

船の科学 11

1992

VOL.45 NO. 11



主な使用例

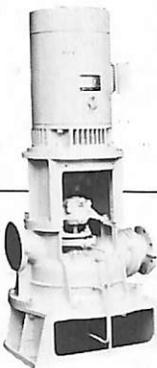
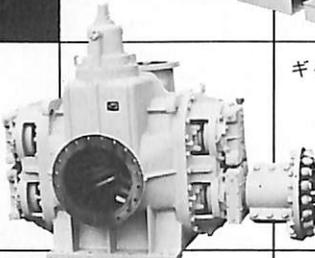
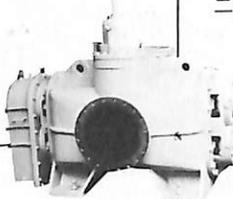
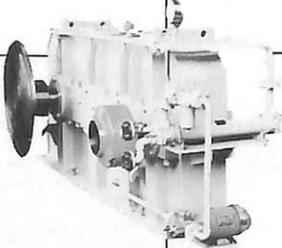
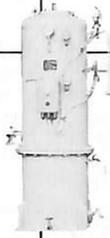
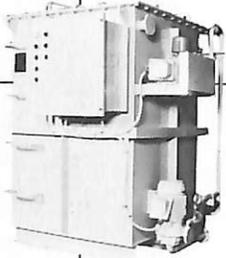
- ★高速艇ドライブシャフト支持
- ★ドライブシャフト中間軸支持
- ★ディーゼルエンジンクランク軸支持
- ★テールシャフト支持
- ★船舶用減速機

COOPER 二つ割りローラーベアリング

福田交易株式會社

本社 〒104 東京都中央区明石町11-2 TEL.03(5565)6811 FAX.03(5565)6816

ポンプの総合メーカー

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



大晃機械工業株式会社
TAIKO KIKAI INDUSTRIES CO., LTD

本社・工場 山口県熊毛郡田布施町下田布施209-1 (〒742-15)
電話0820(52)3111(代) テレックス 6687-96
営業部直通 電話0820(52)3112~3114 ファクシミリ0820-23-2897
東 東 東京都千代田区神保町久間町1-14 第2東ビル9階(〒101)
電話03(3255)2871(代) ファクシミリ03-3255-6503
大 阪 大阪市東区瓦町5の47 市川ビル5階 (〒541)
電話06(231)6241(代) ファクシミリ06-222-3295

ゴミを食べる、海の恐竜。

恐竜タイプのゴミ回収装置を開発し、

浅海域でのクリーン化のお手伝いをしています。

近年、特にクローズアップされている環境問題。

その中でも、海水浴場のゴミの増加は、レジャーブームの

浸透と共に、ますます深刻さを増しています。

しかしながら、現在製品化されているゴミ回収機の大半は、

砂浜のゴミだけを対象にしたものであり、

水中や水底のゴミは、ほとんど無回収の状態でした。

これらの現状を踏まえた上で、私たち日本船舶振興会は、

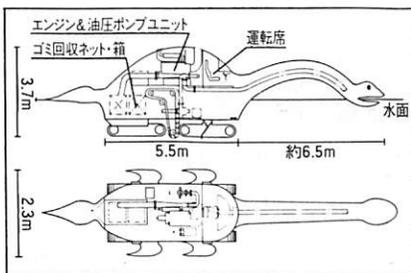
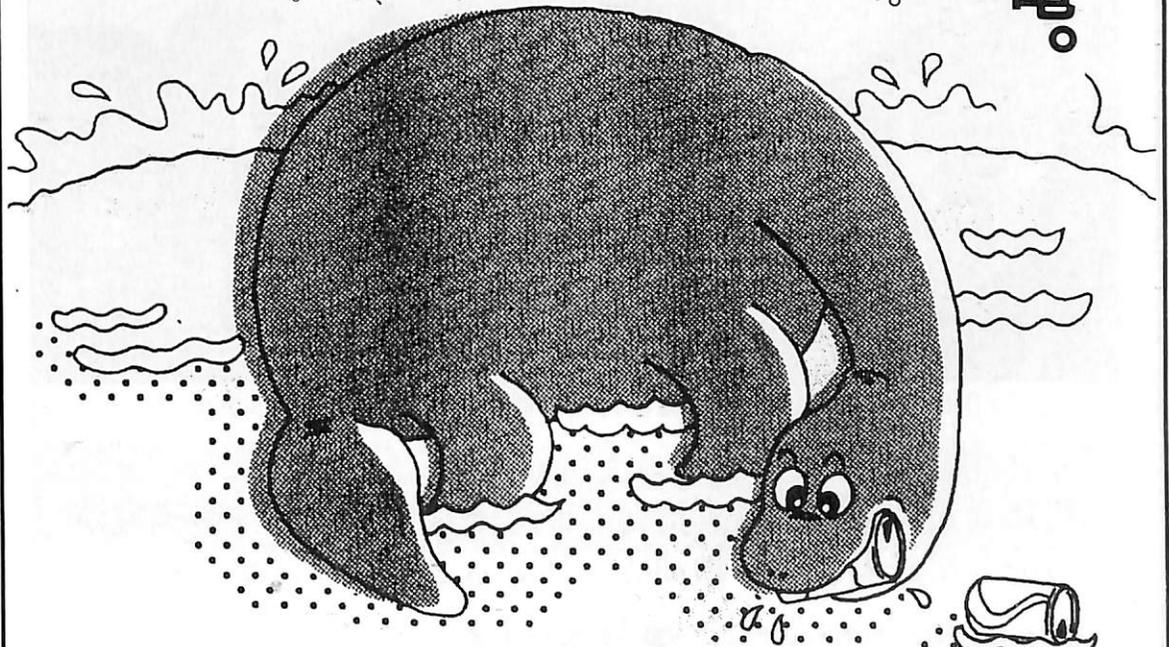
全く新しいタイプのゴミ回収装置の開発のお手伝いをしています。

水深の浅い海域を安全に走行しながら、水面、水中、さらには、

水底のゴミを効率よく回収するといった時代のニーズに応える、

恐竜型のユニークなゴミ回収装置です。

日本船舶振興会は、これからも環境保全を援助していきます。



財団法人 **日本船舶振興会** (会長 笹川良一)

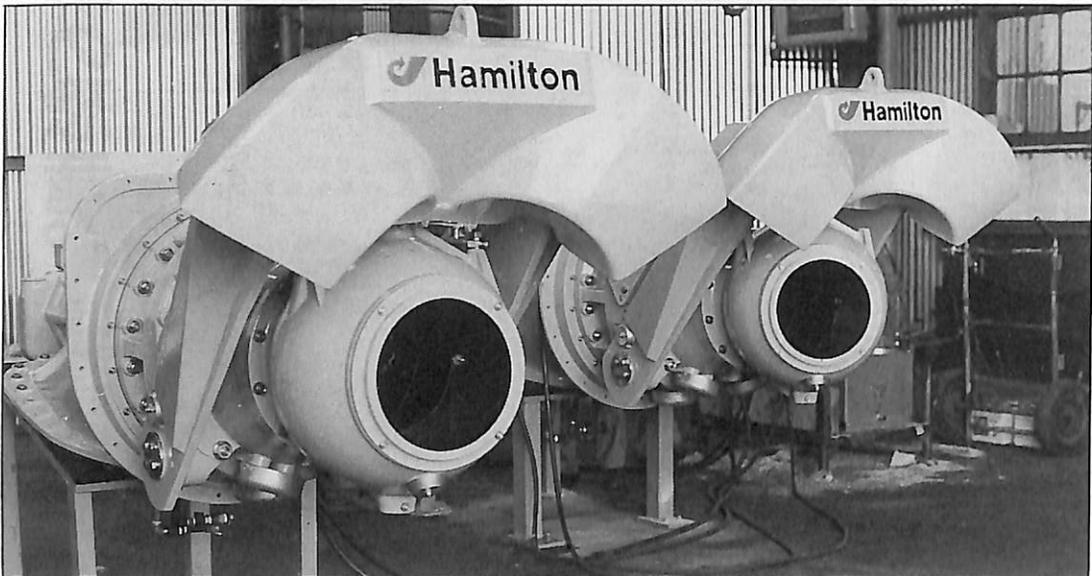
ハミルトン・ジェット HMシリーズ

4000馬力までの HM521

HM571

HM651

HM721等が諸外国で使用されています。



[HM571型] 前進100%に対し後進推力は55%を発揮します。

H/J 400シリーズと同じシステムです。

複雑な電気システムを持たないで離島でも容易に微調整が可能な全手動油圧、動油圧システムとなっています。

- 建造計画がおありの時は、御一報願います。
コンピュータで船速解析および設計計画に御協力致します。

Distributor by……コンポーゼット屋

株式会社 ミヨシ・コーポレーション

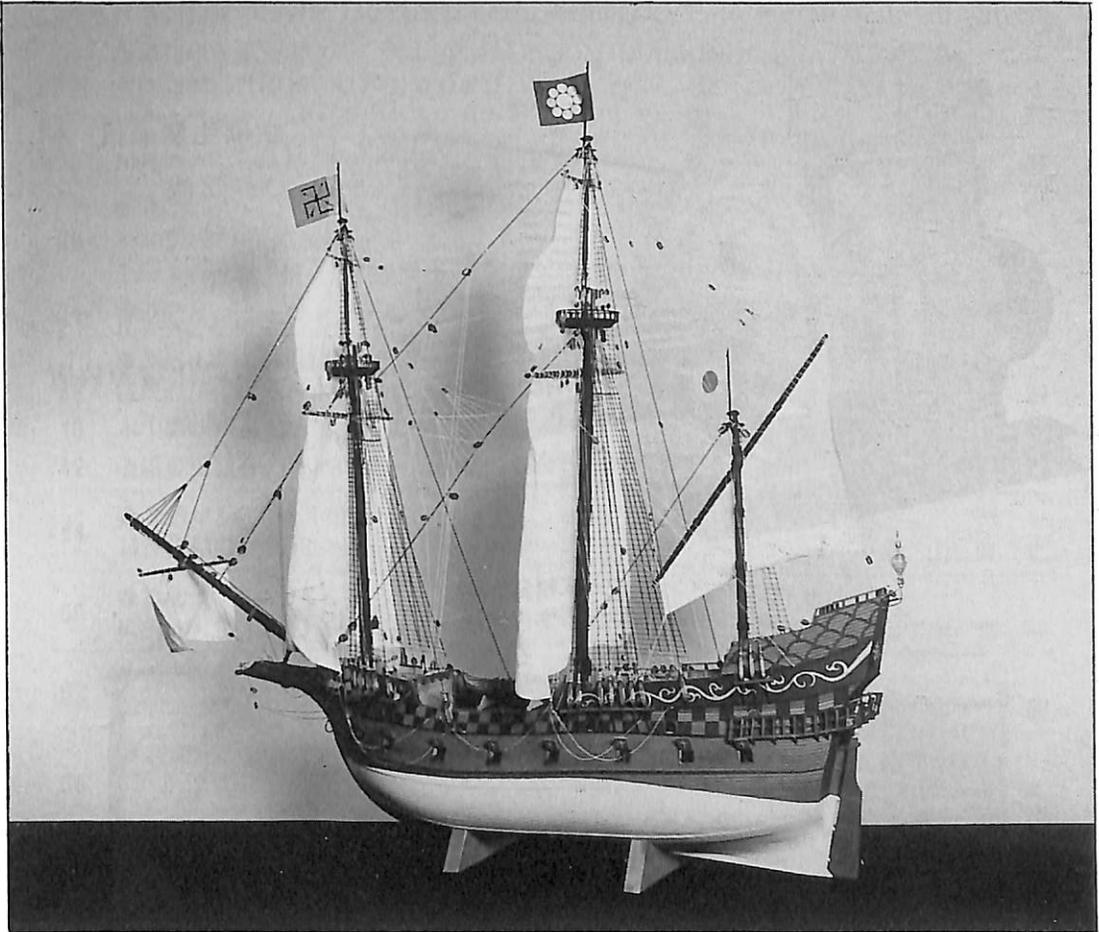
〒467 名古屋市瑞穂区松園町1-84

電話 (052) 835-3351(代)

FAX (052) 835-3354

Telex. 447-7344 MIYOSI J.

進水記念贈呈用に
不二の船舶美術模型を



遣欧使節船 “サン・ファン・パウティスタ号” 縮尺1/38
発注先：丹青社

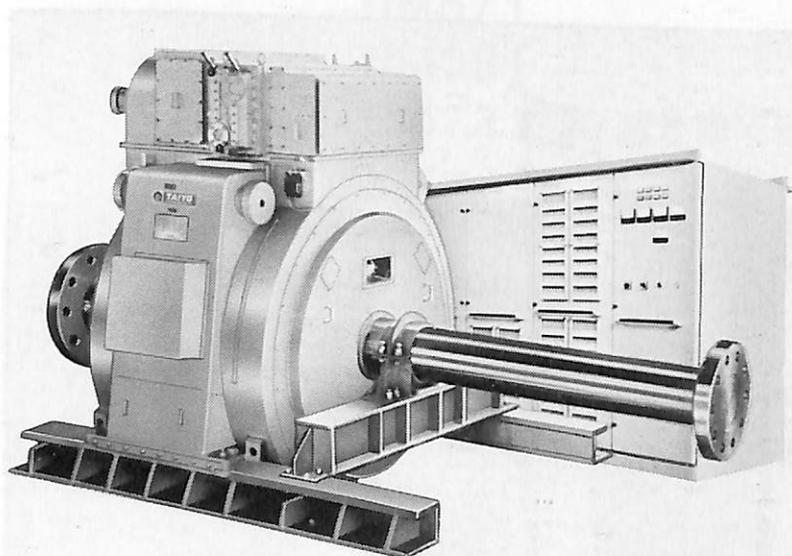
株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜庭 武二
東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 03(3998)1586
FAX. 03(3926)7202

ながい経験と最新の技術



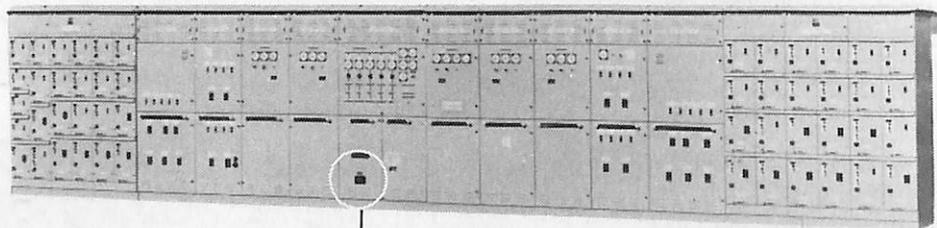
大洋の船舶用電気機器



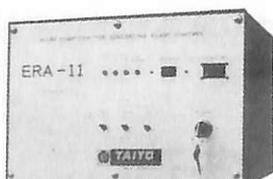
主要生産品目

- 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

洋 大洋電機 株式会社

本社 東京都千代田区神田錦町2-4東洋ビル
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

- 7 新造船紹介 (No. 529)
- 14 日本商船隊の懐古No. 160 (紅丸, 木浦丸, 志賀の浦丸)山 田 早 苗
世界初の大型双胴クルーズ客船“RADISSON DIAMOND”就航
- 16 大阪商船三井船舶, 日本生命および
日本トータル・ファイナンスが資本参加 (3)府 川 義 辰
-
- 25 10月のニュース解説 (円史上最高値を更新)米 田 博
- 新造船紹介
- 28 14,000 T型国際航海
上海フェリー“魯 迅”の概要新来島どっく
- 34 香港向けゴミ・コンテナ船“CHAI WAN”・“NIM WAN”の概要今 村 造 船 所
- 平成4年第2回日本造船学会奨励賞 (乾貨) 論文要約
- 38 特異点法による波浪中を航走する船に作用する流体力の研究岩 下 英 嗣
- 40 水中線状構造の応答解析法とその評価について鈴 木 英 之
- 42 造船CIMSのためのモデル情報の整合性維持に関する研究長 瀬 裕
-
- 44 ● 天然ガス海上輸送の歴史
LNG船の開発 (2)糸 山 直 之
- 56 ● 機能美の原点を考える
に志き丸型客船の形態美と一般配置の変遷 (3)兵 頭 喜 明
-
- 62 ● 船名録研究 45 年
日本船舶史 (抄) (7)遠 藤 昭
- 軽量小型高出力の機関
- 66 MTU12V 183 TE92形ディーゼル機関の概要
— 海上保安庁 20m型巡視船搭載 —大 阪 補 機
-
- 70 ● 新合成材料により建造した船舶
世界初のアルミハニカム船誕生菅 野 次 郎
- 73 ● 大気汚染物質の低減対策の現況 (その2)
ディーゼル機関における排ガスのNO_x, SO_x低減対策編 集 部
- 造船・海運各社の新事業シリーズ (57), (58)
- 76 次世代駐車システム「NEXTカーシェアリング」を共同開発日 立 造 船
- 77 三井アメニティ・パーキング・システム「MAPS」を開発三 井 造 船
- 船のスケッチ画集 (51)
- 78 国内フェリー乗船記 —「さらば あいぼり丸・こぼると丸」—小 林 義 秀
-
- 81 ● 連載講座
船舶電子航法ノート (186)木 村 小 一
-
- 86 ● IMOコーナー (第130回)
第38回航行安全小委員会報告運輸省海上技術安全局
- 製品紹介 小型船舶用衛星放送受信装置 NS Wave Chaser BS-NSA-1000 ... 新日本製鐵

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

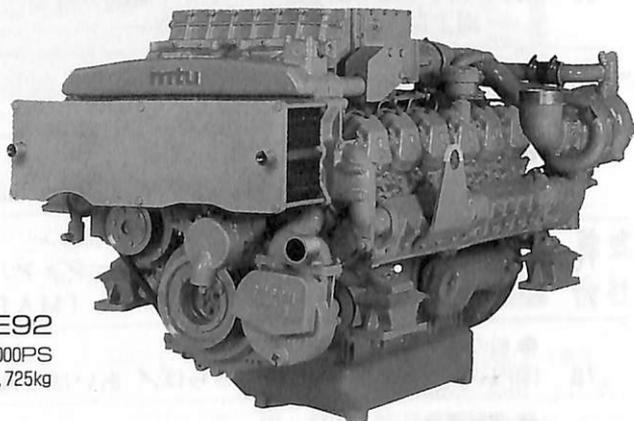
タイセイ・エンジニアリング株式会社

東京都中央区日本橋浜町3-12-3
 ホリベビル5F 電話 (03)3667-6633
 ファックス (03)3667-6925

mtu
183

6R/8V/10V/12V
 233 - 1000 PS
 2100 - 2300 rpm

183シリーズ船用主機は、メルセデス・ベンツの
 エンジン工学技術とMTUの船用化ノウハウが
 結実した、実証済みの極めて信頼性の高い軽量・
 小型・低燃費の船用エンジンであります。



12V 183TE92
 最大出力 1000PS
 機関重量 1,725kg

MTU Representation in Japan : Mercedes-Benz Japan Co., Ltd.

エム・テー・ウー183シリーズ販売代理店

エム・テー・ウー・ディーゼルエンジンサービス代理店

株式会社 **大阪補機製作所**

OSAKA HOKI Osaka Auxiliary Machinery Works Co., Ltd.

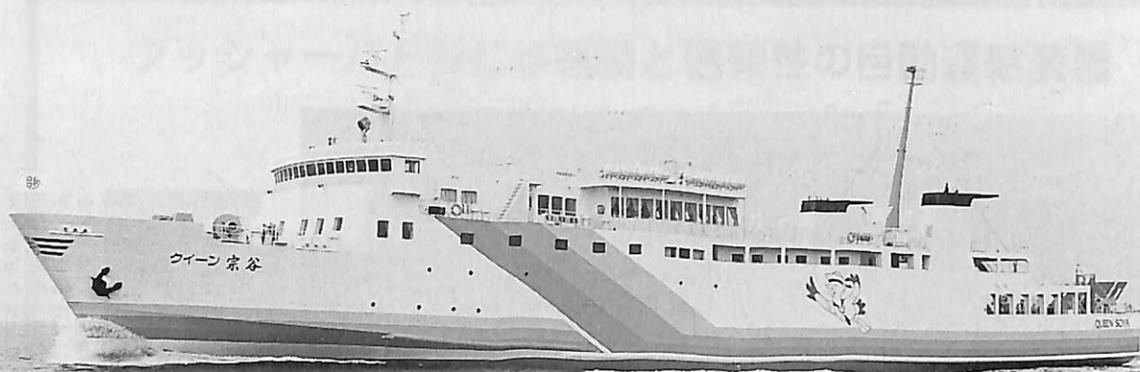
〒533 大阪市福島区福島6丁目2番6号 大阪安藤ビル5F
 電話：(06)454-3691(代表) ファクシミリ：(06)452-2029
 〒105 東京都港区西新橋1丁目21番11号 小野ビル
 電話：(03)3508-2277 ファクシミリ：(03)3501-3904



輸出RO/RO貨客船 魯 迅 LU XUN

船主 Shanghai Ferry S.A. (Panama)
 株式会社新米島どっく大西工場建造(第2721番船)
 全長 154.73m 垂線間長 140.00m
 総トン数 14,410T 純トン数 4,371T
 燃料油槽 797m³ 燃料消費量 44.3t/day
 出力(連続最大) 8,400PS (158rpm) × 2 (常用) 7,140PS (150rpm) × 2
 発電機 680kW × AC450V × 60Hz × 3φ × 10P × 4 (原) 1,000PS × 770rpm × 4
 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 NNSS
 速度(試運転最大) 22.94kn (満載航海) 21.0kn 航続距離 6,150 哩
 船型 二層甲板船 乗組員 58名 航路(予定) 上海~阪神(日本)
 衛星放送受信システム 航路表示装置

竣工 4-4-13 満載喫水 6.015m
 進水 3-12-3 型深 16.05m
 主機関 神発-三菱 7UEC45LA形(デ)機関 × 2
 補汽缶 立煙管式 3t/h × 1
 無線装置 送(主) 0.8kW × 1, (補) 125W × 1
 衝突予防装置 NAVTEX, GPS レーダ
 船級・区域資格 NK 遠洋
 。スターンランブ, パウスタスタ フィンスタピライザ



カーフェリー **クイーン 宗谷** 東日本海フェリー株式会社
QUEEN SOYA

内海造船株式会社瀬戸田工場建造(第574番船) 起工 3-10-22 進水 4-2-20 竣工 4-5-22
 全長 95.70m 垂線間長 85.00m 型幅 15.00m 型深 5.40m 満載喫水 4.081m
 総トン数 3,197T 載貨重量 781t Car搭載数 8t 積トラック21台または乗用車のみ56台
 燃料油槽 77.88m³ 燃料消費量 19.2t/day 清水槽 55.47m³ 主機関 ダイハツ8DL M32形(デ) 機関×2
 出力(連続最大) 3,000PS(600/206rpm)×2(常用) 2,550PS(568/195rpm)×2 プロペラ 5翼2軸 補汽缶
 三浦 900kg/h×4kg/cm²G×1 発電機 大洋電機 500kVA(400kW)×AC445V×1,200rpm×2 (原)ダイハツ
 600PS×1,200rpm×2 無線装置 船舶電話 航海計器 レーダ 速力(試運転最大) 20.466kn
 (満載航海) 19.5kn 航続距離 1,600浬 船級・区域資格 JG・沿海 船型 平甲板船
 乗組員 18名 旅客 夏期 650名 夏期以外 500名 同型船 ニュー宗谷 航路 稚内~礼尻島, 礼文島

カーフェリー **オリオン** 船舶整備公団・株式会社シーコムフェリー
ORION

NKK鶴見製作所建造(第1053番船) 起工 4-2-14 進水 4-4-30 竣工 4-6-23
 全長 45.04m 垂線間長 41.00m 型幅 16.00m 型深 5.10m 満載喫水 2.90m
 満載排水量 797.26t 総トン数 655T 載貨重量 150.48t Car搭載数
 トラック×14台と乗用車×8台 燃料油槽 58m³ 燃料消費量 7.2t/day 清水槽 18m³
 主機関 ヤンマーM 220-EN形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 1,200PS(800rpm)×2
 (常用) 1,020PS(758rpm)×2 プロペラ 4翼2軸 発電機 大洋電機 187.5kVA×150kW×AC205V×2
 (原)ヤンマー 250PS×1,500rpm×2 無線装置 船舶電話 VHF 航海計器 レーダ
 速力(試運転最大) 15.49kn(満載航海) 13.65kn 船級・区域資格 JG 平水区域
 船型 双胴船 乗組員 8名 旅客 600名 同型船 オーロラ 航路 川崎~木更津





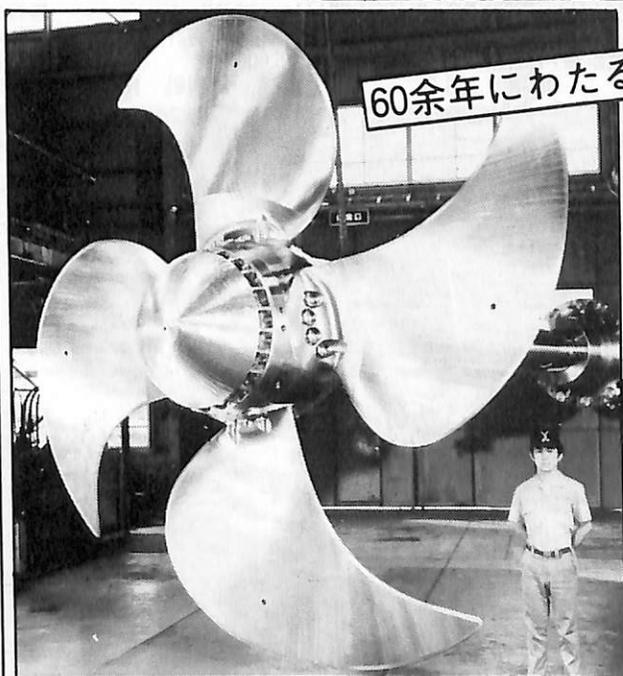
オリエンタル ベンチャー

輸出油槽船 ORIENTAL VENTURE

船主 Star Express Inc. (Republic of Panama)

三井造船株式会社千葉事業所建造(第1382番船) 起工 3-5-13 進水 3-11-22 竣工 4-2-26
 全長 330.00m 垂線間長 315.00m 型幅 59.00m 型深 30.530m 満載喫水 20.932m
 総トン数 154,071T 純トン数 84,637T 載貨重量 281,018 t 貨物艙容積 325,381.1m³
 主荷油ポンプ 5,500m³/h×140m×3 ホースクレーン 20t×10m/min×2 燃料油槽 6,190.0m³
 燃料消費量 66.8 t/day 清水槽 576.6m³ 主機関 三井-B&W 7S80MC形(デ) 機関×1
 出力(連続最大) 25,530 PS (62.0rpm) (常用) 21,700 PS (58.7rpm) プロペラ 4翼1軸
 補汽缶 三井W TB-65 65 t/h(18k)×1 発電機(軸発) 西芝 680kW×1, (デ) ダイハツ 740kW×720rpm×3
 (非) ヤンマー 200kW×1 無線装置 送(主) 800W×1 海事衛星通信装置 VHF GMDSS
 航海計器 デッカ GPS NNSS 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 15.53kn (満載航海) 14.2kn
 航続距離 22,000 浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 46名

かもめ可変ピッチプロペラ



60余年にわたる技術力の実績と信頼性

製造品目	
●可変ピッチプロペラ	70~15,000PS
●固定ピッチプロペラ	各種
●サイドスラスト	推力0.5~20t
●船尾軸系装置	一式
●K-7ラダー	各種
●MACS	ジョイスティック コントロールシステム

全国50カ所のサービス網完備

運輸大臣認定製造事業場

かもめプロペラ株式会社

本社：横浜市戸塚区上矢部町690 ☎245 ☎(045) 811-2461 (代表)
 ファックス ☎(045) 811-9444
 東京事務所：東京都港区新橋5-34-7 聖三栄ビル ☎105 ☎(03) 3434-3939
 ファックス ☎(03) 3431-5438



シンシアー サクセス

輸出撒積貨物船 **SINCERE SUCCESS**

船主 Triumph Sea Limited (Hong Kong)
 南日本造船株式会社建造(第619番船) 起工 3-9-29 進水 3-11-27 竣工 4-4-7
 全長 174.00m 垂線間長 164.00m 型幅 27.50m 型深 13.15m 満載喫水 9.217m
 総トン数 17,130T 純トン数 9,499T 載貨重量 26,968t 貨物艙容積(べ) 35,695m³
 (グ) 37,324m³ 艙口数 5 デッキクレーン 30t×4 燃料油槽 1,215m³ 燃料消費量 18.3t/day
 清水槽 395m³ 主機関 赤阪-三菱6UEC52LA形(デ)機関×1 出力(連続最大) 7,170PS (113rpm)
 (常用) 6,095PS (107rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 コンボジット 7kg/cm²×1,100/1,000kg/h
 発電機 西芝400kW×720rpm×2 (原) ヤンマー 600PS×720rpm×2 無線装置 送(主) 0.4kW×1
 (補) 130W×1 受(主)(補) 全波各1 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 NNSS 衝突予防装置 レーダ
 ナブテックス 速力(試運転最大) 16.344kn (満載航海) 13.5kn 航続距離 14,800 浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 27名

- 10 -

アコンカグア

輸出冷凍運搬船 **ACONCAGUA**

船主 Northern Leo S.A.(Liberia)
 株式会社カナサン豊橋工場建造(第3270番船) 起工 3-10-16 進水 4-12-15 竣工 4-4-27
 全長 148.50m 垂線間長 140.00m 型幅 20.60m 型深 12.80m 満載喫水 9.417m
 総トン数 9,074T 純トン数 5,844T 載貨重量 11,581t 貨物艙容積(べ) 14,508m³
 艙口数 4 デリック 4gangs×7t swing/5t Cont.搭載数 14TEU 燃料油槽 1,027m³
 燃料消費量 23.5t/day 清水槽 272m³ 主機関 神発-三菱6UEC52LA形(デ)機関×1
 出力(連続最大) 9,600PS (133rpm) (常用) 7,680PS (123rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶
 1,500/1,000kg/h×6kgf/cm² 発電機(主) 850kVA×1,000PS×3, (非) 60kVA×75PS×1 無線装置
 送(主) 0.4kW×1 (補) 130W×1 受(主)(補) 各1 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 ロラン NNSS
 レーダ GPS 速力(試運転最大) 21.52kn (満載航海) 19.2kn 航続距離 15,600 浬 船級・区域資格
 NK 遠洋 船型 長船首楼付平甲板船 乗組員 25名 同型船 HUDSON REX





やわらかい発想で、21世紀企業をめざします。

●あらゆる流体に適合○長寿命シート○ダブルメカロック○イージーメンテナンス



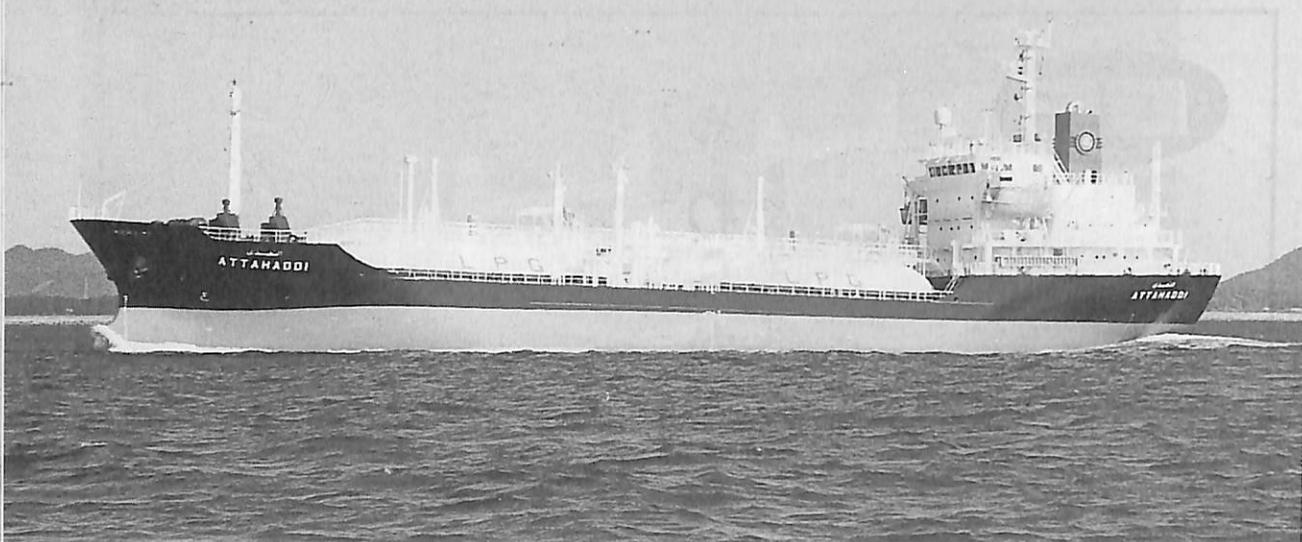
■船用モデル

BF バタフライバルブ Mシリーズ

- オイルタンカー用 ●プロダクトキャリアー用
- ケミカルタンカー用 ●各種バラスト用

BF ビーエフ工業株式会社

- 東京営業所 〒103 東京都中央区日本橋人形町3-4-1 矢島ビル3F
電話03-3663-7241 FAX.03-3664-1526
- 本 社 〒124 東京都葛飾区東立石2-4-5
電話 03-3694-5251 FAX.03-3694-5258



アタハディ

輸出LPG船 **ATTAHADDI**

船主 Arab Maritime Petroleum Transport Co. (Libya)
 神例造船株式会社建造(第K354番船) 起工 3-11-9 進水 4-1-28 竣工 4-5-22
 全長 99.75m 垂線間長 92.00m 型幅 15.80m 型深 7.50m 満載喫水 5.85m
 総トン数 3,494T 純トン数 1,049T 載貨重量 4,393t LPGタンク容積 1,650m³×2
 主液ポンプ 300m³/h×110m×2 燃料油槽 533m³ 燃料消費量 8.9t/day 清水槽 247m³
 主機関 赤阪-三菱6UEC37LA形(デ)機関×1 出力(連続最大)3,600PS(200rpm)
 (常用)2,880PS(186rpm) プロペラ 4翼1軸 CPP 補汽缶 600kg/h 発電機
 大洋電機300kVA×2(原)ヤンマー360PS(1,200rpm) 無線装置 GMDSS(A3) 航海計器
 ロランC レーダ 速力(試運転最大)15.031kn(満載航海)12.7kn 航続距離 13,000浬
 船級・区域資格 BV・遠洋 船型 凹甲板船 乗組員 20名 同型船 DER WENT

- 12 -

チャイワン

輸出ハッチカバーレスコンテナ船 **CHAI WAN**

船主 Swire BEI Waste Services Ltd. (Hong Kong)
 株式会社今村造船所建造(第360番船) 起工 4-1-13 進水 4-3-16 竣工 4-6-22
 全長 69.20m 垂線間長 66.40m 型幅 18.00m 型深 5.00m 満載喫水 3.011m
 満載排水量 2,954.97t 総トン数 1,746T 純トン数 523T 載貨重量 1,848.37t
 貨物艙容積(ベ)2,711m³ 艙口数 1 ガントリークレーン SWL25LT Cont.搭載数
 85TEU.(ISO 1C Type) 燃料油槽 102.11m³ 燃料消費量 6.18t/day 清水槽 41.69m³
 主機関 新潟6MG19HX形(デ)機関×2 出力(連続最大)900PS(1,000rpm)×2(常用)765PS(947rpm)×2
 プロペラ 4翼2軸 発電機 大洋電機150kVA×2, 軸発 大洋電機500kVA×2 無線装置
 船舶電話 VHF 航海計器 レーダ 速力(試運転最大)11.432kn(満載航海)10.9kn
 航続距離 3,550浬 船級・区域資格 LR Hong Kong海域 船型 船首楼付一層甲板船
 乗組員 9名 同型船 NIM WAN (本文34頁参照)



陸・海・空・総合産業用精密模型製作

(展示用, 記念贈呈用, PR用, 博物館用, 試作検討用, 等)

金属材質仕様による微妙かつ綺麗な表現をお楽しみ下さい。

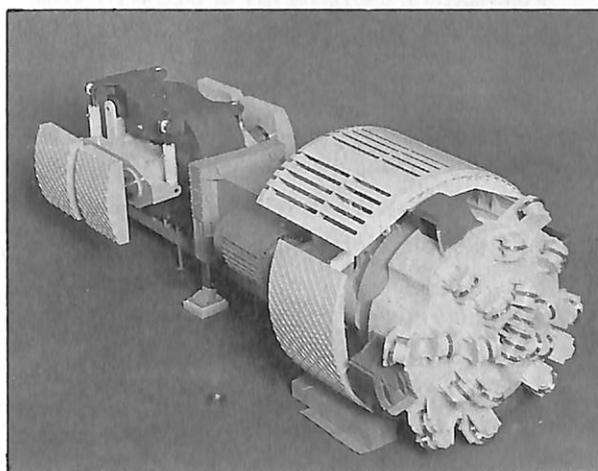
〔すばらしい日本の為に, 良い製品を残しましょう……。〕



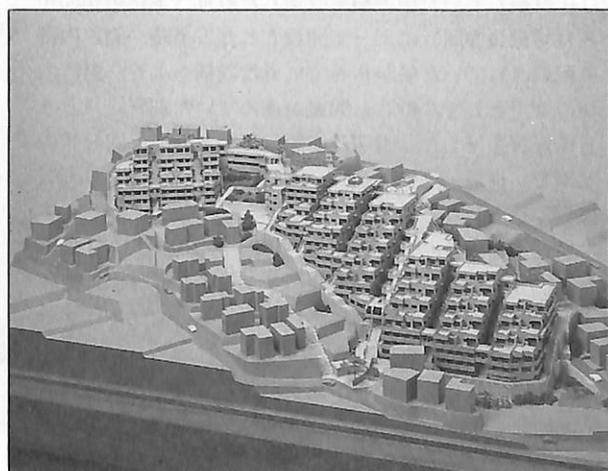
船名: M.V. "TAIYOH II"
船主: TAIYO INTERNATIONAL PTE. LTD.
ご用命先: 常石造船株式会社



船名: M.S. "SALI"
船主: DONAT MARITIME CORPORATION
ご用命先: 株式会社新浜造船所

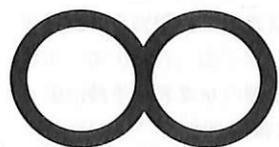


"NKKトンネル掘削機" 2/20
ご用命先: 日本鋼管株式会社



"シャルマン保土ヶ谷公園" 1/150
ご用命先: 東レ建設株式会社

横浜精密



ISAO-JAPAN

Yokohama Seimitsu Co., Ltd.

