

船の科学 2001 11

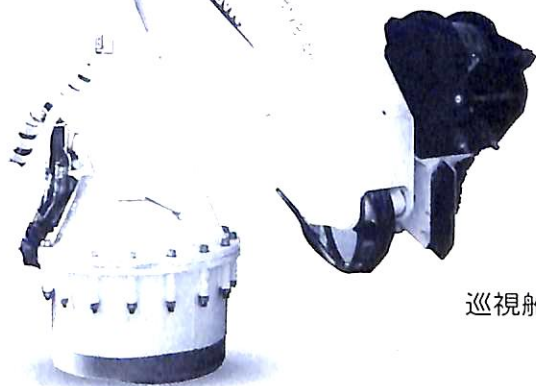
VOL.54 NO.11

PALSEK MARINE

半世紀の実績が築く
グローバル・ネットワークが
CSを具現化する



吊り上げモーメント 2.3~120 t-m
軽量・コンパクト・低重心
多関節ブーム型PKシリーズ



巡視船向けPK18080M

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

本社/工場 〒503 1593 岐阜県不破郡関ヶ原町2067
TEL (0584)43 1211 FAX (0584)43 1218
東京営業所 〒104 0031 東京都中央区京橋2-17-11 三栄ビル別館
TEL (03)3562 5611 FAX (03)3561 0399
広島営業所 〒730 0013 広島市中区八丁堀12-22 築地ビル
TEL (082)227 2431 FAX (082)227 2432



Rolls-Royce

Efficient transport
at open sea and
precision manoeuvring
in tight harbours are
essential for your business.
Rolls-Royce provides you with
these advantages.

Kamewa Japan K.K.
カメワ ジャパン株式会社

（株）ロイヤル・ノルウェー株式会社

〒102-0071 東京都千代田区千代田2-5-1 千代田ビル3F
電話：03-3237-6861 FAX：03-3237-6846
E-mail: general@rolls-royce-marine.com

SPRINT™ Systems

(SP RESIN INFUSION TECHNOLOGY)

スプリント システム 吸入乾燥真空成形工法

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



- Divinycell
- Colan Fabric
- Nidaplast
- インフュージョン樹脂
エポキシSPプライム20
アンブレグ20, 22, 26
ウェストシステム105
アドヒーシブADR240
高温モールド用樹脂120℃ & 190℃
- SP Systems
- CYMAX
- ZOLTEK carbon

日本総代理店 コンポジット屋

株式会社 ミヨシ・コーポレーション

〒467-0065 愛知県名古屋市瑞穂区松園町1-81

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

E-Mail: miyoshi@sastarcacat.ne.jp

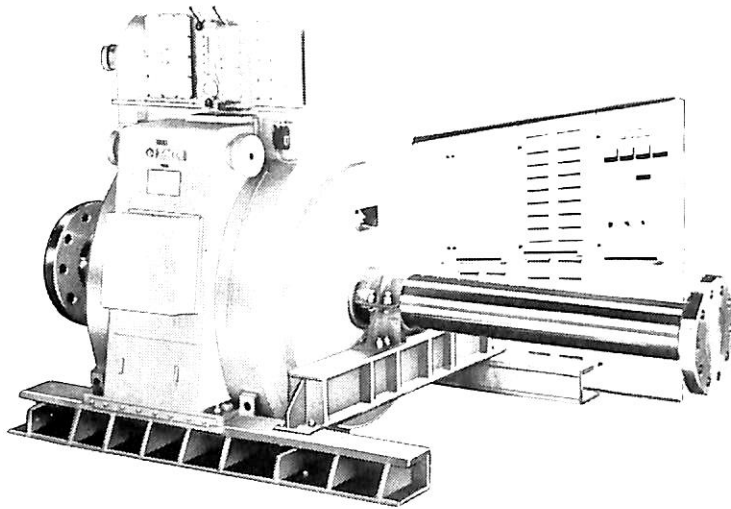
http: www.2starcacat.ne.jp /miyoshi



ながい経験と最新の技術



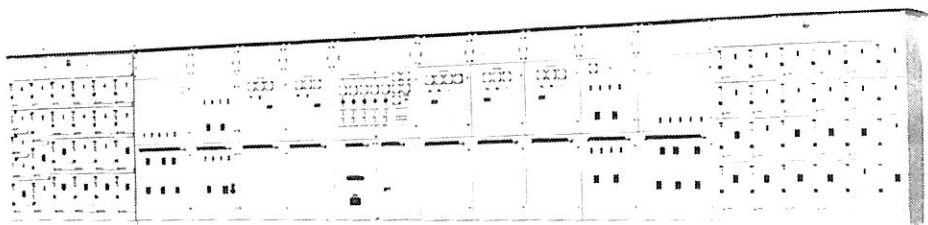
大洋の船舶用電気機器



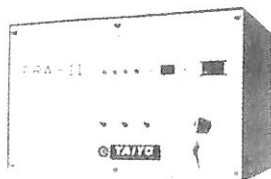
主要生産品目

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

サイリスターインバーター式軸発電装置



配電盤



発電装置制御用マイクロコンピュータ

 **大洋電機** 株式会社

本社 千代田区内神田1-16-8(三立社ビル)

電話 03-3293-3061(代表)

工場 岐阜・岐阜羽島・伊勢崎・群馬

営業所 下関・三原・大阪・札幌

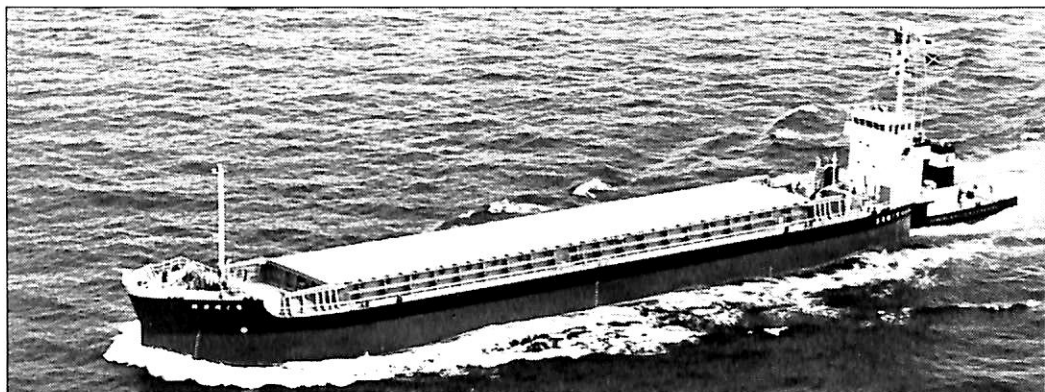
海外 Jakarta・Pusan

目 次

- 6 新造船紹介
- 10 日本商船隊の懐古 No. 268 (山形丸, 神隆丸)山 田 早 苗
- 13 来年9月に竣工が予定されているオランダアメリカライン5隻の姉妹船
「ビスタシリーズ」第1船“ZUIDERDAM”府 川 義 辰
- 17 STAR から NCL ブランドへ急遽変更された姉妹船
第2船“NORWGIAS DAWN” 建造開始府 川 義 辰
- 18 クラシックエレガンス 20世紀の「取り」を飾った「優雅な美人」
帆走客船“SEA CLOUD II”(2)府 川 義 辰
-
- 10月のニュース解説
- 25 (船舶解撤の国際的動向と対応)国土交通省
-
- 新造船紹介
- 28 自動車運搬船“NEW CENTURY 1”の概要三菱重工業
-
- 平成13年日本造船学会奨励賞授賞論文要約(1)~(6)
- 34 プロペラの Tip Vortex Cavitation Bursting Bursting 現象の発生機構
.....金 野 祥 久
- 36 超大型浮体の波浪中弾性挙動の推定法について村 井 基 彦
- 38 製品モデルを根用した船体検査支援システムに関する研究濱 田 邦 裕
-
- 技術論説
- 40 船会社の造船技術者より見た造船の諸問題(49)
—より良き船を造るために—松 宮 熙
-
- 連載講座
- 82 船舶電子航法ノート(282)木 村 小
-
- 海上レジャー、水上オートバイ
- 50 世界初、4ストロークエンジンを搭載したPWC マリンジェット「FX 140」ヤマハ
-
- 海外技術ニュース
- 48 超伝導電気モーターが現実のものになる
—将来の推進モーターが実演された—編集部
-
- 海外船用エンジン紹介
- 68 キタビラ船用電子制御エンジンキタビラー・パワー・システムズ
-
- 海洋随筆
- 53 世界の客船拾遺集(13) フランシス・ドレーク ジョージ・アンソン
/ サンタ・ローザ / アフリカン・エンデヴァー大 内 健
- 74 船が山に登った後 藤 大
-
- IMO コーナー(第238回)
- 86 第44回復原性・満載喫水線・漁船安全小委員会(SLF)の結果について国土交通省
-
- ニュース
- 52 軽量コンパクトでマストローク船外機「F 200A」ヤマハ
-
- 海外ニュース
- 72 FPSO グレードアップ用 Wartsila 2 種燃料機関のパワーモデルWartsila 社

- 6...New ship photo & particulars (No.636)
- 10...Retrospect of domestic merchant fleet (No.267)
(YAMAGATA-MARU, SHINRYUU-MARU)Sanae Yamada
- 13...“ZUI-DER-DAM”, the 1st of 5 sister ships of the Holland America Line
(Bista Series), will be completed next SeptemberYoshitatsu Fukawa
- 17...“NORWEGIAN DAWN” will be started to construct, the 2nd sister ship changed
from STAR brand to NCL.....Yoshitatsu Fukawa
- 18...Sailing passenger ship “SEA CLOUD II”, classic elegance.
“Final Beauty” of 20th centuryYoshitatsu Fukawa
-
- 25...Summary & notes of events on October
(World trends and response for disposal)M.O.L.I. & T.
- New ship report
- 28...Car carrier “NEW CENTURY I”MHI
-
- Awarded 3 papers by SNAJ on 2001
- 34...Generation mechanism of propeller tip vortex cavitation bursting ...Yoshihisa Konno
- 36...Estimation of elastic motion of super large floating body in waveMotohiko Murai
- 38...Hull inspection support system using product model.....Kunihiro Hamada
-
- Technical comments
- 40...The concept of shipbuilding seen from the naval architect belonged
to the ship operation company (49) (to build better ships)Hiroshi Matsumiya
-
- Serial lecture
- 82...Electronic navigation notes (282)Shoichi Kimura
-
- Marine leisure
- 50...The world first PWC “FX140” loaded with 4 stroke engineYAMAHA
-
- Technical news abroad
- 48...Super conductivity motor will come to actual
- future propulsive motor has demonstrated -Editorial staff
-
- Marine engine abroad
- 68...Caterpillar’s marine electronic control engineCaterpillar Power Systems
-
- Marine essay
- 53...Collection of split stories from the world passenger ships (13)
(Francis-Drake George-Anson Santa-Rosa African-Endeavor)Kenji Ohuchi
- 74...The stories of ships climbed mountains, etc. (10)Daizo Goto
-
- IMO corner (238)
- 86...Sub-committee on stability and load lines and on fishing vessels safety
(SLF)-44th sessionM.O.L.I. & T.
-
- News
- 52...The lightweight and compact 2-stroke outboard engine “F200A”YAMAHA
- 72...Power model of Wartsila 2-kinds fuel engine for grade-up FPSO.....Wärtsilä

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)

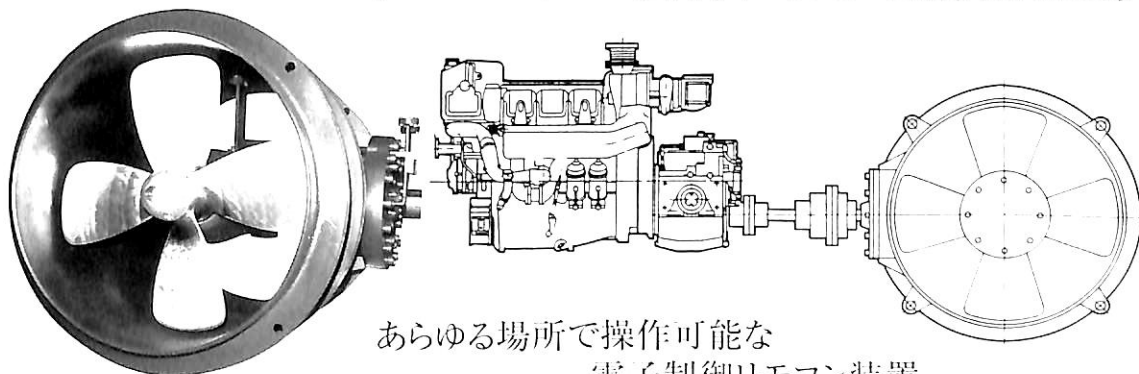
タイセイ・エンジニアリング株式会社

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

マスミ サイド スラスタ

シンプルな構造の
固定ピッチ型スラスタ

電子制御によるエンジン駆動 インバーター制御による電動機駆動



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



輸出コンテナ船 COSCO SHANGHAI

船主 Cosluck Shipping Limited (HongKong)
 川崎重工株式会社坂出工場建造 (第1502番船)
 全長 280.00m 重線間長 267.00m
 総トン数 65,531トン 純トン数 35,153トン
 燃料油槽 7,150m 清水槽 636m
 13,100kW (82rpm), (常用) 38,790kW (79rpm)
 1,000kg h×1 発電機 デーゼル・大洋電機2,200kW×2, 大洋電機1,500kW×2, (非) 260kW
 インサール B, C, 国際VHF 電話 航海計器 ロラン 衝突予防装置 レーダー GPS
 航線距離 21,180浬 船級・区域資格 AB・遠洋 航海予防装置 レーダー 乗組員 30名
 船型 平甲板船
 主機関 川崎-MAN-B&W10L90MC/MKV形 (字) 機関×1 補汽缶 補助1,000kg h×1, 排ガスエコーノイズー
 フロベラ 5翼1軸 大洋電機1,500kW×2, (非) 260kW
 起工 01-4-2 船幅 39.80m 載貨重量 69,192トン 船口数 16 機関×1
 進水 01-5-29 船深 23.60m 船口数 16 機関×1 補汽缶 補助1,000kg h×1, 排ガスエコーノイズー
 竣工 01-7-25 満載喫水 14.032m Cont 搭載数 5,250TEU 出力 (連続最大)
 満載喫水 14.032m Cont 搭載数 5,250TEU 出力 (連続最大)
 無線装置 MF HF, NBDP 連力 (満載航海) 24.5kn
 同型船 FELINSTOWE 他5隻

シヤンハイ



ニュー センチュリーワン
輸出自動車運搬船 NEW CENTURY 1

船主 FENG LI MARITIME CORPORATION (Panama)

三菱重工業株式会社長崎造船所建造 (第2167番船)

全長 199.99m

総トン数 52,863トン

燃料油槽 2,762m³

出力 (連続最大) 11,180kW (15,200PS) (110rpm), (常用) 10,060kW (13,650PS) (106.2rpm)

軸汽缶 1,200kg/h × 0.59MPaG (6kg/cmG) × 1

無線装置 MF/HF, インマルルB, C, 船舶電話 国際VHF電話

速力 (試運転最大) 21.59kn, (満載航海) 20.0kn

乗組員 21名 三菱スターライン, ソーラー発電機

起工 00 12 5
型幅 32.26m

積水槽 285m³

載貨重量 16,837トン

主機関 三菱UEC60LSA型 (デ) 機関×1

発電機 (主) タイハツ800kW × 3, (非) DEMP 120kW × 1

船級・区域資格 NK・遠洋

船型 全通船楼船

(本文28頁参照)

竣工 01-8-25
満載喫水 9.025m

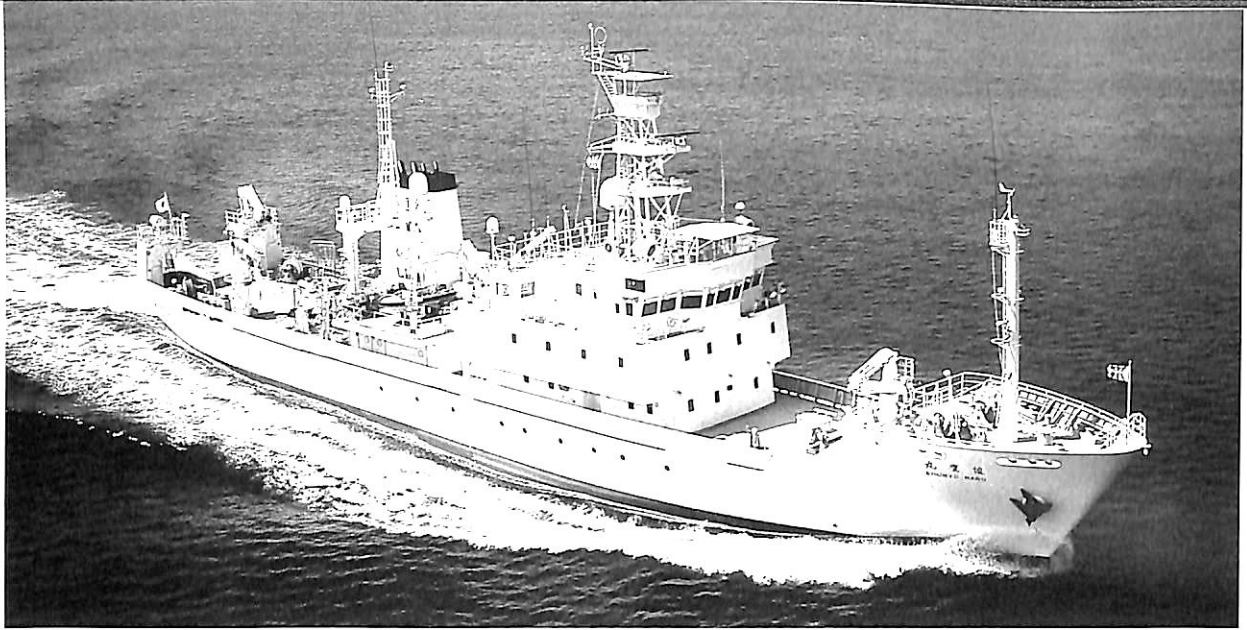
Car搭載数 6,000台

プロペラ 5翼1軸

航海計器 レーダ DGPS IBS

船型 全通船楼船

(本文28頁参照)



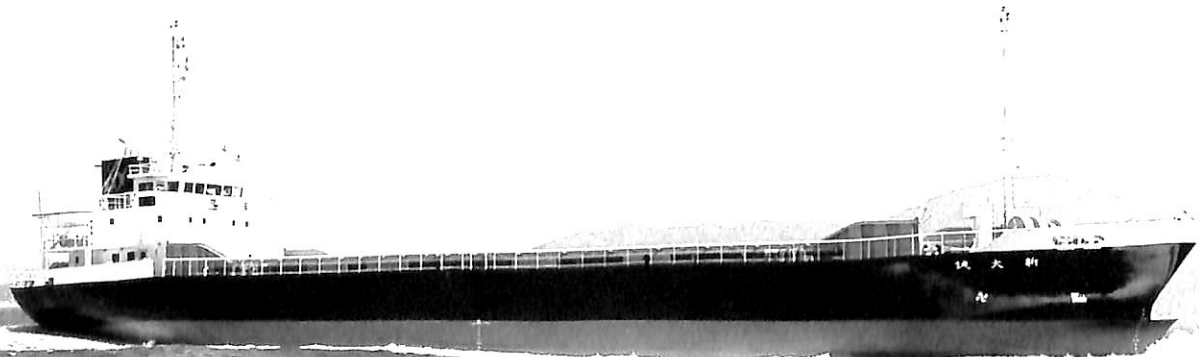
漁業調査船 俊鷹丸 農林水産省
SHUNYO-MARU

株式会社新潟鐵工所建造 (第2375番船) 起工 00-3-21 進水 00-11-15 竣工 01-4-27
 全長 66.31m 垂線間長 58.80m 型幅 11.40m 型深 7.10m 満載喫水 4.50m
 総トン数 (国内) 887トン 純トン数 368トン 国際総トン数 1,228トン 燃料油槽 300m³
 燃料消費量 11.5t/day 清水槽 57m³ 主機関 新潟 6 MG28HX 形 (デ) 機関×2 出力 (連続最大)
 2,000PS (750rpm)、(常用) 1,700PS (710rpm) プロペラ 4翼1軸 CPP 発電機 大洋電機500kVA×3
 (内1台は軸発) (原) ヤンマー600PS×1,200rpm×2 無線装置 MF HF, NBDP, インマル B, C,
 船舶電話, 国際 VHF 電話 航海計器 ロラン 衝突予防装置 レーダ DGPS ECDIS (電子海図)
 速力 (試運転最大) 17.51kn, (満載航海) 15.00kn 航続距離 6,600浬 船級・区域資格 JG 第3種漁船
 船型 全通二層甲板船 乗組員 36名 ○舵減揺装置, 減揺タンク, ハウスラスタトンネル開閉蓋装置,
 主機二重防振支持, 2機1軸電子制御クラッチ組込みCPP, 船内 LAN, IBS システム操船装置, 海洋観測設備,
 漁労設備, 気象観測設備, 研究設備

貨物船 新大誠
SHIN TAISEI

運輸施設整備事業団・三和海運株式会社
大誠興産株式会社

山中造船株式会社建造 (第665番船) 起工 01-4-17 進水 01-5-30 竣工 01-6-29
 全長 76.23m 垂線間長 70.00m 型幅 12.00m 型深 7.01 4.11m 満載喫水 4.082m
 総トン数 499トン 載貨重量 1,600トン 貨物船容積 (ベ) 2,762m³, (グ) 2,822m³ 燃料油槽 113.22m³
 清水槽 58.67m³ 主機関 阪神 LH30L 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 1,176kW×290min⁻¹,
 (常用) 1,000kW×275min⁻¹ プロペラ 4翼1軸 発電機 西芝96kW×2, ヤンマー120kW×2
 無線装置 船舶電話 国際 VHF 航海計器 衝突予防装置 レーダ 速力 (試運転最大) 4.11kn,
 (満載航海) 12.0kn 航続距離 3,350浬 船級・区域資格 沿海区域 船型 全通二層甲板船尾機関型
 エラ船型 乗組員 6名 ○エラ船型採用, 運輸施設整備事業団 エコシップ認定船第3号



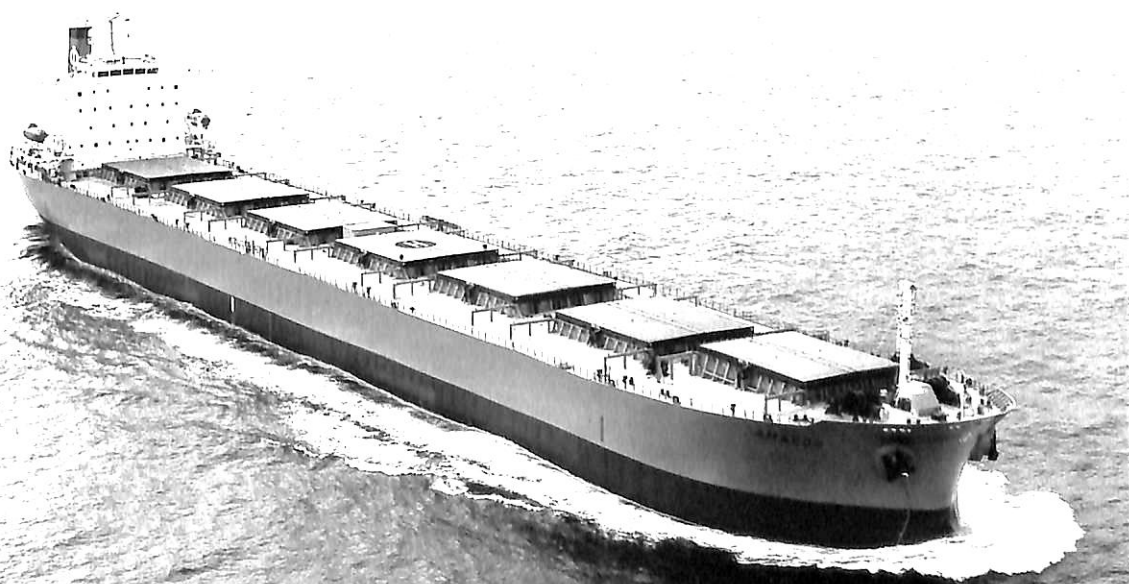


メデイ コノベ
輸出ばら積貨物船 **MEDI KOBE**

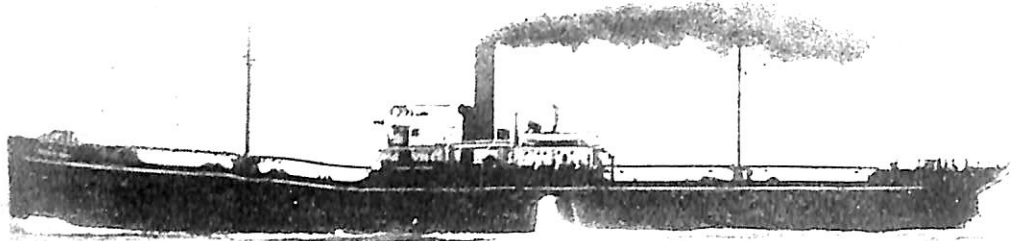
船主 株式会社カナサシ建造 (第3526番船) 起工 99-12-14 進水 01-3-8 竣工 01-5-15
 全長 221.99m 重線間長 217.00m 型幅 32.26m 型深 19.30m 満載喫水 14.029m
 総トン数 39,126トン 純トン数 25,373トン 載貨重量 75,924トン 貨物艙容積 (ベ) 86,476m³.
 (ク) 90,165m³ 船口数 7 燃料油槽 3,059m³ 燃料消費量 33.4t/day 清水槽 331m³ 主機関
 川崎 MAN-B&W 7 S50MC-C 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 12,700PS (122rpm), (常用) 10,795PS
 (116rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 緊閉筒コンホジット式1,200kg/h×0.69MPa 発電機 (主)
 500kVA×AC450V×599PS×3, (非) 90kVA×AC450V×111PS×1 無線装置 250W MF HF, インマル B, C
 NAVTEX 衛星 EPIRB, 国際 VHF 電話 航海計器 DGPS レーダ 衝突予防装置 速力
 (試運転最大) 16.18kn, (満載航海) 11.5kn 航続距離 25,900浬 船級・区域資格 BV・遠洋
 船型 平甲板船 乗組員 25名 同型船 BERGEN TRADER

アマゾン
輸出ばら積貨物船 **AMAZON**

船主 Red Leaf International Inc. (Greece)
 日立造船株式会社有明工場建造 (第1976番船) 起工 01-5-10 進水 01-7-6 竣工 01-8-30
 全長 221.99m 重線間長 217.00m 型幅 32.20m 型深 19.15m 満載喫水 13.85m
 総トン数 39,758トン 純トン数 25,209トン 載貨重量 71,910トン 貨物艙容積 (ベ) 86,925m³.
 (ク) 89,423m³ 船口数 7 燃料油槽 3,030m³ 燃料消費量 43.6t/day 清水槽 313m³ 主機関
 日立 MAN-B&W 6 S60MC (MKVD) 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 10,750kW (99.0rpm),
 (常用) 9,670kW (95.5rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立閉筒型コンホジット式2,000 L/150kg/h×0.59MPa
 発電機 500kW×AC450V×3φ×60Hz×3, 99kW×AC450V×3φ×60Hz×1 無線装置 (送) 250W×1,
 (受) 90kHz~30MHz 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 DGPS レーダ 速力 (試運転最大) 16.65kn,
 (満載航海) 15.0kn 航続距離 21,200浬 船級・区域資格 AB・遠洋 船型 平甲板船
 乗組員 32名 同型船 ALKYON



貨物船 山形丸 日本郵船
YAMAGATA-MARU



三菱重工長崎造船所建造 (第253番船)	船舶番号 19281	信号符字 NCHL→JCPD
起工 大4-8-30	進水 5-5-3	竣工 5-6-30
垂線間長 105.16m	型幅15.24m	型深 8.87m
総トン数 3,791トン	純トン数 2,322.20トン	満載喫水 7.25m
(グ) 7.997m	主機関 三連成レシプロ機関×1	満載排水量 8,883トン
(満載航海) 11.0kn	出力(連続最大) 3,117PS	貨物船容積(ペ) 7,338m ³
旅客 1等2名	船級・区域資格 通信省第1級船・遠洋区域・ロイト100A1	乗組員 53名
	姉妹船 秋田丸、長野丸、まどらす丸、台海丸(明治)、富浦丸(三菱)	船籍港 東京

日本郵船が近海航路用の貨物船として建造された2隻の姉妹船の1隻で、三菱重工ではこれを機会に4隻をストックポートとして建造し、大阪商船、明治商業・日本郵船、三菱合資などに売却した

竣工後、小樽東回り線や、根室、青島、大連線などに就航

昭和12年10月20日、日中戦争の陸軍軍用船となり、同年12月15日解除され、翌13年1月25日神戸発より上海線に就航

昭和16年7月8日、陸軍に徴用。9月3日門司発、9月6日青島、9月20日漢口、9月25日南京、10月2日上海、10月7日青島、10月10日上海、10月31日九江、11月7日裕溪口、11月17日上海、11月23日青島を経て、11月28日神戸に帰る

その後、昭和17年3月までは、内地と青島、太清、香港、広東方面を行動

昭和17年3月12日宇品発、3月16日高雄、4月25日サイゴン、5月22日ハレンバ、6月3日シンガポールを経て、6月11日大阪に帰る。その後、高雄・仁川方面に向ったのち、神戸の三菱造船所にて砲座をとりつけ、武装したのち宇品で軍需品を積み、9月10日門司発、昭和18年1月11日神戸に帰るまで、シンガポール、ランクーン、

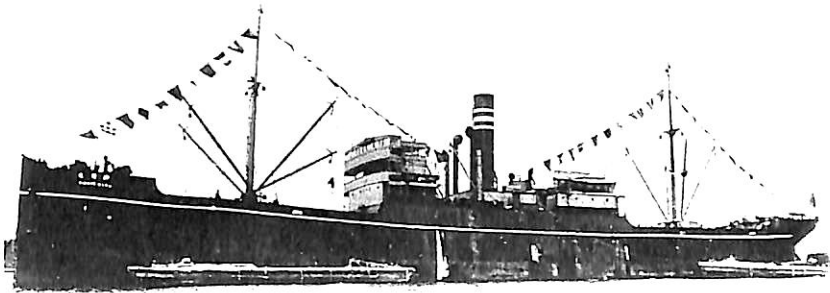
ミリー、バレンバン、フライ、ホートセッテンナム方面を行動

昭和18年5月19日佐伯発、K519船団8隻で6月10日、ハラオ着、ラハウルを経由して、ハラオより7406船団で7月23日佐伯にもとる。8月21日再び佐伯発、9月28日ウエワクに向い、10月17日佐伯に帰る。10月31日再び佐伯発、ハラオより第4次ホーランジアウエワク単独輸送で11月23日ウエワクにて揚陸ののち12月17日佐伯に帰る

昭和19年1月31日門司発、133船団16隻で、2月6日高雄、2月11日マニラ、3月3日ハルマヘラ、3月11日マノクワリ、3月20日マノクワリ発、モクメル、サルミを経て、3月31日マノクワリ着、4月3日マノクワリ発6隻の船団で4月6日ハルマヘラカワに入港、4月12日カウ発、M17船団6隻で、第103、105掃海艇、八代丸、第2京丸の護衛でマニラに向う途中、4月16日02:30、ミンタナオ島南西岸モロ湾6°51'N、123°37'Eにてアメリカの潜水艦 Redfin (SS-272) の雷撃を2番船艙に受け、11:09沈没した

本船には、サルミ、マノクワリから収容した100名、便乗者20数名が乗船していたが、50数名が救助された

貨物船 神 隆 丸 岸本汽船→近海郵船→日本郵船
SHINRYU-MARU



石川島造船所（東京）建造	船船番号 22301	信号符字 NTCQ→JACC
進水 大7-7	竣工 7-8	垂線間長 92.96m
満載喫水 7.01m	満載排水量 6,886トン	総トン数 3,175.66トン
載貨重量 5,018トン	貨物船容積 (ベ) 5,720m ³ , (ク) 6,333m ³	純トン数 1,958.29トン
(連続最大) 1,668PS	速力 (試運転最大) 12.48kn, (満載航海) 10.0kn	主機関 三連成レシプロ機関
同型船 5隻 泰山丸, 元中丸, 呉山丸, 夕映丸, 八雲丸	船籍港 西宮→神戸→東京	出力 旅客1等1名 姉妹船

岸本汽船の中型貨物船で、西宮に置籍
大正12年、神戸籍となる
昭和2年、近海郵船の所有となり、東京に移籍
昭和2年10月17日、神戸を出港して同社の基隆線に初就航

昭和3年6月11日神戸発より北海道線の定期となり、
昭和12年7月10日神戸発、北海道行きを終えて軍徴用
昭和12年7月28日陸軍に徴用されて、日中戦争の軍用船となり、昭和14年1月7日、解除

昭和11年6月24日、神戸発より北海道線に復活
昭和11年9月8日、日本郵船の所有となり東京籍
昭和14年9月29日、神戸発の北海道行きを終えたのち軍徴用

昭和14年10月23日より、昭和16年7月3日まで陸軍に徴用一旦、解除ののち、再び、11月2日徴用されて、宇品発、11月7日塘沽を経て11月13日宇品に帰る。12月21日宇品発、昭和17年1月5日バンコック、1月20日カムラン、2月9日呉淞、2月10日南京、2月25日バンコック、3月2日シンガポール、3月29日ランケーン、4月4日シンガポール、4月22日バレンバン、5月12日シンガポール、5月25日、サイゴン、5月30日サンタカン、6月10日ミラー、6月20日クチン、6月2日サイゴン、6月30日シンガポール、7月18日ランケーン、7月20日ハ

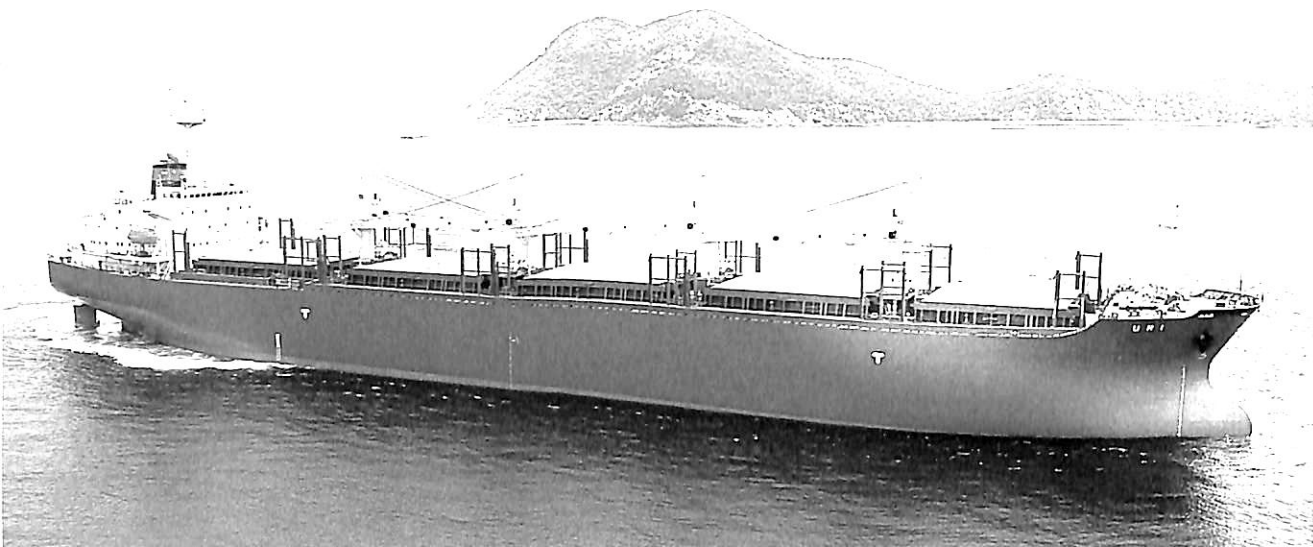
ッセイ、7月25日ランケーン、8月10日シンガポール、8月17日バレンバン、8月26日シンガポール、9月2日キチャン、9月10日シンガポール、9月16日高雄を経て、10月2日神戸に帰る

昭和18年5月8日宇品発、佐伯に集結、8号演習輸送のK511船団に加わり5月11日佐伯発、5月19日ハラオ経由ウエワクへ、6月11日マニラ、6月30日高雄を経て7月7日神戸に帰る

昭和18年7月19日大阪発、7月26日高雄、8月5日マニラ、8月18日ハラオ、9月2日ハラオ発、7206船団で9月12日佐伯に帰る

昭和18年9月17日宇品発、10月14日シンガポール、10月26日ジャカルタ、11月9日サイゴン、11月30日ハラオ発、7008船団8隻で、第31号哨戒艇の護衛で12月11日、佐伯着

昭和19年2月9日マニラ、3月10日マノクワリ、3月24日ハルマヘラ、3月30日アンボン、4月23日ハンカランス、昭和19年5月14日、小スンダ列島スンハワ島ビマに兵員物資を揚陸、5月16日ビマを出港して空船でスラバヤに向う途中、5月18日06:40、7°31'S、113°18'Eにてアメリカの潜水艦 Puffer (SS-268) の雷撃により沈没した



グラス
輸出ばら積貨物船 **GLARUS**

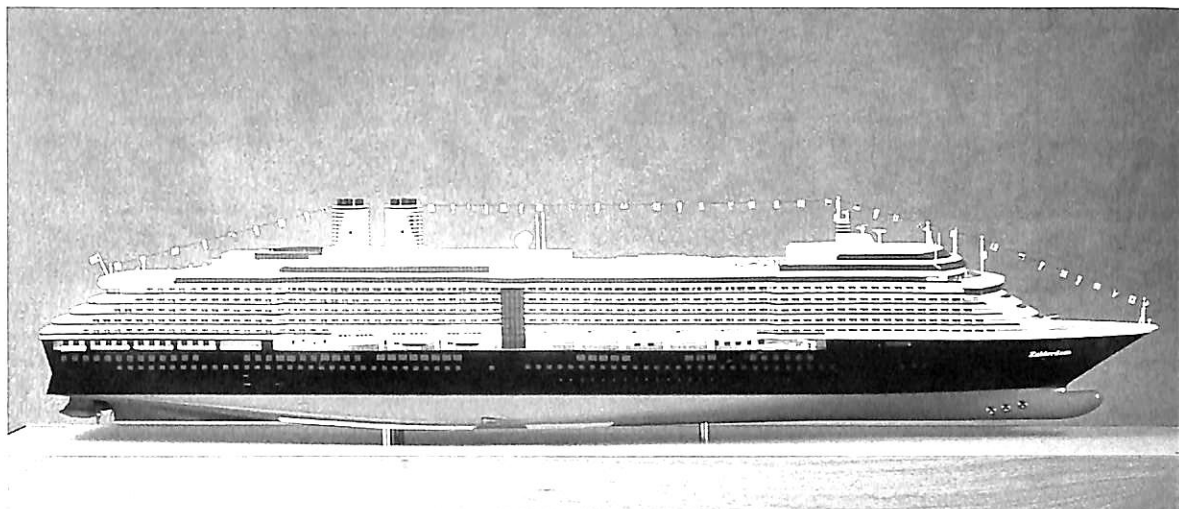
船主 Massmariner S.A (Swiss)
 三井造船株式会社玉野事業所建造 (第1516番船) 起工 00-01-31 進水 01-3-7 竣工 01-6-14
 全長 189.8m 垂線間長 181.0m 型幅 31.0m 型深 16.50m 満載喫水 11.6m
 総トン数 27,011トン 純トン数 16,011トン 載貨重量 46,513トン 貨物艙容積 (ベ) 57,237m³
 (グ) 59,820m³ 艙口数 5 クレーン 30t×4 燃料油槽 1,821m³ 燃料消費量 27.0t/day
 清水槽 343m³ 主機関 三井MAN-B&W 6 S50MC 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 7,428kW (111.0rpm),
 (常用) 6,317kW (105.1rpm) フロベラ 4翼1軸 発電機 タイハツ 5 DK-20 480kW×720rpm×3
 無線装置 MF HF インマル B, C, 国際 VHF 電話 航海計器 GPS NNSS 衝突予防装置 レーダ
 速力 (試運転最大) 16.63kn, (満載航海) 14.5kn 航続距離 22,300浬 船級・区域資格 NK (M0)・遠洋
 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 28名 ○写真は同型船の“URI”

12

シー リッチ
輸出ばら積貨物船 **SEA RICHES (海富)**

船主 Sea Riches Maritime Inc. (Liberia)
 内海造船株式会社瀬戸田工場建造 (第670番船) 起工 01-5-16 進水 01-6-5 竣工 01-9-4
 全長 171.93m 垂線間長 161.90m 型幅 27.00m 型深 13.60m 満載喫水 (型) 9.55m
 総トン数 17,859トン 純トン数 9,828トン 載貨重量 28,287トン 貨物艙容積 (ベ) 36,737m³
 (グ) 38,232m³ 艙口数 5 クレーン 30t×22m×18.5m min×3.30t×24m×18.5m min×1 燃料油槽
 1,589m³ 燃料消費量 22.3t/day 清水槽 333m³ 主機関 日立MAN & B&W 5 S50MC 形 (デ) 機関×1
 出力 (連続最大) 5,390kW (7,330PS) 104min (常用) 4,850kW (6,600PS) 100min フロベラ 4翼1軸
 補汽缶 三浦工業コンボジット型1,000 (700) kg/h×6 kg/cm² 発電機 大洋電機550kVA (440kW)×3,
 (非) Newage Stanford 80kVA (64kW)×1, (原) ヤンマー500kW (680PS)×3, SSangyong Heavy Ind
 89kW (122PS)×1 無線装置 MF HF NBDP, インマル B, C, 国際 VHF 電話 航海計器
 衝突予防装置 レーダ DGPS 速力 (試運転最大) 15.789kn (満載航海) 14kn 航続距離 20,900浬
 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 25名 ○石炭積み





▲真横から見た ZUIDERDAM のスケールモデル。直列のダブルファンネルとなっていることに注目

来年 9 月に竣工が予定されている オランダアメリカラインの 5 隻の姉妹船 「ビスタ シリーズ」第 1 船 “ZUIDERDAM”

—Holland America Line—

Yoshitatsu Fukawa
府川 義辰

1999年11月16日オランダ アメリカ ライン (Holland America Line : H.A.L.) は、2隻の85,000総トン、951フィート、1,848 pax 型のクルーズ客船の発注を発表した。受注したのは、イタリアのフィンカンテイエリ社 (Fincantieri Cantieri Navali Italiani S.p.A.) で、建造にあたるのはマルゲーラ造船所 (Marghera) で、同社の第6075番船として建造される。竣工予定は、2002年9月と2003年7月とされている。発注船価は、1隻当たりUS\$ 400 million と併せ発表された。なお、この契約には、3隻オプションが含まれ、2004年の1月及び9月に、2005年の5月にそれぞれ竣工が予定されている。

この5隻シリーズ建造企画名は、「ビスタ シリーズ」(Vista series) と命名された。このシリーズの第1船である本船は、その船名を“ツイデルダム”(Zuiderdam) と決まり、竣工の予定は、2002年9月とされている。

