

# 船の科学 1999 11

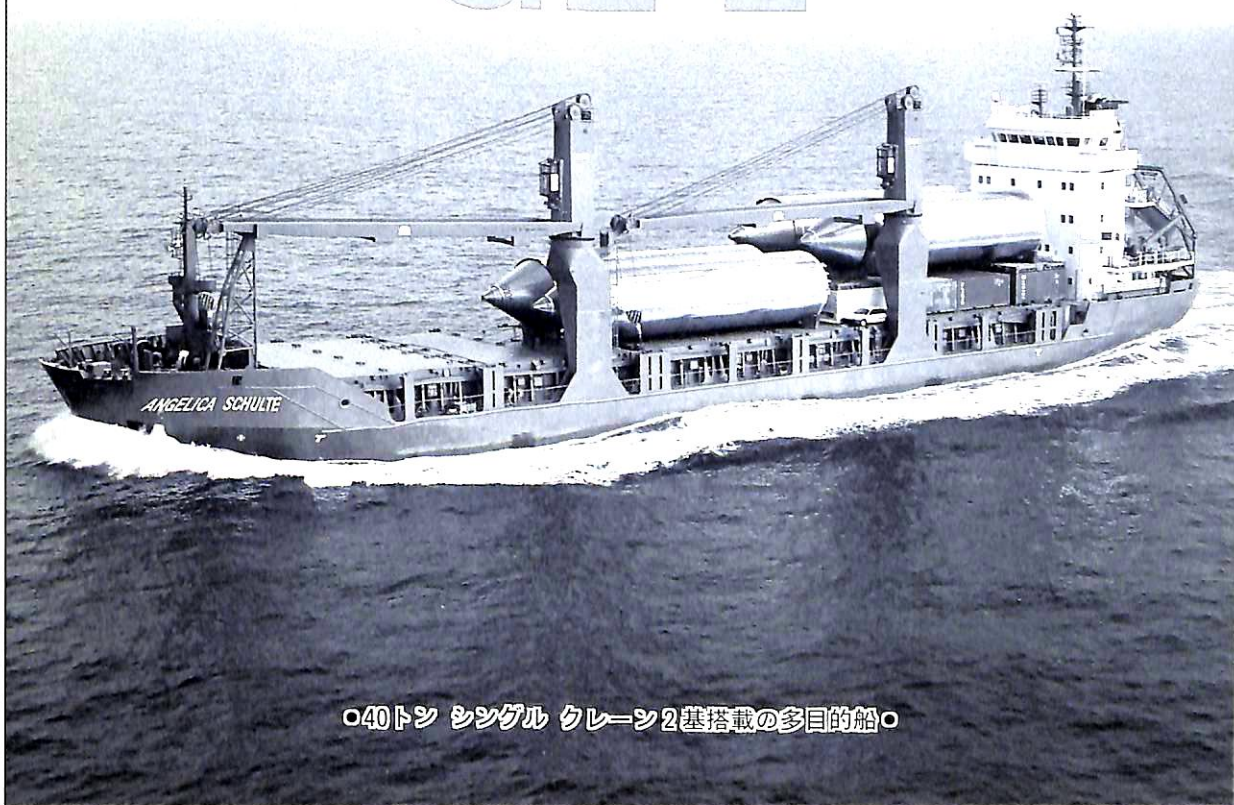
VOL.52 NO. 11

**JSW  
MacGREGOR  
HÄGGLUNDS**

各種船舶に適応する軽量・コンパクト・高速型

*SINGLE CRANE*

GL-2



○40トン シングル クレーン2基搭載の多目的船○

**カヤバ・マックグレゴ-株式会社  
MacGREGOR-Kayaba, Ltd.**

本社 〒105-0022 東京都港区海岸1-15-1 (スエベイティアム9F)  
TEL 03(5403)1955 FAX 03(5403)1953

**JSW 株式会社 日本製鋼所**

〒100-0006 東京都千代田区有楽町1-1-2 (日比谷三井ビル)

TEL 03(3501) 6135

FAX 03(3595) 4620

# KAMEWA Group

## □製造品目

カメワ プロペラ (固定ピッチ、可変ピッチ、サイドスラスト)

カメワ ウォータージェット

アクアマスタ アジマス スラスト (旋回式スラスト)

ラウマ ウインチ (油圧式、電動式)

カメワ サービス

東日本フェリー殿 高速カーフェリー「ゆにこん」  
カメワ ウォータージェット 112 II型 4基搭載



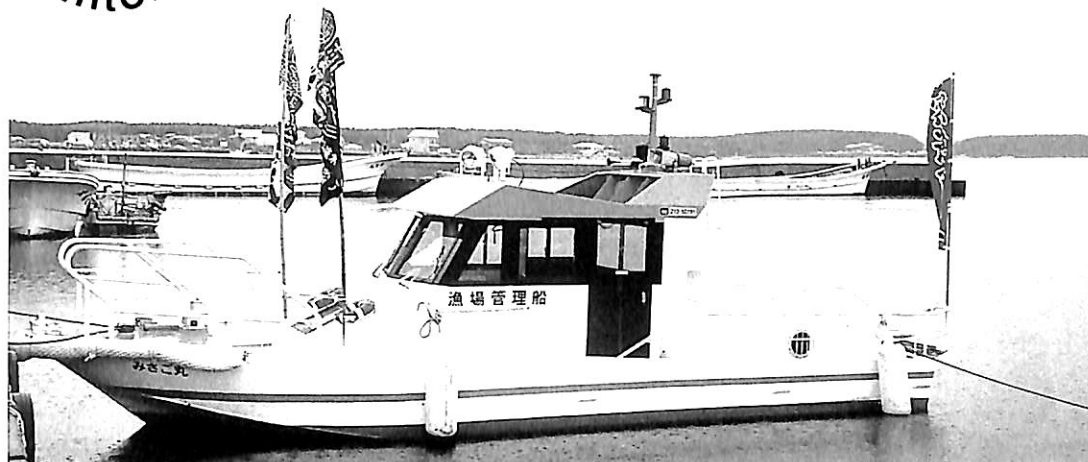
## カメワ ジャパン株式会社

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



# ハミルトン・ジェット 241型

十三湖漁業監視船 水深 400mm を運航



## [みさご丸]

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



### 〈船 主〉

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

### 〈建造・設計〉

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

### 〈機 装〉

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

### 〈コーディネーター〉

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

日本総代理店

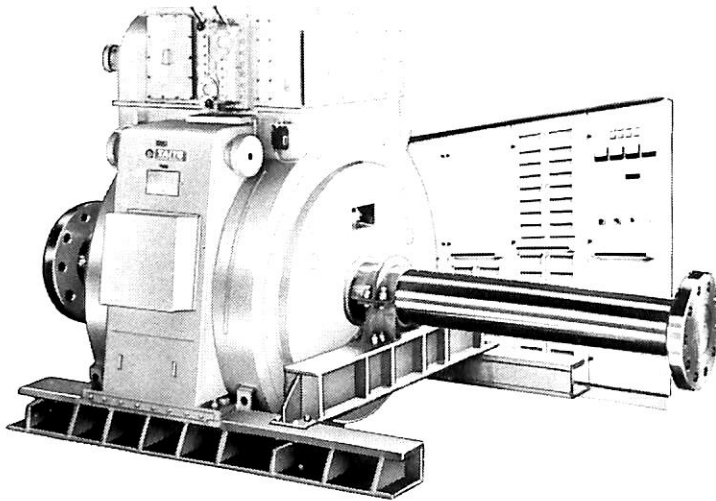
株式会社 ミヨシ・コーポレーション

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

ながい経験と最新の技術



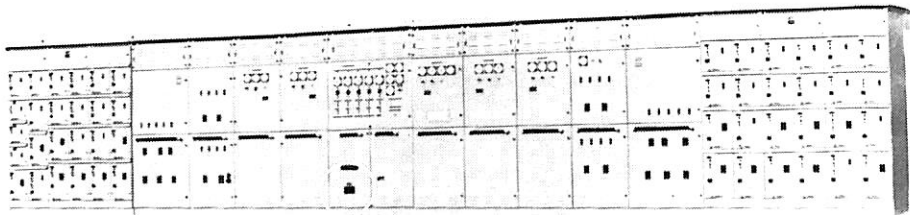
# 大洋の船舶用電気機器



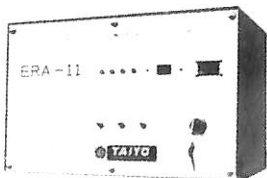
サイリスターインバーター式軸発電装置

## 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

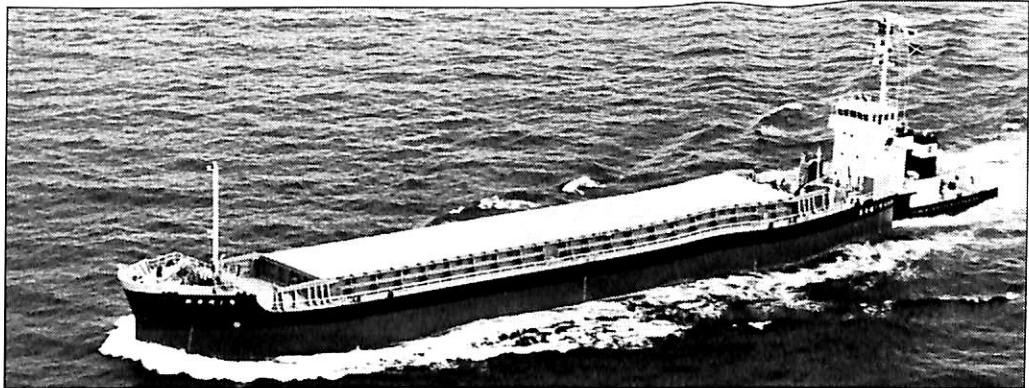
海外 Jakarta・Pusan

## 目 次

- 6 新造船紹介 (No. 613)
- 14 日本商船隊の懐古No. 244 (長門丸(II), 紫丸, 神光丸) ……山 田 早 苗
- 16 ドイツの名華五世 “SUPERSTAR EUROPE” 南支那海にデビュー ……Star Cruises  
20 順風満帆な業績を上げつつあるアジアのクルーズジャイアンツが披露  
70,000トン型客船第2船 “SUPERSTAR VIRGO” ……Star Cruises Jos L. Meyer
- 25 10月のニュース解説 (大造船所の構造変化) ……米 田 博
- 新造船紹介
- 28 オープンハッチ バルク・コンテナキャリア “STAR ISTIND” の概要 ……三井造船
- 第9回日本造船学会奨励賞(乾賞) 論文要約
- 36 圧電素子による構造物の簡易応力履歴計測に関する研究 ……新 宅 英 司
- 技術解説
- 38 船舶の就航実績解析について ……武 隈 克 義
- 41 ウォータージェット推進装置装備船の馬力計算について ……武 隈 克 義
- 連載講座
- 76 船舶電子航法ノート(260) ……木 村 小 一
- 海洋随筆
- 44 海洋開発: 20世紀の遺訓と21世紀の展望(30) ……為 広 正 起
- 50 日本海フェリーの旅 ……高 城 清
- 59 仰げば尊し我が師の恩 ……高 城 清
- 60 「海難と戦没」落穂拾い(1)  
エンプレス・オブ・アイルランド号/ルシタニア号/ジョルジュ・フィリップール号  
/アトランチック号 ……大 内 建 二
- 72 紺青の瀬戸内海, 阪神~九州2往復の船旅  
「さんふらわあ あいぼり」—関西汽船— (2) ……森 春 樹
- 統計資料
- 81 ロイド海難統計 (1998年版) ……編集部
- IMO コーナー (第214回)
- 85 第43回海洋環境保護委員会 (MEPC43) の結果について ……運輸省
- ニュース
- 35 米カリフォルニア州の第2次排ガス規制認証取得小型・汎用タイプの  
2サイクルエンジン4種 ……三菱重工
- 海外ニュース
- 70 Maritime Communication の最新版 ……Maritime Education

- 
- 6...New ship photo & particulars (No. 613)
- 14...Retrospect of domestic merchant fleet (No. 244)  
(NAGATO-MARU(II), MURASAKI-MARU, SHINKOO-MARU)  
.....Sanae Yamada
- 16...The flowery German 5<sup>th</sup> ship "SUPERSTAR EUROPE" makes her debut  
on South China Sea .....Star Cruises
- 20...The 2<sup>nd</sup> 70,000 ton passenger ship "SUPERSTAR VIRGO" .....Jos L. Meyer
- 
- 25...Summary & notes of events on October  
(Constructive changes of the large-scale shipyards in Japan) ...Hiroshi Yoneda
- New ship report
- 28...Open hatch bulk container carrier "STAR ISTIND" .....Mitsui E & S
- Awarded paper ("INUJI PRIZE") by SNAJ on 1999
- 36...Simple stress record measurements of structure by piezo elements  
.....Eiji Shintaku
- 
- Technical comments
- 38...Analysis of actual navigational data .....Katsuyoshi Takekuma
- 41...Power calculation of ships equipped with water jets .....Katsuyoshi Takekuma
- 
- Serial lecture
- 76...Electronic navigation notes (No. 260) .....Shoichi Kimura
- 
- Essay
- 44...Ocean engineering: Instruction from the 20<sup>th</sup> century and prospect  
of the 21<sup>st</sup> century (30) .....Masayuki Tamehiro
- 50...Sea trip by a ferry on Japan Sea.....Kiyoshi Takashiro
- 59...Kind instructions of my honorable teacher as look up .....Kiyoshi Takashiro
- 60...Gleanings from the stories of casualty and disasters by war .....Kenji Ohuchi
- 72...Double return trip from Hanshin to Kyushu by "Sunflower Ivory"  
on the ultramarine Seto-naikai - Kansai Kisen - (2) .....Haruki Mori
- 
- Statistics
- 81...Lloyd's World casualty statistics
- 
- IMO corner (No. 214)
- 85...Marine environment protection committee-47<sup>th</sup> session .....MOT
- 
- News
- 35...4 small general use 2 cycle engines licensed by 2<sup>nd</sup> exhaust gas regulation...MHI
- 
- News abroad
- 70...The latest edition of Maritime Communication .....Maritime Education
-

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**

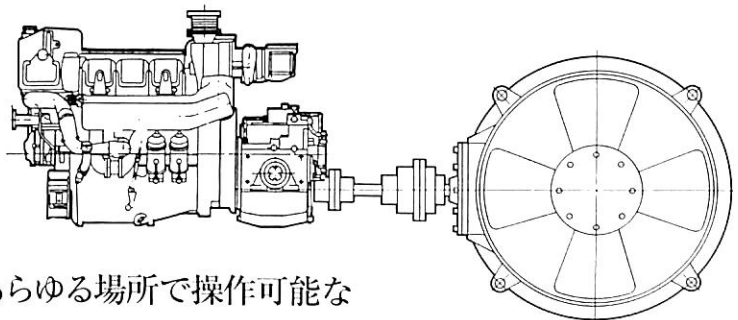
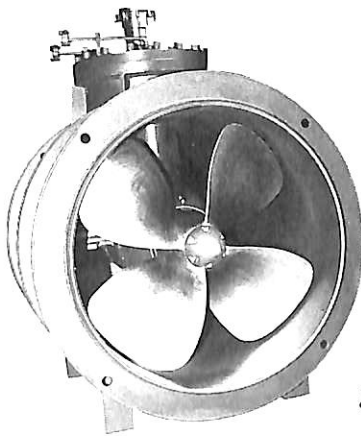
# マスミ サイド スラスタ

シンプルな構造の  
 固定ピッチ型スラスタ

可変ピッチ型に代るインバーター制御による

電動機駆動 推力1-8 TON

エンジン駆動 推力1-8 TON



あらゆる場所で操作可能な  
 電子制御リモコン装置

株式会社 **マスミ内燃機工業所**

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



油槽船 高砂丸 日本郵船株式会社  
TAKASAGO MARU

石川島播磨重工業株式会社只第一工場建造 (第3102番船)  
 全長 330.00 m 垂線間長 316.60 m  
 総トン数 149,407 トン 純トン数 90,665 トン  
 5,000 m<sup>3</sup> × 145 m × 3 燃料油槽 6,800 m<sup>3</sup>  
 Du-Sulzer 7RTA-84T 形 (デ) 機関 × 1 出力 (連続最大) 36,960 PS (74.0 rpm), (常用) 31,420 PS (70.1 rpm)  
 5 翼 1 軸 補汽缶 80.0 t/h 発電機 (デ) 1,100 kW × AC 450 V × 900 rpm × 2, (タ) 900 kW × AC 450 V × 1,800 rpm × 1,  
 AC 450 V × 60 Hz × 1 無線装置 MF/HF NBDP インマル B, C 船舶電話  
 衝突予防装置 レーダ 速度 (試運転最大) 17.00 kn, (満載航海) 16.10 kn  
 NK・遠洋 船型 平甲板船

竣工 99-1-21  
 満載喫水 20.428 m  
 主荷油ポンプ 主機関  
 プロペラ  
 (軸) 550 kW ×  
 航海計器 GPS  
 船級・区域資格  
 乗組員 34名

進水 98-10-2  
 型深 28.90 m 貨物油槽容積 328,500 m<sup>3</sup>  
 清水槽 330 m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 94.8 t/day  
 国際 VHF 電話  
 航続距離 21,530 浬

起工 98-4-27  
 型幅 60.00 m  
 載貨重量 281,050 トン  
 燃料消費量 94.8 t/day  
 出力 (連続最大) 36,960 PS (74.0 rpm), (常用) 31,420 PS (70.1 rpm)  
 900 kW × AC 450 V × 900 rpm × 2, (タ) 900 kW × AC 450 V × 1,800 rpm × 1,  
 インマル B, C 船舶電話  
 平甲板船





貨物フェリー  
ほっかいどう丸  
HOKKAIDO-MARU  
川崎近海汽船株式会社

三菱重工株式会社下関造船所建造 (第1064番船)  
全長 199.0 m 垂線間長 187.7 m  
総トン数 12,520 トン 載貨重量 5,618 トン  
燃料油艙 2,000 m<sup>3</sup> 燃料消費量 182 t/day 清水艙 445 m<sup>3</sup> Car 搭載台数 12 mトラック161台, 9 mトラック2台, 乗用車46台  
出力 (連続最大) 32,400 PS (430/165 rpm) × 2, (常用) 29,160 PS (415/159 rpm) × 2 主機関 NKK-SEMT Pretstick 18PC4-2B形 (デ) 機関 × 2  
補給缶 ヤンマー6N260L-GN 発電機 (F) 大洋電機1,350 kW × 3, (軸) 大洋電機1,650/1,300 kW × 2 プロペラ 4翼2軸 無線装置 船舶電話 CPP  
国際VHF 電話 航海計器 衝突予防装置 レーダ 速度 (試運転最大) 30.76 kn, (満載航海) 30.0 kn  
無線距離 1,890 哩 船級・区域資格 NK・假定近海 (非国際) 船型 全通二層甲板船 乗組員 20名  
旅客 12名 同型船 さんふらわあ とまこまい 航路 東京～苫小牧 (北海道)



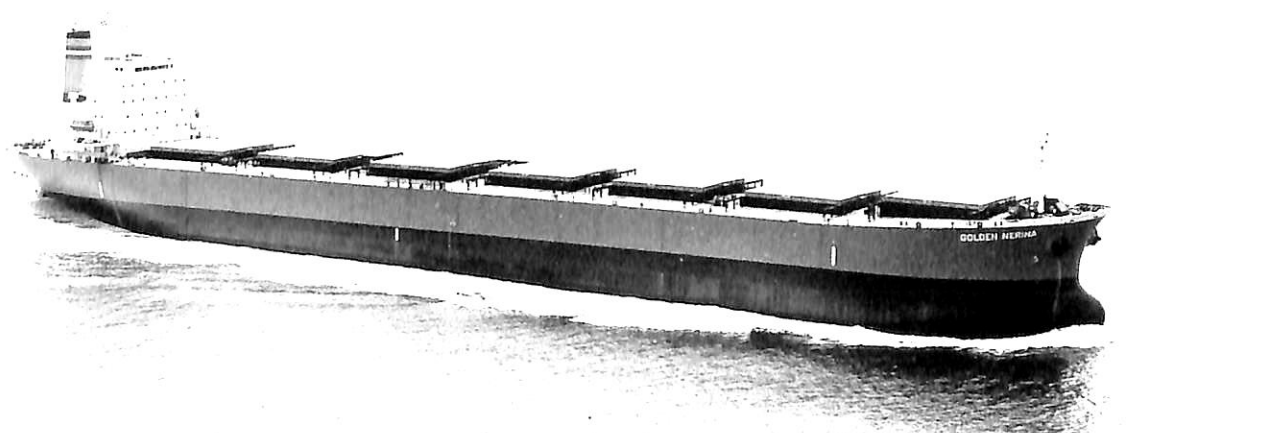
輸出油槽船 パシフィック ラグーン  
**PACIFIC LAGOON**

船主 Golden Lagoon Corporation (Panama)  
 三菱重工株式会社長崎造船所建造 (第2139番船) 起工 98-10-12 進水 99-2-20 竣工 99-6-29  
 全長 333.00 m 垂線間長 321.00 m 型幅 58.00 m 型深 31.30 m 満載喫水 22.235 m  
 総トン数 163,346トン 純トン数 98,530トン 載貨重量 305,839トン 貨物油槽容積 352,178.7 m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 5,000 m<sup>3</sup>/h × 140 m × 3, 2,750 m<sup>3</sup>/h × 140 m × 1 燃料油槽 7,982 m<sup>3</sup> 燃料消費量 90.2 t/day  
 清水槽 772 m<sup>3</sup> 主機関 三井 MAN-B & W 7S80MC (Mk VI) 形 (デ) 機関 × 1 出力 (連続最大) 34,650 PS  
 (79.0 rpm), (常用) 31,190 PS (76.3 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 二胴水管40,000 kg/h × 2  
 20 kg/cm<sup>2</sup> 発電機 (デ) 1,000 kW × AC 450V × 3, 260 kW × AC 450 V × 1 無線装置 MF/HF NBDP  
 インマル B, C 国際 VHF 電話 航海計器 GPS ロラン 衝突予防装置 レーダ 速力  
 (試運転最大) 16.09 kn (90% MCR), (満載航海) 15.7 kn 航続距離 30,000浬 船級・区域資格 LR・遠洋  
 船型 平甲板船 乗組員 28名 同型船 NEW CIRCASSIA

— 8 —

輸出ばら積貨物船 ゴールドン ネリナ  
**GOLDEN NERINA**

船主 Golden Door Corporation (Philippine)  
 日立造船株式会社舞鶴工場建造 (第5898番船) 起工 98-1-28 進水 99-5-19 竣工 99-8-5  
 全長 224.95 m 垂線間長 217.00 m 型幅 32.20 m 型深 19.15 m 満載喫水 13.82 m  
 総トン数 39,714トン 純トン数 25,189トン 載貨重量 75,484トン 貨物艙容積 (グ) 89,423 m<sup>3</sup>  
 艙口数 7 燃料油槽 2,127 m<sup>3</sup> 燃料消費量 33.7 t/day 清水槽 326 m<sup>3</sup> 主機関  
 日立 MAN-B & W 6S60MC 形 (デ) 機関 × 1 出力 (連続最大) 12,590 PS (99 rpm), (常用) 11,330 PS (95.6 rpm)  
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 コンポジット形 1,600 kg/h × 0.59 Mpa × 1 発電機 大洋電機防滴形  
 550 kVA × 900 rpm × 3, (原) ヤンマー × 3 無線機 送 (主) 500 W × 1 海事衛星装置 VHF  
 航海計器 衝突予防装置 レーダ 速力 (試運転最大) 16.36 kn, (満載航海) 14.5 kn  
 航続距離 20,000浬 船級・区域資格 AB・遠洋 船型 平甲板船 乗組員 25名  
 同型船 GOLDEN DISA  
 ・同社開発のパナマ運河航行できる最大級の標準経済型改良の "Panamax jumbo"





輸出ばら積貨物船 **コープ フェニックス**  
**CO-OP PHOENIX**

船主 Southern Pacific Holding Corp. (Panama)  
 佐世保重工業株式会社建造 (第445番船) 起工 98-6-30 進水 98-12-25 竣工 99-3-31  
 全長 225.00 m 垂線間長 218.00 m 型幅 32.20 m 型深 18.70 m 満載喫水 13.522 m  
 総トン数 37,872トン 純トン数 23,948トン 載貨重量 72,443トン 貨物艙容積 (グ) 84,790 m<sup>3</sup>  
 艙口数 7 燃料油槽 2,614 m<sup>3</sup> 燃料消費量 32.3 t/day 清水槽 334 m<sup>3</sup> 主機関  
 三井 MAN-B & W 6S60MC 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 13,260 PS (97.2 rpm), (常用) 11,270 PS (92.1 rpm)  
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立形コンポジット800 kg/h×1 発電機 ヤンマー400 kW×3, (非) MES  
 100 kW×1 無線装置 MF/HF NBDP インマル B, C 船舶電話 国際 VHF 電話 航海計器  
 GPS 衝突予防装置 レーダ 速力 (試運転最大) (満載航海) 14.5 kn 航続距離 20,400 浬  
 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 平甲板船 乗組員 28名

輸出チップ運搬船 **ミラフローレス**  
**MIRAFLORES**

船主 Manila Transworld Carriers Inc. (Philippine)  
 株式会社サノヤス・ヒシノ明昌水島製造所建造 (第1170番船) 起工 98-6-29 進水 99-1-7 竣工 99-7-27  
 全長 199.99 m 垂線間長 194.00 m 型幅 32.20 m 型深 22.75 m 満載喫水 11.518 m  
 総トン数 39,695トン 純トン数 23,177トン 載貨重量 48,977トン 貨物艙容積 (グ) 102,040 m<sup>3</sup>  
 艙口数 6 クレーン 14.7 t×3 燃料油槽 C 2,520 m<sup>3</sup>, A 120 m<sup>3</sup> 燃料消費量 29.8 t/day  
 清水槽 284 m<sup>3</sup> 主機関 Du-Sulzer 6RTA52形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 10,800 PS (121.0 rpm)  
 (常用) 9,180 PS (114.6 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 コンポジット形1,200 / 1,200 kg/h×6 kgf/cm<sup>2</sup>  
 発電機 720 kW×3, (原) ダイハツ6DL-22 (1,050 PS×720 rpm)×3 無線装置 400 W MF/HF NBDP  
 インマル B, C 国際 VHF 電話 航海計器 衝突予防装置 レーダ GPS 速力 (試運転最大) 16.86 kn  
 (満載航海) 14.3 kn 航続距離 21,800 浬 船級・区域資格 NK・遠洋 M0 船型 平甲板船尾機関船  
 乗組員 28名 同型船 DAIO COPIHUE 975 t/h 型チップアンローダー装置





輸出貨物/コンテナ運搬船 **スター イスティンド**  
**STAR ISTIND**

|                                                      |                           |                                            |                           |                           |
|------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 船主 Grieg Shipping A. S. (NIS)                        | 三井造船株式会社玉野事業所建造 (第1487番船) | 起工 98-12-9                                 | 進水 99-4-28                | 竣工 99-9-2                 |
| 全長 184.50 m                                          | 垂線間長 173.50 m             | 型幅 31.00 m                                 | 型深 19.00 m                | 満載喫水 12.30 m              |
| 総トン数 29,898トン                                        | 純トン数 16,282トン             | 載貨重量 41,749トン                              | 貨物艙 55,284 m <sup>3</sup> | 燃料油槽 1,948 m <sup>3</sup> |
| 艙口数 10                                               | 40 t ガントリークレーン×2          | Cont. 搭載数 1,754 TEU                        | 機関×1                      | 出力                        |
| 燃料消費量 40 t/day                                       | 清水槽 302 m <sup>3</sup>    | 主機関 三井 MAN-B&W 6S60MC 形 (デ)                | プロペラ 4翼1軸                 | 補汽缶                       |
| (連続最大) 14,300 PS (96 rpm), (常用) 12,870 PS (92.7 rpm) |                           | 発電機 1,300 kW×AC 450 V×2, 720 kW×AC 450 V×1 |                           |                           |
| 立形 1,200 kg/h×1, 排ガス 1,100 kg/h×1                    |                           | (非) 80 kW×AC450V×1                         | 無線装置 MF/HF NBDP インマルB, C  | 国際VHF 電話                  |
| 衝突予防装置 レーダ GPS                                       |                           | 速度 (試運転最大) 17.8 kn, (満載航海) 16.2 kn         |                           | 航海計器                      |
| 16,800 漕                                             | 船級・区域資格 NV・遠洋             | 船型 平甲板船                                    |                           | 乗組員 29名 (本文28頁参照)         |

- 10 -

# かもめ可変ピッチプロペラ



70余年にわたる技術力の実績と信頼性

- 製造品目
- 可変ピッチプロペラ
  - 固定ピッチプロペラ
  - サイドスラスト
  - 船尾軸系装置
  - K-フッター
  - MACS (ジョイスティックコントロールシステム)



全国50カ所のサービス網完備

運輸大臣認定製造事業場

**かもめプロペラ株式会社**

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



パラナ チャレンジャー  
輸出コンテナ船 **PARANA CHALLENGER**

船主 Cypress Maritime (Panama) S.A. (Panama)  
 今治造船株式会社丸亀事業本部建造 (第S-1309番船) 起工 98-6-30 進水 98-11-8 竣工 99-2-1  
 全長 199.88 m 垂線間長 190.00 m 型幅 30.50 m 型深 16.40 m 満載喫水 10.25 m  
 総トン数 24,724トン 純トン数 10,814トン 載貨重量 29,277トン 艙口数 30 クレーン  
 40 t × 2 Cont. 搭載数 2,011 TEU 燃料油槽 2,986.39 m<sup>3</sup> 燃料消費量 64.8 t/day  
 清水槽 464.84 m<sup>3</sup> 主機関 三井 MAN-B & W 8S60MC-C 形 (デ) 機関 × 1 出力 (連続最大)  
 24,560 PS (105 rpm), (常用) 20,880 PS (99.5 rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 8.0 kg/cm<sup>2</sup> × 1,600 kg/h × 1  
 発電機 1,200 kVA (960 kW) × AC 450 V × 60 Hz × 720 rpm × 3 無線装置 MF/HF 航海計器 インマル B, C  
 速力 (試運転最大) 22.688 kn, (満載航海) 20.0 kn 航続距離 17,200 哩 船級・区域資格 NK・遠洋  
 NS' and MNS' 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 24名

ウエル ペスカドレス  
輸出木材/ばら積貨物船 **WELL PESCADORES**

船主 Palova Steamship Inc. (Panama)  
 Tsuneishi Heavy Industries (Cebu), Inc. 建造 (第SC009番船) 起工 98-6-29 進水 99-1-15 竣工 99-5-28  
 全長 154.38 m 垂線間長 146.00 m 型幅 26.00 m 型深 13.35 m 満載喫水 9.50 m  
 総トン数 14,762トン 純トン数 8,075トン 載貨重量 23,519トン 貨物艙容積 (ベ) 30,088.9 m<sup>3</sup>, (グ) 30,811.3 m<sup>3</sup>  
 艙口数 4 クレーン 30 t × 4 燃料油槽 1,026 m<sup>3</sup> 燃料消費量 19.1 t/day 清水槽 207 m<sup>3</sup> 主機関  
 三井 MAN-B & W 7S35MC 形 (Mark 6) (デ) 機関 × 1 出力 (連続最大) 7,050 PS (173 rpm), (常用) 5,990 PS  
 (164 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 コンポジット 1,000 kg/h × 6.0 kg/cm<sup>2</sup> 発電機 西芝 500 kVA  
 (400 kW) × 2, (原) ヤンマー 600 PS × 720 rpm × 2 無線装置 500 W MF/HF NBDP インマル C, M  
 国際 VHF 電話 航海計器 GPS 衝突予防装置 レーダ 速力 (試運転最大) 15.64 kn, (満載航海) 13.8 kn  
 航続距離 15,900 哩 船級・区域資格 BV・遠洋 船型 船首尾楼付平甲板船 乗組員 25名





エスメラルダ  
輸出冷蔵運搬船 **ESMERALDA**

船主 Ocean Reefer Carriers S.A. (Panama)  
 岩城造船株式会社建造 (第 S-179 番船) 起工 98-6-18 進水 98-11-20 竣工 99-2-23  
 全長 151.99 m 垂線間長 139.40 m 型幅 23.00 m 型深 13.00 m 満載喫水 8.65 m  
 総トン数 10,532 トン 純トン数 5,406 トン 載貨重量 10,358 トン 貨物艙容積 15,535 m<sup>3</sup>  
 艙口数 4 クレーン (35 t×2, 8 t×2) Cont. 搭載数 610 TEU 燃料油槽 1,700 m<sup>3</sup> 燃料消費量  
 41.7 t/day 清水槽 381.22 m<sup>3</sup> 主機関 三菱 UE-6UEC60LS II 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大)  
 16,200 PS (105 rpm), (常用) 13,770 PS (99.5 rpm) プロペラ 5 翼 1 軸 補汽缶 6.0 kg/cm<sup>2</sup>×1,400 kg/h×1  
 発電機 625 kVA (500 kW)×AC 450 V×60 Hz×720 rpm×2 無線装置 MF/HF 航海計器 GPS  
 インマル B, C 船級・区域資格 NK・遠洋, NS' and MNS' 船型 長船首楼付平甲板船 航続距離 16,600 浬  
 乗組員 24 名

- 12 -

メルジン  
輸出 RO/RO 貨物船 **MELUSINE**

船主 RO/RO-Lux S.A. (U.K.)  
 川崎重工業株式会社坂出工場建造 (第 1486 番船) 起工 98-11-2 進水 99-1-14 竣工 99-4-14  
 全長 162.49 m 垂線間長 150.00 m 型幅 25.20 m 型深 24.00 m 満載喫水 6.521 m  
 総トン数 23,987 トン 純トン数 7,196 トン 載貨重量 9,729 トン Car 搭載数 乗用車 447 台  
 トレーラー 155 台 燃料油槽 1,552 m<sup>3</sup> 清水槽 307 m<sup>3</sup> 主機関 川崎 MAN-B & W 7L40/54 形 (デ)  
 機関×2 出力 (連続最大) 6,690 PS (514 rpm), (常用) 6,020 PS (514 rpm)×2 プロペラ 4 翼 2 軸 CPP  
 補汽缶 油だき式熱媒油加熱装置 800,000 kcal/h×1, 排ガス加熱式油加熱装置 50,000 kcal/h×1 発電機  
 大洋電機 800 kW×2, (軸) 大洋電機 1,700 kW×1, (非) DEMP 150 kW×1 無線装置 MF/HF NBDP  
 インマル B, C 船舶電話 国際 VHF 電話 航海計器 デッカ ロラン 衝突予防装置 GPS レーダ  
 速力 (満載航海) 17.8 kn 航続距離 13,300 浬 船級・区域資格 LR・遠洋 船型 波よけ甲板船  
 乗組員 18 名 ドライバー 12 名 同型船 VALENTINE





輸出自動車運搬船 シティー オブ ローマ  
CITY OF ROME

船主 Euro Marine Ships Inc. (Liberia)  
 株式会社新来島どっく広島工場建造 (第5001番船) 起工 98-6-22 進水 99-3-18 竣工 99-6-14  
 全長 99.92 m 垂線間長 94.00 m 型幅 20.60 m 型深 18.23 m 満載喫水 5.317 m  
 総トン数 9,950トン 純トン数 2,985トン 載貨重量 2,794トン Car搭載数 802台 燃料油槽  
 550 m<sup>3</sup> 燃料消費量 15.7 t/day 清水槽 210 m<sup>3</sup> 主機関 三井MAN-B&W 7L35MC (Mark 3) 形  
 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 5,600 PS (210 rpm), (常用) 4,760 PS (199 rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶  
 立円筒形1,100 kg/h × 0.69 Mpa × 1 発電機 450 kVA (360 kW) × AC 450 V × 3, 65 kVA (52 kW) × AC 450 V × 1  
 無線装置 250 W MF/HF NBDP インマル B, C 国際 VHF 電話 航海計器 GPS 衝突予防装置付  
 レーダ 速力 (試運転最大) 16.91 kn, (満載航海) 15.0 kn 航続距離 8,000 浬 船級・区域資格  
 LR, Ice Class 1 D 船型 多層甲板船 乗組員 15名 同型船 CITY OF AMSTERDAM

## HullExpert について

本誌1998年12月号でお知らせいたしましたように日本海事協会が開発が進められている「HullExpert, 船体構造の設計, 建造および検査保守に関する技術情報総合データベース」に関し, 当社は, その原稿や資料の作成収集に協力しております。

「HullExpert」の開発は着々と進行しているようで, 本年9月にはそのデモバージョンの配布が開始されました。また, 本年12月2日に開催される

日本海事協会技術研究所の研究発表会では, ホスターセッションでいくつかの篇の最新のフルバージョン試用テストが行われるとのことです。

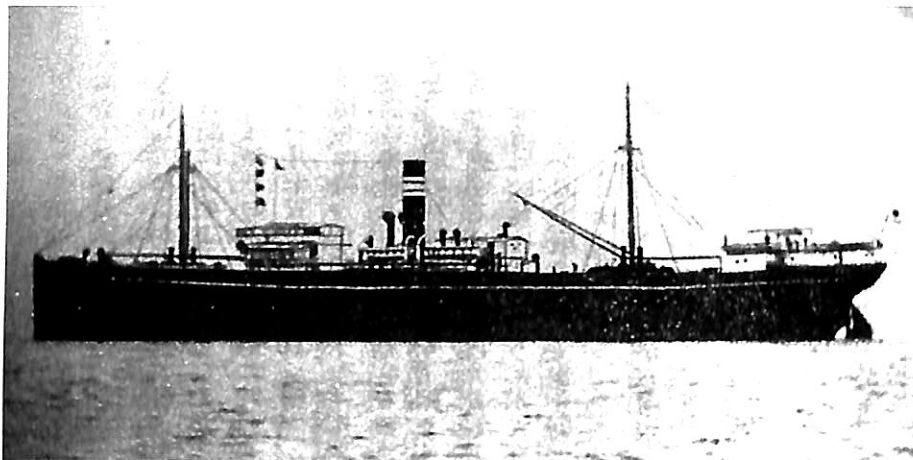
読者諸氏には「HullExpert」に記録保存させたいという貴重な経験をお持ちの方も多々と思います。次にデモ版の入手方法, 試用テストの詳細, 原稿や資料の提供方法を記載しておきますので興味のある方は, ご連絡ください。

- デモ版入手方法 日本海事協会ホームページ <http://www.classnk.or.jp/>を通じて入手申込みを願います。このホームページに入手申込み手続きが記載されております。
- 試用テストの詳細 [お問い合わせ先]  
〒267-0056 千葉市緑区大野台1-8-3 日本海事協会研究センター管理課  
電話043-294-5400 Fax 043-294-6942
- 原稿や資料の提供 [お問い合わせ先]  
〒104-0033東京都中央区新川1-23-17 マリンビル  
株船舶技術協会「HullExpert」係 電話・Fax 03-3552-8798

