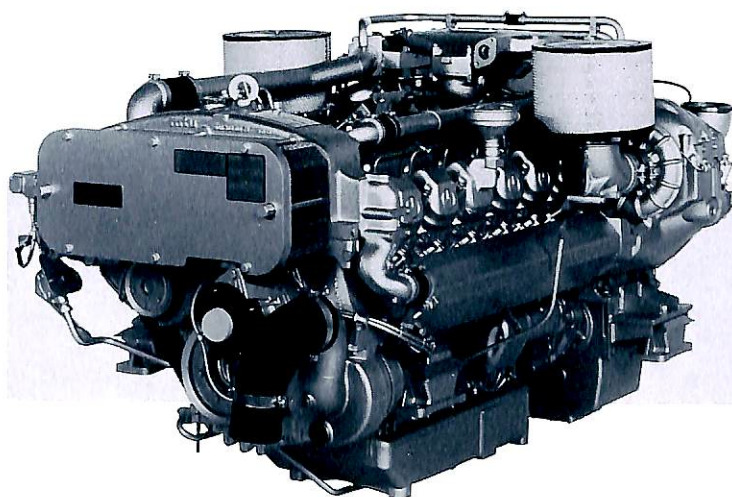


船の科学 9

VOL.49 NO. 9

「最先端技術」と「最高の品質」への熱意。

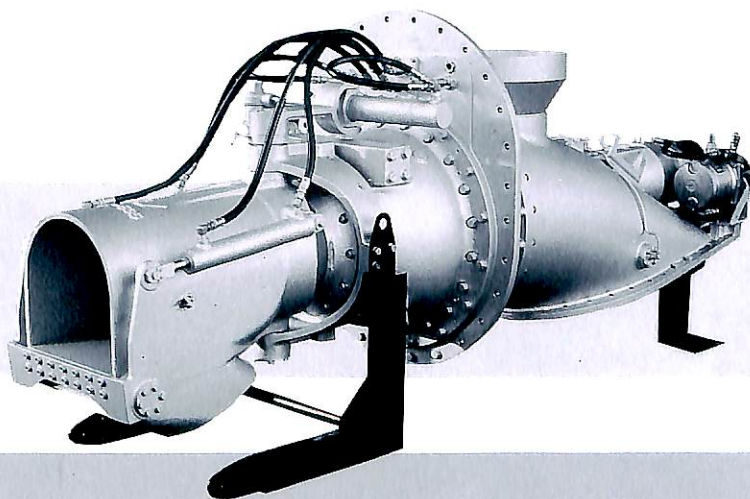


★
船用高速ディーゼル機関

名称	MTU 12V 183TE93
最大出力	1150 PS
最大回転数	2400 rpm
全長	2165 mm
全幅	1331 mm
全高	1257 mm
乾燥重量	2150 kg (マリンギア含む)

★
ウォータージェット推進装置

名称	HJR-565-90
入力馬力	900 PS
ポンプ回転数	1240 rpm
全長	2803 mm
全幅	677 mm
全高	750 mm
乾燥重量	720 kg



株式会社 大阪補機製作所



KAMEWA

可変ピッチプロペラ

固定ピッチプロペラ

サイドスラスト

旋回式スラスト

ウォータージェット



ヴィッカーズ・ジャパン株式会社
Vickers Japan K.K.

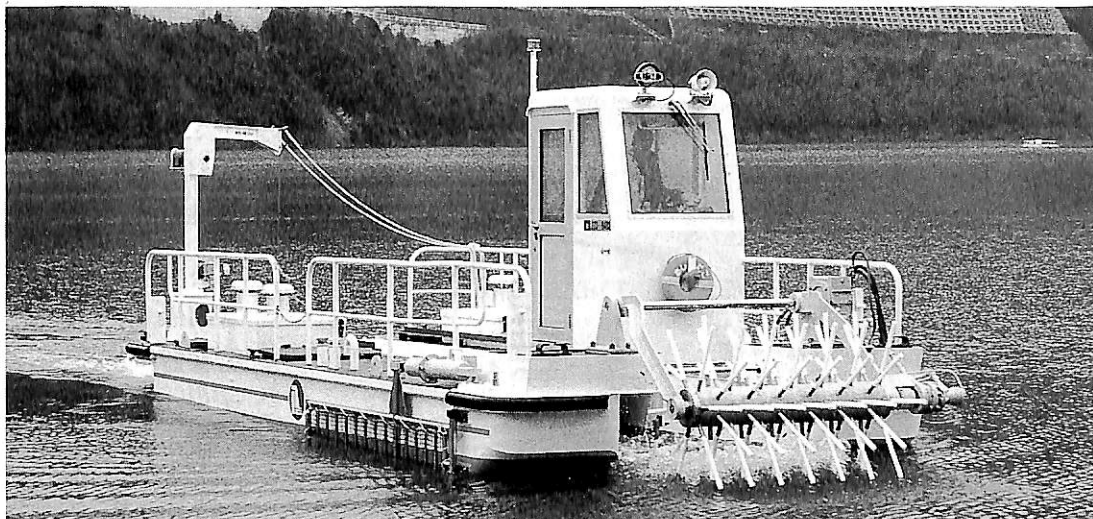
〒102 東京都千代田区九段南2-5-1 トーブン社ビル4F

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

作業船 (自吸式双胴型)
Work Boat

建造：瀬戸内クラフト株式会社
〒722 広島県尾道市向東町9210番地
TEL (0848) 44-6535 FAX (0848) 44-6509

H/J211型×2基



〈あしだこ〉

船主：建設省中国地方建設局
八田原ダム工事事務所殿

全長 6.96m 幅 2.80m
主機関 ヤンマー4JHZ 2基 Twin
連続最大出力 40SHP@3,500rpm 最大船速5.7ノット

ハミルトン・ジェット

★ 新世代シリーズ ★

211型……………230PSクラス迄
212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
391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

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折及び設計開発に御協力致します。

Distributor by……コンポーゼット屋

株式会社 **ミヨシ・コーポレーション**

〒467 名古屋市瑞穂区松園町1-84

電話 (052) 835-3351(代)

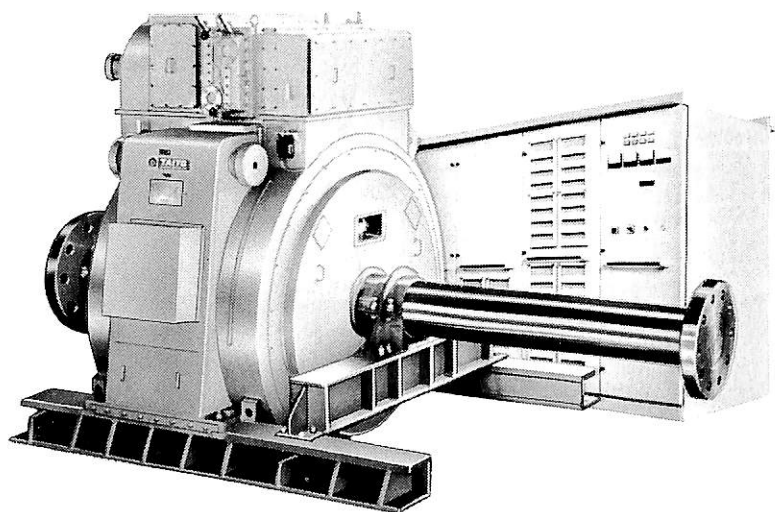
FAX (052) 835-3354

Telex. 447-7344 MIYOSI J.

ながい経験と最新の技術



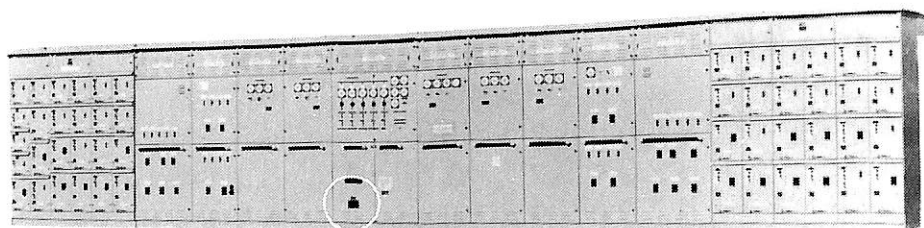
大洋の船舶用電気機器



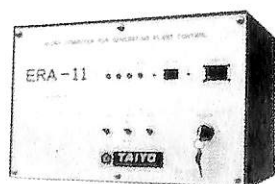
主要生産品目

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

サイリスターインバーター式軸発電装置



配電盤



発電装置制御用マイクロコンピュータ

 **大洋電機** 株式会社

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

目 次

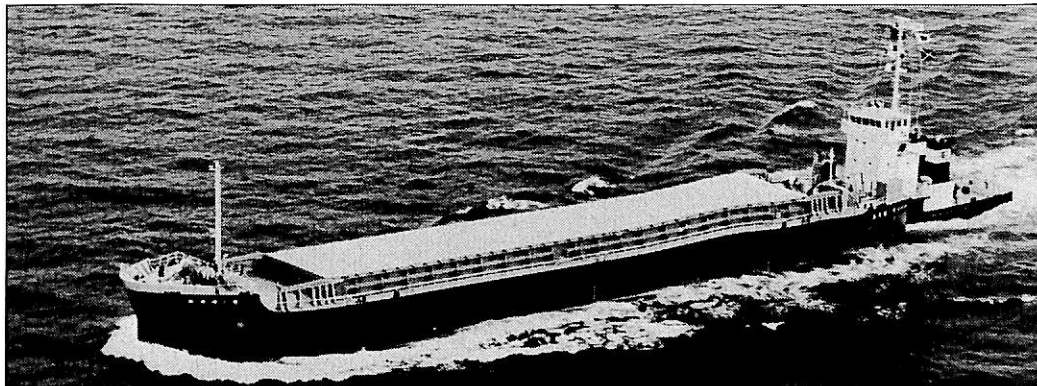
- 6 新造船紹介 (No.575)
- 海外ニュース
- 15 技術の推進, 英国で行われた国際デザインコンペで優勝したボートの模型……英 国
- 16 日本商船隊の懐古 No.206 (高雄山丸, 富浦丸) ……………山 田 早 苗
ドイツ・マイヤー造船所セレブリティークルーズ社
- 19 70,000トン型3隻シリーズの第3船“MERCURY”建造に着手,
引渡しは来年末予定 ……………府 川 義 辰
- 20 世界最大の高級指向客船プリンセス クルーズ社の
創業30周年記念船“SUN PRINCESS” (1) ……………府 川 義 辰
-
- 25 8月のニュース解説 (アジア海運市場の形成)……………米 田 博
-
- 28 ● 新造船紹介
最新鋭小型外航LNG運搬船“SURYA AKI”の概要……………川 崎 重 工 業
-
- 連載講座
- 35 船型設計ノート(42)……………森 正 彦
- 81 船舶電子航法ノート(227)……………木 村 小 一
-
- 随筆・その他
- 48 Bulbous bow ? ……………高 城 清
- 60 客船と船旅 あれこれ……………池 内 迪 彦
- 65 関釜連絡船 金剛丸から天山丸へ……………今 村 清
-
- 77 ● 統計資料
ロイド商船統計表 (1995年版)……………ロイド船級協会
-
- 海外製品紹介
- 64 最適な音で最先端の計測システム……………松下インターテクノ
- 64 タッチスクリーンとレーザ測定による簡単な軸系アライメント……………Fixturlaser
KockumsのTRIBON区画モジュール
- 75 — 船舶設計のより速くより正確なモデリング —…………… Kockums
-
- 76 ● 海外ニュース
KCS TRIBONの“Dotori”(度取り)…………… Kockums
-
- 86 ● IMOコーナー(第176回)
第66回海上安全委員会(MSC)の結果……………運 輸 省

FUNÉ-NO-KAGAKU

1996 No. 9 Vol. 49

-
- 6 ...New ship photo & particulars (No 575)
- 15 ...Stone Vickers' new propeller, the People's Boat from Britain gets the main vote
- 16 ...Retrospect of domestic merchant fleet (No 206)
(TAKAOSAN-MARU, TOMIURA-MARU) Sanae Yamada
- 19 ...Meyer werft starts construction of the 3rd 70,000 T passenger ship "MERCURY" and scheduled to deliver on the end of next year
..... Yoshitatsu Fukawa
- 20 ...Memorial ship of 30th foundation anniversary of Princess Cruise's "SUN PRINCESS" (1) Yoshitatsu Fukawa
-
- 25 ...Summary & notes of events on August
(Formation of Asian Shipping market)..... Hiroshi Yomeda
-
- New ship report
- 28 ...New compact ocean-going LNGC "SURYA AKI" Kawasaki H. I.
-
- Serial lecture
- 35 ...Hull form design notes (42) Masahiko Mori
- 81 ...Electronic navigation notes (227) Shoichi Kimura
-
- Essay
- 48 ...Bulbous bow ? Kiyoshi Takashiro
- 60 ...Miscellaneous thoughts on passenger ships and cruising Michihiko Ikeuchi
- 65 ...Kan-pu ferry "KONGO-MARU" to "TENZAN-MARU"..... Kiyoshi Imamura
-
- Statistics
- 77 ...Lloyd's World Fleet Statistics (1995)..... L R S
-
- News and new products report
- 64 ...Brueel Kjaer develops new sound-vibration measurement systems Brueel Kjaer
- 64 ...Laser measurement instrument with touch screen technology offers simple shaft alignment Fixterlaser
- 75 ...Kockums TRIBON Compartment module Kockums
- 76 ...KCS TRIBON "Dotori" Kockums
-
- IMO corner (No 176)
- 86 ...Results of 66th Maritime Safety Committee (MSC)..... M O T
-

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



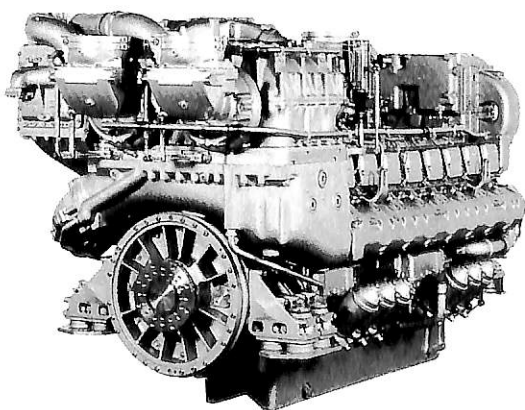
- ★ 抜群の耐航性
- ★ あらゆる用途に
応じる多様な機種

- ★ 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



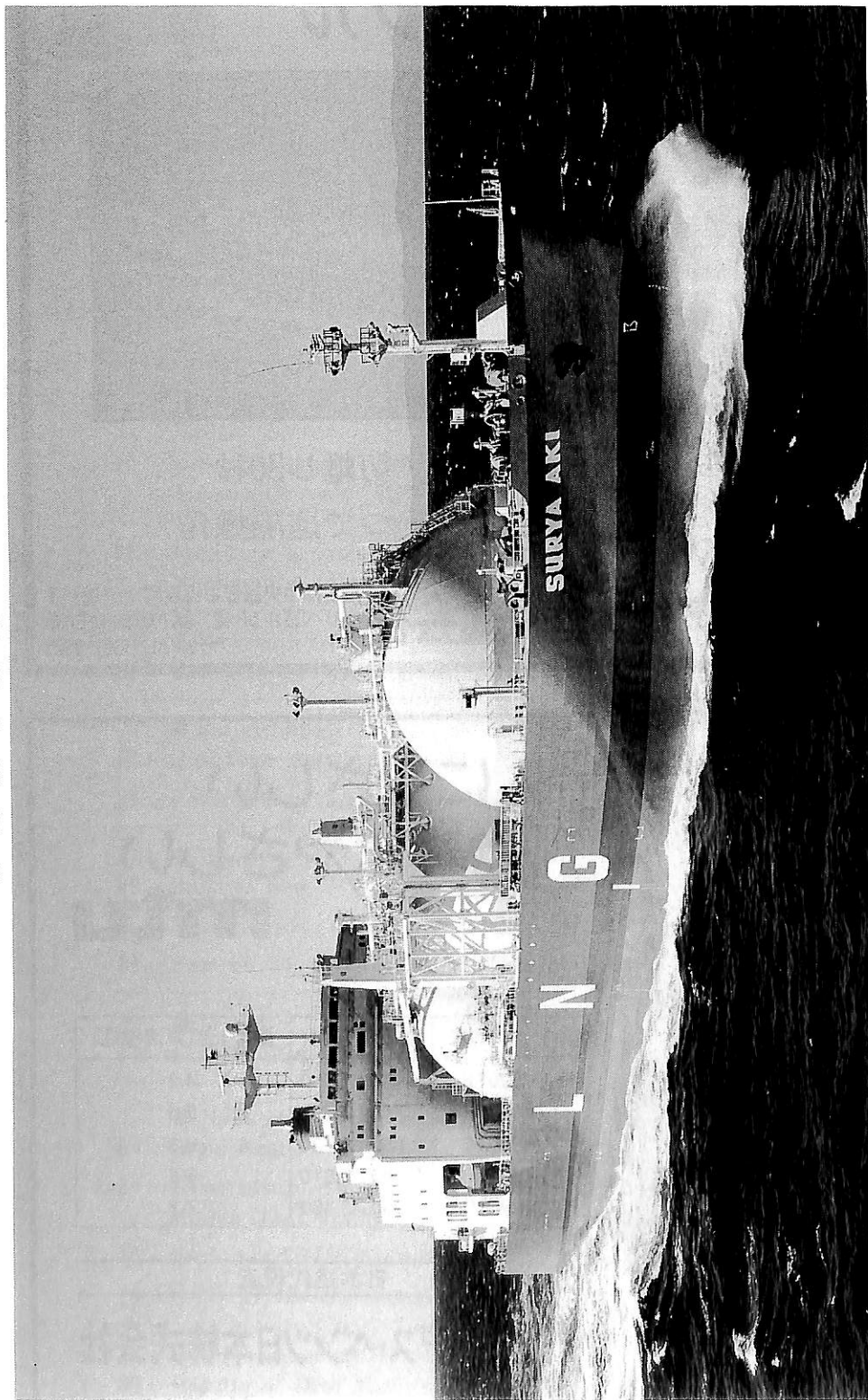
エンジン形式	機関出力:PS	重量:ton(減速機込)
8V396TE	1,140 - 1,360	4.2
12V396TE	1,710 - 2,040	5.5
16V396TE	2,280 - 2,720	6.9
12V396TB	2,180 - 2,610	6.5
16V396TB	2,900 - 3,480	7.7

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



スリヤ アキ
輸出LNG運搬船 SURYA AKI

船主 MCGC International (Bahama Islands)
 川崎重工株式会社坂出工場建造(第1440番船)
 全長 151.00m
 総トン数 20,524トン
 主荷油ポンプ 850 m³/h × 130 m × 6
 川崎UA-120形蒸気(タ)機関×1
 補汽缶 22,000 kg/h × 62 kg/cm²G × 2
 400 W MF/HF, NBDP, イマンマルA, C, 船舶電話, 国際VHF電話
 出力(連続最大) 8,826 kW (121 rpm) (常用) 8,826 rpm)
 発電機(タ) 1,300 kW × 1, (テ) 1,300 kW × 2, (テ) 100 kW × 1
 燃料油槽 2,047 m³
 燃料油槽 19,474 m³(モス型独立球形×3)
 主機関 4翼1軸
 無線装置 レーダ
 衝突予防装置 (本文28頁参照)

船型 平甲板船
 船級・区域資格 NK・連洋
 乗組員 36名

竣工 7-2-22
 型幅 2800m
 進水 7-3-26
 竣工 8-2-18

起工 7-2-22
 型幅 2800m
 型深 16.00m
 LNGタンク容積 19,474 m³
 清水槽 204 m³
 常用) 8,826 rpm)
 航海計器 ロラン GPS
 乗組員 36名

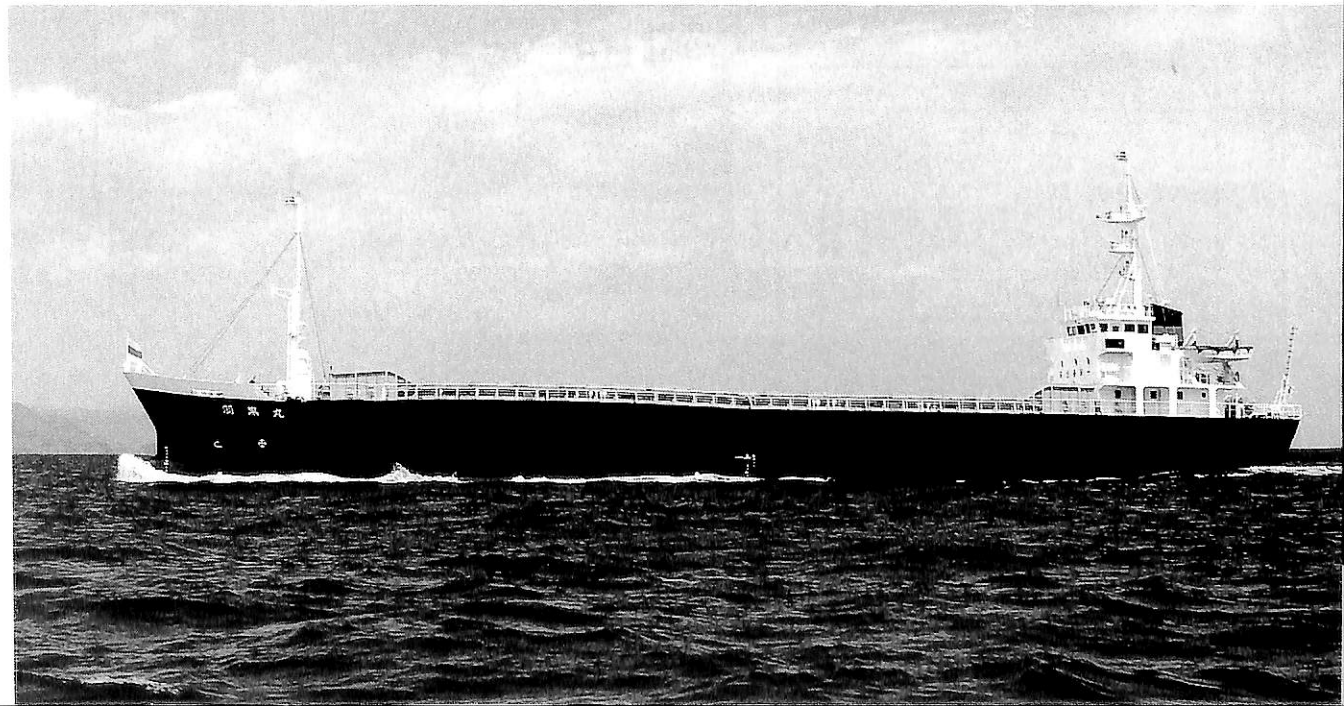


ロールオン・ロールオフ式貨物船 **新 釧 路 丸** 栗林商船株式会社
SHINKUSHIRO MARU

株式会社ヤマニシ建造(第1010番船) 起工 7-10-26 進水 8-2-26 竣工 8-6-22
 全長 139.72m 垂線間長 130.00m 型幅 21.50m 型深 14.80m 満載喫水 6.315m
 満載排水量 10,403トン 総トン数 5,310トン 載貨重量 5,406トン 燃料油槽(C) 400m³
 燃料消費量 28.7t/day 清水槽 210m³ 主機関 NKK-SEMT Pielstick 6 PC 40 L形(デ) 機関×1
 出力(連続最大) 10,800 PS (375/180rpm) (常用) 9,180 PS (356/171rpm) プロペラ 4翼1軸 CPP
 補汽缶 立形コンボジット トータス 1,000 kg/h 発電機 1,000kVA×2, 軸発 1,037.5/500kVA×1 (非) 80kVA×1
 無線装置 船舶電話 国際VHF電話 航海計器 衝突予防装置 レーダ 速度(試運転最大) 20.07kn
 (満載航海) 17.0kn 航続距離 4,900 浬 船級・区域資格 NK・近海(非国際) 船型 二層甲板船
 乗組員 15名 旅客 2名 船首尾ランプ, 船首水密ドア, カーゴリフト, K-7式特殊複合舵等
 積載貨物 ダンボール原紙・印刷用および大形トレーラ

輸出貨物船 **羽 黒 丸** 板谷商船株式会社
HAGURO MARU

神原海洋開発株式会社建造(第0E-206番船) 起工 8-1-9 進水 8-3-6 竣工 8-5-10
 全長 75.35m 垂線間長 70.50m 型幅 12.50m 型深 6.80/3.96m 満載喫水 3.92m
 総トン数 499トン 載貨重量 1,581トン 貨物艙容積(ベ) 2,682m³(グ) 2,968m³ 燃料油槽 57.06m³
 燃料消費量 6.4t/day 清水槽 31.92m³ 主機関 阪神 6LH30 LG形(デ) 機関×1
 出力(連続最大) 1,800 PS (300rpm) (常用) 1,530 PS (284rpm) プロペラ 4翼1軸 温水ボイラ
 三浦工業 冷却清水排熱利用形HV-8 80,000 kcal 発電機 大洋電機 225V×150kVA×1, 2,200rpm×2
 (原) ヤンマー 6HAL-HTN 180PS×1, 200rpm×2 無線装置(主) 船舶電話, 国際VHF電話(DSC付)
 航海計器 レーダ 速度(試運転最大) 13.67kn (満載航海) 11.5kn 航続距離 2,000 浬
 船級・区域資格 JG・沿海 船型 二層甲板船 乗組員 6名 バウスラスタ, シリングラダー





カーフェリー 鳥羽丸 伊勢湾フェリー株式会社

TOBA MARU

内海造船株式会社建造(第610番船)	起工 7-10-4	進水 8-3-18	竣工 8-6-25
全長 77.37m 垂線間長 72.00m	型幅 14.00m	型深 4.90m	満載喫水 3.85m
総トン数 2,056トン 載貨重量 574トン	Car搭載数 大型バス+乗用車(14台+5台), または		
乗用車 52台 燃料油槽 100.8㎡	燃料消費量 10.5t/day	清水槽 58.7㎡	主機関
ニイガタ 6 MG34 AFT形(デ)機関×2	出力(連続最大) 2,000 PS (233 rpm) × 2 (常用) 1,700 PS (230 rpm) × 2		
プロペラ 5翼2軸	発電機 大洋電機 550 kVA × AC445V × 2 (原)ニイガタ 650 PS × 2		
航海計器 衝突予防装置 レーダ	速力(試運転最大) 18.132kn (満載航海) 16.3kn		
航続距離 1,800 浬	船級・区域資格 JG・平水区域	船型 平甲板船	
乗組員 16名 旅客 684名	同型船 三河丸	航路 鳥羽~伊良湖	

カーフェリー みせん丸 西日本旅客鉄道株式会社

MISEN MARU

内海造船株式会社建造(第606番船)	起工 7-12-25	進水 8-3-7	竣工 8-4-18
全長 34.70m 垂線間長 27.55m	型幅 9.50m	型深 3.00m	満載喫水 2.110m
総トン数 218トン 載貨重量 103トン	Car搭載数 普通乗用車 15台		燃料油槽 30㎡
燃料消費量 4t/day	清水槽 8㎡	主機関 ヤンマー M 220-UN形(デ)機関×1	
出力(連続最大) 1,000 PS (800rpm) (常用) 850 PS (757rpm)	プロペラ 5翼2軸		
発電機 大洋電機 TWY28D-6形 1,000 kVA × AC225V × 2 (原)ヤンマー 6 HAL-TN形 125 PS × 1,200 rpm × 2	速力(試運転最大) 10.576kn (満載航海) 8.0kn		航続距離 1,190 浬
航海計器 レーダ	船型 平甲板両頭船		乗組員 3名
船級・区域資格 JG・平水			航路 宮島~宮島口
旅客 460名			

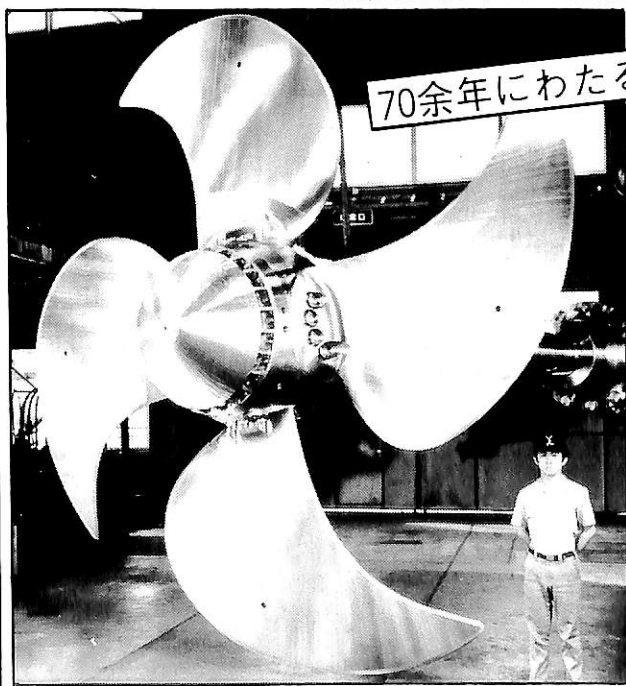




オリンピック レガシー
輸出油槽船 OLYMPIC LEGACY

船主 Springlake S.A. (Greece)
 住友重機械工業株式会社追浜工場建造(第1202番船) 起工 7-2-8 進水 7-8-31 竣工 8-2-29
 全長 332.045m 垂線間長 317.00m 型幅 58.00m 型深 31.40m 満載喫水 22.00m
 総トン数 160,129トン 純トン数 95,283トン 載貨重量 302,789トン 貨物艙容積
 349,535^m 主荷油ポンプ 4,300^m/h×140^m×4 クレーン 20^t×2 燃料油槽 6,493^m
 燃料消費量 71.9^t/day 清水槽 614^m 主機関 DU-Sulzer 7RTA84M形(デ)機関×1
 出力(連続最大) 28,000 PS (67.0 rpm) (常用) 25,200 PS (64.7 rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶
 80^t/h×1, ドンキー 2.5^t/h×1, 排エコ 2.2^t/h×1 発電機 西芝/ダイハツ 1,080^{kW}×3
 無線装置 800 W MF/HF, NBDP, インマルB, C, 国際VHF電話 航海計器 デッカ ロラン
 GPS 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 15.8^{kn} (満載航海) 14.7^{kn} 航続距離 25,500 浬
 船級・区域資格 AB・遠洋 "DLA" "VEC" Notation取得 船型 平甲板船 乗組員 37名

かもめ可変ピッチプロペラ



70余年にわたる技術力の実績と信頼性

製造品目

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

全国50カ所のサービス網完備

運輸大臣認定製造事業場

 **かもめプロペラ株式会社**

本社：
 〒245 横浜市戸塚区上矢部町690番地
 TEL (045) 811-2461 (代表)
 FAX (045) 811-9444



ステラ ホープ
輸出撒積貨物船 **STELLAR HOPE**

船主 Erica Navigation S.A. (Panama)
 NKK津製作所建造(第155番船) 起工 7-10-26 進水 8-1-12 竣工 8-3-29
 全長 273.00m 垂線間長 260.00m 型幅 43.00m 型深 23.90m 満載喫水 17.40m
 総トン数 77,240トン 純トン数 48,830トン 載貨重量 151,244トン 貨物艙容積
 (グ) 167,769^m 艙口数 9 燃料油槽 4,184.0^m 燃料消費量 52.2t/day
 清水槽 529^m 主機関 三井-MAN-B&W 6S70MC(MarkⅢ)形(デ)機関×1 出力
 (連続最大) 20,940 PS(88rpm) (常用) 17,800 PS(83.4rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶
 油焚 1.5t/h, 排ガス 1.2t/h 発電機(主) ダイハツ 560kW×2 (軸発) 大洋電機 480kW×1 (非) 120kW×1
 無線装置 MF/HF, インマルB, 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) 17.0kn (満載航海) 14.85kn 航続距離 19,500 浬
 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 平甲板船 乗組員 30名

グラス ダワー
輸出油槽船 **GLAS DOWR**

船主 Brightfield Corporation (Panama)
 株式会社名村造船所建造(第944番船) 起工 7-7-13 進水 7-12-20 竣工 8-3-8
 全長 240.99m 垂線間長 232.00m 型幅 42.00m 型深 21.20m 満載喫水 14.936m
 総トン数 56,924トン 純トン数 31,742トン 載貨重量 105,329トン 貨物油槽容積 119,598.8^m
 燃料油槽 2,766.3^m 燃料消費量 42.7t/day 清水槽 479.0^m 主機関
 三菱-Sulzer 7RTA62形(デ)機関×1 出力(連続最大) 18,400 PS(104rpm) (常用) 14,720 PS(96.5rpm)
 プロペラ 5翼1軸 補汽缶 45,000 kg/h×16 kg/cm² 発電機 大洋電機 800kVA×3
 無線装置 400 W MF/HF, NBDP, インマルC, 国際VHF電話 航海計器 GPS
 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 15.74kn (満載航海) 14.5kn 航続距離 19,900 浬
 船級・区域資格 AB・遠洋 船型 平甲板船 乗組員 33名

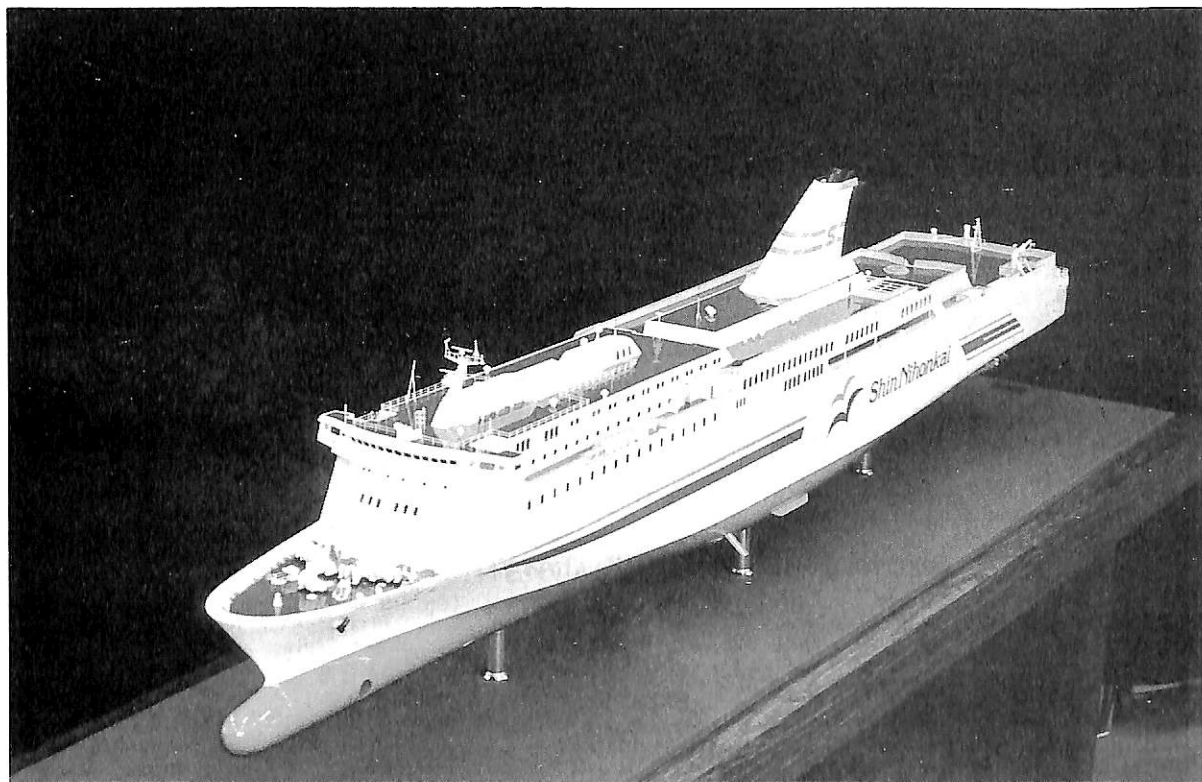


陸・海・空・総合産業用精密模型製作

(展示用, 記念贈呈用, PR用, 博物館用, 試作検討用, 等)

金属材質仕様による微妙かつ綺麗な表現をお楽しみ下さい。

祝 就航! すいせん すずらん



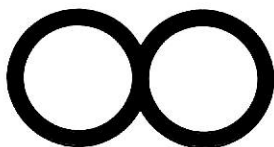
パッセンジャー・カーフェリー“すいせん”(17,329総トン)

縮尺 1 : 100

船主
ご用命建造所

新日本海フェリー株式会社 殿
石川島播磨重工業株式会社 殿

横浜精密



ISAO-JAPAN

Yokohama Seimitsu Co., Ltd.

687-2 SHINYOSHIDA-MACHI, KOHOKU-KU, YOKOHAMA
JAPAN 223 (日本産業模型協会広報員)

TEL.045-592-0007(代) FAX.045-592-6212

〒223 横浜市港北区新吉田町687-2

都築事務所 TEL.045-593-1801(代) FAX.045-593-5807

〒224 横浜市都築区中川町886



ノル サジッタ

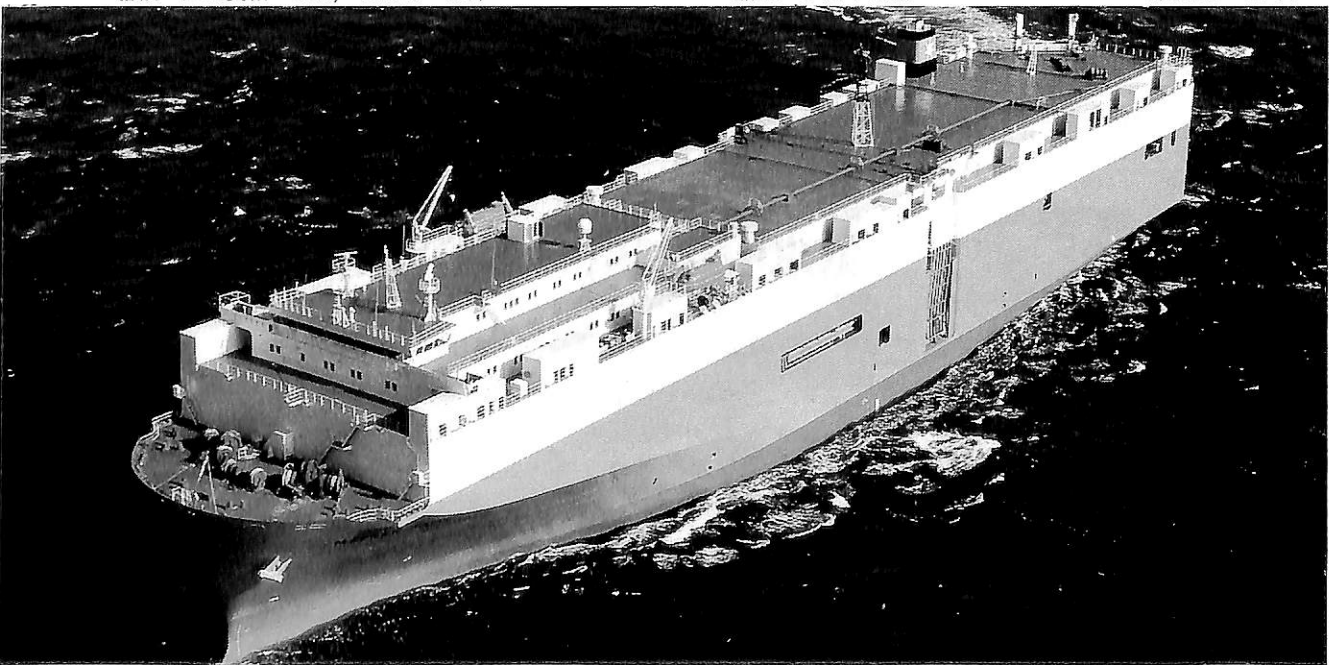
輸出油槽船 **NOL SAGITTA**

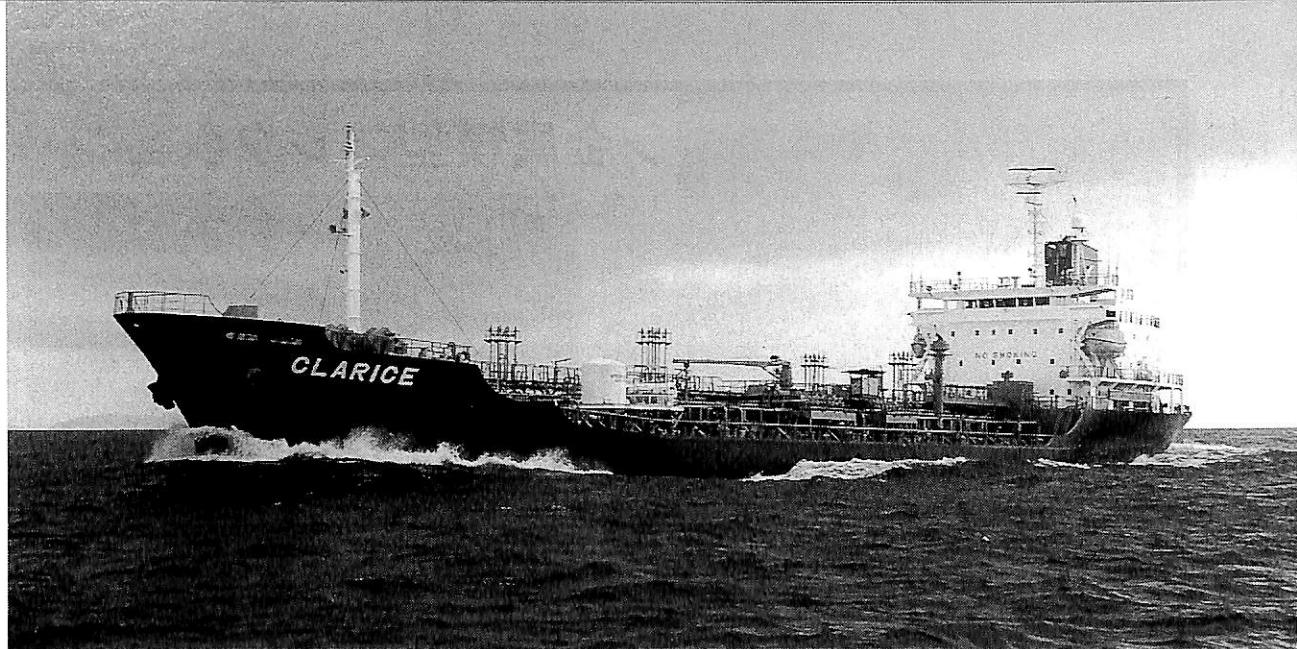
船主 Southern Cross Shipping, Limited (Singapore)
 尾道造船株式会社建造(第398番船) 起工 7-8-1 進水 7-10-24 竣工 8-4-19
 全長 185.2m 垂線間長 172.0m 型幅 32.2m 型深 19.1m 満載喫水 12.65m
 総トン数 28,433トン 純トン数 12,369トン 載貨重量 47,172トン 貨物油槽容積
 53,616^m 主荷油泵 1,000^m/h×120^m×4 クレーン 10^t×10^m/min×1 燃料油槽
 1,483^m 燃料消費量 32.9^t/day 清水槽 456^m 主機関 三井-B&W 6S50MC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 水管式 25^t/h×1 発電機 西芝 420^{kW}×3 (原) 620 PS×720 rpm×3 (非) 120^{kW}×1
 無線装置 MF/HF, NBDP, インマルB, C, 国際VHF電話 航海計器 GPS
 衝突予防装置 レーダ 速度(試運転最大) 16.267 kn (満載航海) 15.3 kn 航続距離
 15,000 哩 船級・区域資格 NK(M0) 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 25名

