

船の科学 10

1995

VOL.48 NO. 10

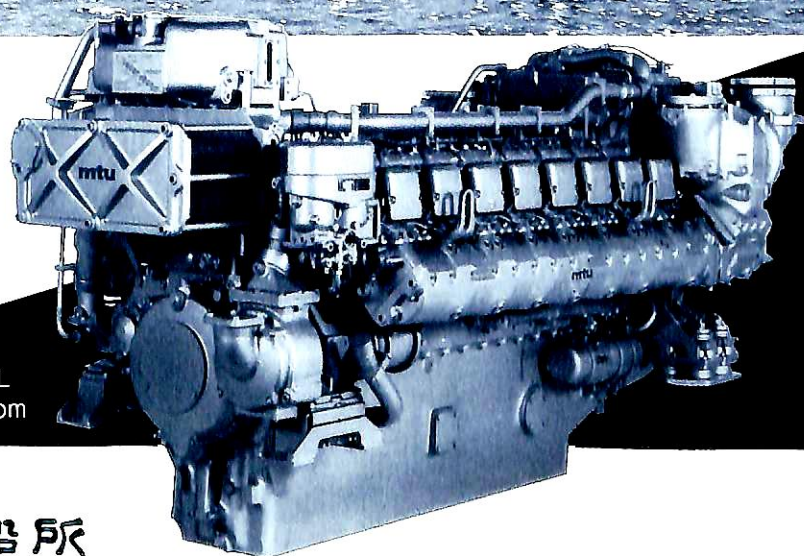
mtu
FRIEDRICHSHAFEN

396

人にやさしい 地球にやさしい MTU



双胴高速旅客船“れびどエクスセル”



12V 396 TE74L
1960PS/1940rpm

株式会社 三保造船所

メルセデス・ベンツ日本株式会社

356 SUNNY DAYS!!

修繕と改造はカリブ海“キュラソー”で…
降雨量は年間わずか400ミリ。



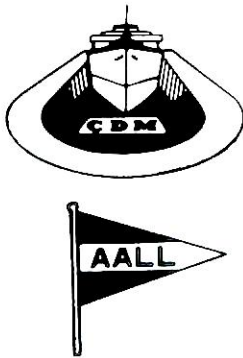
- 設備
- 修繕ドック 2基
150,000dwt 1基
28,000dwt 1基
 - フローティング・ドック 1基
10,000T(リフティング・キャバ)
165×29(m)
 - 1,800m(総延長)修繕岸壁
 - 各種クレーン(ドックサイド)9基
- 事業内容
- 船舶の修繕・改造
 - 発電機・モーターの修繕と巻換え
 - 電子機器および自動化装置の修繕
 - 年中無休サービス、ジェット便は北米、南米、ヨーロッパ各地へ直行便毎日運行。

大 洋 商 船
三 光 汽 船
日 正 汽 船
上 村 海 運 商 会
関 汽 外 航
近 海 タ ン カ
鹿 島 汽 船
大 阪 商 船 三 井 船
中 野 海 運
ファーイースト・シッピング
クリムソン・ライン
中 村 汽 船

会社別主要御得意先(順不同)

北 真 船 船
英 雄 海 運
萬 野 海 汽 船
東 興 海 汽 船
大 日 マ リ
乾 山 下 新 本 汽
関 兵 友 海 船
住 友 商 運 事
ジャバン・ライ
矢野海運
神戸シッピング

東 京 馬 利 ン
安 日 保 商 店
雄 魯 漁 業
日 保 商 運
雄 洋 海 運
シンコー・マリタイム
永 井 海 運
大 神 運 汽 船
八 幡 汽 船
バルシップ
共 栄 タ ン カ
極 東 船 舶



CURACAO DRYDOCK COMPANY INC.

Curacao NETHERLANDS ANTILLES

総代理店

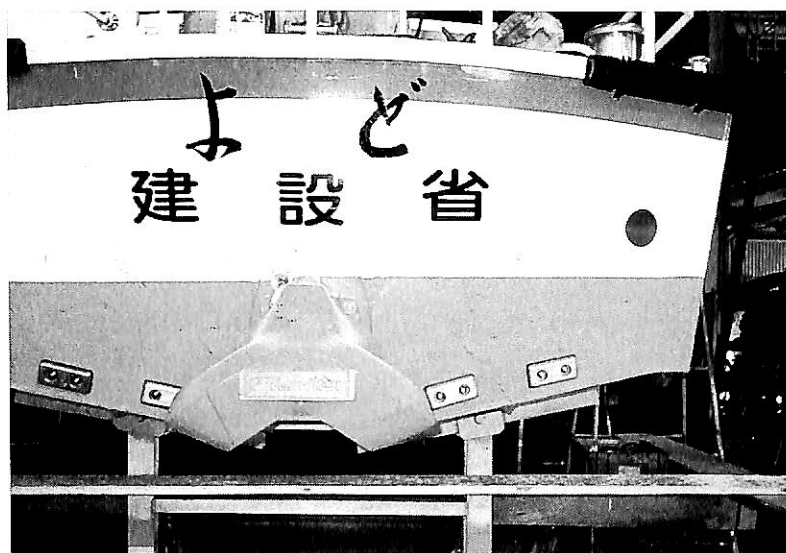
オールランド コンパニー リミテッド

- 〒105 東京都港区虎ノ門3丁目22番1号
電話営業部 (03) 5470-2911(代) FAX (03) 5470-2918
- 〒650 兵庫県神戸市中央区波止場町3番1号
電話 (078) 391-1181(代) FAX (078) 331-2096
- 〒799-21 愛媛県越智郡波方町大字樋口甲1番地1
電話 (0898) 43-0222(代) FAX (0898) 43-0339

巡視船
“よど”

船主：建設省
近畿地方建設局殿

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



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

ハミルトン・ジェット

★ 新世代シリーズ ★

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

★ HMシリーズ ★

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

Distributor by……コンポーゼット屋

株式会社 ミヨシ・コーポレーション

〒467 名古屋市瑞穂区松園町1-84

電話 (052) 835-3351(代)

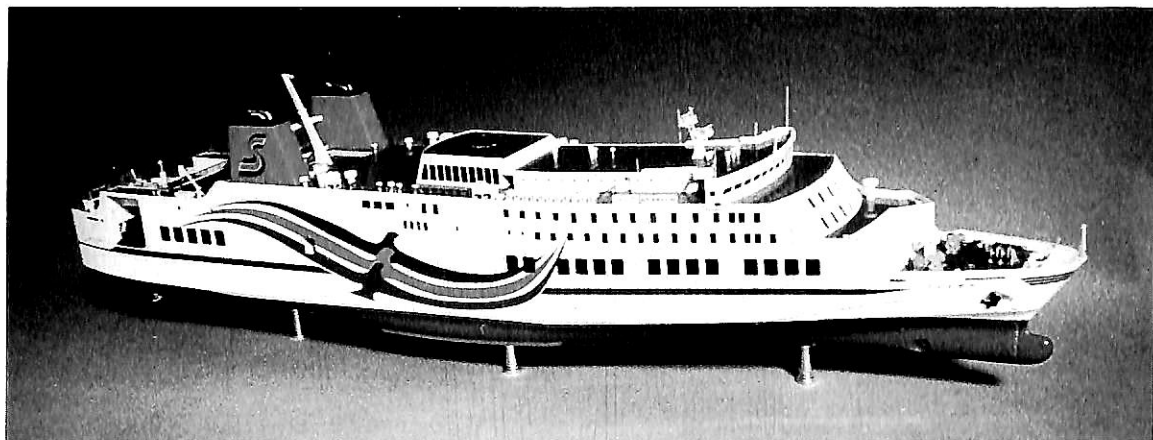
FAX (052) 835-3354

Telex. 447-7344 MIYOSI J.

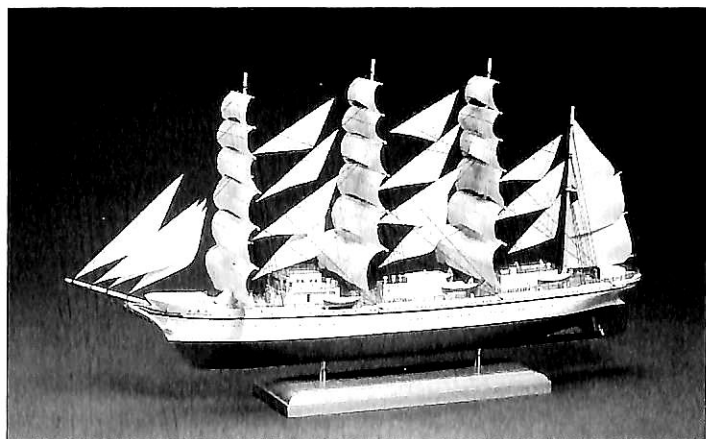
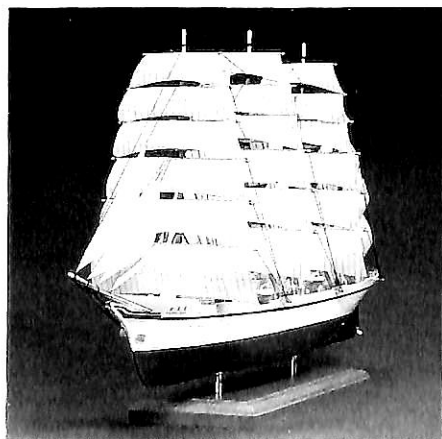
建造計画には是非御一報願います。

コンピューターにて船速解析及び設計開発に御協力致します。

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

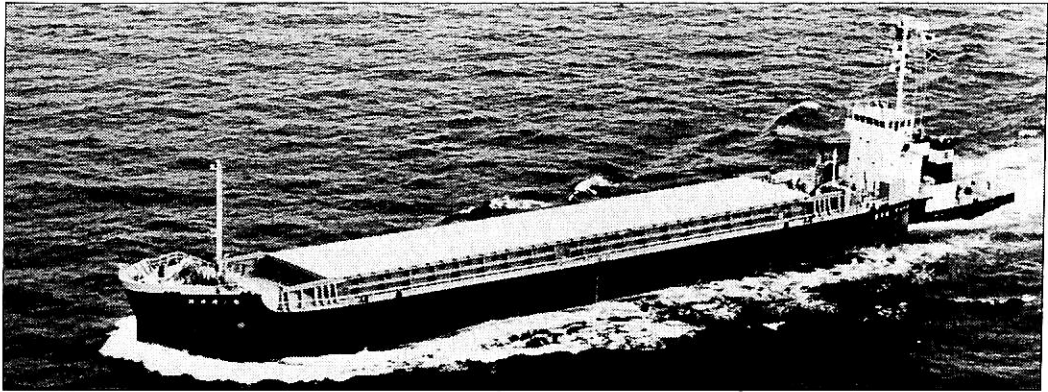
東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 03(3998)1586

FAX. 03(3926)7202

目 次

- 5 新造船紹介 (No.564)
- 18 日本商船隊の懐古 No.195 (日昌丸, 天智丸, 玄武丸).....山 田 早 苗
- 20 プリンセス クルーズ社, 創業30周年記念船
竣工時世界最大の高級指向客船“SUN PRINCESS”.....府 川 義 辰
-
- 25 9月のニュース解説 (平成8年度海事関係予算要求).....米 田 博
-
- 海外新造船紹介
- 28 フィンランドで建造された
豪華クルーズ客船“CRYSTAL SYMPHONY”の概要.....上江洲 由 巨
-
- 新造船紹介
- 33 “クルーズフェリー 飛龍”の概要三菱重工業
- 41 軽合金製双胴高速旅客船“れびーど エクセル”の概要三 保 造 船 所
-
- 新組織解説
- 49 21世紀の国造りを目指すメガフロート技術研究組合.....中 戸 弘 之
-
- 平成7年, 日本造船学会授賞論文要約紹介(1)~(3)
- 54 油膜を用いた限界流線と壁面摩擦応力の計測.....奥 村 武 俊 他2名
- 56 操縦性能基準における停止性能の検討.....芳 村 康 男
- 58 船体構造における自動メッシュ生成法の研究 他2論文.....川 村 恭 己 他1名
-
- 連載講座
- 60 船型設計ノート(31).....森 正 彦
-
- シンポジウム・レポート
- 71 「海と日本」.....編 集 部
-
- 技術論説
- 72 船会社の造船技術者より見た造船の諸問題(12).....松 宮 熙
— より良き船を造るために —
-
- 海洋随筆
- 77 P & O Passenger Liners Between 2 World Wars(2).....高 城 清
-
- 終戦50周年随想
- 81 近代戦史を省りみて(3).....川 野 暁 明
-
- IMOコーナー(第165回)
- 86 第65回海上安全委員会(MSC65)の結果について.....運 輸 省
-
- 海外ニュース 世界初のディーゼルエンジン駆動による単胴型カーフェリー“KATTEGAT”
.....メルセデス・ベンツ日本
- 製品紹介 省エネ装置 三角水平フィンの開発.....石川島播磨重工業株式会社

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

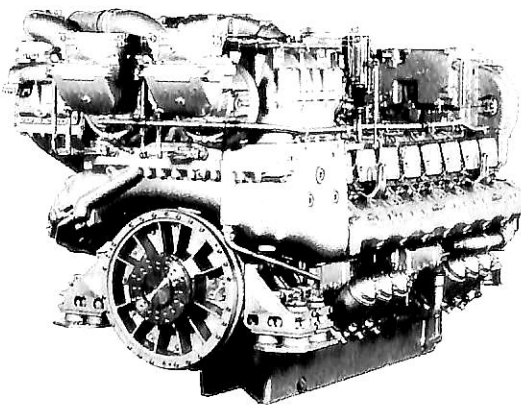
タイセイ・エンジニアリング株式会社

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



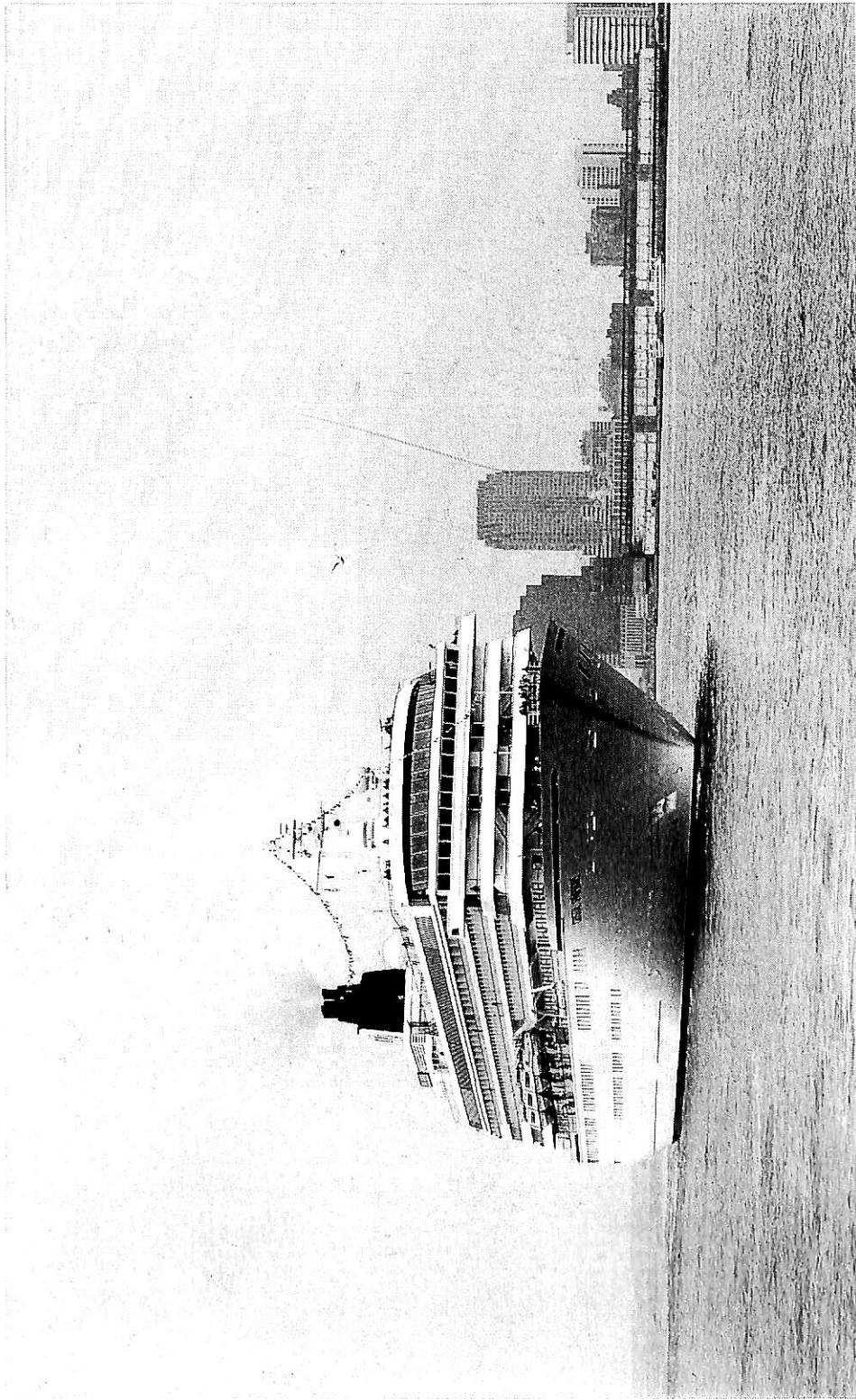
エンジン形式	機関出力:PS	重量:ton(減速機込)
8V396TE	1,140 - 1,360	4.2
12V396TE	1,710 - 2,040	5.5
16V396TE	2,280 - 2,720	6.9
12V396TB	2,180 - 2,610	6.5
16V396TB	2,900 - 3,480	7.7

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

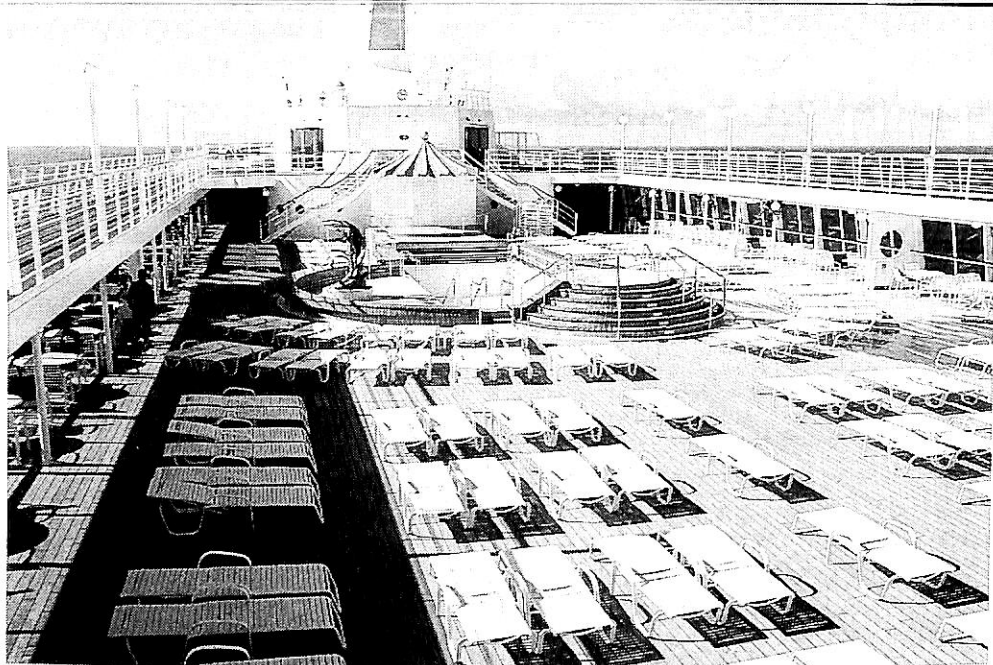


クリスタル シンフォニー
CRYSTAL SYMPHONY

クルーズ客船

船主 Crystal Ship (Bahama) (Bahama)
 Kvaerner Masa Yards 建造(第1323番船)
 全長 238.00 m 垂線間長 203.00 m 起工 6-1-10 進水 6-7-8 竣工 7-4-18
 満載喫水 8.00 m 満載排水量 29,887トン 総トン数 50,202トン 型深 (FreeboardDk.) 10.50 m
 燃料油槽 2,337 m³ 清水槽 2,317 m³ 主機関 Sulzer 9ZA40S 形 (デ) 機関×6 純トン数 19,887トン
 (連続最大) 11,500kW (130rpm) × 2 プロペラ 4翼2軸 CPP 補汽缶 7 t/h × 2
 発電機 電気推進 6,840kW × 6 無線装置 750 W MF/HF, NBDP, インマルー-A, C, M, 船舶電話, 国際VHF
 航海計器 デッカ ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダ GMDSS 適用 電子海図装置 出力 22.4 kn
 航路距離 7,000 哩 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 全通船 乗組員 545名 旅客 960名
 同型船 CRYSTAL HARMONY • 写真は1955年5月, アメリカ ニューヨーク港に初入港の“CRYSTAL SYMPHONY”
 (詳細は本文28頁参照)

CRYSTAL
SYMPHONY

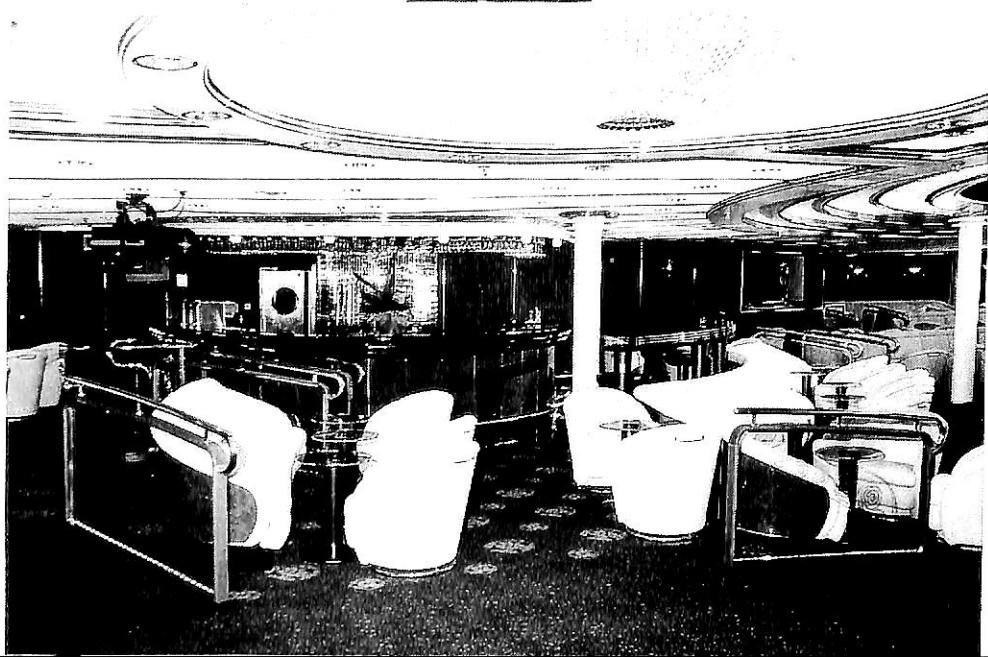


▲ Seahorse Pool
(プールデッキ)



◀ Crystal Plaza
(クリスタルデッキ)

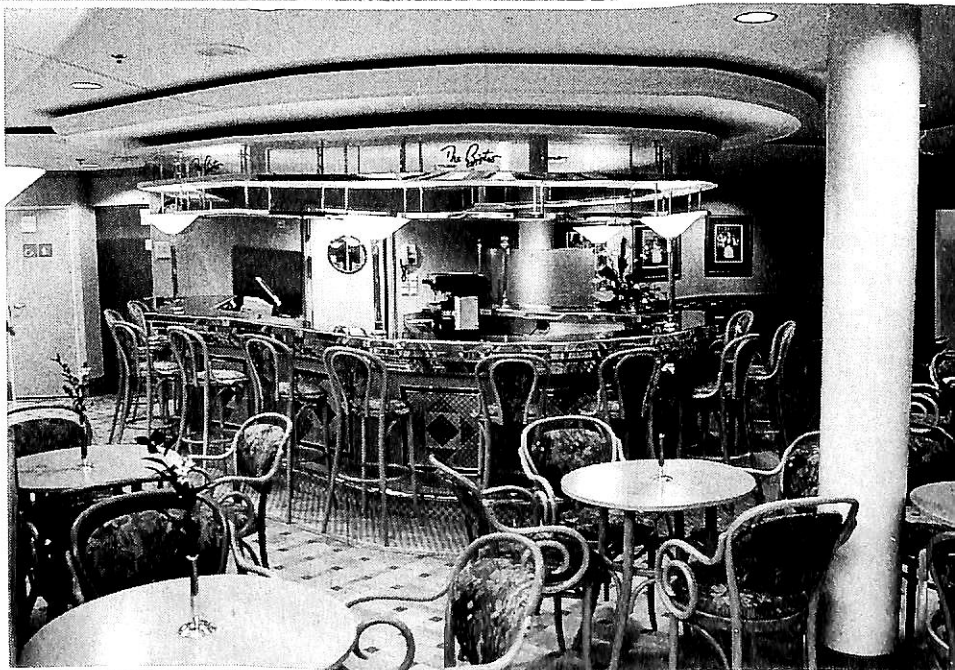
Starlite Lounge ▶
(ティファニーデッキ)





CRYSTAL
SYMPHONY

▲ Avenue Saloon
(ティファニーデッキ)



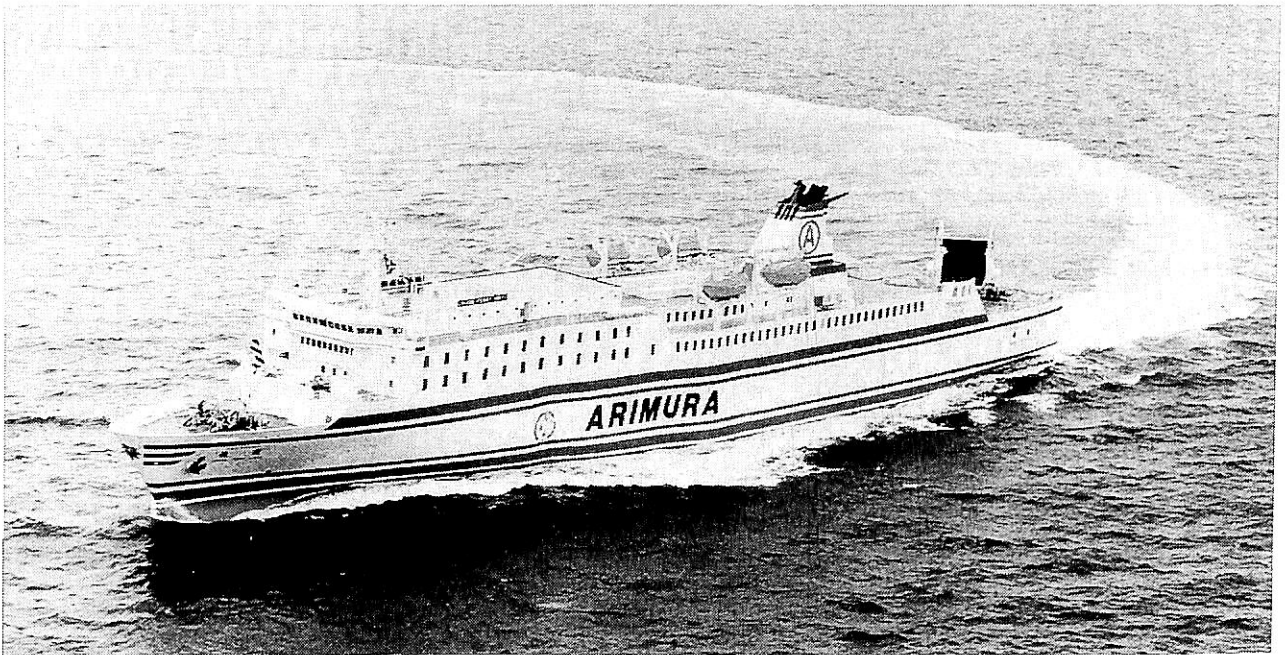
The Bistro ▶
(ティファニーデッキ)



◀ Palm Court
(リドデッキ)

写真：日本郵船株式会社

10,000総トン カーフェリー“クルーズフェリー飛龍”

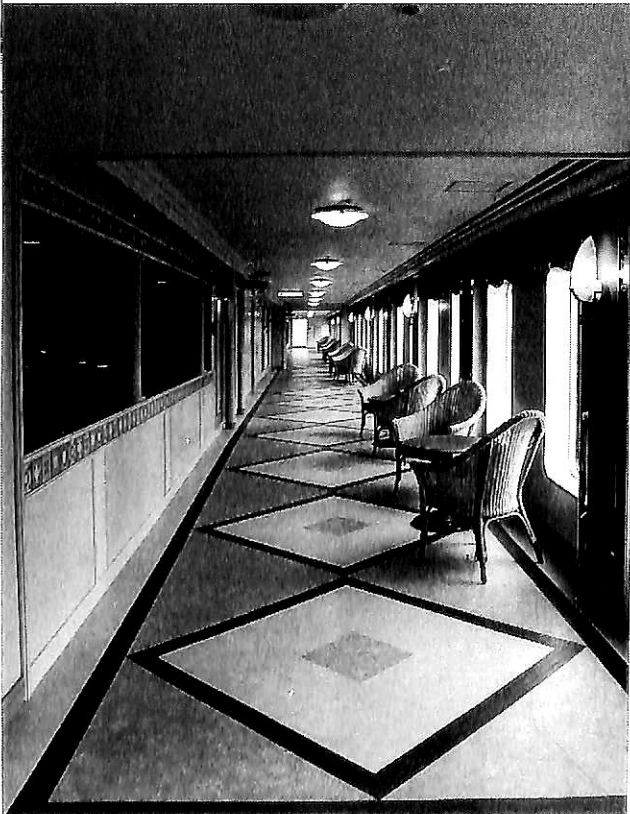


カーフェリー “クルーズフェリー飛龍” 船舶整備公団・有村産業株式会社

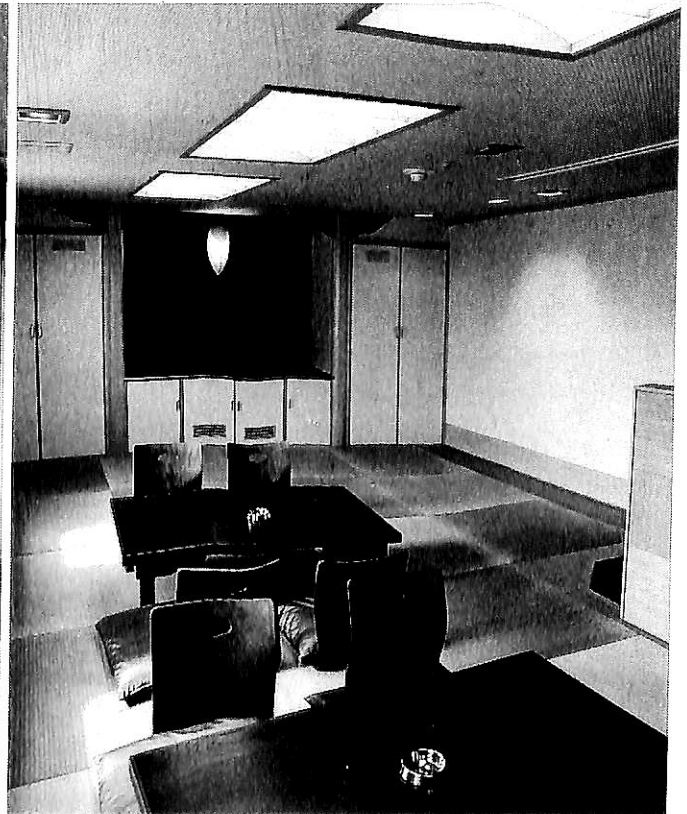
CRUISE FERRY HIRYŪ

三菱重工業株式会社下関造船所建造(第1007番船)	起工 7-2-10	進水 7-4-16	竣工 7-6-30
全長 167.00m	垂線間長 156.00m	型幅 22.00m	型深 7.60m
総トン数 10,342トン	載貨重量 3,606トン	Car・Cont.搭載数	トラック(中)130台, (小)13台, 乗用車 98台
燃料油槽 1,152.2 ^m	清水槽 335.6 ^m	主機関	NKK-SEMT Pielstick 16 PC2-6V形(デ)機関×2
出力(連続最大) 13,500 PS (520/151 rpm)×2		プロペラ	5翼2軸
2,500 kg/h×6 kg/cm ² ×1, 排エコ	強制循環多管式 1,250 kg/h×6 kg/cm ² ×2	発電機	1,650kVA (1,320kW)×AC450V×3
3φ×60Hz×2, (非) 250kVA (200kW)×1		無線装置	MF/HF, インマルC, 船舶電話, 国際VHF電話
GMDSS	航海計器 GPS レーダ	速力(試運転最大)	26.55kn (満載航海) 24.9kn
航続距離 6,500 浬	船級・区域資格 NK 近海・第二種船	船型	全通船楼船
サービス員 12名, 旅客 430名	航路 名古屋~大阪~沖縄		乗組員 39名

(詳細は本文33頁参照)



▲ 展望通路



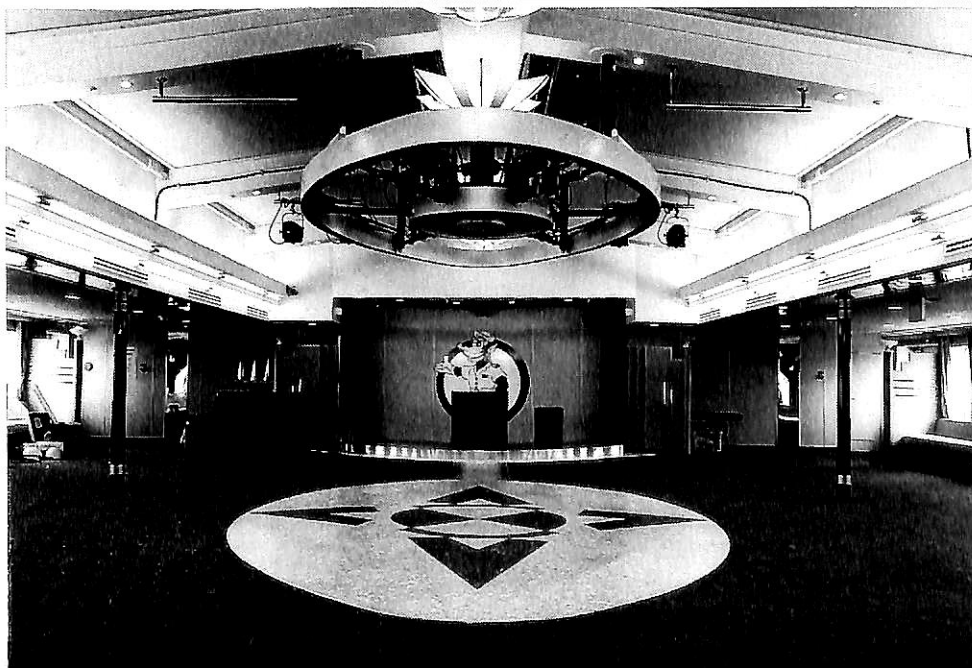
▲ インサイドキャビン和室



▲ 特等室



レストラン▶



◀ イベントホール

第1商品展示場

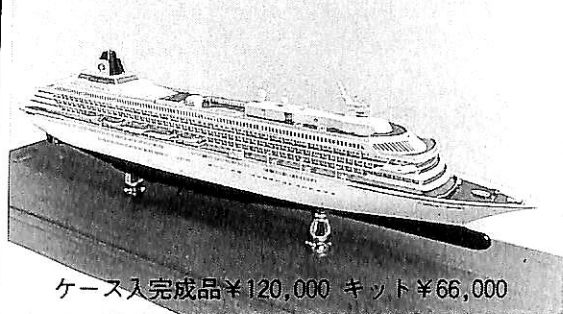
大阪・京阪北浜駅地下通り
ショーケース

真鍮ロストワックス精密鑄造 コニシ金属模型コレクション

第2商品展示場

記念艦「三笠」艦内
展示ケース

■客船クリスタルハーモニー1/500 全長482mm



ケース入完成品¥120,000 キット¥66,000

■客船あるぜんちな丸1/500 全長335mm



ケース入完成品¥58,000 キット¥30,000

■戦艦三笠 1/300 全長445mm



ケース入完成品¥98,000 キット¥45,000

製品案内 (完成品・キット)

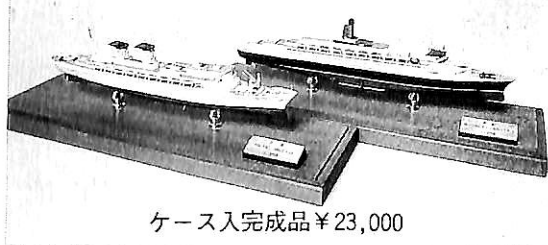
- 大型艦船シリーズ
1/300氷川丸他5, 1/200駆逐艦雪風他12,
1/150ビクトリー, 1/100しれとこ他4,
1/50大発
- 1/500シリーズ
海軍艦艇20, 商船17, 護衛艦13, 帆船1,
巡視船1
- 1/1250洋上模型 (完成品)
戦艦8, 空母6, 重巡13, 軽巡3, 駆逐
艦3, 潜水艦2, 水雷艇1, 飛行機7,
商船12, 護衛艦5
- 1/1250マイクロシップ
商船11, 艦艇5, 護衛艦5
- 1/200マイクロブレン
海軍艦9, 陸軍機3, 外口機1
- 1/72飛行機シリーズ
海軍機21, 陸軍機6, 民間機4, アメリ
カ機5, 自衛隊機5
- 大型飛行機シリーズ
1/20零戦52型, 1/35PC-3Cオライオン

■護衛艦こんごう 1/500 全長322mm



ケース入完成品¥48,000 キット¥25,000

■1/1250 マイクロシップ



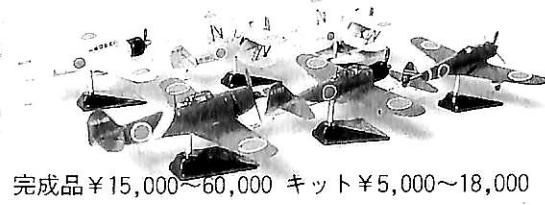
ケース入完成品¥23,000

■洋上模型 1/1250 59種



完成品¥1,100~19,000

■1/72 飛行機シリーズ



完成品¥15,000~60,000 キット¥5,000~18,000

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

第3商品展示場

神戸海洋博物館2F
展示ケース

株式会社 小西製作所

〒544 大阪市生野区勝山南2丁目8番8号

TEL (06) 717-5636

FAX (06) 717-0484 (船の科学係)

展示・販売

三菱みなとみらい技術館

「ミュージアムショップ」

横浜桜木町



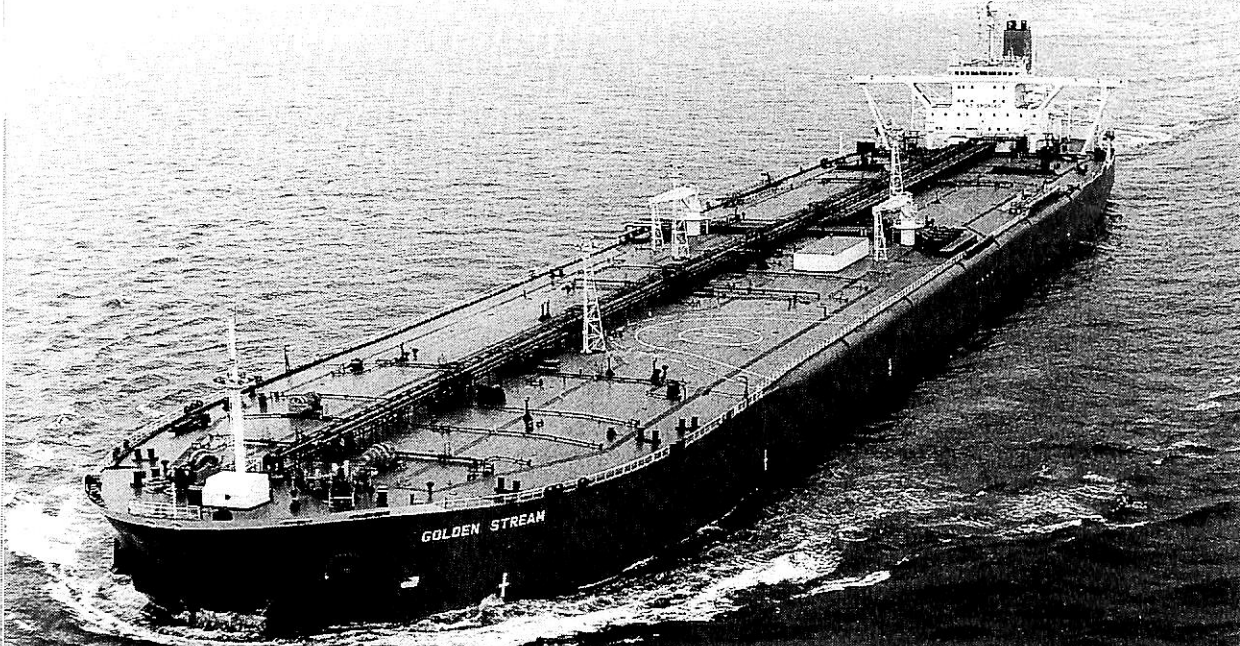
撒積貨物船 **SANKO RESOURCE** 三光汽船株式会社
サンコー リソース

株式会社名村造船所伊万里工場建造(第935番船)	起工 6-9-7	進水 7-1-24	竣工 7-4-11
全長 184.93m	垂線間長 177.00m	型幅 30.50m	型深 16.20m
満載排水量 25,676トン	純トン数 13,991トン	載貨重量 42,529トン	貨物艙容積(べ) 49,818.5 ^m
(グ) 51,035.5 ^m	艙口数 8	クレーン 30t×4	燃料油槽 1,831.5 ^m
燃料消費量 27.8t/day	清水槽 378.7 ^m	主機関 日立B&W6S50MC形(デ)機関×1	プロペラ 4翼1軸
出力(連続最大) 11,000PS(122rpm)(常用) 9,350PS(115.5rpm)		無線装置 800W MF/HF, NBDP,	発電機
大洋電機 700kVA×3, (非) 三井ドイツ 125kVA×1		航海計器 ロラン GPS	衝突予防装置 レーダ
インマルA, C, 船船電話, 国際VHF電話		航続距離 20,300 浬	船級・区域資格 NK 遠洋
速力(試運転最大) 16.41kn(満載航海) 14.5kn		同型船 SANKO REJOICE, SANKO REQUEST	
船型 船首楼付平甲板船			

高速旅客船 **れびーど エクセル** 船舶整備公団・西海沿岸商船株式会社

株式会社 三保造船所(大阪)建造(第342番船)	起工 7-3-28	進水 7-7-3	竣工 7-7-28
全長 30.65m	垂線間長 26.51m	型幅 8.50m	型深 2.70m
満載排水量 97.529トン	総トン数 134トン	載貨重量 24.5トン	燃料油槽 3.5 ^m ×2
清水槽 0.5 ^m	主機関 MTU-12V396TE74L形(デ)機関×2		出力
(連続最大) 2,038PS(1,940rpm)×2 (常用) 1,834PS(1,870rpm)×2		プロペラ 5翼2軸	無線装置
発電機 80kVA×AC225V×60Hz×1 (原) 100PS×1,800rpm×1, (主駆) DC24V×2.38kW×2		航続距離 300 浬	
船船電話 航海計器 レーダ	速力(試運転最大) 35.414kn(航海) 33kn	乗組員 3名 旅客 246名	(詳細は本文41頁参照)
船級・区域資格 JG・限定沿海	船型 双胴V型船		
水中翼油圧制御	航路 佐世保～池島		