第2船は、“オーステルダム”(Oosterdam) と命名されること併せ発表された。

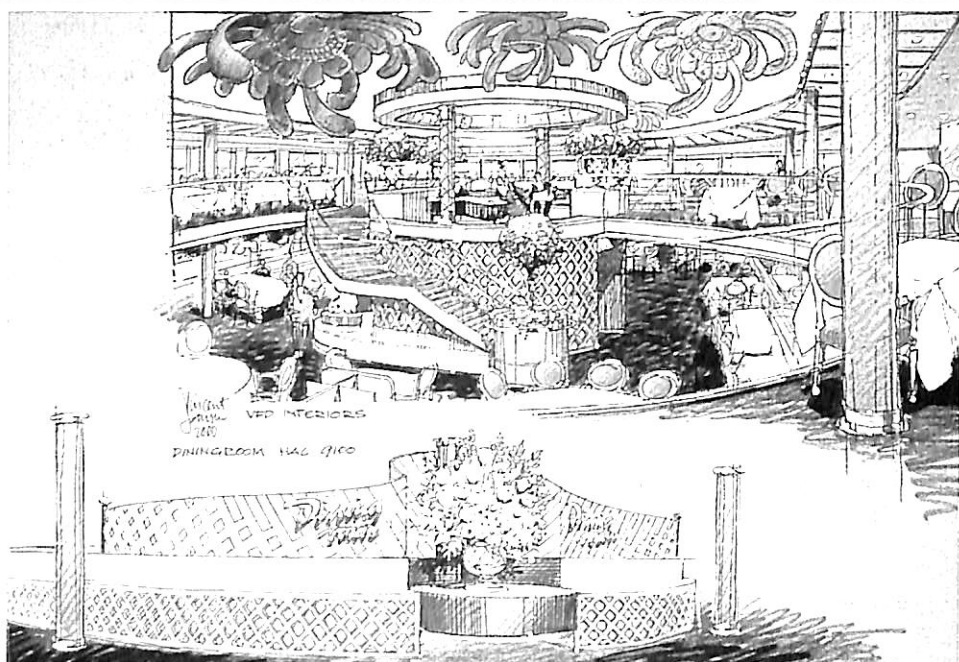
H.A.L. の旗艦 (Flag ship) である “ロッテルダム”

や “アムステルダム” は、煙突 (ファンネル) が並列2本 (ハラレル タプル) であるが、この5隻シリーズは直列2本 (シリーズ タプル) となっている。何基装備されるかは判らないが本船には、船体の両舷側に「シー スルー」(外向き) のエクステリア エレベーターが設けられ、雄大なパノラミック シー ビューが楽しめる (この種のエレベーターが、両舷側に設けられるのは初めてである)。951フィートの全長が予定され、ハナマ運河の通過が可能である。船室は、924室が用意され、85% がアウトサイド タイプで、その内の80% はベランダ付きとなっている。本船最高の客室ベント ハウス ベランダ スイートは、1,000平方フィートあり、さらに318平方フィートのベランダが付き、ベランダには専用ジャクジーが設けられている。

竣工後の “ツイデルダム” は、カリブ海とアラスカ沿岸域に就航が予定され、第2船の “オーステルダム” は欧州海域に就航、冬季はカリブにシフトされる。

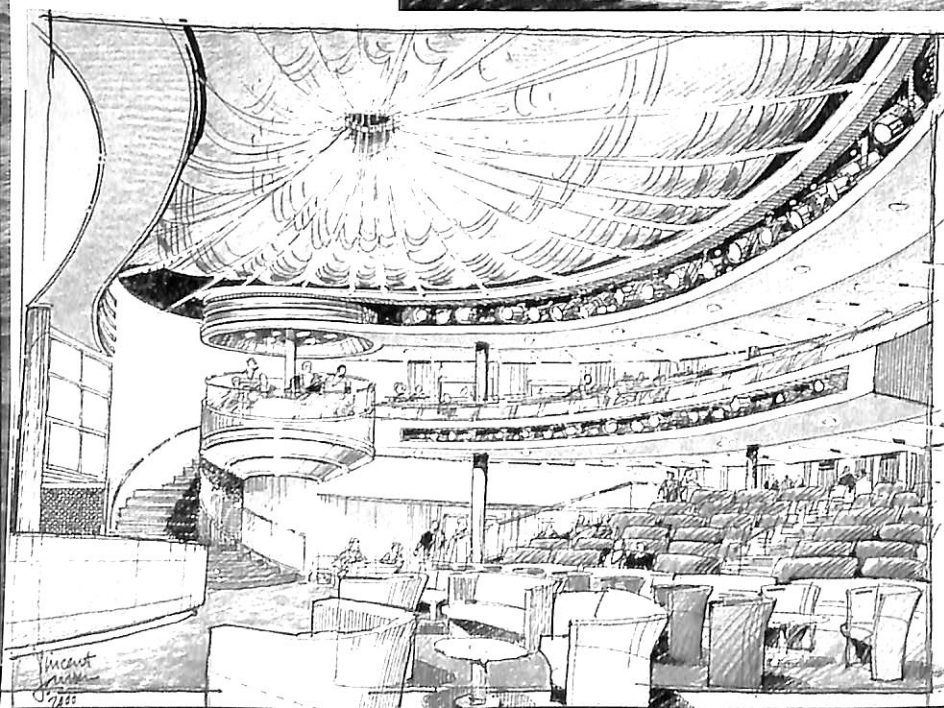


▲斜め後方から見た“ツイデルダム”の竣工予想画。2本の煙突をやや後方にまとめているが、船型デザインのバランスは良く保たれている



“ZUIDERDAM”

▲“Main dining room”
船客収容力1,045席



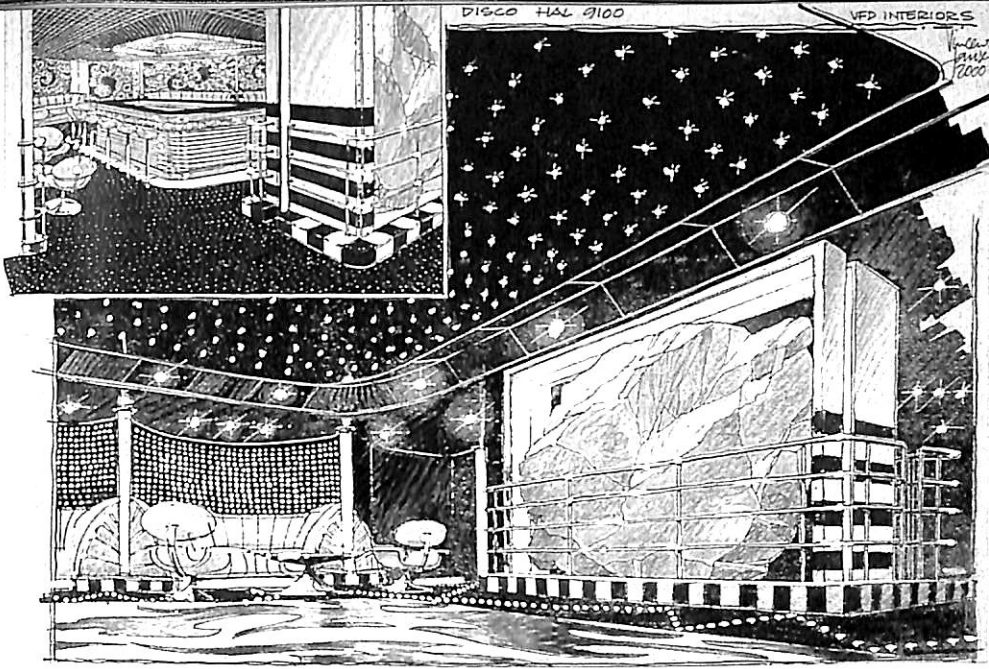
◀“Show lounge”
船客収容力867席

DISCO HAL 9100

VFD INTERIORS

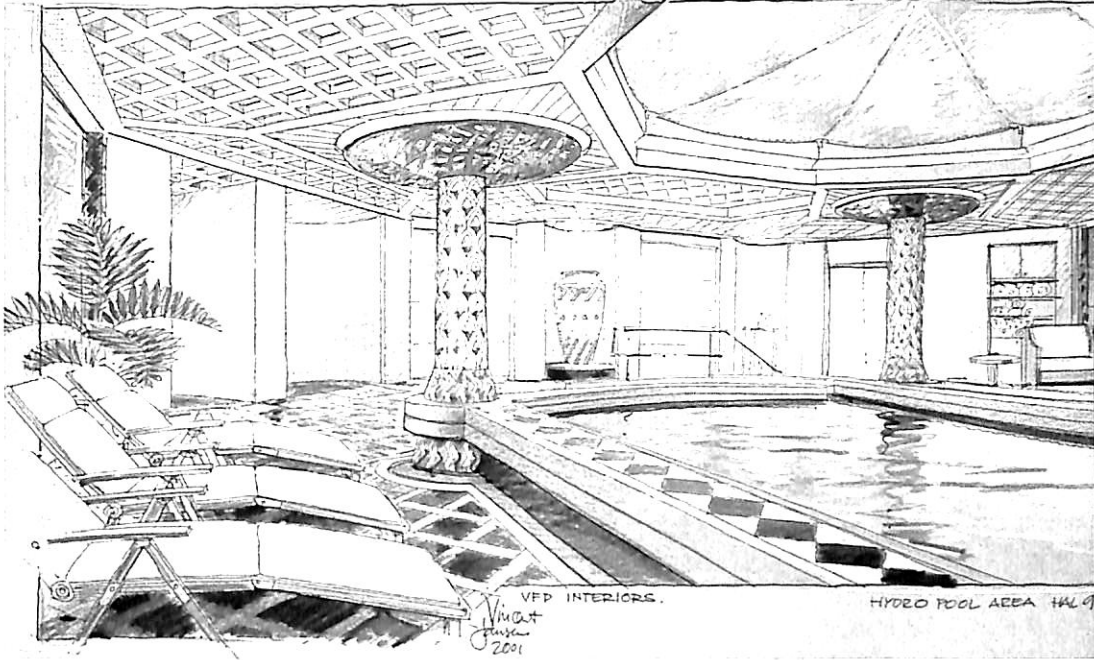
Van Cutsem
2000

"ZUIDERDAM"



▲ "Disco"

"Hydro Pool-spa" ▶

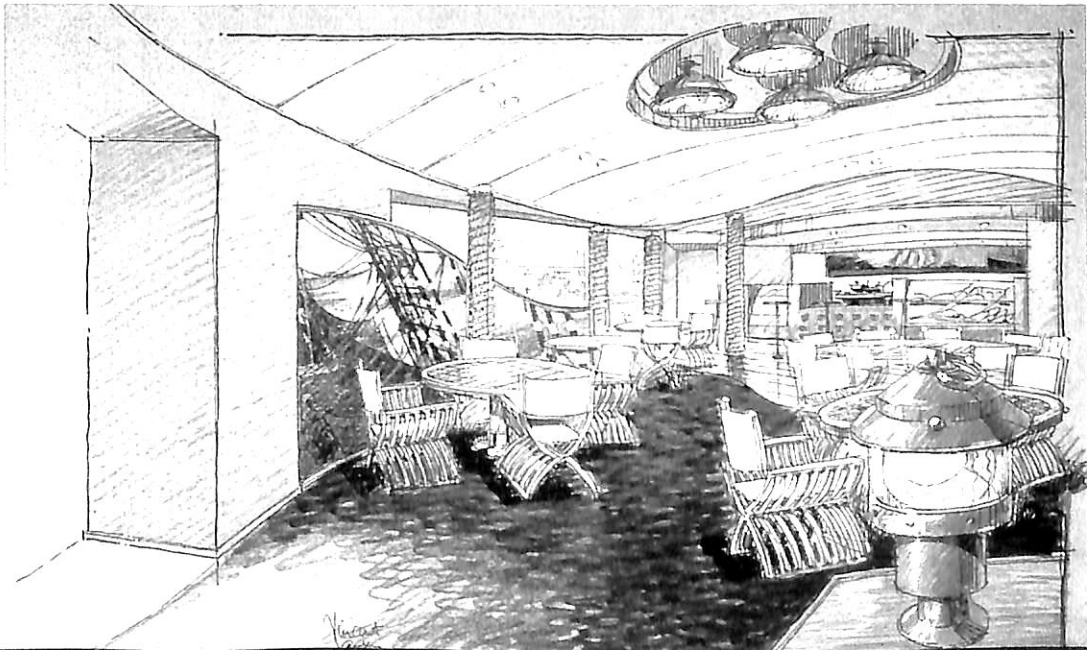


VFD INTERIORS

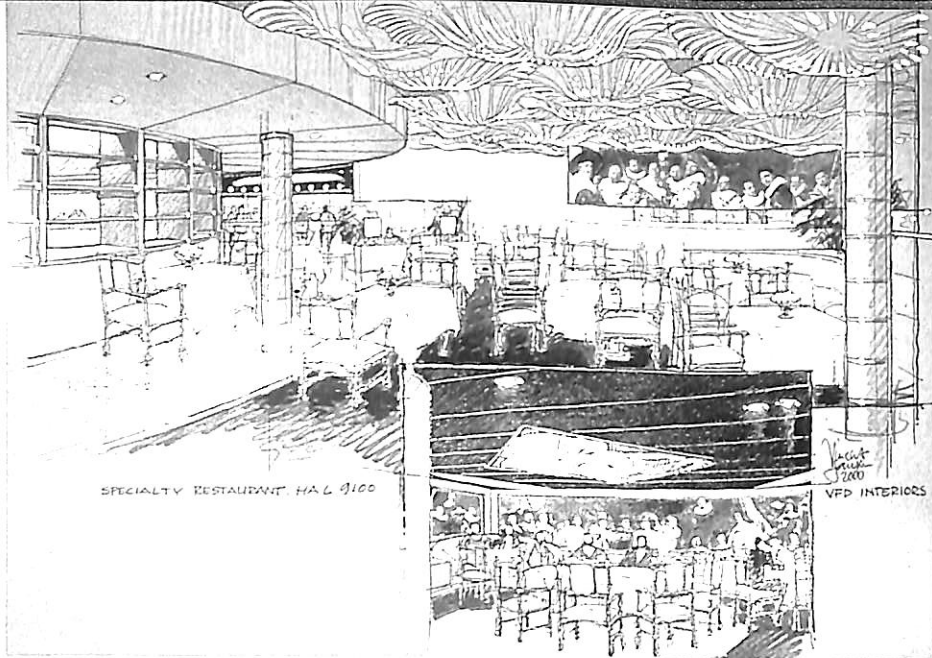
Van Cutsem
2001

HYDRO POOL AREA HAL 9100

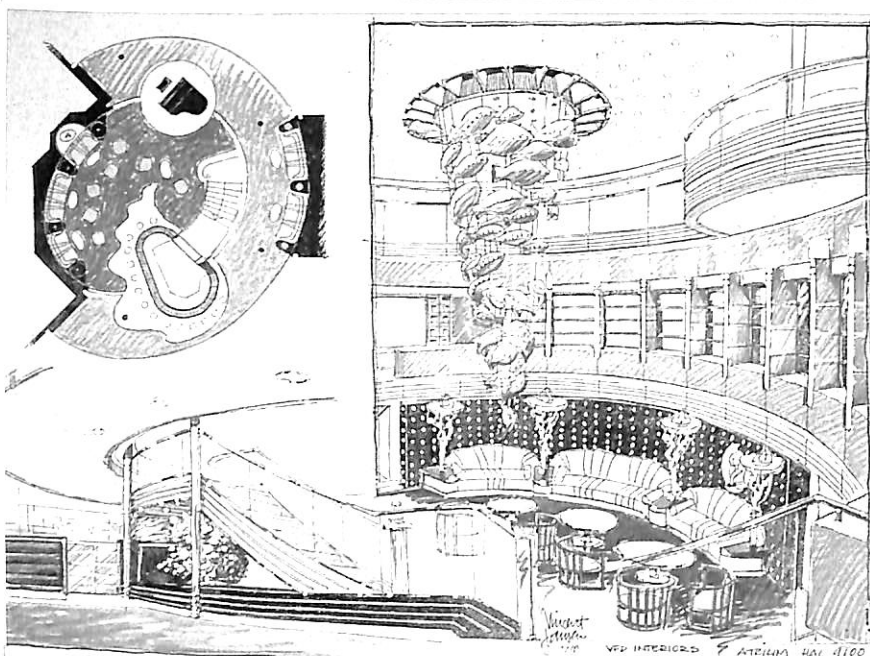
▼ "Java Cafe"



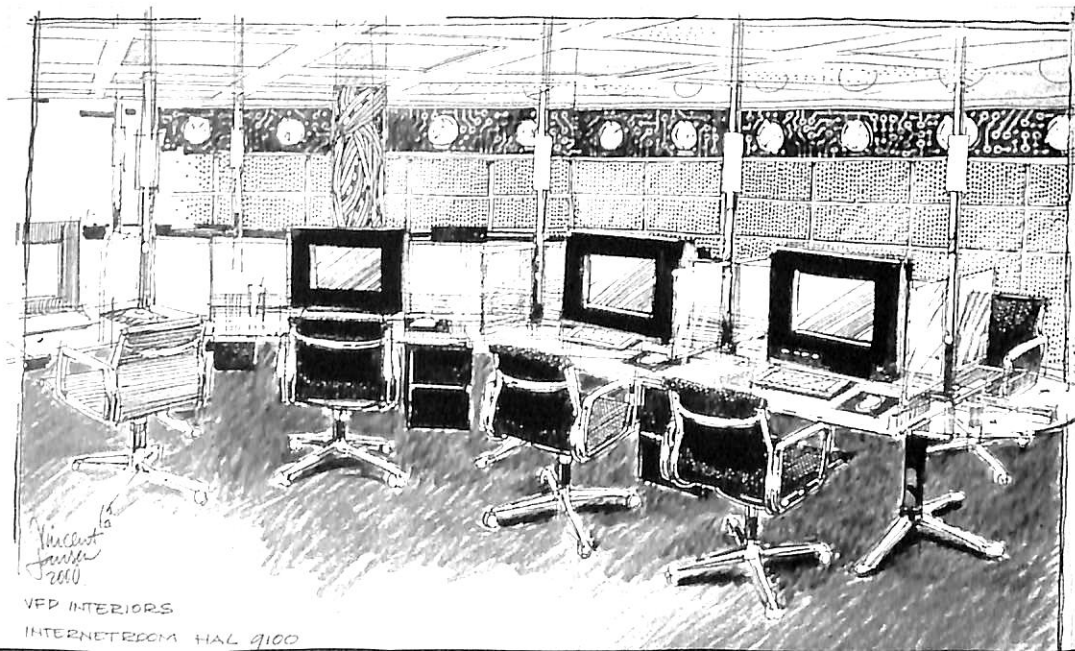
“ZUIDERDAM”



▲“Alternative dining room”
客収容力130席



▼Internet Cafe
船客収容力24席



STAR から NCL ブランドへ急遽変更された姉妹船 第2船 “NORWEGIAN DAWN” 建造開始

—Jos L. Meyer GmbH—

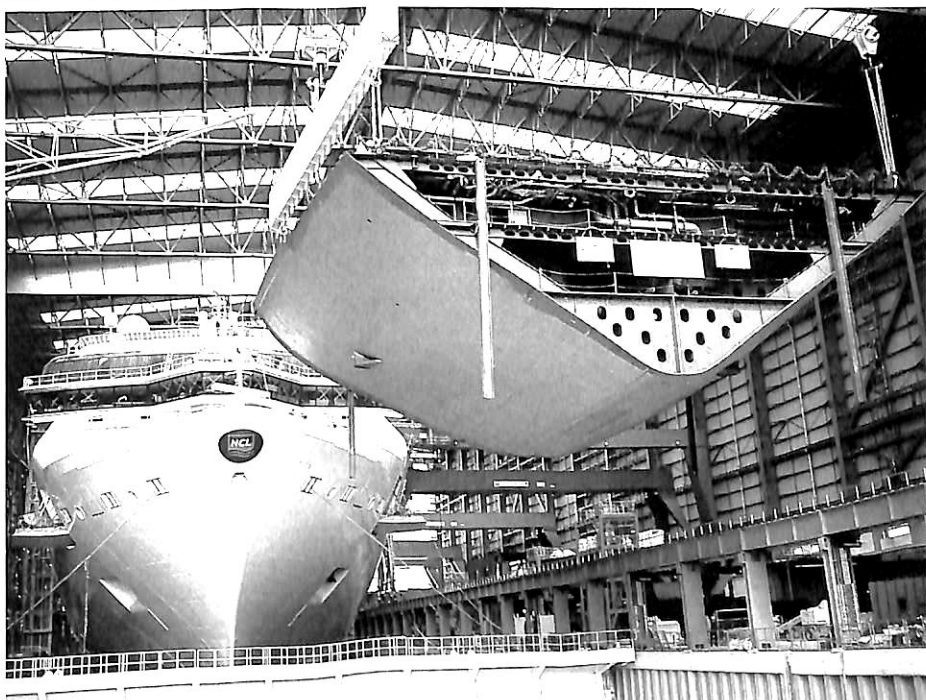
Yoshitatsu Fukawa
府川 義辰

2001年9月1日マイヤー造船所は、同造船所のドックAにて、本船“ノールウェーアン ドーン” Norwegian Dawn：92,000 GT：LB (294.13×32.2m) の起工式を挙行した。最初ブロックは、この新ドックに設けられている800トン能力クレーンにより吊り上げられ、据え付けられた。このブロックは、約500トンあり、LBHは(20×32.2×8m)である。本船の船体が組み上がるまでに、この種のブロックが67個据えつけ・組み立てられる。

推進機関には、20MWのアジポッド2基が据え付けられ、巡航速度25ノットが予定されている。これにより従来船より、振動と騒音の軽減化が図られる。その他、ポッド型推進機の効率は、数多くあるが、ここでは割愛

する。主機には、ディーゼル機関が採用され、その出力は58,800kWとされている。

本船“ノールウェーアン ドーン”は、当初、スタークルーズ (Star Cruise) 向けの姉妹第1船“スーパースター リブラ” (SuperStar Libra) 及び姉妹第2船“スーパースター スコルピオ” (SuperStar Scorpio) の後者として建造される筈であった。しかし、スタークルーズは、配下のノールウェーアン クルーズ ライン (N.C.L.) の規模拡大と質的充実への転換策を打ち出し、この姉妹のブランド変更がなされ、船名も変更されたものである。本船は、N.C.L. 向けの第2船で、写真の背後にも写っている、“ノールウェーアン スター” (Norwegian Star：92,000 GT) が姉妹第1船である。



▲2001年9月1日、マイヤー造船所の新建造用ドライドックでの、“ノールウェーアン ドーン”の最初ブロックの据え付け直前の様子。船体組み上げ完了までに、この種のブロックを67個積み重ねる。このブロックは、約500トン、LBH (20×32.2×8m) クレーンの吊り上げ能力は、800トン。写真の背後にも写っているのは、2001年10月に竣工した“ノールウェーアン スター”である。船首に描かれた「マーク」は、N.C.L. の新ロゴである「N.C.L.」の文字が、ベースのダークブルーとライトブルーの地色から、波形の上に白抜きで描かれている。このマークは、煙突にも描かれている。

(Photograph) Jos. L. Meyer GmbH

クラシックエレガンス 20世紀の「取り」を飾った「優雅な美人」 帆走客船“SEA CLOUD II” (2)

Yoshitatsu Fukawa
府川 義辰

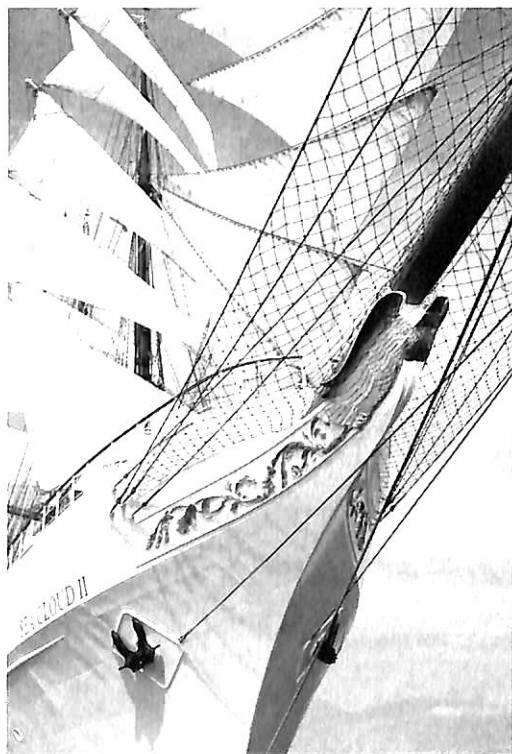
先ずは、本誌9月号をも参照願いたい。2000年最高の「優雅な美人」の誕生だ。私自身、本船の竣工延期の情報が入るたびに、本当に建造されているのだろうか、危惧を抱いていたことは事実である。どんなに工夫をして照会してみても、進捗状況を探ることが出来なかったし、運航社からは間違いなく建造は進められており、間違いなくデビューする旨の返信だけが抛りどころであった。

同社には、待ち焦がれていた私の様な者を優先する訳にはいかなかった事情があったようである。待ち焦がれていたのは、何の宣伝もしなくとも大変な数の乗船希望があったとか。就航開始の2月から10月中旬までのクルーズは、ほぼ即、完売したとか。とにかく、クライアントの優先順位と希望ルート及び時期を当てはめる至難の作業があったとか。10月以降のスケジュールも入手はしているが、既に満席が多く、虫食い状況にある。勿論顧客の大半はドイツマーケットと北米である。その色分けは個人・グループ及び企業のインセンティブ利用とのことである。企業の利用は、その大半がチャーター利用で、企業間のブッキング競争が起こったとのこと。

1997年にドイツの Hansa Treuhand A.G. & CO.は、2

隻目の“シー クラウド”の建造をスペインの北部にある Astilleros Condan S.A. 発注した。同造船所は、本船を同社の第00105番船として建造に着手し、竣工予定を2000年3月と発表された。更に、同年5月には、ハンブルグで命名式を挙行すると発表されていた。その後は、竣工時期が近づくにつれ延期に延期が重なり、何時竣工するのか見当がつかなくなってきた。2000年の暮れも押し詰まった頃、そんな本船の様子が判ってきた。その頃シー クラウド社は、2001年2月17日に就航を開始すると伝えてきた。

新春早々シー クラウド社から、本船は2000年12月27日に建造にあたった Astilleros Condan S.A. で竣工、同日船主である Hansa Treuhand A.G. & Co. に引き渡されたとだけ連絡してきた。正に、20世紀の「取り」を飾るに相応しい、「優雅な真打」のデビューとなった。当初は、ドイツにとって最高の季節感を味わえる「陽春」5月に、本船のお披露目が出来るはずであった。残念ながら、引渡が「真冬」となったため、暖冬海域であるカナリア諸島のラス パルマスにシフトされ、同地にて命名式が挙行されることになった。命名者 (God Mother) には、現在のドイツ TV メディアで活躍する Ms. Sabine Christiansen を命名者に迎え、2001年2月6日同地にて



◀船主像は「鷲」である

命名式が挙行され、晴れて“シー クラウドⅡ”の誕生となった。その後、本船をチャーターしたハパグ ロイド クルーズ (Hapag Lloyd Cruises) の手により、大西洋を横断のカリブ海向けの処女航海に鹿島立ちした。2001年の夏期就航海域は、欧州のバルチック海及び地中海海域となっている。

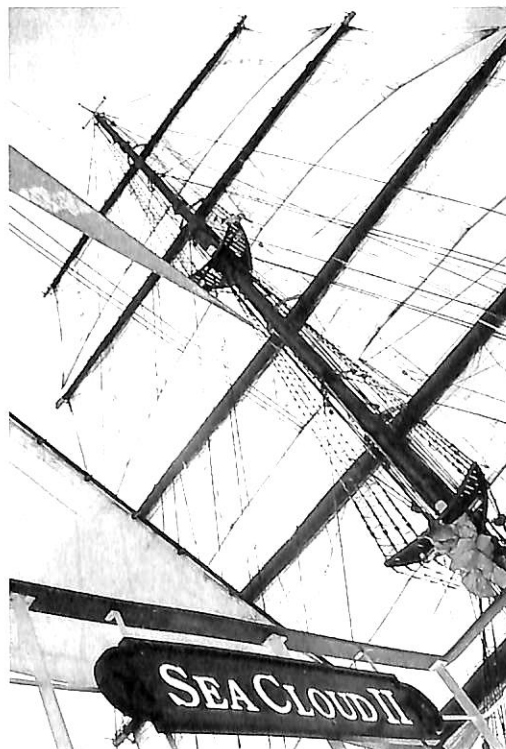
本船には、2名定員のキャビンが48室つまり96名の船客収容能力を擁している。乗組員は56名で、船客に対する乗組員比は1.7となっている。船型は、マスト3本のBarque-rigged (バークリッジ型) で、総帆数は24枚、総帆面積は2,400m²である。私が本船に最大の関心を寄せたのは、本船の操帆機能が自動化されているのか、否かのことであった。これらの事については、入手済の広報関係資料に一切明記がなかった。私は、勿論この辺の疑問に依って下さるよう試みた。以下は、別途、先方(Sea Cloud Cruises) から回答を得た厚意である。

先方からは、嬉しいことに、先ず骨子として「本船は、その操帆機能が自動化されていない」と明記されてきた。これで私は、いざという時に用意をした「“2世”は“1世”を踏襲せず」と言う表題を「没」にすることが出来た。つまり「“2世”は“1世”を踏襲」である。帆船

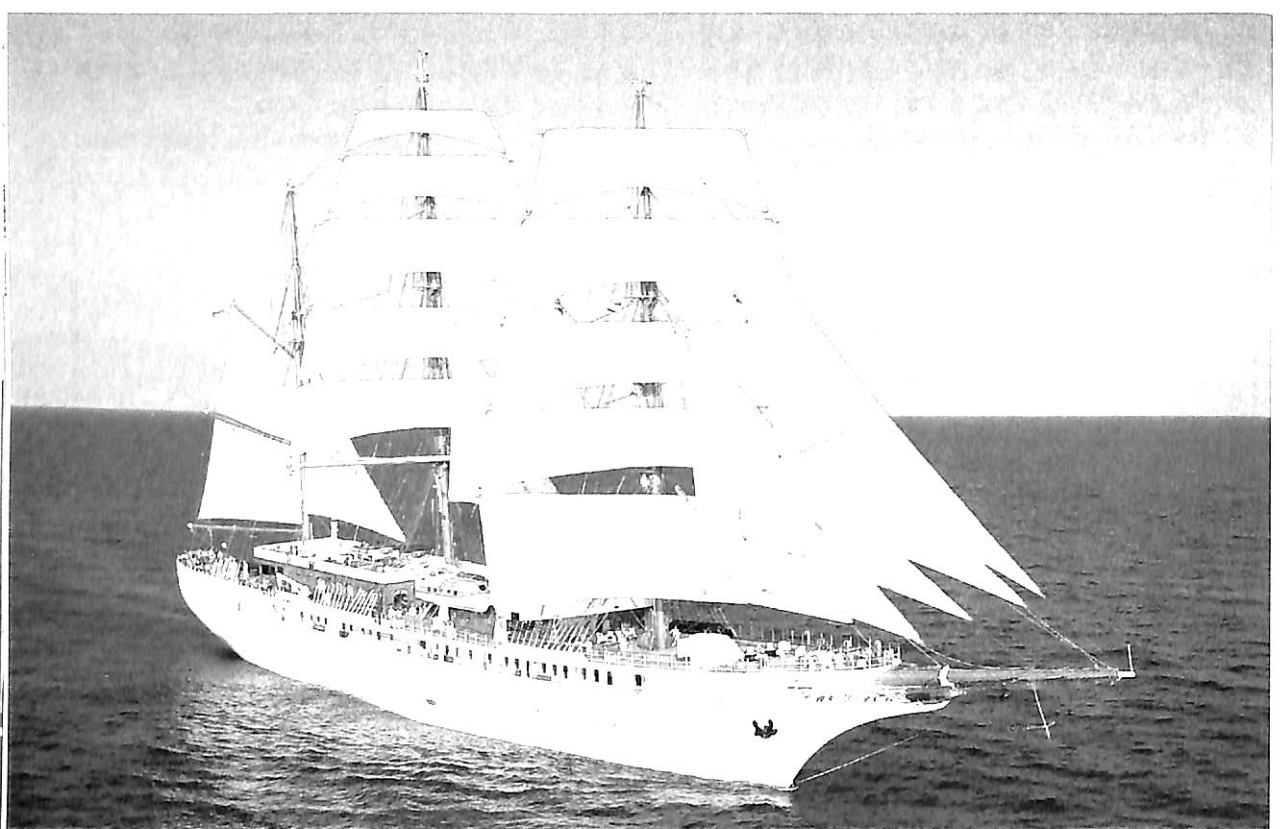
の本来的性能は、人的操帆から引き出されるものと信じてきただけに、一瞬笑みがこぼれ、嬉しかった。自動化された操帆機能を前提に、どのくらいの「力」のウインチが何基、どの様な配置でとか。ブリッジからの操帆方法は、とか、素人ながら幾つもの疑問を投げかけてみた。しかし、回答の「骨子」により、幾つかの疑問は、既に回答の必要がなくなった。先ずは、操帆に係わる甲板員は、25名があたるとのこと。総帆数は24枚で、総帆面積は2,400m²の本船の展帆作業は、約30分で完了できるとのこと。さらに、縮帆作業は、約45分でできると回答してきた。アンカーの引き揚げには、ウインチの使用がなされるが、操帆作業用のものはない。さらに、船客からの要望として、作業に携わりたいと申し出た場合は？との質問には、「極めて危険な作業につき、参加はさせない。」と明記してきた。帆走速度は、巡行で12ノット、マックスで14ノットとされている。

蛇足で恐縮だが、先方の広報担当者は、この種の質問が寄せられるとは思っていなかった由。何故、この種のことに関心が有るのかと、逆に尋ねられてしまう始末。当方も大変参考になった。今後の広報資料には、このような事象を掲載したいと返信があった。

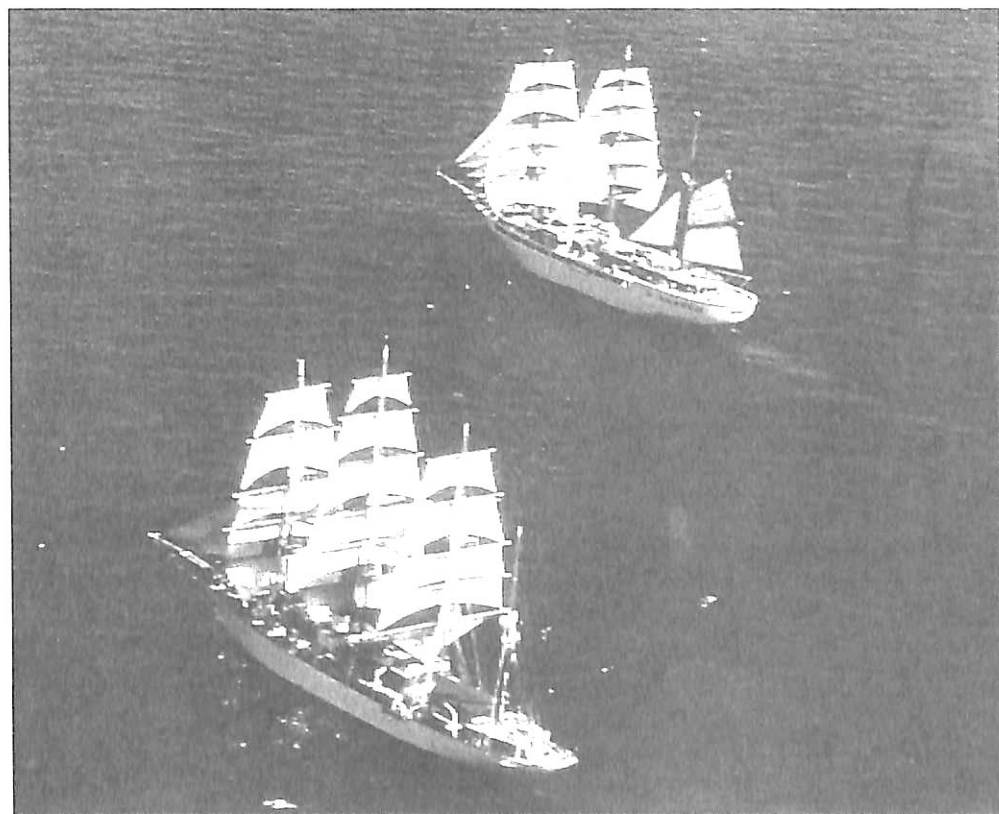
Photographs : Sea cloud Cruises



“SEA CLOUD II”



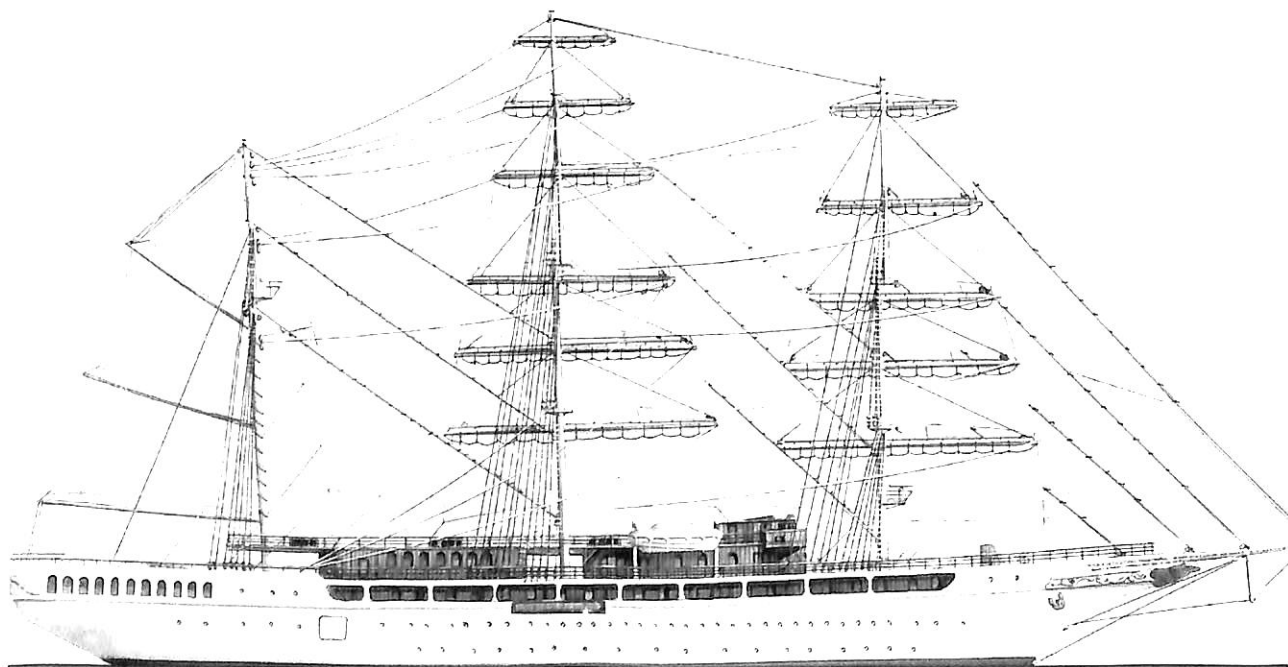
▲洋上の麗姿 ほぼ正面から見上げた夕映えの中の本船（上）
スターボードサイトを斜めか前方から見た本船（下）



“SEA CLOUD II”

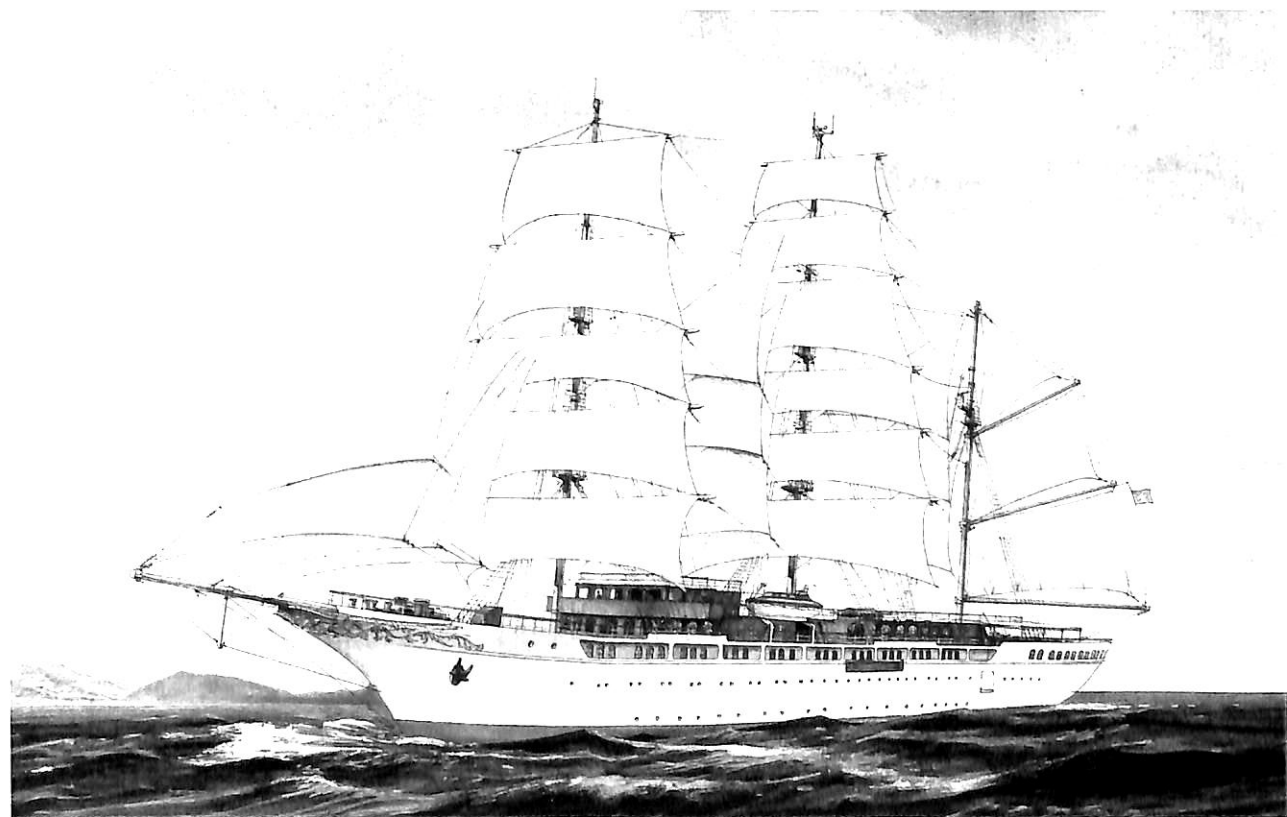
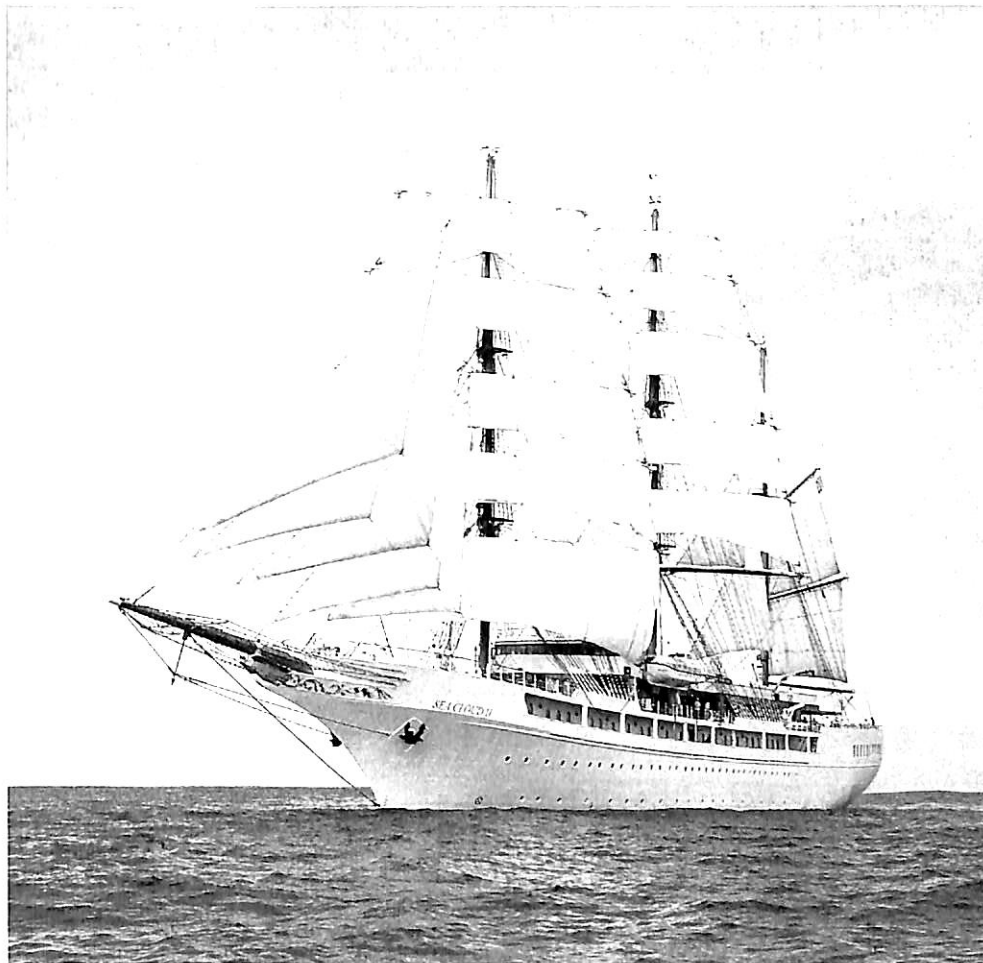
▲洋上の麗姿 どこから見ても「美しい」ほれぼれする船尾に船籍名と船名「上」
洋上の姉妹併走 手前が「第1船」、後が本船、第1船の方がスマートさで勝るようだ「下」