マースク タイヨー

輸出自動車運搬船 **MAERSK TAIYO**

船主 A.P.Moller Singapore Pte.Ltd. (Singapore)
 波止浜造船株式会社建造(第1052番船) 起工 7-7-21 進水 7-11-10 竣工 8-3-1
 全長 179.475m 垂線間長 170m 型幅 32.2m 型深 21.3m 満載喫水 8.75m
 総トン数 44,219トン 純トン数 13,265トン 載貨重量 13,778トン Car搭載数 4,000台
 燃料油槽 3,037^m 燃料消費量 47.2^t/day 清水槽 420^m 主機関 三井
 MAN-B&W 7S60MC(Mark 5) 形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 18,900 PS (105 rpm)
 (常用) 16,070 PS (99.5 rpm) プロペラ 6翼1軸 補汽缶 立水管式 1,500^{kg}/h×7^{kg}/^{cm}²
 発電機 西芝 1,170^{kW}×3 (原) Ssang Yong 6L28/32H 1,710 PS×720 rpm×3 無線装置
 MF/HF, NBDP, インマルB, C 船舶電話 国際VHF電話 航海計器 衝突予防装置 レーダ GPS
 速度(試運転最大) 21.79 kn (満載航海) 19.9 kn 航続距離 26,000 哩
 船級・区域資格 LR, UMS・遠洋 船型 多層甲板船 乗組員 22名





クラリス

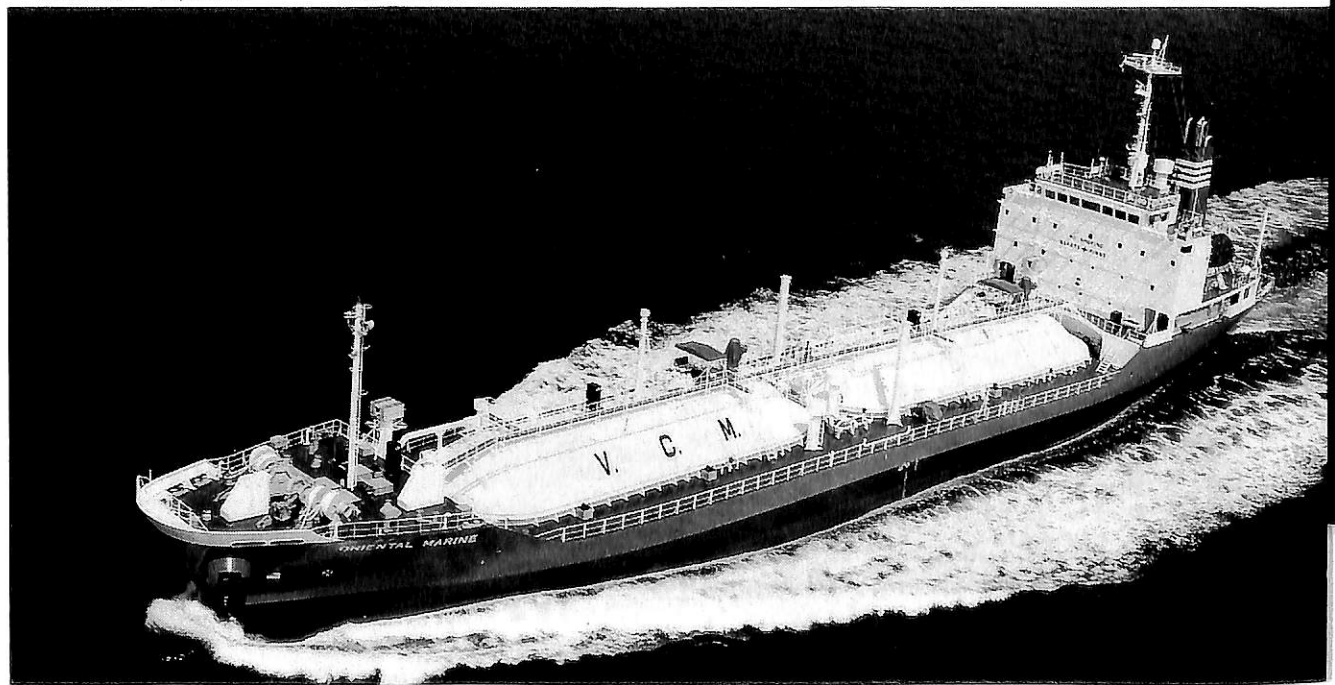
輸出ケミカルタンカー **CLARICE**

船主 Chie Shipping S.A. (Panama)
 株式会社栗之浦ドック(第329番船), 三好造船株式会社建造 起工 7-9-16 進水 8-1-23 竣工 8-3-30
 全長 121.35m 垂線間長 112.40m 型幅 17.20m 型深 9.80m 満載喫水 7.997m
 満載排水量 11,674.38トン 総トン数 5,254トン 純トン数 2,910トン 載貨重量 8,511.31トン
 貨物槽容積 10,278^m 貨油ポンプ(SM) 200^m/h×5台, 150^m/h×4台, 100^m/h×15台 艙口数 24
 燃料油槽 763^m 清水槽 629^m 主機関 マキタB&W7L35MC形(デ)機関×1
 出力(連続最大) 6,160 PS (210rpm) (常用) 5,544 PS (203rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶
 三浦工業立形水管式VWN-13500WE×1 発電機 450kVA×3 (原) 540 PS×1,200 rpm×3
 無線装置 MF/HF, NBDP, インマルA, C, 船舶電話, 国際VHF 航海計器 NNSS 衝突予防装置 レーダ
 速力(試運転最大) 15.33kn (満載航海) 14.98kn 航続距離 7,000 浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型
 ウェル甲板船 乗組員 25名 同型船 BEATRICE 〇油槽内SUS316L 二重船殻構造 IMOタイプ II&III

オリエンタル マリン

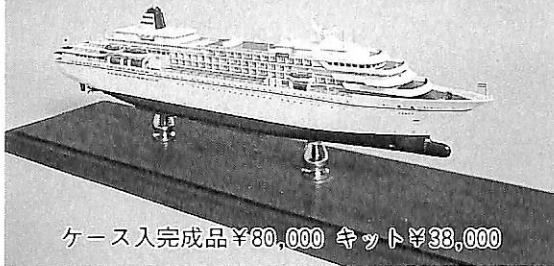
輸出LPG運搬船 **ORIENTAL MARINE**

船主 Oriental Marine Corp. (Panama)
 檜垣造船株式会社建造(第465番船) 起工 7-7-18 進水 7-12-12 竣工 8-3-28
 全長 105.87m 垂線間長 99.80m 型幅 17.50m 型深 7.50m 満載喫水 5.970m
 総トン数 3,788トン 載貨重量 4,595.39トン 貨物LPG容積 4,118.339^m 荷役ポンプ
 350^m/h×120^m×2 LPGタンク数 2 燃料油槽 665.71^m 燃料消費量 16t/day
 清水槽 143.07^m 主機関 阪神6L35MC形(デ)機関×1 出力(連続最大) 5,280 PS (210rpm)
 (常用) 4,752 PS (203rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立水管式VWH-600E
 発電機 大洋電機400kVA×450V×6P×2 (原) ヤンマーS165L-UT 480 PS×1,200 rpm×2 無線装置
 インマルC, M, 国際VHF 航海計器 GPS レーダ 速力(試運転最大) 17.008kn (満載航海) 15.0kn
 航続距離 10,600 浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型一層甲板船 乗組員 20名



真鍮ロストワックス精密鑄造 コニシ金属模型コレクション

■客船 飛鳥1 / 500 全長385mm



ケース入完成品 ¥80,000 キット ¥33,000

■海上保安庁巡視船みづほ1 / 500 全長260mm



ケース入完成品 ¥58,000 キット ¥30,000

■重巡洋艦 高雄1 / 200 全長1020mm



ケース入完成品 ¥500,000 キット ¥250,000

製品案内 (完成品・キット)

- 大型艦船シリーズ
1/300氷川丸他6, 1/200駆逐艦雪風他15, 1/150ビクトリー, 1/100しれとこ他4,
- 1/500シリーズ
海軍艦艇20, 商船24, 護衛艦15, 帆船1, 巡視船3
- 1/1250洋上模型 (完成品)
戦艦15, 空母8, 重巡14, 軽巡3, 駆逐艦3, 潜水艦2, 水雷艇1, 飛行機8, 商船22, 護衛艦5
- 1/1250マイクロシヨブ
商船22, 艦艇10, 護衛艦5
- 1/200マイクロプレーン
海軍機19, 陸軍機7, 外国機9, 自衛隊機3
- 1/72飛行機シリーズ
海軍機21, 陸軍機7, 民間機5, アメリカ機5, 自衛隊機5
- 大型飛行機シリーズ
1/20零戦52型, 1/35PC-3Cオライオン

■客船 ふじ丸1 / 500 全長335mm



ケース入完成品 ¥70,000 キット ¥33,000

■客船おせあにつくぐれいす1 / 500 全長206mm



ケース入完成品 ¥50,000 キット ¥28,000

■金属製 洋上模型1 / 1250 76点



完成品 ¥1,100 ~ ¥28,000

■金属製マイクロプレーン1 / 200 43点



完成品 ¥2,300 ~ ¥18,000

250点の完成品およびキットのほか、多数の部分品があります。「艦船」「飛行機」カタログ(写真集)各¥1,000(切手可)。艦船部品カタログ¥500(切手可)

- 展示場**
- 関西国際空港 4 F 出発ロビー内展示ケース
 - 記念艦「三笠」艦内展示ケース
 - 神戸海洋博物館 2 F 展示ケース
 - 三菱みなとみらい技術館ショップ 横浜桜木町
 - 広島市交通科学館ショップ 長楽寺
 - 東京都千代田区内幸町飯野ビルB1 ツキチ書店

製造・直販 株式会社 **小西製作所**
(船の科学係)

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

技術の推進

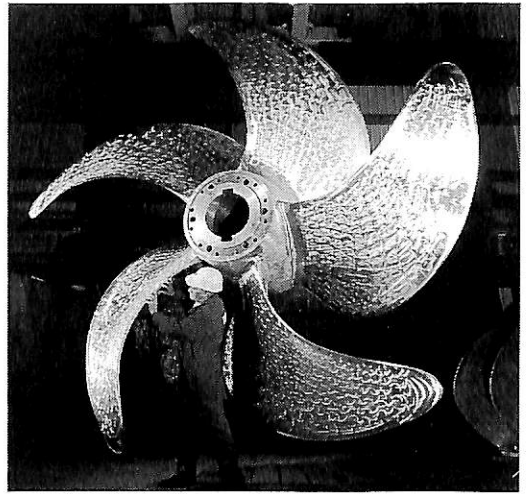
写真は現代美術作品のように輝いている新しいプロペラが、英国海軍23型フリゲート艦への取付けに先立って、イングランド南東部にあるストーン・ヴィッカーズ社の製造工場出荷前の最終検査を受けているところである。

世界各国の海軍や船会社向けに推進および操縦システムを供給している同社製のこのプロペラは直径4m、重量8トン以上で、ニッケル・アルミ青銅で鋳造されており、七軸の直接数値制御(DNC)設備でつくられている。

ハイスキュー・プロペラの複雑な幾何学的構成をはじめとする非常に厳しい基準を満たすため、同社は立体コンピュータ支援設計・製造(CAD/CAM)システムやコンピュータ接続立体測定システムなどのハイテク機器を備えている。

ストーン・ヴィッカーズ社と、同じくヴィッカーズ社の傘下にあるスウェーデンのカメワ社は協力して英国ケント州エリスにあるヨーロッパ保守・修理センターを運営している。同センターでは技術専門家と熟練の職人が分解検査や改良作業などあらゆる事態に対応できるようになっている。

世界的なカスタマー・サポートは17ヶ国にあるサービス組織を通じて24時間体制で提供されている。ストーン



▲ストーン・ヴィッカーズ社製

英国海軍23型フリゲート艦用プロペラ

・ヴィッカーズ社は英国海軍への固定ピッチプロペラ・システムならびに可変ピッチプロペラ・システムの主要供給企業であると共に、世界の軍艦推進システムに関する専門的なサービスを提供している。

〔照会先〕 Stone Vickers Ltd.

Warrior Works, Viking Way,

Erith, Kent DA8 1EW, England,

United Kingdom TEL & FAX:+44 1322 436900

英国で行われた国際デザイン

コンペで優勝したボートの模型

写真は国際コンセプト・ボート・デザイン・コンペにおいて審査員が「最もすぐれた構想力と革新性を備えたデザイン」と高く評した英国の「ピープルズ・ボート」のモジュール・コンセプトを披露し、さまざまな形状の屋根部分が取付けられることを見せているところである。

ロンドンにあるウインデザイン・グループの設計士や造船技師から成るチームは、21世紀に向けてボルボ・ペンタの新しいディーゼル・スタードライブ・コンセプトを組み込んだ、量産タイプの中小型多目的レクリエーション・ボートの今までにない斬新なデザインを依頼された。

艇体にはさまざまな形の屋根部分が取付けられるので用途は幅広く、週末をボートで楽しむ場合のモジュールには船首の二つの寝台、右舷の調理室、左舷のトイレなどが含まれている。三つのホイールが艇体の中に隠されており、トレーラーを必要としない設計になっている。曳航する時にはボートが

三輪車両となり、フロント・ホイールは船首から伸び、リア・ホイールは船尾の下から出る。

全長6.7mのボートのアルミ製艇体と屋根部分はいずれもリサイクルが可能で、環境にやさしくなくてはならないというコンペの基準を満たした。また、アルミを使うことで量産もできるようになっている。

頑丈で、美しく、自動車のようなコックピットを備えたこのボートのスピードは20~30ノットの見込みで、ジュリアン・エベリット主任設計士は量産タイプのコストを12,000~18,000ポンドと予測している。

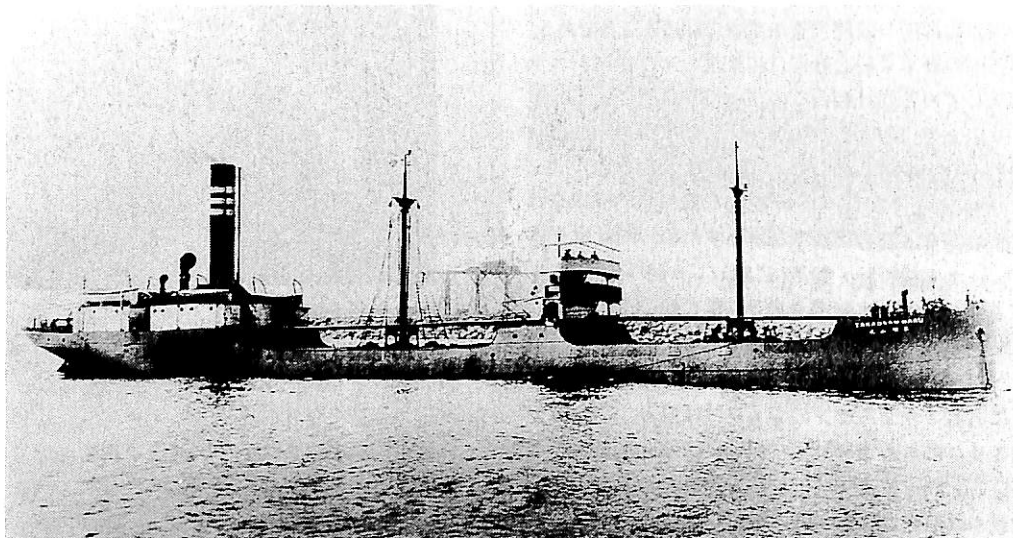


▲量産タイプの出来る中小型多目的レクリエーションボートの模型

日本商船隊の懐古

山田早苗氏提供

貨物船 高雄山丸 三井物産船舶部



J.Priestman & Co. サンダーランド(英)建造	船舶番号 14161	信号符号 LQPC→JDMB		
起工 明43-9	進水 44-4	竣工 44-6		
垂線間長 83.82m	型幅 12.80m	型深 6.27m	満載喫水 5.36m	満載排水量 4,130トン
総トン数 2,075.23トン	純トン数 1,117.67トン	載貨重量 3,035トン		
貨物艙容積(ベ) 3,797 ^m (グ) 3,972トン	出力(連続最大) 1,500 PS (計画) 1,300 PS			
速力(試運転最大) 11.69kn (満載航海) 9.5kn	船級・区域資格 通信省第1級船・遠洋区域、			
ロイド・100A1 LMC	乗組員 38名 旅客 1等1名	姉妹船 六甲山丸		
船籍港 筑後三川, 神戸, 東京				

三井物産船舶部が英国に発注した後部エンジン型の貨物船で筑後三川を船籍港とす。

本船の設計に当たっては、当時の主要貨物であった石炭、燐礦石、木材などの輸送に適應する船型をえらぶ目的から当時、英国において最新型といわれていたカンチレバー型貨物船を採用することにより、明治43年、金華山丸、六甲山丸、天拝山丸と本船の4隻を英国の J. Priestman, J.L.Thompson, Sir Ralton Dixon 等の造船所に発注された。これらの船の建造に当たって通信省の検査官を英国に派遣して工事を監督した。また、竣工後の内地への回航に際しては従来、外国人船長、機関長による習慣を廃し、日本人の船長および機関長によって回航された。

本船は、小泉秀吉船長、山地善七機関長によって英国から砲座、銑鉄、石炭、雜貨を満載して英国海峡、地中海、印度洋、南支那海を経て内地に到着した。この航海は欧州・日本間の日本人による不定期航海の最初で、不定期船航海史上、特記すべき記録となった。

本船建造に深くかかわった船舶部の川村部長は、社船の建造には細心の注意を払い、錨、錨鎖、ウインドラス

機関、舵、などについてはロイド規定を上まわるものを装備し、台風の多い日本近海の就航に耐え得るよう考慮した。その結果、大正2年、本船が基隆にて台風に遭遇した際、碇泊中のほとんどの船が錨切れなどで遭難したが、本船のみ無事であった。

竣工後、主として三池・上海間の石炭輸送に従事、とくに大正元年より12年まで船長をつとめた Thomas Cambell Gillspie 氏の努力により本船の運航実績は抜群であった。

大正3年10月には香港、バンコック間に就航、これは、社船による外地相互間の出稼配船の最初であった。

大正10年、神戸籍となる。

大正14年、航洋船としては始めて宜昌遼江を達成した。

昭和2年、東京籍となる。

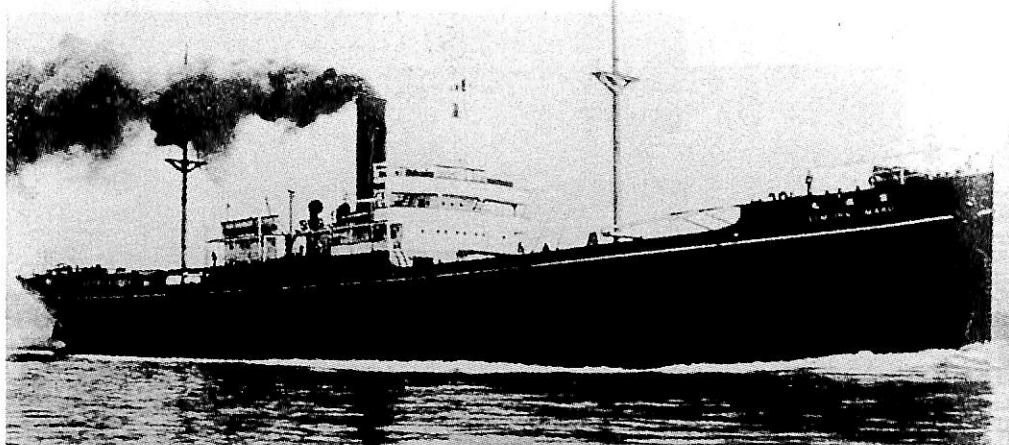
昭和7年、朝鮮米の積取りに従事。

昭和11年、内地沿岸の不定期船となる。

太平洋戦争中は船舶運管会の使用船として活躍。

昭和18年3月24日、39°5'N、122°5'E、長山列島沖の黄海にて米潜 Wahoo (SS-238) の雷撃を受け沈没、田村俊三船長以下36名が戦死した。

貨物船 富 浦 丸 三菱合資→近海郵船→日本郵船



三菱重工業長崎造船所建造(第276番船)		船舶番号 22242	信号符号 NSVK→JFSD
起工 大6-10-20		進水 7-4-20	竣工 7-5-15
垂線間長 105.16m	型幅 15.24m	型深 8.87m	満載喫水 7.22m
満載排水量 8,871トン	総トン数 3,810トン	純トン数 2,344トン	載貨重量 6,350トン
貨物艙容積(ベ)7,719㎡(グ)8,414㎡	主機関 三連成レシプロ機関×1	出力(連続最大)2,700 PS	
速力(試運転最大)14.098kn (満載航海)10.0kn	船級・区域資格 通信省第1級船 遠洋区域,		
ロイド100A1 LMC	乗組員 49名		旅客 1等2名
姉妹船 秋田丸, 山形丸, 長野丸(以上NYK), まどらす丸(OSK), 台海丸(明治商業)	船籍港 東京		

大阪商船では大正6年以降、あるぶす丸型6隻のヨーロッパ航路用の貨物船を大阪鉄工所(現日立造船)に発注してきたが、資材不足のため第5船のあまぞん丸で計画を打ち切り残材を利用して、まどらす丸を三菱長崎に発注した。三菱長崎ではこれを機会に同型船をストックポートとして建造、これらを日本郵船、明治海運、三菱合資に売却した。

本船は、三菱合資の所有となり、建造には造船奨励法が適用された。東京籍。

大正6年10月、太洋海運が備船。

大正7年12月10日発、シンガポール、北米間の定期船となる。

大正12年12月、近海郵船の設立とともに移籍され、引続き東京籍。

大正13年3月1日神戸発、北海道行きとなり、その後一貫して北海道航路に就航。

昭和5年7月7日13:30神戸に入港せんとして防波堤附近を航行中、出港してきた大阪商船の台南丸と衝突したが、本船には、ほとんど被害がなかった。

昭和12年10月31日から、昭和13年3月29日まで日中戦

争の陸軍軍用船となる。

昭和13年6月11日、神戸発より北海道線に復活。

昭和13年7月9日、再び陸軍に徴用され軍用船となる。

昭和14年9月8日、合併により日本郵船の所有となり引続き、東京籍。

昭和15年12月1日、徴用解除となる。

昭和17年5月30日、船舶運営会の使用船となる。

昭和17年12月5日、陸軍に徴用され12月9日門司発、釜山を往復したのち、12月13日、野戦重砲兵第7連隊、1,035名とその兵器を積み、佐伯を出港、8号演習輸送のH船団に加わり、12月28日ラバウル着、12月29日より兵員、物資の揚陸を開始。当時は、ドラム缶を積んだ駆逐艦がラバウルからガダルカナル島へ緊急輸送していた。

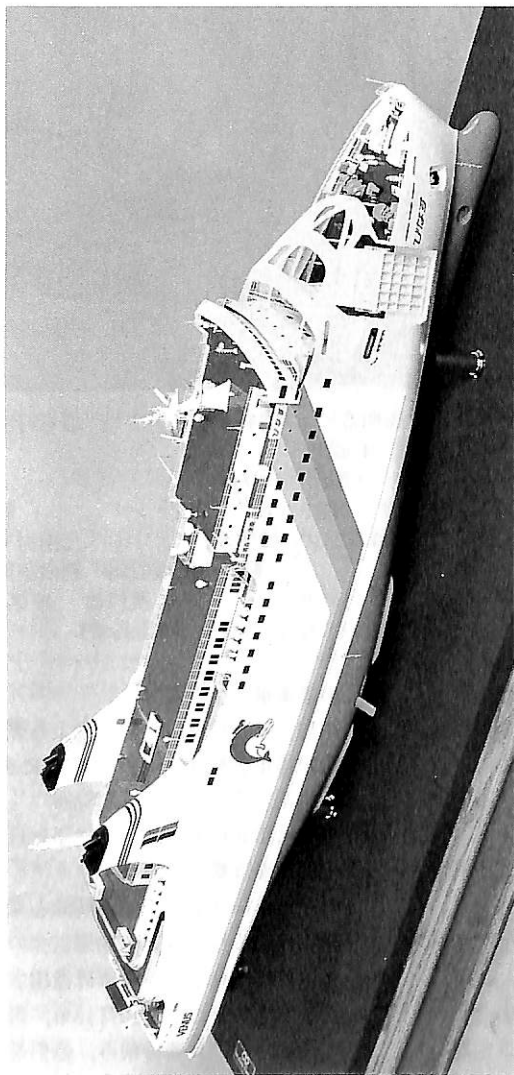
本船は、揚陸作業中、12月30日04:00、B-24の空爆を受け、至近弾により火災を発生、山下汽船の七星丸が曳航して湾の西方陸地に搁せしめた。

しかし、火災は船全体を包み、09:30右舷の一部を水面に出して横転、沈没した。ラバウル湾内であった。

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)

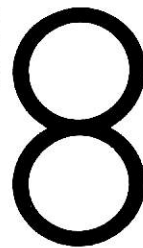
金属材料仕様による微妙かつ綺麗な表現をお楽しみ下さい。



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

船主 東日本フェリー株式会社
ご用命建造所 三菱重工株式会社下関造船所

株式会社
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)

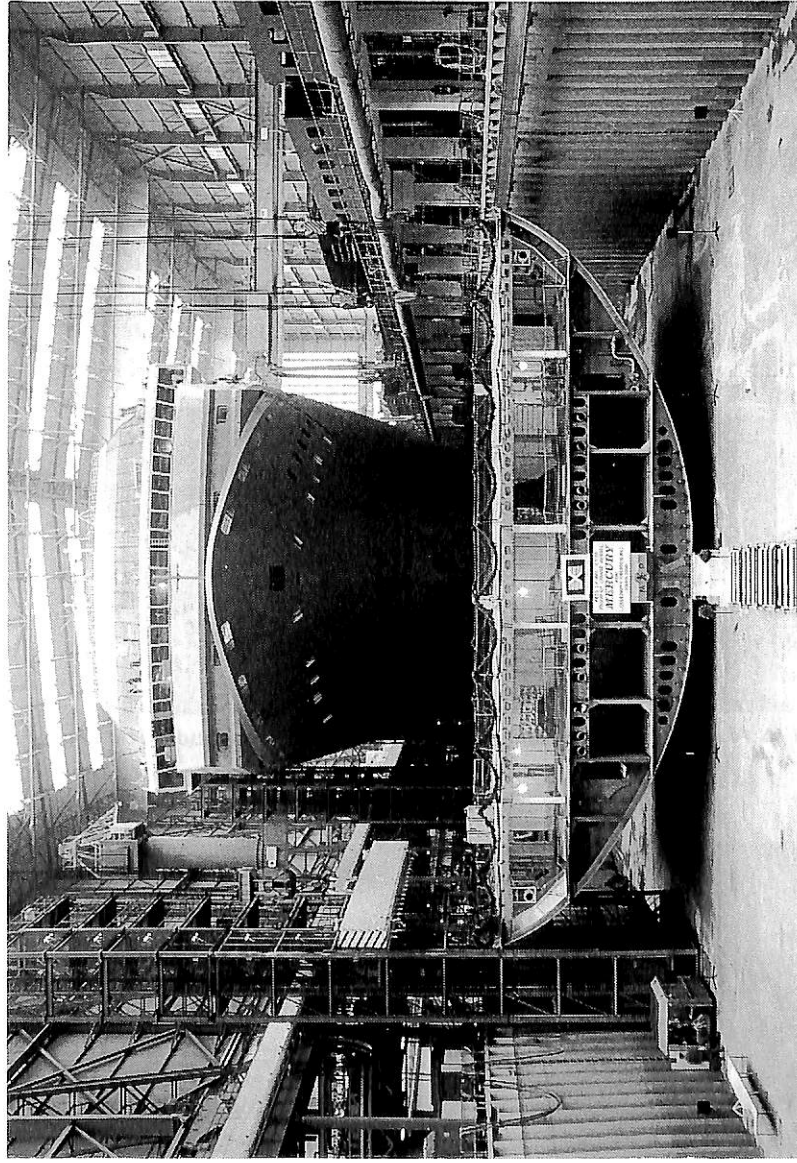
TELEPHONE 045-592-0007 (代) FAX.045-592-6212

〒223 横浜市港北区新吉田町687-2

ドイツの
マイヤー造船所
セレブリティ
クルーズ社
70,000トン型
3隻シリーズの
第3船
"MARCURY"
建造に着手

—引渡は来年末の予定—

Yoshitatsu Fukawa
府 川 義 辰



去る5月29日、ドイツのPapenburgにあるマイヤー造船所(Meyer Werft)は、ギリシャのチャンドリスグループ(Chandris)から受注し、同グループのセレブリティークルーズ(Celebrity Cruises)社が運航をする73,000トン型客船の3隻シリーズの第3船"マーキュリー"(MARCURY:73,000GT)の起工式を、同造船所のS-639番船として挙行された。

起工式当日、同造船所が誇る全天候型ドライドックで600トン型ガントリークレーンによる"マーキュリー"最初のブロックの据え付けが行われた。最初のブロックは、長さ19.50m、幅32.20mで、その重量は550トンであった。

"GALAXY"は、総トン数73,000GT、全長263.90m、船幅32.20mで1,866名の船客収容数となる。主機関の出力は、37,130kWで、船速は21.5knとなっている。

本船は、来年末には竣工・引渡される。竣工後の就航海域は、カリブ海の東・西海域を交互に運航されることになっている。このシリーズが終了すると同クルーズ社は、6隻船隊・9,000床を上回る船客収容数を擁する客船会社に成長する。すでに、同社の中間層市場向けのサービスソフトについては、各種クルーズ関連マスメディアから高い評価をうけている。

去る5月29日、マイヤー造船所の全天候型のドライドックで、起工式が行われた時のものである。据えつけられた"マーキュリー"-"MARCURY"の最初の550トンのブロック、背後に見えるのは3隻シリーズの姉妹船で第2船"GALAXY"である。今年末には、竣工する。

Photo:
JOS.L.Meyer
GMBH & Co.

世界最大の高級指向客船

プリンセス クルーズ社の創業 30 周年記念船 "SUN PRINCESS"

(1)

Yoshitatsu Fukawa

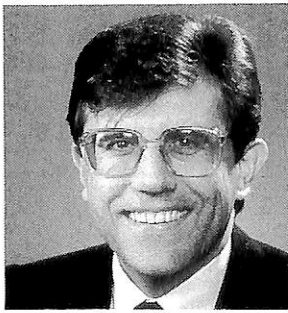
府川 義辰

1995年11月11日、イギリスのP & Oグループが発注し、アメリカのロスアンゼルスに本拠を置くプリンセスクルーズ(Princess Cruises)社が運航する現在、世界最大の客船"サン プリンセス"SUN PRINCESS 77,000 GT : 1,950 Pax.)が竣工・引渡を完了した。

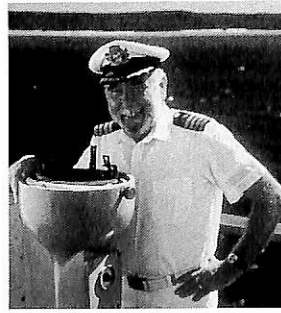
本船は、イタリアのフィンカンティエリ(Fincantieri Cantieri Navali Italiani)社のモンファルコーネ造船所(Monfalcone Shipyard)で、19ヶ月の建造期間をもって竣工、その建造価格はUS\$300 millionとされている。竣工後の11月26日、本船は母港となるフロリダのポートエバグレース港(Port Everglades)に処女入港、12月1日まで各種のお披露目の内覧・航海が催された。12月1日午前11時、同港において命名式が挙行政され、命名者にはP & O社の会長夫人 Sterling of Plaistow に

より執り行われ、晴れて"サン プリンセス"の誕生となった。翌日の午後6時、本船は、7日間のカリブ海海域向けの定期営業航海を開始、鹿島立ちした。夏期期間は、アラスカ海域へシフトされることになっている。

長年、世界のクルーズ事情に関心を寄せてきた者にとっては、創業当初(1965) Princess Line が運航していた"Princess Patricia"の優雅な姿態を思い出すことができる。当時CPLが所有していたものを借り上げ、ロスアンゼルス目の前にある小さなカタリーナ島への日帰りクルーズが大当たりした。その後、中古買船より営業海域を拡大、西海岸(Mexico/Canada/Alaska)域全体をクルーズエリアとした。この海域の基盤作りにおいて、正に先駆的オペレータとしての業績は高く評価さ



▲ Peter G. Ratcliffe
President



▲ Augusto Lagomarsini
Captain



▲ "Godmother" The Lady Sterling of Plaistow, wife of The Lord Sterling of Plaistow, Chairman of P & O.



▲ 洋上の "SUN PRINCESS"

(Photo : Princess Cruises)

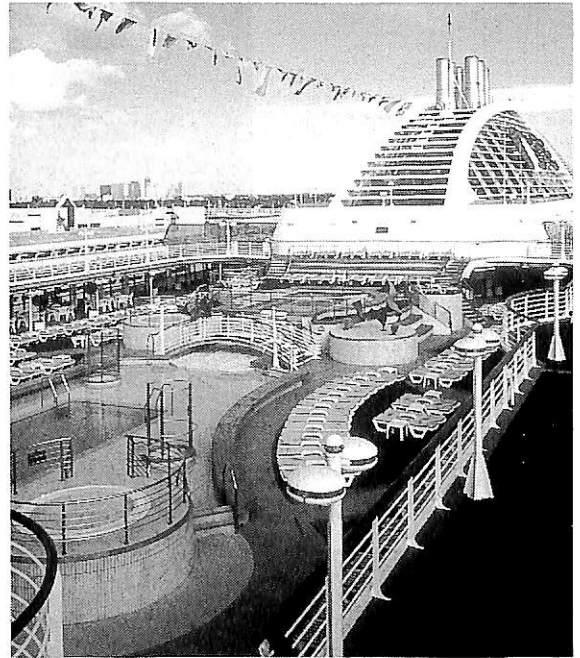
れてよい。1974年には、現在のPrincess Cruises社の親会社P & Oにより買収され、1988年には既に同海域に進出していたイタリアのSitmar Cruisesを買収、世界の海運界を驚かせた。今や10隻の大型客船隊を擁し、世界の三指に入るオペレータに成長している。

“SUN PRINCESS”の誕生は、奇しくも同社創業30周年にあたる記念船となった。

P & Oグループは、本船の竣工に引続き来年5月に同型“ドーン プリンセス”Dawn Princess 77,000 GT : 1,950 Pax. が竣工、1998年春には竣工時世界最大の104,000 GT型の超大型客船“グランド プリンセス”Grand Princess : 2,600 Pax.)の竣工が予定されている。今回竣工した“サン プリンセス”を含め3隻の総投資額は、US\$1 billionにもなり、すべて揃い踏みとなる1998年春には6,500床の増加を見、昨年まで年間30,000人の集客がそのほぼ倍に近い75,000人になると発表されている。

〔 SUN PRINCESS 要目 〕

船客収容力	1,950名
トン数	77,000
造船所	Fincantieri Cantieri Navali Italiani, Monfalcone, Italy
コスト	\$ 300 million-plus
就航	1995-12-2
母港	Fort Lauderdale (カリビアンクルーズ) Vancouver (アラスカクルーズ)
長さ	856 フィート
幅	106 フィート
喫水	26 フィート
甲板	14
スペース比	39.5
キャビン	1,011 (外側 603 / 内側 408)
バルコニー付スイート	6
バルコニー付スイート(車椅子用)	1
バルコニー付ミニスイート	32
バルコニー付外側キャビン	372
外側標準キャビンスタンダード	193
内側キャビン	408
車椅子用キャビン(外側 6 / 内側 12)	18
バルコニー付キャビン (外側キャビンのほぼ70%)	411
上段寝台	300
渦巻プール	5
外側甲板	93,000 ft ²
食堂とスナック	
主食堂(各専用調理室付)	2
24時間国際食堂(専用調理室付)	



▲ Lido Deck (中央部から船尾方向を見る)

ショールーム/ラウンジ

メイン ショーラウンジ

(何れも劇場兼キャバレースタイル) 2
ラウンジ/バー(軽食, 娯楽, ダンス用) 7

旅客サービス

カジノ, 免税店7, ヘルスセンター兼スパ,
スポーツデッキ, 写真店, 児童室,
ディスコ, 電算ゴルフセンター, 図書室,
ビジネスセンター

乗組員 900

“ (国籍)

士官(イタリア人), 食堂とバースタッフ
(ヨーロッパ人), 旅客係(フィリピン人),
フロント, クルーズスタッフ(アメリカ
人, イギリス人)

機関 中速ディーゼル機関
(発電機 44.5MW, 推進28MW) × 4

推進 電気推進

最大速力 21kn

救命艇等 救命艇 × 10, 乗組員用 tender × 2,
旅客用 tender × 4, 救助艇 × 2

船籍 イタリア

船級 LloydおよびRina

デザイン Njal Eide, Oslo, Norway

Giacome Mortola, Genoa,

Italy

配船

冬期/春期/秋期: カリブ海西部巡航 7日間

夏期: アラスカ内湾巡航 7日間

Riviera Spa ▶
Whirlpool は、
全部で 5 箇所ある。



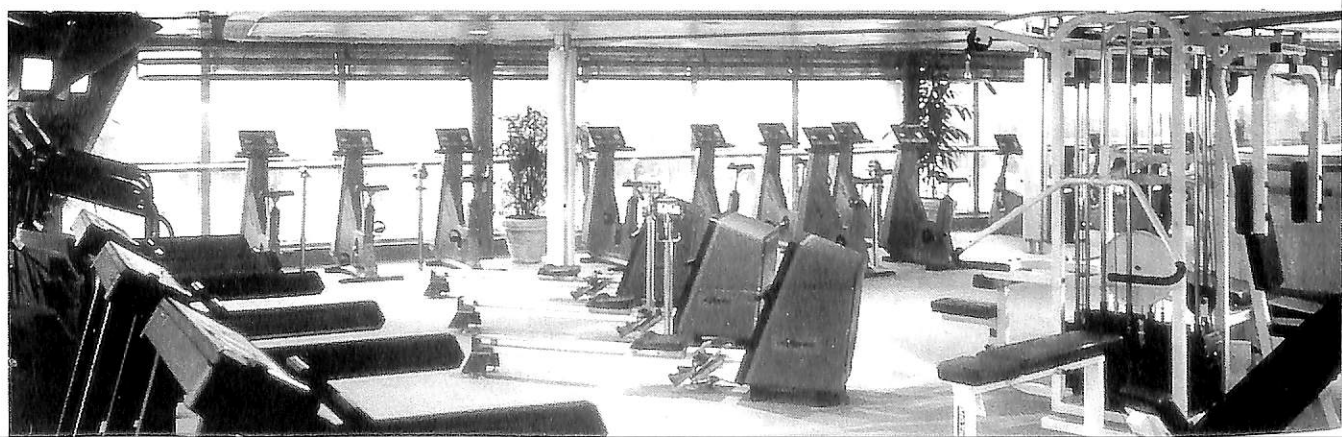
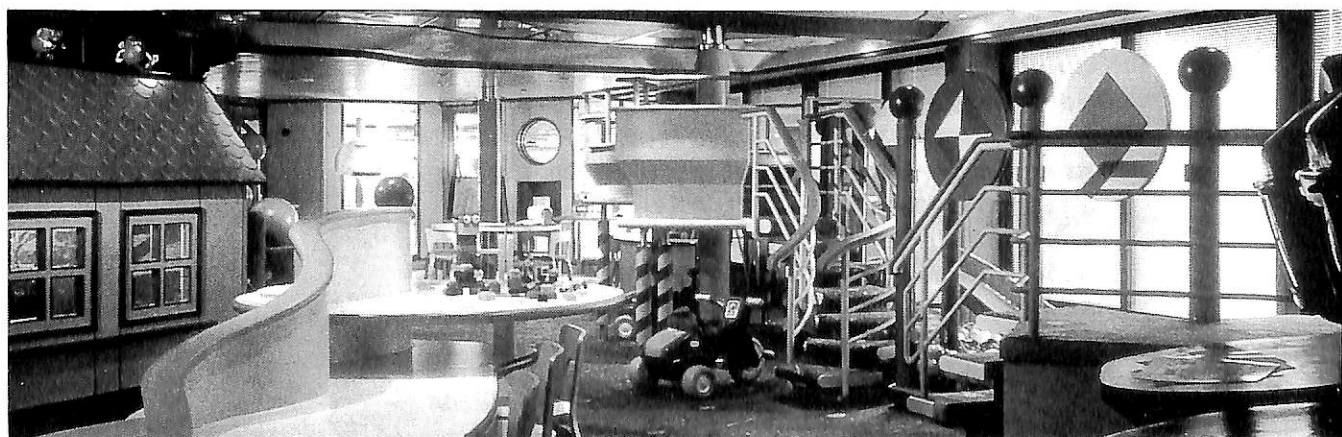
〔写真上から〕
Princess Theatre 550 席
Wheelhouse Bar 120 席
Casino



〔写真上から〕
Nista Lounge 480席
Fun Zone
Gym

◀ Atrium

— 23 —



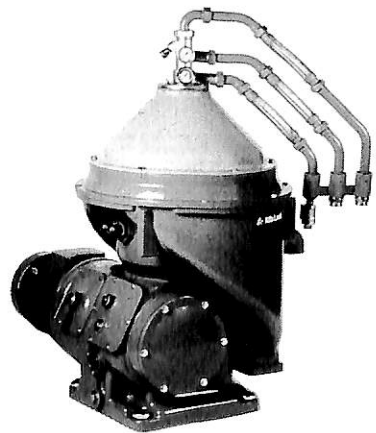
The dynamic solution



アルファ・ラバルでは、燃料油・潤滑油向け清浄機に関しまして、より大きな処理量とより高い分離性能を有する新シリーズを提供しております。もちろん、新シリーズにおいても、従来のアルファ・ラバル製品と同様に高い信頼性を確保しております。

当社では、主力のALCAPシリーズのディスクスタックに関し、コークの再設計、コーク上の穴形状の幾何学的見直し、また効率を最大限に発揮するためにディスク間の距離の見直しを計り、改良をおこないました。その結果、各機器の能力が引き上げられ、性能は約20%向上しました。多くの場合、お客様は従来に比べ、同じ処理量であればより小型の機械を使用することができます。

まさにダイナミック ソリューションは、お客様に安心と満足を提供しております。



アルファ・ラバル株式会社 セパレーション事業

東京 ● 東京都港区 港南1-8-27 日新ビル TEL. (03) 5452-2445 FAX. (03) 5452-2455
大阪 ● 大阪市中央区西心斎橋1-2-4 三栄ビル TEL. (06) 281-1082 FAX. (06) 281-1081
湘南 ● 神奈川県高座郡寒川町一之宮7-11-2 TEL. (045) 715-3582 FAX. (045) 714-6914

