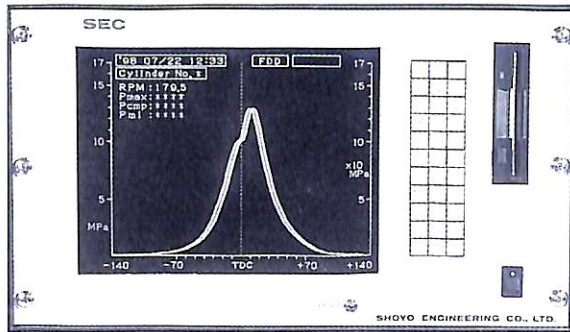


船の科学 9

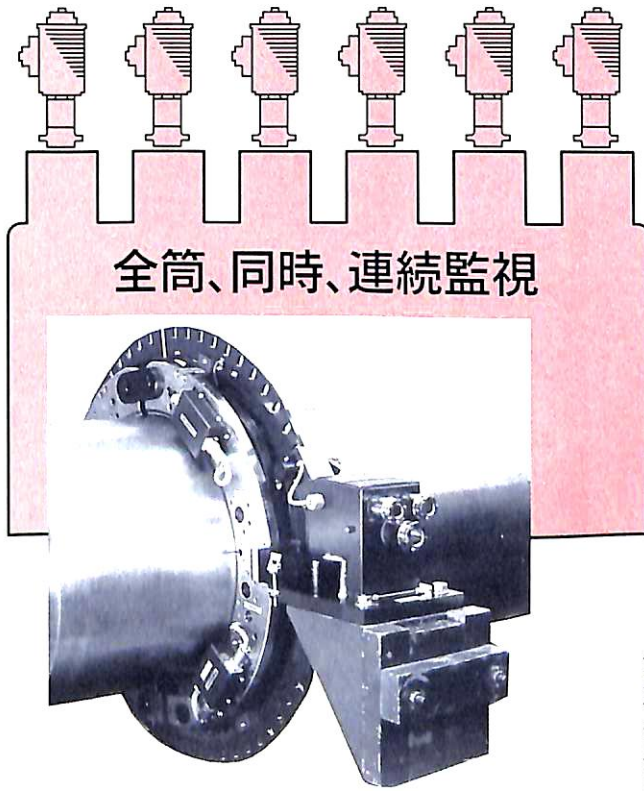
VOL.54 NO. 9

SEC 燃烧圧力監視装置 軸馬力計／軸スラスト計



圧力センサー

あらゆる油種での連続使用が可能



全筒、同時、連続監視

軸馬力計

計測／監視項目

軸馬力、トルク、軸回転数、軸スラスト
 g/kw.h, kg/h, kg/nmile, m/kw.h
 船速及び各種積算データ、船特カーブ
 Pmax, Pcomp, Pmi, IHP, Σ IHP, Pscav,
 P- θ , P-V, LogP-LogV線図



株式会社 湘洋エンジニアリング

〒252-1104 神奈川県綾瀬市大上1-5398-4
Tel. 0467-70-3601 Fax. 0467-70-3605



Rolls-Royce

Efficient transport
at open sea and
precision manoeuvring
in tight harbours are
essential for your business.

Rolls-Royce provides you with
these advantages.

Kamewa Japan K.K.

カメワ ジャパン株式会社

(旧 ウィンカース・シヤハン株式会社)

〒102-0071 東京都千代田区九段南2-5-1 エースビル4階
電話 03-3237-6861 FAX 03-3237-6816
E-mail general@rolls-royce-marine.com

SPRINT™ Systems

(SP RESIN INFUSION TECHNOLOGY)

スプリント システム 吸入乾燥真空成形工法

コンポジット 環境対応次世代新技術
ディビニセル、エポキシレズン&プレプリグ



• Divinycell

• Colan Fabric

• Nidaplast

• インフュージョン樹脂

エポキシSPプライム20

アンブレグ20, 22, 26

ウェストシステム105

アドヒーシブADR240

高温モールド用樹脂120℃ & 190℃

• SP Systems

• CYMAX

• ZOLTEK carbon

日本総代理店 コンポジット屋

株式会社 ミヨシ・コーポレーション

〒467-0065 愛知県名古屋市長徳区松園町1-84

Tel. 052-835-3351 Fax. 052-835-3354

E-Mail: miyoshi@sa.starcat.ne.jp

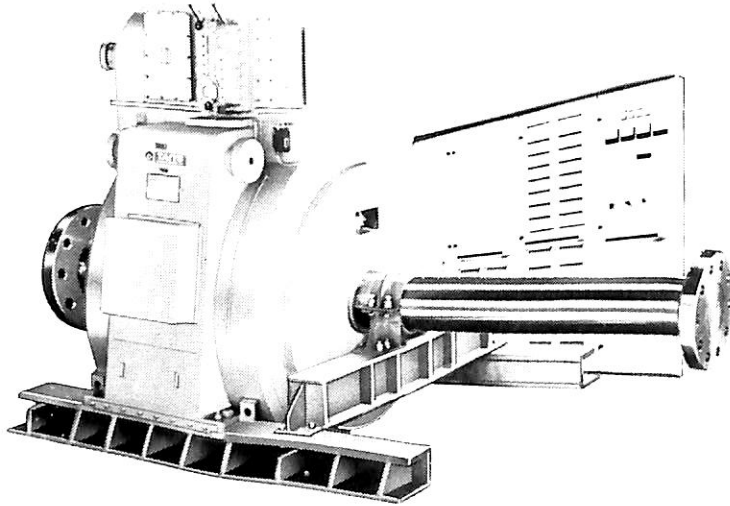
http: www2.starcat.ne.jp ~miyoshi



ながい経験と最新の技術



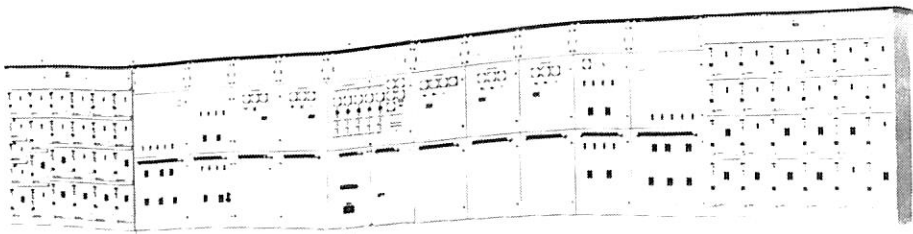
大洋の船舶用電気機器



サイリスターインバーター式軸発電装置

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



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

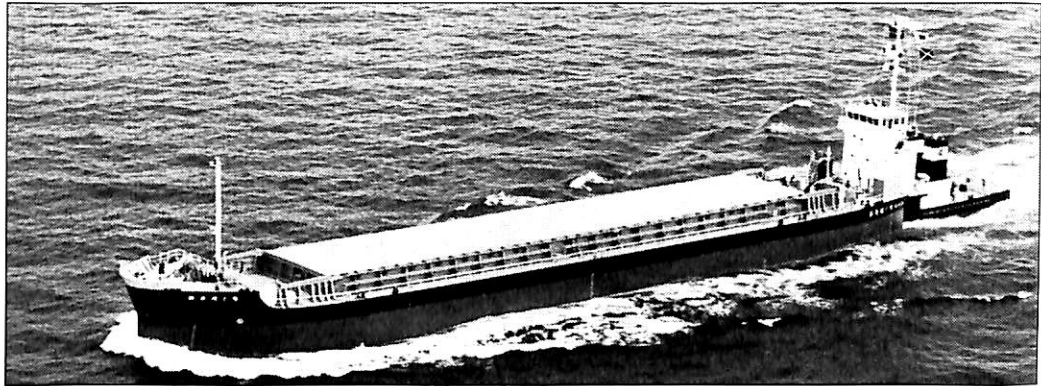
本社 千代田区内神田1-16-8(三立社ビル)
電話 03-3293-3061(代表)
工場 岐阜・岐阜羽島・伊勢崎・群馬
営業所 下関・三原・大阪・札幌
海外 Jakarta・Pusan

目 次

- 6 新造船紹介 (No.635)
- 12 日本商船隊の懐古 No. 266 (六甲丸, 男鹿島丸, 能登呂丸) ……山 田 早 苗
- 14 珍しい!! 「にっぽん丸」ドイツでの二景 ……府 川 義 辰
- 15 ロイヤルキャリビアン インターナショナル「バンテージクラス」
世界最大の客船 6 隻シリーズ 第 1 船 “RADIANCE OF THE SEAS” (3)
……………府 川 義 辰
- 21 Classic Elegance待ち焦がれられついにデビュー!!
“SEA CLOUD II” (1) ……府 川 義 辰
-
- 25 8月のニュース解説
(FRP廃船 高度リサイクルシステム構築プロジェクトについて) ……国土交通省
-
- 新造船紹介
- 28 52,800DWT型 ハンディーマックスバルカー “NEDİM BEYの概要” ……尾道造船
-
- 船舶とバリアフリー
- 34 中大型旅客フェリーにおけるバリアフリーの現状とバリアフリー基準の適用
—造船サイドからの提言— ……三菱重工業
-
- 新機関紹介
- 43 高速船用20FX形ディーゼルエンジンの概要 ……新潟鐵工所
-
- 連載講座
- 78 船舶電子航法ノート (280) ……木 村 小 一
-
- 海上バイク
- 47 パーソナル・ウォーター・クラフト JETSKY Ultra 150
JETSKY Ultra 130 D. I. ……川崎重工業
-
- 海洋随筆
- 56 世界の客船拾遺集 (11) シャルンホルストとグナイゼナウ バタヴィア
……………大 内 建 二
- 67 船が山に登った (10) ……後 藤 大 三
-
- IMOコーナ (第236回)
- 86 第47回航行安全小委員会 (NAV47) の結果について ……国土交通省
-
- 統計資料
- 73 ロイド商船統計 (2000年版)
-
- ニュース
- 51 タイ国ボンコット鉱区油田開発用FSO受注内定 ……モデック
-
- 海外製品紹介
- 54 古野新型インマルサット Bターミナル ……古野電気
新しい水中溶接技術 ……XTL Industrial T.P.

-
- 6...New ship photo & particulars (No. 635)
- 12...Retrospect of domestic merchant fleet (No. 266)
(ROKKOO-MARU, OKAJIMA-MARU, NOTORO-MARU)Sanae Yamada
- 14...Exceptional 2 snapshot of "NIPPON-MARU in GERMAN harbour"
.....Yoshitatsu Fukawa
- 15..."RADIANCE OF THE SEAS", excellent design in the largest passenger ships,
of the 1st ship in the Royal Caribbean International 6 "Vintage class" (3)
.....Yoshitatsu Fukawa
- 21..."SEA CLOUD II" as long for Classic Elegance debut (1)Yoshitatsu Fukawa
-
- 25...Summary & notes of events on August
(FRP ship disposal and the construction project of highly recycling system)
.....M.O.L.I. & T.
-
- New ship report
- 28..."NEDİM BEY", 52,800DWT type handy max bulkerOnomichi Dockyard
-
- Barrier free and ships
- 34...Present state of barrier free and its application of standards for medium and large
passenger ferries - Proposal from shipbuilding side point of view -
.....MHI
-
- New Engine
- 43...20FX-type diesel engine for high speed shipsNiigata Engineering Co.
-
- Serial lecture
- 78...Electronic navigation notes (280)Shoichi Kimura
-
- Water bike
- 47...Personal Water Craft Jetsky Ultra 150, Jetsky Ultra 130D.I.
.....Kawasaki H.I.
-
- Essay
- 56...Collection of spilt stories from the world passenger ships (11)
(SCHARN HORST and GNEISENAU BATAVIA III)Kenji Ohuchi
- 67...The stories of ships climbed mountains, etc. (10)Daizo Goto
-
- IMO corner (No.236)
- 86...Sub-committee on safety of navigation (NAV47) -47th sessionM.O.L.I. & T.
-
- Statistics
- 73...Lloyd's World fleet statistics 2000
-
- News
- 51...Unofficial decision of FSO for oil field development in ThailandMODEC
-
- New products abroad
- 54...Furuno introduces new Inmarsat B terminalFURUNO
New underwater welding technology takes to the global stage
.....XTL Industrial T.P.

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

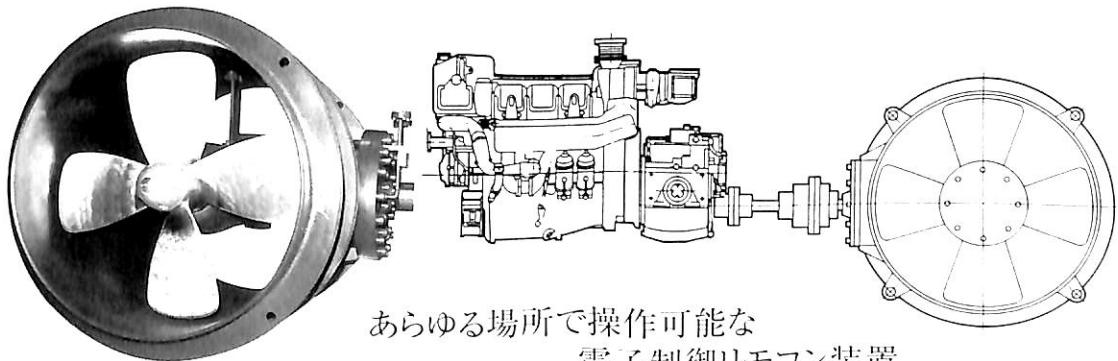
F A X (03) 3667-6925

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

シンプルな構造の
固定ピッチ型スラスタ

電子制御によるエンジン駆動 インバーター制御による電動機駆動



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

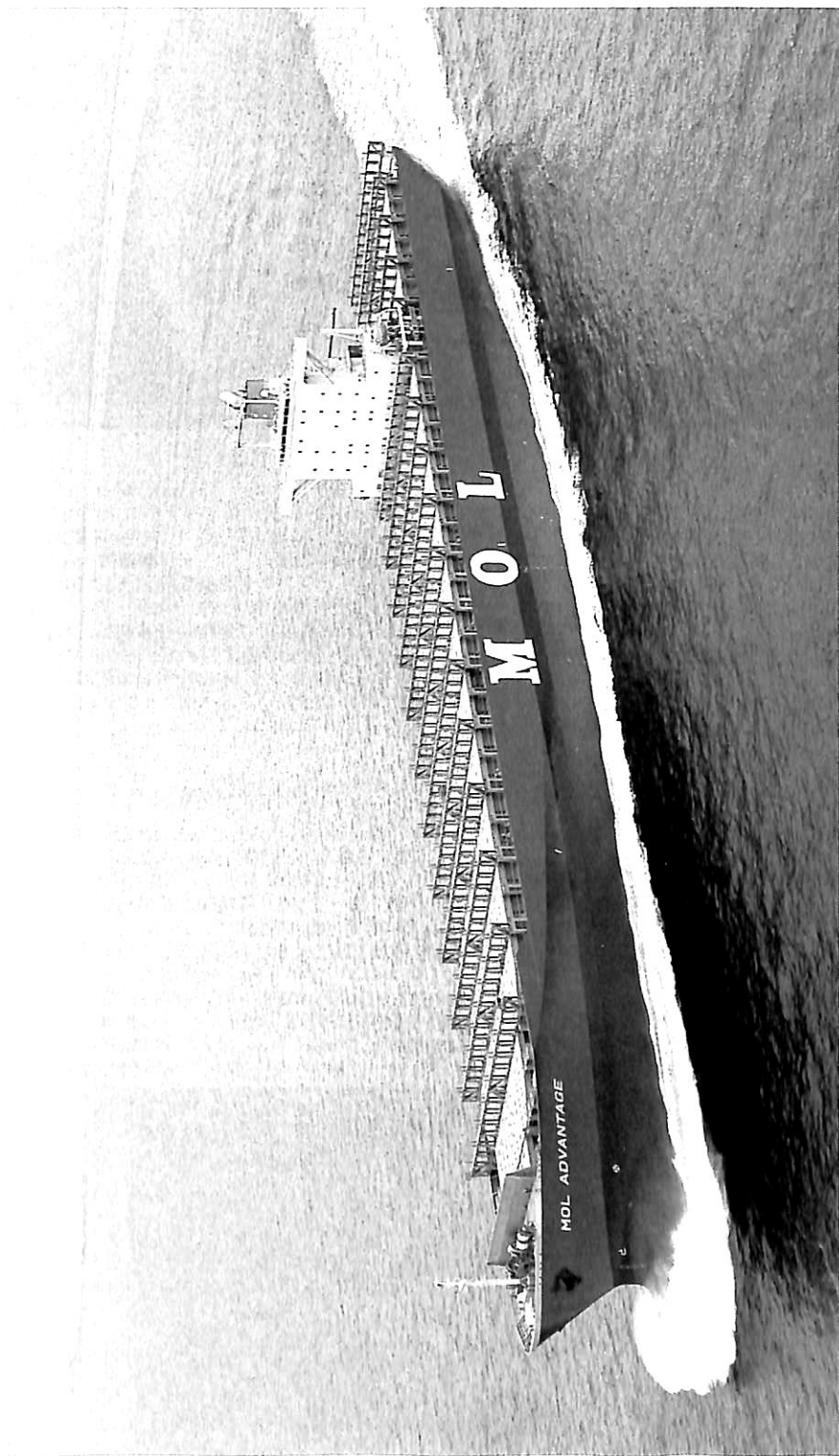


ガス トーラス
輸出LPG運搬船 GAS TAURUS

船主 Gas Diana Transport Inc. Wisteria Maritime S. A. (Liberia)
 三菱重工業株式会社長崎造船所建造 (第2166番船)
 全長 230.00m 垂線間長 219.00m
 総トン数 46,021トン 純トン数 13,807トン
 550m h×100m×8 燃料油消費 2,776m³
 三菱7TE601.S形ディーゼル機関×1 補給缶 4翼1軸
 (96.5rpm) フロベラ 無線装置 MF・HF、NBDP、インマルルB、C 国際VHF電話
 DE:MP 100kW×1 無線装置 MF・HF、NBDP、インマルルB、C 国際VHF電話
 (武運航成人) 19.25kn (満航航海) 16.7kn
 船型 中甲板船 乗組員 27名 三菱リアクション フィン

竣工 00-11-17
 進水 00-11-17
 型深 20.80m
 L.P.Gタンク容積 78,921m³
 清水槽 386m³
 燃料消費量 43.7t/day
 出力 (連続最大) 12,360kW (16,800PS) (100rpm)、(常用) 11,120kW (15,120PS)
 発電機 (主) 大洋電機 880kW×3、(非) MAN-
 航海計器 レーダ
 船級・区域資格 NK・速洋

竣工 01-6-29
 満載喫水 10.756m
 主荷油ポンプ 主機関



エムオーエル
アドバンテージ

輸出コンテナ運搬船 MOL ADVANTAGE

船主 Cypress Maritime (Panama), S. A. (Panama)

幸陽船渠株式会社建造 (第S-2127番船)

全長 278.94m

総トン数 66,332トン

燃料油槽 10,299.12m³

形(テ) 機関×1

6翼・体型1軸

インマルB, C

航続距離 20,000浬

船型 船首楼付平甲板船

車線間長 262.00m

純トン数 25,321トン

燃料消費量 202.1t/day

出力(連続最大) 51,840kW

補給圧 0.9MPa×12,000kg/h×1

航海計器 レーダ GPS

シヤイロコンパス

起工 00-10-9

型幅 40.00m

積貨重量 66,559トン

清水槽 391.90m³

主機関 三井MAN-B&W 12K90MC (MarkVI)

46.615kW (63.378PS) × 89.0rpm

発電機 2.354kW (3.200PS) × 720rpm, AC150V × 60Hz × 4

速度(武運転最大) 28.982kn

進水 01-11-5

型深 24.00m

倉口数 7

主機関 三井MAN-B&W 12K90MC (MarkVI)

46.615kW (63.378PS) × 89.0rpm

発電機 2.354kW (3.200PS) × 720rpm, AC150V × 60Hz × 4

速度(武運転最大) 28.982kn

無線装置 (満載航海) 25.7kn

竣工 01-3-12

満載喫水 14.021m

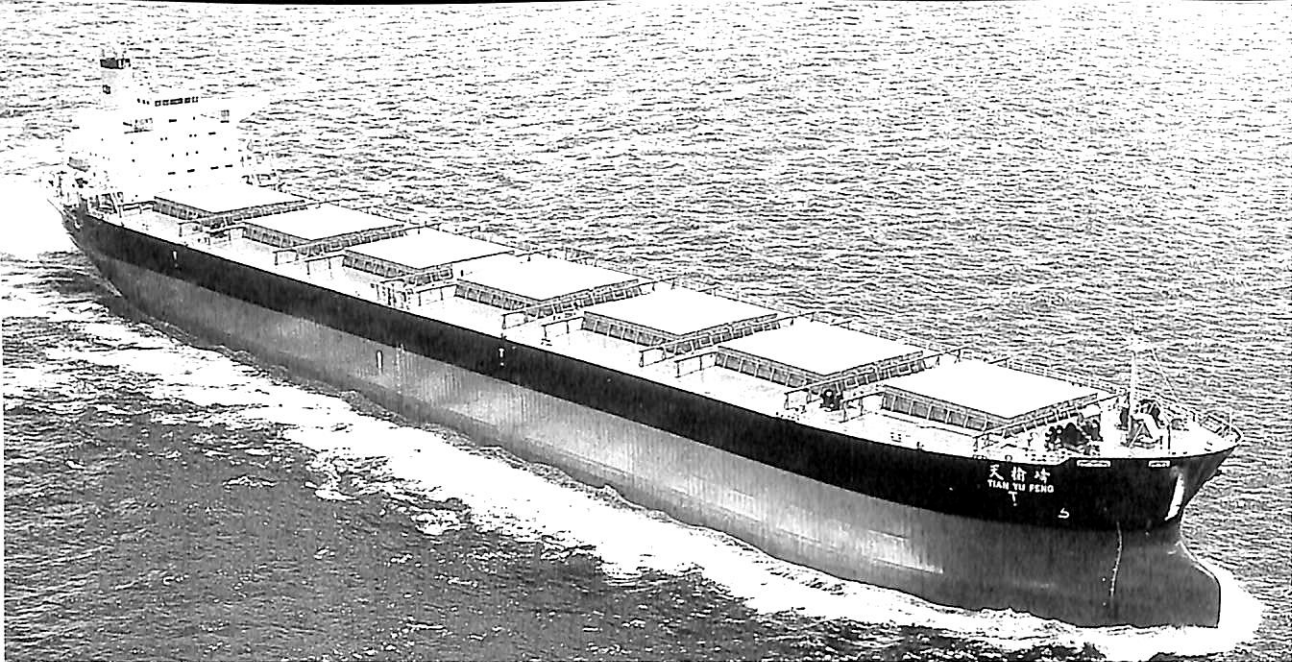
Cont搭載数 5,896TEU

無線装置

無線装置

(満載航海) 25.7kn

MNS* (Container Carrier) and MNS* M0 Ocean Going



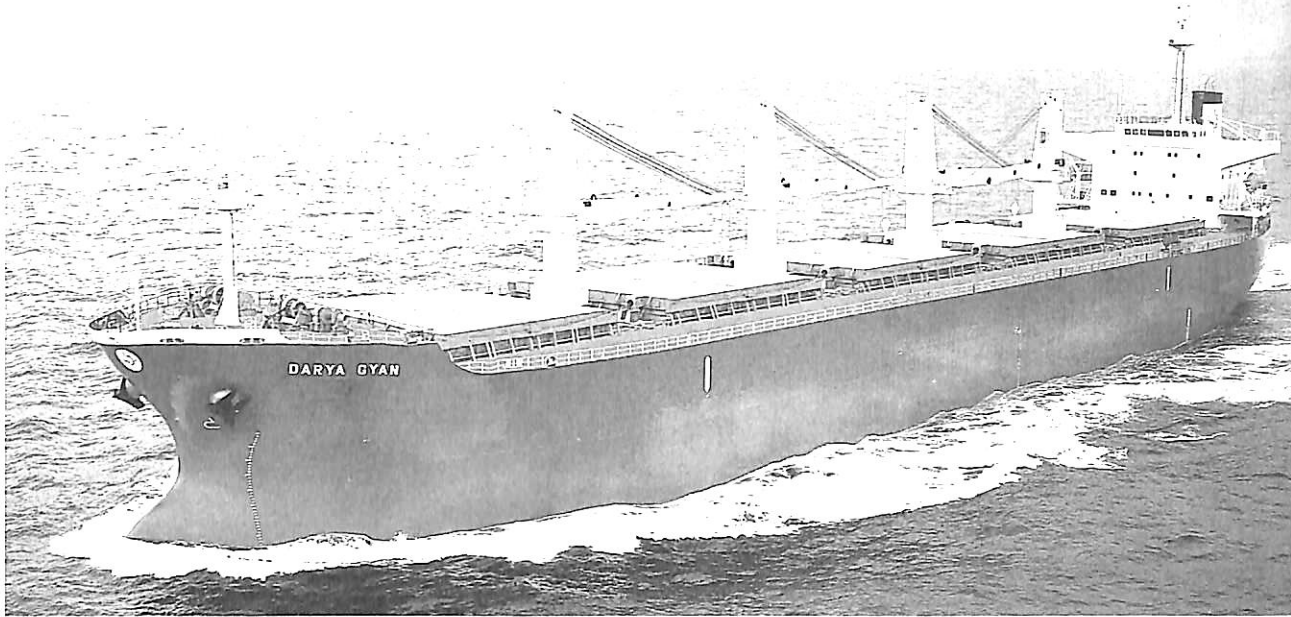
輸出ばら積貨物船 **ティアン ユ フェン** (天裕峰)
TIAN YU FEUG

船主 Yu Peak Shipping S. A. (Hong Kong)
 株式会社名村造船所伊万里工場建造 (第990番船) 起工 00-8-9 進水 01-1-13 竣工 01-4-3
 全長 224.89m 垂線間長 215.00m 型幅 32.20m 型深 19.30m 満載喫水 13.95m
 総トン数 39,042トン 純トン数 25,025トン 載貨重量 74,272トン 貨物艙容積 (グ) 89,236.5m³
 艙口数 7 燃料油槽 2,160.4m³ 燃料消費量 33.8t day 清水槽 589.1m³ 主機関
 日立B&W 7 S50MC形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 12,000PS (115rpm), (常用) 10,800PS (111rpm)
 プロペラ 4翼1軸 発電機 ヤンマー 4 cycle Eng. 無線装置 MF/HF, 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) 16.42kn (満載航海) 14.1kn
 航続距離 20,400浬 船級・区域資格 BV・遠洋 船型 平甲板船 乗組員 25名

輸出ばら積貨物船 **ネディム ベイ**
NEDİM BEY

船主 Aktif Denizcilik Bilgisayar Form Mumessillik san. ve ticaret A. S. (Turkey)
 尾道造船株式会社建造 (第468番船) 起工 00-12-18 進水 01-3-7 竣工 01-5-23
 全長 189.99m 垂線間長 183.00m 型幅 32.26m 型深 17.00m 満載喫水 12.021m
 総トン数 29,936トン 純トン数 18,365トン 載貨重量 52,817トン 貨物艙容積 (ベ) 66,441.0m³
 (グ) 68,090.7m³ 艙口数 5 クレーン 30t×26³×4 燃料油槽 2,247.7m³ (F.O) 燃料消費量
 27.3t day 清水槽 466.2m³ 主機関 三井MAN-B&W 6 S50MC (Mark-VI) 形デ機関×1 出力
 (連続最大) 8,580kW×127min⁻¹ (常用) 6,630kW×116.5min⁻¹ プロペラ 4翼1軸 補汽缶 コンボジット型
 (油焚: 1,100kg h, 排ガス: 900kg h) 発電機 西芝625kVA (500kW) × 3, (原) ダイハツ550kW
 (748PS) × 720min⁻¹ × 3 無線装置 MF HF インマルB 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) 16.020kn (満載航海) 14.5kn 航続距離 26,100浬
 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 平甲板船 乗組員 25名 (本文28頁参照)



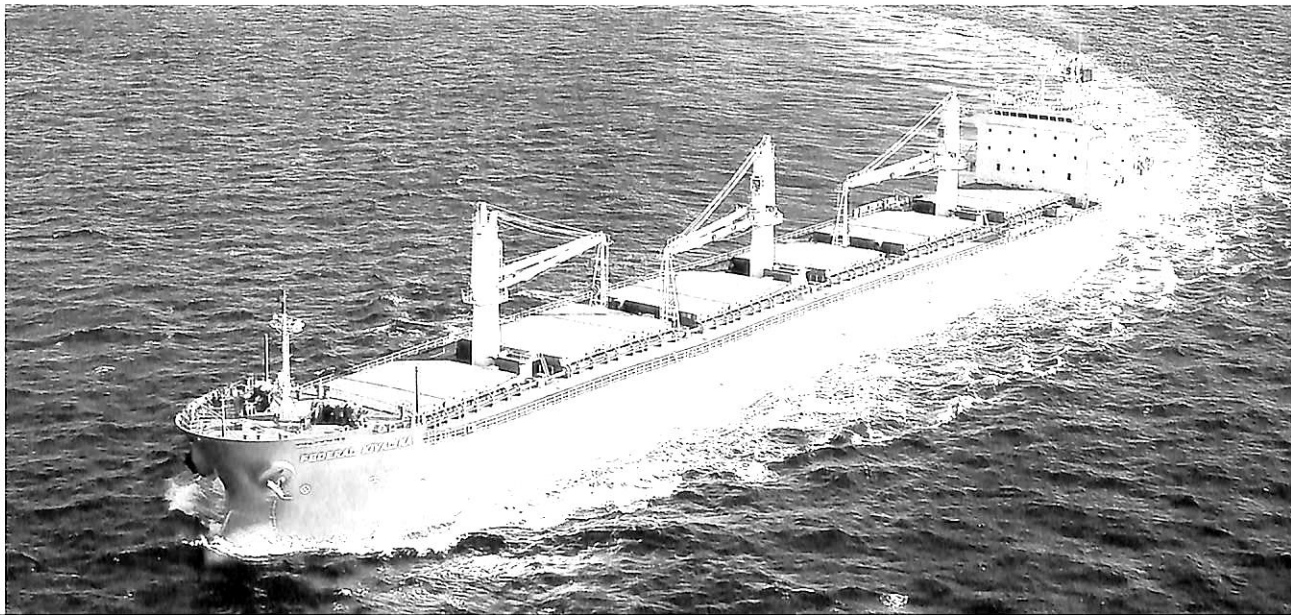


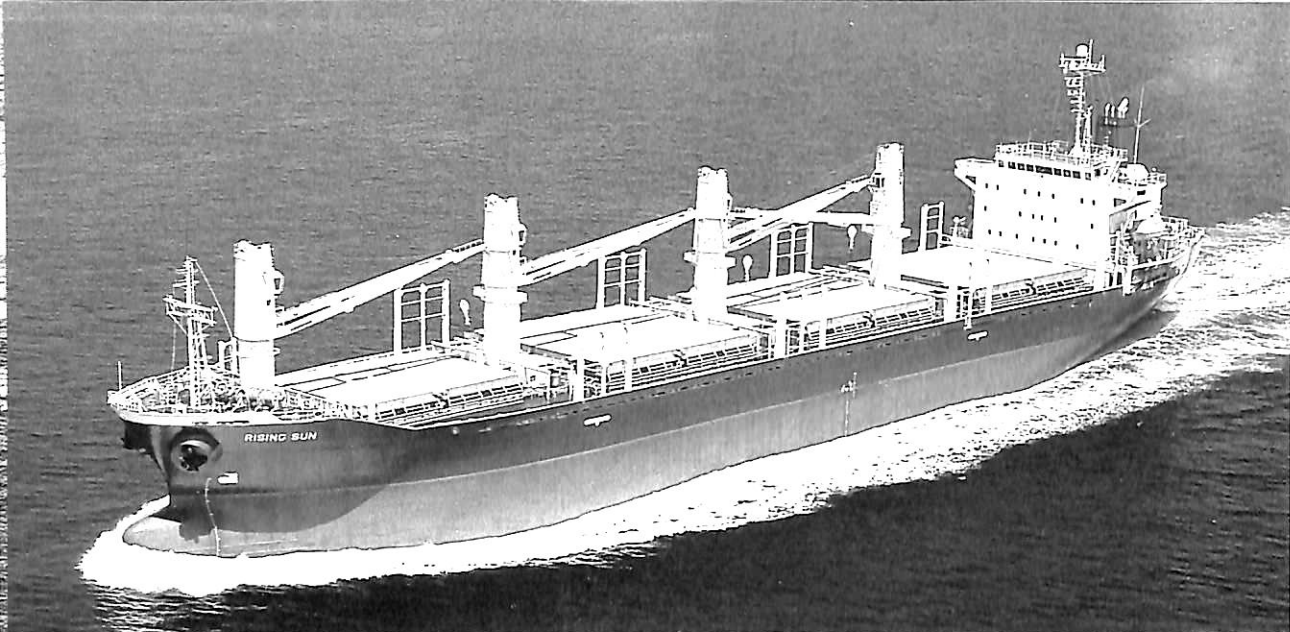
ダリヤ キヤン
輸出ばら積貨物船 **DARYA GYAN**

船主 Gyan Shippig Ltd. (Hong Kong)
 三井造船株式会社千葉事業所建造 (第1536番船) 起工 00-11-29 進水 01-3-17 竣工 01-5-24
 全長 189.80m 垂線間長 181.00m 型幅 32.26m 型深 16.90m 満載喫水 11.90m
 総トン数 27,996トン 純トン数 17,077トン 載貨重量 50,170トン 貨物艙容積
 (ク) 63,216m³ 艙口数 5 クレーン 30t×4 燃料油槽 FO:1,800m DO:100m 燃料消費量27.8t/day
 清水槽 FW:150m³ DW:150m³ 主機関 三井MAN-B&W 6 S50MCC形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 8,090kW
 (127rpm), (常用) 6,875kW (120.3rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 コンボジット1.2t/h
 発電機 480kW×3 無線装置 MF HF インマルA, C, 国際VHF電話 航海計器 ロラン
 衝突予防装置 レーダ 速力 (試運転最大) 15.61kn (満載航海) 14.0kn 航続距離17,500浬
 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 平甲板船 乗組員 25名

フェデラル キヴーリナ
輸出ばら積貨物船 **FEDERAL KIVALINA**

船主 Federal Oceans Ltd. (Hong Kong)
 株式会社大島造船所建造 (第10277番船) 起工 99-5-8 進水 00-1-14 竣工 00-4-3
 全長 199.99m 垂線間長 191.00m 型幅 23.762m 型深 14.85m 満載喫水 10.754m
 総トン数 20,659トン 純トン数 12,019トン 載貨重量 36,563トン 貨物艙容積 (ク) 44,084m³
 艙口数 6 クレーン30L1×25mR×3 燃料油槽 1,720.7m 燃料消費量 28.7t/day
 清水槽 273.2m³ 主機関 川崎MAN-B&W 6 S46MC-C形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 10,710PS
 (129.0rpm), (常用) 9,105PS (122.2rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 1,500kg/h×0.54MPa
 発電機 西芝 625kVA×720rpm×3, (原) ダイハツ5DK-20 550kW×720rpm×3 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 (試運転常用)
 16.36kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 17,700浬 船級・区域資格 DnV・遠洋 船型
 船首尾楼付平甲板船 乗組員 27名 セントローレンス運河通行可能





ライジング サン

輸出ばら積貨物船 **RISING SUN**

船主 Leyste Navigation S. A. (Panama)

株式会社新東島ビック建造 (第5125番船)

起工 00-9-21

進水 01-2-26

竣工 01-5-22

全長 150.52m

垂線間長 143.00m

型幅 26.00m

型深 13.20m

満載喫水 9.56m

総トン数 14,446トン

純トン数 8,458トン

載貨重量 23,573トン

貨物艙容積 (ベ) 29,929m³

(ク) 30.583m

艙口数 4

デッキクレーン 30t×4

燃料油槽 967m³

燃料消費量 19.4t/day

清水槽 250m³

主機関 神発-三菱 6UEC45LA形 (デ) 機関×1

出力 (連続最大) 5,295kW (158rpm)

(常用) 4,501kW (150rpm)

プロペラ 4翼1軸

補汽缶 コンボジット式

発電機

(主) 500kVA×2, (非) 90kVA×1

無線装置 MF HF, NBDP, インマルB, 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) 16.37kn (満載航海) 14.0kn

航続距離 12,900浬

船級・区域資格 NK・遠洋

船型 門甲板船

乗組員 25名

— 10 —

ノース ディフィアンス

輸出ケミカルタンカー **NORTH DEFIANCE**

船主 Yaoki Shipping S. A. (Panama)

福岡造船株式会社建造 (第F-1213番船)

起工 00-8-5

進水 00-10-28

竣工 01-3-7

全長 135.325m

垂線間長 127.70m

型幅 22.80m

型深 12.50m

満載喫水 9.65m

総トン数 9,900トン

純トン数 5,335トン

載貨重量 17,390トン

貨物艙容積 18,608m³

荷役ポンプ 300m h×115m×10, 200m h×115m×10

艙口数 20 クレーン 5t

燃料油槽 945m³

燃料消費量 23.73t/day

清水槽 378m³

主機関 日立-MAN-B & W 6L42MC形 (デ) 機関×1

出力

(連続最大) 5,979kW (176rpm), (常用) 5,387kW (170rpm)

プロペラ 5翼1軸 補汽缶 三浦工業 HB-18

発電機 西芝 562.5kVA×3 (原) 485kW×1,200rpm×3

無線装置 250W 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) 11.6kn (満載航海) 14.0kn

航続距離 11,000浬

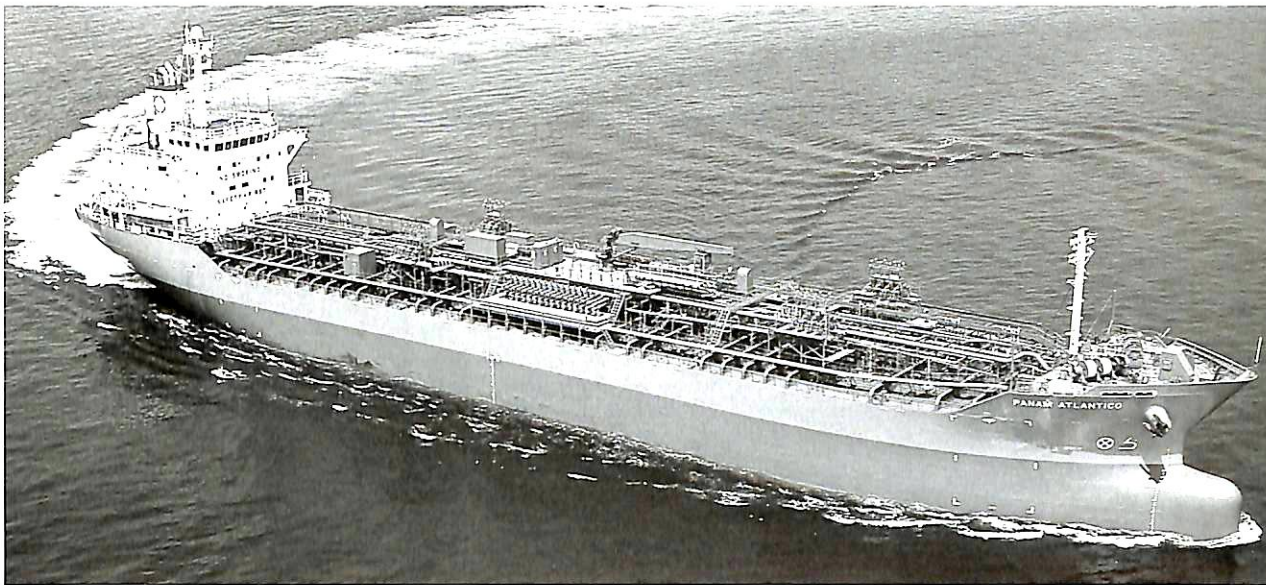
船級・区域資格 NK・遠洋

ICE 1 B M0

船型 ウェル甲板船 乗組員 20名

IMO Type II & III





輸出プロダクトタンカー **PANAM ATLANTICO**

船主: Geisel Compania Maritima S. A. (Bahama)
 浅川造船株式会社建造 (第117番船) 起工: 00-9-7 進水: 01-2-6 竣工: 01-4-27
 全長 134.16m 垂線間長 125.0m 型幅 20.50m 型深 11.60m 満載喫水 8.763m
 総トン数 8,253トン 純トン数 1,735トン 載貨重量 11,003トン 貨物積容積 16,568m³
 荷役ポンプ、300m h×80m×6、200m h×80m×2 クレーン 5t×1 燃料油槽 84m³ 燃料消費量
 18.2t/day 清水槽 250m³ 主機関 日立B&W 6 S35MCMK-7形 (デ) 機関 出力 (連続最大)
 6060PS (173rpm)、(常用) 5,450PS (167rpm) フロベラ 1翼1軸 補汽缶 三浦工業HB-12
 12000kg/h (蒸気圧力0.69Mpa) 発電機 西芝 750kVA×600kW×AC450V×60Hz×3φ×2 (原) キンマー
 660kW (897PS) ×900min⁻¹×2 無線装置 MF/HF インマルC 国際VH電話 航海計器
 衝突予防装置 レーダ 速度 (試運転最大) 14.77kn (満載航海) 13.9kn 航続距離 12,300浬
 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 門甲板用 乗組員 22名 ハウスラスター0.8kN×1