“SEA CLOUD II”



▲接岸中の麗姿 完全な縮帆状況にあり、装網状況が良く判る。人的操帆船であることも一見して判る
但し操輪は、船橋操作となっている（上）

“SEA CLOUD II”



▲洋上の麗姿 ホートサイドを斜め前方から見る（上）（下）は側面画

ロイヤル キャリビアン インターナショナル 「バンテージ クラス」 4 隻シリーズの 第 2 番船 “BRILLIANCE OF THE SEAS” 建造を開始

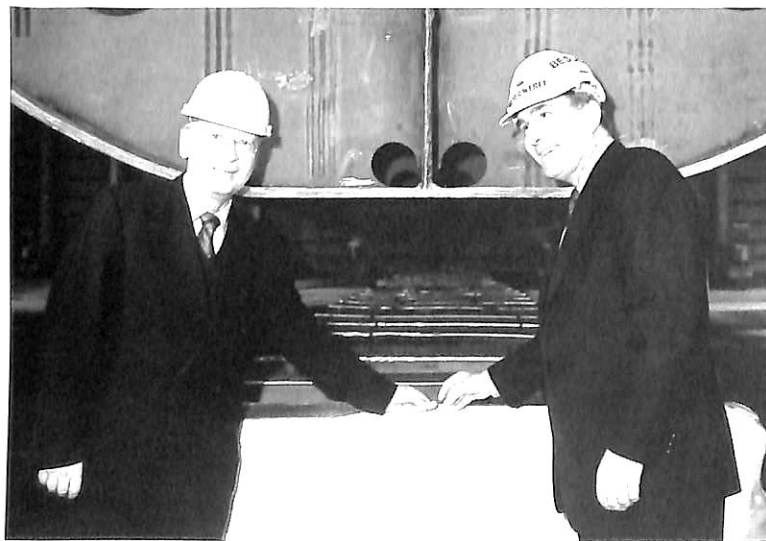
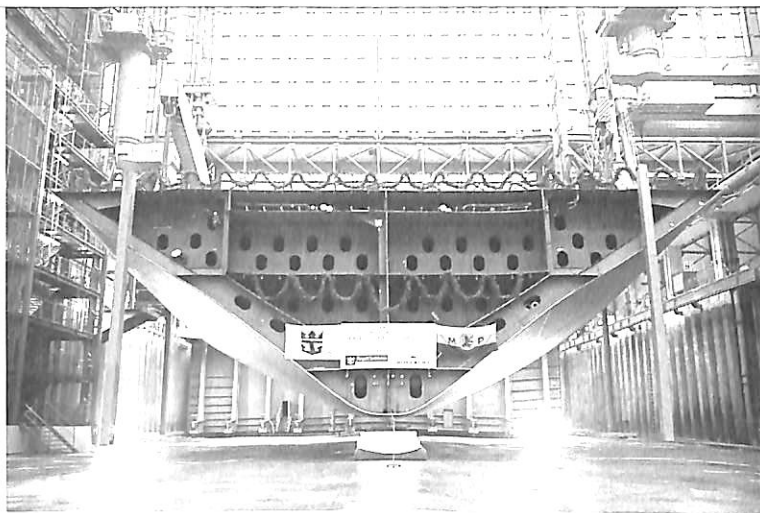
Yoshitatsu Fukawa
府 川 義 辰

2001年3月8日、ドイツのハーヘンブルグにあるマイヤー造船所 (Jos L. Meyer GmbH) は、発注者であるロイヤル キャリビアン クルーズ社 (R.C.C.L.) の会長 Richard Fain 氏及び同造船所会長 Bernard Meyer 氏と共に、4 隻シリーズのバンテージ クラス 2 番船 “ブリリアンス オブ ザ シーズ” (Brilliance of the Seas) の起工式 (Keel Laying) に立ち会った。65個に及ぶブロックの最初のブロックは、総重量約150トンで、約20×30×8.5mある。同時にこのブロックに “ラッキー コイン” (Lucky penny) の埋め込み式が挙行された。竣工予定は、2002年夏とされている。建造価格は、US\$ 350 million とされている。第1船 “ラディアンス オブ ザ

シーズ” (Radiance of the Seas : 90,090 GT) は、この据付式の翌日の3月9日、同造船所において竣工・引き渡された。運航に当たっているのは、ロイヤル キャリビアン インターナショナル (R.C.I.) である。

船名の決定は、1999年1月25日に、第1船の “ラディアンス オブ ザ シーズ” と同時に発表された。なお、この時点で、2001年6月27日まで有効とされた第5船及び第6船の追加予約は、2002年7月26日まで有効期限の延長がなされた。この追加予約が、正式契約に入ると、6隻の豪華シリーズとなる。

ハーヘンブルグにあるマイヤー造船所
のドライドックに据えつけられた、
“ブリリアンス オブ ザ シーズ” の
65個に及ぶ最初のブロック、重量
は約450トンある (2001.3.8: 撮影)



◀ “Lucky panny” の埋め込み式
右は、R.C.C.L. の会長
Mr. Richard Fain
左は、Meyer Werft 会長
Mr. Bernard Meyer

photographs : Meyer Werft

10月のニュース解説

国土交通省 海事局

海運・造船日誌

9月15日～10月19日

- 海運・造船問題
- 一般政治経済問題

9月

- 18日○日本鋼管と日立造船は、来年10月を別途とする造船部門の統合への協議の過程で、日本鋼管鶴見事業所と日立造船神奈川工場の修繕事業を鶴見に集約することで合意したと発表した。両社はこれにともなって鶴見に修繕ドックを建設する方針。
- 17日●老朽化のため解体された富士山測候所の富士山レーダーが、地元の山梨県富士吉田市に引き渡された。同レーダーは1964年に設置されたもので、富士吉田市は同レーダーの屋外展示を行う予定である。
- 同時多発テロ事件以来5営業日ぶりに再開されたNY株式市場では全面安となり、史上最大の下落幅を記録した。
- 19日○石川島播磨重工と川崎重工業は、両社の造船事業の統合に関して行っていた協議を打ち切ると発表した。両社は本年4月に基本合意書に調印した後、来年10月の統合を目指して検討を進めていた。
- 東京都の石原慎太郎知事は、都議会定例会の所信表明の中で、テクノスーパーライナー（TSL）の就航を実現させたいとの考えを示した。

10月

- 4日○外務省主催の海賊対策アジア協力会議が5日まで東京で行われ、参加者は海賊対策のための地域協力協定の作成を検討すべきとの認識で一致した。
- 5日○今治造船は創業100周年記念パーティーを開催した。
- 7日●米英両軍は、米国同時多発テロ事件への軍事的対応としてアフガニスタンへの攻撃を開始した。
- 8日●国土交通省と海上保安庁はそれぞれテロ対策本部を設置し、原発などの重点警備対象施設の警備強化に着手した。
- 昨年8月にバレンツ海で沈没したロシア原潜「クルスク」の引揚げ作業を行っていたロシア・欧州合同チームは、原潜の船体を海上に引き揚げることに成功した。
- 10日○ロンドンの国際海事機関（IMO）本部で行われていた国際会議で、トリブチルスズ（TBT）船舶塗料の使用を禁止する新条約が採択された。同条約は日本と欧州諸国が中心となって提案していたもの。
- スウェーデンの王立科学アカデミーはノーベル化学賞を名古屋大学の野依良治教授らの3氏に贈ると発表した。日本人のノーベル賞受賞者は昨年の白川英樹筑波大学名誉教授に続くもので、湯川秀樹氏以来10人目となる。
- 12日○商船三井客船は外航客船「にっぽん丸」について、12月に就航以来最大規模の改装工事を行うことを発表した。
- 15日○ハワイ沖で米原潜との衝突により沈没した「えひめ丸」はホノルル空港沖の浅瀬に到着し、8月以来続いていた引揚げ作業が完了した。
- 狂牛病対策のため、食肉用のすべての牛を対象にした検査が全国で開始された。

船舶解撤の国際的動向と対応

船舶の解撤事業は、従来は先進国においても行われていたが、人件費の高騰や解撤材の需給関係などの採算性等の問題により、近年、その事業の中心はインドやバングラディッシュといった開発途上国へと移っている。しかしながら、最近では世界的に環境問題が注目され、主流となりつつある開発途上国での船舶の解撤について、解撤場からの環境汚染、劣悪な労働環境等が問題となっており、国連環境計画（UNEP）、国際海事機関（IMO）などの国際機関等で船舶の解撤に関して議論が開始されている。本稿では、船舶解撤の国際動向、とりわけ UNEP における検討状況を中心に述べることにする。

国連環境計画（UNEP）における検討状況

UNEP では、解撤船舶のバーゼル条約上の取り扱いや環境面及び安全面に配慮された船舶の解撤を行う指針となる「解撤船舶技術ガイドライン」について検討を行っている。

そもそもバーゼル条約とは、1980年代にヨーロッパの先進国からアフリカの開発途上国に廃棄物が放置されて環境汚染が生じるなどの問題が発生し、かつ、最終的な処分の責任者の所在も不明確であるという問題が明らかになったことが発端になり、経済協力開発機構（OECD）及び国連環境計画（UNEP）で検討が開始された。1989年3月、スイスのバーゼルにおいて、一定の廃棄物の国境を越える移動等の規制について国際的な枠組み及び手続きを規定した「有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分に関するバーゼル条約」（通称「バーゼル条約」）が策定された。バーゼル条約では、この条約に特定する廃棄物（有害廃棄物及びその他の廃棄物）の輸出には、輸入国（通過国を経由する場合には、原則として通過国も含む）の書面による同意を要することなどが規定されてい

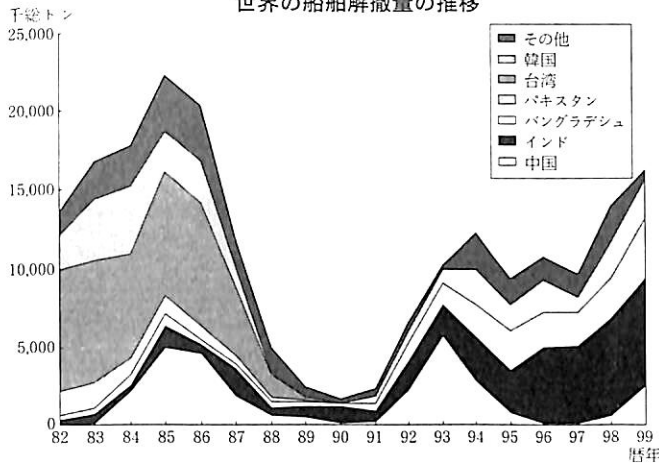
る。

ところで、解撤船舶のバーゼル条約上の取り扱いであるが、我が国は、「アスベスト、PCBを含む備品が存在する船舶を解撤目的で国外に移動することはバーゼル条約に抵触するのではないか」との問題に対し、「当該船舶を解撤目的で国境を越えて移動させる場合、当該備品の処分をも目的としている場合には、バーゼル条約の規定に従い、輸入締約国へ通知し、その同意を得る等の手続きをとる必要がある」との立場をとっている。しかしながら、解撤船舶のバーゼル条約上の取り扱いについては、各国で解釈が異なり未だに国際的に一致した結論には至っていない。また、実際の船舶の運航、船舶の有り様を考えた場合、そもそも廃棄物が発生してそこからの物理的な移動を規制しようというバーゼル条約の体系の中では、實際上規律し得ないのではないか、ようするに条約を適用することが技術的に困難ではないかという現実的な問題がある。実際、船舶の売買契約形態は複雑であり、何れの者が「輸出者」となり輸出申請を行う義務を負うのか、また、承認申請先の政府はどこになるのか等を明確にしない限り、条約の実効性の担保は難しく、混乱を招くものと考えられる。例えば、船籍がA国で、B国人を所有者とする船舶が運送業務を目的としてC国で最終貨物を陸揚げし、その後、空荷の状態解体を目的としてD国に航行する場合、どの国が条約上の輸出国になるかという問題が生じることになる。

このような状況の下、これまで UNEP においてどのような議論がなされてきたかについて以下に述べることにする。

UNEP では1999年12月の第5回バーゼル条約締約国会議で船舶の解撤問題を技術的側面と法律的側面についてそれぞれ下部機関で具体的な検討を行うこととした。技術的検討を行う作業部会（TWG）においては、環境面及び安全面に配慮さ

世界の船舶解撤量の推移



- (注) 1. ロイド統計による。
 2. 100総トン以上の船舶（1993年までは内水面で使用される船舶を含む。）を対象。
 3. 統計データ修正による増減量はその他に含める。

れた船舶の解撤を行う指針となる「解撤船舶技術ガイドライン」について検討を行っており、法律的検討を行う作業部会（LWG）においては、解撤予定船の輸出入に対し同条約を適用する際の問題点の検討を行うこととしている。

技術作業部会（TWG）では、2000年10月に開催された第17回会合より検討が開始され、本年6月に開催された第18回 TWG では、事務局より「廃船解撤の管理に関する技術ガイドライン」が提案されたが、各国より様々な意見がだされ、2002年1月に開催予定の次回 TWG に議論が持ち越された。

法律作業部会（LWG）では、2000年4月に開催された第1回 LWG で、ノルウェーより船舶の解撤に係る自国での法的検討結果、「解撤目的の船舶の越境移動に係る法的問題に関する検討結果」が報告され、加盟国、関係組織等が当該検討結果にコメントを求められたが、2000年10月に開催された第2回 LWG 及び本年6月に開催された第3回 LWG において各国からコメントは出されなかった。このような状況に鑑み、事務局が「船舶解撤

に関する法的問題」をコンサルタントに検討依頼し、2002年1月に開催予定の TWG・LWG ジョイントミーティングにその検討結果を報告することとなった。

国際海事機関（IMO）における検討状況

2000年3月に開催された第44回海洋環境保護委員会（MEPC）において、IMO においても解撤問題を検討することが決定され、2001年4月に開催された第46回 MEPC において、次回の第47回 MEPC からはワーキンググループを設置し、船舶の解撤問題を主要議題の一つとして取り上げることとされた。

国際海運会議所（ICS）における検討状況

1999年の ICS 理事会において、海運業界として解撤問題に取り組むためワーキンググループの設置を決定し、以後、IMO のコレスポネンスグループに対し解撤に関する情報提供等を行うとともに、船舶に含まれる危険物質についてのリストの作成、解撤に関わる行動指針（船主として解撤に当たって行うべき行動についてとりまとめるもの）の作成を行っている。

今後の対応

このように、船舶の解撤に関しては世界的に議論が開始されたところであり、各機関の検討状況も必ずしも足並みが揃っているわけではなく、今後は各機関の合同ワーキンググループ等が設置されて議論も収束していくものと想定される。何れかの方向に議論が進展していくとしても、老朽船滞留等の海難事故の原因を作らぬよう世界の解撤能力を維持するためには、主要解撤国の技術力、経済力の現状を踏まえた合理的な国際的ルール作りが必要である。世界の主要な海運・造船国である我が国としては、今後、これらのルール作りにイニシアティブをとって議論を進められるよう検討を進めていくこととしている。

● 新造船紹介

自動車運搬船“NEW CENTURY 1”の概要

三菱重工業株式会社 長崎造船所

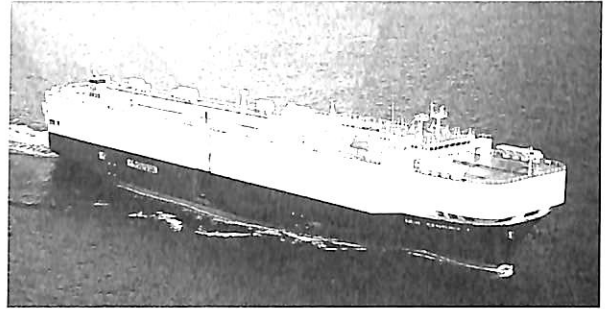
1. まえがき

本船は FENG LI MARITIME CORPORATION（実質船主：トヨフジ海運株式会社）向けに、三菱重工業（株）長崎造船所で建造した世界最大クラスの自動車運搬船であり、平成12年12月5日起工、平成13年4月25日進水、平成13年8月25日船主殿へ引き渡された。

本船は船主殿の基本コンセプトである「環境に優しい自動車運搬船（エコ・シップ）」及び「高効率荷役船」をテーマにデザインされたものであり、随所に新しい装置/構造/配置を採用した最新鋭の自動車運搬船である。

以下に主な特徴を示す。

- (1) 全12層のうち8層は、RV車などの背高車を搭載できる高さを確保し、多種類の車輛搭載に対し、フレキシブルな荷役計画が可能な配置としている。
- (2) 荷役高効率化とともに走行距離削減による車輛CO₂排出低減を狙い、幅広（8m幅）船尾ショアランプウェイおよび倉内に幅広（8.1m幅）直線配置方式ランプウェイを採用。
- (3) CO₂、NO_xの排出抑制を図るため、低燃費およびNO_x減対応の三菱UE型主機を採用。
- (4) 航海の安全性向上を目指したIBS（Integrated Bridge System）を装備し、経済的運航を行うため、航海データや機関データを陸上に送信する「船陸間運航管理システム」を装備。
- (5) 馬力低減による燃料消費量削減を狙い、省エネ装置として、三菱ステータファンを装備。
- (6) クリーンエネルギー装置としてソーラー発電装置を搭載し、船内照明の一部に利用。
また、空調機に自然冷媒であるアンモニア冷媒を採用する等、環境保全に配慮している。



▲ 世界最大クラス6,000台積の“NEW CENTURY 1”

2. 主要目等

全長	199.99 m
垂線間長	190.00 m
型幅	32.26 m
型深（上甲板まで）	32.30 m
（乾舷甲板まで）	14.46 m
計画喫水(型)	8.25 m
強度喫水(型)	9.00 m
載貨重量（計画喫水にて）	13,366 t
総トン数（国際）	52,863
資格	遠洋区域（国際）
船級	日本海事協会（NK） NS*（Vehicles Carrier），MNS*，M0
船籍	パナマ
航海速力	20.0 kn
航続距離	約23,600海里
最大搭載人員	24名
主機	三菱-UE 6UEC60LSA 1基
プロペラ	FPP
車輛搭載台数（トヨタ コロナベース）	6,000台

3. 一般配置

本船は第6甲板を乾舷甲板とし、船尾部乾舷甲板下に機関室を配置し、上甲板までに合計12層の自動車甲板を有する。

自動車は、乗下船甲板（船尾部は第6甲板の右舷、また船体中央部は第5及び第6甲板の右舷）からロール・オン/ロール・オフできる荷役方式とし、他の甲板へは各甲板間に配置した倉内斜路を経て所定の搭載位置まで自走する。

居住区は、上甲板上に2層にわたり配置する。

4. 船体構造

本船は乾舷甲板の下部に3枚の横置水密隔壁を配置しており、船体中央部の自動車倉及び機関室下部は二重底構造とし、その他は単底構造としている。

第1, 2, 3, 7甲板は乗用車専用, 第4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12甲板は背高車が搭載可能であり, 第6甲板の機関室頂部より後方は自重10tのフォークリフトが搭載可能な強度を有している。

自動車甲板の甲板間クリア高さは, 自動車専用甲板が1.80m, 背高車用甲板が2.1mとしている。

本船は乗込甲板（第6甲板）を水密甲板とする事で船首隔壁と機関室前壁との間には横置水密隔壁を設けておらず, 乗込甲板下の前後方向への車輛走行の自由度を最大限に確保し荷役効率の大幅改善を可能としている。

5. 船体艤装

(1) 自動車荷役装置

ショアランプは船体中央部右舷及び船尾右舷に各1組ずつ配置され, 水密戸兼用とし, ショアランプウェイ格納時に油圧シリンダーによる一斉締付方式を採用している。

中央ショアランプは, 長さ約14m, 幅4.2mで車輛最大荷重が計10tで計画されている。

船尾ショアランプは, 長さ約24m, 幅8mで車輛最大荷重が計20tで計画されている。

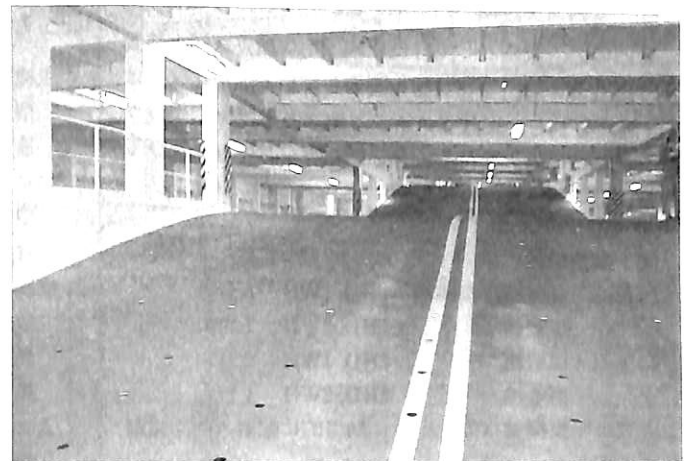
振り出しおよび格納は, 上甲板上に設けた電動油圧ウインチにより締付, 押し出しは油圧シリンダーで行われる。

尚, 中央ショアランプは, 第5および第6自動車甲板のいずれにも切替え使用可能となっている。

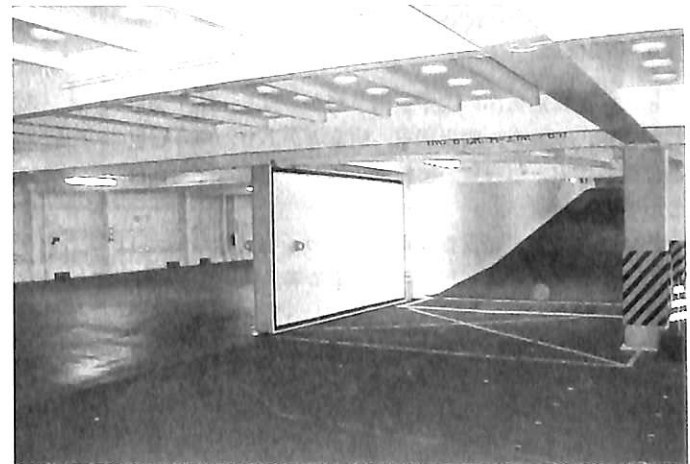
倉内ランプウェイは, 一般的にクリア幅を4.2mとしているが, 第6～8甲板間, 第8～9甲板間, 第9～10甲板間, 第10～11甲板間は,



▲ 倉内 車輛甲板



▲ 倉内 直線配置方式ランプウェイ



▲ 第5甲板 鋼製ヒンジ式水密戸

クリア幅を8.1 mとしている。

第6甲板船尾部から第11甲板船首部までの斜路及び船首部第6甲板中央部～8甲板船首部への斜路は直線ランプ配置としている。

斜路は鋼製固定式で中間部傾斜角を10°とし、自動車の腹打ち、尻打ちを充分考慮して決定している。

斜路上面及び旋回部については、滑り止め用のノンスリップペイントを施工している。

(2) 倉内通風装置

倉内を3つの消火区画に分け、各区画には荷役時に20回/時、航海中に10回/時の機動通風で換気を行っている。

(3) 倉内消火設備

倉内の消火設備として、低圧式固定炭酸ガス消火装置及び炭酸ガス放出警報装置を設備している。消化区画は3区画に分割し、炭酸ガスタンク室より各区画に炭酸ガスを送り込み消火を行う。火災探知キャビネット及び警報盤は操舵室に配置している。

(4) 甲板機械

船首部	係船機付揚錨機	2HD, 1WH	2台
	係船機	2HD, 2WH	1台
船尾部	係船機	2HD, 1WH	2台
	係船機	2HD, 2WH	1台

上記の甲板機械は係船甲板に効果的に配置され、電動油圧式である。

また、船首部にバウスラスター1基を設け港内操船性能の向上を図っている。

6. 居住区

居住区画は船首部の上甲板上2層からなり、第1層目には食堂、サロン、船員居室、病室等があり、第2層目には職員居室、事務室、操舵室、等が合理的に配置されている。

特に職員食堂、船員食堂およびサロンは必要な時に1つの大きなスペースとして活用出来る等、随所に工夫が施されている。



▲ 食堂

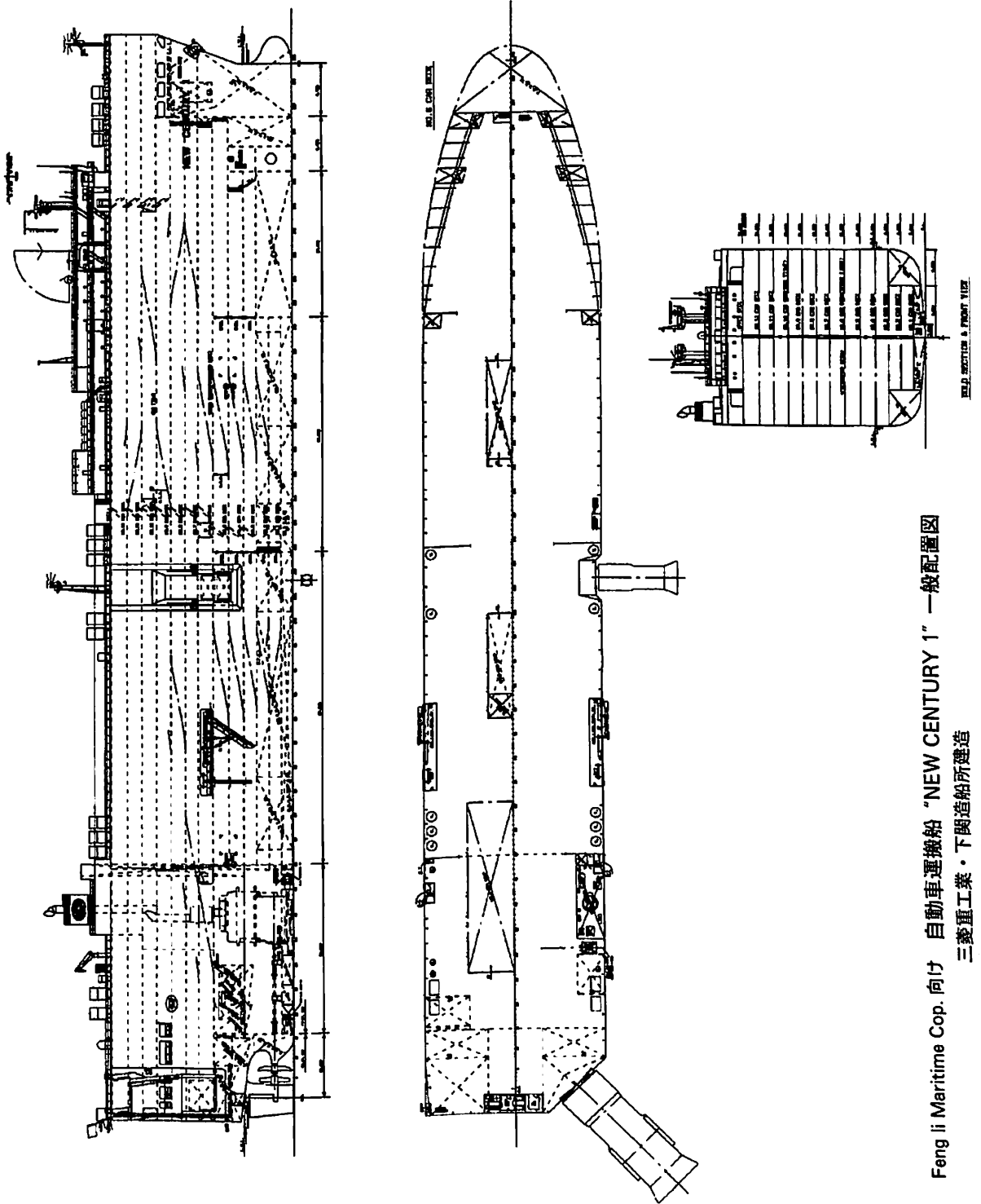
7. 機関部主要目

主機関			
型式・数	三菱 UE 6UEC60LSA	1基	
連続最大出力	11,180 kW × 110 rpm		
プロペラ			
型式・数	5翼・FPP	1基	
材質	ニッケルアルミブロンズ		
補助ボイラ			
型式・数	立円筒型	1基	
最大蒸発量	1,200 kg/h		
蒸気状態	6 kg/cm ² G・飽和		
主ディーゼル発電機			
型式・数	立形4サイクルディーゼル機関	3基	
出力・回転数	860 kW × 900 rpm		
発電機	800 kW, AC450 V, 60 Hz		
非常用ディーゼル発電機			
型式・数	立形4サイクルディーゼル機関	1基	
出力・回転数	139 kW × 1,800 rpm		
発電機	120 kW, AC450 V, 60 Hz		
バラストポンプ			
バラストポンプ	600 m ³ /h	1基	
消防/ビルジ/バラスト	90/200 m ³ /h	1基	

8. 電気部主要目

(1) 発電機

前述のとおり。



Feng li Maritime Cop. 向け 自動車運搬船 "NEW CENTURY 1" 一般配置図
三菱重工業・下関造船所建造

船の科学

(2) ソーラー発電システム

ソーラーパネル面積 約26 m²
 パネル最大出力 約4 kW
 給電負荷 居住区内の一部照明に利用

(3) その他の電源装置

一般用蓄電池：300AH, 24V 1組
 無線用蓄電池：200AH, 24V 1組

(4) 航海装置

ジャイロコンパス 1台
 磁気コンパス 1台
 オートパイロット 1式
 電磁ログ 1式
 音響測深機 1式
 レーダ (ARPA 付) 2台
 DGPS 2台
 船陸間運航管理システム 1式
 統合化ブリッジシステム (IBS) 1式

(5) 無線装置

MF/HF 無線電話装置 1式
 国際VHF 無線電話装置 1組
 双方向VHF 無線電話装置 3組
 インマルサット-C 1組
 インマルサット-B 1組
 船舶電話 1組
 気象ファクシミリ 1台

9. あとがき

本船の基本コンセプト創出にあたっては船主殿の周到な予備検討のもと、船主殿と当社技術陣との共同作業で進めてきたが、このたび、「環境重視型・エコシップ」として新世紀にふさわしい自動車運搬船を完成することかできた。

本船は就航前の海上試運転および走行確認テストにおいて基本コンセプト通りの性能が確認された。さらに就



▲ 操舵室 IBS コンソール



▲ ソーラーパネル

航後においても、その性能を存分に発揮されるものと期待される。

最後に本船の建造にあたり、絶大なる御指導と御協力を賜った船主、監督、乗組員、そして船級協会の皆様に対しまして、誌上をお借りして御礼を申し上げますと共に本船の航海の安全と今後の御活躍をお祈り致します。

× × ×

関西造船協会主催シンポジウム・LOOK THE FUTURE 第2弾

第2回高速船フォーラム

超高速カーフェリーの将来性を検証する

日本における超高速海上ネットワーク実現に向けて

約10年前、オーストラリアで建造された74mウェイブピャサー型旅客カーフェリーの登場で幕を開けた高速カーフェリーによる新しい海上交通は、特に欧州水域において大きく花開き、40ノットで2万総トンという大型船、50ノットを超える超高速タイプ、トラックも載せるタイプなど、バラエティ溢れる船が次々と開発され、100隻余りが活躍するまでに至っている。

しかし、日本においてはTSLなどの先駆的な高速

船の開発があったものの、その実用化は遅れ、成功事例がほとんどないという状況にある。2500隻もの旅客船が稼働している日本において、このように高速海上交通が遅れてしまったのはなぜであろうか。高速船の技術的な側面だけでなく、運航、港湾などの視点も交えて、この問題を考え、こらからの新しい海上輸送のあり方を考えてみるためのシンポジウムです。ぜひ、ふるってご参加を頂ければ幸いです。

日時：2001年11月29日(木) 10:00~17:30

場所：大阪府立大学学術交流会館

〒599-8531 堺市学園町1-1 (Tel. 072-252-1161)

【地下鉄御堂筋線・中百舌鳥駅より南に徒歩15分、南海高野線・白鷺駅より南に徒歩10分】

定員：100名

参加費用：関西造船協会会員	5000円
学生会員	3000円
シニア（年金生活に入られた会員）	3000円
非会員	6000円

（参加費用は当日ご持参下さい）

申込方法：申込書を用いてファックスまたは郵送で関西造船協会事務局へ。

申込期限：11月20日

申込・問合せ：〒565-0871 吹田市山田丘2-1 大阪大学大学院工学研究科船舶海洋工学専攻気付 関西造船協会

Tel. 06-6879-7593, Fax. 06-6879-7591

E-mail: office@ksnaj.or.jp

プログラム：

1. 講演

- (1) 超高速カーフェリーの経済性
- (2) 欧州における超高速カーフェリーの運航状況とその成功のポイント
- (3) 超高速カーフェリーの技術の現状と評価
- (4) 高速船の曳き波問題
- (5) 日本における成功事例の検証
熊本フェリーの「オーシャンアロー」の運航実績
- (6) 高速カーフェリー SSTH70「オーシャンアロー」の概要

大阪産業大学 赤木 新介

大阪府大 池田 良穂

(株)日本海洋科学 木原 和之

三菱重工業(株) 安川 泰紀

熊本フェリー社長 井手 雅夫

石川島播磨重工(株) 道田 亮二

【司会：日立造船(株) 藤本 留男】

2. パネルディスカッション

日本の海上交通革新における超高速カーフェリーの役割

パネリスト：赤木、井手、木原、道田、安川、池田

プロペラの Tip Vortex Cavitation Bursting 現象について

金野 祥文*

1. はじめに

船用プロペラが水中で回転するとき、キャビテーションが発生し周囲に圧力変動をもたらす。このとき放出された変動圧力が船尾振動を誘起する力であり、一般にサーフェース・フォース (surface force) と呼ばれる。船尾振動が激しくなると、船舶の計器や船員の居住性に問題が生じ、ひどい場合には船体に亀裂が生じることもある。

圧力変動を抑制する方法の一つとして、プロペラをハイリースキュードプロペラ (highly-skewed propeller, 以下 HSP と略す) に変えるという手段がある。HSP はスキュー角を大きく採ることによりプロペラ翼の半径方向のキャビテーションの発生・消滅に位相差をつくり出し、従来型のプロペラ (コンベンショナルプロペラ) で問題となったシートキャビテーションの体積変化による低周波振動を軽減させるねらいのもとに研究・開発された。しかし、昨今この HSP において、翼端渦によって発生するチップヴォルテックスキャビテーション (tip vortex cavitation, 以下 TVC) においてバースティング現象が発生し、その変動圧力は大変大きく激しい船尾振動をもたらすことが分かってきた。特に高周波振動が問題となっている。この現象は、プロペラの翼面シートキャビテーションが翼端から流れ出るように集まる際、TVC となって放出され、プロペラ後流で激しい収縮・膨張を繰り返す (バーストする) ことにより起こると考えられる。

本研究ではこの TVC のバースティング現象をキャビテーションタンネルで再現し、現象の発生原因および基本的特性を実験的に調査するとともに、バースティング現象と実験条件との関連やプロペラ非定常計算との相関について論じた。

2. バースティング現象の発生メカニズムとその対策案

まず本研究では、バースティング現象をキャビテーションタンネル内で再現してその様子を観察するとともに、ハイドロフォンによるプロペラ変動圧力の測定と解析、プロペラ翼端渦まわりの流場計測を行った。本研究での実験には、東京大学船用プロペラキャビテーションタンネル・プロペラ用試験部を用いた。

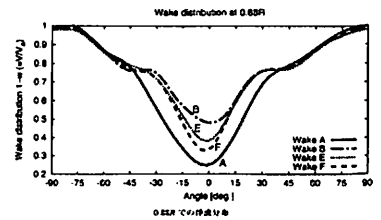
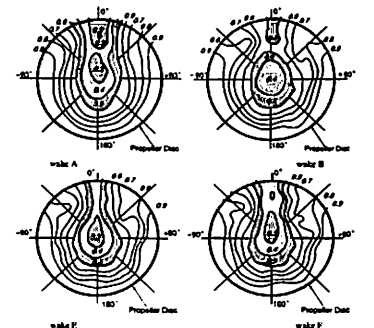
プロペラは通常、船舶後流の不均一な流れの中で作動

しており、これがバースティング現象に大きく影響する。この状態をキャビテーションタンネルで再現するため、タンネルにベースとなるメッシュと調整用のステーを取り付けて軸方向の1次元不均一流れを模擬する。本研究では、図1に示す4種類の伴流分布を作成し、実験に供した。

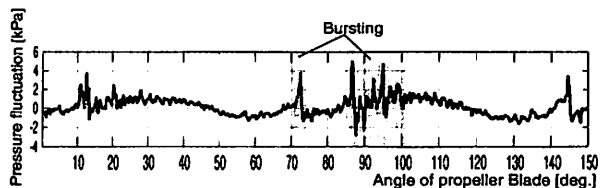
実験から得られた知見は以下の通りである。

1. バースティングの一連の現象中に2回の大きな圧力変動がある (図2)。1度目のバーストのとき、前の翼の TVC と翼面上のシートキャビテーションが干渉して、シートキャビテーション後縁が大きく盛り上がりながら不安定となる。これが翼後縁から TVC に放出されるときに、シートキャビテーション後縁から放出される渦キャビテーションと TVC とが絡みながら激しく膨張・収縮を繰り返して崩壊する。
2. 2度目のバーストは、1度目のバーストで激しく乱れながら回転している渦の上流に次の翼が接近し、急激に流れを遮ることにより、TVC が再び激しく膨張、収縮を繰り返す、そのとき TVC 中の気泡群が数回ランダムに崩壊することによる。(図3)

3. バーストによる変動圧力は、伴流の流速分布によって大きく

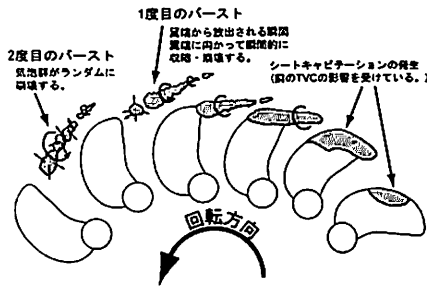


▲図1 実験に用いた伴流分布

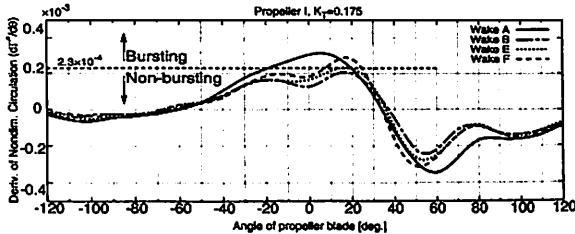


▲図2 バースティング現象による変動圧力

* (独)海上技術安全研究所



▲図3 バースティング現象の発生メカニズム概略



▲図4 プロペラ翼端からの放出渦強さの変化率の比較

異なる。

4. 翼端渦のプロペラ後流への移動速度はバーストを発生させる伴流の方が遅く、移動方向は斜め下方である。また推力係数やキャビテーション数、プロペラのピッチ分布を変えて系統的に実験を行った結果から、バースティング現象による高次の圧力変動を低減させるためには、伴流分布を変える以外に2つの方策が考えられる。すなわち TVC を安定化してキャビテーションの体積の変動を抑える方法と、キャビテーションの量そのものを減らす方法とである。

TVC を安定化させるためには翼端渦を強めるようなピッチ分布に変更する、あるいは翼端付近の翼断面にスーパーキャビテーション翼型を採用するなど、安定な TVC を発生させるようなプロペラ形状に変更することで、高次の変動圧を抑えられる可能性がある。この手法はキャビテーション発生量の増加を意味し、エロージョンや低次の船尾変動圧の増加をまねくおそれがあるので容易な採用はできないが、検討に値する。

3. プロペラ非定常計算によるバースティング現象の予測

本研究の後半ではさらなる現象解明のため、非定常流場中で作動するプロペラの数値シミュレーションを行い、その結果とバースティング現象との関連を調べた。著者の知る限り、現時点では数値シミュレーションによるバースティング現象の予測方法は確立されておらず、そのた

め実船に装備するまで問題が顕在化しない。したがって数値計算によってバースティング現象の発生が予測できると、船舶設計にとって非常に有効である。本研究は渦格子法によるプロペラまわりの流場計算プログラムを用い、非定常・非キャビテーション状態の数値計算を行った。この条件を選択した理由は、まず TVC のバースティング現象は船尾伴流の影響によるので非定常計算の必要がある。またキャビテーション状態の計算は非キャビテーション状態に比べて精度が出ないので、翼端渦強さを詳細に比較するには非キャビテーション状態が良いと判断した。

伴流分布などの計算条件は、前節の実験条件に合わせた。ただし非キャビテーション状態の計算なので、キャビテーション数は考慮していない。そして数値計算結果のうち、特に TVC の特性に関連があると思われる、翼端から後流に放出される後引き渦強さ、およびその変化率について詳しく比較した。

その結果、バースティング現象の発生は、放出渦強さの変化率の違いによってほぼ決まることが分かった(図4)。無次元化した放出渦強さの変化率の最大値がある値(本研究では 2.3×10^{-4})より高いか低いかで、バーストが発生するか、しないかに分けることができる。放出渦強さの変化率が支配パラメータとなるのは、変化率が大きい程、渦が不安定になりやすいからと思われる。

