

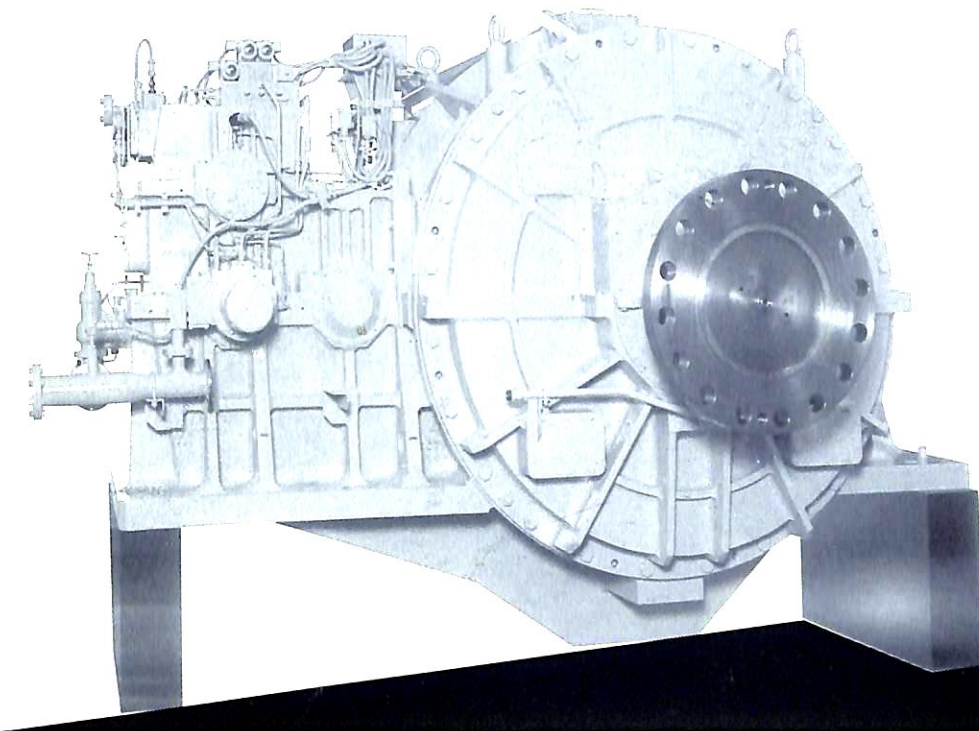
船の科学

1999

10

VOL.52 NO. 10

テクノロジーを未来に伝える



大容量遊星歯車式減速機

MEPY 160C

主機関：21600PS×430rpm

オメガドライブPTO：1080kW×1000rpm(発電機)

軽量・大容量

高信頼性に富む荷重等配機構

高品質な電力を供給

CPP給油筒を装着



JAB
QS Accreditation
R005

REGISTERED FIRM
ISO 9001



新潟コンバーター株式会社

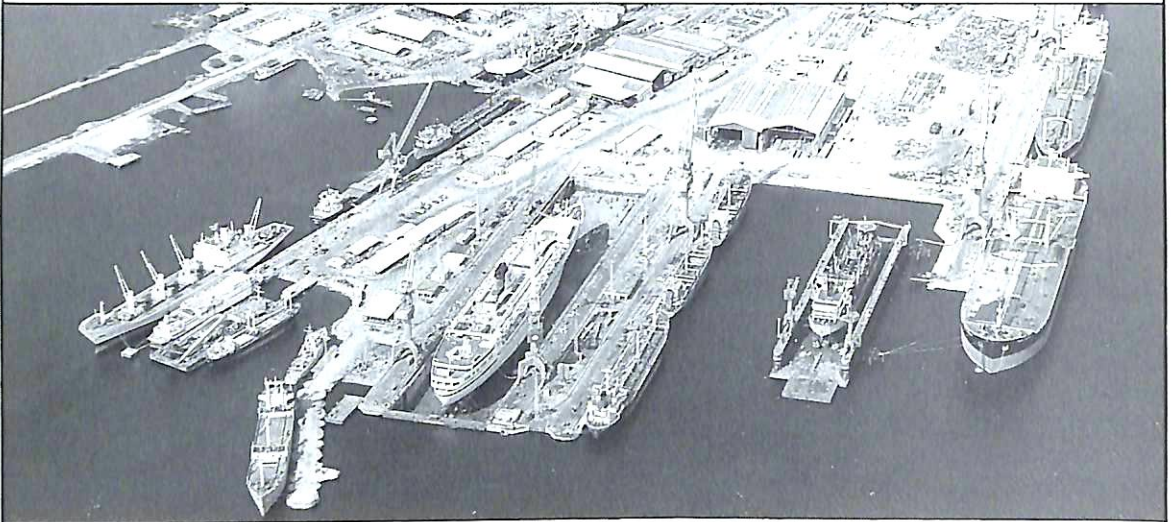
〒330-8646

埼玉県大宮市吉野町1丁目405番地の3

TEL: 048-652-6708 FAX: 048-652-8719

356 SUNNY DAYS!!

修繕と改造はカリブ海“キュラソー”で…
降雨量は年間わずか400ミリ。



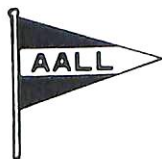
- | | | |
|--|-----------|--|
| 設 | 備 | |
| ●修繕ドック | 2基 | |
| 150,000dwt | 1基 | |
| 28,000dwt | 1基 | |
| ●フローティング・ドック | 1基 | |
| 10,000T(リフティング・キャバ) | | |
| | 165×29(m) | |
| ●1,800m(総延長)修繕岸壁 | | |
| ●各種クレーン(ドックサイド) | 9基 | |
| 事業内容 | | |
| ●船舶の修繕・改造 | | |
| ●発電気・モーターの修繕と巻換え | | |
| ●電子機器および自動化装置の修繕 |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

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

会社別主要御得意先(順不同)

北 真 船 舶
英 雄 海 運
萬 野 汽 船
東 興 海 運
大 日 マ リ
乾 下 新 日 本 汽
関 兵 友 商 事
住 野 海 運
神 戸 シ ッ ピ ン グ

東 京 マ リ ン
安 保 商 店
日 魯 漁 業
雄 洋 海 運
シンコー・マリタイム
永 井 海 運
大 神 運 汽 船
八 幡 汽 船
共 栄 シ ッ ピ ン
極 東 船 舶



CURACAO DRYDOCK COMPANY INC.

Curacao NETHERLANDS ANTILLES

総代理店

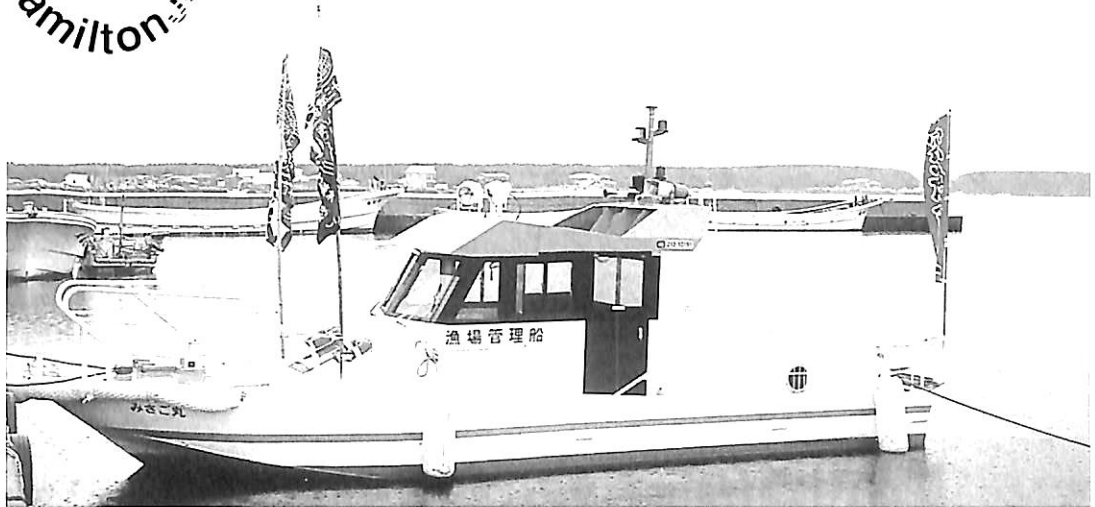
オールランド コンパニー リミテッド

- 〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目22番1号
電話営業部 (03)5470-2911(代) FAX (03)5470-2918
- 〒650-0042 兵庫県神戸市中央区波止場町3番1号
電話 (078)391-1181(代) FAX (078)331-2096
- 〒799-2102 愛媛県越智郡波方町大字樋口甲1番地1
電話 (0898)43-0222(代) FAX (0898)43-0339



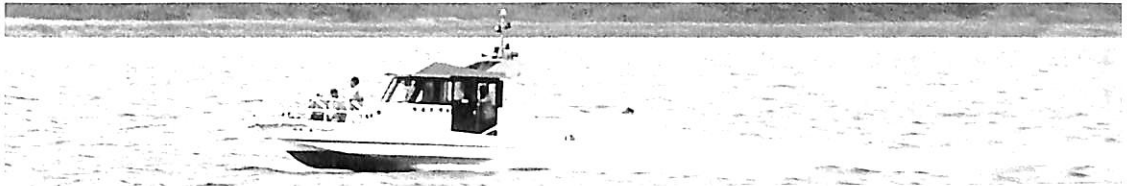
ハミルトン・ジェット 241型

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

〈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

〈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

〈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

豪雨、波浪、吹雪でも

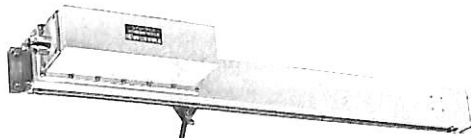
クリヤ ビュー。



船舶用気象観測機器の
トップメーカー

NEIのウインドワイパー、旋回窓

株日本エレクトリック・インスルメント



◀ウインドワイパー WPSIN-O-VH

窓に対して、アーム、ブレードが横(平行)移動するワイパーで、視界をより広く確保できます。

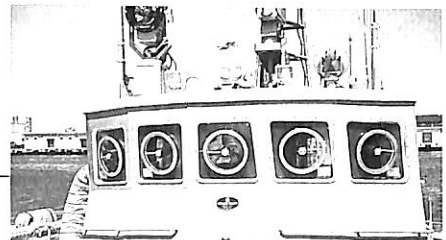
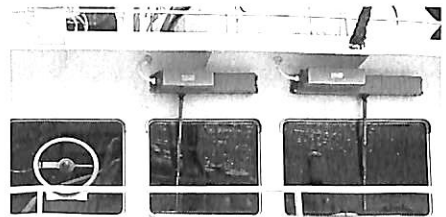
▶旋回窓

LB300-8EBH

二重ガラス型で、中央のモーターが内側の固定ガラスに支えられ、視界の障害になっているアームを無くしたタイプです。又ガス気密型としても活躍しています。



すでに定評のある旋回窓はもとより、ワイパーの分野でも豊富な経験をもとに常に新しい技術を取入れ、小型船舶を始め旅客船、一般商船、タンカー又、防衛庁、海上保安庁、官公庁船でも船の必需品として多数採用されております。新ブランド名で全ての船舶に海上での安全を提供して参ります。



取扱い品目 ウインドワイパー、旋回窓、風向風速計、真風向風速表示器、気温計、湿度計、気圧計、水温計、乗員表示盤etc.

気象と視界の専門メーカー

風 Wind & Window 窓



株式会社 日本エレクトリック・インスルメント

波谷営業所 〒150-0044 東京都渋谷区円山町16-1

TEL03(3496)1977(代表) FAX03(3496)1987

営業本部 〒158-0093 東京都世田谷区上野毛2-4-9

TEL03(5707)8251(代表) FAX03(5707)8261

横浜事業所 〒244-0802 横浜市戸塚区平戸3-56-21

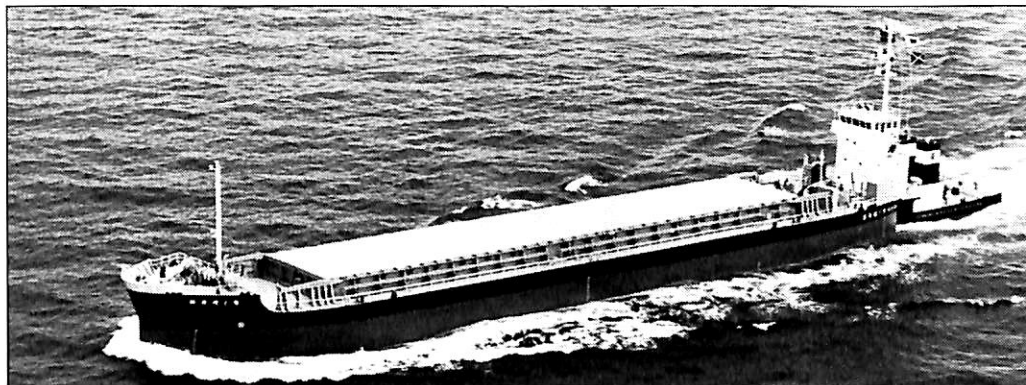
TEL045(823)8251(代表) FAX045(826)0919

目次

- 6 新造船紹介 (No.612)
- 12 日本商船隊の懐古No.243 (寿山丸, あんです丸, 室戸丸)山田 早苗
- 15 世界の最高級指向層マーケットに挑む
小型クルーズ客船6隻シリーズ第1船“R One”Renaissance Cruise
- 16 世界初, 10万トン客船“CARNIVAL DESTINY”デビューCarnival Cruiser
-
- 25 9月のニュース解説 (造船業構造問題)米田 博
- 新造船紹介
- 28 世界最大級のPCTC“HUAL CAROLITA”の概要常石造船
- 平成11年日本造船学会授賞論文要約(1)~(3)
- 34 滑走艇の未定浸水問題に関する変分原理について松村 清重
- 36 超大型浮体に働く流体力および波浪中運動の効率的計算法に関する研究
.....影本 浩
- 38 海中柔軟構造のアクティブ制御による設置・組立に関する基礎的検討
.....鈴木 英之
- 海外の新型ガスタービン船構想
- 40 Incat社の新型10^mタービークラスIncat社
- 技術論説
- 42 船会社の造船技術者より見た造船の諸問題(42)
ーより良き船を造るためにー松宮 熙
- 連載講座
- 81 船舶電子航法ノート(259)木村 小一
- 海洋随筆
- 51 続・大正育ち江戸っ子の造船話(4)御船 功 櫓
- 54 海洋開発: 20世紀の遺訓と21世紀の展望(四)為 広 正 起
- 59 The bubble effect高 城 清
- 65 和辻型客船を想う(8)今 村 清
- 70 海運の発展と海難大 内 建 二
- 77 紺青の瀬戸内海, 阪神~九州2往復の船旅
ブルーダイヤモンド(1)森 春 樹
- IMOコーナー (第213回)
- 85 第71回海上安全委員会(MSC)の結果について(その2)運輸省
- ニュース
- 33 視界再現装置付きレーダARPAシミュレータ三井造船
- 69 中国の広東工場が竣工, 本格生産を開始中国塗料

-
- 6...New ship photo & particulars (No. 612)
- 12...Retrospect of domestic merchant fleet (No. 243)
(JUZAN-MARU, ANDESU-MARU, MUROTO-MARU).....Sanae Yamada
- 15...“R One”, the first ship of 6 small cruise shipsRenaissance Cruise
- 16...“CARNIVAL DESTINY”, the world first million ton passenger ship
.....Carnival Cruises
-
- 25...Summary & notes of events on September
(Problems of Japanese shipbuilding structure)Hiroshi Yoneda
-
- New ship report
- 28...“HUAL CAROLITA”, the world largest class PCTCTsuneishi Shipbuilding
-
- Awarded 3 papers by SNAJ on 1999
- 34...Displacement theory on unknown wetted surface problem of planing boat
.....Kiyoshige Matsumura
- 36...Efficient calculation of fluid force and motion in waves acting
on super large float.....Hiroshi Kagemoto
- 38...Basic study of setting and assembly by active control
for flexible construction in the sea.....Hideyuki Suzuki
-
- Foreign new gasturbine waterjet cruiser
- 40...New Innovation 10th classIncat
-
- Technical comments
- 42...The concept of shipbuilding seen from the naval architect belonged
to the ship operation company (42) (to build better ships).....Hiroshi Matsumiya
-
- Serial lecture
- 81...Electronic navigation notes (No. 259)Shoichi Kimura
-
- Essay
- 51...Sequel of “shipbuilding story by EDOKKO grown in Taisho era” (4)
.....Kouro Mifune
- 54...Ocean engineering: Instruction from the 20th century and prospect
of the 21st century (29)Masayuki Tamehiro
- 59...The bubble effect.....Kiyoshi Takashiro
- 65...“WATSUJI” type passenger ship (8)Kiyoshi Imamura
- 70...Marine development and casualtyKenji Ohuchi
- 77...Travel on the ferry “Blue Diamond” (1)Haruki Mori
-
- IMO corner (No. 213)
- 85...Maritime Safety Committee-71st session (2)MOT
-
- News
- 33...Radar ARPA simulator.....Mitsui E & S
- 69...Full production is started by newly completed
Chugoku Guangdong factoryChugoku Paint
-

プッシャーバージには経験と信頼性の自動連結装置 アーティカップル



- ★ 抜群の耐航性
- ★ あらゆる用途に応じる多様な機種

- ★ 連結・切離し30秒
- ★ 指先一つで遠隔操作

東京都中央区日本橋小伝馬町9-10
(小伝馬町ビル7階)
電話番号 (03) 3667-6633
F A X (03) 3667-6925

タイセイ・エンジニアリング株式会社

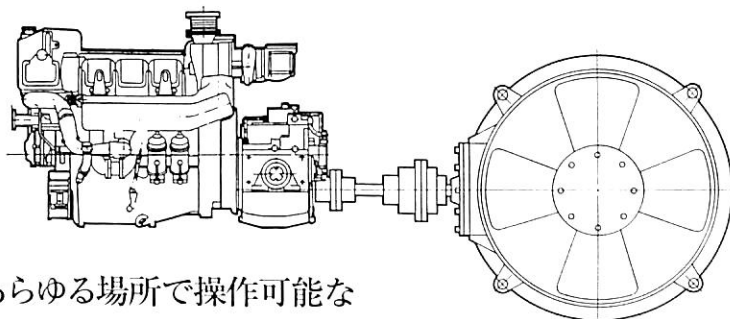
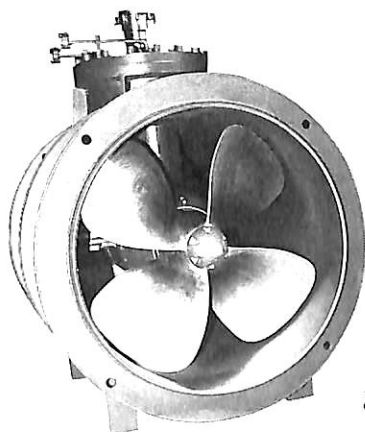
マスミ サイド スラスター

シンプルな構造の
固定ピッチ型スラスター

可変ピッチ型に代るインバーター制御による

電動機駆動 推力1-8 TON

エンジン駆動 推力1-8 TON



あらゆる場所で操作可能な

電子制御リモコン装置

株式会社 マスミ内燃機工業所

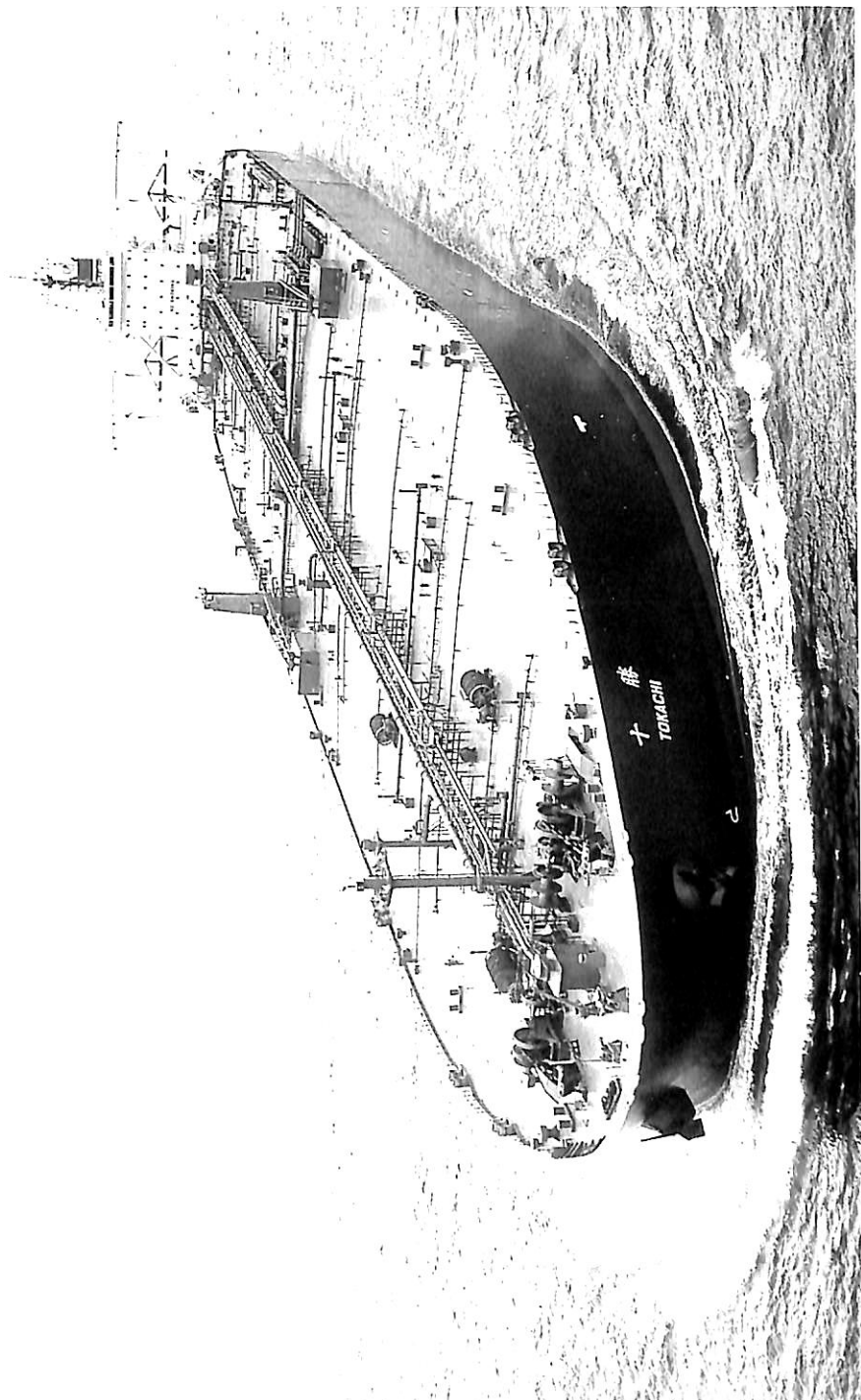
本社・工場 〒104-0054 東京都中央区勝どき3丁目3番12号 TEL 03-3532-1651 FAX 03-3532-1658
清水営業所 〒424-0942 静岡県清水市入船町8番16号 TEL 0543-53-6178 FAX 0543-53-6170



三菱重工株式会社長崎造船所建造 (第2091番船)
 LNG 運搬船 DOHA

全長	297.500 m	起工	98-3-20	進水	98-9-26	竣工	99-6-3
総トン数	111,184 トン	型幅	45.750 m	型深	25.500 m	満載喫水 (型)	11.215 m
LNG ホンプ	1,200 m ³ /h × 145 m × 10	純トン数	33,355 トン	載貨重量	69,456 トン (d=10.95 m)	LNG タンク容積	135,203 m ³
三菱 MS40-2	横並形高低圧タービン (減速ギヤ付)	燃料消費量	282.5 g/kW/h	燃料消費量	26,800 kW (89.0 rpm), (常用) 24,120 kW (85.9 rpm)	清水槽	787 m ³
プロペラ	5翼1軸	出力 (連続最大)	54,000 kW (5.88 MPaG × 2)	出力 (連続最大)	26,800 kW (89.0 rpm), (常用) 24,120 kW (85.9 rpm)	主機関	主機関
(非) AC450 V × 560 kW × 1	無線装置 MF/HF, インマル A, C, 船舶電話, 国際 VHF 電話	補給缶	54,000 kg/h × 5.88 MPaG × 2	発電機 (夕)	AC450 V × 2,000 kW × 3, (予) AC450 V × 2,000 kW	航海計器	デッカ, ロラン
衝突予防装置, レーダ	速度 (試運転最大) 21.53 kn, (満載航海) 19.50 kn	船型	平甲板船	航続距離	13,000 哩	船級・区域資格	船級・区域資格
NK・遠洋						乗組員	46名

日本郵船株式会社・大阪商船三井船舶株式会社
 川崎汽船株式会社・飯野海運株式会社



トカチ
輸出油槽船 TOKACHI (十勝)

船主 Ruby Shipping Maritime S. A. (Panama)
 石川島播磨重工業株式会社第一工場建造 (第3105番船)
 全長 330.00 m 垂線間長 316.60 m 純トン数 91,210 トン
 主艀油ポンプ 5,000 m³/h × 145 m × 3 燃料油槽 6,800 m³
 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 補気缶 80.0 t/h 発電機 (デ) 1,100 kW × AC450 V × 900 rpm × 2, (夕) 900 kW × AC450 V × 1,800 rpm × 1,
 (軸) 550 kW × AC450 V × 60 Hz × 1 無線装置 MF/HF, NBDP, インマル B, C, 船舶電話, 国際 VHF 電話
 GPS, 衝突予防装置, レーダ 速度 (試運転最大) 17.45 kn (満載時), (満載航海) 16.10 kn 航路距離計 21,530 哩
 船級・区域資格 NK・運洋 船型 半甲板船 乗組員 34名 同型船 高砂丸

竣工 98-7-13 進水 98-12-13 竣工 99-3-31
 型幅 60.00 m 型深 28.90 m 満載喫水 20.428 m
 載貨重量 280,973 トン 貨物消費量 948 t/day 貨物油槽容量 328,500 m³
 清水槽 330 m³ 主機関 主機関
 プローペラ



輸出自動車運搬船 **HUAL CAROLITA** カロリタ

船主 Carolita Shipping Limited (Bahamas)
 波止船造船株式会社建造 (第1156番船)
 全長 199.90 m
 総トン数 58,684 トン
 燃料油槽 3,283 m³
 (デ) 機関×1
 1,500 kg/h × 7 kg/cm²
 インマル B, C, 国際 VHF 電話
 (満載航海) 19.4 kn
 パワースラスター×1, ベッカウラダー×1
 純トン数 17,606 トン
 燃料消費量 50.4 t/day
 出力 (連続最大) 19,000 PS (105 rpm), (常用) 17,100 PS (101 rpm)
 発電機 (主) 大洋電機・ベルゲン1,250 kVA × 3, (非) テンア200 kVA × 1
 航海計器 ロラン GPS 衝突予防装置 レーダ
 航続距離 25,000 浬
 航続距離 25,000 浬
 起工 98-9-30
 型幅 32.26 m
 進水 99-1-20
 型深 32.73/14.00 m
 載貨重量 22,138 トン
 主機関 三井-MAN-B & W 7S60MC 形
 プロペラ 6 翼 1 軸
 無線装置 MF/HF
 速度 (試運転最大) 21.24 kn
 乗組員 32 名
 (本文28頁参照)



輸出ばら積貨物船 エリビータ
ELLIVITA

船主 Harper Maritime Ltd. (Greece)
 三井造船株式会社千葉事業所建造 (第1465番船)
 全長 225.00 m 垂線間長 216.00 m 起工 98-12-3 進水 99-3-4 竣工 99-5-14
 総トン数 40,085トン 純トン数 25,321トン 型幅 32.26 m 型深 19.25 m 満載喫水 13.90 m
 船口数 5 燃料油槽 2,550 m³ 燃料消費量 32.9 t/day 清水槽 300 m³ 貨物艙容積 (グ) 89,000 m³
 三井-MAN-B & W 7S50MCC 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 12,400 PS (105 rpm), (常用) 10,540 PS (99.5 rpm) 主機関
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 コンポジット形×1 発電機 ダイハツ480 kW×3 無線装置
 MF/HF, 船舶電話, 国際 VHF 電話 航海計器 ロラン, ARPA 付レーダ 無線装置
 (試運転最大) 15.83 kn, (満載航海) 14.83 kn 航続距離 22,000 浬 船級・区域資格 LR・遠洋区域
 乗組員 24名 速力 (試運転最大) 16.37 kn
 。パナマックスバルカーとして最大級の船型

輸出ばら積貨物船 スプリング フォーチュン
SPRING FORTUNE

船主 H. Corporation, S. A. (Panama)
 波止浜造船株式会社建造 (第1151番船)
 全長 225.00 m 垂線間長 216.00 m 起工 98-6-15 進水 98-10-28 竣工 99-3-10
 総トン数 38,468トン 純トン数 25,116トン 型幅 32.26 m 型深 19.10 m 満載喫水 13.87 m
 船口数 7 燃料油槽 2,411.2 m³ 燃料消費量 31.4 t/day 清水槽 406.2 m³ 貨物艙容積 (グ) 88,364.3 m³
 三井-MAN-B & W 6S60MC (Mark 3) 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 12,100 PS (88 rpm), 主機関
 (常用) 10,290 PS (83.4 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立形コンポジット1.2 t×1.2 t×1.2 t h 発電機
 西芝440 kW×AC450 V×3, (原) ダイハツ660 PS×720 rpm×3 無線装置 MF HF, NBDP
 インマル B, C, 国際 VHF 電話 航海計器 衝突予防装置, レーダ 速力 (試運転最大) 16.37 kn
 (満載航海) 14.3 kn 航続距離 22,800 浬 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 半甲板船
 乗組員 24名





輸出プロダクトタンカー レプタ マーメイド
LEPTA MERMAID

船主 Lepta Shipping Co., Ltd. (Panama)
 株式会社新来島どっく大西工場建造 (第2987番船) 起工 98-2-10 進水 98-11-20 竣工 99-4-12
 全長 179.88 m 垂線間長 172.00 m 型幅 32.20 m 型深 18.70 m 満載喫水 12.022 m
 総トン数 28,077トン 純トン数 11,613トン 載貨重量 45,908トン 貨物艙容積 53,561.61 m³
 主荷油ポンプ 1,000 m³/h×120 m×4 クレーン 98.1 kN ホースハンドリングクレーン×1 燃料油槽 1,966.82 m³
 燃料消費量 32.4 t/day 清水槽 331.16 m³ 主機関 神発-三菱6UEC60LA形(デ) 機関×1 出力
 (連続最大) 12,600 PS (110 rpm), (常用) 10,710 PS (104 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立円筒形
 15 t/h, 排ガスエコノマイザー1.2 t/h 発電機 大洋電機900 kVA×3, (原) ヤンマー 6N ZIAL-UN
 1,088 PS×900 rpm 無線装置 MF/HF, NBDP, インマル B, C, 国際 VHF 電話 航海計器 GPS
 衝突予防装置, レーダ 速度 (試運転最大) 16.82 kn, (満載航海) 14.6 kn 航続距離 16,800 浬
 船級・区域資格 NK (MC)・遠洋 船型 平甲板船 乗組員 25名 同型船 FREJA ASIA
 。カーゴポンプインバーター制御

- 10 -

輸出ばら積貨物船 ヤ アラディン レインボウ
JA ALADDIN RAINBOW

船主 Neptune Lyra Shipping Corp. (Panama)
 株式会社神田造船所川尻工場建造 (第392番船) 起工 98-6-3 進水 99-1-19 竣工 99-3-29
 全長 177.00 m 垂線間長 168.50 m 型幅 28.40 m 型深 14.25 m 満載喫水 10.019 m
 総トン数 20,319トン 純トン数 10,905トン 載貨重量 32,259.94トン 貨物艙容積(ベ) 40,911 m³
 (グ) 42,422 m³ 艙口数 5 クレーン 30 t×4 燃料油槽 1,877.47 m³ 燃料消費量 23.1 t/day
 清水槽 62.53 m³ 主機関 赤阪-三菱6UEC50LS II形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 9,000 PS (108 rpm)
 (常用) 7,650 PS (102 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立煙管コンボジット1,000 kg/750 kg/h
 発電機 400 kW×AC450 V×720 rpm×2, (原) 612 PS×720 rpm×2 無線装置 400 kW MF/HF, インマル B, C
 国際 VHF 電話 速度 (試運転最大) 16.532 kn, (満載航海) 15.875 kn 航続距離 21,000 浬
 船級・区域資格 NK, NS*, MNS*・遠洋 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 25名





輸出コンテナ船 シナール スルヤ
SINAR SURYA

今治造船株式会社丸亀事業本部建造 (第 S-1299 番船) 起工 98-5-15 進水 98-10-22 竣工 99-1-19
 全長 183.21 m 垂線間長 172.0 m 型幅 27.60 m 型深 14.0 m 満載喫水 10.10 m
 総トン数 16,705 トン 純トン数 9,118 トン 載貨重量 24,327 トン Cont. 搭載数 1,560 TEU
 艀口数 18 燃料油槽 2,969.81 m³ 燃料消費量 45 t/day 清水槽 383.05 m³ 主機関
 三井-MAN-B & W 6S60MC 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 16,680 PS (105 rpm), (常用) 14,480 PS (100 rpm)
 プロペラ 5 翼 1 軸 補汽缶 8.0 kg/cm²×1,400 kg/h×1, 発電機 900 kVA (720 kW)×AC450 V×720 rpm
 ×60 Hz×3 無線装置 MF/HF 航海計器 インマル B, C, レーダ 速力 (試運転最大)
 21.778 kn, (航海速力) 19.05 kn 航続距離 23,300 浬 船級・区域資格 NK・遠洋
 NS*, MNS* 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 25 名

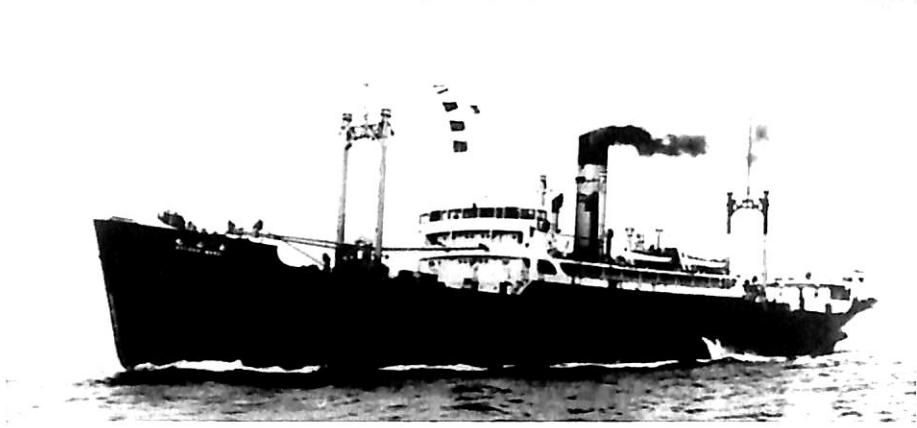
アラート
 輸出ばら積貨物船 **ALERT**

船主 Dakila Shipping Company Limited (Malta)

本田造船株式会社建造 (第 1016 番船) 起工 98-6-16 進水 99-2-15 竣工 99-4-28
 全長 128.04 m 垂線間長 118.00 m 型幅 21.20 m 型深 11.30 m 満載喫水 8.314 m
 満載排水量 16,230.86 トン 総トン数 7,918 トン 純トン数 4,438 トン 載貨重量 12,973.94 トン
 貨物艀容積 (ベ) 15,440 m³, (グ) 15,645 m³ 艀口数 3 デッキクレーン 30 t×2 燃料油槽
 A. 656.67 m³, C. 163.40 m³ 燃料消費量 16.8 t/day 清水槽 180.12 m³ 主機関
 マキタ MAN-B & W 6S35MC 形 (デ) 機関×2 出力 (連続最大) 4,200 kW (170 rpm), (常用) 3,570 kW (161 rpm)
 プロペラ 4 翼 1 軸 発電機 西芝 320 kW×AC450 V×2 無線装置 MF/HF, インマル C, 国際 VHF
 電話 航海計器 衝突予防装置, レーダ 速力 (試運転最大) 15.756 kn, (満載航海) 13.3 kn
 航続距離 12,000 浬 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 一層甲板船尾機関船 乗組員 18 名



貨客船 寿山丸 大連汽船
JUZAN-MARU



三井造船玉造船所建造 (第269番船)	船船番号 関東州848	信号符字→ JRRG
起工 昭14-11-5	進水 15-8-8	竣工 16-3-20
垂線間長 108.07 m	型幅 15.40 m	型深 7.47 m
満載排水量 7,742トン	総トン数 3,944トン	満載喫水 6.18 m
載貨重量 5,022トン	貨物艙容積 (ベ) 6,514 m ³ , (グ) 7,072 m ³	純トン数 2,357トン
出力 (連続最大) 3,447 PS, (計画) 2,300 PS	主機関 三連成レシプロ機関×1	速力 (試運転最大) 15.46 kn, (満載航海) 13.0 kn
船級・区域資格 通省第1級船・近海区域	乗組員 57名	旅客 1等14名, 3等159名
姉妹船 長山丸		船籍港 大連

大連汽船が三井玉造船所に発注した2隻の貨客船の第2船として完工。

竣工後、ほとんど商船として活躍する機会もなく、昭和16年8月16日、海軍に徴用され旅順根拠地配属の特設砲艦となる。

所属は佐世保鎮守府であった。

昭和17年12月18日、軍令部では、当時苦戦であったガダルカナル島への兵力の緊急輸送の必要を認め、大陸に駐屯する精鋭部隊を南方に派遣することとなる。

本船は昭和18年1月4日釜山に集結、釜山より第20師団を乗せた丙1号輸送の第3輸送船隊に加わり、人員462名、物件800を積み、1月7日釜山発、1月16日パラオを経由して、1月23日02:00ニューギニアのウエワクに部隊を揚陸のち、1月23日11:00ウエワク発、内地に帰る。

昭和18年2月10日、青島に集結、第41師団をウエワクに輸送する丙3号輸送に加わり、2月11日部隊を乗せ、2月12日12:00青島を出撃、第4輸送隊に所属して2月21日14:00パラオ着。2月22日13:00パラオ発、2月26日ウエワク着、直ちに部隊を揚陸して同日、13:00ウエワクを出港す。

昭和19年1月4日ラバウル発「水無月」の護衛で1月

11日サイパン着。1月13日サイパン発、1月17日トラック着。

1月22日トラック発、1122船団で「大刀風」「追風」の護衛で1月28日ラバウル着、2月8日ラバウル発2083船団で「野分」「舞風」の護衛で2月12日トラックに帰る。

昭和19年5月28日マニラ発 H27船団8隻で「梅」第38、第21号駆潜艇、第102、第104号哨戒艇、興嶺丸の護衛で6月8日ハルマヘラのワシレ着、6月11日ワシレ発、6月20日マニラに帰る。

昭和19年6月26日ハルマヘラのカウ湾発、4隻の船団で「帆風」第22号掃海艇の護衛で7月1日アンボン着。

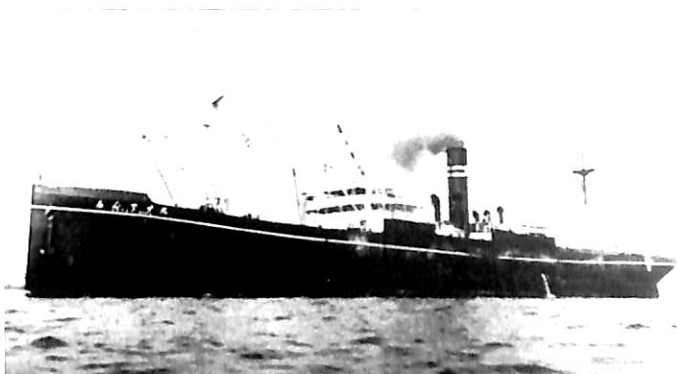
昭和19年8月29日ミリー発、ミ14船団8隻で第14号海防艦、第20号駆潜艇の護衛で9月5日マニラ経由、9月29日門司に帰る。

昭和20年4月11日06:00 門司発、単船で「能美」第31号「三宅」、第213号海防艦の護衛で上海に向かう途中、4月15日朝鮮済州島沖33°25'N, 126°15'Eの海上にて、アメリカの潜水艦 Tirante (SS-420) の雷撃を受けて沈没した。便乗者、400名、魚雷、爆雷その他軍需品を積んでいた。

