

船の科学 5

VOL.49 NO. 5

コンテナフィーダー船にも適した
JSW/MacGREGOR/HÄGGLUNDS
のデッキクレーン

JSW
MacGREGOR
HÄGGLUNDS



軽量・コンパクト・高速

GL-2



LC-1

SINGLE CRANE

ヘグランド株式会社

〒244 横浜市戸塚区川上町90-6
(東戸塚ウエストビル9F)

TEL. 045(826)7861 FAX. 045(823)7949

JSW 株式会社 日本製鋼所

〒100 東京都千代田区有楽町1-1-2 (日比谷三井ビル)

TEL.: 03(3501)-6135

FAX.: 03(3595)-4620



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

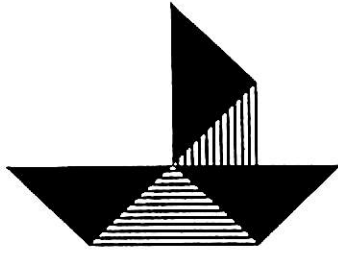


ヴィッカーズ・ジャパン株式会社
Vickers Japan K.K.

〒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

今年から7月20日は 国民の祝日「海の日」です。



海へ帰ろう 7月20日

海の日

国民の祝日「海の日」は「海の恩恵に感謝するとともに、海洋国日本の繁栄を願う日」です。

国民の祝日「海の日」を祝う実行委員会では、その制定意義が国民各層に理解され、今年の7月20日の第1回目の祝日「海の日」が、国民こぞって盛り上がったお祝いの日となるように、周知宣伝活動をはじめ各種の慶祝行事の開催等を推進する活動を行っています。

会 員 募 集 中

国民の祝日「海の日」を祝う
実行委員会にご参加ください。

国民の祝日「海の日」を祝う実行委員会
会 長 稲 葉 興 作

〒104 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル8F
Tel.03-3552-5961 Fax.03-3552-5963

マリンビルテナント募集中

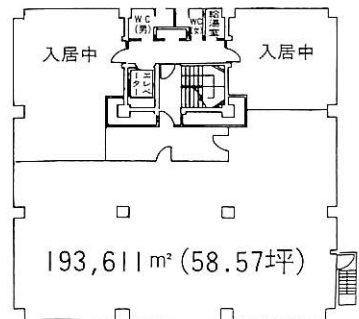
◎所在地／東京都中央区新川1丁目23番17号 ◎物件／鉄骨鉄筋コンクリート陸屋根造の2階・4階

◎マリンビルの概略／

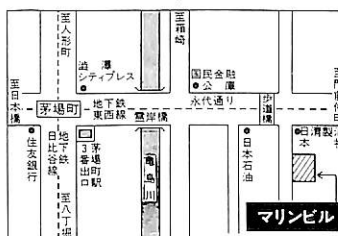
- 1階 事務室、駐車場(収容数8台)
- 2階 事務室、喫茶店
- 3～7階 事務室
- 8階 事務室、会議室(15～110席)

2階平面図
面積 204.561㎡
(61.88坪)

4階平面図
面積 193.611㎡
(58.57坪)



■案内図 当団日比谷線・東西線
茅場町駅徒歩7分



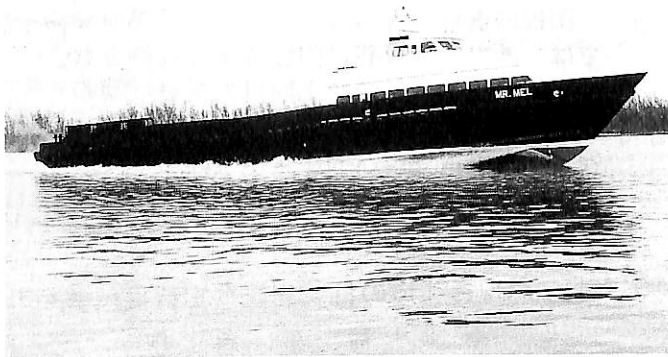
お問い合わせ先

(財)日本海事広報協会
総務部

☎03-3552-5031

ハミルトン HMシリーズ 運航実績

15～20年は自社メンテナンスで運航が可です。



オイルリグ クルーボート

“ミスターメル”

アルミ船

HM571型×4基

12V-92TA DDEC

(790SHP×2100 r.p.m.)

全長 43.2m

幅 7.9m

ドラフト 1.8m

乗客 79名 5名クルー

船速 28ノット 運航

20ノット フルロード

やはり業務船はハミルトン・ジェットです。



客 船

“ファミリー デュフルⅡ”

HM811型×2基

キャタピラー V16 3516B

(2200BHP×1800 r.p.m.)

全長 40.0m

水線長 34.0m

幅 10.5m

ドラフト 1.37m

乗客 300名

船速 30ノット

HJ 212、211、273H、291、321、362、391……1000psクラス内

HM 422、461、521、571、651、721、811 ……4000psクラス内

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

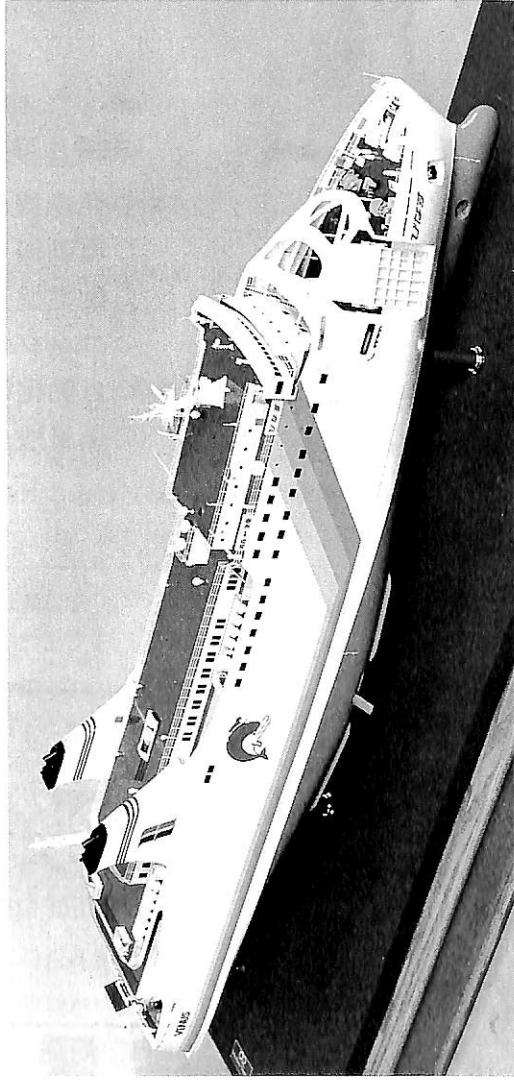
電話 (052) 835-3351(代)

FAX (052) 835-3354

Telex. 447-7344 MIYOSI J.

陸・海・空・総合産業用精密模型製作

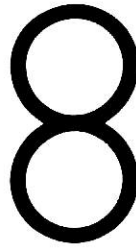
(展示用, 記念贈呈用, PR用, 博物館用, 試作検討用, 等)
金属材料質仕様による微妙かつ綺麗な表現をお楽しみ下さい。



旅客船兼自動車渡船“びなす” S=1/100
(三菱重工業株式会社下関造船所 第1000番船)

船主 東日本フェリー株式会社
ご用命建造所 三菱重工業株式会社下関造船所

横浜精密



ISAO-JAPAN

Yokohama Seimitsu Co., Ltd.

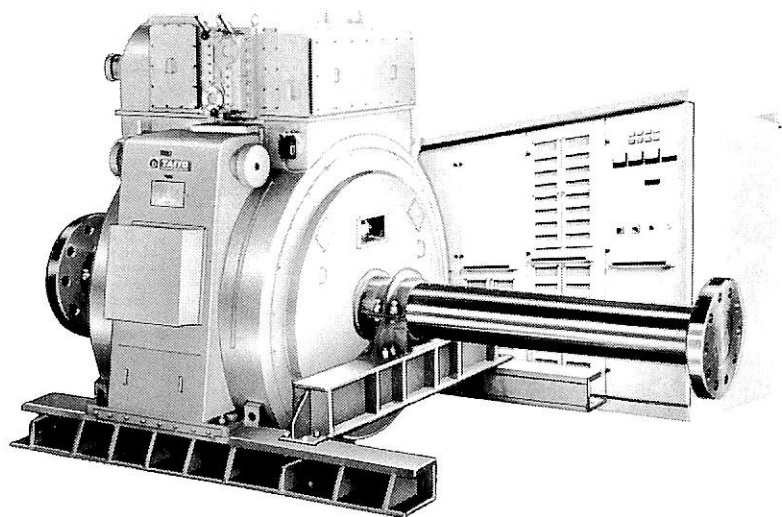
835 SHINYOSHIDA-MACHI, KOHOKU-KU, YOKOHAMA
JAPAN 223 (日本産業模型協会広報員)

TELEPHONE 045-592-0007(代) FAX.045-592-6212
〒223 横浜市港北区新吉田町687-2

ながい経験と最新の技術



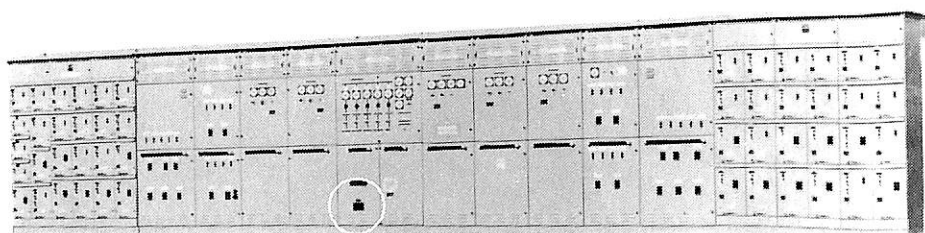
大洋の船舶用電気機器



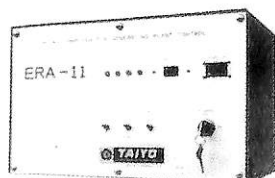
主要生産品目

- 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

1996

5

Vol. 49

目 次

- 9 新造船紹介 (No 571)
- 14 日本商船隊の懐古 No. 202 (安南丸, 高島丸)山 田 早 苗
- 17 ドイツのクルーズ客船“AIDA” 来月就航予定.....府 川 義 辰
-
- 25 4月のニュース解説(動き始めた海造審)米 田 博
-
- 28 ●新造船紹介
15,200 総トン型新造カーフェリー“フェリー せつつ”の概要神 田 造 船 所
-
- 技術論説
- 45 船会社の造船技術者より見た造船の諸問題 (17)
— より良き船を造るために —松 宮 熙
-
- 連載講座
- 36 船型設計ノート (38)森 正 彦
- 81 船舶電子航法ノート (223)木 村 小 一
-
- 抄 訳
- 53 アウトリガー付き超細長船.....ク バ ル ナ ー
-
- 海洋随筆および随筆
- 60 White Empresses with 3 funnels and Cruiser stern.....高 城 清
- 67 貨客船百花繚乱 (20).....兵 頭 喜 明
- 74 海洋開発草分け話 (22)武 藤 郁 夫
-
- IMOCコーナー (第172回)
- 86 第4回旗国小委員会 (FSI4) の概要について.....運 輸 省
-
- 新製品紹介
- 73 完全締結にシール性を追加「てくろっく」テクナット, テクボルト.....エルシイブイ

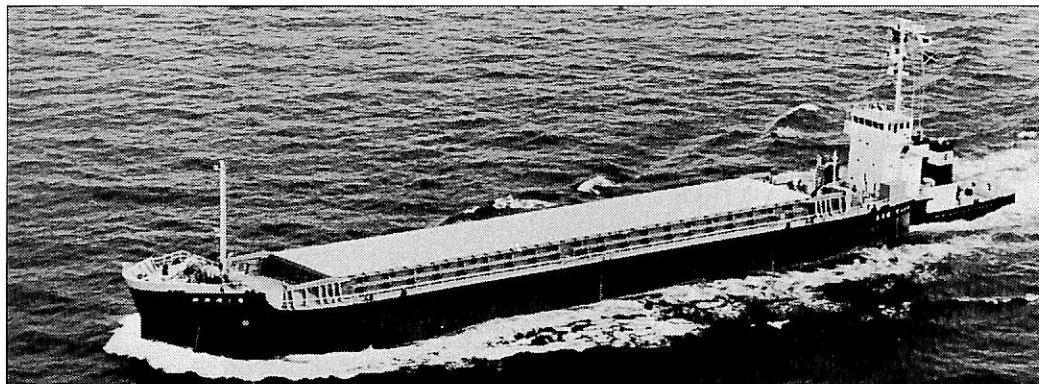
-
- 9 ...New ship photo & particulars (No. 571)
- 14 ...Retrospect of domestic merchant fleet (No. 202)
(ANNAN-MARU, TAKASHIMA-MARU).....Sanae Yamada
- 17 ...German cruise passenger ship "AIDA" Yoshitatsu Fukawa
-
- 25 ...Summary & notes of events on April
(Shipping and Shipbuilding Rationalization Council starts).... Hiroshi Yoneda
-
- 28 ...● News ship report
15,200 GT Car ferry "FERRY SETTSU" Kanda Shipbuilding
-
- 45 ...● Technical comments
The concept of shipbuilding seen from the naval architect
belonged to the ship operation company (17)
(to build better ships) Hiroshi Matsumiya
-
- Serial lecture
- 36 ... Hull form design notes (38)..... Masahiko Mori
- 81 ... Electronic navigation notes (223) Shoichi Kimura
-
- 53 ...● Abstract of foreign paper
Superslender monohull with outriggers Kvaerner Masa-Yards
-
- Essay
- 60 ... White Empresses with 3 funnels and Cruiser stern Kiyoshi Takashiro
- 67 ... Glorious memorable cargo and passenger ships (20) Yoshiaki Hyodo
- 74 ... Dawn age story of Ocean Engineering in Japan (22) Ikuo Mutoh
-
- 86 ...● IMO corner (No. 172)
The 4th session on flag state implementation (F S I 4) M O T
-
- New products
- 73 ... "Techlock" complete lock plus seal L C V
-



カーフェリー フェリー せっつ 阪九フェリー株式会社
FERRY SETTSU

株式会社 神田造船所川尻工場建造(第364番船)	竣工 7-4-20	進水 7-7-28	竣工 7-12-8
全長 189.00m	垂線間長 171.00m	型深 9.70m	満載喫水 6.65m
総トン数 15,188トン	載貨重量 5,634トン	Car搭載台数 大型トラック 219台 乗用車 77台	燃料油槽 697㎡
燃料消費量 45t/day	清水槽 354㎡	主機関 Du-SEMT Pielstick 9PC40L形(デ)機関×2	出力 補汽缶
(連続最大) 16,200PS(360rpm)	(常用) 13,770PS(341rpm)	プロペラ 4翼2軸 CPP	2,000kVA × AC450V × 3
自然循環水管式立形3,400kg/h × 7kg/cm ² × 1, 排ガスエコノマイザー 1,700kg/h × 7kg/cm ² × 2		発電機	船船電話 国際VHF電話
(原) 2,350PS × 3, (軸発) 2,495kVA × AC450V × 2, (非) 180kVA × AC450V × 1 (原) 219PS × 1		無線装置	速度(武連転最大) 25.9kn
航海計器 GPS 衛星EPIRB ナブテックス レーダトランスポンダ 衝突予防装置 レーダ			船型 全通船様船
航海計器 GPS 衛星EPIRB ナブテックス	船級・区域資格 JG限定沿海区域, 第2種船機関区域無人化船		カーリフト × 1,
(満載航海) 23kn	航線距離 3,000 哩		エレベータ, カ
乗組員 41名	旅客 810名		(本文28頁参照)
ジョイスティック操船装置, 船舶用監視装置	航路 新門司~神戸		

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

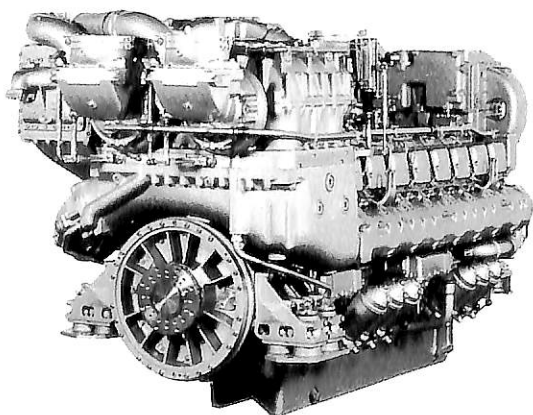
- ★ 連結・切離し30秒
- ★ 指先一つで遠隔操作

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
 FRIEDRICHSHAFEN

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)7298



ガス スコーピオ

輸出LPG運搬船 GAS SCORPIO

船主 Gas Diana Transport Inc. (Liberia) (三光汽船株式会社用船)
 三菱重工株式会社長崎造船所建造(第2092番船)
 全長 230.0 m 垂線間長 219.0 m 純トン数 13,364 トン 燃料油槽 2,462 m³
 総トン数 44,546 トン 主荷油ポンプ 550 m³/h × 100 m × 8 補汽缶 コンボジット形 6kg/cm² × 1
 主機関 三菱-7UEC60LS形(デ)機関 × 1 船速 14.5 ノット 船船電話 国際 VHF 電話
 プロペラ 4 翼 1 軸 無線装置 MF/HF, NBDDP, インマル A, C, 出力(試運転最大) 1960 kn (満載航海) 16.7 kn
 レーダー GPS 船型 平甲板船
 船級・区域資格 NK 速洋 乗組員 27 名
 竣工 7-12-21 進水 7-6-19 型深 20.40 m 載貨重量 49,679 トン 燃料消費量 43.7 t/day 出力(連続最大) 16,800 PS (100 rpm) (常用) 15,120 PS (96.5 rpm)
 満載喫水 10.80 m L P G 艙容積 清水槽 302 m³ 清水槽 78,462 m³ 航路計器 デッカ ロラン 航路距離 18,000 浬
 三菱リアクション フィン



マースク タイアン
輸出撒積貨物船 **MAERSK TAIAN**

船主 Dane Star S.A. & Palace Maritime Corp. (Panama)
 日立造船株式会社舞鶴工場建造(第4879番船) 起工 7-4-20 進水 7-7-18 竣工 7-10-16
 全長 223.70m 垂線間長 215.00m 型幅 32.20m 型深 18.60m 満載喫水 13.46m
 総トン数 37,821トン 純トン数 24,167トン 載貨重量 71,747トン 貨物艙容積(グ) 85,136m³
 艙口数 7 クレーン 25t×4 燃料油槽 2,065m³ 燃料消費量 32.6t/day
 清水槽 274m³ 主機関 日立B&W 6S60MC形(Mark III) (デ) 機関×1 出力
 (連続最大) 11,830 PS (89.5rpm) (常用) 10,650 PS (86.4rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶
 コンポジット オイル側 1,800kg/h×6kg/cm²G, ガス側 1,100kg/h×6kg/cm²G 発電機 西芝 580kW×900rpm×3
 無線装置 送(主) 0.8kW×1, 受1 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 ロラン 衝突予防装置 レーダ
 速力(試運転最大) 16.49kn (満載航海) 14.50kn 航続距離 20,200 哩 船級・区域資格 AB・遠洋
 船型 平甲板船 乗組員 27名 日立造船 Super Stream Duct.

トーム ゴットランド
輸出プロダクトタンカー **TORM GOTLAND**

船主 Agnete Shipping Corp. (Liberia)
 尾道造船株式会社建造(第389番船) 起工 6-11-4 進水 7-2-17 竣工 7-8-10
 全長 182.84m 垂線間長 172.00m 型幅 32.20m 型深 19.10m 満載喫水 12.817m
 満載排水量 57,235トン 総トン数 28,628トン 純トン数 12,678トン 載貨重量 47,629トン
 貨物油槽容積 53,750m³ 主荷油泵 500m³/h×130m×14, 300m³/h×130m×2, 80m³/h×130m×1
 180m³/h×70m×1 燃料油槽 1,748m³ 燃料消費量 32.9t/day 清水槽 456m³ 主機関
 MAN-B&W 6S50MC形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 11,640 PS (127rpm) (常用) 10,480 PS (123rpm)
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 10kg/cm²×12.5t/h, 排エコ 7kg/cm²×1.4t/h 発電機 西芝 680kW×4,
 (原) ダイハツ 1,000 PS×720rpm×4 無線装置 MF/HF, NBDP, インマルA, C, 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) 16.234kn (満載航海) 14.5kn 航続距離 16,500 哩
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 24名 同型船 TORM ALICE



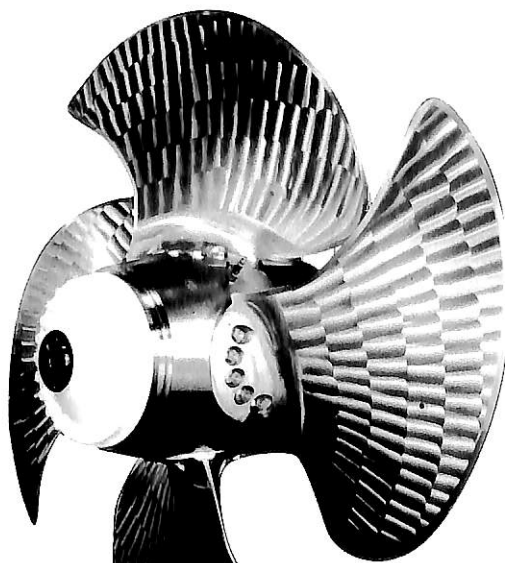


ジャスミン
輸出撒積貨物船 JASMINE

船主 Rubin Line Ltd. (Panama)
 常石造船株式会社建造(第1084番船) 起工 7-8-22 進水 7-10-16 竣工 8-1-25
 全長 185.74m 垂線間長 177.00m 型幅 30.40m 型深 16.50m 満載喫水 11.60m
 総トン数 26,070トン 純トン数 14,872トン 載貨重量 45,653トン 貨物艙容積(べ) 55,564.9㎡
 (グ) 57,208.4㎡ 艙口数 5 クレーン 30 Lt×4 燃料油槽 1,704㎡
 燃料消費量 26.4t/day 清水槽 389㎡ 主機関 三井-MAN-B&W 6S50MC形(デ) 機関×1
 出力(連続最大) 10,150 PS(122rpm)(常用) 8,630 PS(116rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶
 1,100 kg/h×6 kg/cm²G×1 発電機 550kVA(440kW)×3 ヤンマー(原) 660 PS×720rpm×3
 無線装置 MF/HF, NBDF, インマルB, C, 国際VHF電話 航海計器 ロラン 衝突予防装置 レーダ GPS
 速力(試運転最大) 15.30 kn(満載航海) 13.9 kn 航続距離 18,800 哩 船級・区域資格 NK・遠洋
 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 28名

快適航海のパートナー

可変ピッチプロペラ (220→30,000 KW)



可変ピッチプロペラをはじめとする、推進のためのかずかずの製品。世界最大の総合プロペラメーカーならではのラインアップにより、ナカシマプロペラは明日の快適航海を支援します。

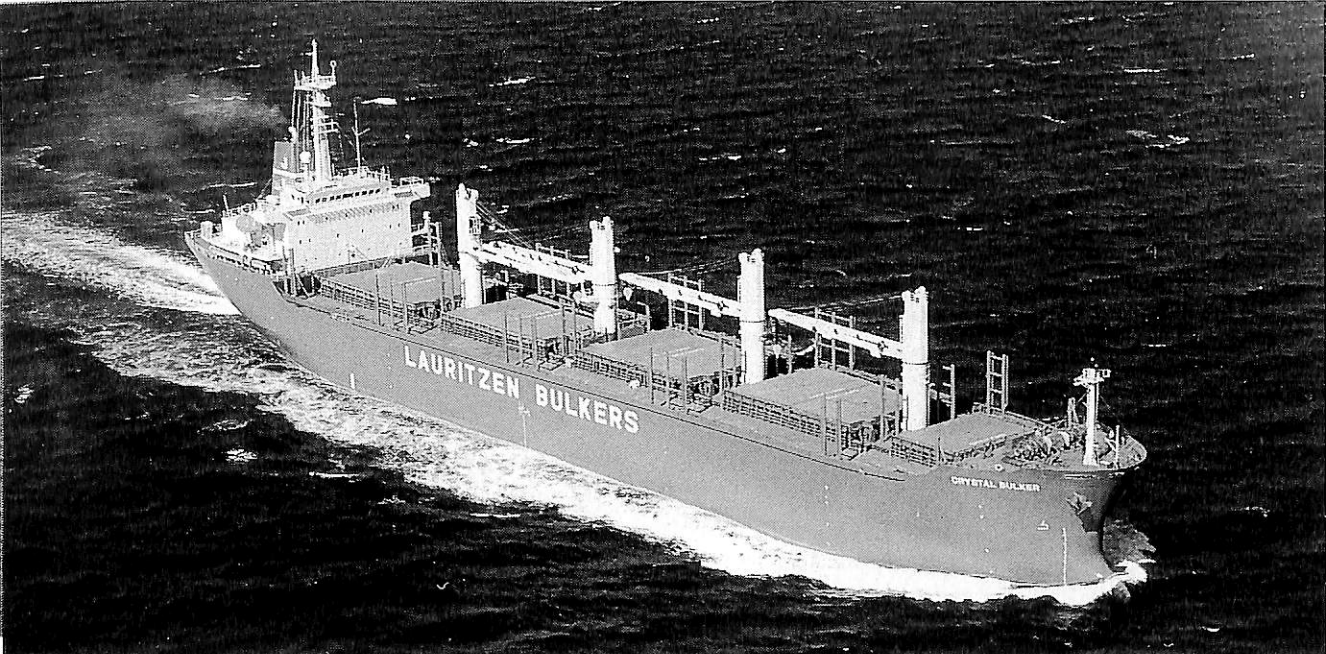
取扱品目

- 固定ピッチプロペラ
- 可変ピッチプロペラ
- 各種サイドスラスタ
- ウオータージェット
- ラダープロペラ
- ポンプジェット
- ベッカーラダー
- タフロン12
- ABCシステム
- パワートロン

●ジョイスティック コントロールシステム(NATACS)

ナカシマプロペラ
テクノナカシマ

〒700-91 岡山市上道北方688-1 TEL: 086-279-5111
 支店/東京・大阪・福岡・岡山 営業所/札幌・仙台



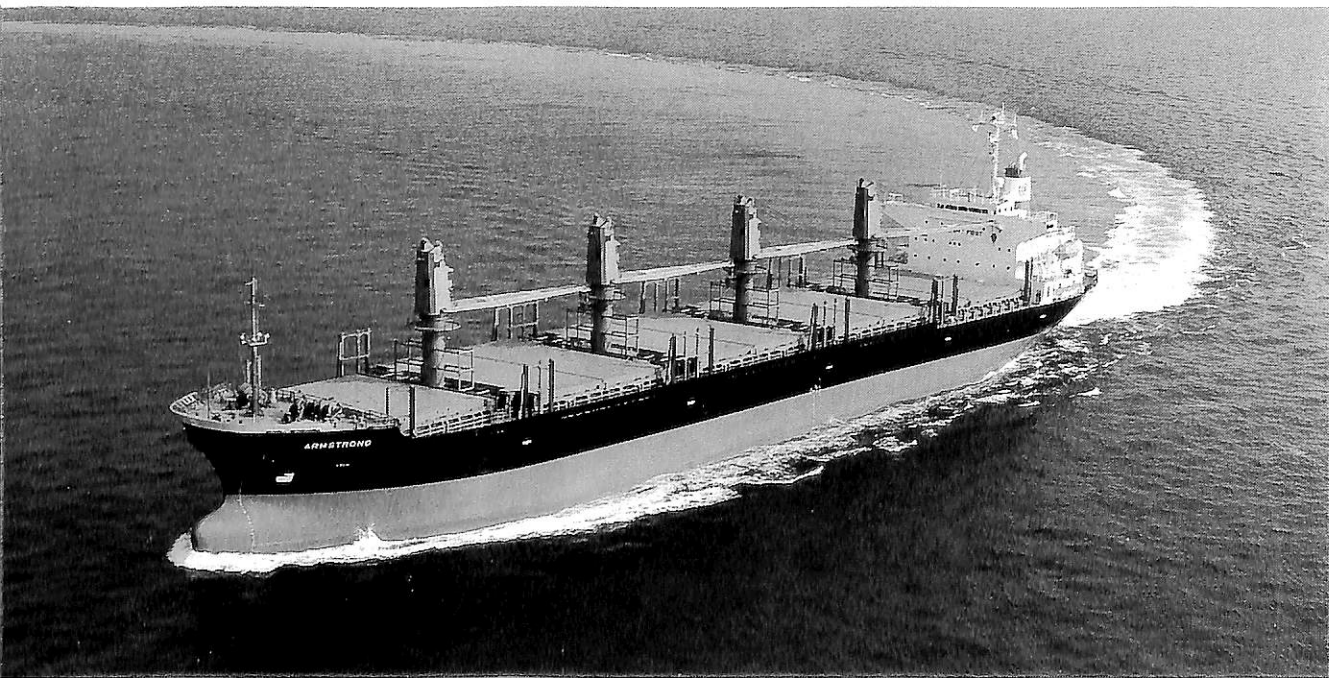
クリスタルバルカー
輸出撒積貨物船 **CRYSTAL BULKER**

船主 KK International S.A. (Panama)
NK K津製作所建造(第151番船) 起工 7-6-5 進水 7-7-25 竣工 7-11-15
全長 166.03m 垂線間長 158.00m 型幅 27.00m 型深 14.40m 満載喫水 9.70m
総トン数 18,302トン 純トン数 9,064m 載貨重量 28,294トン 貨物艙容積(べ) 35,728㎡
(グ) 37,510㎡ 艙口数 5 クレーン 30.5t×4 燃料油槽 1,522㎡ 燃料消費量 20.94t/day
清水槽 524㎡ 主機関 MES-B&W 5L50MC形 (Mark III) (デ) 機関×1 出力(連続最大)
7,450 PS (127 rpm) (常用) 6,710 PS (122.6 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶
1.0t/h×1, 排エコ 0.7t/h×1 発電機 440kW×2 (非) 80kW×1 無線装置 船舶電話 VHF
航海計器 GPS 衝突予防装置 レーダ 速度(試運転最大) 15.8kn (満載航海) 14.0kn 航続距離
22,000 哩 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板船 乗組員 25名

- 12 -

アームストロング
輸出撒積貨物船 **ARMSTRONG**

船主 Stevens Line Co., Ltd. (Vanuatu) (三光汽船株式会社用船)
内海造船株式会社瀬戸田工場建造(第603番船) 起工 7-7-11 進水 7-9-13 竣工 7-11-13
全長 169.03m 垂線間長 162.00m 型幅 27.00m 型深 13.80m 満載喫水 9.65m
総トン数 18,108トン 純トン数 10,015トン 載貨重量 27,900トン 貨物艙容積(べ) 34,926.09㎡
(グ) 36,254.64㎡ 艙口数 5 クレーン 30t×18.5m/min×3, 30t/25t×18.5m/min×1
燃料油槽 1,517.45㎡ 燃料消費量 26.8t/day 清水槽 289.42㎡ 主機関
日立-MAN-B&W 5S50MC形 (デ) 機関×1 出力(連続最大) 8,900 PS (123 rpm) (常用) 8,010 PS (119 rpm)
プロペラ 4翼1軸 発電機 大洋電機 550kVA×2 (原) ヤンマー 660 PS×2 (非) 大洋電機 80kVA×1
(原) 三井 100 PS×1 無線装置 MF/HF, NBDP, インマルB, C, 国際VHF電話 航海計器
レーダ GPS 速度(試運転最大) 15.805kn (満載航海) 14.4kn 航続距離 17,100 哩
船級・区域資格 NK 遠洋(国際) 船型 船首楼付一層甲板船 乗組員 25名





オーシャン フェニックス
輸出撒積コンテナ貨物船 OCEAN PHOENIX

船主 Ocean Phoenix Navigation S.A. (Panama)

株式会社新来島どっく大西工場建造(第2871番船)

起工 7-4-11 進水 7-6-28 竣工 7-9-22

全長 158.03m 垂線間長 150.00m 型幅 26.00m 型深 13.50m 満載喫水 9.70m

総トン数 15,737トン 純トン数 8,039トン 載貨重量 24,318トン 貨物艙容積(べ) 30,007 m³

(グ) 30,350 m³ 艙口数 4 クレーン 25 Lt×3 Cont. 搭載数 429 TEU. 燃料油槽

1,183 m³ 燃料消費量 20.9t/day 清水槽 319 m³ 主機関 神発-三菱 6UEC 45 LA 形(デ) 機関×1

出力(連続最大) 7,200 PS (158rpm) (常用) 6,480 PS (153rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶

900/850 kg/h×6 kgf/cm²×1 発電機 大洋電機 400 kVA×3 (原) ヤンマー 480 PS×720 rpm×3 無線装置

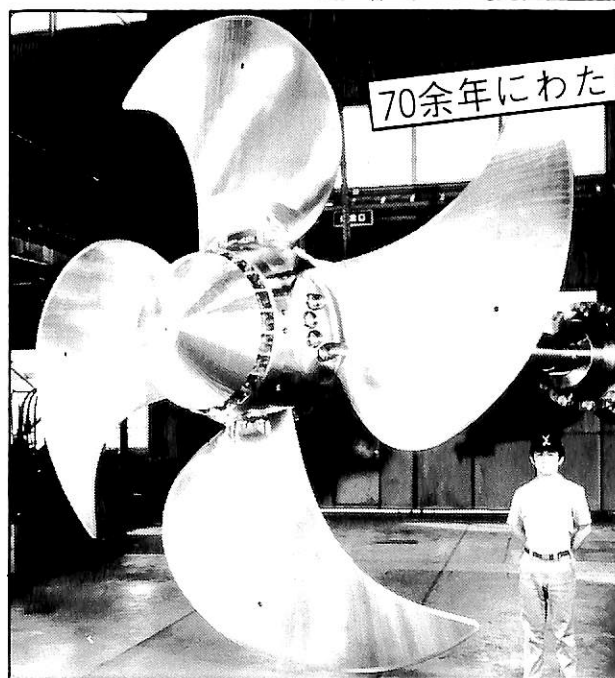
MF/HF, NBDF, インマルB, C 船舶電話 国際 VHF 電話 航海計器 ロラン 衝突予防装置 レーダ

速力(試運転最大) 15.77 kn (満載航海) 14.1 kn 航続距離 12,700 浬 船級・区域資格

NK 遠洋 船型 船首尾楼付平板船 乗組員 25名 艙内除湿機(全ホールド)

ポータブル式 2nd deck (No 4 Holdのみ) 同型船 WHITE CORAL

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
●サイドスタスタ	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

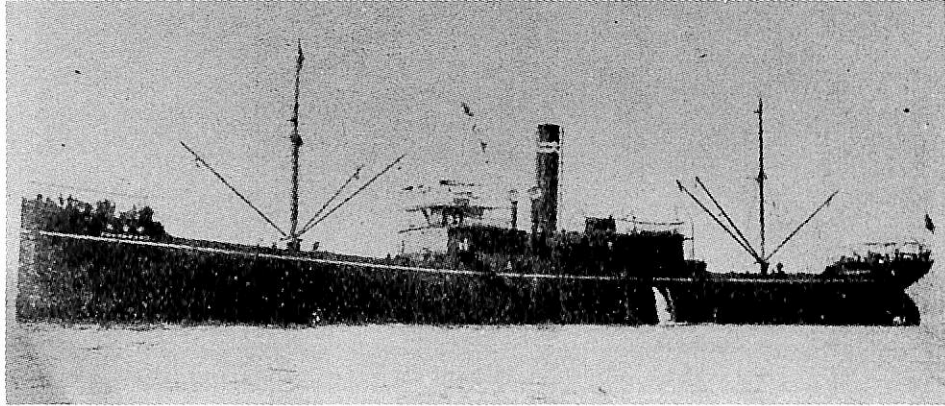
全国50ヵ所のサービス網完備

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

貨客船 安 南 丸 大阪商船→北日本汽船



Armstrong Whitworth & Co. Ltd. (ニューキャッスル) 建造	船舶番号 14915	信号符号 LVHC→JDND
起工 明44-3	進水 44-10-7	竣工 44-11-17
垂線間長 92.96m	型幅 13.41m	型深 8.32m
満載喫水 7.01m	満載排水量 6,823.0トン	
総トン数 3,016.34トン	純トン数 1,820.92トン	貨物艙容積(ベ) 6,109m ³
(グ) 6,664m ³	主機関 三連成レシプロ機関×1	出力(連続最大) 1,630 PS (計画) 1,500 PS
速力(試運転最大) 12.4kn (満載航海) 9.3kn	船級・区域資格 通信省第1級船 遠洋区域	
ロイド 100A1 LMC	乗組員 44名 旅客 1等 24名	姉妹船 朝鮮丸 船籍港 大阪→京都府中

明治の終り頃、わが国では高能率の貨物船の設計、建造にはまだまだ不備の点が多く、最新の造船技術を学ぶ目的で、本船と朝鮮丸を英国のアームストロング社に発注した。

本船は、わが国初のイッシュャーウッド式構造船で船体、機関ともに画期的なものであった。イッシュャーウッド式船体構造法は、鋼材の使用量が少なく、安価にして工事期間も短いことから大正4年には大阪鉄工所(現日立造船)が独占的に製造、販売権を取得したものであった。

明治45年4月6日神戸発、門司、基隆、安平經由打狗に向け処女航海へ。

大正3年8月23日、対独宣戦布告とともに陸軍軍用船となる。

大正4年3月6日、神戸、打狗線に復帰。

大正5年10月10日神戸発、マニラ、サンダカン、マカッサル、ジャワ行の南洋航路に就航。

大正6年10月10日、暴風雨のため淡路島灘村対岸に座礁、12月31日引下ろしに成功し、大阪鉄工所桜島工場にて修理を受く。

大正7年、ジャワ、ハノイ、カルカッタ線に就航。

大正10年12月23日神戸発、カルカッタ航路へ2航海。

大正11年10月15日神戸発よりジャワ航路にもどる。

大正12年11月、南京丸、北京丸の就航により同航路を撤退する。

大正15年4月2日神戸発より基隆、打狗線へ。

大正15年11月9日神戸発よりジャワ航路へ。

昭和2年3月24日神戸発よりサイゴン、バンコック航路の定期となる。

昭和3年9月6日神戸発より基隆、台南經由、高雄行へ。

昭和4年4月8日神戸発より、ジャワ航路へ。

昭和5年3月12日神戸発より高雄線へ。5月22日には再びサイゴン、バンコック線へ。

昭和6年5月17日、神戸発より基隆、台南、高雄線へ。

昭和6年10月16日、北日本汽船に売却され、大阪・小樽線に就航。

昭和7年9月1日、神戸発より函館、樺太線へ。

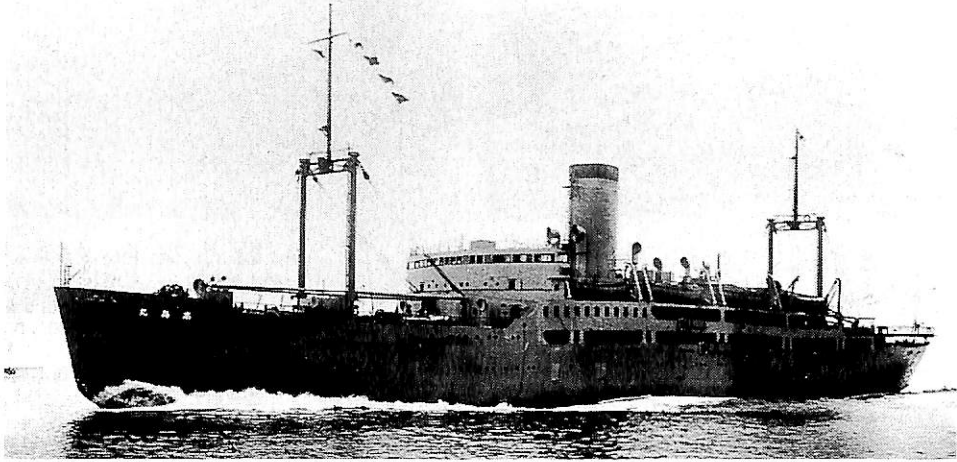
昭和8年4月1日より11月30日まで大阪・真岡線へ。

昭和14年11月15日神戸発より、北海道、樺太線へ。

昭和17年11月陸軍に徴用され、大阪発、釜山經由佐伯に集結、8号演習輸送のG船団で12月23日ラバウルへ。

昭和18年4月5日門司発、5月21日シンガポール、6月27日ランゲーンに進出。当地とプライの間を往復していたが、9月6日ランゲーン港内にて空爆により沈没した。

砕氷貨客船 高 島 丸 日本郵船



三菱重工業横浜造船所建造(第S-389)	船番号	49479	信号符字	JDRR
起工 昭16-6-16	進水	17-3-2	竣工	17-7-31
全長 114.6m	垂線間長	112.50m	型幅	18.5m
			型深	10.0m
純トン数 2,474.0トン	載貨重量	3,231トン	総トン数	5,634.0トン
出力(連続最大) 7,681 PS (計画) 5,600 PS			主機関	レンツ機関×2
旅客 1等18名, 2等76名, 3等555名	姉妹船	白陽丸, 白竜丸(以上大阪商船)	船籍港	東京
			速力(試運転最大)	17.63kn (満載航海) 14.0kn

昭和15年頃、日本の防衛にとって北方領域の重要性が再認識され、それにつれて軍部では樺太航路の増強を船会社に要請してきた。

そこで、日本郵船と大阪商船がこれに応えることになり、これを三菱横浜、三菱神戸、函館船渠に各1隻、発注された。これら3隻は軍の要請によって、航行性能や船体線図も同一としたが、船内配置や、外観には、各社の意を加味して多くの点で相違していた。

本船は、日本郵船が三菱横浜に発注したもので、三菱横浜が建造してきた砕氷船の中でも本格的なものであった。すなわち、船首、船尾は当然のことながら船側は下方に向け内側に傾斜せしめて離氷を容易ならしめ、水線部の船体平行部を極力減少して、舷側の氷の流れをよくした。

また、船体の復原性、居住区の耐寒性に留意するとともに、本船から始めて客室に蛍光灯が採用された。

建造中に太平洋戦争が勃発したため戦時塗装での完工となった。

昭和17年8月6日より船舶運営会の使用船として、小樽・恵須取間の定期船として約5カ月間就航したのち、昭和18年2月19日、陸軍に徴用され軍用船となり、宇品に回航して兵装を施し、小樽と北千島間の兵員輸送に当

たり、本船を「暁部隊902隊」と呼んでいた。

昭和18年2月28日、小樽を出港、昭和19年6月13日、小樽に帰るまで、小樽・柏原間を23往復する。その間、昭和19年2月23日、小樽発、東1号演習輸送として、東支隊を2月28日北千島に揚陸、3月4日当地発、3月8日小樽に帰る。また、昭和19年4月12日独立守備歩兵第7、第8、第9大隊を占守島、幌筈島、温禰古丹島に輸送、5月17日には小樽より、関東軍から第27軍に編入された第11派遣隊と、千島第1集団を5月22日に柏原に揚陸した。

昭和19年6月13日21:32、北千島より民間人を引揚げ輸送中、幌筈島西方200哩の海上にてアメリカの潜水艦 Barb(SS-220)の雷撃を第3船艙後部に受け、船尾に装備してあった爆雷も同時に大爆発し、船体は右舷に15°、船尾へ15°傾斜、22:05には機関部に浸水、傾斜はさらに強くなり、老人、子供を先頭に救命艇に移乗、23:07船尾より沈下して沈没した。50°53'N、151°42'Eの地点であった。女子を含む一般邦人101名中、行方不明はわずか9名であったのは沈没に時間を要したためであったが、田中房次船長はじめ13名の乗組員は船と運命をともにした。

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

■客船 飛鳥1 / 500 全長385mm



ケース入完成品 ¥80,000 キット ¥38,000

■海上保安庁巡視船みづほ1 / 500 全長260mm



ケース入完成品 ¥58,000 キット ¥30,000

■重巡洋艦 高雄1 / 200 全長1020mm



ケース入完成品 ¥450,000 キット ¥250,000

製品案内 (完成品・キット)

- 大型艦船シリーズ
1/300氷川丸他6, 1/200駆逐艦雪風他15, 1/150ビクトリー, 1/100しれとこ他4,
- 1/500シリーズ
海軍艦艇20, 商船24, 護衛艦15, 帆船1, 巡視船3
- 1/1250洋上模型 (完成品)
戦艦15, 空母8, 重巡14, 軽巡3, 駆逐艦3, 潜水艦2, 水雷艇1, 飛行機8, 商船22, 護衛艦5
- 1/1250マイクロシヨブ
商船22, 艦艇10, 護衛艦5
- 1/200マイクロブレン
海軍機19, 陸軍機7, 外国機9, 自衛隊機3
- 1/72飛行機シリーズ
海軍機21, 陸軍機7, 民間機5, 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

■客船 ふじ丸1 / 500 全長335mm



ケース入完成品 ¥70,000 キット ¥33,000

■客船おせあにつくぐれいす1 / 500 全長206mm



ケース入完成品 ¥50,000 キット ¥28,000

■金属製 洋上模型1 / 1250 76点



完成品 ¥1,100 ~ ¥28,000

■金属製マイクロブレン1 / 200 43点



完成品 ¥2,300 ~ ¥18,000

250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)

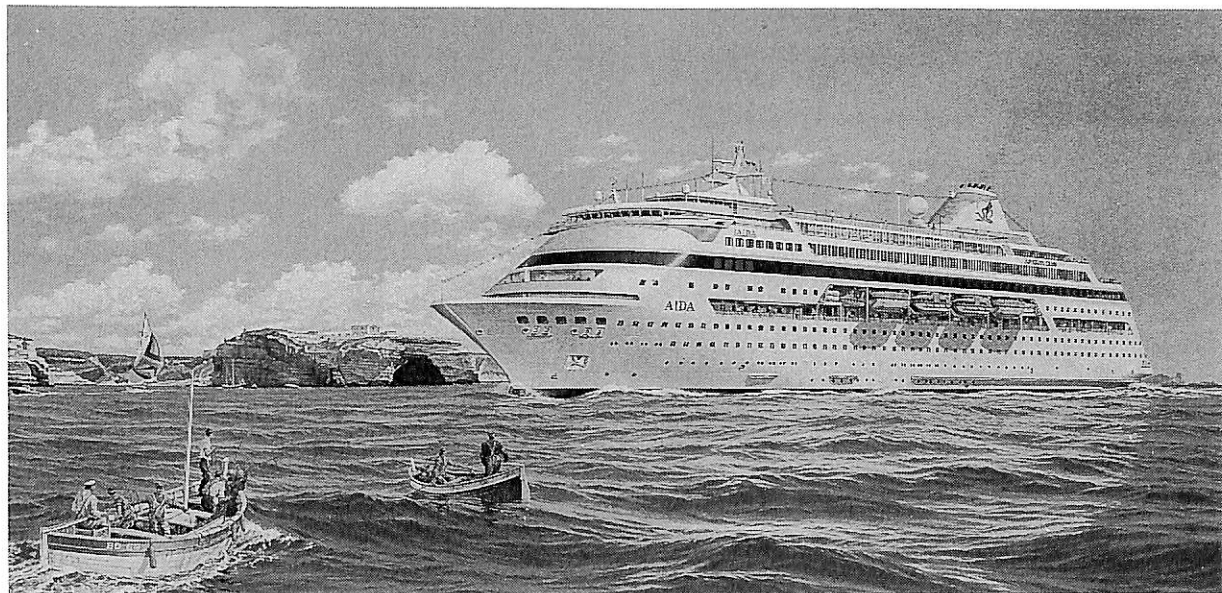
展示場

- 大阪・京阪北浜駅地下通り、ショーケース 展示のみ
- 記念艦「三笠」艦内展示ケース 展示と販売
- 神戸海洋博物館2F展示ケース 展示のみ
- 三菱みなとみらい技術館ショップ 横浜桜木町 展示と販売
- 広島市交通科学館ショップ 長楽寺 展示と販売
- 東京都千代田区内幸町飯野ビルB1 ツキチ書店 展示と販売

製造
・
直販

株式会社 小西製作所
(船の科学係)

〒544 大阪市生野区勝山南2丁目8番8号
TEL (06) 717-5636 FAX (06) 717-0484



▲ Das Clubshiff c/s "AIDA"

ドイツのクルーズ客船 "AIDA" 来月就航予定

Yoshitatsu Fukawa
 府川 義辰

本船が発注された1994年当時、受注したフィンランドのクバルナーマーサ造船所は発注船主を明らかにしないまま建造受注を発表した。現在、その客船は、同造船所のタルク造船所(Turku New Shipyard)で同社の第1337番船として建造が進められている。建造価格は、US\$180 millionと発表されており、総トン数38,600トン、船客定員は1,186名、全長は193.3mとなっている。本船は、従前同造船所で建造された"Royal Majesty"を基本に設計がなされ、本船より全長において約25m長くなっている。本船は1996年2月18日に進水しており、竣工引渡の予定は6月となっている。

発注船主は、ドイツのDeutsche Seereederei Touristik GmbH (DST)で、運航社はDSTにより新たに設立されたDeutsche Seetouristik GmbHと明らかにされている。船名は、"AIDA"アイダと昨年暮れに発表されている。船体規模38,600トンに対しインサイド型のキャビン多数を配置し船客収容力も1,186名と多く、質実を重視したドイツ型のドイツ人による、ドイツ人のためのドイツのクルーズ船となっている。

日本のクルーズ産業は、如何に船客の集客に躍起になってもさほどの伸長はなく、停滞している。業界は、すでに現況が限界に近いことを認識し始めているのではなかろうか。日本のクルーズ産業界は、日本にクルーズの潜在的マス需要のあることを認識し始めている。しかしこれといったマス需要の掘り起こし策もなく悶々としているのが実情ではなかろうか。

"AIDA"は建造船価もさほど高くはなく、船容に比し船客収容力も多く、クルーズ料金も邦貨換算約2万円から4万円程度で運航がなされることになっており、流行り言葉で申せば"大変リーズナブルなお値段"と言える。前段でも述べたように日本のクルーズマーケットにはマス需要が潜在している。本船は、その空洞化された部分を埋める日本のモデルになる客船かと思慮される。

竣工後は、ドイツのマーケット向けのワールドワイドな運航が予定されている。6月から10月までは地中海に、11月以降の冬季は、フォートローダーデールを起点としたカリブ海海域クルーズに就航する。

◀ Kvaerner Masa-Yard社の
 Turku造船所で建造中の"AIDA"
 1955-12

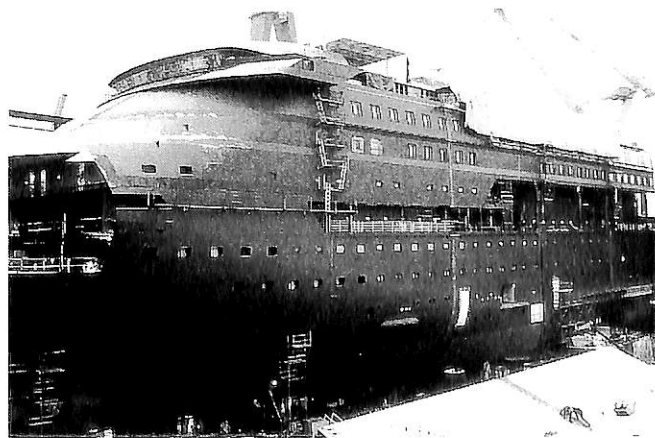
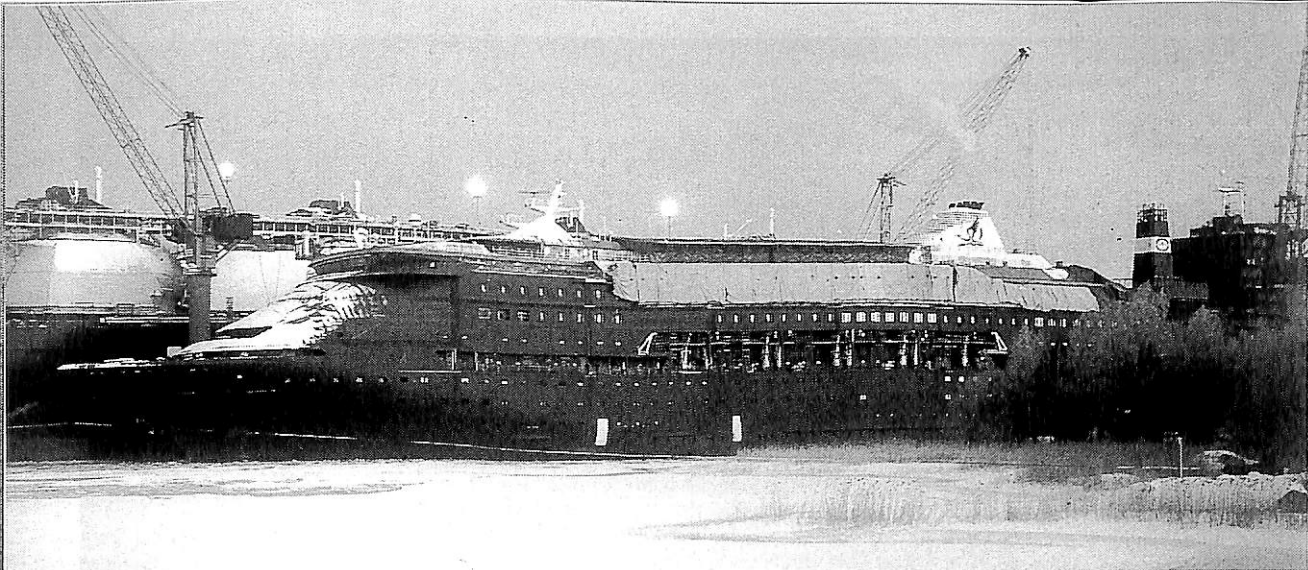


Photo :
 Deutsche Seereederei Touristik.
 Kvaerner Masa-Yards.