本研究では非キャビテーション状態の数値計算を行ったため、キャビテーションの量の多寡によるバースティング現象の強弱は議論できていない。キャビテーションの量を数値解析などによって推定し、その結果と本研究で用いた手法とを組み合わせることで、さらに詳細な推定ができる可能性がある。この点は今後の課題である。

4. まとめ

本研究では TVC のバースティング現象をキャビテーショントンネルで再現し、現象の基本的特性を実験的に調査してその発生原因を明らかにし、抑制方法を提案した。また現時点では確立されていない数値シミュレーションによるバースティング現象の予測法について、一定の見解を示した。紙面の都合から各実験条件での TVC の挙動の相違などの詳細な議論は省略したが、興味のある方は原論文(日本造船学会論文集第188号)を参照されたい。

本研究は東京大学と三井造船㈱との共同研究として行われた。共著者の皆様をはじめ、関係各位に深い謝意を表する。

超大型浮体の波浪中弾性挙動の推定法について（第3報告）

村井基彦*

1. はじめに

超大型浮体式構造物（VLFS）では、その平面的なスケールが数 km のオーダーなのに対し、鉛直方向のスケールが10 m 程度と薄っぺらな構造物で、剛性が相対的に小さくなる。故に、波浪中の操業・安全上、無視できない弾性変形が誘起されることが予想され、実験などからもそうした流力弾性応答が確認されている。この流力弾性応答の推定手法に関しては、近年多くの精力的な研究の中で様々な提案がされている。論文では、筆者らもその一つとして、喫水影響、構造物各部および流体各部間の相互干渉影響を厳密に考慮し、実用的な演算時間で数値計算を行うことが出来、更に「VLFS の非矩形な平面形状」、「局所的な支持形式・曲げ剛性・喫水の変化等の非均一性」、「防波堤など他の構造物の影響」を考慮することの出来る汎用性の高い数値計算手法を提案した。

2. 概念と定式化の特徴

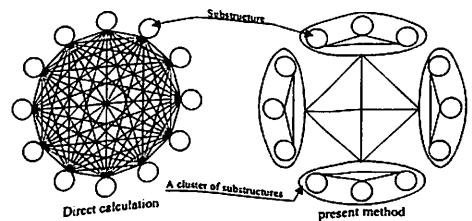
本研究では、前述したような汎用性の高く実用的な推定手法の確立を目的とした。そこで、構造物の弾性変形問題に関しては、構造物を非常に多数の微小構造物に離散化し、各微小な構造物の剛体運動の連として表現することで、構造物の様々な非一様性に対応する（図1）。

一方、流体問題に関しては、全流体領域を構造物の離散化にあわせて離散化し、各領域の流場の表現に固有関数の重ね合わせを用いることで、精度良くかつ任意の支持部形状に対応する。更に、これら各離散化された微小構造物間の剛性影響を考慮した弾性問題と、各微小な流体領域間の流体力学的相互干渉影響を考慮した流体問題を連立することで流力弾性応答の解析を行う。

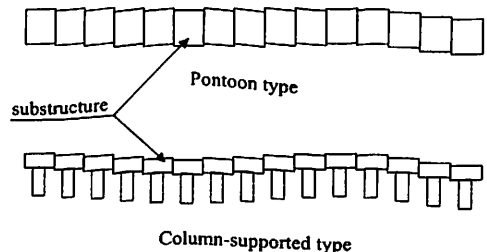
VLFS の流力弾性問題では相対的に短い波長の波とそれに伴う弾性変形を扱う必要があり、精度の良い解を与えるには、構造物をより細かく離散化して表現する必要がある。しかし、離散化により生じた「数千に及ぶ微小構造物間の流体力学的相互干渉」という莫大な量の計算をどのようにして解けばよいのか」という数値計算上の問題が生じる。言い換えれば、流体力学的相互干渉影響を厳密に評価できる浮体数が数百個程度の計算能力の計

算機を用いて、1万個以上の浮体数（5,000 m 級のコラム支持型浮体を想定）の流体力学的相互干渉影響を現実的な計算時間で計算可能な定式化および計算コードの開発に挑んだことになる。この点を克服すべく筆者らは「各流体問題の基本解となる固有関数群に座標変換を施し代表座標系の問題に帰着させることで、解くべき未知数を共有化すること。更に、こうした座標変換による未知数の共有化を階層的・段階的に行うことで、何らの近似的な措置を用いることなく実計算上において扱える総浮体数を数十倍にすることが可能な手法」を提案した。具体的な手法の説明は論文に譲るが、研究で提案した段階的な計算手法と従来の定式化による直接的な計算手法との計算量の違いを直線の数として視覚的にとらえると図2のようになる。図2の左側が従来の定式化による直接的な相互干渉問題で、右側が同じ問題を3物体1組とする4組間の問題と置き換えたものである。このとき、各組の中で考えるべき相互干渉問題と4組間で考えるべき相互干渉問題を厳密に扱うことで、12物体間の全ての関係を解くことになる。この例では直接的な手法に比べて約4分の1に扱うべき問題数を減らしている。

表1に8×8の小構造物からなる弾性浮体の流力弾性問題を扱った場合の計算速度並びに計算精度を紹介する。



▲図2 定式化による計算量低減の模式図







▲図1 VLFS の弾性影響の表現

* 横浜国立大学院環境情報研究院

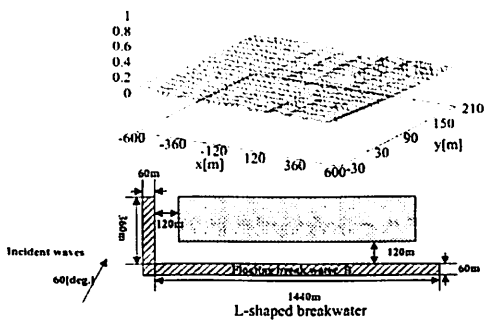
▼表1 3つの手法によるcpu timeと計算精度の比較

Comparisons of cpu time				
Method	D/R problem of a single column	D/R problem of substructures	Hydroelastic and hydrodynamic interaction	Total time
(a)	6.5sec	0.3sec	451.7sec	458.5sec
(b)	6.5sec	5.1sec	20.2sec	31.8sec
(c)	6.5sec	14.4sec	8.4sec	29.3sec

Sun Spark station 20
Comparisons of calculation results (local displacements z/C_u of the shaded substructure in head waves)

Method				
(a)	0.4470	0.4470	0.2081	0.5113
(b)	0.4468	0.4468	0.2083	0.5117
(c)	0.4451	0.4451	0.2078	0.5104

D/R: Diffraction and Radiation



▲図3 L型防波堤に囲まれたVLFSの弾性応答計算

表中では

- (a) 64物体の流体力学的相互干渉問題を含めた流力弾性問題（直接的な手法＝0段階）
- (b) 64物体を、4つを1組としたものを1物体として扱う、すなわち4×16組の問題と置き換え、各組内および16組間の流体力学的相互干渉問題を含めた流力弾性問題（1段階）
- (c) 64物体を、4つを1組としたものを1物体とし、さらにそれら4つを1組としてあたかも1つの物体として扱う、すなわち4×4×4の問題と置き換え、各組内および16組間の流体力学的相互干渉問題を含めた流力弾性問題（2段階）

である。これを見ると、計算速度が飛躍的に向上しているだけでなく、その計算結果は実用的に充分の精度で得られていることが分かる。表中の合計時間では(b)と(c)に有意な差がないが、それは結果的に64物体の場合、(b)と(c)とでは第2列と第3列の計算の順序を入れ替えたことになるためである。更に多数の物体を扱う場合、相互干渉問題の数値計算上の記憶容量・計算時間といった物理的ネックとなっていた第3列の比較によれば、(c)の計算が(a)に比べて約1/50の計算時間を達成していることが分かる。逆の見方をすれば、高々20個程度物体の相互干

渉問題しか扱えない計算機でも、定式化に基づけば、二桁多い1000個を越える物体数の問題を扱うことが出来るということになる。このように本研究で提案した計算手法により、劇的に「計算量が減る」あるいは「扱うことの出来る物体総数が増える」ことが容易に理解される。

この概念に基づいて構築した定式化は、構造物の喫水も考慮した一切の近似的措置のない完全3次元な定式化であると同時に、本研究の目的である高い汎用性を満足するものである。つまり、構造物自体を微小な剛体の連として扱うために、微小な構造体の集合として表現できる範囲では、浮体形状の幾何学的な制約がないこと、また、各微小な構造物には独立したパラメータを設定できることから、局所的な剛性や喫水などを変化させることが可能である。論文の本編でも、定式化に基づく数値計算手法の有効性を数値計算同士あるいは実験結果との比較から検討し、得られる解の精度並びに劇的な計算時間短縮の効果を確認した。

さらに、対象とする構造物が超大型であることを逆に利用した近似計算手法も提案し、その近似手法を組み合わせることで、12,000本のコラムに支持された5km×1.5km VLFSの流力弾性応答の推定を行った。

3. VLFSの流力弾性応答解析例と結び

論文では、この定式化に基づいて開発された計算コードを用い、「VLFSの長さや応答特性」「VLFSの水線面積/投影面積と応答特性」「VLFS支持形式と応答特性」「支持部の局所的同調応答とVLFSの同調応答」などVLFSの流力弾性現象の原理的な解明を目的とした解析を行った。それら数値解析結果からは、それぞれに興味深い知見が得られたものと思っている。

また、「ポンツーン型/コラム支持型のハイブリッド形式VLFS」、「切り欠きのあるVLFS」、「局所的に剛性が異なるVLFS」、「防波堤を含めたVLFS」（図3）など現実的なVLFSを対象とするような流力弾性応答の解析を行った。ご興味のある方は論文の方をご覧頂ければ幸いである。これらの結果により、開発された計算コードの汎用性の高さを示すことが出来たと思われるが、これら現実的なVLFSに関する数値計算では実験例・比較計算例が無く、これらの検証なども今後の研究面での課題であると考えている。

本研究を遂行するにあたり、学生時代にご指導いただきました東京大学大学院新領域創成科学研究科影本浩教授、藤野正隆教授ならびに、多くの助言を頂きました諸先生・諸先輩方にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。

製品モデルを利用した船体検査支援システムに関する研究 (第1報, 第2報)

濱田 邦裕*

1. はじめに

近年、環境問題や安全問題に対する関心が急速に高まり、製造業には開発から廃棄に至るまでの一連のライフサイクルへの対応が強く求められている。特に船舶の事故は大規模な環境破壊に繋がる可能性もあるため、適切な点検・検査活動を実施して船舶の劣化状況を早期・正確に把握し、運用中の船舶の安全性を十分に確保することは非常に重要である。

この問題を解決する手法の一つとして、計算機援用システムの開発が考えられる。即ち、船体構造や船舶の検査・保守活動を計算機内部にモデル表現することにより、計算機の有する強力な情報処理能力を用いた検査・保守活動の検討を可能にする手法である。本研究は造船 CIM の研究・開発で定義された製品モデルを利用して、船舶の検査・保守活動を総合的に支援するシステムについて検討したものである。

2. 検査支援のための枠組

本研究では、統計的品質管理理論における PDCA (Plan, Do, Check and Action) の考え方を船舶の検査活動に導入することにより、検査活動の正確性・客観性を向上することを考えた。このために、検査の過程を計画、実施、検証の三つの段階に分類し、図1のようにシステムの全体構成を定義した。以下に個々のサブシステムの概要を整理する。

(1) 船体検査シミュレータ

検査計画を支援するためのシステムである。計算機内部で仮想的な検査活動を実施することにより、船体各部の損傷発見確率を定量的に把握する。

(2) 検査情報の簡易入力システム

検査の実施に関わるシステムである。検査計画情報を検査員に例示すると同時に、船舶の安全性評価に必要な検査状況や損傷情報を獲得する。検査実施時に、検査員がその場で情報を入力することを想定する。

(3) 検査状況確認システム

検査の検証を支援するためのシステムである。検査によって発見された損傷を修理することにより船舶の安全

性が確保できるか、あるいはどの損傷を修理すべきか等を解析的手法に基づいて検討する。

(4) 検査情報管理システム

上記三つのサブシステム間の情報の流れを活性化し、円滑な情報交換を実現するためのデータベースである。各船毎の船体情報、検査状況の情報および損傷情報を統合的に管理する。

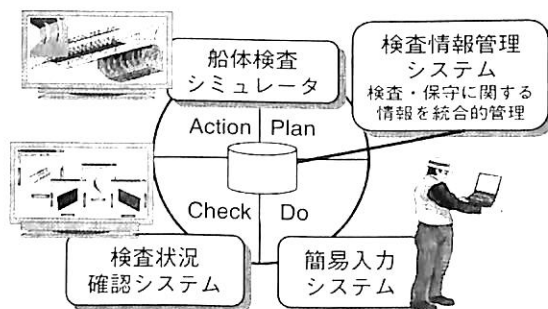
なお、第1報では主に船体検査シミュレータについて、第2報では主に簡易入力システムについて検討した。

3. モデルと情報処理機能の定義

上記のシステムを構築するためには、船体検査に必要な様々な情報を計算機内部にモデル表現する必要がある。本研究では、造船 CIM の研究・開発で明確になった製品モデルを利用して船体構造を表現し、製品モデルに損傷や検査活動を表現するための情報を付加することによって、検査に関わる情報を統合的に管理することにした。このために、損傷モデルと検査状況モデルを新たに定義し、さらに、これらの情報を生成・利用するための情報処理機能について検討した。本研究で定義したモデルと情報処理機能を以下に整理する。

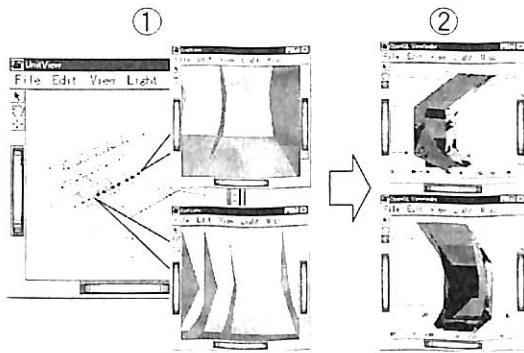
(1) 損傷モデル

損傷を表現するためのモデルであり、腐食と亀裂を主たる対象としている。腐食については、板一面に生じる一様な腐食を表現する領域腐食モデルと、局所的な腐食

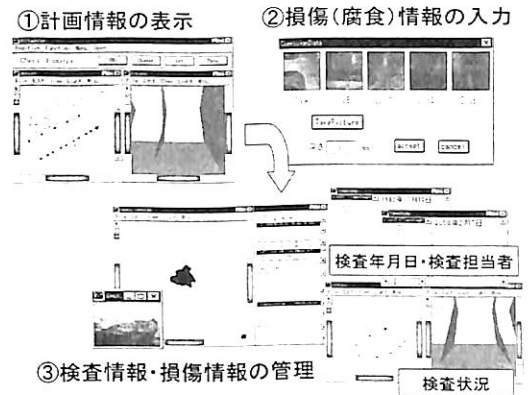


▲図1 システムの全体構成

* 広島大学大学院工学研究科



▲図2 船体検査シミュレータの実行例



▲図3 簡易入力システムの実行

を表現する部分腐食モデルが定義されている。また亀裂については、個々の亀裂を表現するための亀裂モデルが定義されている。これらの損傷モデルは時間とともに変化する形状特徴として表現されている。

(2) 検査状況モデル

検査の仕方を表現するモデルである。本研究では、検査の不確実性を取り扱うために、検査は船体構造に対して直接的に実施されるものではなく、船体構造内部において視界を設定するものとしてモデル化されている。このために検査員の位置、視界、日時等の情報によって表現されている。

(3) 損傷発見確率計算機能

本研究では損傷の大きさ、損傷の種類、損傷と検査員との接近距離および船体構造の特徴によって、損傷発見の可能性が確率的に求まるものと考えた。このために、製品モデルと検査状況モデルとの相対的な位置関係を利用して、船体各部の損傷発見確率を計算する情報処理機能を定義した。なお、損傷発見確率を具体的に算出する際には、SR226部会の研究成果であるPODカーブを利用した。

(4) 検査・損傷情報獲得支援機能

船舶の安全性評価に必要な検査状況の情報および損傷情報を容易に獲得・生成するための情報処理機能である。画像処理技術を利用して、損傷の形状を自動的に生成する機能と、過去の損傷情報、船体構造の情報および検査状況の情報と生成された損傷情報とを適切に関係つける機能によって構成されている。

4. 試作システムの概要

試作システムは、オブジェクト指向言語である Small talk を用いて構築した。図2に船体検査シミュレータ

の利用例を示す。システムの利用者は、計算機上に表現された船体構造の中を移動し、仮想的な検査を実施する(図2①)。仮想検査が実施されると、システムが船体各部の損傷発見確率を算出し、利用者に提示する(図2②)。このシステムを利用することにより、試行錯誤的に検査漏れの少ない、適切な検査計画を立案することが可能になると考えられる。

図3に簡易入力システムの実行例を示す。まず、船体検査シミュレータを用いて立案された検査計画情報が、検査員に例示される(図3①)。その後、簡単な入力操作により(図3②)、検査情報・損傷情報が獲得される。獲得された情報は製品モデル上に統合的に管理されるため、検査終了後は損傷がどのように進展しているか、またその損傷がどのようにして発見されたか等を容易に抽出することが可能となる(図3③)。

5. おわりに

本研究では、船舶の検査・保守活動を総合的に支援するシステムについて検討した。これまでは、検査・損傷情報を獲得するまでの過程について検討してきたが、これらの情報を計算機内部に正確に記述することにより、船体構造の健全度の解析的な評価や、適切な運行計画や修理計画の立案が期待できる。これらについては、今後、検討を加える予定である。

本研究を遂行するにあたり、広島大学大学院工学研究科の藤本由紀夫教授、新宅英司助教授にご指導・ご協力をいただきました。また、試作システムの構築の際には、東京大学大学院工学系研究科の野本敏治教授、青山和浩助教授の研究成果を利用させていただきました。ここに記して、厚く御礼申し上げます。

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—

(49)最終回

松宮 熙*

9. 総括：

1. 緒言：

1994年11月号で第1回を掲載して以来早や6年有余経ち、その間“船とは何か”“良い船とはどういう船か”“良い船を造るには何が重要か”を基本構想として今日まで十分意を尽くせぬまま、また書き足りない部分も多々あるまま回を重ねて来たが、最後にこれまでの総括として“良い船を造るにはどうしたら良いか”を求めて締め括る事とする。

2. 「良い船」を造るにはどうしたら良いか：

この問題を取り上げる前に“良い船とはどういう船か”を再度吟味する事にする。

この問題については Vol. 48 1995-(1) 2. 「良い船」とはどういう船かを参照願いたい。

(1) 「良い船」の一般的条件：

「良い船」といえる船の一般的条件には大きく分けて次の5つの条件があり、それぞれ各要件を備えている必要があると考えていたが、今回再吟味した結果著者が兼ねがね主張しているもう一つの条件を加える必要があると考え6つ目の条件を加えることにする。

① 経済性が優れている事 (High Profitability)：

- [1] 船価が安い事
- [2] Deadweight, Capacity が大きく Dead Space が少なく且つ荷の収まりの良い船である事
- [3] 速力が早く、燃料消費が少なく航続距離が必要且つ十分に船の Schedule が保てる事
- [4] 荷役効率が良く、荷役関係諸経費が安い事
- [5] 人件費等の固定費が安い事
- [6] Maintenance Cost が安い事

② 安全性に優れている事 (High Safety)：

- [1] 十分な Stability 及び Damage Stability を有する

事

- [2] 十分な船体強度を持ち、衝突・座礁に際しても船体に決定的な破壊を起こさない事
- [3] 艀装・積荷に対する十分な安全設備を有する事
- [4] Bridge からの前後左右の見透しが良い他運航の安全を確保する近代的諸設備を有する事

③ 性能が優れている事 (Good Performance)：

- [1] 運航に関する制限ないしは付帯条件がない事
- [2] 時化に強く耐航性・凌波性に優れている事
- [3] 外洋及び港内における操縦性が優れている事
- [4] 姿勢制御が容易で適度な動揺周期が得られる事
- [5] 風圧に強く離着岸が容易である事
- [6] 振動・騒音が少ない事
- [7] Main Engine, Dynamo 等の Engine 関係各機器が頑丈で無理が効き長持ちする事

④ 居住性が優れている事 (Good Habitability)：

- [1] 快適な居住空間を有する事
- [2] 生活設備・環境衛生設備が十分整っている事

⑤ 環境保護対策が優れている事

(Small Environmental Pollution)：

- [1] Oil Pollution に対する必要且つ十分な設備を保有する事
- [2] その他海洋汚染防止に関する十分な設備を保有する事

⑥ 船は外観上 Balance の取れた美しいものである事 (Balanced Appearance)：

新たに加えたのはこの項目で、船は美しいものであらねばならないというのが著者の信条で、船を評価する時まず外観上の Balance を見た上で詳細部を検討する事を常として来た。

外観上の Balance が良い船または物は常に性能が優れているとは限らないが、非常に良く検討され設計された船または物は、ほとんど例外なく外観上の Balance が優れていると考える。

* 株式会社 ビー・エム・シー

Pacific Marine Consultants 代表取締役

(2) 「良い船」の評価基準の変化：

① 時代による評価基準の変化：

一般的には「良い船」とは上記の様に考えるが、その船を巡る社会情勢や時代によって「良い船」の評価基準も変わるもので、例えば50年程前の最優秀と評価されたNew York 定航船も、現在では船齢の問題ではなく凡ゆる点で現在の花形航路に適応出来ず、解体されずに残っていても港湾設備等が不備のどさ航路に就航せざるを得なくなっている。

そのため余程歴史的価値があるか骨董的価値がある船を除き他の大部分の船は消滅している中で、現在でも生き残ってどさ回りの航路に就航しているかつての優秀船の例はあるが、決して便利良く使用されている訳ではなく、どさ航路でもそれなりに Match した船が昨今建造され、かつての優秀船に取って替わる例は枚挙にいとまがない程である。

② 社会の変貌に適応できる船：

この意味からいえば、常にその時代や社会情勢に適応出来る船も「良い船」という事になるが、社会情勢の変化の早い時代では10年も経たない内に陳腐化してしまうので、「良い船」といっても寿命はせいぜい10年、良い所7～8年であり、「良い船」の優位を長期に渡り保てるのは一部の特殊の船を除きかなり難しいと考える。

③ 「良い船」の長期的評価：

長期に「良い船」という評価を優位に保つためには、社会全般に関する先見性を持った船を創出する事と、その船を運航する System を維持発展し業界を Lead し得るだけの力が必要である。

それも建造側ではなく運航側の発想に基づく事が重要で、運航側はそれを具現する意味で建造側の協力が必要であると考ええる。

それは海運業界は世界的に長い歴史を有する極めて保守的な現状維持の業界で、変革を与え得るのは外部の勢力では不可能に近く、運航側内部からの改革でないと実現は難しい。

海上輸送の Containerization を歴史を辿れば分かる事であるが、Containerization は造船所側の力で実現し発展したものでなく、世界の主な外航海運会社の反対を押しきって大資本を有する米国の海運会社が強大な力で強引に Containerization を押し進めた結果実現したもので、古い保守的な体質の世界の主な外航海運会社の総力を上回る力があつたから実現できたものと考ええる。

いずれにせよ時代を先取りした息の長い「良い船」を建造する事は簡単に出来る事ではなく、実際には建造する時代や社会情勢に合致する最善のものを建造する事に

なるが、それはそれで誤りではなく当然の事であると考える。

④ 運航側の評価の重要性：

以上種々の観点から「良い船」を論じたが「良い船」かどうかは、その船を運航する側（船主側）の評価が最も重要で、建造者側のいう「出来の良い船」は船主側にとっては「良い船」の必要条件の一つで十分条件ではないといえよう。

(3) 運航者側にとって「良い船」とはどういう船か：

一般的に「良い船」については上記で論じたが運航者側（船主側）としては「良い船」の評価をどの様に行うかあるいはどの様に行うべきかを重要と考える項目に限定して下記に述べる事とする。

評価は重要性の高いものから記すが、この順序は著者の考え方によるもので必ずしも普遍的なものではない。

安全性の重要な問題として Stability と Damage Stability があるが Vol. 48 1995-1 (3) 2. 「良い船」で論じているので割愛する。

① 優れた安全性 (High Safety)：

[1] 人命と積荷の安全：

船主側に立って船を考える時、一番大切なのは人命であり次いで積荷である。

就航中、係留中を問わず一旦事が起きた時、最優先に取るべき処置は人命の安全と救助であり、次に積荷の安全確保と救出である。

自然災害や時化に遭遇したり座礁して船が危機的状況に陥った場合、積荷を海に投棄して船体の安全を確保する事はしばしば行われて来た事で、海上保険でも共同海損として投棄した積荷を填補して来たが、これは基本的に人命を積荷より優先する立場をとり、船は浮いてさえいれば人も積荷も助かる Chance は大いにあるという考え方に則ったものである。

[2] 運航者側の安全評価の順位：

運航者側（船主側）としては船の安全を評価の第一位に置くべきであり、安全を第一位の優先順位に置いてこそ一般社会から海運業界及び運航する船舶に対する信頼が得られるものと考ええる。

[3] 船の歴史と安全性：

船の歴史は人類の歴史と共にあり、安全な船への進歩発展の歴史でもあったといえ得よう。

〈1〉丸木舟から大型帆船への進歩：

人類の経済発展と共に物の輸送が活発になったが、船による輸送が最も大量に容易に出来る事に気付いた人類は、丸木舟から次第に大型の木造船を建造するようになり川から湖へそして海へと航走の範囲を広げ、推進方法

も手漕ぎの櫂から帆走へ、更に帆走技術の進歩と共に15世紀後半には大型の航洋帆船が出現し、やがて米大陸の発見を機に大航海時代に入り日本にも和蘭・葡萄牙の大型帆船が交易に現れるようになった。

船の大型化及び帆走技術の進歩により海洋における船の安全性は高まったとはいえ、台風のような大きな時化には抗すべくもなく航行の自由を奪われ座礁・転覆・沈没の海難事故は跡を絶つ事はなかった。

〈2〉帆船の Ballast Tank と帆走技術の限界：

当時の帆船は和船も含め Ballast Tank は無く、専ら固定 Ballast として船底に30 cm 位の大きさの石を敷詰めて重心を下げ、Trim は積荷で加減していたが（この事は多くの沈没船の探索・引揚げから判明した）舷が高く喫水の浅い帆船は、大風にも波浪にも流され易く自由な方向への帆走が出来ず海難を起こす事が多く、長距離の航海は危険が付き物であった。

言い換えればいかに高度で熟練した帆走技術を持っていても、一度大時化に巻き込まれると人間の力では対処出来ず、帆走だけの推進方法しか持たない帆船は危険に晒されるという事である。

この問題が解決されるには長い時間が必要で、機械文明が発達し信頼し得る船用 Engine の出現を待たねばならなかった。

〈3〉船用 Engine 搭載船の出現と安全性の向上：

高馬力の船用 Engine で相当な時化でも航行の自由を奪われない船が出現し、飛躍的に異常海象による海難が減少するようになった。

この場合船用 Engine を搭載してさえいれば安全という事でなく、時化に抗して航行がある程度自由に出来る馬力を有すれば、相当程度海難の防止が出来ると考えられるという事であるが、どの程度の出力の Engine にするかは船全体の性能との Balance で船主側が考える重要な事項の一つである。

すなわち適当な馬力の主機の搭載により、時化の時安全性を飛躍的に向上させる事が出来るという事である。

主機馬力の問題は船の性能や経済性にも関係するが安全性にも関係するので安全問題として取り上げた。

② 優れた性能 (Good Performance)：

船主側が性能の優れた船を望むのは当然の事であるがその中で重要且つ安全性に関係する下記3項目を重点的に取り上げる事にする。

[1] 優れた耐航性・凌波性：

船は就航すると航行 Schedule を Keep する事が極めて重要である。

航海中時化や濃霧等の悪条件の海象気象に遭遇しても

可能な限り Schedule を Keep する必要があるが、このためには運航会社は優れた耐航性・凌波性を有する船を就航させることが必要となる。

この優れた耐航性・凌波性を有する船は、造船所及び学術関係団体並びに運航者側（船主側）が一体となって取り組むべき問題で、造船学の中でも最も難しい分野の一つで運航者側としては運航に関する諸 Data を提供して解明に協力する必要がある。

また優れた耐航性・凌波性を有する船は悪条件下の海象気象でも安全性が高いと考えられ、安全性を重要視する運航者側（船主側）の要求にも合致する。

[2] 優れた操縦性：

操縦性とは進路安定性、旋回半径、船体停止距離、舵効等の性能をいうが、操縦性が悪い船は衝突や座礁事故を起こし易く、特に港内の低速での操縦性は重要で、船の安全性の見地からも運航者側は操縦性に大きな関心を持っている。

この問題は上記の耐航性・凌波性と同様造船・海運・学術関係団体が一体となって研究開発するべき Thema と考える。

[3] 優れた機器の信頼性と耐久性：

船の機器は多種あってそれぞれ重要な役割を果たしているが、中でも主機と発電機は特に重要である。

発電機は2～3基装備されて相互に補完できるが主機は通常1基であるので故障すれば航行不能になり、その状況によっては危険な状態になる場合がある。

大きな波浪の中で主機が停止して航行不能に陥ると船は次第に動揺が大きくなる方向、すなわち転覆する方向へ移行するので早くこの状態から脱出する必要がある。

安全性からも主機に対する故障しないという信頼性と耐久性が要求される。

③ 優れた経済性 (High Profitability)：

海運会社は企業である以上経済性を重視するのは当然であるが、この内最も収益に関係する下記の4項目に絞って論ずる事にする。

[1] 船価問題：

事業を対象とした船舶は客船・貨物船を問わず採算が極めて重要で、採算の Base になるので、船価が安い事は船主にとっては非常に価値のある事である。

しかし安かろう悪かろうでは、問題を起せば船価が少々低くても Merit は直ちに失われる事にもなり兼ねないので余り低い船価には注意が必要である。

造船所の新造船の Cost と船価は同一のものでなく船価は時価で決まるもので、Cost より大幅に高い事もあり大幅に安く Cost 割れの場合がある。

かつての大 Tanker Boom の時の様に毎週10%も船価が上昇する異常な時があれば、造船不況で営業が Minus の船価を加え大幅に Cost 割れの船価で受注する事もある。

船価は常に動くので低船価の時だけに新造する事は難しく、高船価の時に建造する場合もある。

まともな船主であれば、十分練った船隊整備計画に沿った船価の相場に囚われずに、その時点で適正と考えられる船価で建造する方が良いように思われる。

[2] Deadweight (D.W.) 及び Capacity 問題：

同じ Class の Size の船で船価も同等であれば D.W. も Capacity も大きい方が良いが一概にそうばかりとはいえないと考える。

同程度の Size の船で D.W. が大きいという事は Light Weight がその分軽いということである。その差が20~30 kt 程度のものでは問題ではないが、数十 kt 以上ともなるとその理由をただす必要がある。

Light Weight が軽くなる原因は種々あり、HT を多用する場合、Frame Space/Longi. Space を見直す場合、船体構造全体を再検討したりする場合、その他主機の差による場合等が考えられる。

重要なのは Light Weight を小さくする余り構造全体の強度を限度一杯に下げたり、Ballance を崩すような状態になっていないかという事で、船主側は造船所側にこの点について十分な説明を求め納得のいくまでこの問題を究明する必要がある。

D.W. が多少多くても座屈強度や縦強度が落ちては何にもならないと考える。

[3] 速力と燃料消費問題：

就航後運航側に経済的に最も影響を与えるのが、速力と燃料消費である。

そのためこの問題が最も「良い船」かどうかの評価を受ける対象になっている。

船主は新造船を計画する場合、通常複数社の仕様書を比較検討するが、数字上同じ航海速力で最も燃料消費の少ない造船所が有利ではあるが、これが造船所を選択する決定的要因になるとは限らないが、選択する大きな要因にはなり得ると考える。

船の本当の燃料消費量は就航して同じ航路の他船の Data と比較分析しないと把握できないものであるが、一般的には造船所の海上公試の解析結果を参考にしている場合が多く、造船所の優劣が燃料消費量の比較で決められる場合もあるので、いかに燃料消費の少ない船を開発建造出来るかが新造船の受注を勝ち得る大きな要因になると思われる。

しかし燃料消費の少ない船性能の良い船は簡単に出来るものでなく、不断の船型開発が必要であるとする。

船型開発には CFD (Computer Fluid Dynamics) が実用化されるまでは、船型水槽による Model Test が必要であるが必ずしも大型の船型水槽による必要はなく回流水槽でも相対比較で開発出来るので、良い船型を開発する気になれば方法はあると考える。

造船所が他社より優位に立つには優れた船型の開発が必要と考える。

近年船尾付近、舵、Propeller に付加物を装備し速力増加や燃料消費の改善になるとして推奨している向きがあるが、どれも皆3%程度の馬力の Gain で測定の誤差範囲であり、実績は効果がある場合と無い場合があり評価は一定していない。

著者は本当に効果があるものなら、どの船に装備しても効果が出る筈であるのに、効果は装備した船によってまちまちなのはその付加物を付ける位置より前方の水流が、その付加物と干渉し合って、船尾回りの水流の形状が変化し、推進に Plus になる場合、Minus になる場合、及び Plus にも Minus にもならない場合があるからと推量している。

著者としては付加物による影響の解明がなされるまでは付加物の装備は推奨出来ないと考えている。

[4] Maintenance Cost の問題：

新造船がいくら優秀であっても完工後の Maintenance が十分でないと、その優秀性を維持する事は難しい。

Maintenance は費用が高むものなので出来るだけ節約するのは当然であるが、限度を越えると優秀性を維持できなくなり、一度状態を悪化させると元に戻すのに時間も費用もかかる羽目になる。

就航後常に本船の現状を把握し計画的に Maintenance を行うのが最も船主経済に寄与すると考えるが、船体部機関部共新造時の仕様に影響されるものが多いので、機器類を含めあらかじめ Maintenance を念頭に置いて新造時の建造仕様を決める事が肝要と考える。

以上要約すれば、船主側から見た「良い船」とは、収益性も大事、使い勝手もまた居住性も大事であるが、少々のがあっても問題を起ささない「安全な船」である事が最大の条件であるとする。

(4) 造船所側から見た「良い船」とはどういう船か：使用者側の船主から見た「良い船」の主なもの下記4項目であるとする。

- ① 造り易く、工数が少なく、工期が守れる事
- ② 十分な材料節減と、安価な材料の使用を図り、出来るだけ Light Weight を小さく安価に建造できる

事

③ 船級協会, SOLAS 条約等関係各 Rule を Minimum Level で Clear できる事

④ 建造中に船級協会 Surveyer・船主監督・艀装員との Trouble が少なく, 現場から出される船主要望工事を Minimize できる事

結局いかに「安く, 速く, 楽に」が建造段階での最大の目標になっていると考えられ, 造船所側の考え方と船主側の考え方にかかなりの相違があるが, この点については Vol. 48 1995-1 (3) 2. 「良い船」の 4. (P77) 「造船所側の Intension に対する船主側の考え方」で詳細に論じているので紙面の関係もあり割愛する。

(5) 「良い船」を造るにはどうしたら良いか:

以上「良い船とはどういう船か」という設問に対して「良い船」の一般的条件, 運航者側から見た「良い船」とはどういう船か, そして造船所側から見た「良い船」とはどういう船かについて論じてきたが, 最大の問題は「良い船」を造るにはいかがしたら良いかという事で, 以下この問題を運航者(船主)側の立場と建造方の造船所の立場から論じることとする。

① 戦後に建造された貨物船の変貌:

良い船について長々論じて来たが, ではどんな船を建造してきたのか戦後日本で建造された貨物船について極く簡単にその歴史を振り返って見よう。

[1] 昭和21年~43年(1946~1967年):

戦後米 GHQ から外航貨物船の建造が許可されたのは 4 次計画造船(1949年)で, D.W. 9,000 ton, 航海速力も 14 Knots 程度に押さえられた在来型の貨物船で, 重油の使用は許可されず石炭焚の主機であり船級も 2 重船級を要求されていた。

その後 5 次計画造船以降では重油の使用も認められ建造船の Size を含む規則は順次撤廃されたが, 建造船は一部の貨客船を除き総て在来型の貨物船であった。

日本の復興と共に昭和37年(1962年)頃より原材料を専門に輸送する専用船が出現したが, その後各種の専用船が建造され, 当初 D.W. 30,000 ton 程度の Size であったが, その後復興の速度に比例し大型化し 1967 年頃には, 原材料輸送の専用船は D.W. 50,000 ton 程度の Size のものが出現し始めた。

この期間の特徴は在来型外航定期貨物船黄金時代から専用船化と大型化への変革が始まった時代であった。

Oil Tanker も同様であるが, Tanker の歴史については Vol. 54 2001-2 (46) 8. 「新造船の思い出」P44 「Tanker の歴史」を参照されたい。

[1] 昭和44年~現在(1968~2001年):

日本で Container 船が出現したのは昭和44年頃で当時は 20 Feet Container 800 個程度を搭載する Size のものであったが, 世界貿易が拡大し世界各港に Container Terminal が整備されるにつれ急速に Containerization が進展し現在では 6,000 TEU 積の Container 船が出現し更に Design Concept の段階ではあるが Malacca Max なる 18,000 TEU の超巨大 Container 船が計画されている現状であるが, 実現するにはかなりの紆余曲折が必要であろう。

参考までに Malacca Max の超巨大 Container 船の主要目を下記に紹介する。

Principal Dimension

1. 全 長	400.00 m
2. 全 幅	60.00 m
3. 深 さ	35.00 m
4. 満載喫水	21.00 m
5. DWT	242,800 ton
6. Capacity	18,154 TEU
7. Speed	25.0 Knots

この時代に入ると Bulk 用の専用船は益々大型化し, Panamax, Suez Max, Dunkerque Max (B=45 m, D.W. 170,000 t) が出現し現在に至っているが, 輸送対象も鉱石類, 石炭穀類から, Bulk 以外のものを専用で運送する専用船が種々出現したが, その代表的なものは自動車専用船や冷凍運搬船等である。

専用船としてはこの他 LPG 船や LNG 船があるが日本では LPG 船は 1960 年頃に LNG 船は 1987 年頃に出現した。

上記の専用船は造船所側の発想で生まれたものでなく造船所側は荷主と運航者(船主)の海上輸送の共同開発に参加し Hard Ware の開発を受持つ立場にあるもので, 通常造船所側の主導で開発は進められる事は少ないといつてよい。

残念な事にこれらの画期的専用船は日本で開発されたものではなく日本人の発想の貧弱さと発想を育てない日本の土壤が問われるところである。

専用船については Vol. 53 2000-2 (43) 8. P42 「新造船の思い出」P42 を参照されたい。

専用船以外の船では Semi-Container 船, 多目的貨物船及び Cargo Ferry 等があるが, 孰れも関係する船社の主導の下に建造したものである。

この期間の特徴は多種類の専用船が出現し, それぞれ大型化し, 世界の海上輸送量は爆発的に増加した事とい得よう。

船の種類、Size、性能等は戦後の50年間の間に上記の様な変貌を遂げたが、変貌したのはこれだけではない。

この中で最も変貌したのは乗組員の人数を含む居住区関係であろう。

昭和21年～43年（1946～1967年）の間では乗組員の数は戦前と大きな差はなく New York 定航船で60人程度であったが、通信技術の革新で無線関係乗組や船医はいなくなり機関部の自動化で機関部関係の乗組は減少した他甲板部も入出港時の係船作業に機関部及び事務部の非番の乗組が手伝う等、船内作業の合理化で次第に乗組数が減少し、1975年頃には日本の関係船社の新造船では30人以下となり今日に及んでいる。

これに伴い居住区も Crew Class ではかつては1部屋10数人の大部屋から8人部屋へそして4人部屋へと順次改善されて来たが、現在ではさらに改善が進み個室が常識になっている。

室内の設備も格段に改善され現在では Air-Con の他 Private Bath 付が標準となり、昔を知る著者にとっては考えられない位の改善がなされている。

② 良い船を造るための運航者（船主）側の方策：

[1] 良い船を造るための基本事項：

良い船を造るためには船主側がしっかりしないと良いものにならない。使用者側の船主が造船所任せでは製造側の都合の良いようにことが運ばれる可能性が高いと考えるからである。

良い船を造るためには、船会社の技術陣が自社の新造船建造に係る各部署及び造船所を Lead する必要がある。

このためには技術陣が社内で信頼され尊敬され、技術陣の言動が正しく受け入れられると同時に、技術水準が高く造船所にも高い評価を得られる集団である必要があると考える。

このような技術陣は大勢いる必要はなく、小数の優秀な Key Man がいれば一度に大量の船を取り扱わない限り支障なく処理できると考える。

優秀な技術陣があれば、新造船建造に関係する社内の必要の一連の処理事項も Smooth にいくであろうし、造船所との Tec Nego も図面承認業務も Trouble なく互いに納得し得て建造側に「やる気」を起こさせる事が出来ると考える。

従って「良い船」を造るには、まず優秀な技術陣を持つ事が必要であると考え。

このような技術陣を船会社がすべて持つことは難しいが、技術陣を持ってない場合は信頼できる Consultants を起用すれば良いと考える。

問題は技術的にも優秀な Key Man をいかに育てるか

という事であるが、以下に著者の考える方策を述べる。

[2] 技術的に優秀な技術者の育て方：

優秀な技術者に必要な知識を下記に列挙するが紙面の関係から船体部のみとし説明は省略する。

〈1〉 優秀な技術者に必要な知識の習得（船体部）：

A. 設計関係：

- a. 基本計画関係知識の習得
- b. 船体構造強度に関する十分な知識の習得
- c. 推進抵抗及び馬力計算並びに船体運動に関する十分な知識の習得
- d. 安全関係各 Rule の通曉
- e. 船級関係 Rule の通曉
- f. 各艤装特に荷役関係技術の十分な知識の習得
- g. 運航関係知識の習得
- h. 機関部関係一般常識及び基本知識の習得
- i. 海運全般に関する一般常識及び基本知識の習得
- j. 図面の見方及び図面承認に関する知識の習得
- k. 技術資料の収集整理と自社技術 Manual の作成

以上の内 Computerize しているものは、その Program の元になっている理論を十分理解する必要がある。

B. 建造工事関係：

- a. 組立・搭載工事の Point の把握
- b. 溶接関係の技術の十分な知識の習得
- c. 塗装工事管理技術の習得
- d. 検査方法及び検査基準の習得
- e. 工程管理手法の習得

「良い船」かどうかは完成した船の出来如何にかかっているが、建造中の工事監督の言動が影響を与えると考える。工事監督が技術的に優秀で人格的にも優れていて造船所の工事関係の人達と接触すれば、その船主のためにまたその監督のために「やる気」を起こし「良い船」を建造する事に繋がると考える。

上記 A, B の習得は本人自らの勉強が最も必要であるが部内での輪講、専門家の講義の受講、造船関係学会への参加等を行い技術 Level の向上に切磋琢磨する事も重要であると考え。

〈2〉 技術以外の勉強の必要性：

前に述べた如く「良い船」を造るためには、専門の技術に関する高度の知識・学識を持つ事が必要であると述べてきたが、著者はこれだけでは十分とはいえず更次のように考えている。