貨物船 **あんです丸** 大阪商船
ANDESU-MARU

大阪鉄工所桜島工場

船舶番号 23823 信号符字→RFSP→JFUD
起工 大7-8-2 進水 7-8-26
竣工 7-10-15 垂線間長 129.54 m
型幅 17.12 m 型深 12.34 m
総トン数 7,772.25トン 純トン数
4,846.89トン 載貨重量 12,192.0トン
主機関 三連成レシプロ機関×1 出力
(連続最大) 5,008 PS, (計画) 3,600 PS
速力 (試運転最大) 14.3 kn, (満載航海)
11.0 kn 船級・区域資格 逓信省
第1級船・遠洋区域, ロイド100A1 with
freeboard LMC 乗組員 70名
旅客 1等6名 姉妹船 あるぶす丸,
あるたい丸, あむうる丸, あまぞん丸
船籍港 大阪



大阪商船がヨーロッパ航路に使用する目的で大阪鉄工所に5隻の貨物船を発注した。あるぶす型といわれるもので造船奨励法の適用を受け、このクラスの第3船として完成した。

本船クラスは総トン数の割合には重量トン数が大きいのが特色で、さらにもう1隻建造する予定であったが資材不足のため5隻で建造を打ち切り、残りの鋼材で3,800 G/Tのまどらす丸を建造した。

大正8年、神戸を出港して、上海、シンガポール経由アントワープに向かう。その後、6カ月1回発航の定期

となる。

大正12年6月9日、神戸発、ボンベイ航路へ。

大正12年9月1日、関東大震災では京浜・阪神間の救援輸送につく。

大正12年11月9日、神戸発、ボンベイ航路に復帰。

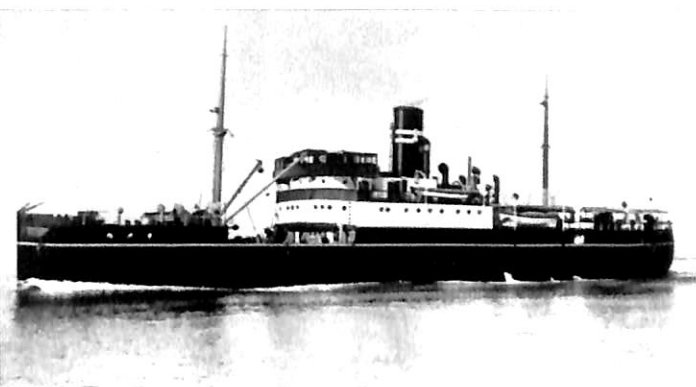
大正13年5月15日、神戸発より欧州航路に就航。昭和7年5月26日神戸発の第17次航海で欧州航路を撤退。

昭和9年7月14日、¥233,160で大阪福島へ売却され、船舶改善助成施設法による新造船、屏東丸、台東丸、彰化丸の見合船として解体され、昭和10年1月23日完了した。

大阪鉄工所桜島工場建造

船舶番号 28094 信号符字 SJWK
→JJUH 進水 大11-4-1
竣工 11-6-14 垂線間長 65.53 m
型幅 11.27 m 型深 6.09 m
満載喫水 3.99 m 満載排水量
1,801トン 総トン数 1,253.69トン
純トン数 560.75トン 載貨重量
426トン 貨物船容積(べ) 696 m³
(グ) 771 m³ 主機関 三連成レシプロ機関
×2 出力(連続最大) 2,013 PS, (計画)
1,400 PS 速力(試運転最大) 14.1 kn
(満載航海) 12.0 kn 船級・区域資格
逓信省第2級船・近海区域
乗組員 54名 旅客 1等16名 2等68名
3等400名 姉妹船 浦戸丸
船籍港 大阪→高知

貨物船 **室戸丸** 大阪商船→土佐商船→関西汽船
MUROTO-MARU



大阪商船が、大阪・室戸間に配船するために建造した2隻の姉妹船の1隻で、姉妹船浦戸丸とは前部甲板にウエルがある点で相違していた。

大正11年6月22日より大阪・室戸線に就航、これにより従来まで配船されていた琉球丸が撤退した。

昭和5年10月31日、20:00高知潮江棧橋に係船中、1等船室より出火、船室、サロン、船長室を全焼し、20:40鎮火、損害2万円を出した。原因は乗客のタバコの火の不始末であった。

昭和6年10月30日、浦戸丸とともに土佐商船に移籍。

その後も引き続き、大阪・室戸線に配船。

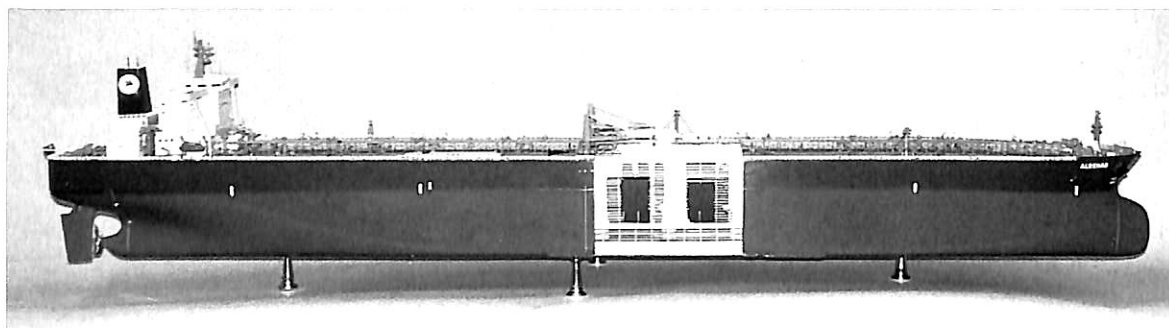
昭和8年2月21日10:00淡路沿岸から由良沖にさしかかった頃濃霧のため暗礁に乗り揚げ船体が傾斜したが03:00自力脱出に成功、大阪に向かった。乗客230名は無事であった。

昭和17年、関西汽船設立とともに移籍された。

戦時中は、徴用船の代船として別府航路に就航していた。

戦後昭和20年10月7日別府航路の第1船として就航したが、魚崎沖にて触雷沈没した。乗客355名が死亡した。

進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を

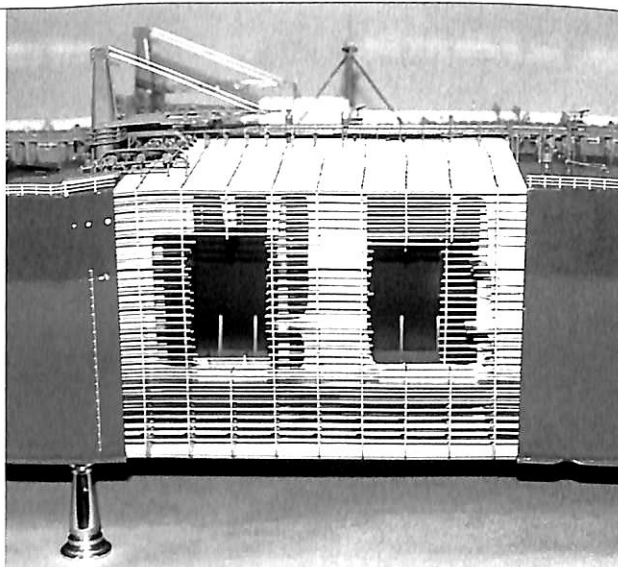


300,000 DWT
油タンカー

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



世界の最高級指向層マーケットに挑む
小型クルーズ客船6隻 シリーズ第1船 ^{アール ワン} **“R One”**

RENAISSANCE CRUISE

Photograph: Chantiers de L'Atlantique

ルネッサンスクルーズ社は、既に130年余の歴史を有する世界の海運界の老舗の一つである。ノールウェーの Fearnley & Eger 社を中心として資本形成された会社である。

客船界への進出は、「ルネッサンスシリーズ」で小型クルーズ客船8隻をデビューさせたのが最初である。

現在進められている「R Class」(R-Project)は、1996年3月に建造の意向が表明され、1996年8月30日に建造確認が行われ、1997年3月にフランスの Chantiers de L'Atlantique 社との間で正式な建造調印がなされたものである。調印当初は2隻の建造予定であったが、1998年4月以降4隻追加の発注が公表され、このシリーズは6隻の連続建造となった。船名も既に決まっており、同社の頭文字の「R」の一文字に連続番号を付するのみの、これ以上短いネーミングのない手法を明らかにし、評判を得ている。なお、船名連続番号は、表音表記が正規であることにご注意願いたい。

1番船「R One」は、1998年6月に竣工し引き渡されている。処女航海は、7月12日にフランスのサンナザールを起点・終点とする5泊6日の航海であった。その後は、航海海域を東地中海にシフトしている。2番船「R Two」は1999年2月に竣工している。竣工後の就航海域は西地中海海域となっている。「R Three」および「R Four」は、タヒチを中心とした南太平洋海域に就航を予定している。1998年4月に発表された「R Five」および「R Six」は、就航海域は、未定である。

公表されている要目から判断しても、これら姉妹が現在運航中の高級指向クルーズ客船の中でも、決して引けをとらない船容であることが判る。総トンで30,200 GT、船客収容力は684名、乗組員数は373名、船体船客比は44.16、船客乗組員比は1.83となっている。これらの数値だけからしても、船客の快適度は大変高いものとなることが判断できる。

〔主要目〕

船主	Renaissance Cruises
運航社	Renaissance Cruises
建造所	Chantiers de L'Atlantique
建造番号	H-31
建造価格	US \$ 150 million
竣工	June 1998
処女航海	July 12, 1998
全長	180.90 m
船幅	25.50 m
喫水	5.95 m
総トン数	32,200 GT
船速	18.00 kn
船級	Bureau Veritas
旗籍	Liberia
船客収容力	684
船客用客室数	342
海側客室比	90%
乗組員数	373
乗組員用室数	208
主機関	Wärtsilä 12V32×4
総出力	19,440 kW

▲ 写真は公試運転中「R one」



▲ ニューヨークでのお披露目を終え出港する“CARNIVAL DESTINY”

● 外国新造船紹介

世界初、10万トン客船

“CARNIVAL DESTINY” デビュー

101,353 GT・客数2,642名

CARNIVAL CRUISES

ファンシップ (Fan Ship) をマーケティング、スローガンとするカーニバルグループ (Carnival Cruise Lines) 社は、1972年に僅か1隻の中古買船 (“Mardi Gras”) と買収先の船社の赤字約 US\$ 500 million を同時に背負い込みスタート、今や13隻もの大型クルーズ客船を運航する世界最大のクルーズオペレータとして、その王座を維持している。世界の客船界の中で確実に収益を上げている会社は、同社のみともいわれる程、現在まで順風満帆に推移している。積極果敢な経営姿勢は、そうそう模倣できるものではない。

同社は、1993年1月11日、当時世界最大の95,000トン型の新鋭客船建造契約をイタリアのフィンカンティエリ (Fincantieri) 社との間で調印をした旨発表した。

その後、イギリスのP & O Group 配下のプリンセスクルーズ (Princess Cruises) 社が、世界初の超100,000トン台の客船建造計画を発表し、超100,000トン台の客





船建造計画初名乗り、一番乗りの意思表示をした。これに呼応してカーニバル社は、1994年7月18日、前回発表した95,000トン型の計画について、子細に種々検討した結果、先般発表した95,000トン型は、100,000トンを上回ると発表、100,000トン台への一番乗りを先取りする結果となった。船名も“カーニバルDestiny” CARNIVAL DESTINY とすることも併せ発表され、さらに同型船2隻の建造を発表した。因みに本船のスペース比(総トン/船客収容力)は、38となっている。

1996年10月、建造に当たったイタリアのフィンカンティエリ社は、本船を同社の第5941番船として竣工・引渡を完了した。なお、本船の進水は、1995年11月15日であった。主要目表をご覧になって戴ければ判るとおり、本船はパナマックスタイプ(Panamax)ではない。32m幅を限度とするパナマ運河の通過は不可能となっている。

就航後はカリブ海海域専用クルーザとして運航されている。船客収容力は、一度の航海に最高3360名も収容可能で、アメリカのクルーズマーケットの巨大さが良く判る。レストランも2デッキ吹き抜けの1,050名と750名を一度に収容できる2箇所を備え、2回に分けて食事するシステムになっている。本船は、一番高い所で水面から約62mあり、東京港のレインボーブリッジは通過できない。

参考までにいうと、映画で有名になった「タイタニック」Titanicの2.5倍、ロスアンゼルス港に係留されている「クイーンメリー」Queen Maryより、約20,000トン程大きい。就航以来1997年の11月までに、本船は、156,000名もの集客実績を上げ、平均乗船率は実に113.3パーセントにも達した。これは、一室あたり2名ベースを100としての計算である。1999年6月には、本船の姉妹船“カーニバルトライアンフ”Carnival Triumphが、同じ造船所で竣工が予定され、2000年にもう1隻“カーニバルヴィクトリー”が竣工の予定である。1999年1月現在、同社はこの2隻を含む4隻を発注済である。



写真(左頁下) “Universe Dining Room”

船尾部にあり、2層吹き抜けの構造でオーシャンビューとライブミュージックを楽しみながら食事ができる(客数1,114名)

(右頁上) “Sun & Sea Restaurant”

リドデッキにあるカジュアルな雰囲気の中で食事ができる(客数1,252名)

(右頁下) “Sun & Sea Restaurant” (一部)



▲ “Tiffany’s Restaurant”

— CARNIVAL DESTINY 主要目 —

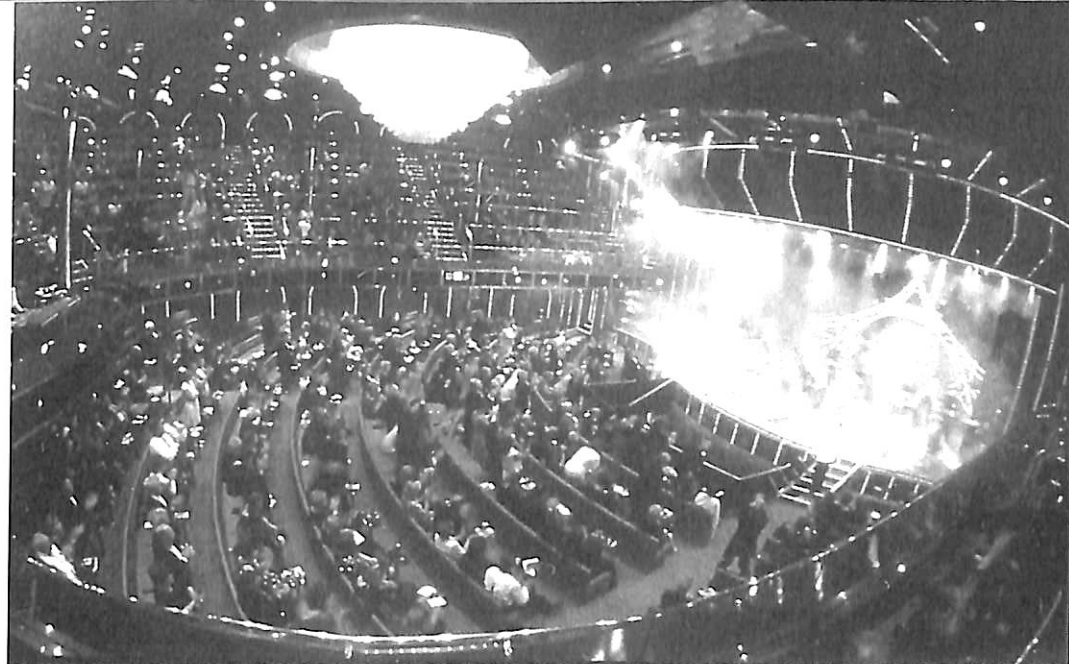
船主	Carnival Corporation
運航社	Carnival Cruises
建造所	Fincantieri Cantieri Navali Italiani, S. P. A.
建造番号	5941
建造価格	US \$ 400 million
竣工	1996-10-17
命名式	1996
命名者	Ms. Lin Arison
処女航海	1996-11-24
全長	272.20 m

船幅	35.50 m
喫水	8.20 m
総トン数	101,353 トン
船速	22.50 kn
船級	Lloyd Register/UMS
船籍	Panama
船客	2,642
海側客室比	61%
乗組員数	1,077名
乗組員用室数	
主機関	SULZER 16ZAV40S/12ZAV40S
総出力	11,520 kW (each)

▼ “Rotunda Atrium”

9層吹き抜けのガラス構造の大空間。友人との語らいや音楽に耳を傾けるには絶好の場所





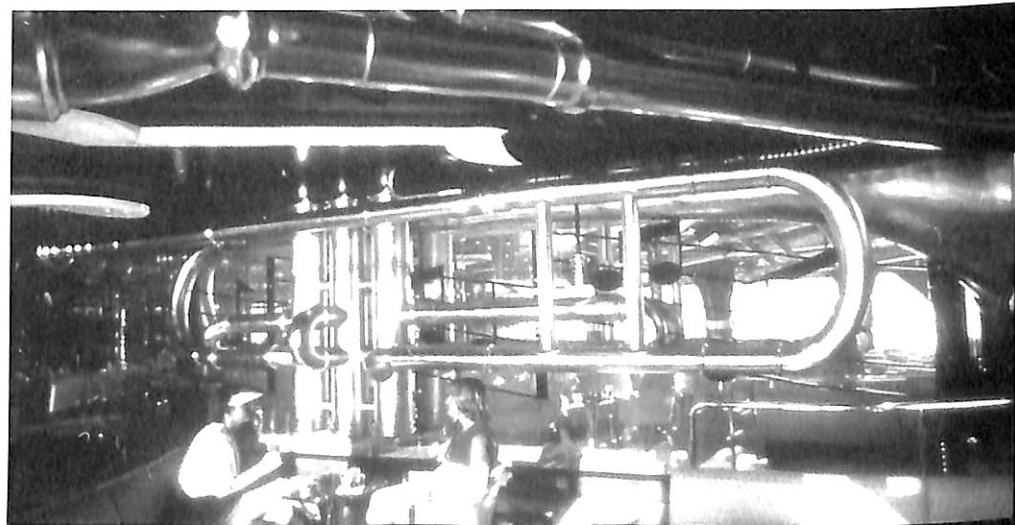
▲ “Palladium Lounge” 3層構造の大空間をもつ “ショーラウンジ” (客数1,500名)

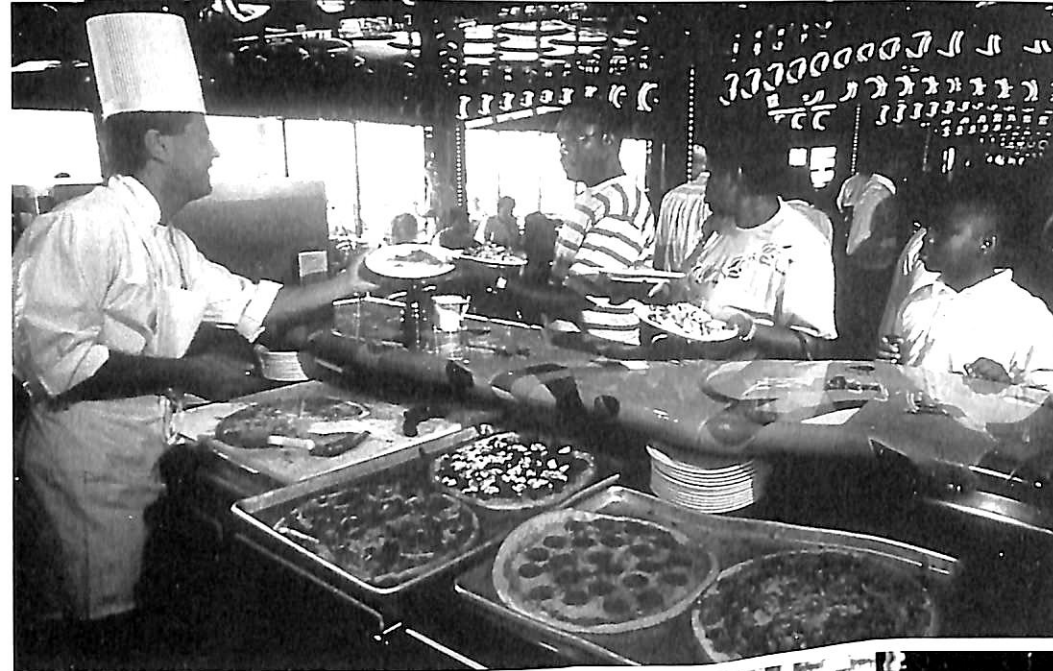
“CARNIVAL DESTINY”



▲ “Cheers Wine Bar”
(客数20名)

“Downbeat
Lounge” ▶
管楽器の飾り付け
(客数60名)





◀ "24 hours Pizzeria"

"CARNIVAL
DESTINY"



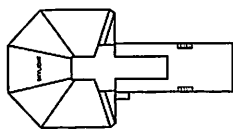
▲ "24 hours Pizzeria"



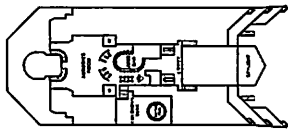
◀ "Promenade"



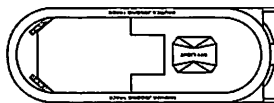
Gross Tonnage: 101,000 Length: 893 Feet Beam: 116 Feet Cruising Speed: 21 Knots
 Guest Capacity: 2,642 (Double Occupancy) Total Staff: 1,100 Registry: Panama



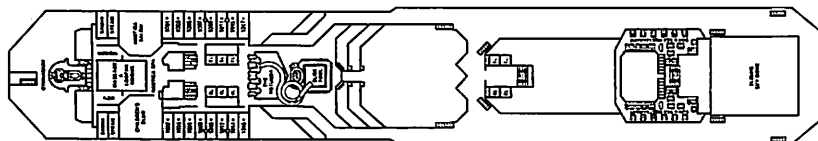
Sky Deck 12



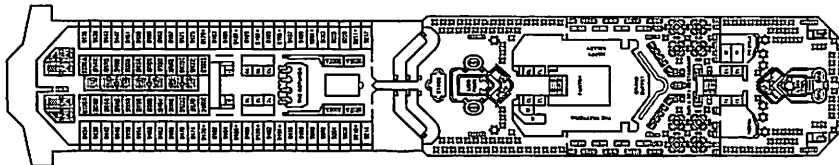
Forward Sun Deck 11



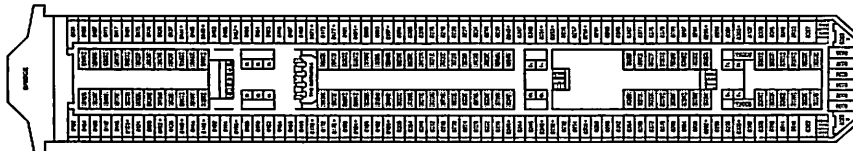
Aft Sun Deck 11



Spa Deck 10



Lido Deck 9



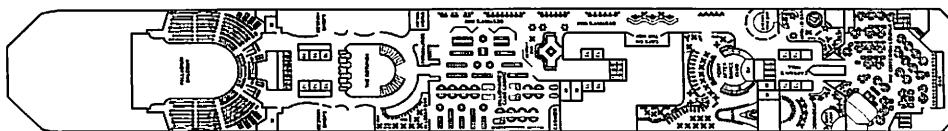
Verandah Deck 8



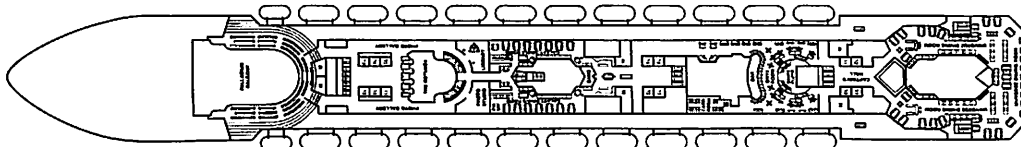
Empress Deck 7



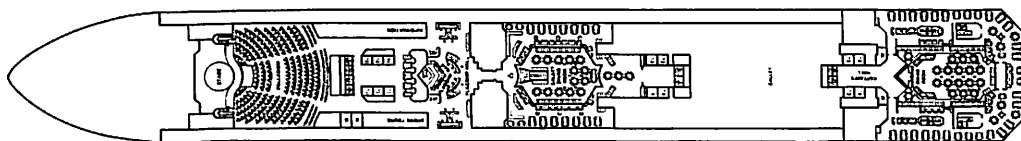
Upper Deck 6



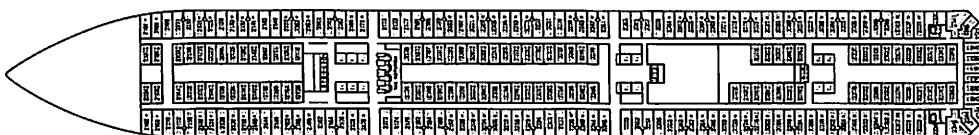
Promenade Deck 5



Atlantic Deck 4



Lobby Deck 3



Main Deck 2



Riviera Deck 1

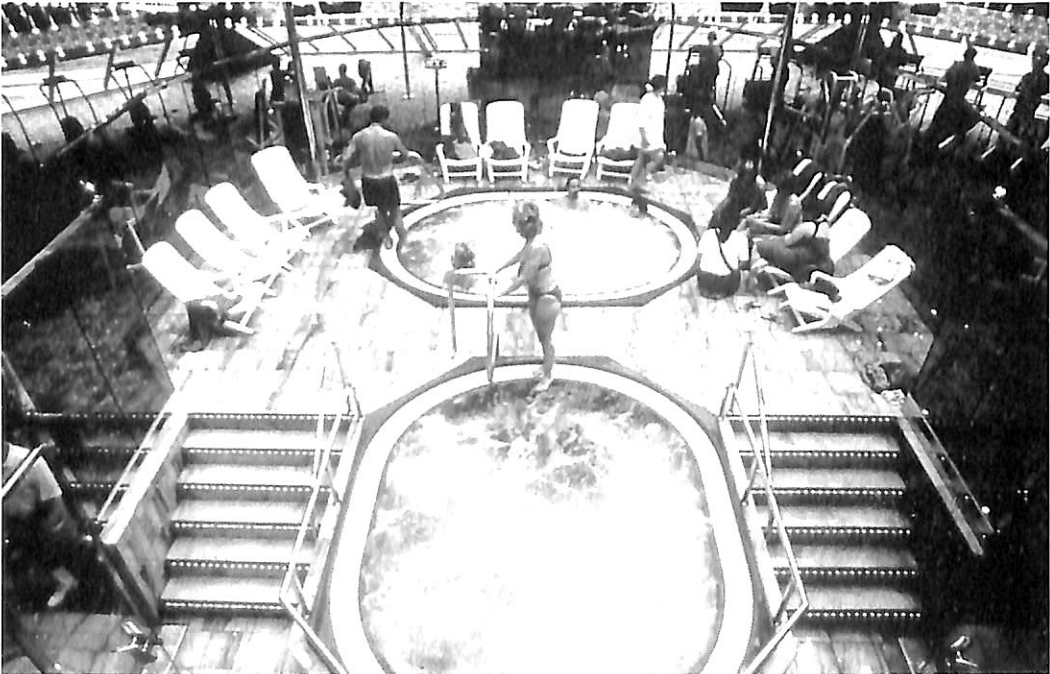


▲ "Jogging Track"



▲ "Water Slider"

"CARNIVAL DESTINY"



▲ "Jacuzzi"

“Point After
Dance Club” ▶



“CARNIVAL DESTINY”

▲ “Camp Carnival”

Pent House Suite ▶



真鍮ロストワックス精密鑄造 コニシ金属模型コレクション

■客船 クリスタルハーモニー 1/500
全長482m/m



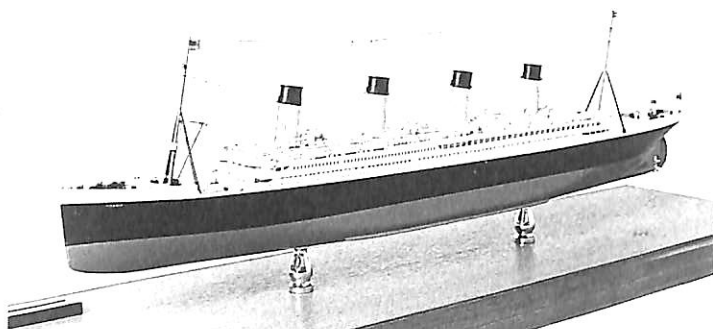
ケース入完成品 ¥122,000 キット ¥67,000

■客船 ふじ丸 1/500 全長335m/m



ケース入完成品 ¥71,000 キット ¥34,000

■客船 タイタニック 1/500 全長540m/m



ケース入完成品 ¥110,000 キット ¥60,000

製品案内 (完成品とキット)

- 大型艦船シリーズ43点(金属・レジン製)
1/50, 1/100, 1/200, 1/300などがあります。
- 1/500艦船シリーズ77点(金属・レジン製)
海軍艦艇30, 商船26, 護衛艦16
帆船1, 保安庁船3, 外国艦1
- 1/1250マイクロシップ83点(金属・レジン製)
艦艇42, 商船33, 護衛艦7
- 1/1250洋上模型110点(金属製)
戦艦16, 空母10, 巡洋艦20, 駆逐艦4
潜水艦2, 飛行機11, 商船32, 護衛艦7
- 1/200マイクロプレーン88点(金属製)
海軍機33, 陸軍機12, 自衛隊機23
外国機16, 民間機3
- 1/72飛行機シリーズ51点(金属・レジン製)
海軍機28, 陸軍機8, 自衛隊機6
外国機6, 民間機3
- 1/20飛行機シリーズ3点(金属・レジン製)
- 世界の大型砲シリーズ15点(金属製)

■客船 にっぽん丸 1/500 全長335m/m



ケース入完成品 ¥71,000 キット ¥34,000

■客船 飛鳥 1/500 全長385m/m



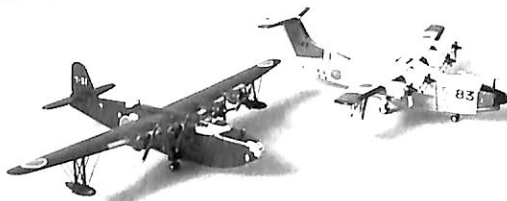
ケース入完成品 ¥81,000 キット ¥39,000

■洋上模型 1/1250



完成品 ¥1,100 ~ ¥28,500

■マイクロプレーン 1/200



完成品 ¥2,600 ~ ¥20,000

約460点の完成品およびキットの他 多数の部分品があります。「艦船」「飛行機」カタログ(写真集)各¥1,000(切手可) 艦船部品カタログ¥500(切手可)

☆割賦販売も致します

展示場

- 記念艦「三笠」艦内展示ケース 展示と販売
- 神戸海洋博物館 2F展示ケース 展示のみ
- 三菱みなとみらい技術館ショップ 横浜桜木町 展示と販売
- 広島市交通科学館ショップ 長楽寺 展示と販売
- 東京都千代田区内幸町飯野ビルB1 ツキチ書店 展示と販売
- 日本郵船歴史資料館 横浜桜木町 展示と販売
- かみかはら航空宇宙博物館 展示と販売
- 大阪・京阪北浜地下通り ショウケース 展示のみ

製造 株式会社 **小西製作所**
 (船の科学係)
 〒544-0021
 直販 大阪市生野区勝山南2丁目8番8号
 TEL(06)6717-5636 FAX(06)6717-0484

9月のニュース解説

米田 博

海運・造船日誌

8月19日～9月19日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

8月

20日●第一勧業銀行、富士銀行、日本興業銀行は(金) 3行による共同の金融持ち株会社を2000年9月末に設立し、全面的に事業統合することを発表した。

26日○日本船主協会は海賊防止対策会議で「海賊(木) 対策指針」をまとめた。83年に策定した「海賊防止対策実施要領」に加筆したもの。

30日●独立かインドネシア残留かを問う東ティモール(月) ルの住民投票が行われた。9月4日開票の結果独立支持が78.5%を占めたが、残留支持派が武力行使して混乱している。

○韓国漢拏重工業は、資産と負債を新会社「ロスハーラ・ヘビーインダストリーズ」に移管して、同社を現代重工業に運営委託する案を発表した。米国ロスチャイルドが行った融資が出資金の一部になる。

31日●大蔵省は2000年予算の概算要求を締め切つ(火) た。一般会計総額は83.5兆円で1999年度当初予算の2.1%増。

○運輸省は造船業界の集約化を検討する「造船業構造問題研究会」の報告書をまとめた。

○日本開発銀行は、日本郵船の自動車・トラック専用船(PCTC)「カシオペア・リーダー」(仕組船、竣工時一括払)にドル建て融資を実行した。カタル向けLNG船シリーズ建造以外の一般商船に対するドル建て融資は始めて。

9月

1日○運輸省は「防災の日」行事の一環として、(水) 横須賀沖に浮かぶ千メートルの超大型浮体式海洋構造物(メガフロート)で防災拠点実証実験を行った。静岡県「希望」(TSL)も加わった。

○運輸省海上交通局は、日本船襲撃の防止策を話し合う第3回官民対策会議を開催した。日本船主協会が8月26日に策定した「海賊対策指針」が提示された。

10日●宮沢喜一蔵相は閣議に2000年度の一般会計(金) 当初予算の省庁別の要求額を報告した。

○日本造船工業会は、会員18社の造船・海洋構造物用の鋼材消費量をまとめた。99年度の消費量見込みは普通鋼が244万7千トン、特殊鋼が5万4千トンの計259万2千トンで前年比8.2%減。

14日○海上保安庁は99年版海上保安の現況(海上(火) 保安白書)を発表した。「海外から押し寄せる海上警備事案への対応」を主テーマとしており、①領海警備(不審船対策、尖閣領有権主張の抗議活動、中国海洋調査船)、②密航・密輸、③国際的な漁業秩序の維持、を詳述している。

15日●9月10日に1ドル=107円台の円高になつ(水) て以来急速に進行していたが、ロンドンで103円20銭をつけた。103円台をつけたのは3年4カ月ぶり。

●国連安全保障理事会は、インドネシアからの独立に反対する残留派民兵集団などの暴動で騒乱状態に陥った東ティモールの治安を回復するため多国籍軍の派遣を決議した。

16日○防衛庁は、今年度の艦船の調達に指名競争(木) 入札を導入する、と発表した。調達が始まった1953年から随意契約であった。

造船業構造問題

構造問題研究会報告書

本誌99年6月号で解説したとおり、運輸省は造船業界の再編を検討する「造船業構造問題研究会」を6月3日に発足させていましたが、8月25日第4回会合を開催して、8月31日研究会報告書を取りまとめました。これは一般紙、専門紙で大きく報道されましたが、今後の造船業のありかたについて、深く掘り下げた報告として内外の関係者が注目していますので、その内容を紙面の許す限り紹介しておきます。

最近の世界の商船造船市場は、年間建造量は約2,500万総トン、生産額は約380億ドルで、その国別シェアは、建造量で日本40%、韓国30%、欧州15%、その他15%、生産額で日本35%、韓国20%、欧州30%、その他15%となっており、欧州では手の込んだ船が多く建造されているのに対して、日本と韓国は似たような船舶を建造しており、国際市場で激しく競合しています。

これら日韓両国で競合している船は、タンカーとばら積み貨物船で両者あわせて建造量の約6割を占めており、船価は97年後半から約2割下落していますが、船腹過剰の状態が続いているので船価低迷が続く見込みで、しかも供給力が過剰であるため船価回復力は小さいとされています。

世界の造船業は、現在、第1次石油危機前に大量建造されたVLCCの代替期に入っており、過去20年間で最高の建造水準にあります。しかしこの需要は2000年代前半におわり、2000年から10年間の建造量は平均2,000万総トン程度とされています。このうち日本の建造量として期待されるのは800万総トン程度ですが、大型タンカーとコンテナ船の価格競争力を失うと600万総トン程度しか見込まれないこととなりかねません。

今回の報告書は、このように新造船需要が落ち

込む2000年以降、主として大手造船所がいかにして生き残るか、ということに焦点があてられています。

日本の造船業は第1次と第2次の石油危機を契機とする世界的な造船不況に対処して1979年度と1987年度にそれぞれ35%、20%の設備処理を実施しました。これら過去2回の構造調整は、世界の造船界をリードしていた日本の建造規模をどの程度に縮小するか、を考えればよかったです。今回は日本とほとんど同じ力を持つに至った韓国との競争を強く意識した内容となっています。

この場合、日本の大手造船業は韓国造船業と事業構造が異なるため、造船業の基盤が維持される限り、競争力を維持することが可能と考えられるのに対して、大手造船業は事業分野がほぼ重複する韓国造船業の台頭により大きな戦略的岐路に立たされている。として、報告書は大手が今後取りうる方策としては、以下の方策が考えられる、としています。

- ①商船主力工場（概ね1社1工場）を限られた船種・船型に専門化し、徹底したスリム化・合理化を追求する。（これは中手類似の事業形態へ移行していくことを意味しています）
- ②営業・設計・調達の各ステージで規模のメリットを実現でき、かつ、現有の各工場の専門化を進めてコスト競争力の強化を図りつつ多様な需要に対応できるよう売上高2～3千億円規模に経営を統合する。（この場合、期待できるメリットは、イ. 重複の排除等による設計機能の強化、戦略製品に技術陣を集中投入できる層の厚さの確保、ロ. 規模の拡大、標準化等による調達コストの低減、ハ. ヤードの特性を活かした専門化と幅広い営業展開の両立、及びこれに伴う市場対応力の強化、ニ. 新規需要の創出等を可能とする中長期的視野に立った設計・開発力の増大、であるとしています。）

以上の検討を経て、研究会はもし日本大手造船業がすべて①を指向すると、大手のリーディング

機能は大幅に低下し、中長期的には衰退するおそれがある、として日本造船業としては②を選択することによって、複数のリーディング・カンパニーを作ることが望まれる、としています。

この場合②によるメリットを最大限に活かすためには、厳しい国際競争環境の中で機動的・戦略的な経営を可能とするような統合が必要で、このため、分社化と合併、営業譲渡、強い結合方策を検討していく必要がある、としています。

研究会は参考書類で経営統合のイメージとして、三菱重工、他の4大手のうち二つずつが統合された図を提示しているのですが、マスコミはこの形に焦点を併せて報道していますが、一方、このような業界再編成はあくまでも事業者個々の判断によるべきものである、との認識は官民ともに強くもっていますので、今後の動向が注目されています。

平成12年度造船関係予算要求

例年9月のニュース解説では、海事関係予算要求の解説を行っていますが、今年は紙面の関係で運輸省海上技術安全局の造船関係予算要求に焦点をあてて解説しておきます。

例年どおり8月31日大蔵省は2000年予算の概算要求を締め切りました。一般会計総額は83.5兆円で1999年度当初予算の2.1%増となっています。続いて9月10日に宮沢喜一蔵相は閣議に2000年度の一般会計当初予算の省庁別の要求額を報告しました。2001年1月の省庁再編で統合・分割の対象になった省庁は、2000年4～12月分と2001年1～3月分に分けて要求していますが、公共事業費などの政策的経費は主に2000年4～12月分に盛り込んでいます。例えば、国土交通省に統合される運輸、建設、国土、北海道開発の4省庁は、2000年4～12月分として計7兆3,989億円を要求したのに対し、国土交通省としての3カ月分の要求は3,365億円に止まっています。

平成12年度概算要求のうち海上技術安全局の船舶関係は通常枠で10億円、特別枠で15億円、合計25億円となっていますが、そのうち重要事項は次表のようになっています。

これら重要事項のなかでも超高速船（TSL）の実用化は来年度予算の目玉ともいえます。その大要は、運輸施設整備事業団を母体にTSLの保有管理会社を設立しようとするもので、その設立資金として12億円（内10億円は情報通信等経済新生特別枠要望）を要求しています。

造船業基盤整備対策のうち、研究開発補助金は、1) スーパーマリンガスタービン、2) 荒天対応型大型油回収装置等の研究開発、に関するもので、日本政策投資銀行（現日本開発銀行）による財政投融資は、新技術開発6億円、事業再構築支援40億円（船用工業）、物流構造改革円滑化事業30億円（特定船舶製造事業者からの土地の買い上げ）、地域産業集積活性化16億円（造船関連事業者）、合計92億円が期待されています。

メガフロートの調査研究については本誌9月号で詳述しましたが、今回特別枠で要望している2億円はメガフロート技術研究組合が行っているメガフロートの設計・建造技術の進展に合わせ、構造物としての安全性、信頼性等の確保のために必要となる評価システム及び大規模災害対応時の防災機能等の調査研究を実施するものです。

FRP 廃船の高度リサイクルシステムの確立も特別枠による新規要望です。

海上技術安全局船舶関係重要事項（単位：百万円）

事 項	一般枠 要求額	特別枠 要望額
1 画期的な超高速船の実用化によるモーダルシフトの推進	200	1,000
2 造船業基盤整備対策		
(1) 高度船舶技術研究開発費補助金	370	
1) 次世代船舶研究開発促進事業費	270	
2) 環境保全技術研究開発事業費	100	
(2) 財政投融資（日本政策投資銀行 92億円）		
3 メガフロートの総合的信頼性評価に関する調査研究	0	200
4 FRP 船廃船高度リサイクルシステムの構築	0	300
合 計	570	1,500

