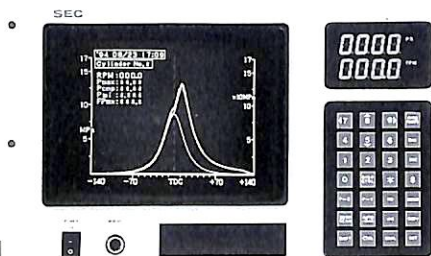


船の科学 2

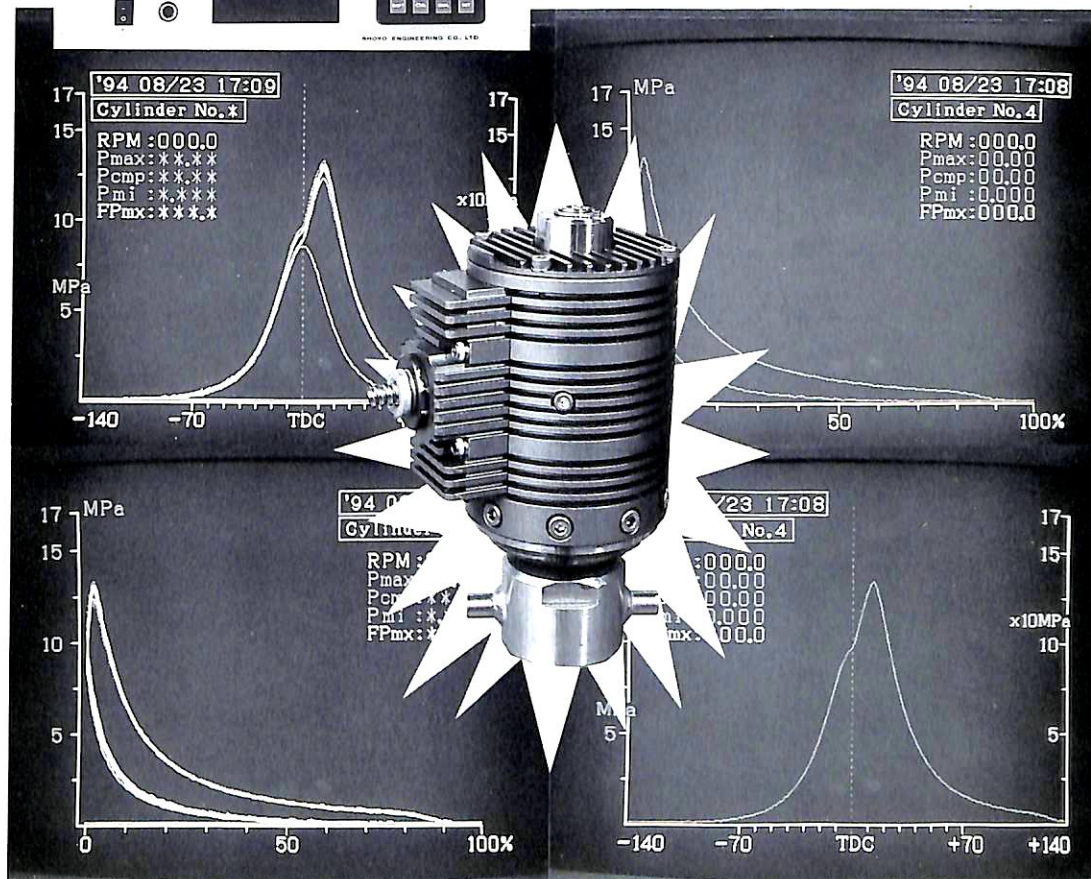
1998

VOL.51 NO. 2

SEC 燃烧压力監視装置 ENGINE ANALYZER



致命的なトラブルを防ぎ、効率的メンテナンスのために必要不可欠なエンジン情報〈筒内燃烧圧力〉を常時提供します。



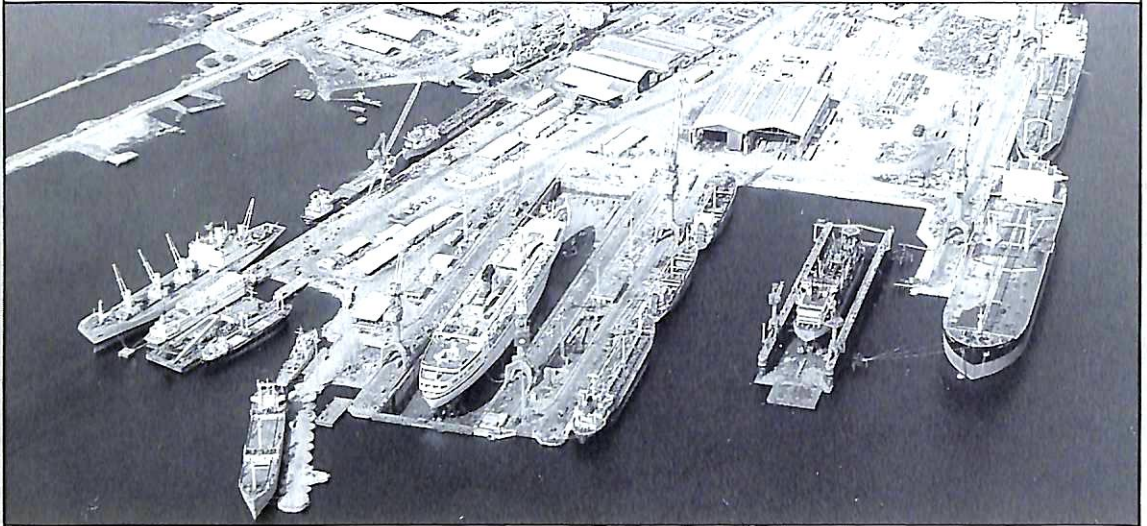
 (株) 湘洋エンジニアリング

〒252-1104 神奈川県綾瀬市大上1丁目5398-4

TEL. (0467) 70-3601(代) / FAX. (0467) 70-3605

356 SUNNY DAYS!!

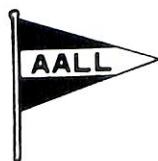
修繕と改造はカリブ海“キュラソー”で…
降雨量は年間わずか400ミリ。



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

会社別主要御得意先(順不同)

大 洋 商 船	北 真 船 船	東 京 マ リ ン
三 光 汽 船	英 雄 海 運	安 日 保 商 店
上 正 汽 船	萬 野 海 汽	日 雄 魯 漁 業
村 海 運 商 会	東 興 海 運	雄 洋 海 運
関 汽 外 航	大 日 マ リ ン	シ ン コ ー ・ マ リ タイ ム
近 海 タ ン カ ー	乾 山 下 新 日 本 汽 船	永 大 井 海 海 運
鹿 島 船 三 井 船 船	関 兵 友 商 事	神 運 汽 船
中 野 海 運	住 友 商 事	八 幡 汽 船
フ ァ ー イ ス ト ・ シ ッ ピ ン グ	ジャ 野 海 運	共 栄 タ ン カ ー
ク リ ム ソ ン ・ ラ イ ン	神 戸 シ ッ ピ ン グ	極 東 船 船



CURACAO DRYDOCK COMPANY INC.

Curacao NETHERLANDS ANTILLES

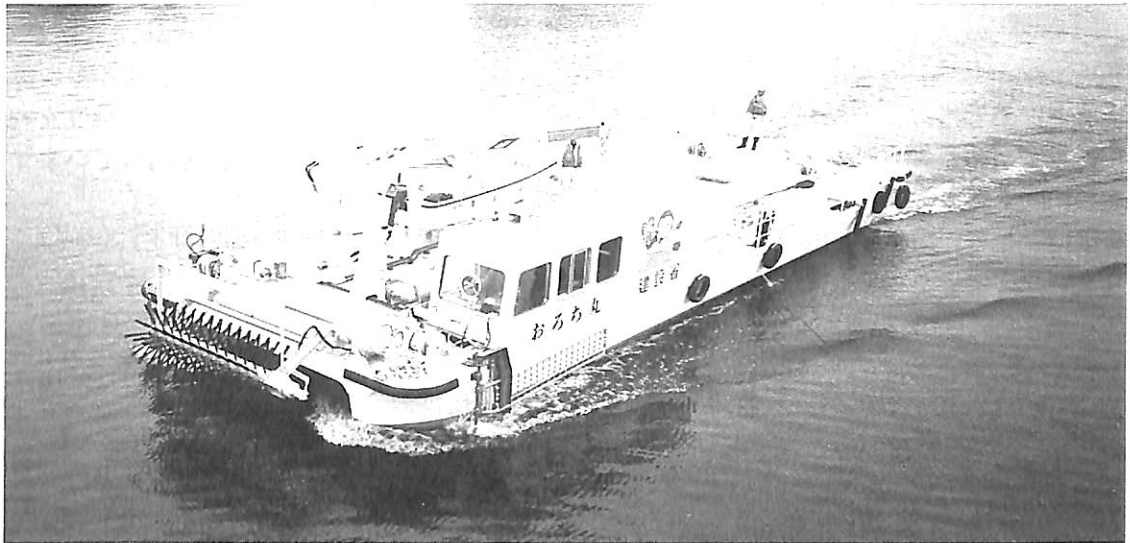
総代理店

オールランドコンパニー リミテッド

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

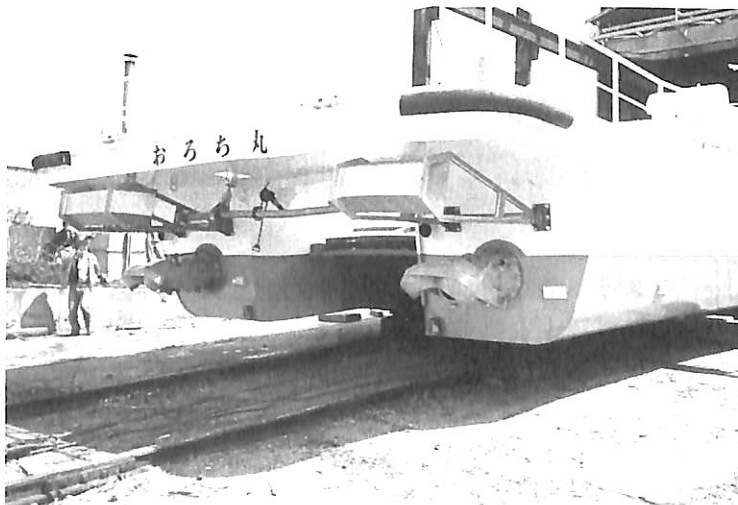
ハミルトン・ジェット 321 型 2 基掛

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
〒722-0062 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
〒467-0065 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〉

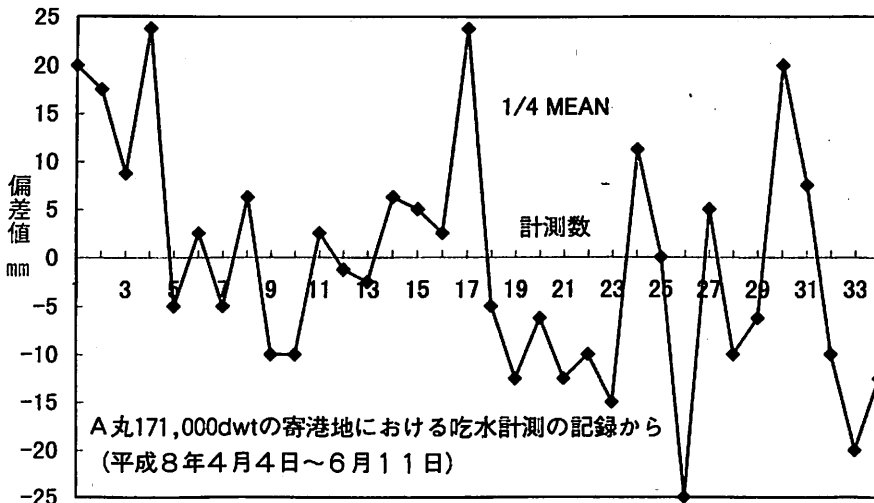
- ヒール、トリム、比重、その他の補正機能あり
- 波浪の高い外海での積荷も過積載なし
- 荒天時、船首部の状況を船室から正確に把握できる
- 縄梯子を昇降しての危険な吃水計測作業が不要
- 揚荷・積荷に伴うバラスト調整の確認が簡単
- タンクの液面計としても利用されています

〈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)

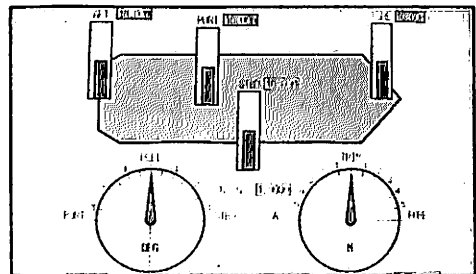
1/4 MEAN＝(船首値＋左舷値＋右舷値＋船尾値)/4

1985年以来毎年数隻の艀装実績あり

船種：鉱石船、石炭船、LNG船、コンテナ船

船主：昭和海運、日鉄海運、日本郵船、

大阪商船三井船船、川崎汽船



株式会社 救命

静岡県駿東郡長泉町下土狩 991-19

〒411-0943 TEL：0559-87-8811(代)