# 日本商船隊の懐古

山田早苗氏提供

貨客船 長門丸(II) 日本郵船  
NAGATO-MARU



|                                                             |                                |                    |              |        |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------|--------|
| 川崎造船所建造 (第409番船)                                            | 船舶番号 22878                     | 信号符号 NWLT → JEYD   |              |        |
| 起工 大6-10-15                                                 | 進水 7-5-27                      | 竣工 7-6-29          |              |        |
| 垂線間長 117.35 m                                               | 型幅 15.54 m                     | 型深 10.97 m         | 満載喫水 8.26 m  |        |
| 満載排水量 12,287.0トン                                            | 総トン数 5,900.70トン                | 純トン数 4,324.98トン    | 載貨重量 9,057トン |        |
| 貨物艙容積 (ベ) 11,632 m <sup>3</sup> , (グ) 12,690 m <sup>3</sup> | 主機関 三連成レシプロ機関×1                | 出力 (連続最大) 3,799 PS |              |        |
| 速力 (試運転最大) 14.36 kn, (満載航海) 11.0 kn                         | 船級・区域資格 通信省第1級船・遠洋区域, ロイド100A1 | 乗組員 51名            | 旅客 1等5名      | 船籍港 東京 |
| with freeboard LMC                                          |                                |                    |              |        |

川崎造船所が第1次世界大戦中、大量に建造したストックポート大福丸型のうち、第22大福丸を建造中に日本郵船が購入し、長門丸として竣工した。

大正7年7月3日神戸を出港して、門司、香港、シンガポール、ペナン、ラングーン経由、カルカッタに向け処女航海へ。その後、約5カ月に1回発航の定期船となる。

大正14年10月12日、神戸発、ニューヨーク航路に一航海就航。その後は再び、約3カ月に1回発航でカルカッタまたはボンベイ航路に一貫して就航していた。

昭和16年5月21日神戸出港のカルカッタ行きを以て同航路を撤退して軍徴用へ。

昭和16年10月18日、陸軍に徴用されて軍用船となり、11月27日大阪発、奄美大島に集結、フィリピン・ラモン湾に上陸する第14軍、第16師団を乗せ、12月17日2隻の船団で出撃、12月24日ラモン湾に進入、部隊を揚陸。昭和17年1月20日海防、2月12日サイゴン、2月14日ミリー、2月20日ラグアン、3月3日ミリー、3月14日黄埔、4月8日ラングーン、4月19日シンガポール、5月6日バレンバン、5月12日ベラワン、5月24日プライ、6月6日ラングーン、6月9日シンガポール、6月28日ラングーン、7月5日プライ、7月21日シンガポール、7月24日ラングーン、8月14日シンガポール、8月22日スラ

バヤ、9月1日ダバオ、9月9日バラオ、9月24日ラバウル、10月16日バラオ、10月22日ダバオ、10月30日セブ、11月3日マニラ、11月11日高雄、11月15日馬公を経て、11月26日宇品に帰る。

昭和18年1月6日宇品発、釜山を経て1月11日佐伯に集結。1月14日佐伯発、1月23日バラオ、2月11日高雄、2月15日上海着。2月23日上海発、第41師団の第3梯団(歩兵第237連隊、山砲兵第41連隊、第3大隊軽重兵第41連隊)を乗せた8隻の船団(大日丸、長門丸、昭南丸、隆洋丸、瑞洋丸、いんぐらんど丸、べんがる丸、東福丸)に加わり「呉竹」「隼」「三日月」の護衛で、3月7日バラオ着、部隊を揚陸。4月10日マニラ、4月19日を高雄を経て4月29日門司に帰る。

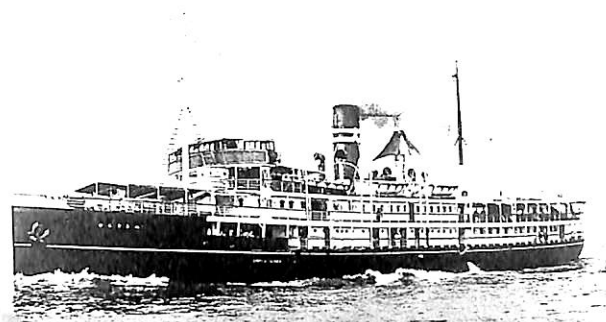
昭和18年5月20日門司発、5月25日高雄、6月4日サンジャク、6月8日シンガポール、6月26日ジャカルタ、6月28日スラバヤを経由してバラオに入港。当地にてニューギニア北岸のウエワクに対する第7次輸送作戦に加わるため、ガソリン、車両、食料を満載して8月28日バラオ発、6隻の船団でペリリュー島、モロタイ島を経由して9月1日ウエワク着、揚陸を開始、間もなく9月2日09:00、B-25爆撃機の攻撃を受け3番船艙に被弾、ガソリンに引火して大火災となり、09:25船体は放棄された。03°33'S, 143°38'Eの地点であった。



客 船 紫 丸 大阪商船→関西汽船  
MURASAKI-MARU

大阪鉄工所桜島工場建造

船舶番号 28083 信号符号 SGKQ → JTVH  
進水 大10-10-30 竣工 10-12-18  
垂線間長 70.10 m 型幅 11.58 m  
型深 6.40 m 満載喫水 3.810 m  
満載排水量 1,048トン 総トン数 1,597.56トン  
純トン数 840.0トン 載貨重量 402トン  
貨物艙容積 (ベ) 690 m<sup>3</sup>, (グ) 774 m<sup>3</sup> 主機関  
三連成レシプロ機関×2 出力  
(連続最大) 2,694 PS (計画) 1,600 PS  
船級・区域資格 逓信省第2級船・沿海区域  
乗組員 69名 旅客 1等26名, 2等  
131名, 3等387名 船籍港 大阪



大阪商船が別府航路用として初めて新造した本格的な瀬戸内海遊覧船で、大阪籍とす。

大正10年12月23日15:00大阪発, 17:00神戸発, 別府へ向け処女航海へ。本船の就航により紅丸(2代)が撤退した。

本船は、和辻春樹氏の処女設計で、その後建造された多くの別府航路のモデルとなった。

昭和6年1月4日15:40, 神戸を出港して別府に向かう途中、和田岬灯台、東南2町の地点で、雄基より神戸に入港せんとした海城丸と衝突、船体に大穴があき、航行不能となり直ちに乗客を降ろして入渠した。

昭和9年10月15日, 船名を「むらさき丸」と変更した。

昭和10年8月30日, 須磨沖にてスクリーシャフトを折損する事故があった。

昭和17年5月4日, 関西汽船の所有となり移籍された。太平洋戦争中も、徴用された別府航路の就航船の代船として同航路に就航, 昭和20年5月2日出港まで大阪・別府間に配船されていた。

昭和21年3月5日, 戦後の定期船の第1船として就航したが、大分港棧橋で船体が横転する事故があった。

昭和25年12月, 佐野安船渠に売却され解体された。

貨物船 神 光 丸 神陽汽船  
SHINKOO-MARU

播磨造船所建造(第302番船)

船舶番号 47385 信号符号 JGOM  
起工 昭14-12-29 進水 15-6-27  
竣工 15-9-10 垂線間長 97.06 m  
型幅 14.00 m 型深 7.50 m  
満載喫水 6.39 m 満載排水量 6,870トン  
総トン数 3,119トン 純トン数 1,794トン  
載貨重量 4,828トン 貨物艙容積  
(ベ) 6,118 m<sup>3</sup>, (グ) 6,480 m<sup>3</sup> 主機関  
三連成レシプロ機関×1 出力(連続最大)  
2,076 PS (計画) 1,800 PS 速度  
(試運転最大) 13.311 kn (満載航海) 11.0 kn  
乗組員 41名 旅客 1等6名  
船籍港 神戸



神陽汽船が播磨造船所に発注した中型の貨物船で、昭和15年6月27日17:00相生にて進水した。

昭和17年12月29日, 海軍に徴用され呉鎮守府所属の運送船となる。

昭和18年6月24日サイパン発, 船橋を切断して大破状態の新鋭防空駆逐艦「秋月」を曳航して「如月」「漣」の護衛で7月5日, 長崎に帰る。

「秋月」は昭和18年1月ショートランド北方にて米潜の攻撃で中破し, 1月30日ショートランド発, 2月2日トラック着, 工作艦「明石」により応急修理ののち3月

11日, 東京丸に護衛されてトラック発, 3月13日サイパン経由で佐世保に向かったがサイパン北西40哩にて船体に屈曲を生じ, 昭泳丸に曳航されてサイパンにもどり船橋を切断して沈没をまぬがれた。その後本船が曳航した。

昭和18年8月6日, 佐伯発, 第606船団で8月16日パラオ着。9月7日パラオ発, 第706船団で9月17日佐伯に帰る。9月30日佐伯発, 第006船団で10月10日パラオ経由ラバウルへ。

昭和18年11月2日, ラバウル沖, 5°15'S, 152°40'Eにて空襲により沈没した。





“Club Beluededere” ▲

コンソン島、ブロック島、コサマイを巡る8日間、6日間、および3日間のクルーズサービスの提供を開始している。

記録は記録として残しておかなければならないので書き置くが、1992年ギリシャのコンテナ船と香港沖約30マイルで衝突をしている。コンテナ船の船腹に大きな穴を開けてしまったが、本船側に負傷者は出なかった。

“オイローバ” (Europa) は、私個人としては「ドイツ人による、ドイツ人のための、ドイツの船」としてドイツが世界に誇らしく喧伝してきた名船として、誕生当初から大変羨ましい思い出をさせられた船である。

日本郵船が客船界に再参入する際、この船と会社が、大いに参考となるだろうと推薦したことが思い出される。



“Library” ▶

Main Restaurant ▼



"SUPER STAR  
EUROPE"



▲ Swimming Pool  
(Outdoor)

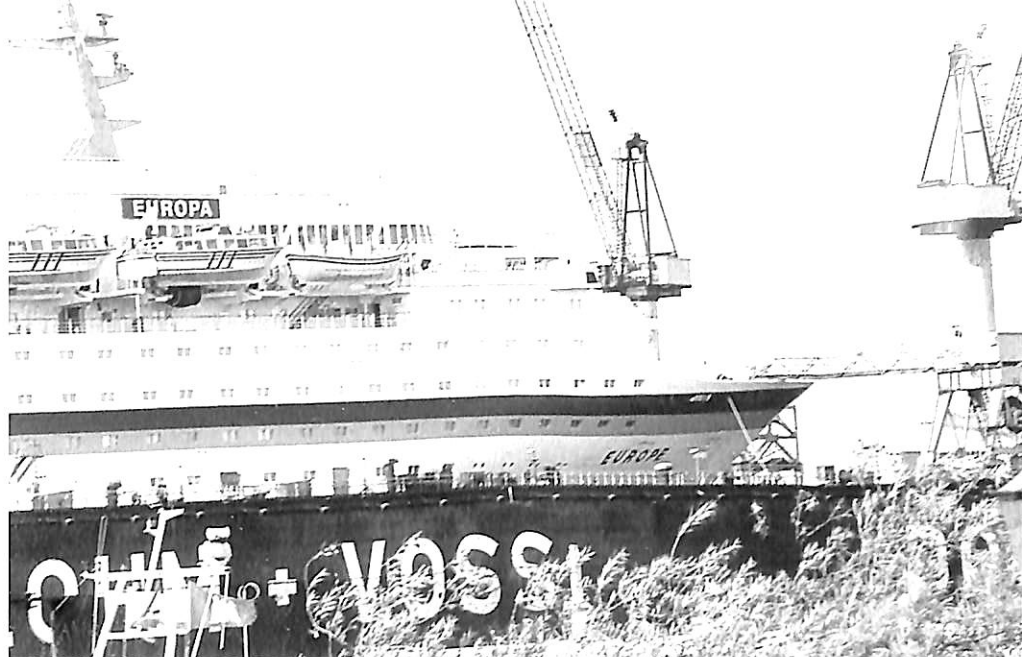


◀ Swimming Pool  
(indoor)

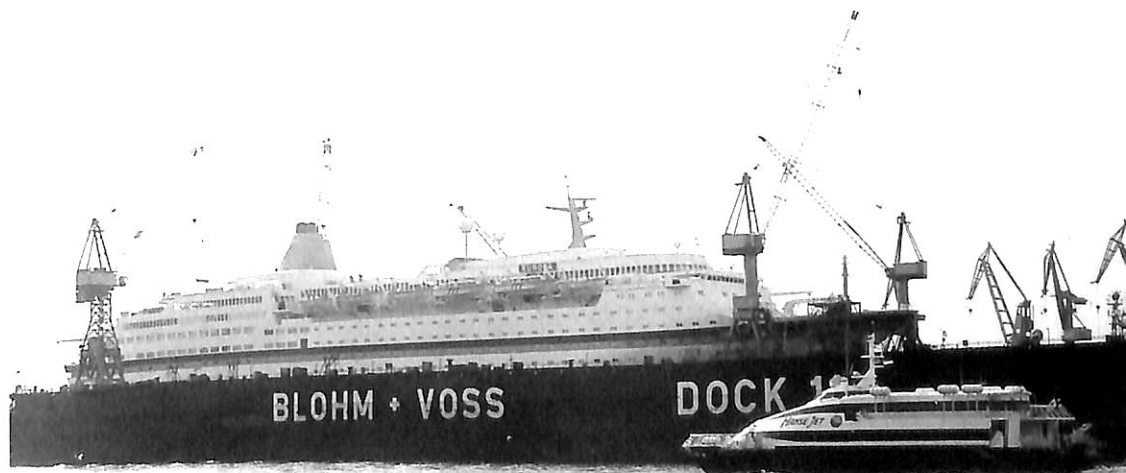
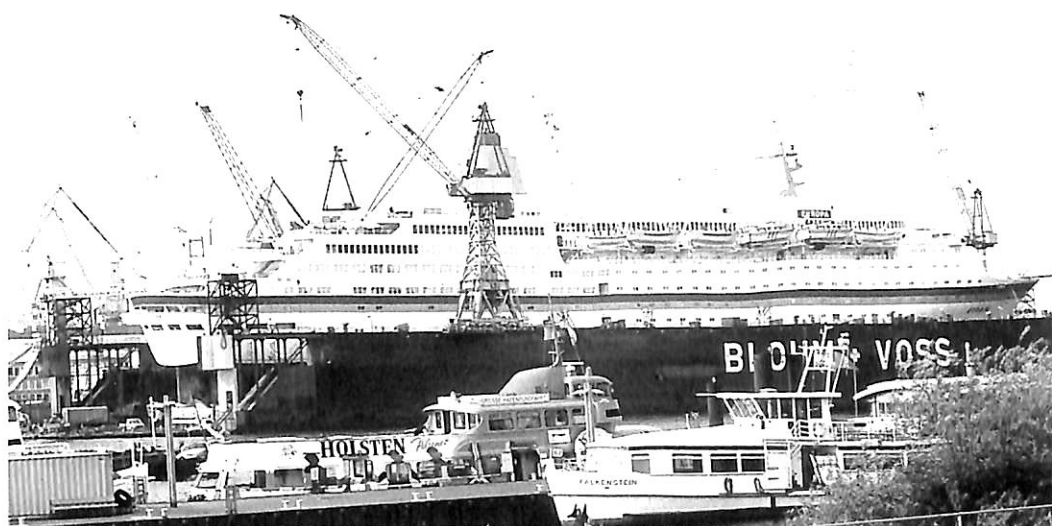
"Standard Cabin"



(改装工事)



BLOHM+VOSS 社の11番浮きドックに係船中の“SUPER STAR EUROPE”メインマストには、スタークルーズ社旗がたなびき、メインマスト下は“EUROPA”、船首と船尾は“EUROPE”、ファンネルマークは消されている  
(1999-7-5 撮影 Mr. Fritz Schulz)





順風満帆な業績を上げつつある  
アジアのクルーズジャイアンツが披露

70,000トン型客船第2船  
“SUPER STAR VIRGO”

Star Cruises

Photographs;  
Jos L. Meyer GmbH & Co.,

本船“スーパースターバーゴ”は、1995年11月15日にドイツ・マイヤー造船所（Jos. L. Meyer GmbH & Co.）が、シンガポールをベースとするマレーシアのスタークルーズ（Star Cruise）社から受注した「レオクラス」の第2船である。当初は、75,000 GT 型と発表されたが、76,800 GT 型で竣工している。2隻の建造総額は、当時価格でUS-700 millionと発表されている。仕様については第1船の“スーパースターレオ”（Super Star Leo）と同一である。

本船は、1997年7月26日、同じドイツのマイヤー造船所で起工式が行われ、同日、伝統的行事である、記念のコイン（Penny Coin）の埋め込み式が挙行された、スタークルーズ社の会長 K. T. Lim 氏の手によりなされた。この時点での本船の竣工は、1999年9月頃とされていた。



▲写真上 引渡前の北海海域における、公式試運転時の“Super Star Virgo”の麗姿

◀ “Grand Piazza”（Deck 7-13）

本船の中心にある大広間で、7層吹き抜けとなっており、3基のシースルーエレベータ。オーケストラボックス近くには、ギリシャ戦士とその騎馬の彫像が据えられている。



◀ “Bella Vista Restaurant” (Deck 6)  
本船最大のレストラン、客数650名で、手前背後が船尾で全面大きなガラス構造となっている。

しかし、正規の引渡予定日より約4週間早い1999年8月2日、オランダのEemshavenにて正式に引渡された。

その後、シンガポールへ回航の途次、エジプトのアレキサンドリアに寄港、ショーケースを実施した。スエズ運河を抜け、インド洋を渡りムンバイ（旧・ボンベイ）に入港、8月20日のムンバイ起点のシンガポール向けの鹿島立ち（処女航海）となったものである。本船の処女航海がシンガポールやポートケランでなく、ムンバイとしたことは、同社がムンバイを中心とした一帯のクルーズ需要の将来性を見越しての布石である。

更に同社は、“リブラクラス”（Libra Project）2隻の建造を発表、詳細は後日明らかになるが現在進行中の“レオクラス”を上回る85,000 GT 規模で足回りのよい優秀船で、第1船は2000年当初に、第2船は2002年に竣工

を予定している。建造に当たるのは、レオクラス同様ドイツのマイヤー造船所となっている。

1998年7月29日のスタークルーズ社の発表によると“スーパースターレオ”の就航に伴い、同社の“スーパースターサジタリウス”（Super Star Sagitarius）を韓国の現代商船（Hyundai Marchant Marine）に売却すると発表、1998年9月20日にマレーシアのポートケランで引渡された。更に、この時点で日本の那覇と台湾のキールンとの間に就航していた“スーパースターカプリコーン”（Super Star Capricorn）を同じ現代商船に4年間の長期借船に出すと同時に発表され、1998年9月5日に引渡された。この後、台湾・沖縄航路には“スーパースターアケリアス”（Super Star Aquerias）が投入されている。

▶ “Noble House”  
Chinese Restaurant  
(Deck 7)

この写真では判らないが、キッチンの一部がガラス面で仕切れ食卓部から調理の様子が眺められる。



# "SUPER STAR VIRGO"



## "The Taj" Indian Restaurant (Deck 8)

スタークルーズ社は、インドを将来有望なクルーズマーケットとして見ており、本船の処女航海の起点もムンバイ（ボンベイ）とした程である。ネーミングは、“タジマハール”からで、肉食主義者には打って付けの食堂である。隣接して、日本食レストラン“さむらい”がある。船客数は、50名である。

### 【主 要 目】

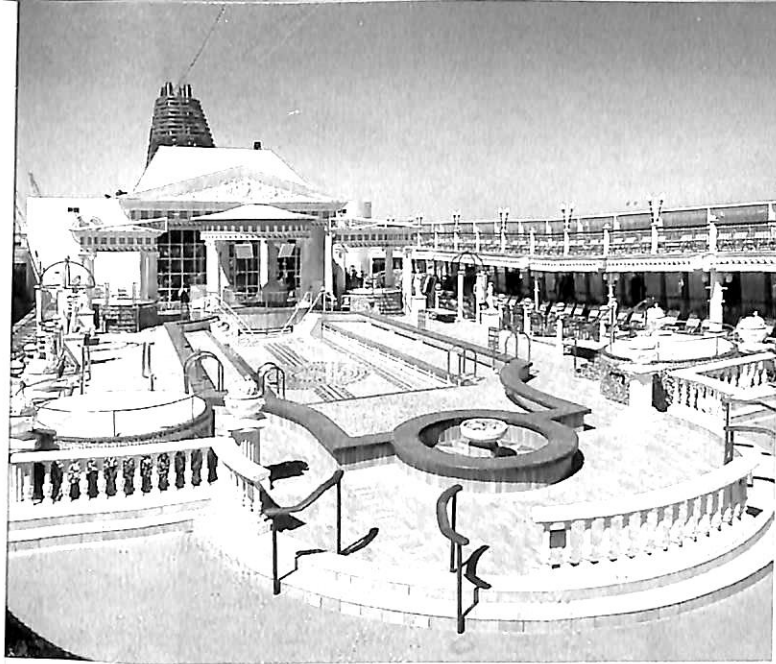
|       |                         |       |                          |
|-------|-------------------------|-------|--------------------------|
| 船 主   | Star Cruises: Malaysia  | 船 速   | 24.00 kn                 |
| 運 航 社 | Star Cruises: Singapore | 船 級   | Det Norske Veritas       |
| 建 造 所 | Jos L. Meyer GmbH & Co. |       | IAI "Passenger Ship" ECO |
| 建造価格  | US \$ 350 million       | 旗 籍   | Panama                   |
| 竣 工   | 1999-8-2                | 船 客 数 | 2,475名                   |
| 命 名 式 | 1999-8                  | 船客室数  | 982                      |
| 処女航海  | 1999-8-20               | 海側客室比 | (608) 62%                |
|       |                         | 乗組員数  | 1,125名                   |
| 全 長   | 268.60 m                | 乗組員室数 | 437                      |
| 船 幅   | 32.20 m                 | 主 機   | MAN-B & W 14V 48/60 × 4  |
| 喫 水   | 7.90 m                  | 総 出 力 | 14,700 PS (514 rpm) × 4  |
| 総トン数  | 76,800トン                |       |                          |



## ◀ "Galaxy of the Stars" (Deck 12)

本船船首部にある展望社交室で、進行方向を眺めながら時の流れを静かに過ごすには、最適な場所。（柱および椅子の一部テーブルは茶系色、他はブルー系色）





◀ “Parthenon Pool” Greek Spa (Deck 12)  
レイアウトは、SS-Leoと変わらないが、ギリシャのパルティノン神殿をモチーフとした作りとなっているのがお判り戴けるかと思う。

“The Lido” (Deck 7+8)

▶ 2層吹き抜けの大空間を持つ劇場で、レーザー効果や特殊音響効果等最新鋭の設備を有する。約2,000名の収容力があり、毎晩2回の公演がされる。(天井および椅子すべてが赤色系でしめられている)



◀ “Oasis and Grand Oasis” (Deck 7)

“オアシス”とは、ギャングラーを引き寄せるには余りに魅惑的なネーミングである。名前のお通り、際限なく黄金が湧き出てくれば良いのだが。(天井の中央、テーブル、椅子は濃紺系である)

"SUPER STAR VIRGO"



"Themen Suite" Living Room



特別な名前が付く最高級の部屋で、リビング・ベッド・バスルームがで構成され、更にバルコニーがある。このタイプの部屋は、約130平方メートルもあり、本船には7室ある。こんな紹介の記載もある。

[The bedroom and bathroom are not seperated so that the passenger enjoys unobstructed view of the whirlpool]

"Themen Suite" Bed Room



"Themen Suite" Bath Room

## 10月のニュース解説

米田 博

### 海運・造船日誌

9月20日～10月17日

#### ○海運・造船問題

#### ●一般政治経済問題

#### 9月

20日●国土庁発表によれば、7月1日時点の都道府県地価（規準地価）は住宅地も商業地も8年連続で下落した。

22日○川崎重工業と三井造船は商船建造分野で業（水）務提携する協定書に調印した。

25日●台湾中部でマグニチュード7.7の地震が発生（土）し、死者数は2,000人を越えた。

●主要7カ国蔵相・中央銀行総裁会議（G7）が、為替相場問題について「円高の潜在的な影響についての日本の懸念を共有した」などとする声明をまとめて閉会した。

28日●金融再生委員会が、日本長期信用銀行を米（火）投資会社リップルウッド・ホールディングスグループに譲渡する方針を正式決定した。

30日●茨城県東海村の民間ウラン加工施設JCO（木）東海事務所内で国内初の臨界事故が発生し、現場の作業員ら69人が被爆し、31万人が屋内退避勧告の対象となった。

#### 10月

1日○日立造船は有明工場を分社化し、新会社の（金）「九州日立造船」（資本金30億円）を発足させた。同時に隣接する船用エンジン製造の有明機械工場も分社化させ「日立造船ディーゼル・アンド・エンジニアリング」（資本金40億円）を設立した。

○日本財団は海賊被害に関する情報配信サービスを開始した。

4日●日本銀行発表の9月の企業短期経済観測調査（月）査（短観）で、業況判断指数は3期連続での改善になった。

○運輸省は内航船用ディーゼルエンジンの窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）対策対応状況調査委員会を立ち上げた。

5日○自民党・自由党・公明党連立の小渕首相第（火）2次改造内閣が発足した。宮沢喜一蔵相と堺屋太一経企庁長官留任、外相に河野洋平氏再登板などが特徴。運輸大臣は自由党の二階俊博氏。

7日●東海銀行とあさひ銀行が来年10月をめどに（木）共同持ち株会社方式で経営を統合することで基本合意した。

○OECD造船部会の船舶輸出専門家会合が開かれ現状の輸出船向けの金利や償還期間などの問題点について話し合った。

○運輸省の建造許可実績によれば、99年上期（4～9月）の建造許可は111隻、401万総トンで、総トン数で前年同期の33%減。

8日○メガフロート技術研究組合は浮体空港モデル（金）ルにおける「空港機能実証実験」のための、飛行調査機を用いた航行支援システムの機能調査（ローパス試験）を公開した。

12日○日本中型造船工業会、日本小型船舶工業会、（火）日本船用工業会、日本船舶電装協会の造船関連4団体は、99年度の第2次補正予算で官公庁船の代替建造を促進するよう関係先に陳情書を提出した。

13日●米上院本会議は包括的核実験禁止条約（水）（CTBT）の批准承認決議案の採決を行い、賛成48反対51で否決した。

14日●住友銀行とさくら銀行は臨時取締役会を開（木）き、2002年4月までに合併することを決め、正式に発表した。

## 大造船所の構造変化

### 川重と三井造，商船建造で提携

8月31日に運輸省が発表した造船業構造問題研究会報告書は内外の関係者に注目されましたが、9月22日に川崎重工業と三井造船が商船建造分野で業務提携すると発表したため、極めて具体的な問題として扱われ始めました。

両社はその船舶部門のうち、一般商船分野（官庁船分野を除く）について、造船業界を取り巻く厳しい経営環境を協力して乗り切っていくことで合意し、協定書に調印したものです。

両社の提携内容は、①汎用商船で、徹底したコストダウンと生産の効率化により、価格競争力の一層の強化を図る。②技術力を要求される高付加価値船、新船型の開発により総合的な技術力の優位性を発揮できる市場を拡大する。③総合重工メーカーとして総合力を発揮し得る大型プロジェクトの積極的な対応を図る。④設計生産技術システムを構築し、設計・資材・生産の一体化による全体的効率とフレキシビリティ向上を図る。——の4項目で、提携期間は5年間、その後は自動延長する方針と伝えられています。

両社の1998年度の船舶関係売上高は、川重が1,249億円、三井が1,219億円で、両社合わせて2,468億円となり、これは三菱重工業の3,086億円には劣るものの、名実ともに国内ナンバー2ということになります。なお専門紙によれば、船舶関係の従業員は川重は神戸1,047人、坂出898人、本社32人、合計1,930人で、三井は玉野が825人、千葉が849人、本社が45人、合計1,719人です。

業務提携の大方針を発表した川崎重工業と三井造船は10月1日、両社の業務提携を具体化させるための「業務提携運営委員会」を立ち上げました。同委員会は東京の三井造船本社で行われ、川重からは小野靖彦副社長、田所修一船舶・車両本部長

船事業部長ら、三井からは喜多嶋浩副社長、矢吹捷一船舶・艦艇事業本部長らが出席しました。実質的な委員会の運営は田所、喜多嶋両氏が指揮をとりますが、営業・設計・資材・生産などの小委員会のメンバーが固まったようで、造船業界はその行方に強い関心を示しています。

### 九州日立造船発足

川崎重工業と三井造船の業務提携が発表された直後の10月1日付で、日立造船はかねてから表明していたように、主力の有明工場を分社化し、新会社の「九州日立造船」を発足させました。資本金は30億円で全額日立造船が出資し、社長には神奈川工場長の重藤毅直氏が就任しました。従業員数はグループ3社を含め1,100人で、売上高は2000年度450億円を見込んでいます。営業権及び営業部門は日立造船が担当し、見積・設計・調達・製造は新会社に移管することです。

日立造船は新経営計画「ニューチャレンジャー21」を策定し、4月から抜本的な構造改革を実施しており、造船関連では有明工場の分社化と同時に隣接する有明機械工場を分社化する計画でこれまで労働組合とカンパニー別賃金、労働条件の導入で交渉して来ました。

こうして、日立造船は10月1日付で有明機械工場も分社化して「日立造船ディーゼル・アンド・エンジンリング」（資本金49億円で全額日立造船が出資、社長は山田勝幸現有明機械工場長）を設立しました。従業員数は260人で初年度170億円を見込んでいます。こちらは営業権は日立造船と新会社が共有し、見積・設計・調達・製造部門は新会社に移管します。

このように日立造船は川崎重工業、三井造船と全く異なった方向で生き残りを図っており、三菱重工業は従来から独立独歩をかためていましたので、残る石川島播磨重工業、住友重機械工業、NKKの動向が注目されています。

このうち石川島播磨重工業は10月14日鉄構事業

の集約や従業員1,200人削減などを盛り込んだ経営改善計画を発表していますが、造船部門では下期に東京第1工場の横浜工場への移転準備をし、業界の再編を考慮にいたれた抜本的な合理化案を年内に立案するとしています。

### 2000年3月期決算見通し

造船重機大手の2000年3月期決算は、99年5月に予想したとき為替レートが1ドル=115円だったものが9月には103円の円高になった為替差損と、海外プラントの採算割れで、1987年の造船不況時以来13年ぶりに赤字に転落する企業がぞうだといわれています。

三菱重工業は9月27日、2000年3月期の業績見通しを下方修正しました。急激な円高による影響で、今年5月に発表したときの経常損益140億円の黒字が、350億円の赤字になる見通しだとしています。この原因の中には海外プラント工事の採算割れもあります。

石川島播磨重工は5月の見通しでは経常利益70億円の黒字になる見通しでしたが、海外プラントが主因で130億円の赤字に転落する見通しです。

川崎重工も5月見通しで200億円の経常黒字だったものからゼロに悪化する見通しです。

このほか過去3年間では、99年3月期で、日立造船は海外向けプラント工事の手直しや追加工事がでて174億円の経常損失になり、三井造船は98年3月期に中近東、東南アジアの海外プラント5件の工事混乱により187億円の赤字になるなど、

#### ▼ 中国造船の輸出船受注状況

| 造船所    | 船種      | 隻数  | 発注者    | 国籍     | 納期     |
|--------|---------|-----|--------|--------|--------|
| 大連造船新所 | VLCC    | 5   | NITC   | イラン    | 2002-3 |
| 広州国際造船 | フェリー    | 2+2 | ゴットランド | スウェーデン | 2000   |
| 江南造船   | 74型バルカー | 2   | MPCキビカ | ドイツ    | 2000   |
| 沪東造船   | 74型バルカー | 2   | フラテリマ  | イタリア   | 2000   |
| 江揚造船   | 51型バルカー | 2   | ミコノス   | ギリシャ   | 2001   |
| 〃      | 51型バルカー | 2   | ガーツピング | ルウェー   | 2000   |
| 〃      | 51型バルカー | 2+4 | クリッパー  | デンマーク  | 2001   |
| 南通造船   | 47型バルカー | 2   | セタフ    | フランス   | 2000   |

出所：99年9月21日付 日本海事新聞

近年は海外プラント工事で予想外の手直しと追加工事、納期遅れによるペナルティー、為替差損などでつまづくケースが目立っています。

### 中国造船事情

本誌99年3月号で触れましたように、中国造船所はついに日本・韓国と競争してVLCC5隻を受注するまで成長しました。今からは中国を無視しては造船の将来は語れないこととなりましょう。

99年8月27日北京の人民会堂で、中国が初めて受注に成功した30万トン級のVLCC5隻の建造契約が結ばれました。これはイラン国営船社NITC(ナショナル・イラニアン・タンカー・カンパニー)が中国の大連造船新所に発注したのですが、専門紙によれば中国船舶報はこのときの模様を「(中国の営業担当者が)イラン船社NITCの本社があるテヘランに訪れたら、日本の三菱重工や韓国の大宇重工など世界の有力造船が商談に参加していた。ほとんど確率百分の一の商談を引き寄せることに成功した」と報じたそうです。設計図はイラン船主の仲介で、NITCが発注する10隻の残りの5隻を建造する現代造船所のVLCC図面を630万ドルで中国に購入しないかという提案があったが、中国はこれを断ったというエピソードも紹介されているようです。

大連造船新所は15万重量トン型のスエズマックスまでは建造した実績があり、VLCCの設計を9カ月で行い、エンジンなど主機補機類などの資材調達にも自信があり、1年半で建造し、第1船の納期2002年3月をまもる自信があると述べています。

現在までに中国がまとめた輸出船は左表のとおりですが、あらたなVLCC造船所(上海の外高橋造船基地)も建設中で、21世紀の世界の造船は日本・韓国・中国の極東3国の競争になるでしょう。

● 新造船紹介

## オープンハッチ バルク・コンテナ キャリア “STAR ISTIND” の概要

三井造船株式会社  
玉野事業所艦船設計部

### 1. まえがき

本船は玉野事業所において建造された4万トン型「広幅開口型撤積/コンテナ運搬船」であり、本年9月に完成し、ノルウェーの船主 Grieg Shipping A/S に引き渡された。

同船主向けには1994年以来これまでも4万5千トン型の同種船を同型4隻引き渡している。更に過去の建造船を含めると、同船主にとって、本船は第16番目の当社建造船になる。

現在本船はカナダ、アメリカ、ヨーロッパに渡る大西洋航路にあって、ペーパーロール、パルプペール、コンテナ、石炭等の輸送に従事している。

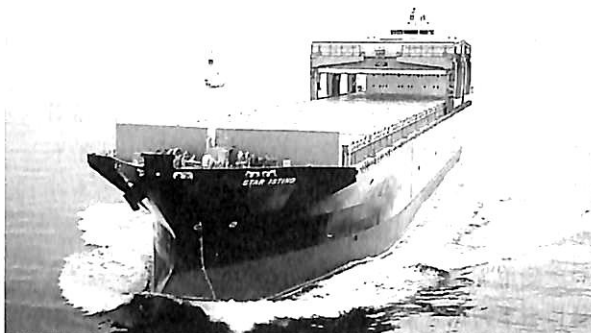
なお、当所では同型第2、第3番船を引き続き建造中であり、このうち3番船はD<sub>N</sub>V Ice-Class 1B 適用船である。

本船の主な特徴は下記のとおりである。

- 1) コンテナ等定型荷物の効果的荷役を考慮し、ホールド部は次のような特徴を有する。
  - ・ホールド長さは全て同じである。
  - ・船底、船側および横隔壁は全て2重船殻構造とし、内側に構造部材が突出しないボックス型である。
  - ・開口部コーナーは全て直角とし、最大限広幅なホールドとしている。
  - ・ホールド横隔壁には、固定セルガイド、または可動格納できるコンテナガイドブラケットを設けている。
- 2) 定格40 ton のガントリークレーンを上甲板に2基装備している。雨天時荷役のために屋根を備え、カーテン昇降装置も設けている。
- 3) ペーパー、パルプ等の積載を考慮し、ホールド内の湿度制御のために除湿装置が装備されている。

### 2. 主要目

|        |         |
|--------|---------|
| 全長     | 184.5 m |
| 垂線間長   | 173.5 m |
| 型幅     | 31.0 m  |
| 型深     | 19.0 m  |
| 夏季満載喫水 | 12.3 m  |



▲ 公試運転中の“STAR ISTIND”

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| 載荷重量    | 41,749 MT             |
| 総トン数    | 29,898 T              |
| 船級      | D <sub>N</sub> V      |
| 試運転最大速度 | 17.8 kts              |
| 最大乗船人員  | 29人                   |
| 主機関     | 三井 B & W 6S60 MC 型 1基 |

### 3. 一般配置図

一般配置図に示すとおり、主船体は12の横隔壁で大きく仕切られた13の区画から成っている。このうち10区画が全て同じ長さの貨物艙である。

貨物艙 No. 2 から No. 8 までは内面平滑な完全ボックス型であるが、No. 1, 9, 10ホールドは、船首尾船型の制約から中段ベンチを有する段付きボックス型となっている。なお本船にはバラスト兼用ホールドは無い。

二重底中央には4つの燃料タンク区画があり、その両側にパイプトネルを配置した。更に舷側の二重底と船側二重構造ウイングタンクは、連続したバラストタンクとして使用される。

船側ウイングタンク上の両舷には、居住区から船首部へ全通した上甲板下パッセージがあり、ホールドへのアクセスと通風に使用される。

また、この上甲板下パッセージと通じて、サイドポードアで保護されたパイロット乗降用区画を両舷に設けた。

本船の居住区構造は、ガントリークレーンを介して操舵室前方視界を確保するため、通常より背の高いスリムな形状となっている。

更に居住区後部には2本の円筒形煙突と、その両側に螺旋階段を設け、機能的でユニークな居住区配置を実現している。

また、本船にはホールド全長に渡って上甲板を走行できるガントリークレーン2基が搭載されている。

#### 4. 船体構造

本船の構造は、当所で建造された同船主向けオープンハッチ・バルク・コンテナ・キャリア（Hull No. TS1401/02, 1418/19の同型4隻）が基本となっている。本船は、これら前船から1ホールド短くした船であるが、将来は元の長さに船体を拡張改造することも考え、構造部材寸法並びに艀装数は前船と同じである。

コンテナ積載を考慮し、ホールド部の船側、船底及び横隔壁は全て二重船殻構造とし、どのホールドも内側に構造部材が突出しない平滑なボックス構造としている。更に上甲板のホールド開口は全て Square Corner としており、このようなホールド構造については、基本設計段階でハッチコーミングを含めた F. E. M. 計算を行い、構造強度を確認している。

本船の二重底は、コンテナ、ペーパーロール、アルミインゴット、スティールコイルなどのパッケージド荷物を始め、穀物、セメント、石炭など種々の撤積みも考慮した強度を有するとともに、更に詳細な強度検討を行い NV 船級協会の Notation HC/EA を取得している。これにより強度上いずれの1ホールドでも空艀とすることが可能であり、載荷状態の自由度を増している。