● 新造船紹介

世界最大級の PCTC “HUAL CAROLITA” の概要

常石造船株式会社 基本設計部

1. 緒言

“M. V. HUAL CAROLITA” は、Carolita Shipping Limited〔実質船主；HUAL（ホグ・ウーランド・オートライナーズ）〕殿より発注された新船型で、常石造船(株)にて設計、波止浜造船(株)多度津工場にて建造され、1999年5月に引き渡された。

本船は、2隻の内の第1番船で、2隻目は2000年末に完工の予定である。

本船の特徴として、ガレージデッキを含め12層の車輻甲板を有し、車輻有効面積は、約54,000 m²の広さを有する世界最大級の PCTC である。

近年の自動車運搬船は、マーケットのニーズに基づき、背高車、重車輻やコンテナを効率良く積載した、スムーズに荷役できることが要求され、本船は次に示す特徴を持つ。

2. 基本計画

- 12層のカーデッキの内4層をリフトابل・カーデッキとし、背高車、重車輻等が積載可能とした。
- 背高車（2m以上のクリアーハイトを有する）の積載スペースを車輻有効面積の約75%とし、その内の約40%を重車輻スペースとした。
- 最上層のオープンデッキ上には、大型ヨット等が搭載できるよう、約600 m²を補強した。
- フレキシブル・ガーダシステムを採用することにより、車輻甲板の突起物（Partial BHD）を無くしさらに、No.1-No.2カーデッキ間の車輻走行ランプを除き全てのランプを油圧駆動の可動式とすることにより、積載効率および荷役効率アップを図った。
- 車輻乗り込み甲板を No.5カーデッキにすることにより、船尾およびサイド・ランプの可動範囲を大きくすることで、荷役効率アップを図った。
- フラップ付舵（ベッカー・ラダー）を採用することにより、狭水路における操縦性を確保した、バウ・スラスタを併用することにより、本船の離接岸をも容易とした。

3. 船体部概要



▲ 試運転中の“HUAL CAROLITA”

3.1 船体部要目

船名	HUAL CAROLITA
船籍	BAHAMAS
船級	DnV; +1A1, Car Carrier, MCDK, E 0, W1-OC, Ice-C
全長	199.90 m
垂線間長	190.00 m
幅(型)	32.26 m
深さ(型)	14.00/32.73 m
満載喫水(型)	10.00 m
載荷重量	22,138 mt
総トン数	58,684トン
純トン数	17,606トン
車輻甲板有効面積	57,150 m ²
主機関	Mitsui MAN-B & W 7S60MC (Mark 6)
	1基
連続最大出力	19,000 ps × 105 rpm

常用出力	17,100 ps×101 rpm
試運転最大速度	21.24 kn
航海速度	19.3 kn
航続距離	約24,000 哩
乗組員	32名

3.2 一般配置

本船は、今までに築き上げてきた自動車船建造のノウハウをベースとし、前述のマーケットニーズに応えるべく次世代の自動車船として開発された結果として、一般配置図に示すようにガレージデッキを含み車輦甲板を12層確保できた。

荷役設備としては、船尾右舷および、船体中央部右舷に各1基船外走行ランプを有しました、船内走行ランプは、No.1-No.2カーデッキ間を除いた全てが油圧駆動の可動式を有しており、積載効率を高めている。さらに、荷役効率を高めるために、車輦が船尾ランプから船内へ走行する場合、右舷側が乗り込み甲板下へ、左舷は乗り込み甲板上への動線が棲み分けされている。

4. 船体構造

船は航海中、波浪の影響により船体にねじれを生じる。

型深さが深い自動車船では、外板と車輦甲板の接続部分の剛体部が高応力場となり、クラックが生じる可能性が高い。そこで外板と車輦甲板の接続を柔構造として応力低減を図ることができるフレキシブル・ガーダーシステムを採用した。

乗り込み甲板 (No. 5 Car Deck) 以下の車輦甲板は、フレキシブル・ガーダーシステムに必要な一部のパーシャル・ウェブを除き、車輦走行に制限ができる水密隔壁を排除している。また、乗り込み甲板以上の車輦甲板においても、パーシャルウェブを限定して設けることにより、車輦積載および効率アップに寄与している。

5. 船体艤装

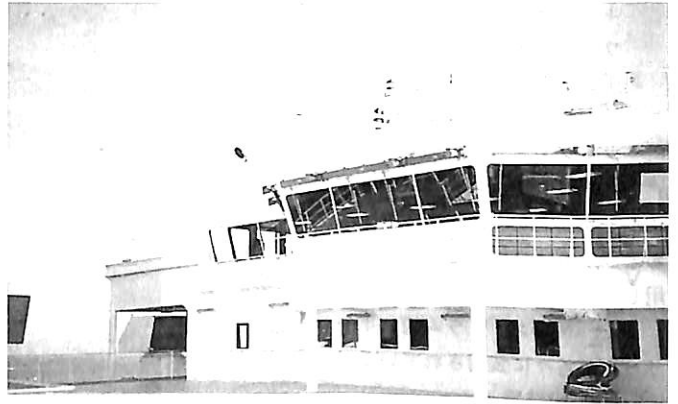
5.1 係船装置

揚錨機兼係船機

高圧式電動油圧モータ駆動、密閉型	2台
チェーンホイール 31.2 t×9 m/min.	1 set
ホーサードラム 30 t×20 m/min.	1 set

係船機

高圧式電動油圧モータ駆動、密閉型	4台
------------------	----



▲ 操舵室付近外観



▲ 操舵室内部 (コンソールはブルー系色)



▲ 操舵室、見通しの良いワイド二段窓

- ホーサードラム 30 t×20 m/min. 1 set
- ワーピングエンド 1 set
- 高圧式電動油圧モータ駆動, 密閉型 2台
- ホーサードラム 30 t×20 m/min. 1 set
- ツイン・ドラム 30 t×20 m/min. 1 set
- ワーピングエンド 1 set

ホーサードラムは、オート・テンション装置およびリモコン付きで、スプリットタイプを採用している。

また、ツイン・ドラム用にホーサー巻き取りリールが各々に装備されている。

5.2 荷役装置

(1) 船尾ショア・ランプドア

全長38 m×幅7.0/14.8 m×車輻走行重量150 t

(2) 右舷中央ショア・ランプドア

全長25 m×幅7.0 m×車輻走行重量22 t

5.3 通風装置

本船航海中における規則要求はもとより、荷役中の船内における車輻走行中の排気ガス濃度を設定し、それを満足させる通風装置を有する。また、通風装置からの騒音を軽減するために、低騒音型を採用すると共にサイレンサーを採用し、通風ダクトトランクの一部にはインシュレーションを施している。

5.4 塗装・防食

外板没水部には自己研磨型防汚塗料が採用され、外舷部および暴露部には、エポキシ系/ポリウレタン系塗料が採用されている。また、カーゴスペースの床壁、天井には、エポキシ塗装がなされている。

バラストタンクは、ライトカラーとしエポキシ塗料を2回塗りすると共にアノードを配置している。

上記のとおり腐食に強く且つメンテナンスの低減を図った仕様となっている。

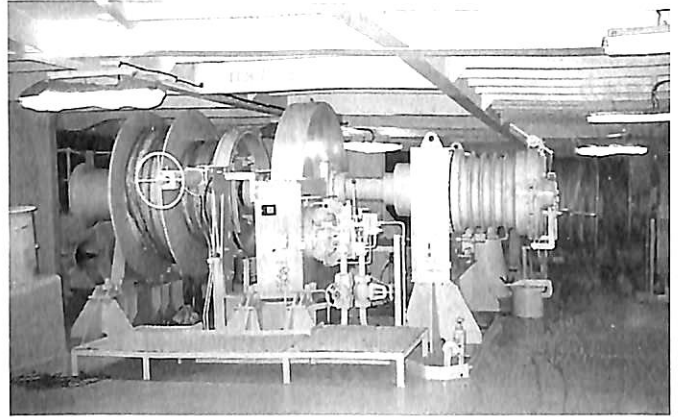
5.5 居住区配置

居住区は2層からなり、全居室プライベートラバトリー付きで、娯楽室とは別に、コーヒー/バー・カウンター、スイミングプールを設置することで、乗組員の生活環境に配慮している。

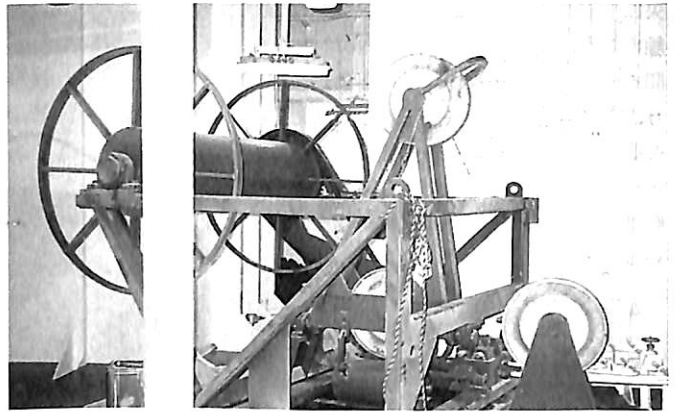
6. 機関部設備

6.1 概要

本船の主機は、ロングストローク、2サイクルディーゼル機関が採用され、発電機には、ディーゼル発電機関が3台装備され、主機関、発電機関共に低質燃料油(700 mm²/s at 50°C)が共用ライン(Uni-F.O. System)



▲ ツインドラム付係船機



▲ ボースンストア用ホーサー巻き取りリール

で使用できるよう計画されている。

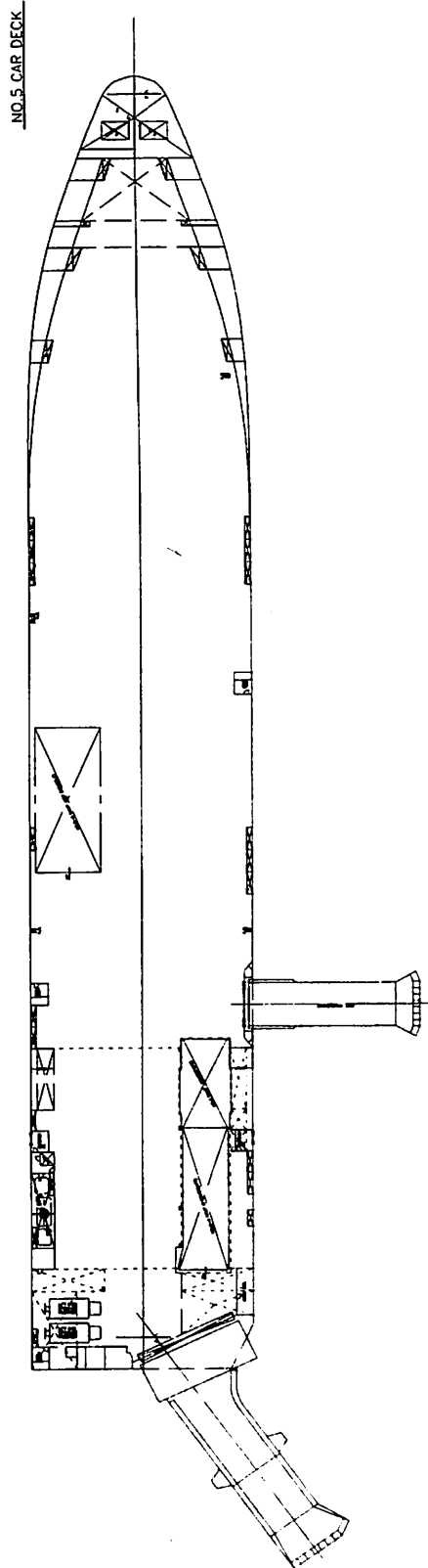
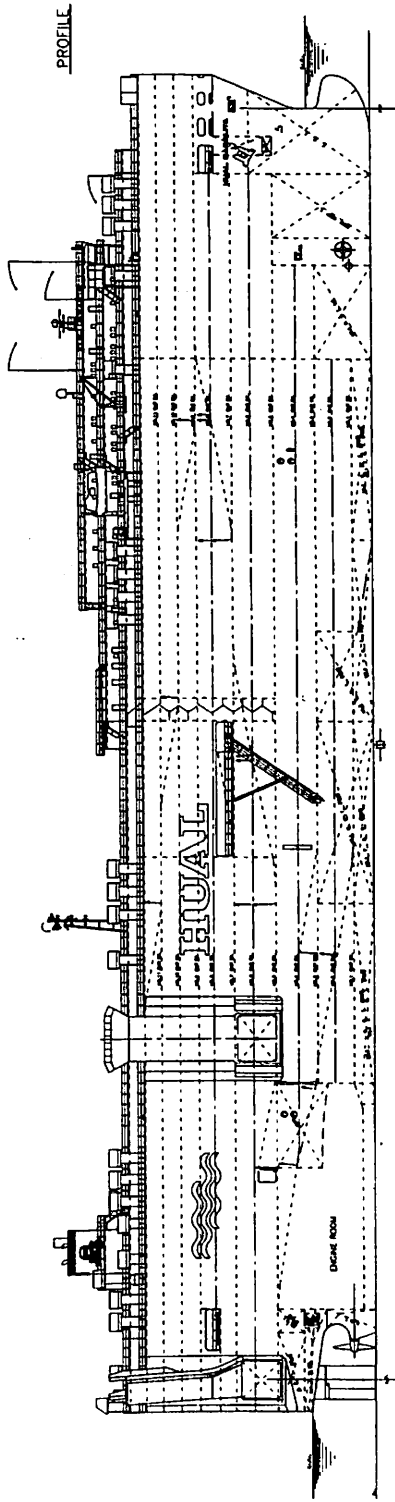
船の主な冷却システムにセントラルクーリングを採用しレスメンテナンス仕様としている。冷却海水ラインおよびバラストラインは、配管腐食防止のため、ポリエチレンライニングを採用している。

航海中の補助ボイラーのメンテナンスを考慮し、排ガスエコノマイザー専用の Steam Separator Drum を装備している。

船内のビルジ、廃油処理を効率よく、確実にを行うためにスラッジ清浄機およびビルジプライマリータンクを設けている。焼却炉は、Teamtec 製の SG500C の IMO 対応型を採用し、居住区のゴミ処理を考慮し、Garage Deck 上に、焼却炉室を設けている。

No. 5 Car Deck の右舷船尾側にハッチカバーを設け、機関室の倉庫内へ小物の物品輸送を可能にし、大物の機関室への輸送は、No. 5 Car Deck の機関室上部より行う。

機関部の自動化は、DnV 船級の E0, W1-OC を適用



Carolita Shipping 向け自動車運搬船 "HUAL CAROLITA" 一般配置図
常石造船・波止浜造船建造

している。

6.2 機関部主要目

主 機 関：三井-M. A. N. B & W 7S60MC (Mark 6)	× 1 基
連続最大出力 19,000 ps×105 rpm	
常用出力 17,100 ps×101 rpm	
プロペラ：6翼1体ハイスキュー型	
バウスラスタ：ナカシマ	
TC-240N Controllable Pitch	× 1 基
スラスト力 abt. 20.5トン	
補助ボイラー：オルボルグ	
縦型円筒水管式 (AQ-12)	× 1 基
蒸発量 1,500 kg/h×0.7 MPa (Sat.)	
排ガスエコノマイザー：オルボルグ	
縦型円筒水管式 (AV-9)	× 1 基
蒸発量 1,500 kg/h×0.6 MPa (Sat.)	
発電機関：ベルゲン-KRG-6	× 3 基
出力 1,265 kW×720 rpm	

7. 電気部設備

7.1 動力設備

本船の発電設備は、主ディーゼル発電機3台、非常用発電機1台から構成されている。主要目としては、下記の通り。

(主要目)

主発電機：1,250 kVA (1,000 kW), 450 V, 60 Hz, 10 P
 非常用発電機：200 kVA (160 kW), 450 V, 60 Hz, 4 P

また、出入港時、発電機3台運転でバウスラスタを100%負荷で運転できるようになっており、バウスラスタ主電動機および発電機の過負荷を避けるため、翼角自動減少装置を設けている。バウスラスタ主電動機のスタータは主配電盤に組み込んでおり、スターターと主電動機間に昇圧トランスを設けて主電動機の電圧を6,600 Vにしている。

7.2 航海通信機器設備

本船はDnVのワンマンブリッジW1-OCを適用しており、操舵室内は一人の操船者があらゆる船内外の情報を収集し一箇所から決定が下せるように、下記のワークステーションから構成されている。

●航海および操縦ワークステーション：

センターコンソール (主機、自動操舵、スラスタ制御装置、コーニングディスプレイ、自動電話器等)、
 インストリュメントコンソール (NAVTEX, VHF 電話、船内指令装置、ブリッジ警報パネル等)、機関監視 CRT コンソール、Xバンドレーダ&Sバンドレー

ダ (ARPA 付き)、ECDIS (電子海図表示システム)、コーナパネル (ワイパー用スイッチ、VHF 電話、ワッチアラームリセットスイッチ等)、チャートテーブルコンソール (DGPS, GPS, ロラン-C, スピード指示計等) 等を含んだコクピットコンソールを装備しており、中央前面部に配置している。

●航路計画ワークステーション：

気象用ファクシミリ、操舵室制御パネル、チャートテーブル等で構成して、後方左舷に配置している。

●安全および、GMDSS ワークステーション：

GMDSS 無線ラック、インマルサット-B、操舵室警報パネル (火災警報盤、操舵機警報盤等) 等で構成して、後方右舷に配置している。

●ドッキング操舵ワークステーション：

主機、操舵&スラスタ制御装置等を含んだ、ウィングコントロールスタンドを両ウィングに配置している。

また、操舵室の前面窓は、視界を良くするために一部張り出しており、張出部分の全て窓には、ワイパーが装備され、前面窓のヒーティング用として窓付近の天井にブローアが装備されている。

7.3 エンジンおよびカーゴ制御システム

本船のエンジン制御監視システムとバルブ制御システムは LAN システムによりリンクされており、15インチ CRT を操舵室に1台、21インチ CRT を機関制御室に2台、バラスト制御室に1台、荷役制御室に1台それぞれ装備している。さらに、LAN システムとインマルサット-Bを接続して、陸上とのデータ通信ができるようにしている。また、船内ファンの発停、船内照明のオン・オフおよびバラストポンプ、RO-RO 装置およびバルブ用油圧ポンプ等の発停がバラスト制御室と荷役制御室の CRT のミミックパネル上から遠隔操作できるようになっている。

8. むすび

本船の特徴について概説したが、本船の設計、建造にあたっては船主殿、DnV 船級協会殿ならびに各メーカー殿の関係者各位に、ご指導とご協力をいただきましたことに本誌面をお借りして厚く御礼申し上げますと共に、本船の今後の活躍と航海の安全を祈る次第である。

× × ×

● ニュース

視界再現装置付き レーダ ARPA シミュレータ

三井造船株式会社

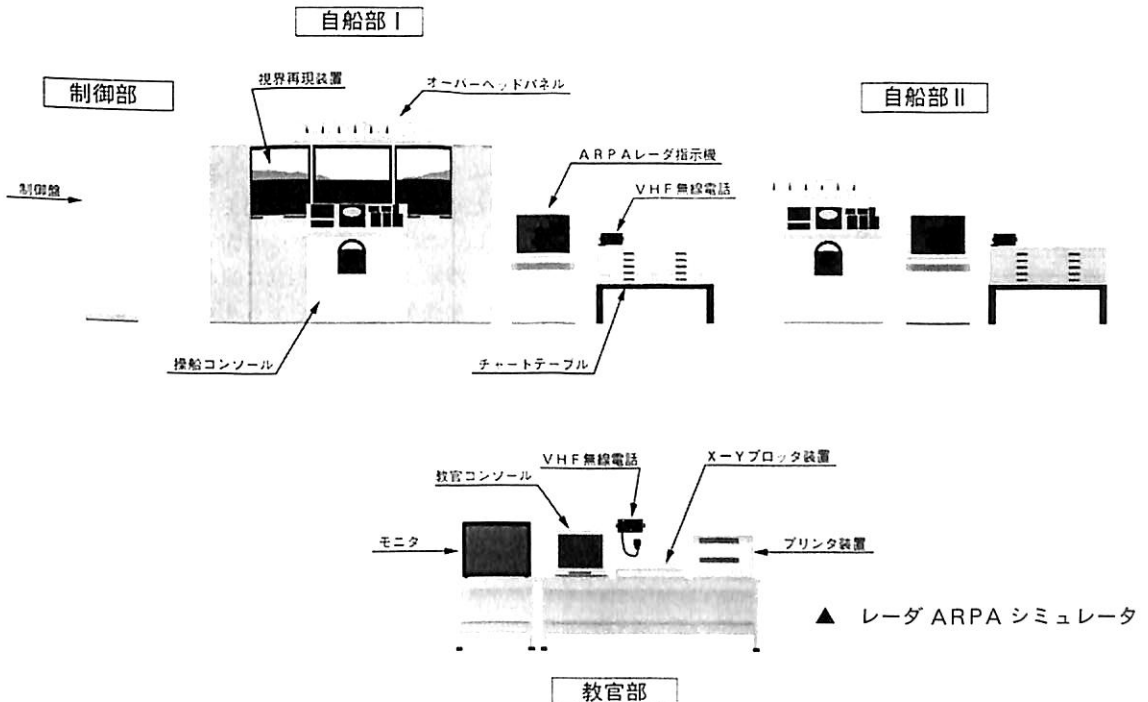
三井造船株式会社は、視界再現装置付きレーダ ARPA シミュレータ装置を日本無線株式会社と共同開発していたが、この度、鹿児島県立鹿児島水産高等学校殿から受注し、本年末に納入することとなった。

このレーダ ARPA シミュレータ装置は、2 自船レーダ ARPA シミュレータの 1 自船部に視界再現装置を付加したものであり、国内では初めての製品である。視界再現装置は、精密な操縦運動モデルによる運動計算と最新のコンピュータグラフィックス技術を駆使することによって、船の動きに運動した臨場感あふれる映像を 3 台のディスプレイに表示する装置である。単調となりやすいレーダ ARPA 訓練に実船さながらの臨場感と緊張感を加えながら、効果的なレーダ観測者講習及びレーダ

ARPA シミュレータ講習を実現することができる。

さらに操船シミュレータとして利用することができ、各種船舶の持つ運動特性の特徴などを体験的に学習することもできる画期的なシステムである。今後全国の水産高等学校等の海事教育機関に導入されることが期待されている。下図にそのシステム機器構成を示す。

三井造船株式会社は、小型船舶操船シミュレータを平成 8 年に販売開始してから、コンパクト型操船シミュレータの分野で多くの実績を残してきた。特に小型船舶操船シミュレータは、海洋レジャーの普及とともに、多くの人達を対象とする教育ツールとして関心を集めてきた。その小型船舶操船シミュレータと 2 自船レーダ ARPA シミュレータ装置（視界再現装置付）を接続することにより、教育シナリオに意外性をもたらす等、さらにグレードアップされた複合訓練シミュレータも開発されている。製品のお問い合わせ先は下記まで。



———〔製品についてのお問い合わせ先〕———

三井造船株式会社 艦船・特機営業部
〒104-8439 東京都中央区築地5-6-4
TEL 03-3544-3390 FAX 03-3544-3031

日本無線株式会社 海上営業第二部
〒107-8432 東京都港区赤坂 2-17-22 (赤坂ツインタワー本館)
TEL 03-3584-8781 FAX 03-3584-8757

滑走艇の未定浸水面問題に関する変分原理について

松村 清重*
勝井 辰博**

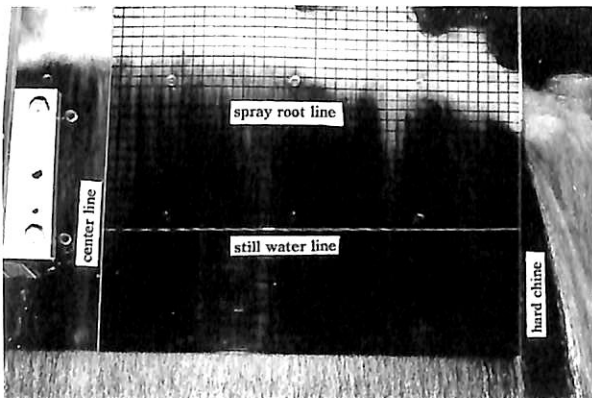
1. はじめに

世の中にはいかにも神秘的な世界がある。例えば、同一周長を持つ最大面積の形状は円、同一面積で最大体積の立体は球である、という類である。自然界にはこの種の美しさで彩られているものが数多く存在し、神の造り賜うた世界を感じる。表題中の“原理”という言葉は、証明することができないような仮定に用いられたため、神の領域に踏み込むというような大それた感のある表題ということになるが、その響きには理論を志す者、誰しも一度は挑戦したいと思わせる魅力がある。

本論文は船舶流体力学の特殊な分野にしても、複雑な現象が単純明快な原理の下に成立していることを示し、あわせて表記主題の実用性に答えんことを試みたものである。実際には数式なしで語れるほど単純な原理ではなく、即物的実用性としては残された課題も多い。しかし、場合によっては表題の“滑走艇の”を“波浪衝撃における”と置き換え得ることなど、著者らの意図とは別の発展をも期待し、広く原理の作成に意義を求めた。この稿で本質を述べることは不可能に近いので、誤解を招くことを承知の上で考え方を紹介する。

2. 未定浸水面問題とは

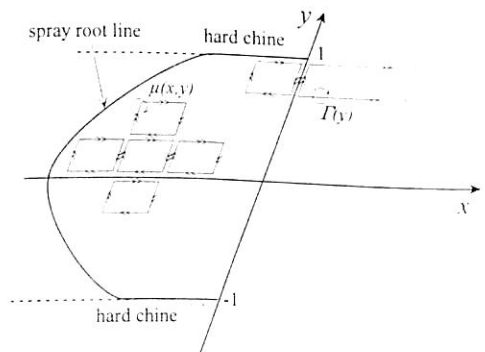
平板を滑走艇に見立てて行った実験の様子を図1に示



▲図1 滑走平板の浸水面形状

す。平板はアクリル製のため、真上から平板を撮影すると浸水面がはっきりわかる。平板は拘束して定常曳航されており、静止時には直線であった喫水線は航走させると曲線となり、スプレールートラインまで浸水するようになる。写真に見るとおり、拘束航走状態の浸水面は静止時浸水面の2倍程にも広がる場合がある。滑走艇に働く流体力、揚力中心等の推定精度は浸水面の推定精度に直接左右されてしまうから、航走時浸水面を静止時浸水面で代用することは近似としても荒すぎる。したがって、航走時浸水面を正確に推定することが課題となる。これが未定浸水面問題である。

真平らな平板であり水の流れに何の制限もないにも関わらず、一意的な浸水面が存在するのだから、考えてみると不思議である。もっと狭くてもよいようにも思えるし、逆にもっと広がってもよいようにも思える。これは浸水面の成り立ちに由来する。航走時浸水面は船底と水面が交わる面であり、そこで流体に圧力を及ぼす。水面そのものは船底圧力の作用によって盛り上がる。第1の文中の水面が、第2の文中にも現れ、原因に対する結果とはならず、結果がまた原因を生むため直線思考が通用しない。これが不思議さの原因である。水面形状、船底圧力、浸水面が三巴で相互に関連する構造を再帰構造と呼ぶ。船底が浅く、平らでトリム角が小さいほど再帰を断ち切れない。わずかな水面上昇（船体沈下）でも大きな浸水面増加を生むからである。これは船舶算法面からみた本問題の特徴であり、排水量船型との違いである。



▲図2 渦面表現に基づく流れモデル

* 大阪大学大学院工学研究科

** NKK

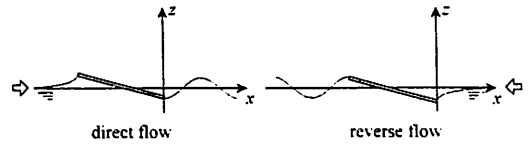
この問題は船底圧力を未知とする2つの積分方程式を連立させて解くことに帰着できる。1つ目は通常の物体表面条件を表し、翼理論方程式と考えてよい。他の1つは浸水面の境界（特にスプレールートライン）で船底高さと波高が等しいという事実を表す。再帰構造は2つの方程式が連立していることで表現されているが、異常なことに両方程式の積分範囲は未定の浸水面となってしまう。したがって、数値計算しようにも領域分割さえ単純にはできない。

3. 変分原理の作成

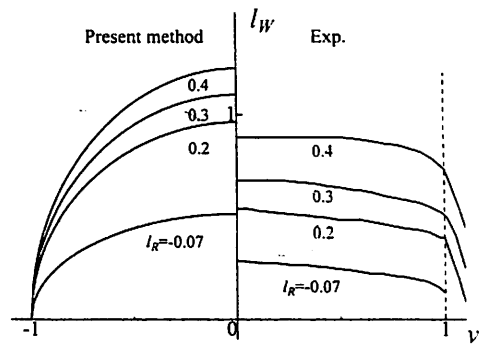
もう一つが変分原理に基づく解法である。冒頭で述べたように“?の値を最大にするものが実際の水面形状である”との原理が知れば、適当に選んだ種々の浸水面形状、圧力分布から“?”の値を計算し、より高い値をとる形状が、より正解に近いと判断できる。幼稚な述べ方ではあるが、計算機にさせれば簡単に正解を得る現代流の方法である。これは変分直接法と呼ばれる。“?”は汎関数と呼ばれ、本論の問題は浸水面形状と圧力分布の非数値要素をもつ汎関数を見出すことである。

本論では上述の2つの積分方程式をオイラー式（2次関数の最大位置に相当）とする汎関数を見出ししている。ここではその特徴だけを述べておく。

第1の特徴は、汎関数の要素を圧力分布とする限り目標とする変分原理が得られないことである。すなわち、固定の浸水面（圧力面）の場合に知られていた Flax および別所の変分原理を単純には拡張できない。滑走艇で気がつくことは、1つの拘束状態では1つの決まった浸水面しか採らないことである。この意味で本問題は一種の固有値問題と考えられる。この考えは次の連想を生む。流体力学で固有関数に当たる固有流れと言え、翼まわりの渦流れ、その強さは循環 Γ 、 Γ は翼弦長に比例し、翼弦長は2次元の未定浸水長に相当、これこそ固有値。 Γ は冗長さであり、余分に Kutta の条件を課して定められる。この連想のもとに積分方程式の未知関数として船底圧力を採用することをやめ、積分方程式を渦線関数 μ の表現に改めると、相性良く陽に冗長さ Γ が現れ、浸水面と Γ の変化が呼応する変分原理を構成できる。流



▲図3 順流れと逆流れの模式図



▲図4 滑走平板の浸水面形状

れモデルでは図2のように考えることである。

第2の特徴は、今まで述べてきた最大原理は存在せず、単に汎関数が停留するとき正解を与える原理となっていることである。流体力学では渦も波も前方には生じないという非可逆性をもつため、本原理は構造分野で用いられる2次形式の正統的変分原理とはならず、逆流（一様流の方向が逆）と呼ばれる仮想流れを包含した形の随伴変分原理となっている（図3参照）。このことは Flax、別所の原理と共通する。この事情のため本汎関数はオイラー式として4つも積分方程式を生じさせ、このうち2つだけが目的のものであり、残りの2つは逆流れに対応する積分方程式である。冗長とはいえ、裏表の世界を統合しているという意味で神秘性を感じさせるものがある。

拘束平板の浸水面形状を図4に示す。左は重力影響を考慮した本原理による計算結果、右は実験結果である。図中の数値 l_R は平板の静水面からの沈下量を表すパラメータである。近似汎関数を構成し直し、かつ荒い試験関数を用いているためあってもか、良い対応結果とはいえないが、 $l_R = -0.07$ の場合のように、静水面上に平板を設定しても定常的に濡れることがあるといった定性的性質を反映した結果が得られる。

超大型浮体に働く流体力及び波浪中運動の 効率的計算法に関する研究

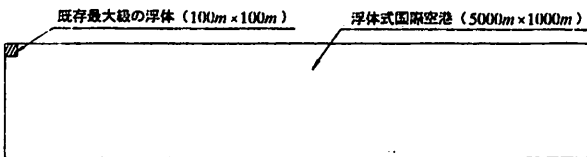
影本 浩*

国土が狭くかつ平地の少ない我が国では、古くから埋め立てによって土地の造成が図られてきたが、その結果として、自然海岸や干潟あるいは浅瀬などの消滅に伴う種々の環境問題が顕在化してきている。このような状況下で、埋め立てに比べて環境への負荷が小さいと考えられる浮体による人工地盤の造成が注目されてきており、メガフロート技術研究組合などを中心として現在その技術的可能性が鋭意検討されているところである。浮体による人工地盤の用途は種々考えられるが、需要などを勘案すれば近未来に実現の可能性が高いと考えられているものは浮体式空港である。国際空港を想定すれば、その主寸法は少なくとも長さ5,000 m、幅1,000 m程度は必要であろうと予想される。既存浮体の最大級のものは、北海などの海底石油開発に使われている長さ・幅100 m程度のセミサブリーグであろうから、図1に概念的に示すように上記の浮体は既存最大の浮体に比べて長さにして50倍、面積にして500倍といった空前の規模の超大型浮体となる。

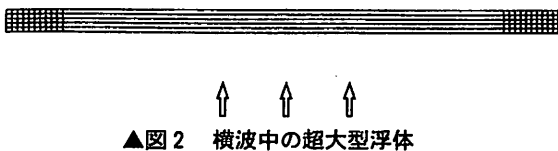
浮体式人工地盤では埋め立てによる人工地盤と異なり、周囲の流体から浮体に働く力や、その結果としての運動について検討することが必要である。しかしながら、そのために船舶の運動計算などに使用されている特異点分布法のような既存の数値計算法を適用したとすると、浮体の規模が非常に大きいために、場合によっては計算時間が月あるいは年単位の莫大なものとなって実際計算を行うことは不可能に等しい。一方、浮体式人工地盤では、その水平面内寸法が数千 m になったとしても、

地盤厚さはせいぜい10 m程度に留まるであろうから、相対的に非常に薄い浮体となり、波による動的影響によって大きな弾性変形が誘起される可能性が懸念されている。このように、埋め立てに替わって海洋空間に人工地盤を創成するために供せられる超大型浮体に働く流体力や波浪中運動の推定にあたっては、(1)既存手法の単なる延長では計算時間が莫大になりすぎる、(2)もはや剛体と考えることはできず、大きな弾性変形が誘起される可能性があること、の2点を解決することが必要であり、これが本研究の主題である。

このために、本研究では独立な2種類の手法を提案している。第1の手法は、従来から船舶の波浪中弾性変形の解析などに用いられてきたモード法の効率化を図ったものであり、その基本コンセプトは「浮体が超大型であることを逆に利用して計算の簡略化を図る」ものである。例えば、図2に示すように、非常に長い浮体に横波が入射する場合を考えると、浮体周りの流場は、端部の極く限られた領域を除いてどこも同じであろうことが予想できる。従って、例えば波力を計算するために特異点分布法などの既存の数値計算法を適用するにあたっては、浮体を多数の要素に分割する必要はなく、端部を除いた大部分を超大型の数要素で代表させて、その要素上での特異点強さ(流体圧力の大きさ)は一定であると仮定することができ、未知数の数を大幅に減らすことが可能となる。斜め波や縦波の場合にも同様な考え方が適用できる。例として、図3に長さ5,000 m・幅1,000 mの超大型浮体に波長40 mの波が長手方向から入射する場合の浮体底面の圧力分布を計算した結果を示す。色の濃い程圧力が高いことを示すが、浮体の波上端と幅方向の両端の極く限られた部分にだけ有意な圧力が働くことがわかる。本研究で提案するような工夫を施さないで計算する場合には浮体表面を312,500要素程度に分割することが必要であると考えられるのに対して、本計算では341要素で計算できる。計算に要する時間が要素数のほぼ2乗に比例するとすれば、従来の計算法に比べて計算時間を $(341/312,500)^2 = 1.19 \times 10^{-6}$ にまで減らすことができる(計算時間が1年かかっていたとすれば27秒にまで減らすことができる!)。浮体の動揺に対する流体からの反力を求めるいわゆるラディエーション問題も同様な仮定を用いて計算量を大きく減らすことができる。

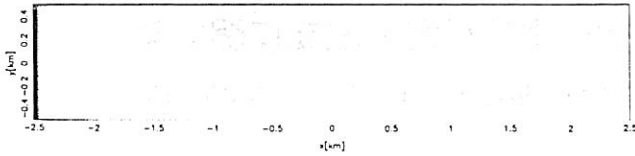


▲図1 既存最大級の浮体式国際空港の大きさ比較

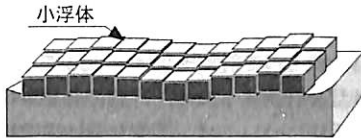


▲図2 横波中の超大型浮体

* 東京大学大学院 新領域創成科学研究科環境学専攻



▲図3 長さ5,000 m・幅1,000 mの超大型浮体底面に働く動的流体圧力の分布



▲図4 小浮体の運動の連としての超大型浮体の弾性変形の表現

一方、第2の手法では、図4に示すように浮体を N 個の小浮体に分割し、浮体の変形を分割された小浮体の鉛直方向剛体運動の連として近似する。それぞれの小浮体はあたかも独立した浮体のように扱うが、小浮体相互が結合されていることによる運動への拘束力は各小浮体の運動に対する付加的な復原力として考慮し、各小浮体の運動方程式を以下のように書き表す。

$$m_j \ddot{Z}_j + f(Z_1, Z_2, \dots, Z_N) = \iint p n_z dS_j - \rho g A_{wj} Z_j \quad (j = 1, 2, \dots, N)$$

ここで、 m_j 、 Z_j 、 A_{wj} は j 番目の小浮体の質量、鉛直変位、水線面積を表し、右辺第2項は浮力変化に伴う復原力を表す。 $f(Z_1, Z_2, \dots, Z_N)$ は構造剛性に基づく付加的な復原力で、一般に、関係する小浮体の変位の線形関数として表現できる。右辺第一項は当該小浮体に働く動圧力 p の鉛直方向 (z 方向) 成分の積分として流体力を表現したものであり、ベルヌーイの式を介して当該小浮体まわりの流場を表す速度ポテンシャル ϕ_j の線形関数として表される。各小浮体まわりの流場を表す速度ポテンシャル間には各小浮体間の流体力学的相互干渉を考慮した N 個の線形な関係式が成り立つから、これらと N 個の小浮体の運動方程式を連立させた $2N$ 個の線形連立方程式を解くことによって各小浮体の変位 ($Z_j; j=1, 2, \dots, N$) すなわち全体浮体の変形と各小浮体まわりの流場を表す速度ポテンシャル ($\phi_j; j=1, 2, \dots, N$) を同時に求めることができる。各小浮体間の流体力学的相互干渉を考慮して速度ポテンシャルを求める際には、近接するいくつかの小浮体をまとめた小浮体群のディフラクション特性・ラディエーション特性を求め、さらにそれらの小浮体群をいくつかまとめた小浮体群のディフラクション特性・ラディエーション特性を求めるといったことを繰り返す

ことによって、すべての小浮体の流体力学的相互干渉を直接計算する方法に比べて計算時間を大きく減らすことができる。浮体を小浮体に分割して解析するこの第2の手法は、喫水が途中で変化したり、部分的に構造様式が変化するような場合、あるいは剛性が場所によって変化するような実際的な浮体についても適用できる。また、第1の手法と同じ考え方をを用いて、たとえば横波中では波の進行方向に直角に並ぶ小浮体は同じ振幅・位相で運動するといった近似を用いれば精度を落とすことなく計算量を大きく減らすことも可能である。

本研究は当時大学院生であった朱庭耀博士（日本海事協会技術研究所）、村井基彦博士（横浜国立大学）と共に行ったものである。

●本研究に関連する主な発表論文

- (1) H. Kagemoto, M. Fujino and T. Zhu: On the estimation method of hydrodynamic forces acting on a very large floating structure, Applied Ocean Research, Vol. 19, No. 1, 49-60, 1997.
- (2) H. Kagemoto, M. Fujino and M. Murai: Theoretical and experimental predictions of the hydro-elastic response of a very large floating structure in waves, Applied Ocean Research, Vol. 20, No. 3, 135-144, 1998.
- (3) T. Zhu, H. Kagemoto and M. Fujino: On the estimation method of hydrodynamic forces acting on a very large floating structure (Part 2), Applied Ocean Research, Vol. 21, No. 2, 53-68, 1999.
- (4) 村井、影本、藤野：超大型浮体の波浪中弾性挙動の推定法について—ポンツーン型浮体の場合—、日本造船学会論文集第178号、213-224、1995.
- (5) 村井、影本、藤野：超大型浮体の波浪中弾性挙動の推定法について（第2報）、日本造船学会論文集第181号、123-134、1997.
- (6) 村井、影本、藤野：超大型浮体の波浪中弾性挙動の推定法について（第3報）、日本造船学会論文集第183号、199-210、1998.
- (7) 影本、藤野、朱：超大型浮体に働く波力・流体力の推定法に関する研究、日本造船学会論文集第179号、173-182、1996.
- (8) 朱、影本、藤野：超大型浮体に働く波力・流体力の推定法に関する研究（第2報）、日本造船学会論文集第182号、273-283、1997.

