

# 船の科学 12

1997

VOL.50 NO. 12

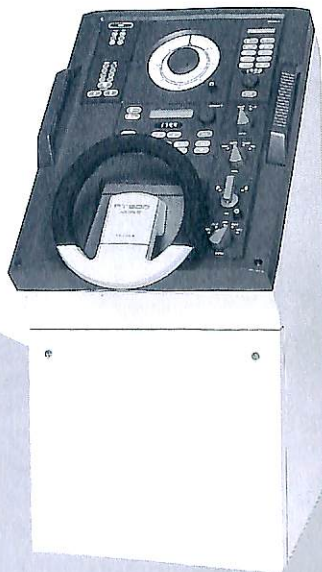
NAVI SYS

YOKOGAWA ◆

航海の安全と経済性をサポートする  
統合ブリッジシステム



## オートパイロット PT500シリーズ



機能分離化による高信頼性  
ヒューマンエラーを防ぐ操作性  
機能別ユニット化によるシステム展開性

PT500シリーズオートパイロットは従来機種の操作性、機能性を更にグレードアップし大型タンカーから小型貨物船、高速艇等、幅広い種類の船に御使用いただけます。

- アダプティブ制御：PT500A
- デジタルPID制御：PT500D

の2種類が用意されており、船の目的に応じて自由に選択し、システム構築が可能です。

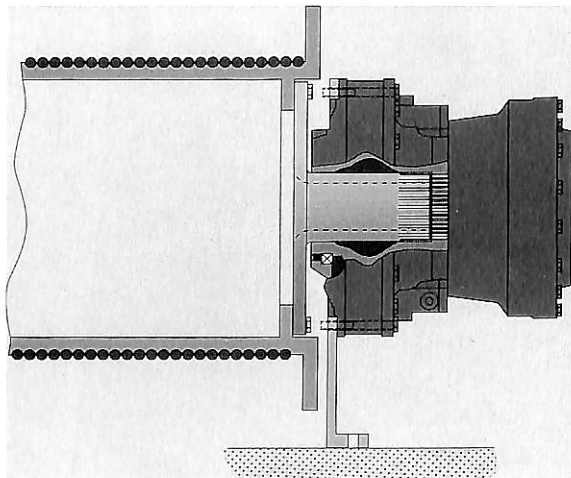
## 横河電子機器株式会社

■本社 〒163-10 東京都新宿区西新宿3-7-1 (新宿パークタワー21階)  
●船用営業部 ☎(03)5323-5123 ●サービス本部 ☎(03)5323-5132・5133  
関西支店(06)368-7102・今治営業所(0898)22-4559・長崎営業所(0958)28-7828

**HÄGGLUNDS**  
**DRIVES**  
INCENTIVE GROUP

小さな ボディ で大きな仕事  
それが

ヘグランドの コンパクトモータ です



[特 徴]

- ・正転／逆転が容易に行なえます。
- ・0～280rpmの範囲で無段変速が可能です。
- ・容量切替機能により、速度-トルク特性が、2段階に切替えられます。
- ・頻繁な起動／停止が可能です。
- ・低速回転がダイレクトに行なえ、減速機が不要です。
- ・貫通穴シャフトで、モータの両サイドでの負荷運転が可能です。
- ・専用ディスクブレーキが装着できます。
- ・省スペース、コンパクト設計で、パワーウエイト比は、従来品の2倍です。

モータ形式	容量 cm <sup>3</sup> /rev 全容量/半容量	理論トルク kgf・m/kgf/cm <sup>2</sup> 全容量/半容量	定格回転数 rpm	最高回転数 rpm	最高使用圧力 kgf/cm <sup>2</sup>
CA50	3.141/1.570	5.0/2.5	200	280	350
CA70	4.401/2.200	7.0/3.5	180	240	350
CA100	6.283/3.140	10.0/5.0	190	270	350
CA140	8.802/4.400	14.0/7.0	170	220	350
CA210	13.200/6.600	21.0/10.5	85	115	350

[用 途]

- ・デッキクレーン
- ・ランプウインチ
- ・トロールウインチ
- ・パドルホイール
- ・シップアンローダ
- ・ムアリングウインチ

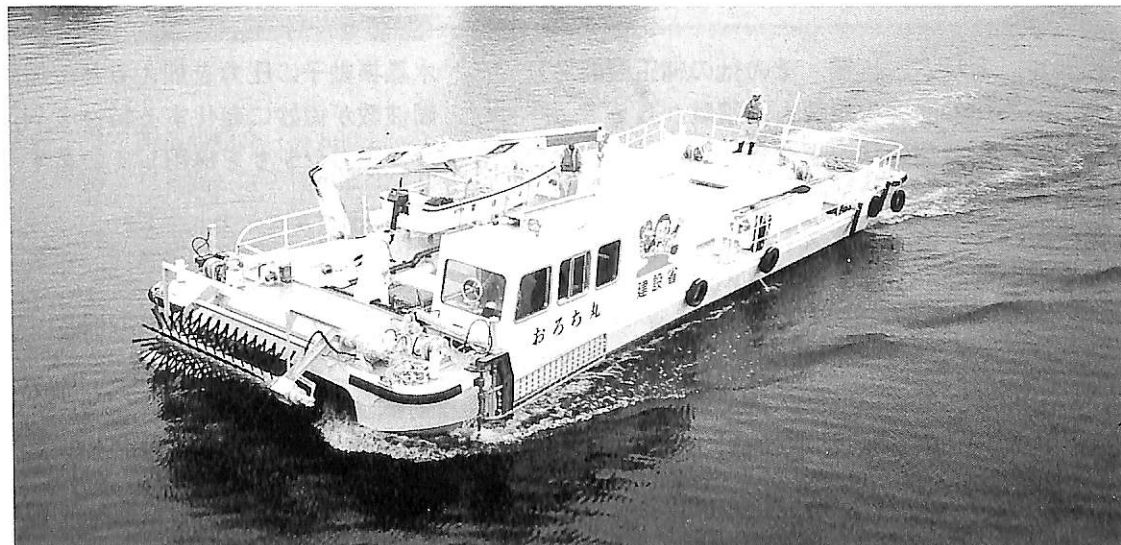
全世界40ヶ国のサービス網がお手伝いいたします。

**ヘグランド株式会社**

本 社：〒244 横浜市戸塚区川上町90-6 TEL (045) 826-7860  
東戸塚ウエストビル9F FAX (045) 823-7949  
大阪営業所：〒564 大阪府吹田市豊津町8-10 TEL (06) 339-4694  
アドバンス江坂3F FAX (06) 339-4975  
サービス工場：〒252 神奈川県綾瀬市深谷6467-1 TEL (0467) 70-6481  
FAX (0467) 70-6482

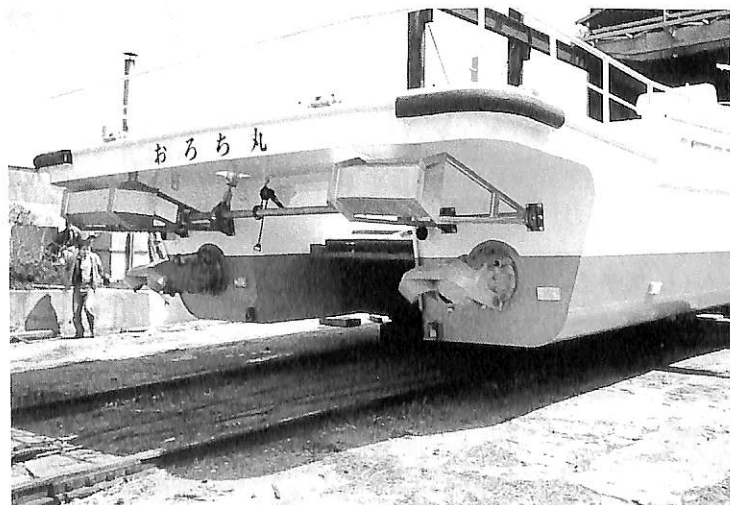
# ハミルトン・ジェット 321 型 2 基掛

水面清掃船(双胴型) “おろち丸”



船主：建設省中国地方建設局

設計/建造：瀬戸内クラフト株式会社  
〒722 広島県尾道市向東町9210  
TEL (0848)44-6535 FAX (0848)44-6509



---

全 長	16.0m
全 幅	5.7m
水 面 高	2.8m
総トン数	10トン
主 機 関	250kW (340ps) × 2 基
A. U. W.	32 トン

---

ハミルトン・ジェット  
321 型 2 基掛  
低速船マッチング

建造計画には是非御一報願います。コンピューターにて船速解折及び設計開発に御協力致します。

Distributor by……コンポーゼット屋

**株式会社 ミヨシ・コーポレーション**

〒467 名古屋市瑞穂区松園町1-84

電話 (052) 835-3351(代)

FAX (052) 835-3354

Telex. 447-7344 MIYOSI J.

# ZEPHYR SYSTEM

## ゼファシステム (吃水計)

### 〈特長〉

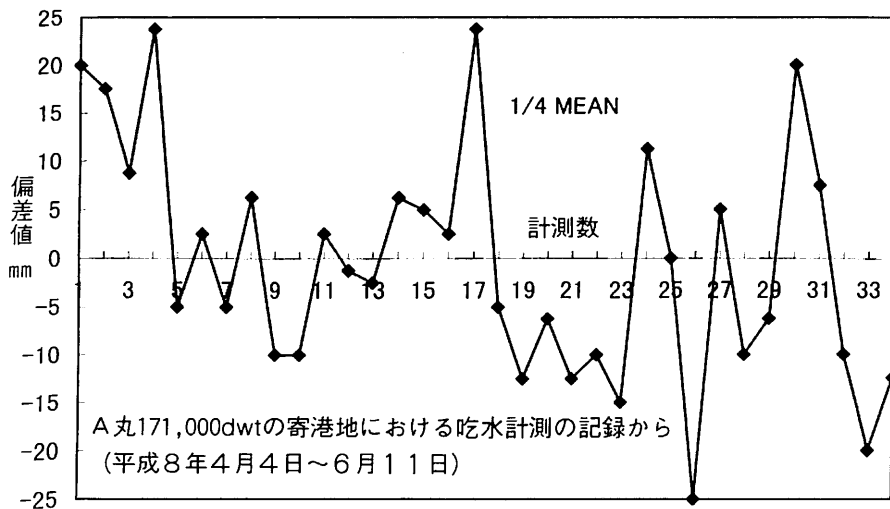
- ヒール、トリム、比重、その他の補正機能あり
- 波浪の高い外海での積荷も過積載なし
- 荒天時、船首部の状況を船室から正確に把握できる
- 縄梯子を昇降しての危険な吃水計測作業が不要
- 揚荷・積荷に伴うバラスト調整の確認が簡単
- タンクの液面計としても利用されています

### 〈正確な吃水値／水晶センサ採用〉

水晶振動子に圧力を加えると、振動周波数が微妙に変化する特性を利用した圧力センサを採用しています。

### 目視計測値を真値とした場合のシステム値の精度検証

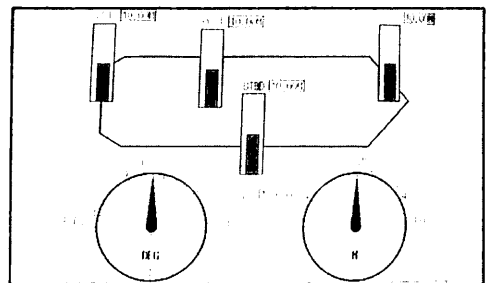
偏差値＝システム値－目視計測値



偏差値＝1/4 MEAN(システム値)－1/4 MEAN(目視計測値)

1/4 MEAN＝(船首値＋左舷値＋右舷値＋船尾値)/4

1985年以来毎年数隻の艀装実績あり  
 船種：鋳石船、石炭船、LNG船、コンテナ船  
 船主：昭和海運、日鉄海運、日本郵船、  
 大阪商船三井船舶、川崎汽船



株式会社 救命

〒411 静岡県駿東郡長泉町下土狩991-19

TEL : 0559-87-8811(代)

FAX : 0559-87-8812

## 目 次

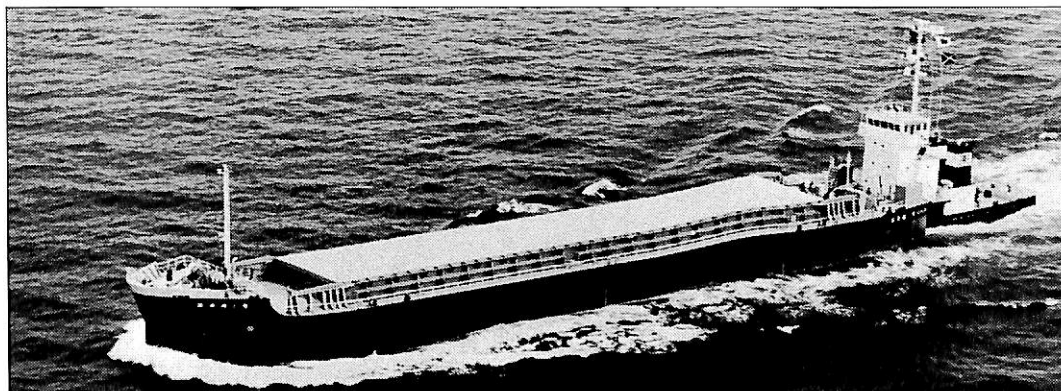
- 6 新造船紹介 (No. 590)
- 10 日本商船隊の懐古No. 221 (阿波丸(I), 静洋丸, 天領丸) .....山 田 早 苗
- 13 イタリアのコスタ社のフラッグシップ  
最新鋭客船“COSTA VICTORIA” 難産の末就航を開始 (2) .....府 川 義 辰  
ルネッサンスクルーズ
- 18 30,200 トン型豪華客船R シリーズ 4 隻  
— 第 1 船 “R ONE” は1998年 8 月就航予定 .....府 川 義 辰
- 
- 25 11月のニュース解説 (中小造船業構造対策) .....米 田 博
- 新造船紹介
- 28 世界最大級 425 万CFT型  
チップ運搬船 “DYNASTAR” の概要 .....サノヤス・ヒシノ明昌  
1,675 TEU 積み 22,800 DWT型
- 33 “ACX HIBISCUS” ・ “ACX RAFFLESIA” の概要 .....カ ナ サ シ
- 38 改正新石油コンビナート等災害防止法施行令適合  
油回収作業船 “椿 丸” の概要 .....金 川 造 船
- 
- 改装T S L
- 49 T S L防災船/カーフェリー “希 望” の概要 .....静 岡 県
- 
- 技術論説
- 44 船会社の造船技術者より見た造船の諸問題 (31)  
— より良き船を造るために — .....松 宮 熙
- 
- 連載講座
- 76 船舶電子航法ノート (241) .....木 村 小 一
- 
- 新機関紹介
- 52 中小型三菱U Eディーゼル機関の開発 .....三 菱 重 工 業
- 
- 製品紹介
- 58 造船所塗装システム 「NOA」 .....日 本 ペ イ ン ト マ リ ン
- 
- 海洋随筆
- 61 或る造船技術者の思い出 (2) .....西 川 富士郎
- 69 海洋開発 : 20世紀の遺訓と21世紀の展望 (9) .....為 広 正 起
- 
- IMOコーナー (第191回)
- 82 1973年の船舶による汚染の防止のための国際条約に関する  
1978年の議定書締約国会議の結果について .....運 輸 省
- 
- 84 船の科学 内容索引 (1997年 1 月~12月号) .....編 集 部
- 
- 海外製品紹介
- 68 フレキシブルタンク 「LIQUITANK®」 .....プ ロ ナ ル 社

## FUNÉ-NO-KAGAKU

1997 No.12 Vol. 50

- 
- 6 ...New ship photo & particulars (No.590)
- 10 ...Retrospect of domestic merchant fleet (No.221)  
(AWA-MARU(I), SEIYOO-MARU, TENRYOO-MARU) ..... Sanae Yamada
- 13 ...The newest passenger flag ship of Italian Costa Co. "COSTA VICTORIA"  
starts her voyage after difficult delivery ..... Yoshitatsu Fukawa
- 18 ...The 1st ship of four 30,000ton R series passenger ships of Renaissance Cruise,  
"R ONE" will sail nest August ..... Yoshitatsu Fukawa
- 
- 25 ...Summary & notes of events on November  
(Restructuring for medium & small shipbuilding) ..... Hiroshi Yoneda
- 
- New ship report
- 28 ...The world largest 4.25million CFT chip carrier "DYNASTAR"  
..... Sanoyasu H M C
- 33 ...1,675 TEU & 22,800 DWT "ACX HIBISCUS" • "ACX RAFFLESIA"  
..... Kanasashi
- 38 ...New rule applied oil recovery ship "TSUBAKI-MARU"..... Kanagawa Dockyard
- 
- Newly converted Hovercraft
- 49 ...TSL rescue ship for disaster/car ferry "KIBOU" ..... Shizuoka Prefecture
- 
- Technical comments
- 44 ...The concept of shipbuilding seen from the naval architect  
belonged to the ship operation company (31)  
(to build better ships) ..... Hiroshi Matsumiya
- 
- Serial Lecture
- 76 ...Electronic navigation notes (241) ..... Shoichi Kimura
- 
- New engine report
- 52 ...R & D of small and medium size Mitsubishi UE diesel engines ..... Mitsubishi
- 
- New products
- 58 ...New painting system "NOA"..... Nippon Paint Marine
- 68 ...Flexible tank "LIQUITANK" ..... PRONAL
- 
- Essay
- 61 ...Memories of a shipbuilding engineer (2) ..... Fujiro Nishikawa
- 69 ...Ocean engineering : Instructions from the 20th century and  
prospect of the 21st century (9) ..... Masaki Tamehiro
- 
- IMO corner (No.191)
- 82 ...International conference on air pollution prevention ..... M O T
- 
- 84 ...● Contents of "FUNÉ-NO-KAGAKU" vol. 50 (1997 Jan.~ Dec.)

# プッシャーバージには経験と信頼性の自動連結装置 アーティカップル



- ★ 抜群の耐航性
- ★ あらゆる用途に  
応じる多様な機種

- ★ 連結・切離し30秒
- ★ 指先一つで遠隔操作

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

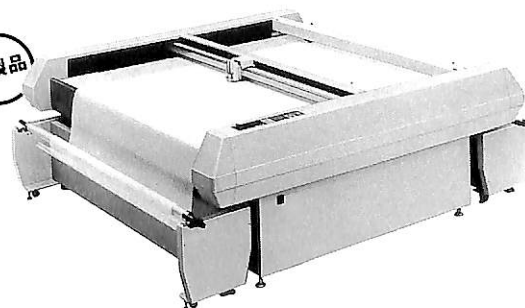
## タイセイ・エンジニアリング株式会社

# MUTOH

創造、大切にします

# MUTOH<sup>も</sup>造船の現尺作図

新製品



造船・鉄構の現尺現図図面を高精度で仕上げる、  
無人化運転対応の身近な大型専用プロッタ。

1,500×1,800mmの大型作図エリアに総合精度±0.15mm、  
最高速度48m/分で現尺現図を作図。業界対応フィルムを  
真空吸着でき、エリアごとの吸着も選択可能。またX・Y・  
θに自動用紙送り機構のT軸を加えた4軸同時制御を実現し、  
ロール紙の併用で長尺作図や無人化運転にも対応。  
抜群の作業効率化が図れ、さらに解体・再組立が容易で搬  
入/搬出/設置も便利  
な、ローコストの高性能プロッタです。

## OD-1518

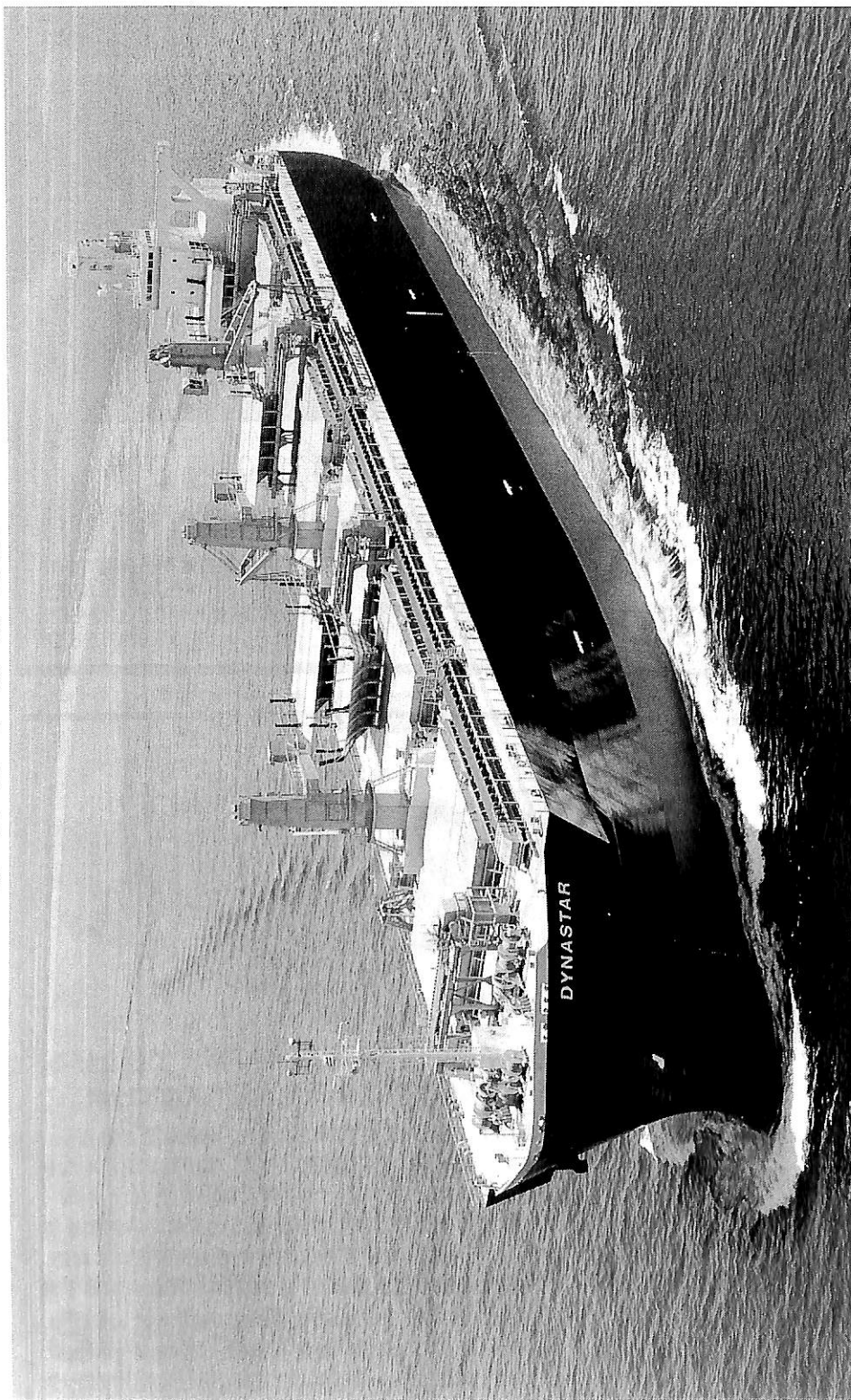
造船・鉄構向け現尺現図用プロッタ

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

※受注生産品によりお問い合わせください。

### 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



ダイナスター

輸出チップ運搬船 DYNASTAR

株式会社サノヤス・ヒシノ明昌水島製造所建造(第1145番船)  
 全長 209.99m 垂線間長 203.00m 起工 8-12-11 進水 9-4-2 竣工 9-8-28  
 総トン数 47,407トン 純トン数 23,509トン 型幅 37.0m 型深 22.5m 満載喫水 10.70m  
 艀口数 6 クレーン 147 t×3 燃料油槽 2,714m<sup>3</sup> 燃料消費量 53,799トン 燃料消費量 29.2t/day 貨物艀容積(グ) 120,878.6m<sup>3</sup>  
 主機関 D.U.-Sulzer 6 RTA 52形(デ)機関×1 出力(連続最大) 11,100 PS (125rpm) (常用) 9,435 PS (118.4rpm) 清水槽 317m<sup>3</sup>  
 4翼1軸 補気缶 コンポジット 1,200/1,000kg/h 発電機(主) 大洋電機 800kW×450V×3 (原) ダイハツ 6DL-24 プロペラ  
 (非) M.D. パワーバック 80kW×450V×1 無線装置 MF/HF, NBDDP, インマルB, C, 船舶電話 国際VHF 電話  
 航海計器 ロラン 衝突予防装置 レーダ GPS 速度(試運転最大) 15.49kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 25,400 哩  
 船級・区域資格 NK(M0)・遠洋 乗組員 28名 。975t/h型チップアップロータ装置 (本文28頁参照)





カーフェリー おおさか エクスプレス 船舶整備公団・株式会社マリンエクスプレス  
OSAKA EXPRESS

三菱重工業株式会社下関造船所建造(第1023番船) 起工 8-11-25 進水 9-5-12 竣工 9-7-22  
 全長 170.00m 垂線間長 158.00m 型幅 27.00m 型深(B甲板) 20.25m  
 満載喫水 6.50m 総トン数 11,933トン 載貨重量 5,219トン Car搭載数 大型トラック  
 (12m) 130台, 乗用車 85台 燃料油槽 734.1m<sup>3</sup> 燃料消費量 110t/day 清水槽 539.2m<sup>3</sup>  
 主機関 NKK-SEMT-Pielstick 12PC4-2V形(デ)機関×2 出力(連続最大) 19,800PS(400/162rpm)×2  
 (常用) 17,820PS(386/156rpm)×2 プロペラ 4翼2軸 CPP 補汽缶 立形円筒水管式  
 2.9t/h×6kg/cm<sup>2</sup>×1 発電機 西芝(主) 1,375kVA×AC450V×60Hz×3φ×3 (原)ダイハツ 1,600PS×900rpm×3  
 無線装置 MF/HF, NBDP, インマルC, 船舶電話, 国際VHF電話 航海計器 ロラン 衝突予防装置  
 レーダ 速度(試運転最大) 26.52kn (満載航海) 25.0kn 航続距離 1,800哩  
 船級・区域資格 JG・第二種船・沿海 船型 全通二層甲板船 乗組員 42名 旅客 690名  
 同型船 みやざき エクスプレス バウスラスタ スタンスラスタ フィンスタビライザ エレベータ  
 エスカレータ 航路 大阪～宮崎

カーフェリー さんふらわあ くろしお 船舶整備公団・株式会社ブルーハイウェイライン  
SUNFLOWER KUROSHIO

三菱重工業株式会社下関造船所建造(第1034番船) 起工 8-11-1 進水 9-3-21 竣工 9-6-18  
 全長 160.0m 垂線間長 147.00m 型幅 25.00m 型深 19.20m 満載喫水(型) 6.05m  
 総トン数 9,723トン 載貨重量 4,249トン Car搭載数 8.5mトラック 150台, 乗用車 70台  
 燃料油槽 675m<sup>3</sup> 燃料消費量 72.7t/day 清水槽 753m<sup>3</sup> 主機関 NKK-SEMT 18PC2-6V形  
 (デ)機関×2 出力(連続最大) 13,500PS(520/170rpm)×2, (常用) 11,475PS(493/161rpm)×2  
 プロペラ 4翼2軸 CPP 補汽缶 立形円筒水管形 2.85t/h×7kg/cm<sup>2</sup>×1, 排エコ 1.28t/h×7kg/cm<sup>2</sup>×2  
 発電機 主機駆動 1,250kVA×1,200rpm×2 ディーゼル補機駆動: 1,875kVA×720rpm×2,  
 非発: 187.5kVA×180rpm×1 無線装置 MF/HF 船舶電話 国際VHF電話 航海計器 衝突予防装置 レーダ  
 速度(試運転最大) 25.16kn (満載航海) 22.7kn 航続距離 3,500哩 船級・区域資格  
 JG・第二種船・沿海 船型 全通二層甲板船 乗組員 40名 旅客 530名  
 バウスラスタ, スタンスラスタ, フィンスタビライザ, エレベータ, エスカレータ 航路 東京～那智勝浦～高知





ガス コロンビア  
輸出LPG運搬船 **GAS COLUMBIA**

船主 Northern Hark Maritime S.A. (Panama)  
 三菱重工株式会社長崎造船所建造(第2115番船) 起工 8-11-20 進水 9-4-23 竣工 9-7-30  
 全長 169.90m 垂線間長 162.00m 型幅 27.40m 型深 18.20m 満載喫水 11.10m  
 総トン数 22,135トン 純トン数 6,854トン 載貨重量 26,897トン LPG艙容積 35,421<sup>m</sup><sub>3</sub>  
 荷役ポンプ 400<sup>m</sup><sub>3</sub>/h×120<sup>m</sup><sub>3</sub>×6 タンク数 3 ホースハンドリングクレーン 5t×10<sup>m</sup>/min  
 燃料油槽 2,104<sup>m</sup><sub>3</sub> 燃料消費量 34.4t/day 清水槽 290<sup>m</sup><sub>3</sub> 主機関 三菱7UEC50LSⅡ形  
 (デ)機関×1 出力(連続最大)13,090PS(124rpm), (常用)11,780PS(119.7rpm) プロペラ 4翼1軸  
 補汽缶 コンポジット型6kg/cm<sup>2</sup>G 発電機(デ)820kW×3 無線装置 MF/HF, インマルB, C  
 国際VHF電話 航海計器 レーダ GPS 速力(試運転最大)19.30kn(満載航海)16.7kn  
 航続距離 18,000 浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 25名

ジェーエー アラディンドリーム  
輸出撒積貨物船 **JA ALADDINDREAM**

船主 Cavalier Shipping Corp. (Philippine)  
 株式会社新来島どっく大西工場建造(第2922番船) 起工 8-11-26 進水 9-2-14 竣工 9-5-23  
 全長 176.62m 垂線間長 169.40m 型幅 26.00m 型深 13.60m 満載喫水 9.632m  
 総トン数 17,377トン 純トン数 10,133トン 載貨重量 28,747トン 貨物艙容積(グ)39,037<sup>m</sup><sub>3</sub>  
 艙口数 5 クレーン 30t×4 燃料油槽 1,359<sup>m</sup><sub>3</sub> 燃料消費量 19.8t/day 清水槽 239<sup>m</sup><sub>3</sub>  
 主機関 神発-三菱5UEC52LA形(デ)機関×1 出力(連続最大)8,000PS(133rpm)(常用)7,201PS(128rpm)  
 プロペラ 5翼1軸 補汽缶 立形煙管コンポジット式800/800kg/h×0.69MPa×1 無線装置  
 発電機 500kVA(400kW), 10P×450V×60Hz×2 (原)ダイハツ600PS×720rpm×2 航海計器 衝突予防装置 レーダ  
 400MF/HF, NBDP, インマルB, C, 国際VHF電話 速力(試運転最大)16.29kn(満載航海)14.1kn 航続距離 16,200 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





ラフリージア

輸出コンテナ船 **ACX RAFFLESIA**

船主 Rozex Co.Ltd. (Panama)  
 株式会社カナサン豊橋工場建造(第3431番船) 起工 9-2-7 進水 9-5-20 竣工 9-8-21  
 全長 193.03m 垂線間長 181.00m 型幅 28.00m 型深 14.00m 満載喫水 9.51m  
 総トン数 18,502トン 純トン数 9,221トン 載貨重量 24,548トン ホールド数(前6), (後1)  
 Cont.搭載数 1,675 TEU 燃料油槽 A 125<sup>m</sup>, C 2,386<sup>m</sup> 清水槽 308<sup>m</sup> 主機関  
 神発-三菱 8UEC 60LS形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 18,700 PS (100rpm), (常用) 16,830 PS (96.5rpm)  
 プロペラ 5翼1軸 補汽缶 1.4t/h(油焚), 1.4t/h(排エコ) 発電機(デ) 800kW×3, (非) 72kW×1  
 無線装置 MF/HF, NBDP, インマルB, C, GPS, GMDSS 国際VHF電話 航海計器 レーダ  
 速力(満載航海) 20kn 航続距離 15,600 哩 船級・区域資格 NK NS NM  
 船型 平甲板船 乗組員 25名 同型船 ACX HIBISCUS (本文33頁参照)

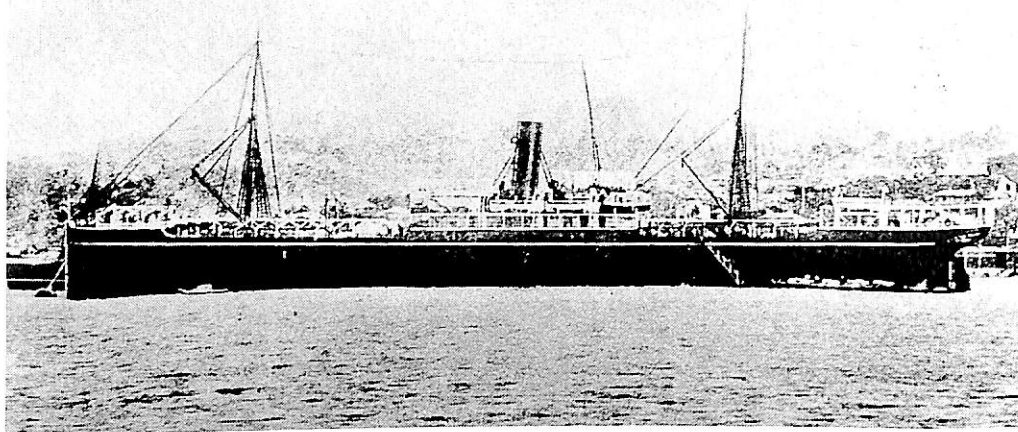
ユーロ バイキング

輸出多目的ガス運搬船 **EURO VIKING**

船主 Norsk Hydro A.S. (Norway)  
 日立造船株式会社有明工場建造(第4904番船) 起工 9-5-14 進水 9-7-19 竣工 9-9-30  
 全長 153.92m 垂線間長 147.00m 型幅 24.60m 型深 13.10m 満載喫水 9.35m  
 総トン数 13,500トン 純トン数 4,695トン LPG 艙容積 18,159<sup>m</sup> タンク数 3  
 燃料油槽 1,196<sup>m</sup> 燃料消費量 19.1t/day 清水槽 268<sup>m</sup> 主機関 日立-MAN-B & W 6S 50MC形  
 (デ) 機関×1 出力(連続最大) 7,400 PS (106.6rpm), (常用) 6,650 PS (102.8rpm) プロペラ  
 5翼1軸 補汽缶 立コンボジット 3,000 kg/h(油焚), 11,000 kg/h×5.88 bar 発電機  
 大洋電機 775 kVA (620 kW) × AC 450 V × 60 Hz × 900 rpm × 3 (原) ダイハツ 662 kW 無線装置  
 送(主) 800 W インマルサット B 航海計器 衝突予防装置 レーダ GPS 速力(満載航海) 15.5kn  
 航続距離 16,400 哩 船級・区域資格 DnV 遠洋 乗組員 29名 °低温用鋼材で構成された  
 3個の貨物タンクにはLPG, アンモニア, 塩化ビニール等積載可能。 同型船 AGRI VIKING



## 貨客船 阿 波 丸 (I) 日本郵船



三菱重工業長崎造船所建造(第102番船)		船舶番号 4181	信号符字→ J B M R
起工 明31-6-20	進水 32-7-27	竣工 32-11-4	
垂線間長 135.63m	型幅 15.0m	型深 10.24m	満載喫水 8.48m
総トン数 6,309.31トン	純トン数 3,911.77トン	載貨重量 8,070トン	主機関 レシプロ機関×2
出力(連続最大) 4,460 PS (計画) 4,080 PS		速力(試運転最大) 14.54 kn (満載航海) 10.17 kn	
船級・区域資格 通信省第1級船 遠洋区域, ロイド100A1		LMC, BS, MS	乗組員 92名
旅客 1等26名, 2等20名, 3等192名		姉妹船 丹波丸, 若狭丸, 佐渡丸, 信濃丸, 備後丸	

政府は日清戦争時の船腹不足の経験から造船・航海奨励法の二つの法令を公布して優秀船の建造を促進することになり、その結果、欧州、アメリカ、オーストラリアなど外国航路用の大型船が建造された。日本郵船では早速、神奈川丸クラス6隻を建造、欧州航路を開設した。

本船はこれにひきつづき欧州航路用に造船奨励法の適用を受けて建造した6隻の姉妹船のうちの1隻で、本船のみ国産であった。本船クラスは、神奈川丸が4本マストであったのに対し、他は2本マストであった。

明治32年12月20日神戸発、香港、シンガポール、ペナン、コロンボ、ロンドン経由アントワープに処女航海に出る。その後、欧州航路の定期となり、年2回の発航であった。

明治37年1月22日陸軍に徴用され、日露戦争の軍用船となり、明治39年3月31日解除されるまで800日間に、兵員80,070名、馬7,069頭を輸送した。

明治40年1月、英国レットカー沖にて座礁、ニューキャッスル造船所にて修理ののち、6月22日ロンドン発、日本へ。

明治43年1月16日神戸発よりシアトル航路の定期船となる。

大正6年7月13日神戸発シアトル行を最後に同航路を撤退。

大正7年6月22日、対米提供船としてシアトルにて米政府に引渡され、第1次世界大戦の連合国協定にもとづき軍隊、軍需品の輸送に協力し、大正8年6月24日神戸にて返却された。

大正9年1月14日神戸発より再びヨーロッパ、リバプール航路に配船。

大正10年6月9日神戸発のヨーロッパ行を最後に同航路を撤退。

大正10年12月10日神戸発よりボンベイ航路へ。その後昭和5年4月2日神戸発のボンベイ行まで一貫して、ボンベイ、カルカッタ線に就航。

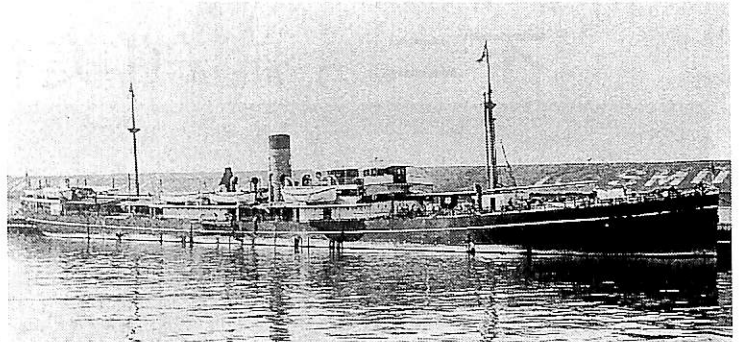
欧州、印度航路を撤退したのち、南米移民船として、3航海し、移民893名を輸送した。

昭和5年、因島にて係船。

昭和5年8月9日、売却、解体された。

## 貨客船 静 洋 丸 東洋汽船→万成汽船

Russell & Co, グラスゴー (英) 建造  
 船舶番号 16722 信号符字 MHJW  
 進水 大2-6-19(1913) 垂線間長  
 123.41m 型幅 15.84m 型深 11.58m  
 満載喫水 8.86m 総トン数 6,550トン  
 純トン数 4,770.40トン 載貨重量 10,270トン  
 主機関 三連成レシプロ機関×1  
 出力(連続最大) 3,367 PS  
 速力(試運転最大) 13.0kn (満載航海) 10.0kn  
 船級・区域資格 通信省第1級船遠洋区域,  
 ロイド100A1 with freeboard LMC  
 旅客 1等30名, 2等40名, 3等596名  
 船籍港 横浜, 和歌山(江住), 東京



東洋汽船が英国のRussell造船所にて建造中の本船を購入, 1913年6月19日進水, 静洋丸と命名した。

船価は112万円で, 大正2年9月末, 横浜に回着した。

大正3年3月18日神戸発, 香港へ向け処女航海へ, 4月22日神戸, 4月28日横浜経由, 南米チリーに向かう。

その後, 年2回発航の南米線の定期船となる。

大正7年5月9日神戸発, サンフランシスコ行きとなり, 現地で対米提供船となり引渡され, 約6カ月間アメリカ政府が使用, アメリカでは本船を軍用船として使用, アメリカの軍隊をフランスのサンナゼールへ輸送した。当時ヨーロッパでは悪性のスペイン風邪が猖獗をきわめ,

本船の乗組員110名中80名が罹患し, 10数人が死亡した。

大正8年4月17日神戸を出港, 香港に向かい, 5月10日神戸発, 南米線の定期に復活した。

大正13年12月16日, 神戸発の南米行を最後に同航路を撤退した。

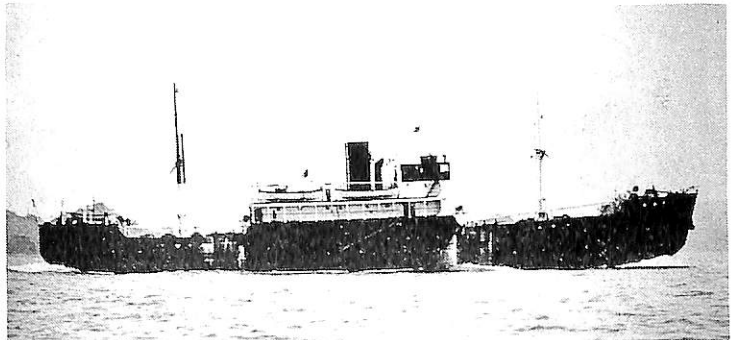
大正15年10月19日 ¥ 300,000で万成汽船に売却, 和歌山江住籍となる。

昭和5年11月2日05:00太平洋を航海中, 舵機を失い動揺がはげしく積荷がかたよりSOSを発信して沈没した。乗組員は辰馬汽船の白羽丸に救助された。

(写真提供: 野間 恒氏)

## 貨物船 天 領 丸 辰南商船

川南工業香焼島造船所(松尾造船所)建造  
 (第106番船) 船舶番号 44566  
 信号符字 JIJL 起工 昭11-10-31  
 進水 12-8-10 竣工 13-6-1  
 垂線間長 78.38m 型幅 12.80m  
 型深 7.00m 満載喫水 6.17m  
 満載排水量 4,792トン 総トン数 2,231.04トン  
 純トン数 1,217トン 載貨重量 3,018トン  
 貨物艙容積(ベ) 3,596 m<sup>3</sup> (グ) 4,032 m<sup>3</sup>  
 主機関 三連成レシプロ機関×1  
 出力(連続最大) 1,772 PS (常用) 1,430 PS  
 速力(試運転最大) 12.58kn (満載航海) 10.0kn  
 船級・区域資格 通信省第1級船, ロイド100A1  
 LMC 乗組員 39名 旅客 1等12名  
 姉妹船 地領丸, 民領丸 船籍港 神戸



松尾造船所が, ソ連からの注文で建造した3隻の砕氷貨物船のうちの1隻で, ソ連の注文が建造途中に破棄されたことから辰馬汽船と川南工業の共同出資によって, 昭和14年4月, 辰南汽船を設立, この3隻を所有することになる。

竣工間もなく日中戦争の陸軍軍用船となる。

昭和15年12月6日神戸発, 辰馬汽船の朝鮮航路に就航仁川, 郡山經由朝鮮西岸の各港へ。

昭和16年10月6日, 陸軍に徴用され軍用船となり, 大阪を出港, 12月13日門司に帰るまで, 門司, 上海間を3往復す。

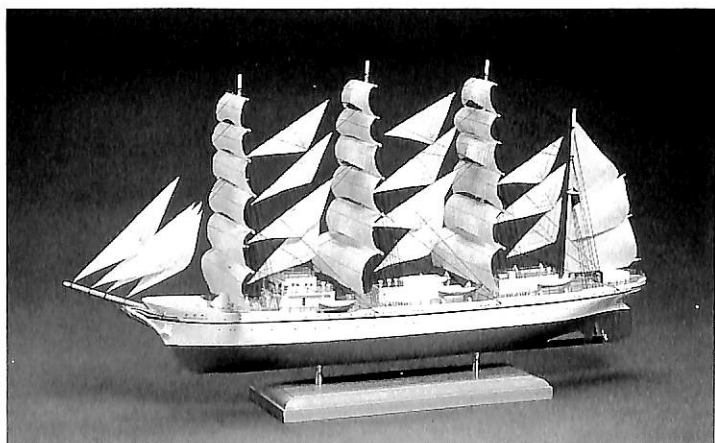
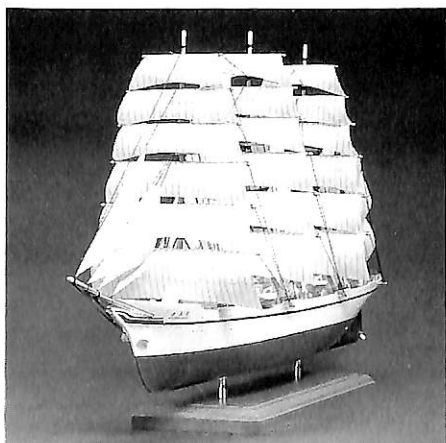
昭和16年12月21日宇品発, 翌17年2月22日宇品に帰るまで, 宇品, 釜山間を10往復す。その後, 6月18日大阪着まで, 宇品を基点に上海, 大連, 南京, 塘沽の間を往復す。6月22日大阪発, 大陸沿岸の黄埔, 九竜, 海口, 虎門, 高雄などを行動し, 昭和18年1月22日宇品に帰る。

昭和18年7月26日, 小樽発, 得撫島, 網走, 柏原方面を行動。昭和20年5月24日小樽発, 千島列島に配備されていた部隊を内地に引揚げるためのチ船団で幌筈より, 守備隊を乗せ, オホーツク海を小樽に向かう途中, 5月29日, 宗谷海峡, 中知床岬東方46°46'N, 144°16'Eにて米潜Sterlet(SS-392)の雷撃により沈没した。

# 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

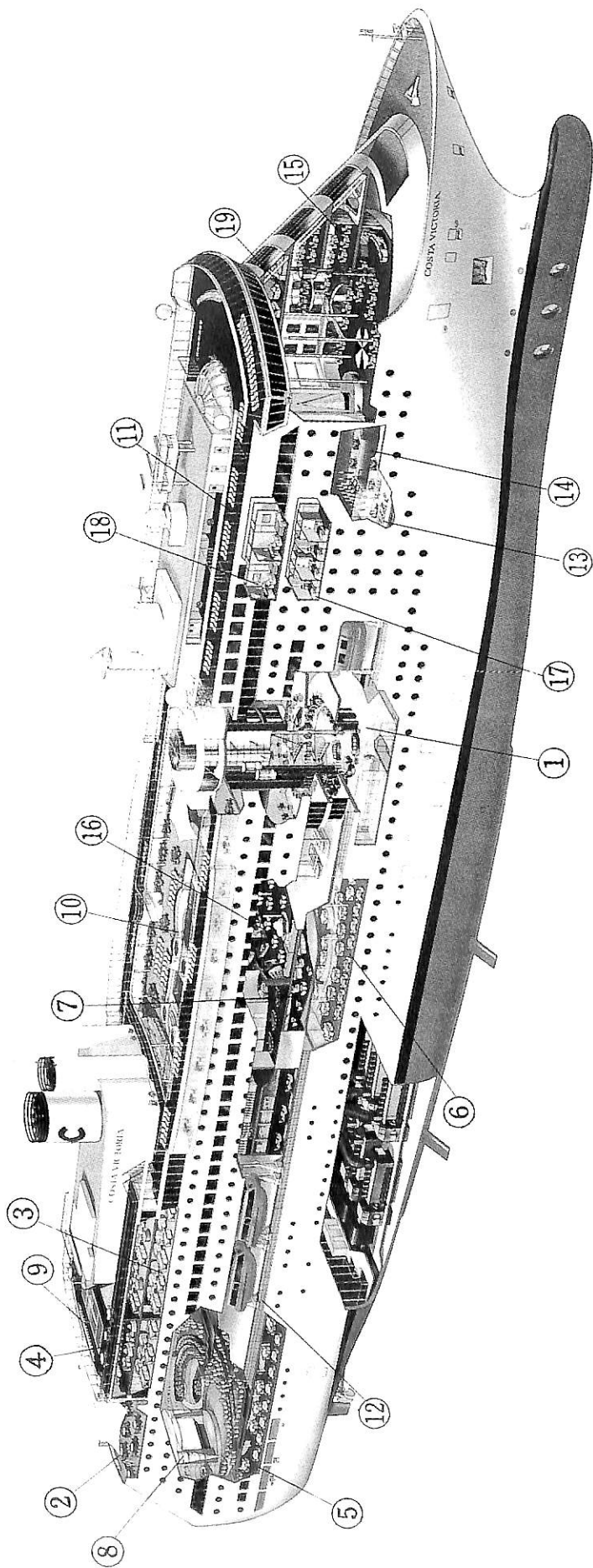
ケース入完成品¥150,000

## 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



イタリアのコスタ社のフラッグシップ

## 最新鋭客船 "COSTA VICTORIA" 難産の末就航を開始 (2)

Yoshitatsu Fukawa  
府川 義辰

- ① Planetarium Atrium (Deck -5 - 11)
- ② Terrazza Cafe (Deck 11)
- ③ Belero Buffet (Deck 11)
- ④ Buffet-Tavernetta Lounge (Deck 12)
- ⑤ Sinfonia Restaurant (Deck 5, Aft.)
- ⑥ Fantasia Restaurant (Deck 5, Mid-ship)
- ⑦ Grand Bar Orpheus (Deck 6)

- ⑧ Festival Show Lounge (Deck 6 & 7)
- ⑨ Wimbledon Tennis Court (Deck 14)
- ⑩ Pool Area (Deck 11)
- ⑪ Solarium (Deck 11)
- ⑫ Jogging Track (Deck 6)
- ⑬ Gymnasium (Deck 6)
- ⑭ Pompeii Spas (Deck 6)
- ⑮ Concorde Plaza (Observation Lounge-Decks 7 - 10)
- ⑯ Monte Carlo Casino (Deck 7)
- ⑰ Oceanview Staterooms
- ⑱ Mini Suites
- ⑲ Suites

Photo :

Costa Cruise Lines N.V.