Alfa Laval Marine & Power
Marine & Power Division
S-147 80 Tumba, Sweden

Alfa Laval Thermal Marine & Power
Kvaesthusgade 6B
4 DK-1251 Copenhagen K, Denmark



8月のニュース解説

米田 博

海運・造船日誌

7月18日～8月19日

○海運・造船日誌

●一般政治経済問題

7月

18日○日本船舶輸出組合発表の96年1～6月の輸
(木) 出船契約実績は462万7,000総トンで前年
同期比22%増。韓国造船工業会集計の同期
輸出船契約は190万総トン。

19日○運輸省は96年度版「海洋性レクリエーショ
(金) ンの現状と展望(海洋性レクリエーション
白書)」を発行した。

○IMOの航行安全小委員会(NAV)は第
42回小委員会で、SOLAS条約第5章改
正で合意した。

20日●大阪府堺市の小学校で発生した病原性大腸
(土) 菌「O-157」の集団中毒の児童患者が6,000
人を超えた。

23日○運輸省は新潟市で海洋汚染防止に関する国
(火) 際会議「北西太平洋海洋汚染防除新潟会
議」を開催した。

26日●住宅金融債権管理機構が発足し、住専が保
(金) 有する6兆7,800億円の債権を引き継ぎ、
10月より回収作業を始めることとなった。

27日●五輪開催中のアトランタ市中心部でパイプ
(土) 爆弾が爆発し、1人が死亡し、110人が負
傷した。

29日●中国政府は核実験を実施したと発表し、同
(月) 時に核実験凍結を宣言した。

30日●政府は臨時閣議で、97年度予算の概算要求
(火) 基準を了解した。対前年度増加率一般歳出
3.4%、防衛費2.88%、海外経済協力2.6%。

○PG～日本の25万重量トンVLCGが今年
最高値のWS79.75で成約された。

○海運造船合理化審議会の海運対策部会小委
員会が5カ月ぶりに開催された。97年度予
算および国際船舶制度が主なテーマ。

8月

4日●原子力発電所建設の是非を問う、全国初の
(日) 住民投票が新潟県巻町であり、反対が賛成
を上回った。

●アトランタの第26回夏季オリンピック閉幕。
日本のメダル獲得は、金3、銀6、銅5の
計14個。

6日○連合は97年度予算編成について亀井善之運
(火) 輸相に要望書を提出し、国際船舶制度の拡
充に向けた何らかの予算措置を要請した。

7日○日本造船工業会発表によれば、95年の日本
(水) の新造船受注量は890万総トンだった。世
界合計2,553万総トンのシェアは、日本
34.9%、韓国30.4%、AWE S 16.9%、
その他17.8%。

9日●ロシア大統領にエリツィン氏が就任した。
(金) 大統領は10日チェルノムイルジン氏を首相
に任命した。

○運輸省は船用工業製品の95年の生産動向を
発表したが、生産高は8,190億円で、前年
比0.9%増。

12日○韓国ガス公社は、13万5,000立方メートル
(月) 積みLNG船5～10番船6隻の新造船入札
の結果を発表した。現代、大宇各2隻、韓
進、三星各1隻。

14日●ジュネーブ軍縮会議の包括的核実験禁止条
(水) 約(CTBT)交渉で、交渉各国は、ラマ
カー議長案を軍縮会議本会議に送ることが
インドの反対により不可能になったことを
確認し、同会議での条約採択を断念した。

アジア海運市場の形成

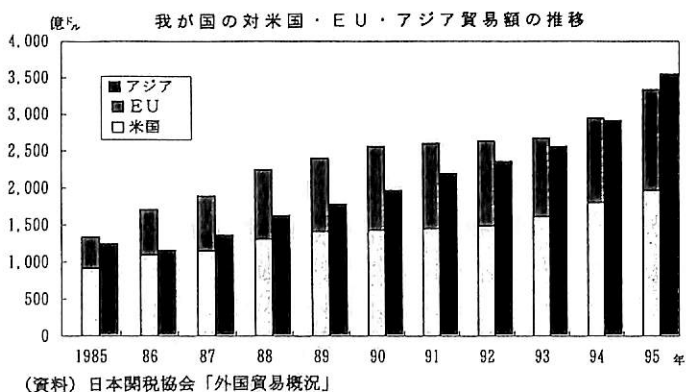
海運白書にみられる海運市場の変遷

今年(1995年)は第1回の国民の祝日「海の日」が施行された記念すべき年ですが、この日を記念する行事の一つとして7月20日に、平成8年版「日本海運の現況」(海運白書)が発表されました。

今年の白書では、巨大な海運市場が形成されつつあるアジアで、韓国をはじめアジア地域の船社の台頭が顕著なことから、世界的コンソーシアム(協調配船)再編に伴って、巨大なコンソーシアム間で競争が行われる新たな大競争(メガコンペティション)時代に入ったことを極めてわかり易くまとめてあります。今回は今まで本解説でとりあげたことのない上記テーマにしぼって海運白書を紹介することとしましょう。

次図に示しますように、1995年のわが国の対アジア貿易額は、対米国と対EUの合計を初めて上回りました。

この背景には、日本とアジア地域との貿易構造の大きな変化があります。1985年のプラザ合意以降の円高の進行やアジア諸国の工業化の進展に伴って、日系企業などの直接投資による生産拠点の移転が進んだ結果、この貿易は従来の垂直分業から、互いに比較優位にある工業製品・半製品を輸出しあう国際水平分業へと変化してきました。



この結果、アジアは世界へ向けた工業製品等の生産・輸出拠点へと発展し、特に85年以降日本から欧米への輸出が伸び悩む一方で、日本からアジア向け、アジアから欧米向け輸出が拡大しました。90年代に入ると、アジアの所得水準の向上や、円高の進行を背景としてアジア地域内の輸出入やアジア地域から日本への輸出が増加しています。

こうした貿易の拡大によって、アジア地域では巨大な海運需要が発生しました。なかでも、自動車部品、電気製品、繊維製品、食料品などの輸送に適した海上コンテナ輸送が大きく発展することとなりました。

さらに、所得水準の向上や膨大な人口を背景に、アジアは今後、輸入・消費市場としても北米・欧州市場と並ぶ規模に成長すると予想されています。

アジア船社の台頭

80年代以前は、アジアにおけるコンテナ物流の中心は日本にあり、日米航路、欧州航路は生産拠点である日本の製品を消費地である北米、欧州へ輸送する役割を果たしていました。ところが、85年以降、日本からの輸出が伸び悩む一方、韓国や台湾の貨物が大きく伸び始めました。さらに、90年代に入るとASEAN、中国の貨物が急増し、94年にはついに中国が日本を抜き最大の積出国にまで成長するに至り、日本発貨物のシェアは20%を割るまでに低下しました。このシフトは、日本の港の相対的な地位の低下とアジア地域の主要港の躍進ぶりにも表れています。

こうした変化のため、従来日本発着の貨物に大きく依存してきた邦船社が苦境に立つこととなった一方で、アジア船社(アジアに拠点がある邦船社以外の船社)の台頭をもたらすこととなりました。従来、コンテナ定期航路では欧米や日本の船社が海運同盟を形成して主導的な役割を果たしていましたが、80年代以降、台湾や韓国など

NIEsの船社が、急増した欧米への自国の工業製品輸出をベース貨物として、安い人件費によるコスト競争力を武器に、コンテナ定期部門を中心に急成長を遂げました。最近では中国船社の成長も目覚ましくなっています。

アジア、北米、欧州の三極を相互に結ぶ基幹航路（トランクライン）は、世界の主要船社が激しい競争を繰りひろげている主戦場です。これらの航路での海上コンテナ荷動き量は次表に示すとおりで、アジア関係航路では1994年は90年とくらべて63%増の荷動きとなっています。

この荷動き増を背景としてアジア船主が台頭してきたのですが、特に北米航路では80年代以降熾烈な競争が繰りひろげられてきました。

アジア船主の多くは同盟に加盟せず、盟外船社として活動したことに加え、84年米国海運法によって運賃カルテル機能が弱体化したのを契機として、北米航路運賃は85年以降急落し、採算悪化により撤退・倒産する船社が続出しました。

運賃の低迷と巨大コンソーシアムの誕生

このような事態に対処して、邦船社はサービス向上の必要に迫られました。海上輸送で更にサービス向上をはかることは難しくなっていましたので、内陸までの複合一貫輸送（インターモーダル）サービスの向上に重点を置きました。特に北米では、当時開始されようとしていた日系自動車

メーカーの現地生産工場向けの部品の輸送にあたって米船社への対抗からも内陸部への輸送体制を整備する必要がありました。

このため、各邦船社は北米西岸の主要港湾に自社専用のコンテナターミナルを整備するなどの投資をしました。しかし、急激な円高の進行による円ベースでの収入の目減りや、その巨額な投資が重荷になって、各邦船社は北米航路で巨額な赤字を計上してきました。

95年の初めには北米航路の運賃は、ドルベースで84年のレベルまで回復し、さらに経営合理化の効果や95年夏以降の円安もあって、95年度の邦船社の北米航路の赤字額は大幅に減少しました。しかし、95年秋の米船社による日本発米国向け主要品目の運賃値下げに端を発した同盟・盟外を巻き込んだ運賃値下げ競争の結果、北米航路の運賃は96年初めにかけて、品目によっては50%近く一気に急落しました。

このような環境下でコストを抑制しながら、同時にサービス水準を向上するために、世界的な規模でのコンソーシアム（協調配船）が形成されてきました。

特に90年代初めに結成された北米・欧州航路のグループ体制が95年から96年にかけて大きく再編され、96年1月以降北米航路で5グループ、欧州航路で6グループの新しいコンソーシアムがスタートすることになりました。

コンテナ定期航路を営む日本の3社（NYK、

MO L、K-Line）もそれぞれ外国船社をパートナーとしてサービスを開始していますが、世界の定期航路は巨大なコンソーシアム間で行われる新たな大競争（メガコンペティション）時代に入ったといえます。しかし船腹激増のため航路秩序、維持が危ぶまれています。

▼ 世界の海上コンテナ荷動き量

航路名	1990年		1994年		94/90年 比率
	千TEU	シェア	千TEU	シェア	
三大航路					
アジア/北米	5,339	22.8%	7,468	21.1%	1.40
アジア/欧州	2,886	12.3%	4,897	13.9%	1.70
北米/欧州	3,050	13.0%	3,026	8.6%	0.99
アジア域内	3,500	15.0%	6,727	19.0%	1.92
欧州域内	4,550	19.4%	4,550	12.9%	1.00
その他	4,085	17.4%	8,685	24.6%	2.13
合計	23,410	100.0%	35,353	100.0%	1.51
(うちアジア関係航路)	11,725	50.1%	19,092	54.0%	1.63

○日本郵船資料に基づき、運輸省海上交通局作成。

(注) 端数処理のため末尾の数字が合わない場合がある。

●新造船紹介

最新鋭小型 外航LNG運搬船“SURYA AKI”の概要

川崎重工業株式会社 船舶事業本部
技術室 造船設計部

1. はじめに

本船は、当社がMCGC International Ltd. 社殿から御注文を受け、坂出工場で建造した19,100^m型外航LNG運搬船であり、平成7年2月22日起工、平成7年3月26日に進水し、平成8年2月18日に船主殿に引渡された。現在建造されているLNG船の主流は125,000～135,000^m級の大型LNG船であるが、本船はそれらに比べ小型の19,000^m型であり、モス方式としては、世界初の3タンク方式であり世界最小のLNG船である。

本船は、現在、インドネシアのボルネオ島ボンタン基地から広島ガス㈱(甘日市基地)、日本ガス㈱(鹿児島基地)および大阪ガス㈱(泉北第二基地)へのLNG輸送に従事している。

以下本船の概要を紹介し、参考に供したい。

2. 主要目

全長	151.00 m
垂線間長	140.00 m
型幅	28.00 m
型深	16.00 m
夏期満載喫水(型)	7.60 m
総トン数	20,524 トン
純トン数	6,158 トン
載貨重量(夏期満載喫水において)	11,612 トン
LNGタンク容積(-163℃にて)	19,474 ^m
主機関	川崎UA-120型蒸気タービン
	1基
連続最大出力	8,826 kW × 121 rpm
常用出力	8,826 kW × 121 rpm
航海速力	約 18.5 kn
最大搭載人員	36名
船籍	バハマ
船級	日本海事協会

3. 一般配置

一般配置図に示すように、貨物区域には3基のモス型



▲モス方式としては世界初の3タンク方式のLNG船“SURYA AKI”

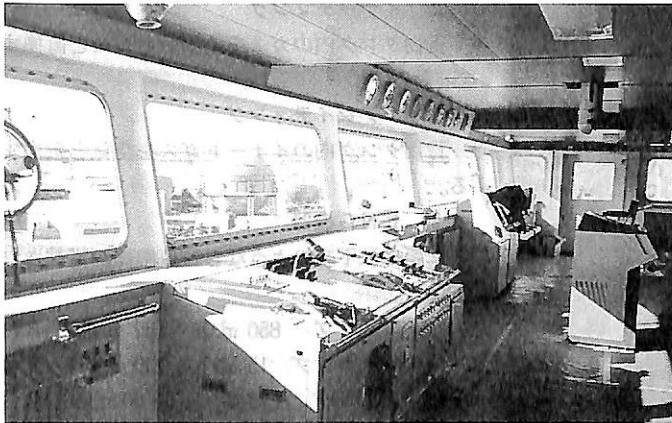
独立球形貨物タンクが設けられ、各貨物タンクの前後には、水密隔壁が設けられている。そして貨物区域の船体は、船底、船側ともに完全二重殻構造となっている。その二重殻構造部にはバラスタックおよびアンダーデッキパイプパッセージ、二重底中央部にはパイプパッセージが設けられている。

貨物タンクの上部には貨物タンクを保護する半球形のタンクカバーを設け、その上部にフライングパッセージと称する交通路を設け、居住区内操舵室直下の荷役制御室からタンクドーム周辺、貨物用機器室、カーゴマニホール部および上甲板上への交通の便を計っている。

カーゴマニホールは、No.2貨物タンク頂部の右舷側とNo.2～No.3貨物タンク間の右舷側上甲板上および左舷側貨物タンク頂部付近の合計3箇所設けられ、本船専用の岸壁に加え既存の大型LNG船用基地にも対応可能なように配置されている。

居住区域は機関室の上部に設けられており、定員36名を収容する上甲板上6層の構造となっている。操舵室と機関室第3甲板間には、エレベータ(定員4名)を設け、交通の便を計っている。

船橋からの見通しについては、IMO(国際海事機関)のガイドラインを満たすべく、居住区高さや船橋前方の



▲ 操 舵 室

艤装品配置に工夫を凝らしている。

4. 貨物タンクおよび船殻構造

本船のモス方式球形貨物タンクは“Leak Before Failure Concept”の設計原理に拠って設計されており、IMOガスキャリアコードにおいて、部分二次防壁を規定している独立型タンクタイプBに分類されるものである。材質は貨物タンク本体およびこれを支持する円筒型のスカート上部をアルミ合金製とし、スカートの中間部および下部は、それぞれステンレス鋼および低温用鋼としている。また、本タンクは、比重0.5、温度 -163°C 、大気圧状態の貨物を積付レベルを制限することなく積載できると共に、圧力揚荷できるよう 0.13MPa まで加圧できる構造となっている。

本タンク方式の安全性、信頼性については、既に数多くの建造実績のある大型モス方式LNG船にて確立されているが、大型船に比べそのタンク直径が約半分になり、またタンク板厚も大型船の場合の約 $\frac{1}{2}$ の薄板となるので、これらの影響を把握するため、実際の板厚の板を用いた曲げ加工試験などを行い、工作性の検討を実施した。

船体構造およびタンクカバーは、詳細な構造解析に基づいた安全な設計が行われており、局部構造についても、疲労強度面に対する細かな配慮を払った設計が行われている。また、本船は小型船としては高出力の主機関を搭載しているため、防振面についても、低起振力プロペラを採用すると共に船尾部に当社開発のダンブタンクを設け、プロペラ起振力の低減を図っている。

更に有限要素法による振動解析により局部振動も含めたきめ細かい防振設計を行い、建造過程では振動実験を実施してその妥当性を確認し、この結果、本船の海上試運転における振動状況は、居住区でISOガイドランス

の lower line を遙かに下回ると共に、貨物タンク、一般船体、艤装品についても振動状況は非常に良好であり、船主殿からも高い評価を戴いた。

5. 防 熱

本船の貨物タンク防熱は、当社が独自に開発した川崎パネル方式を採用している。

(1) 球面部の防熱

球面部の防熱は、低温側（貨物タンク側）がフェノールフォーム、常温側がポリウレタンフォーム（PUF）の2層から成るパネルを使用している。なお、目地部については形状・寸法を横目地および縦目地で別々に最適化して目地

PUF部容積を減らし、信頼性を向上させている。また、大型船に比べタンク表面の曲率が增大することに伴う防熱構造取付部に加わる荷重の緩和を目的として、表面材を従来のAl-SheetからAl-Pet Sheetに変更する等の改良を行っている。

(2) スカート部の防熱

スカート部にも球面部と同様の防熱パネルおよび防熱ブロックによる防熱が施工されている。この部分は温度の遷移部分にもなっているので、その施工範囲については、温度分布を十分勘案し、タンク構造の熱応力が過大にならないように考慮されている。

(3) サーマルブレイキ

貨物タンクを支持するスカート構造には、ボイルオフ率の低下を目的として、スカートからの熱の侵入を防ぐため、スカート上部のアルミ合金と下部の低温用鋼の間にステンレス鋼のサーマルブレイキを設けている。これに伴い、アルミ合金とステンレス鋼の接合部に用いられているクラッド鋼も低温特性の優れた4層爆着材を採用している。

6. 荷役設備

(1) 荷役オペレーション

本船では、次のような荷役オペレーションが行われる。

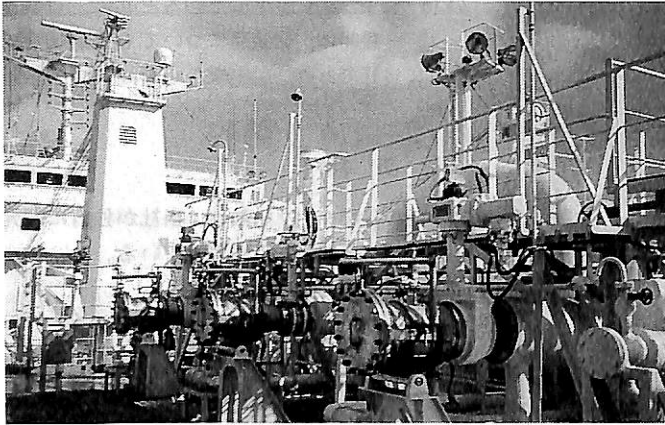
a. 出渠後のオペレーション

① イナーティングおよび乾燥

貨物タンク内の爆発雰囲気避けるため、イナートガスにより空気を置換すると共に、クールダウンに備えて貨物タンクの乾燥度を上げる。

② NG置換およびクールダウン

陸上からLNGの供給を受け、LNGベーパーライザーにより貨物タンクのイナートガスをNGと置換する。そ



▲ カーゴマニホールド

の後、貨物タンク内のスプレーノズルからLNGをスプレーすることによりクールダウンを行う。

③ 積荷

陸側のポンプにより貨物タンクへLNGを積込む。液を積込むことにより置換される余剰ガスおよび外部からの侵入熱により発生したガスをハイデューティ圧縮機により陸上に送り、貨物タンクの昇圧を避ける。

④ 満載航海

航海中、外部からの侵入熱により発生するガスおよびフォーシングベーパーライザにより強制蒸発させたガスをローデューティ圧縮機およびローデューティカーゴヒータにより機関室のボイラに送り、推進用燃料として使用する。

⑤ 揚荷

各貨物タンクに装備しているカーゴポンプ2台を使用し揚荷する。この間貨物タンク圧力が負圧にならないよう陸側より揚荷量に見合ったガスの供給を受ける。陸側からガスの供給を受けられない場合は、揚荷されるLNGの一部を本船のLNGベーパーライザにより蒸発させて貨物タンクに供給する。

⑥ バラスト航海

バラスト航海中に貨物タンク内のクーリングストックにより貨物タンクをスプレー冷却し、積地入港時に積込可能な温度まで下げる。航海中に発生するボイルオフガスは、満載航海時と同じ方法で処理する。

b. 入渠前のオペレーション

① ウォームアップ

貨物タンク内の低温ガスをハイデューティ圧縮機で吸引し、ハイデューティカーゴヒータで加熱した後、貨物タンク内に戻し、タンク温度を常温近くまで昇温する。同時に残液を気化させる。

② イナーティング

貨物タンク内のガスをイナートガスと置換する。

③ エアレイティング

貨物タンク内のイナートガスを空気と置換する。

(2) LNG機器

本船には下記のようなLNG機器が搭載されている。

・カーゴポンプ	850 m ³ /h × 130 mTH	6台
・スプレーポンプ	15 m ³ /h × 130 mTH	3台
・ハイデューティ圧縮器	5,100 m ³ /h	2台
・ローデューティ圧縮器	2,800 m ³ /h	1台
・ハイデューティカーゴヒータ		

	280,000 kcal/h	1台
・ローデューティカーゴヒータ	184,000 kcal/h	1台
・LNGベーパーライザ	6,940 kg/h	1台
・フォーシングベーパーライザ	2,400 kg/h	1台
・イナートガス発生装置	2,900 N m ³ /h	1台
・N ₂ 発生装置	15 N m ³ /h	2台

(3) 貨物用配管

貨物用配管の材料として暴露部にはステンレス鋼、貨物タンク内にはアルミ合金を使用している。低温用弁の継手は、ガスラインの保守、点検、修理を容易にするためフランジ継手としているが、液ラインはリーク防止のため溶接継手としている。ガスケットは、膨張黒鉛をベースとしたグラフォイルボルテックスまたはグラフォイルシートを使用している。貨物配管はオフセットバンド方式を採用し、管の曲がりにより配管の熱変形を吸収している。

(4) 貨物部計装および制御装置

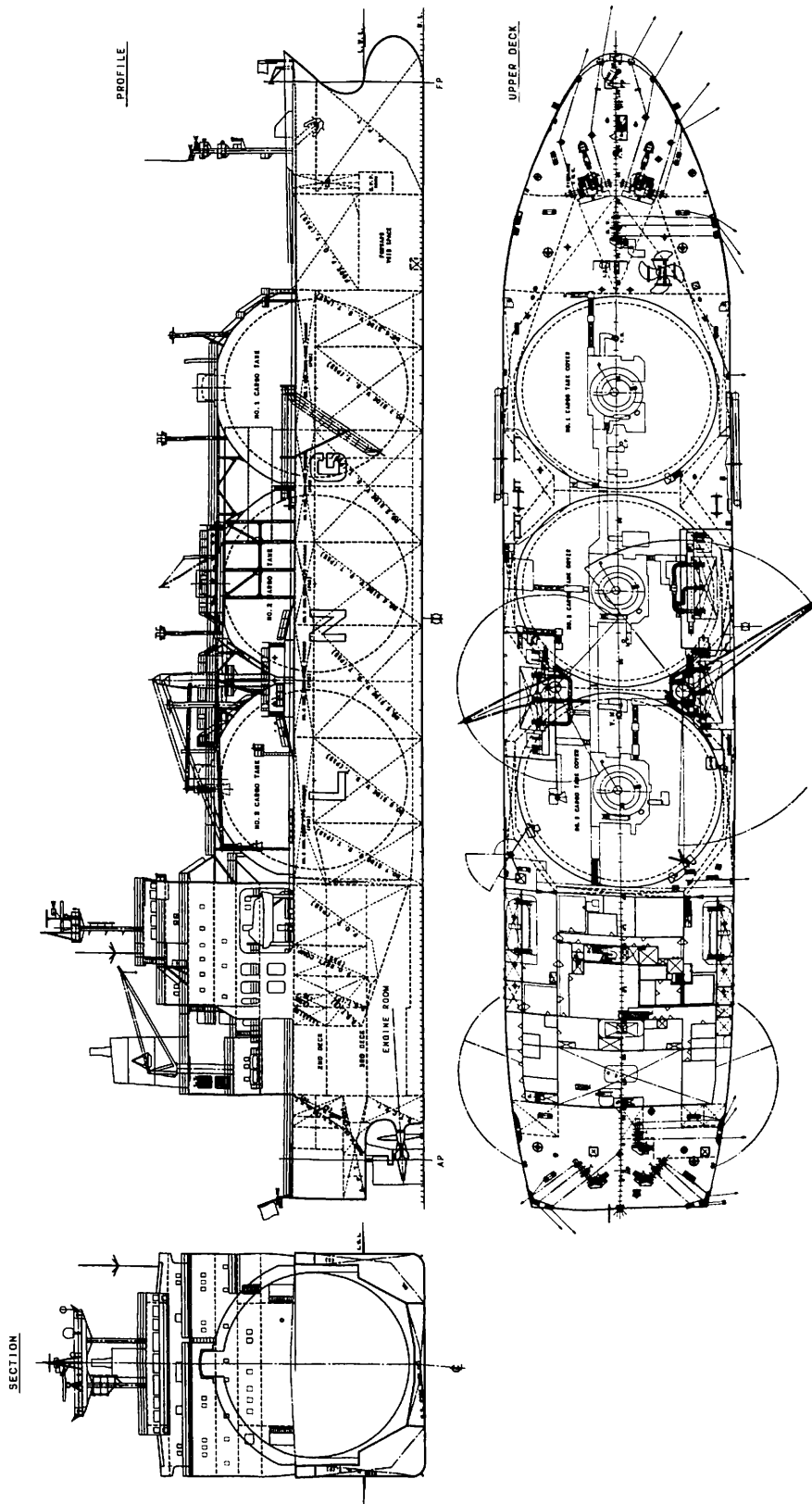
居住区内の操舵室直下に荷役制御室を設け、荷役状況の監視、主要機器の制御、主要弁の遠隔操作が行えるように荷役制御盤等が装備されている。貨物計量用および監視用機器は次の通りである。

① Castody Transfer System (CTS)

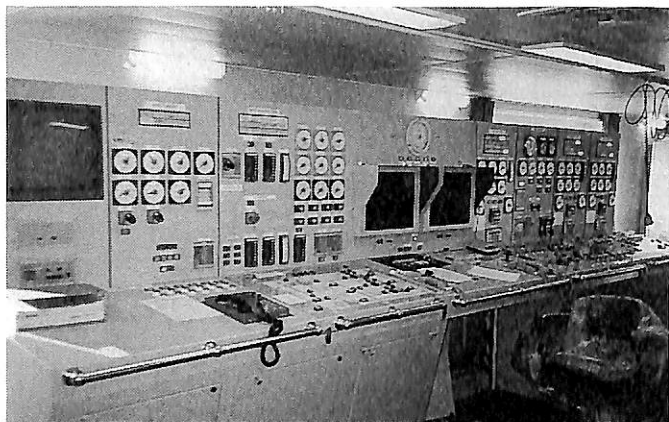
貨物に関する情報の集中管理を行うためのCTSが設けられている。CTSは、貨物タンク内に設けられた液面計、温度計、圧力計からの情報を荷役制御室に設けられた制御ユニット、CTSプロセッサーに取込み、取引貨物の計量等に使用される。

② カーゴモニタリングシステム

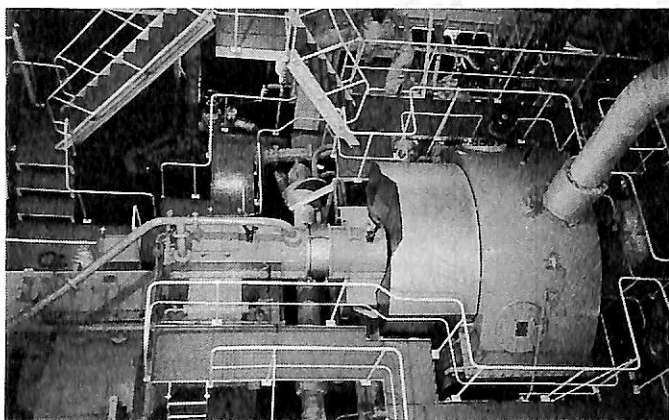
カーゴモニタリングシステムは、荷役およびバラストオペレーションに関して、安全上特に重要な機器の作業状況および各種センサーによる温度、圧力、液面レベル



MCGC International 向け LNG 運搬船 "SURYA AKI" 一般配置図
川崎重工業・坂出工場建造



▲ カーゴコンソール



▲ 川崎UA形蒸気タービン

等を常時監視し、Loggingを行い、また必要に応じて警報の発令、CRT画面への表示を行う。

7. 一般船体機装

(1) 係船装置

係船機は、船首部に3台(内2台は揚錨機と兼用)、船尾部に3台、合計6台(ドラム数12個)設けられている。駆動方式は電動油圧である。

係船機要目

- ・揚錨機(係船機と兼用):

22.4 t / 15 m × 9 / 15 m/min × 2台

- ・係船機: 15 t × 15 m/min × 4台
操作は機側の他にドラムの回転方向およびスピード制御の遠隔操作が可能であり、係船作業の省力化を図っている。

(2) バラスト管装置

バラスト配管は二重底パイプパッセージ内に設けられており、弁は荷役制御盤から集中遠隔操作可能としている。

る。また、各バラストタンクには、圧力センサー式液面計を装備し、低液位および高液位警報を設け、バラスト注排水作業を効率よく行えるように配慮している。

(3) 消火装置

貨物区画消火用として二組のドライケミカル粉末ユニットを装備している。各ユニットから甲板上に配置されたホースステーションおよびモニターノズルまで固定配管で接続されている。タンクドーム、マニホールド弁、貨物用機器室囲壁および居住区前壁には水噴霧装置を設けている。貨物タンクおよび貨物用機器室のインナーティングのため機関室にはイナートガス発生機を設けている。

(4) 居住区

居住区はハイグレードの仕様となっている。船員室は全員がシャワー・トイレ設備付きの個室、床は全てカーペット仕上げとしている。公室としては、職員、部員別に食堂、娯楽室を同一フロアに配置し、乗組員の親睦が計れるように配慮されている。なお、調理室は職員および部員の両食堂に隣接しており配膳作業の効率化を図っている。

8. 機関部

(1) 概要

本船の主推進装置は、信頼性の高い高効率蒸気タービンプラントを採用し、川崎-U A型主蒸気タービン1基と川崎-UM E型主ボイラ2基で構成されている。ヒートサイクルとしては、プラント構成がシンプルなエコノマイザ方式、2点抽気、2段給水加熱(低圧給水加熱器、デアレータ)を採用している。

(2) 主タービン

主タービンは、出力8,826 kWであり、操舵室および機関制御室より遠隔操作が出来ると共に、機関制御室での集中監視が出来るようになっており、通常航海中の機関室無人化運転(NK自動化符号M0・B適用)が可能である。また、主スラスト軸受け、減速装置を含めた主タービン装置一式を世界で初めてレジンチョック据付している。

(3) 主ボイラ

主ボイラは、油専機/油・ガス混焼/ガス専焼の3つのモードが選択出来るようになっており、加熱蒸気温度調節方式としては、水ドラム内部緩熱器方式を採用している。

通常航行中に発生するボイルオフガスは、ローデュリティガス圧縮機、ローデュリティガスヒータにて圧縮加熱されて、主ボイラの燃料として使用される。ボイルオフガスが不足する場合は、フォーシングベーパーライザにて、強制的にガスを発生させることが可能であり、一方、余剰蒸気が発生した場合は、主復水器に自動的にダンプされる。

主ボイラの自動燃焼制御装置としては、32bit CPUを完全2重化した信頼性の高いNew KAPS(Kawasaki Automatic Power System)を採用している。

(4) 機関室配置

本船の機関室内配置は、機器を集中配置し、装置の合理化設計を行うと共に、小型船でデッキ高さが低いため機器の解放高さ確保に配慮し、カートによる横移動が容易な通路配置としている。

(5) 機関部配管

機関部配管系統については、省力化・信頼性を考慮してシンプルな構成とすると共に、メンテナンス低減のため補機セントラル清水冷却システムを採用している。

9. 電気部

(1) 概要、電源装置

電源装置として、1,300 kWターボ発電機1台、1,300 kWディーゼル発電機2台、100 kW非常用ディーゼル発電機1台を装備している。揚荷時にはターボ発電機とディーゼル発電機各1台を並列使用しその他の場合にはターボ発電機を1台使用することで必要電力を供給できる。貨物区画およびその周辺のガス危険区画の電気機器は、計装用に本質安全防爆形、貨物用ポンプを除く電動機および照明用に耐圧防爆形を採用している。また、非常時においてガス危険区画を通過する本質安全回路以外の電気回路を操舵室から一斉遮断する装置を装備するなど、安全には細心の留意が払われている。

(2) 船内通信、警報装置

自動交換式電話(56回線)、共電式電話(6回線)、本質安全防爆形電話(6回線)、船内指令装置、火災探知装置(機関室および居住区画)、船陸通信システム(光ファイバー式および電気式)を装備している。

(3) 航海装置

ジャイロコンパス、デュアルオートパイロット、音響測深儀、GPS、ロランC航法装置、レーダ(衝突予防装置付)、ドップラーソナードッキングシステム、監視テレビカメラ(船首部用およびローディングステーション用)を装備している。

(4) 無線装置

無線電信電話装置(800 W)、NB DP装置、国際VHF無線電話、インマルサットスタンダードAおよびスタンダードC、ナブテックス受信機、レーダトランスポンダ、衛星系EPIRB、本質安全防爆形船上通信装置を装備している。

10. 安全対策

LNGは、可燃性であり爆発性を持つ物質であり、その取扱いには安全対策が不可欠である。本船には次のような安全対策が施されている。

- 1) 貨物区画は二重船殻構造とし、その内側にLNGタンクを配置することにより万一の衝突、座礁に対して安全に保護されている。
- 2) IGCコードによる損傷時復原性を含めて、あらゆる運航状態においても十分な復原性を有している。
- 3) 船橋からの見通しについては、IMOのガイドラインを満足させている。
- 4) LNGタンク安全弁として、パイロット圧力作動式安全弁を各タンクのドームトップに設け、LNGタンクの圧力が過大にならぬようにしている。万一圧力が一定値を越えた場合は、ガスをベントマストを経由して大気放出するようになっている。
- 5) ホールドスペース安全弁として、1ホールド当たり2種類のパイロット圧力作動安全弁がタンクカバー上に設置されている。2種類の安全弁のうち1種類はタンクとの差圧が一定値以上に上昇した時、自動的にホールド内空気を大気放出、他の安全弁は大気との差圧が一定値以上に上昇または降下した時、自動的にホールド内空気を大気放出または空気をホールドへ供給するようになっている。
- 6) 可燃性ガスの検知警報装置として、ホールド周辺、貨物用機器室、貨物用電動機室、機関室および居住区の漏洩ガスを検知し監視するための設備を集中制御室に設けている。
- 7) LNGタンクの液面計測装置として、高液位、異常高液位、低液位警報付き静電容量型の液面計が各タンクに設けられるとともに、危急遮断用独立型液位検知装置も装備されている。更にフロート式液面計を各タンク1台装備することにより二重の安全性を確保している。
- 8) 本質安全防爆型の温度センサーをLNGタンクを始めとしてホールド内周辺、貨物取扱い機器および貨物管用に多数装備し集中制御室にて監視できる。また、各部圧力も温度と同様に集中監視が可能である。

9) 異常事態の発生時に備え、カーゴシステムを安全に保持するためマニホールド弁、燃料ガスマスター弁、貨物取扱い機器等を自動開閉または自動停止させる緊急遮断システムを設けている。

11. おわりに

本船は、海上試運転および大阪ガス泉北基地における

ガステストを終了し、現在、インドネシアから日本のターミナルへのLNG輸送に従事し順調な航海を続けている。本船の航海の安全と今後の活躍を心からお祈りする次第である。

最後に、本船の設計・建造にあたっては、船主殿、船級協会ならびにメーカー各位の多大なご指導とご協力を頂きました。ここに、改めて深く感謝申し上げます。

新刊のご案内

定価・発送費(〒)は消費税込み

* 海事・造船図書出版 **成山堂書店**

図書目録進呈 ▶ 〒160 東京都新宿区南元町4-51 成山堂ビル
Phone 03(3357)5861 ・ FAX03(3357)5867

解説 海難審判関係用語集

(元)海難審判理事 伊藤喜市著
海難審判の専門用語を体系的に分類し、詳しく説明。一読すると海難審判の流れ全体が理解できる。A 5判 176頁 定価2400円(〒390)

図解船舶・荷役の基礎用語

【二訂版】(元)新日本検定協会監事 宮本 榮編著
よくわかる解説、分野別編纂、和英索引が実務者に好評。A 5判 370頁 定価3800円(〒390)

海洋汚染及び海上災害の防止に関する法律の解説

海洋汚染・海上災害防止法研究会編
関係者待望！最新の改正まで含めた同法の逐条解説集。A 5判 260頁 定価3800円(〒390)

船舶安全法の解説 【改訂版】

— 法と船舶検査の制度 —

有馬光孝・上村 幸・工藤博正共編
A 5判 314頁 定価4000円(〒430)

●交通ブックス 208

内航客船とカーフェリー

大阪府立大学工学部教授 池田良穂著
国内のあらゆる旅客船、遊覧船、カーフェリーなどをくまなく紹介。船の移り変わりや最新技術、建造過程、運航の現状等がよくわかる。四六判 184頁 定価1500円(〒360)

LNG船がわかる本

糸山直之著
LNG(液化天然ガス)の安全輸送を担うLNG船。その実現に費やされた研究の流れを辿り、国産化の成功、将来展望へと説き進める。A 5判 264頁 定価3400円(〒390)

船のメンテナンス技術

船のメンテナンス研究会編著
船体強度の理論や船体損傷の基礎知識を踏まえ、船舶の検査・点検・入渠・修理・保守管理の実務を解説。最新の船体構造方式と構成部材についても説明した。A 5判 242頁 定価3000円(〒390)

GMDSS実務マニュアル

— 全世界的な海上遭難・安全システム —

庄司和民・飯島幸人共著
GMDSS機器の使用法や各種船舶への搭載要件を実務に即役立つよう詳しく説明。A 5判 208頁 定価2400円(〒390)

● 連載講座

船 型 設 計 ノ ー ト

<42>

株式会社 郵船海洋科学 技術顧問
工学博士 森 正 彦

16. 設計システム

今日、あらゆるところで、“システム”という単語が頻繁に使われている。“システム”と名付ければ、何となく格好よく、スマートに感じられるからでもあろうか？

また、会議などでも、“システム”という言葉が乱用して、対話が進められることが多い。例えば、

「設計から製造までの全体をシステムとして捉えなければ駄目じゃないか！」

「分かりました」

というような会話を耳にする。あるいは、

「そのプロジェクト推進の方針はどうなんだ？」

「はい。全体を見て、システムとして進める予定です」

「よしっ！ 分かった」

というような話のやり取りである。そして、このような簡単な会話でもって、物事が済んでしまう。

対話する当事者同士も、たとえ業務の内容が煮詰められなくても、“システム”という言葉だけで、何となく分かったような雰囲気になってしまうらしい。しかし、当事者双方の焦点が合わされていないままで物事が済まされ、何となく進められて行くことほど危険なことはない。

ちなみに、金田一京助先生らの国語辞典（三省堂、第三版）から“システム”という言葉を引きしてみると、

- (1) 組織、体系
- (2) 経営を効果的にするために必要な技術の体系と製品の組み合わせ
- (3) 制度、仕組み

となっている。

また、新村出先生の広辞苑（岩波書店、第二版補訂版）によると、

- (1) 組織、制度
- (2) 系統、体系

である。

つまり、“システム”という言葉自体は、抽象名詞の類である。したがって、ある業務を推進して行く際には、この抽象的な言葉をその業務に即した表現に置き換え、

関係者全員が業務内容を明確に理解し合えるようになって、初めて“システム”という言葉の意味が生きてくる。とにかく、人によって如何様にも解釈できるわけであるから、“システム”と簡単に言ってしまうほど恐い言葉はない。

さて、本章で記す“設計システム”であるが、ここでは、独断的解釈でもって、

“設計システムとは、設計作業流れの整備と設計作業の効率化を図るための仕組み”

と考えてみる。この考えに沿った“設計システム”作りの要点をまとめていた自作のメモが、第16・1表である。

第16・1表では6項目が記されているが、重要な項目は上段の3項目、すなわち、

- (1) 長のビジョン
- (2) 全員参加
- (3) 日常業務の中で

である。

人間が常に記憶しておけることは、せいぜい3つ、あるいはそれ以下であろう。よほど記憶力の優れた人でないかぎり、項目が4つ、5つとなると、“さて、後は何だったかなあ？”となる。そうでなくても、常日頃、いろいろのことで頭を悩まされているわけであるから、“設計システム？ ああ、あの3つか”ということで、常に脳裏に刻んでおくことができる。したがって、上記のように、3項目に絞ってしまうことには、それなりの意味があるわけである。そして、重要な3つの中の1つが完全に体得し終われば、新たな1つと入れ換えて、それを銘記するようにすればよい。

3つ以上は、メモとなる。しかし、メモはあくまでもメモであって、大体、身には付いていない。まして、紛失あるいは廃却してしまえば、一巻の終わりである。第16・1表の各項には簡単な説明を併記しているが、もう少し補足してみよう。

前述の“設計システム”の解釈に従うと、作業の流れを

▼ 第16・2表 船型設計の電算化計画についての要望一覧

1970-11-17

項目	設計者名										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I		
一 既計画船型の線図作成要領のデータ・ファイル化						○	○				
一般 船型主要目等の設計基準によるチェック						○	○				○
・ 実績および最新技術による性能チェック							○				○
要 船体線図の幾何学的解析											○
目 プリズムティック曲線の電算ファイル化											○
線 線図のファイル化、工場線図オブセットの活用											○
図 プロペラ要目のデータ・ファイル化											○
等 損傷・補修工事のデータ・ファイル化											○
馬計 C曲線 船体線図と馬力計算との関連付け											○
力算 馬力計算に風波影響修正の追加											△
船体 現方法の改良 (超肥大船型への拡張)											△
体7 # (LWL、船首尾形状等)											△
線8 # (RUn角のチェック機能の追加)											△
図9 タイピングの微調整手法 (パッチ法)											○
抵 砕波抵抗の推定											○
抗 砕波抵抗を含む極小道波抵抗計算											○
推理 境界層計算の実船 (高R、数) への拡張											△
進論 自航状態の理論的推定法											○
等 自航要素を含む最適化設計											○
ア プロペラ設計図表の追加 (含:ノズル・プロペラ)											△
ペ ノズル・プロペラのシミュレーション											○
ラ 後進性能 (含:CPP)のデータ・ファイル化											○
操 操縦性資料のデータ・バンク化											○
縦 波浪中操縦性能への発展											○
船 波浪中船体運動資料のデータ・バンク化											○
運 波浪中推進性能の総合評価 → ウェザー・ルーチン											○
動 ストリップ法計算プログラムの操作性改善											△
そ 航実績解析プログラムとデータ・ロガーとの結合											○
の 諸図面のAGS化あるいはプロッター化											○
他 完成船のデータ・インプット作業の効率化											○
電算化体制の見直し、文書の電算化											○
不安定現象の利用											○