パワートロン

Powertron

連続電圧制御始動 [VC]

CE

時代のニーズに応え、低コスト・
省エネ・最小化を実現しました。

パワートロンは、画期的なソフト電動始動器です。



パワースタター始動盤 (サイリスタ始動器)

型式: 電動機容量 710kW AC440V 60Hz
 定格電流 1168A



パワートロン設置事例

- 船名: こがね丸
- 船舶所有者: 佐渡汽船株式会社
- 用途: フェリー 1,113人・自動車151台
- 竣工: 1995年5月
- 航路: 直江津/小木 (佐渡島)
- 全長: 120.5m
- 幅: 19.8m
- 総トン数: 9,504トン
- 最高速力: 22.2ノット

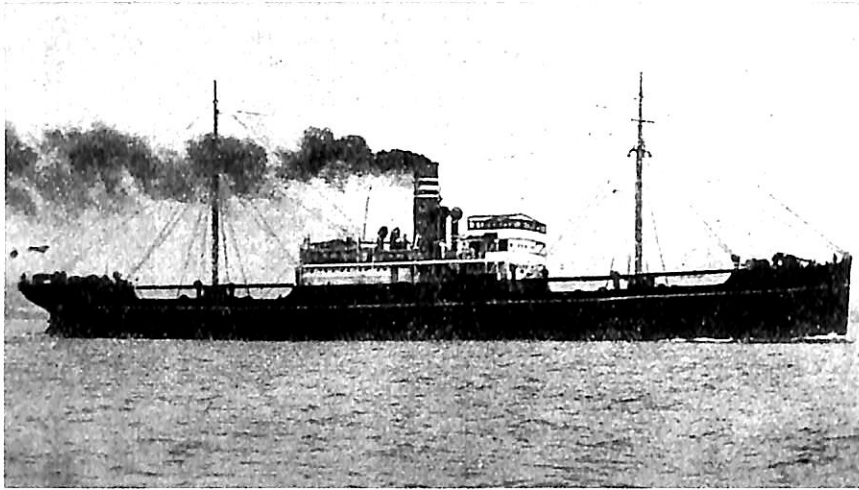
ECON

エコン株式会社

〒103-0012 東京都中央区
 日本橋増田1-10-19 第3川栄ビル4F
 TEL 03-3669-2261
 FAX 03-3669-2270
 E-mail: info@econ-pt.co.jp
 http://www.econ-pt.co.jp

佐渡汽船株式会社

貨客船 六 甲 丸 日本郵船→東亜海運
ROKKOU-MARU



| | | |
|---|---------------------|---------------------------------|
| 三菱重工業長崎造船所建造 (第388番船) | 船舶番号 29132 | 信号符号 SLRQ→JABB |
| 起工 大11-8-3 | 進水 12-2-5 | 竣工 12-3-10 |
| 垂線間長 96.16m | 型幅 14.0m | 型深 8.22m |
| 満載排水量 6,328トン | 満載喫水 6.24m | 満載排水量 6,328トン |
| 総トン数 3,027.54トン | 純トン数 1,821.14トン | 載貨重量 4,234トン |
| 貨物船容積 (ベ) 5,505m ³ (グ) 6,015m ³ | 主機関 三連成レシプロ機関×1 | 出力 (連続最大) 3,107PS |
| 速力 (試運転最大) 14.846kn (満載喫水) 10.0kn | 船級・区域資格 通信省第1級船 BC | |
| 乗組員 46名 | 旅客 1等3~6名 合計 44~82名 | 姉妹船 阿蘇丸 筑波丸 天城丸 摩耶丸 生駒丸 笠置丸、三笠丸 |

日本郵船の近海航路の主力貨物船で横浜・上海間に就航、8隻の姉妹船の第1船として竣工。

大正12年4月18日大阪を出港、上海に向け処女航海に出る。その後も一貫して上海線へ。

昭和7年2月24日から4月29日まで上海事変の軍用船となり66日間に兵員3874名を輸送した。

昭和14年8月12日、東亜海運の設立とともに移籍。

昭和16年9月、陸軍に徴用され軍用船となり9月19日宇品発、9月26日上海を往復して10月4日宇品着。

昭和16年度中は、宇品と上海・基隆・南京・秦皇島・釜山・那覇などの間を行動。

昭和16年12月27日宇品発、宇品・大阪・釜山間で5往復、その後も昭和17年2月、3月、4月にかけて宇品と釜山・大連・郡山・上海など、中国・朝鮮方面を行動。

昭和17年11月7日宇品発、11月8日釜山、11月15日高雄、11月24日マニラ、12月10日サイゴン、12月18日シンガポール、12月21日キジャン、12月22日シンガポール、12月31日高雄を経て昭和18年1月21日宇品に帰る。

昭和18年2月12日門司発、2月13日黄浦、2月14日九竜、2月15日上海を経て3月10日宇品着、3月11日宇品発、3月29日シンガポール、4月8日ジャカルタ、4月

11日バレンバン、4月22日シンガポール、4月29日ジャカルタ、5月11日高雄を経て5月21日門司に帰る。

昭和18年6月3日門司発、6月7日上海、6月22日サイゴン、7月3日シンガポール、7月11日バレンバン、8月3日サンジャク、8月12日高雄、8月14日馬公を経て8月23日門司に帰る。

昭和18年9月17日門司発、9月25日高雄、10月3日マニラ着、10月10日マニラ発日一船団3隻で第2京丸の護衛でセブへ。10月12日イロイロ、10月24日ダバオ、11月4日サンボアンカ、11月7日セブ、11月10日マニラ、11月24日高雄着、11月26日高雄発222船団10隻で「友鶴」の護衛で12月3日門司に帰る。

昭和18年12月30日神戸発、昭和19年1月7日門司より127船団8隻で、「刈萱」第27号掃海艇の護衛で1月18日高雄着、2月3日香港、2月29日マニラ、4月16日マノクワリ、4月23日ボスニック、5月26日ハルマヘラ、6月29日シンガポール、8月5日タクロバン、8月18日セブ、8月21日バコロット、8月27日セブ、9月7日マニラ、9月26日高雄着、10月5日高雄発、基隆に向かう途中10月5日、高雄沖にてアメリカの潜水艦の攻撃を受けて沈没した。

貨物船 男 鹿 島 丸 中川汽船
OKAJIMA-MARU

三菱重工横浜造船所建造 (第S-255番線)
 船舶番号 41328 信号符字 JJDK
 起工 昭11-1-28 進水 11-7-16
 竣工 11-8-31 垂線間長 73.00m
 型幅 11.30m 型深 6.00m
 満載喫水 5.20m 満載排水量 3,204
 トン 総トン数 1,398トン 純トン数
 918トン 載貨重量 221.65トン
 貨物船容積 (ベ) 2,526m³ (グ) 2,774m³
 主機関 横浜MAN 4 SA 6 Vu45 60形
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大)
 870PS (計画) 800PS 速力
 (試運転最大) 12.03kn (満載航海) 10.0kn
 乗組員 28名 旅客 1等3名
 船籍 秋田 船川



中川汽船が三菱横浜に発注した貨物船で、起工時は羽立丸となっていたが、途中で男鹿島丸となる。

海上トラックの大型版で、ボイラーを有しないディーゼル船で、全電化船であった。

昭和16年12月1日、海軍に徴用され、横須賀鎮守府所属、第4艦隊配属の運送船となる。

昭和17年1月5日付、マーシャル方面防備隊の所屬となり、補給、運送、交通の任につく。

昭和17年4月10日付、ナウル・オーシャン攻略作戦の

南洋部隊附属の雑用船となる。

昭和17年6月15日付、南洋部隊の補給部隊に配属。

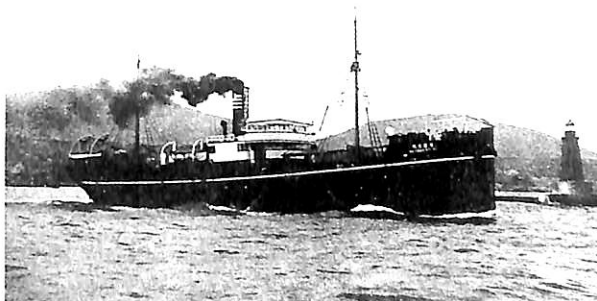
昭和17年10月、755空本部をマロエラップからルホットへ。又、252空本部をルオットからマロエラップへの移動輸送に当たる。

昭和17年11月15日付、内南洋方面部隊のマーシャル方面防備隊に配属。

昭和19年1月20日、8° 07' N 137° 38' E、パラオ北東海上にて空爆により沈没した。

貨物船 能 登 呂 丸 北日本汽船→大阪商船
NOTORO-MARU

大阪鉄工所桜島工場建造 船舶番号
21031 信号符字 NLTB→JQDB
進水 大6-8 垂線間長 67.05m
型幅 10.21m 型深 5.63m
満載喫水 4.81m 満載排水量
2,596.0トン 総トン数 1,224.18トン
純トン数 868.92トン 載貨重量 1850
トン 貨物船容積 (ベ) 21.09m³ (グ)
2,295m³ 主機関 三連成レシプロ機関
×1 出力 (連続最大) 816PS
(常用) 580PS 速力 (試運転最大)
11.0kn (満載航海) 8.0kn
船級・区域資格 逓信省第2級船 乗組員
34名 旅客3等12名
船籍港 尼崎→大阪



北日本汽船→大阪商船

北日本汽船が造船奨励法の適用を受けて大阪鉄工所で建造した貨物船で、尼崎籍とす。

大正9年、大阪・小樽線へ。

大正10年、横浜・樺太線へ

大正13年8月10日、坐礁事故あり。

昭和4年、伏木、樺太線へ。

昭和4年7月25日19:20、新潟に停泊中、後部船艙より出火、白米1,000石などを焼失して21:00鎮火、損害35,000円であった。

昭和8年3月3日、樺太西岸、真岡港にてスクリュー

を破損、帝国サルベージの早隆丸が曳船して3月10日函館に入港、修理

昭和8年4月1日より11月30日まで伏木、恵須取線に配船 この航路は政府の命令航路であった

昭和10年1月5日、伏木港の防波堤に接触する事故があった

昭和13年、雄基・恵須取線へ

昭和14年3月、伏木・真岡線へ

昭和18年11月16日、合併により大阪商船の所有となる

昭和20年8月22日、宗谷岬沖にて雷撃を受け沈没した

珍しい!! 「にっぽん丸」ドイツでの二景

Yoshitatsu Fukawa
府川 義辰

Photographs : Courtesy of Mr.Fritz Schulz

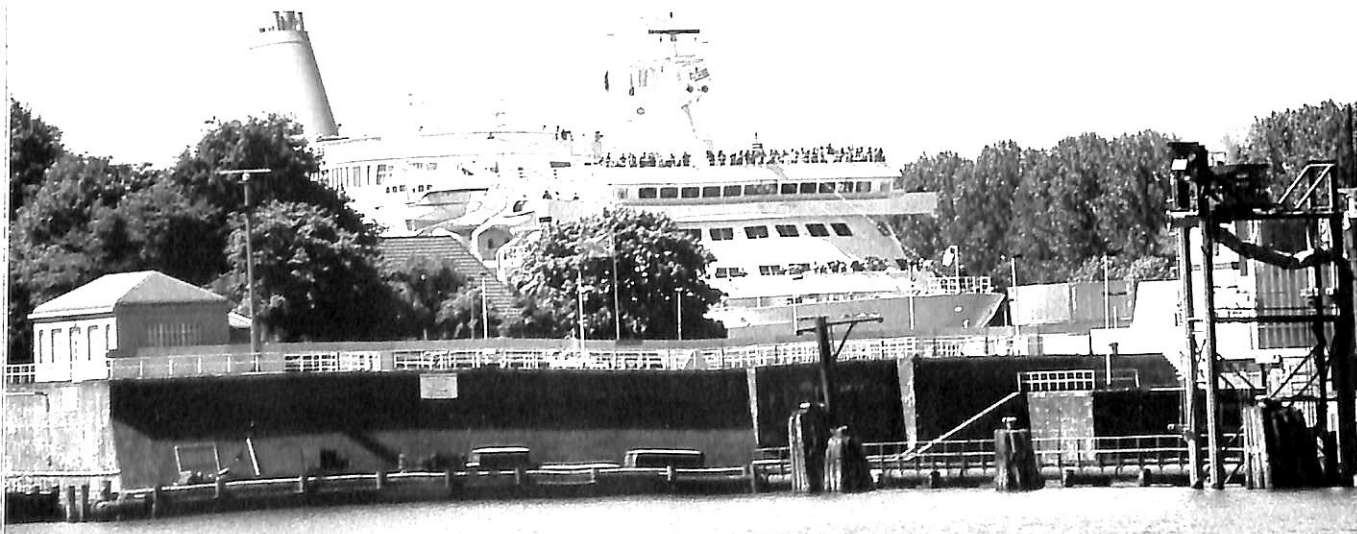
商船三井客船株の「にっぽん丸」は、今年初めて北欧海域に足を踏み入れた。ここに紹介する二点の写真は、時々本ページに写真や新聞記事を提供して載っているMr. Fritz Schulzの撮影になるものである。

撮影日は、2001年5月25日で、丁度正午頃であったとか。この本船の姿は、北海（North Sea）の航海を終え、バルチックシーキャナル（Baltic Sea Canal = Nord-Ost-See-Kanal = North-East (Baltic side) -Sea-Canal）に入り、バルト海（Baltic Sea）に出る寸前の [Brunsbüttel locks] 内にある珍しいものである。現場に居合わせなければ撮れないものとは、このようなものかも知れない。また、どのような写真が、我々をくすぐるかを得たものでもある。



▲
全くの晴天のもと、バルチックシーキャナルの [Brunsbüttel locks] を出る“にっぽん丸”。いよいよ、これから「バルト海航海」だ。（2001年5月25日）

「バルト海」に入る寸前、時は正午の昼食時であるが、晴天の下珍しいロック通過、船客はフォアオープンオペレーションに鈴なりである。ボートサイドを対向のフェリーがセルに入っている。（2001年5月25日）



ロイヤル キャリビアン インターナショナル「バンテージクラス」
世界最大の客船 6 隻シリーズ 第 1 船 “RADIANCE OF THE SEAS” (3)

Yoshitatsu Fukawa
府 川 義 辰



▲マイアミ港に初入港の本船上に広がる街並みはマイアミビーチ市、海岸線は「マイアミビーチ」である

“RADIANCE
OF THE SEAS”



▲ “Bombay Billiard Club”

“ビリヤード”が設えられている客船は、私の知るかぎりない。説明でも“Gyro pool table”と書かれているので、その種のもの組み込まれているのであろう。船客用席数 19名

ADVENTURE
OCEAN



◀ “Adventure Ocean” Aquanauts

ここでのプログラムは、3歳から5歳児用に組まれている。その外に、9歳から12歳、13歳から17歳用の部屋が用意されている。船客用席数 22名

“Adventure Ocean” ▶
Explorers

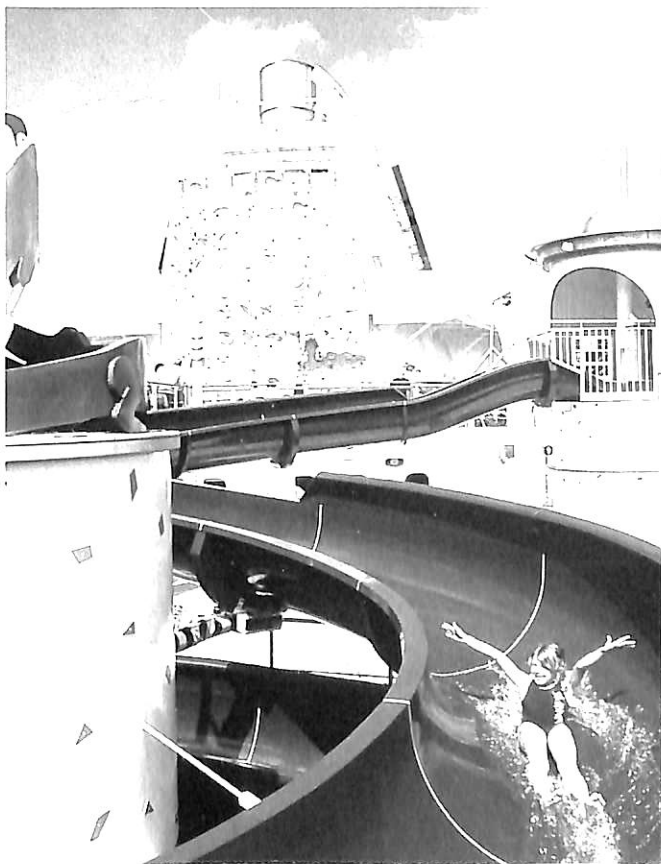


“RADIANCE
OF THE SEAS”



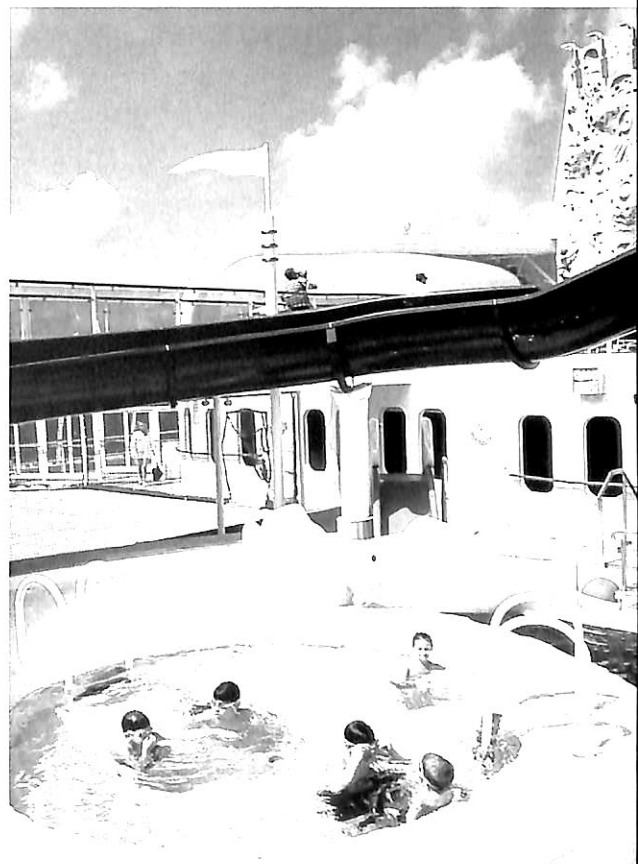
◀ “Sports Deck”

正面に煙突の後部を利用したのロッククライミング用の岩場が見える



▲ “Adventure Beach”

子供を中心とした家族用のエリア



▲ “Adventure Ocean Teens pool”



▲ “SUP: Superior” 同型船客数35室

“RADIANCE OF THE SEAS”

▼ “Family Stateroom” 同型船室 6 室

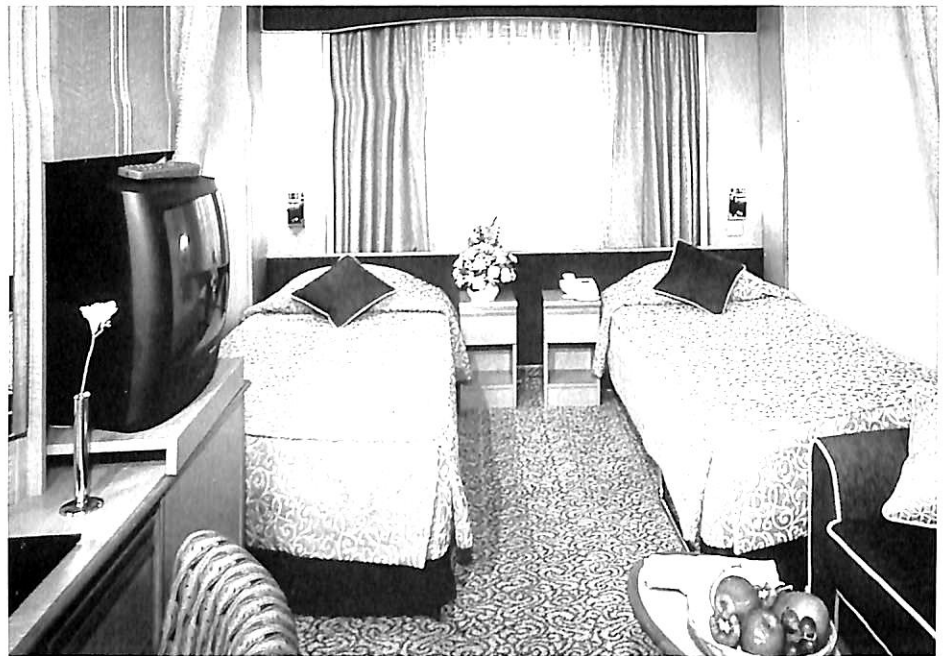


“RADIANCE
OF THE SEAS”

Ocean View Stateroom ▶
145室あり



Ocean View Stateroom ▶
(with out Veranda)
2室あり



◀ Inside Stateroom



▲シークラウドⅡの麗姿

昨年の就航予定であった本船が、本年2月にスペイン領カナリア諸島のラスパルマスで披露され、就航を開始した。未だ現役最古参の一隻で、既に船齢が70年にもなる“シークラウド”（1世）の名を襲名、“シークラウドⅡ”として静かに就航している。

“シークラウド”（1世）は、現在の世界のクルーズ客船の中で、1931年の建造・就航の最長老の一隻である。乗船の経験も無いが、写真で見ると、本船以上に優雅な外観と古色蒼然たる内装の素晴らしさをもつ船は、他にないと言いつける。4本マストで30枚ものセールを張り、その総帆面積は32,000㎡にもなるのだから、既に船齢は70年にもなるが、引退や廃船の話は出てこない。

1997年に船主で発注者であるドイツのGerman Hansa Treuhand A. G. & CO.は1世の代替とか引退は一切口にせず、本船と同規模の同名2世“シークラウドⅡ”（Barque-rigged＝バーク型帆型装＝）の建造に着手した。建造にあたったのは、スペイン北部にあるAstilleros Condan S. A.で、2000年の竣工を日途に建造が進められた。当初は、2000年5月17日、ドイツのハンブルグ起点のバルチック海域での処女航海でデビューを予定されていたが、約一カ月の遅延の後、2000年6月25日、ドイツのキール起点と予定が変更された。2000年8月には、建造所側の事情により、2001年初頭まで遅延すると発表された。後で判っ

Classic Eleganceに待ち焦がれられ!! ついにデビュー!! “SEA CLOUD Ⅱ”（1）

— Sea Cloud Cruises —

Yoshitatsu Fukawa
府川義辰

たことだが、発注先の建造所は、小さな漁船の建造を手掛ける程度の能力しかなく、本格的客船建造を手掛けるには程遠い技術力であったとか。この程度のことは、当初から判っていた筈であるが、どのような経緯で、この建造所に発注されたのか知りたいところである。

—【主要目】—

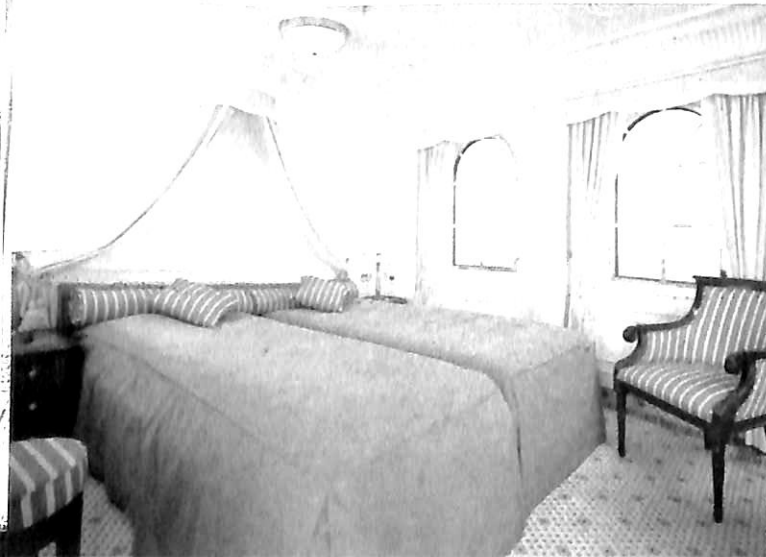
| | |
|--------|---|
| 船主 | Hansa Treuhand A. G. & CO. |
| 運航社 | Sea Cloud Cruises GmbH. |
| 建造所 | Astilleros Condan S. A. Figuerras, Spain. |
| 建造番号 | *00405 |
| 建造価格 | US\$ 50 million |
| 竣工 | 2001年12月27日 |
| 命名式 | 2002年2月6日 |
| 命名者 | Ms. Sabine Christiansen. (German TV Personality) |
| 処女航海 | 2001年2月17日 |
| 全長 | 117.00m |
| 船幅 | 16.00m |
| 喫水 | 5.40m |
| 総トン | 3,849GT |
| 帆数 | 24 |
| 総帆面積 | 2,400㎡ |
| 高さ | 171.00f 202.00f |
| 船速 | 14.00kn |
| 航続距離 | 7,800nm. |
| 船級 | Germanischer Lloyd |
| 旗籍 | Valetta, Malta. |
| 船客収容力 | 96pax. |
| 船客用客室数 | 48 |
| 乗組員数 | 58 |
| 乗組員用室数 | 35 |
| 主機 | 4 Stroke Engines × 2 Zwei 4 - Taktmotoren |
| 総出力 | 1240kw (6000hp) × 2 |

“SEA CLOUD II”

Owner's Suite ▶



▲
(左) “Deluxe Outside Cabin”
(右) “Junior Suite” (1部)



◀ “Junior Suite”

Photographs : Courtesy of Sea Cloud Cruises



▲Deluxe Outside Cabin

The Restaurant ▶



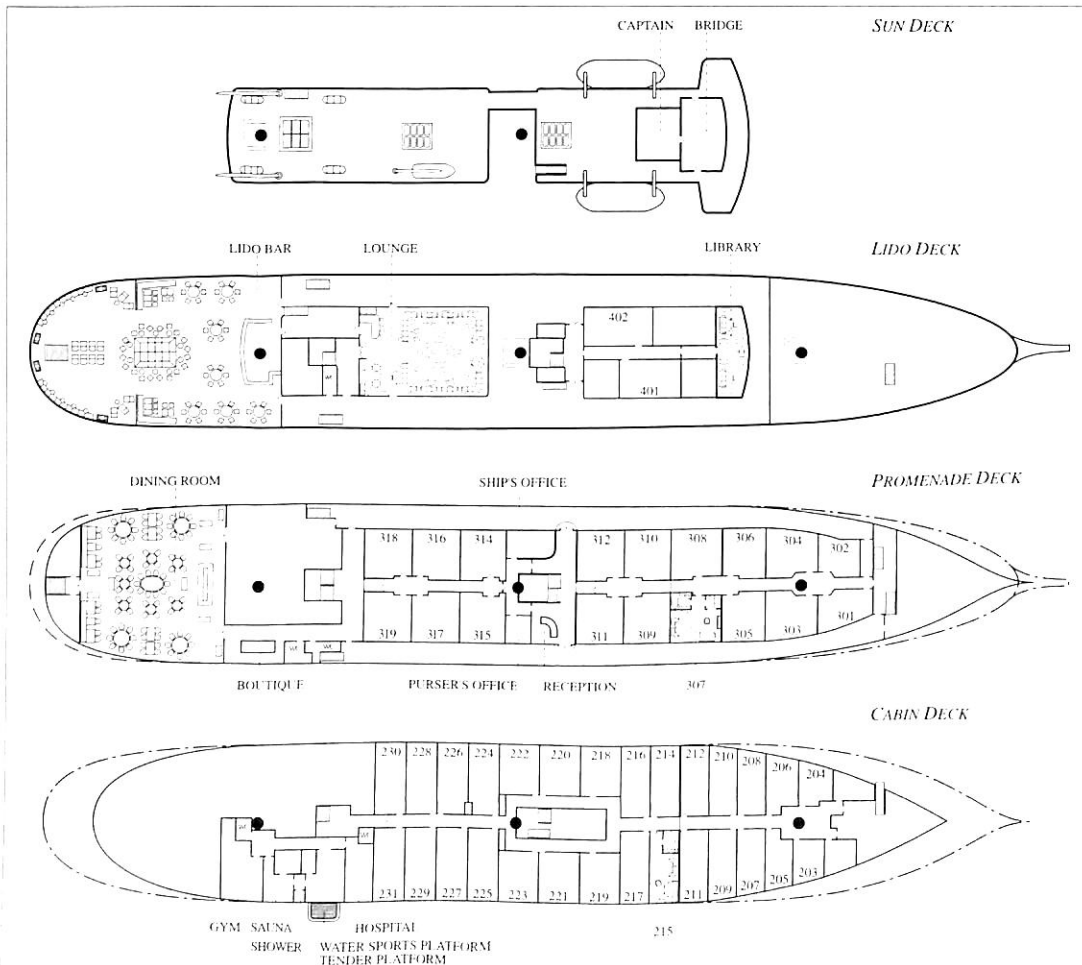
The Lounge ▼



"SEA CLOUD II"



The Deck



8月のニュース解説

国土交通省 海事局

海運・造船日誌

7月20日～8月17日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

7月

- 20日○海の日。各地で関連行事が行われた。
- 21日●明石市の第32回市民夏まつりで花火見物に
来ていた観客が将棋倒しになり、多数の死
者・負傷者が出る惨事となった。
- 22日●イタリアのジェノバで開かれていた主要国
首脳会議（サミット）が閉幕した。最大の
焦点である京都議定書問題については米欧
の対立により前進はなかった。グローバル
化反対の大規模な抗議行動により死傷者が
出たサミットとなった。
- 23日○国土交通省は2001年「海の日」海事関係功
労者大臣表彰式を開催した。
- 24日○今年2月にハワイ沖で米原潜と衝突沈没し
た「えひめ丸」の引き揚げに向け、海洋科
学技術センターの深海調査研究船「かいら
い」が出航した。
- 25日○NKKは取締役会を行い、8月末に閉園と
なるワイルドブルーヨコハマの建屋及び土
地を売却することを決定した。跡地はマン
ションとして開発される予定。
- 26日○第5回「海洋文学大賞」の贈賞式と記念パー
ティが行われた。小説・ノンフィクション
部門では稔航一郎氏の「帆船の森にたどり
つくまで」が大賞を受賞、特別賞は北杜夫
氏が受賞した。
- 29日●第19回参院選の投開票が行われ、自民党が
64議席を獲得して圧勝する結果となった。

投票率は98年の前回参院選を下回り、戦後
3番目の低さとなった。

8月

- 1日●国内で2つ目となるディズニーのテーマパー
ク「東京ディズニーシー（TDS）」で、完
工式が行われた。9月4日に開業する予
定。
- 3日○造船 Web は「造船 Web ユーザー会」の
設立総会を開催した。会員会社からの要請
により、造船 Web 適用事例の研究など意
見交換の場を持つことにしたものの。
- 4日●北朝鮮の金正日総書記は北朝鮮の最高指導
者としては15年ぶりにモスクワを訪問した。
金総書記は初の外国公式訪問となる。
- 7日○旧青函連絡船「摩周丸」の展示を行ってい
る函館シーポートプラザは臨時株主総会を
開き、同船の函館市への売却を要請するこ
とを決めた。函館市は同船を公的施設とし
て存続する意向。
- 10日○行政改革推進本部は「特殊法人等の事業見
直し案」を発表した。海事分野では運輸施
設整備事業団の内航船舶共有建造が「未収
金の処理が完了した時点で、事業の廃止を
含めて改めて事業のあり方を見直す」とさ
れた。
- 13日●小泉首相は終戦の日を前にして靖国神社を
参拝した。
- 16日●木星が月に隠れる木星食が、福岡市内をは
じめとした西日本各地で観測された。日本
で木星食を夜間に観測できるのは1944年以
来。

FRP 廃船高度リサイクルシステム 構築プロジェクトについて

国土交通省海事局船用工業課生産舟艇係長
江頭博之

我が国のプレジャーボート保有隻数は過去15年で倍増し、現在約47万隻となるとともに、小型船舶操縦士免許の受有者数は約271万人に達するなど、着実にプレジャーボートを利用したマリナーの裾野が拡大しているが、一方で、放置艇問題、FRP 廃船処理問題、環境問題などがクローズアップされている。

その中の重要課題である FRP 廃船処理問題に対処するために、国土交通省では、平成12年度より、「FRP 廃船高度リサイクルシステム構築プロジェクト」を実施している。

(1) FRP 船を取りまく現状

FRP (Fiber Reinforced Plastic : 繊維強化プラスチック) は「軽くて強く、加工しやすい」という特性から、昭和40年代以降舟艇の構造材料として急速に普及した。しかしながら、その特性が廃船処理を行う上では大きな障害となっており、廃船処理を行う事業者が限られていること、廃船処理費用も高いことなどから、利用者による適正な廃船処理が実施されていない。数年後には廃船時期を迎える FRP 船が年間1万隻を超えると予測されている中で、低廉な廃船処理方法の早期実現が求められているところである。

また近年、循環型社会の構築や資源の有効活用等が強く求められているが、FRP 船については、粉碎してアスファルトやモルタル等に混入する方法、熱分解により FRP 中の樹脂成分を再利用する方法など様々な方策が過去に検討されたが、十分な経済性を有する手法が確立されておらず、粉碎した後に埋設又は焼却処分しているのが現状である。

(2) プロジェクト概要

このような状況に対処するため、経済性に優れ、かつ環境に配慮した FRP 廃船のリサイクルシステムを確立するとともに、循環型社会における環境にやさしい新たな FRP 船の在り方を検討するため、「FRP 廃船高度リサイクルシステム構築プロジェクト」を実施し、以下の技術的課題に取り組んでいる。

①リサイクル技術の確立

FRP 廃船を前処理、粗破砕及び粉碎行程により FRP 粉砕片を作成し、これをセメント焼成原燃料として再利用するリサイクル技術を確立する。船舶用 FRP は、無機物質のガラス繊維(構成比40%)は燃焼しないが、不飽和ポリエステル樹脂(構成比60%)が8,000 kcal/kg と高い発熱量を有することから、FRP 材としては4,500 kcal/kg 程度の発熱量を有している(一般的に2,000 kcal/kg 以上が、燃料として利用可能な熱量といわれている)こと、ガラス繊維の主成分の Si, Ca, Al は、セメント主成分5元素(Si, Ca, Al, Fe, Mg)のうちの3元素であり、セメント原料として使用可能であることなどから、樹脂は燃料として、ガラス繊維は原料として同時に、かつ残渣のない再利用が、セメント焼成では可能となる。これまでの焼却等による実証試験では、ガラス繊維が残渣として排出され、その再利用方法が課題であったが、セメント焼成では前記のとおり、ガラス残渣が発生しないことから、画期的なリサイクル処理手法であると考えられる。

なお、今後のスケジュールは、リサイクル技術を確立するための実証試験を経て、その後、事業化プラントの実稼働を支援していくこととしているが、適正な廃船処理を促すインセンティブ方策作りや経済性を踏まえた収集・処理ルートを選定など、フィージビリティ・スタディーの検討を交えて事業化に結びつけていきたいと考えている。

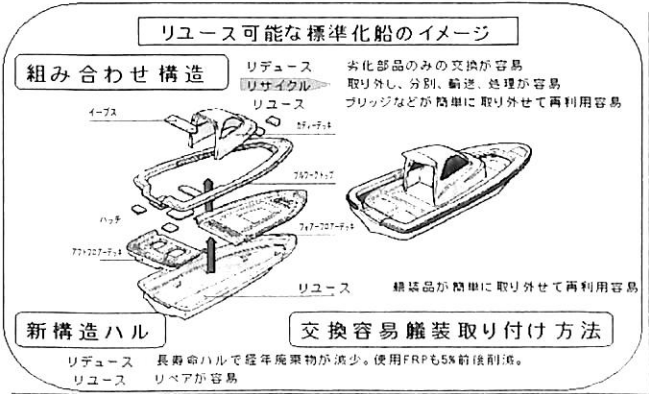
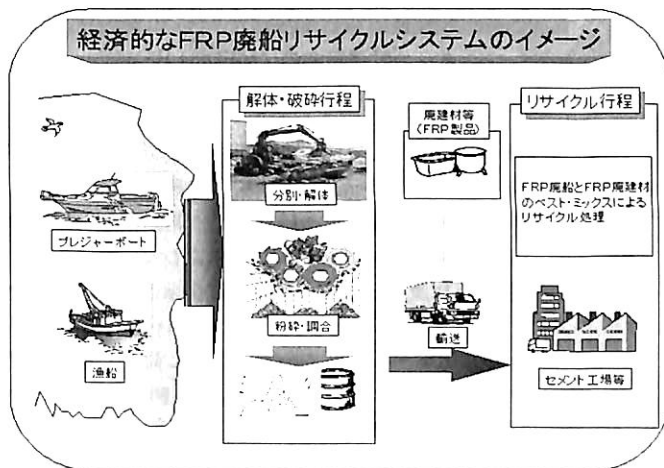
②リユース技術の確立

FRP 船の劣化・損傷箇所のみを取り替え可能

とする、抜本的な環境負荷低減策であるリユース技術を確立する。

内容は、FRP 船の構成部材の標準化、船体各部（キャビン、居住設備、機関・操舵設備等）のユニット化など、劣化・損傷箇所等の交換・修復を容易化する技術の研究開発等の研究開発を行う。これにより、プレジャーボートの長期使用やリフォームが促進され、資源の有効利用を促進するとともに、抜本的に廃棄物発生抑制に貢献するものであり、また、廃船処理時の解体作業等が容易となる構造にすることにより、処理コストの低減が可能となる。

FRP 廃船高度リサイクルシステム構築プロジェクト



【進捗状況及び今後の進め方】

本件プロジェクトの円滑な運営を図るため、学識経験者等（委員長：金原金沢工業大学教授、委員長代理：細田慶応義塾大学教授）から構成される「FRP 廃船高度リサイクルシステム構築推進委員会」を設置するとともに、独立行政法人海上技術安全研究所が中心となって研究開発を実施している。なお、本委員会の下にはリサイクル実証試験の技術的検討のため「リサイクルWG」、リサイクルシステムの経済性を評価するため「経済性評価WG」、リユース可能な艇体開発の技術的検討のため「リユースWG」を設置している。

なお、平成12年度における進捗状況は以下のとおりである。

- ①リサイクル技術の確立：FRP 船の破砕片によるセメント焼成実証試験を行い、FRP 廃材の発熱量及び成分調整等に課題があるものの、セメント原燃料としてリサイクル利用が可能であることが確認された。
- ②リユース技術の確立：船体各部（船体の一部、キャビン、居住設備等）の接合工法の技術開発及びリユース可能な標準化船の概念設計を実施した。なお、接合部分の精密な加工方法や構造体としての安全性の確認・向上が技術的課題であり、今年度はこれら課題の克服に取り組んでいる。
- ③リサイクルシステムの事業化のための検討：リサイクルシステム事業化の検討の基礎となる実態調査及び関連情報の収集を行うとともに、事業化における課題を整理した。

本プロジェクトは、各方面の関係者からの協力を得、順調に実施しているが、国土交通省としては、本プロジェクトを成功させるべく努力していくところであり、今後も関係の皆様方の御協力、御理解をお願い致すところである。