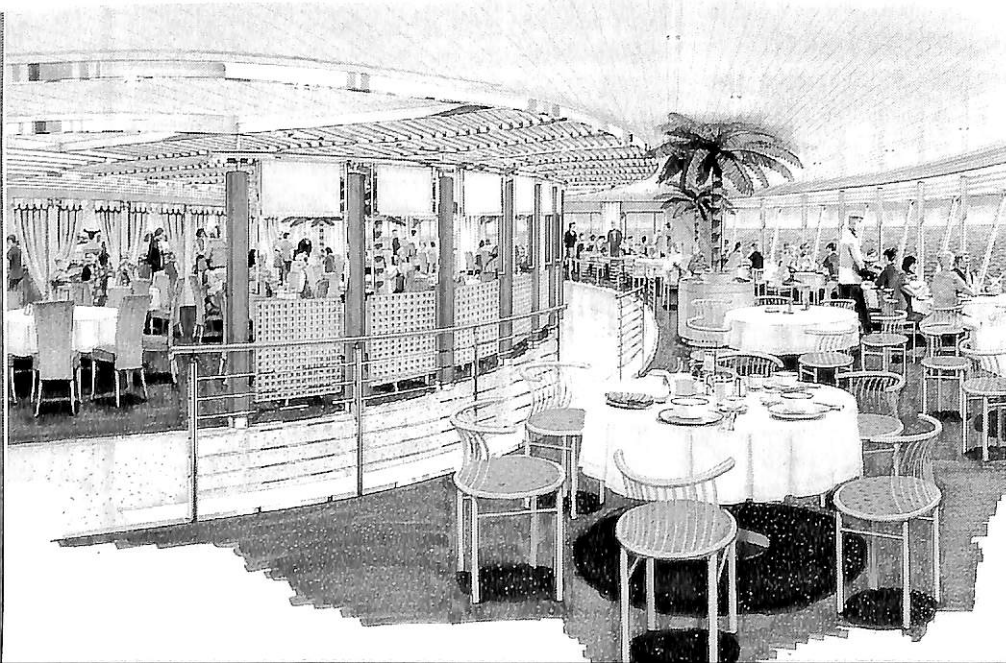


▲ 結氷海面に浮上係留されている“AIDA”船首部には雪が降り積もっている。
背後のLNG船は“MUBARAZ”タイプ4隻シリーズの第2船

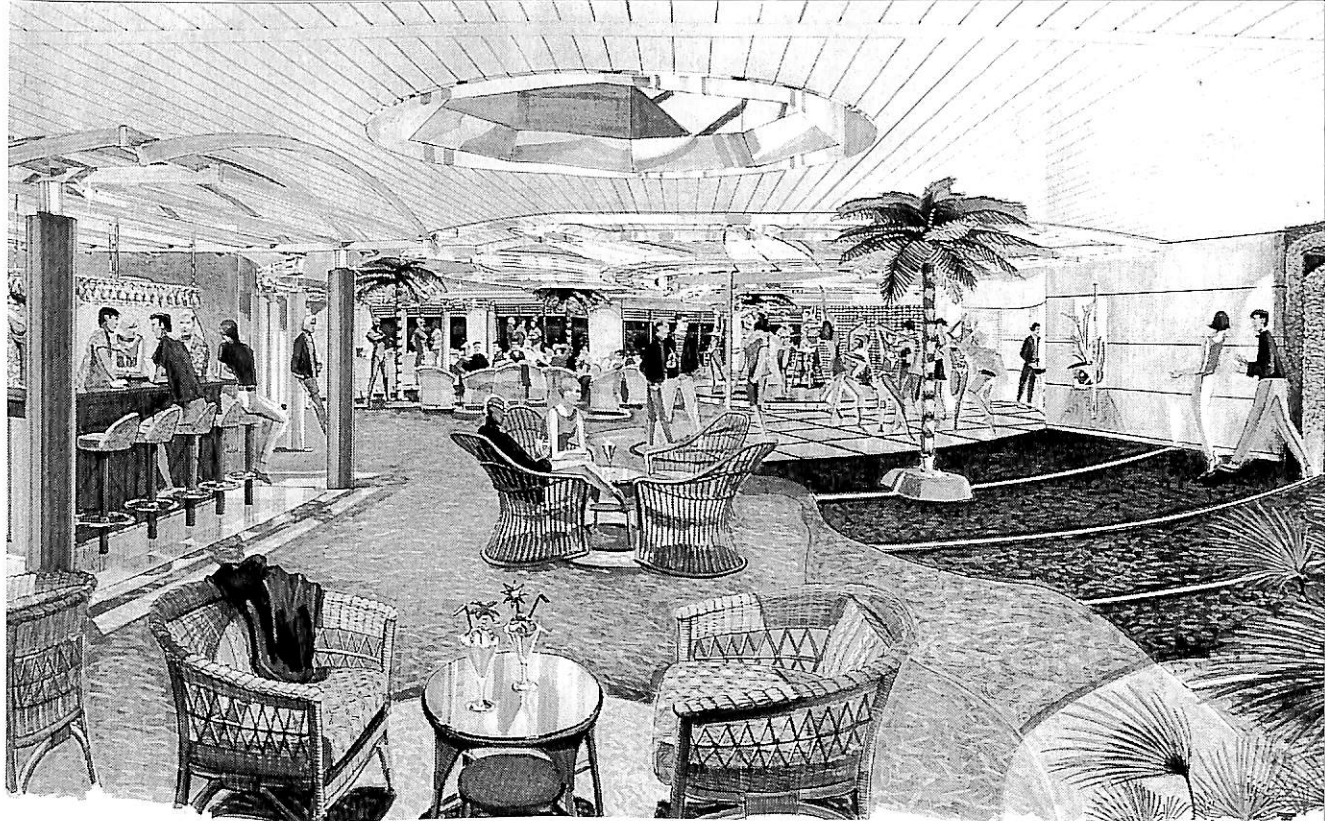
“AIDA”



▲ Club Bar

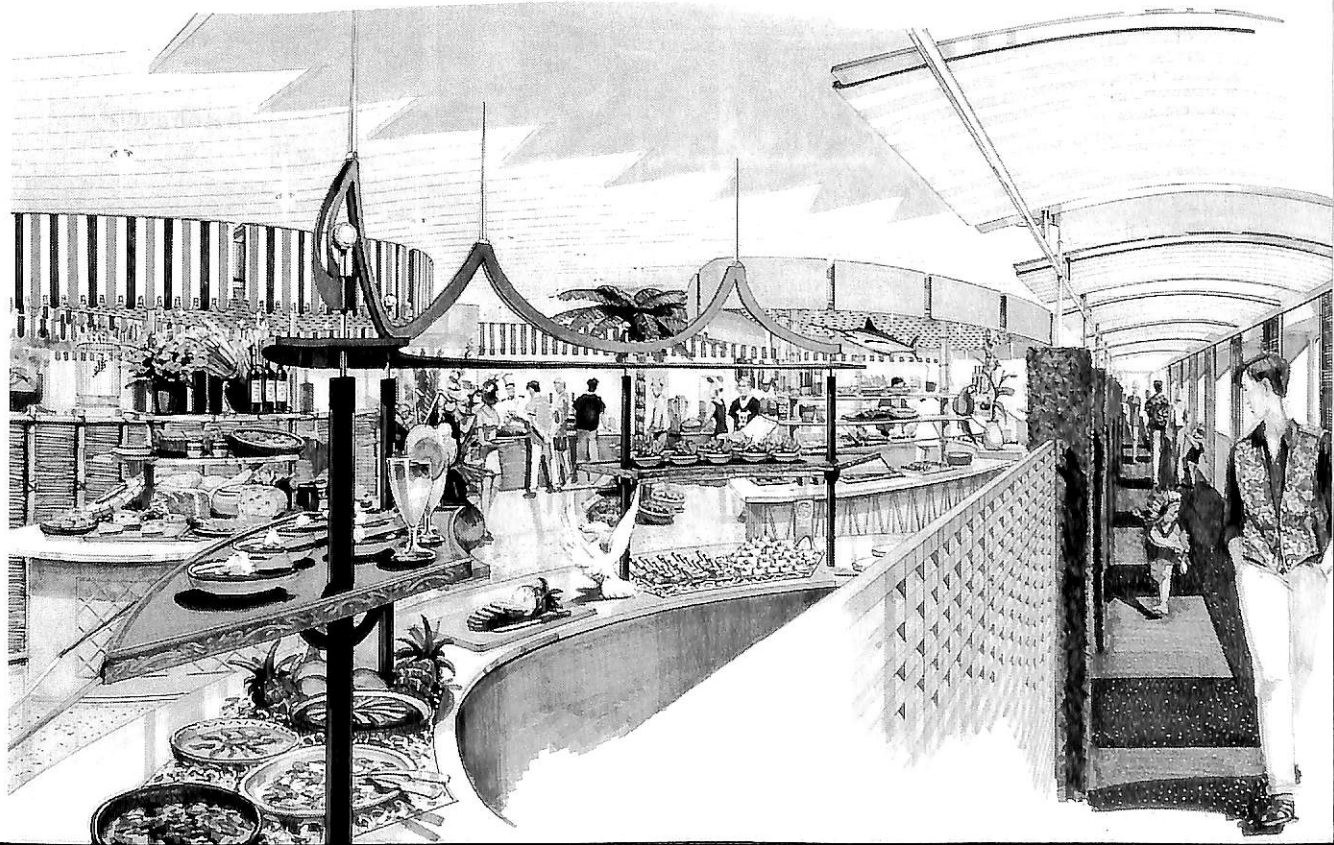


◀ Markt-
restaurant

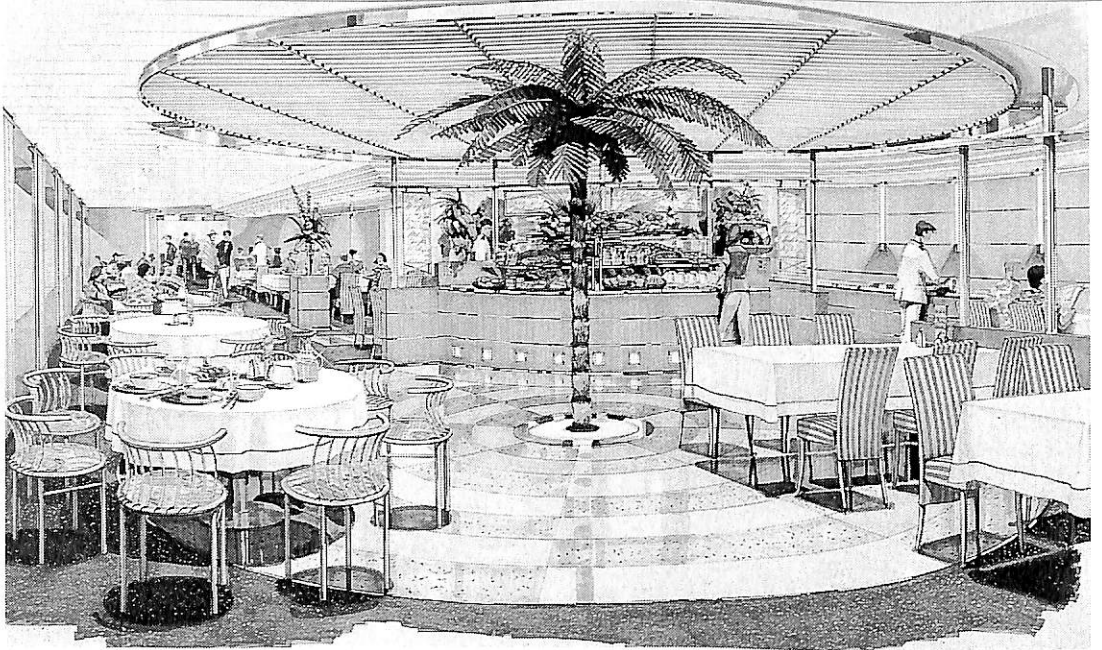


▲ Caribbean Deck

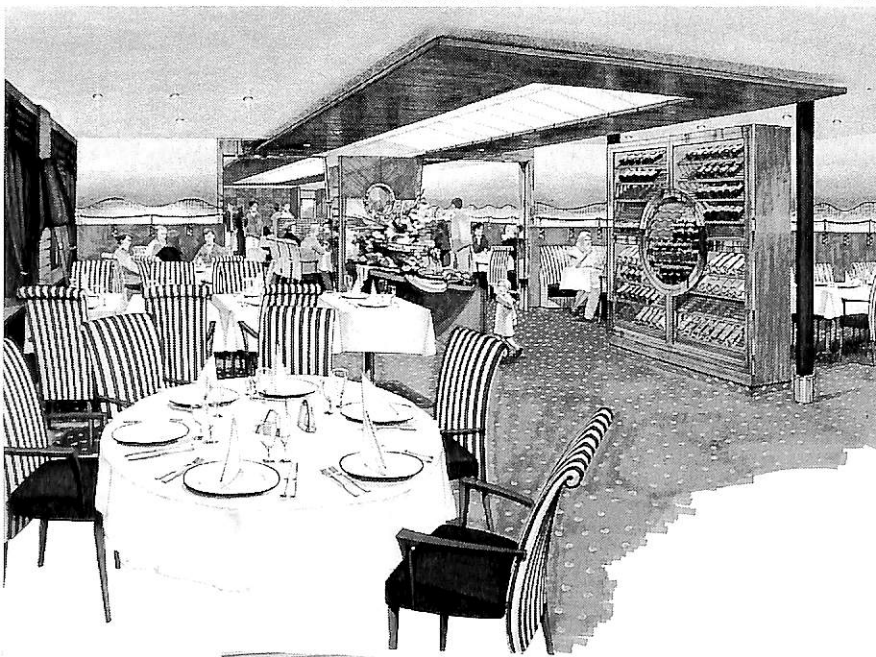
▼ Marktrestaurant Buffet



"AIDA"

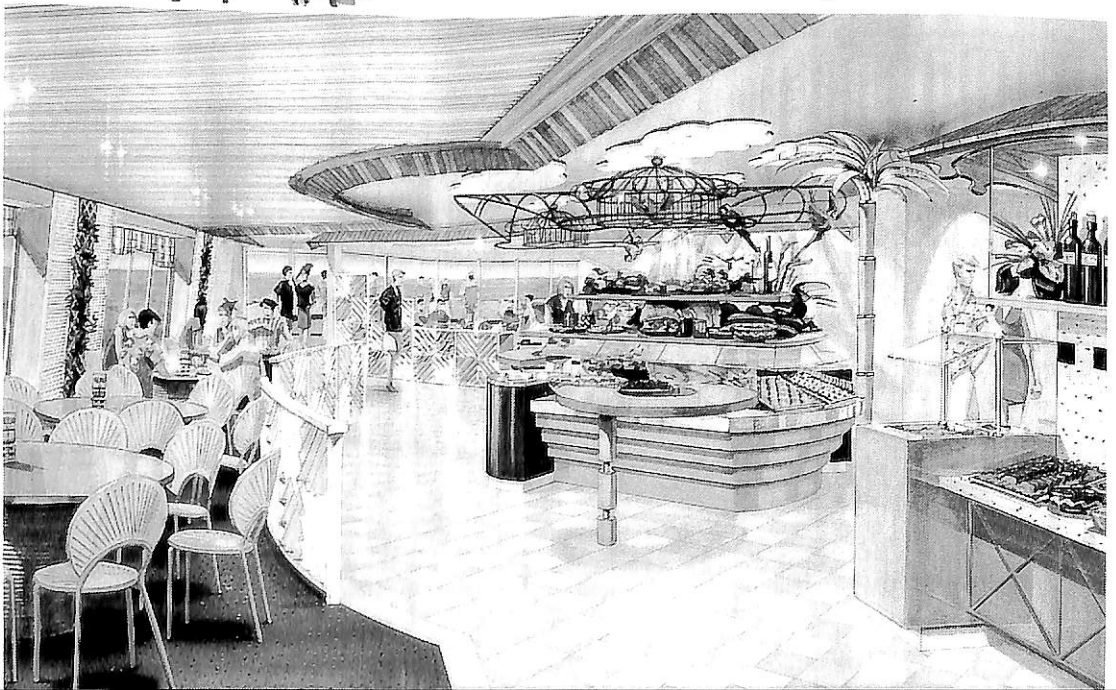


▲ Marktrestaurant



◀ Restaurant Maritim

Caribbean Style Resturant



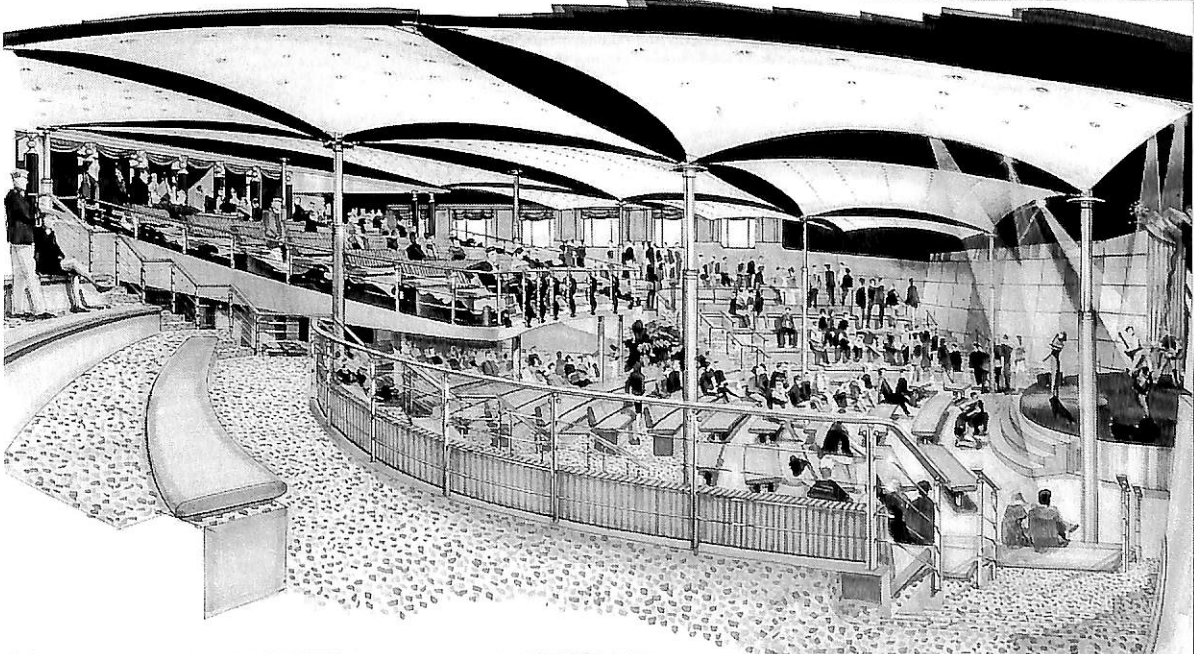
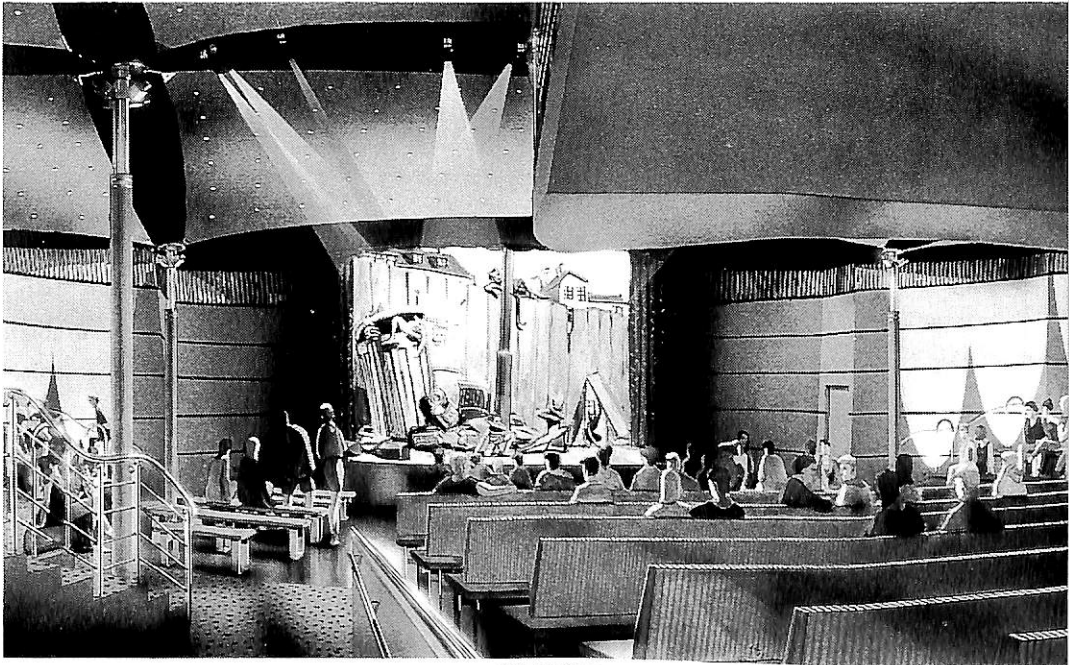
"AIDA"



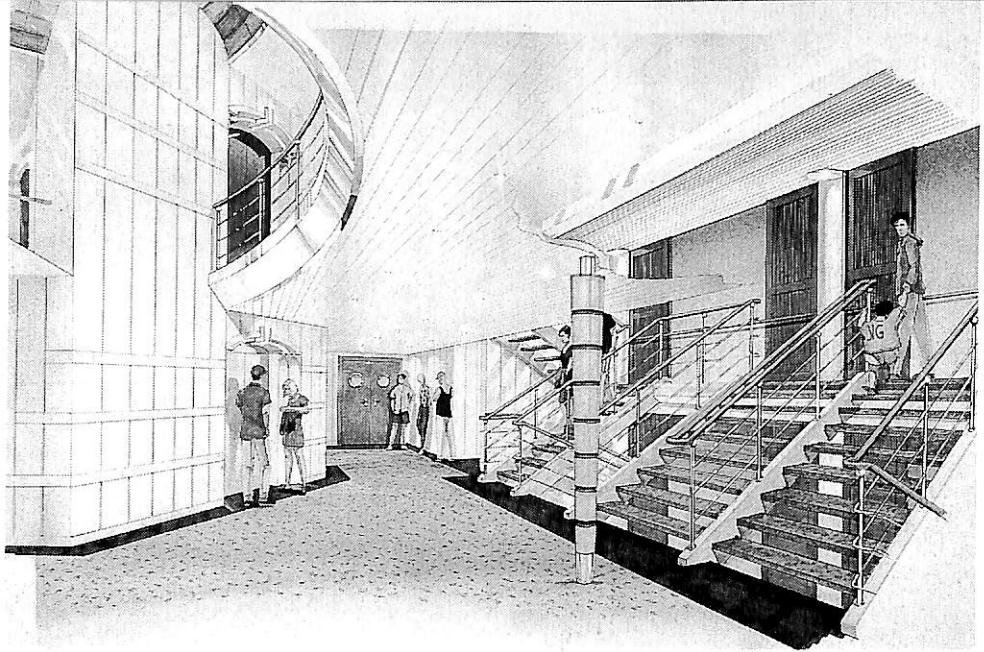
▲ Reception Center

Club Theater ▶

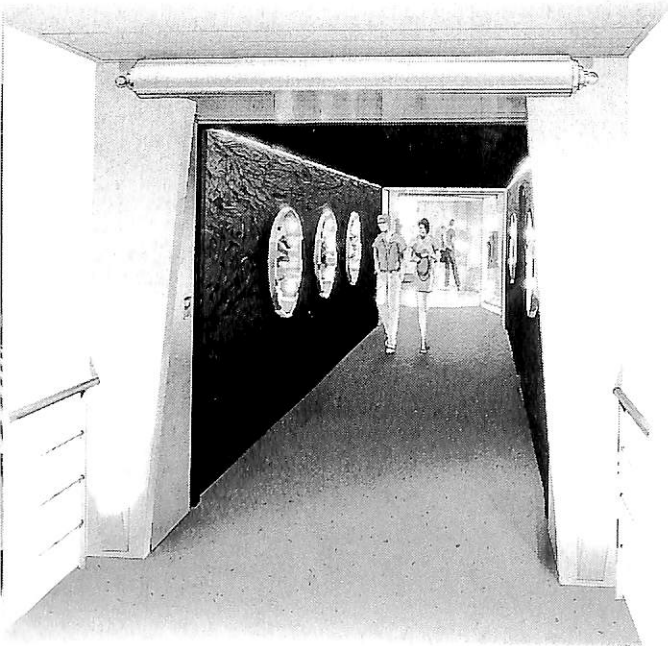
Club Theater ▼



"AIDA"

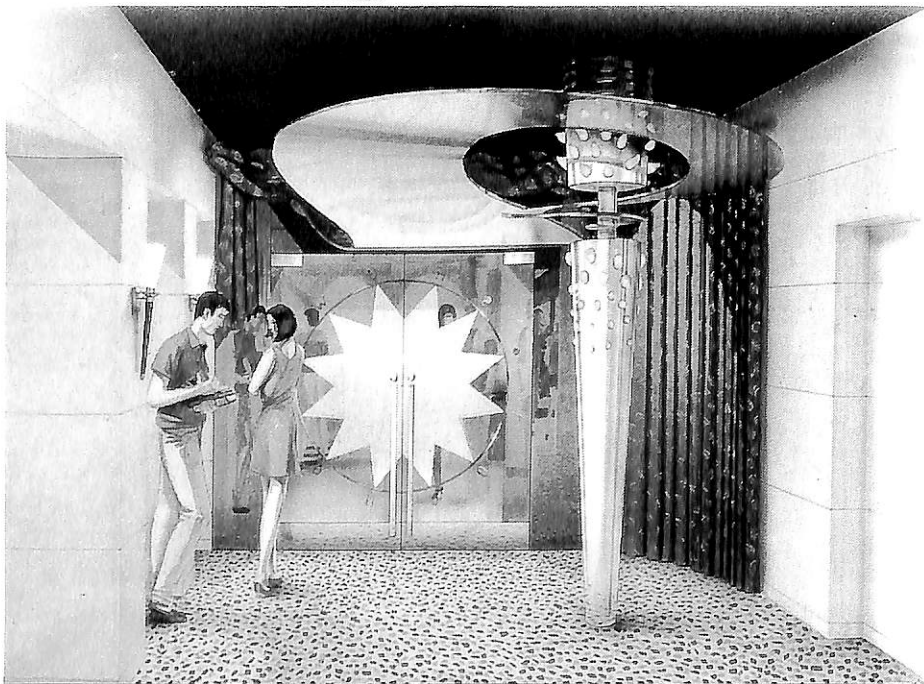


▲ Entrance of the Club Theater

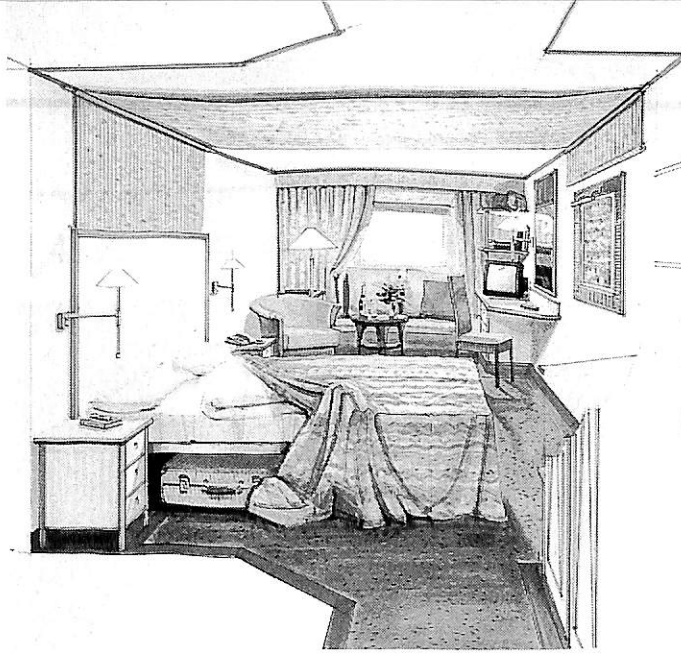


◀ Corridor

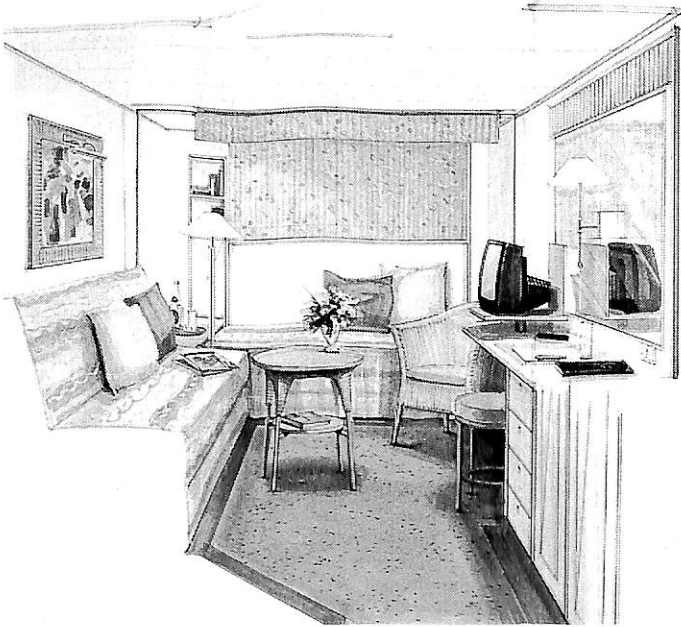
Entrance of the Discotheque



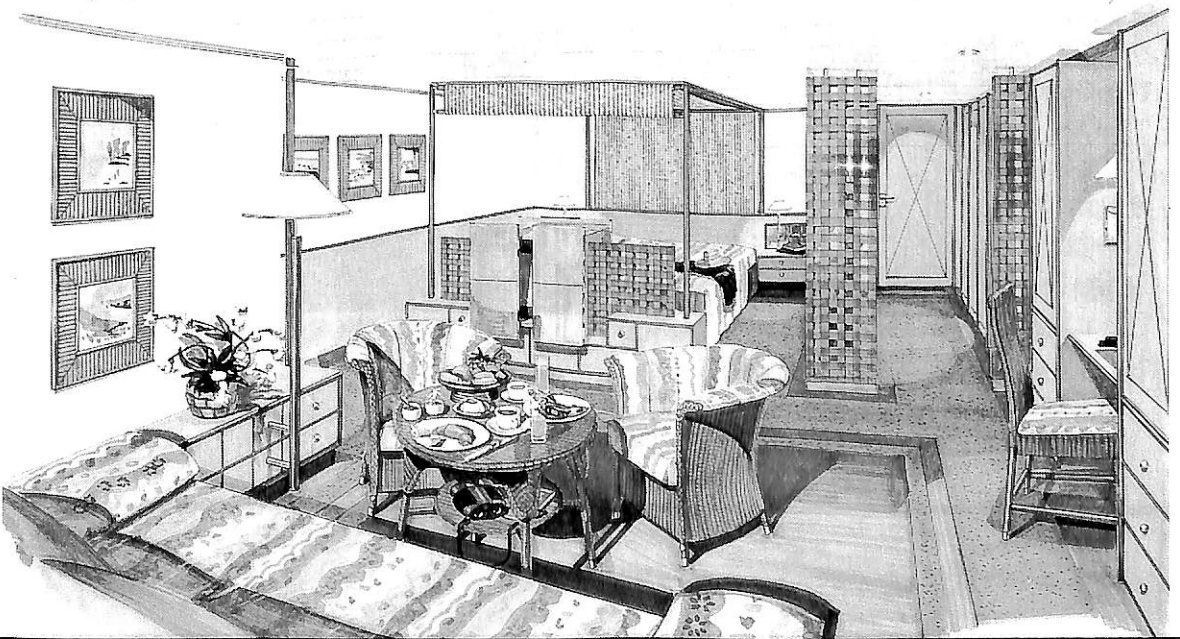
Type "A" (Outside) ▶



Type "C" (Outside) ▶
Cabin (inside)



Junior Suite
▼

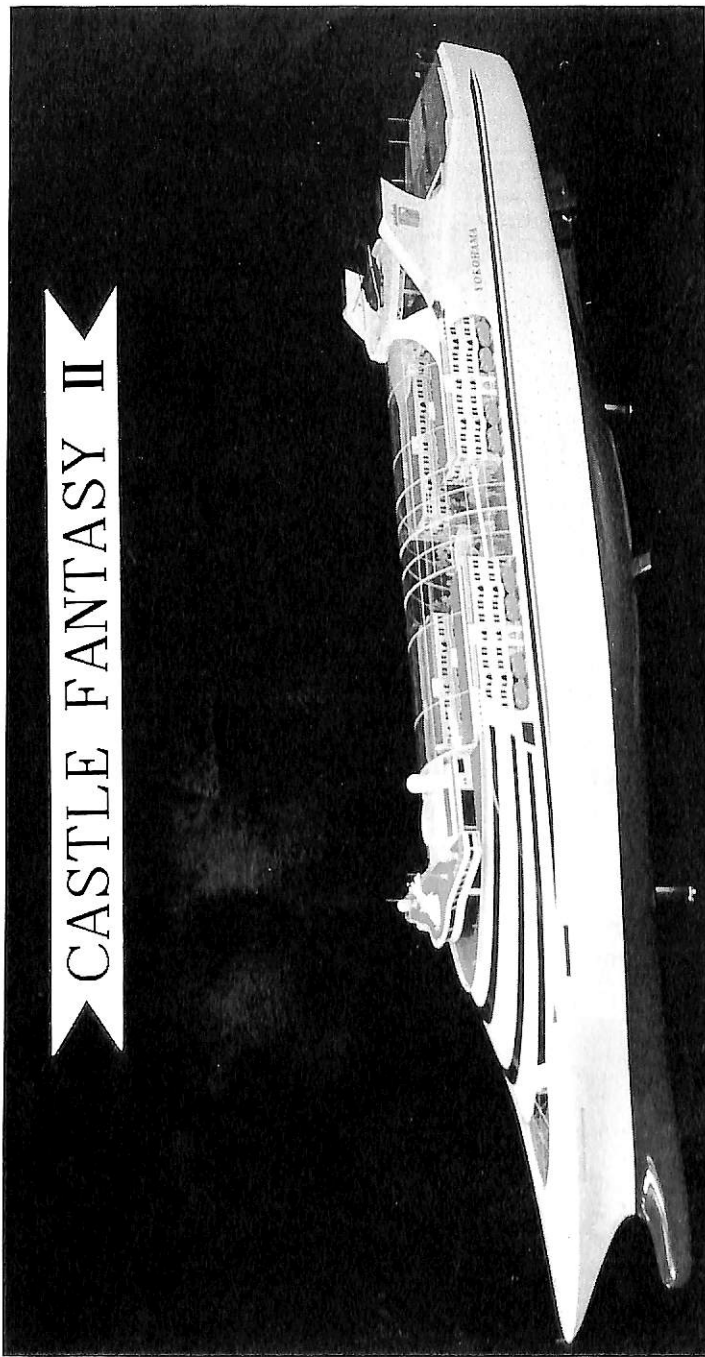


陸・海・空・総合産業用精密模型製作

(展示用, 記念贈呈用, PR用, 博物館用, 試作検討用, 等)

金属材料質仕様による微妙かつ綺麗な表現をお楽しみ下さい。

CASTLE FANTASY II



デザイン・コンセプト「夢の船」"CASTLE FANTASY II" S=1/150

10万トン級大型クルーズ客船/フェリー

全長310m 船客定員2,500名

SEA JAPAN 96出展

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

4月のニュース解説

米田 博

海運・造船日誌

3月21日～4月14日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

3月

21日●国土庁が公示した96年1月1日現在の公示(木)地価は、全国平均で95年と比べて住宅地で2.6%、商業地で9.8%それぞれ下がり、5年連続の下落となった。

22日○20日より米国ニューオリンズで日韓欧米4(金)極造船首脳会議が開かれていたが、新造船需要予測の前提条件などについて調和を図るため、専門家会議を早急に開くことで合意して閉会した。

25日○ADDは三井造船、川崎重工業、日立造船(月)の3社と、次世代型船用ディーゼルエンジンとして同社が開発した中型ディーゼルエンジン「ADD30V」のライセンス契約を結んだと発表した。

26日○国民の祝日「海の日」を祝う実行委員会(火)葉興作会長が臨時総会を開き、副会長に宮岡公夫氏を選任したほか「海の日」制定記念式典などの22行事を決めた。

27日○造船業基盤整備事業協会は「造船需要の見(水)通し」を発表した。

28日○海運造船合理化審議会第1回海運対策部会(木)(犬井圭介部会長)・小委員会を開催。

29日●25日新進党は衆院予算委員会室の封鎖を解(金)除し、1996年度暫定予算が成立した。

○海運造船合理化審議会第37回造船対策部会(犬井圭介部会長)開催。小委員会設置を決めた。

4月

1日○96年度海員春闘は、最低基本給が定昇込み(月)6,500円(2.89%)アップで決着した。

○船用工業が「特定事業者の事業革新の円滑化に関する臨時措置法」(事業革新法)の特定業種に指定された。

4日○3月29日の運輸省認可をうけて、日本財団(木)の96年度事業計画がスタートした。総事業費は1,352億円で、その14%の195億円が海洋船舶関係事業として78団体に補助される。おもな事業は、「船用工業の高度情報化システムの調査研究」(日本船用工業会・1,600万円)、「大深度長期効率海中動力源システムの開発」(S&O財団・1億4,760万円)、「メガフロートの研究開発」(メガフロート技術研究組合・12億2,000万円)、「小型造船所に適する省力化技術の調査研究」(日本小型船舶工業会・970万円)、「ポートステートコントロール(PSC)の国際協力推進」(東京MOU事務局・10億6,430万円)、「北極海航路開発調査の国際共同プロジェクト推進」(S&O財団・7,900万円)など。

9日○国際船舶制度推進調査委員会(谷川久委員(火)長)の第1回会合。

10日●東京外国為替市場の円相場は2年2カ月ぶ(水)りに108円台の円安となり、東証一部平均株価の終値も21,791円の高値をつけた。

11日●衆院は本会議で、住専処理のための6,850(木)億円を含む総額7兆5兆1,049円の1996年度予算案を可決し参院に送った。

12日●橋本龍太郎首相とモンデール駐日米大使は、(金)共同記者会見で、普天間飛行場を5年ないし7年以内に米軍から日本に全面返還することで合意した、と発表した。

動き始めた海造審

第1回海運対策部会

海運造船合理化審議会（以下「海造審」と略称します）は3月28日海運対策部会（犬井圭介部会長）を開催しました。部会では、まず岩田貞男海上交通局長が海運の現況などについて説明し、具体的な事項については小委員会で協議することとし、委員長に谷川久氏を選任しました。海造審では、1年をめどに結論を出すことになっており、今後5～6回程度の会合が予定されています。

今後の進め方については、日本船主協会の新谷功会長および全日本海員組合の中西昭士郎会長が、それぞれの組織で検討し用意してきた意見を述べましたが、両者の意見の要点は次のようです。

1. 日本船主協会

日本船主協会は3月27日海造審審議に際しての船主意見を明らかにしましたが、その概要は、まず外航海運の存立・発展には国際競争力の確保が必須条件と前置きの上、海造審では企業が自由な事業活動を行えるよう環境整備するとともに、日本商船隊の国際競争力の確保に向けた諸施策確立についての議論を要望しています。

次に海造審では、(1)日本商船隊の国際競争力回復について、(2)日本人船員の位置づけなど、(3)諸制度の改善および諸規則の撤廃について、の3項目について検討して欲しいとしています。この中で特に注目すべきは、従来日本海運が念願してきた日本籍船・日本船員の確保は国際競争力のためにはある程度トーンダウンせざるを得ないという論調となっていることです。

(1) 日本商船隊の国際競争力回復について

まず、日本籍船の保有は、現在の企業の体力では、F O C船なみの、少なくとも先進海運国（第2船籍国）の船なみの国際競争力が備わらない限り現状維持すら困難であるとして、たとえ、国策