(注) ○印……新規作成 △印……改良

▼ 第16・1表 設計システム構築に関するメモ

システムの構築について

1970-11-25

1. まず、長が全貌に於いてのビジョンを示すこと

システム作りとは仕事の流れの整備と仕事の効率化である。したがって、仕事の流れを熟知している上長が、まず、全体構想と目的を示すことである。『かくありたい』という理想像がよい。

2. 具体化は全員参加で

上長のビジョンを基に具体化に入る。何らかの形ででも全員参加とすること。

- (1) より具体的な目的ならびに目標の設定
- (2) 要因分析ならびに要素固め
- (3) 要素ネットワークによる構築
- (4) 優先順序
- (5) テスト・ランと評価、など

全員参加の主眼は、各人の役割とシステムへの貢献に対する認識にある。可能な箇所から、試行錯誤をもって実施すればよい。

3. システム作りは日常業務で

システム作りは仕事の流れの整備と仕事の効率化であると考えるとすれば、それは日常業務の一部である。

○○プロジェクト、○○運動などと特別扱いをしないこと。

4. システムの目的ならびに目標を全員が認識してのこと

5. 要素分析ならびに要素固めの徹底

問題点の把握、機能の効率化、整理整頓のための分析である。

要素の規模が大きき場合は、それは要素に非ず。さらに、中→小→微小の規模まで分析して調べること。

最小のユニットがシステムの要素である。

6. 要素ネットワークによる構築

- (1) 理路整然としたネットワーク
- (2) 因果関係、主従関係、相互依存関係が明確
- (3) システム内の要素は一つであるから、メンテナンスが容易
- (4) 各の要望に応じた外販用転換作業が容易

以上

最もよく知っているのは、その部署あるいはグループの長である。したがって、“設計システム”に取り掛かるに当たって、長が“自分はこう考えている”という将来像を示さなければ話にならない。

その際、現在の環境に拘ることはない。現在は手元がない設備、道具など、あるいは計算方法でも、何れ手近に現れてくるに違いない。極端な場合、明日にでも出てくるかも知れない。経費についても同じである。

何よりも先に、“自分の部署の技術レベルを上げるには、かくありたい”というビジョン、すなわち理想像を描き、部下に示すことである。

理想像であるから、もちろん最初から全部ができるわけではない。そこで、この理想像について、部署の全員で討論する。その結果は、理想像の半分ぐらいが候補として残り、後は将来の課題として温存される。その後、さらに話し合う。残された半分のさらに半分位が、当面着手しようという候補として採り上げられる。

つまり、最初に描いた理想像のおよそ $\frac{1}{4}$ 位が残る。このおよそ $\frac{1}{4}$ のところを、緩急順序を付けて実施して行けば十分である。とりあえず着手するところは $\frac{1}{4}$ であるが、心配することはない。というのは、残された $\frac{3}{4}$ を含めて、長の描く“設計システム”の全貌を全員が知っているからである。

さて、全員理解のうえで設計業務の整備に着手する段になると、次は、全員参加の形で作業を推進することである。コンピュータによるCADシステム作りを指向するとすると、どうしてもシステム・エンジニアあるいはプログラマーに日の目が当たり勝ちであるが、それではチーム・ワークにならない。データ作りをする人、データを整理する人、データ・チェックのための作図をする人なども含めた全員が“設計システム”作りの参加者である。

この好例が、NASAのロケット・プロジェクトである。NASAの成功は、ごく一部のロケット技術者あるいは高級事務官の賜物ではない。当時、宇宙開発でソ連の後塵を拝していたアメリカにあって、J. F. Kennedy大統領の「Let's begin!」の掛け声の下、NASAの人々全員が、“自分が居るから、第1号ロケットは上がるのだ”と燃えたからである。あるいは、全員が燃えるような雰囲気作りがなされたからである。このことは、本稿で詳述するまでもなく、糸川英夫先生の著書をはじめ、NASAロケット関係の数々の書物からうかがい知ることができる。

最後に、全員参加による“設計システム”作りのうえでの重要な点は、日常業務の中で実施して行くことである。

とかく、日常業務から離れて、〇〇プロジェクト・チームなどと称した特別編成のグループでもって実施しようとする例を見受ける。しかし、これでは日常業務の中に根付かない。また、完了後といえども、折に触れて、プログラム、データなどのメンテナンスが必要であるが、プロジェクト・チームが解散してしまっている、折角構築したものが将来のための遺産として残らない。

この点、日常業務の中で実施しておれば、遅々とした感があるように思われるが、結果としては、確実に息永く根付く。そして、少なくとも、その“設計システム”の骨組みは貴重な財産として後々まで受け継がれて行くから、決して無駄にはなっていない。つまり、寓話“兎と亀”の中の亀なのである。

“システム”の名の下に、今日、システム構築関連の手法が世に氾濫している。中には、アメリカから導入されているものも多い。しかし、わが国にも、約60年前に実行された素晴らしい“設計システム”がある。それは、“零戦”ならびにその原型である“九六艦戦機”の開発作業の中で果たされている。

この開発作業の記録は、ベストセラーとなった柳田邦男氏の単行本¹⁸⁷⁾に詳しく留められている。それは、欧米列強および仮想敵国の戦闘機を凌駕する戦闘機を作るという旧帝国海軍の大命題の下で、三菱名古屋航空機製作所の技術者達の新しい戦闘機を開発する執念を克明に描いたノンフィクションである。存命中の関係者からの聴取、残存する個人メモの閲覧などの取材を通して、極めて客観的に執筆されているから、まさに正確な記録であろう。

旧海軍の過酷な計画要求書に従って、とにかく軽くて強く、速力、航続距離、操縦性、安全性等で卓越した攻撃形戦闘機を作ろうというのが設計目標であった。担当する設計チームは、堀越二郎氏を設計主務者とする平均年齢24歳の少数精鋭集団である。

そこには、“零戦”の戦記物語に見られるような華々しさなど微塵もない。もちろん、開発の結果が日本の軍国主義にどのように関わったかというような政治的なことなどを問うてもいない。あるのは、設計チームの人達全員の念には念を入れての検討、失敗後の冷静な原因究明と改良の苦勞など、技術者としての真摯な姿の描写ばかりである。また、いかに旧海軍の調達機といえども、1民間会社としての経費面での制約を十分認識されていたことも、記録の節々からうかがわれる。

設計主務の方の姿勢には、驚嘆するばかりである。上記の目標を関係者全員に示し、全員がそれを受けて、自らの責務を理解して職務に当たっておられる。また、設

計主務自ら率先して、詳細な図面検討、厳しい重量チェックと重量軽減策の提示、あるいは新しい軽量材料についての材料メーカーでの現物調査などを実行しておられる文面に接すると、まさに、“素晴らしいリーダーであられたのだなぁ”と、つくづく敬服してしまう。

また、当時の社会環境は今日とは違っているが、この時代に誰からの指示もなく、今日でいうTQCが既に行われていたのである。その結果が、10,430機という世界航空史上類をみない大量生産と優秀機としての成果に結びついている。

さて、“零戦”開発の話はこれまでに止めて、前記の我流“設計システム”構築の件に戻る。以下、古いブロック図を参照しながら、実施例を思い出すまに記してみることとする。ただし、あくまでも我流である点、予めお断りしておく。

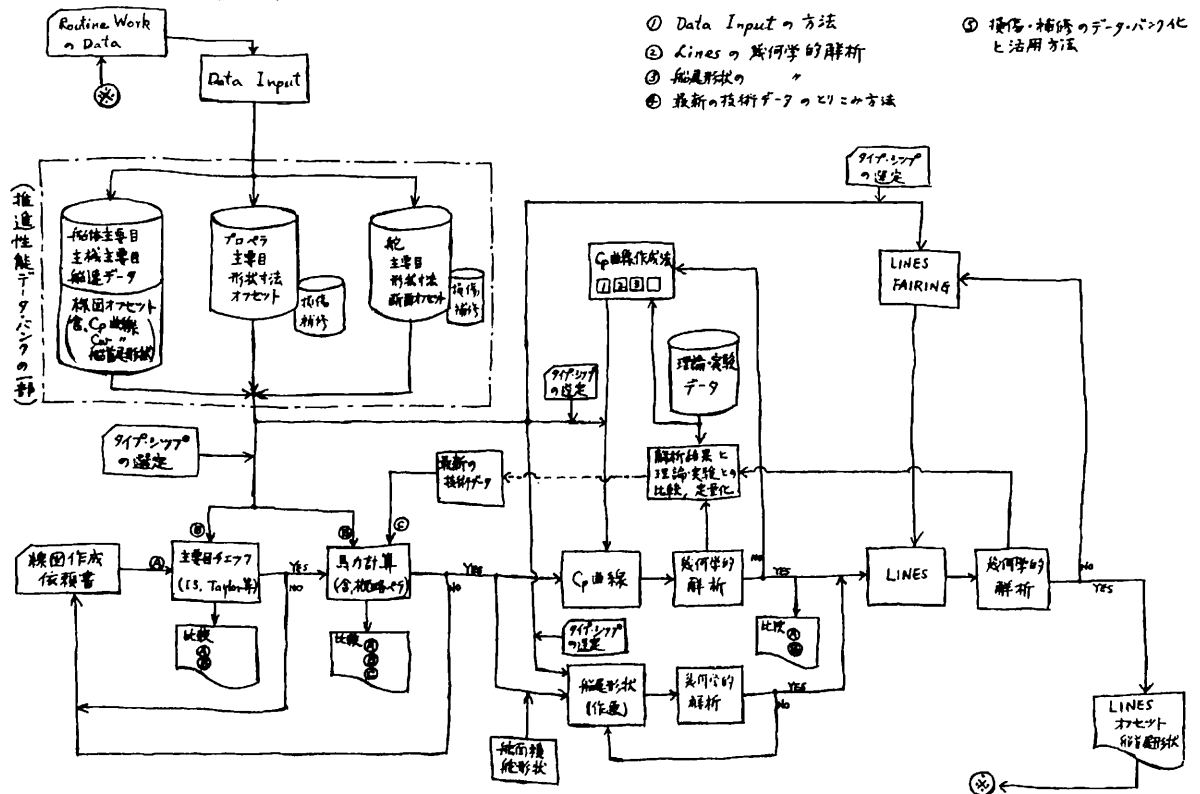
第1期の船型設計CADシステムも一応軌道に乗り始め、また、基準船設計方式あるいは標準船型による同型船の連続建造が続いて、船型設計の仕事にも少しマンネリ化が見受けられるようになってきた。そこで、昭和45年の暮、船型設計部の全員に、

「来年には船型設計の仕事をもっと効率よくしたい。技術レベルをもっと上げたい。それぞれ日頃考えていること、やりたいこと、改善したいこと、不満に思っていることなど、何でもよい、なぐり書きのメモでよいから出してほしい。ただし、給料と人事関連のことはご法度」と頼んだ。その結果、提出されてきた各人のメモを一覧表として整理したのが第16・2表である。

第16・2表を通覧すると、主要目のチェック、船体線図作成を要領よく行うためのデータ・ファイル化など設計の上流側での仕事を効率よくしたいという点に関心が高いことが分かる。特に、若手の設計者は、「設計初期のどの時点で何をチェックし、そのチェックのためにどの資料が必要か、いつも“もたもた”してしまう。ベテランの人は、それを“さっ”とやってしまうので、なかなかついていけない」と、焦りを訴える。

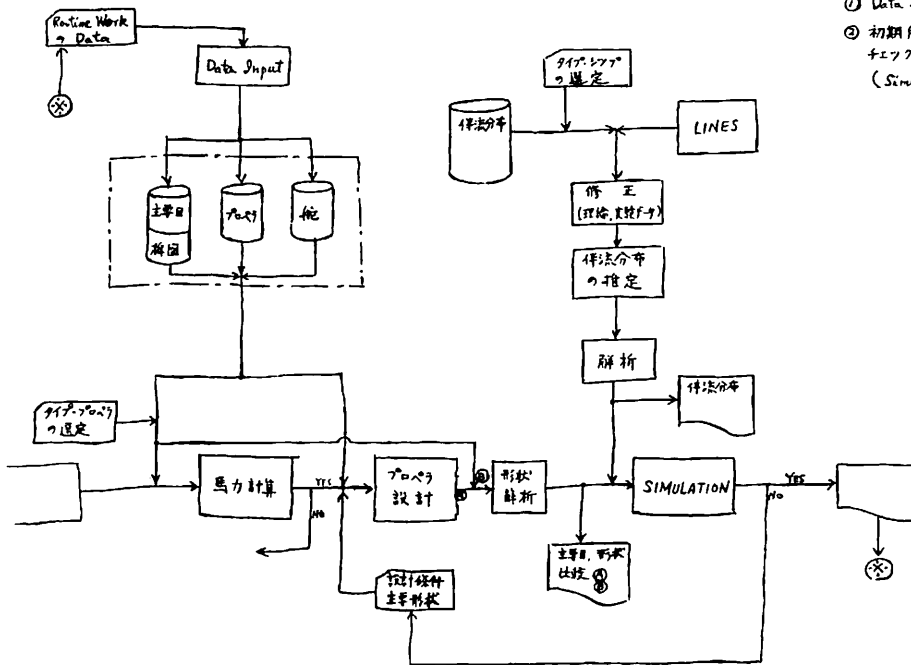
“それでは、設計の上流側を整備すれば、作業能率は上がるかな？”と考えた末、この部分のプログラムを新たに開発して、第1期の船型設計CADシステムに結び付けてみようということになった。幸い、既存のプログラ

① 要目チェック及推進・線図関係



▲ 第16・1図(a) 船型設計CADシステムのブロック図(要目のチェック、抵抗・推進および線図関係)

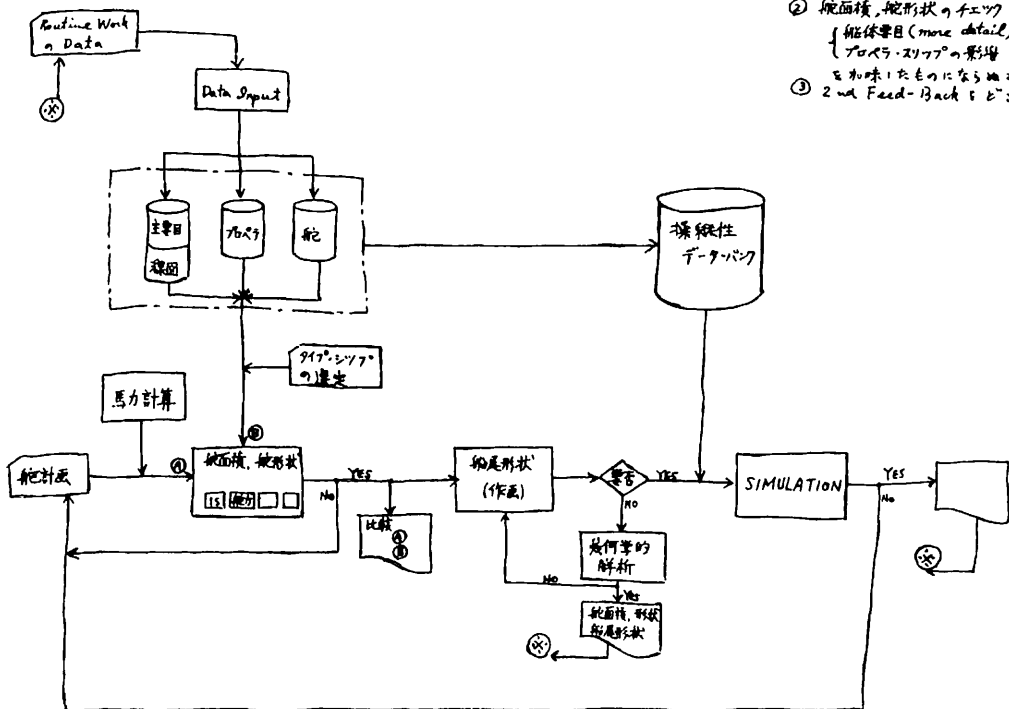
② プロペラ関係



- ① Data Inputの方法
- ② 初期段階にて主要目, 翼形状をフェックする良い方法はないか? (Simulationに頼りすぎる)

▲ 第16・1図(b) 船型設計CADシステムのブロック図(プロペラ関係)

③ 舵, 船尾形状関係

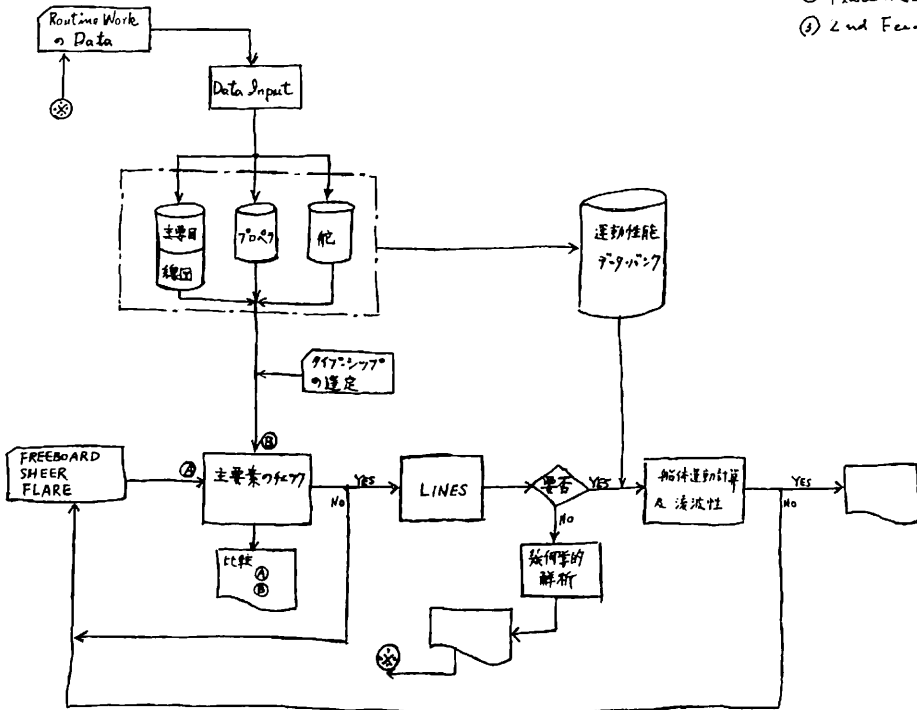


- ① Data Inputの方法
- ② 舵面積, 舵形状のフェック
 { 艇体要目 (more detail) の影響
 プロペラ・スリッパの影響
 を加味したもになるのか? }
- ③ 2nd Feed-Back とどう?

▲ 第16・1図(c) 船型設計CADシステムのブロック図(舵および船尾形状関係)

④ FREEBOARD, FLARE 関係

- ① Data Inputの方法
- ② Flareの定量化
- ③ Load Feed-Back Etc.:



▲ 第 16・1 図 (d) 船型設計 CAD システムのブロック図 (Freeboard および Flare 関係)

ムは、第 15・3 節および第 15・4 節に記しているように、小さなサブ・ルーチンの集合体とするようにしていたので、バージョン・アップをすることは比較的簡単である。

そこで、まず、第 2 期 CAD システムの全貌が分かるようなブロック図を作ってみた。第 16・1 図 (a)~(d) がそれである。

まず皆の意見を質すための素案であるから、体裁を整えた図にする必要はなく、手書きのままである。ただし、全てのブロック図を通して、

- (1) 設計の基本となるデータ類をデータ・バンクに集めて 1 個所での管理とするとともに、各種の設計計算に対して共有化するようにしておく
 - (2) それぞれのブロック間での因果関係および主従関係を明確にしておく
 - (3) 作業を進めて行くうえで、解決しておくべき問題点を注記しておく。
- ことが、共通している点である。

これらのブロック図を叩き台にして、全員で話し合う。各人からいろいろな意見が出てくる。それらの意見をブロック図に書き込みながら、実施していく緩急順序を付ける。第 16・2 図 (a)~(d) は、その過程を示している。

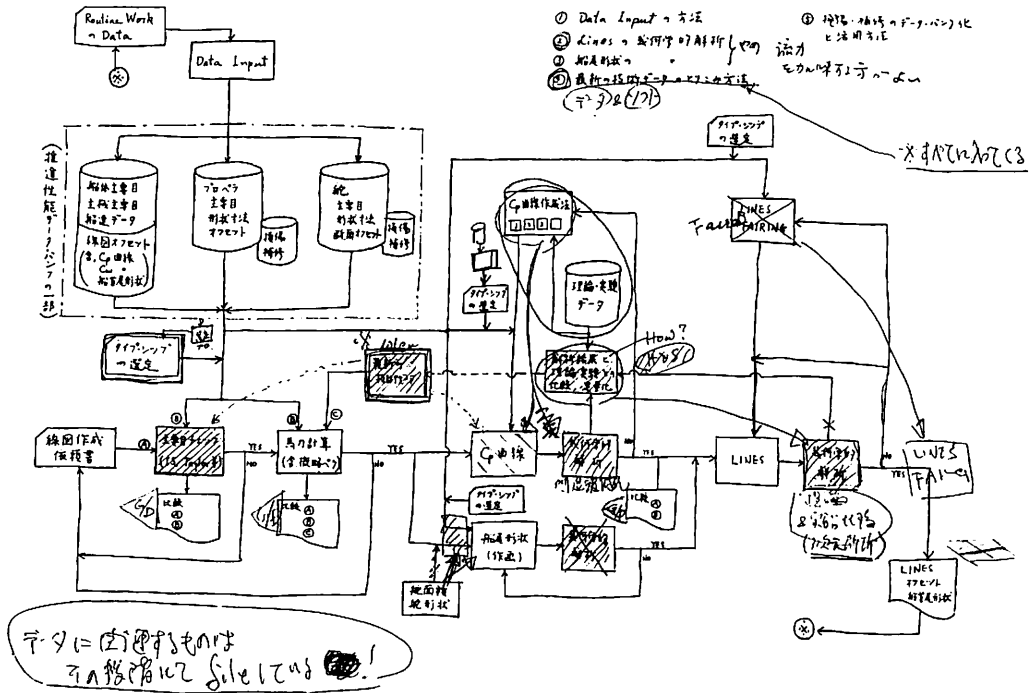
しかし、第 16・2 図 (a)~(d) を検討する際に常に念頭に置いていなければならない点は、各ブロック内の計算ならびに設計システム全体を通しての実行結果の精度が十分確保されていることである。第 15・4 節で記しているように、船型設計 CAD システムの重要な点は、顧客が喜ぶ運航採算の良い船を精度良く設計し、自らもそれ相当の代価を稼ぐことにある。したがって、設計システム構築のための効能書きがいくら立派であっても、設計精度が劣るようでは全く意味がない。

さて、CAD システムの全貌が明確にされた後は、前記ブロック図を構成する各ブロックの中身を煮詰めて行く。各ブロックも小さなサブ・プログラムの集合体となるが、この開発作業を大勢で行うこともない。せいぜい 1~3 人の担当で十分である。

また、複数が担当する場合のリーダーも、必ずしも経験の豊富なベテランに限定することもない。要は、その担当分野に深い興味を持ち、やる気のある者がリーダーであればよいわけである。

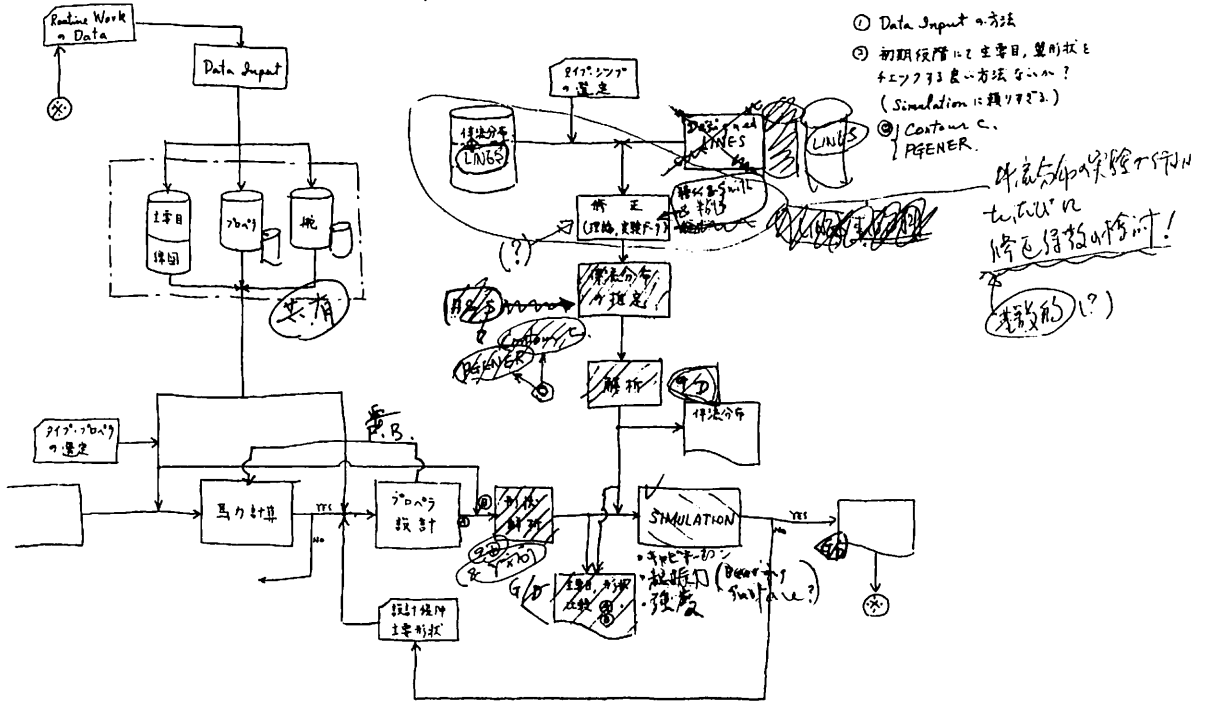
CAD システムの全貌については、既に全員で打ち合わせ済みである。したがって、作業担当者は、各ブロックへの入力データが何であるか、各ブロックからの出力

① 要目チェック及推進・線図関係



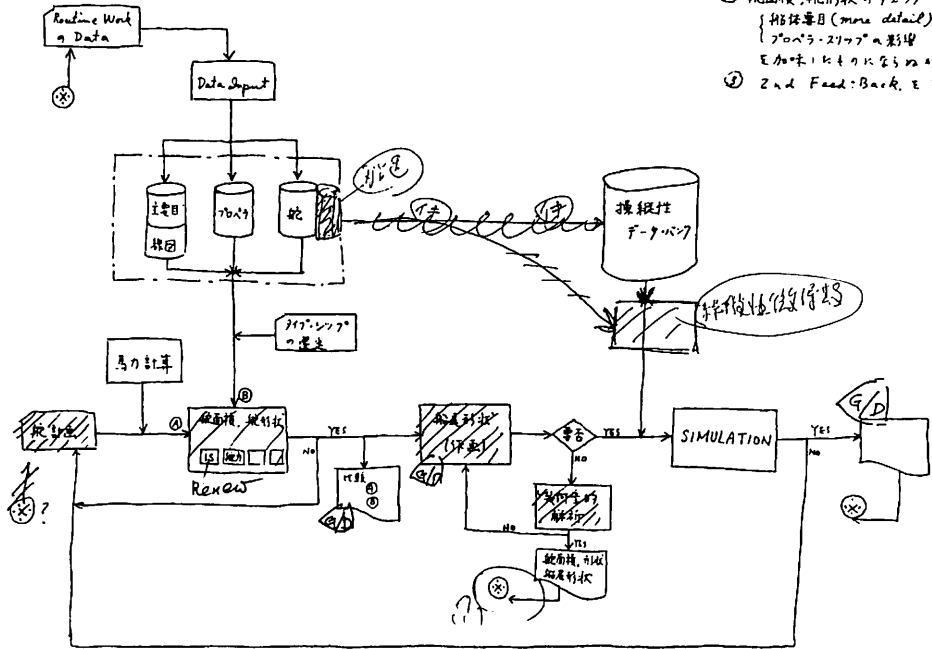
▲ 第16・2図(a) 第16・1図(a)に基づく討論過程

② プロペラ関係



▲ 第16・2図(b) 第16・1図(b)に基づく討論過程

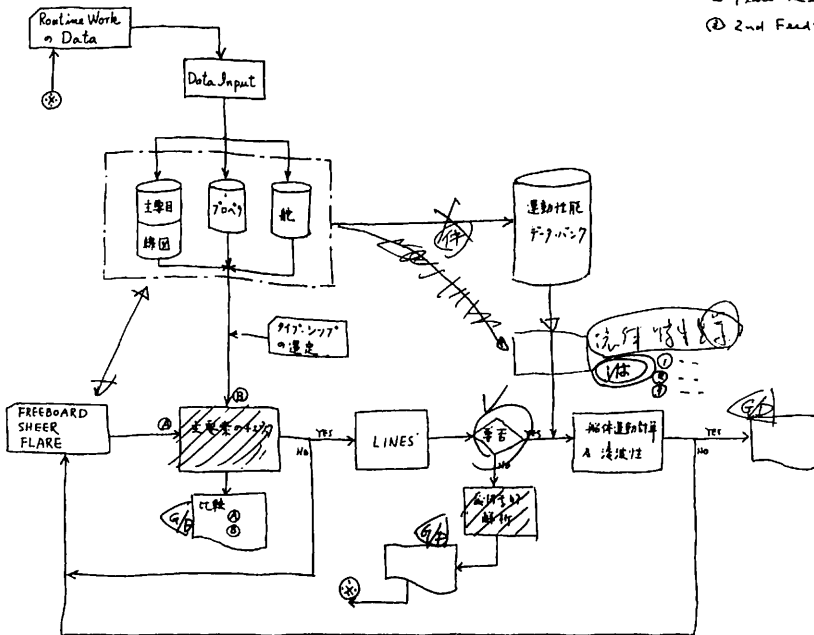
③ 舵, 船尾形状関係



- ① Data Inputの方法
- ② 船面積, 船形状のフェック
 { 船体番号 (more detail) の影響
 プログラム・グループの影響
 E加味1のとりかき方? }
- ③ 2nd Feed-Back Eの?!

▲ 第16・2図(c) 第16・1図(c)に基づく討論過程

④ FREEBOARD, FLARE 関係



- ① Data Inputの方法
- ② Flareの定量化
- ③ 2nd Feed-Back Eの?!

▲ 第16・2図(d) 第16・1図(d)に基づく討論過程

データが他のどのブロックにつながっていくかということなどを十分認識しているわけである。

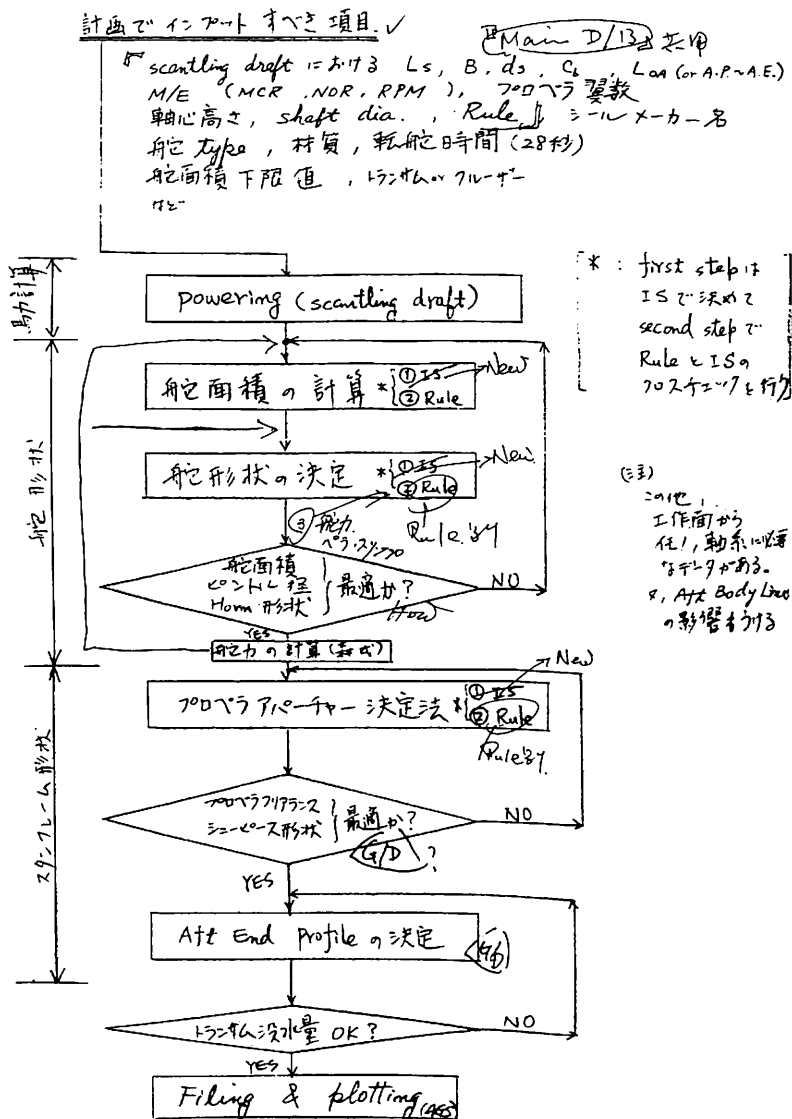
そして、各ブロックの開発作業計画が一応まとまった段階で、リーダーがその全貌を部員全体に説明する。それに対して、全員が意見、要望事項などを出す。この段階で喧々諤々の打ち合わせをしておかなければ取り返しがつかない。何故ならば、一旦プログラム作りに着手した後で追加あるいは変更の申し入れがあれば、すっきりとしたプログラムにならないからである。第16・3図(a), (b)は、船尾形状の設計に関連した1ブロックについての

打ち合わせ過程の例示である。

さて、いよいよプログラム作成の作業に入ると、留意しておかなければならない点は、将来出てくるであろうメンテナンスあるいはバージョン・アップのことである。これらについて、迅速かつ確実な対応ができるように、変更あるいは追記は1個所で済むようにしておくことが望ましい。このため、いたずらにステップ数の大きなプログラムとすることを極力避けて、極小さなサブ・プログラムの集合体としておくのがよい。

小さなサブ・プログラムを縦横無尽に組み合わせて構

船尾形状の設計手順(案)



▲ 第16・3図(a) 船尾形状の設計ブロックについての討論過程(その1)

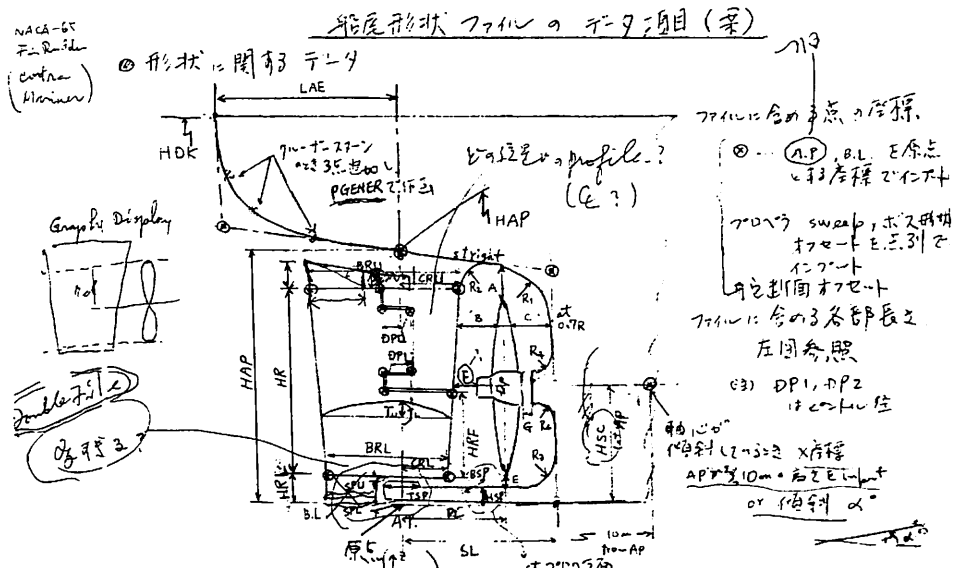
築していけば、たとえプログラム全体が大規模なものとなっても、メンテナンスを1個所に絞り込んで行うことができるようになる。

また、ある1つのブロックが完了しても、それを直ちに他のブロックと結び付けてしまうことも避けておかなければならない。プログラムにはバグ(Bug)が付き物である。また、本来の目的に反して、計算精度が悪い場合もある。このような不具合点は、そのブロック内で予め解決しておかなければならない。というのは、不具合点を含んだままCADシステム全体の中に取り込まれて

しまうと、1つのマイナス点が全体を駄目にしてしまうとともに、全体の中の何処に不具合点があるのか分からなくなってしまうからである。

このため、直ちに他のブロックとは結ばず、しばらくの間はブロック単独として、テスト・ランを実行する。すなわち、全部員で単独プログラムとして活用し、不具合点の洗い出しを行っていくわけである。

CADシステムへの取り込みは、この精製が完了した後である。一見悠長に思われるが、“設計システム”作りの場合と同様に、“兎と亀”では最終的には亀が勝つとい



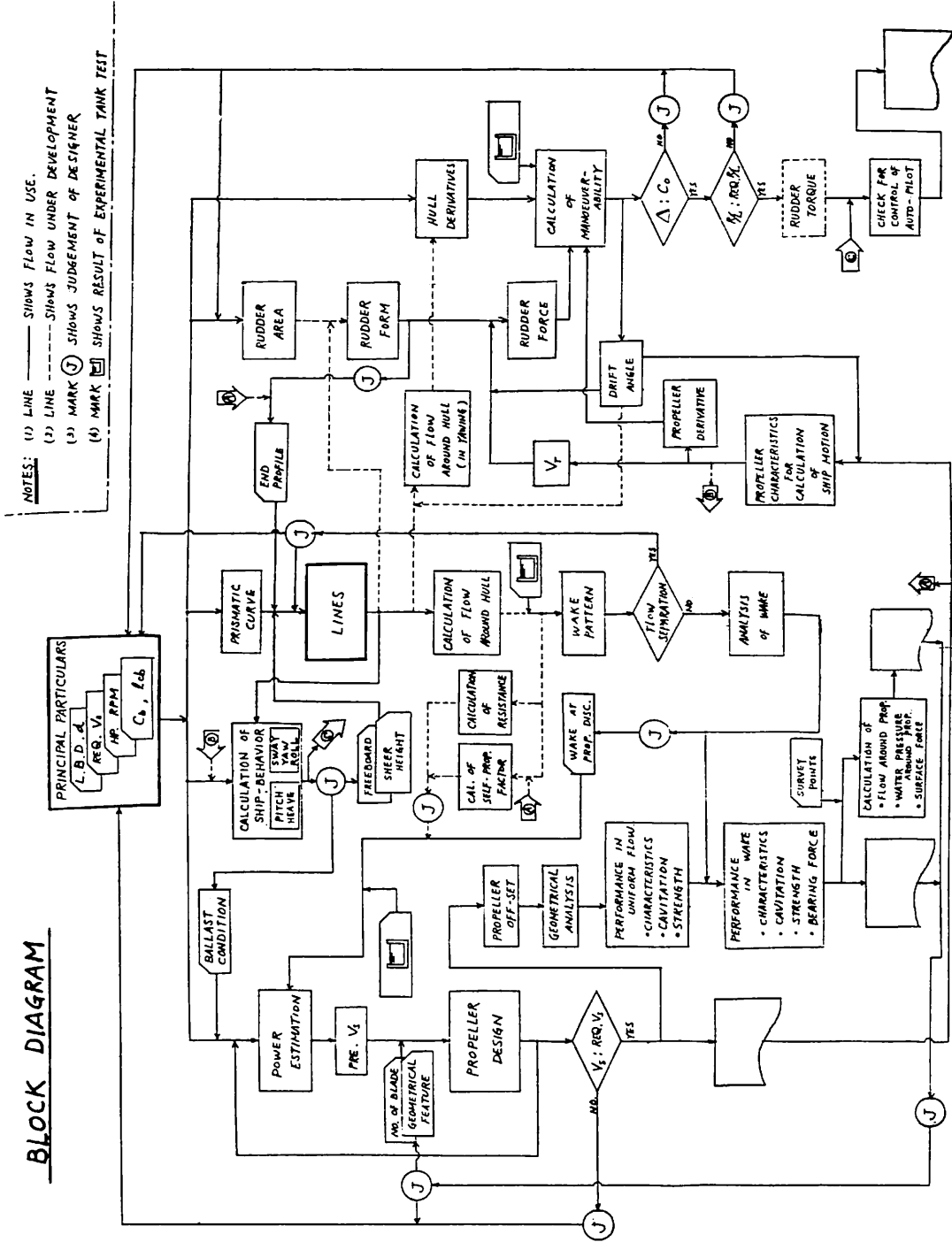
② 形状から計算されるデータでファイルに含めるもの
 $A_R, A_F, A_A, A_H, A_{TOTAL}, BR_{MEAN}, HR/BR_{MEAN}, T_{MEAN}$
 $T_{MEAN}/B_{MEAN}, HR^2/A_{TOTAL}, A, B, C, E$

③ 馬力計算から得られるデータで上記以外のもので
 $L, B, D, d, C_b, \Delta, L_{scant}, d_{scant}, C_{scant}, \Delta_{scant}$
 $V_{hull}, V_{hull}^{(d_{scant})}, M/E, MCR, NOR, RPM$ 船の翼数
 $V_{hull}^{(d_{scant})}, M_{CR}$

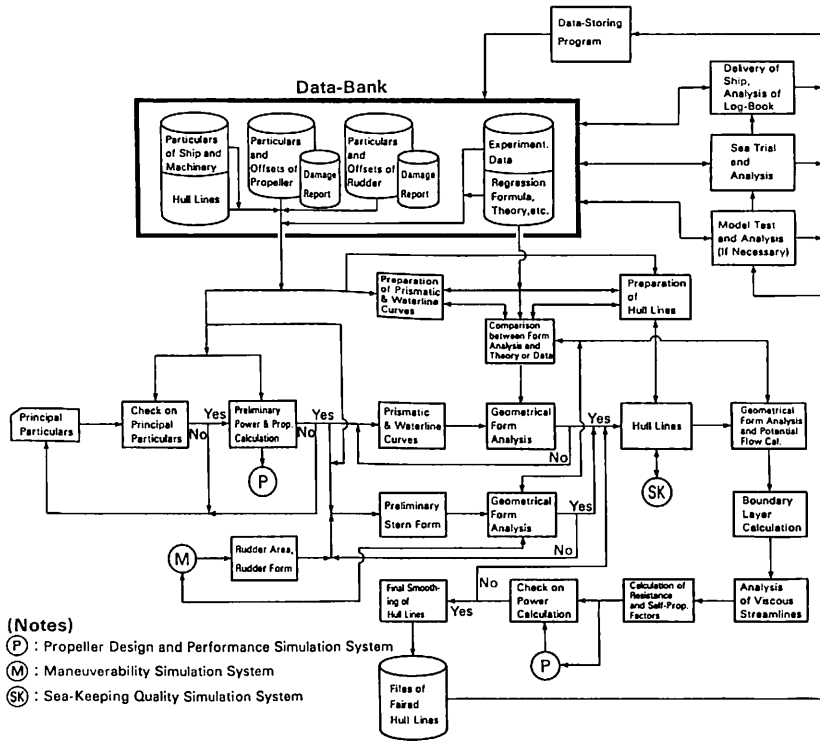
④ その他
 船の形状 (逆G, 21+, コスチング), 材質 (鋼, ホン, コンクリ)
 ナルミールの種類 (含 x-カ名), Rule (Notation は?)
 $(A_{TOTAL}/L_{ds}), (A_R/L_{ds}), (A_R/L_{ds})/C_b(1/2), A_F/A_A, A_F/A_R=d$
 (21+ の場合 Horn 含有率)
 dp (コスチング), T (船の厚さ) (上, F, Mean)
 風圧側面積 (A_w, B_w) / L_d , 航行所要時間 (-35° ~ 35°) t_{rec}