835 SHINYOSHIDA-MACHI, KOHOKU-KU, YOKOHAMA
JAPAN 223 (日本産業模型協会広報員)

PHONE 045-544-0008(代) FAX 045-546-0684

〒223 横浜市港北区新吉田町835(本社)

日本商船隊の懐古

山田早苗氏提供

客 船 紅

丸 大阪商船→関西汽船



大阪鉄工所桜島工場建造	船舶番号	29724	信号符字	STFC→JMQE					
進水 大13-7-16	竣工	13-9-17	垂線間長	72.59m	型幅	11.58m	型深	5.94m	
満載喫水	3.50m	満載排水量	1,676.0 t	総トン数	1,540.98 T	純トン数	607 T		
載貨重量	400 t	貨物艙容積 (ベ)	191 m ³ (グ)	213 m ³	主機関	デンマーク B & W社製四衝程 6 筒	出力 (連続最大)	2,461 PS	
単動トランクピストン空気噴油式クロスヘッド型ディーゼル機関×2	(計画)	1,600 PS	速力 (試運転最大)	14.35 kn (満載航海)	12.40 kn	船級・区域資格	通信省第 3 級船	船籍港	大阪
乗組員	63 名	旅客	1 等 33 名, 2 等 106 名, 3 等 450 名						

大阪商船の大阪・別府線は、明治45年5月28日、揚子江に就航していた中古船を改造した紅丸（本誌昭和55年8月号31頁参照）によって開設された。当時、瀬戸内海に配船されていた船からみて紅丸は設備もよく、瀬戸内海の女王として、折しも開発が進んでいた別府温泉とともに好評を博した。当時は本船一隻で4日に1回発航の定期で、神戸、高松、高浜、別府、大分、佐賀関、臼杵、佐賀に寄港した。

大正10年12月、別府航路用に建造した1,600 G/Tの紫丸が就航した。本航路はその後も別府温泉の入湯客や阪神と四国、九州を結ぶ最短の交通路として旅客は増加の一途をたどった。紅丸は大阪・徳島線に移った。

大正12年12月、中古船屋島丸を投入、2隻で毎日発航の定期となる。

大正13年に入って大阪商船では別府航路用の本格的客船 紅丸（2代）を建造、屋島丸と交代して紫丸とともに優秀船2隻による配船となった。

本船は、紫丸をさらに改良したもので、とくにプロムナードデッキを閉鎖式とし30個の角窓を配した。この外観は、のちに建造された同航路の新造船に共通するものであったが、通路が外側にある点で相違していた。設計は大阪商船の工務部の和辻春樹博士で、本船が以後の一連の新造船のパターンとなり、戦後の新造船にも引き継がれていった。本船は紫丸と比して船型、内装ともに一

段と改良され好評を博した。

本船の就航により初代の紅丸は鳴門丸と改名された。

大正13年9月23日、大阪築港発、別府に向け処女航海に出る。

本船のプロムナードデッキ上、中央両舷に1等客室を配し、洋室と日本式の畳敷きの2通りとし、食堂は最前端にあり、フレンチルネッサンス式で、社交室は中間にあり、ドイツ式の装飾となっていた。一等和室は桃山式茶室風で桧材の柱、杉板の天井で、壁、襖まですべて日本式であった。

2等客室は、プロムナードデッキ後端および上甲板上後部の2カ所にあり、全部畳敷とし、喫煙室はプロムナードデッキの後端にあった。3等客室は、第2甲板上後部にあった。

昭和9年10月16日、「紅丸」を「くれない丸」と改めた。

昭和17年3月、関西汽船の発足とともに現物出資された。

昭和18年春、軍徴用となり南方海域で使用された。

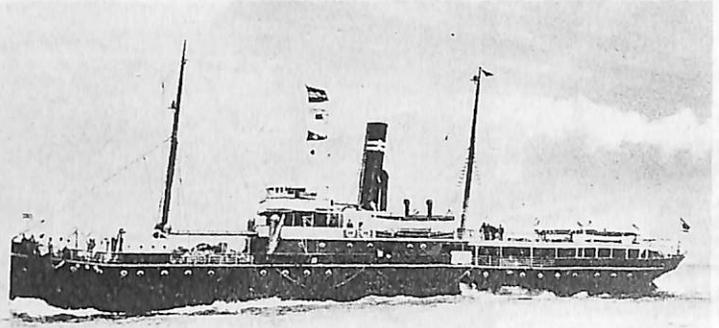
昭和19年5月4日ミリー発、ミ02船団復航16隻の船団で、第38号哨戒艇「鷲」、淡路の護衛で5月10日マニラ着。

昭和19年9月9日ルソン島南部のレガスピー沖、9°0' N, 122°20' Eにて空爆により沈没した。

貨客船 木 浦 丸 大阪商船→摂陽商船→関西汽船

川崎造船所建造(第253番船)

船舶番号 9195 信号符号 JSDC→JKBE
 竣工 37-9-23 進水 明37-8-20
 型幅 8.53m 垂線間長 54.86m
 型深 5.79m
 満載喫水 3.81m 満載排水量 1,370t
 総トン数 779.86T 純トン数 439.84T
 載貨重量 767t 貨物艙容積(べ) 720m³
 (グ) 791m³ 主機関 三連成レシプロ機関×1
 出力(連続最大) 938 PS 速力
 (試運転最大) 12.44kn (満載航海) 10.8kn
 船級・区域資格 通信省第3級船 近海区域
 旅客 2等46名, 3等230名
 姉妹船 群山丸 船籍港 大阪



大阪商船が内地と朝鮮沿岸を結ぶ航路用として造船奨励法の適用を受けて建造した2隻の姉妹船の第2船として完工した。

明治37年9月23日、公試運転を実施し、同日神戸を出港して細島、油津經由鹿児島線に処女就航した。

明治37年10月23日神戸発より門司、釜山、馬山、木浦經由群山線へ配船、これにより信濃丸が同線より撤退。

明治45年3月9日神戸発を最後に同線を撤退。

明治45年4月9日神戸発より高浜、別府、細島、油津經由、鹿児島線へ。

大正5年6月5日神戸発を以て鹿児島線を撤退し、6月24日神戸発より高松、多度津、伊予、豊後經由日向行

へ配船。

大正5年8月8日神戸発より伊予經由宿毛線へ。

昭和4年10月11日神戸発より門司、若松行へ。10月26日再び豊後線へ。

昭和9年11月10日、神戸発より門司、若松行へ。

昭和10年3月5日、摂陽商船に売却され、3月10日神戸発より同社の若松線に配船され、太平洋戦争開戦まで一貫して同航路に就航していた。

昭和17年、関西汽船に移籍される。

太平洋戦争では無事生きのびSCAJAP M043となる。その後、主機をディーゼルに置換し内航の貨物船として活躍したが、昭和30年10月21日売却のち解体された。

貨物船 志 賀 の 浦 丸 三菱商事

三菱重工業横浜造船所建造(第S-350番船)
 船舶番号 49748 信号符号 JYBR
 起工 昭17-4-18 進水 17-11-20
 竣工 17-12-27 垂線間長 104.82m
 型幅 14.70m 型深 8.50m
 満載喫水 6.96m 満載排水量 5,393t
 総トン数 3,512.13T 純トン数 2,027.21T
 載貨重量 5,317t 貨物艙容積(べ) 6,661m³
 (グ) 7,174m³ 主機関
 三連成レシプロ機関×1 出力(計画)
 2,300 PS 速力(試運転最大) 14.50kn
 (満載航海) 12.0kn 乗組員 47名
 姉妹船 須磨の浦丸、田子の浦丸
 船籍港 東京



三菱商事が近海用の運炭船として建造した3隻の中型貨物船の第3船で、第1船の須磨の浦丸や、第2船の田子の浦丸がいずれも開戦前に完工したが、本船のみ開戦後の起工となり、戦時塗装で完工した。

昭和17年12月27日、完工ののち、約半年間、北海道と京浜間の石炭輸送に従事していたが、昭和18年7月23日海軍に徴用され、横須賀鎮守府所属の運送船となる。

昭和18年8月3日、横須賀発、8月19日トラック着、8月27日トラック発、5872船団で9月17日クエゼリン着、

9月18日クエゼリン発、6188船団で9月25日トラック着、10月3日トラック発、4003船団で10月11日横須賀に帰る。

昭和18年11月23日18:00山福丸、竜田川丸、万寿丸、昭興丸と本船の5隻の3123船団で横須賀を出港、トラックへの兵力増強のためトラックに向う途中、11月29日01:00サイパン島の西北西約400マイル、18°21'N, 139°44'Eにて、米潜Snook(SS-279)の雷撃を受けて沈没した。



◀ドイツのキール港での
“ラディソン・ダイヤモンド”
(5月22日撮影)

世界初の大型双胴クルーズ客船“RADISSON DIAMOND”就航
大阪商船三井船舶，日本生命および日本トータル・ファイナンスが資本参加
(3)

Yoshitatsu Fukawa
府川義辰



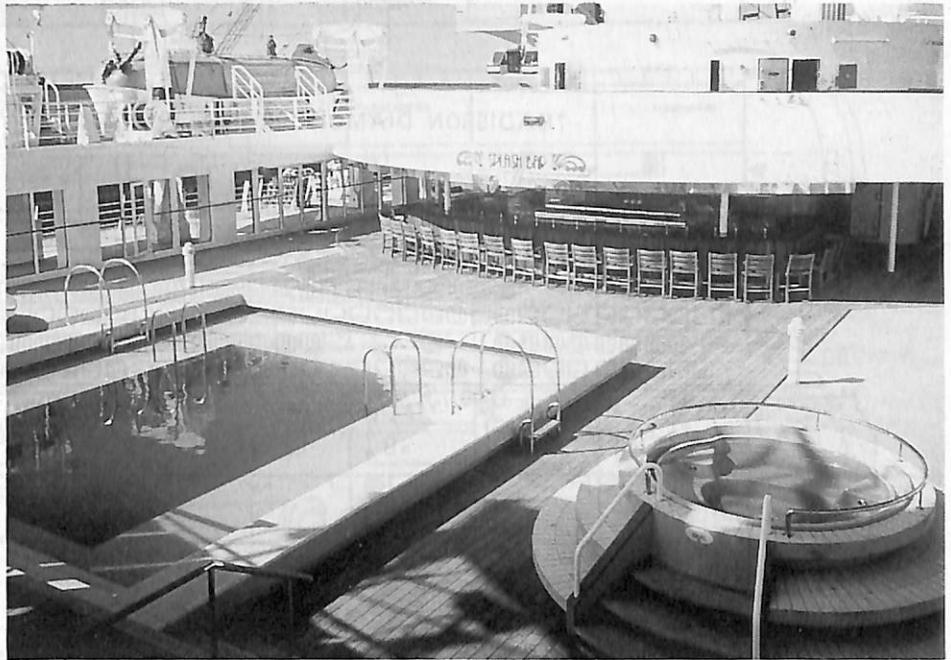
◀ザ・クラブ The Club
8番デッキの船客用キャビンに
挟まれた部分にあり，60名定員
の落ち着いた雰囲気の社交場，
バーもあり，軽いリキュールで
ピアノの演奏に耳を傾けるのも
一興

図書室
Library ▶





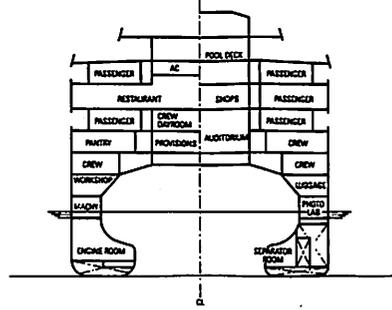
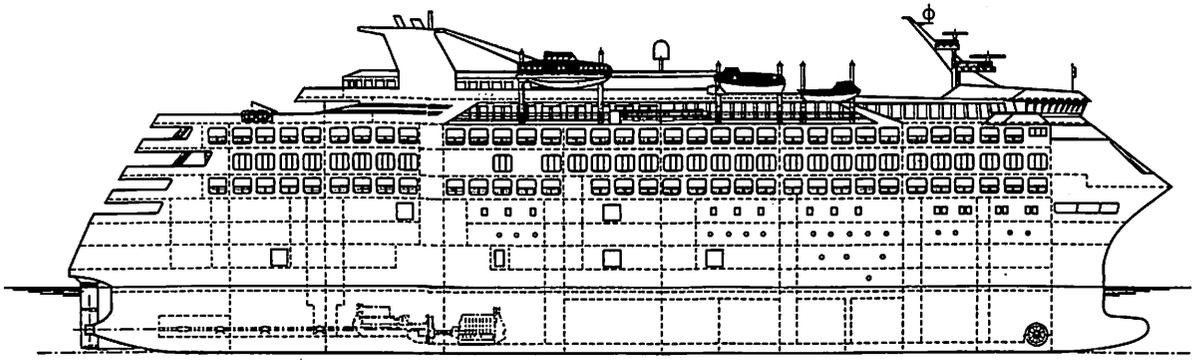
▲ ロビー Lobby
レセプション等の船客のための
中枢機関が集中



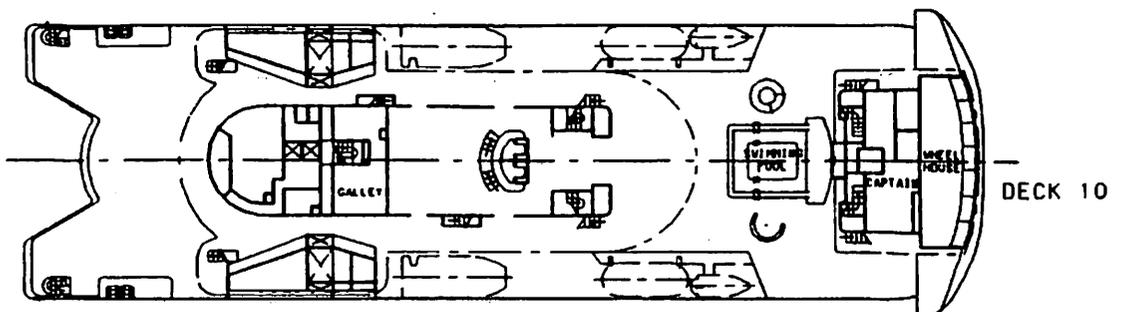
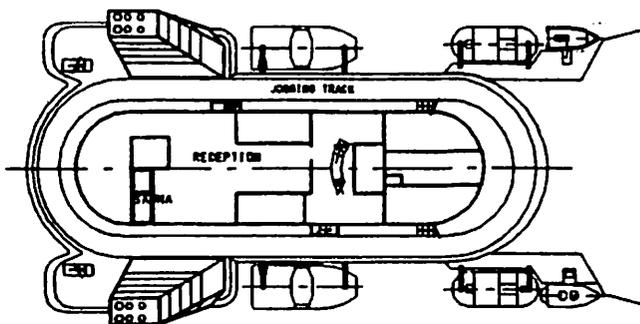
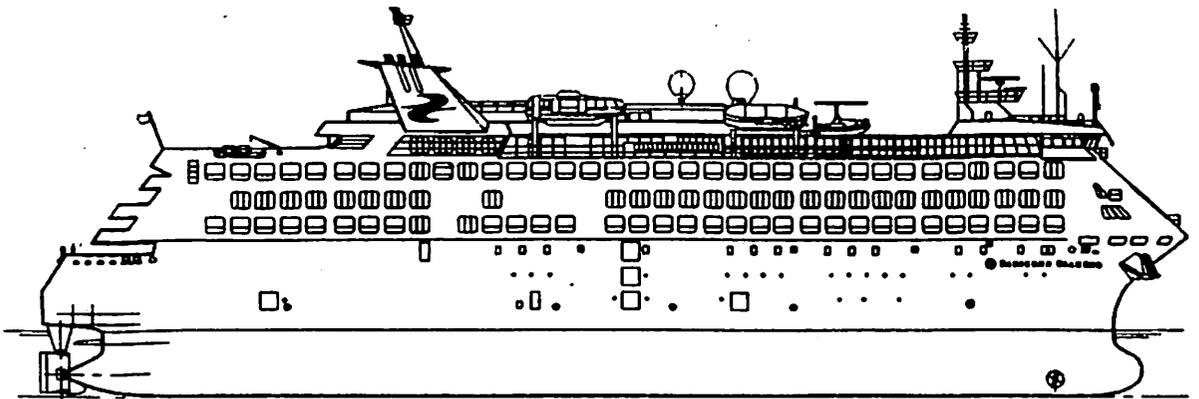
プールとバー ▶
Pool and Splash bar
10番デッキにあるプールとバー、
船客定員の割には、どちらも
ゆとりのある大きな施設となっ
ているように思える。
プールサイドをレストランに転
用すると125名の収容が可能。



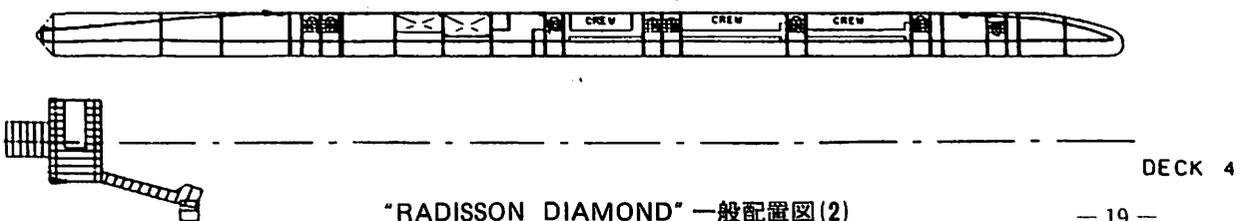
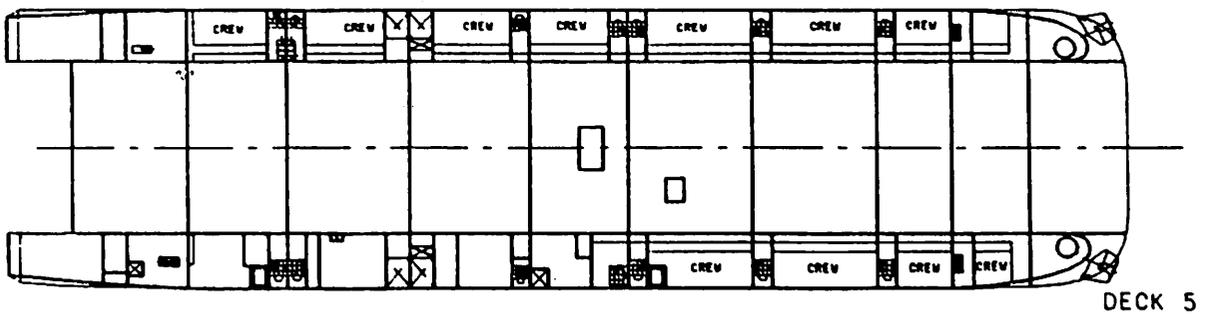
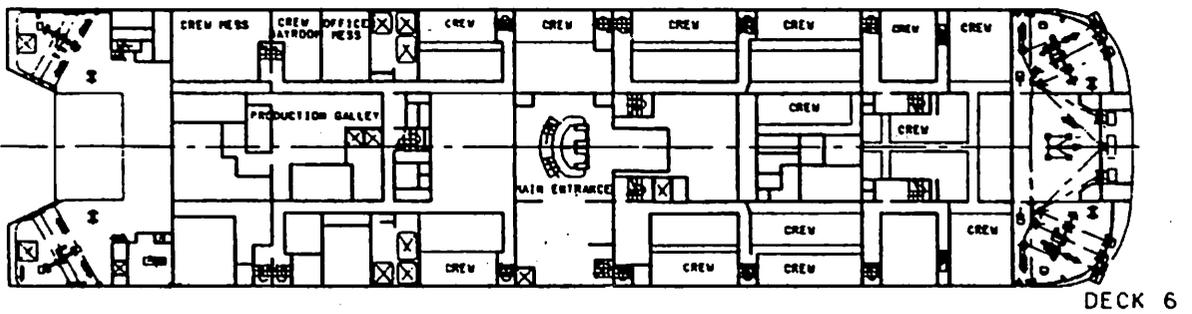
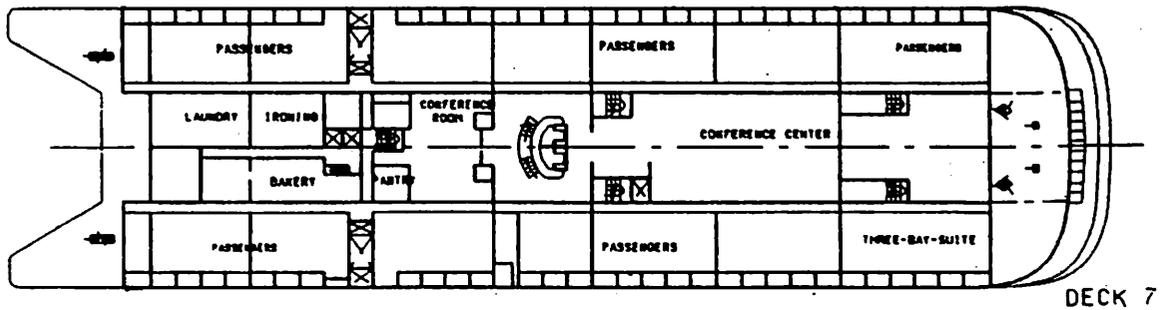
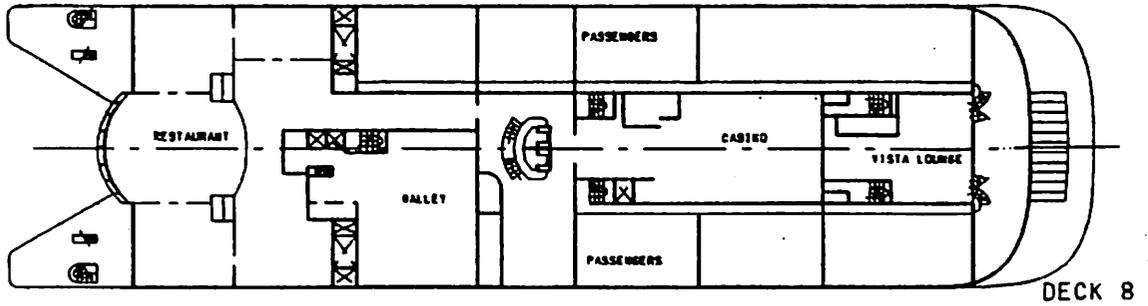
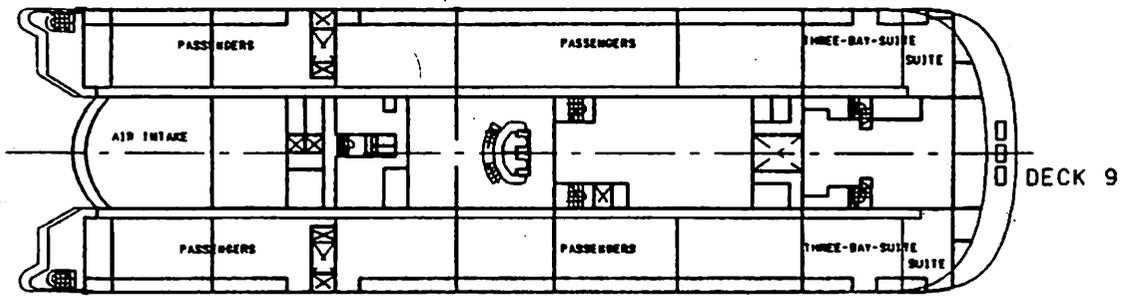
◀ スパ レセプション
SPA Reception
サウナ、フィットネス、美容室、
マッサージ等の健康に関連する
施設が集中するところで、ここ
はその受付のあるところ。
最上階の11番デッキにある。



"RADISSON DIAMOND" 側面図および断面図



"RADISSON DIAMOND" 一般配置図(1)

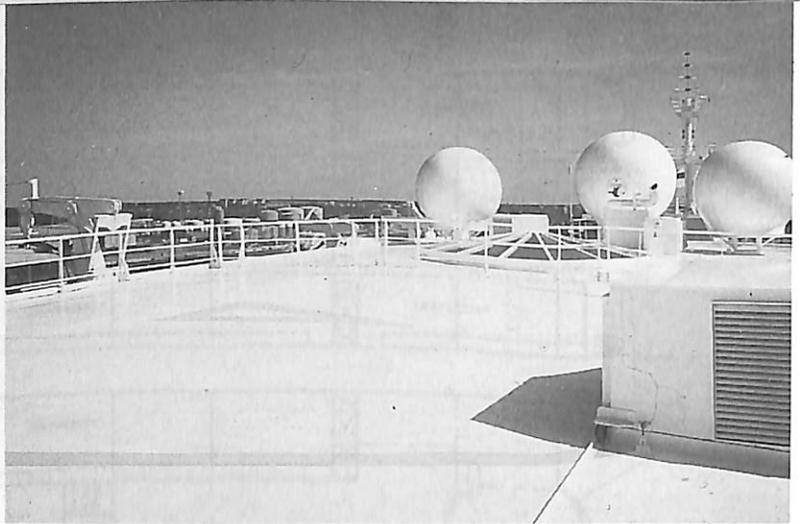


“RADISSON DIAMOND” 一般配置図(2)

◀ “ヘリコプター・デッキ” ▶

Helicopter deck

大型客船には、ヘリコプターの離発着する十分なスペースがあり、特にそのスペースとしての標記のないのが普通である。本船には、その専用部分がありマーキングが施されている。



〔主 要 目〕

船 主 Diamond Cruise O.Y.(Finland)
 建造所 Finnyards O.Y., Rauma Shipyard.
 旗 籍 Finland
 命名者 Dome Kiri Te Kanawa(28th May, 1992)
 起 工 5th March, 1991.(Mantyluoto Works)
 建造番号 310 番
 マスト据付式 10th September, 1991.
 竣工・引渡 30th April, 1992.
 船 型 SWATH(Small Waterplane Area Twin Hull)
 SSC(Semi Submersible Craft)
 母 港 San Juan, Puerto Rico.
 建造価 US \$125 million(FIM 500 million)
 船 級 Det Norske Veritas Class+ 1A1
 主 機 Wärtsilä Vasa two each(in sets)of 8R32E
 & 6R32E(5.7 MW)
 プロペラ 2 × 3.7 m in steering nozzle, KaMeWa
 全 長 131 m
 全 幅 32 m
 喫 水 8 m
 総トン 18,400 T
 船 速 12.5kn(クルーズ) 14.0kn(トライアル)
 テンダーポート 2 × 80 名
 デッキ 11
 船客定員 354 名
 客 室 177室(VIP Suite : 2, with Balcony : 121,
 Large Window : 54) All outside
 乗組員 192 名



▲ “アトリウム ホール エレベータ”

Atrium hall elevator

船内中央部にある大広間は、5デッキ吹き抜けの構造になっており、天井部からの自然採光による明るい雰囲気のある場所、ここには、ご覧のようなシースルーのエレベータがセットされている。

◀ “水面上観察窓” Under water viewing

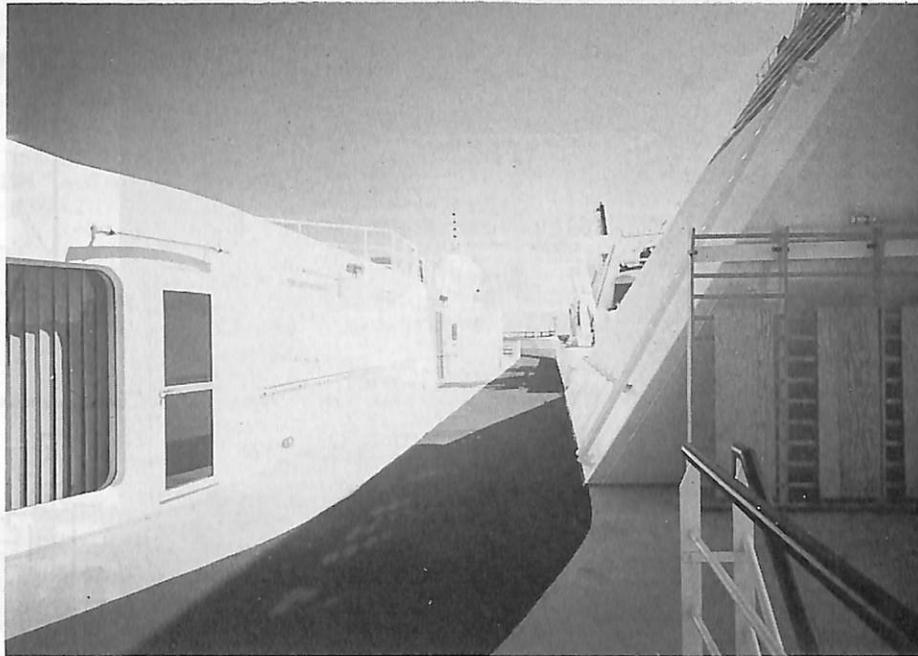
大型客船でこのような施設を持つものはほとんどない。本船の売り物の一つである。水面下での位の位置、どちら側の船体に有るか、どの位の広さかは不明である。しかし、水のきれいなカリブ海や地中海沿岸での沖泊りの時には威力を発揮することであろう。



RADISSON
DIAMOND



▲ 美容室
Hair Dressing



ジョッキング トラック ▶
Jogging Track



◀ マリーナ Marina
船尾部を利用した海上スポーツ施設、船尾部の船底にポンツーンを格納、沖泊り時に海上スポーツの基地としてまたは上陸用の施設として使用する。

RADISSON DIAMOND

サン・デッキ・バー ▶

Sun Deck Bar

西欧系の人々は特に日光浴を楽しむ、西欧における長い冬を思えば……。



標準的客室

Typical Suite

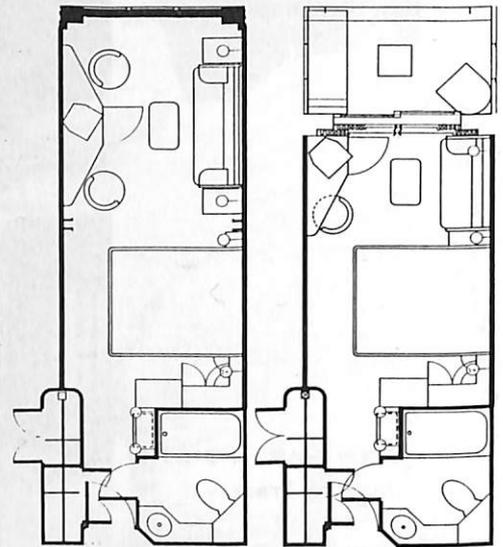
バルコニー付き広さ27.1平方

▼メートルで121室ある。



STATEROOM WITH
OCEAN-VIEW SITTING AREA

STATEROOM WITH
OCEAN-VIEW BALCONY



▲ 標準客室配置図

コンステレーションセンター ▶

Constellation Center

ダイヤモンドクルーズ社の経営戦略としてのインセンティブマーケットへの力の入れようは大変なもので、集客の50パーセントはこのマーケットからと狙っている。そのためにも、この種の施設の充実には欠かせない。この会議室の収容能力は、150名で広さは192平方メートルある。

Photos :

Finnyards o.y.

Diamond Cruise o.y.

Mr. James L. Shaw.

Mr. Fritz Schultz.





アルミハニカム製赤潮調査船 のじぎく VII 姫路気象株式会社
NOJIGIKU VII

神原海洋開発株式会社建造(第SCF-5番船)	起工 4-4-11	進水 4-7-4	竣工 4-7-11
全長 14.43m	型幅 6.37m	型深 2.28m	総トン数 19T
主機関 ヤンマー 4CH-ST形(デ)機関×2		出力(連続最大) 160PS (2,500rpm)×2	
減速機 YX-50 (1:3,454)×2	プロペラ 3翼2軸	発電機 200V×9.9kVA (溶接機兼用形)×1	
無線装置(送) JH3-25 国際VHF	グラフィックGPS航法装置	航海計器 オートパイロット	
レーダ 音響測深儀 JFV-85	速力(試運転最大) 15.7kn (航海) 13.5kn	船型	
フラットキール付V底双胴船	乗組員 3名 平水 33名 沿海 15名	アルミハニカムパネル	

を主体に使用しているが、一部にはアルミ板材(使用しているパネルは継手用特殊形材を開発して接合している。) (本文70頁参照)

◆船用品のすべてを体系的に集大成◆

船用品要覧

定価 17,000円(税込み)

財団法人 日本船用品検定協会 編

B5判・本文632ページ・カラー口絵16ページ

《本書の特色》

- 現行の国内法令および国際条約などの概要を解説し、救命・消防・航海などの諸設備、平成4年2月から実用化されたGMDSS関係機器の要目・性能に関する資料を整理・編集。型式承認一覧表も添付。
- 使いやすいB5判サイズで、船用品の構造と性能が図版・写真により、一目で把握できる構成。
- 各船用品の製造会社名・所在地・電話番号が、記載されており、検索しやすく実務参考書として役立つ。

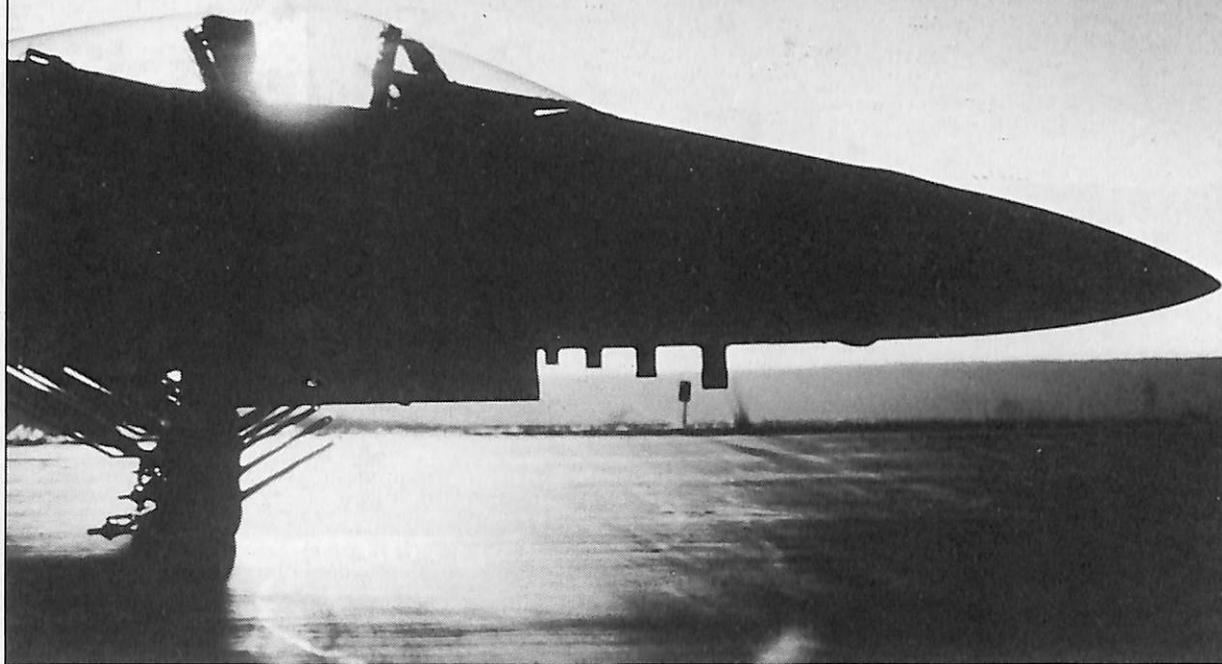
※内容見本のご請求は、ハガキで下記宛て先(F係)まで。

船用品の係者
船船関係者
の
実務参考書の
視覚的資料を
構成!

発売元 三省堂教育開発株式会社

〒151 東京都渋谷区西原3-13-11 TSビル 電話(03)3467-7481代

EPOXO[®] 300C



アメリカ海軍空母用に開発された 画期的な「スベリ止め塗装材」

重負荷に耐える強力2液性

エポクソ300Cは強力な樹脂及び骨材により構成される重負荷用滑り止めペイントです。

アメリカ海軍の全ての空母のフライトデッキ、および90%以上の大型艦のデッキに使用されてきました。また造船工業、一般工業等でも最高のノンスリップ材であることが立証されています。

エポクソ300Cは、今日のアメリカのマーケットで最高度の摩擦力と最長の耐久性を有し、過去20年来の実績を誇っています。

使用場所の例

船 船……車輻搭載デッキ、ランプウェー、普通デッキ、ヘリデッキ、階段、通路

海洋施設……石油、ガス海上リグ、灯台

公共施設……空港（格納庫、整備場、貨物取扱場、滑走路）、ヘリポート、
港湾施設（岸壁、浮標、大型重機設置場所）、
鉄道（プラットフォーム、改札口、車輻整備場、貨物作業場）、
駐車場、駐輪場、倉庫、スタジアム、等

特 性

1. NK、JG 認定品
2. 骨材入2液性で、コテ、ローラー、スプレーで施工します。
3. 骨材はダイヤモンド級の硬度を持つアルミナです。
4. 膜厚は薄くて軽量、しかも塗膜は強力です。

FERROX[®] 汎用、扱い易い1液性

米軍空母のフライトデッキ滑り止め用に開発されたフェロックスは、日本国内においても、フェリー、自動車運搬船、客船、タグボート、漁船等各種船舶の甲板を始め、海洋構造物、その他の床の滑り止めペイントとして多くの実績があり、お客様各位よりご好評をいただいております。

お問合せ、カタログ、サンプルの
御請求は下記へ。

取扱代理店

は 大洋漁業株式会社

生産技術部テクノ事業課販売チーム
〒100 東京都千代田区大手町1-1-2
TEL.03(3216)0832 FAX.03(3216)0280

10月のニュース解説

米田 博

海運・造船日誌

9月20日～10月19日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

9月

20日●欧州連合条約（マーストリヒト条約）の賛（日）否を問うフランスの国民投票が行われ、賛成51%、反対49%の僅差で同条約の批准が確定した。

●日本人宇宙飛行士毛利衛氏の乗った米スペースシャトル・エンデバーが8日間の宇宙実験を終えてケネディ宇宙センターに着陸した。

21日○OECD造船部会の需給サブグループ会合（月）がパリで開かれ、造船市場の現状と見通しや今後の活動内容などについて協議した。

22日○海事振興連盟は宮沢総理に「海の日」（7月20日）を国民の祝日として制定するよう要望した。

30日●東京外国為替市場の円相場は一時1ドル＝（水）118円60銭と東京市場での最高値（瞬間値）を記録した。終値も119円25銭となり、24日以来連日の最高値を更新した。

10月

1日○「TSL実用化促進情報センター」が設立（木）総会を開き発足した。

4日●アムステルダムのスキポール空港から離陸（日）直後のイスラエル国営エルアル航空のボーイング747貨物機が墜落して高層アパートを直撃し90人以上の死者をだした。

7日●米、メキシコ、カナダの3国が人口3億6（水）千万人を擁する自由経済圏を目指す北米自

由貿易協定に仮調印した。

8日○運輸省海上技術安全局は平成4年度上半期（木）（4～9月）の建造許可実績を発表した。82隻251万9,000総トンで、対前年比は総トンベースで68.8%、CGTベースで85.4%、船価で77.6%で小型船が多かった。

9日○第16回アジア太平洋造船専門家会議が北京（金）で開催された。参加国は日本、中国、オーストラリア、カナダ、インド、インドネシア、韓国、メキシコ、シンガポール、米国など23カ国。14日まで。

○米国議会が閉幕して新海運政策関連の「マリタイム・リフォーム・アクト・オブ1992」、造船関連のギボンズ法案・ブロー法案がいずれも審議未了で廃案になった。

12日○日本船主協会と日本造船工業会で構成する（月）船舶解撤問題共同検討委員会幹事会は9月に派遣した中国の解撤事情調査団の報告を発表した。中国が最重要候補との認識。

●カイロでマグニチュード5.5前後の地震があり、500人を超える死者が出た。

13日○広島ガスと日本ガス（鹿児島）はインドネ（火）シアのプラタミナとLNGの長期売買契約に調印した。この輸送には19,100 π 積みモス型（3球）の新造船が2隻投入される。船主は大阪商船三井船舶など4社、造船所は川崎重工業。

14日●東京佐川急便からの5億円献金問題で責任（水）を問われていた金丸信氏は、桜内衆院議長に議員辞職願を提出し、竹下派会長も辞任した。21日に辞職が正式に許可された。

16日○TSL港湾荷役システム開発委員会第1回（金）会合。

●千葉県袖ヶ浦市の富士石油製油所爆発で9人が死亡し、8人が重軽傷を負った。

円史上最高値を更新

円ドル相場 118 円台記録

9月30日の東京外国為替市場は、海外市場でドルが欧州通貨や円に対して全面安となったのを受けて、史上最高値の1ドル=118円60銭を記録しました。近年の推移は次図に示すとおりです。



出所：92年9月30日付朝日新聞

これは92年2月に欧州連合条約（マーストリヒト条約）がEC12カ国によって調印されてより、その批准をめぐって6月にデンマークが国民投票で否決し、9月20日のフランスの国民投票は賛成51%、反対49%でかろうじて批准を確定したものの、残る英国をはじめ各国の批准難航が予想されて欧州統合の先行きが不透明なことが底流となっています。東西ドイツ通貨統一によるインフレを警戒してドイツが高金利政策をとり続けているため、イギリス・イタリアが欧州通貨制度（EMS）の為替相場安定制度（ERM）から一時離脱の止むなきに至ったなど、欧州通貨が9月中旬以降大混乱していることが原因の第1です。

一方米国では景気回復の足取りが思わしくなく、10月2日に発表される9月の雇用統計の数字次第で公定歩合引下げが実施されるとの観測を材料にドルが一気に売られ、ドルが欧州通貨、円のいずれに対しても全面安となりました。

9月30日の終値は120円25銭と終値の史上最高値ながら120円台を回復し、その後10月中旬までは120円台で安定していますが、「115円の円高に突っ込む可能性もある」との声すらでています。

これは日本の海運・造船にとって容易でない傾向といえましょう。米国や英国ほどの不況感はないものの日本も不況を実感しつつある今日、円高による国際競争力の低下を避けるための合理化努力は今後もたゆまず続けねばならないでしょう。

OECD造船部会

OECD造船部会の需給サブグループ会合が9月21、22日の両日パリで開かれ、造船市場の現状と見通しなどについて協議しました。

海運・造船専門紙が9月29日の海上技術安全局谷野龍一郎造船課長による発表として伝えているところによれば、以下の数項が注目されます。

1. 造船市況見通しについては、現在の市況の冷え込みは来春になっても回復せず、予想より長引きそうだ、とする見方が大勢を占め、93、94年が厳しい環境にあるとの認識で一致した。
2. 会議出席者から提出された需要予測をまとめると、2000～2005年ごろのピーク時需要は1,400万～1,700万CGTと算出された。これに対して現状の供給能力は世界の能力の80%を占めるOECD造船部会加盟国だけで約1,400万CGTあり、これに非加盟国を合わせた能力を考えると、長期的にも供給過小になることはなく、むしろ供給過剰が懸念されるとの見解で一致した。これを踏まえて今後の設備政策にあたっては、各国とも慎重な姿勢で臨むことが必要であるとの認識でコンセンサスを得た。
3. 解撤問題については、政府助成や基金など、人為的に解撤促進のための仕組みをつくるのか、市場原理に任せるのか、といった点で意見が分かれ、各国の認識はまちまちであった。日本としては、解撤促進のためには国際的かつ海運・造船の協力に基づく取り組みが重要である点を指摘したが、全体的に、積極的に取り組んでいこう、という雰囲気はないので、当面各国の反応をみながら調査活動などを続けていくことになりそうである。

ECのモーダルシフト志向

このたび私は、冒頭に述べたような統合のための生みの苦しみのどまん中にあるEC諸国を歴訪する視察団の一員となる機会を得ました。

視察団のテーマは欧州の港湾・物流調査で、歴訪した主なところは、ハンブルク港、フランクフルト空港（ルフトハンザドイツ航空のエアカーゴターミナル）、ライン川、ミラノの鉄道貨物駅、アムステルダム港、ロッテルダムのユーロポート、ブリュッセル郊外の各種運河水門施設、ドーバー近くの英仏海峡トンネル(Eurotunnel Exhibition Centre)といったところです。いろいろ勉強したうちで、最も感銘を受けたことは、EC域内貨物輸送も日本と同じように極端に道路輸送に頼っており、今までは躊躇なくその傾向を強めてきていたところ、ここに来てトラックの増大により道路渋滞が激化していることと、トラックが排出する排気ガスの増加が環境保全の観点から大きな問題になっているため、道路輸送から鉄道輸送または河川運河輸送へのモーダルシフトをしようという志向が各部門とも非常に強いことです。このため一度はなおざりにされた各港における鉄道輸送設備の整備と、運河施設の改良が真剣に検討されていることです。

各港とも私達に説明するとき欧州各国への道路輸送での便利のよさもさることながら、フィーダーサービスおよびバージ輸送(河川・運河輸送)と鉄道輸送への配慮をくどい程強調しており、モーダルシフトへの関心が如何に大きいかを読みとれました。たとえばロッテルダムの資料によれば、同港から欧州各地へ輸送され、または各地から同港へ入るコンテナの個数は次表のとおりとなっております。

(単位：1,000個)

西暦 mode	道路	フィーダー	バージ	鉄道
1989 (実績)	1,230	650	400	220
2010 (計画)	2,240	1,740	970	850
2010/1989	1.8	2.7	2.4	3.9

このため鉄道によるコンテナ輸送方法についても随分と工夫されていますが、ここでは川と川とを結ぶ運河の水門施設についてのECの努力について報告しておきます。これはもちろん今までにもいろいろの人が見聞して報告されたことでしょうが、私達は欧州の河川・運河輸送を実りあるものにするため如何にECの関係者が努力しているかを初めて知って驚嘆したものです。

ECは域内の運河が排水量1,350トンの船の通航を可能とすることを基準としています。ライン川、マース川などは2,000トン以上の船が航行可能ですが、川と川とを結ぶ運河について、EC各国は、運河の幅、深さなどを整備し、高低差があるときは各種の工夫による水門を整備することによってこの基準に沿うよう努力しているわけです。

ベルギーにもアントウエルペン—リエージュ—ナミュールを結ぶアルベルト運河のように、2,000トン以上の船が航行可能な運河が現存していますが、ブリュッセルから南側は1,350トンのEC基準に漸く到達した運河が多く、中には両端は1,350トンの船が航行できるのに一部分だけ300トンの船しか航行できないところがあります。

私達はブリュッセルのフランス寄り地点で大小3つの異なる方式の水門を見学しました。

ロンキエールというところには67.5メートルの高度差をカバーするために、1,350トンの船を台車(水槽になっています)に入れ、これを電動機とロープによって1,432メートル(平均勾配は4.7%)引っぱり大インクラインが稼動しています。

またストレピー・ティューというところには、現在300トンしかとおれない運河に代って1,350トン用運河をつくり、現在4つの小水門で15~17メートルづつ4回にわたって、合計66メートルの標高差をカバーしていたものに代って、1,350トンの船を一挙に73メートル持ち上げるための大構造物を建設中です。

これらについて詳細に報告するスペースがないのが大変残念です。

●新造船紹介

14,000 T型国際航海

上海フェリー“魯迅”の概要

阪神～上海(予定)

株式会社 新来島どっく 設計部

1. はじめに

本船は、Shanghai Ferry S.A.の発注により、当社大西工場にて建造された国際航海のロールオン・ロールオフ貨客船で、平成4年4月13日に竣工・引渡され、現在阪神～上海間の運航準備中である。

以下にその概要を紹介する。

2. 基本計画

本船は国際航海のロールオン・ロールオフ貨客船として、SOLAS等すべての規則に適合するとともに、定期フェリーとして十分な積載能力と耐航性を有するよう当社にて海域調査やタンクテストを行った結果決定した船型を採用した最新鋭のロールオン・ロールオフ貨客船である。

本船の計画に先だて、当社設計部のプロジェクトチームによる日中間のフェリーの乗船調査はもちろん、国内主要カーフェリーの乗船調査および欧州のカーフェリーの乗船調査を行い、それらの調査結果が本船設計の随所に生かされている。