COSTA  
VICTORIA



▲ Planetarium  
Atrium Bar



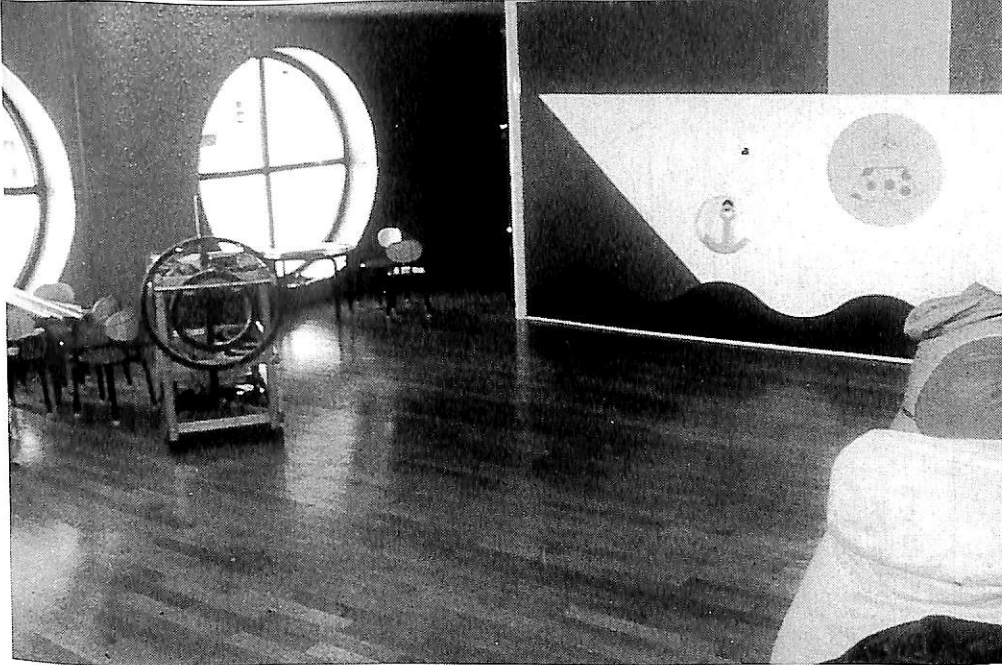
◀ Terrazza Cafe

▼ Bellavista Bar





**COSTA  
VICTORIA**



▲ Peter Paan Children's Room

〔 COSTA VICTORIA 主要目 〕

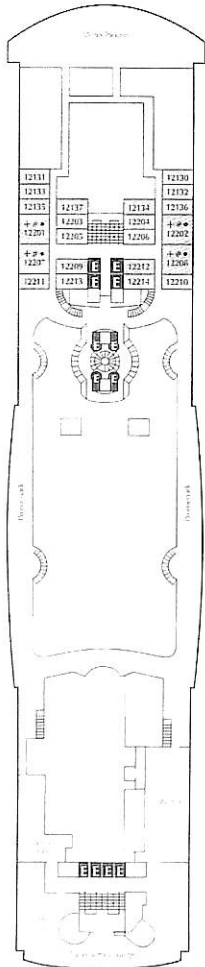
船主	Costa Crociere S.p.A. Genoa Italy.	船客収容数	1,928名 (2,250名最大)
運航社	Costa Cruise Lines N.V.	船客用客室	964
建造所	The Vulkan Group (4社)	船客用空間比	38.9
起工	1994-11-18	船客用デッキ	12
進水	1994-9	乗組員	850名
引渡	1996-7-13	命名者	Mr. Nicola Costa (Owner: Chairman)
総トン数	75,051トン	船級	RINA+100A1, INAVI.L. IAQ1 US Coast Guard
載荷重量	7,100トン	主機出力	MAN-L5864形 7,800/9,100kW × 6 計 68,930kW (400rpm)
全長	252.48 m (824 ft)	船籍	Liberia
幅	32.25 m (105.5 ft)		
喫水	7.80 m		
水速	23kn		

(右) ▶ Pool Area

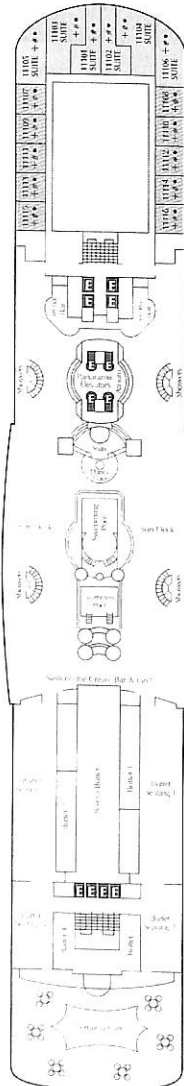
(左) ▶ Pompeii Spa.



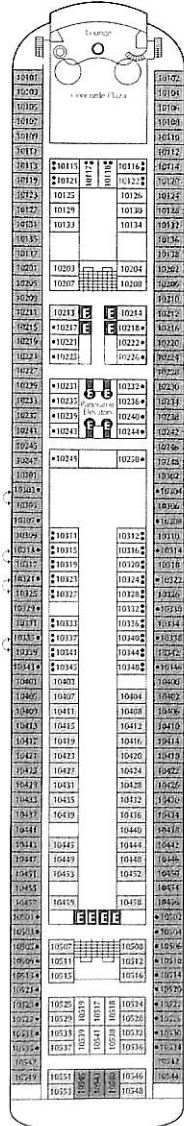
Butterfly Deck  
(Deck 12)



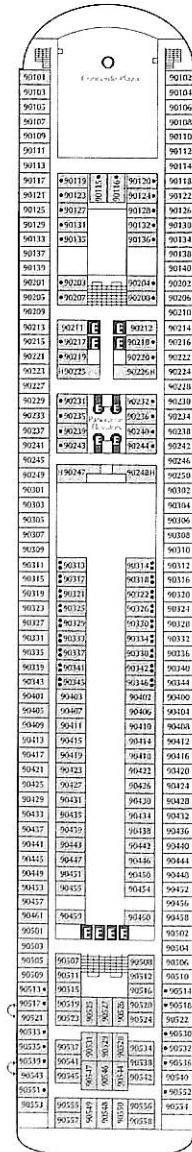
Rigoletto Deck  
(Deck 11)



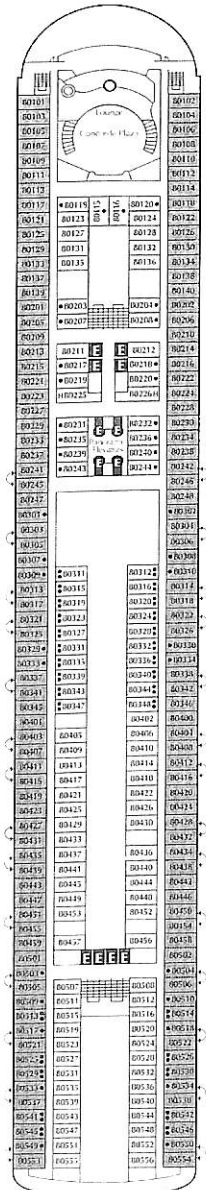
Norma Deck  
(Deck 10)



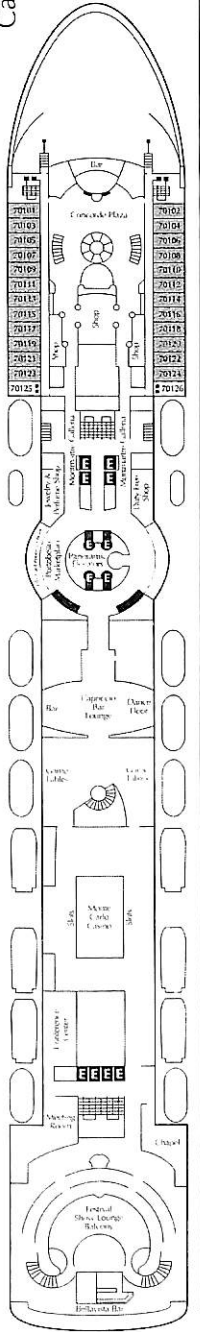
Tosca Deck  
(Deck 9)



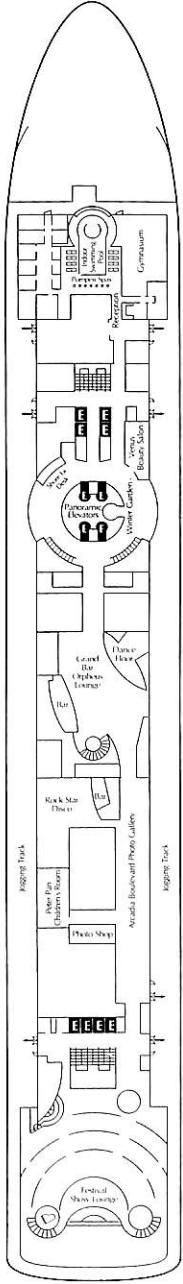
Otello Deck  
(Deck 8)



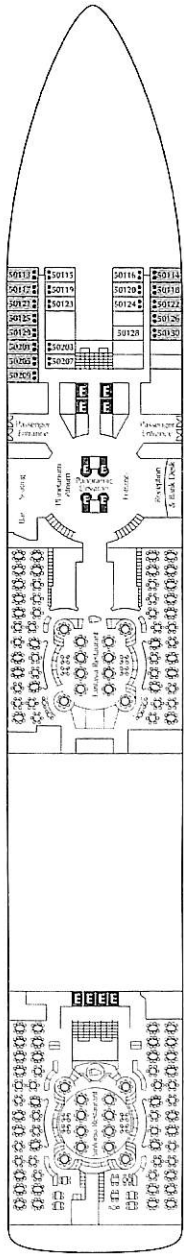
Carmen Deck  
(Deck 7)



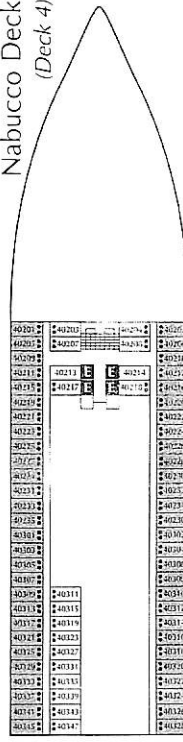
Traviata Deck  
(Deck 6)



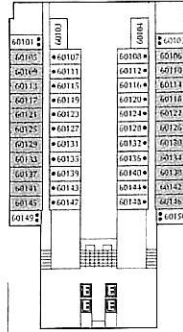
Boheme Deck  
(Deck 5)



Nabucco Deck  
(Deck 4)



Manon Deck  
(Deck 6A)



"COSTA VICTORIA" Deck Plans



ルネッサンスクルーズ

## 30,200 トン型豪華客船 R シリーズ 4 隻

— 第 1 船“R ONE”は 1998 年 8 月就航予定 —

Yoshitatsu Fukawa  
府川義辰

いつでも、何処の海域でもリーズナブルなお値段で、常に高品質な船旅サービスを提供することをモットーに、ルネッサンスクルーズ (Renaissance Cruise) 社は、4,500 GT 型客船を 8 隻建造した。同社は、1989 年 11 月 22 日に同シリーズの第一船“ルネッサンス”RENAISSANCE をイタリアの造船所で竣工し、1990 年の 1 月 27 日からシンガポール ベースのインドネシア海域に就航させ、日本へもその年の 5 月に寄港をしている。

ルネッサンス社は、既に 130 年余の歴史を有する海運界の老舗の一つであるノルウェーの Fearnley & Eger 社を中心として資本形成された会社である。客船界への進出は、10 年程前に発足した“ルネッサンスシリーズ”が最初である。発足当初は、集客実績も良く、大変好調な滑り出しであったが、当初のモットーであった「季節を問わず、何時でも“七つの海”で、リーズナブルなお値段で、豪華船の味わいを」に基づき 8 隻の配船をしたが、当初の目論見通りとは行かず、最近 1 号から 4 号までの 4 隻を手離し、現在は 5 号から 8 号までの 4 隻とリース船“エゲアン 1”(AEGEAN 1) の 5 隻を地中海を中心とした海域に配船、事業の継続を図っている。

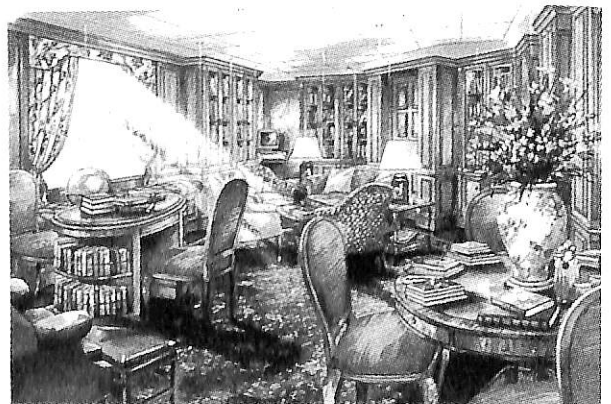
世界的に高級指向の小型客船の運航は、いずれもうまくいってなく、日本でも同様の現実の発生を見たことはご存じのとおりである。

同社は、集客に対する基本的な考え方は変えずに、つまり、世界のラグジュアリー エンドと呼ばれる高品質のクルーズマーケットの底辺部にターゲットを置いた戦略で、大型船配船への転換を図ることを決定した。集客対象は、45 歳から 50 歳位のニューミドル (New middle) と呼ばれる層と 55 歳から 70 歳位の優雅な引退生活を送っている層に的を絞る、その年間所得額が、US\$ 50,000 から 75,000 の層に置いている。

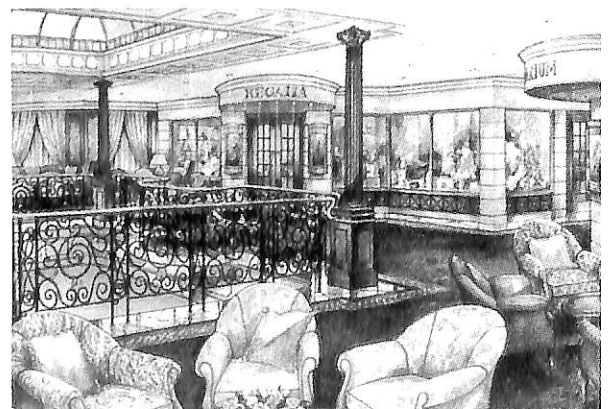
現在、進められている R-Project は、総トン数で 30,200 GT、船客数は 684 名、乗組員は 373 名、船体船客比は 44.16、船客乗組員比は 1.83 となっている。この数値だけからも、船客の快適度は相当高いものとなることが伺える。既に 4 隻の同型船の建造計画が明らかにさ

れている。船名も既に決まっており、同社の頭文字の「R」の一文字に連続番号を付するのみの、これ以上短いネーミングのない手法を明らかにしている。

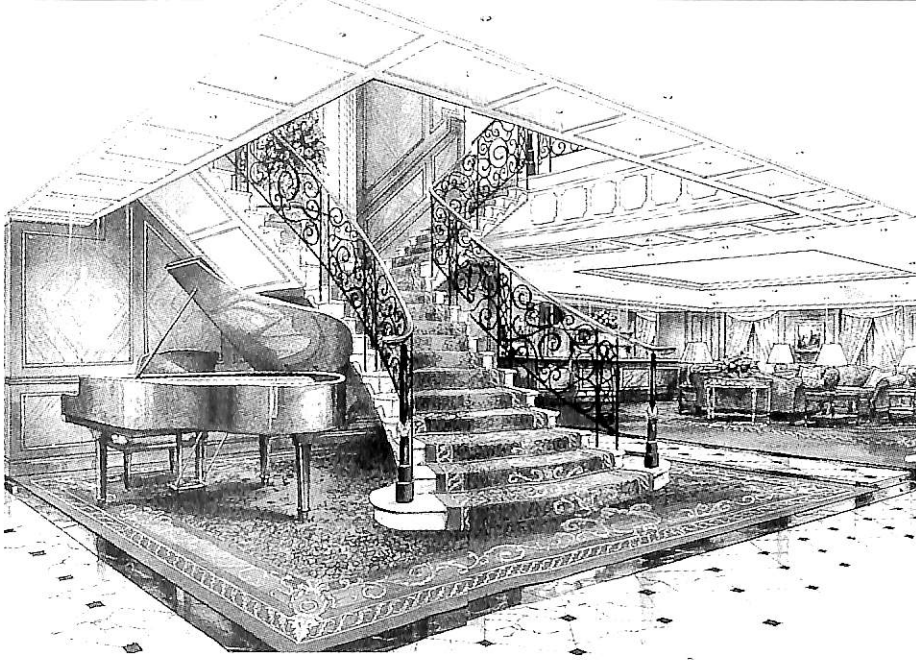
建造にあたるのは、フランスの Chantiers de L'Atlantique 社で、1 号は 1998 年 8 月に、2 号は 12 月に竣工が予定されている。竣工後の就航海域は、欧州、地中海域となっている。3 号は、1999 年の 4 月に、4 号は 10 月に竣工が予定されている。この 2 隻の就航海域は、南太平洋のタヒチを中心としたポリネシア海域となっている。



▲ Library



▲ The Shops

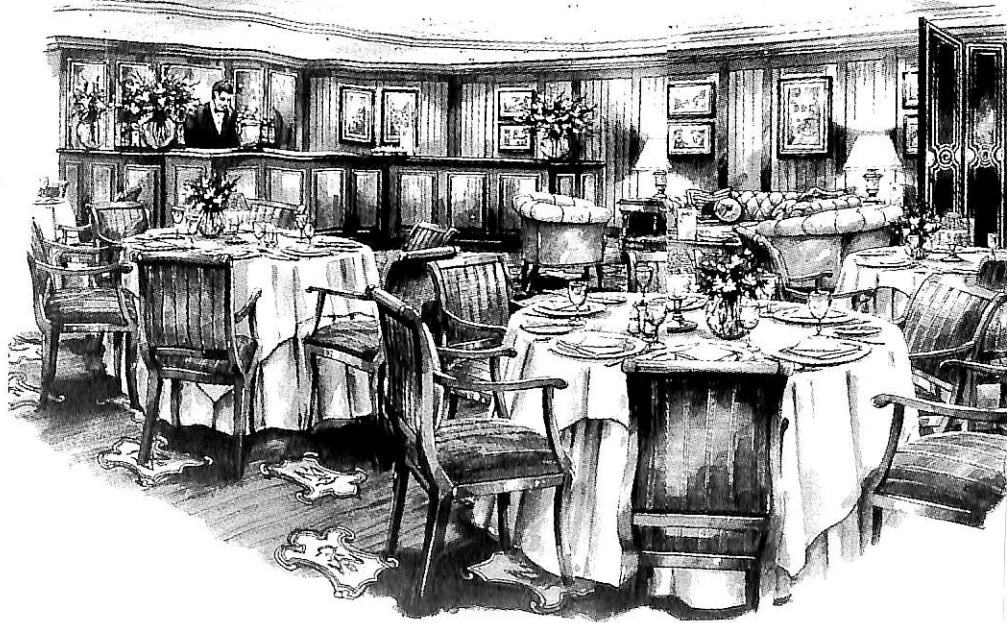


▲ Reception Hall

左頁上

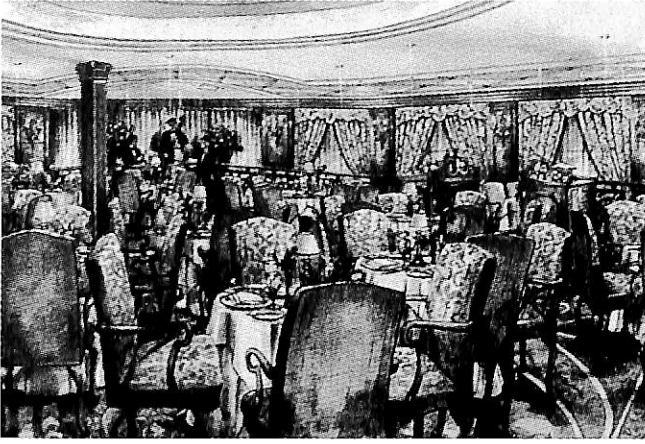
「R」シスターの竣工予想画  
342室のうち317室の93%が  
アウトサイドタイプとなっており、  
232室は専用のテラスが付属し  
ている

The Grill Room ▶

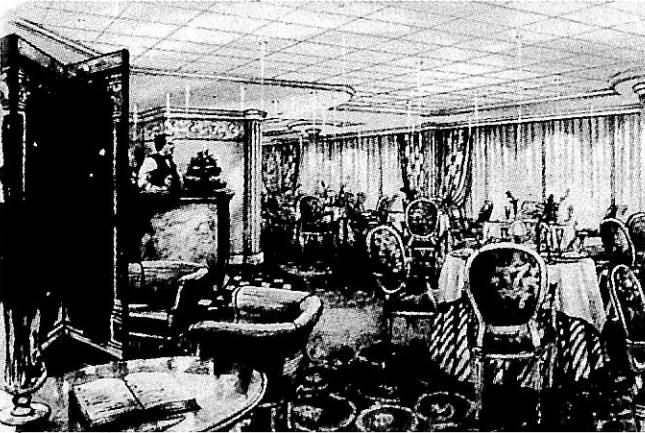


▼ Main Lounge

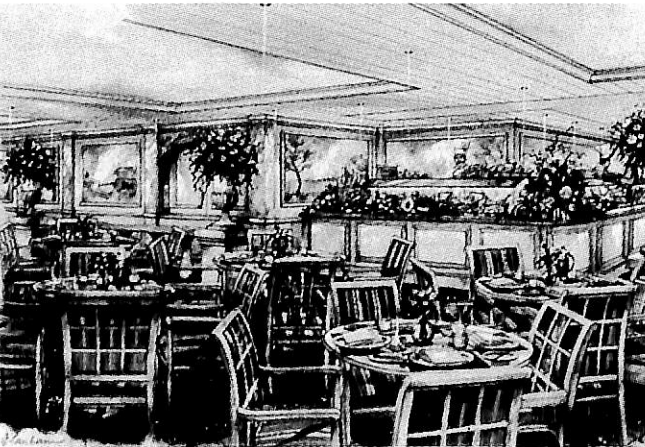




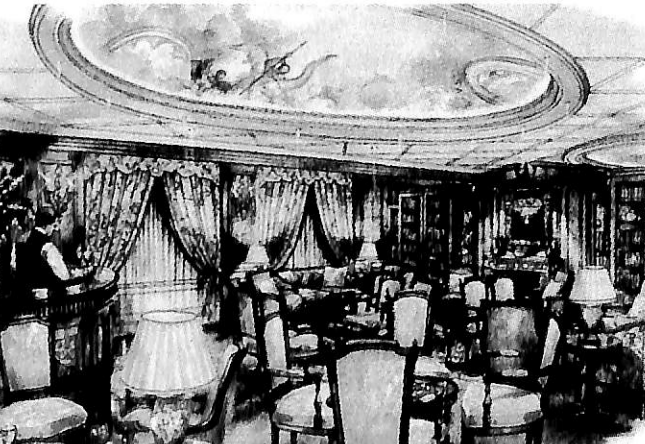
◀ The Club Restaurant



◀ Italian Restaurant



◀ Main Restaurant

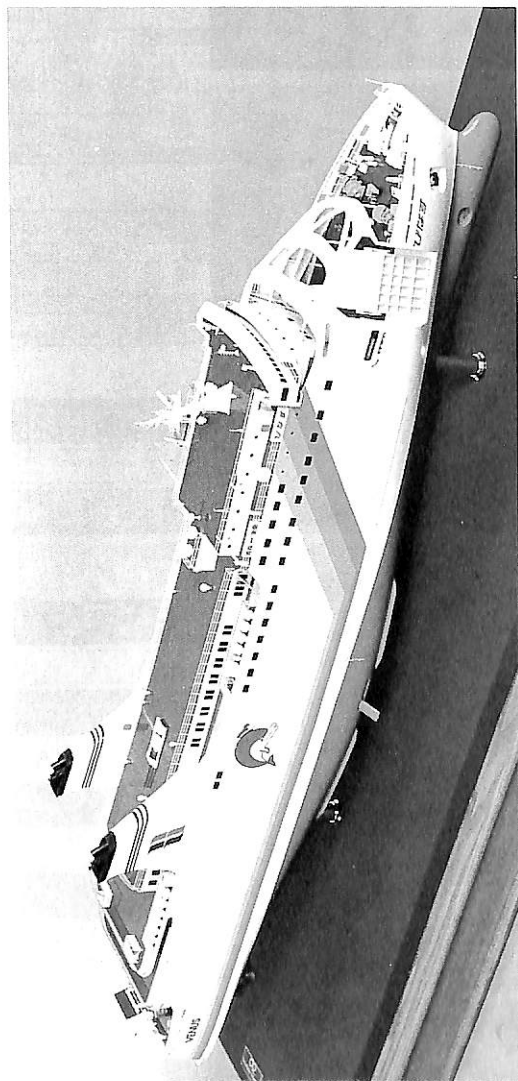


◀ Club Bar

# 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)

金属材料質仕様による微妙かつ綺麗な表現をお楽しみ下さい。

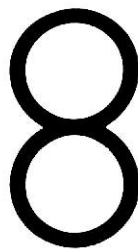


旅客船兼自動車渡船“びなす” S=1/100

(三菱重工業株式会社下関造船所 第1000番船)

船主 東日本フエリー株式会社  
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

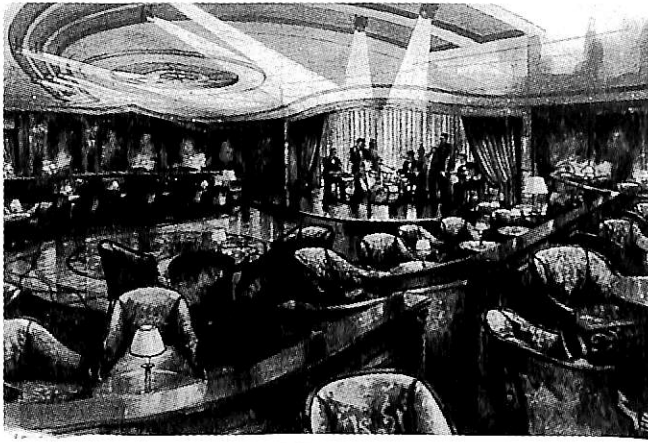
**Yokohama Seimitsu Co., Ltd.**

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

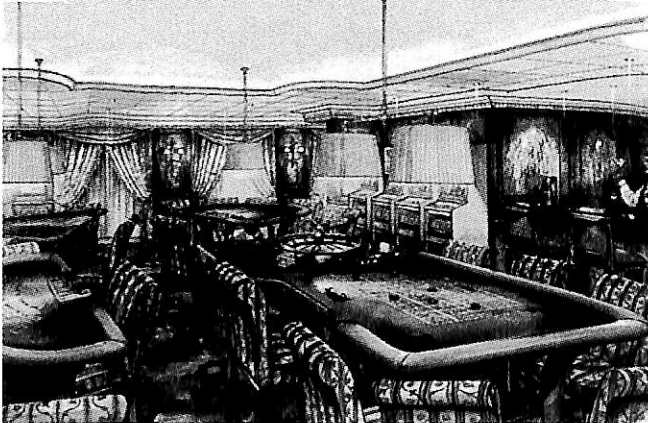
TELEPHONE 045-592-0007 (代) FAX.045-592-6212

〒223 横浜市港北区新吉田町687-2

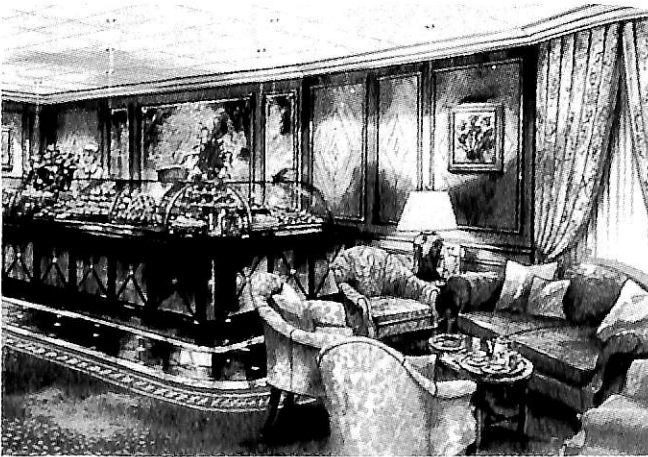
R-Ships



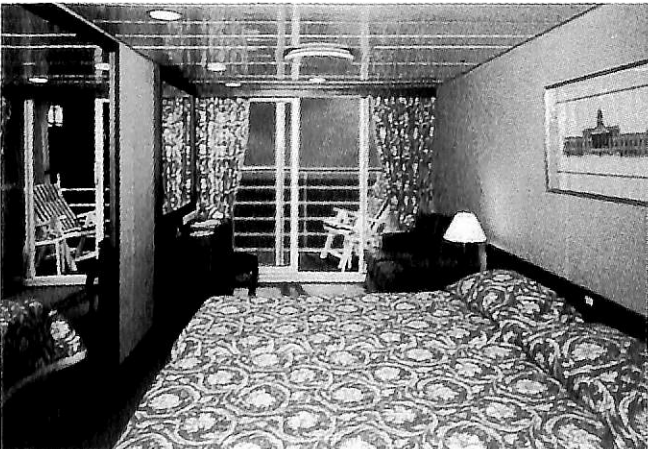
◀ Cabaret Lounge



◀ Casino



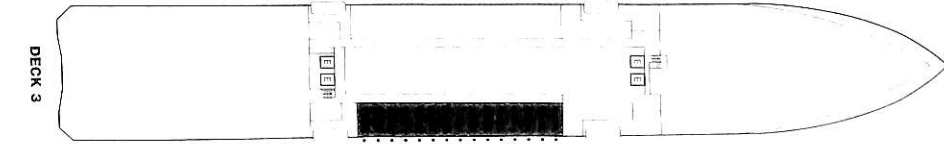
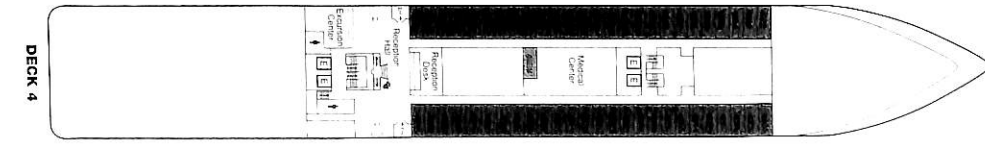
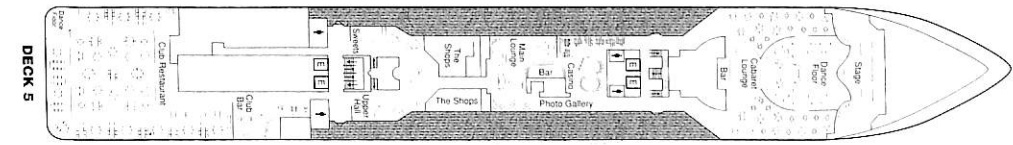
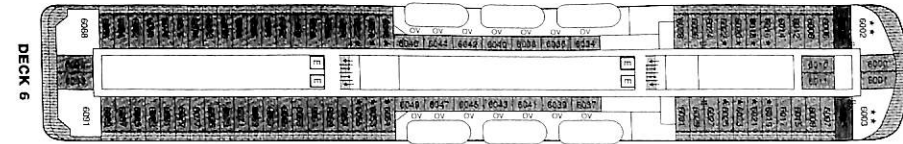
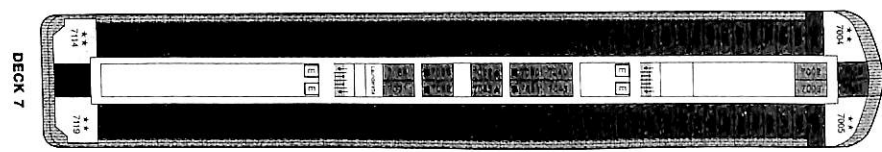
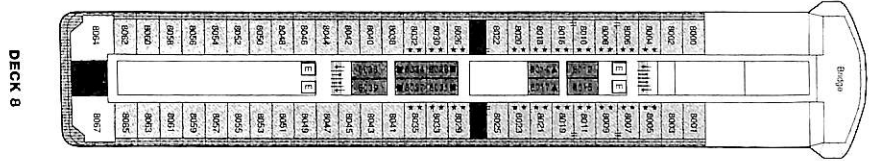
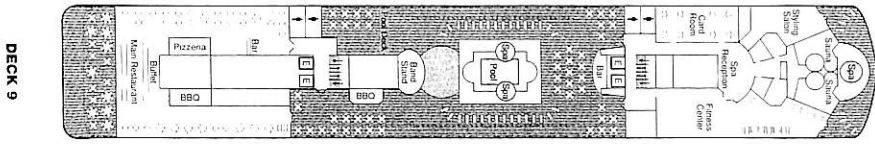
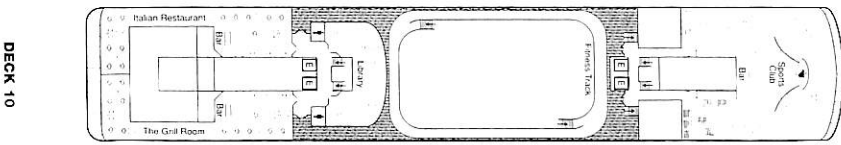
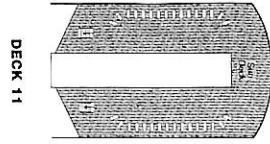
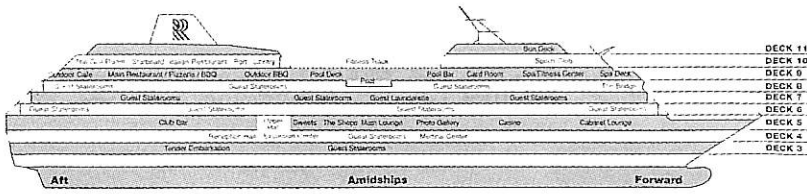
◀ Sweets



◀ Ocean View  
Stateroom with Terrace

(Photos :  
Renaissance Cruises Inc.)

