

船の科学 9

1999

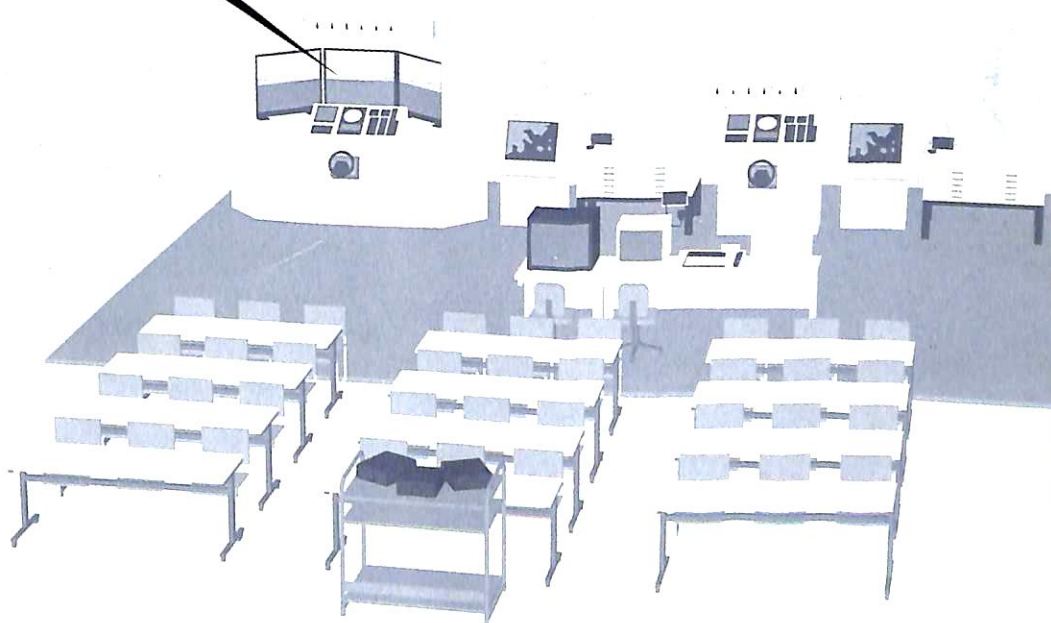
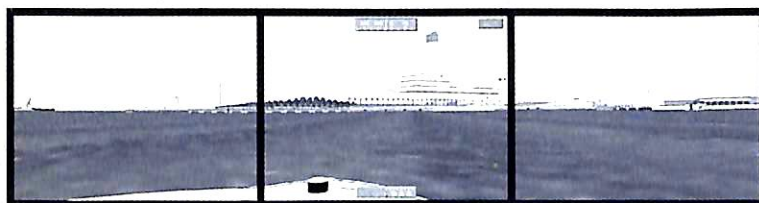
VOL.52 NO. 9

航海訓練シミュレータ

画期的な視界再現装置付きレーダ ARPA シミュレータ登場

- ★ 小型船舶操船シミュレータ
- ★ コンパクト型操船シミュレータ
- ★ 複合訓練シミュレータ

もさらにグレードアップ!!!



MES 三井造船株式会社

本社 艦船・特機営業部

〒104-8439 東京都中央区築地5-6-4 TEL 03-3544-3390・FAX 03-3544-3031

KAMEWA Group

□製造品目

カメワ プロペラ (固定ピッチ、可変ピッチ、サイドスラスト)

カメワ ウォータージェット

アクアマスタ アジマス スラスト (旋回式スラスト)

ラウマ ウインチ (油圧式、電動式)

カメワ サービス

東日本フェリー殿 高速カーフェリー「ゆにこん」

カメワ ウォータージェット 112 II型 4基搭載



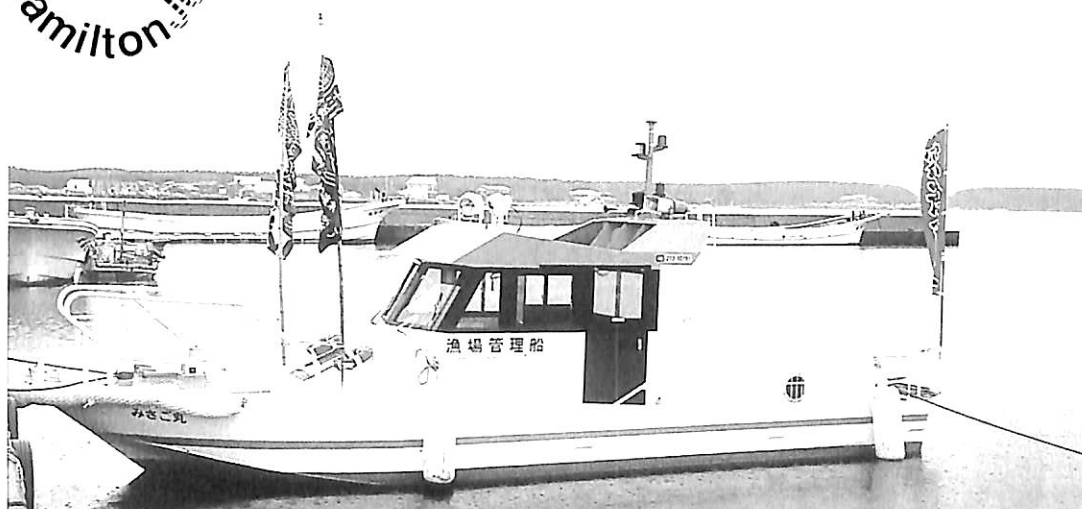
カメワ ジャパン株式会社

〒102-0074 東京都千代田区内九段南2-5-1 トーパン社ビル
TEL: (03) 3237-6861 FAX: (03) 3237-6846



ハミルトン・ジェット 241型

十三湖漁業監視船 水深 400mm を運航



【みさご丸】

L.O.A.	8.5メートル	主 機	ヤマハ MD 580KUH
L.W.L.	7.56メートル	最大馬力/回転数	260ps/3000r.p.m
MaxB	2.8メートル	定格馬力/回転数	200ps/2850r.p.m
総重量	3.5トン	ハミルトン・ジェット	241型×1基掛け



〈船 主〉

十三漁業協同組合
代表理事組合長 工藤 伍郎
☎037-0403
青森県北津軽郡市浦村大字十三字羽黒崎133
TEL. 0173-62-3110

〈建造・設計〉

福井造船(株)
代表取締役 福井 裕司
☎030-0911
青森市造道1丁目3番1号
TEL. 0177-41-8144

〈機 装〉

佐藤機械
代表者 佐藤 尋昭
☎037-0524
青森県北津軽郡小泊字水潤17-22
TEL. 0173-64-3815

〈コーディネーター〉

パートナーショップ きせん
代表者 気仙 宣明
☎038-0031
青森市三内字稲元69-23
TEL. 0177-81-1562

日本総代理店

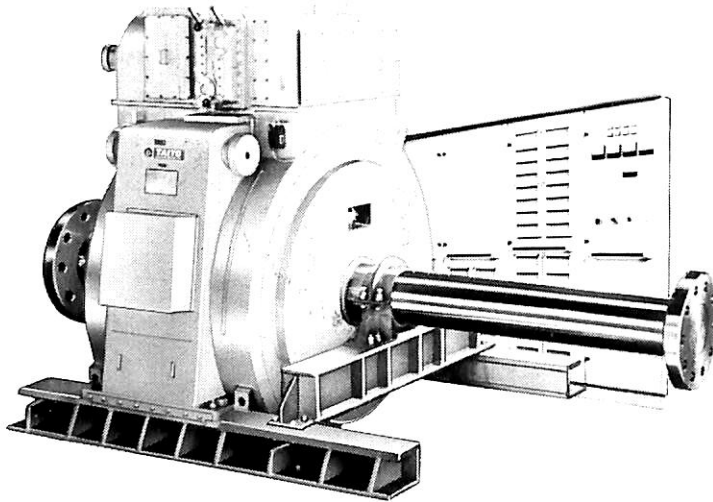
株式会社 ミヨシ・コーポレーション

〒467-0065 名古屋市瑞穂区松園町1丁目84番地
TEL.052-835-3351 FAX.052-835-3354

ながい経験と最新の技術



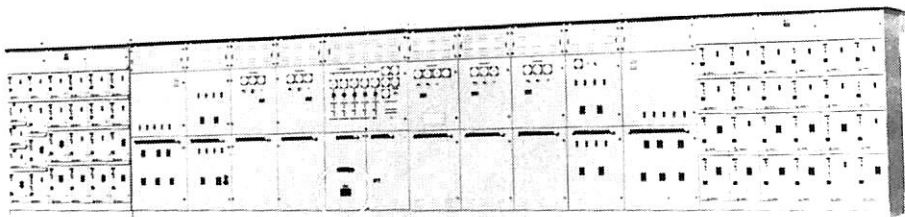
大洋の船舶用電気機器



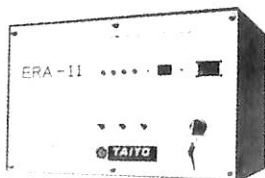
主要生産品目

- 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 千代田区内神田1-16-8(三立社ビル)

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

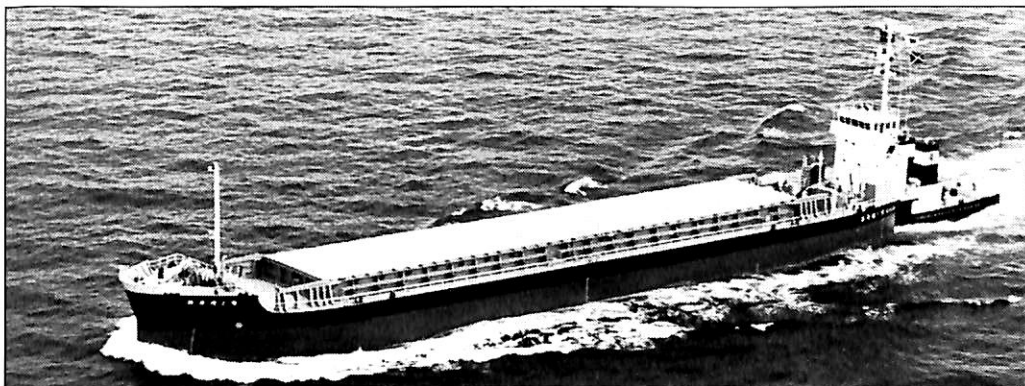
海外 Jakarta・Pusan

目 次

- 6 新造船紹介 (No. 611)
- 12 “Snap-Shot”
大吊橋を通過する VLCC ……………高 城 清
- 14 日本商船隊の懐古No. 242 (箱根丸, 神祥丸, 宮崎丸)……………山 田 早 苗
- 16 RCCL 75,000トン型
クルーズ客船 “RHAPSODY OF THE SEAS” (2) ……………Royal Caribbean
-
- 25 8月のニュース解説 (メガフロートの空港利用) ……………米 田 博
- 新造船紹介
- 28 105型プロダクトタンカー
“VERMILION EXPRESS” の概要 ……………名村造船
- 35 オランダで建造, 20,000 m³
世界最大級自航式浚渫船 TSHD “QUEEN OF PENTA-OCEAN” の概要 …ベリタス
-
- 新造フローティングドック
- 41 最大揚荷量5,000トン
修理用フローティングドック “FD-2” の紹介 ……………中谷造船
-
- 技術論説
- 45 船会社の造船技術者より見た造船の諸問題(41)
—より良き船を造るために—……………松 宮 熙
-
- 連載講座
- 70 船舶電子航法ノート(258) ……………木 村 小 一
-
- 海洋随筆
- 54 海洋開発: 20世紀の遺訓と21世紀の展望(8)……………為 広 正 起
- 61 和辻型客船を想う(7)……………今 村 清
- 75 巨船 “NORMANDIE” 罷り通る(5) ……………兵 頭 喜 明
-
- IMO コーナー (第212回)
- 86 第71回海上安全委員会 (MSC) の結果について ……………運輸省
-
- ニュース
- 53 新世紀シリル系加水分解型船底防汚塗料
「SEA GRANDPRIX1000, 2000」を投入 ……………中国塗料
- 69 Windows NT で動く「TRIBON M1」……………コッカムズコンピューターシステムズ

-
- 6...New ship photo & particulars (No. 611)
- 12...The large suspension bridge and passing VLCCKiyoshi Takashiro
- 14...Retrospect of domestic merchant fleet (No. 242)
(HAKONE-MARU, SHINSHOO-MARU, MIYAZAKI-MARU)Sanae Yamada
- 16..."RHAPSODY OF THE SEAS", RCCL 75,000 ton cruise passenger ship (2)
.....Royal Caribbean
-
- 25...Summary & notes of events on July
(Utilization for an airport by "Megafloat")Hiroshi Yoneda
-
- New ship report
- 28..."VERMILION EXPRESS", 105 type product tankerNamura Shipbuilding
- 35...TSHD "QUEEN OF PENTA-OCEAN", the world largest class
self-propelling dredger built by IHCVeritas Inc.
-
- New floating dock
- 41..."FD-2", repairing floating dock having max. 5,000 t loading capacity
.....Nakatani Shipyard
-
- Technical comments
- 45...The concept of shipbuilding seen from the naval architect belonged
to the ship operation company (41) (to build better ships).....Hiroshi Matsumiya
-
- Serial lecture
- 70...Electronic navigation notes (No. 258)Shoichi Kimura
-
- Essay
- 54...Ocean engineering: Instruction from the 20th century and prospect
of the 21st century (28)Masayuki Tamehiro
- 61..."WATSUJI" type passenger ship (7)Kiyoshi Imamura
- 75...Large ship "NORMANDIE" goes her own way (5)Yoshiaki Hyodo
-
- IMO corner (No. 212)
- 86...Maritime Safety Committee-71ST sessionMOT
-
- News
- 53..."Sea Grandprix 1000, 2000", hydrolysis anti-fouling bottom paint,
as new century type silyl series.....Chugoku Paint
- 69..."TRIBON M 1" driven by Windows NTKCS
-

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

東京都中央区日本橋小伝馬町9-10
(小伝馬町ビル7階)

電話番号 (03) 3667-6633
F A X (03) 3667-6925

タイセイ・エンジニアリング株式会社

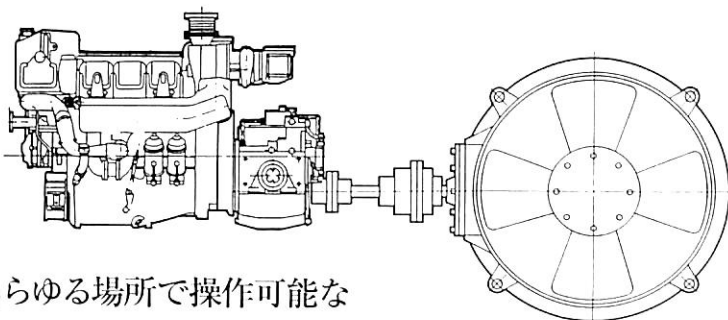
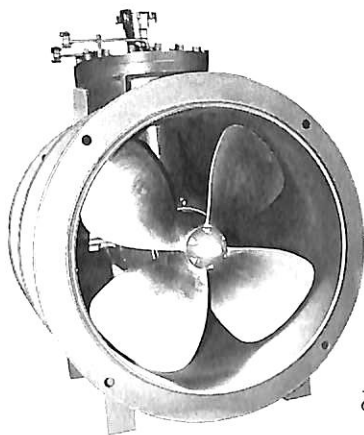
マスミ サイド スラスター

シンプルな構造の
固定ピッチ型スラスター

可変ピッチ型に代るインバーター制御による

電動機駆動 推力1-8 TON

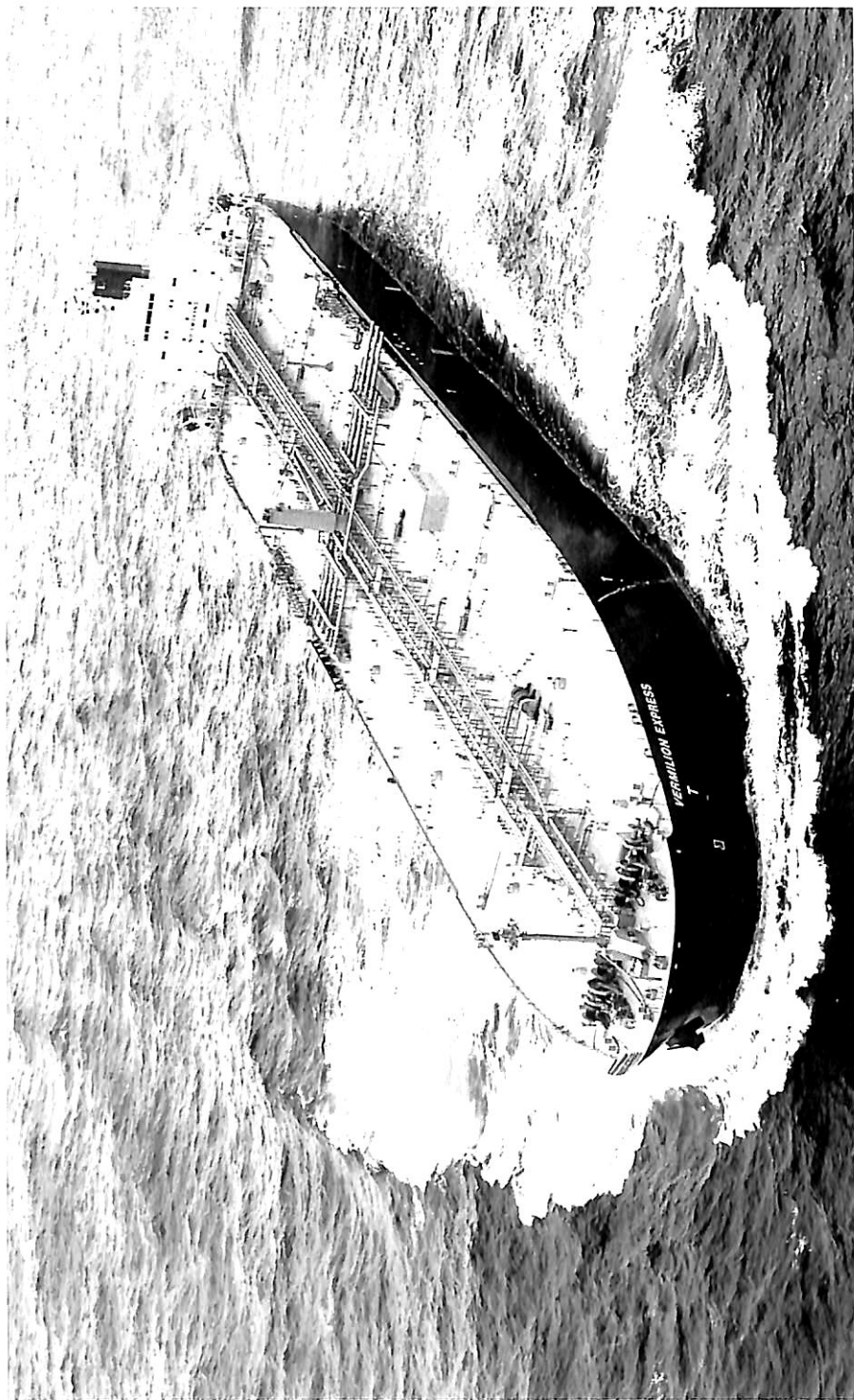
エンジン駆動 推力1-8 TON



あらゆる場所で操作可能な
電子制御リモコン装置

株式会社 マスミ内燃機工業所

本社・工場 〒104-0054 東京都中央区勝どき3丁目3番12号 TEL 03-3532-1651 FAX 03-3532-1658
清水営業所 〒424-0942 静岡県清水市入船町8番16号 TEL 0543-53-6178 FAX 0543-53-6170



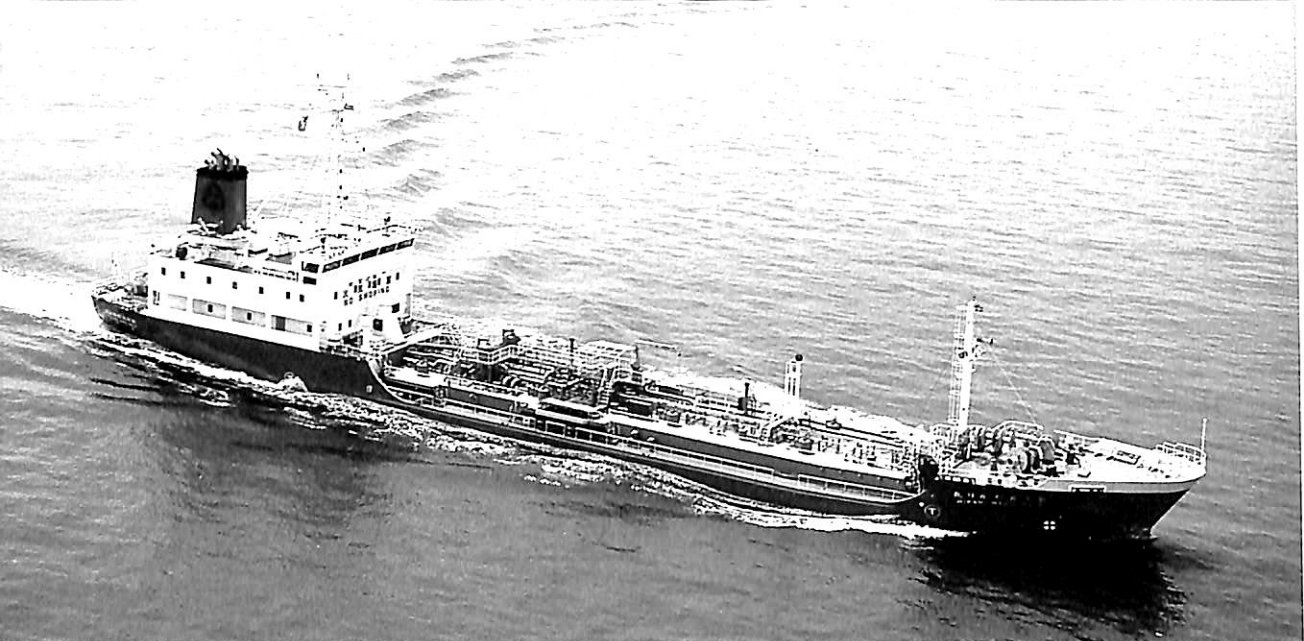
輸出プロダクトタンカー
ヴェーミリオン
VERMILION EXPRESS
エキスパレス

船主 Red Empress Navigation S.A. (Panama), Twilight Shipping S.A. (Panama)
 株式会社名村造船所建造 (第974番船)
 全長 240.99 m 垂線間長 232.00 m 型深 42.00 m 進水 98-7-11
 総トン数 56,245 トン 純トン数 23,009 トン 積貨重量 84,999 トン 貨物積容積 122,028.4 m³ 燃料消費量 41.2 t/day
 2,500 m³/h×135 m×3 ホースハンドリングレーン 15t×1 燃料油槽 2,969.4 m³ 出力 (連続最大) 16,700 PS (90 rpm)
 清水槽 440.0 m³ 主機関 三菱Sulzer 7RTA58T 形 (デ) 機関×1 補汽缶 水管式40,000 kg/h
 (常用) 14,200 PS (85 rpm) フロベラ 5翼1軸 無線装置 MF/HF, NBDP, インマル B, C, 国際 VHF 電話
 (原) ダイハツ6DK-20 速度 (試運転最大) 16.07 kn (満載航海) 15.0 kn
 衝突予防装置, レーダ, GPS 船級・区域資格 NK・遠洋区域
 竣工 99-1-27 満載喫水 12,564 m 主荷油ポンプ 燃料消費量 41.2 t/day 発電機 大洋電機500 kW×3
 航海計器 航続距離 22,900 哩
 乗組員 30名 本文28頁参照



輸入自航式浚渫船 QUEEN OF PENTA-OCEAN 五洋建設株式会社
クイーン オブ ペンタ・オーション

IHC Holland NV. (オランダ) 建造
 全長 166.70 m 垂線間長 160.00 m 起工 98-4-23 進水 99-1-23 竣工 99-5-28
 総トン数 22,600トン 載貨重量 30,000トン ホッパ容量 20,000 m³ 型深 12.50 m 満載喫水 10.50 m
 主機関 Wärtsilä 12V46C形 (子) 機関×2 出力 (連続最大) 12,600 kW (500 rpm) × 2 燃料油槽 3,000 m³ 清水槽 210 m³
 発電機 (主) 13,125 kVA/6,000 V × 2 (非) 407 kVA/AC440 V × 1 (補) 1,688 kVA/AC6,000 V × 1 速度 公試最大 (満載時) 16.1 kn
 (巡航速度) 16 kn 船級・区域資格 BV 13/3E: Hopper Dredger (Deep Sea), NK* (Drag Suction Hopper
 Dredger), MNS* 乗組員 45名 パウラススタ 850 kW × 2 [浚渫部] 吸入管径 1,200 mm, 浚渫深度 34/40/60 m
 浚渫ポンプ (船内) 6,000 kW × 2 (水中) 2,200 kW × 2, ジェットポンプ 1,350 kW × 2 船底排砂弁 (直径4.5 m × ストローク1,420 mm × 26個)
 波高融和装置 (有効ストローク6 m × 2) (本文35頁参照)



油槽船 第十五 ひかり丸 運輸施設整備事業団・株式会社関西テック
HIKARI-MARU No. 15

内海造船株式会社瀬戸田工場建造 (第651番船) 起工 98-11-26 進水 99-2-17 竣工 99-5-28
 全長 89.96 m 垂線間長 84.00 m 型幅 13.40 m (13.724 m バルジを含む) 型深 6.80 m
 満載喫水 6.115 m 総トン数 2,041トン 載貨重量 3,550トン 貨物油槽容積 3,499.532 m³
 主荷油ポンプ 1,500 m³/h×95 m×2 タンク数 9 燃料油槽 A 65.85 m³, C 155.54 m³
 燃料消費量 11.4 t/day 清水槽 93.95 m³ 主機関 ダイハツ8DKM-28F形(デ)機関×1
 出力(連続最大) 3,400 PS (720/214 rpm) (常用) 2,890 PS (682/203 rpm) プロペラ 4翼1軸, CPP
 補汽缶 熱媒ボイラ タクマNHM-200S 2,000,000 kcal/h×1, 排ガスエコノマイザ タクマDTE-51N×1 発電機
 西芝400 kVA (320 kW)×2, 軸発 西芝550 kVA (440 kW)×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 速力(試運転最大) 14.288 kn (満載航海) 13.5 kn
 航続距離 約4,900 浬 船級・区域資格 NK・沿海(M0) 船型 膨張トランク付一層甲板船
 乗組員 16名(職員7名, 部員6名, その他3名) ジョイスティック操船装置, パウ斯拉スタ

- 8 -

水中展望船 ステラマリス 株式会社串本海中公園センター
SUTERAMARIS

三井造船株式会社玉野事業所建造 (第5859番船) 起工 98-10-28 進水 99-2-15 竣工 99-3-10
 全長 15.38 m 型幅 5.00 m 型深 2.60 m 満載喫水 1.25 m 総トン数 19トン
 燃料油槽 1.3 m³×2 清水槽 0.02 m³ 主機関 ヤンマー 4CHST1形(デ)機関×2
 出力(連続最大) 190 PS (2,600 rpm)×2 (常用) 160 PS (2,500 rpm)×2 プロペラ 3翼2軸
 発電機 軸発 DC 5 kW×1, DC 28 V×35 A×2 速力(試運転最大) 9.6 kn
 船級・区域資格 JCI 客船・限定沿海 船型 三井半潜水型水中展望船 (SJD-60) 乗組員 2名
 同型船 たてやま2 サブマリン号 。水中展望室(喫水線下) 旅客59名





サンタ ルシア
輸出ばら積貨物船 **SANTA LUCIA**

船主 Marion Navigation S. A. (Panama)

常石造船株式会社建造 (第1133番船)

起工 98-12-21

進水 99-2-23

竣工 99-5-28

全長 225.00 m

垂線間長 216.00 m

型幅 32.26 m

型深 19.10 m

満載喫水 13.87 m

総トン数 38,526トン

純トン数 25,058トン

載貨重量 73,807トン

貨物艙容積 (グ) 88,364.3 m³

燃料油槽 2,411.2 m³

燃料消費量 31.1 t/day

清水槽 206.2 m³

主機関 三井-MAN-B & W

6S60MC (Mark 3) 形 (デ) 機関×1

出力 (連続最大) 12,100 PS (88 rpm) (常用) 10,290 PS (83.4 rpm)

プロペラ 4翼1軸

補汽缶 立コンボジット1,200/1,200 6.0/5.0 kg/cm²G

発電機 400kW×2

(原) ダイハツ5DK-20

無線装置 250 W 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

速力 (試運転最大) 16.47 kn (満載航海) 14.5 kn

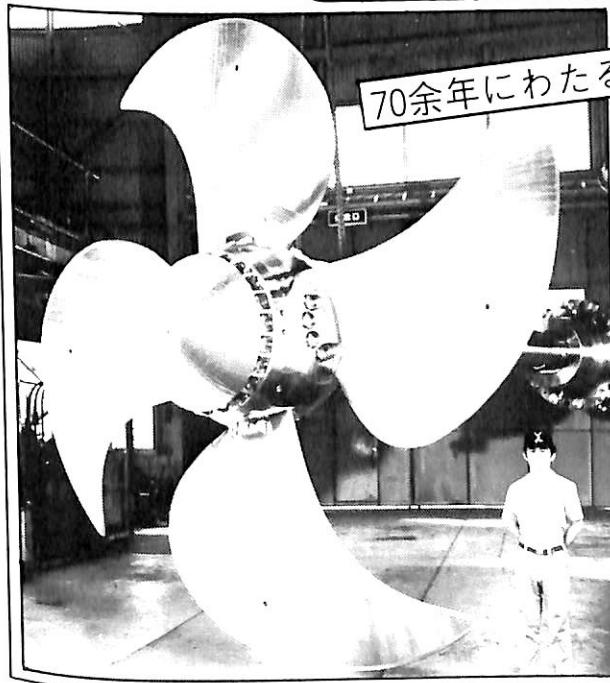
航続距離 24,200 浬

船級・区域資格 NK・遠洋

船型 平甲板船

乗組員 30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
- 固定ピッチプロペラ
- サイドスラスト
- 船尾軸系装置
- K-7 ラダー
- 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

〒245-8542 横浜市戸塚区上矢部町690番地
TEL (045)811-2461 • FAX (045)811-9444



輸出油槽船 フレジャ スプリング
FREJA SPRING

船主 Yuyo Breeze Shipping S.A. (Panama)
 尾道造船株式会社建造 (第436番船) 起工 98-6-30 進水 98-11-5 竣工 99-4-2
 全長 182.50 m 垂線間長 172.00 m 型幅 32.20 m 型深 19.10 m 満載喫水 12.666 m
 総トン数 28,546トン 純トン数 12,369トン 載貨重量 47,110トン 貨物油槽容積 53,606 m³
 主荷油ポンプ 1,000 m³/h×120 m×4 クレーン 10 t×22.4 m-R×1 燃料油槽 F.O. 1,652 m³, D.O. 129 m³
 燃料消費量 32.9 t/day 清水槽 456 m³ 主機関 三井 MAN-B & W 6S50MC 形 (Mark-VI) (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) ダイハツ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
 速力 (試運転最大) 15.738 kn (満載航海) 15.3 kn 航続距離 16,800 浬 船級・区域資格 NK, 遠洋
 船型 平甲板船 乗組員 30名

- 10 -

輸出ばら積貨物船 ホワイト イーグル
WHITE EAGLE

船主 Eaglemountain Shipping Ltd. (Liberia)
 株式会社サノヤス・ヒシノ明昌水島製造所建造 (第1164番船) 起工 98-6-29 進水 98-11-19 竣工 99-3-9
 全長 187.30 m 垂線間長 180.0 m 型幅 32.20 m 型深 16.10 m 満載喫水 11.36 m
 総トン数 26,862トン 純トン数 15,730トン 載貨重量 46,693トン 貨物艙容積 (べ) 58,135 m³
 (グ) 59,830 m³ 艙口数 5 クレーン 30 t 形電動油圧式×4 燃料油槽 1,912 m³ 燃料消費量 26.1 t/day
 清水槽 308 m³ 主機関 Du-Sulzer-6RT48T 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 9,800 PS (110 rpm)
 (常用) 8,820 PS (106.2 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立形コンポジット1,000/900 kg/h
 発電機 西芝480 kW×450 V×3, (原) ダイハツ900 PS×720 rpm×3 無線装置 MF/HF, NBDP
 インマル B, C, 国際 VHF 電話 航海計器 衝突予防装置, レーダ, GPS 速力 (試運転最大) 15.67 kn
 (満載航海) 14.5 kn 航続距離 19,000 浬 船級・区域資格 DnV・遠洋 船型 船首楼付平甲板船
 乗組員 23名 同型船 GREY HAWK





輸出ばら積貨物船 **アトランティック フォーチュン**
ATLANTIC FORTUNE

船主 Cabin Maritime S.A. (Panama)
 内海造船株式会社瀬戸田工場建造 (第642番船) 起工 98-6-22 進水 99-1-17 竣工 99-3-18
 全長 169.03 m 垂線間長 162.00 m 型幅 27.00 m 型深 13.80 m 満載喫水(型) 9.65 m
 総トン数 18,095トン 純トン数 9,315トン 載貨重量 27,776トン 貨物艙容積(≒) 34,926 m³
 (グ) 36,255 m³ 艙口数 5 クレーン 30 t × 22 m × 18.5 m/min × 3, 30 t × 24 m × 18.5 m/min × 1
 燃料油槽 1,517 m³ 燃料消費量 26.6 t/day 清水槽 289 m³ 主機関 日立 MAN-B & W 5S50MC 形
 (デ) 機関×1 出力(連続最大) 8,900 PS (123 rpm) (常用) 8,010 PS (119 rpm) プロペラ 4翼1軸
 補汽缶 大阪ボイラ コンボジット形1,000 (850) kg/h × 6 kg/cm²G 発電機 大洋電機550 kVA (440 kW) × 2
 (原) ダイハツ660 PS × 720 rpm × 2, (非) 大洋電機80 kVA (64 kW) × 1, (原) 三井ドイツ100 PS × 1,800 rpm × 1
 無線装置 MF/HF, NBDP, インマル B, C, 国際 VHF 電話 航海計器 衝突予防装置, レーダ 速力
 (試運転最大) 16.637 kn (満載航海) 14.4 kn 航続距離 17,200 浬 船級・区域資格 NK・遠洋
 船型 船首接付平甲板船 乗組員 25名

輸出木材兼ばら積貨物船 **トランス フレンドシップ**
TRANS FRIENDSHIP (運誼)

船主 (Panama)
 株式会社神田造船所川尻工場建造 (第395番船) 起工 98-6-26 進水 98-11-26 竣工 99-2-26
 全長 153.50 m 垂線間長 146.00 m 型幅 25.80 m 型深 13.30 m 満載喫水 9.553 m
 総トン数 14,397トン 純トン数 8,314トン 載貨重量 24,021.48トン 貨物艙容積(≒) 30,101 m³
 (グ) 31,101 m³ 艙口数 4 クレーン 30 t × 4 燃料油槽 1,069.77 m³ 燃料消費量 20.2 t/day
 清水槽 62.53 m³ 主機関 赤坂-三菱 6UEC45LA 形 (デ) 機関×1 出力(連続最大) 7,200 PS (158 rpm)
 (常用) 6,480 PS (153 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立水管コンボジット
 1,000 kg/750 kg/h 発電機 400 kW × 450 V × 720 rpm × 2, (原) 600 PS × 720 rpm × 2 無線装置
 400W MF/HF, インマル B, C, 国際 VHF 電話 速力(試運転最大) 16.308 kn (満載航海) 15.819 kn
 航続距離 13,300 浬 船級・区域資格 NK, NS*, MNS*・遠洋 船型 船首接付平甲板船
 乗組員 26名



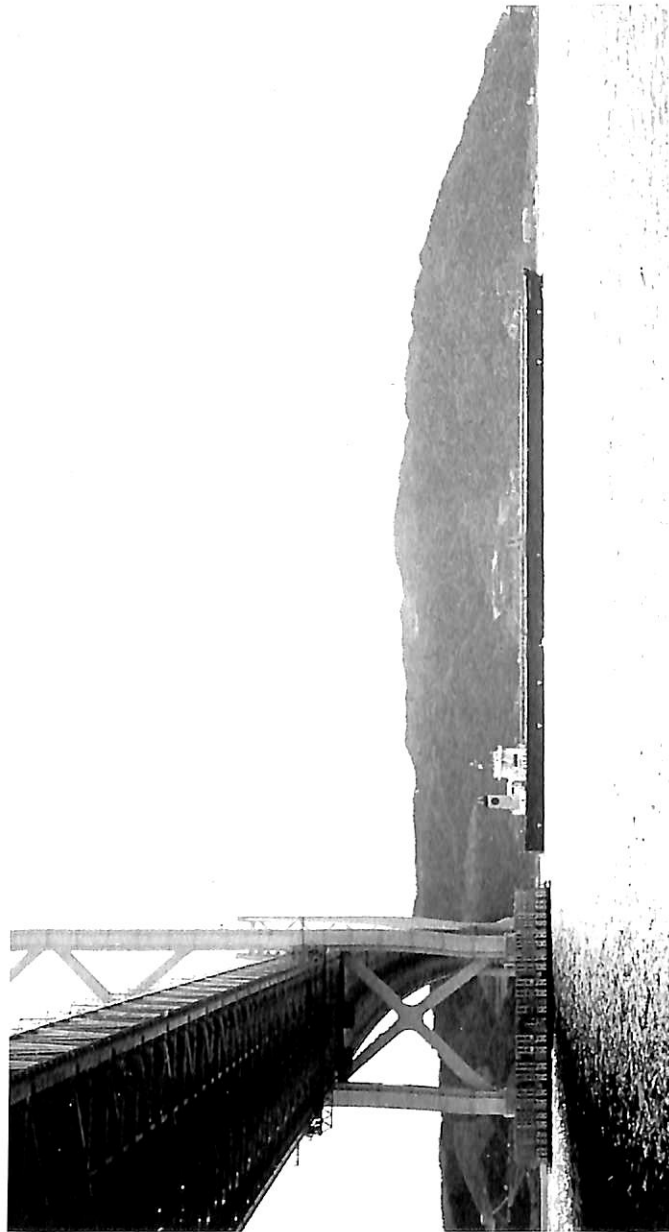
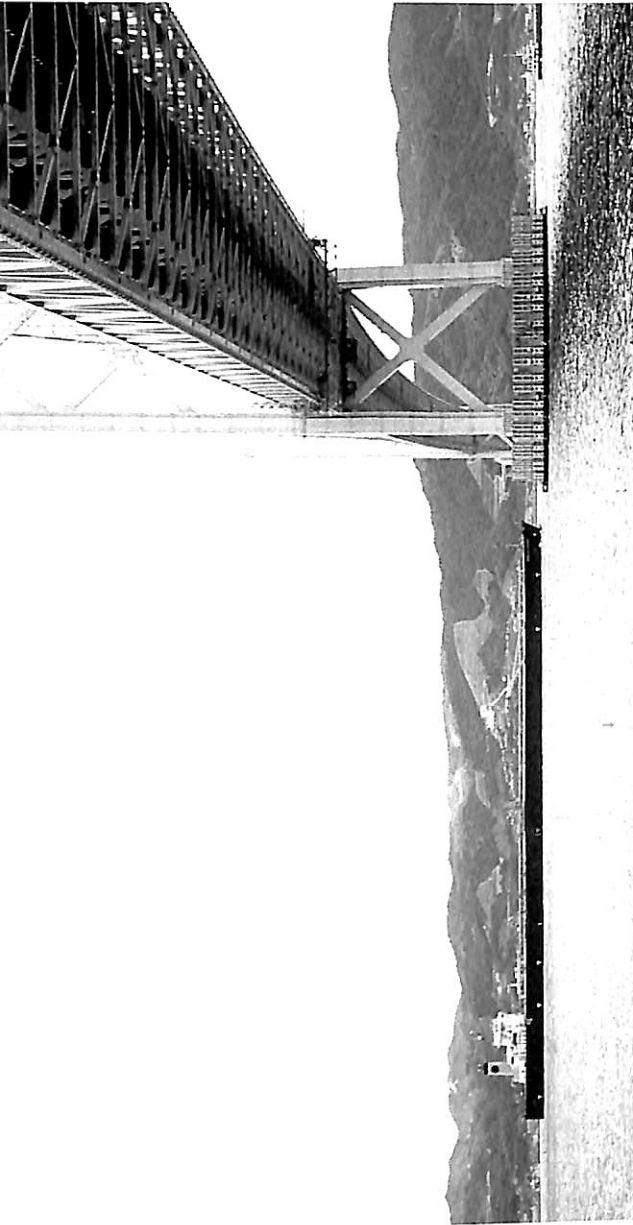
大吊橋、通過する VLCC