旅客の乗心地については、航行海域の波長・周期等を考慮した主要寸法を選定するとともに、大型のフィンスタビライザを設けることにより、波浪中の動揺を最少限にするよう計画した。さらに、客室は最も乗心地の良い船の中央部に配置することとした。

振動騒音についても、繰り返し予測計算を行い、信頼性が高く振動の少ない7シリンダの低速機関とハイスキュープロペラを採用し、さらにエンジンケーシングを居住区域より分離し、居住区の低騒音を実現した。また、遊歩甲板等への煙害を考慮して大型ファンネルを採用しており、このファンネルは本船の外観の大きな特徴のひとつになっている。

河川航行や港内操船を容易にするため、プロペラ2基舵2基、バウスラスト1基を装備している。

本船の建造にあたっては、NK船級で初めてのパナマ籍客船であり、設計初期の段階より日本海事協会と打合わせを行い、多岐にわたる指導をいただいた。特にSOLASに関しては、日本海事協会の指導により、一部'88,'90



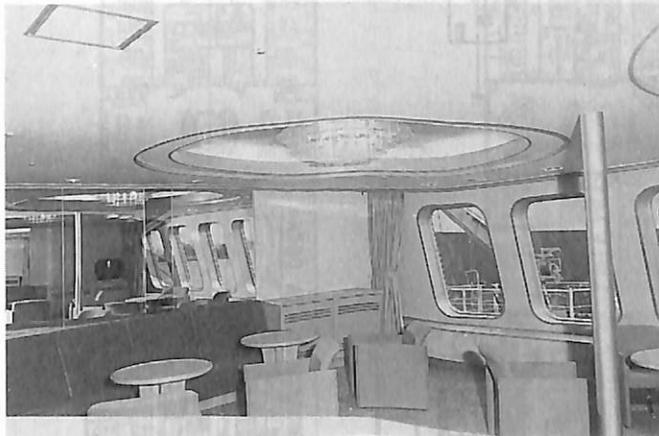
▲ SOLAS規則適用のRO/RO貨客船“魯迅”
改正を先取りして適用している。

3. 主要目

船籍	パナマ		
船級	NK		
全長	154.73 m		
垂線間長	140.00 m		
幅(型)	22.00 m		
深さ(型)	16.05 / 9.85 m		
満載喫水	6.015 m		
載貨重量	3,721 t		
総トン数	14,410 T		
純トン数	4,371 T		
試運転最大速力	22.94 kn		
航海速力	21.0 kn		
旅客	貴賓室	4名	
	特等室	58名	
	1等室	50名	
	2等室	210名	
	合計	322名	
乗組員	58名		
コンテナ	200 TEU		
主機関	7 UEC45 LA形		
	ディーゼル機関 2基		



▲ VIP ROOM (DAY)



▲ FORWARD LOUNGE



▲ B-DECK LOBBY

連続最大出力 2 × 8,400 PS × 158rpm
 常用出力 2 × 7,140 PS × 150rpm

ボイラ	3,000 kg/h	1基
エコノマイザ	1,000 kg/h	1基
発電機	680kWディーゼル駆動	4基
非常用発電機	ディーゼル駆動	1基
プロペラ	5翼固定ピッチ	2基

4. 一般配置・船体構造

本船は二層の全通甲板を有する二層甲板船であり、乾舷甲板（D甲板）上はロールオン・ロールオフ貨物区域としてコンテナ（2段積、200 TEU）や車両等の積載区画としている。乾舷甲板下は損傷時復原性を考慮し12区画に分割して'90 SOLASの要求をクリアしている。

上甲板（C甲板）上には4層の居住区域と騒音を考慮し居住区より分離独立したエンジンケーシングとファンネルを設けている。

5. 船体機装

5・1 係船装置等

揚錨機

電動油圧形 14 t × 9 m/min 2台

係船機

電動油圧形 10 t × 15m/min 5台

操舵機

電動油圧形 2台

バウスラスト

電動機駆動 CPP（右舷） 1台

推力 11.7 t

フィンスタビライザ

電動油圧格納形 1対

フィン面積 7.5 m²

5・2 貨物積載設備

D甲板右舷船尾部にスターンランプを設備し、ロールオン・ロールオフ貨物区域内では、主としてフォークリフトによるコンテナ2段積みを行う。

スターンランプ

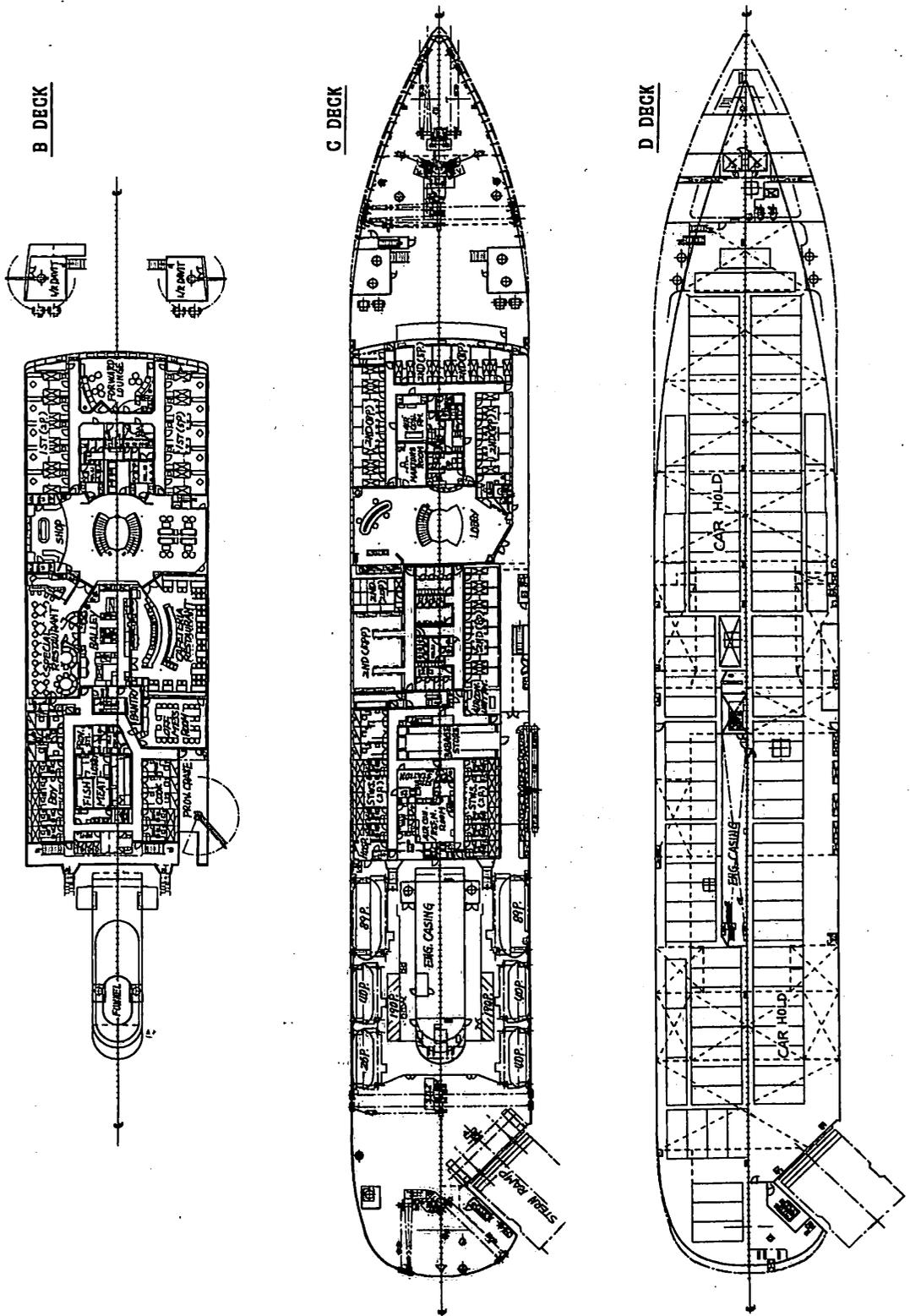
全長 20m × クリアー幅 8 m 1基

SWL 55 t

5・3 旅客設備

客室

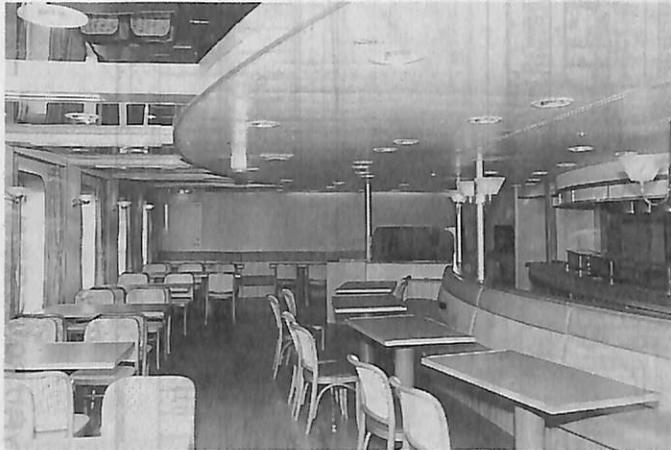
貴賓室（VIP ROOM）はダイニングとベッドルームをもったバス・トイレ付のスイートルームとなっている。



Shanghai Ferry向けRO/RO貨客船“魯迅”一般配置図
新来島とっく・大西工場建造



▲ SPECIAL RESTAURANT



▲ CAFETERIA RESTAURANT

特等室は、バス・トイレ付ツインルームのSPA、シャワー・トイレ付4人室のSPB、シャワー・トイレ付個室のSPCと3種類あり、1人旅からグループ旅行まで人数に応じた選択が可能となっている。特等室には全て大型ソファとテーブルが設けられており、長い船旅の間、客室内でもくつろげる設備となっている。

1等室は全て和・洋室の5人部屋で、全室洗面台付となっている。

2等室は、和・洋室の6人部屋、カーペット敷きの58人部屋、畳敷き床の間付の20人部屋の3種類となっている。

公室

木甲板のC甲板エントランスを通過して入る旅客区画中央部は三層吹抜けのエントランスホールとなっており、船側部には旅客が窓外の景色

を楽しみながらくつろげる展望ロビーとして、テーブル・ソファ等を配置している。

B甲板には、ホールを中心としてショップ(免税店)、高級レストラン&バー(36席)、カフェテリアレストラン(72席)、ラウンジ、ゲームルーム等を配置している。

その他に、麻雀室(C甲板)、展望浴場(A甲板)、サンデッキ(A甲板)を設け、船旅を楽しめる設備となっている。

5・4 乗組員居住区

乗組員室は居住性の良い航海船橋甲板、B甲板、C甲板に配置している。また、女性サービス・クルーのための専用区域も設けている。

5・5 供食

高級レストラン、カフェテリアレストラン、乗組員食堂に隣接した大型ギャレーおよびパントリーを設けている。ギャレーには電気レンジの他に中華料理用のLPGガスレンジを設けており、和・洋・中華のいずれの料理もサービスできる。

合計容積84㎡の糧食用冷蔵庫を設けるとともに糧食用クレーンを1基設けており、十分な供食設備となっている。

6. 消火装置

消火装置として、各区画に対して各々次の装置を設けている。

ロールオン・ロールオフ貨物区域

固定式圧力水噴霧消火装置

居住区域 自動スプリンクラー消火装置

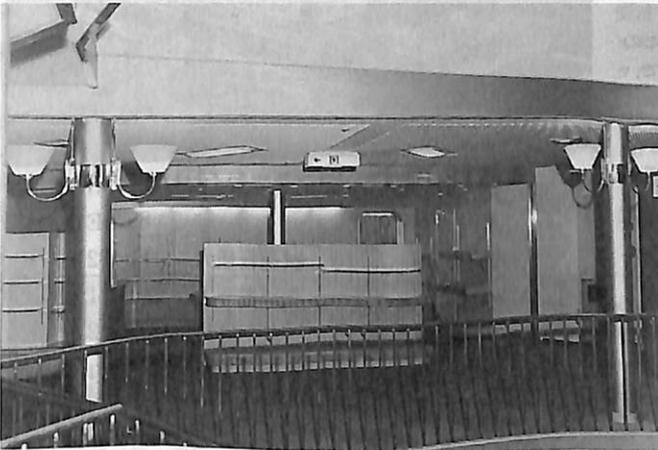
機関室 ハロン消火装置(分散配置)



▲ C-DECK ENTRANCE HALL



▲ BED



▲ SHOP

7. 救命装置

救命装置はSOLASに従って、下記のものを備えている。

FRP製部分閉囲型救助艇兼救命艇	26人用	1隻
	40人用	1隻
FRP製部分閉囲型救命艇	89人用	2隻
	40人用	2隻
ボートダビット (トラックウェイ型)		6組
ダビット進水式救命筏	25人用	8組
救命筏用ダビット		2組

8. 冷暖房装置

冷暖房装置は冷温水循環方式とし、貴賓室および特等室では個室温度制御ができるファンコイルユニット方式を採用し、その他の区画は各ゾーン毎に温度制御ができるマルチゾーン方式としている。

夏期冷房時はチリングユニットで冷水を循環させ、冬期暖房時にはカロリファイヤーにて温水を循環ポンプによって各空調ユニットやファンコイルユニットへ供給して冷暖房を行う。

9. 機関部

主機関は、2サイクルクロスヘッド形ディーゼル機関の2機2軸としている。

主機関	7UEC45LA	2基
	(MCO)	8,400 PS×158rpm
	(CSO)	7,140 PS×150rpm
プロペラ	5翼 固定ピッチ	2基
補助ボイラ	立煙管式	3,000 kg/h 1基
排ガスエコノマイザ		1,000 kg/h 1基

10. 電気部

本船は主電源装置として850kVAディーゼル発電機を4台、非常用電源として200kVAディーゼル発電機を1台装備している。

11. むすび

本船の設計、建造にあたっては、船主および日本海事協会はじめ関係各位に、多大な御指導と御協力をいただいたことを、ここに厚くお礼申し上げるとともに本船の御活躍と航海の安全を祈念致します。

● 新刊紹介

海中技術一般

(社)日本造船学会海中技術専門委員会編

A5判・328頁・定価4,600円(税込)・千送360円

本書は海中技術の全体像をつかむことを目的として、海中技術論、海洋石油、海底鉱物資源、水産増養殖、海中工事、海底ケーブル、海底パイプライン、潜水船、海中ロボット、水中音響等における海中技術の現状と展望を(社)日本造船学会の海中技術専門委員会が取りまとめたものである。各分野の専門室27名が、海の中で繰り広げられている海中技術をわかりやすく解説している。

〒160 東京都新宿区南元町4-51

(株)成山堂書店 Tel 03-3357-5861, Fax 03-3357-5867

●新造船紹介

香港向け

ゴミ・コンテナ船“CHAI WAN”/“NIM WAN”の概要

— 香港ゴミ処理事業計画 —

株式会社 今村造船所

1. まえがき

香港は、周知のとおり中国大陸につながった新界地区、九龍地区と、ヴィクトリアハーバーをはさんで香港島からの三地区からなっている。

九龍と香港島との間には、自動車用海底トンネルと地下鉄の海底トンネルがあり、自動車用海底トンネルは、いつも多くの車で輻輳している。

ところで香港においても、家庭等からでてくるゴミの処理に関してはいろいろと頭をいためているようで、香港政庁では、ゴミ処理事業計画をたてて、順次実施に移している。

現在、香港島で出て来るゴミは、コンテナに詰めてトラックでハーバートンネルを通過して新界地区の処理場に運ばれているが、今回香港政庁の第二次ゴミ処理事業計画の中で、香港島のゴミを海上輸送することによりハーバートンネルの交通緩和を計ろうとのことで、弊社がそのゴミコンテナ船2隻の建造注文を、ゴミ処理事業者であるSwire BFI Waste Services社から受注した次第である。

2隻とも、無事竣工して本年7月と同8月にそれぞれ引渡し完了した、第1船は香港島積み地の地名“CHAI WAN”、第2船は新界の揚げ地の地名“NIM WAN”と命名された。

2. 主要目

船級	LR + 100 A1 Container Ship Hatch Covers Omitted in 'the hold, Hong Kong Waters Service + LMC
全長	69.20 m
垂線間長	66.40 m
幅(型)	18.00 m
深さ(型)	5.00 m
満載喫水	3.00 m
国際総トン数	1,746 T
載貨重量	1,848 t



▲ 85 TEU積ゴミ・コンテナ船“CHAI WAN”

コンテナ搭載数	85 TEU
速力	試運転最大 11.432 kn
定員	乗組員8人 その他1人
主機関	新潟6 MG19H × 2台 900 PS × 1,000 / 261 rpm

発電機

軸発電機 500 kVA × 385 V × 50 Hz 2台
ディーゼル発電機

150 kVA × 385 V × 50 Hz 2台

バウスラスト

かもめプロペラ 4 tスラスト 1基

ヤンマーディーゼル発電機

6 HAL-STN 380 PS

ガントリークレーン

IHI U-TYPE 20 t吊り 1台

20フィート専用コンテナスプレッダー付

ウインドラス

電動油圧式 8 t × 9 m/min 1台

係船機 電動油圧式 4 t × 15 m/min 2台

3. 本船の概要および特徴

本船の稼働は香港海域に限定され、しかも運行距離は片道約20マイルしかなく従って、船体は凌波性等はあまり考慮せず、ガントリークレーンによるコンテナ荷役に際し船体が過大にヒールおよびトリムしないように配慮し

ている。

- 船員居住区、操舵室は、船首部に配置し前方の見通しを良くしている。
- ホールドは、二重外板により完全ボックスタイプとし、20フィートコンテナ用セルガイドを取り付けている。
- 香港マリンデパートメントの了解を得て、ホールドハッチカバーを省略している。
- 船尾に機関室を配置し、主機関2台を装備した2機2軸船である。
- 本船は、シャロドラフトのためプロペラ上部船体を半トンネル式としている。
- ガントリークレンの走行レールの直下には、アッパーデッキとセカンドデッキの間に、縦壁を配置して十分に補強をしている。
- バラストコントロールとアンチヒーリング制御のため、300 m³/hの海水ポンプ2台を装備して、グラフィック表示式遠隔制御盤を操舵室に設けている。
- 操舵室ウイングには、接岸用に副操縦スタンドを装備している。

4. おわりに

両船とも、現在香港にて運行のトレーニングをしており、本年11月よりゴミコンテナの海上輸送がスタートする。“CHAI WAN” “NIM WAN”の就航によりハーバートンネルの交通事情が渋滞なく幾分かでもスムーズになることを願ってやまない。

なにせゴミは、毎日休みなく出てくるので、船の故障で休むわけにはいかない、そのために2隻の体制で万全を期している。

香港島だけで、現在1日に約1,200トンのゴミがでることで、これは将来にむかって増えることはあっても、減ることはない、ということである。

当社は、香港Swireグループからさまざまな特殊船を受注している。船種はサブライボート、海底調査船、ダイビングサポート船、ハーバータグボート、オーシャンタグボート、海上クレーン船等で過去15年間に34隻にのぼる建造実績を上げ好評を博している。

来年1993年度も4,000 P Sオーシャンタグボートの1隻を受注している。
(次頁に一般配置図)

新刊のご案内 定価・発送費(〒)は全て消費税込。

船舶安全法の解説

一法と船舶検査の制度一

■有馬光孝・上村 宰・工藤博正共編

□A5判 312頁 / 定価4000円(〒360)

船舶安全法の逐条解説と船舶検査の実際を説いた最新刊。

改訂増補版 GMDSSの解説

一全世界的な海上遭難・安全システム一

■庄司和民・飯島幸人共著

□A5判 184頁 / 定価2600円(〒310)

1992年より導入の本システムを総合的に解説した解り易い入門書。通信設備に関する記述その他を大改訂した最新版。

工業英語通信マニュアル

■長谷川和雄著

□A5判 288頁 / 定価3800円(〒360)

取引照会や契約、技術・人事交流に必要な英文書簡満載。

最近3か年
シリーズ
問題と解答

平成4年版 (元/7~4/4収録)

機関技術研究会編 各巻共A5判 / 定価 2200円

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ④ 一級海技士(機関)800題 | ⑥ 三級海技士(機関)800題 |
| ⑤ 二級海技士(機関)800題 | ⑩ 機関当直(機関)800題 |

吃水線下のロマン

一造船設計者 和辻春樹 の生涯一

■中田 進著

□四六判 292頁 / 定価2000円(〒360)

昭和初期に全盛を極めた豪華客船黄金時代は、海洋国日本を象徴する数々の名船を送り出した。その生みの親であり日本の造船技術の基礎を築いた第一人者、和辻春樹の物語。

船体振動への挑戦

一ある技術者の想い出一

■G. C. ボルシー著 / 閻野正己訳

□A5判 224頁 / 定価2800円(〒360)

'60年代初頭の高馬力大型船の揺籃期は、振動を伴う未知のトラブルとの戦いだった。自らその原因究明にあたった元BV船舶検査官が、国際派技術者として熱い想いを綴る。

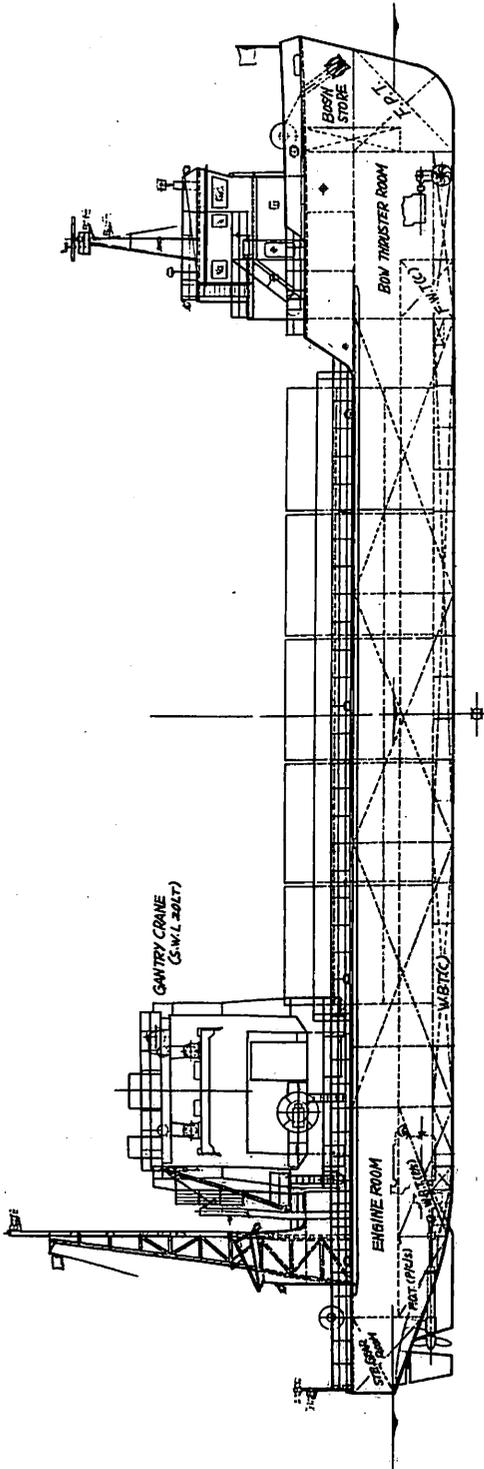
UNIXとCプログラミング

■猪股俊光・小畑秀之・益崎真治共著

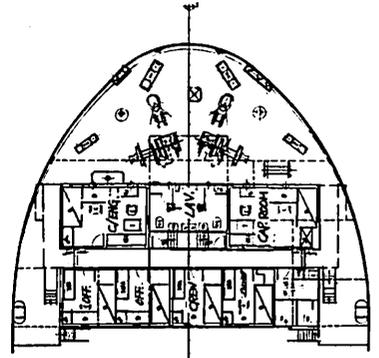
□A5判 242頁 / 定価2200円(〒360)

標準OS、UNIXとC言語を一冊で解説したテキスト。

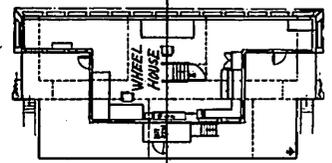
〒160 新宿区南元町4-51 成山堂ビル : ☎03(3357)5861 FAX (3357)5867 成山堂書店



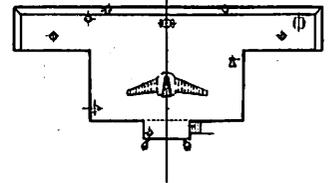
F'CLE DECK PLAN



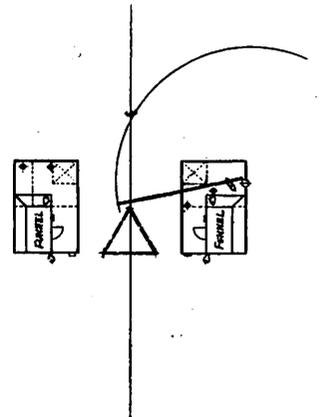
BRIDGE DECK PLAN

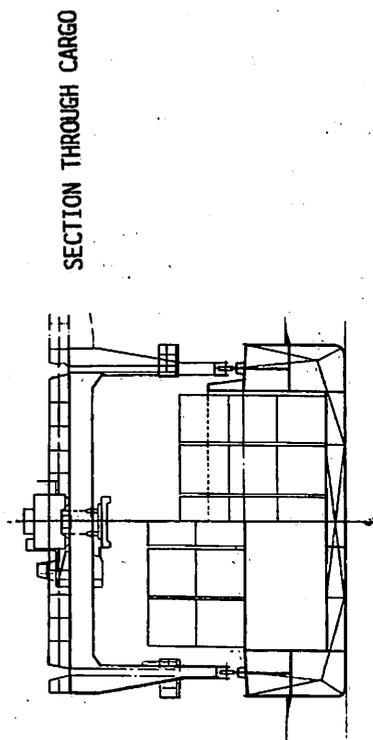
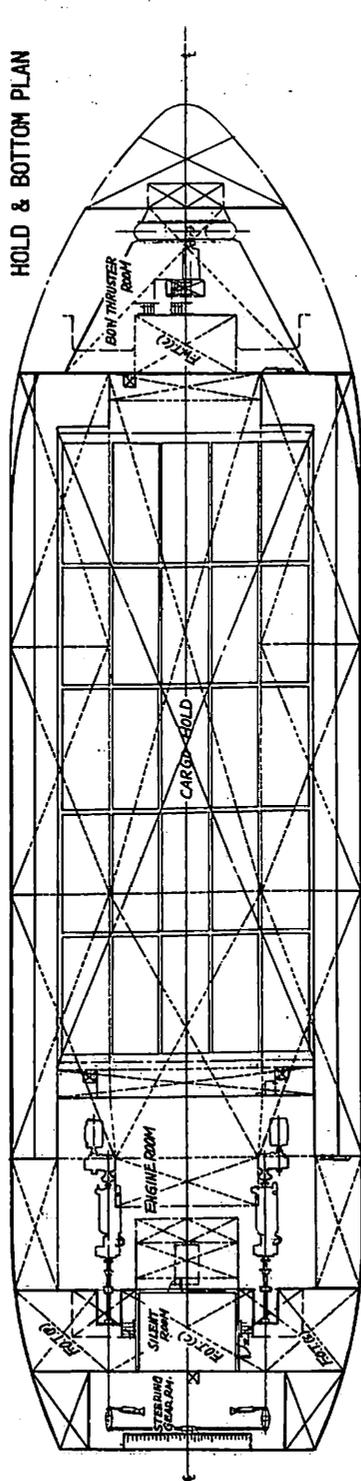
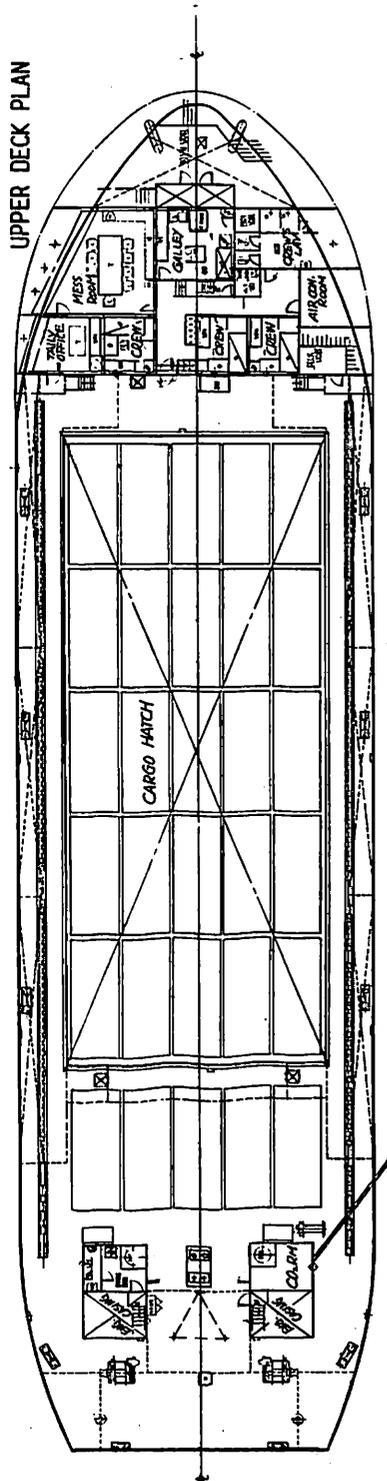


COMP. DECK PLAN



CASING TOP PLAN





Swire BFI Waste Services向けゴミ/コンテナ船 "CHAI WAN" "NIM WAN" 一般配置図
今村造船所建造

特異点法による波浪中を航走する船に作用する流体力の研究

岩下 英嗣*

1. はじめに

波浪中を航走する船に作用する流体力や船体運動を線形の仮定のもとに推定する方法の一つに3次元特異点法がある。3次元特異点法は、船体表面上に船体表面条件以外の境界条件を満足する流体力学的特異点(グリーン関数)を分布させ、その分布関数を船体表面条件を満足するように決定する数値的解法である。ストリップ法や細長船理論などの従来の方法では適用の困難な、局所的に肥大部を有する船型への適用や、斜め波や追い波などあらゆる条件下での適用が可能な方法として期待されてきている。

前進速度のない動揺問題については、既にこの方法を用いた多くの計算がなされ、実用面でも多くの成果を挙げている。一方、前進速度を有する場合についても、これまでにこの方法を用いたいくつかの研究報告がなされているものの、その数値計算には膨大な計算時間を必要とし、それ故にまた、船体表面の要素分割数が数値解に及ぼす影響や、得られた数値解の収束などに関する議論が十分になされているとは言えない現状にある。これらの問題は主に、積分方程式の核関数となるグリーン関数の数値計算時間や計算精度に直接起因しており、前進速度を有する場合の3次元特異点法を、前進速度のない場合と同様に実用的な推定法とするためには、高速高精度かつ強靱なグリーン関数の計算手法の開発が不可欠である。

本研究ではこうした問題を解決すべく、まず、グリーン関数を従来に比べて高速にしかも精度を落とすことなく算定するための新しい計算法を開発した。本方法を用いることにより、従来の方法では算定の難しい、field pointとsource pointが共に自由表面に近い場合であっても、計算精度や計算速度を落とすことなくグリーン関数を算定することが可能となる。次に、この方法を実際の境界値問題に適用した数値計算を行い、要素分割数の増加に伴う数値解の収束を検証するとともに、得られた流体力や船体まわりの波動場に関して計測値との詳細な比較を行った。

2. グリーン関数の計算法

グリーン関数の表示式には種々のものが知られているが、本論文では別所により導出された1重積分表示式を用いている。この表示式によると、グリーン関数は、初等関数で表わされる被積分関数の複素平面内経路積分によって表わされる。被積分関数が初等関数で表わされているため、他の表示式に比べてその計算が容易に行えるが、積分経路によっては、波長の短い波に関する被積分関数が激しく振動するために数値積分が困難となる場合がある。

そこで本論文では、被積分関数が振動せずしかもその絶対値が最も急激に減少する曲線、すなわち最急降下線に沿って数値積分を行う方法を提案し、その計算手法を開発した。この手法は、最急降下線を数値的に探索し、その経路に沿って数値積分を行う部分と、そうした手法が適用できない場合に対する半解析的演算部分とから構成されている。数値積分では、分点追加型の自動積分法を使用し、グリーン関数およびその偏微分値を同時に計算できるようにしている。

試計算の結果、この計算手法により、指定された要求精度を満足しつつしかも高速にグリーン関数を計算することができることが確認された。特にfield pointとsource pointがともに自由表面に近い場合においても計算精度や計算速度をほとんど低下させることなく計算できることが特徴である。

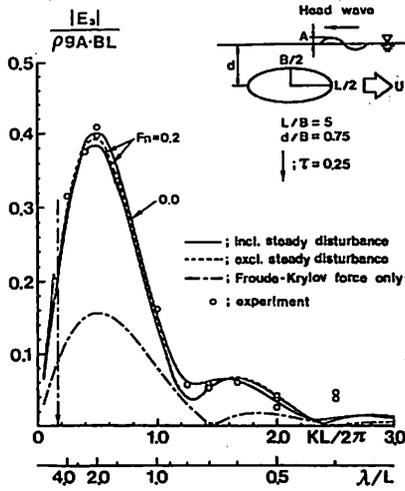
3. 没水回転楕円体の境界値問題

本論文で開発されたグリーン関数計算法を用いて、実際の境界値問題を解き、船体に作用する1次の流体力や抵抗増加、および船体まわりの波動場の数値計算を行った。

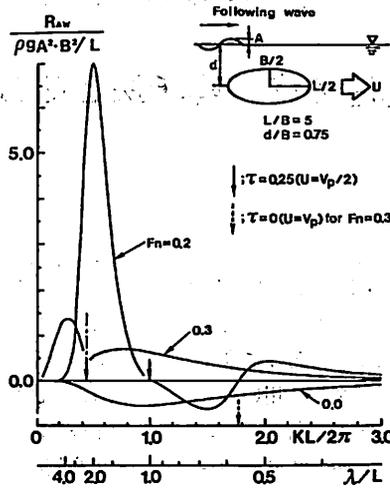
まず、船体表面の要素分割数を増加させた場合の数値解の収束を吟味するために、減衰力係数を用いた指標を提案し数値計算を実施した。200分割から1,200分割に対する計算の結果、要素分割の増加とともに数値解が一様に収束していくことが確認された。これにより、本数値計算の妥当性が検証されたことになる。

次に、物体に作用する流体力の数値計算を行った。物体表面条件の中には、定常流場との干渉を表わす項が含

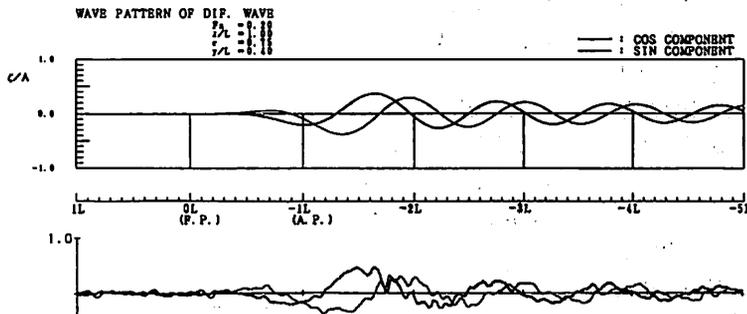
* 広島大学工学部(研究時、九州大学大学院工学研究科)



▲ 図1 向い波中の波浪強制力



▲ 図2 追い波中の波浪中抵抗増加



▲ 図3 Diffraction wave の波紋の比較

(上: 計算値, 下: 計測値, $F_n = 0.2$, $\lambda/L = 1.0$, $x = 180 \text{ deg.}$)

まれるが、従来の計算ではそのうち定常非一様な流場との干渉項を無視し、定常一様な流場との干渉のみを考慮した計算が行われて来た。しかし、無視された干渉項が流体力にどの程度影響するのかについてはほとんど検討されていない。本計算では、流体力の計算に当たって、船体表面上での定常非一様な流場の影響を近似的に考慮した計算を行い、その影響についても検討した。その結果、radiation問題ではその寄与が大きく、またdiffraction問題ではその寄与が小さいことを明らかにした。

波浪強制力や抵抗増加については、前進速度を変化させた計算を行い、追い波中では向い波中に比べて前進速度影響が顕著に現われることを示した。特に抵抗増加においては、追い波中で抵抗増加が非常に大きくなること、また抵抗増加が負になる場合があることなど、従来の計算法によっては的確に予測できなかった現象を合理的に把握することができた(図2)。更に、波浪強制力に関して得られた実験値は、本計算結果と良好な一

致を示し、3次元特異点法が流体力の推定に関して有効な手法であることが確認できた(図1)。

波浪強制力に関する実験値との比較などから、3次元特異点法が流体力の推定に関して有効な方法であることが示されたが、流体力の推定において有効な方法が、同時にまた船体まわりの波動場の推定においても有効であるとは限らない。実際、著者らは、細長船理論により計算されたdiffraction waveの波紋と計測によるそれとを比較することにより、細長船理論が船体まわりの流場を正しく推定しているとは言えないことを示している(1)。従って、本計算法の妥当性を検証するためには、船体まわりの波動場に関する計測との比較を行ってみる必要がある。本論文では、船体まわりのdiffraction waveに関わる実験を行い、本方法による計算値と計測値との比較を詳細に行い、計算値が計測値とよい精度で一致することを示した。これにより、3次元特異点法による流体力の推定が、船体まわりの波動場の正しい推定に

立脚した合理的な方法であることが確認できた(図3)。

謝 辞

本論文の共著者であり、研究当時著者の指導教官でもあられた九州大学応用力学研究所 大楠 丹 教授には、本研究の終始に渡り懇切なる御指導、御鞭達を賜りました。また今回の授賞に際しましては、大楠先生をはじめ九州大学応用力学研究所の先生方、広島大学工学部船舶・海洋工学教室の諸先生方にはこれを心より喜んで頂きました。この場をお借りして皆様に厚く御礼申し上げます。

【 参 考 文 献 】

- (1) 大楠 丹, 岩下英嗣: 波浪中の航走する船のつくる非定常波紋について, 西部造船会会報, No73 (1987) pp. 188.