海中柔軟構造物のアクティブ制御による設置・組立に関する基礎的検討

鈴木英之*・渡辺啓介**・戚 涛***・吉田宏一郎****

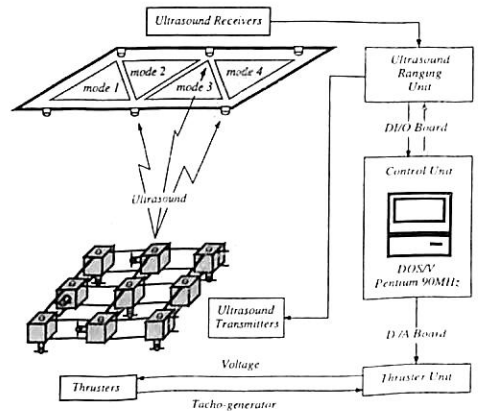
1. 目的

海洋開発や海洋の環境計測などに用いられる機器や構造物を海底の目標地点に設置したり、海中・海底上で組立を行うといった作業にはさまざまなニーズがある。たとえば、TLPの基礎やテンプレートを所定位置へ設置したり、大水深掘削におけるBOPなどの機材の海底上への据え付け、分割建造した構造物の組立てなどである。また、地球環境問題に関連した様々な観測、計測機器の設置である。

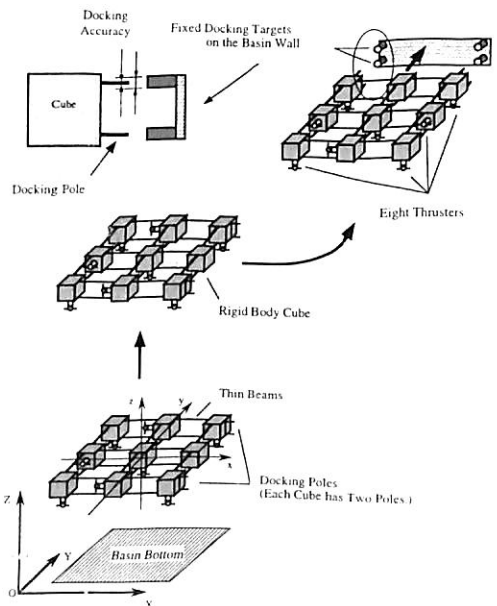
従来、これらの作業はクレーン船などにより機器や構造物を海面から吊り下げ、タグボートやクランプウエイトを用いたり、ダイバーやROVの介添えのもとに位置決めを行い設置する方法が取られてきた。しかしながら、対象となる水深が深くなると、海面から吊り下げた構造物とワイヤー、クレーン船からなる動力学系の固有周波数が低下する。このため、海上での操作が直ちに海中の対象物に伝わらない、この時間遅れは大水深では何分にも達することがある。このため、操作性は著しく低下して作業が困難となる事態が生じる。現在、海洋石油の開発では石油生産の水深が1,000 mを超え、目標は2,000 mに向かいつつある。試掘については3,000 mを超える水深についても検討の対象とされる状況にある。また、このような水深においては比較的小型の機材については、ガイドラインレス、ダイバーレスという言葉の下に遠隔操作による設置法に移行しつつある。

本研究はこのような動向を展望しつつ、さらに比較的大型の構造物への応用も視野に入れて、遠隔操作により構造物を海底に設置したり、海中で組み立てる手法の基本技術の開発を行ったものである。本手法の特徴は、設置サイトにおける潮流や定常的な流れを未知外乱として取り扱い、この中において構造物の弾性応答を制御しつつ目標軌道に沿って構造物を運動させ、あらかじめ設定された目標に高い精度でドッキングさせる点である。設

置場所の地形が複雑な場合や、すでに設置した構造物によって流れが乱される場合は、作業を確実にするために構造物の設置場所近傍における流れを計測して、その影響を設置作業で考慮する必要があるが、この手法では設置する機材そのものを計測センサーとして用い、作業を行う中で外乱を計測するため、計測の必要がない。また、定式化した手法については、柔軟な弾性構造物模型を製作して水槽実験を行い、手法の有効性を確認した。代表



▲図1 制御実験システム



▲図2 実験における模型運動の概念図

* 東京大学大学院 工学系研究科環境海洋工学専攻

** 東海大学 海洋学部マリンデザイン工学科

*** AKER Maritime Inc.

**** 東海大学 海洋学部マリンデザイン工学科

寸法が1 mの模型について最大で±3 mmの精度でドッキングさせることが可能であった。

2. 未知潮流の学習

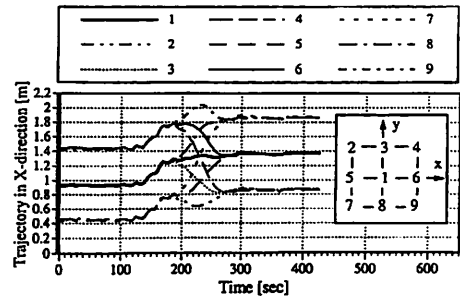
未知外乱となる外乱は、準定常であればいかなる外乱でもよいが、本研究では潮流を未知外乱として想定した。この未知外乱の学習は、構造物を繰り返し目標軌道をたどらせる過程で、目標軌道、目標姿勢および目標変形と実際に生じた実現値との差を学習することにより行われる。具体的制御は前回に目標軌道をたどったときの全制御力に、弾性挙動を制御するフィードバック制御力、目標軌道との誤差を修正するフィードバック制御力、さらに前回通った軌道と目標軌道との誤差を補正する制御力を加えた全制御力を、構造物に取り付けたアクチュエーターにより発生させ、目標軌道により近付けるといものである。アクチュエーターは今回の実験ではすべてスラスタにしたが、構造物の設置の場合には鉛直方向の運動については浮力可変型のアクチュエーターを用いることが考えられる。

以上の手続きを一般的に言うと、動力学系の時系列応答にニュートン法による反復収束に相当する操作を、目標軌道を繰り返し追従させるというなかで実現しているということができる。ニュートン法の勾配行列に相当する部分が補正のため制御力項になる。制御の最終段階では目標軌道に沿った運動が実現され、フィードバック制御力はほぼゼロになり、フィードフォワード制御のみにより軌道追従制御が行われることとなる。フィードフォワード制御力は未知外乱によって構造物に作用する外力になるので、構造物の平衡方程式を逆に解くことにより、未知外乱を評価することができる。

さらに本研究ではこの制御手法が成功するための収束条件、すなわち制御法の安定条件を明らかにしており、これにより手法の適用範囲が明らかになり信頼性が確保されている。

3. 水槽実験

本研究で定式化した手法については、手法の有効性を実証するため水槽実験を実施した。本研究は基礎的検討であり、直接対応する実機はないが、100 mオーダーの構造物を想定して1/100スケールに相当する実験模型を製作し実験を行った。図1に示すように、空中重量約15.0 kg外形1.0 m×1.0 mの平面上の模型で、一辺11 cm空中重量1.5 kgの立方体剛体モジュール9個を細い梁でつないだものである。面的な広がりを持ち、面内の剛性



▲図3 模型の水平方向運動の実験結果

に比べ面外の剛性が低い実験模型である。水平面内の運動は3基のスラスタ、面外のたわみは5基のスラスタにより制御している。この模型は中性浮力としており、わずかな制御力でも鉛直方向の運動が制御できるようになっている。実際の作業においても、鉛直方向の制御は、浮力体を用いて水中重量を相殺して中性浮力化した上で、制御力を発生させるアクチュエーターを用いることを行うことが効率的である。制御を行わずに、設置・組立て作業を模擬して水槽中でこの模型を目標軌道に沿って運動させると、水槽中に発生させた未知潮流のために姿勢が傾斜したり、弾性応答が生じる。

実験では図1に示すように、LBL方式による水中超音波位置計測システムを用いて模型の運動および変形を計測し、小型のスラスタを制御アクチュエータとして用いた。最大で12機の超音波発信器、10機のスラスタさらに姿勢センサーを実験模型に取り付けた。また、位置計測の信頼性が低下することを避けるため、6個の受信機を水面直下に配置し、模型との位置関係から計測結果の最も信頼性の高い3個の組合せを選択して模型の変位、変形を計測するというアルゴリズムを開発して用いた。

実験結果に関しては、図2に示すように模型を水槽底から持ち上げ、回頭させるとともに運動させ、外乱として水槽中に発生させた潮流中で±3 mmの精度でドッキングを行うことが可能であった。水平方向の運動をグラフにしたものを図3に示す。図中の線と番号は各剛体モジュールとその運動を示している。模型は水平方向に運動し、時刻200秒から回転を始めており、このためグラフの線が交差している。ドッキングの精度はスケール比100倍の実機を考えると、現状の作業で要求される位置決め精度に達している。また、実験模型に取り付けたスラスタ推力の最大値は0.2 Nで、制御が効率の良いものであることが示された。また、学習は少ない繰り返し数で収束しており、本手法が有効であることが示された。

● 海外の新型ガスタービン船構想

Incat 社の新型 10^m タービークラス

Incat 社

1. はじめに

98 m の“新型10^m”はウェーブピアサータイプで、双胴旅客/車両フェリーの Incat 製品中の新機軸の 1 つである。Incat 社の多年の経験から、各種の車を混合満載して運ぶより大型の更に高速の船を生産してきたが、これは市場の変動に対処する高度な融通性を船主と運航業者に提供するものである。

“Evolution 10^m”は Incat 社の最新の設計の特長として、速力を増大し、船の動揺を減少するように選定したものである。96 m 型の設計と同様、98 m 型は外側ウェーブピアサー船体と共に比例させて水線長を増し、縦揺を減らし同一排水量で速力を増大させた。同じ速力ならば運航者は DW を増大させる利点が得られる。

船主は伝統的船用ディーゼル推進機関一式 (Evolution 10^m) 又はガスタービン (Evolution 10^m) をそれぞれ 18 MW まで出力を上げて、800 DWT で 45 kn の載荷経済速力にすることが出来る。

“Evolution 10^m”は Incat 社の大容量・高速カーフェリーの設計建造の絶え間ない革新に対する努力を補強するものである。

2. 主要目等

建造所	Incat Tasmania Pty Ltd.
船級	Det Norske Veritas
規則	DNV HSLC 規則 IMO HSC コード および IMO 適用証明書
全長	98.16 m
水線長	92.4 m
幅	26.16 m
船体幅	4.50 m
喫水	3.2 m (海水中)
全人員	900名まで
車輦	2.7 m 幅トラックレーン長 346 m, 各 4.35 m 高さ 上記に追加して各長さ 4.5 m × 幅 2.3 m で車 85 台 トラックなしで 270 台以上
載貨重量	最大 800 t

速力	200 DWT—56.0 kn
(30°C, 36 MW)	600 " —47.9 "
	400 " —51.5 "
	800 " —45.0 "

3. 車両甲板

融通性があることが次の甲板荷重で示される。

A 例：4.5 m × 2.3 m で 270 台の車

B 例：32 TEU の動力付道路用貨物トレーラー 16 台
と車 85 台

C 例：約 20 台の 40 TEU で動力なし道路トレーラー
と車 85 台

D 例：約 12 台の 40 TEU 道路トレーラーと車 140 台

4. 構造

材料：主としてアルミ材の 5383H321 又は H116 板および 6082T6 および 5083H112 引抜材
横ウェブフレームと隔壁を縦防撓材で支持
上部構造物：客室は車両甲板上に防振マウントで支持

5. 機関部

主機：ガスタービン機関 2 基

各船体に 1 基ずつ据え、30°C でそれぞれ 18 MW を出し、減速ギアを通じて船尾の横に並んだ 4 台のウォータージェットを駆動する。

燃料容量：4 × 30 m³ — 4 × 一体型アルミタンク

(各船体に分配用に備え、長距離用の約 170 m³)

燃料消費：約 10,500 l/h, @36 MW 100% MCR 30°C
航続距離：約 600 浬

ウォータージェット：Lips 又は Kamewa の 4 基のウォータージェット操舵及び逆転の機構をもつ

清水：1 × 5.0 m³ グラスファイバータンク

汚水：1 × 5.0 m³ グラスファイバータンク

6. 安全と安索性

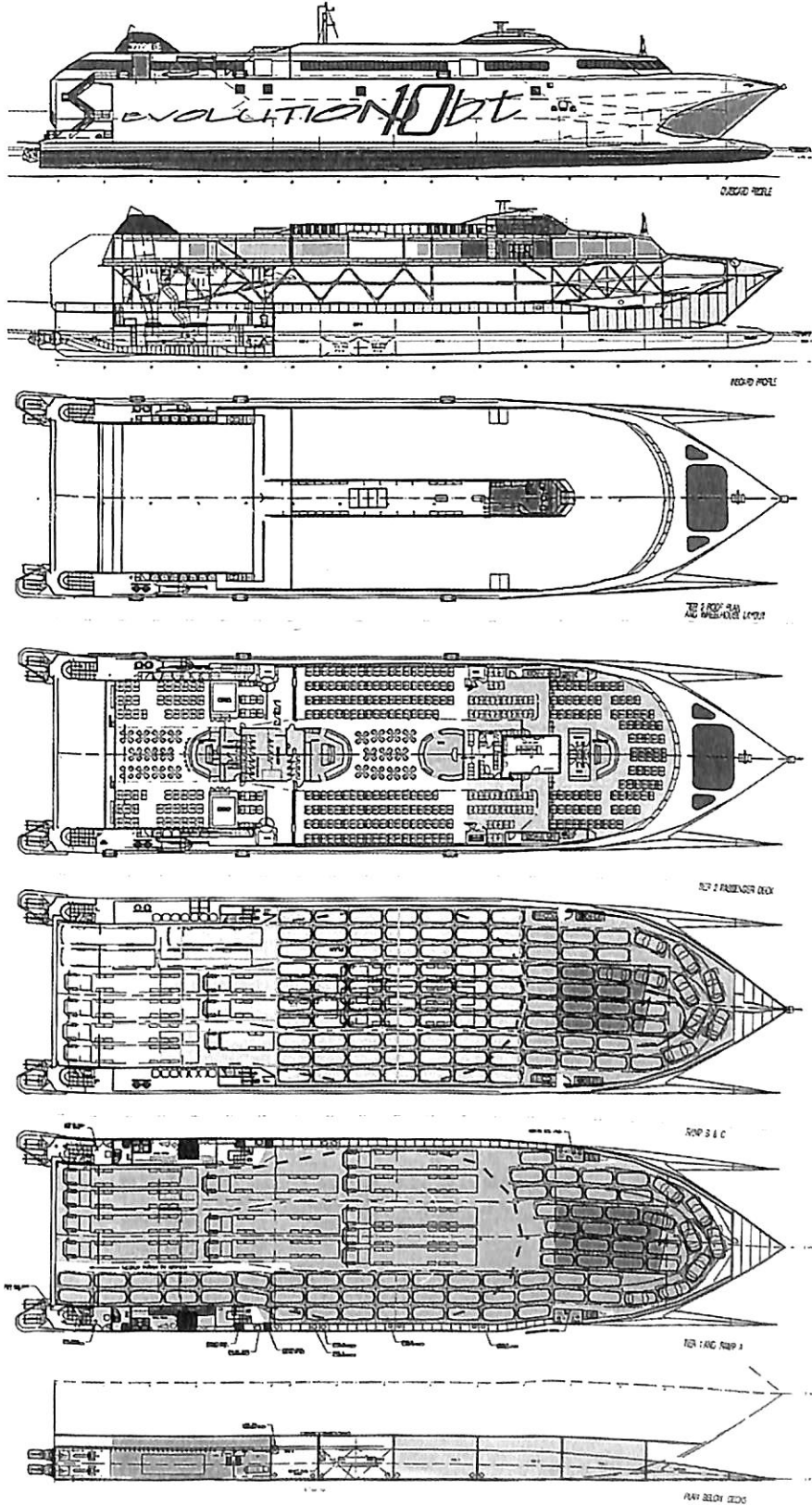
火災制御：防火構造はすべての中程度および高度危険区域を防御する。

CO₂ システムを各機関室用に備え、第 2 段横方向消火も備える。

乗心地制御：このシステムはアクティブトリムタブと前部中央後退可能型 T-フォイルと連動している。

(Incat The Magazine Vol. 1 • 1999)

Incat launches the Evolution 10^{bt} turbine class



● 技術論説

船会社の造船技術者より見た造船の諸問題

— より良き船を造るために —

(42)

松宮 照*

8. 新造船の思い出：

2. Ferry Boat：

A. Ferry という言葉の印象：

Ferry とは渡し舟のことを言うが、渡し舟というと音感的には川や湾の対岸とか向かいの島への交通の手段としての極く簡単な櫓や簡単な動力で動く舟で、距離も短く乗船地から下船地の様子が見え、長くてもせいぜい20～30分位しかからないものをいう様に感じていた。

これは戦前及び戦後の車社会に入るまでの渡し舟は、人間や自転車等の軽貨物の運送を目的とした小型の船が大部分で、現在の Ferry の様に乗用車も Truck も自力で乗降できる設備が十分になく、車は貨物として運送するのが通常であったため、このような先入観を持つ様になったと思われる。

また Ferry とは連絡船のことを言うが、連絡船というと青函連絡船、宇高連絡船、関釜連絡船が頭に浮かび鉄道との関連が強く、貨車と人を重要な港の間を運搬する船のことをいい、人を含め乗用車や Truck を運ぶ船という Image が湧かないものであった。

これは日本の物流の大半が鉄道と内航貨物船で行われ Truck で貨物を長距離運送することはなく、また発想もなかったからであろう。

そして戦後の物流が鉄道輸送から Door to Door の Truck 輸送に次第に切り替り、Ferry という言葉が日常化し、Ferry という人の輸送と同時に乗用車や Truck が自力で乗降できる船という Image が定着し、Ferry という言葉は最早日本語になってしまった様である。

B. 戦後の長距離 Ferry 網整備と Modal Shift：

(A) 戦後の長距離 Ferry 網整備：

戦後日本の経済成長と共に国内の物流が急増し、鉄道輸送に頼っていた国内の物流は次第に Truck 輸送に置

き替えられるようになってきたが、田中角栄の列島改造論と共に日本各地に工業団地が造成され、工場の稼働と共に原材料及び製品輸送に高速道路利用の頻度が高くなってきたため、既存の高速道路の輸送 Capacity は限界に近づきつつあった。

このため政府は第2東名高速道路を始め各地への高速道路の建設を早急に行い、物流が Smooth に行われる様にする必要に迫られた。

しかし高速道路を早急に建設することは、予算と時間の関係から難しく、その解決策の一つとして政府は日本国内長距離 Ferry 網構想 (300 km 以上の航路に就航する Ferry) を立案した。

この構想に沿って、民間の船会社を始め関係各業者は東京～北海道、東京～松坂、東京～四国、大阪～九州等の長距離 Ferry を開設したが、1969年の石油 Shock による経済変動の影響で、生産の急減と共に物流も多大の影響を受け、やがて高度成長は終焉を迎え東名高速も飽和状態に陥ることなく第2東名高速道路建設の必要もなくなり現在に至っている。(Table 80参照)

この長距離 Ferry 網構想は当時 Modal Shift という言葉は使われなかったが、第1次 Modal Shift とも言えるもので、経済成長がこのまま続けば陸上の高速道路及び一般道路が Overflow することを見越し、更に長距離 Truck 運転手の不足を補い得るものとして、物流を海上輸送に分担させる事を目的にしたものであった。

その結果長距離 Ferry 網は一応出来たものの2度に渡る石油 Shock を契機に高度成長は終息し、低成長期に入った。(Fig. 175参照)

(B) Modal Shift と現状：

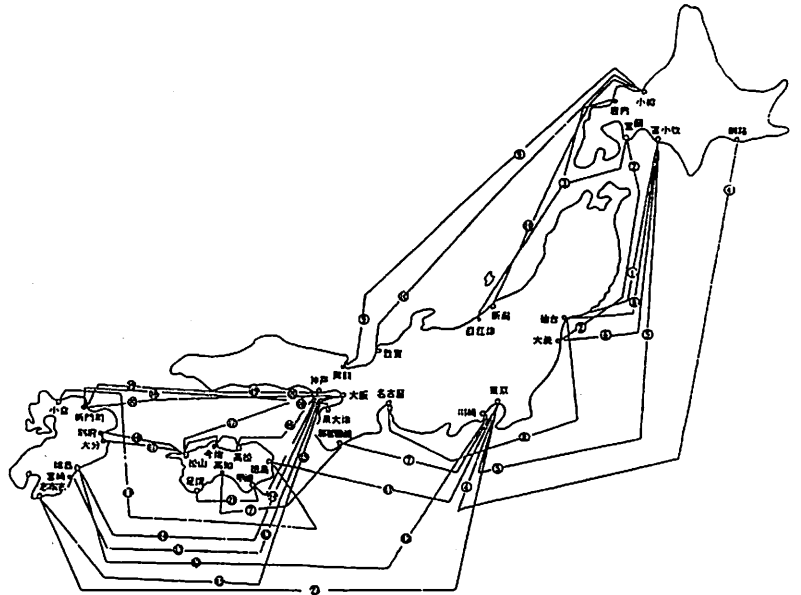
低成長期に入ると Just in Time の多頻度小口物流 Service が一般化し、物流は Door to Door の Truck 輸送が中心となり物流の海上輸送への転換は思うように進まず、中には集荷の予定が外れ採算が取れずに撤退したものもあった。

このような状況を経て日本経済は Bubble 期を迎えたがやがて Bubble が弾け不況に突入し一向に不況を脱出

*株式会社 ピー・エム・シー
Pacific Marine Consultants 代表取締役

出来ないまま現在に至っているが、一方で世界的な Energy 節減と環境汚染問題が Close Up し、特に空気中の CO₂ と NO_x 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。

これ等を解決する方策として1994年頃 Modal Shift を国として取り上げる事になり運輸省主導で開発が進められたが、Truck 輸送の過当競争のため Truck 運賃は極度に低下し海上への輸送の転換は、思うに任せず遅々として進展していないが、Modal Shift 構想は中止された訳ではなく、現在海上交通局に海上輸送 Modal Shift 対策官を設置し下記4項目を総合的に推進している。



▲ Fig. 175 長距離 Ferry 航路網

▼ Table 80 長距離カーフェリー航路および就航隻数 (沖縄航路は除く)

事業者名	航路名	航路距離	就航隻数	図175内番号
東日本フェリー	苫小牧-仙台	565km	2	1
"	富岡-大洗	728km	1	2
"	岩内-直江津	1,399km	1	3
"	富岡-直江津	1	1	3
近海郵船	東京-網走	1,114km	2	4
ブルーハイウェイライン	東京-苫小牧	1,032km	2	5
"	大洗-苫小牧	758km	1	6
"	東京-高知	726km	1	7
太平洋フェリー	名古屋-苫小牧	1,330km	2	8
新日本海フェリー	舞鶴-小樽	1,061km	3	9
"	敦賀-小樽	1,024km	2	10
"	新潟-小樽	704km	2	10
オーシャン東九フェリー	小倉-東京	1,173km	3	11
シーコムフェリー	川崎-日向	887km	2	12
"	宮崎-大阪	515km	2	13
"	日向-神戸	470km	2	14
ブルーハイウェイライン	大阪-志布志	739km	1	15
関西汽船	大阪-別府	446km	6	16
ダイヤモンドフェリー	神戸-大分	409km	4	17
阪九フェリー	新門司-泉大津	458km	4	18
"	新門司-神戸	451km	4	19
名門大洋フェリー	門司-大阪	457km	4	20
室戸汽船	神戸-足摺	362km	1	21

1. Modal Shift 船 (RORO 船,

Container 船, 中長距離 Ferry) の建造促進

2. Modal Shift に対応した港湾施設等の Infrastructure の整備

3. 国内旅客船事業や港湾運送事業などの新規参入に関する関連規制の見直し

4. 次世代海上輸送 System の調査研究

このような環境の下に日本の Ferry 業界は官主導で育成され又成長しつつあるが、Ferry 関係を取り上げるに先立ちその歴史的背景を簡単に紹介した。

(C) 大型旅客 Ferry (Passenger Ferry) :

a. Ferry と関係を持つ様になった経緯 :

戦後の Ferry 網は国内航路として許可されるため、外航航路の船社は Ferry を直接運航できないので、Ferry にはそれ程関心はなく、近海航路を含む船舶事業の一環として Ferry 会社を新たに各航路毎に設立し運営する方針をとっていたものが多かった様に思われる。

筆者の所属していた船社も阪神~九州間や東京~松坂間の航路の設立を計っていたが、急速東京~北海道航路に携わることになった。

これはこの航路を申請していた会社は某大手食品会社を主体として設立されたものであったため、運輸省から船の運航に経験のある船会社を主体にするように行政指導された結果であった。

この会社が計画した新造船は2隻あり、設計は既に終

わり第1船目が建造半ばであったが、工事を中止し全般的な見直しを行い工事を再開した。

筆者は急速この船に関係する事になったが、以後同社の新造 Ferry 数隻に関係する事になり、Ferry に関する種々の経験を得たので以下これを披露する。

b. 東京～北海道大型旅客 Ferry の建造：

(a) "A" Ferry の建造：

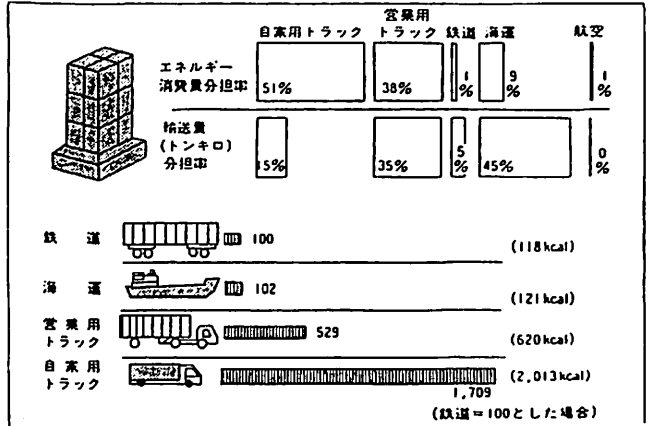
この Ferry は東京～北海道を30時間で運行する旅客と Truck を輸送する事で計画されたが、船主経済からすれば Truck 輸送は年間平均した需要があり安定した収入が見込めるが、旅客は年間の季節変動が激しく経営的には難しい航路であった。

この様に旅客と Truck の両方を輸送する Ferry を建造したのは、他の Ferry の航路と同様、内航業者との競争上 Truck 輸送だけの Ferry の認可は得られず、旅客と Truck を同時に輸送する条件で初めて Ferry 業務が認可されたからである。

前述した建造半ばの Ferry で全般的な見直しを行ったというものの、大幅な見直し出来る訳がなく客設備を含む居住区関係を多少変更した程度であった。

④ "A" Ferry の主要目：(1972-4月完工 Fig. 177 参照)

1. 全長	153.55 m
2. 垂線間長	142.00 m
3. 幅 (型)	22.00 m
4. 深 (型)	8.00 m
5. 喫水 (型)	5.70 m
6. 航行区域・資格	沿海区域・JG 2 種船
7. 総噸数	7,875.33 T
8. 純噸数	3,750.91 T
9. Deadweight	2,493 kt
10. 航海速力	20.30 kn
11. 旅客定員	
特等 (洋室×6室)	18人
1等 (洋室×33室)	122人
特2等 (洋室×22室・和室×6室)	206人
2等 (座席室×5室)	365人
Driver (洋室×1室)	50人
合計	751人



▲ Fig. 176 1トンの貨物を1キロ運ぶのに要する熱量消費

12. 乗組員

士官	11人
部員 (含女子16人)	50人
合計	61人

13. 自動車搭載数 (標準)

乗用車 (4.70 m×1.70 m)	110台
Truck (8.30 m×2.50 m)	114台

14. 特殊装置

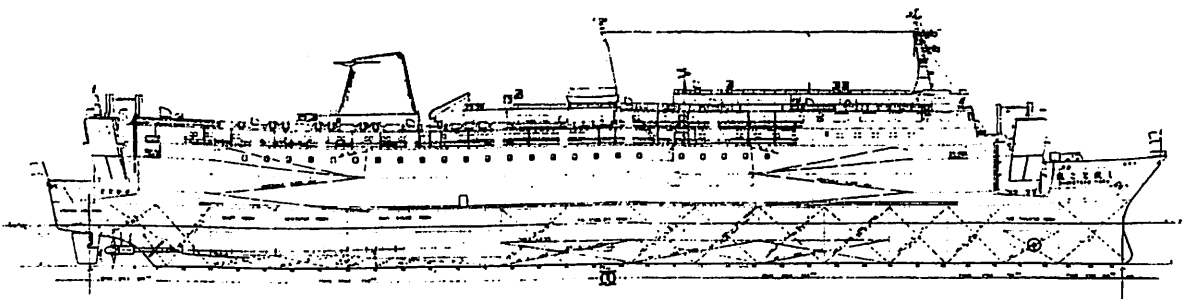
Fin Stabilizer	1基
Side Thruster	1基
Heeling Equipment	1基
Cross Flooding Equipment	1基

⑤ "A" Ferry 建造の思い出：

建造半ばから Touch したので記憶に残る大きな問題は数少ない上27年程前の事で記憶も薄れているが思い出すままに列記する。

[1] 船殻関係：

造船所側が船尾振動を気に掛け補償工事での船尾構造の補強を嫌い、建造中に自主的に振動対策を十分行なったためか振動に関する問題は発生しなかった



▲ Fig. 177 "A" 丸 側面図

と記憶している。

[2] 配管関係：

Heeling Equipment の Tank 注排水 Valve の Casing が割れるので調査した処、開閉速度の早過ぎが原因であることが分かり標準開閉速度の Valve に取り替えた。

これに関しては1996-6 Vol. 49船体艤装関係諸問題 5. 諸管装置に記載してあるので参照されたい。

[3] 旅客設備関係：

(1) 公室：

Restaurant, Grill, Dance Hall 等の内部の Design 全般に問題があり種々変更を加えたが、特に壁, 床, Curtain 類の色彩は材料を含め大幅な変更を行った。

(2) 旅客 Service 関係：

2等や Driver 用の大部屋は別として、その他の部屋には鍵があり、案内所が総て鍵を保管し乗船時船客に鍵を渡し、下船時船客が鍵を案内所に返却する System を採っている。

このため鍵の大きさ形状を含め保管方法を定める必要があったり、案内所の表示を分かり易く改良する他 Counter の幅、形状等を変更する等々旅客 Service に資する細かい要望事項が提出され、これ等の処理に大わらわであった。

[4] 船員設備関係：

この船の特徴の一つは船員居住区を Navigation Deck に集中している事である。

乗組員管理の上からは Merrit があるであろうが、船の中では最も良い位置である Navigation を総て乗組員で占領するのは考えものである。

(2) Stewardess Room：

この船には Stewardess 16人が大部屋 1室に乗船し船客 Service をするが、この 2部屋は通路に扉を設け他の乗組員 Quarter と隔離している。

[5] 救命設備：

25人乗 Life Raft 26個の外に20人乗吊下式 Life Raft を10個備え非常用発電機駆動の Deck Crane で人員が乗込んだまま海面に降ろせる方式を合せ採用して居る。

更に安全規則では要求されない本格的 Life Saving Boat を1隻設備し救難に備えている。

この様にこの Ferry は当時の船としては救命設備には非常に力を注いだ船であるといえよう。

[6] その他：

この船の海上公試の速力試験は標柱間を通増方式

で走航し速力を決定する方式を採っていた。

速力試験当日は天候が悪く霧が発生し標柱が見難い状況の中を何とか 4/4 出力往航まで速力試験を終える事が出来、最後の 4/4 出力復路に入った時霧が濃くなり、やっと標柱が見える状況になったが試験はそのまま続行し標柱を出るまであと 10 m 位の処まで来た時、突然霧が更に濃くなり標柱が見えなくなり計測が出来なくなった。

天候は益々悪化し速力試験をやり直すことが出来ず諦めて後日を期し引き返した事がある。

著者はその後何度も標柱間速力試験に立ち会ったがこのように標柱が霧で見えないため速力試験が出来なかった事はなかった。

著者としては忘れ難い思い出であった。

◎ “A” Ferry から得た Ferry の基本事項：

大型長距離旅客 Ferry の建造及び就航から学んだ基本的事項の幾つかを紹介する。

[1] 正確な時間運航と Support System：

Ferry で一番重要なのは、Time Schedule 通りに運航することで、日本の鉄道並の正確さが要求される事である。

このためには、十分は Sea Margin をとり Engine 馬力に余裕を持たせる事が必要であるが、荷役効率を向上させる諸設備を施し荷役時間の短縮を図る事も Schedule を keep する上で重要である。

これらは本船側の Hard 面の問題であるが、着岸岸壁の諸設備や、安全に効率良く入出港出来る諸設備等の港湾関係の Hard 面の充実も Ferry System の効率に欠かせないものである他、車両が乗船前待機する十分な Parking Space と同時に幹線道路に接続する関連道路の整備も必要である。

このように Ferry そのもの以外に Ferry の Support System の充実があって初めて Ferry の Smooth な運航が可能になるという事である。

[2] 接客の基本的有り方及び Service 範囲の明確化：

宿泊と供食を伴う旅客 Ferry の場合は接客 Service の良否がその会社の評判を左右する。

接客 Service に従事する従業員に対し、その会社の基本的接客方針を徹底させるのが必要な事はいうまでもないが、どの Service を何時誰が何処でどの様に Service するか労働時間と経済問題を含め予め明確にしておく必要がある。

これを明確にしておかないと Service が中途半端になり、その会社の評判を落とし兼ねない。

これは運航会社の問題であるが、これ等を明確に

した上で接客用諸設備の規模と内容 (Specification) を決め造船所に発注すべきで、これが曖昧だと建造途中で変更を余儀なくされたり種々の Trouble を発生させる原因になり兼ねない。

以上 Ferry の基本事項は上記 [1][2] の如く造船所の問題ではなく運航会社の Policy の問題である事を学んだと考える。

⑥ 設計及び就航面から見た長距離旅客 Ferry の問題：

項目を箇条書に掲げ簡単に説明する。

[1] 旅客と乗組員区画の分離：

旅客と乗組員の区画は完全に分離し、乗組員の船内移動には旅客区画を通過しないで目的の場所に行ける様に配置を行う。

[2] 振動問題：

船体振動は全体的に少なく、艙装中客室の壁の振動に注意を払ったが幸にも天井・壁共気になる程のものではなかったが、振動は旅客に不快感を与え船の評判を悪くするので、船殻設計の時より振動問題を検討し対策を立て万全を期す必要がある。

[3] 騒音問題：

客室相互の騒音は天井を通して入り易いが、これを完全に防ぐのは難しく客の良識に任せる外にないと思われる。

一方 Dance Hall や Game Corner 等の公室からの騒音は問題にならなかった。

これは公室が客室と離れそれぞれ鋼壁で囲われているからであると考ええる。

[4] Table Lifter と過積問題：

Truck は 20 ton 積であるが、Ferry を利用する場合 25~28 ton の過積の状態でも乗船する Truck が極めて多いのが現実である。

これは過積で陸上を走行すると警察の取締に出会う機会が多いが、Ferry では乗船中取締を避けられるからである。

船社側では乗船前に重量を Check しないので過積が当然の状態となっていた。

しかし船の設計は 20 ton で行っているので設計に余裕があるとはいえ過積は問題であり何らかの対策が必要であると考ええる。

就航後日ならずして Pantagraph 式の Table Lifter の Arm の Pin が折損する事故が発生した事があった。

[5] その他：

本船の陸上との通信手段は資格が沿海区域である

ため無線電話を設備するだけであった。

ある時北海道へ向かう航海中に正面から大きなうねりに会い、これを回避するため斜めに外洋に向う形で航走したが、うねりの状態が変わらず次第に Course を外れ、無線電話の到達範囲を越え陸上との連絡が取れなくなった。

このため陸上では本船が遭難かと一時大騒ぎになり "A" 丸事件として新聞・TV 業界に報道された事があった。幸い遭難ではなくうねりを回避したためで無事が判明して事なきを得た。

その後旅客 Ferry には資格が沿海区域であっても無線機も設備する様に法改正が行われた。

本船は長期に渡り北海道に就航していたが数年前希臘に売却され、現在も Ferry として Aegean Sea で活躍している由である。

(b) "B" Ferry の建造：

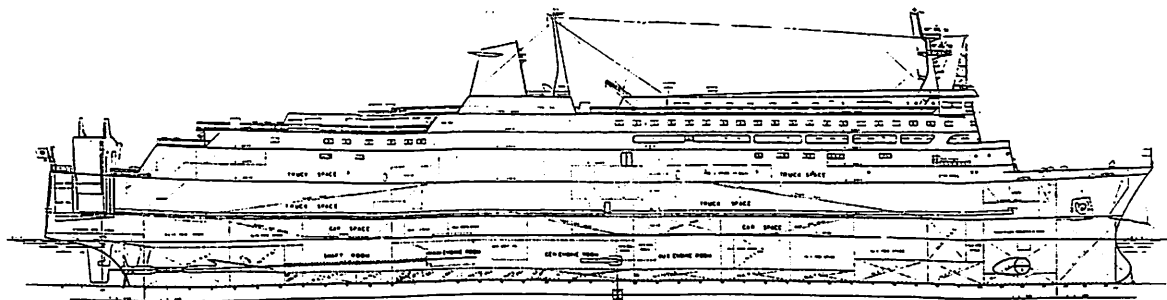
"A" Ferry は同形船と共に 2 隻で北海道航路に就航していたが、これ等の実績と改善点を加えた大型旅客 Ferry を 1 隻建造する事になった。

"A" Ferry は常用出力 8,500 BHP × 2 = 17,000 BHP で 30 時間航海する計画で建造されたが、時化に遭遇すると Schedule の keep が厳しいので、これを解決するため "B" Ferry は常用出力を 23,800 BHP とし余裕を持たせ、一方旅客に対する Service の向上を計ると共に車両積込台数を増加させ、一回り大きい Ferry を建造する事になった。

筆者は起工より完成まで建造に携わったので、設計を含め問題になった点を「"B" Ferry 建造の思い出」として紹介する。

⑥ "B" Ferry の主要目：(1974-7 月完工 Fig. 173 参照)

1. 全長	164.00 m
2. 垂線間長	150.00 m
3. 幅 (型)	24.00 m
4. 深 (型)	9.20 m
5. 喫水 (型)	6.40 m
6. 航行区域・資格	沿海区域・JG 2 種船
7. 総噸数	11,097.33 T
8. 純噸数	3,750.92 T
9. Deadweight	4,211 Kt
10. 航海速度	20.30 Kn
11. 旅客定員	
特等 (洋室×12室・和室×2室)	32人
1等 (洋室×40室)	160人
特2等 (洋室×22室)	178人



▲ Fig. 178 “B”丸 側面図

2等 (座席室×14室)	400人
Driver (洋室×1室)	40人
合計	808人
12. 乗組員	
士官	11人
部員 (含女子16人)	49人
Spare	8人
合計	68人
13. 自動車搭載数 (標準)	
乗用車 (4.70 m×1.70 m)	110台
Truck (8.30 m×2.50 m)	114台
14. 特殊装置	
Fin Stabilizer	1基
Side Thruster	1基
Heeling Equipment	1基
Cross Flooding Equipment	1基

⑤ “B” Ferry 建造の思い出 :

[1] 基本計画及び一般配置関係 :

本船は航海速度22.5 Knで航海する事で計画されたが実際にはかなり余裕があり出力65%位で Schedule を keep できた。

旅客と乗組員の居住区も配置を改善し Promenade Deck 前部は Wheel House と甲板部、無線部及び事務部の士官の区画とし、後部は特等船客の区画とした。B Deck 中央前部左舷に機関部士官及び Stewardess 16人の区画をとり、C および D Deck 前部に各部署員の区画をとり大幅に船客の区画を改善した。

又車両搭載設備も大幅に変更し、船首 Ramp Way を取り止め、Bow Visor を採用する他 Hold Ramp の配置及び性能を改善し荷役の効率を高め荷役時間の短縮を図った。

[2] 車両搭載装置関係 :

<1> Hold Ramp :

