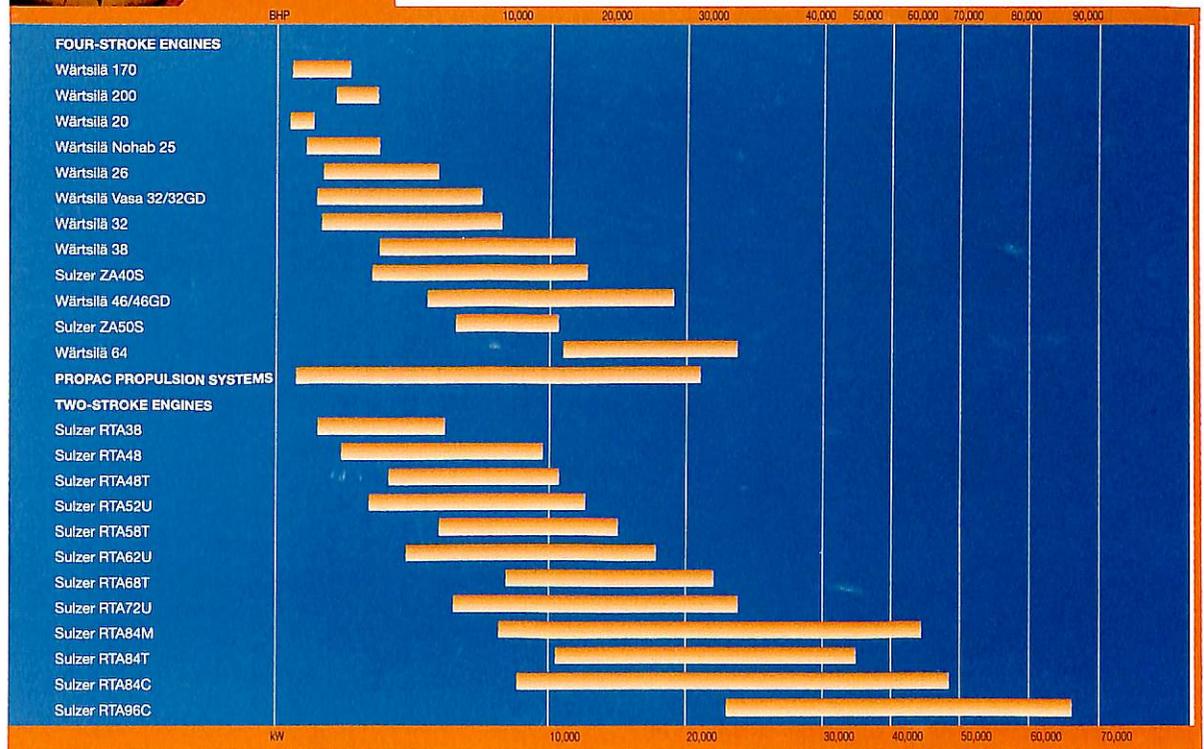


船の科学 9

VOL.50 NO. 9



Solutions for successful shipping



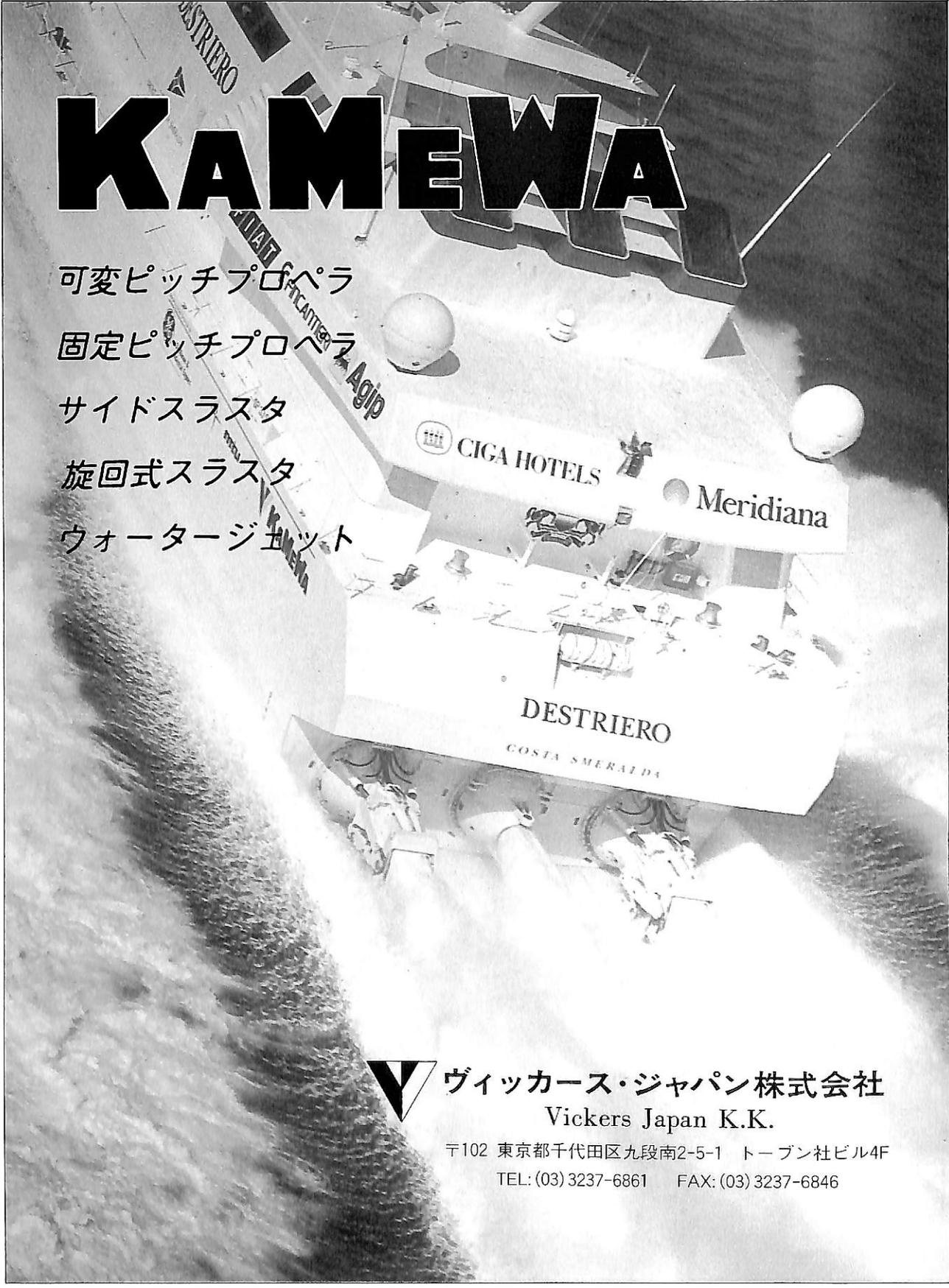
2大ディーゼルエンジnbrランドである、WÄRTSILÄとSULZERの合併により広い出力範囲の船用及び陸上用高速、中速、低速エンジン（ディーゼル及びガス）500KW～66,000KW(700bhp～90,000bhp)をお届けします。さらに全世界に広がる充実したアフターサービス網及びライセンサーで一層のご信頼に添えてゆきます。

エヌエスディー日本株式会社
〒650 神戸市中央区海岸通2丁目2-3
サンエイビル10階
電話 (078) 321-1501/5
ファックス (078) 332-2723

バルチラディーゼルジャパン株式会社
〒650 神戸市中央区海岸通1丁目1-1
神戸郵船ビル
電話 (078) 392-5333
ファックス (078) 392-8688



Formed by the merger of Wärtsilä Diesel and New Sulzer Diesel



KAMEWA

可変ピッチプロペラ

固定ピッチプロペラ

サイドスラスト

旋回式スラスト

ウォータージェット



ヴィッカーズ・ジャパン株式会社
Vickers Japan K.K.

〒102 東京都千代田区九段南2-5-1 トーブン社ビル4F

TEL: (03) 3237-6861 FAX: (03) 3237-6846

ミヨシ・コーポレーションはコンポーゼット屋です。

—開発した多くのコンポーゼット技術を保持しております。—

- *ディビニセル P.V.C.コア材
- *セラミックス・ボンド P.V.C.コア接着材
- *U.D.R.ガラス 方向性ガラス
- *プライコア B/H&フロアー用
- *アルミコア B/H&デッキ用

軽く硬く早く……………
より速くをモットーに開発を行っております。

- ①高速船フェリーの上部構造
- ②高速船フェリーのB/Hとフロアー
- ③高速船フェリーのファンネルとF/B構造
- ④列車の先頭車
- ⑤列車のフロアー材とB/H
- ⑥輸送車輛のボディとフロアー
- ⑦トラックのフロアーとコンテナ
- ⑧65ノットまでと71メートルのカーボン
ファイバー艦船
- ⑨勿論小型の船艇は年間500隻近く国内
にて建造に協力致しております。

- (1)コイル・スティールとプロバルサとディビニセル
- (2)アルミ板とプロバルサとディビニセル
- (3)カーボンファイバーとプロバルサとディビニセル
- (4)U.D.R.ガラスとプロバルサとディビニセル

鉄、アルミ、カーボンファイバー、S-ガラス、
R-ガラス、E-ガラスU.D.R.、E-ガラスDB
とディビニセル、プロバルサ、プロマット

各国での開発中のニュースより入手致
しております。

- ◎DIAB
ディビニセル・インターナショナルAB P.V.C.コア材
- ◎S.P.システム 資材開発会社
- ◎S.P.テクノロジー 技術開発、解析会社
- ◎C.W.F.ハミルトン ウォータージェット製造元

上記会社の日本総代理店として新製品を
開発中です。

★弊社の開発技術は全て実用新案が特許に申請され、各顧客の技術と製品機密保持の目的で機
密契約が結ばれたあと開発されております。
今、また世界に再び羽ばたく目的でV.S.V.16メートル55ノット船の開発に入っております。

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)

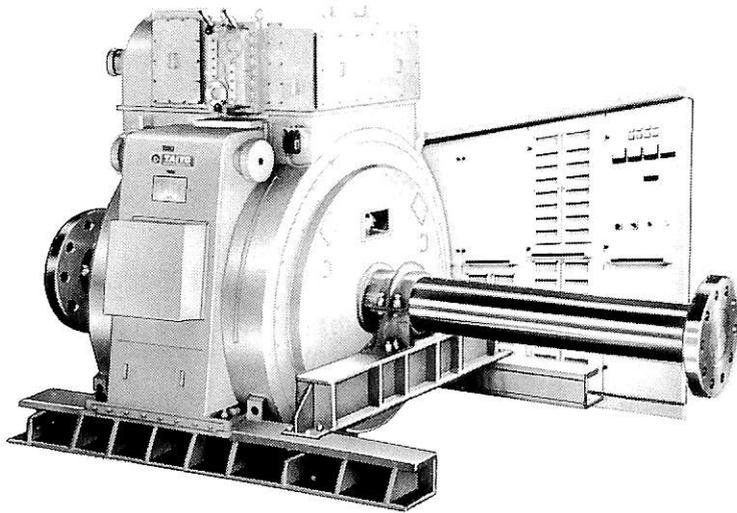
FAX (052) 835-3354

Telex. 447-7344 MIYOSI J.

ながい経験と最新の技術



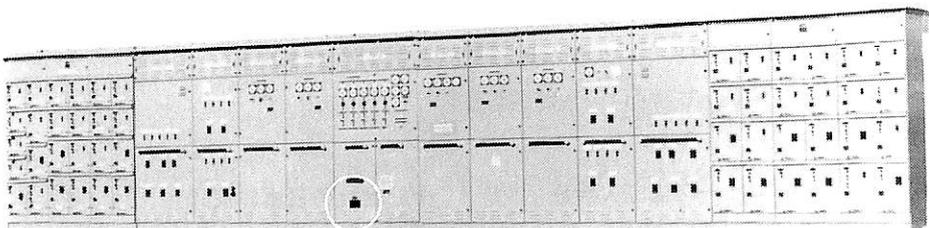
大洋の船舶用電気機器



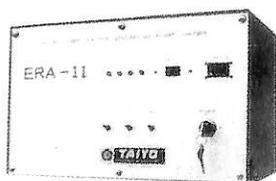
主要生産品目

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

サイリスターインバーター式軸発電装置



配電盤



発電装置制御用マイクロコンピュータ

 **大洋電機** 株式会社

本 社 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

6	新造船紹介 (No. 587)	
14	日本商船隊の懐古 No. 218 (宮浦丸, 第18御影丸, 光島丸) ……………	山 田 早 苗
16	ドイツのマイヤー造船所で建造セレブリティークルーズ社向け 77,000トン型3隻シリーズ第2船“GALAXY”竣工(1) ……………	府 川 義 辰
20	奇しくも9月30日に引退 世界の各船2隻 ROTTERDAM・CANBERRA ……………	府 川 義 辰
25	8月のニュース解説(タンカー事故と流出油防除) ……………	米 田 博
	●新造船紹介	
28	60mウエーブピアサー型カーフェリー“シーバード”の概要 ……………	日 立 造 船
33	300総トン型高速多目的防災・引船“だいおう”の概要 ……………	金 川 造 船
	●技術論説	
40	船会社の造船技術者より見た造船の諸問題 (29) — より良き船を造るために — ……………	松 宮 熙
	●連載講座	
81	船舶電子航法ノート(238)……………	木 村 小 一
	●海上汚染対策	
44	最近の水面への油流出事故に関連する二、三の問題について ……………	矢 崎 敦 生
	●海外製品紹介	
52	Wärtsilä NSD Corporationの誕生と Sulzer RTA 96C シリーズ ……………	エヌエスディー日本
54	世界最大出力機関, 試験完了 Sulzer RTA 96C形(82,170馬力) ……………	Wärtsilä NSD
56	造船設計に新時代を拓く「TRIBON VITESSE」……………	K C S
	●海洋随筆	
58	My Conversion Problems (私の換算問題) ……………	高 城 清
62	貨客船百花繚乱(33)最終回……………	兵 頭 喜 明
70	大正育ち江戸っ子の造船話(5) 最終回 ……………	御 船 功 檣
75	海洋開発: 20世紀の遺訓と21世紀の展望(7) ……………	為 広 正 起
	●IMOコーナー(第188回)	
86	第68回海上安全委員会(MSC)の結果……………	運 輸 省
	●海外ニュース	
23	カーニバルクルーズ AZIPOD 推進機搭載型7万トン級 第1船“ELATION”進水……………	Kvaerner Masa
	●ニュース	
85	日立造船南港ビルに本社移転……………	日 立 造 船

FUNÉ-NO-KAGAKU

1997 No. 9 Vol. 50

-
- 6 ...New ship photo & particulars (No.587)
- 14 ...Retrospect of domestic merchant fleet (No.218)
(MIYAURA-MARU, No.18 MIKAGE-MARU, MITSUSHIMA-MARU)
..... Sanae Yamada
- 16 ...The 2nd of three 77,000ton series "GALAXY" delivered at Meyer's
for Celebrity Cruises Yoshitatsu Fukawa
- 20 ... 2 world prestige ships, ROTTERDAM & CANBERRA retired just
on 30th Sept. Yoshitatsu Fukawa
-
- 25 ...Summary & notes of events on August
(Tanker accidents and prevention of oil spill)..... Hiroshi Yoneda
-
- New ship reports
- 28 ... 60 m wave piercer type car ferry "SEA BIRD" Hitachi Z. C.
- 33 ... 300 GT high speed multi-purpose fire/tug boat "DAIOU"
..... Kanagawa Dockyard
-
- Technical comments
- 40 ...The concept of shipbuilding seen from the naval architect
belonged to the ship operation company (29)
(to build better ships) Hiroshi Matsumiya
-
- Serial lecture
- 81 ...Electronic navigation notes (238) Shoichi Kimura
-
- Review
- 44 ...Problems of recent oil spirage on the sea way Atsuo Yazaki
-
- News and new products
- 52 ...Wärtsilä NSD Corporation and Sulzer RTA 96 C series NSD Japan
- 54 ...Sulzer RTA96 C (82,170 ps), world most powerful engine,
completed the tests Wärtsilä NSD
- 56 ..."TRIBON VITESSE" develop the new age of ship design K C S
-
- Essay
- 58 ...My Conversion Problems Kiyoshi Takashiro
- 62 ...Glorious memorable cargo and passenger ships (33, the final) ...Yoshiaki Hyodo
- 70 ...Shipbuilding story by EDOKKO grown in Taisho era (5, final)
..... Kouro Mifune
- 75 ...Ocean engineering : Instruction from the 20th century and
prospect of the 21st century (7) Masaki Tamehiro
-
- IMO corner (No.188)
- 86 ...Maritime safety committee (MSC) -68th session M O T
-
- Overseas news
- 23 ...AZIPOD installed 70,000 tonner "ELATION" launched Kvaerner Masa
-
- News
- 85 Hitachi shifted the head office to Nanko bldg. Hitachi ZI

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

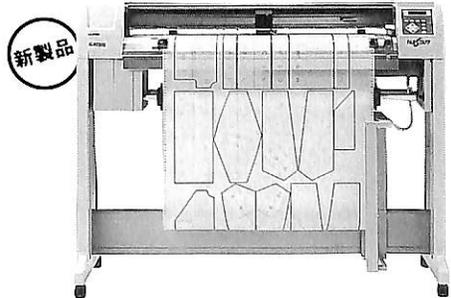
- ★連結・切離し30秒
- ★指先一つで遠隔操作

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

MUTOH

創造、大切にします

MUTOH[®]も
型紙作図・カット



穴開き/穴なし用紙対応ツインドライブで、
コスト削減の身近な造船・鉄構用・高性能プロッタ。

高精度な長尺原寸作図/自動マシン目カット/自動マーキング対応のスプロケット方式。2段階の用紙加圧でトレベフィルム/上質紙など豊富なカット紙による施工図作図対応のグリッドローラ方式。この2つの用紙送りに、ペンリプロット機能、距離補正機能、ペンシル自動給芯標準装備、作図最高速度1,414mm/sの高性能
を結集して、より導入しやすい
価格で高度に多彩に自動化
を実現します。

Cutting Plotter
FABSTAFF
XC-800

造船・鉄構用型紙カッティングプロッタ

武藤工業株式会社 東京都世田谷区池尻3-1-3 TEL(03)5486-1111

※ FABSTAFF はMUTOHの登録商標です。

MUTOHの造船・鉄構業界向けシリーズ

詳しい製品情報をお知りになりたい方へ INTERNET HOME-PAGE <http://www.mutoh.co.jp/> MUTOH DIRECT INFORMATION FAX:03-3299-5066 NIFTY SERVE MUTOH FORUM:GO MUTOH



アルミ合金製カーフェリー シーバード 船舶整備公社
 ヤスタオーションチャンペンセル株式会社

日立造船株式会社神奈川工場建造(第7320番船)
 全長 62.0m 型幅 15.4m 型深 10.8m
 総トン数 835トン 載貨重量 140トン Car搭載数 大型バス6台および乗用車21台または乗用車48台
 燃料油槽 15m³×2 燃料消費量 1.5t/h 清水槽 3m³ 主機関 ニイガタ 16V16FX形高速(デ)機関×4
 出力(連続最大)2,750PS(1,950rpm)×4 (常用)2,475PS(1,882rpm)×4 国際VHF電話 無線装置 船舶電話 船統距離 400哩
 350kVA(280kW)×2 無線装置 船舶電話 船統距離 400哩
 速度(試運転最大)35.2kn(航海)30kn 旅客 296名 乗組員 8名 旅客 296名
 船型 ウエーブピアサー ライドコントロールシステム装備

竣工 9-3-31 竣工 9-2-7 航海計器 GPS レーダ
 満載喫水 2.3m 船級・区域資格 JG第2種, 限定沿海
 台ままたは乗用車48台 航路 長崎~串木野
 機関×4 発電機 (本文28頁参照)



多目的防災船/引船 **だ い お う** 有限会社芳伸汽船
DAIOH

金川造船株式会社建造(第447番船) 起工 9-3-3 進水 9-5-20 竣工 9-7-16
 全長 45.00m 垂線間長 41.00m 型幅 9.00m 型深 3.80m 満載喫水 2.90m
 総トン数 299トン クレーン 0.95 t 燃料油槽 57.4 m³ 燃料消費量 13 t/day
 清水槽 17.4 m³ 主機関 ニイガター6L28HX形(デ)機関×2 出力(連続最大)2,000 PS(750 rpm)×2
 (常用)1,700 PS(710 rpm)×2 プロペラ 4翼2軸360°旋回式推進装置ニイガタ ZP-31(コルトノズルなし)×2
 発電機 大洋電機 130 kVA(104 kW)×225 V×3φ×60 Hz×2 (原)ヤンマー 160 PS 無線装置 船舶電話
 国際VHF電話 航海計器 レーダ 速力(試運転最大)16.84 kn(航海)16 kn
 航続距離 1,400 浬 船級・区域資格 JG・沿海 船型 長船首楼付平甲板船
 乗組員 6名(その他乗船者12名(沿24H未満) ・オイルフェンス巻上機×1 ・5,100 kg粉末消火装置1式
 ・1,900 m³/h×150 m消防ポンプ×1 (本文33頁参照)

世界の海運界と共に歩む

ABB ターボチャージャー

神戸サービス ステーション

24時間、ご用命にお応えします

エンジニア募集

- * 船上でのオーバーホール
- * 工場でのバランスング、ブレード交換工事
- * すべてのターボチャージャー部品の即納
- * ベアリング、ポンプの再生、販売
- * 海外ABBサービス ステーション(80箇所)での即応仲介
- * 予防メンテナンス及び診断

職種：当社での研修の後にターボチャージャーフィールドエンジニアの中核として活躍出来る有能な人材。
 資格：大学機械系卒業、年令30~40才。
 英会話、コンピューター操作の基礎能力。
 待遇：当社規定による。週休2日制。
 海外研修可能。
 応募：写直貼付履歴書、志望動機(400字迄)を下記へ郵送して下さい。書類選考後、面接試験日を通知。
 秘密厳守。書類返却不可。

ABBインダストリー株式会社 ターボチャージャー事業部

〒658 神戸市東灘区向洋町東3丁目16 電話 078-857-7491 担当/安井



チャンネル ナビゲーター
輸出撒積貨物船 **CHANNEL NAVIGATOR**

船主 Golden Hilton Shipping Corporation (Panama)
 NKK津製作所建造(第179番船) 起工 8-6-17 進水 8-9-13 竣工 9-1-14
 全長 289.00m 垂線間長 279.00m 型幅 45.00m 型深 24.10m 満載喫水 17.70m
 総トン数 87,368トン 純トン数 57,232トン 載貨重量 172,058トン 貨物艙容積(グ) 191,582m³
 艙口数 9 燃料油槽 4,174.0m³ 燃料消費量 49.7t/day 清水槽 551m³
 主機関 三井-MAN-B&W 6S70MC形(Mark V)(デ) 機関×1 出力(連続最大) 20,000PS(80rpm),
 (常用) 17,000PS(75.8rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 コンポジット油焚1.7t/h, 排ガス1.3t/h
 発電機(主) ダイハツ600kW×3 (非) DEMP 120kW×1 無線装置 MF/HF, インマルB, C
 国際VHF電話 航海計器 ロラン GPS 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 16.65kn
 (満載航海) 14.70kn 航続距離 23,000 哩 船級・区域資格 LRS・遠洋 船型 平甲板船
 乗組員 28名 同型船 CHANNEL ALLIANCE

ケン シン
輸出撒積貨物船 **KEN SHIN**

船主 Delica Shipping S.A. (Vanuatu)
 尾道造船株式会社建造(第411番船) 起工 8-8-30 進水 8-11-13 竣工 9-1-27
 全長 171.60m 垂線間長 163.60m 型幅 27.00m 型深 14.80m 満載喫水 10.418m
 総トン数 19,420トン 純トン数 10,676トン 載貨重量 32,211トン 貨物艙容積(ベ) 39,923m³
 (グ) 41,086m³ 艙口数 5 クレーン 30t×24m×4 燃料油槽 1,386m³ 燃料消費量 26.5t/day
 清水槽 213m³ 主機関 三菱6UEC52LA形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 9,600PS(133rpm)×1
 (常用) 8,640PS(128rpm)×1 プロペラ 5翼1軸 補汽缶 1t/h×1, 排エコ0.85t/h(コンポジット)
 発電機(主) 西芝400kW×2, (原) ヤンマー600PS×720rpm×2, (非) 西芝80kW×1, (原) ヤンマー135PS×180rpm×1
 無線装置 MF/HF, NBDP, インマルB, C 船舶電話 国際VHF電話 航海計器 NNSS
 衝突予防装置 レーダ GPS 速力(試運転最大) 16.221kn(満載航海) 14.5kn 航続距離 16,700 哩
 船級・区域資格 NK・遠洋区域 船型 船首楼, 半船尾楼付平甲板船 乗組員 25名



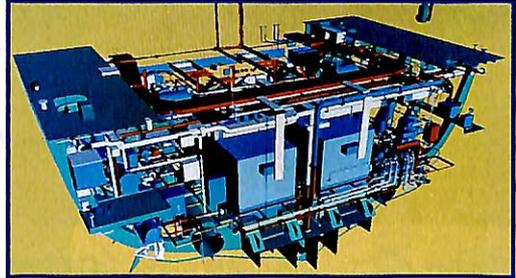
TRIBON Vitesse

造船設計に新時代を拓く TRIBON ヴィテッセ 標準に基づいた設計自動化時代

TRIBON ヴィテッセにより、ユーザーは、ユーザー自身の標準に基づいた設計を展開できる独自のヴィテッセプログラムを作ることができます。このプログラムは、プロダクトインフォメーションモデルに直接アクセスすることができ、同時に TRIBON のすべての機能を活用することができます。

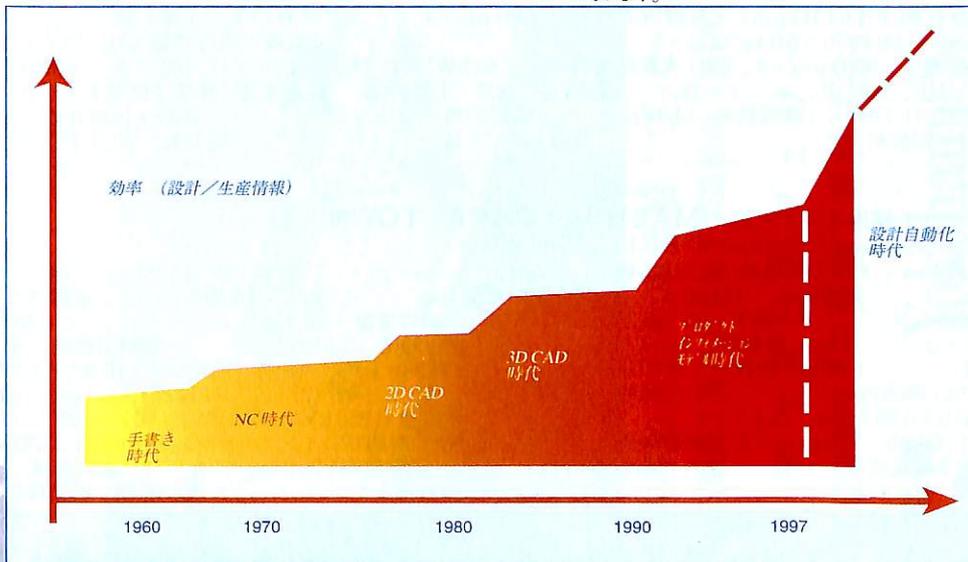
TRIBON ヴィテッセは、KCS とフランスの St. Nazaire にある造船会社 Chantiers de l'Atlantique との緊密な提携により開発されました。ヴィテッセとはフランス語でスピードを意味します。

TRIBON ヴィテッセにより、色々なタイプの構造様式や艤装品配置を設計自動化して、造船設計の効率を画期的に高める事が出来ます。TRIBON ヴィテッセは、小さな設計標準から船の主要部分にかかわる設計手順まで広範囲に適用できます。



TRIBONの造船システムは、基本設計から製造情報の作成に至までの設計の全ての分野をカバーしています。組み立て定義や材料/部品手配にも威力を発揮します。

KCSの造船設計/情報システムは、アジア、オーストラリア、ヨーロッパ、南北アメリカの世界38カ国、260カ所以上の現場で使われています。



TRIBON バージョン4の 新機能

昨1996年には、TRIBONシステムを使って造られた422隻が船主に引渡されました。

KCS



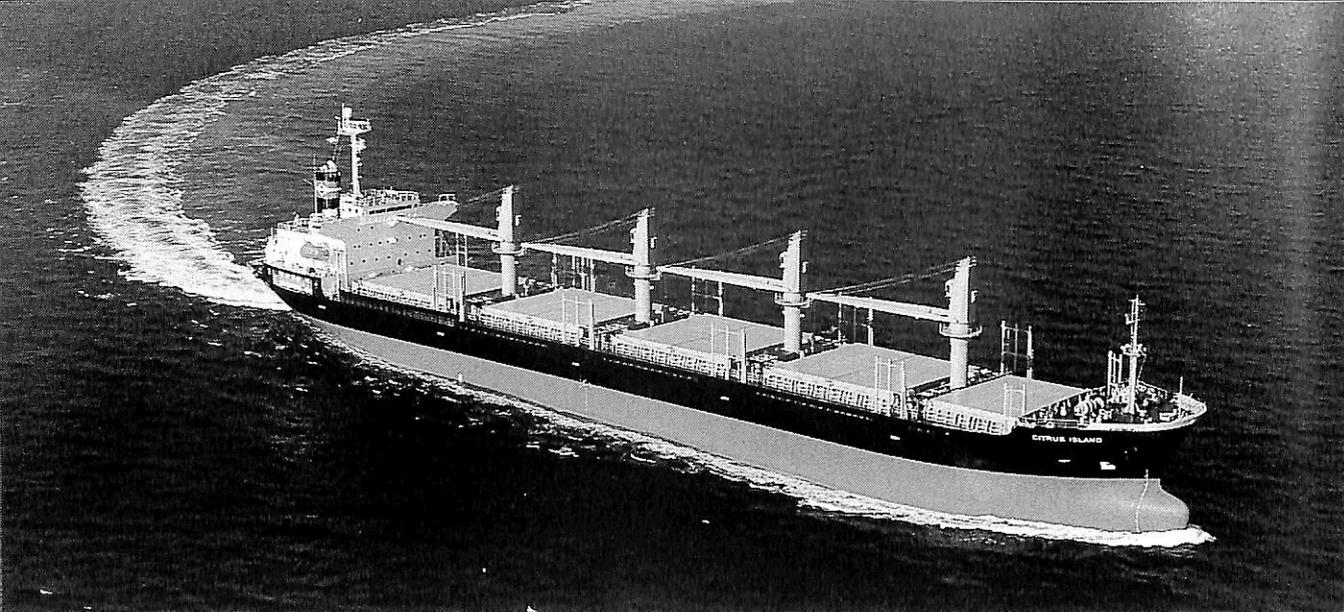
TRIBON ヴィテッセ資料ご請求先：

〒532 大阪市淀川区宮原4-1-14 住友生命新大阪ビル11階
コッカムズ コンピューター システムズ株式会社

電話：06-399-7091 FAX：06-399-7092

御住所 _____
御社名 _____
御役職名 _____
御名前 _____
お電話 _____

KCSは、ICCAS '97展示会に参加します。(平成9年10月14日～16日、パシフィック横浜) ヴィテッセのデモを会場でご覧になりたい方は、上記連絡先までご一報下さい。



シトラス アイランド

輸出撒積貨物船 **CITRUS ISLAND**

船主 Dionysus Maritime S.A. (Panama)
 内海造船株式会社瀬戸田工場建造(第614番船) 起工 8-8-2 進水 8-11-1 竣工 9-1-14
 全長 171.93m 垂線間長 164.90m 型幅 27.00m 型深 13.60m 満載喫水 9.55m
 総トン数 17,879トン 純トン数 9,914トン 載貨重量 28,611トン 貨物艙容積(ベ) 36,801㎡
 (グ) 38,320㎡ 艙口数 5 デッキクレーン 30t×18.5m/min×4 燃料油槽 1,589㎡
 燃料消費量 22.2t/day 清水槽 333㎡ 主機関 日立-MAN-B&W 5S50MC形(デ)機関×1
 出力(連続最大) 7,330 PS(104rpm) (常用) 6,600 PS(100rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶
 三浦コンボジット 1,000 kg/h×6.0 kg/cm²G×1 発電機 大洋電機 400kVA(320kW)×3,
 (原) ダイハツ 480 PS×900rpm×3, (非) 大洋電機 80kVA(64kW)×1, (原) 三井ドイツ 100 PS×1,800rpm×1
 無線装置 MF/HF, NBDP, インマルB,C 国際VHF電話 EPIRB 航海計器 衝突予防装置 GPS レーダ
 速力(試運転最大) 15.776kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 20,900 浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 25名 同型船 WORLD EXPRESS

- 10 -

メルスク ケープ タウン

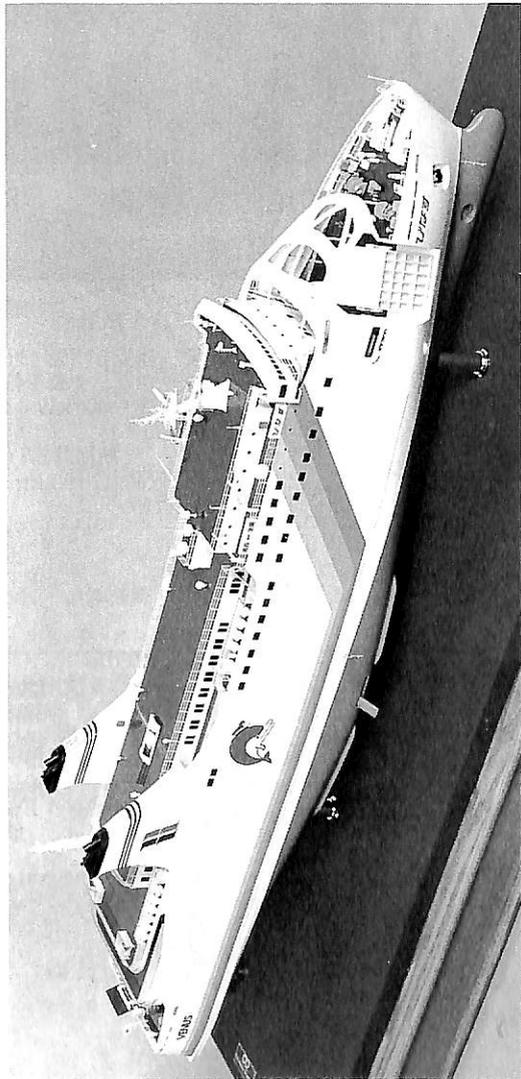
輸出コンテナ船 **MAERSK CAPE TOWN**

船主 Hung Li Shipping (Singapore) Pte.Ltd. (Singapore)
 株式会社 新来島どっく大西工場建造(第2913番船) 起工 8-10-16 進水 9-1-29 竣工 9-5-8
 全長 193.03m 垂線間長 181.00m 型幅 28.00m 型深 14.00m 満載喫水 9.63m
 総トン数 18,602トン 純トン数 9,382トン 載貨重量 24,376トン 艙口数 19
 クレーン 40t×3 Cont.搭載数 1,613TEU 燃料油槽 2,510㎡ 燃料消費量 48.5t/day
 清水槽 308㎡ 主機関 神発-三菱 8UEC60LS形(デ)機関×1 出力(連続最大) 19,200 PS(100rpm)
 (常用) 16,830 PS(96.5rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 立形煙管式 1,400 kg/h×0.69 MPa,
 排ガス 1,400 kg/h×0.59 Mpa 各1 発電機 850 kVA(680kW)×10 P×450V×60Hz×3,
 (原) ヤンマー 1,000 PS×720rpm×3 無線装置 400 W MF/HF, NBDP, インマルB,C, 船舶電話 国際VHF電話
 航海計器 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 22.24kn (満載航海) 20.0kn 航続距離 15,200 浬
 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 船首楼付平甲板船



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)
金属材料仕様による微妙かつ綺麗な表現をお楽しみ下さい。

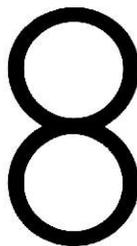


旅客船兼自動車渡船“びなす” S=1/100

(三菱重工業株式会社下関造船所 第1000番船)

船主 東日本フェリー株式会社
ご用命建造所 三菱重工業株式会社下関造船所

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)

TELEPHONE 045-592-0007 (代) FAX.045-592-6212

〒223 横浜市港北区新吉田町687-2



パシフィック トレーダー

輸出木材/撒積貨物船 **PACIFIC TRADER**

船主 Mami Shipping S.A. (Panama)
 株式会社 神田造船所川尻工場建造(第376番船) 起工 8-10-22 進水 9-1-10 竣工 9-3-31
 全長 153.50m 垂線間長 146.00m 型幅 25.80m 型深 13.30m 満載喫水 9.553m
 総トン数 14,397トン 純トン数 8,314トン 載貨重量 24,045トン 貨物艙容積(ベ) 30,101^m
 (グ) 31,101^m 艙口数 4 デッキクレーン 30t×4 燃料油槽 1,112^m
 燃料消費量 20.2t/day 清水槽 222^m 主機関 三菱-赤阪6UEC45LA形(デ) 機関×1
 出力(連続最大) 7,200PS(158rpm) (常用) 6,480PS(153rpm) プロペラ 4翼1軸 主汽缶
 ボイラ 1,000kg/h×7kg/cm², 排エコ 850kg/h×7kg/cm² 発電機 400kW×450V×720rpm×2
 (原) 600PS×720rpm×2, (非) 80kW×450V×1,800rpm×1 (原) 122PS×1800rpm×1 無線装置
 400W Radio Rack Console VHF Radio Telephone インマルサットB,C 航海計器 ジャイロコンパス,
 オートパイロット, GPS, NAVTEX, レーダ/ARPA 速力(試運転最大) 16.1kn (満載航海) 13.8kn
 航続距離 13,300 哩 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 24名

— 12 —

ケムスター エース

輸出ケミカルタンカー **CHEMSTAR ACE**

船主 Lodestar Navigation S.A. (Panama)
 株式会社 新米島どっく大西工場建造(第2925番船) 起工 8-5-21 進水 8-9-2 竣工 9-1-17
 全長 147.83m 垂線間長 141.00m 型幅 24.20m 型深 12.80m 満載喫水 9.23m
 総トン数 11,951トン 純トン数 5,765トン 載貨重量 19,481トン 貨物タンク容積 21,879^m
 荷役ポンプ 200^m/h×120m×12, 100^m/h×120m×8 燃料油槽 1,142^m 燃料消費量 21.1t/day
 清水槽 638^m 主機関 神発-三菱7UEC45LA形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 8,400PS(158rpm)
 (常用) 7,140PS(150rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立形円筒水管式 15t/h×0.98MPa×1,
 排エコ 0.8t/h×0.59MPa×1 発電機 400kVA(320kW)×10P×450V×60Hz×3
 (原) ヤンマー 480PS×720rpm×3 無線装置 400W MF/HF, NBDP, インマルB,C, 国際VHF電話
 航海計器 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 15.99kn (満載航海) 14.7kn 航続距離 14,400 哩
 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 凹甲板船 乗組員 25名 IMO Type II & III



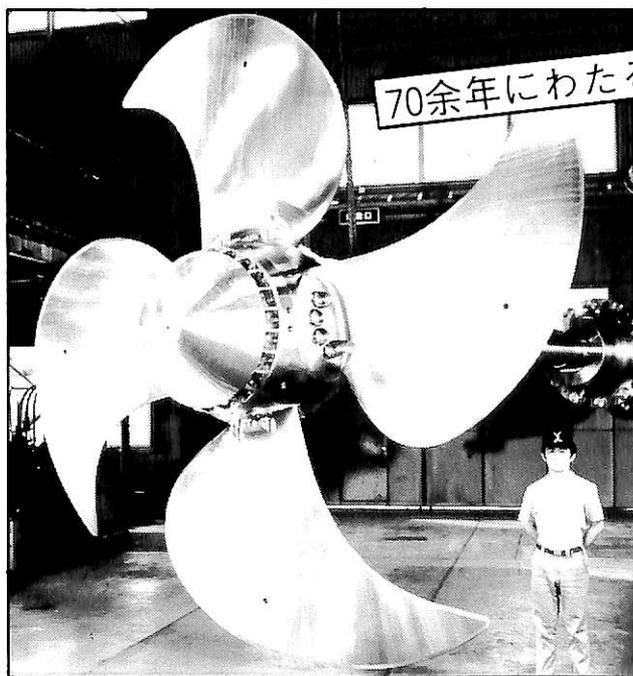


スカイ エース
輸出ケミカルタンカー SKY ACE

船主 Ocean Hope Navigation S.A. (Panama)
 株式会社白杵造船所建造(第1645番船) 起工 8-7-17 進水 8-11-1 竣工 9-2-8
 全長 112.00m 垂線間長 105.00m 型幅 19.00m 型深 10.00m 満載喫水 7.50m
 総トン数 5,342トン 純トン数 2,635トン 載貨重量 8,765トン 貨物タンク容積 9,425^m
 主荷油ポンプ 330^m/h×110m×10, 100^m/h×110m×2 クレーン 5t×10m×10m/min 燃料油槽
 C 642^m, A 83^m 燃料消費量 13.7t/day 清水槽 173^m 主機関 赤阪-三菱7UEC37LA形
 (デ) 機関×1 出力(連続最大) 4,900 PS (210rpm) (常用) 4,410 PS (203rpm) プロペラ 4翼1軸
 補汽缶 8,000 kg/h×7 kg/cm² 発電機 大洋電機 450kW×450V×60Hz×3 (原) ヤンマー 6N165L-SN
 660 PS×1,200rpm×3 無線装置 MF/HF, NBDP, インマルB, C, 国際VHF電話 航海計器
 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 14.86kn (満載航海) 13.5kn 航続距離 12,000 浬
 船級・区域資格 NK・遠洋国際 船型 ウェル甲板船 乗組員 23名 IMO Type II & III