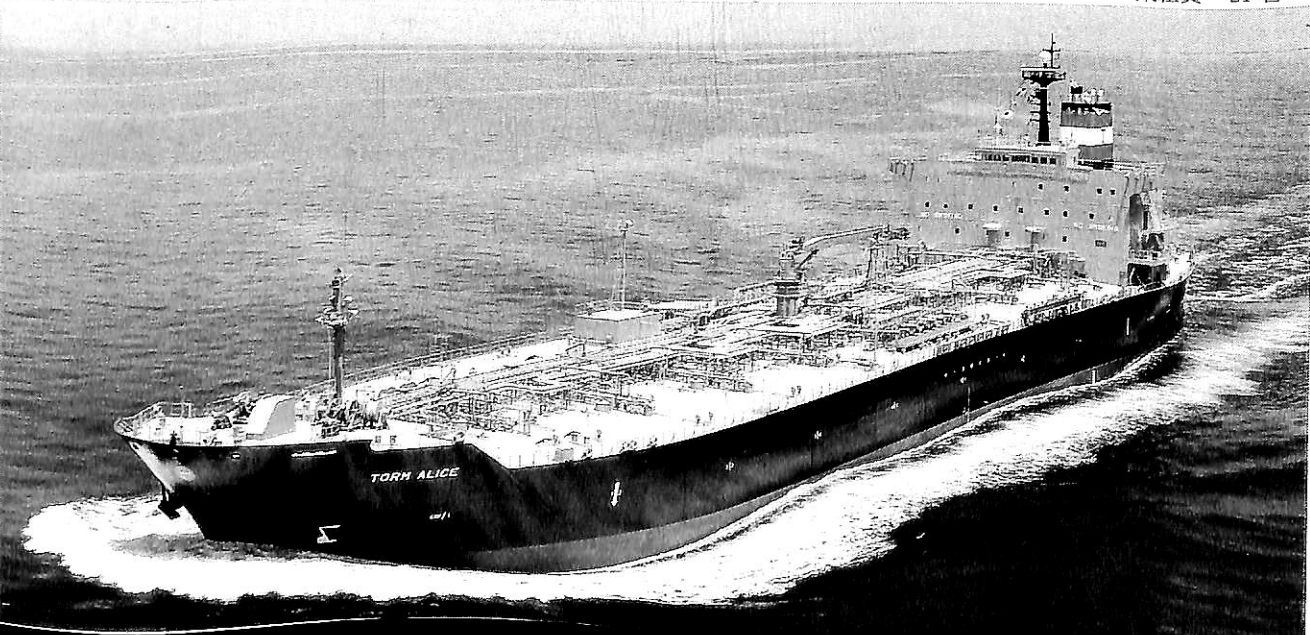
ゴールデン ストリーム
輸出油槽船 GOLDEN STREAM

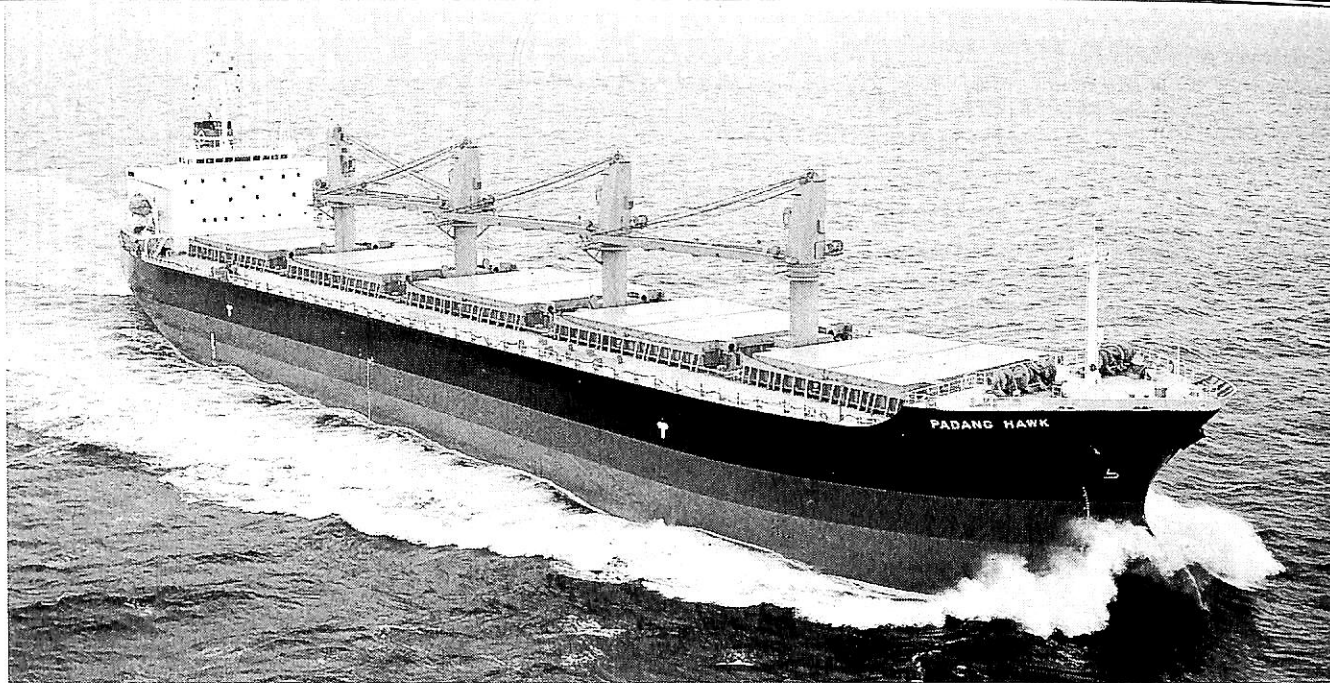
船主 Golden Stream Corp. (Panama)
 日立造船株式会社有明工場建造(第5688番船) 起工 6-9-27 進水 7-1-27 竣工 7-3-30
 全長 326.189m 垂線間長 313.00m 型幅 56.60m 型深 28.60m 満載喫水 20.45m
 総トン数 144,149トン 純トン数 90,277トン 載貨重量 275,616トン 貨物油槽容積 318,544^m³
 主荷油ポンプ 5,400^m³/h×150m×3 燃料油槽 4,921.2^m³ 燃料消費量 80.6 t/day
 清水槽 596^m³ 主機関 日立-B&W 6S80MC形(デ)機関×1 プロペラ 4翼1軸 補汽缶
 (連続最大) 29,700 PS (79.0 rpm) (常用) 26,730 PS (76.3 rpm) 二胴水管 37,000 kg/h×27kg/cm²G×2 発電機 西芝 973.5kW×AC450V×60Hz×3 (原)ヤンマー 1,100PS×900rpm×3
 無線装置 送(主) 0.8kW×1 受(主) 90kHz~29,999MHz×1 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF
 航海計器 デッカ ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダ 出力(試運転最大) 16.2kn (満載航海) 14.9kn
 航続距離 18,300 哩 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 29名

- 12 -

トーム アリス
輸出プロダクトタンカー TORM ALICE

船主 Alice Product Tanker Corp. (Liberia)
 尾道造船株式会社建造(第388番船) 起工 6-10-21 進水 6-12-21 竣工 7-6-15
 全長 182.84m 垂線間長 172.00m 型幅 32.20m 型深 19.10m 満載喫水 12.817m
 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 53,462.7^m³
 主荷油ポンプ 500^m³/h×130m×14, 300^m³/h×130m×2, 80^m³/h×130m×1 燃料油槽 1,747.5^m³
 燃料消費量 32.9 t/day 清水槽 456.3^m³ 主機関 三井MAN-B&W 6S50MC (MARK-V)形
 (デ)機関×1 出力(連続最大) 11,640 PS (127 rpm) (常用) 10,480 PS (123 rpm) プロペラ 4翼1軸
 補汽缶 12.5 t/h×10 kg/cm²×2 発電機 西芝 850kVA (680kW)×450V×4 (原)ダイハツ 1,000PS×720rpm×4,
 スタンホード 150kVA (120kW)×450V×1 (原)グニッシュ 205PS×1,800rpm×1 無線装置 MF/HF,
 インマルA, C, 国際VHF GPS 航海計器 ロラン レーダ 速力(試運転最大) 16.393kn (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 21名





パダン ホーク

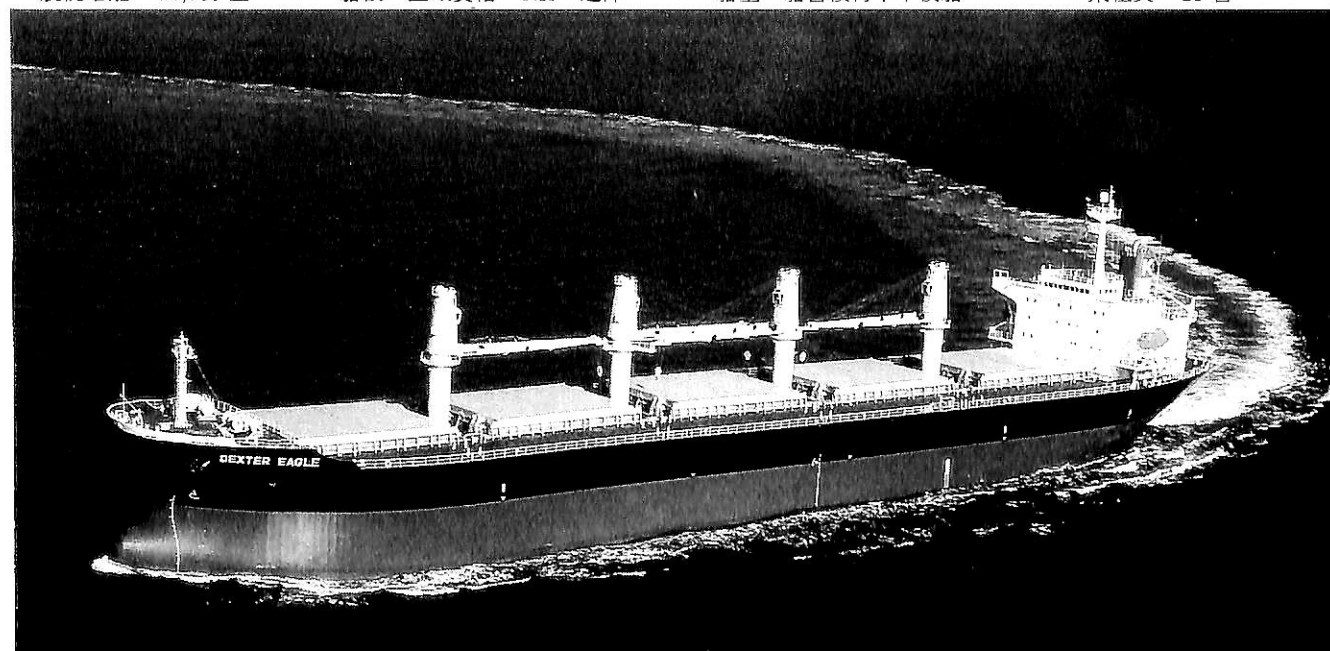
輸出撒積貨物船 **PADANG HAWK**

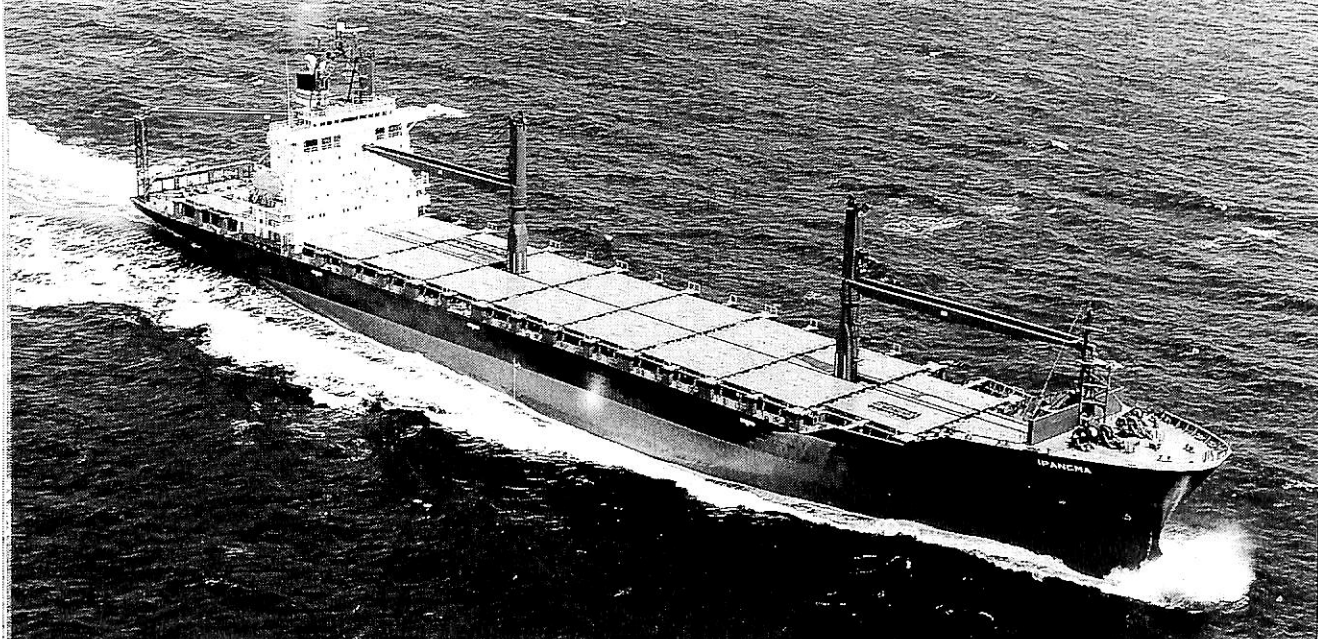
船主 Singa Star Pte.Ltd. (Singapore)
 三井造船株式会社玉野事業所建造(第1415番船) 起工 6-11-4 進水 7-2-1 竣工 7-4-26
 全長 189.8m 垂線間長 181.0m 型幅 31.00m 型深 16.50m 満載喫水(型) 11.60m
 総トン数 27,011トン 純トン数 16,011トン 載貨重量 46,000トン 貨物艙容積(べ) 57,236m³
 (グ) 59,820m³ 艙口数 5 クレーン 30.5t×4 燃料油槽 1,878m³ 燃料消費量 28t/day
 清水槽 343m³ 主機関 三井B&W 6S50MC形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 11,100 PS (122rpm)
 (常用) 8,880 PS (113.3rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 1t/h×6kg/cm²×1 発電機
 西芝600kVA×3 (原)ダイハツ720PS×3 無線装置 MF/HF, NBDP, インマルA, C, 国際VHF電話
 航海計器 GPS 衝突予防装置 レーダ 速度(満載航海) 14.0kn 航続距離 18,000 浬
 船級・区域資格 NK(M0) 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 25名

デクスター イーグル

輸出撒積貨物船 **DEXTER EAGLE**

船主 Mercury Shipping Corp. (Philippine)
 常石造船株式会社建造(第1054番船) 起工 6-8-29 進水 6-10-25 竣工 7-2-7
 全長 185.740m 垂線間長 177.00m 型幅 30.400m 型深 16.500m 満載喫水 11.600m
 総トン数 26,059トン 純トン数 14,880トン 載貨重量 45,664トン 貨物艙容積(べ) 55,564.9m³
 (グ) 57,208.4m³ 艙口数 5 デッキクレーン 25t×4 燃料油槽 1,701.9m³
 燃料消費量 24.9t/day 清水槽 389.0m³ 主機関 三井MAN-B&W6S50MC(Mark 5)形(デ)機関×1
 出力(連続最大) 9,750 PS (120rpm) (常用) 8,290 PS (114rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶
 立コンボジット油焚/エキゾーストガス : 1,100 / 850 kg/h × 6/5 kg/cm²G 発電機(デ) 440kW×3
 ダイハツ6DKB-20 無線装置 400W MF/HF, NBDP, インマルA, C, 国際VHF電話
 航海計器 GPS ロラン 衝突予防装置 レーダ 速度(試運転最大) 16.00kn (満載航海) 14.00kn
 航続距離 19,800 浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 28名





イパネマ

輸出コンテナ船 **IPANEMA**

船主 Sagana Shipping Inc. (Philippine)
 株式会社新来島どっく大西工場建造(第2830番船) 起工 6-10-7 進水 7-1-24 竣工 7-5-18
 全長 193.03m 垂線間長 181.00m 型幅 28.00m 型深 14.00m 満載喫水 9.630m
 総トン数 18,619トン 純トン数 9,382トン 載貨重量 24,378トン 艙口数 10
 クレーン 40t×2, 30t×1 Cont.搭載数 1,613 TEU. (倉内危険コンテナ, 冷凍コンテナ積載可能)
 燃料油槽 2,510m³ 燃料消費量 52.8t/day 清水槽 308m³ 主機関 神発-三菱8UEC60LS形(デ)機関×1
 出力(連続最大) 13,753kW (100rpm) (常用) 12,378kW (96.5rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶
 立煙管式 1.4t/h×6kg/cm²×1 発電機 大洋電機 850kVA (680kW)×3 無線装置 MF/HF,
 NBDP, インマルA, C, 国際VHF電話 航海計器 ロラン GPS 衝突予防装置 レーダ
 速力(試運転最大) 22.43kn (満載航海) 20.0kn 航続距離 15,200 哩 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 25名 同型船 IWASHIRO, IWATO

ロイヤル ハイネス

輸出木材/撒積運搬船 **ROYAL HIGHNESS**

船主 Golden Shipping Marine S.A. (Panama)
 佐伯重工業株式会社建造(第1038番船) 起工 6-9-30 進水 6-12-21 竣工 7-2-10
 全長 157.79m 垂線間長 148.00m 型幅 25.00m 型深 12.70m 満載喫水 9.115m
 満載排水量 27,273トン 総トン数 13,865トン 純トン数 7,738トン 載貨重量 21,964トン
 貨物艙容積(ベ) 28,299m³ (グ) 29,254m³ 艙口数 4 クレーン 30t×22m×1, 30t×24m×3
 燃料油槽 1,402m³ 燃料消費量 22.18t/day 清水槽 215m³ 主機関 三菱UE6UEC45LA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
 1,000/750kg/h×6/5kg/cm² 発電機 400kW×720rpm×2 (原) 600PS×720rpm 無線装置
 MF/HF, NBDP, インマルA, C, 船舶電話, 国際VHF 航海計器 ロラン 衝突予防装置 レーダ GPS
 速力(試運転最大) 16.177kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 14,300 哩 船級・区域資格 NK 遠洋
 NK 遠洋 船型 平甲板船首尾楼付船尾機関船 乗組員 25名



世界初のディーゼルエンジン駆動による
カタガット
単胴型カーフェリー "KATTEGAT"



▲ MTU 23,200 kW 駆動の単胴カーフェリー

カタガットは高速ディーゼル機関4台駆動による世界で最初の単胴型高速カーフェリーである。全長95m、全幅17.4m、総トン数1,880トンの大型カーフェリーは、MTU社製ディーゼル機関20V1163TB73Lを4台(合計23,200kW)搭載し、巡航速度33ノットで、旅客定員600名、乗用車160台(なお、バスは12台まで搭載可能)を運んでいる。船体は総アルミ製である。このカーフェリーは今年5月より北海とバルト海を結ぶカタガット海峡に面したデンマークのフンデステッドとグレナ(約42海里)を1.5時間で毎日往復している。

車両搭載用デッキは3列2段になっており、中央および左舷側デッキはバスが搭載できるように2階用床板が上昇可能となっている。

客室部分は北欧の生活様式を反映して各種レイアウトの空間を形成しており、通常の前向きのシートの客室、子供用プレイルーム(約20㎡)、バイク形式のレストラン、向かい合わせのイスとその間に大きなテーブルを配置したグループ/団体用客室、それと喫煙室など、非常にバラエティーに富んでいる。

本船が就航しているカタガット海峡は平均水深が40mしかないため、波も高く、冬期は、氷が発生することもある。このため、船型は耐波性の高い、単胴型フェリーとなった。

2番船は、現在建造中で、来年夏に同じ航路に就航予定である。

【お問い合わせ先】

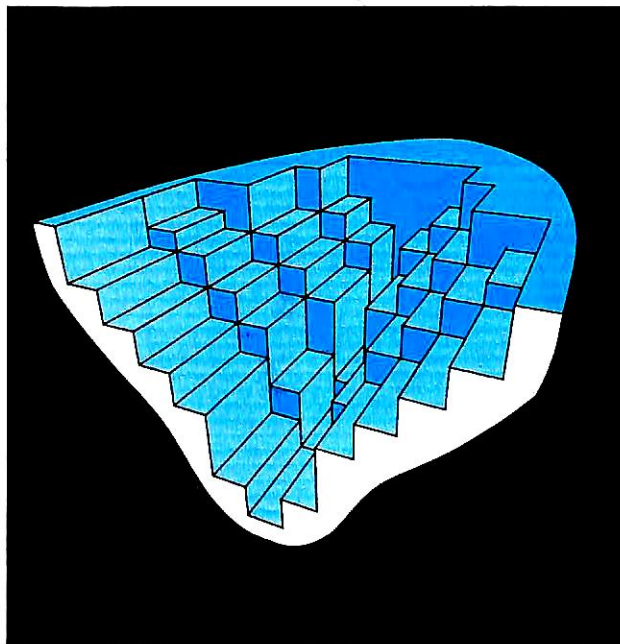
メルセデス・ベンツ日本株式会社 エンジン部
〒106 東京都港区六本木1-9-9(六本木ファーストビル)
Tel: 03-5572-7353 FAX: 03-5572-7298

船舶基本設計用



三次元

プロダクトモデル



コンテナ船、ホールド前部

NAPAは品質の優れたあらゆるタイプの船に利用できる船舶基本設計用の一貫したCAEシステムです。

NAPAの製品モデルを基礎とした応用範囲の広い仕様は、造船設計において効率的なシステムとして利用されています。

このようなシステムの価値は高く評価され、プレーマールカン、バーマイスター&ウエイン、アトランティック、ダンヤード、ハーランド&ウルフ、HDW、川崎重工、クバナーマーサ、マイヤーヴェルフト、オデンセなどの造船所にも採用されました。

また、DNVやGLなどの船級協会、管海官庁、海軍、設計コンサルタント、試験水槽にも導入頂いております。

製品に関するお問い合わせは下記まで。

Napa Oy (Ltd) Tel. +358 0 175 133
P.O.Box 322 Fax +358 0 175 492
FIN-00151 HELSINKI
Finland

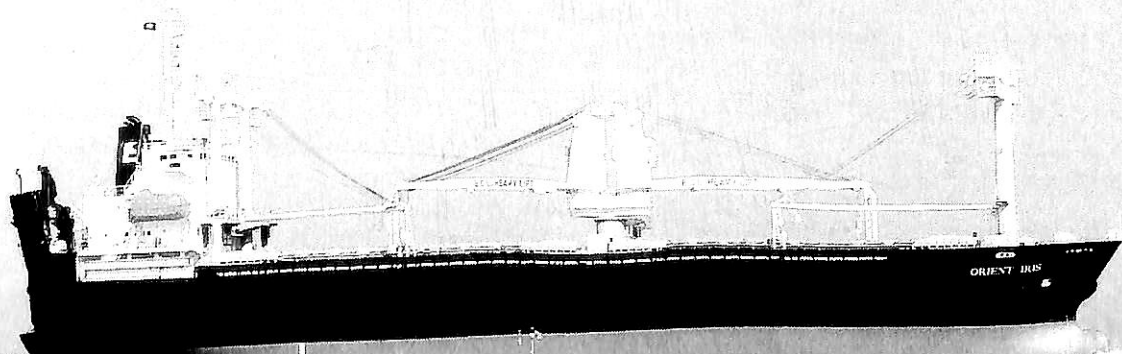


オーサム
輸出ケミカル運搬船 OHSAMU

船主 Yaoki Shipping S.A. (Panama)
 浅川造船株式会社建造(第386番船) 起工 6-10-19 進水 7-2-16 竣工 7-4-20
 全長 106.50m 垂線間長 99.00m 型幅 18.20m 型深 9.60m 満載喫水 7.815m
 総トン数 4,815トン 純トン数 2,388トン 載貨重量 8,405.9トン 貨物油槽容積 8,540.674m³
 主荷油ポンプ 200m³/h×80m×12, 100m³/h×80m×2 クレーン 0.5t×1 燃料油槽 560.16 m³
 燃料消費量 12.2 t/day 清水槽 222.03m³ 主機関 赤阪-三菱6UEC37LA形(デ)機関×1
 出力(連続最大)4,200PS(210rpm)(常用)3,780PS(203rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶
 8,069 kg/h×7 kgf/cm²×1 発電機 西芝450kVA×2(原)540PS×1,200rpm×2
 無線装置 MF/HF, NBDP, インマルA, C, 国際VHF電話 航海計器 ロラン GPS レーダ
 速度(試運転最大)13.66kn(満載航海)13.0kn 航続距離 10,200 哩 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 凹甲板船 乗組員 21名 IMO Type II & III

オリエント アイリス
輸出RORO/貨物船 ORIENT IRIS

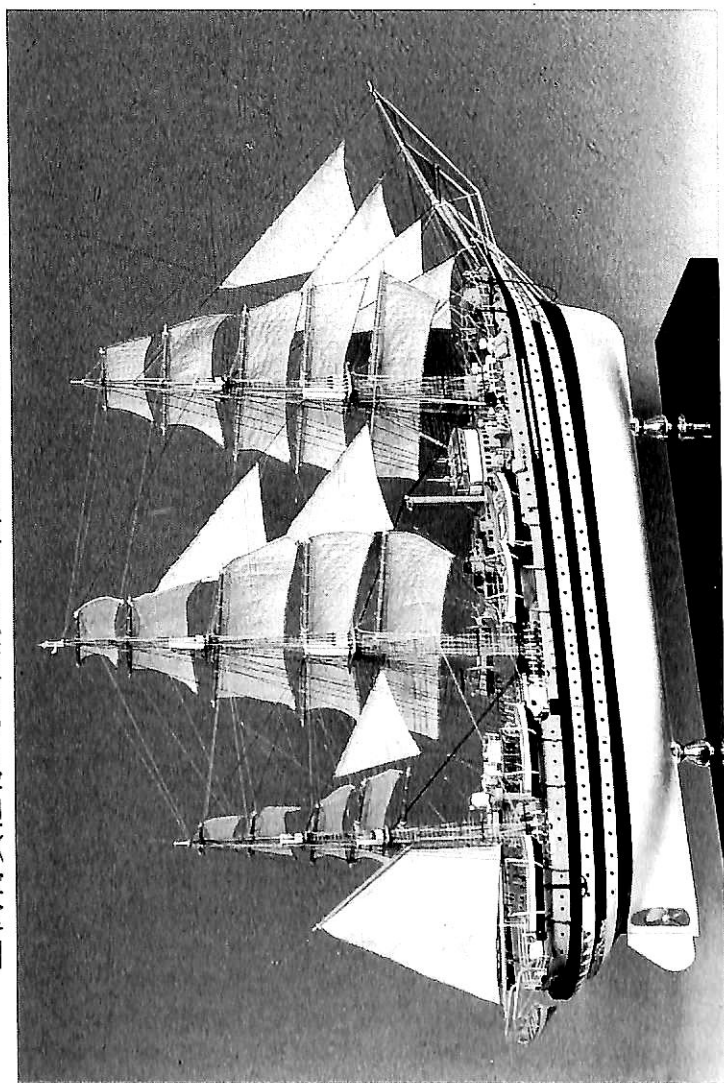
船主 Black Ship Line S.A. (Panama)
 株式会社白舩造船所建造(第1632番船) 起工 6-11-16 進水 7-2-7 竣工 7-4-20
 全長 108.50m 垂線間長 100.00m 型幅 20.00m 型深 13.50m 満載喫水 7.436m
 満載排水量 11,161.21トン 総トン数 7,416トン 純トン数 2,889トン 載貨重量 8,124.80トン
 貨物艙容積(ベ)17,449m³(グ)18,339m³ 艙口数 2 Car搭載数 乗用車222台 クレーン 80t×1,25t×2
 燃料油槽 524.64m³ 燃料消費量 14.19 t/day 清水槽 169.40m³ 主機関
 赤阪-三菱7UEC37LA形(デ)機関×1 出力(連続最大)4,900PS(210rpm)(常用)4,410PS(202.8rpm)
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 三浦工業717 kg/h×7 kgf/cm²×1 発電機 大洋電機450kVA×2
 (原)ダイハツ540PS×900rpm×2 無線装置 送(主)400W×1 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF
 航海計器 衝突予防装置 レーダ 速度(試運転最大)16.21kn(満載航海)13.7kn 航続距離 10,000 哩
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 全通二層甲板船 乗組員 25名
 ・ランプ扉×1



陸・海・空・総合産業用精密模型製作

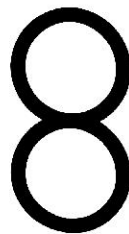
(展示用, 記念贈呈用, PR用, 博物館用, 試作検討用, 等)

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。



イタリア練習船“アメリゴ・ベスプッチ” S=1/100

横浜精密



ISAO-JAPAN

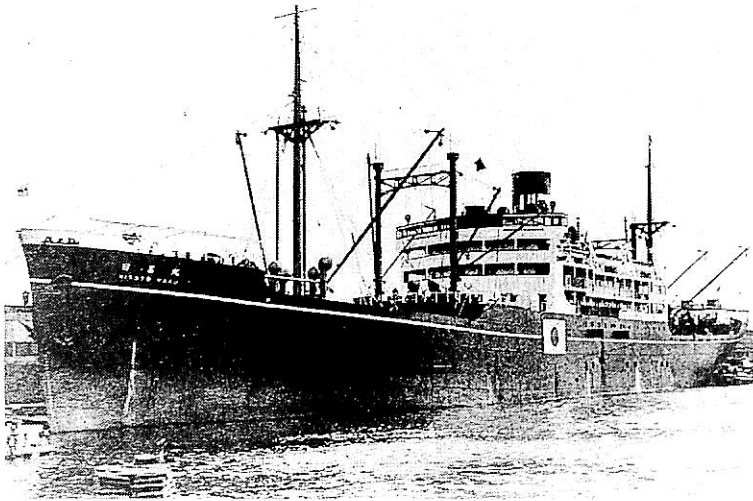
Yokohama Seimitsu Co., Ltd.

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

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

〒223 横浜市港北区新吉田町687-2

貨客船 日 昌 丸 南洋海運



三菱重工業株式会社神戸造船所建造(第450番船)	船舶番号 46198	信号符字 JPIN
起工 昭13-11-26	進水 14-4-22	竣工 14-7-20
全長 133.53m	垂線間長 128.00m	型幅 17.42m
型深 10.30m	満載排水量 13,310.0トン	総トン数 6,526.97トン
純トン数 4,012.69トン	満載喫水 8.22m	載貨重量 8,814トン
貨物艙容積(ベ)10,887㎡(グ)11,842㎡	主機関 三菱インパルス・リアクション2段減速装置付蒸気タービン	速力(試運転最大)17.491kn
40形並列形機関×1	出力(連続最大)5,675PS(計画)4,500PS	乗組員 46名
(満載航海)13.7kn	船級・区域資格 通信省第1級船・帝国海事協会 NS, BC, BS	船籍港 東京
旅客 1等26名, 3等56名	同型船 日蘭丸	

昭和10年7月6日設立された南洋海運が日本とジャワ間に就航する2隻の貨客船を建造，日本の南進政策に貢献することとなる。本船は第1船日蘭丸(本誌35巻4号22頁参照)につづいて三菱神戸にて昭和14年4月22日08:40神戸にて進水，7月20日完工した。

昭和14年7月31日，神戸を出港してジャワに向け処女航海に出る。その後，約2カ月に1回発航の定期配船で内地とスラバヤの間を往復していた。

昭和17年3月27日02:05，空船のまま門司から大連に回航中，33°26'N，127°30'E対馬海峡にて，米潜水艦Gudjon(SS-211)の雷撃を受け第3番船艙に命中，航行不能となり船体は23°傾斜したまま漂流，夜明けとともに微速で巨文島附近に任意擱坐して沈没をまぬがれた。その後日本サルベージの手で補強工事を施行したのち釜山に回航，朝鮮重工釜山ドックで本格的修理を受け昭和17年秋に修理を完了した。

昭和18年3月，陸軍に徴用され軍用船となり，3月12日宇品発，釜山を経て4月10日マニラ，4月21日パラオを往復しと5月10日佐伯に帰る。5月20日門司発，5月24日高雄，6月2日シンガポール，6月30日パレンバンその後，ジャカルタ，スラバヤ，塘沽，高雄を経て，8月11日宇品に帰る。

昭和18年10月10日マニラ発，H-1船団3隻で11月11

日ハルマヘラ，11月12日マノクワリを経て，12月10日宇品に帰る。12月24日宇品発，第52師団を中部太平洋に派遣する「波」船団の甲梯団2隻で，昭和19年1月4日トラック着，歩兵第69連隊を揚陸のち2月11日宇品に帰る。

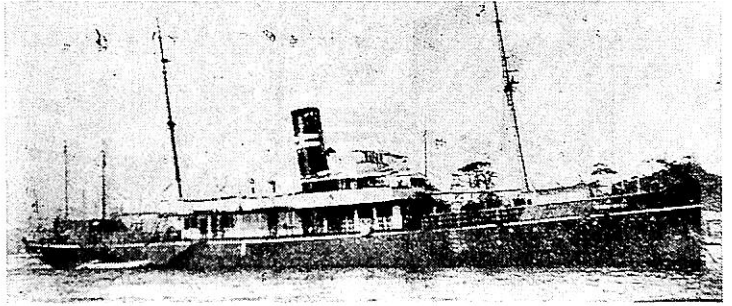
昭和19年5月12日門司発，ヒ63船団11隻に加わり，空母「海鷹」などの護衛で5月18日マニラ経由シンガポールへ。5月28日シンガポール発，ヒ62船団でマニラ経由，6月8日門司に帰る。

昭和19年8月6日鹿児島発カタ626船団15隻で，8月9日那覇経由8月15日基隆着，8月27日マニラ発マモ02船団4隻で9月4日門司に帰る。

昭和19年11月25日門司発ヒ83船団10隻で11月30日高雄着，12月5日高雄発タマ35船団4隻で12月11日マニラ着，12月30日北サンフェルナンド発フィリッピン的一般邦人の引揚げのため内地に向かったが，12月30日敵潜の雷撃を受け，不発弾が貫通，船体傾斜，昭和20年1月2日高雄にたどりつく。その後，朝鮮と内地の間を往復していたが終戦とともに徴用解除となり，外地将兵の引揚げ輸送のち，昭和24年東京船舶の所有となる。SCAJAPAN 032，昭和31年，純白の姿となり国際見本市船として活躍。昭和40年2月28日神戸入港を以て終航となり，石川島播磨重工相生造船所に向かい解体，約25年間の波乱に富んだ一生を終えた。

貨客船 天 智 丸 宇田友四郎→佐々木平次郎→大阪商船

Burmeister & Wain Ltd. コペンハーゲン
(デンマーク)建造 船舶番号 13096
信号符字 LMJD 進水 明32(1899-3)
垂線間長 57.39m 型幅 8.65m
型深 5.73m 満載喫水 3.71m
総トン数 831.36トン 純トン数 435.51トン
載貨重量 1,178トン 貨物艙容積 44,160f³
主機関 三連成レシプロ機関×1
出力(連続最大) 473PS
速力(試運転最大) 10.0kn (満載航海) 9.0kn
船級・区域資格 逓信省第1級船
旅客 1等 4名, 2等 17名, 3等 66名
船籍港 浜寺→大阪



元, Akties Ostasiatiske Kompagnie所有の
Maha-Vajiravudh号でバンコックを船籍港とす。

その後, Norddeutsche Lloyd 社の所有となり,
Medan号と改名, ベルゲン籍となる。

その後, Hamburg-Amerik Packelf Akt. Ges.の
所有となり, Peihoと改名, ハンブルグ籍となる。

明治43年, 宇田友四郎が購入し, 天智丸と改名, 浜寺
を船籍港とす。

明治44年5月1日, 那覇を出港, 鹿児島に向け航海中
5月5日03:45大隅国立自崎東南の岩石に乗揚げたが自

力で脱出。

大正3年4月28日, 大阪商船の所有となり大阪籍。

大正3年10月4日神戸発, 門司, 釜山, 木浦, 群山経
由, 仁川行の定期となり, 大正6年12月28日神戸発, 仁
川行を最後に同航路を撤退。

大正7年3月12日, 神戸発よりスマトラ線に配船。

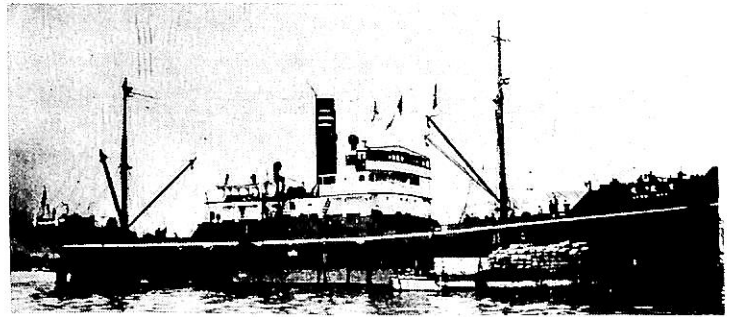
大正9年9月24日, 神戸発より南鮮線の定期船となる。

大正13年12月12日神戸発, 釜山, 馬山線へ。

大正15年1月24日長崎県対馬海岸にて座礁, 沈没。

貨客船 玄 武 丸 近海郵船→日本郵船

大阪鐵工所桜島工場建造 船舶番号 31340
信号符字 TCFJ→JCWB
進水 大14-10-17 竣工 14-12
垂線間長 77.72m 型幅 11.88m
型深 6.97m 満載喫水 5.97m
満載排水量 4,268トン 総トン数 1,872トン
純トン数 1,141トン 載貨重量 3,198トン
貨物艙容積(べ) 3,243m³
主機関 三連成レシプロ機関×1
出力(連続最大) 1,452PS
速力(試運転最大) 12.4kn (満載航海) 9.0kn
船級・区域資格 逓信省第1級船・近海区域
ロイド100A1 LMC 乗組員 40名
旅客 1等 2名, 3等 28名 船籍港 東京



大阪鐵工所(現日立造船)のストックポートとして建造
され, 竣工直後に近海郵船に売却, 東京籍とす。当時の
価格は32万円で, 昭和2年に正式に移籍された。

昭和3年3月6日大阪発, 大連・天津線へ。その後,
一貫して大連・天津線または, 大連・牛莊線に配船。

昭和14年9月8日, 合併により日本郵船の所有となっ
たが, その後も同社の大連・天津線または牛莊線に就航。

昭和16年1月5日より2月17日まで海軍軍用船となる。

昭和17年6月6日より船舶運営会の使用船となる。

昭和19年4月17日18:00便乗者18名, 砂糖, アルミ,

雑貨など2,585トンを積み, 基隆を出港, 沖609船団
(琉球丸, 日津丸, 昇東丸, 芙蓉丸, 久能丸その他3隻),
に加わり, 敷設艇鷗, 第16昭南丸, 第9博多丸その他2
隻の護衛で内地に向かう途中, 4月18日02:00石垣島に
て2日間退避ののち4月20日06:00慶良間に向かって単
独で出港, 瀬底に入港, 4月26日同地を出港して門司に
向かって航海中東西諸島沖永良部島の南南西13マイル
27°16'N, 128°21'Eにてアメリカの潜水艦Halibut
(SS-232)の雷撃を右舷3番船艙に受け, 船体が分断
し, 04:57沈没した。

プリンセス クルーズ社、創業30周年記念船 竣工時、世界最大の高級指向客船“SUN PRINCESS”

(1)

Yoshitatsu Fukawa
府 川 義 辰



▲ “SUN PRINCESS” 竣工予想図

既に本誌でも紹介済みだが、“サン プリンセス”(SUN PRINCESS: 77,000 GT: 261m×32.25m, 7.95m draft: 21kn)は、英国のP&Oグループが、イタリアのフィンカンティエリ社(Fincantieri Cantieri Navali Italiani)に発注した2隻シリーズの第1船で、同グループの一部門の客船運航会社プリンセス クルーズ社(Princess Cruises: U.S.A.)が運航する。12月2日に、Fort Lauderdale 起点の7日間のカリブ海海域クルーズを皮切りに就航する。これは、当初予定されていた就航日より2週間早いものとなっている。

夏期の航海海域は、ホームポートをVancouverにシ

フトし、アラスカ海域に就航する。本船は、竣工と同時に世界最大の客船となった。建造価格は、US\$300 million plusとなっている。ちなみに本船の7日間クルーズのお値段は、一人当たりUS\$1,548から\$3,548となっている。

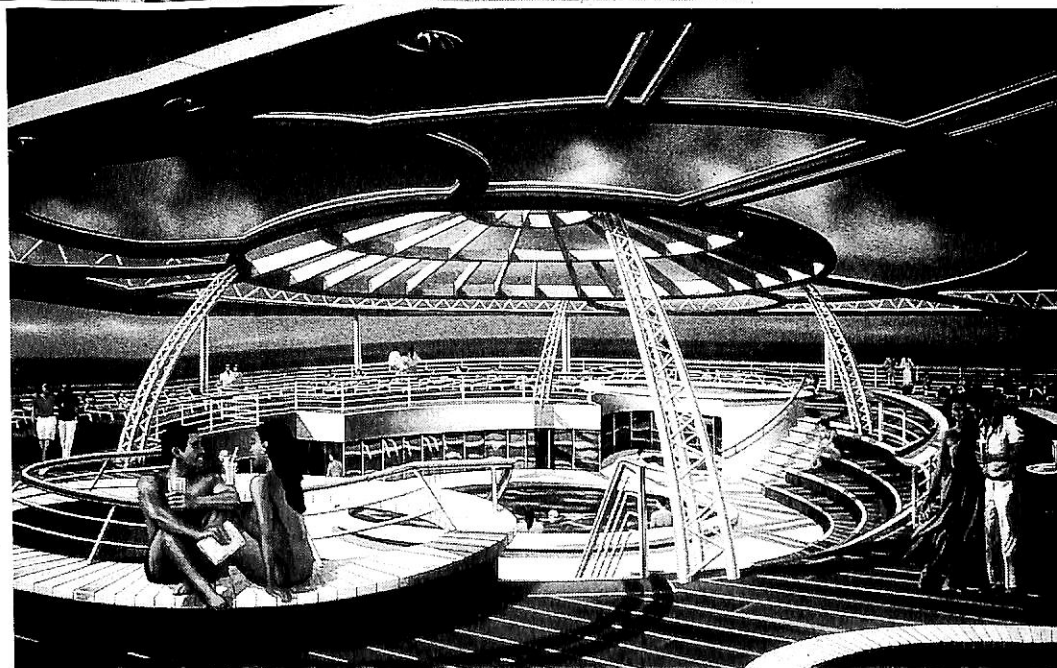
1965年に創立したPrincess Cruises社は、本年が創業30周年を迎えた。現在同社は、引続き第2船“Dawn Princess”と104,000トン型の“Grand Princess”を同じイタリアのFincantieri Cantieri Navali Italianiで建造中で、両船とも来年中には竣工することになっている。



◀ イタリアの
フィンカンティエリ
社で建造中の
“SUN PRINCESS”