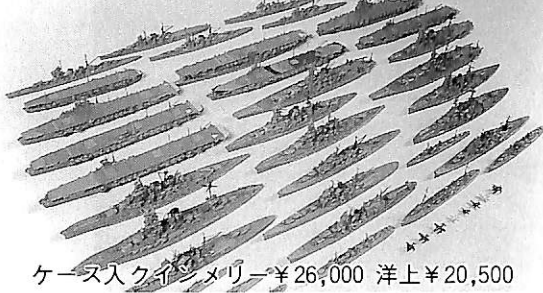




Deck Plans

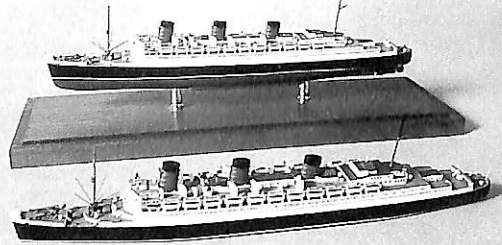
# 真鍮ロストワックス精密鑄造 コニシ金属模型コレクション

■マイクロシップ1/1250 55種  
完成品 ¥13,200~¥38,700



ケース入クイックメリー ¥26,000 洋上 ¥20,500

■金属製 洋上模型 1/1250 85種



完成品 ¥1,100~¥28,500

■客船 飛鳥1/500 全長385mm

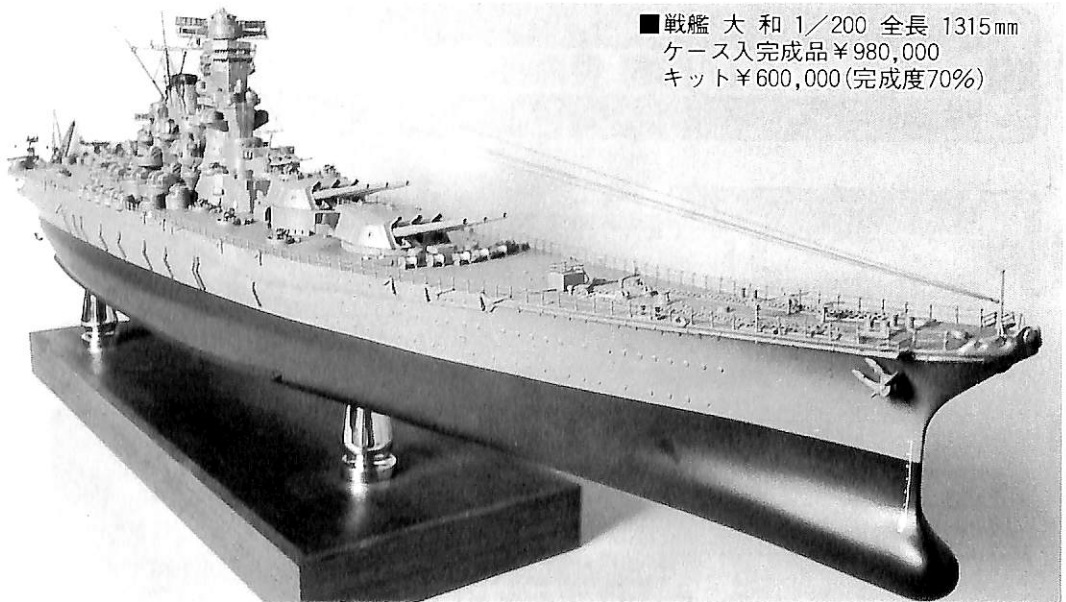


ケース入完成品 ¥81,000 キット ¥39,000

製品案内 (完成品とキット)

- 大型艦船シリーズ 30点 (金属・レジン製)  
1/50, 1/100, 1/200, 1/300 などがあります
- 1/500艦船シリーズ 61点 (金属・レジン製)  
海軍艦艇22, 商船24, 護衛艦15  
帆船1, 保安庁船3, 外国艦1
- 1/1250マイクロシップ 54点 (金属・レジン製)  
艦艇25, 商船24, 護衛艦5
- 1/1250洋上模型 85点 (金属製)  
戦艦12, 空母9, 巡洋艦18, 駆逐艦4  
潜水艦2, 飛行機10, 商船25, 護衛艦5
- 1/200マイクロブレン 64点 (金属製)  
海軍機28, 陸軍機12, 自衛隊機14  
外国機9, 民間機3
- 1/72飛行機シリーズ 44点 (金属・レジン製)  
海軍機28, 陸軍機7, 自衛隊機4  
外国機6, 民間機3
- 1/20飛行機シリーズ 3点 (金属・レジン製)
- 世界の大砲シリーズ 15点 (金属製)

■戦艦 大和 1/200 全長 1315mm  
ケース入完成品 ¥980,000  
キット ¥600,000 (完成度70%)



360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)

☆割賦販売も致します

展示場

- 記念艦「三笠」艦内展示ケース
- 神戸海洋博物館 2F 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 長泉寺
- 東京都千代田区内幸町筋野ビルB1 ツキチ書店
- 日本郵船歴史資料館 横浜桜木町
- かかみがはら航空宇宙博物館

展示と販売  
展示のみ  
展示と販売  
展示と販売  
展示と販売  
展示のみ  
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

## 11月のニュース解説

米田 博

## 海運・造船日誌

10月22日～11月19日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

## 10月

23日●香港株式市場は東南アジアの通貨動揺が香  
(木) 港ドルにも波及すると懸念から暴落し、  
1日の下げ幅として過去最大を記録した。

27日●ニューヨーク株式市場が香港市場の急落を  
(月) きっかけに大暴落し、ダウ工業株30種平均  
は先週末に比べ554ドル下落し、87年10月  
19日(ブラックマンデー)の508ドル安を  
抜いて過去最大の下げ幅を記録した。

28日●ニューヨーク株式市場の株式大暴落の影響  
(火) で日本、東南アジア、欧州などでも全面安  
の展開となった。その後11月中旬まで世界  
中の株式市場が乱高下を繰り返している。

31日○海運造船合理化審議会造船対策部会。中小  
(金) 造船業対策小委員会を設置し、中小造船業  
の土地買い上げ措置を審議した。

## 11月

3日○秋の叙勲。運輸省関係は284人。海事関係  
(月) では勲三等旭日中綬章を谷川明新和海運社  
長、山本勝夫元航海訓練所長など。なお大  
庭浩川崎重工業会長に勲一等瑞宝章。

○秋の褒賞受賞者。運輸省関係は藍綬14人、  
黄綬48人の計62人。うち藍綬に新谷功川崎  
汽船社長、島田勉日本船舶品質管理協会副  
会長、真木克朗全日本内航船主海運組合副  
会長など。

●証券準大手の三洋証券が会社更生法の適用  
を東京地裁に申請。証券会社初の倒産。

5日○久間防衛庁長官が、米軍普天間飛行場の返  
(水) 還に伴う代替の海上航空基地(ヘリポート)  
の基本案を、建設候補地の沖縄県と名護市  
に示した。

7日○海運大手5社は97年9月中間決算を発表し  
(金) たが、円安による収益増やコスト削減など  
が寄与し、5社そろって経常増益となった。

○造船大手7社の9月中間決算がそろったが、  
船舶部門の採算は、全般的に好調。

10日○第21回アジア太平洋造船専門家会議(A P  
(月) SEM97)が開幕した。韓国、米国、マレ  
ーシアなど11カ国が参加した。

11日○港湾荷役の労使慣行の改善をめぐる日米摩  
(火) 擦で運輸・外務両省は、日米両政府が改善  
策などに関する書簡の交換を終え、政府間  
協議が最終決着したと発表した。

12日●東京証券・金融市場は株安、円安(126円  
(水) 台)、債券安のトリプル安となった。

13日○米連邦海事委員会(FMC)は邦船3社に  
(木) 課した課徴金制裁の無期限停止を発表した。

14日●政府は11月の月例経済報告で「景気はこの  
(金) ところ足踏み状態にある」と景気停滞を認  
めた。東証第1部の平均株価は約2年4カ  
月ぶりに一時1万5千円を割り込んだ。

17日●北海道拓殖銀行は事実上経営が破綻し、北  
(月) 海道内の営業権を第二地方銀行の北洋銀行  
に譲渡すると発表した。都市銀行クラスの  
破綻は史上初めて。大蔵省、日銀は当面の  
資金繰りは日銀が無担保、無制限の特別融  
資をすることで補い、預金は全額保護する  
こととした。

18日○海上保安庁は97年の「海上保安の現状」  
(火) (海上保安白書)をまとめて発表した。ナ  
ホトカ号とダイヤモンドグレース号の事故  
で課題とされた油防除態勢を扱っている。

## 中小造船業構造対策

### 中造工・小船工の構造対策要望

小型船造船業は漁船の需要低迷とともに、安値受注体質、経営管理の不徹底などの構造的な問題を抱えており厳しい経営状況にあります。このため日本小型船舶工業会は日本財団の補助事業として93年度から97年度までの5年間にかけて小型船造船業の近代化促進法における構造改善事業を実施してきました。この時に当たり運輸省は98年度から中小造船事業者の土地買い上げ措置を計画していますので、小船工は第4次構造改善事業を2年間延長させるとしています。

運輸省海上技術安全局の山本孝局長は10月29日の定例記者会見で次のように語っていると伝えられています。「中小造船業は未曾有の不況に立たされている。民間企業として経営建て直しの自助努力をすることは当然のことだが、このように追い込まれたどうしようもない状況では行政として後見的に支援していくことも必要だ。中小造船業が地域の基幹産業として地域経済の振興・雇用の確保を行ってきた役割を無視することはできず、今後安定的な経営を維持するためにも運輸省が構造的な対策を立てるよう努力する」。

これより先、日本中型造船工業会と日本小型船舶工業会は9月30日、運輸省海上技術安全局長あてに「中小造船業の抜本的な構造対策」を要望していますが、要望書の要旨は次の通りです。

- (1) 中小造船事業者の土地買い上げ措置が有効な対策である。企業体力などを考慮し、残存する事業者が活力ある企業として生き残れるよう早急に検討して貰いたい。検討過程では事業者が意見を述べる機会も設けてほしい。
- (2) 土地買い上げ措置に加えて、事業転換と多角化・合理化の促進、新規需要の創出、雇用の安定化など総合的な構造対策を打ち出すこと。

- (3) 残存する事業者は新造船を1隻建造するたびに造船業基盤整備事業協会に対し、納付金を払うこととなろうが、その対象船種を199～5,000総トン未満の内航船や官庁船(漁船を除く)とする。
- (4) 納付金額を契約船価の0.1%以下にすること。
- (5) 設備能力が500総トン未満の造船所に対しては、軽減措置を講ずること。

先に述べた10月29日の記者会見で山本局長は「運輸省としては土地買い上げ措置と並行して、今後ともスーパーマリンガスタービンなど内航船にも対応した技術開発を進めていく方針だ。多角化については陸上部門も厳しい状況だが、レジャーや海洋構造物など何らかの形で示したい。新規需要の創出は技術開発とともに官公庁船を発注するなどして対応する。運輸省としても中小造船業の活性化を目指したい」と語ったようです。

### 海造審第40回造船対策部会

このような運輸省の方針を実現するステップとして、海運造船合理化審議会の第40回造船対策部会が10月31日に開催されました。

本部会では、中小造船業の構造対策と、96年7月の海造審意見書「今後の造船業および舶用工業のあり方について」のその後の状況の二点を中心に審議されました。

中小造船業の構造対策では、まず運輸省が今後の需要予測を発表しました。現在内航船や漁船を建造している設備能力5百～5千総トン未満、船台50メートル未満の中小造船事業者は約110社で、合計すると40～50万総トンの建造能力をもちますが、これを30～35万総トンに集約化し、設備能力と需要のアンバランスを改善する必要があるとしています。運輸省の需要予測では2000年までに内航船は相当数落ち込み、設備能力と需要のギャップは4～5割に達し、2005～2010年には一段落しますが、それでも2～3割のギャップがあると見ています。

このような観測から、造船対策部会に中小造船

対策小委員会を設置し、

- (1) 造船業基盤整備事業協会による土地買い上げで転廃する事業者の手続きを円滑にする。
  - (2) 残存事業者が今後の環境変化にも対応できるように多角化や技術開発を促進させる。
  - (3) 内航船の需要をどう創出させるか。
- など今後の審議の方向を示しました。次回小委員会は11月21日の予定です。

次に、96年7月の海造審意見書「今後の造船業および船用工業のあり方について」では競争環境が激化した現状を踏まえ、

- (1) 欧州のマリスや米国のマリテックのように海事産業全体での情報インフラを整備し、高度情報化を促進させる。
  - (2) 研究開発機関を集約させ、民間主導の新たな研究基盤を整備する。
- などの意見が出たようです。

### 大手造船・重機の9月中間決算

大手造船・重機6社の決算が11月7日出そろいました。その概要は第1表のとおりですが、前年同期と比べて売上高は6社中川崎重工だけ増加し、3社は横ばいで、2社は減少しました。経常利益は住友重機械は激増し、石川島播磨重工業は微増、川崎重工業は微減でしたが、他の3社は大幅減益でした。その原因は各社ごとに異なりますが、海外のプラント工事で、93、94年の受注時の計算で

▼第1表 大手造船・重機6社の9月中間決算

会社名	売上高	経常利益
三菱重工業	11,836( 0.5)	743(△16.6)
川崎重工業	4,899( 30.6)	117(△4.1)
石播重工業	4,002( 1.0)	112( 1.4)
日立造船	1,434(△8.8)	32(△64.8)
三井造船	1,163(△13.4)	2(△88.5)
住友重機械	1,244( 0.9)	15( 634.2)

出所：97年11月5日付 日本海事新聞により作成

単位：億円。カッコ内は前年同期比増減率(%)  
△はマイナス

は採算に乗るはずだった海外調達が円安で功を奏さず、改めて海外からの調達の難しさを浮き彫りにしました。

上記6社にNKKを加えた7社の船舶部門は、売上げに計上された隻数は7社合計で49隻、192万総トン、2,764億円と、前年同期にくらべて8隻410億円増加しました。しかし総トンでは逆に25万トン減少しており、前年同期にくらべて小型船が多かったようです。

一方、受注高は7社合計で65隻、372万総トン、3,178億円でした。この結果、受注残高は253隻、1,320万総トン、1兆6,699億円と前年同期と比べて9隻、540億円増加しています。

船舶部門の採算は石播重工、NKKが黒字転換、三菱重工は黒字ですが厳しい状況にあり、日立造船、川崎重工は黒字継続、住友重機は中間期では採算が厳しいが通期では黒字、といったところです。全般的に船舶海洋は好調で、今後仕事量が増えるため、工程管理と下請けの人手不足をどう補うかが問題となりそうだと観測されています。

### 大手外航海運の9月中間決算

海運大手5社の97年9月中間決算は11月7日発表されました。その概要は第2表のとおりで、円安による収益増やコスト削減などが寄与し、5社そろって経常増益となりました。紙面の関係で今回は詳細の解説を省略します。

▼第2表 海運大手5社の9月中間決算

会社名	売上高	経常利益
日本郵船	3,134( 6.9)	74(△27.8)
商船三井	2,831( 7.3)	62( 61.0)
川崎汽船	1,880( 9.2)	68( 69.7)
ナビックス	688( 2.4)	27( 59.6)
昭和海運	363(△7.7)	2( 40.6)
5社合計	8,897( 6.4)	234( 16.9)

出所：97年11月10日付 日本海事新聞により作成

単位：億円。カッコ内は前年同期比増減率(%)  
△はマイナス

● 新造船紹介

世界最大級 425 万 CFT 型

チップ運搬船 “DYNASTAR” 号の概要

株式会社 サノヤス・ヒシノ明昌  
船舶基本設計部

1. はじめに

“DYNASTAR”号は当社水島製造所において建造された第1145番船、425万CFT型チップ運搬船であり、1997年8月28日に無事引渡されたものである。

本船は当社が新たに開発した世界でも最大級の大型チップ船（425万CFT型）の第1隻目であり、今後の活躍が期待されている。

以下に本船の概要を紹介する。

2. 主要目

船種 木材チップ運搬船  
船型 平甲板船（船尾サンクンデッキ）  
船級 日本海事協会 NS\* MNS\* (M0)

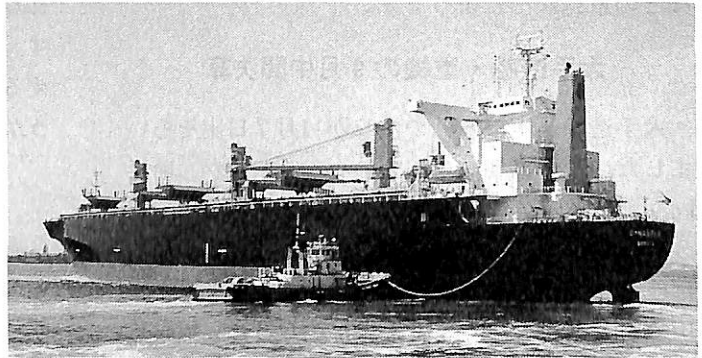
主要寸法

全長	209.99 m
垂線間長	203.000 m
型幅	37.000 m
型深さ	22.500 m
計画喫水（型）	10.000 m
夏期満載喫水（型）	10.700 m
載貨重量	53,793 トン
総トン数	47,407 トン
純トン数	23,509 トン

貨物艙	120,879 m <sup>3</sup> (4,268,828 ft <sup>3</sup> )
燃料油タンク	2,715 m <sup>3</sup>
ディーゼル油タンク	184 m <sup>3</sup>
清水タンク	317 m <sup>3</sup>
バラストタンク	28,829 m <sup>3</sup> (No.4 バラスト兼用艙を含む)

主機関	DU-Sulzer RTA52
連続最大出力	11,100 PS × 125.0 rpm
常用出力	9,435 PS × 118.4 rpm

補助ボイラ	
コンボジット型	1,200 / 1,000 kg/h
試運転最大速度	15.49 kn



▲ 公試運転中の DYNASTAR と離岸中の本船

航海速力	14.0 kn
航続距離	25,400 浬
乗組員	28 名

3. 基本計画

3・1 船型

本船は港湾条件から全長、深さ、喫水に制限を受け、幅を35m以上でできるだけ大きな貨物艙容積を取るべく検討した。本船型は長さおよび喫水に比べて幅の広い、いわゆる幅広浅喫水船であり推進性能や操縦性に特に注意を払って船首尾形状を決定した。

3・2 塗装

船底および水線部の塗料に錫フリーの自己研磨型船底

防汚塗料を採用して経年変化による推進性能の劣化を防いでいる。上甲板にはブリーチドタールエポキシ塗料、バラスタンク内にはタールエポキシ塗料を採用して省メンテナンス化を計っている。

### 3・3 荷役関係

本船は二昼夜で全てのチップを揚荷出来る975 t/h型の荷役能力を持つアンローダ装置を採用している。そして荷役効率を上げるために貨物艙のハッチ幅を従来のチップ船より約9%広くとっている。また、荷役時のエアドラフトを小さくするためにNo.2および6貨物艙はバラスタ注排水設備を設け、ポートユースバラスタ兼用艙としている。

### 4. 一般配置等

本船は一般配置に示すように、平甲板船尾機関型で船首はバルバスバウ、船尾はトランサム型とし、船尾係船甲板は上甲板より一段低いサンクンデッキ型としている。

船体中央部は貨物艙6艙から成り、No.4貨物艙をバラスタ兼用艙としている。上甲板にはデッキクレーン、ホッパ、コンベアから成るチップアンローダ装置を備えている。デッキクレーン(3基)およびホッパ(4基)は上甲板センターライン上にそれぞれ交互に配置され、No.1コンベアは上甲板上左舷側に、No.2コンベアおよびシャトルコンベアはNo.1貨物艙前端の上甲板裏コンベアルームに配置されている。コンベアルーム両舷側面にはシャトルコンベア振出し時に使用されるサイドポートドアが設けられている。また、上甲板上右舷側には艙内でチップのトリミングを行うブルドーザー用に走行路を確保している。

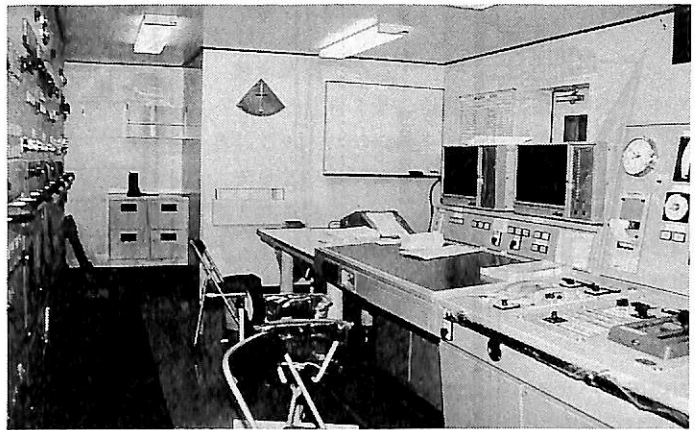
居住区は上甲板上6層、上甲板下サンクンデッキ間1層の計7層とした。チップ船は従来からアンローダ装置、とりわけホッパにより、操舵室からの前方見通しが悪く、No.1ホッパを取り外し式としているが、更に本船では操舵室を高く配置することで良好な視界を確保している。

### 5. 船殻構造

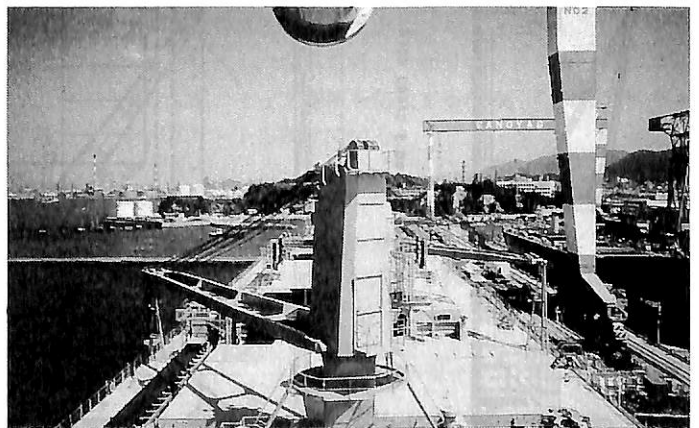
本船の貨物艙の構造は横肋骨方式であり、6~9フレームに1本の割合でウェブフレームが設けられている。ウェブフレームの間隔はブルドーザーによるチップのト



▲ 操 舵 室

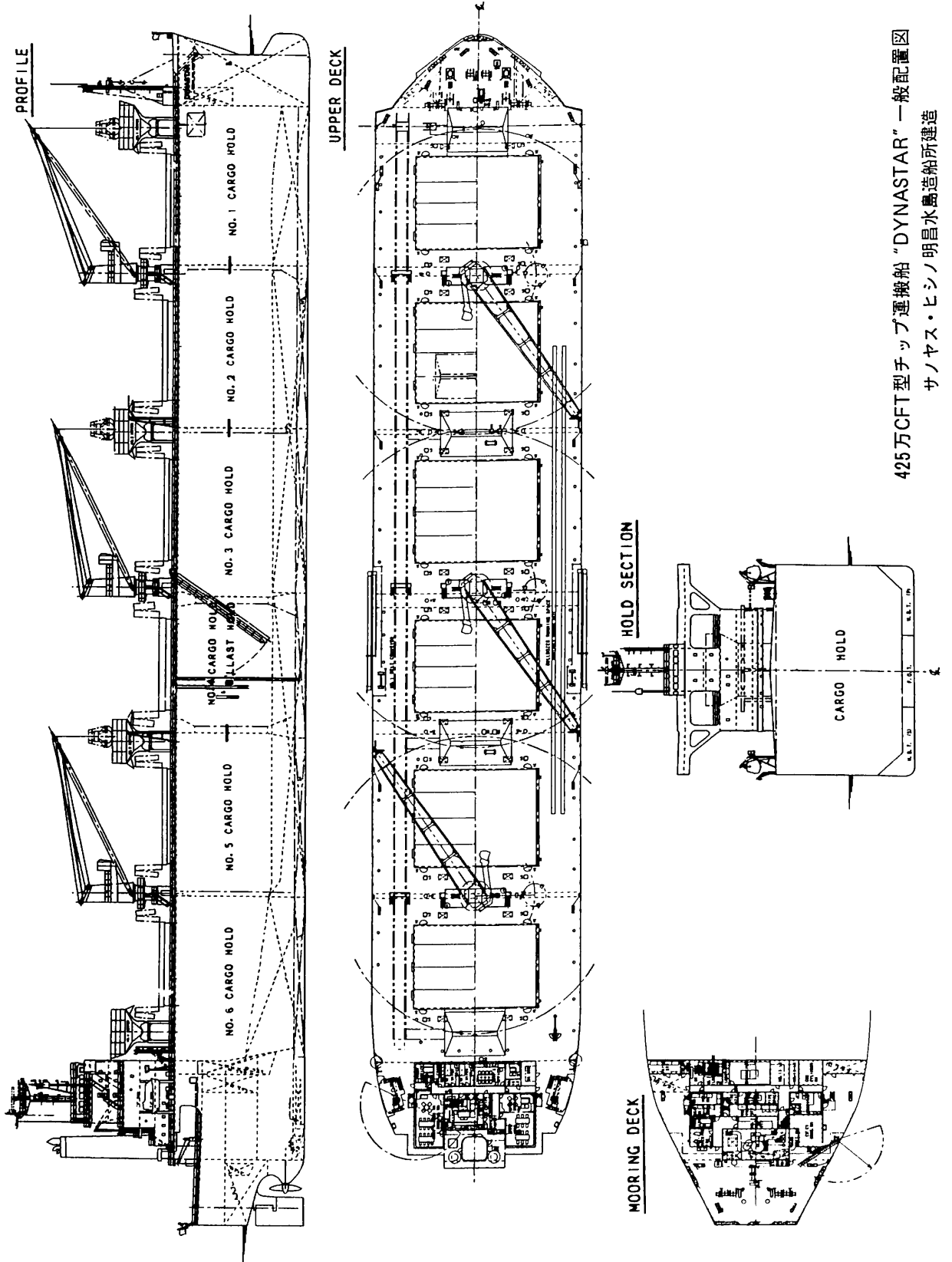


▲ 機 関 制 御 室



▲ 上 甲 板

リミングが可能な間隔とし、強度面からも配置が最適になるよう考慮した。ウェブフレームの下端は全ての貨物艙においてビルジホッパー上で止めて、船艙底でのブルドーザーのスムーズな走行性を確保している。また、水平桁は揚荷時チップが滞留しないよう傾斜させている。



425万CFT型チャップ運搬船“DYNASTAR”一般配置図

サノヤス・ヒシノ明昌水島造船所建造



同様に貨物艙隔壁下部スツール上端にはスラントプレートを設けてチップの滞留を防いでいる。

## 6. 荷役装置

木材チップの積み込みは港の岸壁に設置されているローダ装置を使用するが、揚荷については本船に装備した975 t/h型俯仰式チップアンローダ装置を用いて行う。装置の配置については前述の“4. 一般配置等”の通りである。

揚荷時、木材チップはデッキクレーンによりグラブバケットでホッパに運ばれ、順にフィーダコンベア、No.1コンベア、No.2コンベア、シャトルコンベアを経由して陸上のアンローディング装置に払い出される。

各コンベアはそれぞれが密接に関連しているので、発停順序等をシーケンシャルに制御している。これらのコントロールパネルは上甲板居住区の一画に配置された荷役事務室内に設けられている。

以下にアンローダ装置の要目・特徴を述べる。

### 6・1 デッキクレーン

型式	電動水平引込型複索デッキクレーン×3基
電動機	サイリスタレオナードシステム
巻上荷重	14.7 t (グラブ自重7.5 t含む)
荷役能力	325 t/h
旋回半径	最大28 m/R

チップ船のクレーンは運転者が艙内を覗けるように運転席がクレーンから大きく前に張り出している。また、荷役作業は昼夜、天候を問わず行われるので照明装置および運転室に電動ファン、ルームヒーター、窓に電動ワイパー、デフロスター等が装備される。

### 6・2 グラブバケット

オレンジピール型複索グラブバケット	15 m <sup>2</sup> ×3基
-------------------	-----------------------

航海中はグラブバケットをクレーンより取り外し、上甲板上に格納する。クレーンには代わりにフックが取り付けられる。クレーンとグラブバケットの接続はシャックルおよびリングにより容易にかつ迅速に行える。

### 6・3 ホッパ

ホッパ (フィーダコンベア内蔵)	70 m <sup>2</sup> ×4基
フィーダ搬送能力	定格 439 t/h 最大 544 t/h

No.1ホッパは操舵室からの見通しを考慮して取り外し、航海中はNo.2ハッチカバー上に格納される。

なお、ホッパ側板にはチップの落とし込みをスムーズに行うためバイブレータを設けている。

フィーダコンベアはホッパ出口でホッパゲート (調整板) による定量払い出しの出来るものを装備している。

6・4 No.1コンベア	
固定式ベルトコンベア	×1基
搬送能力	定格 1,317 t/h 最大 1,633 t/h

6・5 No.2コンベア	
懸垂型固定式ベルトコンベア	×1基
搬送能力	No.1コンベアと同じ

6・6 シャトルコンベア	
両舷スライド式払出しベルトコンベア	×1基
搬送能力	No.1コンベアと同じ
アウトリーチ	両舷とも最大5 m

## 7. チップ飛散防止装置

本船は荷役作業中にチップが飛散しないように下記の対策を講じている。

### 7・1 散水装置

各ホッパ上部に左右2条の自動散水装置 (スプリンクラ) を設置してチップの飛散を防止している。

### 7・2 チップフェンス

グラブ進入部を除く各ホッパ上周部にカーテンレール式チップネットを取り付け、荷役中のチップの飛散を防止している。また、ハッチサイド用および舷側用には取り外し式チップネットを設けている。

### 7・3 ホッパ底 / キャンバスカバー

荷役中にチップがクロスデッキやハッチカバー周辺に飛散するのを防止するため、ホッパ上部に底をつけて底にこぼれたチップがハッチカバーパネル傾斜部を伝って艙内に落ちるようにしている。

また、ホッパ底から外れた部分のハッチカバーパネルヒンジ部のチップ堆積を防止するため、この部分にキャンバスシートを設けている。

## 8. 甲板機械

ウインドラス兼ムアリングウインチ	×2基
電動油圧式	19.5 / 14 t × 9 / 15 m/min
ムアリングウインチ	×4基
電動油圧式	14 t × 15 m/min

## 9. ハッチカバー

型式	鋼製4パネルシングルスキン エンドフォールディング型
駆動方式	油圧シリンダー式
締付方式	クイックアクティングクリート式

## 10. 機関部

### 10・1 主機関

主機関はスルザーの最新機関であるRTA52型機関を採用し、低燃料消費を計った。

### 10・2 プロペラ・軸系装置

プロペラは4翼セミハイスキュードタイプを採用し、更にPBCFを装備して推進効率の向上を計った。

船尾管装置は潤滑油の漏れによる海洋汚染を避けるため、#2-3間の油回収装置およびスタンバイシールを装備した。

### 10・3 主発電機

主発電機関は荷役中の最大電力をカバーするため、1,170馬力のC重油仕様機関を3台設置した。大出力機関のため、航海中の低負荷運転を考慮し、吸気加熱装置を設けて低負荷対策を行った。

### 10・4 補助ボイラ

船内での加熱熱源のため、蒸気発生装置としてコンボジットボイラを1基設け、船内で必要な蒸気全てを賄えるようにしている。

### 10・5 燃料油処理

燃料油はC重油(380cSt at 50°C)の使用を可能とするため、高比重型清浄機および燃料油改質装置を装備している。

### 10・6 省人化対策

機関室無人化規則を満足する自動化装置・遠隔操縦装置を装備した。

船内のビルジ廃油処理のため、廃油蒸発タンクを設け焼却炉での燃焼を容易にしている。

## 11. 電気部

### 11・1 電気部概要

本船主電源として3台のディーゼル発電機を装備し、通常航海中は1台、出入港および荷役中はそれぞれ2台の並列運転にて船内負荷を賄うよう計画されている。

### 11・2 電気部主要目

主発電機	800 kW (1,067 kVA) × 3台
非常用発電機	80 kW (100 kVA) × 1台
航海計器	
ジャイロコンパス	× 1式
オートパイロット (アダプチブ形)	× 1台
音響測深儀	× 1台
ドップラースピードログ	× 1台
レーダ (Sバンド/XバンドARPA付)	各1台
GPS受信機	× 1台

ロラン受信機	× 1台
無線装置	
MF/HF無線装置 (400 W)	× 1台
国際VHF無線電話装置	× 2台
海事衛星通信装置 (スタンダードB/C)	
ナブテックス受信機	× 1台
EPIRB	× 1台
双方向VHF無線電話装置	× 3台
レーダトランスポンダ	× 2台

## 12. おわりに

以上に本船の概要を紹介したが、本船の設計・建造にあたり、多大な御指導と御協力を頂いた船主関係者、船級協会およびメーカ各位に対し、深く感謝するとともに、本船の安全と今後の活躍を祈念する次第である。

### ● 船舶技術協会の本 ●

『船舶写真集』船の科学編集部編 B5 (〒当社負担)  
 1978年版 掲載船252隻 写真頁159頁 定価3,060円  
 1980年版 掲載船246隻 写真頁147頁 定価3,570円  
 1992年版 掲載船387隻 写真頁360頁 定価7,650円  
 (消費税5%込み)

### ● 船の科学ファイル ●

船の科学1年分が種々な資料とともに収録できます。  
 料金は税込み1,000円。当社に直接ご注文下さい。

## ● 新造船紹介

1,675 TEU積み, 24,000 dwt型

## コンテナ船 “ACX HIBISCUS”・“ACX RAFFLESIA” の概要

株式会社 カナサシ豊橋工場  
設計部

## 1. まえがき

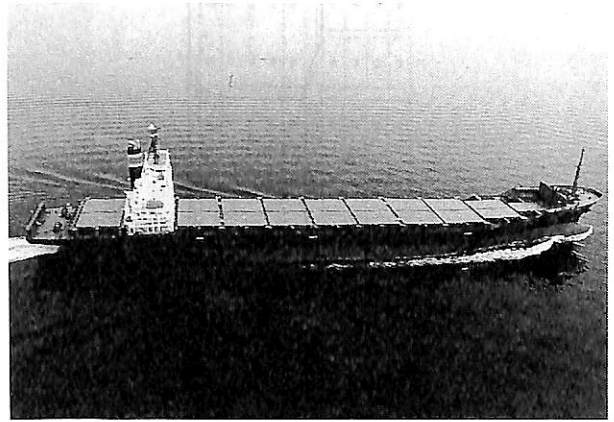
下記のACXシリーズは、当社豊橋工場にて建造した1,675 TEUコンテナ船である。

ACX HIBISCUSはAct Carriers Corp. 向けに平成9年1月28日起工、同年4月10日進水、同年7月10日に竣工し、引き渡しが行われ、ACX RAFFLESIAはRozex Company Limited向けに平成9年2月7日起工、同年5月20日進水、同年8月21日に竣工し、引き渡しが行われた。

ACX HIBISCUS, ACX RAFFLESIA の用船は、東京船舶株式会社殿により行われる。

現在、同型シリーズ船を豊橋工場で2隻建造予定である。

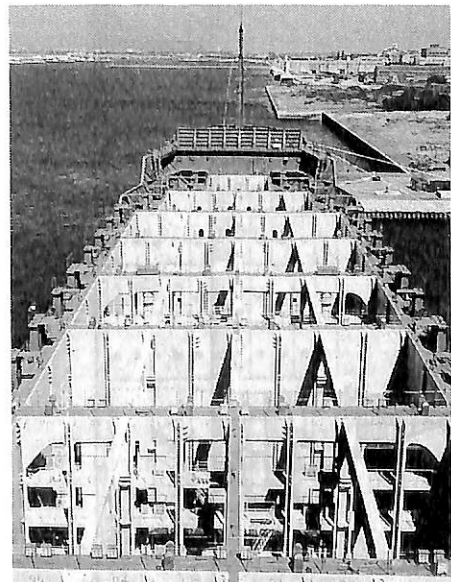
以下に、その概要を紹介する。



▲ 公試運転中の ACX HIBISCUS

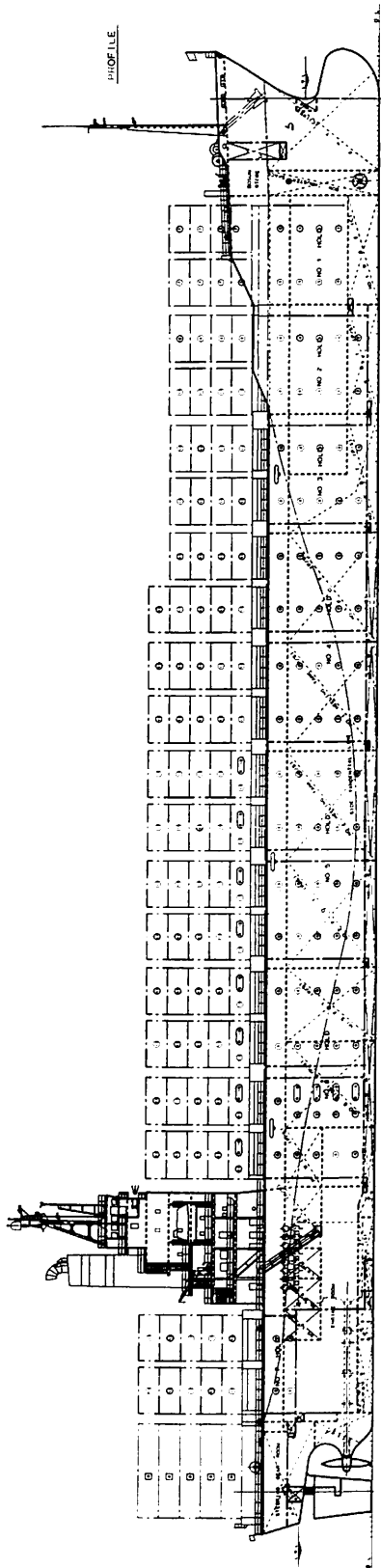
## 2. 主要目

全 長	193.03 m
垂線間長	181.00 m
幅 (型)	28.00 m
深さ (型)	14.00 m
計画喫水 (型)	9.15 m
満載喫水 (型)	9.51 m
載貨重量 (満載喫水)	
(ACX HIBISCUS)	24,581 トン
(ACX RAFFLESIA)	24,548 トン
総トン数	18,502 トン
純トン数	9,221 トン
船 籍	パナマ
船 級	NK NS*; NMS*
コンテナ搭載個数 (20フィートコンテナ換算)	
甲板上 (5 段)	1,073 TEU
倉 内 (5 段)	602 TEU
合 計	1,675 TEU
	(内冷凍コンテナ 100 TEU)
定 員 (乗組員)	24 名
(その他)	1 名
(最大搭載人数)	25 名

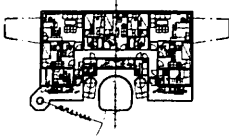


▲ 艙内とセルガイド

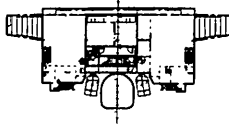
航海速度	20.0 kn
航続距離	約 15,600 浬
燃料油タンク (C重油)	2,386 m <sup>3</sup>
(A重油)	125 m <sup>3</sup>



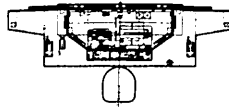
D. DECK



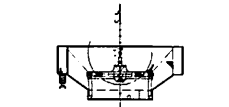
E. DECK



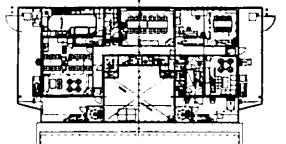
NAV. BRIDGE DECK



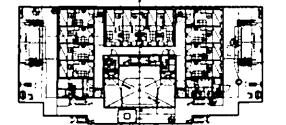
COMPASS DECK



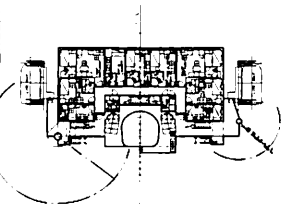
A. DECK



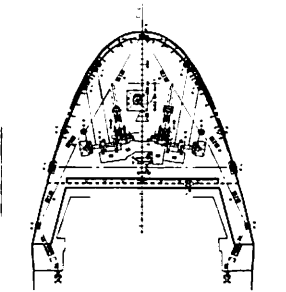
B. DECK



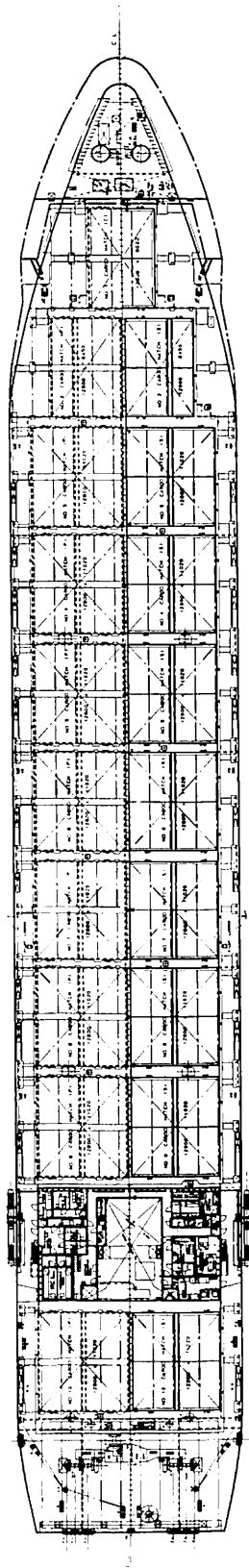
C. DECK



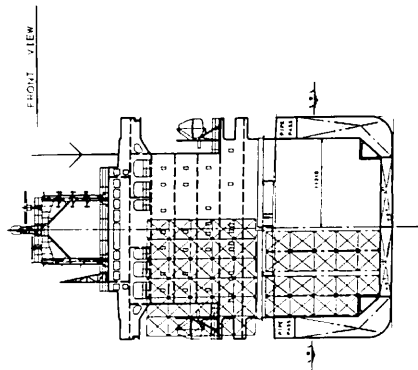
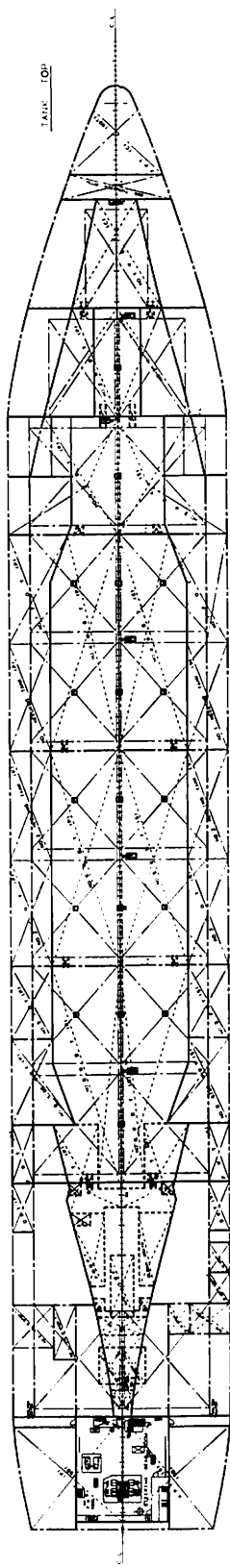
I. DECK



UPPER DECK



MAIN TOP



ACT Carriers向けコンテナ船“ACX HIBISCUS”一般配置図

カナサシ・豊橋工場建造

## 船の科学

清水タンク 308 m<sup>3</sup>  
バラストタンク 7,268 m<sup>3</sup>

### 主機関

ディーゼル機関8UEC60LS×1基

最大出力 18,700 PS×100.0rpm

常用出力 16,830 PS×96.5rpm

発電機 ディーゼル発電機 800kW×3基

非常用発電機 72kW×1基

推進機 5翼FPP×1基

バウスラスト 1,100kW×1基

適用規則 SOLAS (1994AMEND.)

スエズ/パナマ運河規則

USCG規則 (外国船に対する)

各国港湾規則 (オーストラリア,  
ニュージーランド)



▲ 操舵室 前部

### 3. 一般配置図

本船は、添付の一般配置図に示す通りバルバスバウとトランサムスターンを有し、船型は、平甲板船で機関室および居住区画はセミアフトに配置されている。

居住区は、エンジンケーシング一体型の7層であり、IMO (国際海事機関) 要求の視界距離を満足している。

コンテナ貨物倉は、機関室の前方に6ホールドと後方に1ホールドの合計7ホールドが配置されている。

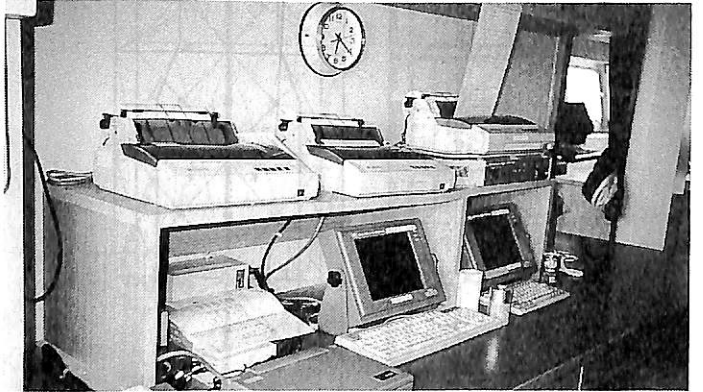
ハッチカバーは2列倉口となっている。コンテナは、船体中央部では倉内に8列5段、甲板上に11列5段を積載できる。

また、1981年に制定されたSOLASの改正(第II-2章第54規則)にもとづく危険物運送船に対する特別要件が適用されており、No.4, No.7ホールドおよび甲板上に危険物が積載できる。

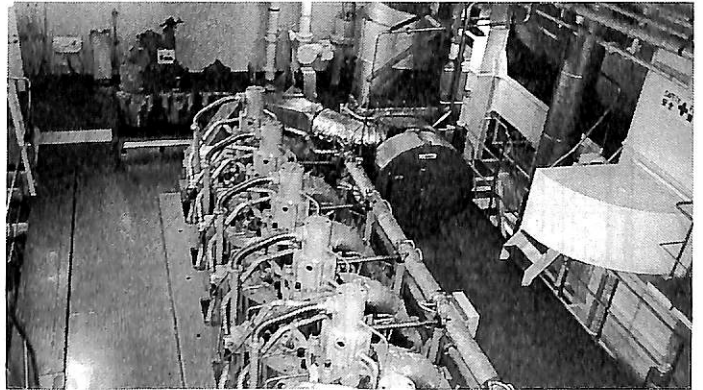
### 4. 船体部

#### 4・1 バラスト制御装置

本船は、バラストの注排水をバラストコントロールパネル上に装備されている弁開閉用スイッチ等の操作により遠隔制御している。この装置には、CRTが装備されており、バラストタンク等の液面情報がグラフィック画面で表示でき、このグラフィック画面よりバルブの制御も可能である。また、このCRTはバラスト制御の他にもオートヒール調整制御装置および倉内ビルジ



▲ 操舵室 後部



▲ 機関室および機関上部

高警報監視等の情報もグラフィック画面で表示でき、制御も可能である。

#### 4・2 居住区配置

本船の居住区は、パネル工法による標準居住区を採用しUpper DeckにStore, Locker等、A DeckにShip's Office, Galley, Mess & Smoking Room

を配置し、B～D Deckに居室を配置している。

またGMDSSの適用により無線室は廃止し操舵室に各種無線機器等を配置している。

## 5. 機関部

本船の主機は低速、2サイクルディーゼル機関を装備し、低質燃料油（600 cSt/50°C）が使用可能なように配慮されている。

発電装置は主発電機を3台装備し、低質燃料油（380 cSt/50°C）が使用可能であるように配慮されている。

### 機関部主要機器

主 機	神戸発動機-三菱8UEC60LS	1基
燃料油	C重油（600 cSt/50°C）	
プロペラ	5翼一体型スキュー付	
補助ボイラ	立円筒型	
蒸 発 量	1.4 t/h（油焚） 1.4 t/h（排エコ）	
発電機関	1,200 PS×720 rpm（ヤンマー）	3台
非常用発電機	112 PS×1,800 rpm（三井-ドイツ）	1台

## 6. 電気部

本船はGMDSSを適用し、無線室を廃止して全ての無線機器を操舵室後部に配置している。

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

### 電気部主要機器

主発電機	1,000 kVA（800 kW），450 V，60 Hz， 3φ（大洋電機）	3台
非常用発電機	90 kVA（72 kW），450 V，60 Hz，3φ （大洋電機）	1台
オートパイロット		1台
コースレコーダ		1台
レ ー ダ	Sバンド，30kW Xバンド，25kW，ARPA一体型	1台
G P S		2台
その他航海計器		1式
M F/H F無線機	400 W	1台
衛星通信システム	インマルサットB インマルサットC	1台
その他通信装置		1式

## 7. むすび

本船建造中、船主、船級協会、並びに関係各位に多大の御指導御協力を戴き深く感謝申し上げます。本船の安全および活躍を祈念してむすびといたします。

### 〈 必読の技術解説書 〉

船の性能を左右する表面処理法ここにわかり易く登場!!