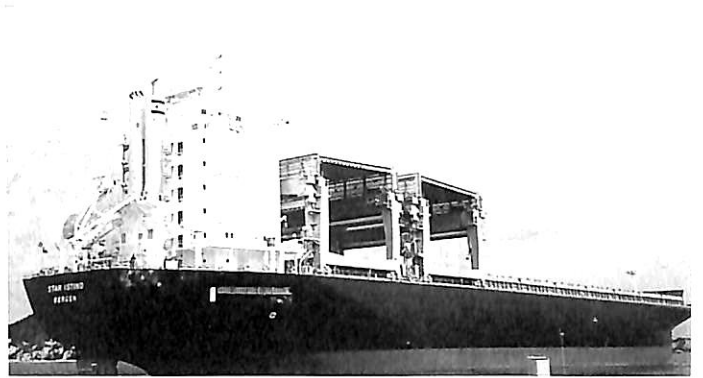
また、ホールド内横隔壁にはコンテナ支持用に可動格納型ガイドブラケットを設けているが、オープンバルクでは珍しく、本船の横隔壁の一部には固定セルガイドを装備し、コンテナ積載のため一層の便宜を計っている。

#### 5. 船体艀装

##### 5.1 ガントリークレーン

本船のガントリークレーンは当玉野事業所、物流運搬機工場で設計・製作されたものであり、その主な仕様と特徴は次の通りである。

次頁に、Rain Protection を装備したクレーン外観を、また、ハッチカバー上からクレーンのトロリを見上げたものを示す。



▲ 船尾居住区とガントリークレーン



▲ 居住区と円筒型化粧煙突と機能的な「らせん」階段

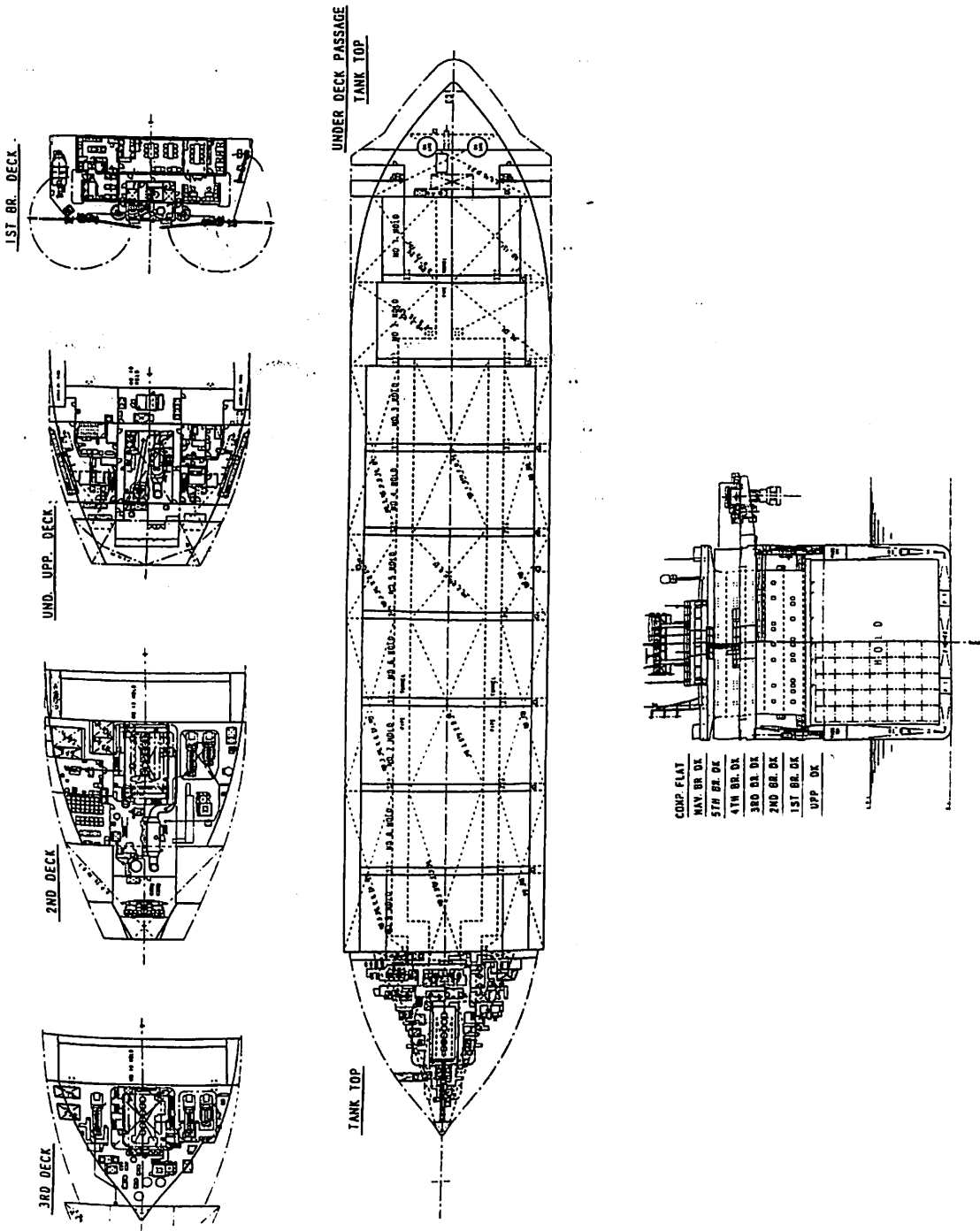
##### (1) 仕様

型式：シフト・トロリ付きカンチレバー  
折りたたみ式 橋形クレーン

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| 定格荷重：               | 40 ton       |
| ビームスパン：             | 29.6 m       |
| アウトリーチ：走行レール中心より左舷側 | 8.7 m        |
| 右舷側                 | 8.7 m        |
| 揚程：走行レール面上          | 8.93 m       |
| 面下                  | 17.67 m      |
| 全揚程                 | 26.60 m      |
| シフト量：船首側            | 4 m          |
| 船尾側                 | 4 m          |
| 速度：巻上               | 35/60 m/min. |
| 巻下                  | 43/60 m/min. |







Grieg Shipping 向けオープンハッチ バルク・コンテナ船 "STAR ISTIND" 一般配置図  
三井造船・玉野事業所建造

|        |           |
|--------|-----------|
| 横行     | 76 m/min. |
| 走行     | 30 m/min. |
| トロリシフト | 20 m/min. |

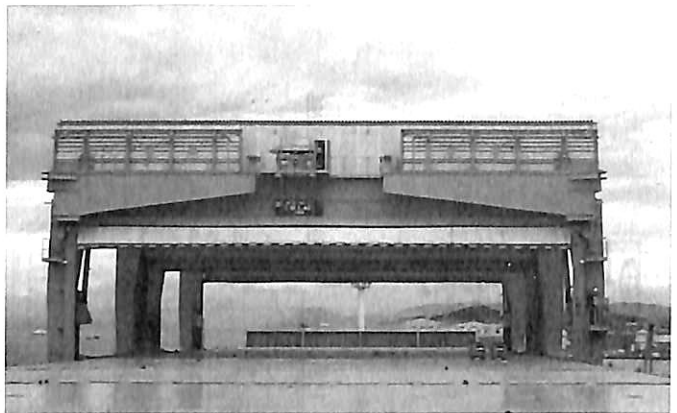
吊 具：ターンテーブル

(スプレッドおよびバキュームクランプ装着用)

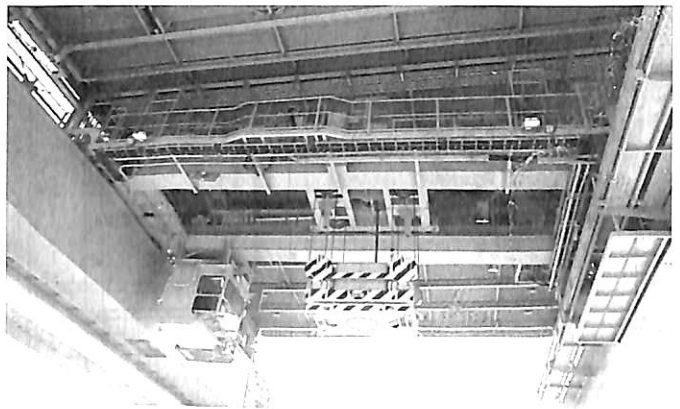
グラブソケット (グラブバケット装着用)

(2) 特徴

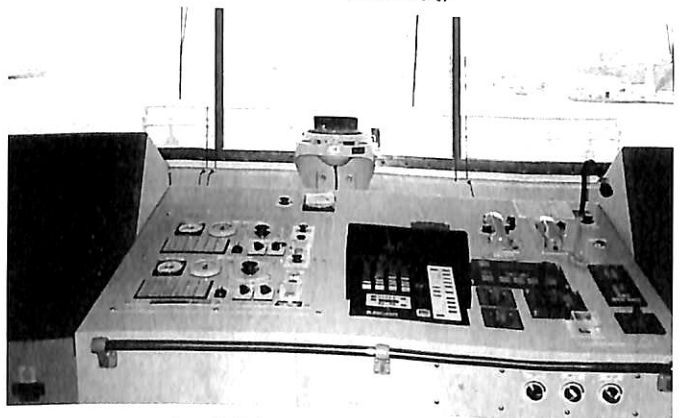
- 1) 本クレーンの巻上, 横行, トロリシフト, 走行および吊具旋回は, 全てインバータ制御方式を採用しており, 従来の制御方式に比べて操作性, 保守性の向上がはかられている。
- 2) 従来ガード内に設置していた各種電気品を, 今回ガード付電気室内に一括収納し, 保守, 点検を容易にしている。これにより, ガード内通行性がより良くなっている。
- 3) 本船にはクレーンが2基搭載されている。船首側 No.1 クレーンの船首側2, 3脚に, また船尾側 No.2 クレーンの船尾側2, 3脚にハッチカバー吊上装置を装備しており, ハッチカバー3段積みが可能である。
- 4) クレーンには取扱荷物が雨で濡れないように Rain Protection を設けており, 雨天時にロールペーパー等の荷役ができる。この Rain Protection 設備として, 固定屋根, 移動屋根およびセンターカーテンが備えられており, 次のような手順で雨天時の荷役に威力を発揮する。
  - a) 左舷, 右舷両サイドのカンチレバーを開き, トロリで左舷側移動屋根および右舷側移動屋根を移動させ, 各舷のカンチレバー付側壁上の所定位置に移動屋根を設置する。
  - b) クレーンを走行させ, 取扱荷物が格納されているホールド上まで移動させる。次に, クレーンガードの下に設けられたセンターカーテンを下げ, 船首尾両サイドからホールド内への雨の吹き込みを防ぐ。
- 5) ステベ又は乗組員が非常時直ちにクレーン走行を停止できるよう, クレーンの足廻り及びセンターカーテン下部にはプルラインシステムを設けている他, 各種安全設備を装備している。
- 6) 船首側 No.1 クレーンの固定屋根上には, 緊急救護活動にヘリコプターが対応できるよう, ヘリコプタープラットフォームを設置している。



▲ 雨天でも荷役可能なガントリークレーン (船首方向を見る)



▲ ガントリークレーン内部上方を見る (左) 運転室と (中央) ターンテーブル (共用吊具)



▲ 船橋内コントロールコンソール

5.2 貨物倉除湿装置

本船の積荷物である木材バルブ等の品質を維持するために, 運行中に貨物倉内の湿度調整を行えるよう, 本船には除湿装置が装備されている。

貨物艙内除湿装置について説明すると、まず各貨物艙毎に設置されている湿度計により湿度・温度が測定記録され、除湿機から送られる乾燥空気を循環させて貨物艙内の湿度管理が行えるようになっている。

このため上甲板下パッセージを通風ダクトとして利用しており、除湿機から送られた乾燥空気が各貨物艙毎にその底部から船艙内へ送りだされ、ホールド横隔壁内のアクセスウェイと上甲板下パッセージを通して除湿機へ戻り、通風循環が行われ、効率的な船艙内除湿が行えるようになっていいる。

### 5.3 操船装置

本船はベッカー舵と船首尾スラストを装備しており、通常タグボートの補助無しで、離着岸時に容易な操船が可能である。なお、ベッカー舵は片舷45度まで最大舵角を採ることができる。

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 舵取り機 電動油圧, 2ラム4シリンダー型    | 1基 |
| 船首スラスト 電動モータ駆動, 1,500 PS | 1基 |
| 船尾スラスト 電動モータ駆動, 1,500 PS | 1基 |

### 5.4 救命設備

自由落下式救命艇を備えているので緊急時の脱出が容易であり、また専用の救助艇を装備しているので救助活動は迅速に対応できる。

救命筏には専用ダビットを備えているので乗員を積載しての安全な脱出も可能となっている。

本船の救命設備は次の通りである。

|                  |    |
|------------------|----|
| 自由落下式救命艇 (29人乗り) | 1艇 |
| 救命艇 (6人乗り)       | 1艇 |
| 救命筏 (15人乗り)      | 4組 |
| 救命筏 (6人乗り)       | 1組 |

### 5.5 消火装置

機関室および貨物艙の消火装置として、高圧式炭酸ガス消火装置を装備している。炭酸ガスボトルは上甲板下デッキのCO<sub>2</sub>シリンダー室に格納している。

### 5.6 居住区

本船の居住区は、限られた船尾上甲板上スペースにあって、ガントリークレーンを介して操舵室からの前方視界を確保するために、通常よりも背の高い形状となっており、騒音対策上からエンジンケーシング並びに煙突とは分離した構造としている。

また居住区後部暴露部に立つ2本の円筒型化粧煙突及び、その舷側に配置された螺旋階段は機能的で非常にユニークなものである。

最上層の操舵室は、周囲視界を十分確保した窓配置としており、傾斜前面窓にはデフロスター（熱線入りガラス）とサンスクリーンを装備しており、また航海、通信

機器類コンソール配置についても DNV 船級協会の Notation W1-OC を満足したもとなっている。

居住区内の部屋配置については、乗組員の居住性、快適性と業務上の便宜性を十分考慮しており、次のような例が挙げられる。

- ・レクレーションルームと2層分吹き抜けのジムナジウムが隣接している。
- ・Mess Room 隣りには通路を利用したロビー (Coffee Bar) を設けている。
- ・Galley と食糧庫が同じデッキレベルにあって隣接している。
- ・エンジンコントロールルームとバルブコントロールルームを機関室内では無く、上甲板上の居住区内前部に設け、それと隣接させて Captain's Office, Chief Engineer's Office, Deck Office を横並びに配置している。これらの Office は一区画内でオープンに存在し Common Office と呼ばれ、業務上の便宜がはかられている。

## 6. 機関部

主機関は低速2サイクルディーゼル機関を採用し、低燃料消費を実現している。また燃焼解析装置を設け、コントロールおよびメンテナンスの一助としている。

燃料は主機、発電機関、ボイラ共に低質油 (380 cSt at 50°C) を常用としており、特に発電機関は低質油でのダイレクトスタートを可能としている。更に燃料油改質装置としてホモジナイザを装備している。

発電機については船内設備の電力消費量を考慮し、大型2台、小型1台の設備とした。

配置の上で特徴的な点は、通常垂直配置とする排ガスエコノマイザーを水平配置とし、エコノマイザー後流の排ガス管は独立した化粧煙突内に配置している。また機関操縦室は居住区内に配置している。

推進軸シール装置は、海洋汚染防止対策上より有効なシステムとして、Port Anti-Pollution システムを採用し、海洋汚染防止にも細心の注意を払っている。

機関室内配管上の特色としては、フルセントラル冷却システムを採用し、特に海水管系統は耐蝕性を考慮して Cu-Ni 管を採用している。

本船の機関部主要目は次の通りである。

#### 機関部主要目

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 主機関 三井-MAN B & W 6S60MC | 1基 |
| MCR 14,300 PS×96 rpm    |    |
| NSR 12,870 PS×92.7 rpm  |    |

## 船の科学

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| プロペラ 4翼一体ハイスキュー型                      | 1基 |
| 主発電機関 ベンゲルディーゼル                       |    |
| 大型 KRG-8 出力1,300 kW×720 rpm           | 2基 |
| 小型 KRG-5 出力720 kW×720 rpm             | 1基 |
| 非常用発電機関 エム・イー・エス マシナリサービス             |    |
| BF 6L 913 出力80 kW×1,800 rpm           | 1基 |
| 補助ボイラ 大阪ボイラ/オオルボルグ                    |    |
| 立型ボイラ AQ-12                           |    |
| 蒸発量1,200 kg/h 6 kg/cm <sup>2</sup> 飽和 |    |
| 排ガスエコノマイザー 大阪ボイラ                      |    |
| 蒸発量1,100 kg/h 6 kg/cm <sup>2</sup> 飽和 |    |
| (主機出力 NSR 時) -                        |    |

## 7. 電気部

### 7.1 電源装置

主電源設備として、ディーゼル発電機3台を装備しており、通常航海中1台、出入港時(バウスラスト使用時)3台、荷役中2台の発電機にて電力をまかなう。

また、非常用発電機を1台装備し、主電源故障時には舵取機、非常照明灯、航海無線装置および船内通信、警報装置等に給電できるようになっている。

さらに、発電機の自動化設備として、自動同期投入装置、自動負荷分担装置およびスタンバイ発電機自動投入装置を備えている。

|                              |  |
|------------------------------|--|
| 主発電機(大) : 1,300 kW, 720 rpm  |  |
| AC 450 V, 3-phase, 60 Hz, 2基 |  |
| 主発電機(小) : 720 kW, 720 rpm    |  |
| AC 450 V, 3-phase, 60 Hz, 1基 |  |
| 非常用発電機 : 80 kW, 1,800 rpm    |  |
| AC 450 V, 3-phase, 60 Hz, 1基 |  |

### 7.2 照明装置

一般に居室、公室、機関室、通路、階段等には蛍光灯を使用し、ストア、機関室の一部に白熱灯を使用している。また、カーゴホルドの照明には高圧ナトリウム投光器を装備している。

### 7.3 航海装置

主な航海装置は次の通りである。

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| ジャイロコンパス              | 1式  |
| オートパイロット              | 1式  |
| 電磁ログ                  | 1式  |
| ARPA 付レーダ(Sバンド, Xバンド) | 各1式 |
| GPS 受信機               | 3式  |
| ロラン受信機                | 1式  |

### 7.4 無線装置

本船の無線装置は、1992年2月1日より発行された

GMDSSを適用している。

|                  |    |
|------------------|----|
| 250 W MF/HF 無線装置 | 1式 |
| 衛星系 EPIRB        | 1台 |
| レーダトランスポンダ       | 2台 |
| ナブテックス受信機        | 1台 |
| 双方向 VHF 無線電話装置   | 3台 |
| VHF 無線電話装置       | 3台 |
| インマルサット C        | 1台 |
| インマルサット B        | 1台 |
| 7.5 操舵室配置        |    |

本船は D<sub>N</sub>V の notation W-1 OC を適用しており、通常航行中は操舵室に1名の航海士で操船可能な配置になっている。

## 8. むすび

以上、本船の概要をご紹介しましたが、本船の設計から建造にあたって、ご指導、ご協力を賜りました船主殿並びに船級協会殿にお礼申し上げます。

最後に本船の今後のご活躍と航海の安全を祈願いたします。

### ● 船舶技術協会の本 ●

『船舶写真集』船の科学編集部編 B5

1978年版 掲載船 252 隻 写真頁 159 頁 定価 3,060 円

1980年版 掲載船 246 隻 写真頁 147 頁 定価 3,570 円

1992年版 掲載船 387 隻 写真頁 360 頁 定価 7,650 円

(消費税込み)

〒送 (78, 80年版340円, 92年版380円)

### ● 船の科学ファイル ●

船の科学1年分が種々な資料とともに収録できます。

料金は税込み1,000円。当社に直接ご注文下さい。

## ● ニュース

米カリフォルニア州の第2次排ガス  
規制認証取得  
小型・汎用タイプの2サイクル  
エンジン4機種

— 2000年1月の販売 —

三菱重工業(株)は、カリフォルニア州大気資源局(CARB)の第2次小型エンジン排出ガス規制に適合したエンジン4機種を開発し、第2次(2000年)規制クリアの認証を取得した。カリフォルニア州の排ガス規制は2000年1月から施行されるが、現行の2サイクルエンジンでは基準をクリアすることは不可能で、「層状掃気」などの新技術を投入し基準値をクリアすることに成功した。

今回認証を取得したエンジンは、同名古屋機器製作所が開発した「三菱メイキエンジン TLE シリーズ」型式は、排気量20 ccクラスの「TLE20」、23 ccクラスの「TLE23」、26 ccクラスの「TLE26」、43 ccクラスの「TLE43」の4機種、いずれも、刈払機などの手持ち作業用機で小型、軽量、傾斜運転性がセールスポイントのエンジン。

2000年からの第2次規制では、20 cc~50 ccクラスのエンジンの場合、全炭化水素(THC)と窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)、排出量が1馬力1時間あたり54 g以下に規制されることになっているが、現行の2サイクルエンジンでは特に未燃焼混合気(生ガス)がシリンダー内に充填さ



▲メイキエンジン「TLE 26」

れる掃気行程で、この生ガスの一部がそのまま排ガスとして排出されるため排ガス中のTHCを低減し新基準をクリアすることは困難だった。

このため、同社は小型、軽量、傾斜運転性など手持ち作業機用として2サイクルエンジンでの重要な特長を最大限に活かした上で、層状掃気、希薄燃焼などの新技術を投入して、2000年規制基準値をクリアすることに成功した。

これによって26 ccクラスの場合従来機種に比べ、THCとNO<sub>x</sub>の排出量合計が64%、一酸化炭素(CO)が33%、また微粒子物質(PM)も76%減少した。

また、排出ガスを低減すると同時に、希薄燃焼の実現によって燃費も従来比で約35%の低減をはかった。

初年度の販売計画は北米向けの約10万台を見込んでいる。

主な仕様

| 形式                  | TLE20       | TLE23       | TLE26       | TLE43       |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 総排気量(cc)            | 19.8        | 22.6        | 25.6        | 42.7        |
| 重量(kg)              | 2.25        | 2.6         | 2.6         | 4.1         |
| 外形寸法(mm)<br>(L×W×H) | 151×207×225 | 162×226×240 | 162×226×240 | 177×273×247 |

営業窓口：三菱重工業株式会社 エンジン部  
製作事業所：三菱重工業株式会社 名古屋機器製作所

## 圧電素子による構造物の簡易応力履歴計測に関する研究

新宅 英司\*

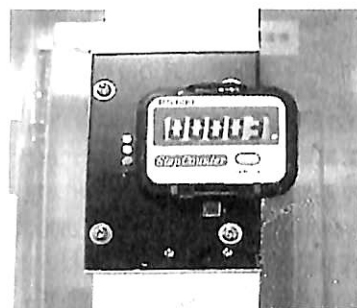
### 1. はじめに

船舶などの大型構造物の状態を安全に維持するためには、構造部材に働く応力の状態を把握する必要がある。しかし、自然環境の中で稼働する大規模で複雑な構造物において、理論的にもしくは数値計算によって応力状態を求めるには非常に困難を伴う。そこで、従来からひずみゲージによる応力情報の収集が行われているが、高価な測定装置が必要となる上に、装置の設置などの作業は煩雑で、測定後のデータ処理作業が必要となる。

これに対して、センサを含めた測定装置を小型化し、測定データを処理して必要な情報のみを記録すれば、測定の設置作業・場所の問題、データ処理に関する問題を解決することが期待できる。そこで本研究は、以上の方針を実現するための技術的な検討を行い、圧電素子を使用して小型で取り扱いの容易な応力履歴計測センサを開発した。

### 2. 応力履歴計測用センサの概要

本研究では、(1)構造物に働く応力の大まかな値を一目で分かるように表示する。(2)測定期間中にある値の応力レベルに何回達したかを記録するという2つにセンサーの機能を限定することによって、センサーの小型化・設置の容易さを実現しようと試みた。開発したセンサーの写真を図1に概要を図2に示す。センサーの主要部分は、タバコの箱程度の大きさで直方体のアルミケース内に納められており、センサー筐体を接着剤で構造物に貼り付けるだけで測定可能となる。内部は応力を検出する圧電

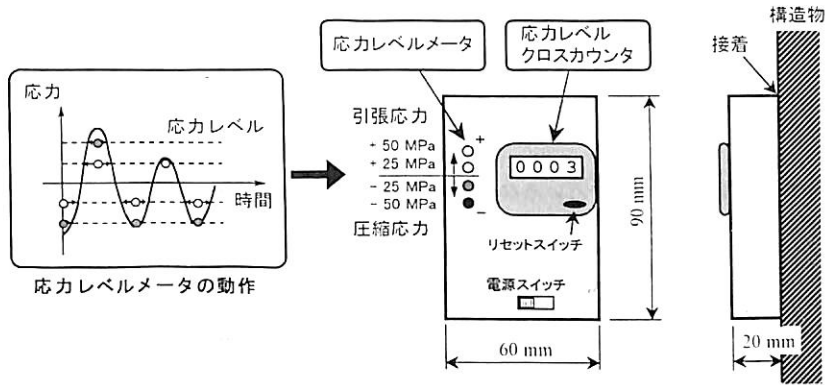


▲図1 簡易応力履歴計測センサ

素子と信号処理のための電子回路、および電池で構成されている。センサー表面には、応力状態を表示する応力レベルメータと各応力レベルの発生回数を表示する応力レベルクロスカウンタがある。応力レベルメータはオーディオ製品のレベルメータのように発光ダイオード(LED)の点滅によって構造物の応力レベルを表示するもので、設定した応力レベルを超過している間はLEDが点灯する。また、応力レベルクロスカウンタは、LEDの点灯回数を記録するもので、各応力レベルの発生回数を測定すれば、簡単な応力履歴を得ることができる。本センサを使用すると、ある構造部分の応力レベルを危険な応力レベル、通常の応力レベルなど数段階に設定しておき、一定期間ごとに各レベルの発生回数を記録することで、測定した構造部材が健全な状態であるか、あるいはどの程度危険な状態になったか等を監視することができる。

応力センサーの性能を考える上で最も重要な部分は、測定する応力を電気信号に変換する検出素材であり、本研究では圧電セラミックスを使用している。これはソナーや超音波洗浄機などの超音波振動子として、あるいは振

\* 広島大学工学部第四類(建設系)



▲図2 簡易応力履歴計測

動計のピックアップ等、一般に広く使用されている素材で、材料に応力負荷され歪みが生じると電界を発生するという性質を持つ。この信号出力は比較的大きいためセンサの信号処理回路を簡便なものとすることができ、結果としてセンサを小型化することが可能となった。

### 3. センサの性能実験

開発したセンサの性能を明らかにするため、センサを接着した平滑試験片に油圧サーボ試験機により繰り返し荷重を負荷する試験を行った。センサに使用する圧電素子は数 kHz 以上の高周波領域で使用されることが一般的で、海洋環境のように数秒周期の低周波運動によって生じる応力を測定できるかどうかを確認することを主な目的として実験を行った。使用した平滑試験片の材質は軟鋼 (SS400) で、これに正弦波形の引張・圧縮応力を負荷した。試験の結果、本研究で開発したセンサは応力速度が 0.55 Hz から 5 Hz (20秒から 0.2秒周期) の低周波変動応力を 10 MPa から 60 MPa の範囲にわたって数 MPa 程度の誤差で計測できることを示した。また、応力レベルメータは、変数応力をリアルタイムで視覚的に

表示することが可能であり、応力レベルクロスカウンタは、0.5 Hz 以下の低周波変動応力 (20秒から 2秒周期の変動応力) の場合は、応力の負荷された回数を正確にカウントすることができることが明らかになった。センサに使用した圧電素子の性質、および信号処理回路の問題から本センサは静的な応力は測定することができないが、20秒周期程度の変動応力の測定には使用できることが示された。

### 4. おわりに

本研究は、設置スペースや作業の繁雑さを気にせず構造部材各所に簡単に取り付けられ、その場で構造に負荷される応力を視覚的に確認できるうえに、応力レベルの発生頻度を記録できる安価で小型の簡易応力履歴計センサを開発することを試みた。そして開発したセンサの性能を実験的に明らかにした。

本研究を遂行するにあたり、御指導・御協力を頂いた広島大学工学部藤本由紀夫教授、並びに濱田邦裕助手、研究室の方々に厚く御礼申し上げます。

## 船舶の就航実績解析について

武隈克義\*

### 1. はじめに

船舶の就航する海洋は風浪が逆まき、いろいろな潮流が交錯する複雑な環境である。又、建造後年月を経た船の表面は海洋生物によって汚損され、主機の状態、すなわち熱効率も低下しているのが普通である。この様な複雑な環境を一口に実海域と称されているが、建造直後の船体清浄、海上平穩の条件での試運転での推進性能と比べて、実海域の推進性能は状況にもよるが、随分と違ったものになることが知られている。従って、船の推進性能は実海域条件下で評価すべきとの意見が従来よりあるが、一方、どのような条件が評価に対して適当なのか、それを具体的にどのようにして説明するのかは仲々に難しい課題であり、今後の研究に待たれるところである。これに似た例としては、自動車の燃費がある。定められた条件下での燃費と、渋滞激しい市街地やオフロードのもとでの燃費の違いは明らかであり、自動車業界の対応も興味あるところである。いずれにせよ、本当に使われる状況の下では、どのような性能となるかを知ることは重要な事で、その方法としては、いろいろな条件を分析し、夫々の条件に対応する手法によって推進性能を推定して行く方法と、実際に就航している船の実績データから、実海域における性能を解析して求める方法があり、両者を比較評価することによって、実海域における性能評価の方法が出来上っていくものと考えられる。本稿においては、後者の実海域就航データの解析について、当センターの取り組みについて、解析手法を主に紹介する。

### 2. 実海域推進性能の構成

実海域推進性能の構成を図-1に示す。

主要な要素は船体やプロペラの汚損によるもので、入渠して船体を洗っても元の状態に戻らない経年変化、これに航海を重ねるに従って増えて来る汚損の効果がある。これに外的条件として、風による抵抗、潮流による速度への影響、波による抵抗増加があり、その上に主機の状

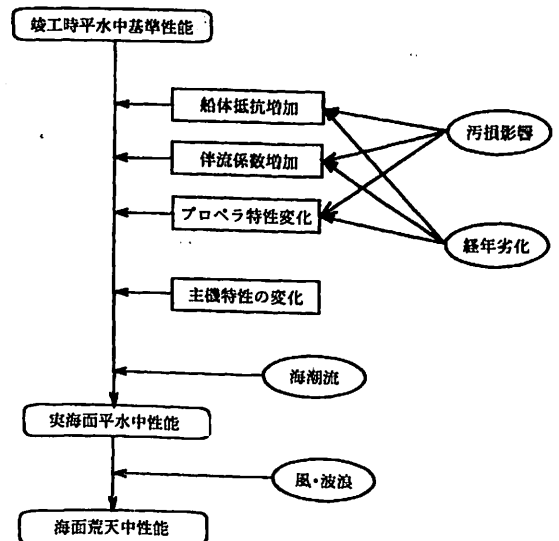
況、燃料油の性質が熱効率に影響する。

### 3. 就航実績データについて

就航実績データは、船の各航海の、毎日定められた時刻に、気象、海象、状態、速力、プロペラ回転数、主機補機諸元、燃料消費等が記録されているが、これらのデータより、推進性能に関係のある項目を重点的にサンプリングしてある程度の加工をしたデータの提供が前提となる。その例を表-1に示す。

### 4. 就航実績データの解析

表-1に示されたデータでは、歴日毎に速力、回転数、排水量、主機出力が与えられており、これらから、アドミラリティ係数を、又、プロペラ直径が判ればスリップ比を求めることが出来る。データ中にはビューフォースケール表示の風力、向風、横風、追風の3方向で示される相対風向、目視波高等が与えられており、これから、



▲図-1 実海域推進性能構成

\*財団法人日本造船技術センター 技師長



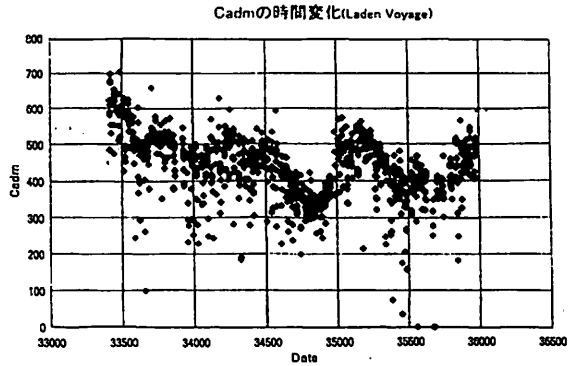
▼表-1 就航実績データ例

| KEY           | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  |
|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| KEY           | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  | 000029  |
| VOYNO         | 87      | 87      | 87      | 87      | 87      | 87      | 87      | 87      | 87      | 87      | 87      | 87      | 87      | 87      | 87      | 87      | 87      | 87      | 87      |
| LEG           | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| SERV          | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       |
| DISP          | 4771    | 4771    | 4771    | 4771    | 4771    | 4771    | 4771    | 4771    | 4771    | 4771    | 4771    | 4771    | 4771    | 4771    | 4771    | 4771    | 4771    | 4771    | 4771    |
| DAY           | 6/27/90 | 6/27/90 | 6/27/90 | 6/27/90 | 6/27/90 | 6/27/90 | 6/27/90 | 6/27/90 | 6/27/90 | 6/27/90 | 6/27/90 | 6/27/90 | 6/27/90 | 6/27/90 | 6/27/90 | 6/27/90 | 6/27/90 | 6/27/90 | 6/27/90 |
| WDIR          | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| WFOR          | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| SWELL         | 4       | 2       | 3       | 2       | 1       | 2       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
| MP            | 3.0     | 3.0     | 3.0     | 2.0     | 2.0     | 3.0     | 3.0     | 3.0     | 3.0     | 2.0     | 2.0     | 3.0     | 3.0     | 3.0     | 3.0     | 3.0     | 3.0     | 3.0     | 3.0     |
| DIST/LOG      | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 23.30   | 23.30   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   |
| DIST/LOG (内水) | 341     | 351     | 356     | 349     | 347     | 351     | 321     | 268     | 370     | 379     | 379     | 316     | 316     | 286     | 280     | 313     | 330     | 311     | 338     |
| DIST/LOG (外海) | 336     | 347     | 344     | 354     | 352     | 350     | 310     | 304     | 314     | 325     | 344     | 332     | 332     | 288     | 268     | 302     | 321     | 270     | 305     |
| RPW           | 67.7    | 67.8    | 67.7    | 67.7    | 67.7    | 67.7    | 67.7    | 67.7    | 67.7    | 67.7    | 67.7    | 67.7    | 67.7    | 67.7    | 67.7    | 67.7    | 67.7    | 67.7    | 67.7    |
| SLIP          | -5.4    | -6.4    | -8.6    | -10.1   | -9.3    | -10.2   | -7.4    | 20.1    | 0.2     | -2.0    | -1.8    | 2.4     | -1.3    | 13.1    | 12.6    | 4.8     | -0.5    | -0.9    | -1.7    |
| SHIP          | 103     | 102     | 98      | 96      | 98      | 101     | 102     | 102     | 102     | 99      | 99      | 106     | 106     | 106     | 104     | 91      | 86      | 104     | 104     |
| FOO           | 37.7    | 36.8    | 36.5    | 36.2    | 35.4    | 35.4    | 36.9    | 36.6    | 36.9    | 36.6    | 37.1    | 36.7    | 37.1    | 38.4    | 41.4    | 38.5    | 38.8    | 34.3    | 40.7    |
| BOG           | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     | 0.0     |
| HH            | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   | 24.00   |
| SYSDATE       | 9/1/95  | 9/1/95  | 9/1/95  | 9/1/95  | 9/1/95  | 9/1/95  | 9/1/95  | 9/1/95  | 9/1/95  | 9/1/95  | 9/1/95  | 9/1/95  | 9/1/95  | 9/1/95  | 9/1/95  | 9/1/95  | 9/1/95  | 9/1/95  | 9/1/95  |

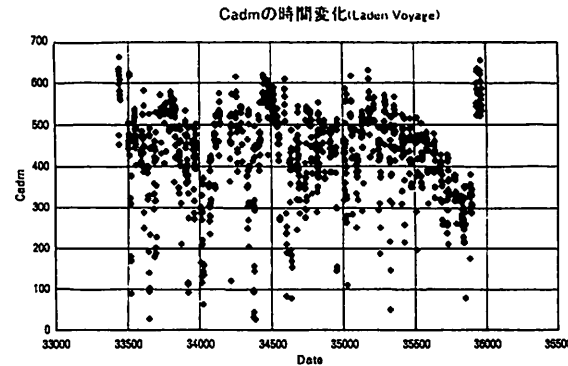
海象の影響を推定することになる。とにかく、どのようなデータが得られるかを、A, B, Cの3船について求めた暦日ベースのアドミラリティ係数の値を図-2, 図-3, 図-4に示す。なお、A, B, Cは載荷重量が、8万トンから10万トン程度のバルクキャリアーである。非常にバラツキが大きい、各航海毎に日を追って性能の低下する様子が判る。

5. 経年変化および船体汚損影響の抽出

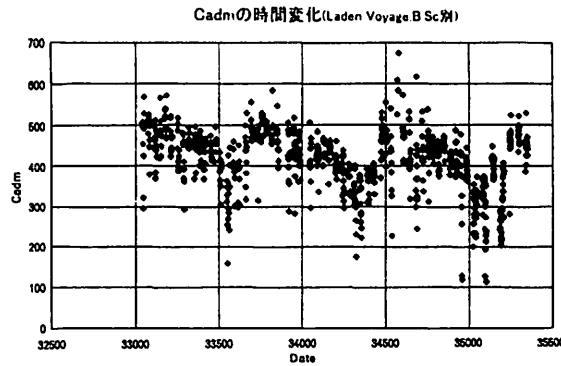
風力係数が3以下のデータをサンプリングして、航海



▲図-2 就航実績例(1) (A船)

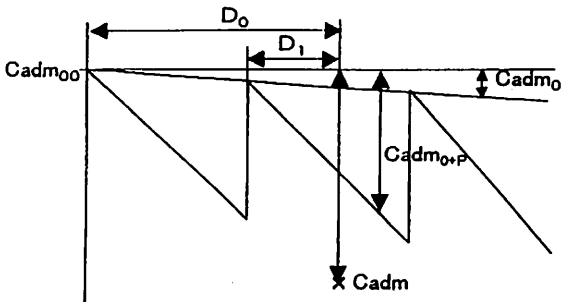


▲図-3 就航実績例(2) (B船)



▲図-4 就航実績例(3) (C船)