▲ Marquis
Dining Room

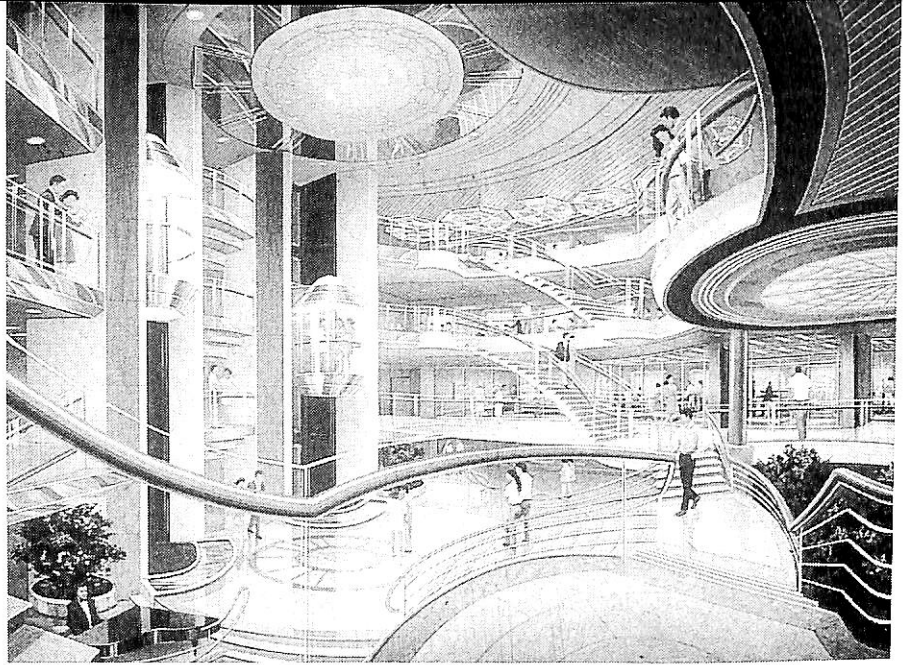


Riviera Spa ▶

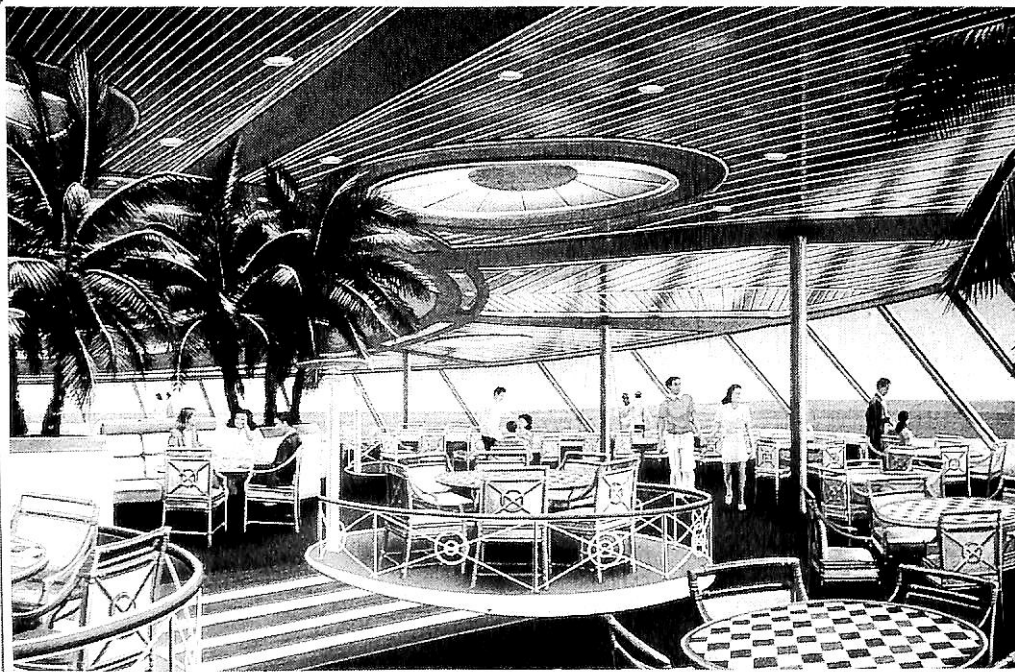


◀ Rendez-Vous Wine
& Caviar Bar

SUN PRINCESS



▲ Grand Plaza
Atrium



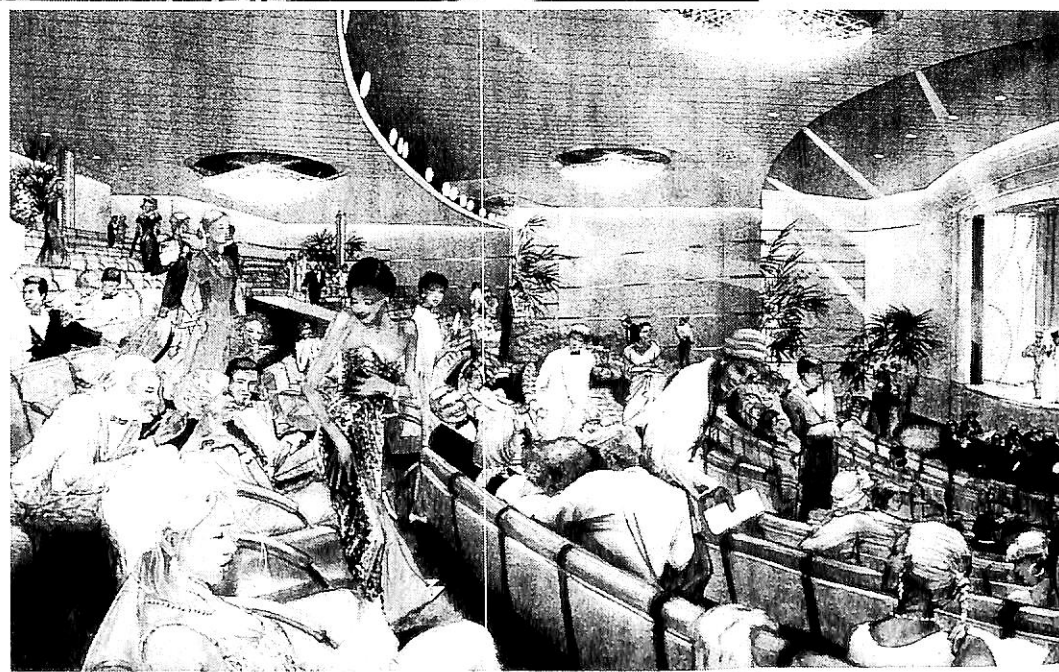
◀ Horizon Court

The Wheelhouse ▶
Bar

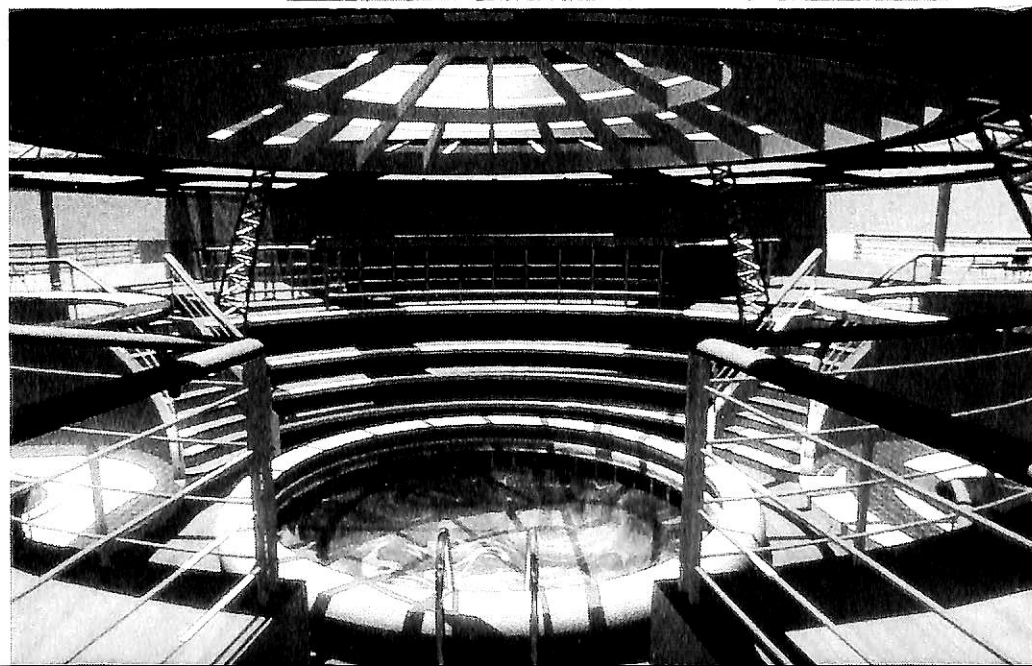




▲ Princess
Theatre



Princess
Theatre ▶



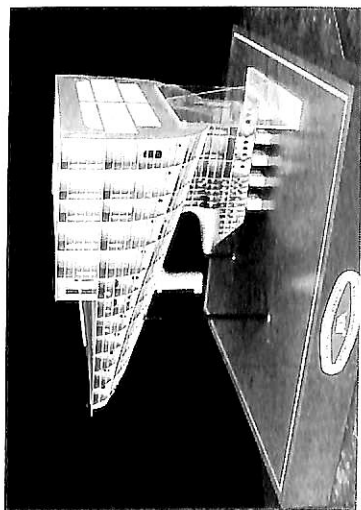
◀ Riviera Spa

Photo :
Princess Cruises
Fincantieri
Cantieri Navali
Italiani

陸・海・空・総合産業用精密模型製作

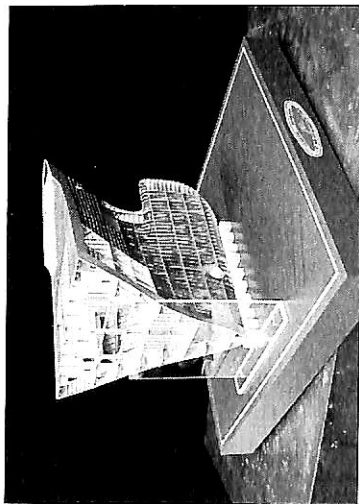
(展示用, 記念贈呈用, PR用, 博物館用, 試作検討用, 等)

金属材料仕様による微妙かつ綺麗な表現をお楽しみ下さい。



船体船尾部構造模型

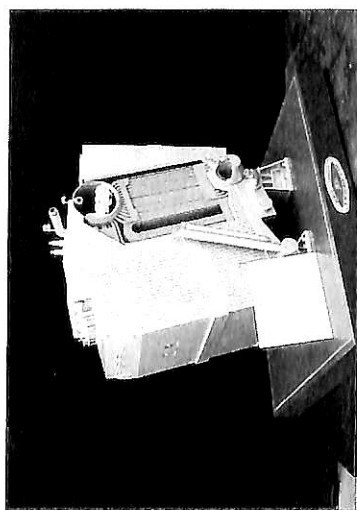
S=1/50



船体船首部構造模型

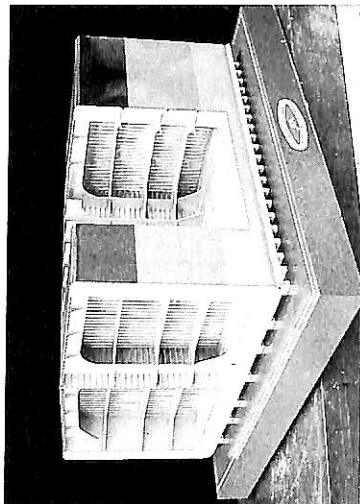
S=1/50

国際協力事業団による
タイ国船員教育訓練センター
プロジェクト向け供与機材



船用主ボイラー模型

S=1/10



船体中央部構造模型
(二重構造タンカー)

S=1/50

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

9月のニュース解説

米田 博

海運・造船日誌

8月21日～9月19日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

8月

24日●航空審議会は96年度から始まる第7次空港(木)整備5カ年計画の中間報告をまとめた。関西空港の滑走路増設工事などを含む総事業費は3兆6,490億円。

25日○運輸省海上交通局は、「外航海運・船員問題懇談会フォローアップ会合」を開催し、国際船舶制度実現のための96年度予算・税制について打ち合わせた。

29日○日本、韓国、欧州、米国の主要造船会社首脳による4極造船首脳会議の準備会合がパリで開かれた。造船需給、サブスタンダード船問題が主な議題。

○運輸省は港湾施設耐震構造検討委員会(委員長・野田節男港湾技術研究所長)の中間報告と、地震に強い港湾のあり方に関する検討調査委員会(委員長・中村英夫東大教授)の報告を受け、一般岸壁のほか、コンテナおよびフェリー埠頭も耐震強化岸壁の整備対象とすることを決めた。

30日●兵庫銀行と木津信用組が破たん処理される(水)ことが決まった。

31日●大蔵省は96年度予算に対する各省庁からの(木)概算要求を締め切った。一般会計の要求総額は95年度当初予算比11.6%増の79兆1,900億円。歳出が歳入を9兆円程度上回る見込み。

9月

3日●日教組が定期大会で文部省との協調路線を

(日)決定した。

4日○石川島播磨重工業と住友重機械工業は、艦(月)艇の建造・修理をメイン業務とするエンジニアリング会社「マリン・ユナイテッド」の概要を決めて発表した。

5日●フランス政府は、南太平洋のムルロア環礁(火)で地下核実験を強行した。

○CGS(先進国海運担当官会議)はロンドンで全体会合を開催し、米国の84年海運法見直し法案(HR2149)の動向などについて協議し、米国に対してワシントンでの緊急協議を申し入れることを決めた。

6日●神奈川県警・警視庁の合同特別捜査本部は、(水)坂本提弁護士一家事件で夫妻・長男(10日)の遺体を新潟県、富山県、長野県で発見したので、オウム真理教麻原彰晃被告ら5人を再逮捕または緊急逮捕した。

8日●日本銀行は史上最低だった現行年1%の公(金)定歩合を0.5%とすることを決め、実施した。

●東京外国為替市場の円相場が一時1ドル=100円20銭まで下がった。東京で100円台をつけたのは1月12日以来、8カ月ぶり。

11日○IMOは第37回海洋環境保護委員会(ME(月)PC)を開き、船舶の大気汚染防止などについて審議した。

○OECDの海運委員会はパリで一般作業部会を開催し、サブスタンダード船排除など競争条件の適正化、各国の海運助成の透明性確保などについて話し合った。

○国際船級協会連合(IACS)は国際安全管理(ISM)コードの実施について重要な合意に達したと発表した。

17日●8日以来円が続落していたが、ニューヨーク(日)ク市場で1ドル=104円台をつけ、18日には東京市場でも104円台をつけた。

平成8年度海事関係予算要求

造船需要関係予算

例年どおり大蔵省は8月31日、平成8年度(96年度)予算の概算要求を締切りました。各省庁の一般会計予算の要求総額は、95年度当初予算比11.6%増の79兆1,900億円でした。

運輸省等の概算要求のうち造船需要関係予算を集めますと次のとおりとなっています。

まず海上交通局による外航関係の予算要求では、これまで船舶のみだった開銀融資の対象を「貿易物資など安定輸送体制の整備」として、海運会社とその子会社による倉庫や荷捌き施設を作る際の投資などについても融資することとなりました。この開銀融資の要求額は95年度予算と同額の350億円で、その内訳は船舶6隻程度で300億円、その他海運関連施設など50億円を見込んでいます。

今回、開銀融資の対象が拡大されたことについて、運輸省は「OEC D造船協議で、個々の船舶への融資をやめようということになっており、近く協定が発効することも考え、海運事業者の海上輸送にかかわる投資全般について国が援助する体制に移行するため」と説明しています。

船舶整備公団への財政措置としては、95年度予算に比べ41億円減の603億円を要求していますが、その内訳は資金運用部資金が599億円、産業投資特別会計が4億円です。公団の自己資金は258億円となっています。

これらの資金により96年度の支出金ベースでの事業計画は、内航貨物船が589億円(95年度608億円)、国内旅客船258億円(同295億円)となっており、これにより内航貨物船を10万7,000総トン、旅客船を4万1,300総トン建造することが試算されています。

海上技術安全局は、船舶輸出の確保のために日本輸出入銀行の融資を、コンテナ船4隻、VLC

C4隻の計8隻分として207億円(95年度122億円)要求しています。

海上保安庁の要求額は、95年度予算の0.4%増の1,582億6,000万円ですが、このうち公共投資重点化枠で要望する44億1,000万円を含む109億8,000万円を巡視船艇12隻(新規6,継続6)の建造に充てたいとしています。

巡視船艇の建造額は、新規6隻で50億4,000万円で、このうち公共投資重点化枠で建造する3隻は、①3,000トン級大型巡視船1隻、②280トン級消防船1隻、③35メートル型大型巡視艇1隻で、3隻とも現存船艇の代替船艇ですが、有事の際に海上から陸上を支援できるよう、防災機能を強化した防災対応型を企画しています。残り3隻は小型巡視艇で、既存船と代替します。

継続分の6隻は59億5,000万円で、内訳は大型巡視船1隻、小型巡視船2隻、大型巡視艇1隻、小型艇2隻となっています。

海上保安庁によりますと、95年度末の巡視船艇の隻数は354隻(巡視船119,巡視艇235)で96年度末までに58隻が耐用年数に達するそうです。

防衛庁は艦船関係では艦艇6隻と支援船7隻の計13隻(総額、2,127億5,600万円)を調達する計画で概算要求しています。内訳は、①護衛艦DD(4,400排水トン)679億円、②潜水艦SS(2,700排水トン)511億円、③掃海艇MSC(510排水トン)165億円、④海洋観測艦AGS(3,300排水トン)325億円、⑤潜水艦救難艦(5,400排水トン)364億円、⑥多用途支援艦AMS(980排水トン)66億円の6艦と支援船YT7隻(1,631排水トン)18億円です。

国際船舶制度創設の予算・税制

96年度の予算要求に関して海運関係で最も注目されることは、「国際船舶日本人配乗助成」です。国際船舶制度構想につきましては8月号で解説しましたが、今回の概算要求にはその具体的な方策が盛り込まれています。

その具体策として海上交通局は、日本人船員の雇用助成として予算6億円(4カ月分)を要求しました。同時に船舶の固定資産税・登録免許税や、船員の所得税免除など70億円程度の減免措置を求めるとしており、運輸省では、これらを盛り込んだ「国際航海に従事する日本籍船および日本人船員の確保に関する法律」(フラッキングアウト防止法案)を来年の次期国会に提出する方針です。

海上交通局海事産業課は、今年7月現在の日本籍船数を225隻と算出しています。この225隻すべてを船長・機関長2人原則配乗という国際船舶(専ら国際航海に従事する日本籍)にしようというのが国際船舶制度の狙いです。

6億円が算出された基準は
 $(250万円/人 \times 3.2人/隻 \times 225隻) \times 4ヶ月/12ヶ月$
 です。これは、船機長2人を配乗するためには、予備員率や船機長用育成船員なども考慮すると1隻当たり3.2人を見込まねばならず、日本人船員と外国人船員の人件費格差1,000万円の4分の1の250万円を国が補助するという考えを225隻にあてはめようとするものです。

4ヶ月分としたのは、フラッキングアウト防止法案が次期通常国会を通過した場合、施行されるのは96年12月以降になると予想され、加えて同制度導入に際しては労使間での調整をはじめ、さまざまな準備作業が必要なことから、実際に国際船舶制度が立ち上るのは96年12月になるとみて、96年12月、97年1～3月の4ヶ月分だけ予算要求しているものです。なお、この法案は5カ年の時限立法として提出される予定となっています。

税制面では課税の特例措置(5年間)として、船舶税制40億円、船員税制30億円の合計減税額70億円を要求しています。

船舶税制は、国際船舶の特別税制として固定資産税と登録免許税を非課税扱いにします。また、現在3,000総トン以上の外航近代化船には18%の特別償却が認められていますが、国際船舶(ただし近代化B船以上の設備を有するもの)について

も20%、さらに日本人フル配乗(近代化P船)は30%の特償を認めるよう財政当局に求めるとしています。

船員税制は、日本人船員の特別税制として、国際船舶に年間7カ月以上配乗した日本人船員の所得税と住民税を非課税とするものです。その非課税分は労働協約により、雇用主に還元され、外国人船員とのコスト差の一部として補填されることとなっています。

運輸省では今回の予算、税制措置と、その他の政策支援をパッケージで行うことにより、日本籍船225隻・日本人船員1,080人(船機長450人とその予備員225人、育成船員270人とその予備員135人)の確保が可能とみています。

造船関係予算要求

造船関係では、T S Lの総合実験が95年度で終了するので、新たにT S L事業化支援のための総合的な調査として9,000万円が盛り込まれています。これは、T S Lの円滑な事業化を図るために有望とされるルートを選んで、航路計画、運航スケジュール等を含む具体的なモデル事業計画を作成し、一方、対象港湾における具体的港湾施設、T S L対応コンテナの検討等、ソフト、ハード両面からの総合的な調査検討を実施するもので、運輸政策局が幹事役となり、海上技術安全局、海上交通局、港湾局の4局が共同して調査に当たろうとしています。

また、海上技術安全局は昨年12月に合意が成立したO E C Dの造船協定の円滑な実施に必要な経費として5,500万円を要求しています。

そのほかに注目されるものとしては、メガフロートの開発を加速するために、6億6,000万円が要求されていること、船用工業のC I Mに関する調査費として300万円を要求していることなどがあげられますが、これらは継続事業として要求されている造船業基盤整備対策の諸研究開発と共に今後機会をみて詳しく解説したいと考えています。

● 海外新造船紹介

フィンランドで建造された

豪華クルーズ客船“CRYSTAL SYMPHONY”の概要

上江洲 由 亘*

1. はじめに

クリスタルの第2船を建造したいという要望は、第1船の“CRYSTAL HARMONY”が1990年に竣工したときからあったが、日本郵船㈱としても初めて参入したクルーズ事業がはたして当初の予想通りにうまく集客出来るものかどうか、暫くその成果を見守る必要もあったし、またその翌年に起こった湾岸戦争の影響もあり、本格的に第2船建造の検討を始めたのは1992年初めからであった。

2. CRYSTAL SYMPHONYの基本計画

船の運航者であるCrystal Cruises Inc. (LAに本拠地)からの設備および機器に関する要望、またCRYSTAL HARMONYの乗組員からの本船運航についての要求等を取りまとめ、見積仕様書が出来たのは1992年夏であった。ここで取りまとめられた“CRYSTAL SYMPHONY”のコンセプトは以下の通りである。

- (1) 客室・公室のグレードは“CRYSTAL HARMONY”と同等で5 Star+を目指す。
- (2) 乗客数960人、乗組員545人、総トン数5万トンで、総トン数/乗客率を52、乗客数/乗組員率1.8というスペースで良質のサービスを提供できる船とする。

* 日本郵船株式会社 工務部長



▲ フィンランド・タルクで試運転中の“CRYSTAL SYMPHONY”

- (3) 推進機関は“CRYSTAL HARMONY”と同じ電気推進を採用する。

このコンセプトに基づいた見積仕様書をベースに、最終的には“CRYSTAL HARMONY”を建造した三菱重工業㈱と客船建造で実績の多い、FinlandのKvaerner Masa Yardsに絞り打合わせを行ったが、当時Finlandの通貨Markkaの切下げが大きく物をいい、後者に発注することとなった。Letter of Intentを出したのは1992年の暮れもせまった12月25日であった。

3. CRYSTAL HARMONYとの違い

コンセプトにおいては“CRYSTAL HARMONY”も“CRYSTAL SYMPHONY”も同じ最上級クルーズ船をねらったものであるが、第2船SYMPHONYは、更に各部署の効率の向上および安全運航の充実を図り、下記の通りの違いがある。

● 公室関係

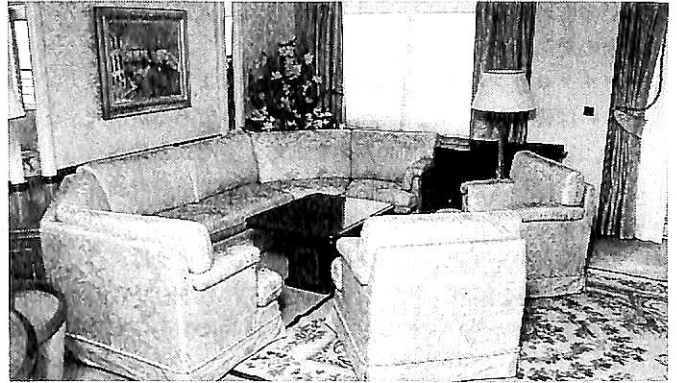
- (1) 11階のプールデッキ^{デッキ}の拡大と最上層最前部(Palm Court)へのサービス経路を短くするための“CRYSTAL HARMONY”にあったPalm CourtとVista Loungeを統合し1室にした。名称はPalm Courtを継承しているが、270度の展望の出来るオブザーベーション・ラウンジである。但しこの部屋は就航後、やはりPalm CourtとVista Loungeの両方があ

った方が良いとの乗客のコメントもあり、今のところ賛否両論である。

- (2) 11階の後部右舷^{デッキ}にあったPrego (イタリア料理)とKyoto (日本料理)を6階の主公室甲板に移し、Lido Cafeをダブルサイズとした。朝食、昼食で混雑していたHARMONYのLido Cafeと比べると雨の日でもゆったりと食事の出来るスペースを確保している。

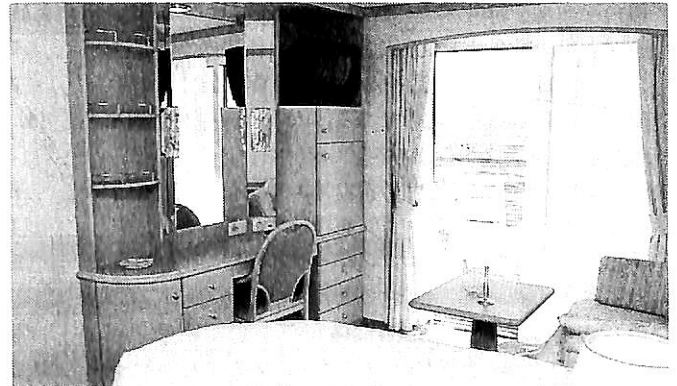
● CRYSTAL SYMPHONY ●

- (3) Hollywood Theater (シネマ等に使用)を縮小し、その分Caesar's Palace(カジノ)を拡大した。
- (4) Shopsを4室から3室に変更。Shopsの総床面積は拡大しているが、4室から3室に変更したことでサービス面での向上が出来るように図られている。
- (5) Starlite Lounge (ナイトクラブ)を280席から最大400席に拡大し、場所も6階^{デッキ}最後部より同階中央部に変更した。またこの室はビンゴ等の昼間のアクティビティから、キャプテンのウェルカムパーティ、更にはディスコまで使える多目的ホールとした。



▲ Crystal Suiteの一部

- (6) 6階の後部左舷に Pregoと Jade Garden (オリエンタル料理)を設けた。これに伴い、この2つのレストラン専用の調理室を隣接して新設し、5階^{デッキ}にある主調理室とエレベータおよび階段で結んだ。これは11階^{デッキ}に第2・3レストランのあるHARMONYと比べるとケイタリングの作業動線が短く、運用効率のアップをねらった設計思想の1つの例であり、実際に働くホテル関係の乗組員からの評判も良い。



▲ 客室 (Standard, with Verandah)

- (7) Bridge Lounge (カードルーム)を6階右舷最後部に設け、カード用テーブルを22卓配置した。これはCrystal Cruise Inc.から80人以上の人が同時にカードを楽しめる室をという要望に添ったものであるが、他に船上レクチャー等にも使えるような配慮も施されている。
- (8) Crystal Plaza (5階にあるエントランスホール)を拡げ、乗下船時の混雑の緩和を図ると同時にスペースで豪華なイメージを与えている。

- (9) Galaxy Lounge (Show Lounge)は客席数460と若干小ぶりとなっているが、ショウダンサー用控室および小道具類ストアの拡大を図りエンターティナーには非常に使い易いものとなっている。またショウステージもリフトアップするだけでなく回転もすることが出来、新しいショウに対応できるようにしている。

● 客室関係

- (1) 客室関係ではまず、全室窓付のオールアウトサイドキャビンを採用したこと。また、ベランダ付キャビンも多く配置したことがあげられる。約57%のキャビンにベランダが付いているが、この値は現在運航されている客船の中では最大のものである。
- (2) 10階^{デッキ}にある上級客室(Crystal Penthouse, Pent-

house Suite, Penthouseの3種類の客室)は、ほぼHARMONYと同じ仕様であるが、Standardな客室はバス槽の拡大、引出しと小物入れの増加を図り、乗客の使い易いような配慮が施されている。

● 機関室関係

- (1) SYMPHONYもHARMONY同様電気推進を採用しているが、発電機の在り方に違いがある。即ち、HARMONYは主発電機4台と補助発電機1台なのに対し、SYMPHONYは主発電機6台のみで補助発電機はない。従ってきめ細かい使い方をすれば、HARMONYの方が小さい容量の発電機がある分、需要電力に応じた発電機の組み合わせが可能であるが、反面主発電機の保守整備をするとき供給電力に制限が出来ることがある。SYMPHONYの場合は6台共同容量であるので、需要電力に応じたきめ細かな運転は不能であるが、どの主発電機の組み合わせを選んでも同じというメリット(使い易さ)がある。
- (2) 機関室は万が一の火災が発生しても主発電機の半分は生かせるように、Firebulkheadにて2分されてい

る。更にサイクロコンバータ室および電気推進モータまでの配線も左右舷に振分けて配置され、火災に対し万全の対策をとっている。

- (3) サイクロコンバータは水冷式を採用。今まで陸上用あるいは砕氷船では採用実績があったようであるが、客船、貨物船では初めての採用である。空冷式と比べると、スペース効率が格段に良く、狭い機関室を有効に利用することが出来た。
- (4) 電気推進モータはABB、可変ピッチプロペラは、KaMeWa製を採用、出力は500kW SYMPHONYの方が小さいが、システムとメーカーは共に前船HARMONYと同じである。
- (5) 造水機は400トン/日×2セットを設備。通常は主機の冷却水を利用しているためコストは掛からない。乗客と乗組員合計1,500人とすると、この造水機だけで1人1日当たり0.53トンの水が消費可能でこの手の客船としては大きな値である。因みにHARMONYは0.45トン/人・日である。
- (6) 蒸気については、6台の排ガスエコノマイザと2台のボイラ(7トン/時×2)を設けている。なお、主機の煙路には、排ガスエコノマイザの保守の便を考慮、バイパスラインを設けている。

● 甲板関係および航海装置関係

- (1) 港内・狭水路での操船性能のアップをねらい、フラップラダーとスターン・スラスト(1,000kW×1)を採用している。スターン・スラストについては、テンダーボートサービスを行うときに非常に便利とのHARMONY船長の助言もあり、見積仕様書作成以前に採用決定していたが、フラップラダーについてはマニユバリング時の船体振動をいかに小さくするかという操船性とは別の方面から検討され採用に至ったものである。実際に海上試運転をしてみると、このフラップラダーとスターン・スラストの操船性能上の効果は絶大であった。

なおバウ・スラストはHARMONY同様、1,000kW×2が装備されている。

- (2) 操舵機にロータリーベーン型を採用。このロータリータイプは小舵角から大きなトルクを要求されるフラップラダーには適しているが、一番のメリットは機器自体が非常にコンパクトなことである。客船はいたる所にロッカーあるいはストアが必要であるが、このロータリーベーン型操舵機の採用で、ロッカー2ヶ分捻出すことが可能となった。
- (3) テンダーボート/ライフボート/レスキューボートの考え方はHARMONY同様でテンダー兼ライフボ

ートは両舷で5隻、ライフボート3隻、レスキューボート2隻である。但しメーカーはHARMONYがノルウェイのHardingに対し、SYMPHONYはフィンランドのWatermanである。

またSYMPHONYの特徴として、テンダーボート用に専用サイドボートを3階と4階の中間位置に設け、このサイドボートより直かにテンダーボートに乗り込むことが出来るようにしている。

HARMONYではテンダーステージを上甲板から吊り下げ、乗客は一人本船からテンダーステージに降り、そこからテンダーボートに乗り込むようになっていたが、この専用サイドボートを設備したことで、クルー乗組の労力が節減できたこと、更にテンダーステージがないため、格納時に客室からの視界を遮っていたものがなくなった。これは非常に良いアイデアであった。

(4) 航海計器関係

SYMPHONYにはAtlas社のNacos 45という航海計器システムを採用している。レーダ、ARPA、D-GPS、ログ、ジャイロ、電子海図等をつないだ総合航海システムで、レーダ上に海図をオーバーラップすることが出来、狭水路・港内での衝突予防・座礁防止に効果があるばかりでなく、前もって立てた航海計画に添って船を自動運航することも可能である。

またGMDSS適用船で、直接印刷電信装置(NBDP)や、インマルサットCなどの通信設備を装備している更に1つのパラボラアンテナで、インマルサットM-8回線、インマルサットA-1回線を同時に確保できるマルチチャンネル対応の衛星通信装置を採用しており、乗客は、キャビンにある電話器から自由に船外のどこへでも従来より安い料金で通話することができるようになっていた。

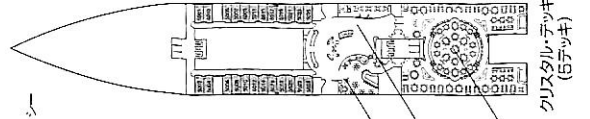
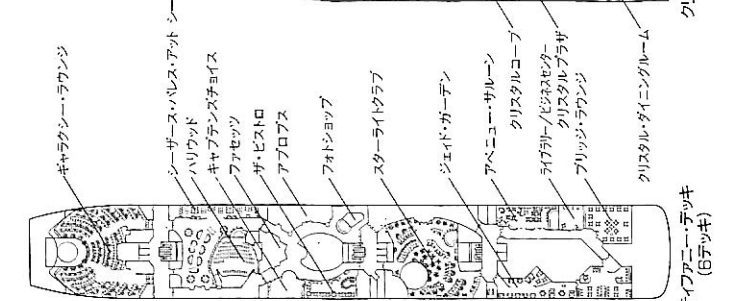
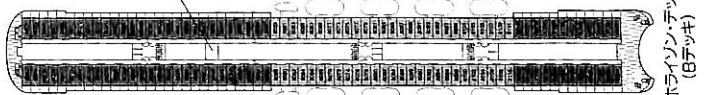
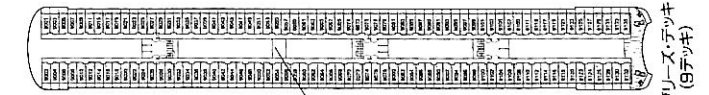
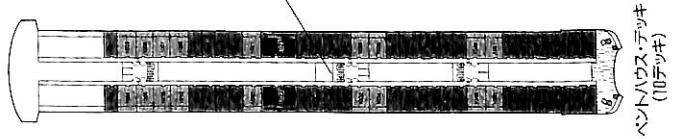
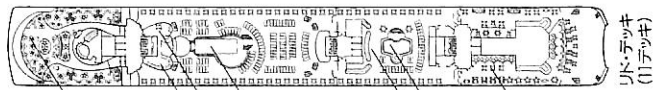
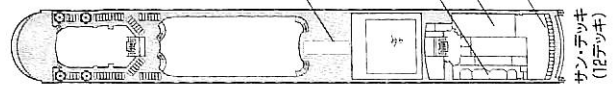
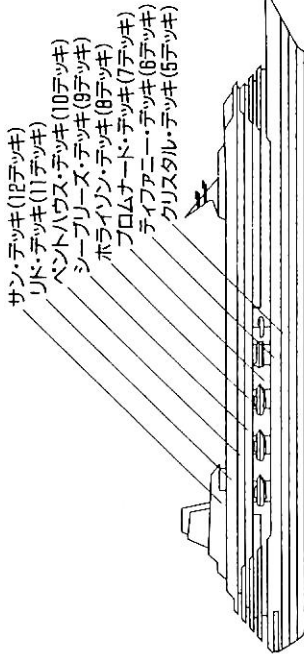
4. デザイナー

SYMPHONYのデザイナー陣は下記の通り。3つのデザイン事務所から成り、ほとんど前船HARMONYと同じである。これはSYMPHONYがCRYSTAL第2船(HARMONYの姉妹船)として位置づけられているため、当然の決定であった。

(1) Tillberg Design事務所(スウェーデン)

ロバート・ティルバークが全体のデザインのチーフ・コーディネーターであるが実際のデザインは彼の配下のラスムッセンが担当している。担当範囲は以下の通り。

客室(スタンダード)、Palm Court、Pool Area、



“CRYSTAL SYMPHONY” DECK PLANS

Beauty Salon & Gymnasium, Galaxy Lounge, Holly Wood Theater, Starlite Lounge, Library, Bridge Lounge, Crystal Plaza, Main Dining Room

(2) SMC Design Office (イギリス)

これは現在ではティルバーク事務所のロンドン支店みたいなところであるが、もともとはBPW Designと言って独立したデザイン事務所で、HARMONYの内装にも関係していたところである。今回のデザインは主にコリュが担当した。

Caesar's Palace, Shops, Avenue Saloon, Jade Garden, Bistro.

(3) Garroni Design 事務所 (イタリア)

HARMONYの客室, LADY CRYSTAL(東京湾で運航されているレストラン ボート)等をDesignしたところ。このイタリア人の奇才Garroni自身がデザインを担当している。Crystal Penthouse, Penthouse Suite, Penthouse (3種類の上級客室), Prego

今回のデザインで一番苦労したところは、HARMONYと同グレード、同イメージを保ちながら、各室の内装は詳細において違うということ(単なるCopyではない)である。この点については是非共、両船に乗船の上、比べてもらいたいところである。

5. Kvaerner Masa Yards

Kvaerner Masa Yardsはフィンランドのヘルシンキとトルクに造船所を持ち、従業員は両所併せて4,000人強である。1992年にノルウェイのKvaernerの傘下に入り、近年CCL, RCLの大型客船の受注やAdnocの135,000 m³LNG 4隻の受注等の活躍で造船業界をにぎわしている北欧の雄である。もともとの前身はWartsila Marineで、過去にも幾多の優秀な客船、およびソ連の砕氷船の建造等でその実績は評価されており、彼等の技術レベルは日本の造船所と比べても劣らぬものを持っていた。

●トルクヤードの建造設備

CRYSTAL SYMPHONYは、このKvaerner Masa Yardsの「トルク造船所」で建造されたものである。造船所は365 m(長)×80 m(幅)の建造ドック1本を有し、その大きさからみるとVLCの建造も可能であるが、会社の方針として、高付加価値船しか建造の対称としないとのことで、やはりここではLNG船および客船・フェリーがその建造船の主なものである。

しかしながら、ヘルシンキ造船所と違い、このドックには全天候用の屋根がなく、オープンな所で建造される。従って北緯60度に位置するため冬はまともに厳しい大自然の影響を受けることとなる。戸外は温度-20度以下になることもあり、戸外での作業は打切りとなる。このような厳しい大自然の影響を出来るだけ避けるようにブロックの大半はWorkshop内で造られている。同時に艀装品も可能な限り個々のシステム毎にユニット化されブロックに搭載されている。これは厳寒での作業を避けるとともに狭所での作業・危険な所での作業を廃止し、環境の良いところで造るという合理的な発想からきたものであろう。副次的な効果として、このユニット化された艀装品のため、機関室を非常にコンパクトにすることが出来ている。Volumeベースで比べると機関室はHARMONYの80%でおさまっている。

内装関係では、Turn key Supplierの採用がこの造船所(というか欧州の造船所)での特徴である。勿論、造船所にも内装を行う業者はいるが、数は非常に限られている。工期が長く、内装関係の仕事量の山谷の多い客船の建造では、自前で業者を持つのは不利ということであろう。今後は日本でもこの種の下請業者の採用が多く出てくるものと思われる。

全般としてみると、Kvaerner Masa Yardsはやはり客船建造に関しては建造実績も多く、確たるKnow-Howも有り、優れた造船所であると言える。

× × ×

● 新造船紹介

新造カーフェリー

“クルーズフェリー飛龍”の概要

— 航路 名古屋～大阪～沖縄 —

三菱重工業株式会社下関造船所
造船設計部

1. まえがき

本船は船舶整備公団および有村産業株式会社殿より発注された10,200総トン型旅客船兼自動車航走船であり平成7年2月10日起工、平成7年4月16日進水、平成7年6月30日竣工し、沖縄と本土間を結ぶ最新鋭のクルーズフェリーである。

なお、本船は平成7年11月には国際資格取得のための工事を完了することになっており、香港および台湾へのクルーズも予定されている。

2. 船体部

(1) 一般計画および特徴

本船は現在就航中の「飛龍2」の代替船として沖縄から大阪および名古屋間を約25ノットの高速で結ぶフェリーとして建造されたものであり、貨物の輸送を担う中で今までにない本格的なクルーズを強く指向して計画された。

このため本船は推進性能ばかりでなく優れた耐航性能が求められるが、初代「飛龍」で立証された航路にマッチしたスリムな船型をベースに更なる船型改善を行うと



▲11月から国際資格を取得し香港、台湾方面クルーズも予定される“クルーズフェリー飛龍”

同時に十分な能力のフィンスタビライザを備えることにより快適な船旅が楽しめるように配慮されている。

また安全な航海を保證するために2基2軸2舵方式を採用するとともに、十分な容量のスラスト装置も備えている。

外観は本土周辺を航行する大型フェリーと異なり喫水線上の構造物は出来る限り低く抑さえられており、精悍でありながら、海へのロマンが掻き立てられるデザインとなっている。

特に、龍をイメージさせるレーダマストや沖縄の建造物をモチーフにした煙突および各所に見られる南国情緒を広く取り入れている。

貨物の積載に対しては、2層のトラック甲板と2層の乗用車甲板を設ける他、後部暴露甲板にはコンテナが積載出来るようになっている。

旅客設備としては従来のフェリーにはない本格的なクルーズ船として行き届いたサービスが提供できる配慮がなされている。

キャビンは従来の大部屋は一切



▲エントランスホールと龍のモニュメント

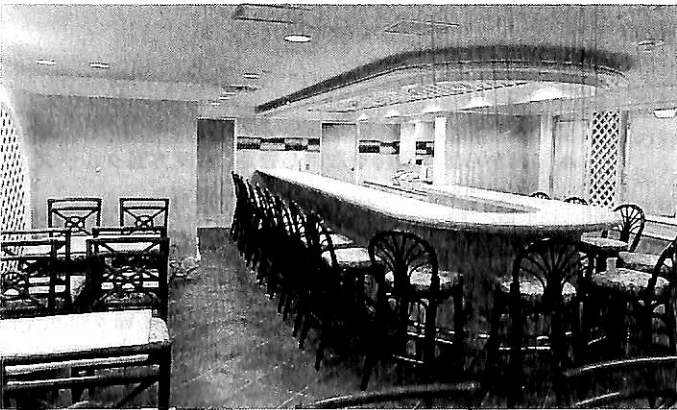


▲“龍”をイメージしたレーダマスト

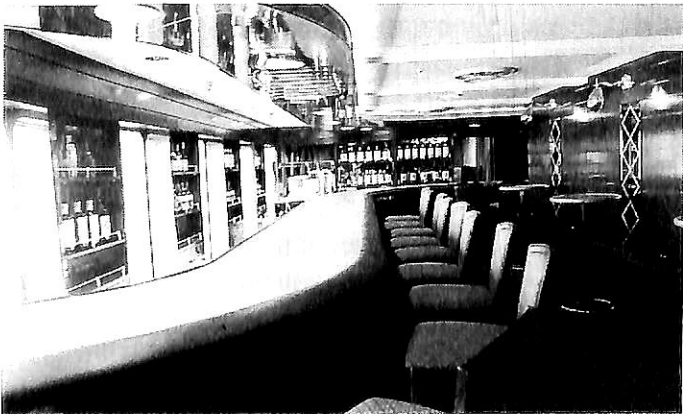
● クルーズフェリー飛龍 ●



▲ バイキング レストラン



▲ コーヒーショップ



▲ バ ー

なく、基本的にユニットバス付きのアウトサイドキャビンとユニットシャワー付きのインサイドキャビンに分かれており、このほかにスイートキャビンも設けており、いずれも少人数で使える個室であり、ゆとりのある居住

空間が確保されている。

公室は基本的に居住区画と分離して配置されており、展望通路につながる広いエントランスは天井から差し込む光が中央吹き抜けにある龍のモニュメントを照らし開放的なトロピカルムードを演出している。

食事および飲み物に対してはメインダイニング、カフェテリアレストラン、VIPレストラン、コーヒーショップ、スナック/バーおよびサロンを設けている。

エンターテイメントとしては、船内にイベントホール、カラオケルーム、ゲームコーナーにはセレモニールームを配置しており、アウトドアには木甲板が敷きつめられておりデッキゲームが楽しめる他、ダイビングプール、ジャグジープール、展望サウナおよびゴルフシミュレータ設備を備えている。