13

かもめ可変ピッチプロペラ



70余年にわたる技術力の実績と信頼性

製造品目	
●可変ピッチプロペラ	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**

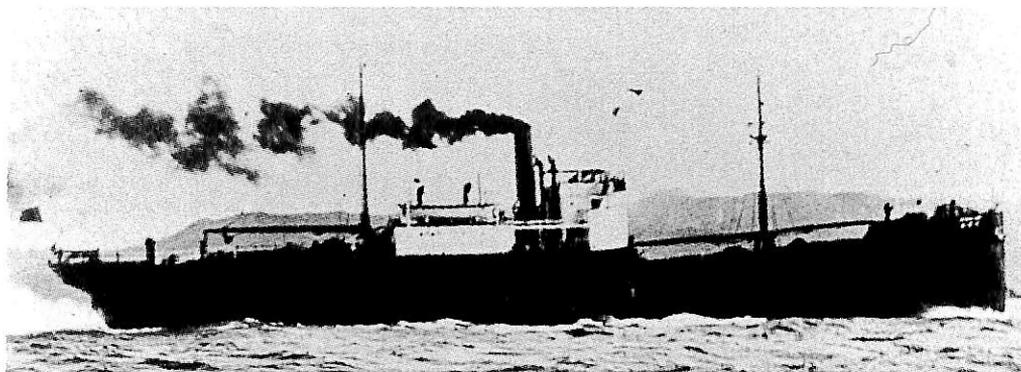
本社:

〒245 横浜市戸塚区上矢部町690番地

TEL (045) 811-2461 (代表)

FAX (045) 811-9444

貨物船 宮 浦 丸 三菱商事→近海郵船→日本郵船



三菱重工業長崎造船所建造(第325番船)	船舶番号 24358	信号符号 RLDQ→JARA
起工 大7-9-19	進水 7-12-23	竣工 8-1-22
垂線間長 76.20m	型幅 11.55m	型深 6.27m
総トン数 1,856.91トン	純トン数 1,091.63トン	満載喫水 5.66m
(グ) 3,664㎡	主機関 三連成レシプロ機関×1	満載排水量 3,805トン
出力(連続最大) 1,506 PS	貨物艙容積(べ) 3,331㎡	
速力(試運転最大) 12.944 kn (満載航海) 9.0kn	船級・区域資格 逓信省第1級船・近海区域	ロイド 100 A1
乗組員 39名 旅客 3等12名	姉妹船 喜春丸, 和神丸, 第3東洋丸	船籍港 東京

三菱長崎造船所が第1次世界大戦時の船腹不足を補うため建造したストックボートで、同型船4隻が建造された。

姉妹船の喜春丸は辰馬へ、和神丸は浪速汽船へ、第3東洋丸は沢山汽船へ、本船は三菱商事に売却された。

船籍は東京とす。

本船は船首楼を有する長船尾楼型ウエル甲板船で、船橋楼前方に2コの船艙、後方には1コの船艙を有していた。

竣工とともに、三菱商事の横浜・漢口線に配船され定期船となる。

大正12年4月1日、日本郵船の近海部は所有船22隻を近海郵船株式会社の設立により別会社に移籍、親会社は遠洋航路に専念することとなる。

本船は大正12年8月、三菱商事より近海郵船に移籍され、引続き東京籍とす。

大正13年2月4日神戸発、大連、天津線へ。

日本郵船の近海部を分離して発足した近海郵船も16年間に大きく発展したが日中戦争勃発後の業界の実情により再び日本郵船に合併されることとなり、昭和14年9月8日、臨時株主総会の承認を得て、近海郵船は解散した。

本船も42隻の所有船のうちの1隻として日本郵船に移籍された。船籍は引続き東京とす。

合併により航路も引継がれたので本船は、引続き横浜天津線に就航。

昭和16年10月、陸軍に徴用され軍用船となり、10月30日宇品発、11月2日広東、11月7日海口、11月13日三亜、12月6日サイゴン、12月10日広東、12月29日汕頭、12月30日黄浦、昭和17年1月2日虎門、1月3日黄浦、1月6日虎門、1月14日九竜、1月16日黄浦、1月28日九竜、2月20日サイゴン、2月24日海口、3月7日黄浦、3月9日汕頭、3月14日黄浦、3月16日九竜、3月21日黄浦、3月25日九竜、4月16日汕頭、4月27日三亜、5月5日海口、7月1日香港を経て7月27日大阪に帰る。

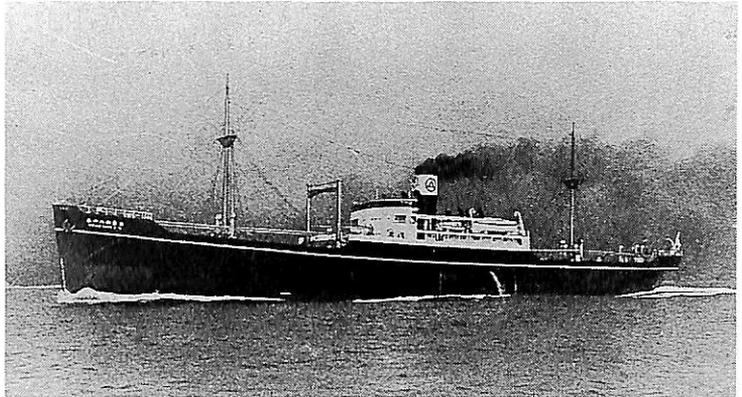
昭和17年11月12日宇品発、8号演習輸送のB船団に加わり、りま丸と共に11月15日佐伯発、11月29日ラバウル着、11月30日ラバウル発、12月24日レガスピー、12月30日高雄を経て昭和18年1月23日門司に帰る。

昭和18年2月21日佐伯発、8号演習輸送C₂船団でラバウルへ。

昭和19年3月1日シンガポール発、3月15日サイゴンマニラ、ハルマヘラを経て、5月7日アンボン着。5月20日、アンボンよりハルマヘラに向け航海中16:23、ハルマヘラ北端、モロタイ海峡にて米潜 Bluegill (SS-242) の雷撃を受け沈没した。

貨物船 第18 御影丸 武庫汽船

三菱重工業神戸造船所建造(第427番船)
 船舶番号 42636 信号符字 JNHL
 起工 昭11-6-9 進水 11-11-1
 竣工 12-2-11 全長 113.74m
 垂線間長 109.73m 型幅 15.24m
 型深 8.84m 満載喫水 7.25m
 満載排水量 9,025トン 総トン数 4,319.28トン
 純トン数 2,555.65トン 載貨重量 6,410トン
 貨物艙容積(ベ)7,824[㎡](グ)8,463[㎡] 主機関
 三菱リアクション2段減速装置付蒸気タービン
 20型串型機関×1 出力(計画)2,300 PS
 速力(試運転最大)16.088kn(満載航海)14.0kn
 船級・区域資格 逓信省第1級船 帝国海事
 協会 NS f BS f 乗組員 45名
 旅客 1等4名 姉妹船 第3日之丸
 船籍港 御影



武庫汽船が三菱神戸に発注した中型貨物船で御影を船籍港とす。

昭和12年2月28日神戸発、日本郵船の上海航路に処女就航し、その後定期配船される。8月20日神戸発を以て一時終航。

昭和12年11月3日神戸発、日本郵船のボンベイ航路に一航海就航。

昭和13年2月4日神戸発より日本郵船の上海航路に復活、定期配船される。

昭和16年10月2日海軍に徴用され佐世保鎮守府所属、

第4艦隊配属の運炭船となる。

昭和17年4月10日付、南洋部隊附属の給炭船となる。

昭和17年11月15日付、内南洋方面部隊の附属部隊に配属、運輸、補給、特任任務につく。

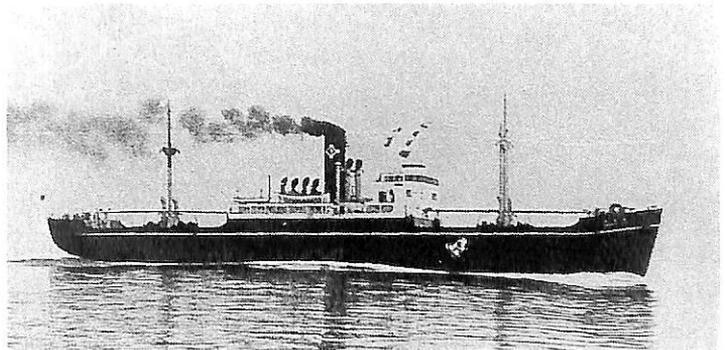
昭和18年8月21日トラック発4821船団で8月29日横須賀着、9月21日横須賀発3921船団で10月1日トラック着。

昭和19年1月19日トラック発、1月31日横須賀着、3月25日まで横須賀に停泊。

昭和19年5月10日、サイパン沖11°26'N, 143°46'Eにて米潜 Silverside (SS-236) の雷撃で沈没した。

貨物船 光島丸 飯野汽船

播磨造船所建造(第233番船)
 船舶番号 42966 信号符字 JHHL
 起工 昭12-2-3 進水 12-4-27
 竣工 12-7-15 垂線間長 97.59m
 型幅 14.02m 型深 7.62m
 満載喫水 6.50m 満載排水量 7,035トン
 総トン数 3,110トン 純トン数 1,824トン
 載貨重量 4,883トン 貨物艙容積(ベ)6,079[㎡]
 (グ)6,616[㎡] 主機関
 川崎T-1二段減速装置付タービン機関×1
 出力(連続最大)2,505 PS
 速力(試運転最大)14.879kn(満載航海)12.0kn
 船級・区域資格 逓信省第1級船 乗組員
 39名 旅客 1等6名 船籍港 神戸



飯野汽船が、「君国の光、民を安んず」という詩から、君島、国島、光島、民島、安島という一連の姉妹船を建造してきた。

昭和12年4月27日10:00、相生にて進水した。

本船の処女航海は三菱商事の取扱いで、若松、崎戸から香港へ石炭4,100トンを輸送、またカムラン湾から奏皇島へ、けい砂4,300トン(旭硝子向け)、ヒシカから宇品へ原塩4,400トン(宇部曹達向け)の輸送であった。

昭和13年8月11日神戸発、近海郵船の北海道航路の定期船として配船、20日に一回の発航で、昭和14年2月21日神戸発を以て終了。

昭和16年2月12日海軍に徴用、4月12日解除。

昭和16年8月31日再び海軍に徴用、10月10日艀装を終えてマーシャル方面に進出、12月10日付、第4艦隊、第5根拠地隊附属の特設砲艦となる。

昭和17年2月1日付、タロア海面防備隊に配属。

昭和17年4月10日付、第4艦隊、第6根拠地隊、第64警備隊に配属。9月15日から23日まで横須賀で入渠修理。

昭和18年5月18日、マーシャル群島マロエラップ島、エニューチュアン水道の180°20'N, 171°0'Eにて、米潜 Pollack (SS-180) の雷撃により大破、沈没した。



ドイツのマイヤー造船所で建造セレブリティクルーズ社向け
77,000 トン型 3 隻シリーズ第 2 船 "GALAXY" 竣工(1)

— ドイツ国内建造最大の客船 —

Yoshitatsu Fukawa
府 川 義 辰



▲ (上写真) 1996年9月14日, ドイツのパペンブルグにあるマイヤー造船所のドライドックから引出され, 初浮上したセレブリティクルーズ社の客船 "GALAXY", 本船の背後に見える小型客船は, インドネシアから受注している 14,700 トン型の 4 隻シリーズの第一船 "BUKIT SIGUNTANG" で, 10月12日に引渡される。

◀ "Orion Restaurant"
二層吹き抜け構造で,
客数は 1,136 名



◀ Winter Garden

本船は、1994年5月25日にドイツのパペンブルグ(Papenburg)にあるマイヤー造船所(Meyer Werft)で起工され、ギリシャのチャンドリスグループ(Chandris)から受注、同グループのセレブリティークルーズ(Celebrity Cruises)社が運航している77,000トン型客船の3隻シリーズ第2船“ギャラクシー”GALAXYが1996年9月14日浮上した。本船は、同造船所のS-638番船として建造されていたもので、艦装もその殆どが同造船所が誇る全天候型ドライドック内で終え1996年11月20日に正式に竣工・引渡を完了した。10月下旬に、同造船所艦装岸壁を離れ、河口のエムデン(Emden)に向かい、同港をベースに北海での試運転が実施され、引渡されたものである。なお、本船はドイツ国内建造による最大の客船である。

本船の規模は77,713GT、全長263.90m、全幅32.20m、1,896 pax. 948 cabin、機関出力53,556 hp。船速21.50ノットとなっている。

第一船の“センチュリー”CENTURYに比し全長で13.70m長くなり、よりスマートさを増している。

ちなみに、本船の命名者は、オーナーの一人の奥様であるMrs.Loula Chandrisである。

12月21日には、フロリダのフォートローダゲールからの処女航海に鹿島立ち、その後同港をベースに1997年3月までカリブ海西部海域のクルーズに就航、4月からアラスカ海域にシフトされる。

第3船“マーキュリー”MERCURYは、1997年内に竣工の予定である。

※ 1997年6月17日のロイヤル キャリビアン インターナショナル(RCI)社の発表によると、同社はギリシャ系の世界の中堅クルーズオペレータであるセレブリティークルーズ(Celebrity)社を吸収合併することに合意したと公表した。この合併劇は、予てからRCIとカーニバル(Carnival)社との間で競争がなされており、セレブリティー社が何方の軍門に下るか世界の客船界が注目していたもので、このたび遂にRCIにその凱歌が上がったことになった。

セレブリティー社は、チャンドリスグループ(Chandris)とオーバーシーズ シップホールディング(Overseas Shipholding)社の対等共有企業で、出だしは好調なスタートを切ったが、幾つかのつまづきを演じてしまい、結果的には約US\$800 millionの赤字を抱え込んでしまっていたものである。今回の合意では、その総額は、US\$1,300 millionの巨額合併劇となるとされている。

正式の合併期日等は明らかにされていないが、セレブリティーのブランドも既に世界的なものになっており、その組織力も堅実性が認められており、存続の可能性がある。2000年には、両社併せて20隻の優秀船隊を擁し、38,000床を常時供給できる体制となる。

〔主要目〕

全 長	263.90 m
幅 (型)	32.20 m
No.14甲板からの深さ	43.76 m
甲板数	15
喫 水	7.70 m
載貨重量	6,500 トン
総トン数	77,713 トン
出 力	53,556 H P
速 力	21.50 kn
船 客 数	1,870 名
客 室 数	948
士 官	908 名
キャビン(外側)	639
キャビン(内側)	309
Orion レストラン	1,100 席
Celebrity 劇場	940 席
Oasis Cafe	400 席
エレベータ	10
プール(渦巻プールを含む)	11
船 級	LR 100A1, LMC, UMS



◀ “Conference”
(Multi Purpose
room) 207 名



◀ Atrium
船内大広間の階段部

Fortunes Casino
(約 3,000 ㎡) ある





▲ "Hydropool"



Fitness Area ▶

"Oasis Cafe"
(屋内 424 席, 屋外 200 席)



Photo : Meyer Werft

奇しくも 9月30日に引退

世界の名船2隻 ROTTERDAM・CANBERRA

Yoshitatsu Fukawa
府川 義辰

世界を代表する客船として「七つの海」を縦横に活躍したオランダのオランダ アメリカ ライン (Holland America Line) の運行する「ロッテルダム」(ROTTERDAM: 38,645 GT: 1959)と、英国はP & O Cruisesの「キャンベラ」(CANBERRA: 44,807 GT: 1961)が期せずして、今年の9月30日をもって引退することになった。

建造当初両船は、クラス分けのあるパセンジャーライナーとして就航したが、1970年代に入り客船のクルーズ時代に入るとともに、モノクラスのクルーズ船として就航、間もなくその船齢は、40年にも達しようとしている。いずれにしても、これだけの巨船がこれほど長く就航できたことは、如何に「世界の平和」が大切であるかを実証している。両船共に、世界の客船界に貢献した実績は高く評価されてよく、日本の港にも寄港したことも数多く、世界の客船ファンの別れを惜しむ声が聞こえてきそう。両船の今後の去就は、「ロッテルダム」がその船名に因みロッテルダム市が入手・保存の方向で検討に入ったが、早々とその経費負担の巨大さに目を丸くし手を引いてしまった。一部バイヤーが入手を検討しているようだが、新たな情報は得ていない。一方「キャンベラ」は、解航の方向がはっきりしているようで、最終航海終了後インドの解航業者に引き渡される模様である。

次に各船の紹介と華やかかなりし頃の船内写真8枚を掲載し思い出とさせていただきます。

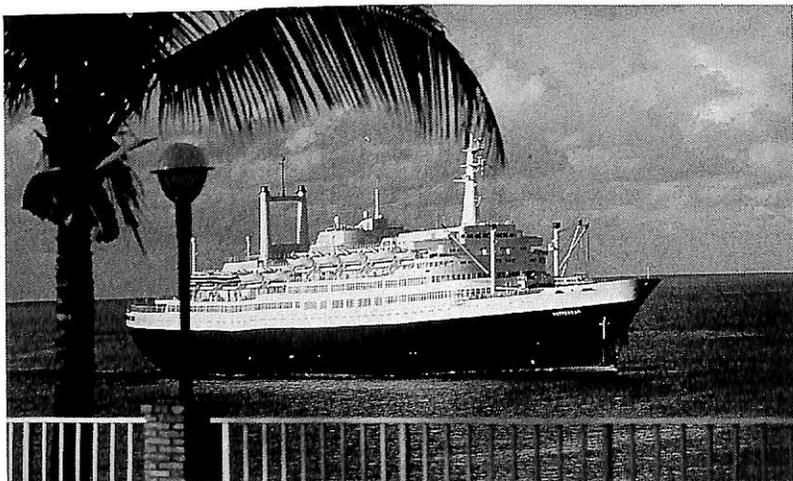
“ROTTERDAM”

1996年1月31日、世界の客船界の老舗（現在は米国のカーニバルグループ=Carnival Corporation=配下）であるオランダ アメリカ ラインは、同社の旗船 (Flag ship) “ROTTERDAM” (ロッテルダム: 38,645GT) を1997年9月30日をもって引退させると発表した。本船は、オランダのRotterdam Drydock Company: Rotterdamで1959年に建造され、1989年には、US\$ 15 millionの巨費を当時、現代対応型への大改修がなされた。本船は、同社124年の歴史の中の第5代の同名世襲船として活躍してきた。

1959年に就航を開始以来、世界の客

船界でその最高水準を行くサービスを提供し続け、その実績は高く評価されている。1997年1月に、本船の最後の「世界一周クルーズ」(Grand World Voyage) が実施された。最終航海は、9月12日 Vancouver 発 - Ft.Lauderdale 9月30日着のパナマ運河経由のクルーズを最後に引退する。本船は、最終航海を含め975航海の実績を上げ、約120万人船客に世界の最高水準の船旅の楽しさを提供し続けた。

日本への寄港も数多く、何度か本船のドレスの彩りの変わったこともあった。しかし、本船の大きな白いハウス部と黒い船体は、船型にマッチした大変優雅な趣があった。高級指向客船の最高水準を外観からも判断できた。この本船の麗姿を棧橋から眺め、うっとりとした客船ファンが多かったのも事実である。また、当時ハウス部に



▲ “ROTTERDAM” 外観的にも非常に優れたデザイン、落ち着いたある船容黒い船体に白いハウス部のしまった塗色。落ち着いたと優雅さでは抜群であった



▲ “CANBERRA” ありし日の洋上を航走する本船の空からの俯瞰。白い大きな船体と船尾に寄せた並列ファンネルは、本船のトレードマーク。カラー写真でないのでお判り戴けないかもしれないが、マストには社旗と準商船旗 “Blue Ensign” が翻っている。

アルミニウムを多用した船としても大いに注目を集めた。今後の本船の去就は、明らかにされていない。

現在オランダ アメリカ ライン社は、第6代“ROTTERDAM”(ロッテルダム: 62,000 GT, 1,320 pax) の新世代対応型の新旗船をイタリアのフィンカンティエリ社で建造中で、間もなく竣工・5代の引退当日に就航が予定されている。

ROTTERDAM 主要目

建造所 Rotterdam Drydock Company, Rotterdam.

船主(運航社) Carnival Corporation (Holland America Line)

起 工 Dec.14, 1956.

進 水 Sep.18, 1958.

建造年 1959

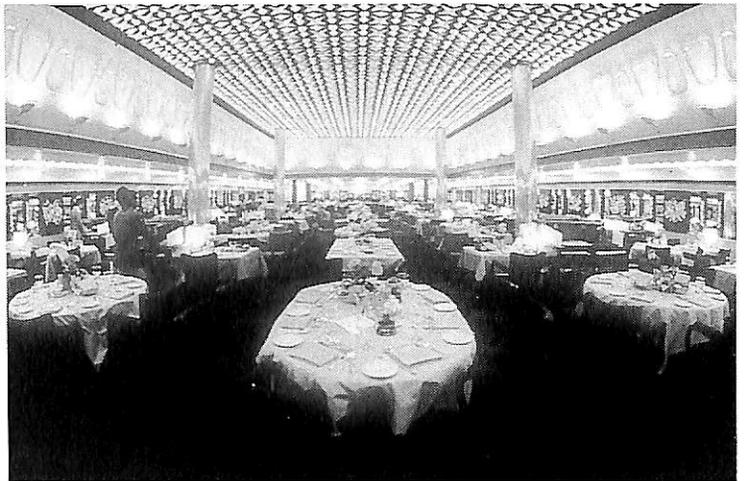
処女航海 Sep.3, 1959

(Rotterdam ~ New York)

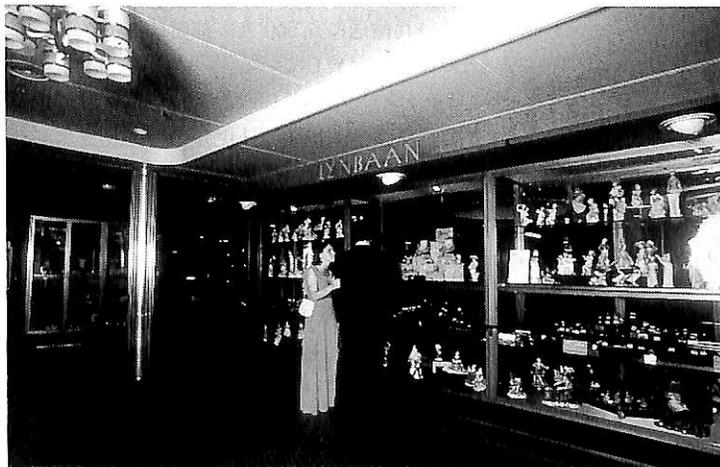
最終世界一周 29th's, Jan. ~ Apr. 1997

最終航海 Sep.12 : Vancouver ~

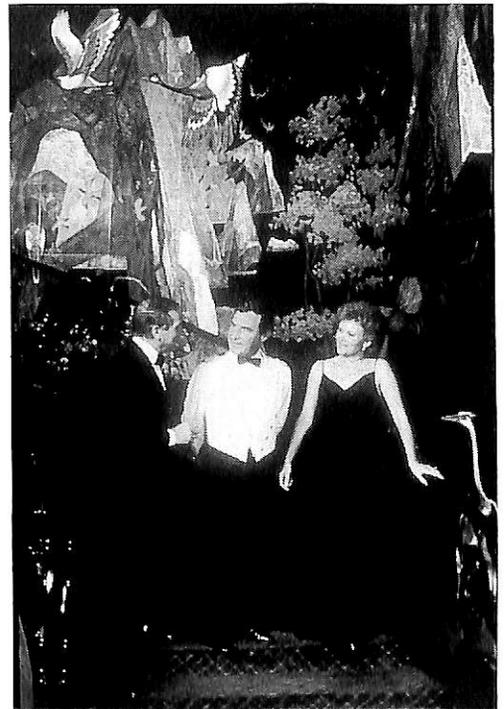
Sep. 30 : Ft. Lauderdale.



▲ “Dining Room” 初めて拝見したときは、部屋全体に黄金色に輝いた電飾に度肝をぬかれた記憶が、今でも鮮明に残っている



▲ “Gift Shop …… Boutique”

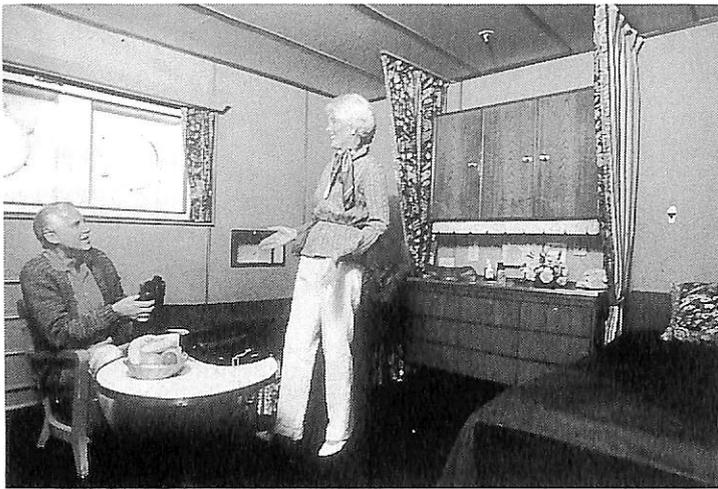


▲ “Ritz Carlton” 船尾にある優雅な社交場。二層吹き抜けの壁一杯に広がる壁画。ここでのダンスは、多分忘れられないのでは



◀ “Smoking Room” 現在の船と違い、家具も壁材等も無垢の木材が使用されることが多く、落ちついた雰囲気は抜群

“ROTTERDAM”



▲“C Category Stateroom” 今では、このようなポートホール（丸窓）が少なくなり懐かしい



▲“Ocean Spa” 今で言う「フィットネス センター」建造当時としては最高の設備の一つ

引退日 Sep.30, 1997
 船名由来 “Rotter River”
 総トン 38,645 トン
 全長 228.2 m
 全幅 28.6 m
 船速 20.5 kn
 機関 6 × Steam turbines
 船客定員 850 名
 乗組員 560 名

“CANBERRA”

1996年6月25日、世界の客船界の老舗である英国のP & O Cruisesは、同社の旗船“キャンベラ”(CANBERRA : 44,807 GT, 1961 built)を1997年9月30日をもって引退させると発表した。奇しくもこの日は、先に発表されたオランダアメリカライン社の“ロッテルダム”の引退日と全く同じ日である。本船の後には、現在同社グループのプリンセスクルーズ(Princess Cruises)の運行し

ている“スタープリンセス”(STAR PRINCESS : 63,500 GT)を移籍し、同社の伝統的船名である“アルカディア”(ARCADIA)と改名し就航させると同時に発表した。

本船“キャンベラ”は、特に英国人と豪州人にとっては忘れ得ない船で、英国～豪州航路の定期船として永年就航、本格的に人的輸送が航空機にとって変わった1970年以降、英国からの移住者も空路を利用することに伴い、輸送減少を余儀なくされた。その後は、大型クルーズ船のはりしりとして活躍した。その当時、日本へも何度となく寄港、本船の大きな白い船体を桟橋から眺め、その巨体に溜息をついたものである。その他には、本船が英国の準商船(Blue Ensign)の範疇にあったため、多くの将兵を乗船させフォークランド紛争にも“QE2”と共に参戦した。当時は“The Great White Whale”と愛称され、その大きな白い船体を誇示していた。最近では、「D-Day」の50周年記念日にNormandy 沖に出掛け、多くの元参戦将兵を乗船させている。

本船の36年及び航行実績は、航行距離にして約300万海里、船客輸送実績約100万人、参戦将兵輸送に6,500人、捕虜輸送に3,000人の実績を発表している。

“キャンベラ”は、1997年1月から4月にかけて、最後の92日間の「世界一周クルーズ」に就航、1997年9月10日のサザンプトン起点・終点の20日間地中海東部海域クルーズを最後に引退する。

CANBERRA 主要目

建造所 Harland & Wolff, Belfast.
 船主 P & O Cruises
 建造年 1961
 進水 March 16, 1960
 処女航海 June 2, 1961 for Australia.
 最終世界一周 Jan.-Apr., 1997
 最終航海 Sep. 10~30, 1997
 Southampton ~ Southampton
 引退日 Sep. 30, 1997
 建造価格 £ 17 million
 命名者 Dame Pattie Menzies : Wife of the then Prime Minister of Australia.
 船名由来 Australian Capital, Aboriginal word : “Place by the Water” & “Meeting place”
 総トン 44,807 トン
 全長 249.5 m
 全幅 31.3 m



▲ ラウンジでピアノに耳を傾ける優雅な一時

喫水 10.0 m
 船速 23.5 kn (27.5 kn : Max)
 機関 2 × British Thompson
 Houston. (Turbo-electric)
 85,000 hp.

船客定員 1,750 (Max)
 乗組員 805 名
 船室数 787 名 (285 : outside,
 4 : suite, 320 : inside,
 178 : court)



▲ 士官の陪席するテーブルでの晩饗

Photo : Holland America Line
 P & O Cruises

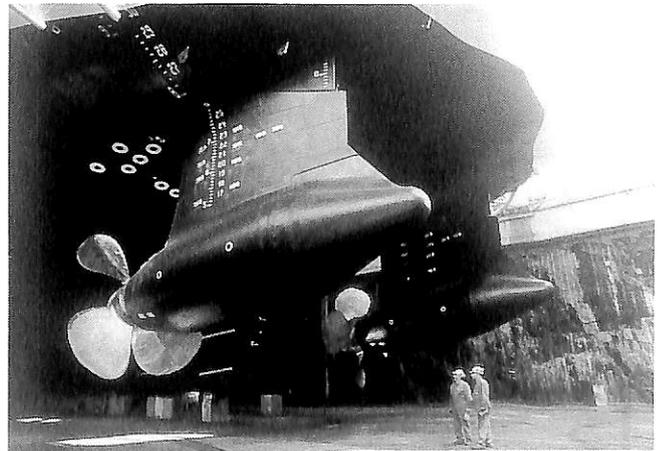
● 海外ニュース

カーニバルクルーズ
AZIPOD 推進機搭載型
7 万トン級第 1 船 "ELATION"
 — 1997 年 7 月 5 日進水 —

Kvaerner Masa Yards

フィンランドのクバルナー マーサ ヤード社 (Kvaerner Masa-Yards Inc. KMY) のヘルシンキ造船所 (Helsinki New Shipyard) は、先にカーニバル コーポレーション (Carnival Corporation) から 70,400 トン級のファンタジークラス (Project Fantasy) 8 隻シリーズの第 7 番船および第 8 番船を受注していた。この第 7 および 8 船には、従来にない規格のアジポッドタイプ (Electric Azimuthing Propulsion Units : AZIPOD) の推進機関が装着されることになり、大型客船への装備実績がないだけに、現在世界の客船界からその性能・成果の動向が注目されている。

AZIPOD 推進機関については、本誌 Vol. 47 No. 5 および Vol. 49 No. 12 号でその機能・性能について紹介をし



▲ アジポッド推進機関の装着を終わった
 "ELATION" 1997 年 7 月 3 日撮影

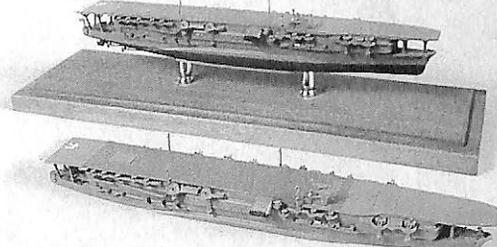
ているので、是非参照願いたい。

この画期的推進機関は、KMY社とABB Industry社とで共同開発されたもので、ユニットそのものが360°回転し、ポッド内の交流モーターの回転軸からほぼ直接的にスクリューに生ずる推進力を得ることができる。

Photo : Gero Myluis (府川義辰)

真鍮ロストワックス精密鑄造 コニシ金属模型コレクション

■マイクロシップ 1/1250 航空母艦 加賀
全金属製、ケース入完成品 ¥18,000



■洋上模型 全長200mm 完成品 ¥12,500

■貨物船 みしっぴ丸 1/500 全長314mm



ケース入完成品 ¥49,000 キット ¥25,500

■客船 クリスタルハーモニー 1/500 全長482mm



ケース入完成品 ¥122,000 キット ¥67,000

商品展示会のご案内 (入場無料)

コニシ金属模型コレクションの全商品を展示新製品も多数揃え、親しくご覧いただけます。

●東京会場

日時：平成9年8月30日(土)12:00~18:00
31日(日)10:00~17:00

会場：東京交通会館3F グリーンルーム
東京都千代田区有楽町2-10-1

●大阪会場

日時：平成9年9月6日(土)12:00~18:00
7日(日)10:00~17:00

会場：TOWA りぶホール
大阪市北区梅田1-11-4
(JR大阪駅前第4ビル20F)

■重巡洋艦 妙高型 1/200 全長1020mm



ケース入完成品 ¥500,000 キット ¥255,000

300点の完成品およびキットのほか、多数の部分品があります。「艦船」「飛行機」カタログ(写真集)各¥1,000(切手可)。艦船部品カタログ ¥500 切手可

展
示
場

- 記念艦「三笠」艦内展示ケース
- 神戸海洋博物館2F展示ケース
- 三菱みなとみらい技術館ショップ 横浜桜木町
- 広島市交通科学館ショップ 長楽寺
- 東京都千代田区内幸町飯野ビルB1 ツキシ書店
- 日本郵船歴史資料館 横浜桜木町

展示と販売
展示のみ
展示と販売
展示と販売
展示と販売
展示と販売

製造
・
直販

株式会社 小西製作所
(船の科学係)

〒544 大阪市生野区勝山南2丁目8番8号
TEL (06) 717-5636 FAX (06) 717-0484

8月のニュース解説

米田 博

海運・造船日誌

7月18日～8月19日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

7月

18日○日本舶用工業会は第1回高度情報化専門委員会(金)員会(小山健夫委員長)を開催した。

22日○商船三井, APL, OOCLの「ザ・グロ(火)ーバル・アライアンス」3社と現代商船は、1998年初めからアジアと北米、欧州を結ぶ東西の基幹コンテナ航路で、協調配船と相互スペース交換を行うことで合意した、と発表した。

23日●ASEANはミャンマーとラオスを正式メンバーに迎え9カ国体制となったが、カンボジアの加盟は見送られた。

○日本船主協会は「タンカー輸送の総合的安全対策」をまとめて発表した。

○運輸省は23日までの3日間、富山市で日本海沿岸4カ国(日本、中国、韓国、ロシア)および国連環境計画(UNEP)と国際海事機関(IMO)による「海洋汚染にかかわる準備および対応に関するNOWPAP第1回フォーラム会議」を開催した。

30日○VLC運賃市況が上昇し、中東-日本の(水)運賃指数WS(ワールドスケール)は7月下旬の79.50から同月末時点で86.75に上がり、91年以來6年ぶりにWS80を超えた。

31日○運輸省の「ナホトカ号」事故原因調査委員会(木)会(大坪英臣委員長)は「事故原因は構造部材の老朽化により、船体強度が大幅に低下し、船体に作用する荷重が船体強度を上

回ったため」との最終報告を出した。

○日本船主協会港湾協議会、外国船舶協会、日本港運協会に運輸省を加えた関係4者は、事前協議制度の改善協議会を開催したが、船社と日港協の意見の隔たりが大きく、合意期限である7月末までに決着しなかった。

8月

2日○米海軍横須賀基地内に停泊していた空母イ(土)ンディペンデンス(満載排水量80,634トン)から、軽油約35キロリットルが流出した。米軍、第三管区海上保安本部、海上自衛隊が油回収船を出動して除去作業をしたが、軽油は揮発性が高いため、除去作業は早期に終わった。

4日○運輸省は建造許可申請手続きを簡素化させる改正省令を公布し、ただちに施行した。

6日●経営難に陥った米アップルコンピュータが、(水)ソフトウェア最大手のマイクロソフトから1億5,000万ドルの出資を受け、業務提携を結ぶと発表した。

○「東京湾等輻輳海域における大型タンカー輸送の安全対策に関する検討委員会」第4回会合で第1次報告書をまとめた。

7日○古賀誠運輸相はナホトカ号の海難・油流出(木)事故に際し、油防除作業や支援活動を行った336の団体に対し感謝状を贈呈した。

13日○那覇防衛施設局は海上ヘリポート建設予定(水)地とされる名護市東部のキャンプ・シュワブ沖で適地確認のためのボーリング調査を開始した。

15日●ニューヨーク株式市場の終値は、企業業績(金)の先行きに対する懸念や金利の先高感から全面安になり、前日に比べ247.35ドル安の7,694.66ドルと87年10月の株価大暴落(ブラックマンデー)に次ぐ下げ幅となった。

タンカー事故と流出油防除

輻輳海域の大型タンカー安全輸送

ダイヤモンド・グレース号の座礁原油流出事故が7月2日におきて、事故処理が一段落した7月8日、運輸省と海上保安庁が「東京湾など輻輳海域における大型タンカー輸送の安全対策に関する検討委員会」（以下「検討委員会」と略称）を設置し第1回会合を開いたことは、先月号の解説で述べましたが、検討委員会は8月6日に第4回会合を開いて第1次報告書をまとめました。報告書は「当面の施策」と「中長期的施策として検討すべき項目」に整理されていますが、主な事項は次の通りです。

<当面の施策>

1. 船舶の構造要件（タンカーのダブルハル化）
2. 航行安全対策（東京湾など輻輳海域における航行安全対策の指導など）
3. 航行環境の整備（航路標識の改善）
4. 水先の安全対策（パイロット制度の見直し）
5. 防除資機材の配置、活用体制などの見直し
（事故発生時における現場への迅速な配置、活用体制などの見直し）
（流出油防除手法の検討）

<中長期的施策として検討すべき項目>

※ ※ ※

最終報告は年末までにまとめる予定になっています。これらのうち、本誌読者の関心が高いと思われる「タンカーのダブルハル化」と「流出油防除資機材と防除手法」については次のような突っ込んだ検討が行われました。

タンカーのダブルハル化

もしダイヤモンド・グレース号がダブルハルであったなら、今回程度の事故では原油流出に至らなかったはずだとして、タンカーのダブルハル化

のテンポを促進しようという意見が多く出ました。

このため検討委員会は、主要邦船社よりシングルハルタンカーからダブルハルタンカーへの代替計画を聴取し、その結果をふまえて、外航ダブルハルタンカーに係る開銀融資制度の拡充、税制上の優遇措置など具体的な代替措置などを検討しはじめました。

開銀融資の拡充につきましては、船舶建造への開銀融資は、現在最も低い特利⑤（年2.8%）ですが、ダブルハルタンカーを建造する場合には、これを1%台後半に引き下げることや、融資比率を現行の50%から60%に引き上げることなどを検討しています。またドル建て融資を積極化はするけれども、融資対象はこれまでどおり日本籍船の建造に限定する意向のようです。しかし今後の仕組船建造への融資の可能性については海上交通局は明言を避けています。

また、税制面では、外航ダブルハルタンカーの特別償却制度（取得価格の10%）の復活（現行は一律18%）などが候補にあがっている模様です。

中長期的施策としては、ダブルハルタンカー代替促進への誘導方策として、ダブルハルタンカーの入港料や各種港湾使用料の引き下げ、考朽タンカーやシングルハル船への水先人配乗を現行の1人から2人に増員するなどが検討されています。

以上のほか中長期的課題として、「国民経済などへの影響を十分考慮しつつ、東京湾など特定海域を航行する大型シングルハルタンカーの抑制措置の可否を含めた方策を検討する」としてシングルハルタンカーの入港制限をはじめ各種規制強化の可能性に含みをもたせています。

流出油防除資機材と防除手法

ナホトカ号の事故のときは、名古屋港にいた第五港湾建設局の大型油回収船「清龍丸」を、はるばる日本海まで回航しなければならなかったのが、1月2日事故が発生したのち9日にいたって、ようやく若狭湾に到着しました。このときから日本