毎の初日や日の浅いデータから求めたアドミラリティ係数の高い値の点の暦日ベースの変化として、暦日(D<sub>0</sub>)の関数で経年変化を表わし、他のデータをこの経年変化を示す関数で除して求めた値を船体汚損を表わす値として、暦日(D<sub>i</sub>)の関数として表わす。また、全航海の初日に相当するアドミラリティ係数が、船体清浄、海上平穩時の値となる。(図-5参照。)上記の関数を掛けた値が、海上平穩時で、船体汚損した状態での推進性能を表わすこととなる。このようにして求めた経年変化、汚損影響を図-6に示す。



▲図-5 解析内容

6. 風浪影響の評価

全てのデータ（アドミラリティ係数）を上記の海上平穩時の平均値で除して、風力係数、あるいは目視波高ベースにプロットすると、いわゆる風浪影響が求められる。平水中でのアドミラリティ係数の速力による変化は小さいので、この値が、いわゆる風浪下のシーマージンとみなしても大きな誤りではない。図-7参照。なお、図中には、風向きによって結果を分けて示しているが、向風、横風、追風によって風浪下のマージンは予想されるように変化している。また、船による波浪マージンの値の差はかなり顕著であるが、省略する。

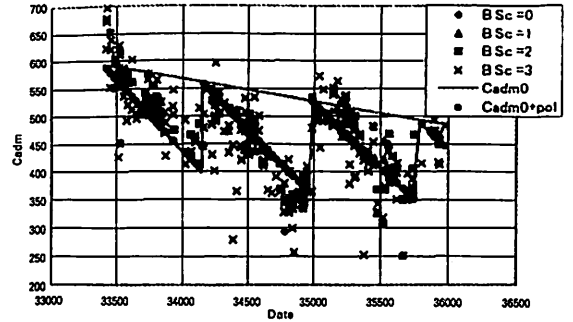
- Cadm<sub>00</sub> : 船体清浄, 経年劣化無しでのアドミラリティ係数
- Cadm<sub>0</sub> : 船体清浄, 経年劣化有りのアドミラリティ係数
- Cadm<sub>0+p</sub> : 船体汚損, 経年劣化有りのアドミラリティ係数
- rCadm<sub>0</sub> : Cadm<sub>0+p</sub>/Cadm<sub>0</sub>
- rCadm : Cadm/Cadm<sub>0+p</sub>
- D<sub>0</sub> : 処女航海初日よりの経過日数
- D<sub>1</sub> : どっく出渠後の経過日数
- A<sub>0</sub>, A<sub>1</sub> : 就航実績解析結果より求めた係数

$$Cadm = rCadm \cdot Cadm_{0+p}$$

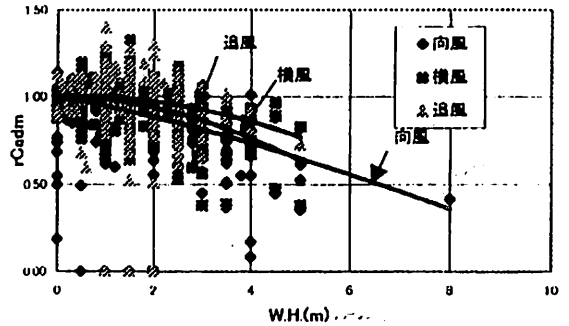
$$Cadm_{0+p} = rCadm_0 \cdot Cadm_0 = (A_1 D_1 + 1.0) \cdot Cadm_0$$

$$Cadm_0 = A_0 D_0 + Cadm_{00}$$

× × ×



▲図-6 Cadmの時間変化 (Full Load, B. Sc < 3) (A 船)



▲図-7 波高と推進性能の関連

7. 今後の課題

以上のように、与えられたデータよりアドミラリティ係数の形で整理し、経年変化、船体汚損影響および、風浪による性能低下を求める方法を実例と共に示した。今後の課題としては、このような結果が理論的に積上げる方法による推定結果とどの程度対応するかを、解析例を増すことも併せて評価することがある。なお、データのバラツキの大きいことが、実船就航データの宿命であるが、原因の分析や評価方法について、例えば近年話題となっているカオスの考え方をとりいれるような工夫も、理論的な積上げ方法との対応や、合理的な実海域推進性能評価にとって必要と考えられる。

(SRC News No. 43)

## ● 技術解説

# ウォータージェット推進装置装備船の 馬力計算について

武隈 克義\*

## 1. はじめに

ウォータージェット推進装置を装備する船の実船馬力を計算することは、プロペラチャートが装備され、計算手法も確立している通常型プロペラ装備船の場合に比べて、何かと不便なことが多い。

ウォータージェットの製造社の指定する全体の効率 $\eta_a$ を信じ、機関馬力BHPに $\eta_a$ を掛けて求める $EHP = BHP \times \eta_a$ と船体抵抗から求めた有効馬力EHPとが等しくなる速力を求める程度と言っても過言ではない。ウォータージェット推進装置の特性を通常プロペラの単独特性に対応させて計算が出来れば、設計検討に大変役立つと考えられるのでそのような目的で発表されている論文の要旨を解説もあわせて以下に紹介する。

## 2. 馬力計算法の比較

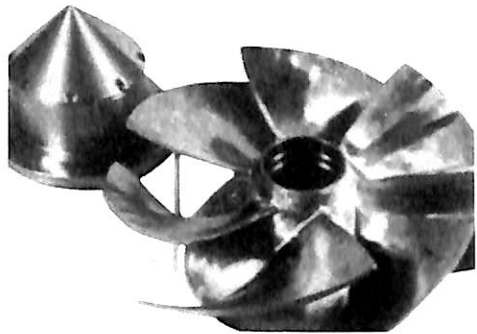
### 2.1 普通プロペラの場合

船速 $v_s$ 、抵抗 $R_a$ および推力減少率 $t$ 、伴流係数 $w_s$ が与えられたとき、推力 $T$ およびプロペラ前進速度 $v_p$ は次のように求められる。

$$\left. \begin{aligned} T &= R/(1-t) \\ v_p &= v_s \times (1-w_s) \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

プロペラ直径を $D_p$ とし、プロペラ特性のうちの $\sqrt{Kt}/J$ に対応する値を求める。

$$\sqrt{Kt}/J = \sqrt{T/\rho}/v_p \times D_p \quad (2)$$

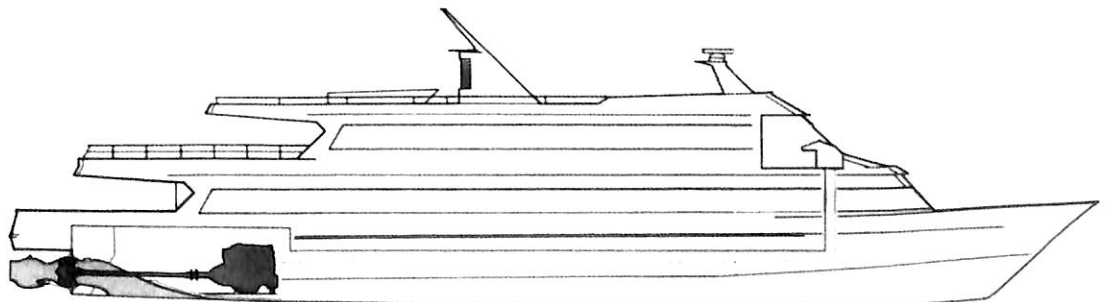


なお、 $\rho$ は水の密度である。

与えられたプロペラ特性曲線より、(2)式で求めた $\sqrt{Kt}/J$ の値に対応するプロペラ効率 $\eta_p$ 、および前進率 $J$ を読み取り、以下のように馬力および回転数を求めることが出来る。

$$\left. \begin{aligned} BHP &= R \times v_s / (\eta \times 75) \\ \eta &= \eta_p \times \eta_t \times \eta_H \times \eta_i \\ N &= 60 \times v_p / J \times D_p \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

\*財団法人日本造船技術センター 技師長



ただし、 $\eta_r$  は船後効率比、 $\eta_H$  は船殻効率で  $(1-t)/(1-w_s)$  と表わす。 $\eta_t$  は伝達効率である。

2.2 ウォータージェット推進装置の場合

まず、基本的な量のウォータージェット推進装置と普通プロペラとの対応を決めておく。それぞれの定義により対応する量は、普通プロペラの場合の、前進率  $J = v_p/nD$ 、スラスト係数  $K_T = T/\rho n^2 D_p^4$ 、プロペラ効率  $\eta_p = T v_p / 2\pi m Q_p$  に対するウォータージェット推進装置の流量係数  $q = Q/D^2 u = Q/\pi n D^3$ 、揚程係数  $\phi = g H_p / u^2 = g H_p / \pi^2 n^2 D^2$ 、ポンプ効率  $\eta_p = \rho g H_p Q / 2\pi m Q_p$  がある。ただし、 $v_p$  はプロペラ前進速度、 $n$  はプロペラ回転数、 $D_p$  はプロペラ直径、 $T$  は推力、 $\rho$  は水の密度、 $Q_p$  はプロペラトルク、 $Q$  は流量、 $u$  は周速 ( $= \pi n D$ )、 $D$  はポンプ直径、 $H_p$  はポンプ揚程、 $g$  は重力加速度である。

抵抗  $R$ 、自航要素  $t$ 、 $w_s$  より、推力は  $T = R/(1-t)$ 、ポンプへの流入速度  $v_m = v_s(1-w_s)$  が求まる。この時、流量  $Q$  および揚程  $H_p$  はポンプの式より、

$$Q = 1/2 A_j v_m (1 + \sqrt{1 + 4T/\rho v_m^2 A_j}) \quad (4)$$

$$H_p = v_j^2 / 2g \times (1 + \zeta_j) - v_m^2 / 2g \times (1 - \zeta_j) + \Delta h \quad (5)$$

ここで、 $A_j$  はノズル断面積、 $v_j$  はノズル流速 ( $= Q/A_j$ )、 $\zeta_j$  はノズル損失、 $\zeta_i$  はインレット損失、 $\Delta h$  はノズルの高さであり、これらの値から、 $Q$ 、 $H_p$  を求めることが出来る。

従って、普通プロペラの  $\sqrt{K_T}/J$  に対応する  $\sqrt{\phi}/q$  は  $D^2 \sqrt{g H_p} / Q$  により求められる。ウォータージェット推進装置特性より、流量係数ベース ( $q$ ) に  $\sqrt{\phi}/q$  および  $\eta_p$  の特性曲線図を作成しておき、 $\sqrt{\phi}/q$  の値より、対応する  $q$  および  $\eta_p$  を読み取って、馬力および回転数を以下のように求めることが出来る。

$$\left. \begin{aligned} \text{回転数 } N_p &= 60 \times Q / \pi q D^3 \\ \text{馬力 BHP} &= R v_s / (\eta \times 75) \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

ただし、 $\eta = \eta_p \times \eta_s \times \eta_H \times \eta_r \times \eta_t$

$\eta_s$  はシステム効率と称し、 $T v_m / \rho g H_p Q$  で表せる。

3. キャビテーションのチェック

ウォータージェット推進装置のキャビテーションのチェックには吸込比速度  $S = N\sqrt{Q}/(NPSH)^{3/4}$  がガイドラインを越えないことを目安としている。

ただし、有効吸込揚程  $NPSH$  は  $H_{atm} - H_{vapor} + H_{momentum} - H_{loss} - \Delta h$  であり、 $NPSH = 10100 / \rho g + v_m^2 / 2g \times (1 - \zeta_j) - \Delta h$  である。

ガイドラインとして、以下のような値を示しておく。

|               |           |
|---------------|-----------|
| キャビテーション初生    | S=142     |
| 軸流限界          | S=194     |
| 斜流限界          | S=239     |
| インデューサ付の場合の限界 | S=387~645 |

ただし、 $n$  は rpm、 $Q$  は  $m^3/s$ 、 $NPSH$  は  $m$  の単位である。

4. 計算例

台数 2

インレット断面積  $A = 0.298 m^2$

ノズル口径  $D_j = 0.355 m$

ノズル面積  $A_j = 0.099 m^2$

ノズル損失  $\zeta_j = 0.02$

伴流率  $1 - w_s = 1.0$

推力減少率  $1 - t = 1.0$

船後効率化  $\eta_r = 1.0$

海水の密度  $P = 104.52 kg s^2/m^4$

重力加速度  $g = 9.807 m/s^2$

インペラ直径  $= 0.816 m$

ポンプ特性  $\phi \sim q$ 、 $\eta_p \sim q$  は与えられたとする。

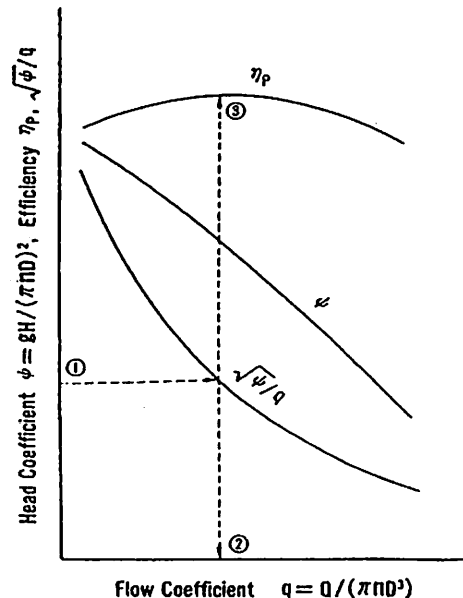
$V_s = 35 knots$

全抵抗  $15,420 kg$

EHP = 3,702 ps

モーメントム流速  $v = 18.01 m/s$

推力  $T = 7,710 kg$



▲ 揚程係数と流量係数およびポンプ効率

$4T/(\rho v_m^2 A) = 9.196$   
 流量  $Q = 3.736 \text{ m}^3/\text{s}$   
 ジェット流速  $v_j = 37.75 \text{ m/s}$   
 ジェット流速比  $v_j/v_m = 2.10$   
 インレット流速  $v_i = 12.54 \text{ m/s}$   
 インレット流速比  $IVR = v_j/v_m = 0.696$   
 インレット損失  $\zeta_i = 0.250$   
 インレット効率  $\eta_i = 0.750$   
 ノズル高さ  $\Delta h = 2.1 \text{ m}$   
 ポンプ揚程  $H_p = 63.812 \text{ m}$   
 流量係数  $q = Q/D^2 u = 0.147$   
 揚程係数  $\phi = gH_p/u^2 = 0.430$   
 ポンプ回転数  $N_p = 893 \text{ rpm}$   
 有効吸込み揚程  $= 20.15 \text{ m}$   
 吸込み比速度  $s = 181.5$   
 ポンプ効率  $\eta_p = 0.858$

システム効率  $\eta_{sys} = 0.568$   
 全推進効率  $\eta_{opc} = 7.665 \text{ ps}$   
 制動馬力  $BHP = 8,084 \text{ ps}$   
 ウォータージェット 1 台分の馬力  $8,084/2 = 4,042 \text{ ps}$

5. おわりに

ウォータージェットの性能を普通プロペラと同じベースで評価することは、設計において重要である。本稿が多少でもお役に立てば幸いである。

なお、本稿は以下の論文をベースとしている。

Contribution to the 20th ITTC Work-shop on Waterjets.

Determination of Propulsive Performance of Waterjets in Model and Full Scale.

by T. Hoshino & E. Baba

(SRC News No. 35)

# 新刊のご案内

定価・発送費(〒)は消費税5%込み

おかげさまで45周年!  
\* 海事関係図書出版

# 成山堂書店

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

▶ 原油流出7万トン!  
被害を拡大させた原因は何だったのか?

## 大型タンカーの海難救助論 —シー・エンプレス号事故に学ぶ—

原著：英国海難調査局

訳著：浦環・三谷泰久・久葉誠司・坂井信介

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

A 5判・272頁・定価4620円(〒390)

▶ 悠久の歴史に彩られた  
“帆船”が満を持しての出帆です

## 帆船6000年のあゆみ

ロモラ & R.C. アンダーソン 著

神戸商船大学名誉教授 杉浦昭典 監修/松田常美 訳

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

A 5判・196頁・定価2940円(〒390)

▼ あれば絶対便利! あなたのポケットにこの手帳。  
**海上保安ダイアリー「平成12年版」**  
 ポケット判・ビニール表紙上製・224頁・定価10000円(〒230)

▼ 21世紀に伝承すべき安全管理の集大成!  
**機関損傷解析と安全対策**  
 —NK船50年の歩み—  
 元(副)日本海事協会常務理事・工学博士 星野次郎 著  
 B 5判・960頁・上製・定価25200円(〒640)  
 信頼あるNKの資料に基づき、船用プラントの損傷情報を機器別に整理し、損傷の原因・状態・頻度、修理方法や安全対策をまとめた。1300枚の図・写真を用いた貴重なデータベース!

## 海洋開発：20世紀の遺訓と21世紀の展望

(30)

為 広 正 起

驚くべきことにこの生きている地球はわれわれがそれを理解することが可能なように作られている。われわれは自然科学の方法を用いてこの生きている地球の秘密に迫ることが出来る。われわれがもつただ一つの武器は考える頭脳である。生きている地球とその上に住む考える頭脳をもった人間との対話はこれからも絶えることなく続くに違いない。

竹内 均<sup>1)</sup>

### 30. 海の利用に関する覚書き(10)

#### …地球科学との連帯

#### 30・1 Go about

一昨年の夏の盛りに大学の英文科の先生と瀬戸内料理を楽しみながら話しをする機会があった。話しが「学生の気質」に及ぶに至ってどうしても「今頃の学生は…」となるのは自然の成行きであった。件の先生は「今頃の大学生は英語を知らない。だから立派な英文学の書物を読みこなす能力に欠けているように思えて仕方がない」とこぼしていた。卑近な例として「go about」という句動詞を持ち出して来た。私自身は歩き回る、動き回るという風にしか理解していなかったので今様学生以下の存在でしかないが、この句動詞には多彩な意味がある事が判った。帰って早速 American Heritage の辞書を引いて見ると

to busy oneself with…せっせと～する、(仕事に)

に取り組む、努める

to move around…歩き回る

to change direction in a sailing vessel, to tack

…方向を変える

と書かれており、別の辞書には、～に取り掛かる、精を出す、～に広がるなどの言葉も見える。直接イギリスから来ている英会話の会社の従業員に聞いたところ、「go about one's business」という形で良く使用するという返事が返って来た。勿論これは「～に精を出す」ということである。英文科の先生の心もどうやらこころり

あったようである。私は新しい発見をしたようで大変楽しい一日であったが、私自身も“go about my business”に注目してみたいと思うようになった。そもそも精とは「人の生命の根本の力」であるから人間が真に精を出す状態は、凡そ他人の事や四季の変化などに無頓着に、ひたすら目前の仕事に専念する姿を想像する。人が自分の全能力を挙げて仕事に専念している姿は他人の目には美しく見えるものであるが、本人自身が100%表現されているかどうかに関しては多少疑問がある。そういう時に人間は往々にして環境を変えようとするが、大多数の人はそれができないのが一般である。

現代音楽の作曲家の別宮貞雄さんは旧制第一高等学校から東大理学部物理学科に入り、更に文学部美術学科を卒業して渡仏、パリ音学院でダリウス・ミヨーなどに作曲法を学んだ俊才である。彼はこの転身に就いて、

「理論物理学を捨てて作曲の道を選んだのは自分の全能力を生かそうとしたためで、自分の中にある感覚のないし情感的な表現意欲の捌け口がどうしても欲しかった」

と述べている。つまり自己表現の場が自己の意識にそぐわないものであれば、たとえ精を出しても良い結果が期待できない事を彼は言っている。天才や秀才ならいざ知らず普通の人である私は何時までも環境を変えることもできず相変わらず海洋開発に執念を燃やしている。極端に低迷している世紀末の海洋開発に脾肉の嘆を託しているのは私ばかりであろうか。今回は“go about”に暗示を得て地球科学と海を利用する姿に目を向けて見た。

#### 30・2 納税者の夢と科学者の立場

第19回の海洋工学パネルの質疑応答の時間に深海掘削計画 OD21に就いて不思議な討論があった。OD21の目玉は海底から地殻を貫いて直接マントル物質を手に入れることにあるが、これは1959年に計画されたアメリカの

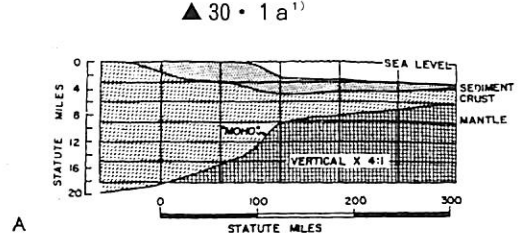
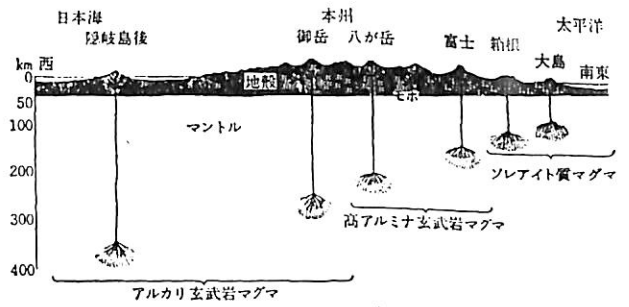
モホール計画以来の人類長年の願望であり、目下それに必要な深海掘削船の建造計画が国家予算を使用して着々進められている大プロジェクトである。以下は質問者と講演者の質疑応答の内容であるが、私は未だに質問者の心をはかりかねている始末である。誤解を避けるため質疑の全部を敬語や修飾語を省略して示してみよう<sup>2)</sup>。

Q ; 私は技術的なことよりも夢の部分で尋ねたい。この種の研究の先駆けは、Deep Sea Drilling Project で、これは大陸が動いているのではないかという仮説を実証した今世紀最大の地球科学の成果であり、地球科学というブランドがあれば偉大なホームランだと思う。今後の計画は初めてマントル物質を採ってこようという大きな希望がある。私が聞きたいのはマントル物質を採ることの仮説と、それを採るとどんなおもしろいことを納税者である国民に分ち与えられるかということだ。私はこれは非常にプリミティブで大事なことだと思う。向井さんが宇宙に行き実験をされた事は小学生が皆見ている。このような大プロジェクトが日本でもできるようになり、世界を主導できるようなプロジェクトに立ち上がろうとしているのであるから、そういうことがなにかあると楽しいという気がするが。

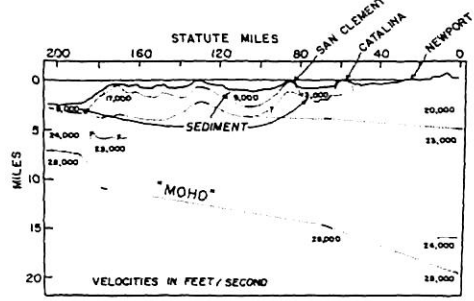
A ; 非常に根源的な質問であり、また非常に答えにくいところがある。私自身が答えられなくて申し訳ない。国が実行する大プロジェクトは実施する前に評価せよという取決めがある。OD21の評価委員会の中で委員からもそういう夢をちゃんと判るような格好で語れという話があった。これはむしろ技術というよりも科学の立場の人からもっと明確に打ち出してもらわないといけない。

夢というとうも日本人は苦手なようで、どうしても実利的な話ばかりになってしまう。そのためまず地震を調べますという。なぜ地震が起きるか、何時起こるのか、どういうメカニズムかということが表に出てしまう。それとともに夢を語らなければいけないという点が日本人は下手なのです。世界でまだ誰もやったことのないマントルまで行きたいということなのだが、ではマントルを手にいれたらどういふ夢があるかという問いには自分は答えられない。以下略

質問者は大学の先生であり、講演者に対し納税者に判るように夢の部分の語れといっている。回答者はそれは語れないという。私は夢とは自分が見るもので他人から与えられるものではないと考えている。回答者が答えら



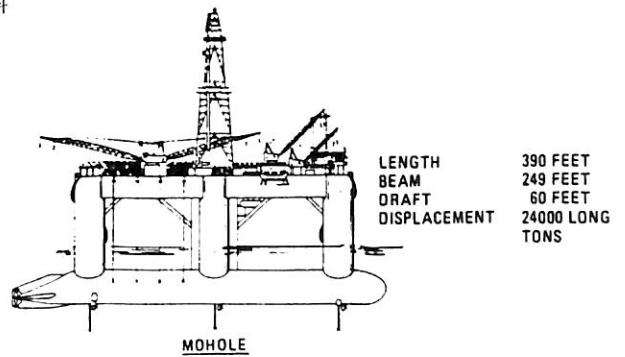
A



B

▲ 30・1b

▲ Fig. 30・1 モホロビッチ不連続面<sup>1)</sup>



▲ Fig. 30・2 モホール計画に使用が予定された semisub<sup>12)</sup>

れなかったのは当然であろう。OD21 Forum '99では評価委員会に提出された資料と評価結果が示されているが、このプロジェクトの科学上の意義として次の諸点を挙げているが、凡そ夢の部分はないし、夢という文字も見当

たらない<sup>3)</sup>。

- イ) 海洋底堆積物の分析による古環境の研究
- ロ) 地震発生ゾーンの直接観測
- ハ) 巨大火成岩岩石区の掘削によるブルーム・テクニクスの検証
- 二) 地殻内の生命の探索
- ホ) ガスハイドレートの生成と崩壊の機構の研究

1959年アメリカで計画されたモホール計画は地殻とマントルの境界であるモホロビッチ不連続面まで、セミサブの浮体に掘削機械を搭載して到達しようという壮大なものであったがベトナム戦争の最中に瓦解した。しかしその時も誰一人夢などとは言わなかった。それは我々が根を生やしている限定地球を探る事は人類の過去から現在、未来を見通す事でもあって、生命の歴史を調べ、明日の生活に直接関係があるからである。対象が宇宙にあり科学者の好奇心を満足させながら、地球の文明を駆使して無限大の過去と未来を結ぶ宇宙開発とは次元が異なると考える。

海洋科学技術センターの木下 肇氏は朝日新聞の記者に対しその心境を次のように語っている<sup>4)</sup>。

「マントルは鉱物でできているのに流れている。鉱物の結晶と結晶が境界をもって滑っているとしか思えない。高温高压実験や、地震波の伝わり方で流動するマントルの凡その性質は推定可能ですが、現物があれば組成や力学的性質を分析できます。結晶の並び方も削ったら一撃でわかってしまう。深海底から数千メートル掘ってマントル物質を手に入れることは、未知への挑戦という意味で月へ行くのと同じフロンティア精神です」

科学者に対して私は「与えられた環境で自分の仕事に精を出してください。納税者の抱く夢などに気が散るようでは立派な仕事はできません」と叫びたい。地球の話は夢のような“In near future”の話ではなく常に“in the near future”の話である。しかしその成果に対しては小学校の生徒にも良く判るように説明してもらいたいものである。

木下氏は「ロケットくらい金を掛ければ、マントルなんてとくに手に入れています。宇宙開発には軍事的なものもあるし目に見えている月に行く方が理解し易かった」と夢の実態を明らかにすると共に、「人間に地球の内部を覗く能力があって、地震の巣が元気になって来た様子が見えればもっと早くから掘って見たかったですよ」と述べて地球の探査が現実の世界のものである事を示している。地球科学者に地球の内部を覗く眼鏡を与えようとしている OD21はまさに今世紀最後の仕事となった。

### 30・3 泉への道

石田波郷の俳句に「泉への道後れゆく安けさよ」という秀句がある。これは波郷が水原秋桜子と一緒に暑い陽射しの中を歩いてきて、泉に近付き秋桜子が思わず足を早めた時その後ろ姿を見ながら読んだ句だとある<sup>5)</sup>。評釈者の大岡 信さんは、友人に後れて一人道を辿る思いの中に病弱な波郷の生きている実感が動いている。それが安けさなのだと述べている。私はこの句の背景を知らなかったら恐らく、業界の2番バッターに甘んじて常に高い収益を上げている会社の姿を重ねることだろう。しかし今は地球科学と海洋工学の立場に重ねてみたい。それは地球科学が常に海洋を利用する前提になっているからだ。

わが国の海洋開発審議会の第3号答申は1990年に行われているが、海洋開発の意義に就いて要約次のように述べている事からも納得のいく事柄である<sup>6)</sup>。即ち

「人類は、古来より海洋を漁業や交通の場として利用して来たが、近年における科学技術の進歩は、海洋利用の需要の増大を背景に、海洋に存在する資源や海洋空間の新たな利用方法を生みだし、この結果海洋の開発利用が社会経済の発展に貢献する度合いは、飛躍的に増大した。将来も以下の分野で海洋が人類にもたらす恩恵は計り知れないものになることが予想される」として海洋開発が社会経済の発展に貢献することに意義を見出している。更に人類にもたらす恩恵の場として食料資源、鉱物資源、エネルギー資源、海洋空間を挙げて、わが国は勿論全人類に将来に渡り恩恵をもたらす続けることを謳っている。しかしこのような恩恵を得るためには、

「海底並びに海上を含む海洋の実態を明らかにする調査研究を推進することが重要である。これらの調査研究により、海洋開発(利用)や環境保全、地球環境保全への対処、国土保全などに関する貴重な知見やデータが得られるばかりでなく地震等の自然災害研究の進歩につながり、あるいはそれらの予知や防災のための貴重な知見やデータが得られることになり、海洋開発(利用)環境保全、自然災害防止、気候変動予測等に多大の進展をもたらすといえる」

と結んでいる。括弧は私の補注である。後段の部分は地球科学の役割を示しており海洋開発の前提としての意義は大きい。海洋工学は常に地球科学の背中を見ながら研鑽を積んでいるといっても過言ではない。私はこの隨筆のシリーズで海洋開発の活動の中で、海を知ることは海洋を利用する前提であり、海を保全することは海洋の利用価値を持続する必要な営みであり、海を利用する形は



この二つに挟まれて活躍の場を得ていると述べている。至極当たり前の話であるが海洋開発は夢ではなく、地球科学の成果の実用化問題として取り組まねばならない宿命を持っていると思うのである。

### 30・4 熱水ブルームと海水溶存物質

本誌のVOL51-2号に海水よりリチウムを抽出するプロジェクトを紹介した<sup>7)</sup>。しかし最近東大助教授の蒲生俊敬氏の著書「海洋の科学」を読んで驚いた。熱水ブルームの実測をしたデータを示した後に次の文章を巻いている<sup>8)</sup>。

「つい20年ほど前まで、我々は海水の主成分の一つであるマグネシウムについて海洋における供給と除去の収支をつり合わせる事が出来なかった。この問題を解決したのが海底熱水活動の発見だった」

と述べ、更に表30・1に示す熱水と海水の組成を示している。

この表を見ると今脚光を浴びているリチウムの含有量はいままで我々が普通の海水で承知していた値より二桁も多いのである。この事は普通の海水を頼りに溶存リチウムの抽出のための実用化研究を続けて来た頭を切り換える必要がある事を示している。即ち海水からのリチウムの抽出効率を上げるために熱水ブルームの真上に行って水深1,000 mの深海に人間の手を入れる事を促している。Fig. 30・2は広島大学工学部の信川教授より戴いたリチウム採取船の構想図であるが、表30・1が得られた水深(1,000 m)で効率を上げるならば、むしろ倒立型のFLIP構造が適当である。

ここにも地球科学の輝かしい業績を静かに見つめながら将来のわが国の資源開発に必要な海水溶存物質を抽出するプロジェクトに情熱を傾注する技術者の心がある。

信川教授の構想は造船学会に発表されているからここでは詳述を避けよう<sup>9)</sup>。いずれにしても、熱水ブルームは21世紀の希望を託して湧き出る泉に違いない。海洋技術者は海洋の化学の分野に携わる研究者の活躍の姿を静かに見つめている。大いに頑張りたいと思う。

### 30・5 モホール計画の教訓

落語の三遊亭小朝師匠が作曲家における天才と秀才の区別に就いておもしろい事を言っていた。

「天才と秀才の最も大きな違いは年齢と共に変化する顔である。秀才の顔は年を取っても殆ど変化しないが、天才の顔はdrasticに変化している。天才の顔はモーツァルトとベートヴェン、秀才の代表はメンデルスゾーンである」

▼表30・1 熱水と海水の比較<sup>8)</sup>

(Edomond et al. 1982)

|                                                         | 東太平洋海膨の熱水 |       | 通常海水   |
|---------------------------------------------------------|-----------|-------|--------|
|                                                         | ガラバゴス     | 北緯21度 |        |
| Li ( $\mu\text{mol kg}^{-1}$ )                          | 690-1,140 | 820   | 28     |
| K ( $\text{mmol kg}^{-1}$ )                             | 19        | 25    | 10     |
| Rb ( $\mu\text{mol kg}^{-1}$ )                          | 13-20     | 26    | 1.3    |
| Mg ( $\text{mmol kg}^{-1}$ )                            | 0         | 0     | 53     |
| Ca ( $\text{mmol kg}^{-1}$ )                            | 25-40     | 22    | 10     |
| Sr ( $\mu\text{mol kg}^{-1}$ )                          | 87        | 90    | 87     |
| Ba ( $\mu\text{mol kg}^{-1}$ )                          | 17-43     | 35-95 | 0.15   |
| Mn ( $\mu\text{mol kg}^{-1}$ )                          | 360-1140  | 610   | <0.001 |
| Fe ( $\mu\text{mol kg}^{-1}$ )                          |           | 1800  | <0.001 |
| Si ( $\text{mmol kg}^{-1}$ )                            | 22        | 22    | 0.16   |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ( $\text{mmol kg}^{-1}$ ) | 0         | 0     | 29     |
| H <sub>2</sub> S ( $\text{mmol kg}^{-1}$ )              |           | 6.5   | 0      |

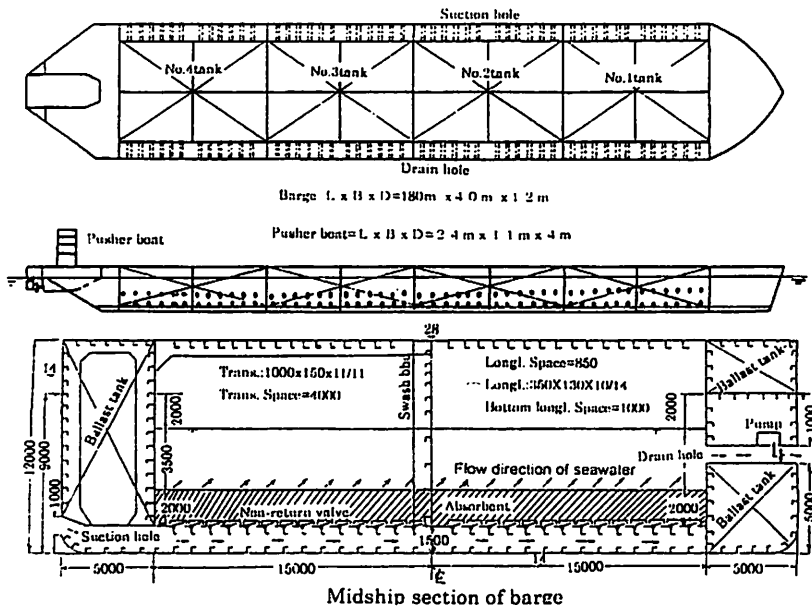
と。しかし私は小朝師匠の発言に賛意を表しかねるものがある。なぜなら男の顔は履歴書と言われる位、顔の中にはその人の苦勞の年輪が刻まれているとかねがね思っているから天才でも普通の人でも「精を出した人」は一樣に顔がdrasticに変化する筈だと思っているからだ。リンカーンも「40才を過ぎた人間は自分の顔に責任を持たねばならぬ」と言っている。したがって私は久しぶりに会った相手から「ちっとも変わりませんね!」と言われるくらい情けない事はない。まるで急げ坊主の印象を相手に与えていると直ぐ考えるからだろう。ともあれ「go about one's business」の実践者は顔が変わらなければならない。しかもdrasticにである。

モホール計画の中心的存在であった willard Bascomも顔が変わらなければならないほどの苦勞をした海洋学者であった。科学行政の失敗と言う題でモホール計画を回顧したD. S. グリーンバーグは、

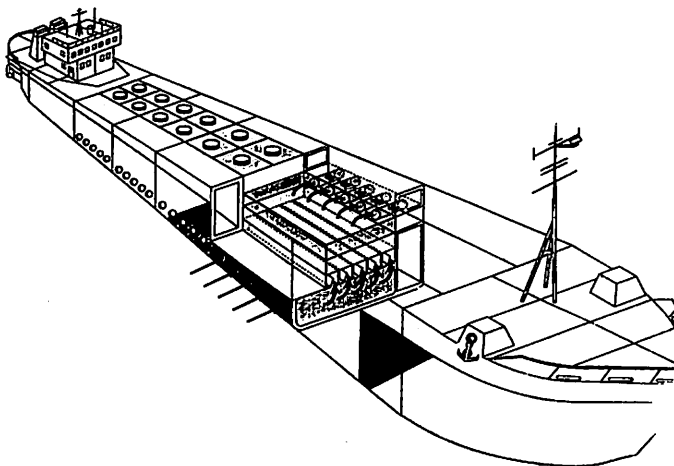
「地殻を突き抜ける穴をあける計画は、政府でなければ提供できない規模の研究費を必要とした計画であった。科学者と行政官と政治家はいっしょになって計画を立案すべきであった。ところが明らかにそれは行われなかった。」<sup>10)</sup>

と述べ、計画の初動作の段階からこの国家プロジェクトが中途で瓦解する運命にあったことを指摘している。モホール計画は地球の内部構造については殆ど何も明らかにならなかったが、アメリカに於ける科学と政府の関係の内部事情を白日の下に晒したのであった。グリーンバーグはアメリカの雑誌『サイエンス』の記者であるが、彼はモホール計画に就いて要約次の事を指摘している<sup>10)</sup>。

アメリカのNSF(国立科学財団)は1950年に設立されたが、モホール計画が申請された1957年まで大規模な



▲ Fig. 30・2a Li-採取船構想図 (信川教授提供)



▲ Fig. 30・2b Li-採取船構想図 (信川教授提供)

技術計画の経験を持っていなかった。NSF は政府の財政的援助を求めて現場の科学者に専門家の意見を参考に研究費を分配していただけで、地殻に穴をあける作業を監督する能力は皆無であった。宇宙計画の金と魅力に魅せられた地球物理学者どもはアメリカ雑学協会 (AMSOC) の組織を利用して、乏しい予算しか持たず大プロに未経験な NSF にモホール計画案を申請し受託されたのであった。1958年の AMSOC の見積り費用は数年間で600万\$であった。Bascom はそういう時に専任の責任者として迎えられた。彼はモホ面まで掘削するのに陸地からでなく海を選んだ。(1965年はアメリカの

Ingalls 造船所で SEDCO135 が建造された時期で掘削技術は 25,000 フィート、稼働水深は 600 フィートという時代でありモホ面まで到達する技術はアメリカにも存在せず) まさに大冒険であったわけだが、NSF の人達は誰も理解し得なかった。第 1 期のモホール計画は掘削船カス 1 号を使って行われ 1970 年に終了しているが、稼働水深は 3,000 m、掘削深度は僅かに 197 m でしかなかった。実際は 5,000 m の水深で 5,000 m の深度の穴を掘る必要があったのである。高温、腐食、掘削用パイプの自重の崩壊など当時の技術水準を遥かに越える問題が山積していたにもかかわらず地球科学