(2) 主要寸法等

全 長	167.00 m
垂線間長	156.00 m
型 幅	22.00 m
型 深	7.60 m
計画満載喫水(型)	6.00 m
載貨重量	3,606 トン
総トン数	10,342 トン
航行区域・資格	近海区域・第二種船
主 機 関	NKK 16PC2-6V 13,500 PS×520/151 rpm 2基
速 力	試運転最大 26.55 kn 航海速力 24.9 kn
旅 客	特 等 9名 一等(和) 9名 一等(洋) 200名 二等(和) 20名 二等(洋) 192名 旅客合計 430名
乗 組 員	39名
サービス員	12名
貨物積載能力	中型トラック 130台 小型トラック 13台 乗用車 98台 20'コンテナ 8個

(3) 概略配置

本船は、国際資格船としての要件を満足するように計画されており構造および配置は新SOLASに適合でき

るように配慮されている。

本船は全通2層甲板船とし船首は傾斜型、水面下には船首に突出バルブを設け船尾はトランサム型としている。

A甲板を乗込甲板とし、A甲板およびB甲板は車両区画、C甲板およびD甲板は旅客スペース、航海船橋甲板は乗組員区画としている。

(乗込甲板下)

8枚の水密横置隔壁で仕切られ、乗用車区画部は2条の縦通隔壁で仕切られており、乗用車区画、機関室、補機室、軸室、舵取機室、パウスタ室、各種タンクおよび空所等からなっている。

(車両区画)

2層からなる甲板間には、はねあげ式船内ランプ1基を基けている。また上部車両甲板の後部は解放されており、後部暴露甲板へのフォークリフト荷役が可能となっている。

本甲板には、車両区画の他、機関室ケーシング、エスカレータ、エレベータ、非常用発電機室、加圧水噴霧バルブ室および旅客用シャワー室を設けている。

(旅客および乗組員スペース)

基本的にエントランスホールより前方は居室、後部は公室を配置している。

C甲板には、居室、エントランス、展望通路、メインレストラン、特別レストラン、バイキングレストラン、コーヒーショップ、スナック/バー、結婚式場、サービス員居住区および調理室を配置。

また、後部暴露甲板は木甲板を敷き詰め遊歩スペースとするほか、展望サウナ、温水用および真水用ジャグジープール、および一般のプールとして、あるいはスキューバダイビングの船上ライセンスを取る事の出来るプールを備えている。

D甲板には、居室、航海中の前方展望を楽しみながら喫食出来るサロン、ロビー、天井にスカイライトを設けたイベントホール、ゲームコーナー、カラオケルームおよびゴルフシミュレータ室を配置し、暴露部は木甲板を敷き詰めている。

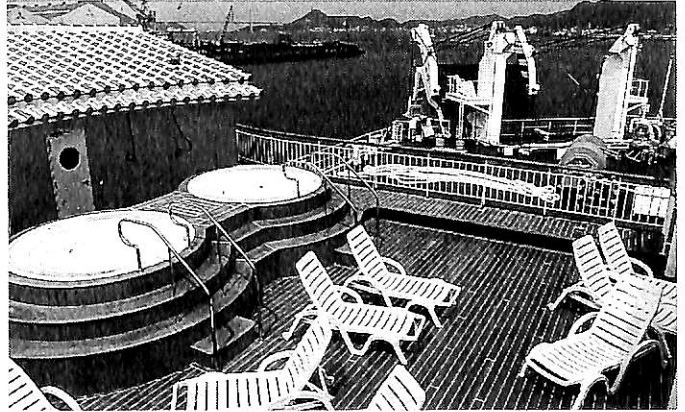
航海船機甲板は操舵室、無線スペースおよび乗組員室等を配置した。

(4) 車両搭載設備

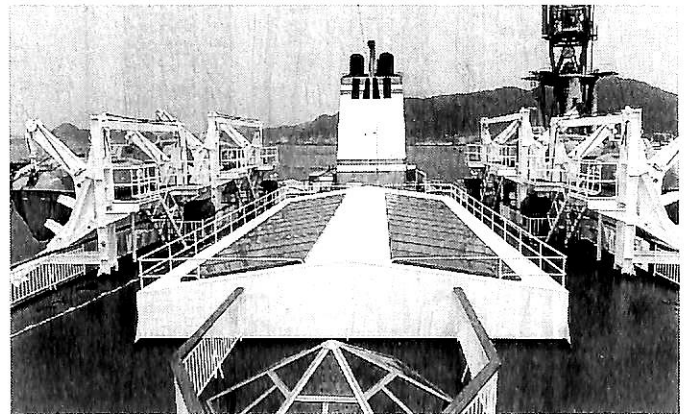
A甲板の船首部右舷および船尾部右舷にそれぞれ風雨密舷側ランプを設け、油圧ウインチにより開閉を行う。

なお、ランプ開口部の有効幅は約7mとし、強度は総

● クルーズフェリー飛龍 ●



▲ 展望サウナ室とジャグジープール



▲ エントランスおよびイベントホールのスカイライト

重量50tトレーラの走行に耐えるものとし、

A甲板からB甲板へは船内はねあげランプ1基を設け、油圧ジガーシリンダにより操作する。

なお、ランプの幅は約3.5mとし、強度は総重量30tトレーラの走行に耐えるものとし、

乗用車スペースへの搬入は固定ランプ2基により行い、A甲板開口部には油圧シリンダ方式の開口蓋を設ける。

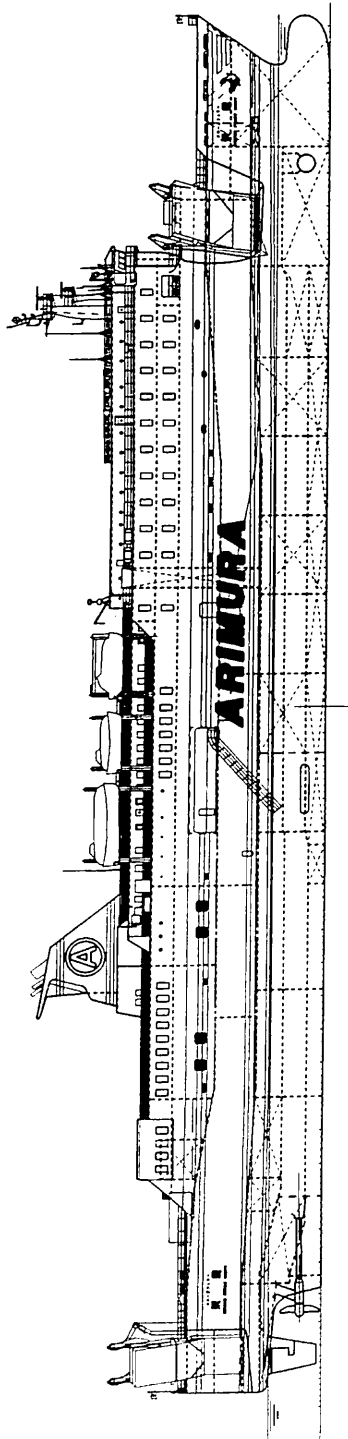
(5) 操舵装置

操舵機は電動油圧式、1ラム2シリンダ、2ポンプ方式を2組装備し、2枚の舵をそれぞれ単独に操作可能としている。

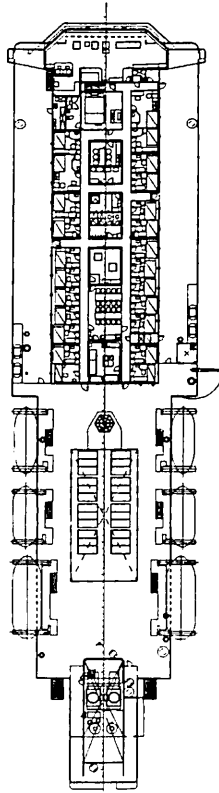
(6) 揚錨係船装置

船首部は電動油圧式揚錨機2台(分離型)および係船機2台、船尾部には係船機2台を設けている。

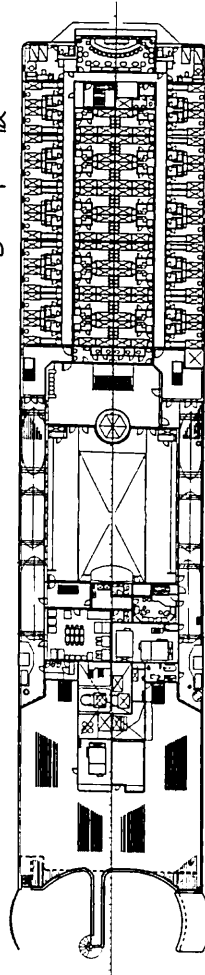
揚錨機	2台	
ジブシーホイル		18.0 t × 12 m/min × 1
ホーサドラム		10.0 t × 15 m/min × 2
ワーピングエンド		× 1



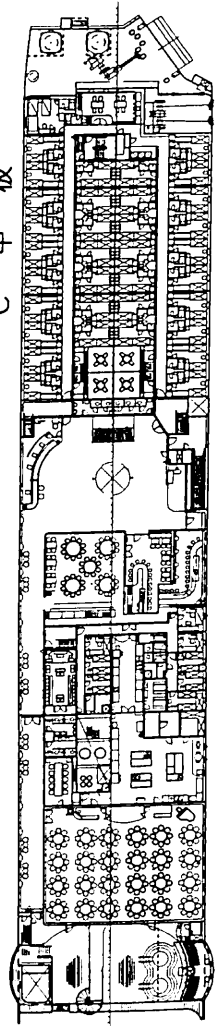
航海船橋甲板

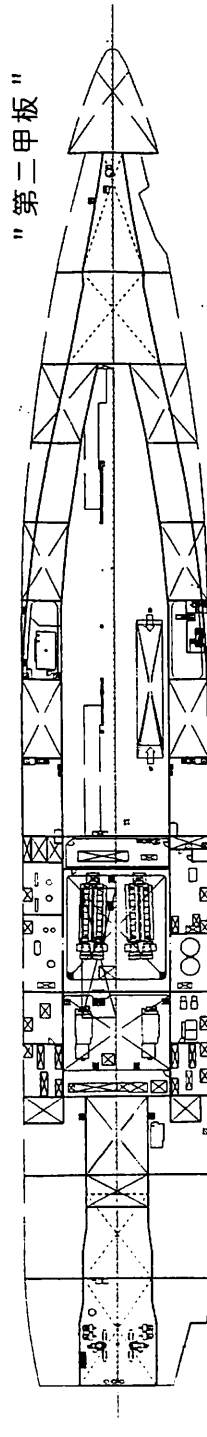
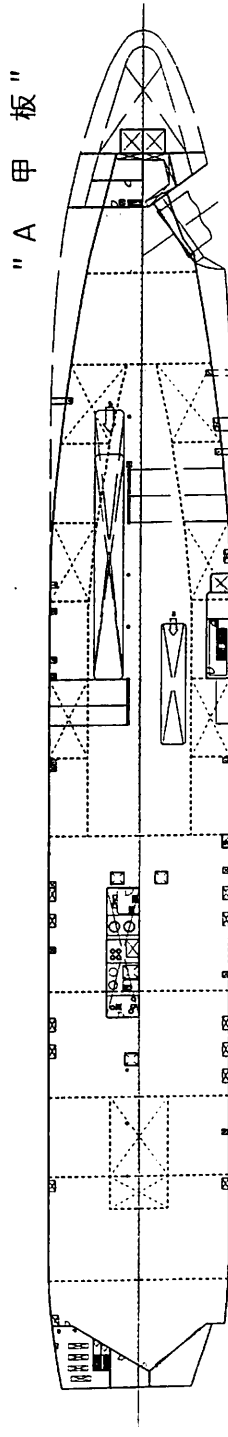
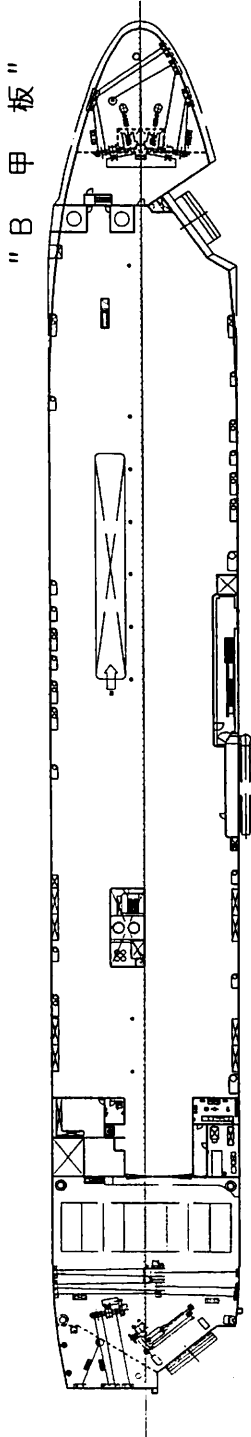


"D"甲板



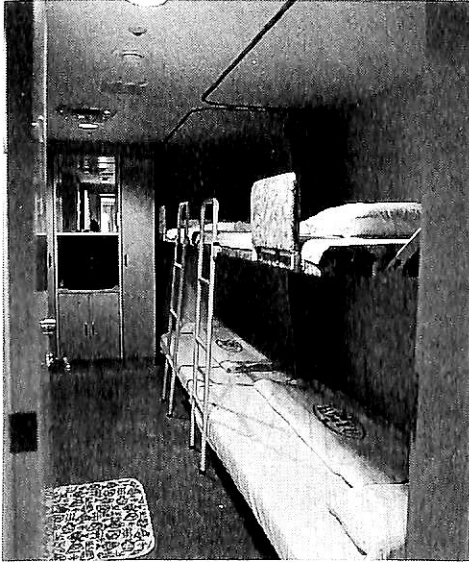
"C"甲板



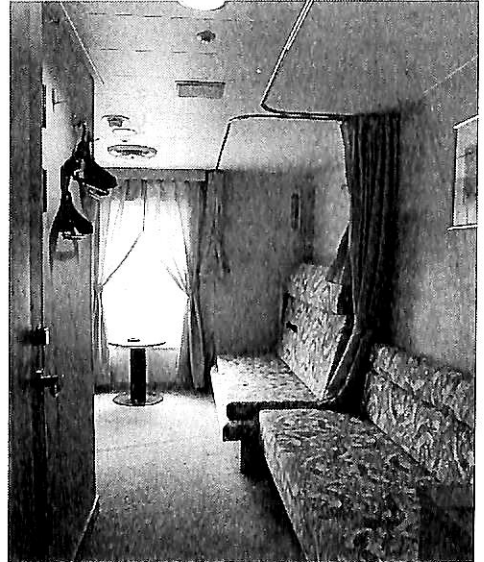


船舶整備公団・有村産業向けカーフェリー"クルーズフェリー飛龍"一般配置図
三菱重工業・下関造船所建造

●クルーズフェリー飛龍●



▲インサイドキャビン



▲アウトサイドキャビン

- 係船機(船首) 1台
- ホーサドラム 10.0 t × 15 m/min × 2
- 係船機(船尾) 2台
- ホーサドラム 10.0 t × 15 m/min × 2
- ワーピングエンド × 1

(7) フィンスタビライザ

船体の横揺れを減少させるために、1対のスタビライザ装置を備えている。

- 型式 三菱 MR-2型(後方格納式)
- 発生揚力 約58.5 t

(8) スラスト装置

港内操船を容易にするために、船首水面下にバウスタスタ1基を備えている。

- 型式 電動、可変ピッチ式
- 発生推力 約15 t

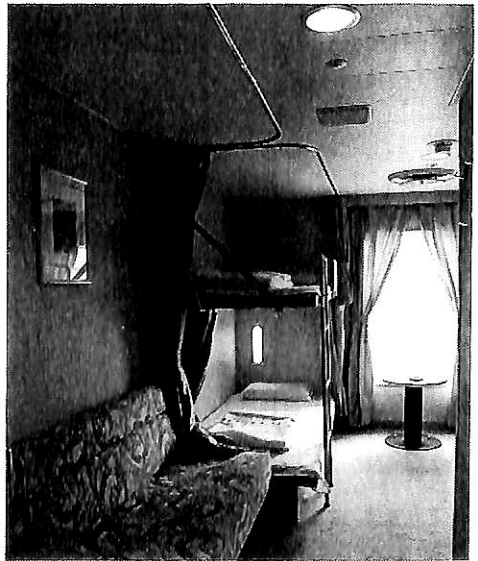
(9) 空調装置

客室および乗組員区画の空調は5系統の空調区画に分けられており、冷房は冷媒R-22による直接膨張式冷凍機で行い、暖房は蒸気により行っている。

客室および客用公室は室配置および旅客数による熱負荷のアンバランスを考慮して適当なダクト系統に分割したマルチダクト方式を採用している。また、乗組員区画は独立した系統とし、シングルダクト方式を採用している。

(10) エレベータ

A甲板からD甲板間に1台のエレベータを設けている。



▲アウトサイドキャビン

停止位置は各甲板4カ所で右舷側の乗船口から直接C甲板のエントランスに行ける配置としている。

- 積載量および定員 500 kg, 6名
- 昇降速度 約30 m/min

(11) トリムおよびヒール調整装置

船首トリミングタンク(FPWBT, No 1, Deep WBT)および船尾トリミングタンク(APWBT, No 6 Deep WBT)を利用して船のトリムを遠隔調整できるように配管し、操舵室およびA甲板後部車両搬入口付近に設け

た遠隔制御盤よりポンプ、弁の遠隔操作を行う。

また制御盤には喫水計、タンクレベル計等も組み込んでいる。

ヒール調整はヒーリングタンク（P & S）を利用して、トリム調整と同様に遠隔制御を行う。

(12) 汚水処理装置

曝気式汚物処理装置1台を汚物処理室の左舷に配置している。また、右舷用の便所および機関室便所用として汚物貯蔵タンクをそれぞれ1個設け移送ポンプにより汚物処理装置に導き処理を行っている。

(13) 救命設備

本船の救命設備としては下記を装備している。

救命艇 (FRP, 89人用) × 2

救命艇兼救助艇 (FRP, 50人用) × 2

膨張式救命筏 (第1種50人用) × 6

自動膨張式乗込装置 (250人用) × 2

その他法規上必要な備品等も装備している。

(14) 消火設備

車両区画固定式消火装置は加圧水噴霧方式とし、ポンプは機関室に、操作バルブは加圧水噴霧バルブ室に配置している。

主機室および補機室の固定式消火装置としてはCO₂固定式とした。

また居住区にも国際化仕様として自動スプリンクラー消火装置を装備し安全性を高めている。

この他、消火設備として海水消火管、移動式消火器、持ち運び式消火器、消防員装具等を法規に従い装備している。

3. 機関部

(1) 概要

本船の機関室は主機室、補機室および軸室よりなり、船体中央より船尾寄りの車両甲板下に位置している。

主機関にはV型中速主機の採用およびスキュープロペラの採用により船体振動の軽減を図っている。

(2) 機関部主要目

主機関：NKK18PC2-6V × 2基
連続最大出力 13,500 P S × 520 rpm

プロペラ：5翼固定ピッチプロペラ × 2個
直径：4,500 mm

主発電機関：ディーゼル機関 × 2基
出力：2,000 P S

補助ボイラ：自然循環水管式立型 × 1基
容量：2,500 kg/h × 6 kg/cm²

排ガスエコマイザ：強制循環多管式 × 2基

容量：1,250 kg/h × 6 kg/cm²

(3) 自動化

本船は「機関区域無人化船」相当の設備を有する船として計画されている。

乗組員の労力を軽減し作業能率の向上を図ると共に安全確実な運航を目的として機関部の自動化を実施している。主機関および発電機関の集中制御および監視のため主機室前部の機関制御室には機関監視盤を設け、操舵室には操舵室操縦盤を設けている。主機関の発停および速度制御は機側、機関監視盤および操舵室操縦盤より行う。また補機関係も自動化を行い、さらに主機関および補機類等の集中監視は機関監視盤に装備されたデータロガーで行う。

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主発電機2台を装備し、出入港時は2台運転、その他は1台運転にて船内電源をまかなえるように計画されている。発電機の自動化として発電機の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。

非常用としてディーゼル駆動発電機1台を装備している。また、A甲板およびB甲板に冷凍コンテナおよび保冷車用電源としてそれぞれ440 V、3φ、30 A用レセプタクルを30個、220 V、3φ、50 A用レセプタクル10個を設けている。

(2) 電気部主要目

主発電機：1,650 kVA (1,320 kW) × 2台
AC 450 V、3φ、60 Hz

非常用発電機：250 kVA (200 kW) × 1台
AC 450 V、3φ、60 Hz

変圧器：270 kVA (450 V/105 V) × 1台
120 kVA (450 V/225 V) × 1台

60 kVA (450 V/105 V) × 1台
60 kVA (450 V/225 V) × 1台

15 kVA (450 V/225 V) × 1台

蓄電池：DC 24 V、300 Ah × 1組
DC 108 V、108 Ah × 1組

DC 24 V、200 Ah × 1組

(3) 船内通信装置

自動交換式電話、共電式電話、インターホン、船内指令装置、操船指令装置、船内放送装置および400 MHz船内通信装置を備えている。

(4) 航海および無線装置

ジャイロコンパス、自動操舵装置、GPS受信機、無

線方位測定器、電磁ログ、音響測深機、磁気コンパス、レーダ2基(内1台はARPA付)400W MF/HF GM DSS無線装置、国際VHF、インマルサットC、気象用ファクシミリ、ナブテックス受信機、衛星放送受信装置および旅客サービスを含め5回線の船舶電話等を装備している。

5. むすび

本船は現在沖縄と本土間を結ぶフェリーとして活躍中

であるが、国内に例を見ない本格的なクルーズ仕様と高速性は、今後国際資格取得後の外国へのクルーズの場面においてさらに威力を発揮するものと期待している。

最後に本船の建造にあたり多大なご指導をいただいた船舶整備公団および有村産業株式会社の関係者各位、関係官庁および関連メーカーの方々に厚く御礼申し上げますと共に、本船の航海の安全と御多幸をお祈りいたします。

● お知らせ

11月28日～29日の2日間

船舶技術研究所 平成7年度秋季(第66回)研究発表会を開催

このたび、船舶技術研究所の平成7年度秋季(第66回)研究発表会が開催されます。

今回は、推進性能、運動性能、システム技術、海洋開発および氷海技術部門の発表が行われます。

日時 第1日目 平成7年11月28日(火) 10:00～17:20
第2日目 平成7年11月29日(水) 10:30～16:45

<発表課題>

第1日目

- IMO転覆事故対策の研究
- IMO操縦性基準の研究
- 波浪データベースの研究
- 非線形波浪外力の研究
- 北極海航路の開発に関する研究

- 氷海船舶および低温用材料に関する基礎的研究
- 海面効果翼船の研究
- 船舶の抵抗低減法の研究
- 水槽試験と船型開発
- プロパルサの研究

第2日目

- 船舶におけるシステム技術の研究
- 人間・機械系の安全の研究
- 航行の安全の研究
- 超大型浮体式海洋構造物の安全性に関する研究

会場 船舶技術研究所 講堂

〒181 東京都三鷹市新川6-38-1

電話 0422 (41) 3006 (企画室)

● 新造船紹介

軽合金製

双胴高速旅客船“れびーど エクセル”の概要

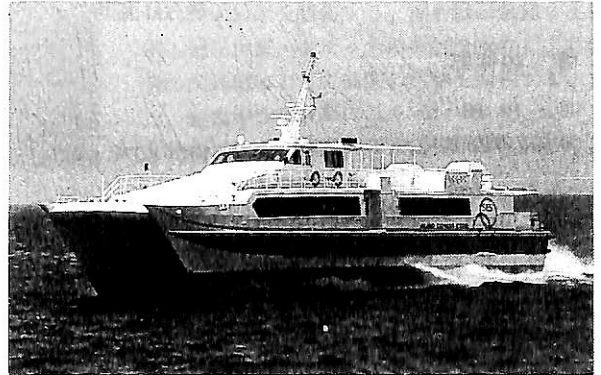
— 174名乗船時，33.5ノットで717ℓ/h(主機合計値)の高経済性 —

株式会社 三保造船所(大阪)

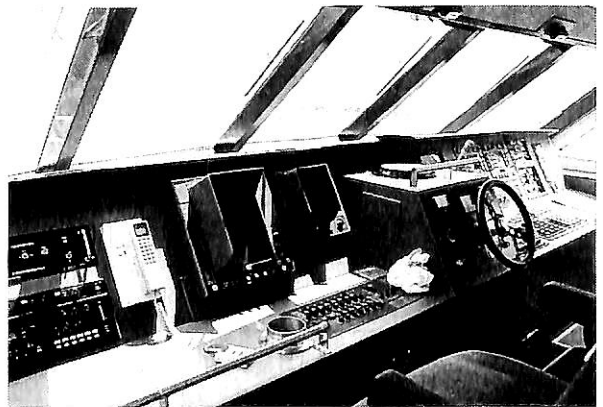
1. はじめに

最近、旅客船の高速化が進みディーゼル機関を主機とする高速船においても最高速度が40ノットを超えることは珍しくなく、航海速度38ノットで運行されている例もみられる。一方で、このような高速化に対応するために一部の高速船では2,000kW級主機を4基も搭載する必要に迫られるなど、経済性を犠牲にすることによって高速化を実現している。三保造船所が船舶整備公団並びに西海沿岸商船株式会社の御注文により本船の開発を行うに際してはこのような現状を分析し、経済性を損なうことなく優れた高速性能を実現する方針で開発・設計にあたった。具体的に換言すれば単純に大馬力を投入することによって高速化を達成するのではなく、船体の走航抵抗を極限まで低減するとともにプロペラの改良によって推進効率を向上することで高速を実現するものである。本船は軽合金製双胴船であるが、船型は既に耐波性および乗り心地の良いことで定評をいただいている姉妹船「れびーど」を基本とし、走航抵抗低減のための改良を加えた。また、「れびーど」同様、全没型水中翼を装備することとしたが、その翼型は更なる検討を加え、抵抗の低減につとめた。推進装置としては特に効率を重視して5翼のプロペラを採用した。これらの改良の結果として、1995年7月22日に実施された公団公試において70%載貨状態で(乗員・乗客174名相当)35.4ノットの最高速度を記録し、航海速度(90%主機出力)としては33.5ノットを達成した。航海速度において主機2機の合計燃料消費量は717ℓ/hで本船が極めて優れた経済性を有していることが実証されている。本船の主機が1,500kWディーゼル機関2基であること並びに推進装置が通常のプロペラであること、更に走航抵抗が小さいために主機に対する負担が小さいことを考慮すれば、本船が燃料経済性だけでなく、船全体の維持・管理に係わる経費の点からも極めて高い経済性を有していることが明確である。

なお、本船は1995年3月28日に起工し、1995年7月28日に竣工した。三保造船所として342番船にあたる。1995年8月10日から佐世保～池島間を32ノットで運行されている。



▲ 公試運転中の“れびーどエクセル”



▲ 操舵室

2. 主要目

長さ(全長)	30.65 m
“ (垂線間)	26.51 m
幅 (型)	8.50 m
深さ (型)	2.70 m
満載喫水	1.92 m
載貨重量(満載)	24.50 トン
総トン数	134 トン
船級	JG
航行区域	限定沿海区域

最大搭載人員	
旅客	246名
船員	3名
合計	249名
(航行時間3時間未満)	
主機関	高速ディーゼル機関 2基
連続最大出力	1,499kW/1,940rpm
最高速力	35.4kn
航海速力	33.5kn
航続距離	約300海里

3. 船体部

3・1 船型

本船の姉妹船である「れびーど」は本船の就航予定海

域においてこれまで4年9ヶ月にわたり運行されており、耐波性の高いこと並びに乗り心地の良いことで高い評価を受けている。本船の船型の設計に当たっては、この評価をもとに抵抗の低減をはかる目的で改良を加えた。また、冷却水取水口の位置・形状についても検討を行い、高速走航時においても十分な流量を確保すると同時に抵抗の減少をはかった。

本船は全没型水中翼により船体のかなりの部分を浮上させることによって走航抵抗を減少させ、高速性と経済性の両立を達成した。水中翼には新しく設計された翼型を採用した。この翼型では翼面での圧力分布が最適化されているためにキャビテーションの発生もなく、また、垂直方向の動揺に対する翼のダンピング効果が大きくなっているために33ノットを超える速度でも快適な乗り心地を実現している。水中翼の船体への取付はボックスルを介して行われているので流木との衝突等によって衝撃が加わっても船体への影響は最低限となるよう配慮されている。水中翼の仰角設定は、油圧制御となっている。適正仰角は走航トリム角により容易に決定できるので、トリム角計を装備することによって仰角設定の補助としている。なお、船体動揺によりトリム角は大きく変動するので、トリム角計は内部に16ビットCPUを装備し、時間平均演算を行うことによって表示を安定させている。

推進装置には効率が優れている5翼プロペラを採用した。今回は特に効率の高いものを必要としたのでミカドプロペラ(株)の協力により、優れたプロペラを使用することができた。公試において110%過負荷状態でスリップ率が16%と低いことから、使用したプロペラが本船の要求にマッチしたものであることが確認された。なお、公試後の点検においてプロペラおよび水中翼にはキャビテーションの影響が一切発見できなかった。

推進装置には効率が優れている5翼プロペラを採用した。今回は特に効率の高いものを必要としたのでミカドプロペラ(株)の協力により、優れたプロペラを使用することができた。公試において110%過負荷状態でスリップ率が16%と低いことから、使用したプロペラが本船の要求にマッチしたものであることが確認された。なお、公試後の点検においてプロペラおよび水中翼にはキャビテーションの影響が一切発見できなかった。

3・2 一般配置

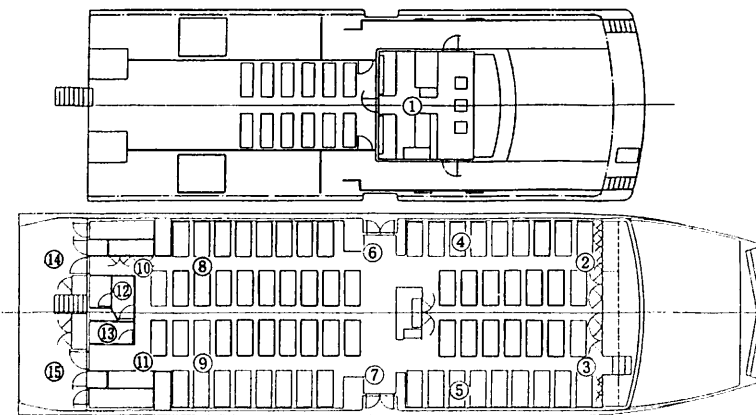
本船の上甲板下は、水密隔壁により3区画に分けられており、船首より、船首倉庫・空所(船体付燃料油タンク・空調機器据付)・機関室・舵機室兼船尾倉庫となっている。

上甲板は、船首より、低船首楼およ

▼ 騒音計測 (主機関3/4回転時) (単位: ホーン)

番号	計測値	計測場所	番号	計測値	計測場所
①	67	操舵室	⑫	81	女子便所
②	71	上甲板室最前部	⑬	81	男子便所
③	73	上甲板室最前部	⑭	98	上甲板上後部
④	72	上甲板室前部	⑮	97	上甲板上後部
⑤	73	上甲板室前部	⑯	105	左舷機関室前部
⑥	76	上甲板室中央部	⑰	104	右舷機関室前部
⑦	76	上甲板室中央部	⑱	108	左舷機関室中央部
⑧	79	上甲板室後部	⑲	109	右舷機関室中央部
⑨	78	上甲板室後部	⑳	108	左舷機関室後部
⑩	82	上甲板室後部	㉑	107	右舷機関室後部
⑪	84	上甲板室後部			

(平成7年7月24日計測)

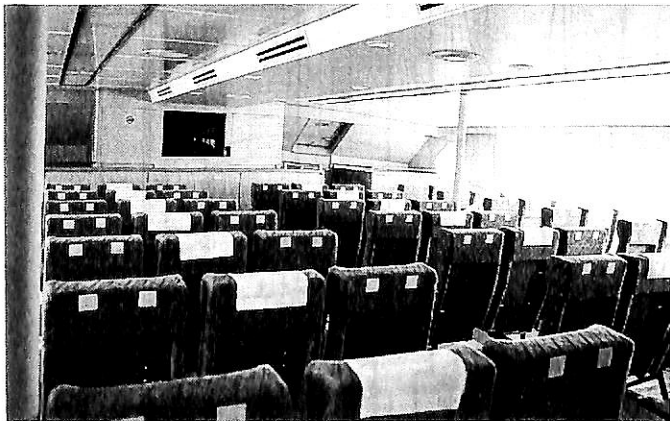


▲ 騒音計測位置図

● れびーど エクセル ●



▲ 甲板上的の客席 36名



▲ 客室 船首方向を見る



▲ 客室 船尾方向を見る 全客席 204名

び船首係船装置・上甲板室・船尾係船装置の配置となっている。

上甲板上客室には、前部に1箇所非常出口、中央部両舷左右に2箇所の出入口および後部両舷に2箇所の出入口を設け、後部両舷側に郵便庫を設けた。船橋甲板室には、操舵室両舷に各1箇所・後部1箇所の出入口を設けた。上甲板客室後部に船橋甲板客室への階段を設けた。

船橋甲板室前部に操舵室を配置する。操舵室には操舵装置を装備する。操舵室において主機関の回転調整・クラッチの嵌脱を操作し、計器盤の諸計器により主機関の状態を監視する。また、船橋甲板室後部にはキャンパスオーニングを装備し、客席を設け3人掛椅子を配置した。

3・3 船体構造・材質

単胴部船体は、軽構造縦肋骨方式とした。中央連結部は、満載排水量の $\frac{1}{2}$ の重量を支持できる強度とした。

船殻および構造材は、耐蝕アルミ合金材(A5083P-H32)とした。

3・4 旅客設備

旅客室は、乗り心地を第一とし、低騒音・低振動をこころがけた。その対策として、上甲板客室床および側壁の窓より下に、制振シートを貼付し、主たる騒音・振動源である機関室よりの騒音・振動の遮断に努めた。

窓は、上甲板室・遊歩甲板室共にスケルトン型窓とし、できるだけ大きくし、ゆったりと眺望が楽しめ、明るい室内となるよう配慮した。窓ガラスは、熱線吸収ガラスとし、空調効率の上昇を計った。

上甲板客室には3人掛椅子を配置し、前部および中央部に29インチ型テレビを配置した。

上甲板客室後部中央にトイレを配置し、男子用・女子用を区別したものとした。

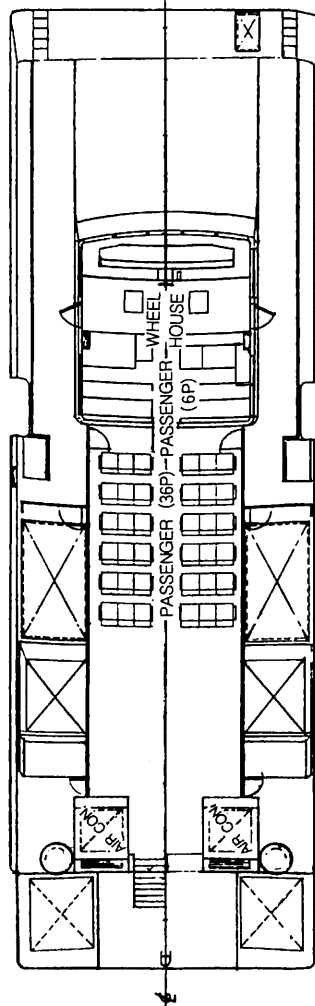
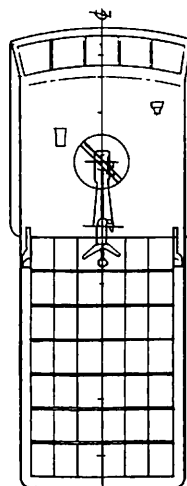
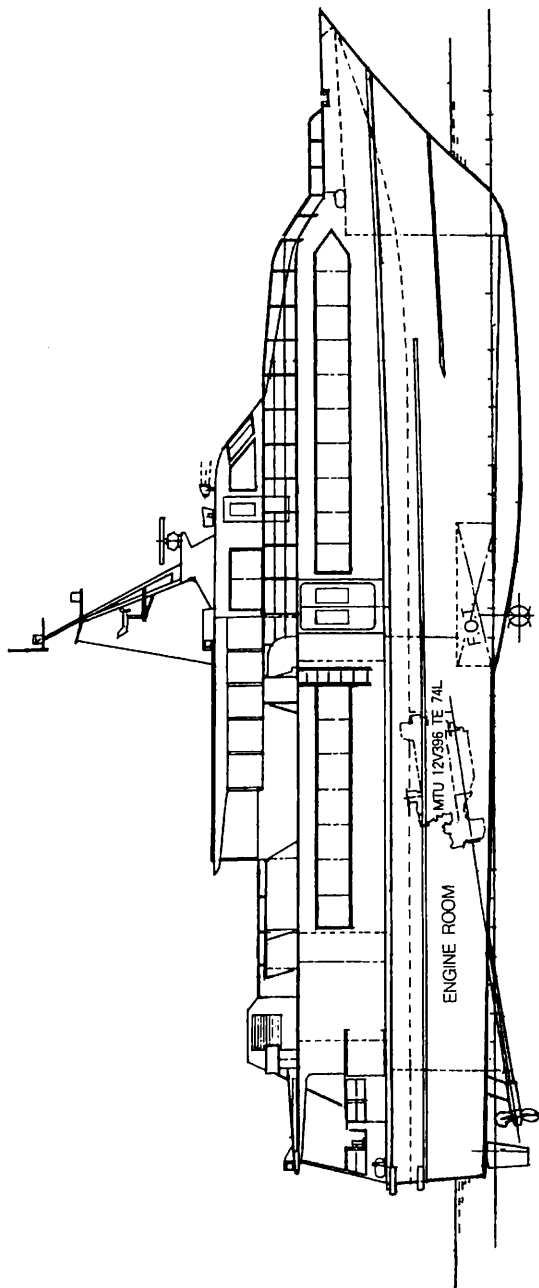
4. 機関部

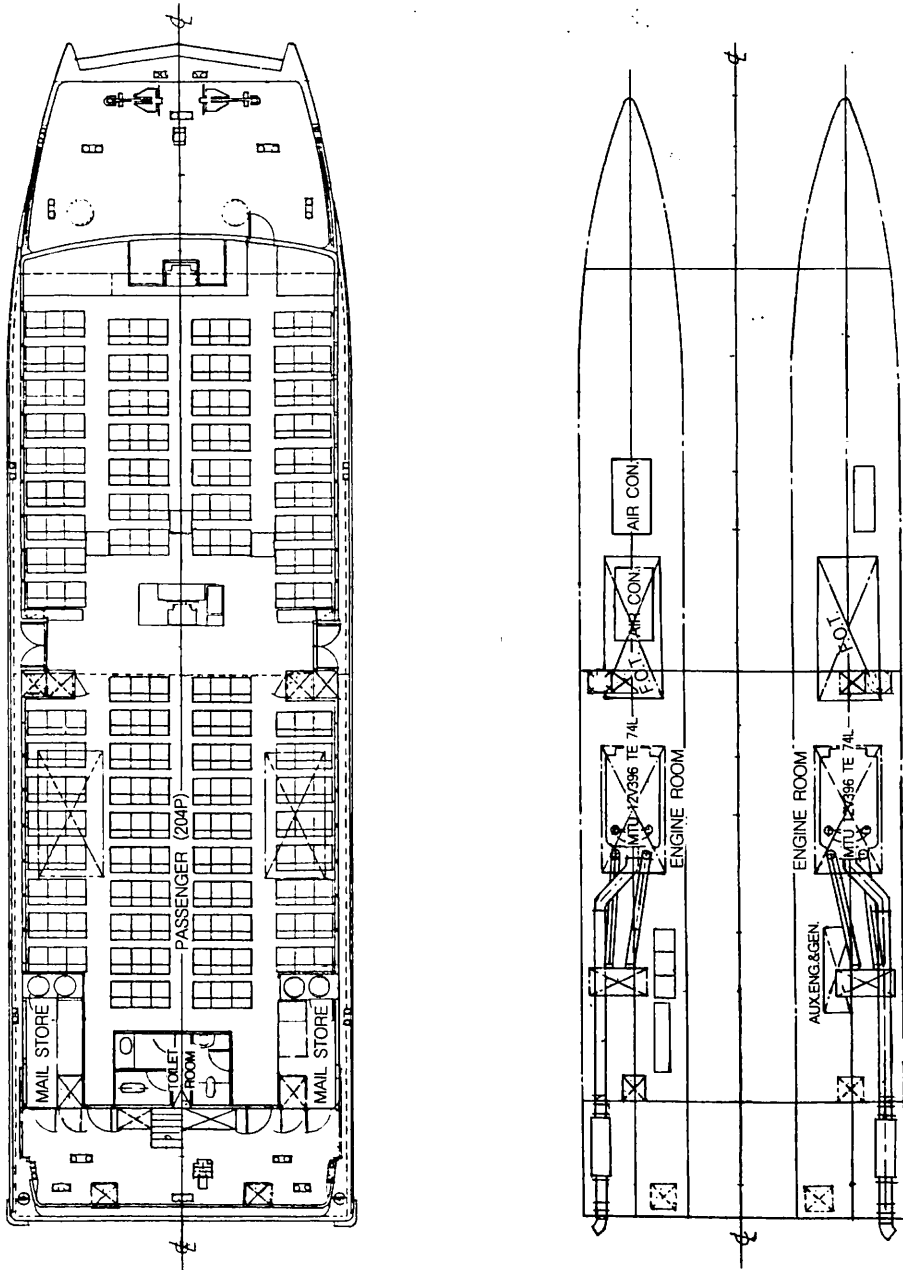
4・1 概要

主機関の選定に当たっては性能だけでなく、居住性を含めて選定にあたった。

本船は双胴船のため、機関室の幅が比較的狭いので各機器は立体的・機能的に配置した。

左右機関室内に監視カメラを各1台配置し、操舵室装備のモニターテレビにより、機関室全体の状態監視を行えるよう配慮した。





船舶整備公団・西海沿岸商船向け「れびーど エクセル」一般配置図
三保造船所建造

速力試験				れびーど エクセル						
期日	平成7年 7月22日	天候及び海上の状態		雨		出港時刻	10:15			
場所	家島マイルポスト	標柱間距離		1,855.5m		入港時刻	17:30			
海運局		公団		中浜課長殿・土屋係長殿						
船主	木原部長殿	メーカー		岡山主任						
試験状態	喫水			排水量					その他	
	船首喫水	船尾喫水	平均喫水	トリム						
	喫水標 1.870	喫水標 1.870	dA 1.870	0		90.600t				
負荷	回入標時刻	航走時間	速力	平均速力	回転数	推定馬力	海面状態	潮流	トリム	翼角
1 / 2	1 13:26	2分11.4秒	27.449		1,540	右 1,170 左 1,210 計 2,380(58.4%)	波高0.5m	順	1.10	F 1.6
	2 13:33	2分12.0秒	27.324	27.387	770			逆	1.10	A 0.0
3 / 4	1 13:51	1分52.0秒	32.204		1,760	右 1,640 左 1,660 計 3,300(81.0%)	波高0.5m	順	1.00	F 1.6
	2 13:56	1分54.0秒	31.639	31.922	869			逆	1.50	A 0.0
9 0 %	1 14:04	1分46.4秒	33.899		1,870	右 1,850 左 1,910 計 3,760(92.2%)	波高0.5m	順	1.55	F 1.6
	2 14:18	1分48.8秒	33.151	33.525	923			逆	1.64	A 0.0
4 / 4	1 14:25	1分43.9秒	34.714		1,940	右 2,080 左 2,040 計 4,120(101.1%)	波高0.5m	順	2.15	F 1.6
	2 14:29	1分47.0秒	33.708	34.211	958			逆	2.85	A 0.0
11/10	1 14:54	1分40.9秒	35.746		2,000	右 2,170 左 2,190 計 4,360(107.0%)	波高0.5m	順	1.24	F 1.0
	2 14:43	1分43.0秒	35.018	35.382	988			逆	1.32	A 0.0