水中線状構造の応答解析法とその評価について

鈴木英之*

1. はじめに

水中線状構造物は水中で用いられる細長な構造物の総称である。たとえば、パイプライン、ライザー、揚鉤管、潜水艇のテザーケーブル、係留索などがこの分類に含まれる。この形式の構造物は昔から各分野で広く用いられており、解析手法についても早くから研究が行われている。係留索、テザーケーブルに関してはカタナリー解を用いて静的あるいは準静的な解析が行われてきた。動的にはバネ-質点系としてモデル化したり、棒要素を用いた有限要素法などによる解析が試みられている。また、ライザーやパイプラインのように構造の曲げ剛性の効果が顕著な場合には、梁としてあるいは梁要素を用いた有限要素法によって、静的あるいは動的に解析が行われている。

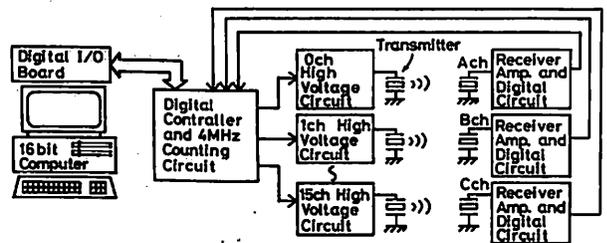
一方、このような細長な構造物に加わる流体外力はその単純な形状にも拘らず非線形になることが多い。また、構造力学的にも変位が大きくなると幾何学的非線形性を考慮しなければならず、一般的には非線形な解析法が必要になっている。

ところで、近年は水中線状構造物が設置される水深が年々深くなりつつあり、TLPの緊張係留に用いられるレグは1,000 m近くになっている。また、フレキシブルライザーのように曲げ剛性の効果が、梁あるいはカタナリーといった単純なモデル化になじまない形式の水中線状構造物が本格的に利用され始めている。このような、従来の経験に及ばない構造物の解析では、様々な計算条件に対応できるよう、汎用性があり、より適用範囲の広い解析法が必要となっている。このため、構造の曲げ剛性の影響を取り入れるために梁要素を用い、構造の幾何学的非線形性、流体外力の非線形性を考慮したモデル化が望ましい。解法としては、運動方程式の直接時間積分を行う、時系列解法が必要とされている。実際、このようなニーズに答えて様々な解析コードが国内、国外において開発されている。

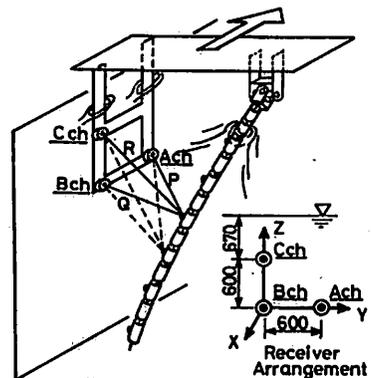
* 東京大学工学部船舶海洋工学科

2. 解析法の問題点

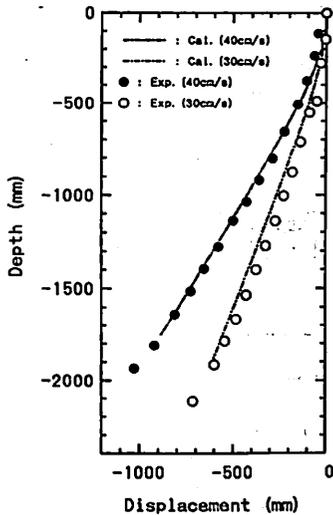
ところで、これらの解析コードに共通している問題は計算の安定性が悪く、計算の収束性を向上させるために繰り返し計算を行い、さらに時間刻みを小さくするなど的手段を取っているために計算に要する時間が長く、非常に高価な解析となっていることである。これは、水中線状構造物の軸方向の剛性が高く、構造内に弾性波が発生して構造内を走る一方で、たわみに関しては固有周期の非常に長い応答が生じるなど速い現象と遅い現象が共存しているところに加えて、これに構造の幾何学的非線形性、流体力の非線形性が関連していることが、計算の安定性を悪くしている一因と考えられる。通常、計算を安定させるために、人為的に軸振動を減衰させる、あるいは時間積分で安定性の高い、減衰特性のあるスキームを用いるなどの方法が取られることがあるが、人為的な減



▲ 図1 超音波位置計測装置のブロック線図



▲ 図2 応答計測のセットアップ



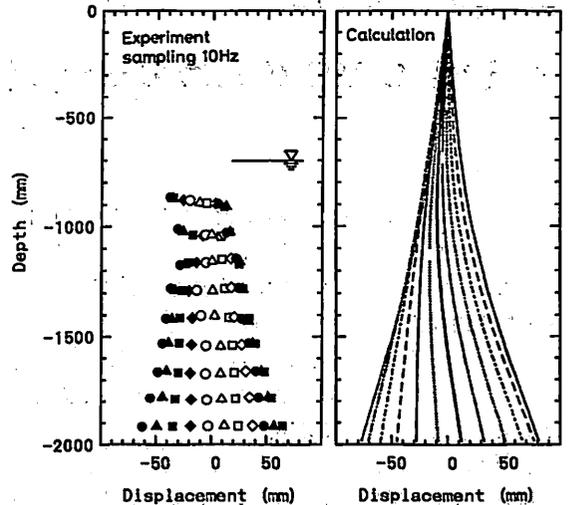
▲ 図3 上端を固定した曳航実験結果

衰を導入することは解の精度に影響を与え、現象の本質を見誤ることにもなりかねず、解析法の信頼性を確保する上からは望ましくない。

また、最近開発されているこれらの解析法に関しては解析コードの検証が重要な問題である。解析法の定式化に用いられた仮定、流体外力の評価法を含めた解析法全体としての総合的な検証のためには、実験と計算結果の直接比較による検証が必要であるが、その例は少なく不十分な状態にある。これは、水中で大きな運動をする構造物の変形を比較的簡便に、高い精度で計測することが難しかったことによるものである。多数の水中テレビを用いた比較的大がかりなシステムなどが数少ない計測例としてあるのみである。著者らはこの検証問題のために、水中超音波を用いた小型で、水槽実験に適した水中位置計測装置を開発し、応答計測と計算との比較によって解析法の検証を進めている。

3. 解析法の改良

著者らの開発した解析法は、構造のモデル化については、梁要素を用いた有限要素法で、Updated Lagrangian の立場で動的な場合を取り扱った増分解析法である。流体外力としては構造と流体の相対運動を考慮した、修正モリソン式を用いている。水中線状構造物を取り扱ってきた経験から、数値的な減衰特性の影響を避けるため、陰解法で信頼性の高いニューマークβ法を用いている。特徴としては、各時間ステップにおける繰り返し計算の収束性を高めるために、状態量に関する流体力のヤコビ行列をニュートン法的に取り入れ、安定性を改善した点で



▲ 図4 波浪中応答計測結果

ある。ヤコビ行列の数値計算は一般的には計算効率を著しく低下させるが、慣性行列、剛性行列などがかなり細かいバンドマトリックスになる水中線状構造物の特徴を生かして、あまり効率を落とすことなく計算を行い、収束性を高める繰り返し計算を定式化している。

4. 超音波位置計測装置の開発と実験

解析法に関するもう一つの問題である検証法については、水中超音波を用い、計測精度が±1mmの3次元位置計測装置の開発・製作を行った。この装置は図1に示すように、送信機が発した音を3つの受信機で受信し、送受信の時間差から各受信機までの距離を求め、3角測量の原理により3次元座標を計算するものである。この操作を水中線状構造物上に取り付けた複数の発信機について順次行うことで、構造の変形を計測するものであり、長さ2m程度で8カ所に発信機を取り付けた試験体では1回の計測を1/10秒程度で行っている。

実施した計測は基礎的なもので、水中線状構造物を曳航した場合と波浪中にある場合の応答を計測し、計算と比較を行ったものである。応答の計測は図2に示すように、水中線状構造物上の発信機が発する超音波を、曳航台車に固定した受信機で受信する方法で行った。一例として、上端を固定した片持ち梁型の模型30cm/secと40cm/secで曳航した場合の実験と計測の比較例を図3に示す。また、上端をピン支持して波浪中の応答を計測した場合の比較例を図4に示す。実験と計算はおおよそ良い一致を示しており、修正モリソン式など流体外力の評価法を含めて、解析法の妥当性が示されたものと考えられる。

造船 CIMS のためのモデル情報の整合性維持に関する研究

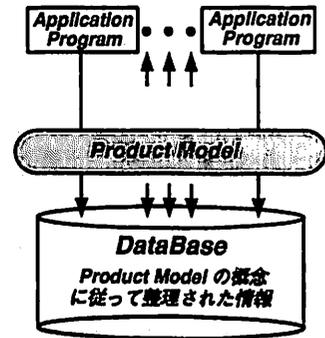
長瀬 裕*

(財)シップ・アンド・オーシャン財団では「造船CIMSパイロットモデルの開発研究委員会」(委員長 笹川陽平氏)においてパイロットモデルの作成を通して造船CIMSの技術的課題を検証するための研究を平成元年度から3年間かけて行った。本論はこの研究の一部として同時並行作業時のモデル情報の整合性の維持について検討した結果をまとめたものである。

造船においては設計に限らず工作情報の付加を含め、情報を生成する業務は多数の作業による同時並行作業となっている。造船CIMSが実現してもそのような作業形態は変わらないであろうし、工期のより一層の短縮のために現在よりもさらに並行度が増すと考えられる。従来の造船用CAD/CAMシステムはこのような同時並行作業の支援を有効に行っているとは言えない。一方、造船CIMSでは扱う情報が従来のCAD/CAMシステムと比べより複雑で膨大になるため、同時並行作業を行っている作業員間の情報伝達を助けるための協調活動支援機能が必須になると考えられる。造船CIMSでは数十人の作業員が同時に並行して作業を行う事になると考えられるので、本研究ではそのような作業形態を支援する方法として、データベースのバージョン管理を用いた作業員間の情報伝達のためのメカニズムを提案する。さらに同時に並行して作成された複数のバージョンをプロダクトモデルレベルの整合性を維持して統合するためのバージョンのマージ機構を考案し、オブジェクト指向データベース(OODB)を用いたプロトタイピングによりその有効性を確認した。

1. 造船CIMSのシステム構成

造船CIMSのシステム構成が如何にあるべきかはまだ検討中であるがデータベースを中心として見た場合の概略のシステム構成は図1に示すような形になると考えられる。造船CIMSパイロットモデルの開発研究においては、造船の全業務を統一的に表現するモデルとしてプロダクトモデルを位置づけている。プロダクトモデルは造



▲ 図1 造船CIMSのシステム構成

船の対象製品である完成品としての船そのものを表すだけでなく、船を建造するために必要な情報をも含んでいる。

2. 造船CIMSにおける協調活動支援

現状の造船用CAD/CAMシステムには協調活動に対する支援機能はほとんど備えられていないが、造船CIMSでは次にあげるような項目に関してシステム側で支援を行う必要があると考えられる。

- (1) 同時複数案の検討
- (2) プロダクトモデルのままでのモデル情報の伝達
- (3) データベースの安全性確保
- (4) 設計者間でのモデル情報の不整合の解消

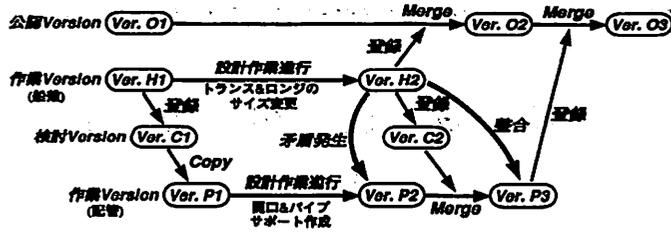
本研究ではパフォーマンス維持および同時実行制御のためのデータベースのチェックイン・チェックアウトメカニズムという考え方や情報のグルーピングとも言えるバージョンという考え方を結合し、同時並行作業時にこのような協調活動支援機能を実現するための方法を考案した。

3. 協調活動支援実現のためのバージョン管理

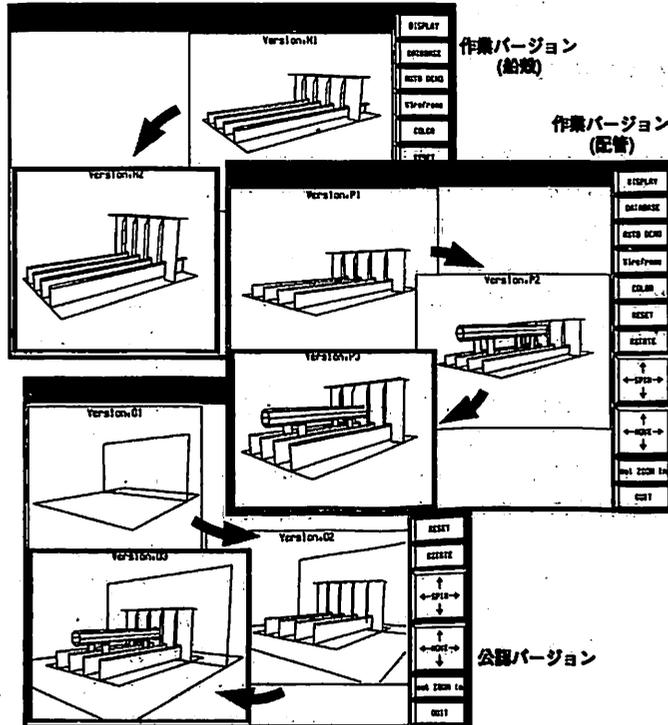
本研究ではバージョンに「作業バージョン」、「検討バージョン」、「公認バージョン」の三種類の区分を設け、それぞれ、読み・書きの権限を有する者のみが参照・更新をできるようにした。

各設計者が同時並行的に生成してきた情報は、最終的には、ただ1つの公認バージョンに統合する必要がある。一方、本来一つである実体が複数のバージョンで定義さ

* (財)シップ・アンド・オーシャン財団
造船業CIMSフレームモデルの開発研究委員会
/ 三井造船株式会社



▲ 図2 バージョンの変遷



◀ 図3 バージョンのマージを行った例

れている場合、単純に両バージョンの情報を足し合わせるだけでは二重にオブジェクトが定義されてしまう。そこで本論ではオブジェクトの意味的な共通性を表す「共通性ID」と言う識別子を考案し、さらにバージョンおよびオブジェクトに所有者と言う属性を持たせた。これらを利用することにより、前記のような矛盾を起こさずにバージョンをマージすることができる。このメカニズムにより複数のバージョンを統合することが可能となり、干渉チェックなどを含めたより高度な意味的な整合性を維持するための基盤が整備されたと言える。

4. プロトタイプシステムによるマージ機構の有効性の確認

バージョンのマージを行うプロトタイプシステムをO ODBを用いて試作した。船殻設計と配管設計が並行して作業を行っているとの状況設定で、両者が情報の伝達

を行いながら作業を進め、公認バージョンに登録して出図するまでの、作業の流れとバージョンの変遷を図2に示す。この状況を試作システムを用いてシミュレーションした結果の各バージョンのモデル形状を図3に示す。このプロトタイプシステムにより、バージョン管理を用いた情報伝達、およびバージョンのマージ機構が、モデル情報の整合性維持に有効であることが確認できた。

謝 辞

本研究はモータボート競走公益資金による財団法人日本船舶振興会（会長笹川良一氏）からの補助金を受けており、関係各位に深謝いたします。また、ご指導いただいた東京大学小山健男教授、ならびに造船CIMS開発研究委員会の委員であった方々に感謝の意を表します。

●天然ガス海上輸送の歴史

L N G 船 の 開 発

(2)

糸山直之*

5. 実験船「メタン・パイオニア」

5・1 一般状況

(1) 1954年に竣工したLNGバージ「メタン」は失敗し、内部防熱方式の開発は打ち切られた。LNG技術の中で唯一とりのこされたLNG船技術は、やはり相当のハードルであることがわかった。しかし、それと同時に、LNG船が遠くない時期に実現可能ではないか、との感触も得られた。これが、失敗から得られた収穫であった。

改めて広く内外に目を向けると、エネルギー・天然ガスの事情より、航洋LNG船の実現が待たれていることは、明らかであった。そこでシカゴストックヤーズ社はLNG船開発を続行のこととした。航洋LNG船の開発ということで、J.J.ヘンリー社が1954年に参加し、開発を再スタートさせた。

1955年にはLNG船開発に関心をもつコンチネンタルオイル社が参画し、シカゴストックヤーズ社と各50%出資でコンストック・リキッドメタン社を設立し、開発を加速させていった。

(2) ヨーロッパ諸国は、世界大戦後の産業活動がさかんになるにつれて、1950年頃からエネルギー不足が顕著となってきた。国内エネルギー資源の探索も行われたが、一部地域を除いてあまり成功しなかった。産業活動と国産エネルギーの点で、イギリス・フランス・ドイツが深刻になりつつあった。

最も深刻であったのは、島国の工業国イギリスであった。イギリスは問題解決のために、アメリカで先行していたLNG技術・LNG船技術を1955年頃より調査した結果、LNG船により天然ガスを輸入して都市ガスに使う方針を、急速に固めていった。輸入相手先は中東・ベネズエラなどで、これらの国では原油随伴の天然ガスが大量にフレアされていた。

このLNG輸入計画を実現するには、LNG船技術を

実証する必要があった。1957年にイギリスのエネルギー政策に基づいて、ノーステムズガス局がコンストック社のLNG船開発に参画し、アメリカからイギリスへのLNG試験輸送計画をスタートさせた。

シカゴの食肉会社ウッドプリンス氏のLNGバージ計画は、イギリスの国家計画にまで拡大した。

5・2 イギリスの決断

(1) 私は話を急ぎすぎたようだ。

無駄に捨てられている天然ガスを液化・海上輸送して工業国で使用することにより、自国のみならず世界的規模で資源エネルギー問題の軽減に大きな貢献をすることになるイギリスのLNG輸入政策は、いかに発想され推進されたのだろうか。LNG船を生み出したこれらの動きについて、よく見ておくことにしたい。

イギリスは国内に天然ガスがなく石炭に恵まれていたため、石炭ガスを都市ガスに使っていた。戦後の産業活動が活発になってくると、都市ガスは不足ぎみとなった。しかし、石炭ガスは決して安くなく、またコークス炉の増設どころか、多くの炉が寿命にきていたとの事情もあったらしい。単純に石炭ガス製造・供給設備の増設ではまず、もっと根本的対策を考えねばならなかった。

戦後のアメリカでは、国内天然ガス資源の豊富なことに加えてパイプライン技術・ピークシェイピング技術が進み、天然ガスの消費は増加を続けていた。エネルギー消費量に占める天然ガス比率は1937年の11%に対して、1955年は25%であった。(西ヨーロッパでは1955年が1%) また中東・ベネズエラなどでは、原油随伴の天然ガスが一部は原油採掘のために再圧入されていたが、大量にフレアされていた。随伴ガスをフレアしないで回収・利用すべきだとの声は、戦後まもなくの頃から聞こえていたが、まだ着手されていなかった。

1954年に世界銀行が指摘したのは、「中東では5億C

*三菱重工業株式会社 船舶・海洋技術統括室

Fの天然ガス（LNG 24,000 ㎥）が毎日フレアされている。これを回収・液化して、LNG船でイギリスに輸送すべきである。天然ガスは、石炭ガスに比べて発熱量は2倍、コストは1/2である。」

という内容であり、シカゴストックヤーズ社のLNG船開発にも言及した。

1955年にヨーロッパ経済協力機構のJ. A. ヴァンデン・ヒューゲル氏は、つぎのように発言して注目された。

- 国内ガスが不足する国は、中東のように天然ガスをフレアする国から輸入することが可能となってきた。超低温のLNGを船積みしてヨーロッパの工業国に輸送するアイデアが、1965年までに実現されても、驚くには当たらない。
- イラン・イラクからヨーロッパの中心地まで天然ガスパイプラインを敷設するアイデアもある。しかし、これは技術的には可能でも、政治的にはとても考えられない。

（「1965年までにLNG船の実現」は、1964年末の「メタン・プリンセス」級の就航を見事に予言しており、ヒューゲル氏の先見性に敬服させられる。）

(2) こうした状況下で、イギリスはフレアされている天然ガスを液化し、LNG船で海上輸送し、自国の基地で貯蔵・再ガス化し都市ガスとして利用することを、1954～55年から検討しはじめた。

1955年にイギリス・ガスカウンシルは、ノーステムズガス局のJ. パーンズ、L. J. クラークの両氏をアメリカに派遣し、LNG関連技術を調査させた。翌年に両氏による調査報告書「リキッド・メタン」が提出された。それには下記の要旨のように状況が的確に把握され、方向が明確に示された。

- 石油のガス化技術が開発されたので、石炭ガスからの脱却が可能である。しかし、石油というガス産業のコントロールできないものの支配下に入るのは好ましくない。
- 中東・ベネズエラなどでフレアされている天然ガスはイギリスの都市ガス需要量に匹敵し、これを液化・輸送して利用することを考えるべきである。
- 天然ガス液化・LNG貯蔵・再ガス化の技術は、1941年にクリーブランド市に建設されたピークシェイピング・プラントが3.5年間、順調に稼働して実証された。このプラントは、追設された新設計タンク事故のため閉鎖されたが、1947年にモスクワに建設されたプラン

トは、その後10年間、順調に稼働している。陸上のLNG技術は、樹立されている。

- 航洋LNG船の実現は、技術的に可能である。しかし、それを実証することが必要である。

また、J. L. クラーク氏は別の報告書で次のように述べている。

- 天然ガスのトータルコスト試算によると、輸送距離1,500 km (1,000 マイル) 以下では陸上の天然ガスパイプライン輸送の方が安いが、1,500 kmでLNG海上輸送と同等になり、それを超えると海上輸送の方が安くなる。輸送距離6,500 kmまでコストはほぼかわらない。従って、テキサス州からアメリカ東部まで2,500～3,000 kmの間はパイプラインよりLNG船の方が安くなる。また、西ヨーロッパ向けの大規模LNG海上輸送が正当化される。アジア域内の5,000～8,000 kmの輸送も同様である。

- 熱量当たりの海上輸送コストは、石油よりLNGの方が高くなる。しかし、都市ガスコストを考えると、石油の場合は原油精製コスト、ガス化時の30～40%ロスがあり、LNGの方が安くなろう。

- 世界の天然ガス埋蔵は、多くの場合その消費地より遠く離れている。しかし、幸いに海からあまり離れていない所があり、これらは大規模のLNG海上輸送のソースとなりうる。

これらの報告書によって、

「LNG海上輸送さえ可能ならば、現在の石炭ガスより安価の都市ガスになる可能性がある。船の場合は、国際的パイプラインのような政治的問題はない。LNGソースの拡大、消費地近くにLNG輸入基地の設置も可能である。」

というように、LNG輸入はきわめて魅力的だとの見解が、イギリス国内に急速に固まっていた。

- (3) しかし、1956年頃にはまだ種々の意見が出されている。

燃料動力省は、LNG船の技術的問題は、まだ克服されていない。石炭ガスとのコスト比較が重要である、と慎重な発言をしている。

某メジャーオイルは（この社は今ではLNG分野のリーダー会社であるが）、高船価・危険物輸送に伴う種々のリスクを指摘し、実現性を疑問視している。

野党側も、捨てているガスに需要が出れば売手は価格を吊り上げる恐れがある。超低温のLNGを運ぶ船を荒れ狂う大西洋で走らせるのは危険である、などと反対した。政府はこれをさえぎって言った。

「これはプロジェクトではない。実験なのだ。」

この「プロジェクト」は、英語の上手な人に聞いてみたが、「大資本を投入する大型計画」のニュアンスをもつのであろう。

「大型計画の前に、小型実験をやってみなければならぬ。」

との意味を端的に言ったのであろう。

そして政府は、経済性を慎重に検討したこと、ガスは顕著に安くなることを説明し、「この大胆な実験」を決定した。

1957年のガスカウンシルの報告書は、正確な表現でつぎのようにまとめられている。

- 天然ガス液化の技術的問題は、既に解決したものと思われる。
- LNGの貯蔵・輸送の開発は、解決への軌道に乗っているように見える。ノーステームズガス局の技術者たちは何度もアメリカを訪問して調査した。LNG試験輸入の可能性が考えられる段階に到達した。
- 運輸省・内務省・ロンドン港湾局、LRSが、全ての開発に関与している。

1957年に技術的・経済的な検討の結果として、コンストック社・ガスカウンシルの共同計画は承認された。

無駄に捨てられるガスを優れた特徴をもつ燃料として活用するというガス流通革命をLNG船開発で実現するための路線が、1950年代半にイギリスでこのように敷かれていった。

低温式液化ガス船の開発が、貨物温度の高いLPG船から始まって、つぎにそれを土台として温度の低いLNG船へと進んでいったのならわかりやすいが、事実はその逆であった。それがなぜなのか、私の素朴な疑問であった。

LNG船開発初期の経緯を見ると、アメリカのエネルギー需要のかなりの部分を国内の天然ガス資源に依存したこと、その間にピークシェイピング対策としてLNG技術が開発されたことより、技術面の答を見出すことができる。

もう一つの重要な理由は、ガス埋蔵量に関する。すなわち随伴ガス中のプロパン、ブタン(LPG)の比率は大きい、世界のガス埋蔵量の中で約90%がメタン、残り10%がプロパン、ブタンである。従って埋蔵量・供給量の点で、メタンを主成分とする天然ガス利用、そのためのLNG船開発が意図されたものであった。このように、将来を見据えて、壮大なスケールでLNG船が

開発されたわけである。

このほかに、天然ガスの発熱量の大きいこと、安全性の高いこと(燃焼特性、無毒性)など、イギリスで対策を迫られていた都市ガスに適していることも関係している。

6. LNG船実用化の時代

6・1 一般

実験船「メタン・パイオニア」は1958年に竣工、1959～60年に7回の試験航海に成功し、文字どおりパイオニアLNG船の重責を果たした。

「メタン・パイオニア」の設計・建造・運航の経験に基づいて、アルズーからキャンベイ島への商業輸送のため、LNG船の入札スペックが作成された。プロジェクト条件に対し陸上貯蔵設備も考えて、J.J.ヘンリー社により最適主要目が検討され、LNG船は27,400 m^3 ・17.25ノット・2隻とされた。タンク方式はコンチ方形タンクと定められた。イギリスの造船会社に対して入札招請が行われ、1961年にピッカーズ・アームストロングス社、ハーランド&ウォルフ社に各1隻が発注された。1964年に「メタン・プリンセス」級2隻が竣工、LNG商業輸送を開始した。ガス・海運・造船の分野における歴史的なLNG船の幕明けであった。キャンベイ島で揚げ荷されたLNGは都市ガスに使われ、パイプラインで工業都市マンチェスターの北にまで8ガス局に配送され、イギリス都市ガスの10%に達したそうである。

翌年の1965年には、ヨークシャからわずか50マイル沖合の北海で天然ガスが発見され、イギリスのガス事情は一変した。当時かなり進んでいたナイジェリア・プロジェクトは棚上げされ、コンチ方式の後続船実現の機会が遠のいた。(コンチ社は不運にもアラスカ、エッソ・リビアプロジェクトにも参入できなかった。)

イギリスの2造船所は、タナボタのようにLNG船建造ができたが、各1隻だけで終り、せっかく立ちあげ蓄積した技術を発揮する機会に恵まれなかった。北海天然ガスの発見は、これらの社にとって「災難」であった。

シェルグループは最初のLNGプロジェクトを見事に成功させたあと、これを基盤としてブルネイ、マレーシア、ナイジェリア等のプロジェクトを成功に導いて、LNG分野のリーダーとなっていった。

アメリカ・イギリスを追ってフランスでもLNG船開発に取組み、これに続いてイタリー、ノルウェー、スベ

インなど相次いで開発競争に加わっていった。LNG船は実用化の時代となった。

6・2 「ボーペー」と「ジュール・ベルヌ」

(1) 「メタン・パイオニア」の試験航海開始まもなくの頃、ウォルムス社ラベ会長はコンストック社を訪問し、技術供与を打診した。同氏はフランス国内のめざましい開発活動を評価しながらも、既に試験航海に成功したコンストック技術をより高く評価し、LNG船開発を急ぐためにライセンス取得を意図したのであった。しかし、同社は既にイギリスとの関係が深まっていたため、返事は「ノー」であった。

このため同氏は、断固としてアメリカ/イギリスの技術に対抗し、フランス自国技術によるLNG船開発の方針を決め、1959年にメタントランスポート社を設立した。

同社は1960年にリパティ船「ボーペー」に実験タンクを搭載し、航走テストを行うこととした。造船会社とともに検討の結果、型式・構造・材料の異なる3個のタンクで比較評価を行った。

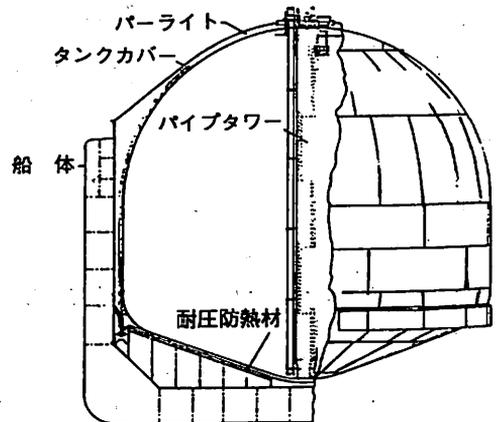
(2) 「ボーペー」の3個の実験タンクを比較評価の結果、商用船には円筒形タンクを採用のこととなった。この結果1965年に「ジュール・ベルヌ」が竣工した。これは「メタン・プリンセス」級竣工の僅か1年後のことであり、フランスの急追ぶりを示している。

メタントランスポート社は「ボーペー」、「ジュール・ベルヌ」で成功した円筒形タンク方式を断念し、その後はメンブレン方式を指向するが、現在の評価としては、円筒形タンクは決して悪くはないと思われる。「ジュール・ベルヌ」では7タンクとされたが、現在の基本計画技術では4タンクにすることができる。タンクもタイプBにして軽量化し、二次防壁も軽減できる。容積効率の点でも悪くない。これらにより、かなり競争力のあるLNG船にできるものと思われる。

この考えを実現したものにPDM/GTの壘形円筒形タンク方式(図6-1)がある。しかし、当時はメンブレンの流行期でもあり、開発当事者たちはこうしたと考え方を必ずしも十分にはできなかったようである。実船建造に至らぬまま、開発は打ち切られた。

6・3 球形タンク

(1) 「メタン・プリンセス」級、「ジュール・ベルヌ」という独立タンク方式でLNG船技術が確立されたあとフランスで開発された二つのメンブレン方式(テクニガス方式とガストランスポート方式)が市場を占有した。



▲ 図6-1 PDM/GT方式

1960年代後半からメンブレンの時代となった。

この中で1970年に発表されたモス球形タンクは、独立タンクの巻き返し、それもユニークな球形タンクとして人々の注目を集めた。

当時のLNG船開発では、船のホールド内に(上甲板下に)いかに効率よくLNGタンクを搭載するかに、多くの人々が重点を置いていた。同一ホールド寸法に対するわずかの容積差が議論された。防熱方式を検討する際にも、タンク容積に与える影響が論じられた程であった。

これに対してモス社は、LNGという超低温貨物を積載するタンクとLNG船の信頼性・安全性、設計・建造の合理性を考え方の基礎として、球形タンクを採用している。このときタンク容積を上甲板下で保持するとの先入観にとらわれず、船として保持するとの考えに徹したわけである。それに、衝突時(厳密には被衝突時)の安全性は、球形タンクが形状構造面で最高である。

今はすっかり見馴れたモス球形タンクは、発表当時は人々を仰天させ、つぎにアプローチの方法と具体的な技術的内容とが徐々に理解されて、共鳴者が増えていったのである。一方では、上甲板下のタンク容積効率の議論も根柢よく、容積効率・タンクカバー/フラットデッキなど、LNG船の基本計画上の議論が長くたたかわされることになる。

(2) モス方式より前に開発された方式では、机上検討のあと船上でタンク搭載・航走テストを行い、つぎに小型実験船を建造・運航し、最後に大型商用船を建造するという順序がとられた。実験船は「メタン・パイオニア」「ボーペー」、「ピタゴール」などであった。(表6-1)。机上検討、タンクテストでかなりの確信はもてるが、超低温液化ガス貨物を洋上輸送する船であるので、不測の

▼表6-1 タンク搭載テストと実験船

タンク方式	タンク搭載船	実験船	商用船
コンチ方形タンク	-	「メタン・バイオニア」	「メタン・プリンセス」
ウォルムス円筒形タンク	-	「ボーバー」	「ジュール・ベルヌ」
テクニガス・メンブレン	「フィンドン」	「ピタゴール」	「デカルト」
ガストランスポート・メンブレン	「ジュール・ベルヌ」	-	「アークティック・トーキョー」
モス球形タンク	-	-	「ノーマン・レディ」

トラブルの可能性があり、しかもトラブルの与える影響が大きくなる恐れがあるからである。また、客先・規制機関に対するデモの意味もあった。

しかし、モス社は小型実験船を建造しなかった。最初から87,600 m³、29,000 m³の大型商用船であった。これについては結果を危惧する見方もあった。これは当時きわめて穏当な見方であり、モス社が大胆すぎるとのそしりを免れなかったのも無理からぬことであった。

けれども結果はモス社の成功に終り、モス社の動きが間違いでなかったことを立証した。

6・4 IGCコード

(1) 1970年代に入るとLNG船が次つぎに建造され、LPG船も多く建造された。液化ガス船は増えつづけてうとしていた。

この中で一つ問題になったのは、国によって液化ガス船の安全基準が異なることであった。このため入港拒否に会うなどトラブルの生じることが、アメリカを主にして生じることがあった。

これに対して国際的な安全基準を作成すべきだとの機運が盛り上がり、1975年にIMCOガスコードが採択された。

このコードはまもなく主要海運造船国の船舶規則・船級協会規則に取り入れられ、現在は国際条約(SOLAS)の中にIGCコードとして入っている。

この結果、液化ガス船の安全性が全体として向上し、入港時のトラブルはなくなった。液化ガス貿易を船舶規則面で支援している。

(2) 1967年というIGCコードの影もかたちもない年に、私は液化塩素船を担当した。めったに造られることのないこの船が、私の担当した最初の液化ガス船であった。

塩素は塩水を電解して作られ同時に苛性ソーダを発生するが、日本ではプラスチック工業用に塩素が不足して苛性ソーダは余っており、アジアの某国では逆にせいの工業等に苛性ソーダが使われ塩素は使途がなく捨てられていた。捨てられている塩素を日本に輸入するプロジェクトは、誰の目にも有望に見えたが、問題は海上輸送であった。

塩素は毒性がきわめて強いので、当時の船舶法規は船倉に積む小型容器を対象にしているだけで、塩素専用船の規則はなかった。従って、塩素専用船の設計には、安全対策を樹ててそれを官庁・船主など関係先に説明し、承認を得ることが必要であった。私は安全対策を立案して関係先に持ち込んだが、地ならし

されていない中で折衝は難航した。

プロジェクトは進捗するのに、船の設計だけが取残された。承認取得を急ぐ中で安全対策はエスカレートし、タンクコンテナ方式、船倉部の耐衝突構造、漏洩塩素中和装置など大変な船となった。

▼表6-2 IGCコード特別需要

a	b	c	d	e	f	g	h
Product name	UN number	Stow type	Independent tank type C required	Control of vapour space within cargo tanks	Vapour detection	Gauging	Special requirements
Acetaldehyde	1089	2G/2PG	-	Inert	F+T	C	14.4.3, 14.4.4, 17.4.1, 17.6.1
Ammonia, anhydrous	1006	2G/2PG	-	-	T	C	14.4.2, 14.4.3, 14.4.4, 17.2.1, 17.13
Butadiene	1010	2G/2PG	-	-	F	R	17.2.2, 17.4.2, 17.4.3, 17.6, 17.8
Butane	1011	2G/2PG	-	-	F	R	
Butane-propane mixtures	1011/1978	2G/2PG	-	-	F	R	
Butylenes	1012	2G/2PG	-	-	F	R	
Chlorine	1017	1G	Yes	Dry	T	I	14.4, 17.3.2, 17.4.1, 17.5, 17.7, 17.9, 17.14
Diethyl ether*	1165	2G/2PG	-	Inert	F+T	C	14.4.2, 14.4.3, 17.2.6, 17.3.1, 17.6.1, 17.10, 17.11, 17.15
Dimethylamine	1032	2G/2PG	-	-	F+T	C	14.4.2, 14.4.3, 14.4.4, 17.2.1

結局、こうしたスペックが災いしてプロジェクトは不調に終り、輸入した塩を電解して塩素を作ることとなった。平凡な答であった。

LNGほどの規模と難度はないが、捨てられているガスを液化し専用船で輸入して有効活用する点では、塩素ガスは天然ガスと同じである。プラスチック工業原料の流通革命をするのだとの夢をもった塩素専用船であったが、実現できなかった。

1975年に採択されたIGCコードでは、塩素船はタイプI（最高の危険度）にランクされて種々の特別要件が規定されているが（表6-2）、上記のようなスペックは要求されていない。この塩素船を思いおこすと、若いころ懸命に打ち込んだ開発がつかしいのと同時に、当時もしもコードがあったならば、残念な思いがよみがえる。

妥当な安全レベルを国際的に認知されたIGCコードが液化ガス貿易の拡大を支援し、流通革命を可能にすることが、特殊の液化ガス船についてのコード以前の事例からもわかるのである。

6・5 エルバス・ソナトラク・プロジェクト

(1) LNG貿易は拡大を続け、大型LNG船が次つぎに建造された。1975年にガスコードが採択され、120,000～130,000 m³型が竣工した頃、LNG船の信頼性はおよそ確立し、安定成長の時代に入った。

このような中で、1970年代後半にたまたまトラブルの続いたのがエルバス・ソナトラク・プロジェクトであった。LNGパイパーがエルバス・ナチュラルガス社、セラーがソナトラク社（アルジェリア国営石油・ガス会社）であった。

エルバス社はメキシコとの国境・リオグランデ川のほとりのエルバス市に本拠（ヒューストン市に本社）を置くアメリカのガス会社である。アメリカの増加する天然ガス需要と国内の天然ガス開発の停滞の中で、同社はソナトラク社とサハラ砂漠に発見された天然ガス購入の折衝を続け、1969年に約700万トン/年の基本合意に達した。これを基にして1970年より125,000 m³型LNG船9隻の発注を行った。きわめて大型のプロジェクトであった。LNG船は当時の最大船型であった。9隻は、ガストランスポート方式（ダンケルク社）、テクニガス・マークI方式（ニューポート・ニューズ社）、コンチ2方式（アボンデル社）の各3隻であった。

これらはつぎのトラブルに見舞われた：

○「エルバス・ソナトラク」（ガストランスポート方式）はスロッシングによりタンクを損傷した。

○「エルバス・ポールカイザー」はひどい座礁事故を起こした。

○「エルバス・サバンナ」級3隻（コンチ2方式）は二次防壁の損傷を起こし、LNG船として完成しなかった。

○「エルバス・ソナトラク」級（ガストランスポート方式）3隻はコーナ部支持材の補強が必要となった。

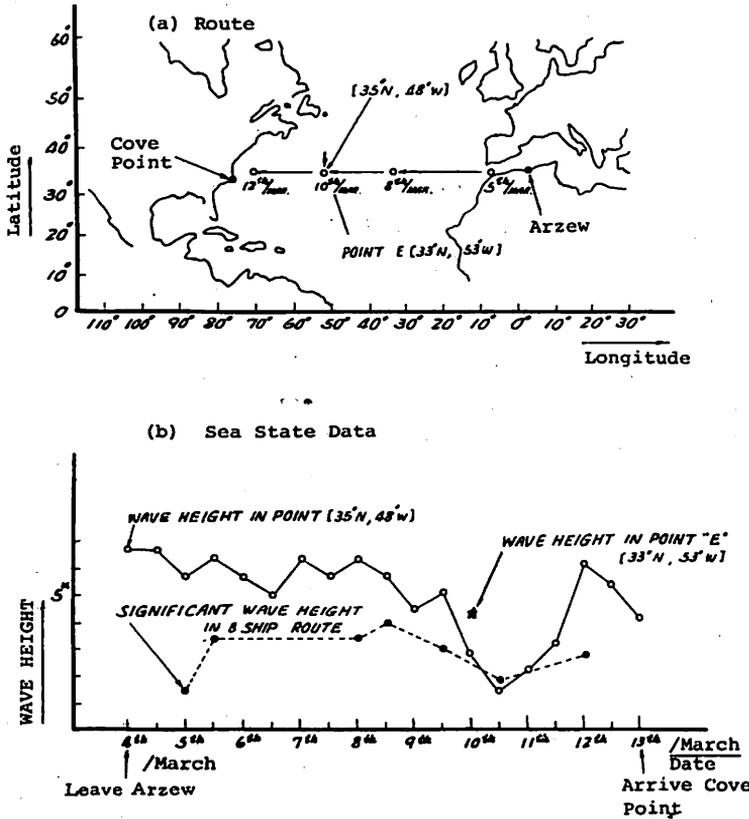
9隻のうち実に6隻までが、大きいトラブルを起こしている。テクニガス方式の「エルバス・サザン」級だけは建造・運航とも順調であったが、長い準備期間のあと1978年3月にようやくスタートした僅か2年後の1980年4月に、プロジェクトが消滅してしまった。契約更改の際に、アルジェリアがドラステックな価格増加の要求をし、これがアメリカ政府に認可されなかったためであった。このプロジェクトで総航海数は僅か100で止まってしまった。この最大規模のLNGプロジェクトが、技術的にも商業的にも困難な事態に陥ってしまった。ここでは、進取の気に富むアメリカ人の活動が、不運な結果となってしまった。

(2) 「エルバス・ソナトラク」は1978年3月に、アルズーからコーブポイントに向かう大西洋上で（図6-2のE点で）、貨液のスロッシングによりタンクを損傷した。かなりの荒天ではあったが、20年前に「メタン・パイオニア」が経験したほどではなかった。タンクは約95%の満載状態で起きたスロッシングで、誰も予測できなかった。しかし、事実おきてしまった。この事故は、エルバス・ソナトラク・プロジェクトの第1航で発生した。プロジェクトの記念すべきスタートに際して、プロジェクト名を船名とするこの船が、第1航に選ばれたのであった。

しかし、皮肉といおうか、この船が荒天に見舞われて全く予測外のトラブルを起こし、「エルバス・ソナトラク」は事故船の船名になってしまった。

このプロジェクトでは、信じられないくらいにトラブルが相次ぎ、ついにはプロジェクト自体が消滅してしまう。「エルバス・ソナトラク」がプロジェクトの第1航に遭遇した荒天と貨液の激動は、プロジェクトの命運の予兆であったように思えてならない。

日本人によるLNGプロジェクトの最初は1977年にスタートしたカリングス・プロジェクトであった。日本の金融、商社、海運、造船等の総力をあけて、イランからLNG 260万トン1年を輸入しようとするものであった。造船会社はMHI、HZ、IHIの3社が



▲ 図6-2 「エルバス・ソナトラク」航路

参画した。

プロジェクトがスタートすると、LNG船のタンク方式をどうするかが、直ちに議論された。LNG船には種々のタンク方式が開発され激しく競争しているため、タンク方式比較論がさかんに戦わされるが、本邦最初のプロジェクトで、早速に比較論が始められた。

当時、信頼性・経済性の優れた方式は、モス球形タンクとガストランスポートだとみなされていた。MHIは両方式を建造でき、HZはガストランスポートとHZ/CBI球形タンクを、IHIはガストランスポートを建造できた。MHIとHZは球形タンクを指向したが、各々の球形タンクは内容が違っており、メンブレンとはもちろん違っていた。

決め手のない技術比較論議を半年以上も繰り返して疲れたころ、プロジェクトに必要な130,000㎡型5隻のタンク方式を統一する方針が決められた。これで3社に共通のガストランスポート方式に決定した。

このわずか数日後に「エルバス・ソナトラク」の事故のニュースが入ってきた。まさに青天の霹靂であった。しかし、後戻りはなかった。造船3社は、急拠メ

ンブレン方式の高液位スロッシングの研究に取り組み、1年後にそれを終了した。これが「エルバス・ソナトラク」と日本のカリングス関係者の係わりであった。

(3) 1979年6月に「エルバス・ポールカイザー」が、ジブラルタル海峡で座礁事故を起こした。急拠、海上で僚船「ソナトラク」にLNGを移送し、ことなきをえた。この座礁事故は、ひとつ間違えば大惨事になりかねないものであったが、エルバス社は想定事故に対し周到な事前準備を行っており、それに基づいて的確な事故処理を行い、見事に収束することができた。

このプロジェクトを動かし、この頃エルバス社社長であったB、ハンセーカー氏は、LNGの安全を重視した人である。同氏は自社内の安全対策を充実させるとともに、世界中の液化ガス船・基地の実務者が横の連携をとって安全保持に努めるべきだとの信念をもって、SIGTTO (ガスタンカー・ターミナル・オペレータ国際協会) 設立の発起人として、関係会社を熱心に説き及ぼし、1979年の

発足時に初代会長に選ばれた。

「エルバス」の名を冠する自社のLNG船で安全性が欠落し事故が続出したのはまことに気の毒であったがSIGTTOはその後も発展を続けており、同氏の意図は正確に受けつがれている。

1979年夏に開かれたある会議で、私はハンセーカー氏に会う機会があった。会議では、同氏自身より「ポールカイザー」の座礁事故の一部始終、「サバンナ」の二次防壁損傷、SIGTTOの設立趣意などを聞くことができ、深い感銘を受けた。

会議後に声をかけると、同氏は地位・年齢の違いに関係なく、フランクに話をしてくれた。私はLNG船の安全の研究をしていたので、それについて意見交換ができた。その際に同氏は、LNG安全を考える上でL.N. デービス女史の「フロズン・ファイヤ」を読むことを、私に勧めてくれた。私は発刊間もない同書を購入して読了し、LNG安全を広い視野でとらえることを、日本人として最も早く学ぶことができた。それにしても、LNG導入に対して問題提起をするこの著書を、同氏は無視も忌避もするのではなく、評

価をして人に勧めるだけの度量があったわけである。

当時エルパソ社に対しては種々の論評があったが、ハンセーカー氏を私はさわやかな印象で記憶している。

7. LNG船の将来展望

7・1 一般

将来展望を考える場合の基本認識として、LNG船の需要は増大していくであろう。

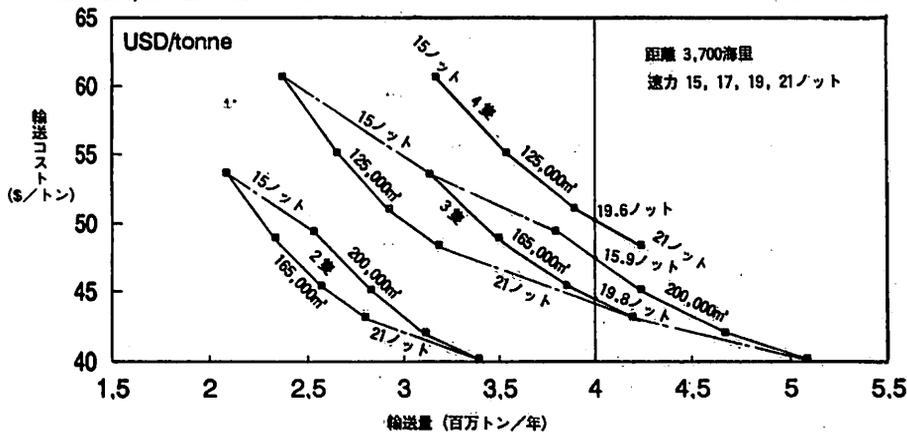
エネルギー需要増の中で、LNGは従来どおりのクリーンエネルギーとして、また新しくCO₂排出比最少の化石燃料として、将来も需要増が続くものと見られている。このためLNG船の需要増も見込まれており、船齢延長(老齢LNG船の継続使用)、地球にやさしい船の設計など、新しい課題も出てきている。

7・2 基本要目

(1) 現在の大型LNG船はタンク容積が125,000 m³、蒸気タービン駆動、速力18~20ノットである。種々のLNGプロジェクトで輸送条件は異なっているにもかかわらず、LNG船の基本要目はかなり標準化されている。これは、万一の不稼働に備えて汎用性を持たせた結果であり、意味なしとしない。しかし、LNG船の信頼性が高められた現在、今後のLNG船計画では、個々のプロジェクトへの適合性をもっと重視すべきであろう。