● 新造船紹介

52,800 DWT 型

ハンディーマックスバルカー “NEDİM BEY” の概要

尾道造船株式会社 設計部

1. まえがき

NEDİM BEY は Aktif Denizcilik Bilgisayar form Mumessillik San. ve Ticaret A.S. 殿向けに当社尾道工場にて建造された52,800 DWT 型ハンディーマックスバルカーで、平成12年12月18日起工、平成13年3月7日進水、平成13年5月23日竣工引き渡しが行われた。

本船は $L_{OA} < 190$ m, $ds < 12$ m という限定された枠内で、このクラスで世界最大級のハンディーマックスバルカーとして開発された。本シリーズの1番船のNORD-BRIGHT は、平成13年3月に船主殿に引き渡されており、今後さらに同型船6隻を当社尾道工場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

2.1 船体主要目

| | |
|-------------|---|
| 船名 | NEDİM BEY |
| 船主 | Aktif Denizcilik Bilgisayar form Mumessillik San. ve Ticaret A.S. |
| 船籍 | トルコ |
| 船級 | NK, NS* (Bulk Carrier, Strengthened for heavy cargoes, No. 2 & 4 cargo holds may be empty) ESP, MNS* and M0 |
| 全長 | 189.99 m |
| 垂線間長 | 183.00 m |
| 幅(型) | 32.26 m |
| 深さ(型) | 17.00 m |
| 夏期満載喫水(型) | 12.00 m |
| 載荷重量 | 52,817トン |
| 総トン数 | 29,936トン |
| 速力(試運転最大) | 16.020 kn |
| 速力(計画満載) | 14.5 kn |
| 貨物艙容積(グレーン) | 68,090 m ³ |
| (ベール) | 66,441 m ³ |
| バラスタック容積 | 28,075 m ³ |
| 燃料油タンク容積 | 2,247 m ³ |
| 清水タンク容積 | 466 m ³ |
| 乗組員数 | 25名 |



▲ 公試運転中の “MEDİM BEY”

2.2 一般配置

本船は一般配置図に示すように平甲板型で、船首はバルバスバウ、船尾はトランザム船型である。

本シリーズは、当社において新たに開発され、従来のハンディーマックスバルカーに比較して大きな載貨重量(52,800 ton)及び貨物艙容積(68,090 m³)を有している。

本船は、5ホールド、5ハッチを有し荷役効率を考慮し、大きなハッチカバー(21.25 m×18.50 m)と4基のデッキクレーン(30 t×26 m-R)を装備している。

また、船型の肥大化に対応し、保針性と港内操船性に優れたハイリフトラダー(オーシャンリング舵)を装備している。

2.3 船体構造

ハイテン鋼の40%使用率を目標にFEM解析を有効に使用し、特にNo.1貨物艙についてはIACS URS18に基づいて設計を行い、損傷防止のため、十分な配慮がなされている。また機関室、船首尾、居住区の各構造についても、連続性や振動防止等、実績に基づいた有効な対策が施されている。

タンクトップ強度は各々25 tホットコイル×1.5段積み(No.1, 3&5ホールド)、15 tホットコイル×2段積み

み (No. 2 & 4 ホールド) が可能なように計画されている。

また、二重底タンク内のロンジメンバーにフラットバーを採用し、塗装作業の向上とメンテ軽減を図っている。

2.4 船体機装

(1) 甲板機械

甲板機は分散 (2 グループ) 電動油圧駆動方式を採用しており、前部油圧ポンプユニットはボースストアー内より揚錨機に作動油を供給、後部ポンプユニットは舵取機室内に設置され居住区後方の係船機に作動油を供給する。

油圧パイプはハッチカバー操作とも、防蝕テープ巻きとしている。

| | |
|----------------------------|------------|
| 前部：揚錨機兼係船機 | 2 台 |
| (23/12.5 t × 9 / 15 m/min) | |
| 油圧ポンプユニット | 100% × 2 台 |
| 後部：係船機 | 2 台 |
| (12.5 t × 15 m/min) | |
| 油圧ポンプユニット | 100% × 2 台 |

(2) 消火装置

機関室火災に備えて高膨張泡消火装置を装備し、泡タンクは操舵機室に設けている。また、塗料庫には散水消火装置を設けている。

さらに、機関室内の局所消火装置として SOLAS 規則に適合した独立した固定式高膨張泡消火装置を設けている。

2.5 荷役設備

荷役装置は 30 t × 26 m-R のアウトリーチの長いデッキクレーンを 4 基設けており、荷役効率アップに貢献している。また、電動油圧式グラブを 4 基装備し、自力によるバラ積み荷役が可能である。

ハッチ開口部は長さ 21.25 m × 巾 18.50 m と、このクラス最大とし、長尺物の荷役効率を考慮している。

ハッチカバーは電動油圧駆動のフォールディングタイプを採用し、油圧ポンプは 100% × 2 台を装備し、1 ホールドの前・後パネルを同時に開閉操作可能である。また、非常時に備え、ポータブル型油圧ポンプも装備している。

各バラスタタンクにはリモコンバルブを装備



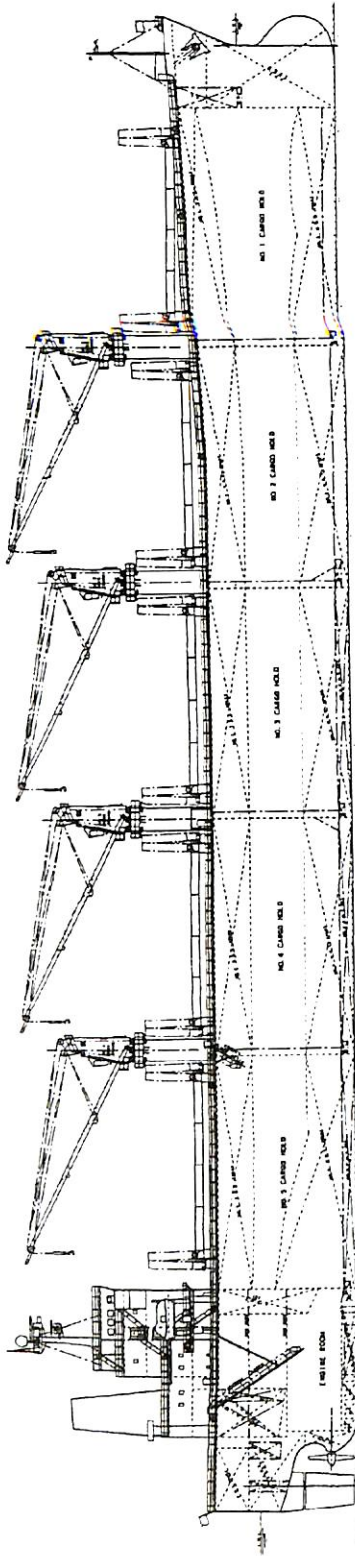
▲ Wheel House



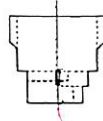
▲ Capt. Day room



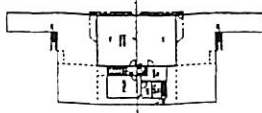
▲ Off's Mess & Smoking room



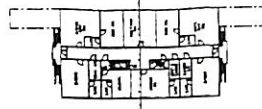
COMPL. INTL. DECK



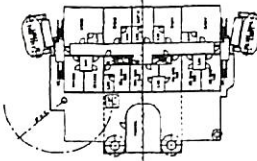
NAV. INTL. DECK



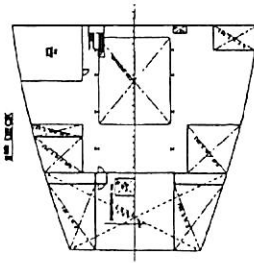
CP-DECK



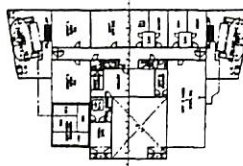
B-DECK



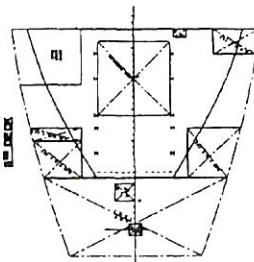
D-DECK

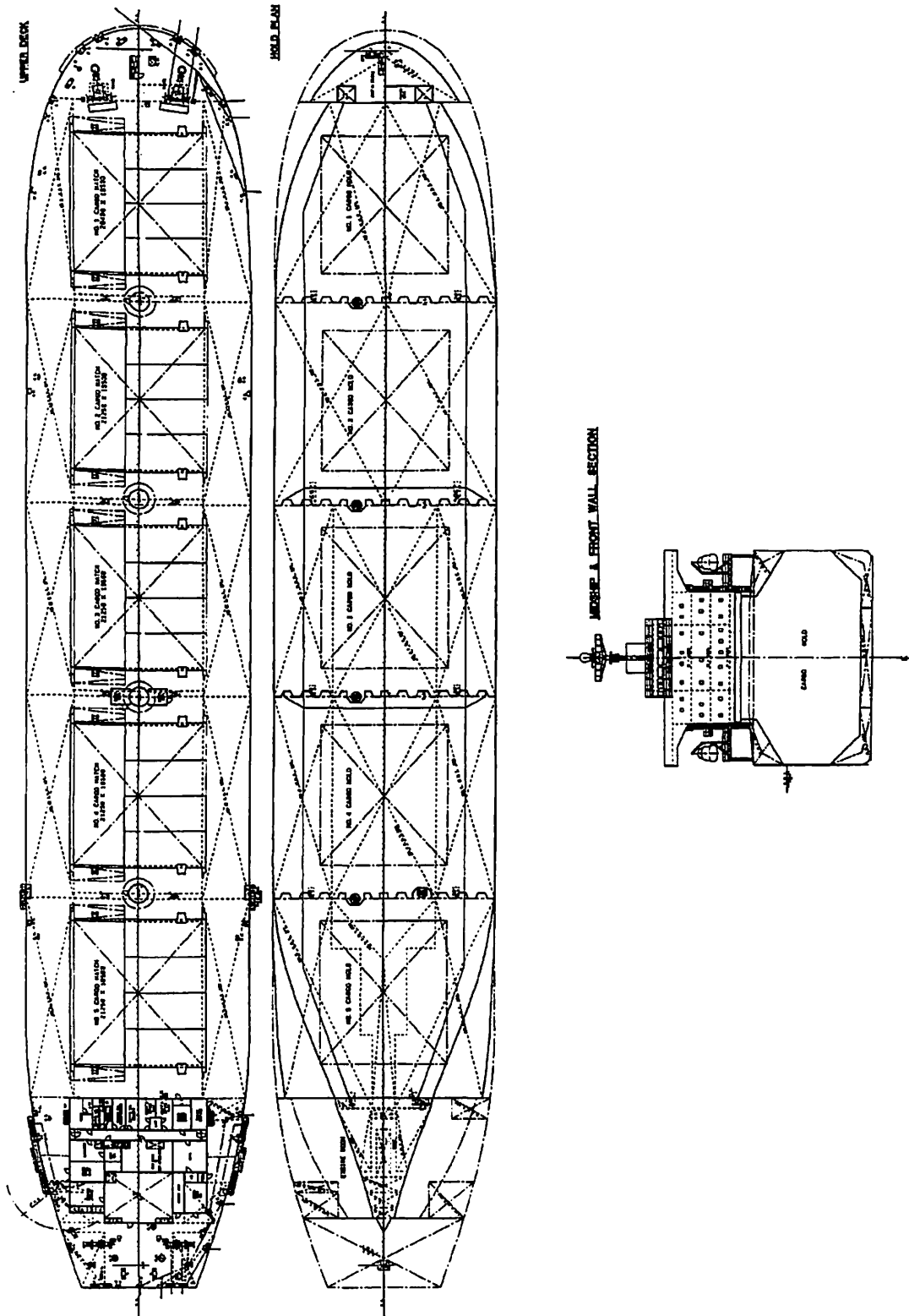


A-DECK



E-DECK





Aktif Denizcilik Bilgisayar form Mumessillik San. ve Ticaret A.S. 向け
ハンディーマックスバルカー "NEDİM BEY" 一般配置図
尾道造船建造

し、機関室からリモコン操作可能である。

2.6 居住区

居住区は5層からなり、乗組員の居室はすべて1人部屋でプライベート（部員クラスはシェアード）トイレ/シャワー室を設けている。

A甲板には職員、部員それぞれの食堂、喫煙室のほかにギャレー、糧食冷蔵庫及び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出来るよう配慮している。特にギャレーに隣接して糧食用クレーンによる積込みスペースを配置することにより賄いの乗組員の負担軽減を考慮している。



▲ Meeting room

2.7 塗装・防蝕

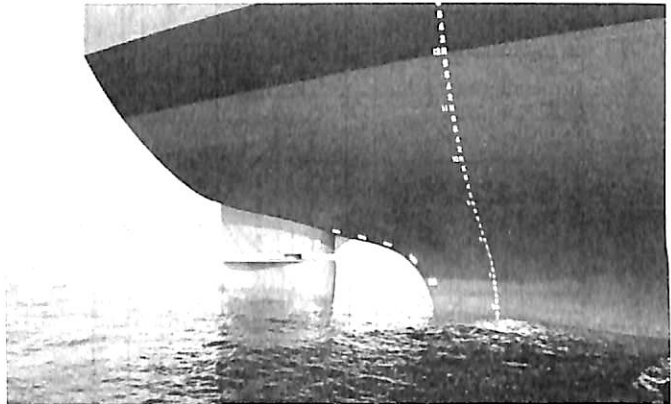
(1) 船体外板

船体外板没水部は、自己研磨型長期防汚塗料（錫フリータイプ）を採用し、また、外舷部はピュアエポキシ塗料、上部構造はブリードタールエポキシ塗料に塩化ゴム塗料を上塗りし、重防蝕を図っている。

(2) 貨物艙

タンクトップを除く貨物艙全面にピュアエポキシ塗料を塗装している。

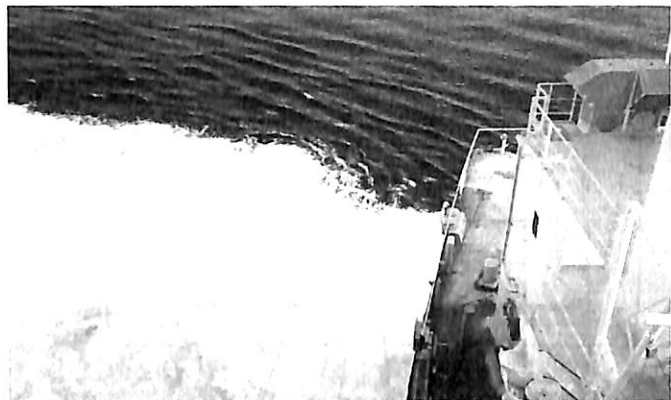
タンクトップは無塗装としている。



▲ オーシャンシリング舵

(3) バラストタンク

バラストタンクは厚膜型タールエポキシ塗装（ストライブコートを紹介し2回塗り）に加えバックアップ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先部のストライブ塗装など局所的な防蝕対策にも万全な配慮を加えている。



▲ 70°操舵時

3. 機関部

3.1 機関部概要

本船の主機関は、MAN-B&Wのロングストローク・2サイクルディーゼル機関を採用し、高効率過給機と相まって良い燃費を実現している。また、昨今の環境問題を考慮しNOxの排出規制をクリアしている。

主機関・発電機関・コンボジットボイラの使用燃料は、共に低質重油（380 cSt at 50°C）を常用とし、運転に必要な諸装置を設備している。

発電機として、ディーゼル駆動の発電機3台・非常用ディーゼル発電機1台を装備している。

推進軸シール装置は、港湾内での事故防止に有効なシステムであるPort Anti-Pollutionシステムを採用し、

海洋汚染防止に細心の注意を払っている。

機関部自動化は、NK (M0) 規則を適用し、乗組員の労力低減に努めるとともに安全確実な運行を目的として遠隔操縦装置および主機関馬力計測装置を含む諸機器監視装置を設備している。

3.2 機関部主要目

(1) 主機関

三井 MAN-B & W 6S50MC (Mark-VI) 1 基
 連続最大出力 8,580 kW×127 min⁻¹
 常用出力 6,630 kW×122.6 min⁻¹

(2) プロペラ 4 翼固定ピッチ 1 基

(3) 発電機関

主発電機関 3 台
 出力×回転 550 kW×720 min⁻¹
 非常用発電機関 1 台
 出力×回転 98 kW×1,800 min⁻¹

(4) コンポジットボイラ 1 台

蒸発量 油炊き側 1,100 kg/h×0.6 MPa
 排ガス側 900 kg/h×0.6 MPa

4. 電気部

4.1 電気部概要

電源装置として、500 kW ディーゼル発電機 3 台、80 kW 非常用ディーゼル発電機 1 台を装備し、通常航海中

1 台、出入港及び荷役中は 2 台で電力をまかなう。

航海通信、警報装置、航海装置及び無線機器等の主な装置は電気部主要目の通りである。

4.2 電気部主要目

船内通信、警報装置

共電式電話、自動交換式電話 (20 回線)、船内指令装置 (100 W)、船上通信装置、一般警報装置、火災検知装置

航海装置

ジャイロコンパス、オートパイロット、音響測深器、電磁ログ、レーダ (衝突予防援助装置)、DGPS

無線装置

MF/HF 無線電話装置 (500 W)、インマルサットスタンダード-B、インマルサットスタンダード-C、国際 VHF 無線電話、双方向無線電話、レーダトランスポンダ、衛星系 EPIRB、ナブテックス受信器

5. あとがき

以上、本船の概要、特徴を紹介しましたが、本船の今後の安全な航海と活躍を祈念すると共に、設計、建造にあたりご指導、ご協力を頂きました。船主、船級協会そしてメーカーの関係各位に対し誌上を借りまして厚く御礼申し上げます。

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

本著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 〒104-0033 東京都中央区新川 1-23-17 マリンビル 振替 00130 2 70438 ●

● 交通バリアフリー資料

中大型旅客フェリーにおけるバリアフリーの現状と
バリアフリー基準の適用 (1)

— 造船サイドからの提言 —

三菱重工業株式会社船舶技術部
北村 徹

論説は平成13年5月23日、東京商船大学にて行われた日本航海学会海洋工学研究会及び日本造船学会造船・技術研究委員会合同シンポジウムにて発表された講演記録を記述したものである。

1. はじめに

平成12年5月17日、「高齢者、身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化の促進に関する法律（通称：交通バリアフリー法）」が公布、同年11月15日より施行された。また、本法律を受けて同年11月1日、「移動円滑化のために必要な旅客施設及び車両等の構造及び設備に関する基準（以下、バリアフリー基準）」が公布^{1,2}され、平成14年5月15日以降の船舶検査証書の交付を受けて新たに海上運送法で定められる一般旅客定期航路事業に供される総トン数5トン以上の旅客船には本基準の適用が義務づけられた。本基準により、2010年には全体の50%の内航旅客船がバリアフリー整備を終える予定³とみられている。

一方、旅客船のバリアフリーに関する国際的な動向としては、1996年にIMO（国際海事機構）が、“Recommendation on the design and operation of passenger ships to respond to elderly and disabled persons' needs”を採択し、加盟国に対する勧告⁴を行っており、これを受けて欧米各国では旅客船のバリアフリーに関するガイドラインを整備^{5,6}しつつある。しかしながら、これらはあくまでもガイドラインもしくは推奨であり、乗降用設備や通路幅を具体的に法律として定めた我国の基準とは異なる。我国の基準は、世界でも初めての旅客船バリアフリーに関する規則であり、今後の基準の運用が注目される場所である。

ところで、船舶は、海上を移動する、国際航路に供することができるといった点から、その構造上、運航上の

安全性については、基本的に国際条約にもとづく法的規制が国際規則として課せられる。各国政府は、国際規則を勘案しながら各国の船舶に対する国内規則を制定している。したがって、従来、旅客船のバリアフリー化を促進する上で障害と言われている船舶の安全性に関する諸規則は、船舶が船舶であるために必須な規則であり、旅客船のバリアフリー化は、船舶に関する安全諸規則の上で成立すると考えねばならない。

本稿では、船を建造するという視点より、まず、旅客船のバリアフリー化を促進する上で障害と言われている船舶の安全上の諸規則を列挙し、諸規則の中で何がバリアフリー化の障害になっているのかを明らかにする。次に、バリアフリーの現状を把握するために、中大型旅客フェリーのバリアフリー整備状況及びバリアフリー設備例を示す。最後に、バリアフリー基準をより具体的に理解するために、現在計画中の旅客フェリーへのバリアフリー基準の適用例及びバリアフリー基準に対する気付き事項を示す。

2. 船舶の安全上の諸規則とバリアフリー基準

船舶は、基本的に、国際規則にもとづき各国政府が制定する安全に関する諸規則にしたがい建造される。一方、旅客船のバリアフリー化を促進する上では、これら船舶の諸規則が障害になっているといわれており、本章ではバリアフリー化に関係するコーミング高さ、旅客設備、通路・出入口の幅などの諸規則を列挙し、これらの諸規則がどのようにバリアフリー化に影響しているかを紹介する。尚、船舶の諸規則がバリアフリー化へ与える影響については米国で調査検討されたものがあり、船舶の国際規則、米国内規則及びバリアフリーガイドラインを比較し、これらの規則の相互矛盾につき詳細な報告⁶がなされている。

2.1 コーミング高さに関する規則

船舶は、浮力により海面上に安定支持される構造物であり、安定支持を実現するための浮力及び予備浮力と考えられている船体構造部分への海水などの予想外の浸入は、船体の所要の安定性を損なうことになる。このため、船舶の浮力安定性を確保するという観点から、船舶の水密に関する規則があり、浮力及び予備浮力に算入されている区画の水密及び当該区画への海水、雨水の浸水防止に関する設備要件が規定されている。

表1に旅客船のバリアフリー化を促進する上で最も障害と考えられている居住区画周りの扉のコーミング高さにつき、最小コーミング高さに関する国内規則を抜粋して示す。コーミング最小高さに関する規則は、主として1966年のInternational Convention on Load Line⁽⁷⁾にもとづくものであり、船体の浮力及び予備浮力に算入

される区画への海水、雨水の浸水防止を規定したものである。

表1によれば、例えば、「船の長さ(L)30m以上の沿海を航行区域とする旅客フェリーにおいて、旅客室の下部に第一級閉閉船楼として予備浮力に算入される車両甲板があり、且つ、車両甲板から旅客室へ昇降口を有する場合」は、旅客室の昇降口に表1で定められる300mmのコーミング(sill)が要求されることになる。

表1の他に、扉のsillについては、国内旅客船に対して船舶防火構造規則⁽¹¹⁾第25条で定められる防火扉の要件が関係してくるが、後述のように最近の防火扉は、A60級の扉であっても、甲板被覆及び絨毯によりsillによる通路との段差を解消することが可能なものもでてきている。

▼表1 居住区画周りの最小コーミング(縁材、敷居)高さに関する国内規則

| 関連規則等 | 対象位置 | 最小コーミング高さ(mm) |
|--|----------------------------|---------------|
| 船体の水密を保持するための構造の基準を定める告示 ⁽⁹⁾ (昇降口を閉閉する昇降口室及び甲板室) 第17条～第18条 | 第一位置(*1) | 600(*5) |
| | 第三級閉閉船楼内(*3)の上甲板及び第二位置(*2) | 380(*5) |
| | 第二級閉閉船楼内(*3)の上甲板 | 230(*5) |
| | 暴露された車両甲板上 | 610(*5) |
| | 第一位置(*1) | 450(*6) |
| | 第二位置(*2) | 300(*6) |
| | 甲板室頂部甲板であって、前部0.25Lの部分 | 450(*6) |
| | 甲板室頂部甲板であって、上記以外の部分 | 300(*6) |
| | 第三級閉閉船楼内(*3)の上甲板 | 450(*6) |
| | 第二級閉閉船楼内(*3)の上甲板 | 230(*6) |
| | 上甲板及び低船尾楼甲板 | 150(*7) |
| | 前部0.25Lの船楼甲板 | 150(*7) |
| | 船楼甲板(上記以外) | 100(*7) |
| 船舶設備規程 ⁽¹⁰⁾ 第115条の20 | 衛生区画(*4)の囲壁 | 230(*8) |
| 備考： 船楼とは乾舷甲板上の構造物であり船幅の4%を超えない位置に側壁を有するものをいい、甲板室とは船楼以外の上甲板上の構造物をいう。 (*1) 第一位置：乾舷甲板、低船尾楼甲板、船の長さの前端から船の長さの1/4の点より前方にある船楼甲板の甲板上の暴露部分(満載喫水線規則 ⁽⁸⁾ 及びInternational Convention on Load Line) (*2) 第二位置：船の長さの前端から船の長さの1/4の点より後方にある船楼甲板の甲板上の暴露部分(満載喫水線規則 ⁽⁸⁾ 及びInternational Convention on Load Line) (*3) 第一級閉閉船楼：船楼端隔壁に開口のない船楼及び船楼端隔壁に設ける出入口を告示で定める要件に適合する閉鎖装置により風雨密に閉鎖できる船楼。 第二級閉閉船楼：船楼端隔壁に設ける出入口を閉鎖できる閉鎖装置が告示で定める要件に適合するものである船楼であって、第一級閉閉船楼以外のもの。 第三級閉閉船楼：第一級、第二級閉閉船楼以外の船楼。 (*4) 衛生区画：シャワー室、浴室、便所その他衛生設備のある室、小洗濯場、屋内プール、手術室、調理器具のない配膳室。 (*5) 沿海、平水区域以外を航行区域とする船舶。 (*6) 沿海区域を航行区域とする船舶。(上記ではL≥30mのみ表示) (*7) 平水区域航行区域とする船舶。 (*8) 衛生区画囲壁に関しては、船員設備に対する規程はあるが、旅客設備では規程なし。 | | |

▼表2 旅客設備に関する旅客船国内規則

| 関連規則等 | 適用の対象 | 旅客設備 | |
|--|---|----------------------------|------------|
| 船舶設備規程第97条 | 遠洋を航行区域とする船舶 | 寝台 | |
| | 近海を航行区域とする船舶 | 寝台又は座席 | |
| | 沿海及び平水を航行区域とする船舶 | (*1) | 寝台又は座席 |
| | | (*2) | 寝台、座席又は椅子席 |
| (*3) | | 寝台、座席、椅子席又は立席 | |
| 船舶設備規程第98条 | 寝台に関する規程 | 長さ×幅：180 cm 以上×60 cm 以上 | |
| | | 床面より寝台上面までの高さ 30 cm 以上 | |
| | | 寝台上面より上方へ 75 cm 以上のクリア | |
| | 座席配置に関する規程 | 床面より座席上面までの高さ 10 cm 以上(*4) | |
| | | 座席上面より上方へ 170 cm 以上のクリア | |
| | | 通路より着席箇所に至る距離 3.7 m 以内 | |
| 椅子席に関する規程(*5) | 奥行 40 cm 以上の腰掛 | | |
| | 腰掛の前面クリア 30 cm 以上 通路より着席に至る距離 2 m 以内 | | |
| 船舶設備規程第117条 | 大便所に関する規程 | 最大搭載人員 50 人に対して 1 個の割合(*6) | |
| 備考； (*1)航行予定時間 24 時間以上の航路に対する。 (*2)航行予定時間 1.5 時間以上 24 時間未満の航路に対する。 (*3)航行予定時間 1.5 時間未満の航路に対する。 (*4)通路を設ける旅客室の場合。 (*5)航行予定時間 3 時間未満の航路は管海官庁の適当と認める所による。 (*6)最大搭載人員 300 名以上の船舶又は沿海又は以下に航行区域を有する船舶は、管海官庁の見込みによりその割合を斟酌することができる。 | | | |

▼表3 通路・出入口などの幅に関する旅客船国内規則

| 関連規則等 | 適用通路 | 最小通路幅など |
|---|---------------------|---|
| 船舶設備規程第87条 | 雑居客室の通路幅(*1) | 90 cm (遠洋区域) |
| | | 60 cm (遠洋以外の区域) |
| 船舶設備規程第100条(*5) | 旅客室の出入口(*2)の幅 | 当該旅客室の定員 1 名につき 1 cm の割合の幅(*3)以上。最小幅 60 cm。 |
| | 旅客室の非常出入口(*4)(*6)の幅 | 最小幅 60 cm。 |
| 船舶設備規程第202条の4(*5) | 公室の出入口(*4)の幅 | 当該公室を使用するも者が混雑することなく速やかに脱出できるものであること。最小幅 60 cm。 |
| | 公室の非常出入口(*4)(*6)の幅 | 最小幅 60 cm。 |
| 備考； (*1)座席のみで且つ 15 m ² 以下の客室又は立席のみの客室は適用除外。 (*2)定員 13 名以上の旅客室は 2 箇所以上の出入口必要。 (*3)出入口を 2 箇所設ける場合は、その合計幅にて基準適用される。 (*4)出入口、非常出入口はできるだけ離れた位置に配置されていること。 (*5)非常出入口を設けた場合には、これを出入口とみなしてよい。 (*6)非常出入口を設けた場合は、その旨が明確に表示されていること。 | | |

2.2 旅客設備に関する規則

船内居住空間における安全性、快適性について、船舶の旅客室、旅客定員及び旅客設備に関する要件が、船舶設備規程第79条から第107条に規定⁽¹⁰⁾されている。

表2にバリアフリー設備に関係する旅客設備に対する国内規則を抜粋して示す。表2より、旅客設備に対するバリアフリー化を促進する上で障害となっているのは、

寝台、座席における設置高さであろう。しかしながら、これらの規定は前述のコーミング高さに対する規定とは異なり、寝台の装置や座席配置を工夫することで、比較的容易にバリアフリー化可能と考えられる。

2.3 通路幅に関する規則

船舶は、海上を航行するため、非常時の船内の安全場

所への移動あるいは船外への脱出は船舶の安全性を考えると重要な問題である。非常時の脱出に関しては、船舶設備規定第122条の2の2に定められるように、「船舶には、旅客、船員又はその他の乗船者の居住又は使用に充てる場所及び船員が通常業務に従事する場所のそれぞれから乗艇場所及び召集場所に通じる2以上の独立の脱出経路を設けなければならない」及び同規則第122条の4「旅客船の公室等には、2以上の出入口を設けなければならない」と規定されている。

表3に通路及び出入口に関する国内規則を抜粋して示す。表3によれば、船舶設備規程により要求される旅客室及び公室の通路・出入口の最小幅は60cmであり、旅客室出入口にあっては収容人数1名につき1cmの割合の幅以上とされている。

しかしながら、船内通路として最小幅の60cmを採用した場合は、通路の通行にかなりの圧迫感を感じ、最近の中大型旅客フェリーにおいては、船内居住の快適性、船内交通の利便性を考慮し、70~80cm程度の通路幅は確保するようにしているのが実状である。中大型旅客フェリーにおいては、通路・出入口に対するバリアフリー化は居室配置等の工夫により、居室総面積を増加させることなく対応可能であると考えられる。

一方、旅客船のバリアフリー化を進める上で、後述する「バリアフリー基準」⁽¹⁾⁽²⁾においても明確に設備要件が規定されていないのが、非常時の脱出の問題である。船舶設備規定第122条の2の2によれば、「垂直方向に脱出するための部分は階段であること」と規定され、非常時のエレベータ等自動昇降機の使用は不可となっている。脱出に関する設備に関してもバリアフリー化のための設備要件が明確に規定されるべきであると思われる。

3. 中大型旅客フェリーのバリアフリーの現状

旅客船に関するバリアフリー整備状況の調査としては、有馬によるバリアフリーに関するアンケート調査結果⁽¹²⁾と宮崎・今里によるバリアフリー調査結果分析⁽¹³⁾がある。有馬は、バリアフリーに関するアンケート調査の結果、調査対象となった乗船時間2時間を超える内航旅客船207隻の内、身障者用トイレ35.3%、エレベータ23.4%とバリアフリー設備の整備状況が低いこと、また、触地図や誘導ブロックの設置された旅客船はないことを報告している。また、宮崎・今里は、運輸省海上交通局国内旅客課及び海上技術安全局安全基準課が実施した国内定期旅客船のバリアフリー調査を集計し、内航旅客船1,088隻について分析を行った結果、内航旅客船は十分なバリアフリー設備になっていないのが現状と結論付け

ている。

ここでは、上記の調査分析結果を踏まえた上で、旅客船におけるバリアフリー化及び設備の現状をより明確に理解するために、従来、旅客フェリー運航各社と造船所が、それぞれ旅客フェリーの運航技術と建造技術をもって両者の協議により実施してきた旅客船バリアフリー化への取組みを中大型旅客フェリーを例に示す。

3.1 従来設計におけるバリアフリー化への取組み

従来設計において、旅客フェリーのバリアフリー化への取組みは、船舶の設計スタート時に船社と造船所間で協議され、旅客フェリーのサイズや就航航路及び海象状況さらには岸壁事情等により差異はあるものの、概ね以下に示すバリアフリーの考え方によるものが一般的と考えられる。

(a) 乗降船；タラップ等による乗降船時に介護が必要な乗客に対し乗員あるいは職員が手助けをする。又は、船社準備の車両にて車両甲板のエレベータ乗降口付近まで移動する。介護人と共に車両にて移動する乗客は、車両甲板のエレベータ乗降口付近まで車両にて移動し乗船する。この車両を利用する方法は、乗降船時のバリアフリー化に対して最も効果的だが、車両積付け状況に左右されるため、出港間際に乗船する乗客に対し対応できないことがある。

(b) 船内移動；船内での移動は介護人が付き添う、又は、乗客自身にお願いする。但し、要請があれば、乗員あるいは職員が手助けを行う。

(c) エレベータ；多層船の場合、甲板間の移動を考慮し、エレベータを設ける。

(d) 移動制約者用便所；便所の利用は、介護人とともに、又は、乗客自身による利用をお願いする。このため、移動制約者用便所を設ける。

(e) 移動制約者用客室；「移動制約者用」と呼称して客室を設ける場合は、出入口ドアのクリア幅を約800mmとし洋間にて対応する例が多い。但し、「移動制約者用」と呼称せず一部の旅客室出入口ドアのクリア幅を約800mmとすることもある。

(f) 配置；案内所や案内所用事務室の近傍に移動制約者用便所や移動制約者対応の旅客室を配置する。

3.2 中大型旅客フェリーにおけるバリアフリーの整備状況

表4に、平成9年以降の弊社建造旅客フェリーにおけるバリアフリー化の状況を示す。弊社建造の総トン数6,000トン以上の中大型旅客フェリーにおいては、全て

▼表4 中大型旅客フェリーにおけるバリアフリー設備の状況

| 船名 | 総トン数 ()は国際トン数 | 竣工年月 | 旅客定員 | 昇降設備 | | | | | | 旅客室(注3) | | | |
|----|-------------------|---------|------|------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|--------------|---------|------------|----|
| | | | | エレベーター(注1) | | エスカレーター(注1) | | リフト | | 移動制約 者用便所 | 特等 | 一等 | 二等 |
| | | | | 乗降船経 路用 | 船内 移動用 | 乗降船経 路用 | 船内 移動用 | 船内 移動用 | 船内 移動用 | | | | |
| A船 | 約11,000 | 建造中 | 150 | ○ | - | - | - | ○(注2) | ○ | - | - | ○×1 | |
| B船 | (24,206) | 2000/12 | 405 | ○ | ○ | - | - | - | ○ | - | - | ○×1(モノクラス) | |
| C船 | (20,646) | 2000/07 | 410 | ○ | ○ | - | - | - | ○ | - | - | (旅客キャビンなし) | |
| D船 | 2,367 | 2000/09 | 81 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| E船 | 6,118 | 1999/03 | 450 | ○ | - | - | - | - | ○ | - | - | ○×2(*2) | |
| F船 | 2,375 | 1999/03 | 895 | ○ | - | - | - | - | ○ | - | - | - | |
| G船 | 13,654 | 1998/10 | 630 | ○ | ○ | - | - | - | ○ | ○×2(*2) | ○×5(*2) | - | |
| H船 | (16,187) | 1998/08 | 500 | - | ○ | - | - | - | ○ | ○×1 | ○×1 | ○×1 | |
| I船 | 6,190 | 1998/03 | 600 | ○ | - | - | - | - | ○ | - | - | ○×1(*2) | |
| J船 | 9,245 | 1998/03 | 777 | ○ | ○ | - | - | - | ○×2 | - | - | ○×2 | |
| K船 | 12,325 | 1998/01 | 342 | ○ | ○ | - | - | - | ○ | - | - | - | |
| L船 | 11,933 | 1997/07 | 690 | ○ | ○ | - | - | - | ○ | - | - | ○×1(*1) | |
| M船 | 13,621 | 1997/02 | 450 | ○ | ○ | - | - | - | ○ | ○×2 | ○×3 | - | |

備考；

- (注1) 乗降船用経路とは車両甲板より旅客室への経路を表す。
また、船内移動用経路とは船内(甲板間)のみの移動に供する経路(車両甲板からの経路は含まない)を表す。
尚、車両甲板より乗組員区画への経路は船内移動用経路には含まない。
- (注2) 階段昇降装置を示す。
- (注3) ①本表中の旅客室は、移動制約者の利用を考慮し、出入口ドアのクリア幅を一般の部屋よりも広げたものを取り上げた。
(旅客室ドアのクリア幅は800mm以上。但し、(*1)は700mm。ドア開閉方式は全てヒンジ式。)
②(*2)は、「移動制約者用」と呼称している旅客室。
(注3)本表に記載されたバリアフリー設備は、全てが「バリアフリー基準」(注2)に適合しているものではない。

の旅客フェリーにエレベータ及び移動制約者用便所が設備されている。また、旅客室は、移動制約者用と呼称、標示して、出入口ドアのクリア幅を健常者用旅客室よりも150 mm 程度広げ約800 mm とした旅客フェリーや、移動制約者用とは呼称していないが、ドアクリア幅を約800 mm とした旅客フェリーもある。尚、英国船社向けに建造した2隻の旅客フェリーでは、英国におけるバリアフリーガイドライン“(Draft) Guidance on the design of large passenger ships and passenger infrastructure — meeting the needs of disabled people”^[5]を準用している。

3.3 中大型旅客フェリーにおけるバリアフリー設備の実績

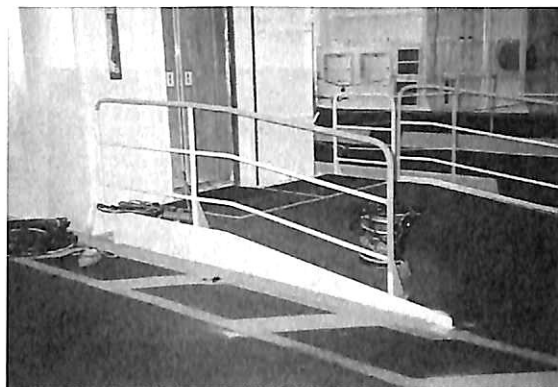
弊社建造の中大型旅客フェリーを例に、個々のバリアフリー設備につき、段差解消のための斜路、移動制約者用便所、旅客公室、旅客室等の設備例を紹介する。

(写真1) 旅客フェリー車両甲板から旅客室へのエレベータ昇降口を示す。当該車両甲板は、規則上、暴露部として取り扱われる箇所であり、旅客室へのエレベータ昇降口には防火扉の要件の他に水密の要件が課せられる。写真1の場合は、車両甲板が第二位置ゆえに380 mm の sill 高さが要求され、この sill による段差を固定式の斜路にて解消している。

(写真2) 旅客フェリー車両甲板から旅客室への階段室昇降口扉を示す。当該車両甲板は、写真1で示した車両甲板の一層下部の車両甲板であり閉囲船楼内の甲板である。したがって、この昇降口扉には水密扉の要件はなく防火扉の要件のみである。

しかしながら、車両甲板の洗浄等による階段室への洗浄汚水等の流入防止を考慮し、運用上、150 mm 程度の sill を設けている。写真2の例では、仮設式の斜路を設けることにより sill 段差を解消している。尚、写真1及び写真2は、英国船社向け旅客フェリーの例であり、旅客設備のバリアフリー化に関しては、英国における大型旅客フェリーに対するバリアフリーガイドライン^[5]を準用したものである。