高城 清

1998年5月に完成した明石海峡大橋は Span ▶
1,991 m、主塔の水面上の高さは297 m で目下世
界一の吊り橋である。

この写真は1999-3-16、舞子 Anchorage の
足元で、147,000 T の VLCC “APOLLO
AKAMA” (載貨重量258,000 t) が通る所を撮っ
たものである。

原油をいっぱい積んで Persian Gulf から帰っ
てきたところで、燃料タンクも空に近く trim by
bow 気味である。この西行航路の水深は58 m で、
draught 19 m のタンカーの航行には十分である。



◀ “APPOLO AKAMA” が橋を通った直後の
写真で、淡路の山の上に海峡の交通管制所の塔が
見える。

この山の高さは海拔約300 m で主塔とほぼ同じ
高さである。この高さより少し長い VLCC で無
事橋の下を通過し、ヤッターというところであら
うか。

この後、本船は左に舵をとって西南に突針し、
姫路の光興産の製油所に向かったようである。

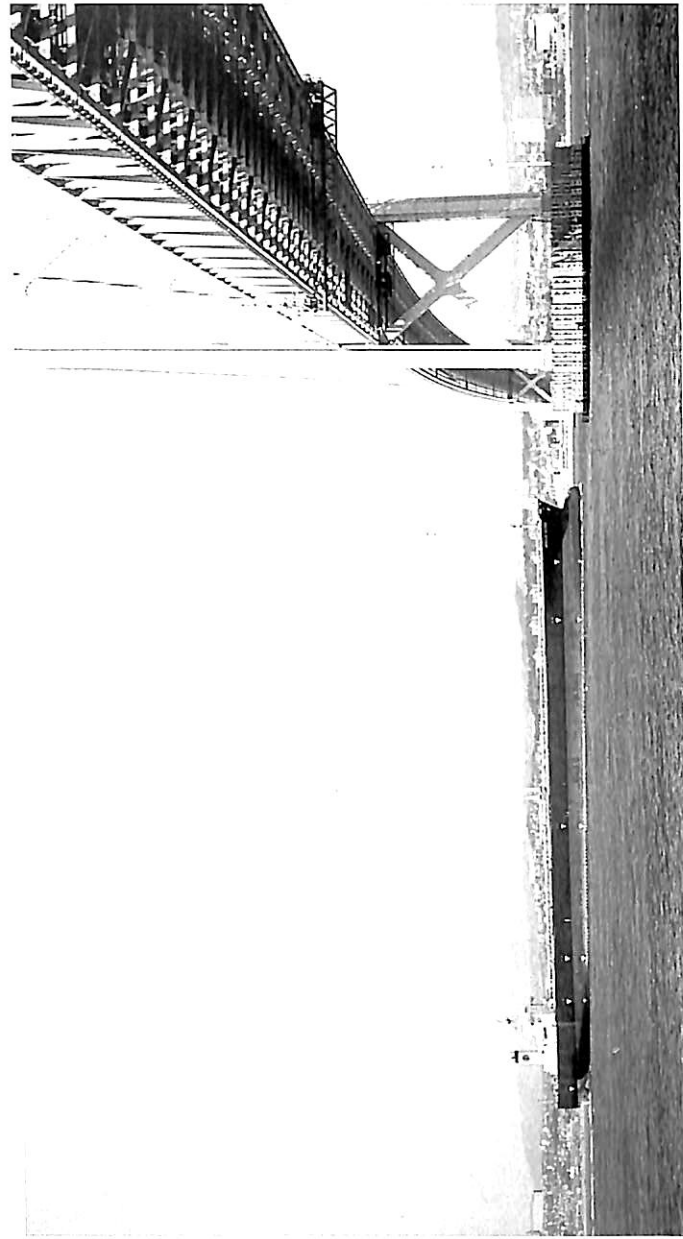
本船は、One Round 40~45日を経て、4月下
旬に姫路に荷揚げの後、5月1日に明石海峡を西
から東に抜けて積地に向かった。

5月1日午後、岩屋 Anchorage の足元で
“APPOLO AKAMA” のくぐるのを待った。東行きは
水深54 m 位の所を通り、この日は西から東への cur-
rent が強く予定より半時間程、早く2時半頃にやっ
てきた。

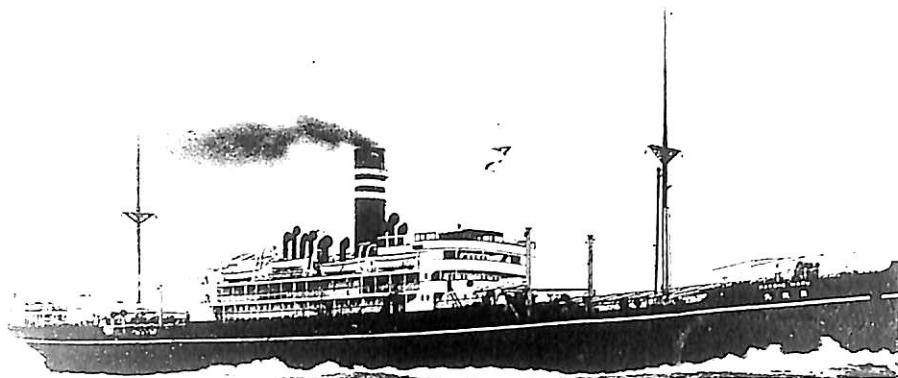
その上、淡路の島影から急に現れて変針し、数分の後
には橋の下をくぐってしまおうので油断もすきもない。
満載と違って船首が浮き上り bulbous bow が大きく
現れ、小さな島が移動しているようである。

▼ 4月23日 “APPOLO AKAMA” と同じ位の
VLCC “COSMO ALTEMINA” が坂出を朝出て
予定より早く午後2時半頃海峡に姿を見せた。

この日は珍しく、かなりの時化で風が強く白波が
立っており、写真としてはこの方が迫力があるかも
知れない。air draught は top of radar mast ま
で約50 m で、橋下約15 m の余裕があり心配はない
が、このような風の日は風向によっては横におし流
されることもあるので、無事橋をくぐればほんとう
にやれやれである。



貨客船 箱根丸 日本郵船
HAKONE-MARU



三菱重工業長崎造船所建造 (第347番船)	船舶番号 28453	信号符字 SHVW→JHGD
竣工 大9-8-12	進水 10-7-25	竣工 10-11-1
垂線間長 150.88 m	型幅 18.89 m	型深 11.28 m
満載排水量 19,828.0トン	総トン数 10,423.0トン	純トン数 6,306.65トン
貨物艙容積 (ベ) 13,132 m ³ (グ) 14,212 m ³	主機関 MB パーソンズ 2 段減速タービン機関×2	満載喫水 8.88 m
出力 (計画) 9,600 PS	速力 (試運転最大) 16.048 kn (満載航海) 14.0 kn	船級・区域資格 逋信省
第1級船・遠洋区域, ロイド100A-1, LMC, RMC, BS	乗組員 195名旅客 1等118名, 2等55名	
3等134名	姉妹船 宮崎丸, 榛名丸, 白山丸	船籍港 東京

日本郵船が第1次世界大戦で失った八阪丸などの補充として1万トン級、16ノットの貨客船の建造を決定、三菱長崎へ3隻(本船、宮崎丸、榛名丸)を発注した。

本船はその第1船として竣工、通称H型船といわれるもので、諏訪丸型を拡大改良したもので基本的には同型であるが、主機にはMBパーソンズタービン機関が採用された。

三菱長崎では3隻の建造に際し、同型船1隻をストックポートとして建造していたが進水直前に結局日本郵船が購入することになり白山丸と名付け、H型船は4隻となった。

船価は440万円であった。

本船は、英国商務院サブディビジョンのミキストタイプに合格し、全長にわたり二重底とし、江崎式スーパーヒーターを装備した。

大正10年11月29日、11:00神戸を出港、欧州航路の定期船としてロンドンに向け処女航海に出る。

その後、5カ月に1回発航の定期として一貫して同航路に就航。昭和15年5月30日神戸出港、第47航海のロンドン行きを最後に一旦休航となる。当時は、ヨーロッパに於いて第2次世界大戦が勃発し、航海は危険な状態となっていた。

本船は昭和15年12月29日、大阪発ボンベイ航路に配船され、その後、昭和16年4月2日、同7月8日横浜発の3航海をもって、ボンベイ航路は終航となる。

昭和16年10月23日、横浜を出港、世界情勢の緊迫により、ダバオ、マニラ方面の邦人の内地引き揚げ輸送に当たる。11月7日ダバオにて504名、マニラにて292名、その他重要物資を満載して11月26日横浜に帰る。

昭和17年5月24日より船舶運営会の使用船となり、同年8月28日解除。

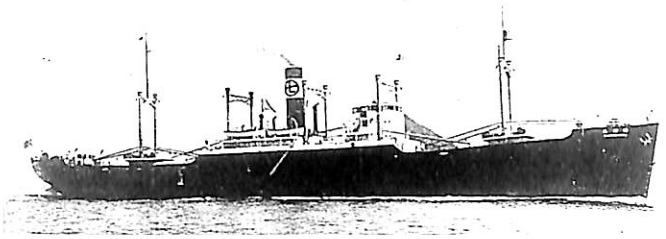
昭和17年8月28日海軍に徴用され横須賀鎮守府所属の運送船となり、9月7日横須賀発、9月12日上海を経て、9月22日大阪に帰る。10月1日呉発、10月6日青島を経て、10月13日横浜に帰る。

昭和17年10月19日徴用解除、同日船舶運営会使用船。

昭和18年11月27日陸軍に徴用されて軍用船となり、マレーからの乗客、物資を輸送する222船団10隻で11月26日10:30高雄を出港。11月27日09:43台湾海峡烏坵嶼の東北東25°4'N、119°40'EにてB-25の空爆を受け、10分後に機関使用不能となり11:30乗客の婦女子の退船を完了。17:15沈没した。本船には乗客832名、ボーキサイト、錫、ゴム、打穀葉莢など9,500トン郵便350梱を積んでいた。人員には被害はなかった。

三井物産造船部玉工場建造 (第218番船)
 船舶番号 41966 信号符号 JIOK
 起工 昭10-11-9 進水 11-6-9
 竣工 11-7-27 全長 118.80 m
 垂線間長 113.47 m 型幅 15.24 m
 型深 8.84 m 満載喫水 7.24 m
 満載排水量 9,567トン 総トン数
 4,8387トン 純トン数 2,870トン
 載貨重量 6,718トン 貨物艙容積
 (ベ) 8,727 m³, (グ) 9,432 m³ 主機関
 三連成レシプロ機関×1 出力
 (連続最大) 3,367 PS (計画) 2,600PS
 速力 (試運転最大) 15.61 kn (航海) 12.0 kn
 船級・区域資格 通信省第1級船・TK, NS
 BC, BS 乗組員 48名
 旅客 1等12名 船籍港 東京

貨物船 神 祥 丸 栗林商船
 SHINSHOO-MARU



栗林商船が政府の船舶改善助成施設の適用を受けて (命令番号34号) 建造した貨物船で、東京籍とす。

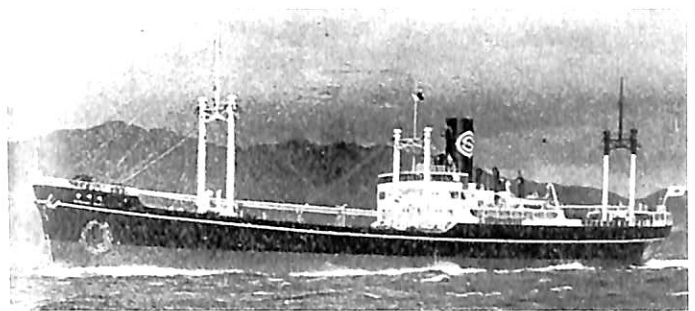
昭和11年6月9日12:30、玉にて進水、同年7月27日竣工した。

昭和12年12月の青島占領作戦では12月4日横須賀第1特別陸戦隊、呉第1特別陸戦隊を乗せて12月5日裏長山泊池に到着。B部隊を編成、12月8日17:50泊地発、12月10日02:30長島水道に進入、04:30部隊を揚陸した。翌々年1月、海南島作戦では第4根拠地隊の水路啓開隊に配属、2月13日00:00深尾湾を出撃、2月14日未明三亜沖に着き05:00第5防衛航空基地部隊を揚陸した。

昭和16年11月12日、再び海軍に徴用され横須賀鎮守府所属第1艦隊配属の水上機母艦となる。12月9日艀装整備を終え12月10日第1艦隊に配属、翌年1月13日まで内地にて補給、母艦活動、2月には第2艦隊の指揮下に入りサイゴン、パレンバン間の輸送に従事。3月から5月までサイゴン、ペナン・サバン方面の基地輸送に当たる。5月のミッドウェー作戦では連合艦隊所属の雑用船となる。6月から7月までマーシャル方面へ航空兵器、燃料の輸送。7月9日06:30クエゼリンの南西15哩、8°43'N, 167°33'Eにて米潜 Threshor (SS-200) の雷撃により沈没した。

三菱重工業神戸造船所建造 (第631番船)
 船舶番号 47862 信号符号 JQHO
 起工 昭15-5-1 進水 15-9-17
 竣工 15-12-27 全長 112.98 m
 垂線間長 106.68 m 型幅 14.94 m
 型深 8.08 m 満載喫水 6.85 m
 満載排水量 8,199トン 総トン数
 3,943.85トン 純トン数 2,299.55トン
 載貨重量 5,301.00トン 貨物艙容積
 (ベ) 6,748 m³, (グ) 7,111 m³ 主機関
 三菱レンツ複二段膨脹汽機11形排気タービン
 機関×1 出力 (連続最大) 3,833 PS
 (常用) 2,750 PS 速力 (連続最大)
 15.493 kn (満載航海) 12.5 kn
 船級・区域資格 通信省第1級船・遠洋区域
 乗組員 47名 旅客 1等3名
 姉妹船 宮崎丸, 鶴戸丸, 宇佐丸
 船籍港 東京

貨物船 宮 崎 丸 日本製鉄
 MIYAZAKI-MARU



日本製鉄の鋼材運搬船。25 m以上の軌条、その他長尺物搭載のため長大船口を有す。そのため補強構造として船口縁材を強力なものとし、これを船口前縁に延長し、甲板荷重の支持及び、船口の変形の防止のため特設梁、特設肋骨、船口の長さの中央に船口梁を設けた。船艙は3つあり、このうち第2船艙は長尺物用であった。

本船建造の船価は169万7,000円であった。

昭和15年12月18日淡路沖にて公試運転を実施し、最高速力15.493ノットを記録した。

本船は主として、大陸と八幡間で石炭・鉬石等の原料と

長尺鋼材を輸送し、大陸の開発、軍需工業の発展に寄与した。

本船は船首楼と長船尾楼を有し、機関室の位置は、満載時、空船時いずれでも、船首、船尾の喫水差の適正維持のため船体中央より船尾寄りに配置されていた。又、石炭などはばら積できるようになっていた。

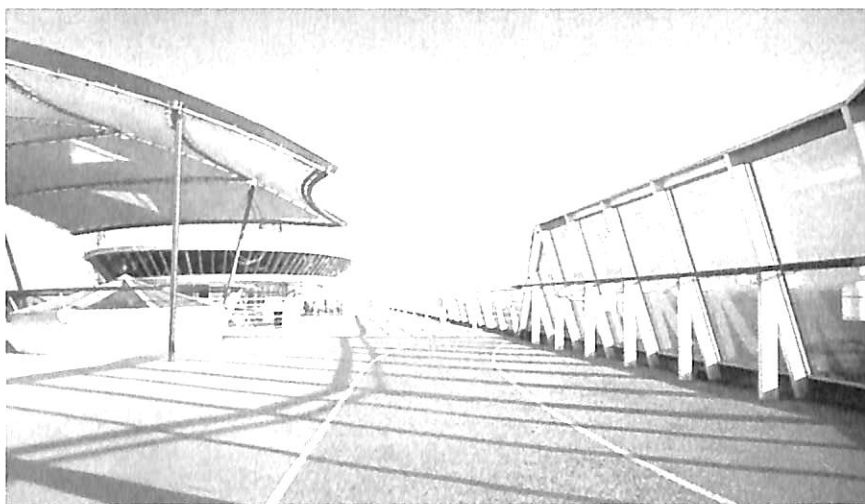
太平洋戦争中は船舶運営会の使用船となる。

昭和19年5月8日、北海道、恵山岬沖41°52'N, 141°12'Eにて米潜 Tautog (SS-199) の雷撃により沈没した。



RCCL 75,000トン型

クルーズ客船 "RHAPSODY OF THE SEAS" (2)



Royal Caribbean International



▲ Jogging Track

◀ "Solarium" (1)



▲ “Solarium” (2)

(1), (2) サンデッキにある全天候型のスポーツ施設 約300名の席数がある

“RHAPSODY OF THE SEAS”

Photographs: Chantiers de L’Atlantique

“Jacuzzi” ▶





▲ 船内回廊(1)

"RHAPSODY OF THE SEAS"

▼ 船内回廊(2)





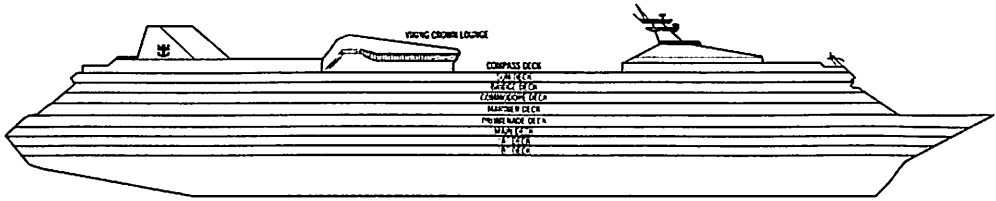
▲ "Owner's Suite"

"RHAPSODY OF THE SEAS"

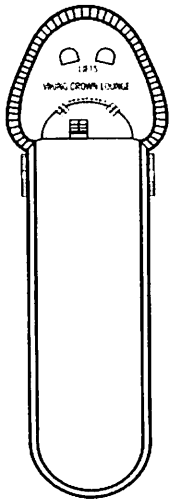
▼ "Royal Suite" (Living room)



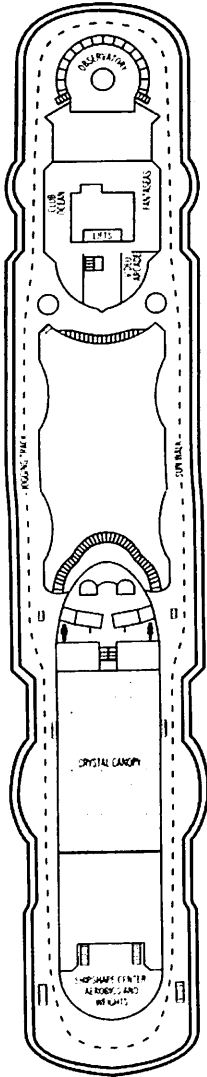
"RHAPSODY OF THE SEAS"



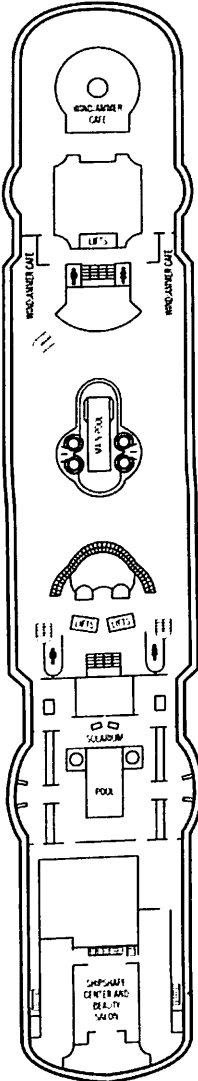
Length: 915' • Beam: 105.6' • Draft: 25' • Gross tonnage: 75,000 tons • Passenger capacity: 2,000 double occupancy • Total staff: 765 • Cruising speed: 22 knots



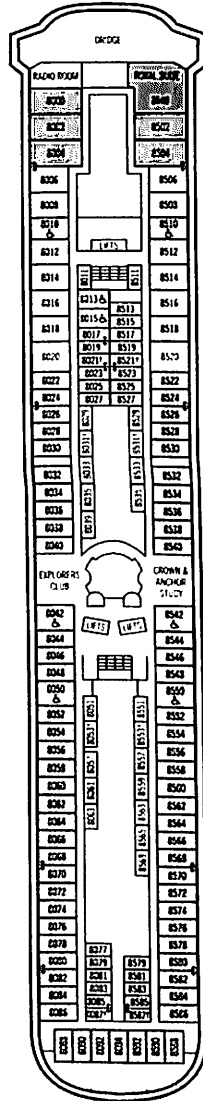
VIKING CROWN DECK



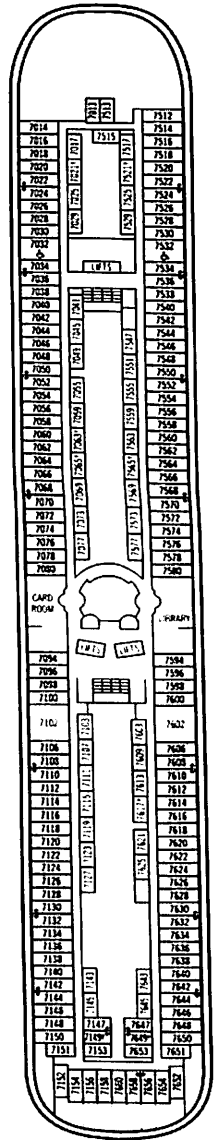
COMPASS DECK



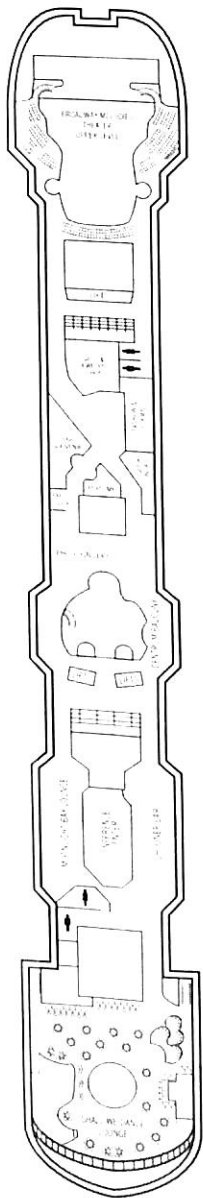
SUN DECK



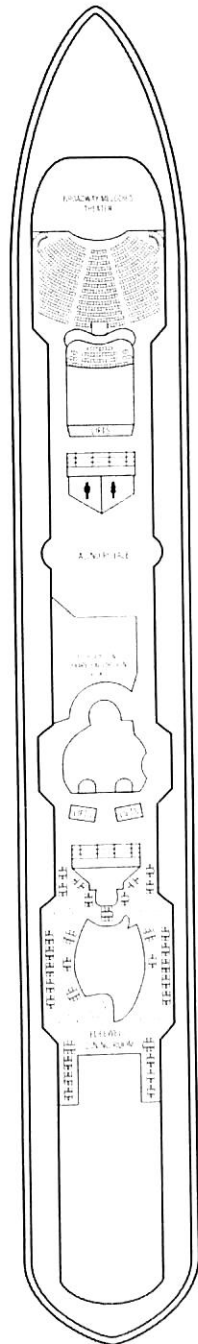
BRIDGE DECK



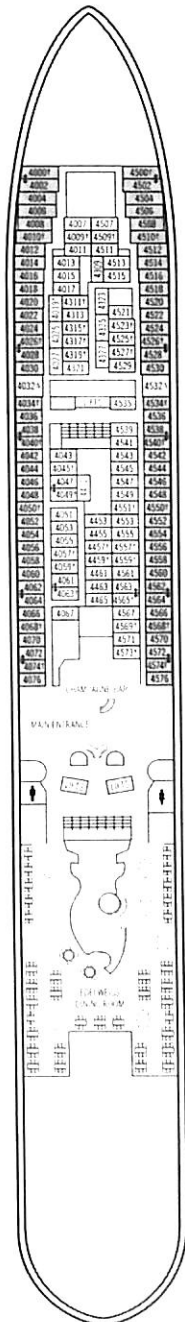
COMMODORE DECK



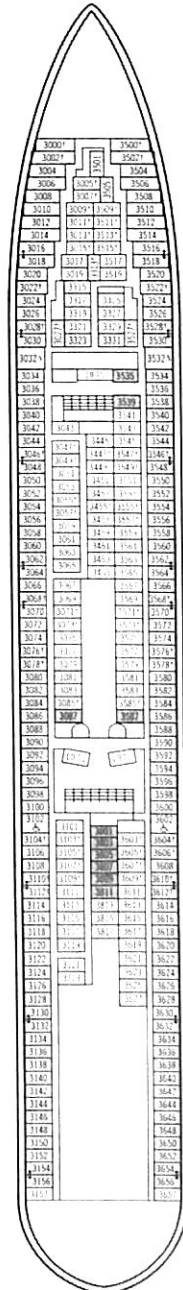
MARINER DECK



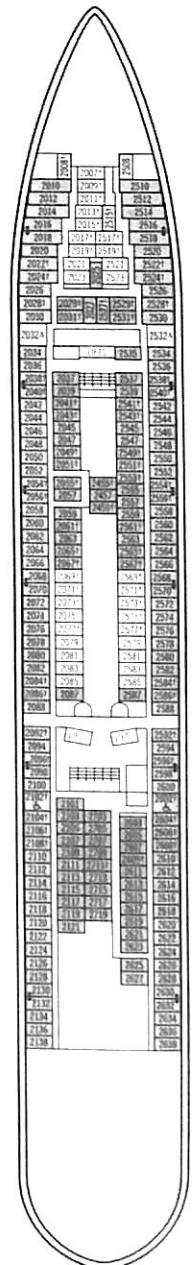
PROMENADE DECK



MAIN DECK



"A" DECK



"B" DECK



▲ “Bridge” (1) (全て淡いブルー系色で統一)

“RHAPSODY OF THE SEAS”

▼ “Bridge” (2)





▲ "Galley"

"RHAPSODY OF THE SEAS"

▼ "Generating sets on Tank Top"





輸出プロダクトタンカー サザン オーキス
SOUTHERN ORCHIS

船主 Southern Dragon Chemical S. A. (Panama)

浅川造船株式会社建造 (第408番船) 起工 98-6-24 進水 98-12-25 竣工 99-3-16
 全長 111.50 m 垂線間長 104.00 m 型幅 18.40 m 型深 9.20 m 満載喫水 7.405 m
 総トン数 4,854トン 純トン数 2,435トン 積貨重量 8,336トン 貨物艙容積 8,672.217 m³
 主荷油ポンプ 230 m³/h×80 m×15 クレーン 0.9 t×1 燃料油槽 547 m³ 燃料消費量 12.1 t/day
 清水槽 220 m³ 主機関 赤坂-三菱 UE-6UEC37LA 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 4,200 PS (210 rpm)
 (常用) 3,780 PS (203 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 10 t/h×7 kg/cm²G×1 発電機 西芝
 500 kVA×2, (原) ダイハツ600 PS×2 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 速度 (試運転最大) 14.22 kn (満載航海) 13.0 kn
 航続距離 10,500 浬 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 凹甲板船 乗組員 23名 ハウスラスタ

-24-

輸出油槽船 ベトロ フォーモスト
PETRO FOREMOST

船主 Transpore Shipping Pte. Ltd. (Singapore)

佐々木造船株式会社建造 (第620番船) 起工 98-6-30 進水 98-12-19 竣工 99-4-1
 全長 125.70 m 垂線間長 118.70 m 型幅 21.50 m 型深 11.00 m 満載喫水 8.00 m
 総トン数 7,678トン 純トン数 3,852トン 積貨重量 4,998.26トン 貨物油槽容積 13,888.056 m³
 主荷油ポンプ 400 m³/h×80 m×12 燃料油槽 526.01 m³ 燃料消費量 15 t/day 清水槽 156.71 m³
 主機関 阪神-川崎 MAN-B & W 6SS35MC 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 5,700 PS (170 rpm)
 (常用) 5,130 PS (164 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 三浦 VWK-1622 600/600 発電機
 大洋電機400 kVA×3, (原) ヤンマー480 PS×3, 大洋電機40 kVA×1, (原) 三井ドイツ54 PS×1 無線装置
 MF/HF, NBDP, インマル B, C, 国際 VHF 電話 航海計器 衝突予防装置, レーダ 速度
 (試運転最大) 13.86 kn (満載航海) 12.40 kn 航続距離 9,500 浬 船級・区域資格 NK・遠洋区域
 船型 凹甲板一層甲板船 乗組員 23名 荷油ポンプはサブマージポンプとし, 1タンク1ポンプ



8月のニュース解説

米田 博

海運・造船日誌

7月21日～8月18日

- 海運・造船問題
- 一般政治経済問題

7月

22日○住友海上火災保険は外航船舶を対象とした(木) 海賊保険の販売を開始すると発表した。

○デンマークのAPモラー・グループと米国の大手輸送企業CSXコーポレーションはマースクラインがシーランド・サービス・インクの国際コンテナ輸送部門を買収することで合意したと発表した。マースクは今後「マースク・シーランド」と名乗るが、運航船腹量は約250隻、50万TEUの巨大船社となる。

23日●羽田発新千歳行きの全日空ジャンボ機が28(金) 歳の飛行機狂の男にハイジャックされ、機長が刺され犯人が一時操縦した。大事に至らず犯人が取り押さえられたが、墜落のおそれもあった。

26日●2001年までに政府委員制度の廃止などを進(月) める国会改革関連法が参院本会議で可決、成立した。

29日●衆参両院に憲法調査会を設置するための改(木) 正国会法が衆院本会議で可決、成立した。

30日●5月7日NATO軍がベオグラードの中国(金) 大使館を誤爆したことに関し、米国は死傷者に計5億3千万円を賠償することで合意。

○港湾審議会管理部会(杉山武彦部会長)は運輸相から諮問のあった「経済・社会の変化に対応した港湾の整備・管理のあり方」について中間報告を行った。

8月

1日○運輸省は「海洋汚染防止及び海上災害の防(日) 止に関する法律施行令の一部を改正する政令」を施行した。

2日○運輸省発表によれば98年(1～12月)の船(月) 用工業製品は、対前年度比で生産額は0.7%増、輸出額は11.6%減、輸入額は7%減。

5日●日本貿易振興会の1999年「ジェトロ貿易白(木) 書」によれば98年の世界貿易は前年より1.8%少ない5兆4,380億ドルだった。

6日●産業活力再生特別措置法と租税特別措置法(金) が参院で可決、成立した。

7日○運輸施設整備事業団は99年度の運輸分野の(土) 基礎的研究推進制度に基づき99年度の研究課題として4件を採択した。その一つに「海洋環境調査と船舶の安全運航情報提供のための船載方式波浪計測システムに関する研究」

9日●日の丸・君が代を国旗・国歌とする法律が(月) 参院で可決、成立した。

10日○メガフロート技術研究組合は長さ1,000メー(火) トルの超大型浮体式海洋構造物(メガフロート)の披露式を行った。

12日○運輸政策審議会総合部会は第2回環境小委(木) 員会を開催し、①鉄道・航空に関する環境対策、②海洋汚染対策、を話し合った。

●参院で通信傍受法、改正住民基本台帳法が自民、自由、公明の3党の賛成で成立した。野党は首相問責決議案提出、牛歩戦術などで審議引き伸ばしを図った。

17日●トルコ西部にマグニチュード7.8の大地震(火) が襲い、死者1万人以上の見込み。阪神大地震と似たタイプで、断層が60キロにわたって4メートル横に動き、放出されたエネルギーは阪神の約6倍とみられている。

メガフロートの空港利用

実証的研究の概要

造船・鉄鋼17社によるメガフロート技術研究組合が95（平成7）年4月設立され、3年間かけて基盤技術を確立した「フェーズ1」につきましては、本ニュース解説で随時解説してきましたのでここでは重複を避けます。

メガフロート技術研究組合は98（平成10）年度から3カ年の計画で「メガフロートの空港利用に関する実証的研究」（メガフロート第二期研究…メガフロートフェーズ2）を開始しました。

研究の内容は①空港用浮体装置の研究、②空港機能シミュレーションプログラムの開発、③着陸用計器の実証実験、④航空機の離着陸総合実験、⑤環境影響評価の研究、⑥その他となっております。3カ年の事業費総額は、約114億円でその内約53億円は日本財団補助金で、残りが組合賦課金です。

3カ年の計画は、メガフロートの製作については、98（平成10）年度に詳細設計を完了し、浮体モデル製作を開始して99（平成11）年度に完成して艀装工事を行い、2000（平成12）年前半に舗装工事を行うことになっています。

これに平行して係留装置製作施工・接合工事・撤去工事、基礎研究・調査・模型実験等および実証実験、プログラム開発・計測等も行い、3カ年の最後に「まとめ」を行うことになっています。

空港用メガフロートの披露式

1999年8月10日、横須賀港沖で長さ1,000メートル規模の超大型浮体式海洋構造物（メガフロート）の披露式が行われました。

今回実験用に研究組合が製作したメガフロートは長さ1,000メートル、幅60メートル（最大121メートル）、深さ3メートル、喫水1メートル、表面積は8ヘクタール強で、その大きさは調布飛行場

に匹敵するとのことで、長さはVLCC3隻分、鋼材使用量は約4万トン（係留装置を含む）、総工事費は約80億円といわれています。その甲板強度は1平方メートルにつき6トンで、総重量20トンの大型車が通行しても大丈夫で、甲板部は航空機の滑走路としてアスファルトの舗装をします。

ここに至る過程で当事者が最も頭を痛めたのは、実験海域の決定だったようで、専門紙によれば当初実験海域の候補地には横須賀、静岡、坂出、大牟田、長崎などがあがったようですが、①空港の進入路にひっかからないか、などの空域条件、②1年を通して海や気候が比較的安定しているか、という自然条件、③造船所など実験を支援する基地が背後に控えているか、という立地条件、④漁業権問題をクリアできるか、という水域条件—の4つからもっとも条件をクリアした横須賀が選ばれたようです。しかし、この水域が米国海軍の提供水域に抵触するため米軍との交渉が難航したようで、今年3月8日に開かれた日米合同委員会でようやく決定されたとのことです。

「フェーズ2」では今年5月13日からドルフィンなど係留装置の杭打ちを開始し、7月16日に住友重機械工業が「フェーズ1」を改造した浮体ユニット（300×60メートル）と日立造船が建造したユニット（64×35）を接合・係留し、7月19日には浮体構造物周囲の工事も完了し、続いて7月19日に三菱重工業（100×30）、7月23日に住重（258×60）、8月2日にNKKを中心とした三井造船・川崎重工業・サノヤスヒシノ明昌（359×60）、8月4日にIHI（383×60）が建造したユニットをそれぞれ接合して6つのユニットによるメガフロートは完成しました。

今後のスケジュールとしては、9月1日「防災の日」に静岡県所有の防災船「希望」（旧TSL「飛翔」）とともに防災拠点実証実験を、続いて運輸省が所有するYS-11を使って計器進入実験を実施し、空港利用の安全性・信頼性を立証する予定となっています。

メガフロート防災拠点

運輸省は99年度からメガフロート防災拠点の調査研究を進めており、これからの新しい災害対応システムの中にメガフロート防災拠点を位置付け、①中央防災管理センター機能、②緊急医療機能、③防災物資備蓄機能、④避難基地等オープンスペース機能、などを持たせて活用することを検討しています。

阪神淡路大震災の教訓から、地震の影響をほとんど受けないメガフロートが都市部に面した防災拠点として注目されています。専門紙は、運輸省は98年度補正予算で、東京湾、大阪湾、伊勢湾に100メートル規模のミニフロートを整備する計画を立てており、横浜市や神戸市など各自治体も危機管理の観点からメガフロートの導入を前向きに検討している、と伝えています。

さる6月1日日本財団の支援を受けて、メガフロート技術研究組合が「夢の大地」懇談会を開催しました。メガフロートの新しい利用法について、言論や経済など各界を代表する著名人9人から、万博・サッカーなど大イベント時の一時的利用施設、レジャー基地、原子力発電所、ゴミ焼却所、海上ホテル、老人ホームなど、さまざまなアイデアが飛び出しました。なお、日本財団は一般の人からアイデアの公募を行っています。

国土交通省の運輸行政

中央省庁を2001年に1府12省庁体制に移行することを柱とする中央省庁改革関連法が、7月8日参議院本会議で可決、成立しました。本件についてはその長い審議期間の途中で何回か本欄で取り上げ、最近では今年3月号と4月号でかなり詳しく解説しましたが、このたびははっきりと決定しましたので、新しい組織のなかで、運輸行政がどのような形で行われることになるかについて、大部分は前記解説と重複しますが決定事項として記録しておきます。

中央省庁改革関連法は、新設する省庁の役割などを定めた各省庁設置法や行政スリム化を推進するための独立行政法人通則法など17本で構成されています。

国土交通省設置法の任務は、①国土の総合的かつ体系的な利用、開発及び保全、そのための社会資本の整合的な整備、②交通政策の推進、③気象業務の健全な発達、④海上の安全及び治安の確立、となっています。

国土交通省には当然事務次官がおかれますが、そのほかに特別な職として、技監1人、国土交通審議官3人を置くことになっています。

審議会等はかなり整理されることとなっており、国土審議会、社会資本整備審議会、交通政策審議会（現運輸政策審議会）、運輸審議会だけとなりますが、別に法律で定めるところにより置かれる審議会として航空事故調査委員会等があります。

運輸審議会、新幹線鉄道審議会、海運造船合理化審議会、海上安全船員教育審議会、港湾審議会、航空審議会、観光政策審議会、自動車損害賠償責任再保険審議会、気象審議会、気象審議会等は廃止されますが、必要な機能については、存置する審議会等に移管することがある、としています。

地方支分部局としては、本省に地方整備局、北海道開発局、地方運輸局、地方航空局及び航空交通管制部を置き、外局として船員労働委員会、気象庁、海上保安庁及び海難審判庁を置きます。

試験研究機関の船舶技術研究所、電子航法研究所、港湾技術研究所、交通安全公害研究所と文教研修機関の海技大学校、航海訓練所、海員学校、航空大学校は平成13年4月に独立行政法人に移行することになります。また自動車検査は遅くとも平成14年度までに独立法人に移行することとなります。これらの法人は、いずれも国家公務員の身分を与える法人となります。

船舶検査および航空機検査については、民間能力の活用を見つつ、当面独立行政法人化することなく、引き続き検討を進めることになっています。

●新造船紹介

105型プロダクトタンカー “VERMILION EXPRESS” の概要

株式会社名村造船所 基本設計部

1. まえがき

VERMILION EXPRESS は Red Empress Navigation, S. A. 殿および Twilight Shipping S. A. 殿向けに当社伊万里事業所にて建造された105型プロダクトオイルタンカーで、平成10年2月12日起工、平成10年7月11日進水、平成11年1月27日完工し船主殿へ無事引き渡された。今後さらに同型船2隻を当社伊万里事業所にて建造する予定である。

以下に、本船の概要を紹介する。

2. 船体部要目

船名	VERMILION EXPRESS
船主	Red Empress Navigation, S. A. Twilight Shipping S. A.
船籍	パナマ
船級	NK, NS*, Tanker, Oils-Flashpoint below 60°C, MNS*, M 0
全長	240.99 m
垂線間長	232.00 m
幅(型)	42.00 m
深さ(型)	21.20 m
満載喫水(型)	14.90 m
総トン数	56,245トン
純トン数	23,009トン
速力(試運転最大)	16.07 knots
速力(計画満載)	15.0 knots
貨物油タンク容積	
貨物油タンク	122,028 m ³
バラストタンク	38,491 m ³
燃料油タンク “A”	239 m ³
燃料油タンク “C”	2,969 m ³
清水タンク容積	440 m ³
定員	30名