者の意気は軒昂であった、モホール計画の行政面や政治的な基盤が逆に崩壊し始めた。Bascom の精力的な努力にも拘らず、莫大な予算と想像できない技術問題にこのプロジェクトの後見役であるアメリカ国立科学アカデミーも親元の AMSOC も次第に課せられた義務を重荷に思い出していた。

1963年に真にモホ面に到達する掘削船をセミサブで建造するためには (Fig. 30・1 参照) 掘削費と建造費の合計で 6,770 万\$が必要であると Brown & Root 社によって発表された。そして 1965年には 1 億 5,000 万\$にまで跳ね上がった。モホール計画の第 2 期の責任を負った B & R 社は民間の掘削会社である。科学問題に技術面の会社が顔を出すと、どうしても利益が優先

するのは仕方なく、この計画に対しアメリカ政府は具体化を保留するよう求め、最も熱心に仕事をした Bascom も B & R 社がこの仕事を遂行する資格がないといって辞職してしまったのである。杜撰な計画とそれを取り締まる側の行政の担当者の無知からさしもの大プロジェクトも 1966 年内部崩壊してしまった。

以上は D. S. グルーンバーグの文章の抜き書きであるが彼は最後に次のように述べている。

「優れた科学者と優れた計画が常に成功が約束されているわけではない。計画と組織的基盤が薄弱であったためにモホール計画は完成するよりもずっと前に失敗

を重ねついに科学史上最大の失敗に終わった」

たとい Bascom が “his about this business” を実践し、顔が変わるほどに努力しても不満足な土俵の上では僅かに197 mの地殻しか掘れなかったのである。以て他山の石とすべき貴重な記録である。

OD21は勿論のこと、21世紀に海洋開発を進展させようとする者は地球科学者の頭脳の働きを最大に利用しなければならないが、その前に21世紀の海洋開発の全体像を描き明瞭な資金と行政と監督の下に出発しなければ日本もまたモホール計画の轍を踏むことになる。

21世紀には

- ・地球温暖化の元凶と目される炭酸ガスの海洋投棄のプロジェクトの実現
- ・海洋の溶存物質の抽出
- ・メタンハイドレートの回収

等の地球科学関連のプロジェクトが目白押しである。効率的にこれらを推進するためには、積極的に200海里の経済水域に進出しなければならないが、夫々のプロジェクトが明瞭な基盤に立脚し、少なくとも国家のプロジェクトとしての内容あるものとなることを望みたい。造船技術者は大深度掘削船の建造に満足している訳には行かない。今度顔が変わらなければならないのは造船技術者である。そのためにはそのバックボーンとなるべき海洋開発事業団のような長期計画を立てて、金を出して実行に移し監督する組織が必要であるように思う。海洋開発審議会が謳う如く海洋開発を真に国の経済社会活動を活性化するものにする意思があるなら、現在のごとく通産省、建設省、運輸省、更には農林水産省など多くの省庁のしがらみの中で蠢いているようでは良い仕事はできないし、科学者も技術者も無駄な努力に勢力を消耗するばかりである。今までのささやかな造船所の努力さえも原油の値段の乱降下の前に良い結果を生まなかった。21世紀は国の海洋開発の実行の仕方を本腰を入れて再検討すべきではないだろうか。海を知ろうとする者も、海を利用する者も、また海の保全を計ろうとする者も共に裨益する姿を静かに待ってこの項を閉じよう。

(つづく)

〔参 考 文 献〕

- 1) 竹内 均; 続地球の科学 NHK ブックス 112 1977
- 2) 海洋工学パネル討論より 第19回海洋工学パネル (於, 日大講堂) 1999
- 3) JAMSTEC; OD21-forum 99 深海地球ドリリング計画フォーラム予稿集 1999
- 4) 木下 肇; マントル物質を手に入れたい 朝日新聞,

21世紀の序奏シリーズより 1999

- 5) 大岡 信; 朝日新聞「折々のうた」より 1980
- 6) 海洋開発審議会; 長期展望に立つ海洋開発の基本的構想及び推進方策について 1990
- 7) 為広正起; 海洋開発: 20世紀の遺訓と21世紀の展望 (I), 船の科学 Vol. 51, 1998-2 1998
- 8) 蒲生俊敬; 海洋の科学…深海底から探る NHK ブックス 787 1998
- 9) 信川 寿ほか; 海水中に溶存するリチウム採取システムについて, 日本造船学会論文集 第183号 1998
- 10) I. G. Gass 他編, 竹内 均訳, Understanding The Earth, A Reader in the Earth Science 1972
- 11) F. P. Shepard; Submarine Geology (2nd Edition) A Happer International Edition 1967
- 12) M. J. Morgan; Dynamic positioning of Offshore Vessels, The Petroleum Publishing Co. 1978

————— (訂正お詫び) —————

9月号27頁 ニュース解説 メガフロートの空港利用 (右欄) 上から18行目 (誤) 運輸審議会  
(正) 運輸技術審議会

9月号68頁 和辻型客船を想う<各船の生涯>  
上から6行目 (誤) 1例上 → (正) 1層上

10月号43頁 船会社の造船技術者より見た  
造船の諸問題

上から6行目 特に空気中のCO<sub>2</sub>とNO<sub>2</sub>の排出量抑制が世界的な問題として解決する必要に迫られた。(Fig. 176参照)を加筆

10月号59頁 The bubble effect

T 2・1 12行目 SUZURANのCb

(誤) 0.485 → (正) 0.483

60頁 P. 3・2 (誤) ORANGE → (正) ORANJE

60頁左上から2行目

(誤) M. S. すずらん → (正) M. S. すいせん (姉妹船)

## 日本海 Ferry の旅

高城 清

### 1. 高速 ferry の旅

1996年小樽-敦賀間を2日で1往復できる高速 ferry “すずらん” と “すいせん” が就航した。従来の22k 程度の sea speed よりはるかに高い27~29k の sea speed が必要となるので、今までと一味ちがった船が生まれた。

私は一度この船のことを調べてみたいと思っていたが、1998年6月と1999年3月の2回敦賀から小樽まで乗船し色々なことを知ることができた。

### 2. 両船の outline

T2・1 は船の科学1996-8 と船舶明細書1999によって調べた “すずらん” の要目で、“すいせん” もほとんど同じである。

F2・1 は両船の一般配置で、船の科学1996-8 に掲載されたものに私が engine room plan を書き加えたものである。

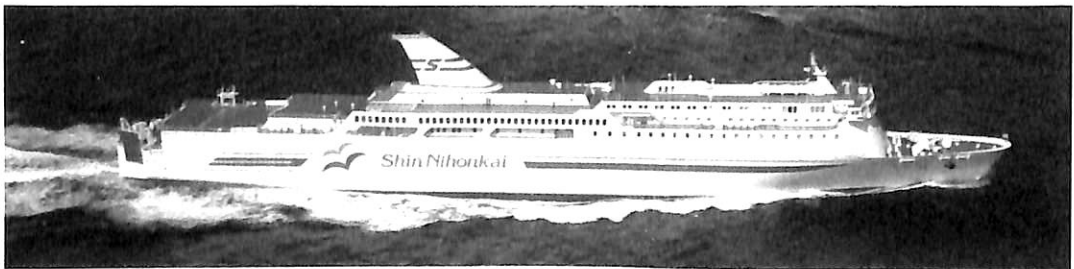
P2・1 は “すずらん” の sea trial の写真である。

“すずらん” と “すいせん” は敦賀と小樽の間553 nautical mile を2隻で毎日交互に1日1便運航を目的として造られた。

1日24時間の内3時間が在港、21時間が海上でその内0.5時間が両端の出入港に必要な

### ▼ T2・1 Particulars of M. S. “SUZURAN”

|                      |                                                                        |                       |              |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|
| Owner                | Shin Nihonkai Ferry                                                    | Builder               | IHI, Tokyo   |
| G.T.                 |                                                                        |                       | 17,345 T     |
| Loa                  |                                                                        |                       | 199.45 m     |
| L                    |                                                                        |                       | 187.00 m     |
| B                    |                                                                        |                       | 25.00 m      |
| D to C deck / D deck |                                                                        | 14.80 m               | / 7.50 m     |
| d mld                |                                                                        |                       | 7.23 m       |
| Cs                   |                                                                        |                       | 0.483        |
| Δ                    |                                                                        |                       | 16.972 t     |
| DW                   |                                                                        |                       | 5.801 t      |
| vehicle              |                                                                        | 12m container chassis |              |
|                      |                                                                        | C deck                | 62           |
|                      |                                                                        | D "                   | 68           |
|                      |                                                                        |                       | } 130        |
| number of passenger  |                                                                        |                       | 507          |
| " " crew             |                                                                        |                       | 50           |
| engine               | 2 x DU-SEMT Pielstick 18PC4-2B with reduction gear non-reversible type |                       |              |
| MCR                  | 2 x 32,400 BHP at 410 / 160.7 RPM                                      |                       |              |
| normal               | 2 x 29,164 " " "                                                       |                       |              |
| propeller            | 2 x controllable pitch type                                            |                       |              |
| Diesel generator     |                                                                        |                       | 3 x 1,200 kW |
| shaft                |                                                                        | 1 x 1,600 kW          | 1 x 1,300 kW |
| bow thruster         |                                                                        |                       | 1 x 1,500 kW |
| stern "              |                                                                        |                       | 2 x 590 kW   |
| sea speed            | 29.4 k                                                                 | trial speed           | 31.4 k       |



▲ P2・1 公試運転の “すずらん丸”

時間とすると、日本海の航海は

$$553 / (21 - 0.5) = 26.976 \approx 27 \text{ k}$$

で走ればよいということになるが、冬期時化の日本海を考えると30%の sea margin が必要で29.4 k の sea speed を keep することが条件とされた。

これに対してIHIで色々研究された結果T2・1のような船ができた。天候のよい27 kの時、

$$V' / \sqrt{L} = 1.97, V / \sqrt{Lg} = 0.324$$

でRwのhollowを上手にねらったものと思われる。

そしてこのspeedで12m container chassis 130台と約500人のお客さんを運ぶferryとして就航した。

### 3. 航路および通過予定時刻

F3・1は航路図を示す。距離はmile, 山の高さはfeetで示されているので、次のようにして換算できる。

$$1 \text{ mile} = 0.868421 \text{ nautical mile}$$

$$1 \text{ foot} = 0.3048 \text{ m}$$

T3・1は主な地点の通過予定時刻である。2回の乗船を通じて、この通過時刻はきわめて正確で、両船がいかにpunctualに運航されているかがよく分った。

### 4. 敦賀から小樽へ 1998-6-22~23

#### (1) 敦賀港

22日20:30“すいせん”が入ってきた。bow thruster, stern thruster, controllable pitch propeller, 使って見事な着岸である。

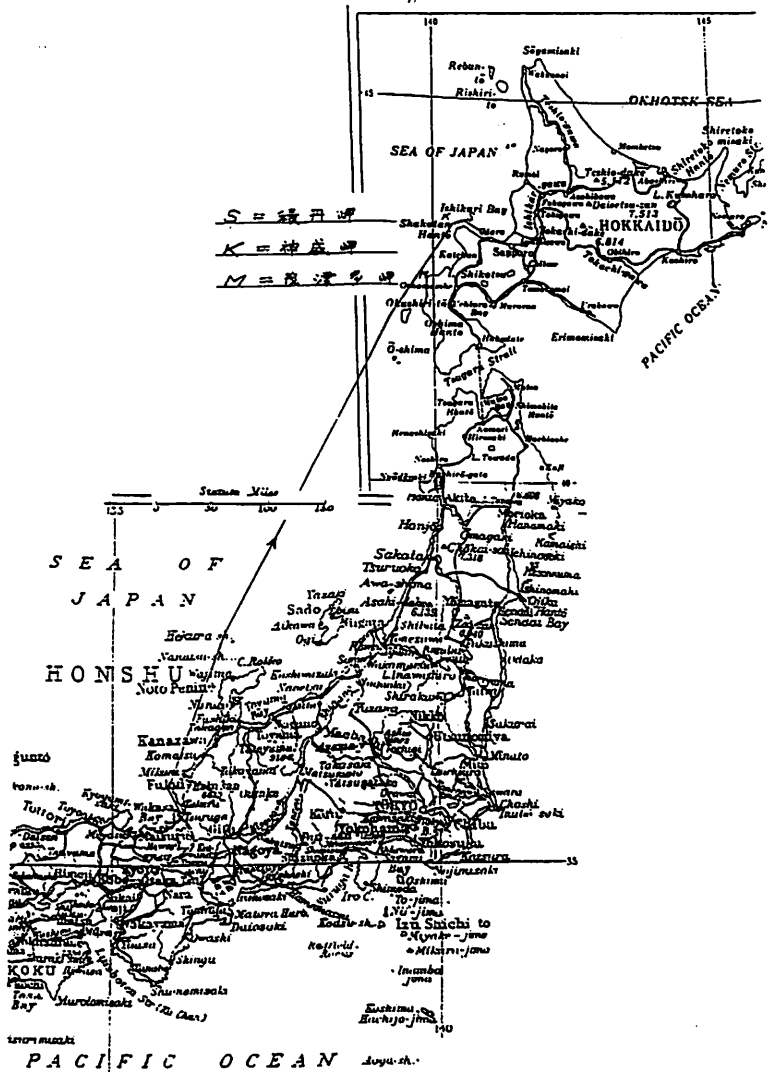
rampがかかるとすぐにmy carの下船, つづいてcontainerが下船する。下船が終わると北海道行の積込がはじまる。

はじめに6mのmilk tank container (空) が数10台積みこまれた。つづいて12mのcontainerが数10台積みこまれた。trailerはcontainerをchassisにのせたまま置い

て出てくればよいが、入口近くではturn tableで方向を変えgo asternにchassisを置いて出てくる。milk tankは北海道の生milkを大都市にはこび, 空にしてみどすことになる。南行のcontainerは北海道の海産物, 酪農製品, 野菜, 果物, 穀物などを冷凍あるいは冷蔵ではこぶことが多く, 北行のcontainerは雑貨, 資材などをはこぶことが多いようである。

22:30からmy carとpassengerの乗船がはじまり, 約100人がcabinにおちついた。season offのおかげで1等4人室を1人で占領した。

一方この間にcrewはfuel oil, fresh water, provisionsの補給, chassisのfixing, 冷凍containerの温度管理などなかなか大変である。



▼T3・1 通過予定時刻

| northbound | where      | southbound |
|------------|------------|------------|
| 2330       | 敦賀 (福井県)   | 2030       |
| 0050       | ・越前岬 (ツ)   | 1910       |
| 0405       | ・猿山岬 (石川県) | 1555       |
| 0520       | ・舩倉島 (ツ)   | 1445       |
| 0810       | 粟島 (新潟県)   | 1155       |
| 1130       | 男鹿半島 (秋田県) | 0835       |
| 1410       | ・大島 (北海道)  | 0550       |
| 1540       | ・梁尻島 (ツ)   | 0420       |
| 1540       | ・茂津多岬 (ツ)  | 0320       |
| 1830       | ・神威岬 (ツ)   | 0130       |
| 1850       | ・積丹岬 (ツ)   | 0115       |
| 2030       | 小樽 (ツ)     | 2330       |

注: 晴天の時には船から見えない

(2) captainとの懇談

23日09:00~10:00 captainとお話する時間を得て、冬の日本海の模様をうかがった。

冬はよくしけてLw=80m~100mのswellにあうことが多いが、時には150m位になることもあり太平洋と大差はない。pitchingの心配な時はcourse changeを行うこともある。冬は船首部に青波をかぶることもあるので、forward salonのwindow glassを保護するためsteel plateをはってしまふ。

冬期小樽碇泊中雪が少しつもることもあるが、南下するにつれてとけてくるし重心の上昇によるGMの減少など心配する必要はない。それよりも時化のためのspeed downは当然あるので、天気の良い所でspeed upしてscheduleにまに合わせている。fin stabilizerは動揺がはげしくなると使うが平常は使わない。

色々お話しいただいたcaptainに誌上をかりて御礼申し上げます。

(3) 日本海の航海

23日朝05:20 能登半島沖の舩倉島通過後F3・1に示すように、まっすぐに東北航北海道神威岬に向う。夏の日本海はおだやかで見とおしもよく、sea slight 28kで気持ちよく走っている。P4・1はこの時にとったstern waveの写真である。28kという14.4m/secでexposed deckではかなり風が強くて危険であるから、外に出ることは禁じられている。

やがて佐渡ヶ島沖を通ったが島影など何も見えない。10:00前頃昨夜小樽を出港した“すずらん”と行きあった。sternに近いbow waveは消えてしまって、船首端は全くwavelessの状態而走っていたのが印象に残って

いる。P2・1に示すtrialで30k以上走っている時にはsternのbow waveも少し現われているが、27k~28kと同様bulbはよくきいているようである。

11:30 男鹿半島沖を通った頃から海の様子が少し怪しくなってきた。F3・1からも分るように北海道襟裳岬から津軽海峡を経て日本海へ冷たい風が吹きぬけて、津軽海峡西南の海峡をrough seaにかえていた。右斜前の波浪によるpitchingはややはげしく、3/5L<sub>0</sub>付近にあるcabinにいてもpantingのshockを感じる位であった。rollingはさほど大きくはなく、periodは15second位であった。pitchingとheavingによって船はヨロメキ気味に

なり、speedも26k以下に低下した。このゆれは度がすぎると船酔につながるおそれがあるので、こちらも負けずにactiveにうごいておっぱらってしまった。この時化の海も2.5時間位で、北海道の山かけに入るとピタリとおさまり、speedも28kに回復した。



▲P4・1



▲P4・2

奥尻島を右に予定通りすぎて、美しい羊蹄山を右に見ながら18:30神威岬を右にまわり speed を26.5 k におとした。P4・2はこの時にとった stern wave の写真で海は静かである。そして20:30予定通り小樽 pier に着岸した。

一部 sea condition のよくない所もあったが、外の所で上手に cover して予定通りの航程を終え、schedule に忠実な ferry の航海をひしひしと感ずることができた。

## 5. 敦賀から小樽へ 1999-3-8~9

年次検査で dock を終って間のない頃をねらって、敦賀から小樽まで“すずらん”に乗船した。3月上旬で冬の名残の荒れた海を期待していたところが、全く大したゆれもなく静かな航海であった。ほとんど sea slight 26.5~27.5 k で予定通り T3・1の地点を通して定刻20:30より早く小樽の pier についた。

従って今回は engine 関係の見学に重点をおき、chief engineer にお願いで9日11:00~12:00に engine controll room でお話をうかがい、後 engine room を見学することができた。

main engine, diesel generator, Shaft generator の関係は F2・1 中央の engine room plan に示した如くである。

engine の取扱は次のようになる。出港前は main engine を start し、shaft generator 1,600 kW と 1,300 kW を clutch in し、出港と同時に 1,500 kW の bow thruster と 2×590 kW の stern thruster を使って離岸する。着岸の時も shaft generator clutch in の後、bow and stern thrusters と controllable pitch propellers を組合せて go astern もらくで、容易に出船につけることができる。

したがって 2. で述べたように出入港に要する時間はきわめて短く、両港で15分ずつもみておけば十分である。

航海中の電力は 3 台の diesel generator によってまかなわれる。

船の speed controll は、RPM constant の時は controllable pitch propeller の blade controll で行いが、必要があれば RPM を大きくかえることもある。この時はかえた RPM で小さく blade をかえればよい。すなわち engine と propeller のどちらでも speed を controll できるようになっている。

fouling については、近年 paint がよくなったので dock 前も dock 後もあまり大きな speed のちがいはない。碇泊時間が短いこともよい effect を与えていると思われる。

平常の航海では ETA=estimated time of arrival をにらみながらこまかく speed controll を行っているが、時化でおくれた時には 29 k も 30 k も走らせておくれをとりもどすこともある。

2×32,400 BHP というかっての大西洋航路の大き船顔負の大馬力であるから、1航海180 t 位の fuel oil は必要になる。数100 t という大容量の F.O.T. はあるが、相当量のこして1航海分を敦賀と小樽で補給する。中速 engine であるからあまり粘度の高くない C 重油を使っている。

main engine は 410 RPM V 型 18 cylinder で、2基 36 cylinder にもなり piston 抜は大変であるが、dock の時にまとめて行うので問題はない。

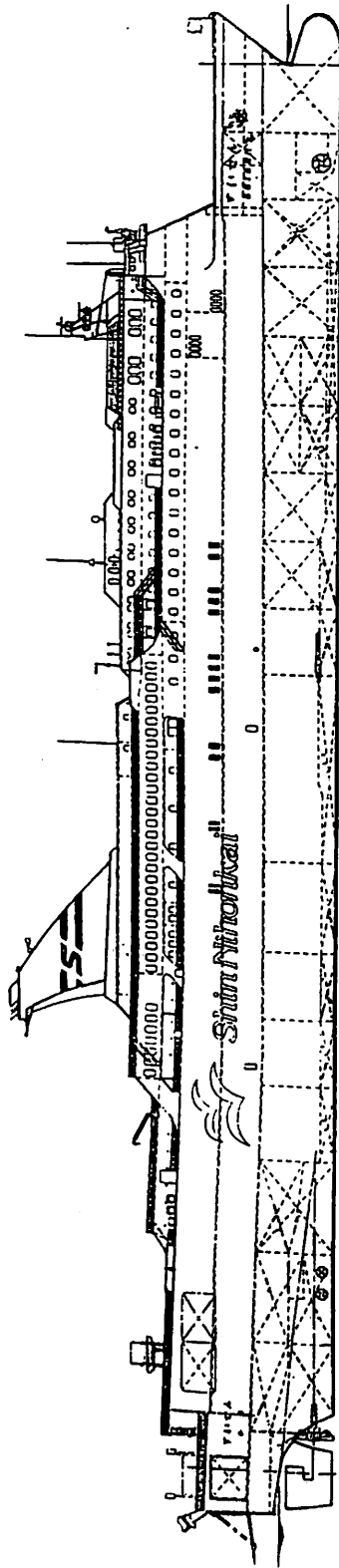
お話を終って後 engine room を見学し、おかげで ENGINE ROOM PLAN を書くことができた。chief engineer と engine room の guide をしてくださった younger engineer に誌上を借りて御礼申し上げます。

又船体、engine 共に tight schedule を keep するため、苦心の設計をまとめられた IHI に敬意を表します。

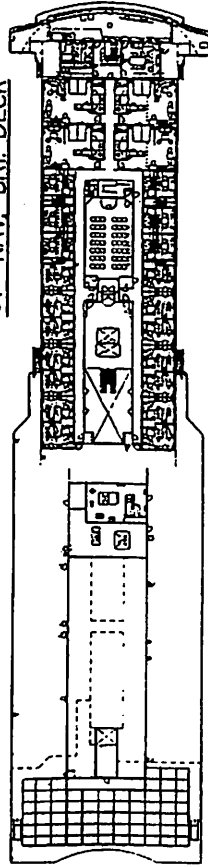
P5・1 は B deck で乗船した reception の近くにある航海状況の information で、刻々と変る船位、speed、時刻を表示しており、時々これを眺めるのが楽しみであった。



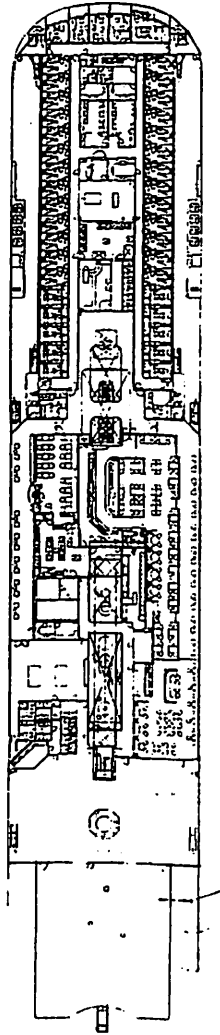
▲ P5・1



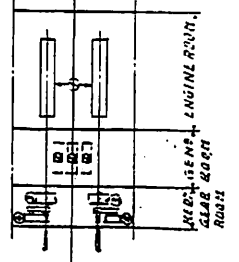
5F NAV. BRI. DECK



4F A DECK

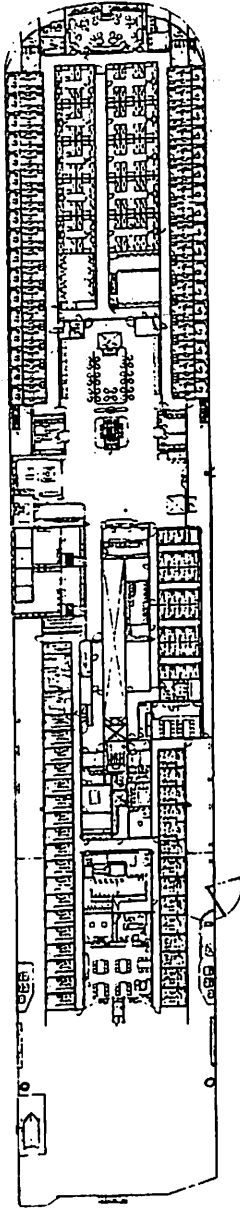


- ENGINE ROOM FLAM
- 18 CYLINDER DIESEL ENGINE
- NON-REVERSIBLE DIESEL ENGINE
- DIESEL GENERATOR
- PLANETARY REDUCTION GEAR
- SHAFT GENERATOR

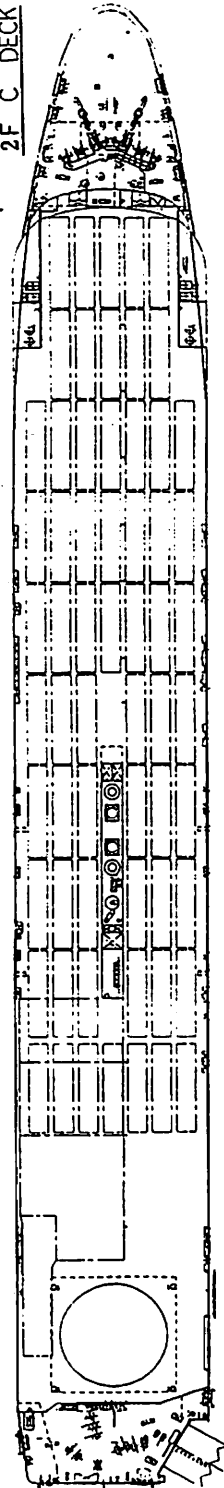




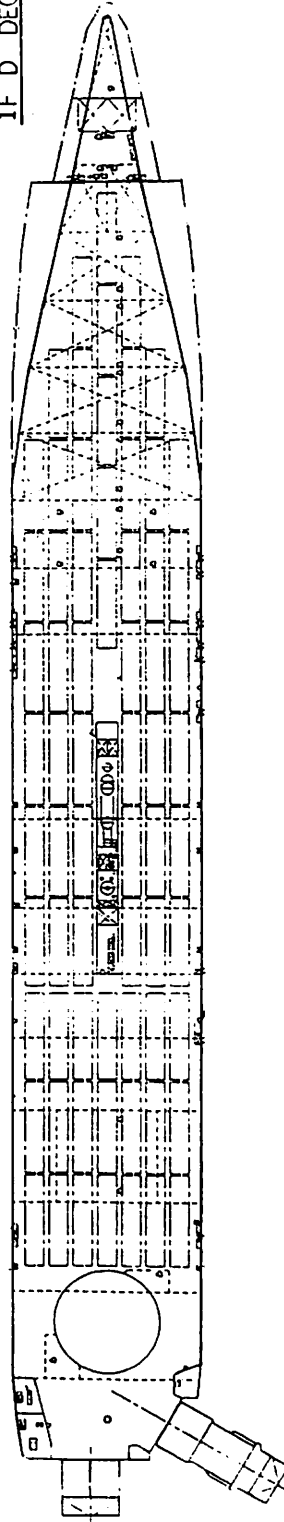
3F B DECK



2F C DECK



1F D DECK



新日本海フェリー向け 高速カーフェリー “すずらん”・“せいせん” 一般配置図  
石川島播磨重工業建造

6. speed-BHP curves の考察

本船は必要な時には sea speed=29.4 k,  $V'/\sqrt{Lg}=2.15$ ,  $V/\sqrt{Lg}=0.353$  で走らねばならない高速船で,  $C_0=0.483$  という fine な船である。従って powering calculation といっても, chart が scale out するような困難さがあったが, 私が関西造船協会誌第177号に発表した方法によって何とか F 6・1 に示す speed-BHP curves にまとめることができた。

upper solid line は V bow V stern, normal bow の BHP curve で, これに 29 k で  $-0.28$  の  $\Delta C_f$  を加えて bubble correction を行ったのが lower solid line の BHP curve である。

upper broken line は本船の建造にあたり, 比較研究の目的で検討された細長船型で IHI normal bow の BHP curve である。そしてこれに bubble correction を行ったのが lower broken line である。

long broken line は IHI bulbous bow の BHP curve で actual ship に相当するものである。

右下の curve は residuary resistance のための EHP をとりだしたもので, solid line は normal bow, broken line は IHI の normal bow, long broken line は IHI の bulbous bow に対する EHP の curve である。IHI の normal bow および IHI の bulbous bow に対する curve は船の科学1996-8の30頁第2図の造波抵抗係数を EHP<sub>r</sub> に換算して求めたものである。

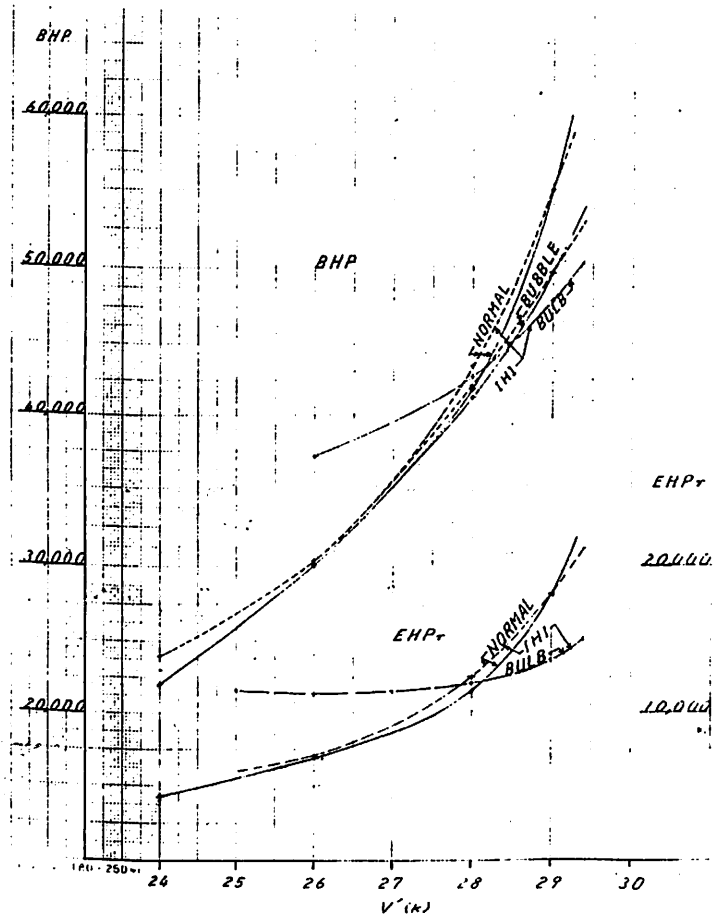
5本の BHP curve を眺めて, 実船に対応する IHI の bulbous bow の curve が, normal bow および IHI の normal bow と 28 k の近くで交わり, bubble correction を行うと 0.3 k 位高い所で cross している。

64,800 BHP  $\times 0.85 = 55,080$  BHP を service output と仮定すると, この付近で 29.4 k の所では, 善玉の bubble のきいた

- { normal bow で 53,850 BHP
- { IHI の normal bow で 52,950 BHP

bubble に関係のない IHI の bulbous bow で 50,350 BHP を要することとなる。

前記の cross point より低速では bulbous bow の方



▲ F 6・1 M. S. "SUZURAN" and M. S. "SUISEN" speed-horse power curves

が高馬力になる。bubble correction そのものがこれからの問題であり, ほんとうに必要な馬力が correction の前と後の curve の間にくることはまちがいないであろうが, それによって cross point の位置も変わってくる。

ところで F 6・1 の speed-BHP curves は full loaded condition に対するものであるが, 実際運航の  $\Delta$  は 1/2 loaded condition 前後と思われるので上記の cross point はさらに右下にずれて 28.5 k ~ 29 k の辺にくると思われる。したがって省エネ的見地からは normal bow の方がさらに点が上ることになる。このような cross point の出る傾向は, 私の経験では,  $C_0$  の大きな船でも出会ったことがある。

私が乗船した 2 度の航海では時化が長くつづくことがなかったので, bulbous bow のご利益を十分に発揮す



▲ P7・1



▲ P7・2



▲ P7・3



▲ P7・4

るには至らなかったが、荒天の多い冬の日本海で時には30k走って schedule の信用を keep する必要がある場合、静かになった所でうんと走って bulbous bow の効果を出すことになる。

しけない時の省エネを重視するか、しけた時の信用を重視するかは、新船計画にあたって船主として決断すべき大切な問題である。

## 7. ferry のくらし

F2・1に見る如く、全通5層の deck の内下2層は広大な vehicle space で、その上に2層の cabin space として A DECK と B DECK があり、1番上の NAVIGATION BRIDGE DECK に crew space がある。2回共敦賀で乗船し B DECK 前部の 1st class cabin に一泊した。P7・1に示すように大きな角窓のある4人室で、season off のために相客もなく1人で快適にすごした。これで食事を除いて¥14,000は決して高いとは思われなかった。

B DECK 前端に近く P7・2に示す forward salon がある。眺めのよいおちついた部屋で reading や



▲ P7・5

writing にはもってこいであった。しかし3月に乗った時は front glass の protection に steel plate をはってあるので眺めはなかった。

A DECK 右舷中央に P7・3の右上に見える dining room と promenade があり、ここで buffet style の3食をおいしくいただき morning coffee を楽しんだ。そして dining room の左の方には cafe terrace がある。P7・3は“すいせん”，P7・4とP7・5は“すずらん”の cafe terrace で、食後の一時をここでゆっくりと



▲ P8・1

くつろぎ、後船尾に出て散歩を楽しんだ。

船内の装飾など決して豪華なものではないが、清潔な sanitary accommodation と共におちついた船旅を十分に満足させるものがあった。

## 8. 小樽よいとこ

2 回共 20:30 小樽に上陸後、taxi で有名な小樽運河のそばの CANAL J.B. INN という hotel に行きここで一泊した。

6 月も 3 月も翌朝早く起きて P8・1 と P8・2 に示す運河ぞいの道を散歩した。3 月は残雪がつもって歩くのがやっとであったが、それぞれに情緒のある運河風景であった。

P8・1 の左側に石垣をへこませた壁がみえる。この壁に P8・3 に示す relief がかかっていた。この船は 1923 年～1926 年に川崎汽船が外国から買った呉<sup>フーレン</sup>丸、浦<sup>フカフ</sup>塩丸、高雄丸のうちの 1 隻で、耐水補強構造をそなえ阪神、京浜から小樽経由 Sakhalin 航路に活躍していた記念品である。

少し山手の方に日本郵船小樽支店の石造洋館が保存さ



▲ P8・2



▲ P8・3

れている。3 月雪の中、ここをおとずれた。Sakhalin の国境線を定める交渉の舞台にもなり、貴重は記録が保存されていた。又 1 階中央に日本-Europe 航路の客船白山丸の精巧な模型がおいてあり、ここでこの客船にお目にかかることができたのはうれしかった。

小樽は坂道を少し上ると港が見え、かつての神戸の北野坂を思い出させてくれ、親しみのある港町として好感がもてた。

## 船 体 構 造 設 計

元・近畿大学工学部教授・工学博士 間野正己 著

B5 判 / 本文 240 頁 / 定価 12,230 円 千 380 円

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

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

計法、振り・撓み・振動等との関係を詳述している。

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

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

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

## ● 随 筆

## 仰げば尊し我が師の恩

高 城 清

平成11年7月23日我が生涯の師と仰ぐ高橋菊夫氏は90才の天寿を全うしてなくなられた。まことに悲しく淋しき限りであるが、ここに師の思い出を綴ってご霊前に手向けることとした。

1945年私は召集をとかれて古巣の川崎重工業神戸工場の造船設計にもどった。この時から師の下で基本計画に従事することとなり、以後10年余の間に多くの事を教えていただいた。

どんな船にまとめるかにあたって、師は常に船としていかにあるべきかを念頭におくことを強調された。そしてこの基礎の上に必要な物に加え、むだな物をはぶいてデッサンをまとめて行くことができた。船主との交渉にあたって時には不合理な要求をする船主もあったが、この様な船は結局実現しなかったようである。

師の先見の明により敗戦後数年を経ないで、それまで造機設計の担当であった propeller の design を造船設計で行うように改められた。その結果船体と engine によく合った propeller をつけやすくなった。

また造船設計の若手の技師を次々と運航中の実船に乗せて、手塩にかけた船の実績を調査する航海実習の system も師の先見の明によるものである。私もそのおかげで1951年12月から1952年1月にかけて一航海南方航路に乗船し、貴重な体験を積むことができた。これは船の設計に生気を与え改良を促進する画期的な system であった。

船のデッサンをまとめるにあたって、時には師と意見のちがうこともあり、はげしい discussion をすることもあったが、要は立派な船を造ろうという目的からで、結論が出ればその方針に従って部下と共に協力一致して仕事を進めることができた。そしてこの活発な discussion を経ないと立派な船にならないし、活気のある職場にもならないということも分かってきた。この discussion になじむことを教えていただいたのはかけがえない御恩と思っている。

敗戦後漁船にはじまり、数年の内に小形貨物船から中形、大形貨物船、捕鯨工船、大形 tanker と経験を積んで行ったが、時に行きづまることもあった。

好評を博した 5 hatch の昭川丸型を何隻も造った後、同じ寸法で南米航路向けに 6 hatch に変えた智利丸型を造っ

た時、cargo space を多くとるために Long forecastle にした時のことである。stability と trim が気になって計算した結果、GoM は小さくなるし、trim by bow の心配もあるし、こんな船でよいのでしょうかと恐る恐る師のご意見を求めた。師は、実際の運航にあたっては Long forecastle には何も重い物を積むわけではないから、何も役所のいう通りの full and down の計算にこだわらなくてもよいのだと言われ、実船はそのままでき上がったが就航後別段の支障もなかった。以後 cargo liner については比重の軽い雑貨を積んだ実際の状態の方を大切に、自信を持って船主と話ができるようになった。

同じようなことはこれより以前小、中形貨物船を造る時にもあった。小、中形船では full and down で計算するとどうしても trim by bow になる傾向があった。しかし師は石炭を積む時は前の方をすかして積むから心配はないと言われて Lines をかえるようなことはしなかったが、後日何も苦情はなかった。それよりも trim にこだわって Lines をかえ、変な配置としたために、後日船主から使い勝手が悪いと苦情を言われた例をきいたことがある。

full and down にとらわれない上述の実例が、大先輩の経験という物かとつくづく感心した次第である。一般配置についても、船ができってから困らないよう、数々の手を打って船室の配置をきめることを教えていただいた。おかげで若造共がよってたかって discussion のあげくデッチ上げた general arrangement も大してポロを出すこともなく船にまとまったわけである。