標準船型にとらわれず、基本要目を自由に選定する場合の輸送コストを試算した結果は図7-1のとおりである。すなわち、一定の年間輸送量に対して高速・大型で少ない隻数のフリートとするのが、輸送コスト低減に利くことがわかる。例えば、4百万トン/年の輸送量に対して、

- 3隻×165,000 m³-19.8ノット
- 3隻×200,000 m³-15.9ノット



▲ 図7-1 タンク容積・速力・隻数と輸送コスト

4隻×125,000 m³-19.6ノットの順に有利なことがわかる。

現在のところ、水深、栈橋強度・寸法等の基地設備の制限がLNG船大型化のネックになっているが、上記のような試算により大型化メリットが理解されれば、基地大型化の動きが徐々に出てくるものと期待される。

(2) LNG船大型化による輸送コスト低減には種々の要因があるが、主要なものは、

- 船価 (大型化により船価は割安となること)、
- 燃料費 (燃料消費量は排水量の%乗にほぼ比例すること)、
- 船員費 (大型化により船員数はほとんど増えないこと) によっている。

これらは経済面のメリットのほかに、LNG船供給問題(7・4(7)参照)、地球環境問題(7・3)、船員不足問題などの重要問題の解決に直接的な効果があり、これらとともに大型化を指向すべきであろう。

(3) LNG船の大型化は上記(1)、(2)の利点だけでなく安全性にも関係がある。すなわち、増加の一途であろうと予測されるLNG船隻数を抑制し、基地の立地する船混み海域への入港隻数を抑制することが、LNG船入港安全の保持に有効であるが、これには大型化が必要となる。

125,000 m³型100隻は165,000 m³型76隻に相当し、1/4が削減できる。これも今後は考えるべきであろう。

7・3 推進機関

(1) LNG船の推進機関として蒸気タービンのみが採用されているのに対して、ディーゼル(DFD, DRL)、ガスタービンが以前より検討されている。実船より新製

品開発の方が先行しているといえる。

繰返し検討されてもなお蒸気タービンが採用されている事情もまた明らかである。

しかし、将来は従来どおりの省エネルギー論議だけでなく、省エネルギーは基本的に経済性の論議であるが、石油危機のあとでは、このほ

かに地球上に限られてい
るエネルギー資源の有効利
用という考え方が加わっ
ており、さらに近年は地
球環境保全がクローズア
ップしているからである。
すなわち、CO₂は地球温
暖化の原因になると言わ
れており、NO_x, SO_x は
酸性雨の原因であること
は周知のとおりであり、
これら有害ガスの船から
の排出抑制が重要となり
つつある。将来CO₂ 税や
NO_x, SO_x排出削減費の
形で、従来にない経済的
影響を与えることが予想
される。

(2) 推進機関ごとのガ
ス発生量比較は表7-1
のとおりである。これで

見るように、CO₂発生率は重油が天然ガスより高く、
NO_x発生率はディーゼルがS/T、C/Cより高く、SO_x
発生率は重油が高く、天然ガスはゼロである。これらの
ガス発生率と燃料消費率・使用燃料によって、機関ごと
のガス発生量が決まる。この結果、

- CO₂発生量はS/TよりDRLが低く、DFD、C/C
はさらに低い。
- NO_x発生量はS/TよりDRL、DFDが高く、C/C
は中間である。
- SO_x発生量はDRLが高く、S/T、DFD、DRLの
順に低くなる。

現代の船用主機であるディーゼルからのNO_x 発生量
削減は、重要な開発課題として既に着手されている。
NO_x 削減には燃焼温度低下が有効であるが、これは燃
費率増加になりかねない。省エネルギーも環境との係わ
り度で曲り角にきているようである。

陸上プラントでは発生したNO_x, SO_xの回収処理装置
が開発されつつあり、将来はこれらの船用化(小型軽量
化・省エネ化)が必要になろう。SO_x対策としては、燃
料油中のS分削減が有効であり、将来はこれも併せて検
討する方向となろう。

CO₂の回収装置も開発されつつあるが、回収したCO₂
の処理は簡単ではなく、将来の重要課題である。船舶海

▼表7-1 推進機関とガス発生量比較

	S/T 蒸気タービン	DRL ディーゼル 再液化装置	DFD ガス 焚き ディーゼル	C/C コンバインド ガス/蒸気タービン
タンク容積	125,000 m ³			
主機出力	29,500 ps			
航海速力 (距離)	19ノット(3,700 海里)			
BOR (%/日)	0.15	0.10	0.10	0.15
燃料消費率 (重油換算 g/ps-h)	200	125	125	130
NO _x 発生率 (kg/燃料 t)	4	75	75	35
CO ₂ 発生率	重油: 3.10 kg / 重油kg, 天然ガス: 2.75 kg / 天然ガスkg			
SO _x 発生率	重油: 90 kg / 重油 t, 天然ガス: 0			
LNG輸送量 (t/年)	972,700	989,000	973,000	971,900
燃料消費量				
重油 (t/年)	22,500	30,300	10,800	0
天然ガス (")	17,800	0	12,600	22,400
ガス発生量 (kg/LNG輸送 t)				
CO ₂	122.03	94.97	69.98	63.39
NO _x	0.17	3.06	2.40	0.81
SO _x	2.08	2.76	1.00	0

洋分野で貢献できるのはCO₂の深海への送りこみ(貯留)
であるが、送りこみ後のCO₂挙動・影響など研究課題は
多い。

7-4 船齢延長

(1) 大型航洋船の寿命・船齢は建造・運航・保守の状
態により大幅に変動するが、ごく平均的には20年といわ
れている。LNG船で輸送契約年限が通常20年とされる
のも、これに関係があろう。

これに対して数年前から、LNG船船齢が20年という
のは何ら根拠がなく、これを30年にもそれ以上に延長
できよう、との意見が出されている。

物を大切に手入れをして長く使うこと自体は、良い
ことである。しかし、LNG船も船齢とともに安全性・
信頼性の低下する傾向を免れない。また、大型LNG船
で20年以上使用するのには、実証性のない部分に踏みい
ることになる。従って、慎重に対処すべきである。船齢延
長を本格的に論じようとすれば大論文にもなりうる課題
であるが、ここでは、いくつかのチェックポイントを簡
単に述べるにとどめたい。

(2) 老齢LNG船の安全性・信頼性保持のための項目
を検討すると、LNG貨物は腐蝕性がない等の特徴より、

煎じつめるとバラスタック部材のスカントリング保持と船体部材の疲労寿命の2点に絞られよう。

バラスタック部材は腐蝕しやすいため、スカントリング保持が重要であるが、そのためには綿密な検査・保守を継続せねばならない。ひとくちにバラスタック部材といっても、広い面積、長い溶接線があり、高所があり、検査・保守は決して容易ではないが、可能なことである。腐蝕のひどい部材は取り替えればよい。

(3) 30年もそれ以上も使おうとする場合、LNG船の疲労寿命の予測も重要となるが、これは理論計算により可能である。

しかし、予測精度を上げようとするれば、理論式やモデルテストだけでは不足であり、実船計測によるデータ蓄積が重要である。データというのは、図7-2のように波浪荷重、船体応答、船体部材の疲労特性である。

波浪荷重は波浪そのものではなく、船体に対する外力としての波浪であるので、実船計測が必要である。

波浪荷重に対する船体応答/応力は、船型、運動特性、船体構造によって変わるので、大型LNG船の応答/応力は大型LNG船で計測せねばならない。

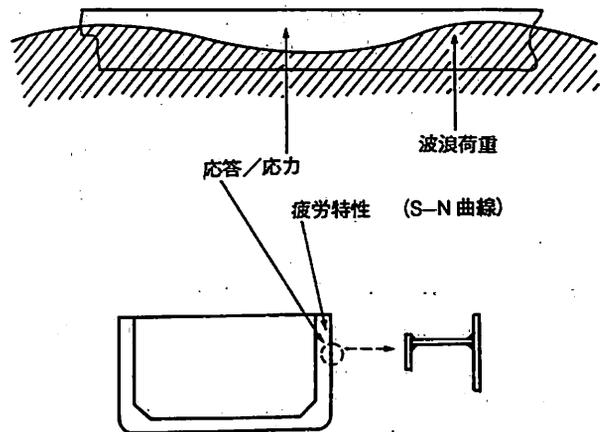
船体部材の疲労特性とは単に金属材料の疲労特性(S-N曲線)ではない。船体の構成部材ごとの疲労特性であり、これには変動荷重・応力、溶接、工作誤差、腐蝕衰耗など影響要因が多く、これらが複雑に組み合わせられる。

これら実船計測データは現在ほとんど蓄積されておらず、これから収集していかなければならないが、それには費用と時間がかかり、内容面も難度が高い。

(4) こういう現状の中で老齢LNG船の安全性・信頼性を確認するには、従来から行われているように、綿密な検査・保守を短い間隔で行うことが必要である。

老齢LNG船の安全性・信頼性は検査・保守によって変わり、新造時の品質、運航状況によっても変わる。これらは船主のポリシーと実施内容により大きく変動する。従って、老齢LNG船は、船級検査には等しく合格していても、その後の船齢延長の適合性は、船ごとにフリートごとに大きい差を生じるのは当然である。一般論は意味がない。

短い間隔の検査・保守によって安全性・信頼性を確認することは、5~10年のLNG輸送契約延長や代替船発注のような商業活動とタイミングは噛みあいにくい。しかし、この間のギャップは船主の経験・知見によって埋められ、実際的な判断・処理が行われている。



▲ 図7-2 疲労寿命の要素

(5) LNG船は、北大西洋の波浪長期分布により 10^8 回の波との出会いで強度・疲労寿命が決められている、と誤解している人がいる。 10^8 回の波との出会いが約20年の航行に相当するので、東南アジア・中東—日本のように平穏な航路では、20年以上の寿命になる、というわけである。

LNG船のうち独立タンク・タイプBのタンクシステムは、IGCコードによって 10^8 回の波との出会いで設計される。波浪がシベアで観測データの整理されている北大西洋の波浪長期分布が使われるのが普通である。また、明文化されていないが、縦強度規則の前提となる波浪は、北大西洋波浪の 10^8 回ベースだと言われている。しかし、船体の横強度・局部強度部材は、世界中の海を航行した多くの船の航実績をフィードバックして設計されている。

従って、LNG船全体の設計が北大西洋波浪の 10^8 回ベースであるというのは、間違いである。東南アジア・中東—日本の航路のLNG船疲労寿命を考える際にも設計内容を正しく理解すべきである。

(6) 大型航洋LNG船の船齢・疲労寿命を考える場合に、船種・船型・航路など航行条件の全く違う船を持ちだす人もいる。これも混乱のもとである。技術的に難しい課題であるので、雑音・混乱をさけて考えるべきである。

(7) 将来はLNG船・VLCC・大型バルカー等の需要が増し、LNG船の供給不足の危惧があるので船齢延長が必要だ、との見方もある。

しかし、LNG船供給はつぎの点より問題がないものと思われる。

- 大手造船会社はLNG船のような高技術船の建造を指向しており、この結果、LNG船供給問題は小さい。
- LNG船は高技術深冷船であるため、契約から竣工まで3年間が必要である。これはV L C C・バルカー等の約2倍の長さであり、他船より1.5年前に契約せねばならない。このため、LNG船用の船台は、他船に先立って優先的に確保される。

7・5 保守計画

(1) 就航条件の苛酷な船にとって、検査・保守は安全性・信頼性の保持に不可欠のものである。LNG船船齡延長のからみもあり、今後ますます重視されよう。

LNG船では、検査・保守を継続して担当する一定の造船所を指定し、包括契約を結ぶことが多い。このため、ホームドクター、ライフタイム・メンテナンスの概念がもともと存在している。このとき、それら概念を単に自然発生的にでなく、確固とした意識をもちシステムとして構築することが必要である。当然、船主と造船所の共同作業になる。

陸上の機器類で実現している予防保全は、船ではかなり難しく、とくに従来同様の検査・保守の期間・費用では実現できない。しかし、予防保全は船においても指向すべき目標の筈である。安全性、信頼性がとくに重要であるLNG船で、この突破口を開くべきである。

(2) 大型船の船体構造各部材の検査・保守は、対象物の巨大さ・複雑さ・点数の多さの点で現実的な困難さを伴っている。

検査・保守を万全にするには、検査・保守の容易な構造・設備をもっと考えるべきであろう。

また、遠隔・自動制御の検査・保守システム(ロボット方式)の開発が必要であろう。それは検査場所にアクセスする機械部分と、検査・保守の仕事をする部分の両方のバランスのとれた開発が必要となる。

8. おわりに

LNG船開発の初期を見ると、シカゴの食肉会社の燃料問題よりLNGバーズを着想して開発し、それがイギリスのLNG輸入実験に発展し、それに成功したあと商用LNG船の建造につながっています。バーズ・船の必要性和技術開発とがうまく噛みあい、規模を拡大しつつ成功していったことがよくわかります。

LNGバーズの失敗、イギリス国内の危惧・反対など、道は決して平坦でなかったわけですが、まれに見る技術革新に成功し、ガス流通革命を果たしています。成功の

根源には時代の要求があり、それを見抜いて動いていく政策と開発があったわけです。

LNG船開発の歴史を調べるのは、LNG船の昔のことがわかって物識りになる、話のタネがふえるというのではなく、先人たちの成功と失敗の実例を調べて、それがなぜ成功し、失敗したかを考え、我々の糧にすることでしょう。そういう考えで書かれた「LNG船」とこの補遺の意図をご理解いただければ幸いです。

なお、本誌掲載のシリーズは補遺であるため、一貫性を欠きやや断片的になったことをお詫びします。いずれ首尾一貫したものにすつもりです。

(おわり)

〔参考文献〕

- 1) C.I.Kelly, "Liquefied Natural Gas, Part I ~ V", The Petroleum Times, Jan. 31 - March 28, 1958
- 2) L.J.Clark, "Sea Transport of Liquid Methane", World Power Conference, June, 1960
- 3) C.G.Filstead, "Development of Techniques for Liquefaction, Storage and Transportation of Natural Gas", The 33th International Congress of Chemical Industries, September 1961
- 4) C.G. Filstead et al. "Low-Temperature, Liquefied Gas Transportation", SNAME, November, 1961
- 5) R.C. Ffooks et al, "The Technical and Commercial Development of LNG Tankers", LNG-2 (1970)
- 6) W.B. Thomas, "LNG Carriers: The Current States of the Art", SNAME, November, 1971
- 7) R.C. Ffooks, "Natural Gas By Sea", Gentry Books, 1979
- 8) 糸山直之, 「LNG船——英知の生んだ船——」, 成山堂書店, 1991. 11
- 9) 糸山直之, 伏見 彬, 「LNG船の船齡延長」, 日本造船学会誌, 1992.11
- 10) H.H. Iversen et al, "What LNG Carriers Does the Market Needs?", LNG-10 (1992. 5)
- 11) N. Itoyama, "Safety of LNG Carriers", TDG -11 (1992. 11)

● 新刊紹介

船用品のすべてを
体系的に集大成した必須要覧／

船用品要覧

財団法人 日本船用品検定協会編

B 5判・632頁・カラー口絵16頁・定価17,000円
(税込)

〔内 容〕

- 船舶に搭載されている各種の船用品に関する国内法令および国際条約ならびに現行の検査制度などの概要について解説し、型式承認されている救命・消防・航海などの諸設備および平成4年2月から実用化されることになったGMDSS関係機器の要目・性能などに関する資料を整理・編集した内容に、型式承認一覧表を添えた。
- 現在、型式承認されているすべての船用品を網羅して掲載することは不可能なので、「船舶安全法」の規定に基づく検査の対象範囲を中心として取りまとめている。
- 編集の基礎となる各船用品の詳細は、運輸省告示のほか、各製造者から提供された要目表・取扱説明書・図面および写真を分類・整理した内容としている。
- 各船用品の製造者および製造工場の所在地・電話番号などを記載してある。
- 型式承認されている船用品のうち、現在では製造されていないものであっても、就航中の船舶に既に装備されているものは、製造者が存在していないもの、または製造を取り止めてから相当期間、経過したものを除き、できるだけ収録してある。

〔構 成〕

第1編 船用品の概要／第2編 救命設備／第3編 消防設備／第4編 航海設備／第5編 その他の設備／



第6編 GMDSS関係／資料編 型式承認一覧表／索引 船用品索引・掲載会社索引 等

〔収録されている船用品〕(一部紹介)

全閉型救命艇・耐火救命艇・第一種膨張式救命いかだ
救命胴衣・イマーションスーツ・救命食糧・救命索発射器・落下傘付信号・自動離脱装置・降下式乗込装置・非常消火ポンプ・消火ホース・ノズル・スプリンクラヘッド・持運び式消火器・簡易式炭酸ガス消火器・持運び式泡放射器・耐熱服・自蔵式呼吸具・火災探知装置用制御盤・手動火災警報装置用発信器・可燃性ガス検知器・甲種マスト灯・乙種げん灯・甲種船尾灯・乙種白灯・信号灯・第一種汽笛・航海用レーダ・自動衝突予防援助装置・磁気コンパス・ジャイロコンパス・音響測深機・船速距離計・回頭角速度計・水先人用はしご・荷役ホース・作業用救命衣・酸素濃度計・毒性ガス検知器・倉口覆布・甲板洗浄機・蓄電池一体型非常照明装置・持運び式電気灯・持運び式双方向無線電話装置・ナブテックス受信機・VHF用デジタル選択呼出装置・EPIRB・レーダトランスポンダー・高機能グループ呼出受信機 等

〔発売元〕三省堂教育開発株式会社

〒151 東京都渋谷区西原3-13-11 (TSビル)
電話 (03) 3467-7481 (代)

●機能美の原点を考える

に志き丸型客船の形態美と一般配置の変遷

(3)

兵頭喜明* (絵と文)

3-5 橋丸

船主と航路がちがうと、こんなにも船の雰囲気が変わるものだという好事例である。

○ BOAT DECK

最前部に、大きな窓の、半円型フロントをもつ特別室船客用展望ラウンジがあり、壁の曲線に沿って組み込まれたソファの他に椅子、テーブルが並べられている。

○ PROMENADE DECK

船首寄りに椅子席型式の天井の高い広大な展望広間がある。その前方の1/3はほぼこの上のラウンジと同じ配置の空間だが、残りの2/3は数多くのソファがすべて前向きに規則正しく並べられた座席で、これは、フロント壁側に舞台を設けて劇場としても使うための配慮であるらしい。その後部には特別室洋間という3人室が両舷で10室、その後ろに同じく特別室和室という部屋が両舷で6室設けられている。その後ろの扉を出ると舷側一杯にベランダが設けられ船尾にむかって開放されている。

この特別室洋間のベッドは内壁に沿った縦置ききの2段ベッドであるが、これが瀬戸内海とは違った外海の波の影響を考えねばならない航路の船だということを物語っている。本船の客室の奥行きは機関室囲壁の幅が広いことから、に志き丸のものよりも浅いが長さはそれよりも長い。したがって同船のような専用ベランダのついた配置はできなくて舷側壁に直角にソファを置き、窓際にテーブルと椅子を並べるといって一般的な部屋のアレンジである。左舷には舷側に沿って浴室と便所があるが、共に男女兼用のようである。

○ UPPER DECK

機関室をはさんで前部と後部にそれぞれ広床式の客室がある。機関室の左舷には壁に沿って細長く便所が配置されているが、各階の船客の総合便所という性格のもので、BOAT DECKに抜ける天窗と共に、その長さは偉観である。同壁の右舷側および後ろ側にはそれぞれ、これも各階総合の洗面所が設けられている。それらの部屋

の入口は、すべて曝露部を避け、居住区域内から出入りできるよう意が注がれている。しかも、この細長い便所は荒天時、前部と後部の客室の連絡通路としての重要な役割をもつものである。

○ 2ND DECK

別府航路ではかならずUPPER DECKにあった調理室が、この船では2ND DECKまで降りて来て、その中には配膳や船員用の賄スペースも持ち込まれ、船員食堂もこれに隣接している。その前方が船客用の食堂であるが、2ND DECKだけに、部屋は変型し壁も曲った、何だかうとうしいかまえてある。部屋の隅にはカウンターがある。料理は、船客の自由選択なのであろう。

この甲板の後部にも広床式の客室はひろがっているが、その機関室寄りには機関部とボーイの居住区があり、また船首部にもボーイの部屋がある。甲板2層を貫通して調理室と後部の窓のないボーイ室に降りて来たBOAT DECKからの天窗は、十分な通風と自然の光線を、これらの部屋に暖かく供給しているのである。

○ TANK TOP

調理室の下には糧食庫、冷蔵庫、石炭庫があり天井の艙口から品物が積み込まれる。調理室とは階段で通じる。

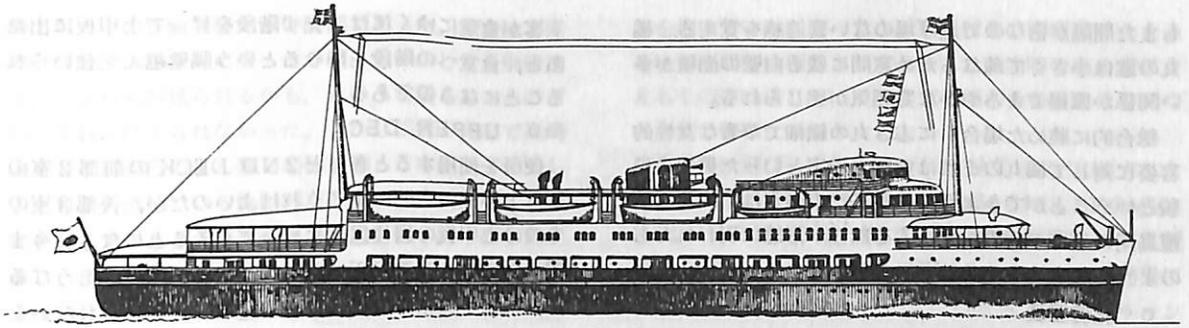
本船は船客の等級にあまりこだわらない基本概念のもとに計画されているため、船室配置に融通性が感じられる。

○ PROFILE

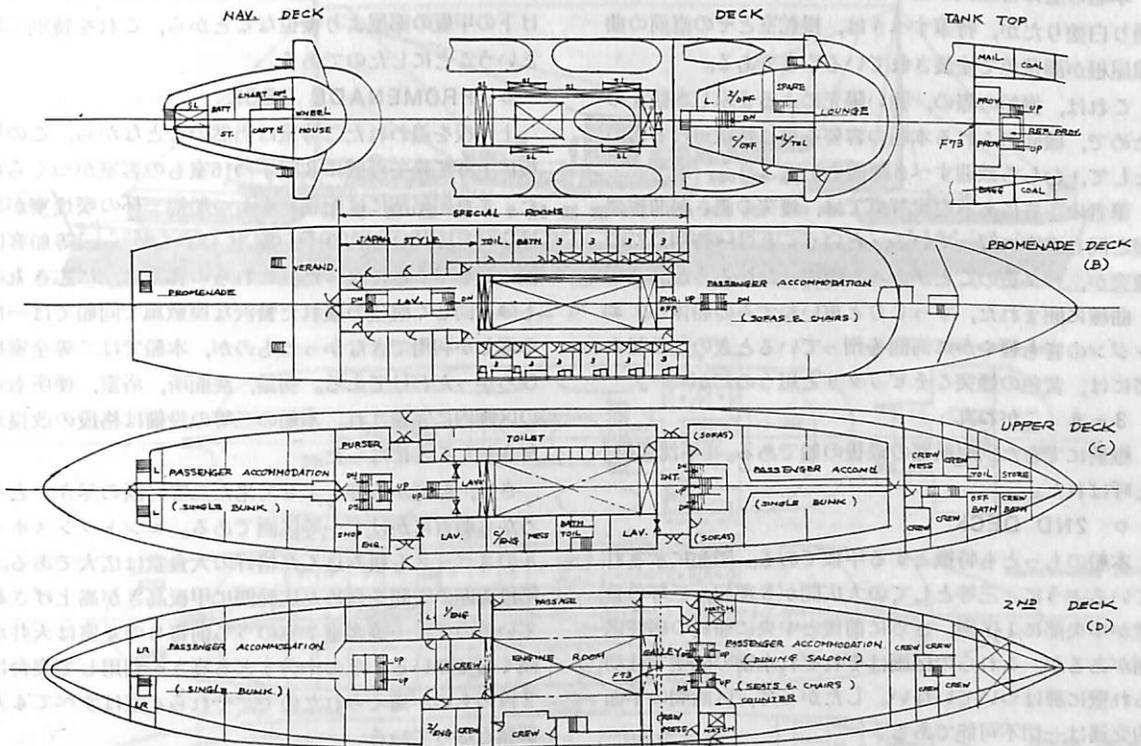
に志き丸と橋丸は共に三菱神戸でほとんど同時期に建造された船で、船型(L.B.D)も機関もスピードも大差のないところに特徴がある。にもかかわらず両船の外観は対照的であって大変興味深いところである。船体を構成するそれぞれの個所のデザインの相異が一隻の船として集約されると、お互いの表情がこんなにも異なってくるということを教えてくれる好事例と考えられる。そこで、ここに改めて両船の外観の相異点を拾ってみることにしよう。

a. に志き丸の船体がノーシャ-なのに対して橋丸はシャ-を踏襲している。

*一級建築士・元日立造船株式会社勤務



▲ 橋丸



▲ 橋丸 一般配置図

- b. に志き丸の船尾は下方が出っ張った巡洋艦型、橋丸は水面に浅く切れ込んだ円錐型
- c. に志き丸には特に流線型の個所はない。橋丸の煙突は頂部が傾斜した流線型、また操舵室とその下のハウスは大幅に流線型を採用して本船独特の容姿を決定づけている。
- d. に志き丸では白帯ハウスの窓が大きく配置が密なのに対して橋丸のものは型がやや小さく並びかたも疎である。
- e. に志き丸の上部構造のハウスフロントよりも橋丸のフロントの方が船首寄りである。
- f. に志き丸のライフボートは片舷3隻、橋丸のものは4隻である。(Lppが長いため法規上4隻必要)

橋丸の船体にシャーがあるということは凌波性の感覚をより強く感じるわけで、巡洋艦型より外観のスッキリした円錐型船尾と共に一段と軽快感を増長している。上部構造が前寄りであることや、ライフボートが4隻連なっていることは船体をより長く見せる効果を生んで船の姿に悠長なゆとりを感じさせる。オーニングを含めた上部ハウスや煙突の流線型は、ごく自然に船全体をエネルギーな塊として仕立てあげ、積極的に流線型を採用したことの意義を十分に感得させる。

白帯ハウスは、に志き丸が堅い直線であるのに対し、橋丸は船のシャーに伴うわずかのソリをもっており、気のせいか、かすかな柔らかさを感じられる。に志き丸の3連窓は個々の窓が極端に接近していたり、3連窓同志

もまた間隔が密なので逃げ場のない緊迫感を覚える。橋丸の窓は小さくて疎なるため窓間に残る白壁の面積が多い関係が鷹揚でまろやかな雰囲気を感じられる。

総合的に眺めた場合、に志き丸の繊細で華奢な女性的容姿に対して橋丸のそれは重厚で着実といった男性の風貌といえる。そしてこの事実は、内海用と離島用の航路の相異からくる必然性が形態に現われたものようにも考えられる。

○ 化粧塗装

本船の船体と煙突の色は濃い灰色で、上部構造は定石通り白塗りだが、特筆すべきは、操舵室とその直前の曲線屋根が濁黄色で塗装されていることである。

これは、操船の際の、強い陽光によるまぶしさ防止のため、機能あふれる本船の容姿を更に特徴づけるものとして、むしろ歓迎すべき処置といえよう。

筆者の手許にある白黒写真では、煙突の濃さが曲線屋根と同じ濃度に写っている。ということは一時期、この煙突が、ベタ黄のことがあったのではなからうか。

曲線に囲まれた、ずっしりと重いねずみの船体が、エンジンの音も軽やかに海面を滑っているときのこの船の姿には、黄色の煙突こそピッタリと思うのだが――。

3-6 こがね丸

戦前にできた別府航路の最後の船である。「不沈客船」と呼ばれた。

○ 2ND DECK

本船のもっとも特徴とする甲板である。図面に示されているように、三等としての大広間が5部屋、三等の食堂が中央部に1区画、さらに前後と中央に船員の居住区画があるが、これらの区画はそれぞれ水密の隔壁で仕切られ壁に扉はついていない。したがって、区画間の平面的交通は一切不可能である。

これは、先に衝突事故により浸水沈没した、みどり丸の轍を踏まないために、この隔壁の1区画は勿論、連続の2区画がたとえ浸水しても船は沈まないという構造に作られているためである。危急の際のこの区画の船客は、何をおいてもまず上甲板に飛び出してこの甲板から脱出せねばならない。瞬時に階段をかけることができるよう、その数や幅等に神経をつかっているため、この甲板の配図はさながら階段の見本市の観がある。

このような勝手の悪い環境の中で従来どおり客のそばまで食事を運ぶという供食体制では、ボーイの数がいくらあっても足りない。そこで、これは客の方から食事に出向いてもらうより手はないということになり、ここにはじめて三等食堂なるものが中央部に設けられたわけである。

客が食堂にゆくには、先ず階段を昇って上甲板に出たあと、食堂への階段を降りるといった隔壁越えを強いられることになるのである。

○ UPPER DECK

便所を使用するときなど2ND DECKの前部2室の客は上甲板の空間に出てくればよいのだが、後部3室のものは上甲板の居住区画に昇ってくることになる。今までの船では、この区画は二等室だったのだが、そうなることになってしまふ。しかし上甲板のこの区画は何かにつけ下の甲板の部屋より優位なことから、これを特別三等ということにしたのである。

○ PROMENADE DECK

上甲板を追われた二等室は当然のことながら、この甲板に上って来て両舷に8室ずつ16室もの客室がつけられた。また船尾部には配膳室をもつ船幅一杯の喫煙室が設けられPROMENADE DECKはさながら二等船客区画の観を呈するに至った。これらの客室は、に志き丸のものと同じく眺望の優れた贅沢な座敷風で同船では一部の客しか利用できなかったものが、本船では二等全室にひろがったわけである。勿論、洗面所、浴室、便所もこの区画内に完備され、本船の二等の設備は格段の改良がなされたことになった。

さて、船尾から押しよせて来た二等区画の尽きたところから船首にかけて一等区画である。エントランスホールのスペースを組み込んだ格好の食堂は広大である。階段周囲の空間を含めた広範囲に甲板高さが嵩上げされているので、一等客室7室のうち前寄りの4室は天井が高くなっている。その十分すぎる高さを利用して寝台は2段のものが備えられたので、それら4室はすべて4人部屋となっている。

○ BOAT DECK

舷側一杯のハウスがこの甲板にも建てられた。もうたくさんといいたいところである。そしてその中には前方に展望ラウンジが、また、階段をはさんで右舷に特別室、左舷に2つの客室が設けられているが一等室はもうこれで終りである。一等客室は合計9室26人が総数で、に志き丸の17室44人に比べ、著しく少ない。これで不便はなかったのだろうか。はたせるかな、これを補うため、二等の右舷前寄り3室を少し上等に仕上げ、一等和室(5人用)として使用できるようにするという対策がとられていたのである。これらは三等船室での配置上の無理が総決算として上層甲板にしわ寄せされた結果である。

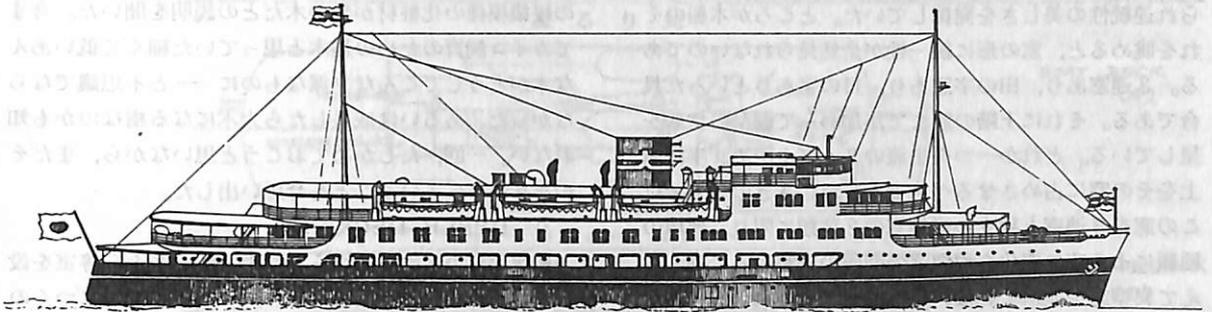
○ PROFILE

昭和11年8月、こがね丸が完成就航し「不沈豪華客

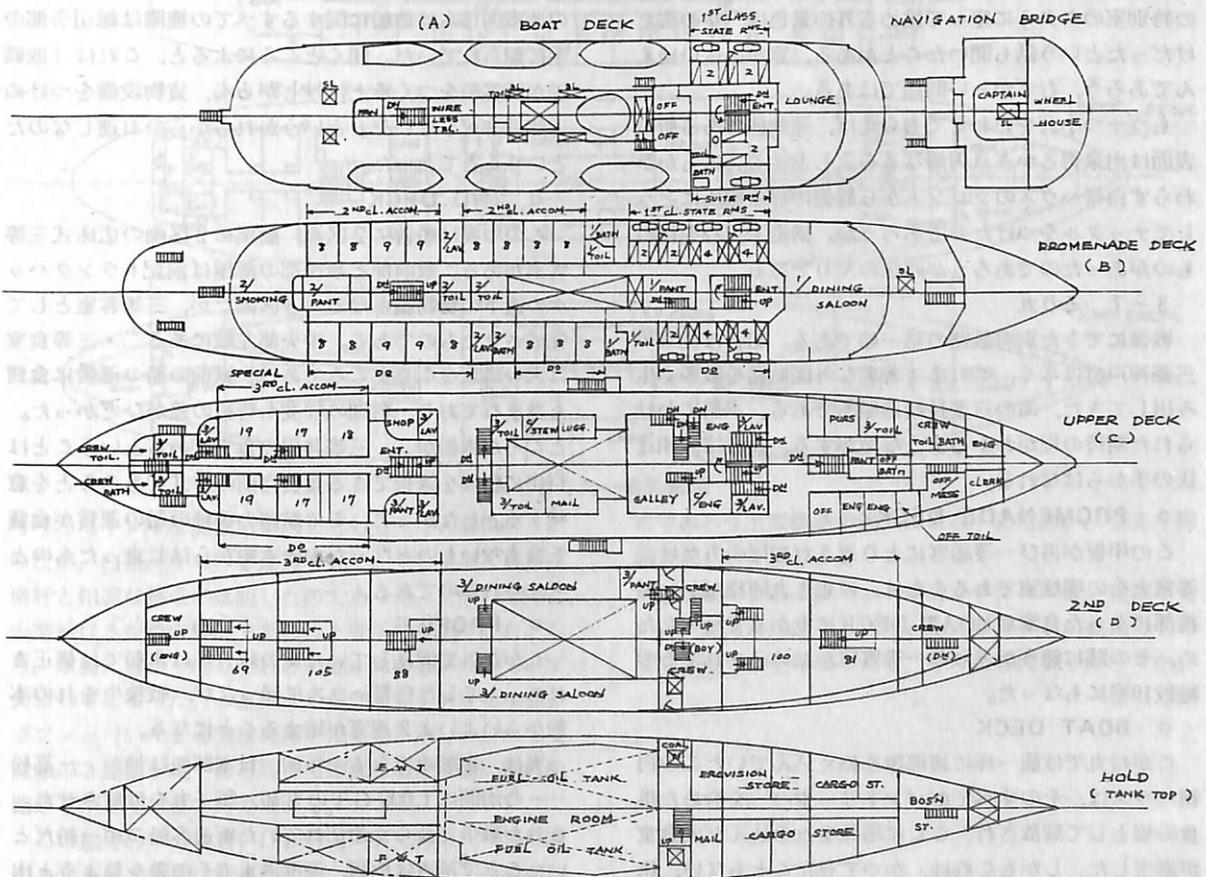
船出現」との宣伝で騒々しい時期であった。筆者は丁度その時分、に志き丸に乗ったので、もしかしたら別府港で、こがね丸が見られるかも、という希望もあったのだが、それは叶えられなかった。しかし、棧橋の売店で高崎山を背景に赤白のまん幕で船体を飾った本船が、しずしずと処女入港している焼付写真を見つけ、飛びつくようにそれを求めたときのうれしさを思い出す。に志き丸の美しさに心酔していた私は、これより美しくても沈まない、そんな船が本当にあるのだろうか、特別の関

心を抱いていたのだったが、ひと目の写真をみたとき今までの期待は覆えられてしまった。当時の私の目にさえもその姿は決して、に志き丸を超えるものではないことを見とどけたのであった。

先ず目に飛び込んでくるのがBOAT DECK前方にまでも積み上げられた白帯ハウスである。これは、PROMENADE DECKの唯一条でこそ優雅な形態として賞賛されるのである。それ以上に重なるとくどくて逆効果になる。に志き丸の場合、BOAT DECK上に展望ラウン



▲ こがね丸



▲ こがね丸一般配置図

ジを設けてはいるが、壁を内に退いて舷側はハンドレールで飾り PROMENADE DECK の白帯ハウスの上辺の線をクッキリ残したので美しいのである。家具や設備のいっばい詰まった2層のハウスは、もうそろそろ限界で、それにもう一段舷側一杯の操舵室が乗った格好は、今までの船には見られなかった安定性の心細ささえ感じるようになってきた。

次の問題は白帯ハウスに振り付けられた窓の配列である。今までの船のこの壁面は3連窓がリズムカルに並べられ連続性の美しさを発揮していた。ところが本船のそれを眺めると、窓の形に統一性が全然見られないのである。3連窓あり、田の字窓あり、日の字ありといった具合である。それに上階の窓までが加わって混乱の状態を呈している。どれか一つを主流のタイプと決め、半数以上をその窓に占めさせるべきであった。さきの橋丸ではこの窓を3連窓と独立の縦長窓の2種類に限り、部屋の種類による窓の変化を同種窓の間隔の調整のみに抑え取って異型窓を並べていない。あくまでも外観の統一性を重視したこの配慮には感心させられる。しかし、この船の特別室のタタミに座って眺める外の景色は、空の雲だけだったという話も聞いたことがある、窓が小さいゆえんであろう、むずかしい問題ではある。

もう一つ小言をいわせてもらえば、運動体である船の表面は出来得るかぎり円滑なるをよしとする。にもかかわらず白帯ハウスのフロントから舷側に移る個所にどうしてナックルをつけたのであろうか。構造上止むを得ぬものがあつたのであろうが残念の至りである。

3-7 りり丸

戦後にできた別府航路の第一船である。船台は従来の三菱神戸ではなく、これまで著名な外国航路を数多く生み出してきた、あの三菱長崎造船所である。本船にかけられた期待の程がわかるような気がする。設計は、和辻氏の手からはなれる。

○ PROMENADE DECK

この甲板が再び一等船客にとり返され船尾の方だけ二等室とその喫煙室であることは、に志き丸同様だが、船首部にあった食堂が BOAT DECK に上がって行ったため、その跡に能うかぎりの一等客室が詰め込まれてその総数19室にもなった。

○ BOAT DECK

こがね丸では腹一杯に諸部屋を抱え込んでいたこの白箱ハウスは、そのすべてがパントリーやバーを含めた供食の場として解放され、ここに階段をとり込んだ大食堂が誕生した。しかもこれは、かつて見たこともない、床から天井までの見事な窓が並ぶ三方の壁に、椅子とテー

ブルがゆったりと配置されたラウンジ風の展望レストランである。それらの窓の外側にはこ丁寧にハンドレールがとりつけられて、この辺のたたずまいはあきらかに、に志き丸を意識してのものと直感できる。

この船のできた昭和23年は筆者が日立造船因島工場に勤めはじめた年であった。入社間もない頃、この船の見学を命ぜられ、胸はずませて大阪天保山に本船を訪ね、食堂に案内されてその部屋の広さと窓の見事さを改めて確認したのであった。壁面を構成するチーク色の肌黒の縦縞模様の化粧材が桑の木だとの説明を聞いた。今までカイコ飼育のための雑木と思っていた細くて低いあんな木がどうしてこんな立派なものに——と不思議でならなかった。あるいは成長したら大木になる樹なのかも知れない。一回、たしかめておこうと思ひながら、まだそのままになっていることを今思い出した。

○ UPPER DECK

船尾部に小区画に区切られた小座敷の並ぶ二等室を設けるという従来の手法に帰った。この甲板で目につくのは船首・尾にある貨物用のトランクハッチである。当時の敗戦国日本は造船に関するすべての権限は総司令部の手に握られていた。聞くところによると、これは「敗戦国が純客船をつくるとはけしからん、貨物設備をつけぬと建造許可しないぞ」というかれらからのお達しなのだということであった。

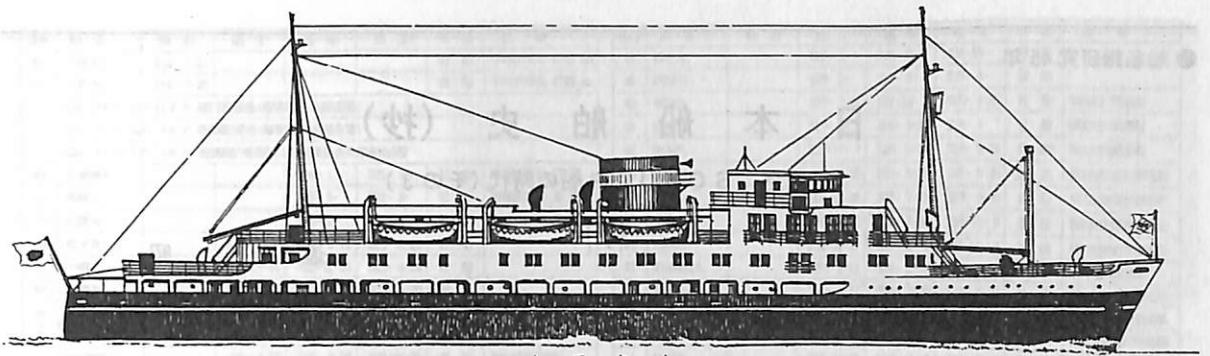
○ 2ND DECK

この甲板は船首に2区画、船尾に2区画の広床式三等客室がある。最前部と最後部の部屋は前記トランクハッチの直下の貨物船となるべき区画だが、三等客室として完成させたものである。中央部左舷にある二・三等食堂は大いに意を引くところである。戦前の船の運賃は食費も含まれており、料理の程度も等級の差がひどかった。ところが本船が二、三等共用の食堂であるということは自由に料理を選択できる食費自前の方式であることを意味する。したがって、この航路の後続の船の運賃が食費を含まないものとなったのは本船からはじまったものと考えられるのである。