3. 一般配置

本船は一般配置図に示すとおり、船首楼無し平甲板船で船尾に機関室、居住区および船橋を配置している。貨



▲ 公試運転中の “VERMILION EXPRESS”

物区域は船底および船側ともにダブルハル構造となっており、貨物油タンクは長さ方向に7分割、幅方向に2分割しており、スロップタンクを含めて合計15タンクを有している。ダブルハル部分は5分割し、バラストタンクとしている。燃料油タンク2対、ディーゼル油タンク1対を機関室内に配置している。

4. 船体構造

本船の中央断面図は船体中心線に縦通隔壁を有する二重船殻構造となっている。また、二重底と内側縦通壁との取り合いは、傾斜板でつながっており下部および上部とも棚板構造を採用している。

縦通材についても疲労強度を考慮した部材寸法としている。

また、本船はプロダクトタンカーであるので特に以下の点に留意した。

- 1) カーゴオイルの溜まりが最小となるよう二重底と取り合うトランスリング下部、横隔壁付の横桁においてオイルコースを十分に考慮したスカラップの配置とした。
- 2) 丹念なグラインダー仕上げにより塗料の密着が良いようなエッジ処理を行った。

5. 船体部艤装

5.1 甲板機械

甲板機は高圧の電動油圧駆動方式で、油圧ポンプユニットは船首部用をボースンストアに、船尾部用を操舵機室に設置している。船首部用はヘッドタンク方式、船尾部用はオープンタンク方式を採用し、本ポンプユニットからシリーズ油圧配管により、揚錨機、係船機およびホースハンドリングクレーンに作動油を供給する。

各甲板機の要目は以下の通りである。

船首部：揚錨機兼係船機	2台
(37/15 t×9/15 m/min)	
中央部：係船機 (15 t×15 m/min)	2台
ホースハンドリングクレーン	1台
(15 t×10 m/min)	
船尾部：係船機 (15 t×15 m/min)	2台

(1) 非常用曳航装置

船首および船尾端には、それぞれ改正 SOLAS の V15-1 規則に適合する使用強度 2,000kN の非常用曳航装置を装備している。

(2) 消火装置

貨物油タンク火災に備えて甲板泡消火装置を貨物ポンプ室および機関室火災に備えて炭酸ガス消火装置を装備している。また、塗料庫には散水消火装置を設けている。

(3) その他

上甲板には2ヶ所のヘリコプタ着船エリアを確保している。

5.2 荷役装置

(1) 貨物油・バラスト管装置

貨物ポンプ室には、以下の蒸気駆動式ポンプおよび電動式ポンプを装備している。

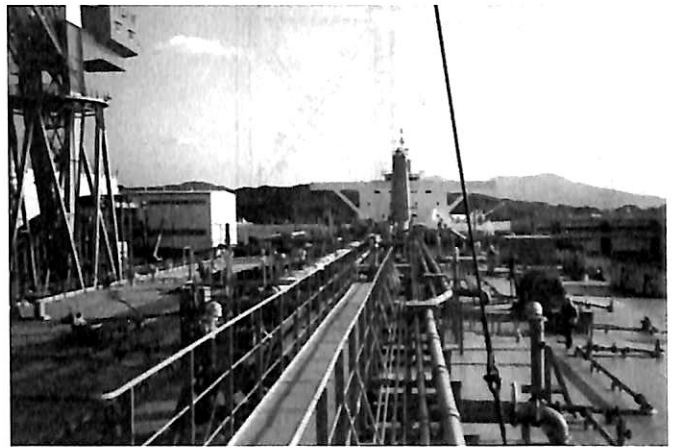
貨物油ポンプ：2,500 m ³ /h×135 mTH (蒸気)	3台
浚油ポンプ：200 m ³ /h×125 mTH (蒸気)	1台
バラストポンプ：3,000 m ³ /h×30 mTH (電動)	1台

貨物油配管は3系統で、2種または3種の貨物油を同時に積荷、揚荷することができる。各系統は異種油の混合を生じさせないように二重弁で隔離している。各貨物油ポンプには真空式の残油自動浚え装置を設備し、揚荷に引き続いて残油のストリップングにスムーズに移行できる。また、タンク洗浄時のスラッジ混じりの残油浚えのため貨物油浚えエダクタを1台装備している。

バラスト管装置としては、二重底部の残水を迅速に



▲ 船橋方向を見る



▲ 上甲板

排水するためにバラストポンプで駆動する大容量の低圧式エダクタを1台装備している。

(2) 貨物ベーパー放出制御システム

USCG 規則 (46CFR 第1章パート39) に適合する貨物ベーパー放出制御システム (VCS) を設け、貨物タンク通気管を利用して貨物油積荷作業で発生するベーパーを陸上基地に返送するための環流管を装備している。

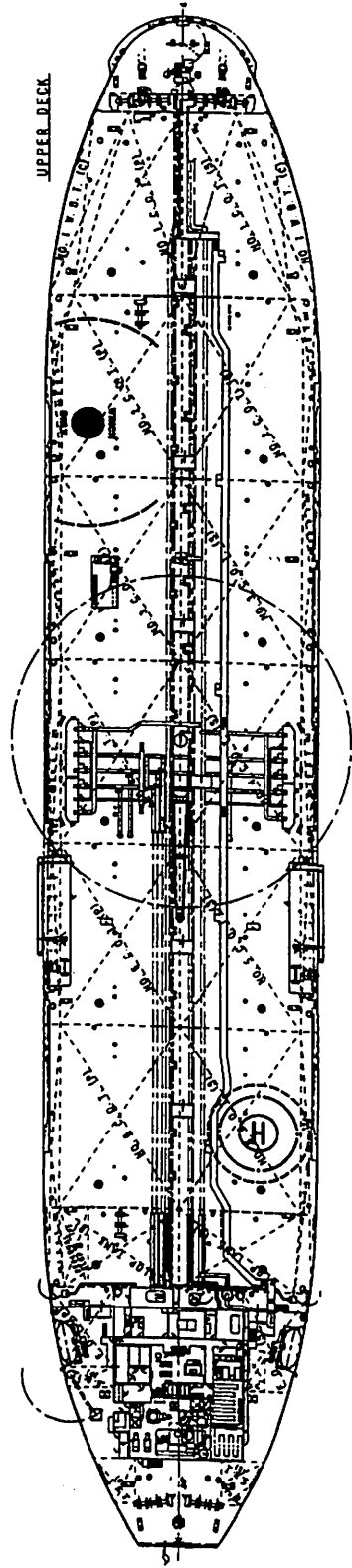
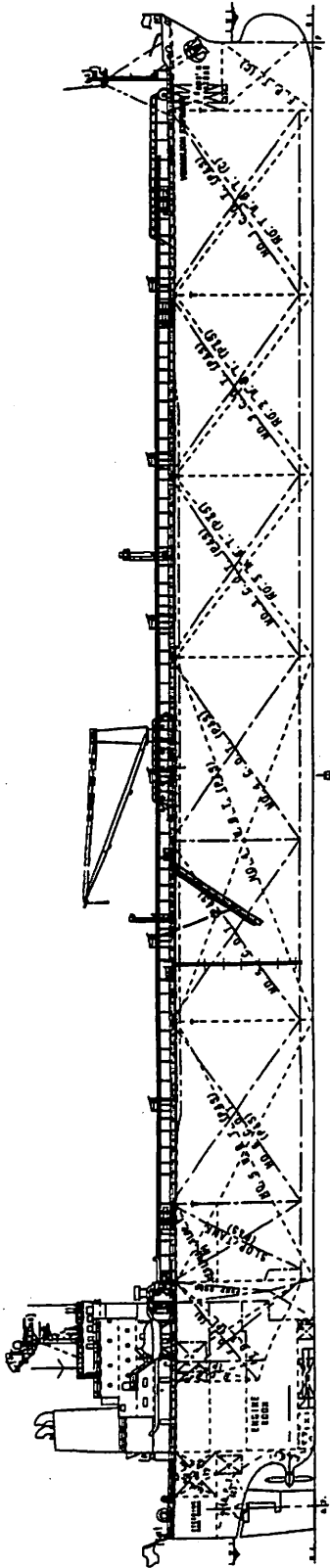
(3) 遠隔荷役監視/制御装置

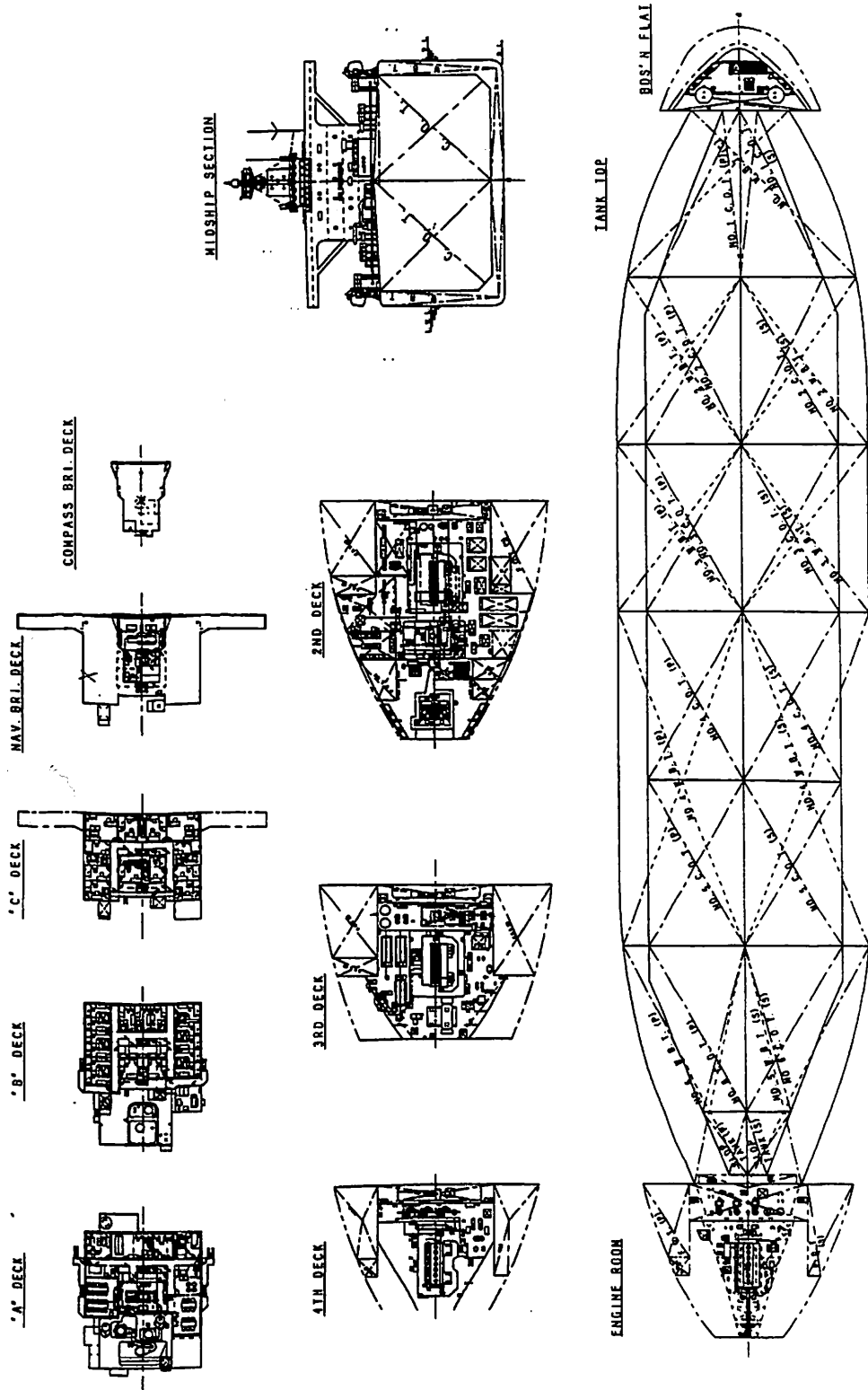
居住区貨油制御室内に遠隔荷役監視/制御盤を設置し、荷役作業の効率化を図っている。

貨物油タンク内、バラストタンク内および貨物ポンプ室内の主要な弁は荷役制御盤からの遠隔操作が可能である。

貨物油タンクには電磁フロート式液面計を、バラストタンクには電気受圧式液面計をそれぞれ1組装備し、また、船体姿勢監視のための喫水計を2組設けていずれも荷役制御盤に遠隔指示している。

その他、貨物油タンク、バラストポンプ、エダクタ、





Red Empress Navigation 向け
 プロダクトタンカー "VERMILION EXPRESS" 一般配置図
 名村造船所建造

自動浚えシステムの遠隔監視/制御システム、イナートガス装置の制御盤および油排出監視装置の遠隔監視盤を貨油制御室に装備している。

5.3 安全・点検設備

(1) 安全対策

貨物タンク周りの貨物ポンプ室、バラスタタンクおよびコファダム内への貨物油の漏洩を検知するために、バラスタタンク内に設けられた吸引管を用いて各区画のガス濃度を持ち運び式ガス検知器にてガス濃度を検知できるようにしている。また、爆発事故の防止のために、イナートガス供給主管からバラスタタンクへポータブルダクトによりイナートガスを供給できるよう設備されている。

さらに、UPP、DK 上タンククリーニングホールから、ポータブルガスフリーファンによりバラスタタンクの効果的な換気作業が行えるよう配慮している。

(2) 点検設備

本船の貨物油タンクやバラスタタンクの点検設備については、保守点検の容易さを考慮し、必要な梯子やステップなどを装備している。特に船側のバラスタタンク内には、デッキ裏の点検を容易にするため、一部シェルロッジを広げ通路を確保している。

5.4 塗装・防蝕

(1) 船体外板

船体外板没水部は、省燃費を考慮して自己研磨型長期防汚塗料（加水分解型錫フリー）を採用している。また、外舷部は厚膜形変形エポキシ系に塩化ゴム塗料の上塗り、上甲板や鋼壁外面は変形エポキシ樹脂系の長期防蝕塗料に塩化ゴム塗料の上塗りを使用している。

(2) 貨物油タンク

貨物油タンク内壁の腐食による貨物油汚損を防ぐため下地処理工程から塗装工程まで厳重な品質管理体制のもと貨物油タンク全面にピュアエポキシ塗料150 μ を2回塗装した。

(3) バラスタタンク

バラスタタンクは従来の単底構造タンカーと比べて塗装面積が増加しており、構造的にも防蝕面のメンテナンス作業が行いにくいので、厚膜形タールエポキシ塗料を1回塗装し、さらに、2年寿命のバックアップ



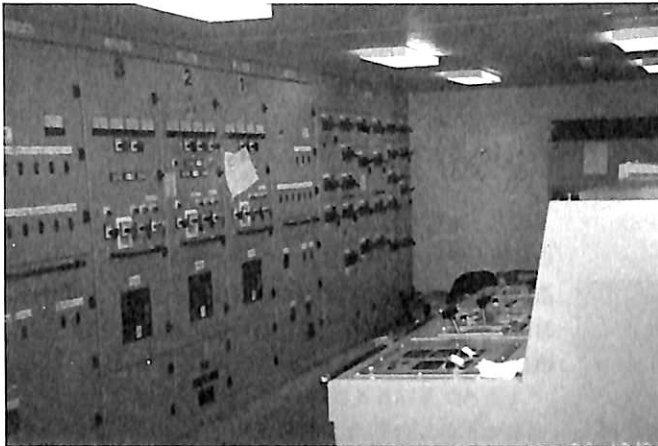
▲ 操舵室



▲ 士官食堂



▲ 荷役制御室



▲ 機関制御室

アノードを設置している。また鋼材のフリーエッジ面の切削処理や開口部のストライプ塗装など、局部的な防蝕対策にも万全な配慮を加えている。

5.5 居住区配置

居住区は5層からなり、乗組員の居室は、すべて一人部屋であり、船長格にはプライベートバスルーム付き、上級次級および職長格にはプライベートトイレット/シャワー付き部員格にはセミプライベートトイレット/シャワー付きとしている。

A甲板には職員、部員それぞれの喫煙室の他にギャラリー、食堂（2室）、貨物制御室、事務室が機能的に配置され、乗組員の使い易さと快適な船上生活ができるよう配慮している。

騒音についても試運転において良好な成績が得られている。

6. 機関部

本船の機関部はコストパフォーマンスに基づいた省エネルギー化、省メンテナンス化、信頼性向上を意図した機器構成をしている。

6.1 機関部主要目

主機関	三菱 SULZER 7RTA58T 型	
	ディーゼル機関	× 1 基
	MO : 16,700 PS × 90 rpm	
	NCO : 14,200 PS × 85 rpm	
プロペラ	5翼キーレス式 FPP	× 1 基
排ガスエコマイザー		
	強制循環フィンチューブ式	× 1 基

蒸発量 : 850 kg/h

・蒸気状態 : 4.5 kg/cm²g・飽和

補助ボイラー

蒸発量 : 40,200 kg/h

蒸気状態 : 16 kg/cm²g・飽和

ディーゼル発電機 500 kW × 3 基

非常用発電機 88 kW × 1 基

6.2 主機・発電機

主機関は、信頼性向上のために最新省エネルギー機関の余裕ある選定をしている。

使用燃料油は主機/発電機関とも低質油（380 cSt at 50°C）仕様とし、燃料油供給システムはモノフューエルシステムを採用し簡素化を図っている。

6.3 補助ボイラ

補助ボイラにはバーナー 1 本を設け、比例制御域をはずれる停泊時および減速航行時の排ガスエコマイザーのバックアップ等の低負荷時には ON-OFF 制御とし、全負荷を 1 本のバーナーで賄っている。

6.4 その他

機関室ビルジ・廃油システムは発生源別ビルジ処理システムを採用し、また、冷却海水系統には鉄/銅イオン発生防蝕防汚装置と海水管にポリエチレンライニングを施し、燃料移送に F.O. シフターを採用し、燃料タンク内の蒸気加熱管を最小化し省メンテナンスを図っている。

7. 電気部

7.1 電源装置

本船の電源装置としては次の発電機を装備している。

主ディーゼル発電

625 kVA (500 kW) × 3 台

非常用ディーゼル発電機

110 kVA (88 kW) × 1 台

通常航海時は 1 台、出入港および荷役時は 2 台の主ディーゼル発電機で所要電力を賄うようにしている。

7.2 船内通信・警報装置

自動交換電話を各部屋に装備している。また船内指令装置を装備し、船内各所にスピーカーを設け船橋等から船内に放送が出来るようにしている。

7.3 航海計器

レーダ (X-band, S-band)	各1式
ドップラースピードログ	1式
ジャイロコンパス	1式
音響測深儀	1式
GPS 受信機	2式

(内1式は DGPS)

7.4 無線装置

MF/HF 無線装置 (500W)	1式
ナブテックス受信機	1式
VHF 無線装置	2式

双方向 VHF 無線電話

インマルサット C	1式
インマルサット B	1式
気象 FAX	1式

8. 結び

以上、本船の概要、特徴を紹介いたしました。本船の今後の安全な航海と活躍を祈念すると共に、設計、建造にあたり御指導、御協力を頂きました船主、船級協会、およびメーカーの関係各位に対し誌上を借りて厚く御礼申し上げます。

新刊のご案内

定価・発送費(〒)は消費税5%込み

*海事関係図書出版 成山堂書店

目録進呈 ▶ 〒160-0012 東京都新宿区南元町4-51 成山堂ビル
Phone 03(3357)5861・FAX 03(3357)5867
http://www.selzando.co.jp E-mail:publsher@selzando.co.jp

▶原油流出7万トン!
被害を拡大させた原因は何だったのか?

大型タンカーの海難救助論
—シー・エンプレス号事故に学ぶ—

原著：英国海難調査局

訳著：浦 環・三谷泰久・久葉誠司・坂井信介

いつ、どこで何が災いして起きるかわからないタンカー事故。本書は、ひとつの事故を中心に関係の法律、各機関がどのように機能し、対応していったのかをまとめたもの。最善の対応策を模索するための関係者必携書!
A 5判・272頁・定価4620円(〒390)

▶悠久の歴史に彩られた
“帆船”が満を持しての出帆です

帆船6000年のあゆみ

ロモラ & R.C. アンダーソン 著

神戸商船大学名誉教授 杉浦昭典 監修 / 松田常英 訳

古代エジプトの帆掛け船から大航海時代、そして19世紀の帆船時代の終焉までをたくさんの図・写真で綴る。技術史としても読みごたえ十二分の1冊です。

A 5判・196頁・定価2940円(〒390)

新刊

目次
 ▶第1部 安全管理システムと船用プラントの発達と損傷の動向 (第2部) ティーセル機関の損傷 (第3部) 蒸気タービン及びボイラ (第4部) 動力伝達装置、軸系及びプロペラ (第5部) 補機器、揚貨装置、自動化装置

信頼あるNKの資料に基づき、船用プラントの損傷情報を機器別に整理し、損傷の原因・状態・頻度、修理方法や安全対策をまとめた。1300枚の図・写真を用いた貴重なデータベース!

B 5判・960頁・上製・定価25200円(〒640)
 元 日本海事協会常務理事 工学博士 星野次郎 著

機関損傷解析と安全対策
—NK船50年の歩み—

▶21世紀に伝承すべき安全管理の集大成!

● 新造船紹介

オランダで建造, 20,000 m³ 世界最大級自航式浚渫船

TSHD “QUEEN OF PENTA-OCEAN” の概要

株式会社ベリタス 技術部

1. はじめに

“QUEEN OF PENTA-OCEAN” は五洋建設株式会社が、かつては徳川幕府末期の軍艦「咸臨丸」の建造に携わり、また浚渫船多数建造の実績ある造船所であるオランダの IHC Holland NV に発注した Trailing Suction Hopper Dredger であり、本年 5 月 28 日 ロッテルダムにて竣工受け取り、現在シンガポール海域稼働中である。

以下にその概要を紹介する。

なお、“QUEEN OF PENTA-OCEAN” は五洋建設グループの五栄土木(株)で ISO9002 と ISM code によるシステムマネジメント下において、稼働中である。

2. 本船の概要

従来の埋立工事ではポンプ式浚渫船と土砂運搬船等の組み合わせによる非航式が主であったが、国際的競争力を向上させるため、自ら航行しながら採砂作業を行い、泥船（ホッパー）に積んだ浚渫土砂をそのまま高速力で運搬して埋立地に投下できる性能を備えたのが本船である。

このような大型浚渫船は本邦初めてであり、世界的にも最新鋭の装備が施され、また土砂搭載容量も 20,000 m³ と世界最大級の規模を誇っている。

排砂方法については

1. 船底弁による直投
2. 船首部からのレインボー（噴射式）
3. 船首部からの配管による圧送

のいずれも可能で極めて浚渫埋立能率が大幅に向上された。

また船型設計に際してはオランダ海洋研究所において、各種水槽テストを行って性能向上を図った。

3. 主要目および一般配置

船型	
船級	B.V. B/3E-Hopper Dredger (Deep Sea) AUT-MS
	N.K. NS* (Drag Suction Hopper Dredger) MNS*



▲ 浚渫土砂を16ノットの高速運搬する
“QUEEN OF PENTA-OCEAN”

全長	166.70 m
垂線間長	160.00 m
幅（型）	31.00 m
深さ（型）	12.50 m
満載喫水	10.50 m
載貨重量	30,000 トン
総トン数	22,600 トン
ホッパー容量	20,000 m ³
バラスタタンク	1,069 m ³
清水タンク	210 m ³
燃料タンク	3,000 m ³

吸入管径	1,200 mm
浚渫深度	34/40/60 m
浚渫ポンプ（船内）	6,000 kW × 2 sets
浚渫ポンプ（水中）	2,200 kW × 2 sets
ジェットポンプ	1,350 kW × 2 sets
船底排砂弁	直径 4.5 m × ストローク 1,420 mm × 26 個
波高融和装置主機関	有効 ストローク 6 m × 2 sets

主機関	Wärtsilä 12V46C 形
出力	12,600 kW, 500 rpm × 2 sets
推進器	Lips 4 翼 スキュー, CPP × 2 sets

公試最大速力（満載時）	16.1 knot
運航速力	16 knot
乗組員	45名
主発電機（主機駆動）	13,125 kVA/AC6,000 V × 2 sets
非常発電機	407 kVA/AC440 V × 1 set
補助発電機	1,688 kVA/AC6,000 V × 1 set
バウスラスト	850 kW × 2 sets

本船の一般配置図を Fig. 1 に示す。

その最大の特徴として、両舷の上甲板に総重量が約288トンのサクション・パイプ用トラニオン、インターメディアートおよびドラッグヘッド用のガントリーが片舷それぞれ3基設置され、ホッパー甲板両舷にそれぞれ13基の船底弁用油圧シリンダーが配列されている。船首部から機関室ハッチまでの浚渫装置を含むすべての甲板機器の保守用に走行式45 T デッキクレーンを装備している。

この種の浚渫船は船橋を船首部に設けているケースもあるが、本船は下記の観点から船尾機関型を採用し船尾は「クルーザースターン」とした：

1. 浚渫ポンプと居住区を離すことによって騒音を避け、乗組員の快適な居住性を高める。
2. 船首部のバウカップリングや配管などの浚渫装置の保守用45 t 型デッキクレーンの使用を容易にする。
3. 運航と浚渫作業を前方集中監視とする。
4. 転舵による船尾キック及びドラッグヘッドの位置関係を体感しやすくする。

本船の設計にあたり、各タンク間のボイド・スペースの増設、各配管分けと船舷付吸入管の緊急遮断装置、機器配置などのシステムの決定は特殊運航性（狭水路、浅瀬、行交船）を考慮し、ダメージ・コントロールに十分注意した。

土砂ホッパー艙は One Hold でダブルハル型単底構造として、底部に2列各13ヶの土砂排出弁（油圧シリンダー操作）を配置し、またポンプ室は前部に設け2重底構造とした。

船体中央部両サイドには中甲板を設け、下部には燃料タンク等を設置、上部は通路、および予備浮力室となっ



▲ 竣工後、スエズ運河を回航中の
“QUEEN OF PENTA-OCEAN”



▲ 船尾から見た本船、浚渫能力20,000 m³/h とは
20 t ダンプ3,000台分の量である

ている。

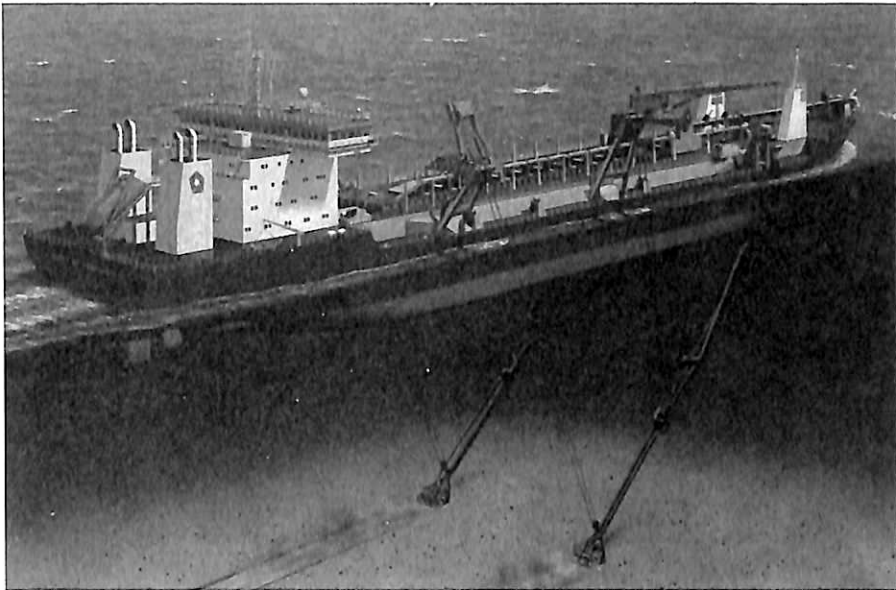
尚、Midbody は No Sheer とし、40/1000の Straight Camber を設けた。

本船は作業の性質上、狭水路、浅海地域で稼働することが多いので、座礁、衝突等の場合に損害を極力少なくするため、船底タンク、コフファーダムおよびボイドの配置と配管についての緊急時の対応性に特別な考慮を払った。

4. 船体部

<構造>

ホッパー艙部分は縦肋骨式とし、全通のダクトキール（Centre Keelson）を備えるロング構造とした。機関室、ポンプ室を含む両端部は横肋骨構造とし、Evolved



▲ 画に見る“QUEEN OF PENTA-OCEAN”の作業状況

Formを採用して船体修理を容易にした。

また、土砂排出弁との関係上、“Rise of Floor”は設けない。

鋼材は広範囲にわたり、高張力鋼を用い、かつ従来の経験からホッパー艙部、隔壁部及び甲板は1～5mmの増厚を行い、型鋼は主として球平型鋼（Bulb Plate）を使用した。

<居住区画（船尾楼）>

居住区画は船尾楼上、6層からなり、最上層に船橋、次いでA層に船長室、機関長室、プロジェクトマネージャー室を、B層に航海士室、浚渫要員室、バーラウンジ、アスレチック室を、C層に機関士室、準士官室、事務室を、D層に船尾楼甲板、事務室2、部員室（2人部屋）甲板部更衣室を配した。

上甲板層にギャレー、士官食堂、部員食堂、冷凍冷蔵庫、洗濯室、機関部更衣室、CO₂室、非常用発電機室を配置した。

各層の床は、Synthetic Mortar および2.5mmのリノリウムにより断熱と防音効果を期しており、さらに各食堂の高い天井には吸音材を使用し、居住性を高めている。

<浚渫関連制御装置>

船橋の突出部、操船コンソールの下段に浚渫操縦コン

ソールを設け、浚渫、操船、双方の担当者がともに前方の視界を確保しつつ、作業をコントロールできるよう留意した。

このコンソールスクリーン上には、浚渫用吸入・吐出管の諸弁、土砂排出弁、希水弁、溢辺弁、緊急遮断弁等の開閉および関連機器の運転または作動状態がモニター表示される。

これらの制御や監視はすべてコンピュータ化されている。

<浚渫装置>

両舷に各1基のサクションドレヅ管を設けた。

最大浚渫深さは60mであるが、吸入管を変えることによって100mの深さまで浚渫可能である。

土砂排出は船底ダンピング弁による他に船首に設けた排出装置により、圧送または噴射吐出が可能である。

<船橋に設けた操船、監視計測、警報装置>

(1) 操船操縦盤

コ型に配列された操縦盤上にD/T、D/Pシステムの自動制御、ジョイスティックなどすべての操縦装置、監視装置が効率良く配置されている。

(2) 遠隔液面計および警報装置

船体付燃料、サービスセットリングタンク、各ボイドスペースおよびビルジタンク用液面や残量は棒グラフおよび数字でディスプレイされる。

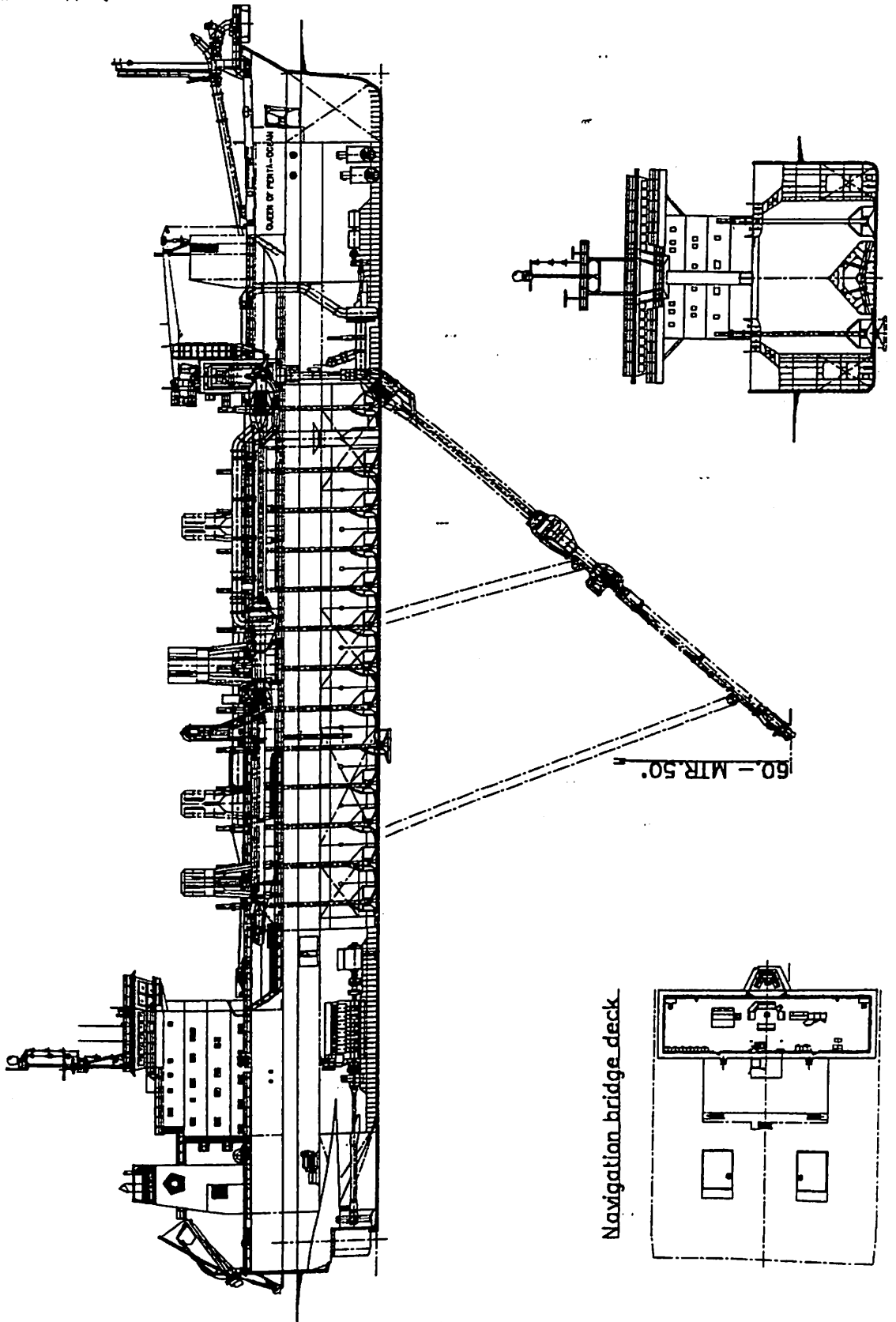
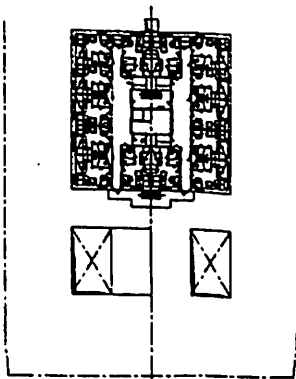
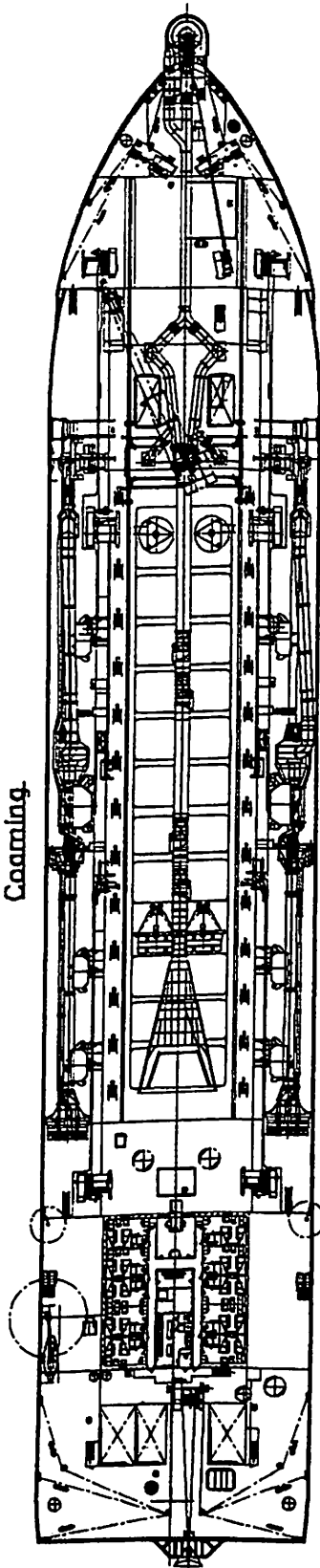


Fig. 1 五洋建設向け自航式浚渫船 "QUEEN OF PENTA-OCEAN" 一般配置図
IHC Holland NV. 建造

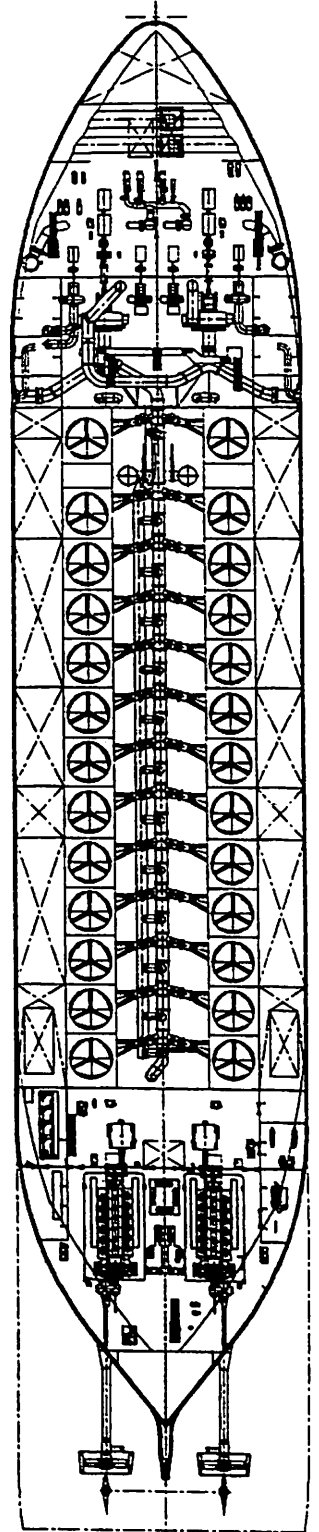
C-deck



Coaming



Section below tween deck



(3) 喫水表示計

船首および船尾の各中心部に設けられたセンサーにより、喫水が表示される。

(4) 積付計算機

IHC, DLM を設置。

5. 機関部

2基の主機関 (12,600 kW × 500 rpm) は発電機用原動機と兼用である。

すなわち推進用としては、クラッチと減速機を介してそれぞれの変ピッチプロペラ (コルトノズル付き) を駆動するとともに、発電用としては増速機を介してそれぞれの主発電機 (13,125 kVA / AC6,000 V × 900 rpm) を動かしている。

通常本船の作業は1~4ノットの速力で航行しつつ浚渫ポンプを使用するため、作業中は極めて大きな発電機の負荷変動を生じやすい。そのために P. M. S. (Power Management System) により常時負荷を検知して、C. P. P. のピッチを調節することにより船内電力と推進用の負荷分担を自動変更し、スムーズな運転を図っている。

発電機トリップ時の主機関運転継続のため、スタンバイ補機類 (L. O. Pump, 冷却水 Pump 等々) は反対舷の発電機より電源の供給を受けて自動起動するとともに、さらに補助発電機に (1,688 kVA × 1,800 rpm × AC6,000 V) が自動的に起動し、運転に必要な電力供給できるシステムとなっている。

また浚渫作業中に正しい船位の自動保持装置 DT/DP モード (Dynamic Trailing / Dynamic Positioning Mode) を備え、コンピューターによりパウスラスト、推進器、舵を制御している。

DT/DP モードについては海上公試においても良好な結果を得た。

6. 電気部

6.1 一般概要

電気設備は船級協会および IEC92,533 に適合した仕様となっている。

また全ての電気設備は熱帯性海域就航時において、周囲温度 55℃、湿度 90% の環境に耐えうる設計となっている。

6.2 電源装置

主電源供給設備として、2基の主機関より直結の発電機 (13,125 kVA × AC6,000 V × 60 Hz) を装備しており、通常航海中および浚渫中は常に駆動されている。