海側にも大型油回収船を配備しておく必要性が痛感され、その後政府および関係部門で大型浚渫兼油回収船の新造が検討されています。

一方、ダイヤモンド・グレース号のときは名古屋港から東京湾への回航ですみ、事故発生の26時間後には油回収を稼働し、大変有効に働きました。

大型油回収船のほか小型油回収船、オイルフェンス、吸着マットなど防除資機材の有機的配置と、事故発生時に現場へ迅速に集合できる体制の必要性が二つの事故で明かになりましたので、検討委員会報告では「防除資機材の配置、活用体制などの見直し」を指摘しています。

つづいて検討委員会報告書では、「流出油防除手法の検討」として、

- (1) 船舶に大型油回収装置を搭載して油回収を実施することとし、その際、沿岸域においても有効に活用することを検討。
- (2) 高粘度油対応型回収装置、高粘度油対応油処理剤散布装置など、の防除資機材を整備するに際しては、沿岸域においても有効に活用することを検討。
- (3) 内航タンカーを活用し、回収した流出油をタンカー内部に貯留し、油処理施設へ輸送するシステムを検討。
- (4) 自己攪拌型の高粘度油対応油処理剤の調査研究について、引き続き推進。

を強調しています。

油濁損害賠償補償制度

7月20日に発表された海運白書では、2回にわたる油流出事故をうけて、油濁損害賠償補償制度（以下「補償制度」と略称）について詳しく解説していますので、その概要を紹介します。

油濁損害賠償補償制度は、タンカーによる油濁事故の被害者に対し、船舶所有者及び石油会社等の荷主が互いに補完しつつ損害の賠償・補償を図ることを目的として、「油による汚染損害についての民事責任に関する国際条約（69CLC）」及

び「油による汚染損害の補償のための国際基金設立に関する国際条約（71FC）」のいわゆる旧油濁二条約に基づいて創設された国際条約です。

補償制度の基本的な仕組みは次の通りです。

1. 船舶所有者は、タンカーに積載されている原油等の流排出による油濁損害について、原則として無過失責任を負う。
2. 船舶所有者は、自己の故意等がない限り、船舶の大きさ等により定まる一定金額（責任限度額）を限度としてその賠償責任を制限することができる。
3. 被害者に対する損害補償の確実な履行を担保するため、一定量を超える原油等を輸送する船舶の所有者は、当該船舶の責任限度額をカバーする保障契約の締結を義務付けられる。
4. 船舶所有者の責任限度額を超える油濁損害に対して、国際油濁補償基金（IOPCF）は、一定金額を限度として保障を行う。

（実は新油濁2条約：92CLC及び92FCが1992年に採択され、1996年5月に発効していますが、ナホトカ号の場合は旧制度が適用されますので、ここでは省略します。）

具体的には、油濁損害の被害者が、その損害状況を把握した上で、船主側及び国際油濁補償基金の双方に対して賠償・補償請求を行い、通常は、被害者と船主（保険会社）及び国際油濁補償基金との話し合い（示談）によって、損害額の確定等の問題が解決されていくこととなります。

ナホトカ号事故の被害者においても、現在、損害の把握に努めつつ、逐次、国際油濁補償基金等に対して請求を行い、示談交渉を行っています。

例えば、運輸省と海上保安庁は7月30日、ナホトカ号重油流出事故に関して、流出油防除作業費約8億4千万円をUKPI保険、国際油濁補償基金に請求する手続きを開始しました。これは船舶・航空機燃料費、防除資機材費などについて同省港湾局関係約1億5千万円、海上保安庁関係約6億9千万円を請求したものです。

● 新造船紹介

60 m ウェーブピアサー型

カーフェリー “シーバード” の概要

航路 長崎～串木野(鹿児島)間

日立造船株式会社 船舶・防衛事業本部
マリテック設計部

1. はじめに

本船は、船舶整備公団並びにヤスダオーシャンベッセル株式会社のご注文により建造された60m型ウェーブピアサーであり、日本では第2番目のオールアルミ合金製の高速カーフェリーである。

本船は当社神奈川工場にて平成8年7月24日に起工、平成9年2月7日に進水し、同年3月31日船主に引き渡され、現在、最新鋭の高速カーフェリーとして長崎～串木野(鹿児島)間に就航している。

以下にその概要を紹介する。

2. 本船の概要

当社はこれまでに水中翼船やスーパージェット-30シリーズに代表されるように数多くのアルミ製高速船を建造、引き渡してきた。

近年、車社会の発達と共に、人のみでなく車と共に速く移動したいというニーズが高まってきており、欧州などでは高速カーフェリーが相次いで就航している。なかでもオーストラリアのインキャット・デザイン社で考え出された「ウェーブピアサー」と呼ばれる双胴船型は、これまでに20数隻が世に送り出され、世界の海で活躍している。

その特徴ある船型のデザインコンセプトは、大きく2つからなる。1つは、縦揺れ(ピッチング)を非常に小さく抑えるよう設計された尖状型のデミハル先端で、船首部の水線上の浮力を極力小さくすることで波の影響を受けにくくし、船首部を持ち上げずに(波に乗らずに)波を突っ切って進むことを可能にしている。(図1参照) そしてもう一つは、船首部中央にあるセンターハルで、通常センターハル先端は水面上にあり小さい波ではその影響を受けず、大きな波により船首部が突っ込んだときは予備浮力として、過度に突っ込むことを防止する働きをしている。(図2参照) これらの組み合わせが耐航性を高めるとともに、一見トリマラン(三胴船)とも思えるユニークかつダイナミックで魅力的な外観を創り出している。

本船は、上記インキャット・デザイン社と当社が、日



▲ 公試運転中の“シーバード”

本の既存の岸壁に合うよう共同で開発したハンディタイプの新型機種である。

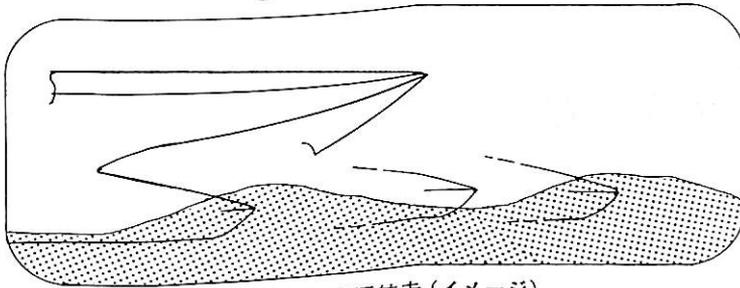
3. 主要目および一般配置

本船の主要目は以下の通りである。

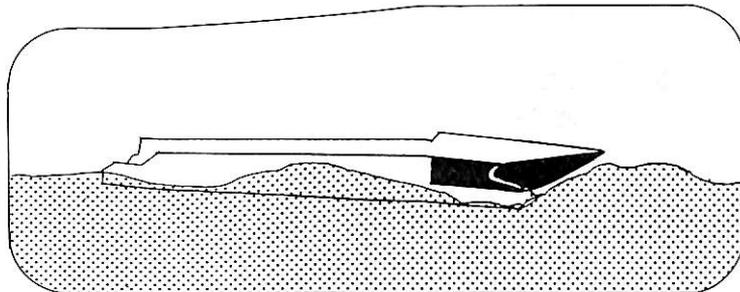
全長	62.0 m
型幅	15.4 m
型深さ	10.8 m
計画満載喫水	約 2.3 m
載貨重量	140 t
総トン数	835 トン
試運転最大速度	35.2 kn
航海速度	約 30 kn
資格・航行区域	JG 第二種船, 限定沿海区域
車両搭載台数	大型バス 6 台 および乗用車 21 台または乗用車 48 台
旅客定員	296 名
乗組員	8 名
主機関	高速ディーゼルエンジン 2,750 PS × 4 基
推進器	ウォータージェット推進器 × 4 基

本船の一般配置図を図3に示す。

● シーバード ●



▲ 図1 波浪貫通航走 (イメージ)



▲ 図2 荒天中航走 (イメージ図)

本船は、双胴およびその連結部の上に二層の全通甲板を有する、ウェーブピアサー型の旅客船兼自動車航送船である。

甲板は上部より、羅針儀甲板、航海船橋甲板、遊歩甲板、船楼甲板（船首尾のみ）および車両甲板からなり立っている。

車両甲板の船首前部に跳ね上げ式パウバイザーおよびランプ兼扉を、船尾端にランプ兼扉を装備し、車両区画には乗用車48台を搭載可能、また中央部のレーンには大型バスの搭載も可能である。

上甲板には二層の居住区および操舵室を配置しており、操舵室については見通しを良くするために高上げし、高上げた場所は蓄電池等のスペースとして活用している。

前述の通り、船型自身が揺れを抑えるよう設計されているのに加え、前部船底のT型フォイルおよび船尾部のトリムタブからなる動揺制御装置（RCS：ライドコントロールシステム）を装備することで、航海中の船体動揺を低減し、優れた乗り心地を実現させている。

また、荷役中のトリム調整用として、船尾部にトリミングタンクを設けている。

4. 船体部

4-1 船体構造

船体は軽量化のため耐食アルミ合金を使用し広範囲に大型押出形材を採用している。船体強度は全船を対象とした構造解析を実施して双胴船特有の強度を確認した。

船首中央部にはセンターハルが配置され、双胴部と連結される外板は特異な形状となるため外板コーナ部は厚板を採用して強度を確保している。

4-2 防火構造

本船は国内で第2番目のアルミ合金製カーフェリーであり、船舶防火構造規則に基づき、十分な防火対策を施工している。

具体的には、沿海区域航行の第二種船として規則の要求に従い、車両区域および機関区域の外板、隔壁および天井に対し定められた所要の防火対策を施工し、船体構造の保全性を確保している。

4-3 居住区画

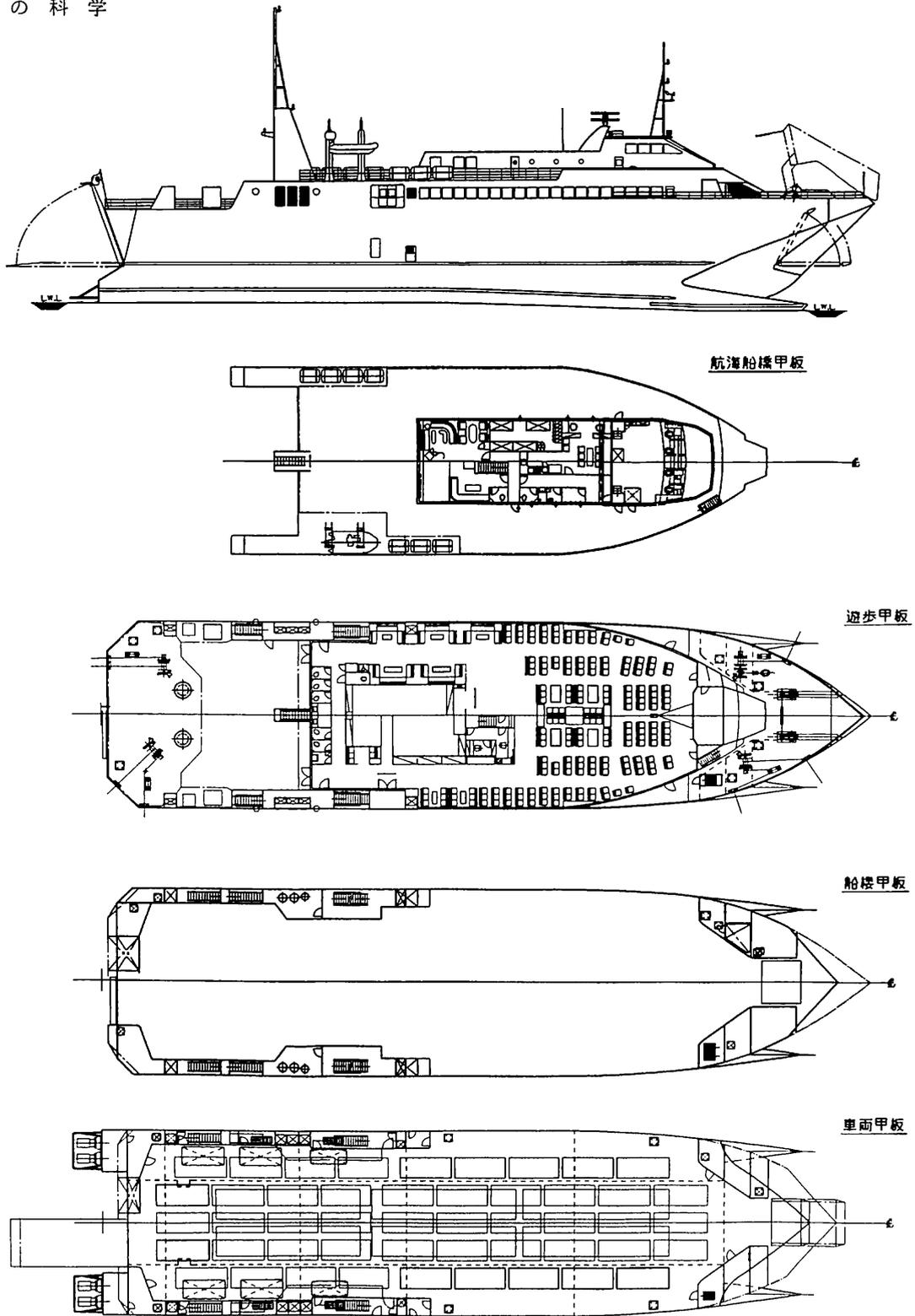
客室は、一般配置図に示すように遊歩甲板上船側一杯に配置し、窓側全てと前部を椅子席（232人）とし、一人掛けから大小グループにも利用できるレイアウトとしている。中央後部は座席（52人）とし、横になってくつろげるようゆったりとスペースを確保している。

客室内には、大型プロジェクタ等の娯楽装置、公衆船舶電話、手荷物棚、売店、自販機、喫煙スペース等、乗客の便宜を図ると共に、身体障害者専用のスペースやトイレの設置等もしている。

船橋甲板上には、操舵室の他に、十分なスペースの乗組員控え室を設け、ベッドの他に、軽食可能なミニバン トリー、食堂、執務コーナー、トイレ、シャワー等を配

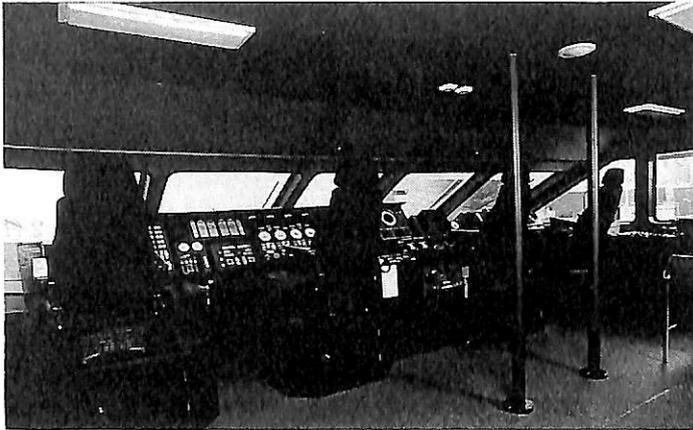


▲ 客室

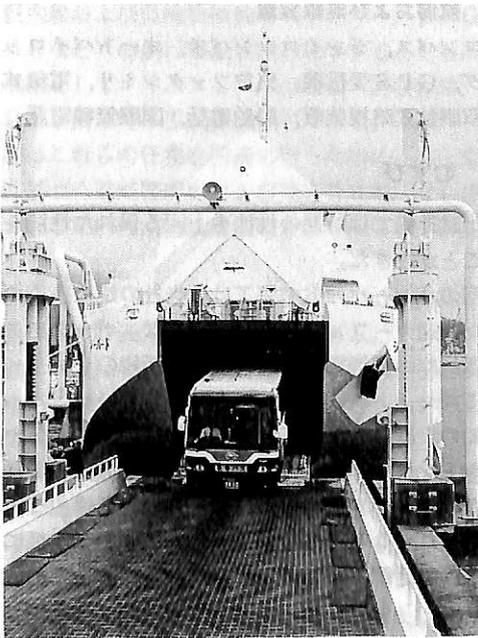


▲ 図3 船舶整備公団・ヤスタオーシャンベッセル向け
60 m ウェーブピアサー型カーフェリー“シーバード”一般配置図
日立造船・神奈川工場建造

● シーバード ●



▲ 操 舵 室



▲ パウバイザーランプの大形バスの積載も可能

置している。また、船上会議やグループでの利用に便利な特別室を設けている。

快適な船旅を楽しんでいただくために、乗り心地と共に、騒音・振動にも充分配慮し、最大の起振源であり、騒音源となるディーゼル機関については、主機および補機ともに防振支持構造を採用、また、主機の上部に居住区画が被さらない配置としている。

4-4 車両搭載設備

車両区画への車両乗下船用として、車両甲板船首部にパウバイザーおよびランプ兼扉を、船尾部にランプ

兼扉を設けている。

パウバイザーを装備することで、船首部の波打ちを軽減すると共にスマートな外観を実現している。

(1) 船首部パウバイザー

非水密構造、跳ね上げ式

(2) 船首ランプ兼扉

5.5m長さ一枚パネル型、電動油圧ウインチ駆動

(2) 船尾ランプ兼扉

9.0m長さ一枚パネル型、電動油圧ウインチ駆動

4-5 甲板機械

(1) 揚錨機兼係船機

電動油圧式、49/40kN×9/15m/min ×1台

(2) 係船機

電動油圧式、40kN×15m/min ×3台

4-6 動揺制御装置(RCS)

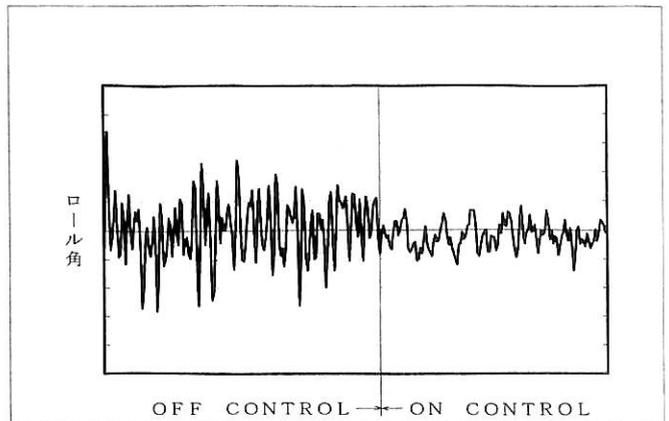
乗り心地を一層優れたものにするために、船首部にT型フォイルを船尾部にトリムタブを各一对装備している。センサーによって得た船体運動情報をコントロール装置によって処理し、T型フォイルのフラップ部およびトリムタブを自動制御することで、動揺を約半分に抑えている。RCSをON/OFF状態での横揺れ角を図4に示す。

5. 機関部

5-1 機関部の概要

本船の機関設備については、高速船特有の制約の中で、最大限の性能を発揮すべく、基本性能はもとより、重量、寸法、信頼性、経済性等を含んだ総合的見地のもとに計画し、コンパクトに配置している。

機関室は、各双胴に、船尾側より、ウォータージェット室、主機室、補機室を配置しており、区画浸水要件を



▲ 図4 ライドコントロールシステム(RCS)の効果

満足するために、水密の隔壁で仕切られている。

主機関には、小型・軽量・高出力の高速ディーゼルエンジンを採用し、防振支持によって船体振動および騒音の低減を図っている。

推進装置は、減速機を介して主機関に直結するウォータージェット推進器を駆動する4機4軸の構成であり、各舷に2機2軸ずつ配置している。

主機およびウォータージェットの制御は全て船橋操舵室からの遠隔操縦となっており、船橋に設けたジョイスティックとステアリングレバーによるコンピュータプログラム制御によって、その場回頭や横滑りなどの高度な操船が可能である。

5-2 機関主要目

(1) 主機関

V型4サイクル過給機付高速ディーゼル

新潟16V16FX × 4基

連続最大出力 2,023kW (2,750PS) × 1,950rpm

常用出力 1,820kW (2,475PS) × 1,882rpm

(2) ウォータージェット推進器

新潟MJP J 750R-QD × 4台

6. 電気部

6-1 概要

本船の主電減装置として、ディーゼル機関発電機2台を設けており、常時1台運転とし、1台を完全予備としている。

レーダは高速航行に対応するため高速回転型スキャナーを採用している。また、オートパイロットによる自動航行も可能である。

主機関およびウォータージェット制御は、「航海モード」と「港湾モード」が切換可能であり、それぞれ、船橋中央の操縦席および舷側寄りの港湾モード操縦台から

遠隔操縦が可能である。

なお、船上要所にITVカメラを設けており、船橋のモニターによる遠隔監視が可能である。

6-2 電気部主要目

(1) 発電機関

280kW, AC450V, 3φ, 60Hz × 2台

(2) 蓄電池

DC24V, 200AH (一般兼非常用) × 2台

DC24V, 400AH (始動用蓄電池) × 4台

(3) 変圧器

AC440V/105V, 25kVA × 2台

(4) 船内通信計測制御装置

共電式電話, 船内放送装置, 本質安全形トランシーバ, 監視用テレビシステム, 移動体用BSアンテナ, テレビ, VTR, プロジェクタ装置

(5) 航海および無線装置

磁気コンパス, ジャイロコンパス, オートパイロット, レーダ, GPS受信機, 気象ファクシミリ, 電気式風信儀, 双眼鏡式暗視装置, 船舶電話, 国際無線電話

7. むすび

海上試運転では所期の性能を上回る優れた性能を確認することができた。

今回の「シーバードの完工は、当社の建造技術の粋を集めた高速カーフェリーとして大きなエポックであり、九州西海岸の交通網の一翼を担う最新鋭のフェリーに相応してスマートに仕上がったと確信している。

本船の設計に当たっては、船舶整備公団およびヤスタオーシャンベッセル株式会社の関係各位並びに関係官庁および関連メーカーの関係各位に多大のご指導・ご協力を戴きました。ここに厚く御礼申し上げます。最後に、本船の今後の活躍と航海の安全を祈念いたします。

船 体 構 造 設 計

近畿大学工学部教授・工学博士 間野正己 著

B5判 / 本文 240頁 / 定価 12,230円 千380円

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

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

計法、振り・撓み・振動等との関係を詳述している。

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

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

●発行所 株式会社 船舶技術協会 千104 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル 振替 東京3-70438 ●

● 新造船紹介

300 総トン型

高速多目的防災船兼引き船「だいおう」の概要

金川造船株式会社 船舶設計部

1. はじめに

本船は、有限会社芳伸汽船殿の御発注により、当社の第447番船として1997年5月20日進水、同年7月16日に竣工、引渡しを完了した最新鋭の高速多目的防災船である。

「だいおう」の主な任務は、伊勢湾防災株式会社殿の運航管理のもとに伊良湖水道航路海域および伊勢湾において巨大船および危険物積載船（タンカー、LPGC、LNGCなど）の航行警戒業務に従事するとともに、荷役警戒船としてオイルフェンスの展張・回収作業、消防作業および緊急時の曳航作業などである。

本船はこれらの任務を円滑に行うために、海上交通安全法に基づく進路警戒船および側方警戒船、ならびに第三種および第四種消防設備船の資格を取得している。

2. 基本計画

本船の基本計画方針は次の通りである。

- (1) 総トン数は300トン未満で波浪中耐航性と操縦性能の高い船型とし、船の全長は運航の容易性を考えて45m以下とする。
- (2) 主機関の合計出力は4,000PS以下とし、船速は広範囲の海域を迅速にサービスするために、満載航海速度は80%主機出力で16ノット以上とする。
- (3) 油汚染防災用装備として、B型オイルフェンス400mを常備する格納庫と船尾から繰出しおよび巻上げ用のスリップウェイおよびウィンチを上甲板船尾部に装備する。さらに、海面流出油処理剤散布装置を装備する。



▲ 試運転中の「だいおう」

- (4) 海上保安庁との共同防災活動に対応するため、船尾部上甲板に膨張式オイルフェンスの作業場所として、長さ7m以上のオープンデッキを配備する。
- (5) 他船消防設備は国内の防災船でも最大級の能力を有するものとし、油火災、ガス火災にも対応できる設備として海水消火装置、泡沫消火装置および化学粉末消火装置を装備する。

消防ポンプは1,900 m^3/h 一台を装備し、放水銃の合計能力は31,600 ℓ/min とするほか救難船排水作業にも対応できる装備を設ける。また、化学消防用の粉末容量は5,100kgとする。

- (6) 大型船の消防に対応するため、消火銃および粉末放射銃用の伸縮式放水塔を装備し水面上33mまで伸張可能としマスト・トップにテレビカメラを併設する。



▲ 放水試験中の「だいおう」

船の科学

(7) 船舶火災救難作業時の曳航や離岸のための曳船設備を有すること。

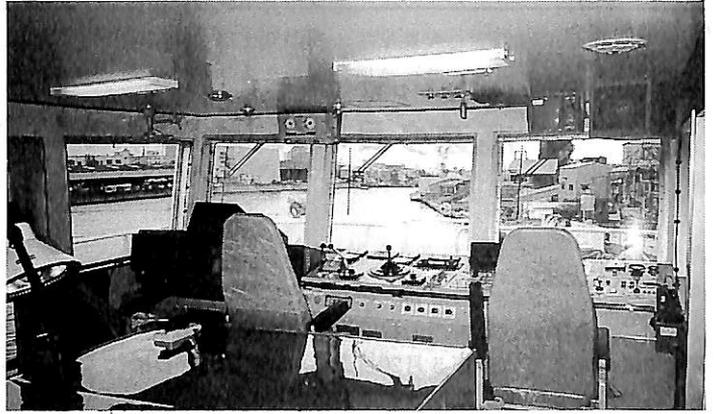
基本計画については航海速力、主要寸法制限および操船性を満足させる各種の船型を検討し船主殿の運航経験など種々の条件を折り込んで設計した。

採用された船型は長船首楼および船首バルブ付やせ型船首船体にスケグ付高速型バトックフロア船尾船体を組合わせた船型とし、推進装置にはコルトノズルなし360度旋回式Zドライブ・プロペラ装置を2基装備した斬新な設計である。

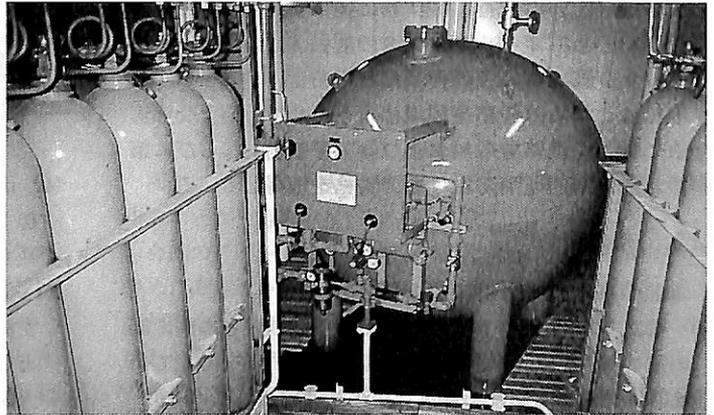
本船の航海速力は水線長さ基準のフルード数で0.40となり排水量型の船として著しく高速である。線図については当社の高速作業船建造実績と、最近、実用になりつつあるCFD(数値流体力学)手法による計算結果などを参考にして設計を行った。

3. 主要目等

資格	JG・第4種船
航行区域	沿海区域
主要寸法	
全長	45.00 m
垂線間長	41.00 m
幅(型)	9.00 m
深さ(型)	3.80 m
計画満載喫水(型)	2.90 m
総トン数	299 トン
最大搭載人員	
船員	6名
その他(24時間未滿)	12名
合計	18名
速力	
試運転最大速力	16.84 kn
航海速力(計画満載喫水, 80%出力)	16.0 kn
陸岸曳引力	
前進時最大	32.5 t
後進時最大	32.0 t
タンク容積	
燃料油タンク	57.40 m ³
清水タンク	17.43 m ³
潤滑油タンク	6.62 m ³



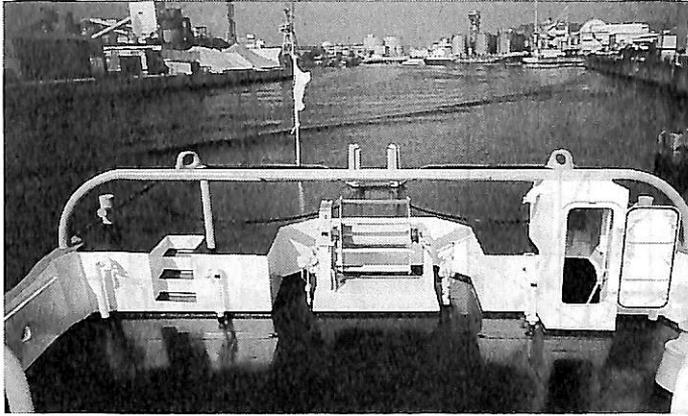
▲ 操舵室



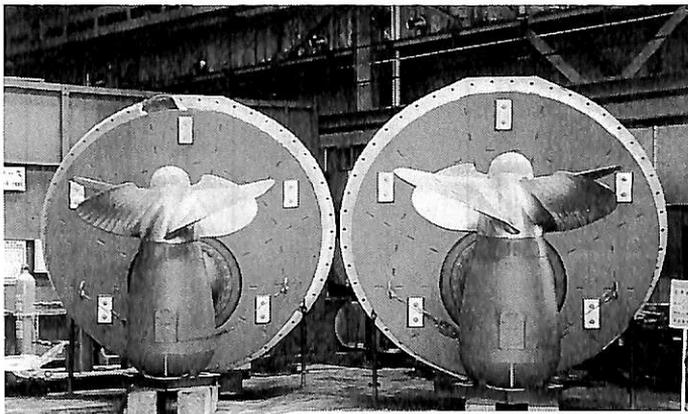
▲ 粉末消火剤貯蔵容器



▲ 船尾端よりオイルフェンス格納庫を見る



▲ 船尾甲板



▲ 組立てを完了したZドライブプロペラ

スラッジ油タンク	4.78 m ³
バラストタンク	32.55 m ³
消火原液タンク	31.26 m ³

主 機 関

型 式 4 サイクルディーゼル機関,
新潟“6 L28H X” 2基

出 力 連続最大出力
2-2,000 PS × 750 rpm

推 進 器 装 置

型 式 360度旋回式Zドライブ・
プロペラ装置
新潟“Z P-31” 2基

発 電 機 ディーゼル機関駆動,
AC 225 V, 130 kVA 2基

4. 一般配置

本船は一般配置図に示すように、船首楼付き平甲板型船とし、船首楼甲板の上に2層の甲板室、2本の煙突およ

び2段伸縮式放水塔内蔵のマストを配置している。

上甲板下は、4枚の横置水密隔壁により5区画に区分し、船首から船首水艙(ボイド)、バラストタンク、前部船倉、機関室、推進器室の順に配置している。上甲板上に長船首楼を設け、その後部を甲板室とし、居住区画、機関室囲壁、オイルフェンス格納庫を配置している。

長船首楼甲板の上の甲板室に乗組用全員の居室を集中して配置し各居室とも個室とし、その上部の船橋航海甲板には操舵室およびマストを配置している。機関室頂部甲板には2本の煙突、クレーン、曳航ビットなどを配置している。

5. 本船の特徴

5・1 船体構造

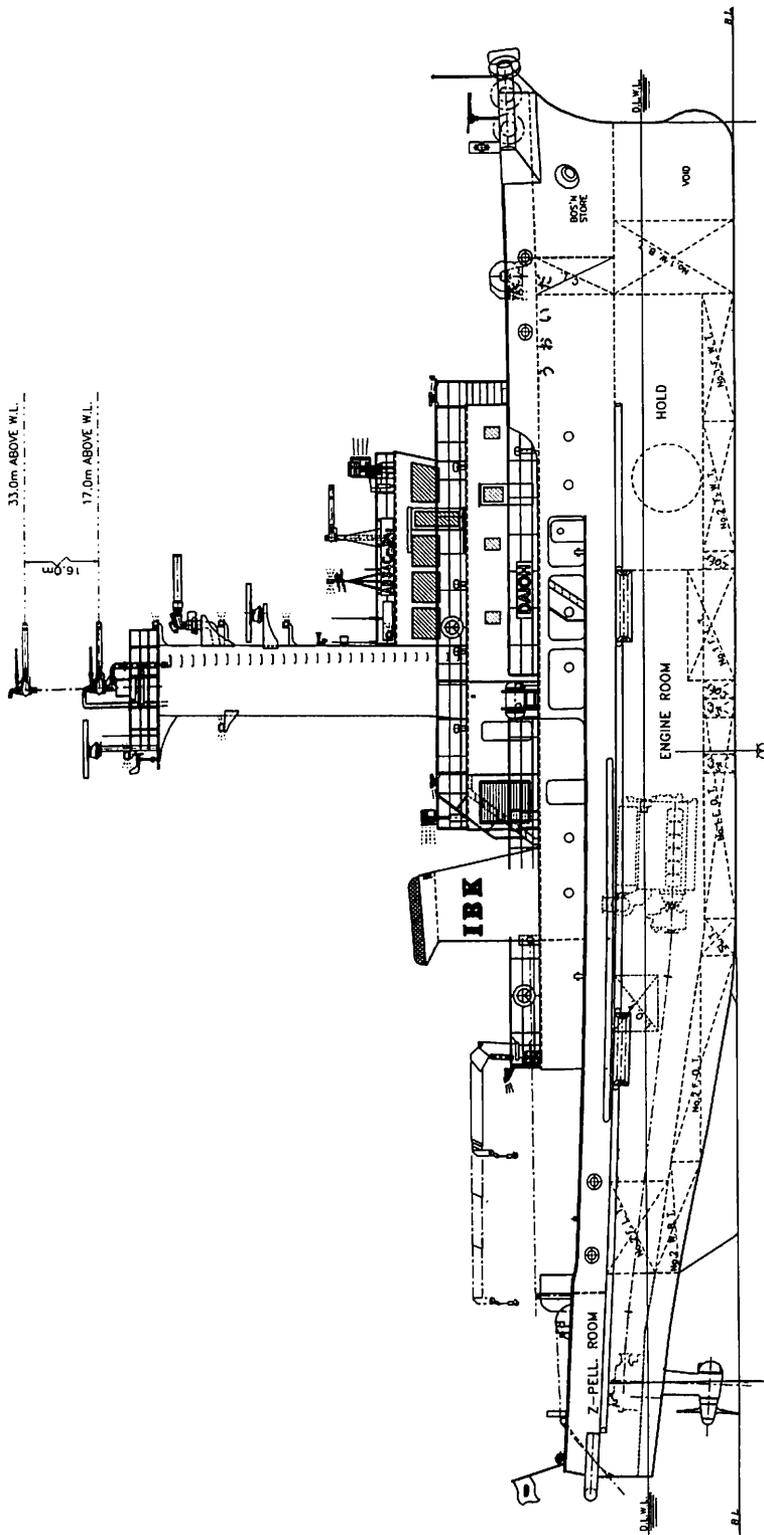
本船の船体構造は「小型鋼船構造基準」を適用して設計し、構造材料は軟鋼製とし、全溶接製の横肋骨構造方式を採用した。

上部構造の一部には32キロ級高張力鋼を採用した軽量化設計とし、また、洋上での待機微速航行時の横揺れ減少を目的として深さ400mmのプレート型ビルジキールを船体中央部の12m長さにわたり装備している。

5・2 船体部主要装置

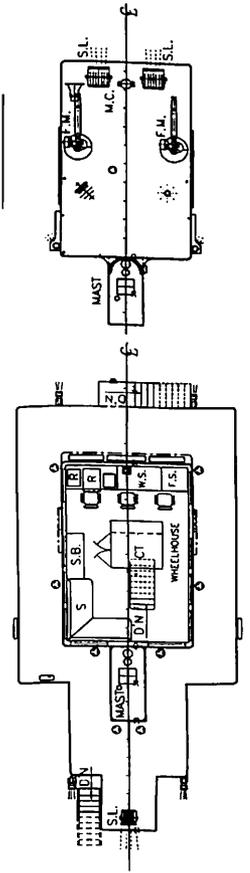
(1) 揚 錨 ・ 係 船 , 曳 航 装 置

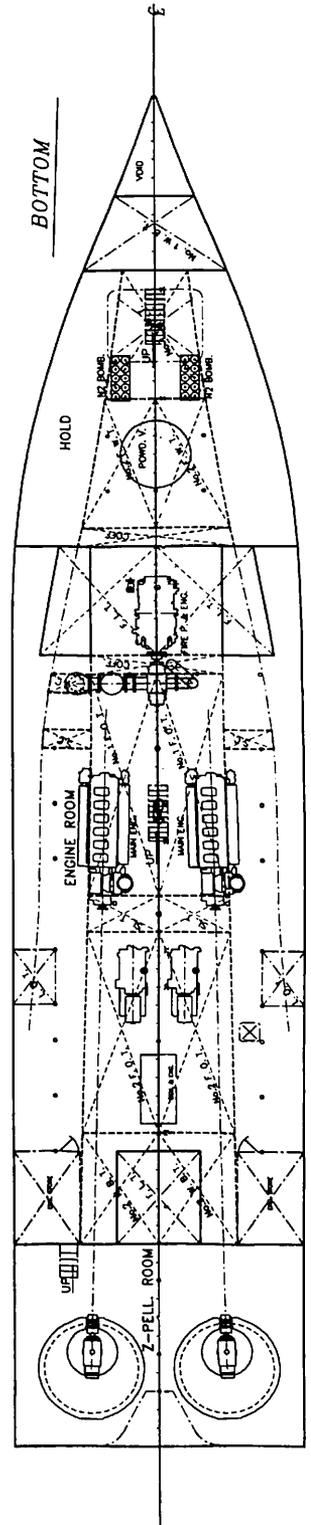
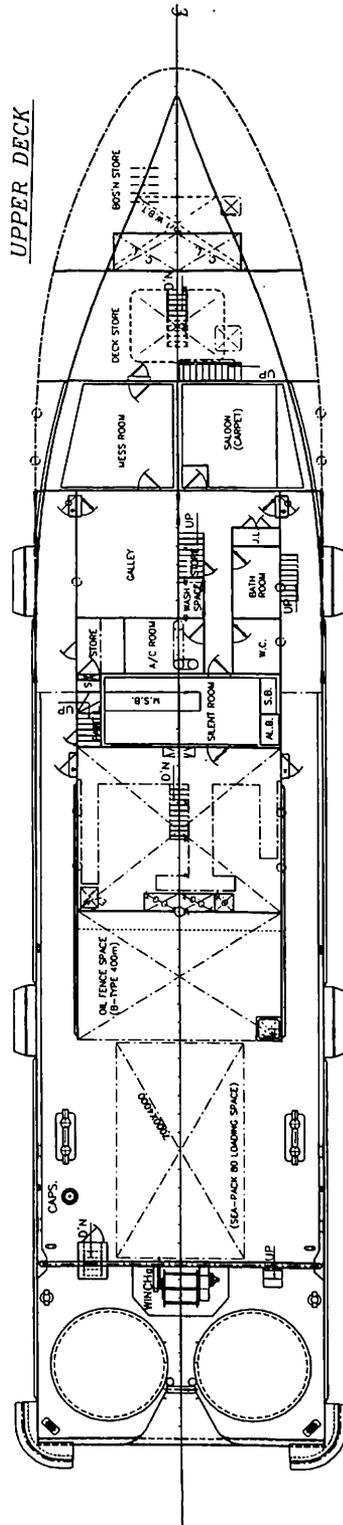
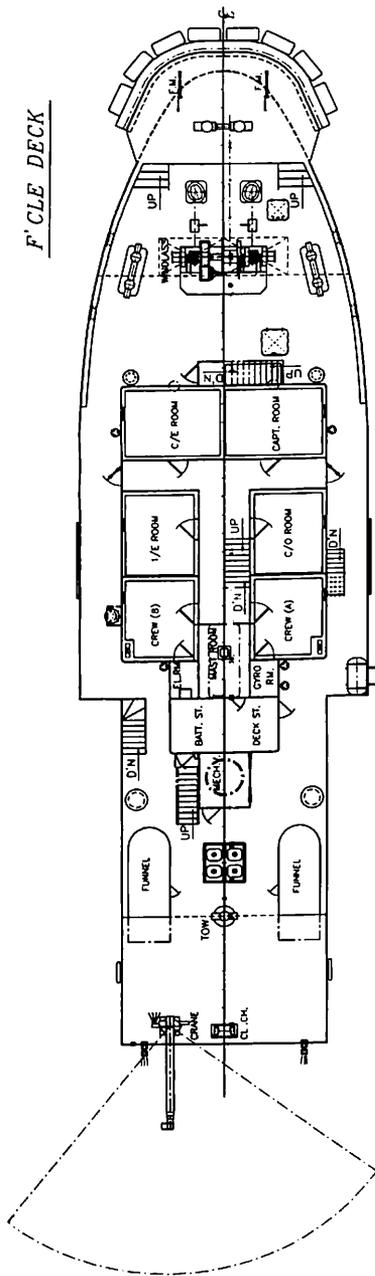
揚 錨 機 : 電動油圧式	1台
揚 錨 5.5 t × 12 / 24 m/min	
揚 索 3.0 t × 15 / 30 m/min	
使用索 46 mmφ × 100 m	
キャプスタン : 電動式, 1.5 t × 13 m/min	1台
クレーン : 油圧式, 0.95 t × 8.04 m (作業半径)	1台
オイルフェンス巻上機 : 電動油圧式	1台
0.8 / 0.4 t × 20 / 40 m/min	
曳航用船首門型ビット : 350 mm径, 鋼管製	1個
曳航用船尾クロスビット : 300 mm径, 鋼管製	1個
トーイングアーチ : 鋼管製	1個
船首防舷材 : 500 mm径, 中空ゴム製	9 m
船尾防舷材 : 400 mm径, 中空ゴム製	6 m
(2) 他船消防設備	
消防ポンプ : ディーゼル機関駆動, 渦巻式	1台
1,900 m ³ /h × 150 mTH × 1,700 rpm	
同上原動機 : ディーゼル機関, 三菱S12R-MPTA	
1,387 PS × 1,700 rpm	1台
放 水 銃 : 伸縮放水塔頂部電動リモコン式	1台