1. Hold Ramp A :

設計の計算違いで Test の時油圧 Cylinder 駆動の Hold Ramp が油圧 Cylinder の力量不足で格納出来ない事があった。

図面及び計算書を調査した結果原因は Wire の根付の Starting Point の位置を間違え必要力量が 1/2 になったためと判明した。

Cylinder の力量には余裕があったので、圧力が2倍の油圧 Pump に取替えて再度 Test した処、Hold Ramp は持ち上がったが Cylinder そのものが湾曲し危険で使用出来ない状態で、関係部品を新替する事になったが、本船の完工までに間に合わず部品が揃うまで Ramp を降ろしたまま使用出来なかったことがある。

2. Hold Ramp B :

別の Hold Ramp で水平格納時 Ramp の Side から Stopper が油圧で横に張り出し Deck Girder に入れる仕組みになっていたものがあった。

この Ramp の Test で次の不具合が発見された。その一つは Ramp を上げながら Stopper を出すと同じ系の油圧を利用しているため Stopper を出すと Ramp を上げる油が減少し瞬時に Ramp が 20 cm 位下がるので Deck Girder の穴に Stopper を入れる事が出来ない事であり、もう一つは Deck Girder の穴が Stopper の Size ギリギリで余裕が少なく仮に Ramp が下がらなくて、Stopper を出す Point が掴めず、まして格納のため移動中では Timing が難しく使い物になる代物ではなかった。

結局 Stopper を独立系統にし、Stopper は Ramp を止めてから出すように改良する必要がある事が判明した。

しかしこのためには油圧の Control Stand の中の Port が足りず Control Stand を取替える必要があり完工直前に Control Stand が納入され、Test も無事 Clear した事がある。

3. Hold Ramp Cover :

乗用車は F Deck に積載するが、E Deck~F Deck 間には Fixed Ramp 3 基がありそれぞれ Ramp Cover が設けられている。

この Ramp Cover は一方の端を持ち上げる Type のもので、Clear Height が 1.850 m で計画されたため最近の RV 車や One-Box-Car の様な背高車は積載出来ない。新造当時の車の一般的 Size からいえば特に問題がある Clear Height ではないが時代の変化を感じさせる問題である。

[3] 救命設備関係 :

救命設備は "A" Ferry と同じく Life Raft の他に乗吊下式 Life Raft を備え非常用発電機駆動の Deck Crane で人員が乗込んだまま海面に降ろせる方式と共に Life Boat を 1 隻積載しているが、この船は更に Shooter を 5 基備えている。

<1> Shooter の型式承認の取得 :

Shooter は本船から Life Raft に安全に乗り移れる様に開発された脱出装置で、四角い筒状になった Canvas の様な生地で作られており、その中に飛び込むと布団状の抵抗物があって落下速度が調節され安全に落下する事が出来るものである。この装置は某 Life Raft Maker が受注したが、本船の様に海面から Shooter の設置場所までの高さを Clear し型式承認を取得した Shooter は未だ製作した事はなかった。

Shooter そのものは製作できるが、型式承認に合格できる高さのある落下試験装置がなく、Maker は困り果てていたが、やっと運研に落下試験に使用できる装置がある事が分かり、これを借用して型式承認を得る事が出来て、何とか納期に間に合った事がある。

<2> Shooter と Life Boat の関係

その後 Ferry には救命筏支援艇を積載する様に規則が改正されたが、支援艇は海上に展張した無人の Life Raft を集め Shooter の下に運ぶ役目をするもので、本船の場合 Life Boat がその役割をはたしている。

<3> Shooter に接する窓塞ぎ :

造船所も Shooter を使用するのは初めてであったため、Shooter が下ろされる位置には窓を取付

けられない事を知らず、Shooter の位置にある客室の窓を取付けてしまったので、JG の検査官から鉄板で塞ぐ様に指示された。

窓を塞ぐ理由は、窓があると窓枠に Shooter が引掛かる恐れがある事及び火災時窓から炎が出て Shooter を焼く恐れがあるための由である。

[4] 乗組員居住区 :

<1> C Deck と D Deck の部員居住区 :

当初部員居住区は C Deck 最前部の機関部と事務部 D Deck に甲板部と事務部の居住区を配置するため Front Wall から 12 m 位の後部に Car Space に面して B~D Deck 間に横方向に Steel Wall を設置し居住空間を作り、この Space に Athwart の通路を挟み前後に各居室を配置した。そのため Car Space に面した居室は窓のない室となった。

艀装員が着任して間もなく、この窓のない部屋が組合で問題になり改善を要求された。

種々討論検討した結果 2 Frame 後方に更に横方向に Steel Wall を設置して空間を作り Side の外板に Air Hole を設けると共に、窓のない各居室には外部の空気を取り入れられる様に Air Hole を設置する事で了承を得て施工し完工に間に合わせた事がある。

<2> Stewardess Room :

本船にも "A" Ferry と同様 Stewardess 16 人が乗船しているが、その Stewardess Quarter は "A" Ferry より遥かに設備が整い、4 人部屋 4 室を割り当てられ、専用の Bath Toilet の他に専用の洗濯室と乾燥室のある区画を専有している。

この区画には通路にある扉を通して初めて入る事が出来るようになっており他の乗組員 Quarter とは略完全に独立した空間となっている。

[5] 客設備関係 :

客設備関係の思い出は数多くあるが、その内参考になりそうなものを幾つか選んで紹介する。

<1> 公室関係 :

1. Restaurant :

B Deck 最前部に Restaurant があるが、B Deck には Sheer と Camber があり、これを考慮せずに配置をしていたので、これを是正する必要があった。これについては、Vol. 48 1995-3 (5) 設計関係諸問題(4) 一般配置® A を参照されたい。

尚入口 Hall 中央部に径 100 mm 位の Pillar があり中途半端な Size で通行の邪魔になるので船

体設計と打ち合せ船殻構造を変え Pillar を移設した。

2. Lounge :

A Deck 最前部に Lounge があるが、その後壁の左舷中央部に乗組員用の階段室があり、同時に船客用の自動販売機 Space を付近に取る必要があった。造船所案では Lounge 左舷一番奥の Sofa から Lounge 入口までの距離が規定を超えるため、改良する様に海運局から指示され、造船所と種々検討協議した結果、階段室と自動販売機 Space を一体にし両開きの扉を配置し規定を Clear した。

3. Grill 及び日本料理屋 :

造船所案に大幅に手を加え高級感を持たせる様に改善した。

4. Dance Hall :

Dance Hall には Bar があるが、2~3人で Service 出来る様に設備を増強した他、映写幕を Dance Hall 後部入口右舷天井に格納出来る様にした。

<2> 客室関係 :

1. 特等和室 :

当初畳だけの殺風景な部屋であったが、畳部分を一部削り床の間と違い棚を設け落ち着いた部屋に改善した。

2. 2nd Class 天井灯 Switch :

入口扉の枠と Bed との間隔が狭く 25 mm 程度しかなく標準の Switch では付けられないので、この間隔に合う特別な Switch を探し取り付けた。

<3> その他客居住区関係 :

1. 階段踊り場 :

A Deck ~ B Deck 間の主階段の踊り場が寂しかったので裝飾壁面にして Accent を持たせる様に手直した。

2. 外部階段手摺 :

外部階段手摺の Wooden Top Rail と Deck 外部手摺 Wooden Top Rail を連続する様にしたが余り格好よく出来なかった。連続すべきかどうかを含め今後の課題と考える。

3. Pool :

Pool は使用していない時どういう状態にして置くかが重要で、特に空にして置く場合人が落ちて怪我をしない様な対策が必要である。

本船の場合 Pool 全体を Cover で覆う様にしたが、Pool の場所や周囲の状況に応じて対策をと

るのが良いと考える。

(D) Cargo Ferry "C" : (1975 - 4月完工 Fig. 179 参照)

本船は "A" 及び "B" Ferry と同じ東京~北海道の航路に就航する車両専用の Ferry で旅客は Driver 12名を搭載する貨物 Ferry 就航の認可を得て建造されたものである。

貨物 Ferry の建造は内航業者と競合するため認可は簡単に得られるものではない由で、就航していたのは 3 隻のみであったが、最近航海速度 30 kn 20 時間で航走する高速貨物 Ferry 2 隻が完工し交代した許りである。

a. "C" Ferry の主要目 : (1974 - 7月完工 Fig. 179 参照)

1. 全長	147.50 m
2. 垂線間長	135.00 m
3. 幅 (型)	22.50 m
4. 深 (型)	9.20 m
5. 喫水 (型)	6.50 m
6. 航行区域・資格	沿海区域 第 4 種船
7. 総噸数	6,738.99 T
8. 純噸数	2,289.04 T
9. 載荷重量	4,385.19 kt
10. 航海速度	19.50 kn
11. 乗組員	37名
12. 旅客定員 (Driver)	12名
合計	49名
13. 自動車搭載数 (標準)	
乗用車 (4.70 m × 1.70 m)	40台
Truck (8.30 m × 2.50 m)	130台
14. 特殊装置	
Fin Stabilizer	1 基
Side Thruster	1 基
Trim Heel Cont. Equip.	1 基

b. "C" Ferry 建造の思い出 :

(a) 基本計画 :

本船は Chassis 付 Container 或は Headless Trailer の輸送が本格化する時代に入り Ferry の輸送形態は、この形式になるとの想定の下に下記の 5 項目を基本構想として計画された。

㉑ 船首機関 1 機 1 軸船型

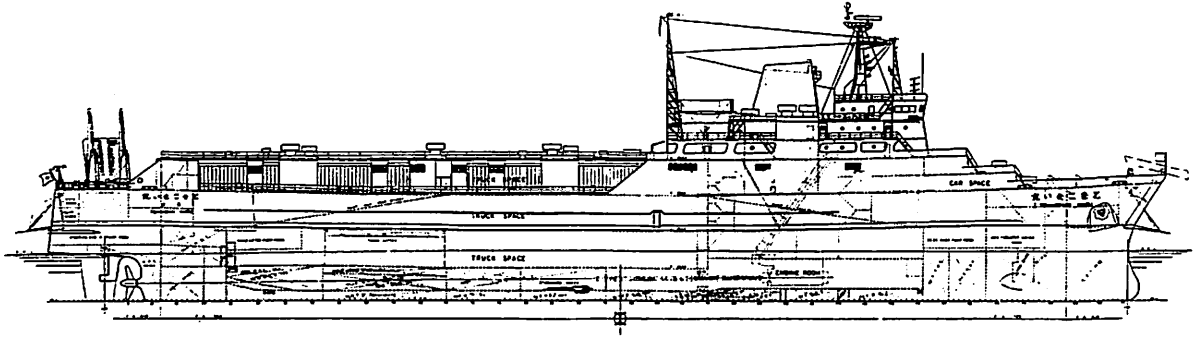
㉒ 3 層舷

㉓ 車両搭載設備の強化、改善及び有効な配置

㉔ 車両搭載区域の船殻構造への配慮

㉕ 荷役時の有効な Trim/Heel 制御

この構造の下に種々検討した結果前述の要目を持つよ



▲ Fig. 179 “C”丸 側面図

うな配置 (Fig. 179参照) の Ferry となった。

(b) 車両搭載装置関係：

本船の車両搭載装置の内、新たに装備されたものを紹介する。

㊦ 補助斜路：

重車両用の Ramp の長さは長大になるので、下部の一部を主 Ramp と切離し Deck と同一 Level になる様に Recess を設け可動式にしたもので、登坂力を Cover し車両の積付効率を向上させるためのものである。

㊧ Quarter Shore Ramp：

本船の Shore Ramp は水密扉と兼用の 2 つ折中間 Hinge 付構造となっており、中間 Hinge 部には Ramp 角度調節装置を設け、潮汐や喫水の変化に追従できる範囲を拡大している。

(c) その他の装置：

㊨ Table Lifter 用遮断機：

本船は荷役中 Table Lifter Cover は解放されたままであるため危険であるので、安全確保のため上下部で連動可能な遮断機を開口部後部に設置している。

㊩ Trim/Heel 調整装置：

Trim/Heel 調整用の各 Ballast Tank に対して遠隔液面計を装備し、Wheel House 及び Trim/Heel 制御室から遠隔監視が出来ると共に Pump の発停及び Valve Control が出来る様にしている。

C. これからの Ferry への要望：

上記は 25~30 年位前の Ferry が出現し始めた当時のもので、時代が代わり人々の価値観も趣味も変わった現在、参考になる事はほとんどないように思われる。

しかし現在代替時期を迎え順次新たに建造される旅客 Ferry に当時十分配慮し得なかった小さい子供、身体障害者、妊婦、老人等の社会的弱者に対する種々の設備を可能な範囲で行う事を要望する次第である。(つづく)

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

続・大正育ち江戸っ子の造船話

(その4)

御 船 功 棧

69. 海里標・マイルポスト(1)

今は、大正十二年の関東大震災を知っている人は少なくなかった。最初の第3章・話のように、大震災の翌年、私は旧制中学（五年制）に入学した。その府立中学校はスパルタ教育をもってならした東京一の厳格な学校で、校長先生は有名な漢学者だったので漢文は白文を主として鍛えられ、文武両道を以て幕末以前の藩校制度に則った軍隊式規律の教育を受けた。

体育はデンマーク式体操を主に、柔道と剣道と水泳を水練と称し、三科とも正課になっていた。夏季休暇には三週間の水練の合宿が志願制で奨励されていたので、一年の私は早速、志望して、内房州にある学校付属の宿舎に行った。そこに行く為の鉄道の始発駅の両国駅は、隅田川の東側にあり、東京の中心部とは創設の頃に鉄橋をかけるのを避けて、ポツンと東京圏の外れにあった。広い操車場があり、今は見ることもない蒸気機関車が六〜七両の客車を引っ張って、日に数本、単線運航をしていた。だから、乗車前日に、毛布や食器・衣類等を入れた竹行李を家から担いで省線で神田駅まで運び、それから人力車に乗って両国に行き、行李を駅からチッキ発送する手続きをせねばならなかった。

列車は一駅一駅止まり、右に海を見え隠れさせながら走り、ようやく千葉駅に着いたら、列車が止まっても外の景色が未だ動いているようなのに唖然した。着いた水練部宿舎は木立に囲まれた砂地にコの字型に建てられ、広い集合場所を隔てて、広い門があり、門の片側は宿舎に接した物干し場があった。生徒は十二室に割り当てられ、早い夕食の後、自由散歩となり皆は待望の海を見るべく海岸に飛び出した。

海は遠浅、浜は砂地で、遙か沖の三浦半島の低く霞んだ岬の上には夕日が赤く沈みかけて波々をキラキラさせていた。遠浅なのは関東大地震で砂浜が隆起して一層広がったからだと教えられた。浜の後の一本並べの松原の奥は闊葉樹の森と家の屋根が重なり今下ってきた道の近くに送電鉄塔の様な白い鉄塔が立っていた。それは、赤く夕日に映えて何かを語りかけているようで気になったが、帰りを急いだので、すぐ忘れ、渚のきらめき・白い

砂浜をあとに帰舎した。房州の海岸地帯は当時は「要塞地帯」で、陸軍の憲兵が常時見張っていると、写真やスケッチが禁止されたとかで、われわれも出発前にカメラやスケッチブックは持って行かないように注意されていたから、鉄塔はその関係の標識かも知れないなどと、思ったに過ぎなかった。翌日から水練のはじまり、初級の泳げる方になった私は十日程で進級して白帽に黒筋が一本はいった上級生の仲間にはいり、列を作り泳いだ。我々の練習水域は西向きの広い湾の南端にあたり、北の方の浜辺はそれぞれの宿舎に近い箇所を各学校が各自それぞれ練習海域にしていた。和舟の後について三十分泳ぎ続ける「時間泳ぎ」の練習が楽しくなるように力がつき、沖からの帰路の目標は正面に見える「海里標」と言われて、泳ぎながら、あの白い鉄塔はカイリヒョウというのだと知った。塔の頂点に白い「奴の紋」のような大きい舩型の板が角を上下左右につばって付いていて、目標にはあつらえ向きで、わが校が建てた物とばかり思ったものだ。和舟に乗って沖にでて練習しての帰るさの目標には大層役に立ってくれた不可解な塔だった。猛練習がみのって、卒業後も母校の依頼で毎夏、私は後輩の水練部生徒に教えるようになったが、この教師団の先輩達は、こんな生活に溶け込んだ海の水練の様が脳裏に染み付いたせいか、毎年のように海兵、海機、海経、高等商船等に卒業生が数人ずつ入学していた。高校から大学卒した人でも海軍軍医や造船技術者が必ず毎年誕生しているという徹底した海志向の輩出ぶりが戦前、戦後まで続いた。私もその中の一人となったとしても不思議ではない。ところが、卒業して、そうした知らず知らずの勉強の中で、海里標は、船の速力を計る必要から、船は一定の直線距離を走行・往復して、それぞれの時間を計るための必要な施設の一つだということが解って、今度は、どうして我が水練場の海岸にそれがあのか、不思議な気がする。

船舶の航海に欠かせない海図には、名立たる造船所のある近くの海域の海岸に海軍・水路部が設定した、この海里標柱と標柱間を走る方位、距離が明記されている。その上、これらを利用して船の速力を測定する船は、所

定の官庁にあらかじめ届けて許可をもらえば、この水域を妨害するものがなく優先して航走し、一日以上かけて必要な全速・経済速力・低速などの速力が測定でき、この指定地での測定値は海事局から公式に認められ船級証書に記される仕組みになっていた。

70. 海里標・マイルポスト(2)

はじめの第七章での話のように、私は、一通りの施設が揃った小形の造船所に就職し、造船設計係になり、引渡し間近の千トン内外の新造船の速力測定と算定をするため試運転に乗り込み、前記の指定海域の一つである九州西北端・部崎沖の測定海域（勿論その海図にちゃんと記載されている）に行き、初めてマイルポストを利用する船の技術者に成長した実感を覚えたのだ。現在の船の速力の測定は進歩して、電波を、要求する発信局から出してもらい、船は、その局に向かって走り、次に反対に背を向けて走りながら、受信した電波の増幅を測定し、ドプラー効果を利用して、速力を算定する。だから、こんな昔話は？と思われるだろう。でも、造船史を読まれる方々が当時の裏も知っておられる方が、本当のご理解が出来るから、我々が苦勞してマイルポストを見て速力を計った頃ののんびりした話も聞いておかれることをお勧めして、話を続ける。造船所で、新造船が九部通り出来た状態では塗装のお化粧が済まず、見栄えはしないが、もう乗組員もぼつぼつ船内を見て回り出して、エンジンの繋留運転の響きも聞こえて、何となく船内に活気がみなぎり、あわただしさが感じられる様になる。そんな中のある日、船はドックマスターを仮の船長として工場のセーラーを舵取りにし、機関工場長を機関長にして、工場の関係者・船主・検査官などが早朝から乗組み、速力計測の公試運転のため公認の計測地域に向かって出港する。早朝は海上に霧がたちこめている場合が多いが、そんな時は予定海域にはいると錨泊して晴れるのを待ったりする。計測運転中にマイルポストが見えないと航走が無駄になるから、船長は天候をよく見定める。晴れた日は、予定海域で一時停止、マイルポストに入れる方向と水深を確かめ、助走の余裕を持った海域で方向を見定め、エンジンの回転が整定するように機関部と打ち合せ、いよいよ計測のコースで助走にはいる。

船長の「コース整定」の合図で、ブリッジは計測係や立合の関係者が詰め掛けて緊張した雰囲気になる。そうこうする内に機関部からエンジン整定の報せがあって、船体にリズムカルな主機の響きがみなぎってくる。緊張した人達に間もなく、「ポスト一分前」の船長の張り切った声がかかると、ブリッジは静まりかえり主機のリズム

がさえてくる。船長や立合の人の望遠鏡は一斉にマイルポストの方に向けられる。と、「よーい」の声がかかり、息を詰める内に「てっ！」と船長の声にカチッと計時員らのストップウォッチの音がきまり、船は今、計測コースを走行しだしたのだ。主機の音響を頼むように、皆、耳をそばだてる。

コースを出る時も、船長の「てっ」で終わり、測定係の速力算定の結果が一同に渡されると、誰の顔も緊張がほぐれて配られた弁当を前にして、船内は急に会話がはずみだし、また次の段階の速力試験が楽しみになって時のたつのを忘れる。

こんなロマンチックな夢は、今、もう無くなってしまった。しかし今も、海図には、まだ公認のマイルポストが載っているらしい。が、こうした風雨にさらされた鉄柱の維持は大変だろうから早晚消えて無くなるだろう。この標柱が設けられている海岸線は大抵、要塞地帯であった。周囲の景観の変更は許されない。監視が行き届くなどの保全には良い条件であったし、未だ利用価値があるという事なのかもしれぬ。要塞地帯設定は、もう廃止となったが、この制度はなかなか良いところがあった。日本の海岸の自然が多く保存されて美しい景観が至る所に残される結果となった。それが今は港の拡張や大型船の繋留場増設、漁港やヨットの繋留港新設等がすすみ、すっかり海水が汚され、磯や砂浜などの自然環境が破壊されてきたのは惜しい。要塞地帯の法律に代わる、海岸線保護法のような自然保護の志向をこうじて破壊防止につとめてほしいものだ。造船も技術は進歩して人手は減っても、環境への対応という問題が増えて相変わらず研究には事かかない。大正時代の人は、物事の核心をついた議論を批評して、「それは正に正鵠を射る」と言う。手元の、詳解漢和辞典をひいて見ると、〔正は布製の黒星、鵠は革の黒星〕とある。マイルポストの中心は、さしずめ、英国製の正鵠に当たるようで、英国の造船技術の遺産の象徴であると思われる。日本の造船技術も、すでに、英国に学び、英国や各大国をしのぐ技術レベルを獲得しつつあるのだから、日本独特の技術を世界に示し、各海運国の信用を得、安全の確かな船が世界の港の間にひしめくような平和な態勢が実現し、上に述べた英国のマイルポストに代わるような、正鵠を射た象徴を後世に残すように、祈ってやまない。

71. 米寿と造船

今年の春、私も米寿になりました。無理やり押し出しを喰ったような気分で、相変わらず造船のさえずり雀の一只が、急に、古希を越え、喜寿を越えて考えもしなかつ

た年かさを背負ってしまいました。そうして、お前の余命は？ と、問われているような気分です。

経験した数々職場を振り返ってみると、大造船業の下積みとなって死の寸前まで徹夜して頑張ったり、南方の戦地の余じんに巻き込まれたり、潜水艦のしゅう撃にさらされた阿波丸で掃蕩したり、突風の中で返還船の調査をやらされ墜落して脊椎をぞ傷したり、試運転中の調査で船の船首タンクに閉じこめられたり、生死の間をさまようことは五指を越える経験が、突然、頭をよこ切って「はっ」とした気分になる事もあります。しかし中学生の時、男性しか出来ない職業は造船だと、勇んで選んだ道だからと思うと何となく納得してしまいます。でも、今回、学窓と実社会の勉強で得た知識と経験で、楽しく働いた事になっている船会社から、「そら、米寿のお祝だよ」と、今、会社の看板娘の新客船・クリスタルハーモニーの模型の置物を貰いました。すでにお話したように、入社した当時は、専横な軍人達が我がもの顔にいばり反っていた、あわただしい戦前でした。日本の文化交流の頼みの綱・欧米航路の貨客船フリートは、次から次と新しい豪華船のフリートを新造して、私に、働きがいの有るねい日、暇がない様な仕事を与えてくれました。

その大正時代に、欧米を往復した世界に信用され、高い芸術性をほこった船を多数就役させ、また、日本の大造船所で世界に信用される船がどんどん出来るようにして、海運力を向上させた我々の先輩達を思うと、その功績が何も讃えられずに皆亡くなられたり、それらの優秀船があっけなく戦場で海の藻屑と一緒になくなってしまったのは返す返すも残念しごくです。

あの頃の繁忙と盛業とは、一体、何だったのだろうか、ただただ、夢を見ていたようです。私はその先輩達の後塵を拝したに過ぎないが、何だか置き去りをくってしまったようで、ぼう然とせざるを得ません。

終戦時の混乱の中から立ち直って、数々の貨物船を整備した時、以上の感慨は何時も私の頭からはなれませんでした。しかし、社会は戦争にかかわる事柄は全部ご破算にしてしまったので、死んだ子の年は数えないのです。定年退職したその会社は、それ以来にもまして、大西洋や太平洋の新造客船も含めて所有船の数は、以前よりも遙かに増加しましたがけれども、その大部分は専用貨物の船舶で、更に、その専用船は大型のタンカーが占めるという様な運行構成となりました。

そのタンカー群も、更に、LNG や LPG のタンカーが多数を占める様なのが現況です。今の現役の人達には笑われるけれども、戦前の会社では「タンカー…、あれは、ダーティワーク。我々の仕事じゃないよ」とうそぶ

かれた先輩にたじろいだものでした。全く、夢の様な話です。

米寿の記念品・ミニクリスタルハーモニーをもらって、私は以上の様な感慨に浸ったのです。そうして、もう、役者を辞めた人が見物席から舞台を見ているように、これから日本の海運・造船はどの様な道を歩むのだろうか、何だか楽しみになってきました。天から、「それだから、お前は長生きした甲斐があったじゃないか」と言われたようなものです。

大正時代、昭和大战前の豪華貨客船のはん栄時代は、欧米文化やそれに伴う物流の盛んな時代でした。戦後の目まぐるしい大型貨物船時代は、コンテナ船時代・大型バラ積み船時代・マンモスタンカー時代・液化ガスタンカー時代とはげしく変わって、ぼう大な量のエネルギー輸入時代が出現しました。

世の中の発展テンポは、どんどん足早になるようです。私がまごまご考えている間に、もう、変化はその次の変化となって追い着けない時代になりました。絶えず目に火花がしている実験のデータを取っている様な具合です。

とは言うものの、何の時代になるか。西暦2001年の海運・造船界を見ずには死ねなくなったということになりました。

まだ、相変わらず、明治生まれ、大正育ち、戦前の昭和の荒波にもまれた江戸っ子は、好奇心を燃やして、毎日を大切に、日を送っております。

終・完結

【訂正お詫び】

7月号87頁 関釜連絡船“金剛丸”の思い出

左上から2行目 (誤) 127 seamile

(正) 122 seamile

88頁左上1行目 (誤) 西端 → (正) 両端

9月号12頁, 13頁 大吊橋、通過する VLCC

(右) 下段1行目 (誤) APPOLO AKAMA

(正) APOLLO AKAMA

海洋開発：20世紀の遺訓と21世紀の展望

(29)

為 広 正 起

「新しい酒は新しい革袋に」といわれるように、排他的経済水域での海洋構造物の存在という新しい事態に対しては、現行法の枠にこだわらずに構想していくことが必要になる。

式村 健¹⁾

29. 海の利用に関する覚書き(9) …経済水域の利用

29・1 弟橋比売命の悲劇

過日藤沢市が主催する神奈川県の古代史の研究会に出席した。もう忘れかけていた古事記の一節が朗読されるに及んで久々に懐かしさを味うと共に、小学校の歴史の絵図に収められていた初代広重の筆になる姫の入水シーンを思い出していい知れぬ戦慄を覚えたものである。古事記には倭建命の東征の際浦賀水道での遭難の様子を次のように示している²⁾。

其より入り幸して、走水海を渡ります時に、其の渡の神浪を興て、船廻ひて、得進み渡りませず。爾にその後名は弟橋比売白したまはく。妾御子に易りて海中に入りなむ。御子は、所遣の政遂げて覆奏したまう。応しとまおして、海に入りまさむとする時に、菅壘八重、皮壘八重、縄壘八重を、波の上に敷きて、其の上に下りましき。是に其の暴浪自から伏ぎて、御船得進みき。爾其の後の歌曰はせるみうた

さねさし 相模の小野に もゆるひの

火中にたちて とひしきみはも

故七日ありて後に、其の後の御櫓、海邊に依りたりき。乃ち其の櫓を取りて、御陵を作りて、治め置きき。

この神話の文章には予てより素朴な疑問を抱いていた。

- ① 倭建命の一行は何故高波の襲来を予見できなかったのであろうか。
- ② 「廻ひて得進み渡りませず」とあるが、当時の船にはスケグのような船の進路を安定させる機能は持っていなかったのであろうか？

③ 男達は壘を海上に敷くことに専念しているが、何か別の意味がふくまれているのでは？

等々である。①に関して大学の同輩であるヨットの名手に尋ねた所、浦賀水道（走水海）は時々急に荒れるから用心しなければならないと教えてくれた。そう言えば水道を挟んで運行される久里浜～浜金谷を結ぶフェリーは台風が来ると欠航する。古代人の異常な集中力でも海象の急変は予見出来ないほどのものだった様だ。③に関して講師は、女人禁制の軍船に乗り合わせた弟橋比売は兵どもの造反の犠牲になったという学説もあると述べていた。一応納得できる筋書ではあるが、壘の描写が余りにも鮮烈で俄かには飛び込めないでいる。筆者が問題にしたいのは②のアイテムである。「得進み渡りませず」と船の構造との関係は大変に興味がある。古墳時代の船は浮、筏、刳船、皮船、縫合船などがあったようだが、倭建命の時代は西暦が BC から AD に変わる節目の時代あたりであるから、釘を用いる構造船はまだ出現していない。刳船は割竹型か鏝節型である^{3),4)}。刳船は大木を切り倒して中を削って出来ている。従って実在の木以上に大きくなり様がない。現在知られている大きい物は長さ×幅×深さが13.46 m×1.89 m×0.82 m 程度であるから、たとえ複材形式で作られたとしても単純な構造であろうからスケグなど付けなかったと考えた方が良さそうだ。そうすれば高波に「得進まず」の形になることは容易に想像出来るのである。Fig. 29・1の広重の絵ではそれを判別出来そうにもない。しかし鳥取の空山15号古墳に描かれた船の線刻画には舵らしきものが描かれているので必ずしもスケグがなかったとは断定できない⁴⁾。

実は筆者にも「得進まず」を体験したことがある。それは直径8mのドーナツ型の一点係留ブイの本体を伊勢湾を過ぎて鳥羽港から四日市港に曳航途中に高い風浪に遭遇した時のことであった。曳船で曳けども曳けども、ドーナツは波浪に踊るばかりで、全く前進しなかったのである。波浪が静まるのを待って鳥羽にある造船所に引き返し、適当と考えられるスケグを二枚装着してようやく愁眉を開いたのであった。この事件のためにブイ



▲ Fig. 29・1 弟橘比売の入水の絵⁵⁾

の敷設工程が大いに遅れ、精油所に大迷惑を及ぼし私自身はこっそりと油を絞られた。「得進まず」の前途にはあまり良い事が連想されないのである。

しかし、人間の一生の間には、厳しい環境にもまれ、いかに努力してもどうしても前進しないことが往々にして起こるものだ。弟橘比売命は、美しい歌を残し海神に身を捧げて事件を解決したが、船の廻うままに我慢するのが現代の造船技術者の感覚であろう。故高木 淳先生は漁船が嵐に遭遇したら、船首のアンカーを一本打って風と波のまにまに漂流するのが良いと話しておられたように記憶している。筆者は物ごとが「得進まず」の事態に遭遇したら時に古事記の文章を否定し、最善の策として原点に帰る姿勢を取る事にしている。流されるか、元に帰るかは個人の意思の力によると思う。古事記の講義を受けたのを幸いに今回はこの「得進まず」を題材にして200海里経済水域での海洋開発についていささか言及してみたい。

29・2 経済水域の管轄権と泥棒

21世紀に入ってわが国の200海里の経済水域での活動が期待されるプロジェクトには次のようなアイテムが考えられる。

- ① 海洋温度差発電
- ② 黒潮の運動エネルギーを利用する低流速発電
- ③ 海底鉱物資源(Mn-団塊, コバルトクラスト)の開発

- ④ 海中溶存物質の採取(ウラン, リチウムなど)
- ⑤ ポルシェ計画による海水の電気分解による水素の抽出

これらのプロジェクトを展開するには、海洋のど真ん中に定着する浮体構造物を必要とする。この人工物には船舶か半潜水式のバージが選択される可能性が強いが、上記の目的に応じて近代的な機能を具備した上乗荷重が搭載されるだろう。浮体は鋼鉄の塊かもしれないが、この上乗荷重は国家の bargaining power を握るほどの重要かつ高価な機器であると考えられる。今はやりの海賊が夜陰に乗じて根こそぎ持って行く事も十分考えられるのである。航走する船舶ですら海賊に襲われるご時世であるから、海洋の一点に係留される人工物に対して、人々の頭には当然保険をかけるという考えが働くであろうが、果してそれが実行できるであろうか。現状では全く悲観的と言わざるを得ない。これもある会で運輸省においてになった先輩にお会いした時、「排他的経済水域での構造物には国の主権的権利など到底及ばない」と言われて筆者が仰天させられた事に始まる。今までの海洋法に関する中間報告では主権的権利が働く可能性があると考えられて来たからである。

☆ ☆ ☆

ところで排他的経済水域における構造物に就いて海洋法に関する国際連合条約はどの様に考えているかを文献によって調べて見た。筆者は法律の解釈には全く素人であるから、あるいは間違った判断をしているかもしれないが、文面を右から左に読み進んだ時の単純な印象を示してみよう⁶⁾。筆者は次の三つの条文に注目したい。

- 排他的経済水域は領海基線から200海里を超えて拡張してはならない(第57条)
- 沿岸国は排他的経済水域において海底の上部水域並びに海底及びその下の天然資源(生物資源であるか、非生物資源であるかを問わない)の探査、開発、保存及び管理のための主権的権利、人工島、施設及び構造物の設置及び利用に関する管轄権、海洋環境の保護及び保全に関する管轄権等を有するが、海底及びその下についての権利は第六部(大陸棚)の規定により行使する(第56条)
- 沿岸国は排他的経済水域において、人工島等を建設し並びにそれらの建設、運用及び利用を許可し及び規制する排他的権利を有し、当該人工島に対し排他的管轄権を有する。(第60条)

これらの条文を見る限り、仮に黒潮の水域の水深200mの位置に(土佐沖)海水溶存物質の採取プラントに係留した場合、日本政府はその浮体の運営許可と規制

▼表29・1 水中トンネルの襲撃モードと防御体制⁷⁾

トンネル 接近方法	防御対応	侵入者の 運搬重量	海面環境	侵入者の 人数	侵入者 逃走先	警戒方法
ボートに よる接近	電話連絡 → 夜間100 → 昼間100	10-15kg 100 15-20kg 70	良好100 不良80	1人60 2人90 3人100	陸域 海岸 付近	① 夜間100 ② 昼間100
	陸域より 飛来 → 夜間100 → 昼間80					③ 夜間70 ④ 昼間40
	潜水艇1隻 配備 → 夜間40 → 昼間30					⑤ 夜間30 ⑥ 昼間10
	潜水艇2隻 配備 → 夜間30 → 昼間20					
陸域より 進入	⑦ 電話連絡 → 夜間100 → 昼間100					
	⑧ 陸域の警戒 → 夜間70 → 昼間40					
	⑨ 陸域+駐屯地 → 夜間20 → 昼間10					

注：数字は侵入者の成功率を示す

に関する排他的権利と管轄権を行使することになるようだ。管轄権という言葉が法律用語としてどのような範囲の権利を主張しているのか良く判らないが、岩波の国語辞典を引くと『管轄とは権限によって支配すること、またその支配の及ぶ範囲』と解釈されている。支配とはある者が自分の意思・命令で相手に行為やあり方を規定束縛することであるから、これらの条文からは構造物をテロや海賊から保護することについては全くイメージが湧かないし、国家の安全保障も得られそうにない。

排他的経済水域は世界の海に通じている。海賊や泥棒が略奪しようと思えば多少の危険を覚悟の上で、夜陰に乗じて海洋構造物の周辺の任意の場所から侵入し、浮体の係留索を切断し、曳航して逃走すれば容易にできるであろう。しかし海底石油の生産や試掘のプラットフォームが盗まれたという事件を聞かないからこれは全くの杞憂にすぎないかも知れぬが、やはり心配だ。筆者自身もトンションレグの引き抜き試験を実施中に夜中に試験施設に損害を受けた経験がある。監視の十分行き届かない海域では尚更被害は免れ得ないものと覚悟しなければならぬが、それを防ぐ保証を得る手段もないようではプロジェクトは進展させようがないのである。それもこれも200海里の経済水域での身分保証が得られないからだ。

29・3 海洋構造物と

テロリストの存在

1994年ノルウェーの Trondheim 市で海峡横断に関するシンポジウムが開かれた。その時イタリアから派遣された数名の技術者はメッシナ海峡横断の海中トンネル計画に関し、地盤調査、経済効果、潜水トンネルと沈埋トンネルの比較、海中トンネルの保守等に就いて詳細な検討結果を報告している。メッシナ海峡を挟んでイタリア本土の対岸はマフィアの暗躍するシシリ島である。発表された論文の中にトンネルの安全性に就いて検討した論文があったのは当然であろう。その論文では海中トンネルを海峡往來の船舶の沈没による垂直直撃の頻度と、テロ行為による爆破の両面から構造の安全性を確率手法によって吟味している。そしてテロ行為の防衛手段として監視態勢のありかたを図表に示している。表29・1は発表された論文からの翻訳であるがいかなる手段で防衛してもテロの行為を100%防衛することができないことを示している。この海峡はイタリアの領海である。しかし領海といえども海からの侵略を押しさえ切れぬし夜間は特にテロ行為が成功する確率が高い事を示している⁷⁾。

領海ですらこの様な危険が存在するとすれば、ましてや排他的経済水域では何が起こるか判らない。管轄が単なる取締りや規制であったり単純な排他であってはならないと思うのは思い過ごしだろうか？ 構造物の取締りをするけれども身は自分で守りなさいというような筋書きでは到底巨大プロジェクトを経済水域で展開する案地はできない相談である。泥棒やテロを引き合いに出したが、腕時計一個を盗めば二ヶ月の生活が保証される貧しい人々がなお世界の各地に生活を営んでいる現実を忘れてはならないと思う。経済水域が単なる領海の延長と考えるのは根本から間違っているような気がする。

領海ですらこの様な危険が存在するとすれば、ましてや排他的経済水域では何が起こるか判らない。管轄が単なる取締りや規制であったり単純な排他であってはならないと思うのは思い過ごしだろうか？ 構造物の取締りをするけれども身は自分で守りなさいというような筋書きでは到底巨大プロジェクトを経済水域で展開する案地はできない相談である。泥棒やテロを引き合いに出したが、腕時計一個を盗めば二ヶ月の生活が保証される貧しい人々がなお世界の各地に生活を営んでいる現実を忘れてはならないと思う。経済水域が単なる領海の延長と考えるのは根本から間違っているような気がする。

29・4 21世紀の新しい酒の皮袋

もし排他的経済水域に浮体を利用した人工物が設置されるとすれば、これは正に21世紀の「新しい酒」である。人々はこのプロジェクトの成果により少なくとも21世紀以後のエネルギーや資源の問題に対して確固不拔の生命

を与えられると思うのである。これこそが国際的に強い発言権を持つ bargaining power であろう。新しい酒を入れる革袋はこれまた日本人が希望を託す200海里経済水域の広がりである。

冒頭に掲げた式村 健氏の言葉はこの様な背景を踏まえて述べられている。式村氏は新日本製鉄㈱の常務取締役をつとめられた仁で東大法学部のご出身である。氏の発言には説得力がある。氏は排他的経済水域での海洋構造物に対して二つの検討方向がある事を示している¹⁾。即ち、

- ① 浮体構造物を離島と同様に考え、現行国内法に必要な手直しを加えて行く。
- ② 浮体構造物を（ここでは海洋都市を考えている）一種の特別法制区域と考え、白紙の状態から法規範を構想していく。

第一の考えは浮体の性格上、機構や機能面で離島とは全く異なっているため適用には無理があり、第二の方向に構想の重点を移すべきであると述べている。

しかし新しい革袋の中身には幾つかの解決すべき問題点がある。その最大の問題はこの様な浮体構造物に対する身分が確定していない事である。式村氏はこの内容を財産法・取引法的大幅再編成としている。海洋構造物は仮令物理的に良好な状態でも年月が経つと共に急激に機能を喪失するものであり、期限付きのスペース利用権のようなものが権利の中心になろうと予測している。

この問題に関しては内湾に浮かぶメガフロートなどを題材に既に多くの人が関心を示しているが^{8),9)}、未だに明確な政府見解が示されたという事を聞かない。

「埋め立て人工島は上載重量構造物に十分な支持力を持っていないから完全な土地ではなく構造物的土地だ」

「超大型浮体構造物は係留システムを合わせた土地的構造物だ。実際に土地的属性を持っており、沿岸法、漁業法の対象である。一方有限な寿命の人工物で、拡大縮小、撤去の自由を持っている。このような特徴を持つものにも、担保権を認める特別法が欲しい。欠陥物である人工島（例えば関西新空港島）にのみ担保権を認めるのは不当ではないか」