(写真3) 舷門及び車両甲板から船内へのアクセス可能な旅客フェリー乗込み甲板の様子を示している。本船は車両搭載区画が閉囲船楼として予備浮力に算入されているので、乗込み甲板に設けられた旅客昇降口には水密の要件が適用され、写真3の左側に示すように水密舷門扉



▲写真1 車両甲板エレベータ昇降口の固定式斜路
(B 船, C 船)



▲写真2 車両甲板階段室出入口に設けられた
取外し式斜路 (B 船, C 船)



▲写真3 舷側乗降口（水密）及び旅客室への通路
(L 船)



▲写真4 旅客フェリーの代表的なエスカレータ
設置例 (K船)



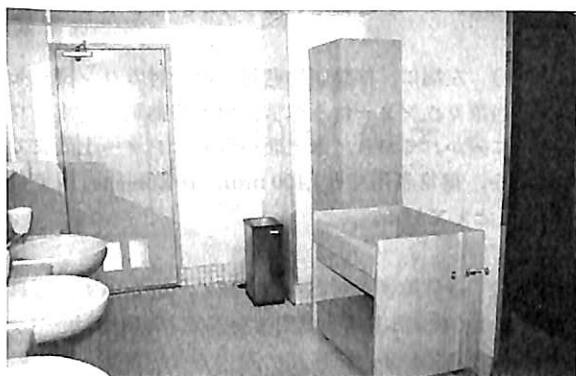
▲写真5 通路から公室（階段室）への段差のない
出入口（A60級防火扉） (M船)



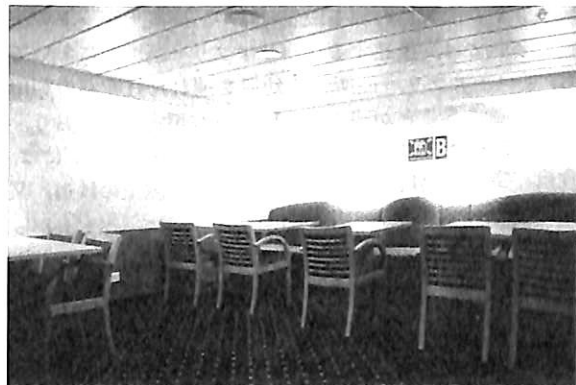
▲写真6-1 身体障害者用トイレ設置例 (F船)



▲写真6-2 身体障害者用トイレ設置例 (F船)



▲写真7 ベビーベッド設置例 (1船)

▲写真8 レストラン及び非常時集合同所
(B船, C船)

▲写真9 案内カウンター (左端) (B船, C船)

▲写真10 身体障害者対応旅客室
スライド式ベッド装備 (B船, C船)

が装備されている。また、写真中央には旅客室へのエスカレータ通路、写真右側には車両甲板への出入口扉が設けられている。本船の場合、当該区域が閉閉船楼内であるため、車両甲板への出入口扉に対して水密の要件はないが、写真2と同様、車両甲板の洗浄汚水の流入防止等、運用上の理由より出入口扉に sill を設けている。また、この sill 段差を解消するため、写真右下にあるような仮設の斜路が置かれている。

(写真4) 内航旅客フェリーに設置される代表的なエスカレータを示す。後述する「バリアフリー基準」¹⁾によれば、「バリアフリーエスカレータ」は、車いす対応型であって、昇降口において3枚以上の踏み段が同一平面上にあること、有効幅は80 cm 以上であること、踏み段の面を車いす使用者が円滑に昇降するために必要な広さとすることができる構造にて車止めが設けられていることなどの適合要件があるが、残念ながら、この要件に

適合するエスカレータを設置した例はない。

(写真5) 通路から旅客公室への扉の様子を示す。本船は、旅客公室が甲板間の階段室扱いとなるため、通路と旅客公室との境界には A60級の防火扉が要求される。写真5の手前の扉が A60級の防火扉であり、扉下方に消火用ホースポートが確認できる。この防火扉は、通常の営業航海中は開放されており、旅客公室の冷暖房用として旅客公室側の扉が使用される。これらの扉はいずれも構造上、20~30 mm 程度の sill を備えているが、甲板被覆及び絨毯により sill 段差を解消している。

(写真6-1及び6-2) 移動制約者用トイレの設置状況を示している。トイレ出入口の段差なし及びウォッシュレット型便座、エアタオル、傾斜鏡などを装備している。

(写真7) トイレ内ベビーベッドの設置状況を示す。本

船のトイレ出入口の扉も段差はない。ベビーベッドの設置については、後述する「バリアフリー基準」においても、「バリアフリー便所は、幼児を連れた妊産婦の利用にも配慮することが望ましい」ことが規定されており、特に、長距離航路を航行する旅客フェリーのトイレには、今後、空間的物理的に制約がない限り、陸上の鉄道、又は、ホテルやデパートなどの場合と同様に、ベビーベッドの設置は普及するものと考えられる。尚、トイレなどの衛生区画囲壁（ここでは衛生区画と廊下の壁）に対して、船員設備においては表1に示すように230 mm高さのsill設置が規定されているが、旅客設備に対しての規定はない。

(写真8) 旅客フェリーレストランの例を示す。本船は、レストランの壁に標示があるように、当該レストランが非常時の集合場所になっている。通常の船舶の場合、非常時の集合場所は、「救命筏などの脱出設備に近接した場所」という要件を満足するために、暴露部に設けられることが多いが、配置の工夫によっては、本船のようにレストランを集合場所にもできる。後述の「バリアフリー基準」には、非常時の集合場所についての規定はないが、身体障害者に対してより安全な場所を提供することを考えると、配置等の工夫が可能であれば、閉囲された場所

を集合場所にすべきではないだろうか。

(写真9) 左端に、移動制約者対応の受付カウンターを示す。当該カウンターは、健常者用と移動制約者用カウンターに分かれており、床上面からカウンター上面までの高さを、健常者用では1,100 mm、移動制約者用では900 mmとしている。

(写真10) 身体障害者対応の旅客室の一例を示す。写真10にあるように、本旅客室は座席及び身体障害者対応ベッドで構成されている。座席は、表2で示したように、船舶設備規程により、床面より座席上面までの高さが10 cm以上と規定されており、通路から座席までの段差を解消するため、写真10に示すように取外し式の斜路を設けている。また、ベッドは、引出し式(写真10はベッドを引出した状態)であり、折り畳み式の脱落防止板を備えたものである。尚、ベッドに対しても、表2で示したように、床面よりベッド上面までの高さが30 cm以上及びベッド上面より上方へ75 cm以上のクリア高さが必要なることが船舶設備規程により規定されている。

(つづく)

◎「参考文献」については次号に掲載します。

◀造船世界一に至る「船の科学」の文献目録▶

「船の科学」項目別総目次(第1巻～第50巻)

(株)船舶技術協会 編

B5判・本文81頁・定価1,500円・送料210円

月刊誌「船の科学」が創刊されたのは昭和23年(1948)11月1日であり、50周年も終わりこれを区切りとし、この機会に従来発表された記事をすべて網羅した。

1. 新造船解説, 2. 論文と解説(一般),
3. 論文と解説(船体関係), 4. 論文と解説(機関関係),
5. 所感・随筆, 6. 連載記事, 7. 定期的掲載項目に大分類し、更にそれを8～36の項目に中分類して、これを項目毎に年代順に記述し、その巻一号を記載したものであります。

従って海運・造船・海洋その他項目別に索引することが出来、また著者別にこれを検索することも出来ます。

当時はまだ戦後の混乱期が続き、計画造船が始まったばかりであり、船の建造量が世界一になるとは予想もつかない時期でありました。この時にいち早く「船の科学」を創刊された諸先輩の慧眼に驚くと共に、造船世界一に至る施策・経営・創意・努力の跡が一冊一冊に込められています。船の建造に関する文献目録として、座右に置いて活用されることを期待しています。

発行所 株式会社 船舶技術協会 振替口座 00130-2-70438 電話 (03) 3552-8798
〒104-0033 東京都中央区新川1の23の17 (マリンビル6F)

● 新機関紹介

高速船用

20FX 型 ディーゼルエンジンの概要

株式会社新潟鉄工所
原動機カンパニー

1. はじめに

世界的に船舶の高速化が進むなか、国内においても旅客船、フェリー、巡視船、取締船等の高速化、テクノスーパーライナーの実用化等高速船に対する需要が高まりつつある。これに呼応する形で高出力、高速回転でかつ軽量コンパクトなディーゼルエンジンへの要求が増加している。

当社は V16FX 型エンジンの開発によってこの市場に参入し、1993年以来高速旅客船、海上保安庁等に60台近くを納入してきた。更に高出力エンジンの需要が高まる中 V20FX 型の開発に着手し、V16FX の経験と最新の設計技術を取り入れ、このほど商品化を終了した。

V20FX は機関出力比重量が3.15 kg/kW と世界のトップクラスの軽量化を実現し、高速船用のエンジンとして最適の設計となっている。ここに本エンジンを紹介する機会を得たので以下に概要を述べる。

2. V20FX 型エンジンの概要

写真 1 に16V20FX の外観写真、表 1 に主要目、図 1 に外形図を示す。

V20FX の正味平均有効圧は2.5 MPa、ピストン速度12.1 m/s、出力率は30.3 (MPa・m/s) と30を越え、高速エンジンでは最先端の高出力を得た。V16FX を加えた FX シリーズとしては1,500~4,000 kW の出力範囲をカバーした。

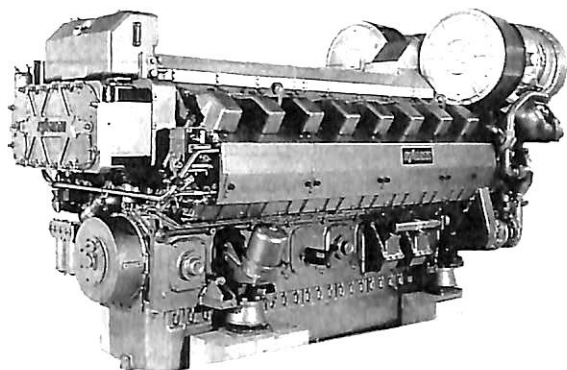
3. 特徴

(1) 小形で高出力

V 角度を60°としてエンジンの幅を抑え、全長は必要な軸受幅を確保して最小化している。また、ノジュラー鋳鉄、軽合金を広く使用して軽量化を図った。その結果小形で機関出力比重量3.15 kg/kW と世界の最先端となる軽量化を実現できた。

(2) 高い信頼性

組立形ピストンとジェット冷却によるピストンヘッドの強度アップと冷却の強化、水平割連接棒の採用、振動

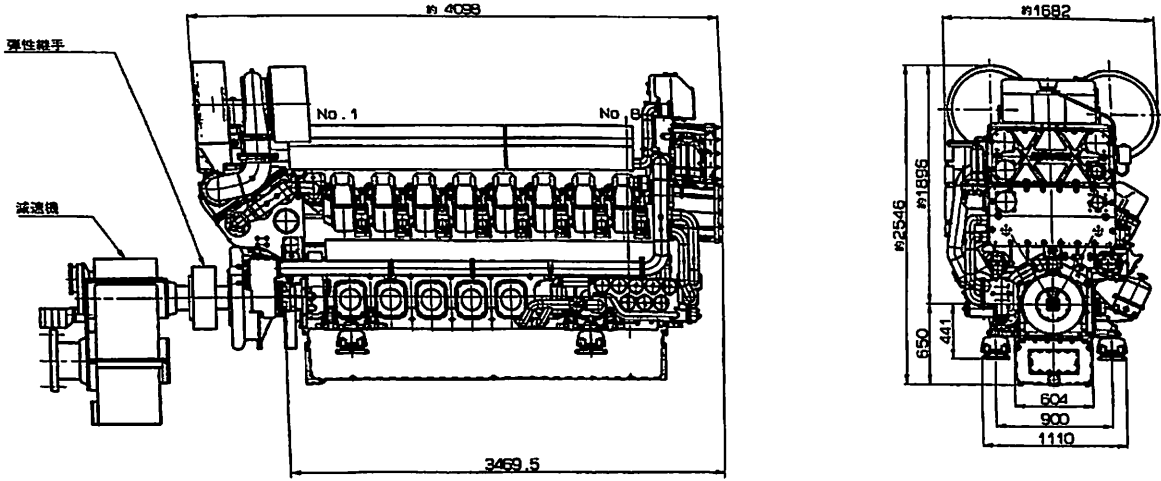


▲写真 1 16V20FX 外観写真

▼表 1 主要目

| 形式 | 20FX | |
|------------------------------|------|-------|
| シリンダ数 | 12 | 16 |
| シリンダ径 (mm) | 205 | |
| ストローク (mm) | 220 | |
| 連続定格出力 (kW) | 3000 | 4000 |
| 正味平均有効圧 (MPa) | 2.50 | |
| エンジン回転数 (min ⁻¹) | 1650 | |
| ピストン速度 (m/s) | 12.1 | |
| 出力率 (MPa・m/s) | 30.3 | |
| 最大シリンダ内圧力 (MPa) | 18 | |
| 燃料消費率* (g/kW・h) | 211 | 211 |
| 質量 (kg) | 9600 | 12600 |
| 機関出力比重量 (kg/kW) | 3.2 | 3.15 |

* 5%の裕度付



▲図1 16V20FX 外形図

を少なくする大きなバランスウェイトおよび防振支持システム、大きな荷重を支える溝付き軸受の採用など信頼性アップをはかっている。これらの設計にはV16FX、PA4の運転実績が広く生かされた。PA4はS.E.M.T Pielstick社のライセンスエンジンであり、高速船を含め世界の広範囲で使用されている。

(3) 高性能で低エミッション

高効率の過給機の導入と高圧による短期噴射によって低燃料消費率を実現し、かつNOxはIMOの基準を達成している。

(4) シンプルな構造

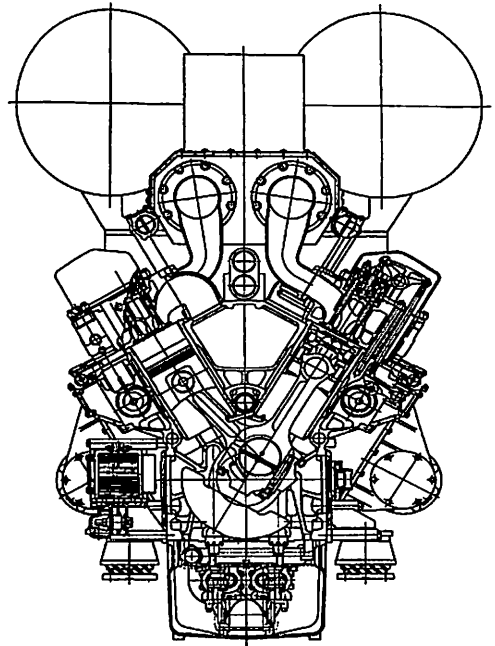
クランクケースと一体化した吸気室とコンパクトな当社独自の静圧排気システムは吸排気システムを簡素化し、メンテナンスを容易にしている。またエンジンルームでのピストンの抜き出し、主軸受の点検が可能のように考慮されている。

4. 主要部の構造

図2に20FXの横断面図を示す。

(1) クランク軸

クランクピンおよびジャーナル部は高周波焼入れされると共に表面あらさをRmax 1S以下に抑えて軸の摩耗を低減している。また、バランス率100%の大きなバランスウェイトとピストン、接続棒の機械加工範囲の拡大によって振動の低減をはかっている。

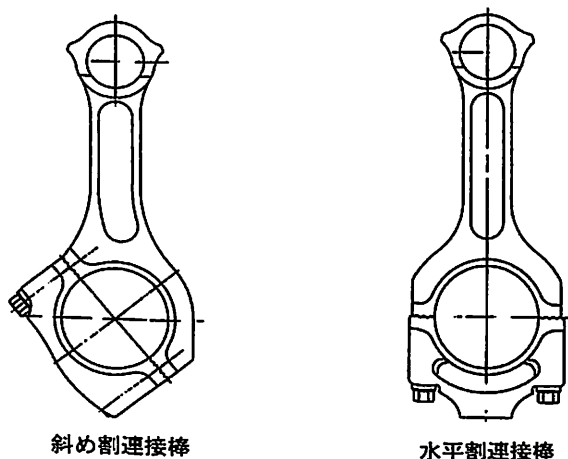


▲図2 16V20FXの横断面

(2) 接続棒

一般に使われている斜め割接続棒に代わってV20FXは水平割接続棒が採用された(図3)。分割面のセレーション部に作用する力は斜め割よりも水平割の方が均一となり、荷重負荷時の変形によって生ずるセレーション部のすべりを低減でき、信頼性が向上する。また、セレーションの角度を120°にして応力を緩和した。

接続棒は全面加工された後ショットピーニングが施工され、疲労強度の向上がはかられている。



▲図3 連接棒の比較

(3) 軸 受

シリンダ内圧力18 MPaの荷重を支えるためクランクピン軸受および主軸受には、オーバーレイを溝状に配した耐荷重性の大きい溝付軸受を使用している。

(4) ピストン

V16FXはノジュラー鋳鉄製の一体型ピストンで長時間の使用実績をあげているが、V20FXはシリンダ内圧力、熱負荷が増加することから組合せピストンとした。ピストンヘッドを鋼製とし、ピストンスカートは実績のあるノジュラー鋳鉄製を採用している。鋼製ヘッドは強度が高く肉厚を薄くでき、ジェット冷却とあいまって、冷却性能の向上がはかれる。

(5) シリンダライナ

3点支持により剛性を向上させた。

また、ファイリングをシリンダライナの上部に装着することにより、潤滑油消費率を低く適正に保ち、ライナのボアポリッシュを防いでいる。

(6) シリンダヘッド

シリンダヘッドは強度が高く、熱伝導性の良いパーミキュラー鋳鉄が使用されている。この材質はシリンダ内圧力、熱負荷の高いエンジンに実績があり、20FXへも採用した。

(7) 燃料噴射ポンプ

燃料噴射ポンプは1シリンダに1個の独立型で高出力、高圧噴射に対応している。最大噴射圧力を165 MPaとして燃料噴射期間の短期化及び噴霧の微細化をねらい高

出力とスモークの低減を達成した。構造上は噴射圧力の増大に対応するため、プランジャーバレルの上部を一体化して強度アップをはかるとともに、プランジャーにTiNコーティングを施工し潤滑性を高めている。

(8) 過給システム

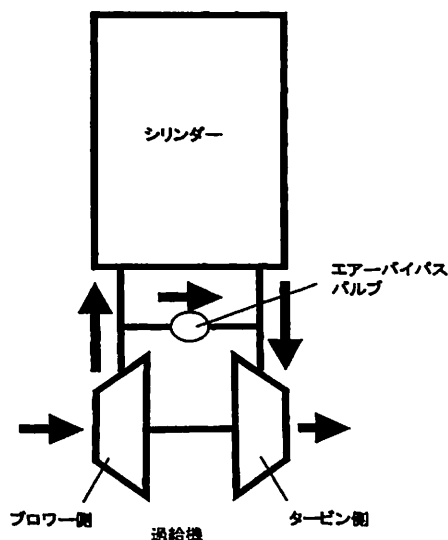
高出力の高速エンジンには高圧力比の過給機が必要とされ正味平均有効圧が高いところでは2段過給となるが、20FXでは1段過給によって目標出力を達成した。各バンク毎に高性能の過給機と当社独自のシングルパイプ過給排気システムを組合せた。これによってシンプルな構造となりメンテナンス性も向上する。

更に低負荷での性能及び動特性の向上要求がある場合はエアーバイパスシステム、可変翼過給機システム等をオプションとして用意している。

エアーバイパスシステムは図4に示すように過給機ブロー側の給気の一部をタービン側に供給するものである。これにより過給機タービン入口のガスの運動量が増加して過給機の回転数が上昇し、給気圧力が増加する。その結果、低負荷時のスモーク低減、燃料消費率の低減等がはかれる。このシステムによるスモークの低減効果を図5に示す。

(9) エンジン据付と軸継手

エンジンの据付はクランクケースの両側に機関据付足を各々2箇所取付、防振ゴムによって支持される4点支持方式である。



▲図4 エアーバイパスシステム

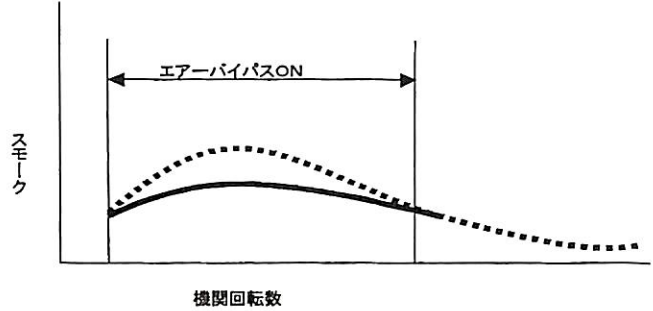
軸継手はゲスリコカップリングとガイスリンガー継手の組合せである。この継手はガイスリンガー継手でトルク変動を吸収しゲスリコカップリングでエンジンの揺れを吸収する形をとり、従来のゴム継手がトルク変動と揺れをひとつのゴムで吸収していたのに対してより信頼性を向上させた継手となっている。

5. 窒素酸化物

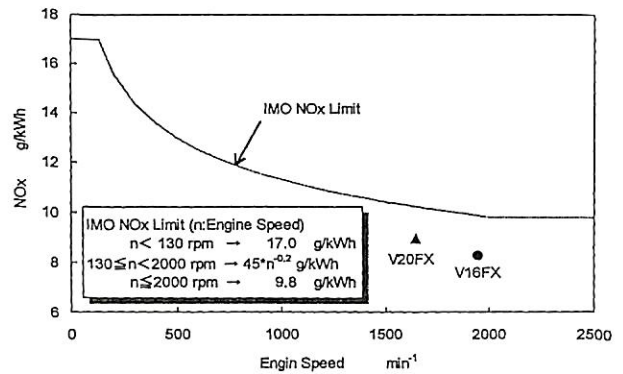
20FXの排ガスの中の窒素酸化物(NOx)排出量は低く、IMOの規制値を満足している。図6にFXシリーズのNOx排出量を示す。

6. おわりに

本エンジンは船舶の高速化、地球環境の保護、省エネルギー等、21世紀の初頭にふさわしい技術課題を具現化している。必ずやユーザーの皆様にご満足いただけると確信しています。



▲図5 エアーパーパス方式によるスモーク低減効果



▲図6 NOxの排出量

● 新刊紹介

造船統計要覧 (2001)

国土交通省海事局 監修

A6 伴・434頁・定価2,835円(5%税込)・発送費360円

1976年に初めて本書が発行されてから25年、今年もまた最新のデータに基づいてまとめられた「造船統計要覧(2001)」が発行された。

本書は、日本と世界の造船業及び船舶工業に関する各種の統計資料を項目別に分類整理した総合統計資料である。本書ならではの貴重なデータが満載されている。また、海運、船員、その他一般経済資料も網羅し、景気、経済動向を把握する上にも重要な一冊となっている。

収録に際しては、重要度の低下した資料を削除し、最近の資料を追加収録、さらに重要な資料については可能

な限り過去の年度のものまで収録するよう配慮がなされている。

持ち運びに便利なポケットサイズで、頻繁な使用にも耐える上質の辞書用紙を使用。造船関連事業者はもとより、保険会社・銀行等の調査部門、シンクタンクや、学校、団体、官公庁、報道機関の調査、研究あるいは実務上必要な資料として幅広く活用できる便利なデータバンクとなっている。

発行：(株)成山堂書店

〒160-0012

東京都新宿区南元町4-51 成山堂ビル

TEL. 03-3357-5861 FAX. 03-3357-5867

http://www.seizando.co.jp

E-mail: publisher@seizando.co.jp

● 海上レジャー 水上バイク

「パーソナル・ウォーター・クラフト」
JETSKI Ultra 150
JETSKI Ultra 130 D.I. の概要

株式会社カワサキモーターズ・ジャパン

● はじめに

カワサキでは、優れたトータルバランスが生み出す高次元の走行状態を確保しつつ改良を加え米国環境保護局の排気ガス基準をクリアしたダイレクト・インジェクション・システムと新機構の K.S.S. (カワサキ・スマート・ステアリング) を装備したニューモデル「ジェットスキー Ultra 130 D.I.」を新たにラインナップして、また、圧倒的なパワーと加速力を誇る「ジェットスキー Ultra 150」のカラー & グラフィックスを変更し、2001 年ニューモデルとした。

● 概 要

「ジェットスキー Ultra 130 D.I.」は、水冷 2 ストローク 3 気筒 1,071 cm³ エンジンにダイレクト・インジェクション・システムを装備、排ガス中の有害物質、燃料お

よびエンジンオイル消費量を低減するとともに始動性と加速性能を向上させ、全回転域を通じて優れたスロットル・レスポンスを実現している。また、走行時に発生する排気騒音を低減させるノイズ・リダクション・システムを採用するなど、スポーツ性と環境への配慮を両立させたエンジンとなっている。

「ジェットスキー Ultra 150」は、圧倒的なトップスピードと卓越した加速性を生み出す水冷 2 ストローク独立 3 気筒 1,176 cm³ エンジンを搭載、クイックなスロットルレスポンスと強力なエンジン性能を確保する TPS (スロットル・ポジショニング・センサー) を装備した CDCV トリプルキャブレター、オイル消費量と排気スモークの低減を図るスロットル連動式オイルポンプを装備している。また、オーバルエッジインベラ採用の斜流式ジェットポンプが、強力なエンジンパワーを効率的に推進力へと変換する。「ジェットスキー Ultra 130 D.I.、ジェットスキー Ultra 150」の共通の艇体として採用された高剛性のバルクヘッド構造 V 型ハルとスポンソンは、優れた高速安定性と俊敏な旋回性能を実現し、ステップハルなどにより走行性能の向上を図っている。さまざま

◎この種のレジャー艇の総称は「パーソナル・ウォーター・クラフト」又は「水上バイク」と呼称され「ジェットスキー～」というのは商品名である。



▲ JET SKI Ultra 130D.I.



▲ JET SKI Ultra 150

まな走行状況に対し常に最適な走行バランスを重視した設計は、ラフウォーターにおいても圧倒的なポテンシャルを発揮すると共にビギナーにも扱いやすいナチュラルな操作性と洗練された乗り味を実現している。

●ダイレクト・インジェクション・システムと K.S.S. (カワサキ・スマート・ステアリング) 装備

「ジェットスキー Ultra 130 D.I.」に装備したダイレクト・インジェクション・システムには EMM (エンジン・マネージメント・モジュール) を搭載、クランク角、大気圧、吸気温度、アクセル開度などを検知することにより燃料を最適なタイミングで燃料室内に直接噴射するため、燃料効率がキャブレターに比べ飛躍的に向上、従来の 1100STX D.I. から排気ガスにおける炭化水素 (HC) と窒素酸化物 (NOx) をさらに約 33% 削減し、燃料消費量もさらに約 10% (ICOMIA モード) の削減に成功した。また、ノイズリダクションシステムの採用により、走行時に発生する排気騒音をほぼ全域において低減させるなど、環境に配慮したエンジンとなっている。

新たに装備された K.S.S. は艇の操縦性能をライダーの操舵感覚により近づけている。(図 1, 図 2)

●水冷 2 ストローク独立 3 気筒 1,176 cm³ エンジン (Ultra 150)

圧倒的なトップスピードと全域での抜群のパワー、卓

越した加速性能、そして優れたスロットルレスポンス、独立 3 気筒ライナーレスシリンダーにニカジルメッキを施した水冷ストローク独立 3 気筒 1,176 cm³ エンジンには、TPS と CDCV トリプルキャブレター、スロットル連動式オイルポンプ、大容量ウォーターマフラー、エンジン一次モーメントバランス、オーバーヒートセンサーを装備、ハイパフォーマンスなライディングから、スポーツツーリング、レースなど、さまざまなシーンで高次元な走りを実現する高出力エンジンである。

●TPS (スロットル・ポジショニング・センサー)

=スロットルの開閉状態に合わせた点火タイミングによる強力なエンジン性能を確保=

●CDCV トリプルキャブレター

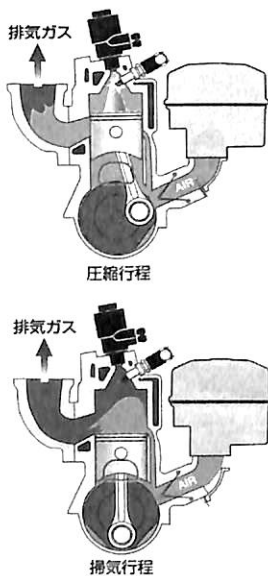
=スロットルの開閉状態に合わせた最適な量の燃料供給により強力なエンジン性能を確保=

●スロットル連動式オイルポンプ

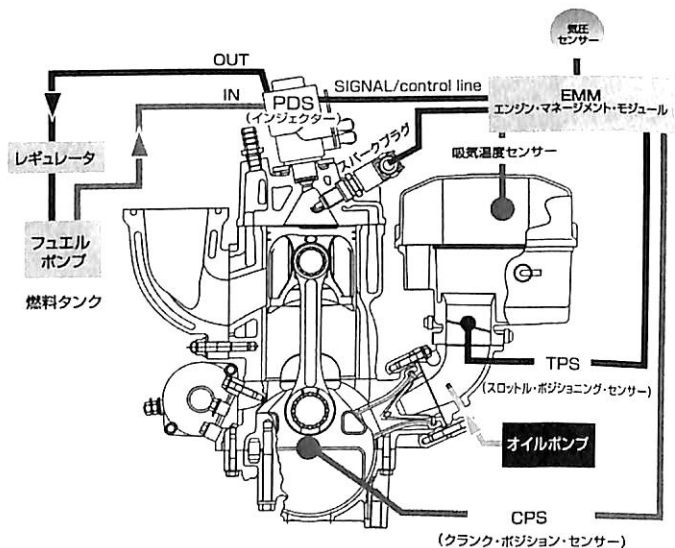
スロットルの開閉状態、エンジン回転数に連動するオイルポンプにより、オイル消費量および排気スモークの低減を図る。

●バルクヘッド構造の V 型ハル

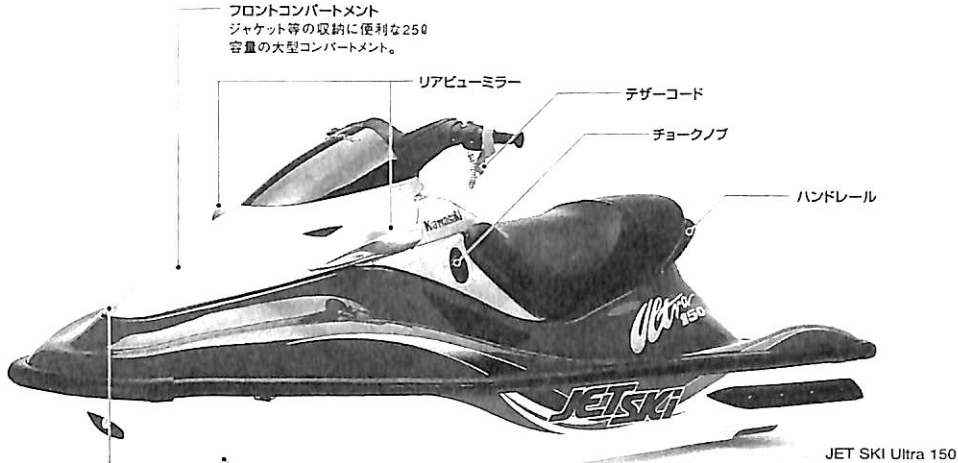
レースで培われたテクノロジーを基にデザインしたバルクヘッド構造の V 型ハルとスポンソンは、優れた高速安定性と俊敏な旋回性能、ハイレベルな操縦性を実現する。さらに走行中の水しぶきを抑える KSD (カワサ



▲図 1 D.I. システム



▲図 2 エンジン・マネージメント・モジュール (EMM)



フロントコンパートメント
ジャケット等の収納に便利な250
容量の大型コンパートメント。

リアビューミラー

テザーコード

チョークノブ

ハンドルレール

JET SKI Ultra 150

KSD

走行中の水しぶきを最小限に抑えるKSD
(カワサキ・スプラッシュ・ディフレクター)が、
快適な乗り心地を約束します。

油圧式ショックアブソーバー

ハッチカバーには開閉時の操作性を向
上させ、スムーズな開閉を可能とする油
圧式ショックアブソーバーを装備。



マルチファンクションメーター

スピードメーター、タコメーター、燃料計、
アワーメーター、トリップメーター、デジタル
時計、ワーニングランプ、トリム・インジ
ケーターなどを装備しています。



燃料及びオイル給油口

外観の向上、給油時の操作性向上のため、
燃料およびオイル給油口をハッチカバー内
に設置しています。



グローブボックス

グローブなど小物の収納に便利なコンパ
ートメントを装備しています。

ステップハル

抜群の直進安定性をもたらすステップハル
により走行性能の向上を図っています。



電動式チルトノズル

手でノズルの角度を0°~10°まで最適に
設定できる電動式チルトノズルを装備して
います。

バイパス出口

リアデッキ

水中からでも乗船しやすい凹型形状に
しています。

ドレンブラグ

排気口

JET SKI Ultra 130 D.I.

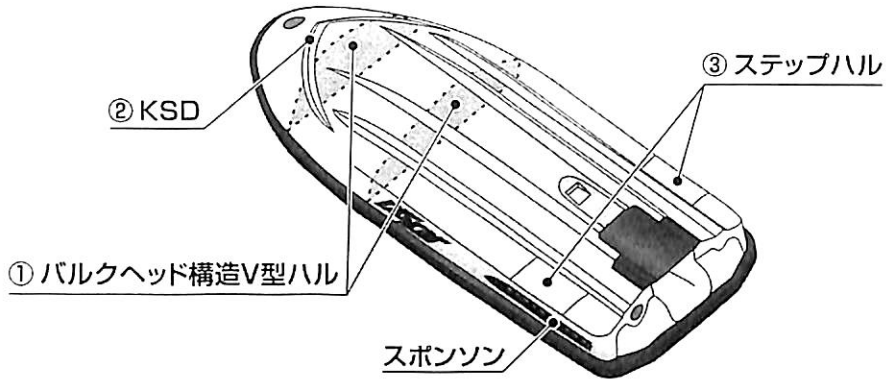
バルクヘッド構造V型ハル

スポンゾン

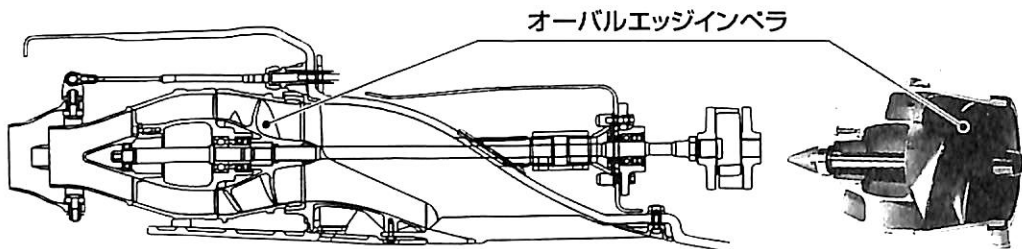
バルクヘッド構造のV型ハルとスポンゾンは、
優れた高速安定性と俊敏な旋回性能を実現
しています。

※ JET SKI Ultra 150とJET SKI Ultra 130 D.I.装備は、エンジン以外の共通となりますが、カラー&グラフィックスは異なります。

▲ 主要部解説



▲図3



▲図4 斜流式ジェットポンプシステム

キ・スプラッシュ・ディフレクター)と走行性能の向上を図るステップハルが、快適な乗り心地を約束する。(図3)

●斜流式ジェットポンプシステム

大吐出力、高スラストを可能にする単段斜流式ジェットポンプを搭載、エンジンのパワーを余すことなく、効率的に推進力へと変換する。また、キャビテーションに強いオーバーエッジインベラを採用、エンジンパワーを的確に推進力へと伝えている。走行状態に合わせ、ノズルの角度を0°~10°まで調整できる電動式チルトノズルも装備している。(図4)

| モデル名 | ジェットスキー Ultra 130 D.I. | ジェットスキー Ultra 150 |
|-------------|----------------------------|----------------------------|
| モデルコード名 | JH1100-B1 | JH1200-A3 |
| エンジン型式 | 水冷2ストローク3気筒クランクケーススライドバルブ | 水冷2ストローク3気筒クランクケーススライドバルブ |
| 総排気量 | 1,071cm ³ | 1,176cm ³ |
| ボア×ストローク | 80mm×71mm | 80mm×78mm |
| 圧縮比 | 6.6:1 | 5.8:1 |
| 連続最高出力 | 96kW(130PS)/7,000rpm | 107kW(145PS)/6,750rpm |
| 連続最大トルク | 144N・m(14.6kgf・m)/6,250rpm | 154N・m(15.6kgf・m)/6,000rpm |
| 燃料供給方式 | ダイレクト・インジェクション | CDCV40-35×3 |
| 潤滑方式 | 分離給油式 | |
| 始動方式 | エレクトリックスターター | |
| 点火方式 | DC-CDI | |
| スパークプラグ | PZFR7G-G | BR9ES |
| バルブタイミング:吸気 | 全開 | |
| 排気 | 開:93°BBDC 閉:93°ABDC | 開:98°BBDC 閉:98°ABDC |
| 掃気 | 開:57°BBDC 閉:57°ABDC | 開:61°BBDC 閉:61°ABDC |
| 推進方式 | ジェットポンプ 斜流式 単段 | |
| 推進力 | 3,790N(386kgf) | 4,020N(410kgf) |
| バッテリー | 12V 18AH | |
| 寸法:全長 | 2,690mm | |
| 全幅 | 1,129mm | |
| 全高 | 1,028mm | |
| 乾燥重量 | 291kg | 278kg |
| 燃料タンク容量 | 58リットル | 58リットル *リザーブタンク含む |
| リザーブタンク容量 | — | 7リットル |
| オイルタンク容量 | 4.7リットル | 4.7リットル |
| 乗組員数 | 2名 | |
| メーカー希望小売価格 | 1,370,000円 | 1,430,000円 |

(お問い合わせ先)

株式会社カワサキモータースジャパン
 ジェットスキー営業部
 〒673-8666 兵庫県明石市川崎町1-1
 Tel. 078-921-2491

● ニュース

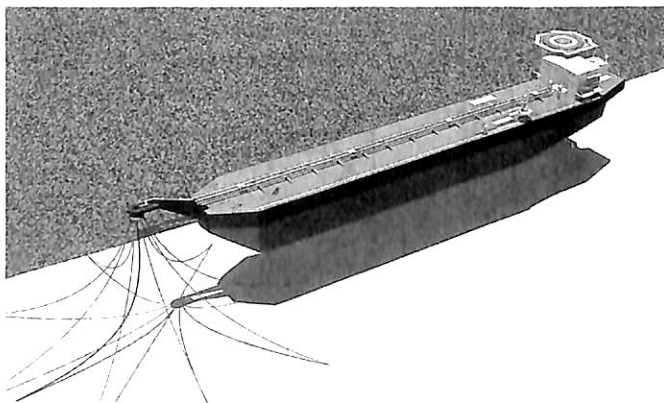
PTTEP 社向け
タイ国ボンコット鉦区油田開発用
洋上石油・貯蔵・積出設備(FSO)
受注内定

株式会社モデック

株式会社モデックは、このほどタイ国石油開発会社*より同社ボンコット鉦区向けに洋上石油・貯蔵・積出設備 Floating Storage & Offloading System (FSO) の建造、据付のターンキー契約の受注を内定した。

同鉦区はバンコクから南600 km ソンクラ沖180 km の海域に位置する550百万立方フィートの日産量を誇るガス田で、ガスに随伴してコンデンセートが生産されている。昨年10月新規 FSO 建造の入札が実施され、同入札において、客先はタンカー改造ベースの FSO を要求していたが、当社は15年間の操業という客先の要望を重視し、新造 FSO を提案した。新造による耐久性、メンテナンス上の利点に加え、当社の FSO/FPSO 建造実績及び納期・品質管理能力が客先に高く評価され、この度の受注内定に至った。

* PTT Exploration and Production Public Co. Ltd. 社 (PTTEP: タイ国営石油会社 PTT が60.7%の株式を保有する半官半民の石油会社)



▲ 完成予想イメージ画

昨年、ベトナム国ホワイトタイガー鉦区向けに同種の新造 FSO をわずか12ヶ月余で完工、現地引渡しを達成したことが高い評価につながったものと考えている。

今回受注内定した FSO は、400,000バレルの貯油能力を持つ外部タレット係留装置を備えた FSO で、1日あたり25,000バレルの予定生産量に対応する能力を持つ。