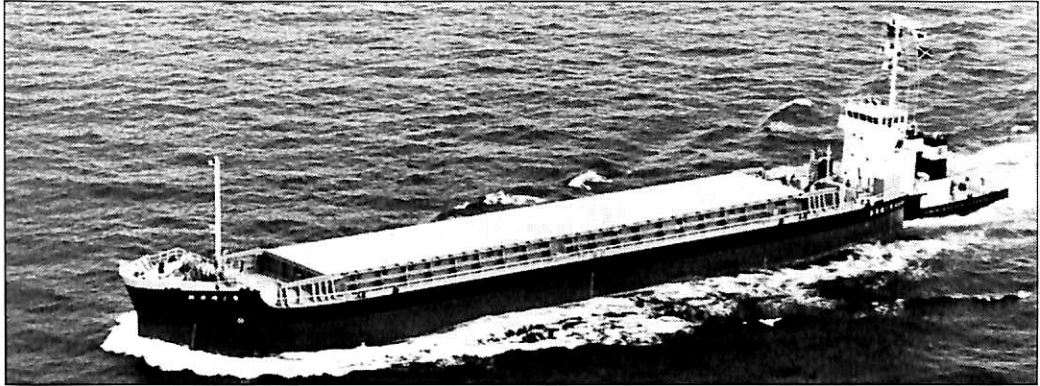
FAX：0559-87-8812

目 次

- 6 新造船紹介 (No. 592)
- 14 日本商船隊の懐古No. 224 (門司丸, 第2摂海丸, 興安丸) ……山 田 早 苗
- 16 ケーブル敷設船の第2船“CABLE RETRIEVER”を竣工・引渡 ……府 川 義 辰
- 18 ドイツのMTW造船所建造コンティ社向け
客船 c. COLUMBUS (ハバクロイド運航) ……府 川 義 辰
-
- 25 1月のニュース解説(平成10年度予算案) ……米 田 博
-
- 新造船紹介
- 28 130トン吊上げクレーン装備“SAKTI”の概要 ……新来島どっく
- 33 4,000PS多目的タグボート“DORRA-1”の概要 ……石井造船所
-
- 技術論説
- 42 船会社の造船技術者より見た造船の諸問題(32)
— より良き船を造るために — ……松 宮 熙
- 49 「6,000 TEU積み超大型コンテナ船出現」を読んで ……村 瀬 和 彦
-
- 連載講座
- 81 船舶電子航法ノート(243) ……木 村 小 一
-
- 随 筆
- 56 M.S. “VICTORIA” — The Fine Italian Passenger Liner — ……高 城 清
- 63 海洋開発: 20世紀の遺訓と21世紀の展望(11) ……為 広 正 起
- 68 或る造船技術者の思い出(4) ……西 川 富士郎
-
- 統計資料
- 76 ロイド海難統計(1996年版) ……ロイド船級協会
-
- IMOコーナー(第193回)
- 86 第4回SOLAS条約締約政府会議の結果 ……運 輸 省
-
- 海外ニュース
- 80 中古機器による進展 ……ノルウェー船用機器

-
- 6 ...New ship photo & particulars (No. 592)
- 14 ...Retrospect of domestic merchant fleet (No. 224)
(MOJI-MARU, SEKKAI-MARU No. 2, KOOAN-MARU) Sanae Yamada
- 16 ...The 2nd cable-layer "CABLE RETRIEVER", being delivered by
Kvaerner Masa-yards, Turku new shipyard Yoshitatsu Fukawa
- 18 ...Passenger ship "c.COLUMBUS", being delivered by German MTW shipyard
to Conti Reederei, will be chartered by HAPAG LLOYD ... Yoshitatsu Fukawa
-
- 25 ...Summary & notes of events on January
(1998 Budget bill) Hiroshi Yoneda
-
- New ship report
- 28 ... 130 T Heavy lifer "SAKTI" Shin Kurushima Dockyard
- 33 ... 4,000 PS Multi-purpose tug boat "DORRA-1" Ishii Shipbldg Inc.
-
- Technical comments
- 42 ...The concept of shipbuilding seen from the naval architect
belonged to the ship operation company (32)
(to build better ships)..... Hiroshi Matsumiya
- 49 ...Comments for "6,000 TEU Jumbo container ship"..... Kazuhiko Murase
-
- Serial Lecture
- 81 ...Electronic navigation notes (243) Shoichi Kimura
-
- Essay
- 56 ...M.S. "VICTORIA" — The Fine Italian Passenger Liner — Kiyoshi Takashiro
- 63 ...Ocean engineering: Instructions from the 20th century and
prospect of the 21st century (11)..... Masaki Tamehiro
- 68 ...Memories of a shipbuilding engineer (4) Fujiro Nishikawa
-
- Statistics
- 76 ...Lloyd's World Casualty Statistics 1996 L R S
-
- IMO corner (No. 193)
- 86 ...Conference of contracting governments to the international convention
for SOLAS, 1974 M O T
-
- News abroad
- 80 ...Breakthrough for Second-Hand Equipment
..... Norroagian Maritime Equipment AS
-

プッシャーバージには経験と信頼性の自動連結装置
アーティカップル



- ★抜群の耐航性
- ★あらゆる用途に応じる多様な機種

- ★連結・切離し30秒
- ★指先一つで遠隔操作

東京都中央区日本橋小伝馬町9-10
 (小伝馬町ビル7階)

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

タイセイ・エンジニアリング株式会社

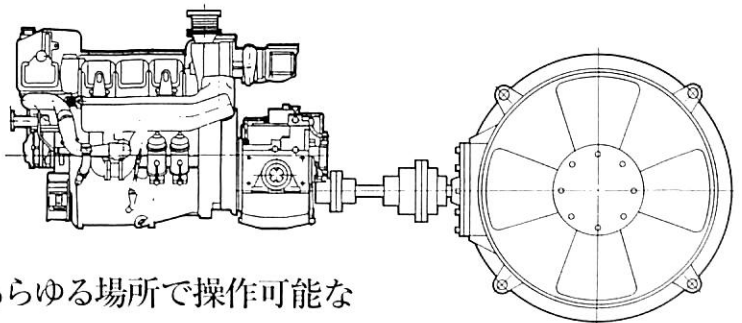
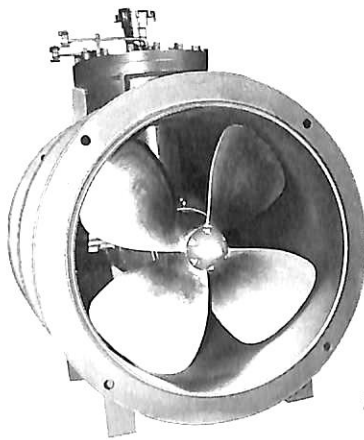
マスミ サイド スラスター

シンプルな構造の
 固定ピッチ型スラスター

可変ピッチ型に代るインバーター制御による

電動機駆動 推力1-8 TON

エンジン駆動 推力1-8 TON



あらゆる場所で操作可能な
 電子制御リモコン装置

株式会社 **マスミ内燃機工業所**

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



オケアニス
輸出油槽船 OKEANIS

船主 Royal Maritime Corporation (Liberia)
 NKK津製作所建造(第167番船)
 全長 243.0m 垂線間長 234.46m 純トン数 32,751トン 起工 9-5-27 型幅 42.0m 進水 9-8-8 竣工 9-11-26
 主荷油ポンプ 2,500 m³/h×3 燃料油槽 3,010 m³ 載貨重量 106,547トン 満載喫水 14.73m
 主機関 DU-Sulzer 7RTA58T形(デ)機関×1 燃料消費量 44.4 t/day 出力(連続最大) 19,040 PS (103.rpm) (常用) 15,230 PS (95.6rpm) 貨物艙容積 120,073 m³
 フロベラ 5翼1軸 補汽缶 47t/h, 排エコ 1.2t/h 出力(連続最大) 19,040 PS (103.rpm) (常用) 15,230 PS (95.6rpm) 清水槽 426 m³
 無線装置 MF/HF, インマルサットB, C, 国際VHF 発電機(主) ヤンマー600kW×3, (非) ヤンマー160kW×1 航海計器 GPS 衝突予防装置 レーダ
 速力(試運転最大) 15.45 kn (満載航海) 14.90 kn 航続距離 19,500 浬 船級・区域資格 LR・遠洋
 船型 平甲板船 乗組員 31名 同型船 STENA COMMODORE



セメント専用船 丸 龍 珠 運輸施設事業団・太平洋汽船株式会社
 RIKURYU MARU 太平洋沿海汽船株式会社

常石造船株式会社建造(第0E-216番船) 起工 9-3-24 進水 9-7-19 竣工 9-10-28
 全長 132.70m 垂線間長 125.00m 型幅 19.50m 型深 9.50m 満載喫水 7.39m
 総トン数 6,544トン 載貨重量 10,836トン セメント艙容積(グ) 8,874.4m³ 圧送ホース吊クレーン
 電動油圧(ブーム伸縮型) 4.0/0.99トン×8.95/13.15m/r×2 燃料油槽 A 89.8m³ C 260.5m³ 燃料消費量
 12.5t/day 清水槽 217.1m³ 主機関 マキター6L35MC形(デ) 機関 1
 出力(航海)(連続最大) 4,400PS(210rpm)(常用) 3,740PS(210rpm) ◎出力(荷役)(連続最大) 5,280PS(210rpm)
 (常用) 4,760PS(210rpm) プロペラ 4翼1軸 CPP 補汽缶 三浦工業コンボジットVWK-1628 7.0kg/cm²
 発電機 大洋電機 625kVA×450V×1,200rpm(原) ヤンマー 6N165L-EN750PS×1,200, 大洋電機 375kVA×450V×
 1,200rpm(原) ヤンマー 480PS×1,200rpm, (軸発) 大洋電機 625kVA×450V×1,200rpm 無線装置 船舶電話
 国際VHF電話(DSC付) 航海計器 衝突予防装置 レーダ 速度(試運転最大) 14.97kn
 (満載航海) 12.2kn 航続距離 5,000浬 船級・区域資格 NK・沿海 船型 船首楼付一層甲板船
 乗組員 14名 荷役能力 積込 1,600t/h(エアースライド方式), 荷揚 500t/h×2(圧送方式),
 500t/h(機械方式)(旋回スクリュウコンベア), シリングラダー・パウスラスタ装備

貨物船 第一 由 良 丸 由良機船株式会社
 YURA MARU No.1

中谷造船株式会社建造(第578番船) 起工 8-12-11 進水 9-3-27 竣工 9-4-16
 全長 75.55m 垂線間長 70.00m 型幅 12.70m 型深 7.70/4.20m 満載喫水 4.16m
 総トン数 640トン 載貨重量 1,635トン 貨物艙容積(ベ) 3,404m³(グ) 3,789m³ 燃料油槽 103.12m³
 清水槽 50.96m³ 主機関 赤阪S35形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 2,000PS(255rpm)×1
 (常用) 1,700PS(242rpm) プロペラ 4翼1軸 CPP 発電機 大洋電機 200kVA×AC225V×1
 軸発 150kVA×AC225V×1 無線装置 船舶電話 国際VHF電話 航海計器 衝突予防装置 レーダ
 GPS 速度(試運転最大) 13.74kn (満載航海) 12.0kn 航続距離 3,100浬
 船級・区域資格 JG・沿海区域 船型 二層甲板船 乗組員 7名





カーフェリー 第七さんよう 船舶整備公団・山陽商船株式会社

SANYOU No.7

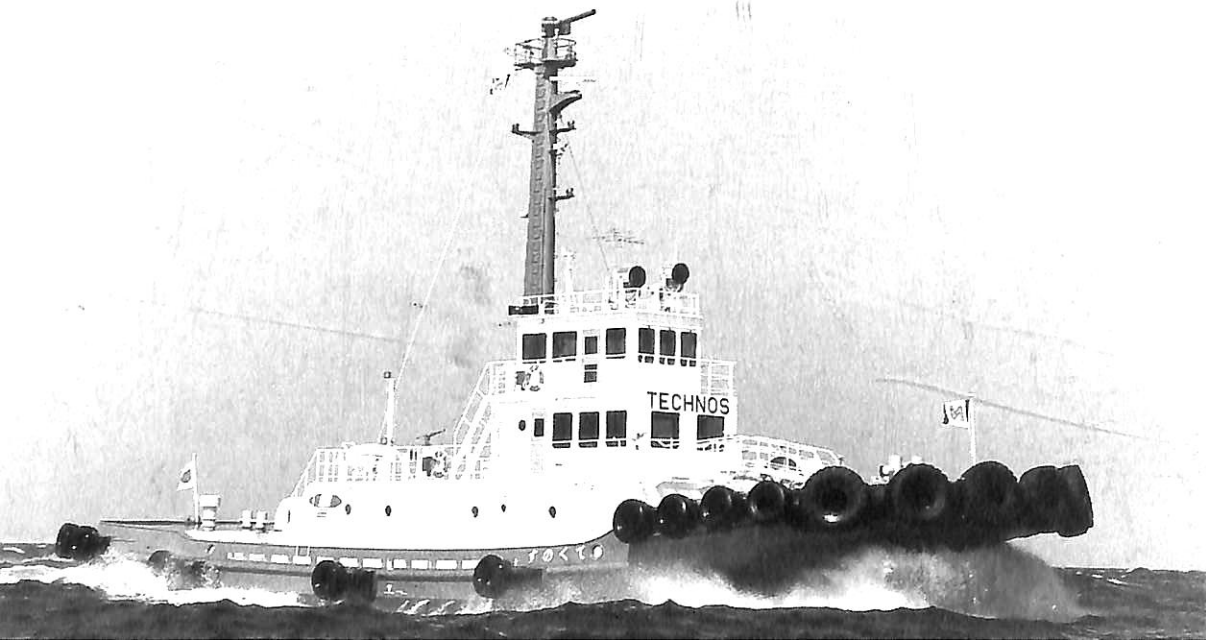
内海造船株式会社田熊工場建造(第629番船)	起工 9-4-21	進水 9-8-4	竣工 9-9-29
全長 49.90m	垂線間長 38.90m	型幅 11.00m	型深 3.58m
総トン数 318トン	載貨重量 137トン	Car搭載数 大型車4台および乗用車10台	燃料油槽 35.8m ³
燃料消費量 5.4t/day	清水槽 10.1m ³	主機関 ダイハツ6DLM-26FSL形(デ)機関×1	プロペラ 5翼2軸
出力(連続最大) 1,600 PS (720/318rpm)	(常用) 1,360 PS (682/301rpm)	無線装置 パーソナル無線	マリンネット無線電話
発電機 大洋電機 100kVA×2 (原)ダイハツ 125PS×1,200rpm	航海計器 レーダ	速力(試運転最大) 13.701kn (満載航海) 11.5kn	船型 両頭平甲板船
航続距離 1,500 浬	船級・区域資格 JG・平水区域	乗組員 3名	旅客 250名
	航路 竹原(竹原市)～垂水・白水(広島県豊田郡大崎上島)		