## 船 舶 の 塗 料 と 塗 装

中 尾 学 著

B 5 判・本文 195 頁・定価 9,990 円

☆海運界においては、近年、省資源対策として運航経済性の向上が真剣に検討されているが、これらの施策が船舶塗料、特に船底塗料の性能に大きく依存しており、船底摩擦抵抗低減による推進効率の向上、高性能防食システムによる長期耐食性の維持等いづれをとっても、船舶塗料の性能が鍵を握っているのは明白である。本書は船舶塗料と塗装法に関しわかり易くより役立つように解説をしている。

☆内容は / 第1章 船と塗料 / 第2章 鋼材表面処理と

ショッププライマー / 第3章 船底塗料 / 第4章 タンク用塗料 / 第5章 船舶電気防蝕 / の五章からなり船舶の塗料および塗装全般にわたり解説している。このような本は外国にも極めて稀れであり貴重な技術資料といえよう。☆筆者は中国塗料(株)技術本部長を経て同社顧問として研究開発の指導にあたった。

☆海運・造船界および塗装その関連企業などにたずさわる方で船舶用塗料の基礎技術に関与される方々にとって必読の書でありおすすめいたします。

発行所 株式会社 船舶技術協会 電話 (03) 3552-8798

〒104-0033 東京都中央区新川1の23の17 (マリビル6F)

● 新造船紹介

改正新石油コンビナート等災害防止法施行令適合

油回収作業船“椿丸”の概要

金川造船株式会社  
船舶設計部

1. まえがき

コスモ海運株式会社向け油回収作業船“椿丸”が、1997年9月17日当社において第452番船として竣工・引渡を完了した。

本船は石油コンビナート等災害防止法（石災法）で規定された法定防災船であり、流出油回収作業を行うことを主目的とするほか、消火、オイルフェンスの曳航・展張および指定海域での荷役船舶の警戒等に従事する防災船である。

2. 新石災法施行令と法定防災船

昭和51年制定の改正前の「石災法施行令」では、石油の貯蔵・取扱量が百万キロリットル以上である事業所には自衛防災組織を組織し防災資機材などのほか流出油回収船を法定防災船として配備するよう義務付けており、このため流出油回収装置を固定装備した油回収船、いわゆる油回収専用船が多数建造され海上の防災に対応してきた。

平成8年1月に改正施行された新「石災法施行令」では、油回収船の配備要件が緩和され流出油回収装置を船体に固定装備しない流出油回収作業船（補助船）も法定防災船として認められることとなった。

3. 主要目等

資格	JG・第4種船
航行区域	平水区域
船種・用途	汽船、油回収船
主要寸法	
全長	28.50 m
垂線間長	25.00 m
幅（型）	8.00 m
深さ（型）	3.50 m
計画満載喫水（型）	2.50 m
総トン数	127 トン
最大搭載人員	
船員	6名
その他（6時間未満）	12名
合計	18名

速力：試運転最大速力	12.142 kn
航続距離	約1,000 海里
陸岸曳引力：前進時最大	17.0 t
後進時最大	15.5 t

タンク容積：

回収油タンク	37.08 m <sup>3</sup>
燃料油タンク（含サービスタンク）	18.72 m <sup>3</sup>
清水タンク	14.30 m <sup>3</sup>
潤滑油サンプタンク	2.52 m <sup>3</sup>
ビルジタンク	1.02 m <sup>3</sup>
バラスタタンク	40.11 m <sup>3</sup>
消火原液タンク	3.25 m <sup>3</sup>
油処理剤タンク	2.23 m <sup>3</sup>
油圧作動油タンク	1.88 m <sup>3</sup>

主機関：

型式 4 サイクルディーゼル機関 2 基  
新潟“6 L 19 H X”

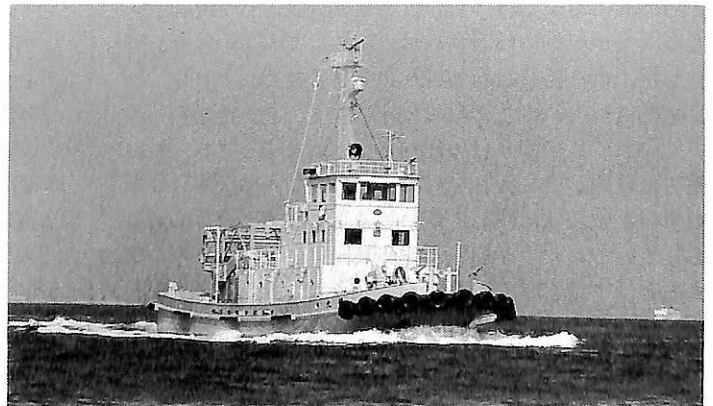
出力 連続最大出力

650 P S × 900 rpm × 2

推進器装置：

型式 360 度旋回式

Zドライブ・プロペラ装置



▲ 海上試運転中の“椿丸”



(ロープガード付)  
新潟“ZP-S6” 2基

発電機 ディーゼル機関駆動  
AC 225 V, 130 kVA 2基

#### 4. “椿丸”の特徴と概要

##### 4・1 本船の特徴

本船は新「石炭法施行令」に適合した流出油回収作業船であり、従来の油回収専用船にくらべ油回収装置の主要機器を本船の格納室にコンパクトに収納できるので、通常時の荷役警戒作業やオイルフェンス展開などの作業効率が向上するなど、より多目的防災作業に効率よく従事することができる。

本船は「一般配置図」に示すように、流出油回収タンクを装備した計画で船舶法規上の取扱いは「油回収船」であり、特殊法規として「舶査第71号 油回収船の検査について」を適用した設計である。

##### 4・2 船体構造

本船の船体構造は「小型鋼船構造基準」を適用した設計とし、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。

##### 4・3 船体部艙装主要装置

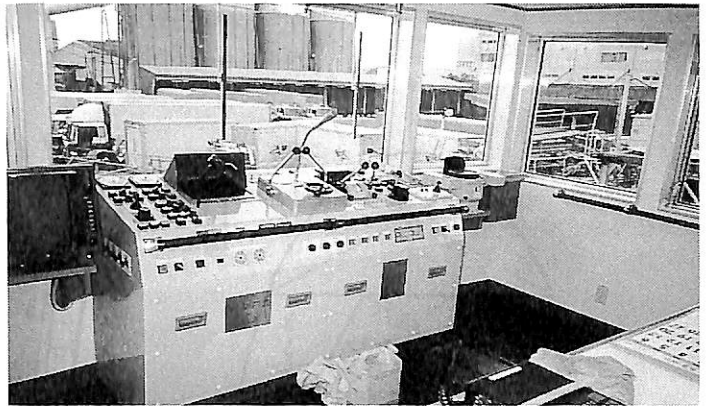
###### (1) 揚錨・係船、曳航装置

- |                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 揚錨機：電動油圧式                       | 1台  |
| 揚錨 2.0/1.0 t × 12/24 m/min      |     |
| 揚索 1.0/0.5 t × 25/50 m/min      |     |
| 使用索 75 mm φ × 100 m             |     |
| 曳航フック：15 t SWL                  | 1基  |
| 曳航用船首門型ビット：200 mm径鋼管製           | 1個  |
| 曳航用船尾門型ビット：200 mm径鋼管製           | 1個  |
| 船首防舷材：450 mm径、丸型中空ゴム製、<br>11m長さ | 1組  |
| 船尾防舷材：250 mm径、丸型中空ゴム製、<br>3m長さ  | 2組  |
| 舷側防舷材：200 mm高、D型中空ゴム製、<br>2m長さ  | 6組  |
| タイヤフェンダー：36インチ型航空機タイヤ           | 11個 |

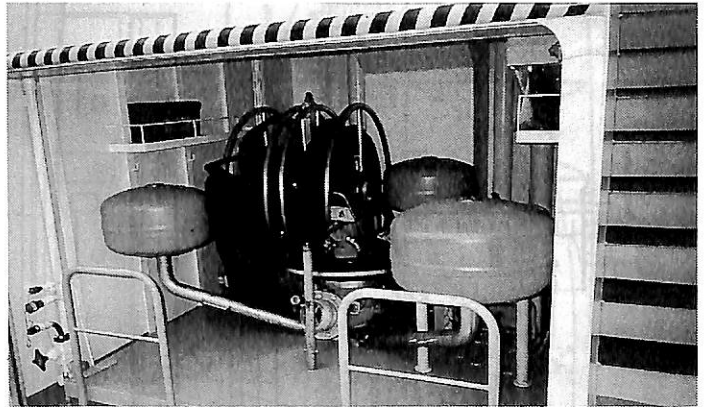
###### (2) 流出油・ごみ回収装置：

###### 流出油回収装置：

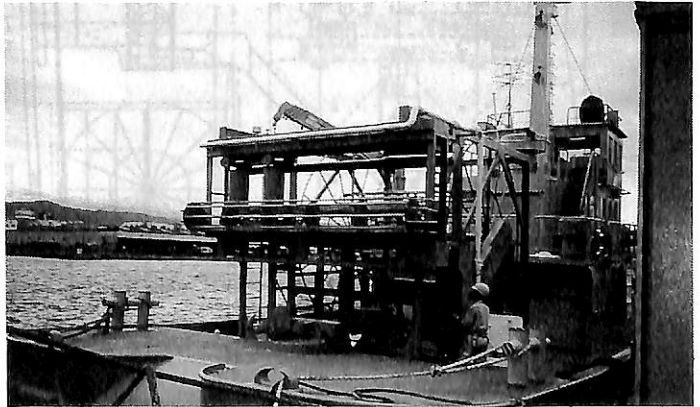
海面に流出した油をフロート付の油回収機を海上に投入し、スキマーで吸引した浮遊油は搬送ホースを通じて本船の回収油タンクに回収される。



▲ 操舵室



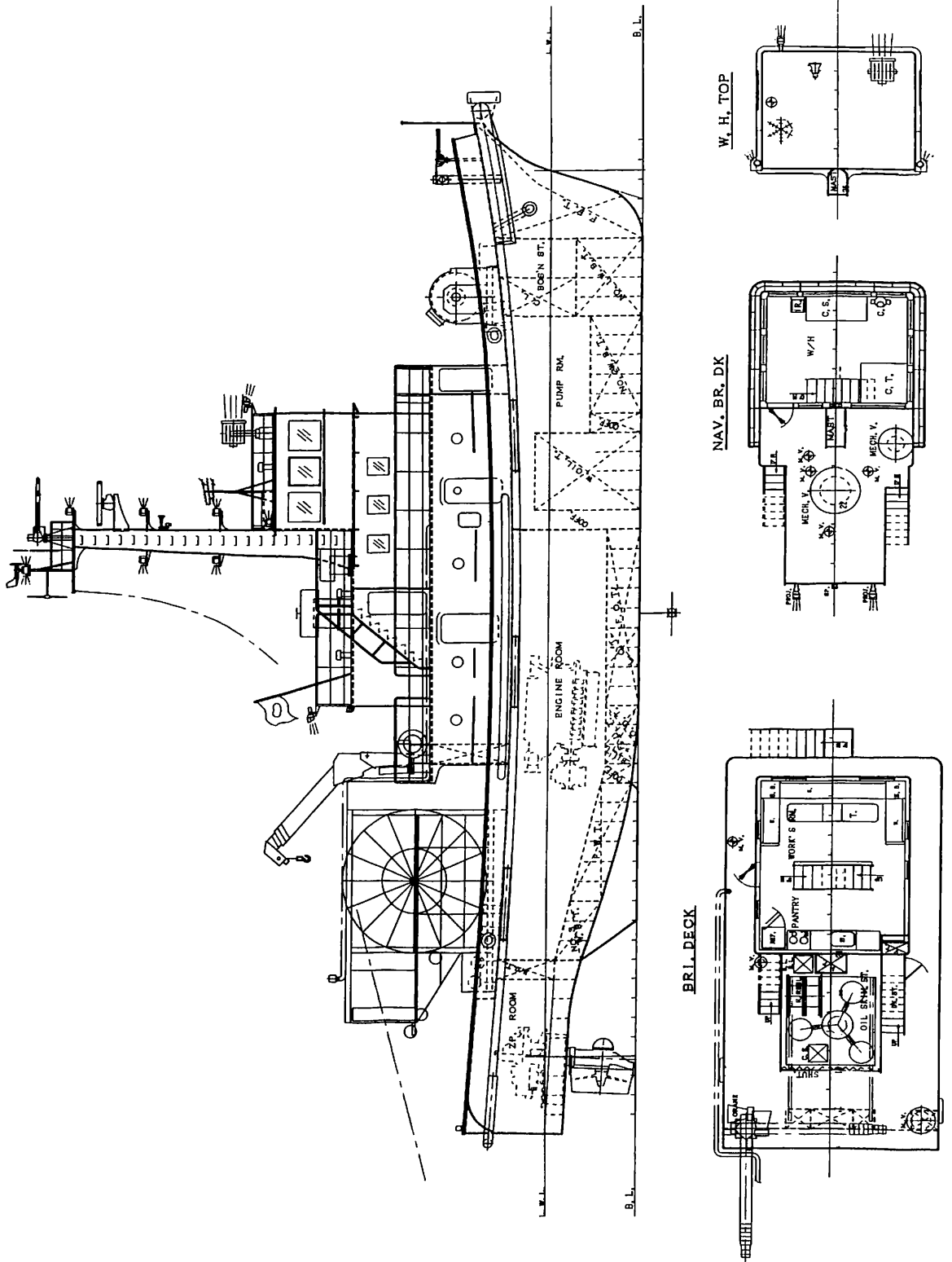
▲ 格納室の油回収機

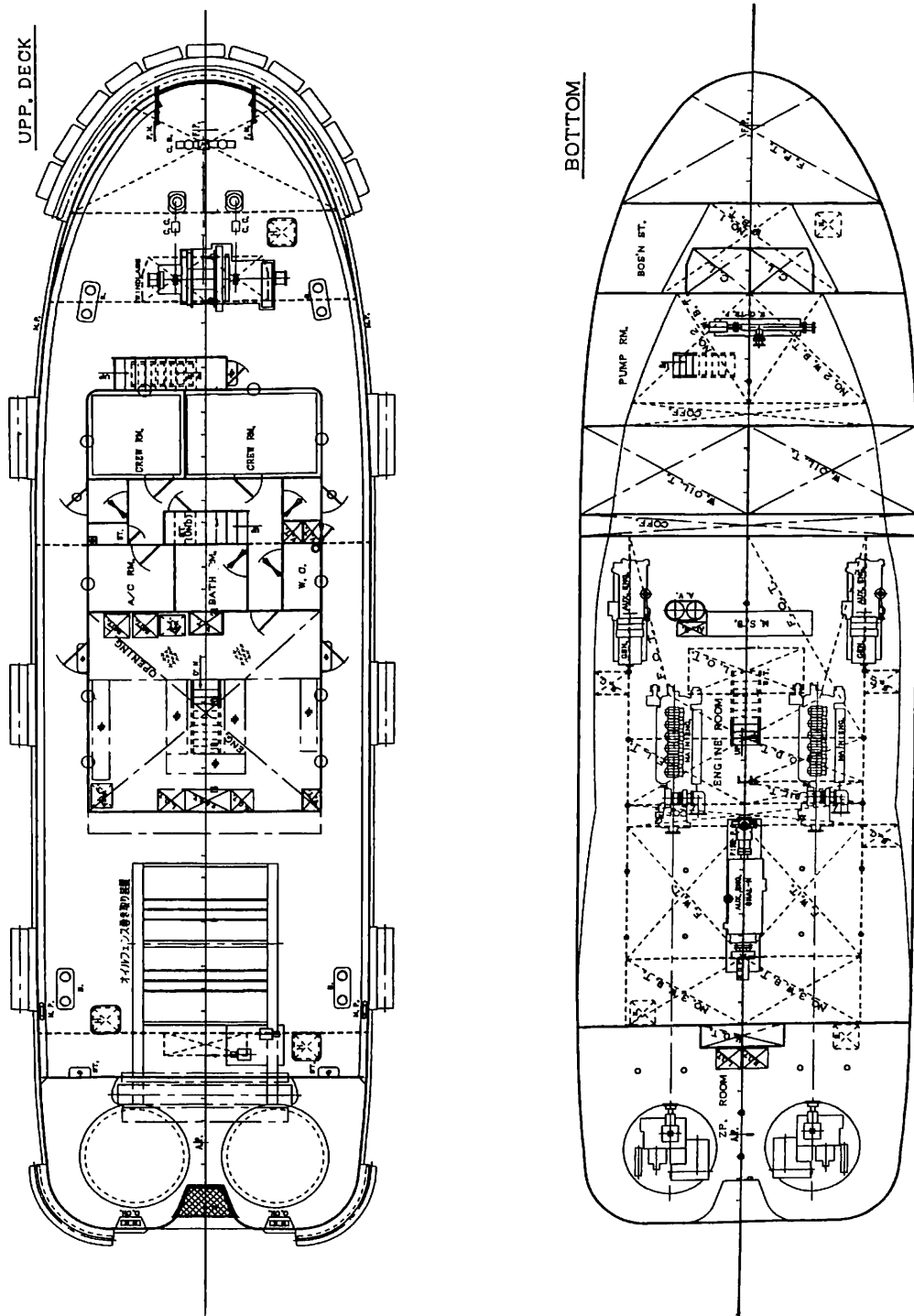


▲ オイルフェンス巻取機

油回収機は可搬式で、デンマークのDESMI社製“DESMI TERMINATOR”を本船の油回収収納室に常備搭載している。油回収器の海上投入および回収作業は本船に装備のデッキクレーンで操作される。

本船に回収された浮遊油は回収油移送ポンプで陸上または他船に移送する方式である。





コスモ海運向け油回収作業船“樁丸”一般配置図  
金川造船建造

船の科学

油回収器：		油乳化剤装置；20 ℓ	40 缶
DESMI TERMINATOR	1 組	(5) 他船消防設備	
フロント・スキマー 1 体型，油圧駆動		消防ポンプ：	
スクリューポンプ方式		ディーゼル機関駆動，渦巻式 第一製作	1 台
最大回収能力；100 m <sup>3</sup> /h		“CP 150-50” 240 m <sup>3</sup> /h × 140 mTH × 2,000 rpm	
油回収能力；30 m <sup>3</sup> /h以上		同上原動機；	
回収可能粘度範囲；1 cSt ~ 100 万cSt		YANMAR “6 HAL-N”	1 台
回収油接続ホース；5 インチ × 40 m		160 P S × 1,800 rpm (油圧ポンプ駆動兼用)	
デッキクレーン：		消火銃；	
油圧式 5 段伸縮式 TADANO ZF-505 MR	1 台	電動リモコン式 4,000 ℓ/min × 10 kg/cm <sup>2</sup>	1 台
容量；0.95 t × 5.35 m (半径)		4・3 機関部	
最大作業半径；13.17 m (5 段伸張時)		主機関は単動 4 サイクルディーゼル機関 2 基を装備し，	
回収機用油圧ポンプ：		360 度旋回式コルトノズル付プロペラ装置 2 基を 1 機 1	
原動機駆動傾斜ポンプ型，油圧クラッチ付	1 台	軸方式で駆動する。クラッチは油回収時の低速長時間航	
300 ℓ/min × 200 kgf/cm <sup>2</sup> × 1,800 rpm		行性能を確保するためにスリッピングクラッチ型を採用	
回収油移送ポンプ：		した。また，主機関の回転数制御，クラッチの嵌脱およ	
油圧モータ駆動スクリューポンプ	1 台	び危急停止は操舵室の操縦スタンドで行い，起動および	
70 m <sup>3</sup> /h × 50 mTH × 350 rpm		停止は機側で行う。	
ごみ回収装置：		機関部主要装置の冷却方式にセントラルクーリング方	
浮遊ごみは，流木を掴むアタッチメントおよびカゴを		式を採用し保守性の向上を計っている。セントラルクー	
デッキクレーンに取付けて回収作業を行う。回収した浮		リング方式適用の機器は次のとおりである。	
遊ごみは甲板上に設置したコンテナに収納する。		・ディーゼル主機関	
(3) オイルフェンス展張・格納装置		・推進器装置	
流出油の拡散防止として，B 型オイルフェンス 300 m		・発電機用ディーゼル機関	
を常時本船に搭載する。オイルフェンスの展張および収		・油圧ポンプ兼消防ポンプ駆動用ディーゼル機関	
納用に船尾トランサムにスリップウェイ構造を装備する		・油圧ポンプおよび消防ポンプ用クラッチ	
とともにオイルフェンス巻取機を船尾上甲板に装備す		・主空気圧縮機	
る。		・油圧ポンプユニット	
オイルフェンス巻取機：		機関部機器要目	
全自動油圧式	1 台	主機関	2 基
容量；1.0 t × 20 m/min		立形水冷単動 4 サイクルディーゼル機関	
B 型オイルフェンス 300 m 巻取り		新潟 “6 L 19 H X”	
(4) 海面流出油処理装置		連続定格出力(各基) 650 P S × 900 rpm	
処理剤散布装置；		クラッチ	2 基
方式；ビルジ兼雑用水ポンプによる処理剤		湿式多板油圧式オメガクラッチ “C L Y - 102”	
・海水混合方式		推進器装置	2 基
処理銃；可変ノズル付てこ式	2 組	360 度旋回式コルトノズル付プロペラ装置	
65 mm φ × 400 ℓ/min × 1.5 kg/cm <sup>2</sup>		新潟 “ZP-S 6” (ロープガイド付)	
油吸着装置：		プロペラ；4 翼固定ピッチ，スキュードカプラン型翼，	
油吸着マット (12 センチストークス)	1 式	プロペラ直径；1,400 mm	
		主発電機原動機	2 基
		単動 4 サイクルディーゼル機関，	
		YANMAR “6 HAL-N”	

定格出力：160 P S × 1,800 rpm 発電機：AC 225 V, 60 Hz, 130 kVA		ポンプ室通風機：1台 電動軸流防爆型 100 m <sup>3</sup> /min × 20 mmAq × 1,800 rpm	
油圧ポンプ兼消防ポンプ駆動用原動機	2基	海洋生物付着防止装置	1式
単動4サイクルディーゼル機関, YANMAR "6 H A L - N"		4・5 電気部	
定格出力：160 P S × 1,800 rpm (消防使用時 2,000 rpm)		電気部主要機器要目	
主空気圧縮機：		主発電機：	
電動2段圧縮水冷式，松原MS-64B	2台	ディーゼル機関駆動ブラシレス交流発電機	2台
11.5 m <sup>3</sup> /h × 30 kgf/cm <sup>2</sup> × 1,800 rpm		スペースヒータ付	
非常用空気圧縮機：手動式	1台	AC 225 V, 3φ, 60 Hz, 130 kVA, 1,800 rpm	
主機関用空気槽：150 ℓ × 30 kgf/cm <sup>2</sup>	2台	変圧器：3相乾式，15 kVA, 225 V / 105 V	1台
補機関用空気槽：100 ℓ × 30 kgf/cm <sup>2</sup>	1台	蓄電池：鉛式，DC 24 V × 2 × 200 AH	2組
冷却海水ポンプ：電動渦巻式 130 m <sup>3</sup> /h × 20 m	2台	航海・無線設備	
冷却清水ポンプ(低温用)：		船舶電話：	1式
電動渦巻式 130 m <sup>3</sup> /h × 25 m	2台	国際VHF無線電話：古野FM-7000	1式
清水冷却器：プレート式 31.4 m <sup>2</sup>	1台	レーダ：古野FR-7041-12A	1台
主機予備潤滑油ポンプ：		風向風速計：	
電動歯車式 18 m <sup>3</sup> /h × 6.5 kgf/cm <sup>2</sup>	1台	日本エレクトリックインストルメントC型	1台
ビルジ兼雑用水ポンプ：		磁気コンパス：150 mm径カード卓上型	1台
電動自吸渦巻式 50 m <sup>3</sup> /h × 40 m	1台	固定式可燃性ガス漏洩検知装置：	
ビルジポンプ：ウイングポンプ	2台	理研GP-631 D, 5点検出型	1式
燃料移送ポンプ：		可搬式可燃性ガス漏洩検知装置：	
電動歯車式 3 m <sup>3</sup> /h × 2 kgf/cm <sup>2</sup>	1台	理研GP-226	1組
補助燃料移送ポンプ：ウイングポンプ	1台	サーチライト：	
清水ポンプ：		2 kWキセノン灯式電動遠隔操作型	1台
電動渦巻式 4.8 m <sup>3</sup> /h × 16 m	1台		
電気温水器：		5. むすび	
貯湯式(自動運転) 370 ℓ × 7.4 kW	1台	改正石炭法施行令適合の新鋭油回収作業船“椿丸”の概要を紹介した。	
給湯加圧ポンプ：		本船はコスモ石油株式会社四日市製油所を基地に海上防災と環境保全の任に就航している。今後、順調に稼働することを祈念するとともに本船の設計・建造に当たり多大の御指導と御協力を頂いたコスモ海運株式会社殿、運輸省神戸海運監理部をはじめ、関係各位に深く感謝致す次第である。	
電動渦巻式 13 ℓ/min × 15 m	1台		
海水サニタリポンプ：			
家庭用井戸ポンプ 1.8 m <sup>3</sup> /h × 12 m	1台		
空調機冷却水ポンプ：			
電動渦巻式 7 m <sup>3</sup> /h × 20 m	1台		
油水分離器：			
比重差式自動廃油型 0.15 m <sup>3</sup> /h	1台		
甲板機械用油圧ポンプ：			
電動傾斜ピストン式 60 ℓ/min × 120 kgf/cm <sup>2</sup>	1台		
同上用ブレーキポンプ：			
電動歯車式 24.5 ℓ/min × 70 kgf/cm <sup>2</sup>	1台		
機関室通風機：			
電動軸流可逆型 400 m <sup>3</sup> /min × 40 mmAq × 1,800 rpm	1台		

## 〔訂正お詫び〕

11月号 13頁 日本商船隊の懐古

貨物船(誤) 常盤丸 → (正) 常盤丸

11月号 写真 15頁 SUPERSTAR VIRGO

中央写真(誤) 起工式で挨拶をする Mr. Eddy Lee

(正) 起工式で挨拶をする

Mr. Det K.T. Lim (Chairman:Star Cruises)

## 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 —

(31)

松宮 照\*

### 8. 新造船の思い出 :

#### 2. 在来型定航貨物船の建造 : (続き)

#### (3) 船殻および鉄繊装 :

#### ② 定航船の船殻構造および船殻関連繊装の思い出 : (続き)

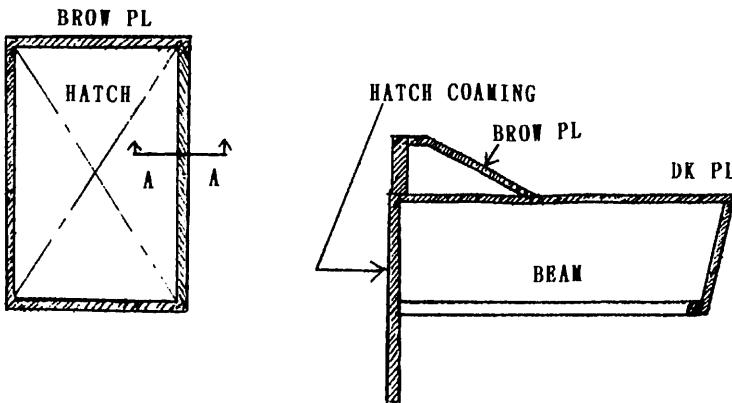
#### C. 船殻関連繊装工事および検査・計測関係 :

#### (A) Brow Plate and Shoring / Lashing :

#### a. Brow Plate とは :

Brow Plate というのは 2nd Dk および 3rd Dk の Hatch Side Coaming 全周に斜めに取り付けられた Steel Plate のこと (Fig.122 参照) で, Fork Lift が Cargo Space 内で使用されるようになり 2nd Dk または 3rd Dk から段差のある Hatch Board 上への移動を Smooth にさせたり, Cargo を Smooth に引張り上げるのに役立つもので, Brow Plate を 14 次計画造船の New York 定航船で初めて採用したことがある。

Fork Lift が無い時代は人力により道具を利用したりして, Hatch より奥にある Cargo を荷役装置が使用出来る位置まで移動していたが, 荷役能率の向上のため Fork Lift を使用するようになった。



▲ Fig. 122

しかし中甲板で使用し得る Fork Lift は中甲板や Hatch Board の強度の点から重量的に制限があり, また必然的に Size も小型になるため車輪も小さくなり中甲板と Hatch Board との段差を越え難いので, これを容易にするために Brow Plate の使用が考えられ, 営業の要求により取付が決定した。

#### b. Brow Plate の問題点 :

しかし進水が終わり, 繊装員が来て Brow Plate に問題があることが判明した。

それは中甲板の Hatch Coaming に Brow Plate があると Hatch Coaming を利用して行っていた積荷の Shoring と Lashing が出来ないのも, 積荷の固縛が出来ず積荷の安全の確保が出来ないということであった。

#### c. Shoring, Lashing, Netting 等 Cargo

#### Securing および定航貨物船の貨物の輸送の実態 :

#### (a) 緒言 :

ここで在来型定航貨物船の積荷がどのように Securing され, 航海中いかに積荷が乗組員の手で守られているかその一端を紹介し, 海上輸送の基本である定航貨物船の貨物の輸送の実態を理解するのに役立つものと考え,

以下敢えて Securing の問題を述べることにすると共に, Securing に必要な荷役資材と運航費, 入港中の荷役および在来型定航貨物船からの荷役 Container 輸送への変遷について記すことにする。

#### (b) Shoring, Lashing, Netting 等 Cargo Securing\* :

Cargo Securing には中甲板, 船艙を問わず Shoring, Lashing および Netting が基本的な Securing の方法で以下これ等について簡単に説明する。

#### ① Shoring :

Shoring とは角材 (100 ~ 150 mm) を用い積荷を固定する方法をいう。

定航貨物船の場合, Hatch Coaming の周囲, 中甲板

\* 株式会社 ピー・エム・シー

Pacific Marine Consultants 代表取締役

側 3 feet の幅は、港湾荷役規則で通路として確保する必要があり、3 feet Line は幅 100 mm の白線で書かれ、この Line の内側は積荷が出来ないことになっている。

従って Cargo はこの Line に沿って積まれることになり、積荷が船の Rolling, Pitching で通路側にズレたり倒れないように何等かの処置が必要となる。

ここで積荷が船の船首尾方向の Line に沿い置かれている場合の Shoring の方法を例として挙げる。

(Fig. 123 参照)

1. 3 feet Line に沿って船首尾方向に角材を置き積荷の下部を押さえる。
2. この角材を固定するため Hatch Coaming の Deck 上の出張りの部分を角材の一方の端として上記船首尾方向の角材との間を角材で船横方向に継ぐ。
3. 積荷の上下方向を固定するため、船首尾方向に置かれた角材に垂直に上部の Deck まで角材を適当な間隔で立て荷倒れを防ぐ。

⑥ Lashing および Netting :

Lashing とは Wire や Rope で積荷を固縛する方法で Netting とは Net を使用し荷崩れを防ぐ方法である。

これ等は特に説明を要しないと考える。

結局、在来定航貨物船は積荷や積付場所に応じて、Shoring, Lashing, Netting を使い分け積荷の安全を確保してきた訳である。

⑦ 航海中の Cargo Securing と運航費 :

1. Cargo Securing :

積荷の Securing をいかにうまく行い Severe な Rolling や Pitching にも荷崩れを起こさずに運送するかが、船会社の know-how で長い経験から得られ

るもので、これが船会社の優劣を決めてきたもので、誰でも簡単に参入出来るものではなかった。

更に航海中乗組員は全 Hold を定期的に巡回して積荷の状況を点検し Lashing 等の緩んでいるものがあれば、増締めを行うが、時化の後には甲板部総出で詳しく船内の Securing 状況を点検し必要であれば Securing のやり直しを行い積荷の安全を確保した。

2. 荷役資材と運航費 :

積荷の Securing に使用する角材, Wire, Rope 等の荷役資材は必要経費として運航費で処理されるが、再使用出来ないものが多く、多大の費用となるので船会社としてはいかに運航費を低く押さえるかが重要な課題であった。

⑧ 入港中の荷役 :

このように定航船の場合航海中上記のように絶えず積荷の状況の点検を行う必要があるが、航海中のみならず入港中の荷物の積揚時にも、荷役計画の作成, Stevedore との打合わせ, 数量 Check, 盗難防止等々数々の仕事に追われ休む暇もなくその労力たるや想像をはるかに越えるものであるが、これを手際よくこなし、荷物を安全に予定通り輸送して初めて優秀な船会社の評価が得られ、集荷の成績に好影響を与え会社に貢献することになる。

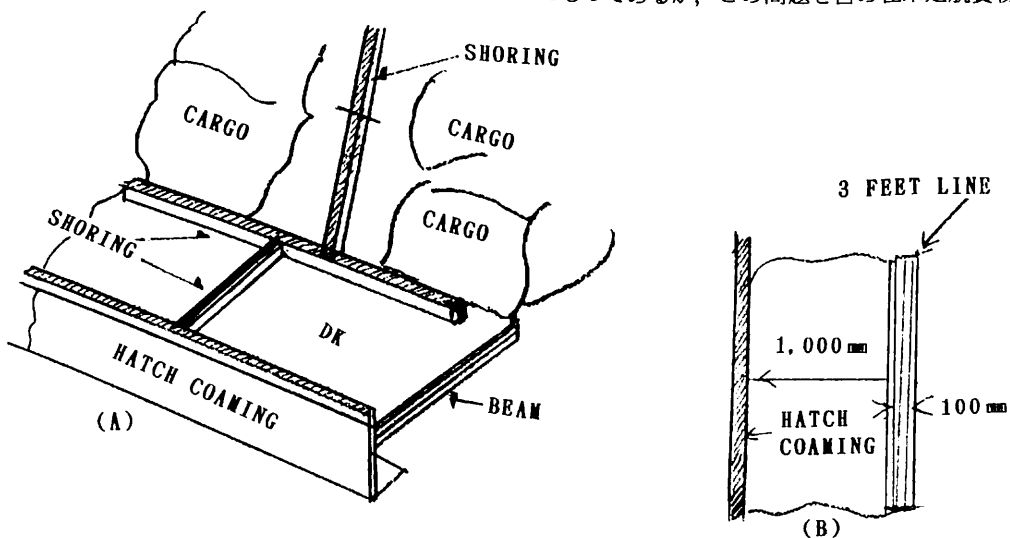
⑨ Container 輸送への変遷 :

上記のことは本稿 (29) [平成 9 年 9 月] の

8. 新造船の思い出 :

1. 在来貨物船の建造 :

(1) 定航貨物船の貨物輸送の基本と Container 輸送 :  
中で貨物輸送の基本的な要件を述べたが、これを敷衍したものであるが、この問題を含め在来定航貨物船に関する



▲ Fig. 123

多くの Know-how や、多大の荷役資材を必要とせず、誰でも安全確実に海上輸送に参入出来るのは Container 輸送で、今や世界の大多数の製品が Container 輸送により行われるようになったのは時代の趨勢といえよう。

d. Brow Plate の Cargo Securing への対応策 :

Brow Plate があると Hatch Coaming の Deck 上の出張りが無いため Shoring 用の角材の押さえが出来ない上、出張りに取付けた Lashing 用丸棒 (22mm 1/4 Round) がないので Coaming Side から Lashing が取れないことが問題であった。

これを解決するため 船装員・造船所と協議し何等かの Accessory を案出して対応することにした。

当初 Shoring と Lashing を兼用するもの考えたが、形状も重量も大きくなり実用に適さないものになった。

そこで兼用する考えを改め、それぞれ目的別の Accessory を開発することにした。

種々の案を検討した結果下記のもの採用されることになった。(Fig. 124 - A, B, C 参照)

- (a) Brow Plate に幅 100mm 位の切込を角材が挿入出来るように各 Hatch End に設け、更に Hatch End 間に約 1.0m 間隔で同様な切込を設ける。(Fig. 124 - A 参照)
- (b) 各切込の側面を塞ぎ径 22mm の丸棒を取付け、Lashing 用 Accessory (Fig. 124 - B 参照) を取付けられるようにする。
- (c) 径 22mm の丸棒が Shoring 用角材の挿入に支障を来たさぬような特殊な Accessory (Fig. 124 - C 参照) を作製する。
- (d) 切込 1 箇所につき Accessory 各 1 箇の割で本船に支給する。

このような Accessory を支給して問題点の解決に対

応したが任意の位置で Shoring も Lashing も出来ず使い勝手が悪いため、本船側の評判は思わしくなく結局 14 次船 2 隻のみに使用されただけで後の新造船には採用されなかった。

e. Brow Plate 失敗の原因と反省 :

(a) Brow Plate 失敗の原因 :

Brow Plate を採用したのは営業からの要請があったにせよ、「より良い船」「より荷役能率の良い船」を目指し、またそれを信じたからに外ならなかったものと考ええる。

しかし結果は無残にも極めて使い勝手の悪いものとなったばかりでなく余計な Accessory まで持たなければならなかったのは何故であろうか。

著者は Brow Plate が採用された経緯は良く知らないが、誰かの思い付きを安易に取入れたと思われる。

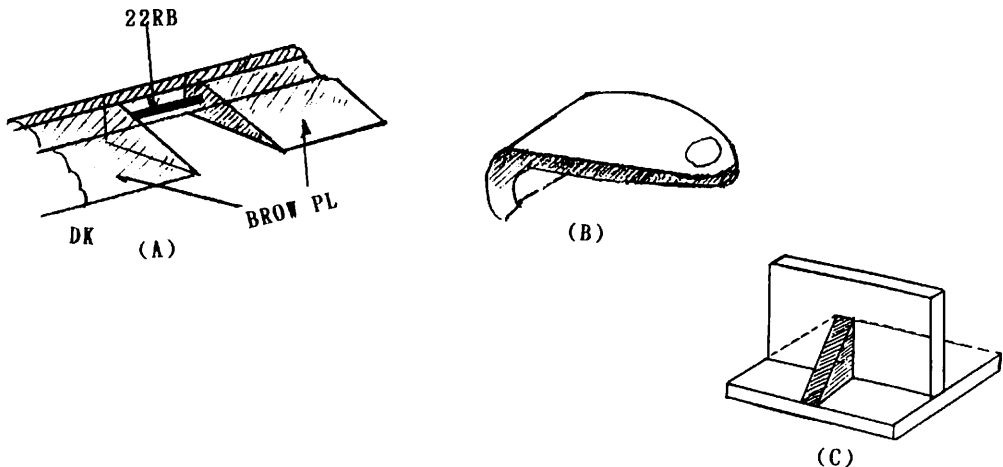
思い付きそのものは、必ずしも常に悪いものでも使い物にならないものでもないが、問題は提案者も受入側を含む船主側の関係者誰も荷役の実態、積付けの実際を知らず、採用すれば問題になることに思い及ばぬまま十分検討することもなく採用を取決めたからであると考ええる。

そしてそのような取決めになった元の理由は、関係者の間に現場軽視の風潮があり、自ら荷役の実態を調査し勉強せぬ計画立案者の誤った Erete 意識があったからで、この誤った Erete 意識が不幸な原因を作ったものと断言せざるを得ない。

そして現場軽視の誤った Erete 意識は、無意識の驕りの意識であるだけに始末が悪いと考える。

(b) Brow Plate 取付けに対する反省 :

Brow Plate 取付けの失敗の原因の根本は、現場を軽視する驕りの意識であったといえ得るが、これは船会社



▲ Fig. 124



だけの問題ではなく、製造業も含め総ての業務に共通の問題でこの意識が業務に支障を与えることが往々にしてあることに思いを致すべきであると考える。

特に造船の如く多業種の労働集約産業で、計画・設計に携わる関係者の中に、現場を軽視する技術者が時折見受けられるが、現場を知らないまたは現場を知ろうとしない技術者の設計は、いつか必ず欠陥が表面化し問題を起こし生産に支障を来すものと考える。

造船も含め物を造る業種の場合、基本構想なり設計は極めて重要なことであるが、如何に設計が良くても生産された物自体が使用者に評価されない物は価値がないといっても過言ではない。使用者に評価される物を作るためには、実際に物を作る蓄積された現場の Know-how が必要で、これを計画および設計担当を含む関係者が自ら勉強し、物を実際に作る場合何が本当に必要であり、何が大切であるかを理解する必要があるが、何より必要なのは現場軽視の誤った Erete 意識を無くすことである。

換言すればどんな業種であれ現場を重視する System でなければ、その System は十分機能を果たさない。

#### (B) 船名工事：

船殻関連機装工事の中に船名工事がある。

ここでは日本国籍の船名について述べる。

##### a. 船名関連 á la carte：

###### (a) 船名取付けの時期：

船台で建造されるにしろ Building Dock で建造されるにしろ、進水の前に船名が取付けられる。

###### (b) 船名の材質：

船名は厚さ 5.0 / 6.0 mm の Steel Plate を切抜いたものもあれば、文字の周囲を溶接の Bead で囲んだものもある。

###### (c) 船名の Size：

船の大きさによって異なるが N Y 在来定航船程度で船首の船名で約 700 mm 角、船尾で約 750 mm、船籍港は約 600 mm 位であったと記憶している。

###### (d) 日本国籍の船名・船籍港：

日本国籍の船は漢字、平仮名、カタ仮名で船名を船首両舷および船尾に取付け、その下部にローマ字で船名が書かれる。船尾にはその船の船籍港が船名と同様日本文字とローマ字で書かれる。

船名の日本文字は船の Size により大きさも異なるが実物大の大きさで書かないと非常に貧弱なものになる。

例えば 1.0 m 角に入る文字を 0.5 m の大きさに書き、これを 1.0 m 角の Size に拡大した場合文字の Balance が取れないものになり、使いものにならない。

従って日本文字の船名は専門に書く人か書家に頼む場

合が多い。

船名は実物大で紙に幾つか書かれ、船主関係者により選択された文字が造船所に手渡される。

##### (e) 船名・船籍港の取付け承認図：

造船所は船主から与えられた船名文字に従って船首部両舷および船尾部の日本船名、ローマ字船名および船籍港を描いた承認図を作成し船主の承認を得る。

この場合船尾部は、船名取付けの外板が平面ないしは船名方向に一樣な Curvature であるため取付けは問題はないが船首部の外板の Curvature が船名方向の位置で異なる他船が Fine で Flare が大きいと配置が難しく、承認図では全体の Balance が分からず現場で Balance を見て決める必要が出てくる。

また問題になるのはローマ字の配置で、前後の文字によって間隔を変える必要があり、これを怠ると Balance の悪い配置になる。

##### b. 船名・船籍港の配置および取付け検査：

前述の如く船首部の船名配置は通常船名を取付ける前に検査を行うが、Balance の最も難しいのは画数の少ない漢字と「し」や「く」のような簡単な平仮名である。

船首部の船名配置は日本船の場合丸の字が左右両舷共船尾側にくるように配置されるが、左右で文字の配列の順序が異なるので左右舷対称に配置出来ないので両舷別に Balance を見る必要がある。

船名配置の検査は工事監督の重要な検査の一つで、特に船台で建造され進水台を Slide して進水する船の場合命名と同時にそれまで紅白の幕で覆われていた船名が観衆の前に曝され、船名配置の善し悪しが批評の対象になったものである。

著者はかつて船台で建造された「し」の字が入った船名の船の監督をしたことがあるが、船名配置を決めるのにボール紙で作った船名を取付け、種々の角度や高さから見て最も Balance の良い配置を選んだことがあるが、「し」の字は僅かに傾いても全体の Balance に影響を与えるため配置の決定に苦労したことがある。

また船名付近の足場が Balance を見るのに邪魔になり、方向を変えて検査する度に都度足場を外してもらい、関係者に苦労を掛けた思いがある。

現在は船名付近の Lines に与えられた船名を配置し、種々の視点から鳥瞰出来る船名配置 Program を作成すれば Computer 上で Balance の良い船名配置が可能になると思うが、このような船名配置 Program があることを聞いたことがない。