使用する電圧は 6,000, 3,000, 440, 220 の 4 種類で変圧器、コンバーターが装備されている。

補助電源供給設備として、1基のディーゼル機関直結の発電機 (1,688 kVA × AC6,000 V × 60 Hz) を負荷移送、負荷補助および停泊用電力に使用される。

非常用電源および通常錨泊用電源供給設備として 1基のディーゼル機関直結の非常用発電機 (407 kVA × AC 440 V × 60 Hz) が装備されている。

陸電供給用 (400 A / AC440 V × 60 Hz) として船首部および船尾各 1ヶ所に接続箱が設置されている。

7. 結び

本船は日本最初の大型自航式浚渫船であり、本邦浚渫船の分野に新しいページを開くこととなった。採砂能力においても 20,000 立方メートルのホッパー艀を満載とするのに一時間弱を要するのみで、埋立工事の能力については目を瞠るものがある。

ヨーロッパにおけるこのような特殊船の建造経験は我々にとって極めて貴重なものであり、かつまた将来の業界発展のためなんらかの寄与が出来ればと思う次第である。

終わりに協力、ご指導いただいた船級協会 BV と NK の各位には篤く御礼申し上げます。

● 船舶技術協会の本 ●

『船舶写真集』船の科学編集部編 B5

1978年版 掲載船 252 隻 写真頁 159 頁 定価 3,060 円

1980年版 掲載船 246 隻 写真頁 147 頁 定価 3,570 円

1992年版 掲載船 387 隻 写真頁 360 頁 定価 7,650 円

(消費税込み)

干送 (78, 80年版340円, 92年版380円)

● 船の科学ファイル ●

船の科学 1 年分が種々な資料とともに収録できます。

料金は税込み 1,000 円。当社に直接ご注文下さい。

● 新造船紹介

最大揚荷重量5,000トン

修理用フローティングドック "FD-2" の紹介

中谷造船株式会社 設計部

1. まえがき

『FD-2』は当社で建造した最大揚荷重量5,000トン修理専用のフローティングドックで、現有のフローティングドック『FD-1』より一回り大形である。

モーダルシフトと内航海運問題と大きく揺れる海運界や、海洋土木工事等の幅広深喫水の作業船を、背面から支える形で、このフローティングドックを建造した。

本船は、揚荷重量3,000トンのケーソンドックに新造のドック部分を延長し改造を施し一体化した修理専用ドックとして実用化したものである。

また本船は、内航近代化の一端である技術を導入し従来の当社のフローティングドックよりも高性能化したものである。

本船は、平成11年4月30日に諸テストを終え、その性能を確認し、同年5月1日に、内航近代化船『第二広洋丸』を無事受け入れた。

以下『FD-2』の概要を紹介する。

2. 船体部

2.1 船体部主要目

全 長	109.00 m
全 幅	32.00 m
内 幅	26.00 m
タンク深さ	3.20 m+9.00 m
入渠船舶の最大喫水	7.50 m
計画最大浮揚力	5,000 トン
最大入渠船	
全 長	106.00 m
全 幅	25.00 m

2.2 基本計画概要

本船は、次世代の内航船舶維持の一翼を担うことを念頭に、そのニーズに安全且つ迅速に対応すべく、次の点に注意を払い、基本計画を行った。

(1) 内航船の大型化に伴い、できる範囲で大型化すると同時に、各種の船舶に対応できるように、また高所作業車、フォークリフト、トラック等による起動力を発

揮するため幅を広くする。

- (2) 十分な浮揚力を持たせて、安全性を向上させた。
- (3) 出入渠作業は、省人化を図り、自動化した。
(内航近代化技術の一端を応用適用した)
- (4) 電源は、基本的に陸電としたが、不慮の事故に備え、半数のバラストポンプを駆動できるディーゼル発電装置を装備した。
- (5) 高速機関、中速機関、低速機関の修理対応可能な機関等修理区画を確保しゴミ等の混入を防止する為に室内は冷暖房を完備し、設計室並の照度を確保した。
- (6) 浮沈の制御、各ウインチの制御など出入渠に必要な制御やモニターは、全て中央制御室に集約し、ワンマンコントロール化した。
- (7) 環境問題を重要視するため、錆落し、水洗いには出来るだけ機動力と省人化を行い、特にサンドブラスト等による公害を無くするため高圧水 (550 kg/cm²) による錆落し機や、水洗洗浄機械 (200 kg/cm²) を備えた。

2.3 甲板機械

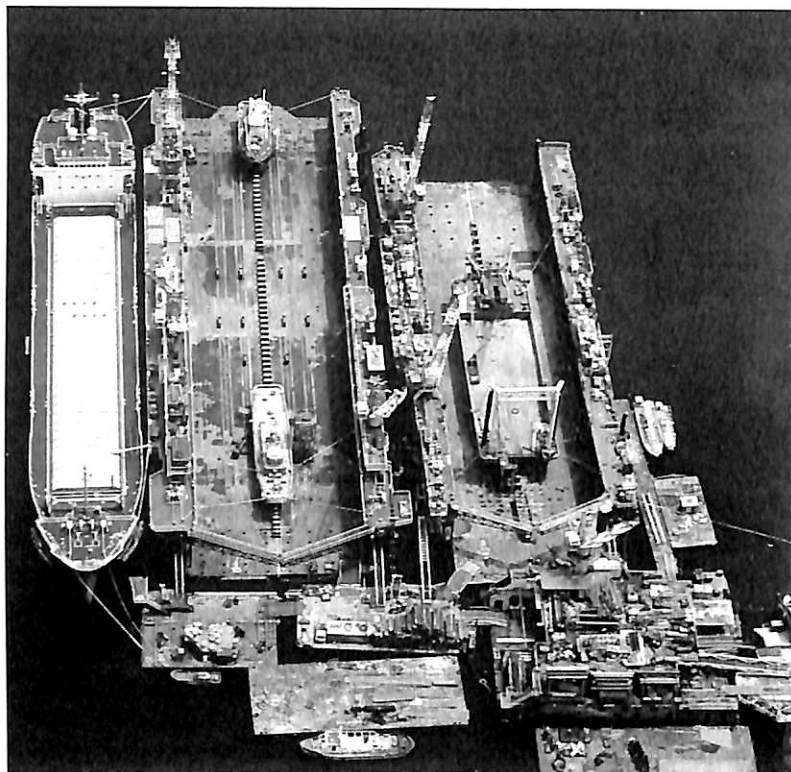
1) 甲板機械

台 数	4 台	
仕 様	定格荷重	7.5 トン
	定格速度	10 m/min
	ラチェット能力	30 トン
	ロープドラム	φ38×250 m ワイヤロープ 巻取可能

ワーピングドラム付

2) 甲板機械ポンプユニット

台 数	2 組	
仕 様	(油圧モーター用)	(油圧シリンダー用)
	定格圧力	150 kg/cm ² 60 kg/cm ²
	定格油量	82 ℓ/min 21 ℓ/min
	電 動 機	30 kW×6 P 3.7 kW×6 P
	電 源	AC220 V×3φ AC220 V×3φ
		×60 Hz ×60 Hz



▲ 写真：左方が新造 (FD-2) ドックで手前に巡視船，後方にタグボートが上架されている。右方 (FD-1) 1,500 DWT で15,000トン級の作業船が上架されている。左側に6,000トン級貨物船が係留されている。

3) 甲板機械操作

3 個所から全て遠隔操作可能
中央制御室，船首中央，船尾右舷

2.4 設備要目

機関部，電気部を除く機器の要目を示す。

センターウインチ	1 台 (計画中)
5 ^T /15 ^M × 2.5 ^T /30 ^M	
前部引込ウインチ	1 台 (計画中)
5 ^T /12 ^M	
後部引込ウインチ	1 台 (計画中)
5 ^T /12 ^M	
バラストポンプ (No. 1, No. 2, No. 3, No. 4)	4 台
横形，渦巻式，FC/BC	
1,000 m ³ /h × 15 m	
1,000 m ³ /h × 15 m	
バラスト弁及びコントロール	1 式
バタフライ弁，油圧/空気遠隔制御	
タンク液面計 (エアーパージ式)	1 式
ヒール/トリム計 (電気式)	1 式

喫水計 (エアーパージ式)	1 式
腹盤木自動締付装置	1 式
(電気式) 各舷	6 台
入出渠船位置計測/表示装置	1 式
船内無線通信装置	1 式
ジブクレーン	3 基
電動	10 t/3 t × 10 m/30 m
フォークリフト	2 台
高所作業車	4 台
塗装用ゴンドラ式走行台車	1 台
スラッジ貯蔵タンク	57 m ³
清水貯蔵タンク	185.6 m ³
保管燃料貯蔵タンク	45.6 m ³
保管潤滑油貯蔵タンク	14.25 m ³
油水分離機	2 台
高圧洗浄機設備	2 基
(200 kg/cm ² × 180 ℓ/min	
× 71 kw)	
(550 kg/cm ² × 48 ℓ/min	
× 49 kw)	

3. 機関部

3.1 機関部要目

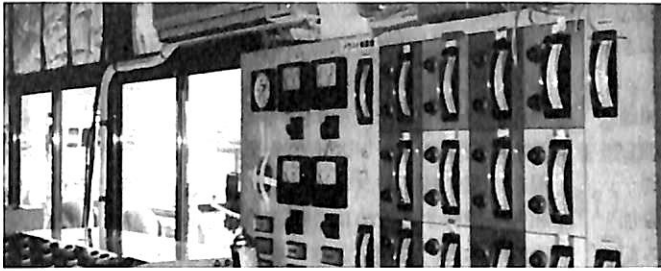
機関部は，商船の様に多くはないが，次の機器で構成した。

予備発電装置	1 台
機関	ディーゼル 6 シリンダー，立型 4 サイクル
300 ps × 1,200 rpm	
ラジエター冷却方式	
発電機	横型，ブラシレス
AC220 V 3 φ，60 Hz 275 kVA (220 kW)	
非常用発電装置	
機関	ディーゼル 4 シリンダー，立型 4 サイクル
27 ps × 1,800 rpm	
ラジエター冷却方式	
発電機	横型，ブラシレス
AC220 V 3 φ，60 Hz 20kVA	
スクリーコンプレッサー	1 台
横形，全閉	
1.2 m ³ /min × 8.5 kgf/cm ²	7.5 kw

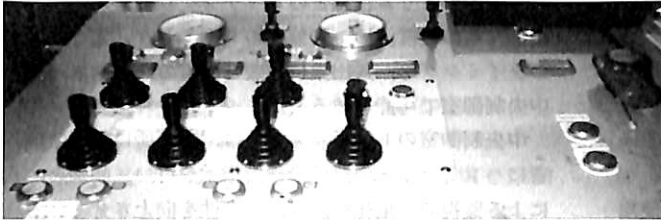
3.2 機関整備室

推進を与える主機関の整備や補機関は重要であり，入渠時に開放点検を行うのを常にしている。

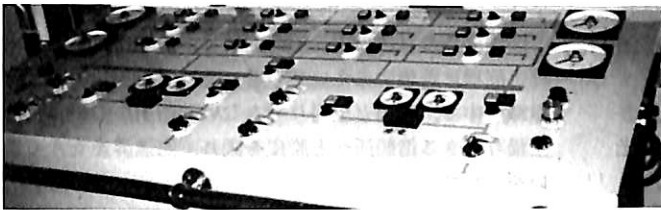
そこで，船内で解放した部品をドック内の機関整備室で整備することにより，効率化が図れる。



▲ バラストポンプ注排制御盤



▲ ウインチ類の制御装置



▲ 腹盤木のウインチ制御装置

機関の整備に必要な設備や工具類をそろえ、設計室での照明下で、夏冬を問わず常に室内は一定温度、清浄なる空気を確保する為に断熱工事はもちろんのこと空調設備を備え人間の感情などを常におさえ品質管理の向上を計っている。

また、24時間体制で整備できる内容とした。

4. 電気部

4.1 受電設備

本船の必要電力は、陸上の配電盤より給電した。

電源は、高圧6,600 V 3φ 60 Hz で受電したものを、配電設備で210 V に降圧し、本船に供給した。

本船では、予備電源や非常電源との完全切替方式を採用し、陸上設備側への逆電流が本質的に発生しない回路で構成した。

4.2 電気部要目

主配電盤 1面

屋外、自立型 6,600 V 3φ 60 Hz (陸上設置)

1 - 受電盤

2 - 低圧給電盤 (AC440 V) (210 V を昇圧)

2 - 低圧給電盤 (AC210 V)

1 - 低圧給電盤 (AC100 V)

動力分電箱 2面

屋内、壁掛形

照明分電箱 4面

屋内、壁掛形

第二主配電盤 1面

屋内自立型 (船内設置)

2 - 発電機盤

2 - 動力盤

バラストポンプ起動器盤 4面

屋内防滴、自立型

屋外照明

水銀灯 1式

通路照明 (白熱灯) 1式

屋内、機関室照明

蛍光灯 1式

ポンプ室内照明

蛍光灯 1式

機関整備室照明

水銀灯 1式

蛍光灯 1式

船内無線通信装置

1 : 6 複信方式

FM, VHF

出力30 mw, ハンドフリー方式

4.3 配電系統

本船の動力源は、全て電気であるが、浮揚、沈降中の不意の事故に対応するために船内に予備発電装置と非常用発電装置を設置している。

予備発電機の出力は、バラストポンプ4台中の2台を駆動できる容量を持たせているので、陸上電源 (AC 6,600 V) が停電した場合でも本船の姿勢を安全に保ち、浮揚、沈降の速さは半減するが、その作業は安全に続行できる。

また、台風時の陸電停電に伴い、保安上の照明用として非常用発電機を装備している。

船内の電源は、船内の第2主配電盤上の切替スイッチで、陸上受電-予備発電-非常用発電と切替が可能である。

船内の発電装置が稼働中、逆送電しないように、確実に遮断器を切替え、インターロックしている。

5. 自動化設備

5.1 基本計画

内航船は、近代化を行い省人化と安全性を高めている。当社も、内航近代化船を就航させ、その性能はつぶさに確認しており、常々その導入を考えていた。

内航近代化船は、新しい技術と要素を組立てて付加価値を高めたもので、当社が開発した要素の機器も搭載している。

従って、本船の建造に当たっても、当所より検討を加え以下のような自動化を行った。特筆すべきもののみ記述した。

5.2 自動化設備

1) 入出渠船位置計測/表示装置

当社の場合、本船が地形の関係より、直置に設置できず、陸地に対して、ほぼ平行に設置している。

この関係で、入渠の場合、本船の入口付近で大きく入渠船を旋回させる必要がある。

このときが従来では、左右舷に人を配置し、竿を使用して計測し、ウインチへの指示を行っていた。この状態を合理化するために、ドック内壁に音響測深器の発信器を横向けに取付け、ドック内壁より本船までの距離を測定した。

音響測深器の出力と共に、比較演算器でズレを計算させ、その値を入出渠作業員全員に見える位置に大型電光掲示板で示した。

もちろん、中央制御室では、入渠船のズレは常時表示されており、中央制御室での各種制御を支援している。

2) 腹盤木自動締付制御装置

本船が入渠船共々浮揚する場合、入渠船がキール盤木に接したか否かは、入渠船の喫水を見れば、容易に判断できるが、腹盤木の締付は、従来ダイバーによる確認を

行っていた。

本船では、盤木の移動を電動ウインチ化し、腹盤木と船体の接触及び締付に伴う電流の変化を検出し、ウインチの引込み停止を行った。

水中型のリミットスイッチを採用するケースもあるが、現在の電子技術をフルに活用し、ノーメンテナンスと信頼性を確保するために、電流検出方式とした。

腹盤木は、機側および中央制御で制御できる。

3) 甲板機械のワンマン制御

入渠船のトリム状態とのマッチング制御、入渠船の前後、左右の位置決め、腹盤木のタイミング、浮揚/沈下のタイミング等、入出渠に必要な全てのコントロールが中央制御室で可能である。

中央制御室のドックマスターは、各部所に配置の作業者にハンドフリーの無線設備で指示を行い、制御と、人による監視の二重化を図り、安全性を向上させている。

6. あとがき

国内経済の低迷の中、国内内航船の造船所は、内航海運と同様に苦境にあえいでいる。当社でも、新造船建造激減の中で、産めど里帰りできない造船所からいつでも里帰りできる造船所へと脱皮を図り、海運界を支える思いを込めて、社内建造したものである。

内航近代化船『翔陽丸』（平成10年度 シップ オブ ザ イヤー 準賞）建造の技術に加え、今までの近代化船4隻建造の技術力を応用し、新鋭のフローティングドックとしたつもりである。

本船の建造を起点に、内航海運界共々益々頑張っって日本海運界の発展に寄与したいと願っている。

船 体 構 造 設 計

元・近畿大学工学部教授・工学博士 間野正己 著

B5判 / 本文 240 頁 / 定価 12,230 円 千 380 円

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

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

計法、振り・撓み・振動等との関係を詳述している。

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

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

● 株式会社 船舶技術協会 千104-0033 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル 振替 東京 3-70438 ●

● 技術論説

船会社の造船技術者より見た造船の諸問題

— より良き船を造るために —

(41)

松宮 照*

8. 新造船の思い出

1. 自動車運搬船：続き

3. 自動車専用船：Pure Car Carrier (PCC)：

(1) Pure Car Carrier の変遷：

日本で外航の PCC が建造されたのは1970年頃で、1,000台積位の大きさであった。

当時日本の車は性能も向上し、米国でほとんど製造されていない下駄替りに使用する小型の 2nd Car としての信頼性が高まり米国への輸出は飛躍的に増大した。このため Car-Bulk での輸送が間に合わず車種も小型乗用車を始めとして Truck や Sports Car を含め多種類に渡るようになり輸送効率を上げるためには専用の輸送船が必要になってきた。

このような背景の下に自動車専用船が建造されてきたが、その Size も幾多の変遷があり当初の標準小型乗用車換算で2,000台積から3,000台/5,000台積へと大型化した。1980年頃には6,000台積のものも出現したが、景気の悪化と共に輸出台数も減り現在では3,000~4,000台積のものが主力となっている。

(2) PCC 概説：

PCC については Vol. 48 1995-1 の本論説(3)の中で「使い勝手の悪い船」の例として問題点を簡単に紹介し、また Vol. 48 1995-3 の本論説(5)の「荷動きの変化と在来船貨物船と専用船の問題」の中で若干触れ、Vol. 47 1994-12の本論説(2)の「火災および火災探知の問題」の中で述べているが、今回敢えて PCC を取り上げたのは、PCC は新しい船種で、種々の点で未解決の問題を抱えた船で運航上の問題点が多いと考えられるので PCC を一つの Theme として取上げることにした。

尚、最近自動車専用船は PCTC という呼称で呼ばれているが、ここでは一貫して PCC という呼称で論ずることにする。

A. 外観の特徴：

著者が初めて PCC を見たのは三十年程前広島自動車製造会社の岸壁に係留されていた倉庫のような奇妙な形をした船であった。この船は喫水上の外板が異常に大きく高さも通常の貨物船の Flying Bridge Deck 位まであり、外板の Knuckle Curve End Line が際立っている船らしからぬ外観をしていた。何の用途の船か分からず聞いたところ、自動車専用の運搬船であるとのことであった。

それまで船というものは“美しくなければならない”と自らも信じ、人にもそう説いてきた著者にとって、余りにも Ugly な形状に Shock を受けたことがある。

PCC は、一般の人にとってこれでも船かと思う程通常の船と際立って異なる外観を有し、まして最近では前部係留甲板の上部を Upper Deck まで Car Space にしている PCC が多い。

この PCC はちょうど小判型をした盪を浮かべたような形状となっているため、どちらが船首か船尾か煙突を見るか Stern Ramp を見なければ分からなくなっている。

このように PCC は、外観が他の一般の船と異なっているが、異なっているのは外観だけでなく種々の点で一般の船と異なっている。

三十年程前広島で初めて PCC を見たことは前述したがその後間もなく新造の PCC が処女航海を終え内地に入港したことがあった。

本船にどんな問題があるかを調査に行ったが、問題点は概ね次のようなことであった。

- (A) 振動が酷い。
- (B) 船体の各所に Crack の発生がある。
- (C) 風に弱く接岸に気を使わねばならない。
- (D) 離接岸時に船体損傷を発生する危険がある。
- (E) 荒天に弱い。
- (F) 動揺周期が短く乗り心地が悪い。
- (G) 火災報知器が誤作動する。

*株式会社 ビー・エム・シー

Pacific Marine Consultants 代表取締役

これは PCC の問題点を如実に言い表したものでその後の PCC に共通の問題になった。

PCC は従来の一般貨物船と設計的にかなり異なる面を有している。

以下経験から得た一般の貨物船と外航の PCC の相違点を取り上げ PCC の諸問題を検討することにする。

B. 基本設計と一般配置：

PCC と一般の貨物船と最も異なるのは一般の貨物船が Deadweight を最重要とするのに対し、PCC は容積を最重要とする点である。

自動車は小型乗用車で 1 t/台前後で 5,000 台積んでも重量は 5,000 t 程度にしかならないが同じ Net Cargo Weight 5,000 t を積載出来る在来貨物船と比べると、PCC は圧倒的に容積が必要となる。

貨物の積載容積と Deadweight の比を PCC と通常の貨物船について比べると PCC の方が遥かに大きく客船に近い船型であることが分かる。

(A) 基本計画関係：

上記の Capacity/DW が大きいこと以外に一般の貨物船と異なる基本的な点は下記のようなものであると考えられる。

a. 航海速力：

PCC の航海速力は、Sea Margin 15% で通常 18.0~19.0 kn 位で計画する。この速力は Bulk Carrier や Tanker が 13.5~14.5 kn、在来定航貨物船が 16.0~17.0 kn であるのに比べ高速であり、Container 船の 22.0~24.0 kn と較べると低速ではあるが、輸送船としては高速船の部類に属する。

日本車を輸出する PCC は世界各地に航行しているが、この内冬期の北太平洋を航行する場合速力低下が最も大きく、夏季と比べ平均して 10~15% 位余分に航海日数が必要になる。この場合夏季に輸送量を稼ぎ年間輸送量を確保している。

b. Principal Dimension および Lines：

(a) L_{OA} および L_{PP} ：

PCC の場合 L_{OA} が 200 m を超えるものはほとんどない。これは L_{OA} が 200 m を超えると巨大船の取り扱いをされ、巨大船表示灯を設置する必要がある他、港によっては入港時間が制限され任意の時間に入港できない場合があり運航に影響することがあるからである。

浦賀水道などはその例で、入港前日午前 10 時までに入港予定時刻を本牧船舶通航信号所に連絡し、入港の可否および入港時刻の指示を受けることになっている。

従って最近の PCC では L_{PP} が 191 m を超えるものは

ないが、かつて 6,000 台積みの PCC の中には L_{PP} が 200 m を超えるものがあった。

(b) B_{mid} ：

PCC は日本や欧州等の自動車生産地を起点として世界各地に車を輸送するので、通常 Panama 運河の通過が可能のように計画する。

Panama 運河の内法寸法は 110.0 Feet (33.528 m)、通過可能な最大船幅は 106.0 Feet (32.309 m) である。日本で建造した PCC の B_{mid} での最大幅は 32.26 m で、外板の板厚は厚くても 17~18 mm 程度なので、まだ若干の余裕はあるが、建造の精度を考えると B_{mid} で 32.26 m が限度であろう。

Panama 運河を通過しないことを前提に Panamax 以上の幅の PCC が建造されたことはないが、これは船主側の揚地の事情によるものである。

十数年前の日本から北米への輸出 Rush の時は 6,000 台積が最大船型であったが、船幅を Panamax に拘らなければ更に積台数の大きい PCC の建造は可能であった。しかしそのような PCC が建造されなかったのは、自動車の生産計画、輸出の Timing、輸出車待機背後地問題等の問題があり積台数の大きい PCC は、生産から輸出の一貫 System を考えた場合必ずしも有利ではないと判断したからであったと考える。

その後輸出 Boom も去り輸出が激減し PCC が余剰になっている現在、Over Panamax の PCC を建造しなかったのは正しい選択であったと思われる。

(c) D_{mid} ：

D_{mid} は Car Deck 数や積載車種にも依るが著者の知る最も深いもので 33.90 m で $D/B=1.05$ であったが最近の PCC では D/B が 1.0 を超えるものはないようである。 D_{mid} は各 Car Deck の Clear Height に影響される。日本より輸出する乗用車および背高車に対する Clear Height は Maker に関係なくそれぞれ 1,700 mm および 2,200 mm として Deck Height を計画するが、その他の大型車に対する Clear Height は Maker ごと、車種ごとに異なるので Lifiable Deck の位置を調節して必要な Clear Height が得られるように Lifiable Deck の直上直下の Car Deck 間の Deck Height を計画する。

Lifiable Deck は通常三段階に調節するようになっているが、日本系の船社の PCC は最下段と一段階上の位置では、上部 Car Deck との Clear Height が 2,200 mm および 1,700 mm になるようにし、Lifiable Deck の下部は積載する大型車に応じ必要な Clear Height を取って Deck Height を計画し、必要 Car Deck 数と搭載台数並びに Stability を考慮の上 D_{mid} を決定する。

Liftable Deck と下部 Car Deck の Clear Height の例を挙げると下記ようになる。

最下段	2,200, 2,450, 2,850 mm
中段	2,700, 2,900, 3,350 mm
最上段	4,100, 4,300, 4,900 mm

この場合 Liftable Deck の撓みおよび許容製作精度を合せ70~100 mm としている。

ちなみに固定の Car Deck の場合 Deck Trans や Deck Girder の Span や Size にもよるが通常30~50 mm としている。

また Deck Height を算出する場合 Clear Height や撓みおよび製作精度並びに Girder の深さの他に搭載 Deck の板厚の算入を忘れないように注意する必要がある。Car Deck の番号の付方であるが、最上部の全通甲板を Upper Deck とし、以下下部に行くのに従って No. 1, 2, 3...Car Deck とする船会社と最下段の Car Deck (Tank Top) を No. 1 Car Deck とし上部に行くに従って順次 No. 2, 3, 4...Car Deck とする船会社がある。

前者は通常の貨物船が Upper Deck, 2nd Deck, 3rd Deck とするのに準じたのに対し、後者は陸上の建造物に準じて付けられたものであろうが、造船所や荷役業者にしてみればややこしいことである。

(d) d_{md} :

前述のごとく PCC は D/W が容積に比べ小さいので満載喫水も同程度の Size の貨物船と比べ小さい。Summer Draft と Scantling Draft は同一とし Design Draft は通常0.4~1.0 m 位小さくしている。

(e) C_a :

PCC は一般貨物船より航海速度が早く C_a も小さいが、一般的に速長比は Container Ship より 1 Rank 低い。また L/B は通常の貨物船より小さく、客船の様なずんぐり型になっている。

(f) Lines :

以上の条件から Lines は従来の各種の船舶と比べ、次の点に特徴のあるものになっている。

- ④ 船体抵抗を少なくするためには C_a を小さくする必要があるが、このため Rise of Floor が大きく Bilge Circle も大きい。
- ⑤ Stability を良くするために出来るだけ C_a を大きくし、排水量分布を d_a (計画満載喫水) 付近に厚くする必要があるが、このためにも Rise of Floor および Bilge Circle を大きくする必要がある。
- ⑥ Pallarel Body がない。
- ⑦ 船尾形状が C を大きくするためと Stern Ramp を設置する関係上 Propeller 上部付近の Line が朝顔型

の Flat になっているが、これと同時に、 d_a ~Freeboard Deck 間の船尾~0.15 L の Line が痩せている。このため離着岸に問題が発生し易いがこれについては後述する。

- ⑧ 計画満載喫水より上部の前部の Line は、船体の容積を大きくする必要上 Freeboard Deck より上部は可能な限り船幅を最大限の B_{md} を確保しようとする。

このため船体前部の Flare が大きくなり船体抵抗に関係のない部分は、外板の Curve End を Fair に連続した Line とせず Knuckle とし、連続した Curve End Line の Rim を形成させているが、これが PCC に特異な外観上の一つとなっている。

(B) 一般配置 :

a. 主機の選定 :

PCC は通常 Main Engine を船尾に装備するが、一般配置は Main Engine を低速 Diesel を使用するか中速 Diesel にするかにより、また Engine Casing の位置、Size により一般配置の全般構想が大きく異なってくるので主機選択は極めて重要な要素となる。

低速が良いか中速が良いかは一概に決められないが、船の燃料消費量の上からは低速が良く、Eng. Rm の天井高さを出来るだけ低く押さえ Car Space を大きく取るという観点からは、中速 Diesel の方が有利と言える。

しかし最近日本では、Main Eng. が乗車甲板 (Freeboard Deck) の下部に収まるように Cylinder Bore が 500~600 mm 位の低速 Diesel を選定し、更に Derating して使用する PCC が建造されるようになり、乗車甲板 (Freeboard Deck) の上部に Eng. Casing が引っ張るものはなくなったが、Europe 系の船社の中には中速 Diesel を Gear Down して低回転で使用する PCC を建造するものもある。

b. Ballast Tank と Damage Stability :

通常 PCC は Ballast 航海に必要な十分な Ballast が得られるように Double Bottom, F. P. T, A. P. T の他に Side Ballast Tank を持つと共に Freeboard Deck に達する Ballast Tank を有している。

最近の PCC は IMO の Damase Stability Rule を Clear するように、Freeboard Deck 以下の Trans. BHD の位置や Ballast Tank の Division Wall の位置が決められ、どの Car Space に対しても 2 区画浸水に対し安全であるようになっているが、Damage Stability 導入以前は 2 区画浸水では臨界線を超えるものが多かったと記憶している。

c. Car Deck の構造および Car Deck の層数 :

Car Deck を Center Pillar 方式 (後述) とするか

Two Row Pillar 方式（後述）とするかにより Hold Ramp の位置が異なり一般配置が変わってくる。

日本を中心として運航する最近の PCC は Car Deck を 10~11 層とし、そのうち 2 Deck を Lifiable Car Deck にしているものがほとんどであるように思われる。

d. 各 Ramp :

(a) 接岸用 Ramp :

接岸用 Ramp は Midship Ramp が両舷にあり右舷側に Stern Ramp を装備しているが、かつては Stern Ramp を両舷に設備した時期もあった。

Midship Ramp の SWL は 15~20 t, Stern Ramp は最近では大型車両搭載用に 50~80 t 程度位のを装備しているが、北欧船主の中には戦車の輸送が可能な 100 t 以上の Ramp を装備するものもある。

Midship Ramp は港の水位に合わせ標準の設置高さより 1 Deck 上部の Car Deck に移設できるようにしている。

(b) Hold Ramp :

Hold Ramp の配置は Freeboard Deck 以下の Car Space の BHD に車両通行用 Water Tight Door を設置するかどうかで変わってくる。

Freeboard Deck より上部の Hold Ramp は、少なくとも前後 2 箇所に Ramp が必要である他、Lifiable Deck のどの Set Position に対しても荷役効率を下げないように有効に配置する必要がある。

Hold Ramp は搭載車両が背打、鼻打、腹打、臀打が起らないように、搭載予定車両の形状・寸法を調査し Ramp の形状を決める必要がある。

Hold Ramp の形状は昇口・降口を 2 段の Knuckle としているものと、放物線状の Smooth な曲線を採用しているものがある。

Hold Ramp は Ramp 上にも車両を搭載するので、点検用に 500~600 mm の Passage をとる必要がある。

Hold Ramp は Lifiable Deck との関係で種々の形式のものがあるが、搭載する車両の重量や Size によっても Hold Ramp の仕様がかわってくる。

e. Gas Tight Division :

Gas Tight Division は Freeboard Deck 以下は各 Car Space を Trans BHD と Freeboard Deck が Division を形成するが、Freeboard Deck より上部は 2~3 Car Deck を船長方向に水平にとり Gas Tight Division としているが、かつては Freeboard Deck 以下の区画に合わせ PCC を垂直の区画で仕切ったが、Lifiable Deck が増えるにつれ Deck Height の調整に便利な水平方向に仕切ったものであるが、必要な CO₂ の量は上下に区

画する場合より増加すると考えられる。

f. 居住区 :

居住区は通常 Upper Deck の直上の前方に前後方向に 2~3 段の Deck House 内に配置される。

Wheel House は最上段前部に配置され、居住区の後部は Car Space とする場合がある。

PCC は Aft Engine であるため居住区から Eng. Rm まで当直交代用の通路が必要になる。

居住区の後部に Engine Rm 上部まで続く Car Space がある場合は、その中に車両搭載区画と通路部分を Hand Rail 又は Steel Wall で仕切った通路を設ける。

この Car Space がない場合、通常 Upper Deck に Steel Wall で囲った舷窓付きの通路を設置するが、船価の関係で Upper Deck 直下の Car Deck に Passage を作ることもある。

g. 艙内点検用および Driver 昇降用階段

PCC は定期的に艙内を点検し Lashing 等の異常の有無を見回すが、このための階段を艙内に配置するが、この階段は同時に荷役 Driver の昇降用階段ともなっている。

荷役能率を上げるには Driver の回収、送り込みの回転を早くする必要があるが、能率はこの階段の位置や数に左右されるので一般配置作成時十分検討を要する。

h. Acc. Ladder Space, および F. O. Loading Station 並びに Pilot Station の位置 :

一般配置は本船の Side Line の形状を考慮して乗下船や Barge の接舷に支障のない位置を上記 g. と共に検討の上選定する必要がある。

i. Wheel House からの F'cle Deck 展望 :

最近の PCC は Upper Deck を F'cle の先端まで伸ばし Car Space を増加させ、F'cle の係船 Space を Car Deck で覆っているため Wheel House から F'cle Deck の係船作業が見えないが、これが当たり前になっている。

しかしかつては、Wheel House から F'cle Deck での係船作業は全体が見渡せるように F'cle Deck より前方の上部 Deck は階段状に造られていたが、Space が勿体無いので次第に係船作業を見渡せる範囲が縮小し、F'cle Deck 先端に立つ C/O の顔が見えれば良いというところまでに至ったが、特に問題が発生しなかったためか、それならいっそのこと F'cle Deck 全体を Cover してしまえということになり、どっちが前か後か分からない芋虫みたいな船になったものであろう。

習慣とは恐ろしいもので、船首部に於ける係船作業は重要で、何か異変が生じた時即応が出来るように Wheel House にいる Captain は係船作業の様子を常時

把握する必要があるとされてきたため、係船作業状況が把握出来ないことに対し抵抗があったであろうがTVが発達し Monitor をつけば係船作業状況が分かる現在、F'cle Deck 全体を覆う PCC が出来ても不思議ではない。

B. 船体構造関係：

(A) 基本構造：

船全体としては、Double Bottom 内は別として Transverse System とし、Freeboard Deck より上部は Partial BHD を適当間隔に設置し Racking Motion に備えている。

PCC の Car Deck の構造の基本的考え方は、Car Deck を Girder と Deck Trans. で囲む Area 一杯に車両が搭載された時の重量を支え Deck Trans. 間の Deck は個々の車両の重量を Longi. Beam で支え、それぞれ撓みの設計限度以内に収める方法である。

(B) Car Deck：

Car Deck の基本的構造方式は2種類あり、その1つは Center Pillar 方式、他は Two Row Pillar 方式である。

a. Center Pillar 方式：(以下 A 方式と言う)

Car Deck の Center Line に Deck Girder を1本、船首尾方向に設置し、15 Frame Space 毎に Pillar を建て 5 Frame Space 毎 (3.75 m 位) に Deck Trans. を設置の上、Deck Trans 間の Deck を Deck Longi. で支える方式を言う。

Pillar の間隔は車両の通行上一般に 10 m 以上必要とされている。

b. Two Row Pillar 方式：(以下 B 方式と言う)

Car Deck に Deck Girder を2本 B_{mid} を略3等分する位置に船首尾方向に設置し、10~15 m 毎に Pillar を建て Center Pillar 方式と同様に Deck Trans. および Deck Longi. を設置する方式を言う。

c. 両方式の得失：

A 方式は Deck Trans. の Span が略 B_{mid} の 1/2 となり B 方式の 1/3 と比べ 50% 長くなる。

従って同一荷重条件と許容条件では A 方式の Deck Trans. では必要 I/Y は Span の 2 乗に比例するので B 方式と比べ倍以上となる。

このため Deck Trans. の Size も大きくなり、重量も増大する他 Web を深くすれば Deck Height が高くなり D_{mid} も深くなって船殻重量全体が重くなると考えられる。

一方 A 方式は Car Space 内の Pillar が Center Line に1本あるだけなので、車両の走行・積込の邪魔者が B

方式より少ない利点がある。

A 方式も B 方式もそれぞれ得失があり、どれが良いか一概に決められないが、最近の PCC は Center Pillar 方式が多いようである。

(C) Car Deck 強度設計条件：

日本からの輸出車を対象とする PCC の Car Deck に対する Strength Base の一例を示す。

	Equiv. Load (T/m ²)	Axle Load (T)
乗用車	0.20	1.20/2 _w
商用車	0.30	1.60/2 _w
大型車	1.50~2.00	15.0/4 _w ~35.0/4 _w

尚、Liftable Deck に対しては商用車の条件を適用している。

(D) No. 1 Car Hold Side の Flare 部の損傷：

PCC は前述したように船首部から 0.21 位の間は Flare が大きいので、海象状況によっては波浪による船体損傷が発生する。

どの航路でも時化する時はあるが、冬期北太平洋を航行する船は屢々大きな時化に遭遇し船体損傷を受けるが損傷はほとんど船首部の Flare 部に集中して発生する。Flare 部にある Car Deck は Gas Tight Deck も含め Side Stringer としての強度を満足するように設計されていないためか、波浪による Flare 部の Damage が多いと思われる。

北太平洋を航行する可能性のある PCC は、Flare 部を Car Deck のみならず全般的に補強する要があると考えられる。

(E) A. P. T. 内部構造の強度および振動：

PCC の船尾部の Lines は前述のように Stability の関係で満載喫水付近の C_w を出来るだけ大きくとる必要があるが、このため Propeller 直上付近は Flat な形状となる。

また Stern Ramp の Entrance は出来るだけ船側に設置するようにするが、このためにも Propeller 直上付近の形状は Flat になる。

このため Propeller による Surface Force によって Propeller 直上に当たる A. P. T. の構造に Crack を発生させる原因となるので内部構造を十分検討すると共に形状も工夫する必要があると思われる。

(F) Racking Motion：

PCC の問題点の一つは Racking Motion が大きく船体に Crack を発生する原因になるので、それなりの対策が必要である。

通常の貨物船や Bulk Carrier, Tanker 等ではこれまで Racking Motion による船体の Damage が発生した

ことはなく、船体強度上 Racking Motion を考慮する必要はなかったが、PCC のように D_{mid} が大きいドン空状の船体を有する船は Partial BHD や Casing 等に Crack が発生し易いので設計上十分な対策を行う必要がある。

C. 船体繊装：

PCC は繊装においても一般の貨物船と種々の点で相違があるが、その主なものについて考えることにする。

(A) 荷役装置および固縛装置：

a. Midship Ramp：

船体中央部に設置される乗用車・商用車用の接岸 Ramp で S. W. L. は 10 t 程度で、同時に 2 台の走行が可能になっている。

開閉は船体に直角に作動し、閉鎖時は Weather Tight Door の役目を果たしている。

また港の水位が下がり Ramp が岸壁の縁に当たり使用できなくなった場合でも乗降できるように、1 Deck 上部の Deck に引き上げられるようになっている。

走行面には滑止めに 6 ~ 8 mm の Steel の Square Bar が 100 mm 位の Pitch で Full 溶接で取付けられている。Midship Ramp は先端に Flap が付いているが、岸壁係留中係船索をとっていても潮の流れ等で岸壁に沿って船首尾方向に移動することがあるが、この時 Flap は Midship Ramp と共に Ramp の横方向に移動する。

また風圧等により岸壁より離れる動きをすることがあるがこの時 Flap の先端は Ramp の前後方向に移動する。実際は両者が同時に発生する場合が多い合成した方向に運動するので、Ramp や Flap に Caster を付けるが Caster が Smooth に動かないと Ramp の根付の Pin が損傷し開閉に影響を与える恐れがある。

そのため接地面の状況により Caster が Smooth に動くように Caster の下に鉄板を敷く場合がある。

Caster の動きは Maker の Caster の設計により決まるが、実績のあるものを選択する方が安全であると考えられる。

Midship Ramp は開閉および上部 Deck への移設には電動または電動油圧 Winch を使用する場合はほとんどであるが、開閉用 Wire の Drum と上下移設用 Wire の Drum との切替 System が安全確実なものでないと事故に繋がる恐れがある。