これまでの FPSO/FSO 建造プロジェクトは全て日本またはシンガポールの造船所で行ってきたが、今回の建造は、中国山東省の煙台造船所にて行う予定で、同造船所での建造にあたっては、当社の厳しい品質管理、工程管理を実施する。

造船所での完工後、当社は同 FSO をタイ沖現地まで曳航、据付し、調整作業の後、客先に引渡しを行う。操業開始は2002年10月末を予定している。

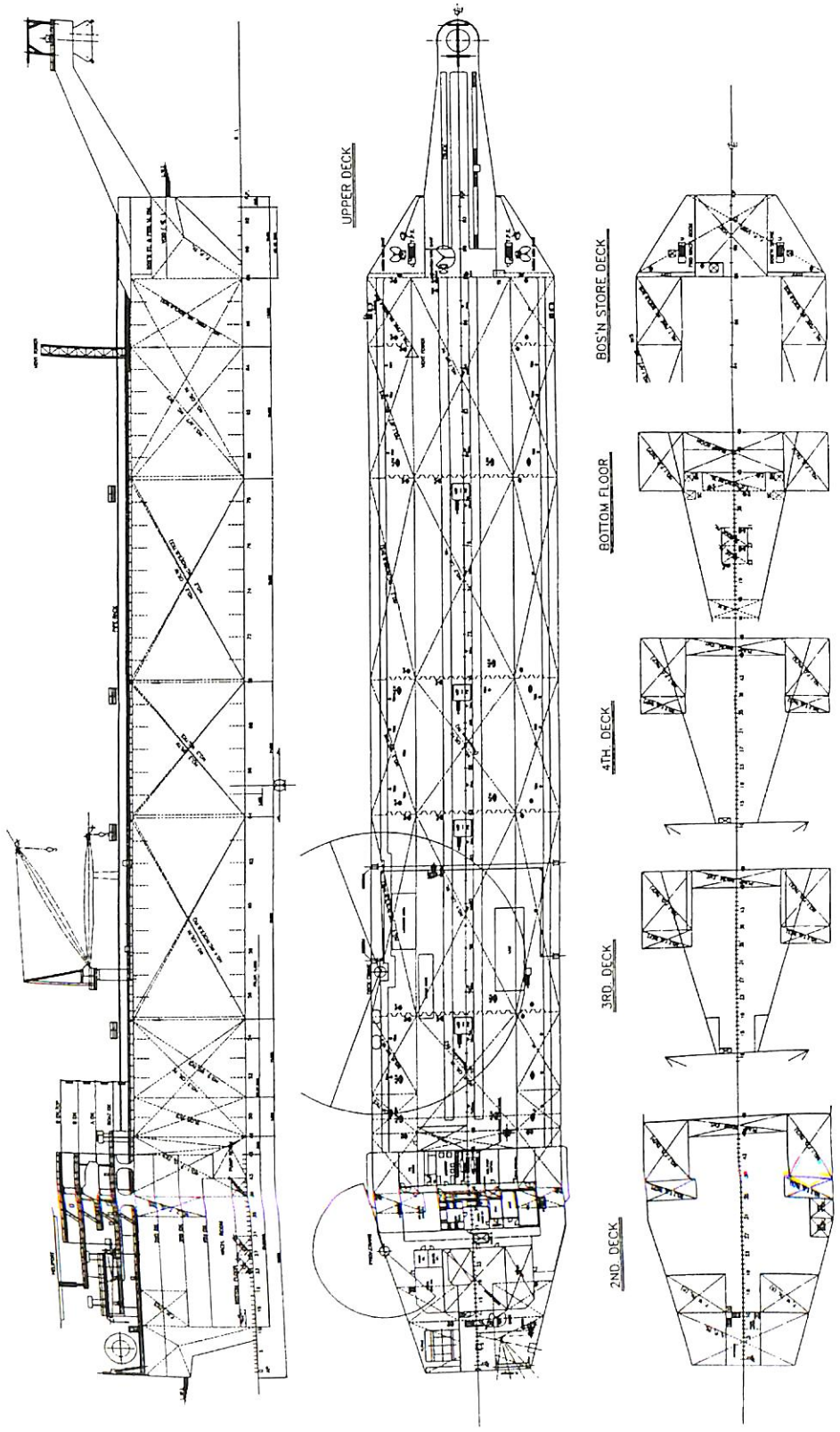
本件および本年3月に受注し現在シンガポールの造船所にて改造中の Matrix Oil 社インドネシア沖ラングサ鉦区向け FPSO、並びに本年6月に受注した Enterprise Oil 社ブラジル沖ビジュピラ・サレマ鉦区向け FPSO を加え、当社の FPSO/FSO の建造は14基（その内保有は5基）となる。

〔設 計 基 準〕

| | |
|-------|-------------|
| 水 深 | 約78.0 m |
| 風 速 等 | |
| 有機波高 | 約7.9 m |
| 波 周 期 | 11.9 second |
| 潮 流 | 1.3 m/sec |
| 風 速 | 37 m/sec |

〔主 要 目〕

| | |
|-------|-------------------|
| 全 長 | 210.00 m |
| 型 幅 | 32.20 m |
| 型 深 | 18.80 m |
| 喫 水 | 12.60 m |
| 貯 油 槽 | 約60,000 t |
| 乗 組 員 | 40名 |
| 発 電 機 | ディーゼル 700 kW × 4 |
| | 非常用発電機 120 kW × 1 |



▲ FSO 配置図

荷油ポンプ 1,000 m³/h×3
 シャトルタンカーとのタンデム係留方式
 10"×72 ft. with Hose Reel
 デッキクレーン 10 t×25.1 m ブーム
 ヘリコプター シコルシキー S-76A
 生産速度 400,000 bbl/day

▼ FSP0/FSO の実績一覧

| | 引 渡 先 | 稼働場所 | 船種 | 契約年月 | 完工年月 | 備 考 |
|----|--|--------------------|------|---------|-----------------|------------|
| 1 | Marathon Petroleum Indonesia | インドネシア | FPSO | 1985.02 | 1986.03 | |
| 2 | Amoseas Indonesia | インドネシア | FPSO | 1988.09 | 1990.03 | |
| 3 | JHN Oil Operating | 中国 | FSO | 1992.02 | 1993.07 | |
| 4 | Amoco Orient Petroleum | 中国 | FPSO | 1993.08 | 1996.01 | |
| 5 | Shell Todd Oil Service Ltd. | ニュージーランド | FPSO | 1995.02 | 1996.08 | |
| 6 | Chevron Nigeria Inc. | ナイジェリア | FSO | 1995.02 | 1997.06 | |
| 7 | Phillips Petroleum | オーストラリア /東ティモール | FPSO | 1997.07 | 1998.08 | 所有・オペレーション |
| 8 | Marathon Gabon | ガボン | FSO | 1997.07 | 1998.01 | 所有・オペレーション |
| 9 | PEMEX | メキシコ | FSO | 1997.07 | 1998.07 | 所有・オペレーション |
| 10 | Nexen Oil | オーストラリア | FPSO | 1998.10 | 1999.12 | 所有・オペレーション |
| 11 | Vietsovpetro | ベトナム | FSO | 1999.10 | 2000.10 | |
| 12 | Matrix Oil | インドネシア | FPSO | 2001.03 | 2001.10 (予定) | 所有・オペレーション |
| 13 | Enterprise Oil | ブラジル | FPSO | 2001.05 | 2003.05 (予定) | オペレーション |
| 14 | PTT Exploration and Production Public Co. Ltd. | タイ | FSO | 2001.06 | 2002.10 (予定) | |

(お問い合わせ先)

株式会社モデック

〒112-0006 東京都文京区小日向四丁目2-8

三井生命小日向ビル3F

Tel. (03)5800-6081

Fax. (03)5800-6060・6070

● 海外製品紹介

古野電気
新型インマルサット B ターミナル

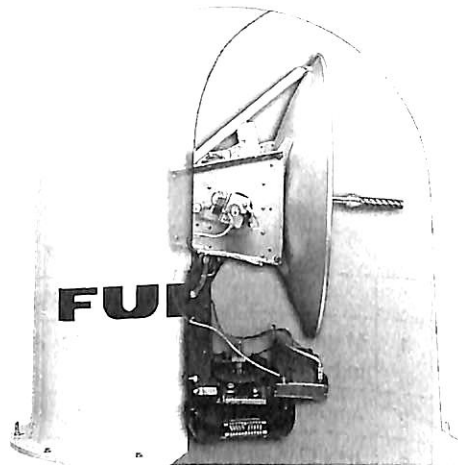
古野電気(株)は新型インマルサット B ターミナルを発表した。新しい FELCOM82 は安定した高品質の国際通信を必要とする船舶にとって特に進歩したインマルサット B 船用ターミナルである。

新部品による通信ユニットは INM-B 通信サービスの全範囲を備えており、例えば高品質 2 方向 2 重電話（音声）、テレックス、テレファックス、危急および緊急通信と同時にインターネット経由の E-mail のようなものまで入る。PABX と同様に 8 台の追加電話までが通信ユニットに接続可能である。NBDP テレックスは新しい 10.4" TFT のカラー LCD ディスプレーターミナルを含み、また通信ユニット・ステータスの会話型通信ユニット装置状況を可能にする。IEC61162 によるデジタル・インターフェースは位置・方向および他の関連データに利用される。また L-バンド DGPS 修正シグナル出力にも利用される。オプションのカード読取機は電話とファックスの出力の直接読取が可能である。

新型強力非巻き戻しアンテナは、また最新技術に基づいている。新しいエルゴノミックス的に設計され、また使用者に優しいハンドセット通信ユニット中の特徴はコントロールできるようになっている。

FELCOM82 は 2 つのクラス 1, 2 の形で利用できる。クラス 1 の特徴 (FELCOM82A) は電話, 9.6 kbps FAX, テレックス, 登録とデータ報告サービスをし、GMDSS の要求を満足する。クラス 2 の特徴 (FELCOM82B) は電話と 9.6 kbps の Fax サービスをする。

両方の特徴とも古野電気(株)の新しく集積した 64 kbps の高速データ・モデムを標準とし容易で高速で、従って経済的に大きなファイルや写真とビデオまでダウンロードする。



▲ インマルサットアンテナ

(お問い合わせ先)

FURUNO European Branch Office

Hammerholmen 44-48, DK-2650 Hvidovre,
Denmark

Tel: +4536774012, Fax: +4536778558

E-mail: mail@fibs-div.dk

www.furuno.co.jp and www.furuno.com

新しい水中溶接技術

乾燥状態の溶接水準に等しい恒久水中溶接を達成することが、現在既に現実になっている。これは XLT 国際溶接大学によって開発され特許を取ったもので、AB 船級協会によって最近検査・立会・承認されたものである。

XLT の Clive Langley 常務は、「この技術は水中溶接の効率と品質を非常に改良し、従来は水中環境では不

可能と考えられていたテキストブックの乾燥溶接特性を達成している。

新技術には境界も制限も無く、船体修理および海底パイプラインの修理から海洋構造物のホットタッパ・リグ・プラットフォームおよび積込突堤に至るまで、取扱うことができる」といっている。

オイル・ガス、海洋・海事産業の修理費を極端に減少させるための国際的潜在能力は、費用と時間のかかる大袈裟なシステムの必要性をなくす新しい水中溶接技術で、膨大なものになるといわれている。

水中保守計画は、現場で実施する計画ができる技術で、固定・停止乃至入渠すること無く、かなり増加することが期待されている。

XLT は極めて改良された水中溶接工程と海底の溶接後熱処理システムを達成することを決意した。しかし乾燥性能の多目的水中電極は、改良した水中溶接を可能にする必要があることが直ちに理解された。

従って、ABS の承認は恒久的水中溶接修理（非与圧）を達成できる溶接過程に対し、AWS 3.61999-Class A 基準、海底で溶接後熱処理として与えられる。また新しい XLT 設計の電極（XL-T1）をすべてのクラスの溶接（AWS 3.61999-Class A を含む）に使用するために設計されたものである。全般承認はまだ懸案である。

通常の湿式溶接は過去において、全溶接の機械的性質が僅か 6 - 8 % の伸びしか達成できなかったが、ABS は XLT の新しい工程で、工場乃至船体上部の溶接に匹敵する水中溶接を施工でき、溶接部は全て 25% 以上の伸びを持つことを認証した。

新しい水中溶接システムと工程は 2 年間にわたる研究開発プロジェクトの成果であり、国家が認定し、国際的に水中溶接訓練コース（基礎から上級にわたる）が XLT の国際級溶接技術者訓練施設（ここでは水中溶接部門の最新技術を持っているが）で実施されるか、現場で行われる世界のどこでも通用する技術を持っている。

XLT は溶接と組立で世界の指導的評価を得ており、多くの国際的石油・ガス、海洋/海運および一般のエンジニアリング会社から高く評価された従来からの研究開発のプログラムを持っており、一また西豪州および豪州政府は言うまでもない。

また研究生・潜水員・溶接技術者・その他世界中からこの新しい水中溶接技術の訓練コースに惹かれて集まり、また豪州の国防省からも「参加していることは驚くことではないのである」と Mr. Langley は説明している。

海事および海洋産業では新しい水中溶接システムと、陸上のコード例えば A2885（配管）や ASME IX のような機械的性質に適合する性質を持った水中溶接が可能なる工程を習得できることに驚くに違いないと Mr. Langley は信じている。更に産業界は新溶接棒だけでなく、その価格についても受入れるであろう。

この新しい水中溶接技術は、溶接の研究開発と訓練伝達の指導的優位な立場を確固としたものにしたのである。

（お問い合わせ先）

XLT Industrial Training Pty Ltd

Spearwood WA6163 Australia

Tel: +61894343774, Fax: +61-89434 4177

E-mail: xlt@space.net.au

● 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）

〒送（78、80年版340円、92年版380円）

（訂正お詫び）

8月号18頁 “Radiance of the Seas” 写真集

“Centrum” 上下に貫く大空間を上からの俯瞰

中空には、セールのデコレーションが浮かんでいる。

（削除）写真下は上下に貫く大空間の基部

● 海洋随筆

世界の客船拾遺集 (11)

● シャルンホルスト ● グナイゼナウ
● バタヴィア III

大内建二*

17. シャルンホルストとグナイゼナウ
(SCHARNHORST) (GNEISENAU)
(Norddeutscher Lloyd)

第1次世界大戦の勃発直前のドイツは、世界第2位の船腹を有する海運国であった。

しかし、戦争が終結した時、その大商船隊は壊滅的な状態に陥っていた。

戦後のドイツは国民一丸となってその復興に努めたが、国家としての積極的な海運界再建への助成も功を奏し、船腹においても輸送量においても、次第に回復の兆しを見せ始めていた。

その中でも、ドイツが特に力点を置いたのが極東航路の再整備であった。

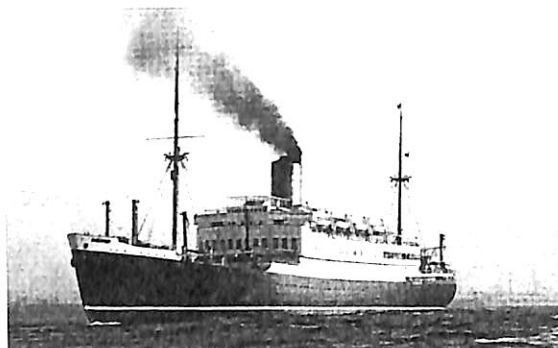
Norddeutscher Lloyd (以後 NDL と略する) に例をとっても、極東航路における輸送実績は、1925年から1935年までの10年間に、年間輸送乗客が4,000人から9,000人に、また貨物輸送量においては年間30万トンから110万トンへと大幅な伸びを示していた。

その原因は、Coburg, Magdeburg, Elbe, Regensburg をはじめとする、ディーゼル推進、航海速力16ノットの新鋭貨物船を優先的に配船したためでもあった。

もともと NDL は、1893年に極東航路を開設して以来、1900年には当時としては最新鋭の貨物船を就航させてはいたが、どちらかといえば大西洋航路に力点が置かれ、極東航路にはさほど積極的ではなかった。

戦後の NDL の極東航路は、貨物輸送においては順調な伸びを示してはきたが、旅客輸送においてはイギリス、フランスさらに日本に大きく遅れをとっていた。

ドイツにとっての極東航路の本来の魅力は、ドイツにはない天然ゴム、錫、マンガン、ニッケル、生糸等の天然資源の輸送であった。しかし、ドイツ向けのこれら貨物の輸送量の増大や、極東の国々との新たな交流、更には経済活動の増大に伴って人的な移動も次第に増加し始めてきたのであった。



▲ シャルンホルスト

NDL としては、他国に遅れをとっている魅力的な旅客輸送に、本格的な対策を打ち出す必要があった。

1933年、NDL は極東航路用の新しい客船2隻の建造を決定した。

ライバル諸国の客船に打ち勝つための条件としては、総トン数18,000トン以上、航海速力21ノット、8,000トン以上の貨物輸送能力を持ち、熱帯航路を航行するために、それに十分対応できる旅客設備を有し、さらに、極東地方特有の貨物の積載に十分対応できる貨物輸送設備を持つことであった。

当時のドイツは、新生ドイツとしてのナチス政権が国家活動の全権を掌握した直後であった。

ナチス政権は新生国家の威力を誇示するために、様々なプロパガンダを掲げ、あらゆる機会にそれを利用しようとしていた。

NDL の極東航路用の新しい客船の建造も、ナチス政権にとっては格好の国家威力誇示の機会であった。

2隻の客船の建造のために、政府は財政面を含め積極的な支援を行ったのであった。

また、時あたかも1936年のベルリンオリンピックを前にしていた時期でもあっただけに、ドイツとしては、オリンピック見物のための大勢の観客や選手団の海外からの輸送に、ドイツ客船を活躍させることは、新生ドイツ PR の願ってもないチャンスでもあった。

NDL の極東航路用の2隻の客船は、1934年にプレー

メンの Deschimag 社の Weser 造船所で起工された。

2隻の名前はシャルンホルスト (SCHARNHORST) とグナイゼナウ (GNEISENAU) と決められた。

シャルンホルストとグナイゼナウの名前は、ドイツの歴代の艦船の名前として登場するが、いずれもかつてのドイツ (プロシア) を代表する軍人の名前である。

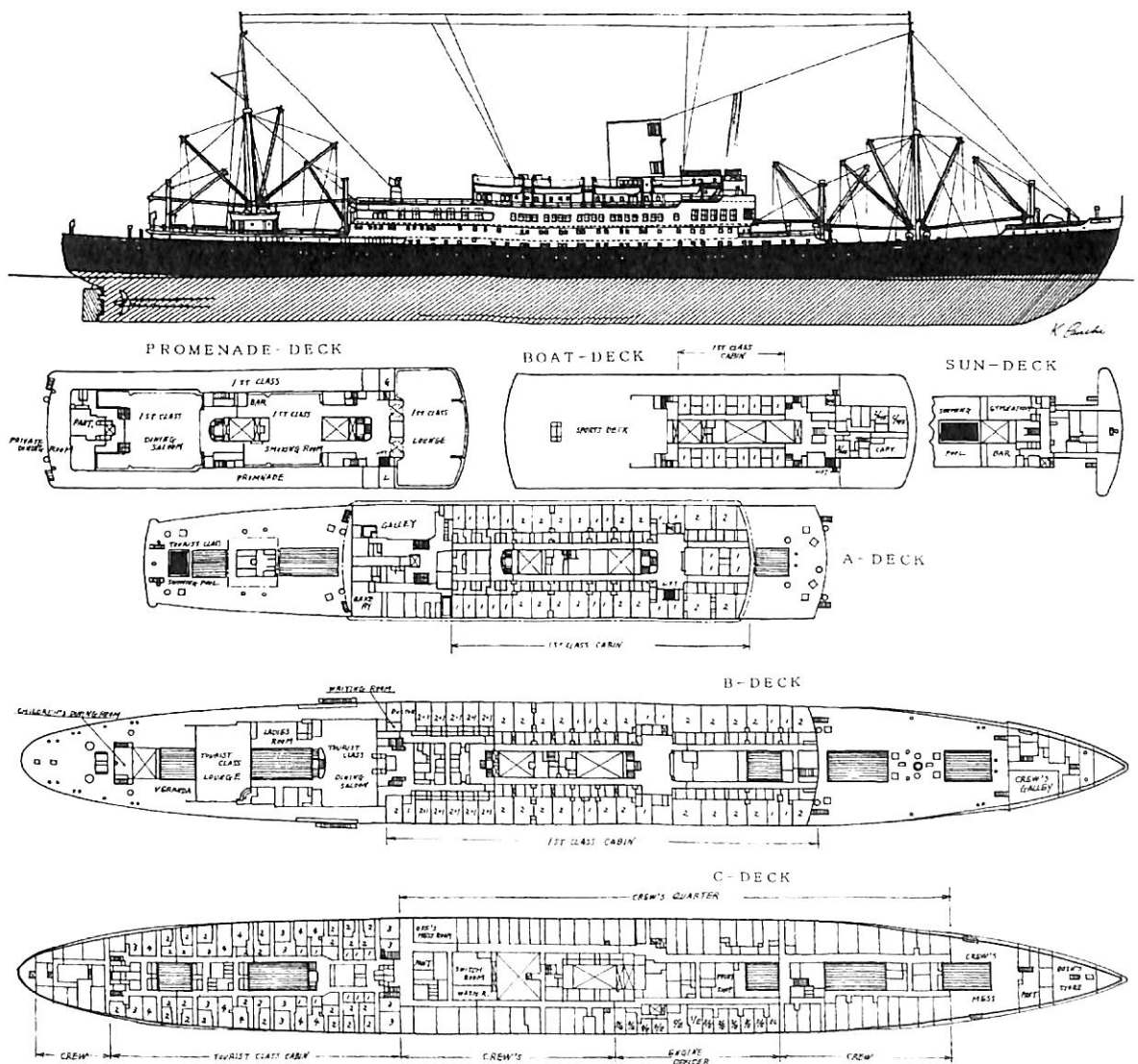
ちなみにシャルンホルスト (Gerhard Johan David von Scharnhorst) とは、近代ドイツ陸軍の基礎を築き上げた人物で、プロシア時代にドイツ陸軍の軍部組織を根本から改革し、それまで貴族のみで占められていた軍幹部に、家柄にとらわれずに、有能な人材を広く積極的

に登用し、強い軍隊の基本理論を成文化し、国民皆兵制度を世界で初めて立法化させたことで有名な人物 (将軍) である。

第1船のシャルンホルストの進水式は、1934年12月14日、ヒトラー総統、リッペントロップ外相、レーダー海軍総司令官他、当時のドイツ政府の主だった多数の高官の出席のもとで挙行された。

この2隻の建造に際して、当時としては造船技術の最先端を行く電気溶接工法が大幅に採用された。

シャルンホルストは電気溶接工法を最大限に採用した当時世界最大の客船であった。



▲ シャルンホルスト

この電気溶接の大幅な採用によって、それぞれ900トンの鋼材と180万本ものリベットが節約できたと伝えられている。

シャルンホルストにはもう一つの最新技術が採用されていた。主機にターボエレクトリックシステムを採用したことであった。

この2隻の建造に当たって、主機の選定は重要な要素の一つであった。

ライバル国の客船をリードするための隠されたPR要素の一つは乗り心地である。

ターボエレクトリックシステムを採用することによるメリットは、振動が少ないこと、操船上また機関の運転上でも取り扱いが容易であること等が挙げられる。

ちなみに2番船グナイゼナウの主機は、一般的なタービン方式であった。

このターボエレクトリックシステムは、海軍国日本でもまだ実用の段階ではなく、ドイツの、しかも一海運会社が新造船にこのシステムを採用したということは、いかにこの最新技術に自信を持っていたかを示すものであると思ってよいであろう。

余談ではあるが、後年シャルンホルストが日本海軍に購入され空母に改造されたとき、技術水準の高いこのシステムの高圧ボイラーを使い切ることができず、当時の日本海軍の軍艦用のボイラーに置き換えられたといういきさつがある。

シャルンホルストとグナイゼナウ姉妹船の船内の様子を、その特徴とあわせながら説明してみたい。

添付の一般配置図を参照しながらご覧いただきたい。

それまでに建造された多くのドイツ船の装飾は、外国のデザイナーに任せられる場合が多かった。しかし、この2隻の内装デザイン、装飾、カラーリング、調度品のデザインは、新生ドイツの息吹を示すために、思い切って、当時新進気鋭の若い二人のデザイナーに任せられたのであった。

また、この2隻の公室や客室の設計に際して特に留意されたことは、熱帯の気候の中で、どうすれば乗客に満足してもらえるかということで、冷房システムがまだ十分に開発されていない時代でもあっただけに、船内の換気をいかに行うかが、最重要な課題であったのである。

船内を順に見て回ろう。

最上部のサンデッキの最前部は操舵室になっている。それに続いてチャートルーム、無線室がある。

これに続く階段室の背後の煙室を挟んで、左舷側が運動室になっており、右舷側はバーになっていた。

運動室とバーの背後は大きなガラス窓で仕切られ、片

隅のドアを出るとそこには広い甲板が広がっていた。

この甲板の中央には1等船客用のプール(8m×5m)が設置されていた。

1段下のポートデッキの最前部約4分の1は船長や航海士のための士官居住区になっている。

仕切りを境にして後半の4分の3は、すべてシャワー・トイレ付きの1人用の1等客室になっていた。

この客室区域の後方には広々としたスポーツデッキが広がっており、長さ30メートル、船腹一杯の幅22メートル(約200坪)という広大なもので、このクラスの客船のスポーツデッキとしては、まさに世界最大級の大きさであった。

1等船客用の公室は、プロムナードデッキに集中して配置されていた。

最前部は両舷一杯にまたがる広々としたラウンジで、この船の中でも最も当代ドイツ風の雰囲気を感じさせている部屋であった。

天井や壁回りには一切の複雑な細工や装飾は施さず、シンプルでプレーンな表面に仕上げられていた。

正面と両サイドの3方向は、プロムナードデッキ部分の側面図からもわかる通り、床から天井近くまで達する高さ3.5メートル、幅1~2メートルにも達する巨大なガラス窓で巡らされ、それぞれの窓の室内側は、天井から床に続く特大のレースとビロードのカーテンで覆われていた。これはまさに典型的なドイツ貴族の館の居間を彷彿させる佇まいであった。

特大の絨毯の上に配置された椅子やテーブルは、磨き上げられたドッシリとした檜材を使ったもので、いやがうえにもドイツ的雰囲気を醸しだしていた。

壁と天井の色調はパールグレーに統一され、クリーム色と金色で縁取りされていた。

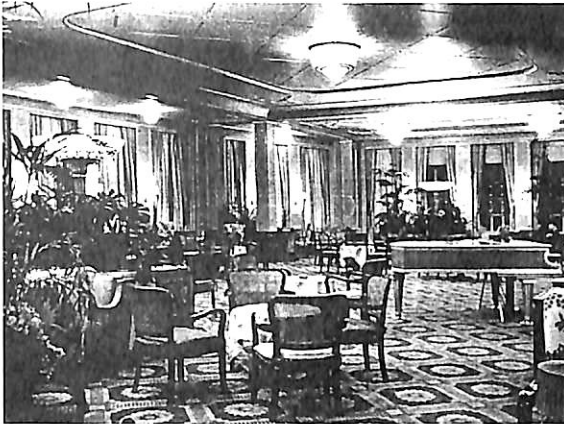
ラウンジとメインエントランスとの出入りは2カ所の回転式ドアで行われた。

客船に回転式ドアを設置すること自体、極めて画期的であったといえよう。

メインエントランスの大階段の背後はボイラーケーシングになっており、その両側に設けられた通路を過ぎるとスモーキングルームに入る。

部屋全体の雰囲気は、ラウンジとは打って変わって天井や壁、柱にいたるまで檜材を主体に仕上げられており、壁の羽目板は淡いグレーに塗装され、他は檜材の磨き仕上げになっていた。

ラウンジと同じく、スモーキングルームの天井、壁、柱は一切の装飾は施されず、極めてシンプルな仕上げになっていた。



▲ シャルンホルストの一等ラウンジ 甲板室の最前部に設けられており2万総トン弱の船とは思えない立派なつくりである。すっきりしたたゞまいで独特の気品がある。

壁面には船名にちなみ、大きなシャルンホルスト将軍の肖像画が掲げられ、さらに、ヒンデンプルグ皇帝と時代を反映してヒットラー総統の肖像画が掲げられていた。

スモーキングルームの左舷側の後方、奥まった所はバーになっており、右舷側の同じ位置はライティングコーナーになっていた。

スモーキングルームを抜けると、階段室になっており、すぐに広々としたダイニングルームになっていた。

広さは、長さ19メートル、幅15メートルほどで、1等船客をワンシッティングでまかなうことができた。

天井と壁の色調はライトグリーンを基調としており、ラウンジと同じくクリーム色と金色で縁取りがされ、いかにも熱帯地方の航海を考えた涼しげな配色であった。

ダイニングルームの右舷側後端には、こじんまりとした子供用のダイニングルームが設けられていたが、ここは少人数用のプライベートダイニングルームとしても使用できた。

1等客室はAデッキとBデッキに配置され、1人用と2人用の客室のほとんど全てが、バス又はシャワーおよびトイレ付きという、グレードの高いものであった。

またA、Bデッキの前方には合計6室のデラックス客室が配置されていた。

ツーリストクラスの公室はBデッキの後半部分に配置されていた。

第4ハッチの前方が広いダイニングルームになっており、部屋の後方には下のCデッキのツーリストクラス客室に通じる大階段があった。

第4ハッチの左舷側は婦人専用のラウンジ、右舷側は

通路を隔てて小さなバーになっていた。

通路の突き当たりのドアを開けると、かなり広いホールになっており、スモーキングルーム兼ラウンジとして使用された。

ツーリストクラスの公室の装飾も1等とはほぼ同じで、シンプルな仕上げとなっており、さらに家具類も極材のドッシリした立派なものであったといわれている。

シャルンホルストとグナイゼナウには5カ所の船倉が設けられ、各種貨物の積載能力は8,000トンほどであった。

この2隻の1番船倉の最下部には、他から完全に隔離された油倉が設けられているのが特徴であった。

ここには東南アジア方面で椰子油が積み込まれたり、何と日本からは醤油が直接このタンクに積み込まれていたのがあった。

ヨーロッパ方面への醤油の輸出の歴史は意外に古く、江戸時代の末期には、醤油は日本のヨーロッパ向けの重要な輸出品になっていたのである。

1935年5月10日、シャルンホルストは日本へ向けての処女航海にハンブルグの港を後にしたのであった。

グナイゼナウの処女航海は、ハンブルグ発、1936年1月3日であった。

両船の日本までの寄港地は、往路と復路で多少の違いがあった。

・往路

ハンブルグ～ブレーメン～サウザンプトン～パルマ・ド・マローカ（マジョルカ島）～ポートサイド～コロombo～ベナン～シンガポール～マニラ～香港～上海～横浜～神戸

・復路

神戸～上海～香港～マニラ～シンガポール～ベナン～ペラワン（スマトラ島）～コロombo～ポートサイド～マルセイユ～バルセロナ～パルマ・ド・マローカ～サウザンプトン～ブレーメン～ハンブルグ

往路の所要日数は43日、復路の所要日数は42日であったが、同じ航路に就航していたNDLのザールブリュッケン（SAARBRUKKEN）クラスの貨物船の所要日数52日に比較すると、10日間もの大幅な短縮になっていた。

シャルンホルストとグナイゼナウ2隻の就航は成功であったといえよう。

貨物輸送の面でも好調であったが、これは所要日数の短いことが大いに貢献していたが、基本的にはドイツと極東間で輸送される貨物の量が次第に増加していたことにも困ったのであった。

往路は主に鉄鋼製品、機関車を含めた鉄道資材、化学

肥料、大型機械、ドイツ特有の各種の精密機械、セメントなどの工業製品で、復路は主に大豆、コブラ、椰子油、綿製品、生糸、マニラ麻、ピーナッツ、皮革原材料など、典型的な一次産品で占められていた。

貨物の輸送量は往復ともに多く、いきおい積み荷・積み降ろしに多くの時間がかかり、停泊時間のロスタイムが多くなる傾向にあったが、両船は高速の威力を発揮して、多くの場合遅れを海上で取り戻していた。

この2隻が就航した時、日本のヨーロッパ航路の客船は全て日本郵船の独壇場であったが、その中の最新鋭の船も1930年建造の12,000クラスの照国丸、靖国丸の2隻で、ドイツの新鋭船に比較すれば、大きさ、設備、速力、何れの面でも見劣りするものになっていた。

日本郵船はこの事態を挽回するために、17,000トン級の3隻の新鋭客船の建造に動き出した。

後の新田丸(N)、八幡丸(Y)、春日丸(K)であるが、3番船の春日丸は終に客船としての陽の目を見ることはなかった。

新田丸、八幡丸の2隻は1940年に完成したが、既にヨーロッパの地全域は戦争の直中にあり、ヨーロッパ航路に就航することはできなかった。

2隻は北米西岸航路にそれぞれ数航海就役したが、日米開戦の危機をはらんだ時代を前に、客船としての活躍は終わってしまったのであった。

グナイゼナウと新田丸の要目を比較すると、両船が大変によく似ていることに気が付かれよう。

| | グナイゼナウ | 新田丸 |
|-------|----------------------------|--------------------|
| 総トン数 | 18,184トン | 17,150トン |
| 重量トン数 | 8,170トン | 9,935トン |
| 寸法 | 198.7×22.5×8.8 | 179.8×22.5×8 |
| 主機 | タービン機関 | タービン機関 |
| 出力 | 26,000馬力 | 25,200馬力 |
| 最高速力 | 23ノット | 22.5ノット |
| 航海速力 | 21ノット | 19ノット |
| 旅客定員 | 1等 149人 2等 144人 3等 - | 127人 86人 70人 |
| | 計293人 | 計283人 |

さらに新田丸や八幡丸には、随所にこの2隻のドイツ船の影響と思われるものが見受けられる。

例えば、最上甲板のサンデッキの煙突の直後に、1等船客用のプールの配置した様子、プロムナードデッキの後部に1等ダイニングルームを配置した様子、Bデッキの後部の2等船客用の公室を配置した様子など、よく似ている。

2隻は、就航後ほぼ4年間は順調な航海を続けていたが、日本からの帰途にあったシャルンホルストに突然の事態が発生した。

1939年8月26日の深夜、マニラを出港しシンガポールへ向かっていた同号の無電室に、本国からの極秘の緊急電が入った。内容は深刻であった。

「ドイツは戦争に突入する直前にあり。大至急最寄りの中立国の港に入港、待機し、後電を待て」という驚くべき内容であった。

「待った」はなかった。シャルンホルストは船長の判断で急遽反転、まずマニラへ入港し、給油と給水を終えるとともに直ちに神戸へ引き返す針路をとった。

最大速力23ノットで北上を続け、9月1日18時20分、神戸港外に到着した。

正にこの日、ドイツは突如ポーランドに侵入し、第2次世界大戦の火蓋が切られたのであった。

結局シャルンホルストはこの神戸港でなす術もなく、以後約3年間にわたって、ごく小数の機関要員が保守する中で係留されていたのである。

一方僚船のグナイゼナウは、この時本国のブレーメルハーフェンにあって、極東へ向けて出港の直前にあった。グナイゼナウの出港は永遠に延期されたのである。

同号はその後商船として使われることはなく、バルト海沿岸で軍隊輸送、潜水艦要員の宿泊船などに使われていたが、1943年5月2日、キールからシュヴィーネムンデへ向けての兵員輸送の途中、ワルネミュンデ北北東50キロメートルのバルト海上で、イギリス軍機によって敷設された機雷に触れ、沈没してしまった。

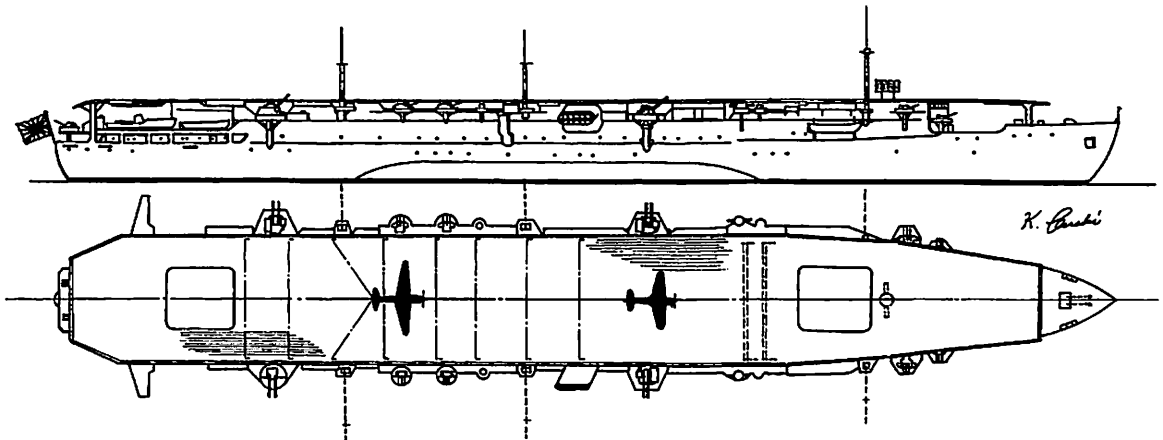
海路による帰国の途を閉ざされてしまったシャルンホルストの乗客や乗組員達は、当時まだドイツとは敵対関係になかったソ連国内を通過し、陸路帰国する途が残されていた。

日本を仲介として、ソ連・ドイツ両国間で交渉が続けられた結果、彼らは数組のグループに分かれて、朝鮮、満州を経由し、シベリア鉄道を利用してリトアニア経由で帰国する途が開かれ、1939年12月、全員が帰国することができたのであった。

その後のシャルンホルストは神戸港に、錆びるに任せて神戸港に係留されていた。

間も無く日本も太平洋戦争に突入していったが、1942年6月のミッドウェー島沖海戦で日本の空母陣は悲劇的な大打撃を受けた。

その結果、日本海軍の空母増強計画は俄に急を告げ、長時間を必要とする正規空母の建造の穴を埋める対策として、比較的短時間で済む商船改造の特設空母の建造計



▲ 特設航空母艦「神鷹」の側面図と平面図

画が進展した。

放置されたままのシャルンホルストは正に特設空母に打って付けの船体であった。

日本政府とドイツ政府との交渉の結果、同号の購入に了解点を得られ、直ちに買収手続きがとられた。

シャルンホルストの空母への改造工事は呉海軍工廠で行われることになり、1942年9月から突貫工事が開始されたのであった。

しかし、この改造工事に当たって二つの問題に直面してしまった。

一つは改造時に必要なシャルンホルストの細部にわたる図面がないこと。今一つは、当時最高水準にあったシャルンホルストのワグナー式高温・高圧ボイラーの取り扱いであった。

山積みする幾つかの難問を解決しながら、1943年12月、シャルンホルストは空母として完成した。艦名は「神鷹」と命名された。

全長180メートル、全幅24.5メートルの飛行甲板は、何れも特設空母として完成した「大鷹」、「雲鷹」、「海鷹」、「沖鷹」の5隻の中では最大であった。

飛行甲板はかつてのポートデッキの位置にあたり、飛行機格納庫はほぼプロムナードデッキの位置に設置されて、2基のエレベーターが配置された。

全体の姿は他の特設空母と同じくフラットデッキ式で、艦橋は飛行甲板の最前部の下に設置された。

問題のボイラーであるが、公試の時点から様々な不具合が発生し、終に艦本式ボイラーに転換されてしまった。

このために「神鷹」の連合艦隊への編入は数カ月遅れてしまったのである。

1944年7月6日、「神鷹」は第1海上護衛隊に編入さ

れ、正式な軍艦としての活動が開始されたのであった。

「神鷹」の搭載飛行機数は33機（内6機は補用）であるが、定数一杯の機体が配備された形跡はなく、旧式の97式艦上攻撃機が14機、対潜哨戒機として搭載されていた記録がある。