速力試験

船名： れびーど エクセル

期 日		平成 7年 7月 24日		天 候		晴		出港時刻 10:30				
場 所		家島 マイルポスト		標柱間距離		1,855.5 m		入港時刻 15:40				
試験状態		船首喫水		船尾喫水		トリム	排水量	その他				
		喫水標 dF	1.790 1.790	喫水標 dA	1.780 1.780							F 0.010
負 荷	回 数	入 標 時 刻	航 走 時 間 秒	速 力 kt	主機関 回転数 rpm	推進器 回転数 rpm	推進器 速 力 kt	スリップ 率 %	推 定 軸馬力 PS	潮 流	水中翼 & 走航Trim	
		試 験 成 績	2 / 4	1	12:25	2分 9.6	27.830	1,540	760	32.501	13.7%	左 1,170
2	12:32			2分 7.7	28.244	右 1,160	順					F -0.4
平均					28.037	計 2,330						Trim 1.2
3 / 4	1		12:29	1分 53.3	31.834	1,760	869	37.162	13.8%	左 1,610	逆	A +1.2
	2		12:46	1分 51.9	32.232					右 1,620	順	F -0.4
	平均				32.033					計 3,230		Trim 1.0
90%	1		12:59	1分 47.2	33.646	1,870	923	39.472	13.9%	左 1,860	逆	A +1.2
	2		13:01	1分 45.0	34.351					右 1,810	順	F -0.4
	平均				33.999					計 3,670		Trim 1.33
4 / 4	1		13:08	1分 45.1	34.318	1,940	958	40.968	15.8%	左 1,960	逆	A +1.0
	2		13:26	1分 44.1	34.647					右 2,050	順	F -0.6
	平均				34.483					計 4,010		Trim 2.20
11 / 10	1	13:41	1分 41.3	35.605	2,000	988	42.251	16.2%	左 2,280	順	A +0.5	
	2	13:46	1分 42.4	35.223					右 2,205	逆	F -0.6	
	平均			35.414					計 4,485		Trim 1.14	

4・2 機関部要目

- ① 主機関 MTU 12 V 396 T E 74 L 型
高速ディーゼル機関 × 2
連続最大出力 1,499 kW / 1,940 rpm
- ② 減速機 Z F B W 465 型 × 2
減速比 2.025 : 1
- ③ 発電機用原動機 ヤンマー 6 C H L - T N 型
ディーゼル機関 × 1
連続最大出力 100 PS / 1,800 rpm
- ④ 電動消火兼ビルジポンプ × 1
- ⑤ 油水分離機 × 1

5. 電気部

5・1 概要

本船の主電源装置は、ディーゼル機関直結の発電機 1 台とする。蓄電池充電用主機関駆動発電機 2 台をあわせて装備する。主機関・原動機始動用および航海機器等の船内負荷電源用として、200 A H 蓄電池を 3 組装備する。

船内電源の電圧および配線方式は、A C 220 V 3 相 60 Hz, A C 100 V 単相 60 Hz, および D C 24 V とした。

5・2 電気部要目

- ① 発電機 A C 225 V ・ 80 kVA ・ 60 Hz × 1
- ② 変圧器 A C 220 V / 100 V ・ 15 kVA × 1
- ③ 主機関駆動発電機 D C 24 V ・ 2.38 kW × 2
- ④ 蓄電池 D C 24 V ・ 200 A H × 3 組
- ⑤ レーダ デイライトレーダ × 1
- ⑥ 船内指令装置 × 1
- ⑦ G P S プロッター × 1
- ⑧ 空調設備 ヒートポンプ式 (56,000 kcal/h) × 1

6. おわりに

本船は 1995 年 7 月 22 日に公団公試を、1995 年 7 月 24 日に J G 公試を行い、速力・操縦性能等計画性能を余裕を持って満たしていることが確認された。本紹介の初めにも述べたように本船は高速経済性を重点に開発されたので公試終了後、燃料消費等の経済性に関するデータが綿密に検討された。ここでは燃料消費についてのみ下に述べるにとどめる。

主機出力 1,350 kW × 2 基 (90% 出力)
 載貨状態 17 t (70% 載貨)
 速力 33.5 kn
 燃料消費率 213 g/kW・h (2 基平均)
 燃料消費量 717 ℓ/h (2 基合計)

上のデータからわかるように本船は優れた高速経済性を有していることが確認される。この優れた性能は本船

に採用された船型が抵抗の少ないものであること、また、高速時には船体の大部分が水中翼により海面から離れていることによって得られたものである。水中翼の仰角を適正に設定することにより、載貨状態が速力にそれほど支配的でなくなる特性も本船の特徴である。載貨状態の影響を小さくできることはたとえば高速フェリーには非常に適しており、載貨車両数にかかわらず定期ダイヤの確保が容易となる。水中翼仰角の設定に関しては既に自動化が完成しており、共同汽船(株)の「アクアジェットスーパー 3」に搭載されてその性能が確認されている。今後は高速フェリーに適した水中翼および制御技術を開発し、本船で実証された高速経済性をフェリーに適用する予定である。

最後に、西海沿岸商船(株)、船舶整備公団、管轄官庁の関係各位、建造に携わった方々に謝意を表します。

【お知らせ】

貨客船百花繚乱, 海洋開発草分け話,
 船舶電子航法ノート 本月は誌面都合により休載いたします。次号にご期待下さい。(編集部)

● 船舶技術協会の本 ●

『船舶写真集』船の科学編集部編 B 5 (〒当社負担)
 1952年版 掲載船 232 隻 写真頁 96 頁 定価 1500 円
 1978年版 掲載船 252 隻 写真頁 159 頁 定価 3000 円
 1980年版 掲載船 246 隻 写真頁 147 頁 定価 3500 円
 1992年版 掲載船 387 隻 写真頁 360 頁 定価 7500 円

● 船の科学ファイル ●

船の科学 1 年分が種々な資料とともに収録できます。料金は税込み 1,000 円。当社に直接ご注文下さい。

● 新組織解説

21世紀の国造りを目指す「メガフロート技術研究組合」

中戸 弘之*

はじめに

「ここに天つ神 諸の命もちて、伊邪那岐命、伊邪那命、二柱の神に、この漂える国を修め理り固め成せと詔りて、天の沼矛を給ひて、言依さしたまひき。故、二柱の神、天の浮橋に立たして、その沼矛を指し下ろして画きたまえば、塩こをろこをろに画きならして引き上げたまふ時、その矛の末より垂り落つる塩、累なり積もりて島と成りき。これおのごろ島なり。」

有名な古事記冒頭国造りの一節である。

時は下って二十一世紀を目と鼻の先に望む現代、科学技術を駆使した巨大浮体（メガフロート）によって新しい国作りに挑戦したい、こんな関係者の熱い思いがついに実を結び、このたびわが「メガフロート技術研究組合」が発足することとなった。

以下、組合発足にいたる経緯、組織、事業内容、今後の展望などについて概要を述べることにする。

1. いま何故メガフロートか

四方を海に囲まれたわが国は、経済活動の基盤施設である交通施設、流通施設、都市機能施設などを主として臨界部に置き経済発展を遂げてきた。今後ともその重要性はますます高まって行くものと考えられる。

このようなニーズに応えるため、戦後海岸部の埋め立てが精力的に進められ、その面積はおよそ80,000ヘクタールに達しようとしている。今日主要内湾において自然の海岸線を見つけるのは極めてむずかしいとは、都市生活者の実感であろう。

その結果、埋め立てに適した浅海域は殆ど実用に供され、残されているのは、技術的に難度の高い、従ってコストのかかる沖合い域といった状況が現出されつつある。

メガフロート（超大型浮体）はその特性からして水深によるコストの差は僅かである。環境にあたる影響も小さい。建設にあたっては多数の工場に分割発注が可能であり、従って工期を短縮できる。

さらに注目すべきはその耐震性である。今次阪神大震災により、某造船所は陸上部にかなりの損害を受けたが、

浮きドックは全く無傷のまま残り、翌日からフル稼働に入れたと伝えられている。最近ビルの建築で免震構造なるものがもてはやされているが、水こそ最高の免震構造であるとも言える。

この際付言したいのは最近の土地事情である。かつて「メガフロートも良いが、財産にならないからね」ともいわれた。右肩上がりの地価上昇が続く時期は、確かにそういえたが、土地神話が崩壊した今日、土地を保有することは税制面でも重荷になりつつある。さらにメガフロートはいまでもなく償却が可能であり、これらを総合すればかつてのマイナス面は今やプラスに転じつつあるといえよう。

2. 組合発足にいたる経緯

平成元年度から始まった新形式超高速船（テクノスーパーライナー）の研究が順調に進んでいた平成5年12月、運輸大臣の諮問機関である運輸技術審議会、「新時代を担う船舶技術開発のあり方」について答申をとりまとめ、運輸大臣に提出した。その中の重要項目の一つとして超大型浮体式構造物がとり上げられ、大型海洋構造物に関する技術の早急な確立が求められるに至った。

日本造船工業会はこれを受けて直ちに研究開発体制の検討に入り、テクノスーパーライナーの例に習い大手7社、中手6社から成る技術研究組合を結成することとした。本研究開発には広範な技術力の結集が必要であることから、かねて関心を示していた鉄鋼業界にも協力を呼びかけ、これに応じて高炉メーカー4社が組合に加入することとなった。このようにわが国重工業の双璧とも言える造船と鉄鋼がスクラムを組んで共同研究を行うのは始めてであり、まことに画期的なことといわねばならない。同じく関係の深いマリコン、ゼネコンについては、実施段階で共同研究などを通じて連携を深めてゆくこととなった。

（ここで技術研究組合制度について若干説明をして置きたい。これは昭和36年度に施行された鉱工業技術研究組合法に基づき、鉱工業の生産技術に関する試験研究を共同で行うことを促進し、もって研究のための人的・物

*メガフロート技術研究組合 専務理事

船の科学

的資源の効率的活用を図る制度である。そのため同法に基づき設立された組合に関しては、

- (1) 法人格の付与
- (2) 技術研究組合という名称の排他的使用権（技術研究組合以外の者は技術研究組合と称してはならない）
- (3) 固定資産の圧縮記帳
- (4) 組合員賦課金の損金算入

など主として税制面での優遇措置が与えられている。

現在64の組合が活動を行っており、そのうち運輸省所管のものは前述のTSLとメガフロートの2組合である。）

運輸省は本研究に対し、一般会計予算の中から（造船業基盤整備事業協会を通じ）助成金を支出されることとなった。また日本船舶振興会からも補助金の交付が認められた。

かくして一切の準備が整い、本年3月2日に発起人総会、3月31日に創立総会および理事会が開催され、役員を選出、定款の承認などが行われた。4月5日には運輸大臣より設立認可をいただき、翌6日に設立登記を完了し、ここにメガフロート技術研究組合は正式に発足した。

3. 組合の組織および予算

メガフロート技術研究組合の運営は、組合員を中心とした総会、理事会によって行われる。理事会は、理事長に相川賢太郎三菱重工業会長、副理事長に千速晃新日鉄副社長が、理事には組合員各社の役員が当たり、さらに組合専従の専務理事、常務理事などで構成されている。運営委員会は組合員各社を代表する部長クラスの委員で構成され、組合の実務的な運営方針を検討することとしている。また組合には、外部有識者を中心とする評価委員会を置くこととしており、研究内容、成果などにつき第三者により公正な評価を行う。運営委員会の下には技術部会、業務部会が置かれ、より専門的な検討を行う。

組合事務局の組織は、専務理事以下約20名で、専従職員のほか組合員各社等からの派遣・出向者からなり業務ならびに研究の中核組織になる。

組合への参加会社は、次の各社である。

(アイウエオ順)

造船

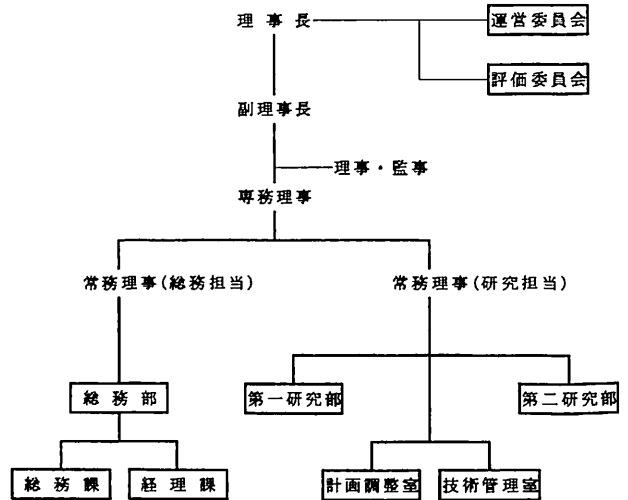
石川島播磨重工業株式会社 / 今治造船株式会社
 株式会社大島造船所 / 川崎重工業株式会社
 株式会社サノヤス・ヒシノ明昌 / 株式会社新来島どっく
 住友重機械工業株式会社 / 常石造船株式会社
 株式会社名村造船所 / 日本鋼管株式会社
 日立造船株式会社 / 三井造船株式会社

三菱重工業株式会社

鉄鋼

川崎製鉄株式会社 / 株式会社神戸製鋼所

新日本製鉄株式会社 / 住友金属工業株式会社



▲第1図 組合組織図

研究開発期間は平成7～9年の3ケ年で、研究開発費用は3ケ年総額で運営経費などを含め75億円。この内訳は、国の予算が15億円のほか、日本船舶振興会からの補助金30億円。さらに組合員各社から30億円の出捐を受けることとしている。

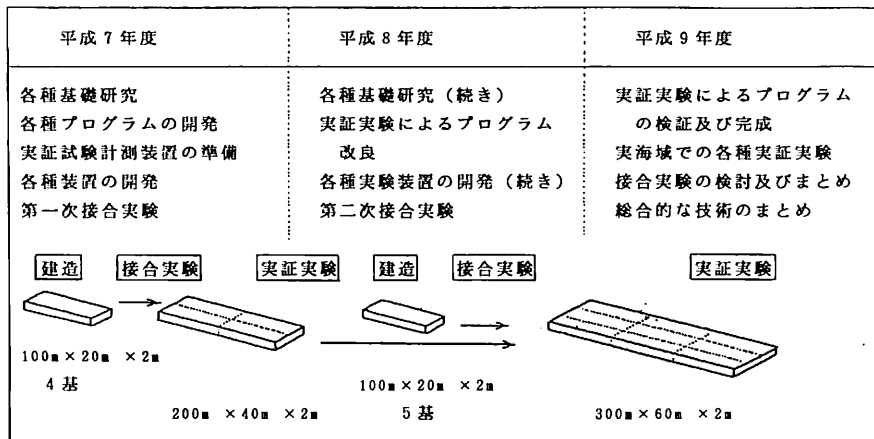
このように、わがメガフロート技術研究組合は、法に基づき、国の予算も投入された公的な団体で、このような場で巨大浮体構造物の実証試験がなされることは、将来、実プロジェクト実現への可能性を大きく開くものであり、極めて重要な意義を持っている。

4. 研究計画の概要

本組合は、メガフロート開発上の技術的諸問題解決のため、実海域における実証試験を行うことを目的としているが、これについて若干説明を加えておきたい。

浮体式海洋構造物の建造については、これまで小は通船の船着場から、大はアクアポリス（沖縄海洋博覧会）、波力発電実験プラント（海洋科学技術センター）、ポセイドン（船研）、洋上石油備蓄基地と造船界は豊富な経験を積んできた。従って蓄えられた技術的知見は膨大であり、将来の実プロジェクトに対して、理論的にも技術的にも十分対応できる水準にある。

しかしながら実プロジェクトを海上空港と仮定した場合、その長さは4,000メートル位になり、実績で最も大型の石油備蓄基地（400メートル）と比較しても、文字



▲ 第2図 超大型浮体式海洋構造物の全体研究計画

どおり一桁上の規模になってしまふ。さらに海上工事に経験を積みば積むほど、自然の力は時として予想を越え、その威力の前に人間は謙虚であらねばならぬことを教えてくれる。

このような意味合いから、なるべく実規模に近い構造物を実験モデルとして建造し、実海域で各種の計測・試験を行うことにより、計算手法の検証と施工上の問題点を解決することとした。

実規模に近いといっても、予算上の制約もあり、本研究においては100メートル×20メートルのユニットを9基作り、これを洋上で接合して300メートル×60メートルの浮体とする計画である。

具体的な研究内容は、浮体設計技術、洋上施工技术、超長期耐用技術、上載機能保証技術、および環境影響評価技術の5項目に分かれる。いずれも、大型の実験モデルを使って実海域実証実験を行うことにより、これらの技術を確立しようとするものである。全体の研究の流れ、および各研究項目の内容の概略を表にまとめたものが第2図である。

研究は第2図に示すとおり、平成7年度から9年度までの3年間で、主な流れとして、

平成7年度：

- ① 接合準備のための研究を行い、次いでユニット4基による洋上接合実験を実施する。
- ② 各種プログラムの開発とチェック
- ③ 各種基礎研究

平成8年度：

- ① 初年度の実績を踏まえ、さらにユニット5基を追加する洋上接合実験を行う。
- ② 初年度の4基モデルの計測結果を検討し、プログラ

ムの検証、改良を行う。

平成9年度：

- ① 接合実験はなく、技術の検討およびまとめを行う。
 - ② 9基モデルにより各種の実証実験を行い、技術を確立する。
- 前記5つの研究項目についてその概略を説明する。

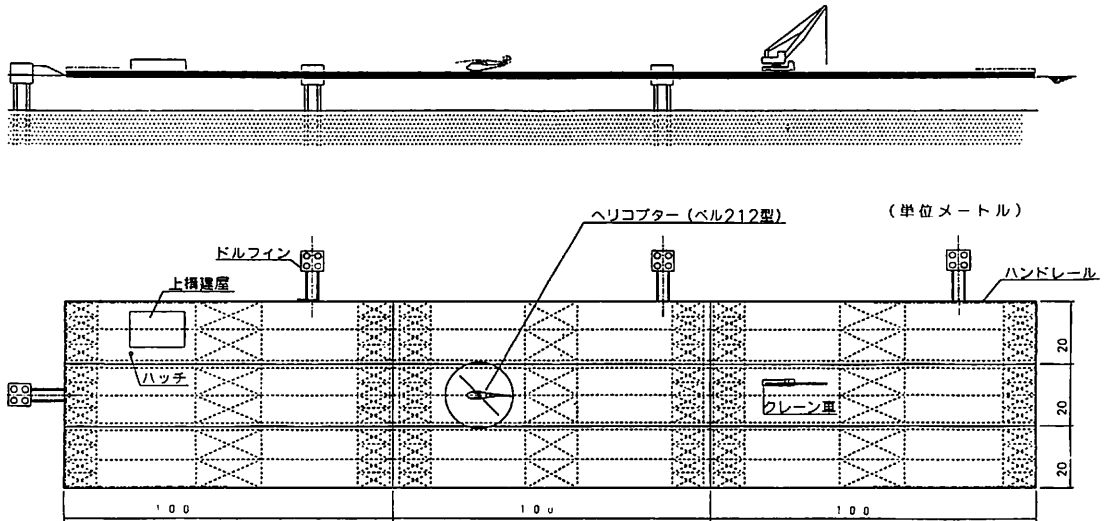
(1) 浮体設計技術の研究

メガフロートでは風、波、潮流等による環境外力は、場所的にも時間的にも不均一に作用するため、その荷重分布を正確に把握する技術が必要である。また津波や地震(海震)、落下物等による異常外力についても評価技術を確立しておく必要がある。

メガフロートでは大きさに対する構造物の厚さ(深さ)が従来の構造物に比べて相対的に非常に薄いため、浮体の挙動はもとより、構造解析や係留力、信頼性評価等の検討に当たっては、弾性応答解析技術の整備が不可欠である。このような解析技術を実証的に確立するために、2年目は長さ200メートル、幅40メートル、深さ2メートルの小規模実験モデルで、また3年目は長さ300メートル、幅60メートル、深さ同じく2メートルの大規模実験モデルを用いて、外力、係留、構造応答等の実海域での実証実験を行い、各種解析プログラム等を検証して設計技術を確立する。(第3図)

(2) 洋上施工技术の研究

建造ドックに入らないような超大型の浮体式海洋構造物の建造では、洋上で浮かせたままでの接合工事が必要であるが、波浪等により動揺する浮体同士を接合するに当たり、信頼性が高く、能率のよい施工技术の確立が不可欠である。このような溶接技術を実証的に開発するために、長さ100メートル、幅20メートル、深さ2メートル



▲ 第3図 実験モデルの一般配置図

ルの浮体ユニットを、1年目は4基、2年目は更に5基、浮かせた状態で接合してみることにより、実海域での施工技術として、引き寄せ・固着技術、洋上接合技術、水中溶接技術等を確立する。

(3) 超長期耐用技術の研究

浮体を100年規模の超長期にわたる使用に耐えさせるためには、さまざまな方法が考えられるが、本研究では耐食性のある新素材の適用に関する研究およびメガフロートの維持管理技術に関する研究を行う。すなわち、腐食の激しい部分には、多少高価であっても、耐食性新素材（例えばチタンクラッド鋼）を適用し、その他の部分は従来の材料とし、モニタリングシステムと補修システムの組み合わせで十分な維持管理を行い、超大型構造物としてのシステムを構築する。

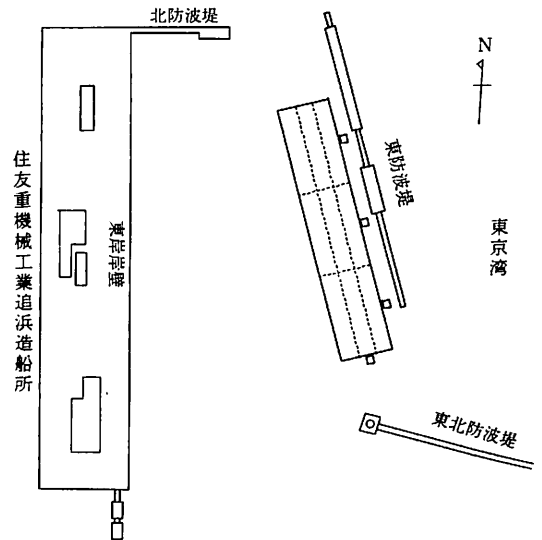
新素材に関しては実験モデルの一部で適用のための実証的試験を行い、施工法を含む適応技術を確立する。

またモニタリングシステムおよび補修システムは実験用の試作機を用いて、超大型構造物にも使用が可能なシステムを実証的に実験し、技術を確立する。

(4) 上載機能保証システムの研究

人工地盤としてのメガフロートはいろいろな施設を搭載するのに適しているが、その際基本的には、その施設が、地上に設置される場合と同じような機能を発揮することが求められる。このため挙動、振動、騒音等に対する制御技術を駆使して、浮体を安定した人工地盤とする必要がある。

いくつかの具体的な施設（例えば海上空港）を例として取り上げ、そこで要求される機能を検討し、それらの



▲ 第4図 実験モデルの設置場所

機能を保証する技術を開発して、実験モデルにより実証実験を行い、システムを確立する。

(5) 環境影響評価技術の研究

浮体の存在によって生じる環境への影響は比較的少ないと考えられ、このことが浮体の利点ともなっているが、これを立証して浮体に対する信頼性を高めるためには、浮体周辺の環境への影響を把握する技術を確立する必要がある。

そこで、周辺の流れの状況の変化および生態系への影響について予測する技術を開発するために、流況の影響を予測するプログラムを開発し、他方では大型浮体構造

物がその周辺の生態系に及ぼす影響について、実海域での各種調査・計測を行う。

5. 今後の展望について

実験モデルの設置場所としては、住友重機械工業追浜造船所地先海面とすることが決定され、すでにボーリング調査も始まっている。9月ごろからはいよいよユニットの接合実験も開始される。

本研究は、きびしい経済環境の中、民間各社の貴重な経営資源を割いて実施される。さらに国および日本船舶振興会から、厳しい財政事情の中ご支援を頂いた、いわば国家的プロジェクトである。本研究に対する関係者の期待もまことに大なるものがある。

このような超大型浮体式海洋構造物の開発は、在来工

法では困難とされた中高深度海域の利用を可能とするなど、海洋空間の利用の可能性を大きく広げるものであり、国民経済的にも、また造船・鉄鋼両業界を始め関連業界の有効需要創出の見地からもまことに大きな意義を持っている。そう言った意味では、この研究が研究のための研究であってはならず、事業化に結びつく研究とすることがもっとも重要である。

これを思えばこの研究組合の責任も重大であり、われわれ組合専従者は事業化につながる研究成果を得るべく努力してまいる所存である。しかしながら、組合だけの努力には限界があり、組合をとりまく官、学、産の関連諸機関あるいは他の業界、団体等のご指導、ご支援を心よりお願いする次第である。

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 (送料 380 円)

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

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

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

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

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

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

発行所 株式会社 船舶技術協会 電話・Fax (03) 3552-8798
〒104 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル 振替 東京3-70438

油膜を用いた限界流線と壁面摩擦応力の計測

奥野 武 俊*
西尾 茂*
堀内 宏 史**

1. はじめに

最近、流れの可視化画像を定量的な計測に使う、いわゆる画像計測に関する研究がよく行われるようになってきている。この手法の大きな特徴は非接触計測にあり、しかも瞬時広域計測が実現できるので、従来のいわゆる“点計測”とは異なった新しい可能性があるため、多くの人が注目しているものである。

著者らは、以前からこの種の計測法が次世代の計測技術になるとの観点から種々の研究を行い、2次元流場の速度分布を計測するために用いられている時空間微分法(あるいは勾配法)は、画像の微少な移動量の検出に非常に優れていることを明らかにした。また、回流水槽において船体表面の限界流線を可視化するために、低速水流で利用できる油膜法を開発し、その問題点なども明らかにしてきた。

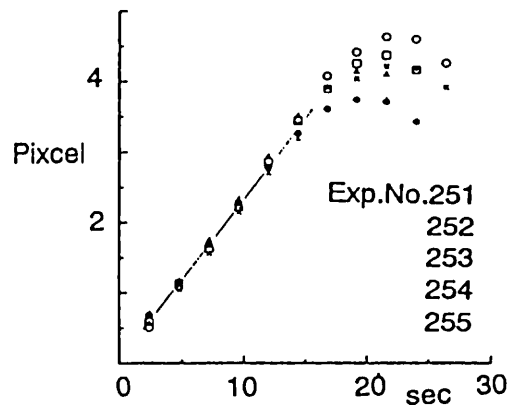
本研究は、これらの研究結果を組み合わせることによって実現したもので、物体表面に薄く塗布した油の微少な移動量を画像解析から求め、物体壁面摩擦応力を非接触計測し、限界流線を求める新しい手法を開発したものである。

2. 油膜と壁面摩擦応力

まず、著者らによって従来から限界流線の可視化法に用いられている油膜(エンジンオイルの上にカーボンブラックを混入した流動パラフィンを塗布する)は、実験開始後かなり時間が経過すると均一には移動しなくなるものの、実験開始後短い時間内では微小ながら壁面上を移動していることを確かめた。そして、本解析に相当となる油膜の塗布方法や厚さの他、画像データの記録法や画像解析法の詳細などを検討し、適当な実験手順を決めれば、危惧されていた実験の再現性などにもほとんど問題が無いことがわかった。

図1は、実験の経過時間と油膜の移動量を表したもので、

油膜の厚さが $25\mu\text{m}$ 程度の場合には、約15秒で油膜の移動量が2画素程度になることを示している。また、図では実験番号の異なる結果が同じ直線上にあるが、これは異なった実験者が繰り返して実施した結果を表しており、実験の再現性はかなりよいことを示している。油膜の厚さを厚くすると移動量は大きくなるものの、実験の再現性が悪くなる傾向にあり、油膜の厚さは適当に薄いのが良いものと思われる。

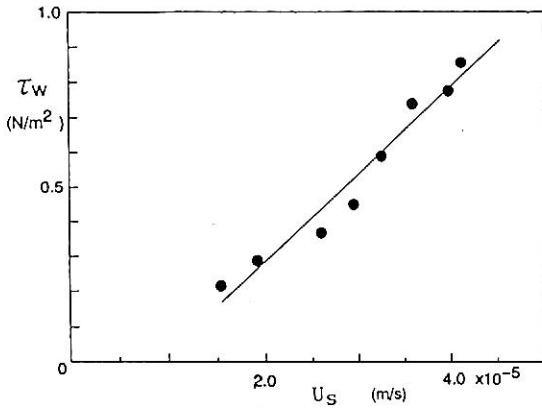


▲ 図1 油膜の移動量

次に、画像解析の結果求められる油膜の移動速度と壁面摩擦応力との関係を定めるために、平板上に置かれた角柱背後の、いわゆる再付着流れの境界層を計測した。ピトー管によって計測された境界層内の速度分布から、境界層厚さ、排除厚さ、運動量厚さなどを求め、Ludwig-Tillmannの式から算出した摩擦応力 τ_w と、同じ位置において画像計測された油膜の移動速度 u_s の関係を示したものが図2である。この結果はほぼ直線になっているが、油膜の流れをCouette流れで近似して理論的に得られる関係式と合っている。もっとも、この直線では、油膜の移動量が小さくなると摩擦応力が計測できなくなるなどの問題点も残されているが、壁面摩擦応力分布を可視化することは可能で、限界流線の新しい計測法としても意味がある。

* 大阪府立大学工学部

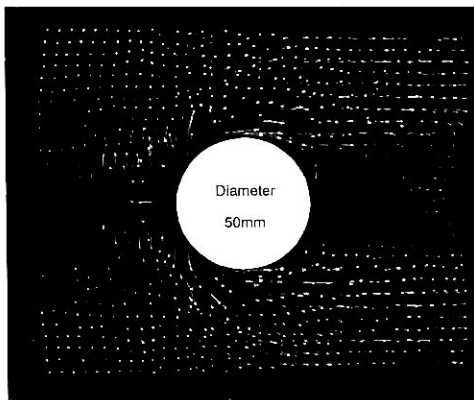
** 全日本空輸株式会社



▲ 図2 壁面摩擦応力と油膜の移動速度

3. 計測結果

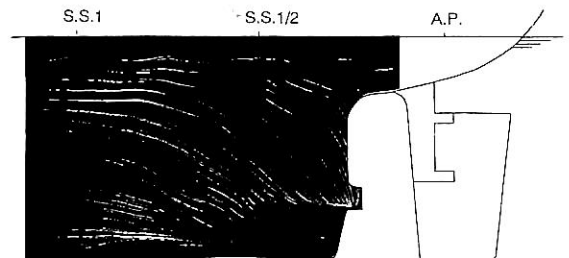
本研究で開発された手法を使って、まず平板上の境界層内に垂直に置かれた円柱まわりにできる“馬蹄渦”と呼ばれる3次元剥離域における壁面摩擦応力を計測した。図3は、本手法で計測された摩擦応力をベクトルで表現したものである。このような接合部流れは、小さなプローブなどでも流れパターンが大きく変わってしまうことがよく知られており、非接触計測法でなければ計測できなかったものである。壁面摩擦は、円柱からかなり離れた位置で、ほぼ平板値 $C_f = 0.004$ 、もっとも大きなベクトルで $C_f = 0.007$ を示しており、ほぼ妥当な結果と思われる。



▲ 図3 平板上の円柱まわりの馬蹄渦
—油膜の移動量ベクトル—



▲ 図4 平板上の円柱まわりの馬蹄渦
—限界流線—



▲ 図5 船尾船側限界流線

図4は、このベクトル図から求められた限界流線で、円柱後方の渦状流線が可視化されている。このような流線は、従来からその存在が指摘されながら可視化が非常に難しかったものである。

さらに図5は、肥大船の船尾船側で計測された油膜の移動速度から求められた限界流線である。このような結果が、従来のように写真情報などのように、単なる可視化結果のみが得られるのではなく、流線が数値情報となって得られていることにも大きな意味がある。

4. おわりに

本研究は、従来から限界流線の可視化に用いられてきた油膜法を工夫して、油膜の微小な移動量を画像計測することによって壁面摩擦応力の非接触計測を実現したものである。この種の画像計測法が、各種の物理量計測に用いられるものと期待される。

●平成7年, 日本造船学会授賞論文要約(2)

操縦性能基準における停止性能の検討

An Allowable Limit of Ship's Directional Instability
from the Viewpoints of Man-Machine Systems and
Maneuvering Standard

芳村 康男*

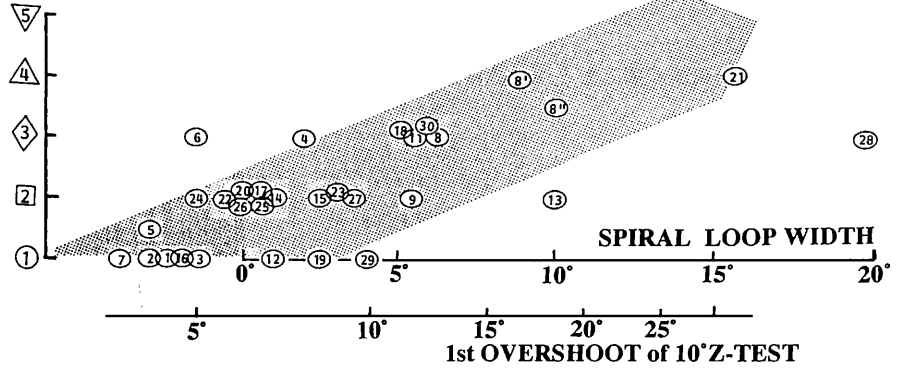
概要

大型タンカーが海難事故を起こした場合、事故そのものより海洋汚染という二次災害が社会的大問題に発展することが多い。昨今のこうした事故を契機に、船舶の操縦性能についても基準が必要との要請が国際的に高まり、IMO(国際海事機関)では船舶に最低限保有すべき操縦性能(指標)とその具体的数値作りが進められてきた。その結果、1993年11月に暫定基準としてA.751が総会決議され、1994年7月1日から起工される船舶(船長100m以上もしくはケミカル船)に適用されることとなった。

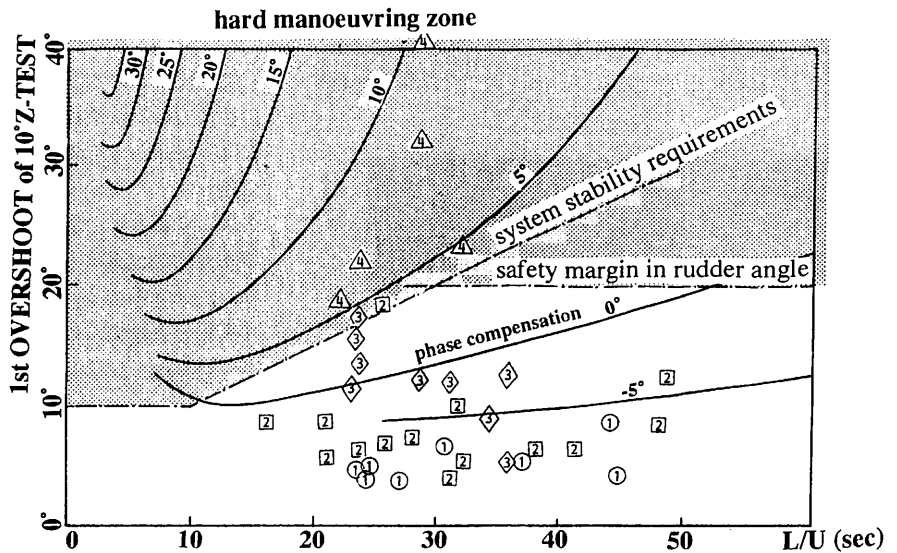
この操縦性能暫定基準では、1) 旋回性能、2) 初期旋回性能、3) 停止性能、4) 保針性能(針路安定性)および変針性能が規定され、各性能の指標と基準値が決められた。この内、1)の旋回性能は、従来からパナマ運河通行規則にもあり、旋回圏が5L以下という数値は通常の排水量型船舶では比較的満足し、また2)の初期旋回性能も通常の船舶において基準を超えることは少ない。問題は3)の停止性能と4)の保針・変針性能であり、とりわけ保針・変針性能の基準は操縦システム

全体の安定性という観点から重要な問題で、この基準の基本的考え方とその具体的基準の提案を後者の英文論文に示した。また、船の馬力を規定する可能性の強い停止性能の基準については前者の論文に詳しく検討を行った。

DEGREE of DIFFICULTY



▲ 図1 10° Z試験の第1オーバーシュートと操縦難易度との関係(実船調査結果)



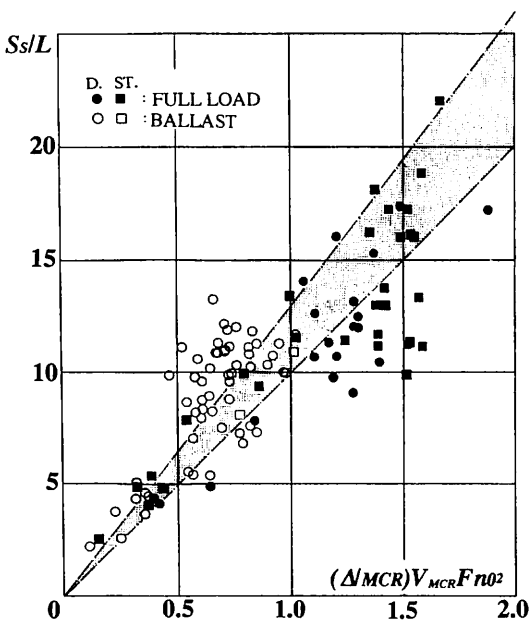
▲ 図2 10° Z試験の第1オーバーシュートを指標にした操縦性基準

* 住友重機械工業株式会社総合技術研究所

保針・変針性能の基準について

これらの性能はいずれも船の針路安定性に起因しており、船体運動学的には操縦応答モデルの安定判別項やスパイラル特性における不安定ループ幅で評価できる。ところが、操縦性基準を設定しようとする場合、指標自体が容易に求められることが重要である。このため著者はループ幅と10°Z試験の第1オーバーシュートとの相関が極めて強いことを数値計算で明らかにし、その関係を利用して、10°Z試験の第1オーバーシュートを指標とする基準を提案した。具体的な操船限界については、著者と日本パイロット協会が実施した各種実船の操船難易度調査の結果図1や操船シミュレータスタディーの結果をベースに制御理論を活用し、最終的に図2に示す基準を作成した。

この基準が日本提案となり、冒頭に記したIMOの暫



▲ 図3 緊急停止距離の実績と推定の比較

定基準でも採用されることとなったが、IMOではこの外、10°Z試験の第2オーバーシュート、20°Z試験の第1オーバーシュートの基準が欧米諸国の強い要請で加えられ、これら追記された基準の問題点についても後者の論文に技術的検討と対策の一案を提示した。

停止性能の基準について

主機を後進に発令して船を停止させる場合、船尾の流場はかなり複雑になり、制動時の船の運動を正確に推定することは難しい。プロペラの翼は失速状態となって後進推力が激しく変動し、舵を含む船尾の流れは平均的にも捕え難く、船の方向制御も困難になる。近年は船の停止性能の研究が盛んに実施され、プロペラ逆転時の力学的メカニズムはかなり解明されてきたが、船の計画段階で停止性能を十分推定できるまでには至っていない。

前者の論文では、まずプロペラ逆転停止時の運動特性を明らかにすべく運動方程式を簡略化し、停止距離と時間の基本モデルを理論的に導入した。その結果、これらが(排水量/主機馬力)と初期船速の自乗に比例するという形で与えられることを理論的に明確にし、過去の数多くの試運転実績からもこの特徴を検証することができた。(図3参照)

しかし、同時にVLCC等の大型船舶の多くでは、緊急停止距離が既に基準の15L(L:船長)を超え、推進効率の高い大型船舶では今後益々この傾向が強くなることが予想される。停止距離の基準は、上記の基本特性からも明らかのように、船の排水量に対する最低主機馬力を規定することにもつながるので、この数値の最終的決定には行政、造船設計者および運航者側を含めたグローバルな検討が必要であることを示した。

IMO操縦性基準は5年間の暫定期間の後、最終的に確定されることになっている。今後これらの研究成果が本基準の見直しに貢献することを期待したい。

x x x

●平成7年, 日本造船学会授賞論文要約(3)

- 船体構造における自動メッシュ生成法の研究
- 船体構造を対象とした有限要素モデリングシステムの研究
- 解析レベルに応じた有限要素モデルの自動生成

川村 恭己*
鈴木 克幸**

1. はじめに

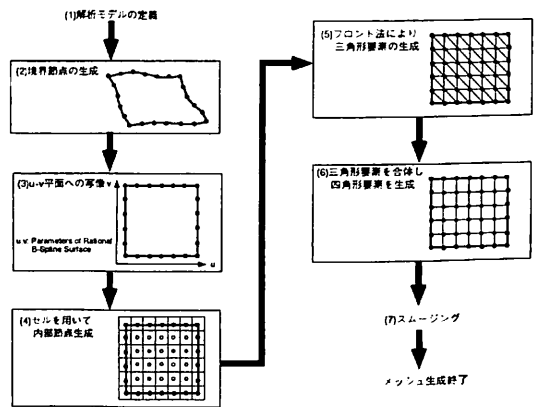
近年, 船体構造設計の分野は大きな発展を遂げ, 有限要素法による大規模構造解析が数多く行われるようになってきた。しかしながら現状では, メッシュ生成に代表される有限要素モデル作成部分に大変な労力と時間がかかっている。そのために解析そのものよりも有限要素モデル生成が解析作業全体の大きなボトルネックとなっているという問題点がある。本研究では, これらの問題点を解決するために有限要素モデリングを自動化・省力化するシステムの研究開発を行った。

2. 自動メッシュ生成手法の開発

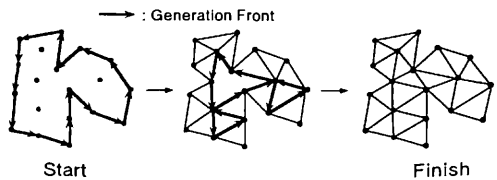
まず第一に, 船体構造のような曲面板組構造を対象に大規模で複雑なモデルに適用可能な自動メッシュ生成手法の研究を行った。大規模な構造物全体は単純な領域を表わす部品オブジェクトの集合体として表現できると考えられる。そこで, 各部品オブジェクトごとにメッシュ生成を独立に行うことの可能な, フロント法のアルゴリズムに基づいた自動メッシュ生成手法の研究を行った。図1にアルゴリズム概観を示す。メッシュ生成を行う場合には, より高い精度の解析結果を得るために解析上重要な応力集中部においてサイズの小さい四角形要素が多く生成できる事が望ましい。本手法では, 従来のフロント法によるメッシュ生成法を改良し, 応力集中部の境界に沿って規則的な節点配置を行うことによって, 四角形要素を多く生成するアルゴリズムの開発を行った。

3. 有限要素解析のためのモデル構築

船体のような大規模な構造物では全船解析, ホールド解析, ズーミング解析, さらには構造詳細部において疲労強度を評価するためにソリッド要素を用いた解析を行うというように, 何段階かに分けていろいろな種類の解析を行っている(図2)。そこで本研究では, 第二に,

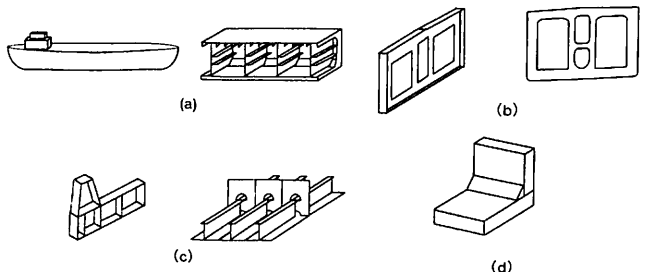


(a)メッシュ生成手順概観



(b)フロント法による三角形要素の生成

▲図1 メッシュ生成手順



▲図2 船体構造設計における解析モデルの例

船体構造解析に現れるすべての解析に対応できるように, ビームやシェル・ソリッドを統一的に取り扱えることができるオブジェクト指向モデルの構築を行った。ビーム・シェル・ソリッドの形状を表すためには, 二多様体B-Repモデルと呼ばれる形状モデリング手法を適用した。これによって, 任意の位相を持つ形状全体をB-Repモデルで表現された形状オブジェクトの集合として表現す