として一定規模の日本籍船の確保が必要であっても、国際競争力が備わらない限り、それを企業の負担において求めることには無理がある、としています。

そして、現在海運界がその実現を希求している国際船舶制度は、国際競争力回復のための一つの手段であるとしており、具体的には、配乗要件の緩和（原則日本人船機長2人配乗への道筋を明らかにするなど）など日本籍船であるための過重な負担を除去願いたいとしています。

次に、仕組船（支配外国用船）については、現実には日本籍船以上にわが国商船隊の中核を構成する役割を有しており、企業としては海外社船と位置づけるに至っていることから、その実質に着目した仕組船に関する政策上の取り扱いの改善を求めています。

(2) 日本人船員の位置づけなど

これは次に述べます全日本海員組合の意見と比較して注目されるべき問題です。日本船主協会の表現をそのままお伝えします。

「日本人船員に対しては、これまでの船舶運航技術要員としてのみではなく、混乗外国人船員の指導、管理、監督要員であり、さらに運航管理、船舶管理、技術開発など陸上職域においても、これまで以上に重要な役割が期待される。なお、日本人船員の確保および育成問題は、各社の経営判断に委ねられるべきものである。

したがって、カンパニーミニマムおよび全体としての定量化の議論は海造審の場にはなじまない。

なお、日本人船員の海技伝承の場については、必ずしも日本籍船でなくとも可能であることから、日本人船員確保の問題と日本籍船維持の問題は切り離して考えるべきである。」

(3) 諸制度の改善および諸規則の撤廃について

日本船主協会は上記(1)～(3)に関し、具体的施策要求をしていますが、ここでは省略します。

2. 全日本海員組合

海運対策部会の席上で、全日本海員組合中西昭

士郎会長は、日本の外航海運産業の存続に強い危機感を示し、日本籍船・日本人船員の確保のための国家支援体制を早急に固める必要があるとの見解を示しました。そのためには、日本籍船・日本人船員の定数を明確にすることが必要であるとし、また、日本籍船・日本人船員の必要性などを明示した法律の立法化などが必要だと強調しています。

これに関しては、3月21日の全日本海員組合の井手本栄国際汽船局長の記者会見では、「船長・機関長の2人配乗という配乗要件の変更だけが先走っている」との懸念を示し、海員組合としては、日本人船員の確保・育成政策が明確になるまで、船機長2人配乗の議論は行わない考えであることを強調した、と伝えられています。

関連：国際船舶制度推進調査委員会

運輸省海上交通局の96年度予算「国際船舶制度推進事業費」により日本船員福利雇用促進センター（SECOJ）に設置された国際船舶制度推進調査委員会（谷川久委員長）の第1回会合が4月9日開催されました。第1回は関係者がそれぞれ意見を述べたあと、全日本海員組合、日本船主協会がそれぞれ意見を述べたのみで具体的な議論は5月22日に予定された第2回会合に持ち越されました。同委員会は海運審の海運対策部会、および小委員会の作業部会的なもので、9月には各国の諸制度について海外調査も行う予定です。

第37回造船対策部会

海運造船合理化審議会は海運対策部会の翌3月29日に第37回造船対策部会（犬井圭介部会長）を開き、今後の造船業のあり方について、船用工業を含む広い視野から91年答申に対する補足意見を取りまとめることを決めました。

部会の下に設置される小委員会は、今後、造船政策のあり方、即ち設備規制緩和問題を中心に議論し、91年答申の補足意見としてとりまとめた後、あらためて7月以降に部会に開いて承認することになるようです。

部会で、事務局である運輸省が報告した造船業の現況は、次のとおりと報じられています。

- (1) 造船業の新造船受注量・建造量は引き続き高水準で推移している。
- (2) 造船業の経営状況は船価水準の低迷などにより経常利益率が低下している。
- (3) 世界の新造船需要は短期的には堅調に推移すると見込まれるものの、韓国造船業の大幅な設備拡張、米国造船業の商船分野への参入など世界の新造船供給能力は拡大傾向にあり、競争環境は厳しさを増している。
- (4) 研究開発投資は依然として低いレベルにあり、リストラにより研究者数も減少を続けている。
- (5) 造船協定により正常な競争条件の確立が図られている。

運輸省は、造船業新長期ビジョンについても報告し、魅力ある造船業へ至るための実現手法として、先端的技術を駆使した次世代造船業の構築へ向けての基盤整備（91年答申で指摘した再編・集約）、研究基盤の強化、需要創出を指摘した上で、政策のあり方として、国際造船市場の秩序維持への十分な配慮が必要であるとしながら、競争力強化のための見直しなどを盛り込み、設備規制の緩和を取り上げました。

船用工業も転換期を迎えているといえますが、運輸省は船用工業の現状について、

- (1) 海外調達や値下げ要求により造船・船用工業界間に軋みが生じている。
 - (2) 円高で国際競争力が低下した。
 - (3) 収益性低下、先行き不透明、産業基盤の脆弱化、技術開発力の低下。
- を課題として指摘し、将来像を描いたうえで、今後の対策を提案しています。

部会では造船業の政策のあり方について、労働組合側の委員から、設備規制緩和により生産量を増やす方向にもっていったら困る。生産性向上分を時短や労働環境整備に回すべきである。との意見が出された、と報じられています。

● 新造船紹介

15,200 総トン型

新造カーフェリー “フェリーせつ” の概要

— 就航 神戸～新門司 —

株式会社 神田造船所 設計部

1. まえがき

本船は阪九フェリー株式会社殿の御発注により、株式会社神田造船所にて設計・建造された15,200総トン型、最新鋭大型旅客カーフェリー2船のうちの第1船で、平成7年4月20日起工、平成7年7月28日進水、平成7年12月8日竣工、引き渡され、現在神戸～新門司間の航路に就航している。以下その概要について紹介する。



▲ 航海速力23ノットの“フェリーせつ”

2. 船体部

(1) 一般計画および特徴

本船は旅客カーフェリーとして十分な復原力を有し、航海速力23ノットの高速船として良好な推進性能および操船性能を有するように計画し、京阪神と九州間の物資輸送、特に大型車輛の輸送能力の強化を図っている。主機および発電機用原動機の据付けにはラバーマウンティング方式を採用するとともにプロペラはハイスキュードタイプとし、主・補機およびプロペラよりの振動・騒音の低減を図り、旅客が静かで快適な船旅を楽しめるよう留意している。また、離着岸の際の操船を容易にするため、ジョイスティック装置を採用し、船首尾各2基のサイドスラスト、可変ピッチプロペラおよび舵を連動させ、レバー1本の操作により船の運動を制御可能としている。旅客室は全般的に余裕をもった広さを確保し、各種のパブリックスペースを設けた。また振動・騒音の防止には特に注意を払って設計している。

(2) 主要寸法等

全長	189.00 m
垂線間長	171.00 m
型幅	27.00 m
型深	15.15 m / 9.70 m
満載喫水	6.65 m
載貨重量	5,634.27 トン
総トン数	15,188 トン
航行区域・資格	限定沿海区域・第二種船 機関区域無人化船
主機関	ディーゼルユナイテッド 9PC40 L 16,200 P S × 360rpm 2基
試運転最大速力	25.98 kn



▲ エントランス吹抜

航海速力	23.0 kn
旅客	特等室 8名
	一等室 166名
	二等指定(A)室 20名
	二等指定(B)室 88名
	二等室 412名

ドライバー	116名
旅客合計	810名
乗組員	41名
車輛搭載台数	トラック 219台
	乗用車 77台

(3) 一般配置

本船は一般配置図に示すように双螺旋，2枚舵を有する全通船楼船とし，優美な外観を有するよう計画した。甲板は上部より羅針儀甲板，航海船橋甲板，A甲板，B甲板，C甲板，D甲板およびE甲板とし，CおよびD甲板は全通甲板とした。航海船橋甲板には操舵室，乗組員室，事務室，特等室，特等室サロン，空調機室および非常用発電機室等を配置している。A甲板は前部に乗組員室を配置し，その後部に一等室，一・二等室サロン，二等指定(A)室，二等指定(B)室を配置し，客用便所，階段室，空調機室等を設け，最後部には展望浴室を配置している。B甲板は前部にドライバー室を設け，その後部に二等客室を配置し，中央部にはエントランスを，その後部にレストラン，賄室，糧倉庫および乗組員食堂等を配置している。C甲板は車輛搭載区域とし，左舷および右舷に各1カ所の車輛乗込口を設けている。C甲板の船首尾は係船場所とし揚錨機，係船機等を装備している。D甲板も車輛搭載区域とし，船首および船尾にランプ扉を設けている。D甲板下は13枚の水密隔壁により14の区画に区分し，船首尾水槽，バウスタスタ室，空所，主機室，発電機室，スタスタ室およびバラスタタンク等を配置している。なお，D甲板下のFR92よりFR173までの間には縦壁を2条設け，縦壁の内部にE甲板を設け車輛区域としている。第一空所より発電機室に至る船底は二重底とし，バラスタタンク，清水槽，燃料油槽および空所等としている。

(4) 車輛搭載設備

C甲板およびD甲板は車輛搭載区域としカーフェリーとして必要な諸設備を完備している。C甲板には左舷および右舷に各1カ所の車輛用乗込口を設け，岸壁の可動橋より車輛の乗下船が出来るようにしている。D甲板には船首尾いずれの方向から接岸しても自動車の乗下船が可能のように船首尾にランプドアを設けている。ランプドアの先端にはエプロンを取り付け船体の横揺れ，あるいはトリム変化に対しても常に先端が岸壁に密着し，諸車が安全に乗下船出来るものとしてい

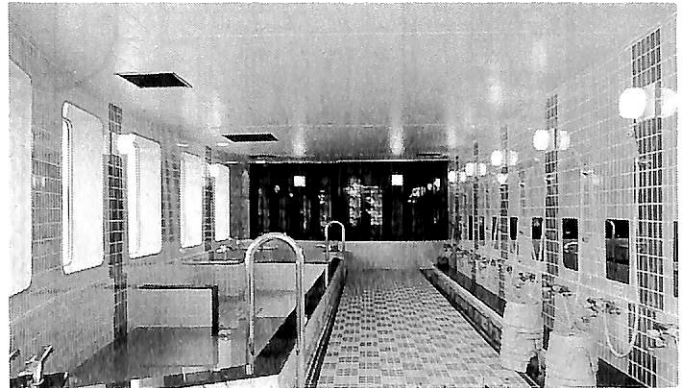
● フェリー セット ●



▲ 車 両 甲 板



▲ プロムナード・デッキ

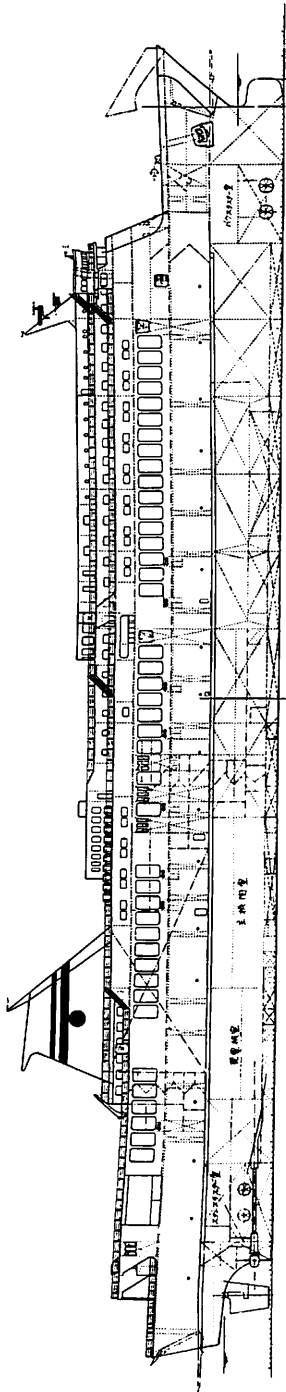


▲ 男子展望風呂

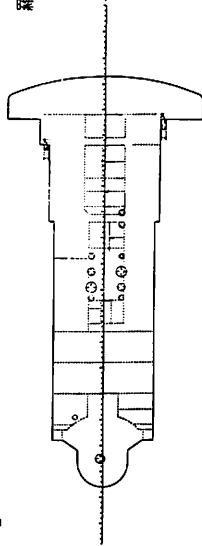
る。D甲板とE甲板の間には許容荷重50トンのカーリフターを設け，E甲板に搭載する諸車の積み下しを行う。閉囲された車輛区域には機動通風装置を設け換気を行うものとする。

(5) 旅客設備

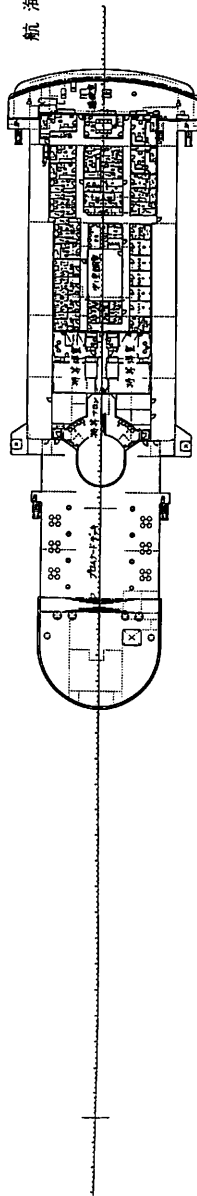
本船は旅客船としての諸設備を完備している。即ち，冷暖房，救命，消防，航海安全設備は勿論，レストラン，



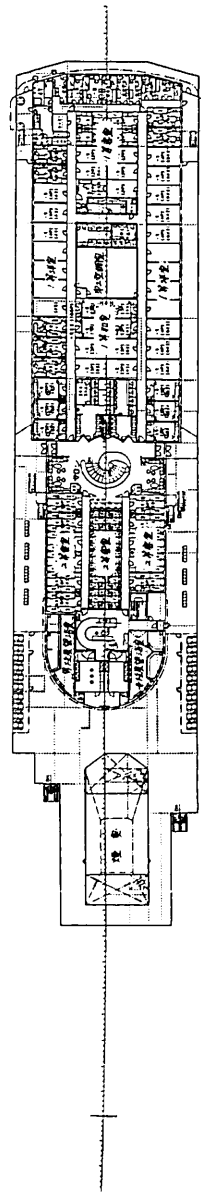
羅針儀甲板



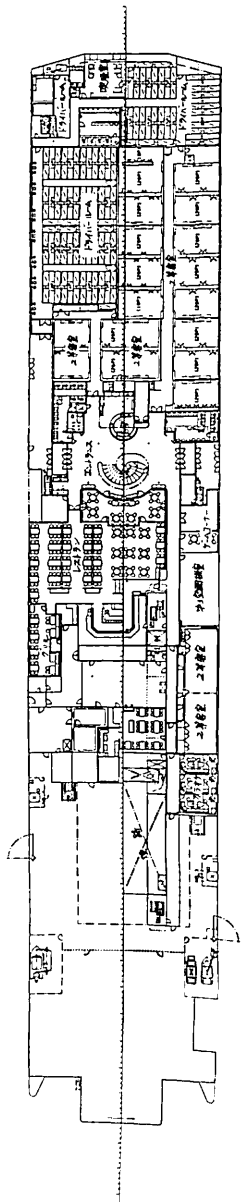
航海船橋甲板

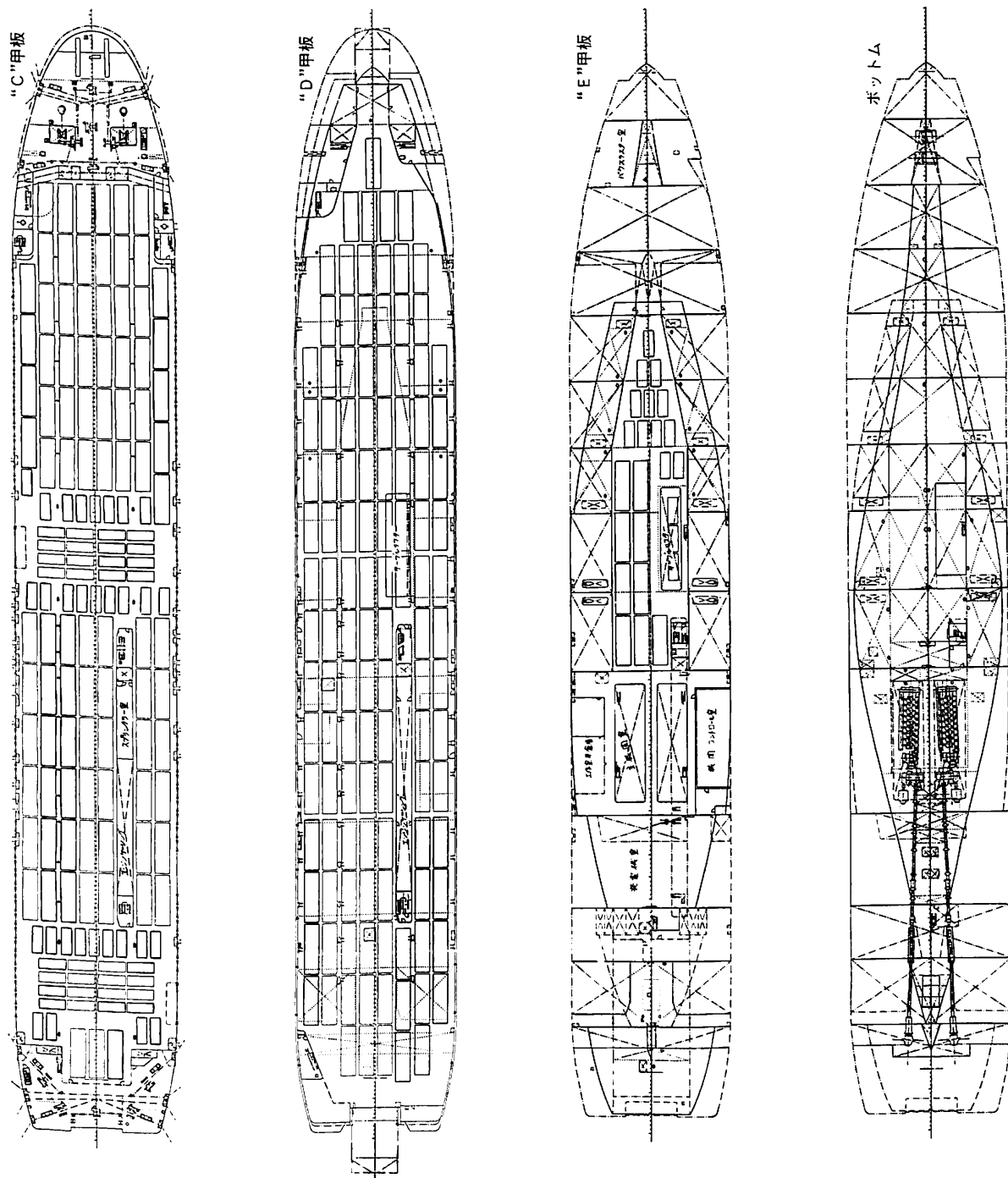


“A”甲板



“B”甲板





阪九フェリー向けカーフェリー“フェリーセッツ”一般配置図
神田造船建造

娯楽および衛生設備にいたるまで旅客船にふさわしい設備を有している。航海船橋甲板の後部に特等室4室を設けている。特等室には寝台、ナイトテーブル、応接セット、ドレッサー、バスルーム等を設け、床はカーペット敷きとし、ゆったりとくつろげる雰囲気となるように配慮している。A甲板前部には一等室50室を設けている。一等室は定員2名、3名および4名の部屋となっている。2名室は洋室とし、寝台、ナイトテーブル、ソファー等を設け、床はカーペット敷としてしている。3名室は和室とし、折りたたみ卓子、座椅子等を設け、床はカーペット敷としてしている。4名室は洋室および和洋室よりなり、洋室には2段寝台、ソファー等を、また和洋室には2段寝台、折りたたみ卓子、座椅子等を設け、床はカーペット敷としてしている。一・二等サロンをはさんで後部は二等指定(A)および(B)室を設けている。二等指定(A)室は定員1名とし、寝台、書机、スツール等を設け、床はカーペットタイル張りとしてしている。二等指定(B)室は定員8名とし、2段寝台、荷物棚等を設け、床はカーペットタイル張りとしてしている。B甲板前部にドライバー室を設けている。ドライバー室には寝台を設け、ドライバーが運転の疲れをいやすため充分な休息がとれるよう配慮している。二等客室はカーペット敷の部屋とし、定員20名程度に仕切られた部屋からなり、少人数から多人数にわたる需要に対処出来るようにしている。また客室のほかに展望浴室、レストラン、エントランス、ゲームコーナー、カラオケルーム、売店および案内所等を設け、旅客が快適な船旅を楽しめるよう配慮している。

(6) 乗組員設備

乗組員室は航海船橋甲板、A甲板の前部に配置している。また事務室、浴室および便所等も設けており、B甲板後部には乗組員娯楽室および乗組員食堂を設けている。乗組員が旅客区域を通行することなく各自の持場に行けるよう乗組員専用階段を航海船橋甲板からD甲板の間に設けている。

(7) 操舵装置

操舵機は電動油圧式、1ラム2シリンダ、2ポンプ式を2組装備している。操舵輪は操舵機2台に対して1基で左・右連動とする。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による。なお本船はジョイスティック装置を採用しており、遠隔操

● フェリー せつ ●



▲ 上等級サロン



▲ レストラン

作盤を操舵室両舷に設けている。

(8) 揚錨係船装置

電動油圧式揚錨機(分離型)2台および係船機2台をC甲板前部係船場所に設け、係船機4台を後部係船場所に設けている。油圧ポンプユニットは船首尾各2台設けている。また本船は揚錨機、係船機ともホーサードラムにはオートテンション装置を設けている。

(9) サイドスラスト

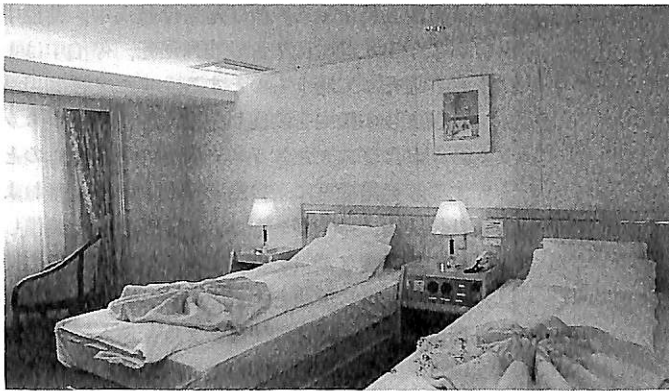
船首および船尾に各2台のサイドスラストを設けており、風速15m/秒の強風時においても岸壁への離着岸が容易にできる力量を有している。

パウスラスト	13.65 t × 2
スタンスラスト	10.5 t × 2

(10) 空調装置

本船の冷暖房装置は旅客室および乗組員室ともに、冷水循環方式を採用し、旅客区画8系統、乗組員区画2系統の合計10系統の空調区画に分けられている。冷水製造機はR-22による4リングユニットとし、温水製造機

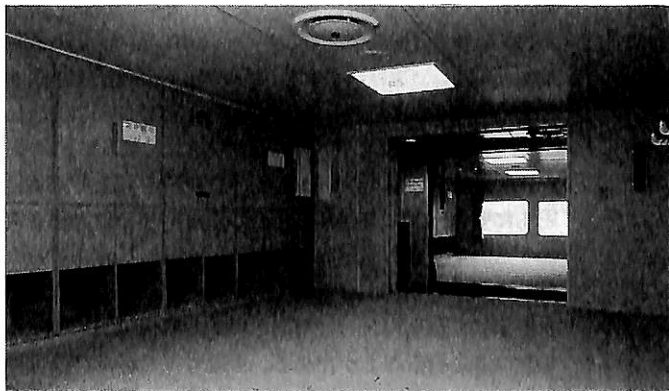
● フェリー セット ●



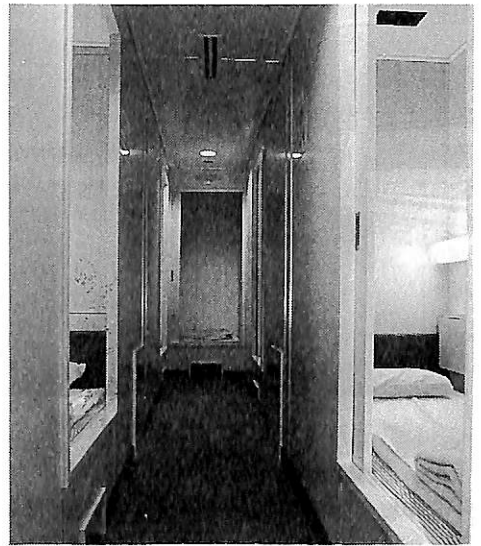
▲ 特等室



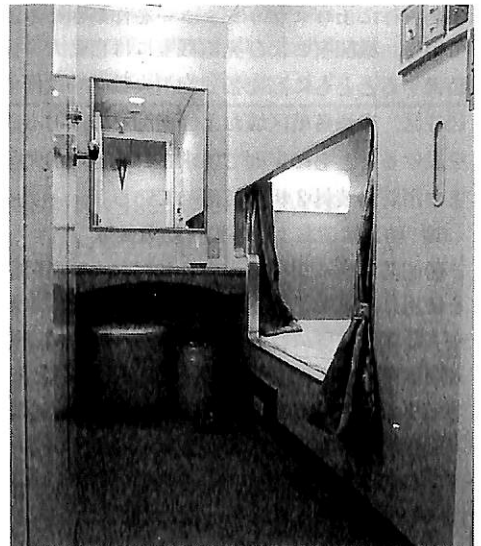
▲ 一等室(和室)



▲ 二等室



▲ ドライバーズルーム



▲ 特2A(個室)ビジネス客に人気

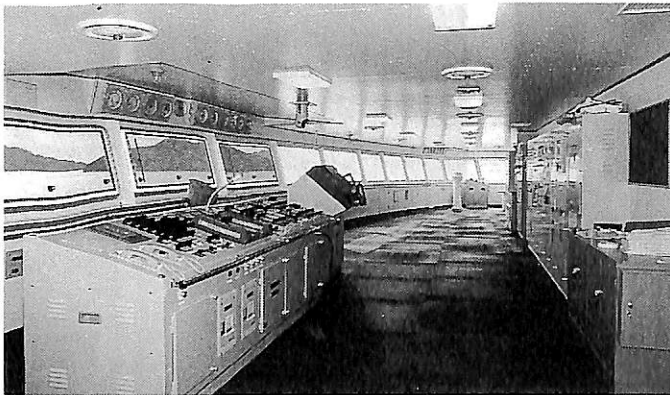
はボイラーの蒸気を利用した熱交換器によるものとする。暖房時の加湿は蒸気による。特等室、一等室および二等指定(A)室はファンコイル方式を採用し、各部屋で自由に温度制御を行えるようにしている。その他の旅客室および船員室はエアハンドリングユニット・ダクト方式とし各ゾーン毎に温度制御ができるマルチゾーン方式としている。賄室、洗浄室、パントリー、機関監視室および機

関工作室は直膨パッケージタイプエアコンにより空調を行うものとする。

(11) 救命設備

B甲板後部に救助艇(救命筏支援艇兼用)1隻,救命筏支援艇1隻を設備し,揚下しのためのダビットを装備する。A甲板後部には膨張式救命筏40個を配置している。また救命筏への移乗装置としてスパイラル式シューター4基を装備している。救命胴衣は大人用851個および子供用81個を各室に分散格納するとともに使用法および説明図を木枠に入れて掲示している。

● フェリー せつつ ●



▲ 操 舵 室

(12) 消防設備

C甲板, D甲板およびE甲板車庫区域にはスプリンクラー消火装置を設備し, 搭載区域内に装備された自動火災探知装置により操舵室および機関監視室に警報を出し, 手動操作によりスプリンクラーを作動させるよう計画している。機関室および発電機室には自動火災探知装置を装備するとともに高膨張式泡消火装置を設備する。なお居住区, 車輛搭載区域および機関室には射水式消火装置を設けるとともに規則で要求される各種消火器を設備し, また消防員装具2組を装備している。

(13) 防火構造および防熱・防音装置

船舶防火構造規程に従い天井材および通路壁は不燃材を使用し, 機関区域と隣接する車庫区域, 車庫区域に隣接する居住区等には必要に応じA-60防熱を施工する。暴露部に面する囲壁・天井には50mmグラスウールにて防熱工事を行い, 機関室囲壁, 空調機室や公室, 乗組員室と隣接する客室, また二等客室に面するドライバー等の仕切壁には充分な防音工事を施工している。

3. 機関部

(1) 一般計画

本船は主機関としてSEM T-Pielstick 9 P C 40 Lディーゼル機関2基を装備し, 2機2軸方式とする。主機関の使用燃料油はC重油とし, C重油運転に必要な諸装置を設備する。但し出入港時はA重油を使用する。主機関の遠隔操縦装置は機関監視室より空気式, 船橋より電気-空気式にて速度制御を行い, 可変ピッチプロペラの遠隔操縦装置は電気-油圧式とし, 機関監視室および船橋より翼角制御を行う。発電機としてはディーゼル機関直結の交流発電機3台を装備し, 機関部電動機, 空調装置, 操舵機, 甲板機械および照明等に必要の電力を供給

し, 使用燃料油はC重油とする。但し発停時はA重油を使用する。所要電力は航海中, 荷役中および出入港時は2台の並列運転, 停泊中は1台の運転にて賄うものとする。また主機関用減速機よりの軸発を装備し, 出入港時のバウスタおよびスタンスラスト用電力を賄うものとする。発電機室に全自動形補助ボイラ1基および煙突内に排気ガスエコノマイザ2台を装備し, 船内に必要な蒸気を供給する。補助ボイラの使用燃料油はC重油とする。主機関および各種機器は取扱い・保守に便するよう配置し, 推進関連ポンプの予備機への自動切換, 必要補機の自動発停, 自動温度調整等を行い, 機関監視室には監視盤を設けて主機および可変ピッチプロペラ操縦装置および主要機器の圧力, 温度, 液面警報監視装置(CRT×2), およびデータロガー等を組み込み, 「機関区域無人化船」の資格を取得するものとする。

(2) 機関部要目

主 機 関 :	ディーゼルユニテッド・ピールスティック
	9 P C 40 L 2 基
連続最大出力 :	16,200 P S × 360rpm
プロペラ :	4 翼可変ピッチプロペラ 2 個
直 径 :	4,750 mm
補助ボイラ :	立小形ボイラ 1 台
容 量 :	3,400 kg/h × 7 kg/cm ²
排ガスエコノマイザ :	強制循環式 2 台
容 量 :	1,700 kg/h × 7 kg/cm ²
発電機関 :	ディーゼル機関 3 台
出 力 :	2,350 P S × 720rpm

(3) 機関部自動化

本船乗組員の労力を軽減し, 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。主機関の発停は機側および機関監視室より行う。回転数制御は船橋より電気-空気式で, 機関監視室よりは空気式で遠隔操縦可能である。なお機側においても回転数制御を行うことが出来る。可変ピッチプロペラは船橋または機関監視室より電気-空気式にて翼角を遠隔制御できるものとする。補機関係も自動化を行い, さらに主機および補機等の集中監視は機関監視盤に装備されたCRTおよびデータロガーにて行うものとする。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2,000kVA

(1,600 kW)主発電機3台および主機駆動の2,495 kVA (1,996 kW) 軸発電機2台を装備する。航海中は主発電機2台運転, 出入港時は主発電機2台および軸発電機2台, 碇泊時は主発電機1台運転にて船内の電力を賄うものとする。3台の主発電機は並列運転可能とし, 並列運転中に1台が故障しても, 自動的に非重要負荷を遮断し, 船の推進, 安全に必要な機器に支障なく給電できるものとする。主発電機よりの給電が停止した場合は非常発電機が自動運転し, 船内放送装置, 自動交換電話, 船舶電話等の通信装置およびレーダ, ログなどの航海計器, 客室, エントランス, 通路および車輛甲板の一部の照明灯に給電される。非常発電機より給電される間は, 蓄電池を電源とした非常機器および照明灯が作動する。上記電源設備がすべて消滅した場合は, 蓄電池を内蔵した臨時の非常灯が点灯し, 避難通路の照明を確保するものとする。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) 配電装置

主配電盤	自立デッドフロント型	1式
非常配電盤	自立デッドフロント型	1式
陸上電源受電装置	300 A	1式
区電箱および分電箱		1式
冷凍車用補助配電盤	自立デッドフロント型	1式
軸発電機配電盤	自立デッドフロント型	1式

(3) 動力装置

電動機は原則としてかご形誘導電動機とする。暴露甲板に装備するものは防水形のものを使用し, その他の場所に使用するものは一般に全閉外扇形または防滴保護形とする。但し軸流通風機用電動機は立内装全閉形とし, 車輛区域通風機は防爆形とする。始動器は単独始動機および集中始動器を設け, 直入始動方式並びに必要なに応じてスターデルタ始動方式を採用した。なおサイドスラストはパワートロンを採用した。

(4) 照明装置

照明装置はそれぞれの目的に合うよう細心の注意を払い, 特にラウンジ, レストランおよびエントランスには装飾天井灯を使用している。またDおよびE甲板の車輛区域の天井灯は爆発性ガスの蓄積による危険に対し, 車輛区域通風機とインターロック装置を設け, 通風機始動後でない点灯しないよう電灯分電盤または配電盤にリレーを設けるものとする。その他甲板照明灯として各種投光器, 舷門灯, 救命筏照明灯等を装備する。非常灯は主電源が停電となった場合, 非常発電機が自動始動し給電, 点灯されるものとする。また電池灯は主電源停電後非常発電機より給電されるまでの間, 自動的に蓄電池電

源より給電, 点灯されるものとする。

(5) 船内通信および無線装置

陸上との通信装置として, 国際VHF無線電話および船舶電話を設けている。乗組員用船舶電話は操舵室および案内所に設け切り換えて使用できるものとする。旅客用に4台の船舶電話を設け, 陸上との交信に不便を感じさせないように配慮している。船内通信装置として自動交換電話, 共電式電話を設けている。また操船用として60 Wトークバック装置を設ける。船内放送装置として800 W増幅器を案内所に, 副管制盤を操舵室に設け, 一般の船内放送およびBGM放送等を行うことができるようにしている。なお本装置は非常警報用としても兼用されるものとする。

5. むすび

本船は現在神戸～新門司の航路に就航している。阪神と九州間の旅客と物資輸送に大いに貢献するものと期待している。最後に本船の建造に関し御指導をいただいた阪九フェリー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へ厚く御礼を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。

● 新刊紹介

英和对訳 1995年S T C W条約

— 1978年の国際条約の改正版 —

運輸省海上技術安全局船員部監修

A 5判/648頁/定価13,000円(税込)〒500円

1967年3月にリベリア船籍のタンカー, トリー・キャニオン号がドーバー海峡で座礁し, 117,000トンもの原油が流出し英仏両国に甚大な被害を与えた。この海難事故の原因は船員の運航技術の未熟さにあるとしたIMOが中心となって人的要因に海難事故防止の対策を検討するにいたった。

本書は, その結果, 1978年に採択され1984年に発効したS T C W条約(1978年の船員の訓練および資格証明並びに当直の基準に関する国際条約)の1995年改正版を英和对訳したものである。

1997年2月1日に発効される予定となっており, これを受けて関係国内法の改正作業も進んでいる。

発売元 〒160 東京都新宿区南元町4-51

(株)成山堂書店

TEL. 03-3357-6861 Fax. 03-3357-5867

船型設計ノート

<38>

株式会社 郵船海洋科学 技術顧問
工学博士 森 正彦

14. 操船シミュレータ

船の操縦性能を操船技術と結び付けて考えようとする時、第13章に記す操縦性能シミュレーションの演算結果をどのように評価するかということが、1つの問題点となる。

船の操縦性能の判定基準に関しては、古くは艦艇の旋回性能の問題がある。また、最近では、タンカーなど大型肥大船型の保針性能の問題がある。

しかし、いずれも造船技術の立場から、運動力学的に論じられているものが多い。操舵による船の応答運動が操縦性能に対して支配的であることから、この方面に主眼が置かれたのも当然のことであろう。

しかし、船の応答の良否だけが、操船問題の解決策でないことも自明である。例えば、ある種の船の旋回性能が非常に良くても、現実には衝突事故が起こっている。他方、大型肥大船型では保針性能が限界安定あるいは多少の不安定の領域にあるのがほとんどであるにも拘らず、多くの大型肥大船は、一応、操船上の事故もなく無事就航している。

操船の究極の目的は、安全な船の運航にある。特に、狭水路、船舶が輻輳する航路などの危険水域においては、船長または航海士と操舵員とが対となって操船が行われる。その際、船長または航海士は、直視またはレーダを通しての視覚によって、自船の運動によって時々刻々刻変化する外界の状況を検知しながら操船の組み立てを行う。

また、操舵員は船長または航海士の指令に従って、外乱の影響を受ける船の運動をコンパスで確認しながら操舵を行う。両者の作業は異なるが、ともに視覚を通して、自船の運動の良否を敏感に判定している。

したがって、操船は、操船者、船および外部環境が一体となって処理

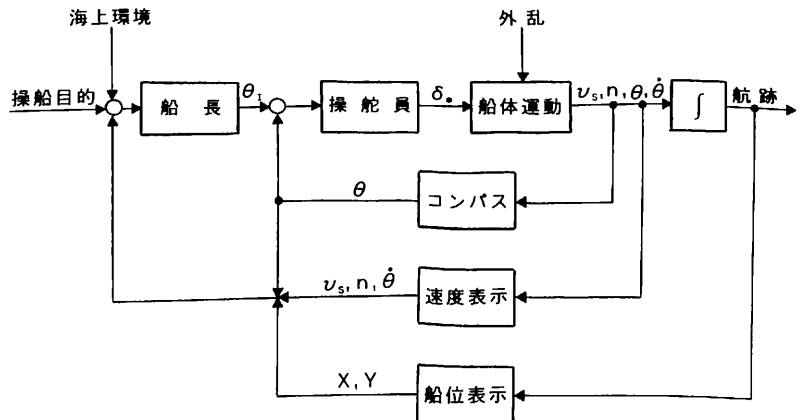
されるべき問題である。

14・1 操船シミュレータの主要機能

第14・1図は、上記3者によって体系付けられる操船の概念を示している。特記すべき点は、操機および操舵は無作為に行われるものではなく、操船目的あるいは船長の指令からのずれを修正するための作業となっていることである。そして、この作業は、すべてを機械に委ねるのではなく、操船者と船とによって構成される人間・機械 (Man-Machine) 系の閉ループ制御機構となっている。

この人間・機械制御系 (Man-Machine Control System) の中で、船長または航海士の役割は、制御指令→船の運動→外界状況の変化→船位確認→船位偏差修正のための指令、ということである。また、操舵員の役割は、指令に従う操舵→船の運動→コンパスによる方位の確認→方位偏差修正のための転舵、ということになる。

したがって、制御対象である船の操縦性能は、最終的には、この制御系でもって判定しなければならないことになる。そのための有力な手段が操船シミュレータである。また、緊迫した状態は1航海の中でそれほど頻繁に起こるわけではないから、短時間で緊迫した操船状況を



▲ 第14・1図 人間・機械制御系としての操船

体験するうえでも、操船シミュレータは有用な装置である。

人間・機械系制御の交通機関は船だけではない。電車、自動車および航空機も同類である。そして、これらの交通機関についても、それぞれシミュレータがある。しかし、電車は予め設定された線路の上を走る。自動車も同様に、走行路は対向車の路と分離されている。さらに、航空機に至っては、最先端技術を駆使した管制に支えられた飛行である。したがって、自者の針路前方を他者が横切るような危険性、あるいは真正面からの無法者との衝突事故などはまず無い。

また、船の場合には、慣性力が非常に大きいために、その力に打ち勝って、簡単に緊急停止させることができるような制動装置を装備させることは難しい。

さらに、シミュレータの核となる船体運動も、周囲が粘性流体であることと、速度が比較的遅いことによる前進、横移動、回頭の3元連立非線形の運動である。

これらの点を勘案すると、操船シミュレータは、他の交通機関のものとは異なり、それなりの精度と臨場感を備えたものでなければならないことになる。また、外部環境の変化に対して熟練度の高い監視が要求される操船者も、1人ではなく、船長または航海士と操舵員とが対となる通常の体制に従うこととなる。

さて、第14・1図に従うと、操船シミュレータでは、制御対象としての船体運動、操船者の行動の場としての内部環境および操船に対しての外的要因である外部環境がうまく模擬されていなければならない。船体運動の模擬は、第13章に記す「流力モデル」あるいは「応答モデル」によって行われる。また、内部環境は、実船と同種の航海計器などを設置した臨場感のある船橋装置による模擬である。さらに、外部環境模擬の主役は、視界再現装置である。

しかし、シミュレータは、あくまでも模擬装置であるので、現場そのままの姿にはならない。そのため、規模、建設費用などの面を勘案して、あるところで妥協してまとめざるを得ないことになる。したがって、操船シミュレータの製作に先立ち、まず、その利用目的を明確にしておくことが大切である。

利用目的としては、学術研究、船型開発のための調査、基礎的な操船訓練、操船者の再教育、港湾施設の計画、航海機器の開発などが考えられる。これらの目的の1つに限定して、単能化したシミュレータとする必要はないが、反面、広範囲の多能化を意図すると、いたずらに費用が高み、また、本来の目的にそぐわない使い難いものとなる。

操縦運動モデル、コンピュータの機種などについても同様である。利用目的と規模に適したものを具備させればよい。

ただし、人間・機械制御系の重要な操作部でもある操船者が現実の船を安全に操船しようと願う立場に立って、操船シミュレータが利用されるように考えておかなければならない。この点を考えると、模擬船橋内の臨場感、視界再現装置の鮮明度と再現性ならびに自船と他船あるいは物標の画面上で許容し得る正確な動きは必須の条件である。

なお、船の操縦運動の模擬を、「流力モデル」あるいは「応答モデル」によるのではなく、直接、自航模型船による方式で行われた例がある。この方式は、大型模型船に操船者が乗り込み、人工の模擬水路を航走する方式、あるいは実験室内の模擬水路に無線操縦される模型船を走らせて、模擬船橋から模型船を遠隔操縦する方式である。しかし、この方式では、水路と船との尺度関係を合わせることはできても、縮率に応じて、供試船の運動時間も短縮されてしまう。操縦運動の時間スケールが、模型船と実船との間で相当な差異を生じるわけであるから、この自航模型船方式では、操船感覚がずれてしまうという致命的な欠点を持つことになる。

操船者の感覚および特性を忠実に再現するためには、操船シミュレータが実時間スケールで作動することが絶対条件である。「流力モデル」あるいは「応答モデル」を採用する意義は、この点にある。

14・2 初期の操船シミュレータ

操船シミュレータの稼働は、1970年頃からオランダ、スウェーデン、ドイツ(当時の西ドイツ)、アメリカなどの諸外国と日本とで始まった。当時はコンピュータの容量もさほど大きくなく、その役割は専ら操縦運動モデルの演算および演算結果と直結させた機器類ならびに物標の駆動にあった。視界再現までコンピュータで行えば画像数などの点でかなり自由度が高まるわけであるが、当時の状況下では、コンピュータの容量ならびに画像処理の点であまりにも高価になりすぎた。

したがって、ほとんどの操船シミュレータの視界再現方式は、点光源による影絵方式、スライド投影方式あるいは模型物標のテレビ投影方式など、主に光学機器に依存している。コンピュータによって作像するCGI(Computer Generated Image)方式は、今日では当然のこのようであるが、当時の大規模の操船シミュレータでは唯一アメリカCAORFのシミュレータ、小型ではスウェーデンSSPAのものだけである。

わが国の操船シミュレータは、野本教授らによって初

めて実現した¹⁵⁶⁾。この操船シミュレータは、広島大学に設置された小規模なもので、利用目的は主に学術研究用である。視界再現方式は、自船の動きに対応して、海面および背景のみが変化するようにしたスライド投影方式である。

この操船シミュレータの完成と研究成果を契機として、わが国での機運は高まり、日本造船研究協会のSR151研究部会¹⁵²⁾で中規模の操船シミュレータが完成された。視界再現は、背景は点光源の影絵、他船あるいは固定物標の模型1個をテレビ撮影で投影する方式である。この操船シミュレータの主な利用目的は、船の操縦性能と操船との関連についての基礎研究ならびに基本的な操船訓練にあると考えられる。

当時は、タンカーに代表される肥大船型の大型化なら

びに肥大化の傾向が著しく、どの程度まで大型肥大船型の保針性能の悪さを許容できるかということが一大関心事であった。したがって、SR151研究部会の操船シミュレータも、主に、大型肥大船型の操縦性能、特に保針性能と基本的な操船技術との関係を調査することに利用されている。

第14・2図¹⁵⁷⁾は、その調査結果を基に野本教授によってまとめられた保針可否の領域を示している。操船の実時間シミュレーションでは、操縦運動の時間スケールである L/v_s (L :船の垂線間長(m), v_s :船速(m/sec))が重要な因子である。この因子と針路不安定性を表すスパイラル曲線のヒステリシス・ループの幅とを系統的に変化させたうえで、有資格操船者によるシミュレータ実験を行えば、第14・2図のような判定図にまとめられる。

一方、小山教授ら¹⁵⁸⁾は、小舵角の保針状態における船体運動ならびに舵取機械の特性は、それぞれ第13章の(13・2)式と(13・121)式で示す線形の運動モデルに対応する周波数伝達関数で表示でき、さらに操船者の特性もPD制御系で一般化し得るということに着目して、シミュレータ実験を線形制御系でもって解析している。

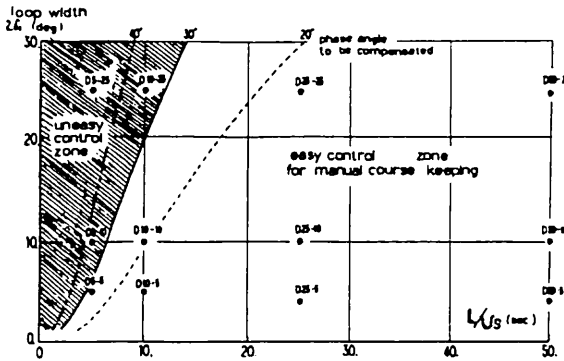
第14・3図¹⁵⁸⁾は、その結果の1例である。船の操縦系においては、操舵を多少強くすることによって、ゲイン特性は比較的容易に変えられる。しかし、位相特性の変更は難しい。船体運動自体は、保針性能の劣化によって、その位相遅れは増加する。しかし一方、操船者の位相補償能力は、およそ $\pi/6$ 位までは可能であるが、それ以上は難しい。この位相補償能力と、制御系全体として必要な位相補償量が最小となる周波数域にカットオフ周波数がくるように自らのゲイン特性を設定する能力によって、人間・機械制御系の安定化を図ることができる。第14・3図では、シミュレータ実験に参加された有資格操船者の優れた制御特性が示されている。