D. 船殻関検査および船体計測関係：

(A) 軸心見透し：

Stern Frameを含む船尾部，Engine Room主機台を含むEngine Roomの搭載が終わり，主機軸系に船殻工事が影響を与えない程度に進展するとStern FrameのBoss部分のBoringを行う準備工事として軸心見透し検査が行われる。

Stern FrameのBossのCenterに光源を置き主機の軸系の船首方向先端中心の仮想位置を決め，Plumber BlockおよびFlywheel Centerの位置を割り出すために，それぞれの位置にSlitを置き光源が一直線に通るように高さを調整して位置を決め，同時にBoringすべきBossの方向を決定する。

この作業は通常周囲温度がほぼ一定になり，温度差による影響のなくなる深夜に行われることが多い。

Boringが終わるとStern Tube, Propeller ShaftおよびPropellerを取付けて進水に備える。

軸心見透しは機関部の重要な計測・検査で機関部が主体となって行われるが，船体部も脇役として参加することもある機関部の行事の一つである。

(B) 舵完成検査およびStern Frame舵心検査：

a. 舵完成検査：

舵は造船所自ら製作することもあるが殆ど外注である。

舵はRudder StockおよびPintleを取付けた状態で舵心と舵板の計測を行い幾何学的寸法Checkを行うが，かつては舵板を水平に置いた場合と垂直に置いた場合の両方の計測をしたが，何時頃からか水平の場合しか計測しなくなった。

計測が終わるとRudder StockとPintleを外し当たり検査する他PintleのSleeveの締め具合，Tillerとの嵌合部，Rudder Stock取付けReamer BoltのCheckを行う。

舵のMakerは慣れているためか，今まで検査に立会った中で問題を起こしたものはなかった。

b. 舵心検査：

造船所は舵の検査記録がくると，記録に従い軸心に垂直な舵心をStern Frameに求めPintle挿入部をBoringし進水前に舵を搭載する。

(C) 船体寸法，船底撓み測定およびDraft Mark検査：

a. 船体寸法測定：

進水前になると船体寸法測定および船底撓み測定が行われる他，Draft Markの検査が行われる。

船体寸法は $L_{pp}$ ， $B_{mid}$ ， $D_{mid}$ が実測されるが， $L_{pp}$ で20mm程度の±があり， $D_{mid}$ では左右で10mm位の差が出るが， $B_{mid}$ は±1mm程度の精度があると思われる。

b. 船底撓み測定：

進水前に船体寸法測定と同時に船底撓み測定が行われるが，Keel盤木のSide船尾A.P.のKeel位置より100mm程度下方に光源を置き，船首F.P.のKeel位置で船尾A.P.と同一寸法下部の位置を定め，Midshipおよび各BHD位置にSlitを置き，全Slitに光が通るように軸心見透しの要領で調節し，これをBaseに撓みを計測し，船底の撓みのGraphを得ることが出来る。

c. Draft Mark 検査：

これも進水前に船級協会検査員と共に検査する。造船所により計測方法は多少異なるが大同小異である。ある造船所は水盛りを行わず，幾何学的理論を下にDraft Markの位置をCheckする方法を採用している。

(つづく)

---

● 新刊紹介

<使い易く便利>

海上保安ダイアリー (平成10年版)

海上保安ダイアリー編集委員会編

ポケット判 / 200頁 / 定価1,000円(税込) (〒260円)  
海上保安庁職員および周辺関係者むけの手帳「海上保安ダイアリー (平成10年版)」が発売された。

四方を海に囲まれ，多大な恩恵を受けている日本では，海上保安の業務に携わる多くの人がいる。そこで，保安庁職員はもちろん，多くの関係者が公私を問わず便利に使えるようにと編集されたのが「海上保安ダイアリー」である。編集委員には元警備救難監をはじめとする海上保安庁のOBを起用し，ダイアリーとしての機能はすべて網羅したうえで，記載欄には海上保安関係の出来事・海上イベント・潮汐・日出没などを記載。また，資料には海上保安庁の概要，警備救難・航行安全・水路・灯台関係のデータのほか日本の面積・人口といった一般知識や年齢早見表・度量衡・SI単位・郵便料金表などを掲載した便利な内容となっている。

Yシャツのポケットにはいる海の便利帳として，関係者にはおすすめの一冊である。

---

(株) 成山堂書店

〒160 東京都新宿区南元町4番51 (成山堂ビル)

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

---

## ● 改装 T S L

空気圧浮上型・ウォータージェット推進

## T S L 防災船/カーフェリー “希望” の概要

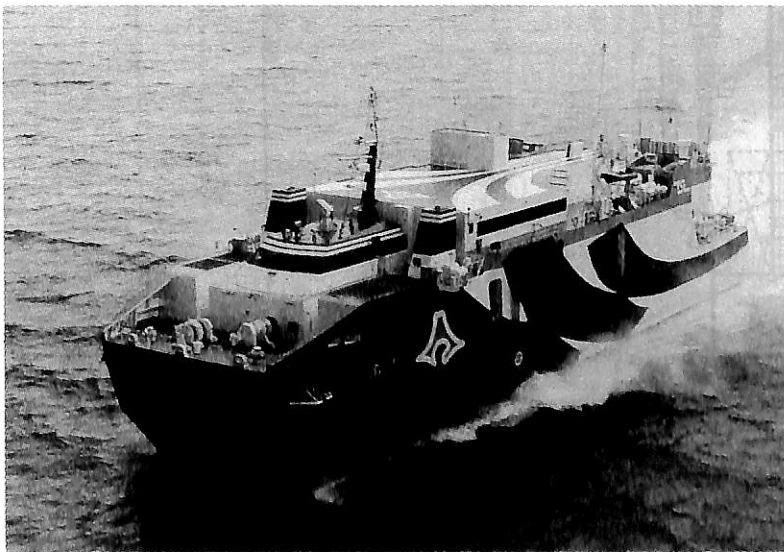
— 清水港～下田港 1 時間 50 分 —

財団法人 静岡県総合管理公社

実験船“飛翔”としての運輸省主要プロジェクトとして T S L 技術研究組合が建造，平成 7 年 11 月に総合実験も終了し，平成 8 年には栄えあるシップ・オブ・ザ・イヤ－'95 を受賞し，その後，平成 8 年 10 月から静岡県 T S L 防災船として三菱重工業㈱長崎造船所で改造工事を開始，本年 3 月に工事が完了し，船名も県民の公募により“希望”に変わり新たな船として大規模災害時の救援救助活動に活用するとともにカーフェリーとして活用もしている。本船の管理と運航業務は(財)静岡県総合管理公社が行っている。

## “希望”の運航

- 防災船としての役割
- 孤立地区の負傷者，弱者，病人などの移送
- 食料などの物資や応急復旧に必要な資機材の輸送
- 県警機動隊や医療団など支援要員の派遣
- 総合防災訓練等の活動を行う
- 平常時の運用
- 一般県民や青少年を対象とした体験乗船
- カーフェリーとして航路は清水港～下田港  
夏休・春休みは毎日，その他の期間は土・日の運航

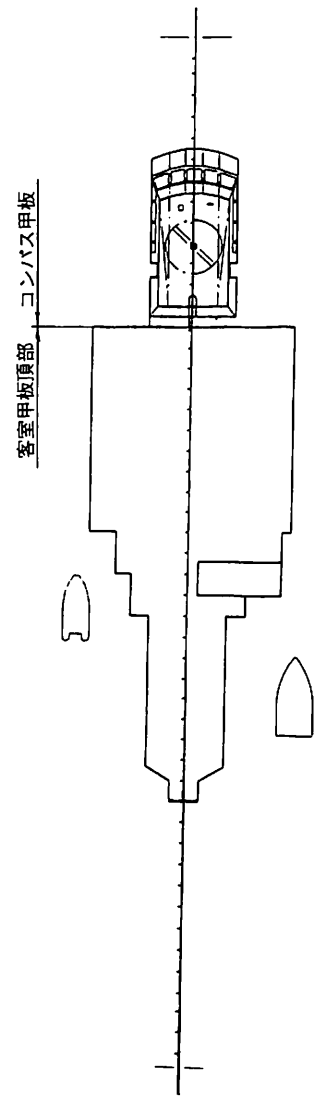
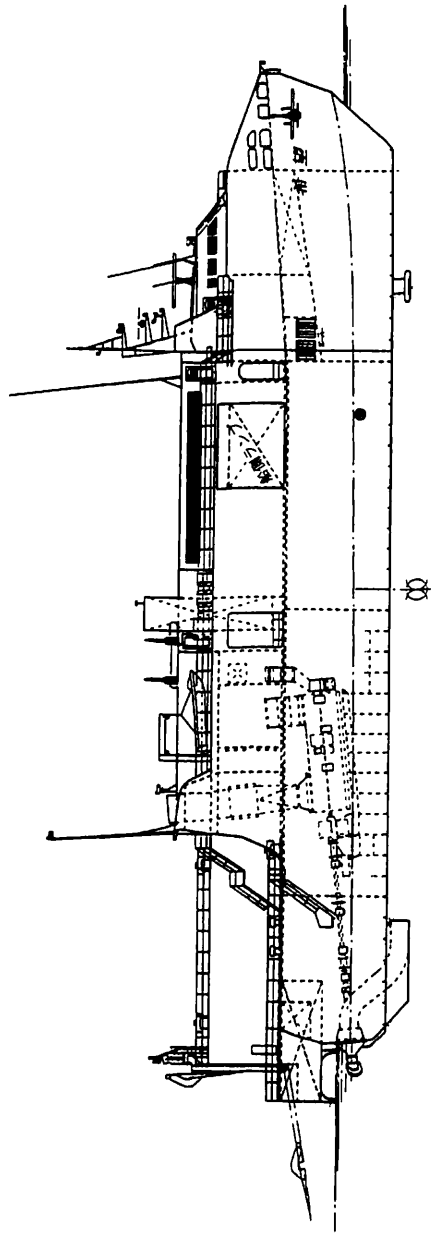


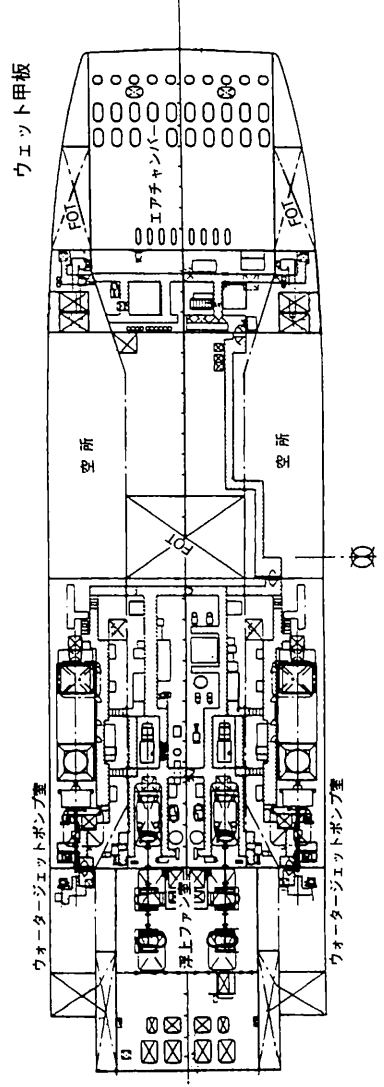
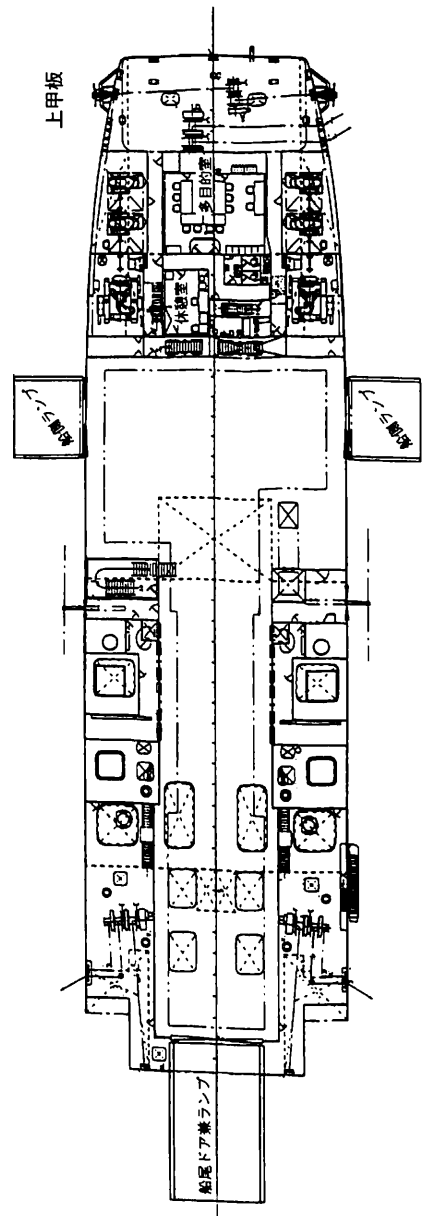
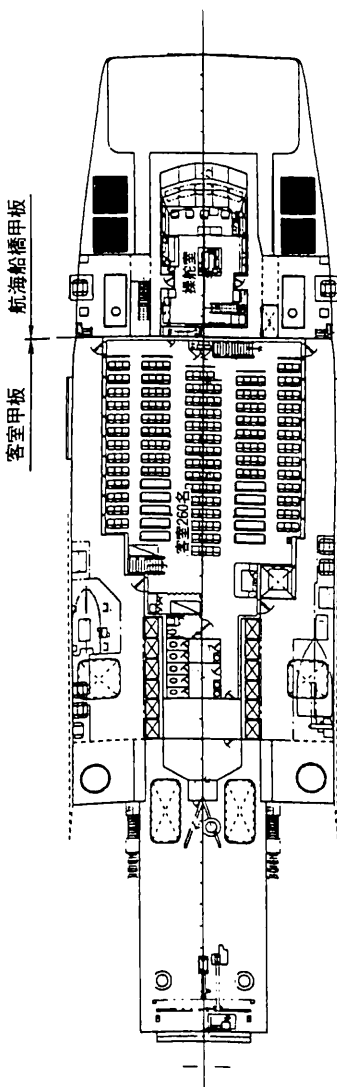
▲ 最大速度 45 ノットの T S L “希望”

## 〔主 要 目〕

全 長	74.00 m
幅 (型)	18.60 m
深さ (型)(上甲板まで)	7.50 m
満載喫水 (型) (浮上)	1.10 m
総トン数	2,785 トン
載貨重量	261 トン
燃料油タンク (100%)	206.6 m <sup>3</sup>
清水タンク (100%)	5.7 m <sup>3</sup>
ウォーターバラストタンク	98.2 m <sup>3</sup>
平水中速力 (常用出力)	40 kn
最大速力	45.23 kn
航続距離 (常用出力)	500 浬
主 機 関	開放サイクル 3 軸形ガスタービン
	MFT-8 2 基
連続最大出力 (1 基当たり)	16,000 PS × 3,925 rpm
常 用 出 力 (1 基当たり)	14,400 PS × 3,790 rpm
推進装置	横型斜流ウォータージェットポンプ 2 基
連続最大入力 (1 基)	1
浮上用ディーゼル機関	最大出力 2,000 PS 4 基
浮上ファン	両吸込み遠心ファン 35 m <sup>3</sup> /sec 8 基
主発電機	防滴ブラッシュレス三相交流 450 V, 60 Hz × 500 kVA (400 kW) 2 基
油圧駆動フラップ制御式	
水中フィン装置	2 基
油圧駆動開閉制御式ルーバー装置	4 基
サイドスラスト	
(1 基当たり推力)	約 2 トン 2 基
車両最大搭載数	普通車 30 台 または大型バス 5 台および普通車 10 台
旅客定員	260 名

T S L : Techno Super Liner  
船の詳細は Vol. 47 No. 7 を参照されたい。





静岡県向け T S L 防災船 / カーフェリー “希望” 一般配置図  
三菱工業・三井造船建造

● 新機関紹介

## 中小型三菱 UE ディーゼル機関の開発

三菱重工業株式会社 原動機事業本部  
田山 経二郎

### 1. まえがき

三菱 UE 機関は、国内外の船主各位より船用機関として数多く御採用戴いており、引き続き採用して頂くためには、いろいろな意味で時代のニーズに合った機関として改良・開発を続けてゆく必要がある。この度、新たに UEC 37LSII, UEC 43LSII, UEC 52LSE の 3 機種を市場に投入したので概要を以下に紹介する。

### 2. 市場の動向と開発の目標

現在の市場は、相変わらず低迷する船価の影響もあって、造船所は標準船またはシリーズ船の建造に重点を置いており、一旦これら標準船またはシリーズ船に採用された主機関は造船所、船主に対して余程のメリットが無い限り機種変更が殆ど不可能である。

一方船主側の事情として、競争力強化のために特別な事情の無い限り便宜置籍船とせざるをえず、(日本商船隊の船籍構成を見ても、日本籍船は全体の10%の200隻程度と言われている) 徐々に機関の維持管理に対する管理

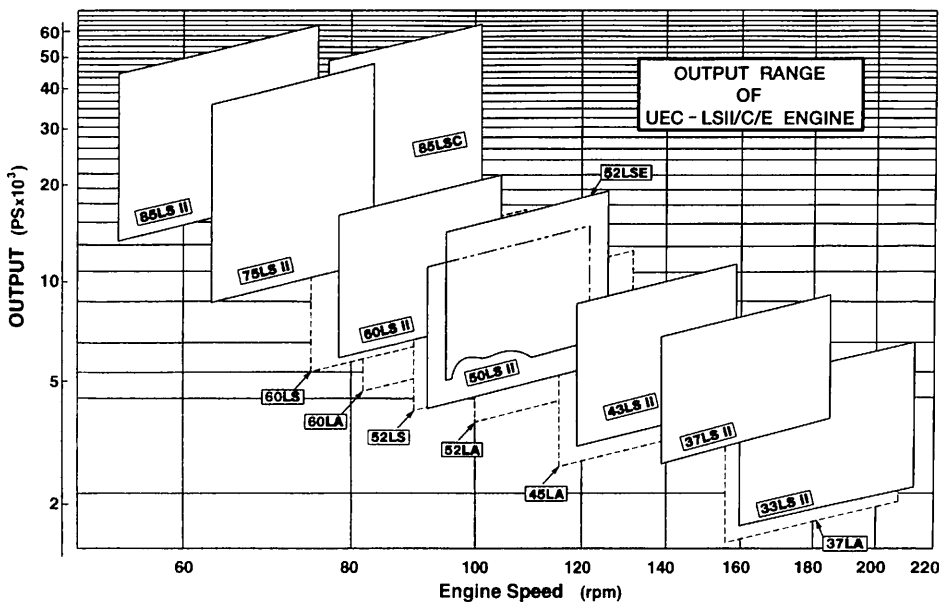
の目が行き届かなくなっている。これらの事情を考えると、新しく開発される機種が求められる条件は自ずと決まってくる。

すなわち、最終ユーザーである船主、直接購入する造船所、そして機関製造者それぞれに対して十分評価出来るメリットが必要となり、具体的には、船主に対しては高い信頼性、後述するような将来の規制に対応可能な環境対応性等である。これまで機種選定の比較的重要なファクタとされていた燃料消費率は、基本的には NOx とトレードオフの関係にあり、今後 CO<sub>2</sub> 規制が導入されるまでは重みが減ると考えられる。造船所に対しては価格は当然のこととして、更に艤装の容易さ、必要機関室スペースが小さくその分貨物室スペースが大きく取れること、補機の数/容量等における優位性である。

### 3. シリーズ構成

現在 UE 機関は、比較的ショートストロークの LA シリーズ、

ロングストロークの LS シリーズに加えていわゆる超ロングストロークの LSII シリーズの 3 シリーズが生産されている。LA シリーズ機関は船形的に高回転が好まれる自動車運搬船、冷凍運搬船、コンテナ船などを中心に、また LSII シリーズ機関は低回転が好まれる V LCC などを中心に、船形に合わせて使い分けされている。現在の各シリーズの出力範囲と回転数の関



▲ 図1 各シリーズの出力範囲と回転数の関係

係を図1に示している。

4. LS-IIシリーズ新機種

1) 機関要目

新機関の要目を表1に示す。

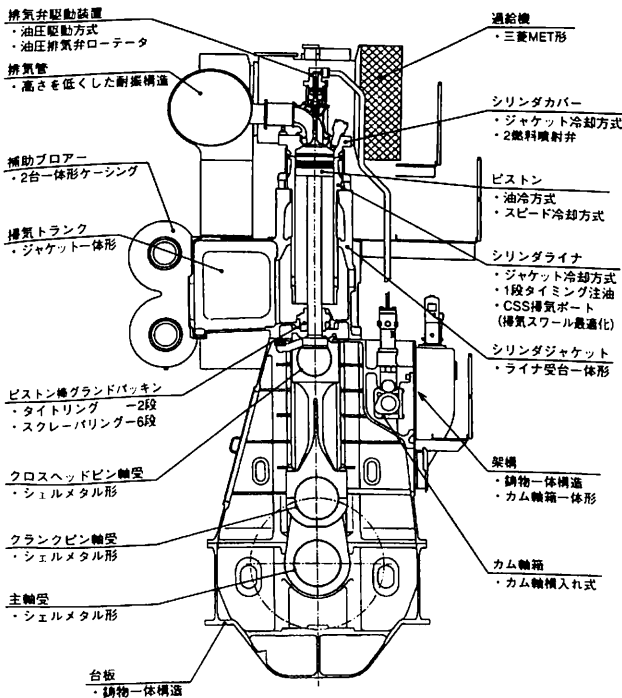
▼表1 UEC37LS IIおよびUEC43LS II機関要目

	単位	UEC37LS II	UEC43LS II
口 径	mm	370	430
行 程	mm	1,290	1,500
行程 / 口径比		3.49	3.49
出 力	PS	1,050	1,430
回 転 数	rpm	186	160
平均有効圧力	kgf/cm <sup>2</sup>	18.3	18.5
平均ピストン速度	m/s	8.00	8.00
筒内最高圧力	kgf/cm <sup>2</sup>	150	150
燃 料 消 費 率	g/PSH	129	127

2) 各機関の狙い

・UEC 37 LS II機関

本機関はUEC37LA機関の後継機種として、既に開発が決定され初期の計画要目がカタログ上発表されている。しかしながら、その後国内の造船所に対するヒアリング等を通して得られた、諸船形に対する必要出力・回転数の動向などを再検討し見直した結果、初期の計画を



▲ 図2 UEC43/37LS II型機関横断面図

変更しより高出力低回転を狙った左記の要目に決定された。

・UEC 43 LS II機関

本機関は、現在 22,000～23,000トンの貨物船を中心に幅広い船形に採用されている現在の主力機種UEC45LA機関に替わる機種として開発された。

3) 構造上の特徴

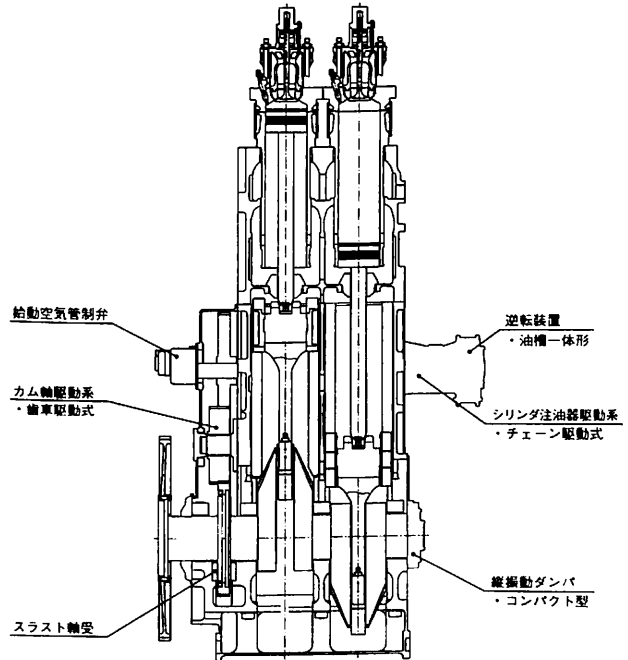
両機関の構造上の特徴を図2, 図3に示す。

基本的に機関の信頼性、保守性を考慮して、構造に工夫を凝らし、出来るだけ構成部品の種類、部品点数の削減に留意し、両機関とも、以前のLA機関と比較して、部品の種類で28%, 部品点数で21%の削減が達成出来た。

過給機は船尾側に横置きに配置されているため、船体に必要な機関室オープニングスペースも小さく、かつ造船所の排出管の工事も簡単となっている。機関本体は従来小型UE機関に採用されている、剛性の高い鋳物一体構造を引き続き採用している。ピストン、シリンダライナ、シリンダカバー等の燃焼室部材に関しては、実績のある、信頼性の高いこれまでの基本的構造を踏襲している。

4) 就航船実績のフィードバック

新しいアイデアに加えて、就航船で得られた経験のフィードバックも十分計られており、中小型UE機関を搭載する就航船の一部で、特定の主軸受けに軽度の損傷が散見された。軸受け損傷は、すぐに運航に支障を来す訳でないが、機関の重要部品であり、最新の解析技術を



▲ 図3 UEC43/37LS II機関縦断面図

結集して解決に当たった。その一端を以下に紹介する。

・損傷の原因

機関のロングストローク化により、クランク軸の振じり剛性が相対的に変わってきたこと、これにクランク軸の振じり振動と縦振動が複雑に絡み合い、クランク軸が各シリンダでそれぞれ固有の挙動を行っている。損傷は上記要因に加えて軸受け台側の条件、チューニングホイール・プロペラ等の軸系付加物の条件、基本的な軸受け材料の強度の要素が加わり、特定の軸受けで発生したものと推定された。

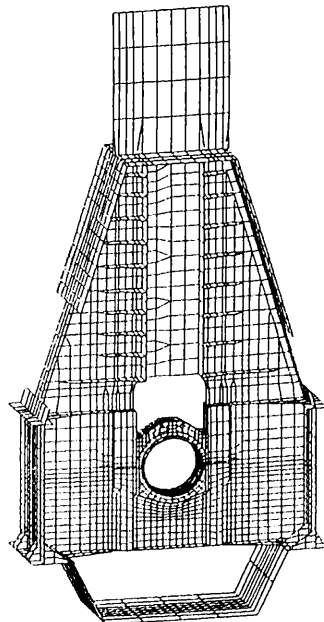
・解析技術

まず、高精度軸芯挙動解析技術によりクランク軸の挙動を正確に推定した。

次に、上記で得られた軸の動きと、軸受け側の剛性を考慮して、新しく開発された三次元片当たり変動荷重軸受けEHL解析手法を用いて油膜圧力、油膜厚さの計算を実施した。表2に従来解析モデルと新しい解析に用いたモデルの相違点を示した。図4に本計算に用いたFEMモデルを示した。解析結果の一例を図5に示す。

さらに、この結果は軸受け試験機を使用し、新しく開発された1,100 kgf/cm<sup>2</sup>以上の最高変動油膜圧力が計測可能なセンサで確認された。

一方、軸受け材料であるホワイトメタルの疲労試験も実施され、健全材と不良品の疲労強度がそれぞれ正確に把握された。



▲ 図4 7UEC75LS II 機関  
主軸受ハウジングFEMモデル

・対策

上記に紹介した一連の解析により得られた成果を基に、新しい軸受けが設計され、その後製作された機関に適用されており、また、ホワイトメタルの品質管理も強化された。

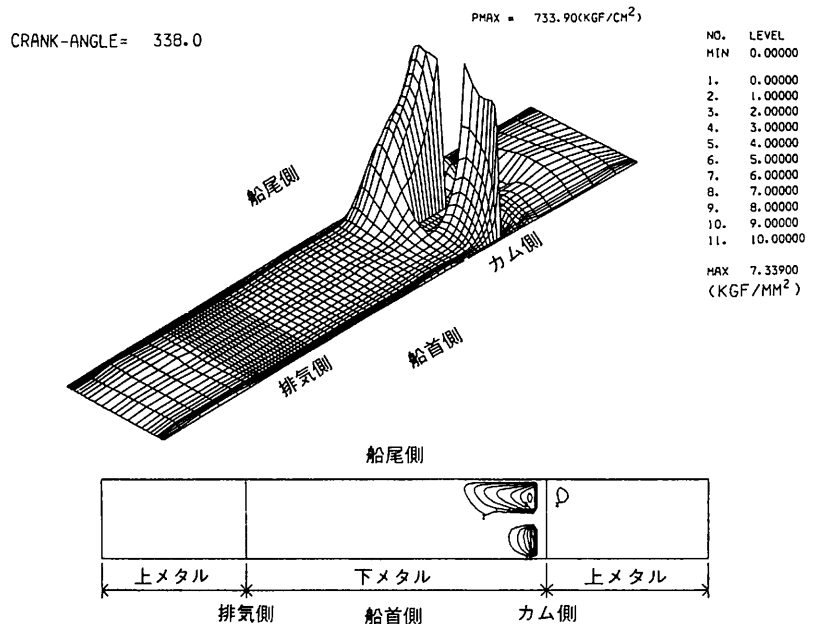
5. LSEシリーズ新機種

LS IIシリーズに続く新シリーズとして、新たにLSEシリーズの開発に着手した。本シリーズはこれまでの機関で評価を得ている信頼性を維持しつつ、前述したように機関の生産者、艀装者そして運航者全てにとって経済的な総合経済性に優れた高出力機関であると同時に、将来を見据えた、環境対応性、電子情報化対応性に優れた機関であることを狙って設計されている。

この新しいシリーズの最初の機種として、まずUEC52LSE機関の開発に着手した。出力的には、最近各社から標準船形が提案されている74,000～75,000トン型のパナマックスバルクに最適の機種となっている。本機関

▼ 表2 新解析モデルと従来解析モデルの相違点

	新解析モデル (EHLモデル)	従来解析モデル (HLモデル)
変動荷重	考慮 時刻歴に変動する荷重に対する軸心挙動の予測を行う	←
軸受弾性変形	考慮 軸受部のFEM解析から得られるコンプライアンスによる軸受面弾性変形の影響導入	未考慮 軸受は剛体と仮定



▲ 図5 最大油膜圧力発生時の油膜圧力分布



は、現在平成10年度中の完成予定で設計作業が進められており、今後設計の進展に伴い若干の変更が出てくる可能性があるが、以下に本機関の概略を紹介する。

1) 機関要目

新機関の要目を表3に示す。

▼表3 UEC機関要目

	単位	UEC52LSE
口 径	mm	520
行 程	mm	2,000
行 程 / 口 径 比		3.85
出 力	PS	2,320
回 転 数	rpm	127
平均有効圧力	kgf/cm <sup>2</sup>	19.4
平均ピストン速度	m/s	8.47
筒内最高圧力	kgf/cm <sup>2</sup>	153
燃 料 消 費 量	g/PS <sub>h</sub>	123

機関断面図を図6に示す。

2) 設計目標

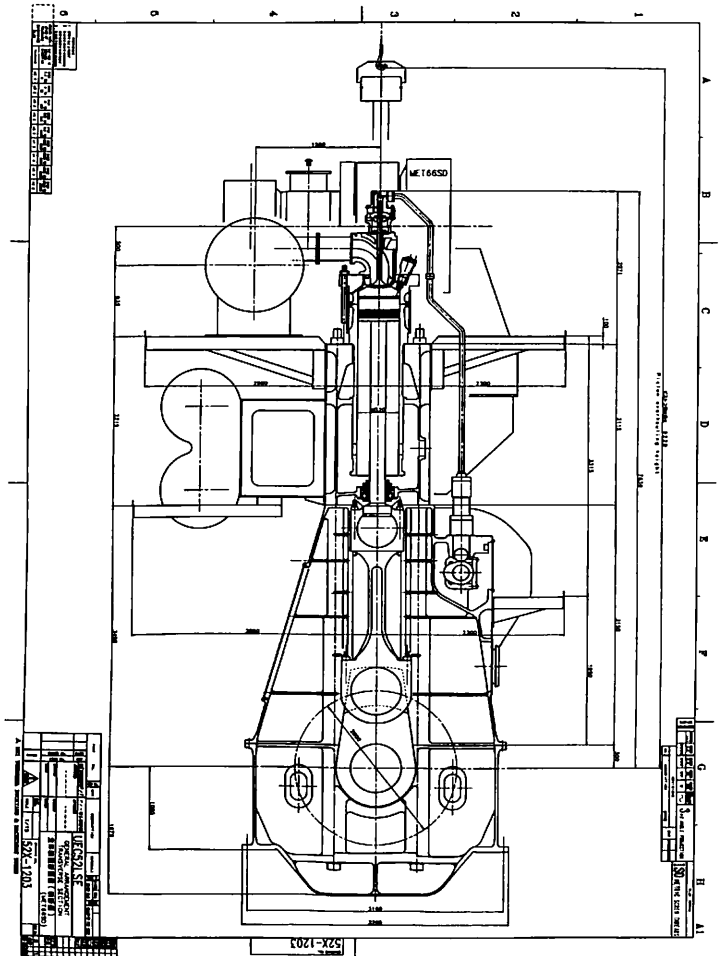
先に紹介した両機関と同様、信頼性の向上、保守性の向上を目的に部品点数25%減を目標として設計された。高出力化に伴い、正味平均有効圧力上昇による燃焼室構成部品の熱負荷の増加、最高圧力の上昇による各部品の機械的応力の増加が当然予想される。本機関の設計に当たっては最新のシミュレータ技術を駆使し、各部の応力が実績のある従来の値よりも低く設計されており、これまでの機関で、燃焼室回りの信頼性に対して得られた高い評価をさらに確固たる物にしたと考えている。

3) 環境対応能力

本機関が就航する2000年には、IMOで採択された海洋汚染防止条約の新しい付属書VIにより、船用機関に対するNO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>の規制が、(発効まではまだ時間が掛かるとしても発効後の遡及適用条項を考えると)、実質的に始まっている。従って今後開発される機関はIMOの規制を十分考慮に入れて開発されなければならないことは言うまでもないことである。

本機関においては、第一次規制値：17g/PS<sub>h</sub>はもとより、予想される第二次規制値：13~15g/PS<sub>h</sub>、更にCO<sub>2</sub>に対する規制も考慮して開発されている。

また、バルト海海域に入る船舶に対しては、SO<sub>x</sub>規制の関連で非常に良質の燃料油が長時間使用される可能性が強く、非常に粗悪な燃料油と非常に良質の燃料油が同



▲図6 機関断面図

一機関で使用されることも考慮されていなければならない。

6. 過給機

総てのUE機関は、当社開発の三菱MET過給機を標準として採用している。MET過給機は世界に先駆けて無冷却ケーシング、内側軸受け配置、すべり軸受けというコンセプトで設計されている。この基本的構造の有利性は明らかであり、最新型の他社製過給機も前述の設計コンセプトを採用し、本構造が世界的な標準構造となつつある。この基本的構造からくる特徴、すなわち

- 1) ケーシングの腐蝕が全く心配ない。
  - 2) ローターを引き抜かずガス側の清掃が可能。
  - 3) 軸受の寿命が長く、定期的な交換の必要が少ない。
- に加えて、年々高圧力比化と効率の改善に努めてきている。

現在UE中小型機関を中心に一番多く採用されている三菱MET53SD型過給機の鳥瞰図を図7に示した。図8には、小型機関用のラジアルタービン方式のMET-SR過給機を含む、MET過給機の最新シリーズ構成を示した。本シリーズにより過給機1台当たりの機関出力で2,000馬力～24,000馬力の範囲をまかなうことができる。

本過給機の標準採用が、三菱UE機関の高い信頼性を支えている一つの要因となっている。

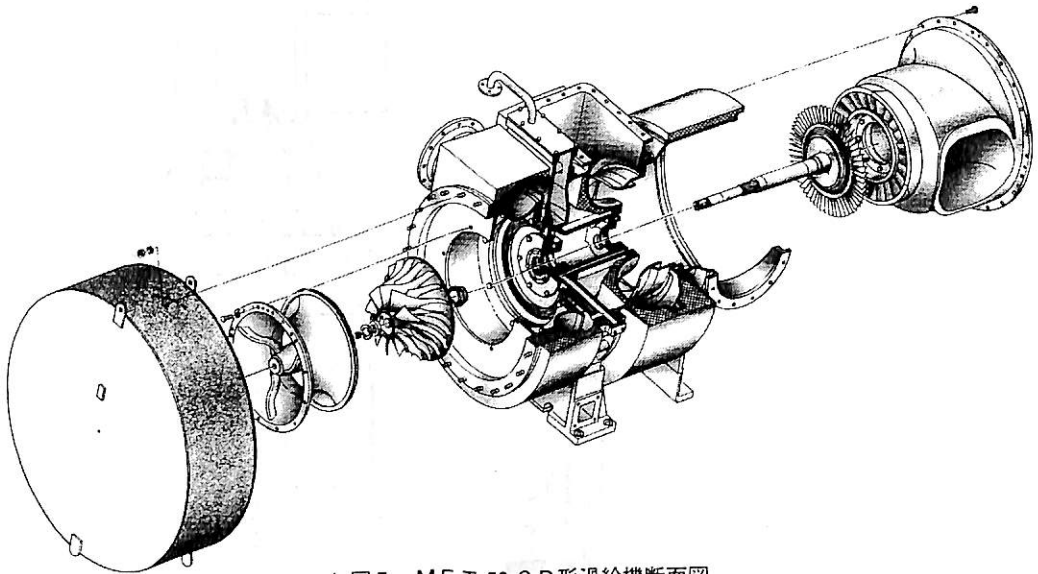
## 7. 環境対応

### 1) IMO規制値

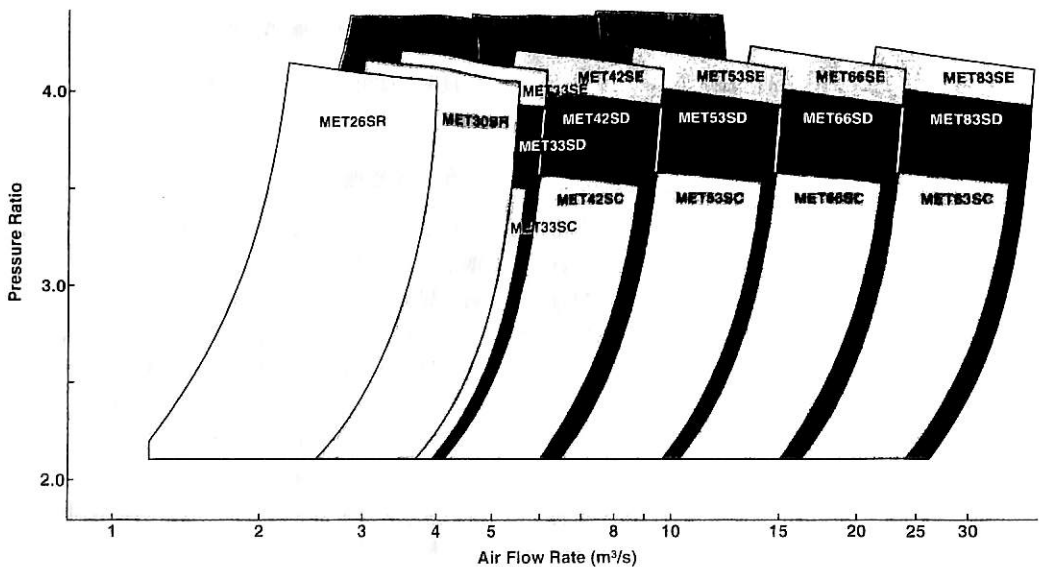
国連の下部機関であるIMO（国際海事機関）において、永年にわたって検討されていた船用機関に対する排気規制は、ようやくまとまり来る2000年から建造され適用される。当然今後開発される機関は全てこの数値をクリアしていなければならない。しかも、5年ごとの規制値見直しが決められており、今後、陸上用機関とのバランスを見ながら、ますます規制値が厳しくなることは避けられない見通しであり、図9にIMO規制値を示した。

### 2) 規制レベルに合わせた低減技術

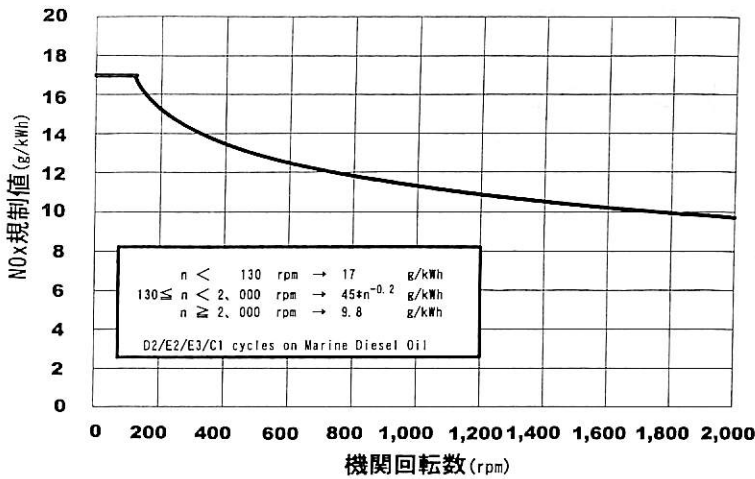
現在のレベルは、規制前のNO<sub>x</sub>排出レベルからおおよそ30%程度の低減を狙ったものであるが、このレベル



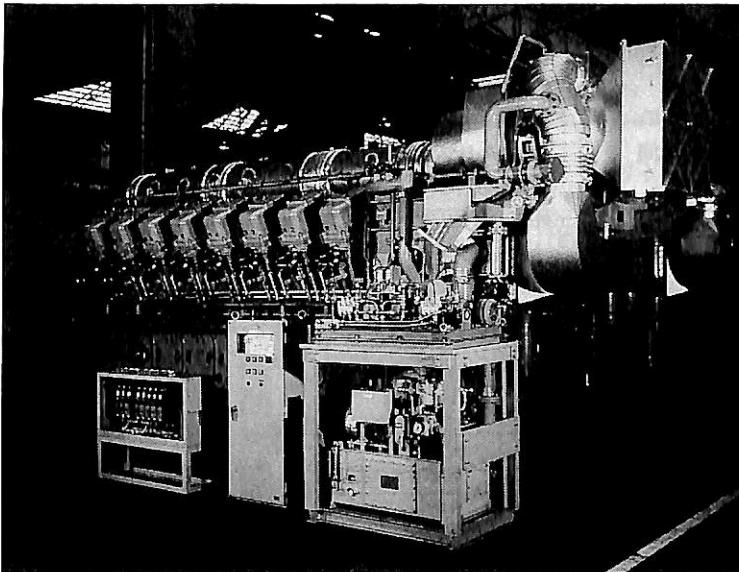
▲ 図7 MET 53 SD形過給機断面図



▲ 図8 MET過給機の最新シリーズ構成(小型機関用ラジアルタービン方式MET-SR過給機を含む)



▲ 図9 IMO 規制値



▲ 図10 三菱K U 30 機関(層状水噴射装置採用)

であれば、機種により若干の違いがあるものの、燃料噴射時期の遅延、燃料弁噴孔の仕様変更などいわゆる機関のファインチューニングにより、大幅な機関の改造無しに対応可能である。但し、2%程度の燃料消費率の悪化は避けられない。

しかしながら、低減レベルが50%程度になると乳化油、直接水噴射など水添加燃焼などの付加装置が必要になってきており、当社においては、既に発電用中速機関（三菱K U 30機関、K U 34機関）に当社独自の開発による層状水噴射装置を採用し、2年以上の良好な使用実績を得ており、いつでも対応可能である。図10に同装置を使用したK U 30機関を示した。

更に規制が強化され、現状より90%程度の低減が要求された場合には、陸上用機関に広く採用されている触媒脱硝装置の採用が不可欠となるであろう。但し将来燃料の入手が容易になれば、メタノール等の代替燃料の方がはるかにコストパフォーマンスが良くなる可能性がある。

### 3) 規制に対する将来予測

現在は、新造船に対するNOx規制だけであるが、将来CO<sub>2</sub>に対する規制、S = 1.5%以下の燃料油の使用が義務付けられているSOx規制地域の拡大、既存船に対するNOx規制などが予測されている。このことを考えると、今後電子制御などによる全域での最適制御が不可欠となってくるであろう。当社は永年実験機関による技術の蓄積に務めており、将来のいかなる規制にも対応可能と考えている。