タグボート てくのす 中電環境テクノス株式会社・日本栄船株式会社

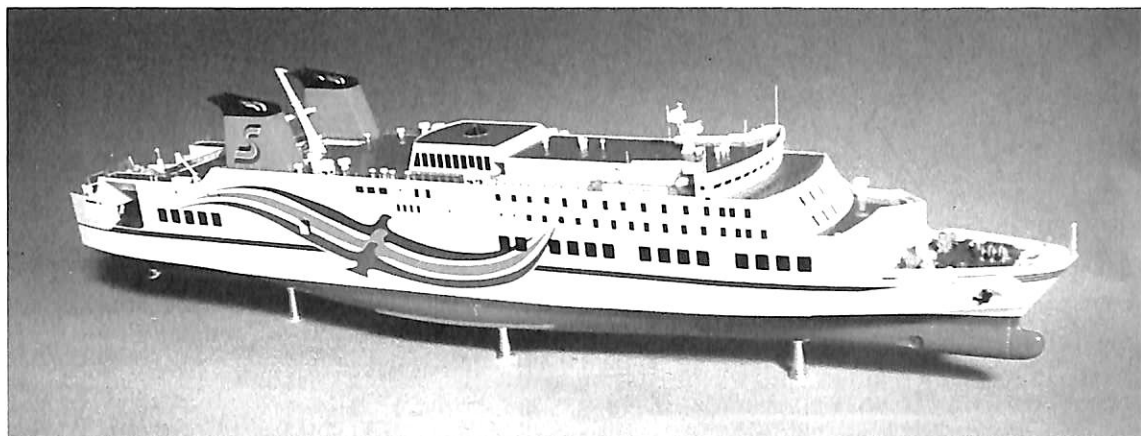
TECHNOS

金川造船株式会社建造(第446番船)	起工 9-4-18	進水 9-7-2	竣工 9-8-28
全長 33.90m	垂線間長 29.50m	型幅 9.40m	型深 4.00m
総トン数 195トン	燃料油槽 64.52m ³	燃料消費量 10.5t/day	清水槽 29.08m ³
主機関 ニイガタ6L28HX形(デ)機関×2	出力(連続最大) 1,800 PS (750rpm)×2 (常用) 1,530 PS (710rpm)×2	無線装置 船舶電話	船型 平甲板船
プロペラ ニイガタZペラ 21/3A (360度旋回式推進装置) 4翼2軸	発電機 大洋電機 130kVA×AC225V×3相×60Hz×2 (原) ヤンマー 6HAL-N 160PS×1,800rpm×2	無線装置 船舶電話	乗組員 6名
国際VHF電話	航海計器 レーダ	速力(試運転最大) 14.569kn	旅客 12名(6時間未満)
船級・区域資格 JG 沿海	船型 平甲板船		

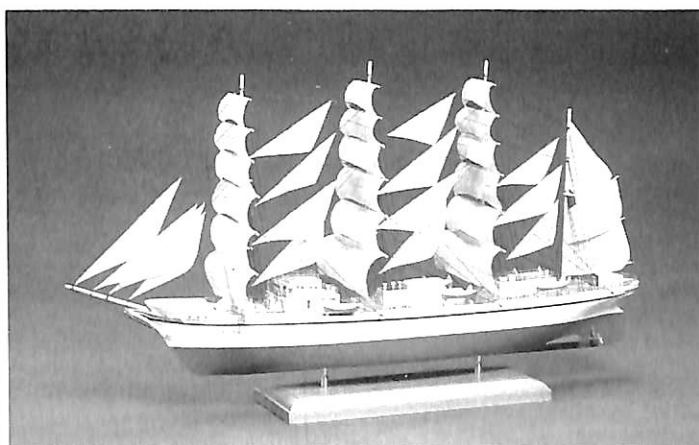
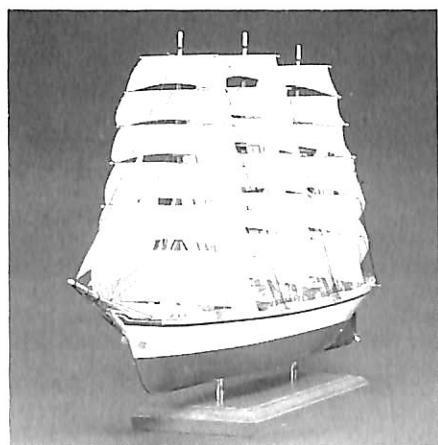
○主機駆動他船消防ポンプ 360m³/h×1, 主機関監視・記録装置:新潟鉄工製電子監視装置C-EDEN
 ○本船は中国電力(株)三隅発電所(島根県)の新設稼働に伴い、大型石炭運搬船の出入港作業専用に従事する。



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



エターナル ウインド
輸出貨物船 ETERNAL WIND

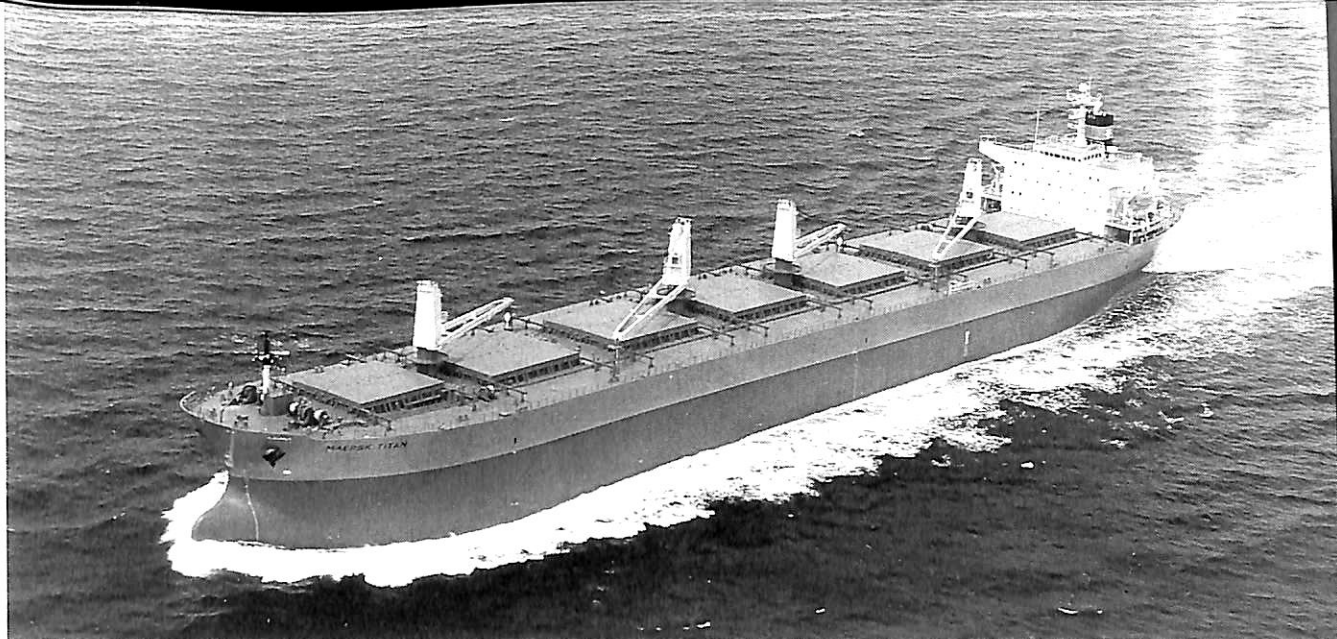
船主 Ganta Shipping S.A. (Panama)
 株式会社 名村造船所建造(第953番船) 起工 8-11-22 進水 9-4-14 竣工 9-6-19
 全長 224.89m 垂線間長 215.00m 型幅 32.20m 型深 18.60m 満載喫水 13.472m
 総トン数 37,663トン 純トン数 24,166トン 載貨重量 71,372トン 貨物艙容積(グ) 85,511.7m³
 艙口数 7 燃料油槽 2,462.0m³ 清水槽 510.4m³ 主機関 日立MAN-B&W6S60MC形(デ)機関×1
 出力(連続最大) 12,280 PS (83.5 rpm) (常用) 10,440 PS (79 rpm) フロベラ 5翼1軸 補汽缶
 コンホジット油焚1.0t/h・6.0kg/cm²G, 排ガス0.65t/h・6.0kg/cm²G 発電機(主)大洋電機500kVA×3
 (原)ヤンマー6N18AL-DN 無線装置 インマルC 航海計器 レーダ 速力(試運転最大)16.34kn
 (満載航海)14.2kn 航続距離 23,000 哩 船級・区域資格 NK・遠洋区域 船型 平甲板船 乗組員 25名

10

チュアンヘ
輸出コンテナ船 CHUANHE

船主 Chuanhe Shipping Inc. (Panama)
 川崎重工業株式会社坂出工場建造(第1464番船) 起工 9-6-5 進水 9-8-8 竣工 9-11-21
 全長 280.00m 垂線間長 267.00m 型幅 39.80m 型深 23.60m 満載喫水 14.032m
 総トン数 65,140トン 純トン数 36,668トン 載貨重量 69,285トン 艙口数 16 Cont.搭載数
 5,250TEU 燃料油槽 7,140m³ 清水槽 636m³ 主機関 川崎MAN-B&W10L90MC形(デ)機関×1
 出力(連続最大) 58,600 PS (82 rpm) (常用) 52,740 PS (79 rpm) フロベラ 5翼1軸 補汽缶 4,000kg/h×1
 排エコ4,000kg/h×1 発電機 大洋電機260kW×4 (原)Wärtsilä (非)Stamford 260kW,
 (原)Demp 無線装置 NBDP, インマルB, C, 国際VHF電話 航海計器 ロラン 衝突予防装置 レーダ
 速力(満載航海)24.5kn 航続距離 21,910 哩 船級・区域資格 LR・遠洋 船型 平甲板船
 乗組員 25名 同型船 LUHE, YUEHE, YUNHE, WANHE, JINHE





マースク タイタン

輸出撒積貨物船 MAERSK TITAN

船主 Sojitsu Shipping S.A.(Panama)
 波止浜造船株式会社建造(第1088番船) 起工 8-12-4 進水 9-2-26 竣工 9-4-30
 全長 225.00m 垂線間長 215.00m 型幅 32.20m 型深 18.30m 満載喫水 13.257m
 総トン数 36,698トン 純トン数 22,980トン 載貨重量 69,221トン 貨物艙容積(グ) 81,769.1m³
 艙口数 7 クレーン 25 t×4 燃料油槽 2,670.3m³ 燃料消費量 29.0 t/day
 清水槽 355.2m³ 主機関 三井-MAN B&W 6 S 60MC 形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 11,360 PS (88 rpm)
 (常用) 9,660 PS (83.4 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立水管式(OEVC2)
 発電機 タイハツ 6DL-20(原) 830 PS×900 rpm×3 無線装置 400 W MF/HF, NBDP,
 インマルB, C, 国際VHF電話 航海計器 GPS, 衝突予防装置, レーダ 速力(試運転最大) 17.01 kn
 (満載航海) 14.0 kn 航続距離 27,700 浬 船級・区域資格 NK・遠洋
 船型 平甲板船 乗組員 30名 同型船 MAERSK TAURUS

シー ロイヤル

輸出撒積貨物船 SEA ROYAL

船主 South-Point Marine / Mars Palace Line (Panama)
 石川島播磨重工業株式会社東京第一工場建造(第3096番船) 起工 9-1-29 進水 9-3-21 竣工 9-6-24
 全長 181.50m 垂線間長 172.00m 型幅 30.50m 型深 16.40m 満載喫水 11.373m
 総トン数 24,953トン 純トン数 13,547トン 載貨重量 42,717トン 貨物艙容積(グ) 53,853 m³
 艙口数 5 クレーン 30 t×4 燃料油槽 1,591m³ 燃料消費量 24 t/day 清水槽 292m³
 主機関 DU-Sulzer 6 RTA 48T 形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 6,990 kW (106 rpm)
 (常用) 5,940 kW (100.4 rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 コンホジット: 油焚 1.2 t/h, 排ガス 1.0 t/h
 発電機 タイハツ 520 kW×AC 450 V×900 rpm×3 無線装置 MF/HF, NBDP, インマルB, C, EPIRB
 国際VHF電話 航海計器 GPS レーダ 衝突予防装置 速力 満載航海 14.5 kn 航続距離
 18,000 浬 船級・区域資格 NK・遠洋国際 船型 平甲板船 乗組員 25名 42,000 TDW 型標準船





サクチ

輸出重量物運搬船 **SAKTI**

船主 MI-DAS Line S.A. (Panama)
 株式会社 新来島どつく広島工場建造(第2951番船) 起工 9-2-15 進水 9-5-20 竣工 9-8-2
 全長 113.22m 垂線間長 105.40m 型幅 19.60m 型深 13.20m 満載喫水 7.29m
 総トン数 7,760トン 純トン数 2,595トン 載貨重量 8,739トン 貨物艙容積(ベ) 15,193[㎥]
 (ク) 16,781[㎥] 艙口数 2 デリック 25t×1, クレーン 130t(65t×2)×1 Cont. 搭載数 48TEU
 燃料油槽 720[㎥] 燃料消費量 14.6t/day 清水槽 181[㎥] 主機関 マキタMAN-B&W 6L35MC形
 (デ) 機関×1 出力(連続最大) 5,280PS(210rpm) (常用) 4,488PS(199rpm) プロペラ 4翼1軸
 補汽缶 立門筒コンホジット 500/500kg/h×7kgf/cm²×1 発電機 400kVA×320kW×AC450V×60Hz×2
 (原) 480PS×1,200rpm×2 無線装置 MF/HF, NBDP, インマルC, M, 船舶電話, 国際VHF電話
 航海計器 GPS レーダ 速度(試運転最大) 16.05kn(満載航海) 13.3kn 航続距離 12,900浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 20名 同型船 KADAR (本文28頁参照)

ドーラ

輸出多目的タグボート **DORRA-1**

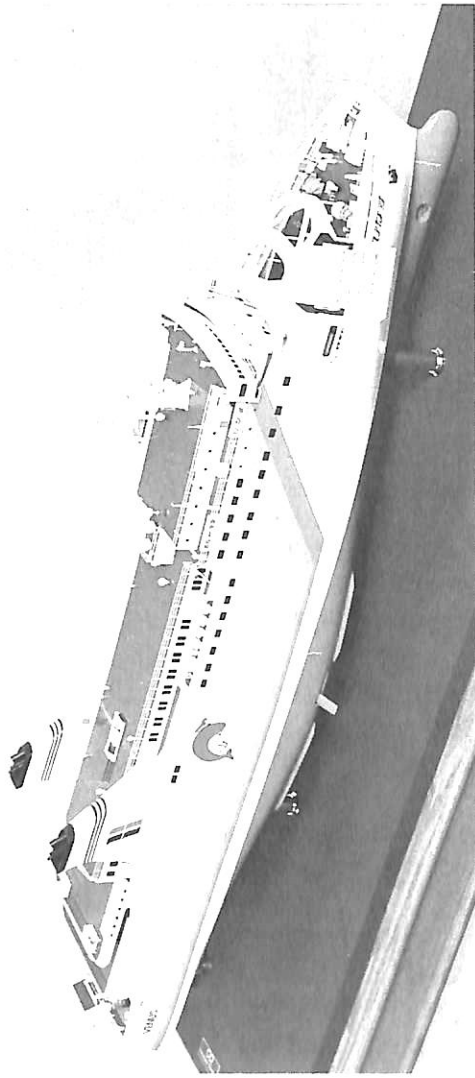
船主 Arabian Oil Co. Ltd. (Saudi Arabia)
 三井造船株式会社・株式会社石井造船所建造(第609番船) 起工 9-1-17 進水 9-5-8 竣工 9-9-16
 全長 34.20m 垂線間長 30.00m 型幅 10.00m 型深 4.70m 満載喫水 3.714m
 満載排水量 698.43トン 総トン数 413トン 純トン数 123トン 載貨重量 227.05トン
 燃料油槽 99[㎥] 清水槽 33[㎥] 主機関 ヤンマー 6N260-EN形(デ) 機関×2
 出力(連続最大) 2,000PS(750rpm)×2 (常用) 1,700PS(750rpm)×2 プロペラ 4翼2軸 CPP
 発電機 ヤンマー 6HALZ-N 130kVA×3 無線装置 MF/HF 国際VHF電話 航海計器 レーダ
 速度(試運転最大) 13.9kn(航海) 13.4kn 航続距離 2,200浬 船級・区域資格 AB・沿岸(国際)
 船型 平甲板船 乗組員 25名 曳航力 50.5ton (本文33頁参照)



陸・海・空・総合産業用精密模型製作

(展示用, 記念贈呈用, PR用, 博物館用, 試作検討用, 等)

金属材料仕様による微妙かつ綺麗な表現をお楽しみ下さい。



旅客船兼自動車渡船“びなす” S=1/100

(三菱重工業株式会社下関造船所 第1000番船)

船主 東日本フェリー株式会社

ご用命建造所 三菱重工業株式会社下関造船所

横浜精密

Yokohama Seimitsu Co., Ltd.