14・3 船型開発用操船シミュレータ

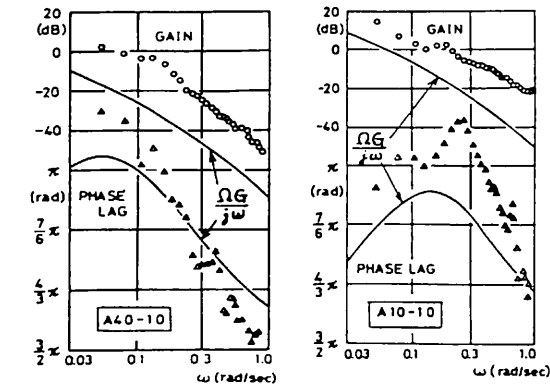
SR151研究部会の操船シミュレータとほぼ同じ時期に、筆者らの自主的な研究計画によって、やはり中規模の船型開発用シミュレータ¹⁵⁹⁾が完成している。

当時、タンカー大型化の趨勢はまだまだ強く、これに対処して、大型タンカーの新船型開発のための調査ならびに研究は活発に行われていた。なかでも、長さ(L_{PP})=340 m, $L/B=5.0$ の36万DWT形大型超肥船型の実用化を目指して、広範囲にわたる操縦性能の研究¹⁶⁰⁾が精力的に実施された。

この研究によって、大型超肥船型の実用化についての目途は一応つけられたが、この大型船を無難に操船できるかということについて、最終的な詰めを行っておく必



▲ 第14・2図 保針可能領域の判定図



▲ 第14・3図 大型肥大船型の手動操舵時の周波数特性

注) A40-10船型: $L/v_s = 40 \text{ sec}$, $2\delta_c = 10^\circ$
 A10-10船型: $L/v_s = 40 \text{ sec}$, $2\delta_c = 10^\circ$
 δ_c : 不安定ヒステリシス・ループの片幅

$$\Omega(j\omega) = \frac{\dot{\theta}(j\omega)}{\delta(j\omega)} = \frac{K(1+j\omega T_3)}{(1+j\omega T_1)(1+j\omega T_2)}$$

$$G(j\omega) = \frac{1}{1+j\omega T_E}, \quad j = \sqrt{-1}$$

要があった。船型開発用操船シミュレータの製作は、この新船型開発作業の一環である。

この操船シミュレータの利用目的は、下記の5点である。

- (1) 新船型の開発に当たって、人間・機械制御系でもって、その船の操縦性能を評価し、安全な性能の確認をすること
- (2) この制御系の中に不具合が認められた場合には、その因子を究明し、具体的な改善策を研究すること
- (3) 船の操縦性能と操船者の判断との関係という人間工学的な問題に取り組むための基礎的調査を行うこと
- (4) 訓練用操船シミュレータの基礎調査として利用するとともに、基本的な操船訓練が可能な装置にすること
- (5) オート・パイロット、レーダなどの航海計器の性能評価および装置の改良に利用すること

制御対象である船の操縦運動は、第13・2節～第13・4節で骨子を説明している「流力モデル」に基づいた操縦性能シミュレーション・プログラム¹³⁸⁾によっている。

船型開発用操船シミュレータの主旨に沿って、シミュレーション・プログラムは、操作部に相当する部分を取り除かれてはいるものの、シミュレータのためには何等の修正も施さず、そのままの形で流用されている。また、流体力の計算が比較的容易な舵およびプロペラについては、模擬船橋室内のコンソールで、それぞれの要目あるいは形状を容易に変更できるようになっている。船型開発用操船シミュレータとしては、これらの配慮を施しておくことが重要な点である。

いま一つ重要な要素である視界再現装置については、

- (1) 自由に航行する他船を投影すること
 - (2) 種々の航路状況をできるかぎり再現し得る自由度の高い方式とすること
 - (3) 自船および他船の自由な動きによって複雑に変化する視界を再現できること
 - (4) 物標の位置と動きを正確に表示し、操船者が相対位置と方位の測定に使用できる精度を持たせること
 - (5) 実景をカラーで鮮明に再現し、十分な臨場感が得られること
- を開発目標としている。

この目標に沿って、影絵方式、映画方式、テレビ方式、CGI方式などが検討されたが、技術面と価格面からみて適当な方式は見当たらず、光学系装置と高精度のスライド・フィルムとを併用する新しい方式が採用されることになった。光学系装置は、第1物標を投影するプロジェクターであり、スライド

・フィルムは、第2物標を投影するために用いられている。

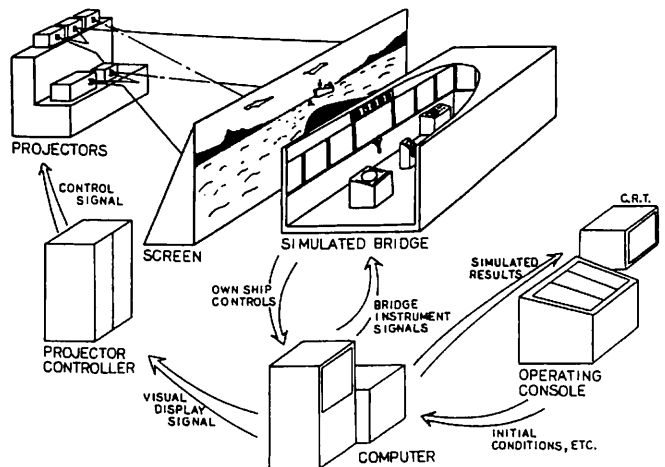
まず、第1物標は、空、海、遠方の風景などで構成される背景像と、ブイ、灯台、円錐台状の固定障害物などの近接物標、ならびに自船の上甲板と船首波であり、これらはそれぞれ別個にプロジェクターで投影され、スクリーン上で像合成される。

また、第2物標は、自由な動きをする他船であり、その映像は、スライド・プロジェクターによって、連続性のある投影がなされる。スライド・フィルムは、他船あるいは形状が変化する物標の姿勢角と距離変化に対応した映像を高精度に位置決めして、多数のカラー・スライドに撮ったうえでプロジェクターに収納されている。この中から、該当する姿勢のスライド・フィルムをコンピュータ制御によって選択し、第1物標の海面像の上に投影するわけであるが、映像切り換えの瞬時に、2枚のフィルムを2重投影して映像の連続性を持たせる。この特徴から、DIP (Dual Image Processing) 方式と名付けられている。なお、自由な動きをする他船の映像を投影できるようにしたのは、わが国では、この操船シミュレータが初めてである。

第14・4図¹³⁹⁾は、上記のDIP方式を採用した船型開発用操船シミュレータの概要を示している。また、第14・5図¹⁵⁹⁾は、その模擬船橋室である。

この操船シミュレータの完成が近づいた頃、多数の海運会社の船長および航海士の方々に装置全体の検証と有益な助言を受けるとともに、前記の大型超肥船型と、さらに一まわり大型の45万DWT形超肥船型の操縦性能の良否について、診断をして頂いた。

その結果によると、超肥船型に見合った船尾部の肥瘠

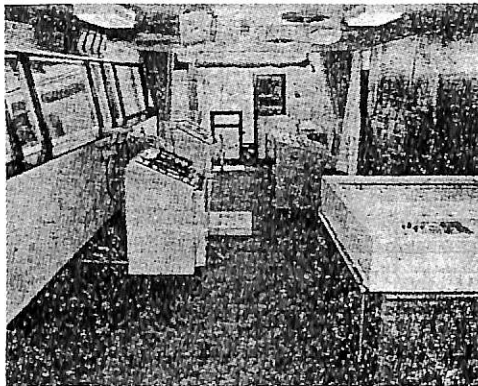


▲ 第14・4図 DIP方式の船型開発用操船シミュレータ

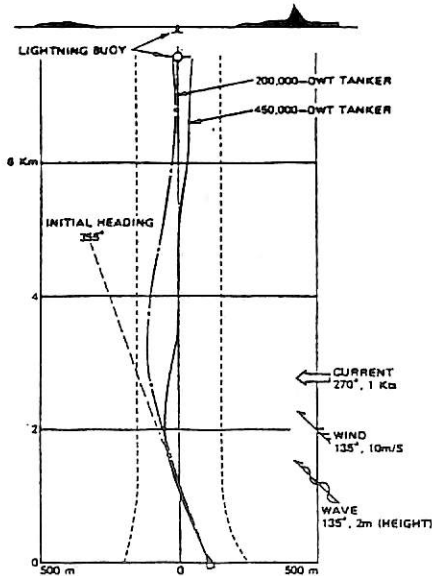
度と船尾形状、ならびに適切な面積と形状の舵を配置したこれらの船型の操縦性能は、有資格操船者の立場からみても何等の問題もなく、実船として実現するに至った。シミュレータ実験結果の1例を第14・6図¹⁶¹⁾に示す。

その後、この操船シミュレータは、

- (1) 中型肥大船型の保針性能の調査
- (2) 風圧下、指定水路内におけるLNG船の変針性能、針路保持能力などの評価
- (3) (社)日本船長協会ならびに国内・外の海運会社からの依頼による大型タンカーおよびPCCを対象とした基本操船訓練
- (4) (社)東京湾海難防止協会からの依頼による水路の浚渫と整備のための支援調査



▲第14・5図 船型開発用操船シミュレータの模擬船橋室



▲第14・6図 船型開発用操船シミュレータによる実験結果の1例(大型タンカーの水路内変針試験)

などを含め、種々のシミュレータ実験に供された¹⁶¹⁾。

しかし、コンピュータの急速な発展に逆らうことはできず、この操船シミュレータも旧式となり、10年有余の末、その役目を全うした。

14・4 CGI方式の普及

1980年頃から、コンピュータによる画像処理の技術が普及し始めた。これによって、かつては高根の花であったCGI方式も、まずまずの費用で各種のシミュレータに採用できるようになった。同時に、コンピュータのダウン・サイジングが進み、EWS(Engineering Work Station)とCGI方式とを組み合わせると、映像面でかなり自由度の高いシミュレータの製作が可能となってきた。

現在、わが国はもとより、世界の多くの国が操船シミュレータを保有するようになってきているが、第2世代あるいは第3世代のものを含めて、すべてCGI方式の視界再現装置になっていると言ってもよい。

多数の操船シミュレータが建設されるようになったことは、CGI方式とEWSが低価格化したことにもよるが、多発の傾向にある海難事故の未然防止と短期間に熟練船員を養成する必要性に主因がある。

現在、わが国では、広島大学、東京商船大学、神戸商船大学、海技大学校、船舶技術研究所に学術研究あるいは基礎研究用としての操船シミュレータがある。また、防衛庁の海上自衛隊第1術科学校(江田島)には、操艦訓練用のシミュレータがある。しかし、その性格上、一般には公開されていない。これらの操船シミュレータでは、すべて、CGI方式の視界再現装置が採用されている。

14・5 商業用操船シミュレータ

すでに、欧米の一部の国では、操船シミュレータが商

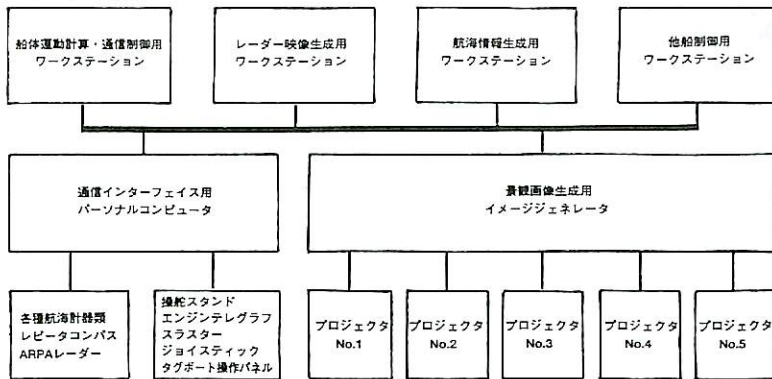
▼第14・1表 (株)郵船海洋科学の操船シミュレータの基本機能

項目	機能
自船船体運動	<ul style="list-style-type: none"> ○ 巨大船、コンテナ船、一般貨物船など各種船型の運動を再現 ○ 任意の潮流、変動風を設定可能 ○ 浅水影響考慮可能 ○ 同時に6隻のタグボート支援およびバウ・スターン、スラスト使用可能
景観画像生成	<ul style="list-style-type: none"> ○ 水平視野角: 22.5度 垂直視野角: 約36度 ○ 描画速度: 10~60Hz ○ 各種船種船型発生可能: 最大256隻 (コンテナ、タンカー、PCC、一般貨物船、漁船、警備船、タグボート、プレジャーボート等) ○ 発生船舶の運路操船可能 ○ 任意の港湾、海域、航路標識、陸上物標、海面、空の表示可能 ○ 視界制限状態の認定可能(256段階) ○ 夜間灯火、灯質の再現可能
その他	<ul style="list-style-type: none"> ○ レーダシミュレータとの連動 ○ プレイバック機能 ○ 双眼鏡機能

業用として稼働している。

わが国では、(株)郵船海洋科学が保有する操船シミュレータ¹⁶²⁾ ¹⁶³⁾が、商業用として稼働している唯一のものである。

この操船シミュレータに供される自船の種類は、大型タンカー、撒積貨物船、コンテナ船、PCC、LNG船などの外航貨物船から小型貨物船、2軸フェリー、曳船、プレジャーボート、漁船などの近海および内航の船、さらにTSL-A (テクノスーパーライナー、エアクッション式) 船型を含む超高速船に至るあらゆる船型に対応システム構成



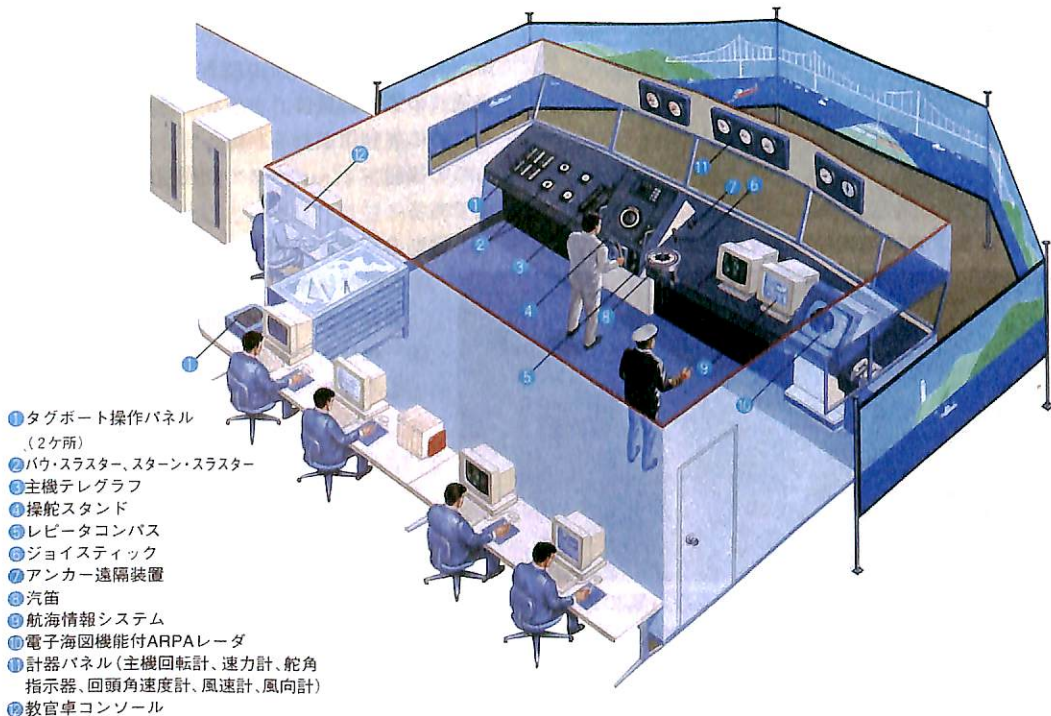
▲ 第14・7図 (株)郵船海洋科学の操船シミュレータの構成

している。

視界再現にはもちろんCGI方式が採用されており、海面および背景の映像には、模様を像合成するTexture Mappingによって現実感を持たせている。また、自船と行き合う他船などの物標は、船舶が輻輳する狭水域などの状況を再現できるように、256個まで映し出させることができる。

また、自船の操縦運動は、「流力モデル」に基づいているが、狭水路内での航行、離着岸作業などが行えるように、浅水影響および側壁影響が採り入れられるようになっている。これらの影響については、各種の詳細な理論と計算手法が発表されているが、水深あるいは側壁との距離が時々刻々変化する場面に応じて、膨大な演算を繰り返すわけにはいかない。このため、自船の船速、船体主要目、水深、側壁との距離などを系統的に変化させた理論計算と実験値との照合を予め行っておき、計算結果を数式化、係数化あるいは図表化して、深水状態の「流力モデル」を瞬時に変更できるようにしてある。

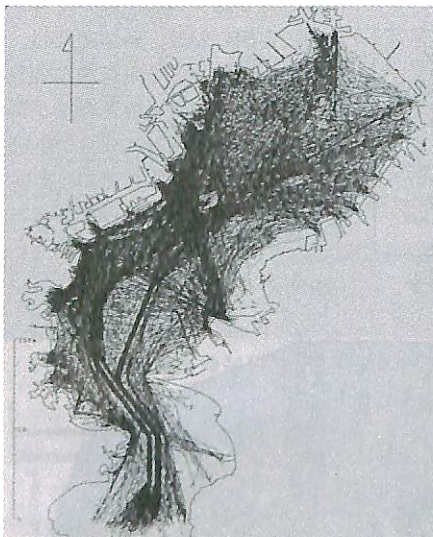
以上のような配慮が施されているので、機能としては、FMS (Full Mission



▲ 第14・8図 (株)郵船海洋科学の操船シミュレータの全貌



▲ 第 14・9 図 模擬船橋室内での操船訓練の実況



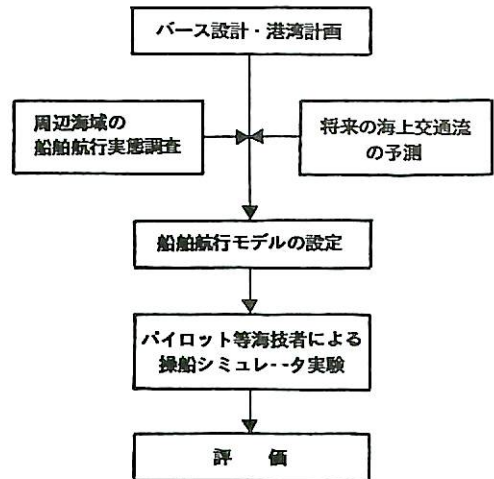
▲ 第 14・10 図 東京湾内の海上交通流の調査例



▲ 第 14・13 図 航路標識の配置と橋梁灯質の調査例

Simulator) である。第 14・1 表に、この操船シミュレータの基本機能を示す。また、第 14・7 図は、その構成内容である。

第 14・8 図は、模擬船橋室を中心とした全貌を示す鳥



▲ 第 14・11 図 安全性評価の作業流れ

瞰図、また、第 14・9 図は、船長と操舵員とがペアとなつての操船訓練中の実況である。操船訓練中の船橋室内は、実船の現場同様の雰囲気としており、訓練も実船さながら真剣そのものである。

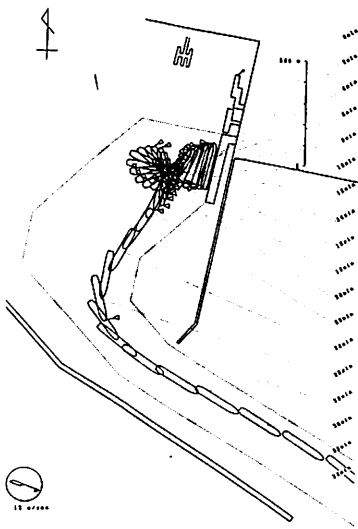
外部環境には現実感を持たせることが非常に重要である。したがって、シミュレータ実験に先立って、写真撮影などによって現場の状況を調査したうえ、背景像ならびに航行船舶の船種と隻数ごとの状態像を作成する。加えて、船舶が幅転する狭水路などについては、長時間にわたる海上交通の状況も調べられる。第 14・10 図は、東京湾内の海上交通流の調査例である。なお、この海上交通流の調査結果は、シミュレータ実験の結果を評価するためにも利用される。

この操船シミュレータの利用目的は、下記の 3 項目が主である。

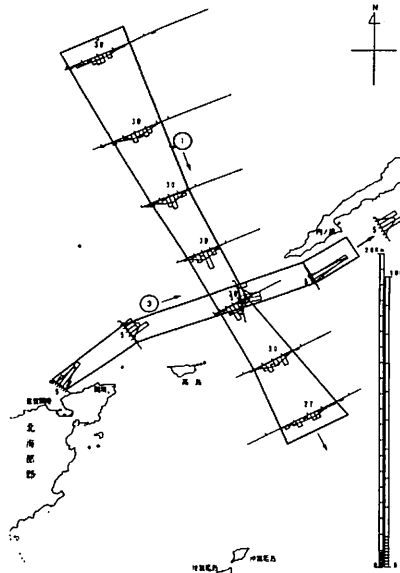
- ① 操船の安全性の評価
 - ② 操船技術の研究および新しい操船システムの開発
 - ③ 海技者の訓練および教育
- この 3 項目を柱として、適用業務は多岐にわたっている¹⁶⁴⁾。

まず、①の安全性評価の関連で実施されている主な適用業務は、

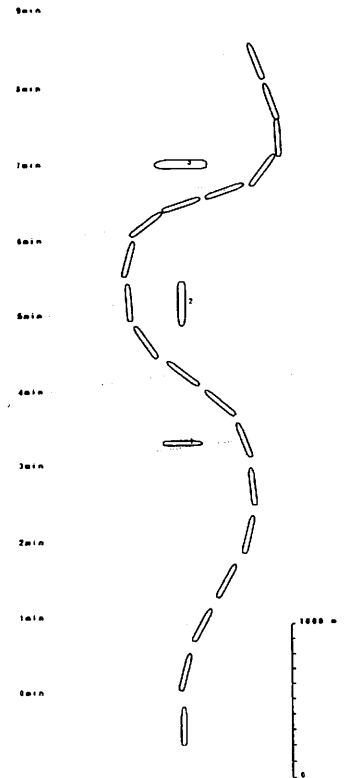
- (1) 港湾形状に対する操船上の検討
- (2) バス法線に対する離着岸操船の難易度の検討
- (3) 回頭水域、航路形状に対する操船上の検討
- (4) 埋立に伴う航行上の死角問題の検討
- (5) 出入港の限界基準の策定
- (6) 海上構造物の建設に伴う海上交通環境への影



▲ 第 14・12 図 曳船支援の離棧・回頭操船の航跡記録例



▲ 第 14・14 図 航路帯モデルの例



▲ 第 14・15 図 スラローム操船訓練の航跡記録例

響度の調査

- (7) 灯火、形象物が船舶に与える影響の調査
 - (8) 海上工事が航行船舶に与える影響の調査
 - (9) 橋梁などに対する海上景観の検討
- などである。安全性評価の方法ならびに具体例については、その要約を文献(165)に譲る。

第 14・11 図に、安全性評価の作業流れを示す。また、第 14・12 図は、曳船支援の離棧・回頭を操船シミュレータで実施した例の航跡記録、第 14・13 図は、夜間の操船に必要な航路標識の配置と橋梁灯の灯質を検討するためのシミュレータ実験の例である。

②の研究・開発関連で実施されている主な適用業務は、

- (1) 出入港操船困難度の評価方法に関する研究
- (2) 船舶運航支援システムの開発
- (3) 幅輻海域における航行の安全評価システムの開発
- (4) 超高速船の運航システムに関する研究
- (5) IBS(Integrated Bridge System)の開発
- (6) 海難事故の原因究明

などである。第 14・14 図は、研究結果によってまとめられた航路帯モデルの例である。

③の訓練・教育関連で実施されている主な適用業務は、

- (1) 操舵訓練
- (2) 出入港、離着棧訓練
- (3) 狭水道通行訓練
- (4) 夜間航行訓練

- (5) 幅輻海域における航法訓練
- (6) 視界不良、強風、強潮流などの悪条件における操船訓練

などである。これらの訓練を短時間で繰り返して、早期に操船の熟練度を高め、また、実船乗船に先立って新たな船種あるいは航路についての操船体験をするなど、この操船シミュレータの効用は極めて大きい。第 14・15 図は、訓練コースの中に採り入れられているスラローム操船訓練の航跡記録の 1 例である。

操船シミュレータを模擬機械と考えて、視界再現装置、操縦運動モデルと船橋室内の航海機器などに注力しがちである。また、昨今流行の Virtual Reality の技術を利用したゲーム機のように考える人もいる。

しかし、第 14・1 図に示すように、操船は操船者、船体運動および外部環境で構成される人間・機械系の閉ループ制御機構である。したがって、操船シミュレータでは、これら 3 者は、いずれも等閑にしておくことができない要素である。そして、この制御機構の中の重要な機能である検出部は、外部環境の緩慢な動きを凝視して、操船の組み立てを行う操船者の眼である。

したがって、操船シミュレータの中での操船者の役割は、他の要素以上に極めて重要である。特に、FMS と

なると、航海経験の豊富な船長、航海士あるいは操舵員の検証を重ねていることが不可欠である。また、このような検証を重ねていなければ、商業用の操船シミュレータとしては役立たない。

コンピュータ、制御機器、航海計器などの発展は目覚ましい。しかし、人間による監視を第一とする実船の操船方法が続くかぎり、操船シミュレータにおける有資格操舵者の役割を軽視することはできないであろう。(つづく)

〔参考文献〕

156) 野本謙作, 小瀬邦治: 人間が操舵する船の操船運動に関する実験的研究, 日本造船学会論文集 第132号(昭和47年10月)

157) K.Nomoto: Some Aspects of Simulator Studies on Ship Handling, Proc. of The 2nd Int. Symposium on Practical Design in Shipbuilding (PRADS 83) Tokyo & Seoul (1983)

158) 小山健夫, 小瀬邦治, 長谷川和彦: 保針操舵における針路不安定の許容限界に関する考察, 日本造船学会論文集 第142号(昭和52年12月)

159) 森 正彦, 溝口純敏, 他: 操船シミュレータの開発とその応用例, 日本造船学会論文集 第138号(昭和50年12月)

160) 梶田悦司, 森 正彦, 他: 超肥船型の操縦性能に関する研究(尺度影響と実用化の確認), 日本造船学会論文集 第137号(昭和50年6月)

161) Y.Ohtagaki, M.Tanaka: Application of Real-Time Ship Maneuvering Simulator in the Past Ten Years, 3rd Int. Conf. on Marine Simulation (MARSIM 84), Rotterdam (1984)

162) 中村紳也, 林 通夫, 石岡 靖, 小瀬邦治: 操船シミュレータの開発と安全性評価研究(訓練)への適用に関する考察, 日本航海学会論文集 第86号(平成4年3月)

163) 中村紳也, 林 通夫: 調査・研究・訓練分野における操船シミュレータの開発・運用, 日本航海学会誌 第118号(平成5年12月)

164) 富久尾義孝: 操船シミュレータによる船員訓練について, 日本造船学会誌 第769号—船舶の運航技術特集—(平成5年7月)

165) 中村紳也: 船舶の安全性評価における操船シミュレータの利用, 日本造船学会誌 第781号—操船シミュレータ特集—(平成6年7月)

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 · FAX03(3357)5867

船舶・海洋構造物の耐波理論

■ 日立造船(株)顧問 高木又男・新井信一共著
□ A 5判 1076頁 定価16000円(〒570)

船舶と海洋構造物の堪航、耐波理論について基礎理論から実際の計算手法に至るまで系統的かつ詳細に説明。最新理論を集大成した書。

近代日本の造船と海軍

— 横浜・横須賀の海事史 —

■ 高千穂商科大学教授 寺谷武明著
□ A 5判 228頁 定価2800円(〒390)

旧日本海軍の戦略思想を客観的に検証した上で戦後造船振興の礎となった横須賀海軍工廠の果たした役割や横浜の造船産業史を述べる。

造船統計要覧 1996

■ 運輸省海上技術安全局監修
□ A 6判 420頁 定価2700円(〒360)

造船・海運・船員ほか統計資料のデータバンク。

船舶建造システムの歩み

— 次代へのメッセージ — 石川島播磨重工業(株)常任顧問 南崎邦夫著
戦時標準船の量産体制を受け継ぎ溶接設備の整備、ブロック建造方式の採用を経て発展拡大を続けた日本の造船業。その歩みを記し構造改革の行方を示した書。A 5判 240頁 定価3000円(〒390)

海事法令シリーズ **うぐいす六法 全5巻** 平成 8 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、屯数の測定、検査等、船舶に関する法令全174件を最新の時点で収録。 A 5判 2350頁 定価18000円(〒640)

① 海運六法 運輸省海上交通局監修
A 5判 1098頁 定価8500円(〒500)

③ 船員六法 運輸省海上技術安全局船員部監修
A 5判 1874頁 定価14000円(〒570)

④ 海上保安六法 海上保安庁監修
A 5判 1404頁 定価11000円(〒500)

⑤ 港湾六法 運輸省港湾局監修
A 5判 1870頁 定価14500円(〒570)

船会社の造船技術者より見た造船の諸問題

— より良き船を造るために —

(17)

松 宮 熙*

5. 船体艤装関係諸問題：

4. 乗船・交通・救命装置：

外部鉄艤装装置はこの他にも多々あるが省略する。

(1) 乗下船装置：

A. 乗下船装置の概論：

船が完工した後の本船への乗下船は、岸壁にしる海上にして舷梯(Accommodation Ladder or Gangway)によって通常行われるが、岸壁の状況や本船の喫水により舷梯を使用しない場合や使用できない場合があるが、本船側はそれぞれの状況に対応し得る設備を有しているものである。

本船への乗下船は危険な場合が多く、特に時化の海上での乗下船は極めて危険でPilotを含め乗下船者の事故は後を絶たない現状である。

それにも拘らず、艤装の中ではPilotの乗下船設備が25、6年程前にPilot側から種々要求がなされ、改善され今日に至っている以外は、使用者側の強い改善要望が薄かったせいか、乗下船装置は従来造船所も製作者任せでそれ程重要なものとして改善の努力を余りなされてこなかったように思われる。

更に近年港湾設備が整い錨泊する船舶が減少し通船またはLaunchからの乗下船のChanceが減少しつつある現在ますますその傾向は強くなって行く恐れがあると思われる。

しかし海象状況の悪い時はHelicopterによる乗下船が一般化しない限り海上における乗下船は多少とも残るものと考えられ、乗下船の危険性は残ることになり、この危険性が残る以上設計者はその危険性を取除く努力をすべきものとする。

この危険性が発生する最大のものは、互いに運動の速度が異なると同時に相対距離が変化する舷梯(即ち本船)と通船またはLaunchとの間で、人なり物なりの移動が行われるところにあると考えられる。

船の艤装では、このような異なる運動をする2物体の問題に出会う場合があるが、時化の海象での舷梯問題は、このような問題の解決の参考にはならないが、解決の一端緒になればと思い、乗下船装置を取り上げた。

ここで貨物船を例に外地よりの入港から接岸時、荷役中の乗下船について述べ、乗下船設備では何をどう扱うことが大切か多少ややPageを割いて考えることにする。

B. Pilotの乗船から接岸までおよび荷役中の乗下船：

(A) 入港時のPilotの乗船：

入港する場合、港によっては強制Pilotを義務付けるところもあるが、Captainがその港に不慣れの時Captainの要請でPilotを乗船させることがある。

本船が入港する時真っ先に乗船するのがPilotで、港外で漂泊してPilotの乗船のため待機している本船へLaunchまたはTug Boatに乗って来船しPilot Ladder and/or Auxiliary Ladder(水先人梯子および補助舷梯)を使用して乗船する。

Pilotは本船が接岸すると下船する。

出港時のPilotの下船はこの逆で港外のある地点まで本船を誘導し、迎いのLaunchまたはTug Boatに乗って帰るがPilotはその港における本船の最終下船者となる。

外地にはPilotがHelicopterで乗下船する港もあるが、現在のところ日本ではHelicopterで乗下船することはない。

水先人用乗下船設備については後述する。

(B) 税関、入国管理局、検疫および代理店関係者の

乗船：

港外からPilotに誘導されて港内近傍に来ると税関他各関係省庁の係官および代理店が、入港に必要な諸検査・諸手続きのため乗船するが、これらの関係者は通船または専用のLaunchで来船し舷梯を使用して乗船する。

この場合海上が静穏なら問題は殆どないが、時化で海面が上下している場合、通船またはLaunchからの乗船は舷梯に飛び乗るような形になり極めて危険である。

しかし現在とは違って安全な乗船補助設備はなく僅か

* 株式会社 ピー・エム・シー

Pacific Marine Consultants, 代表取締役

に舷梯の下部Platform 回りの手摺の改善がなされている程度で抜本的な安全設備が無いのが現状である。

舷梯および関連設備については後述する。

(C) 接岸時の乗下船：

接岸して舷梯がSetされると荷役関係者、船員の家族、交代の船員、会社の各関係者、燃料業者、Shipchandler 等が一時または順次乗船して来る。

先に乗船していた Pilot、税関等の入港関係の各官憲および代理店関係者は所用が済次第下船する。

(D) 荷役中の喫水（岸壁高さ）の変化への対応：

日本においては小型の船舶は別として、Upper Deck が岸壁より低くなる港は殆どないと思われるが、干満の差が大きい港では、港全体が Basin で囲われていないと Upper Deck が岸壁より下がり、舷梯が使用できなくなり特別に作成した岸壁梯子を使用しなければならない場合がある。

舷梯を使用する場合でも、荷役の進行状況、潮の干満に合わせて適宜調整する必要があるのが通常であり、最初に Set したままで放っておける干満の差の少ない港は、Basin で開かれた港以外では少ないと思われる。

岸壁と Upper Deck との相対的高さにより対応策を取るが、これについては後述する。

C. 水先人用乗下船設備：(Fig. 94)

a. 水先人用乗下船設備の変遷：

かつて大型船舶が建造される以前、水先人は Jacob という縄梯子を昇降して乗下船した。縄梯子の昇降は交互に足を Step に掛けて昇降すると、縄梯子が左右に回転し昇降し難く要領が必要で、Pilot にとってかなりきつい動作であった。

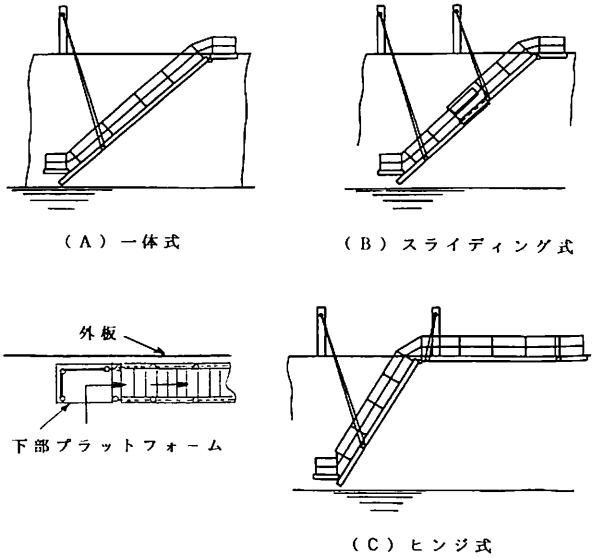
縄梯子の回転を起こさせないためには 1.8 m 位の横木 (Spreader) が必要で現在の Pilot Ladder には一定基準の Spreader の取付が規定され、Step と一体のものを使用するようになっている。

大型船舶が出現し乾舷が大きくなると高年齢の Pilot は昇降困難になり、電動または Air Motor 駆動の動力式 Pilot Ladder が採用されたが、Limit Switch の不具合からくる Pilot 転落事故が世界各地で続発し、使用が中止された。

これに替わり 9 m を超える高乾舷船では Jacob's Ladder (Pilot Ladder) と補助舷梯との組み合わせが採用されるようになった。

b. 現在の水先人用乗下船設備：

IMO の要件および I.M.P.A. (International Maritime Pilots' Association) 勧告に基づく「水先人用乗下船設備の要件」を Fig. 94 に示す。



▲ Fig. 95 各種舷梯

この図は各要件を分かり易く図解した日本パイロット協会が作成したものでこれを見れば必要事項が洩れなく記載されている。

この図にはないが Pilot Ladder は相当な重量があり人力での揚げ降しには非常な労力を要するので、船によっては電動または Air Motor 駆動の Pilot Ladder 巻取 Winch を装備している。

D. 舷梯および関連設備：

a. 昔の舷梯：(Fig. 95)

(a) 昔の上等な舷梯：

昔の舷梯は木製で上等のものは親骨は櫂の一枚を使用する他 Feathering 式 (傾斜角度に応じ Step が水平になるもの) を採用し、上部 Platform を回転式にしたものであったが、更に Passenger 12 名の定員を有する貨物船では Passenger 用 Auxiliary Accommodation を装備したものもあった。

(b) 一般的舷梯：

① 親骨：

大半の親骨は 2 材継ぎ足し、Step は固定で角度によっては Step 上に歩み板を使用した。

② 上下部 Platform：

上部の Platform は大部分のものは回転式でなく固定であったが、下部 Platform は乗下船に安全かつ便利のため角度による調整が可能な仕組のものが多かった。

③ Hand Rail：

Hand Rail は布または Vinyl を巻いた Rope を 800 mm 前後の間隔で取付けた取外式の高さ約 1 m の Stanchion の上部の Link を通し 500 mm 位下の中間の Link

REQUIRED BOARDING ARRANGEMENTS FOR PILOT

水先人用乗下船設備の要件
In accordance with I.M.O. Requirements and I.M.P.A. recommendations
IMO の要件及び I.M.P.A 勧告に基づく

SHIPS WITH HIGH FREEBOARD (MORE THAN 9 M)

When no side door available
高乾舷船(9mを超える)
サイドドアが利用できない場合

AT NIGHT

夜間
舷側の水先人用設備は十分に照明されるべきである。船舶は十分な照明を確保する。

PILOT LADDER

must extend at least 2 metres above lower platform
水先人用は最低2メートル以上の高さに伸びなければならない。

ACCOMMODATION LADDER

should fast firmly against ship's side ahead lead aft
舷側に堅固に固定されるべきである。船首から船尾に向かう。

5th step must be 120cm above the 4th step
5段目のステップは4段目のステップから120センチメートル以上高い位置にあるべきである。

height required by pilot must be 1.80m or more
水先人が乗る必要とする高さは1.80メートル以上である。

NO

no shackles no splices
スナップは、結ばない、繋ぎ合わせるな。

steps must be equally spaced
ステップの間隔は均等にしなければならない。

steps must be horizontal
ステップは水平にしなければならない。

spreaders must not be lashed between steps
ステップの間隔にスプレッドャーを結ばない。

side ropes must be equally spaced
サイドロープの間隔は均等にしなければならない。

the loops are a tripping hazard for the pilot and can become foul of the pilot launch
ループは水先人に足踏みの危険を及ぼすだけでなく、乗下船機に絡まる可能性がある。

NO

very dangerous ladder too long
非常に危険な長い梯子

PILOT

REQUIRED BOARDING ARRANGEMENTS FOR PILOT

水先人用乗下船設備の要件
In accordance with I.M.O. Requirements and I.M.P.A. recommendations
IMO の要件及び I.M.P.A 勧告に基づく

SHIPS WITH HIGH FREEBOARD (MORE THAN 9 M)

When no side door available
高乾舷船(9mを超える)
サイドドアが利用できない場合

AT NIGHT

夜間
舷側の水先人用設備は十分に照明されるべきである。船舶は十分な照明を確保する。

PILOT LADDER

must extend at least 2 metres above lower platform
水先人用は最低2メートル以上の高さに伸びなければならない。

ACCOMMODATION LADDER

should fast firmly against ship's side ahead lead aft
舷側に堅固に固定されるべきである。船首から船尾に向かう。

5th step must be 120cm above the 4th step
5段目のステップは4段目のステップから120センチメートル以上高い位置にあるべきである。

height required by pilot must be 1.80m or more
水先人が乗る必要とする高さは1.80メートル以上である。

NO

no shackles no splices
スナップは、結ばない、繋ぎ合わせるな。

steps must be equally spaced
ステップの間隔は均等にしなければならない。

steps must be horizontal
ステップは水平にしなければならない。

spreaders must not be lashed between steps
ステップの間隔にスプレッドャーを結ばない。

side ropes must be equally spaced
サイドロープの間隔は均等にしなければならない。

the loops are a tripping hazard for the pilot and can become foul of the pilot launch
ループは水先人に足踏みの危険を及ぼすだけでなく、乗下船機に絡まる可能性がある。

NO

very dangerous ladder too long
非常に危険な長い梯子

PILOT

▲ Fig. 94 水先人用乗下船設備の要件

にも Rope を通し転落防止用とした。

④ 吊り方式および揚降し方式：

吊り方式 1 Fork 4 点吊りのものや、親骨を上下 2 つに分け Hinge で繋いだもの等各種の舷梯があったが、揚降しは Winch の Warming End を利用して行った。

⑤ 格納：

Accommodation Side の Bulwark の一部に凹部を造り、Handrail Stanchion を取外し舷梯を横に引き起こして格納する起倒式を使用した。

b. 現在の舷梯：

(a) 舷梯の構造：

① 親骨および Step：

現在の舷梯は Steel または Al 製で Step は滑り止めの溝の付いた Curved Step 式で舷梯の角度が $0 \sim 70^\circ$ 位迄の範囲で昇降に差し障りのない円形型のものが使用されている。

② 上下 Platform：

上部 Platform は Turn Table 式で船外方向に回転出来るようになっている。この場合舷梯吊下用 Davit が船外方向へ振出せる範囲を超えて回転させる時は吊下用 Wire 一式を取外し人力または他の動力移動機器で回転させる必要がある。

下部 Platform の角度は Adjustable となっており、予め使用角度に合わせておく必要がある。

③ Hand Rail および Stanchion：

Hand Rail は取外式のものも前述の従来の舷梯と同じであるが、固定式のものもある。

使い勝手からは固定式の方が安定性が良く好まれる。

下部 Platform は Launch 等からの乗船の入口になるところで Platform に乗った時真っ先に Hand Rail または Stanchion をつかみ、体の安定を保ち易いので固定式のものを使用されるものと思われる。

④ 格納方式：

起倒式または水平引込式の 2 方式があるが、Oil Tanker のように格納 Space に余裕がある船では水平引込式が採用されている。

⑤ Side Roller および支え棒：

舷梯の外板側の親骨に鼓型の Side Roller が 1~2 個付き舷梯本体と外板との直接の接触を防いでいる。

角度にもよるが外板の形状によっては下部 Platform 付近で外板とかなり離れることがあるが、この場合で舷梯下部に親骨本体から径 50~75 位の支え棒を張り出し、舷梯の横揺れを減少させている。

⑥ 揚降しの動力および巻上速度：

電動または Air Motor が使用され、いずれも Remo-

con で Oneman-control が出来るようになっている。

巻上速度は何れ的方式でも $3 \sim 4 \text{ m/min}$ 位である。

c. 舷梯の強度：

明確な規定は定かではないが、各 Step に 75 kg の人間が 1 人ずつ乗った場合の荷重で両端支持の条件で設計されている。

d. 舷梯の長さ決定の基準：

その船の就航状態での最小喫水において下部 Platform の水面上の高さを 700 mm とし、Keel Line に対し 55° の傾斜角を下部 Platform から引き Upper Deck Side Line との交点を求め、この間の距離を一般的に舷梯の標準の長さとしているが、船主の要望により入渠喫水をとる場合がある。

e. 舷梯の取付位置および取付方向：

① 取付位置：

Tanker を除き、荷役の邪魔にならない Accommodation Space の Side を使用するのが通常である。

しかし中には Pilot 用 Auxiliary Ladder の設置を節約するためか、Bulk Carrier でも Tanker と同様 Accommodation Space の前方の Hatch Side に設置の計画をする造船所があるが、これは全く接岸荷役中舷梯が如何に使われるか、どこに問題があるか理解しないでただ船価を安くするために、この選択をしたのではないと思われる。

荷役中でも本船への乗下船者は真夜中を除き絶えることはないと考えて良い。舷梯が Hatch Side にあるということは舷梯の昇降中、頭上で Crane なり荷役機械が走行している訳で、荷が上から落下し怪我をする可能性を有するものと考えなければならない。

乗下船者の安全は、本船に関係する諸々の安全性の中でも優先して対処すべき問題であるのにも拘らず、安全問題をないがしろにし、安全に対する配慮が欠如しているとしかいようがない。居住区 Side に移設し Pilot 用の Auxiliary Ladder を設置する必要があると考える。

なお舷梯の作動範囲に Scupper pipe, Discharge Pipe etc. の Outlet の取付を避けるよう配慮する必要がある。

② 取付方向：

船尾向きに配置するのが一般的である。

居住区が船尾にあり舷梯を船尾向きに配置すると Lower Platform が船体より離れ宙吊りの格好になり、必ずしも好ましいことではないが、本船と並行して航走中の Launch または Tug Boat から本船に乗り移る場合、舷梯の方向が船尾側に向かっているならば、移乗する時舷梯が体から離れる方向に移動し危険は少ないが、逆に船首

側に向いていると移乗する時舷梯がぶつかって来る方向に移動することになり危険度が大きくなる。

このように本船と並行して航走中に移乗することはままあることである。

E. 時化の洋上における乗下船：

うねりでLaunchが上下しLower Platform (船体)はうねりでは上下運動せずほぼ静止状態に近い場合、Timingを計ってLaunchからLower Platformに飛び移る以外に方法は無く、Lower Platformへの着地と同時にHand RailまたはStanchionをつかまないと体のBalanceを崩して転倒したり、海に転落したりすることになる。

このような場合、必ず両手を使えるように手に何も持たず荷物は体に固定するか、縄で船上に別に揚げてもらう必要がある。

移乗が少しでも安全に行えるようにLower Platform周りのHand RailとStanchionの配置は、舷梯本体付きのHand RailとStanchionとの関係を含め慎重に決める必要がある。

船会社によっては自社の経験に基づき自社用の配置を決めている。

著者自身はLower Platformの外側を入口としている。(Fig. 95参照)

相対運動の速度が異なると同時に相対距離が変化する2者間の人間の移乗・物品の移送については解決の常道はないように思われるが、空中給油や荒天下の海上給油およびRescue Boatの格納等の技術は、この問題の解決のHintになるように思われる。

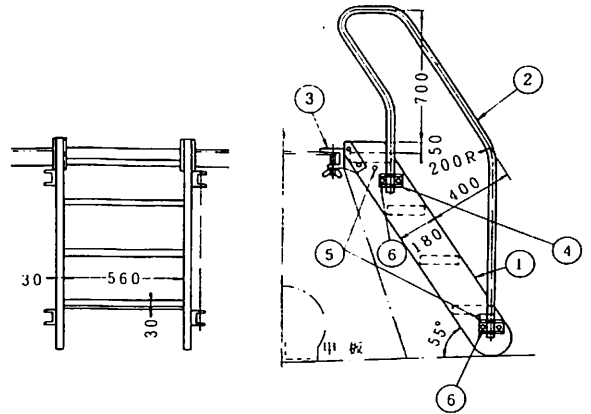
F. 喫水(岸壁高さ)の変化への対応策：(Fig. 96)