かつて切替 System が不十分で移設作業中に開閉用 Wire の Drum が回転を始め Midship Ramp が動き出し岸壁に当たり損傷したことがある。

b. Stern Ramp：

Stern Ramp は 2 つ折にし通常右舷に 30° の角度に設

置され、輸送対象とする大型車両の重量により S. W. L. が決められる。

Stern Ramp の走行面には滑止めに 8 ~ 10 mm 位の Steel の Square Bar が 150 mm 位の Pitch でハの字形に Full 溶接で取付けられている。

岸壁係留中の船体の移動に追従する Stern Ramp 先端の Caster は、Stern Ramp の重量や S. W. L. に応じ種々のものが開発されているが、Stern Ramp 本体そのものは余り剛性を大きくせず、適当に柔軟性を持たせたいようにした方が良く思われる。

c. Lifiable Deck：

Lifiable Deck は Center Pillar 方式の場合、Panel は縦（船長方向）は Deck Trans. 間の距離、横（船幅方向）は略 $1/2 B_{mid}$ になる。Hold Ramp に掛かるものは Ramp の幅だけ、Ramp の方向により縦横いずれかの寸法が短くなる。

Two Row Pillar 方式では縦方向は Center Pillar 方式と同じであるが、横方向は略 $1/3 B_{mid}$ となり、Hold Ramp が掛かるものは Ramp の幅分が短くなるのは Center Pillar 方式と同じである。

Lifiable Deck には乗用車または商用車のみを搭載するが、Lifiable Deck の高さの Adjust は直下の Deck から Lift Car によって行われる。

d. 搭載間隔と Lashing 装置：

車両は輸出車に対し車種により下記の間隔および通路幅をとって搭載される。

	前後	左右	通路幅
乗用車	100 mm	300 mm	300 mm
商用車	100	300	300
大型車	300	500	300~500

この他点検用に適宜 50 ~ 60 cm 位の通路をとる。各車両は Clasper 等の固縛具で乗用車・商用車は前後各 2 本計 4 本、大型車は Size 重量によるが計 4 ~ 6 本使用する。

Clasper の破断力は下記の通りである。

乗用車・商用車用	2.0 t
大型車用	6.0 t

Gas Tight Deck, Freeboard Deck および Tank Top では Lashing Ring を用い Clasper の取付けに、Chain を使用することもあり色々の種類があるが、船主は自社の Lashing 方法を持ち、それに合わせた Lashing Ring を使用している。

Lashing Ring は最近では車両は大型化し乗用車・商用車用は最近では前後左右それぞれ 600 ~ 800 mm 間隔、大型車用は 1,000 ~ 1,200 mm の間隔で取付けられている。

Non Gas Tight の Deck は Lifiable Deck と共に 60 ㎝ の Hole が前後左右 600~800 mm の間隔で Lashing 用に開けられている。

(B) Car Space の Ventilation :

PCC の建造の目的の一つは荷役時の Car Space 内の換気を改良し、Driver を含む荷役関係者を車の排気 Gas による汚染から守ることである。

このため PCC の各 Gas Tight 区画の換気回数は、かつて Freeboard Deck 以下の区画で 25 回/時、以上の区画で 20 回/時としていたが、現在はどの区画も 20 回/時としているが車両の排気 Gas による身体的影響はないようである。

換気は排気を主体として計画されているが、その内 1/4 位の Fan は Reversible としている。

(C) 火災探知関係 :

Vol. 47 1994-12 の「火災および火災探知の問題」の中で PCC の火災探知に触れ、吸煙式の火災探知は直上の Deck での探知が精一杯で、Deck を一段越しての探知は事実上不可能である旨、実船での吸煙 Test より立証したが、吸煙式の火災探知 System は在来貨物船を対象に開発されたため吸煙の Accumulator の数は最大でも 40 箇所位で数に制限があり、PCC の各 Deck に必要な数を設置できない。

このため吸煙式火災探知 System を 2 system 設置しても追いつかず、吸煙式の火災探知は大きな問題であった。吸煙式の代わりに Ion 式の火災探知器もあったが誤作動が多く使用に堪えるものはなく、吸煙式も誤作動があり、火災探知は PCC にとって重要な未解決の課題であった。

最近吸煙式を使用せず Ion 式のもの誤作動問題が改善されたためか Lifiable Deck を除き全 Deck に使用されているが、十分使用に堪えるものかどうかは分からない。

(D) Ballast Control :

PCC は復航では積荷がなく空荷で航海することを前提に計画されている。

このため空荷でも航海に支障のないだけの Ballast 量を確認し、一般には計画満載排水量の凡そ 1/3 程度の Ballast を持つように設計されている。

一方車両の積揚時に過大な Heel や Trim の発生を抑えるように Ballast 調整を行っているが、大掛な調整を行うことはないので、比較的簡易な装置を使用している。

Ballast 航海中荒天に遭遇する前に事前に GM を下げることがあるが、Ballast Pump の容量が小さいと

Ballasting が間に合わない場合があるので Ballast Pump の容量は検討の上決定すべきものとする。

日本系の船主の中には Automatic Control を必要とするような PCC を持っていないと考える。

(E) PCC の運航者より見た問題点 :

PCC は種々の問題点があり、その主なものは風圧面積が大きいこと、船型が特殊な形状をしていること等であるが、それ等の問題点を浮き彫りし今後の設計に資することを願う運航者側が体験する PCC の問題点がどのようなものであるかを紹介することにする。

A. 各船種の船幅/風圧面積比、舵面積比等 :

PCC は風圧面積が大きいとか、特殊な形状をしているとか言われるが標準的 Container Ship と Tanker との数値的比較を下記 Table に示す。

Table 79 A_R : 舵面積

船種	状態	C ₀	A _R /L·d	B/L·d
PCC	満載	0.522	1/48	2.91
	軽荷	0.485	1/38	3.96
Cont. S	満載	0.557	1/64	1.56
Tanker	満載	0.798	1/51	0.82

この Table によると PCC の舵は他の船種と比べ小さくはないが、B/L·d の値は PCC の軽荷状態では 4 に近いのに Tanker では 1 に満たない。PCC が風に弱く風圧面積が大きいと言われるが、この Table の値の程度に風に弱いと言える。

B. PCC の荒天時の運航上の問題点 :

荒天時の運航はどの船舶でも基本的には同一ではあるが、PCC の場合運航者側の立場から見た一般船と異なり特に配慮を要する事項を整理すると下記ようになる。

(A) 上部構造物が大きく風圧面積が大きい :

B/L·d が通常の船の 3~4 倍もあるため風の影響を強く受け保針が出来なくなることがあるが、更に強風に伴う波が加わると船速が低下し舵効が減少するので、風上に向かっての保針が一層出来なくなる。

(B) 船内の大きさに比し Main Engine の馬力が小さい :

最近の PCC は船の大きさの割に排水量が小さく、馬力の小さいものが多いが、Swell の影響を受けると船速低下をきたし Schedule に影響を与える。

(C) 喫水が浅く Racing を起こし易い :

喫水が浅いため、少し時化て来ると Propeller が

Racing を起こすので回転数を下げ減速せざるを得なくなる。

(D) Ballast 航海時 GM が過大になる：

Bulk Carrier のように Ballast Tank が船体の上部になく、低部にあるため Ballast 航海時 GM が過大になるが幅広のためか Rolling は GM の大きい割りに激しくない。

(E) Ballast Pump の容量が小さい：

荒天準備のため Ballast を増し張りする時、Pump の容量が小さいため Ballasting が間に合わないことがある。

(F) 船首尾の Flare が大きい：

船首尾の Flare が大きいため Slamming や波浪の衝撃を受け船体損傷を受け易い。

(G) 横強度の問題：

Rolling による Racking Motion で Partial BHD や Web Frame の付根や Corner 部に Crack が発生する。

C. 錨泊時の問題点：

PCC は Berth 待ちや強風待機のため港外に出で錨泊することがある。

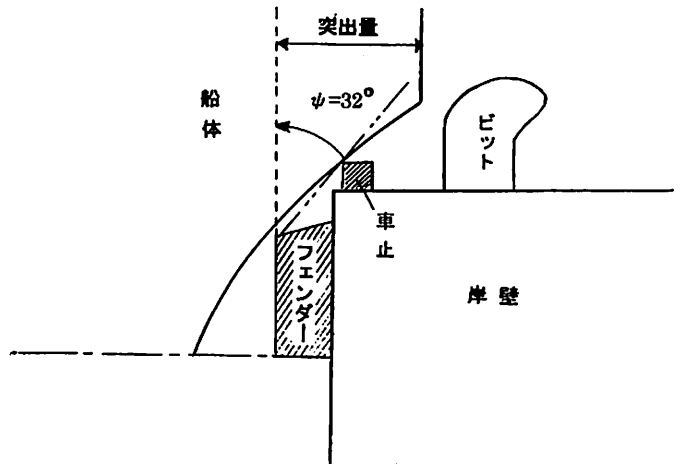
この時風により振り回りを運動するが、単錨中に 20 m/s の風が吹くと振り回りの振幅が 80° 強になると言われる一方走錨が必至であるとも言われている。

走錨は風速、底質、使用錨鎖の長さ、使用する錨の性能と数、水深などによって異なり、荒天錨泊が行われる実際の海面は複雑で一概に何 m/s の風が吹くと走錨すると言えない現状である。

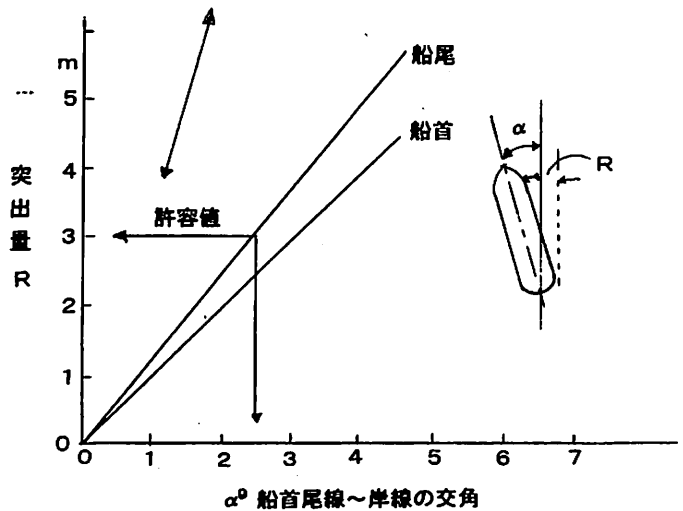
D. 係船のための操船時の問題点：

PCC は特殊な船型をしているため、これが係船操船時下記の様々な問題を引き起こす。

- (A) 高くて広い上部構造物は着岸操船に重要な岸壁との相対運動の把握や、それに必要な岸線に対する本船の姿勢や Clearance の検出のための見通しに支障を来すが、船橋が前部に配置され上部構造物が船尾まで続いていると操船上一層悪い影響を与える。
- (B) 更に PCC は Parallel Body が短く Flare が大きく出張っているため船側の見通しはさらに一段と悪くなり、岸線との相対位置ばかりでなく曳船の支援や係船作業の操作性およびその状況把握を低下させ、本来きめ細かい Control の操船操作を困難にするようにな



▲ Fig.173



▲ Fig.174

る。

- (C) PCC は船首尾に大きく出張った Flare が係留接触の過程で岸壁施設や設備に接触する恐れがあり、Fig.173に示すように、Flare の一部が岸線を越えて止車めや Bit まで乗り越えたり接触したりする状態になることがある。

Fig.174のように本船が岸壁法線と角度をもって接触して行くと岸壁上への Flare の突出量が大きくなり岸壁施設や設備に接触する。

船首尾が岸壁に対し 2.5° 程度を越えた姿勢で接触すると接触する危険がある。

これは離岸の時も本船が斜めになると同様なことが発生する。

- (D) 又 PCC は Parallel Body が短いため曳船の支援に

当たって押し点が船体中心寄りに限定される等曳船の操作性が低下するばかりでなく、接舷時の本船の姿勢制御がやり難くなる。

E. 係船中の問題点：

PCCは接触し係留しても、特異な形状をしているため係船中色々な問題が発生する。

(A) 喫水線上の船体容積が大きく箱型に近いので風の影響が大きく本船が係留中に移動し易い。

(B) 船体の形状から来る制約のために、係留索の船体係止点が高く、従って係留索の岸壁側の仰角が大きくなり係止効果を弱める。

(C) Midship Ramp や Stern Ramp のため係留索の取り方が制限される。

(D) Parallel Body が短いため船体が Parallel Body を中心に Yawing しがちである。

(つづく)

● ニュース

海洋環境への配慮

新世紀シリル系加水分解型船底防汚塗料「SEA GRANDPRIX 1000, 2000」を投入

中国塗料株式会社

今年6月ロンドンで開催されたIMO第43回MEPC会議において、2003年1月以降有機錫系船底防汚塗料の塗装を禁止する国際条約制定が決議され、これを受けて、各国における非錫系船底防汚塗料ニーズが急速に高まるものと予測されている。

中国塗料(株)は、このマーケットニーズに応えるためにも、環境にやさしい新世紀の最高級シリル系加水分解型防汚塗料「シーグランプリ・SEA GRANDPRIX1000, 2000」を開発し、来春、国内外の市場に本格投入することになった。同製品は、長年培った超活性加水分解機構のコンセプトを基盤に同社独自の防汚技術の集大成で設計された最先端のシリル系加水分解型船底防汚塗料である。

1955年から販売を開始しているSEA GRANDPRIX 100, 200は世界に先駆けた非錫系加水分解型船底防汚塗料で発売以来、国内の殆ど全ての造船所はもとより、国

内外の多数の船舶において採用されている。

●世界的基本特許に基づくグローバルな供給体制の確立
「SEA GRANDPRIX1000, 2000」は、米国、英国、ドイツ、ノルウェー、シンガポール、韓国等主要20カ国に登録された同社のシリルポリマーに関する基本特許および新たな改良特許により強力にカバーされている。

この基本特許は加水分解性で海水侵食性の錫フリー型シリル共重合体をビヒクル成分とする防汚塗料に関するものであり、特許請求範囲はポリマーの加水分解速度が

5×10^{-4} ミリ当量/時間以上

塗膜の海水中の侵食速度2ミクロン/月以上である。

中国塗料(株)ではこの独自技術による製品を、米国、英国、オランダ、ドイツ、ギリシャ、ノルウェー、中国、シンガポール、韓国、マレーシア等、ワールドワイドに存在する製造供給拠点を通して販売を展開する方針である。

また、基本特許および改良特許に関して、権利の活用をグローバルに推進する方針である。

【お問い合わせ先】

中国塗料株式会社 船舶塗料事業本部企画室
電話 03(3506)5855

海洋開発：20世紀の遺訓と21世紀の展望

(28)

為 広 正 起

石油の危機で水素をと騒ぎ、石油の緩和で水素を忘れるようなセンスでは、21世紀の存在を約束されはしないだろう。

前横浜国大学長 大田時男¹⁾

28. 海の利用に関する覚書き(8)

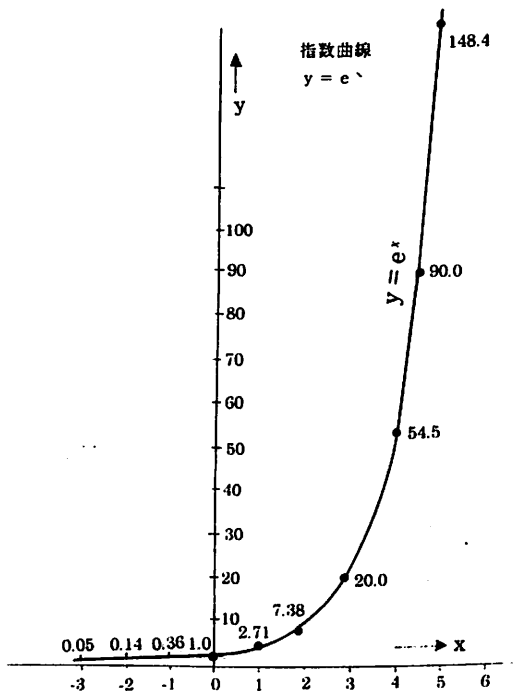
…21世紀のエネルギー

28・1 指数関数的という現象

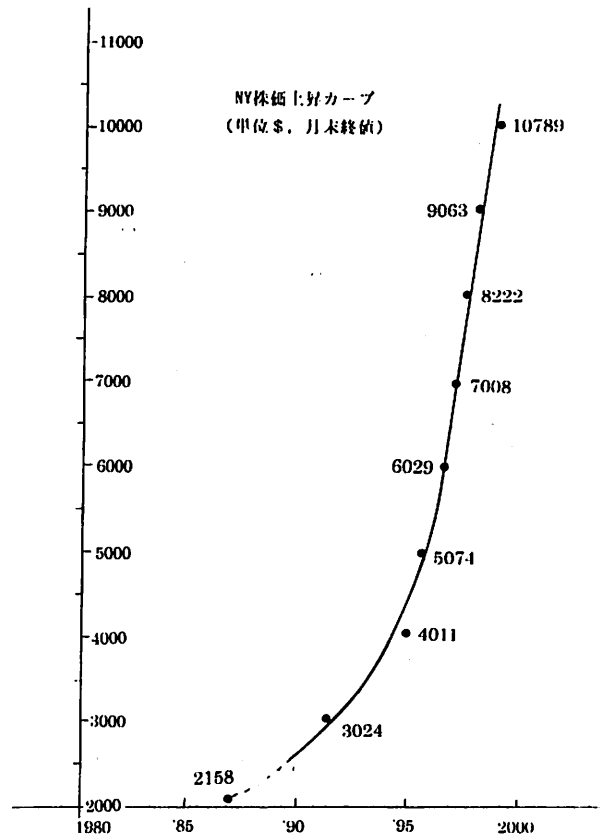
先日敬愛する N 先生より書信を戴いた。封筒の中には AERA 6 月 7 日号の「マネーが変だ。夏にもバブル崩壊か」という NY 株価の大台突破の歴史を示す切抜きとあわせて、オイルタンカー大型化の傾向を年代順に追い、D/W を片側対数グラフで示した貴重な一枚のカーブが同封されていた。縦軸が対数グラフという所が問題なのである。

先生はオイルタンカーの歴史は1976年の Batillus の 55万トンの建造でポッキリおれている事実を指摘され、この様に急激に concave に上昇するカーブを描く現象はクラッシュするように思うとして、アメリカのバブル現象も AERA の予測的中するだろうと述べておられた。そして手紙の最後に、もう20年以上も前に雑誌「プレジデント」に載せられていた「加速の法則」のノートが付記されていた。曰く、

「指数曲線が無限に伸びて行くのは数学の世界だけである。自然の世界ではカーブを押さえて飽和させるか、破局に陥るかのどちらかである。穏やかな飽和を目指



▲ Fig. 28・1 (a) 指数関数の図



▲ Fig. 28・1 (b) N/Y 株価の上昇

して最善を尽くすのが思考人としてのわれわれの義務なのであるが、それには全く暗中模索かつ不愉快な問題と対決しなければならないだろう」と。

この書信を戴いて私は改めて指数関数的に上昇したり下降したりする現象表現の意味を考えさせられたのであった。そこで久々に鬼頭史城博士の著書「数学」や数学辞典を紐解いて見た。そこには

$$\lim_{N \rightarrow \infty} (1+1/N)^N = e \dots\dots\dots(28\cdot1)$$

$$f(x) = e^x$$

$$= 1+x/1!+x^2/2!+\dots+x^n/n!+\dots \dots(28\cdot2)$$

を指数関数と定義し Fig. 28・1 が示してある。そして x が増せば指数関数は急激にその値を増すものであるという注釈が付け加えられている以外には何の変哲もない。今まで急激に上昇や下降を示す現象について大した抵抗もなく「指数関数的に」という言葉を使っていたが、これが時には環境を押し潰す程の強大なエネルギーが動く前触れであるということであるならば、その表す意味を心して吟味しなければならないと思った次第である。

何故なら我々の周辺には、指数関数的に増減する現象が余りにも多いからだ。年々増え続ける世界の人口 (Fig. 28・2)³⁾、エネルギーの消費量 (Fig. 28・3)⁴⁾、大気中の CO₂ 濃度 (Fig. 28・4)⁵⁾ など、どれを取っても右肩上がりに急激に上昇を続けている。

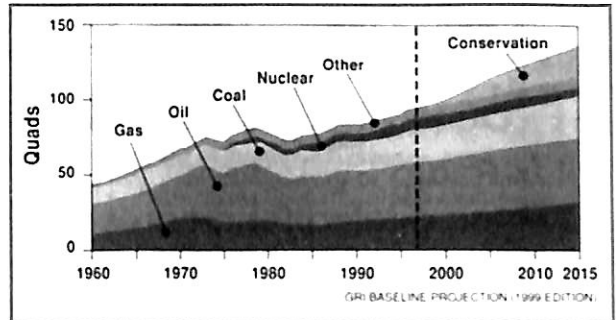
これらはいずれも (28・2) 式に於ける y の値の増加範囲の出来事であるが、減少範囲でも結構刮目に値する現象にしばしば出くわすのである。最近ようやく新聞の話

題になってきた超大型浮体に関してはメカフロート研究組合や大学などで鋭意研究が進められているが、その論文の中から二つだけ y が指数関数的に減少する好例を示してみよう。

イ) 東京大学の鈴木英之、吉田宏一郎の両先生は波浪中の超大型浮体の構造挙動に対し「特性距離」という概念を導入し準静的な評価から、外乱や強制変位により生じた擾乱は、擾乱を与えられた所から距離とともに指数関数的に減少することを示されている⁶⁾。ここに特性距離 λ は次の形で表される長さである。

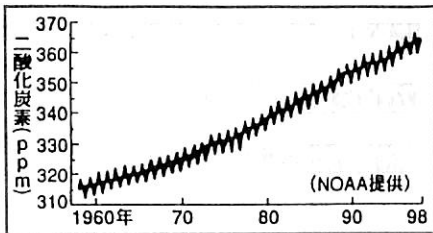
$$\lambda = 2\pi\sqrt{2} (EI/K_c)^{1/4} \dots\dots\dots(28\cdot3)$$

EI は浮体の曲げ剛性、 k_c は浮体の復原バネを分布バネに置き換えた分布バネ定数である。換言すればこの特性距離の範囲内では外乱や擾乱は平均化されると考えられ、特性距離より短い波長の入射波については入射波の

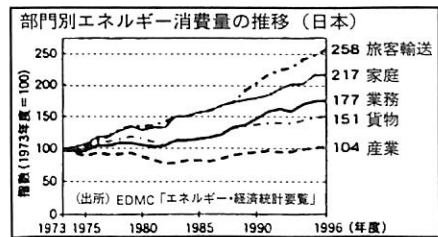


US energy demand growth will continue, according to GRI's study.

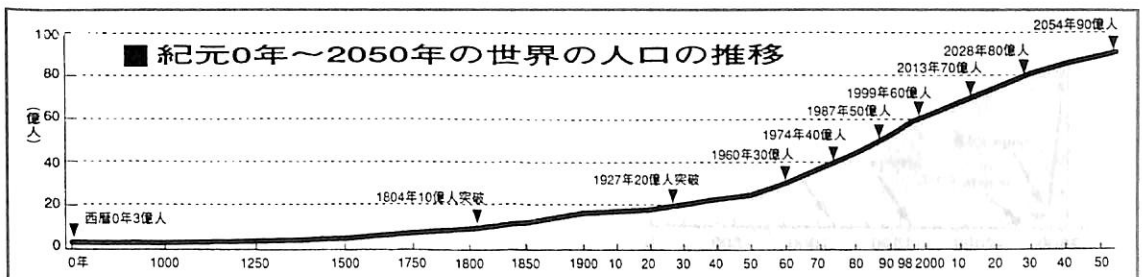
▲ Fig. 28・3 (a) アメリカのエネルギー需要⁴⁾



▲ Fig. 28・4 マウナロア山頂における CO₂ 連続観測⁵⁾

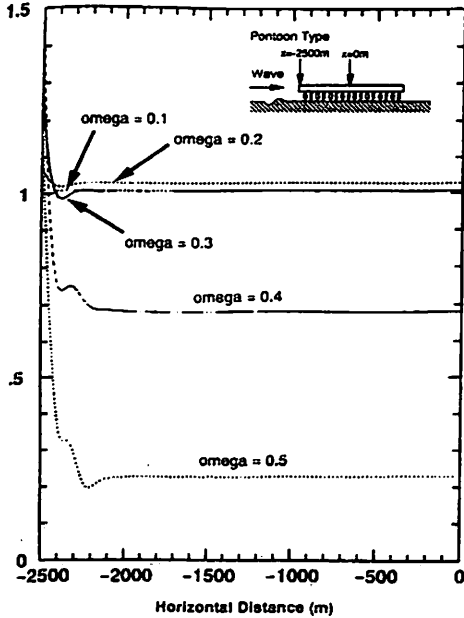


▲ Fig. 28・3 (b) 日本のエネルギー消費量の推移¹⁷⁾

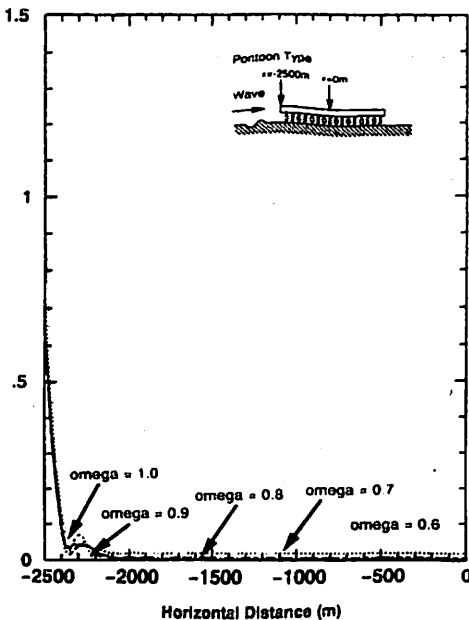


▲ Fig. 28・2 世界の人口の推移 (1998年、いずれも国連の統計または推計)³⁾

影響が平均化され浮体の変形は小さくなり、これより長い波長の入射波については平均化の効果が薄く、お煎餅のような長大浮体は波面に乗った変形を示すという考えを披瀝している。この事は超大型浮体に波面の曲率に依存した曲げ応力を生ずることを意味しており、波の周波数が大きくなるにしたがって曲率が大きくなり、浮体の曲げ応力を増大する結果となる。これは将来超大型浮体



▲ Fig. 28・5 (a) Deflection Amp/wave Amp



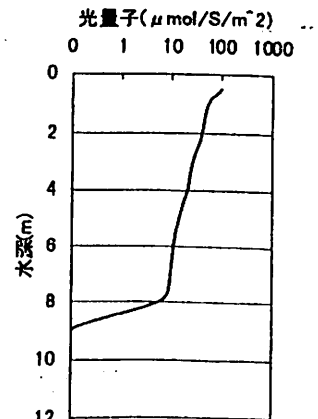
▲ Fig. 28・5 (b) 規則波中の大型浮体の撓み振幅⁸⁾

を設計していく場合に大変問題になる可能性がある。大変だ！という前に十分な対策を考える必要を示唆するものである。Fig. 28・5はポンツーン型超大型浮体が波浪外力を受けた時、低周波数0.1~0.2 rad/sec.では浮体内部、端部共に撓み振幅が波振幅に等しいことを示し、周波数が0.3~0.4 rad/sec.を越えると浮体内部の撓み振幅が減少している様子が示されている。いずれの場合も直接波を受ける浮体端部から中央に行くにしたがって撓みが急激に小さくなっている事実が気が付くのである。

ロ) 大型浮体の一つの問題は浮体の長さ×幅が km 単位の大きさとなるため、浮体の下部に広大な暗黒海域を出現することである。これは生態系に相当な影響を与える事は明白であり、メガフロート研究組合でも鋭意対策を検討中であるという。Fig. 28・6は浮体底部の海域の光粒子の水深方向の減衰の様子を示しており、表面から9m層にかけて指数関数的に減少していることが判る⁷⁾。このように指数関数的に増減を示す現象は枚挙に暇のないことであるが、その多くが解決のための多大のエネルギーの消耗を我々に強いるものである。今回は指数関数的に上昇を続けつつあるエネルギー消費に焦点をあてて、わが国のエネルギーの将来について海の問題に関連して考えてみたい。

28・2 Hard Energy Path と Soft Energy path

時代と共に指数関数的に上昇を続ける従属変数をグラフで表現しようとする時、縦軸を対数グラフで描く事はしばしば見受けられる。もう20年も昔の事になるが朝日新聞に過去から現在に至るまでの人類が使用したエネルギーの消長を示す対数グラフが掲載された事を記憶している。それには縦軸の値に $F/(1-F)$ の対数を取って非常に的確な時代評価を行っていたので今でも良く覚えて



▲ Fig. 28・6 光粒子の鉛直分布

いる。残念ながら転勤のどさくさで資料が散逸しどうしても著者の名前が思い出せない。

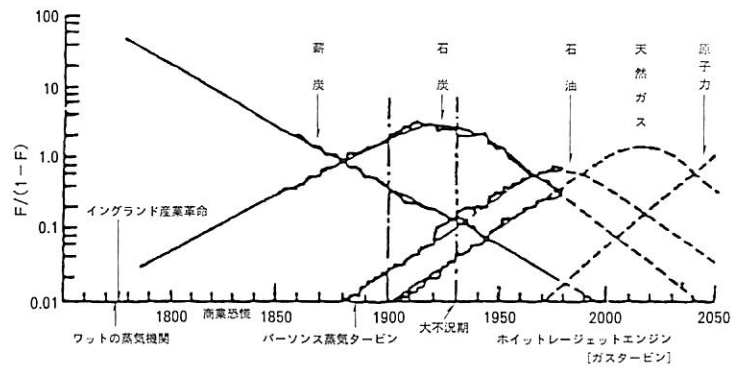
ここに F は次の様に定義された関数である。

$$F = \frac{\text{その時代に注目しているエネルギー量}}{\text{その時代の使用エネルギーの総量}} \quad \dots(28\cdot3)$$

いま分母を A, 分子を B で表現するならば Fig. 28・6 の縦軸に示される値は

$$F/(1-F) = B/(A-B) \quad \dots\dots\dots(28\cdot4)$$

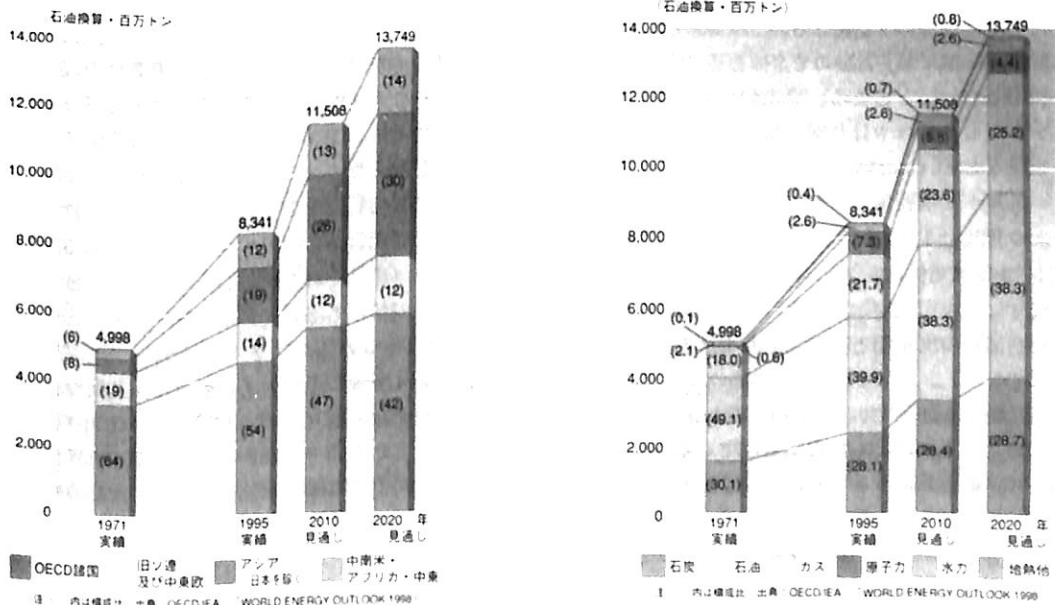
の対数である。エネルギー源が殆ど木材や木炭で占められていた時代には分母の A-B は非常に小さな値となり、B/(A-B) は殆ど無限大になる。反面エネルギー源が多様化すると分母、分子ともそこそこの値を示すので縦軸の値は急激に減少する傾向を示すようになる。Fig. 28・7 は21世紀が原子力と天然ガスの時代代として、いわゆる“Hard Energy Path”の思想をそのまま受け継いでいる。しかし西暦2000年を過ぎると化石燃料である天然ガスは下降線を辿るようになる。この原因は天然ガスの枯渇と同時に、原子力発電の台頭が大きく影響している事は明らかである。急増するエネルギー需要に対してそうありたいと願ってはいるものの果たしてそのよう



▲ Fig. 28・7 各種エネルギーの占有率の経年変化

なシナリオがすんなりと容認される時代となるであろうか？急増するエネルギー需要は世界的に上昇する人口と経済発展が主原因であるが、わが国では逆に人口は減少傾向にあり、なぜ成長を続ける必要があるかも明瞭でない。この点が未来を語る時に大いに気になるのである。

Fig. 28・7 は世界のエネルギーの消費と推移と見通しを地域別及び資源別に示したものであるが Soft Energy Path に求められる水力とその他をあわせても全体の3.5%に過ぎない⁸⁾。わが国のようなエネルギー資源に乏しい国が世界の大国に伍して同じ Path を歩む事の矛盾は最早云々するまでもないことであるが、政府も世間も尚昔抱いた夢を持ち続けている。冒頭に掲げた太田先生の発言はこの様な国内の矛盾する動きに対する警告であろう。



▲ Fig. 28・8 世界のエネルギー消費量と見通し⁸⁾ (a)左 地域別 (b)右 資源別

慶応義塾大学教授の茅陽一氏は昨年読売ホールで行われた「エネルギーの明日を考えたことありますか?」というシンポジウムで次のように述べている。

「私たちとしてはいかに化石燃料をより炭素分の少ない燃料に変えて行くのか、つまり石炭から天然ガスといったものに変えていくか、あるいは原子力のような炭酸ガスの出ないものに変えるのか、若しくはエネルギー全体の消費を押さえるか、この三つの努力をやっていくしかないのです」と。

確かにこの考え方は従来からわが国のみならず世界の人々が是認したものであるが、化石燃料の枯渇や地球温暖化傾向を理由にこの考えを否定する人々が多く現れるようになった^{9),10)}。しかも安全性に十分な回答を与えていない原子力発電を否定する方向を打ち出したドイツ政府の考え方には注目すべきものがあつた。ドイツのブッパータル気候環境エネルギー研究所の所長 Ernest U. Von Weizsäcker はドイツの脱原発の推進者であるが、原発を廃止する社会を作るための具体策を次のように述べている¹¹⁾。

「核エネルギーで賄われている電力を補うには、社会全体のエネルギー効率を向上させなければならず、それには時間が掛かる。また CO₂ を排出する火力発電所は増せないから風力や太陽光、あるいは動植物の廃棄物を利用するバイオマスなど再生可能なエネルギーを拡充していく必要がある。また資源生産性(資源投入量当たりの財やサービス生産量)は技術革新で年率3%改善できると考えている。そうなれば20数年後には資源生産性は今の2倍になる。だが一方でエネルギーの消費量は一気に減らないので全体としてはうまくいっても20年で25%にとどまる。発電量の3割をしめる原発分をまかなうにはやはり30年は必要だ」として、原発分を賄う Soft Energy path として、

イ) エネルギー消費量の少ない電灯や、室温管理システムの普及で1/2を賄う

ロ) 1/3は熱電供給システム(Co-Generation)

ハ) 残りは再生可能なエネルギーで、その半分は落葉や動植物の廃棄物と発酵させたガスを使うバイオマスで

と具体的な数字を述べている。Soft Energy Path としては現在多くの人々によって提案されているが、不完全にでもそれに移行しようとするれば少なくとも30年は移行期間を置かねばならず、悠々として社会の変遷を眺める度量が効を奏するかどうかはドイツの30年後が示してくれるだろう。しかしこの Path を歩むことに対しドイツの電力会社は反対の意向を表明しているというからそう

簡単に事が運ぶとも思えない。特にドイツは海洋国家でないから、わが国が全面的にドイツの選択した Energy Path を踏襲するには無理があるように思う。ともかくも原子力発電を段階的に取り止めて Soft Energy Path に向かうにしても相当の努力をしなければ報われない事も確かである。指数関数的に上昇する事象に立ち向かうのは決して安易な業ではないようだ。

28・3 シカゴの市役所で学ぶ～決断への勇気

およそ激増する風潮に対処するためには、それ相応の心構えが必要である。Hard Energy Path をあくまでも死守するにしても、Soft Energy Path に踏み込むにしても、それを遂行するためには確信に満ちた未来への創意がなければならないと思う。私は1963年来るべき日本の車社会にどう対処するかを考えるため始めてアメリカ本土の大都市を訪問した。その最初の行程でミシガン湖の側にあるシカゴ市を訪れ市所属の平面駐車場と機械式の立体駐車場を見学した。市役所の駐車場設計者はシカゴ市の地図を前に我々一同に非常に謙虚にしかも自信に満ちた顔で、「シカゴでは自動車の混雑を緩和するために大型貨物自動車を市内から排除することが前提であると前置きし、その具体策として

イ) 幹線道路で市内に向かう大型車は市の外郭で止めて大駐車スペースに誘導し、市内への搬入には小型車を利用する。

ロ) 市内の車線の方向は一旦決めたら以後変更しないというものであつた。アメリカはその時点で十分な車社会を形成しており、大型車の市内進入を拒否することはまさに大英断であつたと思うが、円滑な市民生活を達成するために大前提を掲げその実現に市を挙げて努力していたのである。現在ではヨーロッパの各国でもこのような対策が取られている都市が散見される。東京で山手線の外側で青梅街道を走る大型貨物自動車が締め出されたらたちまち明日から市民生活は大混乱に陥るだろう。しかしシカゴ市はそれを断行した。私はこの様は英断がエネルギー対策にも必要であると考えてるのである。ろくに資源を持たない国がアメリカと肩を並べて Hard Energy Path を歩む愚をいずれの日にか英断を持って断ち切らなければ、我々に輝かしい未来は約束されないとさえ思う。しかも我々は四面環海である。ドイツの歩く道よりも別の立派な道を堂々と歩みたいと思うのである。街道はゆっくり歩むべき所。決して走ってはならないのである。

一般に Soft Energy Path には太陽光、風力、バイオなどが考えられているが、これらはいずれも変動の激し

いエネルギー源であり、効率よりもむしろコストが問題になる。かつてアメリカ陸軍の土木研究所を訪れたことがあるが太陽光発電により事務系統の電力をすべて賄っていた。恐らく上記の電力は大規模の電力を必要とする生産施設には不向きでも、家庭や事務系統の電力需要を賄うには十分であろう¹²⁾。従って我々が石油を入手できなくなり、しかも依然として原子力発電の安全性に不安を拭えないとすれば、大規模にエネルギーを生む source を開拓して安心立命の境地を求める必要がある。

現在提案されている大規模のエネルギー需要に向くことが期待される Soft Energy Path として注目したいのは

- イ) 熱電半導体を利用したボルシェ計画^{13), 14)}
 - ロ) 陽子交換膜型燃料電池 (PEM)⁹⁾
 - ハ) 黒潮発電¹⁵⁾
- などである。

イ)のボルシェ・コンビナート計画は Plan of Ocean Raft System for Hydrogen Economy と呼ばれるプロジェクトで、一つの idea として大洋筏に降り注ぐ大洋熱を利用して海水と熱媒体との間に20°の温度差を生ぜしめて熱半導体を誘起して電気を作り、その電力を利用して直接海水を電気分解するか、一旦海水を淡水化した後電気分解して、究極のエネルギーである水素を得ようというものである。ボルシェ計画にはその他種々の構想が発表されているがプロジェクトの中心はいずれの idea も水の電気分解による水素の抽出である。