BRI. DECK

W.H. TOP





芳伸汽船向け高速多目的防災船兼引き船“だいおう”一般配置図
金川造船建造

船の科学

4,000 ℓ/min × 8 kgf/cm ² マスト頂部油圧リモコン式	1 台
18,000 ℓ/min × 10 kgf/cm ² 操舵室頂部電動リモコン式	2 台
4,800 ℓ/min × 10 kgf/cm ² 粉末消火装置：粉末消火薬剤，XT薬剤(BC)	5,100 kg
粉末容器：球型	4,100 ℓ 1 個
加圧容器：N ₂ ポンベ	68 ℓ 20 本
消防用TVカメラ監視装置：	
遠隔操作式CCDカラーカメラ	1 組
(電動ズームレンズ付き)	
9型カラーモニターTV装置	1 台
伸縮放水塔：油圧モータワイヤ駆動2段伸縮式	1 台
伸延時放水銃最大高さ：	33.0 m
最大伸縮ストローク	16 m

(3) 海面流出油処理装置：

方式：消火ポンプおよび雑用水ポンプによる ポンププロポーショナル方式	
処理銃：65 Aポータブルピックアップ式	2 組
330 ℓ/min × 3 kgf/cm ²	

5・3 機関部

主機関は単動4サイクルディーゼル機関2基を装備し、360度旋回式コルトノズル無しプロペラ装置2基を1機1軸方式で駆動する。主機関の回転数制御、クラッチの嵌脱および危急停止は操舵室の操縦スタンドで行い、起動および停止は機側で行う。

主機の遠隔監視装置として新潟鉄工製電子機関監視装置“C-EDEN mini”を機関監視室に装備するとともに操舵室操縦スタンドのモニターパネルにも警報表示を行うシステムを採用した。

機関部主要機器要目

主 機 関	2 基
立形水冷単動4サイクルディーゼル機関， 新潟“6 L28HX”	
連続定格出力(各基)	2,000 PS × 750 rpm
クラッチ	2 基
P T O付湿式多板油圧式クラッチ 新潟コンバータ“CL-152AP”	
推進装置	2 基
360度旋回式コルトノズル無しプロペラ装置 新潟“ZP-31”	
プロペラ：4翼固定ピッチ，スキュード翼， プロペラ直径：2,200 mm	
主発電機原動機	2 基

単動4サイクルディーゼル機関， ヤンマー“6HAL-N”	
定格出力(各基)	160 PS × 1,800 rpm
発電機：AC 225 V，60 Hz，130 kVA	
主空気圧縮機：32.6 m ³ /h × 30 kgf/cm ² × 1,800 rpm	2 台
非常用空気圧縮機：手動2段圧縮空冷式	1 台
主空気槽：300 ℓ × 30 kgf/cm ²	2 台
補助空気槽：80 ℓ × 30 kgf/cm ²	1 台
主機冷却海水ポンプ：主機駆動	80 m ³ /h × 20 m 2 台
主機冷却清水ポンプ：主機駆動	60 m ³ /h × 30 m 2 台
主機予備冷却清水ポンプ：電動	60 m ³ /h × 25 m 1 台
主機潤滑油ポンプ：主機駆動	50 m ³ /h × 8 kgf/cm ² 2 台
潤滑油ブライミングポンプ：電動	2 台
電動	10 m ³ /h × 3 kgf/cm ²
クラッチ予備潤滑油ポンプ：電動	1 台
電動	2 m ³ /h × 3 kgf/cm ²
ビルジ兼雑用水ポンプ：電動	1 台
電動	21/70 m ³ /h × 90/15 m
ビルジ兼海水ポンプ：電動	9 m ³ /h × 20 m 1 台
燃料移送ポンプ：電動	5 m ³ /h × 2.5 kgf/cm ² 2 台
清水ポンプ：電動ホームポンプ	5.1 m ³ /h × 12 m 1 台
空調機冷却水ポンプ：電動	7 m ³ /h × 20 m 1 台
機関室通風機：電動軸流可逆型	1 台
900 m ³ /min × 30 mmAq × 1,160 rpm	
油水分離器：0.25 m ³ /h	1 台
燃料油清浄器：フィルター式	2 台
潤滑油清浄器：フィルター式，800 ℓ/h	1 台
海洋生物付着防止装置：	1 式

5・4 電気部

電源装置としてディーゼル機関駆動交流発電機2基を装備し通常航海では1台の発電機の運転でその他の場合は1台または2台の運転で船内電力を賄い、停泊中の電力は陸上電源による計画である。

電気設備は沿海区域航行資格の設備を満足するとともに無線通信設備についてはGMDSS規定のA2水域に対応した設備を装備している。

電気部主要機器要目

主発電機：ディーゼル機関駆動交流発電機	2 台
AC 225 V，3φ，60 Hz，130 kVA	
変圧器：3相乾式，20 kVA，AC 225 V/105 V	1 台
蓄電池：鉛式，DC 12 V × 2 × 200 AH	2 組
航海・無線設備：	
船舶電話	1 式

国際VHF無線電話 古野FM-8500DSC内蔵	1式
水先人用VHF無線電話	1式
JRC JHP-44P 01 T	
UHF船上通信設備 アンリツSF 400 PBT	1式
業務専用VHF無線電話	1式
JRC JHM-218 S10T	
レーダートランスポンダ 古野TRB-500	1台
衛星系EPIRB ROS KANNAD 406 FHA	1台
ナビテックス受信装置 古野NX-600	1台
メインレーダ 古野FR-2110	1台
サブレーダ 古野FR-1425	1台
カラー潮流計 古野CI-80	1台
風向風速計 古野FW-200	1台
カラーGPS航法装置 古野GP-188	1台
カラー音響測深器 古野FCV-561MR2	1台
ジャイロコンパス トキメックES-110	1台

磁気コンパス 大阪布谷HR 150	1台
可燃性ガス警報装置 TOCA TU-3000W	1式
サーチライト 2kW白熱灯, 電動遠隔操作型	2台
1kW白熱灯, 手動操作型	1台

7. 結 び

以上本船の概要を紹介したが、本船は航海速力域がフルード数の多目的防災船として初期の要求性能を満足させ計画通りの日程で竣工させることができた。

現在、四日市港を母港に環境保全と多くの船の安全航行のサポート役として順調に稼働を開始している。

本船の完成をみたのは、船主有限会社芳伸汽船殿、運航管理の伊勢湾防災株式会社殿をはじめ関係官庁の方々のご指導と関係メーカー各社のご協力の賜であり深甚なる謝意を表すとともに本船の航海の安全と好成績をお祈りして結びとします。

新刊のご案内

定価・発送費(〒)は消費税5%込み

* 海事造船図書出版

成山堂書店

図書目録進呈 ▶ 〒160 東京都新宿区南元町4-51 成山堂ビル
Phone 03(3357)5861 · FAX 03(3357)5867

—英国海上保険の権威—

ロバート H. ブラウン 著
三井海上火災保険(株)海損部 訳

ブラウン海上保険 貨物海上保険の実務

A 5判 324頁 定価4830円(〒390)
ブラウンの名著「MARINE INSURANCE」Vol.2より、特に実務に必要な項目を抜粋、翻訳した。姉妹書とも英和索引・和文索引収録。

ブラウン海上保険 船舶保険クレームの実務

A 5判 214頁 定価2940円(〒390)
上記ブラウンの名著 Vol. 3より実務に必要な船舶保険クレームに関する項目を抜粋、翻訳。修繕費・責任額等、クレーム計算の事例も解説。

船体構造力学【二訂版】

山本善之・大坪英臣・角 洋一・藤野正隆 共著
荷油流出を防ぐダブルハルタンカーの船体構造設計や高張力鋼大幅採用時の強度評価等も追加解説。A 5判 236頁 定価3150円(〒390)

●交通ブックス 211

青函連絡船 洞爺丸転覆の謎

(元)青函連絡船船長 田中正吾著
43年前に台風が招いた惨事の陰にはいくつもの事故原因が絡んでいた。本書ではその一つ一つを船長経験者の目で鋭く分析して行く。四六判 238頁 定価1529円(〒360)

海中 ロボット

浦 環(たまき)・高川真一編著
無索無人の自律型海中ロボットが近い将来実用化される。その技術、設計、運用から今後の展望までを最新の研究成果に基づき解説した。A 5判 324頁 定価4830円(〒390)

ディーゼル船 の損傷と対策

近藤信次著
ディーゼル船に発生する様々な損傷の原因と処理方法を、主機関、補助ボイラ、軸系とプロペラ、補機類などの各項目ごとに事例で解説。A 5判 306頁 定価3990円(〒390)

舶用補機 の基礎

【5訂版】

海上保安大学校 名誉教授 重川 巨 共著
同 助 授 島田伸和
ポンプ、圧縮機、熱交換器、冷凍機、空気調和、油清浄装置、かじ取装置等各種舶用補機の基礎知識を解説。A 5判 370頁 定価5250円(〒390)

船会社の造船技術者より見た造船の諸問題

— より良き船を造るために —

(29)

松宮 熙*

8. 新造船の思い出：

1. 緒言：

造船界は日本経済の復興と共に1962年頃より専用船の建造が行われるようになったが、それまでは原油の輸入を除き原材料である鉱石や石炭等輸出入貨物は総て在来型外航貨物船により行われていた。

そして Container 船が建造され始めると製品の輸送は特殊なものを除き、次第に Container 船に替わって行き Container 輸送航路の拡大と共に Container 船への依存は増大し、今日の隆盛を迎えたが、総ての貨物が Container 化された訳ではなく、港湾設備が不十分な港湾は多々あり、このような港湾での荷役は在来型貨物船に依存せざるを得ないのが現状であると思われる。

在来型定航貨物船は海上貨物輸送の基本をなすもので在来型定期貨物船を知ることは海上輸送の問題点を理解することにつながり、船を設計建造する上で基本的に必要な知識が得られるものであると考える。

この意味から「新造船の思い出」の最初に在来型定航貨物船を取上げ、前述した設計関係を補足すると共に、起工・進水・引渡までの各行事・工事を描き、その中で海上輸送の基本的問題と定航貨物船の諸問題を考えることとする。

在来型定航貨物船以外の各種新造船の思い出については、直接間接関係した各種新造船で経験した種々の問題を主として描く他、某外国船主の図面承認を含めた工事監督の思い出を取りまとめて記載するが、少しでも「良い船」の建造に役立てば幸いである。

1. 在来型定航貨物船の建造：

(1) 定航貨物船の貨物輸送の基本と Container 輸送：

船舶による貨物輸送の要件は迅速性・安全性・確実性であることは陸上輸送と同じであるが、外航定期貨物船の場合は内航船や陸上輸送と比較すると輸送距離が格段に長く日数も掛かり、気象の変化による温/湿度の影響の

他海象により波浪の打込や動揺等極めて厳しい条件下で輸送する場に遭遇することがしばしばあり、これ等を前提に輸送を行う必要がある。

① 海外輸送における迅速性・安全性・確実性：

外航貨物の海上輸送は、原則として港～港（舷側～舷側）で考えるが、迅速性・安全性・確実性それぞれの要件に関係する重要な項目を下記に掲げる。

A. 迅速性 (Quick Delivery)：

Quick Delivery は輸送の要件の中で最も重要なものの一つで、航海速力と荷役効率が迅速性を左右することは言をまたないが、これについて若干敷衍する。

(A) 航海速力 (Sea Speed)：

航海速力が早いことは迅速性の基本をなすものであるが航海速力の増大は当然ながら主機馬力の増大を来す。

一般的に馬力は速力の3乗に比例するので運航採算上燃料費の面から航海速力には限度がある。

航海速力の選定は競合する他社との関係や時代と共に変化するが、Oil Shock までは時代と共に航海速力は増大していった。Oil Shock 後は省 Energy 時代に入り、航海速力の増大傾向は止んだが、主機を始め各機器や船型の省 Energy 化が進んだこともあり、石油価格が比較的に安値の状態にあるためか、最近 Bulk Carrier や Tanker の航海速力が 0.5 knot 程度上昇し、14.5～15.0 kn になっている。

航海速力は Sea Margin を含んでおり、航路の年間の海象状況を勘案して決定するのが通常である。

Bulk Carrier, Tanker およびその他一般貨物船では 15% の Sea Margin を採るものが多いが、太平洋に就航する Container 船では航海速力 23.0～26.0 kn, Sea Margin 30～40% のものが建造されている。

Sea Margin を持つことは別の意味で速力および馬力に余裕があるということで、時化でも運航 Schedule が keep 出来る他、入港制限時刻に間に合うように速力 Up を行うことが可能であるが、余り大きい Sea

* 株式会社 ピー・エム・シー

Pacific Marine Consultants 代表取締役

Marginを持つことは建造費も含め無駄である。しかし Sea Margin が少ないと年間契約輸送量の確保が困難になり、無理な Speed Up は Main Engine 他 Engine 各部に無理を来し、Engine 関係の Maintenance が多大の労力を必要となることもあるので、新造船の計画当初に Sea Margine を何%にすれば妥当か十分検討しなければならない。

(B) 荷役効率 (Cargo Handling) :

航海速力が早く航海時間が短くても、荷役時間が長くても迅速性が失われる。定航貨物船の場合、揚荷が最も効率の良いように各 Hold に適当に分散して積むが、中甲板を利用し積分けすると荷役能率が上がると同時に積荷の安全にも寄与する。どこに荷をどのように積むかによって荷役の効率は変化するが、如何に効率良く積むかは船会社の Know How で経験によるところが多く誰にでも簡単に出来ることではない。

荷役効率はまた荷役方法にも関係する。

在来型定航貨物船の場合、荷役は多くの場合 Boom による喧嘩巻きで行われるが、1 ton 以上のものは Cargo Winch 4 台を使用し振り回し荷役方式が行われる。

振り回し方式は荷役効率が極めて悪いため、5 ton の喧嘩巻きが開発され荷役効率も改善されたが、更に 10ton の喧嘩巻きを目指して開発が進められ 7 ton までは開発されたようであるが定かではない。この開発も Deck Crane の開発と共に下火になり、現在では荷役方式は特殊なものを除き、殆ど Deck Crane に取って替わられたと良いと思われる。

その最大の理由は荷役効率の良さも然ることながら、荷役に携わる人員が少なく Boom 荷役より安全性が高い等 Merrit が多いからであると考えられる。

(C) 迅速性に影響を与えるその他の要素 :

在来型定航貨物船の場合、荷役効率を左右する最大のもは天候で、積荷の種類にもよるが、通常雨天の場合荷役は中止され滞船による Schedule の遅れが発生するが、航海速力の Up や抜港で Schedule を確保する必要がある。

この他停泊時間の短縮を図るためには入出港に必要な種々の手続きの迅速化、Stevedor の手配を始め食料、燃料積込の手配等停泊に伴って発生する諸用件の処理の迅速化等、数々のきめ細かい努力が積み重なって始めて停泊時間の短縮可能になるが、これ等は運航会社や寄港地の代理店の実力や処理能力に負うところが多い。

この他停泊中に荷役作業、修理作業、船用品の積込作業で人身事故を始め火災等種々の事故を起こさないようにすることである。

これ等の事故は本船なり積荷に対する直接の損害は保険で Cover されるであろうが、事故に伴う滞船等の間接損害は保険で填補されない Case が多く航海日数の増加となり運航採算が悪化する。

在来型定航貨物船の場合、運航担当者が常に問題にするのは Quick Dispatch ということで、これこそが定航船の真髓といい得よう。

Quick Dispatch が如何に大切かは次の例を見ると理解出来ると思われる。

以前 (Vol. 48 1995-1 No 3 P 80) 専用船の Quick Dispatch について述べたことがあるが、再度定航船の場合の例を考えて見る。

同業他社の同一航路の同一性能を有する定航船 (航海速力 16.0 kn) が同じ仕向地に向かい 2.0 時間早く出港したとして、これを 16.5 kn で追いかける場合

追いつくまでの時間 :

$$16.0 \times 2 \div (16.5 - 16.0) = 16.0 \text{ h}$$

必要な馬力 Up : $(16.5 / 16)^3 \approx 1.1 (10\% \text{ Up})$ となる。

今 16.0 kn の必要馬力を 7,000 BHP とすると 700 BHP Up となり 135 g/bhp/h, ¥ 20,000 /Ton とすると

$$135 \times 700 \times 16 = 1,512,000 \text{ g} (1.512 \text{ Ton}) = \\ = ¥ 30,240$$

となり、僅か 2.0 時間の違いを取り返すために 16 時間、燃料費も 30,000 円も余計に掛かることになる。

(D) Container 船と迅速性 :

日本を中心とする在来型定航貨物船の航路は現在殆どすべて Container 船の航路に変貌している。

何故 Container 船の航路に替わったのか、その原因を考えてみよう。

a. 荷役能率の差 :

前述の通り在来型定航貨物船は荷役が雨天の場合行われず、喧嘩巻きによる Boom 荷役が主で、5~10Ton の喧嘩巻き方式や Deck Crane が開発され荷役効率が上がったとはいえ Container (20':30Ton, 40':20Ton) の重量と Container Crane の荷役方式を考えると、重量 Base で 15~20 倍の差がある。

b. 雨中荷役が可能 :

在来型定航貨物船の荷役は、材木とか鉱石等雨中荷役の可能なもの以外、殆どの場合雨中荷役は行わない。

これに対し Container 船は台風とか強風の場合を除き通常の雨天の場合は荷役を行う。

従って天候によって荷役が左右されることは殆ど無く、船の Schedule は極めて Keep し易くなるが、これが在来型定航貨物船よりはるかに優れた点である。

余談になるが Container 荷役が如何に効率が良く雨中荷役も可能であっても、夜荷役をやらなかったり、土日が休業では Container 船の Schedule を組むことは難しくなり寄港に魅力がなくなるのは当然で、日本の各 Container Yard の取扱量は、24時間休日なしの荷役をする香港、釜山、Spore に差をつけられるのは止むを得ないことである。

日本が Feeder Service でない主要 Container 航路に就航している Container 船に直接揚積する Container の取扱量を釜山並にするためには、24時間休日なしの荷役体制を取る必要があろう。

Container 船の長所は他にもあるが後述する。

B. 安全性 (Safety):

在来型定航貨物船による輸送の要件の一つである貨物の安全性とは輸送品の外部および内部に損傷がなくまた変質変形が無く輸送し引渡すことである。

積荷の安全性については以前 (Vol. 47 1994-12 No 2 P 54) 述べたが、大事なものは Cargo Damage の防止対策であると考えるので、これを中心に積荷の安全性を敷衍する。

(A) Cargo Damage の種類と原因:

a. Damage の種類:

破損・圧壊・汚損・濡損・変質・変色・かびの発生・臭気の付着等である。

b. Damage の原因:

破 損……Rolling Pitching による Lashing, Shoring の緩みから発生する荷崩れ

圧 壊……積付不良

汚損・濡損…Hatch Cover よりの漏水, Pipe 類の漏洩, Tank や外板からの漏水・漏油

変質・変色…通風不足, 温度管理不足

かびの発生・臭気の付着…通風不足, 漏水, 漏洩が考えられる。

(B) Cargo Damage の防止対策:

荷崩れ……定期的および時化後艙内の Lashing, Shoring, Netting の緩み点検および増締の実施

積付不良……積付要領の検討および改善

漏水, 漏洩…艙内配管の定期的点検および Hatch Cover の十分な Maintenance

通風不足……Cargo Caire の増設

温度管理……定期的艙内温度の測定と艙内点検

このうち対策の最も難しいのは通風不足の対策である。Mech. Vent の設備があり Fan をかけても積荷の表面の空間は Ventilation されても積荷の内部が換気され

るか全く不明で、昔から種々 Test はされているがまとまった理論も実用的な指針もない状態で、湿気を防ぐには乾燥剤を使用するか、Cargo Caire を設置し十分な乾燥空気を送る他、これといった決め手がないように思われる。

かつて Cargo Caire を設置した在来型定航貨物船があったが、2nd Deck or 3rd Deck の Cargo Space 1 区画程度しか有効に湿度調整が出来ず、船全体の Cargo Space を Control するだけの Capacity はなく専ら営業の集荷の宣伝に利用された感がある。

このように在来型定航貨物船の積荷の安全性を確保するためには船会社の長年の経験に基づく Know How と乗組員の絶大な努力が必要であった。

Container 船はこの問題を見事に解決した船であると言い得るように思われる。

Container 船は Cargo がすべて Container で On Deck に積んだ Container の Lashing の見回りと増締の作業はあるが、艙内の Container については在来定航船に対するようなきめ細かい Cargo Attend の必要はなく、また積付に関しても Know How の必要はない。

このことは Container 輸送は経験がなくても金があって System さえ作れば、誰でも出来るということの意味している訳で、短期間のうちに韓国・台湾・中国その他の国々が自国の Container 船を建造し、自国への輸出入製品の Container 輸送を行い得た理由であると考ええる。

C. 確実性 (Reliability):

船舶による貨物輸送の要件の 1 つである確実性とは、揚積港および送付先を間違えないことおよび積み残しや揚げ残しがなく、正確に数量を引渡すことである。

在来定航船の場合 Tally Man がいて数量 Check をしているが、積荷そのものは同じ Group のものであっても常に同じ場所に積まれるとは限らず、分散して積まれることは間々あることで、本船側も Stowage Plan で積荷の大体の位置は分かるが、正確にすべての Cargo がどこに積まれたか掴んでいる訳ではなく、揚積が Short することはそう珍しいことではない。

Short の原因は積んだ時から不足していた場合、途中の港で誤って揚げられた場合、他の積荷に紛れて解らなかつた場合等があるが、これは運航会社の信用に係る問題であるが、これを防ぐ対策は本船が気を付ける以外にないように思われる。

Container 船の場合 Container の積付位置は Computer で与えられ、揚積みも Computer Control されているので Computer が Down しない限り Program

にもよるが Short したり途中で揚げられることはないと思われる。

しかし Computer が Down することは然程珍しいことではなく、また迅速性にも影響するので、すぐ Back Up 体制が取れるよう万全の準備を整えて置く必要がある。

以上在来型定航貨物船の要件である迅速性、安全性、確実性について述べたが、これ等は定航貨物船や Container 船に限ったことではなく、他の船に共通する輸送の基本問題で、造船に携わる人々に理解して欲しいことと考えたので、敢えてこの問題を取り上げた。

(2) 起工式

日本の造船所は外国船であっても神式で起工式を行っている。起工式の参列者は日本船の場合、船主側は工務関係の部長または副部長および工事監督、造船所側は造船所により若干異なるが、大体造船所長、工作部長、内

業課長、外業課長が玉串奉奠^{はつてん}をするが、中には工員の代表として労働組合の幹部が玉串奉奠をする造船所もある。この他造船所所轄の海運局の代表、船級協会代表が出席する。

神主は造船所の近傍の神社から来られる場合が多いようである。

一連の行事が終わると船主代表と造船所代表（いずれも通常それぞれの最高位者）が予め用意された 2 枚の Keel を溶接する熔接棒に同時に Switch を入れ 10～20 秒程度電気を流して熔接し、式は終了する。

著者は何度も起工式に出席し、Switch を入れた経験もあるが、忘れられないのは 40 年程昔 12 月 30 日に参列者以外誰もいない造船所の船台で一部幕はあったものの寒風に曝されながら起工式を行ったことである。

(つづく)

● 新刊紹介

船体構造力学 (二訂版)

山本善之・大坪英臣・角洋一・藤野正隆 共著

A 5 判・236 頁・定価 3,150 円(税入)・〒 390 円

今年、大規模な油流出事故が二件発生している。一つは、1 月の「ナホトカ」号の事故で、事故の原因の一つとして建造から 20 年以上経った“経年船”の強度について取りざたされた。一方、7 月に起きた「ダイヤモンドグレース」号の事故では、海洋汚染防止対策の一つとしての“ダブルハルタンカー”が注目された。

船の強度と海難の関係は、幾多の事故例からよく認識されているが、本書は、その船の強さについて構造材料と破壊力学、波浪と波浪中の船体の挙動との関連で詳し

く解説している。

二訂版では、前述の事故に関連する記述を追加している。“経年船”の強度に関しては、高張力鋼が大幅に採用された船舶で発生するという。新しいタイプの破壊を評価・解析している。“ダブルハルタンカー”に関しては、海洋汚染防止条約等に定められた規制の概要と船体構造設計の考え方について述べている。

学生はもとより、造船所・関連業者の実務者にとっても待望の一冊である。

発売元 〒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

● 海上汚染対策

最近の水面への油流出事故に関連する二、三の問題について

(1)

工学博士 矢崎敦生*

本文は次の二部から構成される。I部は本年4月に米国FL州で開催され、かつ出席した1997 International Oil Spill Conference(国際油濁会議)に関連するもので、6月に極く限られた方々を対象に行われたレクチュアのテキストを加筆したものである。II部はわが国で発生した最近の海面への油流出事故対応に関してその不備が問題となった事故対応マニュアルについての話題である。

執筆しながら、わが国は多くの面で民主化が不十分なこと、必要な情報公開すらちょっとしか行われていないことを今更のように痛感しました。読者の御意見を戴ければ幸いです。

I 1997 Oil Spill Conference に関連して

ア. 1997 Conference 概要

開催場所:

米国FL州 Fort Lauderdale, Broward County, Convention Center

開催期間:

1997 April 7 (Monday)~ 10 (Thursday)

主テーマ:

Improving Environmental Protection-Progress, Challenges and Responsibilities

因みに前回は, Achieving and Maintaining Preparedness

共催グループ:

USCG, USEPA, API, IPIECA and IMO

主な行事:

A. 特別行事

米本 Conference が作成を要請した次の3項目についての報告書の発表と討論

- (1) Differences in Risk Perception: How Clean is Clean?
- (2) International Responsibilities: Are We Our Brother's Keeper?

(3) Putting Dispersants to Work: Overcoming Obstacles

米SEA EMPRESS 号流出事故とその総合対策報告
米National Response Team による三テーマについての公聴会

B. 技術的プログラム

米資機材・船舶・航空機等の水上デモンストレーション
米技術論文発表

次の10項目について計142編の論文が発表され、討論が行われた。これらは Proceedings に収録された。

1. Training and Exercises	11編
2. Case Studies	16
3. Response	16
4. Planning	18
5. Technology, Research and Development	22
6. Spill Management	15
7. Prevention	14
8. Sea Empress 号事故	8
9. Perceptions	7
10. Environmental Effects	15

米Poster Presentations

合計80件のテーマについて展示会会場の一角で、1件当たり5~10分位の持ち時間で著者による説明が2日間にわたり行われた。

米Film Festival

29編のハードおよびソフトに関する Film の映写が行われた。

C. 展示会

250社以上の団体(政府機関を含む)の参加者があった。日本からの参加はない。

出席者, 参加国:

会議事務局の推定で約1,500人の出席があり、そのうち約25%は米国以外からの参加者である。また、参加国は50カ国で前回の35カ国に比べると大幅に増加した。

次回:

1999年3月8日~11日,

於; Seattle, Washington 州, USA

* 元 海洋環境技術研究所所長

所感等：

- (1) 今回は Conference 参加予定者の希望もあり、従来この機会に実施していた米国の関係機関（E P A, U S C G, M S R C など）の訪問視察は中止された。しかし、事前に訪問の了解を得ていた上記機関の関係者は会期中に個別または合同のミーティングを設けてくれた。また M S R C の責任者は「FLORIDA RESPONDER」号の見学を2時間余りにわたり自ら世話をしてくれた。特に、前記のミーティングに当たってはE P Aの政策・体制の企画担当責任者、流出油防除現場責任者、およびU S C Gの企画・現場責任者が出席され、2時間余りにわたって討議された。彼等の真摯な姿には己の職務に対する義務感や誇りが伺われ強く感じた。なお、彼等が強調したことは荒天中での大量流出に当たっては如何なる手段（油処理剤散布、ブーム展張、油回収等を採用しても実効は揚がらないし、その作戦自体が実際のでなくなる。大量油流出の予防、未然防止（preparedness）にこそ今まで以上に多くの努力や投資が払われねばならないというのが、彼等の苦い経験からきた実感である。
- (2) Conference 会場では運営委員を含む多くの古い友人に会うことができた。Conference の初日に彼等の一人から「日本はおかしな国だ。経済的にも世界のリーダーであるにも拘らず、Conference への参加者は少ないし、発表論文も少ない。展示会や Film Festival には一つも出ていない。国際的な役割を自覚すべきだ」と苦言を呈されたときには肩身の狭い思いをした。日章旗が50カ国に及ぶ参加国のなかで年毎に末席に近い所に移されているように見えるのは寂しいことであった。
- (3) Conference の行事は盛り沢山で一人でカバーすることは困難である。今回は必ずしも天候に恵まれず、会場は寒いくらいにエアコンがききすぎて、しばしば屋外に出て陽に当たらねばならぬ位であった。省エネルギーなど吹く風という感じである。
- (4) 日本からの参加者も会場で沢山の資料を手にいれた。これらのものがわが国の Oil Spill 関係のハードおよびソフトの近代化、国際化、合理化に役立ち、大事故の防止に貢献し得ることを願っている。

イ. Oil Pollution Act of 1990

（O P A 90）等について

今年正月に発生したナホトカ号油流出事故に際し、「O P A 90」についての問合わせを数件受けた。質問者の発言を聞いてみると、この法律が万能のように錯覚されている向きもあるようであった。筆者は平成5年8月号の船の科学誌（No 396）に多少の解説を載せたことが

あるが、いま読み直してみると、分りにくいところもある。そこで、今回の Conference 時にE P Aの係らとのミーティングの席上説明を受けたところを参考にして、もう一度要約してみた。

A. この法律は1989年3月に発生した Exxon Valdez 号の大量油流出事故後に成立し、米国の油流出事故対応能力を増強することを目的としている。その要点は次の6点である。

(1) Emergency Response Plans

船舶および施設の所有者に対し、流出事故に対応する手段を詳細に述べた計画書を作成すべきことを要求している。これらの計画書には政府の油流出浄化（cleanup）組織との契約協定を入れねばならない。外国船主の場合には、流出事故時に彼等に代わって作業を行う有資格者を明らかにしておかねばならない。

(2) Double Hulls

米国内を航海する全ての船舶は2015年までに double hulls としなければならない。

(3) Liability

O P A 90は油流出に対する法的責任を荷主には課していない。船主は油の gross ton 当たり1,200 \$の制限内で、また沿岸施設や深水港（deepwater port）の所有者は350 million \$までの、海洋施設所有者は75 million \$までの責任制限がある。O P A 90は連邦政府の定めた操作または安全基準に対し大きな過失や故意の誤操作や違反があったり、流出の報告や浄化作業への参加に怠慢があった場合には、流出者に対して無制限の責任を課す。

(4) Spill Fund

O P A 90は1 billion \$の Oil Spill Liability Trust を創設した。連邦政府はバレル当たり5セントの税を石油に課すことにより資金を集める。油流出のために損害をうけた第三者はこの fund にたいして請求を申立てることができる。U S C Gは流出に対し責任のある者の所在を突止めることができない場合には、この fund を利用することができる。

(5) Navigation

O P A 90はU S C Gに対し流出を減らせる航海手段を研究すべきことを求めている。研究の一部としてU S C Gはタンカーが米国の特定の海域を航海することを禁止すべきかどうか調査することになっている。U S C Gは更に、曳き船護衛規則についても研究する。

(6) State Preemption

国会は、連邦政府および多くの州が施行中のものよりもっと厳しい法律を通過させることができるように、

OPA 90の中に一つの条項を挿入した。

B. OPA 90の成立に伴い関連連邦法規が改正された。その主なものは次の4件である。これらの改正に伴って米国の oil spill 関連の体制が近代化した。また、これらの法規の改正によりOPA 90はその効力を発揮し始めたのである。

(1) Federal Water Pollution Control Act (FWPCA)

FWPCAはOPA 90によりかなりの修正を受けた。通称、Clean Water Actとも呼ばれ、油および有害物質による汚染に関連する流出防除およびその対応計画(NCP: National Oil and Hazardous Substances Pollution Contingency Plan)の法的根拠になっている。このNCPの見直しが要求されたのである。FWPCAでは、油および指定有害物質の水面上への流出に関する全体計画について、国の政策および責任に関するもののほかに、有害物質の要報告量を規定したり、また油の有害流出量を、(a)水質基準に違反するもの、(b)水面や隣接する海岸上に薄膜やシーンまたは変色を生じたり、あるいは水面下や隣接する海岸上にスラジやエマルジョンを残すものとしてそれぞれ定義している。また、船舶または沿岸・海洋施設に対し責任を有する者は、これらの施設等からの油または有害物質の流出を知ったときは直ちに連邦政府のしかるべき機関に報告しなければならず、この報告を怠った者は有罪とされ、罰金または投獄される。

(2) Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1980 (CERCLA)

この法律により流出に関する報告および対応の範囲が大幅に拡大した。この法律は船舶または海洋・海岸施設に責任を有する者は環境に有害な物質の要報告量またはそれを超えた量の流出については、直ちに National Response Center に報告すべきことを求めている。有害物質の定義も拡大されたが、これには石油や原油などは含まれない。全ての有害物質の要報告量はEPAにより作成される。報告を怠った者に対する罰則は上に述べた通りである。

On Scene Coordinator(OSC)に関する規定はFWPCAの規定と同様である。

(3) Superfund Amendments and Reauthorization Act 1986 (SARA)

この法律は流出の報告および対応に関する現存の範囲を拡大するもので、CERCLAによって確立された除去

・救済および強制的行為におけるEPAの権限をかなり強めるばかりでなく、救済作業現場での行為に対し公式の手順を与えるものである。SARAにより地下貯蔵タンクに関する組織のような各種の新しい法的機関も設立された。また、この法律はEPAに対し二者択一的または革新的技術の研究、評価、試験、開発および立証に関するプログラムを指導する権限も与えている。

(4) Resource Conservation and Recovery Act 1976 (RCRA)

この法律は合衆国内の廃棄物の発生、処分および管理に関連した問題を扱っている。これらに関する法規はEPAの所管である。

OPAに関する問合わせのほかに流出油処理マニュアルについての質問も2, 3あった。あいにく長期病臥中のことでもあり、文献を探す気力がなかったので手元にあった「Shoreline Oiling Assessment Field Book」で勘弁してもらった。今回、1997 Conferenceに出席した機会に、米国EPAおよびUSCG作成のマニュアル数種を入手した。

図1, 2, 3に示すものはEPA作成のマニュアルからの抜粋である。

図1; 同マニュアルの目次の一部である。

図2; 水中・水面浮遊流出時の cleanup 方法; 資機材は別途図示されている。

図3; Oil Sheen 判定参考資料

図4はUSCG製作のマニュアルからの抜粋で、National Response SystemにおけるOSC(On-Scene Coordinator)バックアップ特別チームの構成である。

図5は前述のShoreline Field Book中のOil Distribution等を示す表である。

ウ. 関心のあった論文から

このConferenceには沢山の論文、Film、資機材等が発表・展示された。論文のなかから私が関心を持ったもの2, 3について要旨を紹介したい。

(1) Jenifer M. Baker 著;

"Differences In Risk Perception: How Clean Is Clean?"

このPaperは次のPaperとともに、前記A. A. 特別行事としての報告書3編の一編である。

題目は国際的な関心事として後援5団体の総意により

SECTION	PAGE
1.0 INTRODUCTION	1
2.0 FEDERAL LAWS	3
2.1 FEDERAL WATER POLLUTION CONTROL ACT	3
2.2 COMPREHENSIVE ENVIRONMENTAL RESPONSE COMPENSATION AND LIABILITY ACT OF 1980 (CERCLA)	3
2.3 SUPERFUND AMENDMENTS AND REAUTHORIZATION ACT OF 1986 (SARA)	4
2.4 RESOURCE CONSERVATION AND RECOVERY ACT (RCRA)	5
2.5 OIL POLLUTION ACT OF 1990 (OPA)	6
3.0 NATIONAL AND REGIONAL OIL AND HAZARDOUS SUBSTANCES POLLUTION CONTINGENCY PLANS	9
3.1 ON-SCENE COORDINATOR	9
3.2 REGIONAL RESPONSE TEAM	9
3.3 SPILL RESPONSE PHASES	10
3.3.1 Phase I - Discovery and Notification	10
3.3.2 Phase II - Evaluation and Initiation of Action	10
3.3.3 Phase III - Containment and Countermeasures	11
3.3.4 Phase IV - Cleanup, Mitigation and Disposal	11
3.3.5 Phase V - Documentation and Cost Recovery	11
4.0 SUMMARY OF ACTIONS TO BE TAKEN BY THE SPILLER	13
4.1 REPORTING	13
4.2 CONTAINMENT	14
4.3 CLEANUP	15
5.0 IDENTIFICATION AND ASSESSMENT OF SPILLED MATERIALS	17
6.0 CONTAINMENT TECHNIQUES	47

▲ 図1 Table of Contents (一部)

Method	Application or Construction Materials	Use	Advantages	Disadvantages
Weirs & Other Skimmers	Weir & Boat	Calm	Not easily Clogged; collects & contains	1. Not used in rough water 2. Limited encounter rates 3. Viscosity limitations
Chemicals	Application system, aircraft and/or boat	Dependent on countermeasure selected. Calm to choppy waters typically.	1. High efficiency 2. Broad coverage	1. Must be approved for use on an ad-hoc basis 2. Expensive 3. Dependent on environmental conditions 4. Short windows of opportunity for use
Sorbents	Anchor system, boats.	To recover contained oils from near shore and harbor areas.	1. Easy to deploy 2. Light to medium oils	1. Disposal volumes. 2. Use with discretion 3. Requires a great deal of manual labor.
Vacuum Trucks	Requires shoreline access or vessel to carry trucks.	Used for most oils except the heaviest	1. Recovery rates 2. Decanting ability	1. Viscosity limitations 2. Accessibility to spill site
Manual Recovery	Human labor, picks, small boats	On shorelines, harbors, and rivers	1. May be the only choice	1. Training requirements 2. Weather limitations 3. Safety concerns 4. Disposal materials

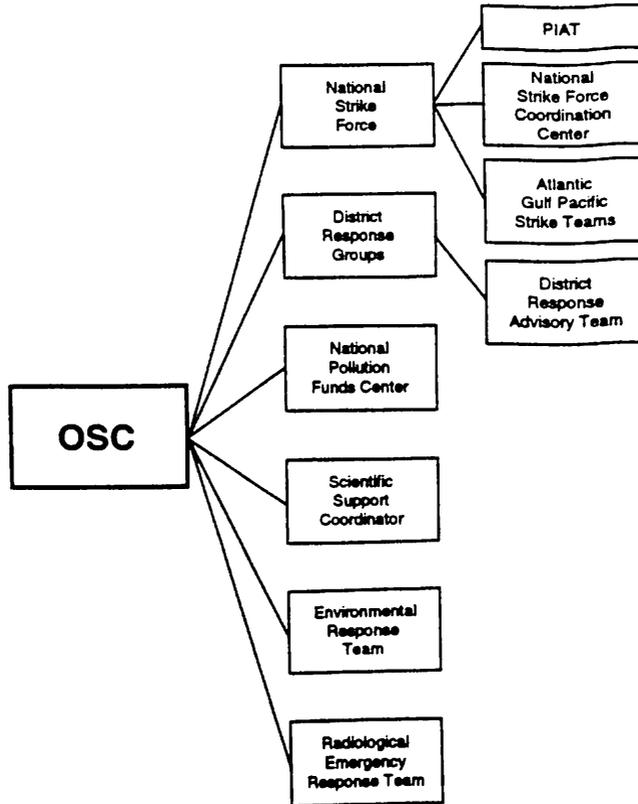
▲ 図2 Cleanup Methods for Spills in Water Floating Spills

Standard Terms for High Viscosity Oil Films and Descriptive Appearance of High Viscosity Oil on Water

Standard Term	Approx. Film Thickness		Approximate Quantity of Oil in Film		Appearance
	10 inches	10 meters	Gals. per square mile	Liters per square km.	
Barely Visible	1.5	0.04	25	44	Barely visible under most favorable light conditions
Silvery	3	0.08	50	88	Visible as a silvery sheen on water surface
Slightly Colored	6	0.15	100	176	First trace of color may be visible
Brightly Colored	12	0.3	200	351	Bright bands of color are visible
Dull	40	1	666	1,168	Colors begin to turn dull brown
Dark	80	2	1,332	2,337	Colors are much darker brown or black

Note: Each one-inch thickness of oil equals 5.61 gallons per square yard or 17,378,909 U.S. gallons per square mile.