* 横浜国立大学工学部

** 東京大学工学部

ることが可能となった。さらに、フロント法に基づいた3次元ソリッドの自動メッシュ生成手法の開発を行い、任意の船体構造解析のための有限要素モデル生成が自動的にできるようになった。

ところで、構造解析における要素分割技術が進歩しても、船体のような大規模な建造物の解析を効率的に行うのは困難である。例えば、上記のように船体構造解析では多くの種類の解析を行う必要があるが、各々の解析ごとに異なる形状データや有限要素モデルを用意してはならない。また、解析後の設計変更が行われた場合に、過去の解析データを利用することができず、再び初めから労力のかかる有限要素モデル作成をやり直さなくてはならないという問題点もある。さらに現状では、ズームング手法のようにある解析結果を他の解析への入力データとして利用することも簡単には行う事ができない。す

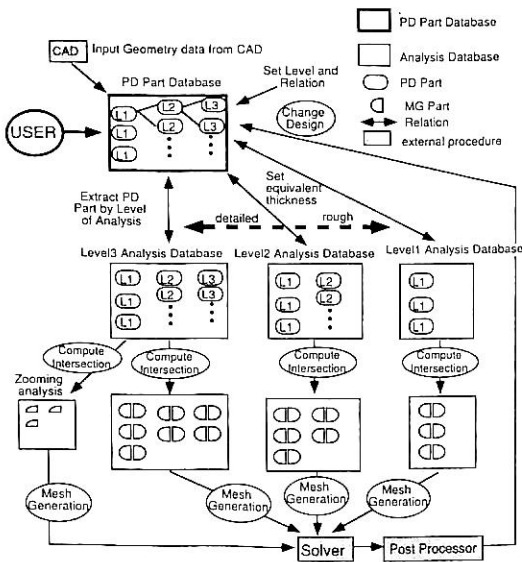
なわち、設計解析過程全体を省力化するには単に個々の解析を効率的に行えるようにするだけではなく、それらの解析モデルを保存したり、有機的に結び付けて再利用可能にする必要がある。そこで本研究では第3に、システムで定義したモデルを統合的に管理するためにオブジェクト指向データベース(OODB)を導入することを提案した。

4. 解析レベルに応じた有限要素モデルの自動生成

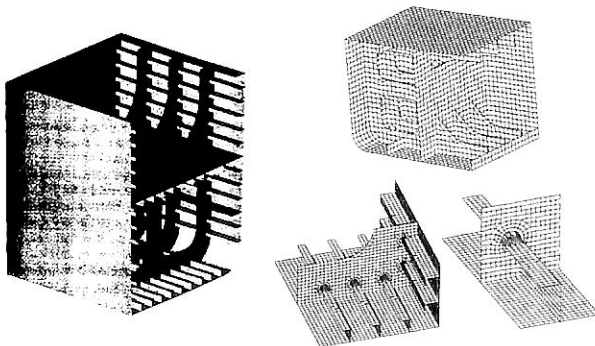
船体の設計解析過程全般の省力化を考えた場合には、設計から解析へのデータの引渡しやモデル生成後の設計変更の省力化についても考察する必要がある。ここで問題なのは、設計段階での製品単位の部品(PD Part)と、解析段階でのメッシュ生成単位の部品(MG Part)が異なるという点である。すなわち、PD Partは解析レベルに関わらず一貫した存在であり、設計変更の直接の対象であるのに対し、MG Partは有限要素解析のために便宜上定義した部材間の接合関係に依存した存在であり、このMG Partに対して設計変更を行うということはない。また、解析レベルによってある部材の存在を簡略化するなどによってMG Partは大きく変化する。そこで、本研究では、ユーザーは、PD Partのみを取扱い、解析レベルに応じた有限要素モデルを自動生成するシステムの構築を行った(図3)。このシステムでは、モデル内に解析の詳細度の概念を表現し、解析のレベルに応じて適当なPD Partのモデルを生成可能なデータベースの構築を行った。同時に、モデルの干渉計算により、PD Partが自動的にMG Partに変換される技術を確立した。これによって、解析の詳細度に応じて有限要素モデルを自動生成することが可能となった。さらに、得られる有限要素モデルを有機的に結びつけ、設計から解析へのサイクルを効率的に行い、各解析レベルに応じた解析モデルを統一管理するデータベースの構築に成功した。図4に本システムによって得られたメッシュの例を示す。

5. おわりに

本研究では、設計作業全体のボトルネックである有限要素モデル生成を自動化・省力化するための研究を行った。今後は、高精度な解析結果を得るための手法の開発およびシステム化や、設計作業と解析作業の統合化に関する研究の推進が期待される。



▲ 図3 PD Partデータベースに基づいた解析システム



▲ 図4 解析レベルに応じた有限要素モデルの自動生成

船型設計ノート

<31>

株式会社 郵船海洋科学 技術顧問
工学博士 森 正彦

11. 状態の設定(つづき)

11・3 トリムと推進性能の関係についての実船試験例
船舶の省エネルギー対策の一環として、運航者の間ではトリムが推進性能に及ぼす影響について定量的な把握をしておきたいという要望が強い。この点に関する調査のために、わが国の一大手海運会社の海務関係者による大規模な実船試験が実施され、その解析結果が津金氏らによって報告されている¹¹⁵⁾。本節では、この貴重な実船試験結果を参照して、トリムと推進性能の関係について吟味してみる。

供試実船は、コンテナ船、自動車運搬船、従来形の一般貨物船、散積貨物船および液化ガス運搬船である。また、就航中の実船を対象としているため、それぞれの載貨状態も、満載、半載あるいはバラストと多岐にわたっている。

試験は就航時の排水量を抑えて、トリムを3状態変化させて実施させている。特に注目すべき点は、従来あまり例のない船首トリムの状態ならびに Even Keel のバラスト状態が含まれていることである。

本船所有の限られた計器あるいは備品を利用した、少人数の乗組員による洋上試験という恵まれない試験環境であるにも拘らず、文献 115) に記されているように、かなり入念な試験が実施されている。

船速の計測は流木によっているが、計測回数は10~20回繰り返されており、精度確保のうえでは十分な回数であろう。また、その計測結果は対水速力であるから、一応、潮流の影響は取り除かれていると考えてよい。

さらに、試験計画の船速以外に、船速を2ないし3点変えて燃料消費量を計測し、船速~燃費曲線を作成することによって精度の確認がなされている。

したがって、トリム変化による推進性能の相対差を調査するという目的には十分な精度のある実船試験と考えてよいであろう。

供試隻数は合計21隻であるが、ここでは2軸船型を除いて1軸船型のみを対象とし、合計16隻、延べ20状態の

試験結果について調べてみる。文献 115) から引用した供試実船の主要目、試験時の排水量ならびに船速を第11・7表に示す。

供試実船はすべて船首バルブ付きであり、その概略形状は文献 115) に紹介されている。ただし、第11・7表中

▼第11・7表 供試実船の主要目

(1) コンテナ船

呼称	CTR-1	CTR-2	CTR-3	CTR-4	CTR-5
L_{PP} (m)	196.00	204.00	228.80	195.00	168.00
B (m)	32.20	31.20	30.60	30.00	25.00
d (m)	11.52	10.52	10.52	10.52	8.97
C_b	0.57	0.57	0.61	0.57	0.52
L/B	6.09	6.54	7.48	6.50	6.72
B/d	2.80	2.97	2.91	2.85	2.79
Δ_T/Δ	0.65	0.86	0.70	0.79	1.00
船速 (knot)	20.2	19.0	21.0	21.0	16.0
F_{nL}	0.24	0.22	0.23	0.25	0.20
文献115)の船番号	21	5	6	7	8

(注) Δ_T : 実船試験時の排水量
 Δ : 満載排水量
船速: 実船試験時の船速を示す
以下同様

(2) 自動車運搬船

呼称	PCC-1	PCC-2	PCC-3 (a)	PCC-3 (b)	PCC-4
L_{PP} (m)	210.00	171.00	200.00	同左	171.00
B (m)	32.20	32.23	29.20	"	32.26
d (m)	9.32	9.61	8.62	"	8.52
C_b	0.51	0.55	0.58	"	0.51
L/B	6.52	5.31	6.85	"	5.30
B/d	3.46	3.35	3.39	"	3.79
Δ_T/Δ	0.85	0.84	0.77	0.92	0.97
船速 (knot)	21.0	17.5	18.25	17.25	18.0
F_{nL}	0.24	0.22	0.21	0.20	0.23
文献115)の船番号	9	10	11	同左	12

(3) 従来形の一般貨物船

(4) 撒積貨物船

(5) 液化ガス運搬船

呼称	GCS-1	GCS-2
L _{PP} (m)	157.00	155.00
B (m)	27.00	22.86
d (m)	9.82	10.22
C _b	0.49	0.74
L/B	5.82	6.78
B/d	2.75	2.24
Δ _T /Δ	0.97	0.68
船速 (knot)	15.9	16.8
F _{nL}	0.21	0.22
文献[115]の船番号	13	14

呼称	B/C-1	B/C-2 (a)	B/C-2 (b)	B/C-3 (a)	B/C-3 (b)
L _{PP} (m)	217.00	235.00	同左	260.00	同左
B (m)	36.00	41.80	"	43.00	"
d (m)	12.32	15.32	"	17.54	"
C _b	0.84	0.79	"	0.83	"
L/B	6.03	5.62	"	6.05	"
B/d	2.92	2.73	"	2.45	"
Δ _T /Δ	0.57	0.50	0.57	0.42	0.49
船速 (knot)	14.0	14.5	同左	13.8	同左
F _{nL}	0.16	0.15	"	0.14	"
文献[115]の船番号	15	17	"	18	"

呼称	G/C-1	G/C-2 (a)	G/C-2 (b)
L _{PP} (m)	268.00	217.00	同左
B (m)	44.20	36.60	"
d (m)	11.52	11.52	"
C _b	0.70	0.79	"
L/B	6.06	5.93	"
B/d	3.84	3.18	"
Δ _T /Δ	0.81	0.55	1.00
船速 (knot)	19.3	17.0	16.6
F _{nL}	0.19	0.19	0.19
文献[115]の船番号	19	20	同左

のCTR-5, PCC-1, PCC-3, PCC-4およびGCS-2の5船型は比較的小さな船首バルブ付きである。

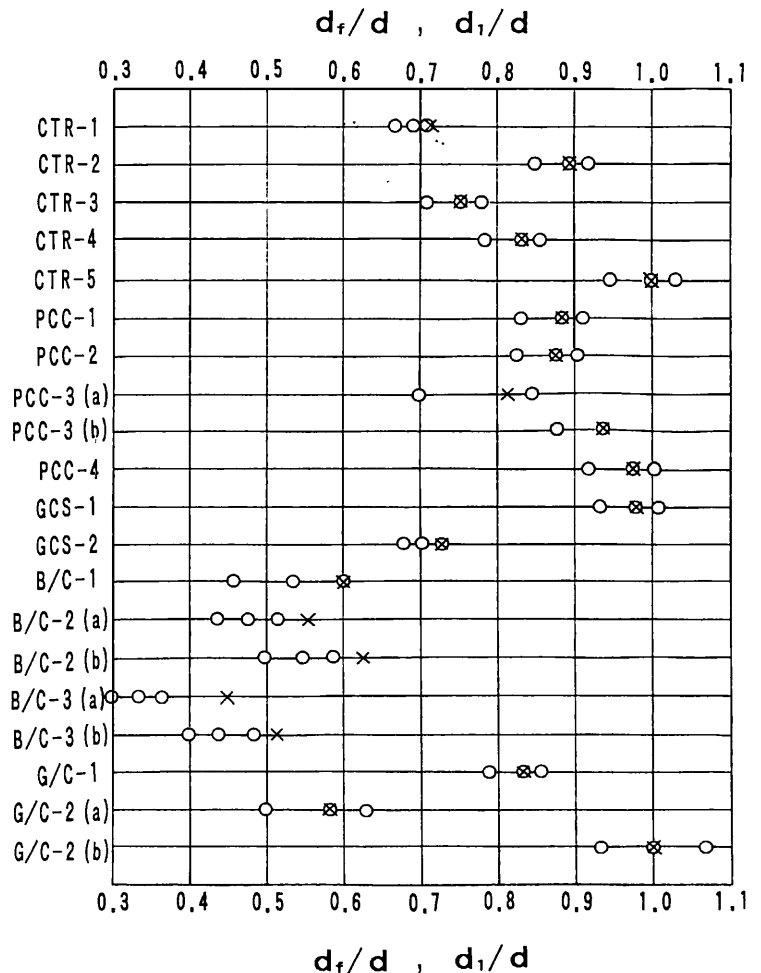
通常、船体線図は計画満載喫水のEven Keel 状態にして設計される。したがって、半載あるいはバラスト状態は設計点から外れたOff-Design Conditionであり、状態の設定についての自由度はあるというものの、推進性能面からみた最適化はあまり試みられていない。しかし、一般的な傾向として、下記の事柄が挙げられる。

- (1) 排水量一定の下では、船首部の造波抵抗と船尾部の形状抵抗の大小の兼ね合いから定まる最適トリムが存在する。
- (2) バルブ付き船首の場合、船首喫水が浅くなると砕波現象が顕著となり、砕波抵抗が増加する。
- (3) Transom 形船尾の場合、船尾喫水がTransom 下端を超えると、船尾端水面における流れの乱れによる渦抵抗が現れてくる。

以下、実船試験結果から、これらの点について考察してみる。

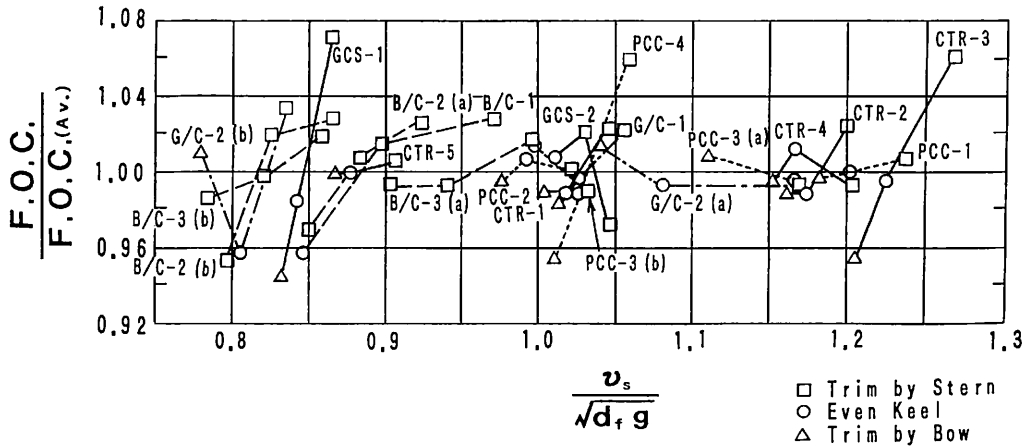
第11・11図は、試験時における各船の船首喫水ならびに相当喫水を示している。相当喫水は、第11・7表中に記す各船の試験時排水量と満載排水量との比(Δ_T/Δ)を基にして、第10・2・1項の(10・110)式によって算定されている。また、船首喫水は、この相当喫水と文献115)に記載されているトリム値によって求められている。

第11・11図によると、一部の撒積貨物船



▲ 第11・11図 試験時の船首喫水および相当喫水

○印……船首喫水 (d_f)
 ×印……相当喫水 (d₁)
 d : 満載喫水



▲ 第11・12図 $\frac{u_s}{\sqrt{d_f g}}$ に対する燃料消費量の変化

注 u_s : 船速 d_f : 船首喫水 F.O.C. : 各船, 各試験状態における燃料消費量
 F.O.C.(A.V.) : 各船の全試験状態の燃料消費量の平均値

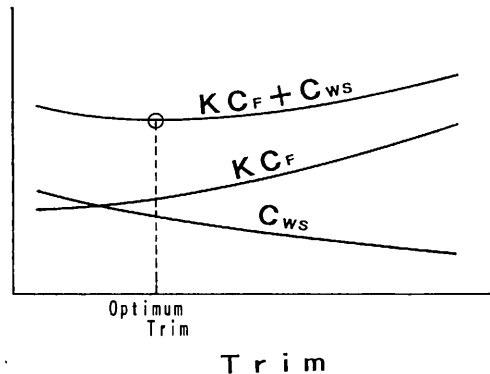
を除いて、船首喫水は満載喫水の50%以上に保たれており、船首端の碎波現象が顕著になってくるような状態ではないことが分かる。

また、第11・12図は、各試験状態の船首喫水 (d_f) で無次元化したFroude数 ($u_s / \sqrt{d_f g}$) に対する燃料消費量の変化を示している。船尾トリムによって船首喫水が浅くなるとともに $u_s / \sqrt{d_f g}$ が増加するが、一部の供試船を除いて、燃料消費量が急激に増加している様子は見受けられない。燃料消費量の増加が比較的大きい例が数隻見受けられるが、第11・11図を参照して分かるように、これら数例の船首喫水は比較的深い状態に保たれており、燃料消費量の増加が船首端部の碎波抵抗の急増によるものとは考え難い。

他方、各供試船の船尾喫水について調べてみる。相当喫水は平均喫水とほぼ等しい。したがって、第11・11図中に×印で示す相当喫水を中心にして、○印の船首喫水を点対象位置に移すと船尾喫水を示すことになる。それによると、ほとんどの供試船の船尾喫水が、船尾端面の流れを大きく乱すような状態にまで達していないようである。

結局、この実船試験例では、船首尾端の局所的な現象が推進性能には影響していないと考えてよい。したがって、トリム変化に伴う船首 Entrance 部および船尾 Run 部の肥瘠度の変化が各船の推進性能に影響を及ぼしているものと考えられる。

さて、3次元外挿法に基づいて考えてみると、船尾トリムを付けることによって Entrance 部の肥瘠度は小さくなり、Run 部の肥瘠度は大きくなる。この場合、主



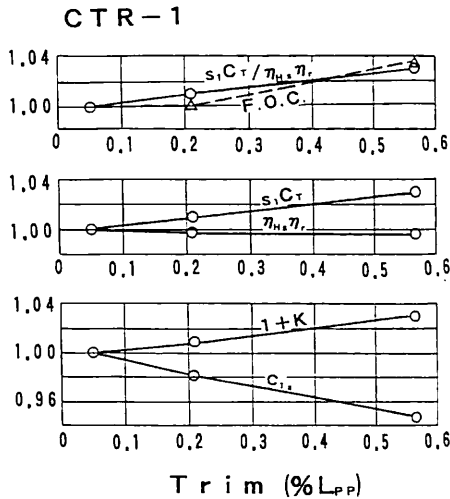
▲ 第11・13図 トリムと造波抵抗および形状抵抗との関係
 注 K : 形状影響係数

C_F : 相当平板の摩擦抵抗係数
 C_{WB} : 造波抵抗係数

に Entrance 部によって支配される造波抵抗は減少する。一方、主に Run 部の肥瘠度によって定まる形状抵抗は増加する。したがって、両者の和が最小となるトリムが存在することになる。その状況を第11・13図に模式的に示す。

このような状況を考慮した場合の最適トリムの問題については、既に第11・2節で計算例を示しているが、あらためて、上記供試船について計算を行い、試験結果と対比してみる。

計算は満載状態あるいはそれに近い状態については、第10・1節に記す満載状態の速力・馬力計算法により、また、半載およびバラスト状態については、第10・2節



▲第11・14図 CTR-1 船型のトリム変化による性能変化

に記すバラスト状態の速力・馬力計算法によっている。バラスト状態の計算法では、トリムの影響が採り入れられているので都合がよい。一方、満載状態の計算法は Even Keel 状態を前提にしているため、この計算法にバラスト状態のトリム影響と同様の考え方を採り入れて計算を行ってある。

まず、CTR-1 船型についての計算結果と試験結果による燃料消費量を第 11・14 図に示す。図中の記号は下記のとおりである。

- K : 形状影響係数
- c_{1s} : 実船伴流の粘性成分がプロペラ面内に流入する度合いを示す係数
満載状態の場合：第10・1・5項の(10・81)式参照
バラスト状態の場合：第10・2・10項の(10・199)式参照

C_T : 全抵抗係数

$$C_T = C_F (1 + K) + C_{ws} + \Delta C_F$$

C_F : 実船対応の相当平板の摩擦抵抗係数

C_{ws} : 浸水表面積(S)で無次元化した造波抵抗係数

ΔC_F : 模型・実船間の相関係数

s_1 : 浸水表面積(S)を相当喫水(d_1)で無次元化した係数

$$s_1 = \frac{S}{L(B + 2d_1)}$$

η_{Hs} : 実船の船殻効率

$$\eta_{Hs} = \frac{1 - t}{1 - w_s}$$

t : スラスト減少係数

w_s : 実船の伴流係数

η_r : プロペラ効率比

F.O.C. : 時間当たりの燃料消費量(計測値)

なお、第11・14図では、トリムの値が最も小さい状態における諸数値を1.0とした比率でもって示してある。

さて、 $s_1 C_T$ は一定船速下における全抵抗の無次元値である。船は前後非対象の形状であるから、トリム変化に伴って浸水表面積も変化する。しかし、第10・2・9項の(10・192)式から分かるように、その変化量は極めて少ない。したがって、 s_1 を省略して、 $s_1 C_T$ を C_T で置き換えてもよい。船尾トリムが大きくなると、 $s_1 C_T$ は増加の傾向となっているが、これは C_T の増加によるものである。そして、その主因はKの増加にある。

また、 $1 - t$ および η_r はトリム変化による影響は少ないから、 $\eta_{Hs} \eta_r$ の変化は主に w_s の変化に起因している。第11・14図では、船尾トリムが大きくなるほど、 $\eta_{Hs} \eta_r$ は小さくなっている。このことは、船尾トリムが大きくなるに従って、伴流利得が悪化することを意味しており、その原因は係数 c_{1s} の減少にある。この点については、第11・2節での説明のとおりである。

w_s の変化によって、プロペラ単独効率は変化する。しかし、その変化量は w_s の変化量のおよそ半分であり、かつ、互いに相殺し合う関係にある。したがって、今の場合、プロペラ単独効率は不変と考えて、 $\eta_{Hs} \eta_r$ は推進効率に大体比例しているとみなすことができる。

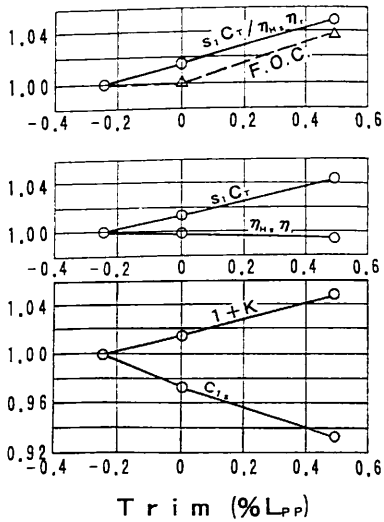
このように考えると、 $s_1 C_T / \eta_{Hs} \eta_r$ は伝達馬力(DHP)ひいては軸馬力(SHP)に比例しているとみなすことができ、結果として、 $s_1 C_T / \eta_{Hs} \eta_r$ は燃料消費量(F.O.C.)に比例していることになる。

第11・14図によると、トリムの変化に対する $s_1 C_T / \eta_{Hs} \eta_r$ の変化はF.O.C.の変化と比較的よい対応を示しているといえよう。CTR-1船型の試験時の排水量は $\Delta_T / d = 0.65$ であるが、この載貨状態で船尾トリムを小さくするほど推進性能は向上しており、Even Keel、さらには船首トリムとした喫水状態で推進性能が最も良くなっている。このことは注目しておくべき点であろう。

その他の供試船についての計算結果と試験結果による燃料消費量を第11・15図～第11・29図(b)に示す。図の表示方法は、第11・14図と同じである。

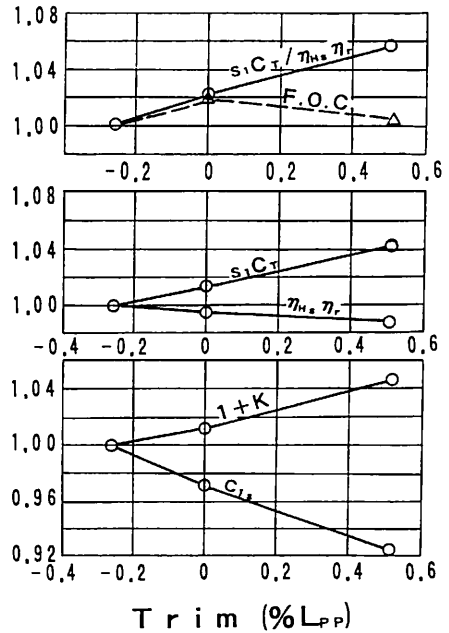
これらの図によると、一部の自動車運搬船および従来形の一般貨物船を除いて、 $s_1 C_T / \eta_{Hs} \eta_r$ とF.O.C.とはトリム変化に対して同様の増減傾向を示している。また、かなりの船が船首トリムあるいはEven Keelの状態では推進性能が最も良くなっている。

CTR-2



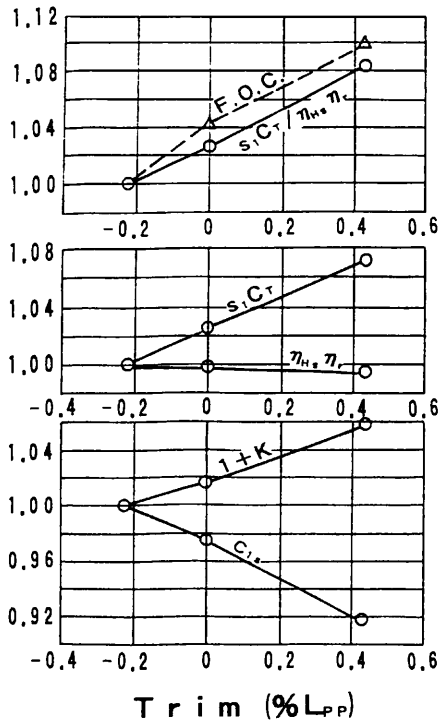
▲ 第11・15図 CTR-2 船型のトリム変化による性能変化

CTR-4



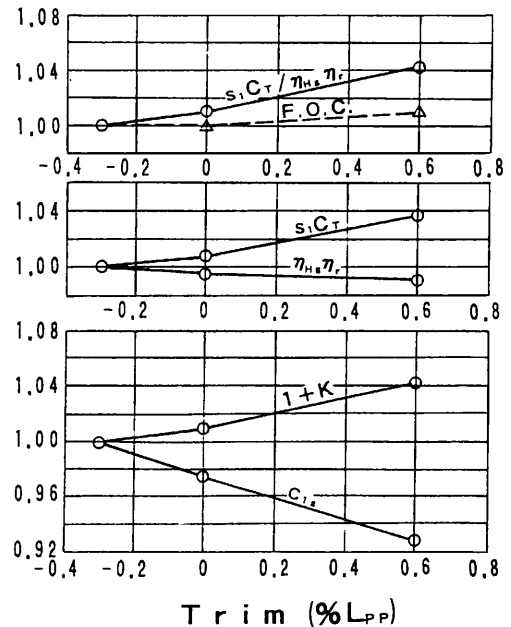
▲ 第11・17図 CTR-4 船型のトリム変化による性能変化

CTR-3



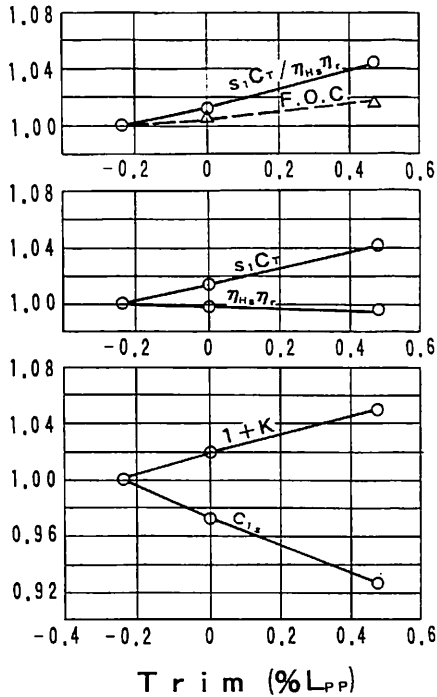
▲ 第11・16図 CTR-3 船型のトリム変化による性能変化

CTR-5



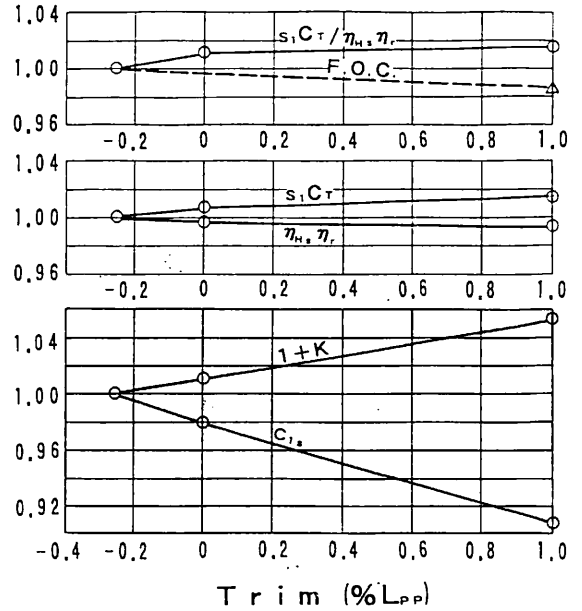
▲ 第11・18図 CTR-5 船型のトリム変化による性能変化

PCC-1



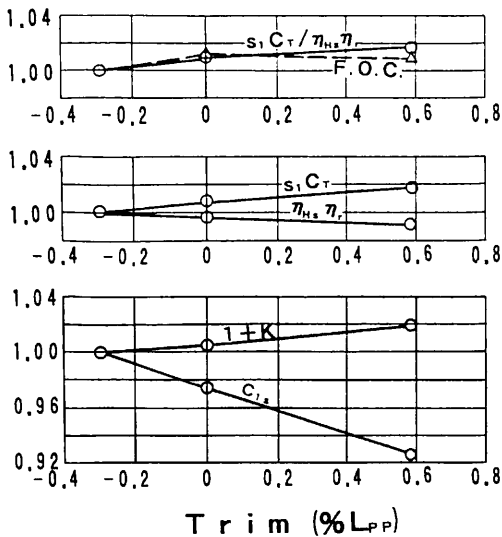
▲ 第11・19図 PCC-1 船型のトリム変化による性能変化

PCC-3 (a)



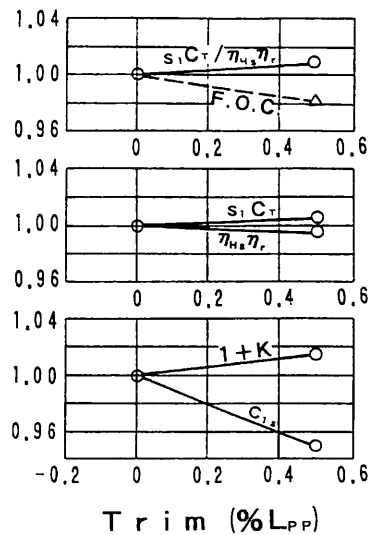
▲ 第11・21図(a) PCC-3 船型のトリム変化による性能変化
($d_T/d = 0.77$, $V_s = 18.25$ knot)

PCC-2



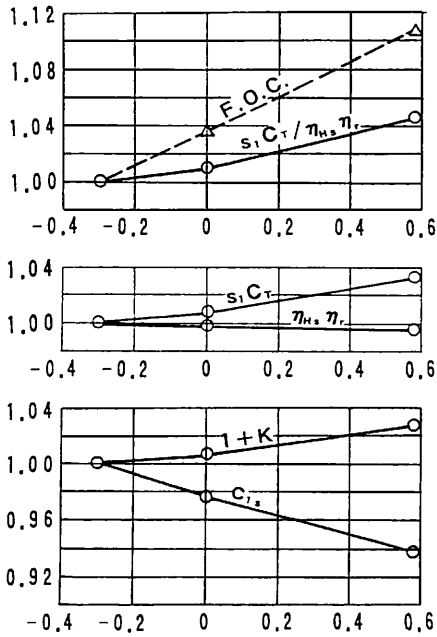
▲ 第11・20図 PCC-2 船型のトリム変化による性能変化

PCC-3 (b)



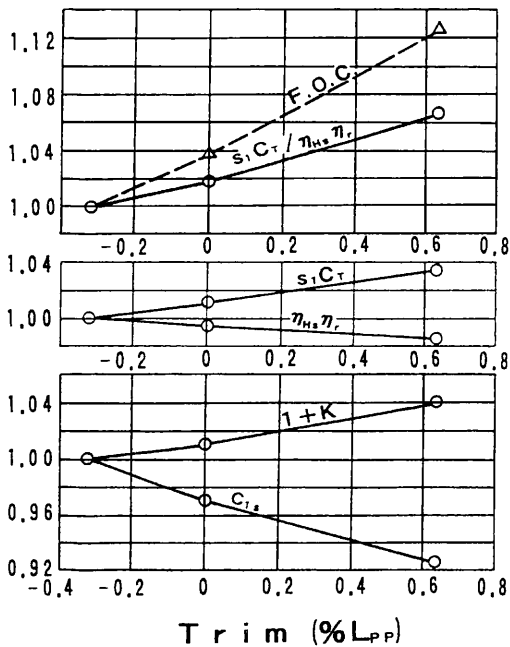
▲ 第11・21図(b) PCC-3 船型のトリム変化による性能変化
($d_T/d = 0.92$, $V_s = 17.25$ knot)

PCC-4



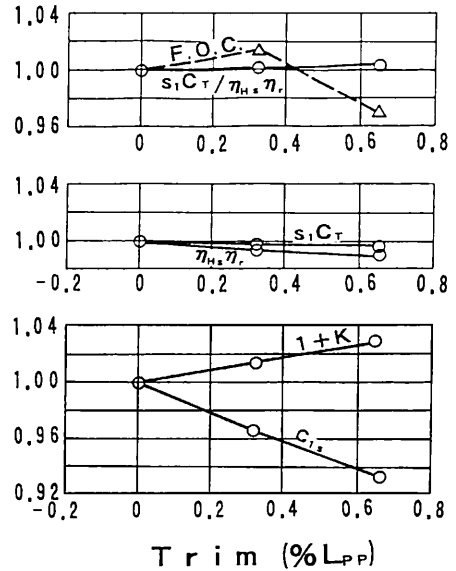
▲ 第11・22図 PCC-4 船型のトリム変化による性能変化

GCS-1



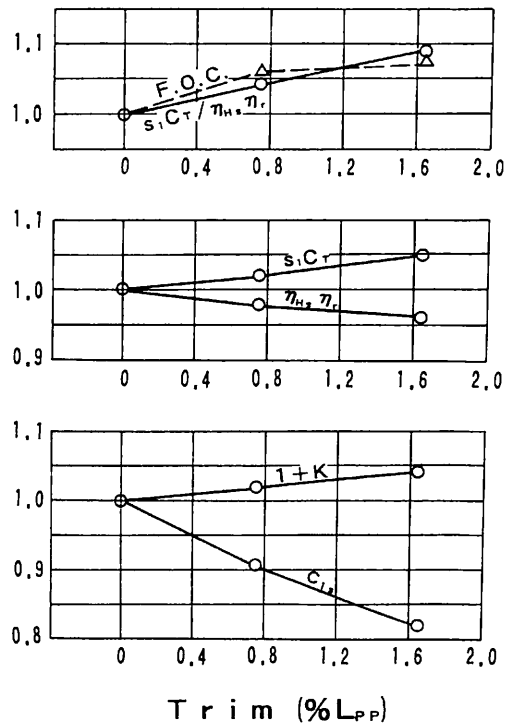
▲ 第11・23図 GCS-1 船型のトリム変化による性能変化

GCS-2



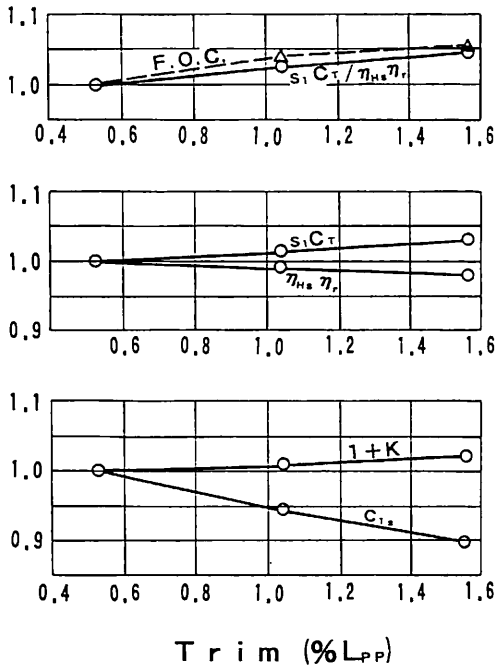
▲ 第11・24図 GCS-2 船型のトリム変化による性能変化

B/C-1



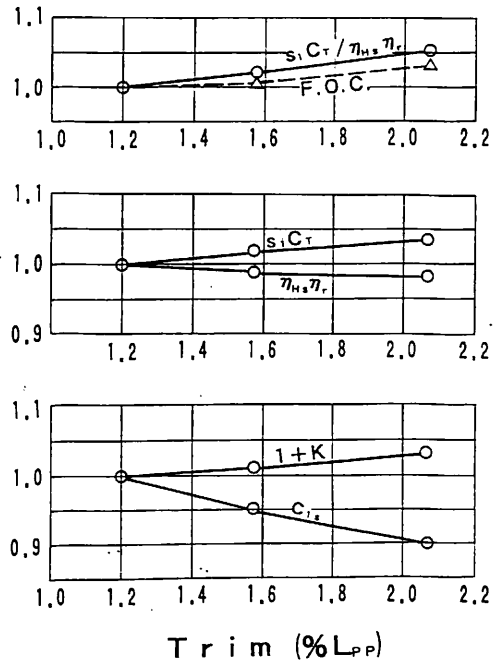
▲ 第11・25図 B/C-1 船型のトリム変化による性能変化

B/C-2 (a)



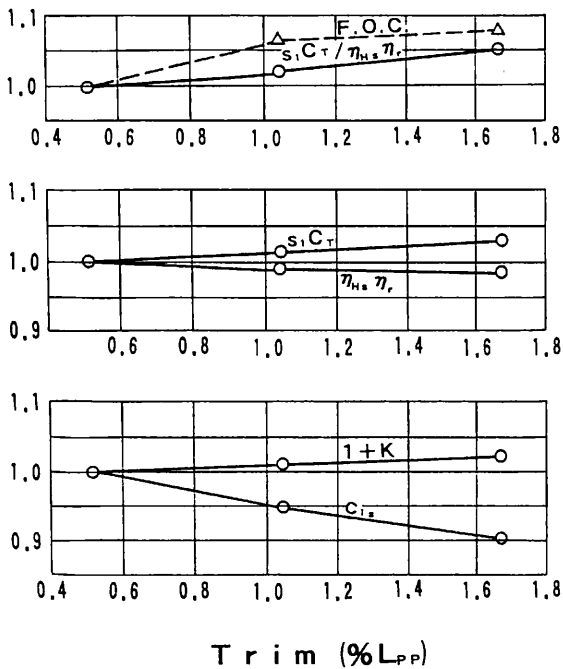
▲ 第11・26図(a) B/C-2 船型のトリム変化による性能変化 ($\Delta_T/d = 0.50$)

B/C-3 (a)



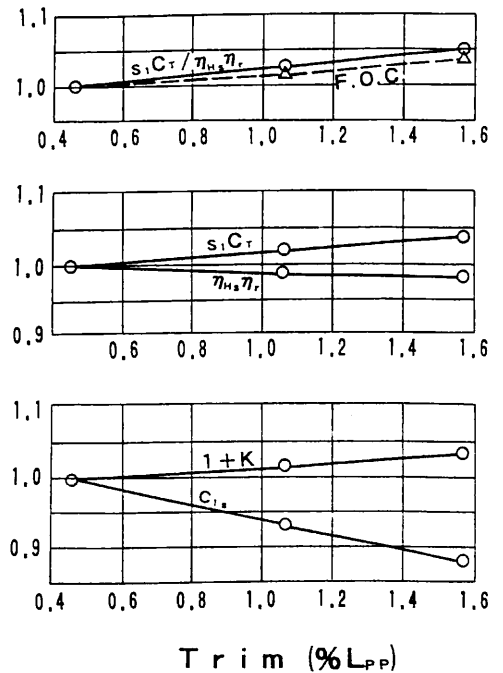
▲ 第11・27図(a) B/C-3 船型のトリム変化による性能変化 ($\Delta_T/d = 0.42$)

B/C-2 (b)

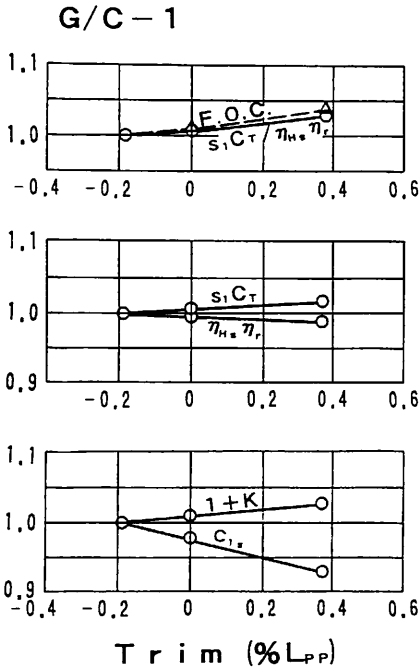


▲ 第11・26図(b) B/C-2 船型のトリム変化による性能変化 ($\Delta_T/d = 0.57$)

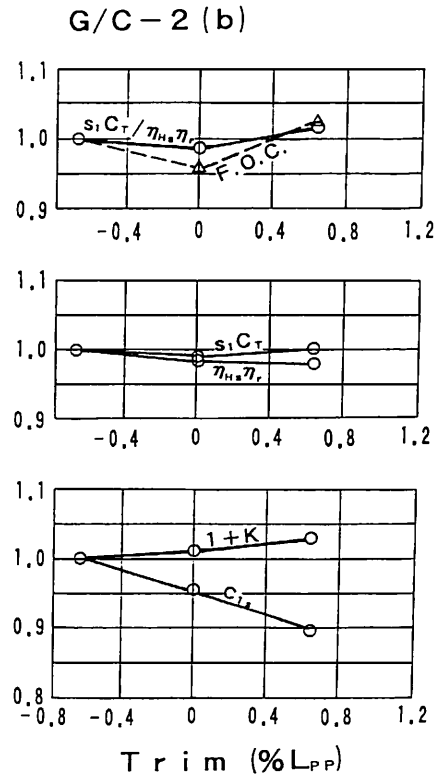
B/C-3 (b)



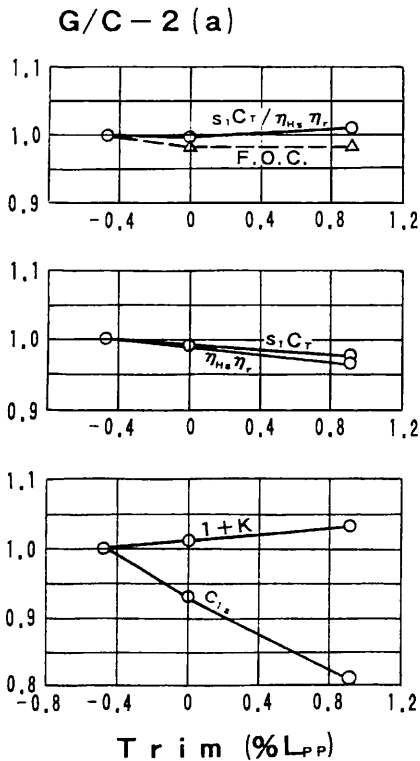
▲ 第11・27図(b) B/C-3 船型のトリム変化による性能変化 ($\Delta_T/d = 0.49$)



▲ 第11・28図 G/C-1 船型のトリム変化による性能変化



▲ 第11・29図(b) G/C-2 船型のトリム変化による性能変化
($d_T/d = 1.00$, $V_s = 16.6$ knot)