造船関係に従事する技術者には専門分野以外の幅広い技術知識が必要であり同時に、物事の本質をいかに正確に早く掴むかという事が重要で、このためには技術以外

の全く違う分野、例えば歴史・文学・絵画・音楽のような科学以外の分野の勉強が必要と考える。

勉強する対象は何でも良いが、違う分野に目を向け勉強する事で物の見方や評価が幅広くなり物事の本質を掴むのに必ず役立つと信じるからである。

また船主の造船関係の技術者は、他社や他の業界の人達と交流したり交渉する機会が多くあると思うが、SmoothにTroubleなく事を運ぶためには相手に尊敬される人間である事が必要で、このためには上記の勉強と同時に教養を積み人の痛みが分かる優しさのある人間になる事が大切と考える。

以上船主側の方策を要約すれば、技術的にも人間的にも優れた技術者を養成する事こそ「良い船」を造る早道である。

③ 良い船を作るための造船所側の方策：

船主側の造船関係技術者は造船所の技術者と経歴が異なるので、表面的な面しか理解出来ないため適切なAdviceが出来るかどうか分からないがあえて感じたままを述べることにする。

[1] 良い船を造るために造船所が要求される事項：

これは船主が造船所を選択する条件と一致すると考えられ下記に列挙するが、特に説明を要しないと思われるので紙面の関係上できるだけ省略する。

〈1〉計画・設計関係：

- a. 船主の要求を満たし安全且つ経済性の高い優秀な船の基本計画が行える能力がある事
- b. Ruleにとらわれずに十分安全な船体構造を設計出来る能力がある事
- c. 速力が速く少燃費で且つ耐航性・凌波性・操縦性の優れた船型を開発出来る能力がある事
- d. 各艤装等に荷役関係の十分な経験と実績のある技術を有する事
- e. 塗装に関する高度な Know-How を有する事
- f. 十分且つ必要な技術資料の収集整理がなされ、いつでも自由に利用できる体制にある事
- g. 船主からの諸要求に対する Response が迅速且つ適切である事

〈2〉建造工事関係：

日本の造船業は戦後著しい発展を遂げ1960頃には世界一の座を占めるに至ったがそれを可能にしたのはBlock建造方式とそれを支える造船設備の増強であった。

そして早く安く効率良く建造する努力を造船界全体で進め大型のBuilding Dockを新設し大型船建造に貢献したが、造船不況で合理化を迫られると共に現在では韓国・中国に追い上げられる状況になっている。

しかし日本の造船にはまだまだ優秀な建造技術が温存されているので、日本の船主は出来れば日本の造船所で建造したいと考えている。

造船所の建造部門が日本の船主に要求される諸点を下記に列記する。

- a. 工作技術の優秀性
 - (a) 正確なBlock建造と優秀な搭載技術
 - (b) Block Jointの歪が小さく優良な船殻工事
 - (c) 優秀な溶接技術
 - (d) きめ細かい信頼性のある艤装工事
- b. 特装工場での信頼性のあるSand BlastとPainting
- c. 検査の信頼性
- d. 建造Scheduleの正確性
- e. 変更工事に対するResponseの迅速性
- f. 現場の船主要求に対する適正な対応
- g. 適正な労働管理による労働の安定性

これは船主の造船所に対する評価基準とほとんど同じものであると考える。

[2] 良い船を造るための造船所側の方策：

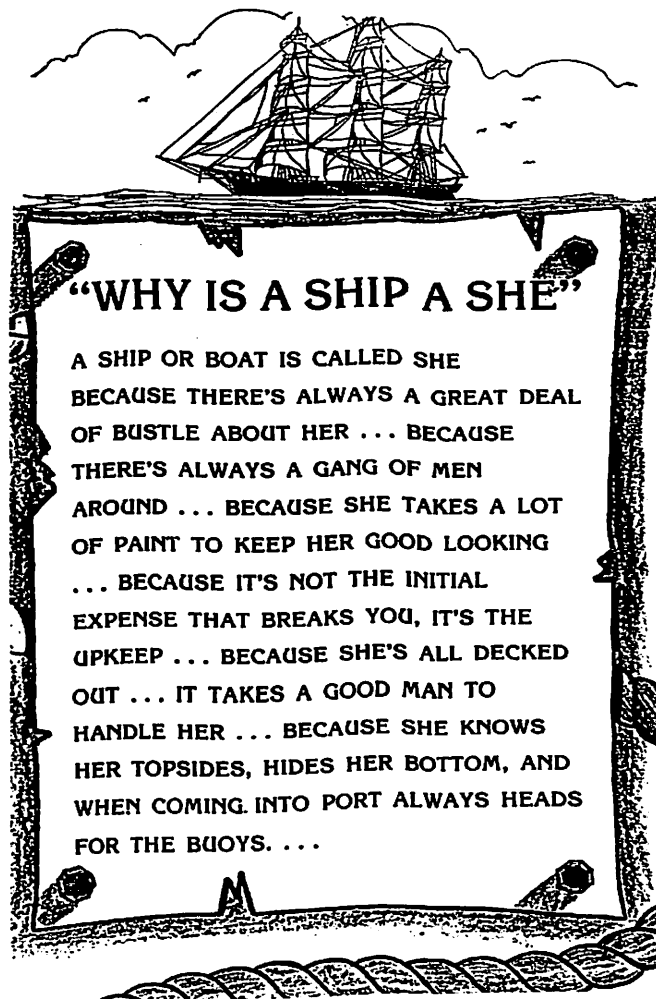
上記に必要なとされる諸項目を記したが、ではどのように対処したら良いか項目のみ列挙し、説明は紙面の関係で省略する。

- a. 優秀な技術陣の維持と適切な教育
- b. 優れた従業員の確保と教育
- c. 優れた船型の開発
- d. 造船設備の強化改善
- e. IT化による情報伝達Systemの迅速化と合理化
この内他社との競争に勝てる最大のものは優れた船型の開発であるが、更に安価に建造するための下記の項目を追加すれば韓国・中国との競争にも勝てると思われる。
 - (a) 外国人労働者導入の規制撤廃
 - (b) 造船資材の共同購入
 - (c) 新造船の共同受注
 - (d) 旧造船設備の廃止と高能率設備の新造船所の建設

10. 結語：

早いもので1994年11月号に第1回が掲載されてから満7年経ち本号ので第49号で最終となりましたが、これも「船の科学」の浜村社長を始め関係各位の皆様方のご支援の賜物と厚く御礼申し上げます。

最後に著者がNew Yorkへ所用で赴いた時米国人の友人から貰い受けた“WHY IS A SHIP A SHE”なるJokeの唄をご紹介します締め括りとさせていただきます。



“WHY IS A SHIP A SHE”

船はどうして女なの

A SHIP OR BOAT IS CALLED SHE

船はみんな SHE (彼女) と言うんだよ

**BECAUSE THERE'S ALWAYS A GREAT DEAL
OF BUSTLE ABOUT HER**

それは彼女の回りにはいつもざわざわ音のするスカー
ト (帆) があるからさ

**BECAUSE THERE'S ALWAYS A GANG OF MEN
AROUND**

それにいつも若い男達に取り巻かれ

**BECAUSE SHE TAKES A LOT OF PAINT TO KEEP
HER GOOD LOOKING**

奇麗な顔を見せたくてペンキを沢山塗りたくる

**BECAUSE IT'S NOT THE INITIAL EXPENSE THAT
BREAKES YOU, IT'S THE UPKEEP**

最初に破産するほど金が要り、後のお世話も大変さ
**BECAUSE SHE'S ALL DECKED OUT ... IT TAKES
A GOOD MAN TO HANDLE HER**

それに全身着飾って靡くは好い男一人だけ
**BECAUSE SHE KNOWS HER TOPSIDES, HIDES
HER BOTTOM, AND WHEN COMING INTO PORT
ALWAYS HEADS FOR THE BUOYS**

Topside が彼女の魅力、港に入りゃいつも Bottom
隠して若い男にまっしぐら

(完)

● 技術ニュース

超伝導電気モーターが現実のものになる

— 将来の推進モーターが実演された —

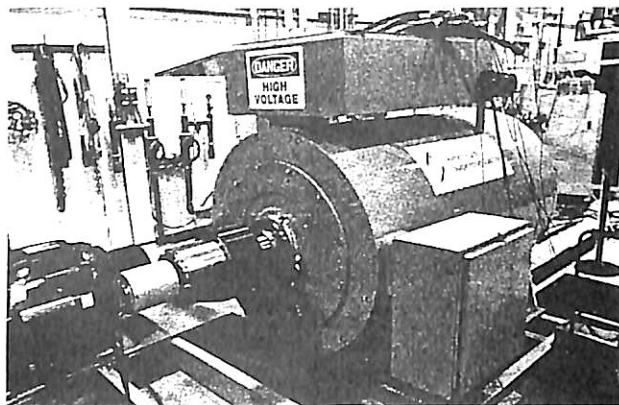
編集部訳

最新技術及び将来技術に関しては、本誌読者の中にも興味を持たれる方が多いと考え、Fairplay Solution September 2001に掲載された表題の記事を抄訳する次第です。

高温超伝導電気モーター (HTS, High Temperature Superconductor) が本年7月に American Superconductor 社により Westborough Massachusetts 工場にて実演された。定格出力約3,700 kW のプロットタイプのモーターは、これまでに設計及び製作されたものの中で最大であり、将来の船舶推進用として十分な出力を有し、最も有望であると考えられる。

American Superconductor 社は船用及び工業用モーターの製造コストを40%程度減らせると言われる超小型機設計の特許を有している。超伝導物質は実質的に電気抵抗がゼロの元で大量の電気を運ぶ事が可能な材料であるが、不運にもこれは非常に低い低温に冷やされた時のみ可能である。この超伝導の特性は最近の10年間に良く知られて来ているが、この低温まで冷やさなければならぬ事から、その用途が医療用磁気共鳴画像処理装置等の幾つかの特殊な分野に限られてきた。1980年代中頃に IBM の研究者が、冷やさなければならぬながらも、それ以前の温度よりも20度も高い温度で働く新しい物質群を発見した。明らかに誤解を招きそうな“高温超伝導”という言葉は、それ以前のタイプと区別する為に、これらの新しい材料に付けられたものである。

American Superconductors 社の3,700 kW モーターは、普通の鉄芯をローター巻線内に配置した交流空冷式であり、このタイプは従来型モーターに比較して重量が軽減できる。更にこの利点に加えて、HTS は同仕様の銅線に比べて140倍を超える伝送能力を可能にするセラミック成型品で作られたワイヤを使用している。軽減された重量及びスペースの一部は HTS 冷却用超低温冷凍機を内蔵する為に用いられ、また、軽減されたエネルギー消費量の一部は装置冷却用に用いられる。その結果の完成品は従来型の電気モーターの1/5という小さなサイズが可能となり、総エネルギー損失は従来型の約半分となっ



▲ アメリカスーパーコンダクター社の
3,700 kW プロットタイプモーター

たと報告されている。

海軍は“Killer app*” 研究に投資

American Superconductors 社は船用市場をその最初に採用可能な一つと考えている。その第一の理由はアメリカ海軍の Office of Naval Research (ONR) から交付金という形で当該社に投資されて来た資金の量である。本年4月という極最近、当該社は HTS モーター及び関連する電気推進用付帯システムの設計及び開発の為に \$3.1 M (≒ 3 億 7 千万円) の最終契約を ONR と結んだ。今回 ONR との契約の中で追加された項目は、HTS 推進ユニット内で使用する動力電気システムの設計である。

当該社は契約を2002年初頭に完了することを予定している。更に ONR から追加援助を得て、その次の年末までに HTS 推進システムの海上公試を開始できるようにする事を計画している。一般商船設計の最近の潮流に合わせて、当該システムは Azimuthing Pod Propulsion Unit (全方位ホッド推進ユニット) とする計画である。

* Killer は脳殺するという意味もあり、app は Azimuthing Pod Propulsion Unit (全方位ホッド推進ユニット) の頭文字である。

よって「海軍は戦略的に魅力ある app の研究に投資する」という大意とみてよいと思う。

American Superconductors 社は、より小型で高効率の HTS モーターは操作性、省燃費及び省スペースを格段に向上させるだろうと確信している。「一般商船及び海軍艦艇用電気駆動システムは HTS モーターにとって“Killer app”である」と同社の CEO である Mr. Greg Yurek は言っている。更に、同氏によると「HTS 技術により生み出される大きさ、重量及び製造コストの劇的な軽減は、たちまち新造船設計に波及し、それは海軍には非常に戦術的かつ操作上の有利性を与え、一般商船には利益を増大させる為の道筋を与える」と話している。

新技術の巨大な潜在力

HTS モーターの潜在力は本当に巨大であり、次世代大型客船のほとんどにはある種のポッド推進システムが装備される考えられるし、更にポッドはフェリー及び海洋構造物における共通した姿である。例えば、Fortum

社による Baltic 海での運転を予定して現在、日本で建造中の革新的な双方向駆動タンカーもポッド推進システムを採用している。一般商船の中で、電動スラスタはバウスラスタ等の操船補助としてだけでなく、推進装置としても広範囲に用いられているし、もちろん、船上で例えばウインチ、クレーン、ポンプ及び圧縮機等種々の用途に用いられる多くのモーターがあり、当然これらに使用することも考えられる。

“Solutions” 誌 7 月号の記事で報告されていたが、超大型コンテナ船においては、ポッドシステムが採用された場合の推進用のみならず、運搬する冷蔵コンテナの数が増加することもあって、その電力需要は膨大なものとなる。もし多種ある従来型電動モーターを全て HTS モーターに換える事により、その電力需要を減らす事ができたら、必要な発電機の大きさと個数を減らすことができると考えられている。

● 製品紹介

超遠距離魚群探索を実現 次世代スキャニングソナー 「FSV-24」を開発

古野電気株式会社でこのほど開発した「21型全周型カラー スキャニングソナー・FSV-24型」は、大中型まき網船、海外まき網船、カツオ船、サンマ船等のために設計された革新的漁労電子装置である。従来の同社製最上位機種「CSH-23F 型」を、格段に上回る遠距離探知性能、画像表示処理機能を搭載している。

本装置は、すでに北欧の大型漁船での実装備、国内大型漁船へのテスト装備を終え、各船漁労長・船長殿からは高い評価をされており、特に北欧漁場では、ソナーの遠距離探知能力が操業効率を大きく左右する。本装置では従来のソナーでは探知が不可能とされていた遠距離魚群を確実にキャッチできるとともに、魚影をあらゆる角度から観測表示できる最新の画像処理技術を導入している。

優れた「超遠距離探知能力」を備えており、強力にパワーアップした発振出力、遠距離からの魚群反射信号を効率よくキャッチできる新型送受波器、新機能オートフィルターによるノイズ低減等により、従来ソナーの約1.5倍の探知能力を実現している。しかも、垂直ビーム幅は10度というシャープな特性をもたせ、垂直分解能を格段に向上させている。

さらに、新開発の「動揺補正機能」を搭載しており、シケ時でも見事なまでに安定した魚群探索を実現してい

る。海面反射の影響を受けやすい表層魚群の追尾には最適である。

操作面においては「簡単操作」を追求しており、シンプルに仕上げた操作パネルデザイン、回転式ダイヤルによりスムーズにセットできる「漁撈設定ダイヤル

10種類のプリセットが可能」、メニュー画面をワンタッチで呼び出せる「機能キー 6 種類」などを採用している。

また、画面表示機能も充実している。全周360°表示に加え、新しく「断面表示機能」を内蔵している。これにより任意の垂直方向の魚群分布を鮮明に表示できる。魚群の上下運動、垂直方向の分布・拡がりや、群の中心部分などが瞬時に分かる。なお、断面表示は同時に二方向表示が可能であり、さらに、魚群探知機、ネットレコーダーとの併記も可能であり、各種漁法に合わせた表示方法が選択できる。

超高性能と操作性の良さを併せ持った「全周型カラー スキャニングソナー・FSV-24型」従来の最高級ソナーの常識を上回る、まさに待望の次世代スキャニングソナーといえる。

(お問い合わせ先)

古野電気株式会社 〒662-8580 西宮市芦原町 9-52

Tel.0798-63-1100 Fax.0798-63-0794



▲ FSV-24

● 海上レジャー 水上オートバイ

世界初

4ストロークエンジンを搭載したPWC
マリッジット「FX140」

ヤマハ発動機株式会社

ヤマハ発動機株式会社では、4ストロークエンジンを搭載した世界初のPWC*、マリッジット「FX140」を2002モデルとして2002年5月より新発売する。

多様化するPWCマーケットのニーズに応えるため、従来の2ストロークモデルに加え、小型・軽量・高性能な4ストロークエンジンを搭載した“4ストロークモデル”をバリエーションとして追加する。

4ストロークエンジンの採用により、「FX140」は従来に比べ低燃費・排ガスのクリーンさ・静粛性といった環境特性を飛躍的に向上させ、EPA（米国環境保護庁）の2006年規制値、日本舟艇工業会の2006年自主規制値を大幅にクリアしている。

<特徴>

● 乗り心地と高性能を両立させた新設計の艇体

「FX140」の船体には従来の高性能Vハルをさらに発展させた新開発の船型を採用。4ストロークエンジンとのマッチングにより、高度な運動性を保ちつつ、なめら

かで扱いやすい操作感・走行安定性と加速性能・高速性能を両立させており、快適で心地良く、落ちついた走行感が味わえる。

最適なライディングポジションを選べる5段階式チルトステアリングと、ジェット水流の角度を簡単に変更し最適な航走状態を瞬時に選択できる5段階式クイックシフトトリムシステム（QSTS）を採用し、高い操作性を実現した。

● ロングクルーズを可能にした大型の艇体

艇体は従来と同クラスPWCより一回り大型。座席は3名の乗艇でも余裕あるロングシートを装備し、後部には大人がゆったり座れるスターンデッキをレイアウトした。

燃料タンクは70リットルと大容量で、低燃費の4ストロークエンジンとの組み合わせにより走行距離が大幅に伸張している。物入れは総計100リットルの大容量があり、大型グローブボックスとともに「FX140」の収納性を高めており、ファミリーでロングクルーズやキャンプを楽しむことも可能にしている。

● 新開発のPWC専用4ストロークエンジン

モーターサイクルでは定評ある高性能マシン「YZF-R1」のエンジンをベースとし、998cc、直列4気筒、DOHC5バルブ、130馬力のPWC専用4ストロークエ



▲ MJ「FX140」

* PWC；パーソナルウォータークラフト、いわゆる水上オートバイ
希望小売価格

1,620,000円

ンジン「MR-1」を新開発した。「MR-1」は軽量・コンパクトなエンジンであり、振動も低く抑えられている。また、燃費は従来の2ストロークエンジンに比べ30%減と大幅に向上している（当社比）。

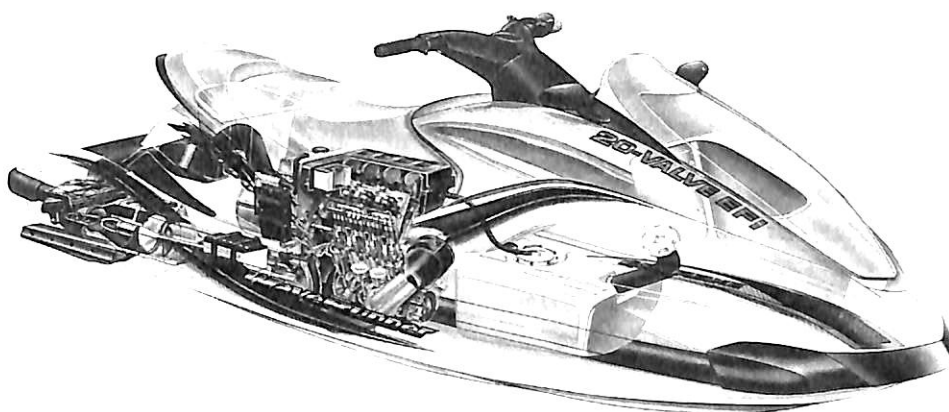
エレクトロニック・フューエル・インジェクションを採用しているため始動性が良く、スロットル操作にスムーズに反応し、小気味良い操作感・加速感が味わえる。

●群を抜くクリーン度、静粛性、経済性

燃焼効率の高い新設計の4ストロークエンジンとエレ

クトロニック・フューエル・インジェクションの組み合わせにより、煙・臭いのほとんどない排気ガスを実現。エンジン排気音はYSSS（ヤマハサウンドサプレッションシステム）を採用して4ストロークエンジン本来の静粛性をさらに高めた。

排ガスに関しては、EPA（米国環境保護庁）および日本舟艇工業会の2006年規制値に適合し、エンジン排気音についても日本舟艇工業会の2003年騒音自主規制に対応している。



▲ 「MJ-FX140」透視イラスト

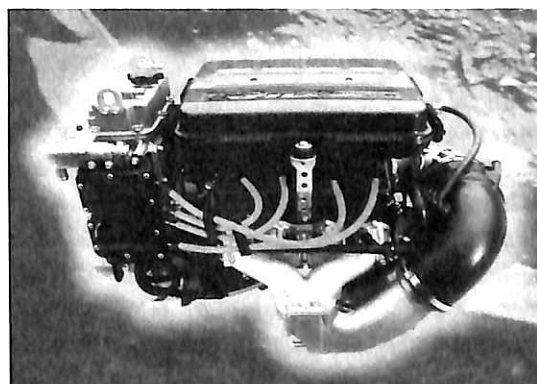
▼ 「FX140」主要諸元

全長	3.34m
全幅	1.23m
全高	1.16m
乾燥質量	362kg
燃料タンク容量	70ℓ
オイル容量	5ℓ
定員	3名

▼ 「MR-1」主要諸元

エンジン形式	4ストローク4気筒
排気量	998cm ³
出力	95.6kW（130PS）@10,000rpm*
バルブ機構	5バルブ DOHC
燃料供給方式	エレクトロニック・フューエル・インジェクション
燃料	無鉛レギュラーガソリン

*130馬力：JCI登録値



▲ PWC専用4ストロークエンジン「MR-1」

（お問い合わせ先）

フリーダイヤル 0120-090-819

● 製品紹介

軽量コンパクトで2ストロークを上回る動力性能
業界初の200馬力4ストローク
船外機「F200A」新発売

ヤマハ発動機株式会社ではこのほど高馬力の4ストローク船外機「F200A」(200馬力)を開発し、10月1日より新発売する。

「F200A」は今年4月に発売した「F225A」をベースに出力設定の変更を施したモデルで、「インバンク排気システム」をはじめとした自社独自の小型軽量化技術により、軽量・コンパクトな船外機となっている。また、2ストロークを上回る加速とスピード性能を発揮。さらにエレクトロニック・フューエル・インジェクションの採用により、4ストロークエンジンの利点である低燃費・排ガスのクリーンさ・静粛性を強化している。

「F200A」の発売は、世界的な4ストローク船外機マーケットの拡大によるニーズに応えるため、このラインナップ強化により、自社4ストローク船外機は4馬力から225馬力まで、15機種となる。

＜ヤマハ「F200A」の特徴＞

■優れた走行性能

24バルブ DOHC エンジンに独自のヤマハ4ストローク・フューエル・インジェクション・システムを採用し燃焼効率を高め、ロングインテークシステム等の採用により中低速トルクを充実させ、同馬力の2ストローク船外機を上回る、クラストップの加速性とスピードを実現した。加速減速時のレスポンスが非常に良好である。

■卓越した静粛性

「F200A」は全回転域でクラストップの卓越した静粛性を発揮する。迷路構造の排気システム(ラビリンズ・エキゾースト・システム)の採用や、排気管の回りに水壁を設けた事により、4ストロークエンジン本来の静粛性をあらゆる回転域で高めている。

■群を抜く経済性とクリーン度

ヤマハ4ストローク・フューエル・インジェクション・システムを採用。マイコン(ECU=エンジンコントロールユニット)操作により最良の燃焼状態を保つように燃料噴射量や点火タイミングを精密にコントロールし、燃費を大幅に向上させる。排ガスに関しては、燃焼効率が良いことに加え、「ブローバイガス再燃焼方式」の採用



◀ ヤマハ
「F200A」

により、EPA2006(米国環境保護庁による2006年の規制値)および日本舟艇工業会の排ガス自主規制値をクリアしている。

●ブローバイガス再燃焼方式:ピストンとシリンダーの間から未燃焼ガス(ブローバイガス)がもれる場合があるが、そのガスを再度、完全燃焼させるシステム。

■高いメンテナンス性と信頼性

ECUにパソコンを接続して、画面上で運転履歴を知ることのできる自己診断システム「ヤマハ・ダイアグノーシス・システム」を採用している。また、船外機使用中に万一センサー等が故障した場合でも、エンジンに支障のない範囲で走行を可能とした「フェイルセーフ・システム」を採用するなど、信頼性にも優れている。

▼ 「F200A」主要諸元

エンジン形式	4ストローク60°V型6気筒
排気量	3,352 cm ³
プロペラ軸出力	147.1 kW (200 PS) @5,500 rpm
バルブ機構	DOHC 4バルブ
全高	1,805 mm (X)
全幅	634 mm
全長	892 mm
乾燥質量	269 kg

＜販売計画台数＞ 6,000台/初年度(国内・海外合計)

＜希望小売価格＞ 1,898,000円 *消費税別

—— (お問い合わせ先) ——

電話 0120-090 819

● 海洋随筆

世界の客船拾遺集 (13)

● フランシス・ドレーク ● ジョージ・アンソン
● サンタ・ローザ ● アフリカン・エンデヴァー

大内 建 二*

22. フランシス・ドレークとジョージ・アンソン
(FRANCIS DRAKE) (GEORGE ANSON)
(Dominion Navigation Ltd.)

この2隻の貨客船は誠に目立たない存在の船であったが、1960年代から1970年代初めにかけての一時期、オーストラリアと日本間の定期航路で貨客の輸送に就航しており、その頃の横浜港や神戸港などでは比較的なじみの船であった。

しかしその間に、この船にとって特筆すべき事が起きている。この2隻の船がオーストラリア～日本間の定期航路に就航間もなくの頃の1964年10月、東京オリンピックが開催された。

この時、多くの客船がオリンピック見物客を乗せて、東京港や横浜港を訪れ、一時的なホテルシップとしてそれぞれ一週間ほどずつ停泊していた。

その中の1隻にこれからお話しするジョージ・アンソンがおり、10月9日から15日までの1週間、横浜港の新港埠頭に停泊していた。

余談であるが、この東京オリンピックの期間中に横浜港や東京港を訪れた客船は次の通りであった。

また、横浜港での各船の停泊状況を別図に示す。

クアラ・ルンプール

(10月8日～13日、総トン数12,555トン、イギリス)
ジョージ・アンソン

(10月9日～15日、総トン数 7,743トン、イギリス)
アイベリア

(10月9日～13日、総トン数26,614トン、イギリス)
オリアナ

(10月9日～18日、総トン数41,923トン、イギリス)
ぶらじる丸

(10月9日～23日、総トン数10,100トン、日本)

レイナ・デル・マール

(10月10日～24日、総トン数20,234トン、イギリス)
オロンセイ

(10月15日～22日、総トン数27,632トン、イギリス)
スタッテンダム

(10月15日～23日、総トン数24,294トン、オランダ)
フェアスカイ

(10月15日～24日、総トン数12,464トン、イタリア)
以上横浜港

ぶらじる丸の乗客は、ブラジルに移民した日本人乗客で占められていた。

オリエンタル・クイーン

(10月9日～24日、総トン数11,005トン、日本)
ソ連のバイカル級客船6隻

(10月8日から25日まで交代で来航、

総トン数4,800トン)

以上東京港

フランシス・ドレークとジョージ・アンソンは姉妹船で、第2次世界大戦直後の1947年と1948年に、それぞれ、イギリスのFurness Warren Lineの北大西洋航路用の中型貨客船として建造されたもので、もともとはノヴァ・スコチア2世(NOVA SCOTIA 2)及びニューファウンドランド2世(NEWFOUNDLAND 2)といった。

Furness Warren Lineはもともと、1925年建造の同じ名前の貨客船を所有し、北大西洋航路に就航させていたが、2隻共に第2次世界大戦の犠牲になってしまっていた。

その代船として、戦後直ちにこの2隻が建造されたのであった。

2隻とも当然のことながら、より近代的なデザインと装備を持ち、先代よりも若干大型になっていた。

2隻とも貨物主体の貨客船であったが、それでも1等75名、ツーリスト80名の、合計155名の船客設備を持っていた。

建造はヴィッカーズ・アームストロング社のニューカッスル造船所で、ノヴァ・スコチアが1947年8月、ニュー

* 船舶・海事研究家

元小野田セメント株式会社勤務

ファウンドランドが1948年2月にそれぞれ竣工したのであった。

要目は2隻ともほとんど同一で、総トン数7,743トン、主機はタービン（出力6,800馬力）で、航海速度は16ノットであった。

前部には二つの船倉があり、フォアマストには重量物のデリックブームが1本取り付けられていた。後部にも船倉が二つあり、貨物の積載能力は8,550トンであった。

やや後方に傾斜した煙突に特徴があり、均整のとれたスマートな外観をしていたが、北洋を航行するために、薄く張った海氷の中でも航行が出来るように、軽度の砕氷構造を持ち、船体も強化されているのを外形から覗くことは出来なかった。

2隻とも、リヴァプールとハリファックス、ボストン間の航路に就航しており、途中ニューファウンドランド島に寄港することが特徴でもあった。

この2隻の姉妹船は、北大西洋航路用の貨客船としては最小の部類に属していたが、大型の贅を尽くした客船に飽きた乗客達には、不思議に人気があり、親近感を持たせていたのである。

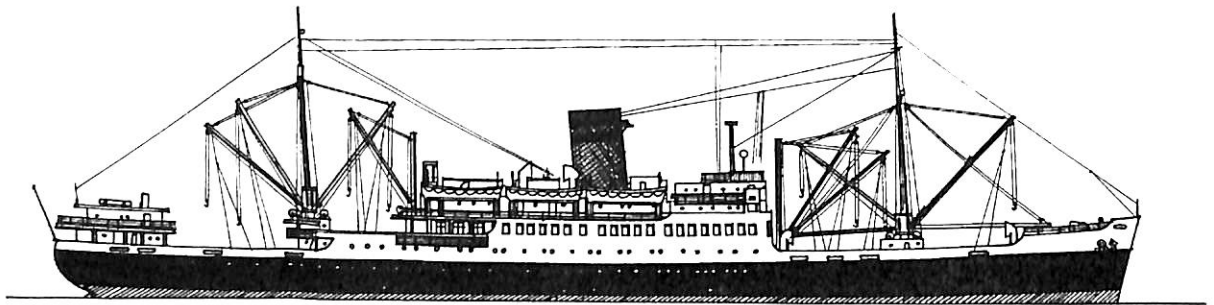
それだけに、この2隻を品屋にする固定客が多かったのは意外であった。

2隻の就航していた航路は、ヨーロッパとカナダ東部地方の諸港を結ぶ唯一の航路であったために、2隻の運行成績は冬期以外は比較的好調であった。

しかしこの航路の最大の欠点は、毎年12月から翌年の3月までの間は、流水群や氷山による危険度が高いため、冬期間はカナダ東北部の諸港に寄港出来ず、カナダはハリファックスのみに寄港し、ボストン、ニューヨー

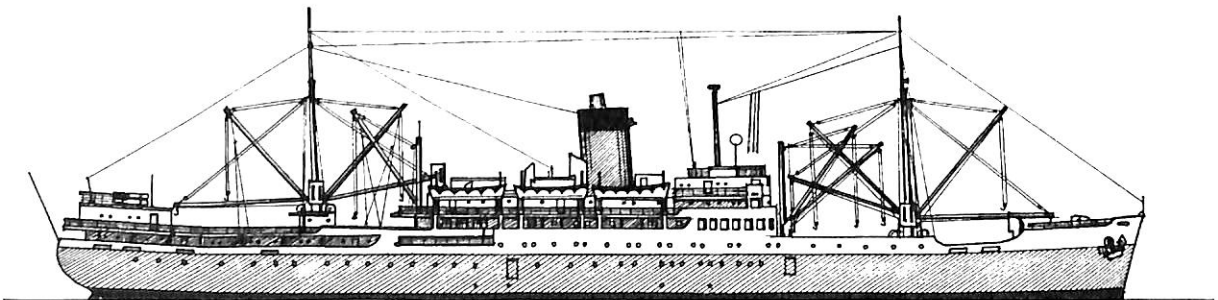


▲ ジョージ・アンソンのラウンジ



NEWFOUNDLAND (原型)

K. Anzaki



GEORGE ANSON (改装後)

K. Anzaki

▲ ジョージ・アンソン (改装後)

クへの直行となっていた。

また冬期間は乗客も激減し、貨物輸送量も減少するために、冬期間の収益性は極端に悪化し、他の期間が好調でも、年間を通すと収支は必ずしも好ましいものにはならなかった。

Furness Warren Line にとって致命的であったのは、同社はこの航路しか持っていなかったことであった。

1950年代の後半に入ると、大西洋の航路はいずれも航空機輸送の圧倒的な利便性に押しまわれ、乗客は減少の一途をたどっていた。更に貨物の輸送においても、新鋭、高速の貨物船が続々と就航し、更に徐々に輸送方法にも専用化の波が押し寄せて来始めていた。

これらの環境の些細な変化でも、資本金のない弱小の同社にとっては致命的となったのである。

1913年設立の Furness Warren Line は経営を持続する事が出来ず、1962年に会社を解散してしまったのである。

しかし、船齢は15年ほどにはなるが、使い勝手の良いこの2隻には、すぐに買い手が見ついた。

1962年、バハマ登記の海運会社 Dominion Navigation LTD. に買い取られ、オーストラリア～日本間の航路に就航することになったのである。

しかし、この航路には RIL のチワンギヤチルワの2隻の強敵が既に就航しており、少なくとも旅客輸送においては、強力なライバルを相手にすることを覚悟しなければならなかった。

購入後の船名は、ノヴァスコチアがフランシス・ドレーク (Fransis Drake) に、ニューファウンドランドがジョージ・アンソン (George Anson) に変わった。

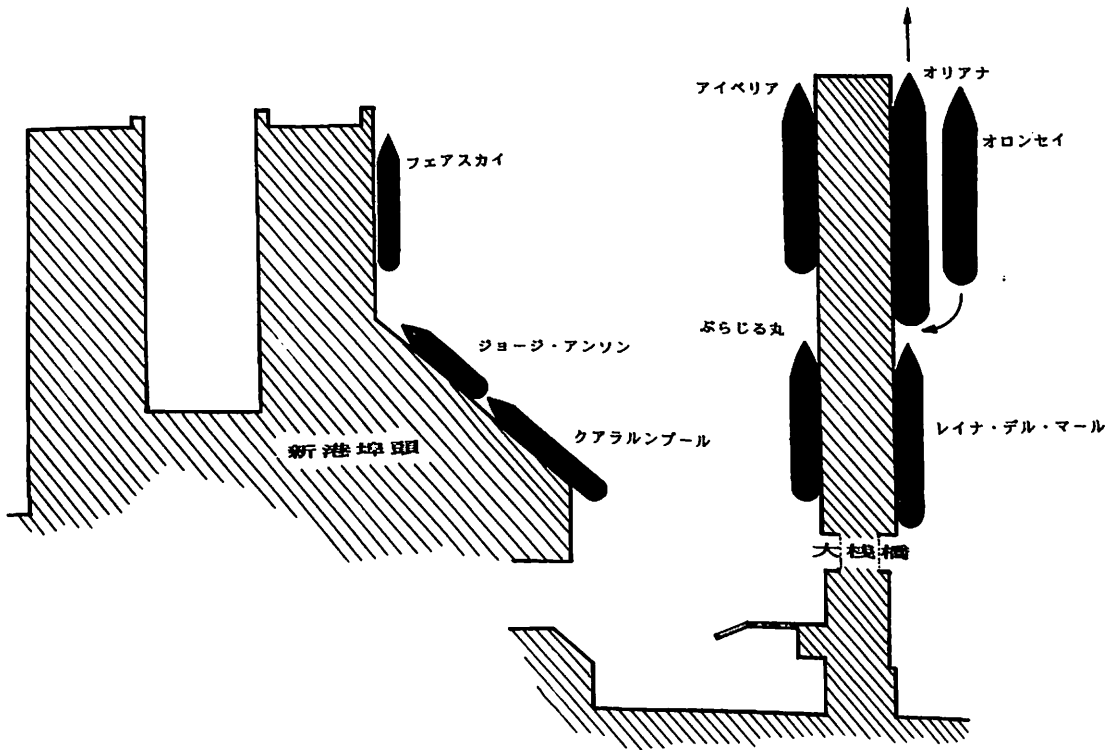
ちなみに、フランシス・ドレークとは、エリザベス1世の統治下の16世紀のイギリスで、女王の公認の下で大西洋やカリブ海方面で暴れ回った大海賊であるとともに、イギリス海軍の提督でもあって、スペインの無敵艦隊を撃滅した時の英雄の一人でもある。

また、ジョージ・アンソンは、18世紀のイギリス海軍を代表する、有名な提督である。

この2隻は、もともと北洋に適応した設計になっていたために、船内の諸設備や構造を、南海の航路に適したものにするためには大改修が必要であった。

Dominion Navigation 社は、1962年に2隻を購入すると同時に、イギリスのバークレー・カール社のクライド造船所に回航し、改修工事を開始したのであった。

この時の改修によって、両船の外観はオリジナルの姿からは、かなりの変貌を遂げていた。



▲ 東京オリンピック時に横浜港に来航した客船の停泊状況

まず、プロムナードデッキの一段下の A デッキが、前甲板のフォアマストの位置まで、20メートル以上も延長された。同じく後方にも、第4船倉のハッチの後端まで延長された。

また、全面がインクローズドされていたプロムナードデッキは、前部の10メートルほどを除き全てオープン構造に改造され、南海向きに変貌している。

また、後部に延長されたプロムナードデッキの後端にはスイミングプールが新設されている。

旅客設備も全面的に改装され、それまでの2クラス制からツーリストクラス級のワンクラス制に変更されたが、船内の全室が空調されるようになり、RILのライバル2隻に比べれば、乗客の快適度は増していた。

旅客設備としては、プロムナードデッキの最前部はラウンジになっており、途中に上級の客室とホールを挟んで、後部はスモークルームになっていた。

公室の室内装飾や家具、調度類は、明るく、しかもシンプルにまとめ上げられていた。

ダイニングルームは B デッキの前方に配置され、その幅は船の全幅にまたがっており、内部は5～6人用の丸テーブルが15脚ほど配列され、一度に80人程の食事が可能であった。

また A デッキの後部の、かつてのツーリストクラス用のスモークルームは、各種の催し物を行うためのボウル・ルームに改装されていた。

客室は、旧1等室として使われていた、スイーツ・ルーム1室(2名)、バス付2人室1室、シャワー付1人室8室、シャワー付2人室30室、シャワー付3人室2室、また旧ツーリストクラスとして使われていた2人室14室、3人室8室から成り、旅客定員は合計130名となっていた。

しかし、上級のバス・シャワー付の客室も、天井は剥き出しで、各種の配管や空調用のダクト、ガーダーなどがそのまま見え、旧式なイメージは拭い去れなかった。

外部の塗装は、北大西洋時代の白・黒の標準的な配色とは一転し、明るい塗色に変わった。

上甲板のブルワークを含め、上部構造物は白、船体は明るい灰緑色、煙突は黄色といういでたちであった。

改修工事の完了した2隻は、1962年12月に、オーストラリアのメルボルンに回航され、1963年1月早々から、オーストラリア～日本間の航路に就航したのであった。

2隻とも Dominion Navigation LTD. の持船であるが、実質的な運行は、H. C. Sleigh LTD. の手によって行われていた。

ルートは、往路はメルボルン～シドニー～ブリスベ

ン～ケアンズ～マニラ～香港～キールン～神戸～横浜で、復路は、途中グアムとラバウルに寄港する以外は、ケアンズまで、太平洋を一気に南下するルートをとっていた。

このコースは、ライバルである RIL のチワンギとチルワ2隻のルートをちょうど逆回転するルートになっていた。

一航海に要する日数は63日間で、2隻によって、ほぼ毎月1回の運行が可能であった。

しかしこの2隻が就航した1963年は、ドル箱であったこのルートにも、このタイプの船舶を配船するには、いさか陰りが見え始めていた時代であった。

2隻の運行成績は必ずしも好調とはいえず、むしろ、年毎に収益は減少していった。

1965年、経営の強化を図るために、Dominion Navigation LTD. は Ind-China Steam Navigation Co. と合併し、社名も Dominion Far East Line に変わった。

この2隻はそのまま新会社の旗の下で、同じ航路に就航していた。

以前と違うところは煙突の塗色だけであった。それまでの黄色一色が、上端部に黒い帯を巻いた真紅という、かなり派手な色彩に変化していた。

1960年代も後半になると、この航路は旧式な貨客船を就航させる状態ではなくなっていた。それはむしろ世界的な趨勢であった。

いまさらこの2隻をクルーズ専用船に改造することもならず、Dominion Far East Line はこの2隻の廃船を決定したのであった。

1971年、就航後8年のこの2隻は馴染んだ航路から撤退し、その直後の3月には台湾の解体業者に売却され、解体されてしまった。

今一働きの出来る、船齢23年の船の最後は誠にあっけないものであった。

— [フランス・ドレーク及び

ジョージ・アンソンの要目] —

造船所	Vickers-Armstrong LTD, Newcastle-upon-Tyne.
進水	1946.11. 8 (Francis Drake), 1947. 5.22 (George Anson)
竣工	1947. 8 (Francis Drake), 1948. 2 (George Anson)
総トン数	7,743トン
貨物積載量	8,550トン
寸法	全長134.1 m×全幅18.5 m

主 機	蒸気タービン (6,800馬力)
推進器	1 軸
航海速力	16ノット
乗 客	ツーリストクラス 130名

23. サンタ・ローザ (SANTA ROSA) (Grace Line)

アメリカの Grace Line の黄金期であった1930年代から1950年代を代表する客船の一隻が、ここでお話するサンタローザである。

サンタローザは、Grace Line がアメリカの東海岸～カリブ海～アメリカ西海岸航路用に建造した、4隻の中型姉妹客船のトップバッターとして1932年に完成した。Grace Line の創設者である W. R. Grace は、もともと南米のペルーに在住していたアメリカ人で、ペルー国内で海運業を手広く営んでいたが、健康上の理由から1865年にアメリカに移住し、以後ニューヨークを拠点に、それまでのペルーで運営していた海運会社を基盤に、大々的に海運業に乗り出していった人物であった。

持船の就航先は一部ヨーロッパ方面もあったが、主にペルーを中心に南米西岸方面の諸国、コロンビア、エクアドル、チリ等であったが、海運業ばかりでなく、これらの国々にかなり手広く各種の企業も経営していた。

彼は精力的に事業を展開する傍ら、その業績を基盤に、ニューヨークに移住後わずか15年にしてニューヨーク市長に就任し、2期8年間も市長の重責を勤めているのであった。

1904年、彼が死去すると弟の J. P. Grace が事業を引き継ぎ、Grace Line を一大飛躍させたのであった。

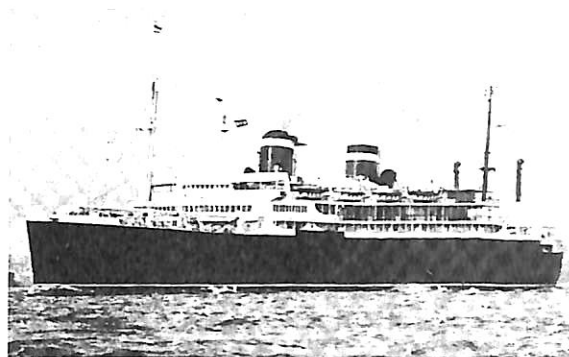
Grace Line は当初は貨物輸送のみであったが、1913年に客船サンタクルズを初めて建造し、その後1914年までの間に合計17隻もの中型の客船を建造し、ニューヨークを起点にカリブ海、中南米、アメリカ西海岸方面に就航させていた。