▲ 図 3 Oil Sheen Reference



▲ 図 4 National Response System Special Teams

		Width of Oiled Areas			
		Wide >6m	Medlum >3-6m	Narrow >0.5-3m	VeryNarrow ≤0.5m
O i l D i s t r i b u t i o n	Continuous 91-100%	Heavy	Heavy	Moderate	Light
	Broken 51-90%	Heavy	Heavy	Moderate	Light
	Patchy 11-50%	Moderate	Moderate	Light	Very Light
	Sporadic 1-10%	Light	Light	Very Light	Very Light
	Trace <1%	Very Light	Very Light	Very Light	Very Light

▲ 図5 Initial Surface Oil

決められ、著者、校閲者、討論者等はこの方面の世界的エキスパートから選ばれている。

この論文は科学的文献を広く利用することにより、油流出対応時のキーポイントをはっきりさせ、かつ関連する問題点並びに何時の時点で cleaning 作業を止めるのが合理的であるかという疑問点を明らかにすることを目的としている。

この目的を達成するために、次のような調査研究を行った。

(I) Background Levels of Hydrocarbons and the Difficulty of Defining Clean

炭化水素は水中では同時にあらゆる場所に存在するので、clean とは石油系炭化水素が全く存在しない状態であるとして定義することは出来ない。また炭化水素が地球上に存在する原因には自然現象も含み沢山あるので、油流出後の clean の定義として炭化水素が全く存在しないことであるとするわけにもいかない。従って、別な定義、例えば clean とは石油系炭化水素の濃度が、ある特定の場所に対して通常の background level を超えないこと、法定限界を超えないこと、特定の有機体に対して致死量を超えないこと、あるいは人間の目に見えないこと等であるとすることもできるであろう。このように clean について多くの定義が可能であり、危険に関する

認識も違ってくる。危険には、人間の健康、地域経済、生態系の安定、生態系の各要素の生産性等に対する危険などが含まれる。しかし、clean の定義は対象の多様性によって変化するし、炭化水素の濃度も油の種類や風化の程度によっても変化するという難しさがある。ある場合には例え非常に低い濃度であっても、環境中に石油系炭化水素が存在する可能性を含む定義でなければならない。単純な定義では流出後の諸問題を扱うには役に立たないであろう。特別な地域に対する定義は関係者の間の総意による問題であるし、また政治的次元も含まれる。

なお、論文には各種の海洋環境から得られた炭化水素の background 濃度が参考として表示されているが、ここでは省略する。

(II) Processes and Timescales for Natural Cleaning

CLEANに関する定義を受入れるか否かを考える場合には、cleanup response plan

の一部として自然浄化に関する次の疑問点に答えねばならない。

- 問題の地点で cleaning を推進する自然過程とはなにか？
- 清潔さに関する受入れ可能な標準を生み出すために自然過程に必要な予想時間尺度はどのくらいか？
- 予想時間尺度は受入れ可能か、ながすぎないか？

ある場所の recovery に対する予想時間尺度があまりにも長い場合にも cleanup response に人間が介入できる。

物理的分散や biodegradation が存在する場合の自然浄化の過程については比較的良く知られている。そこに住んでいる生物の違いによって自然浄化時間がかかなり異なることも分かっている。

海岸における自然浄化時間は油の量やタイプのほか沢山の要素、とりわけ海岸が波風のエネルギーにさらされていた度合にもよるが、油は数日から20年以上という時間尺度で海岸線から取除かれている。予測される自然浄化時間尺度が受入れられるかどうかの決定は住民の総意により行われねばならない。自然の時間尺度が受入れられないくらい長い場合には、人間の介入が正当化される。自然の時間尺度は途方もなく長いはずだということが認められれば、人間の介入は正当化される。

参考として、人工的な cleanup が行われなかった場合

▼表1 Information on Dispersant Effectiveness from Selected Accidental Spills

<i>Betelgeuse</i> , SW Ireland, 1979. It is estimated that about 1,000 tonnes of crude oil were treated successfully over 12 days. The oil was leaking from the wreck near the shore, and aerial application of dispersant allowed efficient location and treatment of the most threatening slicks.
<i>Sivand</i> , E England, 1983. Estimates of chemical dispersion range from one-sixth to one-third of the crude oil. Because the spill occurred in an estuary, some of the oil stranded quickly, before it could be treated.
<i>Phillips Oklahoma</i> , E England, 1989. 800 tonnes of crude oil were spilled about seven nautical miles offshore. Aerial application of dispersants started within 3.5 hours and continued over two days. No oil reached the shoreline. Chemical dispersion played an important role but there was also some loss by burning, evaporation, and natural physical dispersion.
<i>Rosebay</i> , SW England, 1990. An estimated 75 percent of the 1,100 tonnes of crude oil spilled was removed from the sea surface by a combination of evaporation, and chemical and natural dispersion — with chemical dispersion playing an important role. If this had not happened much greater volumes of mousse would have formed and polluted the shore.
<i>Sea Empress</i> , SW Wales, 1996. 72,000 tonnes of Forties Blend crude oil were spilled, mainly over a four-day period. During this period about 445 tonnes of dispersant were applied from aircraft. It is calculated that 47 percent of the oil was dispersed; an estimated 10 percent would have dispersed naturally if chemical dispersants had not been applied.

These estimates generally are based on visual observations, not on quantitative analyses. In the case of the *Sea Empress*, the estimates are based on monitoring oil concentrations in the water column during the dispersant spraying operation and results from North Sea field experiments using Forties crude oil.

Sources: Lunel *et al.* (1996) for the *Sea Empress* and IPIECA (1993) for the other spills.

の海岸の種類による油の残留時間の調査結果（特に英米における）が本文中に与えられているが、省略する。

(III) Human Intervention—Effective of Common Cleanup Methods for Removing Oil from the Environment

Salvage :

最も有効な対応策は災害にあった船舶から、油が海洋環境に入ってくる前に船を救い出すことである。1994年によい前例があるという。

Booms and Skimmers :

流出の報告が遅滞なくなされ、水面上に油が拡散するのに時間が酷く経過しない前に油の方向転換や封じ込めが開始される場合には、両者共有効である。Boomは平穏な海象ではうまく作用するが、荒海では役に立たない。潮流が0.7～1.0ノットを超えるような場合には油はboomの下に潜って水中に引込まれ、どこかへ行ってしまふ。Boomは海岸線を防御するためにも使うことができる。

Skimmerの効率は油の厚さ、粘度、海象状況およびskimmer内の貯蔵能力によって異なる。Skimmerは通常、油が涸いてまわっている水面で良好に作動する。ある種のもの open seasで使用できるが、波高が2 mを越すようになると効率が低下する。新しいタイプのskimmerのなかには波面に沿って移動するものがあり多少大きな波でも使用できる。skimmerの総体的効率は集めた油から適度に水分を分離し、貯蔵し、処分する装置のポンピング効率に左右される。

いろいろな制限のために open seasにおける大量流出

の場合に、流出油の10%が回収できるというのは、この種の機構のものとしては良好であると考えられる。

Dispersants ;

これは surfactants—surface active agent—を含み、油と水の間の界面張力を減ずるものである。そのために沢山の微小な油滴が作り出され、油滴が再び合体して油の状態になるのを妨げる。これは水面から油を除くのではなく油の表面積を増やすことによって biodegradationを促進するものと考えられている。この結果は実験的に広く認められているが、現実の事故に際してはいろいろな理由のために、その有効性に関する情報は限定的なものになっている。表1は dispersant が有効であると考えられた事例である。少なくとも事例では dispersant は機械的な方法によるよりは水面から大量の油を取去ったように見える。しかも dispersant は機械的な回収が不可能な海象状況でも使用できる。

しかし、dispersantは全ての状態でうまく作用するわけではなくて、heavy fuel oilの場合には無効であったり、また散布可能な油であっても油が酷く風化しない前であればならないなどの問題がある。さらに油の粘度、流動点、風化の程度、dispersantの成分や散布量、温度、乱れの程度や油滴のサイズ等も影響する。

In Situ Burning

閉固してあろうとなかろうと、油に継続して燃焼しうる厚さ（通常最低2～3 mm）がありさえすれば、燃焼は継続する。約5 cmかそれ以上の油厚があれば着火することができ、燃焼により油の95%以上を除去することができる。燃焼中油厚を維持することができれば、燃焼効率は98%を越す。鎮火後僅かの燃焼かすが残るが、それは

大抵浮遊物で hand tool や net 等で回収できる。燃焼は response technique としては若干の欠点を持っている。即ち、特殊な containment boom を使用すること、20%以下という water content を持つ比較的新しい油の方が成功する、風波が1 m以下というかなり平穏な海象の時のほうが効果的である、さらに大量の煙を発生する。安全にかつうまくやれば、in situ burning は水面から油を除くのに有効性の高い方法である。

Non-Aggressive Shore Cleaning ;

海岸浄化に関する non-aggressive shore cleaning は海岸の構造や海岸生物に影響を与えることが最も少ない方法で、次のようなものがある。

- ア. 機械を使って砂地の海岸から表面の油を物理的に取除く
 - イ. すきやバケツのような道具を使って少数の熟練した作業員により、油、アスファルトパッチ、タールボールを人手で取除く
 - ウ. sorbent materials を使って油を集める
 - エ. 周囲温度と同じ海水で低圧で洗い流す
 - オ. 栄養物を用いて炭化水素を退化させる土着のバクテリアを活性化させる bioremediation 法
- 上記の諸方法は適当な環境の下では有効であるが、一方激しい労力を必要とするうえに、cleanup 作業員は踏

付けによる被害を最少にするように注意を払わねばならない。この方法により砂地の海岸から目に見える油を大半または全て取除くことができるという事例が沢山ある。しかし、non-aggressive methods は全ての場合にうまくいくとは限らない。例えば、風化して岩にへばりついた油には低圧洗い流しは無効だし、また不十分な換気状態の沈澱物の下部の油には bioremediation は利かない。

Aggressive Shore Cleaning ;

この方法は海岸の構造や海岸生物に被害を与える傾向がある。

- ア. 砂、石あるいは油で汚れた植物のような物質を下部の根や泥と一緒に取除く
- イ. 高圧 (and/or 高温) の水で洗い流す
- ウ. 砂を吹付ける

この方法は場合によっては海岸から油を追い出すのに有効である。しかし、重機械、踏付け機や高圧水は油を強制的に沈澱物の中に押し込んでしまい、事態を一層悪くすることもある。

ここに述べた油を機械的に回収する方法、即ち dispersant 散布、in situ burning および boom 展張による海岸線防御は、どれも時間に左右され、特に風の影響を受けやすい。(つづく)

船 型 設 計

株式会社 郵船海洋科学 技術顧問・工学博士

森 正 彦 著

B 5 判 / 本文 341 頁 / 定価 13,250 円 (送料 380 円)

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

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

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

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

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

造船技術者としては必読の書として、推薦する次第である。

発行所： 株式会社 船舶技術協会 Tel. Fax. (03) 3552-8798

〒104 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル 振替 東京3-70438

Wärtsilä NSD Corporation の誕生と Sulzer RTA 96 C シリーズについて

1. Wärtsilä NSD Corporation

1995年末、スイスのウィンターツール市に拠点を持つ New Sulzer Diesel Ltd の50%株主であるドイツ最大の造船会社グループ、Bremer Vulkanの経営危機が表面化し、1996年2月 Bremen 裁判所に同グループの和議申請がなされ、事実上倒産した。

同年9月に残り50%を所有していたイタリアの Fincantieri とフィンランドの財閥グループ Metra との間で Metra の子会社である Wärtsilä Diesel と New Sulzer Diesel を合併することで仮合意が成立、その後所定の手続きを経て、今年4月に正式合併に至り Wärtsilä NSD Corporation という新会社名で発足した。

Metra は新会社の87.8%を Fincantieri は12.2%の株式を所有する。

Wärtsilä NSD は47カ国に現地法人を所有するほかイタリアのディーゼルエンジンメーカー、Grandi Motori の株式40%を所有する。

新会社のボードは会長に Ehrnrooth Metra 社長のほか副会長に Antonini 氏 (Fincantieri 会長)、そして Sulzer 氏 (NSD 会長)、Hintikka 氏 (Wärtsilä Diesel 社長) が就任、経営メンバーは社長兼 CEO に Hintikka 氏が就任した。

人員約7,600名、1997年売上高見込みが2,500億円 (Grandi Motori を除く) の最大ディーゼルエンジンメーカー / ライセンサーが誕生した。

合併の背景として業界の大競争化、グローバル化という環境変化の中で業界のリーダーとして生き残るための動きが海運・造船・ディーゼルエンジン業界に顕在化してきたことが挙げられる。

なお、海外子会社については、統合の方向で進んでいるが日本は例外として、日本バル

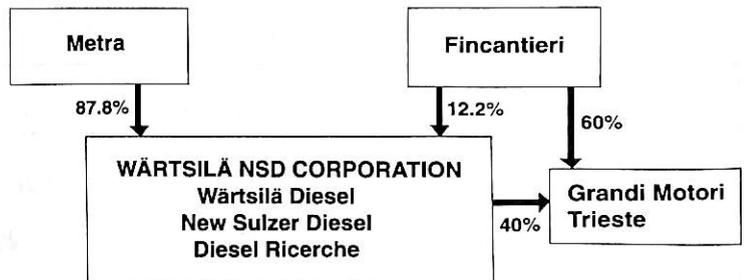
チラ・ディーゼルとエヌエスティー日本はそれぞれ独立法人として存続する。

2. Sulzer RTA 96 C シリーズ

Sulzer RTA シリーズエンジンの出力・スピード範囲は次頁表の通りである。

ディーゼルユナイテッド (DU) は DU-Sulzer RTA 96C型機関初号機を今年3月に完成して石川島播磨重工

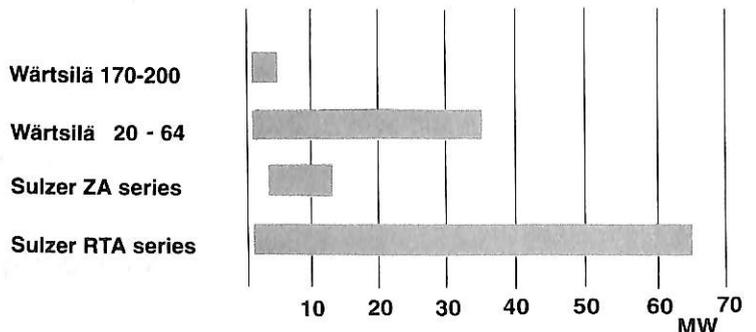
WÄRTSILÄ NSD CORPORATION



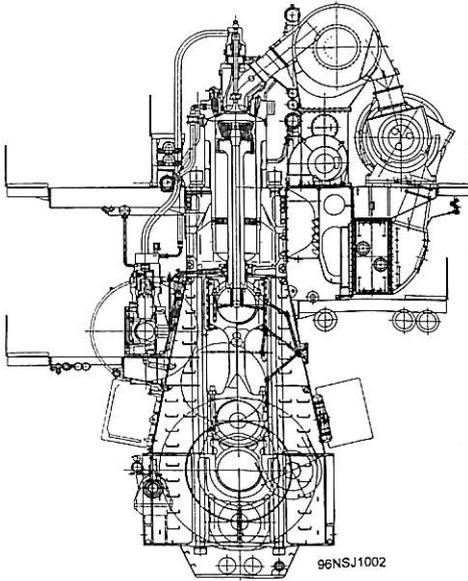
▲ 新会社出資シェア

WÄRTSILÄ NSD CORPORATION

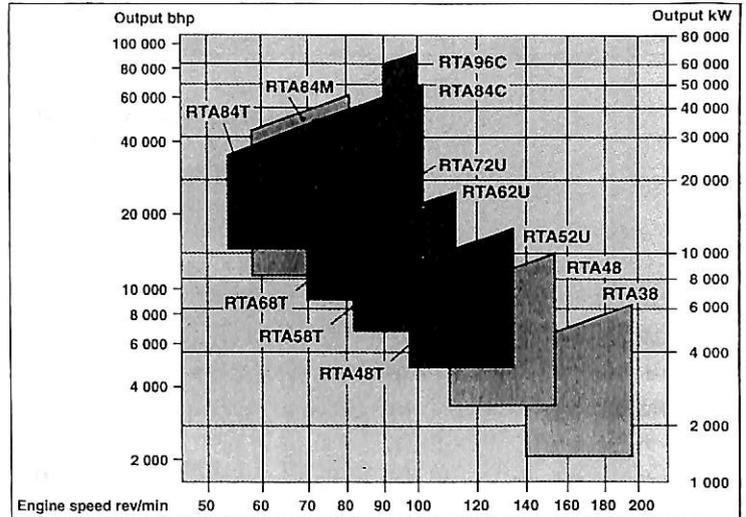
Group Engine Portfolio



▲ Wärtsilä NSD グループエンジン ポートフォリオ



▲ RTA 96 C機関断面図



▲ RTA Series プログラム

業・呉工場で建造中の日本郵船向け 5,750 T E U 積みコンテナ船に搭載されており、今秋、本船の公試運転後に引渡される予定である。

D U は同 2 番機を 7 月後半に完成し、現在 3 号機を組立て中である。

初号 / 2 番機は 11 シリンダーで、最大連続出力は 82,170 馬力 (60,390 kW)。3 号機と 4 号機は 12 シリンダーで最大出力は 89,640 馬力 (65,880 kW)。旧 P & O コンテナーズが石川島播磨重工業に発注した 6,674 T E U 型コンテナ船の 4 隻に搭載される。

Sulzer R T A 96 C シリーズ機関は、オーバーパナマックス級の大型コンテナ船用として設計開発された、ボア 960 ミリの 1 シリンダー当たりの出力は 7,465 馬力 (5,490 kW) である。

R T A 96 C シリーズは大型コンテナ船用主機関としてマーケットリーダー的地位を確立している R T A 84 シリーズの豊富な稼働実績から得られた技術的な蓄積を織り込んだ世界最大の新型機関である。

※機関の試運転成果については、次頁の海外ニュースを参照願います。

Engine type	RTA96C	RTA84C
Bore, mm	960	840
Stroke, mm	2500	2400
Stroke/bore ratio	2.60	2.86
Power output:		
kW/cyl	5490	4050
bhp/cyl	7470	5510
Speed, rev/min	100	102
BMEP, bar	18.2	17.9
Mean piston speed, m/s	8.3	8.2
Pmax, bar	142	140
Numbers of cylinders	6-12	4-12
BSFC, full load at nominal MCR:		
g/kWh	171	171
g/bhph	126	126

▲ RTA 96 C と RTA 84 C 機関主要目

〔 お問い合わせ先 〕

エヌエスディー日本株式会社

〒 650 神戸市中央区海岸通 2 丁目 2-3

サンエイビル 10F

Tel. 078-321-1502 Fax. 078-332-2723

世界最大出力の機関，試験完了

— Sulzer RTA 96 C形 (82,170 馬力) —

Wärtsilä NSD Switzerland Ltd.

1997年5月28日，公式の工場運転が日本で行われ，試験運転は成功裡に終了した。このディーゼル機関はSulzerの2サイクルRTA96Cの11RTA96Cで，呼称最大連続出力は60,390 kW (82,170 bhp) 100 rpmで，ディーゼルユナイテッド社の相生工場でライセンス製造され，ディーゼルユナイテッドと機関設計を行ったWärtsilä NSD社との共同で試験が行われた。

1997年3月20日に試験が開始された。設計からライセンサーへの図面伝達を通じて，製造・組立へ高品質の工程で問題なく進められた。

初期調整と最適化運転の後，設計値を確認するための広範囲な試験プログラムを実施し，シリンダライナ，ピストンおよびシリンダヘッド内の熱応力・温度計測と共に，台板とコラム内の応力の計測が実施された。機関本体の振動挙動および排気ガスエミッションが計測された。ピストン運動の挙動とピストンロッドパッキン箱の性能について特に検討が加えられた。

試験範囲を拡大するために，契約最大出力だけでなくR3定格点，即ち平均有効圧力18.2バールに相当する54,340 kW (73,920 bhp) 90 rpmにおいても測定が実施された。また，最大軸受荷重および最大定格速度での挙動確認のため，54,340 kW (73,920 bhp) において最大動的負荷の測定も実施された。R3点から，25，50，75%の各部分負荷においても運転が行われた。

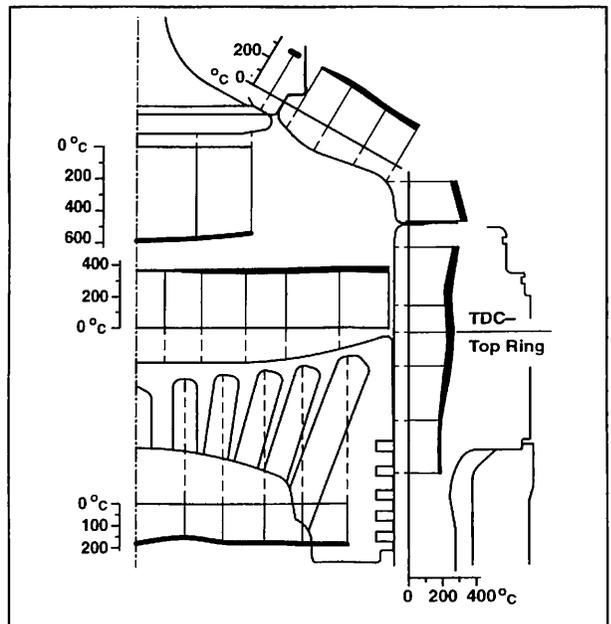
運転は全部で200時間にわたって実施された。機関は何等問題なしにすべての試験プログラムを完了し，結果は期待を完全に満たすものであった。

試験結果の評価

このように大きなシリンダ径で，高出力と比較的短い行程（行程内径比2.6）の機関に対しては，要求に叶った表面温度およびピストン挙動を達成するためには，燃

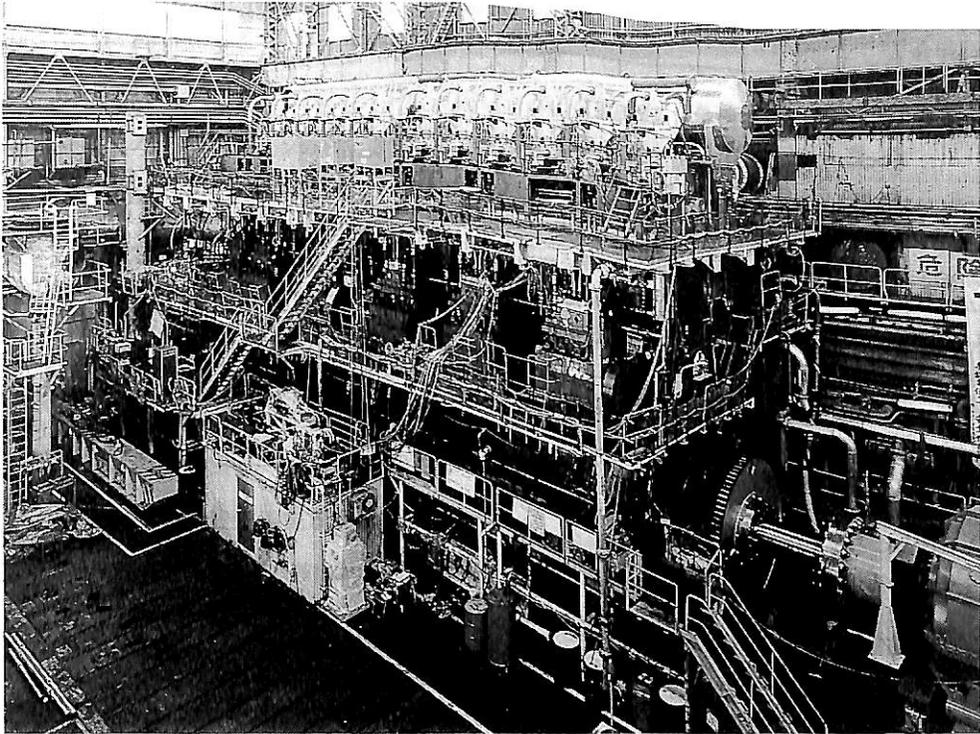
焼室の形状は特別の配慮を必要とし，燃料噴霧形状，ピストンクラウン内のノズル内径とジェットシェーカの形状，シリンダライナとシリンダヘッド内のボアクーリング，および熱力学的に機関の調整など全ての最適化が必要である。RTA96Cでは，これらの点はRTA84Cでの計算と就航実績また工場運転と船上での研究に立脚している。

燃焼室の各部計測温度は目標値内に十分納まっている。これらは非常に均等な分布をしており，ホットスポットはなく，非常に満足すべきものである（図参照）。例えば1つの目標としてピストンクラウンの表面温度が，良好な作動のための防護手段としてRTA84Cと同等以下であった。実際に400℃以下という表面温度が11RTA96C機関のピストンクラウンで達成された。更にライナ壁面の温度輪郭は硫酸露点温度より十分余裕のある高さであることが判った。ライナの上部ピストリングの上死点位置での温度は安全なピストン挙動にとって極めて良



▲ 機関燃焼室の各部計測温度

機関要目は前記事を参照して下さい。



▲ 組立中の初号RTA 96 C形機関 (DU相生工場)

好である。ライナ冷却はどの定格点に対しても適合出来ることが確認された。

こうしてRTA 96C機関のピストンとライナの運動挙動は少なくともRTA 84C型のものと同等になることが期待出来る。

今後の機関受注

11シリンダ機関に続き12シリンダ機関が9月に完成する。この12シリンダ機関はIHIとP&O Nedlloyd社で契約された6,674 TEUのコンテナ船主機12RTA 96C 4隻の1号機としてディーゼルユナイテッド社で製造され、連続最大出力が65,880 kW (89,640 bhp) 100rpmの定格となる。

現在多くのオプションは別として、8基のRTA 96Cの注文がある。NYK向けの2基の11シリンダ型と上記のP&O Nedlloyd社向けの4基の12シリンダ型に加えて、最新の契約をした韓国のHanjin重工にHanjin造船所から発注された5,300 TEUのコンテナ船用の10シリンダRTA 96C機関2基がある。

Sulzer RTA 96CはWärtsilä NSD社によって、新世代のより大型で高速のポストパナマックス型コンテナ船用の原動機として設計開発された。その960mmのシリンダ径による5,490 kW/シリンダ(7,470 bhp/シリンダ)の出力は、技術評価と市場調査を通じて、新コンテナ船に最適のサイズとして決定された。

RTA 96Cは大型コンテナ船の推進機関として、市場のリーダー格のSulzer RTA 84C機関と共に、すぐれた豊富な使用経験を組込んである。840mm内径のRTA 84C機関は12シリンダモデルで48,660 kW (66,120 bhp)の最大出力がある。今日、155基のRTA 84C船用機関が製造中または引渡し済みで、合計出力は578万kW (786万bhp)になる。これらは23社の異なったコンテナ船主で稼動し、また引渡されようとしている。最初のRTA 84C機関は既に45,000時間の運転を超えた。

× × ×

● 海外製品紹介

Kockums の造船設計・生産用ソフト
造船設計に新時代を拓く「TRIBON VITESSE」

コッカムズコンピュータシステムズ（KCS）が開発した新しいアプリケーション TRIBON ヴィテッセの技術的詳細について紹介する。

造船の設計、生産用ソフトとして世界的に定評のある TRIBON がさらに機能強化されている。

TRIBON ヴィテッセにより、ユーザーは、プロダクトインフォメーションモデルに直接アクセスする独自のプログラムを作ることが出来、同時に TRIBON のアプリケーションのすべての機能を活用することが出来る。

● Chantiers de Atlantique との緊密な提携

TRIBON ヴィテッセは、KCS とフランスの St. Nazaire にある造船会社 Chantiers de L'Atlantique との緊密な提携により開発された。ヴィテッセとはフランス語でスピードを意味する。

● 標準に基づいた設計自動化により、造船設計の生産性を画期的に高めることが可能

TRIBON ヴィテッセによって、いろいろなタイプの構造様式や艤装品配置を標準に基づいた設計の自動化により、造船設計の効率を画期的に高めることが可能となる。また、TRIBON ヴィテッセは極めて些細な設計標準

から船の主要な部分の設計手順に至るまで全てに適用できる。

各ユーザーが独自の技術・経験を活かして独自のヴィテッセプログラムをつくることにより設計時間・設計費用が飛躍的に削減されるものと期待され、このような機能の付け足しにより競争力の強化になる。

● 歴史に見る造船設計の効率化と主要段階

1960年代以前（手書き時代）

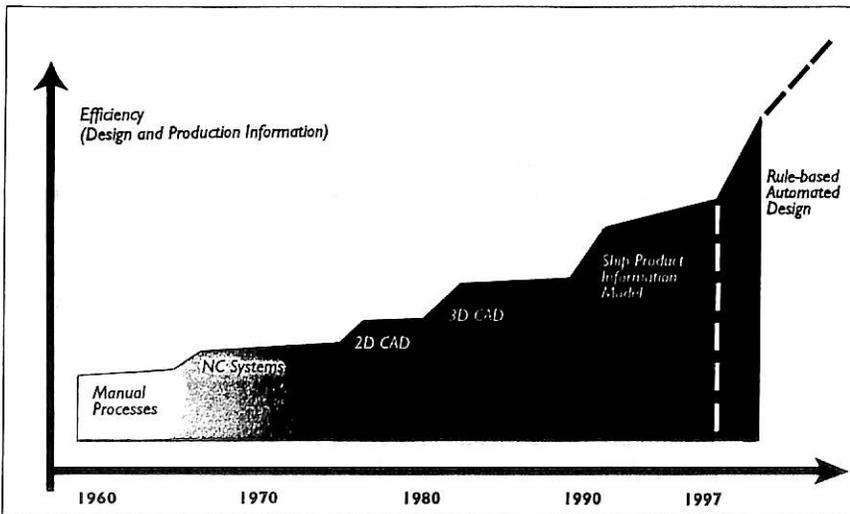
手書き図面と現尺現図に象徴された時代

1970年代（NC時代）

最初の電算化製造システムは、1960年中頃にNCマシンをピースパーツの切断に導入されたことから始まる。各ピースパーツのジオメトリーを定義するために部品プログラミングが現図作業員により使用されだし、設計部門ではまだ図面を手書きしていた。

1980年代（2次元CAD時代）

この頃になると図面はCADシステムを使用して作成され、他はNC時代と変わっていなかった。



◀ 歴史に見る造船設計の効率化と主要段階

1980年代中（3次元CAD時代）

- カラーシェイディングによるデザインの高品質視覚化
- 対話型3次元モデリング
- 一隻の船を表現するために複数のCADモデルが存在
- 各CADモデル毎に個別のファイルが存在
上記4点に特徴づけられていた。

1990年代（プロダクトインフォメーションモデル時代）

- 全ての設計情報に対して一つのデータベース
- 船殻・艤装の設計者が同じデータベースで並行作業
- プロダクトインフォメーションモデルからの生産情報の自動生成
の上記3点に特徴づけられる。

1997年以降（標準による自動設計時代）

この新しい時代はTRIBON ヴィテッセにより拓かれ、設計効率の飛躍的向上が可能となり、設計者の技術次第で無限の可能性が開かれる。次にその利点を5点述べる。

- 造船所自身の標準に基づいた設計自動化による設計工数の削減
- 標準によるエラーの減少
- 独自のニーズに対応するカスタマイゼーション
- デザインの再利用
- 設計時間・設計費用の飛躍的減少

技術情報

- TRIBON 船殻・ワークアプリパレーション・および艤装の各アプリケーションは、TRIBON プロダクトインフォメーションモデルに内部的なインターフェイスを通じてアクセスをする。
- TRIBON ヴィテッセは、TRIBON プロダクトインフォメーションモデルにアクセスし、モデルを読み、モデリングするためのオープンなインターフェイスをつくる。このインターフェイスには、ハイレベルのオブジェクト指向のインタープリター言語を通じてアクセスされる。

1996年1月以降TRIBONを購入した造船会社一覧

- Cochin Shipyard, India
- Giurgiu Shipyard, Romania
- Malaysia Shipyard and Engineering, Malaysia
- 名村造船所
- Tulcea Shipyard, Romania
- 現代重工特殊船艦船部門, South Korea
- Port Siad Shipyard, Egypt
- 福岡造船
- 内海造船
- 三井造船玉野事業所
- 61 Communard Shipyard, Ukraine
- ジュロン造船所, Singapore
- PT Dok Dan Perkapalan Surabaya, Indonesia
- Varna Shipyard, Bulgaria
- 渤海造船, China
- 現代尾浦ドックヤード, South Korea
- Aarhus Dockyard, Denmark
- Massachusetts Heavy Industries, USA
- 青丘造船工業, South Korea
- 日立造船シンガポール, Singapore

TRIBON は造船業向けの設計・情報システムであり、TRIBON の製品群は基本設計から製造情報の作成に至る全ての分野をカバーしており、組み立て定義や材料/部品手配にも威力を発揮する。

全世界において260以上の造船所/設計エンジニアリング事務所で稼動中である。

このユーザー数は、全世界の1/3以上の建造(全世界発注ベース)をカバーしていることになり、この圧倒的ユーザー規模が、TRIBON の更なる発展に向けて、新しいアイデアや絶え間ない改良を生み出す原動力となっている。

〔お問い合わせ先〕

コッカムズ コンピュータシステムズ株式会社

〒532 大阪市淀川区宮原4丁目1番14号

(住友生命新大阪北ビル11F)

Tel. 06-399-7091 Fax. 06-399-7092

My Conversion Problems

— 私の換算問題 —

高 城 清

1. 尺貫法

私が小学校の頃、計測の単位に metric system が導入され、私共は尺貫法と両方を教えられた。

1928年中学に入った時、数学の先生が“この両方の換算問題は入学試験にはもってこいの問題であるのに、小学校の先生が入試に出すなど言ってくる”とおこっておられたのを思い出す。

$$1 \text{ m} = 3 \text{ 尺} 3 \text{ 寸}, \quad 15 \text{ kg} = 4 \text{ 貫}$$

と教えられたことは今でも覚えている。逆にすると、

$$1 \text{ 尺} = 0.30303 \dots \text{ m}$$

$$1 \text{ 貫} = 3.75 \text{ kg}$$

ということで換算できた。

2. British System

中学、高等学校の物理は metric system で習って、1936年阪大工学部に入ると、造船の lecture も drawing も British system が主体で、新米の造船屋は metric system との対比におられることになり、私共の年代は換算の努力を要求される運命にあるのかなと苦笑した。

しかしまず基本となる長さが 1 foot で、尺貫法の 1 尺とあまりちがいがなく、なれるにつれて親しみもわき、船の大きさの概念を得るのにひまはかからなかった。逆に metric の方がピンときにくくなってきた。漢字で書くと、foot も複数の feet も呟、その 1/12 の inch は吋と書き、尺貫法に近い長さになっていた。lecture でも先生方は何尺の船と foot 単位の船の長さを言っておられたのを思い出す。

1936年から毎夏造船所の実習に行くようになった。この頃造船所では既に metric にかわっていた。いやでも換算のご厄介になってだんだん metric にもなれるようになった。おかげで両手使いができるようになったわけである。

3. 長さの単位

$$1 \text{ m} = 3.28084 \text{ foot}$$

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

船の寸法をざっと換算してみると次のようになる。

長さ 100 m の timber carrier は

$$L = 100 \text{ m} \doteq 328 \text{ ft}$$

長さ 200 m の container carrier は

$$L = 200 \text{ m} \doteq 656 \text{ ft}$$

長さ 300 m の V L C C は

$$L = 300 \text{ m} \doteq 984 \text{ ft}$$

ということになる。

lecture でよくでてきた 400 尺の標準的貨物船は

$$L = 400 \text{ ft} \doteq 122 \text{ m}$$

ということになり、1936年にできた全長約 1,000 feet の大客船“QUEEN MARY”は

$$\text{Loa} = 1,019.5 \text{ ft} \doteq 311 \text{ m}$$

ということになる。

幅にかかわる切実な問題は、Panama Canal の lock の幅による B の制限である。

$$106 \text{ ft} = 32.309 \text{ m}$$

であるが、両舷の外板の厚さを最大 $2 \times 50 = 100 \text{ mm}$ とみて、

$$B_{\text{mld}} = 32.20 \text{ m}$$

におさえることが多い。

一方、船体を構成する steel plate の厚さは、inch 単位で、

$$1 \text{ inch} = 25.4 \text{ mm}$$

で換算され、1930年頃までは、

$$0.02 \text{ inch} = 0.508 \text{ mm}$$

ごとに厚い板で 1 inch 位までそろっていた。

そのうち metric system の鋼材もでまわり、steel plate は 0.5 mm ごとに造られるようになった。

夏休みの実習では metric system で造られている実船について勉強したおかげで mm 単位にもなれ、卒業設計は metric system で図面をかいた。当時若かりし原田秀雄先生の外 metric system の分かる方はおられなかったので、かいている図面について文句をいわれること

も少なかったのかもしれない。しかし lecture は British system が主体であったから、たえず conversion の計算をする必要があった。

4. 容積の単位

1945年 2nd World War が終わってからはすべて metric system となったが、1950年頃から輸出船の建造が始まると、完成時の諸計算は British system でまとめることを要求され、厳密な換算が必要となった。

長さの単位ばかりでなく、容積の単位、重量の単位についても同様であった。

cargo space の volume, tank の volume 等は cubic foot = ft³ であらわされた

$$1 \text{ m}^3 = (3.28084 \text{ ft})^3 = 35.31467 \text{ ft}^3 \text{ で換算した。}$$

たとえば cargo space については

$$G = \text{grain} = 1,620 \text{ m}^3 = 57,210 \text{ ft}^3$$

$$B = \text{bale} = 1,466 \text{ m}^3 = 51,771 \text{ ft}^3$$

deep tank については

$$325 \text{ m}^3 = 11,477 \text{ ft}^3$$

ということになる。

5. 重量の単位

重量の単位は displacement や deadweight を示す ton で、metric system では t であらわすが、British system では long ton = L T であらわし、その換算は

$$1 \text{ L T} = 2,240 \text{ pound} = 1,016.05 \text{ kg} \\ = 1.01605 \text{ t}$$

ということになる。

1 L T と 1 t の差はわずかであるが、deadweight については保証問題もあり、厳密な換算が必要となる。

私共が1950年に戦後はじめて造った Norway の tanker は、18,000 L T の deadweight を保証せねばならなかったが、metric system では 18,300 t と言っていた。しかし厳密には

$$18,000 \text{ L T} = 18,000 \times 1.01605 \\ = 18,289 \text{ t}$$

ということになる。

6. tonnage

$$\text{gross tonnage} = \text{G.T.}$$

$$\text{net tonnage} = \text{N.T.}$$

は、British system では船の内部容積を

$$100 \text{ cubic foot} = 1 \text{ ton} = 1 \text{ T}$$

として計算されていたが、metric system になってからは

$$100 / 35.31467 \doteq 1,000 / 353$$

$$\doteq 2.83 \text{ m}^3 = 1 \text{ ton} = 1 \text{ T}$$

として求めているので tonnage にはかわりはない。

1969年の Tonnage Measurement Convention (TMC) の Regulation になってからは volume of enclosed space in m³ に係数をかけて tonnage を求めるように変わったから conversion の必要はなくなった。

7. turbine 船の蒸気条件

1930~1940年に turbine 船に用いられる water tube boiler でつくる steam が高温高压となり、fuel oil consumption の減少に非常に貢献した。

1930年頃、大西洋航路の客船に用いられた高温高压の steam は 700 °F, 375 lbs/in² 程度で、metric system になおすと次のようになる。

$$700 \text{ °F} = (700 - 32) \times (5/9) = 371.1 \text{ °C}$$

$$375 \text{ pounds per square inch}$$

$$= (375 \text{ lbs} / 2,240 \text{ lbs}) \times 1,016.05 \text{ kg} / (2.54 \text{ cm})^2$$

$$= 26.365 \text{ kg/cm}^2$$

2nd World War の後 metric system となり、1950~1960年頃まで steam は 400 °C, 30kg/cm² が標準であった。これを British system になおしてみると次のようになる。

$$400 \text{ °C} = 400 \times (9/5) + 32 = 752 \text{ °F}$$

$$30 \text{ kilogram per square cm}$$

$$= \{ 30 \text{ kg/cm}^2 \times (2.54 \text{ cm})^2 / 1,016.05 \text{ kg} \}$$

$$\times 2,240 \text{ lbs/in}^2$$

$$= 426.7 \text{ lbs/in}^2$$

まとめてみると次のようになる。

$$t \text{ °F} \rightarrow t \text{ °C} \quad (t - 32) \times (5/9)$$

$$t \text{ °C} \rightarrow t \text{ °F} \quad t \times (9/5) + 32$$

$$\text{lbs/in}^2 \rightarrow \text{kg/cm}^2 \quad \times 0.070307$$

$$\text{or } \div 14.2233$$

$$\text{kg/cm}^2 \rightarrow \text{lbs/in}^2 \quad \times 14.2233$$

$$\text{or } \div 0.070307$$

ということで換算を行うことができた。

8. stowage factor

1950~1970年の頃、cargo liner を造るにあたっては、deadweight 何 t の船というよりも、bale capacity 何 ft³ の船をどの航路に何 knot で走らせるかということが基本になっていた。