▲ 第16・3図(b) 船尾形状の設計ブロックについての討論過程(その2)

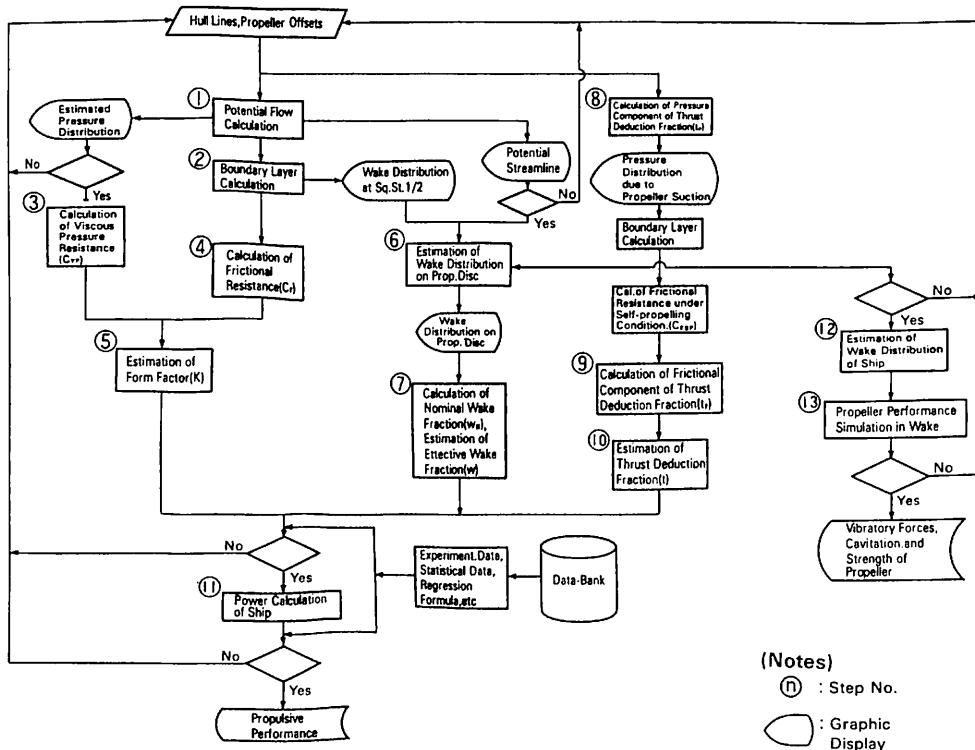
BLOCK DIAGRAM



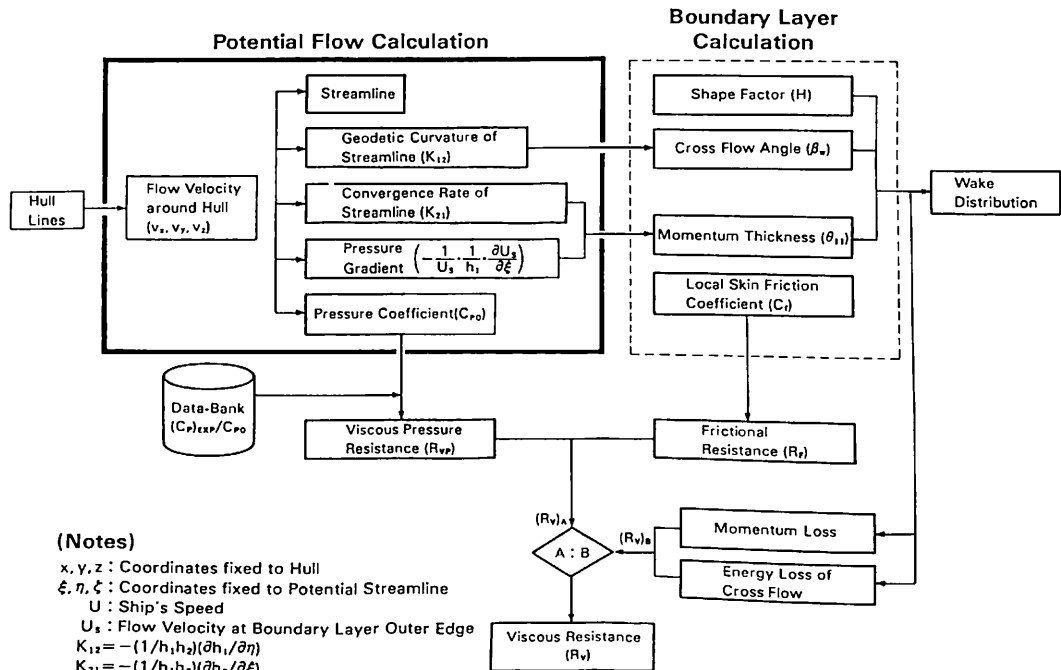
▲ 第 16・4 図 船型設計CADシステムの全貌



▲ 第 16・5 図 第 16・1 図(a) の作業完了後の社外発表図



▲ 第 16・6 図 ポテンシャル流線計算と模型・実船試験結果とを活用した船体後半部線図の設計システム



(Notes)

- x, y, z : Coordinates fixed to Hull
- ξ, η, ζ : Coordinates fixed to Potential Streamline
- U : Ship's Speed
- Us : Flow Velocity at Boundary Layer Outer Edge
- $K_{12} = -(1/h_1 h_2)(\partial h_1 / \partial \eta)$
- $K_{21} = -(1/h_1 h_2)(\partial h_2 / \partial \xi)$
- $h_1 = ((\partial x / \partial \xi)^2 + (\partial y / \partial \xi)^2 + (\partial z / \partial \xi)^2)^{1/2}$
- $h_2 = ((\partial x / \partial \eta)^2 + (\partial y / \partial \eta)^2 + (\partial z / \partial \eta)^2)^{1/2}$
- $C_{p0} = 1 - (v_x^2 + v_y^2 + v_z^2) / U^2$
- $H = \delta_1 / \theta_{11}$
- $\delta_1 = (1/U_s) \int_0^s (U_s - u) d\zeta$
- $\theta_{11} = (1/U_s) \int_0^s (U_s - u) u d\zeta$
- δ : Boundary Layer Thickness

▲ 第 16・7 図 ポテンシャル流線計算と境界層流れの計算とから得られる諸量
 註 本図は第 5・21 図の再掲載

うことである。

このようにして、CADシステムとしてまとめ上げた結果の全貌が第 16・4 図である。

さらに、“設計システム”構築の結果が、1 社内だけの自己満足に終わってしまっていては危険である。やはり、社外の第三者の方々に批判してもらって、設計システムとしての価値が高まっていく。

第 16・5 図は、社外発表の 1 例¹²⁾であり、第 16・1 図(a)の完了結果を示している。作業の進捗に伴って、当初のブロック図からは変更しているのは当然のことである。

また、第 16・6 図¹²⁾は、Hess & Smithの方法⁶⁾によるポテンシャル流線の計算と模型船ならびに実船の試験結果とを組み合わせた船体後半部線図の設計システムを示すブロック図である。

当初、第 16・1 図(a)を計画した際には、船体曲面の幾何学的な解析方法を考えていた。しかし、複曲面の幾何学的な解析結果は、設計者に対する的確な情報量の提供

という点では難が多い。したがって、最終的には流力特性を加味して、Hess & Smithの方法を利用するようにならってきている。ポテンシャル流線の計算であるから、未だフェアリングが施されていない Rough Lines でも初期計画用としては実用上十分である。ちなみに、第 16・5 図で、単純な幾何学的解析を用いている箇所は、プリズマティック曲線と水線曲線の初期検討作業のみである。

この船体後半部線図の設計結果を評価するためのブロック図が第 16・7 図¹²⁾である。Hess & Smithの方法は、ここでも流用されている

(つづく)

【参考文献】
 187) 柳田邦男：零式戦闘機，文春文庫 第18刷，文藝春秋社（平成3年6月）

Bulbous Bow ?

高城 清

目次

1. bulbous bow でよかったのか？
2. bulbous bow と normal bow の比較
3. G.T. 9,000 T級 cargo liners
4. New York 航路 cargo liners
5. admiralty coefficient = A.C. の比較
6. schedule speed
7. bow form の選択
8. 動揺
9. 衝突
10. 船の大型化に対する検討
11. 小型化の場合
12. おわりに

1. bulbous bow でよかったのか？

1960年代中頃から商船の bow form として bulbous bow が採用され、出力の低減ひいては燃料節約の目的で全面的に普及した。Lの定義*の盲点について今では、L.W.L.下でF.P.より前に異常な程に bulb を突出させた船も出てきた。（*船の科学1988年4月L物語参照）

だがほんとうに bulbous bow でよかったのであろうか？ 前からいささか気にかかっていたこともあって、今回1960年代前後にできた cargo linerについて、年間の運航実績表を調べて bulbous bow と normal bow の比較を試してみた。

2. bulbous bow と normal bow の比較

さて両方の bow の比較を試みるといってもそう簡単にはゆかない。

第一に同じ寸法で Cb も同じで bow だけがちがうというような sister ships がない。また比較する船の speed がちがいきすぎてもこまる。

そこで1958年から1968年にかけての約10年間にできた 5 fleets of cargo liners について就航後4～5年の年間運航実績表を調べ、A.C.=admiralty coefficient を計算した。

$$A.C. = (\Delta^{2/3} V_s'^3) / BHP$$

の計算に必要な Δ は表の満の時の d から deadweight table の Δ をよみとってそのまま使うことにした。くわしくは trim の修正を考えなければならない、おおよその比較にはこれで十分である。service speed V_s' は表の満（満載）の時の数字をそのまま使えばよい。BHP は maximum continuous output における RPM の $\sqrt[3]{\quad}$ と表の満の時の RPM の $\sqrt[3]{\quad}$ が比例すると考えて計算した。

d が full loaded condition（満載状態）より小さくなると、同じ馬力に対して相対的に RPM が大きくなり、げんみつな比較ができなくなるので表の空の時の数字は使わないこととした。満の時は約 $2/3$ loaded condition 以上の d となるとみて、比較にほぼ差し支えないものとした。

T 2 の計算に使った 5 fleets の代表船の particulars を示した。GUATEMALA-MARU と HONDURAS-MARU とは、L, B, D はほぼ同じであるが、d を HONDURAS-MARU 以後、大きくしたので区別して示した。

A.C. は mean value を求めた後、10 RPM の差に対して 1.7% の propeller efficiency = ξ_0 のちがいがあると仮定し、maximum continuous output における RPM を 120 RPM に換算することとした。そして各船の A.C. を 120 RPM base で比較することにした。

3. G.T. 9,000 T級 cargo liners

T 3・1 に DENMARK-MARU 型 5 隻、

T 3・2 に GUATEMALA-MARU と HONDURAS-MARU 型 5 隻、

T 3・3 に FLORIDA-MARU 型 4 隻の full loaded condition に近い状態における年間航海実績表による admiralty coefficient の計算を示した。

F 3・1 は DENMARK-MARU、F 3・2 は GUATEMALA-MARU、F 3・3 は FLORIDA-MARU の bow form を示す profile である。

DENMARK-MARU 型は、完成後主として日本へ

▼ T 2 Particulars of 6 Representative Ships of Cargo Liner Fleets

name	DENMARK -MARU	GUATEMALA -MARU	HONDURAS -MARU	FLORIDA -MARU	NEVADA -MARU	FRANCE -MARU
when built	1965	1966	1966	1961	1958	1967
where "	Kawasaki Kobe	Hitachi Mukaijima	Hitachi Mukaijima	Kawasaki Kobe	Kawasaki Kobe	Kawesaki Kobe
G.T. (t)	8,863	8,938	9,090	9,024	10,129	11,042
L (m)	140.00	130.00	130.218	145.00	150.30	156.00
B (")	21.00	20.80	20.80	19.40	20.50	22.60
D (")	12.50	12.50	12.50	12.20	12.90	13.30
d (")	8.875	8.559	9.179	8.724	9.374	9.622
Cb	0.596	0.640	0.648	0.674	0.652	0.584
Δ (t)	15,973	15,207	16,548	17,010	19,350	20,351
DW (")	10.786	10.910	12.138	12.017	13.279	14.126
main engine						
MCR (BHP/RPM)	10,000/135	7,200/139	7,200/139	9,000/128	11,500/118	13,200/121
service (BHP/RPM)	8,500/127.9	6,120/131.7	6,120/131.7	7,650/121.3	9,775/111.8	11,220/116.6
full loaded, sea speed (Vs) (k)	17.5	15.8	15.3	16.3	17.6	19
trial speed (")	21.315	18.841	18.794	19.786	21.03	22.842
$\Delta \frac{Vs'}{Vs} \frac{1}{\text{service BHP}}$	3299	3956	3800	3764	4020	6557

▼ T 3 · 1

D=DENMRK-MARU H=HOLLAND-MARU S=SWEDEN-MARU N=NORWAY-MARU B=BELGIUM-MARU

ship	year	d (m)	Δ (t)	RPM	(RPM/135) ³	BHP= (RPM/135) ³ 10,000	Vs' (k)	A.C.= $\Delta \frac{Vs'}{Vs} \frac{1}{\text{BHP}}$
D	1966	8.21	14,533	122.5	0.7471	7,471	16.88	383.4
H	"	8.17	14,453	123.4	0.7637	7,637	16.87	373.0
D	1967	7.95	13,982	124.5	0.7843	7,843	17.24	379.2
H	"	8.19	14,495	119.0	0.6849	6,849	15.77	340.4
S	"	8.15	14,410	115.6	0.6279	6,279	15.79	371.3
N	"	7.35	12,740	123.3	0.7619	7,619	17.42	378.5
B	"	6.94	11,908	123.9	0.7731	7,731	17.66	371.5
D	1968	7.90	13,877	123.4	0.7637	7,637	17.42	399.7
S	"	8.11	14,325	121.2	0.7236	7,236	16.67	377.6
N	"	8.39	14,924	123.2	0.7600	7,600	16.78	376.8
B	"	8.16	14,431	122.9	0.7545	7,545	17.37	411.7
D	1969	8.32	14,768	124.9	0.7919	7,919	17.27	391.5
H	"	7.31	12,653	122.2	0.7417	7,417	16.94	355.9
S	"	8.05	14,193	123.5	0.7656	7,656	17.14	385.5
N	"	8.25	14,618	123.6	0.7675	7,675	16.95	379.3
B	"	7.68	13,617	123.0	0.7563	7,563	17.46	397.4
D	1970	8.52	15,199	121.9	0.7362	7,362	16.71	388.9
H	"	7.84	13,751	121.1	0.7218	7,218	16.70	370.4
S	"	8.43	15,010	122.3	0.7435	7,435	17.11	409.9
N	"	8.38	14,902	122.1	0.7399	7,399	16.77	386.0
B	"	8.32	14,768	123.4	0.7637	7,637	17.45	418.9

total 8,066.7
total/21=mean 383.2
↓
1.7% × (135-120)/10 = 2.55% 383.2 × 1.0255 = 393.0

船の科学

Australia 航路に、GUATEMALA-MARU と HONDURAS-MARU 型は日本～中南米航路や日本～Calibbean Sea 航路に就航した。FLORIDA-MARU 型は worldwide service に造られた船で、どこにでも出向いたが、日本～West Africa 航路に入ることが多かった。この型は speed もかなり出るので時には

Far East～New York 航路の relief に出ることもあった。

この3つの型の 120 RPM になおした A.C. を比べると次のようになる。() 内は $L \times C_b$ を示す。

(D) DENMARK-MARU 型 bulbous bow
(140 m × 0.596) 393.0

▼ T 3・2

G=GUATEMALA-M. H=HONDURAS-M. E=EL SALVADOR-M. N=NICARAGUA-M. J=JAMAICA-M. V=VENEZUELA-M.

ship	year	d (m)	Δ (T)	RPM	(RPM/139) ³	BHP = (RPM/139) ³ × 7200	V _s (k)	A.C. = Δ ^{2.5} V _s ³ /BHP
G	1966	8.37	14,803	124.6	0.7168	5,161	15.00	394.3
G	1967	8.39	14,846	123.5	0.7014	5,050	14.63	374.6
H	"	8.50	15,080	129.5	0.8087	5,823	15.63	400.2
E	"	9.04	16,247	125.6	0.7378	5,312	14.79	390.7
G	1968	7.46	12,908	124.2	0.7134	5,136	14.73	342.4
H	"	8.51	15,101	126.7	0.7573	5,453	14.72	357.3
E	"	8.33	14,719	124.2	0.7134	5,136	14.34	344.8
N	"	8.97	16,094	127.1	0.7645	5,505	14.81	376.1
G	1969	7.90	13,817	120.2	0.6466	4,656	14.33	363.9
H	"	7.27	12,524	123.7	0.7048	5,075	14.81	345.2
E	"	7.55	13,092	127.5	0.7718	5,557	15.95	405.6
N	"	8.80	15,726	126.7	0.7573	5,453	14.76	370.1
G	1970	8.22	14,486	122.0	0.6761	4,868	14.45	368.3
H	"	8.02	14,067	126.4	0.7520	5,414	15.14	373.5
E	"	8.46	14,995	127.4	0.7700	5,544	15.43	402.9
N	"	7.24	12,463	124.0	0.7099	5,112	15.23	371.5
J	"	8.21	14,465	124.7	0.7220	5,199	14.83	372.4
V	"	8.30	14,653	130.4	0.8256	5,945	15.67	387.6

total 6,741.4
total/18 = mean 374.5
↓
374.5 × 1.0323 = 386.6

correction for 120 RPM = 1.7% for 10 RPM
1.7% × (139 - 120) / 10 = 3.23 %

▼ T 3・3

F=FLORIDA-MARU T=TEXAS-MARU L=LOUISIANA-MARU M=MISSISSIPPI-MARU

ship	year	d (m)	Δ (T)	RPM	(RPM/128) ³	BHP = (RPM/128) ³ × 9000	V _s (k)	A.C. = Δ ^{2.5} V _s ³ /BHP
F	1962	7.60	14,519	117.6	0.7716	6,944	16.30	371.2
T	"	6.67	12,531	121.0	0.8447	7,603	17.14	357.3
F	1963	8.49	16,482	114.1	0.7083	6,375	16.11	424.8
T	"	7.96	15,304	117.9	0.7815	7,033	16.58	399.5
L	"	8.27	15,990	117.0	0.7637	6,873	16.23	394.8
F	1964	8.53	16,572	114.1	0.7083	6,375	15.30	365.2
T	"	7.72	14,780	115.0	0.7252	6,527	16.27	397.4
L	"	7.94	15,260	115.6	0.7328	6,595	15.88	373.6
M	"	7.80	14,958	119.5	0.8137	7,323	16.50	372.4
F	1965	8.57	16,662	114.3	0.7120	6,408	15.78	400.0
T	"	8.03	15,458	111.6	0.6628	5,965	15.80	410.3
L	"	7.62	14,562	113.2	0.6917	6,225	15.48	355.3
M	"	8.39	16,265	114.4	0.7139	6,425	15.70	386.7
F	1966	8.40	16,280	113.2	0.6917	6,225	15.53	386.5
T	"	7.97	15,326	114.9	0.7233	6,510	16.01	388.9
L	"	8.00	15,392	115.7	0.7385	6,647	15.97	379.2
M	"	7.72	14,784	114.8	0.7214	6,493	15.92	374.3

total 6,537.4
total/17 = mean 384.6
↓
384.6 × 1.0136 = 389.8

correction for 120 RPM = 1.7% for 10 RPM
1.7% × (128 - 120) / 10 = 1.36 %

(G) $\left\{ \begin{array}{l} \text{GUATEMALA-MARU型} \\ \text{normal bow (130 m} \times \text{0.640)} \\ \text{HONDURAS-MARU型} \\ \text{normal bow (130.218 m} \times \text{0.648)} \end{array} \right\} 386.6$

(F) FLORIDA-MARU型
normal bow (145 m \times 0.674) 389.8

(D)の就航した Australia航路は年間を通じて静かな日が多い。(G)は中南米, Calibbean Sea の往復に北太平洋の航海があり, 11月~3月は荒れる日が多く, 年間にならずと(D)より不利である。Lが小さく C_b が大きい条件も加えると, (G)のA.C. が(D)の98.4%よりもっと小さくなってもおかしくないと思われる。

一方(F)のA.C. は(D)の99.8%であるが, Lが(D)より大きいのと C_b が(D)より大きいのがcancelするとしても, West Africa航路ではAfrica 南端付近がかなり荒れることもあり, (D)より少しsevereであるから, この場合もA.C. がもう少し小さくなってもおかしくない。

結局この3つの型のA.C. はあまり変りはない, いいかえると bulbous bowでも normal bowでも大して

変りはないというか, bulbous bowをつけても, も一つきがよくないということにもなる。

4. New York航路 cargo liners

T 4・1に NEVADA-MARU型 4隻,

T 4・2に FRANCE-MARU型 4隻の full loaded conditionに近い状態における年間運航実績表による admiralty coefficientの計算を示した。

F 4・1は NEVADA-MARU, F 4・2は FRANCE-MARUの bow formを示す profileである。

どちらも Far East~New York航路にはりつけの cargo linerであるから bow formの比較には最も都合がよい。

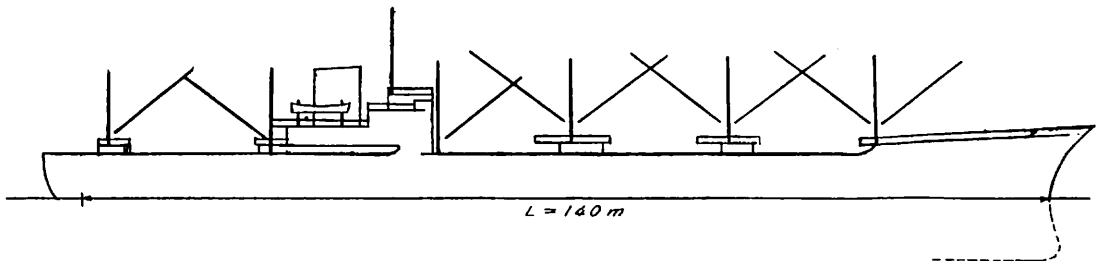
この2つの型の 120 RPMになおしたA.C. をならべると次のようになる。()内は $L \times C_b$ を示す。

(N) NEVADA-MARU型

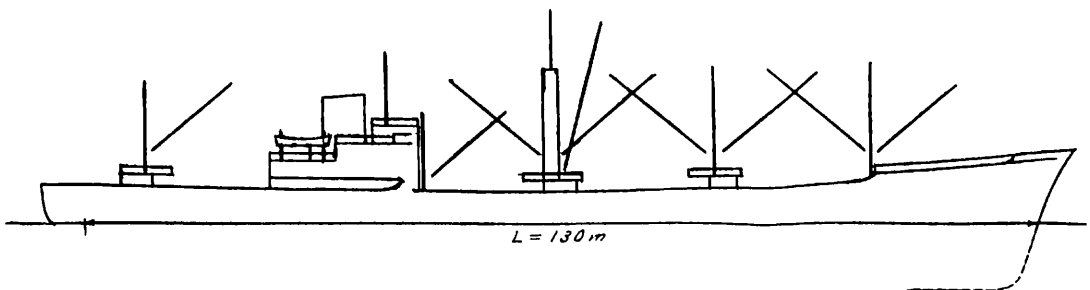
normal bow (150.3 m \times 0.652) 416.8

(F) FRANCE-MARU型

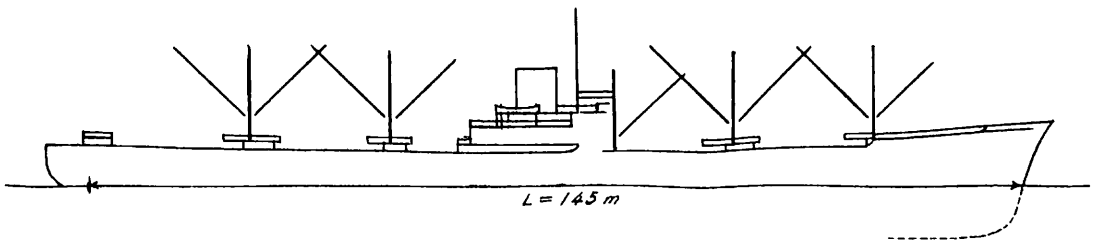
bulbous bow (156 m \times 0.584) 411.3



▲ F 3・1 M.S. "DENMARK-MARU"



▲ F 3・2 M.S. "GUATEMALA-MARU"



▲ F 3・3 M.S. "FLORIDA-MARU"

▼ T4・1

N=NEVADA-MARU M=MONTANA-MARU O=OREGON-MARU C=COLORADO-MARU

ship	year	d (m)	Δ (t)	RPM	(RPM/118) ³	BHP= (RPM/118) ³ ·11,500	V _s (k)	A.C.= (Δ ² V _s ³)/BHP
N	1959	9.15	18,791	105.8	0.7208	8,289	17.31	442.3
M	"	9.29	19,135	108.6	0.7795	8,965	17.08	397.6
O	"	8.99	18,399	108.4	0.7753	8,915	17.39	411.1
N	1960	8.66	17,599	100.5	0.6178	7,105	16.16	401.9
M	"	8.77	17,864	105.3	0.7106	8,172	16.79	395.8
O	"	8.65	17,575	105.7	0.7188	8,266	17.42	432.3
C	"	8.90	18,180	107.9	0.7646	8,793	17.52	422.9
N	1961	9.01	18,669	106.3	0.7311	8,467	17.10	415.3
M	"	8.80	17,937	109.2	0.7925	9,114	17.58	408.5
O	"	7.94	15,888	104.8	0.7005	8,056	17.46	417.6
C	"	9.02	18,472	106.9	0.7435	8,550	17.28	421.7
N	1962	8.51	17,239	103.8	0.6807	7,828	16.96	415.9
M	"	8.18	16,453	105.5	0.7147	8,219	17.69	435.7
O	"	8.06	16,170	105.5	0.7147	8,219	17.52	418.4
C	"	8.63	17,527	105.9	0.7228	8,312	17.50	435.0

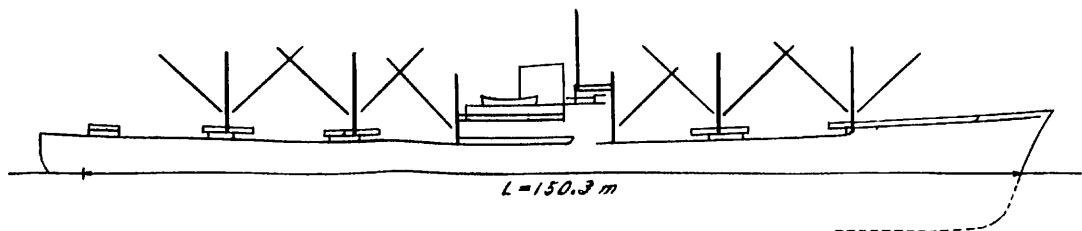
total 6,272.0
total/15 = mean 418.1
↓
correction for 120 RPM ≡ 1.7% for 10 RPM
1.7% × (118 - 120)/10 = -0.34% 418.1 × 0.9966 = 416.7

▼ T4・2

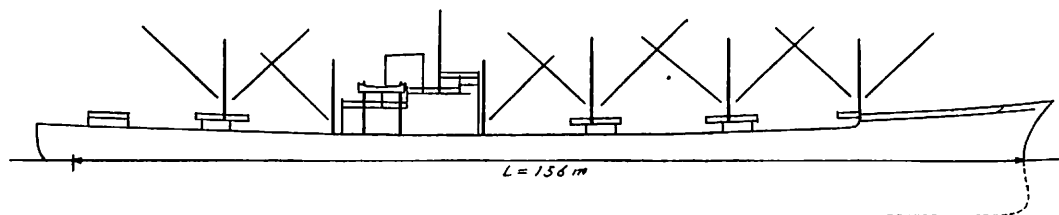
F=FRANCE-MARU I=ITALY-MARU S=SPAIN-MARU P=PORTUGAL-MARU

ship	year	d (m)	Δ (t)	RPM	(RPM/121) ³	BHP= (RPM/121) ³ ·13,200	V _s (k)	A.C.= (Δ ² V _s ³)/BHP
F	1967	8.46	17,402	114.2	0.7762	10,245	18.62	423.1
F	1968	7.66	15,464	112.8	0.8102	10,696	19.42	425.1
I	"	6.85	13,572	114.5	0.8473	11,185	19.93	402.7
S	"	6.27	12,255	112.8	0.8102	10,694	19.22	352.9
P	"	6.81	13,480	113.7	0.8297	10,952	19.80	401.4
F	1969	7.60	15,321	113.8	0.8319	10,981	19.75	432.8
I	"	7.04	14,010	115.6	0.8720	11,510	19.93	399.7
S	"	8.15	16,642	113.7	0.8297	10,952	18.96	405.7
P	"	7.87	15,966	112.3	0.7994	10,553	18.89	405.0
F	1970	7.97	16,207	113.1	0.8166	10,780	19.18	419.2
I	"	7.32	14,662	111.1	0.7741	10,218	18.96	399.6
S	"	8.42	17,303	113.2	0.8188	10,808	19.01	425.2
P	"	7.87	16,110	113.5	0.8253	10,894	19.67	445.6

total 5,338.0
total/13 = mean 410.6
↓
correction for 120 RPM ≡ 1.7% for 10 RPM
1.7% × (121 - 120)/10 = 0.17% 410.6 × 1.0017 = 411.3



▲ F4・1 M.S. "NEVADA-MARU"



▲ F 4・2 M.S. "FRANCE-MARU"

両者をくらべてみると(N)の方がLが小さくC_bが大きいにもかかわらず、(N)のA.C.は(F)の101.3%で大きな差ではないが(N)の方が(F)よりもすぐれている。11月から3月にかけて荒れることの多い北太平洋の航海が影響したものと思われる。船の科学1994年6月号試運転夜話(2)でも述べたように、bulbous bowが波と風には弱いためであろう。私が川崎汽船勤務中、親しくしていたcaptainがFRANCE-MARUが神戸に入ると、やってきて、この船は静かな海では実によく走るが、時化になるとよくゆれるしspeedも出ないと言っておられたのを思い出す。

それにしてもNEVADA-MARU型は非常に性能のよい船で、完成後10年を経てもspeedの低下が少なく実によく働いた。

以上のようなことから、New York linerではbulbous bowをつけない方がよかったのではなかろうか？というところ簡単にもゆかない。

normal bowの時代のNEVADA-MARU型も次々とBlue Ribbonをとったが、bulbous bowの時代になってFRANCE-MARU型もBlue Ribbonにかがやいた。もしnormal bowで同じ出力のままだったら、FRANCE-MARUもITALY-MARUもBlue Ribbonがとれていたかどうか分からない。天候にめぐまれ、

乗組員の努力のたまものであるけれども、平水中の抵抗の少ないbulbous bowのおかげもあったことはまちがいない。その結果が荷主に対するfleetのreputationを高め、集貨に大きく貢献したことは事実で、当時としてはたしかに値打ちがあったわけである。

FRANCE-MARUとITALY-MARUは一時南Africaまわり(Suez Canal閉鎖のため)のEurope航路にも入ったが、比較のおだやかな天候にめぐまれ、speedもよく出て好評を博した。

1970年代の中頃からは花形航路はcontainer carrierにかわり、FRANCE-MARU型はCaribbean Sea方面にまわって活躍した。

5. admiralty coefficient = A.C. の比較

T 5 に設計の時に設定したsea speedにもとづくA.C.と、就航後5年あるいは4年の間の実際のA.C.との比較を示した。

bulbous bowのDENMARK-MARUの(A)/(D)がFRANCE-MARUの(A)/(D)よりずっと高く、Australia航路がおだやかで、北太平洋を往復するNew York航路が荒海の影響を受けていることを如実に示している。また、normal bowの3船型はいずれも100%をこえ、bulbous bowほど天候影響をうけることが

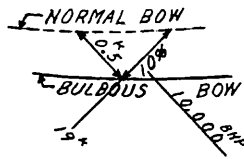
▼ T 5 The Comparison of A.C.

ship	DENMARK-MARU Type	GUATEMALA-MARU	HONDURAS-MARU Type	FLORIDA-MARU Type	NEVADA-MARU Type	FRANCE-MARU Type
bow form	bulbous	normal		normal	normal	bulbous
designed A.C. (D)	399.9	395.6	380.0	374.4	402.0	455.7
actual A.C. (A)	393.0	386.6		389.8	416.8	411.3
(A)/(D) (%)	98.3	97.7	101.7	104.1	103.7	90.3

Remark: — designed A.C. based on following conditions — sea speed at full loaded condition, service output = 0.85 x maximum continuous output and 15% sea margin.

少ないとみられる。

そしてA.C.の数値自体はG.T. 9,000級の3船型は390程度, New York Linerは410~415で年間を通じて見ると, bulbous bowもnormal bowも大差はないが, どちらかといえばnormal bowの方がまさっている。



▲ F 5 Speed-BHP Curves

F 5にFRANCE-MARU型のsea speed付近のspeed-BHP curvesの一部を示したが, normal bowになおした時の推定BHPを破線で示した。このあたりのspeedで両船型のspeedの差は0.5k, BHPの差は10%程度で, A.C.の検討から年間を通じてみるとこの差がcancelされるようなことがFRANCE-MARUの(A)/(D)から推定される。

6. schedule speed

A.C.をずっとながめてきて就航する航路がおだやかな海か荒れる海かが大きく影響することが分かった。そこで試みに各fleetの代表船と代表航路をきめてsea speedからschedule speedをもとめてみた。

schedule speedは船のrotationをきめるに必要なspeedで, sea speedにさらにmarginを見込まなければならない。これらの関係をまとめたのがT 6である。

基準になるのは3/4 loaded conditionにおけるsea speedで, 85%出力で0.5kのsea marginを見込んだ

設計値とする。この値はT 6で1行上のfull loaded sea speedより1k前後大きな値になっている。full loaded conditionよりこの値の方がcargo linerの実情にあっており, 海もslightあるいはmoderate位までの航海は0.5kのsea marginに含まれるとみられる。

そして5.で述べたA.C.の数字を念頭におき, bow formとservice routeのちがいによって, tableに示したように3つのmarginの値を設定した。

port and river marginは出入港に近い状態で, speedをおとさねばならないことに対するmarginで, これはどの船にも共通で0.5kとみた。

weather marginは海の荒れた時の抵抗増加に対するmarginで, G.T. 9,000 T級cargo linerについてはfouling marginと合わせて0.5kとした。

DENMARK-MARU型はbulbous bowに対して; GUATEMALA-MARU, HONDURAS-MARU型, FLORIDA-MARU型よりweather marginを大きくみなければならないが; 航路がおだやかなことを考慮して同程度とし, fouling そのものはどの船も同じとみた。

そしてbulbous bowの場合foulingがひどくなった時にnormal bowより抵抗増加が大きく出る。bulbous bowによる平水中の造波抵抗が小さくなった分だけ, 摩擦抵抗の増加率が大きくなりspeed dropを大きくするということになる。これについては, 造船協会論文集118号に石井信夫氏も述べておられる。

これらのことを念頭においてどの船も

$$\text{weather margin} + \text{fouling margin} = 0.5 \text{ k}$$

▼ T 6 Schedule Speed

ship	DENMARK -MARU	HONDURAS -MARU	FLORIDA -MARU	NEVADA -MARU	FRANCE -MARU
full loaded sea speed (k) (85% output, 1.5% sea margin)	17.5	15.3	16.3	17.6	19.0
3/4 loaded sea speed (k) (85% output, 0.5k sea margin)	18.5	16.25	17.25	18.25	20.25
bow form	bulbous	normal	normal	normal	bulbous
service route	Japan - Australia	Japan - Central and South America	Japan - West Africa	Japan - New York	Japan - New York
port and river margin (k) (including canal)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
weather margin (k)	0.5	0.5	0.5	0	0.5
fouling margin (k)				0	0
sum of margin (k)	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0
schedule speed (k)	17.5	15.25	16.25	17.75	19.25

とみたわけである。

New York liner 2 船型については、北太平洋の荒海が bow form のちがいに影響するので表に示したように margin を設定した。この表で fouling margin を 0 にしたのは往復に通る Panama Canal の fresh water のおかげで fouling をうけることが非常に少ないことによる。

これらについては船の科学1994年6月号試運転夜話(2)にも述べたごとくである。

以上の margin の合計を $\frac{3}{4}$ loaded sea speed から減じて T 6 最下段の schedule speed を得たが、結果として full loaded sea speed に近い数値になった。

7. bow form の選択

上記の検討の結果、就航航路がおだやかな海域が多ければ bulbous bow でも normal bow でも大差はないが、荒れる海域が多い場合には normal bow の方がよいようである。しかし、海のおだやかな時をねらって Blue Ribbon のような記録をとることを目的とする船ならば bulbous bow をつける価値も十分あるが、これは新造船計画の policy によってきめるべき問題である。

以上は $L = 130 \text{ m} \sim 160 \text{ m}$ の cargo liner について燃料経済に主眼をおいてみてきたのであるが、船の大きさが変れば別途考えなければならぬ。これについては 10. で大型化の場合、11. で小型化の場合について検討する。

8. 動揺

1970年9月私は日本汽船の car carrier "TOYOTA-MARU No 11" ($L = 150 \text{ m}$) の sea trial に乗船し紀伊水道を南に向かっていった。台風の余波で太平洋からの swell が入り、船はかなり pitching をくりかえしていた。船首をつっこむ度にできる白い泡の痕が船尾に長く尾をひいていた。speed は 21 k は出たが、海況のよかった sister ship "TOYOTA-MARU No 10. にくらべて約 0.5 k の speed drop があった。

また 1970年4月 JAPAN LINE と川崎汽船との共有 container carrier "GOLDEN ARROW" ($L = 175 \text{ m}$) の sea trial で紀伊水道を南に下り、日の御崎と室戸岬を結ぶ course を往復した。

西南航は船尾からの追波で rolling が大きく、東北航は船首からの向波で pitching がはげしかった。そのため予定の speed 26 k はとても出そうになく、とうとうその日は trial 中止となり紀伊水道にもどることにな

ってしまった。

どちらの場合も pitching がいかに speed に悪い影響を及ぼすかを思い知らされた speed trial であった。

一般に bow form が U 型に近いほど pitching はきつくなり、V 型化するほどゆるやかになる。また pitching の axis も V 型化するほど後方に移動して運動をゆるやかにするとみられる。bulbous bow は U 型そのもので normal bow は V 型に近づく。V 型化が極端に進むと Maier's form ということになるが、かつて外国から買ったこの型の船の運航実績もそう悪い物ではなかったときいている。

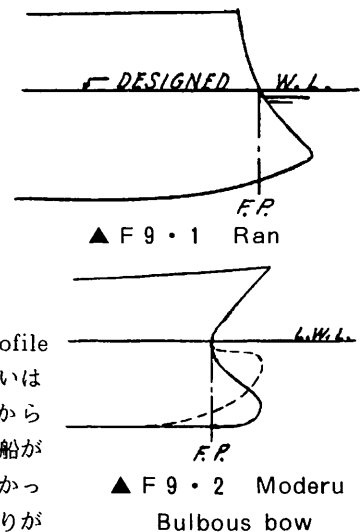
bulbous bow は F.P. に近い所で U 型化のために water plane area が小さくなり造波減衰力が小さくなる。normal bow になると water plane area も増し造波減衰力が大きくなって pitching をおさえやすくなる。どうも bulbous bow は頭をつっこみやすく、normal bow は波浪をはじきかえしやすいということであろうか。このような所が年間運航実績表にもあらわれたのであろう。これらについて最近関西造船協会誌 224 号に齊藤公男氏と辻本勝氏も述べておられる。

9. 衝突

20世紀の始め頃まででできた軍艦は F 9・1 に示すように designed water line から下で、F.P. より前に船首部を突出させた ram を持っていた。これは海戦の最後に敵艦に体あたりして沈めてしまおうという目的のものであった。

ところが日本海開戦の前年 1904 年に巡洋艦春日が巡洋艦吉野に衝突し、春日の ram につきやぶられて、吉野は沈んでしまった。この頃の ram は F 9・1 のように形はとがっているが、造波抵抗をへらすことは考えていなかったようである。日本海軍ではこの事故にこりて、以後の新造艦は ram をやめてしまった。

F 9・2 は最近の bulbous bow の profile であるが、実線あるいは破線のように F.P. から前にかなり突出した船が多く、衝突の危険はかつての軍艦とあまり変りが



なさそうである。もっともこの頃は衝突予防の計器も発達したから昔のようなことはなからうが、突出しないにこしたことはない。

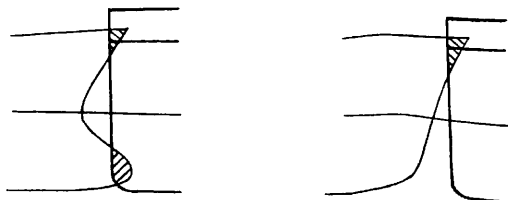
私が川崎汽船勤務中、1967年に“FRANCE-MARU”が完成して New York に向け第1次航海に出航した時のことである。名古屋港に着岸する時に突風にあおられて bulbous bow の bulb を岸壁にあて、へこませてしまった。この船の bulb は F 4・2 のように F.P. から少し前に出た程度のもので、本船はそのまま走って太平洋もわり合いおだやかに Blue Ribbon をとることができた。突出が大きければ損傷ももっと大きくてこんなわけには行かなかったかも知れない。私は cargo liner を造る時いつも造船所に bulb の突出をできるだけ小さくしてくれるようにたのんでいてよかったと思っている。

F 9・3 のように他船に直角に衝突したと想定してみると、bulbous bow の場合には自他共に水上、水中両方の損傷をうけることになる。しかし normal bow の場合には、水上だけですむこともある。いずれにしても normal bow の方が損傷が軽くてすむことはたしかである。

また、あまりに突出した bulb は出入港時 wire や rope のからむ心配も normal bow にくらべて大きい。いずれにしても出入港回数の多い cargo liner は、load water line から下で F.P. より前に大きく突出することをさけた方がよいと思う。

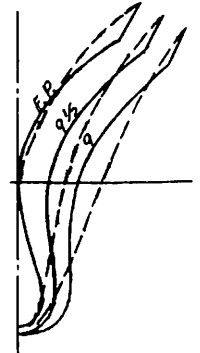
speed の早い船の bulbous bow の断面は F 9・4 のように薄型となり、load water line から上で大きな flare がつくことになる。この部分の外板は波浪の衝撃によって、損傷を生じないように十分に補強しておかねばならない。さらにこの大きな flare によって F.P. から $\frac{1}{4}L$ 後方付近に大きな波浪中 sagging moment を発生し大損傷をおこす心配もあり、upper deck も十分に強くなる必要がある。