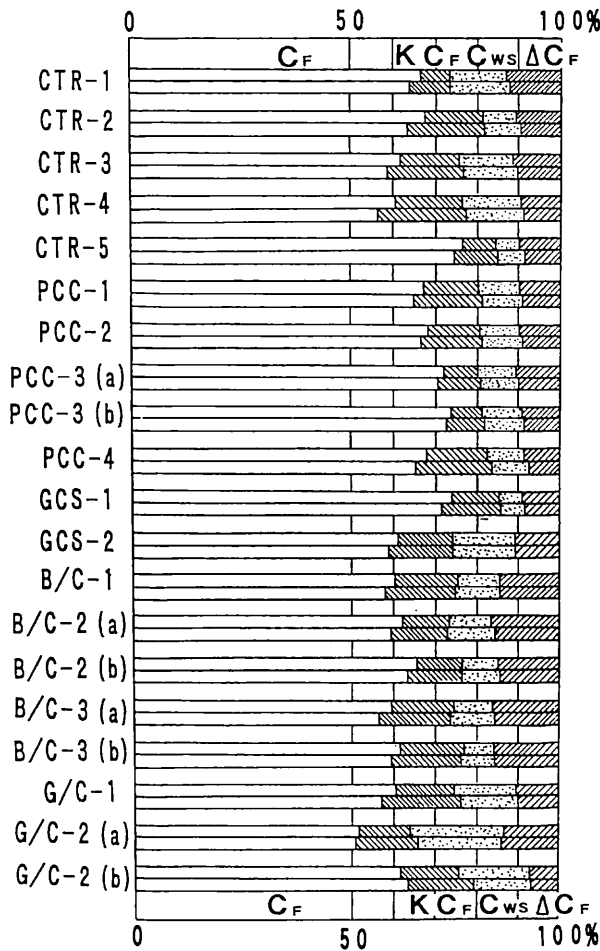


▲ 第11・29図(a) G/C-2 船型のトリム変化による性能変化
($d_T/d = 0.55$, $V_s = 17.0$ knot)

この点についての考察のために作成したのが第11・30図であり、各船の速力・馬力計算の構成要素である各抵抗成分が全抵抗に占める比率を表している。各船の棒グラフの上側は最小トリム値の場合、下側は最大トリム値の場合を示しているが、トリムが大きくなって造波抵抗はそれほど変化していない。一方、トリムが大きくなると、形状抵抗の比率は増加している。このため、全抵抗をみると、トリムが小さいほど良好という結果となってくる。

また、造波抵抗の計算内容を見ると、トリムが大きくなるにつれて、船首部主船体による造波抵抗は確かに減少している。しかし、船首喫水が浅くなることによる碎波現象を伴う抵抗増加分が上記の減少分を打ち消してしまい、トリムを大きくしたにもかかわらず、造波抵抗がそれほど減少しない結果となっている。すなわち、第10・2・7項(10・188)式に示す B/d_f 影響による造波抵抗の増加が現れてきているわけである。

B/C-1 船型(第11・25図), B/C-2 船型(第11・26図(a), (b))およびB/C-3 船型(第11・27図(a), (b))



▲ 第11・30図 速力・馬力計算による各供試実船の抵抗成分の比率
 (注) 各船の上側棒グラフは最小トリム値の場合、下側棒グラフは最大トリム値の場合を示す。

の低速大型肥大船型では、全船、全載貨状態において、船尾トリムを大きくするほど推進性能ならびに燃料消費量は悪化している。この傾向は、第11・2節に示す肥大船型の低速状態の計算例と全く同様である。

全船がバラスト状態であるから、もしも各船の船尾喫水を一定に抑えてトリムを変化させる試験が実施されておれば、第11・2節の例示のように、船尾トリムによる性能の悪化はもう少し少なくなるか、あるいは最適トリムが現れていたであろうと考えられる。

しかし、いずれにしても、できる限り船尾トリムを少なくするほど推進性能が良くなることは、低速大型肥大船型に共通していえることである。

G/C-1 船型(第11・28図) および G/C-2 船型(第

11・29図(a), (b)) は、中速船型の範疇に属する。これらの供試船では、船首トリムにしても、それほどの効果は表れていない。その理由は、船型の肥大度の割には Froude 数が高く、第11・30図に見られるように、造波抵抗の比率が比較的大きくなっているからである。したがって、形状抵抗と造波抵抗との兼ね合いから最適トリムが現れてくる典型的な例といえよう。

特に、G/C-2 船型は、第11・2節での計算例として採り上げた長さ 190 m の中型肥大船型と船体主要目が類似している。この中型肥大船型のバラスト状態で、排水量を一定にしてトリムを変化させた場合には、第11・2節の第11・7図(d)に見られるように、船速16ノット ($F_{NL} \approx 0.19$) 以上の高速域において最適トリムが現れている。その最適値は、Even Keel に近い僅かな船尾トリムの状態にある。G/C-2 船型の結果は、この計算例とも良く符合している。

なお、G/C-2 船型は満載状態においても試験が実施されている。その結果は、第11・29図(b)に見られるように、実績値、計算値ともに、Even Keel 状態での推進性能が最高である。満載状態であるから、当然のことであろう。

CTR-4 船型(第11・17図)、PCC-3 船型(第11・21図(a), (b)) および GCS-2 船型(第11・24図) の3船型では、 $s_1 C_T / \eta_{HS} \eta_r$ の計算値と F.O.C. の計測値とは異なった傾向となっている。この原因については、第11・7表に記す主要目ならびに試験状態と速力・馬力計算法からだけでは分からない。

ただし、使用した速力・馬力計算法は、ある1つの標準的な船体線図と対となっており、供試船の船体線図がそれから相違しておれば、トリム変化に対する推進性能の変化の傾向も異なってくる。例えば、仮に供試船の船体線図が、速力・馬力計算法の裏付けとなっている船体線図に比べて、造波抵抗が大きく、逆に、形状抵抗が小さいような性質のものであれば、トリムの変化に対する $s_1 C_T / \eta_{HS} \eta_r$ の計算値は F.O.C. の計測値と同様の傾向となってくる。

また、 $s_1 C_T / \eta_{HS} \eta_r$ の計算値と F.O.C. の計測値とが同じ傾向で変化している供試船においても、両者間の定量的な差が多少大きい例が見受けられる。この場合も、上記と同様の原因があるのではないかと考えられる。

したがって、より詳細なことは、その船の船体線図の解析あるいは水槽試験による抵抗成分の分離と各成分の評価に待たねばならないであろう。いずれにしても、トリムに対する推進性能の良否も、結局は、その船の船体線図如何によって決まっている。

船舶の場合、粘性に伴う模型・実船間の尺度影響が大きいから、実船試験ほど貴重なものはない。試験環境に恵まれた模型試験は確かに精度は良い。しかし、設計者あるいは船舶運航者にとって必要なのは、模型船の性能ではなく、実船の性能である。就航状態における実船の性能を折にふれて解析しておくことが如何に重要であるか、ここに示す解析例はそのことを如実に表しているといえよう。(つづく)

〔参考文献〕

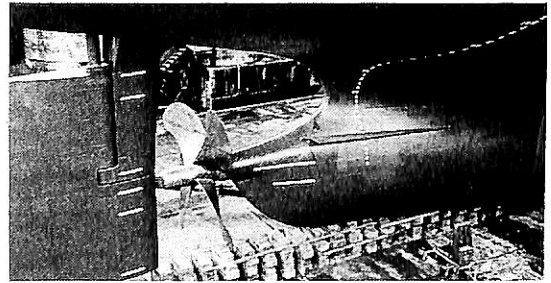
115) 津金正典, 小林弘明: 省エネルギーのための最適トリムに関する研究, 日本航海学会論文集 第77号 (昭和62年9月)

● 製品紹介

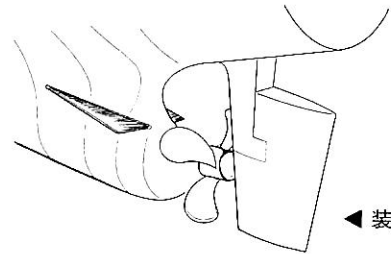
船体抵抗を低減, 低コスト工作性に優れた
省エネ装置

三角水平フィンの開発

石川島播磨重工業(株)は、水流の船尾の流れを整流し船体抵抗を低減させ、馬力の低減を可能としたエネルギー効率性の高い三角水平フィン「IHI L.V. Fin」(Low Viscous Resistance Fin)を開発した。



▲ 船体に取り付けられた三角水平フィン



◀ 装置略図

IHI L.V. Finは、プロペラ前方の外板から三角形の水平板を左右に張り出した単純な構造で、これにより船尾の流れを整流して船体抵抗を低減させるもので前述の省エネルギー装置に比べ効果は減少するが (1) 製作コストが低く費用対効果が高い (2) 構造が簡単で工作性に優れている。 (3) 既存船にも簡単に取り付けられるなどの利点を有している。

船の抵抗は水の粘性に起因する粘性抵抗と水面に波を造ることによる造波抵抗から成るが、タンカーやバルカーなどの低速で肥大した船型では粘性抵抗が全抵抗の約95%にもおよぶ、また、粘性抵抗は、船体表面の摩擦抵抗と船体まわりに渦を生成することによる渦抵抗から成り、肥大船型では渦抵抗が粘性抵抗の約30%を占める。

IHI L.V. Finは渦抵抗を減少させる附加物で、船体まわりに発生する最も顕著な渦は、船尾船底からプロペラに向かって上昇する左右一対の渦で、IHI L.V. Finは、これらの渦の強さを弱めて渦抵抗を減少させるものである。したがって船尾船底からの渦の強い船型(船尾形状が肥大した船型)ほどこの効果は大きくなる。

同社では、模型船による水槽実験を重ね、Finの形状と取付位置の最適化を図り、波浪中の船体運動時における構造の安全性を確保し、実船への適用に至った。

本装置は、5月に引渡した海洋海運(株)向け多目的ばら積船(39,000 DWt: F32A船型)に適用されており、既に省エネルギー効果が実証されている。本船型は過去10年間に30隻以上も建造され、信頼性の高い試験データが蓄積されており、それらと比較して2%の馬力低減が得られた。今後、受注している国内船主向け17万トンバルカー5隻への採用が予定されている。

本装置の原理と効果について、今年9月、ソウルで開催された造船設計に関する国際シンポジウム「PRADS '95」で発表された。現在、特許出願中である。

〔お問い合わせ先〕

石川島播磨重工業株式会社 広報室
Tel. 03-3244-5343

● シンポジウム・レポート

シンポジウム「海と日本」より

平成7年8月29日(火)、笹川記念会館において、日本船舶振興会の主催、運輸省の後援で、主題のシンポジウムが開催された。以下その発表の要旨を紹介する。

(敬称略)

1. あいさつ (笹川良平 日本船舶振興会理事長)

今度「海の日」が制定されたが、世界でもはじめての試みで、21世紀にあたり日本の真価をクローズアップする時期であると考えます。

海と日本の新しい時代に向けて、海の有識者に語り合ってもらって頂くことにした。

2. 基調講演 (作家 石原慎太郎)

故笹川良一会長には、アンガウル島のフェリーボートの代船建造を政府に代わり協力して頂いた。

日本は海洋国家であっても海洋国民ではない。それは日本周辺が世界でも稀な航海の難所のためで、遣随使・遣唐使の就航の苦勞と結局中止したことからも分かる。

しかしこの海で漁業を続けてきた日本の漁民の技術は世界一であるといつてよい。

日本の海は日本人の性情と国家を作ってきたが、ペルリは、日本が非常に知的水準が高く、開国により、軍事的・技術的に大国になることを予想している。

日本は開国以来、世界史を変えた有色人種として評価されており、成熟した江戸の市民は文盲率も少ない希有のものと言われている。

微分積分も発明者は関孝和であり、先物買いの手形を考えたのは、世界でも本間家が始めてとされている。日本人はもっと積極的な知的な国民になってもらいたい。

造船技術でT S Lが出来ているが東南アジアまで高速で結べるような船にしてもらいたいと思っている。

環境の問題も世界が積極的に取り入れていかないと、チェルノブイリ、核廃棄物や宝山製鉄所が環境に与える影響は甚大である。地球は不可逆的に汚染が進んでいるように思える。皆で地球を保たせ、海を保たせるようにしたいものである。

3. 各パネリストの意見要旨

● 奈須紀幸司 (海洋開発審議会会長, 東大名譽教授)

地球の7割を覆う海は、その深部が2億年分しか分か

っていない。東海村の地質を調査してみて氷河期の地勢が分かってきた。地球は奇蹟的にここ暫く(5,000年位)安定しているが、地球はもっと危険が迫っているのではないか。その実態を調べて対策を考える必要がある。

地球の環境は保全するだけでは不足で、積極的に改善していく必要がある。飢餓を救うのも海である。海を活用する道を更に考えるべきである。

● 稲葉興作 (海の日を祝う会長, I H I 取締役会長)

海は地球の生命を維持する装置で大事な存在である。日本の陸地は地球全体の0.07%しかないが、200海里の経済水域をいれると、世界の57番目から一挙に10番目になり、海岸線の長さは世界有数のものになる。

船の運賃の有利性から船による輸送で発展してきた。造船技術は英国で発展してきたが、日本はこれを引き継いで世界一になった。

海は皆のものだが、水際が少なくなり、生産設備が集中している。海岸域は国が管理しているが規制が多い。

海をもっと研究して欠点を直すべきで、未知の世界を切り開くようにチャレンジしていく必要がある。

● 佐藤潤子 (巡視船ちくぜん首席航海士)

海に出ると陸上の疲れが取れる気がする。海から見ると何処も港の景観が同じで、開発されている港は特色がない。海の危険を知らない若い人が多い。

前方の航路に注意するほか、水面のゴミを見ながら航行している。海の面白さは10年も掛けてやっと分かってくる。女性ももっと海を楽しめるようにしたい。

● 石原慎太郎 (作家, もと衆参議員・環境庁長官・運輸大臣)

海は誰のものかを考える時期である。利用する権利を漁民が専有するのはよくない。補償金のために関空なども外国に比べて航空運賃が非常に高くなっている。海は国民のものであり社会資本として考え直すべきである。

● 木村太郎 (コーディネーター, ジャーナリスト)

ハワイの海岸は人工の海岸で、夜市役所の人に来て清掃している。しかし相模湾は富士山も見えてSailing Spotとして、これほどよい所は無い。東京湾でヨットに乗るとコンクリートの反射波で異常な波を感じる。砂浜を取り戻すのは大変である。海の近くにホテルが建つと、道路側は玄関や綺麗な部屋をとり、海側はゴミ捨て場になっている。「日本人は海が嫌い」という本があるが、日本には海のヒーローがいなく、海の本も少ない。

海を無理やり好きになれといつてもなれるものでない。ヨットの英才教育が必要であり、オリンピックでメダルを取れるように、もっと若い人の関心を向けるようにもり立てていきたい。

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 —

(12)

松宮 照*

3. 設計関係諸問題

(10) 設計関係諸数式および図表：

「良い船」を建造するためには、どの部署に所属しようとも造船に関係する限り造船技術者として正しい基本的知識を持ち問題を処理する必要があると考え、No.4～No.11で造船技術者が常識として身につけて置くべき船体関係の性能に関する基本的事項を、数式なり図表を使用して著者なりの見解を述べてきたが、これが成し得たのは関西造船協会編「造船設計便覧」を始め造船関係の各著書なり論文の図表を参照し得た（時には事前の了解を得ぬ場合もあり）からに外ならず、ここに参照させて戴いた方々に対し御礼を申し上げると共に深く感謝する次第です。

No.12以降は後述の騒音問題は別として、数式や図表を使用せず図面なり写真を用いて論じる予定です。

(11) 設計関係諸問題の要約：

船の良し悪しは船体強度を除けば、その船の一般配置 (General Arrangement) と Lines によって決まるといって過言ではない。

そして良い一般配置とは使い勝手上 Balance のとれた配置をいい、良い Lines とは耐航性・Stability を含む基本性能の良いものをいうが、両者相俟って本当の意味での「良い船」といい得る。

しかし何より重要なのは船の安全性であることは言を俟たない。

4. 船体構造および強度関係諸問題

1. 概説：

(1) 船の安全上からの船体構造：

「良い船」といい得る十分条件は「良い一般配置」と「良い Lines」の他に「十分な強度を有する Balance の良い船体構造」である。

いかに一般配置や Lines が良くても、船体強度に問題

があっては安全な船とはいえない。

このため一般商船は国家機関または船級協会による監督下で Stability、船体強度および機関の Check および建造が行われ、建造後も船体・機関の定期的検査が行われており、実際はともかく船舶の安全は維持される System になっていることはよく知られているところである。

この「船体構造および強度関係諸問題」の項では船体構造の基本的説明や計算式等は他の著書や論文に任せ、著者の経験から得た船体構造および強度の考え方と比較的最近経験した船体構造設計の問題点も含め論じることにする。

(2) 船体強度と有限要素法 Program：

a. 船体強度：

船体の強度は

- (a) 縦強度 (Longitudinal Strength)
- (b) 横強度 (Transverse Strength)
- (c) 振り強度 (Torsional Strength)
- (d) 局部強度 (Local Strength)

の4つの強度に大きく分けそれぞれ単独に考えられてきたが、立体構造計算の手法が開発され有限要素法と Computer の発達と相俟って、かなり正確に各部の応力や撓みが計算できるようになった。

b. 有限要素法 Program：

世界的に有名な Program として次の3つがある。

- (a) NASTRAN (NASA Structural Analysis)
- (b) DAISYS (Displacement Analysis Investigative System Seattle)
- (c) ASKA (Automated System for Kinematic Analysis)

日本では日本造船研究協会が開発した大型 Program PASSAGE (The Program for Analysis of Ship Structure with Automatically Generated Elements) がある。

(3) 鋼船構造規程および船級協会規則：

a. 鋼船構造規程：

* 株式会社 ビー・エム・シー

Pacific Marine Consultants. 代表取締役

日本国籍を有する一般商船でNKの船級を持たない船はJGの船舶安全法による鋼船構造規程に基づいて建造される。但し客船の場合はNKの船級を持っていても鋼船構造規程に合格せねばならず、製造中検査もNKとダブルで行う必要がある。

かつて、外航航路の日本船舶は外国船級を持たねばならない時期があり、当時の移民船はJG, NK, ABの3 Classを持ち建造中は勿論、就航後も三者立合で検査が行われた時代があった。

b. 船級協会規則：

一般商船は所属国の船級協会に入級するのが通常であるが船級協会を持たない国もあり、この場合はLloyds, ABとかNK等に入級する。

船級協会は独自の規則により船体各部の部材のSizeを算出するが、各船級はそれ程大きな差がなく、知名度の高い船級同士であれば相互に承認している。

最近では船体の重要部については、船級規則の算式なり図表によらずComputerによる直接計算でSizeを決めているが、算式による場合と異なる時がある。

ある外国船主のPanamaxのBulk Carrierで船底外板の板厚が、直接計算によるものより算式による方が厚いことが判明し船主よりClaimが出たことがあるが、直接計算の板厚で決着したことがある。

(4) 船体構造および強度関係研究：

運輸省、大学、NK、造船関係団体、造船所等で船体構造および強度関係研究が行われ、論文やSymposium等で立派な研究成果が発表されている。

これ等の研究結果は船体構造設計やRuleにも取り入れられ、日本の造船技術を下支えしているが、日本が世

界の造船のLeader的役割を維持するためにはこれ等の研究を是非共続ける必要がある。

2. 船体構造関係基本図面：

船体構造関係の基本図面には下記の3種類がある。

(1) 基本図面の種類：

- a. 中央横断面 (Midship Section)
- b. 鋼材配置および甲板図 (Construction & Plan)
- c. 外板展開図 (Shell Expansion)

(2) 各基本図面の説明：

a. 中央横断面 (Midship Section) : Fig. 47

昔一般貨物船でEngineが船体中央部にある時は、中央横断面の向かって右側はHold、左側はEngine Rmの断面を表していたが、最近の船舶は船尾側にEngine Rmがあるので中央横断面ではTypical Ordinary SectionとTrans. Web Sectionが画かれているのが通常である。

ここではBulk CarrierのMidship Sectionを例に説明する。

(a) 記載されている重要寸法 (mm)：

① 基本寸法：(LppはConstruction Profileに記載する)

B_m, D_m, d_s(Scantling), Frame Space, Trans. Web Space, Camber, Rise of Floor, Hatch etc.

② Dia：

Bilge Circle, Gunwale Dia, Round Part of Trans. Web of Hopper Tank & Top Side Tank, Lightning Hole in Solid Floor etc.

③ Height & Depth：

Double Bottom, Lower Part of Top Side Tank, Upper Part of Hopper Tank, etc. Depth of Deck Girder, Square Gunwale etc.

④ Distance：

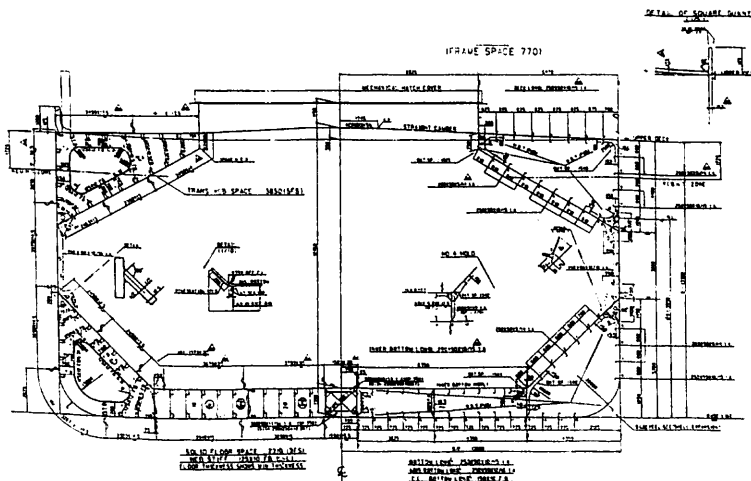
Center Girder/Side Girder etc.

(b) 構造関係：

① BlockおよびErection継手位置

② Size & Thickness：

Keel~Sheer Strake, Deck Plate & Tank Top Plate, Bulwark, Stiffener/Bracket etc.



▲ Fig.47 (左)TRANS.WEB SECTION (右)TYPICAL ORDINARY

③ Size of Longitudinal/Vertical Frame :
Deck Longi., Bottom Longi., Inner Bottom Longi., Side Longi. in Hopper Tank & Top Side Tank, Longi. of Hopper Part of Hopper Tank, Longi. of Bottom Part of Top Side Tank, Hold Frame etc.

④ Thickness :
Center Girder, Side Girder, Solid Floor, Trans. Web Section etc.

⑤ Detail :
Tank Top/Hopper etc.

造船所により Midship Section に BHD, Upper Stool および Lower Stool を記載することもある。

Midship Section の各部材は Rule より大部分は求め得るもので、船殻重量を推定する指標となる。

b. 鋼材配置および甲板図 (Construction & Plan) :

① Block および Erection 継手位置

② 記載される部材 :

Upper Deck 以下の Profile, Upper Deck, Tank Top, Hopper Tank Hopper 部, Top Side Tank Bottom 部, Center Girder/Side Girder, 各 Hold Frame, Deck Plate Side Stringer, Forward Bottom Reinforcement etc.

が長さ方向による変化と共に画かれている。殆どの部材は Rule から求められる。

c. 外板展開図 (Shell Expansion) :

① Block および Erection 継手位置

② 記載される部材 :

Keel~Sheer Strake/F'cle Side Plate, Hold Frame, Bottom Longi. etc.

が長さ方向と深さ方向の変化と共に画かれている。

以上船体構造関係基本図面について概略を述べたが、この3種類の基本図があれば船体構造の全容が掴め構造上の問題点も指摘出来る。

しかし詳細は各 Detail Plan に記載されるので基本図面だけでは分からない。

3. 著者の船体構造および強度の基本的考え方 :

永年造船に携わり船体構造図面の Check も建造の監督も経験し船体構造の各部材の Size なり Thickness が Rule 上いかなる指標 (例えば L, B, d とか Frame Space とか) の基に組立てられていたか理解しているつもりであり、Maintenance の経験もある著者から見て、船体構造の設計上何が重要かを次に述べるが、少しでも

参考になれば幸いである。

(1) 構造 / 部材の連続性 (Continuity) :

船の如く運動する構造物は運動により各種の外力が作用し構造の不連続部 (連続性が失われた箇所) で Crack が発生したり破断が行われる。

連続性とは換言すれば急激な変化 (Abrupt Change) が無く緩やか (Fair) に変化することで、次の2つを同時に満足して初めて十分な連続性があるといえる。

a. 形状 (Shape) の連続性

b. 剛性 (Rigidity) の連続性

例えば板厚が10mmから30mmに急激に厚くなるとか Top Side Tank の Bottom Plate が BHD で止まり BHD より前方の構造部材とつながっていない等である。

連続性をもう一つ別の表現をすると、連続性とは上下前後左右 Balance のとれた構造ともいい得ると考える。

連続性が極めて重要であるにも拘らず、当たり前過ぎてかこの問題を十分に論じた論文なり文献にお目にかかったことはなく、船級協会の Rule もこの問題には直接触れていないように思われる。

(2) Skin (外板および暴露甲板) の重要性 :

船は Stability に問題がなければ船の中に水が入らなければ沈没することは無い。

換言すれば、船の構造部材が破壊しても、その影響が Skin にまで及ばなければ船内に水が侵入することは無く船の安全は保ち得る。

従って Skin および Skin に影響を与える構造部材は、縦強度および横強度の Strength Member に次いで重要な Strength Member であり、いかに Skin の安全を守るかが構造に対する基本的な考え方と考える。

(3) End 処理の重要性 :

各 Longi., Longi. BHD, Girder, Stiffener 等の構造部材の End は Gradually に部材寸法を落とし、End Plate を使うとか Bracket を使用して End 処理を行い Plate の広い部分に止めて Notch を作り Crack の Start Point にしてはならない。

特に外板には十分注意することが必要である。

(4) Pillar の垂直問題 :

Pillar は上下垂直に立てるのが理想であるが、そういかない場合がある。この場合少しずつ連続性を保って動かすことで解決する方法と2本の Pillar をたてその間を Girder で結び、その Girder 上に上方の Pillar を載せる方法がある。この時上方の Pillar による Girder の変移は極めて少ないものとして Girder の Size を決めればよいと考える。(十分大きな Size であれば Girder

は殆ど壊まない) Pillar の移設が必要の時, 垂直問題に拘らなくても解決の道は考えられる。

(5) Equivalentな構造:

船殻構造と艀装とがしばしばかち合うことがある。

この場合船殻構造がどうしても譲れないこともあるが, 出来るだけ Equivalentの構造を考え艀装に協力することが望ましい。Equivalentの構造を考える時十分に連続性を保ち無理の無い構造にすることが肝要である。

良い船を造るためには艀装も良くなければならない。

4. 船体構造設計上の経験した諸問題:

(1) Bilge Strake 板厚問題:

もう10数年前の話である。ある同型の Panamax B. C. の図面承認だけがある事情で他の1社(A社とする)と1隻ずつ請負った時のことである。

A社のB.C.の方が3カ月程先行して建造されており, 図面承認もその分当社(著者が当時所属していた会社)の方が遅れて承認作業が始まった。

当社の図面承認担当者が基本図面の Check を終え著者の承認印を貰うべく図面を回して来た。

Midship Sectionを一べつし Bilge Strakeを見た時, その径が通常の Panamax B. C.の径よりかなり大きいなどと思い Bilge Strakeの部分を見直したところ, R部分には Longi. が無く, 外板の最下端の Side Longi. と船底外板の最右(左)端の Bottom Longi. 間の Girth Lengthが明瞭には覚えていないが5.0 m位あったように記憶している。

Side Longi. も Bottom Longi. も Longi. Space は800 mm位で, Bilge Strakeの板厚が船底および側外板と同一の板厚であった。

5.0 m位の Bilge Strakeに Longi. が無く板厚も特に厚くしていないのを見て一寸気になったので担当者に, Bilge Strakeを Checkするように依頼した。

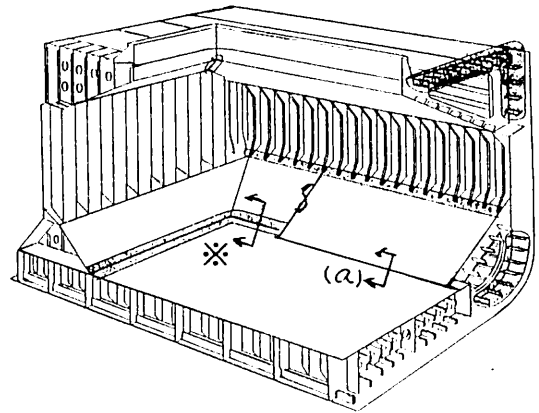
その結果 Bilge Strakeの板厚が不足していることが分かり, 直ちに造船所に連絡し善処方を申し入れた。

当社担当の B. C. は起工前で正規の Bilge Strakeの板厚のものに換えることが出来た。

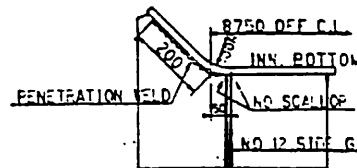
Bilge Strakeの板厚不足は造船所の担当者の単純 Missであったが, それが発見出来たのは Midship Sectionを見ていて Bilge Strake部分の Unbalanceを感じたからであった。

良い設計は必ずといってよい位 Balanceが良いもので Balanceの悪いものはどこか設計に問題があるように思われる。

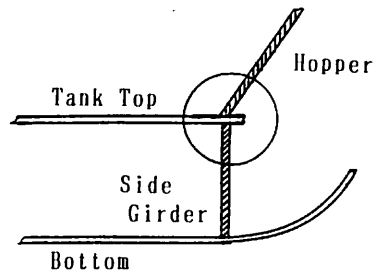
現在は基本図面も Computerで板厚等を算出しているであろうから, このような Missは起こらないであらう。



▲ Fig. 48



◀ Fig. 48(a)



◀ Fig. 49 (*)

が Computerに頼り過ぎると, 図面を全体的に見ても何かおかしいと感じず誤りに気づかないようになる恐れがある。

(2) Round Hopperの形状変化部での Erection Joint: (Fig. 48)

B. C.で Hopperの斜板と Tank Topとの取合部が Fig. 48(a)の Detailの形状の如く Round部がある場合 No 1 Hold および Engine Room直前の Holdで Round形状から突合わせ形状(Fig. 49)に1 Frameの間で変化させる箇所がある。

これは Round Gunwaleを使う場合, 船の前後で Square Gunwaleに変えるのと同様である。

このこと自体は十分に注意して工作すれば, それ程問題はないと思われ, Block建造の中で工作するのが通常で Construction Profileの Hopper部と Tank Top部を見ればどこで形状を変化させたか分かる。

ある造船所でこの Aft Partの変化部を Engine Room BHDの直前の Erection Joint部で行うのを

Con-Proを見て発見し、変化部を前方のBlock内で施工しよう申し入れたことがある。

Block内で施工しても難しいのに、精度が問題になるErectionで変化させることは欠陥が出易くなるのは明白で、船体構造の設計者は十分注意する必要があると同時に現場を大いに勉強する必要があると考える。

(3) 両端 Snip の船底補強 :

20年程前のこと、あるPCCの建造でBlock検査が始まったが、工事監督が未だ赴任せず代理にBlock検査に行った時のことである。

船首部のDouble BottomのBlockの検査の時、富士山のようなFlat Barの補強が両端Snipで船底Block全面に取付けられていた。いうなれば船底外板はNotchだらけで、最もSlammingやPantingを受ける箇所にはNotchが無数といって良い位ある訳で、余りのことに呆然としたことがある。

何故このような補強をしたのか調査したところ、他の造船所で建造したPCCの図面を買って建造したもので、当初建造した造船所が船級協会から、船首船底部に補強のLongi.をIntermediateに取付けるようにCommentされたが、現場が間に合わず止むなくFlat Bar (650 × 150 × 8位)の補強を両端SnipでFrame Space 700 mmのFloor間を補強したもので、丁度富士山のような形状をしていたが購入した図面にその補強図面が付いていたのでそのまま建造したことが判明した。

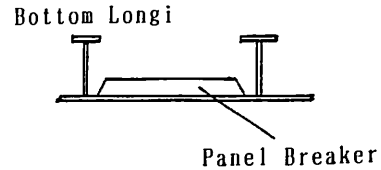
著者の所属していた会社は単に工事監督だけを請負ったもので図面承認は他の会社が行ったため誰も問題に気が付かなかったものである。

今更Clip-Clipに変える訳にもいかず、止むなくそのままにし同型の第2船をClip-Clipにするように船級協会と連合して強気に働きかけたが、Clip-Clipに出来ずClip-Snipという何とも中途半端な形でこの問題を収めざるを得なかった苦い思い出がある。

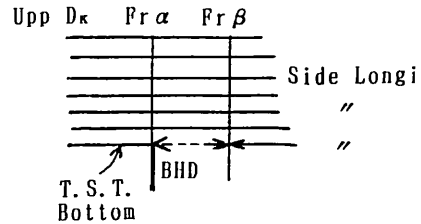
(4) 船底外板座屈防止 Panel Breaker : Fig. 50

近年高張力鋼を船底外板に使用しているが、板厚が薄くなり座屈の恐れのある部分があり、その防止用に150 × 10位のPanel BreakerをBottom Longi.間にTransverseに両端Snipで取付けている。VLC Cは船底外板にNotchを造らぬよう細かい心配りをしてDrain CourseなどOvalにしているが、NotchはLongi.方向でもTrans.方向でも問題なのは同じで、出来るだけ造るべきではないと考えられ、Panel Breakerだけ両端Snipにするのは納得出来ない話である。

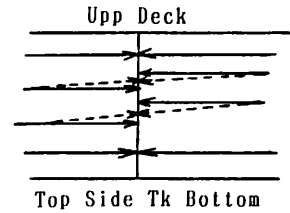
(5) Coll. BHD/Top Side Tank Bottom End



▲ Fig. 50



▲ Fig. 51



▲ Fig. 52

取合部とF.P.T.内Side Longi.の不連続問題 : (Fig. 51)

典型的な不連続構造で造船所は当初この構造で良いといていたが、再考を促したところ受け入れてくれた。

船体構造担当者が最も注意して設計するべき箇所であるのに船主Sideから指摘されるようでは心もとない話で3流造船所といわれても仕方がないと思う。

(6) Top Side Tank内Trans. Web 前後のSide Longi.の不連続問題 : (Fig. 52)

これも典型的な不連続構造で、造船所に不連続を指摘しKnucleを前後のSide Longi.につけTrans. Webで合わせるように申し入れ訂正してもらった。

これなどは一寸注意さえすれば直ぐ気が付くものと考えられるが、2流造船所とはこんなものかとも思うが、これは造船所の問題というより担当者の実力の問題と考えられる。(つづく)

× × ×

P & O Passenger Liners Between 2 World Wars

(2)

高 城 清

4. Passenger Liners for Australia or Cruise

1921年以後にできた London—Australia 航路は Cruise に用いられた客船の要目を T 4 にまとめた。Passenger の class は 1930 年代はじめ頃までは 1st class と 2nd class であったが、その後 2nd class が tourist class (tst) に改められた。

(1) S.S. "MOOLTAN", S.S. "MALOJA"

MOOLTAN は British India, MALOJA は Switzerland の地名である。F 4・1 に MOOLTAN の sketch を示す。

どちらも 1923 年 Belfast の Harland and Wolff 社で London—Australia 航路用に建造された。

P & O ではじめて G. T. 20,000 T をこす客船で、(1st) 327 + (2nd) 329 = 656 Passengers を、長い 1 層の deckhouse と superstructure に収容している外、前後の cargo space の容量も相当に大きい。そのうちのかなり大きな $\%$ を refrigerated cargo space がしめている。cargo space のためには 6 つの hatch と hydraulic deck crane が用意されている。

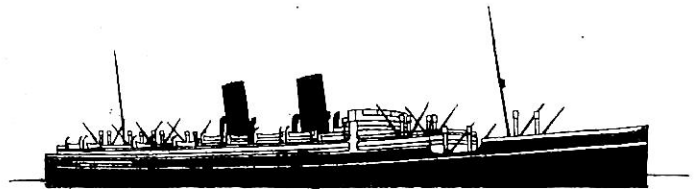
sea speed は 16k, $V'/\sqrt{L} = 1.183$, $V\sqrt{Lg} = 0.194$ でむしろ中速域であるから C_b も 0.73 程度で、cargo space をとるには好都合である。

engine は P & O 伝統の quadruple expansin reciprocating engine であるが、boiler は oilburning になっていた。1929 年～1930 年に Bauer Wach exhaust turbine を main engine につけて power up をはかり、sea speed を 17k に上げた。

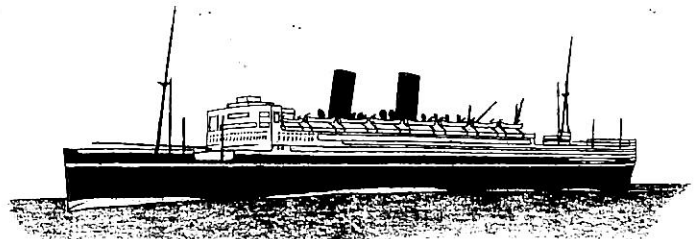
2nd World War の時は armed merchant cruiser となったが戦禍をまぬがれた。戦時中は 2nd dummy funnel は取除かれていた。

戦後は 1,030 名の tourist class only の客船として Australia 航路で活動した。

1954 年に解体された。



F 4・1 S.S. "MOOLTAN"



F 4・2 T-E.S. "VICEROY OF INDIA"

(2) T-E.S. "VICEROY OF INDIA"

船名は印度総督を意味する。F 4・2 は本船の sketch である。

1929 年 Glasgow の Alexander Stephen & Sons 社で、London—Bombay 航路と cruise を目的として造られた。

(1st) 415 + (2nd) 258 = 673 passengers を長い 2 層の deckhouse と superstructure に収容している。前 3 後 3 の cargo hatch には 20 台の electric winch をそなえて荷役の万全を期している。

sea speed は 19k, $V'/\sqrt{L} = 1.423$, $V\sqrt{Lg} = 0.234$ で、それ程の高速域ではなく C_b は 0.65 程度である。

engine は cruise の時の減速航行に便利のように、保守的な P & O としてはじめての turbo-electric (T-E) propulsion が採用された。推進用 motor に電力を供給するのは、water tube boiler—(steam)→turbine & generator—(electric current)→motor という順序に従っている。

1932 年には London—Bombay 16 days 1 hour

T 4 Particulars of Passenger Liners for Australia or Cruise

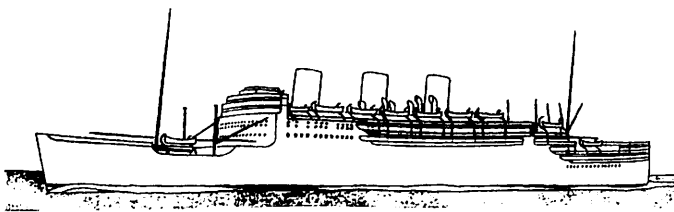
name	MOOLTAN	VICEROY OF INDIA	STRATHNAVER	STRATHMORE
when built	1923	1929	1931	1935
where built	Harland and Wolff, Belfast	Alexander Stephen & Sons, Glasgow	Vickers Armsstrongs, Barrow in Furness	Vickers Armsstrongs, Barrow in Furness
G.T.	20,847 ^T	19,648 ^T	22,567 ^T	23,428 ^T
N.T.	12,836 ^T	10,069 ^T	13,620 ^T	14,146 ^T
L	600'	585'	630'	630'
B	73'	76'	80'	82'
D	53'	45'	46'-6"	47'-6"
dmta	31'-9"	28'	29'	30'
Ga	9,677 ^m	8,534 ^m	8,990 ^m	9,144 ^m
Δ	0.728 ^{LT}	0.648 ^{LT}	0.653 ^{LT}	0.635 ^{LT}
DW	29,220 ^{LT}	23,300 ^{LT}	27,556 ^{LT}	28,400 ^{LT}
Bale	15,780 ^{LT}	9,180 ^{LT}	9,973 ^{LT}	29,856 ^{LT}
passenger	16,033 ^{LT}	9,327 ^{LT}	10,133 ^{LT}	17,636 ^{LT}
1st class	622,815 ^m	217,752 ^m	441,000 ^m	12,488 ^m
2nd class	17,636 ^m	6,166 ^m	12,488 ^m	10,590 ^m
engine	2x quadruple expansion	2x turbo-electric	2x turbo-electric	2x turbine
output	15,300 ^{HP}	17,000 ^{SNP}	28,000 ^{SNP}	24,000 ^{SNP}
sea speed	16	19	21	20.25
sister ships	MOOLTAN, MALOJA	STRATHNAVER, STRATHAIRD	STRATHNAVER, STRATHAIRD	STRATHMORE, STRATHEDEN, STRATHALLAN
remark	2 = about			

42 minutes という record を mark した。

2nd World War の時は troopship となり、Algeria で撃沈された。

(3) T-E.S. "STRATHNAVER",
T-E.S. "STRATHAIRD"

船名のはじめの STRATH というのは広い谷のことで、U.K. の各地にある谷の名称をとったものである。



F 4・3 T-E.S. "STRATHNAVER"

F 4・3 は STRATHNAVER の sketch である。

この2隻は1931年 Barrow in Furness の Vickers Armstrong 社で London—Australia 航路向けに造られた。時には cruise に使われることもある。

(1st) 498 + (tst) 670 = 1,168 passengers を2層の deckhouse と2層の superstructure に収めている。そして load water line から上は全船白色塗装に大変身した。前3, 後3の cargo hatch には十分の electric winch が備えられている。

sea speed は 21k, $V/\sqrt{L} = 1.515$, $V/\sqrt{Lg} = 0.249$ でかなり高速域に近いが、Cb = 0.65 程度にまとめられた。そして cruising を考えて turbo-electric propulsion が採用された。

2隻共 2nd World War の時は troopship として使われたが戦禍を免れることができた。戦時中は 1st and 3rd dummy funnels は取除かれ single funnel となり、戦後もこのままとなった。

戦後は両船共 Australia 航路で活動し、1954年には STRATHNAVER は 1,252, STRATHAIRD は 1,242 の tourist class only に改造された。

STRATHNAVER は 1962年、STRATHAIRD は 1967年に解体された。

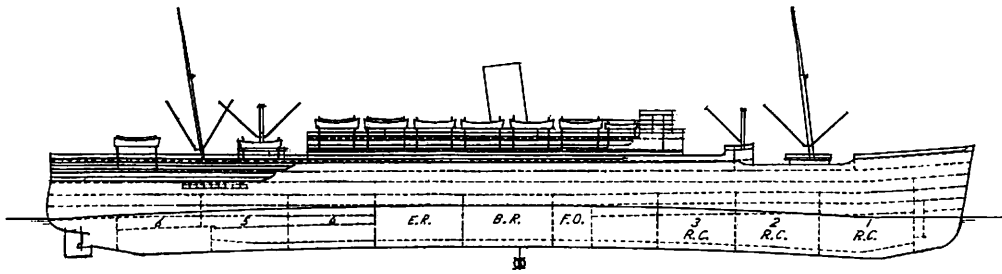
(4) S.S. "STRATHMORE",
S.S. "STRATHEDEN",
S.S. "STRATHALLAN"

F 4・4 は STRATHMORE の outline profile である。

1935年, 1937年, 1938年に Barrow in Furness の Vickers Armstrong 社で、London—Australia 航路向けに建造された。

STRATHMORE の場合 (1st) 445 + (tst) 665 = 1,110 passengers を2層の deckhouse と2層の superstructure に収めている。前3, 後3の cargo hatch には20台の electric winch が備えられて荷役の万全を期している。

sea speed は 20.25k, $V/\sqrt{L} = 1.461$, $V/\sqrt{Lg} = 0.240$ で STRATHNAVER より少し低速ではあるが、推進性能を改善するために B をひろげ Cb を小さくして 0.635 とし、GM



R.C. = REFRIGERATED CARGO

F 4・4 S.S. "STRATHMORE"