## 8. まとめ

船用機関は、これまでの燃費競争の時代から、競争の行き過ぎにより損なわれた信頼性回復・強化の時代、そして今後は信頼性を保持しつつ環境対応能力をいかに高めるかに時代の要求は変化してきており、三菱UE機関は、この時代の要求に答えるべく努力を続け、魅力ある船用機関として今後も引き続き多くの船主・造船所に採用されることを願っている次第である。

× × ×

● 新製品紹介

# 造船新塗装システム「NOA」

— 塗装の厚さを目視で確認 —

日本ペイントマリン株式会社

日本ペイント(株)の関係会社、日本ペイントマリン(株)は、塗膜品質の向上と造船の合理化を実現させる、世界初の実用化された造船新塗装システムNOA (Nippon paint marine Optimized & Advanced coating System)を開発し、数年前から国内外の船舶10数隻で実船テストを行ってきたが高い評価を得たので10月20日から本格発売をしている(特許出願中)。

船舶建造の課題としては、国際競争力の強化、ダブルハル化、環境改善、さらには熟練塗装作業者の減少などがあり、そのいずれもが塗装に関わるもので塗装に対する重要性はますます高まってきている。

NOAシステムは、上記ニーズにこたえ開発したもので、品質向上、工数・費用の低減、安全衛生の改善を同時に達成する画期的システムである。

## 1. 造船新塗装システムNOAの特長

1. 塗装段階で設計規定膜厚に達したことを目視で判定できる\* S Iテクノロジー (Self-Indicating 規定膜厚目視判定)の採用により品質管理・品質保証を塗装者自身で実現することができる。
2. 安全衛生・環境問題を考慮した防食塗料の種類

— (従来6~8種類あったプライマーを、基本的にはエコロケア10, エコロケア20の2種類に統合)

3. 塗装回数の削減 (船底の場合防食塗装の標準3工程を2工程に短縮, 膜厚の不均一によるタッチアップが不要)

## 2. NOAシステム

NOAシステムA (高耐食高級システム)

船底から外舷, 暴露部(デッキ, デッキ艀装品, 上構)ホールド, バラストウォータータンクを1種類のプライマー「エコロケア10」で塗装できる。

NOAシステムB (標準システム)

暴露部, ホールドを「エコロケア20」, その他没水部(外板, BWT)はシステムAと同様にエコロケア10の2種類のプライマーで塗装できる。

次頁に塗装工程にあわせた2通りのプライマーシステムを表にて示す。

	商品名	用途	色相	タイプ	ドライ膜厚
デッキ・上構・外舷・水線・船底・ホールド・BWT	エコロケア 10	外板部 (水線、外舷部含む) 暴露部、ホールド、BWT ポイドスペース等	NOA <sup>®</sup> 7 NOA7 <sup>®</sup> *	変性エポキシ樹脂 塗料 (厚膜型・2液)	125 μ 175 μ
	エコロケア 20	外舷部、デッキ、上構、ホールド、 ポイドスペース等	NOA <sup>®</sup> 7	変性エポキシ樹脂 塗料 (厚膜型・2液)	150 μ
	エコロケア タイコート A/C I	船底部用に必要	シルバー	塩化ビニル樹脂 塗料 (1液)	50~75 μ
	エコロケア タイコート A/C II	船底部用に必要	グレー	変性エポキシ樹脂 塗料 (2液)	50~100 μ
BWT他	エポマイティ 60	BWT、カーゴホールド、 ポイドスペース、エンジンルームの タンクトップ等	NOA <sup>®</sup> 7 NOA7 <sup>®</sup> *	変性エポキシ樹脂 塗料 (厚膜型・2液)	150 μ 250 μ

▲ 塗料別品名と用途

\* S Iは特殊配合技術による色差と隠ぺい性の制御で、塗装膜厚を判定するテクノロジーである。

規定膜厚に達すると下地(プラスト面, ショッププライマー面を含む)を隠ぺいする。

スケが完全になくなることで塗装者が塗装しながら下地のスケ状態で必要膜厚に達したかどうかを判定し、その場でスケている部分をスケがなくなるまで塗装することにより、最低膜厚を確保することができる。

例えば、システムA仕様

		NOA	
		システム A	システム B
狙	い	高耐食高級システム	標準システム
プライマー		プライマーを1種類に統合	プライマーを2種類に統合
部	船底線舷	エコロケア 10	エコロケア 10
	外水部 B W T		エコロケア 20
位	暴露部 (ボウ、デッキ積載品、上構)		
	ホールド		
特		【エコロケア 10】 ●SIテクノロジー適用 2液型変性エポキシ高性能 A/C ●没水部でタールエポキシと同等の防食性 ●インターバル制限あり ●船底部用にはタイコートが必要 ①エコロケア タイコート A/C I : 1 液型高耐食塩化ビニル A/C 2 液型変性エポキシ A/C ②エコロケア タイコート A/C II : 2 液型変性エポキシ A/C  【エコロケア 20】 ●SIテクノロジー適用 2液型変性エポキシプライマー ●非没水部で同種及び上塗との間でインターバルフリー	

(エコロケア 10, 175 μ 仕上げ)で船底部の防食塗装を行う場合、通常1パス (50~60 μ) を3~4回繰り返しながら仕上げる。当初は下地が見えているが、徐々に規定の色(バフ色またはブルー色)に近づき下地が完全に隠れて、最後にズバリ色になったときに規定膜厚が確保されたことになり塗装は完了する。

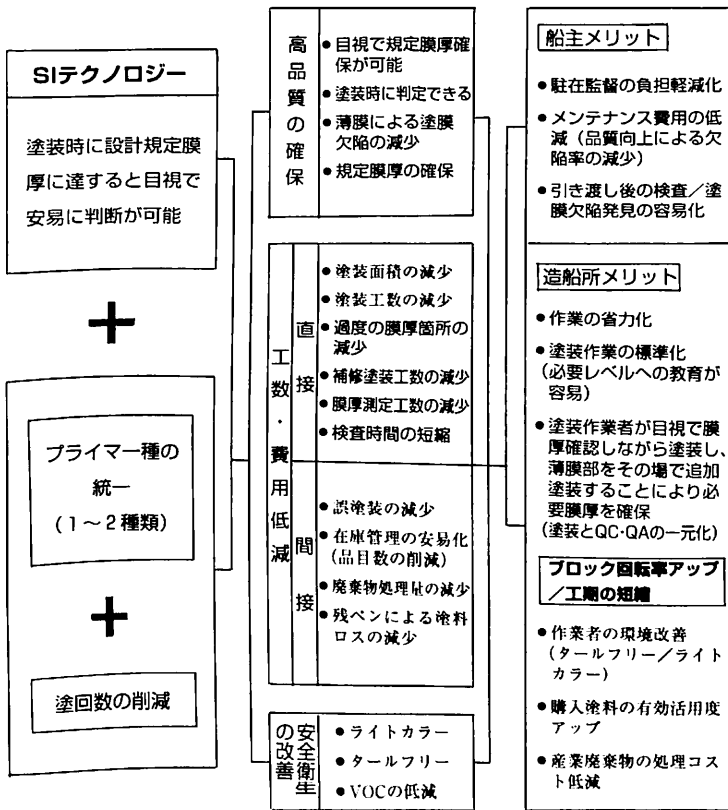
— [お問い合わせ先] —  
 日本ペイントマリン株式会社  
 販売企画部  
 Tel. 078-735-6072  
 Fax. 078-735-6680

▲ プライマーシステム

(特長)

(効果)

(メリット)



▲ 効果とメリット

[参考] ○ 塗料の特長

<エコロケア 10>

- ① 外板部だけでなく、BWTへの適用も可能なマルチパーパスプライマーで、従来に比べ工程の削減に寄与
- ② SIテクノロジーを付与
- ③ 没水部でタールエポキシと同等の防食性
- ④ 安全衛生、環境問題を考慮した防食塗料 (コールタールなどの歴青質成分を含まず、VOCが少ない)

<エコロケア 20>

- ① 非没水部において同一塗料および各種上塗がインターバルフリーで塗装できるマルチパーパスプライマーで従来に比べ工程の削減に寄与
- ② SIテクノロジーを付与
- ③ 安全衛生、環境問題を考慮した防食塗料 (コールタールなどの歴青質成分を含まない)

塗料の特長(つづき)

<エコロケア タイコートA/C I>

- ① タイコート機能を持つ高耐食性防食塗料でA/F(防汚)性能を最大限に引き出す設計
- ② エコロケア10との組み合わせにより各種防汚塗料およびラバコート上塗と優れた付着性をもつ
- ③ 安全衛生、環境問題を考慮した防食塗料(コーラルなどの歴青質成分を含まない)

<エコロケア タイコート A/C II>

- ① タイコート機能を持つ高耐食性防食塗料でA/F(防汚)の性能を最大限に引き出す設計
- ② エコロケア10との組み合わせにより各種防汚塗料および各種上塗と優れた付着性をもつ
- ③ 安全衛生、環境問題を考慮した防食塗料(コーラルなどの歴青質成分を含まない)

<エポマティ 60>

- ① 高性能防食塗料
- ② S Iテクノロジーを付与
- ③ 安全衛生、環境問題を考慮した防食塗料(コーラルなどの歴青質成分を含まない)
- ④ タンク内を明るい色相で仕上げられる

× × ×

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。

本著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来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

〒104-0033 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル 振替 東京3-70438

## ● 随 筆

## 或る造船技術者の思い出

— どんなことでも、始め、つまりスタートは大変大事なことである —

(2)

西 川 富士郎\*

## ● 重巡“利根”のこと

“烏海”そのものではないが、“烏海”は比島沖海戦で戦没) 戦争末期、帝国海軍が最後に建造した重巡の“利根”が重油が無くなって走ることが出来ず、江田内に海岸砲台となってやってきた。日数にして何日位“利根”は江田内で健在だったのであろうか。“利根”は主砲20連装4基を艦橋前部に集中していたから、艦橋は“烏海”と違って若干スマートであったが、前方から眺めた艦影はそれなりに堂々たるものであった。カッターの訓練の度毎にそのいろいろな角度からの勇姿を眺めるのは楽しいものであった。一日かなり激しい雨の日に灰色の江田内に灰色の鋼製の巨体を眺めた時「ああ綺麗だなあ！」と感激したことを覚えているが、この時も私の暎の中では“烏海”の艦影とダブっていたと思う。

この“利根”も昭和20年7月下旬、米機動部隊の空襲集中攻撃を受け、沈没と言うよりは、そのままの姿で着底擱座してしまった。

また、同時に江田内には特殊巡洋艦“大淀”もいたのだが、横転して着底し、その一生を終えた。そして後日知ったのだが、3項に書いた檜山さんの従兄弟だったと思うのだが、同姓の檜山さんという人がこの“大淀”の最後の戦闘で戦死している。

## ● 貨物船“辰馬丸”と“辰春丸”のこと

幼少年時代の海と船への一番強烈な思い出として、軍艦に対するものは以上の如くであるが、通常の商船に対する思い出もたくさんある。これも父親の商売上、当然のことだが、例えばカレンダーの類も我が家には船会社のものがたくさんあったことを覚えている。最初にカレンダー(パンフレットであったかも知れない)か何かの絵画でみた船の本物を目の前に見た船は辰馬汽船の“辰馬丸”と“辰春丸”とかいう貨物船であった。船会社の名前も船名も記憶違いの恐れはあるが、実物を目の前にして「ああ本物だ！すげえなあ！立派だなあ！」と感激し

たことを覚えている。確か新造直後の船で、三島型の5,000 T位の貨物船だったと思うのだが、このうちの1隻を芝浦の親父の会社の近くで写生した記憶がある。

あとで親父がちょっと手をいれてくれたらとても良い絵になり、小学校の壁に先生が張り出してくれた。何日かたって外国のお客様(確か南米チリの方だった)が参観に来られた時、この絵を外して記念に持って行ってしまったことを覚えている。なお、私の父は素人としては実に絵が上手で、後々までいろいろSuggestionをしてくれたし、時々ちょこちょこ手を加えてくれると一度に絵が良くなったのを覚えている。

## ● 客船“あるぜんちな丸”と“ぶらじる丸”のこと

前項の“辰馬丸(?)”以外にも何隻かの船があったと思うし、竣工記念にもらってきた文鎮だとか、灰皿があったのを覚えている。しかし、ポスターで忘れられないのは大阪商船(OSK)の“あるぜんちな丸”“ぶらじる丸”のものであった。これは、後になって和辻春樹さんがカンカンになって怒っていた写実美(?)の欠けた変にデフォルメした絵であり、私のような子供にさえ醜悪に見えた絵であったことをはっきりと覚えている。最近次々と建造される観光周遊客船の先輩であったとも言えるこの“あるぜんちな丸”級のNo sheer No camberの発想は確かに優れたものだったと思うが、当時の私には大西洋にBlue Ribbonを競う欧米の巨大客船の方がやはり優美に見えたのを思い出す。

## ● 客船“新田丸”のこと

OSKの“あるぜんちな丸”級に一寸遅れてNYKの“新田丸”級が完成したわけであるが、この第一船“新田丸”も私には忘れられない船となった。“新田丸”の完成は昭和15年3月23日という資料が正しいとすれば、私は小学校6年を卒業した時であった。この時も父に連れられて芝浦の岸壁(竹芝?)へレセプションに行ったわけであった。NYKが久しぶりに建造した大型の客船だっ

\* 元・常石造船株式会社 取締役工場長

たし、客室を始めとする Public space も立派なものであったが、正直言って当時の私にはその豪華さは理解できなかった。それより機関室を覗いて見たくて船の人に頼んだのだが、まあ当然のことだと思うが、入り口から一寸覗かせてもらっただけであったが、それでも、真新しいペンキで塗り立ての機械類が見事にいらんでいるのを見て、満足したことを覚えている。

“新田丸”のレセプションで忘れられないのは模擬店のご馳走であった。船を保留した岸壁の上に並んでいたと思うのだが、当時の私たちには滅多に食べられないご馳走が、タダでいくら食べてもよいという訳だから、子供にとっては夢の国へ来たような気持ちになるであろう。想像するに、サンドイッチにやきとりとかお寿司とか、当時でもそんな物だったのだと思うが、私の記憶に残っているのはアイスクリームが大変おいしかったことである。現在の若い方には一寸お判りにならないながら、また、判って頂けると思うのだが、当時のアイスクリームとはまあ、縁日などで売っているアイスクリン、つまりシャーベット状で一寸牛乳の味がするものだった。それでも時々しか食べられないお菓子で、アイスキャンディーやかき氷が一般的だった。ところが当時でも銀座の千疋屋などではアイスクリームのようなこってりとした甘いアイスクリームが食べられた。我家でも年に1~2度、この千疋屋級のアイスクリームを食べさせてもらっていたわけだが、この“新田丸”の模擬店では千疋屋級のアイスクリームをいくら食べてもよいというのであるから。まあ、ご想像にまかせる次第である。子供心に“船”はいいなあとってしまった訳である。

もう一つ、この“新田丸”のレセプションの引出物は緑色の灰皿だった。当時としては大変立派に見えたが、外側は波をあしらった模様の中にNYKの社旗が浮きでた Design であり、55年前の灰皿は空襲の中をくぐり抜けて、現在私の手元にある。4つの脚部の一か所が一寸欠けてはいるが。

#### ● 船舶工学部へ進学のこと

戦争が終わって、当分日本では、軍艦なんて造れないよ、海運も造船もお先真っ暗だよと言われても、私は昭和22年の春にはもう造船を目指して大学を受験し、一度失敗しても再度造船をめざした。子供の時の憧れ、執念？とは強いものだった。そしてそれを決して悪いこととは思わなかったが、間違っていたのであろうか。特に先祖代々伝えられ、受け継がれてきた仕事、父親の仕事に世の中での意義を感じ、発見し、それに満足して受け継いでいくひとが、大変良いことだと思った。私の場合

は一寸違うが、少なくとも父親の仕事を通じて、船を知り、それに憧れていったことは確かだった。昭和22年ころの日本は、船に関連する海運、造船の将来などまったくの闇の中、霧の中で、海に囲まれた日本だから、海運がなくては将来生きていけないなんて、至極当然の論議なんて全く聞くことのできない時代だったし、私の父親も造船なんて、それよりは土木の方はどうだ…と言っていた時代だった。私は大学の志望先は一人で決めて親に内緒で造船と書いた。

#### ● 思い出の作文「夢」のこと

夢はあった。私は東大工学部、船舶工学科の入試は2度受けて、当時の入試には作文があった。昭和22年、つまり入試に失敗して落ちてちた時の作文の課題は“休日の利用”、翌年の課題は“夢”だったと思う。俺の夢を叶えさせてくれ…という想いで書いたのを覚えているし、この作文の課題には感激して、入試直後ノートにそのまま記憶を頼りに書いたものがこっている。一寸恥ずかしいが……。

全く気障な作文であるが、多少PRを込めて夢という課題に大喜びで書いた。

#### ——「夢」——

私がまだ、小学校にも入っていない小さいころ、父の(会社の)船に乗って品川沖に観艦式を見に行った時、それは私の夢の始まりであった。祖国日本が、海へ海へと発展して行ったころ、私は私の夢を大きく段々に伸ばしていった。父の会社の船に乗って、あるいは甲板から、あるいはブリッジに立って海を眺めたこともあった。横浜の波止場に白いカモメを羨みながら、豪壮な客船をスケッチしたこともあった。私の小さい部屋の壁に貨物船の設計図がはられるようになったのも、机の上に軍艦の模型が置かれるようになったのも、段々と伸びていく私の夢の発展の一部でしかなかった。中学校の口頭試問にも「造船技師になりたいと思います」と言い、海軍兵学校志望の動機は？と聞かれても軍艦の研究がして見たいからと言った私を今ははっきりと思い出す。そしてまた、ここに私の夢へ進む一過程として、二度目の受験をしている私を幸福と思い、誇とするのである。なぜなら、私ほど小さいときからの夢を着実に追っているものはないと思うから。高校の友達が、本当の入試の直前になって志望学科を選定するのを、私の夢は淋しく眺めている。私の夢は単純である。ただ、日々の生活を船の設計に没入させたい。毎日毎日造船所で黒くなって働きたい、それだけである。そして祖国のために、世界のために少し



でも良い船を理想的なものを造りたいと思うだけである。しかし、それは私の十数年の過去からしっかりと生み出され、作り出された夢である。あるいは、動揺し、あるいは変えようとしたこともあったけれど、多くの他の人のようなそんな夢でないことを私は信じているのだ。そして、今もなお、日々移り行く世界の要求のように、また日々増えていく私の頭脳(?)に必ずや一日一日とより良き物(?)に向かって変移(?)していく夢なのだ。最後に私は私が、都会の生活をこの上なく嫌い、(これは現在だけかもしれないが)澄みきった大空と真っ青な田園生活を無上に愛しているにもかかわらず、なおあの港の片隅に煙りと塵のみなぎった灰色の空の下で、油のぎったり浮かんだ造船所に生活しようとしていることを誇りとし、また幸福に思う。なぜなら私は私の信ずる自己の天性と理性を祖国のために用いることをこの上なく希望しているから。(昭和23.3.14)

### ●新社会人になった時のこと

大学卒業を前にして浦賀船渠KKへの入社も決まった後だと思うが、懐かしい芝浦竹芝岸壁へ私たちは“山下丸”のレセプションに行った。浦賀へ入社する直前、山下汽船が浦賀で戦後最初に建造した10,000Tの貨物船であった。“山下丸”という船名に山下汽船の思いが込められている。そして、私は戦後、御縁があって山下三郎氏に、浦賀船渠入社のための紹介状を書いて頂いた。当時、まだ山下氏は追放中の身の上であり、柏商会とかいう小さい会社で、船用品を扱っておられ、その事務所で、私をじーっと見つめられ、すぐ大変良い推薦状を書いていただいた。宛先は浦賀の小田千馬木常務であった。

このレセプションで、山下三郎氏は一杯飲んで赤い顔をして私を抱かれるようにして「これからもこういう良い船を造ってくれ!」と言われたことを、その息づかいとともに覚えている。山下氏もまだお若かったはずで、将来へ、再建へと心に期する物のあった時だと思った。私もまた希望に輝いている時であった。“山下丸”の完成は昭和26年1月31日となっているからその直後2月の始めだったと思うが、“新田丸”に感激した時から、わずか11年弱しか経っていなかった訳である。

### ●最近考えさせられたこと

以上で本章は終わりだが、もう一つ最近考えさせられたことを書き加えておくことにしよう。前記事中で小学生時代に愛読した本のことを書いたが、他にも佐藤紅緑の「ああ玉杯に花うけて」を始め、佐々木氏の「愚兄、賢弟」とか、吉川英治の「神州天馬俠」、山中峯太郎の

「敵中横断三百里」「亜細亜の曙」から少し下って海野十三の「浮かぶ飛行島」など…本当に感激して熟読したことを思い出す。母親が、勉強しなくなると言って、少年倶楽部を買うのに渋い顔をしたのもハッキリと思い出すが、こういう本の中でかなりたくさんもの、つまり平田晋策の「昭和遊撃隊」「新戦艦高千穂」もそうなのだが、「亜細亜の曙」とか「浮かぶ飛行島」などを読んで私たちの心の中には反欧米つまり、西欧の植民地=帝国主義はけしからん、植民地を原住民に解放すべきだと言う基本的な考え方が育てられていったのは厳然たる事実だと思うのである。小説と歴史の区別のつかない少年たち、歴史といっても一方的な片寄った考え方で書かれていれば事実ではないのだが、子供の時のこういう読書、知識の吸収というのは実に恐ろしいものと思った。そうかといって本を読むというのは実に大切なことだし、やはり良書も悪書もたくさん読んで中庸とか公正とかつかんでいく以外は無いのであろう。最近、“南京虐殺はデッチ上げ”…とかで法務大臣がくびになったが、本人の考えていることを必要以上にセンセーショナルな表現で伝えるマスコミの恐ろしさと共に、過去にこういう本を読んで育ってきた私たちは虐殺という言葉、30万という、どうも何十倍にも人数をふくらませて宣伝しようと意図した中国の戦略の悪どさ、きたないやり方に口惜しい思いをするのだが、果たしてわが国の歴史教育はどうなっていくのであろうか。最後に私たちが小、中学時代に使っていた世界地図、インドもビルマもマレー半島も英国の領土の色(なぜかピンク色がが多い)インドネシアやボルネオはオランダ、フィリピンは米国、ベトナム、ラオス、カンボジアはフランスの色に塗られている地図を私たちはどんな思いで眺めていたのか、今の人達に知って欲しいと思うのである。

### ●標準化ということ

最近また造船界でも関連機器の業界でも、また他の産業分野でも標準化(の見直し)というようなことが言われ始めている。

全く当たり前、至極当然のことなのであろうが、より良いものを造ろうと追及していくと、その品物だけに合う一番良いものを…と、特殊なもの、それだけにしか使えない部品…というようになってしまい、特に日本人は凝り性であり、標準化の逆のようなことに傾いていくのではないかと思われる。

### ●ヨーロッパにおける標準化のこと

昨年('93年)秋、始めて欧州の土を踏むことができて、

ほんの少しオランダとドイツの一部を覗くことができ  
考えさせられたのは、欧州大陸で現在も使用され、拡大  
さえ図られている運河における標準化ということである。

欧州各国に共通、共用化せざるを得ない運河利用上の  
標準化…全く当たり前のことだが、Panama size 以前  
に、欧米(?)にはこういう一つの標準があったのだなあ  
と感心した訳である。つまり欧州全土に通じている運河  
を各国、各企業、各個人が共用しようとするれば、当然最  
初に運河の幅、深さ、そして水面上の高さ(橋や閘門を  
通る時)の制限、つまり標準化が必要になる訳である。

船の幅、つまり Hold の幅が押えられれば、荷物の幅  
もいくらにしたら効率よく積めるかということになり、  
コンテナの幅もいろいろな要素はあるのであろうが、影  
響を受けたことであろう。現状は運河を航行するバージ  
はピッタリ3列積でコンテナを運んでいる。

もう一つ欧州各地で土木、建築に使用されている練瓦  
に標準化の影を感じた。

これはいささか牽強附会のこじつけと思われるかも知  
れないが、練瓦以外にもオランダの有名な人造湖、つま  
りゾイデル海を大堤防で仕切ってアイセル湖とし、淡水  
湖にしてしまったというその大堤防に使われた石材が、  
正六角形の断面を持つ柱状材なのである。

子供の頃から蜂の巣の断面を例として、この六角形の  
積み重ね、連続構造が非常に優れていることを教えられ  
た訳であるが、この場合この六角形は同一寸法でなくて  
はならない。つまり標準化が必要な訳である。但し、こ  
の六角柱材は長さは乱尺で良く、オランダ各地の博物館  
などにある絵や写真でも、その使われ方として長さはま  
ちまちで良いことが判った。

これを見て、私は日本の城の石垣と比較しない訳には  
いかなかった。あの個性様々な一つとして同一寸法、同  
一形状のものがない石を組合わせて造っていく城の石垣  
の美しさを見事さ。オランダやドイツにもたくさんの古  
城があるが、いろいろな寸法の石を積んだ城壁や石垣も  
ない訳ではないが、有名な巨大な建造物は、ほとんど同  
一寸法の石を並べ、練瓦を積んだものが多いようである。

#### ●造船業界 40 年前のこと

さて、ここで似たようなことを40年前の造船で想い出  
したので述べるとしよう。

戦後しばらくして、日本海運界再建のため計画造船が  
始まり、E型からD型、更にC、B、Aと段々と大きい  
貨物船の建造が始まった。私が浦賀船渠へ実習に行った  
昭和23年夏、浦賀の船台で建造中だったのは2,500 DW  
T級のD型“浦賀丸”であった。

更に続いて5,000 DWT級のC型“三永丸”と続き、昭  
和25年にはA型つまりDW:10,000 T級の貨物船“山下  
丸”が建造された。

そしてこの頃から、主として輸出船であったと思うが、  
20,000 DWT級のO/Tankerの建造が始まったと思う。  
昭和24年夏の実習先、川重神戸の艦船工場では“ファン  
マノー号”の建造中だったと記憶しており、昭和26年頃  
最も多くの2万トン級のTankerを建造し始めたのは、  
現在のIHIの前身、播磨造船(相生)であったと記憶  
している。

浦賀でも昭和27年より20,000 DWTのO/Tanker 2  
隻(輸出船)の建造を始め、(#645“ANDREW  
DILLON号”、#646“B.A. CANADA号”)いろいろ  
と余計なことを書き並べたが、朝鮮戦争が勃発したのが  
昭和25年、要するに造船界も戦後最初の活況を呈し始め  
ていた訳である。そして鋼材が不足し始めて、入手が難  
しくなり、そして鋼材不足に対処するため、輸入するこ  
とが考えられた。浦賀での鋼材輸入は記憶に誤りがなけ  
れば豪州からであったと思う。私の印象が強いのは、こ  
の輸入鋼板が板厚 $\frac{1}{2}$ " only、板幅は6'と7'、板長さは乱  
尺で数千Tonというものであったことで、 $\frac{1}{2}$ "という板  
厚はO/TankerのTank内構造材として大量の使用が見  
込まれ、また可能であった訳で、嫌でも標準寸法材を使  
用せざるを得なくなったことであった。

例によって設計のベテラン連中は「そんなことをした  
ら、歩止りが落ちるの、余計な接手ができるの…」と言  
って反対したと記憶しており、しかし背に腹は替えられ  
ず、使ってゆくことになり、あのただでさえ狭い浦賀造  
船所の敷地内、クレーンの届く所は $\frac{1}{2}$ "の鋼板の山がで  
きたのを覚えている。そしてこの鋼材の山がアツという  
間になくなってしまい、現場の仕事がやりにくかったと  
か、工数が余計いったとか、歩止りが悪くなったとか…  
全く記憶に残らなかった。

断面形状が一定(オランダの六角石材、 $\frac{1}{2}$ "材で幅6'  
と7')で長さは乱尺と、こういうのも実にうまい標準化  
だと思った。

#### ●日本海重工へ出向した頃のこと

昭和26年から5年後、全く予想もしなかった訳だが、  
富山市にある日本海重工へ出向することとなった。

何でも浦賀船渠にとって大事なお客様の小野田セメン  
トの社長(安藤豊碌氏)と浦賀の社長(多賀寛氏)が親  
友とか、その小野田セメントが手に入れた日本海重工は、  
日本海ドックが倒産したあとの会社で、設備も技術もど  
うしようもないから技術援助を…という話だったと思う。

この工場は戦時中に、舞鶴以外にも海軍の軽巡洋艦(?)位は入渠できるドックを!ということ急設された工場であったと聞いた。従って艦艇用の細長い屋外ドックと、小さい2本の屋内ドックに若干の工場があったが、ドックサイドには確か10Tのジブクレーンが一基あるだけで岸壁には固定式のシャスクレーンがあり、以前10,000 T級の貨物船(安土山丸とか?)を造った時、主機はこれで搭載したとかいう程度の設備であった。

昭和30年ともなれば、日本の主要造船所は完全にブロック建造法へと移行し、浦賀でも昭和27年にはそれまでの12T Hammer Head Crane(浦賀ではTower Crane)から25TのLLCが設置され、更に60T LLCが設置された。

日本海重工でもドックサイドに60T LLCをという訳で、すぐに基礎工事を始め、内業工場にはフレームプレーナーを…という状況で、このような状況下で昭和31年3月、私は単身赴任(?)の形で富山へ移った訳であるが、日本海重工では“黒姫丸”というグラブ式浚渫船を屋内ドックで建造中、屋外ドックではソ連の貨物船の大改造工事をやっており、そしてこの屋外のドックで10,000 DWT級貨物船を連続建造するというのが私達出向者に与えられた課題であった。

前にも述べたが、浦賀船渠では戦後10,000 DWT級のトランパーとして“山下丸”を昭和25年に建造しはじめから、“宇佐丸”、“彦山丸”、“富士丸”…と128 m型の連続建造を行っており、この128 m型のトランパーとは別に138 m型のライナー“永真丸”、“多聞丸”級も建造して、昭和30年までに10隻の128 m型を建造しており、昭和30年の10月から10隻目の“豊国丸”が浦賀の船台で工事を始めていた。この128 m型トランパー3隻建造が当面日本海重工での仕事であった訳で、この128 m型はL、B、D、始め、主要目は同じであったが、主機もタービンとディーゼルがあり、機関部は違った船といってもよかったかもしれない。船殻構造も随分違っていたし、鉚(リベット)と溶接の使用率、使用箇所もかなり変りつつあった。しかし、日本海重工で建造する3隻はほぼ同一のDesignであったと記憶している。この3隻は次の如き船であった。

- 第1船(#706)“海明”台湾、招商局向け、船台  
S 30.10 ~ S 32.5, (D) S 32.8
- 第2船(#709)“UNION ENTERPRISE”台湾、CHINA UNION 向け  
(L) S 32.10. (D) S 33.3
- 第3船(#713)“中央丸”中央汽船向け  
(L) S 33.3, (D) S 33.7

前置が大変長くなったが、この貨物船3隻の建造を進めている時、内業係長として仕事をしていた私にとって、とんでもないことがおこり、というよりは判ってきたのである。

それは材料の輸送搬入上、全部の鋼板を5'×20'(1.525 m×6.100 m)で船を造ってくれと言うのである。当時日本海重工への鋼材の搬入はすべて陸送、つまり鉄道貨車輸送で、主機(ディーゼル)等は玉島から海上輸送したと思うのだが、特殊なもの以外は鉄道かトラックだったのであろう。日本海の船運など現在では考えられない位、弱いものだったのかもしれない。冬期の天候気象の厳しさもそうだったのかもしれない。

しかしこれは一大事であった。何しろ同型で10隻建造した船の図面をそのままコピー同然に流し、昭和31年初頭から、現尺現図を日本海重工の現図場で描き始めていたはずであった。

結局、資材、倉庫部門というような所の人達と検討を続け、外板だけは何とか5'×20'より大きい、スケッチサイズとまではゆかなくとも、必要な寸法のもの入手できるようにしてもらい、後は全部5'×20' one sizeで船を造ろうということになった。各甲板、二重底、隔壁等々全部で、はっきりした記憶ではないが、二重底内のFloor, Girderも、Tank Topが1.500 mより低かったと思い、5'×20' onlyでやったと思う。

浦賀の設計に依頼してすぐ各甲板、隔壁を始め板配置を改正してもらった。大分抵抗され、馬鹿にされ?たが、設計部長だった大園さんはさすがにこういうケースを御存知だったのであろう。船殻設計課長に命令してやってくれたのを覚えている。

さて、シームもバットも増え溶接長も増えたが、歩止りは逆に向上したので、鋼材重量もほとんど同じなのは予想されたこととして、つまり前で述べたと全く同じようにStandard sizeとして、それしかないとなればどうにでもなることが判った。

逆に各板厚とも5'×20' one sizeというのは全く便利であり、実にたくさんの利点があるので、鋼材置場が狭くとも、整理収納も容易で出材も早いし、どんな突発工事でもある程度最少限のストックさえしておけば、材料入手の心配もなく、設計も5'×20'材ですぐスタートできる訳で、歩止りは頭を使えばよいのである。

1/2材の標準化(?)である程度の確信を持っていた私にとって、この日本海重工での5'×20'材の経験は実に貴重なものであった。それが次項のDredgerの設計に生かされたと思う。

なお、浦賀船渠のような(程度の…というのが正確かも)

造船所から日本海重工へやってきて、私は大変たくさん  
のことを勉強できたと思っている。鋼板の標準寸法とし  
ては、薄いものの方から3'×6'(サブロク)、4'×8'(シ  
ハチ)、5'×20'(ゴニジュー)とある訳で、これを補完す  
る材料として4'×16'(ヨントーロク)、5'×30'(ゴサン  
ジュー)、更に6'×20'(ロクニジュー)、6'×30'(ロクサ  
ンジュー)…と続く。このヨントーロクなどという読み  
方は実にうまいものだと感じたのを覚えている。

#### ●日本海重工から浦賀へ戻った頃のこと

丸二年間の富山での勤務を終えて、昭和33年春、また  
浦賀へ戻った。単身赴任で一人で行って、帰る時は6ヶ  
月の上の娘も入れて3人だった。

浦賀では上部構造を全部アルミ合金でという、日本の  
造船界では歴史に残るアルミ材使用の第2船“SUNEK”  
(第1船“SUN WALKER”は前年に完成)を建造中であ  
り、川間分工場では浦賀にとって最初の護衛艦“はる  
さめ”の搭載開始を3ヶ月後に控えている所である。

更にこの年の8月から浦賀で最初の50,000 DWT  
“PATRIA”の建造が始まっており、昭和30年(1955年)  
に日本の造船建造量は英国を抜いてTopになっており、  
正に破竹の勢いで造船業は拡大していた時期でもあった。  
そしてその2年後、昭和35年秋からPump Suction  
Dredgerの建造が始まったのである。

本当のことはわからないが、浦賀船渠から浦賀重工業  
となった自分達の会社が、実質的には住友グループに吸  
収され浦賀という名前が消えてしまった一つの原因とし  
て、ただ採算だけを追ってこのP.S.Dredgerばかり建  
造したことと言われており、その最初の船が昭和35年9  
月から建造を始めた#800番船“臨海11号”、森田臨海向  
けだった。

#800番船と同時に4,000 HPのP.S.Dredger 3隻を  
取り、続いて1,500 HPのP.S.Dredgerを2隻というの  
が営業(?)の希望だったと思うが、設計はとても手が廻  
らないというので、当時の線表によると、この頃は関西  
汽船向けの“むらさき丸”は完成していたが、比国向け貨  
物船が2船種、ギリシャ向け貨物船、パラグアイ向け油  
槽船(小)、一汽向けボーキサイト船、東海運向けセメン  
ト船、トルコ向け油槽船(大)と、よくこんなに設計でき  
たと思うほど船が並び、そんな小さい作業船なんか…と  
思うのは無理のないことだったのであろう。

ここで浦賀に入って9年、正に仕事が面白くて仕方の  
ない時代の私でもあった。設計ができないというのなら  
「こんな箱船は俺が図面を引いてやる…」と盲蛇に怖じ  
ずで請負った訳である。

昭和33年浦賀に帰ってから二年半は浦賀で内業係長を  
していたが、昭和35年秋、川間工場へ移り、一年先輩の  
栗田兄から仕事を引継いで、ここで#800、801番船の森  
田臨海向け4,000 HP Dredgerを進水させ、続いて小  
野田セメント向け8,000 DWTのセメント船“瑞洋丸”を  
建造している時で、忘れもしない佐伯建設向け1,500 HP  
のP.S.Dredger 2隻“金吉丸”、“金洋丸”であった。

(当時佐伯建設さんの作業船にはみんな金の字がついて  
いた)

この“金吉丸”(#807番船)は川間のVI船台で、昭和36  
年3月18日起工、5月8日進水、7月4日完工となり、“金  
洋(#808番船)はV台でセメント船“瑞洋丸”の進水  
(3月16日)後18日起工、6月1日進水、7月22日完工と  
なっており、かなり急いで建造したと記憶している。事  
実そうだったのであろう。

急いで造り易く…「よききた、まかしとけ！」とそん  
な気持ちでこの1,500 PS Dredgerの台船の図面に取組ん  
だ私にとって、真先に頭に浮かんだのはStandard size  
=標準寸法材、つまり5'×20'一本檣で図面を引いてや  
れということだった。

図面を画くに当たっては、現図場の桐生君が手伝って  
くれた。まだこの頃は現図場にはたくさん優秀な職人  
がおり、桐生君はその中でも最右翼の現図工で実によく  
やってくれた。その後桐生君は独立して設計現図会社の  
社長として大変成功されたとか。この時の経験が何か一  
つの転機への暗示になったのかもしれないと思う。

船底、側外板、甲板、隔壁等々は所々に幅の狭い板が  
入ることを気にしなければ5'×20'材一本檣でなら問  
題はなく、問題はFloor材であった。単底機造のFloor  
とGirderは強度他の点から高さいくらと決められると、  
どうしようもない訳で、5'=1,525%の板から500%位  
のFloor材を採って、確か2枚は90%位のFlange  
Type、1枚は熔接L型で歩止りの悪化を防いだことを  
覚えている。

とにかく、標準材使用に徹したために、短期間での材  
料入手もOK、歩止りも非常に良い数字とすることがで  
きたのを覚えている。

P.S.Dredgerに必要なLadder、Ladder gantry、  
Spud、Spud gantry等は設計に手伝ってもらったと思  
うが、ともかくこの2隻のDredgerは採算的にも非常  
に良かったし、船主さんに感謝されたことと記憶している。

#### ●難点である反標準化のこと

40余年の造船業の中で標準化ということの思い出を書  
いてみた。勿論標準化の効果、その長所、うまくいった

時の例やケースについてである。

しかし、本章の最初にも述べたように、良いものを追及して、凝ったもの、名人芸的なもの、一番安くできるもの(?)等を追っかけていくと、無駄をなくすとか、必要最少限を追及して、反標準化的なものを追いかける傾

向が出てくるのも事実で、つまり両刃の剣となってゆく訳である。

このあたりが標準化というテーマの一番難しい所ではないかと思われ、中庸とか、ほどほどにとかいうのもまた捨て難い一つの方策である。(つづく)

## ● 製品紹介

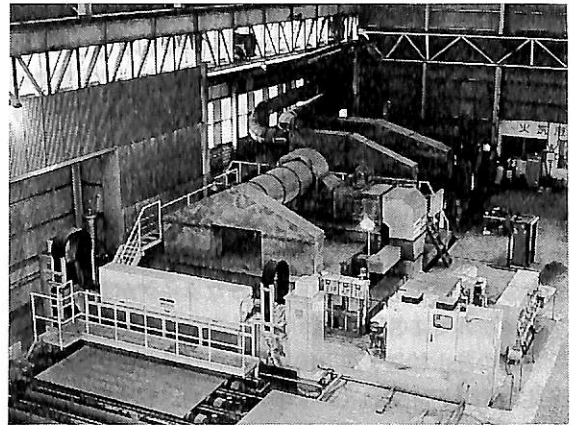
### 鋼板自動文字マーキング装置の 初号機を完成・納入

川崎重工業株式会社

川崎重工(株)は、造船所における鋼構造物製造の作業工程である文字野書を自動で行う「鋼板自動文字マーキング装置」を完成し、(株)新来島どっくに納入した。今回納入した装置は、1993年に同社坂出工場に設置された内販初号機をベースに、白色ペイントによる印字、現有CADデータを活用するなど、さらに改良を加え、外販初号機として完成・納入したもので、本装置は、(株)新来島どっく大西工場に設置され、今後、船殻工作作業の省力化・合理化に寄与する。

近年、造船所では、工作現場のFA化が積極的に推進されており、これまでも鋼板素材については、部材の輪郭切断と基準線・取付線の野書作業を行う自動化装置として、NC切断機が導入されてきた。しかし、部材に書かれる次の工程に必要な、部材名称や用途を示す文字、記号、図形などの情報は、手書きで行われていた。

今回同社が納入した「鋼板自動文字マーキング装置」は、ショットブラスト、プライマー塗装など、既存の表面処理ラインの直後に組み込まれ、コンベヤで連続移送中の鋼板上に、部材名称、溶接開先、取付角、板情報など、次の工程に必要な情報を自動で全面マーキングする画期的な装置で、また、装置の設置スペースも小さく、マーキングのためのハンドリングや素材配置スペースが不要で、入力も汎用的なCADデータを使用することができる。このため、ラインの稼働率を低下させたり、新たな設置スペースを確保する必要がなく、生産合理化に大きく貢献することが期待される。



▲ 鋼板自動文字マーキング装置

今回納入した装置は、データ登録端末、主制御装置、マーキングドライブユニットなどの全体制御や印字制御を行う制御機器と、マーキングヘッドユニット、昇降、横行装置、ポンプユニットなどのメカニカルな機器から構成されている。

#### 〔特長〕

- ① 既存の鋼板表面処理ラインの直後に設置可能で、かつ素材搬送中に自動的に印字することができる。
- ② 白色ペイントによる鮮明な全面印字が可能。
- ③ 汎用的なCADデータによる入力方式を採用しているため、設計段階で保有しているCADデータを利用できる。
- ④ 印字可能幅(約4,000mm)に対して、任意の印字配置で、文字の他、線・円弧などを印字することが可能。
- ⑤ フィードバック制御を用いることで、搬送速度にばらつきやしゃくり、横ずれなどが発生しても、視認性の高い文字形状で印字できる。

● 海外製品紹介

フレキシブルタンク「LIQUITANK®」

— 軽量で折りたたみ可能20～35万リットルまで —

フランスのプロナル社は、高度な技術のインフレート製品製造の専門企業で、フレキシブルタンクの製造ではヨーロッパのトップメーカーである。同社は本年3月にアブダビで開催された I D E X '97 展にあらゆる種類の液体（石油製品、食品用、農業用等）の輸送および保管に適した最新のフレキシブルタンク「LIQUITANK®」を発表したのでここに紹介する。

● 液体の保管 / 輸送 / 空輸

LIQUITANK シリーズには、定置保管、陸上輸送、海上輸送、航空機輸送等種々のニーズに適した数多くのモデルが用意されている。容量は20リットルから35万リットルまであり、以下のようなタイプがある。

- 新モデル〈ISO規格コンテナ用〉：食品や化学薬品などの陸上輸送 / 海上輸送用
- 定置型：石油製品（ディーゼル燃料、航空機燃料、ガソリン保管用、工場、僻地、浄水場、工事現場などの移動型浄水化装置での飲料水保管用
- 自動車積載（トラック、軽トラック、トレーラー）、貨物用飛行機積載、ヘリコプター懸下
- ヘリコプター輸送用落下可能タイプ、車両牽引用

独特な製造プロセスと厳選された材料の組み合わせにより、軽量で折りたたみ可能、しかも強度に優れたあらゆる形状のタンクをつくることが可能である。

プロナル社は、フランス軍のガソリン供給部、陸軍監督局、国連、NATOの認定納入業者である。

● 特長

- 合成ゴムを含浸させた高強度のテキスタイル
- 140℃で真空完全加硫
- 微生物、バクテリア・菌などの繁殖不能
- 内容物と外気との接触を遮断
- 飲料水、食料品、石油製品などの保存用としての認証済み
- 防爆仕様
- 紫外線とオゾンに対する耐性
- 環境適合性
- NBC\*認定