F 9・4 には比較のため破線で normal bow の断面も示しておいた。



▲ F 9・3 (左) Bulbous Bow
(右) Normal Bow

どうも燃料経済の外、動揺、衝突、損傷の面からも、船の運航上 bulbous bow より normal bow の方が better のようである。



▲ F 9・4

10. 船の大型化に対する検討

これまでは $L = 130\text{ m} \sim 160\text{ m}$ の cargo liner を主体に検討してきたが、もっと船が大きくなるとどのようなようになるのであろうか？

太平洋の波は 140 m 位までのものが多く、 $L = 130\text{ m} \sim 160\text{ m}$ の船は synchronized pitching をおこしやすい範囲の船とみることができる。なかでも $L = 140\text{ ft} = 128\text{ m}$ の船は太平洋の波には最もよくないと古くからいわれてきた。

船の斜前 30° の方向からくる向波でもけっこう pitching が大きくなる可能性はある。 $L = 160\text{ m}$ の場合、

$$160 \times \cos 30^\circ = 160 \times \sqrt{3}/2 = 138.564\text{ m}$$

であるから波長 140 の波とは十分 synchronize する可能性がある。

$L = 200\text{ m}$ になると、波に対して船が大きくなって少少の波では船は動かなくなってくる。したがって pitching に対する bulbous bow の不利さが減少するといえそうである。

したがって $L = 200\text{ m}$ 以上の高速の container carrier などは、bulbous bow をつけるとそれだけの値打ちが出てくると思う。

では tanker のように巨大化と共に full な船型になった場合はどうであろうか？

F 10・1 に巨大船における bulbous bow (実線) と normal bow (破線) の typical な断面を示した。

$L = 190\text{ m}$ normal bow

$L = 209\text{ m}$ " "

$L = 235\text{ m}$ bulbous bow

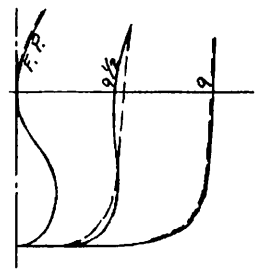
(非突出)

$L = 235\text{ m}$ " "

(突出)

の4種類8隻について運航実績表による admiralty coefficient = A.C. を計算してみた。

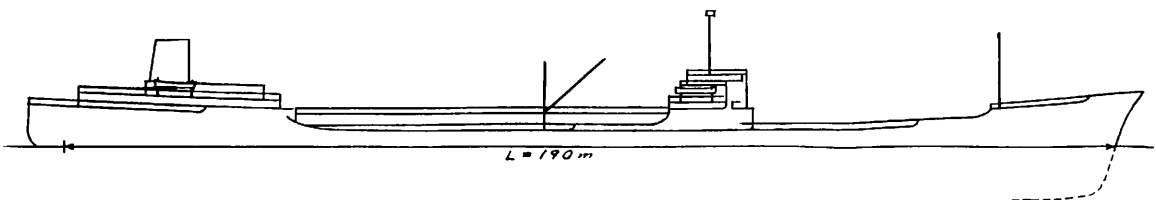
各船の particulars は T 10・1



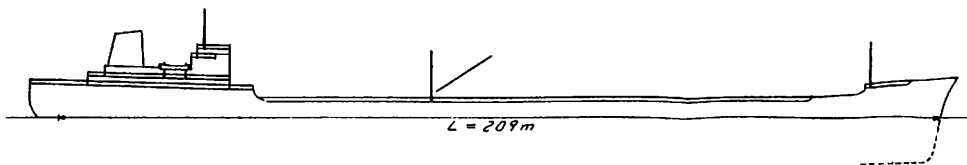
▲ F 10・1

▼ T 10 • 1

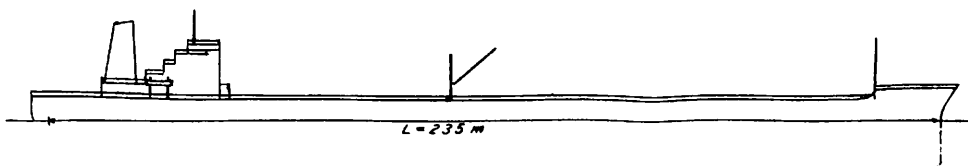
ship	CHIZUKAWA-MARU	SHINANOAWA-MARU	CHIKUMAGAWA-MARU	TENRYUGAWA-MARU	THAMES-MARU	CLYDE-MARU
when and where built	1959	1960 Kawasaki	1962 1963 Heavy	1964 1966 Industries	1965 Kobe	1966
G.T. (T)	20,821	20,540	30,252 30,085	45,714 45,720	42,266	45,162
L (m)	190.00	190.00	209.00	235.00	235.00	235.00
B (m)	26.30	26.30	31.00	36.50	36.50	38.30
D (m)	14.00	14.00	15.80	19.20	17.80	17.70
d (m)	10.664	10.664	11.772	12.50	12.396	12.497
C _b	0.785	0.785	0.800	0.805	0.808	0.811
Δ (t)	42,945	42,954	62,576 51,409	84,994 69,633	88,082	93,579
DW (t)	33,601	33,579	51,509	69,718	73,299	78,648
main engine	Turbine	Diesel	Turbine	Diesel	Diesel	Diesel
MCR ($\frac{SHP}{RPM}$)	15,000/110	15,000/115	16,500/110	19,500/115	18,400/115	18,400/115
service ($\frac{SHP}{RPM}$)	13,500/106.3	12,750/109	14,850/106	16,850/109	15,640/109	16,300/110
sea speed (V _s) (k)	16.5	16	16 17.255	16 16.922	15.5	15.5
trial speed (k)	17.351	17.229	16.925	16.567	16.852	16.84
$\Delta \frac{V_s^3}{Service SHP}$	408.1	396.0	434.7	469.9	471.4	470.9



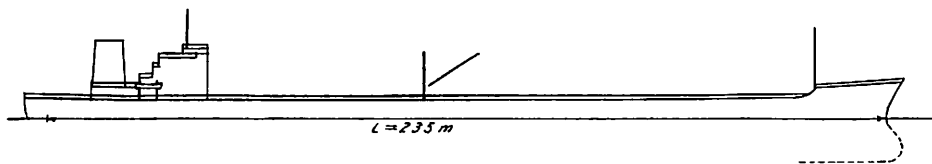
▲ F 10 • 2 S.T. "CHIZUKAWA-MARU"



▲ F 10 • 3 S.T. "CHIKUMAGAWA-MARU"



▲ F 10 • 4 M.T. "TENRYUGAWA-MARU"



▲ F 10・5 M.T. "CLYDE-MARU"

に、bow form を示す profile は F 10・2 ~ F 10・5 にかかげた。

A.C. の計算は T 10・2, T 10・3 に示した。いずれも Persian Gulf — 揚地間の full loaded voyage の記録であるから、比較の精度は cargo liner の場合よりかなり高いと考えてよからう。turbine 船は 110 R P M, Diesel 船は 115 R P M にそろっているので、A. C. の差は $1.7\% \times (115 - 110) / 10 = 0.85\%$ と仮定し、115 R P M に統一して比較することにした。

T 10・2 の船はどれも normal bow で Persian Gulf — 日本間の運航実績を示し、A. C. = 425 ~ 455 程度でよい成績を示している。特に下の 2 隻は船の大きさのちがいで以上により成績とみられる。

T 10・3 の 4 隻はどの船も bulbous bow であるが、上の 2 隻は F.P. より突出せず、下の 2 隻は F.P. より突

出している。T 10・2 より一まわり大きい L = 235 m であるが A.C. の値は T 10・2 の下の 2 隻の方が数値がよく、bulbous bow がどの程度きいているのかよく分からない。T 10・3 の下の 2 隻は Persian Gulf — Europe に主として入っているが、揚地により海況もまちまちで簡単に比較することはできない。

どうも Persian Gulf 航路を走る大きな tanker で bulbous bow にするか normal bow にするかは 1st order の問題ではないような気がする。それならばちょっとでも造りやすい normal bow にして cost down をはかった方がよいのではなかろうか。

11. 小型化の場合

ひるがえって今度は小さい船の場合はどんな具合であろうか？

▼ T 10・2

ship	year	d (m)	Δ (t)	RPM	S = SHINANOGAWA-MARU		V _s (k)	A.C. = (A%V _s ³) / SHP ^{0.7}	
					(RPM/110) ³	SHP = (P/13,000)			
C Z = CHIZUKAWA-MARU					S = SHINANOGAWA-MARU				
C K = CHIKUMAGAWA-MARU					Y = YAMATOGAWA-MARU				
					(RPM/110) ³	SHP = (P/13,000)			
CZ	1959	10.74	43,281	103.4	0.8306	12,059	16.44	439.6	
"	1960	10.77	43,414	103.4	0.8306	12,459	16.33	431.7	
"	1961	10.61	42,706	103.6	0.8354	12,531	16.46	434.8	
"	1962	10.58	42,573	102.4	0.8067	12,101	15.71	390.7	
"	1963	10.69	43,060	102.0	0.7973	11,960	16.13	431.1	
S	1961	10.66	42,926	106.7	0.7987	11,981	16.10	427.0	
"	1962	10.69	43,060	105.6	0.7743	11,614	15.94	428.4	
"	1963	10.71	43,148	103.8	0.7354	11,030	15.65	427.5	
"	1964	10.68	43,015	103.9	0.7375	11,062	15.70	429.5	
"	1965	10.61	42,706	103.0	0.7185	10,777	15.59	429.6	
correction for 120 RPM = 1.7% for 10 RPM					425.6 × (1 - 0.0085) = 422.0		mean		
1.7% × (110 - 115) / 10 = -0.85%					± 428.4		for 115 RPM		
					850.4 / 2		= 425.2		
CK	1963	11.73	62,334	104.7	0.8823	14,228	16.39	486.5	
"	1964	11.77	62,565	103.9	0.8627	13,904	15.99	463.4	
"	1965	11.79	62,681	104.8	0.8648	14,269	15.98	451.3	
"	1966	11.78	62,623	101.8	0.7926	13,078	15.48	447.3	
"	1967	12.07	64,306	101.5	0.7856	12,963	15.23	437.4	
Y	1963	11.73	62,334	106.5	0.8574	14,147	16.32	483.0	
"	1964	11.80	62,739	103.4	0.8306	13,705	15.85	458.7	
"	1965	11.82	62,855	102.6	0.8115	13,389	15.93	477.3	
"	1966	11.81	62,797	101.9	0.7950	13,117	15.44	443.3	
"	1967	12.13	64,655	100.9	0.7718	12,734	15.20	446.3	
							mean		
							for 115 RPM		
					459.3 × (1 - 0.0085) =		455.6		

▼ T 10・3

TR = TENRYUGAWA-MARU T = THAMES-MARU					Y = YOSHINOOGAWA-MARU C = CLYDE-MARU			
ship	year	d (m)	Δ (T)	RPM	$(RPM/115)^3$ $(RPM/115)^3$	BHP = $(\frac{3.19.500}{3.12.400})$ BHP = $(\frac{3.19.500}{3.12.400})$	Vs (k)	A.C. = $(\Delta^3 V_s^3) / BHP$
TR	1964	12.13	83,983	108.7	0.8445	16,468	15.79	465.7
"	1965	12.42	88,194	106.8	0.8010	15,619	15.32	456.1
"	1966	12.46	88,500	104.1	0.7618	14,464	14.55	422.9
"	1967	12.37	87,813	103.3	0.7248	14,133	14.43	420.0
"	1968	12.41	88,118	104.3	0.7460	14,548	14.31	398.9
Y	1964	12.15	86,135	109.1	0.8538	16,630	15.75	457.7
"	1965	12.54	89,111	108.9	0.8492	16,559	15.72	468.0
"	1966	12.51	88,882	106.1	0.7853	15,314	15.26	462.2
"	1967	12.65	89,953	103.2	0.7227	14,092	14.41	426.3
"	1968	12.52	88,958	104.5	0.7503	14,632	14.77	438.8
mean								441.7
T	1966	12.13	86,056	105.2	0.7655	14,085	14.62	432.5
"	1967	12.43	88,342	106.8	0.8010	14,738	14.95	449.7
"	1968	12.80	91,171	107.3	0.8123	14,946	14.79	438.5
"	1969	12.94	92,244	109.3	0.8586	15,797	15.01	437.0
mean								439.4
C	1967	12.32	92,151	107.4	0.8146	14,988	15.05	464.0
"	1968	12.28	91,829	106.5	0.7942	14,614	15.01	471.0
"	1969	12.45	93,200	105.6	0.7743	14,247	14.76	464.0
"	1970	12.47	93,362	106.4	0.7920	14,573	14.76	454.1
mean								463.3

coasting を主体に考えると、たしかに比較のおだやかな所を走るのであるが、船が小さくなると相対的に波は大きくなるわけで slight や moderate の海でもかなりの動揺をすると考えなければならない。したがって calm sea あるいは smooth ではたしかに成績のよい bulbous bow のご利益も相当そなわれるものと覚悟せねばならない。まして出入港回数が多く衝突の危険も多い coasting の船に bulbous bow をつけるのは乗組員の精神的負担を増すばかりで感心したことはない。海にもぐりやすい bulbous bow よりも凌波性のよい

clipper stem の方がよいのではなからうか。

12. おわりに

cargo liner と tanker の運航実績表をもとに bulbous bow と normal bow の優劣を考えてみた。

いずれにしてもその船の大きさと航路の特性に match した bow form をえらぶことが大切であるが、新船計画の policy も考慮を要するであろう。この小論をまとめるにあたり、古い運航実績表の資料の使用を快諾された川崎汽船に厚く御礼申し上げます。

〔お知らせ〕

9月号 「船会社の造船技術者より見た造船の諸問題」
「貨客船百花繚乱」本月号は、都合により休載いたします。次号にご期待下さい。 編集部

〔訂正お詫び〕

8月号 写真6頁 カーフェリー「すずらん」
写真は「すいせん」にとり違いました。訂正お詫びいたします。 編集部

● 海洋随筆

客船と船旅 あれこれ

池内 迪彦*

1. 「おりえんとびいなす」のワンナイトクルーズ

私はこの船の完成以来、乗船のチャンスを狙いながら、これまで果たせなかったが、この程ワンナイトクルーズに機会をえた。

これは夕刻横浜を出港し、伊豆大島のさきを廻って、翌朝横浜に戻ってくる極めて短いクルーズだが、客船らしいイベントも一通り行われて、ホールハウスの内部も見せられ、ここではキャプテンと暫く立ち話もできた。それに建造所は私が長年つとめたIHIの東京工場なので、私の後輩諸氏の労作を眼にすることができて、まことに楽しいことだった。ほんの数時間の瞥見に過ぎなかったが、見事な出来栄で、予期以上だった。特に最近の日本の客船に見られるようなヨーロッパの流行、例えばひどく傾いたステム、倒れたようなブリッジフロントとレーダマストなどを踏襲していないところが私は気に入った。

私はキャビンランをよく見て、「4」デッキの前端の401号室を希望したところ、これがとれて、ここからは船の進路が眺められる上、騒音や振動源から遠いので、静かで快適だった。ただ惜しいことに、船首に向けた角窓が振れのある曲面上にあるため、上下の縁が水平にならず、しかも窓は厚い内張の奥にあることになり、視界が意外に狭くなっているのが悔やまれた。

造船屋の方には申すまでもあるまいが、キャビンを予約するときはキャビンランをよく見てからされるとよい。同じグレード、あるいは同じ料金のキャビンでも優劣があるし、沿岸航路なら陸地の見える舷の方が楽しいだろう。ちなみに「Posh」という英語は「極めて快適な」といった意味であるが、この語源はかつてヨーロッパから東洋への航路では「Portside Out, Starboard Home」といって冷房のない時代、VIPにはヨーロッパから東洋へは左舷を、逆の場合には右舷を充てるという配慮がなされたということによるものらしい。

食堂はフリーのワンシットングであるから、食前のカクテルタイムに知り合ったご夫婦と同じテーブルにいた。料理はおいしかったし、フィリピン人のウェイト



▲「おりえんとびいなす」ホールハウス附近



▲「おりえんとびいなす」中央部、船名文字がシンプルであまり魅力的でない。人物は筆者夫妻

レス、ウェイトレスが一生懸命サービスにつとめているのに好感がもてた。ただ一つ気になったのは、外航客船の夕食時に、ドレスコードがインフォーマルとされていたためかもしれぬが、ジャケットなし、ネクタイなしの男性が見られたことだった。

艙装の細部について見ると、前述の401号室の角窓の配置の問題の他に、ラブラリーのトイレットキャビネットが一般商船用の標準型の小さいもので、これでは女性客には不都合だろうし、ラブラリーのドアシルが高すぎるなどあって、100点ではなかったと思う。それから、青と紫系のファンネルマークがアクセントになる華やかな色彩に欠け淋しい感じがしないでもなかった。

* バレス・スチームシップ主席監督

2. 船旅のマナーとエチケット

このクルーズはワンナイトの国内航路であるにしても、乗客のマナーとエチケットはもう少し改められた方がよさそうなどころがあった。来客の中には本格的なクルーズのトライアルをされている方もあったかもしれぬから。

私は国連、外国大使館の指定医をされており、在外経験が豊かで、国際マナーに詳しいK医学博士を存じ上げているが、同博士より以下のようなコメントを頂いているのでご紹介する。

- a) 国際儀礼ではしてはならないことは、男性がトイレから出てきて、他人の前でベルトを締め直すことである。特に女性の前では絶対にしてはならない。
 - b) 食事中食物を頬張って喋ったり、音をたてたりしないこと。話し声は際の人に聞こえる位で充分。
 - c) 日本料理でも外国料理でも、賞める時は「うーむ、おいしい、やわらかい、甘い」である。何か別の表現はないのだろうか。
 - d) 女性は男性に酒を注がぬこと。
 - e) 喫煙する時は必ず傍の人に同意を求めること。
 - f) タキシードは夕刻から着ること。昼間着るから食堂のマネージャーと間違えられて、「おい君」とやられる。
 - g) フォークをひっくり返して、ご飯を無理にのせて食べる要はない。
 - h) ブランデーは食後に飲むもの。食事の前にはのみません。
- 以上のK博士のコメントに加えて、私が座右にしている板坂元氏著「人生後半のための知的紳士学」(PHP文庫 1996)から拾うと、次のようなことが挙げられる。
- i) 欧米では相手に酒を強制することをしない。「ノーサンクス」と断れば、それ以上無理強いするのはマナーに反する。
 - j) 紹介は「下位者を上位者に」というルールが守られ、男性を女性に、年少者を年長者に、ランクの低い人を高い人にするというのが原則である。
 - k) 昔はパーティーの席上で政治、経済、宗教、セックスなどについては語ってはならないことになっていたが、今はそういうタブーはない。
 - l) 初対面の人と話す時、最初の3分間に3回は相手の名前を言いなさい、とはアメリカの社交術の基本的技術になっている。
 - m) 日本の女性は話すときも笑うときも口に手をもっていく人が多い。あれは慎むべきだ。(筆者注 以前JALの広報紙でこんな写真が使われて問題になったこ



▲“おりえんとびいなす”4デッキの401号室内部
シンプルながら快適な室内



▲“おりえんとびいなす”メインステアークーセスに飾られた“ビーナス”のブロンズ像

- とがあった)
- n) 髪に触れるのは不潔感を人に与える。いくら朝シャンしていても、欧米では髪は不潔なものと考えられている。
 - o) 1986の東京サミットで、胸のポケットにハンカチを飾っていたのはロンとヤスさんの二人だけ。他の紳士諸公はハンカチなし。ヨーロッパではこんな際にはどうもハンカチを飾り立てたりしないものらしい。
 - p) チップのやり方はお金が見えるようにして渡すのはタクシーなどは別にしてあまり上品でない。金を掌に持って、掌を下にして「サンキュー」と小声で言ってさりげなく渡す。
 - q) 最近の雑草のような行儀の悪い若い人は、要するに育ちが悪いのだろう。こういう無法者は親がちゃんと

- しつけないまま世に送り出した欠陥商品だ。
- r) エスカレーターに乗った時、急がない時は右側に立つことを知らないで、外国に行っては野蛮人と見られてしまう。
 - s) 「ちょっと近所まで来ましたので」と知人宅に立寄るのは、日本では珍らしいことではない。が、欧米では予告なしに訪問するのは、無礼で野蛮な所業と見なされる。
 - t) (和服の女性が)階段を上がる時、無雑作に脚をあげると、ふくらはぎが露わになるので、下段にのこる脚をまず爪先立ってから一段あがると見苦しくない。今はズロースをはいているから、その必要はあるまいが、昔東京の女が身投げをする時は、裾を紐で縛ってから飛び込んだものである。
 - u) 日本では、男女が手を組んで歩く習慣がなかったので、今でも手を組むことも、つなぐことも上手でない。男性は右手を下に伸ばしたままにして、女性が左手を男性の右手に巻きつけるようにするのが正式の歩き方だ。
 - v) 日本では女学生達が手をつないで歩くが、アメリカでは女同士が手を組んだり、つないだりするのはレズと見なされるからしてはならない。
 - w) ウインザー・ノットは小柄の人には結び目だけ目立って風格を落とす。最近は結び目を小さくするのが普通になっている。
 - x) 日本の老人に好まれるループタイは、その発生のいきさつから見ても、都会のソフィスティケートされた紳士とは縁遠いものだ。よした方が賢明だろう。
 - y) 背広のポケットには何も入れない方がよい。ポケットをふくらませないマナーのために、革のアタッシュケースを持ち歩いてほしい。
 - z) 「化粧の濃くなる同窓会」の時期を過ぎると、身だしなみが悪くなっていく。惰性で余生を送っているのなら、人生の浪費というものだ。天から与えられた時間を美しく楽しくエンジョイしなければ、もったいないではないか。
- ここでは以上にとどめるが、本書は手軽に読める有益な本であるから、ご一読をおすすめする。

3. 日本周辺の客船の旅

私はプライベートな船旅では、限られた期間に少しでも多くつめこんだスケジュールとし、そんな旅をかえって楽しんでいるが、先年次のような一風変わった船旅をした。

まず、東京から広島まで「飛鳥」で、翌々日の朝広島

につき、同日の夕刻「由布」で別府へ、翌朝別府からJRで日向へ出て、同日の午後日向発の「パシフィック・エクスプレス」で川崎に戻ってきた。「飛鳥」は改めて言及を要しまいが、「由布」と「パシフィック・エクスプレス」は定期航路船。別府、日向間には残念ながら、定期航路はなく、約3時間のJRの旅とせざるをえなかった。

「由布」は小型の客船ながら、大へん凝ったデザインの美しい船で、広島出港後呉まで往復し、この約2時間にフランス料理のフルコースをとることができる。この日の食堂の客はわれわれ夫婦だけ、料理は予期以上で、パンは別府の特約店から毎航購入しているそうで、東京でも一流として通用する味だった。サービスも正統で、かえって少々気づまりだったが、ウェ이터はずっとわれわれの背後に佇立し、自動ピアノでBGMが奏でられていた。ただかなりの広さの食堂に二人切りというのは少々異様な感じだった。

「パシフィック・エクスプレス」は当時わが国最高速のフェリーで、高速船らしく水平線のかなたまでウェーキを残していた。この日は日向での車両の積込みに手間どり、出航が1時間近く遅れたが、川崎入港は定時で、遅れを取り戻す余裕を示し、久しぶりに24ノットを超える高速船の快感を味わった。

「飛鳥」の船内では「サブリナ」と「ブルー・ゼファー」の内装を手がけられた女性建築家のお二人に偶然お目にかかり、お二人からこの両船への乗船をおすすめ頂いたが、まだこの約束は果たしていない。しかし近く敦賀・小樽間に29ノットの高速フェリー「すずらん」級が就航するので、この機会にこの計画を実現したいと考えている。

さて、「おりえんとびいなす」のショップでは船名の入ったマグカップを買い求めたが、この他には気に入ったものがなかった。QE2で見たような本船の小さな模型もない。ところがドイツにダイキャストで世界の名船の1/1,250の水線上の模型を作っているメーカーがあり、本船も含まれている。日本には大阪のKU社が輸入しているが、これなどは船内のショップの販売によいのではないだろうか。

1/1,250の模型はやはり大阪のKO社が日本の艦船を主として製作しているので、私は両社から50数隻求め、ガラス戸のついた書棚に並べて眺められるようにしている。1/1,250というスケールは小さ過ぎるといえるかもしれぬが、コレクションにはよい大きさである。時にはわれわれのような造船屋でも、その大きさの差を改めて認識したり、時代と国籍を超えて、例えば「モレタニア」

と「QM」「QE」「QE2」といった同じ系列の変遷、「プレーメン」「ユナイテッドステーツ」「フランス」「QE2」といった違った系列の相違を比較することができる。

4. 客船，船旅なるもの

近年の船の形態は非旅客船はもとより，客船でも昔日のように設計者が形態美を設計の重要な一個条として意識することが希薄となり，むしろいわゆる「船キチ」(Ship enthusiast)といわれる一群の人達の方がずっと敏感に反応しているのではないかと思われる。しかし，この問題はもとより，「シップ・オブ・ザ・イヤー」も

ネーバル・アーキテクトの関心事で，冷淡であってはなるまい。それに客船のコマーシャルになると，「豪華，豪華」ですべてが片づけられているようであるが，もっと格調の高いコマーシャルであってほしい。

さて，私は無論船旅は好きであるが，妻もブラブルへ渡航の際，「あるぜんちな丸」で30数日を過ごしてから，すっかり船旅のとりこになったようである。これは一切の家事から開放されて，おいしい食事をいただき，制服の士官達にお相手いただく楽しさと晴れがましさにあるらしい。だがひょっとすると，新婚時代の制服の私に対する思いが，意識のどこかにあるからかもしれない。

(おわり)

● お知らせ

「船の科学館」第1回トークショー開催お知らせ

(財)日本海事科学振興財団(船の科学館)では今年から新しい催し物の一環として「トークショー」を開催することになった。第1回はフローティングパビリオン“羊蹄丸”公開を記念して，元青函連絡船の通信士で連絡船に関する著書多数の坂本幸四郎氏をお迎えして，日本の海難史上最悪の記録となった“洞爺丸”沈没のナゾに迫る。参加費は無料である。

講師	坂本 幸四郎 氏
題目	「なぜ，洞爺丸は沈んだか」
日時	平成8年9月15日(日)PM1時30分～3時
会場	フローティングパビリオン “羊蹄丸”アドミラルホール
定員	先着50名
参加費用	無料

————— [お問い合わせ先] —————

「船の科学館」展示課 Tel. 03 (5500) 1113
東京都品川区東八潮3番1号

● 海外製品紹介

最適な音で最先端の計測システム

騒音・振動計測機器メーカーとして業界をリードするデンマークのブリュエル・ケア社は、すべての製品に最適な音を与える計測システムを開発した。

消費者は家電機器の性能の他に外観と更に音にも注意している。家電機器が大きな騒音や変な音を出すようだと消費者は他のブランドに乗りかえてしまうだろう。

従って設計者は新製品のテストをより簡単に効率よく行うことが必要となる。

そこでブリュエル・ケア社はパソコン上でテストする画期的な音響・振動計測システム「パルス」を発表した。

これは例えばマイクロフォンによって収集された計測値を、前処理ユニットを介してパソコン上の標準のウィンドウズソフトに転送し、データ処理・分析を行う。

「パルス」の使用によって、開発設計部門は迅速簡単に騒音・振動計測を実行することが出来るようになる。この標準のソフトは各種の初期設定がされているが、ユーザーは独自の計測または分析プログラムを開発するこ



とも出来る。

「パルス」は回転機器のテストおよび分析のための理想的なツールであり、より騒音の少ない設計開発の可能性が高くなる。また「パルス」は音質の計測を目的とした特殊なプログラムも提供している。

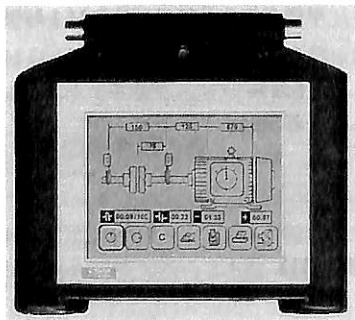
〔お問い合わせ先〕

松下インターテクノ株式会社 NVH事業部
東京都品川区西五反田8-9-5 ポーラ第3五反田ビル

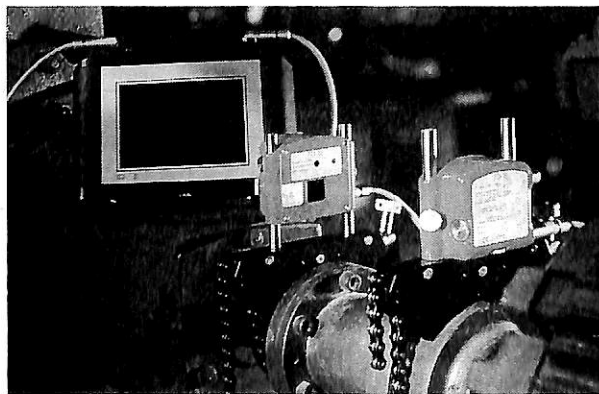
タッチスクリーンとレーザ測定による 簡単な軸系アライメント

Fixturlaser 社ではレーザによる軸系アライメントを行う Fixturlaser Shaft 100 を発売している。

写真にあるような2個のダイヤルテスト指示計のよみをビジュアルディスプレイユニット(VDU)によって平行度と角度誤差を示し、必要な補正値を図示と数値の両者で示すようになっており、簡単に保守要員には楽な装置であり、計測距離は20mまで可能である。



▲ VDU



▲ レーザ指示計とビジュアルディスプレイユニット

〔お問い合わせ先〕

Fixturlaser A B
Hans Hilmersson Österårdsgratan 11
S-431 53 Mölndal, Sweden
Tel. +46 31 86 4300, Fax. +46 31 87 + 3450

● 随筆

関釜連絡船：金剛丸から天山丸へ

今村 清*

1. まえがき

玄界灘を越えて、下関・釜山間 122 哩を結ぶ関釜連絡航路は、約半日の航程であり、昼航便と夜航便を運航するのを建前としていた。このうち旅客は夜航便に集中する傾向があり、昼夜の比率はほぼ 3 対 7 であった。その理由は、夜、船で寝れば、昼間の行動範囲が広がるからで、これは一般的な現象なのである。

航専用の大型船を造ることになり、金剛丸・興安丸（各 7,080 T, 1,746 名）として、1936年11月と37年1月に就航したのである。

なお、両船とも昼間は碇泊し、荷役できるので、かなりの載貨能力があり、再び貨客混載となった。

図 1・1 によれば、関釜連絡船は、日露戦争勝利の年から太平洋戦争敗戦に至る 40 年間、運航されていたが、貨客輸送量の推移は、その激動の時代を物語っているように思われる。

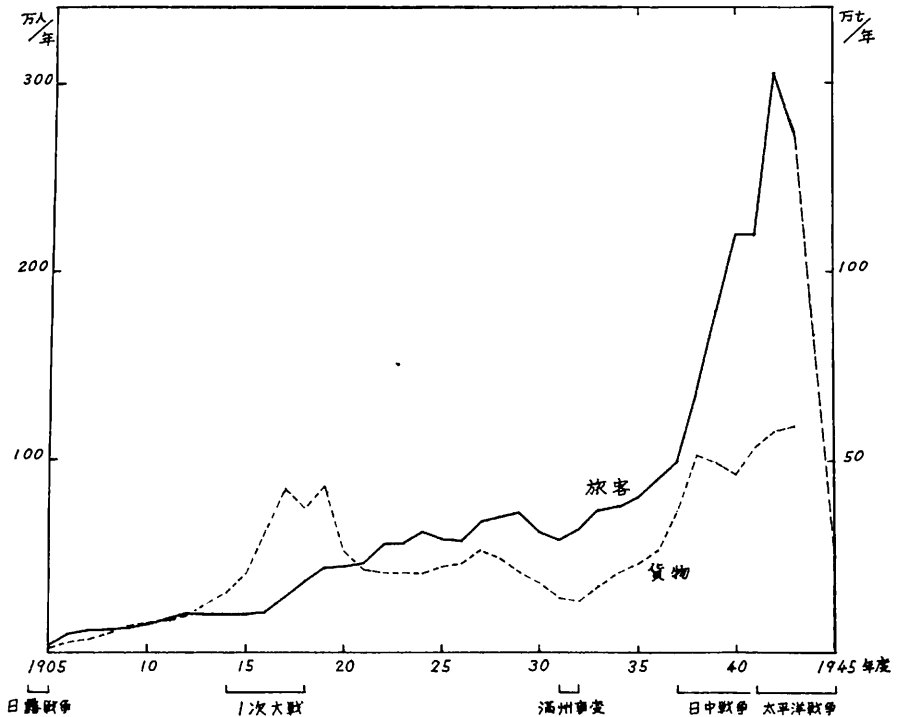
2. 金剛丸と興安丸

そこで、昼航便には小型の杓岐丸・対馬丸（各 1,680 T, 旅客 317 名, 1905 年製）が、夜航便には大型の高麗丸・新羅丸（各 3,020 T, 603 名, 1913 年）が使用されていたが、旅客の増加に対応して 22~23 年に就航した景福丸型 3 隻（各 3,620 T, 945 名）は、関釜間を従来より約 3 時間短縮して 8~9

時間で結ぶもので、1 隻で 1 日 1 往復が可能となり、1 隻入渠の場合でも 2 隻で昼夜便をこなすことができるようになった。

このため、杓岐丸型 2 隻は稚泊航路などに転用され、高麗丸型 2 隻はほとんど貨物専用となった。景福丸型は昼夜兼航のため、荷役時間が十分とれず、貨客分離となったのである。また、従来必要であった、入渠時や高速運航などのための用船も解消した。

ここに、関釜連絡航路は完成の域に達したといえるのであるが、それも永くは続かず、1931年の満州事変以降、旅客の増加により、とくに夜航便の混雑が甚だしくなった。このため、夜



▲ 関釜連絡船貨客輸送実績

<注>「国鉄統計資料」による。ただし、旅客の1944, 45年は「鉄道技術発達史」による。

* 元・石川島播磨重工業株式会社勤務

金剛丸と興安丸は革新的で、日本の BREMEN というであろう。

(1) 外観

日本では、1930年の浅間丸クラス以来、大型客船の建造が無かったが、BREMEN, REX, NORMANDIE など、外国ではこの間に著しく近代化が進み、外観も変貌した。金剛丸型は、これらの船に優るとも劣らぬ、近代的で優美なスタイルを具えている。

(2) 速力

試運転速力は両船とも23knを超え、日本商船中のトップとなった。この時の速長比は2.0で、last hollow pointに相当する。また出力は17,000 PSを超えており、8基の円缶式ボイラとしては信じ難い数値である*。

金剛丸の処女航海では、関釜間を6時間半で走破しており、出入港に要する時間を30分と見ると、20knで走ったことになる。なお、実際のスケジュールは7時間半と、余裕のあるものであった。

また、方形肥瘠係数は0.56と、いかにも高速船らしい。

(3) 設備

1等から3等まで、旅客区域に冷房を施した。船内冷房は本邦最初であり、3等まで施したのは外国でも例がなかったであろう。3等の1人当たりの面積は0.55㎡**と、ほぼ畳1帖に3人という過密状態であったから、その必要性が頷けるのである。

また3等寝台を新設したが、列車の3段ベッドと異なり2段であって、2等寝台と大差が無かった。夜航専用船の面目躍如というところである。

このほか、交流電気の採用、スティールハッチカバーやベルトコンベアの設置など、新機軸が折り込まれている。ベルトコンベアは、郵便物や石炭の積込みに高能率を発揮した。これらは、頻りに出入港を繰り返す連絡船の要求に合致していたのである。

(4) 一般配置

金剛丸の一般配置図については、本誌Vol. 48-8, P. 62を参照されたい。なおこの図は、後に述べるが、大幅に改装されたもので、Bridge deck前部の2等畳敷室と、2nd deckの3等畳敷室は、本来2等寝台と3等寝台であった。またUpper deck右舷中央部の3等食堂は、新造時は畳敷きで、その上にある1・2等食堂の前方には日本座敷(2等婦人室)があった。

さて、金剛丸型は景福丸型に比べてBoat deckが2

層上にある堂々たるスタイルで、旅客用のスペースも広大である。4つのデッキに、上から1等、2等、3等雑居室、3等寝台と等級別に分かれており、各等とも中央部附近に大きな入口広間をとって、便利ですっきりとした美しい配置である。

とくに3等雑居室をすべて、Upper deckに配置したのは他に例を見ないことである。純客船に近く、ハウスが長いために1・2等が上の方に収まったためであろう。

金剛丸型は夜航専用のため、景福丸型のような諸公室はないが、入口広間がそれを兼用している。とくに、1・2等広間は中央が吹き抜けで、豪華船として恥じないものである。この広間は出入港時には、税関や検疫の受検所となるなど多目的に使われ、連絡船の設計上、優れたアイディアといえる。

1・2等食堂は狭いが、運航時間帯の関係で、せいぜい朝食をとるぐらい、だったからである。

1等が1つのデッキに収まっているため、豪華な廻り階段はなく、すべて目立たない直線的な階段で、オープンスペースへ出るための、非常脱出用を兼ねたものが多い。

以上の鉄道連絡船としての独創的配置は、以後の連絡船に受け継がれて行くのである。

なお、2nd deckの中央部と前部は船員用のスペースで、税関や警乗などのため、事務員が多い。Promenade deckの士官室区域へは、エレベータと専用階段が通じており、galleyと各デッキのpantryをも結ぶなど、裏方の配置も巧妙である。

(5) 安全性

関釜航路は当時、国際航路でなかったため、安全法の区画規程は適用されていない。そのため、水密隔壁は2nd deckまでしか達しておらず、1区画可浸も疑わしい。

しかし、防火構造は規定に準拠しているようで、各デッキとも、ほぼ40mおきに防火隔壁がある。

3. 吉岐丸(II)と対馬丸(II)

第2船興安丸が就航したのは、1937年1月末であったが、半年後の7月7日に日中戦争が勃発し、貨客とも交通量は飛躍的に増加して行った。

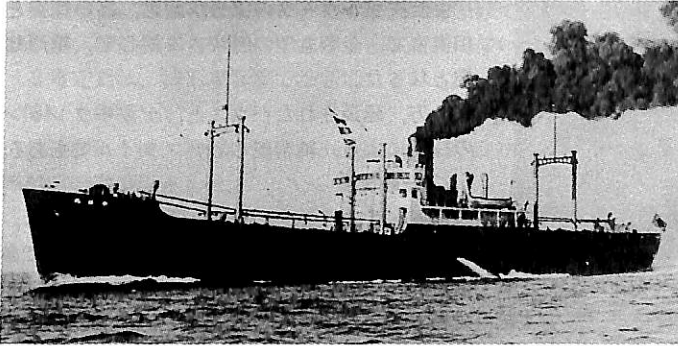
2巨船の就航によって、これに対応できたのは幸いであったが、さらに貨物輸送を円滑にするため、それまでも主として貨物を運んでいた新羅丸を、貨物専用船に改造することになった。なお、姉妹船の高麗丸は、不況のため、1931年に稚泊航路へ転配され、2年後には北日本汽船の満州丸となっていた。

* 一般に1,000～1,500 P S/基

** 沿海航路の基準で、近海航路(0.85㎡)の%に過ぎず、3等定員が著しく多いのはこのためである。

さて、新羅丸は上甲板以下の2・3等客室をすべて貨物室に改造して、載貨容積3,125 m³となり、金剛丸の3,592 m³に匹敵するものとなった。ただし荷役設備としては、ハウスの後端を少しカットして、小さなハッチとデリックポストを増設したのみで、外観はあまり変わっていない。

図1・1によると、1938年から旅客は急増しており、金剛丸と興安丸を昼便にも使用する必要が生じてきた。実際、これら優秀船を昼間、荷役のために停めておくのは勿体ないことであった。



▲写真3・1 壱岐丸(Ⅱ)

▼表3・1 要目表

用途	新羅丸		壱岐丸(Ⅱ)
	貨客	貨物(改造後)	貨物
垂線間長(m)	97.5		98.0
型幅(m)	13.1		14.5
型深(m)	9.1		8.8
満載喫水(m)	5.2		5.0
総トン数(T)	3,021		3,519
載貨重量(t)		1,360	1,821
載貨容積(m ³)	1,054	3,125	5,231
旅客			
1等		43	
2等	603	120	
3等		440	
その他*	10		12
乗組員	109		73
主機関	レシプロ×2		タービン×1
最大出力(P S)	4,676		4,018
最高速力(kn)	16.12		17.16
竣工年月	1913-3	1937-10改造	1940-11
建造所	川崎造船所	笠戸造船所	播磨造船所

* 税関職員、貨物付添人など

ここに再び貨客分離とすることが決まり、1939年4月、2隻の貨物船を播磨造船所へ発注したのである。そして、壱岐丸(Ⅱ)、対馬丸(Ⅱ)として、1940年11月と、41年4月に就航した。なお、初代壱岐丸は1937年に北日本汽船の樺太丸となり、同対馬丸は1925年に稚内附近で座礁、沈没している。(写真3・1)

さて、2隻の貨物船は、表3・1のように、長さと同様深さは新羅丸とほぼ同じであるが、幅は1.4 m 拡げて復原性を改善した。また、最初から貨物船として設計されたため、載貨容積は新羅丸より67%増えている。

両船の特長は、

- (1) 昼間の荷役時間を多くとるため、夜間、高速で運航し、スケジュールは関釜間9時間半であった。
- (2) 荷役能率を上げるため、荷役のし難いシャフト・トンネルの両側をタンクにするなど、3番艙は上げ底とした。そのため日本では珍しい Raised quarter decker となった。(本誌 Vol. 47-3, P.69)

また、第2・第3中甲板の両舷に載貨門を設けて雨天荷役も可能とし、第2艙口は機関車搭載のため、とくに大型(14.3×5.0 m)にした。

- (3) 載貨容積5,231 m³に対して、重量トンには1,821 t に過ぎず、stowage factor (立方フィート/t)は100を超える。往航は雑貨類、復航は朝鮮米などであった。

なお、重量トンが小さいため、方形肥瘠係数は0.60と、速長比(約1.35)に対してかなり小さいのは注目すべきことである。

このように両貨物船の就航によって、新羅丸は青函航路を援助することになった。

4. 天山丸

壱岐丸(Ⅱ)型貨物船を発注して間もなく、1939年7月から夜航は2便制となり、毎夜続行便が出るようになった。多客時には臨時便も運航されていたから、5隻の客船はほとんどフル稼働となったのである。

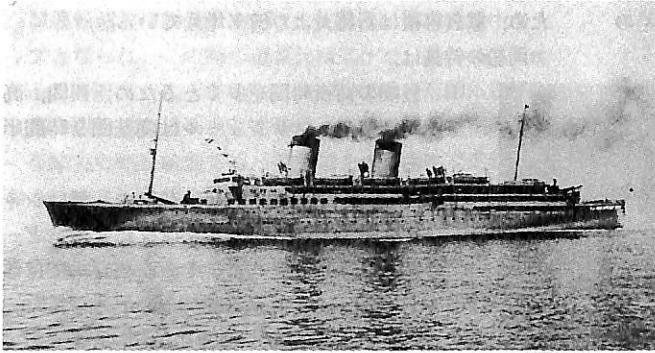
金剛丸と興安丸が昼便にも組み込まれるようになったのは、この時期と考えられる。またこの時、昼航客のために、前記の3等食堂が新設されたのであろう。