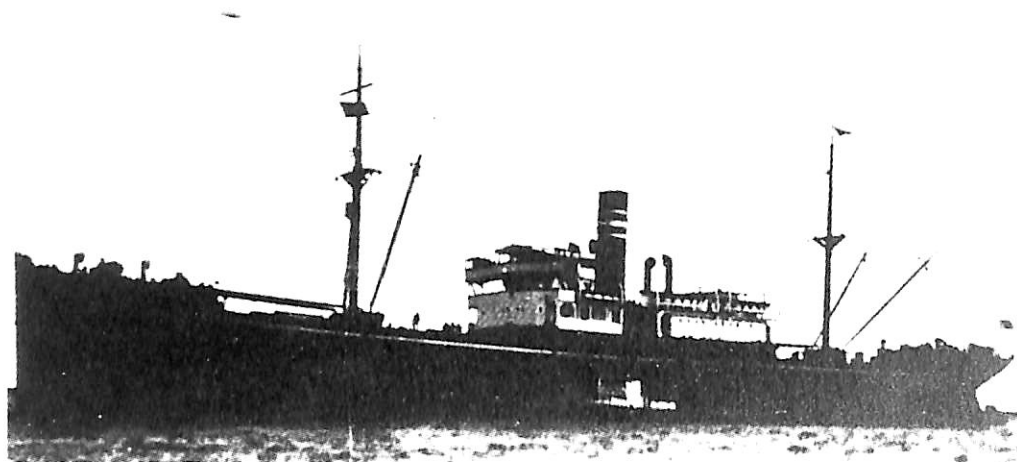
835 SHINYOSHIDA-MACHI, KOHOKU-KU, YOKOHAMA
JAPAN 223-0056 (日本産業模型協会広報員)

TELEPHONE 045-592-0007(代) FAX.045-592-6212
〒223-0056 横浜市港北区新吉田町687-2



ISAO-JAPAN

貨物船 門 司 丸 日本郵船→近海郵船→日本郵船



横浜船渠建造(第S-95番船)	船舶番号 28982	信号符字 SLDP→JIRA
起工 大10-1-30	進水 11-8-15	竣工 11-9-15
全長 105.16m	垂線間長 104.95m	型幅 8.87m
8,527トン	総トン数 3,757.27トン	型深 7.28m
貨物艙容積(ベ)6,246㎡(グ)6,902㎡	純トン数 2,201.87トン	満載排水量 5,902トン
速力(試運転最大)15.47kn(満載航海)10kn	主機関 三連成レシプロ機関×1	出力(連続最大)3,724PS
乗組員 61名 旅客 2等 17名	船級・区域資格 逓信省第1級船・遠洋区域・ロイド100A1	姉妹船 大阪丸
		船籍港 東京

日本郵船が横浜船渠(現、三菱横浜)に発注した2隻の中型貨物船の第2船として完工。

大正11年11月2日神戸を出港してボンベイに向け処女航海に出る。

本航路を1往復したのち大正12年4月28日神戸を出港、カルカッタ線の定期となり、年3回の発航となる。

昭和2年11月22日神戸発カルカッタ行を以て同航路を撤退。昭和3年2月14日神戸発よりボンベイ線へ2往復。

昭和3年7月25日、近海郵船に移籍され、8月2日神戸発より同社の高雄線に配船。

昭和13年7月30日、陸軍に徴用され日中戦争の軍用船となり、昭和14年1月19日解除。

昭和14年9月8日合併により再び日本郵船の所有となり、同日神戸発より同社の高雄線に就航。

昭和16年9月30日、陸軍に徴用され宇品に回航、四国の坂出より南海支隊の山砲第55連隊第1大隊、穂積中佐以下900名を乗せて11月22日出港、11月26日母島に集結、12月4日母島を出撃、3隻の船団で12月10日グアム島に接近02:30ウマタック、ファクヒベ部隊を揚陸、その後、たんサイバンに回航したのち再びグアムにもどり、古領を終えた南海支隊を乗せ、昭和17年1月23日00:18、部隊をラバウルの火山島北部や南部に揚陸ののち、バラ

オ経由で5月6日宇品にもどる。

その後、第3船舶輸送司令部の所属となる。

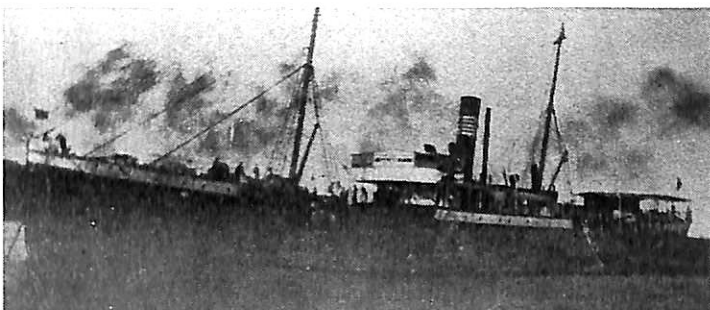
昭和17年8月から昭和18年3月頃までは、シンガポール、パレンバン、ラングーン、ブライ、サンジャク方面を行動、3月27日門司に帰る。

昭和18年5月16日門司発、佐伯に集結、8号演習輸送のK519船団でパラオ経由、ウエワクに向かい7月2日佐伯にもどる。つづいて8月8日門司発、8号演習輸送のオ208船団で佐伯を出撃、9月3日ラバウルに進出、10月15日宇品にもどる。その後11月にはパラオへ。12月にはマニラ、セブ、ハルマヘラ、マノクワリ、サミル方面を行動、昭和19年4月2日門司に帰り三菱神戸へ入渠。

昭和19年4月28日東京発、大陸の部隊を南方に急送する東松7号船団で5月6日サイパンに部隊を揚陸、のち敵潜の攻撃をさけながら5月30日トラック着。トラックにて800名の将兵を乗せてサイパンへ。6月11日サイパン発、461船団13隻で同地に向かったが6月12日09:00サイパンの北250マイルにて空爆を受け小破、船団はサイパンに向け反転中、アメリカの機動部隊の攻撃を受け05:30サイパンの北70マイルにて沈没した。17°32'N、144°10'Eの地点であった。この攻撃で13隻の船団のうち10隻が沈没した。

貨物船 第2 撰海丸 KK辰馬商会→辰馬汽船合資→藤山要吉

W.H.Potter & Son リバプール(英)建造
 船舶番号 9731 信号符号→JTWF
 進水 明21(1888) 垂線間長 77.95m
 型幅 10.99m 型深 5.01m
 満載喫水 4.87m 総トン数 1,149トン
 純トン数 712トン 主機関
 三連成レシプロ機関×1 船級・区域資格
 通信省第2級船・近海区域 鉄船 船籍港
 大阪→鳴尾→西宮→小浜



元, East Indian Ocean S.S.Co. 所有のHydra号, その後Norddeutsche Lloydに移籍, Kedah号と改名。

明治38年, 辰馬商会がドイツより購入, 同時に摂津航業から購入した撰海丸に対し, 第2撰海丸と改名, 大阪籍とした。

本船は辰馬商会の5港(品川, 名古屋, 大阪, 神戸, 門司)間の定期船に加わる。

明治39年, 鳴尾籍となる。

明治39年9月および12月には神戸発旅順行に配船。

明治42年6月18日, 三角若津および住之江にて玄米を積み品川に向かう途中, 6月20日10:00門司に寄港, 16:30門司発, 6月23日17:52紀伊大島を出港, 6月24日

より濃霧となり, 08:32御前崎灯台附近の白羽村沖にて船底が接触し損傷す。

明治44年2月辰馬商会が解散し, 辰馬汽船合資が設立され, 本船も移籍され西宮籍となる。

大正3年3月4日, 労働者1,500名を乗せ天津から營口に向かう途中火災を発生, 3月8日營口に到着したが, 死者2名, 重傷4名を出す。

大正3年5月, 撰海丸とともに¥146,000で, 藤山要吉に売却され, 西宮籍となる。

大正4年, 会辰丸と改名, 引続き西宮籍。

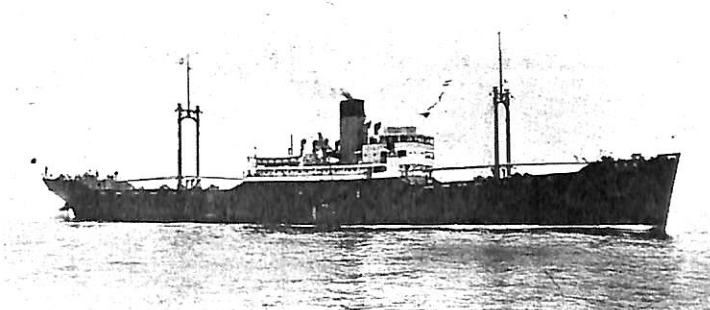
大正6年, 小浜籍となる。

大正7年, 除籍。

貨物船 興安丸 大連汽船

浦賀船渠建造(第400番船)

船舶番号 関東州586 信号符号 JQCG
 起工 昭11-3-12 進水 11-6-3
 竣工 11-8-27 全長 110.0m
 垂線間長 105.15m 型幅 15.24m
 型深 7.47m 満載喫水 6.134m
 満載排水量 7,467.0トン 総トン数 3,462.74トン
 純トン数 1,995.54トン 載貨重量 5,124.84トン
 貨物艙容積(ベ)6,336.06m³ (ク)6,826.27m³
 主機関 浦賀式複2連成往復動汽機および
 低圧タービン連動, DCタービン, 2DC-
 3000型×1 乗組員 45名
 旅客 1等3名 船籍港 大連



本船は大連汽船の発注により浦賀船渠にて建造した中型貨物船で, 船体主構造の大部分に電気溶接を採用し, 当時は注目された。

昭和11年9月2日, 神戸を出港, 大連・營口に向け処女航海に出る。

昭和16年8月15日海軍に徴用され佐世保鎮守府所属, 連合艦隊配属の運水船となり南方部隊, 補給艦隊の給水に当たる。

昭和16年11月24日, フィリピン攻略部隊の給水船として水2,687トンを積み, 前進根拠地に進出した。

昭和17年5月20日付, 南西方面部隊附属部隊に配属。

昭和17年8月5日, ポートモレスビー攻略部隊の附属部隊に編入。

昭和18年1月31日柏原発, 2月4日アツ島着, 糧秣を揚陸。

昭和18年2月, 外南洋部隊の附属部隊に配属。

昭和18年4月9日ラバウル発, 4隻の船団で第37駆潜艇の護衛で4月14日トラック着

昭和18年6月25日芝浦発, 3625船団3隻で平壤丸の護衛でトラックへ。

昭和19年1月24日5°15'S, 152°10'E ラバウルにて空爆を受けて沈没した



▲ "CABLE RETRIEVER"

クバルナ マーサ ヤード社建造シンガポール向け
ケーブル敷設船の第二船
"CABLE RETRIEVER"を竣工・引渡

Yoshitatsu Fukawa
 府川 義辰

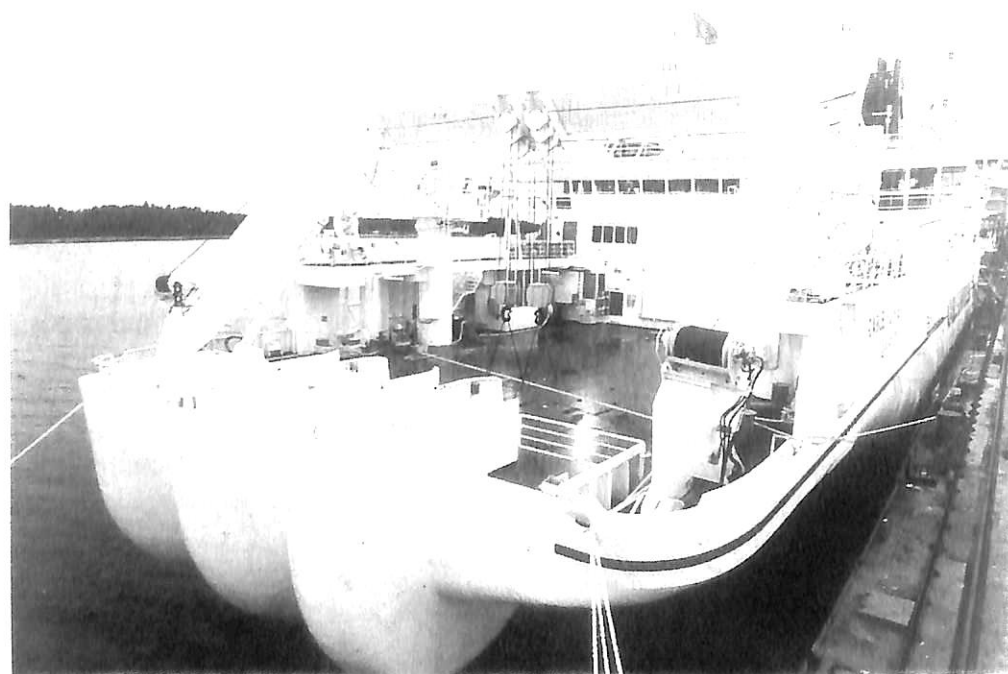
1992年フィンランドのクバルナー マーサ ヤード社タルク ニューシップヤード(Kvaerner Masa-Yards, Turku New Shipyard)は、シンガポールのInternational Cables Ship Pte. Ltd. (I.C.S.P.L.)から2隻の同型ケーブル敷設船を受注した。