ロ)はドイツのタイムラーベンツ社の開発になる燃料電池を使用して発電を試みるもので、燃料としての水素は天然ガスより製造することを考えており、完全な Soft Energy Path へ移行する間の Path としての魅力がある⁹⁾。特に最近ではサハリンや Yakutsk, West Baikal, Tarim Basin などの天然ガスを Trans Asia Pipe Line でわが国へ持ち込もうという大構想が発表されており実現の可能性もある¹⁶⁾。しかしこの燃料電池が普及すれば現在の電力会社の存在が無意味となるばかりか家庭へのエネルギー供給も分散型になるだろう。社会のシステムをこの構想に合わせて変革するには相当の勇気がいる。

ハ)は南方洋上を流れている黒潮の運動エネルギーを利用しようという考えで既に本誌上で私の見解を表明しているので重複を避ける¹⁶⁾。

いずれにしてもこれらの構想は水素エネルギーの利用を究極の目標としている。長い間我々日本人は炭素と水素と酸素の化合物をエネルギー源としてきたが炭素は地球温暖化の元凶として忌避されるようになり、必然的に水素の多い化石燃料(天然ガス)へと移り、ついには水

素のみを燃料とする理想的な形に到達しつつある。エネルギーを巡る二つの Path の内日本人はいずれの Path を選択するのだろうか? 近未来の最大の関心事でなくてはならない。しかもわが国独特の Path を歩むとするならば、積極的に海の持つポテンシャルこそ最大の利用価値があると思うのである。その意味で太田先生のボルシェ計画は万難を排して実現して貰いたいと思う。昨年先生に直接お会いしてボルシェ計画の多くの資料を拝見させて戴いたが、水素を海水より抽出するメカニズムは年と共に変化し改良されているが、先生の水素に掛ける情熱にはいささかの衰えもなく矍鑠たる姿であり、南太平洋に基地を建設する構想を伺ったばかりである。先生は「人生にはときに馬鹿になって打ちこめるようなロマンチックな情熱を燃やせるテーマと時間に会うことがあっても良い筈だ」¹⁷⁾と述べられているが水素エネルギーの海水よりの抽出は国の存亡を掛けた近未来の大事業となる可能性を秘めている。指数関数的に上昇を続けるエネルギー問題に対処するには未来を見つめる沈潜した思慮と勇気がなくては到底できない相談である。

8.4 北海道美瑛町～決断のタイミング

先日結婚式を兼ねて北海道の一周旅行を試みた。ラベンダーの花の満開を見るのが楽しみで美瑛町を經由して富良野に向かった。ところが美瑛町に来て感心させられた。電信柱が一本もないのである。町の店々の壁には操業年が墨痕淋漓と書き記されている。明らかに観光の町づくりを目指す姿である。町の創始の時期における為政者の決心が見事に花開いた姿をみた私は、人間の決断の時期と結果の案晴らしさに感心したのであった。実行に対する決断は常にそのタイミングによって成果の優劣が決まるようだ。

3月23日の朝日新聞の朝刊はドイツの脱原発、「いつ」が焦点という見出しでドイツの現状を伝えると共にわが国の現状についても次のように言及している。

「原発は操業20～25年で安全対策上の大規模な改修が必要。その投資でその後の発電コストは天然ガス並みか、それ以上になる。そこで止めて、安い天然ガスなどに切り換えるのが最も合理的」として全原発が操業25年を越える2015年までに段階的停止を提案している」一方わが国の現状に対しては、

「51基の商業用原発が運転中で総発電量の36%を占める。建設費は出力1kW当たり、ドイツなみの31万円前後とされ、天然ガスや石炭、石油より割高。政府は2010年間に20基の新設という目標を掲げているが、実現は非常に困難だ。しかし電力会社は地域独占体制で、

ドイツのような激烈な競争に晒されておらず、経済合理性から脱原発を検討している会社はない」と相変わらず Hard Path の道をまっしぐらに歩み続ける姿を描いている。

いまエネルギーを取り巻く環境で我々の行動を制約する条件は石油や天然ガスが確実に枯渇する資源であって再生が不可能な代物であること、地球温暖化の原因が大気中の CO₂ の異常な増加にあること、そして人間がより安全なエネルギー源を求めていることである。

その点「水素」は格好のエネルギー源である。私は小学校の理科の実験で亜鉛に希塩酸を加えて水素を発生させ、点火と同時に激しく爆発した事実を忘れていない。しかし燃焼速度を制御することはそんなに難しい事ではない。燃焼すれば水しかできない水素はまさに理想の気体であり、しかもそれを広大な海洋から抽出するとなれば、これに過ぎる海洋開発はない。多少回りくどい Path ではあるが21世紀のエネルギー源として、「誰が、いつ」それを決心するかが残されているだけである。わが国の明日のために一日も早く決心する日が来る事を望みたい。(つづく)

【参 考 文 献】

- 1) 太田時男; 水素エネルギー 講談社現代新書 371 1977
- 2) AERA; NY 株価大台突破の歴史, 1999.6.7号 1999
- 3) 朝日新聞; 世界の人口 (正月特集号), 1999.1.1号
- 4) OFFSHORE; Gulf of Mexico deep water gas critical to meeting U. S. demand, May 1999
- 5) 加藤義久; 海洋物質循環と気候変動 第19回海洋工学パネル 1999
- 6) 鈴木英之, 吉田宏一郎; 超大型浮体の構造挙動および構造設計に関する考察 日本造船学会論文集 178号 1993
- 7) メガフロート研究組合; 平成10年度研究成果報告書～環境影響調査研究 1999
- 8) OECD/IEA; 世界のエネルギー消費と見通し 原子力発電'99 1999
- 9) 赤池 学, 藤井 勲; 「温もり」の選択～このエネルギー革命が地球を救う TBS ブリタニカ 1998
- 10) Amory B. Lovins, 富田泰弘, 槌尾治紀訳 SOFT ENERGY PATH～Toward a durable peace 時事通信社 1980
- 11) Ernest U. Von Weizsäcker; ドイツの挑戦～脱原発は30年で可能, 朝日新聞, 1999.2.21号
- 12) 日本風力エネルギー協会; 大型風力発電特集 Vol. 23 No. 2 1999
- 13) 太田時男; 水素エネルギーシステム実用化への展望 燃料協会誌 第70巻 第6号 1991
- 14) 太田時男; 熱電変換の原理 電気学会論文誌 A 1996
- 15) 平田 賢; トランス・アジア天然ガスパイプライン構想の展望, 第15回海洋工学パネル 1997
- 16) 為広正起; 海洋開発: 20世紀の遺訓と21世紀の展望 海からのエネルギー抽出 船の科学 Vol. 50-2 1997
- 17) 朝日新聞: これからのエネルギーを考えよう 1998.9.6

改訂3刷

船舶・海洋工学のための流体力学入門

残部僅少

横浜国立大学教授 池畑光尚 著

A5判・本文209頁・定価3,000円(送料310円)

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

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

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

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

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

ご注文のご用命は下記宛に直接お願いします。

発行所 株式会社 船舶技術協会 電話・Fax (03)3552-8798
〒104-0033 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル 振替 00130-2-70438

● 随 筆

和 辻 型 客 船 を 想 う
(6)

今 村 清*

14. しろがね丸

大阪と淡路島の洲本を結ぶ、約3時間の航路は、観光的要素が強く、純白の天女丸(495 T, 1931年製)などが、大阪商船の系列会社である摂陽商船によって運航されていた。

そして1938年2月、和辻さんの設計による流線型の「しろがね丸」が登場し、人気を博すことになる。

当時は流線型が流行し、機関車・電車・自動車など、性能上よりも、魅力的な外観とするために採用されており、「しろがね丸」もその例外ではなかった。

なお、同船を建造した三菱神戸造船所では、すでに、1935年に流線型客船「橘丸」(1772 T)を、また終戦直後の1947年には同様の「あけぼの丸」(399 T)を世に出している。(両船とも東海汽船)

これら3隻は、いずれも観光的で、共通した設計思想が見られるので、比較しながら話を進めて行くのが面白いと思う。

<外 観>

表14・1に見られるように、S丸はT丸の半分、またA丸はS丸の半分の大きさであるが、いずれも最上部のハウスが流線型である点が共通している。(図14・1～3)

T丸では、この「流線ハウス」の傾斜に煙突頂部の傾斜を合わせていて、心地よい感じを与えている。

またA丸では、このハウスが視覚の中心に存在しており、傾斜したブルワークと相俟って、側面的には完全な流線型を呈している。同船は終戦直後、未来への希望を託して、「夢のような船」を目標としたもので、煙突を廃して排気は船尾からとし、1本のマスト**も下の柱内に格納しようようにし、また救命艇の代りに救命浮器を置いて、流線型を保持したのであった。

さてS丸であるが、折角の「流線ハウス」が救命艇やオーニングに隠されて、存在がはっきりしないのである。しかもこのハウスは平面的にはT字型で、他の2

表14・1 流線型客船 要 目 表

船 主	東海汽船	摂陽商船	東海汽船
船 名	橘 丸 T	しろがね丸 S	あけぼの丸 A
総トン数	T 1,772	929	399
垂線間長	m 76	56.5	40
型 幅	m 12.2	9.43	7.5
型 深 さ	m 5.5	4.35	3.4
満載吃水	m 3.35	2.85	2.4
重量トン	t 184		
出 力	ps 2,400	1,000	550
最高速力	kn 17.8	14.5	14
旅客定員	キャビン	114	42
	優等椅子席	230	119
	普通席	886	433
	計	1,230	594
乗組員	61	38	24
載荷容積	m ³ 289	124	約60
機械通風区域	第2甲板	無し	全船
竣工年月	1935.5	1938.2	1947.6

船に比べて流線度が低い。また、その上に角張った煙突が載っていて、ますます効果が減少している。

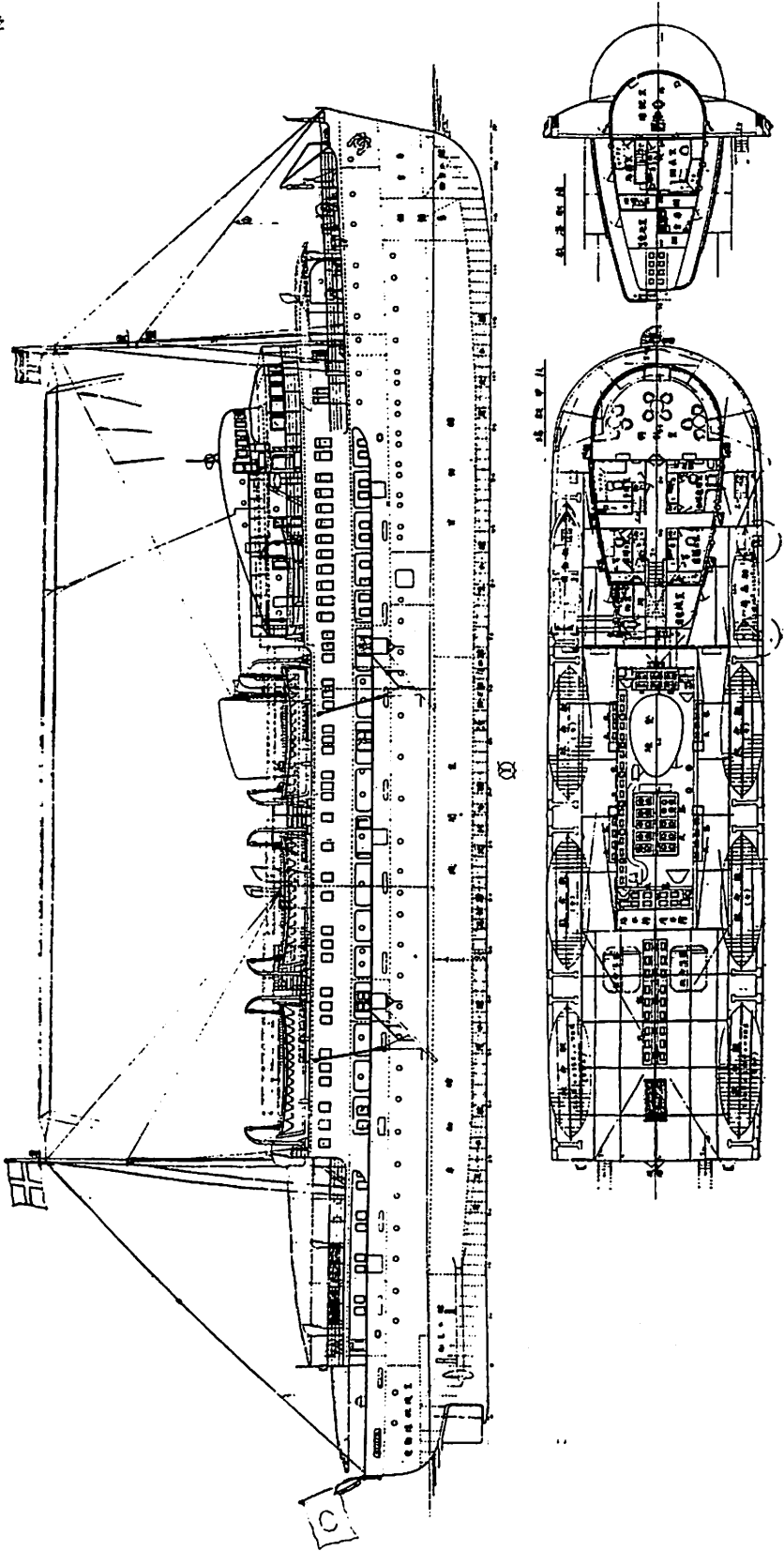
大体、ファンネルマークのついた煙突は、人間でいえば顔のような働きをするので、S丸は全体的に「白ぶくれ」の感じになってしまった。

もっとも、本船の煙突は黄色だから、それほど目立たないのかもしれないが、ファンネルマークを外して小さくし、丸味をつければ良かったかもしれない。

実際、この大きさの船では、操舵室をポートデッキに置くことになるから、「流線ハウス」を浮き立たせることができないのである。そこで救命艇などを取り去って、S丸を裸にしてみると(図14・4)、立派な流線型で、A丸に似てくる。

**船舶安全法上、長さ45.7 m以下の船では、航海灯は1つで済む

*元・石川島播磨重工業勤務



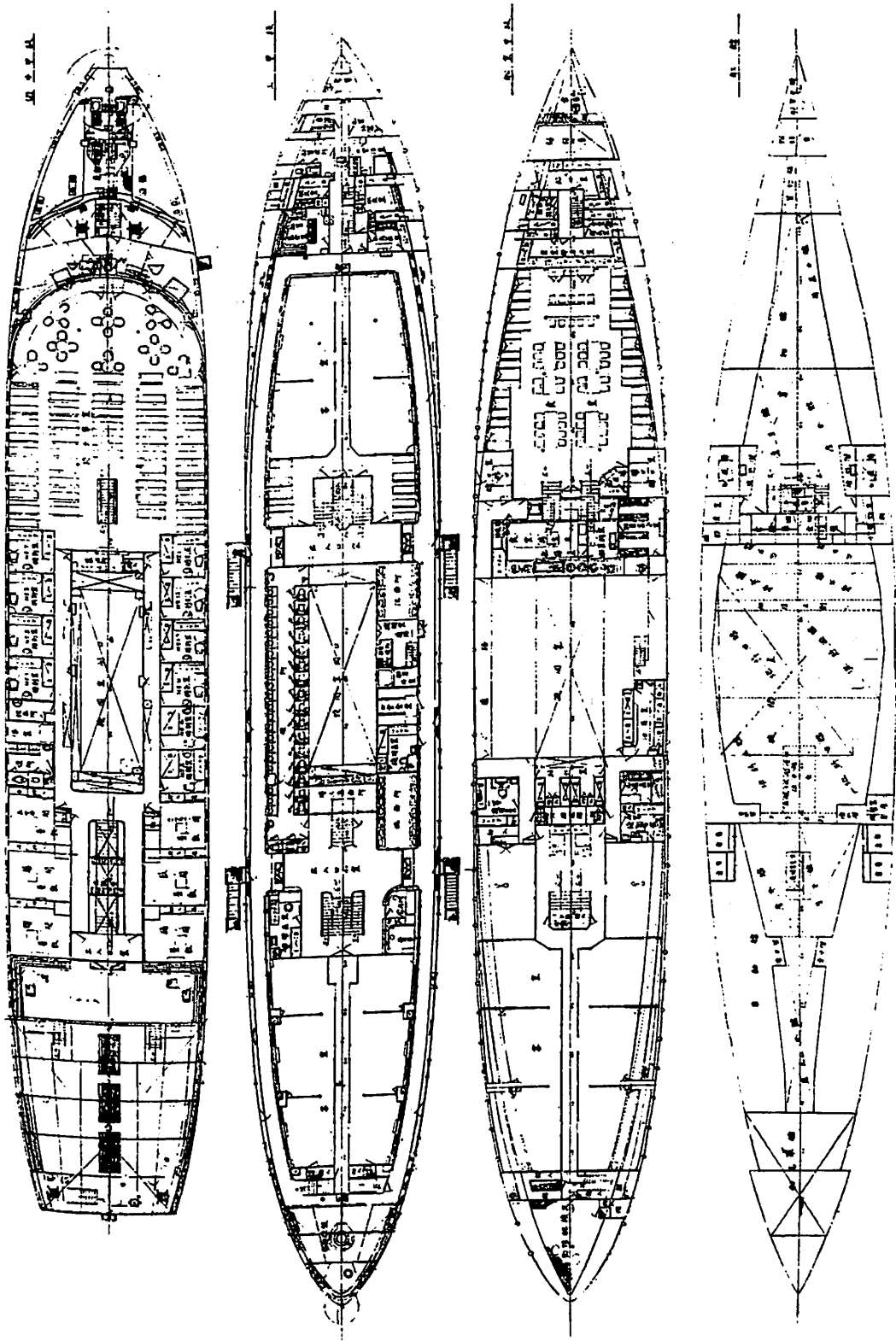
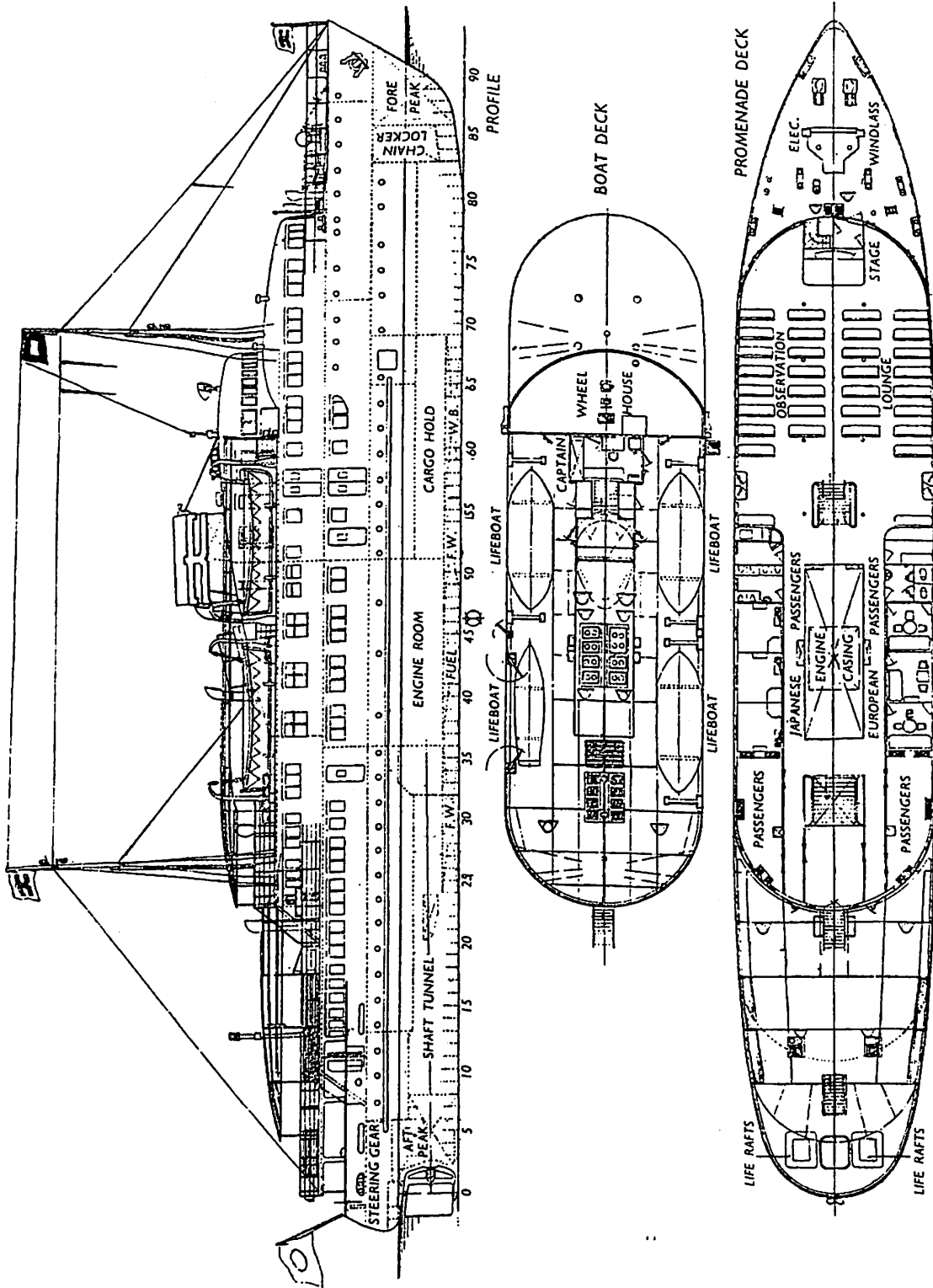


图14·1 “橘丸”一般配置图



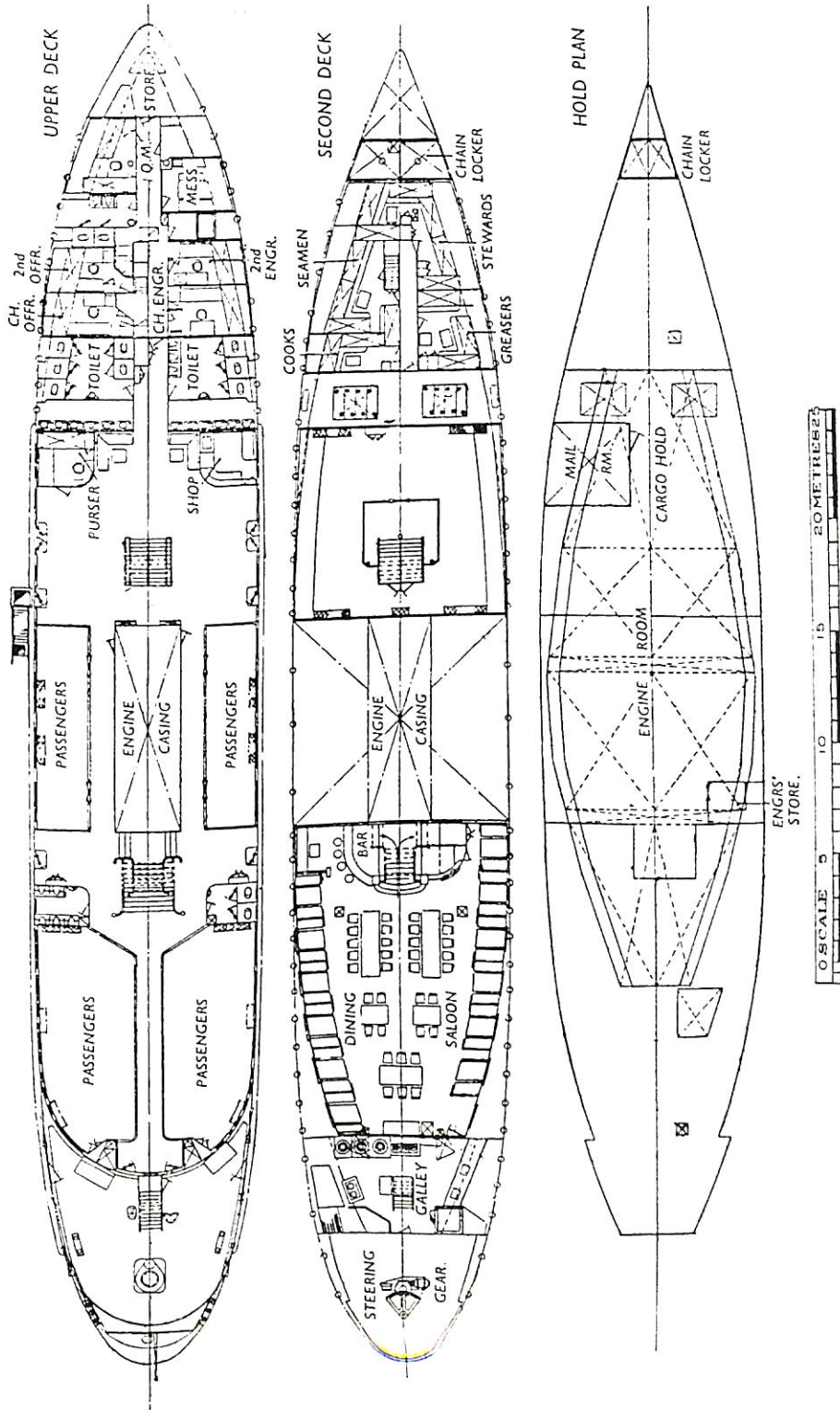


図14・2 “しろがね丸” 一般配置図

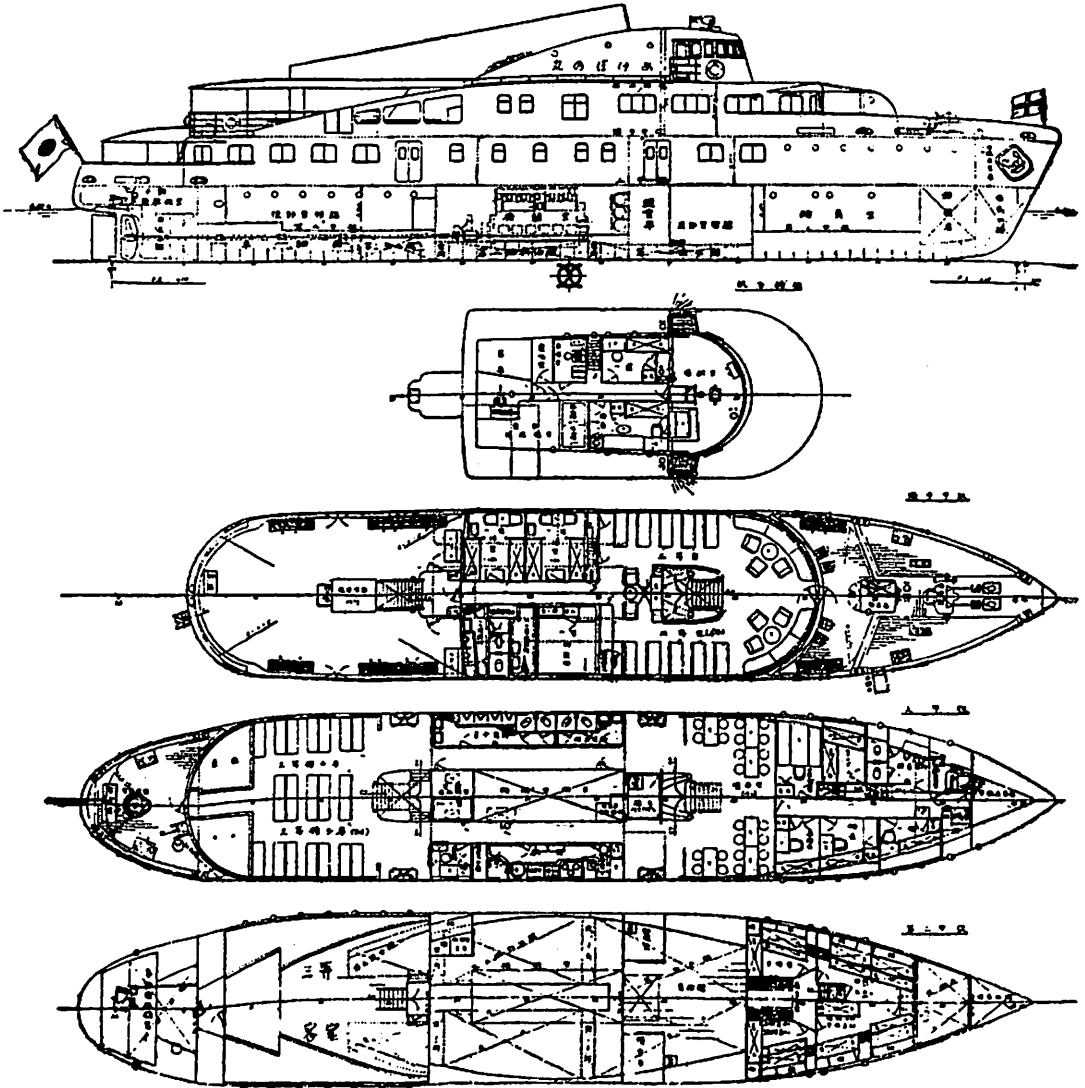
逆にA丸は、窓の形もS丸に似ており、余程参考にしたと思われる。

なお、S丸の船首部はround gunnelのようであり、A丸ではブルワーク頂部が、negative sheer となっ

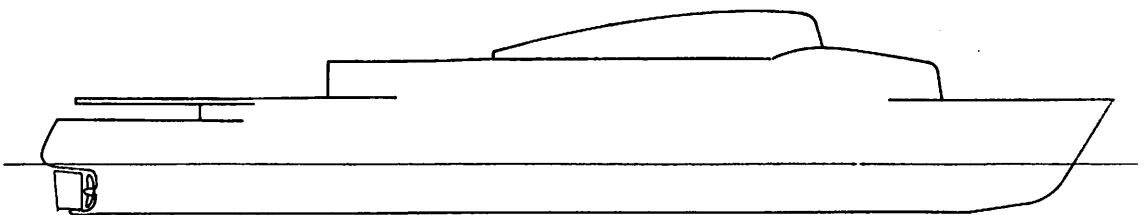
いて、いずれも流線型に寄与している。またオーニングも丸味を持たせて流線を維持している。

<一般配置>

3船とも観光の見地から、客室をなるべく上甲板以上



▲図14・3 “あけぼの丸” 一般配置図



▲図14・4 裸の“しろがね丸”

に配置し、角窓により眺望を恣にさせている。このためT丸とS丸では、滞在時間の短い食堂を第2甲板に下げ、厨房も同甲板に設けた。このような考え方は、一般の内航客船には見られないもので、豪華さを誇る別府航路船などとは別の趣きがあるのである。

また、いずれも航海時間の比較的短いこともあって、遊歩甲板室の前半を椅子席としているのが特長で、前端が半円形の広々としたラウンジ風の部屋である。

その後方に、洋室と和室のキャビンが続くが、このあたりは別府航路船に似ている。

3等に相当する普通席も綺麗にできており、食堂も1つであることから、モノクラス的なのである。運賃に食費は含まれず、食堂で好きなものを注文できる。

実際、戦前の東海汽船（東京湾汽船）はモノクラス制で、今のJRのように普通運賃に加えて、指定料金（椅子席）や、特別室料金（キャビン）を支払うようになっていた。この場合、キャビンごと買うので、プライバシーの点からも良いのである。

さて、S丸の船内を見学することにしよう。

まず出入口の多いのに気が付くが、干満の差や、非常時の脱出を考慮したものであろう。救命艇への乗艇は、ボートデッキでなく、上甲板から行るのが通例なのである。実際、ボートデッキへの階段は少なく狭い。

上甲板のエントランスは広々とし、両舷に案内所と売店がある。別府航路船のような側廊が無いので、出入口時の混雑を考慮して、広くとったのであろう。

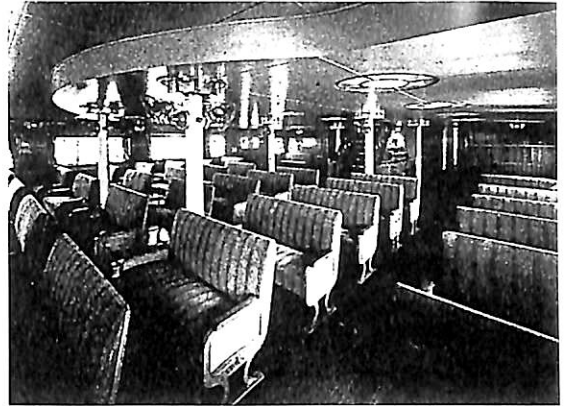
広い階段を昇ると、展望ラウンジと称する椅子席に出る。この部屋の前半部は、屋根の丸味を利用して、天井が高くなっており（写真14・1）、正面にあるステージとともに、豪華な雰囲気を出している。

図14・2では4人掛けの椅子が4列並んでいるが、写真のように、実際は3人掛けが5列で、計37脚ある。現代日本式の装飾で、壁は銀筋の入った polished plywood、角窓はステンレス枠で、スクリューによって開閉できる。

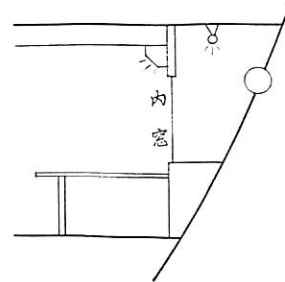
さらに階段を昇ると、ボートデッキに出られるが、このあたりもモノクラス的で良い。

椅子席の後方にはキャビンが並んでおり、右舷3室は洋室、左舷3室は和室である。洋室には寝台が無く、ソファと椅子のみなのは、夜航便が無いためだろう。

3等に相当する雑居席は、上甲板を中心に配置され、遊歩甲板室の後部にまで及んでいる。畳の上の赤絨たんに座りながら、角窓から眺望できるという。従来の3等



▲写真14・1 “しろがね丸”の展望ラウンジ



▲図14・5 橋丸食堂の断面

の概念を覆すものである。

雑居席は第2甲板の一部にもあるが、混雑する場合以外は使う必要が無いだろう。舷側の長いソファで、仮眠には好都合かもしれない。

これら雑居席は、壁も天井も内張りがあり、椅子席に準ずる仕様であったと思われる。

食堂は第2甲板後部にあり、82席と広く、バーも附属している。壁は polished oak (樫)、天井はベニヤの白ペイント仕上げで、ベルト状の照明が柔かく光る。

船尾部の外板は曲っているが、内壁は垂直で内窓がついており、外板との間は void space である。この構造はT丸のと似ているので、図14・5にT丸の場合を示す。昼間は丸窓からの光が入るが、夜間は内窓を閉めて void space からの照明による。ガラス戸は和風のデザインで、天井にはS丸のように、ベルト状の照明が輝いていた。

厨房は食堂の後方の船尾にあり、船型上、床が上げられて窮屈である。だが天窓が2つと排煙筒もあり、上甲板の客室をトランクで突き抜けて遊歩甲板へ達している。排水は乾舷が小さいので、たれ流しは無理で、汚水溜が

必要であろう。Hold planの小さな梯形がそれか。

以上旅客設備は、等級による差別が無く、階段も上一線にあり、すっきりとした気持の良い配置である。

つぎに乗組員の設備などを見ることにしよう。

船体中央部をすべて旅客設備にあてるため、船長室(操舵室後方)以外は、上甲板と第2甲板の船首部にまとめられている。

航海士と機関士が2名ずつと少ないのは、航海時間が短かいためだろうか。メスルームは士官用で、属員は那智丸同様、自室のベンチで食事をとるものと思われる。

機関室は長さを短かく、コンパクトにまとめられており、推力軸受は食堂へ降りる階段下を利用している。

機関室の前部は貨物艙で、郵便室はあるが、糧食庫は見当らない。厨房の隅にある物置がそれかも知れないが、これも短距離航海のためであろう。

なお、機関室から前部の区画は短かいから、1区画可浸と思われる。

<各船の生涯>

橘丸は、筆者が乗った最初の船らしい船だった。1940年ごろの夏、房州館山から東京までである。

当時同船は、菊丸(750 T, 1929年製)とともに東京・大島・下田航路に就いていたが、夏期には館山へ毎日、交代で姿を現わした。

普通席はあまり感心しないのでボーイに云ったら、1列上の指定席と称する椅子席に案内してくれた。天井高く、4人掛けのソファには白い枕カバーが掛かり、2等車並みであった。そこで50銭の指定料金を払ったが、運賃が2円位だったから、ずい分安いものである。しかもガラ空きで、良き時代であった。

椅子席の前方は半円形のラウンジで、2連角窓には色鮮やかなステンドグラスの内窓が付いていて、豪華な雰囲気だった。時計や帽子掛け一つをとってみても、モダンなデザインで、当時の最先端をいくものだったと思われる。

戦時中は徴用されて、灰色に塗られた姿を芝浦の棧橋で見た記憶がある。

戦後は引揚げ輸送に従事し、復帰したのは5年経った1950年であった。

ラウンジはアメリカ式となって品が落ち、ステンドグラスも無くなっていた。指定席は2等となり、3等(普通席)の2倍以上の運賃となった。また、1等となったキャビンのうち、和室はシャワー付の洋室に改装された。

観光客は急増し、夏の館山行などはデッキに鈴なりの状況であった。東海汽船ではこれに対処するため、同船の定員を増やすことになり、改造の引き合いが石川島重工にも来た。そしてその改造計画を、偶然にも筆者が担当することになったのである。1960年ごろであった。

そのとき頭をよぎったのは和辻さんの考えだった。それは、「別府航路船はモノクラスとして、食堂を船艙に設けて好きなものを注文する方式にしたかった」というもので、公室は喫水線下1.8m以下の甲板に設けても、安全法に抵触しないのである。

そこで第2甲板にあった食堂を船艙に降ろして客室に転用し、遊歩甲板室後端に半円形のハウスを継ぎ足して定員を増やすと同時に、流線化が進むようにしたのであった。ポートデッキにハウスを増設することは、復原性能上、無理であった。

だが、実際には改造工事は行われず、のちに「かとれあ丸」などが新造された。

そして、38年の天寿を全うして、1973年1月に引退した。

これに反して、「しろがね丸」は短命であった。同船は、橘丸より3年遅れて完成したが、1年半後の1939年11月、大阪商船に売却され、中国珠江水域に就航中、1945年8月触雷沈没した。

このように薄命で、しかも日本で運航された期間が短かいので、乗船できた人も少なく、内容については橘丸から類推するしかないのである。The Motor Ship誌に紹介記事を見付けたのは僥倖であった。

「あけぼの丸」には就航後間もない1947年秋、東京・大島間を乗船した。当時は進駐軍の関係から昼航便で、大島に1泊しなければならなかった。

遊歩甲板前部の2等椅子席は、橘丸の指定席を小さくしたようなもので、豪華な廻り階段や間接照明など、終戦直後に、よくこれだけのものができた后感心した。

しかし、長さが短かいのでピッチングが激しく、また第2甲板の雑居室は排気ガスが充満していた。前述のように、船尾から排気するため、排気管が室内を通っていたのである。このため、「流線ハウス」の上に小さな煙突をつけることになり、完全流線型が崩れた。

だがこれは、のちの大改造に比べれば微々たるものであった。すなわち定員を増やすために、廻り階段と1等の洋室1つと和室を取り払って、2等の椅子を大幅に増設したのである。このため、2等室後端から操舵室へ昇る階段も消滅するので、外から行けるようにするため、

「流線ハウス」の周囲にハンドレールが張り廻らされた。さらに遊歩甲板も船尾まで延長されて、当所の姿はどこかへ消えてしまったのである。そして1970年に解体された。

本船は前述の28隻組の1つであるが、このような小型船は珍らしく、定員を増やさなければ使い途が無かったのである。

同船の船長に、流線型の効果を尋ねたが、荒天時の操船がし易いといっていた。

最後に、流線型について考えて見ると、その後発展せ

ず、一時的なもので終わってしまった。未来の船として画かれた流線型の船は、実現しなかったのである。

その理由は、船は流線型を必要とするほど高速でなく、また方形の居住設備に合わないからである。

要するに、極端な流線型は、機能的でないのである。

【参 考 文 献】

- (1) The Streamlined M. S. "Shirogane Maru" The Motor Ship, Dec. 1938
- (2) 流線型旅客船 橘丸の概要 モータシップ 1935年
- (3) 完全流線型客船あけぼの丸 船舶 1947年