「神鷹」の初陣は1944年7月13日、合計13隻の貨物船を護衛してマニラとシンガポールへ向かった。

この時は無事に任務を果たし帰還している。

1944年11月14日、集結地である九州の伊万里湾を抜錨して、12隻の貨物船と油槽船から成るヒ69船団が激戦の地フィリピンへ向かった。

「神鷹」はこの船団の護衛のために第3回目の任務についたのであった。

船団は東シナ海を横断し、中国大陸の沿岸に沿って南下するルートが予定されていた。

船団が揚子江と済州島のちょうど中間点にさしかかった11月17日の深夜23時過ぎ、「神鷹」の右舷に突然4発（一説には3発）の魚雷が命中した。

魚雷の爆発は、フィリピンの航空作戦用に大量に搭載していたガソリンドラム缶の引火を誘発し、「神鷹」は瞬時にして全艦火達磨となり、艦尾より急速に沈んでいたのであった。

生存者は全乗組員1,200名中僅かに60余名に過ぎなかった。正に悲劇である。

雷撃した潜水艦はアメリカの潜水艦スベードフィッシュであった。

戦後「神鷹」の僅かの生存者と遺族によって「空母神鷹会」が結成され、定期的に会合がもたれている。

また、神戸港に姿を見せたかつてのシャルンホルスト号をこよなく愛し、戦後も同号の元乗組員やその関係者

と交歓を続けている神戸在住の一人の篤志家がおられる。

その方は、「空母神鷹会」の代表と共に「神鷹とシャルンホルストを忍ぶ会」を結成し、ほぼ30年にわたって「シャルンホルスト記念碑」を神戸港に建立すべく奔走されたが、終に実現成らず、断念されたという誠に涙ぐましい話がある。

シャルンホルストは商船としての活躍は僅かに4年4カ月という短いものであったが、忘れ得ぬ船である。

【特設空母「神鷹」の要目】

| | |
|-------------------------|-----------------|
| 基準排水量 | 17,500トン |
| 公試排水量 | 20,900トン |
| 全長 | 198.64 m |
| 全幅（水線） | 25.60 m |
| 機関 | ターボエレクトリック |
| 軸馬力 | 26,000馬力 |
| 軸数 | 2軸 |
| 飛行甲板 | |
| 全長 | 180.00 m |
| 全幅（最大） | 24.50 m |
| 格納庫段数 | 1段 |
| 昇降機数 | 2基 |
| 搭載機数 | 33機（内6機は補用） |
| 内訳・戦闘機9（補3）機。攻撃機18（補3）機 | |
| 対空砲火 | |
| 高角砲 | 12.7 cm II × 4基 |
| 機銃 | 25ミリIII × 30基 |
| 乗員（定員） | 834名 |

【シャルンホルストの要目】

| | |
|-------|--------------------------------|
| 造船所 | Deschimag AG. Weser (Bremen) |
| 起工 | 1934. 3 |
| 進水 | 1934.12.14 |
| 竣工 | 1935. 4.30 |
| 総トン数 | 18,184トン |
| 寸法 | 全長198.7 m × 全幅22.5 m × 喫水8.8 m |
| 主機 | ターボエレクトリック |
| 推進器 | 2軸 |
| 最高速力 | 23ノット |
| 航海速力 | 21ノット |
| 乗客 1等 | 149名 |
| ツーリスト | 144名 |
| 乗組員 | 281名 |

【参 考 文 献】

- Deutsche Passengier Liner. Des 20 Jahrhunderts
Jürgen Schödler Koehlers Verlagsgesellschaft mbH
- A Century of Liner Shipping to the Far East 1886 ~ 1986 Otto J Seiler Hapag Lloyd AG
- Great Passenger Ships of the World Vol. 3
A. Kludas Patric Stephens Limited
- 1847 ~ 1997 The World is our Oyster (150 Years of Hapag Lloyd) S. Wiborg/K. Wiborg Hapag Lloyd AG
- 日の丸ドイツ船 岡村信幸 岩波ブックセンター（非売品）
- 航空母艦（万有ガイドシリーズ No. 24）石橋孝夫監修 小学館
- 丸スペシャル（日本の空母 2）1980. 3 潮書房

× × ×

18. バタヴィアⅢ (BATAVIA Ⅲ) (William H Muller AG)

今回はいささか趣の違う、はなはだ魅力的な客船についてご紹介したい。

戦前の天然社発行の船舶雑誌「船舶」(旧名モーターシップ)の昭和16年5月号に、正体不明の小型の客船の紹介記事が掲載されている。

記事は、この船の主機関と一風変わった荷役設備の解説だけにとどまり、要目が掲載されている以外この船の来歴や、素性を説明する文章が一つもない。

しかし、2ページにわたって掲載されている、あまり鮮明でないこの船の一般配置図を眺めていると、この船の本来の目的がわかってくるようで誠に楽しい。

古い資料を様々に漁ってはみたが、この小型の客船の正体を知ることは、どうしてもできなかった。

読者の中でこの船の正体について詳細をご存じの方がおられれば、是非教えていただきたい。

それでは、記事の中の要目と一般配置図を頼りに、この魅力的な客船について紹介してみよう。

この船の名前は「バタヴィアⅢ」といい、1940年2月にオランダで竣工している。

所有会社は William H Muller Steamship というオランダのロッテルダムに本社を置く会社であるが、この会社の由来についてもよくわからない。

この客船はオランダのアルブラッサーダムでのノールト造船所で完成しているが、完成の3カ月後の1940年5月にはドイツ軍のオランダ侵攻が開始されている。

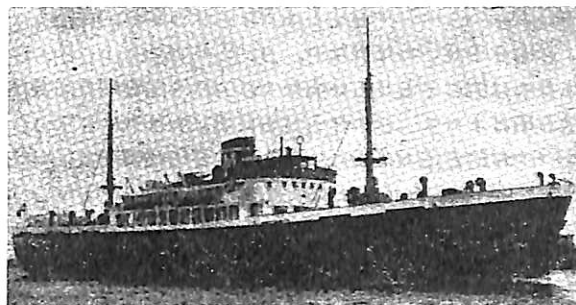
全くきわどいところで完成したわけである。

このバタヴィアⅢは、その名前や要目などから推定すると、オランダ領東インド諸島(現在のインドネシア)を中心とする航路に就航する目的で建造されたものらしい。船名のバタヴィアとは、現在のインドネシアの首都ジャカルタの旧名である。

当時この地域は、ロッテルダムに本社を置く KPM や JCJL の二大海運会社の勢力下にあって、この2社の大小多数の貨物船や客船が島々の間に運行されていた。

しかし、この2社のほかにもオランダの幾つかの海運会社が大小の船を運行しており、このバタヴィアⅢもその中の1隻であったに違いない。

総トン数2,687トン、重量トン1,080トン、旅客定員は1等74名(最大88名)、2等50名(最大71名)、3等24名であった。



▲ バタヴィアⅢ

主機関は3段膨張式レシプロ機関で、最大出力3,000馬力の非常にコンパクトにまとめ上げられた、レシプロ機関としては最終に近いタイプのものであった。

1軸推進による航海速度は15ノットで、このタイプの船としては高速の部類に属するものであった。

一般配置図からもわかる通り、長船首楼タイプのこじんまりとまとまった外形をしていた。

これは推定であるが、バタヴィアⅢが竣工した1940年2月当時のヨーロッパは、イギリス・フランス対ドイツが戦闘状態にあり、大西洋には多数のドイツ潜水艦が配備され、敵対国の艦船に対して虎視眈々と爪を磨いていた時期であっただけに、ドイツとは戦端をまだ開いていなかったオランダとしても、バタヴィアⅢを大西洋海域で就航させるには、余りにも危険性が高く、竣工と同時に地中海、スエズ運河経由で本来の使用地であるインドネシアへ回航したのではなかろうか。

バタヴィアⅢの概観上の最大の特徴はその荷役設備にあった。

同号には前後に各2カ所、合計4カ所の貨物倉があるが、荷役用のデリックブームが見当たらない。その代わりに、前後甲板の各マストの基部にそれぞれ3基のジブクレーン状の荷役装置らしきものがあるのに気がつく。

3基のジブクレーンは鋼管で組み上げられている。

この3基のジブクレーンは非常にコンパクトにできており、各マストの基部に設置された回転盤の上に3分割されて固定されており、ブームの上下のための吊索や、荷役索の巻き上げ、巻降ろし用のモーターも回転盤の上に設置されている。

この回転盤は例えて言うならば、中華料理店の回転テーブル状のもので、マストの基部に設置された回転テーブルがモーターによってジブクレーンを乗せたまま、マストを中心に自在に回転するものである。

もちろん各クレーンの回転にあわせて、マストの中間部にあたる吊索用ブランケットも回転できる仕組みになっ

ていた。

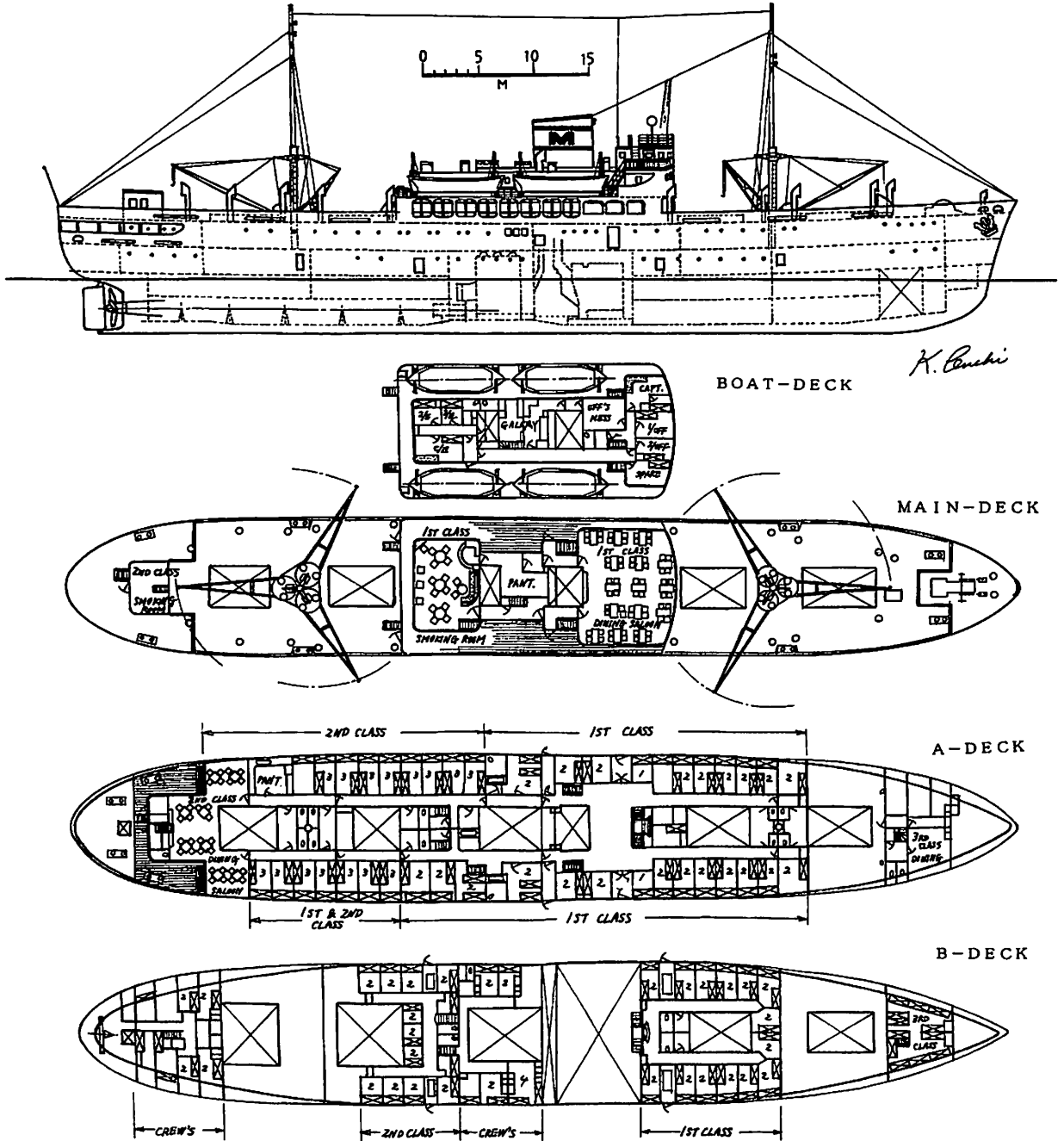
図面を参照いただきたい。

これは誠に面白い発想であって、回転盤を回転させる事によって、一つのハッチに対しては常に2基のクレーンが対応できることになり、重量物の荷役は不可能

であっても、この程度の船の運ぶ貨物の迅速な荷役には効果的であったと推測できる。

荷役装置のほかに目立つ特徴としては、メインデッキの上部構造物のスタンションがある。

戦前のオランダ～東インド諸島間の航路に就航してい



▲ バタヴィアⅢ 一般配置図

たオランダの多くの客船、例えばデンボー、アルデゴンデをはじめ、同じ時代に就航していたKPMのルイス級3隻の客船や、戦後のRILのチワンやチルワ等の外舷の窓回りやスタンションに共通して見られた、カーブを描いたデザインが、この小型の客船にも取り入れられていることである。

さて、一般配置図を見ながらこの船の内部を探検してみたい。

ブリッジの下のポートデッキは士官の居住区域になっている。航路が沿岸のためであろうか、部屋数を眺めると、士官の数が少ない。

前方は船長と1・2等航海士の部屋と士官食堂になっており、中央部の煙室の後方にギャレーが配置されているのが変わっている。

後方は機関長と2・3等機関士（1等機関士がない）の部屋になっている。

ポートデッキの1段下のメインデッキに1等公室が配置されている。

最前部の1等ダイニングルームはかなり広い面積を占有し、いきおい、このダイニングルームの両舷にある甲板通路は、せいぜい幅1メートルそこそこである。

この幅の狭い甲板通路も、極東航路に就航するオランダ客船の特徴の一つである。

ダイニングルームの内部には4人掛のテーブルが合計15脚配置され、通常は乗客をワンシッピングでまかなえるようになっている。

ダイニングルームの後方は煙室になっており、この両側に出入口がある。

各出入口を出ると、小さな階段室になっており、1段下のAデッキの1等客室に通じるようになっている。さらに、甲板へはこの階段室から出られるようになっていた。

煙室の後方左舷側は配膳室になっているが、右舷側には、階段室から後方のスモーキングルームへ通じる通路が設けられているのは、このクラスの客船にしては気の利いた設計である。

配膳室と通路の外側のプロムナードデッキは、幅が3メー

ルと広くっており、デッキチェア等が並べられたのであろう。

後部はスモーキングルームになっており、かなり長めのソファや、部屋の片隅には、こじんまりと半円形にデザインされた洒落たバーカウンターが配置されていた。

この部屋の片隅には階段があり、1段下のAデッキの1等客室に通じている。

プロムナードデッキの船尾近くに、小規模な2等船客用のスモーキングルームが配置されている。

部屋の広さは4.5メートル×3メートル（ほぼ8畳間の広さ）と、広いものではない。

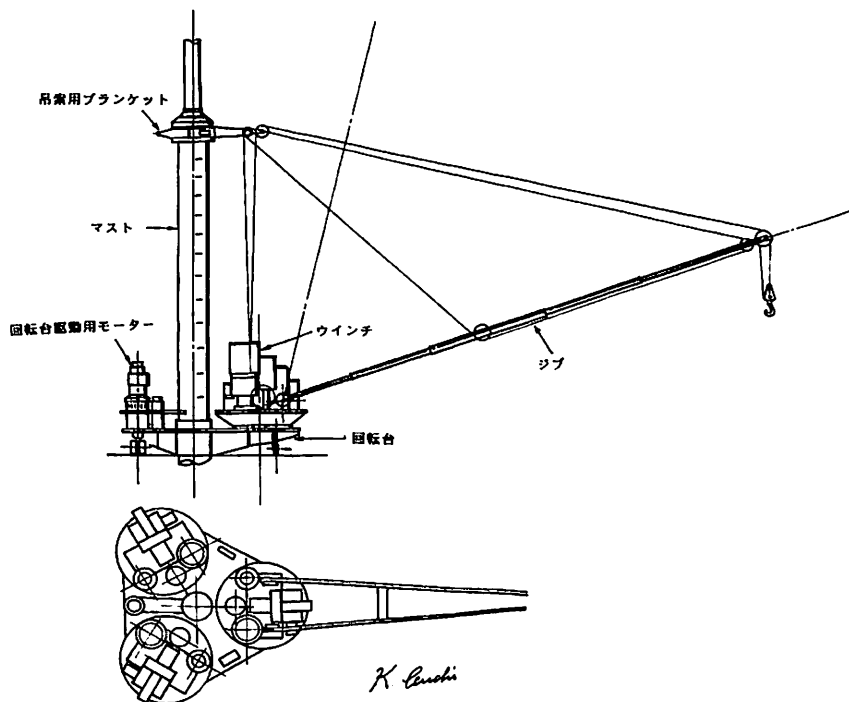
この部屋の中の階段を下りると、2等船客用のダイニングルームへ飛び出す。

Aデッキの船首部分の右舷側に3等ダイニングルームがあり、談話室としても利用されたのであろう。

この部屋の背後に、下のBデッキへの3等客室に下りる階段がある。

この3等客室は2段ベッドの大部屋になっており、定員は24名である。

3等のダイニングルームの後方は船倉になっており、その後方から船尾にかけては1等と2等船室で占められている。



▲ バタヴィアⅢの特殊な荷役装置

煙室の前部は1等エントランスホールになっており、ここには1段下のBデッキへ通じる大階段がある。

この付近から前方にかけての両舷には2名室の1等客室が18室、1名室が2室並んでいる。

エンジンケーシングの両側にはバス付の特別客室が各1室ずつ配置されている。

右舷側の特別室の後方には1等2名室が3室配置され、通路は一端ドアで仕切られている。

このドアを通ると、それまでの2名用の1等客室よりやや狭い2名用の客室が7室並んでいるが、この客室は1等として使用する時には2名室として、2等として使うときには3名室として使われる、チェンジアブルな客室になっている。

左舷の特別室の後方には通路のドアを挟んで、8室の2等客室が並んでいる。

全て3名室で、広さは右舷の両用客室と同じである。

船尾の第4ハッチを取り囲むように、2等ダイニングルームが配置されている。

室内には4人掛のテーブルが8脚置かれていた。

ダイニングルームの後方からは船尾のデッキに出られるようになっており、この狭いデッキには、一応木製のベンチが配置されていた。

Bデッキの第4ハッチの両舷には1等2名室がそれぞれ7室ずつ配置されている。

一端ポイラーケーシングで隔てられ、エンジンケーシングの両舷はチーフスチュワード、コック、スチュワードの居住区になっていた。

その後方の第3ハッチを取り囲むように、そこは2名用の2等客室が合計13室配置されている。

船尾部分は機関部と甲板部の部員の居住区である。

小型の客船にしてはなかなか凝ったレイアウトで、同じ時代に、東シナ海や日本海で活躍していた同じクラスの日本の客船、香港丸、北京丸、長城丸等のレイアウトと比較すると、はるかに客船らしい雰囲気を感じさせていることがわかる。

このバタヴィアⅢがどのような活躍をしていたのか分からないのが大変残念である。

〔バタヴィアⅢの要目〕

| | |
|-------|---------------------------|
| 造船所 | デ・ノールト造船所(アルブラッサーダム) |
| 竣工 | 1940. 2 |
| 総トン数 | 2,687トン |
| 重量トン数 | 1,080トン |
| 寸法 | 全長86.4 m×全幅13.3 m×長さ7.3 m |
| 主機 | 3段膨張レシプロ機関(最高出力3,000馬力) |
| 軸数 | 1軸 |
| 航海速度 | 15ノット |
| 旅客定員 | 1等 74~88名 |
| | 2等 50~71名 |
| | 3等 24名 |

〔参考文献〕

- ・船舶(旧名「モーターシップ」改題) 1941年5月号 天然社

2000年版 船舶写真集

B5版・289頁・上ビニール装・定価6,500円(税込)
(送料340円)

1992年版(第14集)発刊以来、久々に写真集が発刊されました。

内容は本誌1992年4月以降2000年5月号までに掲載された船舶の中から、国内船・輸出船別に、船種・船の大きさ等を考慮して150隻にまとめ、その写真と要目を掲載しました。

また付録Ⅰとして主要船舶88隻の一般配置図を収めてあります。

更に付録Ⅱとして、何れにも掲載出来なかった船を含めてこの期間中の船舶1,139隻の船名・船主・建造所・総トン数などの一覧表を巻・号と共に追加してあります。

株式会社 船舶技術協会

振替口座 00130-2-70438 電話・Fax. 03(3552)8798

船が山に登った

(10)

後藤大三*

第七章 古い開発、新しい開発 (続)

1. ロー・テクとハイ・テク

…情報とはインテリジェンス

3.3 澤鑑之丞 父の曾遊の地でのエピソード

だいぶ余談になるが、前述の網淵謙錠の著書「航」に面白い挿話が紹介されている。

榎本、澤らの留学の1年前に条約交渉の訪欧使節として派遣された竹内下野守の一行には、福沢諭吉や後の外務卿寺島宗則など錚々たる人物もいた。しかし、大勢の中には不心得のものがいて、言葉の通じないためもあったが、店の商品を買っても代金を払わなかったり、強奪したりして、すっかり日本人の評判を落としていた。そのため、留学生たちは白い目で見られ、不愉快な思いをした。

事情がわかってから、一層オランダ人たちに礼儀正しく接することに努めたので、新聞にも「今度来た留学生たちは、昨年の日本人とは雲泥の差がある紳士たちである。故に各商店は申すに及ばず、いずれにおいても、相当の待遇をすべきである」との記事が出るまで名誉が回復された。

網淵の「航」には、これの後日談が出ている。オランダの子どもたちが留学生に向かってはやし立てた悪口の戯れ歌を太郎左右衛門は書き残していた。30年以上たった明治34年(1901年)、鑑之丞(当時造兵中監)はヨーロッパ視察を命ぜられた。その旅行途中、ハーグに立ち寄り、公園を3人連れて散歩していた。そのとき、悪童どもが大声で歌を歌って彼らをはやし立てた。ふとメロディーに記憶を呼び戻した鑑之丞は、これは榎本や亡父から聞いていた日本人侮蔑の歌のメロディーではないかと懐かしくなり、立ちどまって耳を傾けた。

すると、1人の老紳士が木立の中から出てきて子どもたちを叱りつけた。鑑之丞が老紳士に近づいて挨拶を交わしながら「今の子どもたちの歌っていたのは、昔の日本人を冷やかす歌ではないか」と訊ねると、老紳士は「その通りですが、なぜご存じか」と正確な英語で問い返してきた。「父が昔オランダに厄介になったことがあり、この歌を自分によく聞かせてくれたものだった」と話すと、老紳士は恐縮して、改めて丁寧に挨拶して立ち去ったということである。太郎左衛門は、この歌の原詩を片仮名のオランダ語で記録していた。日本人の面の皮は厚い、太鼓に張ったら良い音がするだろうというような文句であつたらしい。

この顛末を、ご子孫の野原氏にお話したところ、ご存知ないようであった。「それにしても西洋の曲を太郎左右衛門も鑑之丞もよく覚えていたものですね」と問い返したら、どうも沢家には音楽の才があつたらしく、昭和の初め頃有名だった、オペラ歌手古沢淑子も沢家の一族だったとのことであつた。鑑之丞が海軍軍楽隊を創設して君が代を演奏させたという、あまり知られていない逸話も、そのとき聞いた。太郎左衛門の航海記には、オランダの軍楽隊を見学したことも出ているので、親子2代が軍楽隊に興味があつたわけである。

4. アンカー物語

4.1 アンカー(船のイカリ)の歴史

この項は新型アンカーの開発の話が主題であるが、エジソンの故事に倣って、まずアンカーの歴史をながめることにする。

古代のアンカーは重りの意味が大きく、4世紀末インドに行った法頭が帰路インド洋で嵐に逢い、ある島の近所で石のイカリをおろしたが、「水深くして石留まらず」と手記を残している。アンカーに石偏に定めるとした錠という字を当てていたのもその名残である。ミラノの海洋博物館に、南米インドのバルサ船の復原モデルがあつたが、それにも石に横木を縛り付けた単純な形のアンカーが使われていた。アンカーに石を使うという

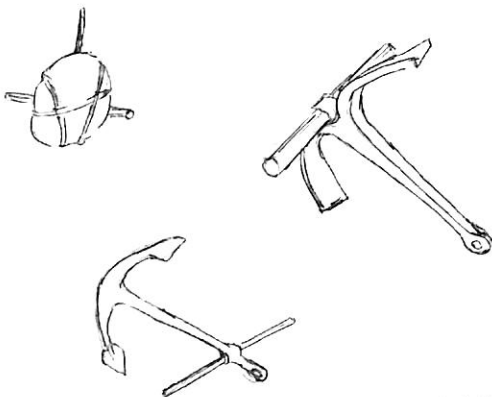
* (元)石川島播磨重工業造船設計部、技術研究所副所長
(元)石川島防音工業常務取締役
(元)攻玉社工科短期大学教授 工学博士

のは世界共通の考えであつたらしい。2本爪を木で造り石を重石にしたアンカーは次の世代のものである。安東水軍のところで述べたように、元寇船の碇は2個の石を木材と組み合わせたものであつた。長崎県では、網の固定用に木製の2本爪に、取り外しできる石の重石をつけた碇が最近まで使われていた。

「錨」の字が当てられるようになったのは、鉄の爪ができるようになった時代からである。宇源辞典によると、錨は金偏に猫という字の旁をくっつけた字で、猫の爪で引っかけの連想から来ているのだそうである。この時代から海底に引っかけ止めようという考えが始まったものと思われる。スパイや忍者ものの映画で、小さな錨をロープの先につけたものを投げて、屋根や壁などに引っかけ侵入する面がよくある。海底の固定物に引っかかりがあれば役に立つはずである。あとでふれる榎本武揚らの渡欧時の乗船が座礁した際、沖にアンカーを打って引き出そうとしたが、綱が切れて失敗した。これは、少なくともアンカーの爪が岩にでも引っかかって、爪が利いていたのである。でも綱が切れてしまつては何にもならなかつた。前出の北前船では4本爪の鉄製アンカーが、数個準備されていた(Ⅶ-3)。

ところが、海底は泥や砂で埋まっている場所が多いので、引っかけの固定物はほとんどない。また、もし岩にでも引っかかたら、今度は引き上げるのが大変である。

次の世代の錨は2本爪のストック・アンカーで、中国型の唐人錨と、西洋型のフィッシャーマン・アンカーに代表される。ストック・アンカーは、アンカーの柄(シャック)に長いストック(腕木)を通してある。ストックはそれぞれ反対方向を向いた2本の爪の面と垂直になっている。



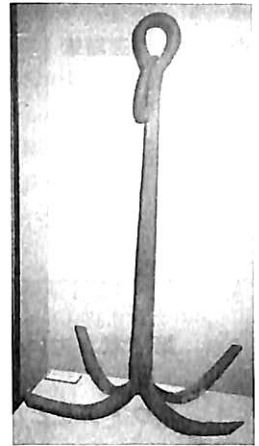
(左)石碇 (中)フィッシャーマンアンカー (右)唐人錨

▲Ⅶ-4 昔のアンカー

この型の錨が船乗りを象徴するマークとなっているのはご承知の通りである。商船学校や水産学校の記事に使われたばかりでなく、皇太子妃となられた雅子様^{マコ}の母校、田園調布雙葉女学園のセーラー服にも、この錨のマークがついている。

放り込まれて海底に着いたとき、ストックが横になって一方の爪がまず海底に着くだろうと予想される。そして、その爪が海底の土に食い込むというアイデアであつた。当然ながら、反対側の爪は上を向くことになる。この種のアンカーは十字型とも呼ばれた。1本の爪が掻く海底土の抵抗が小さいのがこのアンカーの弱点である。

ごく最近まで、小型漁船などでは2本爪や4本爪の錨が使われていた。4本の場合はストックが無くても、爪は海底にささり易い。ガレー船時代には、敵艦に乗り移るときに、敵船に投げ込む4本爪のアンカーを必ず備えていた(Ⅶ-4)。



▲Ⅶ-3 4本爪アンカー



▲Ⅶ-5 スプロケットとチェーン

4.2 投揚錨時の問題

アンカーの本来の目的は、船を風や波で流されないようにすることにある。頼みのアンカーが利かないと遭難に繋がるので、忽せにできない問題である。

しかし、投揚錨時の誤作動も、安全に関わる問題である。ブレーキを外してアンカーを放出(let goをなま^てって日本船員はレッコウするという)するとき、配置が悪いと揚錨機の歯車(通常の歯車とは形が違い、スプロケット・ホイール^{ホイール}と^{ホイール}いって、チェーンがはまりこむような、くぼみを持っている)とホーズ・パイプのデッキ開口との間で、チェーンが踊りながら放出されることがある。ひどいときは、チェーンがスプロケットから外れて踊りだすので危険である(Ⅶ-5)。

チェーンの踊りの振動数は、チェーンの引っ張り力、チェーンの長さや重さに関係し、たまたまスプロケットの回転がこれにマッチすると同調現象が発生して、チェーンが激しく踊りだす。減多にないことなので、あまり注意する人はいないが、揚錨装置の配置には経験則があって、それに従っていればチェーンの踊りは起こらないようである。

また、適切なタイミングで投錨することが大切で、レッコーを命じて、アンカーが落ちて行かねば、安全な操船はできない。多くの船長はチェーンを少し繰り出して、アンカーを途中までおろしておいてから投錨する。

錨鎖庫が下の方にありすぎて、揚錨機までの距離が甲板上のチェーンの長さ比べて長過ぎると、揚錨機のブレーキを外してもアンカーが落ちていかない。特殊な船で起こりがちの盲点である。

これとは逆に、揚錨機のブレーキが利かなくなると、チェーンがすごい勢いで落下したのを経験したことがある。そばによることもできず、肝の冷える思いで、躍り上がるようにして落下していくチェーンを、はらはらして眺めているだけであった。チェーンが最後まで流れきったとき、根止めが切れたら、チェーンが甲板上を踊り回り、周りの人を殺傷しかねない。さすがに、ドック・マスターが「みんな離れろ」と必死に叫んだ。それまで懸命にブレーキのハンドルにしがみついで、何とかチェーンの暴走を止めようとしていた操作員が飛び退いた。その途端、ガチッと大きな音がしてチェーンが止まった。

幸いにチェーンの根止め金物がしっかりしていて、衝撃に耐えたのである。根止め金物はチェーンの強度より強く設計していたので、チェーンが切れない限り、アンカーやチェーンを海中に落としてしまわずに済んだのである。ドック・マスターもほっとしたのであろう、「あなたの設計した根止めは強すぎたな」と、私を皮肉混じりにからかった。

揚錨時にチェーンがねじれて上がってくるという、とんでもない失敗をしたこともあるが、そのことは「あつ船が浮く」の中で書いた。

4.3 流されるアンカーの悲劇

アンカーが流されるなどということは、上に述べた問題とは比べものにならない、船の生命に関わる大問題である。小さなアンカーでは役に立たないし、船の大きさに比べて大きすぎるアンカーも実用的ではない。そこで、船舶規則では、それが合理的な値かどうかは別として、船の大きさに応じて、アンカーの重さやチェーンの太さを決めている。アンカーが流されない保証は何もない規

則である。ところが、アンカーが海底の土をかむ把持力については、理論的な研究は見あたらない。ただ、東大の浦教授が砂上を引かれるアンカーの挙動を研究されていたのを承知している。これについては、あとで触れる。

風や潮の流れが穏やかなときは、海底に着いているチェーンとアンカーの重さに加えて、爪が期待通りに働けば、なんとか役に立ちそうであるが、予想以上の風波が来たときは、特に海底がヘドロのような場合、アンカーは海底を引きずられる可能性がある。また、はたして、爪が海底の土砂に食い込むかどうかにも疑問がある。ひっくりかえって爪が上を向いてしまっただけでは処置なしである。アンカーが利かずに、船がアンカーごと引きずられて（これを走錨という）、大事故を起こしたことが、過去幾度かあった。

(1) 開陽丸の運命

前にふれた榎本武揚の「開陽丸」は、慶応3年、幕府が初めてオランダでつくらせた木造2,718トン、速力12ノット、砲26門（あとで9門追加）の新鋭艦であった。北海道を根拠地として新政府軍に対抗した、榎本軍の目玉というべき、木造としては世界最強クラスの戦艦であった。新政府軍には、この船に太刀打ちできる軍艦は、アメリカから購入した鋼鉄艦の「甲鉄」くらいしかなかった。この船は旧名ストーン・ウォール号といい、最初幕府が購入することになっていた。しかし、幕府の存在が怪しくなり、アメリカが引き渡しを控えていたところへ、明治新政府の発足により、新政府軍に加えられたものである。

その開陽丸が、江差の新政府軍攻略のために、慶応4年が改元された明治元年11月15日、太陽暦では1868年12月28日、松前藩の砦を攻略するため、江差沖に到着した。

ところが、夜が明けてみると、江差には松前藩兵の人影もなく、大砲を打っても何の気配も見られなかった。開陽丸が攻略に参加することを聞いて、逃げ去ったものと考えられた。そこで、一部の乗組員を残して、上陸して本陣を占領した。開陽丸は湾口の鷗島の近くに投錨した。

この日の天候については、「夕方6時頃より風荒く、雪また烈しくして……艦中おこたりなく蒸気を蓄え居たりしに」という記録がある。「10時ごろになって錨がきかなくなり、航走するには、まだ蒸気が足らず、暴風のため一瞬のうちに海岸に吹きつけられた」ということになっている。また、榎本等は上陸することもできなかったとも記してある。しかし、幕末史に詳しい作家の網淵謙錠によれば、どうも、これは座礁のミスを隠すための

偽装ではないかとのことである。

この日は「夜に入って空が晴れ、月が美しかった」という現地のいい伝えがある。江差は昔から北前船の根拠地で、船乗りたちが天候を見る日和山ひよりやまもある。土地の人の天候に対する記憶には、信憑性があると思われる。それを裏書きする開陽丸乗組員渡辺清次郎の手記「渡辺清次郎回想録」がある。

「この辺の錨場所は底が岩で錨が落ちつかないのが常で不安心なのだが、この日は南風が吹いていて荒れる様子もなかったため、皆が安心して上陸した」

というのである。また、渡辺は榎本も副艦長の澤太郎左衛門も陸上状況視察に上陸したと、はっきり記している。

以下は、網淵の著書「航」による開陽丸遭難状況である。これによると、通説とはかなり違っている点が多い。

公式記録では、「荒天に備えて主錨のほかに補助錨を3個投げ入れさせるとともに、機関長は中島三郎助（かつて、浦賀奉行所の与力であった頃、ペルリ艦隊と最初に接触した。後に函館攻防戦で戦死した。）に命じ、万一の時は何時でも動けるようにボイラを炊いて蒸気をあげさせることにした」となっている。一方、渡辺の記録では、「この頃の南風はすぐ北西風に変わり、風が起こる前に波が高くなる。（上陸したものが）帰船するのに困ったものであった。そのときは出帆しようと思っても大事なスチームは36.7ポンド位よりできておらず、全くいたし方がなかった。それでも無理をして出帆した。スチームは不足なれども錨を揚げた」となっている。要約すれば、蒸気は不足だったが、海岸から離れて、大波を避けようとして、錨をあげたというのが真相であろう。

あとで述べる洞爺丸の場合、動揺の激しい中を海水でどろどろになった粉炭を懸命に燃やそうと悪戦苦闘した記録がある。おそらく開陽丸でも同じような状態であったろう。

渡辺は更に、「大波で船体が横になった頃はスチームも十分できたが、今度は（座礁して）船体が折れて（曲がって）しまった」と記している。

開陽丸は江戸からの回航時、大嵐にあって舵を壊して漂流しかけたことがあり、函館で船大工の手で修理したというものの、開陽丸が入れるほどのドックはなかったため、不完全な舵のまま出航せざるを得なかったのではないか、また、スチームが十分できたとしても、不完全な舵では風に向かって艦を操ることはできず座礁してしまっただろうという網淵の推論もうなずける。

開陽丸の当直であった山内堤雲の自伝「山内堤雲翁自伝」には、座礁の前まで当直であったが、交替するころ「雪は紛々として降り」始めた。交代して「船室に入り

て雑談中、たちまち地震のごとき響きありて、船底礁岩に触れたり。これ風雪のため錨の引けたるなり」と、走錨がすぐに頭に浮かんだようである。折りあしく、機関の蒸気も十分でなかったから「直ちに引き出すを得ず、追々と岩間に食い入りて、……」とある。これは、傾きがひどくなるまでに、蒸気は十分となったという渡辺の記録と若干時間的なずれはある。しかし、こんな状況であったから、不完全な舵のまま、風雪の中、荒海を脱出することは、とうてい不可能だったと想像される。

座礁後3日間は上陸することも、陸上から応援に来ることもできず、船体は真ん中から折れ曲がって太鼓橋のようになったとも山内は記している。開陽丸は海岸に横向きに座礁したので、海岸側の13門の大砲を打ってその反動で岩から離そうとしたが、効果はなかった。陸上にあるものには何のための砲撃か、さっぱりわからなかったが、砲声は夜明けまで続いた。開陽丸の断末魔の悲鳴だったろうと網淵は記している。

この船が鉄船であれば、座礁で折れるようなことはなかったかもしれない。実は、本船が発注される時、機関の設計を担当したホイヘンス大佐は、木造にすることに疑問を持って、日本政府は鉄船を注文した方がよいと意見具申をしている。

開陽丸の遭難の原因は、走錨であるとの説がある。なるほど、山内堤雲は「碇が引けたるなり」と記録しているが、これは彼が船室に引き揚げて雑談しているときの彼の想像である。一方では当事者の渡辺は「錨を揚げた」と記している。

渡辺の記録「スチームは不足なれども錨を揚げた」、
「スチームが上がった頃、今度は座礁」から、直接の原因が走錨にあるとは思えない。更に、渡辺が「このあたりは錨が利かない」ことを承知しており、「今思うと大変な失策をやったもので、全く恐縮している」とも書き残している。彼は、舵の利かない場所に投錨し、天候が急変する現地の状況を見逃したことを悔やんでいる。

開陽丸が使っていたアンカーがどの形式のものだったか不明だが、時代からみると、大形のストック・アンカーだろうと思う。従って、把駐力が不十分であったことも事実であろう。しかし、以上の文献を解析すると、遭難の原因は走錨ではなく、スチームの準備が十分でないまま、大嵐から逃げようとしたが操船不能に陥ったためであることが明らかである。そうなると、上陸した榎本や澤の責任が問題となる恐れがあった。その故に、榎本らは上陸しなかったとの記録は網淵のいうように偽装の疑いがある。

榎本軍は頼みの巨艦の残骸を見て、悲痛の思いが胸一

杯であったろう。綱淵の言葉を借りれば、「北斗七星の中の星の名をとった開陽丸は雄図むなしく、北国江差の沖に残骸をさらすことになった」のである。舵の効きが完全で、蒸気も上がり、もっと早く危険な場所を脱出できたら、更に、もし、開陽丸が健在であったら、新政府軍を悩ませたであろうに、榎本軍の敗北は歴史の趨勢であった。

余談であるが、開陽丸はオランダで進水するとき、座礁に近い事故を起こしている。船台は無事に滑り降りたが、行き足をとめるアンカーの綱が切れて、向こう岸に乗り上げてしまった。榎本達は「そのくらい元気があったほうが好い」と喜び合ったが、開陽丸は乗り上げる癖がついていたのかもしれない。

更に余談を続けると、榎本、澤らは、どうも座礁に縁がある。オランダ留学のため訪欧の途中、岩礁が多く難所といわれたジャワ海で、乗船が座礁し大変な苦労を経験している。長崎からオランダ船カリブソ号に乗船したが、船長がはなはだ頼りなくて、榎本等も「大丈夫かな」と半分まじめに心配していた。案の定、ボルネオからジャワに入ろうとする海峡の難所で、暗礁に乗り上げてしまった。アンカーを打って引っ張ったが、綱の方が切れて成功しなかった。やむなく、無人島に上陸して、不安と労苦の1週間をすごした。偶然、近寄ってきた現地人に連絡を頼んで、ようやくオランダ軍艦に救われた。

(2) 洞爺丸の悲劇

もうひとつ、本当に走錨が命取りになった、今となっては我々の記憶から遠ざかりつつある痛ましい事件があった。それは昭和29年、予想もできない奇妙な動きで津軽海峡付近を襲った、マリー台風の犠牲となった青函連絡客船「洞爺丸」である。この事件についての詳しい状況は上前淳一郎の著書に詳しく述べられている。

その日は、早朝から北上中のマリー台風の異常な動きが心配されていた。この台風は次第に速度をはやめ、毎時100キロという、かつてない程の高速で津軽海峡に接近した。

当時の気象観測体制では、細かい通報は不可能だったと思うが、午後6時に午後3時の台風状況が放送されるというありさまであった。台風の目が近づいたらしい海峡付近では、一体台風がどういう動きをしているのか、さっぱりわからないまま、連絡船の船長たちを迷わせていた。

午後1時20分に、第十一青函丸は函館を出航したものの、1時51分には引き返すとの電信を打ってきた。当時の海峡の海象は東の風22m、風浪大、うねり大という

ことであった。

洞爺丸の近藤船長も、3時40分には出航準備を取りやめ、「テケミ（天候険悪、出港見合せ）」を命じた。しかし、台風の状況は不可解で、目が通り過ぎたようにも見え、6時に再び「出航配置」が指令された。港の出口付近では南南西の風20～25m、突風32mと観測された。6時40分離岸して港外に出た。この頃、港内では「エルネスト号」が走錨を始め、混乱を引き起こしていた。石狩丸は繫船索を全部切られ、港の中央に流れ出し、大雪丸は、エルネスト号を避けようとして、第六青函丸にぶつかりながら、洞爺丸のそばを抜けて港外に脱出した。エルネスト号の走錨で、第十二青函丸も港内を右往左往していた。

洞爺丸船長は風が余り強いようだったら、アンカーを降ろして仮泊することも考えて出航した。狭い港内での混乱を避けるためにとった船長の判断は、この点では正しかった。しかし、港を出たものの、7時01分には港を出たところで、函館湾内に投錨せざるを得なくなった。

この段階でアンカーの把駐力が問題となってくるのである。投錨後の本船の運動は、レーダ画面で観測されている。アンカーを中心に300mの紐をつけた振り子のように風と波で左右に振られながら、次第に海岸の方に流れていくのがわかった。船の動揺はひどかった。重たい海図机も滑りだし、船長も窓枠につかまって、ようやく立ってられるような状況であった。

走錨はつづき、そのうちに機関室天井の車両甲板のハッチから水が漏れだした。配電盤が冠水してショートし、左エンジンが不調になった。やがて、石炭庫にも水が入り、どろどろの粉炭がボイラー室に流れ出した。ハッチは荒天では閉めることになっていたのであるが、その締め付けが悪かったのであろう。その頃の連絡船は甲板の車両積み込み口に簡単な扉しかなかったので、大波が打ち込み、船がロール、ピッチを繰り返すたびに、大量の海水が車両甲板上を暴れ回り、手が付けられなくなった。

かろうじて船位を保ってはいたものの、エンジンの不調から全速で波風に向かうことができず、左舷に30度傾きながら押し流されるかと思えば、次は右舷側に傾いて流される。ボイラーマンは必死で燃えるものを投げ込んで蒸気をあげようとした。10時7分、遂に左エンジンが止まり、5つのボイラーの内3つが浸水して使用不能となった。船は七重浜に向かって流れ出し、風波で海底砂が吹き寄せられて、浅くなっていた漂砂に乗り上げてしまった。

一方、大雪丸は、港内で各船の走錨が甚だしかったので、危険を避けるため、錨をあげて港外に早めに出ていっ

たことが幸いした。洞爺丸は、走錨がそれほどひどくなかったので、早めに沖に出ていく必要性を感じなかったことが皮肉な結果となった。

洞爺丸のアンカーは、JIS型のストックレス・アンカーで、この事件を契機にアンカーの把駐力の研究が行われたが、JIS改訂には至らなかった。洞爺丸の事故後とら

れた対策は、車両甲板の出入口に水密の閉鎖装置をつけることであった。それまでは、この出入口の扉は波浪の打ち込みに対して不完全であったので、打ち込んだ波浪が車両甲板から機関室に流れ込んだことが、洞爺丸の行動を不自由にしたことは上述したとおりである。

(つづく)

成山堂書店

〒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.seizando.co.jp E-mail: publisher@seizando.co.jp

* 定価・発送費(〒)は消費税込み

▼造船関係者必携の書!