第1船の"ASEAN RESTORER"は、1994年9月に竣工・引渡を完了している。1997年10月31日、同造船所第1322番船として、第2船"CABLE RETRIEVER"を竣工・引渡を完了した。

ICPLは、Singapore Telecommunication, Asean Cables ShipおよびCable & Wireless (Marine)の3社、出資による共同企業体である。

今回竣工した"CABLE RETRIEVER"は、フィリピン スービックを基地に、Asean Cables Ship社により運航される。本船は、南東アジア海域とインド洋海域に敷設されている光ファイバーケーブルのネットワーク保守・点検を主任務とするが、敷設作業にも従事する。本船の船首部にはヘリコプタの発着用甲板を有し、本来作業は船体後半部で行われることになっている。

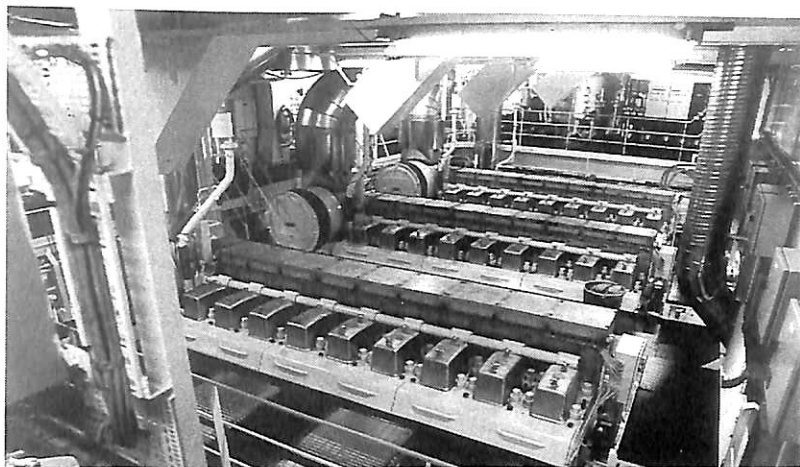
今回、引渡を完了した"CABLE RETRIEVER"は、クバルナー マーサ ヤード社建造17隻目のケーブルシップで、2船の建造総額はFIM 15 Billionと発表されている。



◀ 船尾甲板

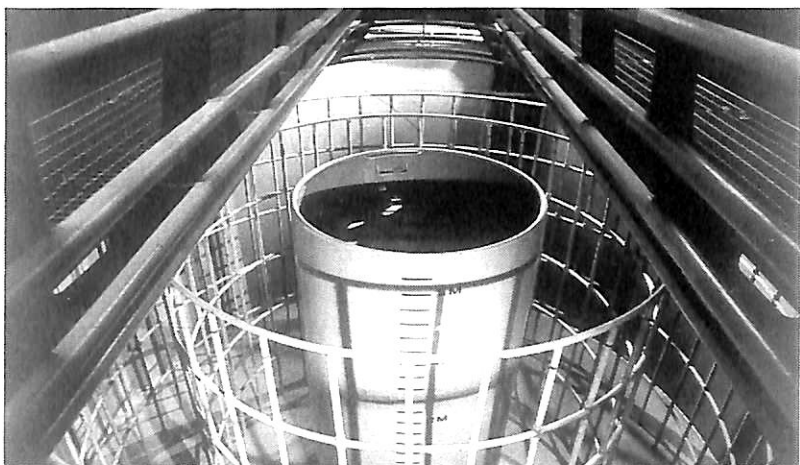
"CABLE RETRIEVER"

写真(上)から 主発電機
 ケーブルタンク
 ケーブルドラム



〔主要目〕

全長	131.4 m
全幅	21.8 m
喫水(計画)	6.3 m
速力	16 kn
載貨重量	4,800 トン
総トン数	11,156 トン
船級	ロイド船級協会



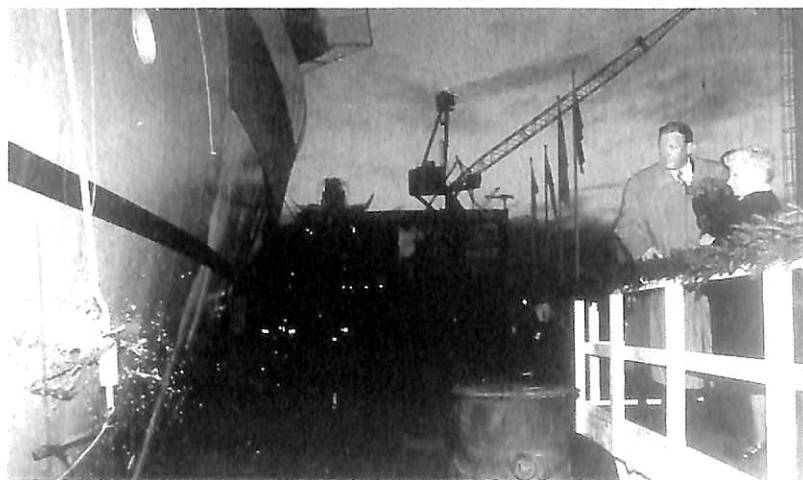
主機関	Wärtsilä Vasa	9 R32E × 3
	Wärtsilä Vasa	6 R22 × 2
出力		12,885 kW
推進モーター	A B B	2,700 kW × 2
プロペラ	Steerable nozzle	× 1
バウスラスタ		900 kW
	White Gill	2,000 kW × 1
スターンスラスタ		900 kW × 2



乗組員 80名(シングルキャビン)

〔ケーブル関係〕

ケーブルドラム	直径 4 m / 40 t
スターンシーブ	直径 4 m × 2
船尾甲板	linear 4 t × 2
	Wheels 2 × 4



◀ 命名式
 名付親の Mrs. Phyllis Smith

Photo : Kvaerner Masa Yards
 Jouni Saaristo



ドイツのMTW造船所建造コンテイ社向け
客船“c. COLUMBUS” (ハパクロイド運航)

Yoshitatsu Fukawa
府川義辰

本船は、ドイツのWismarにあるMTW社で、1997年6月17日に同社の第451番船として竣工し、発注者であるドイツのコンテイ (Conti Reederei) 社に引渡された。竣工・引渡の時点では本船の旗籍はドイツであり、コロンブス“COLUMBUS”として船主に引渡された。しかし、その後、船主の意向によりBahama 籍への移籍が決まり、急拠、船名の変更が余儀なくされ、c.COLUMBUSと改名された。“cコロンブス”は、当初からハパクロイド (Hapag Lloyd) 社に長期備船されることになっており、現在同社で運航がなされている。

本船は、ドイツマーケットにおける中間層の強いクルーズ指向層をターゲットにしている。就航海域はワールドワイドにクルーズすることになっており、カナダのセントローレンス川や五大湖のような特異な水域の航海も可能になっている。1997年12月21日、本船は、フロ

リダのマiamiを離れ、初の太平洋横断し、スエズ運河経由イタリアのベニスに至る104日間のロングクルーズに就航した。因みに、その時のクルーズフェアは、一人当たりDM 14,490から60,050であった。

ハパクロイド社がドイツの旗船として運航していた“オイローパ”EUROPAは、既に、シンガポールを拠点とするスタークルーズ社に売却され、“メガスターアジア”MEGASTAR ASIAと改名されることになっている。売却後同社は、すぐにスタークルーズからチャーターバックし、1998年4月までの現船名で運航、備船切れを待って新船名で引渡すことになっている。

〔主要目〕

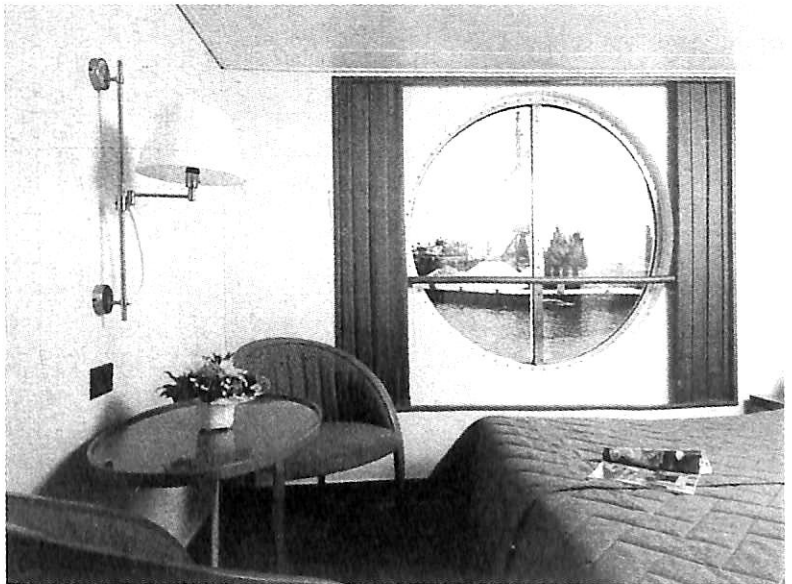
船主	Conti Reederei
運航社	Hapag Lloyd



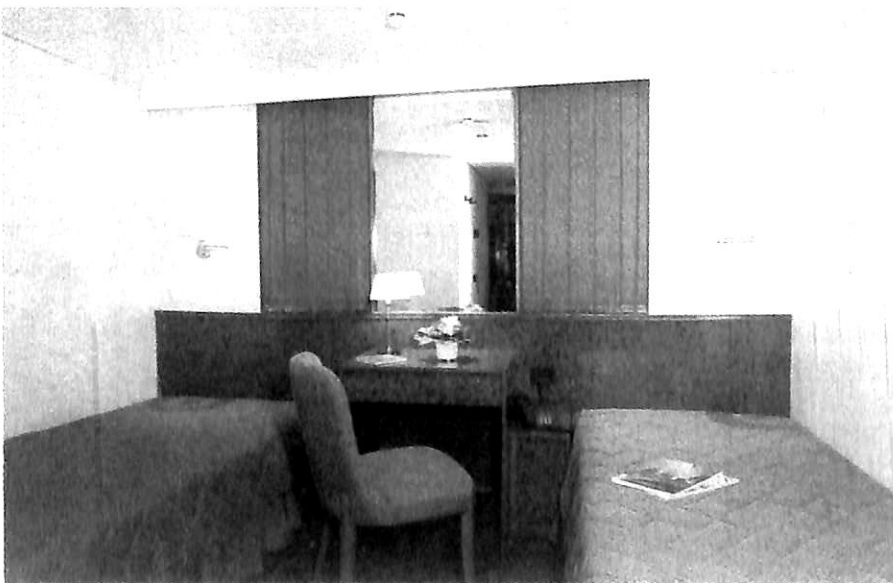


▲ Suite with living-room and bedroom area

建造所	MTW Schiffswerft GmbH Wismar, Germany
建造番号	451
竣工	1997-6-17
全長	144.00 m
船幅	21.50 m
喫水	5.10 m
総トン数	13,950 トン
船速	18.5 kn
船級	Germanischer Lloyd
旗籍	Bahama
船客収容数	420 名
船客用客室数	210
海側客室比	69 %
乗組員数	170 名
主機関	Wärtsilä 6 L32 × 4
総出力	2,640 kW (each)/14,357 HP



▲ Out-side two-bed Cabin



◀ Inside two-bed Cabin

"c. COLUMBUS"



▲ Reception and information



◀ Restaurant for
220 Passengers

▼ Lounge for dancing and shows





▲ Galley and shopping area



Library ▶

▼ Palmgarden with panoramic view of the sea



"c. COLUMBUS"



▲ Bridge

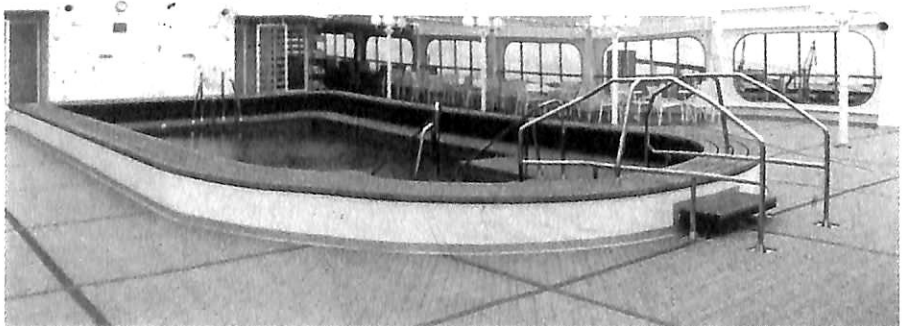


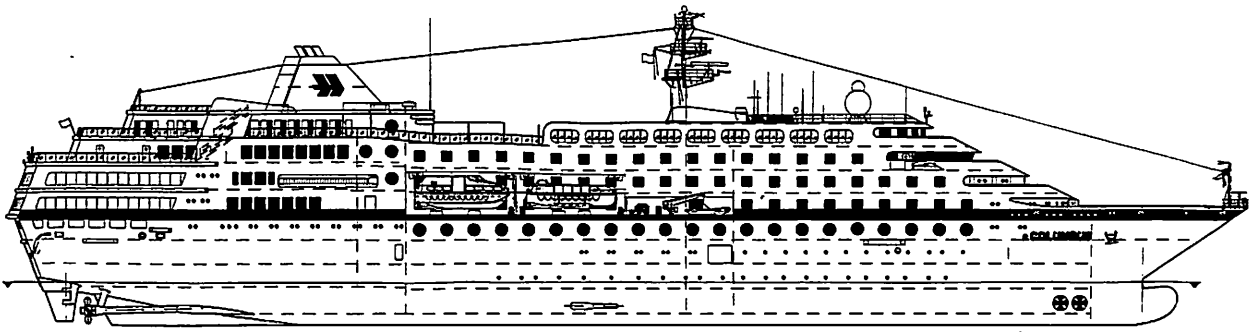
◀ Staircases

▼ Swimming pool

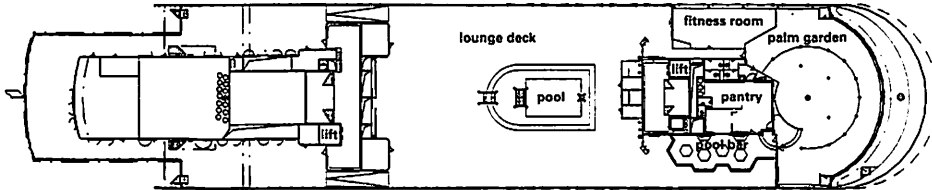


写真：MTW
Schiffswerft GmbH

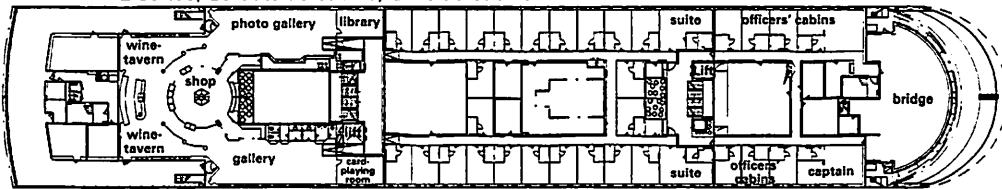




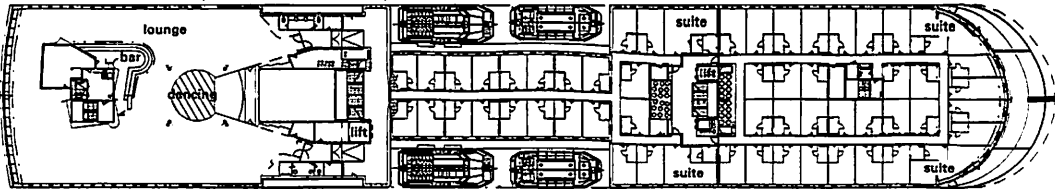
sun deck



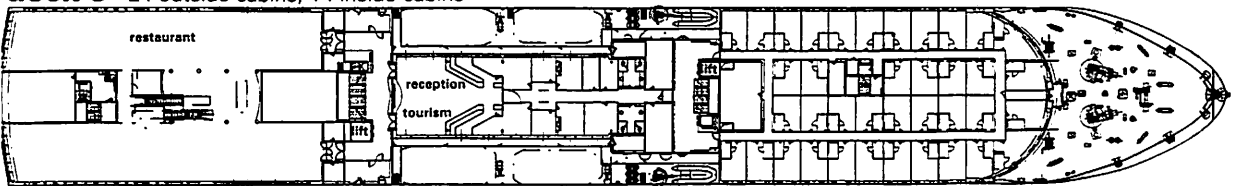
deck 5 2 suites, 20 outside cabins, 2 inside cabins