川崎重工から川崎汽船まで20余年にわたって指導していただき、手塩にかけたどの船も心に悔を残すような事故を起すこともなく現役を終ることができたのは全く師の御恩と感謝にたえない。

師も私も現役を終ってから後、折にふれて茅ヶ崎のお宅にうかがい、いつも先見性のあるお話を楽しくきかせていただいたのに、もうお声をきくこともできないのはほんとうに悲しいことである。

ご冥福を祈るのみ。

● 海洋随筆

## 「海難と戦没」 落ち穂拾い(1)

- エンプレス・オブ・アイルランド号
- ルシタニア号
- ジョルジュ・フィリップール号
- アトランチック号

大内建二\*

### まえがき

20世紀も間もなく終わろうとしているが、このほぼ100年の間に世界中で大小実に数多くの船が海難に遭遇し、その多くが海に没した。

また延べ10年間にわたった二度の世界大戦では、ゆうに4,000万トンを超える商船がその犠牲になった。

これら失われた船のほとんどについては、その遭難のドラマは知られていない。タイタニック号の遭難のように、極めてドラマチックな例外を除いては、後世に伝えられる事もなく忘れ去られる運命にある。

ここでは、海難や戦禍で失われた船たちの、知られざるいくつかのドラマを紹介してみたい。またよく知られてはいるが、既に忘れかけられている遭難事件についても、幾つかあらためて紹介してみる事にする。

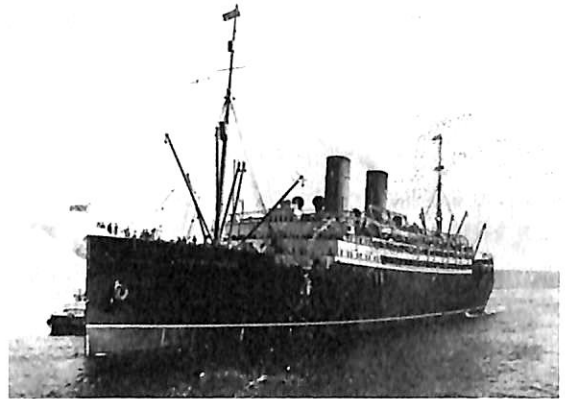
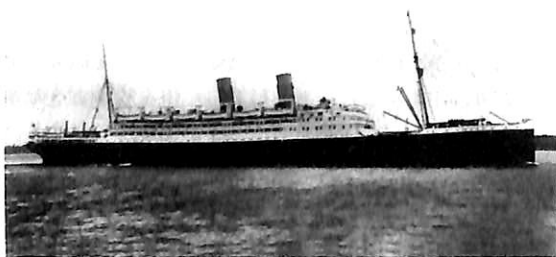


図1-1 エンプレス・オブ・アイルランド号

### 1. エンプレス・オブ・アイルランド号の沈没 ●

タイタニック号の遭難事件が起きてからちょうど2年後の1914年5月29日の深夜、カナダのセントローレンス川の河口付近で、大型客船「エンプレス・オブ・アイルランド」号が衝突事故を起こし沈没した。

この事故は1,000名を超える犠牲者が出た大惨事で、



▲ 同船型のエンプレス・オブ・ブリテン号

しかもタイタニック号の遭難事件の余韻がまだ残っている時に起きただけに、当然センセーショナルな事件として世界的なニュースとして扱われるはずであったが、どういふ訳かあまり騒がれることもなく、何時の間にか忘れ去られてしまった。

その理由は、アイルランド号が世に言われるような、いわゆる豪華客船ではなかったことや、同時代の北大西洋航路を賑わしていた他の名だたる客船に比べて、特別に目立つ存在ではなかったことが上げられるが、最大の理由は、この事件が起きた2ヶ月後にはヨーロッパは第1次世界大戦に突入するという非常の状態にあったために、ヨーロッパは勿論のことアメリカやカナダでも民心は、1隻の船の事故などに関心を寄せている余裕などなくなり、そのまま忘れ去られてしまった、と言うのが真相の様である。

エンプレス・オブ・アイルランド号は、イギリスはグラスゴーのフェアフィールド造船所で、カナディアン・パシフィック社のイギリスとカナダを結ぶ航路用として建造された客船で、1906年に完成した。

姉妹船にはエンプレス・オブ・ブリテン号(一世)がある。

当時の北大西洋航路は、カーマニア号、オリンピック

\* 船舶・海事研究家

元小野田セメント働務

号、ルシタニア号など、未だに名を残すキラ星の如き名船達が活躍するニューヨーク航路が全てであるかの様な印象を与えやすいが、カナダとヨーロッパを結ぶ航路も重要な北米航路であった。

細い2本の煙突を持った平凡なスタイルのアイランド号は、総トン数14,191トン、航海速力はブルーリボン競争とは無縁の18ノットで、1,580名の乗客と420名の乗組員、そして3,000トンの貨物を運ぶことが出来た。(図1-1)

カナダのヨーロッパへ向けての玄関口は、カナダ第3位の長さを誇る全長3,060キロメートルのセントローレンス川に面したケベックとモントリオールである。

このセントローレンス川は、現在に至るも北米大陸の水路の大動脈であって、1950年代には5大湖までの外航船の航行を可能にし、カナダのみならずアメリカの経済活動の要路でもある。

ケベックはセントローレンス川の河口から約450キロメートルも上流にあるが、ケベック付近から河幅は急に広がり、河口付近でのそれは約70キロメートルにも達して、すでに河と言うよりも海峡といえる程である。

1914年5月28日午後4時過ぎ、アイランド号は合計1,057名の乗客(1等船室87名、2等船客253名、3等とステイレージ船客717名)と420名の乗組員、そして1,000トンの一般貨物を乗せてケベックの港をリヴァプールに向けて出港して行った。

このとき1等船客の中には、当時世界的に有名であった女優の一人マーベル・ハックニーや同じく俳優のローレンス・アービング夫妻がおり、また2等船客の大半を占めていたのは、ロンドンで開催される世界救世軍会議に出席するアジアやカナダ駐在の救世軍幹部で、その人数は170名であった。

更に、積荷の中には現在の貨幣価値に換算して約4億円相当の銀塊が含まれていた。

アイランド号は河の流速との合成速力13ノットで河口へと向かっていった。

翌29日午前1時30分、ケベックから210キロメートルの地点の右岸にあるファザーポイントのパイロット・ステーションでパイロットを降ろした。

ケベックからこの付近までは、流域に大小の島々や浅瀬が点在し、パイロットの乗船が義務づけられていた。

ケンドール船長の指揮に委ねられたアイランド号が、ファザーポイントから約8キロメートル下流にあるリムースキ市街の沖にさしかかったのは、ちょうど午前2時頃であった。

この付近での河幅は45キロメートルほどもあり、東京

湾の浦賀水道とは比較にならないほどの幅がある。しかし、河を上下する船はファザーポイントでのパイロットの乗下船があるために、河の右岸近くを航行するのが一般的であった。

この時もノルウェーの石炭専用貨物船「ストールスタッド」号が、カナダ東部のノヴァスコチアから11,000トンの石炭を積んで10ノットの速力で河口からモントリオールに向かって遡上して来るところで、しかも、パイロットを乗船させるために河の右岸近くを進んで来るところであった。

セントローレンス川の河口付近は、北大西洋のニューファウンドランド島付近と同様に春から夏にかけて霧の発生しやすいことで有名な所である。

アイランド号とストールスタッド号のブリッジの見張りはほぼ同時にお互いの灯火を視認していた。しかし、ちょうどこの時になって、川面にはまるで両船の行く手を邪魔するかのように霧が立込め始めた。

アイランド号のブリッジには、パイロット下船後間もないこともあって、ケンドール船長が残っていた。

彼は、反航して来る船がゆっくりした速度の貨物船であるらしい事、しかもまだ6哩ほど前方と判断した上で、「その船の針路を横切って、アイランド号を予定していた航路にもって行くためには、時間は十分にある」と考え、機関室に対して「前進全速」を指令した。

ケンドール船長の考えのままで行けば、アイランド号は相手の船とは右舷対右舷で、しかも十分な距離を置いて航過出来るはずであった。

しかし、霧はたちまちのうちに濃く立込め、全ての視界を包み込んでしまった。

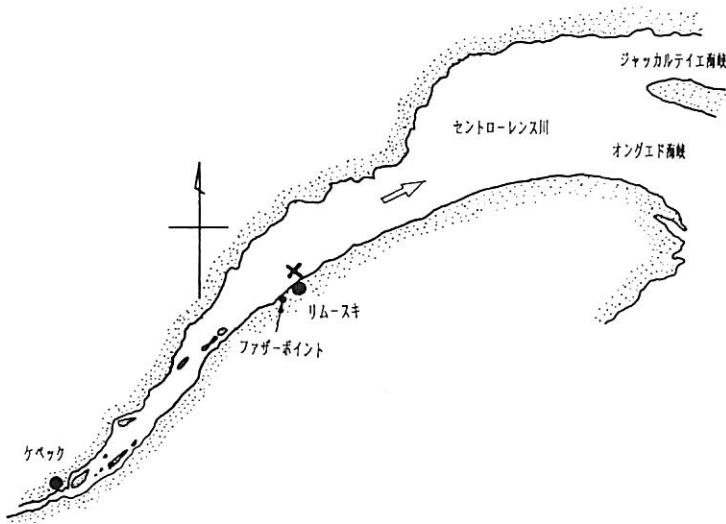
視界がほとんど利かなくなった上に近くに反航して来る船がある事から、ケンドール船長は今度はその位置で「停船」させる事を決断した。

彼はただちに機関室に対して「後進全速」を指示するとともに、見えない相手の船に対して汽笛3声を吹鳴した。これは「本船は後進全速中」の意思表示であった。

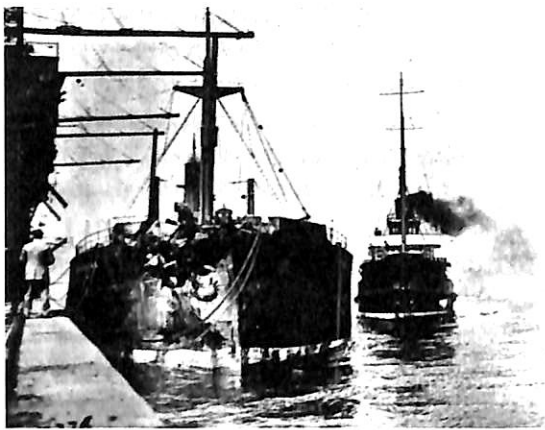
アイランド号の速度は次第に下がっていった。しかし、次の瞬間彼が目にしたものは、アイランド号の右舷前方の至近距離からまさに迫ってくる臙げな白いマスト灯の光であった。

ケンドール船長は到底無理と判断しながらも、少しでも衝突を避けるために「面舵一杯」を命じたが、それはあまりにも遅すぎた。

ストールスタッド号はゆっくりとアイランド号に近づき、まるで吸い込まれるように船首はアイランド号の舷側にめり込んでいった。(図1-2)(図1-3)



▲図1-2 セントローレンス川と遭難場所



▲図1-3 ストールスタッド号の壊れた船首

それは双方の船が視認しあってから僅か20分ほどの時間しか経っていない間の出来事であった。

ストールスタッド号は砕氷構造の強力な船首を持ち、しかも11,000トンの石炭を満載していたために慣性力は強く、しかも喫水は深く沈んでいたために、アイルランド号はまるで闇夜に必殺の刺客に襲われたように、舷側を深々と切り裂かれてしまった。

雪解け水によって氷のように冷たい水は、瞬時に奔流となってアイルランド号の船内に流れ込んだ。

流れ込む水の量は1分間に2,000トンから3,000トンに達したと推定されている。右舷中央部付近の船室で熟睡中の船客や機関室の乗組員に、逃げるチャンスは全くなかった。

アイルランド号は急速に右舷に傾き始めた。

ケンドール船長は救命艇の降下と乗客避難誘導の大至急の命令を下したが、不運なことに、衝突した時にはほとんどの乗客や多くの乗組員は熟睡中であった。

かろうじて乗客の誘導が開始されるかされないうちに船の傾斜は急激に増してゆき、一部の乗客や乗組員が脱出可能なデッキにたどり着いた時には、アイルランド号は横倒しになってしまっていた。衝突からたった10分間の出来事であった。

それでも僅かの時間の間に6隻の救命艇が降下出来た。これがその後の救助作業にどれほど役に立ったかは、このときには分からなかった。

脱出した乗客のほとんど全てが寝間着姿のままであったために、氷の様に冷たい水の中に浮かんだ人々を救い出すために救命艇の存在は神にも勝る救いであった。

アイルランド号は横倒しになって4分後には、早くもその姿を水面下に没してしまった。

犠牲者は乗客840名、乗組員172名、合計1,012名であった。

救助された乗客や乗組員はわずかに465名、乗客の犠牲者はタイタニック号の815名を凌ぎ、犠牲率は79.4パーセントにも達し、タイタニック号の場合の61.7パーセントを凌駕するものであった。

一体何が起きたのであろうか？

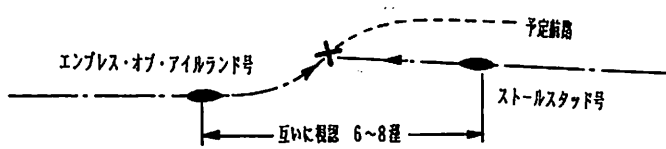
ストールスタッド号のトフテネス1等航海士は、衝突直前まで睡眠中のアンダーセン船長を起こしていなかった。

衝突直前の双方の相手認識については、資料によって二つの異なった説がある。

一つの説は、当直にあっていたトフテネス1等航海士と操舵手は、後に開廷された海難審判の席上で「最初にアイルランド号の赤色の舷灯を見た」と証言している事である。それが事実であれば、アイルランド号は当初ストールスタッド号に対して左舷を見せながら航行していたことになり、その後左転してストールスタッド号をかわそうとしたことになり、ケンドール船長が当初ストールスタッド号の針路を横切ることを決断したことに一致する。(図1-4)

しかし、今一つの説は「トフテネス1等航海士は、6から8湮先を自船に緑色灯を見せながら反航して来る船が大型船であるらしいことを認めたが、ぼんやりと見える灯火の動きを少しの間監視した結果、自船の針路をそ





▲図1-4 両船の衝突状況

のままにしても、その船とは右舷対右舷で安全な距離を  
おいて航過出来ると判断し、特に針路を変えなかった」  
としており、更に「その直後にトフテネス1等航海士が  
見たものは、大型の船の右舷舷側であった。一方ケンドール  
船長は急に右舷側に接近して来た船との衝突を避ける  
ために、とっさに相手船の針路を横切ることを決断し  
(前進全速)を指令した。しかしそれが危険であると考え直し、  
ケンドール船長は今度は(後進全速)を指令した。しかしそれはあまりに遅すぎた」というものである。

この二つの説は全く相反するものであり、いずれが真  
実なのかは不明である。

しかし、もし視界ゼロの状態であイルランド号のケン  
ドール船長がストールスタッド号の針路の直前横断を決  
断しながらも途中で中止したのであれば、ケンドール船  
長の非は大きい。

もともと、状況が十分に確認されていない状態で、衝  
突回避のために相手船の針路を横切ることは、航行規則  
上厳禁事項である。

また横断を仮に決断したとしても、ケンドール船長は  
セントローレンス川のこの付近での5ノットの流速をど  
のように判断していたのであろうか？

もし後者の記述通りとすれば、非はどちら側にあるの  
か判断が難しいものになる。

いずれにしても、この衝突事故に関する海難審判の記  
録は公表されていない。

しかし、その後の世評は多数の犠牲者を出した張本人  
として、ストールスタッド号を完全に悪者と決めつけて  
しまった。

カナディアン・パシフィック社では航行に関する社内  
規則を定めており、それによると、濃霧や吹雪のような  
視界不良時に衝突の危険が考えられる場合には、船の隔  
壁の各防水扉を直ちに閉鎖出来るよう、船長は必要な人  
員を配置するように義務づけられていた。

ケンドール船長はこの夜、霧が発生し、しかも対航船  
があるにも関わらず、万が一を考慮してのこの指令を出  
していなかった。このことがアイルランド号の急速な沈  
没を招いたとも言われている。

エンプレス・オブ・アイルランド号は、セントレー

ンス川沿いのリムスキ市街沖合の水面下39メー  
トルの河底に、今でも右舷を下にして半分堆積  
物に埋もれて横たわっている。

1960年以降、多くのダイバーが探検に訪れて  
いるが、氷のように冷たい水温と、早い流れに  
阻まれて十分な探検は出来ていない。

リムスキ市の近郊には、アイルランド号か  
ら引き上げられた遺品を展示した小さな博物館がある。

#### 【参 考 文 献】

- The First Great Ocean Liners in Photoaphs  
W. H. Miller, Jr DOVER BOOKS
- North Atlantic Panorama P. Ransome-Wallis  
IAN ALLAN LTD
- Fifty Famous Liners Vol-2 F. O. Braynard and  
W. H. Miller 71 tric Stephens Limited
- Disaster at Sea W. H. Watson Patric Stephens  
Limited
- Lost Liners R. D. Ballard and R. Archbold  
A HYPERION/MADISON PRESS BOOK

## 2. ルシタニア号沈没の謎 ●

1907年10月、リヴァプールからニューヨークまでの西  
航で、ルシタニア号は平均速力23.993ノットの新記録を  
樹立し、イギリスが久しく切望していた大西洋のブルー  
リボンを奪回した。

1898年、ドイツのカイザー・ヴィルヘルム・デア・グ  
ロス号にブルーリボンを奪われて以来、苦節9年であっ  
た。

以後ルシタニア号は記録の更新を続け、1909年には  
25.85ノットまで記録を伸ばした。しかし同じ年の9月、  
姉妹船のモーリタニア号が26.06ノットの記録を出した  
ことによってタイトルを明け渡すまで、ルシタニア号は  
輝くブルーリボンホルダーであった。

このモーリタニア号は、1927年7月にドイツの新鋭客  
船ブレーメン号によってタイトルを奪われるまで、実に  
20年間も栄光の大西洋のブルーリボンホルダーであつた。  
しかし、ルシタニア号はその後一度もブルーリボンに挑  
戦することはなかった。

ルシタニア号は総トン数30,396トン、1907年8月、イ



▲図2-1 ルシタニア号

ギリスの期待を担ってジョン・ブラウン社のクライドバンク造船所で竣工した。(図2-1)

ルシタニア号は客船としては初めての4軸船であった。

ルシタニア号とモーリタニア号の姉妹船はまさしく当時のイギリス商戦隊の頂点に立つ存在であり、1914年7月に第1次世界大戦が勃発した後も、この姉妹は非武装の北大西洋航路客船として平常の運行を続けていた。

しかし同年10月、ついにルシタニア号は英国海軍の高速輸送船として接收されてしまった。

しかしながら、実際には軍隊輸送には使われず、当時不可欠であったアメリカとの高速連絡船として、月1回の定期便に用船されることになった。ただし、石炭と人員の節約のためにボイラー出力を25パーセント落とすことにし、1914年11月改造工事を実施した。

工事の内容は、25基のボイラーの内、第1ボイラー室の6基のボイラーを撤去することであった。この改造に

よって、かつて駿足を誇った航海速力も21ノットに低下してしまった。

ボイラーの撤去された空間は、「特別貨物室」として使うことになった。

1915年2月、ニューヨークからリヴァプールへの月例航海の帰途、ルシタニア号は「アイルランド近海にドイツ潜水艦が活動中なり、警戒して航行せよ。中立国の国旗を掲げることを可とす」というイギリス海軍省の訓令を受けた。

ターナー船長は、この時の乗客中に400名のアメリカ人とアメリカ所属の荷物を積んでいた事から、中立国アメリカの国旗を掲げて航行した。この行為は必ずしも合法的とはいいがたいが、それでも無事にリヴァプールに到着することが出来た。

1915年の初め頃より、在アメリカのドイツ領事館は、アメリカやその他の中立国に対して、ドイツと交戦下にある国の船舶を利用することは、「潜水艦の攻撃を受ける可能性を秘めており危険である」と盛んに警告していた。またドイツ帝国の名で、ニューヨークではイギリスの高速輸送船の撃沈をほのめかす新聞広告まで掲載していた。

5月1日、ルシタニア号は1,257名の乗客と702名の乗組員、そして一般貨物、更には「特別貨物」を積んで、ニューヨークからリヴァプールに向かって第101回目の航海の帰途に就いた。

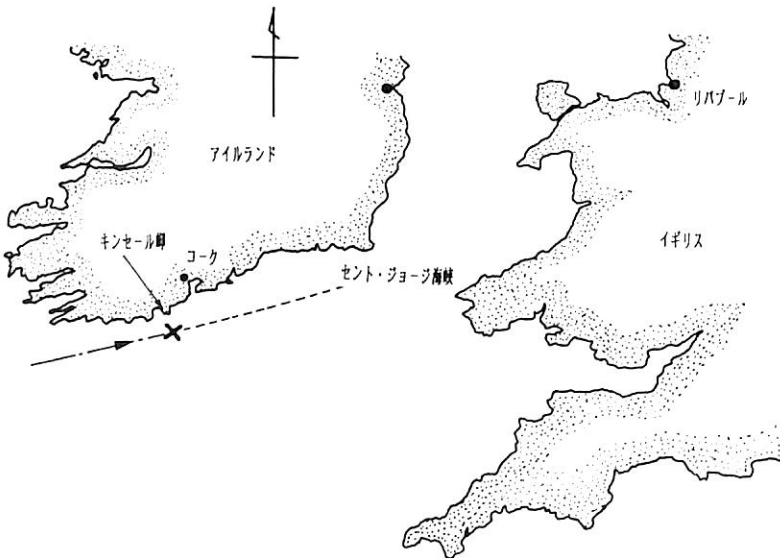
この「特別貨物」の中身は、アメリカで製造されたヨーロッパ戦線向けの大量の榴弾砲の砲弾と小火器用の弾薬であった。

出港後平穏な航海が続いたが、6日になってターナー船長はまたも海軍省発の警戒情報を受けた。

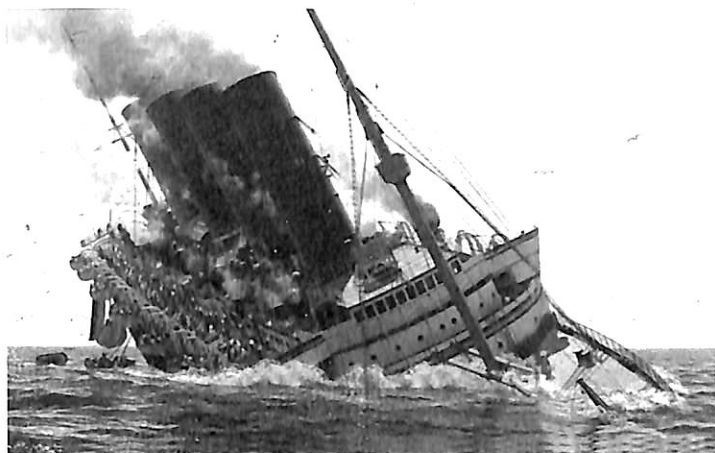
『アイルランド南方の貴船航路付近にドイツ潜水艦の活動の兆候あり、警戒を厳重にして航行せよ』

ターナー船長はこれを受けて、敵潜水艦が遊弋する海域を航行する非武装の商船がとるべき処置をとるよう部下に下令した。それは次のような事であった。

- 1) ポートダウイットを旋回させて全てのポートを舷外に出し、それをプロムナードデッキの高さまで降ろす。
- 2) ブリッジ、船首、船尾など要所の見張りを通常の倍にする。



▲図2-2 ルシタニア号沈没位置



▲図2-3 ルシタニア号沈没寸前の様子

- 3) 舷窓は灯火管制のために全て蓋をする。
  - 4) 全ての隔壁の扉は、運行に支障のない限り閉鎖する。
  - 5) シグザグ航法をとる。
- などであった。

しかしこの時ターナー船長はシグザグ航法をとらなかった。これは彼の主義によるもので、「シグザグ航法は潜水艦を探知した後に実施することが有効であり、探知以前に実施することは、むしろ潜水艦に攻撃のチャンスを与えるものだ」という持論を常に主張していた。

ルシタニア号がアイルランド南東部のキンセール岬沖にさしかかった5月7日午後2時10分、ドイツ潜水艦U-20が発射した1本の魚雷がルシタニア号の右舷ブリッジ真下に命中した。そこはちょうど第1ボイラー室の前部隔壁を隔てたあたりであった。(図2-2)

その直後第1ボイラー室付近で大規模な第二の爆発が起きた。救助された乗客や乗組員が後に証言したところによると、第二の爆発は魚雷命中の爆発とは明らかに異なっていたという。

ルシタニア号はたちまちのうちに右舷に傾き始めた。船の傾斜のために左舷の救命艇は全て使えず、乗客達は右舷の救命艇に殺到した。しかし、ルシタニア号は魚雷命中後わずか18分で船首を下にして水面下に没してしまった。(図2-3)

乗客と乗組員合計1,198名が船と運命をともにした。犠牲となった乗客の中には124名のアメリカ人が含まれていた。

この事件は中立国アメリカにとって大きな転機となり、それまでのアメリカの中立主義と、対岸のヨーロッパの戦争に対する不干渉の基本政策は覆され、アメリカは第1次世界大戦に参戦していった。

3万トンを超える巨船が、一発の魚雷の命中で何故このように短時間で沈んでしまったのであろうか？

命中した魚雷は2発であったと言う説が一般的であったが、この説は戦後発表されたドイツ側の記録と照合した結果否定された。命中魚雷は1発のみであった。

それでは魚雷命中直後に起きた第二の爆発は何であったのか？

現在に至るまで明確な答えは出ていないが、研究家の間では以下の説のうち第1説と第2説のいずれかであるとしている。

**第1の説** 魚雷の命中場所は、偶然にもいわゆる「特別貨物室」と隔壁を隔てた至近距離であったために、魚雷の爆発によって、「特別貨物室」に積み込まれていた大量の弾薬が誘爆し、船体に大規模な破口が生じた。

**第2の説** 魚雷の命中場所は石炭庫の至近場所であった。最終目的地に近づいていた時でもあり、石炭庫の中はほとんど空になっており内部は炭塵で充満していた。魚雷の爆発が炭塵爆発を誘発した。

**第3の説** イギリスはアメリカの参戦がどうしても必要であった。したがって多くのアメリカ人が乗船しているルシタニア号を沈めれば、アメリカの国民感情を煽り、アメリカを参戦に導くというイギリス側の秘密活動による爆破説。

いずれにしても第二の爆発によって大規模な破壊が起きたために、船は短時間で沈んでしまったらしい。

現在ルシタニア号はキンセール岬沖の水面下90メートルの海底に横たわっていることが確認されている。1946年にイギリス海軍の手によって引揚げが計画されたが沙汰止みとなった。

その後、1980年代に入り、船首の2つの錨と3基のスクリューが引揚げられた。

1993年、3人乗りの小型調査潜水艇によって海底のルシタニア号の状況が詳細に観察された。

それによると、船体はブリッジ付近で二つに分断され、互いに少し捻じれた状態で右舷を下にして、半分泥や砂に埋もれて海底に横たわっているという。

船体が二つに分断されている理由は、巨大な船体が船首部分から海底に着底した時に、爆発によって破壊され脆弱になっていた第二の爆発部分から折れたものと推定されている。

しかし、第二の爆発の原因を探るために船内に入るこ

とは、すでに不可能な状態にあったと報告されている。

また、上部構造物の大半はバラバラに破壊されたり大きく歪んだりしていて、ほとんど原形を留めていなかったという。それは、この巨大な船体が格好の標的となつて、長年にわたりアイルランド海軍の爆雷投下訓練に使われていたためであった。

現在は巨大な魚礁となつて静かに海底に横たわっている。すでに80年の時が流れていたのである。

〔参考文献〕

- Fifty Famous Liners Vol-1 F.O. Braynard Patric Stephens Limited
- Great Passenger Ships Vol-1 Arnold Kludas Patric Stephens Limited
- North Atlantic Panorama 1900~1976 P. Ransom-Wallis IAN ALLAN LTD
- Lost Liners R. D. Ballard A Hyperion/Madison Press Book
- Disaster at Sea W. H. Watson Patric Stephens Limited
- 豪華客船物語 松井邦雄 六興出版
- 大西洋ブルーリボン史話 トム・ヒューズ（出光 宏訳） 至誠堂
- 豪華客船の文化史 野間 恒 NTT 出版

3. ジョルジュ・フィリップール号の災難●

かつてのフランスのMM社（Messageries Maritimes）と言えば、日本の年配の船好きの方々ならば、純白の船体に風変わりな2本の四角い煙突を持った客船を、極東に向けて配船していた船会社であった事を思い出されるであろう。

フェニックス・ルーセル号、ジョルジュ・フィリップール号、アラミス号の三姉妹はその代表であった。しかしこの三姉妹の次女フィリップール号だけは、処女航海で日本にただ一度来航しただけで、その帰途に沈んでしまうという不運な船であった。

ちなみに三女のアラミス号は、太平洋戦争劈頭、日本軍に鹵獲されて「帝垂丸」と改名されて軍隊輸送に活躍していたが、1944年8月、フィリピン沖で潜水艦の雷撃により2,654名の犠牲者とともにその生涯を閉じた。



▲図3-1 ジョルジュ・フィリップール号

しかし、長女のフェリックス・ルーセル号は43年という、客船としては記録的な長寿を全うして、1974年にスペインで解体された。

ジョルジュ・フィリップール号は、当初からMM社の横浜を最終寄港地とする極東航路用客船として建造された船で、1932年1月にサン・ナゼールの造船所で完成した。（図3-1）

総トン数17,539トン、主機はディーゼル、航海速度15ノット、1,045名の乗客を運ぶことが出来た。しかしその半数以上の650名はいわゆるステイアレジ客で、主に中国人を対象にしていたという。

フィリップール号は生まれ出るときから災難につきまといわれていた。

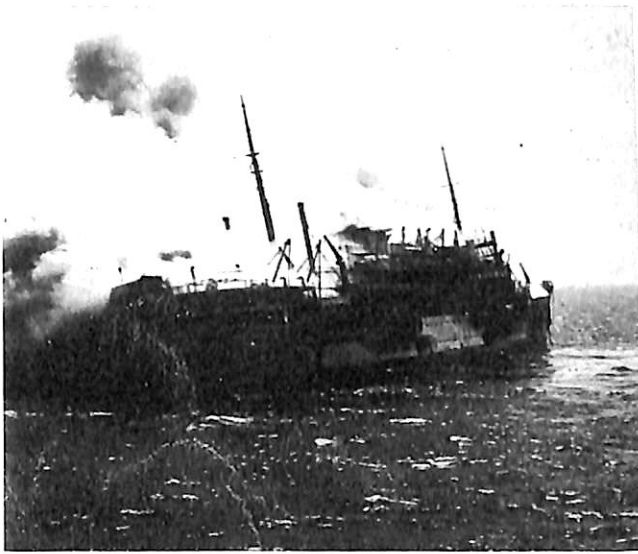
第一の災難は造船所で起きた。進水後3週間目の1930年11月、船内艙装中に作業員の失火から船内で火災が発生し、客室や公室のかかなりの部分を消失したが、幸いなことに、最も豪華で手の込んだ主な1等公室の内装、装飾品、家具調度、壁画などが未装備であったために、重大な損害は免れた。

処女航海は予定通り横浜までの極東航路であった。しかし、処女航海の準備に追われていた出港直前のある日、第二の災難に見舞われた。

フランス警察本部からMM社に極秘の連絡が入った。「フィリップール号を破壊する」という脅迫の連絡が警察当局に入った為である。警察の立ち会いのもとでMM社は極秘で捜査を開始した。

「誰が何のために破壊を？」、船主側には全く脅迫を受ける覚えはなかったが、捜査は乗船の予定されている乗客、乗組員、更には食料品、積荷に至るまでの大がかりなものであった。しかし怪しい兆候は何も現れなかった。

1932年2月26日、フィリップール号はウイグ船長の指揮のもとにマルセユ港から処女航海の途についた。途中何事もなく、4月14日に無事横浜に到着した。



▲図3-2 炎上中のジョルジュ・フィリップール号

しかし、当時の日本は国内的にも対外的にも沢山の不安要素を抱えていた時であった。前年の昭和6年には満州事変が勃発し、この年に入ってから1月早々に上海事変が勃発するとともに、前年の事変と関連して満州帝国が建国される間際で情勢は不安であった。特に在日外国人達にとっては大きな不安を抱かせるものであった。

この様な情勢を考慮して、ウィーグ船長は横浜での停泊期間を短縮し早めに帰途につくことにした。

帰路の途中上海に寄港した時にフィリップール号は第三の災難に見舞われた。

フィリップール号が上海に入港すると同時に一団の中国人が乗船して来て、ウィーグ船長に対して強引に面会を求めるとともにそのまま居座ってしまった。この一団の正体は結局不明のままであった。

彼らは「当船には上海事変で進行して来た日本軍に向けての軍需品が積まれている。確実に情報を握っているので積み荷を検査する」と言ってきた。

ウィーグ船長には全く覚えのない事だけに、数日間にわたる必死の説得の結果、やっと嫌疑が晴れ上海を出港する事が出来た。

この事件についての事実関係を確認することは、今とっては全く不可能である。

上海を出港したフィリップール号は平穏な航海を続けコロンボに着いた。コロンボを出港した時には518名の乗客と347名の乗組員（内184名は中国人）、そして5,500トンの貨物を積んでいた。積み荷の中には相当量の「金塊」が含まれており、船内の保管庫に嚴重に保管された

(金塊の量については不明である)。

不思議なことに、コロンボ出港後再三にわたり保管庫の警報が鳴ったが、そのたび毎に調査が行われたが、結局原因は不明であった。

フィリップール号が紅海に入り、アデンに向かおうとしていた時に第四の災難に見舞われ、これが最後の災難となった。

5月16日の深夜午前2時頃、上甲板中央部の1等客室の6号室で電気回路のショート?から小火災が発生した。原因は全く不明であった。

6号室の船客からの急報によって担当のステュワードが駆けつけ消火に努めようとしたが、火勢は以外に強く、消火に手間取っているうちに火災は部屋一杯に広がってしまった。更に室外へと延焼し始めた。

不思議なことだが、この時点でも集まったステュワード達は誰もブリッジに対して火災発生のお知らせをしていなかった。

火災発生が初めて通報されたときには、火災は既に上部の甲板に燃え広がり、ほとんど消火不能の状態になっていた。全ては手遅れであった。

ウィーグ船長は全速力で船をアデン港に向ける決断をし、同時に遭難信号を発した。

しかし、アデンまではまだ600キロメートルもあり、一方船はあまりにも危険な状態であった。(図3-2)

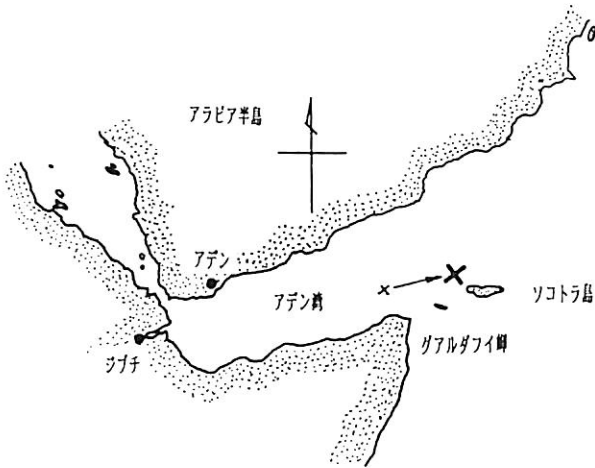
フィリップール号の遭難信号にすぐ答えたのは、至近距離を航行中のソ連の油槽船ソヴェツカヤ・ヘルト号であった。しばらく後にイギリスの貨物船2隻も駆けつけ救助作業が始まった。救助船は燃え上がるフィリップール号に接触する事が出来ず、救命艇を降ろしての必死の救助活動が展開された。

その結果ソ連船には400名、イギリス船には263名の乗客と乗組員が救助された。しかし犠牲者の数については遂に確定することが出来なかった。

犠牲者は40名とも、54名とも、90名とも言われている。その理由は、乗客の多くであるステイアレジ客の数に原因があり、信じられないことだが、寄港地毎のステイアレジ客の乗下船数が必ずしも正確に把握されていなかった事に因るものであった。

フィリップール号は4日間無人のまま燃え続け、160海里に漂流した後の5月19日、アフリカ大陸東北部、ソマリランド・グアルダフィ岬の北東145海里の地点、ソコトラ島の北西80キロメートル付近で沈没した。

ジョルジュ・フィリップール号は、タイタニック号に続いて20世紀に入ってから処女航海で沈んだ2隻目の客船となった。(図3-3)



▲図3-3 ジョルジュ・フィリップール号沈没位置

結局フィリップール号は、出港直前に受けた通りの結果となってしまったが、もしそうであったとしたら、一体誰が何のために船を沈めたのか？ 仮説を立てることも難しいことになる。結局はただの偶然であったのかも知れない。

フィリップール号は「金塊」を積んでいたとされているために、沈船探検家達の格好の目標となっているが、沈没地点は水深2,000メートルの深海であるために、「金塊」の確認と回収はまず不可能であろう。

【参考文献】

- Great Passenger Ships of The World Vol.3  
Arnold Kludas Patric Stephens Limited
- Disaster at Sea W. H. Watson  
Patric Stephens Limited

× × ×

#### 4. アトランチック号の火災●

アトランチック (L'Atlantique) 号は現在に至るも、ヨーロッパとラテンアメリカとを結ぶ定期航路上最大の客船の地位を保っている。しかし、この客船は完成後わずか1年4ヶ月で消え去ってしまった。

アトランチック号はフランスのシュド・アトランチック社の南米航路用に建造された大型客船であった。

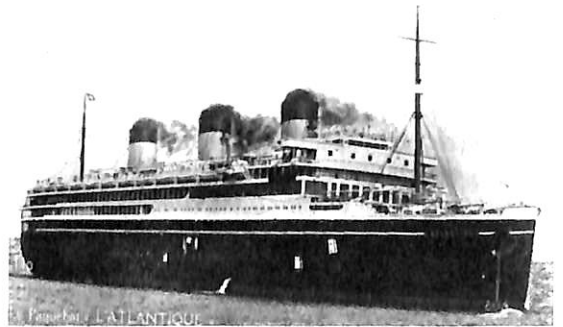
総トン数42,512トン、最高速度23.9ノット、1,156名の乗客を乗せた。(図4-1)