しかしながら、2隻の巨船のうち1隻入渠の場合、景福丸型が代行することになるので、輸送力は著しく落ちるのである。そこで、金剛丸型をもう1隻造り、両船の代行および多客時の対応にあてることになった。

それが天山丸であるが、1940年11月起工、翌年8月進水にもかかわらず、12月の太平洋戦争勃発により、艦装工事が遅延し、竣工は1942年9月となった。(写真4・1)

本船は竣工時から戦時色に塗られていたが、戦前に計画されていたため大変立派な内容を持ち、その特長は、

- (1) 当然のことながら、昼夜便兼用とし、そのために公室を充実させ、載貨能力は縮小した。要するに、景福丸型と同じ考え方なのである。



▲写真4・1 天山丸

▼表4・1 要目比較表

	金剛丸(K)	天山丸(T)	比率(T/K)	
全長(m)	134.1	143.4	1.07	
垂線間長(m)	126.5	134.0	1.06	
型幅(m)	17.5	18.2	1.04	
型深(m)	10.0	10.0		
満載喫水(m)	6.1	6.1		
総トン数(T)	7,082	7,907	1.12	
載貨重量(t)	1,707			
載貨容積(m ³)*	3,592	2,519	0.70	
客	1等	46	1.30	
	2等	寝台	80	
		雑居	236	1.11
	3等	寝台	200	
		雑居	1,184	1.22
合計	1,746	2,048	1.17	
その他	18	19		
乗組員	141	165	1.17	
主機関	タービン×2	タービン×2		
最大出力(PS)	17,363	17,533		
最高速度(kn)	23.19	23.26		
竣工年月	1936-10	1942-9		
建造所	三菱長崎造船所			

* 郵便・小荷物・手荷物室を含む

- (2) 金剛丸型よりも、旅客定員を300名増やして2,048名とし、長さは7.5m、総トン数は825T増加した。

(表4・1)

< 外観 >

金剛丸型に比べて、まず煙突の高さが目立つ。多分、両船では煙害に悩まされたのであろう。昼便をも使命とする天山丸では、遊歩中の旅客に煤が降りかかる、などは禁物であった。

つぎに、上甲板後部の切開け部分が長くなったことに気付く。これもやはり昼便のための3等遊歩場を新設したためである。

また、ブルワークの部分が増え、高い煙突と相俟って、金剛丸型の軽快さに対して、重厚な趣となった。

一方、延長されたハウスと、デッキクレーンの採用により、純客船らしいスタイルでもある。

< 一般配置 >

図4・1の天山丸一般配置図(完成図)は、三菱長崎造船所の提供による、貴重な史料である。

本図を一瞥すると、安楽椅子に満たされた多くの公室が現われ、基本的には金剛丸型の一般配置を踏襲しているものの、そこに華やかさが感じられる。これこそまさに、昼夜兼用船の本領なのである。

以下、金剛丸型と比較しながら、デッキごとに眺めて行くことにする。

(1) 遊歩甲板

後部に半円形の休憩室*を新設した。天井の中央部にはドームがあり、端艇甲板に四角のせり上り(高さ約1.2m)が見られる。配膳室が隣接しており、喫茶が楽しめる。

中央部の入口広間は、金剛丸同様吹き抜けであるが、椅子を多く、ラウンジ風にしつつらえ、出入口も縮小して隅へ追いやった。

1等客室は7室(14名)増加し、うち2室はインサイドである。特別室には専用の遊歩場が付いている。

(2) 船橋楼甲板

1等同様、後部に半円形の2等休憩室を新設した。ただし、天井は低く、ハッチトランクが喰い込んでいるなど、差がついている。

中央部の1・2等食堂は72席と、金剛丸の3倍となった。列車食堂式のテーブル配置は、短距離の連絡船とし

* ラウンジのことであるが、以下一般配置図の和文表記に従うことにする。

ては、やむを得ないことと思われるが。

食堂の反対舷にも、分かり難いが、小さな2等休憩室が設けられた。寝台に近く、昼便でも寝台を使う客のためと思われる。至れり尽くせりである。

2等寝台は、金剛丸とほぼ同様の配置で、列車と同じく、長手方向に伸びている。天山丸では前面のみに窓があり、ソファーが沿っている。

2等寝台の後部には日本座敷があり、2等婦人室として使用されていた。間取りは金剛丸と同じで、実は浅間丸とも類似なのである。浅間丸では8畳・6畳と玄関の2畳であったが、天山丸では2室合わせた14畳と玄関の2畳である。浅間丸のように、とくに天井を上げてはいないが、床の間と違い柵付であることに変わりはない。

2等定員は、後部雑居室で26名増えている。

(3) 上甲板

前述のように、後部の $\frac{1}{2}$ にside passageを設け、3等船客の遊歩場とした。

また船首部では階段で、船橋楼甲板前部のオープン・スペースへ出られるようになっている。金剛丸にも階段はあるが、外へは出られない。

中央付近にある入口広間は、金剛丸同様、3等客の憩いの場所で、案内所が付属している。

広間の前部にある3等食堂の椅子は、ベンチ式となり、金剛丸の2倍の客が着席できるようになった。

(4) 第2甲板

3等寝台室の前部に、3等雑居室を新設したことが、金剛丸と大いに異なる点である。これにより3等定員は262名増加した。これは金剛丸の郵便室を第3甲板へ降ろしたために可能となったもので、貨物用スペースが少なくてよいからである。

この雑居室から、エンジンケーシングに沿った階段を昇ると、直ちに遊歩場へ出られるのである。

昼便では供食が多いため、厨房をボイラケーシングの右舷に大きくとった。その直上にある2つの配膳室へは、階段と料理用リフトが通じている。さらにその上の、遊歩甲板の配膳室へは階段のみであるが、特別室へ直接、ルームサービスができるようである。

第2甲板の前半部は、金剛丸同様、船員用区域であるが、給仕室など、3等寝台と同じ寝台配置で、壮観である。

(5) 第3甲板および船艙

天山丸は載貨容積が小さいため、第2甲板以下の配置が金剛丸と大きく異なっている。

金剛丸では、1番から3番まで、極く一部の小荷物室を除いて、貨物用スペースであったが、天山丸では、1

番はすべて倉庫(含糧食用)、2番にも貨物用スペースの他に、郵便室や手荷物室がある。また機関室後部の3番艙は、すべて小荷物室になっている。

なお、金剛丸の手荷物室は、第3甲板のボイラ室の周囲に、工の字型に配置されていたが、天山丸では石炭庫が大きいため、その余積が無かった。昼夜兼航のため、滅多に石炭の積込みができなかったからであろうか。

各甲板を貫く、船員用の階段とエレベータは、端艇甲板から船艙の手荷物室まで達している。

(6) 機関部

金剛丸の8円缶に対して、天山丸では水缶式ボイラ5基と、ドンキーボイラ1基を備えた。最大出力および試運転速度とも、金剛丸とほぼ同じである。

水缶式ボイラは高温・高圧*のため、ボイラルームは円缶式の場合よりも小さくて済むはずであるが、両船とも長さは同じ30.4 mなのである。しかも天山丸では、ボイラケーシングが金剛丸よりも大きい。

このような矛盾がなぜ生じたかは分からないが、前にも記したように、8円缶で最大17,000 PSを超えたということが、そもそも不思議なのである。

(7) 隔壁

天山丸では、水密隔壁は上甲板まで達しており、船尾部を除いて2区画可浸と考えられる。これにより、金剛丸よりも安全性が格段に向上したが、つぎの事件が動機になったと思われる。

1938年1月23日、下関港外に係留中の徳寿丸に、入港していた景福丸が衝突し、徳寿丸は沈没した。幸い死傷者は無く、船体も2か月後に引き揚げられたが、衝突したぐらいで沈むようでは困る、ということだったのであろう。

なお第2甲板には交通のため、多くの水密扉があるが、いずれもヒンジ式で、手動と思われる。

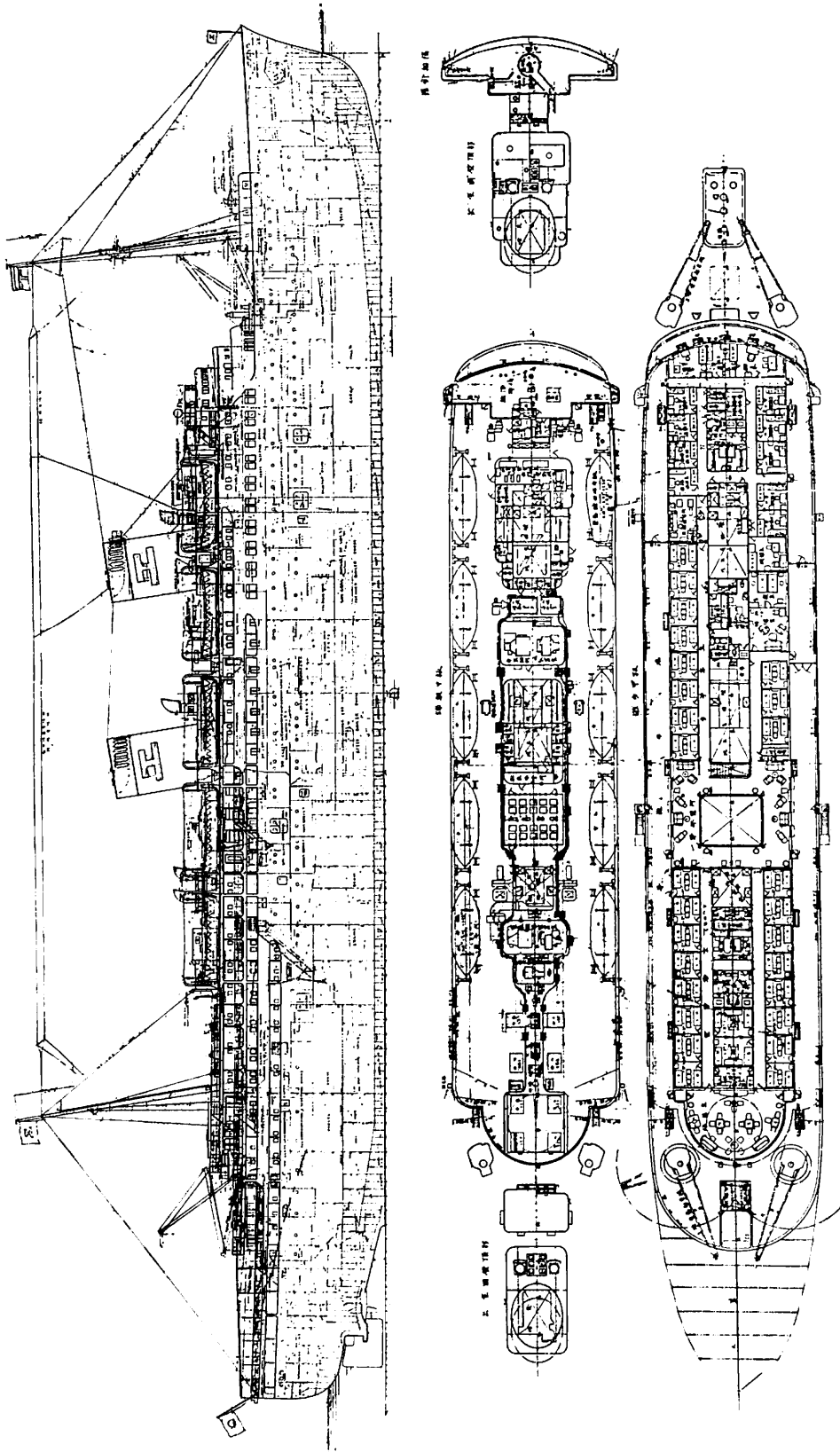
5. 崑崙(こんろん)丸

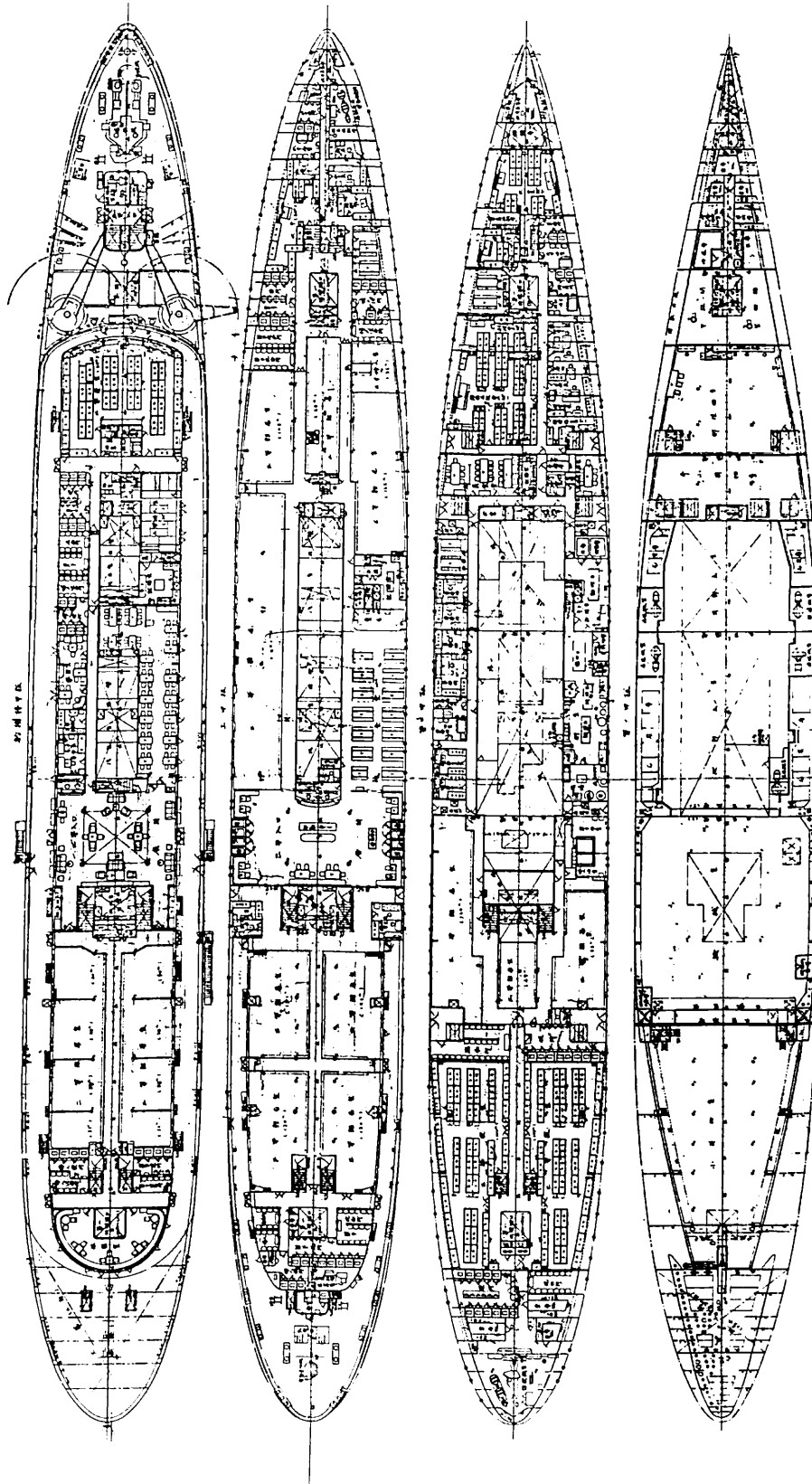
旅客の増加は止まるところを知らず、天山丸が就航しても、到底救済の見通しが立たなくなったので、1941年度から、さらに天山丸型4隻を新造することとし、三菱長崎造船所へ発注した。

これにより、小型で老齢の景福丸型3隻を置き換える予定であったが、第1船崑崙丸のみが竣工し、他の3隻は戦争のため建造中止となった。

崑崙丸は、天山丸が艤装中の1942年6月に起工したが、翌年3月竣工というスピード建造で、いかに輸送力が運

* 27kg/cm² (金剛丸は17.5 kg/cm²)

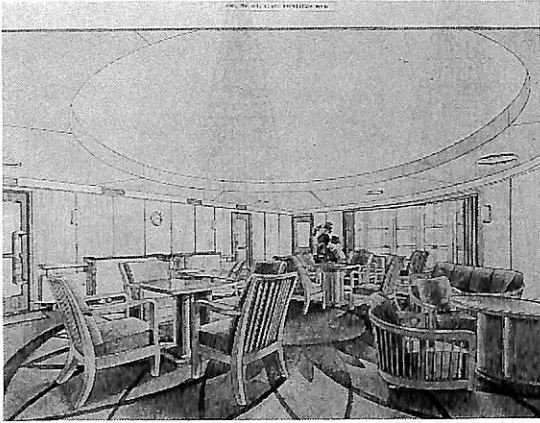




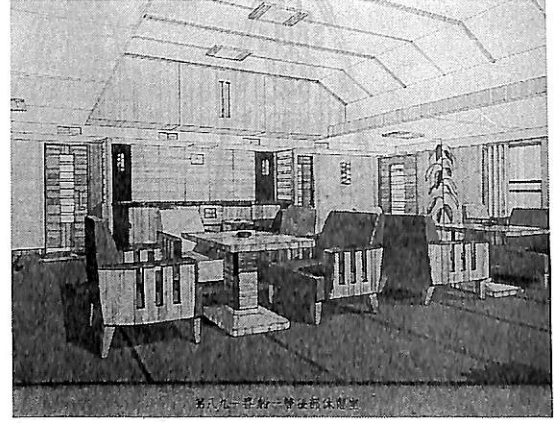
—中—

関釜連絡船“天山丸”一般配置図
三菱重工業・長崎造船所建造（図面提供 三菱重工業長崎造船所）

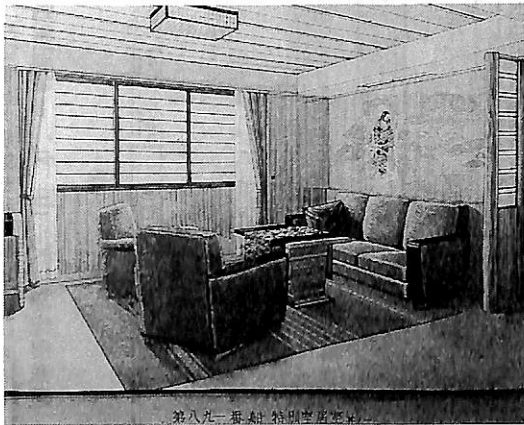
〔天山丸・崑崙丸〕



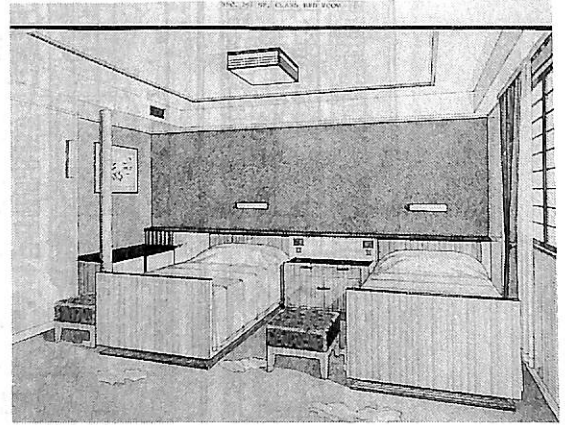
▲写真5・1 1等後部休憩室(天山丸)



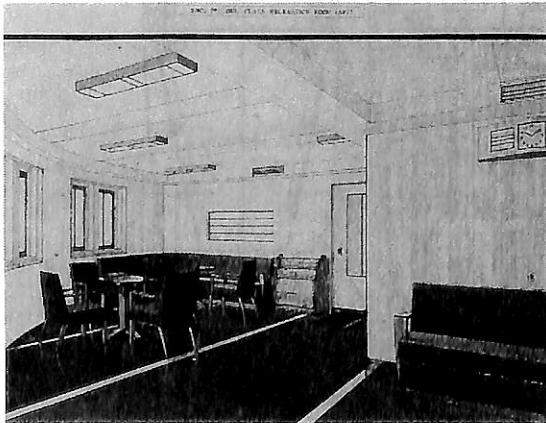
▲写真5・2 同左(崑崙丸)



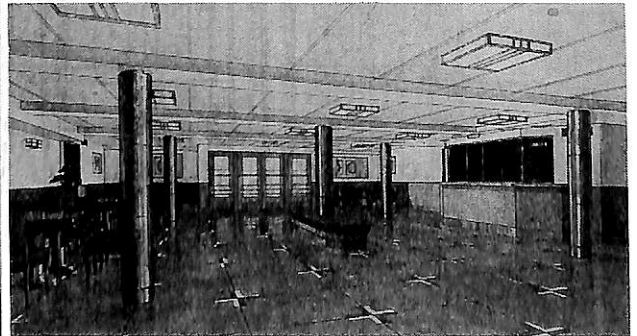
▲写真5・3 特別室居室(崑崙丸)



▲写真5・4 同寢室(崑崙丸)



▲写真5・5 2等後部休憩室(崑崙丸)



▲写真5・6 3等入口広間(天山丸)

(写真提供 三菱重工業・長崎造船所)

*原画はカラースキームによるもの

〔天山丸・崑崙丸〕室内写真解説

<写真5・1, 5・2>

いずれも1等後部休憩室である。

天山丸のはベランダ風で、ドームは円天井となっており、間接照明と思われる。暖色系の部屋に、薄緑色のクッションである。

崑崙丸のドームは角張り、全体に和風のムードが漂う。木部は薄茶色で、絨氈と椅子のクッションが紫青色で、絨氈は茶色の条が入っている。

郵船や商船への対抗意識が感じられる、豪華な部屋である。

<写真5・3, 5・4>

いずれも崑崙丸の特別室(suite room)で、和風のデザインであり、休憩室との共通性が見られる。

迫っていたかを物語るものである。

しかし戦時中のため、艦装は著しく簡略化され、キセル型通風筒の頭部などは、円錐形であった。

つぎに「森下研著、興安丸33年の航跡」から引用する。「(崑崙丸は)総トン数7,908、速力23.454ノットと、天山丸に勝る性能だったが、艦装などは大幅に省略されている。華やかなものは一切なく、入口ホールにかかげた中村研一画伯の、崑崙山下のラマ僧を描いた大作が、唯一の装飾であった。(中略)

冷暖房設備ばかりか化粧紙や塗装も省かれ、船内のあちこちには板や鉄板がむきだしのままなのだ。木部にはチーク材のかわりに、節の多い松材がはってある。また甲板などを洗おうとすれば、下の持ち場で働く乗組員から水もれがすると、文句をいってくる。調べてみると、そここのリベットまで省略され、穴があいたままになっているのだった。」

しかしながら、崑崙丸も天山丸と同じく、日米開戦前に計画されていたので、公室などのカラースキーム(色彩計画図)が存在するのである。

写真5・1～5・6に、三菱長崎造船所提供による、天山丸と崑崙丸のカラースキームの写真を紹介する。

当時、船内装飾としては、現代日本式(Japanese modern)の発展期で、「あるぜんちな丸」、新田丸、榎原丸などに、多くの腕が揮われた。

天山丸・崑崙丸は短距離のためか、比較的シンプルなデザインとなっており、これがかえって日本的な雰囲気をも、より深く感じさせるのである。

居室は壁画を含めて、赤系統でまとめられており、居室の壁は和壁らしい枯葉色である。左側に地袋付の床の間が見えるが、居室にも内側に同様のものがある。

<写真5・5>

崑崙丸の2等後部休憩室で、木部は薄茶色、床(リノリューム)と椅子のクッションはブルー系で、床には白と茶の縞が通っている。1等に比べて質素で、入口の左側に新聞掛けがある。

<写真5・6>

天山丸の3等入口広間で、千人を越す旅客を捌く空間である。赤系統でまとめられており、右側に鉄道案内所が見える。

とくに崑崙丸の休憩室と特別室は優れており、現代でも通用しそうに思われる。

だが前述のように、崑崙丸は装飾どころではなく、天山丸でもどの程度実現していたか、分からないのである。

国鉄では1939年に、いわゆる弾丸列車として、東京・下関間を9時間で結ぶ新幹線計画を樹て、1955年には完成する予定であった。これにより東京・新京(長春)間は55時間から36時間に短縮されることになり、天山丸型も耐用年数から見て、その一環となるはずであった。

予想ダイヤによると、関釜間を7時間で結び、運航回数も頻度を増して1日3回とし、ほぼ8時間毎に出ようになっている。(従来は12時間毎)

6. 戦禍と戦後

崑崙丸は1943年10月4日、夜航続行便として下関を出港したが、5日午前2時ごろ、沖の島東北約10浬の海上で、米潜水艦により左舷後部に雷撃を受け、数分後に沈没した。就航後わずか半年のことであった。

乗船者655名中、生存者は72名に過ぎなかった。同船に接続するはずの軍用列車が遅れたため、犠牲者が少なく済んだのが、不幸中の幸ではあった。

これによって夜航便は中止となり、昼便のみになったので輸送力は極端に落ち、各船とも定員の増加が図られたのである。

昼便のみなら寝台は不要となるので、まず2・3等寝台を雑居室に改装して定員を増やし、さらに2等の一部を3等へ編入したり、1人当たりの面積を縮小したりして、最終的には各船とも、約4割の定員増となった。

なお、天山丸の1等後部休憩室は、2等雑居室（定員101名）に改装されている。

また、前記の金剛丸一般配置図は、この頃のもので、検閲強化のため、日本座敷の事務員室への改装もある。

1945年の4月から、興安丸をはじめ4隻の連絡船の触雷が続き、新羅丸は沈没、金剛丸は博多湾内で擱坐によって沈没を免かれた。この頃には、関門海峡は危険なので、基地を博多や、仙崎などの山陰の港に移していたのである。

しかし、それらの港も連絡船を狙って空襲が激しくなり、運輸省は6月20日、つぎのような決定を下した。

- (1) 壱岐丸(Ⅱ)型2隻は新潟、羅津間に配船し、食糧輸送に従事する。
- (2) 天山丸・興安丸は舞鶴・元山間に、景福丸型3隻は敦賀・清津間に配船する。

このように関釜航路は、日本海航路に変更されたが、それでも危険なため、旅客輸送はほとんど実施されなかったようである。そのため連絡船の大部分は、生き延びることができたのであった。

ただ天山丸は、隠岐島へ逃避中、空襲により炎上・沈没し、対馬丸(Ⅱ)は清津西港で、ソ連参戦のため自沈した。また、昌慶丸は、宮津港で空襲のため半没した。

8月15日の終戦時に健在の船は、興安丸・徳寿丸・景福丸・壱岐丸(Ⅱ)の4隻であった。

前2船は日韓間の引揚げ輸送、徳寿丸はその後、樺太からの引揚げ輸送にも従事した。

後2船は、7月15日の空襲で壊滅的となった青函航路へ転属され、昌慶丸も修復後加わった。貨物船では、吹きさらしのデッキに客を乗せたという。

興安丸と壱岐丸(Ⅱ)は1950年3月、賠償のため朝鮮郵船（のちの東洋郵船）へ引渡された。

同年6月に勃発した朝鮮動乱の軍隊輸送のため、修復された金剛丸は、興安丸・徳寿丸・昌慶丸とともに、米軍に備船されたが、金剛丸は1951年10月、台風により長崎県宇久島沖で座礁し、2年後に解体された。

景福丸は1950年から、海上ホテルとして函館港にあったが、1958年解体された。

昌慶丸と徳寿丸は、1954年9月の洞爺丸台風で大被害を受けた青函航路へ転属され、1961年解体された。

興安丸はその後、中国やソ連からの帰還者を乗せたり、インドネシアの回教徒巡礼船になったりして、1970年、スクラップとなった。

このように、景福丸型3姉妹船と興安丸は、長寿を保ち、戦前・戦後を通じて活躍したのである。

とくに3姉妹船は、2度におよんだ青函航路の危機を救っており、興安丸は高砂丸とともに、引揚船として名高い。

7. あとがき

敗戦によって大陸を失ったわが国は、北海道を第2の大陸と目して、その開発に力を注ぐことになった。

1948年に建造された洞爺丸型4隻は、終戦直後とは思えない出来栄であった。天窗のある広潤な入口広間や、全長にわたる2連の2段角窓は、金剛丸を彷彿とさせるものであった。

洞爺丸の惨事を教訓として設計され、1964～66年に就航した津軽丸型7隻は、金剛丸同様、時代の先端を行く革新的な船である。

大きさも金剛丸とほぼ同じとなり、ラインズも同船のを参考にしたという。すべての旅客を車両よりも上に乗せた、整然と角窓の並ぶ白亜のハウスは、多くの人々を魅了した。

そして、1988年3月の青函トンネル開通と、4月の瀬戸大橋完成により、鉄道連絡船は1世紀にわたる、光輝ある歴史を全うしたのである。

おわりに、貴重な史料を提供された、三菱重工業(株)長崎造船所に感謝の意を表します。

〔参考文献〕

- (1) 関釜連絡船史 国鉄広島鉄道管理局編集・発行 (1979年)
- (2) 興安丸33年の航跡 森下 研著 (1988年新潮社)
- (3) 日本の客船 野間 恒/山田迪生共編 (1991年海人社)

× × ×

Kockums の TRIBON 区画 モジュール

— 船舶設計のより速くより正確な
モデリング —

TRIBON の区画は船内設計および区画割りに設計工数を低減することに焦点があてられており、設計のモデリングと視界化に対し先端的の便宜を供与している。

TRIBON 区画は TRIBON の初期設計適用の幾何モデリングを容易にするようにしてきた。先端的 TRIBON 表面モジュールと共に、Spatial Technology 社からの ACIS 幾何モデリング装置を使用している。KCS はこの進歩した高度の会話形のモデリングツールに基づいて現在、特殊目的の造船のソフトを再構築している。

TRIBON 区画は“最先端技術”の CAD モデリングツールの偉力を設計者に付与している。これは設計時間を減らし、より複雑な配置を扱うことが出来るようにする。

完全な内部区画割

TRIBON の区画は船の完全な内部区画即ち隔壁・甲板および主要区画に、実際の表面のトポロジー定義を使用して進歩した定義を与えるために、TRIBON SURFACE で作られた船体表面の定義にもとづいて作り上げられている。

トポロジー的アプローチにおいて、絶対的幾何学的位置によって定義された表面の数は最少限度に保たれる。即ち表面と区画の大部分は既に定義された表面を参照して定義される。

TRIBON の区画は表面モジュールと密接に総合化され、3つの主要な機能モードを持っている。それは仕切り構造、内部表面特性および区画の特性である。

隔壁と甲板の生成は全く一般的であり、それで TRIBON の区画は複雑な構造配置や潜水艦・SWATH (小水面双胴船)などを含む広範囲な船にも適用することが出来る。

特徴

- 使用者は使われている外層を設定することが出来て、その中で内部表面と区画を定義する。縦・横隔壁と甲板は会話形または数値位置決め何れかを使用し、任

意に肋骨表と照らし合わせて定義することが出来る。

- 使用者は、特定のパラメータを使用して制御されたコルゲートを含み、いろいろな構造形式を指定することが出来る。横隔壁のような表面に対する台基礎も指定出来る。各表面は4つの境界拘束があり、それは設計の過程で構造配置の修正の再生に最も有用なトポロジーを広く使用出来る。
- 各区画は定義して、会話形式で修正される6つの境界上の拘束を持っている。容積と重心の計算は正確である。これは潜水艦の場合には特に重要である。
- TRIBON 区画からの出力は船体構造の3Dプロダクトモデルの構築に対する基礎または損傷時復原性解析、タンクの計量と復原性手引書の準備に対する TRIBON 計算で直接使用されるであろう。出力は最終の完全注釈つき一般配置図の展開に対し作図実装を指令することが出来る。

利点

- 複雑な形状と配置の位相のモデル化が使用者に優しい。
- 設計監査に対し高度のモデル視覚化
- 変更および設計修正はモデル内の位相を用いて容易に作成される。

TRIBON 造船システム

TRIBON は造船産業の特殊なニーズに適合するように開発された総合設計および情報システムである。TRIBON の適用範囲は、建造段階の組立および材料管理に対し先端的な特徴を含み、初期設計から建造までのすべての面をカバーしている。

KCS からの設計および情報システムは世界で250社以上の造船所および設計事務所に供給している。今日ではこれらの会社はすべての世界の造船発注量の1/2以上に対して設計と建造を実施している。

KCS はこの TRIBON システムを更に改良すべく、特定開発プロジェクトへつながる新規アイデアを常時創造する大きな愛用者ベースとよい情報を保っている。例えば KCS は10月30日から Newcastle で行われる KCS ユーザー会合に3日間出席される愛用者からの参加者が200人になることが期待されている。

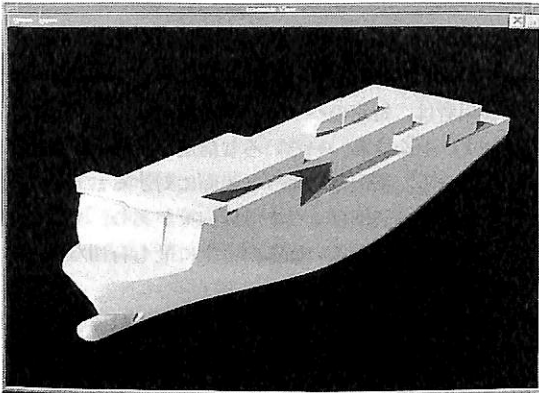


Fig. 1 外表面の等角投影図

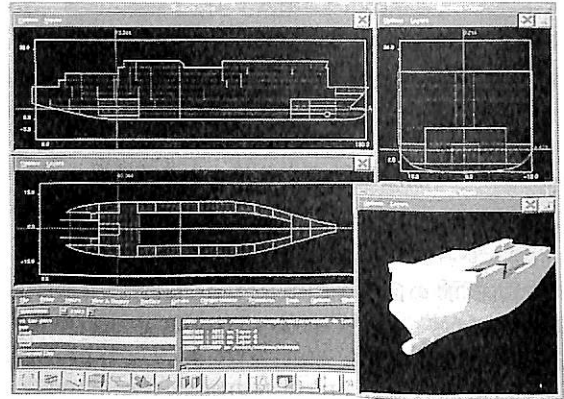


Fig. 2 複数図面をもつ“スライスモード”での作業

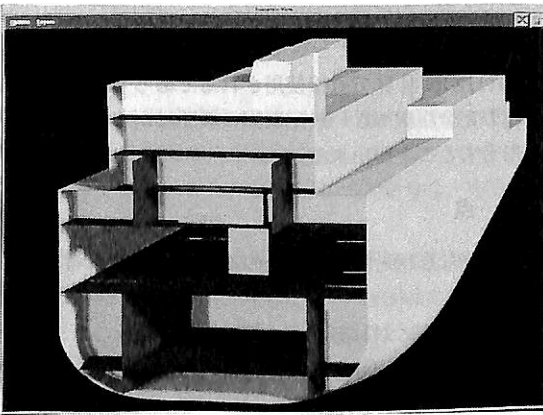


Fig. 3 定義区画の横断面

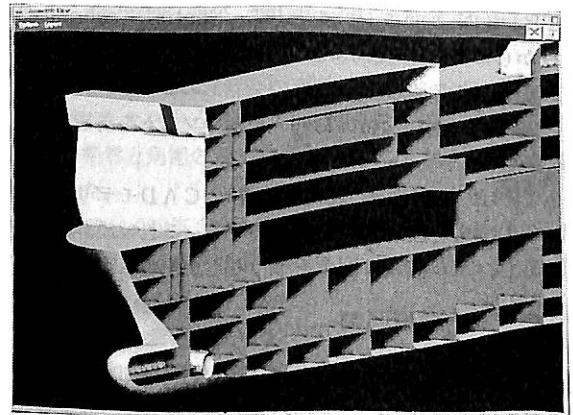


Fig. 4 定義区画の縦断面

▲ オランダの Van der Giessen で建造した中国大連向け旅客船 Bang Chui Das 号の TRIBON 初期設計モデルを示したスクリーン写真

● 海外ニュース

KCS TRIBON の Dotori (度取り)

Kockums Computer System (KCS) は TRIBON 造船システムに結合する“Dotori”モジュールの詳細を発表した。

日本語に由来するというこの“Dotori”は隣接構造部材の組立のための隅肉溶接接手のベベル角度を連続的に計算し、NC機械に教えるもので、次のメリットがある。

- 1) 建造ソフトの増強と、工数節減と材料節約になる。
- 2) 溶接量を著しく減少させ、特殊加工を最少限にする。
- 3) 人間のエラーを減少させ、作り直しを極限する。

- 4) 部分的幾何的コンターを自動修正する。
- 5) 接手の正確な切断部を表示する。
- 6) 自動溶接と溶接ロボットに広汎に使用出来る。

なお KCS の設計情報システムは世界中で 240 社以上が採用し、日本でも最近、福岡造船・内海造船・大阪大学船舶海洋工学科が、この KCS の初期設計システムのソフトを購入した。

〔 詳細お問い合わせ 〕

スエーデン KCS, M. Feldt

Tel. +46 40 103455 Fax. +46 4097 8415

● 統計資料

ロイド商船統計表(1995年度)

1. まえがき

昨年に引続き、1995年の年間統計が発表になった。

この統計表には非自航船、100 GT以下の船、プレジャーボート、海軍補助船艇、米国予備船隊、港湾・河川/運河専用の船舶は算入されていない。

船型分類の定義は本文に示すものによっているが、基

本的には初期の設計機能に基づき、船体構造および貨物の取扱い方法などにより分類してある。従って旧統計(1992年版以前)とは若干の相違がある。

本文の方にはGTの他、DW、液化ガス貨物容積、TEUの他、船種別船齢を示した表もある。旧ソ連船の転籍は未完であり、中国の船籍も完成したものではない。

この統計表は本誌の従来からの方式に基づいて紹介するものであるから、詳細については本文を参照することにされたい。

▼ 第1表 世界主要海運国商船船腹量(1995年12月末現在 100 GT以上)

国名	合 計			貨 物 輸 送 船			各 種 用 途 船		
	隻	千GT	船 齢	隻	千GT	船 齢	隻	千GT	船 齢
パナマ	5,777	71,922	17	4,513	70,944	16	1,264	978	23
リベリア	1,666	59,801	12	1,582	59,199	12	84	601	16
ギリシャ	1,863	29,435	23	1,593	29,337	22	270	98	29
キプロス	1,674	24,653	16	1,590	24,405	16	84	248	15
バハマ	1,176	23,603	15	1,059	23,300	15	117	303	17
日本	9,438	19,913	10	5,539	18,628	9	3,899	1,285	12
ノルウェー(NIS)	700	18,903	14	670	18,805	14	30	98	17
マールタ	1,164	17,678	20	1,108	17,645	19	56	33	25
中国	2,948	16,943	17	2,116	16,130	17	832	813	15
ロシア	5,160	15,202	16	1,978	9,759	17	3,182	5,443	16
シンガポール	1,344	13,611	12	841	13,423	13	503	187	9
米 国	5,292	12,760	22	489	11,251	28	4,803	1,510	22
香港	399	8,795	12	358	8,761	12	41	33	11
フィリピン	1,524	8,744	21	1,042	8,615	19	482	129	26
インド	916	7,127	15	425	6,708	15	491	419	15
韓 国	2,246	6,972	19	804	6,357	16	1,442	615	21
イタリア	1,397	6,699	21	804	6,259	21	593	441	22
トルコ	1,075	6,268	23	957	6,227	23	118	41	20
セントビンセント	1,029	6,165	22	799	5,981	22	230	184	20
台湾	683	6,104	17	275	5,956	13	408	148	19
ドイツ	1,146	5,626	19	739	5,417	16	407	210	22
デンマーク(DIS)	450	5,120	12	409	5,053	12	41	67	17
ブラジル	551	5,077	23	283	4,939	24	268	138	21
ウクライナ	1,142	4,613	18	569	3,741	19	573	872	17
英 国	1,454	4,413	20	409	3,638	20	1,045	775	21
オランダ	1,059	3,409	15	431	2,877	13	628	533	17
マレーシア	685	3,283	22	460	3,199	26	225	84	14
メキシコ	95	3,099	13	80	3,076	13	15	22	12
バミューダ	86	3,048	15	69	3,022	14	17	26	20
スウェーデン	621	2,955	28	385	2,849	28	236	107	27
イラ ン	424	2,902	20	196	2,797	22	228	105	19
オーストラリア	627	2,853	16	184	2,394	14	443	459	17
インドネシア	2,196	2,771	22	1,347	2,481	23	849	289	20
ノルウェー	1,515	2,648	27	773	2,093	29	742	555	24
ルーマニア	421	2,536	16	250	2,360	16	171	176	17
カナダ	886	2,401	25	284	2,030	27	602	371	24
ポーランド	516	2,358	20	163	2,152	17	353	206	21
...
世 界 計	82,890	490,662	18	43,802	464,988	18	39,088	25,674	19

2. 世界主要海運国商船船腹量(第1表参照)

この表は旗国別の保有GTの大きさ順に並べ直してある。10GT以上の船は全体で82,890隻で4.91億GTであり、船齢の平均は18年である。今年度の竣工船は1,533隻で2,250GTに達した。廃棄ないし喪失した船は641隻、850万GTであり、平均船齢は25年であった。

3. 国別船種別商船船腹量(第2表参照)

旗国の順番は第1表の順番に合わせてある。貨物輸送船は全体で43,802隻、7億1,800万DWT(4億6,500GT)で、平均船齢は18年、今年度の完成は1,128隻3,400万DWT(2,200万GT)であり、廃棄ないし喪失船は395隻1,480万DWT(810万GT)平均船齢は26年であった。

▼第2表 国別、船種別商船船腹量(1995年12月末現在100GT以上)