干満の差が大きい港に接岸した場合、岸壁がUpper DeckまたはBulwarkより高く舷梯が使用出来ない場合がある。このような場合次のような方策をとる。

(A) 岸壁がBulwarkのTop付近にある場合：

Bulwark Ladderを船内側に設置し岸壁側は長さ4~5mのAlumi製のHand Rail付Portable Ladderを使用する。

(B) 岸壁がBulwarkのTopより高くBulwark Ladder (Fig. 96)が使用出来ない場合：Accommodation Arrangeにもよるが、Upper



▲ Fig. 96 木製ブルワークラダー (JIS F2614-1967) 単位 mm

▼ Table 39 甲板上の交通

船の種類	船籍	乾舷規定	装 備 要 領	手 摺 の 要 目			
				条数	柱の間隔	固定	取外し
A型船	日本	—	又は パイプ受台の高さが1m以上の場合 又は パイプ受台の高さが1m以下の場合	1	約3m	○	○
	英国	—	又は	3	1.5m以下	○	×
	リベリヤ	3mを超え	日本船と同じ	1	約10m	○	○
	リベリヤ	3m以下	英国船と同じ	3	3m以下	○	×
	ギリシャ	—	英国船と同じ	3	3m以下	○	×
B型船	ノルウェー	3m以上	*2 又は	2	1.83m以下	○	×
	ノルウェー	3m未満					
	日本	—	又は	1	約3m	○	○
	英国	—	又は	3	1.5m	○	○
	リベリヤ	3mを超え	日本船と同じ	1	約10m	○	○
B型船	リベリヤ	3m以下	又は	3	3m以下	○	×
	ギリシャ	3mを超え	*3	1	10m以下	○	○
	ギリシャ	3m以下	英国船と同じ	3	3m以下	○	○
	ノルウェー	3m未満		2	1.83m以下		
	ノルウェー	3m以上	又は	1			
ノルウェー	5m以上	*1 又は	1				
B型船	日本	—	乾舷を減じたB型船舶と同じ				
	英国	—	又は	1	1.5m	○	○
	リベリヤ	—	又は	1	10m以下	○	○
	ギリシャ	—	保護索は1組でも可				
B型船	ノルウェー	5m未満	乾舷を減じたB型船舶の乾舷3m以上5m未満のものと同じ				
	ノルウェー	5m以上	乾舷を減じたB型船舶の乾舷5m以上のものと同じ				

注) 1. 表中に示す台口皿の型式はサイドローリング及びエンドローリングを対象とする。
 サイドローリング エンドローリング サイドローリング

Deckより上のDeckからの乗下船が出来る場合は、そのDeckにPortable Ladderを設置する。

Accommodationからの乗下船が出来ない場合は、本船が所有しているWarf Ladder(9m~15m)を使用する。

G. 乗下船の設備の Point :

- (A) 利用する人間の安全を第一に考える。
- (B) 舷梯は荷役に直接関係のあるSpaceに設置しない。
- (C) 舷梯は船尾方向に向かって設置する。
- (D) 舷梯の作動範囲には Dis-charge Pipeは設けない。
- (E) 舷梯は十分強度を有すると同時に振れの少ないものにする。
- (F) 舷梯には出来るだけ固定の Handrailを設備する。
- (G) 舷梯揚降Wireは出来れば Stainless Wireを使用する。
- (H) 舷梯の上部Platformは Turntable式とし下部Platformの Handrailは飛乗ることを前提に考える。

(I) Bulwark Ladder, Warf Ladder, Portable Ladder 歩み板, 踏台, Net等出来るだけ軽量のものとする。

(2) 交通装置 :

艙内交通装置は前回終わっており居住区内の交通装置は居住区を論ずる時に含めるのでこの項では省くことにする。

ここでは下記の交通について考える。

A. 甲板上の交通 : (Table 39, 40)

LLC(1966)に基づく各国政府の規定をTable39に、歩路の詳細をTable40に示す。

B. 甲板貨物上の交通 :

LLC(1966)では船舶の甲板または甲板下に利用出来る通路がない場合は、垂直に33cm(13in)を超えない間隔で配置したGuardまたはLife Lineを甲板貨物の両側で貨物の上少なくとも1.0m(39½in)の高さまで設けることが規定されている。

C. Mast, Post, Deck Crane等への交通 :

(A) NSC (Norwegian Ship Control) 1973の

要求事項 :

- a. 高さが1.5m以上で昇降を必要とするものには梯子を設けること。
- b. 梯子は幅350mm以上500mm以下, Stepと壁との間隔は150mm以上, Stepの間隔は250mm以上300mm以

下, Step材は17mm角棒とする。

- c. 梯子の高さが6mを超える場合には, 甲板上6mの位置から上方にわたって3mの間隔で背もたれを設けること。

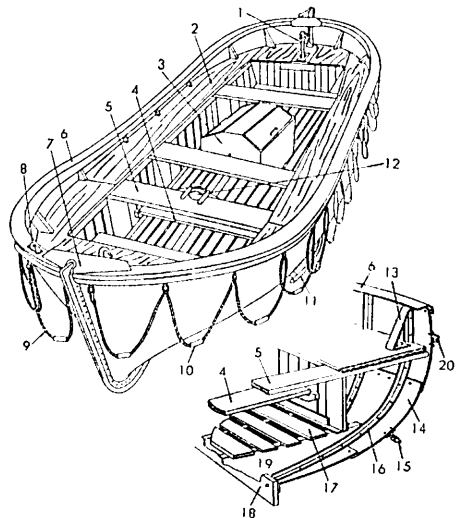
(B) Craneへの昇降装置について

AustraliaのFederal Advisory Committeeの勧告があるが省略する。

▼ Table 40 歩路の詳細

適用	ギヤング ウェー及びウォーク ウェー		ライフ ライン	
条数	3	2	1	
高さ及び間隔 mm				
歩路の幅 mm				

- 注) 1. ギヤングウェーとは甲板の船体中心線上付近に船体甲板と同一若しくは略同一レベルに、船体船舷から中央部若しくは船首船尾への交通のために恒久的構造により設けられた通路をいう。
 2. ウォークウェーとは合口蓋上又は上甲板上に設ける通路で、その通路の両側に手摺を設けたものをいう。
 3. ライフラインとは単に片舷にのみ1列又は両舷に各1列あての鋼索又は繊維索を船体船舷部より船首部付近に連続的に張ることにより、これを伝って荒天時の歩行を助けるものをいう。
 4. 手摺を鋼索とする場合、リベリア政府では最小3/8in(9.6mm)と規定している。
 5. NK日本船の場合、手摺は18mm径程度の麻索、合成繊維索又は鋼索とする。
 6. 取外し式の手摺は1本の長さが50m以下になるように適宜分割するのが望ましい。また、その一端には必ずターンバックル(鋼索の場合)又はランヤード(繊維索の場合)を設けて手摺がしかりと張れるようにすること。
 7. 英国船及びノルウェー船では取外し式手摺は繊維索とせず鋼索とする。
 8. JSDS-20 船内交通設計基準による。



- 1 つりかぎ
- 2 艇側懸掛板
- 3 機関用窓
- 4 ストレッチャー
- 5 スコート
- 6 ガンネル
- 7 プレストプレート
- 8 フェアリダグ
- 9 艇側救命索
- 10 救命索にぎり
- 11 ビルジレル
- 12 マストクラック
- 13 ガンネルブレース
- 14 外板
- 15 ビルジレル
- 16 フレーム
- 17 敷板
- 18 キール
- 19 フローアプレート
- 20 ファンダー

▲ Fig. 97 鋼製救命艇

(C) 高所への Access の考え方：

Mast, Post の先端等の高所への Access を考える時次の順序で考え方を進めると良いと考える。

- a. 安全に目的の場所なり位置に到達出来ると考える Step および Grip を配置する。
- b. 配置した Step および Grip を頭の中で右足はどの位置、左足はどの位置、その時右手はどこをつかみ、左手はどこにあり、次に右足はどの位置に移動すれば良いかというように目的の位置迄昇り、そこでどういう作業をするか、例えば電球取替作業をすれば、片

手で取替作業が出来るのか、出来ないとすれば両手を使うのか、両手を使う場合体はどのように支えるのか、というように配置を Check し具合が悪い場合過去の例を参照しながら順次修正する Try and Error で固めて行く方法を採ればうまくいくと考えている。

(3) 救命装置：

救命装置は対象がかなり広範囲であるので、ここでは Life Boat と Boat Davit に絞って考えることとする。

救命艇 (Life Boat) : Fig. 97

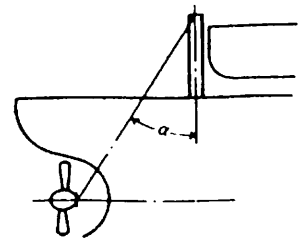
A. 救命艇の積付条件：

積付条件の主なものを下記に示す。

- (A) 救命艇は船首部への積付は不可
- (B) Propeller から 1 艇身以上離すか Fig. 98 による。
- (C) 救命艇を舷外に振出した時、本船外板との間隙は 300 cm 以上とする。
- (D) 舷梯の真上に積付けないこと。但し舷梯が迅速

▼ Table 41 救命艇の種類

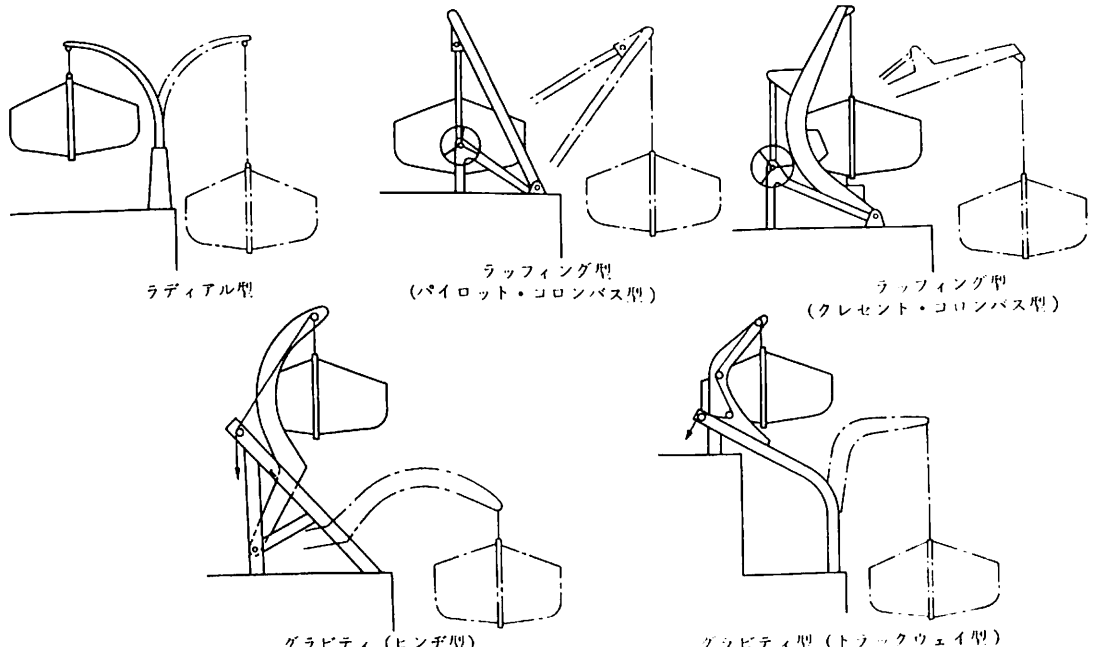
	救命艇の種類	救命規則 (昭40)	SOLAS (1974)	DOT (1980)	USCG (1980)	NSC (1964)
速力	(第1級) 発動機付救命艇	6 kt			6 kt	6 kt
	(第2級) 発動機付救命艇	4 kt				4 kt
	機械推進装置付救命艇	3 kt (300m) (検査心得)	—	3.5 kt (1/2 miles)	3 kt (1000ft)	—
燃料消費量	発動機付救命艇	24時間分				
	発動機付救命艇	150人以下				
定員	機械推進装置付救命艇	100人以下				
	オール式救命艇	60人以下		59人以下		60人以下



$\alpha \leq 10^\circ$

▲ Fig. 98

- 1. 速力は満載状態において平水における前進速力を示す。
- 2. 救命艇の長さは 7.3m (24ft) 以上であること。やむをえない場合は 4.9m (16ft) 以上。
- 3. 船尾船橋のタンカーで救命艇が 2 隻の場合は 8m (26ft) 以下。
- 4. 非常用艇は 8.5m (28ft) 以下。
- 5. 満載重量は 20300 kg 以下。
- 6. タンカーにおいては一般に totally enclosed type が適用される。
- 7. NSC では旅客船、漁船を除く貨物船には totally enclosed type が要求され、その速力は 6 kt、また 10 分間の圧縮空気と 25% の在庫を持つことなど詳細な規定がある。



▲ Fig. 99 ボートダビットの概略形状

▼ Table 42 一般救命艇

主要寸法 m L×B×D	O			M ₁			M ₂		
	定員 (人)	重量 kg 艇体	積載品 kg 艇体	定員 (人)	重量 kg 艇体	積載品 kg 艇体	定員 (人)	重量 kg 艇体	積載品 kg 艇体
7-32×2-40×1-00	37	1610	460	30	2350	370	33	2120	380
7-50×2-50×1-05	41	1710	480	36	2440	400	36	2200	400
8-00×2-60×1-10	48	1960	520	44	2790	440	44	2460	440
8-00×2-80×1-10	52	2060	540	47	2890	450	47	2550	450
8-50×2-80×1-15	57	2280	570	52	3100	480	52	2760	480
9-00×3-00×1-20	60	2600	600	56	3530	510	56	3090	510

主要寸法 m L×B×D	O			M ₁			M ₂		
	定員 (人)	重量 kg 艇体	積載品 kg 艇体	定員 (人)	重量 kg 艇体	積載品 kg 艇体	定員 (人)	重量 kg 艇体	積載品 kg 艇体
7-32×2-40×1-00	34	1780	440	26	2480	360	30	2240	370
7-50×2-50×1-05	40	1910	470	30	2590	370	34	2350	390
8-00×2-60×1-10	46	2130	510	39	2910	420	42	2570	430
8-00×2-80×1-10	50	2230	530	45	3020	450	45	2680	450
8-50×2-80×1-15	56	2550	570	50	3330	460	50	3000	480
9-00×3-00×1-20	60	2890	600	55	3770	510	55	3330	510

主要寸法 m L×B×D	O			M ₁			M ₂		
	定員 (人)	重量 kg 艇体	積載品 kg 艇体	定員 (人)	重量 kg 艇体	積載品 kg 艇体	定員 (人)	重量 kg 艇体	積載品 kg 艇体
7-32×2-40×1-00	34	1260	440	26	1950	360	30	1710	370
7-50×2-50×1-05	40	1340	470	30	2010	370	34	1780	390
8-00×2-60×1-10	46	1490	510	39	2270	420	42	1940	430
8-00×2-80×1-10	50	1560	530	45	2340	450	45	2010	450
8-50×2-80×1-15	56	1720	570	50	2500	480	50	2160	480
9-00×3-00×1-20	60	1940	600	55	2810	510	55	2370	510

主要寸法 m L×B×D	O			M ₁			M ₂		
	定員 (人)	重量 kg 艇体	積載品 kg 艇体	定員 (人)	重量 kg 艇体	積載品 kg 艇体	定員 (人)	重量 kg 艇体	積載品 kg 艇体
7-32×2-35×0-95	38	1150	400	36	1500	335	34	1800	330
7-50×2-45×1-10	46	1350	430	43	1700	365	43	2000	365
8-00×2-60×1-10	52	1500	460	50	1850	390	50	2150	390
8-00×2-85×1-20	60	1700	490	56	2050	415	56	2350	415
9-00×3-10×1-20	60	1950	535	68	2300	475	68	2600	475

注) 1. 本表は強化プラスチック製を除き、JIS F2802-1980による。重量は製造者により一部相違がある。
 2. 強化プラスチック製はJISによる標準化はされていない。本表のものは一例を示す。
 3. Oはオール式、M₁は第1級発動機付、M₂は第2級発動機付を示す。
 4. 艇体重量は自艇本体、発動機はほか別に測定した積載品を含む。
 5. 定員は、アメリカN 1974の算定方法による。ただしLR検査の場合には、その基準が異なるので本表のものより定員の減少するものがある。

に収納できるものである場合は除く。

(E) 15°の反対舷横傾斜に対して進水を容易にするため救命艇側にSkatesや、必要に応じSkidを本船側に備える。

(F) 照明装置を備えること。

B. 救命艇の種類および主要寸法・定員および重量：
救命艇のType別各Rule要件の比較表をTable 41に救命艇の材料別主要寸法・定員および重量一覧表をTable 42に示す。

C. Boat Davit：

(A) Boat Davitの形式：(Fig. 99)

Radial型、Luffing型、Gravity型があるが現在はRadial型は使用されていない。またLuffing型、Gravity型といってもMakerにより現在各種の設計のものが多数あり、使用場所に適したBoat Davitが選択出来る。

(B) Boat Davitの作動原理：
(Table 43)

▼ Table 43 Davitの形式による作動原理

	Radial型	Luffing型	Gravity型
Davitの移動方法	Davitの軸回りの回転	舷側線に平行な軸回りの回転	
移動力	人力or機械力により作動		Winch Brakeを緩め重力で作動

(C) Luffing型およびGravity型の適用規則：
規則により下記Table 44の如く使用形式が定められている。

▼ Table 44 ラフティング型およびグラビティ型ダビットの適用法

	救命規則(昭40), 漁船特殊規程(昭39) SOLAS (1960), DOT (1965), NSC (1964)	USCG (1972)
グラビティ型	工船, 1600GT以上のタンカー、及び搬出荷重が2 LT (又は2300 kg)を超えるもの	1600GT以上のタンカー及び人員を除く積貨重量が5000lb (2268 kg)を超えるもの
グラビティ型又はラフティング型	上記以外	-

(つづく)

アウトリガー付き超細長船

クヴァナー マーサ・ヤード

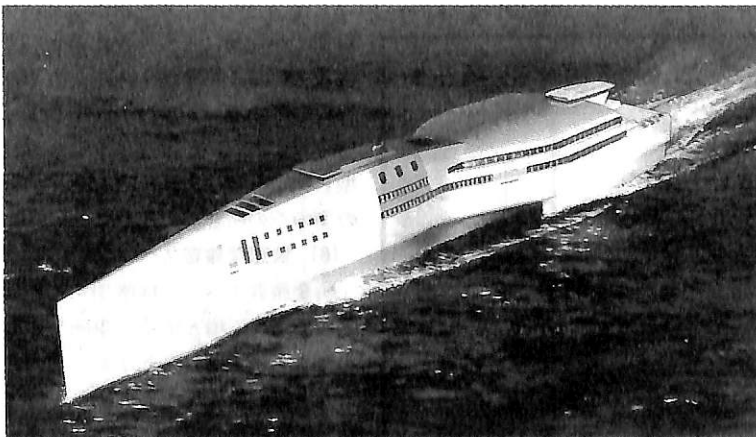
1. 高速フェリーの開発

高速船の需要はこの2～3年で急増し、特に旅客/カーフェリーの市場が著しい。市場の要求に応えるために膨大な数の船舶の構想と船型が今までに開発されてきている。

大型旅客フェリーは通常太った中央切断の排水量型の船体である。一方細長い単胴船体は高速で中型のフェリーに採用されており、これらは典型的に丸いビルジかハードチェーンを持ったV型の中央切断を持っている。小型船に対しては、異なった船体形状のものがいくつかあり、最適の解決策は主として速力と排水量にかかっている。(Fig.1)

この論文は極く細長の主船体と両側に小型の側船体を持つ多船体船型について述べる。小型の支持側船体を使用することによって、超細長単胴船の極少抵抗と、多船体の広い甲板面積を結合させることが出来る。このアウトリガー構想によって、主船体と側船体間の造波干渉を利用して、全造波抵抗を低減させることが出来る。全抵抗に対する側船体の位置の影響は、電算機による流体力学計算と横型試験の両方から研究を行った。

2. 運航者側の期待



▲ 超細長の主船体と両側に小型の側船体を持つ多船体船の Outriggers 構想船

(1) 高速低出力

船が排水量モードにあるとき、フルード数が0.4以下ではカタマランないしトリマランよりも単胴船体の方が所要出力は小さい。フルード数が0.7以上では、船体は滑走モードになって、カタマランによるのが有利であった。0.4～0.7の範囲では、通常船型では大きな抵抗のハンプが生ずるところになるので、アウトリガーの構想が最適の選択になる。

Fig.2は載貨能力が等しく、異なった船型に対する所要出力の違いを示している。28ノット以上ではアウトリガー型が、他の船型よりも所要出力が少ないことを示している。高速単胴船とアウトリガー型船は等しい排水量のカタマラン船より船の長さは長く、従って低いフルード数になる。単胴船はまたはカタマラン型よりも浸水面積が少なくなる。アウトリガー型は単胴船よりも若干浸水面積が大きいが、船体間の有利な干渉によって高速では最低の所要出力になっている

(2) 優れた輸送能力

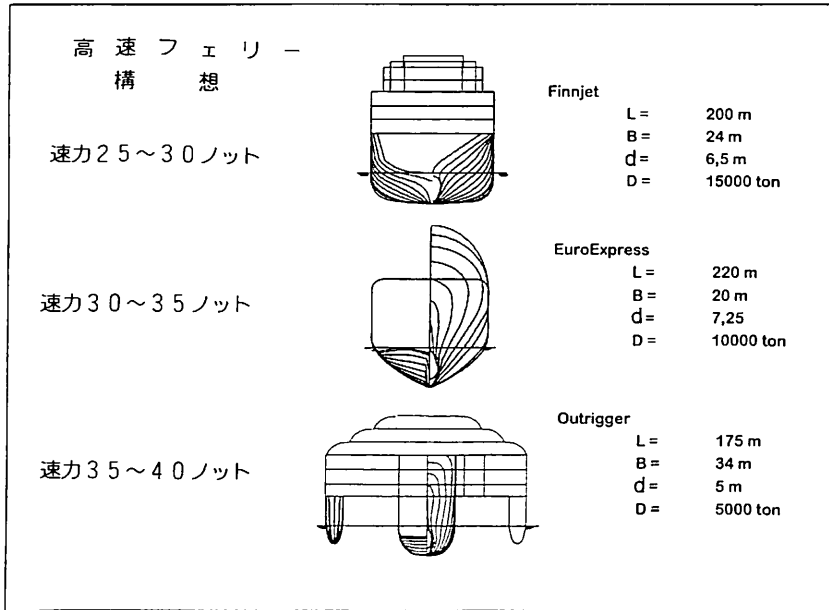
開発研究の目標は、旅客と車の両方に優れた輸送能力を持つことで、1,500名の旅客と500台の車ないし20台のトレーラを積載し、35～40ノットの速力で輸送出来る船を開発することであった。(Fig.3)

単胴船は強度の面からは容易で、簡単な解決になる。細長比が増加すると共に抵抗は減少し、船体は長く狭くなっていく。旅客と車の両方に対して望ましい広い甲板面積は、多胴船体によれば容易に解決出来る。

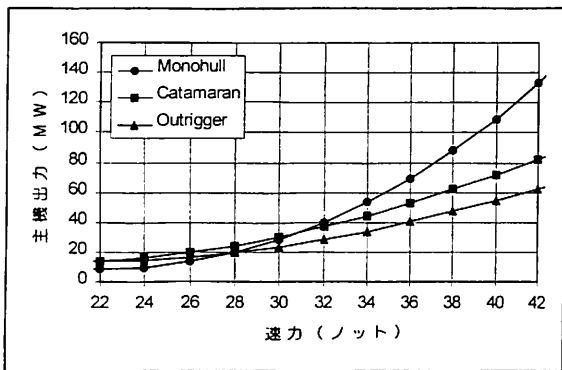
(3) 航海速力

もし航海時間を縮められれば、もっと頻繁に出港出来るようになるし、全体の輸送力を増強することが出来る。航海速力が増加すれば、多くの航路で最適の出発・到着時刻にして、更により予定を組むことが出来る。

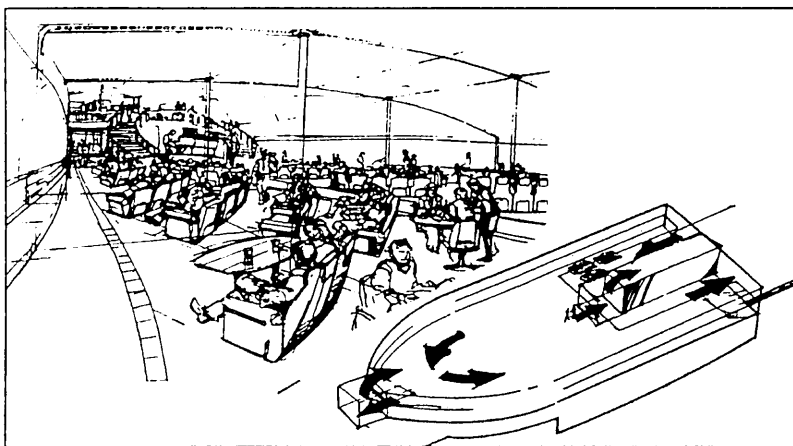
渡航時間は航路の水深によって影響される。浅海域では速力は低下し、最大航



▲ Fig. 1 大きさによる最良の船型



▲ Fig. 2 速力対所要出力



▲ Fig. 3 広いカーデッキとゆったりとした旅客スペース

海速力は航路の深海部でのみ達成される。Travemünde (ドイツ) ~ Trelleborg (スウェーデン) 間の1航海の時間と速力の分布をFig. 4に示してある。

(4) 港内時間

港内にいる時間を短縮して、荷役費用の低減を図るためには、“車乗入れ甲板”ないし“U-積載”甲板が望ましい。同じ時間で積み積み下しすることは可能であり、この配置によれば港内時間を約1/2に短縮することが出来る。短航路では多くの場合港内時間によって大きな影響が出てくる。

すべての高速船は港内時間を最短にすることが必要不可欠である。長い港内時間はそれだけ

高速が必要になり (Fig. 5 参照), 結果的には輸送費のレートを高くする。良好な設計をすれば, 1,500 人の旅客と500 台の車の積み積み下しを30分以内に行うことが可能である。

Travemünde と Trelleborg 間の130 哩の航路で, 港内時間が60分かかることは, 航路の深海部では少なくとも40ノットの速力を必要とすることになる。

Fig. 5は港内時間の30分短縮が40ノットの速力を26ノットに減少させることを示している。

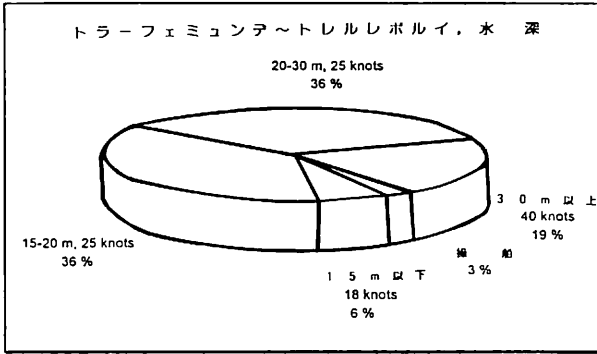
(5) 輸送効率

輸送効率はすべての乗物のシステムに対し, 鍵になる設計要素である。高速フェリーに対して, 輸送効率は積

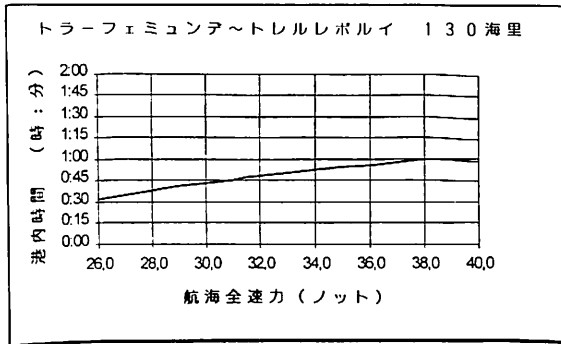
載量と速力当たりの所要出力として表現される。旅客は1人当たり100 kgとして計算し, 車は1台1,000 kgで計算する。Fig. 6はアウトリガー型と同様に建造されたフェリーの他の型のこの所要出力比を示している。

(6) 快適な旅客スペース

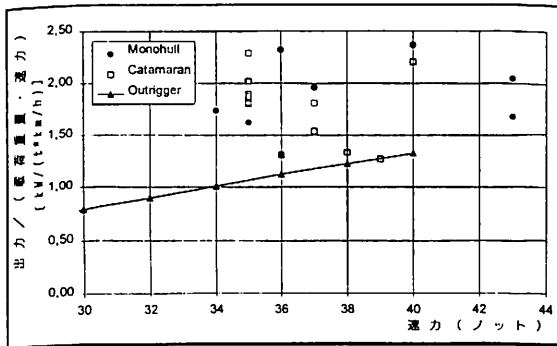
所要旅客スペースは増加する旅客収容力と共に増大する。単胴型とカタマランおよびアウトリガー型の内部面積をFig. 7に示してある。輸送効率には性質の違う旅客区画は算入していない。内部面積を最小にすれば輸送効率は最大になるが, 旅客ス



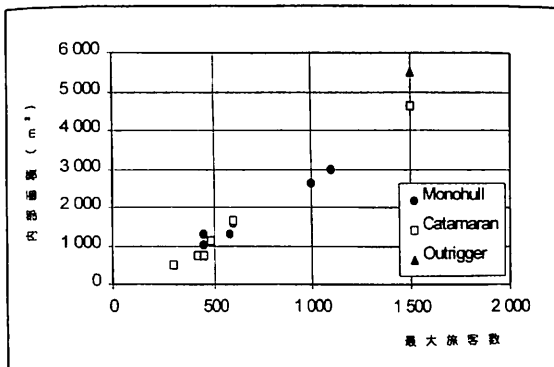
▲ Fig. 4 航路の水深と速力・時間分布



▲ Fig. 5 速力と港内時間の関係



▲ Fig. 6 輸送効率



▲ Fig. 7 旅客区画の広さ

ペースは常に顧客の期待に沿うようにしなければならない。

3. アウトリガー型の構想

(1) 設計

アウトリガー型の主要な設計アイデアは、抵抗・復原性・耐航性および荷役といった異なる機能を分離することであり、各問題の解決法をそれぞれ見出すことである。アウトリガー型はいくつかの主要部分、例えば主船体・側船体・車両甲板プラットフォーム等から成立っている。各主要部は受持つべき1つの機能だけを持ち、この要求に合致するように分類して開発することが出来る。すべての主要部を結合した完成された設計は、高速・安全・建造の容易さおよび高度の積載能力に対する基準に合致させなければならない。

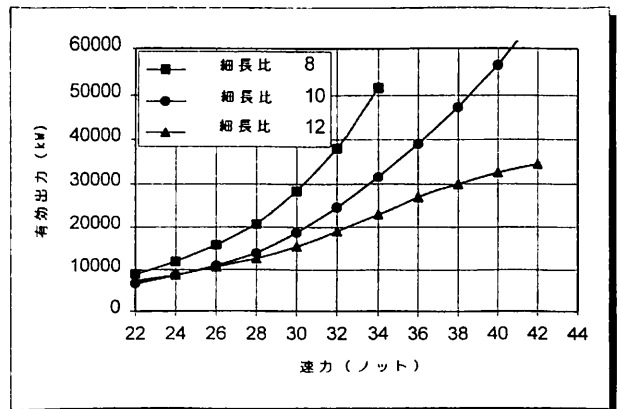
(2) ポテンシャル

アウトリガー型は高速用として設計された排水量型のも胴型船である。超細長主船体を持ち、2つの側船体で所要復原力を持たせている。細長比と主船体の方形係数は、排水量および甲板面積の要求とは独立に選定することが出来る。

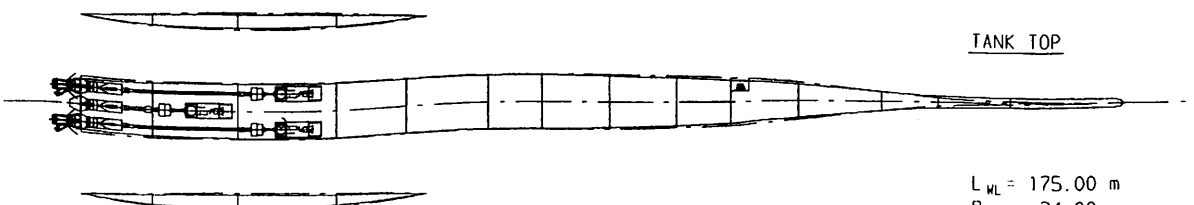
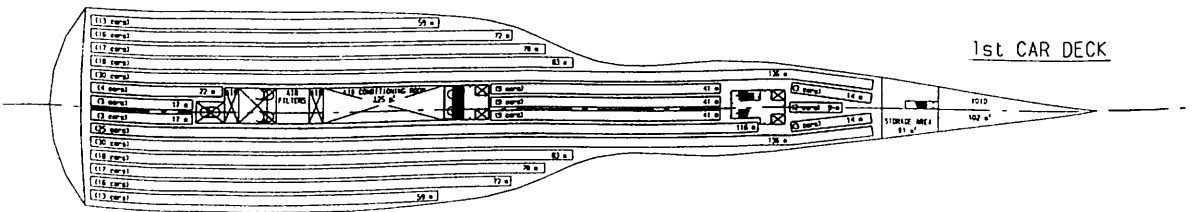
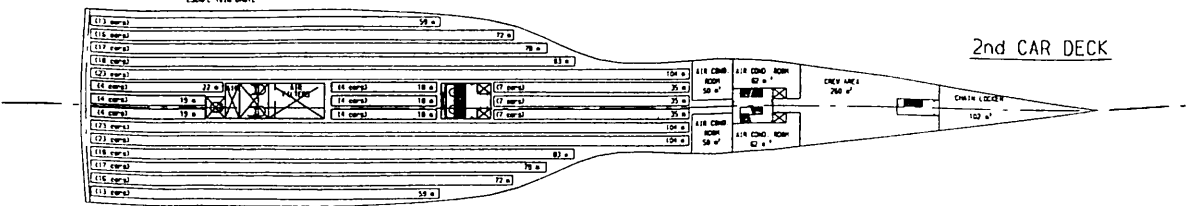
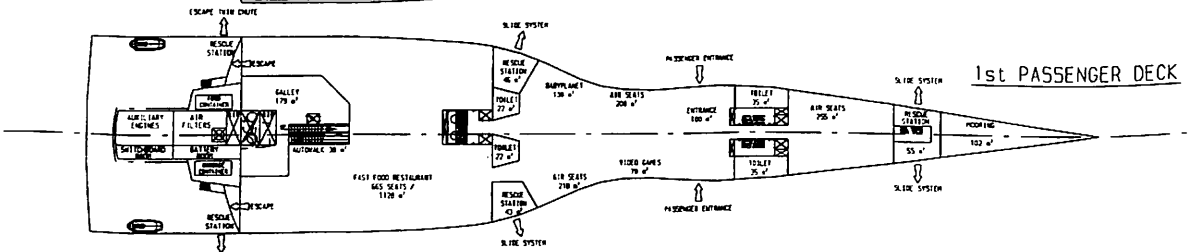
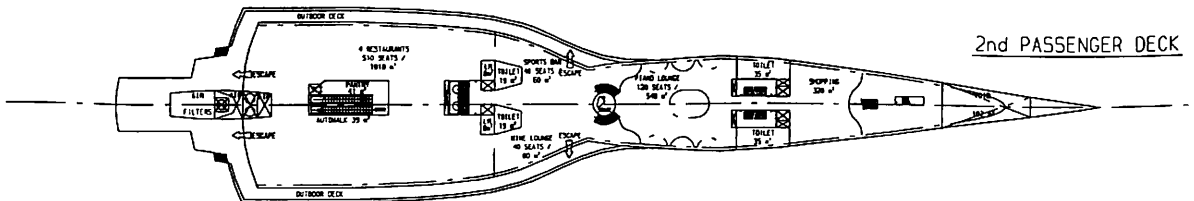
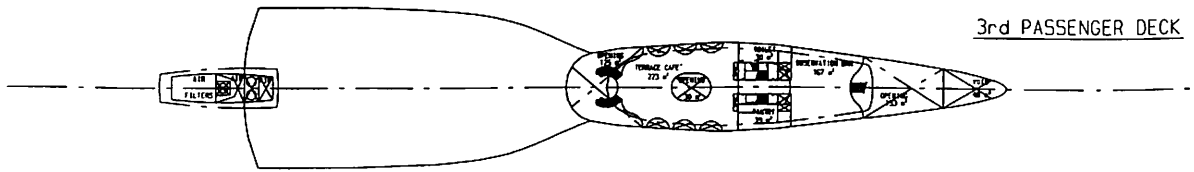
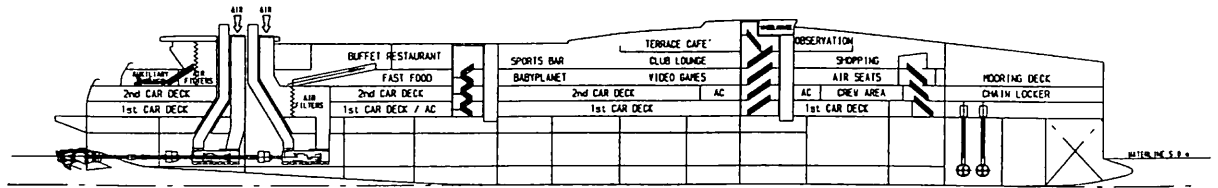
アウトリガーの抵抗は超細長船体形状を使用することによって低減させることが出来る。造波抵抗の成分は、細長比が増加するにつれて減少する。摩擦抵抗は半円形の中央断面を採用することにより最少にすることが出来る。(Fig. 8)

(3) 側船体の最適位置

側船体の長さ方向の最適位置は、船の航海速力によって決まる。アウトリガー型の造波抵抗は、3つの部分に分離することが出来る。それは主船体造波抵抗、側船体造波抵抗および主船体と側船体の造波干渉からくる抵抗の3つである。全有効所要出力は、別々に試験した主船



▲ Fig. 8 超細長船型



L_{WL} = 175.00 m
B = 34.00 m
T = 5.00 m

アウトリガー型船の一般配置図

体と側船体の有効出力の合計で比較される。側船体の長さ方向の位置を変えて行った抵抗試験の結果をFig. 9に示してある。

その結果、側船体が主船体の中央にあると大きな干渉抵抗が生ずることが分かった。主船体の船尾と側船体の船尾が並んでいるときは、有利な干渉が生ずる。32ノット以上の速力では全抵抗を5%低減することが出来た。

(4) 推進装置

主要な推進装置の案は通常のプロペラとウォータージェットである。35ノット以上の速力ではより適合しているということから、ウォータージェットが模型試験に選ばれた。有利な点は高効率で振動レベルが低く、コンパクトな機械室配置になることである。しかしウォータージェットを持つ船体はトランサムを深く没水させるため、より大きな抵抗になる。

Fig. 11は両案の推進効率の比較である。ウォータージェットの配置はそれぞれ2.1 mの吸水口を持った3つのユニットから成っている。中央のユニットは固定されていて、両側のユニットは操縦出来るようになっている。プロペラの場合は直径4 mのプロペラ2基の配置になっている。

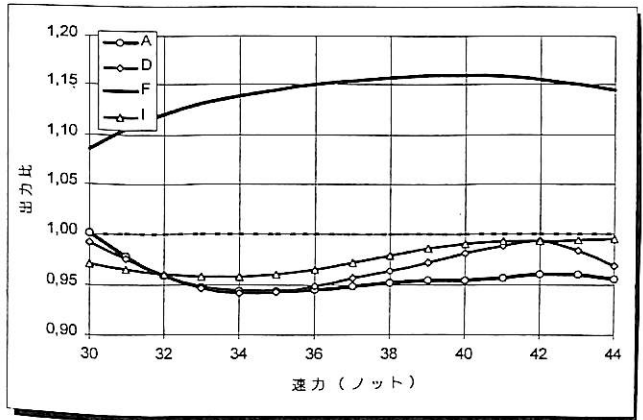
ウォータージェット案に選定されたガスタービンは、62MWの出力を持っており、アウトリガー型は40ノット以上の速力を十分出すことが出来、10%のシーマージンをとって大部分の運航状態で40ノットの航海速力を維持することが出来る。(Fig. 12)

(5) 側船体による復原力

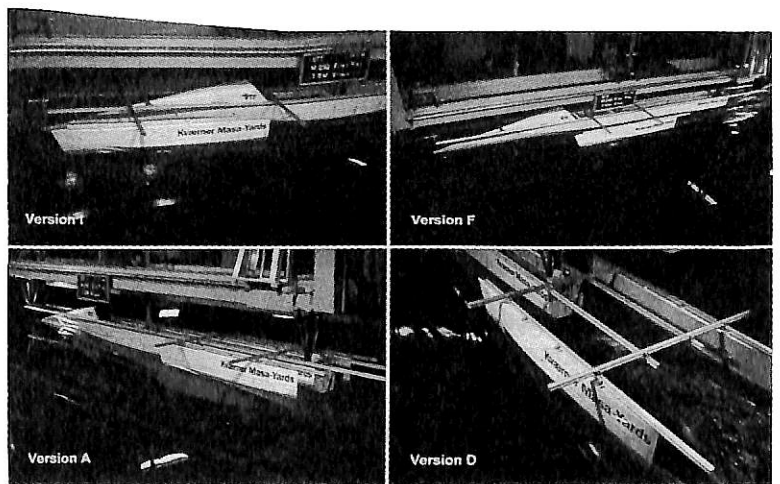
アウトリガー型は高速軽量艇の規則によって設計された。非損傷時および損傷時復原性は最も重要な設計基準の1つである。

アウトリガー型の非損傷時復原性は側船体の位置と大きさによって容易に調整することが出来る。船体中心線から側船体までの距離は、船の重心に適したIMOの復原性の要求に基づいて選定されている。Fig. 13は基線上メタセンター高さ(KM)と最大許容重心高さ(KG)、および対応するGMの値を示しているが、これは側船体間の距離が大きくなると増大するものである。この場合、側船体の位置は、すべての要求される設計基準と安全規則が合致するように選定された。

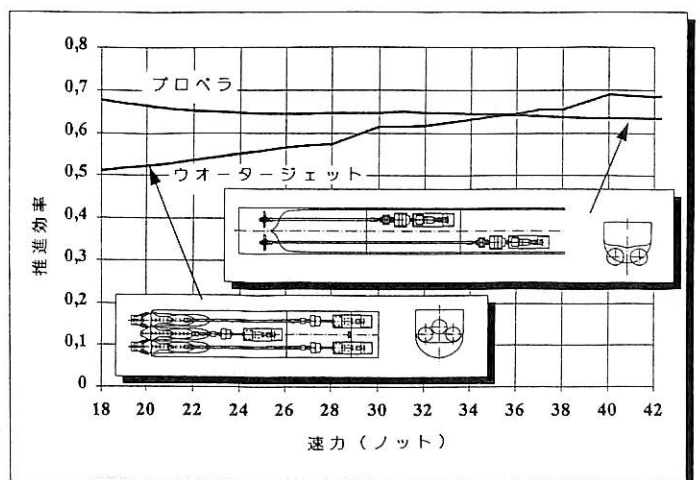
(6) 安全性



▲ Fig. 9 側船体の位置による出力の比較



▲ Fig. 10 側船体の位置を変えた試験



▲ Fig. 11 プロペラとウォータージェットの推進効率

高度の安全基準は、構造自体が損傷を極限するように設計されることによって達成出来るものである。

アウトリガー型は現在の損傷時復原性要求を満足するように設計されている。最も危険な損傷状態は、側船体が浸水した時に生ずる。Fig. 14は側船体の浸水率が異なる場合のGM要求値を表わしている。計算上の満載状態は側船体の浸水率が規則に合致するように0.85までとることが出来たことを示している。側船体は厚い発泡体の中に持ったガラス繊維のサンドイッチ構造にすることになるであろう。

上部構造物の防火は旅客区画を40mの長さの垂直防火区画に区分することによって確保出来る。不燃性もしくは耐火材料のみが使用されることになろう。2つのスライドステーションへの脱出手段が各防火区画に配置されている。

(7) 軽量で単純な構造

高速船を建造する時に使用される主要材料はアルミ・鋼・およびFRPである。アウトリガー型においては各材料の最良の使用法として、それぞれ異なる場所に試みである。その選定法は、それぞれの特性に基づいて、強度・疲労・重量・耐火性・腐食・価格等および工作の容易さによっている。異なる材料の使用範囲はFig. 15に示されている。複合材料を広範囲に使用している局部構造はこの図には含まれていない。

材料の特性

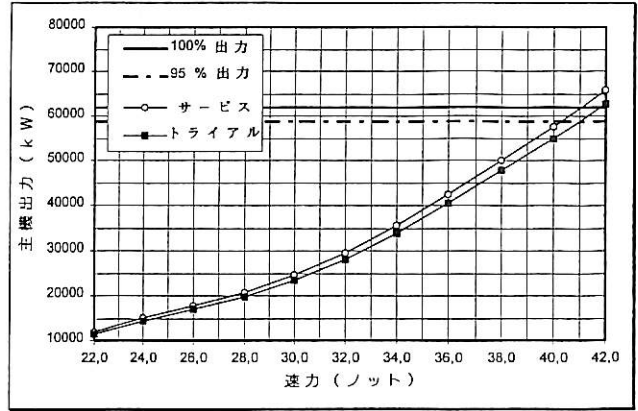
鋼 : 十分立証された耐火性・剛性・溶接性を持ち、統計的にも知られ、相対的に安価である。大型船のブロック構造に適しており、注意深く疲労解析を行い超高張力鋼を使用することによって重量を軽減することが出来る。一般的な船体構造材料として適している。

アルミ : 軽量で耐食性のある材料である。大型押出材は軽量複合構造に対しては新規材料として提案出来る。火災に遭った甲板と隔壁の強度は未だに問題が残っている。大型船とブロックの建造は十分に知られていない。

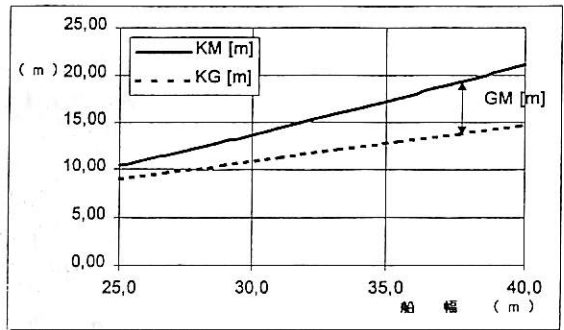
複合材 : FRPのサンドイッチ構造は軽量で優れた強度特性を持っている。船の大型構造用としてはFRPの経験がそれ程多くないが、その使用量は増えており、特に高速船で増加している。主要な懸念は火災時の安全と長期間にわたる強度である。