たとえば1961年度に造った“FLORIDA-MARU”型は、bale = 600,000 ft³, worldwide service で sea

speed = 17 k の liner として計画をはじめた。

$$\begin{aligned} \text{bale} &= 600,000 \text{ ft}^3 \\ &= 600,000 \text{ ft}^3 / 35.31467 \text{ ft}^3 \\ &= 16,990 \text{ m}^3 \doteq 17,000 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

に対し、d = 8.70 m で deadweight は約 12,000 t という見当であった。

trim や stability の検討は、上記の bale capacity をもつ cargo space に stowage factor

$$\begin{aligned} &110 \text{ ft}^3/\text{LT} \\ &= (110/35.31467) \text{ m}^3/1.01605 \text{ t} \\ &= 3.06565 \text{ m}^3/\text{t} \end{aligned}$$

の雑貨を積んだ状態、すなわち

$$\begin{aligned} \text{cargo weight} &= 17,000 \text{ m}^3 / 3.06565 \text{ m}^3/\text{t} \\ &= 5,545 \text{ t} \end{aligned}$$

の general cargo を積んだ時に良好な性能をもつことを基準に考えた。したがってこの時の deadweight は約 7,300 t (60%強) 程度になる。

$$\begin{aligned} \text{日本への復航 base cargo として stowage factor} &45 \text{ ft}^3/\text{LT} \\ &= (45/35.31467) \text{ m}^3/1.01605 \text{ t} \\ &= 1.254 \text{ m}^3/\text{t} \end{aligned}$$

の coal をとることとし、

$$\text{grain} = 17,000 \text{ m}^3 / 0.917 = 18,539 \text{ m}^3$$

の 60% の space に積んだとすると、

$$\begin{aligned} \text{coal weight} &= 18,539 \text{ m}^3 \times 0.6 / 1.254 \\ &= 8,870 \text{ t} \end{aligned}$$

となる。coal の外に 1,300 t 程度の雑貨を tween deck にとると、

$$\begin{aligned} \text{cargo weight} &= 8,870 \text{ t} + 1,300 \text{ t} \\ &= 10,170 \text{ t} \end{aligned}$$

となり、deadweight は 12,000 t に近くなる。

stowage factor は liner ばかりでなく、ore carrier のような専用船の場合にも次のように用いられる。

たとえば India 航路の ore carrier では、

$$\begin{aligned} \text{stowage factor} &= 22 \text{ ft}^3/\text{LT} \\ &= (22/35.31467) \text{ m}^3/1.01605 \text{ t} \\ &= 0.613 \text{ m}^3/\text{t} \end{aligned}$$

となる。これを specific gravity になおすと、

$$1/0.613 = 1.631$$

で比較的軽い iron ore である。したがって ore hold

の space は比較的大きくとる必要がある。

一方 South America 航路の ore carrier では

$$\begin{aligned} \text{stowage factor} &= 14 \text{ ft}^3/\text{LT} \\ &= (14/35.31467) \text{ m}^3/1.01605 \text{ t} \\ &= 0.390 \text{ m}^3/\text{t} \end{aligned}$$

となる。これを specific gravity になおすと、

$$1/0.390 = 2.564$$

となり、かなり重い iron ore である。したがって ore hold の space はそんなに大きくとる必要はない。

9. speed-length ratio

船の speed の高い低いを目安として使われる。

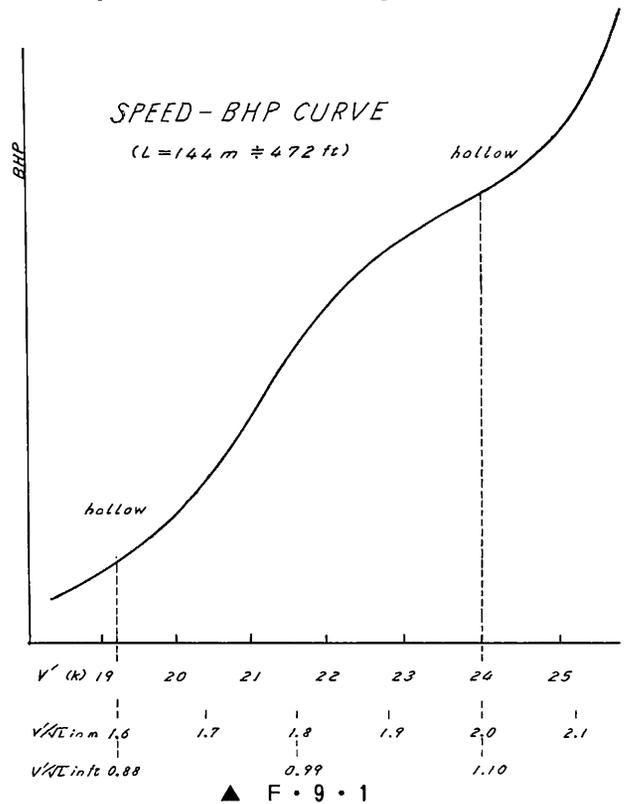
$$\text{speed-length ratio} = V'/\sqrt{L}$$

where $\left\{ \begin{array}{l} V' = \text{sea speed in knot} \\ L = \text{length between perpendiculars} \end{array} \right.$

も L が metric system の m か、British system の ft によって大きく変わってくる。

F 9・1 は speed-BHP curve の 1 例である。下の方に speed length ratio を metric system と British system の両方で示してある。

speed の高い船の basic design にあたって、L をき



める目標とする speed length ratio の hollow は点線で示したように、metric system では 1.6 と 2.0, British system では 0.88 と 1.10 ということになる。

もう少し低速域で 1.3 と 0.72 の hollow があるが、これほど明らかにはあらわれないのでそれほど気にかける必要もなからう。

最近では bulbous bow をうまく使って造波抵抗を minimum にすることもできるので、造波抵抗 R_w の hump や hollow をあまり考慮しなくてよいともいわれるが、original form をできるだけ hollow をねらって造波抵抗を小さいものにし、bulbous bow をできるだけ小さくして操船上の心配を少なくすることは必要であると思う。

10. allowable bending stress

longitudinal strength の計算にあたって、metric system では bending stress は 15 kg/mm^2 以下に小さくとりたい。これを British system になおすと次のようになる。

$$\begin{aligned} & 1 \text{ long ton/square inch} \\ &= 1,016.05 \text{ kg}/(25.4 \text{ mm})^2 \\ &= 1.575 \text{ kg/mm}^2 \\ & 15 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= (15 \div 1.575) \text{ LT/in}^2 \\ &= 9.524 \text{ LT/in}^2 \end{aligned}$$

すなわち約 9.5 LT/in^2 より小さくとりたいということになる。

11. conversion to translation

船の設計に必要な換算の問題をとり上げてみた。換算は英文にすれば conversion で、この場合には小数点以下 2 位、3 位あるいはさらにくわしく計算する必要がある。

しかし時と場合によっては小数点以下の数字を適当に cut した方が分かりやすくよいこともある。たとえば商船設計の基本となる 1966 Load Line Convention (LLC) の Regulation では British system と metric system の両方の freeboard がきめられているが、どちらも小数点以下の表示はなくこの方が実用的である。したがって conversion というより上手な translation という方がよいかも知れない。

新しい船の design にあたって過去の British system の船の data を調べて metric system に直し concept をつかみたいことがある。このような時にも conversion ~ translation を活用して分かりやすい data を作ると役に立つと思う。

《学生およびこれから勉強する人のために最適の入門書》

改訂 3 刷

船舶・海洋工学のための 流体力学入門

横浜国立大学教授 池畑光尚 著

A 5 判・本文 209 頁・定価 3,060 円 (送料 310 円)

流体力学の著書は数多くあるが、船舶・海洋工学のために書かれたものは見当たらない。

著者は造船所に籍をおいた経験があり、学生に「流体力学」の講義をするに当たり、特に船舶・海洋工学からみて何処に重点をおいて学ぶべきかを考えてこられた。

大学の学生向きに書かれているが、海運・造船・海洋関係の方で、これから流体力学を学ぼうと思う人にとっては最適の入門書であり、またこの方面の技術者にとっても格好の手引書として役立つことと思う。

技術史の深い知識に裏付けられた著者の語りかけは、難解といわれる流体力学をいかに理解し易くするかに苦心のあとが随所にみられる。

著者が学生時代に理解し難かった点に特に留意しながら述べられている。図版は 200 枚を超え、参考書も出来る限り引用し、単位の解説、無次元量・相似側などについても入門し易く構成されている。特に船舶・海洋工学に関係する好学の方々に推薦する次第である。

ご注文のご用命は下記宛に直接お願いします。

発行所 株式会社 船舶技術協会 電話・Fax (03) 3552 - 8798
〒104 東京都中央区新川 1-23-17 マリンビル 振替 東京 3-70438

● 海洋随筆

貨客船百花繚乱

(33)

(最終回)

兵頭喜明*

15-4-2 室内装飾

○装飾工事一般

氷川丸の装飾はパリのマークシモン社の設計施工に依った。当時の日本船の室内装飾はおおむね欧州クラシック様式である。これは元来、造船技術そのものが主に英国に做って輸入されたものだけに、その船室仕上も自然それに従ったものと考えられる。浅間丸建造の折でも一応、船客の対象は日本人ではあるものの外国人、特に欧米人を多数獲得しなければならない船なのだから、やはりその装飾様式は従来どおり、クラシックの宮殿風デザインとすることにきまってその設計施工は英国の会社に発注された。

秩父丸は浅間のクラシック調に対してモダンでしゃれた雰囲気のものにしようとしてフランス近代様式をとり入れることになり、パリのマークシモン社と、他に英国のヒートンタブ社とが受注することになった。ちょうどそのとき横浜船渠（三菱横浜）の秩父の横で艀装中であつた氷川丸の装飾工事も同様の主旨のもとマークシモン社の受注するところとなつた。

日枝丸については、クラシックを基にしたモダンデザインで定評のあるヒートンタブ社のデザイン透視図をもとに造船所および国内業者の手で船内装飾の設計製作施工工事が実施された。おそらく造船所にとっては空前絶後の大事業だつたことであろう。

大阪鉄工（日立造船）桜島における平安丸については残念ながら、その経緯を詳にしない。

さて船室の設計施工を受注した外国の装飾会社は、造船所から送付を受けた船体構造図、配管配線図等を基礎にして室内の装飾図面を描き、造作部材から家具、装飾備品までを原寸図によって作り上げる。部材の表面は造船所の手を加える必要のないよう完全に塗装を終える。

完成すると仮組み検査を行い造船所に送られたあと、鋼製の船体構造の中に組込む訳なのだが、造船所の大工が狭い船内で材料を切ったり、はったりするような苦労

もなく、至って正確に、円滑に工事を進めることのできたことは、その装飾会社の技術の優秀さと経験の豊かさを証明するもので、そのときの日本側の驚の有様は今も語り草となっている。

○カラースキーム

今、私は“豪華客船インテリア画集”（三菱重工編）という大版の豪華本をあげている。副題を“Colour Scheme”という。訳して「室内完成予想着色透視図」とでもいうのか実体に即した表現だろうと記されている。実に惚れ惚れするような立派な絵が揃っているのだが、「80年ほど前のイギリスのデザイナーが夜を徹して描いたであろう筆の跡や、今は亡いわが国の著名建築家の若き日の筆づかいをそのまま残している」という言葉に私はいたく感動させられた。

○Dining Saloon (図 15-4-2 A)

氷川丸の室内装飾のスタイルはフランス近代調、今というアール・デコ様式である。

完成写真では、これこそこの部屋の見せ場である吹抜き天井の豪華なところを正面大鏡と一緒に“どうだっ”と写しているのだが、残念なことに写真の範囲が部屋のごく一部に限られて全体の雰囲気を味わうことができない。そこにいくと透視図(カラースキム)では、頭に描いたすべてを自由に表現することができる。この部屋の場合、さきのマークシモン社の設計者の描いた絵が2枚も載せられている。この部屋を2方向から眺めたもので、内部の様子が手にとるようにわかる。着色の美しさと共に手描きの味をご覧に入れたいところだが叶うべくもない。この立派な図をより深くそしゃくするため私はこれをトレースしてみた。ところがそれが室内を説明する絶好の説明役になることに気がついたので敢えて写真にこれを添付し合わせて眺めていただくことにした。

日枝丸のものは英のヒートンタブ社の設計、国内施工に依るロバートアダム様式である。アーチ型ドームや壁、天井の縁取りの細やかで愛くるしい彫刻にロココスタイルを含むクラシックの俤を偲ぶことができる。

* 元・日立造船株式会社勤務・建築家

(図 15-4-2 B)

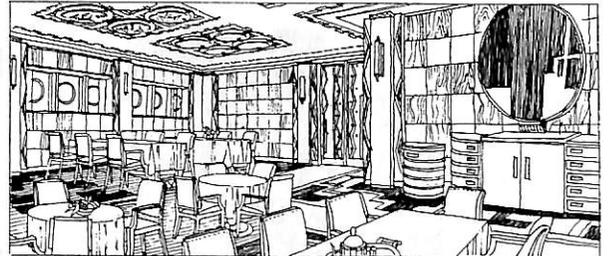
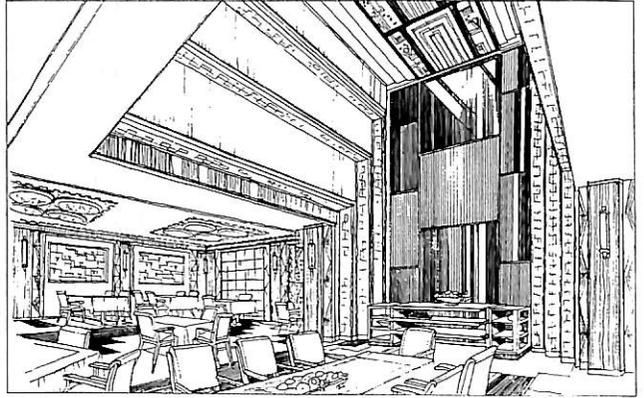
配色計画によるとこの部屋の床張はアイボリーと薄紫を交互に並べた市松模様、また椅子、カーテン、壁灯の傘等は紫の混じった赤色となっていて、部屋全体にはほんのりとした穏やかな雰囲気をただよわせている。

○ Lounge (図 15-4-2 C)

パリのマークシモン社から送られてきた船室装飾の材料一式は、艀装中の船上に運ばれ、組立てられて、錆止めだけの塗られた暗い鉄箱の空間にこのような魅力的な部屋をまたたく間に誕生させたのであった。

氷川丸の装飾様式はアール・デコである。したがってこの部屋もその様式の特徴を扉につく飾り棧、天窓のガラス棧、天井灯等に見ることができるが、第一の目玉は大理石と金色に輝く彫金装飾によって構成された部屋の正面に位置するマンテルピースであろう。そしてこの彫金板は更に付け柱の頭部にまたは帯状に変型して部屋の要所要所に散在し、荘重感演出の引き立て役となっている。

日枝丸の Lounge(図 15-4-2 D) はまさに王宮の一室を彷彿させる。カラースキムによると、この部屋の壁



▲ 図 15-4-2 A
氷川丸 1等 Dining Saloon



▲ 図 15-4-2 B (左)英国ロート・アダム様式の日枝丸一等食堂 (右)日枝丸 Dining Saloon

や天井は黄金色に輝いて複雑な曲面を描く吹抜き天井の円形の頂点からは、間接照明の柔かい光が降りそそいでいるのであった。

天井の廻り縁の彫刻や、曲りくねった家具の脚等にちょっとクセのあるバロック様式の荒っぽさを感じるが、複雑な格好の真紅の窓カーテンや、ブドー酒色の扉がそれらを強引に融合し統一させてしまった。暖炉の壁の両脇にはイオニア式柱頭をもつ飾り柱も控えていて、まさしくこれがヒートンタブ社のクラシックを基本としたモダンデザインなのであろうと感得した。

このあと、やがて始まる日本趣味を基本とした日本船独特の装飾も悪くはないが、われわれにとっては全く異質のこれら本格的西洋建築の華やかさも、めったに体験することのできない興味深い装飾である。

平安丸のものは(図15-4-2E)部屋の中心をなすマントルピース上部の正円の鏡、ドーム内部の欄間風切抜、障子の印象をもつ正面両脇の鏡の棧等にはほのかな東洋趣味を忍ばせている。部屋の奥に蓋をあげているのは昔のいわゆる“電気蓄音機”ではなかろうか。なつかしい。ピアノも豪華に黒く光っている。

○Smoking room

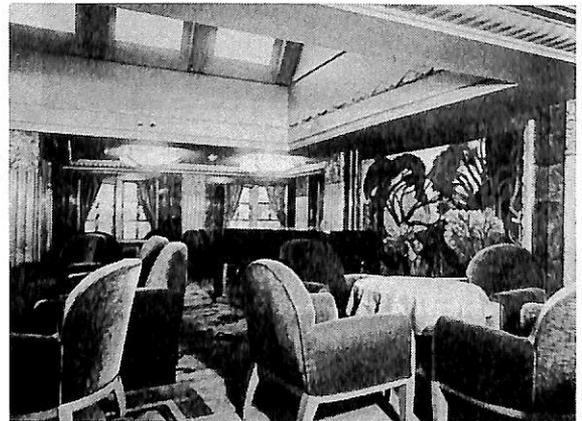
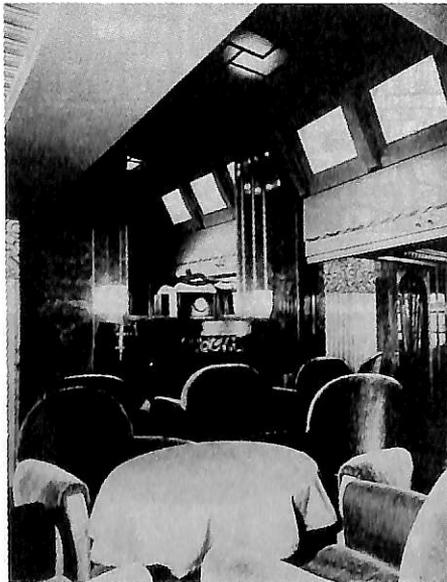


図15-4-2C
氷川丸 1等 Lounge

実のところ私は氷川丸のこの部屋の写真を一度も見たことがない。したがって私がこの部屋の概要を知ることのできるのにはカラースキームのみということになるが、その絵に見る部屋のたたずまい、私自身としてはあまりにも完全に整いすぎてどことなく冷たくあまり興味のもてる絵ではなかった。

そんなことで、この部屋については、今に残る吹抜き天井の装飾グリルをこの部屋の忘れ形身として、またアー・デコ装飾の典型として後世に伝えることのできることを可としなければなるまい。(図15-4-1C)(既出)

日枝丸のSmoking room(図15-4-2F)は立派なカラースキームがあり、また鮮明な完成写真がある。その両者をくらべて見ると、この絵を描いた設計者の意図をいかに忠実に守ってこの部屋を作り上げたかという心情が伝わってくるようである。

この絵の原図の片隅には、ヒートンタブ社の社名と共にSTYLE-ITALIANの文字が読みとれる。したがってこの部屋にはイタリアルネッサンスの要素を多分に取り入れているものと考えられるが、それよりもむしろ私には、この部屋のゴシック的直線の力強さと厚みのある彫刻に興味を覚える。荒っぽい木肌の小梁や、彫刻に鮮や

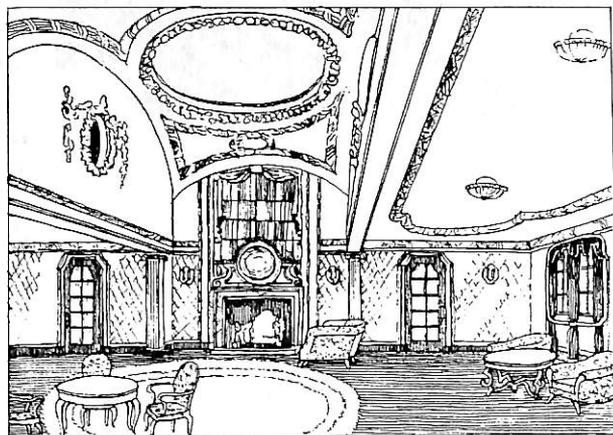
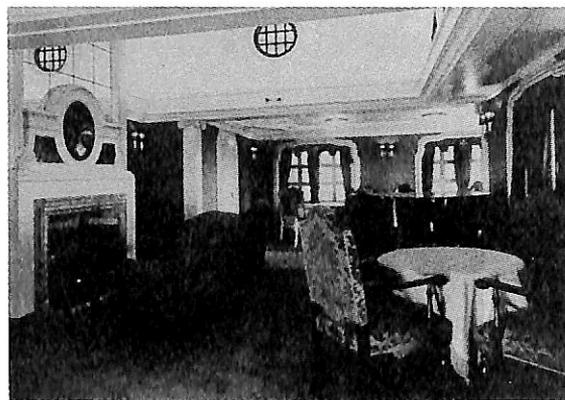
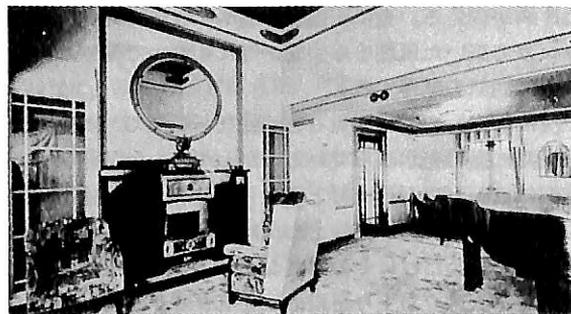
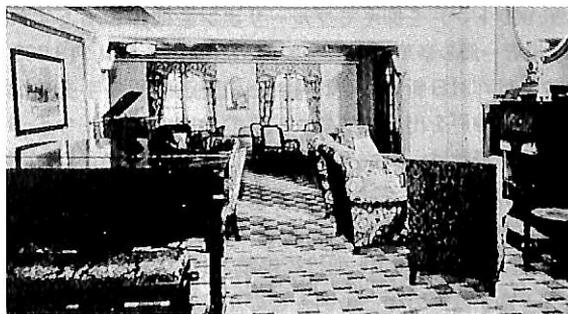


图 15-4-2 D
日枝丸Lounge



▲ 图 15-4-2 E 平安丸 (左) 社交室

▲ 平安丸 1等社交室



◀ 平安丸 喫煙室

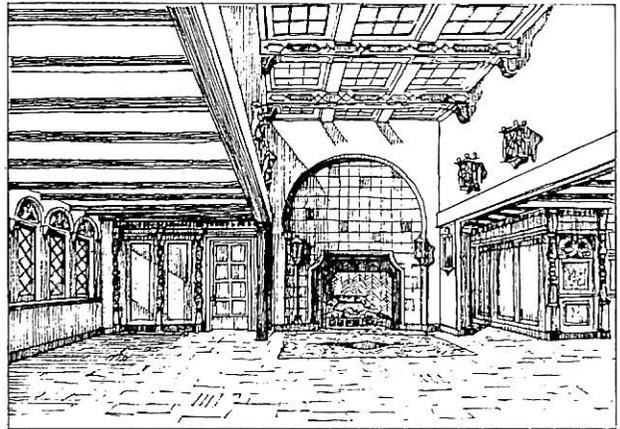
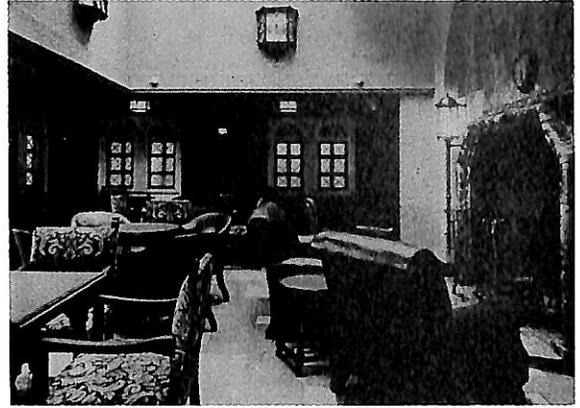
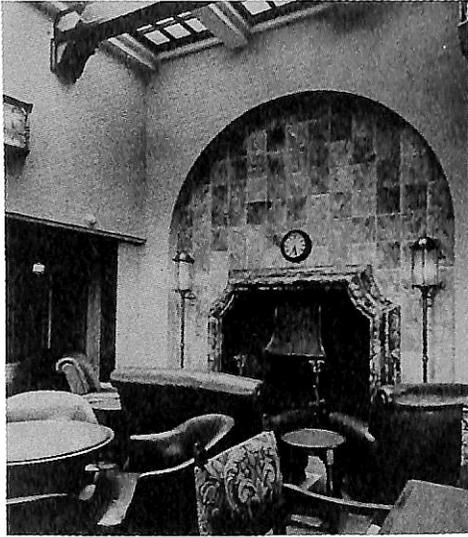


図 15-4-2 F
日枝丸 1等 Smoking room

かな彩色を施した吹抜天井の大梁等にジャコビアン様式の片鱗が伺える。更に正面壁の緩やかなアーチや、素焼レンガで築いた風趣をもつ暖炉等に和やかで暖かい山荘風の雰囲気を感じ得る。

次に平安丸の同室を見ると(図 15-4-2 G)、奥の方の天井に窓の光が映っているのがわかる。余程滑らかな光沢に富んだ表面仕上材と考えられるが、新建材ばかりの現今の船なら何の興味もわかないところだが、この時代の船の内装だけにその材質および工作法に深い関心を覚える。天井立ち上りを縁取ったジグザグ模様の彫刻や皮張りで鎮止め仕上の肘掛け椅子にそこはかとない郷愁をただよわせている。

おわりに

58年前の新聞コラムは意気軒昂である。曰く、“七つの海の波濤を蹴って進む日の丸船隊！ その逞ましさ、その力強さ！「日本怖るべし」と興亜日本に寄せる世界の驚異はここにも大きな翼をひろげているぞ、衰調すでに濃い伝統の老舗海洋王国イギリスをグングン引き放して日本郵船の樞原丸と出雲丸(各 27,700 トン)が多年太

平洋に君臨したC.P.R.のエムプレス・オブ・ジャパン(26,000 トン)を抑えてブルーリボンを把握せんとすれば、世界一周の豪華船大阪商船のあるぜんちな丸(13,000 トン)は昨31日新装も晴れ晴れと三菱造船所の手を放れ7月15日神戸を出帆して処女航海の途にのぼる、今や造船日本の讃歌は、アンダンテ(緩徐調)よりアレゴ(快速調)に、海のニッポンは跳躍一路、まことに世紀の壮観というべきである”

これは昭和14年6月、朝日に掲載された“造船日本の凱歌”と題するものでこのあとの記述は、

サンフランシスコ航路	2隻	27,700%
欧州航路	3隻	16,500%
豪州航路	2隻	12,000%
シアトル航路	2隻	12,000%
アフリカ航路	3隻	11,000%
世界一周貨物船	7隻	7,200%

等、当時建造中の船を説明したあと、

“これらの豪華船が造船所の手を全く放れるときこそ、英のP.O., 仏のM.M., 独のN.D.L., 伊のL.T.F. など、各国の優秀船に伍して日の丸船隊の陣営の不滅の光芒を

放つ感激の一瞬なのである”と結んでいる。

大東亜戦争の始まる前、約10年間にわたって日本商船隊は年毎にその隻数を急速に増大させ、その優秀さを誇り、それを競っていた。そして、この“造船日本の凱歌”の時はまさに“貨客船百花繚乱”の時期であり、

御民我 生けるしるしあり天地の

栄ゆる御代に 会えらく思えば

の時期でもあった。

実際にこれらの貨客船を、自分の手で造ることだけではできなかったが、私の生きた世代は、結構立派な沢山の船と一緒に過すことのできた楽しい社会情勢であった。

当時私は何度も何度も写真集を繰って船の魅力を楽しんでたものである。

戦争を乗り越え、造船会社も勤めあげて、今来た道をふり返ってみると、まず頭に浮かんでくるのは、むかし私の頭を占領していた戦前の船達の面影であった。そして早速思いついたのが自分自身の手による、それらの船の一般配置図の作製という仕事であった。

第一作 照国丸を完成させて感じたことは、昔あれほどまでに渴望して止まなかったこの船の図面を描いたことで、昔の名船に直接触れることができたような、ほのぼのとした満足感と幸福感を味わうことができたことであった。

この稿で対象とした四十余隻の船の図面は、その大部分が、同好の諸先輩方、あるいは昔から船に関連をもつ親しい友人達の提供によるものである。それらの方々の

66 頁記載航路解説

C.P.R.	カナダ太平洋鉄道会社	米
N.M.	メザゼリーマリティーム会社	仏
P.O.	ペニンズラ・エンド・オリエンタル社	英
N.D.L.	北ドイツ、ロイド汽船会社	独
L.T.F.	ロイド、トリエスティノ社	伊

原図入手に払われたであろうご努力を考えると、図面作製という私の仕事は楽しく見栄えのするもので、わがもの顔で図面を取り扱うことに何だか心苦しさを感ずるところである。ここに改めて、その御好意に御礼申し上げる次第である。

更にまた、対象船を建造された造船所に対する直接のお願いに対してその要求を受入れ、図面をご送付いただいたことに対して深く感謝するものである。

まる三年にわたる連載を書き終って今の心境は「楽しかった」の一言に尽きる。年月の経過と共に積もるばかりだったこれらの船に対する思慕の念を、この機とばかりに謳い上げることのできた満足感であろう。

今読み返してみると傍若無人の大言壮語もいいところで自分自身「よくまあ」と恥ずかしくなってくる。

それでも、読者の方々の思いもかけない励ましという言葉をご頂戴し、生来、鈍才の謗を免かれぬ筆者の遅筆を最後まで放棄させることなく書きつづけさせて下さったことを感謝するばかりである。

こんなものでもまた、引っぱり出して再読していただくこともあろうかと今までの記事の掲載順(表-1)と、船の建造順(表-2)に整理してみた。ご利用いただければ幸甚である。

こうやって並んでいる船の名前を眺めると、それぞれが個性をもつ真面目な一隻一隻であることを再確認し、われわれ人間1人1人と何ら変らぬ存在であることを想い合わせるに到り、われわれの生きた時代に生を共にした愛しい仲間として更に深い愛着が湧いてくるのである。

最後に、本稿の執筆にあたって種々ご配慮いただき、しかも挿絵等の配置に関する私自身の勝手きわまる要求にそれを可として聞き入れ、長期にわたる編集の仕事を黙々と遂行して下さった 船舶技術協会 のご好意に対して、心から御礼申し上げます。ありがとうございました。
おわり

x

x

x

▼表1 貨客船百花繚乱 目録(掲載順)

は じ め に											
1	1	サンフランシスコ航路	1-1	秩父丸				(H-6) 1994	47	7	
2			1-2	天洋丸	1-3	浅間丸				8	
3			1-4	大洋丸	1-5	櫃原丸				9	
4	2	近海航路	2-1	気比丸	2-2	白山丸	2-3	はるびん丸		11	
5			2-4	パラオ丸	2-5	サイパン丸	2-6	近江丸		12	
6			2-7	大連丸				(H-7) 1995	48	1	
7			2-8	波上丸						3	
8	3	南米航路	3-1	さんとす丸	3-2	ぶえのす あいれす丸				4	
9			3-3	あるぜんちな丸						5	
10	4	南米西岸航路	4-1	楽洋丸	4-2	平洋丸				6	
11	5	上海航路	5-1	長崎丸	5-2	神戸丸				7	
12	6	閩釜連絡航路	6-1	景福丸	6-2	金剛丸	(VICTORIA)			8	
13	7	中国航路	7-1	長城丸						9	
14			7-2	香港丸	7-3	北京丸	7-4	北嶺丸		11	
15	8	欧州航路	8-1	箱根丸						12	
16			8-2	照国丸				(H-8) 1996	49	1	
17			8-3	新田丸						2	
18	9	台湾航路	9-1	高千穂丸						3	
19			9-2	高砂丸	9-3	富士丸				4	
20	10	満州航路	10-1	ばいかる丸						5	
21			10-2	うらる丸	10-3	吉林丸	10-4	黒龍丸		6	
22	11	ジャワ航路			(SIBAJAC)	(BALOERAN)				7	
23			11-1	浄宝縷丸	11-2	日蘭丸				8	
24	12	サイゴン、 バンコック航路	12-1	すらばや丸	12-2	盤谷丸				10	
25	13	新鋭貨物船による 定期航路	13-1	大阪商船	13-2	三井物産	淡路山丸			12	
26			13-3	川崎汽船	13-4	国際汽船	金龍丸	(H-9) 1997	50	1	
27			13-5	日本郵船	13-6	山下汽船				2	
28	14	アフリカ航路	14-1	ありぞな丸	14-2	西阿丸				3	
29			14-3	報国丸						4	
30	15	シートル航路	15-1	加賀丸	15-2	静岡丸				5	
31			15-3	賀茂丸	15-3					6	
32			15-4	水川丸						7	
33		おわりに									

▼表2 貨客船百花繚乱 目録 (建造順)

	船名	G/T	建造年	VOL/No		船名	G/T	建造年	VOL/No
1	加賀丸	6,301	明 ³⁴ 1901	50/5	26	(VICTORIA)	13,500	昭 ⁷ 1932	48/8
2	天洋丸	13,454	明 ⁴¹ 1908	47/8	27	浄宝縷丸	6,181	"	49/8
3	賀茂丸	8,500	明 ⁴² 1909	50/6	28	高千穂丸	8,154	昭 ⁹ 1934	49/3
4	大洋丸	14,458	明 ⁴⁴ 1911	47/9	29	バラオ丸	4,495	"	47/12
5	近江丸	3,393	大元 1912	47/12	30	吉林丸	6,784	昭 ¹⁰ 1935	49/6
6	静岡丸	6,568	"	50/5	31	香港丸	2,797	昭 ¹¹ 1936	48/11
7	はるびん丸	5,167	大 ⁴ 1915	47/11	32	金剛丸	7,105	"	48/8
8	すらばや丸	4,386	大 ⁷ 1918	49/10	33	サイパン丸	5,533	"	47/12
9	あらばま丸	9,617	大 ⁹ 1920	50/3	34	波上丸	4,731	"	48/3
10	楽洋丸	9,419	大 ¹⁰ 1921	48/6	35	富士丸	9,138	昭 ¹² 1937	49/4
11	箱根丸	10,423	"	48/12	36	北京丸	2,266	"	48/11
12	ばいかる丸	5,243	"	49/5	37	高砂丸	9,315	"	49/4
13	長崎丸	5,273	"	48/7	38	黒龍丸	7,369	"	49/6
14	景福丸	3,620	大 ¹¹ 1922	48/8	39	盤谷丸	5,348	"	49/10
15	北嶺丸	2,085	大 ¹³ 1924	48/11	40	日蘭丸	6,527	昭 ¹³ 1938	49/8
16	さんとす丸	7,267	大 ¹⁴ 1925	48/4	41	金龍丸	9,300	"	50/1
17	大連丸	3,748	"	48/1	42	あるぜんちな丸	12,755	昭 ¹⁴ 1939	48/5
18	長城丸	2,594	昭 ² 1927	48/9	43	淡路山丸	9,800	"	49/12
19	うらる丸	6,377	昭 ⁴ 1929	49/6	44	気比丸	4,442	"	47/11
20	浅間丸	16,947	"	47/8	45	西阿丸	6,500	"	50/3
21	ぶえのすあいれす丸	9,626	"	48/4	46	新田丸	17,150	昭 ¹⁵ 1940	49/2
22	鎌倉丸(秩父丸)	17,497	昭 ⁵ 1930	47/7	47	報国丸	10,439	"	50/4
23	平洋丸	9,816	"	48/6	48	神戸丸	7,938	"	48/7
24	氷川丸	11,622	"	50/7	49	白山丸	4,351	昭 ¹⁶ 1941	47/11
25	照国丸	11,622	"	49/1	50	(櫃原丸)	27,700	"	47/9

大正育ち江戸っ子の造船話

(5)

(最終回)

御船功槽

40. フリートとライン①

大正時代末期に、わが国の外国向け定期航路は一応確立、その代表的なのが、太平洋横断航路、欧州航路などの大型貨客船の便船で、貨物を主にした目立った航路では印度洋航路（通称ボンカル航路）や南洋航路といった、貨客船があったが、これらは皆、ラインである。

そうして、この航路を出来るだけ正確に運航するため2隻以上数隻の同型船を配してお客様や貨物を常に満席・満載で運べるようにすれば会社は繁盛することになる。しかし長い航海は温帯から熱帯へ、熱帯から温帯・寒帯へと移動するし、国情も違う、いろんな港に出入りし、いろんな海峡を通るので、それに適応できる船体や艤装が整っている必要がある。このために、まず、名だたるベテランの船長が乗っているか否かがこれ等の航路を開設した最初の頃の乗船・貨物委託の重要なポイントだった。初期の船長は英国人か欧州人ばかりで発足した。

しかも上記に使う船はその船体・艤装は世界が認めているロイド協会の決めた規則通りの確かな堅牢な船だという証明書を持っているという前提がなければならなかったという裏付けがあつての話であることを読者諸氏は見逃さないでほしい。

話(3)の中程で述べたように船の整備には当時の官民技術家が大変な努力をした。だからこそ、これ等の船やフリートは生まれた。私達はこの努力の累積の恩恵に浴し、ひたすら、改善・補修に携わったことになる。

話変わって、「カルカッタ・チェーンの搭載」という話をしよう。初めこの手配をやらされた時は何の目的か解らず、海務課のベテラン・チーフオフィサーにこのチェーンを使った実況をつぶさに語ってもらった。

印度・カルカッタ港の停泊は大分河を遡った所で荷役が長引くと川口から Bore という潮津波が逆に川上に向けて高波となり、広大な河一杯に兩岸を呑み込んで押し寄せてくる。これに流されて翻弄されないようにするため、船首のアンカーチェーンだけでは間に合わず、船尾にも同じような錨鎖を搭載しておき、港のブイにしっかりつないで、流されないようにする必要がある。ボンカル航路が急に忙しくなったので、これに回された他の航

路の船は、搭載が必要になったというわけである。

スエズ・キャナル・ラダーというのがあることは船の舵について習った造船学生だった人ならば大抵ご存じと思うが、私が実物を見たのは欧州航路の貨客船の管理に携わるようになって訪船の際に通船に乗って船尾に行き観察しただけで、データは殆ど消滅している。取り付け位置は出来るだけ水面に近くで、面積はおよそ8パーセント位のものだ。このスエズの掘削水路は、狭い航路を左右に当たらないように、牛車のようにゆっくり行くから、来る日も来る日も、兩岸の荒涼とした原野に船影を長々と落として、北上・南下するから、微速で航海しても舵利きを良くする必要上付けたものである。船客は、来る日も来る日も単調な外の景色を眺めさせられて、ノスタルジヤになったり、メランコリーになったりするの、投身自殺してしまう人がでる騒ぎで有名になった所である。その噂の方で、この舵は人に知られたのだろう。

41. フリートとライン②

話は日露戦争にまで戻るが、日本海海戦で勝利をおさめたのがきっかけで、どうにか欧米なみに肩を並べられるような先が見えてきた明治40年頃は、英国をはじめ欧州諸国との貿易や文化の交流が殷賑をきわめ、日本は海運の発展政策の必要に迫られ、当時の最新鋭造船技術として出来るだけ大型の貨客船による定期便の運航が始まった。即ち、賀茂丸、平野丸、三島丸、宮崎丸、北野丸、熱田丸の8,500トン級・6隻が計画され、順次就航した。しかし、当時の技術ではこのような大型船では必要な大馬力の機関は備えられず、速力14節（賀茂丸のMax.Sは16.4）で、当時としては快速の部類であったが、日本からスエズを通過し地中海を経て英国まで到達するには1カ月以上かかったのである。

しかも、賀茂丸・平野丸・北野丸・熱田丸の4隻は長崎の三菱で造られ、起工から進水まで2年、それから竣工まで半年の歳月がかかった。この工期は当時としては可能の限界で艤装期間はむしろ少なすぎる。

このような苦心で新造整備就航したにも拘らず、交流

の進展はそれ以上に早く、大正になると、その4年までに、このフリートは更に大型が必要となり、香取丸、鹿島丸、諏訪丸、伏見丸、八坂丸の1万総トンをぐっと超えて速力も16.7節をこえる貨客船を新造し入れ替えて、サービスの充実強化をよぎなくされた。

その最中の大正3年夏には第1次世界大戦がおり、八坂丸がドイツ潜水艦に撃沈されるという事態まで起きるほどの煩雑ぶり、欧米並みの盛況ぶり、を世界に示すほどのの上り上がってきた。