Grace Line のフェネルマークは、初代の客船サンタクルズの就航を期に一新した。

濃いグリーン地の地のトップは黒、そのすぐ下に白のラインを巻くという、大変に目立つが、いかにも熱帯地方を航行する船らしい爽やかな色調に変わった。

〔参 考 文 献〕

- Emigrant Ships to Luxury Liners P. Plowman
New South Wales University Press
- Ship That Passed S. Batty
Reed Books PTY LTD



▲ サンタローザ

Grace Line は傘下に多数の会社を擁していた。

初代社長の出身地であるペルーはもとより、隣接するコロンビア、エクアドル等にも、精糖工場、毛織物工場、綿製品工場、植物油工場、電気部品工場、セメント工場等多種類の工場を所有し、ここで生産される製品の大半を Grace Line の独占で大消費地アメリカへ運んでいた。

更に海運以外でも、新たに南米とアメリカを結ぶ航空路の開設にも手を広げ、特にアンデス越えの航空路の開設に精力を注ぎ込み、後のパン・アメリカン航空の母体を築き上げたのであった。

Grace Line は1920年代の末に、パナマ運河経由でアメリカ東西両海岸を結ぶ航路用に、最新の設計にもとづく4隻の中型客船建造を計画し、即刻実行に移した。

この4隻の設計は、当時新星の如くアメリカの造船界に名乗りを上げてきた客船の設計者、W. F. Gibbs に託されたのであった。

彼は1926年に Matson Line の客船マロロ (総トン数17,232トン) の設計で一躍脚光を浴びていた。

その後彼は Gibbs and Cox CO. を設立し、主に客船の設計でアメリカ造船界に精力的に基盤を築き上げていき、アメリカを代表する客船アメリカやユナイテッド・ステーツの設計者として有名になった。

第一船サンタローザは1932年10月10日に竣工し、船主に引き渡されたが、公試において最高速力20.05ノットを記録し、優秀さの片鱗を見せた。

完成したサンタローザは新しい時代の息吹きを感じさ

せるスタイルをしていたが、どこかしら従来の客船の姿を彷彿させる雰囲気も持ち合わせていた。

その外観で特に目立つのは2本の煙突であった。

2本とも、その断面の形状は流体力学の基礎のもとに考案された雨滴型をした、やや後方に傾斜を持たせたスタイルの良いものであったが、第1煙突の形状に特に目が注がれたのであった。

上端部に丸みがあり、その後方には鰭状の突起が伸びていた。

これは排煙の流れを整流するためのデフレクターで、このスタイルはその後の Gibbs の設計になるアメリカ

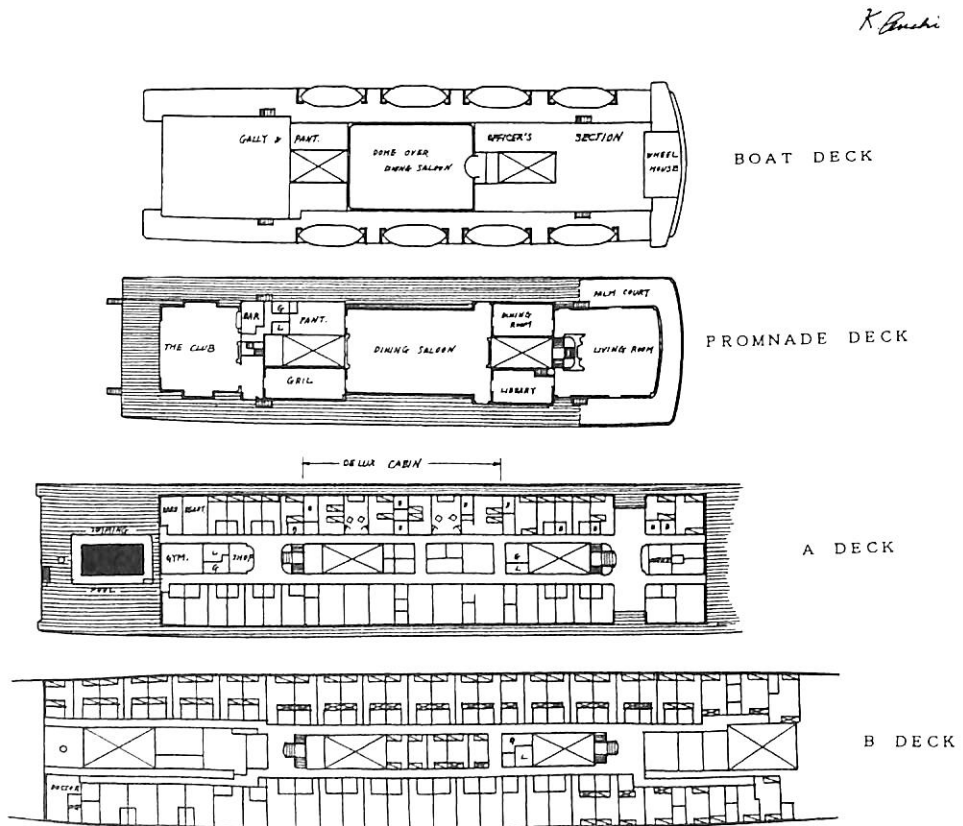
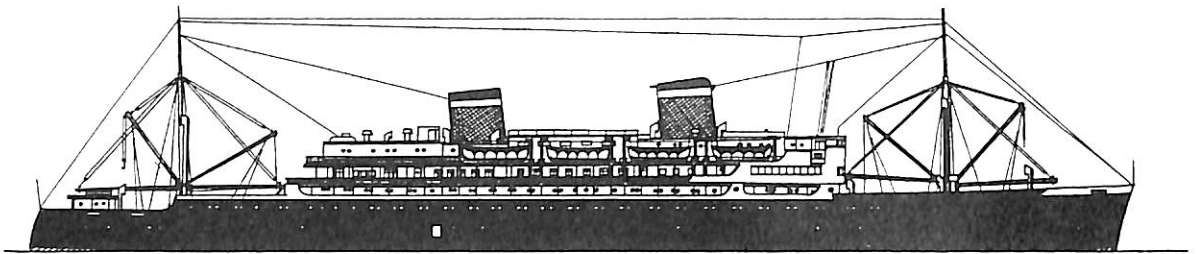
やユニテッド・ステーツへと引き継がれていった。

ただその2隻の船と違うところは、デフレクターが付いているのは第1煙突だけで、第2煙突の上端部分は丸みを持たず、普通の形状をしていた。

何故第1煙突だけにデフレクターが付けられたかは後ほど説明させてもらうことにする。

総トン数9,135トン、最大出力12,000馬力の蒸気タービン機関により、航海速度は18ノットが出せ、貨物の積載能力7,000トン、乗客は1等225名、3等65名という仕様であった。

船内を紹介しよう。



▲ サンタローザの一般配置図

最上甲板はボートデッキで、最前部は操舵室になっている。

ボートデッキの両舷には各4隻ずつの救命艇が配置されているが、後に「SANTA 姉妹の不思議」の一つに数えられたものであったが、最新の設計でありながら、ボートダビットは何故か従来式のラフティング式が採用され、アンバランスな印象を与えていた。

操舵室から第1煙突までの間は海図室、無線通信室、士官居室が配置され、第1煙突と第2煙突の間は、1層下のプロムナードデッキに配置されたダイニングルームの天井ドームになっていた。

これは長さ19メートル、幅12メートルという大型の天井ドームで、驚くことに、このドームは中央部分を境に船体の前後方向に開閉出来るようになっていた。

この仕掛けは SANTA 4 姉妹船の最大の売り物で、Gibbs の考案による新機軸の面目躍如たるものであった。

この仕掛けによって1等船客は、バンド演奏の中、満天の星空の下で食事をする事が出来るという、素晴らしい演出が期待出来るはずであった。

第1煙突の上部の丸みとデフレクターは、第1煙突からの排煙を整流し、満天の星空の下で食事をする乗客を、排煙と落下する細かいダストから守るための考え抜かれた工夫であったわけである。

結果を先に述べると、その効果ははなはだ悲惨な結果に終わってしまったようである。

Grace Line の記録によると、「カリブの星空の下でディナーを楽しむとしていた乗客の、純白のディナージャケットやドレス、更にテーブルクロスの上にはたちまちに細かい黒色のダストの雨が舞い落ち、はなはだ惨めな結果に至ってしまった」と述べられている。

船の排煙対策は、従来から設計者を悩ます問題で、煙突のみの工夫だけでは解決出来るものではなく、ボートデッキ以上の甲板の構造も含めた、総合的な空気の流れについて十分に検討しても、必ずしも解決されるものではないことが判明している。

例え燃料が石炭から重油に変わったとしても、排煙とダスト対策は容易ではない。

クイーン・エリザベス二世、P&O ラインのヒマラヤ、以前ここで紹介したプリンセス・イレーネなど、その煙突にはかなりの工夫の跡がしのばれるが、必ずしも決定的な改善にはなっていない。

ちなみに、陸上でも蒸気機関車の排煙を整流するための工夫は、世界中で限りなく行われてきたが、遂に、蒸気機関車の終焉まで決定打は見出されなかった。

Grace Line は、サンタローザの苦い経験から、第3

船サンタルシア、第4船のサンタエレナの第1煙突を1メートルほど嵩上げしたが、これも根本的な解決にはならず、追い風の時や無風の時には、相変わらず排煙の澁みや盛大なダストフォールによる悲劇を繰り返していたと述べられている。

「満天の星空の下でのディナー」は結局アイデア倒れに終わってしまった。

第2煙突からボートデッキの後端までは厨房になっていたが、この配置は大型客船にはほとんど見られないもので、調理の匂いや騒音から乗客を隔離するためには、確かに優れた手法である。

プロムナードデッキは全て1等公室であった。

この SANTA クラス4姉妹船の1等公室の名称は、一般の客船のそれとはいささか異なっていた。

いわゆるラウンジ (Lounge) はリビングルーム (Living Room) と呼ばれ、またスモーキングルーム (Smoking Room) はザ・クラブ (The Club) と呼ばれ、男女共用の憩いの場所とされていた。

この4姉妹船にはもう一つの特長があった。それまではダイニングルームのサービスは、どこの国でも男性が担当していたが、それを全て女性に替えたことであった。

プロムナードデッキの最前部は「リビングルーム」になっており、この部屋を囲むように、両サイドと前方の甲板はクローズドされたパームコート (Palm Court) と呼ばれるベランダになっていた。

波静かな好天の時には、リビングルームとパームコートの境の大きなガラスのスライディング式のドアは明け放たれ、一つの広々とした部屋になるように工夫されていた。

リビングルームは18世紀イギリス風のシックで落ち着いた仕上がりで、それに調和したドッシリとした家具や調度が配置されていた。

リビングルームの後方には特に仕切りや壁などはなく、自然に背後のホールへ導かれていた。

そこには3層下のBデッキまで通じる大階段があった。

ホールの背後はボイラーケージになっており、左舷側はプライベート・ダイニングルーム、右舷側は読書室になっていた。

ボイラーケージとエンジンケージの間には、奥行21メートル、幅12メートルの広々としたダイニングルームが配置されており、この天井が開閉式になっていた訳である。

室内の前方の、ボートデッキの高さの所にはバルコニーが張り出し、乗客が食事中にはそこで生バンドの演奏が

船の科学

行われたり、映画上映のためのプロジェクターが設置される場所になっていた。

ダイニングルームの後方のエンジンケーシングの右舷は小食堂で、プライベートな集まりや、子供用の食堂としても利用できた。

エンジンケーシングの後方はすぐ階段ホールになっているが、その後方はザ・クラブで、部屋の前方左舷側にはバーカウンターが配置されていた。

1等客室は、プロムナードデッキの下のAデッキとその下のBデッキに、1名用又は2名用が用意されていた。

一部の客室には折畳式のプルマンベッドが設置され、それぞれ2～3名用として使用できた。

また一部の1名用の客室を除いて、全ての客室がバス付きの部屋であった事は特筆に値する。

最高級のスイートルームは、Aデッキの中央部に片舷それぞれ4室ずつ配置されていたが、いささか変わった構成になっていた。

それは、一つの居間を挟んで、2名用の寝室が二室配置され、居間は二つの寝室の乗客が共用するようになっており、必要に応じて一方の寝室側のドアを締め切り、一方の寝室専用の居間として利用することも出来た。

また、居間にはソファーベッドがおかれており、1名用の客室としても利用でき、この時にはいずれか一方の客室のバス・トイレを共用することになった。

Aデッキの後端のオープンデッキには、1等船客専用のプールが配置されていた。

3等船客の設備は、Bデッキ後端の第3ハッチ後方に小規模なスモークルームが設けられ、その下のCデッキ後部には4～6名用の客室、更にはダイニングルームが設けられていた。

1932年のサンタローザに続き、サンタポーラ、サンタルシア、サンタエレナの合計4隻が1933年までに完成した。

この4隻が就航する予定の航路は、ニューヨーク～ハバナ(キューバ)～ラ・グアイナ(ベネゼーラ)～カルタヘナ(コロンビア)～パナマ運河～プンタ・アレナス(コスタリカ)～サンホセ(グアテマラ)～マサトラン(メキシコ)～ロスアンゼルス～サンフランシスコ～シアトルで、中米諸国を網羅していた。

サンタローザは1932年11月26日、ニューヨークを出港して処女航海の途についた。

この時、乗客も貨物もほとんど満杯の状態であったと記されている。

ほぼ予定通りのスケジュールの後、サンフランシスコ

には17日後の12月14日早朝に到着している。

以後、2番船サンタポーラは1933年1月7日、3番船サンタルシアは1933年10月3日、4番船サンタエレナは同年11月30日に、それぞれサンフランシスコへ向かって処女航海に向かった。当初この4隻の運航成績は客貨ともに順調であった。

Grace Lineはこの4隻の就航にあわせて、「Round America Water-Rail Cruise」という海陸によるアメリカ大陸一周旅行のセット旅行券を発売した。

起点はニューヨーク、サンフランシスコ、ロスアンゼルスいずれでもよく、例えばニューヨーク起点の場合には、当時のリゾート地人気ナンバーワンのキューバのハバナに寄港、パナマ運河を通過し、魅力的な中南米の各港に寄港して見物をしながら、最終地のサンフランシスコ又はロスアンゼルスに到着し、そこから3泊4日の列車による大陸横断を行うという企画で、しかも希望があれば乗客の自家用車を船に積み込み、希望する寄港地でドライブが楽しめるというオプションまでついた。

この企画は大成功で、不況の中からも十分に回復していないアメリカではあったが、集客効果ははかなり高かった。

しかし全てが必ずしも順調ではなかった

4隻が就航してわずかに3年も経たない1935年5月頃から、おりからの経済不況の影響を受けて、アメリカ西海岸一帯の港、特にサンフランシスコ港の港湾労働者による大規模なストライキが続発し出した。

この影響によって、4隻のサンフランシスコ港における荷役作業に支障が出、取り引き業者からの荷積みのキャンセルが続発した。

更に乗客の乗下船もままならなくなることがあり、一時的ではあったが、乗客はカリフォルニア州に近いメキシコのエンセナダで乗下船し、エンセナダとロスアンゼルス間をバスで輸送される事態も発生した。

このストライキも秋頃までには終息を迎えたが、この争議はホンの序盤でしかなかった。

4隻は当初は揃ってこの東西アメリカ航路に就航していたが、間もなく3番船のサンタルシア1隻だけが、パナマ運河経由の南米西岸航路に就航したのであった。

もともとこのアメリカ東西航路に必要な客船は3隻で十分なはずであったが、4隻建造したことは「SANTA 姉妹の不思議」に数えられている。

1935年の秋に終息したアメリカ西海岸の港湾労働者の大争議は、1936年入ると今度はアメリカ東海岸一帯の港に飛び火した。

西海岸で起きた大ストライキの結果、西海岸地区の港

湾労働者は雇用の保証と賃金の大幅な改善を勝ち取った。

東海岸地帯の港湾労働者連盟がこれに右へ習えするために、一斉に抗議行動を起こしたのであった。

結局この争議は明確な決着がつかず、アメリカが第2次世界大戦に突入するまでくすぶり続けたが、国家の危急存亡にかんがみ、一時休戦になった。

1936年に東海岸での港湾労働者の争議が始まるのを期に、Grace Line は3隻によるアメリカ東西航路を中止することに決めた。

1938年1月8日、サンタエレナのロスアンゼルス出港が最後の航海となった。

中止の理由としての一つは、この客船のもう一つの重要な運搬物であったカリフォルニア産の果物の輸送が、港湾労働者の争議によって遅滞、滞貨を引き起こし、鮮度の不安を引き起こしてしまった事にある。

東部の取り扱い業者はこの事態に対処するために、果物の輸送を大幅に鉄道輸送に切り替えるとともに、果物の産地をフロリダ方面に求めたために、3隻のドル箱でもある果物輸送が激減してしまった。

もう一つの理由も深刻であった。

全米の郵便物輸送業者連盟から、Grace Line に対して抗議が起きたのであった。

Grace Line は、この SANTA 級4隻の建造と就航に先立ち、アメリカ連邦政府から郵便物輸送に関わる船舶を建造することとして、運行に対する助成金が支払われる権利を獲得していた。

しかし実際に運行を始めたとき、この4隻にとって郵便物の輸送は重要な要素にはなっていなかったのである。

レジャー客の輸送、果物の大量輸送、更にはその中の1隻は本来の目的ではない南米航路に就航するという、郵便物の輸送は実際には有名無実になっていながら、助成金だけは受け取っていたのである。

全米の郵便物輸送業者連盟がその不明朗さに噛みついたのは当然であった。

もちろん、1930年代のアメリカ大陸横断鉄道の飛躍的な発展も中止の要素の大きな原因ではあった。

この航路から撤退した4隻の客船の新たな就航先を決めることは Grace Line にとっては急務であった。

アメリカ連邦政府はアメリカ海運界の立直しを目指し、1936年にアメリカ連邦海事委員会 (United States Federal Maritime Commission = U. S. M. C.) を設立し、新しい船舶の建造にあたっての規格、新しい海運会社の設立、海運会社の併合などに辣腕を振るった。

Grace Line はこの委員会の指導の下に、カリブ海及び中南米を中心に航路を持つ二つの海運会社を傘下に納

めることに成功したのであった。

一つは Atlantic and Caribbean Steam Navigation Co. 一つは Colombian Line であった。

これによって Grace Line は、それまで以上にカリブ海沿岸の中南米各地更にはブラジル方面に、より強力な航路を持つことが出来たのであった。

アメリカ東西航路から撤退した4隻の客船は、たちまちのうちにニューヨークを起点としたカリブ海沿岸諸国航路に就航することになった。

しかもそのうちの2隻は、パナマ運河経由の南米西岸航路に就航したのであった。

4隻はこの航路で約6年間を過ごしたが、1941年12月、アメリカが第2次世界大戦に突入することで平和な航海は終わった。

この4隻も当然のことながら、アメリカ連邦政府の戦時船舶運営管理局 (War Shipping Administration) の管理下に入り、軍隊輸送船としての活動が開始されたのであった。

大戦中の4隻は終始地中海、大西洋海域で活躍したが、不運にもサントルシアは北アルリカ上陸作戦の最中、1942年11月9日、アルジェリア沖でドイツ空軍の雷撃を受け、大破着底の後全損に帰してしまった。

1年後の1943年11月6日、今度はサンタエレナが同じ領域でやはりドイツ空軍の雷撃を受けて沈没してしまった。

1番船と2番船のサンタローザとサンタポーラは無事に戦争を生き延びた。

両船とも軍隊の帰還作戦に従事した後、1946年3月、船主に戻された。

2隻は直ちに Newport News Shipping & Drydock CO. に回航され、客船としての復旧工に入った。

2隻の復旧工事は早く、1947年早々には完了した。

この時一部の公室に改造が施されているが、新しい規格の下での防火対策と消火設備の改善工事が徹底的に行われた。

それは、この2隻の客船が完成した後に起きた有名な客船モローカスルの火災事件の教訓によって生まれた、新しい船舶安全規格を満足させるためのものであった。

サンタローザは1947年2月7日、サンタポーラは5月2日に、それぞれ戦後初の航海に向けてニューヨークを出港して行った。

その航路は戦争で中断していたカリブ海、中南米航路であった。

その後の2隻の航海は順調であったが、船齢も20年を迎えようとしている両船に、1953年頃から代船の建造計

画が持ち上がり、作業は急速に進められていった。

新しい船は1万トンをはるかに超える大型船で、2隻が建造される予定であった。しかも名前は現役の2隻と同じ名前になる予定であった。

1958年6月、新しい客船の第一船が完成し17日ニューヨークの埠頭にその優雅な姿を現わした。

巨大な1本煙突の客船は、総トン数15,371トン、名前は「サンタローザ」であった。

その巨大な煙突の頂部には先代と同じくデフレクターが付いていた。紛れもなくGibbsのなせる技である。

しかしこのデフレクターも、排煙の整流効果を狙うよりも、むしろ煙突のデザインの一つのアクセントとしての効果を狙ったものに見えるのであった。

この新船の就航の少し前に、25年の船齢を迎えていたサンタポーラは引退し、ニュージャージー州のホボーケンに係留された。

サンタポーラの引退と同時に、残ったサンタローザの名前は「サンタポーラ」に替えられた。これは新船「サンタローザ」の竣工に対する準備で、同じ名前の船が存在することを防ぐためであった。

新船「サンタローザ」はサンタポーラ（旧サンタローザ）と共にカリブ海航路に就航していたが、4カ月後の1958年10月に、新船の第2船「サンタポーラ」が竣工すると共にサンタポーラ（旧サンタローザ）は引退し、ホボーケンに係留されたのであった。

ややこしい事ではあるが、ここに同じ「サンタポーラ」を名乗る同じ形の2隻の客船が舷を接して係留されることになった。

2隻のサンタポーラはそれからほぼ3年間係留されていたが、幸運なことに、1961年、ギリシャのTypaldos社がクルーズ専用船として購入したのである。

同社はギリシャの歴史の古い海運会社で、1950年代後半頃からは海外から中古の中型客船を次々に購入し、これを改造してエーゲ海やイオニア海沿岸、島々を結ぶフェリーとして運行し、急激に事業内容を拡大していた。

新しい船主に引き取られた2隻の船名は、旧サンタローザがアテナイ（ATHINAI）、旧サンタポーラがアクロポリス（AKROPOLIS）であった。

両船はギリシャのヒレウスで新しいクルーズ船としての改造が施された。

両船はこの時の改造によって外形上多少変化した。

以下がこの時の改造の要点である（アテナイの場合）。

- 1) フロムナードデッキをメインマストの後部の、第4ハッチの後端まで延長し、それまでAデッキの後端にあったプールや第4ハッチのあった位置に、新たに



▲ 放置されたアテナイ（旧サンタポーラ）



▲ サンタローザ（二世）

ツーリストクラスの公室が設けられた。

- 2) Bデッキの旅客居住区域を船尾まで延長し、ツーリストの客室を増設した。
- 3) 船尾方向にあった船倉をツーリストクラスの客室に改造。
- 4) 一連の改造によって、旅客定員が変更された。

	旧 SANTA 時代	改造後
アテナイ	1等225名	300名
	3等65名	ツーリスト200名
アクロポリス	1等225名	—
	3等65名	ツーリスト450名

これらの一連の改造によって、2隻の外観は以前に比べてスマートさが減ってしまった。

完成と共にアテナイはヒレウスを基点とした地中海クルーズに、アクロポリスはオランダのロッテルダムを基点とした、北海、カナリー諸島方面のクルーズを開始したが、いずれの運行成績も芳しいものではなかった。

この最中の1966年、Typaldos社は突然の、そして致命的な嵐に見舞われたのであった。

1966年12月7日の深夜、エーゲ海を航行中であった同社のフェリー「ヘラクليون（元イギリスの中型貨客船 REISESTERSHER 総トン数8,922トン）」が折からの嵐に遭遇して沈没、241名の犠牲者を出すという事件が起きた。

この海難事件の事故調査の段階で、同社の客船運行に関わる数々の違反行為が明るみに出、遂には同社の事業が停止するという事態に立至った。

同社の全ての持船は運行停止処分を受け、遂に同社は倒産してしまった。

多数の客船（全てが老齢の客船）は行く宛もなくピレウスに近いペラマ湾にズラリと係留される始末となった。

その後1974年にアクロポリス（旧サンタポーラ）が解体されてしまった。

しかしアテナイ（旧サンタローザ）にはいささか変わった運命が待ち受けていた。

係留中の1978年、ハリウッド映画「RAISE the TITANIC」の船の実物セットとして使われることになったのである。

船室やポートデッキなど何ヶ所かが実物セットとなったが、古いタイタニックの雰囲気と沈船の雰囲気を演出するために、プラスチックや合板などで様々な細工が施され、撮影に供されたそうである。

しかし、不思議にも撮影終了後アテナイはそのままの姿で10年以上も係留されていたが、1990年解体され、波乱に富んだ60年の生涯を終えた。

24. アフリカン・エンデヴァー (AFRICAN ENDEAVOR) (Farrel Line)

アフリカン・エンデヴァー (AFRICAN ENDEAVOR) とアフリカン・エンタープライズ (AFRICAN ENTERPRISE) の2隻の姉妹船は、日本では聞き慣れない名前の船であるが、1950年代のアメリカではそこそこ知られた中型の貨客船であった。

その外観は人間でたとえて言えば、贅肉の取れた、スリムでスッキリした体型の持ち主とも言える姿で、背の低い上部構造物と、バランスよく均整の取れた煙突のたたずまいによって、大変に好感の持てるスタイルの船であった。

この2隻の貨客船の Farrel Line での活躍は、僅かに10年ほどであったが、元もとは別の会社の貨客船として短期間活躍していた船であった。

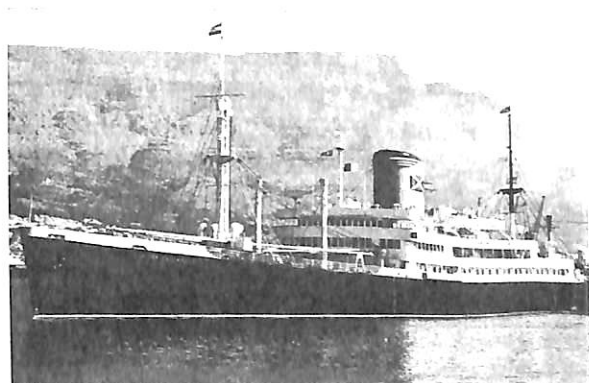
1936年にアメリカ連邦政府の新しい商船法 (Merchant Marine Act 1936) に基づいて、新たに設けられたアメリカ連邦海事委員会 (United States Federal Comis-

〔サンタローザの要目〕

造船所	Federal Shipbuilding & Drydock CO. (Newjersey)
進水	1932年3月24日
完成	1932年10月10日
総トン数	9,135トン
貨物積載量	7,000トン
寸法	全長152.4 m×全幅21.6 m
主機	蒸気タービン
推進器	2機
最高速力	20.05ノット
航海速力	18ノット
旅客定員	1等225名 3等65名

〔参考文献〕

- The Grace Ships 1869~1969 W. Kooiman
Komar Publishing
- US Passenger Liners M. H. Watson
Patric Stephens Limited
- Fifty Famous Liners Vol. 2 F. O. Braynard
Patric Stephens Limited



▲ アフリカン・エンタープライズ

sion) の下で進められた、規格型商船建造計画の中の C-3P タイプの貨客船として建造された船であった。

それでは、Farrell Line の持船になる以前のこの2隻から話を始めることにする。

1919年に、Mississippi Shipping CO. INC. という海運会社がアメリカ連邦政府海運局の指導のもとで設立された。

同社はアメリカ東部、南部の諸港と南米東岸の間に主要な航路を開設し、ヨーロッパ方面への航路の開設も準

備していたのであった。

同社は後に Delta Line と改名し、アメリカの有力な海運会社の一つに成長していった。

その後の Delta Line は、アメリカと南米のコロンビア、ベネズエラ、ブラジル間のコーヒー輸送にトップの座を占め、「Coffee Fleet」の名で有名を馳せた。

当初は貨物船のみを運行させていたが、1931年から中南米航路の旅客輸送にも参入してきた。

この Delta Line の客船の名前の初めには必ず「Del」が付くので、客船ファンの方は思い出されるであろう。

1938年、Delta Line は中南米航路用の旅客輸送の刷新を図るために、新たに2隻の中型の貨客船の建造を計画した。

しかし計画の段階で更に4隻の同型の貨客船の建造が決まり、合計6隻を建造することになった。

この貨客船は、当然のことながら新しく制定されたアメリカの商船規格 C\$3P タイプに従うものとなった。

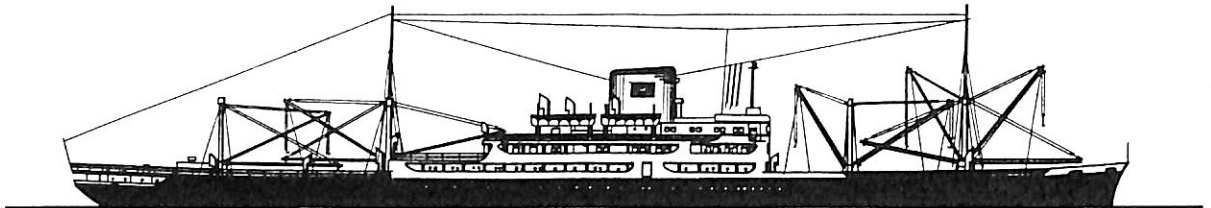
基本要目は、総トン数8,000トン、主機はタービン、航海速力16.5ノット、乗客67名。

第一船はメリーランド州の Bethlehem Shipbuilding CO. で1940年に完成した。

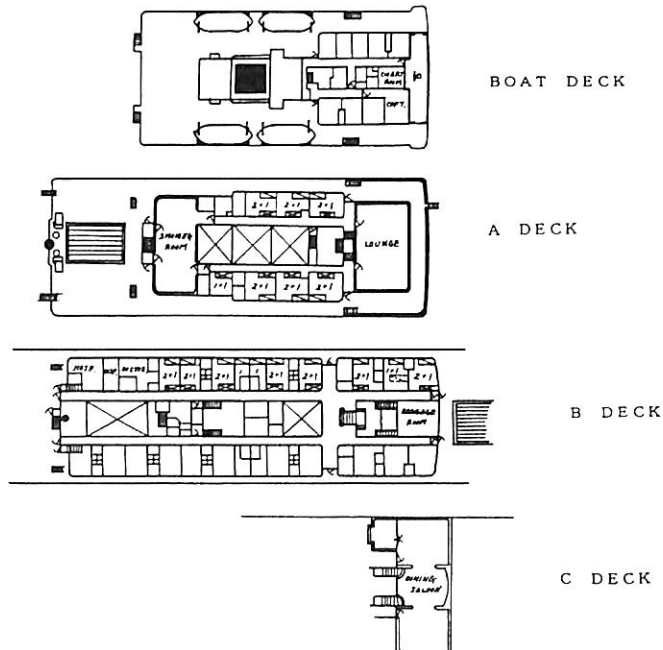
船名はデル・ブラジル (DEL BRASIL)。

このデル・ブラジルは、完成当時、船舶関係者に少なからぬ話題を提供した。というのは、船内の諸設備に、世界で初めて軽合金（アルミニウム）を大幅に使用したからであった。

しかしその使用の対象は、後年のプレジデント・クリーヴランド姉妹船やインデペンデンス姉妹船、あるいはノルウェーのブレンハイム姉妹船の様に、構造物にまで採用するというものではなく、主階段の手摺やメインホールの壁面、あるいは椅子やテーブル等の家具・調度等、副次的なものに採用したもので、1934年に発生したモロー・カースル火災事件に端を発した、船舶防火安全基準に忠実に従ったことの現れであった。



K. Buschi



▲ アフリカン・エンデヴァーの一般配置図

姉妹船のデル・アルゼンチーノ (DELARGENTINO) とデル・オルリーズ (DELORLEANS) も1940年中に次々に完成し、予定されていたコロンビア、ベネズエラ、ブラジル、ウルグアイ、アルゼンチン航路に就航して行った。

しかし、時はあたかも第2次世界大戦の勃発後の戦雲ただならぬ時期でもあった。

残りの3隻がまだ建造途中の1941年12月、アメリカは戦争に突入、建造中の3隻は戦時船舶運営管理局の指揮下に入り、軍隊輸送船に改造されることになってしまい、戦争終結後も、この3隻は本来の船主に戻されることはなかった。

アメリカの参戦と同時に、デル・アルゼンチーノとデル・オルリーズの2隻は軍隊輸送船として徴用されてしまったが、不思議にデル・ブラジルだけは徴用を受けず、その後2年間商船として同じ航路に就航していた。

1943年に徴用されたデル・ブラジルは軍隊輸送船となり、船名はGEORGE F. ELLIOTと改名され、おりから展開されていた太平洋戦線の激烈な上陸作戦に投入された。

G. F. ELLIOTの名前は、硫黄島上陸作戦、沖縄上陸作戦にも登場している。

6隻の姉妹は揃って戦争を生き延びた。しかし元デル・ブラジル、デル・アルゼンチーノ、デル・オルリーズは船主に戻されることはなく、そのまま予備役の軍隊輸送船として、他の多くの輸送船と共に、モスボールされてハドソン川に係留されてしまった。

話は少し前に戻るが、1922年に、アメリカ連邦海運局の指導の下にAmerican-SouthAfrican Lineという海運会社が設立された。

この会社は、アフリカ東岸・南アフリカとアメリカとの間の貨物輸送を目的とした海運会社で、1930年にはシティ・オブ・ニューヨーク (CITY OF NEWYORK) という中型の貨客船を建造し、同航路で旅客輸送も開始したのであった。

第2次世界大戦後の1947年、同社は事業の再構築と強化を図る一貫として、同航路の旅客輸送の強化のために2隻の中型貨客船の建造を計画した。

またそれと同時に社名も創設者のJ. J及びJ. A. Farrellを記念してFarrell Lineと改名した。

しかし戦後の混乱期中、同社にはまだ新船を建造するだけの余裕などなく、せいぜい程度の良い中古の貨客船を購入し、手直しして就航させるしか方法はなかった。

ハドソン川に大量に係留されている当面の使用目的の無い予備役の軍隊輸送船は、程度の良い貨客船を見つけ

るためには格好の探索目標であった。

アメリカ連邦海運局の同意を得てこれらの船をつぶさに点検した結果、白羽の矢が立てられたのが、元Delta Lineのデル・ブラジルとデル・アルゼンチーノの2隻であった。

2隻を購入するにはさしたる問題も発生しなかった。

この2隻をFarrell Line好みの貨客船に改装するための計画は、Gibbs & Cox社に託された。

改造工事は1948年3月からニュージャージー州のホボークンにあるTodd Shipyardsで開始された。

改装工事は軍隊輸送船の様々な設備の撤去から開始された。大皿に装備されていた、船倉一杯の兵員用の三段式簡易ベッドの撤去、対空火器要員など、臨時の船舶要員のための居住区の撤去、甲板上の対空砲座の撤去、錆落とし、機関のオーバーホール、新しい計画に従った様々な旅客設備の増設など、かなりの大工事であった。

整備の完了した2隻の船の外観は、前身のデル・ブラジルやデル・アルゼンチーノとさほど違いはなかった。

ただ、唯一大きく変わった点は煙突であった。

デル・ブラジルやデル・アルゼンチーノ時代の煙突は上端部を水平に切り取ったような、太くて短いスタイルをしていたが、新しい煙突は背が高く、上端に丸味があり、断面がやや扁平ではあるが、見た目にも好感の持てるスタイルで、低い上部構造にうまくマッチし、船全体に精悍な印象を与えるものであった。

新装成った2隻の名前は、旧デル・アルゼンチーノがアフリカン・エンタープライズ (AFRICAN ENTERPRIZE)、旧デル・ブラジルがアフリカン・エンデヴァー (AFRICAN ENDEAVOR) であった。

ちなみにアフリカン・エンデヴァーの煙突の方が、アフリカン・エンタープライズより少し背が高くなっているのが、2隻の唯一の識別点である。

船内の旅客設備は前身とほとんど変わるところはなかったが、プロムナードデッキに相当するAデッキに多少の変化があった。

前身の「デル」時代のこの2隻はモノクラスであったが、改装後のこの2隻もモノクラスとして完成した。

船内を眺めてみることにしよう。

ボートデッキが最上甲板で、最前部は操舵室、続いて海図室、無線室、船長室を初め航海士官の居室が並んでいた。

広いボートデッキには、片舷に2隻ずつの救命艇が重力式のボートダビットに装置されていた。そのためにボートデッキは広々としたスペースを持ち、スポーツデッキ、サンデッキとして十分な広さがあった。

更に、中央の煙突と機関室スカイライトの中間のスペースに、多少狭くはあるがプールまで配置されていた。

一段下の A デッキの前方約三分の一はクロードされ、デッキのその部分は、ラウンジを囲むようにベランダになっていた。

A デッキの高さは3メートルで、ラウンジの天井には、客船でよく見かける一段高くしたドームなどもないために、やや圧迫感を感じる印象は拭えなかった。

ただ典型的な現代アメリカ風のシンプルな装飾やカラーリングによって、明るい雰囲気をかもし出していた。

ラウンジの後方の両側にあるドアを出ると、一階下のエントランスホールへ下りる階段があり、階段の周辺はエントランスホールの吹き抜けになっていた。

階段の背後はボイラーケーシング、スイミングプールの水槽、エンジンケーシングが続き、その両側の廊下を挟んで客室が左舷側に3室、右舷側に4室配置され、廊下の突き当たりのドアを開けるとスモークルームになっていた。

室内にはロングサイズのソファとアームチェアが適度に配置され、当時のアメリカの客船の公室に多用された装飾方法として、ここでも壁面には各所に大型の鏡が埋め込まれていた。

この方法は、狭い室内を出来るだけ広く見せるためのトリック方法で、天井の低さを軽減させる効果もあるとされていた。

下の B デッキは全て客室になっており、前方のエントランスホールはかなりこじんまりしていた。

エントランスホールの前方は、更に一段下のダイニングルームへ通じる階段室になっていた。

ダイニングルームの幅は船の全幅にまたがっていたが、奥行きはさほど広いものではなかった。

室内は70名分のテーブルと椅子が一杯に配置されていたが、別に、左舷側には10名分の小さなプライベートダイニングルームが隣接していた。

DEL 時代のこの船は、キャビンクラス相当のワンクラスの客船として完成したものであった。

DEL 時代のこの船のプロムナードデッキは、すべて公室で占められており、後方のエンジンケーシングを取り囲むように、ベランダ・カフェ、スモークルーム、バーなどが配置され、ボイラーケーシングとスイミングプール水槽の両側は、洗面所と通路だけであって、広々としたデッキになっていた。

しかし改造にあたって、エンジンケーシングの後方に新たにスモークルームを設け、従来のスモークルームやバー、更に洗面所や広々としたデッキのあった

場所には、7室の客室が増設されていた。

第一船アフリカン・エンタープライズは、1949年7月30日、南アフリカのケープタウンに向かってニューヨークを出港し、処女航海の途に付いた。

ニューヨークを出港しアフリカの南端のケープタウンまでの12,600キロメートルという航路は、途中に寄港する港はどこにもなく、全くのノンストップ航路で、途中には島陰は一つもなく、世界最長のノンストップ航路の一つでもある。

アフリカン・エンタープライズの航海速度は16.5ノットで、ケープタウンまでの航海所用日数は17日を要した。

ケープタウン到着後はアフリカの南端を巡って、東海岸をポート・エリザベス、ターバン、マブート（ロレンソ・マルケス）へと北上した。

このアフリカン・エンタープライズの処女航海の時の乗客は定員に近い64名で、かなり好調な滑り出しであった。更に、ケープタウン発9月1日の帰路では、61名の乗客があり、なかなかの好評であった。

第二船アフリカン・エンデヴァーは1949年8月31日、ニューヨークを出港し処女航海の途に付いた。

この時の乗客も63名という上々の滑り出しであった。

この時の乗客は大変に国際色豊かで、アメリカ、南アフリカ、チェコスロヴァキア、ドイツ、イギリス、ギリシャ、カナダと大変に賑やかであったと伝えられている。

アフリカン・エンデヴァーはこの処女航海において、平均航海速度17.3ノットを記録し、第一船のエンタープライズよりも所要時間を12時間短縮し、この記録は結局この航路での最短所要時間になったのであった。

2隻の航海スケジュールは、ニューヨークとケープタウンをそれぞれ6週間毎に出港するものとなった。

滑り出しの好調であったこの2隻の乗客について、秋頃から異変が現われ出したのであった。

ケープタウンを出発しニューヨークへ向かう乗客が減少を始めたのである。

乗客数30名そこそこの航海が続き始めた。

原因は、ケープタウンからニューヨークへ向かう乗客の多くが、ユニオンカースルラインの便船を使い、一旦イギリスのサウザンプトンに向かい、すぐ乗り継ぎでニューヨーク行きの便に乗船し、ニューヨークへ向かっていることがわかってきた。

乗り換えの不便はあっても、ケープタウンからニューヨークまでの所要時間がほとんど同じであるばかりでなく、Farrell Line の1.5ヶ月に1便の船便に対して、ユニオンカースルラインのサウザンプトン行きの船便も、サウザンプトンからニューヨークへ向かう船便も、はる

かに頻繁にあり、乗客には便利であったのである。

当初は北行きの航海時の乗客の減少が目立っていたが、次第にケープタウン行きの南行きの乗客の数も減少を始め出してしまった。

当初の物珍しさの時期が過ぎると、南行きも北行きも、乗客数は20名から30名程度で安定してしまい、旅客輸送による採算性は全くの赤字で終始し、しかも1952年頃からは同じ航路への他の海運会社の参入が目立ち初め、乗客ばかりでなく貨物輸送の面でも収益が低迷し初めてしまった。

Farrell Line は当初アフリカン・エンタープライズとアフリカン・エンデヴァーに引き続き、2隻の貨客船を新造してこの航路に就航させる予定であったが、到底そのような事ができる状態ではなくなっていた。

同社はそれでも8年間も2隻をこの航路に就航させていたが、1957年になって遂にこの航路での旅客輸送に見切りを付け、貨物輸送に専念することを決定したのであった。

この2隻を就航させることによる赤字の計上額は、当時、年間1隻あたり100万ドル以上に達していた。

1959年1月22日、ケープタウンから少しの貨物と31名の乗客を乗せたアフリカン・エンデヴァーがニューヨークに到着し、この時をもって同号のニューヨーク・ケープタウン間の航海に終止符が打たれた。

更に同年8月、アフリカン・エンタープライズも同航路での運行に終止符を打ち、Farrell Line の客船運行の歴史ははかなくも閉じられたのであった。

同社にとって期待の星であった2隻の客船は、ニューヨーク近郊のジェームス川の係船地にモスボール状態で係船されたが、なんとその期間は10年間に及んだ。

1969年に、2隻はそろってボルチモアの Boston Metals 社へ売却され解体されてしまった。

その後の Farrell Line は貨物輸送に専念し、西アメリカ、オーストラリア、ニュージーランド、更には地中海方面に航路を拡張し、コンテナ輸送中心の海運会社に成長していった。