(8) 船体に加わる荷重

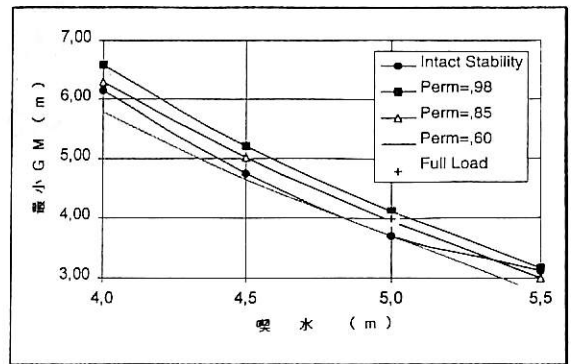
第1見積として、一般的設計荷重は中央切断の構造寸法を決定するために、高速単胴船に対する船載



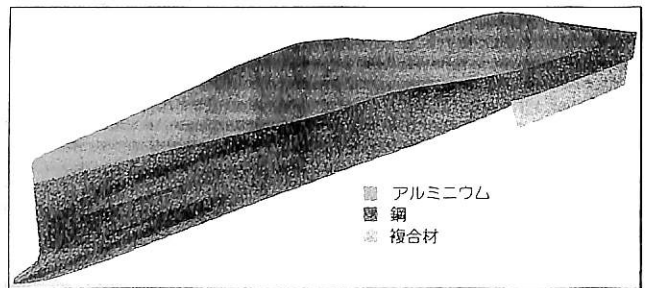
▲ Fig. 12 速度と主機出力



▲ Fig. 13 復原性に及ぼす船幅の影響

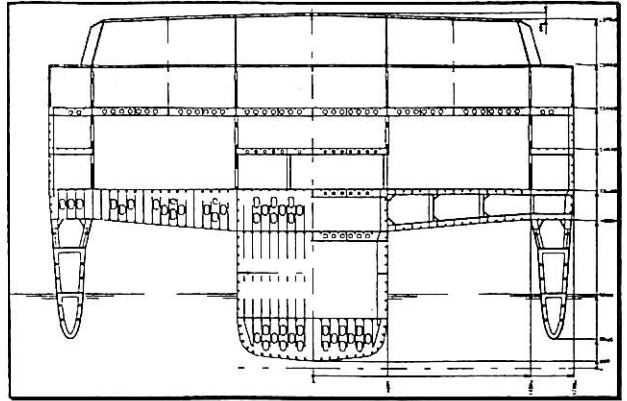


▲ Fig. 14 GM要求値



▲ Fig. 15 異種材料の使用範囲

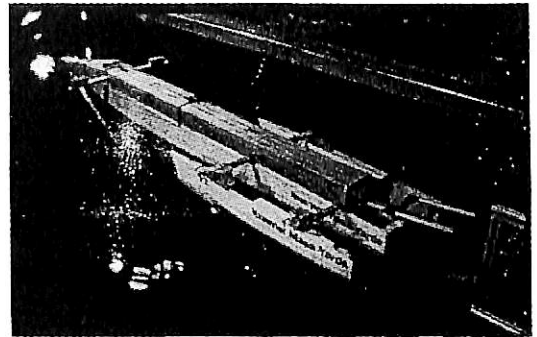
協会規則によった。(Fig. 16)しかし現在の規則にはアウトリガー型の考えを包括するようにはなっていない。そこで模型試験と直接計算を使用しなければならない。波浪荷重の模型試験がFig. 17に示すような分割模型を使用して実施された。主船体は8分割され、上部支持構造に力・モーメント伝達器が取付けられた。試験は規則波と不規則波中で実施された。垂直と横荷重および振りモーメントが上下動・横揺および縦揺の振幅・加速度と共に計測された。これらの模型試験結果は船体強度の直接計算の基礎として十分役に立っている。



▲ Fig. 16 中央断面

(9) 積載能力

座席ラウンジ、食堂、バー、ファーストフードコートおよび店舗類などの旅客スペースに3.5㎡/paxの所要面積が使用されている。そこで1,500名の旅客に対して、5,000㎡以上の面積が必要であった。これに加えて、給食と賄区画に約500㎡が必要とされた。旅客区画は救命用スライドステーションに容易に急速に近接出来るように配置された。

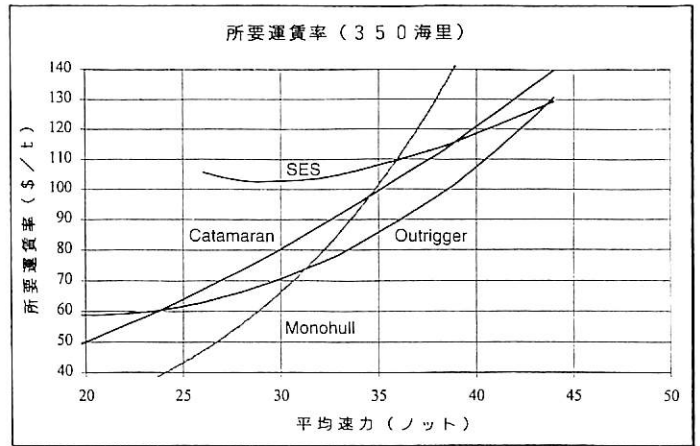


▲ Fig. 17 VTTによる荷重模型試験

船は車用に約2,500mのレーンとなる500台の車を運搬出来るようになるであろう。R-O-R貨物に対する制約要素は重量であって容積ではない。アウトリガー型ではトラック20台または40個のコンテナを運搬可能である。

(10) 貨物用アウトリガー型船

もし旅客区画を省略すれば、アウトリガー型船は、旅客と車用として僅か650tしかないものが1,600tの貨物を積載運搬することが出来るようになる。この大きさの高速貨物船での最低運賃率は30ノット以上の速力になるとアウトリガー型船でも達成される。単胴船は30ノット以下の速力範囲では優位に立っている。SES型船は45ノット以上の速力になると競争力があるかもしれない。高速船の中でアウトリガー型船がすぐれているのは、細長い主船体と側船体との間の積極的干渉によるものである。



▲ 所要運賃率

4. 結 び

アウトリガー型船は高速海上輸送において多くの利点を持っている。所要出力は高速でも少なく済む。広い甲板は旅客・車およびトラックに対し大きな積載能力を発揮する。主構造に鋼を使用したアウトリガー型船の構造は、コストを低減し、安全性を増す。25tから7,000tまでの排水量的高速フェリ

ーにとって、アウトリガー型船は単胴型・カタマランおよびSES型船よりも全体経済的にはよいものになるであろう。

White Empresses with 3 funnels and cruiser stern

高城 清

目次

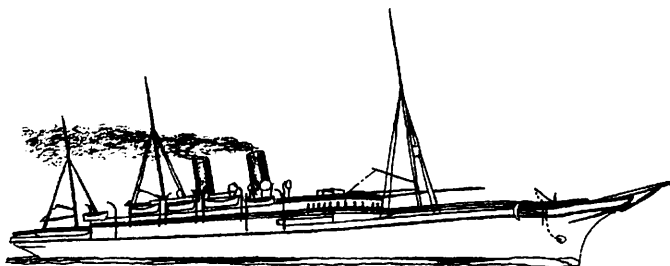
1. C P Lの Start
 2. "EMPRESS OF ASIA" and "EMPRESS OF RUSSIA"
 3. "EMPRESS OF CANADA" (I)
 4. "EMPRESS OF JAPAN" (II)
 5. "EMPRESS OF BRITAIN" (II)
 6. Speed and Power
 7. 2nd World War 以後の White Empresses
 8. おわりに
- 註 本文中同じ船名でちがった船が何回か出るので、(I) = I世, (II) = II世, (III) = III世で区別した。

1. C P Lの start

1887年 United Kingdom と Canada の両政府の間で郵便輸送助成 (mail subsidy) の話し合いがまとまり、新造船に対して有事の際には armed cruiser になるという条件の下に助成金が出されることになった。

Canadian Pacific Railway's Royal Mail Steamship Line = C P L ではこの mail subsidy を利用して、3隻の新造船を Barrow in Furness の Naval Construction & Armaments 社 (後の Vickers Armstrong 社) に注文し、1891年に完成した。

これが I 世の "EMPRESS OF INDIA", "EMPRESS OF CHINA", "EMPRESS OF JAPAN" の3隻であり、C P L の start でもあった。次に示すのは第3船 "EMPRESS OF JAPAN" (I) の



▲ F 1 S.S. "EMPRSS OF JAPAN" (I)

主要目である。

G.T.	5,940 T							
N.T.	3,032 T							
L	455 ft 6 in (138.836 m)							
B	51 ft 3 in (15.621 m)							
D	35 ft 6 in (10.820 m)	} この数字は写真から私が推定した概略の値である。						
d _{mid}	25 ft (7.620 m)							
C _b	0.69							
Δ	11,750 LT (11,939 t)							
maximum IHP	10,000							
sea speed	16 k							
passengers	<table border="0" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>1 st class</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td>2 nd class</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>steerage</td> <td>700</td> </tr> </table>	1 st class	160	2 nd class	40	steerage	700	
1 st class	160							
2 nd class	40							
steerage	700							

F 1 は本船の sketch で、clipper bow に 3 masts 2 funnels を配し優美な外観をそなえている。各 mast には帆装の用意もなされている。

900 名の passenger は 4 層の tween deck に収容し、その下に前 2 後 1 の cargo space を設けている。

sea speed $V' = 16k$ に対し $V'/\sqrt{L} = 1.358$, $V'/\sqrt{Lg} = 0.223$ で、高速というほどの speed ではなく C_b も moderate な 0.69 となっている。

3 船共新造後 20 年 Hongkong — Shanghai — Nagasaki — Kobe — Yokohama — Victoria — Vancouver 往復の航路に活躍した。この間に JAPAN (I) は Victoria — Yokohama — 10 days 3 hours 39 minutes, 17.14 k の記録を立てた。

1911 年 7 月 CHINA (I) は房総半島布良海岸で座礁し、損傷が大きく解体された。他の 2 船は 1914 年 1st World War のはじまるまで就航後参戦した。戦後は転売され後解体された。

2. "EMPRESS OF ASIA" and "EMPRESS OF RUSSIA"

第 2 世代の EMPRESS の計画は 1910 年頃か

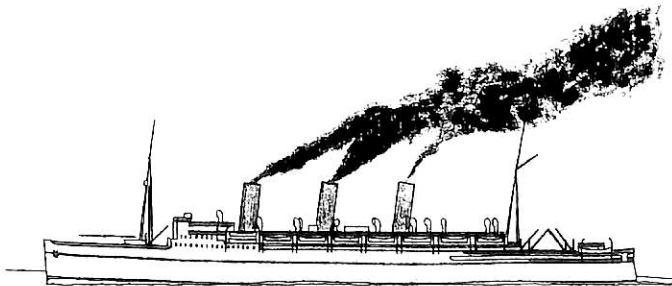
らCPLになじみのGovanのFairfield社ではじめられた。同社のDr. Hillhouseを中心に進められ、1911年夏には建造契約が成立した。1912年夏から秋にかけて進水、1913年春には試運転が行われた。この2隻が“EM-PRESS OF ASIA”と“EMPRESS OF RUSSIA”である。

T2-3-4-5はこのclassにはじまる主題のWhite Empressesの要目を比較してかかげたものである。

RUSSIAの要目はT2に、sketchはF2に示した。

▼ T2-3-4-5 Particulars of White Empress

	T2	T3	T4	T5
name (sister)	EMPRESS OF (ASIA) RUSSIA	EMPRESS OF CANADA	EMPRESS OF JAPAN	EMPRESS OF BRITAIN
when built	1913	1922	1930	1931
where built	Fairfield Govan			John Brown, Clydebank
G.T. (x)	16,810	21,517	26,032	42,248
N.T. (x)				22,545
L	570'	625'	640'	730'
B	173'7.36"	190'5.0"	195'0.72"	222'5.04"
D	46'	45'-6"	48'-6"	40'-9"
draft	29'	29'	30'	32'
Ca	0.662	0.651	0.660	0.627
Δ	21,635 ^{LT}	26,644 ^{LT}	30,734 ^{LT}	41,536 ^{LT}
DW	9,135 ^{LT}	10,194 ^{LT}	10,200 ^{LT}	42,203 ^{LT}
sale			about 10,346 ^{LT} 380,000 ^{LT}	10,740 ^{LT}
passengers	1,192	1,758	1,173	1,195
1st class (15 = tourist)	284	488	399	465
2nd class	100	106	166	(10) 260
3rd class (steerage)	808	238	510	470
crew	485	522	572	714
engine	turbine	geared turbine		
output(SHP)	27,000	23,000 → 26,000	30,000	60,000
RPM	about 300	about 110 → 116.5	120	inner 150 outer 200
boiler	10 S.E.B.	8 D.F.B., 4 S.E.B.	6 W.T.B., 2 S.E.B.	9 W.T.B., 2 S.E.B.
generator			4 Diesel, 2 Turbo	4 Diesel, 2 Turbo
propeller	4	2	2 × 20' (1,000) Ø	2 × 14' (6,240) Ø
sea speed(k)	20.25	20.25 → 20.75	21	26.75



▲ F 2 S.S. "EMPRESS OF RUSSIA"

子供の頃須磨の家から見た、神戸の港を出て外洋に向かってspeedを上げる白い船体に黄色い3本煙突の美しい姿はいくつになっても忘れられない思い出である。同時に17,000 Tという大きさも圧倒されるものがあった。

本船の(1st) 284 + (2nd) 100 + (steerage) 808 = 1,192名のpassengerは4層のtween deckに配置され、その下に前2後2のcargo spaceを設けている。1919年1st World Warの後改装されて定員は次のように変更された。

(1st) 350 + (2nd) 70 + (3rd) 80 + (steerage) 728 = 1,228

sea speed 20.25 kに対し、 $V/\sqrt{L} = 1.536$, $V/\sqrt{Lg} = 0.252$ でかなり高速域に近く、 C_b も0.66とかなりfineになっている。

このspeedをkeepするために4つのpropellerに直結する4つのturbineが使われた。当時reduction gearがまだ十分に発達していなかったため、turbine直結の高回転のpropellerを使わなければならない、propellerのefficiencyが悪くて合計出力27,000 SHPを要した。

turbineをうごかすsteamは10基のscotch boilerからsupplyされ、この燃料となる石炭の積込作業は大変な労働であった。

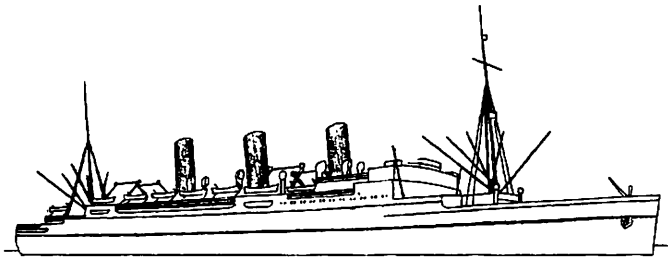
1914年5月、RUSSIAは横浜—Victoria間を8 days 18 hours 31 minutes、19.86 kの記録を作った。またASIAは1923年7月、8 days 14 hours 余り、20.2 kで走っている。両船は新造後25年たった頃でも19 k位は走り、speedの低下は案外小さかった。

両船は完成後まもなく1st World Warがはじまって徴用されarmed cruiserとなった。1919年Pacific serviceにもどってから20年間は存分に活躍した。

2nd World Warがはじまるとまた徴用され、ASIAは1942年戦没、RUSSIAは1945年復員しBarrowで改装中火災を起こし後解体されて一生を終った。

3. "EMPRESS OF CANADA" (I)

1st World Warの終らぬうちから戦後にそなえてCPLでは数隻の新造を計画したが、戦時中のcost上昇にはばまれ実現したのは1隻だけであった。これが“EMPRESS OF CANADA”(I)で、1922年なじみのFairfield社で完成した。ASIA、RUSSIAより一まわり大きく、船内調度ははるかに立派であった。speedは同じであったが、geared turbineのお



▲ F 3 S.S. "EMPERESS OF CANADA"

かげで船が大きくなっても出力は少なくてすんだ。本船の要目はT 3に、sketchはF 3に示した。

本船は(1st) 488 + (2nd) 106 + (3rd) 238 + (steerage) 926 = 1,758名のpassengerを5.5層(最下層は前部だけなので0.5層とした。)のtween deckに配置し、その下に前3後3のcargo spaceを設けている。本船の内装はASIA, RUSSIAよりはるかに豪華でfloating hotelの名声を博した。

本船はsea speed 20.25 kに対し、 $V'/\sqrt{L} = 1.467$, $V/\sqrt{Lg} = 0.241$, $C_b = 0.65$ で、ASIA, RUSSIAと比べてさらにfineに造られている。

そしてこのspeedをkeepするのに2軸23,000 SHPのturbineがsetされ、ASIA, RUSSIAより4,000 SHPも少なくてすんでいる。これはgeared turbineの採用によりpropellerのRPMを110にすることができたおかげである。本船は1923年6月横浜—Victoria間4,179 sea mileを8 days 10 hours 53 minutes, 20.6 kの記録をmarkした。

turbineにsteamをsupplyするboilerはcoal burningをやめてoil burningとなり、石炭積込や投炭の面倒から解放された。oil burning scotch boilerはfore boiler roomとafter boiler roomに各々4 × double ended + 2 × single ended 合計12基で、exhaust gasは直上の2本のfunnelにみちびかれている。したがってengine room直上の3rd funnelはventilationのためのdummy funnelにすぎない。

本船は新造後fuel consumptionが思わしくないので、1929年Fairfield社で、CPLのchief superintendent engineerであるJohn Johnsonの指導により機関部の大改装が行われた。このために9か月の停船はやむをえなかった。

oil burning scotch boilerにsuperheaterをつけ、電力をDiesel generator supplyにするのが主眼であった。この改装により、

$$\text{fuel consumption for all purpose} \\ = 1.13 \text{ lb/SHP/H}$$

$$= 513 \text{ g/SHP/H} \\ \rightarrow 0.70 \text{ lb/SHP/H} \\ = 318 \text{ g/SHP/H}$$

と著しく改善された。

そしてturbineも26,000 SHPの新型に交換され、sea speedは20.75 kに上がった。その結果 $V'/\sqrt{L} = 1.503$, $V/\sqrt{Lg} = 0.247$ となり、 $C_b = 0.65$ がspeedにふさわしい値となった。

この改装後のCANADA (I)は成績良好で、speedが上ったので横浜からHonolulu経由でVancouverに行くことになり、1931年に横浜—Honolulu間で21.78 kの記録をmarkした。そして後には“EMPERESS OF JAPAN”(II)と共に東航も西航もHonoluluに寄港するようになった。

2nd World Warがはじまり本船は徴用されarmed cruiserに改装され軍務に服した。1943年5月南大西洋で魚雷攻撃をうけて沈没20年余の生涯をとじた。

4. “EMPERESS OF JAPAN” (II)

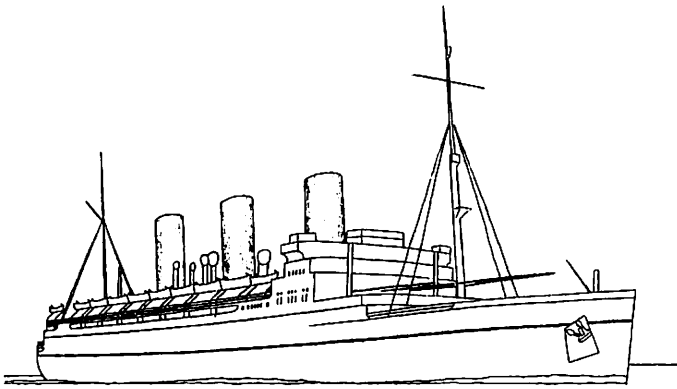
“EMPERESS OF CANADA”(I)は改装が終ってPacific routeにかえてきたが、2週間毎の定期をきちんと行うにはもう1隻が必要であった。そこで建造されたのがこの“EMPERESS OF JAPAN”(II)である。

ASIA, RUSSIAにはじまってCANADA(I), JAPAN(II)と少しずつ大きくなり、今や太平洋ではWhite Empressにかなう船はなかった。4隻のfleetがととのって西はHongkongからManilaに航路をのびし、CANADA(I)とJAPAN(II)は優速を利用して往復共Honoluluに寄港することとなった。しかし1930年頃から東行の高級cargoであるsilkはNew York直行の日本の高速cargo fleetにうばわれて不振になってしまった。

JAPAN(II)は1930年CPLなじみのFairfield社で造られた。本船の要目はT 4に、sketchはF 4に示す如くである。

(1st) 399 + (2nd) 164 + (3rd) 100 + (steerage) 510 = 1,173名のpassengerを5.5層のtween deckに配置し、その下に前2後3のcargo spaceを設けている。CANADA(I)に比べて船が大きくなってもpassengerの数は減少しており、それだけゆったりした配置になったと考えられる。そして内装はCANADA(I)と同様豪華なものであった。

$$\text{cargo spaceも次のように完備していた。} \\ \text{insulated cargo space} \quad 33,000 \text{ ft}^3 = 934.5 \text{ m}^3$$



▲ F 4 S.S. "EMPRESS OF JAPAN" (II)

silk room	59,000 ft ³ = 1,670.5 m ³
general cargo	212,000 ft ³ = 6,003 m ³
sum	304,000 ft ³ = 8,608 m ³
general cargo or steerage	76,000 ft ³ = 2,152 m ³
total	380,000 ft ³ = 10,760 m ³

しかし上記の事情で十分には利用されなかった。

sea speed 21 k に対し $V/\sqrt{L} = 1.504$, $V/\sqrt{Lg} = 0.247$ で、改装後の CANADA (I) と同じ高速に近い値である。C_b は 0.66 で大してちがわない。この speed を keep するために 2 × 15,000 SHP の geared turbine をそなえ、6 基の高圧高温の water tube boiler から steam を得ている。電力は 4 基の Diesel generator から供給する。機関部は 3. でのべた John Johnson の設計である。本船も CANADA (I) と同様 3rd funnel は dummy である。

JAPAN (II) は 1930 年 6 月、太平洋にまわる前に、Liverpool — Quebec — Southampton の 1 round を 21.09 k で走っている。この時の

$$\text{fuel consumption for propulsion} \\ = 0.552 \text{ lb/SHP/H} = 250 \text{ g/SHP/H}$$

の好成績であった。

就航後の JAPAN (II) は好調で、1931 年 9 月 Siam 国王夫妻乗船の時、Honolulu によらない横浜 — Victoria 直行で 7 days 20 hours 16 minutes, 22.27 k という最高の記録を mark した。この後、横浜 — Honolulu でも 6 days 8 hours 33 minutes の記録を作っている。

本船も 2nd World War に際し armed cruiser として徴用された。1942 年 "EMPRESS OF SCOTLAND" (II) と改名され、1948 年解役の後 1950 年から 1958 年まで大西洋航路で活躍した。1958 年改装されて 2 funnels と

なり、Hamburg Atlantic Line の S.S. "HANSEATIC" として cruise に就航した。そして 1966 年 New York で火災を起こして後解体されたが、1 世と同じように幸運にめぐまれた船であった。

5. "EMPRESS OF BRITAIN" (II)

ASIA と RUSSIA にはじまる Empresses with 3 funnels and cruiser stern の 5th batter として登場したのが本船で、前 4 船の経験を集約した傑作である。

本船は 1931 年 Glasgow の John Brown 社で造られ、夏期は Southampton — Quebec 間の北大西洋航路に、冬期は Panama Canal, Suez Canal を含む world cruise に就航した。

本船の要目は T 5, profile は F 5・1 に示した。また F 5・2 body plan を作り、これを使って hydro-static calculation を行い、F 5・3 hydro-static curves を作った。

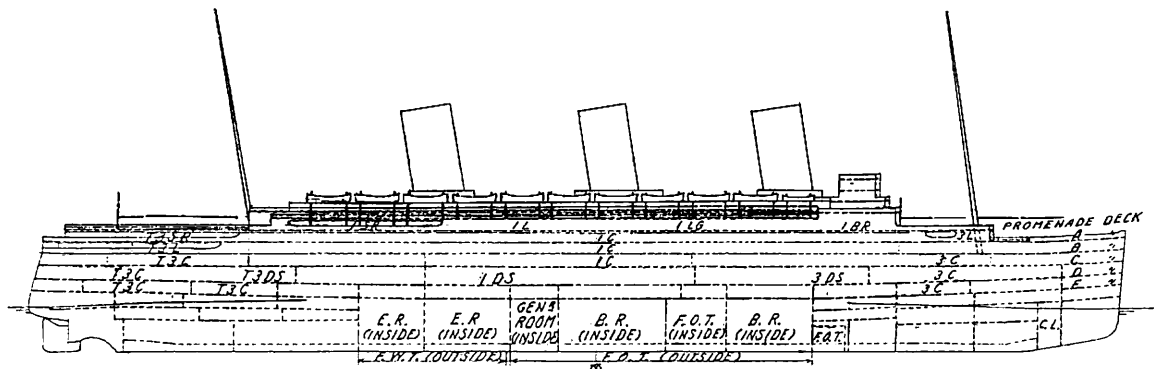
F 5・2 を作るにあたっては雑誌に出ている本船の general arrangement に、L を 10 等分する ordinate を立て各 deck の half breadth をよんで body plan をしあげた。そして base line (B.L.) と load water line (L.W.L.) の間を 5 等分し、下から δ , 2δ , 3δ , 4δ , 5δ W.L. を作り各 water line の offset をひろった。

そしてこれを用いて Simpson's 1st Rule を使って hydro-static calculation を行った。そして垂直方向の積分には $5 \cdot 8 \cdot -1$ Rule と $3 \cdot 10 \cdot -1$ Rule を活用して手間を半分にした。この計算法については私が、造船協会会報 107 号に説明している。こういう簡略計算の結果の hydro-static curves であるから 1% 以下の error が入っているかも知れないが大勢に影響はないものと思っている。

F 5・2 から分かるように本船は

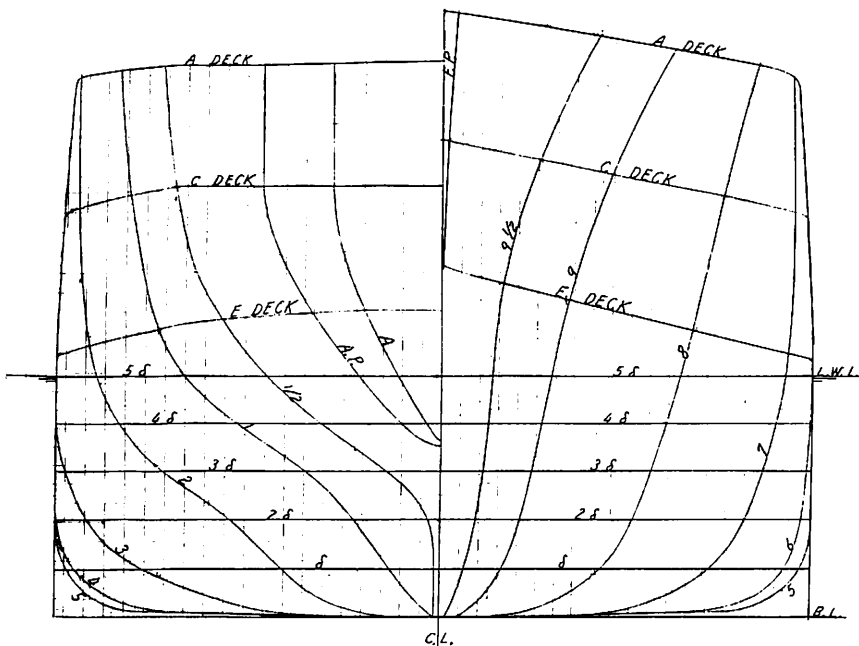
(1st) 465 + (tourist) 260 + (3rd) 470 = 1,195 の passenger を 6 層の tween deck に収容している。JAPAN (II) の 1.5 倍強の船体にはほぼ同数の passenger を収容し、約 25% も多い crew をのせた大西洋航路の客船が、豪華な interior と共にいかに至れりつくせりの船旅を提供したかが想像される。passenger space の下には前 3, 後 2 の cargo space が設けられている。

本船は大西洋航路で 24 k の speed を keep することを基本に design された。このための sea speed を 24.75 k とすると、 $V/\sqrt{L} = 1.659$, $V/\sqrt{Lg} = 0.273$ の高速域



T3SR = TOURIST 3RD SMOKING ROOM 1SR = 1ST CLASS SMOKING ROOM 1BR = 1ST CLASS BALLROOM 3L = 3RD CLASS LOUNGE
 T3L = " " LOUNGE 1L = " " LOUNGE 1C = " " CABIN 3DS = " " DINING SALOON
 T3DS = " " DINING SALOON 1LG = " " LONG GALLERY 1DS = " " DINING SALOON 3C = " " CABIN
 T3C = " " CABIN

▲ F 5・1 S.S. "EMPERESS OF BRITAIN"



▲ F 5・2 BODY PLAN

前述の speed を得るために、John Johnson は機関部を次のように設計した。

- 9 × water tube boiler
- steam pressure 375 lb/in² = 26.4 kg/cm²
 - steam temperature 700 °F = 371.1 °C
- 4 × single reduction geared turbine
- maximum continuous output 62,500 SHP
 - service output 60,000 SHP
- 40,000 SHP to 2 inner propeller 19.25 ft = 5.867 mφ
 - 20,000 SHP to outer propeller 14 ft = 4.267 mφ

にあり、 $C_b = 0.63$, $l_{cb} = 1.46\%$ after となっている。

ここで F 5・3 の hydro-static curves から得られた full loaded condition における $KM = 12.7$ m, $KM/B = 0.427$ をもとに KG を推定してみる。

moderate $G_0M = 0.50$ m, $GG_0 = 0.20$ m と仮定すると、

$$KG = KM - (G_0M + GG_0) = 12.7 - (0.5 + 0.2) = 12 \text{ m}$$

$$KG/D = 0.648$$

のあたりに G がくることになる。F 5・1 にこの位置を入れてみるとまあまあこんな所かと思われる。

when cruising, 2 inner only were used.

4 × Diesel generator + 2 × turbo-generator developing 3,000 kW

sea trial では

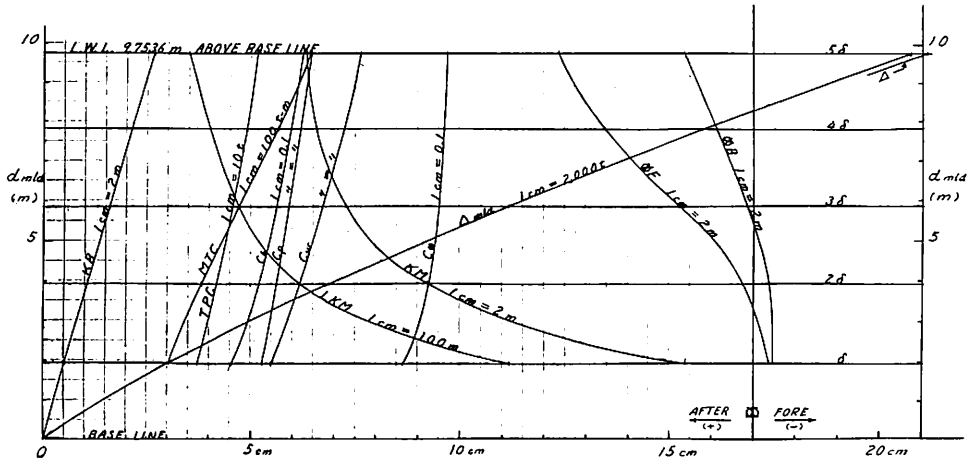
$$0.57 \text{ lb/SHP/H} = 259 \text{ g/SHP/H for all purpose}$$

という好成績を得た。

1933年 world cruise を終ってから の 13 round trip の成績は次の通りである。

From Southampton to Quebec

1935 - 5 - 3 ~ 11 - 14



▲ F 5・3 Hydro-static Curves

average crossing time westbound
4 days 11 hours 22 minutes, 24.03 k
average crossing time eastbound
4 days 8 hours 13 minutes, 24.74 k

1939年2nd World Warがはじまって本船も徴用されてarmed cruiserとなり、1940年不幸にも撃沈されてしまった。しかしCPLにとっては最大最速の客船として、大西洋航路にcruiseに活躍できたのはよかったとせねばならない。残念なことは世界の景気があまりよくなりcruiseにあまりよい成績を残せなかったことである。

6. Speed and Power

5隻のWhite Empressesについて、私が関西造船協会誌177号に発表した方法によってpowering calculationを行い、各船のspeed-SHP curvesをF 6に示した。ASIAとRUSSIAはproppellerのRPMと仮定して計算した。各船共おおむね妥当なcurveが得られたと思っている。

BRITAIN(II)の外はoutputの85%をservice SHPとし、この点で約0.5kのsea marginをみてsea speedをきめた。そしてこのsea speed V'に対して

$$\text{admiralty coefficient A.C.} = \Delta^{2/3} V'^3 / \text{SHP}$$

を計算してT 6に示した。これを見るとRPMの大小がA.C.に影響している様子がよく分かる。

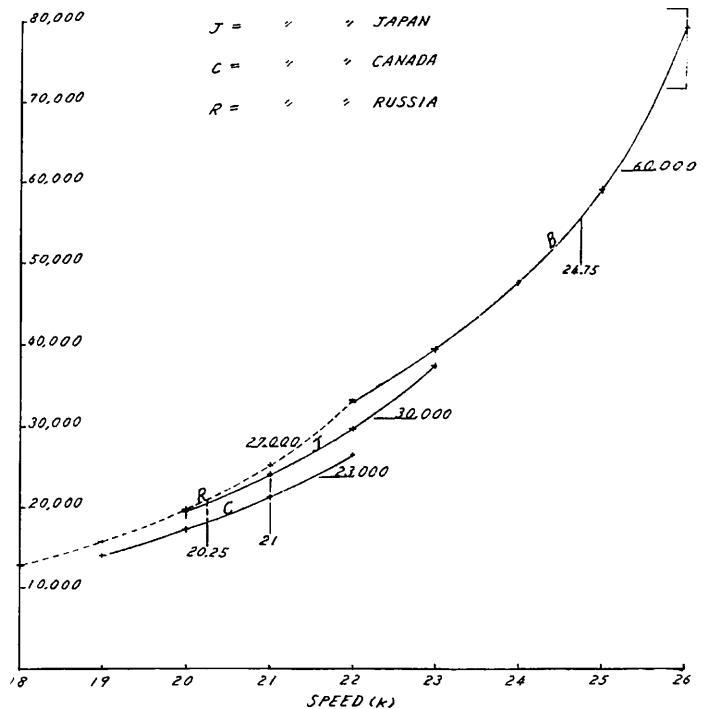
7. 2nd World War以後のWhite Empresses

2nd World Warの後も次の3隻のWhite Empressesが大西洋航路とcruise用に造られたが、航空機の発達におされて1972年には姿を消してしまった。

"EMPRESS OF BRITAIN"(III) 1956-1964

REMARKS :-

- B = EMPRESS OF BRITAIN
- J = " " JAPAN
- C = " " CANADA
- R = " " RUSSIA



▲ F 6 Speed SHP Curves

▼ T 6 Admiralty Coefficients for Sea Speed

NAME	EMPRESS	EMPRESS OF CANADA		EMPRESS	EMPRESS
	OF RUSSIA	original	modernized	OF JAPAN	OF BRITAIN
SEA speed.					
V (k)	20.25	20.25	20.75	21	24.75
(ft-in)	570	625		640	730
L (m)	173.736	190.50		195.072	222.504
V/√L	1.536	1.467	1.503	1.504	1.659
V/√Lg	0.252	0.241	0.247	0.247	0.273
B (ft-in)	68	77-9		83-6	97-6
(m)	20.726	23.698		25.451	29.718
L/B					
(ft)	29	29		30	32
d.mtd (m)	8.839	8.839		9.144	9.754
Cb	0.662	0.651		0.660	0.627
(LT)	21,635	26,644		30,754	41,536
(T)	21,982	27,072		31,248	42,203
output (SHP)	27,000	23,000	26,000	30,000	
R.P.M.	400	110	117	120	inner outer 150 200
service SHP	22,950	19,550	22,100	25,500	60,000
$AC = \frac{3}{2} V^3 / SHP$	2.84	2.82	2.64	2.60	3.06

“EMPRESS OF CANADA” (Ⅲ)

1961-1972

Vickers Armstrong, Walker on Tyne

27,284 T

650 ft × 86 ft × 48 ft 30,000 SHP
(198.120 m × 26.213 m × 14.630 m)

21 k

どの船も F 7 のような single funnel の smart な客船である。(1 st) 150 ~ 200 + (2 nd) 900 ~ 850 = about 1,050 名の passenger を乗せる。

各船共上記の年間に C P L の service を終って cruise line 社に転売された。

8. おわりに

3 本煙突の White Empresses を主体に C P L の客船の進化のあとをたどってみた。19 世紀末 L/B が 9 に近かった船が、20 世紀になって 8.5 → 8 → 7.5 と変る有様:

燃料の節減をめざして boiler, turbine, propeller, generator のうつりかわる様が照らしだされ、またこの間に C P L の堅実な社風があちこちに感じられて興味が深かった。

この essay をかくにあたっては、三浦昭男氏の名著“北太平洋定期客船史”に大変お世話になり、また同氏から有益な advice をいただいたことを、ここに厚く御礼申し上げます。

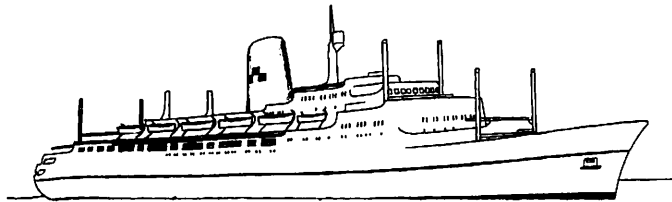
T 2-3-4-5 をまとめるのに次の書籍、雑誌を参考にし、できるだけの正確を心がけた。

Canadian Pacific George Musk

The Shipbuilder

Shipbuilding and Shipping Record

最後に上記の雑誌を見せていただいた横浜国立大学工学部船舶海洋工学教室池畑光尚先生に厚く御礼申し上げます。



▲ F 7 S.S. “EMPRESS OF CANADA” (Ⅲ)

Fairfield, Govan

25,516 T 640 ft × 85 ft × 48 ft 30,000 SHP
(195.072 m × 25.908 m × 14.630 m) 21 k

“EMPRESS OF ENGLAND” 1957-1970

Vickers Armstrong, Walker on Tyne

25,585 T 640 ft × 85 ft × 48 ft 30,000 SHP
(195.072 m × 25.908 m × 14.630 m) 21 k

×

×

×

● 海洋随筆

貨客船百花繚乱 (20)

兵頭喜明*

10. 満洲航路（大阪商船）

むかし、宇和島を出て行く人は宇和島運輸で船出した。汽車はなかった。

出帆を告げるドラの音が、火のついたように、船内隈なく響きわたると、見送りの人達はぞろぞろと舷梯を降りて行く、舷門に立つ制服姿の事務長は“もうこの辺でよかろう”と見計らったか首にかけた笛を“ピーッ”と吹き鳴らした。タラップ取り外しの合図である。

やがて陸側の人夫によって梯子が両側から「ヨイショ」と持ち上げられ、舷橋のコンクリート上に放り出される。

船と舷橋を緊く結びつけていたワイヤロープが緩んでその先がボラードから外されると船と陸はこれで縁が切れてしまったことになり、船は船尾から急速に舷橋を離れて行った。

「ブオーッ」「ブオーッ」「ブオーッ」天も裂けよとばかりの汽笛が突如として耳を襲うといよいよエンジンの始動である。真白の泡沫を船底から湧き上がらせてスクリューが回転を始めると船は黙々と後進を始める。

別れのテープのすべてが延び切って海面を這い、人影も彼我の判別に迷うようになった頃、船はようやくエンジンを前進に切り換えるがそのとき船はしばし停止の状態となり船上、陸上ともに空白の時間が流れる。

双方ともにハンカチを振ったり「さようならー」「元気が暮らせよー」などの声を張り上げてお互い手持無沙汰をまぎらわしているのだが、ここが、別離の念を堪能させられる船の別れの一番辛い場面である。

やがて前進に移った船は、思い切りの“おもかじ”に船を傾かせながらもやがて船首に白波を蹴りはじめ、最後の別れをもう一度「ブオオオー」と長く悲し気に唸ったあと真黒の煙を海面に低くたなびかせて、港を出て行くのであった。

小学生の日のある日、同級生の1人が家族ごと、この

ようにして港を出て行った。行くては満洲である。もちろんわれわれはクラスをあげて舷橋に見送りに行き別れを惜しんだのだが、数日後先生は「O君は今頃きつこの辺にいるはずだ」と地図を示して海の真中を指差した。教室の中の多くは「え、なあ、僕も行ってみたいなあ」とため息をついたが私は何の興味も覚えなかった。

別に大勢に逆らう気持があった訳ではないのだが、元来暗くて寒い北の国は苦手なのであった。

当時、政府は満洲のことを「希望の新天地」とかいってその地への移住を奨励し、開拓民を英雄視する風潮にあった。幼少の私にとっては政府の意図などわかる道理はなかったが、しまいには、その折の先生まで日本人学校の教師として大陸に赴任して行ってしまった。

一方、満洲事変から上海事変へと飛火した紛争は遂に北京で火を吹き、日本は戦争の泥沼の中に一步一步踏み込んで行くことになる。

船出の舷橋には出征兵士の影が日増しに増え「勝ってくるぞと勇ましくー」と軍歌は巷にあふれ、軍国日本は最高潮に達するのだが、その陰で「名残りつきない果てしないー」と“別れ船”が国民の本音を囁やいていた。大東亜戦争前の日本が外国にこれほど熱心に外交政策を試みたことはいまだかつてなかったのではなからうか、それだけに政府がもっとも力を注いだのが、この大連航路で、半ば御用船としての趣を備えていた。政府の命令航路であったことはいうまでもない。

更にこの航路はシベリヤ鉄道経由でヨーロッパに行くための主要ルートとなることから、ますますその重要度を加えることとなったわけである。

大阪商船が満洲航路（大連航路）を開設したのは明治38年（1905）のことであった。就航路は1,500 ㏍の大仁丸型2隻と、2,150 ㏍の新造船 鉄嶺丸型2隻の計4隻である。

明治44年には2,500 ㏍の天草丸型2隻と3,200 ㏍の台中丸型2隻がこれと入れ替ったが、大正4～13年には、

* 元・日立造船株式会社勤務・建築家

はるびん丸、ばいかる丸、亜米利加丸、香港丸が前船と交替しながら逐次就航した。

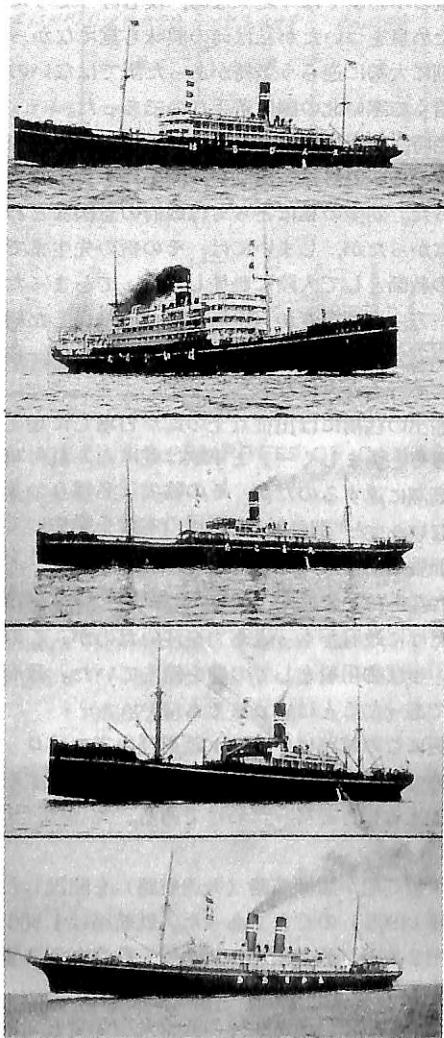
昭和4年に、うらる丸が、同7年には、うすり丸が、さらに同10年には吉林丸、熱河丸が新造されて昭和11年発行のO.S.K. 航路案内書「満洲へ」によると「堂々10隻、大阪商船 日満連絡船隊の偉容！」となったのである。(図10-A)

昭和12年、この航路のますますの重要性に鑑み、更に黒龍丸、鴨緑丸の2隻が新造投入されると同時に配船の交替等も行われてその陣容が更に精鋭化された結果、同15年の配船表によると次の有名船が名前を連ねることになる。即ち、黒龍丸、鴨緑丸、吉林丸、熱河丸、うらる丸、うすり丸、らぶらた丸、さんとす丸、もんでびでを丸、扶桑丸の10隻である。

おそらくこの配船こそ“世界にも一寸類例のない陣容を誇った”(O.S.K.パンフによる)わけなのだが、既にその背後には黒い戦争の魔の手がじわじわと延びて来ているのであった。

大阪商船の案内書による航路図および発着日程は下記のとおりである。(図10-B)

第1日	第2日	第4日
12:00発	→ 早到着・12:00発	→ 8:00着
神戸	門司	大連
早到着	← 早到着・13:00発	← 10:00発
第4日	第3日	第1日



はるびん丸

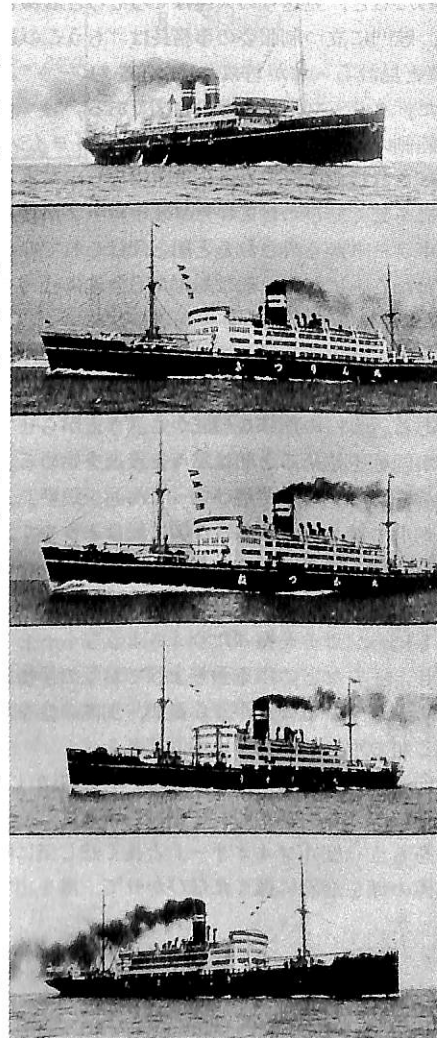
ばいかる丸

たこま丸

志あとの丸

亜米利加丸

堂々十隻、大阪商船日満連絡船隊の偉容！



扶桑丸

吉林丸

熱河丸

うすり丸

うらる丸

▲ 図10-A

10-1 ばいかる丸 (図10-1A)