国名	液化ガス船		ケミカル船		オイルタンカー		オア/バルク		貨物船	
	隻	千GT	隻	千GT	隻	千GT	隻	千GT	隻	千GT
パナマ	163	1,973	300	1,562	592	19,530	940	26,726	1,479	6,500
リベリア	80	2,504	132	2,152	441	29,104	460	16,374	153	1,852
ギリシャ	10	54	52	598	341	12,860	461	12,795	298	1,234
キプロス	4	8	42	379	123	4,349	576	13,084	606	4,044
バハマ	21	314	56	571	172	10,327	143	4,502	318	3,056
日本	204	1,695	590	263	1,124	6,072	561	5,445	2,129	943
ノルウェー(NIS)	88	1,879	99	1,672	100	7,607	145	3,997	155	1,368
マルタ	4	24	40	360	220	6,794	320	6,857	391	2,520
中国	19	26	39	116	350	2,296	356	6,677	970	4,931
ロシア	-	-	1	3	313	2,320	88	1,769	1,280	4,548
シンガポール	11	214	33	275	351	5,116	117	3,766	155	1,223
米国	14	1,178	18	293	126	3,987	82	1,513	70	611
香港	3	56	3	4	44	669	132	6,406	47	545
フィリピン	23	29	14	25	121	149	227	6,138	389	1,402
インド	6	62	15	178	85	2,554	142	3,184	147	581
韓国	22	46	78	116	114	401	149	3,705	262	541
イタリア	42	225	65	240	189	1,996	39	1,535	106	196
トルコ	5	11	29	62	109	841	167	4,007	494	951
セントビンセント	5	33	17	92	79	1,103	115	2,328	465	1,897
台湾	-	-	2	-	34	960	56	2,432	62	144
ドイツ	13	98	23	160	28	14	11	238	359	1,024
デンマーク(DIS)	30	257	46	599	15	1,060	12	484	210	417
ブラジル	15	67	11	126	64	2,090	63	2,077	86	191
ウクライナ	-	-	2	11	38	82	35	729	327	2,125
英国	3	81	9	18	101	1,115	14	74	120	136
オランダ	12	24	22	161	17	405	8	98	290	822
メキシコ	14	640	20	247	85	413	39	982	188	490
マレーシア	-	-	-	-	10	1,502	29	701	24	115
バミューダ	16	821	-	-	16	1,586	9	248	3	10
スウェーデン	1	44	34	224	51	396	13	52	106	236
イラン	1	9	2	27	42	1,242	46	1,015	71	432
オーストラリア	6	438	4	59	12	579	31	1,011	17	48
インドネシア	6	17	18	26	233	742	18	205	803	1,127
ノルウェー	1	-	18	92	42	1,174	8	12	319	262
ルーマニア	-	-	-	-	21	429	39	850	174	961
カナダ	-	-	8	44	23	124	74	1,335	32	82
ポランド	-	-	4	27	11	8	69	1,455	54	479
...
世界計	985	14,899	2,077	12,075	7,076	143,937	6,165	151,695	17,397	58,645

4. 貨物船種別構成(第3表参照)

オイルタンカーと乾バルク船は多年にわたり、世界の貨物輸送船の2大主要船種を占めてきた。第3表はその内訳を示し、第1図は1980年以來のDWの値を示す。

この図はまた専用化した船、特にコンテナ船が着実に増加しているのと対照的に、一般貨物船が次第に減少していることを示している。

5. 国別竣工船(第4表、第5表参照)

日本と韓国は引続き世界の主要建造国であり、GTの割合はそれぞれ41%と28%であった。全建造GTの99%は貨物輸送船であり、主要建造国順に第4表に示してある。

1,900万DWTの輸出船舶の73%は日本ないし韓国で建造されており、主要船種別国別内訳を第5表に示す。

コンテナ船		冷蔵船舶		RO-RO船		フェリー/客船		漁船		オフショア/作業船	
隻	千GT	隻	千GT	隻	千GT	隻	千GT	隻	千GT	隻	千GT
294	6,913	324	1,489	251	5,081	170	1,172	557	347	707	631
142	3,459	67	616	59	1,797	48	1,342	11	69	73	533
35	701	9	70	25	156	362	953	105	31	165	67
101	1,459	75	455	22	277	41	348	39	207	45	40
40	812	152	1,265	59	823	98	1,631	7	1	110	302
40	1,133	63	150	133	1,365	695	1,563	2,316	669	1,583	615
6	82	13	109	72	1,745	21	346	1	1	29	97
24	494	22	101	35	239	52	198	21	11	35	22
88	1,376	80	99	17	135	194	476	389	176	443	637
31	297	118	397	22	165	125	260	2,467	4,319	715	1,123
94	1,845	4	16	40	943	36	26	4	1	499	187
84	2,818	3	2	25	637	67	210	2,937	799	1,866	711
39	883	5	31	3	127	82	42	0	0	41	34
14	166	23	98	54	622	177	345	408	103	74	26
6	84	1	-	1	-	22	64	210	47	281	374
53	1,120	21	47	9	388	96	74	1,230	523	212	92
14	391	1	-	41	551	307	1,125	173	45	420	396
1	8	2	3	16	197	134	147	14	4	104	35
18	139	37	186	35	129	28	72	57	53	173	131
85	2,351	19	45	1	2	16	22	309	106	99	41
146	3,268	4	43	14	126	141	444	165	75	242	134
60	1,795	17	146	12	157	7	136	0	0	41	66
11	204	1	5	12	157	20	21	89	14	179	124
12	140	48	279	28	289	79	86	318	534	255	338
24	1,083	0	0	4	24	134	1,107	456	145	589	630
27	958	14	71	10	135	31	201	368	163	260	370
25	365	1	-	31	38	57	24	22	6	203	77
15	718	1	-	1	36	0	0	10	19	5	4
7	149	9	98	5	90	4	20	3	2	14	20
0	0	1	12	52	1,257	127	628	123	30	113	77
1	2	3	41	15	13	15	16	64	21	66	85
5	122	0	0	27	64	82	72	246	49	197	410
5	61	4	3	108	60	152	240	331	75	518	214
0	0	4	8	6	23	375	520	534	282	208	272
2	15	0	0	8	57	6	48	37	88	134	88
1	2	0	0	7	53	139	391	312	128	290	243
0	0	3	30	6	81	16	73	259	174	94	32
...
1,763	38,742	1,446	7,158	1,673	20,430	5,220	17,408	23,929	13,348	15,159	12,326

▼第3表 貨物船種別構成

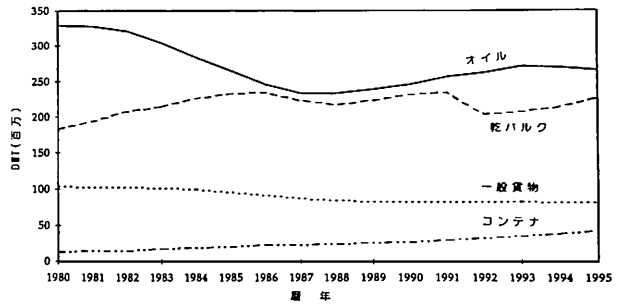
船種	隻数	×10 ⁶ DWT	×10 ⁶ GT	船齢
液化ガス	985	14.7	14.9	14
ケミカル	2,077	19.9	12.1	12
オイル	7,076	266.4	143.9	17
オア/バルク	6,166	265.4	151.6	15
貨物船	17,396	83.6	58.7	21
コンテナ	1,763	43.4	38.7	11
冷蔵船	1,446	7.6	7.2	16
RORO船	1,673	11.3	20.4	15
フェリー/客船	5,220	5.2	17.5	19

▼第4表 主要国別竣工船

建造国	全体		国内		輸出	
	隻数	×10 ⁶ DWT	隻数	×10 ⁶ DWT	隻数	×10 ⁶ DWT
日本	517	14.6	393	8.4	124	6.2
韓国	143	10.2	43	2.2	100	7.9
デンマーク	23	1.8	12	0.7	11	1.2
中国	43	1.3	29	0.9	14	0.3
ドイツ	81	1.2	53	0.8	28	0.4
中国(台湾)	12	0.7	6	0.2	6	0.5
ポーランド	32	0.6	-	-	32	0.6
イタリア	16	0.5	12	0.4	4	-
ルーマニア	12	0.4	1	-	11	0.4
スペイン	14	0.3	4	-	10	0.3
世界合計	1,128	33.8	659	14.5	469	19.4

▼第5表 船種別国別竣工数

船種	建造国	国内		輸出	
		隻数	×10 ⁶ DWT	隻数	×10 ⁶ DWT
オイル	韓国	5	1.1	31	3.8
	日本	53	2.0	12	1.5
	デンマーク	2	0.6	2	0.6
オア/バルク	日本	77	4.5	63	3.3
	韓国	14	0.9	31	2.9
	中国	15	0.8	5	0.2
一般貨物	日本	127	0.4	7	0.1
コンテナ	日本	23	0.7	19	0.7
	韓国	7	0.1	24	0.9
	ドイツ	33	0.7	6	0.2
液化ガス	日本	21	0.1	14	0.3
	フランス	-	-	2	0.1
RORO	韓国	2	-	5	0.1
	日本	19	0.1	1	-



▲第1図 船種別船腹量の変化

6. 全損と解撤 (第6表参照)

出版期間中の暫定数値であるが、641隻、850万GTの船舶が平均船齢25年でこの年間の世界船隊から消失した。

これら船舶は解撤(処分)と、不慮の事故の後解撤(構造的全損)ないし海上での喪失(実全損)の何れかであった。

一般貨物船と漁船は世界船隊の二大船種グループであるが、解撤と全損にそれが反映されている。

第6表には船種別の内訳を示してある。

GTでいえば、実全損の31%は一般貨物船に属する一方で、オイルタンカーは(報告による限り)解撤されたGTのうちの65%を占めている。

▼第6表 全損と解撤

船種	実質			構造全損			解撤		
	隻	×10 ⁶ GT	船齢	隻	×10 ⁶ GT	船齢	隻	×10 ⁶ GT	船齢
オイル	5	0.15	21	1		20	94	5.08	25
オア/バルク	4	0.14	16	2	0.12	33	31	1.24	24
一般貨物	59	0.15	24	7	0.01	31	96	0.56	28
冷蔵船	3	0.01	27				22	0.14	28
その他貨物	14	0.01	21	7	0.04	24	48	0.42	27
漁船	39	0.02	21	6		23	157	0.22	24
他の全船種	9		24				37	0.19	30
世界合計	133	0.48	22	23	0.17	25	485	7.85	26

× × ×

船舶電子航法ノート (227)

木村小一

A・7・41 GPSの現状 (特にそのシステムの強化について) つづき

GPSについての軍の考えは暗号化を通じての高精度の軍のGPS信号を秘密にし、SAを通じて敵の利用の可能性に対して高度に正確な民間信号を否定することに焦点を当てている。軍用の信号の秘密は完全であるが、SAに対する困難さには次が含まれている。

① 第一にGPSの要求と使用が成長するときに、戦争時における民間信号の使用に対する軍でのその使用の有用性は成長をする。多くのアメリカ軍は湾岸戦争のときと1994～1995年のHaitiでの軍の作戦に商用の受信機を持っていた。両方の場合に、アメリカ軍の司令官はそのような受信機を使用した部隊の信号の精度を改善するためにSAをゼロに切替えることを選んだ。こうして、国の安全保障を保護するためにSAを持つが、しかしそれが役立つように設計された環境の中でそれを断り切替えるこの異常状態が存在した。

② 第二に、民間信号の劣化のためのSAに対する国防省の信頼は、安価で丈夫なディファレンシャルシステムの増加によって急速に役立たなくなっている。

③ 最後に、軍の命令に対して民間信号の否定または一層の劣化の政策的な可能性は急速に侵害されつつある。商用と民間利用者へのGPS技術の総合の増加は、否定または劣化は公衆の安全を危うくし、経済に悪い影響を与え、公衆と個人の業務の増加させる問題の妨げになる。SAは敵を困惑させるために切替えることができるが、そのような動作に関連するのは多くの商業的と国際的な経費を無視するであろうことを軍の司令官は知っている。

更に、ほとんどの軍用の受信機はより正確な軍用の信号を捕捉するのに先立って民間信号を捕捉する必要があるので、現在は民間信号の妨害は軍の捕捉に悪い影響を与える可能性がある。この効果を防ぐ技術はすでに述べたNRCの報告の部分で述べられている。

SAの現在のレベル (100 m) は迷惑であり、かつ、この妨害は比較的容易に克服でき、むしろよりよい精度を求める人に大きな抑止となる。しかし、SAは国防省でしばしば忘れられている事実であるところの、その周辺に対してディファレンシャルGPSのような方法を刺

激するか、別の単独のシステムの考察を導くことの両方法で切捨てられる。敵への可能性を含めて、ディファレンシャルGPSの世界的な拡散はすでによく実行されつつあり、急速に加速されている。アメリカはこのようなシステムの成長を防ぐことはできず、それへの依頼から政治的に擁護できない一方で、経済的には民間信号の中断または暗号化の選択という悪い忠告がある。

国防省は正当に高品質のGPSによる電波航法データの全世界的な利用の可能性の増加に、軍としての具体化に関心がある。しかし、SAの存在は発端の問題の責任への直面から国防省の注意をそらした。軍の司令部の多くに対しては、SAは直接にこの問題を扱うに必要な能力の開発を遅らせるか、禁止するか頭脳の支えであり、100 mより悪いレベルに精度を減少させる能力は見掛上の訴えを与え、それが現実でないなら、正確な航法データの利用の可能性についての関心事としての答えである。

SAはもはやGPSとその強化による固有の精度は、敵となる可能性のあるものに否定するには効果的ではなく、さきのNRCの報告ではこの結論を支持する考察を扱っている。SAの使用と、GPSに対するアメリカの政策を巡る不確かさは、民間とともに外国の軍の利用者に一時的な引止めをするかも知れない。しかし、それに対してはディファレンシャルシステムの急速な広がりをもたらしている。長期には、SAの存続は不効率で逆効果になる可能性があると考えられる。

それでもなお、SAがあっても、なくても、GPSと民間信号に対するディファレンシャルなどの強化によって与えられるより大きな精度は、アメリカと連合軍に増加する危険を課する。バランス上、敵に対するよりも、GPSからのアメリカ軍の利益がより大きくさえあれば、GPS信号の増加する利用の可能性から生ずるであろう目標検知と測位の進歩は、増加する危険を課しきびしく補えなければならない。リアドとテルアビブにおけるSCUDの攻撃は、この危険の実現を無視するには余りにも最近であった。

これらの危険に応じるために要求される最も明らかな戦術的な変化は、GPSの信号とその他の電子航法の信号の敵の使用に対抗する機能を開発し、必要とする電子兵器のハードウェアを取得し、それらの使用のためにアメリカ軍の訓練をすることである。軍の研究開発は、必要が生ずるGPSからの正確な測位の利用の可能性の否定と、アメリカと連合軍への軍用の信号の利用の可能性の保護の両方の選択の開発により焦点を当てるべきである。アメリカの軍の計画、原則と運用は戦時に敵に精密電波航法のデータを否定することを強調すべきである。ディファレンシャル信号の利用の可能性を制限するための技術的な方法もまた調査すべきである。

従って、このパネルは次を勧告した：

- ◎アメリカ軍の計画、研究開発、原則、訓練と運用は、妨害を含む選択利用性（SA）以外の方法を通して戦時中に敵に対して正確な測位と航法信号の特徴を否定することに焦点を当てるべきである。
- ◎主管庁と議会はできるだけ早期に必要とする対抗策と装置の開発と調達に必要な措置を与えること。
- ◎SAは直ちにゼロに切換え、3年後に廃止すること。その間は、その現在のレベルへのSAの再導入の権限は国家指揮中枢により保持されていること。

GPSを開発するための最初の20年間には、国防省はGPSのシステムの支配と監理の両機能を占有してきた。国防省はGPSを完成したという大きな信用を受ける価値がある。国防省内でのGPSの開発と監理をする実行機関としての空軍は、システムの開発とその展開を成功させ、1993年12月には民間用の標準測位機能（SPS）の最初の運用機能に導いた。国防省はまた民間のための政府機関と個々の私的な部門の広く広がった各種の用途を開発するときには、それらの民間当局と商業部門との共同開発にもかかわってきた。

最近、運輸省も更により関連するようになり、それらを通して民間用の他の政府機関も同様の動きをしている。はっきりした包括的な政策の誘導がないので、それらの参加機関はそれら自身の題目を追跡するのは自由であった。驚くことではないが、国防省は軍の要求に最良に役立つよう、その特性に焦点を当てており、一方で、運輸省の注目は民間航空と民間の海上の使用に提案のディファレンシャルシステムに当てている。このような構成では国防省とFAAとの間にFAAが提案する広域強化システム（WAAS）の精度のような事項についての相互の意見の相違があり、それはときどきの競争する関心事、この場合には、民間航空の航法の要求と国の安全

保障の関係に関しての関心事の衝突を導いている。論争の目標と観点を与えることは驚くべきことではない一方で、そのような論争は計画の実現と価格に影響し、社会的な部分を広げるためのGPSの利益の可能性の実現を遅らせる。

同等の立場での協力者ではないけれども、運輸省は国防省との関係を改善するための有効な第一歩を取っている。しかしながら、このNAPAのパネルは、GPSのすべての民間活動の協力とともに省としての主導を監督するために明確で継続する権限を持った高官を指名するとともに、その他の必要な動作を取るよう勧告している。更に、運輸省は国防省のシステムの運用レベルを最小限のみに代表し、その他の民間利用者の適切な代表としての立場を取っている。運輸省の近い将来の広く省内の再組織化で、その動きには一層の遅延がocこりそうである。このパネルはまた、システムの要件の設定過程と国防省の中でのその具体化についても考えている。民間用の当局、商用と国際的なシステムへの入力、より組織的な形で生ずるが、なお限界がある。この状態には、軍の要件の設定過程の反映としての大きな部分に存在し、それは民間用の当局または個人部門の要求を含むことはうまくは処理されていない。更に、いろいろの軍の指令は、それらがGPSの応用の可能性を研究し、調べたことを継続することにより、最近ではGPSのそれら自身の要件のより多くを知るようになってきている。

空軍はGPSのシステムを保持するために国防省の指示と予算により制限され、軍の要件を規定するためにのみ応答している。軍の指令が要求されて、それが国防省の指示を超えるならば、その指令はより要求された要件に適合するための予算が与えられることが期待される。軍の要件を超える何かの民間用の当局、私的な部門または国際的な要件は非国防省の予算で財政援助すべきである。GPSに対する全体の要求をよりよく勘定に入れるために、GPSの改善のための研究開発の要件の特定と予算化のその手順の再調査が国防省に要求されるとパネルは信じている。

GPSに関して可能な支配をする構成のいくつかのモデルが、可能な私的なものを含めてこの研究中に開発されている。しかし、この時点では現在の構成よりも基本的に優れたとした代替りの支配と監理の構成は出現していない。もしそれらが利用者の環境の急激な変化と成長に適合するならば、GPSの支配と監理は時間とともに進展しなければならぬと信じられている。GPSは業務の質を与えなければならず、その支配は柔軟で、応答が速さを保たなければならず、国際的と商用の興味に適応

できなければならない。融通のきかない応答の遅い支配と監理の構成は、競合する別の衛星航法システムまたはその技術の確立する動機を他の国などに与える可能性を持つだろう。柔軟な構成は、技術的な進歩と国際的、商用と使用者の応用がGPSの展開の動きを続けるという可能性の見地からは特に望ましいものとなる。

GPSは国の安全保障に対して重要であり、その利用の可能性はそれに対して保証されていなければならない。現在の構成はこのようにしてその利用を与えている。民間用のときは、GPSの利用者は電波を出すことなく、自由に利用できる。その民間用の信号は暗号化されてなく、GPSの受信機で、誰でも、何処でも容易に利用できる。従って、市販の受信機で誰でも基本のGPS信号は捕捉し、使用できる。そこで、ある業務がその価格をカバーしようとするときには、如何にして民間企業ならば民間信号を提供するだろうか。主権国政府と異なり、民間会社は受信機の税金を出すことはできない。このような会社は暗号化した信号を市場に持つべきだろう。それによって、信号の使用を制約し、その制御ができるので、それに対する料金を負担することが可能となる。もしGPSの民間信号が暗号化されれば、すでに使用されている数十万の民間用の受信機はもはや働かず、すべてのシステムがマイナスに両立するように変更したGPSの運用の基本的な主義を侵害をうけることになる。

このような理由その他によって、この研究ではGPSを私的なものとするとは満足する選択ではないと結論づけられている。その考えがそうであるとしたときの興味と刺激とともに、GPSの完全な取引は厳しい問題となる。空軍が将来のシステムの総合と運用のためGPS衛星の契約者にその責任を与えるならば、空軍からの提案の方法は、より大きな私的な部門の関与が達成でき、この方法はまたシステムの性能、経済と効率を改善することができる。

支配と監理に関するこのパネルの勧告では国の安全保障の考察をまず認識している。国の安全保障に必要な制御を保持する最適な方法は、国防省が基本のシステムの監理と運用を続けることである。この枠の中で、アメリカが他の国と国際機関により大きな注意を払う支配と監理の構造に向けて動くべきであるとパネルでは信じられた。全世界の人びとと政府は多くのそしているいろいろな用途にGPSへの依存を高め、その中には生命の維持に直接関係をするものもある。アメリカの政府は国の安全保障の保護に主要な責任を持ち；国の安全保障と一致して、アメリカと国際的な民間利用者のこの重要で価値のある資源の利用の可能性を達成することにも義務を持ってい

る。競合する衛星航法システムの確立することがありうる他のものの決定を左右する最も重要な要素は、主として軍用としての制御と優先度を認めているアメリカが提供する基本のGPS業務の信頼度が欠乏する場合である。アメリカが、衛星航法に対するその地位を強化するためにとることができる最も重要な動作には次のものがある：

- (1) 民間用のGPS信号を利用者に直接の料金なしですべてに利用可能性を保持すること。
- (2) ただちにSAをゼロに切換え、3年後に廃止すること。
- (3) GPSの支配への民間当局の関与を広げること。
- (4) 国際機関にその要求、興味と関心の声を聞く場を与えること。

これらの動きはGPSの国際的な受入れを増加し、競合する衛星航法システムの出現に先行する。これらの動作は完全に両立し、相互に補強し合う。増加する国際協力はGPSの経費の分担に最良の機会を与える。

これらの検討の結果なされたパネルの勧告は次の通りである：

◎大統領は次のことを公表すること。GPSの国としての戦略とガイドラインを設定のための執行命令、GPSの執行機関の確立、全世界的に直接の利用者の料金なしで民間用のGPS信号を自由に与えるアメリカの政策の重ねての保証と直ぐにSAをゼロに切換え3年後に廃止することの表明。

GPSの支配と政策の主導には幅広い基盤といろいろな面が必要である。GPSの国としての目標を達成するには、現在の支配と政策決定の機関は強化しなければならない。従って、

◎GPS執行機関である行政委員会をできるだけ早く作ること。

◎この委員会は国防長官と運輸長官の指名する高官が共同の座長となり、支配の監督、最高のレベルの政策の決定、政策の誘導と強化を含めた全GPS計画への全体的な協力の責任を持つこと。

◎委員会の委員は国内と全世界の利用者の幅広い分野を含めるか、代表するように、国防省と運輸省以外に広く商務省、部内、州に広げること。

◎委員会は大統領に年次報告を出すよう指示され、その後、大統領は議会にそれを提供すること。

◎委員会はまたシステム提供者としてのアメリカの信頼性と安定性の外国の利用者への保証をするGPSの国際的な受入れと使用の増加のための広範な戦略の公式化の責任を持つこと。

◎委員会は国防省と空軍の要件の処理は実効的に軍と民

間のGPSの要件に適合させ、非軍事の要件に資金を提供する適当な方法を確立することを達成すること。

◎共同座長としての動作を通して、GPSの計画、監理運用と資金で生ずる問題を解決する責任を持つこと。

パネルはまた次の勧告をしている：

◎国防省は基本的なGPSの運用と保守の責任を保持し、空軍は実行機関として動作を続けること。国防省はまた国際的な軍の協力機構の責任を持ち続けること。

◎運輸省はすべてのアメリカの民間のシステム、国際機関に海外でのアメリカの参加と、GPS関連のシステムに対するより断定的な実行機関としての強化策を行い、民間用のSPS信号を使用した測位と航法の民間の要件を満足するために国防省との協力を行うこと。

これらの勧告の実行上の指示としては、運輸省の役割のより強力な権限を与えることにあるが、実行上のリーダーシップがそれを行うのには必要である。この役割に対して運輸省には次の勧告がなされている：

◎GPSとその使用への民間当局の要件への協力と（国内と国際的との両方の私的と民間の興味を含めた）民間のGPS関係者の積極的な代表となること。

◎その集中した要件の特定の組織化は、GPSに対するすべての民間の要件について処理され、GPSに対する現在の軍の運用要件の処理の中に適当なところでそれらを組込むための機構を公式化するための国防省との作業をすること。

◎軍と民間用の研究開発作業のよりよい強力のための国防省との作業をすること。

◎民間用GPS信号のインテグリティの監視と報告についての空軍との協力をすること。

また、ディファレンシャルGPS業務の私的な使用に関して、パネルは次の勧告をしている：

◎一般的な政策として、連邦政府は公衆の安全と国の安全保障のこれらの特定の設計または要求を超えたGPSの強化は私的な使用で行われる。

利用可能な経済的と財政的な実証を基礎に、パネルでは財政的な構造を提案しているが、実際は国の安全保障と公衆の安全に重要なシステムとしての基本のGPSとその強化システムは、その保守のために連邦の予算に頼っている。予算について考えると、私的な活動の増加によって、その資金および輸出からの外貨の交換の大きな収益の結果からの課税収入を作るかもしれないことを心に止めるべきである。SAをゼロに切り換えると、その収入の増加が期待できるだろう。実際には、継続する連邦政府としてのGPSへの支持は、アメリカが運用する軍用の資産としてのシステムの保守が重要であり、その中

で経済の成長を刺激することは、アメリカの納税者にとっては良好な投資となる。パネルではGPSへの予算について六つの一般的な結論を導いた：

(1) GPSへの予算についての何らかの政策上の変化は、アメリカが軍用のみのシステムとしてのGPSを保持するとしても、確固たる支柱を持っており、その場合は何らかのその他の使用または開発は全く無関係であるという事実を勘定に入れるということになる。重要な軍用の資産としてのGPSは、固定した信頼できる予算の基盤を必要とし、その他の予算の構成と機構を持つことの試みを通して何かの危ぶまれるようなことはない。

(2) 基本的なGPSの計画は公的なものである。その主たる軍用の目的の一般予算の投資はすでに行われている。このシステムは現在のように使用可能で、商用には料金は必要なく、その信号の個々の使用に直接の料金の可能性はない。基本的な民間信号から得られるもの以上の精度を希望する人たちは、ディファレンシャル業務を求めるか、連邦政府が提供する強化を使用することができるようになるだろう。

(3) その強化なしでさえも、現存のGPSの計画は、すでに重要な産業、特に、知識産業や電子産業のような産業の生産の対象を作り、生活標準を向上させる高い可能性をもって、大きな成長の刺激となっている。GPSに利用料金または税金を課すことは、GPSにとって重要な新しい産業の成長をゆっくりさせ、遅らせる。料金または税金はまたGPSが関連する活動からの課税の対象となる収入を減少する可能性がある。更に、現在与えられ、そして得られるデータから、好ましい正当な利用者料金の量の計算を不可能にし、GPS信号の使用するもの数が如何に多いかの決定の技術的な可能性さえもなくする。ある種のかたちでアメリカでの個々の利用者に税金を課すかはたは利用者に料金を課すかは可能だろうが、しかしながら、すべてが同じ形または同じ基礎のもとに外国の利用者に税金を課すことは不可能と考えられている。

(4) GPSの最大の経済的な効果と、このようにしてそれ自身のために演ずるこの計画の最も好ましい方法は、現存の税金の構成を通して作られるであろう収入に反映させることである。この収入はSAをゼロに切り換えることで強化できるが、それは私的機関の収入を作る追加の活動を刺激するためである。GPSが経済性を与える利益と情報と通信の構造の成長を刺激するという国の政策にとって、施設を作る人または利用者への直接の税金を発生するであろう収入の可能性よりも重要である。

(5) 現在、運用されたり、または計画段階にある多くの

GPSの強化策は、私的な予算であって、連邦政府の直接の経費ではないが、経済の成長と追加の収入を発生する。FAAのWAASやUSCGのディファレンシャルシステムのような連邦の予算によるGPSの強化策は、連邦政府の在来からの機能を支え、それは重要な公衆の安全の目的に役立ち、そのようにして、それは追加の利用者料金を負担するかまたはそれらに税金を課すのは不適當であろう。

(6) アメリカはその心臓部としてのGPSの全世界航法網を保持し、また強化するための経費とその支払いのための寄与をさがす用意をすべきである。この方法はまたパネルが勧告したことを支持しており、その勧告はアメリカがGPSを支持するための国際的な経費の開発とその開発に基づく全世界的な航法網としてのGPSの国際的にすることを可能にする。

こうして、NAPAのパネルは次のような勧告をしている：

◎議会と当局は現在の基本のGPSを公的なものとして扱い、一般予算で扱うこと。

◎議会と当局は受信機に税金を課したり、私的なディファレンシャルシステムに特別な料金または税金を課することを止めること。

◎USCGとFAAのGPSの強化と関連のシステムの費用は料金を取ることせず、適当な義務経費でカバーすること。

—すること。

こうして、このパネルの研究と勧告は、GPSが、アメリカの軍、民間政府と商用の利用者のみならず、全世界の利用者による全世界的な航法システムとしての使用を達成する技術であることを認め、開発の当初は予想もしていなかった革新的な応用が近年指数関数的に成長し、システムにもともと想像された基本の使用をはるかに超えている。GPS技術は航空機の進入着陸、測量と地図の作成、石油の調査、地理的な研究、通信網の同期と自動車の航法までのような分野に応用されてきており、こうして、より古い、質の悪い、より高価な技術に代わり、以前には存在しなかった機能を与えた。

GPSに関する監理と予算の調達の問題があるが、基本のGPSシステムの監理と予算の調達についてはすでに確立されており、現在のところ問題はない。より基本的には、それらは国内と国際的の両方の民間利用者による改善された精度とインテグリティの要求とアメリカの国としての安全保障の姿勢のこれらの傾向への影響についての国防省の関心との間の一致した見解はまだ得られていない。支配、監理と予算調達における展開によってアメリカが、このような衛星航法という重要な技術のリーダーシップを維持し、GPSの商用と国際的な信頼を得ることが必要である。

(つづく)

船 体 構 造 設 計

近畿大学工学部教授・工学博士
間 野 正 己 著

B 5 判 / 本文 240 頁 / 定価 12,000 円 (送料 380 円)

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

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

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

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

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

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

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

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

< 第176回 >

第66回海上安全委員会 (MSC) の結果

運輸省海上技術安全局

国際海事機関 (IMO) の海上安全委員会第66回会合 (MSC 66) が、平成8年5月28日から6月6日まで、ロンドンの国際海事機関 (IMO) 本部で開催された。今次会合の結果のうち、主要なものは以下のとおり。

1. 条約改正等

今次会合中に拡大海上安全委員会が開催され、SOLAS第Ⅱ-1章、第Ⅲ章、第Ⅵ章、第Ⅺ章、IBC (国際バルクケミカルコード) 及び決議A.744 (18)「検査強化プログラム」の改正が採択された。改正された条約等は、1998年1月1日までに $\frac{1}{3}$ 以上の締約国政府又はその商船船腹量の合計が総トン数で世界の商船船腹量の50%以上に相当する商船船腹量以上となる締約国政府により改正に反対する旨の通告があった場合を除き、1998年7月1日に発効する予定である。

主要な改正は以下のとおり。

(1) 第Ⅱ-1章 構造 (構造、区画及び復原性並びに機関及び電気設備)

① 船級協会等の要件への適合 (追加)

条約で定める技術要件のほかに、船級協会の定める構造、機械、電気設備の要件 (又は同等の国内基準) に適合させることを強制化する第3-1規則を追加した。

② 専用海水バラストタンクの腐食防止 (追加)

新造油タンカー及びバルクキャリアーの海水バラストタンクの腐食防止のため、タンク内塗装を義務づける第3-2規則を追加した。

③ A-1部の新設、章題の改正等 (改正)

上記の2規則の追加改正に伴い、第Ⅱ-1章の構成等を見直し、A-1部「船舶の構造」を新設した。このA-1部には、上記の第3-1規則及び第3-2規則が含まれる。また、これに併せ、第Ⅱ-1章の章題を「構造 (構造、区画及び復原性並びに機関及び電気設備)」に改正した。

④ 乾貨物船の損傷時復原性要件の適用拡大 (改正)

1992年2月1日から、長さ100mを超える乾貨物船を対象として適用されている損傷時復原性の要件 (B-1部) の適用を、「長さ80m以上」の乾貨物船に拡大した。長さ80~100mの新造乾貨物船に適用される。なお、要

件についても所要の改正を行った。

(2) 第Ⅲ章 救命設備 (全面改正)

積み付けの要件等を定めている現行A部及びB部を新第Ⅲ章本文として再構築し、救命設備等の詳細な性能要件を定めている現行C部を、条約本文と同等の改正手続きが必要となる強制コード (LSA (Life-Saving Appliance) コード) とし、条約本文からは切り離す等の改正が行われた。

今次改正では、新たにMES (Marine Evacuation System : 海上脱出装置、シューターのこと) が第15規則として追加されたほか、訓練、操作準備、保守点検等の要件が大幅に強化された。また、LSAコードでは、AES (Anti Exposure Suits : 耐暴露衣)、MESの要件が加わったほか、救命艇、救命いかだ、救命胴衣等の要件が大きく修正されて盛り込まれた。

なお、これらの要件のうち設備に関するものは、原則として新船 (又は新たに搭載する設備) から適用されるが、現存船の救命胴衣灯については、旅客船については2002年7月1日以降の、貨物船については2001年7月1日以降の最初の定期的検査の日までに、それぞれ新要件に適合させることとなった。

(3) 第Ⅵ章 貨物の運送

ばら積み貨物船の荷役に際し、①荷設計画書を作成すること、②作成した計画書を寄港国の適当な機関に提出すること、③計画書に適合しない荷役を実施した場合には、船長及びターミナル責任者が適切な措置をとること、等、第7規則が改正された。

なお、我が国は、本件は十分に審議されていないため、反対票を投じた。

(4) 第Ⅺ章 海上安全に関する特別措置

主管庁の代行機関 (船級協会) が適合するべき強制ガイドラインとして、現行の決議A.739 (18) に加え、第19回総会で採択されたA.789 (19)「主管庁代行機関の検査及び証書の発給の詳細」を追加した。

なお、我が国からの提案に基づき、これらの強制要件である決議の改正は、条約の改正手続きが適用されることとなった。

2. バルクキャリアーの安全

(1) IACSの動き

今次会合に、1997年7月1日以降契約船から適用することがIACSから文書で報告されていた新造バルクキャリアーに対するIACS統一規則については、今後1年間をかけて見直し、1998年7月1日以降契約船から適用する方針である旨、IACSの意向が表明された。また、現存船については、新船の統一規則見直しと平行して検討するとの報告があった。

これに対し、我が国から、①IACSが新船に対する統一規則まで先送りにしたのは極めて遺憾、②IACSは次回MSC67(本年12月開催予定)までに少なくとも検討の進捗状況は報告すべき、③IACSで構造強度の評価基準を定めることが困難であれば、IMOで審議すべき、との立場を表明した。

(2) 規則案の審議

上記IACSが統一規則の決定を先送りしたため、今次会合では、構造要件に関する審議は、ほとんど進展しなかった。このため、IACSに次回MSCに、構造要件に関する基準の詳細について報告をするよう求めるとともに、今次会合では改正案の承認は行わず、次回MSCで承認、来年6月に予定される条約会議で採択を行うことが合意された。今次会合での審議の概要は以下のとおり。

① 適用：長さ150m以上のsingle skinのバルクキャリアーであって、比重1.78t/m³の貨物を積載するものを対象とすることが概ね合意された。

② 区画残存要件：任意の1ホールドに浸水しても、LL88に相当する残存要件を満足させること、LL66で一定の残存要件を満足している船舶及びSOLAS90適用船には本要件の適用を免除することが概ね合意された。

③ 構造要件：新船に対する規則と現存船に対する規則を分離することが合意された。

新船に対する要件は、IACSの検討待ちながら比重1t/m³以上の貨物を積載するバルクキャリアーに適用させることが概ね合意された。

現存船に対する要件は、各国の意見が分かれ、構造要件の遡及適用が必要とする案(我が国、ノルウェー)、検

査をさらに強化し構造要件は課さない案(独、米、韓国等)、ホモジニアス・ローディング(均等積み)に限定させる案(リベリア等)、船級協会の要件への適合で十分とする案(ギリシャ)等7種類の代案が作成された。

④ その他：検査の強化、積み付け計算機の設置に関する規則改正案についても、概ね合意された。

3. タンカーの非損傷時復原性

ダブル・ハル・タンカーの荷役中の復原性の悪化、大傾斜の発生に端を発した本件については、我が国は、MSC65で合意された運用上の制限を加味して対処する規則改正案を支持したが、米国は荷役中の復原性の確保に人的要因を介在させることは好ましくないという観点から設計のみで対処する規則改正案を提出した。

審議の結果、本件は技術的な問題を検討する必要があるとの見地から、本年9月に開催される予定のSLF40で再度審議されることとなった。

5. その他

(1) 1994年12月のMSC64で採択され、本年7月1日に発効するSOLAS第VI章の改正により、ばら積み以外の貨物を積載する乾貨物船については、貨物固縛マニュアルの所持が義務づけられるが、このマニュアルの作成に必要なガイドラインが今次会合でようやく合意され、MSC/Circularとして各国に回章されることとなった。なお、発効日まで時間が無いことから、ガイドラインの適用を最大18カ月間猶予することが併せて合意され(従って、この間はガイドラインに適合したマニュアルを所持する義務はないが、なんらかのマニュアルを船上に置く必要がある)、以下の表現がMSC/Circularに記載されることとなった。

「締約国政府は、可能な限り早期に、ただし遅くとも1997年12月31日までにガイドラインを実施することが要請される。」

(2) なお、旗国の責任に関する新条約については、今次会合では特段の審議はされず、FS15で審議されることとなった。

(文責：市川吉郎)

平成8年度（7月分）新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分		4 月 ~ 7 月 分				7 月 分			
		隻	G. T.	D. W.	契約船価	隻	G. T.	D. W.	契約船価
国内船	貨物船	5	80,278	96,959		2	46,778	67,899	
	油槽船	0	0	0		0	0	0	
	その他	2	17,800	6,130		0	0	0	
	小 計	7	98,078	103,089		2	46,778	67,899	
輸出船	貨物船	107	3,103,299	4,317,931		24	782,950	1,232,050	
	油槽船	19	368,491	592,580		0	0	0	
	その他	0	0	0		0	0	0	
	小 計	126	3,471,790	4,910,511		24	782,950	1,232,050	
合 計		133	3,569,868	5,013,600	404,862 百万円	26	829,728	1,299,949	70,195 百万円

● 編 集 後 記 ●

★ 堀江謙一氏が「モルツ・マーメイド号」という使用済アルミ缶 22,000 個を再利用し、甲板上に 12㎡ のソーラーパネルをつけたボートで、太平洋横断に成功した。

南米エクアドルのサリナスを 3 月 21 日に出発し、東京湾お台場海浜公園まで約 16,000 km を 138 日で単独無寄港で達成した。ご本人にとっては 1962 年以来 10 回目の横断であるが、既に次のセイルによる横断を考えておられるようである。

80 歳まではヨットに乗ると言われているようだが、本誌に時々寄稿される「渡辺修治」氏も 80 歳に近く、まだお元気でヨットに乗っておられるようである。

気概が無くなってきたから、オリンピックの成績もあがらないのではないかといわれるが、もって範とする必要がありそうである。

★ 国際流通グループヤオハン代表の和田一夫氏が上海から来日されて、講演をされるというので聴く機会に恵まれた。

香港から上海に居を移された同氏が、上海にデパート

を開設したら、初日に 107 万人の来客が押し寄せたということが、日本でも報じられたが、上海をアジアの第 1 級都市にするという中国の熱意はすさまじく、それに全幅の協力をする和田氏の誠意に応じて、上海の名誉市民に推薦されたという。スタッフはすべて現地人であり、初年度の償却前利益は黒字になる見込みという。国際化時代というが、ここまで努力される氏の心には戦時賠償を取らなかった中国に対する報恩の気持ちがあると述べられていた。

★ 和田氏と共に「脳内革命」で有名な春山茂雄氏の「心が肉体に与える影響」という講演があった。脳の構造と人間の思考・行動の関連について豊富な実験例・文献から説きあかし、既にアメリカでは病気と心の関係の研究が非常に発展しており、この方面で日本は既に数年の後れをとっているという。遺伝子情報が個人の中に組み込まれているが、これは先祖の経験の蓄積であり、これを呼び起こすのが瞑想であり、本人の全く知らないことや経験以上の発想が出来るという説いておられた。

☆ 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 年分 15,800 円

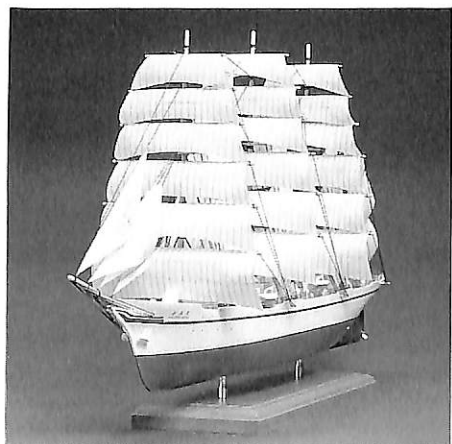
運輸省海上技術安全局監修
造船海運総合技術雑誌 **船の科学**
© 禁転載 第 49 巻 第 9 号 (No. 575)
発行所 株式会社 船舶技術協会
〒104 東京都中央区新川 1 の 23 の 17 (マリンビル)
振替口座 東京 3-70438 電話・FAX 03 (3552)8798

平成 8 年 9 月 5 日印刷 { 昭和 23 年 12 月 3 日 }
平成 8 年 9 月 10 日発行 { 第 3 種郵便物認可 }
(本体 1,359 円) 定価 1,400 円 (〒 84 円)
発行人 濱 村 建 治
編集委員長 米 田 博
印刷所 大洋印刷産業株式会社

進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を



今治造船株式会社 建造 カーフェリー“おれんじ 7” 縮尺：1/150



“新日本丸” 金属精密美術模型完成品 豪華ガラスケース(タモ材)

模型寸法/長さ450mm/幅110mm/高さ250mm

ガラスケース寸法/長さ565mm/幅250mm/高さ380mm

ケース入完成品¥150,000

株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜庭武二

東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 03(3998)1586

FAX. 03(3926)7202

平成
昭和
二八
二八
三三
三三
年八
年八
年九
年九
月五
月五
月十
月十
日印
日印
発行
発行
第三
第三
種郵
種郵
便物
便物
認可

低ヒューム・低スパッタ シームレスフラックス入りワイヤ

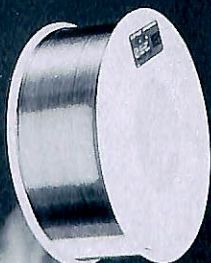
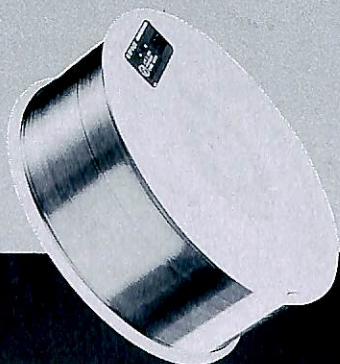
EXシリーズ

◎SF-1-EX ◎SM-1F-EX



先端技術でお応えする——
日鐵溶接工業株式会社
〒104 東京都中央区築地3丁目5番4号 中川築地ビル
☎<03>3542-8611代表 FAX<03>5565-0535

きまどころ環境が見えちゃった。



船
の
科
学

(定価 一四〇〇円)
(本体 一三五九円)

(株)船 舶 技 術 協 会
東京都中央区新川一丁目三十一番七号(マリンドビル)
電話〇三(三五五二)八七九八番