\*NBC：Nucléaire（核物質）、Bactériologique（細菌物質）、Chimique（化学物質）

〔お問い合わせ先〕

PRONAL

Mr. Eric Blondel

Z. I. Roubaix Cedex. B P 18

59115 Leers France

Tel. (33-3) 20-99-75-00

Fax. (33-3) 20-99-75-20



▲ 吊り上げられたフレキシブルタンク

## 海洋開発：20世紀の遺訓と21世紀の展望

(9)

為 広 正 起

### 9. 開発への執念（その3）

#### Semi-Sub の信頼性向上

一般に技術者の努力は、日進月歩のたゆまぬ改良に導くものです。ここでは個人のプレーより、多くの技術者の共同作業が決め手となります。新技術開発には組織の知性、先見性のあるマネジメントが大きな役割を演じますし、この活動は通常、応用研究、あるいは development と呼ばれるものです<sup>1)</sup>。

江崎玲於奈

#### 9・1 うまい料理3題

18世紀の後半から19世紀の初頭にかけて美食家として名をなしたフランスの司法官 Brillat Savarinはその著書『味覚の生理学』の冒頭に20条の aphorism を書いているが、その第9番に<sup>2)</sup>、

『新しいと馳走の発見は人類の幸福にとって天体の発見以上のものである』

という有名な句を残した。うまい料理に遭遇することは人生の喜びであるが、人は旨い物を食べると不思議に妥協的になるものである。厳しい人間関係を凌ぐ良い知恵もその妥協の中に生まれてくるようである。私のような海洋構造物の設計者にとって妥協の対象は波浪に代表される変動荷重である。たといそれが決定論的考察から統計確率論的考察に切り換えられても永遠に何処かで妥協を強いられる。そして構造物はそれに見合う材料と断面と継手を以て信頼度の高い架構を形成して行く。35年のもの造りの経験から私はこの Brillat Savarin の言葉を少し拝借して次の言葉に書き替えて見た。

『新しい継手の設計法の発見は海洋構造物の発展にとって天体発見以上のものである』

蓋し円筒継手の設計は海洋構造物の設計者にとって良い構造を保証するための永遠の課題である。その理由は次の9・2項以下に述べることにしよう。Savarin氏は更に第20条に『建造主は人間に生きるがために食べることを強いる代わりに、それを勧めるに食欲、それに報いるに快楽を与える』と述べている。そして快楽を得るためにどうしたらうまい料理ができるかを、本文の中で熱心

に説いている。例えば『チョコレートをつくるのは難しい』という文の中で、チョコレートはフランスではすっかり普及し、だれでもその作り方を心得ている。けれども上手の域に達した者は甚だ少ない。チョコレートを作ることは決して易しくないのである。カカオを焼くのがデリケートな仕事で、殆ど靈感にも近い一種の勘を必要とする』と述べ、砂糖の分量、粉碎と混合、香料の選択も重要なポイントであることを示している。そして実際に自分でやってみたことのない者には、何事によらず完全の域に達するまでどれ程の苦勞を嘗めなければならないか想像もできないと言っている。Savarin氏の言葉は何やら私のもの造りの結論を簡潔に表現しているようである。

うまい料理も、安全な継手を具備した海洋構造物も共通して人間の苦心の成果物であり、最終的には人間に利益と幸福をもたらしてくれると考えたい。その時はまた技術者にとって快楽にも等しい満足感を得ることのできる瞬間でもある。

エサキダイオードの発見とその応用の研究で1973年にノーベル物理学賞を獲得された江崎玲於奈博士は1986年3月広島市の厚生年金ホールで『科学技術と創造性』という題で講演された。その時、前記の Brillat Savarin の金言にも優る名句を示された。曰く、

『うまい料理はうまい料理を知った人でないと作れない。これが wisdom (智慧、般若) である。

wisdom を持った人は taste の良い人である。学校は自分自身で wisdom を掴み取ることを教えるに過ぎない。』

博士の述べられた taste とは審美眼とか鑑識眼という意味で、本物を見抜く感性である。これは人間が個性なり創造性を発揮する上で最も重要な要素であると指摘された。確かに本物の味を知らねば、自分の殻に閉じこもったままで美味しい料理を作りようがない道理である。博士のお言葉を聞きながら私は、次のように呟いて見た。

『良いSemi Subは良いSemi Subを知った人でないと作ることができない』

しかしこれでは、始めて設計する技術者には良く判らない。もう少し具体的に書くならば、このような作業ページは、上載機器を使うことに習熟した人 (drilling contractor) と、それを作することに真摯な努力を傾注することのできる技術者 (造船所) と協同で設計しなければ良い物は作れないと言うことになる。もっと具体的に書いたら、Semi Subの操業マニュアルが完璧に書けるように訓練された堪能な技術者によってのみ始めて良いSemi Subを作り得ると書き替えても良いであろう。技術の世界は多くの場合製作者から使用者に一方通行で渡される場合が多いのは否定し難い事実である。しかし今からの時代は分業が更に進む可能性があるから製作者と使用者が同じレベルで意思の疎通を交わす必要があると考える。全く当たり前の話しなのだが、機能を具備した構造物の設計と建造に良い成果を期待するには、技術者同志のwisdomの昇華が必要であると思う。

1963年Semi Sub drilling unit "SEDCO 135" を始めて三菱重工業㈱広島造船所で建造することになった時に、当時同所の副所長であった故石黒 進氏は

『駅前食堂の料理のような物を作ってはならぬ』

と、新進気鋭の我々に対して強く申し渡されたのであった。駅前食堂は減多に出来ないお客が利便性を求めて立ち寄り所である。少々まずい物を出してもお客の胃袋には結構入るものである。石黒さんは駅前食堂を旨くない料理の代表としているが、私は全国の駅前食堂がすべてそうであると断言する積もりはない。しかし平均的に旨くないのは事実であろう。フランス料理のchefであった小野正吉さんは生前『家業の駅前食堂は継がない。本格的なフランス料理を目指す』とのべた。彼もまたいい加減なもの作りに人生を浪費することの愚を悟った一人であったと思う。とにかくもの作りは真剣勝負でなければならぬ。良いSemi Subを作って顧客に満足感を与えることの反映が自分の属する企業に有形無形の利益をもたらすものである。その意味で真剣勝負のできないような企業とは一緒に仕事はしたくないものである。

Semi Subの建造の過程で、様々な教訓を得たが、良いSemi Subを建造するための必要条件は煎じ詰めれば、操業中では：

- ① 波浪中で運動が最小であること
- ② 波浪中で十分な復原力を持っていること
- ③ 制限範囲で位置保持が可能であること

台風時には：

- ① 十分な air gap を有すること
- ② 波浪中で転覆しないこと
- ③ ある程度の位置保持が可能であること
- ④ 構造が崩壊しないこと

につけるのである。大学院の学生にsurvival conditionにおける4つの必要条件を示したら、一人の学生が『波浪中で転覆しないとか崩壊しないなどは当たり前の話しではないか』と質問した。この学生にはSemi Subの操業の厳しさが十分認識されていなかったようである。私は彼に波高30mの厳しい海洋環境を述べると共に、『多くの優秀な造船技術者の衆知を集めて設計した船舶ですら野島崎沖の太平洋上で幾多の海難事故を繰り返しているではないか。尾道丸の転覆事故を君はどう考えるかね』と反論し、『“波浪中で転覆しない、崩壊しない”と書くのは誠に簡単であるが、それを現実のものとするのは容易ではないのである』と説明したことを覚えている。

駅前食堂の話しを相手に知ってもらおうのは大変に苦勞の多い話しであった。

## 9・2 Semi Sub 構造の冗長性

随筆6で紹介したA.L.Kielland号の北海における崩壊事故は海洋構造物の設計者にとって驚天動地の大事件であった<sup>3)</sup>。このような悲劇的な事件を防止するために構造強度に冗長性を持たせることが考えられるようになった。

Semi Sub構造の崩壊に対する冗長性については既に1970年ロンドンで行われたRINAのsymposiumで熱心に討議が交わされていた。T.A.LamploughはSemi Subの建造に関するH.W.Stapelの論文に対する討論の中で次のように述べている<sup>4)</sup>。

"The degree of redundancy of a structure of a rig of the Sedco type, for example, means that one failure can be critical failure.

This is why this morning we had the problem of fatigue highlighted. It does not matter how well you design a particular joint if the welding is incorrectly carried out."

この文言は明らかに継手の構造に対して溶接の不満足さをcoverするために継手に冗長性を持たせることを主張しているのである。

ところで冗長性 (redundancy) という言葉は響きの悪い言葉だ。広辞苑を引くと冗長=くだくだしく長いこととあるだけで冗長性という言葉はない。American Heritageの辞書にはredundancyに対して次の解釈を示している。



Duplication or repetition of elements in electronic or mechanical equipment to provide alternative functional channels in case of failure と、詳細な解釈が示されている。私は学生諸君に冗長性の概念を伝える時、我々の知覚器官の話しをすることにしている。我々の目、耳、鼻の孔、手など情報感知のための器官は不思議に二つずつある。神様はその一方が傷ついてもなお心配のないように二つ与えてくださった。私ごとで恐縮であるが私は小学校の3年生の時に中耳炎と耳下腺炎を殆ど同時に患って右耳の聴力を失った。不自由であるが今日までどうやら生きてきた。左目は麦畑で転倒した際、麦穂が刺さったが奇跡的に失明を免れた。とにかく知覚器官が二つあるお陰で一つ損傷しても直ぐ死につながることもなく、どうやら人間の機能を維持しているのである。この有り難さが redundancy の精神だと説明する。しかし神様は味覚を司る舌を2枚用意しなかった。それでも2枚舌 (forked tongue) を使って人を騙す人間がいるから困ったものだ。朝日新聞に掲載された『イングリッシュ散歩』の2枚舌の項には

"Nature has given us two ears, two eyes, but one tongue; to the end we should hear and see more than we speak"

とある。全くそうありがたいものである。最近では重要なシステムを、その一部の僅かな損傷のために全損破壊の危険から守るために、冗長性を持たせることは、至極当然の話となって来た。そのシステムが三つも組み込まれていたにも拘らず、520人の生命を救うことができなかった1985年の日航ジャンボ機の御巣鷹山墜落事故は痛憤の極みであった。

重工業の仕事に携わっていた時、人命に関わる事故が

起こるほど情けなく、寂しく、心の痛むことはなかった。先に示した A.L.Kielland の悲劇的な事故後、DNV が4項目の defence line を提唱したことは良く知られている。Defence line 1... proper design and fabrication  
Defence line 2... in service inspection  
Defence line 3...

Defence line 3...

reserve strength and stability after credible accident

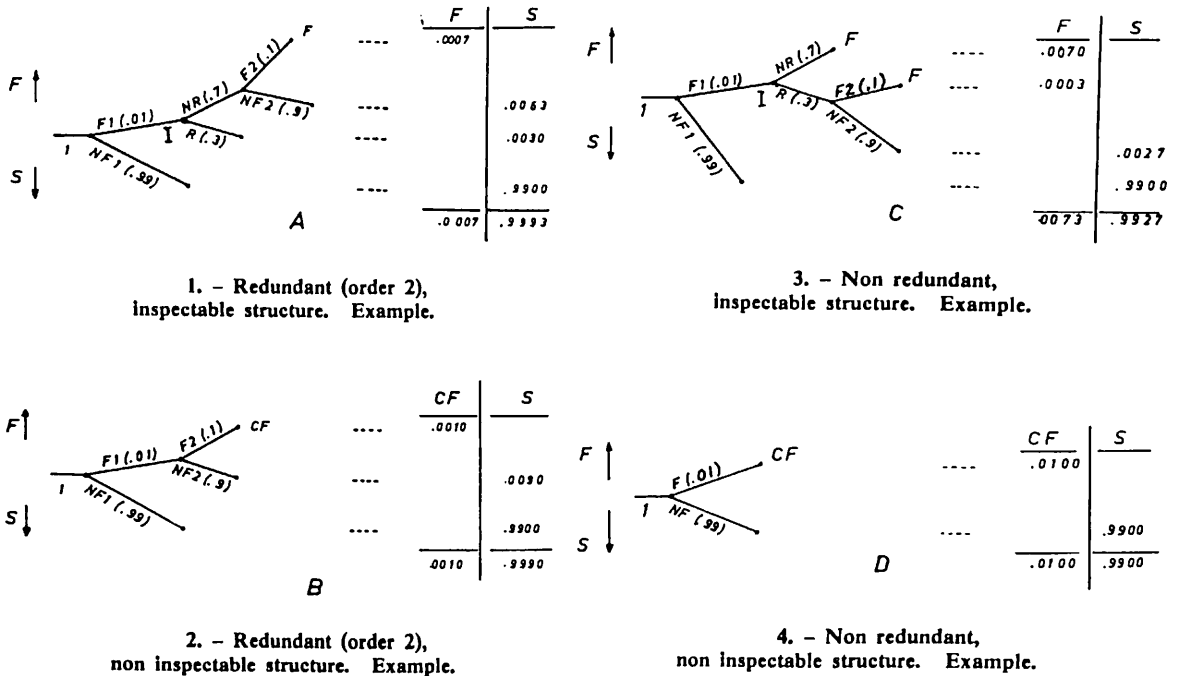
Defence line 4...floatability after severe damage redundancyの思想は defence line 3に出ている<sup>3)</sup>。機器システムならば1システムを2システムすることにより redundancyを保有していると主張することもできようが、直列的性格の強い鋼構造ではそう簡単ではない。そのため構造の信頼性指標が冗長性を示すのに便利な方法と考えられている。

例えば D.M.Frangopol 等は崩壊に関する無傷のシステム (intact system) の信頼性指標  $\beta_c$  と、任意の一つの部材が最初に損傷することに対するシステムの信頼性指標を  $\beta_{AM}$  との比、 $R = \beta_c / \beta_{AM}$  を確率的冗長性指標として提案している<sup>5)</sup>。しかし構造に直列的性格の強いのはなにも Semi Sub の構造だけではない。ジャンボジェット機の構造部分もまたしかりである。そのため地上検査の回数や間隔などの最適値を確率手法によって求め、原因探求 (損傷発見)、是正活動 (修理) により水準以上の安全性を確保することが一般化している。つまり冗長性を直接表現する代わりに検査方法の改善に依存する方法を採用している。この思想は DNV の defence line 2 に相当する。Fig. 9・1 は日本航空宇宙学会誌に掲載された航空機の検査の変遷を示すものであるが、redundancy を持つことと同じ位に検査のシステム的な実行の重要性を示している格好の例題であると思う<sup>6)</sup>。

フランス船級協会 (BV) の J.M.Planex も構造に検査のし易さを求めて、冗長性と同格に考えている<sup>7)</sup>。彼は以下に示す Fig. 9・2 A~D までの種々の構造状態の安全性を BV 技報で論じているが、例えば redundant / inspectable な構造に損傷を起こす確率は 0.0007 である

歴 年	第2次世界大戦前		第2次世界大戦後		ジェット機時代		広胴型ジェット機時代	
	1930	1940	1950	1960	1965	1970	1975	
機 材	FORD TRIMOTOR	DC-4	DC-6B CONSTELLATION	B-707 DC-8 CV-880	B-727 DC-9 BAC 111	B 737	B 747 DC-10 L-1011 CONCORD	
	(1930)	(1941)	(1953)	(1958)	(1962)	(1964)	(1968)	(1970)
	FIXED TIME INSPECTION AND OVERHAUL	MAINTENANCE REQUIREMENTS DEFINED	OPERATIONS SPECIFICATION REQUIRED	ENGINE RELIABILITY PROGRAMS ON CONDITION DEFINED	RELIABILITY PROGRAMS DEFINED	MSG-1	MSG-2	CONDITION MONITORING DEFINED
	300 飛行時間ごとに全機体のオーバーホールを行う		機体各部に時間限界を定め、オーバーホールを行う	定期検査、あるいはサンプリングオーバーホールを実施し、その結果、時間限界の延長を計る			特定部分に対し、必要により時間限界を設け、交換、定期検査、サンプリング検査等を実施、又故障状況を監視して改善、処置を講ずる	

▲ Fig. 9・1 航空機整備の変遷<sup>6)</sup>



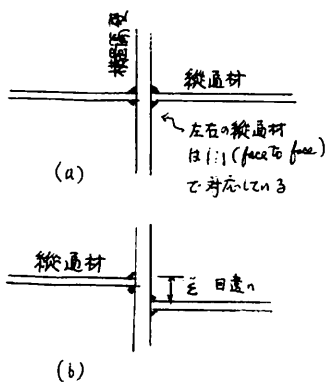
▲ Fig. 9・2 構造の冗長性と検査のし易さと安全性<sup>7)</sup>

点接触による応力集中

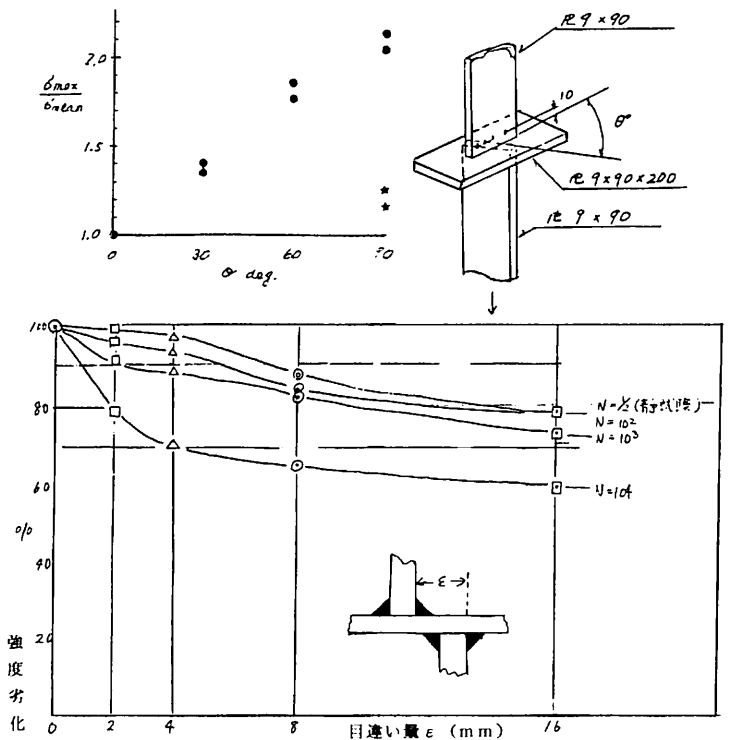
がredundant/non inspectableな構造は人命に関係するcatastrophic failureに至る確率が0.0010にもなることを指摘しているのである。構造にredundancyを持たせるだけでは人命の保証はやりにくいと述べているのである。

9・3 Semi Subの円筒継手の改善努力

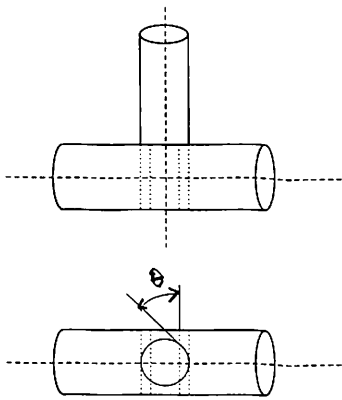
Semi Sub構造は数多くの円筒継手を形成しながら組み立てられる。RINAのsymposiumでRamploughが指摘したように<sup>4)</sup>その継手の溶接は、Semi Sub構造の波浪中で



▲ Fig. 9・3 A, B



▲ Fig. 9・3 C 目違いによる疲労強度の低下<sup>8)</sup>



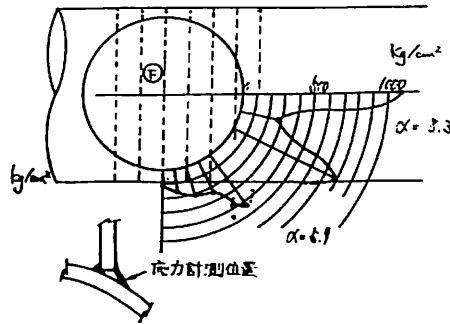
▲ Fig. 9-4 a 円筒交差部

の安全性を左右する重要な課題である。このような円筒同志の継手構造は船舶には殆ど現れないので、Semi Subが船舶と同じように見えるのは完全に錯覚である。円筒が平板に接続される構造は貨物船の derrick post の下部構造にも見られるが、円筒同志の交差継手は海洋構造物独特のものである。円筒が構造部材として採用されるのは円筒が流体力学的に抗力係数が小さいことや、断面の幾何学的性質が全方向に均一である点が尊重された結果であるが、構造設計者にとっては涙の物語であった。

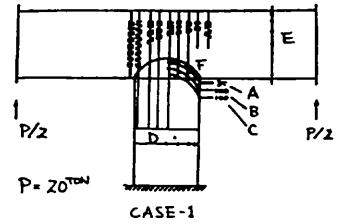
船舶構造では外板は勿論縦通材(隔壁)が横置材と交差する場合には必ず Fig. 9-3 a のようにその面は 1:1 の対応をしながら接続されている。時には Fig. 9-3 b のように目違いを生ずる時は局部に生ずる曲モーメントのために繰り返し荷重に大変弱くなることが指摘されている。

Fig. 9-3 c は僅かな目違いが疲労強度を劣化させることを示した好例である<sup>9)</sup>。

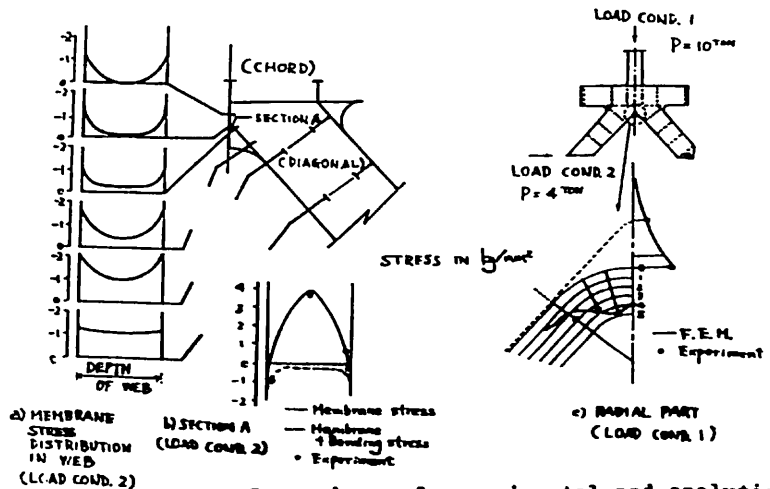
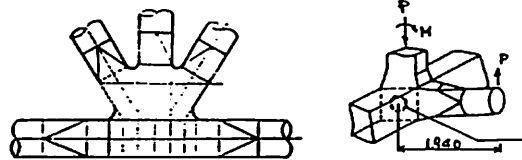
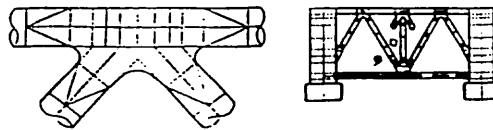
ところで Semi Sub に多用されている円筒構造は、それらの接続が円筒と円筒、あるいは円筒と平板のいずれの場合もこの 1:1 の対応が得られないのである。Fig. 9-4 のように側面図であたかも 1:1 の対応があるようでも平面図で見ると全く 1:1 の対応がないことに気が付くのである。継手部に 1:1 の対応がない場合上下



▲ Fig. 9-4 b 交差部の応力集中係数



▲ Fig. 9-4 c



Comparison of experimental and analytical results of stress distribution in Model A.

▲ Fig. 9-5 ○→□の継手構造と応力集中係数<sup>9)</sup>

の部材のなす角  $\theta$  が大きくなるにつれて固着部の応力集中係数が大きくなるのが簡単な実験で判る。Fig. 9-4 はその 1 例である。

そのため継手部の設計者はこの集中係数を小さくするために様々な工夫を凝らす。例えば Fig. 9-5 のように円筒の断面を端部で ○→□ に変化させ固着部の補強材に 1:1 に対応させる<sup>9)</sup>。Fig. 9-5 a はその形状、9-5 b は応力の集中係数が 2 以下に下がっていることが理解で

きる。しかしこのような継手を作ることは大変な労力を要することは容易に判る。設計者は更に検討を重ね Fig. 9・6 a, b のように○→○に対応させることを考えたのであった<sup>10)</sup>。私が9・1で Brillat Savarn の金言を改作して継手の問題に言及したのは、この飽く無き設計者の改良努力を示さんがためであった。このような発想の検証には最近では実験だけではなく、有限要素法を利用して詳細な事前の応力検討ができるようになったのは設計者の大いなる喜びである。第2白竜より少し遅れてノルウェーの Arkers 造船所で開発された Semi Sub “Arker H3” が、似たような継手構造を採用しているのを発見して『人間の思考は天才でもない限り皆同一の水準にある』という結論を得て、惘然たる気持ちになったのが、つい昨日のように思い出されるのである。

Fig. 9・6 に示すような単純な補強材による円筒継手では応力集中係数が8～12も現れることもあるので、このように工夫された継手が集中応力の低減に大変効果があることを理解できよう。このことは最終的に継手の疲労強度を高め、Semi Sub の信頼性、安全性の向上に貢

献しているのである。ここでいう信頼性は構造の損傷に対する構造の信頼度を示し、安全性とはその損傷が特に人命に関わるような場合の信頼度を示している。

9・4 良い Semi Sub を作るための努力

冒頭に示した江崎玲於奈博士の技術者の努力に対する寸言はまさに9・3に示したような静かで粘り強い努力をさして述べられたものであろう。円筒の継手の問題は多くの人によって研究成果が発表されているが、我々はその中から最小のコストで最大の疲労強度が得られる構造を探さなければならない。Lee Iacocca は車の設計について次のように言っている<sup>11)</sup>。

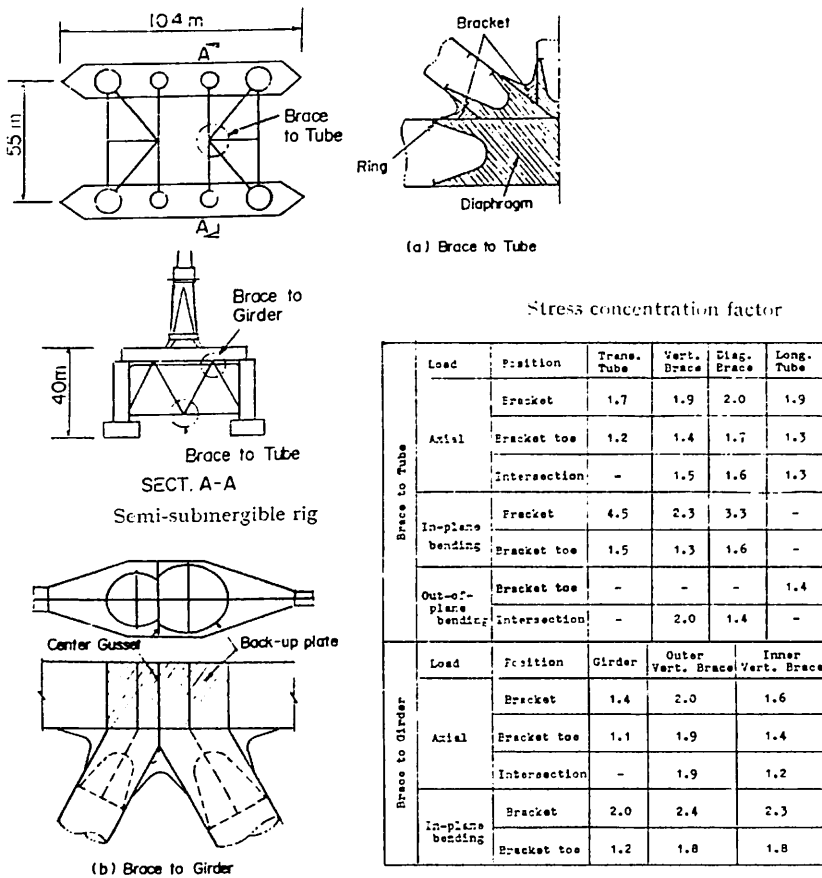
『車のデザイナーはいくつものことを常時考慮しなければならない。まず部品を軽くしないといけない。重いと燃費が悪くなる。第2に安くしないといけない。最後に作りやすくなければいけない。3つの部品を組み立てるより2つの部品を組み立てる方が簡単だし、狂いが少ない。作りやすいことこそ品質向上の鍵である』

最小のコストとは最も作りやすい構造、もっと具体的には溶接士が溶接し易く、しかも簡単に検査のできる構造

を意味する。江崎博士の発言は開発の王道を示したもので、決して楽ではないが、滋味<sup>あじ</sup>あふべき金言である。

ここでもう一度 Brillat Savarin に戻ろう。彼は『食卓の快楽について』という小論の中で、『人間がこの地球上に生存する感覚ある存在の中で最も苦痛を感じるものであることは争われぬ事実である』と述べた。技術者が創造する行為は常に不安と苦痛をとまなうものである。私は第2白竜の設計が始まる前に、アメリカ人の設計になる数基のトラス構造の Semi Sub の建造を体験したが、どれ一つとして造船所で造り易いと思った構造に巡り合うことがなかった。特に円筒継手は最悪であった。設計コンサルタントとはこの程度の design しかできないのかとつくづく思ったものである。

この事実を認識した我々は、own design による、造りやすく、検査し易く、信頼性の高い Semi Sub の完成を目論んで Semi Sub



▲ Fig. 9・6 ○→○の継手構造と応力集中<sup>10)</sup>

の波浪中の安定性, 耐航性, 推進性, 構造安全性, 信頼性の向上を目指して苦しい道程に足を踏み入れたのであった。そしてSavarin氏のいう『苦痛は永遠のもの, 快楽は一時的なもの』から苦痛を断ち切って快楽につながる方法を悟ったのであった。Semi Sub構造の円筒継手はまさにその精神の凝集されたものというべきであろうか。

20世紀後半より本格的に採用された溶接技術は, 鋼板や型鋼を接続するという作業のためには至極便利な手段であった。しかしそのためには, 継手部の構造計画に始まり, 材料, 溶接棒, 検査などに様々な配慮が欠かせない問題があった。先日東京ビッグサイトに『鉄骨建築の安全性確保へのありかた』というフォーラムに参加したところ, 不満足な溶接継手の設計のために阪神大震災で, 多くの構造物に亀裂が発生したことが報告された。あれから50年も経つのに, まだ継手の問題を論じなければならないくらい, 神は技術者に試練を与えているようである。

人間は小さな構造物から巨大な構造物まで, うまく建造する技術を持ったが, その殆どが単体同志の接続によって形成されている。21世紀を目前にして, 5,000 mの長さの洋上空港や, 高さ1,000~4,000 m超々高層ビルなどの構想が描かれる時代となった<sup>12)</sup>。どこを向いても継手の問題がbreak throughの対象である。継手の問題を旨く乗り越えた企業に次の時代の栄光が保証されるといっても過言ではないと思う。

〔参 考 文 献〕

- 1) 江崎玲於奈; 創造力の育て方, 鍛え方 講談社 1997
- 2) ブリア・サヴァラン; 美味礼讃 (関根秀雄, 戸部松実訳) 岩波文庫 1967
- 3) H.Kikuri; Damage of Mobile Offshore Unit 日本造船学会損傷シンポジウム 1982
- 4) H.W.Stapel; Construction and Repair-RINA Symposium on Offshore Drilling rig 1970
- 5) D.M.Frangopol et al; Redundancy Measure, Design and Evaluation OMAE VOL II Safty and Reliability 1991
- 6) 松尾誠之; 信頼性管理に基づく整備 日本航空宇宙学会誌, 第25巻 282号 1977
- 7) J.M.Planeix; Safty Assessment: a broader significance of the term "Inspection" Bulletin Technique de Bureau Veritas 1982
- 8) 萩原孝一, 平原幸男; 船体スミ肉の目違いによる疲労強度に関する実験 三菱重工技報VOL.4 No.2 1967
- 9) Y.Arita et al; An analytical and experimental study of the box type joint for the offshore structure OTC 1442 MAY 1971
- 10) M.Tamehiro et al; Fatigue Strength of Brace Connections in Semi-Submersible Rig. 日本造船学会論文集 第152号 1982
- 11) Lee Iacocca, Willam Novak; An Autobiography 1985
- 12) 横田慎二; 未来都市に向けたニューフロンティア開発 日本造船学会誌 776 1994

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 円 380

本著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述べて設計指導書である。

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

計法, 振り・撓み・振動等との関係を詳述している。

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

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

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

## 船舶電子航法ノート(241)

木村小一

(このノートの218号、1995年11月号にはアメリカの連邦電波航法プランの1994年版を紹介してある。その際にも述べた通り、このプランは、アメリカの国防省と運輸省の共同文書であり、電波航法プランのはしがき、電波航法システムの使用の要件、電波航法システムの使用状況、電波航法システムの研究開発のまとめの4章と四つの付録からなっており、2年ごとに見直しされている。1994年版は遅れて1995年7月に発表されている。その次の1996年版は遅れることがなく、年明け早々に発表されるという情報もあったが、前回以上に遅れて1997年8月に入ってから発表になった。この212ページの文書はこのノートにとっても重要な文書であるので、毎回の例に習って、連載を中断して訳出し掲載する。)

まず、このプランの最重要な部分である政策とプランを示す。

## 連邦政府の電波航法システムの政策とプラン

(1996年の連邦電波航法プラン)

目的：この一組の声明文は、連邦政府が提供する電波航法システムの政策とプランの将来である。

目標：連邦政府は、アメリカ国内の安全な輸送を達成し、商業を刺激するために必要な要素の一つとして電波航法システムを運用している。経済的な方法でこの業務を与えることが政府の目標である。民間と軍の電波航法の必要性に適合させるために、政府は多年にわたって一連の電波航法システムを確立してきた。各システムは現存するか、未だに満たされていない要求に適合させるために導入の時点で利用できる最新の技術を使用している。この声明文はその下で、各システムが連邦電波航法システムの政策とプランの一部となるかもしれない条件を扱う。

国防省(DOD)は新しい(民間の軍の)両用の電波航法システム、Global Positioning System(GPS)を開発した。このシステムは多くの他のシステムの精度とカバレッジに適合するか、それを超えている。従って、GPSの完全な民間の可能性が実現されたときに、連邦政府はもはや必要のない電波航法システムを廃止することを期待している。

現存のシステムの連邦による運用の中止の決定は次のことを含む多くの要素によるだろう：(a) GPSの精度、稼働率、カバレッジ、インテグリティ、財政的と組織的な問題点の解決；(b) 結果的なシステムの組み合わせが現存のシステムにより、現在適合している民間と軍の要求に適合していることの決定；(c) 経済的に受け入れられる価格で民間の利用者装置の利用の可能性；(d) 利用者装置と受入れ、予算上の考察と公衆の興味に基づくと適当な移り変わりの期間の確定、と；(e) 国際的な合意の決定。電波航法システムは主として運輸の安全を確立するけれども、それらはまたその他の民間、商用と科学的な利用者にも大きな利益を与える。これを認めるならば、電波航法システムの連邦での運用の何かの変化はこれらの要求を考えるだろう。

アメリカ政府で運用される電波航法システムは現実または可能な戦争の危険または国の安全保障の危険が起きたときは国家指揮中枢(NCA、訳注：大統領または大統領の委託による国防長官の権限)の指示のもとに利用可能である。運用機関は国の非常時に電波航法システムの特性和信号のフォーマットの運用または変更を作るかもしれない。すべての通信回線は、ディファレンシャルGPSその他のGPSの補強の送信に使用するものを含めて、またNCAの指示におかれる。

## 個々のシステムのプラン

GPS：GPS、DODにより運用され、省庁間GPS実行会議に監理されている24衛星による電波航法システムは、二つのレベルの業務、そのL1周波数のC/Aコードを使用する標準測位業務(SPS)とL1とL2の両周波数のP(Y)コードを使用する高精度測位業務(PPS)、を提供する。SPSは見通せる将来にわたり何も直接の利用者の料金なしに連続的に全世界ベースですべての利用者に利用可能である。SPSによって与えられる規定の機能はDODとDOTにより作られ、GPSのSPSの信号規格(US DOD, 2版, June 2, 1995)として刊行され、USCGの航法情報業務を通じて入手できる。GPS業務のPPSの成分の取得は、DODとの特別の協定文書を通してケースバイケースでアメリカ連邦政府

と連合政府(民間と軍)の利用者に利用可能である。

L2はSPSの一部ではないけれども、多くの民間利用者が現在それらの要求を支持するために2周波数の受信機を使用している。DOTとDODは第二のコード化信号の利用性はGPSのこれらの重要な利用者に必要であると決定した。第二のコード化した民間用GPS信号が運用されるようなときまで、DODは、インターフェイスコントロール文書(ICD)GPS 200に規定された通りの現在の無線周波数信号の受信最小強度を意図的に減少しないだろうし、また、L2回線の現在のP(Y)コードの信号を発生するために今日知られる通りの変調コードを変える意図はないだろう。これはL2信号へのその他のコードまたは変調の追加を禁止しないことで、それは現在のL2のP(Y)コード化信号とその変調コードを変更または利用できないようにすることである。

第二のコード化した民間用の信号とその周波数の追及に関しては、DODとDOTは第二のコード化された民間用の周波数の特定と第二のコード化された第二の民間用の信号を与える詳細なプランを1998年3月に合同で完成するだろう。

GPSに対する補強：精度、カバレッジ、稼働率とインテグリティに対する民間の要件を満足するための補強をしたときには、GPSは予見できる将来の主たる連邦政府の与える電波航法システムとなるだろう。

GPSに対する補強は、独自の要件に適合する基本のGPSシステムの向上である。GPSの補強には、1)ディファレンシャルGPS(DGPS)、2)非GPSの航法システム、装置または技術、の二つの種類になる。

適用されるアメリカの法令と国際的な協定を守る限り、アメリカ政府はSPSを基本とするDGPS業務の平和的な使用を制約しないだろう。

海上DGPS：USCGは1996年1月30日に海上DGPS業務の初期運用機能(IOC)を宣言した。このUSCGのシステムは米本土、五大湖、プエルトリコ、アラスカとハワイの一部、ミシシッピ河域の沿岸のカバレッジに業務を与える。海上DGPSは固定のGPS基準局を使用し、それは電波航法の無線標識を使用して擬似距離の補正値を放送する。USCGのDGPSシステムはアメリカの港湾の入口と進入水域に対して10m(2 drms)より良い電波航法の精度を与える。USCGは港湾の入口と進入と航法の内陸段階の要求に適合する現在のシステムの能力の評価を続けている。

GPSのSPSの航空用の補強(WAASとLAAS)：連邦航空局(FAA)は、その他のDOTの組織とDODの協力の下に広域と局地の両システムでのGPSのSPS

の補強中である。広域補強システム(WAAS)は、エンルートからカテゴリIの進入までのすべての飛行段階の航法の主たる航法手段に対して所要の精度、インテグリティと稼働率を与える。FAAは初期のWAASの機能を1999年に開始するプランで、その時点で、エンルートとターミナルの運用と限定された精密進入業務の主たる航法手段として証明が与えられることが期待されている。WAASは2001年にエンルートからカテゴリIの精密進入までのすべての飛行段階の航法を支えるために複数の冗長度をもって、その完全な運用機能に達すると心に描いている。局域補強システム(LAAS)はカテゴリIのシステムの稼働率の増加とともに、カテゴリIIとカテゴリIIIの精密進入の所要の精度、インテグリティと稼働率を与えると期待されている。

FAAは衛星にある航法と着陸技術への転換の進歩の評価を続けるだろう。2003年に、FAAは残りの地上によるシステムの廃止のそのスケジュールを変えるかどうかを決定すると期待されている。この決定には、GPSとその補強の性能、衛星技術の利用者による受入れと衛星による機上電子装置による利用者の装備が考えられるだろう。その評価の結果と予測される予算上の制約に基づき、FAAは残りの地上によるシステムの中止を加速することが必要かも知れない。

ロランC：ロランCはアメリカの沿岸水域の海上航法に対するカバレッジを与える。それは民間と軍の両方の航空、陸上と海上の利用者の航法、測位とタイミング業務を与える。ロランCは補間の航空航法システムとして承認され、そしてまた、可視航法規則(VFR)の下で運航する多数の利用者にも役立っている。ロランCシステム業務は48の隣接州、それらの沿岸水域とアラスカの一部に役立つ。アメリカはロランCの運用は2000年12月31日に廃止するプランである。しかしながら、1996年のコーストガード権限法はDOTはロランCの将来の使用と予算の報告を準備することを要求している。この報告はロランCの使用者への諮問と商務長官の協力で作られるだろう。

オメガ：オメガが全世界的なカバレッジを与え、主として海上、航空と気象の利用者に役立っている。アメリカは六つの友好国(ノルウェー、リベリア、フランス、アルゼンチン、オーストラリアと日本)との双務協定の下でオメガを運用している。アメリカは1997年9月30日にオメガの運用を中止するプランである。1996年の連邦の官報(Vol. 61, No 199)の告示は全世界的なオメガ電波航法システムは1997年9月30日に終了する意図を予告した。公式の通告はまた184の加盟国に配布するように

ICAOに通告された。

VORとDME：VORとDMEはNASの航空航法の主たる手段を利用者に与える。VORとDMEはGPSのWAASが航法の主たる手段として承認されるまでは、非精密進入までの飛行段階を通してエンルートの航法の主たる手段として残されるだろう。VORとDMEの現在のICAOの保護日時は1998年1月1日である。NASからのVORとDMEの廃止は2005年に開始し、2010年に完了すると期待されている。

TACAN：TACANは軍用のVORとDMEの対応システムである。陸上にあるTACANのDODにおける必要性は、航空機がGPSとうまく総合したとき、GPSがDODにより国と国際的に管制された空域での運用が証明されたときに終了される。廃止の開始の目標日時は2005年である。

精密着陸システム：ILSはアメリカと海外で民間用の精密進入システムの標準として役立っている。それはGPSによる業務で置き換えられるまでカテゴリーIの精密進入の標準として残るだろう。制限されたWAASのカテゴリーIの精密進入業務は1999年に開始で利用可能となると期待され、そのシステムは2001年に完全運用になると予測されている。ILSとWAASの二重の業務は、利用者がWAASの受信機の装備してその業務へなれることのできるまでの遷移期間に与えられるだろう。カテゴリーIのILSの廃止はそこで2005年に開始され、2010年に完了すると期待される。

正確な日時は確かでないが、FAAはLAASのカテゴリーIIとIIIの精密進入を2005年に公衆の使用が可能であると期待している。LAASのシステムが利用可能となるまでは、FAAはILSでのカテゴリーIIとIIIの要件に適合させるプランで、2005年に先立ってどのカテゴリーIIとIIIのILSシステムの廃止の予測をしない。その廃止は2010年に完成すると期待されている。

1995年4月に、ICAOは国際的な使用の軸となるシステムとしてのGNSSを認め、国際的な滑走路に1998年1月1日にMLSを備えることの要求を取り消した。ICAOはまたILSの保護の日付を2010年1月1日に延長した。アメリカはすべての飛行段階における航法へのGPSの国際的な受入れと具体化の促進を続けるだろう。

FAAは都合のよいGPSの試験結果と予算上の制約に基づき、MLSの開発を中止した。アメリカはNASに追加のMLS装置を装備することを予測していないが、将来に必要な生ずるべきならば、カテゴリーIIとIIIの運用に開かれた市場でのシステムの購入はできる。カテゴ

リーIのMLSの廃止は2005年に開始し、2010年に完了すると期待される。

トランシット：トランシットは1996年12月31日に測位、航法とタイミングのシステムとしての運用を終わった。無線標識：海上と航空の無線標識は低価格の航法として民間の利用関係者に役立っている。選ばれた海上の無線標識はディファレンシャルGPSの補正值の信号を運ぶよう改造された。これはこれらの海上用の無線標識がある種の航空用の受信機で使用できなくなる原因かもしれない。DGPSによって使用されない海上用の無線標識は2000年には廃止されると期待されている。航空用の無指向性の標識(NDB)の機能の多くは現在GPSで与えられている。冗長業務を与える、すなわち、VORにより与えられたと等価の機能の場合のFAAが運用するNDBは、2000年に始まる終了をするだろう。残りの独立したNDBは2005年後に急速に廃止されるだろう。コンパスロケータとして使用されるNDBはその元をなすILSが終わったときに廃止されるだろう。独立した遷移の時間ラインがNDBに作られ、それはアラスカの頻度の少ない航空路を定義する。