それでも未だ不足という事態となり、大正10年以降、箱根丸、榛名丸、笠崎丸の近代化設備のフリートの強化をはかり、更に白山丸の追加新造も加え、船隊の一層強化を計ることで一応ラインの体制は整った。あの大正の自由主義文化の隆昌に沿って沢山の有名・無名の人々や数々の文化材を運び、世界への道を開くことに貢献も出来た。

このラインがこうして物的にも人的にも日本の文化の振興に貢献したが、このフリートの実現に貢献した造船技術家の数々の努力の様相は、今まで^{いろいろ}お話をしたような次第で知られていない。私はその後塵を追っかけてひたすら補修や小改造に追われる最中にこれ等の船は次々と軍役務に従い私達の視野から姿を消してしまった。

42. フリートとライン ③

私どもが大学で卒業設計・製図をやらされた頃は、漸く船用ディーゼル機関が大型化され、実用を競う時期が到来し、高性能の貨物船の設計をすることが学生間でも課題になっていた状況になっていたので、日本の各海運会社は競ってこのフリートを創りだした。

昭和12年、わが社も他社にならい、東航世界一周線というラインが赤城・有馬・浅香・粟田・吾妻丸の5隻で7,400総トンのA型フリートが実現した。

このラインは横浜を起点に小樽・函館・釧路を経て、太平洋を渡りサンフランシスコとロスアンゼルスを経てパナマ運河を通り、ロンドン・アントワープ・ロッテルダムと寄り、ハンブルグに至り、帰りはロッテとアントにまたよってスエズ運河を通過してシンガポール・香港・上海に寄って神戸・横浜に帰ってくる4週間に1回の定期航路であった。

この航路は急成長し、昭和14年には更に1回りの大型の9,000総トン級のS型船・崎戸・讃岐・佐渡・相模丸の4隻に更新された。讃岐丸のときは横浜・ロス間を11日7時間、横浜（パナマ経由）ロンドン間を32日23時間という当時としては稀な記録を創った程の高性能を発揮して活躍した。が、すぐ戦争となり、その成績が十分に現

れないうちに皆、軍徴用となり姿を消した。

私は、このS型の運航に合わせて保船をどう計画しようかという段階で係となり、初めてパナマ運河の事情なども調べるようになっていたので、「しめた、もしかすると?」、米国駐在も生まれるか等、忙しい中でも楽しい気分で仕事が出来たものだ。しかし、戦争が起こりそのような事態にだんだんできて、S型の活躍も何となく制約され、話の初めに書いたようにいろいろな事件が起きた。

この話で判るように、調査以外で気になるのは、S型は貨物船では珍しい2本脚・ツインスクリューであることだった。このためにいろいろな事件の対策が割合容易に解決したように思われる。貨物船といえどもライナーとなると、やはり2本脚の方が運営には有為なのではないかと思ったのである。プロペラの損傷が多いように思われるけれども、これは操船や停泊時の要注意に慣れれば、大した事故も起こらないと思うし、スピードも確保し易い。

これは今の立場で調査すれば良い論文の種になりそうだと、暇を盗んで少しづつデータを集めることにした。ところが、その最中に更に計画のあったS型2隻・笹子・相良丸の船台工程が軍指導になって、うっかりデータを集めると防諜にひっかかりまづいことになりそうと、この2隻を断念したのが思いだされる。

相良丸は昭和15年11月竣工、海軍に徴用されて特設水上機母艦に改装、各地を転戦、18年6月に敵潜の魚雷攻撃で航行不能となり、救助の効なく船体折損、廃棄。

笹子丸は昭和16年6月竣工し、陸軍に徴用され輸送船となり、上陸作戦の武装部隊の兵員と武器弾薬を輸送、各地を転戦し、船の金鷄勲章である武功旗が与えられ、入出港時に櫓頭に掲げて軍民の敬礼を受ける程の活躍をして、船の高性能ぶりを発揮したが、有名なガダルカナル作戦に従軍、昭和17年10月15日、遂に敵機の爆撃に遇い爆沈、短い生涯を終えた。

他のS型も大活躍で話せば長くなる。戦争さえなかったらと、このフリートは痛恨を禁じえない。

43. 船齡の考え方

現在はNK規則で船齡の考えははっきりしているが、戦前の造船技術では、「船は準不動産で永保ちするのが当然」という思想があった。終戦直後に残存・古船の備船のためにその船の定期検査に立会った時、私は出来るだけ使いたいのと彼方此方の構造材の錆をなるべく落として調べようと思い、これと思う箇所をハンマーで叩き調べようとしたら、同行の年配の検査官は私を止めて曰

く「君、余り叩かないで。錆も鉄のうちだよ」。

鉄鋼材の長持ちを良く考えた英国は、この話の19~22項で述べたように氷川丸の鉄鋼材は70余年も経つのに、「MADE IN ENGLAND」の浮印をはっきり見せている。また、LR規則は検査のII 3rdの時期においてテスト・ホールを指定した箇所に開けさせ、厚みの減衰が幾ら以上あれば船級資格がそのまま維持して航海出来るかをはっきり表になって決めてあるのでも良く判る。当時、私のいた会社はLR船級の新造については構造材料の厚みは表でいうと、2段「ツェグレイド」上の厚みにする習慣があった。これは救命規則の艦装数による決め方の場合にも使われた。つまり、造ったからには出来るだけ、トコトン長持ちさせようとした。はっきりいうと、船の原価計算法が今と戦前とでは違うことになる。ということは鉄鋼の性能も格段の進歩によって造船技術は規則も含めて全く昔とは違った進歩の道を歩み出した訳で、判っていても、昔と今とを論ずる場合に今の人はこれを忘れがちなようだ。違ったら失礼。

私達が習った船の見積法・見積論とは観点が違うということをお話したのは最初にお話しなければならなかった。もっとも、今の大学では見積を教えることさえしない。それがオーソドックスだとは、まさか思っていないだろうが世にでる卒業生は大変な苦勞をする。やれやれ、船価を昔と今と比べるような場合も良く考えてほしい。

それにしても、昔は古い船が航海をしても堂々と良く仕事が出来たものだ。英国風運用術の戦前のお話。

船は本当に使えば生き物だ。生きて来る、人間と似ている活躍をする。人間も船のように消耗品並みに扱われた時代もあるように、企業は軍部と同じである。そういう時代もやがては、また変わるのではないか。

44. 造船学の行方

大正時代の英国の造船学の本を見ると解析学的なところが現在の日本のものと全く違うけれども、今すぐ使える便利な算定式があり大変参考になる。こんなスタイルの造船学がまだ私共の時代では教えられていた。

前項に述べたように、各大学の船舶工学科の教科内容は様変わりして、学科の名称もそれに連れて変更してしまった大学が多い。

60余年の斯界の様を振り返ってみると、変更は致し方ないが、無くさないで欲しい内容の物も数々ある。

その代表的な物といえば、軍艦艇設計・船舶法規・造船工場計画・造船工作法・造船材料・船舶美学・等が挙げられる。さらに今、船というのと在り来りたる船形を誰

でも直ぐ頭に浮かべることが出来るほど、船形は定着している。しかし、それは指向の定着というものでは無いだろうか。このために必要なのは以上にあげた知識が是非必要になってくる。

戦争放棄の憲法も結構だが、属国を強いられた憲法でないように学問の自由から言っても、軍艦や潜水艦の設計くらいは造船者としては知らない訳にはゆかない。

新しい必要として登場した今の客船の形状を見ると、欧州のデザイナーの真似をした類似形ばかりで、私は昔の客船の伝統の重厚な艶姿の延長からはほど遠いと感じる。それは新しく発想した新しい要求に従った研究を示唆しているのだ。技術は絶えず前向きに進歩する。

この談話の初めに、私が今の造船技術には法律の知識がどうしても必要となり、私大の法科の夜学に入学して勉強が軌道に乗り出したら陸軍の配属将校に阻まれて中断の憂き目にあったことをお話したが、戦後のどさくさに紛れて、その継続はお流れとなっている。

造船を学んだ人達ばかりでなく、技術者となって世のため人のためになり、その努力が報われるためには、何としても、法律で縛られた造船の技術の在り方を世に問うためには法律の知識を身につけなければならないからだ。誰でも造船を遊びで勉強する訳ではない。その努力が報われない今の技術社会を良くするにはこれしか無い。それと、技術を法律で縛る場合は限界があるという認識で今の法を見直す説得を勉強する必要がある。

これをしないと、しょっちゅう法律を改正していなければ、世の中について行けない不便と手間、そのうちに法律が行き詰まるであろう。

その良い例は原子力発電の法律で、造船ならば考えられない技術的な検査の結果の不備を繰り返している。

技術者と法律家はどうしてもこの問題の解決に早く、しかも真剣に取り組む必要がある。

45. 造船技術者のモラル(1)

この執筆中に海運・海上保険の泰斗学者・脇村経済学博士が本年4月17日に亡くなられ、学会報で同教授を追悼する文を拝見した。

教授は経済学の御専攻にも抱らず、もっぱら海運を中心に研究された。海運を知るには造船技術を、造船を知るには船に不可欠の油のことをと先見され、工学部で船舶工学の講義を聴かれ、海運・海上保険の心髄をご追求になったと、その追悼文の中に述べられている。

現在の海運・海上保険の盛況は同教授のご研究による成果であることは万人が認めるところであろう。

こうした実態に腰をすえた研究に基づいた同教授の講

義を聴かれて世にでた人々は、この社会での造船の役割を十分理解していたに違いない。そう考えると、日本の造船技術は保険会社に喰われればなしの冷飯を食わされたといわざるをえない。保険さえ掛ければ企業のソロバンはあう、それでおしまいというなら、それに注がれた造船技術の努力エネルギーは夢遊にきして、ただ働きということになりかねない。

折角、海運・海上保険を船舶工学まで聴かれて、その心臓を究められた教授の真意はそんな不均衡なものではないと私は確信する。

私なりにいうと、これは立法による造船技術者の人格無視の処置の結果でそうなったのではないかと考える。

私が船会社にはいって、まず感じたことは同年配の社員が技術者を同格に見ていないことだ。逆に、昔ならば士族が農民を見下しているような扱いぶりだった。

一体、大学で技術算入の企業での役割をどのように学んだのだろうか首をかしげてしまう仕事と付き合い振りには、これを忘れて自分のペースになるのに、時間が掛かってしまう状態だった。そこで思い出されるのは、その頃に東大に出来た経済学部を出た人達にはこの心配は見られなかったことだ。

船の信用は一つに造船技術の向上にかかわっていたことを知ってもらいたい。

46. 造船技術者のモラル(2)

現在の世相は経済社会の根幹である「信用」の何たるかを忘れた政府や銀行の幹部達や取り巻きが新聞紙上を賑わしている。この幹部連は会議の多数決が唯一の必要条件と合点して、「ことなかれ」・「自分の安泰」がありさえすればそれで良いとしての主義と情性だけを身につけて、銀行・企業の業務を運転し、暴走した。

中学時代のクラスメートで、さる大銀行のトップクラスだった人に「どうして、こんな、だらしのない銀行になったの」と聞いたことがある。彼は暫らく考えて、合議はするが、これは正しくないと思った場合でも敢然と一人だけで他を説得する「勇気のある人は誰もいない」のだという答だった。

こうした時代性はあるにしても、船は信用が第一、そこには造船技術の本当の確固とした努力がしっかりとつながっている。

造船技術者はこれを見過ごしてはならない。

工学部の各料では、当然異なるであろうが、船舶関係に関する限り、理論だけが料の主体だと考えていられる教授の皆さんや造船学会の会員方はその認識の不足に(これは人ごとでは無いぞと)気が付いて料の運営を軌道

修正して頂きたい。

明治時代の日露開戦以来、日本は海運・造船の伸展に走りだした。そうして、当時の造船技術者の先輩達によって、それは達成された。そのどこかで今話している不幸が出来てしまったのか、もう一度、この過程を見直してみたいと思うのだが、もう私は老いて力も無い。景気不景気の経済の変動の「おおり」を正面に受けるのだけは避けられる立場を得るように工夫する課題は、文部省の無責任な造船科を増やすやり方を廃めさせるためにも必要である。

47. 老いた江戸っ子

60余年の造船技術生活は、一体何だったかとふり返ると「船にかかわった人生の幸せ」ということに尽きよう。今は机上に、その燃えかすが匂っているだけである。それが、江戸っ子なんだとちょっと頭をかくか。呵呵。

お話したように、幼い時は生まれた時から入院を続け、物心のついた頃はベットの上で、若い医師が真ん中で頭を分けていたのを見て「先生のドブ頭」と言いつつ、「おや、元気になったね」と言われた「やんちゃ坊主」だった。やっと歩けるようになって、退院したら暴れん坊で、母は手をやいて、廊下の柱につながれてもまだ暴れる子犬のような自分を覚えている。

生死の境を越えたのは、その後、初めの話に延べたように「しがない」造船所で過労を強いられた時と、阿波丸での帰還航海で敵の潜水艦の攻撃を逃げ回った約20余日の長い生死の際の心境にさらされた時、戦後になって夏・ビールの大ジョッキを2杯一気に飲んで腸閉塞になり入院した時の3回だが、工場内の現場や社船の中では上の足場からハンマーが降ってきたり、塗料の缶が降ってきて赤ペンキを浴びたり、横から外れた鉄棒が足元を走って肝を冷やすなど数えきれない弾雨の戦場さながらの危険な目に遇わされた。

それでも、店内で煙草をふかしている事務社員と同じ、以下の俸給で、海員は職務手当が出る職場を、仕事とはいいいながら、何の報酬もないまま平気でやってきた。「好きこそ馬鹿の吉原通い」といわれても仕方がないのが造船技術屋。

大学生の時に芦屋の屋敷敷で、萱葺門の柴垣根の家の前を通ったら、その表札が偶然ある船会社の有名な重役・造船協会の会員の名前だった。垣根の合間から庭が見えて池があり、真ん中に松が生えた島がある。「ホー」、私も船会社に入社出来たら、こんな家に住めるようになるかも知れない。そんな安易な気分になったこともある。今、大学の級友の内で航空関係では3人生き残っている

● 随 筆

海洋開発：20世紀の遺訓と21世紀の展望

(7)

為 広 正 起

7. 開発への執念（その1）

この飛行島というものは、小説の中に出てくるので、ありもしないでたらめかと思われる方もありますがあれは本当に技師が造ろうとしたものです。いや近く本当に海上に実物が浮かぶことがありましよう。但しその飛行島は、やはりただ飛行機の発着場であるに過ぎないでしょう。飛行島が大航空母艦だったというところは、作者が考えた構想です。¹⁾

海野十三

7・1 下駄と海洋構造物

1967年アメリカのタルサの町を歩きながら、海底石油掘削機器を搭載した浮体を『下駄、下駄』と叫んでいる私に対して敬愛する同行の商社マンのAさんが面白い話をしてくださった。曰く

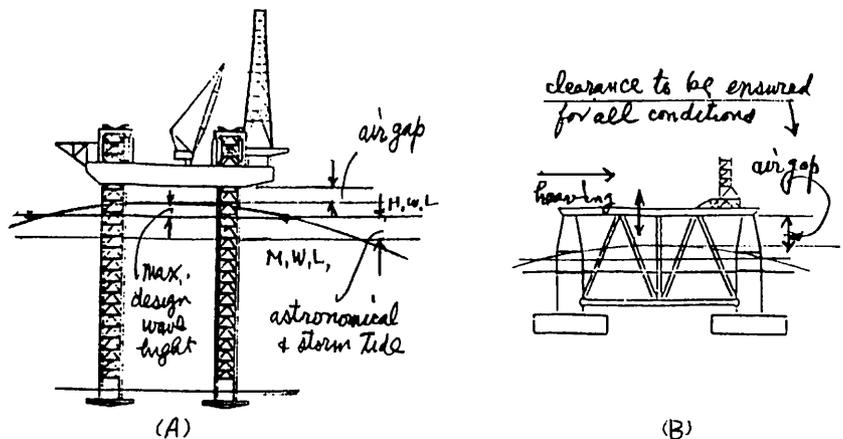
『アメリカの女性は雨に脚先が濡れるのを大変に嫌う習性がある。それは1日中ハイヒールを履いた生活なので足の裏を鍛練する機会がなく、濡れると風邪をひきやすいからだという。レインシューズカバーが流行するのもそのせいだ。それに比べて日本の女性は下駄で足の裏を自然に鍛えているので雨が降っても大威張りでいられる』と真面目な顔で話している。彼はその時高い下駄程鼻緒が足指に食い込んで、足指のつぼを刺激し脚を通して体の鍛練が行き届くとも述べていた。この話の真偽は私には判断が付き兼ねるが、それはこの際どうでも良い。ここでは高い下駄程鍛練が行き届くという話に注目して戴きたい。

1960年代のわが国では未だ方方で下駄を履く習慣が残っていた。私の故郷の郊外では下駄の台をいくつも軒端に積み重ねている風景に出会ったものである。下駄は元来木をくりぬいて歯を作り、鼻緒をすげた履物である。しかし実用化されてさまざまな

形の歯を差し込んだ下駄も出現した²⁾。駒下駄、庭下駄、ぼっくり、日和下駄などは一般的な下駄であるが、雪下駄、のように特殊な用途のものもあった。天狗の履いた一枚歯下駄、旧制の高校生が愛用した朴歯を差し込んだ高下駄などは傑作であった。

これらの下駄はすべて人間という意味と運動能力を持った個人が乗って始めて健康的に機能する。下駄が海に浮いた所で誰も船が漂流しているとは言わないだろう。

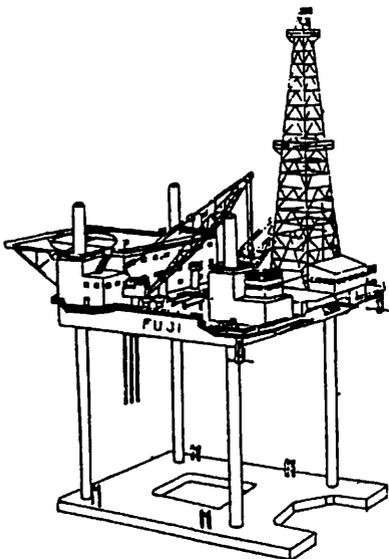
ところで私は造船所で数多く建造された Jack up や Semi-subの洋上作業台を下駄と呼んできた。それはこれらの洋上作業台が単に海に浮いただけでは何等機能しないのに、その上に海底掘削装置や石油生産設備、軟弱地盤改良作業機器、クレーンなどを搭載して仕事のための生命を吹き込むことにより、始めて機能するので前述の下駄と良く似ているからである。一つ違うことは人間は単純な下駄を履いて海に立つことはできないが、洋上の作業台は海底に佇立したり浮遊して人間の役に立つ仕事ができる点にある。しかもこの作業台は波面より作業甲板の下面を避距することにより (air gap)、波浪の影響を受けないで仕事ができるという点で安全面も保証されているという特徴があった。海の表面に顔を出した高下駄である。(Fig. 7・1)

▲ Fig. 7・1 Air gap の説明³⁾

しかしこの洋上作業台に海底石油探査という機能を持たせるために、外国の技術に頼らず自力で設計、建造に漕ぎつけるには大変に険しい道程を経なければならなかった。特にわが国が石油生産国でないだけに、単に情報面に制約があっただけでなく、営業戦略の面でも諸外国の造船所との厳しい競争に勝たなければならなかった。そして何よりも困難な問題は外国の特許により構造全体に厳しい先進開発国の技術ガードがあったことである。

今は2度の石油ショックにより海底石油の上流部門の需要は底をつき多くの造船所を休眠状態に陥れたが、われわれに取って海洋開発のための道具造りは緒についたばかりである。20世紀に希望を持って活躍することができたわれわれは、学んだことの数々をしっかりと21世紀に伝承する義務があると思うのである。少ない需要にまるで蟻がたかのように集まって価格のバランスを崩してしまった過去の営業戦略（日本だけの問題ではない）に対しては別の人に論じてもらい、ここでは技術面に絞って述べてみる。

海野十三は1938年講談社の雑誌少年倶楽部に『浮かぶ飛行島』という冒険小説を書き私達の少年時代の血を沸かせた。そしてその小説の後書きに作者の言葉として冒頭の文章を残した。彼は『今日の進んだ科学力をもってすれば、実際に飛行島を大航空母艦に仕立てることはできないことではない』と後続のわれわれに期待を掛けて1949年にその生涯を閉じられた。彼の本名は佐野昌一、早大の電気工学科を卒業後通信省の電気試験場に勤める傍らこの小説を書いたと伝えられる。この小説の書かれた頃には未だわが国ではSemi-Subの構想も生まれて



▲ Fig. 7・2 ふじ号

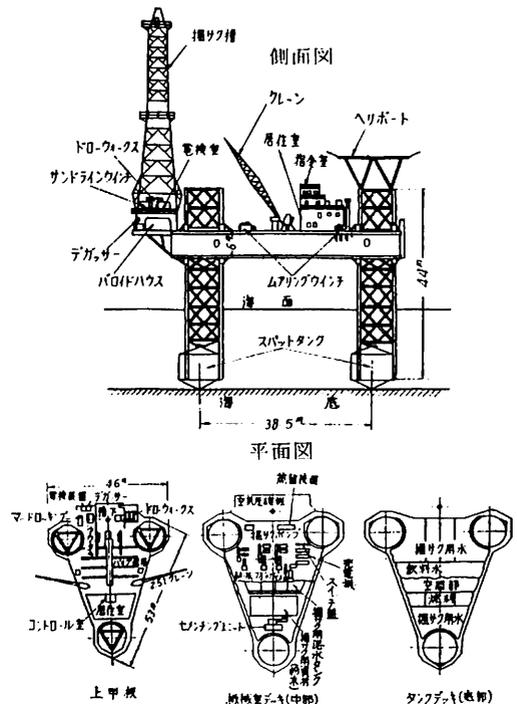
いなかったが、小説の挿絵を担当した椛島勝一氏の描いた飛行島は正にSemi-Subそのものであり、後年この小説の復刻版を買い求めて表紙の扉を開いて思わず唖ってしまった。沖縄の洋上ヘリポート基地が云々される時代に遭遇した私は、このような先人の創造力の前に全く頭が下がるばかりである。その意味でこの章では『下駄』になぞらえた洋上作業台を自力で技術突破（break through）をしなければならなかった私が遭遇した幾つかの問題に触れ21世紀への技術伝承の一端を果たしたいと思うのである。

7・2 自己昇降型海底掘削装置『ふじ』の開発

1) 『ふじ』の建造計画の背景

この自己昇降式作業台（以後J/Uと略す）は日本海洋掘削㈱（JDCと略す）が1967年設立と殆ど同時に三菱重工業㈱広島造船所で設計、建造がおこなわれ、1969年2月に竣工した（Fig. 7・2）。JDCが会社設立後始めてインドネシア海域の海底石油の賦存域の探査のために必要とした3基の洋上掘削作業台の中でも希望の星であったと思う。当時わが国には1958年ルトノー社の設計と技術指導の下に石川島播磨重工業㈱で建造された『白竜号』が1基あるだけであった⁴⁾。（Fig. 7・3）

アメリカを中心として発展した海洋掘削会社は最新の技術と設備を取り入れた海洋掘削作業台の保有に積極的であったので『ふじ』への期待は大きかったし、それを



▲ Fig. 7・3 白竜号

自力で開発するには重大な決心を必要とした。この時点で甲板や脚を自己昇降させるという機構はわれわれが小学校の運動場で何度もやらされた『竹登り競争』と全く同一であることが判っていたし、雑誌などでその形状も認識していた。私自身実際にアメリカのミシシッピ川の下流を移動している大型の斜め脚を具備した作業台も見学して多少の知識は持っていた。更に上載機器については数基の半潜式海洋掘削装置 SEDCO 135 型の建造の間に、ある程度理解していたので可能性の追及のためにプロジェクトチームを結成して JDC の期待に答えるべく衆知を集めたのであった。

前記 SEDCO 135 シリーズの建造の時点に私は SEDCO 社のマクドナルド氏に『何故尺取り虫型の昇降装置を具備した J/U プラトホームが沢山稼働するのでしょうか』という愚問を投げ掛けた所、彼は明快に『この型式は作業台の昇降機構が単純であり作業員の習熟度が早く、安心して仕事ができるからだ』と分析してくれた。しかし 1960 年代は J/U 作業台の受難時代で稼働中の脚の周囲の洗掘、脚の急速不等沈下（パンチスルー）などが頻発し、掘削作業中の安全性が脅かされていた。従って作業中の安全の確保に関心が集まっていたので、設計者は最大の緊張を強いられながらも、浅い海域で稼働する

J/U 作業台の将来性に強い開発意欲をそそられたのであった。技術突破を果たさなければならない項目はいろいろあったが、ここでは作業台の形状決定までの努力と、昇降機構に対する外国特許の打破までの苦心に絞って見よう。

2) インドネシア海域の軟弱地盤層への挑戦

インドネシアの海域は海蛇が回遊し、地盤は世界的にも大変な軟弱地盤層で J/U 作業台に取っては危険である。Fig. 7・3 の白竜号であればこのような

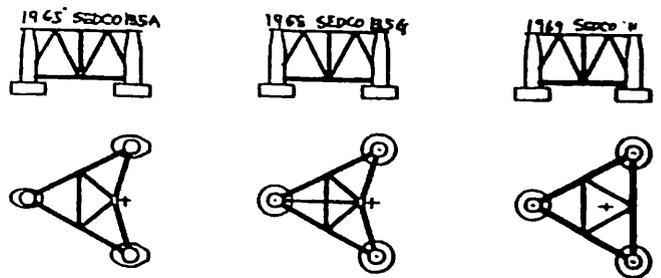
海域では 10m 近くも脚の先端が海底地盤内に潜り込んでしまうと、故吉崎徹 JDC 前社長は私に話して下さったことがある。

そんなに海底に潜られては、今度は脚を抜くのが大変な作業となる。従って開発作業の第一歩はインドネシア海域の海底地盤に適合する作業台の形状を決めることであつた。

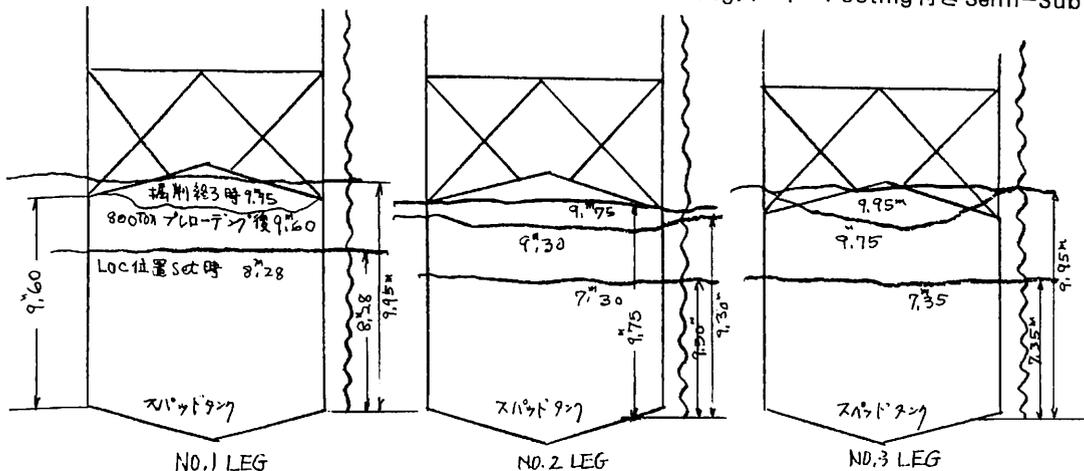
ヘドロ層は地耐力が全くない地盤であるからこのような地盤に対しては単位面積当たりの荷重を極力小さくするのは土木工学の常識である。初期の半潜式作業台も浅い海域では着底して操業することが多かったのでフーチングという下駄を履いていた (Fig. 7・4)。

したがってわれわれは迷うことなく脚の先端にマットを装着することにしたのであるが、このマットが海底に着座するときには 2 つの問題が想定された。一つはマット近傍の流速の増大による洗掘現象、今一つは軟弱地盤内へのマットのめり込み量の予測である。いずれも船舶工学では学ぶことのできなかつた内容である。

洗掘現象に対しては船用機器開発協会から補助金を頂き、新たに建造した海底土質試験水槽を駆使して徹底的にモードの検討をした。めり込み量 (penetration) に就いては 1955 年にわが国に紹介された Terzaghi-Peck の



▲ Fig. 7・4 Footing付き Semi-Sub



▲ Fig. 7・5 ブニュー沖の白竜号の penetration

土質力学の日本語版が唯一の頼りであった。土工学や建築工学を修めた人なら『杭打ち公式』として誰でも知っているはずであるが、彼等にとっても海水で飽和状態にある海底の土質の振る舞いを知っていたわけでは無かったので、ある程度の類推は仕方ないところであった。これらの検討より、洗掘の可能性は否定できないが対応策を用意しておくことにし、penetrationについては少なくとも白竜号の1/4程度に押さえ得るという検討がしたのであった。『ふじ』がスマトラ島の北岸のパンカランス、イデイ沖の掘削作業に従事した時、地耐力が6 ton/㎡の海底の軟弱地盤に対して洗掘は0.2 m、penetrationは20 cm～30 cmの記録を故吉崎社長から頂いた⁵⁾。Fig. 7・5は同じ頃ボルネオ島のブニュー沖の白竜号のpenetration記録である⁵⁾。この記録を見ていかに脚先端につけたマットが効果的であったかが判る。

このような現象を事前に遅滞なく行うことができたのは鉄構部という造船所の特殊部落に造船技術者以外の土木、建築の優秀な技術者がいたからである。このような作業台を簡単に『船』の烙印を押して欲しくないという私の願いはこのような未知の問題に努力を惜しまなかった彼等に対する感謝の気持ちからである。他の造船所のこのような掘削作業台は殆ど造船部門で取り扱われたので、三菱重工業のたたずまいは『隣の芝生』のように映ったらしく、大変に羨ましがられた記憶があるが、開発の担当者は自分の芝生を育てるために血眼になっていた。

3) 昇降装置の開発ートライポロジーの再見

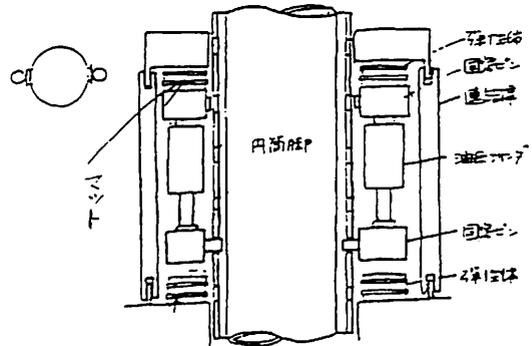
一般に昇降装置には尺取り虫型(油圧昇降ーピンラック方式)とラックーピニオン方式があるが、いずれの方式も外国の特許に押さえられて自力開発が大変に困難な対象であった(Fig. 7・6, Fig. 7・7)。尺取り虫型は既述のマクドナルド氏の発言のごとく、誠に単純な構造であるため、ベトナム戦争当時上陸用舟艇基地としてこのシステムを組み込んだ台構造が数多くわが国で造られた

が昇降のメカニズムはブラックボックスのままであった。

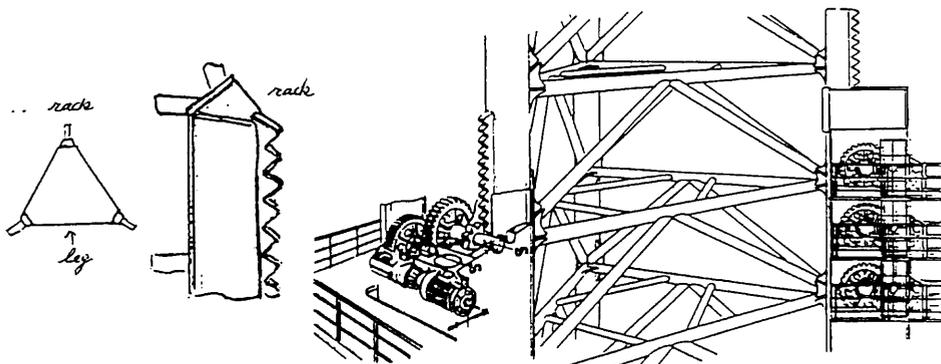
しかしこの何でもない昇降装置がアメリカやオランダの特許として厳然と登録されてわれわれの行く手を阻んだのであった。オイルタンカーに二重底を付けたなんでもない構造がアメリカの特許になったのとよく似ていた。

この昇降機構ではFig. 7・6に示すように固定ピンを内蔵した上部コードと下部コードが連結桿を介してデッキを支持しており、油圧シリンダーのピストンの伸縮によってデッキを上昇させる。多くの形式があるがこれは最も典型的な機構であった。このような油圧昇降機構は陸上の建築物や鋼製煙突の構築には幾らでも例証を見るものであり今更特許とは誠に迷惑千万な話であったが、技術を過保護するアメリカの立場も尊重しなければならなかった。本社の技術本部のメカニズムの権威者にも応援を求めてわれわれはこの単純な特許の内容を詳細に検討し、一つの結論を得た。それは固定ピンを単純に水平に脚の穴に差し込んだのでは特許の内容に触れるが、回転しながら差し込めば文句はないだろうと言うことであった。そこでわれわれは『油圧昇降ー回転ピン方式』という新しい機構を編み出して機構の開発に全力投球したのであった。

JDCの15年史をひもとくと『ふじ』の誕生の前後を



▲ Fig. 7・6 尺取り虫型



▲ Fig. 7・7 ラックーピニオン型

書いた文章の中に次のような一節が載っている⁴⁾。

『三菱重工(株)は既に他社リグの建造経験を持っていたこともあり、建造は順調に推移したが、完成間際のテストでジャッキシステム(昇降装置)のピンが焼き付くという事故があり、完工は予定より2ヶ月遅れの昭和44年(1979年)2月であった』とある。特許を逃げるために真っ直ぐ差し込むべきピンを回転して差し込んだために余分な動作が一つ加わり、ピンの回転の最中に脚にセットしたピン穴の内面とピンの外皮の接触部が焼き付きを起こしてピンが動かなくなったのである。予めピンと脚とは硬度の異なる材質を選定していたし、潤滑油も万遍なく行き渡っていたけれどもピンは全く回転しなかった。事件は1996年がもう直ぐ終わろうという喧騒の最中で起こり、納期を真近に控えてピクリとも動かないピンに私は参った。その時私の脳裏に閃いたのは大学時代の金属材料学という科目の『Hard Facing』というレポート課題であった。私はこのレポートを完成するために何度となく大学の総合図書館に通って調べ上げ、幸いにも『窒化による表面硬化法』のあることを知っていた。広島造船所の当時の所長は後に三菱重工の社長、会長になられた冶金学者の金森政雄博士であった。私は広島の西の小高い山の上にある山荘でこっそりと油を絞られたが『窒化によりピンの表面を硬化して解決を計ろう』という結論を得るには時間は掛からなかった。年末休暇を返上して全部のピンの窒化を断行したがJDCの文章のごとく納期が2ヶ月延びてJDCのインドネシア海域での初仕事に大きなブレーキを掛けてしまったのであった。原油の発見が1日遅れれば、石油開発会社は多大の損失を被るので被害は単にJDCだけの問題ではなかった。1997年のお正月はダミヤの歌ったシャンソンの『暗い日曜日』ならぬ『暗いお正月』であったが、俳句をたしなむ課員より『“ふじ”も日本でお正月を過ごしたかったのしょう』という文面の賀状を受けとり大変に慰められたのであった。

ともかくもこの事件を契機に私は摩擦学(tribology)という学問により一層の関心を持つようになった。しかも単純な特許の内容を回避するために求めて回り道をして、担当者全員が余分な精力を使う羽目になったこの大仕事は大変なartの獲得となった。それは『基本特許は常に技術の最短距離を示しており、これを回避して技術突破を試みる時は、必ず莫大なエネルギーが必要である。しかしそれを恐れていたら何一つできない』という尊い教訓である。だからと言って私は安易な技術提携に走ろうとはそれから以後も絶対に思わなかった。むしろ

超電導材料の発見のような世界の先端を走る壮大な仕事の中で、自分の特許に相手を従わせ、堂々と技術戦争がしてみたかったのが本音であった。

4) 鉱業所としての海洋掘削作業台

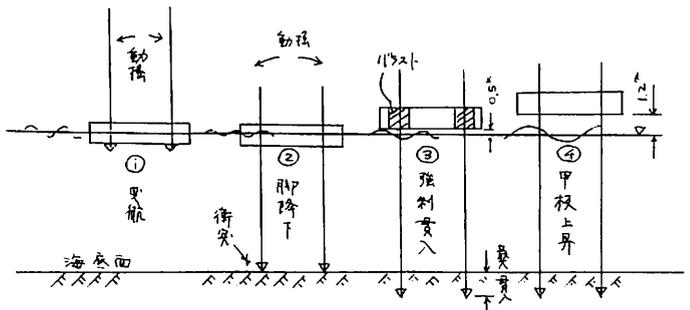
鉱業所とは地下資源の探査、採掘ならびにこれに付属する選鉱、選炭、精練などの諸作業をする所である。造船所で建造されたJ/UやSemi-Subが洋上の掘削海域に到達するまでは船舶安全法の適用を受けるが、仕事を始めれば最早船舶ではなく鉱業所となり通産省の管轄下にある鉱山保安法の適用を受けなければならない。移動中の掘削作業台の運営は船長に任されるが、掘削作業を始めれば船長は最早不要の存在であり、諸機器の油差しに変身する。

ところでJ/Uが造船所で完成して海洋の定点に着底するまでには、Fig. 7・8に示す四つの段階がある。①の移動については最近ではSemi-Sub Bargeに載せて移動することが流行している。しかし①～④はJ/Uの操業上のcritical passを示している。

わが国の鉱山保安規則第301条には②のステージの操業条件として

「波高が、1.5 mを超える時、または風速が10m/秒を超える時は着底を行わないこと」

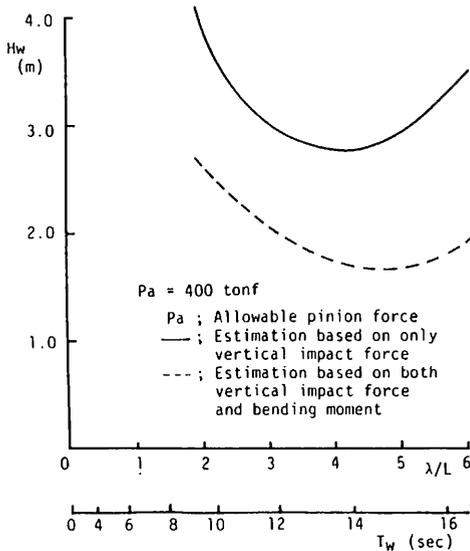
と明記されている。この規則は作業台の脚が海底にまさに到達しようとする時、風や波浪で作業台が動揺して、脚の先端に衝撃力が作用したり脚の付け根に過大な曲げモーメントが作用するからだと考えられるが、何故1.5 mの波高に限定されるのか、2 mでは絶対駄目なのかは操業度に変大影響する問題であった。急に風や波が出たからと言って一々作業を止めていたのでは商売にならないし、またこの禁を無視してもし作業に失敗すれば、規則違反で問題になる。JDCに取ってはどちらを向いても具合が悪いが、本音は波高2 mと言う非常に頻りに遭遇する波高で作業を継続したい意向であった。この規則には海底の土質条件や波の周期に対する記述がないので、もう少し掘り下げて考察する必要があった。この問題に



▲ Fig. 7・8 J/U-platformのcritical pass

関しては日立造船の服部博士（現金沢工業大）等の労作があるが⁶⁾、ここでは私が秋田市で行われたシンポジウムで発表したカーブを紹介してみよう⁷⁾。Fig. 7・9は操業条件と許容波高を計算したものであるが、海底の水平反力が殆どない場合にはいかなる周期に対しても波高2 mでの操業OKであるが、水平反力を考えなければならぬ剛な海底土質では頻繁に発生する周期11秒から16秒の間で波高2 mでは、脚の付け根に過大な曲げモーメントが作用して操業不可を示している。この結論を発表した時、シンポジウムに参加しておられた東京大学名誉教授の藤井清光博士より特に発言があり次のように述べられた。

『このルールを作成する時適当な検討資料がなかったので、外国のルールから抜き出してそのまま採用した。今発表されたように海域の環境条件により危険な操業条件が明白になるなら、ルールの再検討も必要と考える』という発表の当人に取っては大変に励みになるお言葉であった。私はその時大学で商船設計を堪能な英語で授業された榊原鉦止教授の講義を思い出した。『船舶のルールはその時点における船舶工学の知識の結集されたものである。したがって造船学が進歩すればルールもどんどん変わらねばならない。ルールを見ればその国の技術のレベルの判断がつく』という内容であった。しかし確率過程にある海の現象を完全に把握するのはそう楽な問題ではない。しかし近い将来服部博士や私の提案が通産省で採択されてルールが改正されることがあればこれに過ぎる喜びはない。あれからもう10年になろうとしている。どうなっただろうか。