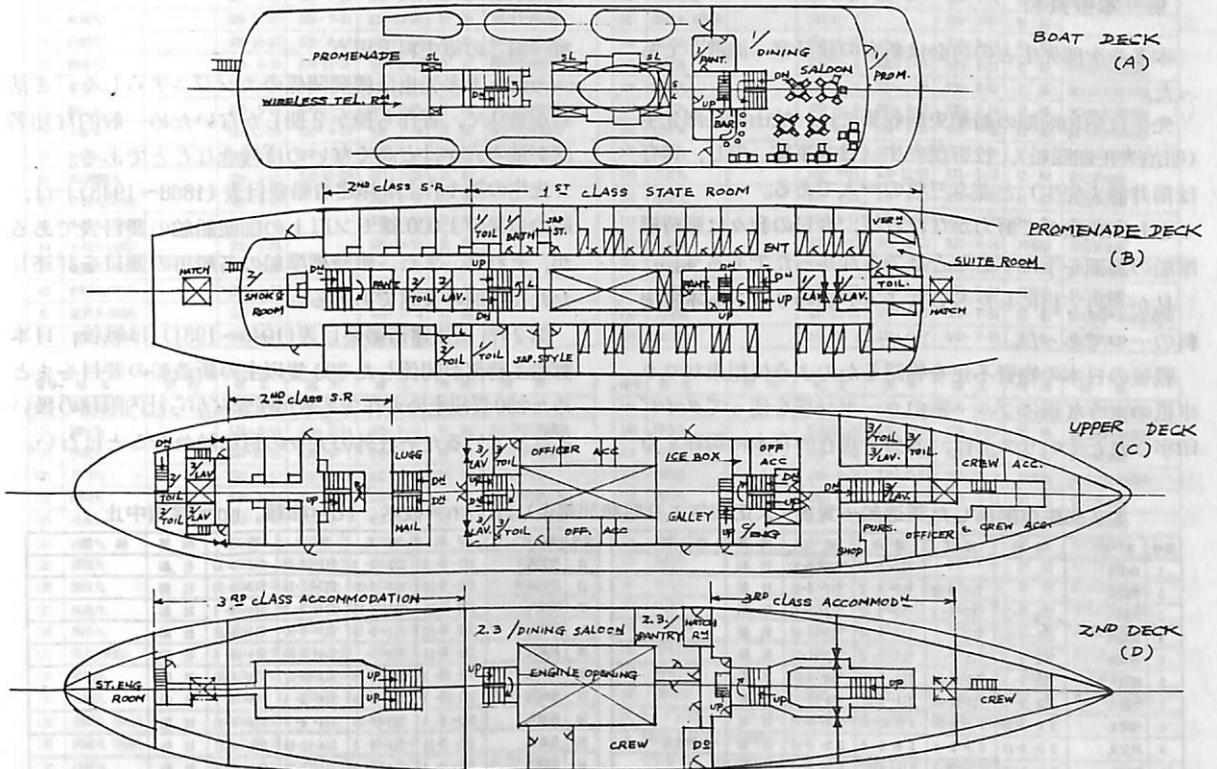
○ PROFILE

こがね丸で混乱していた窓の統一性は本船では修正されスッキリした白帯ハウスに帰ったが、戦後生まれの本船からいよいよ2連窓が始まることになる。

実は、本船のできる一年前、日本郵船は神戸—高松—今治間に1,000GTの客船、舞子丸を就航させた。これが戦争で長らく途切れていた新造客船の第一船だということで筆者は勇躍、高浜港までその姿を見ようと出かけたのであった。運よく出くわしたマリナールと当



▲ るり丸



▲ るり丸一般配置図

時呼んだキレイな女性に案内してもらって大満悦だったのだが、白帯ハウスの2連窓を見て、その小型に過ぎる格好と粗雑な構造に落胆したのであった。しかしこれは、小型船なるが故の処置であろうと勝手にきめていたところ、本船にもやっぱりそれと大同小異の窓がついていて失望してしまった。つぎはぎの鋼壁に間をあけてポツポツと付いた2連窓は軽薄で見た目に淋しい。かくて従来の3連窓が続くあの端正で華麗な印象は遂に別府航路から消えてしまったのである。

この船での一つの救いはBOAT DECKのハウスの窓があまりにも大きいため、丁度、に志き丸のときの切抜きとハンドレールの感覚に似てきて、本来なら感じられ

たであろう上部構造の過大による不安定感が、うまく抑制された点である。

船首楼の2本のデリックポストやブームは、後部のものと一緒に後年撤去された。ライフボートが従来のものより一廻り小型のようだが、どんな理由からだろうか。
(つづく)

日本船舶史 (抄)

第2話 SCAJAP船の時代(その3)

(7)

遠藤 昭

9. 本多資料

本多幸次郎先生との再会は新宿の談話室「滝沢」であった。

先生は昭和前期の船舶史料収集では、故山高五郎先生(明治大正期商船)、牧野茂先生(日本軍艦、但し、保存は福井静夫先生)と並ぶ三哲の一人である。

もし、先生のご努力がなければ、今日の我々は戦時標準船の詳細を手にすることはできなかったであろう。

私が初めて目にしたSCAJAP船のリストも本多史料の一つであった。

戦後の日本の物資不足を物語るかのように粗末なワラ半紙のような紙にブルー系のカーボン紙を使ってタイプ印字されたそのリストは、多分、現在の日本に現存する

唯一無二の原史料と思う。

ただ、本多先生は機関関係のエンジニアらしく、ご活動が地味で、著作も僅か2冊しかないため一般的な知名度が他の人々ほど高くないのは残念なことである。

先生の第1作「本邦建造船要目表(1868~1945)」は、明治以来の1,000総トン以上の国産船舶の要目表であるが、それは、また、戦時標準船の各船毎の要目を詳述したただ一冊の文献でもある。

第2作「戦後建造船要目表(1945~1981)」は戦後、日本郵船工務部が関係した300隻以上の新造船の要目をまとめた250頁以上の大作であるが残念ながら社内限秘の扱いとなっているため社外の人々の目に触れることはない。

本多先生が関係した新造船一覧表(大正12年より昭和36年迄)注: rn=改名, ro=転籍, sp=建造中止

番号	船名	契約	起工	進水	竣工	所属	概要	番号	船名	契約	起工	進水	竣工	所属	概要
1	白山丸			T12- 5-13	T12- 9-20	社船		31	若葉丸	S11- 9- 5	S12- 5- 3	S12-10-23	S13- 3-10	社船	
2	筑波丸		T12- 4-25	T12- 8- 2	T12- 8-31	社船		32	妙見丸	S12- 5-25	S13- 3-28	S13- 7-18	S13- 9-30	社船	
3	天城丸	T12- 3-31	T12- 8- 1	T13- 4-19	T13- 5-31	社船		33	妙松丸	S12- 5-25	S13- 8-18	S14- 2- 3	S14- 4- 1	社船	
4	富士丸	T12- 4-24	T12- -	T13- 6-19	T13-11-28	社船		34	妙高丸	S12- 6-23	S13- 6-18	S13- 9-30	S14- 5-25	社船	
5	飛鳥丸	T12- 5- 3	T13- -	T13- 7- 2	T13-11-11	社船		35	妙高丸	S12- 6-23	S13- -	S14- 3-20	S14-10- 5	社船	
6	藤原丸	T13- 9- 1	T13-12-24	T14- 7-11	T14- 8-20	社船		36	神戸丸	S11-12- 3	S13- 4-18	S13-10-27	S14- 1-20	社船	
7	生駒丸	T13- 9- 1	T13-12-24	T14- 9-28	T14-11-10	社船		37	藤原丸	S11-12- 3	S13- 8-29	S14- 2- 8	S14- 5- 1	社船	
8	徳島丸	S 2- 5-15	S 2- 9-10	S 3-10-30	S 4- 9-15	社船		38	佐渡丸	S12- 3- 4	S13-10-15	S14- 4- 8	S14- 6-30	社船	
9	秋田丸	S 2- 8-19	S 3- 2- 6	S 4- 5- 8	S 5- 3-10	社船	ro→藤原丸	39	佐倉丸	S12- 3-31	S14- 8- 6	S14-12-13	S15- 3-31	社船	
10	飯田丸	S 2- 5-15	S 2-12- 3	S 4- 4-12	S 5- 3-15	社船		40	佐賀丸	S12- 3- 4	S14- 5- 2	S14-11-27	S15- 7- 8	社船	
11	笠置丸	S 2- 4- 1	S 2-10- 5	S 3- 3-13	S 3- 4-30	社船		41	相良丸	S12- 3- 4	S14- 5- 2	S14-11-27	S15- 7- 8	社船	
12	三笠丸	S 2- 4- 1	S 2-10- 3	S 3- 5- 5	S 3- 6-29	社船		42	佐子丸	S12- 3- 4	S15- 3-27	S16- 3-13	S16- 6-28	社船	
13	平洋丸	S 3- 3-19	S 3-12- 4	S 4-10- 5	S 5- 3-15	社船		43	新田丸	S12- 9- 3	S13- 5- 9	S14- 5-20	S15- 3-29	社船	
14	米川丸	S 3- 6-18	S 3-11- 9	S 4- 9-30	S 5- 4-25	社船		44	八幡丸	S12- 9- 3	S13-12-14	S14-10-31	S15- 7-31	社船	
15	日笠丸	S 3- 6-18	S 4- 5-25	S 5- 2-12	S 5- 7-31	社船		45	春日丸	S12- 9- 3	S15- 1- 6	S15- 9-19	S16- 5- 1	社船	進水後海軍に引渡
16	平安丸	S 3- 6-25	S 4- 6-19	S 5- 4-18	S 6-11-24	社船		46	三浦丸	S12-12-29	S15- 2- 1	S16- 4-12	S16- 9-30	社船	
17	藤田丸	S 3- 8- 1	S 4- 1- 9	S 4-12-29	S 5- 5-31	社船		47	安芸丸	S12-12-29	S16- 1-15	S17- 5-15	S17-10-15	社船	計測時船名 三島丸
18	徳島丸	S 3- 8- 1	S 4- 4-22	S 5- 2-15	S 5- 8-31	社船		48	神戸丸	S13- 4-15	S14-11- 9	S15- 6-17	S15-10-19	社船	ro→東海海運
19	長島丸	S 8- 1-30	S 8- 3-28	S 9- 4-28	S 9- 8-28	社船		49	阿波丸	S12-12-29	S16- 7-10	S17- 8-24	S18- 3- 5	社船	
20	日笠丸	S 8- 1-30	S 8- 9-28	S 9- 6-28	S 9-10-25	社船		50	安芸丸	S12-12-29	S18- 8-16			社船	進水時 ro
21	鳴門丸	S 8- 2- 7	S 8-10-27	S 9- 8-29	S 9-12-10	社船		51	興津丸	S13- 7- 5	S13- 8-25	S14- 8- 9	S14-10-15	社船	
22	熊鷹丸	S 8- 1-30	S 8-10- 2	S 9- 5- 1	S 9-10-15	社船		52	尾上丸	S13- 7-13	S14- 6-15	S14-12-28	S15- 3-15	社船	
23	熊鷹丸	S 8- 1-30	S 8-12- 7	S 9- 6-28	S 9-11-30	社船		53	出雲丸	S13-12- 1	S14-12-13	S16- 3-子	S17- 5-子	社船	進水時に空母に改造
24	野島丸	S 8- 2- 7	S 9- 2- 3	S 9-10-14	S10- 2- 3	社船		54	徳島丸	S14- 1- 6	S14- 3-20	S16- 5-子	S17- 1-子	社船	進水時に空母に改造
25	戸村丸	S 8- 9-20	S 9- 4-18	S 9- 9-12	S 9-12-29	社船		55	興丸	S - -	S14-10-15	S15- 2- 8	S15- 3-28	社船	出雲丸運用時内渡船
26	オホツ丸	S10- 4-12	S10- 9-18	S11- 3-10	S11- 6-18	社船		56	金剛丸	S16- 3-15	S17- -	S17- 5- 4	S17-10-28	社船	出雲丸運用時内渡船
27	妙高丸	S10- 5-14	S10-12- 2	S11- 6- 6	S11- 9-10	社船		57	長崎丸	S15- 4- -				社船	台湾郵船名船 ro
28	有馬丸	S10- 5-14	S11- 3-28	S11- 9-18	S11-11-30	社船		58	長崎丸	S15- 4- -				社船	台湾郵船名船 ro
29	扶桑丸	S11- 5- 1	S12- 2-18	S12- 7- 7	S12-11-30	社船		59	千代田丸	S14- 7-21	S17- 9-28	S18- 1-23	S18- 3-20	社船	平時標準船 01型
30	栗田丸	S11- 5- 1	S12- 3- 2	S12- 8- 6	S12-12-23	社船		60	千早丸	S14- 7-21	S18- 1- 7	S18- 4-22	S18- 5-29	社船	平時標準船 01型

番号	船名	契約	起工	進水	竣工	所属	備 考
61	三井291	S14-7-21				社 船	平時標準船 81型 40
62	三井292	S14-7-21				社 船	平時標準船 81型 40
S18-12から S18-11まで 銀行貯蓄船(海軍艦政本部主管)							
S18-1から S20-8まで 戦艦貯蓄船(海軍艦政本部主管)							
S20-8から S23-4まで 戦艦貯蓄船(船舶運管台及船舶公司)							
63	多摩丸					S20-1- S21-3- 社 船	戦艦貯蓄船 11L型
64	河内丸					S20-5- S21-3- 社 船	戦艦貯蓄船 30 型
65	伊豆丸					S22-12- S23-3- 社 船	戦艦貯蓄船 2A 型
66	獅子丸	S21-12-28	S22-5-20	S23-3-20		社 船	
67	小樽丸	S21-12-16	S22-12-15	S23-4-20		社 船	
68	匠丸	S22-2-15	S23-1-29	S23-5-20		社 船	
69	高麗丸	S22-3-15	S23-6-10	S23-8-14		社 船	
70	磐城丸	S22-3-15	S23-7-28	S23-11-20		社 船	
71	筑紫丸	S25-3-17	S25-8-28	S25-10-31		復 船	第50次計画造船
72	神威丸	S26-7-10	S27-3-24	S26-5-14		復 船	第50次計画造船
73	赤城丸	S25-12-27	S26-7-31	S26-10-20		社 船	第50次計画造船
74	阿賀丸	S25-12-27	S26-8-18	S26-11-9		社 船	第50次計画造船
75	熱海丸	S26-5-30	S26-12-25	S27-3-18		社 船	第7次計画造船
76	有馬丸	S26-5-24	S26-12-15	S27-2-25		社 船	第7次計画造船
77	尾山丸	S26-5-22	S26-12-12	S27-2-25		復 船	第7次計画造船
78	平安丸	S24-12-29	S25-8-29	S26-1-6		社 船	第50次計画造船
79	平洋丸	S25-3-15	S26-1-25	S26-4-9		社 船	第50次計画造船
80	筑紫丸	S26-5-25	S26-12-24	S27-2-24		復 船	
81	日勝丸(改修)	S25-4-15		S25-6-28		社 船	
82	永珠丸(改修)	S25-3-1		S25-8-30		社 船	
83	永珠丸(改修)	S25-3-25		S25-10-10		社 船	
84	尾山丸(改修)	S25-3-20		S25-9-25		社 船	
85	伊豆丸(改修)	S26-1-27		S26-4-25		社 船	
86	尾山丸(改修)	S26-4-11		S26-7-4		社 船	
87	英彦丸(改修)	S26-4-17		S26-7-20		復 船	

番号	船名	契約	起工	進水	竣工	所属	備 考
88	興丸		S26-1-	S26-9-	S26-12-	復 船	
89	興丸		S26-2-	S27-2-	S27-4-	復 船	
90	有田丸		S27-7-12	S27-12-5	S28-2-28	社 船	第3次計画造船
91	研丸		S27-8-9	S28-1-18	S28-4-7	社 船	第3次計画造船
92	栄丸		S27-10-7	S28-3-14	S28-5-20	復 船	第3次計画造船
93	葉丸		S26-12-25	S27-5-28	S27-8-25	社 船	第7次計画造船
94	秋田丸		S26-12-28	S27-7-18	S27-9-10	社 船	第7次計画造船
95	永丸		S26-12-27	S27-7-28	S27-11-5	復 船	第7次計画造船
96	横丸		S26-12-27	S27-8-9	S27-11-1	社 船	第7次計画造船
97	筑紫丸		S27-9-12	S28-2-15	S28-5-18	復 船	第3次計画造船
98	会丸		S26-3-30	S26-7-24	S26-9-25	社 船	第3次計画造船
99	安丸		S26-4-18	S26-10-28	S29-2-5	社 船	第3次計画造船
100	坂丸		S26-9-28	S26-12-28	S29-4-1	社 船	第3次計画造船
101	熱田丸		S26-10-20	S26-3-6	S26-6-5	社 船	第3次計画造船
102	まにら丸		S26-10-22	S26-4-17	S26-7-11	社 船	第3次計画造船
103	匠丸(改修)		S26-11-1		S26-4-17	社 船	
104	尾丸 T入替		S26-6-16		S26-8-14	社 船	
105	相模丸		S26-11-6	S30-1-24	S30-4-11	社 船	第10次計画造船
106	藤丸		S26-11-8	S30-1-25	S30-5-15	社 船	第10次計画造船
107	青丸		S26-11-9	S30-3-28	S30-7-14	復 船	第10次計画造船
108	佐丸		S30-10-4	S31-2-25	S31-5-15	社 船	第11次計画造船
109	藤丸		S30-10-7	S31-2-15	S31-5-10	社 船	第11次計画造船
110	三笠丸		S30-7-11	S30-12-15	S31-3-15	社 船	自己資金
111	松丸		S31-4-21	S31-11-15	S31-11-15	社 船	自己資金
112	彦丸		S31-8-14	S31-11-10	S32-1-28	社 船	自己資金
113	三春丸		S31-1-10	S31-5-12	S31-8-18	共有船	自己資金
114	磐城丸		S31-5-11	S31-9-22	S31-11-20	復 船	自己資金
115	三笠丸		S31-8-28	S32-3-29	S32-7-19	共有船	自己資金
116	三河丸		S31-12-28	S32-4-17	S32-7-24	復 船	第12次計画造船
117	尾山丸		S31-12-4	S32-4-17	S32-7-19	復 船	自己資金

番号	船名	契約	起工	進水	竣工	所属	備 考
118	東丸		S31-9-27	S32-1-14	S32-4-20	復 船	自己資金
119	伊丸		S31-9-18	S32-2-14	S32-5-20	社 船	第12次計画造船
120	伊丸		S31-10-15	S32-2-1	S32-4-14	社 船	第12次計画造船
121	伊丸		S32-2-12	S32-5-8	S32-7-23	社 船	自己資金
122	伊丸		S32-8-24	S33-3-20	S33-6-9	社 船	第13次計画造船
123	良丸		S32-9-18	S33-3-7	S33-6-9	社 船	自己資金
124	出丸		S32-10-9	S33-1-21	S33-4-20	社 船	第13次計画造船
125	伊丸		S32-3-5	S32-8-12	S32-10-13	復 船	自己資金
126	朝丸		S32-3-28	S32-10-6	S32-11-29	復 船	自己資金
127	鹿丸		S32-10-9	S33-2-6	S33-4-7	復 船	第13次計画造船
128	高丸		S33-2-8	S33-5-6	S33-7-20	復 船	第13次計画造船
129	浜丸(改修)		S33-9-25	S34-1-10	S34-1-31	復 船	
130	磐丸		S33-11-21	S34-2-24	S34-4-30	復 船	自己資金
131	金丸		S33-4-4	S33-7-1	S33-9-15	復 船	自己資金
132	筑丸		S32-9-28		S32-11-1	社 船	
133	伊丸		S32-10-25		S32-12-24	社 船	
134	丹丸		S33-7-28	S34-2-24	S34-7-24	社 船	自己資金
135	佐丸		S33-12-30	S34-2-25	S34-5-24	社 船	第14次計画造船
136	城丸		S33-12-30	S34-4-11	S34-6-11	社 船	第14次計画造船
137	三丸		S33-7-5	S33-11-12	S34-1-28	復 船	自己資金
138	三丸		S33-8-12		S34-2-17	復 船	回 家 丸
139	三丸		S34-3-30	S34-9-16	S34-12-10	共有船	自己資金
140	高丸		S33-3-18	S33-7-5	S33-10-15	社 船	第15次計画造船
141	高丸		S34-11-21	S35-1-	S35-5-5	復 船	第15次計画造船
142	伊丸		S34-12-24	S35-6-9	S35-8-13	復 船	第15次計画造船
143	天丸		S35-9-27	S35-9-19	S35-11-14	復 船	自己資金
144	平丸		S35-5-6	S35-8-23	S35-10-28	復 船	自己資金
145	興丸		S35-7-28	S35-12-24	S36-2-28	復 船	自己資金
146	富士丸(改修)		S35-7-28	S35-12-14	S36-1-8	復 船	
147	尾山丸(改修)		S35-3-17		S35-5-20	復 船	

番号	船名	契約	起工	進水	竣工	所属	備 考
148	藤丸		S34-10-10	S35-1-28	S35-5-2	社 船	第13次計画造船
149	藤丸		S34-10-29	S35-2-13	S35-6-28	社 船	第13次計画造船
150	玉山丸		S35-3-31	S35-5-29	S35-7-20	社 船	自己資金
151	戸丸		S35-3-29	S35-9-17	S35-12-5	共有船	第15次計画造船
152	高丸		S35-8-5	S36-1-28	S36-3-31	社 船	自己資金
153	高丸		S36-3-23	S36-6-13	S36-8-31	復 船	自己資金
154	アガツク丸		S36-2-23	S36-10-7	S37-1-7	復 船	自己資金
155	地丸		S36-9-7	S37-1-7	S37-4-7	復 船	自己資金
156	国丸		S36-12-22	S36-3-10	S36-7-6	社 船	第16次計画造船
157	礼丸		S36-2-15	36-7-11	S36-10-7	社 船	第16次計画造船
158	石丸		S36-9-7	S37-1-	S37-4-7	社 船	自己資金
159	長崎1558		S36-9-7	S37-3-7	S37-7-7	共有船	自己資金
160	長崎1559		S37-8-7		S36-4-7	共有船	自己資金
162	松丸		S37-2-7	S37-6-7	S37-9-7	社 船	第17次計画造船

注: D = 9、7、5、1 T = 9、7、5、1 船名、船種 = 各級に入船の時の改修工事

注: 契約から起工までの期間について

この表では、戦前の船舶について「契約から起工まで」の期間が判る昭和十一年の時点では、これが半年から一年程度であるのに、支那事変発生後は 船政丸(37)で一年半、密子丸(42)では3年、と長期化している。即ち、N級(1833-1934)、A級の(1836-1937)に續く、S級の(1838-1941)が戦時体制による4年程度で建造されたように見えるが、実は、(1838-1938)の2年程度で有ったらしい事がある。

この傾向は「三丸」「三丸の改修」「阿波」「771(初名は安笠)」にも引き継がれ、大東汽船株式會社と共に船舶の建造が非常命令となり、起工の771号船から建造中止、解体の命令を出してしまつた。

その一方で、戦時体制による改修工事の増加を懸念して、新田「八幡」「春日」そして「出雲」「藤丸」の改修工事の増加を懸念して、新田に委託された状況が判る。

1939年10月当時の新造船舶による10000噸以上の船の全改修工事の工費は 26億 119.4万円/1941-1942年度に達し予定が、100億 30.4万円/1941とある。この時の造船費が「あつかにすぎまじいもの」であつたかかわかる。

この表は又、日本郵船が初めて建造した「千代田」「千早」の2隻が平時標準船として計画されていたことが判る。この2隻が、何時、どのような理由で改修されたのかは明らかではない。

10. 本多先生の経歴

日本海海戦の翌年1906年(明治40年)にお生まれになつた先生は17歳から日本郵船株式会社の工務部に勤務さ

れ、新造船の機関計画業務の道を一筋に歩かれた。別表の本多先生が関係した新造船建造一覧表でも判るように、その業績はディーゼル船の登場に始まり、戦前前の豪華けんらんたる高速貨物船、優秀貨客船の全てを



▲ 東海大学丸二世

含み、戦後は海運界復興の先駆けとしての小型客船に始まり、2～3万トンタンカーの建造にまで成長した苦しい時代の全てがカバーされているのが分かる。

海軍艦政本部第5部（造機）の北川海軍中佐が日本郵船に来社し、機関計画業務のベテラン2名の海軍への出向を要請されたのは太平洋戦争開戦の一週間位後であった。

昭和17年1月15日、その要員として本多先生に出向命令が出され、外に三菱造船から2名が加わり、計5名で北川中佐を長とする海軍艦政本部第5部船舶係が組織された。

勤務場所は霞が関の旧海軍省構内で本省の裏の別棟に艦政本部があり、その一室であった。

約一年後には、同一敷地内の旧航空本部棟に移転し、旧日産館ビル（新橋）に再度移ったときは、民間徴用者も35～40名ほどに増員されていた。

開設当時の船舶係では造船所からの2名は設計業務、郵船からの2名は計画業務と職務分掌が決まり、昭和19年10月、病を得て出向を解かれるまでの46カ月間の戦時標準船との格闘が始まった。

艦政本部第4部商船班（造船）が作成した建造線表により、各船毎の機関計画を作成する。決定した計画により、各造船・造機会社に「内示」と呼ぶ製造命令を配布するまでが本多先生の担当であった。

当時は全てが統制の時代であり、この内示をもらうことで、全ての物・人・燃料・電力・資材が入手可能になるので、業者は、「内示書」をもらおうと、神棚に供えて拍手を打ったと言いつづられている。

この時代は全ての組織がタテ割の時代であり、第4部船舶班の実務状況は何も情報が入ってこないで、出入の業者の営業マンから「4部では何を考え、どんな作業を進めているのか」の情報を入手しなければならなかった。

艦政本部の仕事は効率よく商船を建造することであり、艦本で造船所別の建造計画が決定すると、その通知により、産業設備営団から各造船所に正式の建造注文が出さ

れると同時に、船主の割当てが決まる。

産業設備営団は軍需生産に必要な生産設備増強を目的として設立された営団であるが、昭和17年6月の法律改正により、新造船発注の大元締めに決定した。

この時に前後して、第一次戦時標準船が決定し、その建造を盛り込んだ初めての本格的な建造線表が作成された。改4線表と呼ばれるものがこの線表である。

船舶係の初めての仕事は造船所の建造状況を調べることであるが、主要造船所に駐在する海軍監督官を経由し、全国58工場から約250隻の500トン以上の船舶の情報が集まった。

しかし、その内容は戦時不急の貨客船などが多く、緊急必要な油槽船が少なかったため、国家方針として、不急船の解約、建造中止が推進されたため、先行手配された機関、また、その部品が余ってきた。

本多先生の初仕事は、建造の確定した船舶に余剰機関を割り当て効率よく造機計画を推進することであった。

昭和19年10月に発病し、艦政本部出向を解除された本多先生は、昭和20年4月からは船舶運営会に再出向を命ぜられ、終戦後もそのまま、昭和25年4月、全商船の船舶運営会での一元的運用が中止されるまでの期間、同会工務部で新造船建造業務に関係された。

日本郵船に戻られた後も、新造船業務を担当、定年後は船舶建造に関するコンサルタントを業とされた。

優れた技術者の常として、努めて国産船舶のデータを収集され、また、戦中戦後の情報統制の厳しい時代には、日本の国家的造船機構の中核に居られた先生は他人では入手できない極秘情報を集積された。

本多先生の著作第一号「本邦建造船要目表（1868～1945）」（昭和51年・海文堂刊）は、その集積資料をもって作成されたものである。

11. 東海大学丸二世

先生が一番思い出に残る船は東海大学が海洋調査実習船として昭和43年1月に建造した「東海大学丸二世」（701トン、船舶番号101071）である。

100名の学生を乗船させ、アメリカに遠洋航海のできる海洋調査船で船長50メートル前後の船を建造して欲しいという要請を大学から請けて、設計から現場監督そして竣工までの一切を処理した船であった。

調査船としての特性上、横揺れを防ぐため、航海船橋甲板後端にアンチローリングタンクを設備したのも先生の発案であった。

男女学生70名を含む約100名の乗員を乗船させての処女航海は3月1日から4月11日までの42日間で、東京～那覇～基隆～香港～バンコク～マニラ～父島と巡る東南アジアの旅であった。

私学が、自分の船で海外に研修航海を行うのは、日本においては初めての快挙であった。

沖縄も、父島も、米軍占領下にあり、日本に返還されていない時代のお話しである。

その詳細は学校の機関紙「東海」に記されている。

今回、このシリーズのために、先生が70年間に渡り収集し、また、作成された全ての資料をご提供して頂いた。昭和前期の船舶史を語るにあたり、特に戦時標準船から

SCAJAP船の12年間の日本側資料として、この本多史料を欠くことはできない。

そこで、今回は本多史料の説明をした次第である。

なお、戦中戦後を通じ記録された「戦標船型別一覧表」は、戦後、各造船所に質問し、その得た回答で補筆されているため、改E型各船の主機の種類やデリックの有無なども明確に記録されている貴重な台帳である。

このような史料を私すべきではないので、他の資料で若干の補正をし、第3話 戦時標準船 の中で500総トン以上の全船舶のリストを「本多戦標船台帳」として本誌に発表させて頂くことにした。

(つづく)

● 液化ガス船の最高の技術解説書 ●

改訂増補 LNG船 / LPG船技術資料

工学博士 恵美洋彦 編著

B5版・658頁・上製本・函入り・定価39,000円(税込)・送料410円

★LNG船、LPG船その他液化ガスタンカーに関するデータを1冊に集約したものは世界にも類例がなく、初版発行後間もなく売切れとなった。この度多くの読者のご要望に応じて、最新の資料を加え、改訂増補版として発行したものである。

★内容は、基礎編・I 液化ガスタンカー入門 / II 液化ガス関係データ集 / 技術資料編・I LNG船の就航記録から(各種事故・損傷等、稼働、オペレーションの実際、低温・貨物使用試験、計測・計量、ボイルオフガス、荷役、サージ圧と防止対策、日本船の機器と運航、修理と損傷防止、貨物移送、流出・放出、事故実船例、スロッシング、就航LNG船主要目、火災と重大事故対策) / II 構造設備関係資料(船体配置および貨物格納設備、貨物用その他の装置、材料・溶接) / III 貨物オペレーション、その他(再液化サイクル、貨物取扱い、冷却・ウォ

ームアップ) / IV 運送計画注意事項 / V 双胴円筒型タンクの液化ガスタンカー / VI 重大災害事例 / 実船紹介編 I LPG船アンモニア船エチレン船等(17隻) / II 各社のLNG船技術(8社) / III 配置図および主要目集(16図、4表) / IV 写真と要目(39隻)

★筆者は現在(財)日本海事協会技術研究所所長であり、数多くの液化ガス船の開発・承認・検査に関係され、わが国の液化ガス船の技術に関する最高権威である。

★液化ガスに関連するガス事業・海運・造船その他関連産業に関係される方々の必携として、ご利用になることをお薦めします。

発行所 (株)船舶技術協会 振替口座 東京3-70438

電話およびFax (03) 3552-8798

〒104 東京都中央区新川1-23-17(マリビル6F)

● 軽量小形高出力エンジン

MTU12V183TE92形ディーゼル機関の概要

— 海上保安庁20m型巡視艇搭載機関 —

株式会社 大阪補機製作所

この度、海上保安庁20メートル型巡視艇主機関として採用されたMTU12V183TE92形高速ディーゼルエンジンについて紹介をする。

このエンジンは、当社がドイツのMTU社との契約に基づき、エンジン単体をMTU社から購入し、それに日本で調達した付属機器類をセットして船用主機として納入したものである。

MTU12V183TE92形高速ディーゼルエンジンは、ドイツの高級乗用車で有名なメルセデスベンツ社で開発されたOM44LA型をMTU社でマリナイズ(船用化)して完成されたエンジンである。

MTU社のMは、MOTORENでドイツ語でエンジンの意味、TはTURBINENでタービン、UはUNIONで連立の意味を表し、正式な名称は、Motoren-und Turbinen-Union GmbHである。

MTU社は、世界で初めて自動車を世に送り出したダイムラベンツ社(現メルセデスベンツ社の親会社)と、世界で最初にディーゼルエンジンを完成したMAN社が資本設備を提供して1969年に設立した会社で、ジェットエンジンおよびガスタービンを製作しているミュンヘン工場および高速ディーゼルエンジンを製造しているフ

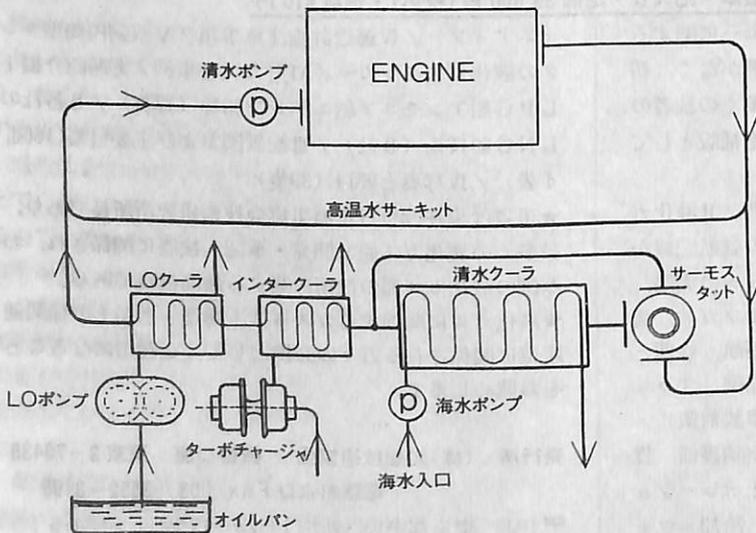


▲ 20m型巡視艇“すぎかぜ”横浜ヨット(株)建造
竣工 4年3月 / 全長 20.0 m / 幅 4.3 m / 深さ 2.3 m
/ 総トン数 23T / 主機関 MTU12V183TE92形×2
/ 出力(連続最大) 910 PS×2,230 rpm×2 / 速力 30 kn
秋田海上保安部配属

リードリッヒスハーフェン工場(フリードリッヒスハーフェンは戦前ツェッペリン飛行船が作られた町として有名)から成り立っている。従ってMTU社の名称はタービンとエンジンを製造するために創立された連立会社という意味を表す。

フリードリッヒスハーフェンには、第一工場、第二工場の2つのエンジン製造工場があるが、このうちの第一工場はツェッペリン飛行船のエンジンを開発したことで有名な名門会社、旧マイバッハ社の工場が母体となっていて、工場内にマイバッハ記念博物館がある。

MTU社で製造される高速ディーゼルエンジンは、昔から軽量小型高出力の点を高く評価されているが、日本でも水中翼船の主機などに多く使用され、海上保安庁の23メートル型巡視艇の主機MB820Db形、航路哨戒艇の主機396形なども皆MTU社で開発された高速ディーゼルエンジンである。現在MTU社で生産されているエンジンの名称は皆、1シリンダ当たりの行程容積によってネーミングされ、183形の場合はそれが1.83ℓ、396形の場合は3.96ℓということになる。従って、12V183形の総行程容積は



▲ 図1 スプリットサーキットシステム

12×1.83=21.96ℓと、エンジンの名称によってそのエンジンの大体の大きさがイメージされるようになっている。名称の次にくるTEのTはターボチャージャー付きのエンジンを表し、Eは冷却方式などによってそれぞれ異なったアルファベットが付けられている。183形の場合はEはスプリットサーキットクーリングシステム(図1)という冷却方式を採用していることを表している。この冷却方式については後で詳しく説明する。

このエンジンの最大の特長は、図2の断面図に見るように設計構造が簡潔にできているにもかかわらず、馬力当たり重量が1.65kgという軽量にできている点にある。使用材料についても、軽量小型高出力エンジンに従来から採用されているような高合金鋼の使用を避け、クランク軸、連接棒などにはマンガンクロムなどの低合金鋼が採用されている。これは高合金鋼が材料の切欠感度が高く疲労強度上問題があるのに対して、低合金鋼が疲労強度上高合金鋼より優れた特性を持っているなどを考慮して採用されたものである。

動弁装置についても、吸排気弁が各シリンダ当たり各1個で構成されており、ピストンも軽合金鋳物の一体型ピストンで、裏面をシリンダブロックに取り付けられた冷却ノズルより噴射される冷却油で冷却しているだけの極めて簡単な構造になっている。

排気ターボチャージャーは水冷式のもので採用されており、排気管も水冷式のもので採用している。また、燃料高圧管は二重管になっていて、エンジンルームの火災に対して万全の策が講じられている。燃料系統は12シリンダ一体型の燃料噴射ポンプがエンジンのVブロックの中央部に配置され、各シリンダには二重管の高圧管によって各シリンダヘッドに取り付けられた燃料噴射弁に連結され、噴射圧力200バールで燃料が燃焼室内に噴射される。ガバナーはボシュの機械式ガバナーであるが、黒煙防止のためガバナーレバーの一端が過給空気圧力によって作動するダイヤフラムに連結されており、過給圧力が低い状態で多量の燃料が噴射され黒煙が発生するのを防止する制御機構が組み込まれている。

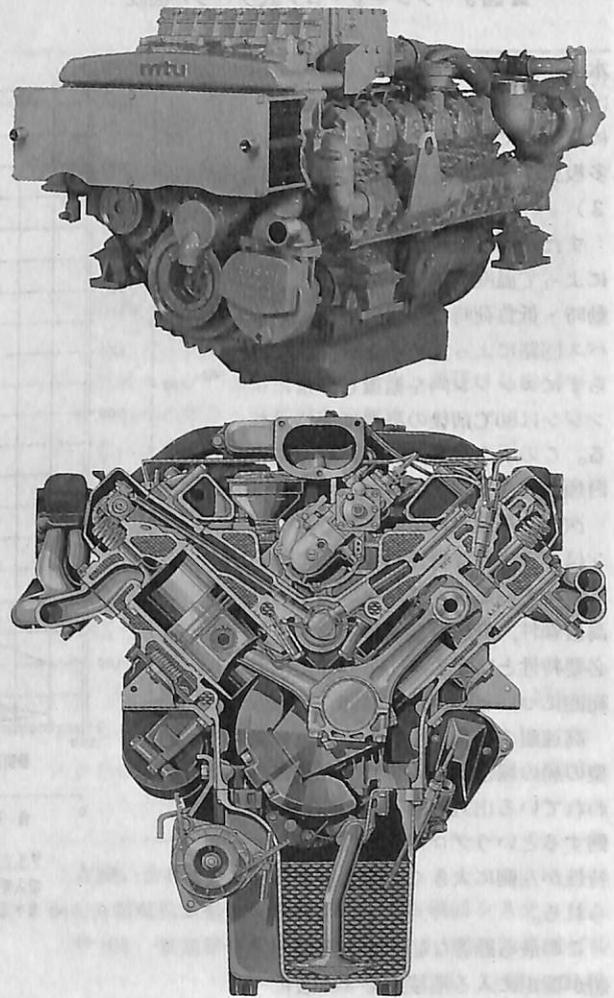
冷却水システムには、先にエンジンの名称のところで説明したように、スプリットサーキットクーリングシステムが採用されている。

この方式は、(日本のエンジンが特にその傾向があるが)一般に過冷却になるのを防止する目的と腐蝕・汚れなどで特に問題を起こす海水をインタークーラー・排気管などの冷却に使用しないのでエンジンの効率を高めると同時に、エンジンの信頼性を高めるのに有効な手段として採用されている。即ち、腐蝕などの問題の多い海水は清

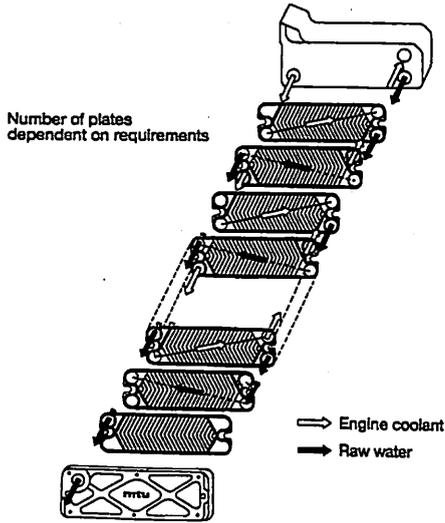
表 MTU12V183TE92の主要目

燃焼室形式	直接噴射式
シリンダ数	12-90°V
直径×行程(mm)	128×142
行程容積(ℓ)	21.90
クランク軸回転方向	出力端側から見て左回転
連続最大出力	910PS/2,230rpm
最大出力	1,000PS/2,300rpm
始動方式	DC-24始動用モーターによる
機関単体重量	1,750kg

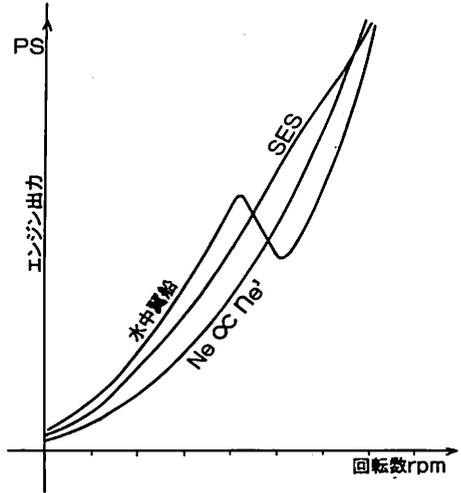
●表はエンジンの主要目であるが、このエンジンの主要部の寸法は同じく20m巡視艇に採用されたもう一種類の主機であるMAN社のD-2842LYEと同じになっており、原則的には主要部品の互換性が効くように配慮されている。



▲図2 MTU12V183TE92機関(下)断面図



▲ 図3 プレート・コア式クーラー図説



▲ 図4 エンジン出力 / 回転数

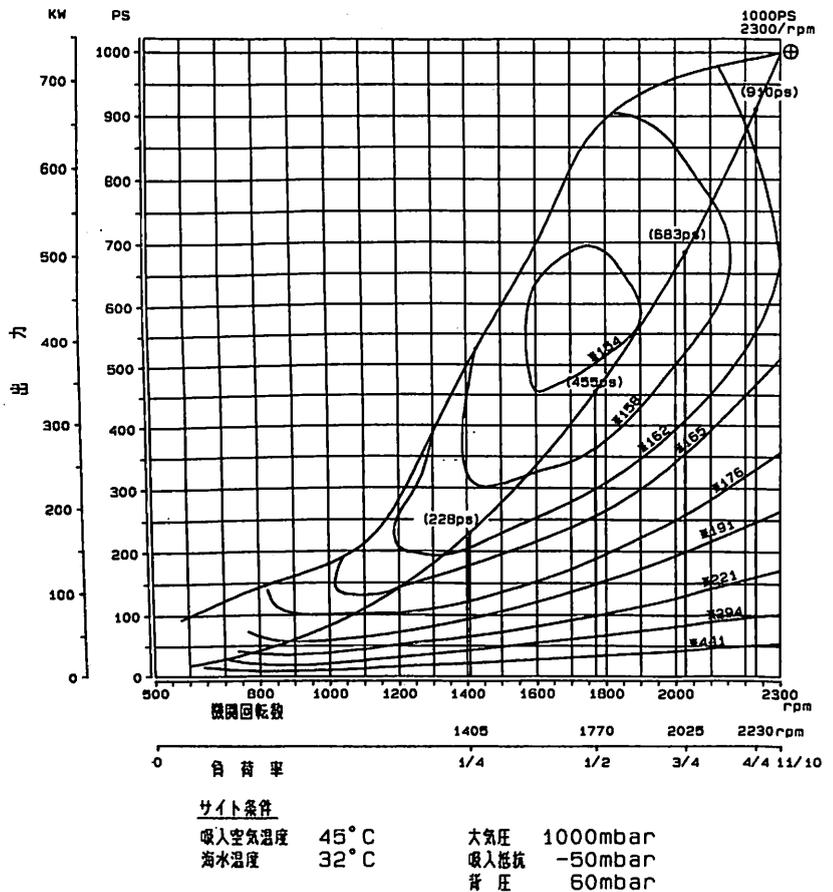
水の冷却のみに用い、その他の冷却はすべて清水を用い、清水クーラーには海水に対し極めて強いチタンの多板式クーラーを使用している。(図3)