以上のうち1994年版から改められた主な部分を解説すると次のようになる。

目的と目標との欄はほとんど変更ない。個々のシステムプランに入って、GPSの項では、GPSの監理者が1994年版の国防省と運輸省の共同監理から、省庁間GPS実行会議(Interagency GPS Executive Board)に代わっている。1996年3月末に出されたGPSに関する大統領命令文書(Presidential Decision Directive, PDD)またはPresidential Directive Document, PPD(このノートの(224)参照)では、GPSに関しては国防、運輸両省だけでなく、国務省も国際的なGPSの活動に必要であり、GPSにかかわる機関が増えることを示唆している。例えば、商務省の測地・測量局、農業への応用、航空宇宙局(NASA)での応用などもあり、運輸省の中でも航空・海上以外に鉄道や高情報輸送システム(ITS)への応用なども追加される。それらに伴って省庁間の委員会を含むいろいろな組織が作られている。図1はプランの中にある省庁間GPS実行会議と新しい各組織などの関係である。また、図2は関連各機関の関係図である。

GPSのSPS信号規格は国防省が作成し、GPSの民間利用に伴って公表した文書であるが、1995年6月に取り分け大きな変更はないが一部改正されているので、その記述である。



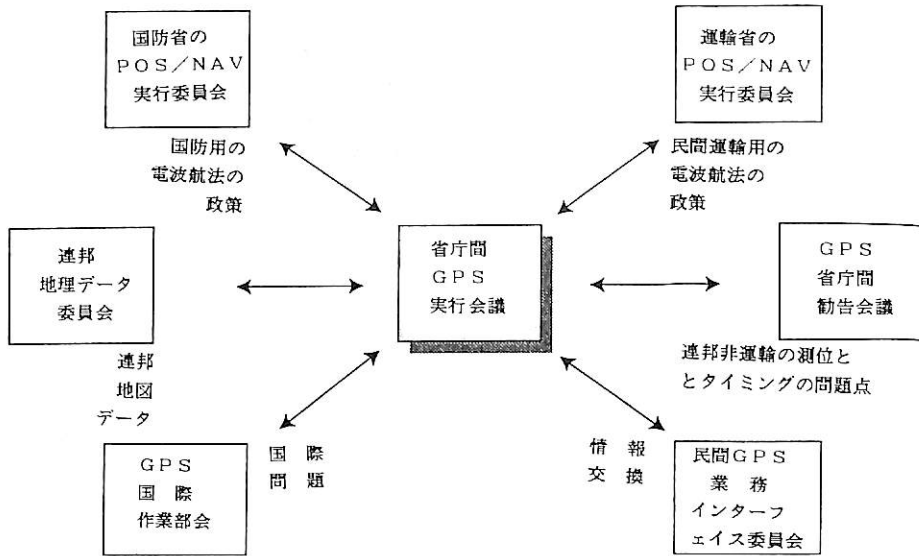


図1 省庁間GPS実行会議の監理組織

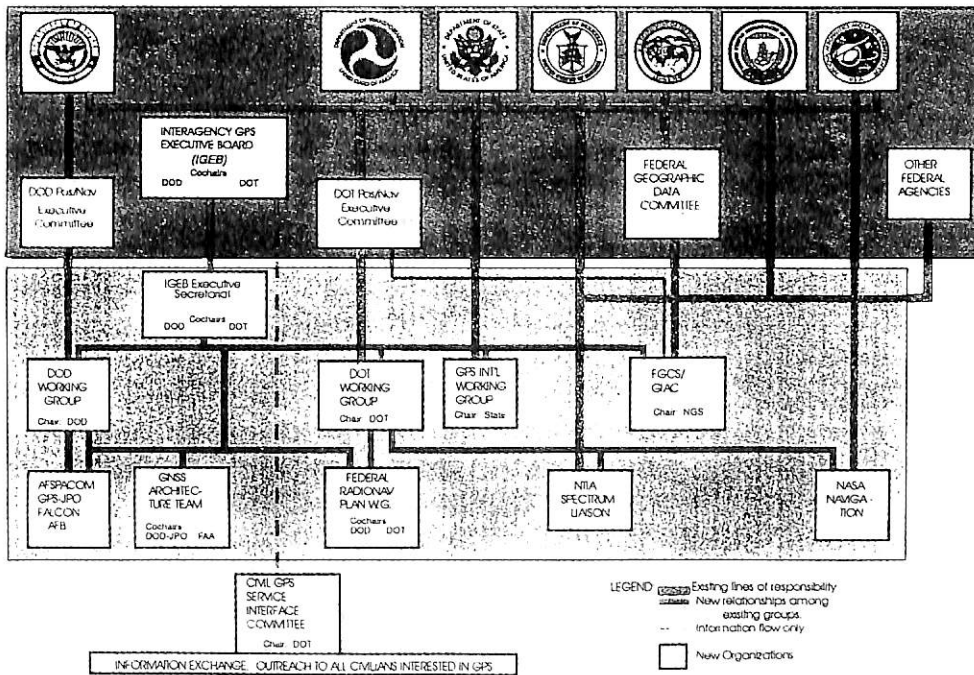


図2 省庁間GPS実行会議と各省庁の作業部会の関係

(IONニュースレターより、原図はカラー印刷)

このプランの中で特に注目されるのは「L2はSPSの一部ではないけれども……」以下その節の終りまでの項目である。GPSの衛星II Fには民間用の第二の周波数L5を追加するオプションが契約されていたが、初期の衛星の設計の期限までにL5の周波数が決まらず、更に1年間研究を続けることが合意がなされた。一方、現

在、測地・測量用の受信機やDGPSの基準局の受信機などにはPコードまたはanti-spoofing (AS)の発動中にはそのYコードを知らずにでも、その搬送波L2の相を取得できるための各種の受信方式(次の機会に紹介の予定)を使用した受信機がすでに恐らく数万台を超えて出回っているため、国防省はその現実を認めて、L2

はSPSの一部ではないとの条件の下に、L2の搬送波の位相を民間が捕捉することを公式に認めて、それを妨げるような手段。例えば、信号を弱くしたり、コードの内容を変えたりしないことにしてある。その第二は民間用の第二の周波数の必要性が公式に認められたことである。なお、ICD-GPS-200の文書にはPコードの内容と作り方も記載されている。

海上のDGPSは1994年版ではまだ運用の前の段階であった。従って、その文章が変更されているとともに、「航法の内陸段階……」が追加されている。

航空用の補強の節では、WAASに新しくLAASが加わっており、「FAAは衛星による航法と着陸技術への転換…」からこの節の終りまでが追加されている。このLAASは、その技術とシステム構成の要がほぼ決定されているが、まだ予算的な決定がないので、そのはっきりした年度などはまだ決められていないがWAASと同時期から一部の空港に設置が始まり、最終的にはやや遅れて各空港に設置が完了するよう考えられているようである。

以下はGPSとその補強システムの展開に伴う地上の電波航法システムの廃止計画であり一二の確定と変更がある。まず、ロランCについては、従来は2000年までは残すというのが、2000年末に廃止の計画と日時が確定されている。但し、ロランCの場合は法律事項があるのでそれへの対応が新しく明記されている。

オメガは1997年9月末に廃止が明記され、一部の航空機に慣性航法装置と組合わせて使用されている例があるためか、国際民間航空機関(ICAO)への通告が付記されている。

航空用のVOR、DMEとTACANの廃止は従来は2000年を目標にしていたが、これはWAASの開発と表裏一体になっており、このプランにはないがWAASはプランでも述べられているように、1999年にその第一段階の実現が終り、2002年には完全運用に入ると計画されている。また、新システムの移行には数年の旧システムとの併用期間をおくとして、その三つのシステム(と着陸システム)の廃止は2005年に始まり、2010年に完了と改められている。

精密着陸とトランシットの両システムの内容は特段の変化はない。無線標識についてはDGPSに使用されない者は2000年に廃止されるだろう(1994年版は廃止が期待される)と未確定であり、アラスカの航空用の標識は残存が明記されている。

以上が変更箇所であるが、今回のプランでは第4章の研究開発の章の概要を紹介しておく。但し、この章は18

ページにわたっているので、その概要に止める。

まず、はしがきで運輸省と国防省の研究開発の関係が述べられ、次いで運輸省の分が民間航空、民間海上、民間陸上について述べてある。民間航空では1992年以降のGPSの航法への利用の研究開発が総括されるとともに、WAASとLAASの研究開発とGPS/GLONASSの研究の他、垂直飛行用の航空機へのGPSの応用、衛星による自動従属監視(ADS)を含めた航空交通管制(ATC)の研究開発にも触れられている。

民間海上では沿岸警備隊の研究開発は港湾への進入段階の航法に重点が置かれていて、DGPSはその初期運用段階(IOC)を宣言されており、将来の研究はGPS信号の妨害と偽者(Spoofing)対策に焦点が当てられ、海上無線技術委員会(RTCM)との間で、静止衛星からの測距信号の補正值、電離層補正などのメッセージの研究がなされている。更に、港湾の入口や沿岸航法について、MARAD(商務省の船舶局)などと協力の下に、船舶交通システム(VTS)、電子海図などの表示、コンピュータ化、シミュレータの開発を含めて研究がなされている。

陸上航法は航空航法や海上航法と異なりその管轄機関が決まっていないので、いくつかの運輸省などの機関が関係している。運輸省の研究特別計画局(RSPA)危険物輸送とパイプラインの安全にGPSの利用の焦点をあてている。また、連邦ハイウェイ局(FHWA)などの高情報輸送システム(ITS)の研究の一部としては、1993年以来自動車の測位と追跡などの研究が実施されている。

航空宇宙局(NASA)のGPSの宇宙への応用について宇宙用の汎用の受信機の開発、スペースシャトルへの応用、GPS衛星の同期衛星化のほか、航空や地上への応用も行われている。

国立海洋大気局(NOAA)の研究開発は軌道決定の改善、GPSの垂直座標決定の改善、GPS基準局のCORS網(オフラインのキネマティック補正值の配布網)からのデータの使用精度の改善のための誤差源モデルの開発があるほか、地球潮汐モデルの改善、アンテナの位相中心モデルの開発、マルチパス誤差モデルの開発、ジオイドモデルの改善、垂直位置決定の改善も行われている。

国防省の研究開発には次の三つがあげられている。

#### 1) GPSの安全保障のプログラム

GPSのSAは2006年までに中止が決定しているのでそれに対応するための準備が必要である。そこで、航法兵器(NAVWAR)計画が開始されているが、これは

21世紀の戦場でGPSを効果的に使用する道具としての兵器である。それには防護、予防と民間利用の支援の3要素が含まれており、その前二つは、連合軍が電子兵器の環境での打ち勝つての動作と、GPSの技術を敵の使用を防ぐことである。加えて、作戦地域外での民間利用には悪い影響を与えないようにすることが第三である。

## 2) 多モード受信機の開発

多モードの受信機とは、現在のILSとGPSを沿う

重責の同じ計器で見るなどの総合をした受信機で数社の製造者で開発されており、その一つである製造型の質の12チャンネルのC/A-P/Yは軍用のILS受信機に置き換えが可能である。

## 3) 精密時間と時間間隔の改善 (PTTI)

GPSによるC<sup>3</sup>I、航法、監視、電子兵器、ミサイル誘導、IFFシステムなどの兵器に必要な時間伝送の精度の改善である。

---

# 船舶と海洋鋼構造物の防錆・防食技術と施工法

濱田 外治郎 著

B5判・上製本・192頁・価格10,190円(本体9,709円)

★本書は、筆者がNKK船舶海洋部門に在籍し実務体験したものを「船舶と海洋鋼構造物の防錆・防食技術と施工法」と題して「船の科学」に3年間にわたり連載されたものを纏めたもので、内容は一般専門技術書にはみられない実践的な内容が多く盛り込まれています。

★内容は船舶における防食技術の芽生え/船舶の腐食防止に必要な鋼の腐食と防錆の知識/防錆・防食の事例-工場における防錆管理他/機関部品の防錆方法/機関部品の脱脂洗浄法/船尾部周辺から船体外板のカソード式防食-/船底外板の電気防食に関する研究/船舶諸配管系統における防錆・防食/船舶の諸タンク類・防食の変遷/船舶の諸タンク類・防食の変遷・フロートコート/バラスト・タンク防食の変遷/船舶タンク・コーティング

の諸検討/船底・外板の防食・防汚技術の変遷/防錆・防食塗装技術と施工法/ショップ・プライマーとその変遷/ピックアップによる鋼材の一次表面処理/ショッププライマーの塗装法/船舶・鋼構造物の二次表面処理と塗装工作法/鋼構造物に対する溶接部の塗装/溶接部における塗膜の膨水と防止法/鋼の硫化物腐食割れと塗装による防止/鋼構造物の歪取り跡における塗膜欠陥発生機構と防止法/プロダクトキャリアーの特殊塗装と施工法/日本造船工業会・特殊塗装基準/船舶・海洋構造物の防錆・防食塗装を考える/電解銅イオン法による海水生物付着防止法/溶融亜鉛メッキの適用による防錆・防食/機関室・船底外板部からの腐食他/随筆・朱と水銀/寄稿・船舶の防食塗装技術の現状と将来によせて/で34項目から成りわかり易く解説をしています。

発行所 株式会社 船舶技術協会 電話 (03) 3552-8798

〒104-0033 東京都中央区新川1の23の17(マリンビル6F)

---

< 第191回 >

## 1973年の船舶による汚染の防止のための国際条約に関する1978年の議定書締約国会議の結果について

運輸省海上技術安全局

標記会合は、本年9月15日から9月26日まで、ロンドンの国際海事機関（IMO）本部において開催された。我が国からは運輸省関係者等25名からなる代表团が出席した。標記会合においては、船舶からの大気汚染防止に関するMARPOL条約新附属書VI及びこれに関連するNO<sub>x</sub> テクニカルコードの規則案について審議され、いくつかの修正を行った後、採択された。

### I 船舶からの大気汚染防止に関する新附属書の概要

#### (1) 発効要件

「15カ国以上でその商船船腹量の合計が世界の商船船腹量の50%以上となる国の締結」が発効要件となった。

これに関しては、2002年末までに本議定書が発効しなかった場合、発効を阻害している点について再調査し、必要な措置を講じる旨の決議が採択された。

#### (2) 適用等

① 原則としてすべての船舶に適用される。

② 検査対象となる船舶

総トン数400トン以上の船舶又は浮いている又は固定されている掘削リグ及び他のプラットフォーム

③ 証書の発給

検査の完了後、他国の管轄圏内を航行する総トン数400トン以上の船舶又は他の締約国の管轄下への航海へ従事するプラットフォームに対しては、5年を超えない有効期間（主管庁が定める。）を有する国際大気汚染防止証書が発給される。

#### (3) 規制対象及び規制内容

本文9条、附則書19規則で構成。概要は右表のとおり。

#### (4) 窒素酸化物に関する主な規制

① 窒素酸化物に対する規制は出力130kWを超える船用ディーゼルエンジンであって、2000年1月1日以降に建造される船舶に搭載されるエ

ンジン及び2000年1月1日以降に主要な改造を行うエンジンに適用する。ただし、次のものには適用されない。

- (i) 緊急事態にのみ使用されることを意図したエンジン
  - (ii) 自国の管轄下の水域のみを航行する船舶であって主管庁により附属書に定められた規制措置の代わりとなるNO<sub>x</sub> 規制措置が取られているエンジン
  - (iii) この附属書が発効する以前に建造される内航船又は主要な改造を行っている内航船に搭載されるものであって主管庁により適用を除外されたエンジン
- ② 船用エンジンを運転する場合、次のいずれかの条件を満足すること。
- (i) 窒素酸化物の総排出量が以下の制限値以内であること
    - イ 17 (g/kWh) (定格回転数が130rpm未満のとき)
    - ロ  $45 \times n^{-0.2}$  (g/kWh) (定格回転数が130以上2,000rpm未満のとき)
    - ハ 9.8 (g/kWh) (定格回転数が2,000rpm以上のとき)
 (ただし、nはエンジンの回転数をいう)
  - (ii) 主管庁が承認した排ガス洗浄装置がエンジンに備えられていること。

規制対象	発生源	規制内容
①窒素酸化物 (NO <sub>x</sub> )	エンジン	☆排出基準に適合するエンジンの使用 (130kW超) (又は) 排ガス浄化装置の使用
②硫黄酸化物 (SO <sub>x</sub> )	エンジン (燃料油)	☆燃料油硫黄分の規制 (4.5%以下) ☆SO <sub>x</sub> 放出規制海域における低硫黄分燃料油の使用 (1.5%) (又は) 排ガス浄化装置の使用
③船内発生廃物の焼却ガス	焼却炉	☆焼却物質の制限, ☆技術基準に適合する焼却炉の使用 ☆操作マニュアルの備置
④オゾン層破壊物質 (ハロン等)	消火器 冷凍機等	☆排出の禁止, ☆新規搭載の禁止 ☆適切な受入施設への取降し
⑤揮発性有機化合物 (原油等)	液体貨物	☆規制実施港湾を利用するタンカーに対する蒸気収集装置搭載の義務付け

(iii) 主管庁が承認したその他の同等の方法が採用されていること。

③ エンジン及び設備の検査は、NO<sub>x</sub>テクニカルコードに従って行われる。

(5) 船上焼却炉に関する主な規制

① 2000年1月1日以後に船舶に搭載される焼却炉に適用する(ただし、港及び河口で発電機及びボイラーで通常の焼却として行われる汚水スラッジ又はスラッジ油の焼却は適用除外)。ただし、この附属書が発効する以前に自国の管轄下の水域のみを航行する船舶に搭載された船上焼却炉については主管庁は適用を免除することができる。

② 焼却炉は、工場又は承認された試験設備において一定の標準燃料/廃物の条件で運転し、一定の範囲の排気ガスとなるようにしなければならない。また、機関が作成する船上焼却炉の標準明細に基づき主管庁により承認されたものでなければならない。

## II 主な審議結果(我が国提案関連部分)

(1) 附属書案

① 内航船に搭載されるエンジンに対する適用除外  
事務局から提出された草案では、内航船に搭載される高速回転のエンジンは窒素酸化物に関する規制の適用除外となっていたが、主機が適用にならず補機のみが適用となってしまう場合があった。この場合、NO<sub>x</sub>排出量の少ないと考えられるエンジンのみを適用対象とする不合理を生じるため、主機が適用とならない場合には、その船舶に搭載される他のエンジンも適用対象外とするよう我が国から提案した。

審議の結果、回転数の高低にかかわらず自国の管轄下の水域のみを航行する船舶に搭載するエンジンであって代替措置が行われるものすべてについて、主管庁がその適用を免除できることとなった。

② 内航船に搭載される船上焼却炉

我が国には船上焼却炉を搭載する内航船が数多くあるため、2000年1月1日からこの附属書が発効する間については、内航船に搭載される船上焼却炉について

主管庁が適用を免除できるよう提案した。我が国提案は、各国により支持され、自国の管轄圏内のみを航行する船舶に搭載される焼却炉については発効日まで主管庁が適用を免除することができるようになった。

(2) NO<sub>x</sub>テクニカルコード案

NO<sub>x</sub>テクニカルコードについては、技術の進歩に対応していけるようにするため、一部の規定を非強制にするとの我が国提案については、今回の会合で大規模な原案の見直しを行うには審議に要する時間が不足しており、この際の見直しを行うべきではないとの意見が多く、この国から表明され、各国の支持を得ることができなかった。

コードの内容を明確化するため、検査時に重要な書類であるテクニカルファイル、エンジンパラメータ記録簿の定義規定を設けるとの我が国提案については、基本的に支持され、定義規定が設けられることとなった。また、船上における検査の際にエンジン製造者によって定められ、主管庁によって承認される検査の手続である「準備された検証手段」との用語を「船上でのNO<sub>x</sub>検査の手順」と修正すると我が国提案についても、基本的に支持され、関連する規定の修正が行われた。

我が国から主張していた「テクニカルファイルにエンジン製造者により供給された又はライセンス生産された部品の仕様を記述する」との規定の削除については、審議の結果、「テクニカルファイルに、エンジンが搭載後もNO<sub>x</sub>排出制限値に適合させるような部品の仕様について記述する」と修正された。

我が国が、今後締約国間で協定の促進が損なわれるおそれがあることから削除を求めていた「複数の主管庁が互いのEIA P P証書を受け入れる場合に、主管庁は一方の主管庁に認められているエンジンファミリー全体を受け入れなければならない」との規定については、「その他特段の合意がない限り」との語が追加されることになった。

(文責：村岡英一)

# 「船の科学」内容索引

第50巻(平成9年1月～12月号)

◎新造船写真と要目

- (1) おーしゃん さうす, かみごとう, ガリニコ号2, どんがめ/バーズD 01, SUN Fisher 800 FB (日産), Tajima, Sovereign Unity, Rubin Ace, Minerva Island, Cleret, Forwrd 3, Golden Laker, New Alliance, Itha Bhum, Zhao Qing he
- (2) みやざきエクスプレス, 蔵王丸, 鶴佑丸, うぶゆう, せいこう, El Phos, Daiho Maru, Jian Qiang, Glory Island, Kota Wangsa, Rubin Falcon
- (3) アルズバーラ, フロンティア号, Blue Shark 290 HT Elite (スナガ), Taronga, Yuehai, Aomori Willow, Iga, Blue Gemini, Clementine, New Glory, Mercury Seven, Hanjin Yingkou
- (4) アルホール, 翔陽丸, 第二十八住吉丸, なおづき, ながしま, Antwerpen Venture, T.M.Harmony, Channel Alliance, JA Sunrise, Ammon Ace
- (5) 室蘭丸, おがさわら丸, にらいかない, 第三おおみしま, NSS Bonanza, Shin Ondo, Ivory Girl, Global Express No 2
- (6) ふがく丸, やまと丸, ほくと, 広島丸, 鳳神丸, カレン3号
- (7) アルレイヤーン, 豊洲丸, かいれい, 日海丸, 新日丸, シャトル5号, 第八だいあん, Ponam-28 (トヨタ), Cape Venus, Gang Qiang, Takasago, Global Flora, Procyon, Buena Gracia
- (8) ゆにこん, うらが丸, 安芸, いなば2, はるさめ, うらが, Yunhe, Sea Honesty, Chao Shan He, Brisa Azul, Tazerbo
- (9) シーバード, だいおう, Channel Navigator, Ken Shin, Citrus Island, Maersk Cape Town, Pacific Trader, Sky Ace, Chemstar Ace
- (10) 成洋丸, 第二ほくれん丸, アインス宗谷,

- 第七十五恭海丸, 新ぶろばん丸, サブマリン号, Asano Excelsior, Regal Unity, NOL Iolite, Oriental Sapphire, Lucretia
- (11) Aman Sendai, みらい(改造船), 山陽丸, Iruing Primrose, Juno Island, Fu Kang, Sea-Land Charger, Lepta Mercury, 泰春(Taishun)
- (12) Dynastar, おおさかエクスプレス, さんふらわあくろしお, Gas Columbia, JA Alldindream, ACX Rafflesia, Euro Viking

◎新造船紹介(一般配置図(GA), 中央断面図(MS))

- 高速フェリー“おーしゃんさうす”(尾道) (GA)……1
- 流水観光船“ガリニコ号2”(三井) (GA) ……………1
- カーフェリー“みやざきエクスプレス”(三菱) (GA) ……2
- 双胴型高速旅客船“うぶゆう”(三保・大阪) (GA) ……2
- RORO“Clementine”(川崎) (GA) ……………3
- セメント混合軟弱土圧送船“第二関盛”(サノヤス) (GA) ……3
- 多目的LPG船“Antwerpen Venture”(日立) (GA, MS) ……4
- キャビンストロール船“Tom Sawyer”(そごう) (GA, MS) ……4
- 貨客船“おがさわら丸”(三菱) (GA) ……………5
- 冷蔵運搬船“Ivory Girl”(四国) (GA, MS) ……5
- 貨物フェリー“やまと丸”(内海) (GA, MS) ……6
- 広島商船高等専門学校練習船“広島丸”(石川島) (GA) ……6
- 深海調査研究船“かいれい”(川崎) (GA) ……………7
- オーシャンタグボート“新日丸”(石井) (GA, MS) ……7
- 単胴高速カーフェリー“ゆにこん”(三菱) (GA) ……8
- 内航高速コンテナ船“うらが丸”(内海) (GA, MS) ……8
- カーフェリー“シーバード”(日立) (GA) ……………9
- 多目的防災船/引船“だいおう”(金川) (GA) ……9
- セメント運搬船“Asano Excelsior”(新来島) (GA, MS) ……10

- L P G 運搬船“新ふろばん丸” (佐々木) (GA)……………10  
 エバーグリーン社シリーズ船 (R, U, D) (三菱)  
 (GA, MS)……………11  
 海洋地球研究船“みらい” (改造船) (海洋科学)……………11  
 425万CF Tチップ船“Dynastar” (サノヤス)  
 (GA, MS)……………12  
 1,675 TEU積コンテナ船“  
 “ACX Hibiscus & ACX Rafflesia” (カナサシ)  
 (GA)……………12  
 油回収作業船“椿丸” (金川) (GA)……………12  
 T S L 防災船/フェリー“希望” (GA)……………12
- ◎日本商船隊の懐古 (写真・解説) 山田早苗  
 神威丸, 西安丸, 新興丸……………1  
 さんちゑご丸, 明陽丸, サイパン丸……………2  
 新嘉坡丸, 第3琴平丸, 第36共同丸……………3  
 せりあ丸, 妙高丸, 第二十御影丸……………4  
 新竹丸, でいり丸, 松前丸……………5  
 大倫丸, 第26共同丸, 辰春丸……………6  
 さんべどろ丸, 神護丸, 龍興丸……………7  
 江蘇丸, 海福丸, 江浦丸→第六播州丸……………8  
 宮浦丸, 第18御影丸, 光島丸……………9  
 えぢぶと丸, 泰安丸, 開城丸……………10  
 河内丸, 常盤丸, 河北丸……………11  
 阿波丸(I), 静洋丸, 天領丸……………12
- ◎世界の船舶 府川義辰  
 H S S 高速フェリー“Stena Explorer”……………1  
 フランスの南太平洋海域専用クルーズ客船  
 “Paul Gauguin” (1), (2)……………2, 6  
 Star Cruise社 “Superstar Leo” 起工(2)……………2  
 R C C L “Splendour of the Seas” (1), (2)……………2, 3  
 R C C L 130,000トン型客船2隻の建造を発表……………3  
 スタークルーズ社 “Superstar Capricorn”  
 を同社船隊8番船として投入(1), (2)……………4, 6  
 クルーズ客船“Aida” (1), (2), (3)……………4, 7, 8  
 ディズニークルーズ姉妹第1船  
 “Disney Magic”……………5
- P & Oクルーズ社2000年向け高級指向大型客船の  
 建造計画を発表……………7  
 L N G船Mubarazクラス “Al Hamra”  
 “UMM Al Ashtan” 竣工・引渡……………7  
 “The World” 長期滞在型・家族・グループ向け  
 浮かぶ館……………8  
 77,000トン型3隻シリーズ第2船  
 “Galaxy” 竣工(1), (2)……………9, 10  
 世界の名船 “Rotterdam, Camberra” 引退……………9  
 マイヤー造船所建造インドネシア国内航路用第2船  
 客船 “Lambelu” を竣工・引渡……………10  
 スタークルーズのレオクラス  
 第2船 “Superstar Virgo” 起工……………11  
 最新鋭客船 “Costa Victoria” 難産の末  
 就航を開始(1), (2)……………11, 12  
 30,200トン型豪華客船Rシリーズ4隻  
 第1船 “R-One” は1998年8月就航予定……………12
- ◎ニュース解説 米田 博  
 運輸事業の需給調整……………1  
 平成9年度予算案……………2  
 重油流出漂着対策……………3  
 現存バルクキャリアの安全問題……………4  
 環境低負荷型船用推進プラント……………5  
 船用工業の輸出競争力……………6  
 新経済環境下の外航海運……………7  
 東京湾で原油流出事故……………8  
 タンカー事故と流出油防除……………9  
 平成10年度海事関係予算要求……………10  
 日米港湾荷役協議……………11  
 中小造船業構造対策……………12
- ◎論文と解説  
 年頭所感……………大庭 浩……………1  
 テクノスーパーライナーの総合実験の概要と成果  
 ……………堀場 伸 他3名……………1  
 テクノスーパーライナー実海域模型船“疾風”  
 の総合実験の概要と成果……………川崎重工業 他4社……………1

●平成9年内内容索引

T S L 対応高速水平荷役システム .....山賀秀夫 他1名..... 1	クルーズ船とクラシック音楽について…小野政雄…… 6
国連海洋条約と海上保安庁船艇……海上保安庁…… 2	第2回アジア環太平洋国際学生会議に参加して .....間野正己…… 7
最新鋭の操船シミュレータ……小林弘明…… 2	My Conversion Problems (私の換算問題) .....高城 清…… 9
続・汎用性の高い超高速コンテナ船 (HTH) の開発 .....塩田浩平…… 4	秦皇島～山海関紀行(1), (2)……濱田外治郎…… 10, 11
N K K SEMT Pielstick 18PC 4 - 2 B機関 .....N K K…… 5	銚子に漂着した異国船2隻……小出 竜…… 10
すこぶる経済的な超高速自動車航送客船 — 多様化する輸送ニーズへの対応 — .....塩田浩平…… 7	或る造船技術者の思い出(1), (2)…西川富士郎…… 11, 12
世界最大出力 75,000 馬力 三井MAN-B & W12K90MC (MK6) 機関 .....三井造船…… 8	◎海洋開発草分け話 武藤郁夫 (23) ~ (27) ..... 1 ~ 8 (2, 4, 7欠)
最近の水面への油流出事故に関連する二, 三の問題 (1), (2).....矢崎敦生…… 9, 10	◎船会社の造船技術者より見た造船の諸問題 松宮 熙 (23) ~ (31) ..... 1 ~ 12 (3, 7, 10欠)
二重反転プロペラ最適設計システムの開発 .....佐々木紀幸 他9名…… 10	◎貨客船百花繚乱 兵頭喜明 (26) ~ (33) ..... 1 ~ 9 (8欠)
新しい高速細長船理論と時間領域での非線形数値 計算法.....柏木 正…… 10	◎船舶電子航法ノート 木村小一 (231) ~ (241) ..... 1 ~ 12 (7欠)
角回し溶接継手の残留応力……松岡一祥 他1名…… 10	◎海洋開発: 20世紀の遺訓と21世紀の展望 為廣正起 (1) ~ (9) ..... 2 ~ 12 (8, 11欠)
船用機関放射音パワー評価の実用的手法 .....鎌田 実 他2名…… 10	◎海外文献 Incat社の新型86mウエーブピアサー カーフェリー“Condor Express”の概要 .....Incat Aus…… 3
肥大船の操縦運動中の流場に関する研究 .....大森拓也…… 11	滑空艇について(ロシア文献) .....村瀬和彦…… 6
大波高時の統計的性質について.....吉元博文…… 11	I S O 9000の紹介.....編集部…… 8
ローカルアプローチに基づく鋼溶接 継手の破壊性能評価.....大畑 充…… 11	◎IMOコーナー 運輸省海上技術安全局 (180) 第41回防火(FP)小委員会の結果について ..... 1
人と地球にやさしい船用ガスタービンの開発を目指す 「スーパーマリンガスタービン技術研究組合」 .....倉田俊夫…… 11	(181) 第67回海上安全委員会(MSC)の結果…… 2
中小型三菱UEディーゼル機関の開発 .....三菱重工業…… 12	(182) 第5回旗国小委員会(FS15)の概要…… 3
◎随筆	(183) 第2回無線通信・捜索救助(COMSAR) 小委員会の結果について..... 4
大正育ち江戸っ子の造船話(1)~(5) 御船功機…… 3, 4, 7, 8, 9 (5, 6欠)	(184) 第40回設計設備(DE)小委員会の結果…… 5
建築の本から造船を考えるII.....池内迦彦…… 3	
八洲川丸物語.....高城 清…… 6	



- (185) 第2回危険物・固体貨物・コンテナ(DSC)小委員会の結果について……………6
- (186) 第39回海洋環境保護委員会(MEPC39)の結果について……………7
- (187) 第2回ばら積液体と気体物質に関する小委員会(BLG)の結果について……………8
- (188) 第68回海上安全委員会(MSC)の結果について……………9
- (189) 第68回海上安全委員会(MSC)の結果(その2)……………10
- (190) 第43回航行安全小委員会(NAV)の結果……………11
- (191) 1973年の船舶による汚染の防止のための国際条約に関する1978年の議定書締約国会議の結果について……………12
- ◎技術短信およびニュース(主なもの)
- 日立造船情報システム, 日立造船コンピュータの合併……………日立……………3
- 世界初, 対話ボイスオペレーションを実用化……………三菱……………4
- 尾道冷凍工業向けラックビル式立体自動倉庫システム「ミュール」を完成……………三井……………4
- 幅広い用途の超撥水材を開発……………三井……………5
- 渦潮電機ISOの9001を取得……………渦潮……………5
- 追浜造船所を「横須賀造船所」と改称……………住友重機械……………7
- 日立造船南港ビルに本社移転……………日立……………9
- 自走式ビーチクリーナ……………三井……………10
- 有明機械工場完成……………日立……………11
- 海洋観測研究船“みらい”にハイブリッド減揺装置を搭載……………IHI……………11
- ◎製品紹介
- KaMeWaグループ, 三菱UE機関累計24万馬力突破……………三菱重工業……………1
- スエズ運河探照灯SCS-50PS, 船用携帯昼間信号灯SPS-10A……………三信船舶電具……………4
- 17インチ多機能デイトレダBR-2220Cシリーズ……………トキメック……………8
- サーチロボシリーズ……………三信船舶電具……………8
- 船舶の新塗装システム「CISシステム」……………中国塗料……………10
- 軽量 手洗機ハンドクリーナー……………クラコ……………11
- 造船新塗装システム「NOA」……………ニッペマリン……………12
- 鋼板自動文字マーキング装置完成……………川崎重工業……………12
- ◎海外ニュース(主なもの)
- 羽根の生えた蛇Ⅲ世“オフィル”の航海  
古代の船による7年間の船旅……………Gene Savoy……………3
- RCCL全船隊に装備されたOnboard-NAPA  
NAPA……………8
- ドイツ豪華客船“Europa”を買収  
その船名は“Megastar Asia”……………Star Cruises……………11
- ◎海外製品紹介
- Kockums Tribon システムの新規受注……………KCS……………3
- 化学装置用の新規の二相ステンレス鋼……………Nordberg Lokomo(フィンランド)……………5
- 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……………9
- Wärtsilä NSD Corp. の誕生と Sulzer RTA 96C  
シリーズ……………NSD日本……………9
- 世界最大出力機関試験完了 Sulzer RTA 96C形  
(82,170 PS) Wärtsilä NSD……………9
- 造船設計に新時代を拓く「Tribon Vitesse」……………KCS……………9
- コスト削減と汚染防止に役立つ船舶用クリーニング  
システム……………タービンサービス(英)……………10
- フレキシブルタンク「LIQUITANK®」プロナル(仏)……………12
- ◎統計資料
- 造船統計  
(日本が1996年9月から4半期で首位を維持)  
……………ロイド……………1
- 海難統計 1995年……………ロイド……………2
- ロイド商船統計表(1996年度)……………ロイド……………8

# 平成9年度（10月分）新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分		4 月 ~ 10 月 分				10 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	2	11,205	9,120		0	0	0	
	油槽船	3	160,547	267,994		0	0	0	
	その他	2	18,900	10,000		0	0	0	
	小 計	7	190,652	287,114		0	0	0	
輸出船	貨物船	193	5,404,389	7,364,963		33	972,350	1,339,240	
	油槽船	66	2,610,271	4,161,738		24	964,784	1,511,120	
	その他	0	0	0		0	0	0	
	小 計	259	8,014,660	11,526,701		57	1,937,134	2,850,360	
合 計		266	8,205,312	11,813,815	851,674 百万円	57	1,937,134	2,850,360	197,592 百万円

● 編 集 後 記 ●

★ 本誌に「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」と題して、連載中であった矢崎敦生氏が10月31日に亡くなられた。

学士会館で行われる午餐会ではよくお目にかかっていたが、最近では当方が多忙のため欠席がちであった折に執筆の話があった。海洋汚染の文献が日本には少ないが、「船の科学」にどうかということであった。勿論喜んでお願いすることにして、2回まで進んだあと、体調を崩されて、1か月休載にした。病床で受話器をとられて、あと10日あれば第3回が終わるのだが、と残念そうに言っておられた言葉が未だに耳に残っている。

氏は東大船舶工学科22年のご卒業で、運輸省船舶研究所船型試験部長を務められたあと、日本造船振興財団常務理事、筑波の海洋環境技術研究所長、日本造船研究協会技術顧問、日本造船技術センター理事などを歴任された。

プロペラの実験研究に関しては最高権威であり、各種プロペラの性能について造船学会に発表された論文は10

指に余る。

最近には特に海洋汚染問題について研究され、国際会議にも度々出席されていた。その成果を記述して頂けると期待していたが、急逝されたのは誠に残念なことである。

謹んでご冥福をお祈りする次第である。

★ 早いもので、本誌もこれで本年最後となる。1月のロシアのタンカー「ナホトカ」号の沈没事故のあと、7月にはパナマ船籍の大型タンカーの東京湾内での座礁事故があり、10月にはシンガポール沖でキプロス船籍のタンカー「イボイコス」号の衝突事故で東南アジア最大級の流失事故が起こっている。ロシアからは6隻のダブルハルトンカーの発注があり、アジアでも海洋汚染防止の動きが活発化するであろう。

沖縄の普天間基地の代償としての海上ヘリポート建設は具体的な2案が提示されているが、環境問題とともに日米安保問題、沖縄振興問題とからんで重要な案件を残している。政府の改革法案と共に金融不祥事が続発し、今年は総会対策に追われたような年であった。

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

予約金 { 6 カ月分 8,200 円  
税 込 { 1 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 載 第 50 卷 第 12 号 (No. 590)  
発行所 株式会社 船舶技術協会

〒 104-0033 東京都中央区新川1の23の17(マリビル)  
振替口座 東京 3-70438 電話・FAX 03 (3552) 8798

平成9年12月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }  
平成9年12月10日発行 { 第3種郵便物認可 }

(本体 1,352 円) 定価 1,420 円 (〒 84 円)

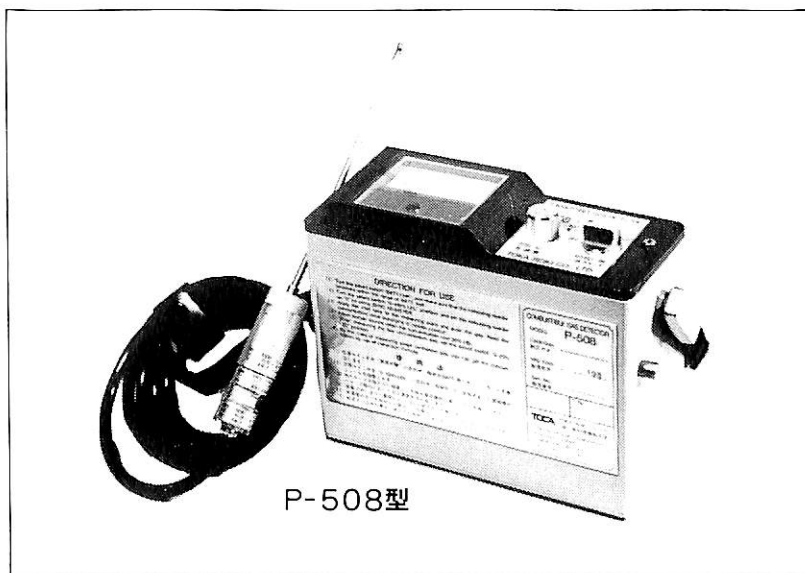
発行人 濱 村 建 治  
編集委員長 米 田 博  
印刷所 株式会社タイヨーグラフィック

# 船舶用携帯形可燃性ガス検知器

## P-508型

電気部・本質安全防爆構造  
検知部・耐圧防爆構造

労働省産業安全技術協会検定合格  
日本海事協会形式試験合格



### ● 概 要 ●

本器は各種可燃性ガスの漏洩検知に用いる携帯用の可燃性ガス検知器で、可燃性ガスおよびケミカルの製造事業所、備蓄基地、タンカー、消費設備等の保安用として幅広く御使用戴けます。携帯に便利なように小型軽量に作られていますので長時間の可搬にも疲れません。採気棒部にはWSフィルターを内蔵していますので水吸収によるセンサーの故障を未然に防ぐことが出来ます。☆カタログのご請求は、下記に御連絡下さい。

### ● 特 徴 ●

- 小型軽量です。
- ホンフ内蔵の自動吸引式で操作が簡単です。
- 感度切換により低濃度(0~20%LEL)のガス検知も容易です。
- 警報ブザーを内蔵しており20%LELにて警報を発する。(設定可)
- センサーは長寿命・高感度で交換容易です。
- 防爆構造(検知部;耐圧防爆、電気部;本質安全防爆)なので危険場所でも安心してご使用になれます。

**TOICA 株式会社 東 科 精 機**

〒211 川崎市中原区新丸子町756

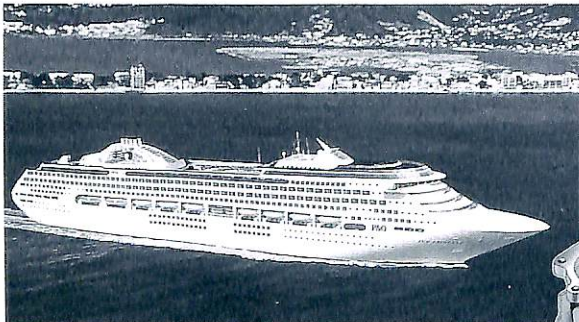
☎044(733)3381(代表)  
TELFAX 044(722)7460

世界85カ所のABB(旧 BBC)サービスステーションで24時間サービス

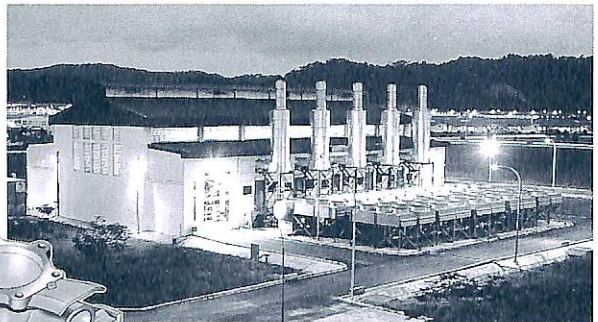
ABB-Turbolader-Service



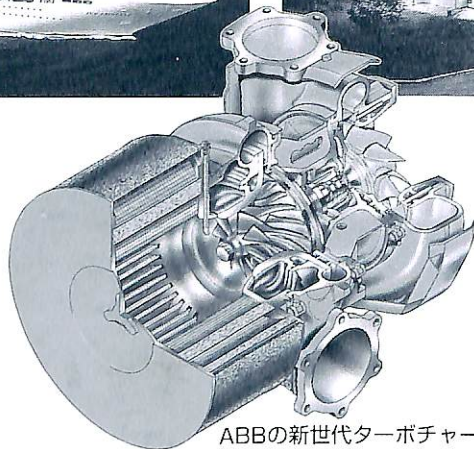
世界中で15万台が稼働中：ABBターボチャージャー  
国内では多岐のニーズに対応したエンジニアリングと共に販売



船舶では88,500台が稼働中



発電プラントでは57,000台が稼働中



ABBの新世代ターボチャージャー

ABB インダストリー株式会社

ターボチャージャー事業部

OEM営業部：〒650 神戸市中央区港島中町2-3-4 Tel: 078-303-9015

アフターサービス部：〒650 神戸市東灘区向洋町東3-16 Tel: 078-857-7491



昭和平成  
二十九年十一月五日印刷  
二十三年十一月三十日発行  
第三種郵便物認可

船の科学

定価 一四二〇円  
本体 一三五二円

東京都中央区新川一丁目三番七(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