という東大（現東海大学海洋学部）吉田宏一郎先生の叫びは、最早文句の言い様のない現実の問題である。筆者の焦点はメガフロートの置かれる領海内よりはもっと先にある排他的経済水域の中での構造物だ。水深が深いから最早埋立てた土地は問題外である。人工物は明らかに

浮体であり、沿岸法などの束縛が無意味な海域である。メガフロートと平行して是非とも自由闊達な法制が組まれる事を切望したい。

現在の筆者の心境は幾ら経済水域でのプロジェクト展開を望んでも一向に「得進まず」の姿に多少苛立ちを感じている。せめて法制の面だけでもクリヤーになれば、前途は遥かに明るくなり、展開も容易になろう。かつて秋田市でおこなわれたジャッキアップ・プラットホームのシンポジウムで藤井清光先生は鉾山保安規則の成立の経緯に触れ、プラットホームの離・着底作業の際の海象気象の制限条件を示した鉾山保安規則717条に関し¹⁰⁾、

「とにかく海底掘削作業を進めなければならなかった。適当な研究成果が国内になかった当時は、外国の文献を頼りに当座に間に合わせた。必要なら規則の改定も考えるべきであろう」

と述べられ拙述の精神を強調された。世界に先駆けて研究をしその成果をルールという形式で示すことはわが国の造船界の歩んだ道ではなかったか。排他的経済水域の人工物に就いては法制以外に技術的にも経済的にも尚多くの解決すべき問題がありそうだ。運輸省が中心となって一日でも早く暫定法ができる事を期待したい。世界に対して発言権を得るためには「得進まず」の姿勢を持続することは大変な障害である。法制の解決は船のスケグにも相当する21世紀の初頭の重要な保針の役目をする事は間違いない。

20・4 夸父の日を追うに似たるか？

今まで精々気象観測ブイや漁船、商船しか活躍していなかった経済水域で事を起こすには何らかの側面援助が必要である。援助の内容は技術面や経済面がしばしば強調されるが、海洋開発審議会の答申も強い影響を与えると考ええる。現在まで海洋開発審議会は5回に渡って総理大臣の諮問に答えている。

- ① わが国海洋開発推進の基本的構想および基本的方策について（海洋開発審議会答申） …1973.10.17
- ② 長期的展望に立つ海洋開発の基本的構想について
—21世紀の海洋の開発と保全—
（海洋開発審議会第一次答申） …1979.8.15
- ③ 長期的展望に立つ海洋開発の推進方策について
（海洋開発審議会第二次答申） …1980.1.22
- ④ 長期的展望に立つ海洋開発の基本的構想及び推進方策に就いて
（海洋開発審議会第三次答申） …1990.5
- ⑤ 我が国の海洋調査研究の推進方策について
（海洋開発審議会第四次答申） …1993.12

この中で経済水域の問題を具体的に論じているのは②の第一次の答申である。この答申は海の利用に関わる分野に就いて西暦2000年の展望を描き、その展望の基に1990年の目標を示し、基礎分野に就いては1990年の目標が審議されている。1973年のオイルショック以来わが国の海洋開発の活動が下降線を辿り始めた時期である。しかしこの答申はまだ海の利用に関する意欲十分で明瞭に200海里の経済水域を頭に描いて書かれ、そして海洋の直接利用を目的とする次の分野を挙げて論じている。

- イ) 海洋生物資源の開発利用
- ロ) 海水・海底資源の開発利用
- ハ) 海洋エネルギーの開発利用
- ニ) 海洋空間利用

その気宇誠に壮大で、200海里経済水域設定等海洋に関する秩序の掃蕩が明らかとなれば適切な対処が求められるとしている。③は②を具体的に示したのだが、わが国が海洋法の批准をしたのは1996年であるから、法制に関する具体的記述はない。当時は200海里経済水域での活動の目玉がイ)、ロ)であったことは疑う余地がないが、ハ)、ニ)に対しても多くの人が研究成果やプロジェクトの構想を発表していた時代である。しかし審議会の精神に則り適切な処置がとられたか?という問いに対しては残念ながら今もって「No」である。

国連海洋法会議が採択された後に行われた第三次答申は「長期的展望に立つ海洋開発の基本構想及び推進策について」と謳っているが不思議な事に全文を通読しても「排他的経済水域」という言葉が見当たらないのである。筆者の見落としも考えられるが、恐らく国連海洋法の枠に縛られ、遠慮勝ちな表現に終始しているのではなかろうか。第三次国連海洋法条約は1982年に採択されているから、もう少し具体性が欲しいと思うのであるが依然として「条約により新たに設けられた制度等に対応して国内法制の整備が必要」と書かれているだけで推進策の内容に乏しいのである。何時までも「…が必要」、「…すべき」という文言ばかりで一向に埒があかないのである。筆者には200海里経済水域を魚やマンガン以外には具体的に利用しようとする意識を喪失しているように思えないのである。

第四次答申は思想を明確にし「21世紀に向けた地球規模の海洋調査研究の計画的な推進」と銘打って書かれており、低迷する国内の海洋開発事情を反映して、海洋開発の源流回帰を試みている。しかし海を利用して人間の福祉に貢献する海洋開発の精神には直接触れてはいないのである。

たしかに現段階に於いて200海里の経済水域に海洋構

造物を設置するなど技術的にも経済的にも検討すべき事が多すぎる。従って人々から「夸父の日を追うがごとし」と笑われるかも知れないが、21世紀はエネルギーの中身が変わる世紀でもある。いたずらに「鞍下の駒」では困るのである。わが国が世界に対して bargaining power を持つためには海洋調査研究だけでは到底達せられないと思う昨今である。200海里経済水域では29・2で述べたプロジェクト以外にメタンハイドレートの開発、液化CO₂の深海投棄、アジア天然ガスパイプライン構想、日韓トンネルなどの様々なプロジェクトの実現が期待されている。明日の海洋開発を推進するためにその第一段階として暫定的法制の樹立を試みる努力が欲しい。法を制定すること自体が目的ではなく法によって次のステップに進む方向を見付けようとしているのである。この意味で海洋開発審議会はその有力なバックボーンとなって欲しいと思う。経済性や技術的可能性はその後から悠々と考えれば良い。21世紀とは人間の活動能力が更に飛躍する世紀であると信ずる。海洋はその能力を十分受け入れるだけの広がりや深さを持っている。昨夜は遠洋まぐる漁船と海中溶存物質採取プラントを比較する宿題を与えられて苦惱する夢を見た。

(つづく)

〔参考文献〕

- 1) 式村 健; 海洋都市法制問題の一考察 海洋情報都市1985, 産業報知センター 1985
- 2) 幸田成友校訂; 古事記 岩波文庫13, 岩波書店 1933
- 3) 邦光史郎; 物語: 海の日本史(上) 講談社 1987
- 4) 森 浩一; 古代史は語る…古代日本人の技術 河合出版 1990
- 5) 荒井秀規; 歴史講座「常陸国風土記」を読む 藤沢市教育委員会 1999
- 6) 石和田靖章; 海洋法と海洋調査…海洋法に関する国際連合条約のあらまし…第8回海洋調査技術学会研究成果発表会 1996
- 7) L. Colombo *et al.*; Safety Analysis for Submerged Floating Tunnel, Strait Crossing 94 1994
- 8) 吉田宏一郎; 超大型浮体の設計思想と技術 第14回海洋工学シンポジウム特別講演 1998
- 9) 横内憲久; Landfill 島構想…廃棄物の大規模埋立による新しい環境創造をめざして 土木学会誌 Vol. 82 1997
- 10) 通商産業省環境立地局; 鉱山保安規則(石油鉱山編) 白亜書房 1966

The bubble effect

高城 清

1. bubble correction

船の科学1998-2の M. S. "VICTORIA" にはじまり、1994-4の M. S. "ORANJE", 1999-7の S. S. "金剛丸" と V-bow をそなえた大形高速客船の speed-horse power curves を検討し、rising speed より高速の hump zone では従来の計算と実船との間にかかなりのくいちがいが生ずることが分かってきた。

私はこれを bubble による摩擦抵抗の減少とみて、 ΔC_f の correction をこころみたが、まだ分からない所も多く自信のもてる所までにはいかない。ことに hump zone の上の hollow zone にかかるような所は、私の計算法そのものに疑問を感じる所もありこれからの問題かもしれない。

上記3船の外に船の科学1996-8に掲載された日本海高速 ferry M. S. "すずらん" の記事の中に、本船建造にあたり比較研究のため検討された細長船型の資料が出ている。私はこれをもとにして細長船型の馬力計算を行ってみた。そして計4船の speed-horse power curves を検討してみた。

2. Speed-horse power curves の比較

T 2・1 は 4 船の比較要目表である。

F 2・1 は 4 船の speed-horse power curves の比較である。

powering は関西造船協会誌第177号に発表した私の方法によって行った。EHPfo の計算にあたって、"すずらん" 以外の3隻は rivet 構造の船であるから、船の長さ L による ΔC_f の外に 0.4×10^{-3} を加えた。rising speed 以下では計算値と実船の間に大きな差は出ないが、それより上の hump zone にかかるとかなりの差を生じてくる。そこでこれを ΔC_f で adjust することを考えた。

まず M. S. "VICTRIA" では broken line の上向きの concave curve が convex curve に変わる point of inflection にあたる 22 k に注目した。そして 0.4×10^{-3} の代わりに 0.3 を乗じて 0.12×10^{-3} を加えることにした。そして 23 k では (-0.5) を乗じて (-0.20×10^{-3}) を加えた。

このようにして実船とわり合によく合う solid line の curve を得た。

M. S. "ORANJE" でも同様に point of inflection 24 k に注目した。そして同様に 0.3 を乗じて 0.12×10^{-3} を加えることにした。そして 25 k では (-0.7) と 26 k では (-1.3) を乗じて、 (-0.28×10^{-3}) と (-0.52×10^{-3}) を加えることにして solid line の curve を作った。両船共 point of inflection において

$$(0.4 \times 10^{-3}) \times 0.3 = 0.12 \times 10^{-3}$$

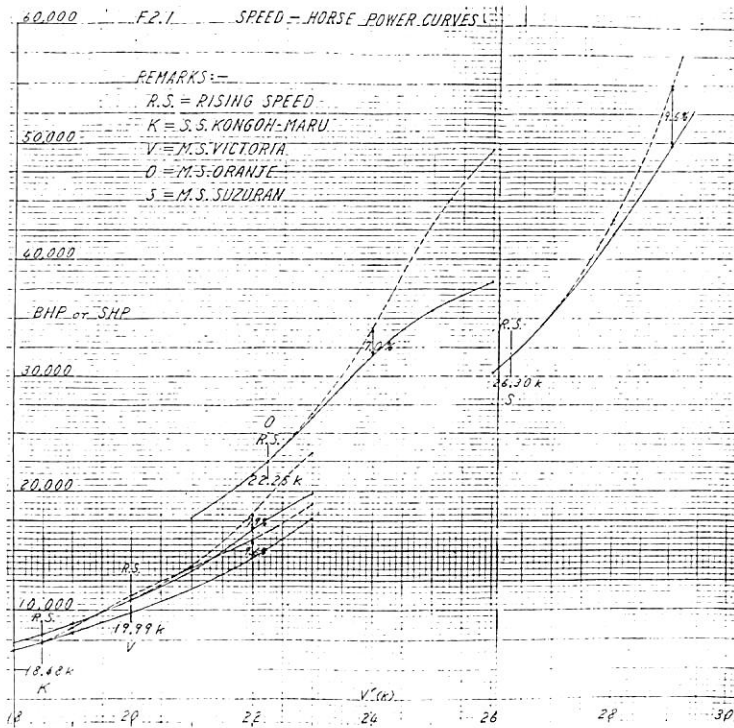
にはじまる correction を行ったわけである。

つづいて S. S. "金剛丸" は上記2船より L が小さく、point of inflection は rising speed の上の hump をこ

▼ T 2・1 Comparative Particulars of 4 ships

name	VICTORIA	ORANJE	KONGGH-O	SUZURAN
when built	1931	1939	1936	1996
where built	C. R. A.	Netherlands S. B.	Mitsubishi	IHI
	Trieste	San Marco Amsterdam	Nagasaki	Tokyo
service route	Trieste	Amsterdam	Shimonoseki	Tsuruga
	~	~	~	~
	Alexandria	Batavia	Pusan	Osaka
L (m)	156.667	184.607	126.50	187.00
B (°)	20.498	25.651	17.46	25.00
D (°)	12.954	11.684	10.02	14.80
dmd (°)	6.706	8.782	6.054	7.27
Ca	0.589	0.576	0.557	0.425
A (°)	13.233	26.815	7.738	16.972
engine	4 Diesel	3 Diesel	2 Turbine	4 Diesel
	BHP	BHP	SNP	BHP
	17,000	37,500	12,000	64,800
	RPM	RPM	RPM	RPM
	x 130	x 145	x 220	x 610 → twin screw
sea speed (k)	20.5	21	20	27
trial speed (°)	23.19	26.3	23.052	31.4

▼ F2・1 Speed-Horse Power Curves



むことが想像できた。

P3・4のM.S.“すずらん”は bulbous bowをそなえ stemに近い bow waveがきわめて小さいことをよく示している。しかしその次の1/5 LF 付近から出る bow wave はかなり白い波を立てているが、この波は bow line にそって船底にもぐることはならないので、bubble effect を期待することはできない。F2・1 に示した curve は M.S.“すずらん”ではなく細長船型の物で、これがもし実船になっておれば stem に近くやはり勇ましい白波を立てて走っていたと思われる。

今まで見てきた船は皆 $L > 125$ m の大形の船であるが、小形の船の場合はどうであろうか。小形の船の試運転写真を見ても、V bow の船は皆白波を立てているが、bubble effect という見地からは大形船と様子がちがってくるのではなからうか？ scale effect と言ってよいかどうか分からないが、大形船のようなご利益はでてこないように思われる。この辺も今後の研究を待たねばならない所であろう。

えて hollow にあたる22kの辺にあらわれ、 0.12×10^{-3} を加えることにし、23k で $(0.4 \times 10^{-3}) \times 0.6 = 0.24 \times 10^{-3}$ を加えて実船に合わせることができた。

3船を通じてLに correspond する ΔC_f の外に、 0.12×10^{-3} の ΔC_f correction をどこからはじめるかが key point となったわけである。

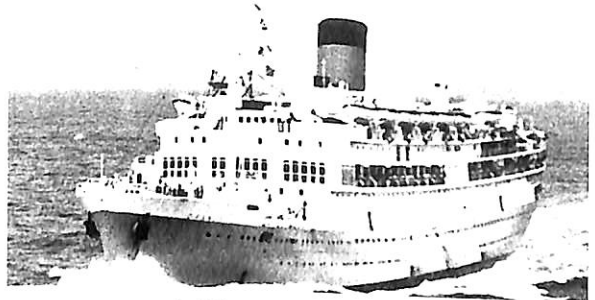
M.S.“すずらん”の細長船型は C_b が他の3船より一まわり小さくて、point of inflection があらわれるには至らず curve は右上りに上りつづける一方である。しかも全溶接構造であるから 0.4×10^{-3} を加える必要はないので、29k の所で0.3を乗じた 0.12×10^{-3} を 0.4×10^{-3} からさしひいた 0.28×10^{-3} を bubble effect として ΔC_f から減ずることとした。

$(0.4 \times 10^{-3}) \times 0.3 = 0.12 \times 10^{-3}$ の speed において、broken line の馬力を何%へらすと solid line の馬力になるかを示すと F2・1 の如くで、bubble effect のある程度の目安にはなりそうである。

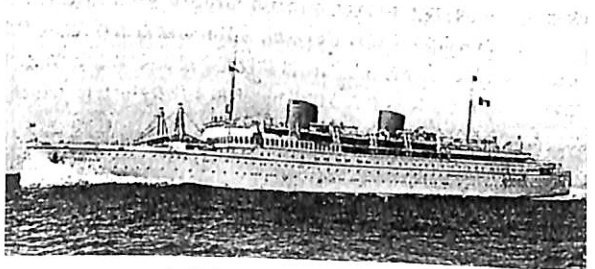
3. 試運転写真

P3・1～P3・4は4船の sea trial の時の写真である。P3・1、P3・2、P3・3の3隻の bow wave はなかなか勇ましく、これが bow line にそって船底にもぐりこ

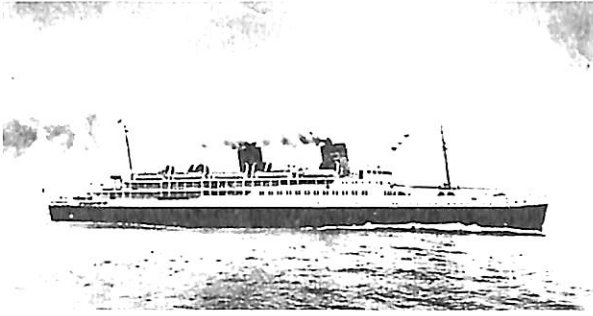
さて今までの4船の例はどれも speed の早い C_b の小さい高速船ばかりであるが、低速肥大船についても船の



▲ P3・2 “ORANGE”



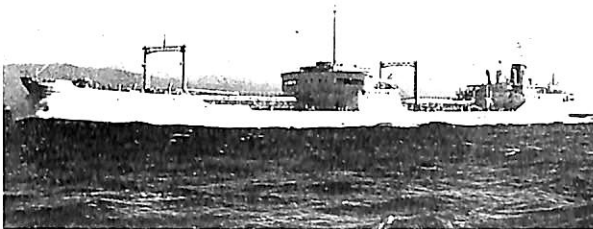
▲ P3・1 “VICTORIA”



▲ P3.3 金剛丸



▲ P3.4 フェリーすいせん



▲ P3.5 "PATRICIA"

数時間の続航試験であつたらしい。logを見ると淡路沖の記録を上まわる位よく走っていたようである。この時の記憶がどうも上記のようなまちがいを起したようである。こんなわけで ore or oil carrierの方は data がも一つ十分とはいえないので S. T. "PATRICIA" とその sister ship について比較してみた。trial data は川崎重工の好意によるもので誌面をかりて御礼申し上げる。

T4.1, T4.2, T4.3 は S. T. "PATRICIA" の powering calculation である。本船は溶接船の初期で shell plating の seam にまだかなり rivet を残していたので ΔC_f をきめる時に $(0.4 \times 10^{-3}) \times 1/2 = 0.2 \times 10^{-3}$ を加えることにした。そして rising speed 13.58 k をこえたあたりから bubble effect を計算するにあたって、

$$15 \text{ k で } (0.4 \times 10^{-3}) \times 0.4 = 0.16 \times 10^{-3}$$

$$16 \text{ k で } (\quad) \times 0.1 = 0.04 \times \quad$$

$$17 \text{ k で } (\quad) \times (-0.2) = -0.08 \times \quad$$

を ΔC_f に加えて $C_{fo} + \Delta C_f$ としたところ sea trial とわり合よく合った。その結果は F4.1 の細い solid line と細い long broken line で示した如くで、これは海水温度 15°C に対する curve である。太い chain line は水温の低い冬の rough sea における trial の実績で、これを 15°C に換算したのが太い short broken line である。そしてこれが細い long broken line とよく合っている。太い chain line の状態を写真で示すと P3.5 の如く船首にかなりの白波を立てている。

太い solid line は sister ship S. T. "HAIKWANG" の trial 実績で 15°C を少しこえた時のものである。これを winter に換算すると太い short broken line の curve

▼ T6.3 Sea Trial in Rough Sea

ship		DW 29,200 LT oil tanker	DW 46,700 LT ore or oil carrier
L	(m)	181.00	216.00
B	(")	25.40	30.60
D	(")	13.50	15.40
d	(")	10.295	11.743
Cb		0.777	0.810
Δ	(t)	37,797	62,228
DW	(")	29,696	47,423
output condition sea		12,000 ^{SHP} full loaded off Awaji, rough	20,250 ^{SHP} full W.B. off Minoshima, rough
Trial speed (k)		17.037	17.725
approximate advance from sister ships (k)		0.5	0.25

科学1998-2 M. S. "VICTORIA" の所でちょっとと言及したような現象があった。

P3.5はこの例の S. T. "PATRICIA" の試運転写真であり天候のよくない日の sea trial であった。4.でこの型の trial results について検討してみたい。

4. 肥大船の場合

1998-2 M. S. "VICTORIA" の6.で T6.3 の表を示したが、この表の左側の船が S. T. "PATRICIA" である。ところで右側の ore or oil carrier の下の方に少しまちがいがあったので次の→のように訂正する。

sea off Minoshima → off Awaji
rough slight

私はこの船の rough sea における trial に乗った記憶があるが、どうも T6.3 とは別の日の紀伊水道における

になる。もう1隻のsister ship S. T. "NELLY" のtrialはそんなに寒い時ではなかったが太い short broken lineに近くなっている。

これらの結果から見て冬の荒海で立てた船首部の白波が、U bowに近いS. T. "PATRICIA" では船底よりも船側に流れて bubble effect をもたらしたのではないか

と思われる。

前記の ore or oil carrier S. S. "COSMIC" の紀伊水道における trial も S. T. "PATRICIA" のような状態でものすごい bow wave を立てて走っていたが、どうも天気の良い sister ship の trial との比較が残念ながら十分にできなかった。

▼ T4.2 SHP Calculation

- (1) 12,000 SHP at 10.5 rpm for $V' = 16.5$
- (2) $\rho_c = 0.975$ DHP = $\rho_c \times 12,000 \text{ SHP} = 141,700$
- $N = 105 (1 + 0.02) = 107.7$
- $L/B = 7.126$ $C_b = 0.777$
- From Fig. 823 $W_0 = 0.395 \Delta W = 0.056$ $W_m = 0.643$
- $1 - W_m = 0.551$ $B/d_{mid} = 2.980$
- From Fig. 825 $\frac{1 - W_m}{1 - W_m} = 1.151$
- $1 - W_3 = (1 - W_m) \frac{1 - W_m}{1 - W_m} = 0.636$
- $V_0' = V'(1 - W_3) = 16.5 \times 0.636 = 10.594$
- $B_p = \frac{N \cdot DHP}{V_0'^3} = \frac{107.7 \cdot 141,700}{10.594^3} = 353,902.7373 = 32.73$
- $\sqrt{B_p} = 5.72$

d blades	$d = 0.98 \delta_{opt}$	Constant pitch
D.A.R.	0.40	0.55
δ_{opt}	68.0	65.9
δ	66.6	64.6
D (m)	6.505	6.310
P	7.15	7.60
P (m)	4.651	4.849
β_0	5.91	5.74

(3) Cavitation

$V_0 = 0.5144 \times V_0' = 5.381 \text{ fsec}$

$T = \frac{DHP \times 75}{V_0^3} \times \frac{1}{1.01} \times \frac{1}{1.01} \times \frac{1}{1.01}$

$= \frac{141,700 \times 75}{5.381^3} \times \frac{1}{1.01} \times \frac{1}{1.01} \times \frac{1}{1.01}$

$= 164,705 \text{ sec}$

$V = \sqrt{V_0^2 + (0.7 \times D \times \pi \times \frac{N}{60})^2}$

$= \sqrt{28.96^2 + (3.925 \times D)^2}$

$A_p = \frac{1}{2} \times D^3 \times DAR \times (1.047 - 0.229 \times P)$

$\rho_1 - \rho = 10,100 + 1,025 \times I$

$= 10,100 + 1,025 \times 6.27$

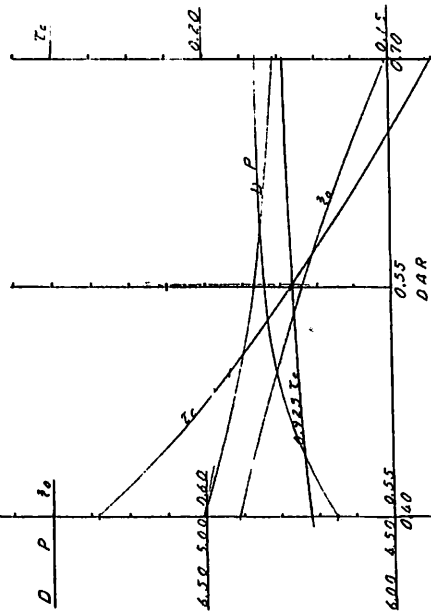
$= 16,527 \text{ kg/m}^3$

▼ T4.1 S. T. "PATRICIA"

$L = 181.00 \text{ m}$	$B = 25.40 \text{ m}$	$d_{mid} = 10.27$	$C_b = 0.777$	$\Delta = 37,797 \text{ t}$
Wetted surface				
$\frac{1}{2} = 7.126$	$\Delta_{22} = 2,480$	$V = 36,875 \text{ m}^3$	$\Delta V^2 = 1,102$	
$S_{mid} = L \times B \times (1.22 \times \frac{1}{2} + 0.66)$	$(C_b + 0.745)$	$= 6,756 \text{ m}^2$	(no air...)	
$0.7 S_{mid} = 4,729$	$(0.3 \frac{1}{2} + 0.5 \frac{1}{2} \Delta_{22} + 2.72)$	$Mean = 6,564 \text{ m}^2$	(by Fig. 21)	
B-type keel	$6 \times 35 \times 55$	$= 92.4$		
Rudder	2×31	$= 62$		
Boasting	$2 \times$	$= 156.8$		
Short structures & shafts	$x + 2x =$	2.118		
EHP = $\frac{1}{2} \rho V^3 (C_b + 0.01) \frac{1}{V} \times \frac{1}{V} = 0.87735 V^5$				
$\Delta C_r = 0.0018$	(no air for surface)	$(C_r) (C_r) (C_r)$	$(\frac{1}{V})^2 + 0.01 \frac{1}{V}$	$\frac{0.87735 \times 6,564^5}{2.25 \times 10^6} = 0.113 \times 10^6 = 113,000$
$K_p = 100$	for single screw,	$K_p = 1.0$		
$V (m)$	1.3	1.6	1.8	2.1
$V (knot)$	2.42	2.95	3.28	3.87
ΔV^2	2.92	37.33	45.98	52.26
$\frac{1}{V} = \frac{1}{V} \times \frac{1}{100}$	1.017	1.005	1.178	1.232
$\log \frac{1}{V}$	0.0073	0.0074	0.0076	0.0076
$(\log \frac{1}{V})^2$	0.00053	0.00053	0.00053	0.00053
$C_r = (C_r) \frac{1}{V}$	1.527	1.514	1.489	1.474
$\Delta C_r + \Delta C_r$	1.624	1.511	1.559	1.575
EHP = $0.87735 \times V^5$	2,410	3,020	3,570	4,274
EHP by Fig. 41, Fig. 42, Fig. 43	EHP = $\frac{1}{2} \rho V^3 C_r \frac{1}{V} = 0.87735 V^5$	$\frac{1}{2} \rho V^3 C_r \frac{1}{V} = 0.87735 V^5$	$\frac{1}{2} \rho V^3 C_r \frac{1}{V} = 0.87735 V^5$	$\frac{1}{2} \rho V^3 C_r \frac{1}{V} = 0.87735 V^5$
$\frac{1}{V} = 0.1643 \frac{1}{V}$	$\frac{1}{V} = 0.1403 \frac{1}{V}$	$\frac{1}{V} = 0.1350 \frac{1}{V}$	$\frac{1}{V} = 0.1225 \frac{1}{V}$	$\frac{1}{V} = 0.1126 \frac{1}{V}$
$\frac{1}{V}$	0.1582	0.1717	0.1832	0.1951
C_r	0.0277	0.0282	0.0289	0.0291
$\frac{1}{V} \times \frac{1}{V}$	0.0032	0.0032	0.0032	0.0032
$\frac{1}{V} \times \frac{1}{V}$	0.00053	0.00053	0.00053	0.00053
$\frac{1}{V} \times \frac{1}{V}$	0.00022	0.00022	0.00022	0.00022
$C_r + \Delta C_r$	0.0282	0.0289	0.0295	0.0299
K_b				
K_s				
$\Delta C_r = (C_r + \Delta C_r) \times K_b$	0.0282	0.0289	0.0295	0.0299
EHP = $0.87735 \times V^5$	2,410	3,020	3,570	4,274
$A = 365 \text{ m}^2$	$C_b = 0.777$	$EHP = \frac{1}{2} \rho V^3 C_b \frac{1}{V} = 0.87735 V^5$	$V^2 = 0.210 \times 10^6$	
EHP	69	86	106	129
EHP = EHP + EHP + EHP	2,475	3,106	3,676	4,403

▼ T4.3

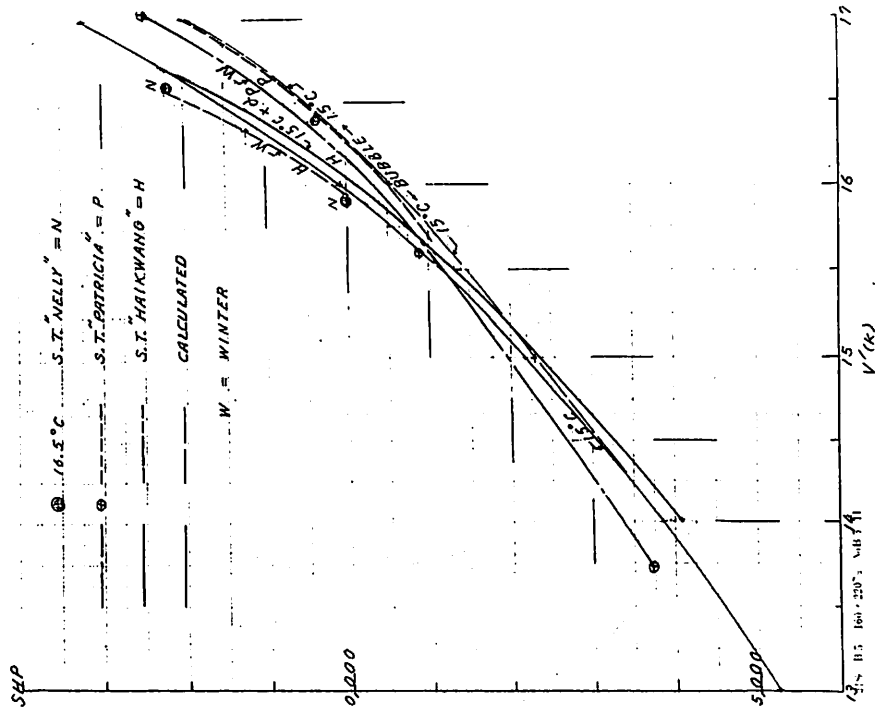
DAR	0.40	0.55	0.70
T	97.341	94.541	90.752
V	$\sqrt{680.83}$	$\sqrt{853.68}$	$\sqrt{642.35}$
$\frac{1}{2} \rho V^2$	33608	34187	33,595
A_p (m ²)	12.004	15.643	19.504
$\frac{1}{2} \rho A_p V^2$	427,438	534,787	655,237
T_c	0.228	0.177	0.1385
σ	0.464	0.4835	0.492
T_c (Fig. 862)	0.186	0.191	0.193
$0.925 T_c(\sigma)$	0.172	0.1765	0.1785



Propeller DAR=0.552 D=6.370 P=4.862 $t_0=0.574$
 (4) L/B = 7.126 $C_R = 0.777$
 From Fig. 823 $C = 0.181$ $1-C = 0.819$ $1-u_0 = 0.634$
 $t_0 = \frac{1}{1-u_0} = 1.292$ $t_r = 1.01$ $t_0 = 0.574$
 $t' = t_r t_0 = 0.769$ $t = t' t_c = 0.730$

(5) V' (k)	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
EHP	3,475	4,560	5,925	6,911	8,726
SHP	4,760	6,247	7,830	10,074	13,226

▼ F4.1 Speed-SHP Curves



5. finale

船の科学1998-2の“VICTORIA”にはじまり、bubble effectを追ってきたがどうもまだ分らないことが多い。

bubble といえ最近どうも悪玉にみられがちであるが、摩擦抵抗の減少をもたらす善玉であることを強調したい。最近この善玉の研究も各方面で始まったようで、追々解明されてくることと思う。

一方漁船では音響機器に bad effect をもたらす悪玉である。これをはびこらせない研究も追々なされているようである。

善玉、悪玉の今後の研究に期待したい。

● 新刊紹介

謝敷宗登 著 『ヨーロッパ巡礼二万キロ』

—古希の二人旅—

米田 博

9月のある日、月例の小さな昼食会で私達は謝敷さんに度肝を抜かれた。

「ヨーロッパ旅行の本を書いたから読んでください」とだされた本は、なんと261ページの美本である。

3年前、謝敷さんが、絵の先輩である奥さんと二人で絵を画くことと美術館めぐりを主目的に6カ月間のヨーロッパ大旅行をしたことは、よく知っていたし、帰ってその概略の話をきいたこともあるが、まさかあの忙しい人が、絵もかきながら、こんな立派な本を綴っていたとは知らなんだ。奥さんの色つきの絵が表紙や見開きを飾っており、著者のスケッチが随所にちりばめてある。

著者は運輸省の船舶局長をやってその後も三井造船、シップ・アンド・オーシャン財団などでヨーロッパへはなんども出張している旅のベテランである。しかしこの本に書かれている6カ月の旅は生半可なものではない。旅行社が企画し、添乗員が世話をしてくれるバック旅行などとまるで違う世界のものである。

著者と奥さんはまずパリに飛んで、ここをベースに12の国、76の都市をほとんど鉄道とバスと自分の足で1万8,000キロ歩き回ったのであるが、この間スケッチをしながらちゃんと日記を書いており、その記述は詳細かつ臨場感あふれるもので、読み始めたら一気に読み終えないではおれない迫力がある。

著者は自分で外国旅行を企画するときはこうしなさい、というノウハウを読者に提供することを心掛けている。したがって私などが知りたいことがどこかに書いてある。鉄道やバスへの乗り方、ホテルやレストランの探し方、疲れたときの完全休息、旅のパートナーとうまくやってみる方法、旅行中の事故、などいたれりつくせりである。

私よりもっとも興味をもったのは、著者は若いとき約3年間ハンブルクの領事をやっていたので、ドイツ語を話す国を旅行するときは日本の国内旅行と似たような気楽さがあるのに対して、フランス語、イタリア語、スペイン語、ポルトガル語などラテン系の言葉やそのほかの言葉の国を旅行する時はまるで異なった気構えが必要であったことである。しかしこの旅行のベテランはいろいろの方法でこれらの困難を克服しており、読む人を楽しませると同時に貴重な勉強をさせてくれる。

著者の絵や美術に対する造詣の深さにも驚いた。1998年の春、再び行ったロシアへの旅が付録のような形で入っているが、ロシアの33文字のアルファベットを2カ月間で頭にいれて出発したのは立派としかいいようがない。

古希の夫婦がこれだけの旅行ができる、ということを知って奮起する読者が多いだろうということを予言して、いままであまり見かけなかった種類の本の書評を終える。

(鳥影社 四六判・261頁・定価1,500円)

● 随 筆

和 辻 型 客 船 を 想 う

(7)

今 村 清*

15. 幻の関釜連絡船

下関と釜山を結ぶ関釜連絡船は、1908年以来、昼便と夜便の2便制を墨守してきたが、これを3～4便制とするよう、朝鮮鉄道局は希望していた。

以下、「関釜連絡船史」より抜粋する。

「内鮮間の距離を実際的に短縮するためには、単なる列車・汽船のスピードアップよりも、関釜連絡船を3船ないし4船運航とする方がはるかに効果的だ。鮮鉄側ではこの意見の下に、しばしば鉄道省に向かって、関釜連絡船の増発を希望してきたが、鉄道省では経費のかさむことを理由として、まだこれを実現するに至っていない。ゆえに我鮮鉄内部には右航路を総督府に譲渡してもらって、この目的を達成したらとの意見も今相当有力に台頭しているから、……（昭和10年6月8日、関門日報）

また朝鮮交通回顧録は次のように述べている。

大陸の鉄道の間では、新たに高効率の連絡航路を開発し、大陸側でこれを運航しようとする計画があり、当時の鮮鉄の営業課長室の壁面には、関釜航路を5時間で突っ走ろうという高速船の建造計画図が掲げられていた。…」

この「関釜連絡船史」に載っている「昭和15年に朝鮮鉄道局が計画した高速連絡船の設計図（完成予想外観）（写真15・1）は、ゆるやかな階段状ハウスや、縁に丸

味をつけた煙突などによって、全体が流線的に包まれており、まさに和辻デザインと考えられるのである。

下関・釜山間122哩を5時間で走るには、港内時間を別としても、24knは必要である。

2本煙突はこのための大出力を表しており、長さは金剛丸型と同じく130m位と思われる。

金剛丸は試運転時に23.1kn出しているから、24knの航海速力はそれほど無理な数字でもないだろう。速長比は2.1位でLast hollow point 2.0をやや越えたところである。

ハウス前端部は、2層にわたって3連角窓がついており、別府航路の「こがね丸」を連想させる。この部分が1等で、その後の切開け部分が2等であろう。

残念ながら、この高速船は実現せず、代わりに国鉄が、天山丸型の建造によって輸送力を増強した。

しかしながら、3便制は実施されず、1955年ごろ開業予定の弾丸列車（のちの新幹線）に接続するものとして、計画されていただけであった。

当時の時刻表によると、関釜連絡船の昼便に接続する急行列車は、上り下りとも、京城（現ソウル）を深夜の3時ごろ発着するようになっているが、連絡船の高速化と3便制により、このような不便さも解消できた筈である。

〔参 考 文 献〕

- (1) 関釜連絡船史 国鉄広島鉄道管理局編集・発行
(1979年)

*元・石川島播磨重工業勤務



▲写真15・1 高速連絡船の完成予想図

16. 商船対郵船

戦前において、客船を運航していた主な会社は、日本郵船、大阪商船、鉄道省（国鉄）などであった。

日本郵船は外国航路を主としており、欧州・北米・南米西岸・豪州などへ多くの客船を配していた。

一方大阪商船は、内航から出発した関係もあって、客船は沿海と近海が主で、外国航路としては南米東岸線ぐらいで、あとは貨物船（旅客12名以下）であった。

このように郵船と商船は、旅客輸送については「住み分け」ができており、わずかに台湾航路や北支航路で競合するのみであった。

日本郵船は、Queenなどを運航していた英国のCunard Lineの船を模範とし、質実で格調の高いデザインを行っていた。同社とは業務提携もあり、同社の北大西洋航路と結んで、世界周遊もできるようになっていた。外国人へのサービスを重要視し、このため学生などは3等にしか乗せなかったのである。

日本郵船のオーソドックスな行き方に対して、大阪商船は反体制というか、自由な行き方を選んだように思われる。

No sheer, no camberはその代表例であり、日本式装飾を指向したのも、外国人の少ない気軽さがあったからかもしれない。

郵商の相違はまた、関東と関西の相違にも比せられる。関西は商工業の中心であるため、進取的・庶民的で、関東の保守的・貴族的に対している。また、関西は瀬戸内海に面するため狩りよう民族的で、関東は農耕民族的とする人もある。

郵船は国鉄（JR）風、商船は私鉄風かも知れない。もともと郵船は半官半民から出発したのであった。

郵船の船は質実で、氷川丸などはキャビンクラスでも客室の天井は鉄板むき出しである。しかし雲仙丸（3,100 T, 1942年）は近海航路にもかかわらず、各等とも機械通風で、夏でも快適な船旅ができた。船旅における最大の苦痛は暑さで、新田丸型に冷房を施したのも、実質を重視する郵船の方針の表れである。

一方商船は、和辻さんの好みもあって、1・2等は大変きれいでできていたが、近海航路では1・2等は角窓があるため、自然通風であった。その角窓は1人室でも2個あり、郵船の1人室1個、2人室2個に対していた。

和辻さんの船は明るく、公室の天井は高くと、陸上建築に近づけるよう努めていたのである。公室の天井の嵩上げのため、ポートデッキに凸部分が多く生じたが、郵船ではあまり好まず、平洋丸では1等食堂でも天井が低い。

平洋丸は商船の当時の旗船「ぶえのすあいれす丸」級に比すべき船であるが、郵船としてはあまり重きを置いていなかったようである。

近海航路においても郵船は、外国人が多く利用する長崎・上海航路が主眼であった。そのため神戸・天津航路などは、貨物船に近い南嶺丸型（2,086 T, 1924年）で済ませており、商船のディーゼル貨客船長城丸型（2,317 T, 1927年）と対照的であった。南嶺丸型はのちに、旅客の増加に対応してデッキを一層増設しているが、

商船は、遠洋航路については貨物船が主体で、その進取的経営によって郵船を脅やかしていた。

パナマ運河経由のニューヨーク航路は、郵船が1916年よりT型貨物船（7,375 T, 12 km）によって行っていたが、商船の畿内丸型高速貨物船（8,360 T, 16 km, 1930年）は、これに「殴り込み」をかけたようなものである。