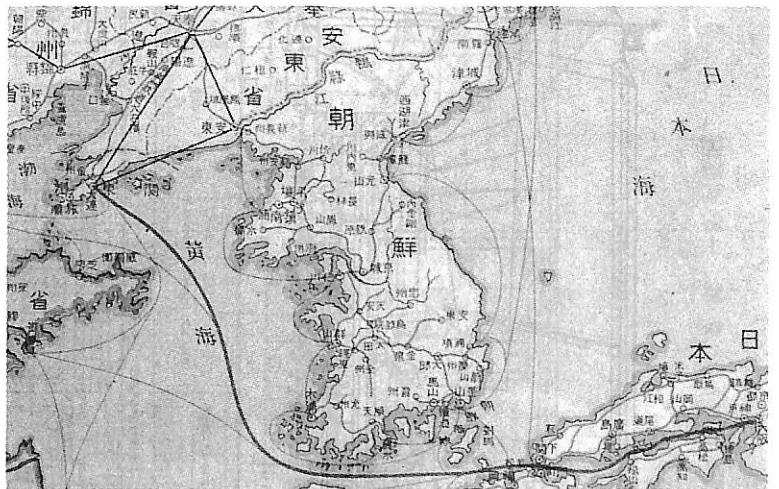
それがどんな図柄の挿絵だったか、さっぱり記憶にないのだが、“また何と変った名前の船もあるもんだ”と本気で考えていたことがあった。ぼやけた船腹文字を“はいから丸”と読んだのである。それは国語の教科書だったように思う。当時、満洲を重要視していた政府は小学校の教科書にまでそれをとり上げ大連棧橋の写真にこの船が写っていたのである。子供の私はそのとき、いぶかりながらも、“やっぱりハイカラな船なのでこんな名前をつけたのだろう、じゃあハイカラな船って一体どんな格好の船なのだろう”と考えはじめ、ほんとうの名は、ばいかる丸 なのだと判ったあともずっとそのことを考えていた。

数年の後、私は、に志き丸の横着けしている別府の棧橋の土産物売場で、他の船と一緒にあったこの船のエハガキを見つけた。変な色をつけた見るからに安っぽい写真ではあったが、それでも欲しい欲しいと願っていたもの、一ぺんに10隻も手に入れることができ私は大満足であった。

さて、目の前にした ばいかる丸、2層の白い船室を重ねた見るからに頼もしいその容貌に、やっぱり大物だわいとうれしくなったのだが、よく見ているうちに舷側の手摺のシワシワが気にかかって仕方なくなってきた。はじめは、これを

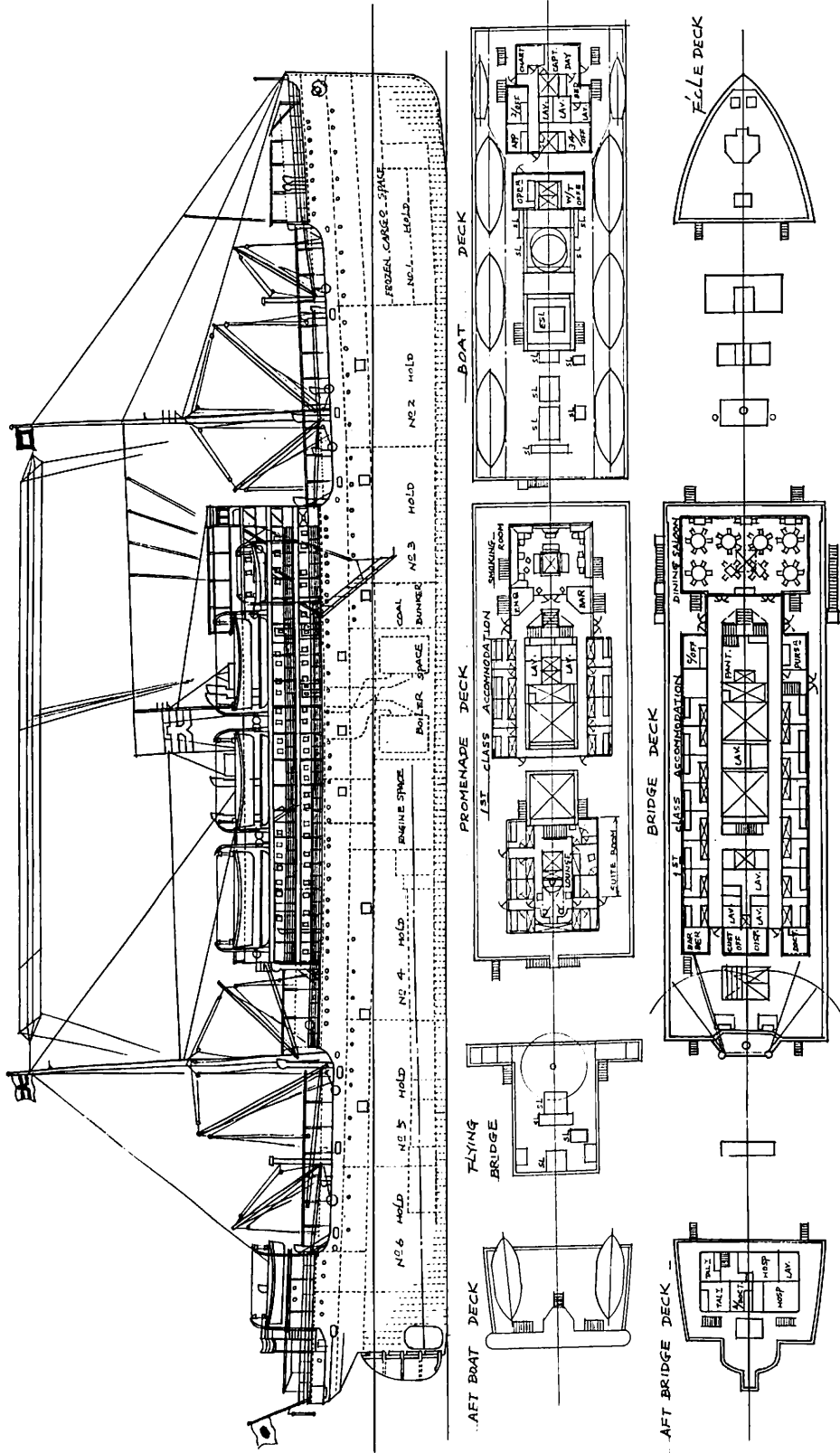
ブルワークかな? と思っていたのだが、だんだん知恵がついてくるにつれて、あそこは本当はハンドレールなのだということがわかってきた。それからである、私がキャンバス張りの仮の姿を眼を惑わす邪魔な存在とすっかりアレルギーになってしまったのは。そうかといってブルワークですべてを処理するというのももうひとつ味気ないことではあるのだが。

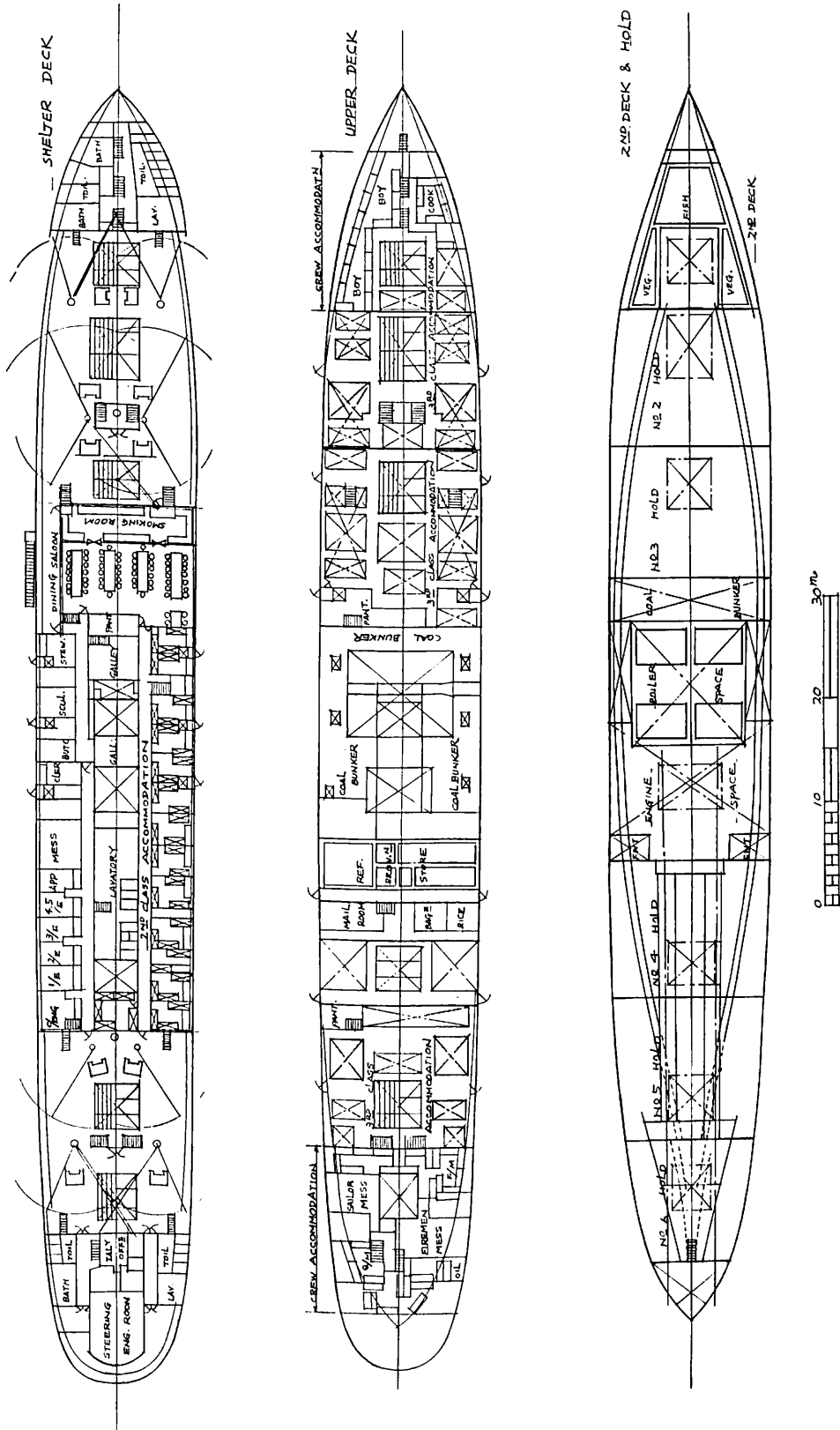
この船は、さきに大阪商船が大連航路用の画期的な優秀船として設計した、はるびん丸の改良型で、その7年後に建造されたものである。総トン数において、はるびん丸とさほどの差異はないのだが、その船容は前船とくらべて格段と均整のとれた重厚かつ軽快なものとなった。



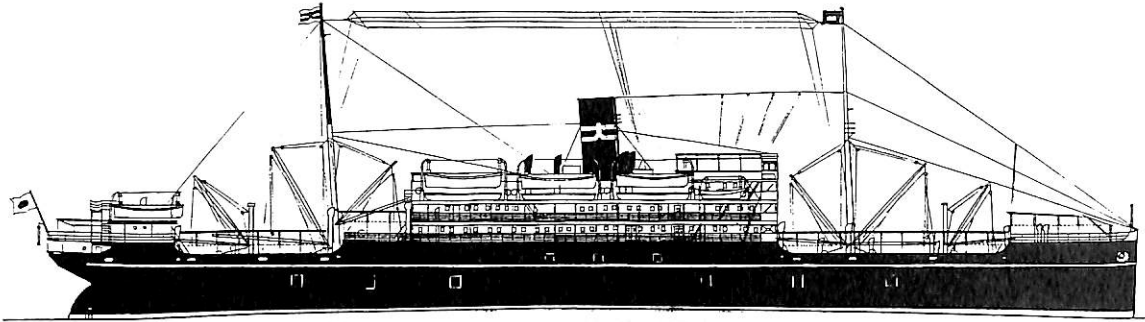
▲ 図10-B

	はるびん丸	ばいかる丸	うらる丸	吉林丸	黒龍丸	亜米利加丸	たこま丸	扶桑丸
総トン数	5,167トン	5,243	6,377	6,783	7,369	6,307	6,178	8,196
長さ	AO			136	138	131.4	125.0	
	PP	122.0 m	122.0	123.6	128	128	129.0	144.9
幅	15.24 m	15.24	16.76	17.1	17.4	15.6	15.5	17.4
深さ	10.4 m	9.14	10.06	10.15	10.15	9.0	9.10	9.9
主機	レシプロ×2	タービン×2	タービン×2	タービン×2	タービン×2	レシプロ×2	レシプロ×2	レシプロ×2
出力	5,120 HP	5,500	6,500	7,800	7,800	9,299	3,937	7,113
速度	15.7 kn	17.3	17.02	18.59	18.35	18.1	14.1	13.3~16.2
建造所	川崎造船所	三菱神戸	三菱長崎	三菱長崎	三菱長崎	イギリス	川崎造船所	イギリス
建造年	大正3 (1914)	大正10 (1921)	昭4 (1929)	昭10 (1935)	昭12 (1937)	明31 (1898)	明42 (1909)	明41 (1908)
姉妹船			うすりい丸	熱河丸	鴨緑丸	香港丸	しあとの丸	
旅客定員	1等	49名	92	65	44	45	106→36	42
	2等	94名	140	105	141	139	14→86	88
	3等	623名	568	644	751	621	384→502	638





大阪商船“ばいかる丸”一般配置図



▲ ばいかる丸 側面図

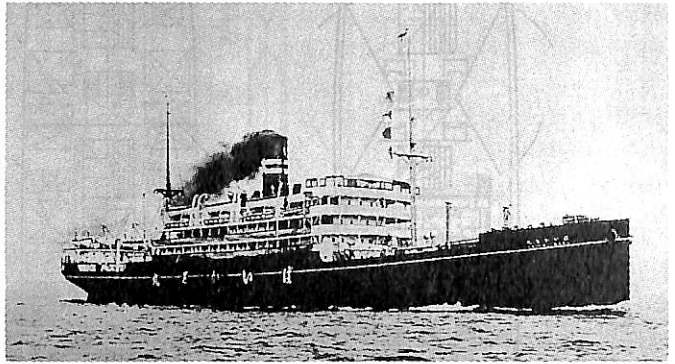
ここに示した本船の外観写真，どの本にもあるごくありふれた絵でこれ以外のものは今まで見たことがなかった。ところが最近，例の神田のスタンプ店でこの船の出帆風景のエハガキを見つけた。もちろん舷側のハンドレールもバッチリ写っている。新造当時であろう何だか船が生き生きしている。(図10-1 B, C)

・船室配置について

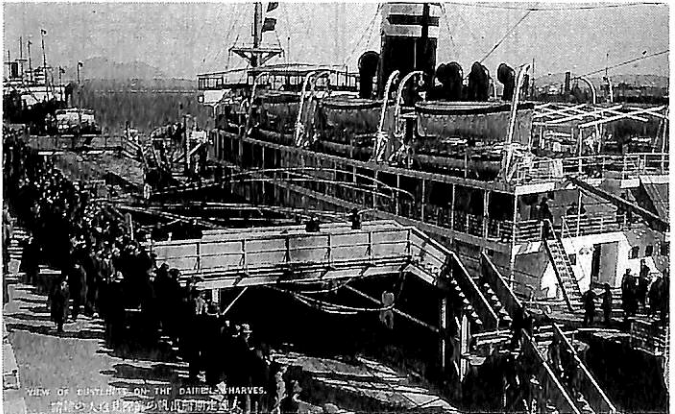
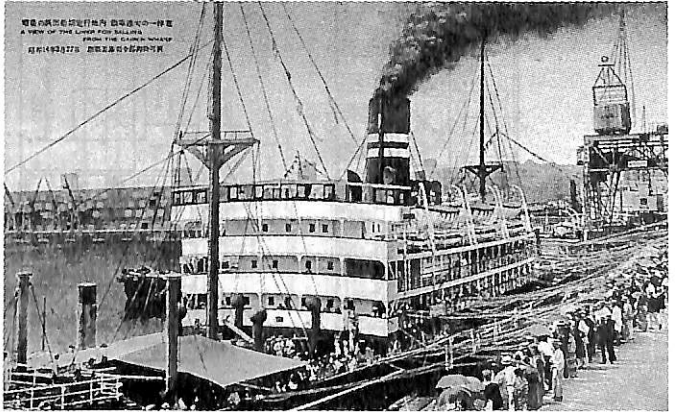
ここで少し目につくところを拾って，この船の船室配置について述べて見たいと思う。

Promenade Deck をご覧いただきたい。客室区画が前部と後部に2分されており，甲板上下の互いの交通は遮断されている。そして，後部の区画の右舷は，居間，寝室，浴室便所の3室を備えた Suiteroom になっており，また中央の天井に Skylight のついた広間は Lounge と記されていて，この区画は完全に他から遊離した独立国になっている。如何なる意図でこんな配置に落ち着いたのか，いわくありげで興味深いところである。もしかすると，一族郎党を引き連れたお大尽が泊まるときの用意なのかも知れない。配置をみるとこの区画には2人用船室が5つ用意されている。それにしても大将の泊まる寝室には Single Bed 1台しか置いてないのはどうしたことであろうか。

つぎ，Dining Saloon の天井は，その中央が約 2 m × 2 m の大きさに切り抜かれて，その Casing は Promenade Deck と Boat Deck を突き抜け Top を Flying Deck に現わして Skylight となっている。このため，各 Deck ともそれぞれに 4 ㎡の面積の無駄遣いをしてことになるわけだが，その割にはこの食堂の装飾にそれ程役立っているとは考えられない。3デッキ貫通では明りとりにはちょっと深すぎるし，小さすぎるようである。それにこの食堂



▲ 図10-1 A ばいかる丸



▲ 図10-B, C ばいかる丸，大連埠頭出帆風景

は、3面に窓を十分とることができる部屋の格好なので無理して天窗をとる必要はなかったのではなかろうか。

Upper Deckの3等室に降りる。

ここでは、床から幾分高く座が設けられた雑居部屋だが、よく見ると一部、その座が2重になっているような表示がある。だからこそ600人もの3等船客が積めるのだと思うのだが、2段ベッドならまだしも、これは雑魚寝式の小座敷なので出入にも頭がつかえてうっとうしく、船客の身になったらたまったものではない。

それで想い出すのだが、昔、戦いに出る兵士達は、船倉の中3重に組まれた棚に詰め込まれて海を渡ったので

ある。「ひとつ、軍人は忠節を尽くすを本分とすべし」、「ひとつ、軍人は正義を尊ぶべし」、「ひとつ、軍人は——」と軍人勸諭をとなえさせられながら。ご苦労が思いやられる。

その上、この部屋の中には便所がない、そのかわり、この上の甲板のF'cleとPoop内には、それらが集中して設けられ、船員と共用することになっているようである。Poopのものなど、船客は、どうしても吹きさらしの甲板に一度登って来ないと便所には辿りつけない配置のようである。荒天の海、老人や子供達どうやって海を渡っていたのであろうか。(つづく)

● 製品紹介

完全締結にシール性を追加

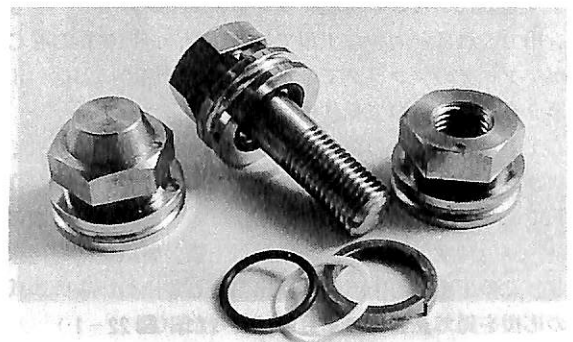
「てくるっ」テクナット、テクボルト

(株)エルシイブイでは、右ねじ、左ねじの両スクリーを一体化することで、結合平衡圧による強靱な締結力と完全なる不緩性を実現した画期的な新締結ねじ「てくるっ」を開発し、各地で引き合いを得るなど着実な実績を挙げているが、その追加タイプ(テクN)として、フタタイプの締込ナットと、定着ナット底面にOリングシールを施し弾性を持たせることで、不緩性の強化並びにねじのシール性と防錆対策に成功し、用途の幅がさらに広がった。

構造原理は、内外逆ねじ体の①締込ナット(締め付け)、逆ねじ螺合体での②定着ナット(定着面との摩擦損失抵抗と左ねじによる緩み方向の相殺効果で完全ロック)、③予圧サンド型スプリングワッシャ(①と②による単独的緩み現象防止)で構成され、ねじ単体における半永久的緩みを確立している。

【機能】定着性は①締込ナットをスパナで締込むことによる定着面同士の損失抵抗の発生が②定着ナットそのものが予圧保有する組トルクへとトルク変換し、僅かに進行する①のターン性から②がその場組脱性停止(緩ませ現象)のダイレクト植圧定着へと向かう。これにより、②をしてのジャッキ性定着が完了される。

不緩性①による締め付け力と相反する力(緩み)の方向が②による左ねじの締め付け方向へとトルク変換され、さらなる定着面への圧着効果を生み出す。それに加え①、②間の僅かな広がり、もしくは緩みの発生による僅かな狭まりに対応する③スプリングワッシャの採用により常に均一な締め付け状態が保たれる。

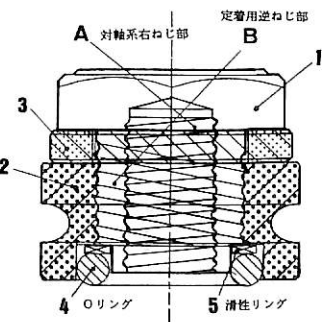


▲ 左端が追加タイプの「てくるっ」

【締結性】ねじ締め忘れ防止対策として、左右ねじの使い分けと、ピッチ差等でその平面に表される二つの組ナットの「ズレ差」を据え、ここに相互への合い印をもってそのポイントのズレ差確認により、

締結性を持たせている。

【用途】絶対精度を確保する機械、または装置、確度の高いシール性を必要とするもの等。



部品呼称と要部呼称
1. 締込ナット 2. 定着ナット 3. 圧ばね 4. Oリング
5. 滑性リング A. 対軸系右ねじ部 B. 定着用逆ねじ部

〔お問い合わせ先〕

株式会社 エルシイブイ

〒351 埼玉県朝霞市三原3-29-10-604

電話 048(473)2125(代) Fax. 048(472)6296

海洋開発草分け話 (22)

武藤 郁夫*

建設プロジェクト (続き)

5. 海水淡水化プラント組立工事 (アブダビ)

1979年10月に東洋エンジニアリング(株)(TEC)からアブダビの海水淡水化プラント組立工事を受注した。このプラントはTECの新型プラントのデモンストレーション用でそれほど大きな工事ではないが、既にMODECがアブダビのマフラクで下水道終末処理場の機器据付工事を進めていたので受注には有利であった。

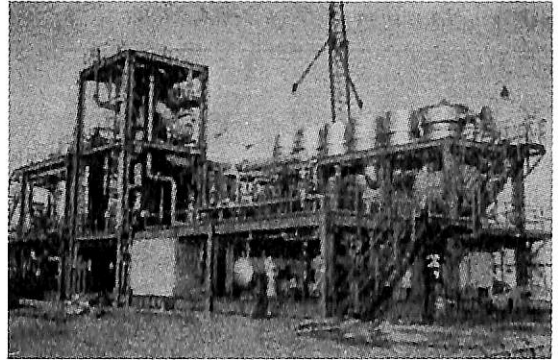
工事はプラントの荷重を受けるモルタル製の台の打設、プラントモジュールの据付、組立という比較的単純な作業であるが、灼熱の現地でモジュールの配管、配線の接合、据付精度の確保等、現場据付工事の要点を把握出来た。この工事は島田君、久保田君と石井造船から岡本氏の応援を得て、翌年の1月には終わった。(図22-1)

6. バグダッドのヒューム管製造

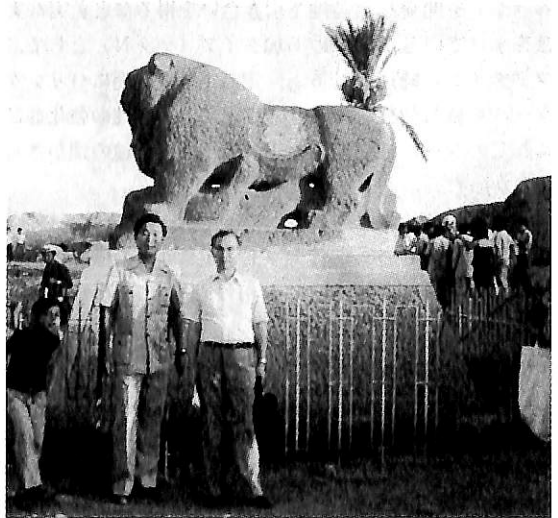
イラクのバグダッドは古い町で、下水道設備が不備なのでバグダッド市役所が下水道管の敷設を計画した。この工事をフジタ工業(株)が1979年に受注したが、下水管本体であるヒューム管の製造設備が現地にはない。そこでMODECが現地でのヒューム管の製造工事を、1980年2月に長崎海上空港の工事(モービルジェティー)以来親しくしていたフジタ工業から受注した。

MODECにはヒューム管の製造知識はないので、日本ヒューム管(株)の技術協力を仰ぎ、現地の労働者はインド人を使うこととした。私は1980年8月に浜崎部長等とボンベイにあるインドヒューム社を訪ねて交渉し、人の労働者を確保出来た。インド訪問はこの時が初めてで、交渉相手は高級階級で立派であるが、中国とはまた違った溢れ返る人達と、町裏での貧しい人達の生活を見てカルチャーショックを受けたのを思い出す。

現地視察のためボンベイからドバイ経由バグダッドに



▲ 図22-1 アブダビの海水淡水化プラント



▲ 図22-2 バビロンの遺跡で浜崎部長と

飛んだ。上空から眺めた荒涼としたイラクの光景は今も印象深い。バグダッドの空港から外へ出た途端、熱いドライヤーで吹き付けられるような猛烈な熱気を感じた。気温42度だったが、幸い空気が乾いているのでさほどのことはなかった。

ヒューム管工場はバグダッドの南郊にあるが、まだ基礎工事であった。フジタの渡辺現地所長に会い、長崎のプロジェクトでお世話になった小倉部長とも再会した。

* 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

辺り一面は砂漠で、果てしない地平線に赤い夕日が沈むのを見ながら、これからの工事の辛苦を思った。

ホテルはチグリス河を眼下に望む外人専用ホテルで、従業員の多くは英語を話すフィリッピンの出稼ぎ人だった。一夜、ガイドブックで知ったチグリス河の有名な川魚料理“マスゴオフ”を薄暗い野外で食べたら、猛烈な下痢をして弱った。イラク博物館も見たが、さすが世界三大文明の発祥地らしい素晴らしい出品物があった。またバグダッドの南90kmにあるバビロンも訪ねた。紀元前約600年頃ネブカドネザール2世の下で最盛期を迎えた古代文明の遺跡が発掘されたのを目の当たりに見て感動した。バビロン遺跡の裏には、ユーフラテス河が多分昔と変わらぬ姿で溜々と流れていた。(図22-2)

帰りには浜崎君とアブダビに寄り、その近郊のマフラクの下水道終末処理場を視察した。ここの機器据付工事を2年前にMODECがIHIから受注して、山田君以下MODECのエンジニアが灼熱の国で苦勞して出来上がったばかりだった。これは砂漠の中での初めての陸上工事であり、同じく中東での陸上工事であるバグダッド工事の参考にするため、現場にまだ残っているMODECのプレハブの宿舎や事務所等も見て回った。

この出張から帰国して間もなく、9月22日に突然イラクが攻撃を仕掛けてイラン・イラク戦争が勃発した。その戦争のさ中でヒューム管工場は竣工したが、操業開始は戦争のため遅れて1981年2月からとなった。

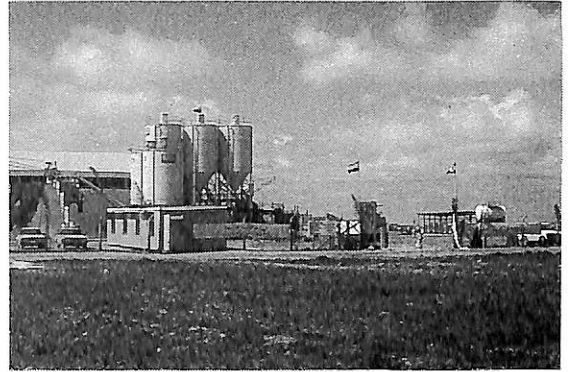
ヒューム管は鉄筋コンクリート管で、鉄製の型枠にコンクリートを流し込み、その型枠を高速回転させて遠心力で脱水し、一定の厚さで均一かつ高強度にコンクリートを固まらせる工法である。ちなみにヒューム管というのは、この製法を考案したオーストラリアのMr. Humesの名前に由来する。

パイプの生産ラインは下記の通りである。

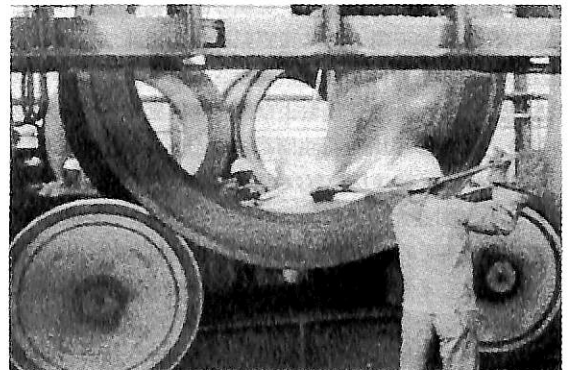
生産ライン	パイプ径 (mm)	日産本数
特大ライン	2,000 ~ 2,500	8本
大型ライン	1,400 ~ 2,000	15本
中型ライン	400 ~ 1,200	18本

単長2.3m、生産本数は約19,600本で全長約45kmとなる。工場の全景を(図22-3)に、ヒューム管の製造中の状況を(図22-4)に、出来上がった管を(図22-5)に示す。

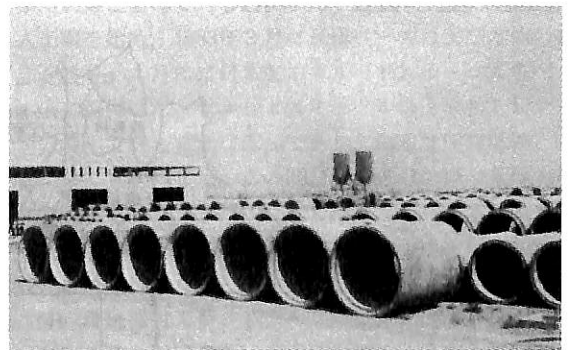
このプロジェクトではインド、イラク、中国、タイ、フィリッピン、エジプト等多国籍の人達を使い、初代サイトマネージャー平野君以下MODECの若いスタッフが全く日本と異なる環境の下で奮闘した。途中で島田君が原因不明の病気で入院したので非常に心配したが、幸い大事に至らず胸を撫で下ろした。その内にバグダッド



▲ 図22-3 コンクリートをつくるバッチャー・プラントと工場



▲ 図22-4 ヒューム管製造状況



▲ 図22-5 完成したヒューム管

もイラン軍の空襲を受けたり砲弾が飛来する事態になり、MODECの宿舎の傍にも砲弾が落ちた。会社の労働組合は多額の危険手当を請求して随分もめた。しかし工事はなんとか予定通り約20カ月で終了し、全員無事に帰国した。

当時のテレビニュースでバグダッドの日本人がホテルに避難している光景が出て、ロビーや食堂等がどうも見覚えがあると思ったら私が泊まったホテルだった。イラク博物館のガイドブックを買い忘れたので、平野君に序

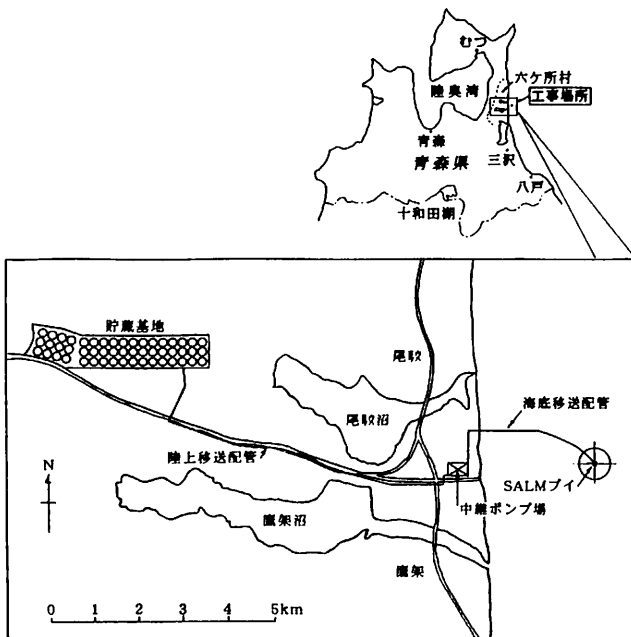
での折に英語のガイドブックを買ってくれるように頼んだら、博物館は戦争以来ずっと閉館だということだった。その後湾岸戦争もあり、恐らく私が見たのが最後だろう。

それにしてもバグダッドの地下に張り巡らせた下水管がMODEC製と知る人は恐らく稀だろう。

7. 一点係留ブイ (SALM) 設置工事 (むつ小川原石油備蓄地)

(1) プロジェクトの概要

わが国の石油エネルギー需給構造や欧米諸国の石油備蓄状況等を考慮して、1978年6月に90日を上回る石油備蓄をするように石油開発公団法の改正が行われた。90日を上回る備蓄として、1,000kℓ規模の国家備蓄を行うことになり、その第一号として青森県むつ小川原地区に備蓄能力570kℓの石油備蓄基地が建設されることが1979年10月に決まった。その建設および監理を実施する第三セクターとしてむつ小川原石油備蓄(株) (Mutsu Ogawara Oil Storage Co. 以後MOOSと略す) が設立された。これはわが国最大規模の大型石油備蓄基地で、内陸部に容量約11万kℓのタンクが最終的には51基建設される計画であった。その内12基を1983年8月に完成し、9月にはオイルインという計画が発足した。この備蓄基地の原油受払施設として、むつ小川原港沖合に275,000 DWT級のタンカーを係留するシステムが必要となる。備蓄基地周辺の地図を(図22-6)に示す。



▲ 図22-6 むつ小川原MOOS工事現地位置図

MODECは前回お話ししたように、米国SOFEC社と一点係留ブイの技術提携をしていたので、この国家プロジェクトのタンカー係留システムとして、ここが水深45mと比較的大水深であることもあり、SALM (Single Anchor Leg Mooring) 型係留システムを提案することとし、1980年から受注のための営業活動を開始した。MOOSの技術面のことは(株)日本港湾建設コンサルタント (JPCと略す) が担当することになっていて、JPCの国分取締役技師長とはいろいろと頭の痛い折衝を重ねた。外野席からはこの初の国家プロジェクトをMODECが単独で受注するのは無謀だという声も高く、親会社の三井物産の某部長が来社して、海底パイプ敷設の工事が既に決まっている新日鉄の下でやることなどを考えるべきだと、直々私を説得に見えたこともあった。しかし、営業担当の浜崎部長の手腕は見事で1981年4月にMODEC単独でこの国家プロジェクトの受注に成功した。当時は、前回お話ししたマレーシアのPetronas向けのCALMブイの受注活動と同時に進行していたが、MOOS向けのSALMの方が半年先に決まったのである。ほぼ同時期にSALMとCALMの一点係留プロジェクトが決まった上、フィリピンのPASARの工事も重なり、建プロ部署は一挙に大変な忙しさになった。

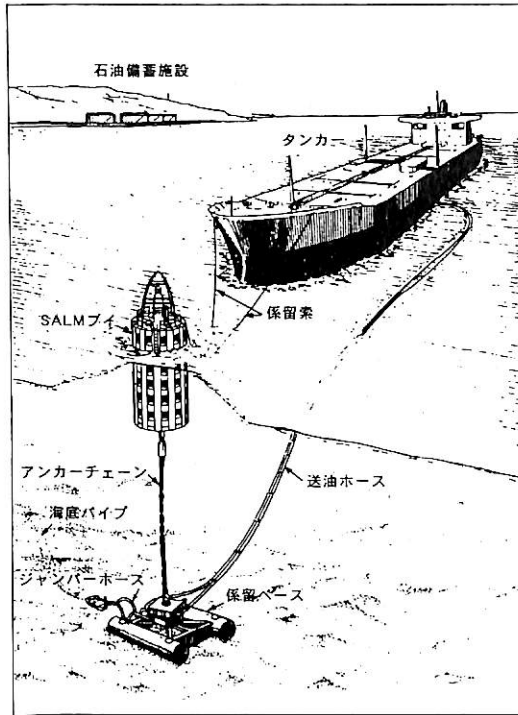
(2) SALMブイの概要および模型実験

前回お話ししたPetronas向けの一点係留ブイCALMは、多脚型で数本のチェーンで係留されていたが、SALMは単脚型でExxonが開発して基本的の特許権を所有しているものをSofec社がサブライセンスを取得して、SOFEC独自のSALMを開発していた。当時世界ではCALMが1959年以来227基、SALMは1969年以来17基の設置実績があった。本格的なSALMは日本では今回が初めてであった。

SALMブイの詳細な説明は省略するが、海底にパイルで固定されたベースと海面上のブイが1本のチェーンで繋がれ、ブイには常に正浮力がかかるようになっている。即ち係留チェーンには常に張力がかかっているテンションレグシステムであり、外力に対して復元力が大きく、耐波浪性も高く大水深にも設置出来るのが特長である。

係留対称タンカーは最大275,000 DWTで、ブイの設置は沖合2.3 km、水深45mの地点である。係留システムの全体図を(図22-7)に示す。

日本で初めての本格的なSALMブイであるので、ブイシステムにかかる力を水槽で模型実験を行うことになった。契約直後どこの水槽を使うか随分考え



▲ 図 22-7 MOOSのSALM係留システム図

た挙句、世界的に有名なオランダのNSMB (Netherlands Ship Model Basin) で、1981年6月中旬から7月上旬にかけて実験した。模型は1/48縮尺とし、波スペクトル、風速、潮流速、タンカー喫水状態、SALMブイ使用条件等の組合わせで21シリーズの実験を行った。実験の詳細は省略するが、この実験結果に基づいて、SALMブイの構成要素の諸元が下記のように決まった。

係留ブイ：径5.18 m×長15.24 m、重量144 t

係留ベース：15.26 m×15.3 m、重量175 t

鋼管杭：径1.219 m×肉厚19 mm、長23.2 m、4本
アンカーチェーン：径152 mm×長21.7 m

係留索：径137 mm×長55 m、ナイロン、2条

送油ホース：径600 mm×320 m、2本

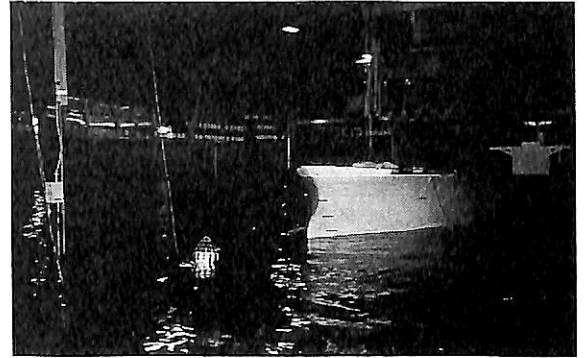
ジャンパーホース：径600 mm×12.19 m、2本

送油条件：揚油レートは最大15,000 kℓ/h、

揚油制限圧力は最大9.4 kg/cm²

更に1983年1月には、SALMブイの許認可や技術面でお世話になる運輸省をはじめとする関係諸官庁および民間石油関連会社の方々にSALMブイを認知して頂くため、船舶技術研究所の大陸棚再現水槽で公開模型実験を行った。

この実験は1/50模型を使い、風、波、潮流を変化させてシステムの挙動およびブイとホースの耐波浪性を調



▲ 図 22-8 SALMの水槽実験(船舶技術研究所)

べるものであった。(図 22-8) この公開実験に対する関心は予想以上に高く、各社に人数の制限をお願いする程の見学希望者があり、関係官庁28名、民間各社57名合計85名の参加があった。船舶技術研究所の大講堂を貸して頂き私が挨拶した。実際の実験準備はMODECの佐尾君が中心となってやり、冬の寒い日に突貫工事で公開実験の前日までにいろいろな苦勞があったが、何と言っても船研の故安藤定雄室長や大川研究員に非常に助けて頂いたお蔭だと志賀君が当時の社内報で述懐している。

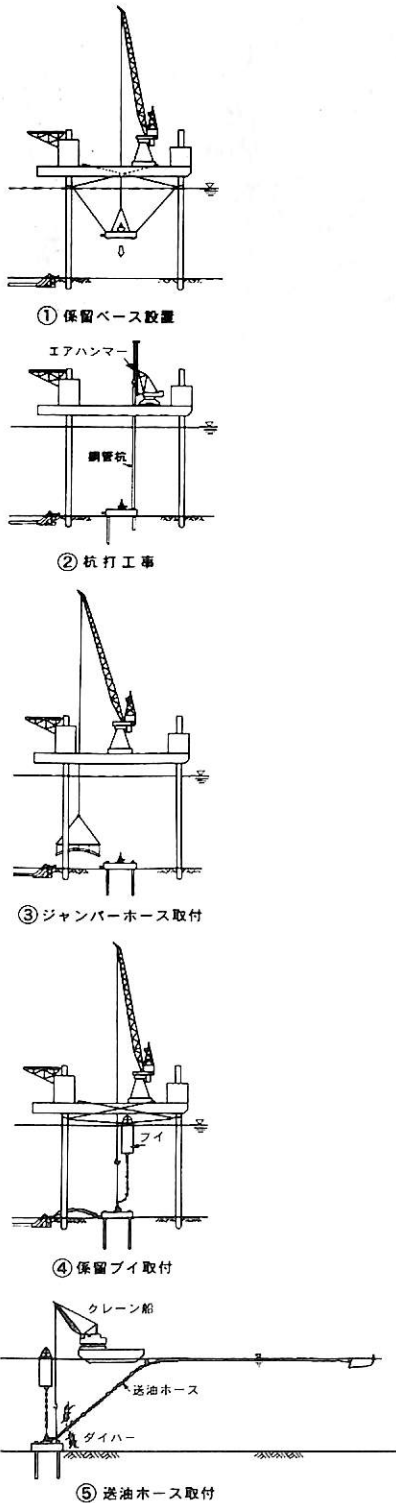
(3) ブイ、ベース製作

ブイ本体の製作は三井造船の大分事業所で行うこととし、私は1982年7月に初めて大分事業所を訪ねて、奥村孝所長等と会って打ち合わせた。1982年9月から鋼材搬入工事を始め、1983年3月に係留ベースおよび本体の組立が終わり、4月には日本製のフルードスイーベルをベース上に据付けた。フルードスイーベルは、SALMシステムの中で最も重要な部品であり、慎重な圧力試験と回転試験にも合格した。この間MODECの担当者は大分に常駐していた。5月に完成したブイとベースは直ちにバージに搭載されて日本海回り、むつ小川原の現地へ曳航されて行った。

(4) 現地据付工事

据付現地の深淺測量、海底地形調査、海底土質調査、海底の障害物調査、腐食環境調査等は、既に契約時には調査済みであった。

現地の据付工事は1983年8月に完了予定であり、工期は5月から初めて3カ月余りしかない上、水深は45mという比較的大水深であるので、据付作業の主力には鹿島建設(株)所有の当時日本最大の自己昇降式作業台(SEP)「かじま」を使用することにした。SEPは海底に4本の脚で自立するので、風波の影響を受けずに安全・確実に工事が出来ることは、既に沖縄のアクアポリス係留工事で経験済みであった。



▲ 図 22-9 一点係留ブイ据付工事図(1983.5~8)

工事の手順は鹿島建設とも打ち合わせて既に十分に検討していた。現地にはMODECの工事事務所を設け、五十嵐君がサイトマネージャーとして終始頑張ってくれた。

工事の手順を以下に簡単に述べる。(図 22-9)

① 係留ベース設置工事

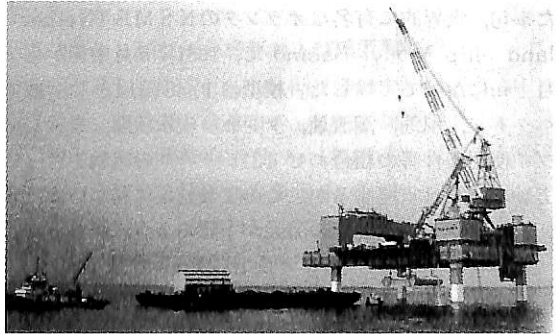
SEPのクレーンとウインチを使用して係留ベースを所定の位置に設置した。係留ベースは運搬時には浮体構造となっているので、設置の際はバラストタンクに注水して海中へ降下させた。(図 22-10, 11)

② 杭打工事

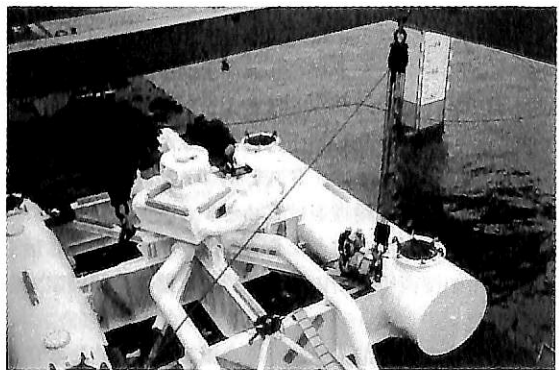
係留ベースのパイプスリーブを通して、鋼管杭をパイプロハンマーによる1次打込みで約12mまで打ち込み、更にエアハンマーによる2次打込みで、海底下15mの深さまで打ち込んだ。杭打やぐらは走行ガーダーの上に設けられているので、SEPを移動させずに4本の鋼管杭を打設出来た。(図 22-12) 打込み工事終了後、杭とパイプスリーブの間隙にはモルタルを注入して、係留ベースを固定した。モルタルはSEP上のモルタルミキサーで練りませ、モルタルポンプで海底まで圧送した。

③ ジャンパーホースの組立・取付工事

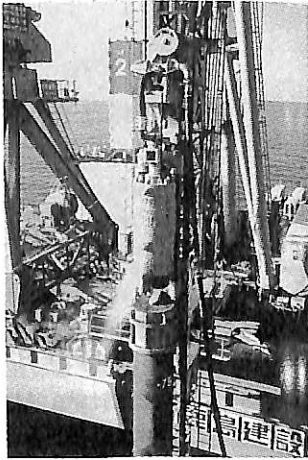
ジャンパーホースは陸上で組立て、気密テストを行った後現地へ搬送し、SEPのクレーンでPLEM(パイ



▲ 図 22-10 係留ベース吊り込み、台船引き出し (SEP「かじま」とブイを搭載した台船が見える)



▲ 図 22-11 係留ベースの吊り込み



▲ 図 22-12 エアハンマーによる杭打

プラインエンドマニフォールド)と係留ベースの配管との間に取り付けられた。(図 22-13) なお海底パイプライン(外径1,320 mm, 長さ3,171 m)は新日鉄によって、パイプレイバージ「第2くろしお」を使って既に敷設が済み、当時はパイプの埋め戻し工事が行われていた。この「第2くろしお」は、前にお話ししたようにMODECが設計建造したものである。

④ 係留ブイ取付工事

まずクレーンを使ってアンカーレグチェーンを係留ベースに接続した。海面上に浮いているブイに注水して直立させ、チェーンの接続完了後排水した。この工事の間はブイの頭部をワイヤーでSEPに繋いで、ブイの波浪中の動揺を制御した。(図 22-14) SEPを使った工事はこの工事を最後に終了した。

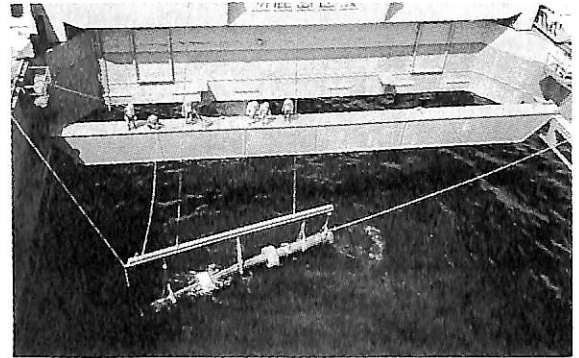
⑤ 送油ホース組立・取付工事

送油ホースは陸上で組み立て、気密テスト後現地へ運んだ。現地では浮力調整タンクに注水して送油ホースのブイ側端部を海中に沈めた。台船のクレーンで端部を吊りながらダイバーによって係留ベースの配管と接続した。その後浮力調整タンクに注水・排水して送油ホースの海中中部が所定の形状になるよう調整した。(図 22-15)

これら一連の海洋工事が終わった後、係留ブイの艀装品の取付工事、電気配線工事、保安機器取付工事等を行って、全ての工事が予定通り8月末に完了した。そして9月1日233,000 DWTの日晴丸がブイに係留されて、無事に初のオイルインを行った。(図 22-16)

(5) 余談

このMOOSプロジェクトは、国家プロジェクトである上に、MODECとしては画期的な海洋工事であった。1981年から受注のために関係部署に日参して奔走した甲



▲ 図 22-13 ジャンパーホース取付



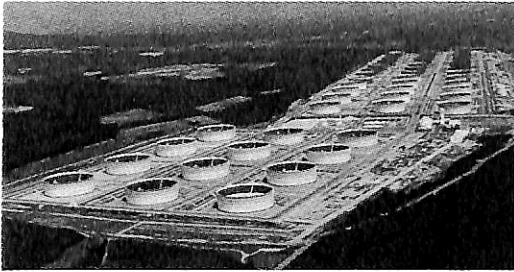
▲ 図 22-14 係留ブイ注水開始状況



▲ 図 22-15 浮上ホースと係留索が取り付けられたSALMブイ



▲ 図 22-16 最初のオイルインでブイに係留された日晴丸



▲ 図 22-17 石油備蓄施設全景 (1983. 8.)