総トン数のわりに乗客数が少ないことは、それだけ船内設備にゆとりがある事を示しており、正にその通りで、1等公室の豪華さは、同時代のフランス最大のニューヨーク航路の豪華客船イル・ド・フランス号のそれを凌いでいたと言われている。(図4-2)

しかし、このアトランチック号については日本ではほとんど知られていない。筆者も、日本の船舶関係の書籍や雑誌の中でアトランチック号に関する文章を見かけたことはほとんどないと言ってよい。

アトランチック号は1931年8月、サン・ナゼールのペノエ造船所で完成した。同号は同じ時代に北大西洋を賑わしていた多くの巨船にひけをとらないほどの大きさであったが、ブレーメン号、レックス号、コンテ・デ・サヴォイア号、あるいは自国のラファイエット号などと比べても、そのスタイルはあまりにも保守的、と言うよりも凡そスマートと言う言葉から縁遠いものであった。

確かにどの写真を見ても、ズングリしたトップヘビーな印象の外観、バランスのとれていない3本の煙突、直立した船尾、スマートさに欠けたデッキの配列、どれをとって見ても「スマートなフランス」を感じさせない、むさ苦しいスタイルの船であった。



▲図4-1 アトランチック号



▲図4-2 アトランチック号の豪華な1等公室

事実、フランス国内からも「醜い船」と言うありがたくないレッテルを張られてしまっていた。

シュド・アトランチック社はあまりの不評に、少しでも印象を変えるために、翌1932年の定期検査の時に、3本の寸づまりの煙突の高さを高めてみた。多少は見栄えが良くなったと思えば思えたが、基本のスタイルがブザマであったために、相変わらず悪評の対象になっていた。

しかし外形からは想像出来ない事であったが、スピードが出せた。最高速度23.9ノットは、ヨーロッパの南米航路用の客船としては最速であり、第2次世界大戦後に建造されたイタリアのエウゲニオC号が1966年にその記録を破るまで、35年間も南米航路用客船のスピード記録に輝いていた。

1933年1月2日、アトランチック号は定期検査でドック入りするために、ル・アーブルへ向けてボルドー港を出港した。

この数日前に、アトランチック号は南米のブエノスアイレスからボルドーに帰港したばかりで、この時に乗組員の多くが交代した。

ル・アーブルへの往復航海とドック入り期間は、新しい乗組員をアトランチック号に慣らすための良い機会であった。

ところが回航途上の1月4日の未明、午前3時30分頃、アトランチック号のEデッキにある1等船室232号室から突然出火した。

出火原因は不明であった。後の調査でも原因の特定は出来ずじまいで終わった。

火災が発生した時、船はイギリス海峡のチャネル諸島のガンジー島沖合を航行中であった。

(図4-3)

炎はたちまちのうちに通路を這い進み、階段室から上部の船室、公室区域へと広がって行った。

交代したばかりの多くの乗組員は船内の様子や構造にはまだ全く不案内で、しかも非常時の訓練も実施していなかった。そのために士官の出す消火や防火の命令も十分に伝達されず、ただ右往左往するばかりであった。

既に最も大切な初期消火の機会を逸しており、火災は遂に船全体に広がってしまった。(図4-4)

シューフ船長は手遅れであると判断し、「総員退船」を命令した。しかし不幸なことに、逃げ遅れた機関室の当直者を含めて17名の犠牲者を出すことになってしまった。

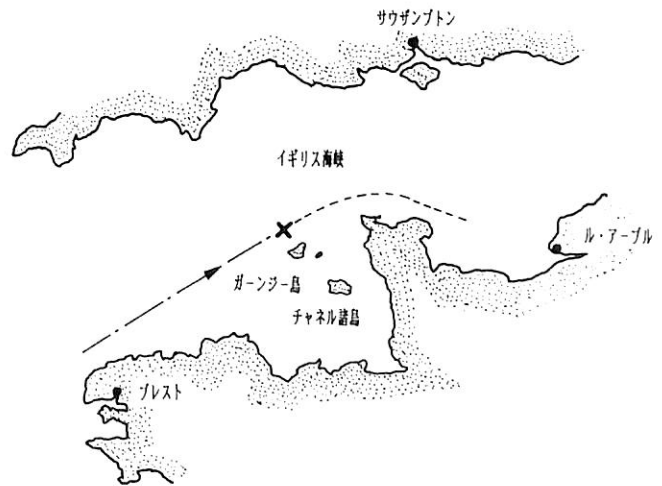
無人のアトランチック号は2日間燃え続け、左舷に20度傾きながら潮流に乗り、次第にイギリス本土南西の海岸方面へと流されていった。

3日後の1月7日、焼け尽された船体はドイツ、オランダ、フランス、3ヶ国の曳船9隻によってフランスのシェルブール港に向けて曳航され始めた。8日早朝かろうじてシェルブール港外に到着した直後に、アトランチック号の船体は力尽きた様に着底してしまった。

シュド・アトランチック社は、海上保険会社に対して200万ポンド(現在の貨幣価値に換算して約200億円)の保険金を要求した。

しかし保険会社はイギリスのハーランド・ウルフ社と交渉し、徹底した見積り作業を行わせた後、改装と修繕を実施すれば復旧は可能であり、費用も125万ポンド(同125億円)で済むと主張し反論した。

両会社間の訴訟論争は約2年間続き、当時のヨーロッパの人々の耳目を集めたが、最終的にはシュド・アトラ



▲図4-3 火災発生場所



▲図4-4 炎上中のアトランチック号

ンチック社の勝訴に終わった。

フランスでは、この火災が前年のジョルジュ・フィリップール号の火災（既出）に引き続いての大規模な船舶火災であったために、1933年1月21日付で政府は船舶火災の予防に関する省令を公布した。

内容は、船舶の艀装品から可能な限り可燃物を除去すること、ニトロセルローズ系の塗料の使用禁止、および1929年 SOLAS（海上における人命の安全のための国際

条約）の遵守などであったが、その後もフランスでは豪華大型客船パリ号やラファイエット号などの船舶火災が相次いでいた。

アトランチック号の焼け爛れた巨大な船体は、1936年にイギリスの解体業者にスクラップとして売却されてしまった。

シュド・アトランチック社は、結果的には悪評でウンザリの持て余し物の船を、極めて短時間の中で処分する事が出来たわけであるが、うがった考え方をすれば何やらあまりにも出来すぎた話ではある。

〔参考文献〕

- Disaster at Sea W. H. Watson  
Patric Stephens Limited
- Great Passenger Ships of The World Vol.3  
Arnold Kludas Patric Stephens Limited
- Flagships of The Line M. H. Watson  
Patric Stephens Limited
- Fifty Famous Liners Vol.3 F. O. Braynard and  
W. H. Miller Patric Stephens Limited

(つづく)

● 海外ニュース

“Maritime Communications” の最新版

Maritime Education Sweden 社は最近会話型 GMDSS の訓練ソフト “Maritime Communications” の最新改良版を公開した。この訓練ソフトは国際的に高い評価を得たもので、能率的で又楽しく GMDSS の知識を習得し続けられるものとして認められている。

“Maritime Communications” は世界中の甲板士官に GMDSS コースの準備用に使用され、又士官は緊急事態には常に適切な避難警報を送信出来るように、又復習するように出来ている。ソフトは多くの訓練校に伝統的教育とシミュレータ訓練を補足するものとして使用されて

いる。最近の変更以来 IMO 規則における変更を考慮して、“Maritime Communications” は最新のものとし、Version 2.0として公開した。又最新版は現在の使用者と訓練校の教師によって出されたアイデアと示唆を採り入れてある。

ソフトを使用する1船の士官が何人であっても、1つのライセンスに対し、ソフトの価格は米ドルで790\$になっている。

〔問合せ先〕

Johan Möller, Maritime Education Sweden AB  
Tel: +46 8671 0960, Fax: +46 8783 0400  
E-mail: info@maritime.se.



## ● お知らせ

## 平成11年度(第1回)船舶技術研究所講演会, 開催お知らせ

(入場無料)

このたび船舶技術研究所で講演会を開催することになりました。次に日時・会場、講師の方々および講演のテーマを次に示します。

日時：平成11年11月26日(金) 13:30~16:55

## ●鉄鋼業に於ける LCA の取り組みと今後の課題

新日本製鐵株式会社技術総括部

技術総括グループマネージャー 高松 信彦氏

## ●材料研究への分析技術の応用

運輸省船舶技術研究所材料加工部

機能評価研究室長 千田 哲也氏

## ●確立論的安全評価手法とその海洋分野への応用

—タイタニック号事故を例にして—

運輸省船舶技術研究所システム技術部

システム設計研究室長 松岡 猛氏

## ●数値流体力学 (CFD) の新展開

—シミュレーション援用船型設計に向けて—

運輸省船舶技術研究所推進性能部

高速流体研究室長 日野 孝則氏

会場：三省堂新宿ホール

東京都新宿区西新宿4-15-3 Tel. 03-3320-2611

【お問い合わせ】 運輸省船舶技術研究所企画室業務係

(<http://www.srimot.go.jp>)

Tel. 0422-41-3006 Fax. 0422-41-3247

## ● 新刊紹介

平成12年版

## 海上保安ダイアリー

ポケット判・224頁・定価1,000円(税込) ¥230円

電子手帳や携帯型のパソコンなどが全盛だが、手書きの手帳も捨てたものではない。秋には店頭で翌年の手帳が何十種類も並び、選ぶのに目移りするほどである。そのどれもがユーザーのニーズに応えるべく様々な工夫を凝らしている。けれども実際にながく使われる手帳というのは、いかに使いやすく便利か、いかに業務に関連した内容かということであろう。

こうした中で、今年も成山堂書店から海上保安庁職員および周辺関係者むけの手帳「海上保安ダイアリー(平成12年版)」が発売された。創刊以来関係者に好評を博している海の手帳である。

四方を海に囲まれ、多大な恩恵を受けている日本では、海上保安の業務に携わる多くの人がいる。そこで、保安

庁職員はもちろん、多くの関係者が公私を問わず便利に使えるようにと編集されたのが「海上保安ダイアリー」である。編集委員には元警備救難監をはじめとする海上保安庁のOBを起用し、ダイアリーとしての機能はすべて網羅したうえで、記載欄には海上保安関係の出来事・海上イベント・潮汐・日出没などを掲載。今年はさらに月齢の標記や海難防止の標語なども掲載し、さらに充実している。また、資料には海上保安庁の概要、警備救難・航行安全・水路・灯台関係のデータのほか、釣関係のデータや日本の面積・人口といった一般知識や年齢早見表・度量衡・SI単位・郵便料金表などの生活情報も収録した便利な内容となっている。

Yシャツのポケットにはいる便利帳として、関係者にはおすすめの一冊である。

株式会社 成山堂書店

〒160-0012 東京都新宿区南元町4番51(成山堂ビル)

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

● 海洋随筆（乗船記）

紺青の瀬戸内海，阪神～九州 2 往復の船旅

「さんふらわあ あいぼり」－関西汽船－

(2)

森 春 樹

「ブルーダイヤモンド」下船後、とんぼ帰りで「さんふらわあ あいぼり」に乗船。

最近多くのカーフェリーを手がけている三菱重工建造による「さんふらわあ」シリーズのひとつである。三菱重工のカーフェリーはエンジンの振動がキツイという噂はよく聞かし、私が就航間もない、あるカーフェリーを見に行った時、出港30分前に船尾係留索がエンジンの振動で激しく上下振動しているといういまだかつて見たこともない恐ろしい光景を見ているので、去年「さんふらわあ こぼると」には何も期待せず乗船したが、今までのカーフェリーと全く違うものすごい船であった。1つは客室のグレードが大きくレベルアップしていて、二等寝台で入室したものの一等室では？と思い、荷物を持って外へ出てさがるが、この部屋であり、大いに驚く。2つは客室内でのエンジンの振動がものすごく静かで、「こんな静かな船は初めてだ！」と思い、驚きを飛び越えてぶったまげ、遂に大事件をひき起こし、海上保安庁のお世話になるハメに……ということ今回「さんふらわあ あいぼり」には心を引きしめて乗船し、冷静に観察していくことにした。今回も二等寝台4人部屋で、確かにグレードは高い。室内に大きな鏡があるので朝起き

た時、洗面所に行かなくても最少限のことができるのでありがたい。出港直前、船尾甲板はガタガタ音を出して振動している。しかし客室内のいたる所の振動を調べたが、非常に静かである。それも今まで乗船した瀬戸内海大型カーフェリーのうちで最も静かであった。外はまだ明るく暑いので、最も人気の高い展望ラウンジで少しすごすことにした。私の向い側に座ったおばあさんが、「これで内地とはもうお別れねー」と言うので、家族の人達が、「おばあさん、こんなところでトンチンカンなこと言わないでよー」と、私を含めて大笑い。88歳の元気の良いおばあさんで、しばらく私と話しこんで一緒にここすごした。ほぼ航海速度になったころ、再度船内の振動を調べ歩くが、確かに非常に静かだ。私の船室はブリッジのほぼ下のあたりで、エンジン音は全くなく、震度1の地震でもすぐわかる私のような敏感な人間でもたまたま微小振動を感じた程度。ものすごく静かだ。浴室に入ってみるとエンジンルーム真上なのでエンジン音は聞こえるが、振動はあまり感じない。湯ぶねに入っていると湯を通じてエンジンの力強い振動がからだ全体に伝わってきて、何と銭湯のマッサージぶると同じで旅の疲れをとってくれた。全くの偶然か、それとも意図的にか



▲ 「さんふらわあ あいぼり」

わからないが、マッサージ効果の高い風呂であった。関西汽船は旅客重視なので、揺れる船やエンジンの振動をものすごくきらうことから、相当シビアな条件を三菱重工につけたはずで、それにしっかりと造船所が実現させた船である。相当ぶ厚いラバーマウント上にエンジンを固定し、エンジンがその上を大きく振動してもスクリュウ軸に影響しないよう弾力的に接続する方法をとり、振動も船尾方向に逃がしているようだ。別府港待合所建物への振動も「さんふわあ にしき」よりもはるかに小さかった。以上のことで、カーフェリー最大の欠点、エンジンの振動を見事に微小に押えこみ、「カーフェリー」＝「エンジ



▲ 人気の最も高い展望ラウンジ

ンの振動で眠れない」というイメージはこの船には当てはまらない。非常に居住性の良い船だ。阪神-九州間瀬戸内海4社のうち最も遅かった関西汽船だけに、他社よりもはるかにすぐれた船となり、21世紀に建造されるカーフェリーのありべき姿をここに見たような気がする。居住性の非常に高いカーフェリー、まさにそれである。カラーでないのは残念だが、内部写真は次5枚である。レストランでは、夕食はカフェテリア方式、朝食はシーズンオフのためか、団体客のみレストランで、他の旅客は案内所前で、コーヒーとサンドウィッチの購入であった。早朝6時20分着なのでこの方がありがたいし、名門大洋フェリー1便でこの方式をとって評判も良かったらしく、関西汽船でも採用したようだ。

2000年4月1日、別府市に私の母校が「立命館アジア太平洋大学」を開校し、京都市の本校で授業をうけてからこの船で帰ると、あくる日は別府市のこの大学の1時限目に楽々間に合うので、「学問と留学生を運ぶカーフェリー」という珍しい船になりそうだ。

ただひとつ、大きな欠点があった。ベツルームであとから甲板の階段下スペースに設置されたため、2本煙突のほぼ中間の位置になり、エンジン、ベンチレーター、煙突と3つの音が合成されてけっこうやかましい。出航後、のぞきこむ私に激しくほえていたこの犬、朝様子を見に行ったら、やかましくて眠れなかったらしく、くたばっていた。「いくら何でもこんな所に閉じこめるなんてひどいよー!」と言いたそうな顔をしていた。犬や猫は音に敏感なので、ベツルーム設置を前提にしていた「みやざきエクスプレス」級のように船首にもっていくべきであった。

ルートは、大阪-別府直行で、夏期は小豆島便として使われる。さらに「さんふらわあ しがね」級がドック入りした時、松山に寄港できるようになっている。航海時間は瀬戸内4社で最短の11時間20分である。



▲ ラウンジ



▲ スモーキングラウンジ



▲ レストランとメイン通路

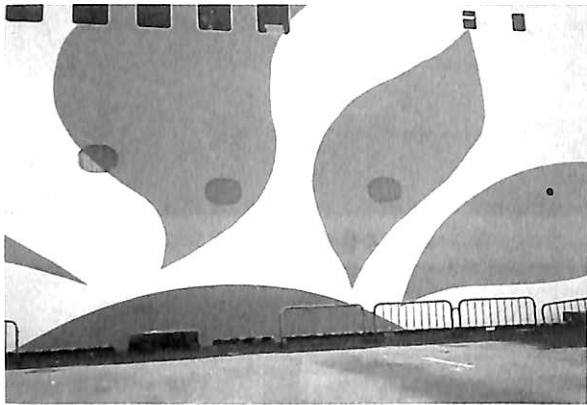
停泊中の「さんふらわあ あいぼり」を見ると外洋カーフェリーの形をしているので、関西汽船のかたに「貸し切りクルーズの時、外洋にも出ることができるようこういう設計にしたのですか?」と伺ったところ、「外洋クルーズは考えていなくて造船所が外洋カーフェリーのデザインを採用したようで、確かにがっちりした形をしていますね」との答。最近の三菱重工のカーフェリーはベンチレーターが目立たないよう配慮されているので次項のベンチレーターは船首から見るとほとんど見えず、船尾か



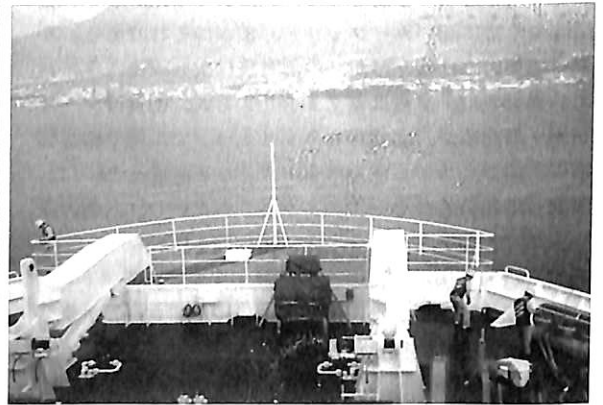
▲ レストラン



▲ 煙突。煙突前部にプレートがついているが外観上太く見せる効果よりも、整流板としての効果の方があつた。



▲ スリット形ベンチレーター、内部に通常のキノコ形ベンチレーターが入っているようだ 写真中央に3個、右端に1個が写っている



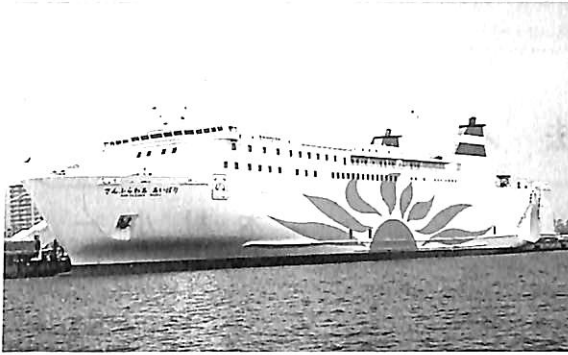
▲ 船橋大窓から別府市を望む展望ラウンジにして欲しかった



▲ ペットルーム



▲ ペットルーム内部



▲ 別府での“さんふらわあ あいほり”  
筆者のもっとも好きなアングルの写真である



▲ さんふらわあ こぼると



▲ 別府での「さんふらわあ こがね」(左)と「さんふらわあ こぼると」(右)



▲ 別府での「さんふらわあ こぼると」、左に引退した「おとわ丸」の船首が写っている

ら見てわかるといったもので、着岸している港で見ない限り何個あるのか数えるのがたいへんくらいである。エンジン関係のベンチレーターがどこにあるのか前回乗船した時さっぱりわからなくて、今回いろいろさがして煙突基部にあるらしいことはつきとめたものの、具体的な形まではわからなかった。「みやざきエクスプレス」級のエンジン関係のベンチレーターは、ごくさりげなく煙突基部に箱型で設けられているが、これもまた具体的にどうなっているかわからない。ベンチレーターのデザインを相当考えたことが伝わってくる。2000年4月からの「学問と留学生を運ぶカーフェリー」としての活躍が楽しみだ。私がカーフェリーの最も美しく見える角度と

思っていて写す場所がなく、別府-文字瀬渡船「源五郎丸」という鮎の名がついている釣り渡し船に私1人を乗せてもらい写したものが左上の写真である。

'99年6月8日 別府より乗船。大阪へ向う。

同型船「さんふらわあ こぼると」

船の科学51-4に記事有り。

上り2便 別府→大阪

19:00 06:20

下り1便 大阪→別府

19:00 06:20

## 船舶電子航法ノート(260)

木村 小一

A・8・3・7 GPSの標準測位業務の信号規格(続き)  
(今回も引続き信号規格の付録を続ける)

## 付録B 標準測位業務の性能特性

## 第1・0章 はじめに

GPSの性能の変化は、特にロランCのようなシステムと比べたときには動的である。GPSの性能の動的な性能は、位置の解の4次元の性質と移動するビーコンとしての衛星の使用を与えることで理解できる。しかしながら、GPSの性能は率直な形で定義されるだろうし、限界または標準が利用者が経験するであろう性能の範囲を認めている。これらの限界はSPSの性能標準として付録Aに確立されている。その中でGPSの性能標準を見るための固有の内容は、システムの性能の各面の期待される変化の定義を通して与えられる。

## 1・1 目的

この付録は時間、利用者の位置、システムの設計と運用状態の変化の関数としての、期待されるGPSのSPSの性能パラメータとそれらの特性を定義する。この付録は付録Aに確立された最低性能標準に関連した民間用のGPSの性能の輪郭を定義する。

## 1・2 展望

この付録に含まれているデータはGPSのSPSの信号規格の中で確立されている民間用の最低性能標準の固有の理解と解釈の内容を与えている。この付録に与えられているデータと関連の記述は、過去のシステムの性能に基づいた内輪目の性能の期待を与えている。この付録はGPSの性能特性を示す内容を含んでおり、定義されているとは考えないようにすべきであることに注意すること。将来のGPSの性能は必要とすべきではないが、この付録に述べた特性と一致すると期待されている。

GPSのSPSの信号規格は新しい定義とカバレッジ、業務の信頼性と精度のような伝統的な性能のパラメータ間の関係を確立している。GPSの性能規格は固定した地上の測位システムに適用される定義にしたがって以前は行われた。新しい定義は衛星ベースの測位システムの

性能特性をよりよく表すように適合されている。

## 1・3 SPSの性能パラメータの展望

システムの変化は一連の性能パラメータの項目で定義される。これらのパラメータは性質が統計的で、時間による性能の変化をより良く表したものである。この付録で扱われている四つの性能パラメータは、Fig. 1・1に示すようにカバレッジ、業務の稼働率、業務の信頼性と精度である。これらのパラメータの各々の特性はGPSの民間用の性能の輪郭を完全に定義すると考えなければならない。

非常に重要な関係がこれらの性能パラメータの間に存在する。性能の定義の各々の連続的な積み重ねは先行する層の状態である。例えば、カバレッジはその業務が利用可能と考えられるであろう前にカバレッジは与えられなければならない、業務の信頼性の要件を支持できる前にそれは利用できなければならない、そして、精度の標準が適用されるであろう前に業務は信頼できるように形成されなければならない。

## 1・3・1 カバレッジ

GPSのカバレッジは地上系で与えられる測位システムのカバレッジよりは若干異なっているように見える。旧来、カバレッジはその中ではシステムが運用されるであろう面の地域または容積として見られている。地上系のシステムのビーコンは固定されているからカバレッジは時間の関数としては変化しない。GPSの概念は衛星の軌道構成の動きに頼っているから、カバレッジは時間への依存性を考慮に入れなければならない。GPSのカバレッジは全地球的であると意図されている。GPSのカバレッジはその代わりに、時間の長さに対する時間のパーセントとして見られ、その利用者は、世界中の何処でもそして何時でも位置の解を作るための十分な数の衛星を見ることが出来る。最低の位置の解を作るためのSPSの受信機の可能性を最小にするための制約は、マスク角の項目での衛星の見え方と幾何学に置かれる。何かの与えられた範囲にわたるカバレッジの特性は主として衛星の軌道の小さな移動によって時間とともに僅かに

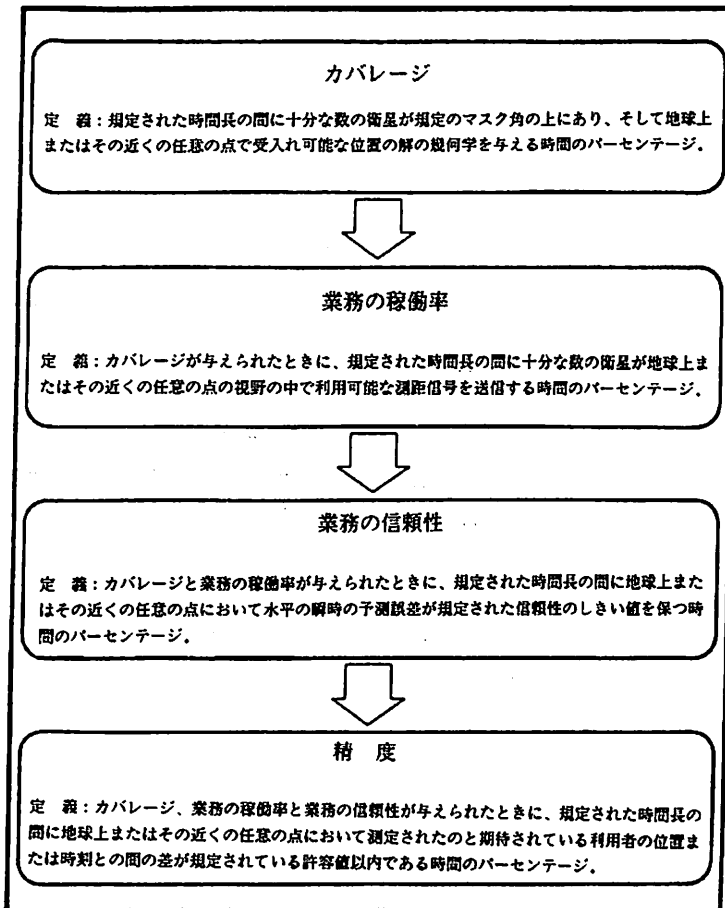


Fig. 1・1 GPS の性能パラメータ

変化をする。

### 1・3・2 業務の稼働性

衛星は運用しているけれども、まさにそれは利用可能な SPS の測距信号を現在送信していることは意味してはいない。衛星は日常の保守のために、業務からときに一時的に除外されるだろう。結果として、利用可能な測距信号を実際に送信している衛星の数は時間とともに変化するだろう。業務の稼働率は衛星が業務から一時的に取除かれることによる正規の状態から GPS のカバレッジがいかに変位するかの尺度である。この測定値は位置の解を作るために使用可能な測距信号を送信しているこれらの衛星でカバレッジが与えられている時間のパーセンテージで表わされる。業務の稼働率の変化は、衛星が業務から除かれ、業務が除外される長さとして、どんな結果的な業務除外のパターンに関係する利用者の地球上の位置であるかの関数である。

### 1・3・3 業務の信頼性

GPS は世界のどこでも使用できる。この様な全地

球的なカバレッジのシステムの故障は業務の信頼性の満足できるレベルが与えられるかどうかである。それが GPS の状況で使用できるときの業務の信頼性は、古典的な定義よりもより限定的な何かであり、それが規定の許容値内を形成しているときと同様に、業務が利用可能である時間を含めている。GPS の業務の信頼性は規定の信頼性の誤差のしきい値内に GPS が水平誤差をいかによく保つかのみの尺度として見られる。100%の業務の信頼性は水平誤差が信頼性の誤差のしきい値を超えないときで、カバレッジと業務の稼働率に規定された状態以内のときに与えられる。

その業務が位置の解の作成を支えるために十分な数の衛星または適当な幾何学を与えない時間長はカバレッジまたは業務の稼働率の性能標準に対して評価される。

GPS の業務の信頼性はいくつかの要素の関数である。主要な要素は故障の頻度と SPS の測距信号業務の故障時間長である。測距信号業務が一度発生すると、任意の位置にいる利用者が業務の故障による信頼性の故障に出会うであろう確率は次による：

- 故障した衛星のカバレッジのパターンに対する利用者の位置、
- 利用者がカバレッジのパターンのある部分の中であるならば、故障衛星が視野の中にいる時間の量、
- 利用者がその位置の解に故障衛星を使用するであろう確率、
- 誤差が図示されていることを通して特定の解の幾何学に基づいて、故障の大きさは業務の信頼性の故障を導入するのに十分な大きさだろう。

### 1・3・4 精度

カバレッジを与えられることを与えると、業務は利用可能で、すべての衛星が信頼性の許容値内に形成されると、GPS の位置の解の精度は、期待される解に従う受信機の出力がいかに矛盾なく表せられるかである。利用者はそれらの応用によって、多くの異なる方法で精度を見る。利用者の要求の大半に応ずるために、GPS の測位の精度は四つの異なる面から信号規格に定義されている：

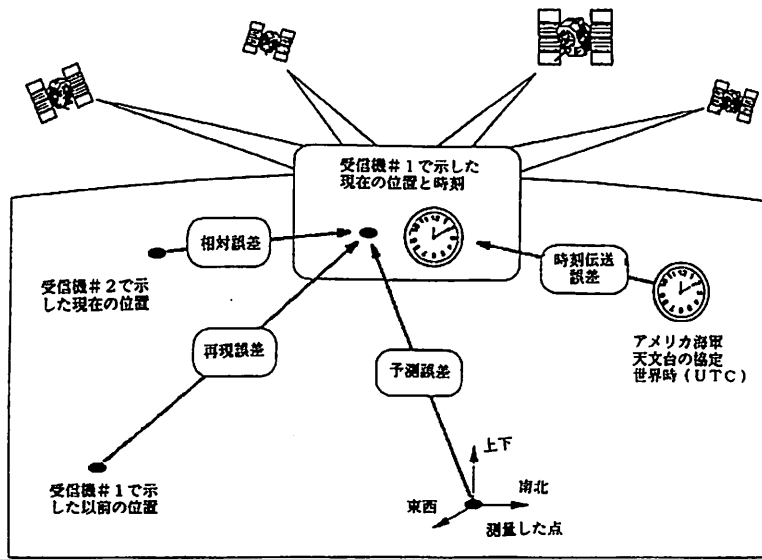


Fig. 1・2 各種の GPS の精度

- 予測精度
- 再現精度
- 相対精度
- 時刻伝送精度

GPSの精度のこれらの面の各々はより詳しく以下に述べてある。Fig. 1・2は信号規格に定義したように、GPSの精度を見る四つの別の方法を比較し、対照している。

**予測精度**は真の値に従う位置の解をいかに良いかを表している。真の値はその位置が WGS-84の地球中心地球固定 (ECEF) 座標系のような承認された座標系に関して測量された利用者の何かの規定された位置と定義される。GPSは予測精度という用語で述べてある規格で具体化されている。予測精度はそれらが既知の測量位置に対していかに良く位置決めできるかに関する人により使用される尺度である。予測精度に影響する要素には、与えられた利用者の位置に独自の幾何学的の変化と測定値が取られるサンプルの時間間隔が含まれる。

**再現精度**は利用者の以前の位置の解に対する位置の解の一致度の尺度である。彼等がその位置の解を決定するために前にGPSを使用した所の点に戻ることに興味のある利用者はGPSの再現精度の性能に頼るだろう。再現精度は主として測定値の間の時間の関数として変化をする。

**相対精度**はほぼ同じ時間に同じ衛星を使用して、二つの別の受信機からの位置の解の間の誤差の相関の尺度である。それらの位置に対するもう一つの受信機の位置を

希望する利用者は、相対精度に最も関係する。理想的には、非常に小さい差だけが、比較のお互いに近くて、同じ衛星を一致して使用する二つの受信機の位置の解の間に存在する。これらの差は主として受信機の設計と測定値の雑音にプラスして解を作った時間の差によるだろう。相対的な解の誤差を寄与できる可能性のあるその他の要素は、二つの位置の間の解の幾何学と測距誤差の僅かな差である。これらの要素は受信機がお互いに40 km以内にあるとともに相対誤差への無視できるような寄与を与える。40 kmの制約は単にPDOPの制約以内の位置の解の幾何学を与える共通視野の衛星の二つの位置の解に基づくその距離を超えて、それ

が段々と困難になるという事実に基づいている。

時刻伝送精度はいかに良く位置の業務の利用者がアメリカ海軍天文台 (USNO) が分配する協定世界時 (UTC) に受信機の時間を関係付けできることと定義される。

#### 1・4 鍵となる用語と定義

以下に与える技術的な概念の用語と定義は、この付録に与えられていることの共通の理解の達成のために展望すること。

**測定値のサンプル**。規定した測定群からとったときに不規則なサンプリングの条件に適合する一群の測定値。この測定値の各々は、規定の測定値の処理とその測定値がとられた測定時間間隔に対してははっきりとグループ化される。

**測定値の時間間隔**。システムの性能をある面から評価するために規定の母集団から集めた測定値に対する時間の間隔。

**Stationarity**。規定のサンプルの母集団に対する引続くサンプルの間隔に対する統計的な変動の一致性の尺度。引続くサンプルの間隔に対して調和した平均と分散の統計値を与える個々の衛星の測距誤差は、十分静止したものとして見られるだろう。Stationarityのこの規定の見解はまた Wide-sence stationarity としても知られている。

**Ergodicity**。数母集団からの瞬時的なサンプルの統計的な変動に対する度合いは一つのサンプルの間隔に対す



一つの母集団からのサンプルの統計的な変動に一致する。引続くサンプル間隔に対する同様に静止した測距誤差の統計値を持った一連の衛星は、近似的にエルゴード的（十分長い時間後に一つの体系が初めの状態とほぼ同じ状態に戻る条件にあることをいう）な方法の変動すると見られるだろう。

定常的. 統計的に期待される中での変動。

過渡的. 定常的の期待とは一致しない短時間の変動。

位置の解の幾何学. 位置の解の座標軸の各々に対して各衛星の測距信号のベクトルの瞬時的な関係を定義する一組の方向余弦。

精度の劣化 (DOP). 何かの与えられた位置の解の幾何学が位置の誤差をもつ効果の RMS の尺度。幾何学的な効果は、例えば、局地的な水平 (HDOP), 局地的な垂直 (VDOP), 3次元の位置 (PDOP), または時刻 (TDOP) で評価されるだろう。

利用者航法誤差 (UNE). 十分に安定またはエルゴード的な衛星の軌道配置を与えて、測定値の間隔の最小数, DOP の乗算と軌道配置の測距誤差の標準偏差の値に対する測距誤差の変動は RMS の位置誤差の近似を達成するだろう。この RMS の近似値は UNE として知られている (水平には UHNE, 垂直には UVNE など)。利用者は静止からの何かの逸脱を注意され、エルゴード的な仮定は測定した RMS の値からの逸脱に対して UNE に原因があるだろう。

## 第 2・0 章 カバレッジの特性

この章は GPS の軌道配置の設計の目的と 24 衛星の運用軌道配置で期待される GPS のカバレッジの特性を定義する。利用者はいかにカバレッジが全地球ベースでは時間に対して、そして地球ベースではカバレッジの最悪の場合の投影で変化するかに関する一般的な情報として与えられる。議論の中で与えられるデータは 24 時間の中に 30 秒ごとで、約 111 km 離れた等間隔の格子点での全地球の評価に基づいている。

### 2・1 GPS の 24 衛星の軌道配置

24 衛星の軌道配置は広範囲の運用状態で全地球のカバレッジが最適なように設計されている。規定の軌道配置の設計目標は下に表示してある：

- 1) 規定の幾何学とマスク角の制

約の下で連続的な全地球のカバレッジを与える。

- 2) 期待される衛星の軌道のドリフト特性に対して最小 1 つのカバレッジの感度であること。
- 3) 業務から任意の一つの衛星を除去する業務の稼働率の効果を軽減すること。

いくつかの要素が GPS のカバレッジに影響する。それらの要素は：

- 計画された軌道と打上げと軌道への挿入過程に実際に達成される軌道の間の差。
- 軌道の変動のダイナミクス。
- 衛星の局位置保持操作の頻度と効率。

### 2・2 期待されるカバレッジ特性

上からの設計目標の 1 への固有の支持には、世界中の何処でも少なくとも 4 衛星が受入れ可能な幾何学とマスク角で連続的に視野の中にあることが必要である。この要件の具体化にははっきりとその時間の大部分に 4 以上の衛星が見えているであろうことである。Fig. 2・1 に示すように、24 時間にわたって 8 衛星が世界中の任意の場所で平均的に見えるであろうことである。全 24 衛星が利用可能な測距信号を与えているときは、非常にまれに利用者は 4 衛星だけを見るであろう。もしも GPS 衛星の軌道配置の中の 24 衛星がすべてそれらの計画された軌道に偏位なく打上げられ、ドリフトが許されることがなければ、その衛星の軌道配置は実質的には 100% (0.99999714), PDOP の制約は 6 で 4 衛星のカバレッジが与えられるだろう。

不幸にも、最終的な軌道の変動は打上げの不確かさと日常的なドリフトが生ずるに基づいている。設計目標の 2 は、各衛星の軌道要素のいかなる変化かが定格の

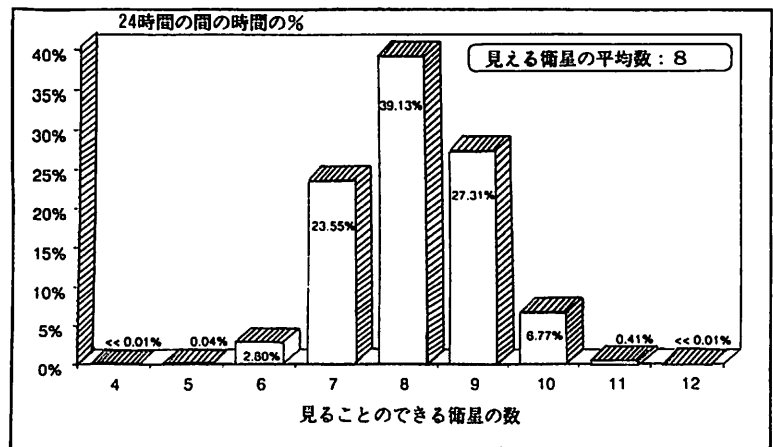


Fig. 2・1 全地球からの GPS 衛星の可視率

カバレッジの特性に影響するかを評価することで支えられる。衛星の軌道配置のカバレッジが許容限界を超えて劣化しないことの確保のために、定格の軌道からの軌道要素の偏移到限界が適用される。劣化されたカバレッジの地域は時間的にその形が僅かに偏移し、変化をするが、それらの平均の数と時間間隔は与えられた軌道配置に対してはほぼ一定に他も立てられるだろう。しかしながら、衛星の数の変化または衛星の軌道の大きな偏移は、劣化するカバレッジの地域を劇的に変化する可能性がある。