また豪州航路は、郵船が1896年より貨客船を運航していたが、香港経由のため1か月近くかかっていた。一方商船では1936年、高速貨物船かんべら丸および東京丸（各6,500 T, 17 km）を投入し、直行便として、門司・ブリスベン間を11日で走破したのである。両船とも旅客定員12名で、1人室も2室あった。

以上のように、郵商は対照的な点が多く、比較を行えばきりが無いが、最後に和辻さんに対する人をあげねばならないだろう。

それは、日本郵船の浅井虎之助で、1906年東大造船学卒の、和辻さんより9年先輩である。

1918年から21年まで英国に駐在し、長崎丸型の設計監督を行い、帰国後長崎でHクラス船の建造監督に従事した。また、浅間丸型、ニューヨーク定航高速貨物船、新田丸型、榎原丸型など郵船のほとんどの船を手掛け、1935年取締役、1938年常務取締役となり、1942年没、63歳（数え年）であった。

写真によると、なかなかハンサムな方で、神戸一中の出身であることから、やはり関西人であった。

和辻さんと同じく、戦間期（次節）で存分に仕事をされた幸運な人である。

上記の客船はいうに及ばず、1930年に続々と誕生した

照国丸型、氷川丸型、平洋丸などの貨客船は、航路の特性を十分考慮した傑作である。

英国での3年間の滞在は、浅間丸型をはじめ、これら貨客船の設計や室内装飾に、影響を与えたに違いない。

一方和辻さんは、1919年に米国へ出張して、すっかり米国が気に入ってしまった。

ここにも郵商の対照性が見られるのである。

東大図書館で、浅井氏が寄贈された外国雑誌を見たことがある。ディーゼル船のところに書き込みがあり、研究の跡が窺われた。

〔参 考 文 献〕

故浅井虎之助君略歴 造船協会会報 1942年6月

17. あとがき

客船は、1次大戦と2次大戦のいわゆる戦間期(1918~1939年)に最も発達したと言われる。

ちょうどその時期、和辻さんは船の設計に携わったのであった。日本の対外発展期にもあたり、才能を發揮して日本の造船界に貢献し、後世に与えた影響は少なくないのである。まさに「時が人を得た」の感が深い。

以下、その功績についてまとめて見たいと思う。

(1) 大型客船

居住性に対する、和辻さんの並々ならぬ熱意は、no sheer, no camber となって現われた。1933年建造の貨客船「高千穂丸」からである。

No camber については、1927年竣工の北大西洋航路 Ile de France で実現しているが、これは純客船であった。また no sheer は、1935年の Normandie まで例を見ない。

これによって、遊歩場は内側にも gutter をつけるなど、排水上の考慮が必要となるが、室内造作は極めて簡単になり、平らな床によって陸上と同じ居心地が与えられたのである。

また、トレード・マークともいふべき独自の商船スタイルを作り上げたのは、商売感覚の鋭さを示している。

この、ポートダビット直下の柱を太くした、3層切開け構造は、戦後の移民船はもとより、貨物船にも採用され、現役の「新さくら丸」の船尾部分にまで名残りがあ

(2) 小型客船

既述のように、別府航路の第3船「みどり丸」から、1等客室が舷側まで張り出す独特な構造となり、客室の広潤化とプライバシーが得られた。

この構造は、戦後の小型客船28隻組に受け継がれ、交

通難の緩和に役立った。

(3) 室内装飾

これも既述のように、当時一般的であった欧風の装飾に対して、日本的清楚さを生かした現代日本式装飾(Japanese modern)を推進し、建築界へも影響を与えた。

(4) 高速貨物船とディーゼル機関

ニューヨーク航路の高速貨物船の発想から設計まで、一貫して和辻さんがやられたようである。もしそうならば、それだけで世界的造船家である。

この急航便は大成功を収め、追隨者が絶えなかった。1934年に発表された学位論文「ディーゼル貨物船の経済的効率について」は、本航路の船を対象にしたものと思われる。

文明の中心は欧米にあり、日本からは長距離となるので、高速によるメリットが大きく、これには燃費の少ないディーゼル船が有利であった。

和辻さんはディーゼル機関への関心が強く、1924年竣工の「音戸丸」(688 T)は本邦最初のディーゼル客船であり、また1925年の「さんとす丸」(7,267 T)は、本邦初の航洋ディーゼル客船であった。和辻さんのパイオニヤ精神が發揮されたのである。

なお、ディーゼル船の特長については、随筆「統船」や、「船の思い出」に記されている。

和辻さんは仕事運に恵まれた人であった。しかし一方、家庭的にはあまり幸せではなかったようである。

14歳の時母親を亡くし、また「あるぜんちな丸」の設計中に最愛の妻に先立たれている。和辻さんの最高傑作の誕生も、この不幸と引き換えだったのである。

さらに長男を、戦争で失った。敬愛するアメリカとの戦に、娘とも思う船々とともに。

そして1952年10月24日、婦らぬ人となった。創作意欲の旺盛な、批判的精神に溢れた芸術家の生涯が、戦時中の過労が基でか、断たれたのである。61歳であった。

和辻さんの仕事は戦後、愛弟子の竹内誠一氏に引き継がれた。1954年には戦後初の客船「ぶらじる丸(II)」が完成し、戦前の同名船を彷彿とさせる姿を見た同氏は、感涙に咽んだという。

その後、「あるぜんちな丸(II)」、見本市兼用船「さくら丸」と続き、戦前の豪華さには及ばないが、客船フリートが復活した。

本邦初の本格的クルーズ船「ふじ丸」は、彼女達に連がるものである。和辻さん以来の客船への情熱が、その

灯をともし続けてきたのであった。

近代建築の創始者である Le Corbusier (1887-1965) は建築を船に、和辻春樹 (1891-1952) は船を建築に近づけようとした。

いまや、ホテルは船のように天井が低く、クルーズ船はマンションと見紛うばかりである。そして、動揺・暑熱・臭気・暗さ・狭さなどは、もはや過去のものとなった。

このように客船は、頂点に達した感があるが、ただ一つ、室内に、あのころの温かさが失われてしまったのである。(完)

【参考文献】

- (1) 随筆「船」新版 和辻春樹著 野間恒編 (1996年 NTT 出版)
- (2) 喫水線下のロマン (造船技術者と和辻春樹の生涯) 中田進著 (1992年成山堂)

【事務所移転お知らせ】

日之出汽船株式会社

(新) 〒100-0005

東京都千代田区丸の内二丁目3番2号

(郵船ビル7階)

海技グループ (電話) 03-5220-5785

船舶管理グループ (電話) 03-5220-5786

Fax 03-5220-5792

E-mail: hinode@hinodekisen.co.jp

株式会社 ヤマニシ

(新) 〒105-0003

東京都港区西新橋1-6-14

(相馬西新橋ビル7階)

電話 03-3593-2581(代) Fax 03-3593-2585

● 新刊書お知らせ ●

◀ 造船世界一に至る「船の科学」の文献目録 ▶

「船の科学」項目別総目次(第1巻～第50巻)

(株) 船舶技術協会 編

B5判・本文81頁・定価1,500円・送料210円

月刊誌「船の科学」が創刊されたのは昭和23年(1948)11月1日であり、昨年で丁度50周年に当たります。

そこでこの機会に従来発表された記事をすべて網羅し、これを、1. 新造船解説、2. 論文と解説(一般)、3. 論文と解説(船体関係)、4. 論文と解説(機関関係)、5. 所感・随筆、6. 連載記事、7. 定期的掲載項目に大分類し、更にそれを8～36の項目に中分類して、これを項目毎に年代順に記述し、その巻一号を記載したものであります。

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

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

発行所 株式会社 船舶技術協会 振替口座 00130-2-70438 電話 (03) 3552-8788

〒104-0033 東京都中央区新川1の23の17 (マリンビル6F)

● ニュース

中国の広東工場が竣工
本格生産を開始

中国塗料株式会社

中国塗料株式会社の広東工場が8月27日に竣工式を行い本格生産を開始している。

同社は1997年10月に中国広東省順徳市に香港販売子会社（同社100%出資）の全額出資で中塗化工（広東）有限公司を設立し、昨年春より塗料製造工場の建設に着手していたが、本年5月に完成したもので以来、試運転スタッフ教育など準備を進めていたものである。

広東工場は同社の海外工場としては、8番目の工場（中国2工場、シンガポール、マレーシア、タイ、インドネシア、オランダ、米国）となるが、世界各地に配置した製造、販売の拠点を通じて、原材料調達、製造経費、流通コストなどさまざまな観点を考えて最適な製品を供給し、市場に定着したサービス体制を考慮している。

なかでも、品質管理面ではISO9000シリーズの取得に努め、国内はもとより、シンガポール、マレーシア、オランダ、上海の各工場を取得しており、タイの工場でも近々取得を予定している。

● 中国地区第2工場、新設の背景

海上輸送用コンテナの生産地は、かつての日本、韓国から80年代後半には台湾、東南アジア地域に移り、更に90年代前半からは価格競争力の優る中国に移り、現在で

は中国は世界生産量の75%近くを占める最大の生産地となっている。

これまでシンガポール、マレーシア、タイなどの工場でコンテナ用塗料を生産し、1994年には上海工場を設立した。上海工場では設立以来、フル操業で生産供給したが、広大な中国各地に納入するには限界があり、同様コンテナメーカーが集中する華南地区に新たな生産拠点を設け中国でのコンテナ用塗料の同社シェアを現在の25%から更に向上させる目標を確信している。

生産量は、月産500トン生産を予定しており、中国国内での生産量は上海工場と合せ月産2100トン前後となる。

一方、船用塗料分野でも世界シェアの15%を保有し、特に海洋環境の保護におい非錫系船底防汚塗料の開発等、船舶塗料に関しては常に世界をリードする技術力を有し、この分野でも広東工場が将来、中国地区での供給拠点になるものと考えている。

● 中塗化工（広東）有限公司の概要

Chugoku Marine Paints (Guangdong), Ltd.

中華人民共和国 広東省順徳市 倫数鎮工業開発区

資本金 US \$ 800万工場設備投資額 US \$ 800万

敷地面積 32,869 m²

生産能力：500 t/月（最大750 t/月）

生産品目：コンテナ用塗料85%、船用塗料10%
工業用塗料5%

従業員等：本 社：日本人駐在員3名

中国人スタッフ72名

営業所：日本人駐在員1名

中国人スタッフ17名



▲ 完成した中塗化工（広東）有限公司と正面

海運の発展と海難

大内 建二*

1. はじめに

映画「タイタニック」の話題が世界中をかけ巡った。興業成績は映画史上最高であったという。あたかも実物のように克明に描写出来るコンピューター・グラフィックによって再現されたタイタニック号は、確かに往時を偲ばせてくれたようだが、この映画が残したものは、結局はタイタニック号の沈没の事実を伝えることよりも、二人の俳優が演じた悲劇のラブストーリーだけが独り歩きし、印象に残されてしまったようである。

タイタニック号の遭難は確かに海難事件の代表であり、そこにはある種のロマンが秘められている事に間違いはない。

多くの人々にとっては、海難事件はタイタニックに全てが代表されるようであるが、現在の海難は一昔前とは様相が変わり、ロマンを求めるには程遠く極めて深刻な様相を呈してきつつある。

場合によっては人々の生活を脅かす危険性をはらんで来ている。

19世紀までの海難の印象は、一般的には大海原に漂う難破船を連想し多くのロマンをかき立ててきた。

「15少年漂流記」、 「ロビンソン・クルーソー漂流記」、あるいは「緑の無人島」など少年達の冒険心をかき立て、あるいは物語の格好の材料を提供して来た。

しかし、海難にロマンを求めて来た時代は既に遠く過去のものになってしまった。

ここでは20世紀の海難について、海運と海事の発展とあわせて述べてみたい。

2. 船舶と航海技術の発達

20世紀が終わろうとしている現在、このほぼ100年間に海運界や海事の上に起きて来た様々な分野での変革や発達をながめた時、そのほとんど全てといえるものが、20世紀の初頭には考えることすら出来なかったものばかりである。

言い換えれば、有り得ないことが起きてしまったということである。

19世紀の中頃までは、1,000年以上にわたって風を動力源とする帆船の時代であった。世の中の移り変わりも、基本的には陸上の交通が仲介となったゆっくりした展開であった、変革の単位も30年あるいは50年というものであった。

海を隔てた国々との接触に至っては、生活・経済・政治など全ての推移が帆船を介してのゆっくりしたもので、変革の単位は陸上よりも更に遅いものであった。

しかし20世紀に入ってからは、世の中全ての変革が時代を追うごとに加速度的に急になり、変革の間隔も20年、10年、更には5年あるいは2年を尺度とするようになってしまった。

この世の中の急激なまでの移り変わりについては、船の発達を無視して語ることは出来ない。

現在、世界的な規模で行われている生活物資の原料あるいは製品の大量輸送は、ほとんどが船舶の発達の上に成り立った海上輸送の恩恵を受けている。

19世紀中頃までの船の主力は「木造・帆走」であり、帆走装置や船体構造の改良はあっても、この基本は1,000年以上も変わることはなかった。従って乗客も貨物も現在のような大量輸送などは望むべくもなかった。

19世紀の前半に、蒸気機関を動力とする外輪推進の外航用船舶が現れても、主体はまだ「木造・帆走」であった。

ウールクリッパーやティークリッパーが大活躍した時代である。

しかし、蒸気機関による推進がスクリューに変わり、船体が木造から鉄へ変わり始めた19世紀の後半から、船舶の諸技術に大きな変革が始まり出した。

船体を鉄で造ることは、同形の木造船よりも重量を25パーセントも軽減させることが出来、より大量の貨物を運ぶことが出来た。

更に、19世紀の中頃にベッセマー法の発明によって、

* 船舶・海事研究家

元小野田セメント株式会社勤務

より強度のある鋼鉄の生産が可能になると、鋼鉄の船体は一気にそれまでの鉄の船体を駆逐してしまった。

一方、それまでの低膨張圧であった蒸気機関の圧力が、19世紀中頃に6気圧まで昇圧出来ることが可能になった時、蒸気機関駆動による船舶が初めて経済的利益を見出すことが出来、鋼鉄船の進捗とあいまって、19世紀末ごろには蒸気機関推進の船舶が完全に帆船にとって変わった。

6気圧の蒸気膨張圧が最終的には15~16気圧にまで達し、蒸気機関も3連成、更には4連成へと発展する20世紀の初頭には、4連成蒸気機関の全盛を迎えた。

この機関は燃料(石炭)消費量の減少、出力アップ、機関の効率アップによる機関関係の乗組員の減少など、より大型の船の出現を促し、載貨能力の増大、経済的効果の拡大へとつなげていった。

一方19世紀後半頃から急速に増加していったアメリカ、オーストラリア等の新大陸への大量の移民の輸送も、これら船舶技術の発達があればこそであった。

しかし、蒸気往復動機関の全盛も1930年頃までであった。蒸気往復動機関は4連成で行きづまり、蒸気タービン全盛を迎え、更にはより経済性の高いディーゼル機関が中心となり、ついには原子力機関まで出現してしまった。

船体と機関の発達は、船舶の大型化、スピードアップに拍車をかけることになった。しかし、そこには二度にわたる世界大戦の影響も少なからずあった。鉄鋼製造技術、船体設計技術、造船技術、特に造船技術の中でも電気溶接技術の発達は、大型船を短期間で建造することに多大な貢献をした。

造船技術の発達は特殊船や巨大タンカーの建造を容易にし、船種別による海上輸送の分業化、経済の変動・動向に即応できる海運界を形成していった。

一方、船の航海方法についてもこの100年の間に極めて大きな変革があった。

1940年代までは、推測航法、天文航法が主体で、船の航海用具も、海図、水路誌、潮汐表、灯台表、コンパス、クロノメーター、六分儀等が主体で、それまでの時代の航海用具と基本的には変わるものではなかった。

しかし、1946年頃より、それまで主として兵器として使われていたレーダが航海用具として使われ始めた。夜中でも霧の中でも見える眼、レーダの活用はまさに驚異であった。

以後、時代を追うごとにデッカナビゲーター、ロラン、オメガシステム等の電波航法が開発され、より安全な航海が保証されていった。現在では更に、人工衛星からの

情報をキャッチし、自船の位置を0.2海里(約370メートル)の誤差で確認できるシステムが実用化されており、この50年間の航法の発達は、20世紀の初頭には到底想像することすら出来ないほどの急激なものであった。

現在では船の航法は更に自動化の方向に進んでおり、目的地さえ設定されれば自動的にその船を運行し、潮流や風によって進路から外れても正確な航路に戻し、航行することの出来る自動航法まで可能になっている。

しかしこの航法も、港湾や狭水路等の多数の船が航行し錯綜するような海域では、やはり人間の手による操縦に切り替え航行する必要がある。

3. 海上輸送の変遷

表-1と表-2に世界の海上輸送量の変遷と世界の船腹量の変遷を示す。海上輸送量は、1900年の推定輸送量を2億トンとすれば、この100年間に25倍の増加を見たことになる。

海上輸送量中に占める石油類(原油、石油製品等)の海上輸送量は、データの残っている1937年においてすら海上輸送の代表であり、全年間輸送量の30パーセントを占めていた。

60年後の1997年では、石油輸送量は13倍の19億3,500万トンにも達している。石油はやはり海上輸送の代表であって、全年間輸送量の38パーセントを占めている。

1937年当時の世界の人口は、推定22億人である。現在の世界の人口は約59億人と推定され、この60年間の人口の伸び率は2.6倍である。同じ期間での海上輸送の伸び率は10.4倍にも達している。

この二つの伸び率の違いは、一つには世界各国の国力が増大し、生活の向上に伴って、各分野での旺盛な消費を支える工業生産量が増大したことによるものである。

一方船腹量を見ると、1939年と60年後の1997年とでは、総トン数において7.7倍、隻数においては2.9倍で、輸送

▼表-1 世界の海上輸送量の変遷

年代	海上輸送量(単位・百万トン)
1900	推定200(———)
1937	490(150)
1950	550(255)
1960	1.090(520)
1970	2.481(1.240)
1980	3.606(1.595)
1990	3.977(1.526)
1997	5.074(1.935)

()内は石油輸送量

▼表-2 世界の船腹量(100総トン以上)

年代	船腹量	隻数
1886	18.1	
1900	27.4	24,444
1910	37.3	
1920	43.9	
1930	68.0	
1939	68.4	29,763
1950	84.6	30,852
1960	129.8	
1970	227.5	
1980	419.9	52,444
1990	423.6	
1997	522.2	85,494

量の伸びほど大きくはない。

この結果はまさに船体の大型化を示しているものであって、造船技術の発達と経済の動向がマッチした結果を示している。

ちなみに、1939年の1隻当たりの平均総トン数は2,280トンであり、1997年のそれは6,100トンで3倍に上昇している。

表-3に世界の船種別の船腹量の変遷を示す。20世紀の後半に入ってから海上輸送量の急激な伸びの大きな原因になっているものの一つに、石油類の大量輸送がある。

1930年頃から石油類の輸送量は伸び始めているが、1937年に年間1億5,000万トンであったものが、現在では約13倍の19億3,500万トンにまで増大している。

1940年代までの正確な記録はないが、1950年では全商船の20.4パーセントがタンカーであった。30年後の1980年には全商船の41.7パーセントがタンカーで占められ、総トン数においては実に10倍の伸びである。

30世紀後半に入ってから海上輸送量の急激な伸びの原因が石油類の大量輸送であることが如実に示されている。1950年頃までは、石油の消費の大半が燃料であったが、現在では化学製品の原料と二分している。

この大量の石油をいかに経済的に輸送するかは、結局行き着くところはタンカーの大型化である。

1950年頃に、積載量27,000トン前後の、いわゆるスーパータンカーが現れたが、約10年後には積載量100,000トン級のマンモスタンカーの時代に入った。この頃からタンカーの巨大化は加速度的になり、ついには1970年代には積載量300,000トン級あるいは400,000トン級のジャイアントタンカーの出現となった。

船体の大型化は石油輸送用の船に限らず、工業製品の

▼表-3 世界の船種別船腹量(単位・百万トン)

年	タンカー	バラ積	コンテナ	一般貨物	その他	合計
1950	17.2			67.4		84.6
1960	41.5			88.3		129.8
1970	86.6	46.7	1.9	72.4	19.9	227.5
1980	177.5	109.6	11.3	82.6	38.9	419.9
1990	138.7	133.2	23.9	79.3	48.5	423.6
1997	161.4	168.5	48.9	88.3	55.1	522.2

原料である大量の鉱石輸送用の船、あるいは各種の工業製品や生活物資輸送のための船にも波及していった。

1960年代から30,000総トンあるいは40,000総トン級のバラ積あるいは鉱石専用運搬船が就航し始め、更には大型化と併せて用途の専用細分化まで進み、コンテナ船、液化ガス運搬船、自動車専用運搬船の出現となってゆき、ついにはコンテナ船などには総トン数50,000トン、最高速度30ノット以上の、まるで航空母艦並のものまで現れた。

このような船舶の大型化、細分化が可能であったがために、農産物や様々な工業製品の生産を世界の国々で効率良く分業し、経済成長を高めてゆくことが可能になった訳である。

船の発達と世界の発展とは正に表裏一体の関係になっていたのである。しかし輸送量の増大や船腹量の増加は、無限と思われていた海上交通の場を狭いものへと変えてゆき、陸上交通の混雑に等しい混雑を海の上にももたらしてしまった。

また、車社会と同じように、各種の船舶が各種の航行違反、無謀航行、ウッカー航行等によって、衝突、乗り揚げ等の各種の海難事故を引き起こす機会を増やしてしまった。

3. 現代の海難事故と問題点

海難に関する世界規模のデータを、しかも20世紀の初頭まで遡って調べることは大変に難しい。表-4は、Lloyd's Register of Shipping から得た世界の船舶全損率(全損船舶隻数をその年の保有する全船舶隻数で割ったもの)である。この隻数を見る限り、世界中で海難により全損する船舶は減少していることになる。

現在日本の船舶の全損率は0.7前後である。これは世界の中では比較的高い率である。

但しこの中には漁船が含まれており、漁船の全損率が高いだけに高率となっており、一般船舶のみを対象にすれば、全損率は0.4以下程度にまで低下し、世界的に見ても決して高くはない。

▼表-4 世界の船舶全損率

年度	全損率
1939	0.8
1952	0.46
1967	0.76
1978	0.69
1990	0.24

100年前とは異なり、強度のある船体、発達した航法、発達した通信システム、快適な居住環境のもとでは海難は減少していきそうである。ロイズのデータでは、年々船腹量が増しているながらも全損海難が減少していることを示しているが、全損に至らない海難がどの程度の状況にあるかを、今少し詳細に分析してみる必要がある。

しかし、程度の差はあっても海難がいつまでも存在していることは、一つには、海洋という大自然に逆らうが故に、嵐、波浪、座礁等による船体の破損、沈没など、昔と変わらない理由、一つには、どのように航法や通信システムが発達しても、航路を決め、装置を作動させ、操作し、状況を判断する最終の役割を担うのは人間であるということである。

現代の海難事故の80パーセントは人為的ミスが原因であるという結果が出ている。

20世紀の海難はタイタニック号の遭難で幕が開いたといってもよい程に、この事件は世にインパクトを与えた。しかし、この遭難の原因も結局は人為的ミスに行き着く。その後数多くの海難が発生したが、火災、衝突、座礁等の大多数のものが人為的ミスが原因である。

表-5に、20世紀に発生した、人的に多数の犠牲者を伴った重大な海難をまとめてみた。これらの海難事故の基本的な原因はほとんどが人為的ミスに因っている。

1950年代までの海難による損害は、船体や積み荷の喪失による損害、救助に関わる経費、人命に関わる補償や人的損害、船会社の信頼の失墜による損害などであった。

しかし、20世紀後半、それも1970年代以降の海難は、全く新たなタイプの損害、場合によっては災害とも言えるものを伴いだした。

海上輸送量の推移からもわかる通り、現代の船舶の1回の輸送量は40年あるいは50年前に比べて桁違いに多く、もし事故が発生した場合には、発生する損害、あるいは与えるダメージは経済的にも社会的にも甚大である。

特に20世紀後半以降の海運を特徴づけている。船舶の大型と相まった石油類の急激な輸送量の伸びは、それまで全く予想していなかった新しい種類の災害を、海難と

併せて発生させることになった。

19世紀までの海難は、海上輸送の大半が帆船に頼っていたために、荒天などの自然の力による災害、すなわち転覆、帆柱の欠損による航行不能、漂流、火災、乗り揚げ等が主なものであった。

これらに対して世間は、多くの場合「不運」という言葉で容認していた。ある場合にはロマンやミステリーを生む余地さえあった。これらの船は「難破船」と呼ばれ、時には、金銀財宝の夢で満ちあふれた。

しかし、現代の海難は金銀財宝の代わりに、石油、鉱石、穀物、各種の工業製品等の莫大な量の宝物を失うことになり、これらの損失は、一個人、一企業の財産の損失ばかりではなく、場合によっては、海難によって発生した災害の責任を国家単位で負わなければならない場合も生じてくる。

現代の海難でもっとも憂慮しなければならないことは、巨大タンカーの衝突、座礁、火災、爆発等による船体の破損事故であろう。

破損した船体からの大量の石油の流出は、海洋の自然環境に与える影響は甚大である。また経済的損害も甚大で、ひとたび事故が発生すれば、積み荷の被害額と流出した石油の処理費用、更には社会への補償額は莫大なものになる。

造船技術の進歩により巨大タンカーの建造は可能になり、大量の石油を経済的に輸送することによって、人々は多くの利便、利益を得られることになった反面、その運行にはよほどの慎重さが必要である。

表-6に巨大タンカーの海難例、表-7に1970年から1980年までの間に、海難事故を起こした大型タンカーの隻数と流出した石油の量を示す。

一方、急速な船体の大型化は、予期しない海難を引き起こす引き金にもなった。代表的な例としては、1969年1月と1970年2月に日本近海で発生した、バラ積運搬船ぼりばあ丸（総トン数33,814トン）、鉱石運搬船かりふおるにあ丸（総トン数34,001トン）の沈没がある。

両船は波浪による船体破損が原因で沈没したと推定されたが、船齢がまだ4～5年と新しいだけに、日本の造船界や海運界に与えた衝撃は大きかった。急速なテンポでの船体の巨大化に対する技術、材料の安全面での追従が問題視されるものであった。

海難事故の人為的要因について少し述べてみる。表-8に日本の内航船舶の海難事故要因を示す。このデータがそのまま外航船に当てはまるとは言えないだろうが、海難の80パーセントが人為的ミスによって発生していることを考えると、見過ごすことの出来ない数字である。

▼表-5 20世紀の主要客船海難事故

年月	船名	総トン数	国名	遭難場所	原因	犠牲者
1904.	ジェネラル・スローカム	1,248	アメリカ	アメリカ・ハドソン川河口	火災	957
1906. 6	シリオ	4,141	イタリア	スペイン・カルタヘナ沖	座礁	442
1909. 7	ワハラ	9,339	イギリス	インド洋	行方不明	211
1909. 11	ラ・セーヌ	2,379	フランス	レオ海峡	衝突	101
1912. 4	タイタニック	46,328	イギリス	北大西洋・ニューファウンドランド沖(奥女旅海)	衝突(冰山)	1,503
1913. 1	ペロニーゼ	7,063	イギリス	ボルトガル近海	座礁	43
1913. 10	ボルトルノ	3,581	イギリス	北大西洋	火災	136
1914. 5	エンプレス・オブ・ アイルランド	14,191	イギリス	カナダ・セントローレンス川河口付近	衝突	1,057
1916. 3	プリンシペ・デ・ アストリアス	8,371	スペイン	ブラジル東岸・アブリョーロス島付近	座礁	415
1917. 2	メンデー	4,230	イギリス	イギリス海峡	衝突	636
1920. 1	アフリカ	5,404	フランス	ビスケー湾・フランス沿岸	座礁	553
1922. 5	エジプト	7,912	イギリス	ビスケー湾	衝突	86
1927. 10	プリンシベッサ・ マファルダ	9,210	イタリア	南大西洋・ブラジル近海	ボイラー爆発・ 没水	303
1928. 11	ベスツリス	10,494	イギリス	北大西洋	荒天・転覆	112
1932. 5	ジョルジュ・ フィリップール	17,539	フランス	アデン湾・ソコトラ島近海	火災	45~90
1934. 9	モロー・カースル	11,520	アメリカ	アメリカ・ニュージャージー州沿岸	火災	137
1948. 12	キャン・ヤ (田 興亞丸)	3,365	中 華 民 国	東支那海・瀋子江河口付近?(内戦難民輸送)	爆発(テロ?)	2,500~ 3,500
1954. 9	羽籠丸	3,898	日 本	津軽海峡・函館湾	荒天・転覆	1,155
1955. 5	紫雲丸	1,555	日 本	瀬戸内海	衝突	168
1956. 6	アンドレア・ドーリア	29,083	イタリア	北大西洋	衝突	47
1959. 1	ハンス・ヒルトフト	2,875	デンマーク	グリーンランド・ファーブル岬沖(奥女旅海)	衝突(冰山)	95
1961. 7	ガラ	5,030	イギリス	ベルシャ湾	爆発・火災	238
1961. 7	セーブ	2,037	ボルトガル	モザンビーク海峡・ケリマネ沖	爆発・火災	259
1963. 12	ラコニア	20,314	ギリシャ	大西洋・サブラルタル沖	火災	131
1966. 12	ヘラクリオン	8,922	ギリシャ	エーゲ海・キクラデス諸島近海	荒天・転覆	217
1976. 12	パトラ	3,920	エジプト	紅海・ジュエダ沖	火災	100以上
1980. 4	ドン・ファン	2,311	フィリピン	フィリピン・ミンドロ島近海	荒天・転覆	1,000以上
1981. 1	タンボマス	6,139	インドネシア	ジャワ海	荒天・転覆	437
1986. 8	アドミラル・ナヒモフ	17,053	ソ 連	盟海・ノボロシースク沖	衝突	398
1987. 12	ドニア・バス	2,324	フィリピン	フィリピン・シブヤン海	衝突(定員超過)	4,386?
1988. 10	ドニア・マリリン	2,855	フィリピン	フィリピン・ピシヤン海	荒天・転覆	284
1991. 12	サレム・エクスプレス	4,771	エジプト	紅海・サファガ沖	転覆	464
1994. 9	エストニア	21,794	フィンランド	バルト海・フィンランド湾	荒天・転覆	909

▼表-6 巨大オイルタンカーの海難例

年月	船名	総トン数	流出原油量	被害総額	回収期間	船種	場所	原因
1967. 3	トリーキャニオン	61,262	80,000		120日間	リベリア	イギリス南方近海	座礁
1971. 11	ジュリアナ	12,200	7,200	12億円	30日間	リベリア	日本 新潟港	座礁
1976. 12	アルゴ・マーチャント	19,500	35,000		40日間	リベリア	北大西洋ナンタケット	座礁
1978. 3	アモコ・カジス	109,700	270,000	1,000億円	150日間	リベリア	フランス北部近海	座礁
1989. 3	エクソン・バルディーズ	114,200	41,100	2,070億円	150日間	リベリア	アラスカ沿岸	座礁
1997. 1	ナホトカ	13,733	6,200	310億円	120日間	ロシア	日本海 島根沖	船体破損

このデータを見て驚くことは、「見張り不十分」が40パーセントの高率で原因になっていることである。「見張り不十分」の原因としては、他の作業への忙殺、気の緩み、一時的な無人（あってはならないことだが）、居眠り等が考えられるが、これらのことは、外航船にあっては、今後ますます進む省力化（省人化）と無関係といっではいられなくなる。

表-9に、日本の外航船1隻当たりの平均乗組員数の推移を示す。

航行に関わる最終判断、最終責任が結局は人間であることを考えると、船舶の巨大化、高速化、航法の自動化（省力化）と船舶の航行を担当する人々との間には、海難を防ぐための、人間の心理学まで立ち入ったよほどのインターフェイスを研究、開発しなければならない。

このようなことは、20世紀の初頭、否50年ほど前まですら全く考えられなかったことである。

従来から、海難の発生する度に海難予防の様々な規定、条約が成立されてきた。その始まりはやはりタイタニック号の遭難であった。

世界の主要な海運国は、古くから船舶の航行の安全について深い関心を持ち、それぞれに国内法規をつくり、船舶の航行の安全を確保する措置をとってきた。

タイタニック号の遭難事件が世界の人心に与えた衝撃は大きく、これが動機となって、当時のドイツ皇帝、カイザー・ヴィルヘルム二世は自ら主唱して世界に呼びかけ、海上における人命の安全に関する会議が1913年にロンドンにおいて開催された。

しかしこの会議では、海難時の人命救助に関する検討内容が批准されたのみで、条約として実行されるまでに

▼表-7 海難事故を起こした大型タンカー数と流出した原油量

年代	隻数	流出原油量(噸・トン)
1970	18	214,509
1971	10	285,456
1972	15	290,694
1973	17	139,919
1974	19	202,240
1975	20	325,406
1976	15	337,963
1977	15	274,183
1978	15	278,511
1979	21	628,161
1980	8	147,461

▼表-8 内航船の海難事故要因

項目	貨物船	タンカー	旅客船	合計	
全事故件数	915	451	156	1,522	
衝突	件数	506	276	53	835
	要因	見張り不十分 43.8%	見張り不十分 37.7%	見張り不十分 28.4%	見張り不十分 40.5%
乗揚げ	件数	273	84	46	403
	要因	居眠り 30.8%	居眠り 21.0%	居眠り 0	居眠り 24.4%
機関	件数	45	39	23	107
	要因	注油整備不良他 72.5%	注油整備不良他 79.5%	注油整備不良他 34.4%	注油整備不良他 65.6%
その他	件数	91	52	34	177

は至らないうちに第1次世界大戦が始まり、効力を発揮することなく終わってしまった。

その後、1929年にロンドンで開催された国際会議において、中断していた条約について不備が補われ、第1次

▼表-9 外航船1隻当たり平均乗組員数

年度	平均乗組員数
1960	48.0
1965	38.3
1970	33.1
1975	30.4
1980	25.8
1985	19.3

(単位・人)

世界大戦後の各種の技術の進歩、発達に適應させるために、イギリスが作成した改定案をもとにして、新条約の作成の検討が行われ、1929年のSOLAS (International Convention for the Safty of Life at Sea) 条約として締結された。

日本においても1935年にこの条約を批准するとともに、この条約を実施するために必要な国内法としての船舶安全法を制定している。

その後の造船技術、航海技術の進歩や革新に併せて、またそれまでの経験をもとに、船体構造、防火設備、救命設備など基準全般にわたる強化が図られてゆき、SOLAS は世界の船舶安全に多大な貢献をして来た。

更に、アンドレア・ドーリア号の衝突沈没を契機に、レーダーによる安全航行に関する規定の強化など、国際海上衝突予防規定の充実なども図られていった。

一方、海上の航行安全及び海事全般に関して最も有効な措置の採用を勧告することが出来る、国際連合の常設機関として国際海事機関IMO (International Maritime Organization) が1958年に設立された。

増大する石油の海上輸送に関しては、巨大タンカーの海難による甚大な海洋汚染の防止のために、このIMOを中心として船舶職員の能力の向上や、タンカーの船体構造の変更(既存のタンカーや新造タンカーに対するダブル・ハル規則など)など国際的な締結を促進させていった。

1989年3月、アラスカ沿岸で巨大タンカーのエクソン・バルディーズ号が座礁し、大量の石油流出事故を発生させた。この事故が海洋環境に与えた影響が甚大であったこと、事故があった際の初動体制及び処理体制が十分に機能しなかったことから、改めて、大規模油流出時の防除の確立の必要性を認識し、IMOは緊急防除に関する国際協力体制の確立を主な内容とする新条約、OPRC条約(1990年・油汚染の準備・対応及び協力に関する国際条約)が1992年に採択された。

航海の安全、人命の尊重、あるいは船舶の構造上の安

全に関しての世界的な認識の高まりは、今後必ずや海難の更なる減少を促進するであろう。また原油流出事故の防止対策及び発生してしまった海洋汚染に対するIMOの各種の条約の忠実な実行は、今後ますます懸念される地球環境の改善に必ず効果を発揮するであろう。

【参考文献】

- ・世界海運史 黒田英雄 成山堂書店
- ・航海の世界史 杉浦健之 白水社
- ・海事の知識 田中岩吉 海文堂
- ・21世紀の海運と造船 長塚誠治 成山堂書店
- ・船舶安全学概論 船舶安全学研究会編 成山堂書店
- ・海事法 海事法研究会編 成山堂書店
- ・海上交通のABC 日下明男 成山堂書店
- ・新海難論 福島 弘 成山堂書店
- ・海難随想 辻安 正 成山堂書店
- ・日本郵船株式会社100年史 日本郵船株式会社
- ・大阪商船株式会社80年史 大阪商船株式会社
- ・世界海洋アトラス 講談社タイムス
- ・ブリタニカ大百科事典 TBS ブリタニカ
- ・世界大百科事典 平凡社
- ・Disaster at Sea M. H. Watson Patric Stephens LTD
- ・The Guinness Book of Ships and Shipping T. Hartman Guinness Superlatives LTD

● 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)
 千送 (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。

● 海洋随筆

紺青の瀬戸内海、阪神～九州2往復の船旅

“ブルーダイヤモンド” -ダイヤモンドフェリー-

(1)

森 春 樹

「ブルーダイヤモンド」は、「クイーンダイヤモンド」とほぼ同じ基本設計で、水面下はほとんど同じ。上部ハウス、エンジンが異なるので似てはいてもすぐ区別のつく船である。「クイーンダイヤモンド」は相当な豪華船としてデビューし、当時の「さんふらわあ」姉妹を上回るものであった。そして、それをさらに上回る豪華船としてデビューしたのがこれである。「ブルーダイヤモンド」は就航直後、エンジンの調子が悪かったのか、昔の蒸気機関車のように、「ボッ、ボッ、ボッ」という断続音で、新しい省エネルギーエンジンかと思ったけれどもそうではなかったらしく、「スターダイヤモンド」に乗船した時は普通のエンジン音であった。「スターダイヤモンド」就航5日目に乗船した時は、エントランスホールから多目的のダイヤモンドホールの豪華さに驚き、あまりの豪華さでぶったまげて我を忘れてしまったほどでその時の強烈なインパクトや感動は今もはっきり覚えている。船内売店は乗船記念になるものも多く、見るだけでも楽しかったが、最近の不況でそういう商品があまり売れないのか、乗船記念品が少なくなっている。この船の豪華さの目玉はエントランスホール、ダイヤモンドホール、高級料理の「レストランオステンド」と、カラオケ

等のできる「ラウンジマーメイドクラブ」である。船内のインテリアや色彩、デザイン等、よく考えられている。ダイヤモンドホール天井の照明もぬかりなくデザインされて高級感を感じる。白黒写真ではわかりにくいですが5枚の船内写真のようである。ダイヤモンドホールのレストランは閉店後、ラウンジとして使用でき、ビール飲みながら深夜おそくまで語りこんでいる人々をよく見かける。レストランの形式は、夜はカフェテリア方式、朝はバイキング方式で、慣れているつもりでも、夜、グラスと冷水タンクがどこにあるのかわからなくてモタモタしていると、案内所担当の20歳ぐらいのステュワーデスが気付いて、あたたかく親切な対応してくれたのが印象に残った。こういうきめこまかいことに気が付くのは若い女性らしい。すぐれたステュワーデスだと思った。いずれ女性パーサーになるかもしれない。エンジンの船内振動や音はおだやかで、二等寝台のベッドに横になっていると、おだやかでリズムのあるエンジンの振動で眠りをさそい、深夜1時の今治港出航を見てから早朝4時30分起床し、同航する関西汽船の「さんふらわあ あいぼり」を見るつもりでちょっとベッドに横になっていたらすっかり熟睡してしまい、朝5時すぎの船内アナウンスで目が覚め、



▲ “ブルーダイヤモンド”

全力でカメラを持って甲板に出るハメになってしまった。心地良い振動であった。少なくとも私にとって。本四の橋開通で、「ブルーダイヤモンド」級は、上り便は、大分-松山-神戸、下り便は、神戸-今治-大分と、上りと下りでは四国の寄港が異なっている。'99年4月15日から、「営業割引制度」の導入で、往復割引の復路運賃が、客、車ともすべての船室で5割引き！