▲ Fig. 7・9 J/Uの着底時の許容波高⁷⁾

1960, 1970年代はMODU構造に対するアメリカの幻影が強く作用し、ルール、特許などすべてに渡って、彼等の発言が優先した。しかし21世紀にはこの幻影に惑わされることなく堂々と意見を戦わしたいものである。それには彼等に遅れない技術の鍛練が必要である。日進月歩の掘削技術は既に私の常識を遥かに超えた所を走っているような気がする。JDCはわれわれが苦心して建造した保有掘削作業台に高性能化の大改造を計画していると報ぜられている⁸⁾。バレーナーの森下洋子さんはポリショイ・バレー団のガリーナ・ウラーノワの言葉として次のような素晴らしい文句を朝日新聞で紹介していた。

- 1 日レッスンを怠ると自分に判り、
 - 2 日怠ると同僚に判り、
 - 3 日怠ると観客にわかる
- 更に踊りの奥に秘めた心(内面)を十分に理解して踊りなさい。真似事でなく、自分自身の独自の創造をしてください。

技術先進国として20世紀に君臨し、今なお世界を睥睨しようとしているアメリカ人にbullshitと言わせないためにも、21世紀に活躍する人々は頑張ってもらいたいと思う。(つづく)

〔参考文献〕

- 1) 海野十三; 浮かぶ飛行島 講談社, 少年倶楽部文庫 8 1975
- 2) 平凡社; 世界大百科事典 7 1970
- 3) DNV; Rules for classification of mobile offshore unit 1981
- 4) 日本海洋掘削機; 和して拓く — JDC15年の歩み — 1983
- 5) 日本海洋掘削機; インドネシア海域操業資料 1982
- 6) 服部陽一ほか; ジャッキアップリグの着底時における衝撃力について 日本造船学会論文集 158. 1985
- 7) 為広正起ほか; ジャッキアップリグの着底時の脚部衝撃力に関する研究 — シンポジウム, ジャッキアップリグの着底に関する諸問題 — 石油技術協会誌 第53号第5号 1985
- 8) Leonard Le Blanc; Upgrading for deep-water Offshore Sept. 1996
- 9) 石油技術協会; 石油鉦業便覧 1963
- 10) 為広正起; 半潜水式プラットフォームの構造形状の変遷について — 第1回海洋工学シンポジウム — 日本造船学会 1974

船舶電子航法ノート (238)

木村小一

A・7・43 最近のGPS受信機技術(つづき)

GPSの利用者部分、すなわち、GPS受信機には、まず軍用と民間用の区別があるが、ここでは民間用のみを取上げる。民間用のGPS受信機といっても、最近では航法用の受信機のはかに測地・測量用、GIS(地図情報システム)用、時刻・周波数分配用や姿勢測定用などの種類があり、GPSの開発の初期にはわが国ではほとんどその需要がなかったがアメリカでは時刻・周波数分配用の受信機が多数作られた実績がある。ここでは主としてGPSの本来の目的である航法用の受信機についての基礎的な事項を含めて、その傾向と最近の新技术を述べる。

航法用の受信機といっても、自動車用、個人用、船舶用、航空機用、宇宙用などの区別があり、最近ではディファレンシャルGPSの基地局(基準局)の受信機もこの範疇にいられて考えられている。航法用の受信機としてわが国で最初に普及したのは船舶用であるが、最近ではその需要者の数から「カーナビ」と称する自動車用の受信機の普及に著しいものがある。ところがこの現象はわが国に限定され、欧米では将来は別としてその普及はほとんど見られていない。その理由は地図のデジタル化がまだ進んでいないことと、運転の安全問題があることなどが考えられている。

その代わりというわけではないが、アメリカでは携帯用の小型の個人用の受信機の普及が著しく、各種の受信機のうち300ドル前後で入手が可能なものもあり、各種のレジャー用に使用されているようである。すでにこのノートでも一部述べたように航空機の航法用にGPSを

使用するのには、その飛行段階ごとにいろいろな制約があり、これについては今後も紹介していく予定である。

図1はGPS受信機の基本的な構成図である。受信機はスーパーヘテロダインの受信機である。衛星からの信号はアンテナ経由で受信される。衛星からの信号のうちの民間用の周波数L2は1,575.42MHzで右旋円偏波であるので、それに適応するアンテナである必要がある。アンテナの指向性は、水平面は無指向性、垂直面は上空の半球状の指向性で良いが、普通は最低仰角の 5° ~ 10° より上に指向性があれば良いが、船舶用のアンテナは船舶の動揺の対応するために水平面以下まで指向性がある必要がある。特に測地・測量用などの精密測位のための受信アンテナは電気的な位相中心が安定であることが望ましい。このような条件のアンテナとしては、マイクロストリップアンテナ(パッチアンテナ)、クロスダイポールアンテナ、4線分数巻ヘリカルアンテナなどが使用される。

前置増幅器は普通はアンテナと一体になった低雑音増幅器であり、これによりアンテナを受信機から離して設置することができる。基準発振器は高安定の水晶発振器で、次の周波数合成器によって各種の信号を作って受信機の各部に信号を供給している。GPSの測位理論で明らかのように、この基準発振器からの時計のGPS時間との差は未知数の一つとして解いているので発振器はそれに対応する安定度で良い。

信号処理器はGPS受信機の中心部分である。この回路はその受信機が追跡する衛星信号の数だけの回路が必

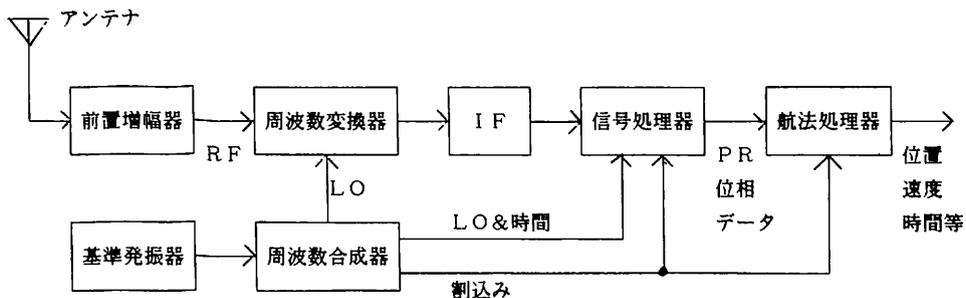


図1 基本的なGPS受信機の構成図

要で、最近では視野の中にある全部の衛星の信号を受信できるようにするために8~12の回路が要求されている。また、最近はその信号処理はすべてデジタル処理を行うのでこれらの各回路の入力部にはアナログデジタル変換器がおかれ、その後、搬送波同期とコードの同期の回路がある。搬送波の同期は普通のCostas位相同期ループ(PLL)であるが、コードの方は普通は遅延同期ループ(DLL)が使用される。

コードによる擬似距離の測定は、衛星からの到来信号と受信機の中で基準発振器を原振として作られたその衛星の擬似雑音(PN)コードの相関をとることで行われる。標準測位システム(SPS)では使用されるコードは勿論C/Aコードである。受信機の中ではすべての衛星のコードが発生できるか、または記憶されている。PNコードの性質として、同じパターンのコードでも二つのコードが時間的にずれていれば、その二つのコードの相関はゼロである。受信機内で発生される衛星のC/Aコードを時間的にずらせて到来信号のコードとの相関をとると、信号が重なりはじめると出力がはじめ、両信号が完全に一致したときに最高になり、更に進むと今度は低下をする。こうして、三角形の出力がえられ、これが自己相関関数となり、最高点の受信機内信号の遅延量から擬似距離が求められる。実際は三角形の頂点は少しはつぶれて曲線になり、底辺の幅はC/Aコードの1チップ分である。DLLは受信機で作るC/Aコードを正時より $\frac{1}{2}$ チップ分進めたものと、 $\frac{1}{2}$ チップ分遅らせたものを作り、進めた分の相関関数からおくれたものの相関関数を引き算すると正時は相関関数がプラスからマイナスに移るゼロのところになり、その測定が容易に得られることになる。

航法処理器では衛星から信号中の航法メッセージを複製して、そのデータから(1)測位に使用した各衛星の位置の計算、(2)位置(と時間、速度)の計算、(3)衛星からのアルマナックデータからの可視衛星の仰角と方位角の計算と測位に使用する衛星の決定とそれらの衛星の受信チャンネルの指定、などである。前月号の受信機の規格でも述べたように最近ではRTCMの規格によるディファレンシャルGPSの補正值が入力されれば、ディファレンシャルGPSによる位置の計算も可能になっているのが普通である。これらの所要の出力は、NMEA(全米海上電子装置協会(またはIEC、この両者は同じである)の航法用のインターフェイスの規格によって出力される。

GPS受信機は以上のような構成になっているが、この後述べるように、最近はいくつかの優れた受信回路が

開発し、使用されるようになってきているが、それらに入る前に受信機のカタログなどに使用されている用語を解説しておくことにする。

先に述べたように、GPS受信機の信号処理回路では搬送波の追跡とコードの追跡が行われている。このうちの搬送波の追跡は一見必要がないように見えるが、一部の軍用の受信機の耐妨害性モードを除いて使用され、すでに述べたようにCostasループの位相同期ループにより搬送波の位相を追跡して、搬送波の位相の変調を検出してそのデータを復調するので連続的に位相の測定ができる。

コードの追跡はDLLで行えるが、これを搬送波の追跡と組合わせたのが搬送波援助のコード追跡で、比較的狭い周波数帯域幅用が可能になり、最近では搬送波による平滑化したコードとも呼ばれている。この用語の場合はコードによる擬似距離の測定値を搬送波の位相による距離の変化で平滑化されるものであり、狭いループの帯域幅による追跡に等価となる。この搬送波による平滑化コードの意味は擬似距離の測定値がコード追跡ループを外れて搬送波の位相の測定値に対して平滑化される。この平滑化の時間間隔は普通は追跡ループの時定数よりも大きく長い可能性があるが、電離層の変化によって制限される。2周波数の受信機で位相の測定値を電離層遅延について補正できればこの制限はなくなり、任意の長さの平滑化が可能になる。

受信機による衛星の追跡にはすでにこのノートでも説明したように、順次受信、多重受信と多チャンネルの3種類の受信回路があり、順次受信は1チャンネルまたは2チャンネルの受信機で4衛星を1秒程度ごとに一つの回路で順次切換えて受信するもの、また多重受信はこの順次受信を4衛星について航法メッセージの1ビットである20ミリ秒の内に行ういわば急速順次受信の受信機でこれによって航法メッセージを常時取得するよう考えられたものであるが、この二つの受信方式はすでに死語となっている。というのは、最近では信号処理回路のIC化が進み、複数チャンネルの処理をするICも出現しているので、どんなに安価の受信機でもチャンネル数を減らす必要がなくなったからである。

そこで視野中の全衛星(all in view)を受信する受信機というのも出現している。GPSの衛星配置は24衛星(現在は25衛星で運用されている)であるから、半分の衛星は地球の裏側にあるとして、半分の衛星が見える可能性があることから、12チャンネルの受信機も出現している。こうして、仰角 5° 以上の全衛星用の専用のチャンネルを持つ受信機をall in viewと言うべきである。

ただし、現在のすべてのGPS受信機はその位置決定のデータ処理法を明らかにしていないので、4衛星以上の衛星の擬似距離のデータを取得したときに、その位置の過決定のデータを最小二乗法で処理しているかどうかは明らかでない。そのような位置の決定の算法は計算時間との関係もあるからである。

受信機の性能を表す用語にTTFF(Time To First Fix)最初の位置決定までの時間というのがある。これは国防省の作成した用語で、その原文通りに、GPSの受信機のスイッチを入れてから、最初の測位結果の出るまでの時間であり、これにはいろいろな条件があり、カタログなどによく記載されている、これが常に30秒以下であることはありえず、もし、30秒以下のTTFFというカタログ表示があれば、それはそんなに長い値はないだろうが、国防省の用語にあるTTSF(Time To Subsequent Fix, 引き続き位置測定までの時間)を意味していると考えざるを得ない。というのは衛星から得た軌道データはそれが得られてから3~4時間だけ有効であり、その時間を過ぎてからのTTFFには少なくとも30秒の航法データ取得時間(早くても第1と第2サブフレームの12秒)が必要であるからである。

実際のTTFFには標準的に次のような時間が必要で、それには受信機が保持している現在の位置、速度、時間と周波数の不確かさ、電磁干渉のレベル、衛星のアルマナックデータの必要性の有無によってその値は左右される。最も早いTTFFでも次のような時間が必要である：C/Aコードと搬送波の捕捉(上の位置などのデータの不確かさと信号対雑音比の状態により2~10秒)、航法データ取得のためのフレーム同期(1.2~7.2秒)、前述した航法データ(軌道と時計のデータのみ)の取得(16.8~28.8秒)および位置などの航法解の収束の和でおそらく40秒程度とするのが良い選択だろう。

受信機の中に何もデータが記憶されていないときのTTFFはCold Start(冷状態でのスタート)といい、まったく異なった条件になる。航法データの中のアルマナックのデータが受信機に無いか、そのデータが全く古いときは、まず、可視範囲の上空にある衛星のPRN番号を探さなければならない。一つの衛星の信号が受けられればその航法データのアルマナックデータから最高12.5分をかければ全衛星の軌道と時計の概略のデータが求まる。前述したように位置決定のための測位のアルゴリズムは明らかでないが、普通の測位計算では概略位置の仮定と擬似距離の測定値から位置の収束をする計算法をとっていると考えられるので、何等かの方法で概略位置の決定が必要である。このような処理のために、冷状態から

のTTFFには十数分を必要とするが、実際は古くても各衛星のアルマナックを記憶していたり、スイッチ断のときの位置を記憶しているなどで2~3分でのスタートが可能である場合もある。

ここで、GPS受信機が決定する位置の誤差に影響をする受信機の雑音について簡単に述べておく。受信機には外部から到来する雑音と受信機の内部で発生する雑音とがある。外部で発生される雑音には自然に発生する雑音と人工的に発生される雑音とがあり、後者には人為的にGPSの動作を妨害するための電磁干渉は重要な問題の一つであるが、これらの人工的な干渉は別の機会にゆずって、ここでは自然な雑音と受信機の内部雑音とそれらが測定値へ及ぼす効果について簡単に述べる。

電気雑音の最も基本的な種類は、電気導体(受信機の中の抵抗や半導体)の中の電子の不規則な動きで、これはその導体の温度に比例してはげしくなる。絶対温度が0°Kの導体の中ではこの電子の動きはなく、雑音はゼロである。このような原因の雑音を熱雑音といい、その電力は導体の温度(°K)、周波数帯域幅(Hz)とボルツマンの定数(=1.380662×10⁻²³)に比例する。例えば室温(270°K=約17°C)では約10⁻¹⁶ワット(W)となる。

この導体の中の電子の動きは雑音となるだけでなく電磁放射をし、電磁放射の受入れはその導体内の電子の動きとなる。これがアンテナの原理であり、もしもGPS衛星からの信号と、その他の人工の信号がないときに、GPSアンテナに入ってくる信号は、太陽や銀河系などからの宇宙雑音である。GPS付近の周波数帯での銀河系からの雑音温度は全く小さく約10°K程度である。これに対して太陽からの雑音は大きく、太陽の活動状況によっても異なるが10⁵~10⁷°Kにもなりうる。しかし、太陽の指向角度は0.5°程度であるので無指向性のアンテナでの太陽によって及ぼされるGPSアンテナへの総合的な雑音温度は0.6~6°K程度で大きな影響はないだろう。もう一つの宇宙雑音は大気によって吸収される太陽雑音に起因する雑音源であって、1~10GHzの周波数帯では、天頂で約2°K、水平線で約90°Kと変化をし、実際は大気の温度、組成、雲の有無などによっても変化をする。

アンテナ付近の大地や物体も雑音電波を放射している。この方の放射はその温度(°K, 20数°C)に相当する。太陽からの電波と同様にアンテナで受信される雑音電力量はある雑音源から到来する方向とその方向へのアンテナの利得による。こうして雑音源とその雑音温度が分かれば、その受信機のアンテナ温度を求めることができる。すでに述べたようにGPS受信機のアンテナは代表的に

上部に無指向性の2～3 dBのものであるが、その他にサイドローブやバックローブで雑音を拾う影響も考える必要がある。

こうして、各種の雑音源からの放射雑音は加算されてアンテナ温度となるが、その代表値は130°Kと考えられ、これをアンテナ等価雑音温度という。これはアンテナをそのアンテナインピーダンスに接続された抵抗におきかえたときの抵抗の温度を表しており、アンテナの実際の温度ではない。

もう一つの受信機の雑音特性は受信機の中で発生されるか、減衰される受信機の等価雑音温度である。これは前置増幅器での雑音の発生とアンテナから受信機への高周波ケーブル内での減衰の和である。ケーブルは信号をも大きく減衰するとともに雑音を加えることもある。

受信機の雑音温度は理想的に雑音のない受信機の入力における雑音温度で、それは実際の受信機の内部雑音としての出力雑音を作る。受信機の雑音温度は雑音係数で表し、それは出力雑音電力対入力雑音電力と利得の積の比である。そこで、雑音係数は受信機の雑音温度対入力雑音温度の比に1を加えたものとなる。入力雑音温度を基準値(290°K)にとり、受信機の雑音温度をそれに等しくとれば雑音係数は2すなわち3 dBとなり、雑音係数をdBで表したものを雑音指数と呼ぶ。

GPS受信機はいくつかの増幅段と回路から構成され、それぞれが利得を持ち、また雑音に寄与している。それらを総合してアンテナ端子における受信機の雑音を求めることができる。その中で最初の増幅段、すなわち前置増幅器における損失と雑音指数が受信機の雑音温度に主たる寄与をする。一例をあげると、アンテナ温度130°K、ケーブルの損失(入力/出力)1.1、前置増幅器の雑音指数1.5 dBを仮定すると、GPS受信機のシステム温度は $118 + 26 + 119 = 263^{\circ}\text{K}$ となり、1 Hz当たりの雑音電力密度は $3.63 \times 10^{-21} \text{ W/Hz}$ 、dBでは -204 dBW-Hz となる。

こうして、GPSの観測値に含めることのできる雑音レベルの尺度が得られ、それをGPS信号の電力と比較できるようになった。GPSの信号のないときには、受信機とその関連のアンテナと前置増幅器はある雑音電力を検出する。同時にそれを測定し、信号強度の尺度として回路に置かれた受信信号電力と雑音電力の比が使用される。明らかに、このS/N比がより大きければ、信号がより強いことになる。

普通は、ベースバンド(復調後の信号が占有する周波数帯)の信号でS/N比の測定が行われる。無線周波と中間周波(RFとIF)では、普通は、搬送波対雑音の電

力密度比、 C/N_0 を使用して雑音レベルに対して信号レベルを述べる。これは1 Hzの帯域幅での信号の搬送波の電力レベル対雑音電力の比である。それはGPS受信機の性能解析の鍵となるパラメータで、受信機の擬似距離と搬送波の位相の観測値の精度に直接影響する。

期待される最小受信C/Aコードの信号レベルは -160 dB である。これは0 dB無指向性の円偏波のアンテナを基準とした信号レベルである。前に述べたように、実際のGPS受信機の全指向性のアンテナは天頂近くでは2～3 dBの利得があり、非常な低仰角では0 dBicのアンテナに対して負の利得をもっている。また、1または2 dBのケーブルと回路損を受ける。そこで、仮の最低搬送波電力レベルとして -160 dBW にとり、雑音電力密度を決定するためには、前に述べたようにシステム温度を使用すればよい。

受信したC/Aコードの搬送波電力として -160 dBW の値を使用し、アンテナ、ケーブルと受信機の信号の利得と損失を無視し、そして雑音密度に -204 dBW の値を使用すれば、約 44 dBW-Hz の搬送波対雑音密度比の値を持つことになる。実際に経験する C/N_0 の値はこの値から1ビット変化する。この変化は衛星の送信機の実際の電力の出力に依存し、衛星と受信機間の距離の変化に伴う空間損(空間における信号の拡散に起因する)で変化し、到来信号の仰角と方位角による衛星と受信機のアンテナの利得の差で変化し、前置増幅器、アンテナケーブルと受信機の信号損失、と視野の中の他の衛星の信号に起因する実効雑音の小さな増加に依存する。

打ち上げられたすべてのGPS衛星はこうして、受信電力が5または6 dB程度の最小規定レベルを超えるレベルで送信をしている。従って、定格の C/N_0 値は普通 45 dB-Hz より上で、大抵の近代的な高性能のGPS受信機は代表的に 50 dB-Hz 程度の実値をもつのが実情である。

アンテナ端子で -150 dBW のレベルの非常に強いC/Aコードの信号でも、約2 MHzのC/Aコードの帯域幅の中で信号より約9 dB強い -141 dBW の電力を持つ周囲雑音の中に埋められることに注意する必要がある。勿論、この信号はGPS受信機のコード相関の過程を通して雑音の外に浮かび上がる。GPS受信機の処理利得または拡散利得は理論的に送信信号の帯域幅対航法メッセージのデータレートの比である。C/Aコードの信号ではこれは約43 dBと算定される。それで、逆拡散の後で、非常に強い信号の航法メッセージのビットのS/N比は約34 dBだろう。実際にGPSの信号の処理のための受信機の特定の方法によれば、処理利得は理論値よりも2～

3 dB 低くなりうる。

C/N_0 の値は部分的に如何によく受信機の追跡ループが信号を追跡でき、そこで如何に精度良く受信機が擬似距離と搬送波の位相の観測値を得るかが決定される。次

の議論では標準のコード相関の受信機のコードと搬送波の追跡ループへの雑音の効果のみを考えるだろう。

(この項つづく)

● ニュース

日立造船南港ビルに本社移転

— 業務開始 12 月 24 日 予定 —

日立造船^(株)は、大阪南港コスモスクエア地区に建設中の日立造船南港ビルに、現在、大阪市此花区西九条にある「ナインティビル」で業務を行っている本社管理部門、営業部門、設計部門の全てを本年12月下旬に移転し、新本社とすることと決定した。

同社は、此花西部臨海地区の大阪湾バイエリア開発に伴い、桜島地区にある陸機設計所などの移転先として、大阪南港コスモスクエア地区に南港ビルを建設中であるが、本社の移転先と予定していた中之島地区の再開発計画の完成まで、本社部門を南港ビルに移し、新本社とする。

新本社ビルにおいて、これまで大阪市内の3カ所（西九条・桜島・江戸堀）に分散していた営業・設計・エンジニアリング・調達・管理部門の各業務を行うことにより、日立造船南港ビルは、経営全般の新指令塔としての機能を発揮することになる。

本社移転後の「ナインティビル」には、同社の関係会社の日立造船情報システム^(株)関西支社、ニチゾウ電子制御^(株)、ニチゾウ技術サービス^(株)等8社が新たに入居することになる。

〔日立造船南港ビルの概要〕

敷 地：16,120 ㎡



▲ 日立造船南港ビル完成予想図

構 造：鉄骨鉄筋造
事務所棟 地上8階建 エントランス1階
建 坪：4,770 ㎡
延床面積：29,400 ㎡
特 長：
(1) 情報通信インフラを備えたインテリジェントビル
(2) ごみ真空輸送システム、飲料水浄化装置、セキュリティシステム、ビル情報システムなどの当社製品を装備し、製品紹介の役割も担う。

住 所：大阪市住丸江区南港北1丁目7番

移転部門・人員：在阪地区全部門、約2,000名

(ただし有明機械工場への移転部門は除く)

< 第 188 回 >

第68回海上安全委員会 (M S C) の結果 (その1)

運輸省海上技術安全局

国際海事機関 (I M O) の海上安全委員会第68回会合 (M S C 68) が、平成9年5月28日から6月6日まで、ロンドンの国際海事機関 (I M O) 本部で開催された。今次会合の結果のうち、バルクキャリアの安全に関する審議は以下のとおりであった。

1. 概要 (バルクキャリアの安全 : 議題 4)

1980年代後半から多発しているバルクキャリアの沈没及び行方不明事故に対し、I M O で検査強化等の対策が講じられたが、同様の事故が依然として多発することから、貨物倉への浸水を考慮した残存復原性要件及び構造要件を強制化することとなり、今次会合において以下のとおり条約改正案が承認され、本年11月開催予定の締約国政府会議で採択される予定である。

なお、一部未決定な部分及び問題点は、締約国政府会議で審議して決定される予定である。

2. 審議結果

今回の審議で、特に争点となっていた問題に対する審議結果は以下のとおりであった。

(1) 総論 :

バルクキャリアの安全性確保のためには、復原性要件及び構造強度要件の一方のみでは安全性が確保できず、基本的には双方同時に要件を課すべきであると我が国の主張は基本的に取り入れられた。

(2) 復原性要件 :

本規則の同等要件として S O L A S II - 1 / B - 1 部適用船も含めることを主張したが、各国に理解を得ることができず、削除された。

(3) 構造強度要件 :

新船の浸水後の構造強度 (横置水密隔壁、二重底) の確保については、基本的に我が国の主張どおりとなったが、適用対象は、単船側構造船だけでなく、二重構造船も含まれることとなった。

現存船の構造強度要件については、案1「構造要件は船級協会の規則に従い、検査強化のみを課す」と案2「検査強化に加え、区画浸水に耐えるに十分な強度を課す」が提案されていたが、我が国の主張どおり案2が採択さ

れた。

また、構造強度要件 (新船及び現存船) は、「世界的に統一されたものを定めるべきであり、基本となるガイドラインは I M O で作成すべき」とする我が国の主張が取り入れられ、新船に対しては勧告、現存船に対しては強制基準とする決議案を作成し、その詳細については I A C S が作成している統一規則 (U R) を参照することとなった。

なお、構造強度要件に関して、I A C S は今後の技術進歩や経験に基づき、必要に応じ、U R の見直しを継続してゆくことを表明した。

(4) 新船現存船の定義

第5規則 (新船の要件) 又は第6規則 (現存船の要件) が適用される船舶について、改正発効日において契約済みの船舶は、大幅な設計変更が必要となるため、現存船として取り扱われるよう、契約日を基準として定義されるべき旨主張したが、取り入れられず、発効を (1999年7月1日) とすることになった。

3. 条約改正案の概要

審議の結果、11月に開催される締約国会議に採択される条約改正案文は以下のとおりとなった。

なお、バルクキャリアの安全に関する一連の改正は、第II-1章への追加を予定していたが、新第XII章とすることが今回の会合で合意された。

(1) 第XII章第1規則 : 定義

定義として、「バルクキャリア」、「単船側構造バルクキャリア」、「長さ」、「個体バラ積み貨物」、「隔壁及び二重底の構造基準」等が規定された。なお、「高比重貨物」については定義せず、各規則の中で具体的に明示することとなった。

(2) 第XII章第2規則 : 適用

バルクキャリアについて、他の章の規定を参照し、本章の規定に従うこととされた。

(3) 第XII章第3規則 : 実施時期

現存船に対する第4規則「損傷時復原性」及び第6規則「隔壁及び二重底の構造基準の適用時期は以下のとおり。

① 船齢20年を超えるバルクキャリアは、〔1999年7月1日〕以後最初に行われる定期検査又は、中間検査までに適用する。

② 船齢20年未満のバルクキャリアは、〔1999年7月1日〕以後最初に行われる定期検査又は船齢15年に達する日のどちらか遅い日までに適用する。

(4) 第Ⅱ章第4規則：損傷時復原性

① 〔1999年7月1日〕以後に建造された比重 1.0 t/m^3 以上の個体バラ積み貨物を積載する長さ 150 m 以上のバルクキャリアは、任意の1区画浸水にも耐えうるような復原性を有すること。

② 〔1999年7月1日〕以前に建造された比重 1.78 t/m^3 以上の個体バラ積み貨物を積載する長さ 150 m 以上のバルクキャリアは、最前部の区画浸水にも耐えうるような復原性を有すること。

③ 浸水後の要件として、総会決議A. 320 (IX) 及びA. 514 (13) 「66 L L第27規則に対する同等規則」の要件を満足すること。なお、〔1999年7月1日〕以前に建造されたバルクキャリアについては、66 L L第27規則のB-60乾舷、B-100乾舷の要件に適合していれば良い。また、上記決議でB-60乾舷、B-100乾舷の要件を満足しているバルクキャリアも同等と見なされる。

(5) 第Ⅱ章第5規則：新船の構造強度

〔1999年7月1日〕以後に建造された比重 1.0 t/m^3 以上の個体バラ積み貨物を積載する長さ 150 m 以上のバルクキャリアは、任意の貨物倉に1区画浸水しても、機関が採択した勧告を考慮した十分な強度を有すること。

(6) 第Ⅱ章第6規則：現存船の構造強度

〔1999年7月1日〕以前に建造された比重 1.78 t/m^3 以上の個体バラ積み貨物を積載する長さ 150 m 以上のバルクキャリアは、第3規則に規定する時期までに、最前部の貨物倉に浸水しても、隔壁及び二重底の構造に関する強制基準に従った、十分な強度を有すること。なお、積付け配分又は最大貨物積載量の制限を考慮できる。

(7) 第Ⅱ章第7規則：貨物倉の強度に関する検査

〔1999年7月1日〕以前に建造された船齢10年以上、長さ 150 m 以上の単船側構造バルクキャリアは、以下の検査を受けない限り、比重 1.78 t/m^3 以上の個体バラ積み

貨物を積載してはならない。

① 検査強化プログラム(A. 744 (18))に従って定期的検査を受検しておく(定期的検査を繰上げる)。

又は

② 検査強化プログラム(A. 744 (18))に従って全ての貨物倉について定期的検査を受検しておく。

(8) 第Ⅱ章第8規則：要件適合に関する情報

① 主管庁又は認定された旗国代行機関は、上記第4、5、6及び7規則に適合したことを第Ⅵ章第7.2規則(ローディング・マニュアル)で規定するbookletに裏書する。

② 第6規則による比重 1.78 t/m^3 以上の個体バラ積み貨物を運送する際のいかなる制限も、上記bookletに記載し、船体中央部両舷に 500 mm の正三角形を恒久的に表示する。

(9) 第Ⅱ章第9規則：第4.2規則に対する免除要件

設計上隔壁の数が少ないセルフ・アンローダー船等の船舶については、以下の要件を満たせば、残存復原性要件(第4規則)及び構造要件(第6規則)を免除できる。

① 検査強化プログラムに従って検査する際は、最前部の貨物倉に対する年次検査を中間検査並みの検査とする。

② 主管庁又は旗国代行機関によって承認された浸水警報装置を全貨物倉に設置し、船橋に表示する。

③ 貨物倉浸水に関するシナリオを用意し、ISMコードに基づく避難計画に詳細な情報を準備し、訓練を行う。

(10) 第Ⅱ章第10規則：比重の宣言

バラ積み貨物の積載前に、荷主は貨物の比重を宣言しなければならない。

また、比重 1.25 から 1.78 t/m^3 の範囲にある貨物は、認定された試験機関によって証明されなければならない。

(11) 第Ⅱ章第11規則：積付け計算機

長さ 150 m 以上の全てのバルクキャリアには、主管庁又は船級協会の要件に適合する積付け計算機を装備する。計算機の性能基準は決議に従う。なお、具体的な基準の詳細はIACSの基準に従うこととなる。

(文責：藤里宜丸)

平成9年度（7月分）新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分		4 月 ~ 7 月 分				7 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	1	6,715	4,120		1	6,715	4,120	
	油槽船	2	157,577	262,999		1	154,100	258,000	
	その他	1	12,500	6,800		0	0	0	
	小 計	4	176,792	273,919		2	160,815	262,120	
輸出船	貨物船	110	3,185,500	4,430,365		30	1,268,800	1,564,648	
	油槽船	27	1,063,332	1,765,249		10	595,950	972,849	
	その他	0	0	0		0	0	0	
	小 計	137	4,248,832	6,195,614		40	1,864,750	2,537,497	
合 計		141	4,425,624	6,469,533	457,172 百万円	42	2,025,565	2,799,617	192,439 百万円

● 編 集 後 記 ●

★ 日経の7月16日夕刊に船井幸雄氏と村上一夫氏の対談が出ていて、その中に村上氏の著書「生命の暗号」というのが面白そうなので、購入して読んでみた。

同氏はテレビにも出られるなどで、最近引っ張りだこなので、ご存じの方も多いと思うが、現在は筑波大学先端学際領域研究センター長で、遺伝子の研究の世界的権威で、高血圧の黒幕である酵素「レニン」の遺伝子解読に成功して、世界的業績として注目を浴びている。

ところで同書は「サムシング・グレート」という副題がついており、生命の生まれる確率は4の30億乗分の1であり、自分の存在はそれだけ奇跡的なものであり、サムシング・グレートの恩恵で生きている、と指摘されている。また遺伝子の働きは環境因子によって、また精神的環境因子によっても変わり、眠っている遺伝子をONにすることで活性化させることが出来るなどと、ユニークな意見を述べておられる。遺伝子の最先端を研究している科学者が、サムシング・グレートという宗教的発想をされるのは現代の日本では貴重な存在と思われる。

★ 八甲田山の田代平高原で7月12日、陸上自衛隊第9師団の隊員約20名が倒れ3名が死亡するという事故が起こった。近くに住む畜産農家では毒穴と呼ばれ危険地帯とされていたという。日本にもこのような危険地帯が存在することは、国を守る自衛隊であれば情報として承知していて欲しかったと思われる。

かつてタイム誌に死し累々の牛の死体が報道されていたが、同様な炭酸ガスによる中毒か、酸欠によるものであったらしい。

八甲田山は「雪の進軍」で知られる戦前の大量凍死事件が有名であるが、八甲田の七不思議のひとつといわれるまだ未解決の現象があるらしい。

酸欠といえば、終戦後沈没した潜水艦を引き揚げて調査のために乗艦したら酸欠事故で死亡した例もある。

筆者の経験では、LNG船の新型を開発すべく大型実験を実施した際、冷却実験用の液体窒素を抜いて、あとのガスフリーが不十分で、酸欠事故を起こしたことがある。実験といえども安全第一を常に心掛ける必要がある。

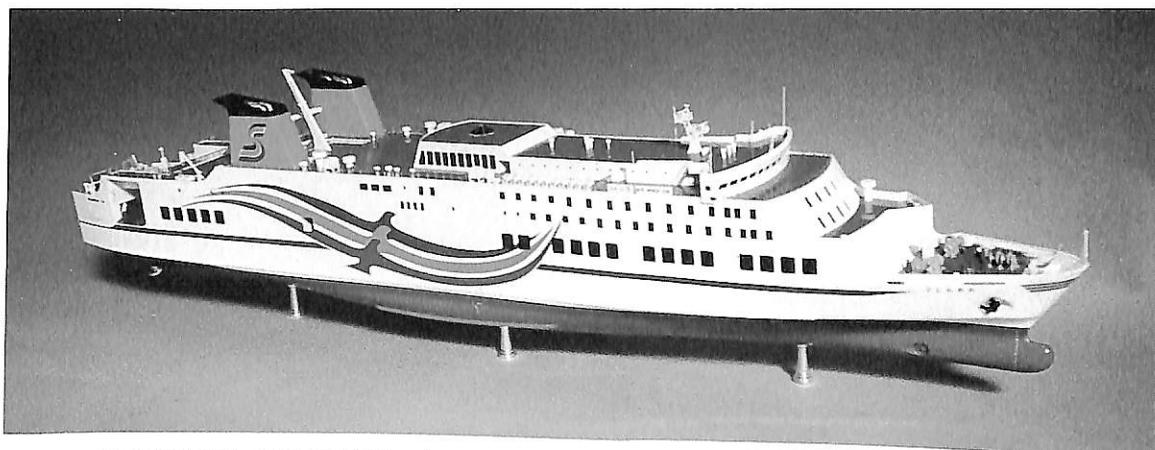
☆予約購読案内 書店での入手が困難な場合もありますので、本誌確保ご希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予約金 { 6カ月分 8,200円
税 込 { 1ケ年分 15,800円

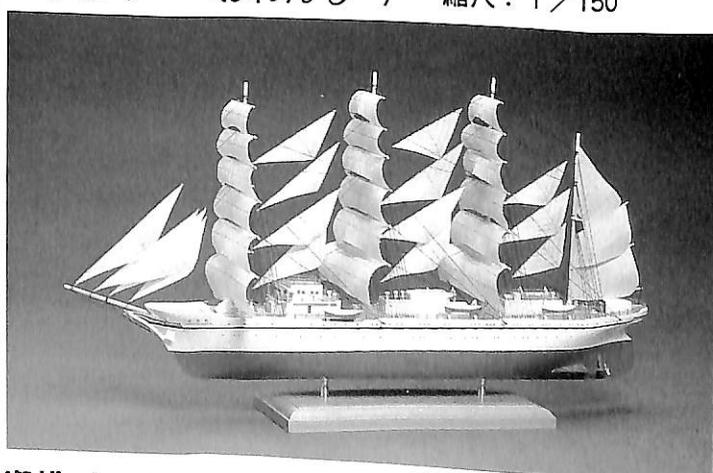
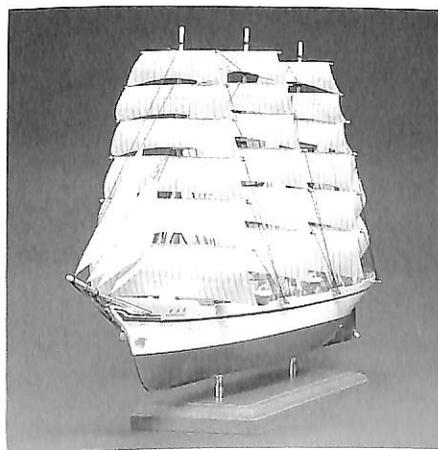
運輸省海上技術安全局監修
造船海運総合技術雑誌 船の科学
©禁転載 第50巻 第9号 (No.587)
発行所 株式会社船舶技術協会
〒104 東京都中央区新川1の23の17(マリンビル)
振替口座 東京3-70438 電話・FAX 03(3552)8798

平成9年9月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }
平成9年9月10日発行 { 第3種郵便物認可 }
(本体1,352円) 定価 1,420円(〒84円)
発行人 濱 村 建 治
編集委員長 米 田 博
印刷部 株式会社タイヨーグラフィック

進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を



今治造船株式会社建造 カーフェリー“おれんじ 7” 縮尺：1/150



“新日本丸” 金属精密美術模型完成品 豪華ガラスケース(タモ材)

模型寸法/長さ450mm/幅110mm/高さ250mm

ガラスケース寸法/長さ565mm/幅250mm/高さ380mm

ケース入完成品¥150,000

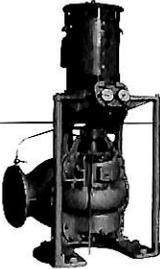
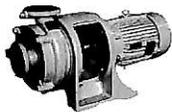
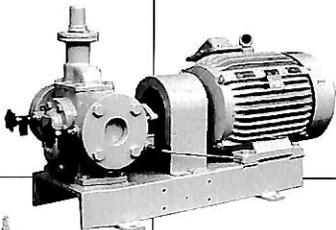
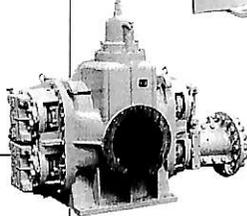
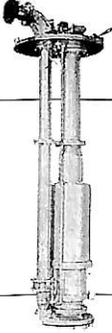
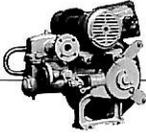
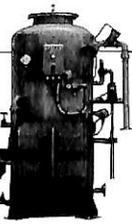
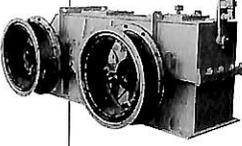
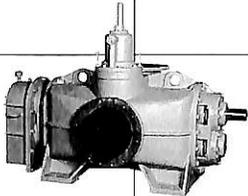
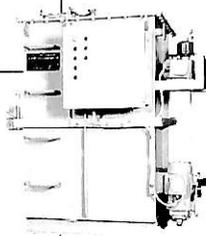
株式会社 不二美術模型

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

ポンプの総合メーカー

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

Hum nity & Originality **大晃機械工業株式会社**
TAIKO TAIKO KIKAI INDUSTRIES CO., LTD.

本社工場 (〒742-15) 山口県熊毛郡田布施町大字下田布施209-1
 電話 (0820) 52-3111 (代) FAX (0820) 53-1001
 営業直通3113~4

東京支店 (〒101) 東京都千代田区三崎町3丁目4番9号 水道橋MSビル4階
 電話 (03) 3221-8551 (代) FAX (03) 3221-8555

大阪支店 (〒541) 大阪市中央区瓦町3丁目4番7号 KCビル8階
 電話 (06) 231-6241 (代) FAX (06) 222-3295

平成
昭和
二十
三年
九月
十日
発行
第三
種郵
便物
認可

船
の
科
学

定価 一四二〇円
 本体 一三五二円

東京
都中
央区
新川
一三
一七
(マリ
ンビ
ル)
 (株)
船
舶
技
術
協
会
 電話
〇三
(三五
五二)
八七
九八
番