● ニュース

Windows NT で動く 「TRIBON M1」

TRIBON M1 は Windows NT の基本テクノロジーを活用した容易な装備である。使い易い操作性、3D デザインに適した環境等について新しい標準環境を実現させる。また、TRIBON M1 は、モデリングやレビュー作業においても、標準的なパソコン環境で3D モデルが高速で画面を表示する。

更に TRIBON M1 はインターネットを利用した分散型協業体制（遠隔地における数社にまたがる共同設計）等の新しい作業形体を実現させる。

TRIBON M1 は既存の TRIBON UNIX 環境のデータベースなどと混在して使用することも可能であり、既存の TRIBON で作られた設計データを再利用し、更に加工することも可能である。

M1 は「Millennium（千年期）バージョン1」の意味である。

なお、TRIBON M1 は2000年問題に対応済みである。

● TRIBON M1 の公表予定

- 今夏：基本設計関係、工作情報関係（組立定義、溶接）、その他
 今秋：船殻関係、船殻上流設計関係、自動化機器情報関係、その他
 来春：艤装関係、工作情報インターフェース関係、その他

TRIBON は造船・オフショア業界専用の設計・工作情報システムであり、基本設計から製造までの全ての分野をカバーしている。

全世界において280以上の造船所/設計エンジニアリング事務所で稼働中である。このユーザー数は世界の1/3以上の建造をカバーしていることになる。

コッカムズ・コンピューターシステムズ㈱
 〒532-0003 大阪市淀川区宮原1番14号
 住友生命新大阪北ビル11階
 Tel. 06-6399-7091 Fax. 06-6399-7092

船舶電子航法ノート(258)

木村小一

(今回も前号に続いて GPS の標準測位業務の信号規格を付録 C 機能の測定方法から先にその続きを紹介する)

A・8・3・7 GPS の標準測位業務の信号規格(続き)

第4.0章 性能測定のアゴリズム

この章は確立された性能標準に対して GPS の性能を評価するための測定のアゴリズムを規定する。測定結果の評価のために使用するであろうこの標準は、関連のアゴリズムの規定に先立って規定される。各アゴリズムはその段階について述べられ、それはそのアゴリズムの正しい具体化に続けられなければならない。必要などころでは特定の式がアゴリズムの具体化を支持するように与えられている。

95%または99.99%の信頼値を決定する点の間には挿入の必要はない。0.1%以下の不確かさがサンプルの大きさとともにサンプルの分布に関する何かの一致の値の中に導入されるであろうことが期待され、レートの要件が適合される。

次の術語が測定値のアゴリズムの定義の中で使用される。

- MDATA—測定値の時間間隔にわたって誤ったデータ点の数(装置の故障などによる)
- MCOV—そのカバレッジが標準の状態に適合しない点の数
- MAVL—その業務の稼働率が標準の状態に適合しない点の数
- MREL—その業務の信頼性が標準の状態に適合しない点の数
- MRAN_m—その i 番目の衛星が不健康であった点の数

4.1 カバレッジの測定値のアゴリズム

カバレッジの性能の評価に使用される標準は以下のように規定される。

(表の)カバレッジの性能のアゴリズムは次の段階で規定される。

段階1 24時間にわたる毎秒の衛星(不健康衛星を含む)の位置の推定値を発生するために現在の衛星配置

カバレッジの標準	状態と制約
最悪の場合の点で $C_{4SV} \geq 99.9\%$	<ul style="list-style-type: none"> ● 地球上の最悪の点でのどの24時間の間にわたって視野の中に4以上の衛星がある確率 P を ● 4衛星が6以下の PDO 与えること ● 妨害物なしの5°のマスク角 ● 衛星配置がアルマナックに規定されたとき、標準は24運用衛星は予測

からのアルマナックを使用する。

段階2 所要の位置に関する各衛星の仰角を発生する。

段階3 k 番目の時間に4以上の衛星が見える(マスク角5°以上の仰角で)ならば、最小の PDOP を与える組合せに基づく4衛星を選ぶ。6以下の PDOP を与える組合せが見つければ、瞬時的なカバレッジのフラグ(C_p)は1に等しい。見える衛星が4よりも少ないか、6以下の PDOP が4衛星の組合せで支持されなければ、 C_p は0に等しい。

段階4 瞬時のカバレッジの値に基づいてカバレッジの百分率を計算する。

$$S_{COV} = 86.400$$

$$C_{4SV} = \frac{\sum_{p=1}^{S_{COV}} C_p}{S_{COV}} \times 100\%$$

4.2 業務の稼働率の測定値のアゴリズム

業務(サービス)の稼働率の性能の評価に使用される標準は下のように規定される。

業務の稼働率の性能のアゴリズムは次の段階によって規定される。

段階1 視野の中のすべての衛星を(正規に)追跡するための所要の位置の受信機を使用する。

業務の稼働率	状態と制約
一点測位の平均 $A_{AVE} \geq 99.16\%$	<ul style="list-style-type: none"> ● カバレッジ標準の状態 ● 地球上の最悪点で代表の24時間に基づく標準 ● 30日の平均期間の使用で規定した代表的な24時間
1日最悪の場合の最悪点で $A_{4SV} \geq 83.92\%$	<ul style="list-style-type: none"> ● カバレッジ標準の状態 ● 地球上の最悪点で最悪の24時間に基づく標準

段階2 カバレッジを点検し、カバレッジの標準状態が24時間の毎秒満足しているかどうかを決定する。ガレージが一時利用可能でなくなったときは、業務の稼働率はそのときは評価をされない。業務の稼働率の評価をする支持する資格のない点の数は数値的に MCOV で規定される。

$$MCOV = 86400 - \sum_{p=1}^{S_{cov}} C_p$$

段階3 各時間の経過に対して、すべての4衛星が健康に設定されているかどうかの決定のためにその軌道データを使用する。そうであれば、そのときには業務の稼働率のフラグ (A_p) は1に等しい。そうでなければ、 A_p は0に等しい。6以下のPDOPを与える衛星の組合せが得られなければ、 A_p は0に等しい。

段階4 有効な業務の稼働率の測定データ点の全体の数字、 S_{AVL} を計算する。MDATA は装置の故障のような要素によって、測定値が取れなかったところのサンプル点の数に等しい。日々の業務の稼働率の百分率 (A_{4SV}) を瞬時的な業務の稼働率の値に基づいて計算する。

$$S_{AVL} = 86400 - MCOV - MDATA$$

$$A_{4SV}(\text{day}_d) = \frac{\sum_{p=1}^{S_{AVL}} A_p}{S_{AVL}} \times 100\%$$

段階5 日々の業務の稼働率の値を連続した30日に基づいて平均の日々の業務の稼働率の百分率 (A_{AVE}) を計算する。日々の値の各々 (A_{4SVd}) は上に規定した段階4を使用して計算する。

$$A_{AVE} = \frac{\sum_{d=1}^{30} A_{4SV}(\text{day}_d)}{30}$$

4.3 業務の信頼性の測定値のアルゴリズム

業務の信頼性の性能を評価するのに使用する標準は下に定義する。

業務の信頼性の標準	状態と制約
一点測位の平均 $A_{AVE} \geq 99.79\%$	<ul style="list-style-type: none"> ● カバレッジと業務の稼働率の標準状態 ● 500 m を超えない予測水平誤差の信頼性のしきい値 ● 1年の長さの測定に基づく標準；地球上の最悪点からの日々の値の平均 ● 測定時間を超える主要業務の故障の起き方を最大18時間で予測した標準

業務の信頼性は下に規定した通り長期にわたる業務の故障期間として評価される。

段階1 視野の中のすべての衛星を（正規に）追跡するための所要の位置の受信機を使用する。

段階2 業務の稼働率を点検し、業務の稼働率の標準状態が毎秒満足しているかどうかを決定する。業務が一時的に利用できなければ業務の信頼性はその時は評価できない業務の信頼性の評価を支える資格のない点の数は数値化した MAVL で規定される。

$$MAVL = 86400 - \sum_{p=1}^{S_{AVL}} A_p$$

段階3 4・4・1・1節の段階1～3に規定した通り瞬時的な予測水平誤差を測定する。

段階4 瞬時的な水平誤差が500 m を超えるかどうかを決定する。そうであれば業務の信頼性のフラグ (R_p) は1に等しい。そうでなければ R_p は0に等しい。

段階5 有効な業務の信頼性の測定データ点、 S_{REL} を計算する。MDATA は装置の故障のような要素によって測定値が取れなかったところのサンプル点の数に等しい。24時間にわたる業務の信頼性を計算する。

$$S_{REL} = 86400 - MCOV - MAVL - MDATA$$

$$R(\text{day}_d) = 1 - \frac{\sum_{p=1}^{S_{REL}} R_p}{S_{REL}}$$

段階6 365日の有効な日々の信頼性の値を基にして1

年にわたり平均の日々の業務の信頼性 (R_{AVE}) を計算する。

$$R_{AVE} = \frac{\sum_{d=1}^{365} R(\text{day}_d)}{365} \times 100\%$$

4.4 精度の測定値のアルゴリズム

精度のアルゴリズムは次の精度の五つの異なる面に分けられている；予測，再現性，相対，時刻同期と距離領域の精度である。精度の性能の評価に使用する標準は各それぞれの精度の面に対するアルゴリズムに先立って規定される。

測位の精度のデータが24時間の測定時間にわたって集められると，業務の信頼性の点検と，業務の信頼性の標準状態がどうかの決定は毎秒満足される。その業務があるときに信頼できなくなると，測位の精度はそのときは評価されなくなる。測位の精度の評価を支える資格のない点の数は MREL の数値化によって規定される。有効な測位精度の精度の測定データ点の全数，S_{ACC} を計算する。MDATA は装置の故障のような要素によって，そこで測定値が取れなかったサンプル点の数に等しい。

$$MREL = \sum_{p=1}^{S_{REL}} R_p$$

$$S_{ACC} = 86400 - MCOV - MAVL - MREL - MDATA$$

距離の領域の精度の測定値の確認はここで論じた測位精度の方法とは別に処理される。24時間の距離のデータを集める時間内は，追跡している各衛星が各測定値に対して健康ならば，それを決定をする。そうでなければ距離の領域の精度はその時間にその衛星の評価をせずに，H_{svi} の値は 1 に等しい。衛星が健康ならば，H_{svi} は 0 に等しい。i 番目の衛星に対する距離の領域の精度の評価を支える資格のないデータ点の数は MRAN_{svi} の数値化で規定される。変数 tn は任意の24時間の間にわたる i 番目の衛星の追跡数に対応する。時間の初めの n 番目の追跡数は BT (tn) で表示され，終わりの時間のは ET (tn) で表示される。BT と ET は時間の単位で表現され，普通は現地時間または世界時とする。

$$MRAN_{svi}^{in} = \sum_{p=BT(tn)}^{ET(tn)} H_{svi}(t_p)$$

$$MRAN_{svi} = \sum_{tn=1}^n MRAN_{svi}^{in}$$

i 番目の衛星に対する有効な距離の領域の精度の測定

値のデータ点の全数 S_{FAN}ⁱⁿ を計算する。MDATA は装置の故障のような要素で測定値が取れなかったところのサンプル点の数に等しい，TT_{svi} は24時間の間に i 番目の衛星の全累積追跡時間に等しく，秒の単位で表す。

$$TT_{svi} = \text{INTEGER} \left(\sum_{tn=1}^n (ET(tn) - BT(tn)) \times 3,600 \right)$$

$$S_{RAN}^{svi} = TT_{svi} - MRAN_{svi} - MDATA$$

4.4.1 予測精度の測定値のアルゴリズム

予測精度の性能の評価に使用する標準は下に規定する。

予測精度の標準	状態と制約
時間の95%の水平誤差 ΔHPRE ₉₅ ≤ 100 m	<ul style="list-style-type: none"> ●カバレッジ，業務の稼働率と業務の信頼性の標準の状態 ●地球上の各点，測定時間24時間に基づく標準
時間の95%の垂直誤差 ΔUPRE ₉₅ ≤ 156 m	
時間の99.99%の水平誤差 ΔHPRE _{99.99} ≤ 300 m	
時間の99.99%の垂直誤差 ΔUPRE _{99.99} ≤ 500 m	

4.4.1.1 水平予測精度の測定値

水平予測精度の性能のアルゴリズムは次の段階で規定される。

段階 1 24時間毎秒の瞬時の位置の解を計算し，記録する。

段階 2 各時間 t_k に東西と南北の瞬時の誤差 (m) を計算する。

$$\Delta e(t_k) = [\lambda_{measured}(t_k) - \lambda_{site}] \times 111319.4908 \cos \phi_{site}$$

$$\Delta n(t_k) = [\phi_{measured}(t_k) - \phi_{site}] 111319.4908$$

その代わりに，

$$\Delta e(t_k) = K_{11} \Delta r_{sv1}(t_k) + K_{21} \Delta r_{sv2}(t_k) + K_{31} \Delta r_{sv3}(t_k) + K_{41} \Delta r_{sv4}(t_k)$$

$$\Delta n(t_k) = K_{12} \Delta r_{sv1}(t_k) + K_{22} \Delta r_{sv2}(t_k) + K_{32} \Delta r_{sv3}(t_k) + K_{42} \Delta r_{sv4}(t_k)$$

段階 3 瞬時の水平誤差を計算する。

$$\Delta H(t_k) = [(\Delta e(t_k))^2 + (\Delta n(t_k))^2]^{1/2}$$

段階 4 測定値のランク付けをして，95%に当たる n 番目のサンプルを見出す。S_{ACC} は測定時間内のサンプル数に等しい。

$$\begin{aligned} \Delta HPRE_{95} &= \Delta H \text{ value at } n \\ &= \text{INTEGER}(0.95 \times S_{ACC}) \end{aligned}$$

99.99%に関連する n 番目のサンプルを見出すには (段階 1 ~ 3 の) 同じ過程を使用する。

$$\begin{aligned} \Delta HPRE_{99.99} &= \Delta H \text{ value at } n \\ &= \text{INTEGER}(0.9999 \times S_{ACC}) \end{aligned}$$

4.4.1.2 垂直予測精度の測定値

垂直予測精度の性能のアルゴリズムは次の段階で規定される。

段階 1 24時間毎秒の瞬時の位置の解を計算し、記録する。

段階 2 各時間 t_k に瞬時の垂直誤差 (m) を計算する。

$$\Delta u(t_k) = \text{Altitude}_{\text{measured}}(t_k) - \text{Altitude}_{\text{site}}$$

その代わりに、

$$\begin{aligned} \Delta u(t_k) &= K_{13}\Delta r_{sv1}(t_k) + K_{23}\Delta r_{sv2}(t_k) \\ &\quad + K_{33}\Delta r_{sv3}(t_k) + K_{43}\Delta r_{sv4}(t_k) \end{aligned}$$

段階 3 各測定値の絶対値を取り、測定値のランク付けをして、95%に当たる n 番目のサンプルを見出す。S_{ACC} は測定時間内のサンプル数に等しい。

$$\begin{aligned} \Delta UPRE_{95} &= \Delta u \text{ value at } u \\ &= \text{INTEGER}(0.95 \times S_{ACC}) \end{aligned}$$

99.99%に関連する n 番目のサンプルを見出すには (段階 1 ~ 2 の) 同じ過程を使用する。

$$\begin{aligned} \Delta UPRE_{99.99} &= \Delta u \text{ value at } n \\ &= \text{INTEGER}(0.9999 \times S_{ACC}) \end{aligned}$$

4.4.2 再現性精度の測定値のアルゴリズム

再現性精度の性能の評価に使用する標準は以下に規定する。

再現性精度の標準	状態と制約
時間の95%の水平誤差 $\Delta HPEP_{95} \leq 141 \text{ m}$	●カバレッジ、業務の稼働率と業務の信頼性の標準の状態 ●地球上の各点、測定時間24時間に基づく標準
時間の95%の垂直誤差 $\Delta UREP_{95} \leq 221 \text{ m}$	

4.4.2.1 水平再現性精度の測定値

水平再現性精度の性能のアルゴリズムは次の段階で規定される。

段階 1 時間 t_k の位置を測定し、記録する。24時間プラス Δt の毎秒繰り返す。

段階 2 時間 $t_k + \Delta t$ の位置を測定する。 Δt は位置の誤差の相関の時定数よりも長いこと、最低の長さとして15分が勧告される。

段階 3 この二つの時間の間の位置の差を計算する。測定値が測量されたベンチマークから取ったならば、二つの時間にとった誤差のベクトルを使用する。

$$\Delta \bar{P}_{\text{repeat}}(t_k + \Delta t) = \Delta \bar{P}(t_k + \Delta t) - \Delta \bar{P}(t_k), \text{ ここで東西と南北の成分は}$$

$$\text{東西: } \Delta e_{\text{repeat}}(t_k + \Delta t) = \Delta e(t_k + \Delta t) - \Delta e(t_k)$$

$$\text{南北: } \Delta n_{\text{repeat}}(t_k + \Delta t) = \Delta n(t_k + \Delta t) - \Delta n(t_k)$$

測定値を測量なしで取ったときは、再現性の誤差ベクトルは直接計算して、線形の量に対する角度から東西と南北の誤差に変換する。

$$\Delta \bar{P}_{\text{repeat}}(t_k + \Delta t) = \bar{P}(t_k + \Delta t) - \bar{P}(t_k), \text{ ここで東西と南北の成分は}$$

$$\Delta \phi = \phi_{\text{measured}}(t_k + \Delta t) - \phi_{\text{measured}}(t_k):$$

緯度の測定値の差

$$\Delta \lambda = \lambda_{\text{measured}}(t_k + \Delta t) - \lambda_{\text{measured}}(t_k):$$

経度の測定値の差

$$\text{東西: } \Delta e_{\text{repeat}}(t_k + \Delta t) = [\Delta \lambda] 111319.4908$$

$$\times \cos \left[\phi_{\text{measured}}(t_k + \Delta t) - \frac{\Delta \phi}{2} \right]$$

$$\text{南北: } \Delta n_{\text{repeat}}(t_k + \Delta t) = \Delta \phi \cdot 111319.4908$$

段階 4 $t_k + \Delta t$ における水平位置の大きさの差を計算する。

$$\begin{aligned} \Delta H_{\text{repeat}}(t_k + \Delta t) &= [(\Delta e_{\text{repeat}}(t_k + \Delta t))^2 \\ &\quad + (\Delta n_{\text{repeat}}(t_k + \Delta t))^2]^{1/2} \end{aligned}$$

段階 5 測定値をランク付けをして、95%に関連する n 番目のサンプルを見出す。S_{ACC} は測定の時間のサンプル数に等しい。

$$\begin{aligned} \Delta HREP_{95} &= \Delta H_{\text{repeat}} \text{ value at } n \\ &= \text{INTEGER}(0.95 \times S_{ACC}) \end{aligned}$$

4.4.2.2 垂直再現性精度の測定値

垂直再現性精度の性能のアルゴリズムは次の段階で規定される。

段階 1 水平再現性位置の誤差の計算の段階 1 と 2 を繰り返す (4.4.2.1節)。

段階2 二つの時間の間の高度の差を計算する。

段階3 各測定値の絶対値を取る。測定値をランク付けをして、95%に関連する n 番目のサンプルを見出す。S_{ACC} は測定時間のサンプル数に等しい。

$$\begin{aligned} \Delta UREP_{95} &= \Delta u_{repeat} \text{ value at } n \\ &= \text{INTEGER}(0.95 \times S_{ACC}) \end{aligned}$$

4.4.3 相対精度の測定値のアルゴリズム

相対精度の性能の評価に使用する標準は以下に規定する。

相対精度の標準	状態と制約
時間の95%の水平誤差 ΔHREL ₉₅ ≤ 1.0 m 時間の95%の垂直誤差 ΔUREL ₉₅ ≤ 1.5 m	<ul style="list-style-type: none"> ● カバレッジ、業務の稼働率と業務の信頼性の標準の状態 ● 地球上の各点、測定時間24時間に基づく標準 ● 受信機はほぼ同じ時間に計算された位置の解と、同じ衛星でのその位置の解をベースに標準は推定する

注：相対精度の標準は空間の信号の誤差に基づき、測定誤差への受信機の測距の測定値の寄与を含ませることはない。相対精度を測定する利用者は相対位置の解の誤差への2台の受信機の寄与によって、6mの水平誤差（95%）と9mの垂直誤差に出会うことに期待できる。

水平相対精度の性能のアルゴリズムは次の段階で規定される。

段階1 24時間の毎秒に視野の中の全衛星に対する2台の受信機からの測距の測定値と航法メッセージを集めて、記録する。これらの受信機は同じ位置または測定された位置に置かれる（2台の受信機間の一定の衛星の追跡の協調を支えるために互いに40 km 以内とすることを勧告する）。

段階2 両方の組の測定値の距離の残差を作るために距離の測定値と航法データを使用する。

段階3 各測定値の組の位置の残差の推定値を（事後処理で）作るために距離の残差を使用する。衛星選定の戦略は2台の受信機間の衛星選定を協調しなければならない。両受信機からの位置の解はカバレッジ、業務の稼働率と業務の信頼性の状態に適合していなければならない。

段階4 2台の受信機の瞬時の予測誤差を計算する。結果としての ECEF（地心地球固定直交座標系）のベクトルを2台の受信機の各々の現地の座標系に回転する。相対的な誤差成分を計算する。

$$\begin{aligned} \Delta e_{rel}(t_k) &= \Delta e_{receiver1}(t_k) - \Delta e_{receiver2}(t_k) \\ \Delta n_{rel}(t_k) &= \Delta n_{receiver1}(t_k) - \Delta n_{receiver2}(t_k) \\ \Delta H_{rel}(t_k) &= [(\Delta e_{rel}(t_k))^2 - (\Delta n_{rel}(t_k))^2]^{1/2} \end{aligned}$$

段階5 測定値のランク付けをして、95%に関連する n 番目のサンプルを見出す。S_{ACC} は測定時間のサンプル数に等しい95

$$\begin{aligned} \Delta HREL_{95} &= \Delta H_{rel} \text{ value at } n \\ &= \text{INTEGER}(0.95 \times S_{ACC}) \end{aligned}$$

4.4.3.2 垂直相対精度の測定値

垂直相対精度の性能のアルゴリズムは次の段階で規定される。

段階1 水平相対精度の方法の段階1～3を行う（4.3.3.1節）。

段階2 2台の受信機間の瞬時の相対ベクトルを計算する。結果の ECEF ベクトルを2台の受信機の各々の現地座標系に回転する。

$$\Delta u_{rel}(t_k) = \Delta u_{receiver1}(t_k) - \Delta u_{receiver2}(t_k)$$

段階3 各測定値の絶対値を取る。測定値をランク付けをして、95%に関連する n 番目のサンプルを見出す。S_{ACC} は測定時間のサンプル数に等しい。

$$\begin{aligned} \Delta UREL_{95} &= \Delta u_{rel} \text{ value at } n \\ &= \text{INTEGER}(0.95 \times S_{ACC}) \end{aligned}$$

4.4.3.3 協調なしの衛星追跡での相対精度の注

衛星追跡の協調がなされないで測定値が取られることが起きたときは、精度は受信機間の距離とそれらの解が共通に持った衛星の数の関数として大きく変化するだろう。精度は相関した解で与えられたときは良好になり、完全に非相関の解からの長いサンプル時間の再現性誤差では悪くなる可能性がある。相対的に互いに近くの受信機は時間の大半は共通の衛星を選ぶ傾向にあり、それで精度は完全に相関した値に向かう傾向になるべきである。（つづく）

● 随筆

巨船 NORMANDIE 罷り通る

(5)

兵頭喜明

6. 船上の楽園を巡る

これは我が“Normandie”の“Sun's Eye View”である(写真)。Promenade Deck 外舷の角窓の帯が美しい。じっと眺めているうち頭に浮かんできたのは、今この瞬間も船内では、船客達が豪華な殿堂の中で船旅を楽しんでいることであろうという感慨である。ついで、もしこの舷側の救命艇を取り去り、蓋になっている甲板を剥ぎ取ってしまったならば、そこに“船上の楽園”ともいべき船内配置のみごとさをまともに眺めることができるだろうという発想である。

早速やってみることにした。描き終わってみると、さすが船体中もっとも華々しい遊歩、端艇の甲板だけに、甲板上のすべての部屋が連続した大楽園の有様は期待通りの楽しげなものであった。

早速カメラを掲げて喫煙室に入り楽園への第一歩を印すことにする。以下①から④まで順を追って説明していく。

① 大階段

幅6mの大階段である。3mを登るのに行程13mを費やす。階段を形成する両側の壁面は大広間の中央を見事に打ち抜き Smoking room の延長として Boat Deck に通じる。これは、実用本位の階段ではなく遊び半分のものだから、途中に踊り場を4ヶ所もって、はやる気分を抑制しているのだと私は思っている。壁に食い込んだチューブ電灯の白い縦線が美しい。階段を登り切った

中央には“ラ・ノルマンディー”と題する女性のブロンズ像が象徴的にそびえている。

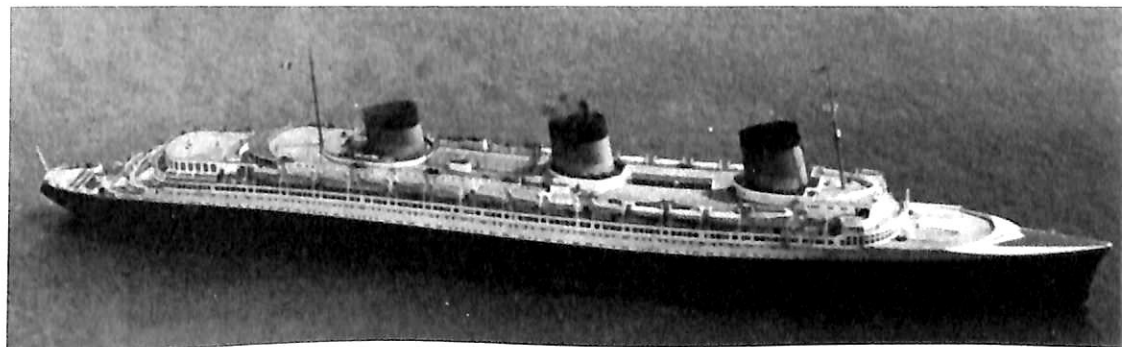
② Smoking room

壁面内側はすべてアスベストとか珪藻土を主材とした防火パネルで内張りした上に、特殊石膏板に彫刻を施した小面積をモザイク状に貼り付けるという手法による壁面仕上げで、金色の基本色に黒、白、赤の色彩が散りばめられて深みのある調和を奏でている。しかもその表面塗装こそ我が国伝統の漆塗技法を学んだという当時の著名なフランス芸術家の作品で、漆塗り仕上げの工程は30~40層に及んだという念の入ったものであった。

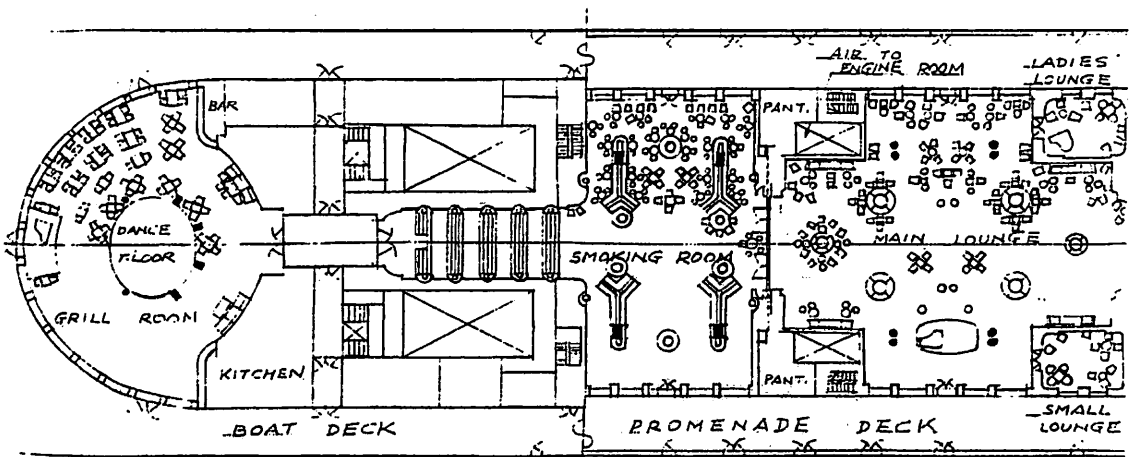
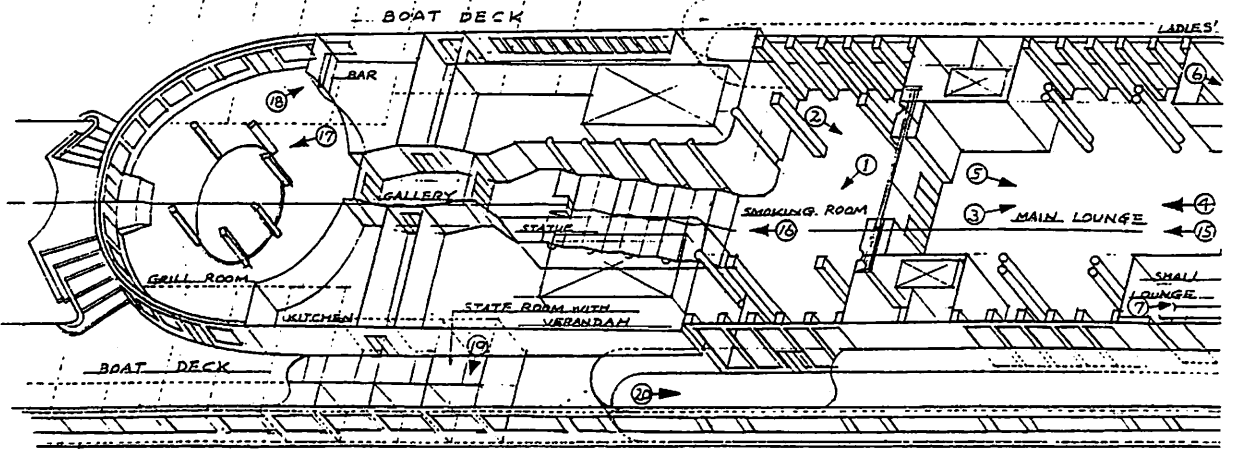
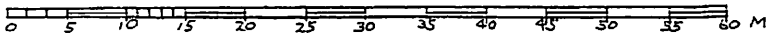
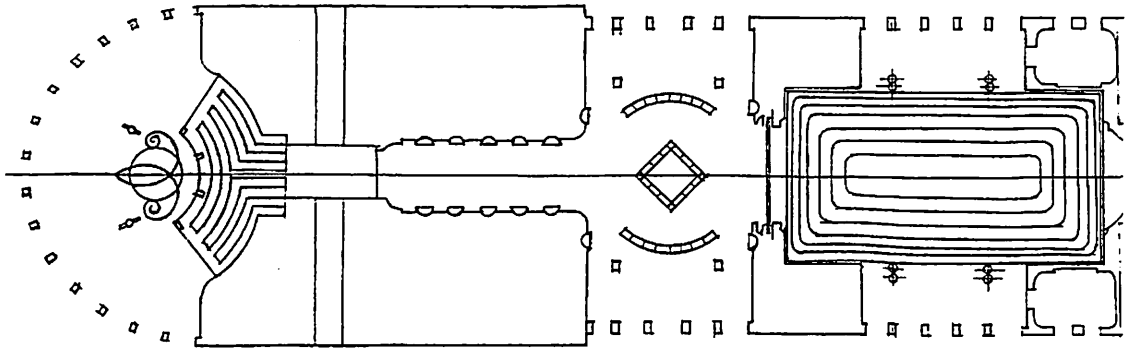
この壁画の主題を「人間の楽しみと喜び」という。その図柄としては馬の捕獲、漁、収穫、狩、スポーツ、等が描かれておりそれらの彫刻が四方の壁に映えてまばゆいばかりの光を放つ。

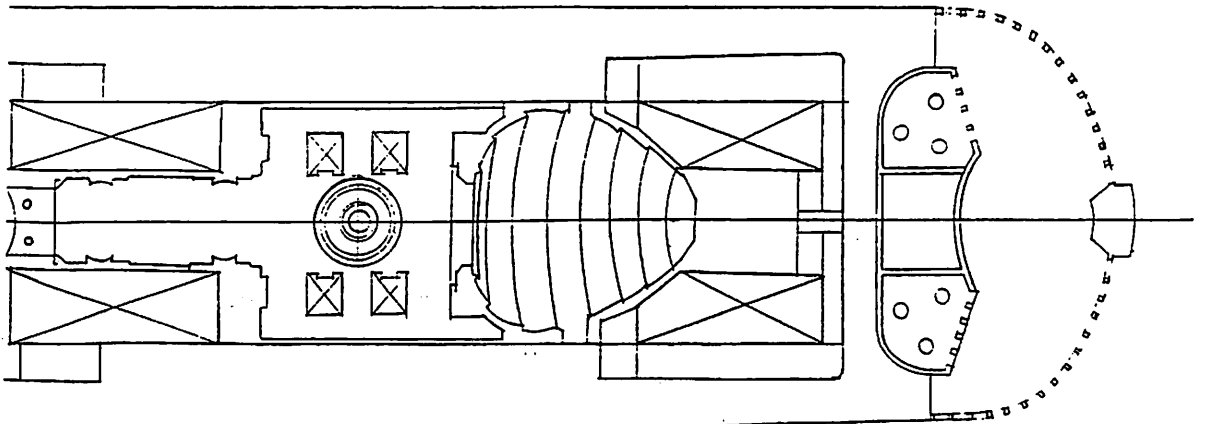
この部屋の椅子類はすべて革張りで茶褐色のモロッコ牛皮ということだが、6基ある床置き型の大ベース(花ビン)の基部を囲んで造られた環状のソファも同じく皮張り仕立て、さらにその花ビン上部は照明塔となって天井に向かって光を投げる。

壁付の照明灯としてチューブ構造の白光灯が階段両側に10本、部屋側に4本はめ込まれて金色に輝く壁面の彫刻に程よい立体感を与えている。Smoking room の天井では天井伏せ図に示すデザインの天井灯をながめることができる。天井と同面に埋め込まれたホワイトブロン

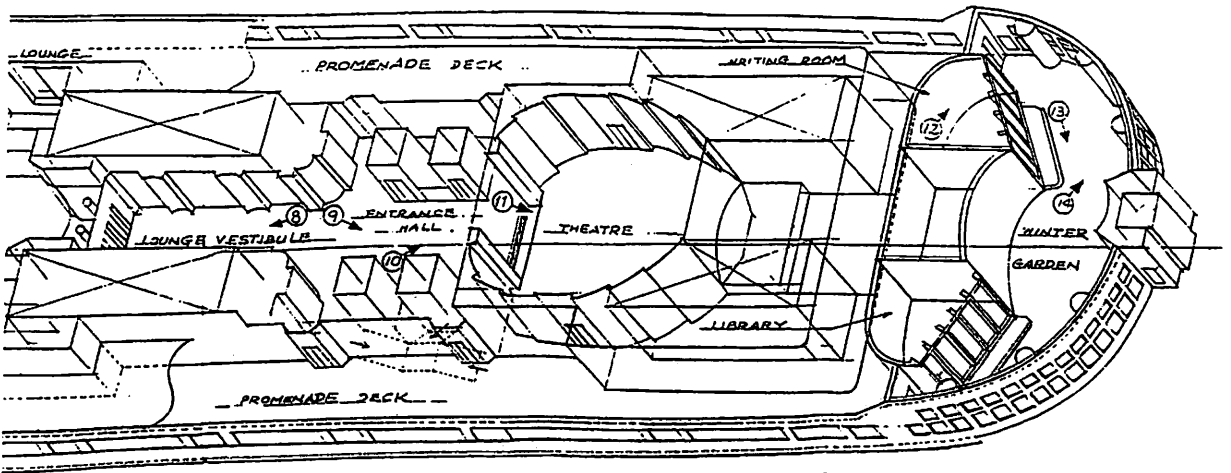


▲ “NORMANDIE” 鳥瞰

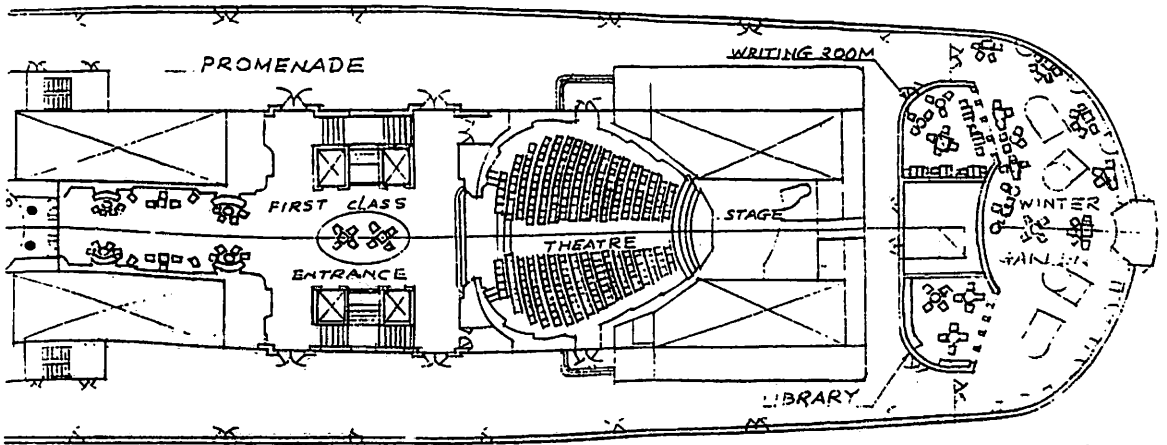




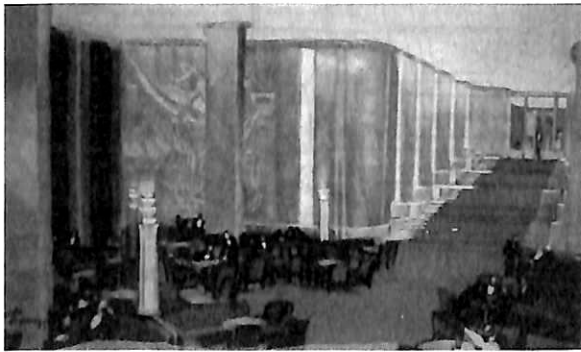
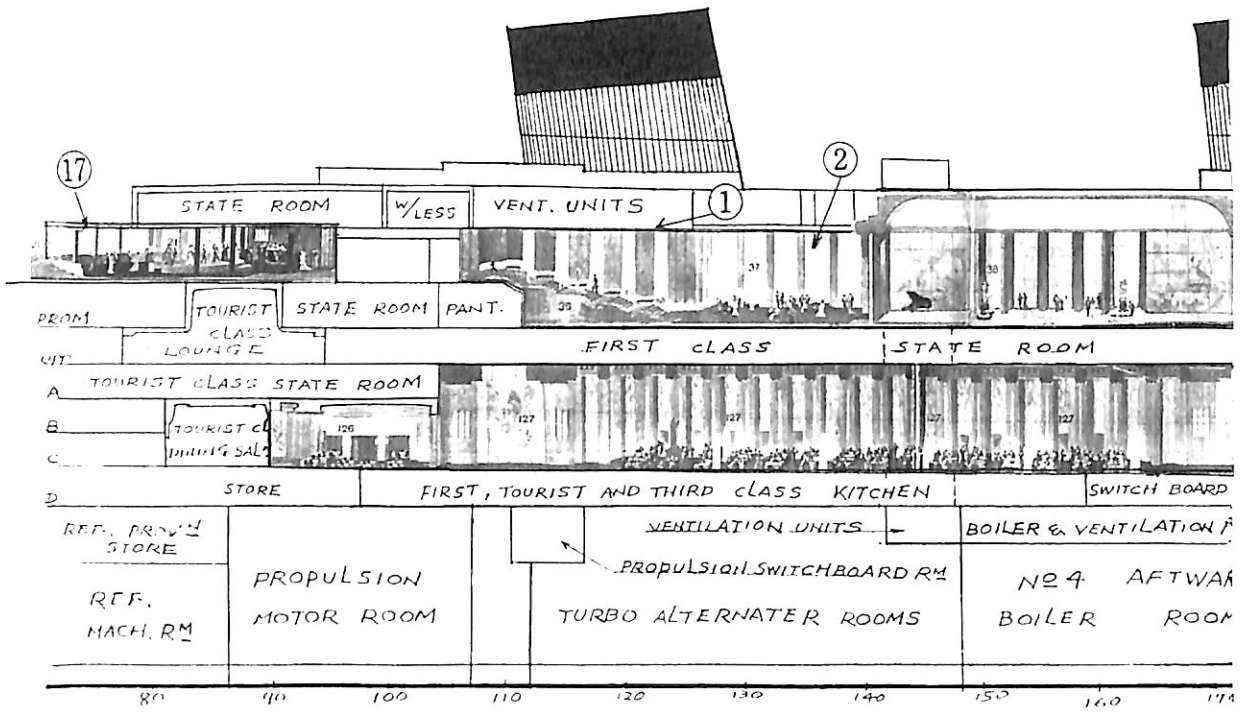
Ceiling Arrangement