商船設計の基礎知識

造船テキスト研究会 著
A5判 368頁 定価5670円(〒430)

基礎用語から船体構造、設計、構築までを分かりやすく解説。ばら積貨物船を中心に、タンカーやコンテナ船までを取りあげ、CADなどの新しい技術も網羅。

▼造船関係者に必要な情報を満載したデータバンク!

造船統計要覧2001

国土交通省海事局 監修
A6判 434頁 定価2835円(〒360)

内容 造船関連統計(受注・工事・手持工事量/造船施設/造船会社の経営・財務/建造資金) 海運関連統計 船員関連統計 等

▼船舶売買の一連の流れを追い、商談のはじまりからトラブル解決の手段である仲裁まで、国際取引のすべてを網羅!

船舶売買契約書の解説

吉丸 昇 著/A5判 430頁 定価8400円(〒430)

内容 1章 売買商談の進め方/2章 売買契約の成立/3章 売買契約書(第一部)の解説/4章 売買契約書(第二部)の条文の解説/5章 売買契約書の追加条項の解説/巻末資料(船舶売買契約書/委任状/船舶受渡議定書/商品送状/保証状/引渡準備完了通知書)

● 統計資料

ロイド商船統計表 (2000年度)

1. まえがき

昨年に引続き、2000年の年間統計が発表になった。

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

船型分類の定義は本文に示すものによっているが、前

年度版に比べ、登録国別と船主国籍別1,000 GT 以上の数値に分けて分類してある。

本文の方にはGTの他、DW、液化ガス貨物容積、TEUの他、新たにCGTで示した表もある。各国別の最新の数値を示してあるが、中国の船籍など一部未完成のものもある。各国別のグラフの透視図の表現やカラー化が昨年に引続き取入れられている。

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

▼第1表A 世界主要登録国別商船船腹量 (2000年12月現在100 GT 以上)

| 国名 | 合 計 | | | 貨物輸送船 | | | 各種用途船 | | |
|-------------|-------|---------|----|-------|---------|----|-------|-------|----|
| | 隻数 | 千GT | 船齢 | 隻数 | 千GT | 船齢 | 隻数 | 千GT | 船齢 |
| パナマ | 6,184 | 114,382 | 16 | 5,233 | 111,960 | 15 | 951 | 2,422 | 25 |
| リベリア | 1,557 | 51,451 | 12 | 1,484 | 77,893 | 12 | 73 | 1,144 | 22 |
| バハマ | 1,295 | 31,445 | 16 | 1,150 | 30,589 | 16 | 145 | 856 | 19 |
| マルタ | 1,505 | 28,170 | 19 | 1,464 | 28,060 | 19 | 41 | 110 | 23 |
| ギリシャ | 1,529 | 24,833 | 24 | 1,276 | 26,323 | 23 | 253 | 78 | 31 |
| キプロス | 1,475 | 23,206 | 16 | 1,350 | 22,911 | 17 | 125 | 296 | 16 |
| シンガポール | 1,728 | 21,491 | 11 | 1,043 | 21,192 | 13 | 685 | 299 | 9 |
| ノルウェー (NIS) | 743 | 18,692 | 15 | 682 | 18,417 | 16 | 61 | 275 | 13 |
| 中国 | 3,319 | 16,499 | 20 | 2,327 | 15,638 | 21 | 992 | 860 | 19 |
| 日本 | 8,012 | 15,257 | 12 | 4,669 | 14,079 | 10 | 3,343 | 1,178 | 14 |
| 米国 | 5,792 | 11,111 | 24 | 429 | 9,284 | 28 | 5,363 | 1,827 | 23 |
| ロシア | 4,755 | 10,486 | 20 | 1,797 | 6,273 | 21 | 2,958 | 4,213 | 19 |
| 香港 | 560 | 10,242 | 12 | 510 | 10,222 | 13 | 50 | 20 | 9 |
| マーシャル群島 | 302 | 9,745 | 15 | 212 | 9,612 | 12 | 90 | 134 | 21 |
| イタリヤ | 1,457 | 9,049 | 22 | 846 | 8,725 | 20 | 611 | 324 | 24 |
| セントビンセント | 1,366 | 7,026 | 23 | 919 | 6,648 | 24 | 447 | 378 | 20 |
| フィリピン | 1,865 | 7,002 | 23 | 1,235 | 6,829 | 21 | 630 | 173 | 28 |
| インド | 987 | 6,662 | 17 | 422 | 6,268 | 16 | 565 | 394 | 17 |
| ドイツ | 994 | 6,552 | 18 | 635 | 6,357 | 15 | 359 | 196 | 23 |
| デンマーク (DIS) | 524 | 6,358 | 16 | 433 | 6,209 | 15 | 91 | 149 | 19 |

▼第1表B 船主国別商船船腹量

| | | | | | | | | | |
|---------|-------|--------|----|-------|--------|----|-----|-------|----|
| ギリシャ | 3,251 | 84,910 | 19 | 3,204 | 84,489 | 19 | 47 | 421 | 19 |
| 日本 | 2,922 | 69,222 | 8 | 2,823 | 68,697 | 8 | 99 | 525 | 13 |
| ノルウェー | 1,688 | 39,670 | 15 | 1,382 | 38,261 | 16 | 306 | 1,409 | 14 |
| 米国 | 1,440 | 31,882 | 19 | 913 | 29,626 | 19 | 527 | 2,255 | 17 |
| 中国 | 2,214 | 26,494 | 18 | 2,006 | 25,944 | 18 | 208 | 550 | 19 |
| ドイツ | 2,103 | 25,087 | 10 | 2,069 | 24,987 | 9 | 34 | 100 | 16 |
| 香港 | 548 | 21,104 | 12 | 542 | 20,094 | 12 | 6 | 10 | 18 |
| 韓国 | 903 | 17,368 | 14 | 816 | 17,155 | 13 | 87 | 213 | 22 |
| 英国 | 819 | 14,622 | 15 | 612 | 13,719 | 14 | 207 | 903 | 16 |
| ロシア | 2,525 | 13,772 | 19 | 1,662 | 10,456 | 19 | 863 | 3,316 | 19 |
| デンマーク | 732 | 13,570 | 12 | 631 | 13,197 | 13 | 101 | 374 | 11 |
| シンガポール | 755 | 13,162 | 15 | 714 | 12,932 | 15 | 41 | 230 | 17 |
| 中国 (台湾) | 519 | 13,021 | 12 | 509 | 13,003 | 12 | 10 | 18 | 19 |
| イタリヤ | 631 | 9,695 | 17 | 567 | 9,241 | 16 | 64 | 454 | 23 |
| スウェーデン | 361 | 7,995 | 16 | 344 | 7,904 | 16 | 17 | 91 | 21 |
| インド | 407 | 7,167 | 16 | 311 | 6,903 | 16 | 96 | 264 | 17 |

2. 世界主要海運国商船船腹量 (第1表参照)

この表は旗国別と船主国別でGT大の順に並べてある。100 GT 以上は全体で87,546隻, 5,581億 GT (4.669億 CGT) で, 船齢平均20年である。今年の竣工船は1,578隻で3,140万 GT に達した。廃棄・喪失した船は830隻, 1,330万 GT で, 平均船齢は26年であった。

3. 国別船種別商船船腹量 (第2表参照)

旗国の順番は第1表の順に合わせてある。貨物輸送船は全体で46,205隻, 7.924億 DWT (5.288億 GT) で, 平均船齢は19年, 今年度の完成は1,003隻4,460万 DWT (3,040万 GT) であり, 廃棄・喪失船は665隻2,270万 DWT (1,310万 GT) 平均船齢は27年であった。

▼第2表 国別, 船種別商船船腹量 (2000年12月現在100 GT 以上)

| 国名 | 液化ガス船 | | ケミカル船 | | オイルタンカー | | オアキバルク | | 貨物船 | |
|-------------|-------|--------|-------|--------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|
| | 隻 | 千GT | 隻 | 千GT | 隻 | 千GT | 隻 | 千GT | 隻 | 千GT |
| パナマ | 201 | 4,160 | 438 | 2,882 | 603 | 27,588 | 1,407 | 45,876 | 1,217 | 6,021 |
| リベリア | 97 | 2,887 | 175 | 2,746 | 313 | 19,759 | 367 | 12,748 | 126 | 1,925 |
| バハマ | 31 | 784 | 55 | 687 | 173 | 13,504 | 135 | 4,532 | 349 | 3,686 |
| マルタ | 21 | 904 | 54 | 604 | 54 | 604 | 442 | 10,555 | 456 | 3,256 |
| ギリシャ | 9 | 54 | 67 | 554 | 329 | 91,479 | 269 | 8,079 | 146 | 463 |
| キプロス | 6 | 17 | 37 | 509 | 137 | 4,165 | 460 | 11,533 | 473 | 3,338 |
| シンガポール | 28 | 443 | 96 | 670 | 378 | 9,118 | 139 | 4,848 | 128 | 1,304 |
| ノルウェー (NIS) | 85 | 2,029 | 136 | 2,246 | 89 | 5,905 | 90 | 3,863 | 172 | 1,662 |
| 中国 | 52 | 76 | 83 | 164 | 426 | 2,251 | 354 | 6,690 | 962 | 4,253 |
| 日本 | 189 | 2,735 | 581 | 421 | 807 | 3,741 | 567 | 3,254 | 1,723 | 757 |
| 米国 | 1 | 22 | 21 | 415 | 95 | 3,175 | 79 | 1,511 | 38 | 210 |
| ロシア | 1 | 1 | 21 | 70 | 325 | 1,402 | 107 | 942 | 1,090 | 3,093 |
| 香港 | 7 | 20 | 10 | 36 | 61 | 734 | 200 | 6,949 | 63 | 841 |
| マーシャル群島 | 8 | 761 | 19 | 419 | 76 | 5,462 | 66 | 2,067 | 15 | 15 |
| イタリヤ | 40 | 344 | 126 | 647 | 113 | 1,639 | 51 | 2,055 | 58 | 139 |
| セントビンセント | 7 | 40 | 38 | 157 | 65 | 450 | 135 | 2,794 | 507 | 2,285 |
| フィリピン | 27 | 39 | 18 | 59 | 175 | 154 | 184 | 4,424 | 448 | 921 |
| インド | 10 | 128 | 26 | 348 | 86 | 2,526 | 122 | 2,663 | 133 | 403 |
| ドイツ | 2 | 14 | 9 | 80 | 22 | 29 | 4 | 3 | 223 | 625 |
| デンマーク (DIS) | 28 | 239 | 37 | 417 | 4 | 160 | 21 | 377 | 201 | 387 |
| 韓国 | 27 | 91 | 115 | 193 | 158 | 607 | 83 | 2,835 | 296 | 610 |
| トルコ | 7 | 22 | 67 | 158 | 93 | 625 | 151 | 3,303 | 479 | 997 |
| バーミューダ | 7 | 590 | | | 20 | 2,152 | 28 | 1,911 | 4 | 41 |
| 英国 | 3 | 9 | 15 | 127 | 85 | 538 | 19 | 81 | 86 | 86 |
| マン島 | 14 | 312 | 22 | 207 | 34 | 2,877 | | | 31 | 193 |
| マレーシア | 21 | 904 | 41 | 501 | 95 | 868 | 61 | 1,572 | 188 | 551 |
| オランダ | 19 | 57 | 40 | 437 | 10 | 29 | 32 | 177 | 417 | 1,404 |
| 台湾 | | | 7 | 7 | 29 | 907 | 59 | 2,158 | 57 | 86 |
| イラン | 1 | 9 | 3 | 27 | 39 | 2,101 | 49 | 1,155 | 64 | 624 |
| アンチグア & B | 4 | 18 | 10 | 22 | 3 | 5 | 16 | 194 | 519 | 1,505 |
| ノルウェー | 3 | 19 | 11 | 121 | 52 | 2,044 | 44 | 1,439 | 255 | 173 |
| ブルンジ | 14 | 65 | 5 | 43 | 58 | 1,642 | 31 | 341 | 62 | 152 |
| インドネシア | 3 | 10 | 32 | 38 | 237 | 805 | 7 | 543 | 31 | 341 |
| フランス (南極領) | 6 | 169 | 14 | 124 | 19 | 1,733 | 7 | 543 | 10 | 103 |
| スウェーデン | 1 | 44 | 47 | 271 | 40 | 103 | 10 | 34 | 76 | 140 |
| カナダ | | | 7 | 45 | 18 | 329 | 73 | 1,332 | 24 | 59 |
| キューバ | 7 | 309 | 2 | | 23 | 1,628 | 6 | 149 | 11 | 80 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 世界計 | 1,126 | 19,656 | 2,879 | 18,065 | 7,009 | 155,429 | 6,610 | 163,260 | 16,755 | 54,950 |

4. 貨物船種別構成 (第3表参照)

オイルタンカーと乾バルク船は多年にわたり、世界の貨物輸送船の2大主要船種を占めてきた。第3表はその内訳を示し、第1図は1981年以來のDWの値を示す。

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

5. 国別竣工船 (第4表・第5表参照)

韓国と日本は引続き世界の主要建造国であり、GTの割合はそれぞれ38.9%と38.2%であった。全建造GTの96.9%は貨物輸送船であり、主要建造国順に第4表に示してある。

3,170万DWTの輸送船舶の85%は日本ないし韓国で建造されており、主要船種別国別内訳を第5表に示す。

| コンテナ船 | | 冷蔵船 | | RO-RO船 | | フェリー/客船 | | 漁船 | | オフショア/作業船 | |
|-------|--------|-------|--------|--------|---------|---------|-------|--------|-------|-----------|--------|
| 隻 | 千GT | 隻 | 千GT | 隻 | 千GT | 隻 | 千GT | 隻 | 千GT | 隻 | 千GT |
| 504 | 13,162 | 343 | 1,835 | 318 | 8,536 | 123 | 1,318 | 270 | 314 | 681 | 2,113 |
| 244 | 6,362 | 75 | 716 | 57 | 1,924 | 27 | 1,182 | 4 | 37 | 69 | 1,106 |
| 58 | 1,509 | 131 | 11,510 | 71 | 1,592 | 89 | 2,279 | 6 | 1 | 139 | 855 |
| 52 | 799 | 42 | 286 | 62 | 659 | 23 | 91 | 7 | 18 | 34 | 92 |
| 49 | 1,835 | 5 | 36 | 18 | 108 | 197 | 288 | 90 | 24 | 163 | 54 |
| 125 | 2,376 | 49 | 315 | 28 | 330 | 11 | 79 | 67 | 236 | 58 | 60 |
| 169 | 3,422 | 8 | 57 | 50 | 1,304 | 44 | 16 | 4 | 1 | 681 | 298 |
| | | | | 75 | 2,080 | 110 | 28 | 2 | 2 | 59 | 281 |
| 105 | 1,472 | 91 | 98 | 14 | 101 | 181 | 311 | 475 | 190 | 517 | 671 |
| 26 | 695 | 25 | 60 | 129 | 1,169 | 296 | | 1,701 | 529 | 1,642 | 649 |
| 85 | 3,031 | 4 | 4 | 21 | 648 | 35 | 110 | 3,295 | 795 | 2,068 | 1,032 |
| 23 | 271 | 111 | 316 | 9 | 24 | 94 | 76 | 2,228 | 3,264 | 730 | 949 |
| 53 | 1,484 | 1 | 10 | 3 | 94 | 97 | 43 | | | 50 | 20 |
| 27 | 686 | | | 1 | 36 | | | 11 | 29 | 79 | 105 |
| 24 | 744 | 4 | 54 | 52 | 1,200 | 169 | 427 | 172 | 47 | 439 | 277 |
| 28 | 159 | 42 | 217 | 45 | 358 | 26 | 65 | 167 | 155 | 280 | 224 |
| 6 | 68 | 31 | 91 | 76 | 564 | 161 | 137 | 502 | 125 | 128 | 48 |
| 8 | 116 | 1 | | 1 | 1 | 25 | 68 | 207 | 39 | 358 | 355 |
| 221 | 5,120 | | | 10 | 92 | 102 | 80 | 142 | 68 | 217 | 128 |
| 67 | 3,168 | 12 | 102 | 14 | 218 | 6 | 3 | 2 | 0 | 89 | 149 |
| 46 | 700 | 29 | 68 | 8 | 267 | 90 | 27 | 1,233 | 522 | 52 | 106 |
| 21 | 169 | 2 | 3 | 20 | 269 | 92 | 60 | 14 | 5 | 151 | 44 |
| 16 | 437 | 16 | 172 | 6 | 113 | 3 | 180 | 1 | 1 | 18 | 34 |
| 48 | 1,773 | 5 | 25 | 20 | 303 | 47 | 778 | 487 | 178 | 530 | 758 |
| 19 | 366 | 3 | 14 | 21 | 248 | | | 1 | 1 | 52 | 357 |
| 51 | 696 | 2 | 7 | 32 | 63 | 63 | 20 | 22 | 46 | 277 | 131 |
| 45 | 13,260 | 29 | 174 | 16 | 228 | 27 | 501 | 368 | 200 | 295 | 460 |
| 69 | 1,726 | 13 | 30 | 1 | 2 | 11 | 2 | 304 | 103 | 124 | 139 |
| 7 | 154 | 1 | 12 | 15 | 16 | 4 | 4 | 66 | 23 | 135 | 96 |
| 155 | 22,560 | 11 | 61 | 25 | 152 | 2 | 1 | 1 | 0 | 13 | 10 |
| | | 4 | 8 | 7 | 73 | 135 | 63 | 612 | 366 | 265 | 539 |
| 7 | 158 | | | 13 | 174 | 15 | 18 | 87 | 15 | 192 | 93 |
| 20 | 92 | 5 | 4 | 131 | 84 | 161 | 285 | 341 | 82 | 617 | 992 |
| 11 | 386 | 1 | 1 | 11 | 71 | 3 | 0 | 2 | 2 | 18 | 47 |
| | | | | 56 | 15,970 | 82 | 20 | 105 | 32 | 106 | 172 |
| 1 | 2 | | | 7 | 62 | 55 | 29 | 303 | 115 | 237 | 562 |
| 6 | 214 | | | 7 | 2 | 3 | 1 | 69 | 10 | 68 | 21 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 2,590 | 60,201 | 1,414 | 69,630 | 1,882 | 271,260 | 3,366 | 9,995 | 23,975 | 1,745 | 17,366 | 16,852 |

▼第3表 貨物船種別構成

| 船種 | 隻数 | ×10 ⁶ DWT | ×10 ⁶ GT | 船齢 |
|---------|--------|----------------------|---------------------|----|
| オイル | 7,354 | 284.4 | 156 | 14 |
| オア/バルク | 6,342 | 284.3 | 161.2 | 15 |
| 一般貨物 | 17,023 | 80.2 | 57 | 22 |
| コンテナ | 2,590 | 69.1 | 60.2 | 10 |
| ケミカル | 2,534 | 28.7 | 17.5 | 14 |
| 液化ガス | 999 | 10.7 | 9 | 15 |
| RO-RO船 | 1,882 | 13.7 | 27.1 | 17 |
| 冷蔵船 | 1,414 | 7.4 | 7 | 18 |
| フェリー/客船 | 5,940 | 5.9 | 23.1 | 22 |

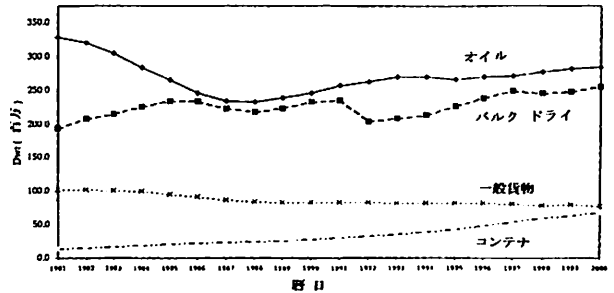
▼第4表 主要国別竣工船

| 建造国 | 全体 | | 国内 | | 輸出 | |
|--------|-------|----------------------|-----|----------------------|-----|----------------------|
| | 隻数 | ×10 ⁶ DWT | 隻数 | ×10 ⁶ DWT | 隻数 | ×10 ⁶ DWT |
| 日本 | 369 | 18.9 | 187 | 9.7 | 180 | 9.2 |
| 韓国 | 187 | 18.5 | 15 | 0.8 | 172 | 17.7 |
| 中国 | 83 | 2.1 | 23 | 0.6 | 60 | 1.5 |
| イタリア | 25 | 0.2 | 17 | 0.1 | 8 | 0.1 |
| ドイツ | 45 | 0.9 | 23 | 0.4 | 22 | 0.5 |
| ポーランド | 32 | 0.7 | 1 | 0 | 31 | 0.7 |
| 中国(台湾) | 15 | 0.8 | 5 | 0.4 | 10 | 0.4 |
| デンマーク | 4 | 0.4 | 4 | 0.4 | | |
| スペイン | 15 | 0.4 | 2 | | 13 | 0.4 |
| クロアチア | 14 | 0.3 | 2 | | 12 | 0.3 |
| 世界計 | 1,003 | 44.6 | 343 | 12.9 | 660 | 31.7 |

▼第5表 船種別国別竣工数

| 船種 | 建造国 | 国内 | | 輸出 | |
|----------|-----|----|----------------------|----|----------------------|
| | | 隻数 | ×10 ⁶ DWT | 隻数 | ×10 ⁶ DWT |
| オイル | 韓国 | 14 | 2.6 | 55 | 8.8 |
| | 日本 | | | 16 | 3.3 |
| プロダクト | 韓国 | | | 17 | 1 |
| | 日本 | 14 | 0.5 | 7 | 0.3 |
| 乾バルク | 日本 | 70 | 4.5 | 54 | 3.4 |
| | 韓国 | 2 | 0.1 | 20 | 2.6 |
| | 中国 | 2 | 0.2 | 4 | 0.3 |
| 乾バルク/オイル | 韓国 | | | 4 | 0.4 |
| 一般貨物 | 中国 | 10 | 0.2 | 25 | 0.3 |
| | 日本 | 33 | 0.2 | 16 | 0.3 |
| コンテナ | 日本 | 16 | 0.3 | 17 | 0.6 |
| | 韓国 | | | 16 | 0.8 |
| LNGタンカー | 韓国 | 3 | 0.2 | | |
| LPGタンカー | 日本 | 7 | 0.1 | 6 | 0.1 |
| ケミカル | 韓国 | 2 | 0 | 17 | 0.6 |
| | 日本 | 27 | 0.5 | 8 | 0.1 |

船主の国籍別では日本がGT, CGTのいずれもそれぞれ21.5%, 17.5%と上位を占め, ギリシャとドイツがGTでそれぞれ10%, 9.1%となって次の順位にある。



▲第1図 船種別船腹量の変化

6. 全損と解撤 (第6表参照)

出版期間中の暫定値であるが, 830隻1,330万GTの船舶が平均船齢26年で年間世界船隊から消失した。

これら船舶は解撤(処分)と, 不慮の事故後の解撤(構造的全損)ないし海上での喪失(実全損)のいずれかであった。

一般貨物船と漁船は世界船隊の2大船種グループであるが, 解撤と全損にそれが反映されている。

第6表には船種別の内訳を示してある。

損失と解撤全体のうち, 乾バルクは19%, オイルタンカーは43%, 実質全損の27%は一般貨物船で, 46%は乾バルクである。構造全損の30%は乾バルクで, 一般貨物船は9%である。原油タンカーは解撤の45%(報告による限り)を数え, 乾バルクは解撤の17%であった。

▼第6表 全損と解撤

| 船種 | 実質全損 | | | 構造全損 | | | 解撤 | | |
|---------|------|---------------------|----|------|---------------------|----|-----|---------------------|----|
| | 隻 | ×10 ³ GT | 船齢 | 隻 | ×10 ³ GT | 船齢 | 隻 | ×10 ³ GT | 船齢 |
| 液化ガス | | | | | | | 7 | 47 | 31 |
| ケミカル | 3 | 6 | 16 | | | | 14 | 167 | 26 |
| オイル | 3 | 8 | 25 | 4 | 149 | 23 | 135 | 6,858 | 28 |
| オア/バルク | 6 | 132 | 18 | 6 | 72 | 25 | 116 | 2,736 | 27 |
| 一般貨物 | 52 | 140 | 26 | 5 | 22 | 23 | 221 | 1,668 | 27 |
| コンテナ | | | | | | | 13 | 243 | 26 |
| 冷蔵船 | 2 | 5 | 16 | | | | 17 | 159 | 26 |
| RO-RO船 | 3 | 17 | 21 | | | 27 | 28 | 370 | 25 |
| フェリー/客船 | 7 | 59 | 43 | | | | 17 | 62 | 32 |
| 漁船 | 28 | 9 | 26 | | | | 137 | 193 | 25 |
| 世界計 | 110 | 513 | 25 | 15 | 243 | 24 | 705 | 12,504 | 27 |

● 新刊紹介

「20世紀の船物語」

高城 清 著

B5版並製本・417頁・定価9,700円・送料380円

当社「船の科学」誌に50年余にわたり、海運造船に関する著者の経験談や論説について、国内国外を問わず、客船・貨物船・タンカー捕鯨母船から鉄道連絡船等について語られている。

著者は大阪帝国大学造船科を昭和14年にご卒業になり、川崎重工・川崎汽船において設計・工務監督などを勤められたあと、大阪産業大学・海技大学の講師を務められるなど、日本の海運・造船界に偉大な貢献を果たして来られた。

この度、従来発表された随筆や論説などを集大成して著者の労作が発表された。

貴重な文献として是非書架に置いて頂き、あるいは設計の参考書として、あるいは重要な技術体験集として、また海運・造船の技術史としても、必ずやご参考になる珠玉の名編集である。

この際一般の方々に少しでもお求め易く出来るように、著者の自費出版に近い形で発売することにした。

● 内容の一例 ●

なつかしのパナマ運河
まぼろしの客船“出雲丸”の思い出
Shelter Deckerの航跡
From rivet to electric welding (1, 2)
鯨船物語 (1, 2)
My Dear “CUTTY SARK” Again
重量貨物運搬船にかけた夢

1966年国際満載喫水線会議の思い出
Weather Damage and Its Lesson (1, 2, 3)
TANKER 昔話
NEW YORK LINER 四代記
大西洋から太平洋へ (1, 2)
ORE CARRIER のあけぼの
The Tanker Race Between Japan and Persian Gulf
The slow but steady cargo fleet
航空母艦大鳳設計の思い出
R.Q.D. 物語
試運転夜話 (1, 2)
3 islander の花道—和川丸物語—
P & O Passenger Liners between 2 World Wars
(1, 2)
BASE LINE 物語
White Empresses with 3 funnels and cruiser stern
Shell Tankers 物語 (1, 2)
Some Snapshots of Maersk Liners
My Conversion Problems —私の換算問題
M.S. “VICTORIA”—The Fine Italian Passenger
Liner
The Inland Seaway Between U.S.A. and Canada
M.S. “ORANJE”—The Fine Netherlands' Passenger
Liner
関釜連絡船金剛丸の思い出
The Bubble Effect
宇高連絡船物語
The Review of S.S. “QUEEN MARY”
Visiting “QUEEN MARY” at Long Beach など

[申込先] 株式会社 船舶技術協会

〒104-0033 東京都中央区新川1-23-17

Tel & Fax 03-3552-8798

船舶電子航法ノート(280)

木村小一

A.8.3.9 GNSSの現状

(9) GPSの現状

(9.2) 仮想基準点のシステム(複数基準局による

高精度測位システム)

一応表題は「仮想基準点」としたけれども、この名称は Virtual Reference Station の略語である VRS は実はアメリカの Trimble Navigation 社の登録商標であり、更にさかのぼれば、ドイツの Terrasat 社が Virtual Reference Station なる語を固有名詞として使用しているという。しかし、この方式はわが国においては国土地理院と日本測量協会が2000年から2001年にかけて、多くの製造者などの協力により茨城県と千葉県の一部で測位実験を行い、その結果は6月の測量協会の全国大会などでも仮装基準点方式として報告されている。

このシステムは数局の複数の基準局の測位データを使用して、それらの基準局を含む地域の任意の点に基準局があるとしてそのデータを計算で作る方式であり、欧州各国などでかなり前から開発されてきたシステムである。この場合には基準局の各位置との距離がかなり10 km より遠くても利用可能である。このような考えはディファレンシャルGPSでは、このノートでもすでに紹介してあるように((219)~(222)と(273)など)航空用のWAASに使用されているシステムである。この仮想基準点システムは搬送波位相の測定と主として二重差の測定を行う測地・測量のシステムに多基準局の方式を適用したものであり、RTKでも、事後のデータ処理でも利用可能であり、3局以上の基準局が必要である。

この方式の概要には多くの文献があるが、ここでは脚注に基づいて紹介する^{*)}。

*) J. Raquet (AF Inst. of Tech.) & G. Lachapelle (Univ. of Calgary): Efficient Precision Positioning: RTK Positioning with Multiple Reference Stations, GPS World, Apr. 2001

**) 土屋 淳: 仮想基準点(VRS)方式について, 全国測量技術大会2001資料集 p.102-106

RTK測位は測量と高精度航法用の標準のGPS技術

RTK測位は測量と高精度航法用の標準のGPS技術と急速になりつつある。代表的には、一つの基準局が利用者の受信機に搬送波の位相と擬似距離のデータを送信し、利用者の受信機は正確な位置を決定するために自身の測定値とともにそのデータを使用する。所要の精度を達成するために、搬送波位相の整数値のアンビギュリティを解かなければならない。この要件は基準と利用者の受信機間の最大の距離を制限し、独立して動作をする大きな基準受信機網が中程度の都市を通じてもRTK業務のカバレッジを与えるのに必要で、法外な経費となるだろう。この文はより効率的で手頃な複数の共同基準局を使用するRTK法について論じたものである。

このRTK法は過去20年に亘って、要求が増大している利用者を満足させるようにGPSを使用した数十センチメートル以内の測位精度をもつRTKの達成に大きな進歩が行われた。この高レベルの精度を必要とする応用の項目は急速に増長をしている。

RTK技術では整数値のアンビギュリティを解いて数十センチメートル以内のレベルの相対測位精度が得られるが、搬送波位相の整数値のアンビギュリティの解決は二重差の過程では取除けない測定値の誤差により制限される。これらの誤差は空間的に相関する誤差(大気圏遅延と衛星の位置誤差)と相関しない誤差(受信機雑音とマルチパス)にグループ化される。大気圏(電離層と対流圏)遅延と衛星の位置の誤差は移動受信機と基準局の受信機間の距離が大きくなるにつれて非相関になるから、成功裡の搬送波位相のアンビギュリティ解決を行う機能も同様に距離とともに減少をする。

基準受信機に近づく要求は、多くの高精度の測位の応用に対して重要な運用上の制約である。例えば、中位の大きさの都市の回りの100 km×100 kmの地域を超えて、センチメートルのレベルの測位を行う要件があると考えられる。手早い1周波数だけの整数値のアンビギュリティ解決を保証するためには、移動受信機が基準受信機の10 km以内にあることが必要であるとする。そこでは、一

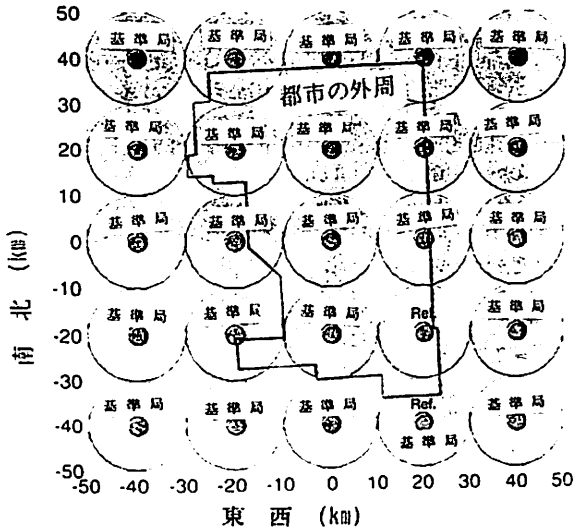


Fig. 1 独立の基準局を使用したカバレッジ

この方法は Fig. 1 に示すように、都市全体に25の基準受信機を置くことが必要となる。この図の中で、小さい点は基準受信機で、その回りの円は各基準受信機が実効的にカバーする地域である。これは図のように多数の基準受信機が必要となり、ある地域はなおカバーされずに残る可能性もある。もう一つの方法は、その範囲はアンビギュリティの解決がより進んだデータ処理技術によって得られる方法、例えば良好な誤差モデルの使用、または2周波数受信機の使用で解決できるときにはアンビギュリティ解決の最大距離を増加することができることである。この方法の使用は、正確なアンビギュリティ解決の最大半径が増加する利点がある。別の方法が Fig. 2 に示している。それでは一つの基準受信機を使用する代わりに複数の基準受信機からのデータを搬送波位相網とともに使用されることである。基準受信機のすべては改良された誤差モデルと処理技術を使用して、この有効範囲を通じての DGPS 誤差の決定と整理に使用され、RTK 測位を行う能力を強化する。この例では、僅かに4台の基準受信機が全都市の地域のカバレッジを与えるのに必要と考えられている。この例では都市の大きさの地域のカバレッジを引用しているが、より多くの基準受信機を追加することでこの方法はより大きな地域の規模にできる点に注意されたい。

前述したように基準受信機網はコードを使用して測定した擬似距離に基づいた DGPS を与えるために数年に亘って航空用の WAAS などに使用されてきた。しかしながら、搬送波位相と主として二重差を使用する場合は、各基準受信機に関連した整数値のアンビギュリティの別

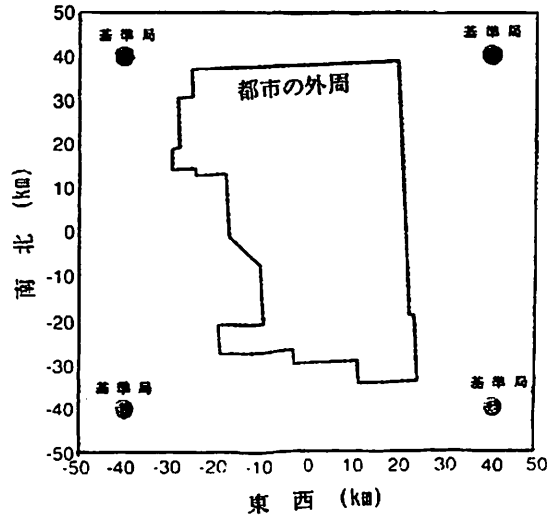


Fig. 2 相互動作の基準局を使用したカバレッジ

の組合せを解くことなしに、搬送波位相のアンビギュリティ解決のために、効率的に基準受信機網をいかにして使用するかは直ちに明らかではない。過去二、三年の間に、この問題を解決するのに三つの別の方法が提案されている。

- (1) 最小二乗配列法：基線の距離に誤差がいかに非相関であるかを決めて、その後、最小二乗法のセンスで DGPS の誤差を明瞭に最小にするためにこの情報を使用する方法。
- (2) 位置領域内の誤差のパラメータ化：位置の領域の中での GPS の誤差を関数の形に定義して、その後、関数の係数を計算するのに GPS のデータを使用する方法。
- (3) はっきりした誤差の整理：精密軌道の計算、電離層遅延の誤差の格子的な値などの各々が寄与する誤差を別々にはっきりと決定するために基準局網のデータを使用する方法。

ここでは最初の方法に基づく技術の開発と具体化について示す。この方法は基準局網の使用を通じていかに DGPS の誤差を減少するかを示したものである。この誤差と測定値の情報を最終の利用者に送信する方法については後に述べる。

この方法は基準受信機網の中で各基準受信機と移動受信機間の DGPS の位相とコードの誤差を最小にすることを試みることである。DGPS の実現の後の誤差には、基準局と移動局を結ぶ基線の距離によって受信機の間で相関するそれらの誤差（衛星位置の差、電離層遅延

の差と対流圏遅延の差)と、受信機の間で相関しない誤差(マルチパスと測定値の雑音)が含まれている。ここでの目的はこれらの受信機網の中の規定された位置における基準受信機と移動受信機間のこれらの誤差のすべてを推定することである。