24衛星の軌道配置を与えると、GPSはPDOPの制約なしに（しかし、5°のマスク角で）100%の4と5衛星のカバレッジと、時間の99.9%より多い6衛星のカバレッジを与えるだろう。しかしながら、その定格の場合の24衛星の最悪の場合のばらつきでは、PDOPが6の制約での4衛星のカバレッジは99.9%の低さに落ちる可能性がある。このことが起きたときでも、ほとんどの利用者は連続のカバレッジを受けるだろう。2、3の離れた場所ではPDOPが6の制約と5°のマスク角では、96.9%程度の低さの4衛星のカバレッジに出会うかもしれない。

設計目標の3を満足させるには、その軌道配置から任意の個々の衛星を取去ることができても、なお実際とし

て連続的な全地球のカバレッジに近いものを与えることができることが要求される。この目標を満足させるには、少なくとも5衛星がほとんど連続的に視野の中にあることが要求される。Fig. 2・1に示すように、これは24衛星の軌道配置の設計の場合である。はっきりとした要件が、衛星の複数の組み合わせが与えられた任意の時間に適当な解の幾何学を与えることを達成するには確立されてはいないけれども、ほとんどの時間、少なくとも二つ、普通はより多くの4衛星の組み合わせが6以下のPDOPの制約を支えるであろう。

カバレッジの性能についての最後の点は、信号規格を通じて使用されている地球上またはその近くと言う用語に関してである。GPSは衛星を利用するシステムであるから、カバレッジは各衛星の航法信号のビーム幅の関数として定義される。GPS衛星の定格のビーム幅は約±14.3°である。地球面上の利用者が丁度現地の水平線上の衛星をみたときに、利用者はその衛星の信号が実際的に失われる前に地球面上約200kmの高度までその場所から上昇することができるだろう。この状態は地球上またはその近くの用語に関する最大高度を定義している。（つづく）

● 新製品紹介

生産指示/実績集計システム  
現場情報端末  
ジョブタイムレコーダー（JTR-2000）

☆作業現場の実績を克明に記録するパソコンとの通信機能を持つポケットサイズの携帯端末です。

今から行うJOBを液晶画面に表示させて選択し、開始キー（終了キー）を押すだけで開始時刻のタイムスタンプが打たれ、その他付帯の情報もキー入力でもメモしていきます。工数管理、品質管理など工場内のあらゆる管理に幅広く応用できます。部品表など作業者に有益なインフォメーションもダウンロードできます。既存の生産管理システムなどCSV形式であればジョブレコにダウンロードでき、現システムとの融合も可能です。

（発売予定日：平成11年11月上旬 予価49,800円）  
（特長）

- 作業の実施時刻を記録するタイムレコード機能を備えている。
- 胸ポケットに入る小型軽量
- ソフト設定済みだからすぐに使用可能
- 開始、終了キーを押すだけでタイムスタンプが打たれ、



その他付帯情報もメモリ

- 読取充電ラックにセットすると収集データは自動的にアップロード
- 生産設備の多台持ち作業での工数把握や検査記録の集計など広範囲な活用が可能
- ダウンロードもアップロードもEXCELで自在に情報管理
- インフォメーションやタイマーなど多彩な機能
- 記録されたデータはEXCELなどで簡単集計

【問合せ先】

〒816-0092 福岡市博多区東那珂3-5-19  
株式会社 コンピュータ・テクニカ 技術部  
Tel. 092-472-1222 Fax. 092-472-3304

## ● 統計資料

## ロイド海難統計(1998年版)

## 1. まえがき

この海難統計は前年度と同様の方式によっている。すなわち船種の分類法はロイド商船統計表と同一の様式であり、100GT未満の船・プレジャーボート・海軍補助艦艇・港湾河川/運河用の船は算入されていない。

また前年度と同様、全損を実全損(Actual Total Loss, ATL)と構造全損(Constructive Total Loss, CTL)に分類してあるが、前者は海難事故によるもので、後者は修理費と船の価値によるものである。

過去の各種の統計値は最新の資料により修正してあるので前年度と異なる場合がある。

海難の種類は前回同様、(1) 浸水沈没、(2) 行方不明、(3) 火災/爆発、(4) 衝突、(5) 接触、(6) 難破/座礁、(7) その他であるが、衝突や難破/座礁の後に起こった火災/爆発はそれぞれ第一発生分類によっている。なお詳細は本文を参照されたい。

## 2. 全般総括

今年度は175隻66万GTが全損として報告された。貨物輸送船としては全損が113隻64万GT(90万DWT)であった。

最近6年間の全損はA表に示す通りである。

今年度の全損による人命損失は507名であった(B表参照)。注目すべき全損はフィリピン籍の旅客RO/RO貨物船“PRINCE OF THE ORIENT”(13,614GT/3,110DWT)であり、150名の人が死亡行方不明になった熱帯性台風“Vicki”によって、マニラの南方40浬で転覆・沈没したものである。

報告中最も古い船は、1871年建造の“KAPTAN SUKRU”(488GT/873DWT)で、Pazar County沖で機関室から出火し、そのために擱座した。最も若い船は1996年建造のパナマ船籍のB/C“SEA PROSPECT”(18,793GT/21,297DWT)で、沖縄沖で転覆沈没し11名を失った。

## 3. 全損

C表は登録国別の全損の表であり、貨物運搬船と各

種用途船の2大分類で、合計GTの多い順に並べてある。

D表は報告された全損(合計とATLおよびCTL)の集計である。

E表は船隊の1,000隻当たりの損失率を船種別、海難種類別にグループ化したものに分けて示したものである。

## 4. 全損と解撤

F表は全損と解撤について、船種毎・船齢グループ毎に分類したものである。船種は代表的な種類について示してある。

F表の数字と世界商船隊の数字を使用して前と同様に1,000隻当たりの損失率と解撤率を算出すると、G表のようになる。

過去5年間について各年毎の1,000隻当たりの全損率

▼ A表 1993年以降の全損と解撤の量

| 年    | 全損  |      | ATL |      | CTL |      | 解撤  |      |
|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|
|      | 隻   | 百万GT | 隻   | 百万GT | 隻   | 百万GT | 隻   | 百万GT |
| 1993 | 278 | 1.0  | 216 | 0.5  | 62  | 0.4  | 878 | 10.3 |
| 1994 | 234 | 1.9  | 170 | 0.9  | 64  | 1.0  | 903 | 11.8 |
| 1995 | 248 | 1.0  | 197 | 0.6  | 51  | 0.4  | 882 | 9.8  |
| 1996 | 238 | 1.1  | 177 | 0.5  | 61  | 0.6  | 878 | 10.1 |
| 1997 | 181 | 1.2  | 131 | 0.4  | 50  | 0.8  | 875 | 10.1 |
| 1998 | 175 | 0.7  | 139 | 0.4  | 36  | 0.3  | 750 | 12.3 |

▼ B表 過去5年の主要船種別全損死者数(人)

| 船種         | 年 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
|------------|---|------|------|------|------|------|------|
| 油          |   | 15   | 70   | 2    | 3    | 8    | 7    |
| 乾 撤 積      |   | 41   | 148  | 84   | 50   | 80   | 87   |
| 一 般 貨 物    |   | 219  | 149  | 192  | 168  | 94   | 137  |
| 旅客/一般貨物    |   |      | 145  | 2    |      | 2    |      |
| RO - RO 貨物 |   | 5    | 51   | 28   | 1    | 2    | 2    |
| 旅客/RO-RO貨物 |   | 58   | 876  |      | 342  |      | 150  |
| 旅 客        |   |      |      | 3    | 4    |      | 71   |
| 全貨物運搬船     |   | 401  | 1474 | 325  | 645  | 201  | 455  |
| 全 船 種      |   | 504  | 1552 | 379  | 690  | 218  | 507  |

▼C表 登録国別全損および貨物・各種用途船

| 国名           | 合計  |         |    | 貨物運搬船 |         |         |    | 各種用途船 |        |    |
|--------------|-----|---------|----|-------|---------|---------|----|-------|--------|----|
|              | 隻   | GT      | 船齢 | 隻     | GT      | DWT     | 船齢 | 隻     | GT     | 船齢 |
| セント・ビンセント    | 11  | 105,421 | 25 | 11    | 105,421 | 161,275 | 25 |       |        |    |
| パナマ          | 15  | 102,910 | 25 | 13    | 102,536 | 142,057 | 21 | 2     | 374    | 49 |
| リベリア         | 5   | 59,641  | 25 | 4     | 58,778  | 95,785  | 26 | 1     | 863    | 22 |
| キプロス         | 5   | 56,732  | 22 | 5     | 56,732  | 95,914  | 22 |       |        |    |
| フィリピン        | 2   | 52,967  | 19 | 2     | 52,967  | 16,178  | 19 |       |        |    |
| ベリーズ         | 17  | 38,086  | 27 | 14    | 36,760  | 54,840  | 28 | 3     | 1,326  | 21 |
| マルタ          | 4   | 33,382  | 20 | 4     | 33,382  | 49,796  | 20 |       |        |    |
| 英国           | 8   | 26,010  | 22 | 1     | 24,699  | 28,225  | 29 | 7     | 1,311  | 21 |
| 中国           | 2   | 22,959  | 13 | 2     | 22,959  | 37,156  | 13 |       |        |    |
| ギリシャ         | 2   | 22,364  | 26 | 1     | 22,246  | 41,102  | 24 | 1     | 118    | 28 |
| トルコ          | 6   | 14,243  | 47 | 6     | 14,243  | 24,230  | 47 |       |        |    |
| シンガポール       | 4   | 12,185  | 18 | 2     | 11,685  | 14,620  | 20 | 2     | 500    | 16 |
| インドネシア       | 5   | 10,061  | 20 | 5     | 10,061  | 15,071  | 20 |       |        |    |
| 北朝鮮          | 1   | 9,451   | 29 | 1     | 9,451   | 14,885  | 29 |       |        |    |
| ホンジュラス       | 6   | 8,951   | 31 | 6     | 8,951   | 13,463  | 31 |       |        |    |
| ロシア          | 9   | 7,889   | 23 | 4     | 4,101   | 5,586   | 29 | 5     | 3,788  | 19 |
| 韓国           | 4   | 7,538   | 14 | 2     | 6,802   | 11,084  | 12 | 2     | 736    | 17 |
| インド          | 3   | 6,901   | 23 | 2     | 6,284   | 7,271   | 18 | 1     | 617    | 34 |
| スベイン         | 7   | 6,480   | 25 | 3     | 5,376   | 7,429   | 30 | 4     | 1,104  | 22 |
| ウクライナ        | 3   | 5,801   | 25 | 2     | 5,681   | 7,743   | 29 | 1     | 120    | 19 |
| カンボジア        | 2   | 4,574   | 30 | 2     | 4,574   | 5,912   | 30 |       |        |    |
| アルゼンチン       | 2   | 4,105   | 29 |       |         |         |    | 2     | 4,105  | 29 |
| 米 国          | 8   | 3,989   | 16 |       |         |         |    | 8     | 3,989  | 16 |
| ノルウェイ (NIS)  | 1   | 3,559   | 26 | 1     | 3,559   | 864     | 26 |       |        |    |
| マレーシア        | 1   | 3,007   | 16 | 1     | 3,007   | 5,119   | 16 |       |        |    |
| コ ン ゴ        | 1   | 2,875   | 28 | 1     | 2,875   | 4,100   | 28 |       |        |    |
| アンチグア・バーミューダ | 1   | 2,863   | 27 | 1     | 2,863   | 5,656   | 27 |       |        |    |
| シリア          | 1   | 2,706   | 35 | 1     | 2,706   | 4,064   | 35 |       |        |    |
| ベネズエラ        | 1   | 2,655   | 28 | 1     | 2,655   | 5,110   | 28 |       |        |    |
| ノルウェイ        | 3   | 2,584   | 29 | 2     | 2,313   | 2,879   | 29 | 1     | 271    | 30 |
| バハマ          | 1   | 2,326   | 26 | 1     | 2,326   | 3,665   | 26 |       |        |    |
| デンマーク (DIS)  | 2   | 2,125   | 18 | 2     | 2,125   | 3,250   | 18 |       |        |    |
| ルーマニア        | 1   | 2,075   | 20 | 1     | 2,075   | 2,400   | 20 |       |        |    |
| フランス         | 3   | 2,065   | 21 | 1     | 1,283   | 1,846   | 21 | 2     | 782    | 21 |
| オーストリア       | 1   | 1,935   | 22 | 1     | 1,935   | 3,205   | 22 |       |        |    |
| 日本           | 8   | 1,784   | 13 | 3     | 770     | 2,194   | 16 | 5     | 1,014  | 11 |
| ベトナム         | 1   | 1,442   | 18 | 1     | 1,442   | 2,230   | 18 |       |        |    |
| 赤道ギネア        | 2   | 1,050   | 48 | 1     | 676     | 676     | 71 | 1     | 374    | 25 |
| ガナ           | 2   | 439     | 29 |       |         |         |    | 2     | 439    | 29 |
| ...          |     |         |    |       |         |         |    |       |        |    |
| 世界合計         | 175 | 662,260 | 25 | 113   | 637,178 | 897,987 | 26 | 62    | 25,082 | 22 |

▼ D 表 海難種類別全損と内訳

| 海難分類  | 全 損 |         | ATL |         | CTL |         |
|-------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|
|       | 隻   | GT      | 隻   | GT      | 隻   | GT      |
| 浸水沈没  | 86  | 239,630 | 82  | 237,523 | 4   | 2,107   |
| 行方不明  | 1   | 2,824   | 1   | 2,824   |     |         |
| 火災・爆発 | 18  | 122,528 | 11  | 42,363  | 7   | 80,165  |
| 衝突    | 20  | 65,880  | 12  | 24,762  | 8   | 41,118  |
| 難破・座礁 | 31  | 125,861 | 24  | 63,895  | 7   | 61,966  |
| 接触    | 5   | 5,989   | 3   | 2,311   | 2   | 3,678   |
| その他   | 14  | 99,548  | 6   | 6,098   | 8   | 93,450  |
| 合計    | 175 | 662,260 | 139 | 379,776 | 36  | 282,484 |

▼ E 表 船種別・海難グループ別全損率 (1,000隻当たり)

| 船種        | 海難分類 | 浸水沈没/<br>行方不明 | 火災/爆発 | 接触型 | 合計  |
|-----------|------|---------------|-------|-----|-----|
| L P G 船   |      | 1.0           |       | 1.0 | 2.1 |
| ケミカル      |      |               |       | 0.4 | 0.8 |
| プロダクト船    |      | 0.6           |       | 0.4 | 1.0 |
| 乾 撤 積     |      | 1.4           | 0.6   | 1.2 | 3.4 |
| 一般貨物      |      | 1.9           | 0.2   | 1.7 | 4.3 |
| コンテナ船     |      | 0.4           |       | 0.4 | 1.3 |
| 冷凍貨物      |      |               | 1.4   |     | 1.4 |
| Ro-Ro貨物   |      | 0.6           | 0.6   | 0.6 | 2.3 |
| 旅客Ro-Ro貨物 |      | 0.8           | 0.8   |     | 1.6 |
| 旅客(クルーズ)  |      | 3.0           |       |     | 3.0 |
| 客 船       |      | 0.4           |       |     | 0.4 |
| 漁 業       |      | 1.3           | 0.2   | 0.5 | 2.2 |
| 全 体       |      | 1.0           | 0.2   | 0.7 | 2.0 |

(接触型の中には衝突、難破/座礁および接触を含み、その他は全体の合計に含める。)

▼ F 表 船種別・船齢別全損と解撤 (隻)

| 船種    | 全 損   |        |       | 解 撤   |        |       |
|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
|       | 10年未満 | 10~19年 | 20年以上 | 10年未満 | 10~19年 | 20年以上 |
| 原 油   |       |        |       |       |        | 23    |
| プロダクト |       |        | 5     |       | 1      | 14    |
| 乾 貨 物 | 1     |        | 16    |       | 1      | 205   |
| 一般貨物  | 6     | 12     | 54    | 1     | 13     | 203   |
| 全貨物運搬 | 8     | 14     | 91    | 1     | 23     | 567   |
| 漁 業   | 7     | 15     | 28    | 1     | 22     | 88    |
| 全船種計  | 15    | 33     | 127   | 2     | 49     | 699   |

および解撤率を加えて示すと H 表の通りである。

## 4. 解 撤

1 表は過去5年間と現在の主要解撤工事国(4か国)の量を示している。

付:ロイド海難統計原本に集計されたそれぞれの内容の一覧表を下記に示す。

表1:登録国別全損(貨物輸送/各種用途別内訳)

表2:登録国別の船種別全損(ATL/CTLの内訳)

表3:登録国(主要領域)別全損

表4A:海難種類別と船種別の全損(ATL/CTL)

表4B:各船種毎の海難分類毎の全損(ATL/CTL)

表5:船種毎の全損(ATL/CTL/解撤)

表6:船種毎, DW範囲毎の全損と解撤(貨物輸送船-ATL/CTL/解撤)

表7A:船種毎全損(本年と過去5年)

表7B:船種毎解撤量(本年と過去5年)

表8:登録国別解撤量(貨物運搬船/各種用途船)

表9:登録国別船種別解撤量

表10:登録国(主要領域)解撤量(現在および過去5年)

表11:解撤工事国別の解撤量

表12:解撤国の船種別解撤量(主要解撤国)

付録1:全損の各船別詳細

付録2:解撤船の各船別詳細

▼ G 表 船種別・船齢別損失率と解撤率 (1,000隻当たり)

| 船種    | 全 損 率 |        |       | 解 撤 率 |        |       |
|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
|       | 10年未満 | 10～19年 | 20年以上 | 10年未満 | 10～19年 | 20年以上 |
| 油     |       |        | 2.84  |       | 0.19   | 15.76 |
| 乾貨物   | 0.2   |        | 3.24  |       | 0.2    | 41.51 |
| 一般貨物  | 0.36  | 0.71   | 3.21  | 0.06  | 0.77   | 12.05 |
| 全貨物運搬 | 0.18  | 0.31   | 2     | 0.02  | 0.5    | 12.44 |
| 漁業    | 0.31  | 0.66   | 1.22  | 0.04  | 0.96   | 3.84  |
| 全船種計  | 0.17  | 0.38   | 1.48  | 0.02  | 0.57   | 8.14  |

▼ H 表 船種別過去5年毎全損率と解撤率 (1,000隻当たり)

| 船種    | 全 損 率 |      |      |      |      |      | 解 撤 率 |      |      |      |      |      |
|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
|       | 1993  | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1993  | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
| 油     | 1.5   | 1.8  | 0.3  | 1.2  | 1.3  | 0.7  | 17.4  | 14.9 | 16.0 | 12.9 | 8.8  | 5.5  |
| 乾貨物   | 1.3   | 2.8  | 1.7  | 2.2  | 2.0  | 3.4  | 13.5  | 13.0 | 5.8  | 20.8 | 23.8 | 41.7 |
| 一般貨物  | 5.9   | 3.6  | 4.4  | 4.4  | 3.4  | 4.3  | 7.8   | 7.4  | 6.9  | 8.8  | 15.6 | 12.9 |
| 全貨物運搬 | 3.6   | 2.7  | 2.7  | 2.8  | 2.5  | 2.5  | 10.1  | 9.4  | 8.2  | 10.3 | 12.4 | 35.1 |
| 漁業    | 3.2   | 2.5  | 2.6  | 1.7  | 1.3  | 2.2  | 13.0  | 8.2  | 10.8 | 8.5  | 4.8  | 4.8  |
| 全船種計  | 3.1   | 2.3  | 2.3  | 2.1  | 1.5  | 2.0  | 10.1  | 7.9  | 8.1  | 8.4  | 8.6  | 8.7  |

▼ I 表 過去5年の主要解撤国工事量 (100万 GT)

| 登録国       | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|
| バングラディッシュ | 1.4  | 2.2  | 2.6  | 2.6  | 2.4  | 2.6  |
| 中 国       | 5.5  | 3.0  | 0.9  | 0.1  | 0.2  | 0.6  |
| イ ン ド     | 1.8  | 3.9  | 3.8  | 4.7  | 5.9  | 6.3  |
| パキスタン     | 0.9  | 2.2  | 1.7  | 2.1  | 0.9  | 2.2  |
| 世界合計      | 9.6  | 11.2 | 8.9  | 9.4  | 9.4  | 11.6 |

× × ×

## &lt; 第 214 回 &gt;

## 第43回海洋環境保護委員会 (MEPC43) の結果について

運輸省海上技術安全局

標記会合は、平成11年6月28日から7月2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、我が国からは運輸省関係者23名からなる代表団が出席した。今次会合における主な審議結果は以下のとおり。

## 1. 船底防汚塗料の使用による有害影響について

## (1) 経緯

昨年11月のMEPC42ではワーキンググループ (WG) が設置され、本件について本格的な審議が開始された。審議の結果、以下の2点について合意された。

- TBT系船底塗料の使用規制手法については、MARPOL 附属書VIの発効が困難となっている反省から、これに拘束されない独立した新条約を作成し、代替塗料のクライテリアを含んだ形で、短い期間で発効させることが重要である。
- 2003年1月1日以降TBT系船底防汚塗料の塗布禁止、2008年同日以降船体への使用・存在の完全禁止を確保するためにMEPCが強制力のある法的文書を作成することを促進する旨の総会決議案を作成すべきである。なお、この総会決議案については、第21回総会へ送ることが承認された。

## (2) 審議結果

MEPC42において、各国に対して今次会合へ向けて強制化するための新条約の枠組み等に関する意見を提出するよう要請がなされていることから、我が国、米国等から提案がなされていた。

初日の全体会合では、TBTの船舶の防汚塗料としての使用を禁止することについて異議を唱える国はなかつ

た。禁止の時期については、いくつかの国はTBT塗料の代替塗料が存在しないと、総会決議案の2003年の船舶への塗装禁止及び2008年の全面使用禁止の時期を再考するよう主張したが、前回MEPC42にて総会決議案を承認したことを考慮し、大半の国は上記ターゲットデートを目標にTBT塗料の使用を禁止することを主張し、このデートをターゲットとすることが合意された。

新条約の内容の審議は、米国提案を土台としてワーキンググループ (WG) の場で審議されることとなった。

WGでは、米国提案の条約案文 (全21条) を逐条で第1～5条まで審議を行った。第2条 (適用) について、米国提案では「国際航海に従事する船舶に適用する」こととなっていたが、それ以外の船舶にも適用すべきとの発言が蘭、フィンランド等からあった。これに対し、プレジャーボートを含む小型船は、各国ですでにTBTの使用を禁止されているため、この条約の対象とすべきであるが、その数が膨大であり、行政的にも負担が大きい旨の指摘もあり、議場の意見は、両極に分かれたため当該部分についてはブラケット付きで今後さらに検討していくこととなった。第5条 (使用禁止物質リストの改正手続) については、大筋において合意された。条約会議を2001年に開催する件については、多くの国が2003年のTBT塗布禁止を重要とし、2001年の開催を主張した。我が国からは、米国案の各条文をすべて検討することは出来なかったが、今回の進捗状況及び未検討の条文には条約固有の定型の条文も多く含まれることから、MEPC45 (2000年11月開催) までには条約案の最終化を行うことは十分可能である旨発言した。これに対しノルウェー等が支持を表明した。

第4日目の全体会合において、WG議長から、条約

会議の開催については、WG としては2001年に条約会議を開催することで同意した旨の報告したが、WG の議長としては2001年の条約会議開催には懸念を抱いている旨の発言があった。このため、2001年の条約会議開催を理事会に対して求めることが難しい情勢のまま、その日は閉会した。

最終日に、条約会議開催を強く求める発言が箇より出され、議論の末、条約会議開催のための予算を理事会に要求するか否かについてロール・コール・ポートが行われることとなり、投票の結果、賛成35、反対12、棄権25(欠席を含む)の賛成多数で理事会へ条約会議開催を要求することとなった。

## 2. バラスト水中の有害海洋性生物について

### (1) 経緯

海外から船舶のバラスト水の中に潜んで移動したプランクトン等が海洋環境に悪影響を及ぼすことが問題視されてきたことから、MEPC の場でバラスト水中の有害海洋性生物を規制するための規則案について議論されてきた。

MEPC42では、新規則の形式について、①新議定書を策定することによる MARPOL73/78条約への附属書の追加、②MARPOL73/78条約の改正による新附属書の追加、③新条約の3つについて検討したが、バラスト水管理は寄港国の管理に基づくもので旗国主義を中心とする MARPOL73/78条約にはなじまない等いろいろな意見が出された他、適用船舶等でも意見が分かれ、結局基本コンセプトから合意が得られなかった。しかしながら、多くの国から、統一ルールの必要性、安全性の確保の重要性、寄港国の関与の必要性等が指摘され、最終的にこ

れまでの議論をふまえた上で次回会合で規則案のとりまとめが出来るよう事務局を中心に作業を勧めることとなった。

### (2) 審議結果

バラスト水管理の具体的手法として、①すべての船舶とすべての海域を対象とし、必要に応じて除外対象を決めようとする“universal approach”(米国案等)と、②バラスト水管理に係る安全・環境・経済のそれぞれの分野での懸念の適切なバランスを得るためバラスト水管理区域(以下BWMA)を設定した上で、この区域を適用対象とする(日本案等)の懸念が対立した。“universal approach”を提案する米国は、有害水性生物の移動は全世界的に防ぐ必要があること、生物環境の破壊は予見不可能で、10数年後に認識されるものであること、先進国のみが自国の水域を防御するものではなく、開発途上国のためにも全体的な規制が必要であると主張、ドイツ等多くの国がこれを支持した。一方、BWMA を提案した我が国、オーストラリア等については、ギリシャ等がBWMA 方式を支持したが、議長は“universal approach”を支持する国のほうが多いとして、WG においてはこれをベースとして検討するよう指示した。このため、WG においては、事務局が用意した条約案のうち、“universal approach”の考え方を採用した案及び米国案を比較しつつ検討に入ったが、我が国提案の他、積極的に今期会合に対応し、規則案を提出していたノルウェー及びオーストラリア案は、検討対象とならないことになり、双方の優劣を比較し実効性を考慮しつつ合意を形成していく形が取れず、議論は空転した。

今次会合では、バラスト水管理に関する基本概念が対



立したままで審議に入ったこともあり、事務局が準備した検討ベース案の大半は基本概念の整理とともに手付かずの状態となった。このような状況から、WG 議長は、バラスト水管理問題は MEPC での最重要課題であるとして、できる限り早期に条約文を作成する必要があるが、2000年/2001年の条約会議開催は極めて困難であるとの見解を述べ、全体会で承認された。

### 3. MARPOL73/78 附属書 II /16 規則（有害液体物質船内緊急措置手引書）について

#### (1) 経緯

1992年に開催された BCH22において、OPRC 条約（油汚染の準備・対応及び協力に関する国際条約）の対象物質を拡大することに伴い、MARPOL 附属書 II（ばら積みの有害液体物質による汚染の規制のための規則）適用船舶に対する上記手引書の備え付け等を強化する提案がなされ、昨年11月の MEPC42において、MARPOL 附属書 II 第16規則改正案（追加）が承認されたところである。

#### (2) 改正概要

総トン数150トン以上の有害液体物質を運送する船舶（内航、外航を問わず）に、上記手引書の備え付け等を強化するもので、発効日の24ヶ月後（2003年1月1日）に新船、現存船に同手引書の備え付けが義務付けられる予定である。

#### (3) 審議結果

附属書 II 第16規則の改正に関連して、BLG 小委員会の議長及び我が国より、油及び有害液体物質汚染防止緊

急措置手引書の兼用を認める規定の整合性の観点から BLG1 で合意された改正案に基づいて附属書 I 第26規則の改正をあわせて採択されるよう要請したところ、特段の反対はなく合意され、最終的に附属書 II 第16規則改正（追加）及び附属書 I 第26規則改正（追加）が採択された。

### 4. その他の条約採択案件について

#### (1) MARPOL 附属書 I /13G 規則の改正

重油等を運搬する載貨重量20,000トン以上30,000トン未満の13F(1) 規則に該当する現存精製油運搬船に20,000トン以上の原油タンカーと同様の規則を適用する旨の附属書 I /13G 規則の改正は採択された。本改正は、1/3以上の締約国又はその商船舶腹量の合計が総トン数で世界の商船舶腹量の50%に相当する商船舶腹量以上となる締約国のいずれかが2000年7月1日までに異議通告しない限り、2001年1月1日に発効することとなった。

#### (2) IBC コード及び BCH コードの改正

貨物タンクの通気装置の二重化に関して2002年7月1日以前に建造された総トン数500トン未満の船舶に対し、主管庁による緩和を認めるとの我が国提案を含む IBC コード及び BCH コードの改正は反対なく採択され、MSC での採択を条件に、1/3以上の締約国又はその商船舶腹量の合計が総トン数で世界の商船舶腹量の50%に相当する商船舶腹量以上となる締約国のいずれかが2002年1月1日までに異議通告しない限り、2002年7月1日に発効することとなった。

（文責 大嶋孝友）

# 平成11年度（11年9月分）建造許可集計

運輸省海上技術安全局

| 区分  | 4月～9月分 |           |           |            | 9月分 |         |           |           |
|-----|--------|-----------|-----------|------------|-----|---------|-----------|-----------|
|     | 隻数     | GT        | DW        | 契約船価       | 隻数  | GT      | DW        | 契約船価      |
| 国内船 | 貨物船    | 9         | 100,298   | 114,987    | 1   | 4,281   | 3,215     |           |
|     | 油槽船    | 1         | 3,815     | 4,999      | 0   | 0       | 0         |           |
|     | その他    | 0         | 0         | 0          | 0   | 0       | 0         |           |
|     | 小計     | 10        | 104,113   | 119,986    | 1   | 4,281   | 3,215     |           |
| 輸出船 | 貨物船    | 79        | 2,829,740 | 4,402,175  | 18  | 692,090 | 1,168,441 |           |
|     | 油槽船    | 21        | 1,054,815 | 1,623,422  | 2   | 32,100  | 53,000    |           |
|     | その他    | 1         | 20,800    | 4,335      | 0   | 0       | 0         |           |
|     | 小計     | 101       | 3,905,355 | 6,029,932  | 20  | 724,190 | 1,221,441 |           |
| 合計  | 111    | 4,009,468 | 6,149,918 | 353,800百万円 | 21  | 728,471 | 1,224,656 | 55,044百万円 |

●編集後記●

★今年の夏は異常に暑い日が続き、残暑もまた異常であった。

気象庁の発表でも、東京・大阪では3度以上平均値を上回り、降水量も台風16・18号の通り道となった九州や南西諸島では平年の2～3倍を記録し、一方関東では降水量が過去最低を記録している。

異常気象の原因は東太平洋のラニーニャ現象とも、インド洋のエルニーニョ現象によるともいわれている。

134億年ともいわれる地球の歴史からみれば、その位のゆらぎ現象は当然かもしれないが、グリーンランドで氷厚がこの1年で1メートル減少したとか、東京都並みの大きさの氷山が流れ出したと聞くと、地球温暖化の現象は既に手遅れであるという悲観論が真実味を帯びてくる。

トルコ・ギリシャから台湾・メキシコと大地震の発生も異常に多い。ミレニアムを挟んでコンピュータの誤作動が懸念され、政府は水・食料から現金の備蓄までを考えるように言い、不安感を増幅している。

★我が国原子力事故史上最悪といわれる東海村の核燃料加工会社JCOでの臨界事故は、色々な教訓を与えている。

本来我が国のエネルギー政策上成長産業と見做されていた原子力産業のうちの核燃料加工事業が、海外同業社の参入で、経営的にかなり苦しい状況に追い込まれていたことである。

そのような状況の中では、コストダウンのため、前提として臨界事故は無しとして、省力化省人化が進められ、リストラによる配置転換のため、臨界などという言葉も知らない作業員によって、承認された作業手順を外れた裏マニュアルが社内マニュアルとして通用し、当日は更にまた外れた危険な作業方法によって実施されていたということである。

24年前に起こった原子力船「むつ」の放射線漏れの事故は、今回の放射線の約4,000分の1程度であったが、改造の道をたどることになった。せめて生まれ変わった世界最大の海洋観測船「みらい」に希望を繋ぎたい。

☆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

運輸省海上技術安全局監修  
造船海運総合技術雑誌

船の科学  
©禁転載 第52巻 第11号 (No.613)

発行所 株式会社 船舶技術協会

〒104-0033 東京都中央区新川1の23の17(マリンビル)

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

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

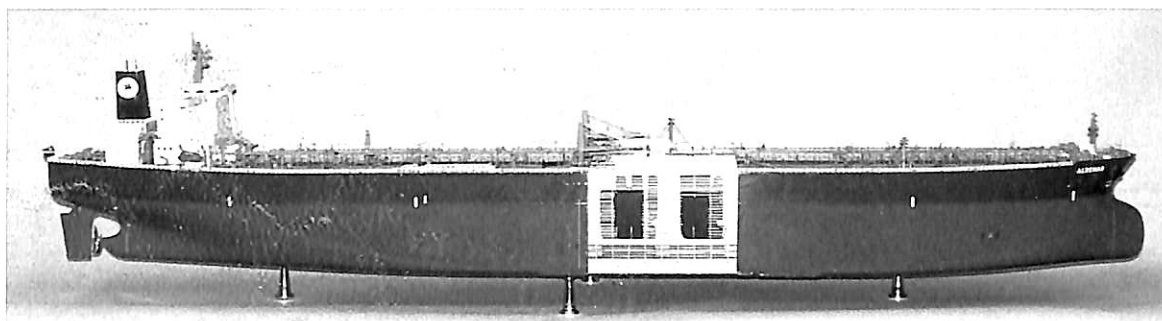
(本体1,352円) 定価1,420円 (〒84円)

発行人 濱村建治

編集委員長 米田博

印刷所 株式会社タイヨーグラフィック

# 進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を

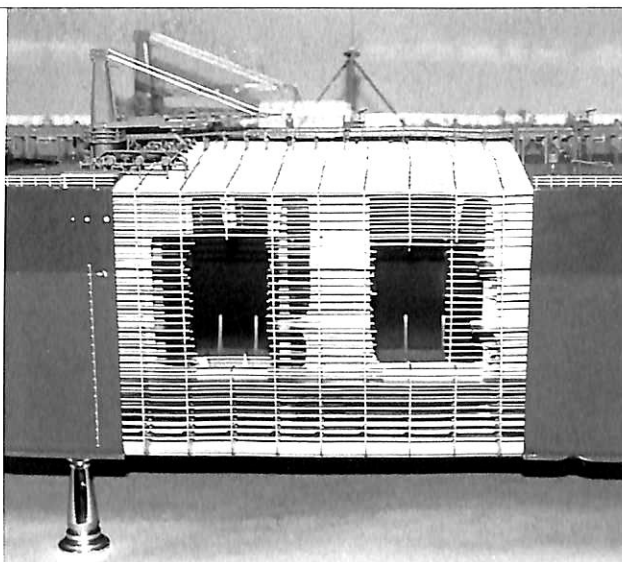


300,000 DWT  
油タンカー

M/V "ALREHAB"

ダブルハル構造

S = 1/200



発注先：住友重機械工業株式会社

## 株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜庭 武二

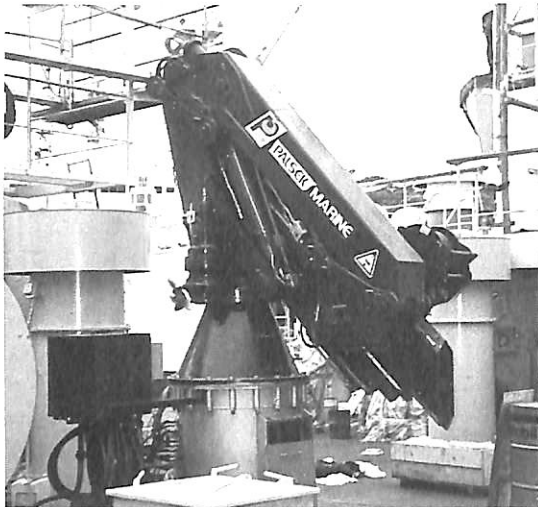
〒179-0075

東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL.03(3998)1586

FAX.03(3926)7202

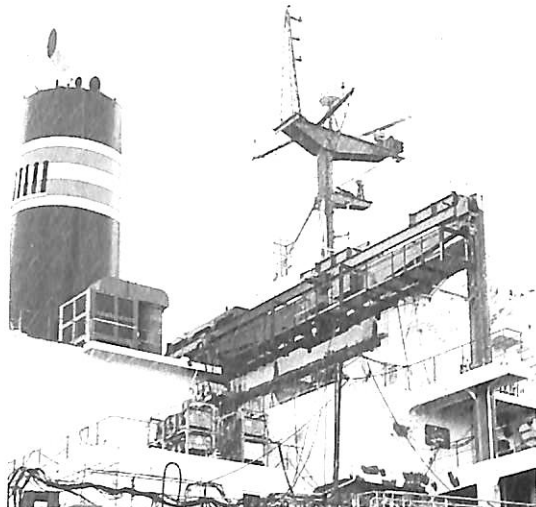
# 新しい価値発見!

オーストリア「PALFINGER」社と販売代理店契約を締結し、軽量・コンパクトで高品質な船用油圧クレーンを「PALSEK MARINE」ブランドでお客様のニーズに合わせて提供致します。



観測船向多関節クレーン PK32000MC

従来のモノレールホイストに代わる新型クレーン「RGEタイプ」を開発しました。構造の簡素化、イージーメンテナンス、操作性の向上等多くの優位点があります。



91,000DWT バラ積み船向 RGE-5/1.5

[PALSEK MARINE CRANE 製品群]

[舶用在来製品群]

- ★多関節ブーム型 (PKタイプ)
- ★中折れブーム型 (PKMタイプ)
- ★シングルブーム型 (PSMタイプ)
- ★レスキュークレーン (PRMタイプ)

- ボートダビット
- ホースハンドリングクレーン
- ガントリークレーン
- モノレールクレーン
- 機関室天井クレーン
- プロビジョンクレーン

## PALSEK MARINE

**SEKIGAHARA SEISAKUSHO LTD.**  
株式会社 関ヶ原製作所

本社/工場 岐阜県不破郡関ヶ原町2067 〒503-1593  
TEL (0584)43-1211(代) FAX (0584)43-1218

岐阜工場 岐阜市菊地町3-5 〒500-8345  
TEL (058)272-2433(代) FAX (058)275-0419

東京営業所: 東京都中央区京橋2-17-11 三栄ビル別館 〒104-0031  
TEL (03)3562-5611(代) FAX (03)3561-0399

広島営業所: 広島市中区八丁堀12-22 築地ビル 〒730-0013  
TEL (082)227-2431(代) FAX (082)227-2432

平成十一年十一月五日印刷  
昭和二十三年十一月十日発行  
昭和三十二年三月三日発行  
三種郵便物認可

船の科学

定価 一四二〇円  
本体 一三五二円

東京都中央区新川一丁目三十一番七(マリナービル)  
(株)船舶技術協会  
電話 (三)五五(八)ハビ九八番