斐があってMODEC単独の受注が出来たことも大きな成果だった。契約が終って私が幹部会議でMOOSプロジェクトの説明をした時、全員SALMは勿論工事の手順等についても初めての話であった。当時のMODECの屋台骨を支えていたリグやバージ建造等のハードプロジェクトとは違った建設プロジェクトの重要さが、あらためて認識されるようになった。このMOOSプロジェクトは画期的なものであるから、記録映画を製作することを提案したがどうしても社長に認めて貰えず、再三提案した挙句漸く許可された。この記録映画は後々MODECの業容紹介に大きな宣伝力を発揮した。

更にMOOSからは、日本最大の油回収船「第3たかほこ丸」(MIPOS-45)も受注していたので、1983年1月には社長に同行して、北日本造船所での第3たかほこ丸の進水式に出席した。進水式後私は川名君と一緒にMOOS工事現場を視察した。雪が積もって難行したがJPCの事務所を訪問し、MOOSの事務所も訪問して石油備蓄の壮大なタンク群を見学したりした。(図22-17)

しかしこれが責任者としての私の公式な現地訪問の最後になってしまった。というのは1983年3月に専務になる1月前からラインから外れて渉外担当ということになり、個室に入ってしまったからである。2月に建プロは解散し、MOOSのプロジェクトは常務になった鈴木七雄君(現モデック社長)が私に代わって所掌することになった。世代交代は会社の常であるが、大プロジェクト半ばで降板するのは一抹の淋しさがあった。しかし1979年8月に建プロ発足以来3年半、発足時は余り期待されていなかった建プロチームが予想以上の成果を挙げたと思う。しかもMODECの将来に繋がる糸を残したことを考えると、浜崎君と五十嵐君と組んで走り続けた建プロ時代は実に楽しかった。

そんな訳で私は最終のオイルオンにも立ち合えなかったが、1983年5月末には、石油公団の松沢理事、MOOSの高橋社長他を案内して丁度係留ベースの引き込み作業中のSEP「かじま」に乗船して海洋工事を見学した。また6月20日には岡部港湾協会理事長と新日鉄倉田理事



▲ 図 22-18 マラソン社向けFPSO

に同行してMOOS備蓄基地を訪ねた。MOOSの南条部長に中継所を案内して頂いた後、三港建のケーソナード等の港湾建設を見学した。更にブイ沈設作業中のSEP「かじま」を見学に行ったが、波が高くて通船からSEPへ移乗するのが危険なので乗船を断念して引き返した。

このMOOSの石油備蓄に次いで福井にも同様規模の石油備蓄計画があり、私が担当の頃から既に受油活動に入っていた。MOOSの実績があるので、この福井石油備蓄(FOSCO)の一点係留ブイ設置工事もMOOSと同じSALMブイ型式で1984年5月に受注が決まり、1986年5月に完工した。またFOSCO向けの大型油回収船「あすわ」(MIPOS-40)も同時に完工した。

この二つのSALMブイのプロジェクトは、一点係留ブイ技術の中核にした1985年のマラソン社向けFPSO(Floating Production and Storage System)(図22-18)の受注に繋がった。FPSOは今も(株)モデックの主力商品となっている。

〔参考文献〕

- (1) むつ小川原石油備蓄(株)：「むつ小川原石油備蓄基地けい留施設建設計画」1981.12.
- (2) 鹿島建設(株)：「むつ小川原石油備蓄基地一点けい留ブイ設置工事写真集」1983.9.
- (3) 南条昌平、鈴木七雄：「むつ小川原石油備蓄基地一点けい留ブイ設置工事」全国港湾工事報告会報告概要、(社)日本港湾協会 1983.12.
- (4) 国分和雄：「むつ小川原石油備蓄基地」一海域施設を中心として一 作業船 1984.1.
- (5) 国分和雄、福家竜男：「むつ小川原石油備蓄基地」一海底配管敷設工事一 作業船 151号, 1984.1.
- (6) 佐尾邦久、安藤定雄他：「SALMシステムの水槽実験」オーシャンエージ 1984.1.
- (7) Ikuo Mutoh: "MOOS SALM Tanker Terminal", No.13 UJNR, 1985.3. (つづく)

船舶電子航法ノート (223)

木村 小一

A・7・41 GPSの現状（特にそのシステムの強化について）（承前）

（この後、前に述べたアメリカ沿岸警備隊（USCG）の中波の電波標識を使用するDGPS、前に述べたWAASやGPSを使用する航空機の着陸方式（FAAの局域ディファレンシャルGPS（LADGPS）という、後述の予定）などを含めたアメリカとしてのシステムの可否の研究を紹介する）

このノートの（218）（1995年11月号）でさきに紹介した通りアメリカの国防省と運輸省はGPSの軍用と民間用の二重使用の管理と運用を討議するタスクフォース（調査特別委員会）の報告書の中での勧告の一つとして、現在開発または展開中のDGPS業務を調査して、それがGPSの強化として経済的で、かつ安全保証が実現されるものであることの研究をすることになっている。この勧告に基づいて運輸省では国防省と商務省の支持と支援のもとにGPSを補化する各種の方法の機能を評価し、アメリカの陸、海、航空、宇宙の利用者の要件に適合するための最適な総合システムを決定するための研究を行うのに、商務省の通信研究所であるNational Telecommunication and Information Administration（NTIA）のInstitute for Telecommunication Science（ITS）と業務契約をした*。このITSは通信システム、航法システムの広い背景、システムの計画と解析、標準の作成および周波数の監理を研究した。その専門の意見を増やすために、ITSは追加の技術的な専門家の助けを借りた。アメリカ陸軍のTopographic Engineering Centerは技術的な専門知識とGPSとDGPSと測位と航法システムの開発の経験を与えた。運輸省のVolpe National Transportation System Centerは運輸システムの全体的な多数の知識を加えた。Overlook Systems Technologies, Inc.は航空システムとFAAの要件の専門の意見を与えた。これらの機関

* J. Anold (FHA), J. Martel (Overlook S. Inc.) R. Debolt (I. of Telecom. Sci.) & S. Frodge (US Army): A National Approach to Augmented GPS, Proc. ION Nat. Tech. Meeting (1995)

からの代表はITSに導かれて、この研究を行うための研究チームを作った。研究チームの会合はその他の当局からの入力をする機会が与えられた。研究の監督は運輸長官室、連邦高速道路局（FHWA）、運輸省の研究・特別開発局（Research and Special Program Administration）、連邦航空局（FAA）、沿岸警備隊（USCG）、国防省、商務省の海洋大気圏局（NOAA）からの代表からなる研究を展望する組織によって与えられた。この組織は研究チームの作業を支えるための作業部会を指名した。

この研究はアメリカの陸、海、航空、宇宙の利用者の航法と測位の現在と将来の要件を詳しく調べることで始められた。要件の情報の主なデータ源は次の通り：

- (1) GPSの意図する利用法を述べるための連邦の当局から運輸長官への回答。
- (2) ITSとTECで行われたアメリカのGPSの利用者のワークショップ。
- (3) 研究チームによって作られ、配布された測量に対する連邦の当局からの回答。

連邦当局のシステムの要件は大きく変わっていることを研究チームは見いだしたが、それらは次のようにまとめることができた：

精度：要求される精度の範囲は1mmから1,000mmと変化をした。最高の精度は測量で要求された。FAAはエンルートの航法には僅か1,000mの精度を要求するが、カテゴリⅢの精密進入と着陸には4.1m（13.5ft）の水平精度、0.6m（2ft）の垂直精度を要求した。

インテグリティ警報までの時間：システムの故障から利用者への警告までの経過時間の要件は、ある種の陸上の輸送用の1秒から事後処理の測量用の数時間の範囲となった。

稼働率（Availability）：ほとんどの利用者は99.7%以上の稼働率の要求を持っていることが分かった。ある種の鉄道の応用には100%の稼働率を要求していた。

カバレッジ域：アメリカの利用者は国家空域システム（NAS、航法システムなどを整備した空域）を構成す

る陸上面と地上のある範囲までの両方と大洋上のその部分の国全体のカバレッジを要求する。外国のシステムとの継ぎ目のない移り変わりの全世界的なカバレッジは非常に望ましい。

これらの要件の解析と同時に、研究チームは現存と計画されている強化したGPSシステムを研究した。調べられたシステムは連邦政府のシステム、私的と外国のシステムが含まれた。18のシステムが連邦の航法と測位の要件に適合する可能性のある案として特定された。これらの18のシステムは次の通りである。

- (1) 長波(LF)/中波(MF)の無線標識システム：283.5から325kHzの間の海上無線航法システムの周波数帯の標識からの局地的強化データ、すなわち、ディファレンシャル補正值の放送。USCGはアメリカの沿岸水域と陸軍技術部隊(US Army Corps of Engineer)との連携で内陸の水域を含めて、港湾/港湾への進入水域をカバーするための標識と関連の主局の設置を開始している。
- (2) 商用の周波数変調(FM)のラジオの副搬送波を使用したディファレンシャル補正值の放送システム：既存の私的なFM放送局からの局地的強化(ディファレンシャル)データの放送である。
- (3) 広域システム(WAS)1：エンルート航法からカテゴリ-Iの精密進入までのL1での静止軌道(GEO)衛星からの補強データと追加の測距信号の放送(いわゆる静止衛星からのオーバーレイ)およびこのシステムに加えて局域のDGPSシステムであるLADGPS部分を通してのカテゴリ-II/IIIの精密進入の局地的な補強データの放送で、(これら、(3)から(8)までのシステムはこのノートで前述したFAAのWAASとその変形に加えてカテゴリ-II/IIIの精密進入のためのLADGPSの組合わせであるが)、ここではそれらをここでWASと略称されている。
- (4) WAS2：エンルート航法から非精密進入までのためのL1でのGEO衛星からの限定された強化データと追加の測距信号の放送およびこのシステムのLADGPS部分を通してのカテゴリ-II/IIIの精密進入のための局地的な強化データの放送。WAS1とはカテゴリ-IについてもLADGPSによる点が異なっている。これはWAASは現段階ではカテゴリ-Iの精密進入の可能性が確認されていないからである。
- (5) WAS3：エンルート航法からカテゴリ-Iの精密進入までのL1以外の周波数でのGEO衛星からの強化データと追加の測距信号の放送およびこのシステムのLADGPS部分を通してのカテゴリ-II/IIIの精密進

入のための局地的な強化データの放送。L1以外の周波数使用が異なっている。

- (6) WAS4：エンルート航法からカテゴリ-Iの精密進入までのL1でのGEO衛星からの暗号化した強化データと暗号化した追加の測距信号の放送およびこのシステムのLADGPS部分を通してのカテゴリ-II/IIIの精密進入の局地的な強化データの放送。国際的なシステムに暗号化が可能かに問題がある。
- (7) WAS5：商用のGEO衛星システムからの商売としての強化のデータの放送。WAASでは、アメリカの国内商用移動通信衛星の利用も考えられている。
- (8) WAS6：商用の低地球軌道(LEO)衛星システムからの商売としての強化データの放送。GPSの民間版としての衛星計画のいろいろな構想が各方面で考えられている段階である。
- (9) 連続動作の基準局(CORS)システム：これは局地的な測地測量、地図の作成、地理情報システム(GIS)、その他の応用を支える事後処理のための精密に測量された基準局位置でのGPS信号の監視とディファレンシャルデータなどの記憶をするシステムで、このCORSシステムは次の四つの機能を行うように設計されている：①アメリカのすべての航法と測位とが共通の座標系を使用して行えることを保証すること、②測位の利用者に測定の後後に測位のためのGPS基準局からのコード測距と搬送波の位相のディファレンシャルデータを与えること、③いろいろなグループで作ったGPS基準局の多用途の利用ができること、④多用途の利用を進めるであろうGPS基準局の標準を促進すること。このCORSシステムは四つの部分から構成される：①観測局部分、②データ伝送部分、③中央施設部分、④データ配布部分。CORSシステムはアメリカの周囲の各場所で運用される2周波数の受信機からの搬送波の位相とコード測距のデータをとって、これらのデータはインターネットまたはX.25プロトコルを使用した電話パケット業務を使用して中央データ施設に送られる。中央施設では、このデータは受信機に無関係な交換フォーマット(RINEW2)にフォーマット化し、品質管理される。また、受信機のアンテナの位置が計算され、モニタされる。位置は1983年の北アメリカ測地系(NAD83)とIERS地理基準枠(ITRF)座標系で利用できる。データと局の位置情報はインターネットで得られるようになる。大半のデータは5秒のサンプルレートで得られ、時間ごとのファイルとされ、その時間の10分後には利用できる予定である。ある種のデータは30秒のサンプルレートで得られ、1日のファイルとされ、翌日の始まりの2~3時間

後に利用できる。現在の実現はインターネット経由で3週間までの古いデータを受入れることができる。データはCD-ROMに保管される予定で、その製造後にこの形で入手できる。

(10) ロランCシステム：軍と民間の電波航法に使用されている現存のLF送信機網からの強化データと追加の航法信号の放送で、強化データの放送法には、例えば、EUROFIXと呼ばれる方法がある。

(11) 革新的な通信技術衛星(ACTS)：ある規定された地理的な地域へと操作できるスポットビームを使用する衛星からの強化データの放送。実験用ACTSは1993年9月にNASAによって打ち上げられている。

(12) GLONASS：GPSと同様な計画の24衛星軌道配置からの航法信号の放送。

(13) 拡張GPS衛星の軌道配置：追加のGPSからの航法信号の放送。

(14) 慣性航法システム(INS)：GPS航法解と総合できるプラットフォームの姿勢、位置と速度情報を与えること。

(15) サインポストシステム：GPSの航法解と総合できる電子的な地上のマーカーから位置情報を与えることで、このような方式は陸上のDGPSに適用される。

(16) 疑似衛星システム：GPSに似た地上の送信機からの追加の航法信号の放送。

(17) 推測航法とマップマッチング：距離と時間の測定値に基づいて位置情報を与えることおよびGPSの航法解を追加する地図のデータベースとの比較。

(18) オメガシステム：軍と民間の航法、位置とタイミングに使用される現存の超長波(VLF)の送信機網からのデータの放送。

研究チームは詳しい評価のためにこれらの案の中から次の11のシステムを選定した。この選択は技術的な可能性、利用者の要件への適合の可能性と、現在具体化され、または近い将来具体化しそうかに基づいている。選定された11のシステムは次の通り：

- (1) LF/MFの無線標識システム(水路上のカバレッジ)
- (2) LF/MFの無線標識システム(アメリカの陸上に完全なカバレッジを与えるために上の(1)に述べたLF/MFの無線標識システムを拡張することで、これはこの段階で追加された)
- (3) 商用のFMの副搬送波のシステム
- (4) WAS 1
- (5) WAS 2
- (6) WAS 3

- (7) WAS 4
- (8) WAS 5
- (9) WAS 6
- (10) CORSシステム
- (11) ロランCシステム

研究チームはこれらのシステムから最適のシステムを選出するのに特別に作った2段階の決断のためのマトリックスを使用して解析をした。決断のためのマトリックスの第一段階では、利用者の詳しい性能要件を表にし、これらの要件に適合するための候補のシステムの各々の能力を評価した。この解析の段階から、ある既存または計画されている強化システムは全利用者の全要件に適合できず、ある種の要件は現存の技術では適合できないことを決定して、除外をした。そして、できるだけ多くの利用者の要件を満足することを意図した六つの可能な複合をした強化システムの構成を提案した。この六つの複合した構成は次に簡単にまとめてある：

構成1：この構成は基本のシステムで、現在USCGとFAAによって計画されているGPSの強化システムから構成されている。それは海上用にはUSCGで現在具体化されている無線標識を使用するDGPS、エンルートからカテゴリ-I精密進入までの航空の要件を満足するよう現在計画されているFAAのWAAS、および、カテゴリ-II/IIIの精密進入の要件を満足するFAAのLADGPSシステムの61の場所に設置する基準局からなる局地のディファレンシャルGPS(LADGPS)システムを置くことが含まれている。これらの構成の基準局のすべてはCORSの標準に従うようにする。これらのような局は事後処理による測位の最も広い可能性のある数を支える標準データを組合わせて記憶する機能を持つ。この構成1は多くの陸上の運輸と測量の要件を満足はできないけれども、残りの五つの、より実行可能な案と比較できるものに対する基準を与える要素が含まれている。

構成2：この構成は海上と陸上の利用者に対する全国的なカバレッジを与えるためのUSCGのLADGPSシステムの拡張版から構成されている。これはまたエンルートからカテゴリ-Iの精密進入までの航空の要件を満足するように現在計画されているFAAのWAASとカテゴリ-II/IIIの精密進入の要件を満足するようにFAAのLADGPSシステムも含まれている。この構成に含まれる基準局のすべてはCORSの標準に適合するとする。

構成3：この構成は海上と陸上の利用者に対する全国的なカバレッジを与えるためのUSCGのLADGPS

システムの拡張版とエンルートから非精密進入のみまでの航空の要件を満足するFAAのWAASの変形（インテグリティと稼働率、精度の成分はない）とから構成されている。カテゴリⅠ、ⅡとⅢの精密進入の要件はFAAのLADGPSシステムで満足する。この構成に含まれる基準局のすべてはCORSの標準に適合するとする。

構成4：この構成は海上と陸上の利用者に対する全国的なカバレッジを与えるためのUSCGのLADGPSシステムの拡張版を含んでいる。それはまたFAAのWAASの改訂版も含んでおり、それはエンルートからカテゴリⅠの精密進入のみまでの航空の要件を満足するためにGPSのL1周波数以外で補正值を与える。カテゴリⅡ/Ⅲの精密進入の要件はFAAのLADGPSシステムで満足する。この構成に含まれる基準局のすべてはCORSの標準に適合するとする。

構成5：この構成は海上と陸上の利用者に対する全国的なカバレッジを与えるためのUSCGのLADGPSシステムの拡張版を含んでいる。それはまたFAAのWAASの改訂版も含んでおり、それは安全保障の増加のために補正值のすべてを暗号化する。この改訂WAASはエンルートからカテゴリⅠの精密進入のみまでの航空の要件を満足する。カテゴリⅡ/Ⅲの精密進入の要件はFAAのLADGPSシステムで満足させる。この構成に含まれる基準局のすべてはCORSの標準に適合するとする。

構成6：この構成は海上と陸上の利用者に対する全国的なカバレッジを与えるためとカテゴリⅠの精密進入の航空用の精度要件を満足するUSCGのLADGPSシステムの拡張版を含んでいる。それはまたエンルートから非精密進入までの航空の要件を満足するFAAのWAASの変形も含んでいる。カテゴリⅡ/Ⅲの精密進入の要件はFAAのLADGPSシステムで満足させる。この構成に含まれる基準局のすべてはCORSの標準に適合するとする。

構成6はその他の五つの構成よりより低価格で述べられた要件に適合するように見れば、大きく評価されるが、信号の稼働率などについて問題があったので第二段階の解析からは除外された。

残りの五つの複合構成は古典的な多特性利用解析の改訂版からなる決断のためのマトリックスの第二段階を使用して評価された。このマトリックスの第二段階は三つの主要なパラメータ：性能、価格と安全保障、を持つモデルで構成されている。これらのパラメータは次に示す個々の要素に分解できる：

- (1) 性能, ①実時間の精度, ②インテグリティ警報までの時間, ③稼働率, ④稼働率の時間枠(初期運用機能), ⑤カバレッジ, ⑥国際的な両立性
- (2) 価格, ①組織的な価格, ②利用者の価格
- (3) 安全保障, ①参加の制御, ②影響のレベル, ③禁止命令, ④事後決断の応答時間, ⑤妨害性, ⑥否定に対する傷つき易さ

重要度の重み付けは各パラメータのもとの要素の各各について割当てられた。それから、各要素は最良の構成用の100点から最悪の構成の0点までの範囲の相対的な採点が割り当てられた。決断のためのマトリックスの第二段階は各パラメータの各複合構成の数値的な採点を与えた。多数の特性による決断のための解析は個々のパラメータ自身に相対的な重要度の重み付けを割当てて、これらの重み付けを使用して、各構成の一つの採点の集計を引出すことにされている。しかしながら、この研究ではそのパラメータへの相対的な重要度の重み付けを割当てる試みは、それをする事でこの研究の展望を超えた価値判断をすることに関連するので、行われなかった。むしろ、研究チームと作業部会は、決断のためのマトリックスの主要な用途はブレンストーミングを容易にし、鍵となる決断の要素は何であるかのより大きい意識の開発を助け、確かでない分野をはっきりとさせるその機能であると結論づけた。さらに、決断のためのマトリックスは一連の感度解析を組立てて行う助けをすることになった。

国としての強化の構成として選定できる二つの候補が決定された。これら二つの実行可能な案の一つを選択するには強化システムに関するアメリカ政府に政策によって決められることになる。

- (1) 安全保障への関心が無視できないような考えではなく、強化されたGPSから得られるその他の利益を超えるようなものでなければ、複合された構成の2（USCGのLADGPSの拡張、現在計画通りFAAのWAASとCORS標準に従う基準局）は勧告される国の強化システムとなる。
- (2) しかしながら、安全保障への関心が強化されたGPSから得られる経済性とその他の利益以上に超えたものであれば、そこでは、構成の5（FAAのWAASの暗号化）が勧告される国の強化システムとなる。

これらの構成は両方ともにすべての飛行段階での航空の利用者の要件、すべての動作モードでの海上の利用者の要件と情報化車両高速道路システム（IVHS）、鉄道と測量を含むほとんどの陸上利用者の要件に適合するだろう。しかしながら、どの構成も国全体で必要とする高

度の精度（1 m）からハイウェイでの衝突防止は満足しないだろう。どの構成も鉄道の衝突防止の要件に 100% の稼働率は与えないだろう。これらの用途には、その開発または GPS と関連したまたは独立のいずれかのその他の技術の使用が必要となるだろう。

その研究と評価から研究チームは次の勧告をしている：

- (1) FAA は現在計画中の WAAS と LADGPS の具体化を進めること。
- (2) 商務省との協調と協力のもとに、運輸省は陸上と海上の利用者の国全体のカバレッジを与えるよう USCG の LADGPS システムの後の方でモデル化をした拡張した LF/MF 標識システムを計画し、装備し、運用し、保守すること。このシステムの具体化に先だって、全国的なカバレッジに必要な標識の数と最適位置とを決定するための研究を行うこと。
- (3) すべての連邦政府が供給する基準局は CORS の基準に適合すること。
- (4) 運輸省は安全で信頼できる強化業務の達成に必要なシステムの問題点と適当な尺度の評価を続けること。更に、運輸省は国防省の助けを得て連邦政府の提供する強化システムの妨害と謀略を含めたすべての形式の干渉の受け易さの低下のための尺度を試験し、評価すること。
- (5) 運輸省はその他の連邦当局と連携して、システムの成分の共通性を最大化することで資源の最適使用を達成するよう、連邦政府が運用する強化した GPS システムの具体化、運用と保守の協調をすること。
- (6) 強化のためのデータの別のフォーマットが、特定の利用関係者の要件に適合させるためと、強化する GPS 用に計画されているデータ回線を最適に使用するために開発されている。考えられている構成では、連邦政府が

運用するすべての補強システムにより使用される一つの標準のデータフォーマットの開発のための強力な技術的または経済的な理由はなかった。従って、近い将来に現存の放送フォーマットを共通のデータフォーマットに変換するのに費やす努力はないようにすること。受信機に独立な交換 (R I N E X) フォーマットの使用が事後処理用に勧告され、更に、国際標準の作業部会は何かの将来のデータフォーマットの問題点を扱うよう指定をすること。

(8) GPS の強化情報は中央の保管機関に保持されること。この情報は現在の USCG の Navigation Information Service 経由で公衆が入手できるようにすること。

(8) 将来何かの連邦政府の与えるディファレンシャル GPS の周波数の割当と周波数帯域幅の要件の調査の一層の研究を行うこと。

この報告は 1994 年 11 月に運輸長官に引渡され、受入れられた。長官がこの報告を受け入れた後に政府機関への報告会が本格的に広範囲に開始された。この課程は複数のシステムの装備の可能性を減少するために、できるだけ多くの政府機関に情報を与える目的で数カ月も続けられている。

この作業の直接の利益は、ほとんどのアメリカの GPS の利用者にインティグリティ、稼働率と精度の要件に適合するよう総合的に強化した GPS システムの構成を特定することである。構成を完成することから得られる結果の間接的な利益には、GPS の公衆への受入れの促進、GPS 工業会内での成長の促進、民間用への GPS の完全な実現へのアメリカのかかわり合いと、システムとしての GPS の採用へのその他の国々への奨励が含まれる。

船 体 構 造 設 計

近畿大学工学部教授・工学博士 間野正己 著

B5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 千 104 東京都中央区新川 1-23-17 マリンビル 振替 東京 3-70438 ●

＜第172回＞

第4回旗国小委員会（FSI4）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8年3月18日から22日まで開催された。

同小委員会は、一部の国において、IMO関連条約の実施・履行が完全に行われておらず、これが海上の安全や汚染防止を阻む要因の一つとなっているとの認識に立ち、旗国等が抱える問題点の把握と解決策を検討することを主な目的として設立されたものであるが、今次会合での主な審議事項は以下のとおり。

1. 旗国による条約の実施を確実にするための新条約の作成等

① 英・豪、カナダ、ドイツによる各種提案

現在、IMO関係条約上の責務を十分に果たしていない旗国の存在が大きな問題となっている。これに対し、英国及び豪から旗国に対する査察制度、制裁措置を含む新条約を作成すべきとの提案がなされた。また、カナダからは、本提案の検討に加えて、海上人命安全条約（SOLAS）第I章の改正、国連海洋法条約（UNCLOS）の利用、新たな拘束力のある法的手段の作成等を検討するワーキンググループの設置を求める提案がなされた。ドイツは、新条約の導入は時期尚早であるとして、「国際規則及び基準を有効に執行する義務を旗国が繰り返し無視している場合に寄港国が外国船舶に刑罰を科すことができる」と規定しているUNCLOS第228条の利用を求める提案を行った。

② 各国の反応

これらの提案に対して、30カ国、3オブザーバーが発言を行ったが、英・豪共同提案に対して仏、伊、蘭、トルコ、ニュージーランド、チリ及び韓国が支持を表明し、スウェーデン及びノルウェーは、英・豪共同提案の趣旨に賛成だが、カナダ提案の方がよいと表明した。これに対し、中国、リベリア、パナマ、バヌアツ、サイプラス及びメキシコは、査察や制裁措置が主権問題を惹起すること、既に多くの措置が講じられており、ISMコード、操作要件のPSC、改正STCW条約等が最近作成され、まだ実施されていない多くの規定があることから、これらの措置、規定等で十分であり、新たに条約を作る必要性はないと主張し、強く反対した。

ポーランドは、新条約を支持するとしつつも、作成までに時間が掛かるし、制裁はIMOでは行えないと発言した。ロシアは、主権国に対する制裁は国連憲章で認められているのみでIMOでは認められていないと述べ、否定的であった。ギリシャは、新条約の趣旨に賛成だが、査察、制裁措置に伴う主権問題があり、また、旗国の責任ばかりでなく受入れ施設等寄港国側の責任の問題もあると述べ、その後の議論でも、新条約支持側と発言ししつつも、積極的支持派とは異なる対応を見せた。アルゼンチン及びスペインは、新条約について慎重な検討が必要との立場で発言した。ドイツ提案については、米国、デンマーク、ルーマニア及びバヌアツが支持を表明した。米国は、ドイツ提案を支持する際、英・豪共同提案について、主権国に対する制裁や、作成までに時間が掛かりすぎるなど問題が多いと述べた。

リベリアは、UNCLOSはIMOの外のフォーラムで作られたものであるとして、ドイツ提案にも反対を表明した。

③ 我が国の対応

我が国は、英・豪共同提案についてその趣旨に賛成する旨述べるとともに、査察や制裁といったセンシティブな問題については、あらかじめIMOの場で合意が形成される必要があること、新条約を作っても多くの国が受け入れ、確実に実施されなければ、その意図するところは無に帰する旨指摘した。

④ 審議結果

実効性のある措置の導入を求める一部の先進国と新たな措置の導入に反対する便宜置籍国を中心とする発展途上国との間で、新条約の導入の是非等を巡って鋭く意見が対立した結果、最終的に小委員会としての特定の方針が決められず、賛否両論併記のまま、上部委員会（MSC（5月末開催）、MEPC（7月上旬開催））に報告するとともに、次回会合にて引き続き検討を行うこととなった。

2. IMO総会決議A.740(18)“旗国による条約の実施支援暫定指針”の見直し

SOLAS条約等のIMO関係条約上の責務を果たす

ことに困難を感じている旗国に対し具体的に何を実施すればいいのかを教示する指針(ガイドライン)であるA.740(18)の見直し(コレスポネンスグループ(メールの交換による検討会)により行われ、決議A.740の改正等が提出された。

改正案では、内容がより詳細かつ具体的な記述に修正されており、旗国が整備すべき国内法の構成要件、船舶検査官及び海難事故調査官の備えるべき基本的な能力等に関する指針が与えられている。

今回作成された指針案については、まだ審議が不十分な点がいくつかあるため、次回会合において再度審議を行った上で、来年秋に開催される第20回I M O総会で採択される予定である。

3. P S C (ポート・ステート・コントロール) 関係

① P S C検査官の研修について

1995年から1997年にかけてのI M O関係のP S C検査官研修の実施状況について事務局より報告が行われた。ここで、東京MOU(アジア太平洋地域におけるP S Cの実施体制に関する覚書き)メンバー国を代表して、我が国から「東京MOU検査官研修」の実施状況について紹介を行った。

② ハロン積載量が不足した船舶のP S Cに関するM S C回章案について

「ハロン積載量が不足し、固定式消火装置を満身に稼働させることができない船舶がハロンの補充のできない港に入港した場合、P S Cにおいて欠陥船として処理されるが、その際に寄港国は船長、船主、旗国、補充を行う港湾当局と相談の上、当該船舶が安全に航行するための手続きを承認することとし、その手続きには、補充を行う港名、航行期間等を明記すること」という内容の海上安全委員会回章案(M S Cサーキュラー案)が提案されていたが、今回の審議において、事務局より外国船への補充が輸出に当たること及びモントリオール議定書の非締約国へのハロンの輸出は禁止されていることが報告された結果、リベリア、オランダ等が、この報告を踏まえ回章案の内容を再検討する必要があると指摘し、防火小委員会(F P)に再検討を要請することとなった。

4. 非締約国の偽証書

国際船級協会会議(I A C S)により、本会合に文書

が提出され、条約の非締約国の船主からの要請により様々な種類の証書が出されていることが紹介された。

それに関連して、受け入れ施設の不足によりM A R P O L条約の締約国になれないが、当該国の船は完全にM A R P O L条約の基準に合致している例等が挙げられ、現実問題としてこのような証書が必要な状況があることが指摘され、最終的に次のとおり合意された。

- (イ) 非締約国に属する船舶に与えられる証書は、条約上の証書と明確に区別されるべきであり、例えばそのタイトルも「証書」とせず、「適合書(Document of Compliance)」とする。
- (ロ) 船主の要請により発行されるこれらの証書は、条約上の証書として受け入れることはしない。
- (ハ) P S Cの際の対応は、I M O第19回総会決議A.787「P S C(ポート・ステート・コントロール)の手順」により行う。

5. 海難調査における国際標準コードの開発

海上安全及び汚染の防止に関する国際規則をよりよいものに改善していくためには、海難事故原因を徹底的に究明し、その結果を基準作りに反映させることが重要であるが、海難調査の手順の国際的な共通化を図り、各国間の協力を促進するために、これまで豪をコーディネーターとするコレスポネンスグループ(国際メールの交換による検討会)で検討が進められてきた「海難調査における国際標準コード案」について審議された。その結果、オランダ、中国、ノルウェー、ニュージーランド等、同コード案とは異なる規則を含む国内法を有する国から、同コードをそのまま受け入れることは困難であり、慎重な検討が必要との意見が表明された。

我が国からは、原因究明と海技従事者等の懲戒を同じ手続きで同時に行う制度及び一事不再理の原則を有するので、本コード案のうち、特に「海難調査は他のいかなる調査形態からも分離独立したものでなければならない」とする部分及び「新たな証拠の提示があった場合、調査結果を再考しなければならない」とする部分は受け入れ困難である旨説明し、さらに、コード案の中に調査の協力は各国の法令の許す範囲内において行う旨の規定の挿入を要求した。今回は、本コード案について最終的な決定はされず、引き続きコレスポネンスグループにおいて検討が行われることとなった。

(文責：植村忠之)

平成7年度（8年3月分）新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分		4月～8年3月分				3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	11	157,598	222,435		2	7,199	7,200	
	油槽船	10	463,834	382,596		0	0	0	
	その他	6	62,155	27,050		3	36,855	15,800	
	小計	27	683,587	632,081		5	44,054	23,000	
輸出船	貨物船	281	7,880,066	11,564,261		37	758,629	1,085,550	
	油槽船	85	1,660,658	2,501,055		10	65,790	76,700	
	その他	0	0	0		0	0	0	
	小計	366	9,540,724	14,065,316		47	824,419	1,162,250	
合 計		393	10,224,311	14,697,397	1,111,129 百万円	52	868,473	1,185,250	125,380 百万円

● 編集後記 ●

★ 「脳内革命」(春山茂雄著)が未だにベストセラーを続けているという。この本では『病気によっては東洋医学の方が断然効き目があり、主眼は予防である。怒ったり強いストレスを続けていると病気になり老化して早死し易い。逆にすべてプラス発想で前向きだと健康で若さを保つ』という。脳から分泌されるノルアドレナリンがものすごい毒性を持ち、逆に脳内モルヒネというのがすべてを好転させるという。健康には精神的要素が大きいということも脳内モルヒネという物質で説得しているところが新鮮に感じられる。一方ハリ・シャルマ教授の「若返りの秘密」という著書によれば、フリーラジカルという分子が健康を損なう凶悪な分子として、新たな医療革命を生み出しつつあるという。細菌やウイルスでないものが病気の原因になっているというのは、丁度狂牛病の原因が脳を侵す異常たんぱく質のプリオンと称するものによると言われているのに相通ずるものがある。

このところエイズ薬害問題など医療関係の問題も多発しており、住専・TBSなどと共に国内のモラルの低

下が著しい。仏教の祖釈尊は「嘘も方便」と教えたと言われるが、日本ではこれが拡大解釈されて、嘘はついてもよいのだということが一連の事件の根底にあるように思われる。

★ 造船設備規制の見直しは総量規制を維持することで業界の了解が成立したようである。

しかし現状になる迄には、かつての造船ブームの時のバブルを圧縮するために、船台やドックをブロック置場にしたり、建造船の長さを制限するためのマークを設置したりした。極端な場合には町全体が造船城下町の灯を消した例もある。栄枯盛衰は世の習いとはいうものの振幅の激しい海運界と運命共同体の造船業界では、明治以来同じような苦しみを経ている。辛酸をなめた先輩の中には、「孫子の末まで造船屋にはしたくない」と述懐されていた方もおられた。

しかし戦後の復興の索引車となったのは海運造船であり、国際的物流に船は不可欠であることに変わりはないのである。

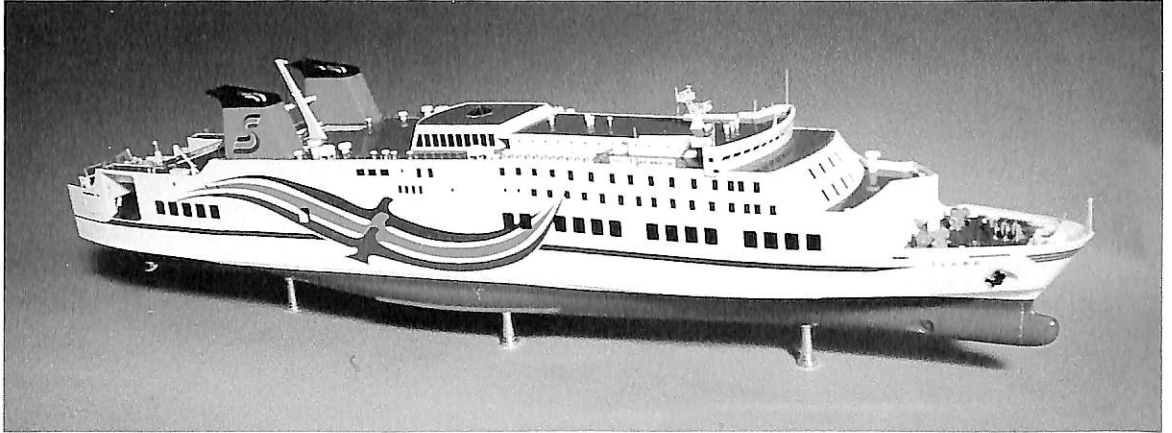
☆ 予約購読案内 書店での入手が困難な場合もありますので、本誌確保ご希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予約金 { 6カ月分 8,200円
税 込 { 1ヶ年分 15,800円

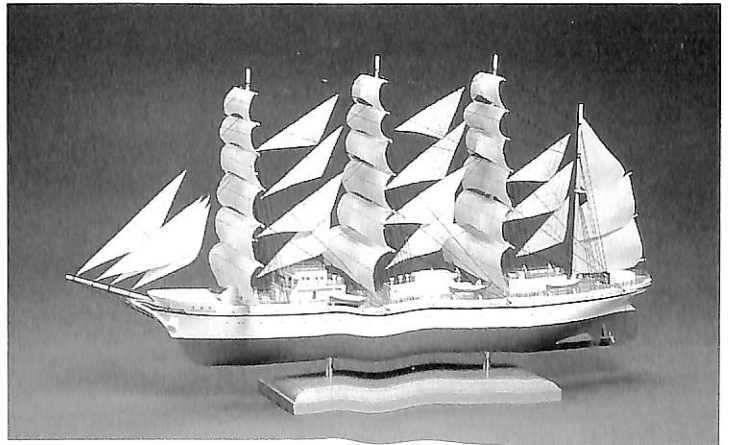
運輸省海上技術安全局監修
造船海運総合技術雑誌 **船の科学**
©禁転載 第49巻 第5号 (No.571)
発行所 株式会社 船舶技術協会
〒104 東京都中央区新川1の23の17 (マリンビル)
振替口座 東京3-70438 電話・FAX 03 (3552)8798

平成8年5月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }
平成8年5月10日発行 { 第3種郵便物認可 }
(本体 1,359円) 定価 1,400円 (〒84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

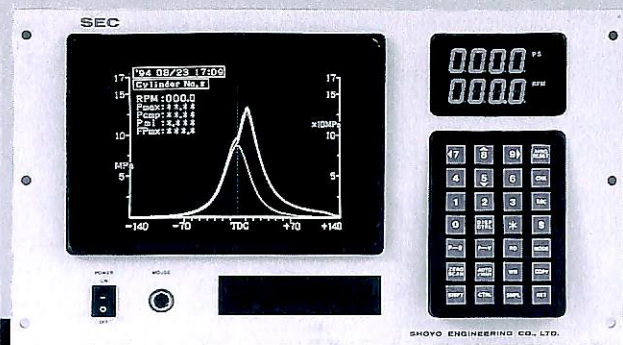
代表取締役社長 桜庭 武二

東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 03(3998)1586

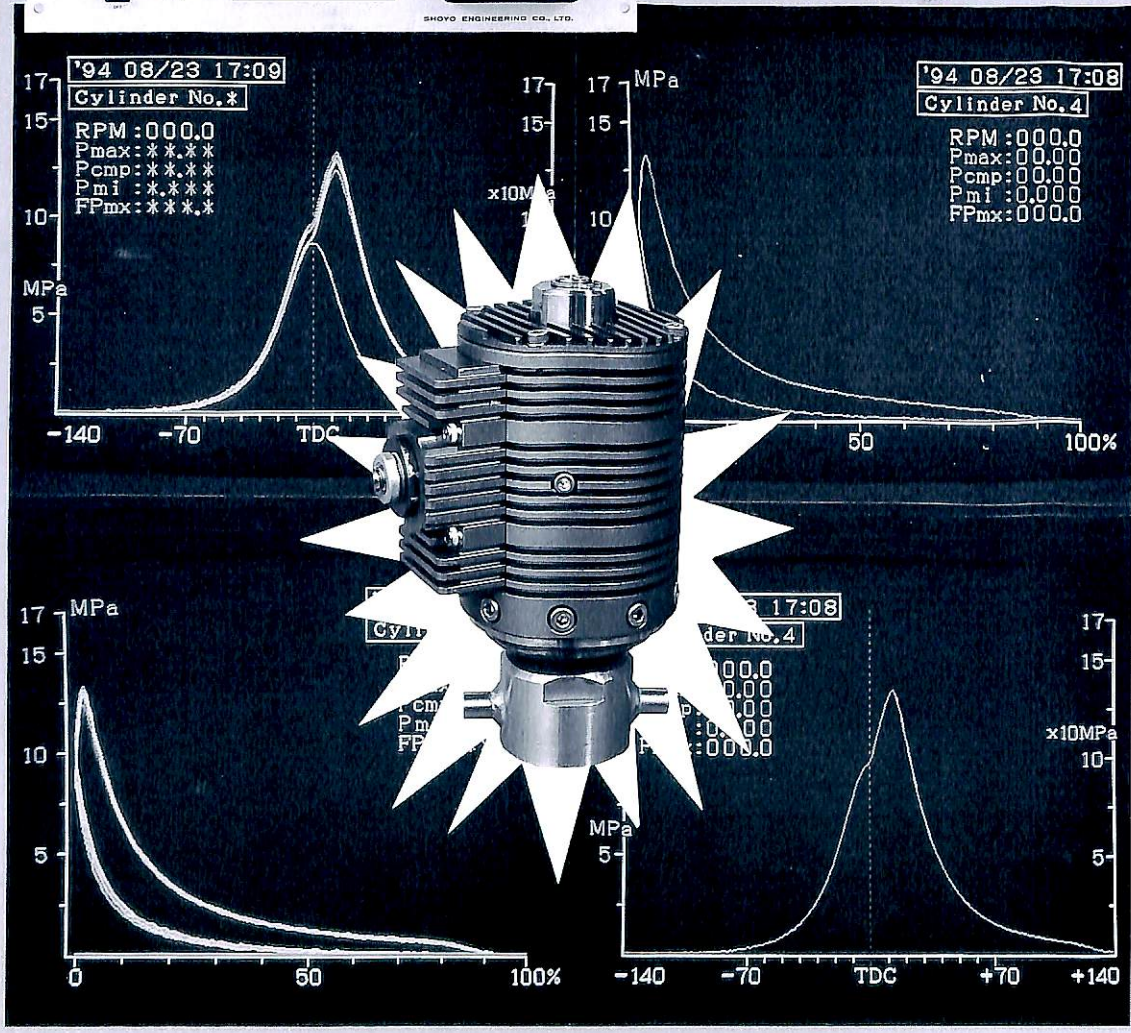
FAX. 03(3926)7202

平成
昭和
二
三
十
三
年
年
五
月
三
日
第
三
種
郵
便
物
認
可

SEC 燃焼圧力監視装置 ENGINE ANALYZER



連続使用型センサーが
エンジンの燃焼状態を
常に監視します。



船
の
科
学

(定価
本体 一三
一四〇〇
五九円)

東京部中央区新川一三二(マリンビル)
(株)船舶技術協会
電話〇三(三五五二)八七九八番

株式会社 湘洋エンジニアリング 〒252 神奈川県綾瀬市大上1-5398-4
Tel 0467-70-3601 Fax 0467-70-3605