また、清水系統はサーモスタットによって温度コントロールされ、始動時・低負荷時などには清水はバイパス回路によって清水クーラーを通らずにエンジン内を循環し、常にエンジンは80°C前後の高温に保持される。このようにして低負荷運転時の白煙の発生を防いでいる。

次に、高速艇に搭載されるエンジンはどのような特性が必要かについて考えてみると、軽量小型高出力、高信頼性、低燃費などは勿論大きな必要特性と言えるが、その他に出力範囲についての特性が挙げられる。

高速艇の場合、一般の排水量型船型の船の場合の出力特性で一般に言われている出力が回転数の3乗に比例するというプロペラ特性に対して、特性が左側に大きくずれる点が挙げられる。

この最も顕著な船が水中翼船で、船が翼走に入る遷移点で(一般にFoil Born (図4)と称されている)



▲ 図5 MTU12V 183 TE 92 形出力曲線

エンジンが極端なトルクリッチになる傾向がある。しかし、一旦翼走状態に入ると船体抵抗が減るので、出力特性は右側に大きく移動する。SES (Surface Effect Ship) などの高速艇も多かれ少なかれこの傾向をとる。

従って、使用許容範囲が3乗曲線の左側に大きく余裕を持っているエンジンほど高速艇用主機として好ましい特性であると言える。また、省エネルギーの観点から、この範囲における常用点に燃料消費の最小点が存在することも好ましい特性であると言える。この点、12V 183 TE92形エンジンの特性はこれらの条件によくマッチしていると言える。

また、出力特性(図5)については、一般のエンジンの場合、吸気圧力、吸気温度、海水温度によって出力修正を行う必要があるが、183形エンジンの場合は、吸入空気温度45℃、海水温度32℃までは出力修正の必要がない点、また低温でエンジンを予熱することなしに始

動できる点などが、このエンジンの特長として挙げることができる。

その他に、特殊形状の防振ゴムによって船のスラストを受けられる防振装置の採用などによって振動騒音も低レベルに維持されるよう考慮されている。

むすび

このエンジンは、既に日本国内において多くの稼働実績があり、特に信頼性の点で高い評価を得ているので、海上保安庁の20メートル型巡視艇の主機についても優れた特性が発揮でき、御好評を得られるものと期待される。

また、弊社もMTU12V 183 TE92形エンジンの優れた特性をいつまでも維持するようアフターサービスにも万全を尽くし、任務遂行を陰ながらバックアップするよう努力する所存である。

● 製品紹介

● 製品紹介

小型船舶用衛星放送受信装置の発売

— NS Wave Chaser BS-NSA-1000 —

日本の南西約 38,000 km の上空に浮かぶ、静止衛星 BS-3a・3b からの電波を正確にとらえ日本近海どこでも衛星放送を美しく観られる受信装置。

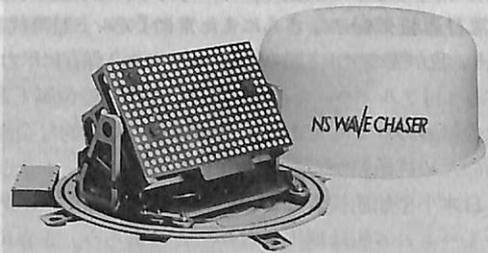
新日本製鐵(株)では、航行中の小型船舶内で衛星放送を鮮明に受信できる衛星放送受信装置「NS Wave Chaser (エヌエス・ウェイブ・チェイサー) BS-NSA-1000」を開発し、10月1日より販売を開始している。

同社ではこれまで5年間にわたり、列車・船舶用装置を手掛けてきており、また昨年10月にはバス用装置の販売を開始している。この度開発したNS Wave Chaser BS-NSA-1000は、従来の船舶用を更に小型・軽量化し沿海を航行する内航船舶やプレジャーボート等小型船舶に適した仕様となっている。

本体価格は195万円、販売台数は今後3年間で2,000台を予定している。

〔特徴〕

- 高性能を求めやすい価格で販売



- 軽量・コンパクト (15kg軽量化、直径は $\frac{1}{3}$ の84センチ) 従来の列車・船舶用との対比
- 優れた追尾性能と常に鮮明な映像をキープ (フルオートで制御するマイクロコンピュータ、高速・高性能メカを内蔵)

〔主な仕様〕

- 受信周波数 11.7 ~ 12.0 GHz
- 寸法・重量 840 mm ϕ × 470 mm H, 約35kg
- 電源 AC 100 V (通常1 A, 電源投入時最大10 A以下)
- アンテナ利得 32dBi
- アンテナ駆動範囲 仰角: 18° ~ 62°, 方位角: 360° 無限回転

〔お問い合わせ先〕

新日本製鐵株式会社 情報機器・BS機器システムG
〒104 東京都中央区新川2-31-1 第二新日鉄ビル
TEL. 03 (5566) 2142 ~ 2147
Fax. 03 (5566) 2394

●新合成材料により建造した船舶

世界初のアルミハニカム船誕生

菅野次郎*

住友軽金属工業㈱は常石造船グループの神原海洋開発㈱とタイアップ、姫路気象㈱、アドバンスクラフトデザイン社の全面的な協力を得て、上部構造部のみならず船体にも、ろう付けアルミハニカムパネル（スーパーパネル）を可能な限り使用した世界初のアルミハニカム船を建造することに成功、平成4年7月1日、多くの困難を乗り越え進水の運びとなった。

常に世界初、日本初に人生の意義を見出し、日本初セメントヨット・世界初キューブロニッケル船等で太平洋を横断の実績の有る姫路気象・松下社長、若い頃から海外で修業、アルミ船の将来に賭けるアドバンスクラフトデザイン・松本社長、「これからはアルミ船の時代」とアルミ船に情熱をもって取組み、唯一小が大を飲む有力造船所、常石造船グループ、さらにまた常に『アルミ船時代』を提唱し、我が国のアルミ船“あらかぜ”の永久保存に尽力し、このろう付アルミハニカム材を開発した住友軽金属工業の4社の絶妙のコンビである。最後にこの画期的な企画の成功のため終始温かく見守って下さった運輸省、およびJCI日本小型船舶検査機構の理解がなければ、この世界初アルミハニカム船は誕生しなかったであろう。まさにご縁あった4社の挑戦と情熱、関係諸官庁の協力の賜物である。

世界初のアルミハニカム船“のじぎくⅦ”（赤潮調査船/全長14.43m/19総トン/定員33名）（写真頁23頁参照）は、ろう付ハニカムパネルを主に使っているが、一部にはアルミ板材も使用している。

また、パネルとパネルは継手用特殊形材を開発して接合している。ろう付ハニカムパネルを船舶に使用することの利点としては、

- ① 超軽量材であるため、高速化、エンジン小型化、燃費向上などに利用する。
- ② 高剛性・高強度で構造部材として使用可能である。
- ③ 切断・曲げ・溶接がアルミ板と同様に可能である。
- ④ 補強骨材が不要なため組立、歪取り、溶接などの工数が削減出来る。
- ⑤ 平坦度が極めて良い。
- ⑥ ハニカムコアが振動、騒音を吸収し遮音に有効である。

* 住友軽金属工業株式会社



▲進水式を終え兵庫県姫路市木場に向かう“のじぎくⅦ”の初航海

等が挙げられる。

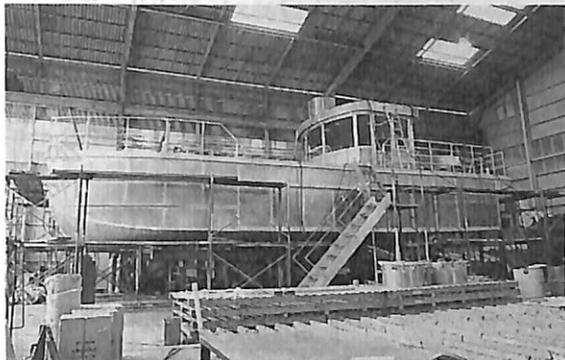
特に、中型以上の船舶ではよりメリットが大きく世界から注目されている次世代高速貨物船テクノスーパーライナーに使用が期待されている。

さらに、超先端技術プロジェクト『夢の船・超電導電磁推進船』への使用も期待される場所である。

世界初のアルミハニカム船が、世界の脚光を浴びることは確実であり、当初は目立つ豪華なヨットを企画したが、それよりも地味ではあるが、環境時代にふさわしい実用船にしてよかったと考えられる。この“のじぎくⅦ”で赤潮調査・気象観測等世の中に貢献しうる仕事をしながら、世界初アルミハニカム船としての実績を積み重ね、世の信頼を得ることこそ本筋であるからである。

最低6ヶ月間以上の実績・データを基に関係諸官庁・有識者等の協力を得て、4社で慎重に総合・分析検討し、材料・建造等すべての成果と問題について詳しい調査研究報告を世に問うべく計画している。さらに、国際造船学会での発表、住友軽金属工業が毎年開催し好評を博している『第6回全国アルミ船会議』を発展させ、『第1回世界アルミ船会議』の開催も考えたい。

世界初のアルミハニカム船は、テレビ・新聞等マスコミの注目を浴びたとはいえ広島県常石で小さな産声をあげた小船も『到来するアルミ船時代』へ将来果たす役割

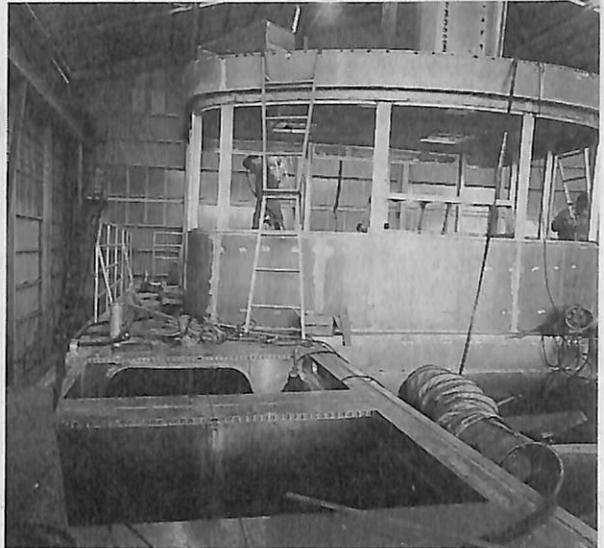


▲ 建造中のアルミニウム船「のじぎくⅦ」

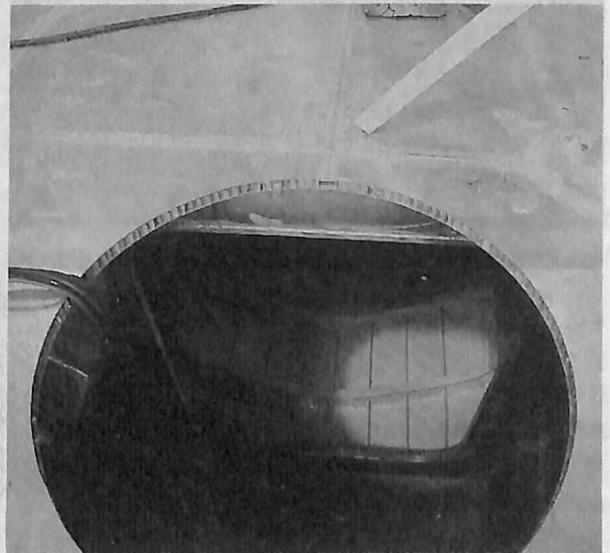
は計り知れない位大きいといって過言ではない。より高速化、より軽量化が要求される時代にあつて、この新素材『ろう付アルミニウム材』は船の分野のみならず次世代高速鉄道車両・自動車・航空機・建築等の分野でも大きな注目を浴びており、その一部が実用化されたものもある。その中でも可能な限り（全体の約80%）アルミニウム材で誕生した世界初アルミニウム船の意義は後世高く評価されると確信する。唯一つ残念なことは世界初で前例がなく問題山積で『よりふさわしい理想的なアルミニウム船』に結びつかなかったことである。逆に多くの問題や困難から得たノウハウや蓄積は大きくこれらをベースに将来に活かしたい。

テレビ・新聞等多くの取材インタビューで強く感じたことは『ろう付アルミニウム材』がなかなか理解してもらえなかったことである。このネーミングを時代にふさわしい判り易いものに衆知を得たい。

及ばずながら、『アルミ船時代』を提唱し、そのパイ



▲ 上甲板甲板、ろう付アルミニウム材の切断面が見える



▲ 甲板を円形に切断ろう付アルミニウム材切断面が見える

オニアとして多くの話題を提供させて頂いているが、『よりよいアルミ船時代到来』のため、今後共、国内外の協力を得て、日本いや広く世界に貢献する事業を展開させて頂きたいと願っている。

● 製品紹介

アルミハニカム・スペースパネル

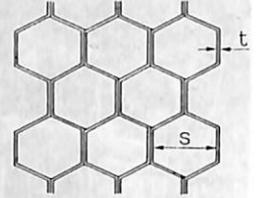
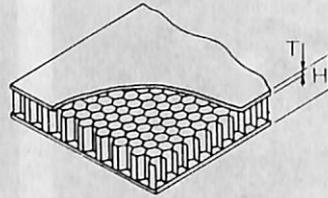
アルミニウムの特性をそのまま生かした
強く軽いパネル

住友軽金属工業株式会社

従来、アルミニウム合金製のハニカムパネルは、ハニカムコア部と面板とを接着剤によって接合し製造されたこのためパネルとしての性能は接着剤に負うところが多く、アルミニウム合金本来の特性を十分に生かすことができる。

製作範囲

材質 プレーシングシート (JIS Z 3263)
コア BA24PC (相当)
面板 BA23PC (相当)



寸法

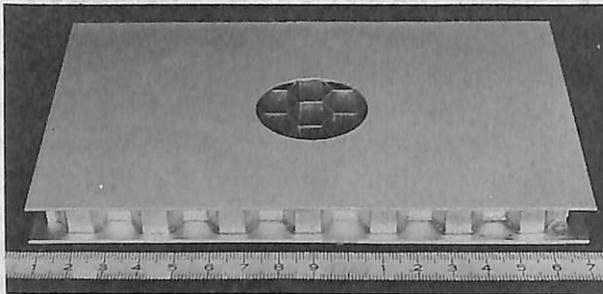
(単位: mm)

パネル高さ (H)	15 ~ 50
面板厚さ (T)	0.8 ~ 3
コア厚さ (t)	0.2 ~ 0.3
セルサイズ (s)	10 ~ 30

強度標準値

(単位: N/mm²)

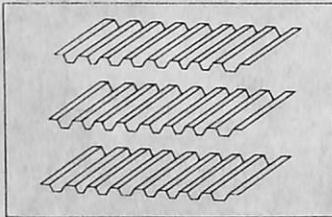
パネル面内	引弱強度	220
	圧縮強度	170
	剪断強度	140
パネル面外曲げ	静的強度	170
	疲労強度	± 60
	溶接部疲労強度	± 50



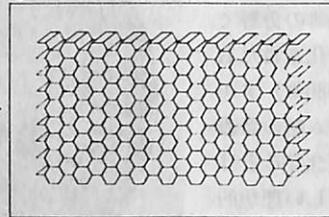
◀ ろう付アルミハニカムパネルのサンプル ▶

アルミニウム合金のプレーシングシートによるハニカムコアと面板を組み合わせ、ろう付けすることにより完全一体化されたスペースパネルである。

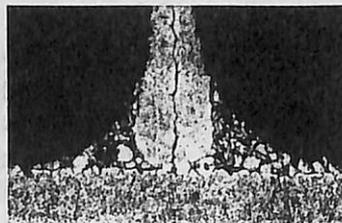
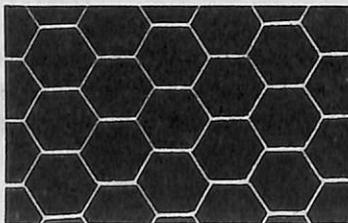
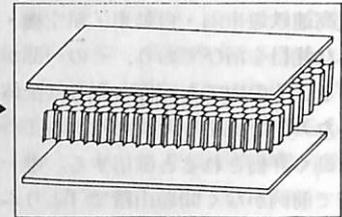
① プレーシングシート折曲げ加工



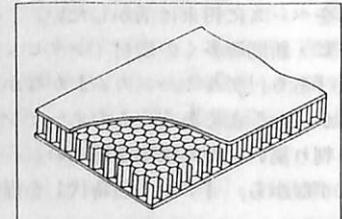
② ハニカムコア組立て



③ ハニカムコアと面板のろう付



④ スペースパネル完成



▲ 製造工程図解 (左)下はろう付部断面

大気汚染物質の低減対策の現状(その2)

ディーゼル機関における 排ガスのNO_x, SO_x低減対策

編集部

世界のエンジン・メーカ各社が、大気汚染防止技術の中で特に排ガスからのNO_x, SO_xの低減対策に鋭意取り組んでいる現状を、MER (Marine Engineers Review) 誌の1992年6月号に掲載された報告から抄訳して以下に示す。

最も効率的な排ガス対策者を自認するズルザー社

グローバルなテーマとして、いわゆる“Greenhouse effect”として、船舶から排出される大気汚染物質は約5%を占めているけれども、その様子は地域的に異なっていると言えるし、船舶からの排出は沿岸地域における40%と同様に高いとも言える。

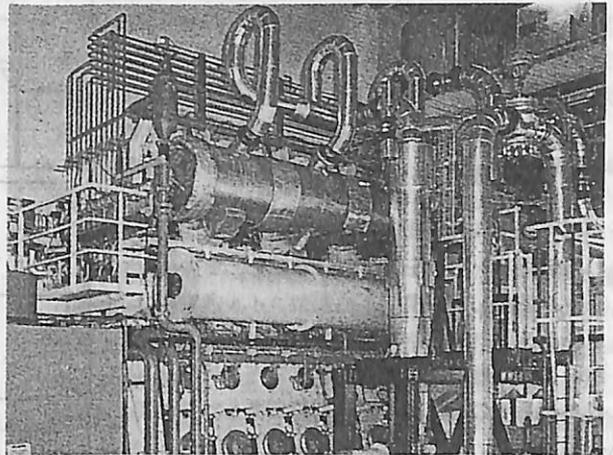
このような背景同様に、機関製造者達は排ガス汚染物質の低減の方法を見いだすための研究を増やし続けている。最新のディーゼル機関は高熱効率機関であり、これまでそのための開発を続けて来たので、その機関は低燃費率ゆえにCO₂の低排出量の物であり、低炭化水素(HC)およびCOの低排出率にもつながっている。

しかしながら、高効率を達成するための燃焼プロセスは、より多くのNO_xを作り出し、船舶に積み込まれる重質燃料油(HFOs)には3.5%迄の硫黄分が含まれるので、SO₂およびSO₃がその排ガス中に含まれて排出される。

NO_xとSO_xガスの低減は、それ故に、機関設計者の主要な開発目標となったが、この2つの問題に対するアプローチの仕方は全く異なったものが要求される。

国の指導者達がブラジルで全ての環境問題に対処するための戦略を取り決めるために集まる今年中に、新ズルザー・ディーゼル社(New Sulzer Diesel)が6RTA38のエンジンを使った研究をフランスのNotre Dame de Gravenchonにあり今後、排気ガス研究の中心となることが予想されるMobil精錬所に委託したことは適切なことである。

新ズルザー・ディーゼル社とモービル・オイル社(Mobil Oil Corp)およびSulzer Bros.Ltd.による共同計画は、NO_x排出を低減する選択接触還元低減法(Selective Catalytic Reduction Methods, SCR法)の機



▲ 図1 モービル製錬所に設置されたプロトタイプ of SCR 装備のズルザー 6RTA38 機関およびエンジンホールドの接続部分

能を調査することを目的としている。そのエンジンは、試験が行われる期間中、Mobilによってシリング潤滑の研究のために用いられ、6RTA38エンジンは精錬所に電力を供給するために発電機を駆動することになっている(図1)。

SCR装置の中で、尿素の形でアンモニアがSCRコンバータの排ガス上流中に散布される。

SCRコンバータにはSulzer Bros.社の反応技術部であるSulzer Chemtechから供給されたKatapak catalystユニットが用いられている。このユニットは多数の十字に連結された流路上で、Catalystをコーティングした静的混合機から成っている。

その装置は、その中で必要なアンモニアと排ガスの十分な混合が達成されるように設計されている。

更に、静的混合機のアイディアによって、蜜蜂の巣の原理を用いるとSCRと同等なものが小さなサイズで出来ることが予想される。

95%のNO_x転換率が想定されているが、触媒(Catalyst)容量が小さいので、付随する圧力低下は小さく、最大で約20ミリバール程度である。Katapak Elementsが鋼製であるので、それは即座に暖められ、それ故に、触媒は即座に反応出来る状態になる。その金属をベースにした触媒は、このように危険な廃棄物の問題を避けながら、再利用可能である。その汚れの程度もまた小さい。

Katapak SCRはその蜂の巣構造のユニットに比べて、小さいので、低速エンジンの排ガストラックの中に直接その装置を設置できるとズルザー社は主張している。それ故に、SCR装置のために必要な機関室の追加のス

ベースが、多く見積っても不要となる(図2)。

多くの機関製造者達は、NOx問題の最も有効な解決策を見だし、その機関設計において適当な方法を船主に提案したいと考えている。

MAN-B&W社は韓国建造船にSCR装置を搭載

MAN-B&W社は既に2台のSCRを装備した船用エンジンを作った。ただし、そのエンジンを搭載した韓国での鋼製コイル運搬船はオークランド湾、サンフランシスコの排ガス規制のきつい地域で特に運行されるために建造されたが、その容量は小さいものである。その船の仕様では、NOx低減システムが要求されない時にはエンジン(両方の船共6 S50MC)は通常にSCR装置を止めて運転されるようになっている(図3)。このように、SCR反応器はエンジンから全く分離されて設置されており、バイパスできるようになっている。運転中は、エンジンの各シリンダから直接排ガスを反応器に導き、処理後過給機に戻すことになり、その結果、機関室の上部に幾つかの大きな配管が現出する。

既に製品設計がなされたSCRユニットの開発において、MAN-B&W社はアンモニアを直接使用する方法を提案しており、アンモニアは液状態で機関室外に貯蔵される。

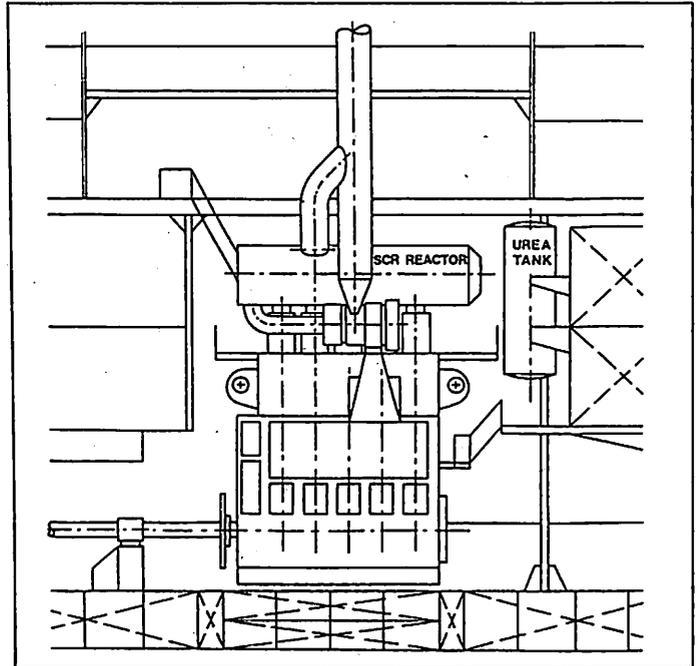
ABBはディーゼル-電気推進プラントは24%のNOx低減できると主張

ヘルシンキに本社を置くABB Stromberg Drives Marine Divisionの研究によって、ディーゼル電気推進プラントのような一定速度運転は、可変速運転に比べてNOx排出量低減に有利であることが判った。

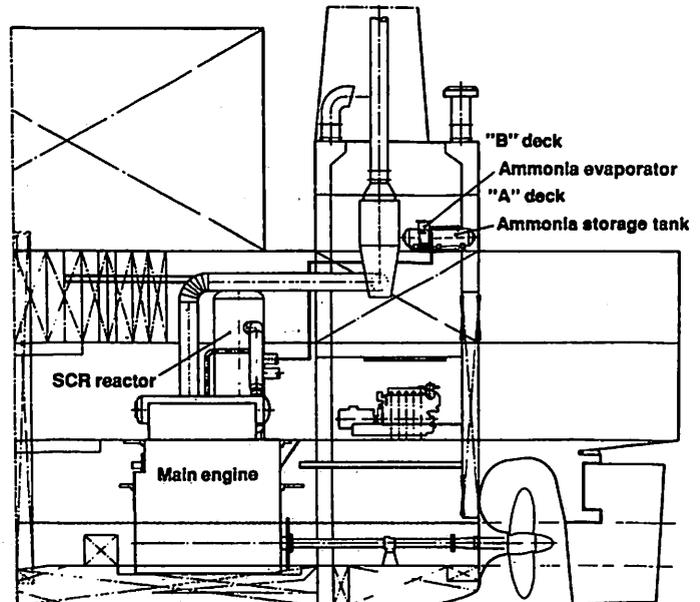
ABBは、船の電力需要に任意に設定されたディーゼル発電機の一定速度運転によって驚異的なNOxの低減が達成されるとするLloyd's Registerによる排気ガス研究結果を追認したと述べている。

ABBはBaltic ferryのディーゼル電気推進プラントと減速機付きディーゼルプラントとを比較する研究を行いLRの研究結果を確認した。この研究では、排ガス量、燃料コストおよび保守コストを比較している。

減速機付きプラントは各々1台の減速機を介して2台



▲ 図2 ズルザー社が提案する低速エンジン用のSCR装置の船内一般配置例、占有スペースを最小にしている。



▲ 図3 2隻の韓国建造の鋼製コイル運搬船に設置されたMAN-B&W 6 S50 MCエンジンの配置

の中速主機関によって駆動される2機のCPP(可変ピッチプロペラ)から成っている。また、4組の中速ディーゼルによる発電機セットは船内負荷およびホテルサービス用電力を供給している。

一方、ディーゼル-電気推進プラントの方は、6台のディーゼル発電機と、固定ピッチプロペラを駆動する2機の14MWの周波数変換制御の交流推進モータからなっている。

ABBは、ディーゼル-電気推進エンジンの電力負荷が、より燃料消費曲線に適しているので、減速機付き設備に比べて3%（または500t）の年間燃料削減が可能であると述べている。またこの比較実験の結果として、保守コストの47%削減が出来るだろうとしている。

窒素酸化物の排出量が、港に到着する前の減速航行中に計測された。その間、減速機付き機関は24~62%負荷で運転され、一方のディーゼル-電気推進プラントは、42~85%の範囲で運転された。ABBはこの違いはディーゼル電気推進の方が16~24%のNOx排出量の低減になるものと述べている。

この研究からは、その他の硫黄酸化物、炭化水素、一酸化炭素等の有害排ガス成分に関するこれら2種類のプラントによる違いはなかった。

ABBは、ディーゼル-電気推進プラントの方が効率的な接触反応による浄化に、より適した排ガス温度であると主張している。

—Baltic passenger ferryによる実験結果から、ABB Stromberg Drivesのマリン部門T Lassilaが1991年10月に語る。

SOxコントロールに関する除去装置

NOxがエンジンに近い問題として扱われる一方で、焼成から生じる硫黄酸化物はエンジンの問題ではないと

少なくともほとんどのエンジン設計者が信じている。

従って、これまでバンカーオイルの硫黄除去について多くの議論がなされてきた。もし、この問題が精錬所で解決されるなら、HFOバンカー油は\$200/t付近まで値上がりするだろうことが予想されている。

この船舶運行者にとって極端に大きな費用の問題とは別に、精錬所では除去された硫黄の山("Sulphur mountains")の処理の問題がある。

しかしながら、それに代わる案として、タンカーに通常装備されているイナートガスからSOxを除去するための海水を用いた排ガススクラバの技術を利用することが考えられている。Shell International Trading Co.のBrian Heron氏が1991年9月ロンドンの石油学会(Institute of Petroleum)で開催されたthe Power and Efficiency of Marine Propulsion conferenceの席上で発表した"Consideration of environmental issues having potential fuel oil users, suppliers, and engine builders"の論文の中で、「その装置は信頼性があり、簡単な運転で、必要な保守も少ない」と述べている。

更に彼は、船主の負担すべき運転コストは金融経費を含めても、低硫黄燃料を達成するために考案されている他の幾つかのシステムのコストよりも1トン当たりの燃料を基準にしたコストが低いと述べている。

シェルグループの行ったフェリーを用いた実験では、このスクラビングによってSOx量を92%までも削減できたことが報告されている。

お知らせ

お知らせ

12月7日・8日の2日間

船舶技術研究所 平成4年度秋季(第60回)研究発表会を開催

このたび、船舶技術研究所の平成4年度秋季(第60回)研究発表会が開催されます。

今回は、推進、運転、システム、海洋および氷海部門について、次の課題を中心に発表が行われます。

日時 第1日目 平成4年12月7日(月) 10:00~16:50
第2日目 平成4年12月8日(火) 10:00~16:35

<発表課題>

第1日目

- 船舶の波浪中の操船運動等に関する研究
- 船舶の耐航性の非線形性に関する研究
- 非線形波浪外力に関する研究

- 氷海船舶に関する研究
- 極低温用材料に関する研究
- 海洋構造物の応答に関する研究

第2日目

- 航行の安全に関する研究
- 原子力プラントの安全に関する研究
- 船舶におけるシステム技術に関する研究
- 高速船に関する研究
- 船体およびプロペラ周りの流場解析に関する研究

会場 船舶技術研究所 講堂

〒181 東京都三鷹市新川6-38-1

電話 0422(41)3006(企画室)

次世代駐車システム「NEX カーestation」を共同開発

日立造船(株)は、わが国最大手の建築設計コンサルタントである(株)日建設計と日立造船の開発したH E X型立体駐車装置をベースとした次世代の駐車システム「N E Xカーestation」の開発について共同開発に合意した。

本開発は日立造船の立体駐車装置の機械ノウハウと日建設計の建築設計ノウハウを複合化し、コンパクトな標準パッケージの設計、有効かつ機能的なシステムの構築量産化可能な標準設計の実施によって、より安全・高性能でビル機能と調和したシステムを確立したものである。

現在、都市中心部では高い地価・用地確保難から駐車場不足が深刻化し、一部では社会問題化する等、その解決が急がれている。

この開発した「N E Xカーestation」はこれを解決するために都市空間の有効利用をめざして、人と自動車を安全かつスムーズに分離すると共に効率的に保管す

るシステムで、いつでもすぐに利用できるターミナル機能を持ち、駐車場探しや時間待ちの苦勞からドライバーを解放できる。ドライバーが乗降ステーションで車を降りると車は自動的にエレベータ室に運ばれ、リフトと台車上に装備されたスラットコンベアにより駐車場ステージまで移送・収納されるしくみとなっている。

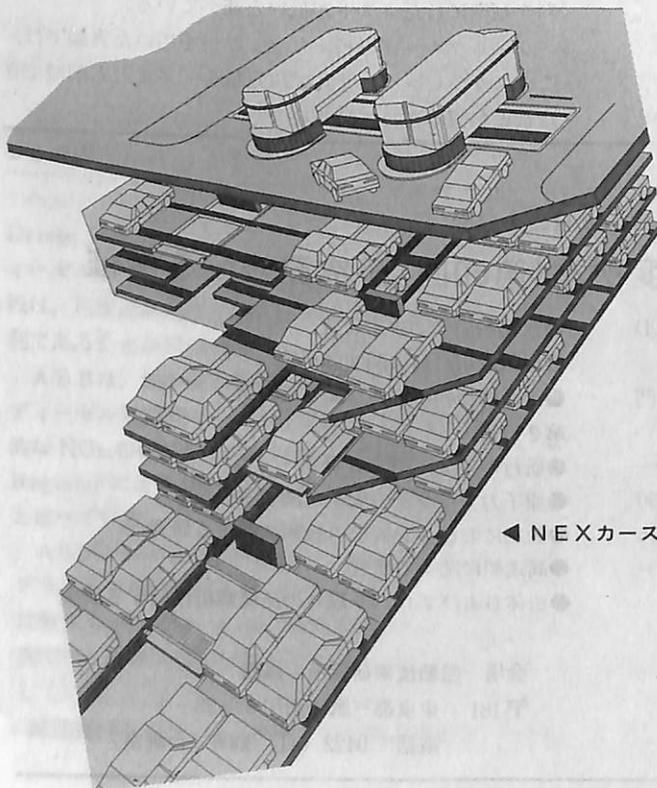
〔特長〕

1. 安全で利用し易い
(人と車が混在せず、事故、防犯、防火に対し万全、オープンスペースでのゆとりある乗降ができる。)
2. 待ち時間が少なく早い入出庫
(連続入出庫時間35秒)
3. コンパクトで高い収容効率
(パレットレス型立駐で最高の収容効率)
4. 建設費が安く経済的
(自走式の約70%)
5. 簡単な管理システム
(コンピュータによる集中管理で省人化)

特長に示すように立体駐車場として高い機能を有するばかりでなく、収容台数もビル建築向けの100～200台規模から都市開発、レジャー施設向けの1,000台～2,000台規模に至るまであらゆるケースに対応し、しかも都市景観ともマッチした新しい駐車システムである。

すでに大阪市内の梅田Y T V会館(地下式120台)から第1号機を受注し、他にも多くの商談が進行中である。

ビル機能と一体化したシステムとして高い評価により道路地下・公園地下の大規模な公営駐車場向けにも今後需要が見込まれる。



◀ N E Xカーestation概要図

〔お問い合わせ先〕

日立造船株式会社 電話 06(466)7516
日立造船株式会社東京支社 03(3217)8418

高速・大規模収容の地下式立体駐車場

三井アメニティ・パーキング・システム“MAPS”を開発

三井造船(株)と三井建設(株)は共同で大規模の地下式立体駐車場「三井アメニティパーキングシステム」Mitsui Amenity Parking Systemを開発、実用化の目途をつけた。

都市圏では、駐車場不足が深刻化し、違法駐車増加による慢性的な道路渋滞が進み、一方、地価高騰等により土地効率の良い駐車場の開発は、今や緊急の課題となっている。そのため三井造船の駐車場システムのノウハウと三井建設の地下スペース施工技術を結び付け、今後見込まれる道路、公園等の大規模・地下式立体駐車場の需要に対応するシステムを共同開発したものである。

本システムは、パレットレス方式を採用し、1ユニットの最大収容台数160台(5段で構成)で、入庫口および出庫口を各2ヶ所設け、その最上段を滞留スペースにすることにより、入庫ゾーンでの渋滞を解消でき、また出庫予約が可能である。

さらに、車の入庫から出庫までの作業制御を高度にシステム化すると共に、滞留スペースへの搬送用のシャトル台車および水平移動と垂直移動を同時に行うリフター付き走行台車を複数設けることにより、入出庫サイクルタイム28秒と業界トップクラスの高速化を図っている。

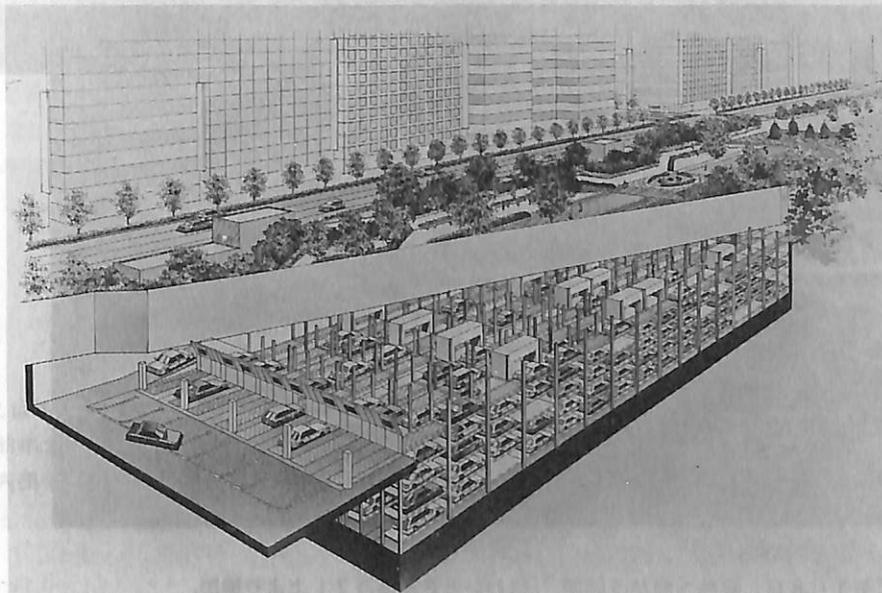
また、従来の自走式地下駐車場に比べて、容積が約二分の一ですみ、建設費を約三分の二程度に抑えることが

できる。

今後、駐車場の整備計画や道路下、公園下の開発事業計画へ積極的な参画を働きかけると共に、実証機を製作し、実用化に必要な建設大臣の認定を取得した後、本格的な営業活動を開始する予定である。

〔特徴〕

1. 滞留スペースを設けることにより、入庫ゾーンでの車の渋滞を解消でき、また出庫予約が可能である。
2. 入・出庫ゾーンを広くとっているため、車の乗降時にドアを広く開くことが可能で自走式と同様の乗捨感覚が得られる。
3. 1ユニットに対し、入庫口2ヶ所、出庫口2ヶ所を設け、入・出庫の迅速性を図っている。
4. 入・出庫ゾーンを分離し、人と車、車と車の交差がない。
5. 前進入庫、前進出庫が可能。
6. 複数の高速シャトル台車および高速リフター付き走行台車により、入・出庫の高速同時処理が可能。
7. 車の収容効率が高く、大規模化へ柔軟に対応できる。
8. 高度な制御・管制・情報システムを採用している。
9. 駆動部分をシャトル台車およびリフター付き走行台車に設けているため、メンテナンスが容易である。



◀ 「MAPS」概要図

〔お問い合わせ先〕

三井造船株式会社

電話 03(3544)3403

三井建設株式会社

電話 03(5821)7123

国内フェリー乗船記

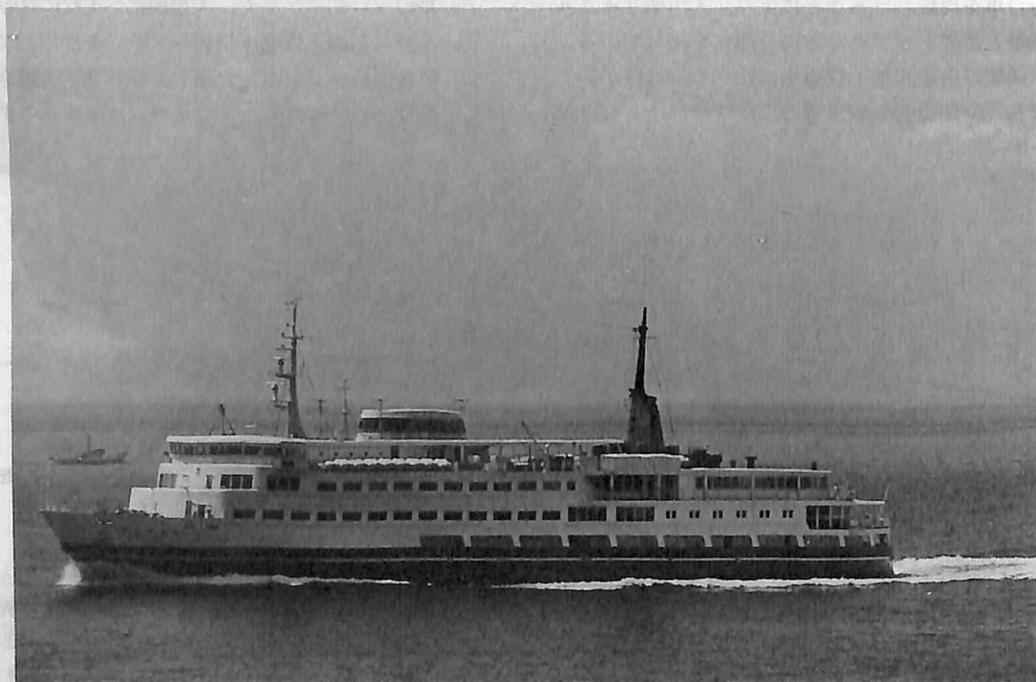
「さらば／ あいぼり丸・こぼると丸」

小林 義 秀

今夏、関西汽船別府航路に同社待望の新造大型カーフェリー「さんふらわあこがね」が就航した。12月に竣工する姉妹船「さんふらわあにしき」の登場まで尾道造船からチャーターした「フェリーコスモ」(元、名門大洋フェリーの「フェリーはこざき」)がランニングメイトとして走る。8月3日にこの2隻が就航した事により別府航路はようやく全便大型カーフェリー化したわけである。これによって長い間走って来た純客船「あいぼり丸」と「こぼると丸」の2隻がついに引退した。両船は加藤汽船の阪神～高松航路「はびねす2」と共に瀬戸内に残る数少ない純客船だった。「あいぼり丸」は終航後愛媛県の新来島どっく大西工場沖に係船され、盆の増発便として阪神～松山間に就航していた「こぼると丸」も8月17

日松山発便を最後に「あいぼり丸」の待つ大西沖に向かった。加藤汽船の「はびねす2」も8月15日からカーフェリー化して引退したので、瀬戸内海から純客船が全く姿を消した事になる。

「あいぼり丸」クラスは別府航路華やかなりし頃の末期に登場したもののすぐにカーフェリーが登場したため地味な一生を送ったと言って良い。船ファンの間ではかなり以前からこのクラスの引退について色々さやかかれていた。いつ引退してもおかしくなっただけに私も機会があればこのクラスの乗船を選んだ。結局いつ行っても「こぼると丸」乗船になり「あいぼり丸」とは縁が無かったようで残念に思っている。初めて「こぼると丸」に乗船した時、船内を一周してえらく感激した事があ



▲「あいぼり丸」

'88年8月8日、阪神へ向かう同船。「ほわいとさんほう2」上より撮影。

た。大型カーフェリーの場合トランサム・スターンが主流を成しているため、船上を一周すると船尾部分で街かどのタバコ屋の角を曲がるようにカクンと曲がらねばならないのに対し、純客船で船尾の幅が狭い本船の場合それ程幅方向に歩かずとも、すんなり反対舷へ出られるのである。一般の人やクルーザー・スターンの船に乗りなれている人にはこの感覚がわからないかもしれないが私はえらく感激したのであった。

船内は大型カーフェリーに比べて当然狭く、一部階段などがデコボコして交通不便な所もあったが、コンパクトで引締った船体は純客船ならではのものと言って良かったと思う。

両船の係船されている新来島どっく大西工場沖は引退して売却される前の船たちが係船される場所としては九州の長崎とならぶメッカ(?)である。同じ関西汽船の純

客船だった「むらさき丸」や「こはく丸」もここに係船されていた。願わくば「むらさき丸」のようにスクラップされる事無く、「こはく丸」のように海外へ向けて第2の人生を歩んで欲しいものである。ここまでカーフェリーに押されながら、今までよく走って来れたものだと思うが、がんばって来た「あいぼり丸」「こぼると丸」には「本当にご苦労さま」の言葉を送ってあげたい。