それらの誤差の測定は次によって行われる。大部分の搬送波位相のアンビギュイティ解決の方法は二重差を使用するから、二重差にした後の DGPS の誤差の最小化を試みる。受信機 a と受信機 b, 衛星 x と衛星 y の間の二重位相差の測定値は二重位相差の差で計算される。

個々の位相の各測定値は受信機と衛星の間の真の距離プラスすべての誤差(電離層遅延, マルチパスなど)の和である。我々はどこに衛星があるかとともに基準受信機網のすべてがどこにあるかを知っていて, それで, 各基準受信機と各衛星間の距離は計算できると仮定をする。誤差のそれらに焦点を当てて, 二重位相差の“測定値マイナスの計算で求めた距離”の観測可能な値を作るための引算をする。それらは基準網の中の基準受信機間の興味のある誤差の直接の測定値であるから, この観測可能な値は決定的であり, それぞれ電離層遅延, 対流圏遅延, 衛星位置の誤差と二重差のマルチパスと雑音による誤差, そして, 二重差の搬送波位相のアンビギュイティ(整数値)の和である。もしも整数値のアンビギュイティについて訂正したならば, その後は測定値マイナス距離の観測可能な値は正確な基準局間の二重差の差の誤差を表わすことになる。

しかしながら, 問題は基準局間の差の誤差の決定することではなく, 一つの基準局とその基準局網の範囲内のどこかにある移動利用者との間の差の誤差を決定することである。幸い, 基準局網の基準局間のこれらの測定できる差の誤差は基準局網の中の各点の差の誤差を内挿するのに使用できる情報を与えている。

ここでこの内挿のこれをデモンストレーションする簡単な例を使用した。三つの受信機を考え, 基準局は Fig. 3 に示すように設定されているとする。箱状の図は三つの基準局 0, 1 と 2 の位置を示す。ある特定の時間のエポックに置いて, 測定値が衛星 x と y から集められて, 二重差の測定値マイナス計算距離の値が二つの別の基線(0-1 と 0-2) から計算されるとする。0-1 の基線に対する値は 0.3 サイクルで, これは差の電離層遅延, 対流圏遅延, 衛星の位置, マルチパスと測定値の雑音の誤差の和が図にあるように 0.3 サイクルであることを示している。同様に基線 0-2 の値は図にあるように -0.1 サイクルであったとする。第一の移動利用者は“計算点 A”として示された菱形の位置にいるとする。その後, 距離

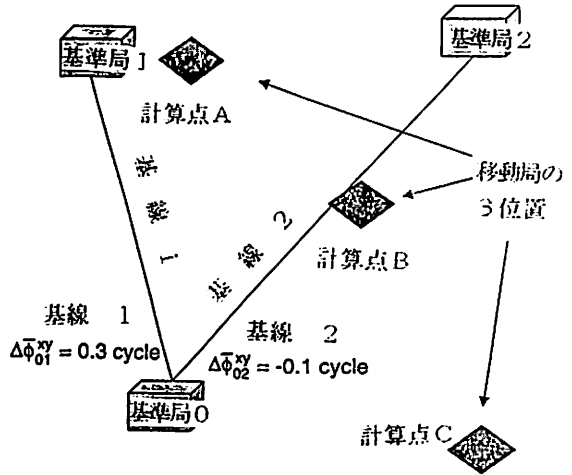


Fig. 3 基準受信機網の例

差の誤差がその移動受信機からの何かの測定値を持つことなしに, 基準局 0 と計算点 A とにいる受信機の間でどうであるかを予測することであった。位相の測定値に対してマルチパスと雑音はその他の空間的な距離に相関する誤差に対して小さいことに注意のこと。結果として, 空間的に相関する誤差(電離層遅延, 対流圏遅延と衛星位置の誤差)は優勢であるから, これを知っていると, 計算点 A は基準局 1 に非常に近いから, 基準局 0 と計算点 A との間の空間的な差の誤差は基線 1 に対する距離差の誤差に非常に近いこと予測できる。しかしながら, それは正確には基準局 1 と同じ場所ではないので, その誤差は正確には同じではない。計算点 A に対して推定した誤差を決定するには, まず基線 2 における距離差の誤差が -0.1 サイクルであることが知られていることを利用する。移動する利用者が基準局 1 の位置では 0.3 サイクルであることをデータは意味している。その後, この利用者が基準局 1 と基準局 2 の間を進んだならば, その誤差は何らかの形で 0.3 から -0.1 サイクルにゆっくりと変化する筈である。計算点 A は基準局 1 と基準局 2 の間にあるが, 基準局 1 に非常に近いから, その距離差の誤差は 0.3 と -0.1 サイクルの間にあるが -0.1 サイクルよりも 0.3 より大きく近いことが期待できるであろう。この例がこの基準局網の RTK の状態における内挿問題の原理である。

計算点 B の調査では同じ原理を使用する。基準点 0 とその 0 点にいる移動利用者との間の距離差の誤差はゼロとなるだろう。基線 2 に対する距離差の誤差は -0.1 サイクルであることが測定されている。従って, もしもこの誤差に大きな空間的な変動がないと仮定すれば, 計

算点 B における差の誤差は 0 と -0.1 サイクルの間はどこかにあるだろう。最後に計算点 C では、この基準局網は多くの情報を与えないことを見ることができ、従って、それは距離差の誤差の正確に予測することが困難である。

この様にしてこの基準局網の中での RTK のための距離差の誤差の空間的な相関の決定は、基本的には内挿問題であるとして、その問題はいかに内挿を行うかによることになる。その一つの方法としては、その誤差が線形の内挿のようにある特殊の内挿法を使用してよくモデル化されると仮定して、それに沿って内挿を行うことである。しかしながら、基本的な仮定が正当でないならば、そのような方法は誤差を持つ可能性がある。後に示すように、距離差の誤差は線形には変化していない。

ここでのソフトウェアの方法では一般的なセンスでの誤差の空間的な相関を直接決定するためにこの基準局網からのデータを使用している。この空間的な相関の情報は後で、最小二乗配列と呼ばれる処理を使用したデータの内挿に使用される。ここでは南ノルウェーの $400 \text{ km} \times 600 \text{ km}$ の地域を通して配置されている 11 台の 2 周波数受信機網からのデータに基づいた実際の例をもった処理をデモンストレーションしている。受信機の位置のすべては通常の方法を使用して高精度に決定され、その後 24 時間のデータがいかに誤差が距離とともに変化するかを統計的に決定するために使用される。L1 の位相の結果は Fig. 4 に示す。各小丸はこの基準受信機網の一つの特定の基線に対する二重差の L1 位相の誤差の分散を表わしている。これらの分散の値は Fig. 4 に線で示すように、2 次の多項式と整合することが明らかな傾向に従っている。ここで鍵となる点はそれらのデータが空間的な相関を表わすことと、これらの空間の相関データは最小二乗配列を使用して数学的に固定した形で内挿を行うのに使用できることであった。

最小二乗配列はその他の内挿問題として離散的な位置での測定値のみを使用してどこかの位置での重力の決定のために測地学分野で多年使用されてきた方法である。この方法は内挿の信号の推定は、測定値のベクトルがバイアスのない正規分布に従うとして、その共分散行列と測定値と出力信号の相互共分散行列を用いて計算するもので、推定の中で二乗誤差を最低にするセンスの最適推定を行うことである。

この最小二乗配列は RTK 網問題に対して非常に効率的に使用できることは明らかである。RTK 網に対しての“測定値”は基準受信機網全体から得られる線形に独立した二重差の誤差のすべてである。いかにこれらの誤

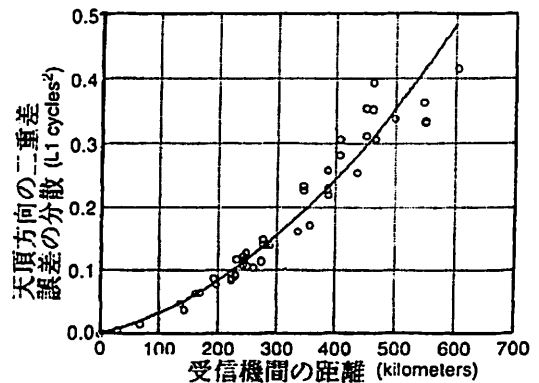


Fig. 4 距離対二重差の L1 の位相誤差
(ノルウェーの基準局網)

差が一つの二重差の測定値から計算されるかは前に示した。この値は基準局網のすべての基準受信機間のすべての線形の独立した二重差の測定誤差のベクトルを表わす。このベクトルは基準網の受信機の位置、位相の測定値と整数のアンビギュイティの値のみを使用して計算される。

次に、推定することが好ましい“信号”を考える。RTK 網に対しては、移動する利用者は基準受信機と移動受信機の位置、すなわち、計算点の間の二重差の誤差を知ってその修正をする。これには基準受信機網と計算点でそれぞれ独立して一つの擬似距離の測定値の誤差を推定することで、このアルゴリズムの中で決定でき、その後すべての二重差の誤差を形成するためにそれらを組み合わせることになる。その修正値は誤差のデータによって決定された係数付きの関数である共分散行列を使用して計算される。基準受信機の位置、計算点の位置と各衛星の仰角のような既知の情報を使用して共分散関数が所要の共分散行列を解析的に計算するのに使用される。この計算に当たってはすべての計算点に対して移動受信機の実測の測定値を得ることなく計算が可能である。それは移動利用者に対して基準局網の計算結果とその補正値の放送をする一方向のみの通信が使用できることを意味している。移動利用者はこの基準局網に対して何も情報を送る必要はない場合もある。

個々の基準受信機の各々の測定値の補正値が計算され、これらの補正値は基準受信機の各々と移動受信機の間で推定した差の誤差を与えるよう計算点の補正値と引算によって組み合わせられ、その後、一つの基準受信機が選ばれ、基準の搬送波位相のアンビギュイティ解決のルーチンが使用されて正しい測定値のみを使用して利用される。これらの測定値の補正値を適用することにより、DGPS の誤差の多くを取去ってアンビギュイティ解決と測位性

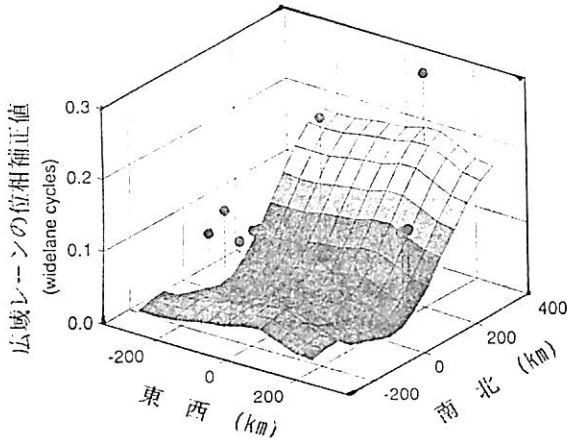


Fig. 5 内挿計算の一例—南ノルウェーの基準局網の PRN3 と31の二重差（待針の表示は測定した DGPS の誤差で、面の表示を計算した誤差を示す）

能の改善をする。

この概念の多くの試験が行われたが、前に述べた南ノルウェーの基準局網（Fig. 7 に示す）を使用して1997年9月に行われた初期の試験の二、三の結果を述べる。このデータは24時間の期間に集められ、搬送波位相の整数値のアンビギュイティはすべての基準局の間で計算された。

Fig. 5 はいかにこのソフトウェアが Fig. 3 に示した例の中のような基準局の間の位置で効果的に内挿補正できるかを示したものである。この図はいかにこのソフトウェアで計算した補正値が PRN 3 と PRN31 の 2 衛星対の二重差に対して計算点で変化するかを示している。このソフトウェアは実際には別々の衛星に対する補正値を与えている。小丸の下線の下は各々は基準局網の測定値を使用して実際の測定した二重差の誤差を示している。点の下線の表示は実際の誤差のレベルを示し、そのあるものは示した表面の僅かに下にあるが、それは図ではよく見えない。補正値を示す面は原点の北への200 km 付近の険しい傾斜を持っている。この図では前述の南ノルウェーのような比較的小さな範囲でさえも、DGPS の補正値が不規則になる中でも短距離で大きな変化をする可能性がある。電離層遅延はこの試験の間は比較的静かであった。引続く試験は高い電離層遅延のレベルの間に行われ、傾斜は期待されるものよりも非常に大きくなった。

次に、ノルウェーの試験網の測位精度の計算した補正

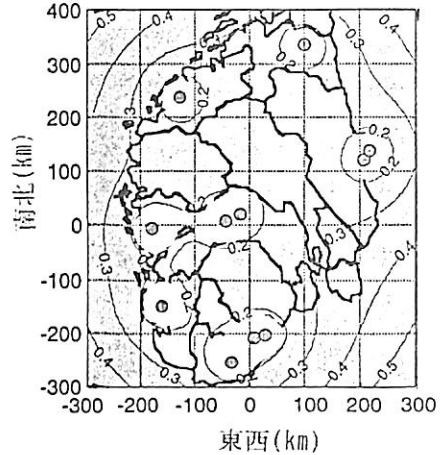


Fig. 7 共分散からの L1 のディファレンシャル誤差の予測

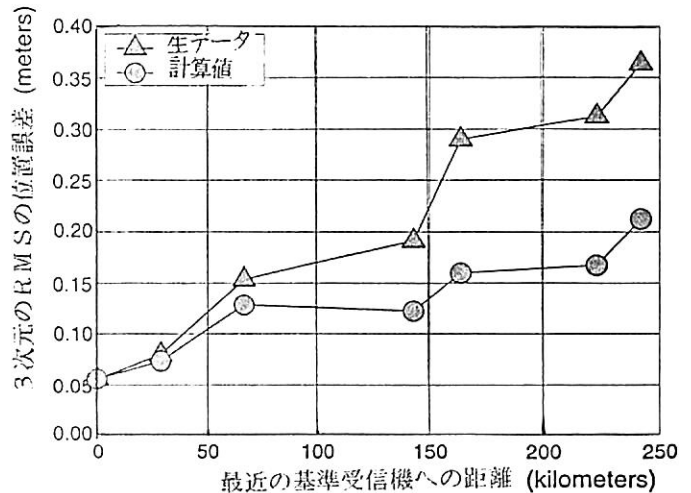


Fig. 6 決定した整数値の広幅レーンの3次元 rms の位置誤差の比較

値の適用の効果を調べる。この試験ではいくつかの試験網が使用され、そこでは一つの試験網の受信機は実際の移動受信機があると考えられ、試験網の計算の中では使用されなかった。広幅レーンの位相の固定整数値位置の3次元のrmsの位置誤差は、このソフトウェアによる補正値があったとしたときと、それがなかったときとが、Fig. 6 に示してある。この基準局網により得られた改善は最も近い基準受信機への距離として定義された基線の長さの増加とともに成長する。短い基線に対しては非常に小さな空間に相関する誤差があり、それで、基準局網の補正値はかなり有効ではない。しかしながら、基準受信機に対する基線の距離が増加するとともに、相関する大気圏遅延と衛星の位置の誤差は大きくなり、基準局網

の補正值はより有効になる。

このソフトウェアによる補正值を使用する利点は搬送波の位相の整数値のアンビギュイティを解く機能を調査したときにまた明らかである。Calgary 大学で開発されたソフトウェアが24時間の試験を通じて138の別の時間に再初期化された広幅レーンのアンビギュイティを解くことを繰り返して試みられた。あるパーセンテージを保つ基準局網の使用はすべてであるがその最長の基線の90%以上を正しくした一方で、正しくない場合は期待の通りに増加する基線長とともに大きな劣化を示した。

この補正值のためのソフトウェアの使用は共分散解析技術の使用で、各種の状態ですべての基準局網の性能についてそれを容易にした。上述した共分散関数は特定の組み合わせの状態に対して決定されれば、共分散解析はその後に別の状態に対する性能の予測にも使用できた。この共分散解析の目的は基準局網の補正值が適用された後に移動受信機での二重差の DGPS の位相の測定値の中の誤差を統計的に予測することである。この手順は移動受信機からのそれらの現存の知識のような実際の測定値を全く必要としない。Fig. 4 にあるような共分散解析による誤差の予測は補正值自身を作るのに使用したのと同じ共分散関数を使用して容易に計算される。予測した DGPS の誤差は基準局網の中または一部の外でもどこかに移動受信機があることによって変化することに注意する必要がある。この共分散解析技術は変化する状態の下で基準局網の性能を解析する強力な道具となっている。

この例として上述したノルウェーの基準局網を使用した。その示した結果のすべては2周波数受信の広幅レーンの位相の測定値が目目された。広幅の位相の観測可能な値は L1 の波長19 cm に対して波長86 cm を持っているから広幅の整数値のアンビギュイティを解くことはより容易である。ノルウェーの試験中に与えられた状態に対して L1 のアンビギュイティ解決は基準局網の補正值を適用した後も信頼できないことが見出された。この観測値は共分散解析を通じて確認されている。

Fig. 7 は基準局網の補正值を使用した予測した L1 の二重差の 1σ の位相誤差の等高線様のプロットで示している。この等高線は L1 のサイクルの単位で数値を付してある。これらのディファレンシャル誤差が低いときには、信頼できる搬送波位相の整数値のアンビギュイティ解決を行うことができる。Fig. 7 では、ディファレンシャル誤差が0.18サイクル以下である地域は影のない部分で示しており、これらが L1 の整数値のアンビギュイティ解決が信頼できて、その誤差が十分に小さい範囲であることを示している。正規の状態の下では25 km の一つ

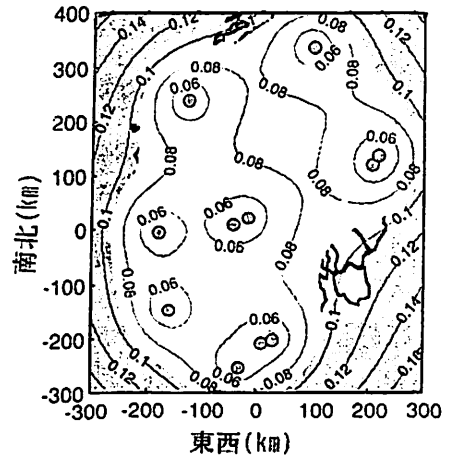


Fig. 8 共分散からの広幅レーンのディファレンシャル誤差の予測

の基準の基線距離は約0.18サイクルの 1σ の DGPS の位相測定値誤差の結果となっている。Fig. 7 はノルウェーの基準局網の構成は L1 のアンビギュイティ解決に十分でないことを明らかに示している。しかしながら、この基準局網は L1 の DGPS の誤差をなお大きく減少するが、それは単にアンビギュイティ解決に十分でなかっただけであることに注意すべきである。基準局網の補正值なしでは、ノルウェーの基準局網の大きさの範囲を超える L1 の DGPS の誤差は容易に1サイクルを超える可能性がある。

完全な別の図は Fig. 8 に示す通り広幅レーンの場合の共分散解析を行うことで得られる。この図で等高線は広幅レーンのサイクルでの DGPS の位相誤差を示している。この影のない部分は一つの基準の基線距離を60 km としたときの代表的な誤差が0.09広幅レーンサイクル以下である範囲を表わしている。この範囲の大部分は広幅レーンのアンビギュイティ解決のこの基準局網で十分にカバーされている点に注意する必要がある。

いくつかの共分散解析の予測はこの基準局網から得られた実際のデータと比較され、予測は非常に正確なものとして証明され、共分散解析の有効性がデモンストレーションされている。このような比較は予測値の有効性を作るために使用された共分散関数が有効であることの保証のために共分散解析にとって重要である。

Fig. 7 と Fig. 8 は実際のノルウェーの基準局網の共分散解析の結果を示している。しかしながら、共分散解析法の実力の力は存在しない基準局網の性能の予測の能力の中にある。例えば、L1 のみの搬送波位相の整数値のアンビギュイティの解決ができるであろう南ノルウェー

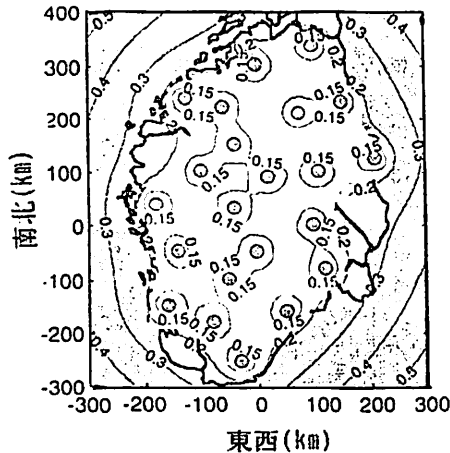


Fig. 9 共分散からのL1のディファレンシャル誤差の予測

の基準受信機網を設計することが好ましいと考える。受信機の数倍の22として、所要のカバレッジの領域のまわりにより等分に展開することを想像するかもしれない。Fig. 9はそのような配置の共分散解析の結果を示す。それは良い出発点であるが、明らかにカバーされていないで残る若干の地域がある。この共分散解析技術が南ノルウェーの完全なカバレッジを得るために若干の追加の受信機をどこに置くかをはっきりと示している。

同様に、もし何かのシナリオが衛星の数を含めて別の状態の数、電離層の活動のレベル、または使用した対流圏モデルの精度さえも含めて形成することができる。何か一つの共分散解析が状態の一つの特定の組み合わせを表わし、新しい基準受信機網の設計のために共分散解析が使用されるときは可能な状態の全範囲を考慮することが重要であろうことを記すべきである。

ここで述べた最小二乗配列に加えて、取り上げなかったが前に上げた位置の領域の誤差のパラメータ化と、はっきりした誤差の減少の二つの方法はすべて基準受信機と移動利用者間のDGPSの誤差を推定する技術である。これらの三つの方法のすべてはそれらがどこに位置するかによって適用される補正値を決定することを移動利用者に可能にしている。このために形成されるRTKシステム網ではどんな形で移動利用者に補正値を送信すべきかについてのそのシステムの構成では、まだ統一されたものとして規定されていない。

既存の移動局用のGPS受信機の大抵のRTKの測位アルゴリズムでは一つの基準受信機からの補正値によるものを考えて設計されているから、この基準局網によっても、ある方法でそれで補正をする基準受信機の一つに

対するものとして組合わせたものとする何らかの送信方法をきめることが重要である。一般的に、移動利用者に基準データと補正値を送信するための三つの異なる方法があり、それらは(1)一つの仮想基準局、(2)補正値の格子、または(3)補正関数、である。

この文章の代表でもある仮想基準局を使用する方法では、DGPSの補正値は利用者の予測された移動位置または移動位置の近くに基準局があるとした仮想基準局についてその補正値を利用者が計算できるデータを放送する。そのデータとその放送のフォーマットは今のところ規格化されておらず、受信機製造者によって異なっている。その放送データは実際の基準局での測定値が移動利用者位置またはその近くで集めた様に見えるように作られたものである。これは比較的簡単な処理過程で、それはもともとの基準局と衛星との間の距離を引算して、仮想基準局と衛星の間の距離に加算することによっている。補正値はその後1組の仮想基準局の所要の位置の推定した誤差の特性に整合する誤差特性を持った測定値を作るために変換された測定値に適用される。実際の基準受信機がそれらを作ったならばそのときのこれらの仮想基準局の仮想の測定値を移動利用者はその後で作成する。

この方法は移動利用者にとっては非常に簡単で、GPS受信機に対しては大きな追加の処理は要求されない。しかしながら、仮想基準局の方法は移動利用者や基準受信機網の間に往復通信を必要とすることもあり、基準局網による若干の追加の処理も要求されることもある。

次の補正値の格子法は、すでにこのノートでも述べた航空航法用の強化システムであるWAASと同様の方法であり、移動利用者や基準受信機網の間の往復通信をなくす目的で試みられたものであり、基準局網の中のFig. 5にあるような予め決められた等間隔の格子の交点に対して基準局のデータと補正値を送信することによって行われる。移動利用者は近接した格子の交点間の内挿によってそれらの正確な位置に対する基準データと補正値を決定できる。基準データは仮想基準点の受信機の方法と同様にして仮想位置に変換でき、または、適当に空間に適用した補正値としてそのまま使用できる。最終結果は正しい基準受信機網の測定値の一つの組合わせであり、それは標準の移動受信機のRTKアルゴリズムに直接に具体化できる。この補正値格子法は個々の移動受信機各々に送るより多くのデータを必要とする。しかしながら、同じ組合わせのデータをすべての移動受信機に送れ、それで、往復通信の必要はない。一般的に、補正値格子法に必要な全体の周波数帯域幅は近代的な通信システムの機能の中で十分であり、標準メッセージのRTCM様の

組合わせが提案されている。

最後の補正值関数法は格子補正值法と同様に基準局網と移動利用者との間に一方向通信のみが可能である。この方法では個々の格子の交点の測定値と補正值を送らずに、それらの交点などの利用者位置の関数としての測定値と補正值を表現して送信する。一つの例としては傾斜面としての測定値と補正值を表す関数であろう。高次の関数を使用してより複雑な補正值などの面をカバーするのに使用できる。この方法は明らかに上に述べた位置の領域の方法における誤差のパラメータ化によって自然に整合される。この方法は格子の交点のデータに比較して関数の係数のみが必要だから、補正值関数法は多分補正值格子法よりも移動利用者により少ないデータを送ることが可能になる可能性がある。しかし、データの性質によっては、何かの予め決めた関数の形でうまく特性付けられないかも知れず、この方法では追加の誤差が発生する可能性がある。

最後にこの方法による RTK 網の将来を簡単に展望する。この紹介でも論じた通り、この種の各種の RTK のアルゴリズムは過去 3～4 年に亘って欧州などを中心にして開発され、現在もノルウェー、スウェーデン、ベルギー、英国、日本、南アフリカとアメリカを含む多くの国での受信機製造などの多くの会社と研究グループがリアルタイムに運用できるシステムを発表し、また開発中である。多くの利用者は基準受信機網の使用で得られるインテグリティと信頼性の増加の要求をするとともに、センチメートルレベルの精度を得ることを希望しており、しばしば移動受信機の他に基準受信機を求めて複数の高価な測定の質の受信機を使用することが必要であった。このような複数の基準局の総合による RTK 網の開発によって、データの放送の電波の利用に問題が残っているけれども、より広く利用者に経済的な高精度の測位時代をもたらし始めている。

(つづく)

船 型 設 計

元・株式会社 日本海洋科学 技術顧問・工学博士

森 正 彦 著

B5判 / 本文 341 頁 / 定価 13,250 円 (送料 380 円)

著者は30年に及ぶ造船所の基本設計のベテランで、元・(株)日本海洋科学で技術顧問として、船に関する各種技術のアドバイザーを務めておられた。

本著は船の基本設計に当たって、重要な要素である速力・機関出力・排水量等の要目を決定するために必要な知識を細大漏らさず記述してある。

日本の造船技術はここ数十年来急速な進歩を遂げたが、中でも船体抵抗・推進については、各研究者・設計者の協力のもとに、理論・実験・実証の各面から長足の進歩を遂げた。

著者はこれらの理論研究をなるべく分かり易く、しかも実際に設計に応用する立場から、これを広く紹介しながら設計の理論的根拠を示している。

内容は絶賛の中に本誌に43回にわたって連載された「船型設計ノート」を単行本として補正取りまとめたものであり、船体線図の設計法から馬力・速力計算法・舵の設計・シミュレータ・省エネのための各種開発等々、最近に至る船型設計のノウハウを詳細に網羅している。

造船技術者としては必読の書として、推薦する次第である。

発行所： 株式会社 船舶技術協会 Tel. 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

< 第 236 回 >

第47回航行安全小委員会 (NAV47) の結果について

国土交通省 海事局 安全基準課

標記会合は、平成13年7月2日から7月6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17人が出席した。

今次会合における主な審議結果は以下のとおり。

1. 航海データ記録装置 (VDR) を現存貨物船への適用の可能性について

経緯および概要

VDR (通称ブラックボックス) は、1994年に起きた RORO フェリー「エストニア」号の事故を契機に、海難事故の原因を究明するために、船舶の針路、速力及び船橋での会話等を記録する設備として、欧米を中心とした国々により提案された設備である。

昨年12月の第73回海上安全委員会 (MSC73) で、SOLAS 条約第V章の全面改正案が採択され、すべての旅客船と、2002年7月1日以降建造される3,000 GT 以上の貨物船に対して、VDR を搭載することが義務付けられ、今後、現存貨物船への適用の可能性についてのフィジビリティスタディーを行うこととなっている。

我が国は、現存貨物船に搭載するには、インターフェイスの工事に多額の費用がかかること等を説明し、現存貨物船に適用するには可能な限り費用を抑えることが重要であることを主張した。そこで、我が国は、現存貨物船に適用する性能基準を検討するにあたり、現行の VDR 性能基準で要求されるデータの中で、他の手段を活用できる情報は極力それを用いることとし、我が国としては、自動船舶識別装置 (AIS) 情報と船橋の音声情報を入力することが有効であることを提案した。また、事故後の回収を高めるために、フロートタイプとすること、その際には、すでに捜索救助等で活用されている EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacon) タイプのカプセルに収納することを推奨する旨提案した。

審議結果

現存貨物船用の VDR として、AIS データと船橋音声記録を EPIRB 並のカプセルで保護する我が国提案は、原則、多くの国から支持された。イタリアからは、加えて、エンジン情報/舵情報についてデジタル出力がある場合には、記録すべき旨、その他レーダー情報を入力すべき等の意見もあった。

今後は、インターフェイスの技術的問題、コスト評価、必要な記録項目等について、さらなる検討が必要であり、引き続き審議することとなった。

2. 航海データ記録装置 (VDR) の回収義務及び記録情報の所有権

経緯及び概要

事故後における VDR の回収責任、VDR データの所有権等に関するガイドラインについて、検討が行われた。今次会合で、英国からガイドライン案が提案され、VDR の所有権は、大規模海難事故に至らなかった場合には、船主にあり、また、大規模海難事故で船舶が沈んだ場合には、旗国が回収について決定し、事故調査機関が責任をもち、船主、保険会社、VDR 製造メーカーに協力を要請しながら、回収を行うこととなっている。

その他、VDR データの管理については、事故調査機関が権利を有する案となっている。

審議結果

英国提案と昨年2月に開催された第9回旗国小委員会 (FSI9) の審議結果を基に、船主の所有権と事故調査機関による回収・調査責任に関するガイドライン案が作成され、本ガイドライン案は、来年4月に開催予定の FSI 10 における審議を経て、来年5月の MSC75 で承認、MSC サーキュラーとして回章される予定となっている。

3. 自動船舶識別 (AIS) の運用上ガイドラインについて

経緯及び概要

AIS は、船舶の船名、位置、速力及び針路等の情報を、陸岸局及び他船へ自動的に送信し、他船から受信した情報を他の船舶との衝突回避に役立てるとともに、幅狭海域での海上交通管制に使用するためのシステムである。具体的には、AIS の目的は、船舶を識別すること、目標物の追跡を支援すること、情報交換を容易にすること、衝突防止に役立つ情報を提供すること、口頭による船舶通報を減らすことができるなどであり、期待される効果が大きい。

昨年12月の MSC73 で SOLAS 条約第 V 章の全面改正が採択され、すべての旅客船と総トン数300トン以上の貨物船（ただし、500トン未満の非国際航海貨物船は除く）に対して、2002年7月1日以降、順次 AIS を搭載することが義務づけられる予定である。

今次会合では、AIS で得られる情報の種類、AIS 表示方法、AIS シンボルの種類等に関するガイドライン案について最終化し、船員、陸岸局の職員等がその使用方法に精通することに役立つガイドラインとなっている。

審議結果

ガイドライン案については、概ね合意された。また、AIS の使用する周波数に関し、国際周波数とは違う地域周波数を使用し、かつ、自動的に AIS が地域周波数に切り替わるための地上局が整備されていない水域において、AIS の使用する周波数の切り替えを手動に行えるようにすべきであり、その旨をガイドライン中に記載すること、さらに、そのような水域を設定する国*は、当該措置が暫定的な措置であることに留意した上で、当

該水域及び周波数を2002年4月1日までに IMO に通知し、IMO はそれを締約国に回章すべきとの我が国提案は合意された。

本ガイドライン案は、今次会合で承認され、本年11月に開催予定の IMO 第22回総会で採択される予定である。

4. 船橋監視アラームの性能基準について

経緯及び概要

船橋監視アラームシステムとは、システムからの警告（アラーム）に対して、船員が行動（リセット）をとることにより、船橋における居眠り防止等のヒューマンエラーを防止する装置である。

前回の NAV46 の WG で検討された本性能基準案では、リセット機能はボタンに限定されたものとなっている。そこで、音声伝達によるリセット機能を備えた船橋監視アラームシステムについて、我が国で実船を用いて実験を行っており、信頼性があり実用上十分であるとの実験結果を今次会合で紹介し、本性能基準案に、音声伝達によるリセット機能も考慮するよう提案した。

審議結果

音声伝達やタッチパネルに触れる等のリセット機能について利用可能とするよう、船橋監視アラーム性能基準案を修正し、小委員会は合意した。本性能基準案は承認のため、来年5月の MSC75 に提案されることとなった。

* 大部分の国は国際周波数を使用することであり、きわめて少ないといわれている。

(文責 平方 勝)

平成13年度（13年7月分）建造許可集計

国土交通省海事局

| 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 | 2 | 17,525 | 13,633 | 1 | 12,700 | 6,500 | |
| | 油槽船 | 6 | 73,758 | 131,245 | 0 | 0 | 0 | |
| | その他 | 2 | 36,600 | 13,600 | 0 | 0 | 0 | |
| | 小 計 | 10 | 127,883 | 158,478 | 1 | 12,700 | 6,500 | |
| 輸出船 | 貨物船 | 76 | 2,659,530 | 3,769,374 | 16 | 559,600 | 766,214 | |
| | 油槽船 | 36 | 1,410,430 | 2,106,620 | 7 | 264,940 | 284,310 | |
| | その他 | 1 | 21,200 | 4,480 | 0 | 0 | 0 | |
| | 小 計 | 113 | 4,091,160 | 5,880,474 | 23 | 824,540 | 1,050,524 | |
| 合 計 | 123 | 4,219,043 | 6,038,952 | 408,080百万円 | 24 | 837,240 | 1,057,024 | 87,488百万円 |

● 編 集 後 記 ●

★ メタンハイドレートという言葉を見かける。これは次世代のエネルギー資源として注目されているもので、天然ガスの主成分メタン分子が水分子の中に取り込まれた水和物で、地中の低温・高圧の環境下で水状の固体として陸地や海底の地下深く埋蔵されている。容積の約170倍のメタンガスを含んでおり、溶けると水とメタンガスに分離し、NOxやSOxの排出量の少ないクリーンエネルギーとして活用できる。

しかも日本近海に埋蔵されている量は、わが国の天然ガス消費量の100年分に相当すると推定されるため、資源小国のわが国としては早急に開発の必要がある。

遅まきながら今年の12月から、日本主導で世界初の生産テストがカナダで実施される予定であるという。

この国際共同研究プロジェクトが2010年代後半に商業生産を目指し、その第一歩に位置づけられている。

その荷姿によっては、大型内航タンカーとなるか、それとも一気にパイプライン輸送になるか、日本近海の工業生産地も景色を変える可能性がある。

★ 7月19日、元石川島重工取締役であった村上外雄氏が

が満92才で逝去され、24日世田谷上野毛の善宗寺で葬儀が行われた。氏は当社前社長高柳氏と同じ第四高等学校・東大船舶工学科卒業の銀時計組で、海軍技術将校として艦政本部、呉・佐世保工廠を経て戦艦大和の計画にも参画され、終戦とともに石川島重工に入社され、造船設計部長・東京第2工場長を経て取締役、IHI 理事、IHI クラフト社長、舟艇工業会副会長などを歴任された。戦後牧野茂氏らと共に、いちはやく艦艇技術研究会を発足させるなど、戦後の艦艇建造では高く評価されている。

氏は著述が少ない割に部下の文章の添削には殊のほか厳しく、日本語の文章は主語が省略されすぎているから、英文を思い浮かべながら書くようにと言われ、戦後初の商船大学練習船「汐路丸」の寄稿に当たっては、拙稿を2度も3度も真っ赤に添削された思い出がある。石川島技報に『煙がみえました』という随筆を発表され、土光敏夫社長に激賞されたこととか、「大和」の砲壇公試に平賀謙総長が私服で乗艦され、ソフト帽が吹き飛んで紛失した話など、氏の温顔とともに思い出される。

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

予約金 { 6ヶ月分 8,200円
税 込 { 1ヶ年分15,800円

国土交通省海事局監修
造船海運総合技術雑誌

船の科学

©禁転載 第54巻 第9号 (No. 635)

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13年9月5日印刷 {昭和23年12月3日}
平成13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)

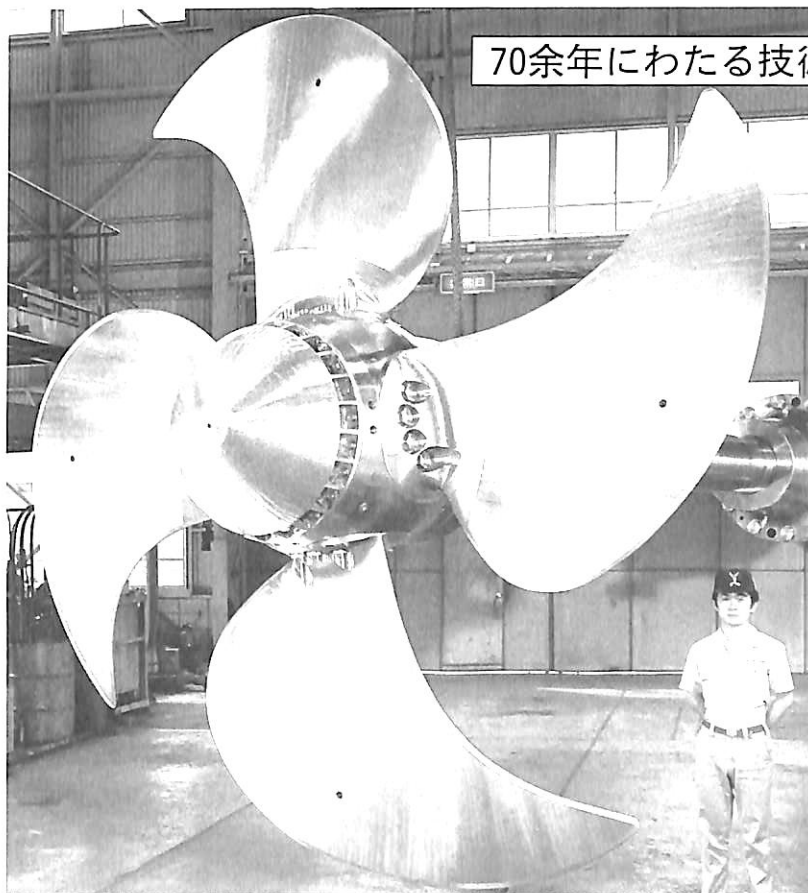
発行人 濱 村 建 治

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

かもめ可変ピッチプロペラ

かもめスキュード CPP は船体振動を大幅に減少させると共にキャビテーション特性も改善します



70余年にわたる技術力の実績と信頼性



NC加工後のブレード

全国50ヶ所の
サービス網
完備



〔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)



国土交通大臣認定製造事業所

かもめプロペラ株式会社

〒245-8542 横浜市戸塚区上矢部町690 ☎(045)811-2461(代表)
ファックス☎(045)811-9444

TAIKO

ディープウェルカーゴポンプ MTDP

平成十三年九月五日印刷
昭和十三年九月十日発行
昭和三十二年三月三日第三種郵便物認可

船
の
科
学



MarFlex-Taiko
Motor Driven

Deepwell Cargo Pump

これからの1タンク1ポンプ

定価 一四二〇円
本体 一三五二円

大晃機械工業株式会社

本社・工場 〒742-1598 山口県熊毛郡田布施町大字下田布施209-1
TEL. (0820) 52-3114 FAX. (0820) 53-1001 E-mail: business@taiko-kk.com
東京支店 TEL. (03) 3221-8551 FAX. (03) 3221-8555 E-mail: tokyo-br@taiko-kk.com
大阪支店 TEL. (06) 6231-6241 FAX. (06) 6222-3295 E-mail: osaka-br@taiko-kk.com

URL <http://www.taiko-kk.com>

東京部中央区新川一丁目三十一番(七)マリンビル
(株)船舶技術協会
電話 (03) 5551-8798