Social room Deck "Sun's eye view"



Social room Arrangement



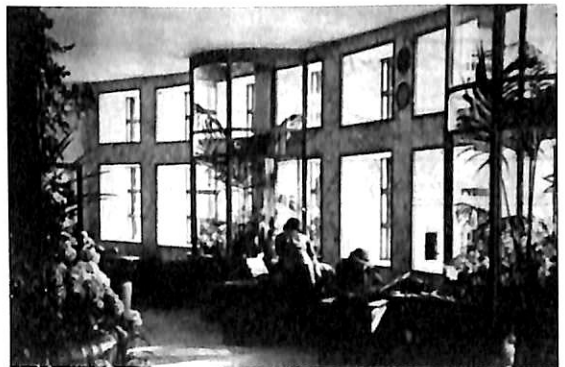
▲① Smoking room & Stairway



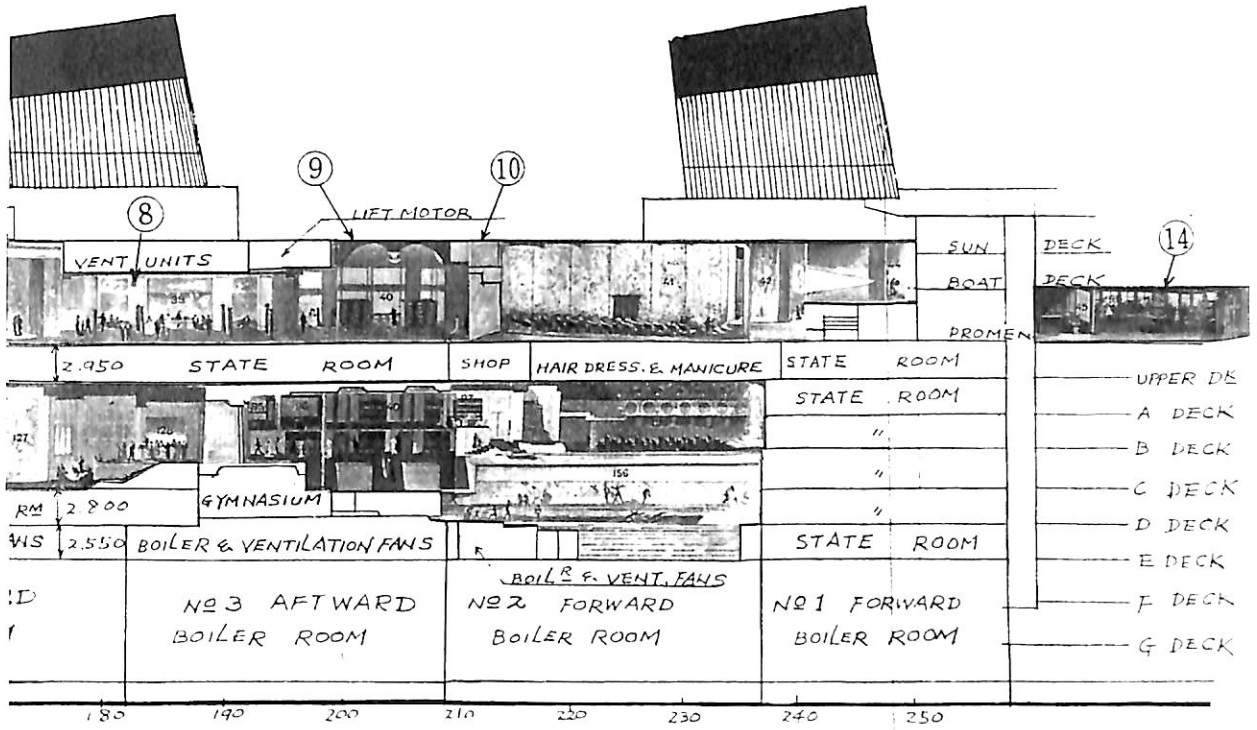
▲② Smoking room



▲⑩ Theatre Front



▲⑭ Winter Garden



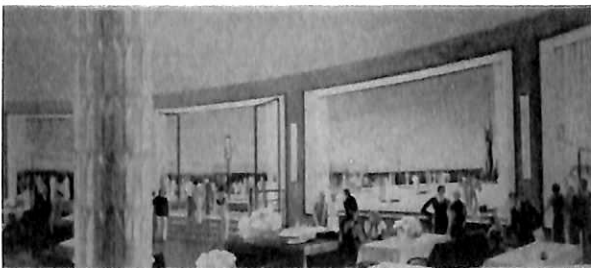
First class Social room Section



▲⑧ Vestibule



▲⑨ Main Entrance



▲⑰ Grill Room



▲⑳ Promenade

ズ製器具に白色ガラスがはめ込まれたものと思われるが、反射板等はすべて天井内部に収まった直接照明の器具と推察される。それにしてもこの照明灯、全長30mにも及び、その重量も大変なものだった。

部屋の要^{つらば}に位置する4本の大柱がこの部屋にこよなき安定感を与える。カーベットの当初の計画の暖色系に代わって階段も含めて紺色に変更したらしい。

③ Main Lounge

さきの部屋が彫刻による幾分疎なる壁面感触に対してこの部屋は、いとも平滑なガラス表面の肌と変わる。この部屋も部屋の周囲一面に壁画の連続であるがそのテーマは「海の神話」がとり上げられた。それらは地中海風の建物、古代の船、帆、波、ポセイドン、ビーナスなどが入り組んだ複雑な構図のものだが、その特徴とするところは、部屋に面するガラス面には何の細工も施さず、すべての工作はその裏面に施されているということにある。すなわち、それらの絵は普通の絵のときに重ねる色の順番を逆にして描かねばならない彼の「ガラス絵」の手法を用いたものでこうすることによって、表面から眺める壁の絵が奥行き深い彼方にあるかの如き錯覚を与えるというその効果を狙った。しかもそれは光線の具合によってその輝きを様々に変化させる。

その絵は当時屈指の装飾家の描いた図柄を絵の具と共にガラス板に焼き付け更に金、銀、プラチナ等でアクセントをつけたものだが、全般にわたる主色は黒褐色で古典と近代の融合を物語る。

椅子類は表面に花柄を刺繍した織物張りで真紅のものが大部分だが中にオレンジまたはグレーのものも少数混ぜてアクセントを添える。総数300脚をかぞえるが、ただの一脚として同じ花柄模様の刺繍はないというのだからぜいたくなものである。

照明は大燭台がまず4脚ある。これは縦に溝状の刻み

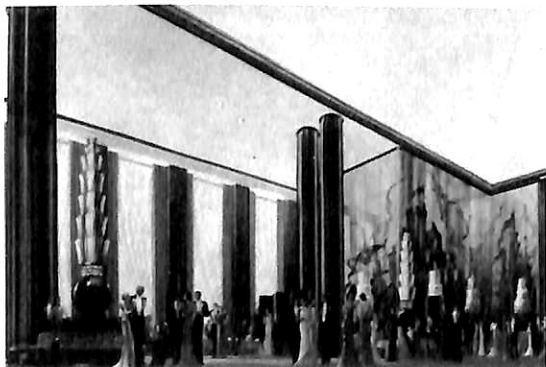
模様が入った噴水塔状のクリスタルである。次に優勝カップのような多分銅製と思われる投光器が2基部屋を飾る。

主照明は中央の大ドームによる間接照明である。

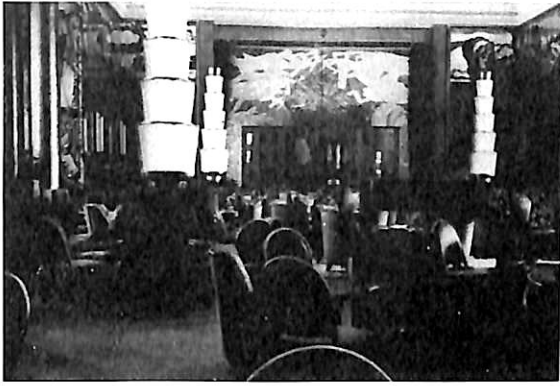
Main Loungeの室内を示す横並びの3枚の写真は、その中央の画面を左右に分解したもので、上部中央の白くて広い箱の面がアーチ天井である。27m×15m深さ2.5mに及ぶこの大皿、どんな不燃材をつかってどうやって成型しここに伏せたのであろうか、考えるとわからないことばかりである。この真白天井が反射板となって間接照明を受け持っているのであろう。この皿の裾のへりには狭い棚が巡らされてチューブ灯がギッシリ並べられているはずと私は想像している。

アーチ天井を支えるかの如くに並ぶ2本一組の金の丸柱、これがどうして2本なのか、どうしてこんなに接近させたのか、この部屋の上部には特に支えねばならないような重量物は見当たらないのである。しかし何か他に理由あつてのことと思うが、今となってはそれを解明するよすがもない。

④ 正面壁の枠は Sliding Bulkhead を示す。その下方に2組の両開き扉が見える。両扉の中間に見えるアミ状の模様はガラス壁の裏面に描かれた波の装飾画の一部である。



▲③ Main Lounge 三図



▲④ Main Lounge

⑤ 部屋の側面は2層ぶち抜きの5連の大窓が並ぶ、このカーテンはSmokingのものと同じでアイボリーの地色に朱に近い赤の藤柄模様をあしらった華麗な絹織物、カーペットは淡い朱色である。画面右に見えるのがカップ状のベース、同左の白いのが燭台、それに接して遠方に2本の柱が見えるがこれがこの部屋の玄関で、装飾的に際立たせるためかこの玄関まわりのみ半円形の下り天井となっている。

⑥ Ladies' Lounge

完成予想図である。部屋の様子の説明のために部屋の外から内部を遠望した風に描かれたので実際とは印象が異なるが、寸法的には内法7m×5m、天井高5.5mくらいのものである。「あこがれの船旅展」のカタログによるとこの部屋のうたい文句は「メロディ&ミラディ(御婦人)」だそうで気のせいいか何だか甘ったるい気分が漂ってきた。壁画は絹張りの上に描かれたもので題して「セーヌの峡谷」。

⑦ Writing Saloon

これがさきのLadies' Loungeと同じ広さの室内の写真である。カードルームとか、記者会見用に使われた部屋で「エトルタの断崖」と題する5m×4mの大作が壁面を飾る。特に海の色が美しい。油絵であろう。

⑧ Lounge Vestibule

3組の両開き扉が並ぶLoungeの前室である。扉も欄間も中棧なしの透明ガラスで内部の2本の丸柱が金色に輝いて権威あるものの如くに正面に立ちはだかっている様子がかがえる。この部屋も何の飾り気もないフラットな天井で壁に沿って並ぶ8本のスタンドランプ(燭台)が天井に向けて放光するその反射のみがこの部屋の照明



▲⑤ Main Lounge



▲⑥ Ladies' Lounge



▲⑦ Writing Saloon

と思われる。

部屋の中央部には壁画の大作が通路を隔てて向かい合わせに配置されているがさらに部屋の両端に配置された4台の湾曲型のソファの上部にある欄間には石材彫刻の作品がはめ込まれて部屋に特別な重厚感を漂わせる。

⑨ Main Entrance

ここは4基のエレベーターの最上階である。この階のエレベーターのケーシングは他階のものと違って内部が

すけすけに見える格子によって囲まれた趣向のクラシック調である。ブロンズによる花柄模様のグリルに本物の貝殻を散りばめ更に金色プラスター等で装飾加工が施されているという複雑なデザインのものである。

この広間におけるもう一つの注目すべき装飾は、その中央にくっきりと7mの輪を描く大天井灯である。これは断面のみによると羽を広げた鳥のようだし、天井伏せ図では蛇の目傘以外の何ものでもない。ところが、この断面の両翼をグルーッと半回転させたその軌跡を立体的に想像すると途端に反射鏡の傘をもつ天井灯の姿が頭に描かれてくるのである。

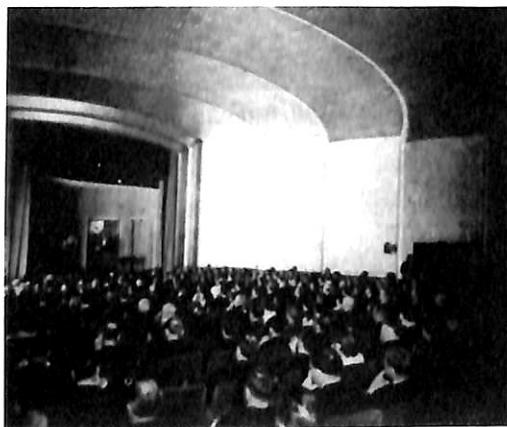
⑩ Theatre Front

ずっしり根をおろした大架構のふもとには流線形の人間がうごめく。この絵は本船の大劇場のフロントを描いたもので、たむろする観客はこれから始まらんとする観劇の期待を数段の階段の彼方に託す。門柱を司る大柱の赤大理石、壁間から洩れる金色の照明等多少誇張の効いた表現ではあるがなかなか立派な絵でその美しさをカラーで御覧戴けないのが残念である。何でも客船最初の船上劇場とのこと。船主C.G.T.A.もその宣伝に相当力を込めていたものと想像される。

⑪ Theatre

座席380を有する劇場である。椅子は暗赤色のピロード張り、天井と壁を一体化したアーチ型を継ぎ合わせた格好の構造である。内部表面は切り込んだ傷とも思われる無数の文字形の模様が一面に刻み込まれた壁面で、紫色がかったいぶし銀の壁と共に素朴だが斬新な味をもつ劇場となっている。

輪切りにした壁天井の構造体の継ぎ目には段差がつけ



▲⑪ Theatre

られそのスキ間からの間接照明が柔らかい光を部屋全体に投げかける。ジョイント構造、部屋の形状、壁、天井の表面仕上げ等すべては最良の音響効果を得んが為の試行であったことはいまでもないところである。

⑫ Writing Room

陸上の自然環境の中に納まったような安堵感を覚える室内を意図して装備された部屋であろう。フロントの壁はガラススクリーンで室内からは植え込みの植物や、生い茂った草花の鮮やかな彩りを眺めることができる。窓や壁に沿って配置された5組の書机は、例の天板の中央にスクリーンを立てた型式のもの、他に数組のテーブルと椅子が横長の壁画を背景に並べられている。

3個の天井灯が平滑な白天井に光っているがこれは投光状態から考えると直接と間接両用の照明器具のようである。

この部屋に相対する右舷の部屋は、この部屋とはほぼ同面積(50m²)で同構造のReading roomである。壁の2面には本棚が並ぶ。

⑬ Winter Garden

「海の上に降って湧いた森」とうたわれたウィンター・ガーデン。花壇、藤棚、鳥籠などがおもむき豊かに広々と配置されて、2基の青銅の水槽からは噴水があがり、熱帯の鳥のさえずりが2つの筒型鳥籠から聞こえてくる。

⑭ この部屋の窓からは船首が波を切って進む様子を眺めることができる。ところでこのフロントの大型窓だが、ブラインドカーテン(遮光幕)取り付けの形跡が全然ない、夜間の航海に支障なかったのであろうか。あるいは日没後のベランダの使用は禁止にしていたのかも知れない、そういえばこの部屋の白一面の天井にはただ1灯の照明器具もみつけることができないということに気



▲⑫ Writing Room



▲13 Winter Garden

がついた。同時に読書室のガラススクリーンの方には、カーテンの吊られているのが確認できる。もちろん遮光カーテンであろう。

このベランダのフロント壁には6本の半円形の柱状が描かれている。補強柱かと最初は思ったのだが写真でガラス張りの筒であることがわかった。何の為のケースかといういろいろ考えたが、結局これは熱帯植物生育用の温室だろうと判断するに至った。

15 防火扉の開放

さて、ここにきてどうしても心に残るのが防火扉を開け放ち、メインラウンジと喫煙室を通して大階段を眺めてみたいという願望である。

そして遂に40mの彼方に大階段を眺めるという壮大な風景に接することができたのであった。

16 5個の大窓と大階段

防火扉の際に立って大窓のある喫煙室の右舷壁を眺めると今更のようにこの部屋の広大さを感じる。階段正面に直進する。頂上中央にそびえる「ラ・ノルマンディー」の立像を正面に階段を上り、Galleryの最後の扉を開くとそこには半円形の壁に大窓の並ぶ展望大食堂が展開する。

17 Grill room

直接暴露甲板に面する眺望のよく効く軽快な食堂である。この完成予想図通りの棧なし大窓だったらどんなにかスマートだろうと思うのだが残念、未だこの時代、棧なしはちょっと無理だった。本物には横棧3本がある。しかし、大小の半円をつなぎ合わせたこの部屋の外形「やったな！」とその発想の新鮮さを讃えたい。

部屋の中央には楕円形のダンスフロアがあり6本の柱がそれを囲んでいるが、その中の4本は黒大理石の角



▲15 階段遠望



▲16 大窓；大階段

柱でガッチリと上部の下り天井を支える。

残りの2本は白い細めの丸柱だが、上端に何かアクセサリを刺して部屋の中央に華やかにたたずむ、しかもその表面には羽根型模様が整然と彫り込まれて乳白色の結晶を思わせる平滑な表面が魅力的であるこの部屋の装飾は、黒と白、角と丸、剛と柔という対比を意図したフランスのDecoratorのユーモアだったのかも知れない。

大窓間に残る細長い壁の表面には縦型の壁灯が窓ごとに設けられてグリル窓際の照明を受け持つ。もしかしたら羽飾り模様の丸柱もその内部から光を放つ仕掛けなのかも知れない。

天井伏せ図に示す中央のウズマキ模様はまさしくネオン灯のチューブ細工であろう、そして下り天井となっているくり抜きの溝型模様の天井表面はさきの大食堂と同じく金箔張り、溝の内面は白塗りの反射板となっておりそこには光源がピッシリ並べられているものと考えられる。

室内に備えられたテーブルや椅子の脚部はクロームメッキのパイプ製で、今これを見る我々の眼には全く月並みな興味の薄いもののだが当時はようやく流行を迎えんとする最新式の家具であったはずで率先してこの部屋に



▲⑱ Grill Bar

それを導入したものと考えられる。

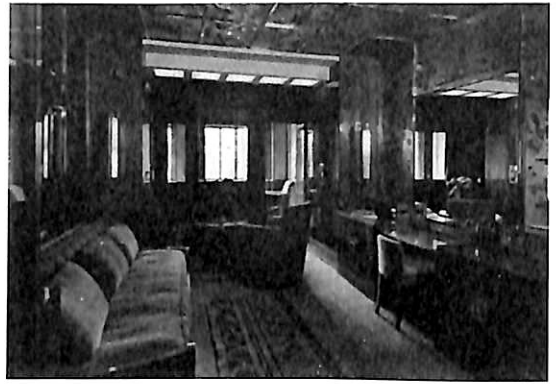
⑱ Bar

左舷の壁の隅には大理石張りのカウンターを持つ酒場が設けられている。また右舷にあるのは焼肉料理 (Grill) 用のカウンター。それに隣接する部屋の内部は設備万端を整えた Grill 用 Kitchen となっている。鮮明さを欠くが酒棚バックの白壁にも浅い浮き彫り模様が施されているのがわかる。

⑲ State room with Verandah

Gallery から舷側に向かう通路に踏み込んでその中間あたりにある回り階段を Promenade Deck に降りると、そこは船客の個室区画となっておりその大部分は舷側に展望ベランダをもつ高級な State room によって占められている。

その中の一室がこの写真で、正面の明るい窓がベランダの方向を示す。これは居間なのか寝台が見あたらない。何だか部屋の雰囲気があまりにも荘重すぎて冷たく居心



▲⑲ State Room

地がよいのか悪いのか私には見当がつかない。グレードは異なるが舷窓のついたこの船の標準型 State room を一葉添えておいた。⑲'

⑳ Promenade

これは近頃のまっ白い遊覧船には決して見ることのできない、その名前通りの遊歩甲板である。一番手前の窓の奥にはメイン・ラウンジの2本組の丸柱が見える。それから推察すると、これはできるだけカメラを船尾に引いて右舷の船首方向を眺めたところで寸法的には130 m (長)×5~8 m (幅)×2.5 m (高) くらいのもと考えられる。まことに胸のすくような見事な Promenade だがただ一つ残念なのはその床の表面が木甲板ではないというこの1件である。敷かれているのはゴムシートのランナーくらいかと思われるが、まだこの時分木材は現在ほど貴重な存在ではなかったと考えられるので、このゴムシートはそれに対抗する目新しくて魅力ある新床材料とみなされていたのかも知れない。



▲⑲' Bed Room



▲⑳ Promenade

⑩ 続いてのもう一枚は左舷前方から船尾を眺めたものである。船室を少しでも多く取ろうとする実利主義の近代の船は、「こんなもの無用」とばかりに遊歩甲板を全廃してしまった。しかし、この写真に見るとおり船内のゆとりの一隅はきわめて重要なものなのである。

おわりに

空洞内の Dining saloon に興味をもったことから、この船の船内配置、設備、装飾等についてその優秀性の探究をつづけてきたのであるが、ひとまずこれを書き終わってホッと一息つきながら一度さきの Sun's eye view を眺めてみたところである。“性能の優秀さは姿に表れる”という、私はこの船の姿に接するときその優秀性はこの美しい船体の中に深く秘められてくめども尽きない宝庫の感を強くするものである。私が述べてきた対象は、この大いなる船体のほんの序の口の問題で、今考えるとまことに恥ずかしい限りである。加えて私の不勉強から想像のみをたくましくして独断に走ったところも多々あることと思われる。それにもかかわらず私の駄文に対して試読の労を賜った読者の皆様に厚く御礼申し上げます。

(おわり)

著述計画の得手から目録の組み方が雑然たるものになってしまった。お詫びを兼ねて再録しておく。

<p>↑</p> <p>1</p> <p>巻</p> <p>↓</p> <p>↑</p> <p>2</p> <p>巻</p> <p>↓</p>	<p>はじめに</p> <p>1. 船体美の鑑賞 船首、船尾、煙突、マスト、角窓、救命艇</p> <p>2. 推進装置 タービン、ボイラー</p> <p>3. 処女航海、走航</p> <p>4. 船室配置の探究 A → C^{DK} D^{DK} C → UP^{DK} D → PROM^{DK} E → BOAT^{DK} F → SUN^{DK} G → その他</p>	<p>↑</p> <p>3</p> <p>巻</p> <p>↓</p> <p>↑</p> <p>4</p> <p>巻</p> <p>↓</p> <p>↑</p> <p>5</p> <p>巻</p> <p>↓</p>	<p>5. 殿堂の扉を開く A Embarkation B Ent hall C Chapel D Dining saloon E Kitchen F Gymnasium G Swimming Bath H Dining saloon a. 室内配置 b. 壁、天井、床 c. 扉 d. 照明 e. 換気 f. 壁画 g. ベルサイユ</p> <p>6. 船上の楽園を巡る ①→⑩ おわりに</p>
---	--	---	---

【参 考 文 献】

- Picture History of the Normandie (Frank O. Braynard)
- The Fabulous interiors of the great ocean liners (William H. Miller, Jr.)
- "NORMANDIE" Ocean Liners of the past (The Shipbuilder & Marine Engine Builder)
- Fantastic Voyage (あこがれの船旅展) (Suntory Museum)
- ノルマンディーに夢のせて (添島隆志郎)
- "Grand Luxe" The Transatlantic Style (John Malcolm Brinnin)

● 新刊紹介

海中技術一般 (改訂版)
㈱日本造船学会海中システム部会編

A5判・400頁・定価6,300円(税込)・¥430円

現在、地球環境保全のための海洋調査、海洋汚染防止、海洋石油開発、海底鉱物資源利用、海洋生物資源利用、海洋空間利用などには各種の海中技術が用いられ、注目を集めている。

しかし、海中技術全体をみると、その内容は多岐にわたっており、それぞれの分野ごとに発達をとげていたため、全体として体系化が行われているとはいえない状況にある。

本書は海中技術の全体像をつかむことを目的として、海中技術論、海洋石油・海底鉱物資源開発、水産増産、海中工事、海底ケーブル、海底パイプライン、潜水船・無人潜水艇、水中音響などにおける海中技術の現状と展望を、㈱日本造船学会の海中システム部会が取りまとめた最新版である。各分野の専門家14名が、海の中で練り広げられている海中技術をわかり易く解説しているため、海洋に関わりをもつ者の入門書または参考書として幅広く役立つことは間違いない。

株式会社 成山堂書店

〒160-0012 東京都新宿区南元町4番51 (成山堂ビル)

Tel. 03-3357-5861 Fax. 03-3357-5867

< 第 212 回 >

第71回海上安全委員会 (MSC) の結果について (その1)

運輸省海上技術安全局

標記会合は、平成11年5月19日から5月28日まで、ロンドンの国際海事機関 (IMO) 本部において開催された。我が国からは、運輸省関係者等25名が出席した。今次会合の当局に関連した事項の審議結果を2回に分けて報告することとする。審議結果の前半は以下のとおり。

1. 強制要件に関わる改正の検討及び採択 (議題3)

(1) INF コードの採択

① 経緯

本件については、1979年のMSC40において我が国の照射済核燃料運搬船の構造・設備基準等に関する国内基準を紹介し、国際的な基準に発展させていくよう提案したことから検討が開始され、第18回IMO総会(1993年11月)において、「照射済核燃料等の国際海上安全輸送規則 (INFコード)」が決議A.748(18)として採択された。その後もIMOの各委員会において見直しが行われ、第20回IMO総会(1997年11月)においてINFコードの改正(決議A.853(20))が採択された。

さらに、国際的なINFコードの強制化への気運の高まりからDSC小委員会において検討が行われ、MSC69においてはINFコード強制化のためのSOLAS条約第VII章改正案が承認された。

② 審議の結果

国際INFコード及び同コードを強制化するためのSOLAS条約第VII章の改正案が、若干の修正の上採択された。本改正案は2001年1月1日に発効する。

(2) 非RO-RO旅客船のヘリコプター着船区域

① 経緯

1995年の締約政府会議において、1999年7月以降建造される長さ130m以上の旅客船にヘリコプター着船区域 (HLA) を設けるためのSOLAS条約の改正が採択され、既に1997年7月1日に発効している (エストニア号事故対策の1つ)。

これに対し、1997年のMSC68以来、ノルウェー、ICCL及びイタリアは、それぞれHLAに関する総合的

安全性評価 (FSA) を行い、費用対効果の観点からRO-RO旅客船に対してHLAを要求することは正しくないとして、HLAの接地要件をRO-RO旅客船に限定するためのSOLAS条約の改正を改めて行うべしとの主張を行ってきた。この主張は、MSC69において議論され、更に昨年12月のMSC70においては、MSC69は、非RO-RO旅客船にはHLAは不要と結論し、更に条約の改正案を今次MSC71に提出するよう要請するとともに、本年7月1日に現規則が適用になることから改正案を含め本件の措置を検討することを決定した。

② 審議の結果

HLAを非RO-RO旅客船に義務づけないとするSOLAS条約の改正案が承認され、MSC72で採択された。HLAは非RO-RO旅客船に義務づけられないこととなった。

また、次回MSCにおいて改正案が採択されてから1999年7月1日から発効までの間に建造される旅客船はHLAの設置が義務づけられることとなるため、そのような旅客船がHLAを設置しなくとも、PSCで拘留されないようにするためのMSCサーキュラーを提案され、承認された。

2. ばら積み貨物船の安全性 (議題4)

- 単船側構造バルクキャリアの定義 -

① 経緯

1980年代後半からバルクキャリアの沈没、行方不明事故に対応するため、単船側構造バルクキャリアに浸水の構造強度と損傷時復原性を求めるSOLAS条約第II章(新四章)が1997年のSOLAS条約締約国会議において採択され、1999年7月1日に発効することとなっている。その締約国会議において、「単船側構造バルクキャリアの定義を作成することが要請され、我が国は、MSC69に「縦通隔壁の船側外板からの最低距離が760mm以上あるものを二重船側構造のバルクキャリア (それ以外ものは単船側構造バルクキャリア)」とすることを提議した (MSC69では議論されず)。

前回のMSC70においては、我が国の提案を基に討

され、各国の意見が対立し、1999年7月1日前に建造された現存船には760 mm以上、1999年7月1日以後に建造された新船にあっては、1 m以上とすることで合意が図られたが、2 m以上を求める国、機関もあり、今次 MSC71で再度審議することになった。

② 審議の結果

我が国提案、すなわち、「縦通隔壁の船側外板からの最低距離が760 mm以上あるものを二重船側構造のバルクキャリア（それ以外のもの単船側構造バルクキャリア）」とする提案をベースに対応を行った。

議論の末、条約発効が直前に迫っていることも考慮し、2000年1月1日以前の建造船については760 mm、それ以降の建造船については1 mと定義した MSC 決議が合意された。

3. 防火(第43回防火小委員会の緊急事項) (議題5)

(1) アスベストの使用禁止

① 経緯

MSC68 (1997年5月)において、フランス提案に基づきアスベストの使用禁止のため SOLAS 条約の改正を検討することが合意され、防火 (FP) 小委員会及び設計設備 (DE) 小委員会で技術的検討が行われることとなった。

本年1月の FP43において、船上でのアスベストの使用禁止に関し、新船への使用及び現存船への新たな設置を禁止することについては、我が国をはじめ大多数の支持により合意され、DE 小委員会にその結果を送付することになった。

また、現存船に既に設置されているアスベストの取扱については、定期的に浮遊状態の監視を行うとのフランス提案をベースに、その実施方法、規制の位置付け(条約、決議、サーキュラ)等について次回 FP44で更に検討されることとされた。

② 審議の結果

FP43の結果が報告されたところ、ロシアから、アス

ベストの使用禁止に関して科学的・医学的根拠が示されていないとの理由により反対意見が示されたが、英国は、その根拠は WHO (世界保健機関) で既に示され合意されており、今更 IMO でその根拠について検討する必要はないと主張した。MSC は、この英国意見に概ね合意し、来年の FP44で最終検討を行うことが決定された。

(2) 機関室への局所消火装置の設置

① 経緯

1996年の FP41において、現在要求されている機関室の固定式消火装置は炭酸ガス等による人命への危険性があり、また、一度に機関室全体の消火を行うシステムになっていることから、人体に影響のない消火剤を使って局部的に消火をするシステムを導入することを目的として、デンマークから、機関室に局所消火装置を設置する提案があり、議論が開始された。1998年の MSC69において、新船 (500トン以上の旅客船、[2000トン] 以上の貨物船) の機関室に局所消火装置を設置することについては合意されたが、新造貨物船の適用範囲及び現存船への適用については、FPで議論することとされた。

本年1月の FP43で新造貨物船の適用範囲は、2000トン以上の貨物船とすることで合意した。現存船への適用については、現存船には構造設備要件は遡及適用しないとの考えに基づいて旅客船、貨物船ともに適用しないとする我が国等と旅客船には適用すべきとする英国等との意見が対立したが、我が国から、「2002年7月1日前に建造された2000トン以上の旅客船は、[2005年10月1日]までに設置する」との妥協案を示し、FP 小委員会では一応の合意を得た。

② 審議の結果

本件の適用船舶については、FPからの原案のとおり、SOLAS 新II-2章発効時である2002年7月1日以降に建造される500総トン以上の新造旅客船及び2000総トン以上の新造貨物船とし、2002年7月1日前に建造された2000総トン以上の現存旅客船についても、2005年10月1日から適用することが合意された。

(文責 藤原敏文)

平成11年度（11年7月分）建造許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分		4 月 ~ 7 月 分				7 月 分			
		隻数	GT	DW	契約船価	隻数	GT	DW	契約船価
国内船	貨物船	6	80,117	100,478		1	9,869	6,175	
	油槽船	1	3,815	4,999		0	0	0	
	その他	0	0	0		0	0	0	
	小 計	7	83,932	105,477		1	9,869	6,175	
輸出船	貨物船	51	1,856,700	2,759,842		12	355,700	522,800	
	油槽船	13	740,066	1,212,323		0	0	0	
	その他	1	20,800	4,335		1	20,800	4,335	
	小 計	65	2,617,566	3,976,500		13	376,500	527,135	
合 計		72	2,701,498	4,081,977	235,719百万円	14	836,369	533,310	38,467百万円

● 編 集 後 記 ●

★ 白鳳女子短大学長で新聞・テレビ等でも著名な宗教研究者「山折哲雄」氏の講演を聞く機会があった。

講演によると、近頃の子供は母親の子守歌を好まないばかりか拒否反応を示すという。不思議に思ったある人が調べたところ、民放のテレビの音楽には短調のメロディがひとつもないことが分かった。また0歳から6歳までの幼児用のCDは沢山販売されているが、子守歌はほとんど収録されていない。

シューベルトやブラームスの子守歌はあるが、日本古来の五木の子守歌や悲しいメロディは全く歌われなくなっている。

また夕焼けを見たことのない子供が43%もいるという。日本人には古来夕焼け信仰があって、西方浄土を連想させる夕焼けを見る機会のない子供が半数近くもいるということは、子守歌とも繋がって、子供の心が荒廃し、凶悪犯罪が低年齢化していることと無関係ではないと指摘しておられた。

6-3-3制を受け入れる時に、将来この制度が日本

にどのような影響を与えるかについて洞察できる人がいなかったのであらうか。

★ 知人のご息が千葉県大原の海岸で遭難された。

千葉県の海岸は東京湾に面した内房と、太平洋に面した外房があって、8月にはいると、土用波がくるから外房は特に気をつけるようにと古老は言っている。

また海面は穏やかにみえても、溜（みお）と称する海底流があって、急に深くなった急流になっているから余程の水泳上手でも足をとられて沖まで流されることがあるから注意するようにとも言っている。

湾内では何十回も試運転を経験したつもりだが、いざサービスエンジニアとして貨物船に乗船して、東京湾から太平洋に出ると、波の性質が全く違うように感じて、船酔いに襲われたことがある。今にして思えば内房と外房の違いであったようだ。

当社のマリンビルの同じ階に最近(株)日本水難救済会が越してこられた。水難救済のための「背い羽根」の募金もしておられる。何かのご縁であらうか。

☆ 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ヶ月分 8,200円
税 込 { 1ケ年分 15,800円

運輸省海上技術安全局監修
造船海運総合技術雑誌 船の科学

◎ 禁 転 載 第 52 卷 第 9 号 (No. 611)

発行所 株式会社 船舶技術協会

〒104-0033 東京都中央区新川1の23の17(マリンビル)
振替口座 00130-2 70438 電話・FAX 03(3552)8798

平成11年9月5日印刷 {昭和23年12月3日}
平成11年9月10日発行 {第3種郵便物認可}

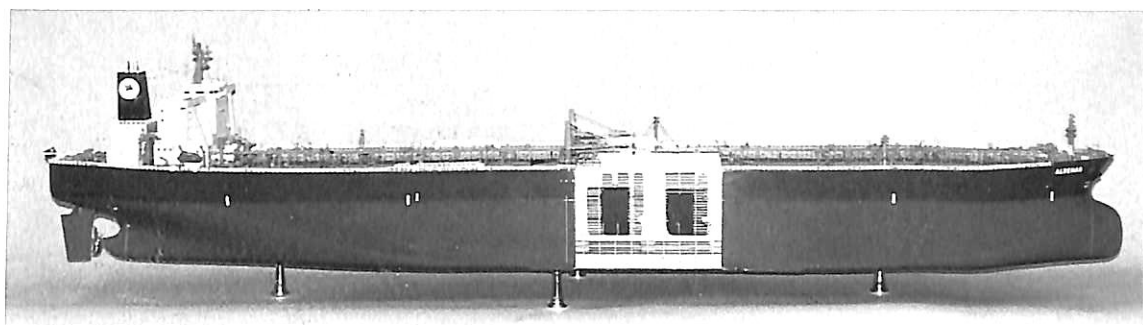
(本体 1,352 円) 定価 1,420 円 (〒 84 円)

発行人 濱 村 建 治

編集委員長 米 田 博

印刷所 株式会社タイヨーグラフィック

進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を

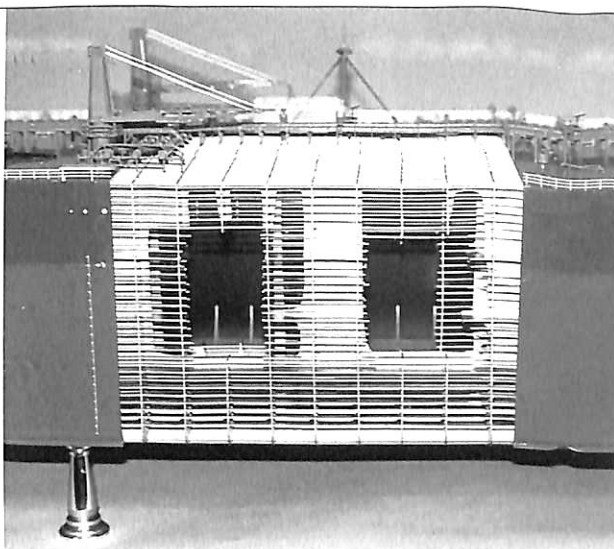


300,000 DWT
油タンカー

M/V "ALREHAB"

ダブルハル構造

S = 1/200



発注先：住友重機械工業株式会社

株式会社 不二美術模型



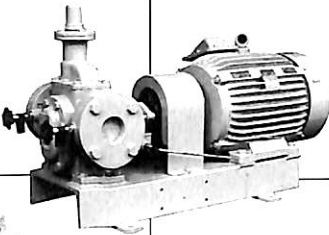
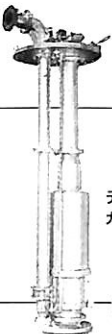

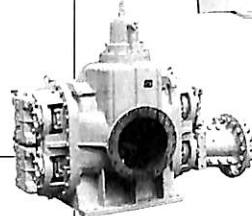



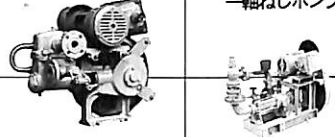


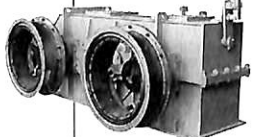
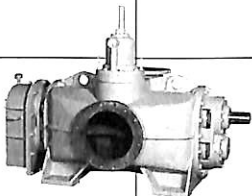
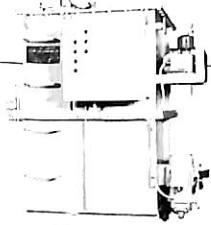
代表取締役社長 桜庭 武二

〒179-0075

東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL.03(3998)1586

FAX.03(3926)7202

新しい流れを創造する

	 遠心ポンプ	タイコ	 ギヤーポンプ
 サブマージド カーゴポンプ	 タンクマウント型 液压油ポンプ	 ピストンポンプ	 三軸ねじポンプ
 ディープウエル カーゴポンプ		 一軸ねじポンプ	 二軸ねじポンプ
 油水分離器	 駆動装置	 汚水処理装置	

Hum nity & Originality **大晃機械工業株式会社**
TAIKO TAIKO KIKAI INDUSTRIES CO., LTD.

本社工場 (〒742-1598) 山口県熊毛郡田布施町大字下田布施209-1

電話 (0820)52-3111(代) FAX (0820)53-1001

営業直通3113~4

東京支店 (〒101-0061) 東京都千代田区三崎町3丁目4番9号 水道橋MSビル4階

電話 (03)3221-8551(代) FAX (03)3221-8555

大阪支店 (〒541-0048) 大阪市中央区瓦町3丁目4番7号 KCビル8階

電話 (06)6231-6241(代) FAX (06)6222-3295

平成十一年九月五日印刷
 昭和三十三年十二月三日第三種郵便物認可

船の科学

定価 一四二〇円
 本体 一三五二円

東京都中央区新川一丁目三十一番七号(マリリンビル)
 (株)船舶技術協会
 電話 〇三(三五五二)八七九八番