念願のトラック航送能力強化の第一歩をふみ出した関西汽船だが、今後も耐用年数がきている「さんふらわあ」「同2」「くいんふらわあ2」「くるしま7」のリプレースを早急に進めねばならないだろうし、使用岸壁の改良やいろいろな問題が残っている。

今治寄港時間の深夜化を見ると「団体客重視になって行くのかいな？」とつい考えてしまうが、少数の徒歩客に対しても一層のサービス重視を望みたいものである。



◀「こぼると丸」

'89年1月18日、別府港に着岸中の姿。左の煙突は「くいんふらわあ2」のもの。

「こぼると丸」特等B・109号室 ▶
'88年2月11日乗船時、窓ぎわから内側を撮ったもの。



「さらば あいほり丸・こぼると丸」



◀大西沖に係船中の「あいほり丸」クラス。
'92年8月23日、藤本敏男氏の撮影、提供。
向かって右が「あいほり丸」で左が「こぼると丸」。

「さんふらわあこがね」

▶
関西汽船提供。ダイヤモンドフェリーの「ブルーダイヤモンド」クラスと基本的に同型。



◀「フェリーコスモ」

'92年6月1日、尾道造船で改装中の姿。
まだファンネルマークは元のままだが、船名表示はただ今改正中。右端はドックイン中の「ほわいとさんほう2」

「フェリーコスモ」

▶
'92年8月6日、夏期増発便として小豆島の坂手港に入港中の姿。改装によって左舷後部にサイドランプが着けられた。船体色が以前より濃いように思えるのは気のせいだろうか？ 藤本敏男氏の撮影、提供。



◎フェリー乗船記についてのご質問、ご意見などありましたら右に御連絡下さい。電話 0424(82)1014

船舶電子航法ノート (186)

木村小一

A・9・5 インマルサットと測位業務 (つづき)

(前号からインマルサットと測位業務の最近の状況を述べ、前号では、インマルサット衛星を使用するディファレンシャルGPSの補正値の放送の実例を述べた。本号はインマルサットによるこの分野の研究についてつづける)

(2) ディファレンシャル補正値の放送 (つづき)

インマルサットはまた、補正値の広域への適用の可能性と適当なデータレートとの組み合わせが、小型船と航空機のような低利得アンテナの利用者に適するような業務であり、それが最終的にできるようになる目的をもって、その分野の開発を密接に見守り続け、また、全送信のデータレートを最少にするとともにし、合わせて、基準局の数を最少にするとともに、広域ディファレンシャル補正値を与えるための研究を機構自身で進めている。このためのその調査研究の目的は、“広域”とは一つのインマルサットの大洋域 (すなわち、静止衛星の全地球カバーのアンテナのビームで照射される地球面の部分で、およそ緯度と経度の $\pm 70^\circ$) またはそれにほぼ対応する地域とすると考えたものである。このインマルサットの研究はまだ完了せず、その第一段階の報告*しかないが、その全容は追って紹介することにして、その意図を中心に以下に述べる。

在来のディファレンシャルGPSシステムでは、本質的にディファレンシャル補正値を作るのには、1局の監視局からのデータに基づいている。このようなシステムでは、多数の監視局の網を使用したとしても、そのままでは得られる唯一の特長は、各監視局からのディファレンシャル補正値は別々に同時に作ることで、利用者はそれぞれ、それらの属する地域の一つの監視局位置に基づく補正値を適用しなければならない。従って、より多くの地域をカバーする補正値を作るための在来の方法

をそのまま拡張すれば、最終的には利用者がその場所にいるであろう各地域の一つずつの、より多くの基準局を装備することでしかない。現在のインマルサット衛星は、“全世界的な”アンテナビームを持ち、それらはそれぞれ地球面の約 $\frac{1}{2}$ をカバーしている。この無感覚で力づくの方法では、必要とする基準局の数と放送をする必要のあるデータの全体の量の両方が急速に増加し、それは、経済的に必ずしも適当でなくなる。

基準局によって与えられる補正値が相互に相関する量の増加を示せば、基準局の数の増加と、放送されるデータ間に比例的な関係がなくなる結果となることが推察される。例えば、南北の線上にある3局の列の中央の局からの補正値は、外側の2局からの補正値の内挿で得られるものほとんど同じであろうと期待される。

インマルサットのこの研究は、GPSの誤差源を放送される衛星の位置、電波伝搬誤差と衛星時計の誤差の三つの基本的なグループに分離できることを前提としており、共通の誤差源の決定を改善するために、特別の場所によって決定できる追加の地理的な情報を使用することで、監視局位置の網の利用を更に進めることを意図している。

全世界的な監視局網の位置からのデータは、インマルサット衛星がそれぞれカバーする各大洋の地域の中の中央施設に対して衛星回線または陸上回線のどちらかで中継し、集められる。そこでは、在来のシステムに要求されるよりもより複雑なモデル化の使用を通して、これらのデータは共通の誤差源を決定するのに使用され、それはそれからその地域の中のすべての利用者が使用するための広い大洋域の補正値として送信されるだろう。一つの大洋域からもう一つへの円滑な移り変わりを達成するために、各中央施設からの地域的なデータは、すべての地域的なパラメータは、世界的な組合わせて調整するために主局へ送ることもできる。提案されるモデル化は、すべての誤差が地域的または世界的な基礎で決定できることを意味することになるから一つの監視局に依存する補正値の要求は無視されることになるであろう。

* J. R. Nagle (Inmarsat) : Wide Area Differential Corrections (WADC) From Global Beam Satellites, IEEE Plans '92 (1992)

広域ディファレンシャル補正値のシステムモデルは、大洋域をカバーする一連の均一の円形または六角形のセルから構成されるとインマルサットでは考えられており、補正値は次の三つに分類される。

1. 秒単位の短期の要因の時計の補正値 — 各衛星に対してで、その地域の全利用者共通して適用できる。
2. 分単位の中期の要因の補正値で、各セルにより異なり、そのセルにいる利用者から見えるGPS衛星に対してのみ与えられるものである。
3. 時単位の長期の要因の補正値で、衛星配置の各GPS衛星個々に対するものであって、全世界のすべての利用者に適用できる。

原理的には、最初の二つの分類は性質としては一次元の数値（すなわち、それらは擬似距離の補正値で定義される）で、最後のものは、三次元とする。

このようなより高級なモデル化で、誤差源を分離することは、より密度の薄い展開の監視局網の位置によって可能となるようにすべきであって、長い距離にわたってDGPSが有効であるようにすべきである。

このような広域DGPSシステムで、誤差モデル化するための方法は、二つの重要な分野で在来の方法と異なるものとする必要がある。

第一は、在来の方法は、監視局位置での擬似距離の測定値の誤差に影響する誤差源がすべての位置で同じ大きさを持つという仮定のもとにある。これはある誤差源（例えば、SAの“ゆらぎ”を含めて、衛星と利用者の時計のようなタイミングの誤差）の場合には真であるけれども、監視局位置からの距離の増加とともに非相関となる誤差があるという事実は、ディファレンシャル補正値の適用の可能性の地理的な制限を課していることはよく知られている通りである。この適用できる距離をのばすことを意図する場合には、誤差の原因を、位置に無関係なもの、そうでないものとの分離を企てなければならない。

第二に、距離による非相関に加えて、ある誤差源が非相関となる時間のスケールが、それらの中で変化をし、補正値を与えるための時間間隔を評価することを考えなければならないことである。実質的に、これは在来の方法でもある問題である。ここでの唯一の差は誤差源の成分を分離することで、広域ディファレンシャルの方法では、全体のディファレンシャル補正値よりは各成分ごとに対する更新の速度を評価しなければならないことである。

このようにして分離した誤差源の間の主な相違は、測定誤差が、GPS受信機の位置の関数であるかどうかを

基本としなければならないことになる。補正値の有効性は監視局と利用者との間隔の増加とともに減少するから、このような誤差の場合は在来のディファレンシャル補正値と同様に送信することは適当ではない。

受信機の位置に無関係な唯一の誤差源は、衛星と受信機の両方の時計に関するもので、それらはどの方向から同時に“観測”したときには、同じ大きさをもつからである。

同じ時間にすべての受信機で観測をすれば、衛星の時計の誤差は、すべての場所で同じ誤差であることはそれ自身明らかである。GPS信号には衛星の時計の誤差を補正する項が含まれるけれども、この誤差源を求めるために在来のディファレンシャル補正値を与えることは可能である。この誤差の補正値は衛星から放送の時計の項とは無関係である特長をもっている。同様に、SAの“ゆらぎ”の成分は単に衛星の時計の誤差の急速な変化で、それなりに、ディファレンシャル補正値として扱うことができる。“ゆらぎ”に対する特別の条件として、SAの時計の急速な変動を勘定に入れるために、より高い頻度でディファレンシャル補正値の更新、および（または）時計の変化の速度を示す必要がある。

監視局の受信機の時計のオフセットもまた、在来のディファレンシャル補正値の一部として送信することもできる。それは監視局と利用者との受信機間の共通の誤差ではないが、利用者位置でのその効果は、利用者の受信機との見掛けの“複合”時計を作ること、実際の利用者の時計のオフセットとの区別はつかない。

GPSの擬似距離測定値の残りの誤差源はすべて利用者の位置に依存し、従って、在来のディファレンシャル補正値の一部として広域に送信することはできない。これらの誤差源は軌道データの誤差と伝搬誤差に分類できる。

衛星から放送される軌道データは、その適用できる時間に先立つ約1時間前からの全世界の追跡データに基づく予測データである。従って、この軌道データから計算した衛星の座標は20m程度の誤差をもつ可能性があるとされている。SAのもとでは軌道データに誤差が与えられることもあるとされており、その誤差はもっと大きいものだろう。これらは全体の三次元の位置の誤差であるから、擬似距離に影響を与える軌道データの誤差の成分は、この測定値の方向に依存する。利用者の位置が監視局の位置から十分離れていると、観測値の方向が軌道データの誤差のはっきりした差の成分が感じられるようになるかもしれない。そこでは監視局と利用者の距離が伸びるような広域ディファレンシャルシステムでは、軌道

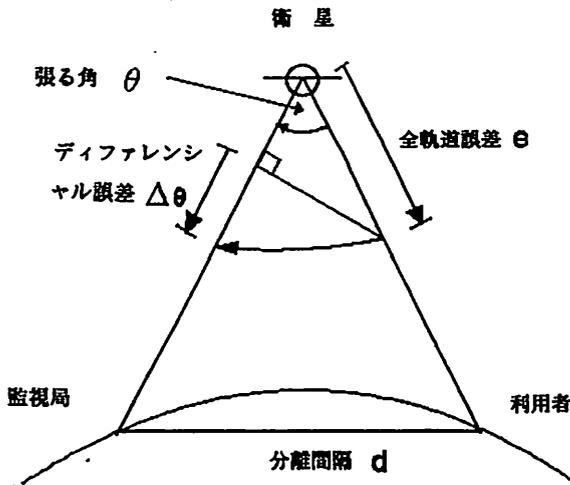


図1 軌道データの誤差

データを三次元にモデル化することが必要で、それによって補正された成分が、どの利用者位置にも適用される。

第二の位置に依存する誤差源は、GPS信号の伝搬経路の関数である。GPSのコードは対流圏と電離層の両方で遅延し、それは、測定した擬似距離が“長く”変わるものである。従って、二つの受信機に共通な伝搬遅延の何かのモデル化されない成分は、二つの受信機間の距離に関係するスケール誤差を作る一方で、モデル化されない差の成分は、比較的大きな誤差として目立つものを導く。これらの効果をモデル化を試みる際のディファレンシャルシステムの選択は、電離層と対流圏のモデル化をするか、これらの効果のモデル化をするかのいずれかである。

現在、調査中のこの距離誤差の解析は、三つの主な成分に分けられている。すなわち：

- i) 軌道データの成分
- ii) 電波伝搬の成分
- iii) 何かの残りの誤差、関連の時計のものを仮定である。

まず、全軌道誤差 (e) のディファレンシャル成分 ($\Delta\theta$) は、監視局と利用者の受信機からの観測値の間に衛星のところで張る角 (θ) によって、従って、図1に示すようにそれらの間の距離 (d) により決まる。このディファレンシャル成分の大きさの荒っぽい調査では、最悪の場合 (すなわち、衛星が監視局と利用者の中央点の天頂にあるとき)、この角は監視局と利用者の間隔が 1,000 km では 3° 近くに、10,000 km の間隔では 25° 近くに達する可能性がある。

表1は一連の条件での結果的なディファレンシャル成分のまとめである。この表は20mの標準の放送軌道の誤差は、5,000 km 程度の基線では、僅かに0.6 mのディファレンシャル誤差を作るだろう。SAのもとで起きるかもしれない大きな誤差が考えられ、誤差が100 mの特に悪い放送軌道データのもとでも、1,000 kmの監視局と利用者の間隔では、ディファレンシャル成分に僅か0.1 mの影響をもつだけだろう。これらの発見は更に調査する必要があるだろうが、関連は広域ディファレンシャルシステムに対してもそれであり、軌道データの誤差自身は在来のディファレンシャル補正値の距離の限界への主要な要素ではない。在来のシステムが1,000 kmを超える基線にわたって成功する何かを説明していると考えることができる。

しかしながら、他の誤差源をうまく分離されるならば、軌道データの誤差を最小にすることは最も重要なことである。例えば、大気圏遅延に正しくない割当てをしたならば、20mの軌道データ誤差は、何かの大気圏モデルのまったく不正確な推定を引起すだろう。もし、すべての監視局と利用者が同じ衛星配置を観測したならば、共通の誤差が適用されるだろうから、これは重要さの少ないものですらある。しかしながら、監視局が、別の衛星配置を観測し、結果として異なる誤差の多い大気圏パラメータを推定することは、大気圏の何かの地域的なモデルは完全に価値がないことになる。利用者が更に別の衛星配置を観測するならば、これは複雑なものとなる。軌道データの誤差の最も簡単な扱い方は、在来のディファレンシャル補正値と同じ割合で送信する放送軌道データへのそのままの三次元の幾何学的な補正値とすることができる。これはほぼ実時間で利用者がその受信した軌道データを補正することができる。しかしながら、現在の一つの項の上に補正時間当たりの衛星当たりの特別な三つの項を与えるためには、それをすることでデータ回線に大きな負荷をもたらす。送信した補正値を正しい放送

表1 距離間隔によるディファレンシャル軌道誤差

監視局-利用者の 分離間隔 (d) (km)	張る角 (θ)	全軌道データ誤差			
		1m	20m	100m	500m
10	$0^\circ 2'$	0.0	0.0	0.0	0.0
100	$0^\circ 17'$	0.0	0.0	0.0	0.0
1000	$2^\circ 50'$	0.0	0.0	0.1	0.6
5000	$13^\circ 46'$	0.0	0.6	2.9	14.4
10000	$24^\circ 53'$	0.1	1.9	9.3	46.4

軌道データに適用しなければならないという、すなわち、利用者と監視局の位置が同時に放送軌道データを更新する制約も課せられることになる。

このためのデータ回線への追加の負荷は、例えば10または15分に一度と軌道データの補正値の頻度を減少し、現在の時間までの外挿を利用者に要求することで減少できる。この外挿法の先例は、Glonassシステムで使用されており、それでは、個別の衛星の状態ベクトルが15分ごとに放送されている。放送軌道データのパラメータの特定な組を引用する問題はなお存在し、外挿処理を通して導入される誤差の可能性の追加の問題がある。

同じ放送軌道データを監視局と利用者が受信することに頼らないという、より荒っぽいシステムでは、規則的に完全な状態ベクトルを送信することで放送軌道を置換えることが可能である。アメリカ国防省の国防地図局(DMA)の精密軌道データは、15分間隔の状態ベクトルで構成されている。これらの基準時間の間内挿は十分の精度のもので、それはより再々の基準時間を必要としない。15分以下の間隔は必要ないだろうと予測されているが、ディファレンシャルシステム用の軌道の更新の頻度は、調査中である。

これらの状態ベクトルは、いくつかの方法で中央施設で計算できる。最も簡単な方法は、近似の軌道として放送軌道データを使用し、この軌道への幾何学的な補正値を計算し、そして、補正した状態ベクトルを送信することである。しかしながら、これは利用者に以前の基準時間からの外挿を行うことを要求し、放送軌道データが何かの理由で利用できなくなれば、失敗することになる。

最も荒っぽい可能なシステムは、GPS主制御局(MCS)による放送軌道データの作成と同じ方法で完全な軌道決定を行うために監視局位置の網からのデータを使用することである。これが作られる独立性とは別に、第一に、軌道の予測に使用されるモデルが純粋な数値積分またはカルマンフィルタで、近い未来の基準時間の特別の状態ベクトル計算が可能となるという追加の利益がある。これは利用者に外挿をするというよりはむしろその必要とする基準時間のより正確な内挿を行うことを可能にする。第二に、そうして作られて軌道データはそれ自身の別のデータとして考えられ、SAの効果に関係なく、従って、DMAの精密軌道データの代りとしてその他の目的に対しても有効である。

放送される軌道パラメータの正確な形は、可能なデータ回線の送信速度に何かの制約があるかについて焦点を当てて調査をする必要はあるが、中央施設において何かの必要な内挿を行うこと、および、それに対して利用者

がGPSの放送軌道データについての時間のデータのみを供給する必要があるようにパラメータ化した式を送信することが可能かもしれない。

それが、幾何学的な補正値の形をとるか、完全な軌道決定の形をとるかどうかで、軌道情報の計算には、例えば、SA、伝搬などのすべての他の誤差源のないデータを必要とする。観測可能な値は、2受信機からの2衛星に対する観測値を良く知られた二重差(二つの衛星からの擬似距離を二つの受信機で同時に測定することによって衛星と受信機の時間の誤差が打ち消される)に組み合わせられる。この観測可能な値が達成する測定値の誤差の大部分の無視は、GPSを測地・測量に使用されるような、最も高精度のGPS処理のパッケージが、二重差搬送波位相の測定可能な値に基づいている理由である。しかしながら、すべての搬送波位相の処理に固有の、整数値のアンビギュエティの決定と時々起きるであろう搬送波の同期外れに伴う問題は、丈夫な実時間システムに対する主な観測値として、擬似距離の使用が事実上必要である。例えば、位相で平滑化した擬似距離を作るために、擬似距離の精度の改善の目的に対する二次的な観測可能な値としての位相の使用をこれは除外すべきではない。

擬似距離の二重差の組み合わせは実質的にすべての系統的な誤差は関係ない。(SAを含めて)受信機と衛星の時計は、特定の受信機における両測定値に共通な大気圏遅延の何かの部分と同様になんの差もない。観測値は、軌道データの計算に使用されるから、軌道データの誤差はこの場合に見当違いである。唯一の残りの誤差は、大気圏の何かのモデル化されない成分で、それは衛星の仰角に関係する。これの提案される扱いは、次でカバーされている。

対流圏と電離層の両方は、受信機の位置が25km程度の短い距離の変化で大きく変わる可能性がある。高精度のGPS測量網は基線長がこの数字を超えれば、日常的には2周波数の受信機の使用を要求されるのが普通という可能性もある。明らかに全世界的な監視局網は、そのような小さな変化を詳しく解く必要があるならば、局の配置を特に密にすることが必要だろう。しかしながら、より重要なのは、大気圏の効果の全レベルとともに、大気の変化のより距離の長い変化の項である。例えば、現地の朝と現地の昼の間、そして異なる緯度の局の間の差が主要な要素で、それらは伝搬誤差に影響する。1,000km以上の基線のDGPSをうまく使用する研究は、ある大気条件を簡単なディファレンシャル補正値で勘定できることをはっきりとデモンストレーションした。

大気圏伝搬遅延の効果は次の方法で知ることができる。

二つの仮定が問題を簡単化するために行われた。第一は、対流圏と電離層の両方の大きなスケールでの変化の特性の長さはほぼ等しく、1,000 kmを超える間隔の監視局でおこなった測定値から特性づけできると仮定する。第二に、対流圏と電離層の伝搬遅延の効果と性質の両方は、同じようで、すなわち、両者は同じ向きで、ほぼ同じ大きさの擬似距離の遅延を作り、そして両者は衛星の仰角によって同じように変化すると仮定する。

これらの仮定に基づいて、二つの大気圏成分の提案された処理は、一つの伝搬誤差としてそれらを組み合わせ、各監視局位置に対する天頂の大気圏のパラメータを推定するのに、全世界または地域的な監視局のデータを使用することである。二重差の搬送波位相の基準（軌道決定）網での伝搬遅延に対する勘定を非常に効果的にするために示された方法によってこれはなされる。この方法には最小二乗法の軌道決定と受信機当たり一つの天頂大気圏遅延パラメータの一部としての推定を含んでいる。

その後、これらのパラメータは、いくつかの数の監視局位置にわたって大気圏遅延の三次元モデルを作るために組み合わせられる。例えば、監視局位置のすべては全世界モデルを作るために組み合わせることができるか、その三つを特定のセルのモデルを定義するよう組み合わせできる。このようなパラメータは、大気圏の効果を推定し正確な軌道データを作るための推定をするための何かの方法が必要であるから、これらのモデルを都合よく作って、軌道情報と同じ周波数で送信をすることができる。実際には、最小二乗法の推定値が十分に線形であるために、天頂の遅延の最初の推定を与えることが必要である。この場合に、放送されたKlobucharのモデルからの電離層と、標準大気モデルからの対流圏についての前もっての情報が使用される。

上に述べた誤差源が十分によく決定されたならば、唯一の残っている測定値の誤差は、衛星と利用者の時計に関連したものとなる。選択利用性は正規の衛星の時計の上に急速に変化するジッターを課しているが、この効果は、特定の衛星について行ったすべての測定値に共通であり、それらはすべてSAと同様に同じ時間に高精度で行われ、各監視局位置で測定した衛星の時計を同じ誤差とすることが要求される。しかしながら、距離誤差はまた、各監視局で異なるであろう監視局位置の受信機の時計の項も含まれる。在来のディファレンシャル補正值の組の中にすべての監視局位置からの残りの誤差を組み合わせることによって、この影響は、これらの補正值に“平均の”監視局の時計を含めることになる。利用者が自分の位置を決定するには、それが一つの時計または仮

定の平均の時計に基づいたとしても、監視局の時計にはあまり関係ないので、これは重要なものではない。利用者位置での利用を簡単にする（どの監視局を使用すべきかの選択をすべきでない）ことに加えて、データ回線を通して放送する必要があるだろうデータの量が、衛星当たりと監視局当たりの一つの補正值とすることから、衛星当たり一つの補正值とするように大きく減少する。そのような補正項を更新する必要がある頻度は、SAのあるときとないときの状態で調査されなければならない。

(この項づく)

1992年版 船舶写真集

B 5判・355頁・上ビニール装・定価7,500円

(送料310円)

1980年版(第13集)発刊以来、久々に写真集が発刊されます。

内容は本誌1980年10月以降1992年3月号までに掲載された船舶の中から、国内船・輸出船別に、船種・船の大きさ等を考慮して387隻にまとめ、その写真と要目を掲載しました。また付録Iとして主要船舶63隻の一般配置を収めてあります。

更に付録IIとして、何れも掲載出来なかった船を含めてこの期間中の船舶2,077隻の船名・船主・建造所・GTなどの一覧表を巻・号と共に追加してあります。

☆ 11月末日までに当方に直接お申し込みの方に限り、送料込み7,000円で販売致します。

株式会社 船舶技術協会

振替口座 東京3-70438 電話・Fax. 03(3552)8798

< 第130回 >

第38回航行安全小委員会の報告について

運輸省 海上技術安全局

国際海事機関(IMO)の航行安全小委員会(NAV)第38回会合が平成4年6月29日から7月3日までの間ロンドンのIMO本部で開催された。

審議に先立ち、IMO事務局長オニール氏より挨拶があり、その中で今後のNAV小委員会の優先審議課題として、海難における人的要因の問題(運航手順、船橋アレンジを含む)およびSOLAS第V章の全面見直し(船橋の視界要件を含む)があげられた。これを受けて、本会合の議題の中に海難における人的要因の問題がないことから、今回はその他の事項として審議するとともに、次回会合からは独立議題として審議することが合意された。

以下今次会合の主な審議概要について報告する。

1. 航行に関する設備

(1) 世界的航行システム

米国はGPSが1993年より完全運用され、以後10年間は無料サービスとすること、一方、ロシアはGLONASSが1995年より完全運用され、以後10年間は無料サービスとすることを報告した。さらに、両国はGPS/GLONASSがIMO総会決議A.666(16)に規定する世界的無線航法装置として採用されるよう提案した。

(2) 世界的航行システムの確立

ポストGPS/GLONASSシステム及び国際的に管理されるべき世界的航法システムの開発については、国際灯台管理庁連合(IALA)等の国際機関を含めてIMO/国際民間航空機関(ICAO)の合同グループを設けて検討するべき提案がなされ、これが合意された。

(3) 電子海図(ECDIS)暫定性能基準関連

① ECDISに関するIMO/国際水路機関(IHO)調和部会(HGE)より、現在の暫定性能基準をECDIS性能基準として改訂し、次回のNAV小委員会に提出すること及び残った案件について報告があった。

② 日本案をベースにHGEで検討されていた“non equivalent electronic chart”(ECS)の性能基準に関しては他の提案とともに次回のHGEで検討することとなった。

③ 次回の第13回HGEはオスロで1992年9月21日か

ら23日まで開催されることが合意された。

(4) 高速船用航海設備に関する性能基準の作成について

各国とも必要との認識であり、同性能基準を作成するための環境条件(航行条件)として、①最大船速80ノット、②最大旋回率18度/秒、③通常航行海域北緯75度から南緯75度の間の海域が合意された。この条件をベースとして、今次会合では、レーダ、ジャイロコンパス、自動操舵装置に関する性能基準案が作成され次回さらに検討が行われることとなった。

(5) 非強制的船上設備に対する型式承認の強制化について

本件については船舶の航行安全上極めて重要であるとして第60回海上安全委員会(MSC)に引き続きSOLAS条約V章改正案が提出され、ワーキンググループに於いて審議が行われた。同案については、不要である旨指摘があったものの、ワーキンググループの大勢は、対象となる機器が現在のところ、レーダーリフレクタ、自動操舵装置、オメガ受信機の3種類しかないことを考慮し、同案を支持した。その後本件について全体会議に於いて審議が行われ、我が国により①本規定は乱用の恐れがあり、将来型式承認されない航行関連機器は一切積めなくなる可能性があること、及び②現在小型漁船等が搭載している簡易ARPA等も搭載が禁止され、IMO基準に合致する大型のARPAの搭載が不能な小型船にとってはかえって安全性が低下する可能性があることを理由に、次回会合で更なる検討を提案したところ、受け入れられた。

2. 高速船コードの見直しについて

高速船コードの13、14及び17章の航海に関する規定については、ワーキンググループが設けられ、前回会合にて作成された改正案を見直し、プレナリーに報告されたものの、一部の国々は現テキストに規定される機器等(暗視装置等)に関し、その内容が不明瞭であるとして、次回会合での更なる審議を要請したため、第36回船舶設計設備小委員会の直前に開催される高速船中間会合へ送付されるものの、第62回MSCに対し本小委員会が次回会

合に於いて本件をさらに検討し、第18回総会へ直接意見を送付することを認める要請をすることが合意された。

今次会合で作成されたテキストからの主な変更は以下のとおりである。

(1) コンパスの設置要件

操船上特に必要としない限り、500総トン未満又は乗客450人未満の高速船は磁気コンパス1個の設置でよい。これ以外の高速船については、更にジャイロコンパス1個を設置する。

(2) レーダの設置要件

環境条件から特に必要としない限り、500総トン未満又は乗客450人未満の高速船は方位安定X-bandレーダー1個の設置でよい。

(3) ARPAの設置要件

不要ということで削除された。

(4) AUTO PILOTの設置要件

可能ならば設置することとなった。

(5) ECDISの設置要件

性能基準がないということで削除された。

(6) 船橋からの視界

我が国はITVテレビによる後方視界の確認でも良い旨主張し、操船場所から360度の視界を確保できない場合、2箇所の操船場所の組み合わせ、又は主管庁が認める他の手段によって良いこととなった。また、窓枠等による死角については、設計・設備小委員会に対し検討が要請された。

3. 船橋における運航手順

船橋における運航手順については、前回の第37回NAVにおいてガイドラインを作成すべきことが合意されたことを受けて、今次会合では、その内容について検討が行われた。検討の結果、船舶の運航に直接責任を負う会社に対してガイドラインを作成すべきことを合意し、同ガイドラインは、次の項目を含むこととされた。

- ① 船舶及び船橋における管理
- ② 船橋における運航手順及び組織
- ③ 運航手順に係るチェックリストの使用
- ④ 船長と当直士官及びパイロットの関係

また、ガイドラインの作成にあたっては、「国際海運会議所(ICS)船橋手順ガイド」が最も優れたモデルとして使用されるべきであることが合意された。

4. SOLAS V章の見直し

本議題では、気象業務等に関する条約改正案、船橋からの視界要件の強制化、V章の全面見直しの3点について審議が行われた。

(1) 条約改正の目標時期について

SOLAS条約の改正スケジュールによれば、前記改正は全て1998年に発効させる予定で作業が行われているところであるが、気象業務等に関する条約改正案、船橋からの視界要件の強制化については、今次会合において条約改正案を固め、MSCでの審議を要請することが合意された。

(2) 気象業務等に関する条約改正案

意義無く合意された。

(3) 船橋からの視界要件の強制化

英提案をベースに検討が行われ、これに対し我が国より、①小型船には同規定が厳しすぎることから対象を100m以上の船舶とすべきこと、②漁船は構造上困難であることから適用除外(漁船については仮に適用するとしてもトレモリノス条約新議定書で取り扱うべき)とすべきこと、③現存船構造変更は極めて困難であること、④構造上規定を満足することが困難な特殊船舶(重量物運搬船等)は他の措置による視界確保を認めるべきことを主張した。我が国の主張のうち、③及び④については受け入れられたものの、①及び②については、一部の国より、漁船についても航行上重要な課題についてはSOLAS V章で扱うべきであり、対象船舶の下限が100mというのは大きすぎる(小型船舶で事故が多い)との指摘があり、審議の結果、長さ45m以上の船舶は全て対象とする事が合意された。

(4) SOLAS V章の全面見直しについて

今次会合においてSOLAS V章の各規定中、見直しの可能性がある規定のリストアップを行った。今次会合において個別具体的な規定の見直し作業が行われる予定である。

5. その他の事項

「海難における人的要因」は極めて重要な課題であり、システムチェックに検討を進めるため、船上の運航手順に関する設備とマニュアルの整備に関する検討、運航関連マニュアル等の用語等の標準化の検討、人的要因の問題の解析に際し質問のチェックリストの使用の3点が提案され、一部の国々の指示を得て合意された。

(文責: 森 有司)

平成4年度(9月分)新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分		4 月 ~ 9 月 分				9 月 分			
		隻	G. T.	D. W.	契約船価	隻	G. T.	D. W.	契約船価
国内船	貨物船	8	204,563	280,556		1	48,300	46,200	
	油槽船	14	320,094	402,285		2	5,899	10,135	
	その他	4	38,500	17,700		0	0	0	
	小 計	26	563,157	700,541		3	54,199	56,335	
輸出船	貨物船	42	1,232,930	1,711,860		8	97,270	124,120	
	油槽船	14	723,670	1,254,550		5	436,800	761,800	
	その他	0	0	0		0	0	0	
	小 計	56	1,956,600	2,966,410		13	534,070	885,920	
合 計		82	2,519,757	3,666,951	421,368 百万円	16	588,269	942,255	76,194 百万円

● 編 集 後 記 ●

★ 今月号から発行人が高柳武男から濱村建治へ、編集委員長が田宮 真から米田 博へとバトンタッチされた...

米田は運輸省から海運会社2社の役員を経験し、海外在勤もしたベテランであり、多くの著作で有名である。本誌にも毎月「ニュース解説」を寄稿しており、読者の方々にも馴染み深いと思う。

濱村は造船所の設計・開発部長・技師長などの後、海運会社を経て、ここ数年当社に籍を置いていた。

★ 寄稿される著者はご承知の通り各界の大御所・新進第一線の方など、多彩な顔ぶれである。高度な論説・技術を分かり易く読者に伝えるという本誌の使命を果たすよう、定期的に編集委員会が開催されている。

編集委員は広く社外のベテランにお願ひし、活発な意見・批評が展開される。

こうして昭和23年創刊以来44年にわたり、本誌が1号の欠号もなく続けることが出来たのは、諸先輩の並々ならぬ御苦労と読者の方々の絶大なるご支援の賜物であると、深く感謝している次第である。

今後とも本誌が、世界の海運・造船に関連する方々の愛読書として永続するように、努力を惜しまない積りであるので、読者におかれても引続きご愛顧を頂くようお願い申し上げたい。

★ さて本誌の新造船写真集も、各造船所・船社のご協力によってNo.529を迎えるに至っているが、今年の3月を区切りとして12年ぶりに単行本として「船舶写真集」を刊行することにした。写真の他に要目・図面を加え、更にこの期間中の全船の総索引を兼ねている。諸者のご期待に応え得るものと信じている。

糸山直之氏の「LNG船の開発」は今月を以って終るが、LNGという特殊貨物を輸送するまでに数々の先人の苦労と決断があったことが述べられている。

兵頭喜明氏の船の美学は、著者の豊富な経験と美的センスを展開され、読者も船の見方が変わってくるであろう。

今村造船所のゴミコンテナ船、菅野次郎氏のアルミニウム船の紹介、乾貨を受貨された三氏の論文要約などの最新の学術の紹介で、本誌を飾って頂いた。

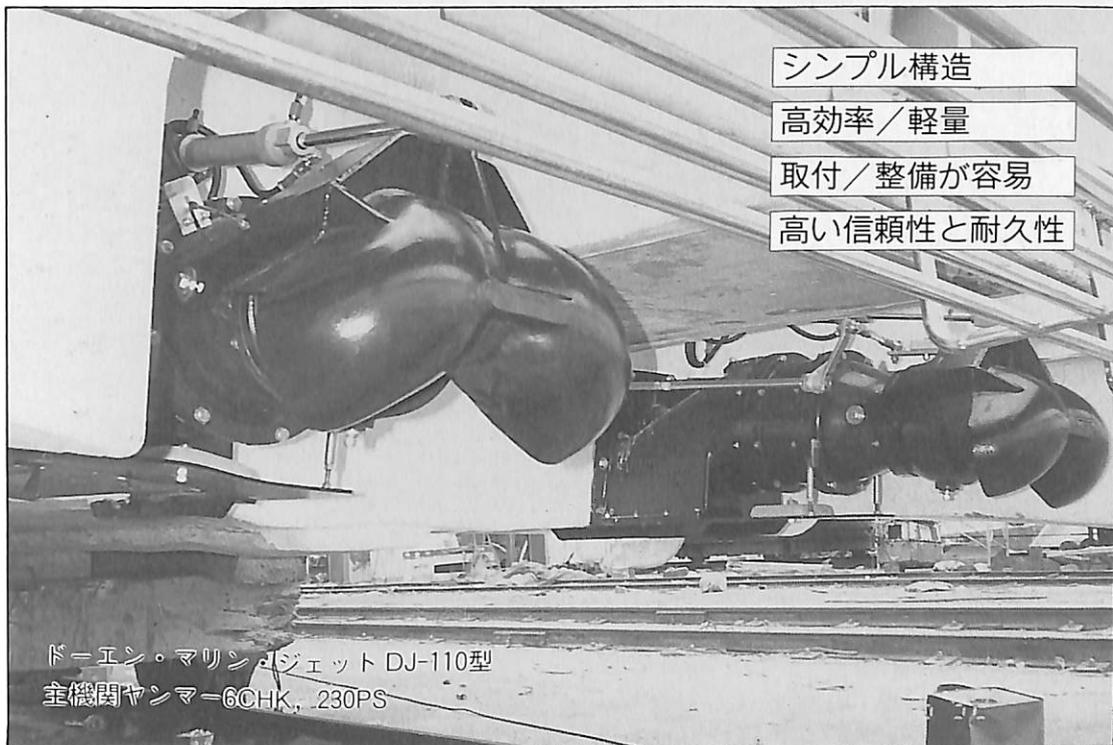
☆ 予約購読案内 書店での入手が困難な場合もありますので、本誌確保ご希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予約金「6カ月分 8,030円
税 込」1ヶ月分 15,450円

運輸省海上技術安全局監修
造船海運総合技術雑誌 船の科学
© 禁 転 載 第45巻 第11号 (No.529)
発行所 株式会社 船舶技術協会
〒104 東京都中央区新川1の23の17 (マリニビル)
振替口座 東京3-70438 電話・FAX 03 (3552)8798

平成4年11月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }
平成4年11月10日発行 { 第3種郵便物認可 }
(本体 1,359円) 定価 1,400円 (〒56円)
発行人 濱 村 建 治
編集委員長 米 田 博
印刷所 大洋印刷産業株式会社

ドーエン・マリン・ジェット



シンプル構造

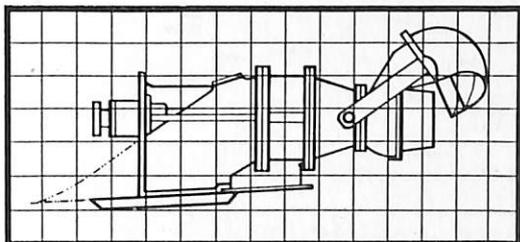
高効率／軽量

取付／整備が容易

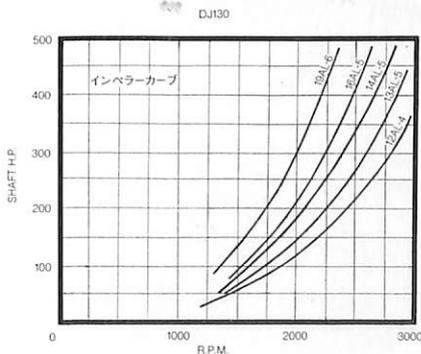
高い信頼性と耐久性

ドーエン・マリン・ジェット DJ-110型
全機関ヤマハ=6CHK, 230PS

ドーエンのウォーター・ジェット推進器は滑走型・排水量型船舶
を効率良く推進させ快適な操船性と機動性を発揮します。



DJ-130型 重量:295kg 最大吸収馬力:600馬力



ドーエン・マリン・ジェット機種

- | | |
|---------|---------|
| DJ-60形 | DJ-130形 |
| DJ-80形 | DJ-140形 |
| DJ-85形 | DJ-200形 |
| DJ-100形 | 各直進専用機 |
| DJ-110形 | |

DOEN JET PROPULSION
MARINE JET DRIVES AND ACCESSORIES

日本総代理店
コーンズ・アンド・
カンパニー・リミテッド

〒103 東京都中央区日本橋2-3-10
TEL. (03) 3272-5771
FAX. (03) 3271-1474

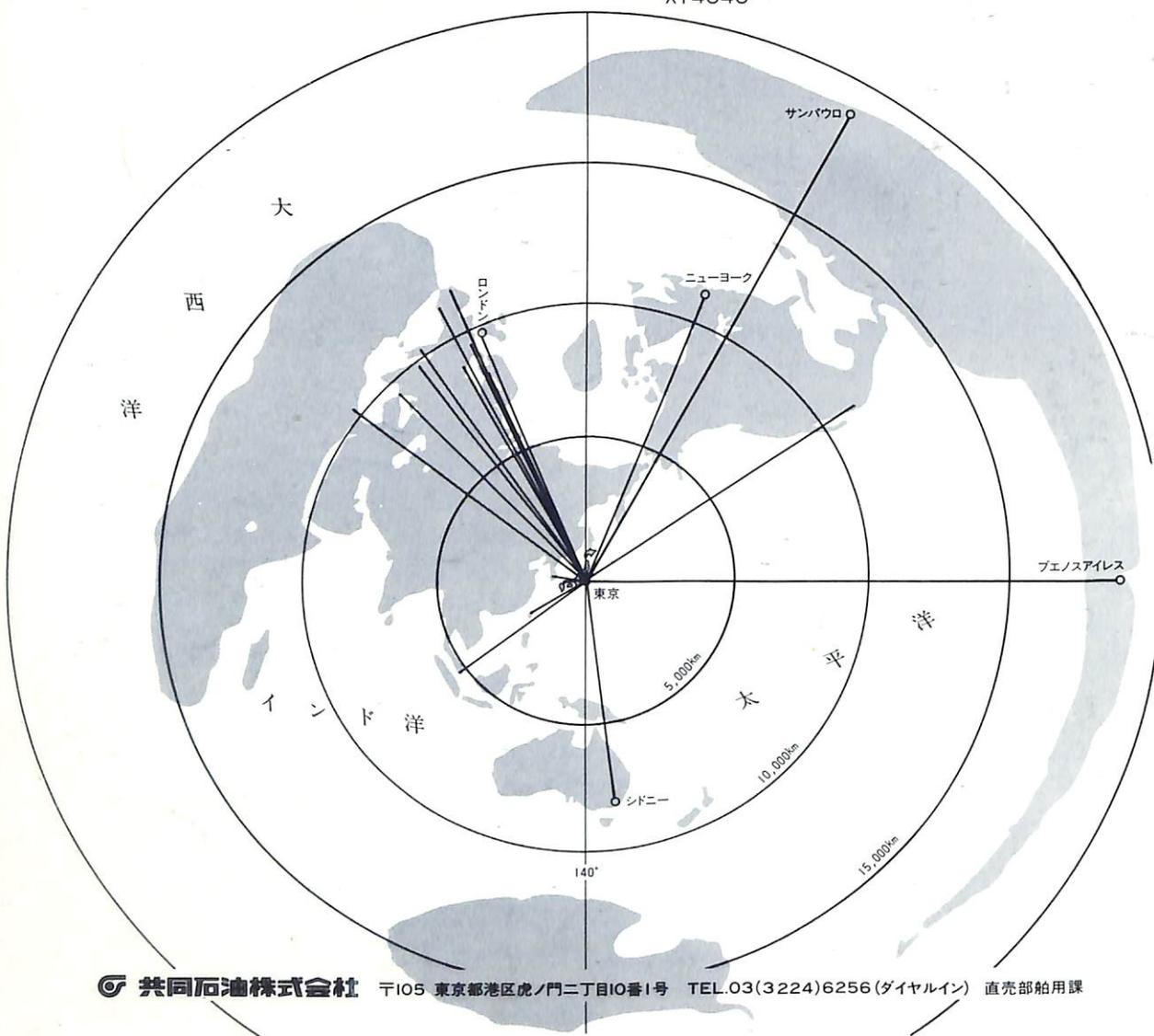
SAFETY NETWORK

Kyoseki — elf

共同石油はエルフ社との提携によって、日本国内はもとより、世界主要450港での統一規格品として、高品質マリンオイルの供給及び技術サービスを実施しています。

共石エルフ マリンオイルシリーズ

タルシア	XT40	ディソラ	M3015	オーレリア	3030	アトランタマリン	30
	XT70		M4015		4030		D3005
	XT85				XT3040		D4005
					XT4040		



共同石油株式会社 〒105 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 TEL.03(3224)6256 (ダイヤルイン) 直売部船用課

昭和四十四年十一月十五日印刷
平成三年十二月三十日発行
第三種郵便物認可

船の科学

(定価) 一四〇〇円
(本体) 一三五九円

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

保存委番号:

196009

雑誌07739-11

T1007739111402