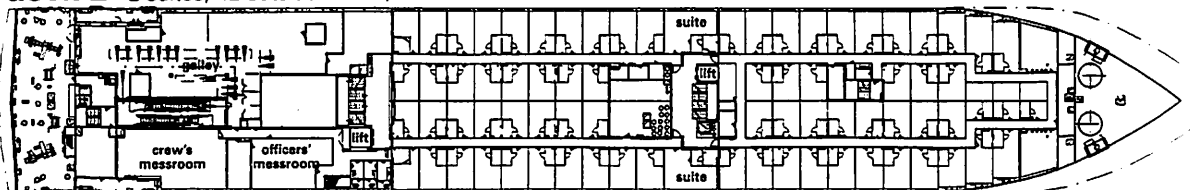
deck 4 4 suites, 38 outside cabins, 14 inside cabins



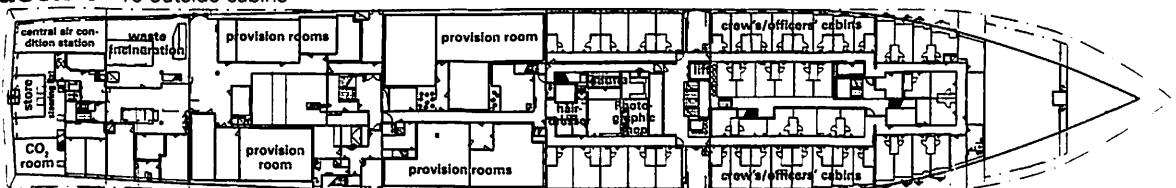
deck 3 24 outside cabins, 14 inside cabins



deck 2 2 suites, 42 outside cabins, 33 inside cabins



deck 1 10 outside cabins



Passenger Ship MV c.COLUMBUS Deck Plan

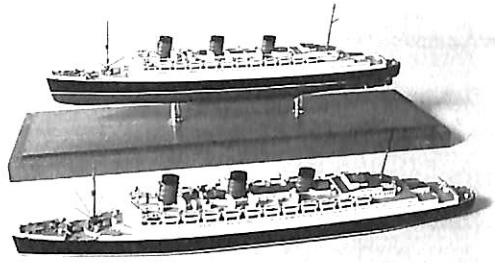
真鍮ロストワックス精密鑄造 コニシ金属模型コレクション

■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

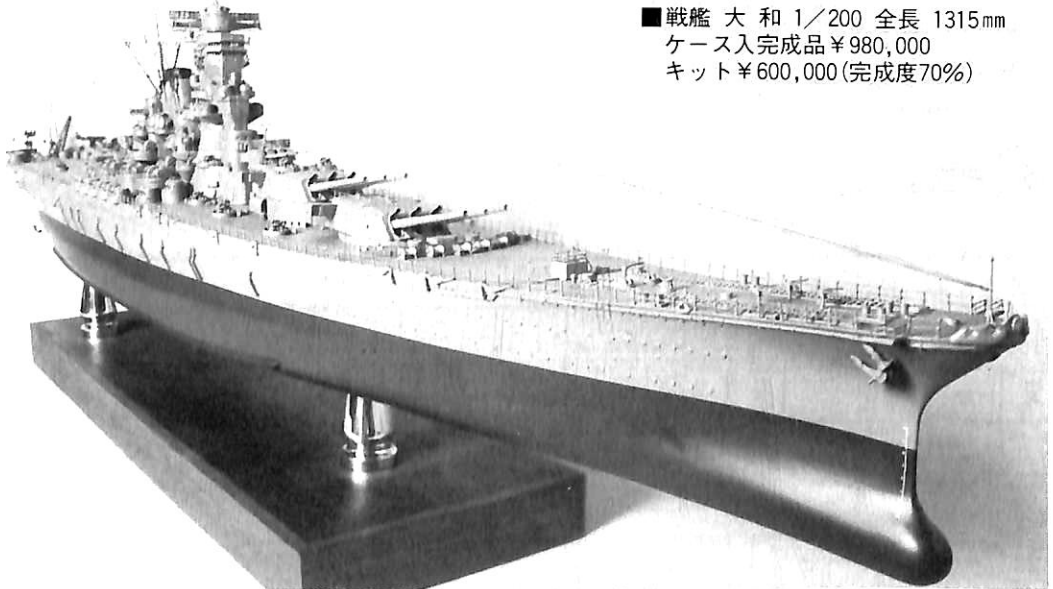


ケース入完成品 ¥81,000 キット ¥39,000

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飯野ビル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)
〒544-0021
大阪市生野区勝山南2丁目8番8号
TEL(06)717-5636 FAX(06)717-0484

1月のニュース解説

米田 博

海運・造船日誌

12月10日～1月19日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

12月

10日○OEC D造船部会が開催され、米国の造船(水)協定批准状況などが討議された。

12日○外国政府の邦船社への一方的制裁に対抗する(金)るための海運対抗立法強化案が参院本会議で可決、成立した。16日の閣議で了承され、19日公布・施行となった。

15日●日本銀行の12月の企業短期経済観測調査(月)(短観)で、全部門で悪化と発表した。

16日●自民党は国、地方合わせて約8,500億円の(火)減税実施を打ち出した。

○政府・自民党の各税制調査会は98年度税制改正大綱を決定した。船舶の特別償却制度の存続が決まった。

17日●橋本首相は97年度の補正予算で所得税を中(水)心とした2兆円規模の特別減税を実施する考えを表明した。

○海運造船合理化審議会は第41回造船対策部会で「今後の造船業及び船用工業のあり方について」の意見書を運輸相に提出した。

○運輸省は97年度版「運輸国際協力の現況」(運輸国際協力白書)を発表した。

18日○川崎市と木更津市を海底トンネルと橋で結(木)ぶ東京湾アクアライン(15.1キロ)が開通した。総工費1兆4,400億円。

19日○政府は閣議で「油汚染事件への準備および(金)対応のための国家的な緊急時計画(国家緊急時計画)」の改定を決定した。

20日●政府は98年度一般会計予算と財政投融资計(土)画の大蔵原案を了承し、各省庁に内示した。

21日○普天間代替ヘリポート基地建設に関する名(日)護市の住民投票は反対54%となった。

24日●政府・与党は総額30兆円の公的資金投入枠(水)を設ける金融システム安定化策を決めた。

○名護市の比嘉鉄也市長は、橋本首相と会談してヘリポート基地の受け入れと、市長を辞職する考えを明かにした。

25日●政府は総額77兆6,692億円の98年度一般会(木)計予算案と財政投融资計画を決めた。

○横浜地方海難審判庁はダイヤモンド・グレース号の乗り揚げ・原油流出事故の審判で受審人の潮征治水先人に1カ月業務停止の裁決を言い渡した。

29日●新進党が自由党、国民の声、新党友愛、新(月)党平和、黎明クラブの6党に分裂した。

1月

5日●日本の金融・証券市場は「日本売り」の波(月)乱で明けた。平均株価1万5,000円割れ、円ドル相場1ドル=132円台。

7日●野党は衆院の統一会派「民主友愛太陽国民(水)連合」(民友連)の結成を決めた。

●アジア各国の通貨が昨年夏以降の最安値を軒並み更新し、各国の株式市場も急落した。

9日○運輸省海上交通局発表の「わが国商船隊の(金)船腹量の動向」によると、97年央の日本籍船は前年より9隻減の182隻1,238万総トン、海外仕組船など外国用船は23隻増の1,939隻。

12日●大蔵省は、銀行146行の総貸出額625兆円(月)のうち不良債権額が77兆円と公表した。

14日○米軍普天間飛行場の返還に伴う海上航空基(水)地(ヘリポート)建設について大田昌秀・沖縄県知事は反対の意向を表明した。

平成10年度予算案

造船関係予算案

例年どおり、平成10年度（98年度）予算は97年8月31日に概算要求が締め切れ、12月20日に大蔵省原案が閣議了承され、12月25日に政府案が決定しました。

一般会計の総額は77兆6,692億円（前年度当初予算比0.4%増）ですが財政構造改革法により、政策的経費である一般歳出は公共事業費、経済協力、防衛関係などの減少で、11年ぶりに前年度比マイナスとなる緊縮型予算となっています。また財政投融资計画は49兆9,379億円（前年度当初予算比2.8%減）でした。

その一方、景気後退感が強まるなかで、法人税の実質減税や地価税凍結など税制面から景気浮揚を図ったため、税減収を埋めるための赤字国債の発行額は7兆1,300億円にもものぼっています。

97年8月末運輸省が概算要求したもの（本誌97年10月号参照）のうち造船関係予算の査定は次のとおりとなっています。

まず海上交通局による外航関係の予算要求では、「貿易物資など安定輸送体制の整備」として船舶および海運関連施設を対象として日本開発銀行融資354億円を要求していましたが、物流基盤整備（貿易物資安定供給）枠全体で450億円が提示されました。海上交通局としてはこの枠内で十分需要に対応できるとしています。

日本籍タンカーのダブルハル代替促進に向け、融資比率の50%から実質60%への引き上げは認められましたが、超低金利融資制度の創設は認められませんでした。

船舶整備公団と鉄道整備基金との統合によって97年10月1日に設立した運輸施設整備事業団への財政措置として、船舶関係では475億円（資金運用部資金471億円、産業投資特別会計出資金4億

円）が認められました。これに事業団の自己資金272億円を加えて98年度の支出ベースでの事業規模は747億円です。（内航海運の体質改善590億円、国内旅客船の整備149億円、改造等15億円）

海上技術安全局は、船舶輸出の確保のために日本輸出入銀行の融資を200億円要求していましたが、これは額面どおり認められました。

港湾局要求の第4港湾建設局「海鷗丸」の老朽更新船3,500総トン、油水回収能力1,000^m³/hの大型浚渫兼油回収船建造は、建造期間1998～2000で認められました。

次に海上技術安全局の主な予算要求としては、
A. 次世代船舶の研究開発を促進し、船舶技術及び海上輸送の効率化を図るため造船業基盤整備事業協会が行う次世代船舶研究開発促進事業に要する費用を3億8,000万円補助することを要求していましたが、3億3,200万円認められました。その内訳は、

- (1) スーパーリングスタービンの研究開発費
2億2,000万円
- (2) 荒天対応型の大型油回収装置の研究開発費
1億1,200万円

このほかに、運輸省として浮体式空港の技術基準や安全・環境基準などを検証するものとして、超大型浮体式海洋構造物（メガフロート）の総合的信頼性評価に関する調査研究費として8,800万円が認められました。

B. その他に、次の各項が認められました。

- (1) 魅力ある造船・船用工業へ向けた産業基盤への整備のための経費
1,500万円
- (2) 造船協定の円滑な履行を図るための経費
4,100万円
- (3) 老朽船安全対策の推進に関する調査研究
4,100万円

C. 財政投融资（開銀融資）としては、中小造船業の経営安定化のための造船業基盤整備事業協会が行う特定船舶製造業者からの土地の買い上げに20億円が認められました。

中小造船業船用工業に関する海造審意見

海運造船合理化審議会は12月17日第41回造船対策部会（犬井圭介会長）を開催し、中小造船業の抜本的な構造対策を主な内容とする「今後の造船業及び船用工業のあり方について」の意見書をまとめ、藤井孝男運輸相に提出しました。

問題の所在およびここに至る経過は97年12月号のニュース解説で詳説したとおりですので、ここでは重複を避けますが、意見書の概要は次のとおりです。

現在、500総トンまたは50メートル以上、1万トン未満の設備を持つ中小造船事業者は全国で110事業者あり、1社当たりの従業員数は平均100人で、年間総売上は約3,000億円です。

これらは瀬戸内海、九州地方を中心に多く点在していますがこの造船所の供給力(年間建造能力)は、総計で48万4,000総トンです。

これに対し需要は、①内航船の代替需要が従来通り生じる場合、②物流構造改革（モーダルシフト）が比較的短期間に進む場合、③モーダルシフトが中長期にわたった場合、を想定して

造船需要見込み (単位: 千総トン)

年	ケース	①	②	③
1997～2000		226	263	310
2001～2005		258	285	310
2006～2010		345	370	370

と予測しています。

これによりますと、1997～2005年までの需要と供給力の差は少なくとも17万4,000総トンあり、供給力の35.9%が過剰設備ということになります。2006年以降は若干回復傾向にありますますが、それでも22.3%が過剰であるとしています。

造船対策部会では、このデータをもとに中小造船業の抜本的な構造改革として、過剰な設備による需給不均衡を解消し、設備能力の集約化を図る必要があるとして、中小企業近代化促進法（1963年法律第64号）を利用し、財政援助を図る必要が