この2隻にはもう1隻の姉妹船デル・オルリーズがいたが、同船は客船として復帰することはなかったが、その後、アメリカ連邦海運局所有の練習船 GOLDEN BEAR となり、何と1995年まで現役の練習船として活躍、日本にも時折来航していたのでご存じの方も多いことと思われる。

56年という驚異的な長寿の持ち主の船であった。

〔アフリカン・エンデヴァーの要目〕

造船所	Bethlehem Shipbuilding Corporation
竣工	1940年
総トン数	7,977トン
寸法	全長147.6 m×全幅19.5 m
主機	タービン機関
推進器	1軸
航海速力	16.5ノット
乗客	ワンクラス・82名

〔参考文献〕

- American Merchant Marine History Series Vol. 2
M. H. Goldberg
American Merchant Marine Museum
- U. S. Passenger Liners M. H. Watson
Patric Stephens Limited
- Fifty Famous Liners Vol-3 F. O. Braynard/W. H. Miller
Patric Stephens Limited
- Ships Monthly 1997. 3 P. Newall

● 新刊紹介

商船設計の基礎知識

造船テキスト研究会著

A5判/368頁/定価5,670円(税込)/発送費430円

世界でも有数の造船国であるわが国も、昨今の不況と韓国をはじめとする諸外国の進出により業界は低迷の一途をたどっている。しかし、四方を海に囲まれる日本にとって船は貿易、物資輸送などあらゆる面で必要不可欠な存在である。

本書では、こうした重要な役割を担う商船に的をしぼり、その設計の概説から基本計画、船殻設計、船体艤装

などについて詳細にまとめている。また、設計の実務に従事する著者らが、現場サイドの視点から必要とされる知識を、実例をあげて分かりやすく解説、最新の技術や設計に関連する国際規則についても触れている。

設計者を目指す初学者のみならず、実務者の参考書、今後注目される技術士試験の受験参考書として役立つ1冊である。

発行所 株式会社 成山堂書店

〒160-0012 東京都新宿区南元町4-51 成山堂ビル

TEL: 03(3357)5861 FAX: 03(3357)5867

● 海外エンジン紹介



キャタピラー船用電子制御エンジンの紹介

1. はじめに

米国のキャタピラの過去70年間及び将来においても、キャタピラ社が追求してやまないディーゼルエンジン技術の永遠のテーマには次のような項目がある。

エンジンの熱効率、出力及び性能（トルク等）を向上させる事、エンジン重量を減らす、燃料消費量及び有害排気ガスレベルを低減させる事である。

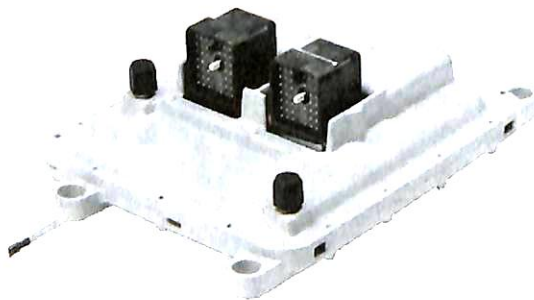
キャタピラのエンジニアにとって最先端の技術テーマ追求の前提には大原則がある。すなわちエンジンの信頼性、耐久性及び使い勝手の良さを損なわない事である。

キャタピラ船用電子制御エンジンはこの重要な要求目標を実現したエンジンである。

2. キャタピラーの品質基準

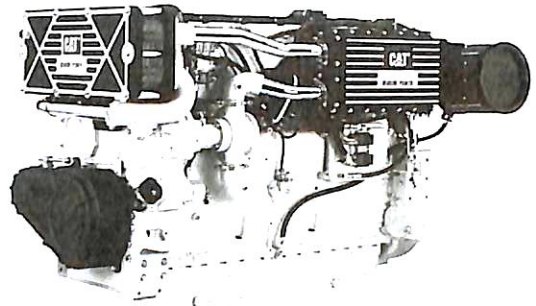
キャタピラには厳しい製品の品質基準が設定されており、これこそがキャタピラが20年前の当時の自動車産業技術でのありふれた技術の代わりに電子制御技術の開発に思い切って人材と資本をかけて深く関わった理由でもある。

キャタピラの電子制御専門技術者及び技能者は現在間違いなく500名を超え、優れた設計技術に与えられる数々の賞を受賞しており、また、数百の電子制御関連特許をこの巨大で競争がし烈な米国のエレクトロニック関連業界で成立させている。



▲ 電子制御モジュール ECM

キャタピラー・パワー・システムズ日本支社



▲ キャタピラー電子制御エンジン3406ETA型

3. 電子制御の特徴

電子制御方式はパワーを取り出す際の複雑なエンジン燃焼の課程をより完全に近い状態で制御する。ここで何ページかにわたり解説するが、まず最初にキャタピラ電子制御の有利な特徴を述べる。

- A) 電子制御によりエンジン性能（トルク性能等）は自動的に最適化される。
 - すなわち始動時の迅速な立ち上がり、俊敏な加速、高出力（重量、排気容積当り）が取り出せる。
- B) 電子制御（タイミングの自動最適化等）によりエンジンの余裕能力がすぐ引き出せるので、急激な旋回、荒天による波や風、潮の流れ、または曳き網作業等で急に負荷が増加してもエンジンはすばやく反応し、正常になる。
- C) 最大出力を広範囲の回転数で取り出すことが可能である。
- D) 燃料消費量が少ない（経済性向上）。
- E) 黒煙がほとんど出ない。有害排気ガスレベルが大幅に減少した。
- F) エンジン回転数がほぼ一定で、かつ円滑な加速及びクルージングが可能である。
- G) 特別な装備なしで複数エンジン（3台まで）の同期運転（シンクロ）が可能である。



▲ 電子制御エンジン装備船

なお、キャタピラの電子制御エンジンは2000年1月より適用されたIMO NO_x 排気ガス規制に合格し、認定済みである。更に将来予想されるもっと厳しい規制にも電子制御のプログラム変更で比較的に対応可能と考えられる。

4. 燃料噴射システム

船用電子制御システムを理解するためには、燃料噴射システムを理解する事が大切である。エンジンの運転では燃焼室に噴射される燃料の量が常に制御されているからである。またエンジンの性能は燃料噴射量ばかりではなく、噴射圧力、噴射タイミング、各燃料噴射サイクルの噴射時間に影響される。近代的ディーゼルエンジンの燃料噴射システムにユニットインジェクターが利用されているがこれにはいくつかの大切な理由がある。各々のユニットインジェクターには噴射圧力を上げる装置及び噴射装置を合わせて持っている。

従来のシステムでは燃料噴射ポンプ（プランジャ）と高圧管がこれに該当する。噴射する燃料を精密かつ噴射に必要な高い圧力に上げることが出来る、そのことがユニットインジェクターの2大要素である。メカニカルガバナーのエンジンは燃料噴射過程での燃料噴射量の制御はエンジンの回転と負荷の影響を受ける機械式ガバナーで行われる。機械式ユニットインジェクターでは機械式カムシャフトの構造によりこの噴射燃料の圧力上昇とタイミングが決定される。メカニカル方式では与えられたエンジンの回転数により噴射圧と噴射タイミングが決定

され、これを同一回転数の条件下では変更する事は出来ない。

5. 電子制御エンジンのしくみ

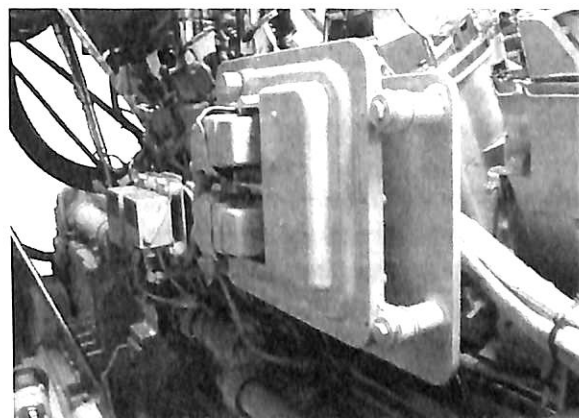
電子制御ユニットインジェクター（EUI）では燃料噴射圧はカムシャフトと機械的リンク機構によって発生するが、燃料噴射タイミングと燃料噴射時間はインジェクターに送られる電子制御の信号で正確に制御される。燃料噴射量等の設定は可変であり絶えず変化する周囲の条件に対応して最適に調整される。エンジンの回転と負荷の他に更にオペレータの望むエンジン回転数や給気圧、各システムでの温度もこの制御条件に付加される。

なお、キャタピラーの特許製品である油圧式電子制御噴射ユニットインジェクター（HEUI）は進化する電子制御の項目の中に燃料噴射圧の制御を加えることにより、さらに進んだ電子制御のシステムを提供できる。

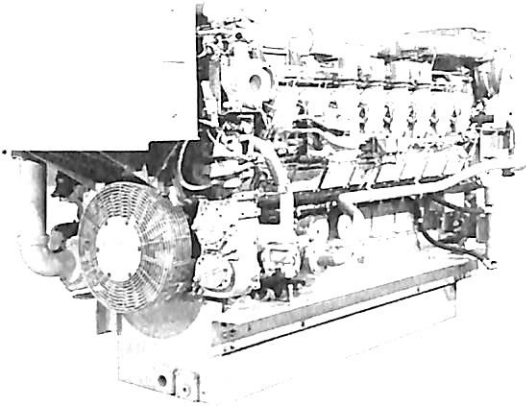
HEUI システムではメカニカルシステムにはあったカムシャフトとインジェクター間の機械的なリンク機構が取り除かれた。高圧ポンプと油圧マニホールド（コモンレール）のシステムが燃料を噴射に必要な圧力まで昇圧する。燃料の噴射量等及び噴射圧力は電子信号で制御される。それ故にエンジン回転数が低い場合でも高い噴射圧力にすることが可能となった。

6. 電子制御モジュール（ECM）

EUI（機械式）及びHEUI（油圧式）電子制御システムのどちらにもECMが装着され、多忙なコントロール



▲ 3516BTA 用電子制御モジュール ECM



▲ 電子制御エンジン3516BTA形

タワーとしての役割を果たしている。ECM（エレクトリックコントロールモジュール）の機能は1秒間に20回の割合でエンジンやマリンギアの各種センサー、運転等の各種モニターのリレー信号等を受け付け、同時に演算してエンジン制御信号として発信している。寒冷時の始動の場合はより少ない白煙で済むように燃料の噴射タイミングを調整し、すべての回転数における燃料噴射量は与えられた給気にバランスさせた条件で自動的に制御される。

この結果、エンジンの燃焼効率を向上し、性能（トルク性能）等も改善される。その他の電子制御の有利な点はプログラムを変更する事で得られる。340HPから1400HPまであるキャタピラー電子制御エンジンのモデルには低速航行モード（スローベッセルモード）がある。これは細かい動作を要求されるエンジンローアイドル回転数以下での操船に利用される。またトローリングモードではあらかじめ調整したトローリング回転数にフルロットル状態から、即、移動可能である。大型である3500Bシリーズのエンジンモデルには負荷フィードバック機能もありエンジン、マリンギア、CPPシステムの性能をより安全で効率良く取り出せる。

将来的内容であるが（現在は一般的でない）、例えば多段変機マリンギアを装備したエンジンの自動変速も、電子制御エンジンであればプログラム可能となる。

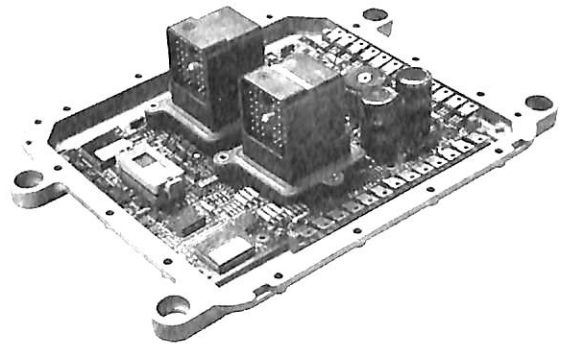
7. 整備、サービス情報入手

キャタピラー電子制御エンジンの場合、エンジンを最善の状態に維持するエンジン整備の情報を瞬時に入手可能である。

定期整備が必要な場合、電子制御エンジンモニターで知らせてくれる。またエンジンが高水温の状態であれば警報を出す。同時に系統的にエンジン保護システムをプログラムする事が出来る。更に運転状態の各種データが記録（メモリー）されているので定期的整備、円滑なトラブルシューティング、オペレータの実作業等の解析が出来る。

8. 整備、保護装置データの活用

電子制御エンジンはあなたのエンジン及び関連機器を安全かつ有効に長時間稼働させる。例えば汚れたエアクリーナ（目詰り）、換気不良、過負荷、または整備不良等でオーバーヒートした場合、早期の給、排気バルブ故障を招き、エンジンは重大な故障につながる。キャタピラー電子制御エンジンには各種モニターのセンサーがシステムの圧力とか温度を知らせてくれる。異常があった場合、モニターや記録データでオペレータに警報を発信してくれるし、サービスマンにも整備情報を知らせてくれる。エンジンの状態がきわめて厳しい時ユーザは電子システムの保護システムのプログラムで自動的にエンジン出力を下げる事も可能である。1,045kWまでのエンジンモデルでは警報（アラーム）のみの発信やエンジン出力を下げる事が選択可能である。3500Bエンジンの場合、オプションとしてエンジンが危険な状態になった場合オ



▲ 電子制御モジュール ECM



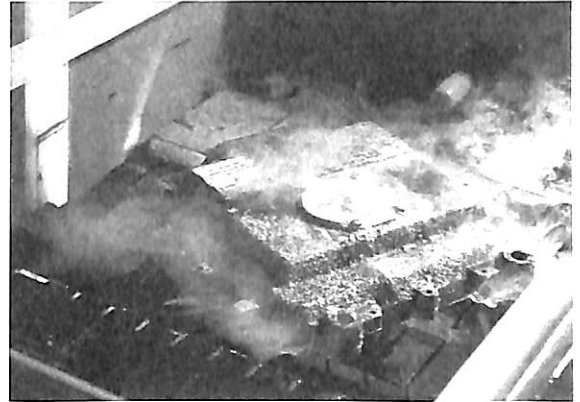
▲ 電子制御エンジン装備貨物船

オペレータへの警報、切迫した故障が発生した時プログラムによる出力を下げる事、またはオペレータが停止装置をオーバーライド（殺して）して操船する事等が選択可能である。

9. 制御機器の信頼性

キャタピラの制御機器の設計者はこれらの電子制御機器が船用で利用された場合を想定し、陸用以上に機器の信頼性を万全にした設計をしている。具体的にはECM、ワイヤー、センサー部品等が含まれる。きわめて厳しい、海上及び船の中等々で使用される事を前提にしている。キャタピラの電子機器は厳しい温度、振動、電流、磁界、ラジオノイズ（障害）、電子的障害（スパーク、サージ等）に耐える試験を通過（クリア）した部品である。すべての部品は完全にシールされ、ほとんど100%の塩分を含んだ雰囲気中でも汚染（損傷）されないように圧力試験済みのものである。

キャタピラの電子制御部品やセンサー類は世界主要船級協会（LR, AB, BV, NK…）で認定されたものである。この電子制御システムは故障自己診断をする。またワイヤリングやセンサー類の故障状況も記録に残す。さらに必要に応じ用意されたバックアップのセンサーやプログラムに変更される事もある。多量な現場経験（実績）こそが社内での試験や種々船級証明等の結果を証明してくれる。さてあなたは、以上述べてきた船用電子制御エンジンを選択する仲間に加わりますか？ きっとあ



▲ 電子制御モジュール（ECM）耐寒試験

なたもキャタピラの電子制御エンジンが船用エンジンとして十分信頼性がある事を見出して下さると確信している。

日本国内での追記：

キャタピラー電子制御エンジンは、陸用では1987年より市場に供給され、既に10数年の実績がある。電子制御ノズルインジェクターの総出荷台数は1,000万本を既に超えている。また船用の電子制御エンジンは1990年代の初期に小型エンジン（3176）より出荷され大型の3500形シリーズエンジンも1995年に戦列に加わり、現在数千台のエンジンが世界中で稼働している。電子制御エンジンの利点と経済性がユーザに理解され、現在、生産・出荷されるキャタピラの中・大型船用エンジンの過半数が既に電子制御エンジンとなっている。この波は世界中に広がり日本にも及んでくると思われる。

電子制御を上手に使いこなすには若干コツがあるので、早めに慣れることやパソコンを使いこなす若手のサービスマンの養成が急務である。

なお、日本国内でもキャタピラ船用電子制御エンジンの納入実績は既に2ケタになった。他社及び輸入のポートエンジンを加えると数十台の船用電子制御エンジンが日本の海で稼働している。キャタピラ電子制御のソフトウェアは陸船共用であるので、現在は陸上の建機のサービスマンが主体でサービスをしているが、今後はウォーターフロントのサービスマンが成長し、身近で船用のユーザの要望に答えるものと期待している。

● 海外製品紹介

**FPSO グレードアップ用
Wärtsilä 二種燃料機関のパワーモデル**

Wärtsilä 社はノルウェイの Bergesen d. y. オフショア社向けに、FPSO 船“Berge Hus”に装備するための 5,800 kW パワーモデルを供給した。これは Wärtsilä 18V 32DF 二種燃料エンジンで、生産したガスを燃焼させて動力とするものである。

目下シンガポールのジュロン造船所で VLCC から FPSO (海上生産・貯蔵および洋上搭載) 船に改造中の“Berge Hus”は赤道 Ginea 沖の Ceiba 油田で操業予定である。2000年11月には他の Bergesen FPSO 船“Sendje Berge”によって、Ceiba 油田に届けられていた。姉妹船“Berge Hus”は2002年の第1四半期には同じ油田で作業を引継ぎ、10個の計画生産井と4個の噴水井を完成し、油田から生産される原油を扱い続ける。

Wärtsilä 出力モジュールはオフショアの油・ガス産業用に特別設計・製造された既製のユニットである。これらは、安全性・信頼性・急速装備および急速就役に関しすべての要求に合致し、同時に船級協会の要求を含む個々のすべての要求に合致する。

出力モジュールは、Wärtsilä 社によって設計され、すべての必要な付属品とともに梱包され、天然ガス又はディーゼル燃料油で現地引渡し前に試運転可能である。Wärtsilä 社は EPC 契約社として、輸送・試運転及びプラント就役までを含み、出力モジュールを供給する。

付属品には次のようなものが含まれる。即ち熱交換器の冷却及び燃料処理システム、始動空気システム、タンク、スイッチギア、電気制御機器、空気取入口及び排気ガスダクト、換気システム、排気消音器および煙突。

“Berge Hus”用の出力モジュールの場合、エンジンは Wärtsilä 18V32DF 二種燃料エンジンで連続最大出力は 720 rpm で 6,030 kW である。完成品の寸法は、長さが 17.7 m、幅 5.4 m、高さ 6 m、乃至排気管を含め 13 m である。重量は輸送用として 201 t、可動全部品(燃料・水・潤滑油)込みで 225 t である。クラス A60 の防火材があり、1 m のところで騒音レベルは 85 dB(A) 以下である。

Wärtsilä 32DF 二種燃料エンジンは天然ガスとディー

ゼル油で同時に運転可能である。天然ガスは低圧でエンジンに供給され、油・ガス生産から直接取り入れる。エンジンは全力で稼動中に、もしガスの供給が止まっても、ガスから液体燃料(船用ディーゼル油またはガスオイル)に完全に自動的に切替可能である。

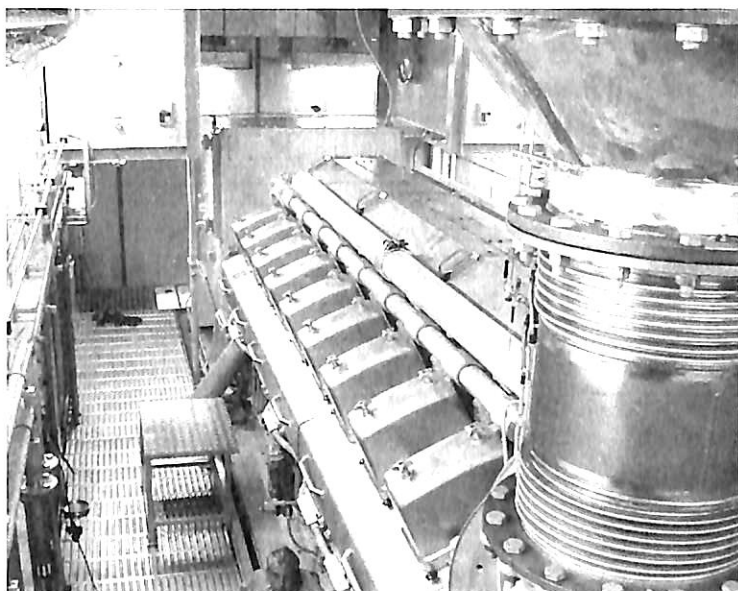
Wärtsilä 32DF エンジンは2000年に船用として導入され、単管配置で10バール以下のガス圧力で装備するようにクラスの新安全要求に合致するようになった。これは Wärtsilä 32GD ガス燃料エンジンの大体として供給され、オフショアの市場で多くの成功をおさめてきた。Wärtsilä 32GD エンジンは全体で38基が稼動中か製造中で、1号機は1989年に引渡されている。

ガスディーゼルエンジン(Wärtsilä 32GD型)は気筒に高圧ガス燃料を噴射する一方でDF型は低圧ガス入り燃料を使用する。ガスモードではDFエンジンはOtto燃焼過程に従って作動する。ガスは個々の気筒に空気導入管を通り、エンジン燃焼室で微少空気ガス混合をするようインタークストローク中に導入される。信頼性のある点火はパイロット燃料として燃焼室に僅かのディーゼル油を直接噴射することによって得られる。DFエンジンは“マイクロパイロット”噴射として呼称負荷における燃料エネルギー要求の1%以下で噴射される。

Wärtsilä 32DF エンジンは明らかに環境に優しいものである。このエンジンと低燃料消費の組合せ及び天然ガスを最大限使用することは Wärtsilä 32DF が低 CO₂ 放出であることを意味している。

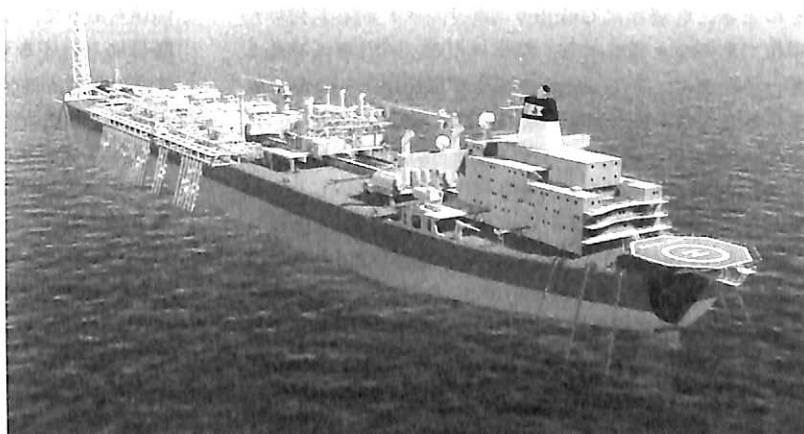
Wärtsilä 32DF エンジンの満足な作動への重要な貢献は燃料の電子制御の適用からきている。これは Wärtsilä WECS8000 システムに基づく電子制御システムを使用していることからきている。事前混合の空気ガスとマイクロパイロット噴射をしようとしたガス噴射で作動中、混合はノッキングと失火を防止するため密接な制御をしなければならない。WECS8000 制御システムは空気ガス比率の制御および量とパイロット燃料噴射のタイミングを制御し各気筒がノッキングと失火限度間の正しい作動点を維持するように保つことである。パイロット燃料システムは1つのエンジンに装備された高圧ポンプであり、共通レールシステムである。

一定の900バールの圧力で噴射弁にディーゼル油を供給するガス燃料は4バール以下の圧力でエンジンに供給される。



▲ パワーモジュール内蔵5,800 kW
の18気筒 Wärtsilä 32DF 形
二種燃料エンジン

▼ FPSO 船 “Berge Hus”
就航予想画



————— (お問い合わせ先) —————

Wärtsilä 社 船舶・特許部門内 広報部長

Marit Holmlund-Sund

Tel: +358 10 709 1628 Fax: +358 10 709 1373

e-mail: www.holmlund-sund@wartsila.com

internet: www.wartsila.com

船が山に登った

(12)

後藤大三*

第八章 振動と音のこぼれ話(続)

1.3 ガル(gal)は日本製の単位?

日本では振動の加速度を表すのに、前に述べたガルを使っている。新聞の科学欄で見た人もあると思う。余談であるが、振動の国際会議で、私がいっぱしの国際人のつもりで、galを連発したところ、相手にさっぱり通用しなかった。ようやく、あるアメリカ人で日本ではgalという単位を使っていることを知っていた。

galはシャンデリアの揺れから、振り子が規則正しく揺れることを発見した、いわば振動学の開祖ガリレイの名から来たものであろうが、私の推測では日本の初期の地震研究所のどなたかが命名されたのではないかと思う。そのとき、恥隠しにGalilley(ガリレイ)から名付けた単位であろうと話したら、なるほどと、みなさん感心してはくれた。しかし、galの国際単位採用という話にまでには至らなかった。加速度の単位は国際標準規格では、 m/s^2 で表すことに決まっている。1 m/s^2 (毎々秒1メートル)とは、先ほどのガルをメートル単位で示したものである。

ところで、日本独特の表示法が公害関係の振動加速度に使用されていて、問題になっている例がある。公害関係ではdB(デシベル)が振動の強さを示す量として使われることが多い。dBはある基準の加速度との比の対数を基としている。ところが、この標準加速度が日本規格と国際規格で異なっているのである。その結果、日本のdB値は国際規格より20だけ小さい数となって、諸外国のデータと直接比べることができず、混乱を招きかねない状況となっている。

日本は国際標準化機構(ISO)に加盟する有力メンバーであるから、国際標準に合わせた改正の動きもあるが、日本の従来とのデータとの混乱も予想され、お役所の管轄



▲VIII-2 ガリレイとシャンデリア

関係もあって、なかなか改正に踏み切れないようである。騒音にも音圧をもとにしたdBが使われているので、ますます混乱してくる。人体の振動感覚について相対的な単位dBを使うのをやめて、ISOの振動部会(TC108)の人体暴露規程小委員会(SC4)で審議し、ISO基準となっている絶対的な単位 m/s^2 を使うようにすべきであると考えます。

1.4 震度を計器で計る

最近になって、震度を計器で示すことが、気象庁で考えられた。個人の感覚で決めた震度は、見方によっては、ばく然としている。それがよい所でもあるのだが、最近では、方々で地震計が備えられて加速度最大値で判定されているらしい。震度が目黒でIV、渋谷でIIIなどと伝えられるようになると、個人の判定だけに頼る表示では混乱を引き起こす可能性がある。

そこで、気象庁では、人によって判断が違うことを防ぐために、従来の震度とあまり無関係でなく、計器で震度(計測震度)を計ろうとする計画をたてた。震度の計測値は、何らかの物理的の意味を持ちつつ、理解し易いものとするのが考えられた。さまざまな地震の性状にドンビシャという量を見つけるのはなかなか大変なことで、どこかで割り切る必要があるであろう。最近では震

* (元)石川島播磨重工業造船設計部、技術研究所副所長

(元)石川島防音工業常務取締役

(元)攻玉社工科大学短期大学教授 工学博士

度V弱とか、V強などと細かく表現するようになった。

私は人体感覚を基準にするなら、一定の短い時間での加速度の2乗平均値のようなものを最大値と併用したらどうかと考えている。人間の感覚は瞬間のピーク値でなく、ある程度の時間の刺激を総合して感ずるものである。かといって、あまり長い時間の平均では、最大値の影響が薄められる。国際学会でも短時間の振動感覚をどう評価すれば良いか、長年の間議論してきて、まだ結論が出ていない状況である。最大値をとるのも、地震被害との対応は付けやすいので意味はある。しかし、現在はそれ以上の精密さが要求される。

構造物の地震応答や地盤振動の実体を調査するためには、各方面の地震振動の長時間記録が重要である。ただ、現在の耐震設計は、応答加速度が小さければよいとしているが、最近の超高層ビルなど長大な構造物に対しては、今後予想される大地震の長周期地震動を問題とせねばならないであろう。事実、大型地震には、長周期の成分が比較的大きいものも観測されている。

1.5 マグニチュードは地震の大きさ（規模）

地震の報道に震度の他に、よくマグニチュード (Magnitude) という単位が出て来る。記号で M6.4 などと書かれる。

震度は、ある地域の地震の強さの程度の日安であるが、マグニチュードは、どの程度の強さの地震がどの程度の範囲に伝わったか、というような地震の規模に相当する。したがって、地震のエネルギーに対応している。易しくいえば、地震の広がりとか、大きさとかを示す目安である。

そもそも、地震は地殻のどこかで衝撃的な破壊が起こり、その衝撃の波が地殻を伝わって来るものである。地震による衝撃波には地球の表面を伝わっていく表面波と、内部を伝わる縦波と横波がある。縦波というのは、波の進行方向に地核が伸び縮みしながら伝わっていく波である。粗密波ともいわれるが、一番速く伝わって来る波なので、地震学では primary (第一番目) の P をとって、P 波と呼ばれる。横波は波の進行方向と直角に、地核のずれ変形が波となって伝わっていく。P 波より一足遅れて伝わるから、secondary (第二番目) の S をとって、S 波と呼ばれる。

さらに、地表面では進行方向、及び、それに直角な水平方向に進行する波が生ずる。これが表面波で、地表面に限って発生する地震波である。1885年にレイレイ卿 (Lord Rayleigh) によって、初めて研究されたので、レイレイ波と呼ばれる。地震の大きな被害は、このレイ

レイ波によるとされている。

地震波は、このように複雑な伝わり方をするので、地震計の記録は、かなり複雑である。一つの地震に対して、各地の記録を集めてエネルギーの計算をするのは大変手間のかかることである。

そこで、地震の大きさ、つまりエネルギーに相当するものを、何とか手軽にいい表す方法はないものかということで、いろいろなことが考えられた。

まず、震源地から300キロメートルの位置で、ようやく人間の感ずる地震 (有感地震) が観測されたとすれば、その地震は、有感地震の範囲が200キロメートルの範囲の地震より大きいことになる。この考えで地震の大きさを5階級にわけける方法がある。

顕著地震	300キロ以上に有感地震
稍顕著地震	300~200キロに有感地震
小区域地震	200~100キロに "
極地地震	100キロ以内に "
無感地震	人体に感じられない地震

人間が感ずるか、感じないか、というような大ざっぱな区分でも、地震の大きさについて、かなりの情報が得られる。しかし、定量的に問題にするには、はなはだ荒っぽすぎるきらいがある。

そこで考えられたのが、おなじみのマグニチュード (M)、日本語でいえば「規模」である。これはカリフォルニア工科大学のリヒター教授がいい出したもので、坪井忠二教授の「続・地震の話…岩波新書」などに詳しく出ている。ここでは簡単にマグニチュードはどういう考えで、また何を物差しにしているかを述べるにとどめる。

有感地震の範囲が何キロメートル位であったか、というかわりに震央 (地震の中心地の地球の表面での位置、単に震源地を示すときは震央という) から100キロメートルの地点での最大変位がどの位であったかで地震の大きさを定義しようというものである。

リヒター教授はカリフォルニアで一般的に使われていた倍率2800倍の WA 地震計を使った。震央から100キロメートル離れた地点で地震の計測が行われたとすると、この地震計で2800倍に拡大された記録紙上で、最大振幅が1ミリなら M3、1センチなら M4、10センチなら M5 と定めた。振幅が1桁上がるごとに、M は1ずつ増えていく。このことは、M は最大振幅の対数に比例していることを示している。この定義もいざ使う段になるといろいろ問題が出て来た。

まず、震央からちょうど100キロメートルの所に地震計があるとは限らないこと、また、世界で使われている地震計は必ずしも WA 型とは限らないことである。さ

らに、WA型の2800倍という倍率では、M7の地震は振幅記録が10メートルにもなってしまうので、WA型で観測できる大きな地震には限界がある。そこで、震央からの距離や倍率などの修正をしてやる必要があった。

日本では坪井教授の修正式が使われており、気象庁から発表されるMの値も、坪井式が使われていると思う。坪井教授の計算では、震央から150キロメートルのところで地面の最大振幅の推算値が1センチメートルのとき、マグニチュードMは6.9となる。

平成2年2月の能登半島沖を震源地とした地震は、中国地方まで達するような広域地震であったが、一度発表されたM値が後で僅か修正された。各地の地震計の記録が集まってきて、計算値を修正せざるを得なかったのであろう。Mの値は6.4位であったから、富山市あたりでは最大0.5センチ弱のゆれであったことになる。

また、震源の深さが100キロメートルよりあまり大きくないときは震央距離だけの修正で済むが、震源が深ければそれなりの修正が必要となる。地震源の深さは100~150キロメートルの深さのものが多いが、中には数百キロメートルのものもある。

細かくいい出せば、同じ100キロメートルに換算するといっても、地盤の性質は場所で異なるし、Mが0.1くらい違っても、あまり問題にはならないのではないかと思える。

Mはエネルギーそのものではないが、多くの実績からエネルギーの対数がMに比例するということがわかって来た。それで、Mの大きさをエネルギーの見当をつけることはできる。それによると、Mが1増えるとエネルギーは30倍になる。したがって、M7の地震に相当するエネルギーが溜まっていて、M6の地震が5回起こっても、M7の地震のエネルギーを帳消しにしてしまう訳にはいかず、まだ、M7近くの地震をおこすエネルギーは残っている勘定となる。

では、Mが一体どのくらいの大きさの地震まで起こり得るのか、ひとゆれの地震で、最大どのくらいの範囲の地盤が変形するかが鍵である。

卑近な例として、大きなプリンを匙で押した時を想像してみよう。一カ所を匙で押せば、プリンは凹むけれども、その範囲は大きなプリンのごく一部にすぎない。地殻もプリンみたいなもので、ひずみを生ずる範囲には限界がある。その範囲は150~200キロメートル四方ということがわかっている。大きな地震といっても、地殻がゆれる範囲に限られるから、エネルギー、ひいてはMには限界がありそうである。

坪井教授の概算によると、直径150キロメートルの地

殻の球が壊れる寸前までエネルギーをためていて、これが一挙に放射されたとしてもMは8.6にしかならない。つまり、Mの最大値は、概略8.6と考えられ、今まで観測された最大のMが8.6であったことも説明できる。ちなみに、関東大震災のときのMは7.9であった。

1.6 漢の昔に地震計

地震の強さを知るのに昔の人たちは、色々なことを考えた。自宅の部屋に水を張った瓶を置いて、その水がこぼれたら急いで登城したという徳川幕府の知恵袋、松平伊豆守の話もある。この位の瓶の水がこぼれたら問題になる地震だということ調べておいたのであろう。

中国では塘山大地震がここ数十年間では有名であるが、永い歴史を持つ中国では、広い地域のどこかで大地震が発生していた。今から2000年近く前でも、地震は関心事の一つだった。後漢の順帝の陽嘉元年(133)に震源地の方向までわかる「候風地動儀」、今でいえば地震感知機のようなものを発明した人がいた。「とう(遠い)の昔」という言葉があるが、とう(唐)どころか、漢の昔に中国では、地震計が考えられていた。

発明者の張衡(78~139)は河南の生まれで、天文官の職にあった。この人は工学的な才があり、水力を使って天体模型が一日に一回転する、世界で初めての「渾天儀」も作った。これには、今の歯車の脱進装置(止めを外したり利かしたりして、歯車を少しずつ動かす装置)の原形となるものが使われ、その制御には振り子の等時性が利用されていた。この装置を使えば、たやすく水力時計ができたはずである。ガリレオより1300年も前に振り子の等時性を発見したのであるから、おそるべき天才であった。

候風地動儀の原理は近代の地震計と同様で、振り子の強制振動の性質を利用したものである。地震計は地震が生ずると台は動くが、振り子の周期を適当に長くして置けば、台は揺れても振り子そのものは動かないので、振り子と台の揺れの差が記録されることになっている。逆に振り子の周期をかなり短くしておけば、地震の加速度の大きさに比例した記録が得られる。最近の振動計は加速時計型となっている。

張衡の地動儀は、1936年に王振鐸が復原した図によると、揺れの大きさを記録することこそできないが、なかなか凝った装置である。

銅製の瓶状の容器の中に振り子を吊るし、瓶の肩部には外側に、8つの候風(季節風)にちなんで、玉をくわえた竜の頭を八方につけてある。竜の顎はヒンジで回転できるようになっていて、他端は瓶の中央に釣り下げ

られた振り子からのリンク機構につながっている。振り子が容器に対して揺れた方向の龍の上顎が上がって口が開き、玉が下に落ちようになっている。ただ落ちるだけならあまり面白くないが、まだご丁寧な仕掛けがついている。玉の落ちる下には、蛙が口を開けて待っていて、その口の中に玉がポトンと入るという仕掛けである。

いい伝えによると、地動儀が完成したとき、たまたまある方向の竜の口が開いて玉が蛙の口に落ちた。都では何の異常もなかったが、数日後、西方の隴西で地震があったという知らせが届いた。「皆その妙に感服した」と晋書の天文誌に記されているそうである。

この時代は科学技術の発達には、目ざましいものがあった。製紙技術が生まれて、記録も木簡から紙に残されるようになり、さらには印刷術へ発展するなど世界の大発明が次々登場した。その一方、まやかしの科学の仙術も盛んで、せっかくハイ・テク機械を作っても、魔術奇術の道具並にあつかわれてしまう時代であった。彼の地震計は大成功であったが、当時の風潮で重要視されず、地動儀自体も、またこれを使った地震の研究も発展しなかった。

2. お話の中の音の世界

2.1 声で崩れたジェリコの壁

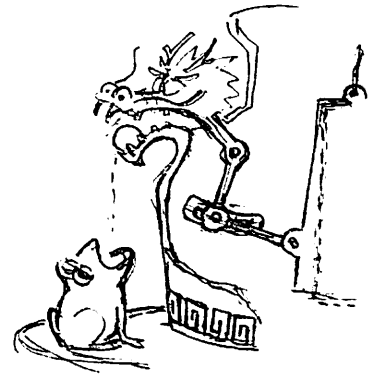
旧約聖書（ヨシュヤ記）に、音の強烈な力を物語る「ジェリコの壁」の話がある。ノアの箱舟よりはるかに後年、地に増え満ちた人類は、いくつかの民族に別れていった。神に選ばれたはずのイスラエル人は、たびたび神にそむいてきびしい試練を受けた。

エジプトとの争いに敗れ、多くのイスラエル人はエジプトにつれて行かれ、苛酷な扱いを受けた。王女の情けで葦舟から救い出されたモーゼは、生長して指導者となり、イスラエルの民を率いてエジプトを脱出した。そのとき、神の助けで地中海の水がひいて、対岸にたどり着くことができたこと、旧約聖書にはある。

彼らは安住の地を求めて荒野をさまよっていたが、エホバはもうこの辺で許そうと思ったのか、ジェリコの町（イスラエルとアラブ PLO の和解話で問題の一つの地点となったエリコ）をイスラエル人に与えることにした。

モーゼの召使いのヌンの子、ヨシュヤは神の命令で4万の民を率いてヨルダン川を渡り、ジェリコの町のそばまで来た。ジェリコの町の人々にとっては迷惑な話である。占領されて皆殺しにあうのはごめんなので、城門を固めて犬の子一匹通さなかった。

ヨシュヤはエホバの策略に従って、7日の間7人の祭司を先頭に町のまわりを回らせた。最後の7日目には祭



▲Ⅷ-3 後漢張衡の地動儀



▲Ⅷ-4 ジェリコの壁

司の吹き鳴らすホルンの音を合図に、4万の人が一斉に大声をあげた。そのすさまじさに、さしもの城壁も崩れ落ちて、イスラエル人は怒涛のように場内に攻め入った。

その後の略奪暴行は、神に選ばれた民にはあるまじき行為であった。ジェリコの町の人々は、イスラエルに内通した一人の娼婦以外はすべて殺されてしまった。

ここで無粋であるが、ジェリコの壁が何故壊れたか歴史を非常識から探ってみた。聖書がいつ頃の事件としているかはわからないが、紀元数千年前、中東は穀物の栽培地として数少ない地方の一つであった。パレスチナのジェリコは近辺にエンメル小麦や大麦の自生地をひかえ、穀物栽培の定着農業の中心地であった。

ジェリコ以外にも栽培農業集落はあったはずだが、農作物を狙う外敵に襲撃されて、町として発展しなかった。ジェリコが世界最古の町として長い間続いたのは、城壁で外敵の侵入を防いできたからであった。城壁が紀元前8000年から紀元前7000年頃までであったことが考古学から確かめられている。一方、考古学の上からは、ノアの洪水の話のもたらしい大洪水は紀元前3、4000年に起こったといわれているから、この辺の話の前後は事実とは別物の言い伝えによると思われる。

その頃ジェリコの町は、城壁を作るだけの豊かさを持っ

ていた。そこで、イスラエルの神エホバはこの町にねらいをつけたのかもしれない。もし、ジェリコ事件が事実にもとづくものだとすれば、ジェリコ襲撃は紀元前7000年頃であったということになる。

多分、ジェリコの襲撃に象徴されるような農村襲撃事件は諸処にあったと思われる。このことは、農民の経済力が高まり、文明発生の兆しが見えてきた一方、農作物を求める非農民の人口が増えて来た時代であったことを意味している。

2.2 ギャングとドラム

このジェリコの壁の話を読んで、私は昭和20年代のアメリカ映画、ダニー・ケイ主演の「A song is born」の一場面を思い出した。この映画はジャズの王様ルイ・アームストロングやライオネル・ハンプトンその他の往時の名ジャズメンがずらりと出演し、それだけでも楽しい映画であった。あらすじは次の通りである。

あるきっかけで、天才教授のダニーのところへ、さまざまな職人に扮したジャズメンたちが次々に現れ、ジャム・セッションが始まった。そこへ、ピストルをかざしながら闖入してきたのが警察に追われたギャングの一団であった。ギャングは何故かジャズの演奏を強要するのであるが、勝手な行動は許さない。

そうこうしている内に、指揮をしているダニー・ケイ教授は欄間に置いてある重そうな飾りが、ドラムがあるリズムになると、今にも落ちそうに動き出すのに気がついた。ちょうどその下ではギャングの親分がふんぞり返っている。気がついているのはダニー教授だけ。しかし、ドラマーに知らせる方法がない。

そこで、教授は必死にタクトを振ってドラムを高潮に導こうとする。飾りは今にもギャングの親分の頭の上に落ちそうになるが、ドラムが少し調子を落とすと飾りはもとに戻る。観客をはらはらせる場面が続いて、結末はお定まり通り、見事飾りは親分の頭の上に落ち親分は気絶して、ギャング全員を取り押さえることができたという次第であった。

音というのは空気の振動圧で、この圧力変動の振動数と同調すると物体の振動も大きくなるという原理を多少の無理はあるが、上手にお話に仕立てたものと思う。

実際には発音体の振動のエネルギーはそれほど大きなものでは無く、相当の効果を発揮するためには、空気柱との同調を必要とする。例えば、日光東照宮の鳴き籠も手を叩いた音が天井と床板の間の空気柱の振動数と同調して、あの「ピリリン、ピリリン」という音になる。ただ単にこだまが帰ってくるだけではない。