を同じ程度に保つようにしたとみられる。

engineはgeared turbineでRPMを少し下げて推進性能の向上をはかっている。

2nd World Warの時ほどの船も troopshipとして使われた。STRATHALLANは戦禍により失われたが、他の2隻は生き残り Australia 航路に復帰した。そして1961年に(tst) 1,250 passengers onlyに改造された。

この2隻は1969年に解体された。

以上に主として Far East 航路と Australia 航路に分けて建造年度順に眺めてみたが、もう少し古い所から Australia 向新造船として眺めてみると次のような順序になる。

- | | | |
|--------|-------------|------|
| 2. | MALWA | 1908 |
| 2. | NARKUNDA | 1920 |
| 4. (1) | MOOLTAN | 1923 |
| 3. (2) | CATHAY | 1925 |
| 4. (3) | STRATHNAVER | 1931 |
| 4. (4) | STRATHMORE | 1935 |

5. 推進性能

T 3 および T 4 にかかげた各船の sea speed は参考文献に発表された数字を base に△の分かっている船数隻について、私が関西造船協会誌 177 号に発表した方法によって計算をしてたしかめてみた。その上で多少なおした方がよいと思われるものは修正した。計算の結果は F 5 に示すとおりである。

この計算にもとづく sea speed の推定は次の手順によることとした。

- (1) △は full load condition のものと

する。

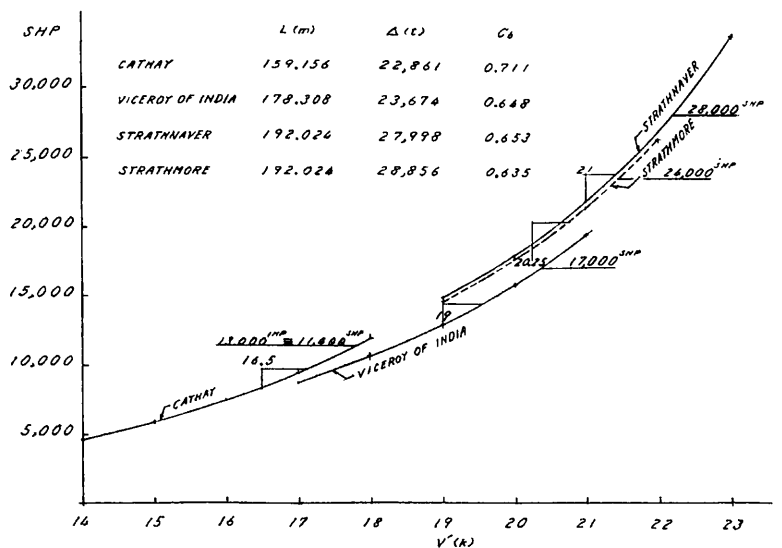
(2) $service\ output = 0.85 \times maximum\ continuous\ output$

(3) $sea\ margin = 0.5\ knot$

F 5 の curve から T 5 に結果をまとめた。

計算した4船以外については、この4船との balance を考えながら sea speed を推定したが、大体参考文献に発表されたものでよいようであった。

T 5 の最下欄に admiralty coefficient = A.C. を計算してかかげておいた。CATHAY と他の3船とは C_b がかなりちがうので直接比較できないが、右側の3船については RPM のちがいによる影響が A.C. の値によく出ているように思われる。



F 5 Speed-SHP Curves

T 5 Admiralty Coefficients for Sea Speed

6. 参考文献

- (1) 技術雑誌
The Shipbuilder
Shipbuilding and
Shipping Record
- (2) 単行本
P & O, A Fleet History;
World Ship Society
Historic P & O-Orient
Liners : Philip Rentell ;
Kingfisher Publications
Merchant Fleets in
Profile, The Ships of the
P & O, Orient and Blue
Anchor Lines ; Duncan
Haws ; Patrick Stephens
Ltd.

name	CATHAY	VICEROY OF INDIA	STRATHNAVER	STRATHMORE
sea speed				
V' (k)	16.5	19	21	20.25
(ft-in)	522-2	585	630	630
L (m)	159.156	178.308	192.024	192.024
V'/\sqrt{L}	1.308	1.423	1.515	1.461
V/\sqrt{Lg} (ft)	0.215	0.234	0.249	0.240
B (m)	21.336	23.165	24.384	24.994
L/B	7.460	7.697	7.875	7.683
(ft)	30	28	29	30
d.mld (m)	9.144	8.534	8.838	9.144
C_b (LT)	0.711	0.648	0.653	0.635
Δ (t)	22,500	23,300	27,556	28,400
	22,861	23,674	27,998	28,856
output (SHP)	11,600	17,000	28,000	24,000
RPM	105	109	125	112
service SHP	9,690	14,450	23,800	20,400
$A.C. = \Delta^3 V'^3 / SHP$	373	391	359	383

7. おわりに

この essay の構想は昨年12月、白内障で入院した時、病院にもって行った 6.(2) の Historic P & O-Orient Liners を眺めたのにはじまる。さすがに海洋国 United Kingdom の本だけあって各船の歴史はよく調べられているが、技術的裏付けが十分でない。少年~青年期の私の心をとらえた船の素顔を何とかさぐってみたいと考えて退院後大阪大学工学部の図書館で 6.(1) の The Shipbuilder の1920年代と1930年代を見せていただき、ある程度の自信を得た。しかし1回だけでは調べきれなかった所も出てきた。ところが今年1月17日の大地震にあって浦和の娘の所に身をよせることになった。

少し生活のゆとりを得て昨年調べられなかった所が見たくなり、今度は横浜国立大学工学部船舶海洋工学教室で 6.(1) の The Shipbuilder と Shipbuilding and

Shipping Record の1920年代と1930年代を見せていただいた。ところがこれまでもまだ不十分な所があって残りは三鷹の船舶技術研究所図書室のお世話になった。そしてここにやっと日の目を見ることになったわけである。

これらの文献調査にいろいろお世話になった次の各氏に紙上をかりて厚く御礼申し上げます。

大阪大学工学部船舶海洋工学教室 田中一朗教授
横浜国立大学工学部船舶海洋工学教室 池畑光尚教授
元 船舶技術研究所 東成光氏

各船の歴史をたどってみて、P & O Line は保守的ではあるが step by step に改良をかさね、しかし変更する時には思い切ってかえるようすが分かって興味深かった。同時に classic naval architecture の基本にいか

に忠実に造られて行ったかを教えられることも多かった。

x x x

近代戦史を省みて

(3)

川野 晁 明*

2. 朝鮮を巡る列国の角逐

(1) 日清戦争 (M 27. 7. 25 ~ 28. 3. 30)

朝鮮における日本の地位は、壬午および甲申の事変を経て、大幅に後退しており、清国もまた、天津条約後、袁世凱の朝鮮に対する、度を過ぎた内政干渉によって、外交顧問メーレンドルフ等の派遣にもかかわらず、大院君と閔妃をロシアに接近(露朝密約)させるという結果を招いていた。

このころ、英艦隊が巨文島を占領(M 18.5)するという事件が起きたが、これはロシア勢力の南下(朝鮮進出)を阻止しようとする英戦略の一環であった。

これに対し、清韓は協同で抗議し、ロシアも抗議した。

2年後、英艦隊は、ロシアが朝鮮に進出しないという確約を得て撤退したが、これら一連の行動は英、清両国の合意のもとに行われたものであった。

このように朝鮮半島では、日、清の確執の外に、英、露の対立も大きく影を落としていたのである。日本は、一衣帯水の朝鮮半島が、この旧態依然たる体制¹⁾(中華体制)のまま、列強の前に放置され、不安定な状況が続くのを、自国の安全にとって危険と見ていた。

そこで自ら達成してきた改革(維新)を朝鮮で行おうと考えたのである。

朝鮮国内は、司法、行政、教育などの制度は確立されておらず、経済および農業政策も放任の状態、外国との貿易(日本の対朝貿易は、対外貿易の2%以下)によって、手工業はつぶれ、米価もはねあがり、大部分の国民(農民)は困窮していた。朝廷や政府は、事大党(守旧派:親清、露)と独立党(改化派:親日)に分かれ、それぞれ外国勢力と結びつき、権力争いに明け暮れ、改革など望むべくもない状態であった。

そこに東学党の乱(M 27.3)が起きたのである。東学とは、西学(西洋思想)に対する一種の民族的宗教をいい、また農民の反乱でもあった。5月には、東学軍が全羅道を占領する事態となり、鎮圧のため清国は、朝鮮

政府の要請により派兵し、日本は、天津条約に基づいて派兵した。

そのころ福島安正中佐(京城公使館付武官)から、露軍の朝鮮派遣は、準備不足のため、あり得ないこと、また青木公使(駐英公使)からは、ロシア軍の進入を防ぐ目的であれば、英国は日本の派兵に、反対しないことが確認された。日本は、清国の背後にある英、露の態度を見極めつつ行動を起こしたのである。

そこで日本は清国に対し、宗主関係を残した日清共同による、朝鮮の改革案を、提案した。これには宗主関係を認める英国の干渉を防ぐねらいがあった。

英国は、清国に改革委員の派遣を勧めたが、清国は、ロシアと歩調を合わせ、共同撤兵を最優先とする態度をとったのである。

東学党の乱は、すでに治まっていたが、日本軍(5,000人)は壬午および甲申事変の反省から、清軍(3,000人)より優位な兵力を展開していた。

そこで、日本軍は、清国と協同、または朝鮮政府自身による改革は、困難(改革派衰退)を見て、自らの手で改革すべく、7月23日を期限として清軍に退去を求めると同時に、同23日、王宮に進入し、宗主関係からの完全独立と改革を目指し『甲午改革』に着手したのである。

日清戦争の勝敗は意外なほど早くついた。

清国の勝利を信じ、大船に乗った気持ちでいた朝鮮政府、宮廷や国民の驚きには名状し難いものがあった。

日清講和条約(M 28.4.17)の第1条で「清国ハ朝鮮国ノ完全無欠ナル独立自主ノ国タルコトヲ確認ス。因テ右独立自主ヲ損害スヘキ、朝鮮国ヨリ清国ニ対スル貢献、典礼等ハ将来全ク之ヲ廃止スヘシ」とされ、朝鮮の中華世界からの独立が確認されたのである。

ところが露、仏、独の三国が、講和条約にある日本の遼東半島占領に反対し、これを清国に還付するよう要求してきた。三国干渉(M 28.4.23)である。

この時日本は、この三国に対抗する武力はなく、また大国の後ろ盾もないため、やむなく屈服し、同占領地から撤収したのである。

* 元・防衛研究所戦史部

このため、日本の威信は、朝鮮においても、大いに失墜した。閔妃とその一族は、早速、親日派の閣僚を追放し、親露派を入閣させ、更に日本人が訓練した軍隊もすべて解散させた。これらの政変は、日本が着手した改革(断髮令等)に猛反発していた民衆から、大いに歓迎されたのである。しかし、この後、日本人による閔妃暗殺事件と、大院君執政の親日派内閣誕生、これに抗し、露艦水兵のソウル市内示威行進と、露館播遷(李王と世子を露公使館に連れ去る)による親露政策の実施など、親露派と親日派の血で血を洗う政争を経て、結局ロシアが地位を高め、日本は、再びロシアの協調なしには、朝鮮における地位を保てなくなった。

そこでロシアと妥協したのが、小村・ウエーヴァー覚書であり、山県・ロバノフ協約であった。これらは全てロシアの策謀によるもので、露朝密約によってロシアの軍事顧問や財政顧問が雇用され、4千人の軍隊が組織され、また宮廷の安全もロシア兵が保証していた。

(2) 日露戦争 (M 37. 2. 10 ~ 38. 9. 5)

一方、日清戦争に敗北した清国においては、列強による、分割の動き(利権争奪の競争)が一層激しくなり、まるで屍に群がる「禿鷹」の様相を呈していた。

その結果、英国は揚子江流域、仏国が西南諸省、ドイツが山東省、日本が福建省をその勢力範囲とし、ロシアは、三国干渉の見返りとして、露清密約を結び、旅順、大連を租借、南満洲鉄道の建設権を獲得するなど長城以北をその勢力下に収めた。清国では、この列強の動きに反発し、明治33年5月、義和団の乱が起こったのである。この混乱に乗じロシアは満州に兵を進め、その全域を占領した。そして露軍は、同事件の和議成立後も、日英米の抗議にもかかわらず、一部撤兵しただけで、そのまま居座りを続け、更に朝鮮に対しても、馬山浦の租借事件に続き、朝鮮北部の竜巖浦を占領し、砲台を築くなど、朝鮮進出に露骨な動きを見せ、日本の危機感は、頂点に達していたのである。

明治36年4月、政府は「ロシアが公約による撤兵を履行しないばかりか、逆に増兵している」との情報を得て、同23日、京都の無隣庵において、山県有朋、伊藤博文元老、桂太郎首相、小村寿太郎外相が会議し「一、ロシアに嚴重抗議する。二、満洲問題を機会に朝鮮問題を解決する。三、満洲におけるロシアの優越権を認める代わりに朝鮮における日本の優越権を認めさせる」旨を決めた。この方針に基づいて、日露交渉が開始されたが、ロシア側は、39度線を主張するなど、交渉に誠意を示さず、一步も譲歩しなかった。そこで翌37年2月、日露戦争となったのである。開戦と同時に日本軍

は、仁川港に在泊の露軍艦「ワリヤーク」号と「コレーツ(韓国人)」号を撃破して、上陸し、直ちに朝鮮北部へ進攻していったが、大国ロシアの勝利を信じていた朝鮮政府と国民の驚きと、その狼狽ぶりはまた大変なものであった。

日本陸軍は、旅順攻略で多大な犠牲を払ったが、善戦し、露陸軍を奉天(現在の瀋陽)まで押し返していた。

しかし、実際のところ、次々と欧露から増強される露軍に対し、日本軍の戦力は限界にきており、まるで薄氷を踏む状況であった。政府は、ここで政治解決を図ろうと米国に仲介を依頼したが、現地露軍は勿論、停戦に反対しており、なかなか講和に応じてくれなかった。

しかし当時、世界第二と言われた、バルチック艦隊(戦艦10隻、巡洋艦12隻等)が、日本海海戦で、東郷艦隊(戦艦4隻、巡洋艦26隻)に壊滅的打撃を受けたため、露国もようやく講和に応じたのである。正にこの海戦は、国運を賭けた一戦であったと言えよう。

開国間もないアジアの小国日本(有色人種)が、列強の一員であるロシア(白人)に勝ったのは、世界の驚きであり、世界史に新たな意義を添えるものとなった。

しかし、日本人は、そこに英(日英同盟)や米の財政支援、仲介の労など、有力なバックがあったことを忘れてはならなかった。

日露戦争の結果、日本は賠償権を放棄したが、朝鮮半島の優越権と、ロシアが敷設した南満洲鉄道、および大連、旅順の租借権、樺太南部の割譲を得て、満州は殆どすべて清国に引き渡した。この講和条件に不満をもった国民大衆は、各地で暴動を起こし、新聞社や交番の焼打ちなど東京騒擾事件へ発展し、ついに戒厳令まで発令された。難航した講和を、見事にまとめて帰国した小村全権には、国民の罵倒と投石が待っていたのである。

朝鮮における日本の優越権をみとめた桂・タフト覚書(M 38. 7. 29)の会議で、桂が「もし朝鮮が戦後も、そのまま放置されれば、必ず他国と協定を結ぶ習癖を繰り返し、日本は再び、外国と戦争せざるを得なくなる」と見解を述べ、タフトはこれに理解を示した。

日本が優越権を得た朝鮮では、反日感情による激しい抵抗運動に晒された。『日本百年の記録』によれば、併合に至る五年間で、暴動や暗殺、韓国軍との市街戦などに14万人が参加し、衝突回数2,900回、犠牲者3,700人を数えた。日本は、その都度、部隊を派遣し、鎮圧にあたったが、伊藤博文が安重根に暗殺(M 43. 8. 22)された翌年、遂に朝鮮を併合したのである。

つまり日本が大陸(他国)に第一歩を踏み出したのである。このことが、後に日本歴史に多大な禍根を残すこ

とになった。今日の価値観で言えば、他国の主権を犯すなど、正に言語道断であるが、当時の歴史的背景（露の脅威等）を考慮すれば、大陸に多大な血を流し、当然の結果として得られたこの権益を、日本が放棄し得たか、どうか、その必然性を否定することは難しい。

(3) 政・軍関係の挫折

日清、日露の戦争では、政府（政治）が、その目標を確認し、国際政治の環境を見極めた上、戦争を指導し、銜を納めていた。三国干渉も、政治判断に基づき、兵力を撤収できた。政戦略が見事に一致していたのである。

また平時にあっても、軍事予算をめぐる、政府は、議会と厳しく対立し、かつ師団増設や、建艦問題では、軍部とも対決してきた。あるときは、軍部の強い要請を、全面的に拒否したり、大幅に削減したりし、財政危機を乗り越えてきた。

明治の人たちは、自ら造った制度（既述）を、政治優先によって何とか運用していたのである。つまり寺子屋で学び、共に維新の戦火をくぐってきた指導者（政治家、外交官、軍人）は、荒れ狂う国際情勢を適確に見極め、きびしい政治対決を乗り越え、「列国の伍伴に列したい」という、その政治目標を見事に達成したのであった。

しかし、大正に世は移り、世代（二代目）交代を経て、近代化され、帝国大学では政治家や外交官が、また士官学校等では軍人が、より知的に、すぐれた教育を受け、国家の有為な人材を輩出した。しかし、これらの人々が国を指導するに及び、奔流のような世界情勢の中で、政軍関係は挫折し、その選択した道は、結果的に日本を戦争へ導くものとなったのである。

これは一面、軍事（戦争の本質）を知らない政治家（外交官）や、政治（外交）を知らない軍人が育ち、相互不信を募らせた結果とも言える。

さて、明治45年5月の総選挙で、政友会が圧勝（211：31）したが、このころ国内では、財政難に喘ぎ、行政改革の真っ只中であつた。西園寺内閣の財政救済策は、各省の経常費を最低1～1.5割削減することであつた。

8月になって、各省は身を削る思いで、いずれも1割以上節減案を提出したが、陸軍省案だけが、わずか2分5厘の節減案になっており、しかも、その額は増師（2個師団）費用にあてるといふものであつた。この案に対し、党内から「軍の不誠実」という声があがり、この後、連日閣議で討議されたが、結局11月の臨時閣議で否決された。

この2個師団は、表向き朝鮮に増設するという案であつたが、陸軍の本音は、日露戦争後も依然として残るロシア陸軍の脅威（復讐）に備えようとするもので、必要

最小限の兵力と見積もっていた。しかし、その真意は、国民に知らされず、また当時、口が裂けても口外できることでなかつた。従って国民は、朝鮮の騒乱鎮圧のためなら、内地師団を転用するのが合理的と思つていた。

結局、上原陸相は、12月2日辞任し、その後、陸軍が代わりの陸相を指名しなかつたため、西園寺内閣は、組閣できず、12月5日総辞職した。これは軍部大臣（現役）武官制（陸海軍省官制）によるもので、世論は、陸軍が上奏権を悪用し、内閣を倒したと激昂し、政党は、軍の陰謀に憤慨したのである。

この軍部大臣（現役）武官制は、予備役将官（派閥色の人）が大臣になるのを避け、現役の優れた人材を大臣にしようとする当然の考えから、明治33年に（現役）を追加改定されたものであつたが、これが悪用された。正に、軍が内閣の生殺与奪の権を握った衝撃的なできごとであつたと言えよう。この後、山本権兵衛総理、木越安綱陸相の時に（現役）が取り除かれた（T 2.6.13）。

(4) 陸海軍の対立《国防方針の制定》

参謀本部の田中義一（陸軍中佐）は、日露戦争中の陸海軍の作戦上の対立、および政府と軍部の軋轢に対する反省から「随感雑録」を起草した。これが初の「国防方針」の原案となるが、その中で「我カ従来ノ島国的境遇ヲ脱シテ大陸的国家トナシテ大ニ国運ノ伸長ヲ期スル」と述べ、日本を大陸国家とした政策を基本に、政戦両略の一致を訴えたのである。

一方、このころ海軍を代表する国防論の権威者、佐藤鉄太郎（海軍大佐）は、その著書「帝国国防史論」の中で、英国は欧州大陸に領有していたノルマンディやブルターニュ地方を放棄し、孤立主義をとつたために、大陸のきびしい対立や紛争から解放され、海洋発展を目指すことができ、今日の大英帝国の基礎を築いたと論じ、満洲や韓国の権益は、「国防上ヨリ之ヲ看レバ寧ロ之ヲ捨ルノ利益多キヲ認ムルノデアル」と論じ、もし経営するならば、平和的に、かつ国際的に、また利益を求めるより、その将来に禍源を生じないよう経営すべしと論じていた。

つまり陸海軍の国防についての考え方には、大陸的攻勢的な立論と海洋的守勢的な立論との両極があり、本質的な違いを見せていたのである。

そもそも陸海軍は、明治3年大政官布告「陸軍はフランス（後にドイツ）を、海軍はイギリスを範とすべし（旨）」により、それぞれ、英仏（独）から、軍事顧問を招き、また留学して、軍の近代化に努めたのである。確かに、この両国は、世界を代表する陸軍国と海軍国であつたが、両者の性質は、本質的に違い、これが陸海軍の

ボタンの掛け違いを招いたと言えよう。

つまり大陸国家群（ランド・パワー：独仏露）は、他国（敵性国）と陸地国境で接し、常にきびしい対立要因を内蔵し、互いに、一時も戦争から目をはなせない苛酷な政治環境下にあった。従って強力な統治と陸軍力を必要とし、経済や情報なども閉鎖的であった。しかし海洋国家群（シー・パワー：英米）は、他国と海で隔て、海軍力（同盟も含め）による制海（海上優勢）さえ維持されれば、外敵から進攻される恐れもなく、海洋の特性（地球70%）から経済や情報も開放的、かつグローバルで、古くから緩やかな統治（議会制民主主義）を育てていた。

このように両国家群は、必然的に、政治形態や国家戦略はもとより、戦争観までも異なっていたのである。

結局、明治40年（1907年）初度制定の国防方針では、「滿洲及朝鮮ニ利権ヲ扶植シタル今日ニ於テ（中略）一旦有事ノ日ニ当リテハ（本土）ニ於テ作戦スルカ如キ国防ヲ取ルヲ許サス」としていたが、実質は、陸海軍の協同一致もなく、同床異夢の国防方針であった。想定敵国について、陸軍は、日露戦後も、なお脅威として残る露国を選択したのに対し、海軍では、軍備政策上の目標として、米国を掲げた。これは仮想敵国というより想定標準国（兵力整備の目安：対一國主義、七割論）と呼ぶべきものであった。島国である日本は、陸主海従か、あるいは海主陸従（英国）でいくべきか、陸海軍いずれも譲らず、限られた予算や資源の配分をめぐる対立し、結局、終戦まで、互いに、腹を割って話し合うこともなく、推移したのである。

3. 日米対立の構図

(1) 第一次世界大戦（1914. 7. ~ 18. 11）とシベリア出兵

第一次大戦は、ドイツ（独）、オーストリア（奥）など、同盟側4カ国と、イギリス、フランス、ロシア、アメリカ、日本など、連合国側32カ国の間で戦われた。開戦後、英、仏、露、（後に日本）三国は、互いに、独側と単独で講和を結ばないことを約束（ロンドン宣言）し、西部戦線（フランス側国境）は、英、仏軍が主力となり、東部戦線は、ロシア軍が担当して、それぞれ戦っていた。

日本は、日英同盟を理由に参戦し、北米沿岸や、ハワイ海域の警戒、地中海への艦隊派遣など、大いに活動したが、独領南洋群島や独権益の膠州湾と青島および山東鉄道を占領した上、中国に対し「対華21カ条要求」（T 4.1）を提示した。この要求は「最後通牒」によって妥結したが、中国では、5月9日を国辱記念日として日本を恨み、排日、侮日運動や、日英同盟反対運動が、全土に燃え広がったのである。世界の目が、欧州戦線に集中

している時、こうしたアジアにおける日本の権益拡大の動きに、英米は、多に疑惑を深めたのである。

一方、欧州戦線では、連合国側が独側を包圍（封鎖）する形で膠着状態となっていた。戦争が長期化するに伴い、交戦国は、いずれも、予想を遥かに上回る巨大な資源（人、物、金）の消耗を強いられ、国民生活は疲弊し、苦しみに耐えていた。なかでも東部戦線を担っているロシアに与えた影響は重大なものがあつた。

1917年3月12日首都ペトログラードで、「一片のパン」を求めた群衆のデモ、軍隊の一部が加わり、これが騒乱となって激化し、遂に2月革命（露暦）となった。

革命政府は、各国に対し、新政府の成立と、国際約束を尊重する旨通告し、戦争努力の継続も約束したので、各国は、新政府を承認した。米国は、この革命を、自ら帝政に苦しみ、築いてきたデモクラシーと同じ革命である、と誤認し、最初の承認国となると共に、革命政府を支援するため、多額のクレジット供与や、スティヴンス鉄道使節団など多くの公的、私的な使節団を送り込んだ。米国の参戦（T 6.4.6.）も、これを大いに勇気づけるものとなった。

しかし、臨時政府による東部戦線の七月大攻勢が失敗し、これがボルシェヴィキ派勢力を回復させた。

そこで11月8日、10月革命（露暦）が起き、ボルシェヴィキ派が権力を掌握したのである。

レーニンは「平和布告」を全世界に向けて放送した。

この「平和布告（帝国主義戦争からの離脱）」は、各国政府を頭ごしに、直接各国国民に呼びかけ、厭戦機運を煽っていた。更に21日の声明では「米国の参戦は株式取引所の計算」と批判した上、連合国側が、ロシアと締結した秘密協定を全て公表し、対外債務の破棄も発表したのである。各国公使は、会合し、レーニンの国際公約を無視した一連の行動に対して、黙殺することを決めた。

しかし、連合国側が、最も危惧したのは、革命よりも、ボルシェヴィキによるドイツとの単独講和であった。

もし、東部戦線が崩壊（独露単独講和）すれば、ドイツは東部戦線の兵力を西部戦線へ移動集中できる外、ロシアの資源（連合側の対露援助物資等）やドイツ側捕虜を再武装し、活用できるなど、これまで海上封鎖等によって、ドイツ側を窮地に追い込んでいたが、その態勢が一気に逆転する可能性がでてきたのである。

そこで、この深刻な事態を解決する唯一の手段としてフランスから「日米協同のシベリア出兵案」が提起された。

このシベリア出兵に関しては、西部戦線を担うフランスが、当然最も強硬な意見をもっていた。英国は、日本

の勢力拡大を警戒し、日米共同出兵を希望していた。

米国は、ロシア国民感情（内政干渉）を重視し、特に日本軍の出兵には、慎重な態度をとっていた。日本は、独勢力のアジア進出に強い警戒感（復讐）を示しながら、英米のシベリア派遣にも、独禍東漸と同様に警戒していたが、独露軍に単独に対抗する自信はなく、従って米国の支援（出兵の同意）は不可欠と見ていた。

こうした連合軍側の危惧（思惑）をよそに、レーニンは、独軍との講和会議に入った。ところが被占領地域の処分について、レーニンは「無併合」を主張したが、独側は、民族自決の下に「無併合」を拒否し、意見が対立したまま推移、遂に翌大正7年2月、トロッキーが、一方的に不戦を宣言し、前線部隊に復員を令したのである。しかし、独側は、休戦協定の期限が切れたので、18日から一斉に総攻撃を再開、たちまち、ミンクスを占領し、ペトログラードに迫り、キエフまで進攻した。レーニン政権は、この総攻撃に狼狽し、講和条件を全て受諾、3月3日に調印、遂に露独の単独講和が成立した。これら一連の戦闘と条約締結の結果、露側は欧露面積の約1/5を失ったのである。

一方、この大戦で、ロシア側の捕虜となっていたチェック人とスロヴァーク人は、2月革命以降、民族独立のため、東部戦線でロシア側（チェック軍団：約5万）に立って戦っていたが、単独講和が成立したため、その必要がなくなり、シベリア経由で移動し、西部戦線で戦うことになった。

そして、そのチェック軍団が列車で移動中、独境俘虜（赤軍）との間で事件（T 7.5.14）を起こし、それが沿線各地の地方ソビエトとの戦闘へ発展した。チェック軍は各地で優勢に戦い、シベリア鉄道沿線の主要各都市を、殆ど占領した。その結果、更び反革命派が、それらの都市で次々と政権を樹立したのである。

西部戦線（欧州）では、この深刻な事態を受け、日米に対するシベリア出兵の要請（圧力）は、一層高まっていたが、米国のロシア国民感情を重視した、内政に干渉しないという態度は不変であり、従って日本もその要請に応じていなかった。しかし、チェック人とロシア人は、同じスラブ系民族であるを見たウイルソン大統領は、チェック軍団救援が目的なら、穏健なロシア人の感情を傷付けることも少なく、日本軍出兵の衝撃も、緩和されると想像したのである。大正7年7月7日に至り、米国は、日本に対し、チェック軍の救援のため、ウラジオへ日米同数、各7,000人の軍隊派遣と、その際、日米共同で「内政（革命）干渉でない」旨の宣言をすることを提案した。この提案を受けた日本（政府）は、これに不満をも

つ自主出兵派（政府側）と、提案を受け入れる日米関係重視派（原敬、牧野）とに分かれたが、結局、日本は12,000人とし、出兵の地域も、限定せずに保留することで、両国が合意し、他に連合軍として英、仏、中国も出兵（T 7.8.2）することになったのである。

しかし、日本軍の兵力は、米側側は無通告（内密）で、同年11月には、7万2千人に達し、シベリア鉄道を、殆ど掌握していた。更に、司令部をハルビンに置きたい、という米派遣軍の要請も施設不足を理由に拒否していた。こうした事実が明らかになり、米大統領から強い抗議を受け、約半数が撤兵した。休戦成立（T 7.11.11）後、オムスク政権支援の理由を失った連合軍は、同政権崩壊と共に撤収（T 9.4）したが、日本軍は、大義名分もなく、また米国の抗議にもかかわらず、駐留を続け、結局沿海州から大正11年、樺太からは、14年に撤兵したのである。（つづく）

〔 参 考 文 献 〕

- 「軍閥興亡史」 伊藤正徳
 「日韓併合小史」 山辺健太郎
 「近代日本戦争史」 同台経済懇話会

● 新刊紹介

最近3ヶ年シリーズ 平成8年版
 (4/7 ~ 7/4)

- ① 一級海技士（航海）、（機関）800題
 ② 二級海技士（航海）、（機関）800題
 ③ 三級海技士（航海）、（機関）800題
 航海技術研究会編・機関技術研究会編
 A5判 / 定価2,200円（税込） / 〒390

海技従事者国家試験の特徴は、ある期間において同種類の問題が繰り返し出題されるところにある、自分の能力をいかに発揮し、試験に合格するためには、過去に出題された問題にあたり、その傾向を十分につかんでおけば大いに役立つことである。

この3ヶ年シリーズは、最近3年間の定期試験を各免状別の分冊にまとめており、コストパフォーマンスに優れた、能率的な問題集である。また、科目別、出題年月順の編集と丁寧な模範解答により、系統的に応用力のついた学習ができる。

発売元 〒160 東京都新宿区南元町4-51

(株)成山堂書店

TEL. 03-3357-5861 Fax. 03-3357-5867

< 第165回 >

第65回海上安全委員会 (MSC65) の結果について

運輸省 海上技術安全局

標記会合が、平成7年5月9日から17日にかけてロンドンのIMO本部において開催された。今般の会合では、現在IMOで精力的に検討が進められているロールオン・ロールオフ旅客船の安全対策に関し活発な審議が行われるとともに、バルクキャリアの安全対策に関する検討、SOLAS条約第V章の一部改正の採択等数多くの議題が取り扱われた。以下に、主要な点を記したい。

1. ロールオン・ロールオフ旅客船の安全対策の検討

本議題は、平成6年9月にバルト海で発生したカーフェリー「エストニア」の沈没事故を契機として、カーフェリーの全般的な安全性の向上を図るため、IMOにおいて精力的に検討が進められている案件である。

検討方式は、各国からの専門家により構成される専門家会合（各国の利害関係を越え専門的見地より安全対策の検討を行う）及びその専門家会合の上位会合である運営委員会（各国の政府代表により構成される）を特別に設置して審議を行ってきた。

今般の会合では、専門家会合から提出された多数の条約改正案及び総会決議案について審議が行われたが、同条約改正案の内容は、カーフェリーの設計に極めて大きい影響を与え得るものであることから各国から強い関心が寄せられた。

特に、提案された条約改正案の主要事項とも言える「車両甲板の滞留水を考慮した損傷時復原性」は、現行SOLAS条約の附属書第II-1章第8規則「損傷状態にある旅客船の復原性」が甲板下の浸水のみを考慮することとなっているのに対し、ロールオン・ロールオフ旅客船に関してはロールオン・ロールオフ甲板上の滞留水の影響についても考慮すべしというものである（かなり大きな自由水影響を考慮しなければならないことが予想される）。

この改正案に関しては、そもそも海水流入の防止（バウ・ドアの強度向上、バウ・ドアとインナー・ドアとの相互干渉排除等）を確実に行うことを検討すべきであり、海水流入を前提とした要件の作成を行うのは不適当であ

るとする意見が出されるなど、安全対策の基本的な考え方について熱心な議論が繰り返された。

結果として、専門家会合が提案した案に対しては、基本的に支持する国と支持しない国とに分かれることとなった。このため、IMOにおける合意の形成が困難となった場合には、規制内容・手続きを条約等に定め、規制強化を望む国が特別海域を設定して地域規則を実施することが可能となるようにするとの提案も行われた。

今後、本件に関しては、次の検討スケジュールにより審議が進められる予定である。

● 本年10月9日～13日

「ロールオン・ロールオフ旅客船の安全性に関するMSC作業部会の中間会合」が開催されSOLAS条約改正案の詳細審議が行われる。

● 本年11月20日及び27日～29日

「SOLAS条約締約政府会議」が開催されSOLAS条約の一部改正の採択が行われる。

2. バルクキャリアの安全対策

本件は、バルクキャリアの事故（平成6年1月から9月までの間にバルクキャリアの損失事故9件、犠牲者123名）が依然として多発していることから、平成6年12月の第64回海上安全委員会より検討が開始されたものである。今般の会合において、作業部会が設置され集中的に審議が行われた結果、総会決議案が作成されるとともに条約改正を念頭に置いた作業が継続されることとなった。

(1) 「固体ばら積貨物を運送する船舶の安全性に関する総会決議案」の内容

平成7年11月の第19回総会で採択される予定であり、次の内容の勧告を行うもの。

● 寄港国当局がバルクキャリアの荷役に関連して適当な手段を講じることにより保証すべき事項、旗国政府がISMコードに関連して荷役作業に係る書類であってバルクキャリアの安全性向上のために海上安全委員会で勧告されたものが証書の必要な事項として含まれることを確保するために適当な手段を講じること、船主が適当な手段を講じて保証すべき事項及び船級協会が

実施すべき事項について勧告

- 載貨重量トン数20,000トン以上で船齢10年以上のバルクキャリアについては、拡充された検査制度(ESP)の定期検査で要求される範囲について全ての貨物倉が検査を受けたものであり、適切な証書を船上に備えていることを勧告

(2) 将来のSOLAS条約改正

全ての積み付け状態で、いずれか1つの貨物倉が浸水した場合でも、1区画浸水の基準に適合するとともに、横置水密隔壁が浸水に対して十分な強度を有する状態であることの確認を行うことを内容とする、SOLAS条約の改正について、今後、引き続き検討を行うこととなった。本件については、特に関心を有する国々(コレスポンドスグループ)により、計算方法の確立、クライテリアの設定等、技術的な検討及び改正規則を実施した場合の経済的な影響等について検討が行われ、次回第66回海上安全委員会(平成8年5月から6月にかけて実施)に報告されることとなっている。

3. SOLAS条約第三章(救命設備)改正及び国際救命設備コード(LSAコード)の承認

SOLAS条約第三章の改正案(自由降下式救命艇及び海上脱出装置の設置要件及び性能要件の追加等)の承認が行われた。今後、次回第66回海上安全委員会での採択され、1998年7月1日には発効することが予定されている。

また、SOLAS条約第三章C部(救命設備の技術要件に関する規定)を強制コード化(国際救命設備コード(International Life-Saving Appliance Code):LSAコード)すべきとする我が国の提案については、先の第64回海上安全委員会(平成6年12月開催)において承認されたが、今般の会合において、LSAコードの原案及び同コード作成に伴い発生するSOLAS条約第三章A部及びB部の一部改正の原案を我が国より提出したところ、IMO事務局より我が国の作業に対する絶大な謝意が表せられるとともに、海上安全委員会における同案の承認が行われた。本件についても、やはり、今後、次回第66回海上安全委員会での採択され、1998年7月1日

には発効することが予定されている。

4. ダブルハルトンカーの非損傷時復原性

ダブルハルトンカーでは、レーキングダメージを考慮した船体の二重化により、全体の重心が高くなったこと、自由表面影響が増大したこと(損傷時復原性規則との兼ね合いから貨物油タンクを縦に仕切るセンターラインバルクヘッドを設けることができない場合)からシングルハルトンカーに比べて、非損傷時復原性が悪くなっている。そこで、MARPOL条約を改正してダブルハルトンカーに対して非損傷時復原性の要件を導入するための検討が行われ、以下の内容を今般の会合で合意し、本年9月の第37回海洋環境保護委員会に検討結果を送ることとなった。

(1) 海上における荷役中の復原性要件

航行中の要件(A.167)と同じにする。

(2) 設計上の安全措置だけでは復原性要件を満足しない場合の対策

半載状態のタンク数等に応じて必要となる操作制限に関する情報を船長に供与する(運用面でカバーする)。

5. 追い波中の操船ガイダンス

これまで、我が国において鋭意検討してきた追い波中の操船ガイダンスに関するMSCサーキュラーについては、概ね内容に関する承認が得られたが、ガイダンスの実用性と妥当性について、航行安全小委員会で検討することとなった。同小委員会の検討により実質的な変更がなければ、MSCサーキュラーとして回章される予定である。

6. SOLAS条約第五章の一部改正の採択

SOLAS条約第五章第8規則「航路指定」の改正案について採択が行われた。改正内容は、現在「勧告」である航路指定制度を「勧告又は強制」に強化するというものである。同改正の発効は、1997年1月1日の予定となっている。

(文責：石原 彰)

平成7年度（8月分）新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分		4 月 ~ 8 月 分				8 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	2	53,419	91,450		1	49,000	87,550	
	油槽船	3	51,679	57,898		0	0	0	
	その他	2	16,500	7,650		0	0	0	
	小計	7	121,598	156,998		1	49,000	87,550	
輸出船	貨物船	110	3,049,760	4,484,509		24	410,150	514,200	
	油槽船	35	668,398	1,006,730		5	167,640	278,200	
	その他	0	0	0		0	0	0	
	小計	145	3,718,158	5,491,239		29	577,790	792,400	
合 計		152	3,839,756	5,648,237	396,684百万円	30	626,790	879,950	67,588百万円

● 編 集 後 記 ●

★ 史上最低金利を再び更新して、金利は年0.5%となった。金利に頼っている個人はもとより、財団法人などで影響が甚大なところもあろう。4信組と兵銀の実質倒産に端を発した金融不安により、日本の銀行格付がランクを落とされたが、不良債権処理を日本の護送船団方式にすることが国際的に評価されないためらしい。

香港・シンガポールに追越され、円の相場が安くなり輸入品の価格が上昇することも有難いことではない。

国連常任理事国入りよりも不良債権処理の方を優先すべきだという世論も無視できないように思われる。

★ 本誌編集委員にお願いしてある東大名誉教授、高橋幸伯氏から私家版として作成された「江戸川柳の愉しみ」という本を送って頂いた。並製本ながら300ページを越す労作品である。その蒐集する川柳は約20,000首に及び、しかもその内容は主題のテーマを分類して区分してある。勿論これだけの力作が短期間に出来上がるものではなく、「あとがき」にもあるように、55冊の参考文献をもとに、半世紀以上にも及ぶものであり、感服するばかりである。

座右に置いて古語辞典と首っ引きで読んでみても、なかなか簡単には理解出来ないものが多い。

同氏のご活躍の陰の一端としてご紹介する次第。

★ I S O T '95(国際文具紙製品事務機展)が幕張メッセで開催されているというので、一般公開の9月9日に出掛けてみた。

いわゆる文房具の新製品等の展示会であり、日常目に触れる品物が大小のメーカーによって展示されていた。類似品も多く、選別は困難であるが、目につくのは修正インクの代わりに片手で貼れるテープ巻取器とか、それを応用した両面接着テープの巻取器を各社が出しており、11月の「文具の日」に発売を始めるそうである。その他フロッピーのファイルブック、卓上製本機、ワープロと組合わせたラベル印字機や高速名刺印刷機、パーソナルシュレッダーなど文房具にもかなり変革の様子が見られる。紙質の改良も進んでいるようで、本誌も裏が透けて見え難く、しかも品質がよく軽い紙を採用することを検討中である。

☆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ケ年分 15,800円

運輸省海上技術安全局監修
造船海運総合技術雑誌 船の科学
©禁転載 第48巻 第10号 (No. 564)
発行所 株式会社 船舶技術協会
〒104 東京都中央区新川1の23の17 (マリンビル)
振替口座 東京 3-70438 電話・FAX 03(3552)8798

平成7年10月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }
平成7年10月10日発行 { 第3種郵便物認可 }

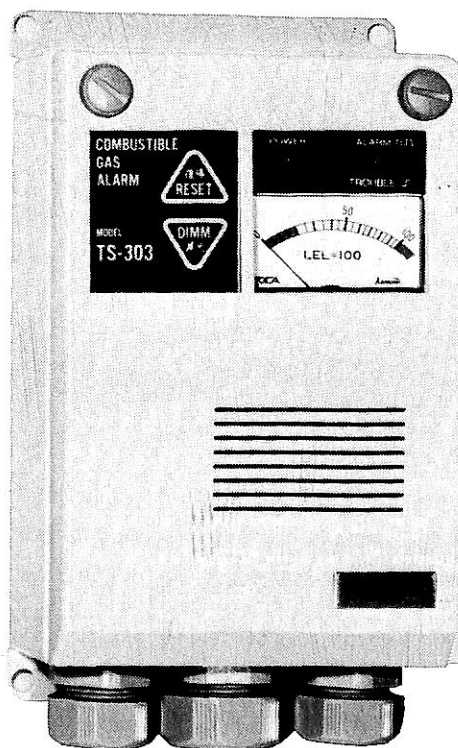
(本体 1,359円) 定価 1,400円 (〒84円)
発行人 濱 村 建 治
編集委員長 米 田 博
印刷所 大洋印刷産業株式会社

船舶用可燃性ガス警報器

TS-303型

労働省産業安全技術協会検定合格
日本海事協会形式試験合格
水産電子協会型式試験合格

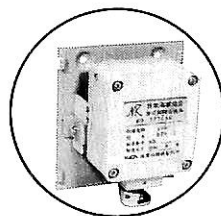
各種
検定
船級
対応



内航LPG船から
VLCCまで、各
種危険物運搬船
の安全管理に最
適です。

特 徴

- 完璧な耐蝕性
- 向上した耐アーク・絶縁性
- 超軽量(本体わずか800g)
- ライトタッチの操作ボタン
- 豊富なオプション機能



拡散式検知部DZF-3

TOICA 株式会社 **東科精機**

川崎市中原区新丸子町756
〒211 ☎044(733)3381(代)



LNG 運搬船「LNG VESTA」

いつも最先端に向かって—— 技術は海峡を超える。

船づくりから始まった私たち三菱重工の先端技術は、
世界の海に導かれて、多くの成果を得てきました。
いま、その長い航海にさらに大きな航跡を描くため、
新たな技術を世界の海に送りだそうとしています。

三菱重工業株式会社 本社 船舶・海洋事業本部 東京都千代田区丸の内2-5-1 〒100 ☎(03)3212-3111

保存委番号
196012

雑誌07739-10

T1007739101403



船の科学

定価 一四〇〇円
本体 一三五九円

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