あるとして造船業基盤整備事業協会による転廃業者の土地・設備の買い上げ策を講じることであります。造船業基盤整備事業協会は土地・設備の買い上げ資金として約百億円を準備することとしていますが、現在の供給力を20～30%削減するためには約200億円かかると考えられていますので、買い上げだけでは半分しか賅えず、残りは自主的な設備処理に委ねるとしています。

残存する事業者への業界活性化案としては、日本造船工業会と日本中型造船工業会メンバーからブロック製造の下請けも話題に乗っています。

一方、内航船を中心とした中小型船の船用機器需要は、船用工業全体の総需要の約20%（中小船用メーカーでは40%）を占めているといわれており、船用メーカーも中小型船と同じように96年秋以来経営的打撃を受けています。造船対策部会は、モーダルシフトの促進とともに地域産業集積活性化法などを活用し、多角化・近代化を進め、経営基盤の強化を図る必要性を強調しています。また、連鎖倒産を防止するために債務保証制度を設ける必要性も説かれています。

日本経済悪化と円安・株安

98年の日本経済は97年に引きつづき悪化の様相を強めています。政府は次々と景気振興策を打ち出していますがその効果は予断を許しません。



出所：98年1月6日付朝日新聞

●新造船紹介

130トン吊上げクレーン装備 “SAKTI” の概要

株式会社 新来島どっく大西工場
基本設計部

1. はじめに

本船は、パナマ船主殿のご発注により当社広島工場において建造され、平成9年8月22日完工し、無事引き渡しが行われた重量物運搬船で、日本最大の吊上げ荷重130tを有するクレーンを装備し、主としてアジア域内に配船され、往航にプラント貨物、鋼材、建設機械、重車両、一般雑貨など、復航に木材製品などを輸送する。

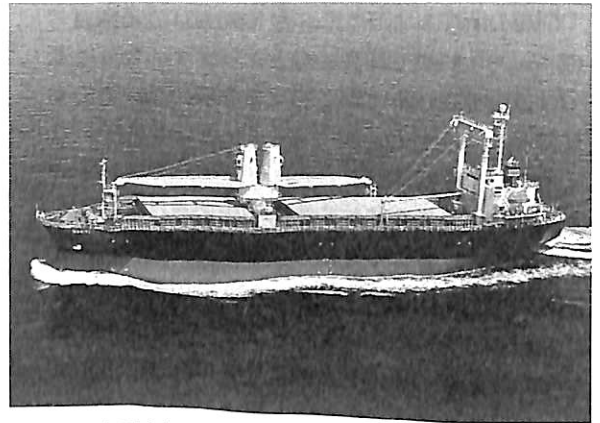
以下に、その概要の紹介を行う。

2. 主要目

船種	一般貨物船
船型	平甲板船(2層甲板)
全長	113.22 m
垂線間長	105.40 m
幅(型)	19.60 m
深さ(型, 第2甲板)	8.00 m
(型, 上甲板)	13.20 m
満載喫水(型)	7.29 m
航行区域	遠洋
総トン数	7,760 トン
純トン数	2,595 トン
載貨重量	8,739 t
最大搭載人員	20 名
船級	日本海事協会 NS*, MNS*
航海速度	13.3kn
試運転最大速度	16.05kn
航続距離	12,900 浬
燃料油タンク(C重油)	720 m ³
“(A重油)	139 m ³
清水タンク	181 m ³
バラストタンク	2,812 m ³

主機関:

ディーゼル機関	6L35MC(MK6)×1基
連続最大出力	5,280 PS×210rpm
常用出力	4,488 PS×199rpm



▲アジア域内の重量物運搬に従事する“SAKTI”
(公試運転時)

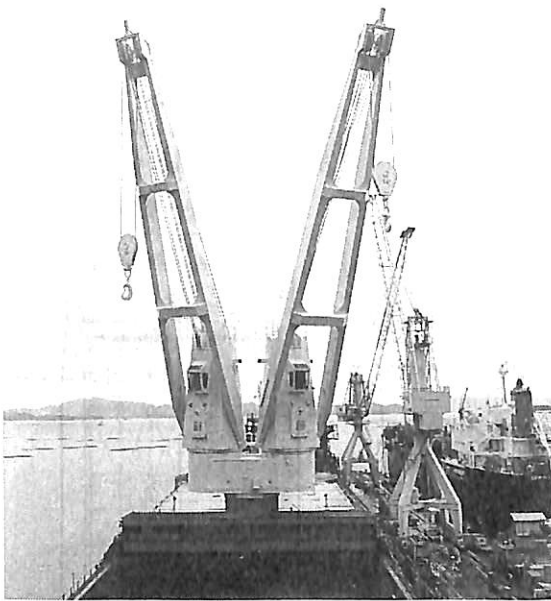
発電機:

主発電機	400 kVA×2基
非常用発電機	18 kVA×1基

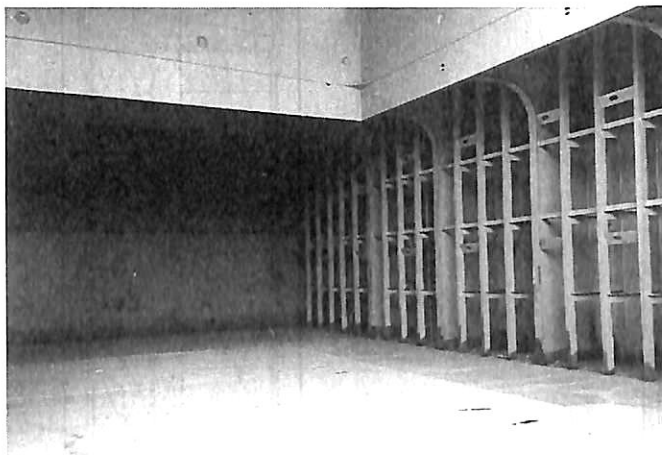
3. 一般配置図等

本船は、一般配置図に示すごとく、球状船首付傾斜型船首、トランサム型船尾で2層の甲板と2つの貨物倉を配置し、貨物倉間の甲板上クレーンハウス付で130tツインクレーン(65tシングル×2基)を、居住区甲板室の前部には25tのデリック式荷役装置をそれぞれ1基設け、2つの貨物倉およびカーゴハッチはいずれも大型貨物の荷役・積載に適する長さ/幅としている。

第2甲板下は6枚の水密隔壁により仕切られ、第2甲板下の貨物倉は二重船側構造とし、二重船側部は重量物貨物荷役時のヒール調整をするためのヒーリングタンク(両舷に各2個)および燃料油タンクなどに利用し、さらに船底部は全通二重底を設けバラストタンクとしている。また、甲板間船側部には各フレーム毎にスタンを設備し、第2甲板上下とも貨物倉内は船殻部材が突出しないボックスシェイプ形状にして、プライウッド等の積載に適するよう考慮している。



▲ 装備されているツインデッキクレーン（65 t×2）



▲ ホールド内船側部、荷くずれ防止の支柱

船首尾部分および機関室区画部分には、適当数の特設肋骨、特設梁および梁柱を配置し、主機関および推進器によって生じる振動やパンチングに対し十分な強度をもたせている。

4. 船体部

4・1 ツインデッキクレーン

プラント機械等の重量物荷役のために、吊り上げ能力65 tシングルデッキクレーン2基を共通の旋回台上に設置し、それぞれ単独で、または、2基を同調させてオペレーター1人で運転できるツインクレーンを採用してい

る。また、長大貨物を考慮してハッチコーミング上のクリア寸法についても配慮をほらい、最大荷重130 tまでの重量物を効率よく積み付けられるよう計画されている。

（クレーンの特長）

シングル運転における巻上動作は貨物の重さに応じて自動的に3段階の速度となり、特に、軽荷重での旋回スピードが、定格荷重の場合の2倍となるようにして荷役能率の向上を図っている。ツイン運転では、巻上・俯仰の各動作は微速制御を含め、スムーズな操作性が得られるようにしている。また、シングル・ツイン共に最小旋回半径は4 mと短くしてクレーンの手前側近くにも有効に貨物を積めるようにしている。

デッキクレーン要目：

	（ツイン）	（シングル）
荷 重	130 MT	65 MT
巻き上げ速度	9 m/min.	9 m/min.
作業半径（最大）	24 mR	24 mR
（最小）	4 mR	4 mR

クレーンには気泡式傾斜計およびアラームセット角を任意に調整できる傾斜警報を設け、クレーンの傾斜（船体傾斜）状態の監視により安全な操作を可能としている。

その他、デリックブームを1基装備している。

型 式：KDYガイレストタイプ

荷 重：25 MT

ブーム長さ：24 m

4・2 ヒーリングタンク

本船は、アウトリーチ9 mにおける130 t重量物荷役時のヒール調整のためクレーンハウス内両舷に設けたバラストシフト用制御盤により、下記の制御および監視が集中して行えるように

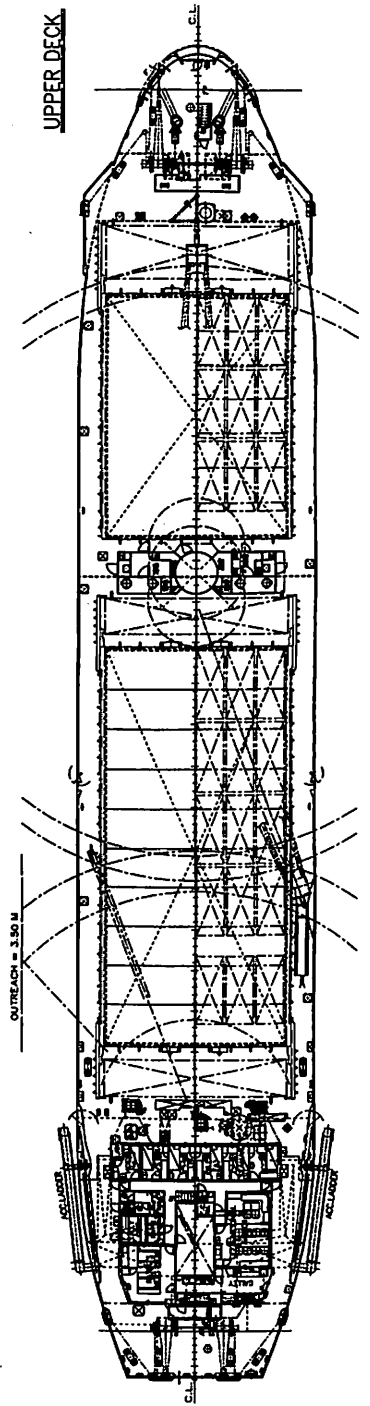
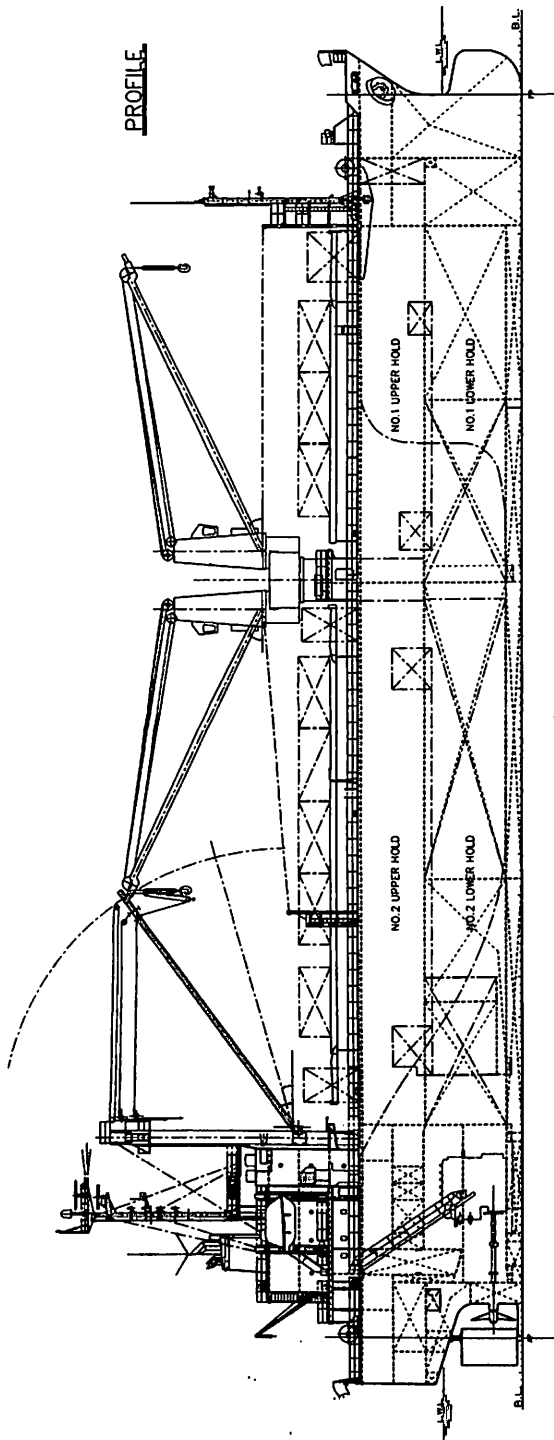
し、安全な姿勢制御が出来るようにしている。