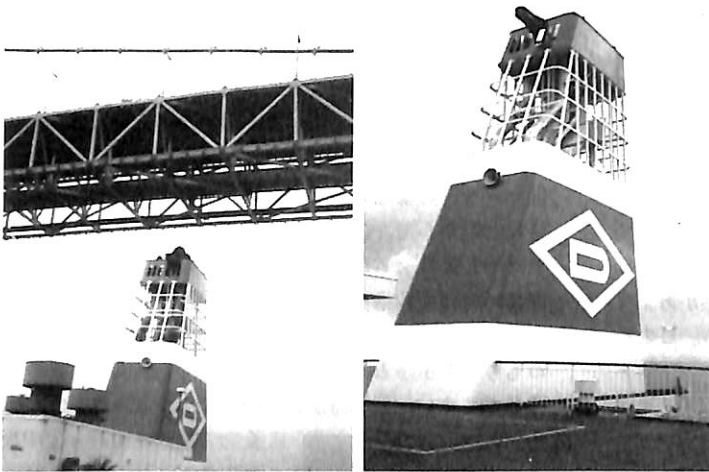
おまけに「3橋リターン割引」で、往路は本四3橋を利用して復路に乗船すると車、同乗者が5割引き、さらにおまけに「回数得割引」で、車、自転車等で5回乗船すると6回目は何と車輦運賃が無料という、橋に客をうばわれるのに対抗してこんな思い切ったことを断行、船はピクとも揺れない豪華船なので、この制度が広く知られるようになれば利用客減少に歯止めがかかり、しばらくは苦しい経営でもやがては安定経営へ移るものと思う。復路が5割引きなので、関西と九州が安い運賃で手軽に行けるだけでなく、船もスピードアップ化しているので関西と九州が近くなった。主力の「ブルーダイヤモンド」と「スターダイヤモンド」はきっかり12時間で結んでいる。スピードアップにもかかわらずエンジンの振動や音はおだやかなのがありがたい。

'99年6月7日乗船は、神戸18:00発「ブルーダイヤモンド」で出港。阪九フェリーの「フェリーせつつ」のすぐ横を通過、神戸沖で17:40大阪南港発名門大洋フェ

リーの「フェリーきょうと」と同航して走り、明石海峡大橋通過後、「フェリーきょうと」は増速して引きはなしていったが、同航している時間が長く、走っている姿をじっくり見ることができる。うす暗くなり始めてから、愛媛阪神フェリーの「ほわいとさんぼう2」とすぐ横で反航、朝、「さんふらわあ あいぼり」と同航し、けっこうおもしろい。明石海峡大橋下を通過すると下の写真のようになり、見ていておもしろい。深夜、汽笛がひんぼんに鳴る音が聞こえたので甲板に出ると霧で海面がぼんやりしている。来島海峡あたりで、よくここは霧が発生して、港に定刻より遅れる経験を味わったが、今回は定刻通り大分港に着いた。しかし2便の「フェリーダイヤモンド」と関西汽船2便の「さんふらわあ にしき」は、霧がさらに濃くなったのであろう、定刻より1時間遅れて港に着いた。下船時、レストランでお世話になったスチュワーデスをふくめ、数人で明るく温かく「ありがとうございました」と心のこもったあいさつで、とても気持ち良く、そのスチュワーデスに軽く会釈して

下船したが、「また乗るぞ」という気持ちをこの時最も強く感じた。橋にうばわれた客をとりもどせるくらいの心のこもった対応で、船旅を楽しんでもらいたいという乗組員の気持ちが伝わってきた。橋の開通で、いちだんとサービスを強化していることがわかった。本当に心地よい船旅であった。

船そのもののデザインを見てみよう。パンフレットの大まかな図面と多数の写真をたよりに作図したのが次頁の図で、けっこうぐりしている。それだけにローリングはない。写真のように前から見ると何となくイルカのような感じがして親しみやすい船首とブリッジである。トラック甲板側壁の開口部も外観を良くして、白い船



▲ 明石海峡大橋通過

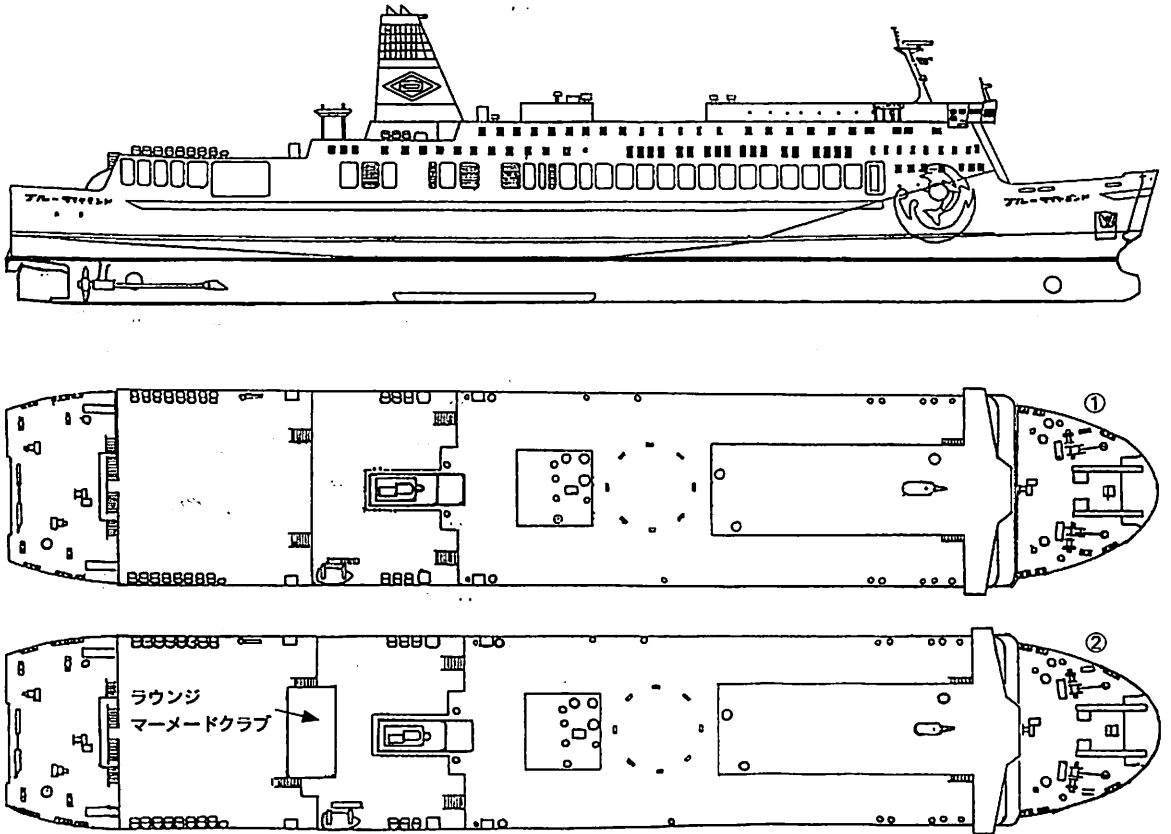
▲ 美しいデザインの煙突



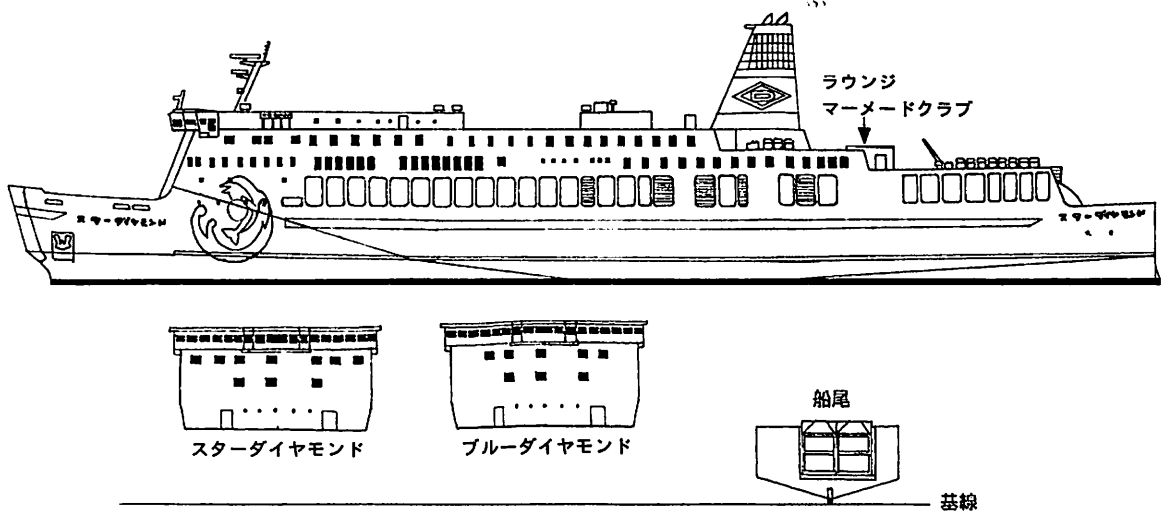
▲ ダイヤモンドホールのレストラン 一部



▲ レストラン 一部



▲図1 ブルーダイヤモンド側面図と①平面図、②スターダイヤモンド、後部甲板のラウンジマーメイドクラブは①より天井を高くし、床面積を拡大した



▲図2 スターダイヤモンド側面図、後部甲板に天井を高くしたラウンジマーメイドクラブの構造物、船体中央部の客室窓数スターダイヤモンドが2つ多く10となる、船体中央の窓、トラック甲板開口部のベンチレーターが両船とも左右非対称である。下図のブリッジ比較図も基線からの高さで作図してある

体に青のストライプ、イルカのシンボルマーク、「ダイヤモンド」の◊のマークのついた白と青の美しいデザインの煙突で、雲ひとつない大分の秋晴れの時は、白い船体と青い空、青緑の海とが調和してとても美しく見える。白い美女といった感じ。ところでトラック甲板開口部の一部がエンジン系のベンチレーターになっていて、キノコ型ベンチレーターは非常に少なく、これも外観上プラスになっている。阪神大震災後に乗船した時、白い船体に関西弁で、「がんばろや！ WE LOVE KOBE」と黒文字で書かれてあったのはっきり覚えている。

今後は、心のこもったサービスと「営業割引制度」等がどう生かされるか楽しみである。

'99年6月7日 神戸より乗船、大分へ向かう。

同型船「スターダイヤモンド」

上り2便 大分→松山→神戸

18:00 22:40 06:45

下り1便 神戸→今治→大分

18:00 01:00 06:00



▲ レストランの一部 メニューが多くでている



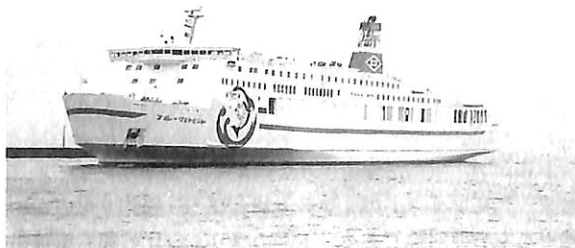
▲ レストラン内 喫茶店“風”



▲ ラウンジ マーメイドクラブ



▲ “スターダイヤモンド”



◀ “ブルーダイヤモンド”
バウパイザーを上げ始めて
いる
上げきってから大分港着岸

船舶電子航法ノート(259)

木村 小一

A・8・3・7 GPSの標準測位業務の信号規格

(前2回に続いてアメリカの国防省で作成して、運輸省の沿岸警備隊(USCG)に送られているGPSのSPSの信号規格の1955年6月に一部改訂された第2版をその付録から逆順でお送りする。本号はその付録Cの性能測定方法の残りど付録Aの性能標準である。この付録Aの四つの表は船舶用のGPS受信機の国際規格であるIECにも取入れられ、このノートの236(1997年6月号)にも訳載されているが、これは当時すでに第2版になっていたにも拘らず、規定の方はその改訂がなされなかったためである。このGPS受信機のIEC規格はそのまま翻訳規格として日本のJIS規格となっているが、この方はその解説に第2版では一部の改正がされているという注記とともに原文が乗せられている。このように2重の掲載であるが新訳としてその付録Aをそのまま敢えて掲載した次第である)

付録C GPSの性能の測定方法(続き)

4・4・4 時刻伝送精度の測定値のアルゴリズム

時刻伝送精度性能に使用する標準を以下に規定する。

時刻伝送精度の標準	状態と制約
$\Delta t_{u95} \leq 340 \text{ ns}$ (ナノ秒)の時刻伝送誤差、時間の95%	<ul style="list-style-type: none"> ●カバレッジ、業務の稼働率と業務の信頼性の標準の状態 ●位置の解の出力を使用して計算したときのSPS受信機に基づく標準 ●地球の任意の点で24時間の長さに基づく標準 ●その標準はアメリカ海軍天文台(USNO)によって維持されるとき協定世界時(UTC)に関して規定される

時刻伝送精度の性能のアルゴリズムは次の段階で規定される。

段階1 ● 最適の位置の解で選択された衛星に対する瞬時

の距離の残差を測定する。距離の残差の時刻の札は10ナノ秒(ns) RMS以内にUSNOのUTCに結び付いた測定システムに基づくこと。24時間にわたって毎分の解を発生させて記録するために線形化した航法の式の中の残差を使用すること。位置の解はカバレッジ、業務の稼働率と業務の信頼性の状態に適合しなければならない。

段階2 ● 位置の解の式から受信機の時刻のGPS時間に対するオフセットを推定する。

$$\Delta t_u(t_k) = \sum_{i=1}^4 K_{4i} \frac{\Delta r_{svi}(t_k)}{c}$$

ここで、 c = 真空中の光速のWGS-84の値
 段階3 ● GPS時間のオフセットの測定値に、航法メッセージからUTCの補正値を適用する。

段階4 ● 各測定値の絶対値をとり、測定値のランク付けをして、95%に相当するn番目のサンプルを見つける。S_{Acc}は測定時間全体の時間のサンプル数に等しい。

$$\Delta t_{u95} = \Delta t_u \text{ value at } n = \text{INTEGER}(0.95 \times S_{Acc})$$

4・4・5 距離領域の精度の測定値のアルゴリズム

距離領域の精度のアルゴリズムは各衛星に対する距離領域の精度に関する四つの別の面の評価を支持する：それらは、最大の距離誤差、最大の距離変化率の誤差、距離の加速度の誤差の95%の一致度の値と最大の距離の加速度の誤差である。距離領域の精度の性能の評価に使用する標準は以下に規定する。

距離領域精度の標準	状態と制約
$RE_{svi}^{max} \leq 150 \text{ m}$	● 衛星の健康状態を示す状態
$RR_{svi}^{max} \leq 2 \text{ m/s}$	● 地球上の任意の点で24時間の測定時間に基づく標準
$RA_{svi}^{95\%} \leq 8 \text{ mm/s}^2$	● 宇宙部分と制御部分に割当て
$RA_{svi}^{max} \leq 19 \text{ mm/s}^2$	

られる距離領域の誤差に限定する標準

- 標準は軌道配置の値ではない…各衛星はその標準に適合する必要がある
- その衛星を標準に対して評価するために任意の与えられた衛星に対して24時間の全周期のデータの最低4時間が評価には必要である

距離領域の精度の性能のアルゴリズムは次の段階で規定される。

段階1 ●GPS 時間に対する測定システムの瞬時時間のバイアス ($T_{gpsbias}$) を計算することで、GPS 時間と測定系を同期させる。これは GPS 時間に対して10ナノ秒 (ns) RMS 以上でない時間スケールの誤差で試みなければならない。

段階2 ●各時間 t_k に対して、各衛星の瞬時の距離誤差の値 (RE_{svi}) を作るために各距離の残差に段階1で決定した時間バイアスの補正值 ($T_{gpsbias}$) を適用する。

$$RE_{svi}(t_k) = \Delta r_{svi}(t_k) - T_{gpsbias}(t_k)$$

段階3 ●引続く距離誤差の値に基づいて、瞬時の距離変化率の誤差 (RR_{svi}) を計算する。測定値へのマルチパスと対流圏効果を最小にするために、10度のマスク角を適用する。各距離変化率の誤差の値に時間変化率の補正值を適用する。

$$RR_{svi}(t_k) = \frac{RE_{svi}(t_k) - RE_{svi}(t_{k-1})}{t_k - t_{k-1}} - TR_{gpsbias}$$

注：もし、利用者が距離変化率と距離の加速度の誤差を計算する中間段階を除いて距離の誤差に興味があれば、唯一の要求は距離変化率の誤差の測定値に10 mm/s 以上の寄与のないようなGPS 時間に対する時間スケールの変化率を保つことである。

段階4 ●引続く距離変化率の誤差の値を下に距離の加速度の誤差 (RA_{svi}) を計算する。

$$RA_{svi}(t_k) = \frac{RR_{svi}(t_k) - RR_{svi}(t_{k-1})}{t_k - t_{k-1}}$$

段階5 ●受信機雑音とマルチパスの効果を減少させるために、距離変化率のにフィルタをかける。使用

したこのフィルタのアルゴリズムは測定した距離領域の誤差の波形に最小の歪みをかけなければならない。約 2 Hz の周波数までのフィルタの応答は非常に 0 dB に近くなければならない。

注：低雑音の受信機が使用されれば、このフィルタの段階は必要がないかもしれない。低雑音は各疑似距離の測定値に対する 1 cmRMS 以上でない雑音の受信機の寄与であるところでは定義されている。

注：2周波数の受信機の使用は搬送波追跡と相互相関技術の使用を行い、この測定過程を可能にする。しかしながら、利用者はサイクルスリップが測定値を汚さないことを達成しなければならない。

段階6 ●受信機雑音とマルチパスの効果の低下のために、距離の加速度の誤差の値を平滑化する。15秒の平滑化間隔を勧告する。

$$RA_{svi}^{smooth}(t_k) = \frac{\sum_{p=K-14}^k RA_{svi}(t_p)}{15}$$

段階7 ●視野の中の各衛星の全部で24時間の間の毎秒の瞬時的な距離誤差、距離変化率誤差と距離の加速度誤差のデータを記憶する。

段階8 ●i 番目の衛星の各距離誤差の測定値の絶対値をとり、そして100%に関する（最大の誤差値）の n サンプルを決定するためデータの並べ換えをする。 S_{RAN}^{svi} は測定値の間隔にわたる有効な測定値の数に等しい。もし、 S_{RAN}^{svi} が14,400 以下ならば、その衛星が距離領域の精度のパラメータの何かに対して24時間間隔にわたって評価しないかもしれない。

$$RE_{svi}^{max} = RE_{svi} \text{ value at } n = S_{RAN}^{svi}$$

段階9 ●i 番目の衛星の各距離変化率の誤差の測定値の絶対値をとり、そして100%に関する（最大の誤差値）の n サンプルを決定するためデータの並べ換えをする。各衛星について繰返す。

$$RR_{svi}^{max} = RR_{svi} \text{ value at } n = S_{RAN}^{svi}$$

段階10 ●i 番目の衛星の各距離の加速度の変化率の誤差の測定値の絶対値をとり、そして95%と100%に関する n サンプルを決定するためデータの並べ換えをする。各衛星について繰返す。

$$RA_{svi}^{95\%} = RR_{svi} \text{ value at } n$$

$$= \text{INTEGER}(0.95 \times S_{\text{RAN}}^{svi})$$

$$RA_{svi}^{\text{max}} = RR_{svi} \text{ value at } n = S_{\text{RAN}}^{svi}$$

付録 A 標準測位業務の性能規格

第1・0章 SPSの最低性能標準

この付録は、SPSの信号規格によって設計され、動作されているSPS受信機を備えたときに、SPSの利用者が出会うと期待できる最低性能を規定している。性能は各性能パラメータの最低性能標準として規定されている。各標準は規定された業務を用意するために適用できる状態と制約を含んでいる。この標準に関連するSPSの信号規格の1・4・2節に規定されている。各性能パラメータのより詳細の議論と期待されているSPSの性能特性の記述は付録Bを参照されたい。各標準に対する性能の測定に関する規定の情報は付録Cを参照のこと。

この付録に規定されていない任意の性能パラメータはSPSの最低性能標準の一部とは考えられないか、または民間関係者に与えられる最低業務の一部を与えることである。以下の標準の定義の中で二つの用語が使用され、それらははっきりさせる必要がある：それらは全世界的な平均と最悪の場合の点とである。全世界的な平均という用語の標準の定義は内輪目の平均の性能を表し、それは地球上または近くの何処かの任意の位置にいる利用者が出会うことが期待できることである。最悪の場合の点という用語の標準の定義は性能上の境界を表し、地球上または近くの最悪の可能性のある位置の利用者が出会うことが期待できることである。

精度の性能標準は空間上の信号の誤差の特性と位置の解へのそれらの効果に基づいている。その標準には距離または位置の領域の誤差に対するSPS受信機の寄与は含んでいない。

第2・0章 カバレッジの標準

SPSのカバレッジは次の許容値によって与えられる。

カバレッジの標準	状態と制約
≥99.9%の全世界的な平均	<ul style="list-style-type: none"> ● 全世界について平均した、任意の24時間長にわたる視野の中に4以上の衛星の確率 ● 4衛星は6以下のPDOPを与えること ● 妨害物なしの5度のマスク角 ● 軌道構成がアルマナックで規定されたときに、標準は24運用衛星で予測する

	用衛星で予測する
≥96.9%の最悪の場合の点	<ul style="list-style-type: none"> ● 全世界の最悪の場合の点について、任意の24時間長にわたる視野の中に4以上の衛星の確率 ● 4衛星は6以下のPDOPを与えること ● 妨害物なしの5度のマスク角 ● 軌道構成がアルマナックで規定されたときに、標準は24運用衛星で予測する

第3・0章 業務の稼働率の標準

SPS業務の稼働率は次の許容値に関して与えられるだろう。

業務の稼働率の標準	状態と制約
≥95.85%の全世界的な平均	<ul style="list-style-type: none"> ● カバレッジの標準の状態 ● 全世界的な平均で、代表的な24時間長に基づく標準 ● 30日の平均期間を使用して規定した代表的な24時間長
≥99.16%の一つの点の平均	<ul style="list-style-type: none"> ● 全世界の最悪の場合の点で、代表的な24時間長に基づく標準 ● 30日の平均期間を使用して規定した代表的な24時間長
≥95.87%の最悪の場合の日の全世界平均	<ul style="list-style-type: none"> ● カバレッジの標準の状態 ● 全世界で平均した最悪の場合の24時間長を表す標準
≥83.92%の最悪の場合の日の最悪の場合の点	<ul style="list-style-type: none"> ● カバレッジの標準の状態 ● 全世界の最悪の場合の点に対して、最悪の場合の24時間長に基づく標準

第4・0章 業務の信頼性の標準

SPSの業務の信頼性は次の許容値に関して与えられるだろう。

業務の信頼性の標準	状態と制約
≥99.97%の世界的平均	<ul style="list-style-type: none"> ● カバレッジと業務の稼働率の標準の状態 ● 500mを超えない(NTE)予測水平誤差の信頼性のしきい値

	<ul style="list-style-type: none"> ● 1年の測定長さに基づく標準；全世界の日々の値の平均 ● サンプルの時間長にわたる最大18時間の主業務の故障の状態を予測をした標準
<p>≥ 99.79% の一つの点の平均</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● カバレッジと業務の稼働率の標準の状態 ● 500 m を NTE 予測水平誤差の信頼性のしきい値 ● 1年の測定長さに基づく標準；全世界的な最悪の点からの日々の値の平均 ● サンプルの時間長にわたる最大18時間の主業務の故障の状態を予測をした標準

第5.0章 測位とタイミングの精度の標準

GPS の測位とタイミングの精度は次の許容値に関して与えられるだろう。

精度の標準	状態と制約
<p>予測精度</p> <p>≤ 100 m の水平誤差，時間の95%</p> <p>≤ 156 m の垂直誤差，時間の95%</p> <p>≤ 300 m の水平誤差，時間の99.99%</p> <p>≤ 500 m の垂直誤差，時間の99.99%</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● カバレッジ，業務の稼働率と業務の信頼性の標準の状態 ● 全世界の任意の点に対して24時間の測定値長に基づく標準
<p>再現精度</p> <p>≤ 141 m の水平誤差，時間の95%</p> <p>≤ 221 m の垂直誤差，時間の95%</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● カバレッジ，業務の稼働率と業務の信頼性の標準の状態 ● 全世界の任意の点に対して24時間の測定値長に基づく標準

<p>相対精度</p> <p>≤ 141 m の水平誤差，時間の95%</p> <p>≤ 221 m の垂直誤差，時間の95%</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● カバレッジ，業務の稼働率と業務の信頼性の標準の状態 ● 全世界の任意の点に対して24時間長の測定値に基づく標準 ● ほぼ同時に計算した位置の解で，受信機は同じ衛星での位置の解に基づいて推定した標準
<p>時刻伝送精度</p> <p>≤ 340 ns (ナノ秒) の時刻伝送誤差，時間の95%</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● カバレッジ，業務の稼働率と業務の信頼性の標準の状態 ● 位置の解の出力を使用して計算したときの SPS の受信機に基づく標準 ● 全世界の任意の点に対して24時間長の測定値に基づく標準 ● それがアメリカ海軍天文台で保持されているときに協定世界時 (UTC) に対して標準は定義されている
<p>距離領域の精度</p> <p>≤ 150 m の NTE の誤差</p> <p>≤ 2 m/s を NTE 距離変化率の誤差</p> <p>≤ 8 mm/s² の距離の加速度の誤差，時間の95%</p> <p>≤ 19 mm / s² を NTE 距離の加速度の誤差</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 衛星の示されている健康の状態 ● 地球上の任意の点で24時間の測定時間に基づく標準 ● 宇宙/制御部分の割当てられている距離領域の誤差に制約される誤差 ● 標準は軌道構成の値ではない…各衛星は標準に適合する必要がある。 ● 評価には衛星が標準に反したことの評価用に衛星に対して24時間にわたる最低4時間が必要

(つづく)

× × ×

< 第213回 >

第71回海上安全委員会 (MSC) の結果について (その2)

運輸省海上技術安全局

標記会合は、平成11年5月19日から5月28日まで、ロンドンの国際海事機関 (IMO) 本部において開催された。我が国からは、運輸省関係者等25名が出席した。前号に引き続き、今次会合の当局に関連した事項の主な審議結果を以下に示す。

4. 危険物・固体貨物・コンテナ (議題8)

— IMDG コード強化のための
SOLAS 条約第七章の改正 —

① 経緯

危険物の海上運送に関する国際規則である国際海上危険物規定 (IMDG コード) については、現在、1974年海上人命安全条約 (SOLAS 条約) の附属書第七章 A 部における参照コードであり強制力を有していないため、世界的に IMDG コードへの適合性が低いことが、問題視されており、IMDG コードを強化すべきであるとの国際的な認識から、同コードの強化が審議されてきた。

② 第4回 DSC 小委員会の結果

強化後の改正手続きを除き、IMDG コード強化のための SOLAS 条約第七章の改正案が合意された。

IMDG コードは、国連勧告にあわせ2年ごとに改正しなければならないが、条約の改正手続き (第八条) 従って改正した場合、長い期間 (2年3ヶ月から3年) を要する。この問題を解決するため、WG 議長より、IMDG コードのように国連勧告にあわせ2年ごとに改正しなければならないコードについては、特段の規定を置くことにより改正期間を短縮するとの提案があったが、これを支持する国と強制コードの改正は厳格に条約の改正手続きに従うべきであるとする国に意見が分かれ、議論の結果、法律的及び政策的事項であるため、IMO 事務局のリーガルオフィスの意見を基に、今次会合で審議されることとなった。

なお、我が国は、強化された後に同コードが世界的に確実に実施されることを確保するため、SOLAS 条約第七章に「各締約国は IMDG コード要件の効果的な履

行を確保するための適切な措置を執ること」という規定を追加することを提案し、IMDG コードの幅に規定することで決着した。

③ 審議の結果

事務局から、IMDG コードの強化後の改正手続きについていくつかの案が用意され、それを元に審議された。

しかし、審議が紛糾し結論が出されなかったことから、米国から本件に関し、今回は種々の選択肢の詳細及びその法的見解を持ち帰り次回 MSC で検討すべきとの提案がなされ、大勢の支持を得て、DSC に検討を要請すると共に次回本会合において再検討することが決定された。

5. 旗国の実施 (議題10)

(1) 総会決議 A. 787 (19) の改正

① 経緯

1997年1月2日に発生したロシア船籍タンカー「ナホトカ号」の事故を教訓として、我が国は IMO に対し同種事故の再発防止の観点から、(イ)構造に関する旗国検査の強化及び(ロ)構造の健全性に係る PSC の強化を提案し、(イ)については DE 小委員会において、(ロ)については旗国 (FSI) 小委員会において議論されている。

我が国は、本年3月の FSI7 に、構造の健全性に係る PSC の強化のため、総会決議 A. 787 (19) 「PSC の手順」の改正提案を行い、次のとおり合意された。

1) ESP (検査強化計画) が適正に実施されていることを検査報告簿で確認する。

2) PSC において条件を付して航行を認めた船舶について、船舶の修理等が確実に実施されたことを確認するために次の手続きを行う。

● PSC において抑留した場合、当該寄港国において可能な限りの措置を行うこと。

● PSC において、船舶の修理等のため次の寄港地まで条件を付して航行することを認める場合、PSC を実施した主管庁 (P 主管庁) は、次の寄港地の主管庁 (N 主管庁) 及び旗国の主管庁 (F 主管庁) に対し、

その事実及び措置すべき事項を通報する。

- 上記通報を受け取った N 主管庁は、適切に措置したことを確認し、P 主管庁にその事実を報告する。〔また、P 主管庁は F 主管庁に対し、同様の報告をすることを求めることもできる。〕
- 航行を許可された船舶が次の寄港地に到着しなかった場合、N 主管庁は P 主管庁及び F 主管庁に警告を發し P 主管庁は船名の公表等適切な措置を採る。しかしながら、PSC への旗国の関わりは少なくすべきとの主張もあり、このスキームに旗国をどの程度関与させるか（〔 〕の措置を取るか否か）については、MSC での議論に委ねられることとなった。

② 審議の結果

構造の健全性に係る PSC の強化及び拘留船舶の航行許可に係る PSC の通報スキームに関する我が国提案を採り入れた決議 A. 787 (19) の改正は、原案の通り異議なく合意され、総会へ送付されることとなった。

(2) 旗国の自己評価様式

① 経緯

FSI4 (1996年3月)において、IMO の関係条約上の責務を十分果たしていない旗国の存在が大きな問題となっていることから、英及び豪が旗国に対する査察制度、制裁措置を含む新条約を作成すべきと提案した。審議の結果、実効性のある措置の導入を求める一部の先進国と新たな措置の導入に反対する便宜置籍国を中心とする発展途上国との間で、新条約の導入の是非を巡って鋭く意見が対立し、結論が得られなかったことから、引き続き検討を行うこととなった。

FSI5 (1997年1月)では、新条約の検討については、一時棚上げた上で、英、豪及び加から旗国の責務遂行能力を評価する自己評価様式が提案された。

MSC70 (1998年12月)では、自己評価様式の内容が審議され、承認された (MEPC42でも承認済)。また、FSI に対して旗国の条件実施の自己評価に関する総会決議案及び旗国の行動の成果を評価するためのクライテリアを作成するよう指示が出された。

② 第7回 FSI 小委員会の結果

総会決議案については、次を内容とすることで各国の基本的な合意が得られた。

- 基本的に自己評価様式は、自国自身の評価を行い、自国の弱点を明らかにする目的で使用する。
- 自己評価を行った場合、その結果を任意で IMO に提出する。提出された自己評価結果に基づきデータベースを構築し、今後の FSI の議論に活用する。
- IMO に技術援助を要請する場合、同様式による自己評価を実施する。

また、クライテリアの作成については、目標の明確化、クライテリアのリスト等についての議論を行い、次回 FSI8 において更なる検討を行うことが決定された。

③ 審議の結果

今次会合においては、FSI7 において検討された総会決議案が異議なく承認された。本件は、MEPC でも承認のため取り上げられる予定である。(その後は本年11月に開催される総会において採択を行う予定)。

6. ばら積み液体及びガス (議題11)

— GC コードの強制化 —

① 経緯

本件は、第3回ばら積み液体及びガス (BLG) 小委員会において、英より古いガスキャリアに事故が多いことから、そのような船舶を強制的にフェイズアウトさせるため、GC コードを強制化すべきとの提案があり審議が開始された。

② 第4回 BLG 小委員会の結果

英等は、SOLAS 条約を改正し、1986年以前に建造されたガスキャリアに最低要件として GC コードを強制的に適用することを提案した。一方、我が国は、(イ) IGC コード適用強制化の際に十分な審議の上に現存船については GC 及び IGC コードを強制化しないことを決めており、その決定を変更する正当性が示されていない、(ロ) 現存船をこのような手法でフェイズアウトする事は海事産業に多大な負担をかけること、(ハ) このような遡及適用は他の非強制規則に重大な影響を及ぼすおそれがある、との理由から GC コードの強制化に反対した。

審議の結果、小委員会としては、大勢が GC コードの強制化に反対であることから、これ以上本件を議論しないことが合意され、MSC71 に報告されることになった。

③ 審議の結果

GC コードは強制化すべきでなく、これ以上審議すべきでないとの小委員会の決定に基づき、小委員会の作業計画から本件は削除された。

7. 人的要因 (議題13)

- ISM コードの改正 -

① 経緯

1994年採択された SOLAS 条約の改正 (第IX章「船舶の安全運航の管理」の追加) が1998年7月1日発効した。この改正により、同日から ISM コードが旅客船、タンカー、バルクキャリア等に、2002年7月1日から他のすべての船舶に強制化されることとなっている。

MSC69において、英等から SOLAS 条約第IX章及び ISM コードの種々の改正が提案されたが、導入過程で改正を行うことは混乱を来すとの理由から、基本的に改正は完全導入後とすることとし、証書の様式等、現在の ISM コードの実施をより円滑にするものに限定して MSC70から検討を行うことが合意された。

② 審議の結果

DOC のコピーは認証を要しないとする規定を ISM コード本文に入れることが決定された。また、各国に周知を計るため MSC サークュラ案が作成され承認された。

本件は、ISM コードの関連規定、様式等も含め、更に詳細な検討が必要であるとして、次回会合での承認を目標とし引き続き検討されることになった。

8. 作業計画 (議題20)

(1) 救命艇等への海水脱塩装置強制化の検討

① 提案趣旨

1996年に採択され、1998年7月1日に発効した SOLAS 条約第三章 (救命設備) の改正では、海水脱塩装置に関し、(イ)海水脱塩装置が手動式逆浸透圧脱塩装置である場合には、救命艇等に要求される水の量の3分の2まで代替できる (従来は、海水脱塩装置で3分の1まで代替)、(ロ)救命艇には、雨水収集装置に加えて、手動式逆浸透圧脱塩装置を備え付けてもよい、との規定が新たに追加された。

これらの改正のうち(イ)の改正は、長期間の漂流に対応するための飲料水対策として雨水収集装置を必須とし、

手動式の海水脱塩装置の備え付けは任意の規定となったとの経緯があるが、救命設備は海上における人命確保の最終手段であり、また、長期間の漂流の事例もあることから、手動式逆浸透圧脱塩装置を救命艇等の必須の設備とすることについて改めて検討することを提案した。

② 審議の結果

本件Iについては DE 小委員会にて検討を開始することが決定されたが、審議の過程で多くの国から、既に搭載が義務づけられている水と雨水収集装置に加えて海水脱塩装置を義務づけることについての疑念が表明された。

(2) 操縦性暫定基準の見直し

① 提案趣旨

操縦性暫定基準は、採択の日 (1993年) から5年間の暫定基準として位置付けられており、この暫定期間に進展した研究等の結果を反映し、基準の適合性を再検討することになっている。このことを踏まえ、我が国はこの5年の間、操縦性能データベースを構築し暫定基準の妥当性について検討を行ってきた。

この検討結果によれば、操縦性能の良い船舶が暫定基準の要求値を満足していないことが明らかになり、本基準は過剰な操縦性能を要求していることが分かった。我が国は、この検討結果に基づき、操縦性暫定基準が本来の目的 (特別に操縦性の悪い船舶を排除する。) に沿った妥当な基準となるよう再検討を開始するよう提案を行った。

② 審議の結果

本提案に反対する国はなく DE の作業計画に加えられた。

9. その他 (議題23)

本年2月1日から GMDSS 体制に完全実施されたが、我が国は現在も誤った遭難警報を多数受信している。誤遭難警報の発射は、捜索救助機関に多大な負担をかけるものであり、GMDSS の信頼性に関わるものであることから、更なる取り組みが必要である。

このことから、我が国は GMDSS の誤警報を減少させるための方策を更に検討するよう要請する内容の提案文書を COMSAR4 に提出済みであることを説明し、各国に協力の要請を行った。 (文責 藤原敏文)

平成11年度（11年8月分）建造許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分	4 月 ~ 8 月 分				8 月 分			
	隻数	GT	DW	契約船価	隻数	GT	DW	契約船価
国内船	貨物船	8	96,017	111,772	2	15,900	11,294	
	油槽船	1	3,815	4,999	0	0	0	
	その他	0	0	0	0	0	0	
	小 計	9	99,832	116,771	2	15,900	11,294	
輸出船	貨物船	61	2,137,650	3,233,734	10	280,950	473,892	
	油槽船	19	1,022,715	1,570,422	6	282,649	358,099	
	その他	1	20,800	4,335	0	0	0	
	小 計	81	3,181,165	4,808,491	16	563,599	831,991	
合 計	90	3,280,997	4,925,262	298,756百万円	18	579,499	843,285	63,037百万円

● 編 集 後 記 ●

★ 今月号より大内建二氏の高齢に関する原稿を頂くことになった。

氏は欄外略歴にあるように、小野田セメント(株)に永年勤続されていた方で、幼少の頃から船に非常に興味を持たれ、内外の資料・文献を収集して来られ、今年定年を迎えられた。

この機会に今まで研究されてきた成果を発表することを思い立たれたそうである。

本来は放射線工学のご専門と伺っているが、専門外として謙遜される海事船舶に関する造詣は深く、それは号を追って展開されることになると思われる。

第1回は概観としての造船の発達の歴史とともに海難がどのように姿をかえていったかを述べられるようで、いささか堅苦しいかもしれないとご本人もいっておられるが、第2回からは、海難の実例を追って、日本でも知られていないような話を、エピソードを交えながら、説

いていかれることになっている。ご期待を願いたい。

★ 幕張メッセで9月11日まで World PC Expo 99 というものを開催しているというので、見物にでかけてみた。最新のパソコンの技術には歯が立たないとは予想していたが、雰囲気だけでもと思って覗いてみた。

場内案内係の誘導で逆まわりに入場したが、第1会場から第8会場までを使い、大変な賑わいをみせていた。

逆周りのため、最初は海外の余り馴染みが無いようなメーカーばかりであったが、スペースをゆったりと取って主として企業むけのもののようなようであった。第1会場に近づくにつれて、だんだん賑やかさをまし、最後は秋葉原の店が多くだされている感じで土曜日の午前中でありながら、歩くのもままならぬ喧騒の巷のようであった。

成長産業とはいえ、ブックフェアなどに比べるとひと桁ちがう活気を体感した。

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

予約金 { 6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10号 (No. 612)

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(マリビル)

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

平成11年10月5日印刷 {昭和23年12月3日}
平成11年10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

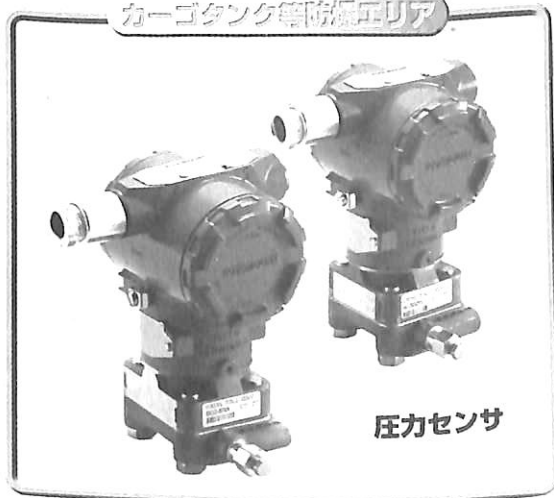
カーゴタンク等の圧力監視に 東科大新式 PSMCシリーズ。



パトライ
ブザー等



カーゴタンク等防爆圧リア



【特長】

- 静電容量式高性能圧力伝送器採用
- 正圧から負圧まで(-200~400cmH₂O) 連続監視
- 正圧、負圧それぞれ独立した2段警報採用 (LO及びHI、任意設定可)
- 圧力伝送器は本質安全防爆構造
- 日本海事協会(NK)認定品(1998年3月申請中)

● 総発売元
大新テクノス株式会社

● 製造元
株式会社 東科精機

〒794-0007
愛媛県今治市近見町3-8-26
TEL: 0898-23-2050 FAX: 0898-32-0659

〒211-0063
神奈川県川崎市中原区小杉町3-239-2
TEL: 044-722-2000 FAX: 044-722-7460



重量物運搬船「GIGA TRANS」

いつも最先端に向かって——
技術は海峡を超える。

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

三菱重工業株式会社 本社 船舶・海洋事業本部 東京都千代田区丸の内2-5-1 〒100-8315 ☎(03)3212-3111

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二番七号
（株）船舶技術協会
電話 〇三（三五五）八七九八番