バイオリンにしても、弦が振動して出す音は小さいが、胴の中の空気柱の振動数との同調があって、まわりに聞こえるような音となる。昔、卒業論文でバイオリンの気柱振動を調べた友人の話では、バイオリンの胴の気柱の固有振動数はハ調の「ド」の振動数になっていたそうである。

ジェリコの壁も反響する壁があるようなコの字形の部分であったかもしれないし、ダニー教授の部屋は当然壁に囲まれていた。

私はかつて、東京オリンピックのヨットレースを観戦する船の改造設計に参画したことがある。海上保安庁の古い船を改造したものであったが、エンジンの出す低周波の排気音に、客室の向かい合った壁の空気柱が同調して、低周波の音が耳にいたいほど響いたばかりか、壁が大きく振動した。厚めのカーテンを引いても軽減できたのだが、在来の壁に少し弱いところがあった。それを補強して振動は収まった。後で考えるとなかなか面白い経験であった。

また、それほど大きな音響エネルギーでなくても、長時間、音にさらされると、物体が破壊する現象がある。「音響疲労」というが、私はまだ経験していない。粘り気の少ないガラスのような材料で起こりやすいといわれている。突然、全面的にき裂が生じて破壊するのだそうである。

2.3 青の魔力、オルベウスの堅琴

ギリシャ神話に有名な音の魔力の話がある。アポロンの子オルベウスは父から堅琴を貰った。オルベウスの奏でる堅琴の音は人間ばかりでなく、動物や草木まで魅了したということである。彼は愛する妻のオイデリケを失い、黄泉の国から連れ戻そうとしたが、約束を忘れて、つい振り返って妻の姿を見てしまった。それで連れ戻しに失敗したが、この話はわが国の神話の伊邪那岐が死んだ伊邪那美を黄泉の国に訪ねて、やはり振り返って妻の醜い姿を見たばかりに、怒った伊邪那美に追いかけてほうほうのていで逃げ帰る話に似ている。

歌劇「オルベウス」は、亡くなった愛妻オイデリケをしのんで嘆き悲しむオルベウスの詠唱が聞きどころである。

神話の話に戻る。失意のオルベウスを我がものにしようとして、トラキア（今のギリシャの大部分を占めていた）の処女達はあらゆる手練手管を使って、オルベウスに言い寄ったが、一向に相手にされない。可愛さ余って憎さが百倍の彼女達は、琴を弾いているオルベウスに、槍や石を雨あられと投げつけた。しかし、飛んできた凶器は、



▲Ⅶ-5 竖琴をひくオルペウス

琴の音の聞こえる距離まで来ると、力を失って空しく地面に落ちてしまうのであった。音の魔力とはすばらしい。現代でも好きなロックにしびれて失神する女の子もいるが、この話はこれでは終わらない。

思うようにならず、いらだった彼女達は一計を案じて、一斉に大声を出しながら矢を射かけた。すると、さしもの魔力を持った琴の音も、彼女らの邪悪な嬌声にかき消されて矢はオルペウスを倒し、無惨にもオルペウスは彼女たちに手足を引き裂かれて殺されてしまった。ほんとうに、女とは恐いものである。昔は映画のことは活動写真といって、弁士が音色を使って説明していた。子供達に活動弁士の物まねがはやり、「げに、女は魔物である」などとやっていた。

これを物理的に無理に解釈すれば、マスキング効果を彼女らは知っていたということになる。マスキングというのは、音でいえば、いやな音もきれいな音でかくしてしまう現象である。悪臭を香水の匂いで消すのもマスキングである。人間の感覚は当てにならないところがあって、マスキング効果は色々な場面に見られる。最近、位相が逆な振動を与えて、不愉快な振動を消す能動的制振機（active control）が開発された。音の方でもこの方法が応用されて、一部では成功している。アクティヴ制御はマスキングをさらに積極的にしたものといえる。

2.4 私説、「開け、ゴマ」の由来

…ゴマの実を音を出してはじける

ゴマはアフリカ原産というのが現在の定説である。ずいぶん古い時代から、ギリシャや地中海諸国にゴマは伝わっていた。中国もゴマについては三千年の歴史を持っているといわれる。ゴマは味も香もよくてパンなどの粉食にも合い、体によいことが知られていた。ナタネアブラがまだ無い時代には、アラビアン・ナイトの「魔法のランプ」の国でも、ゴマアブラは灯油として珍重されて



▲Ⅶ-6 開けゴマ

いた。古代中央アフリカには、ゴマが栽培されていたが、北部の部族がゴマが欲しくてたまらず、貴重な牛と取り替えたという話もある。

余談であるが、ナタネは他の栽培野菜の間に生えていた雑草から生育したもので、ナタネアブラが使われ出したのは、ゴマアブラよりだいぶ後のことである。

アラビアン・ナイトでは「アリババと四十人の盗賊」の話も有名である。盗賊が宝倉をあける時の呪文が何故「開け、ゴマ（open the sesame）」なのだろうと子供の頃から疑問に思っていた。

最近になって、「あっそうか」と気がついたことがある。それは、その頃のアラビアのゴマは野生種に近く、ゴマの実が熟れてサヤが割れるとき、「パシッ」という大きな音を出した実がはじけ飛んでいたと聞いたときである。それと、ゴマは当時、貴重な灯油がとれるし、葉効もあり、栄養価の高い大切な食料とされていたことが重なった。

大切な宝倉を開くのであるから、何か象徴的な言葉である必要があった。サヤからはじけ飛ぶゴマだったら「開け」という言葉にぴったりであるし、当時は多分宝物のような貴重な植物でもあった。これだこれだと手を打ちたい気持ちであった。

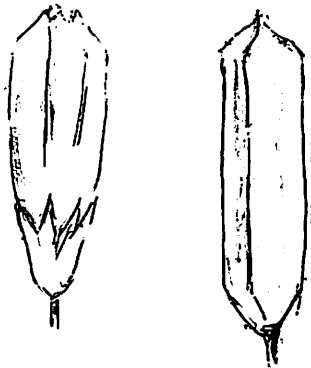
カシムが「閉じろ、大麦」などと叫んでも扉は動かなかったというのも、実感が出て来た。宝倉を閉じるときは「閉じろ、ゴマ」でなくてはならなかった。植物学のF教授にその話をしたら、余り感心はされなかったが、しいて反対もされなかった。

2.5 開かないゴマとセサミストリート

アメリカには17世紀に、アフリカ人の奴隷と一緒にゴマがもたらされた。「開けゴマ」で、さやが割れて種が



▲Ⅷ-7 ゴマの花



▲Ⅷ-8 (左)キキョウの花 (右)ゴマの実

ばらまかれてしまっは収穫に不便である。大農場で栽培を始めたところ、実った種は地上にばらまかれてしまって少ししか収穫出来ず、アメリカ式の大農場経営には向かないとされた。そんな訳で、アメリカでゴマ栽培が復活したのは、閉じたままのゴマが1950年代に開発されてからで、ごく最近のことである。

開かないゴマなんて、音には直接関係はないが、ゴマの縁で話を続ける。1945年、ベネズエラの農場で、実が熟れてもサヤが割れないゴマが一本だけ発見された。これに注目したエール大学のランガムの研究が端緒となって、大農場生産に向く「閉じろゴマ」型の新種が作られた。1952年この新種が、テキサスのパリスで実用化されたのがゴマ復活の第一歩であった。

アメリカのゴマ生産は、偶然の発見から軌道に乗ったわけで、これがなかったら、セサミ・ストリートも生まれなかったであろう。それにしても、新種の栽培にかけたアンダーソン一家の情熱は大したものであった。

「ハウ・トゥ・ゲットウ・セサミ・ストリート」の

歌声に乗って、楽しいマペット人形が生英語をしゃべる子供向け教育番組が1971年頃、NHKから放映されて日本でも大人気となった。これは、アメリカはテキサス州パリス市にある実在の町の幼児教育がモデルとなったものである。セサミ・ストリートとは「ゴマ通り」である。

パリス市のアンダーソン家に、たいへんゴマ好きのジェームスとロイの二人の兄弟がいた。2人はゴマの将来に大きな希望をかけ、1952年に菓子会社と提携して「閉じろゴマ」型のゴマ栽培をめざして、ゴマ産業会社をつくった。

幸運なことに、アメリカの代表的庶民食品であるハンバーガーに振りかける、煎った白ゴマが爆発的に需要を伸ばした。アンダーソン兄弟は年々増えてゆくゴマの需要をまかなうため、農場を広げ、黒人、プエルトリコ人、メキシコ人などを大勢雇い入れた。

彼らの偉いところは、これら労働者の子女の教養を高めて将来に備えようと考えたことにあった。セサミ・ストリートと名づけた通りに、とりあえず丸太小屋の教室を建てて幼児教育を始めた。そして、ロイ自身や兄弟の妻たちが教師になり、自分達の子供も黒人やメキシコ人などと一緒に教育を受けさせた。セサミ・ストリートでは人種の差別はなく、みんなが平等に教育を受けていた。アメリカのテレビ会社がこれに興味を持って、あの愉快的クッキーモンスターやビッグ・バードなど個性的なマペット人形と遊びながら、知らず知らず教育が行われてゆく豪華なテレビ・ストーリーに仕立てたのである。

人形たちのキャラクターや、子供たちの自然な演技は日本の子供達にも大人気であった。それ以上に、無理強いでない遊びながらの教育は、当時の日本にはなかったもので、随分話題を呼んだ幼児教育番組であった。セサミ・ストリートは最近、また放映されているようである。

2.6 音を出す植物は他にもあった

野生ゴマがはじけると、「ぱしっ」と音がして、それがアリババの話の「開けゴマ」のもとであると新説を紹介したが、他にも音を出す植物はないかと探してみた。風に鳴る木枯らしや松風の音はあっても、自分で音を出す植物はなかなか見つからなかった。

子供の頃、蓮の花は開くとき音がすると、大人達から聞いていた。わが家では夏休みに、祖父母の住んでいた岡山県の津山に遊びに行くことにしていた。その時は従兄弟たちも集まって愉快的な夏休みを過ごしていたが、あるとき、お城のお堀に蓮の花の開く音を聞きに行こうということになった。蓮の花は朝早く開くというので、早

起きをしてお城に行った。

しかし、花は開いても音は聞こえず、蓮の花の音はどれも信用できなくなった。

そんな話を例の植物学の F 教授にしたら、夏の高原でよく見かける可憐なキキョウの花が開くとき「ポッ」というような音がすることを教えて下さった。それもツボミのとき、隣合ったハナビラが互いに重った所があるものは音が出ないのだということであった。

音を出すツボミはハナビラが重ならず、ケバケバの

ようなヒゲが絡み合っているものに限るともお聞きした。ケバケバのからまりが最後まで耐えに耐えて、まさにはがれるとき音がするのである。そういえば、ゴマの鞘もヒゲが絡み合った部分が別れるときに、音が出るのである。

蓮の花は八重であるから、つぼみのうちはハナビラが重なっている。F 教授の説によっても、音は出にくいはずである。(Ⅷ-8)

● ニュース

三井造船昭島研究所、 船舶設計用 CFD システム「Neo Ship」を販売

— 数値水槽シミュレーション技術を 中小造船所に提供 —

三井造船株式会社の子会社である、株式会社三井造船昭島研究所（東京）は、市販用としては日本初の船舶設計用 CFD システム「Neo Ship」について本年 9 月より販売を開始している。

コンピュータによる流体シミュレーション技術である CFD (Computational Fluid Dynamics: 数値流体力学) 技術は目覚ましい進展を遂げ、高額な水槽実験を補完する船型の性能評価手法として注目されている。

しかし、従来の CFD 解析プログラムを使いこなすには高度な専門知識と流体解析の経験が必要であり、流体解析の専門家を擁する一部の機関や企業を除いてはほとんど普及しておらず、CFD 革新技術のメリットを享受する機会がほとんどない造船所も多数あった。

「Neo Ship」は、流体解析の専門家によって独占されていた CFD 解析技術を一般の造船技術者に提供し、船舶設計の実務レベルで広く活用されることを目的に開発されたシステムで、システムは Windows PC で動作し、流体解析の経験が無い技術者であっても、簡単な操作で船体周りの本格的な流体解析をできるように設計されている。

「Neo Ship」は、1) 船舶 CAD 分野では日本最大シェアである「Maxsurf」(提供: 株式会社ディジョン・

ジャパン、本社: 東京都港区、2) 優れた自由表面解析機能を持つ流体解析ソフト「FLOW-3D®」(提供: 株式会社エス・イー・エイ、東京都台東区、3) それらの統合インターフェース・モジュール、から構成されている。さらに、三井造船昭島研究所の船舶 CFD 解析に関する豊富なナレッジベースが組み込まれているため、流体解析経験が乏しいユーザが操作しても正確な解析が行われるように調整され、ソフトウェア・システムとしての完成度を高めている。

これにより、流体解析経験の少ない造船技術者にも CFD 解析技術という、革新技術を活用した船型開発や改良を行なうことを可能としている。

「Neo Ship」は、Windows NT/2000 搭載 PC で動作し、標準販売価格は 550 万円。

今後 3 年間で 30 ライセンスの販売を予定している。

【Neo Ship の特長】

1. CFD 解析技術を中小造船所に提供する、市販用で日本初の画期的システム。
2. 船型入力・CFD 解析・結果表示の各部にはそれぞれの分野で最良のソフトを採用。
3. 一連の操作が驚くほど簡単に行え、誰にでも精度の良い結果が得られる。
4. 安価な PC で動作するため、初期導入費用を軽減できる。

————— (お問い合わせ先) —————

株式会社三井造船昭島研究所
技術統括部 船舶性能開発室
電話: 042-545-3121

船舶電子航法ノート(282)

木村 小一

A.8.3.9 GNSSの現状

(10) MTSATとMSAS

MTSAT はわが国の運輸多目的衛星の略名称である。この衛星は静止衛星で、旧運輸省（原在は国土交通省）の雲の写真を撮る気象衛星、航空管制通信などの航空移動通信の衛星中継、それに、GPSと同様の信号を静止位置から送信してGPSの稼働率とインテグリティの向上を目的とするの三つを目的とした日本独自の総合衛星である。この内の移動体通信の中継と静止位置からのGPS様の信号の送信は海事通信衛星（インマルサット）で行われているものと同じ技術である。この静止衛星からのGPS様の信号の送信は衛星上の原子時計を使用することなく、衛星上には単に中継器のみを置いて、その送信のタイミングを地上局から中継器への伝搬時間などを考慮して地上局で制御する方式であり、この信号の航法メッセージにはディファレンシャル補正值、インテグリティ警報も含められており、MTSATの1号機は1999年11月15日に上げられたがHⅡロケットの打上げ失敗によって失われたので、改めて新1号機と新2号機が作られることになり、それぞれ現在製作中である。この衛星の通信と航法機能を制御する通信局も神戸市と常陸太田市に作られ衛星の打上げをまわっている。

GPSの航空への利用、特に航空路の航法とCATⅠまでの進入のためのシステムとしては広域強化システムWAASがアメリカで開発中であり、そのために前述した静止衛星からのGPS様の信号がその航法メッセージを含めて使用されることになっている。使用衛星はインマルサットの西大西洋衛星と太平洋衛星である。このWAASについてはすでにこのノートでやや詳しく述べてあるので繰り返さないが、すでにインテグリティ機能を除いて開発と試験を終わっており、受信機の試験などのために試験電波も発信されている。

このWAASはとりあえずはアメリカ国内を対象としているが、近い将来世界的なシステムとなるとわれ、そのためにわが国ではMTSATを使用した強化システム、MSASと欧州の静止航法衛星オーバーレイシステ

ム、EGNOSの名のもとに開発されている。次にEGNOSの現状について述べる。

(11) Galileoの現状

Galileoについては次の機会により詳しく述べる予定であるが、ここではEGNOSとの関連を主に簡単にその現状を述べるに止める。

アメリカのGPSが軍用としてシステムとして開発され、運用されているので、欧州連合の運輸大臣会議は純民間用の航行衛星システムの計画を進めることを決め、2000年12月までを定義段階として、それらの結果によって次の開発段階に進む予定であった。EGNOSはGPS関連のシステムであるため、直接にはシステムとしてのGalileoとは関係ないが、運用的には将来のGalileoとの関係が生ずる可能性もあるので、欧州が開発する全世界的な航行衛星システムGNSSの開発の第一段階であるGNSS-1として位置付け、Galileoの開発はGNSS-2と位置付けることにしている。

2000年12月の欧州運輸大臣会議では開発段階へと先へ進める決定は延期となり、2001年4月に再度開催された会議でも開発は先送りになった反面、システム開発の主体となるESAの担当のみは開発を進めるように予算措置が決定されている。GPSの衛星上には原子時計としてルビジウム発信器とセシウム発信器が使用されるのに対して、Galileoの衛星にはルビジウム発信器と共により高性能の水素メーザ発信器が使用される予定になり開発が進められている。

GalileoではGPSの民間用のC/Aコードと同様の一般の民間用のシステムは無償で提供される反面、より高度な測位システムなどは選ばれた民間会社が有料で運用するよう考えられていて、Public Private Partnership 公私協調と呼んでいる。

(11.1) EGNOSの現状*

1994年にGPSとGLONASSの強化のためと、それによる欧州とその近くの各種の利用者に対する航法とタ

イミングの要件に適合するために EGNOS の開発の仕事が開始された。このプロジェクトには多くの機関や会社に関係して欧州の衛星航法に関する科学技術の大きな進展を与えることになった。

EGNOS の開発と運用上の具体化は各種の支援システム、特に EGNOS システムのための試験ベッド (ESTB) に大きく依存している。より最近、CAT の精密進入の達成までの衛星による強化システム (SBAS) の機能の試験のために ESTB を使用した EUROCONTROL による組織化され試験が CAT I 精密進入の達成までの SBAS の機能の試験が実施された。ここでは試験の実施までと、その将来が示されている。EGNOS のプロジェクトの参加者は Galileo の開発のための各種の別の目的を持っているが、これらは 2003 年に EGNOS の進んだ運用機能 (AOC) を達成することにより GNSS-1 を達成し、Galileo の開発である GNSS-2 への欧州のシステムを拡張するのがすべての目標となっている。

EGNOS のプロジェクトはこの開発を担当する欧州連合 (EU) を構成する 3 グループである、欧州委員会 (EC)、欧州全域の航空管制機関である EUROCONTROL と欧州宇宙機関 (ESA) で定義段階をへて、促進されている。

EGNOS の開発の作業を支えるために、EC は組織的と政策関連、欧州横断の航法と測位網の具体化の協力と多数の形の利用者の要件の統一の責任を持っている。EC はまたインマルサット III 号衛星の航法トランスポンダの現在の資金を見ている。EUROCONTROL はその資金の中で、民間航空の特定目的の要件の定義、GNSS-1 である EGNOS の航空用の運用評価と安全の規則の支持を与えている。

ESA は EGNOS の AOC システムの開発、展開と能力付けの責任をもち、その目的に対して開発担当社への契約の承認をしている。ESA はまた運用前の EGNOS の空間の信号を与え、そこで AOC に向けての施設の進歩を与えるために ESTB の開発中である。

規定されている ESTB の目的には EGNOS システムの開発と評価が含まれるだけでなく、その将来の運用上の導入と欧州外への業務の拡張のデモンストレーションも用意して、その利用者となる可能性のあるものへも EGNOS をデモンストレーションしてきた。

EGNOS のシステム開発の前段階は 1998 年 11 月に完了し、続いて 1998 年 12 月からすぐに実現段階に入った。こ

れらの作業の頂点は CAT I 精密進入によって降下するまでの全飛行段階に対する欧州民間飛行会議 (ECAC) に所属する 38 か国の地域への主たる航法業務を与えることを航空関係者に及ぼすことが AOC の達成となる。換言すれば、EGNOS は 99% の稼働率を持って、その時間の 99%、4-6 m より良い ECAC の土地を超えて水平と垂直精度を利用者に与え、一方では CAT I の連続性とインテグリティに適合させることである。民間航空はこれらの要件を追及する必要があるが、それらはまた同様に大半のその他の利用者の要求にも適合する。

EGNOS の AOC に到達する前に ESTB は輸送業務と時刻伝送のような実際の生命の安全への応用に GNSS の技術を総合する準備をすることを EGNOS の利用者となりうる可能性のあるものに可能にする。これらの応用のリアルタイムの運用上のデモンストレーションを行うこともまた可能となっている。

特に、EUROCONTROL による協力のもとに GNSS-1 の運用評価活動の下での ESA の初期のシステム設計の評価実験、その他としての枠内のあるものが、一組の初期の試験として計画された。これらの実験の大半は欧州航空航法業務の提供者との密接な協力の下に行われた。近い将来、追加の基準局の設置が現在の主力となっている ESTB 構成を使用して欧州の外側の衛星航法の試験が可能になると予定されている。

ESTB は将来の EGNOS システムをよりうまく表わすように発展を進められている。それは EGNOS システムと運用の規定の面で試験と解析を促進することによってその構成に融通性が与えられることになる。

これらの理由によって ESTB は各種の組立てが構成され、組合わされたときに ESTB の うまい構成または世代で構成されることになる。これらによって最初に組み立てられた二つの要素はうまく使用されており、それらは Eurydis と呼ばれる WAAS およびわが国の MSAS にも使用されている GPS 様の信号による静止測距要素とディファレンシャル地上局網と MAGNET と呼ばれる処理センターである。ともにこれらの二つの要素は ESTB の 0 版を構成している。

Eurydis はその利用者への ESTB の引続く世代により作られた広域のディファレンシャル補正値を放送するための機構としてとインマルサットの東大西洋衛星 (AOR-E) である静止衛星への追加の測距源としての業務である。Eurydis は 1999 年の早くに運用になり、現在は ESTB に総合されており、その航法解に AOR-E からの距離の測定値の使用を実験する利用者にも可能にするのに必要なすべての情報を与えている。

*E. Breeuwer (他 7 名) : Flying EGNOS: The GNSS-1 Testbed, Galileo's World, Winter 2000

Euridisの地上部分は南アフリカの Hartebeeshoek, 仏領ガイアナの Kourou とフランスの Aussaguel の3局のモニター局が含まれている。これらの局から集めたデータはフランスのツールの Euridis ミッション制御局 (MCC) に送られ、そこで AOR-E 衛星の軌道と関連の利用者用のデータメッセージを決定する。これらのメッセージは Aussaguel のインマルサット上り回線局に送られ、利用者に放送するために AOR-E にそれらは送信される。上り回線局はまた測距信号のタイミングを制御する。

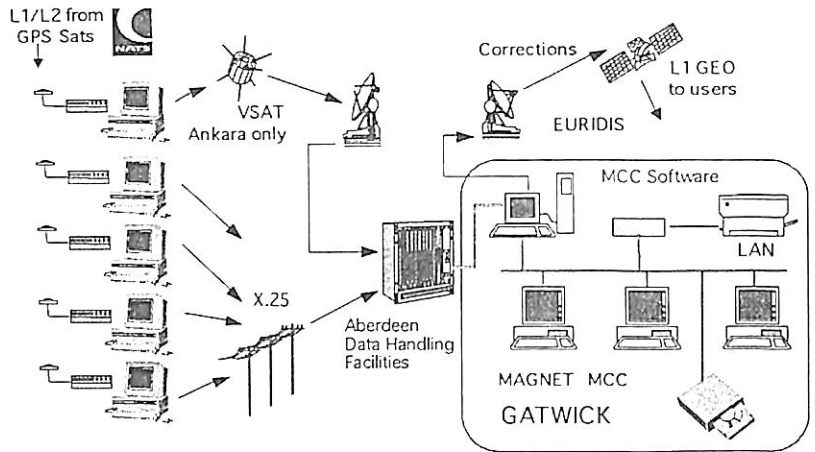


Fig. 1 MAGNETの地上部分はGPSの測距を処理するために受信機とコンピュータを使用し、借上げ電話線または小型のアンテナによる衛星回線 VSAT を使用してその後主制御局に送信される。その主局は補補正データを作るためにそのデータを処理 Euridis 回線を通して利用者に航法メッセージとして放送する。

MAGNET (欧州運輸の GNSS の多モード応用) は ESTB-V0 の要素で、広域ディファレンシャル補正值を発生する。その開発は1996年1月に開始され、1998年7月に最初の実施を行った。その主たる目的は SBAS 技術の初期の民間航空の試験を行い、民間航空の標準の国際民間航空機関 (ICAO) の文書の開発に対する欧州の寄与を達成することであった。

MAGNET は (もしあれば SA の効果を含めて) 衛星の時計の誤差と電離層遅延の補正を利用者の受信機に可能にする。軌道の誤差は衛星の時計の補正值に含まれ、健康でない衛星の信号の使用から利用者を防ぐための衛星の健康と使用/使用するなどのパラメータ、すなわちインテグリティ警報もまた発生する。



Fig. 2 MAGNETの主制御局は電離層遅延のモデルとインテグリティ監視局網の視野の中の範囲に亘るGPSのL1周波数の遅延誤差との開発のためすべての入力データを使用する。この図は一つのこの様なモデルの出力を示す。

MAGNETの地上部分 (Fig. 1 参照) はオランダ、トルコ、スコットランド、スペインとノルウェイにある5局の測距とインテグリティ監視局 (RIMS) から構成されている。RIMSにはL1/L2のGPS受信機、原子周波数標準とパーソナルコンピュータがある。RIMSのコンピュータは対流圏遅延、搬送波位相のサイクルスリップ、電離層遅延の誤差と雑音の効果を除くために受信した衛星の信号を前処理がなされる。RIMSからのデータは借上げの電話線または小型のアンテナを使用する対衛星端末である VSAT からの衛星回線で毎秒1回スコットラ

ンドの Racal 社のディファレンシャル GPS 業務である SkyFix 制御センター経由で英国のガトウイック空港近くの National Air Traffic Service (NATS) 社の業務監視センターに送られる。

MAGNETの主制御局は利用者の航法メッセージを発生するために一連の機能の実行をする。基準局から来た前処理をしたデータは電離層モデル化の機能と時計の補正值の関数に対する入力形成し、それは衛星と RIMS 中のそれらを含めて MAGNET と GPS システム中の時計のすべての正確な推定を可能にする。これ

に基づいて、システムは各衛星の早いと遅い補正値を発生する。

電離層のモデル化の機能は RIMS 網の視界内の範囲に亘って GPS の L1 周波数の電離層遅延と遅延誤差を WAAS や MSAS と同様にして推定をする (Fig. 2 参照)。この推定された遅延と遅延誤差は核となる欧州地域をカバーする予め決められた格子上の規定の位置の垂直の電離層遅延として利用者に放送される。利用者達は彼等の位置の各受信衛星の電離層遅延を求めるのにこの電離層モデルを使用する。

Gatwick において具体化された独立のモニターは空間の信号の精度の性能を観測することをオペレータに可能にして後の解析のために利用者レベルのデータの収集を促進する。MAGNET はまた RIMS の局と追跡している衛星の番号と位置に関するオペレータの状態情報を直接与える。オペレータはこのデータを監視し、もし必要ならば、調整的な保守動作をとる。しかし、一般的に、MAGNET は起きるかもしれない何かの問題を解くことを自動的に搜索する。

MAGNET から Euridis への回線は RIMS からの受信データの記録と処理の後、MAGNET の主制御局から ISDN のデジタル電話接続の方法で 250 bps の RTCA の DO-229 で規定されたフォーマットの航法メッセージを出力する。これは Toulouse の Euridis の局に移され、Aus-saguel のインマルサット上り回線局へと送られる。

この SBAS 技術の試験は次のようにして行われた。MAGNET から Euridis へはともに欧州の完全な SBAS の空間の信号を与える最初のシステムを形成している。この ESTB の 0 版はこうして SBAS 技術の各種の試験を支える一連の機会にうまく使用された。

これらの SBAS 技術試験のあるものに対して、NATS は GPS と組合わせた ESTB の 0 版から引出されたガイダンスを使用した一連の精密進入を行うことを英国の国防評価研究所と契約した。DERA はこれらの飛行試験を試験機として運用された BAC 1-11 シリーズ 200 航空機で行った。

ESTB の試験中に使用された実験用の機上利用者のプラットフォームには標準の L1/L2 の GPS アンテナに接続された改善された 10 チャンネルの GPS 受信機が含まれた。この受信機は改造されているので、それでチャンネルのインマルサット AOR-E 衛星ともう一つのインマルサット衛星との二つが静止衛星 (GEO) で放送される SBAS 信号の追跡に使用できた。この受信機は擬似距離、軌道データと生の ESTB のメッセージをパーソナルコンピュータ (PC) への直列の回線の方法で送っ

た。ソフトウェアは ESTB の信号を複号し、機上で測定した GPS の距離へ補正値を適用し、補強された航空機の位置を決定するために位置の計算を行う。このソフトウェアは GPS/WAAS の機上装置の RTCA DO-229 の MOPS に規定された要件に従っている。

PC の構成ファイルの中には要求されている進入経路の定義を含んでおり、それには、滑走路スレッシュホールドの緯度、経度と楕円体上の高さ；滑走路のはるか端にある第 2 点の緯度、経度と楕円体上の高さ；スレッシュホールドの交差点の高さ；要求グライドパスの角度が含まれている。この情報と航空機の位置を使用すると、この機上装置は進入経路からの航空機の偏位を決定できた。

これらの偏位はコックピットの左手側の電子一次飛行表示器上にビームバーとしてパイロットに表示されている。左手の座席のパイロットは ESTB が駆動するガイダンスに従ってその航空機を手動で進入経路を ILS に従うであろうと同様に正確な誘導の進入を降りるように飛行することができる。

この飛行段階に入ることによって、機上装置はその位置の精度がこの飛行段階の許容値以内であるかどうかを予測できた。もしも精度の要件が適合しないならば、そのときはパイロットの表示器にそれが衛星航法システムに頼ることのできないことを示すための警報フラグを示すことになっている。

また、ESTB の位置の精度を評価するために、正確な航空機の位置を知るために事後処理の搬送波位相の GPS の解が使用された。航空機上には 2 周波数の測地用の受信機がこの機上装置と同じアンテナに接続されていた。同様の受信機が飛行地域の地上の測量された位置に置かれていて、両受信機でデータが記録されている。飛行後、この情報は 1 m より良い精度で航空機の真の航跡を与えようとして事後処理をされた。

(つづく)

× × ×

< 第 238 回 >

第44回復原性・満載喫水線・漁船安全小委員会（SLF）の結果について

国土交通省 海事局 安全基準課

標記会合は、平成13年9月17日から21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。今次会合における主な審議結果は以下のとおり。

1. SOLAS 条約 II-1 章 A.B.B-1 部の改正 （議題 3 関連）

・経緯

SOLAS 条約第 II-1 章には、船舶が損傷した場合にも満足すべき復原性（損傷時復原性）の要件が規定されている。貨物船の損傷復原性規則は、1992年に最新の確率論的手法が取り入れられたものの、旅客船の損傷時復原性規則は条約制定時の決定論的手法に基づき作成されて以来、抜本的な改正が行われていない。この結果、現行の損傷時復原性規則では、貨物船と旅客船との復原性規則が異なる考え方に基づくものとなっている。

このことから、現在、旅客船に対する基準についても確率論的手法を採り入れ両規則を調和する改正作業が行われている。

損傷時復原性規則の調和作業は、コレスポンデンスグループが提示した計算方法に従い、前回会合から我が国をはじめ各国で試算を行ってきた。我が国の試算の結果、現行の規則を満足している船舶も、新しい規則案を満足しない船舶もあることがわかり、我が国は、前回会合において、現行の SOLAS 条約の貨物船に対して規定されている算式をそのまま使用すべきであることを提案したが、大勢の支持をえることができず、継続して審議することとなった。

今次会合において、我が国は、算式で使用する浸水率の設定について試算を行い、その結果を報告した。

・審議結果

我が国の試算結果については、一定の理解が得られたものの、継続して審議されることとなった。

2. 1966年の満載喫水線条約（LL 条約）の見直し（議題 4 関連）

・経緯

LL 条約は、船舶に積載できる貨物の限度を定めるため、船舶の乾舷の算出方法及び強度基準等を規定しており、IMO の他の条約（SOLAS、MARPOL 等）との整合化、最新の科学技術の取り入れ、船型の変化への対応等を目的として、船首高さ等の技術基準の見直し作業が行われている。

また、ダービシャー号の事故（1980年に英国船籍の鉱石運搬船が沖縄沖で台風に遭遇し沈没した事故）を契機に、英国が、MSC72に英国で実施したハッチカバーに加わる打ち込み荷重の実験結果をもとに、ハッチカバー強度を強化すべきとの提案を行い、昨年開催された SLF 43から本格的に議論が始まった。

今次会合において、我が国で行ったハッチカバーに加わる荷重について、模型実験の実験結果を報告した。我が国は、今後、設計荷重を設定する際には、波浪条件、統計上の問題等、多くの点を考慮しなければならず、模型実験の結果は、その一つにすぎないとし、今後、さらなる検討が必要であることを主張した。

また、船首高さの算式案について、我が国をはじめ、オランダ、中国等から試算結果をもとに、提案があった。

・審議結果

ハッチカバー強度に関する我が国提案に対し、英国から、同様の模型実験が行われており、その結果が次回会合に提案される予定である旨発言があり、我が国の実験結果と比較しながら、さらなる検討が行われることとなった。

船首高さの算式案について、我が国の試算結果に対して、一定の理解が得られたものの、今後、各国が我が国提案を基に、共同して算式を提案していくことが確認された。

3. 部分風雨密ハッチカバーを有するコンテナ船の要件について（議題9 関連）

・経緯及び審議結果

近年建造されるようになった部分風雨密ハッチカバーを有するコンテナ船に対する要件について審議を行った。審議は IACS の UI-164（統一解釈）をベースに、船首より後方 1/4 の範囲において、海水打ち込みを減少させることを目的に、オープントップコンテナ船同様、船楼標準高さの 3 倍を要求する提案があり、合意された。なお、締め付け要件、排水設備等、継続して審議されることとなった。

4. 漁船安全コード及び自主ガイドラインの改正（議題5 関連）

・経緯及び審議結果

漁船の構造・設備に関する国際条約として、「1977年の漁船の安全のためのトレモリノス国際条約（漁船安全条約）」が採択されたが、この条約には、規定要件の一

部に厳しいものがあるため、主要漁船保有国が締結できず、現在も発効の見通しが立っていないのが現状である。そのため、IMO は多くの国にとって受け入れが用意になるように漁船安全コードの見直しを行い、「漁船安全条約に関する1993年のトレモリノス議定書」を採択した。

同議定書は、原則として 24 m 以上の漁船に適用される。ただし、機関・電気設備、防火・消防設備、救命設備及び無線設備の規定の適用においては、24 m 以上 45 m 未満の漁船に対して主官庁の判断によるとされているが、同様の海象及び操業形態を有する海域ごとに、統一した地域基準を設けるよう勧告している。同勧告をうけて、日本を中心として中国、香港等は、平成 4 年に東京でアジア漁船安全会議を開催し、長さ 24 m 以上の 45 m 未満の漁船に対するアジア統一基準を、日本が中心となり、策定した。

今次会合において、漁船安全コード（非強制）と、24 m 未満の漁船に適用される自主ガイドラインの見直しが審議された。冒頭、トレモリノス議定書が依然として発効しないことを念頭に、トレモリノス条約 93 年議定書の基準を超えないことが了解され、それをもとに検討された。今次会合で同コード、ガイドラインとも SLF 小委員会としては最終化され、今後、関連する他の小委員会に付託されることとなった。

なお、24 m から 45 m 未満の漁船については、アジア、欧州では地域基準が設けられており、本コードの位置づけについて審議した結果、地域基準がある場合は、それを本コードより優先することが確認された。

（文責・平方 勝）

平成13年度（13年9月分）建造許可集計

国土交通省海事局

区 分		4 月 ～ 9 月 分				9 月 分			
		隻数	GT	DW	契約船価	隻数	GT	DW	契約船価
国内船	貨物船	3	68,125	103,333		0	0	0	
	油槽船	6	73,758	131,245		0	0	0	
	その他	2	36,600	13,600		0	0	0	
	小 計	11	178,483	248,178		0	0	0	
輸出船	貨物船	107	3,916,940	5,380,958		22	976,830	1,252,864	
	油槽船	61	2,580,190	4,015,630		7	299,450	496,550	
	その他	1	21,200	4,480		0	0	0	
	小 計	169	6,518,330	9,401,068		29	1,276,280	1,749,414	
合 計		180	6,696,813	9,649,246	626,782百万円	29	1,276,280	1,749,414	111,150百万円

● 編 集 後 記 ●

★ 9月11日午前9時頃、ニューヨーク・マンハッタン南部の貿易センタービル2棟が、ハイジャックされた旅客機により衝突され、炎上直後に崩壊したことはすでにトップニュースとして世界中に映像で繰返し報道された。4,000人近い犠牲者は未だに発見されてなく、テロによる恐ろしさをまざまざとみせつけられた。ハイジャック機はワシントンのペンタゴンも襲い、他にもホワイトハウスを狙ったとされる1機が墜落している。その他ロシアの爆発事故等関連事故らしいものが続いている。ビル崩壊はセンタービルの2棟に止まらず、近隣のビルまで連鎖崩壊を起こし、一時はニューヨーク発世界経済恐慌になるのではないかとさえ思われたほどであった。

その後1ヶ月も経たぬ10月8日未明、タリバンに潜むとされる数箇所に及ぶテロの根拠地にむけて、トマホークを主体とする巡航ミサイルによる米英の攻撃が開始された。米国はテロに対する報復攻撃を宣言していたので、当然予想されたことであったが、報復が報復を呼び、泥沼化する恐れは否定できない。

★ 前記の突発的国際紛争とは無関係に当社にとっても、非常事態が生ずることになりました。

それは当社存立の基盤である月刊誌「船の科学」を本年12月号をもって一時休刊せざるを得ない状況に立ち至ったことであります。それは経営状態が慢性的赤字を脱却できず、最早現状のままでは回復困難と見なされる状態となったためであります。

かてて加えて、代表としての筆者が健康を損ね、歩行困難な状態となり、活動が思うに任せず、予てより辞任の意向を漏らしておりましたが、後継者が得られず、せめて休刊までと、事後処理のためにと体に鞭打って参りました。このままでは読者の皆様にも申し訳なく、目下各方面にご連絡申し上げている次第であります。解散までには多少の時間もあり、単行本として発行されたものの在庫も残っておりますので、ご希望の向きには当社に直接お申し越しの分に限りサービス価格にて、販売したいと考えております。予約者の方々には誠意をもって対応させて頂く所存であります。

国土交通省海事局監修
造船海運総合技術雑誌

船の科学

◎禁転載 コピー 第54巻 第11号 (No. 637)

発行所 株式会社 船舶技術協会

〒104-0033 東京都中央区新川1の23の17(マリンビル)

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

平成13年11月5日印刷 {昭和23年12月3日}
平成13年11月10日発行 {第3種郵便物認可}

(本体1,352円) 定価1,420円 (〒84円)

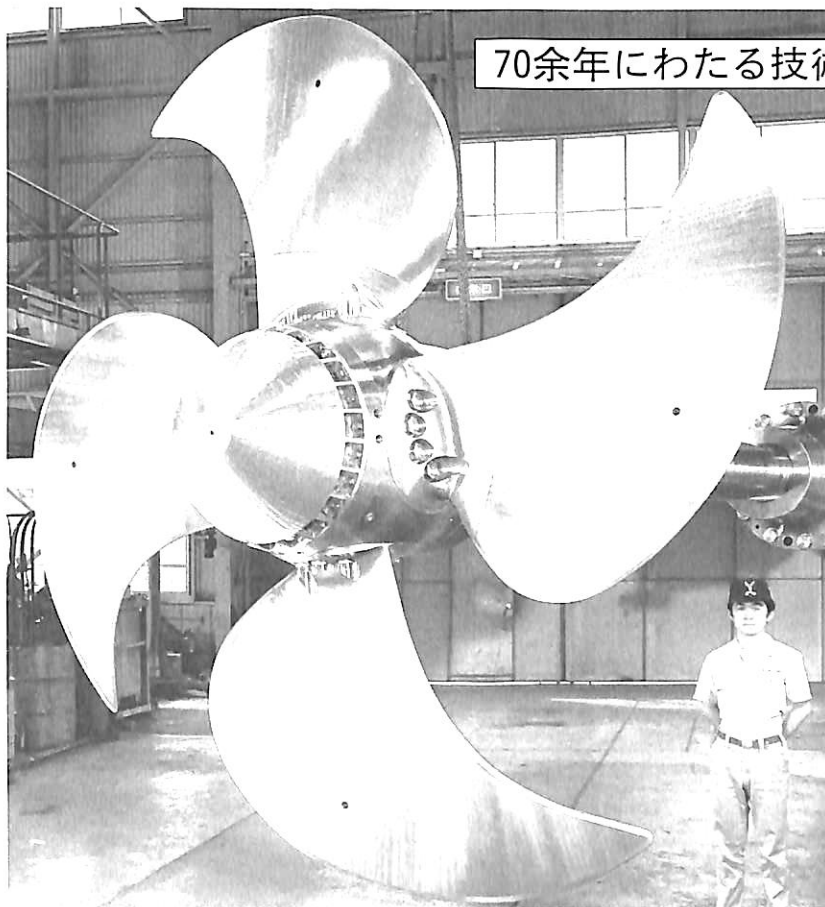
発行人 濱 村 建 治

編集委員長 米 田 博

印刷所 株式会社タイヨーグラフィック

かもめ可変ピッチプロペラ

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



70余年にわたる技術力の実績と信頼性



NC加工後のブレード

全国50ヶ所の
サービス網
完備



〔製造品目〕

- 可変ピッチプロペラ
- 固定ピッチプロペラ
- サイドスラスト
- 船尾軸系装置
- K-7 ラダー
- MACS (ジョイスティックコントロールシステム)



国土交通大臣認定製造事業所

かもめプロペラ株式会社

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

パワートロン
Powertron 連続電圧制御始動 [VC]

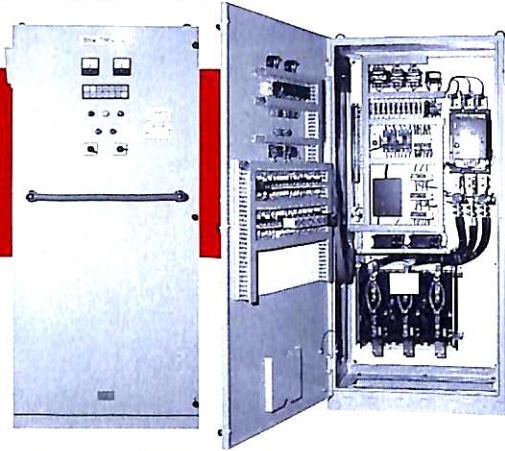


時代のニーズに応え、低コスト・
省エネ・最小化を実現しました。

パワートロンは、画期的なソフト電動始動器です。

パワースター始動盤
(サイリスタ始動器)

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



パワートロン設置事例

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

佐渡汽船株式会社

ECON

エコ株式会社

〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町1-10-19 第3川端ビル4F
TEL 03-3669-2261 FAX 03-3669-2270

E-mail info@econ-pt.co.jp http://www.econ-pt.co.jp

平成十三年十一月五日印刷
昭和三十三年十一月十日発行
第三種郵便物認可

船の科学

定価 一四二〇円
本体 一三五二円

東京都中央区新川一丁目一七(マリシビル)
(株)船舶技術協会
電話 (05) 五九八七九八番