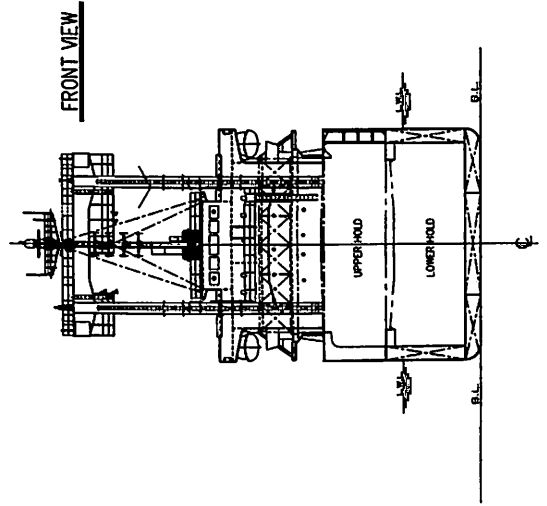
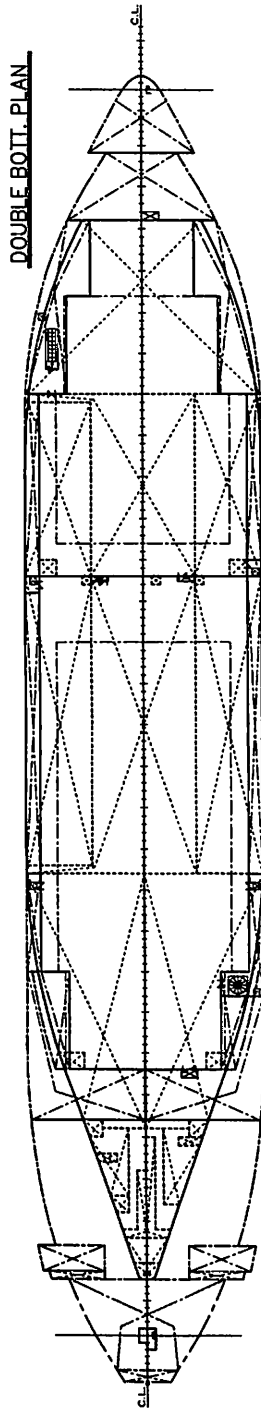
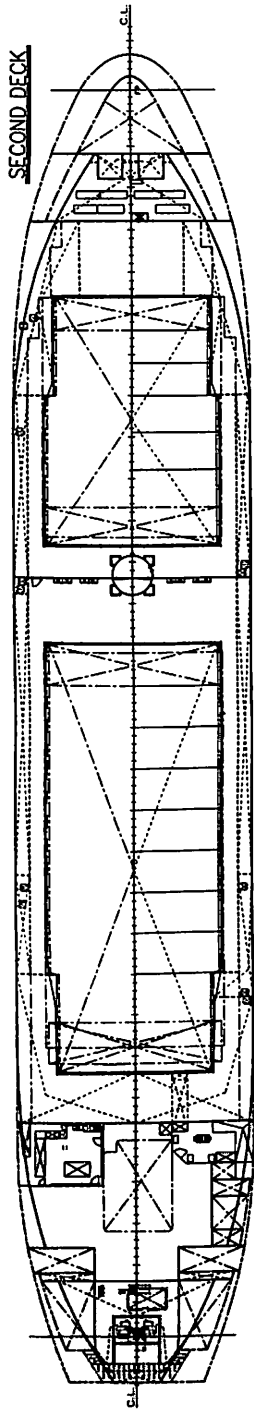
- ① バラスト弁遠隔開閉操作（グラフィック付）
- ② ヒーリングタンクの液面指示計
- ③ バラストポンプの遠隔発停および運転表示
- ④ 船体傾斜計（警報付）

4・3 ハッチカバー

上甲板には風雨密シングルプル型ハッチカバーを、第2甲板にはボンツーン型ハッチカバーを設けている。

上甲板ハッチカバーの幅はコンテナ6列が積載可能な広さとして荷役効率に配慮をしている。また、第2甲板ボンツーンハッチの幅は船体横傾斜を考慮し、ボンツーン





MI-DAS Line 向け重量物運搬船 "SAKTI" 一般配置図
新来島どっく・大西工場建造

ンハッチカバーを回転させることなく上甲板ハッチより
抜出せる寸法としている。

荷役中における倉内の積み付け状況見透しのためのス
テージをハッチコーミングサイドに設けている。

開閉方法

上甲板：油圧駆動チェーンドライブ

第2甲板：荷役装置による

4・4 貨物固縛設備

ハッチコーミング、甲板間、縦/横隔壁および二重底
上には、多種の貨物の固縛に対応ができるようアイブ
レート/リングプレートの配置をしている。

4・5 貨物倉内通風設備

各貨物倉第2甲板上下の区画にそれぞれ、換気回数約
3回/時の機動通風装置を設けている。

4・6 貨物倉内交通装置

暴露部から貨物倉への出入口は各貨物倉ごとに3個、
また、貨物倉間の隔壁には水密戸を設け、交通性を向上
させている。

5. 機関部

本船は、1機1軸固定ピッチプロペラ装置の推進ブラ
ントを持ち、防振に対し注意を払って計画されている。

主機関は、低速2サイクルディーゼル機関を装備し、
低質燃料油が使用可能なよう計画されている。

発電装置として、ディーゼル機関駆動の主発電機2台
および非常用発電機1台を装備している。

蒸気発生装置は、主機関排ガス併用コンポジット型補
助ボイラを装備し、省エネを図っている。

機関室は、作業環境・保守・点検等を考慮した配置を
している。

機関室内に防音・空調設備を施した機関制御室を設け、
集中監視および主機関の遠隔制御が行えるように計画
されている。

機関部主要目

主機関：MAKITA-MAN-B&W 6L35MC (MK6)

プロペラ：キーレス固定ピッチプロペラ

翼数：4

主発電機関： 480 PS × 1,200 rpm × 2基

非常用発電機関： 39 PS × 1,800 rpm × 1基

補助ボイラー

型式：立円筒コンポジット式

蒸発量：500 / 500 kg/h

蒸気圧：7 kgf/cm²

(制限圧)

6. 電気部

6・1 電気部概要

電源設備として、主発電機 (D/G) 2台、非常用発電
機1台を装備しており、通常航海中、出入港時および荷
役中D/G 2台にて船内電力をまかなう。

航海時、出入港時の乗組員の操船に対する流線を単純
にするため操舵室内の操舵区画、GMDS S区画を1区
画とし、航海士1人で操船およびGMDS S機器の操作
を可能にしている。

6・2 電気部主要目

航海装置：

ジャイロコンパス

オートパイロット

電磁式測程儀

レーダ装置 (内1台に衝突援助装置付加)

GPS 航法装置

無線装置：

MF/HF 400 W無線装置

インマルサットC

インマルサットM (高速ファクシミリ付)

気象ファクシミリ

国際VHF無線装置

衛星系EPIRB

双方向無線電話

レーダトランスポンダ

衛星放送テレビ受信装置

7. むすび

本船の設計・建造にあたり、多大なご指導とご協力を
頂いた船主関係者、船級協会およびメーカー各位に対し、
深く感謝するとともに、本船の安全と今後の活躍を祈念
してむすびといたします。

● 新造船紹介

4,000PS 多目的タグボート “DORRA-1” の概要

三井造船株式会社 船舶設計部
株式会社石井造船所 設計部

1. はじめに

本船は、アラビア石油株式会社アルカフジ鉱業所殿より御注文戴いたタグボートである。

本船は、ペルシャ湾の油田地帯で、タンカーの離接岸作業、乗組員等の送迎、原油沿岸ステーションへの物資の補給、消防作業と流出油処理作業、曳航業務を目的として設計され、下記の工程で建造された。

起工 平成9年1月17日

進水 平成9年5月8日

竣工 平成9年9月16日

2. 主要目

全長	34.20 m
垂線間長	30.00 m
型幅	10.00 m
深さ	4.70 m
計画満載喫水	3.70 m
総トン数	413 トン
試運転最大速力	13.92 ノット
航海速力(計画満載喫水, 85%出力)	約 13.4 ノット
航続距離(航海速力にて)	約 2,200 マイル
曳航力(前進)	50.5 トン
デッキカーゴ	20 トン(2.63 t/m ²)
最大搭載人員	25 名



▲ 公試運転中の“DORRA-1”

船籍	パナマ
船級	ABS + A1 ⊕ + AMS Fire fighting vessel class 1 & Towing service
航行区域	沿岸(100 マイル以内)
GMDSS	A 2 (国際)
燃料タンク	98.8 m ³
潤滑油タンク	10.4 m ³
アンチフォームケミカルタンク	23.1 m ³
泡原液タンク	20.2 m ³
油処理剤タンク	3.6 m ³
ビルジタンク	3.6 m ³
生活汚水タンク	4.0 m ³
清水タンク	33.4 m ³
バラスタタンク	73.6 m ³

3. 本船の特徴

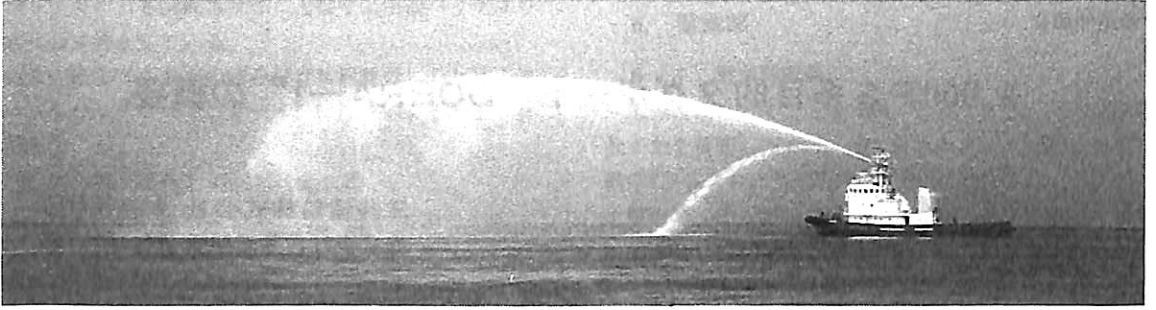
3・1 船体部

本船の船型は平甲板船のハーバータグタイプであるが、船級ノーテーションは航行区域を限定されていないオーシャンゴーイングの船である。

船体構造は横置肋骨構造である。船底は船体中央部を二重底とし、燃料油、潤滑油、清水を搭載する。上甲板下は、4つの水密隔壁により仕切ら



▲ 船尾、可変ピッチプロペラ旋回角度 360 度



▲ 放水テスト中の DORRA-1

れ、船尾の推進機室も機関室隔壁により水密が保たれている。上甲板は3層の甲板室からなり、最上部の操舵室と機関室隔壁を除くほぼ全てが居住区である。操舵室、居住室ともにバーバータグとして十二分なスペースを有している。操舵室は視界を確保するため、全周に角窓と天窗を設け、また、フロントガラスからはウインドラスの作業員を視認することが可能である。

曳航力は前進（トーイングフック）で50.5トン、後進（ウインドラス）で44.0トンである。トーイングフックは、操舵室と機側において危急離脱が可能である。トーイングフックの架台の背面は空所とし、燃料重力タンクに張力が直接かかることを避けている。

本船は、船尾甲板に貨物を搭載することを踏まえて、トーイングアーチおよび低船尾楼は設けず、フラットとなるよう配慮した。

マストは3本足で、口径300 A(×2)と200 Aの配管

が立ち上がり、3台のモニターを支えている。大型タンカーへの接舷を考慮して、船体が16度傾斜してもタンカーの舷側に接触しないマストとなっている。

ファンネルは2本、機関室隔壁の上に消音器を内蔵させて配置している。

船尾船底下部の中心線には保針性と入渠時の安定性を踏まえ、スケグ1条を設けている。

パウラバーフェンダーは、直径1.2 mの大型のもので、長さは12 mである。

3・2 機関部

機関室には、2台の主機（2,000 PS）、消防ポンプ（1,200 m³/h）と、3台の発電機（130 kVA）を配置している。

主機関は4サイクル中速ディーゼルである。軽油（D1オイル：JIS2号相当）を燃料とするため、燃料油が潤滑油に混入することのないよう、燃料噴射ポンプのプ



▲ 操舵室前面



▲ 船尾甲板より船橋方向を見る

ランジャーに特殊コーティングを施すとともに、漏洩油のための配管が設けられている。

推進機は、レックスベラの変ピッチプロペラで、その旋回角度は360度であり、その場回頭、横移動と優れた操船を可能にさせる。クラッチは推進機に内蔵されており、推進機の旋回、プロペラの変節のための油圧装置もまた推進機と一体になっている。旋回速度は航走時においておよそ180度/10秒である。プロペラの回転方向は外回りである。船尾より見て、右舷機は時計回り、左舷機は反時計回りである。本装置への潤滑油張り込み量は1,350 l / 1基である。

推進機へ動力を伝達させる中間軸は、主機側と推進機側に用意された2つのユニバーサルジョイントにより、傾斜をつけて直線に配置されている。中間軸は水密隔壁を貫通しているが、貫通部は軸封装置により水密に保たれている。

本船は3台の主発電機を備えているが、出入港時、消火活動時においても2台にて船内負荷に給電するので、1台は完全な予備機である。

消防ポンプは、エアクラッチを介して主機により駆動される。クラッチの嵌脱はアイドルの回転数で行われる。クランクシャフトの回転方向は、プロペラと等しく外回りであるが、ポンプのシャフトは両舷機等しく、船尾から見て右回り(時計回り)であるため、ポンプ側に用意したギアにて調整している。

操舵スタンドは、操舵室前後に2台用意されている。操舵は、ジョイスティックを用いた左右舷機の自動制御である。主機回転数とプロペラピッチ角の制御も同一の操縦レバーによる自動制御である。後部操舵スタンドでは、消防活動をふまえ、主機回転数とプロペラピッチ角を個別にも操作できる。

本船は、特別海域(ペルシャ湾)において使用されるため、油水分離器は装備されていない。ビルジは全て船体付きタンクに落として保持し、最終的には基地にて陸揚げする。生活污水についても同様に、貯蔵タンクによる非排出方式としたため、汚水処理装置は装備されていない。

また、本船には海上施設、または、他船に燃料油、清水を供給することができるよう、配管が甲板までなされている。

3・3 電気部

無線通信設備はGMDSS A2(国際)に対応したものである。サウジアラビア政府はVHF、

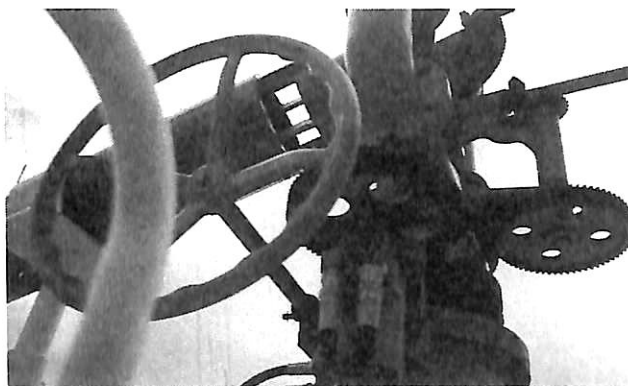
SSB等の通信を禁じているため、通常の交信はカンパニージャイオによって行われる。

操舵室上部に設けた3台の探照灯は、操舵室内での手動操作が可能である。また、主たる航海灯(マスト灯、舷灯、船尾灯)は2灯式である。

空調装置は、海水冷却の独立パッケージ型で、操舵室と全居室を冷房する。本装置には暖房のためのヒーター



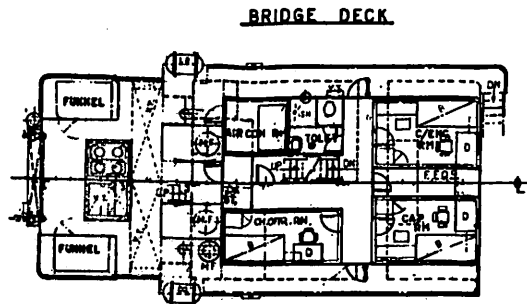
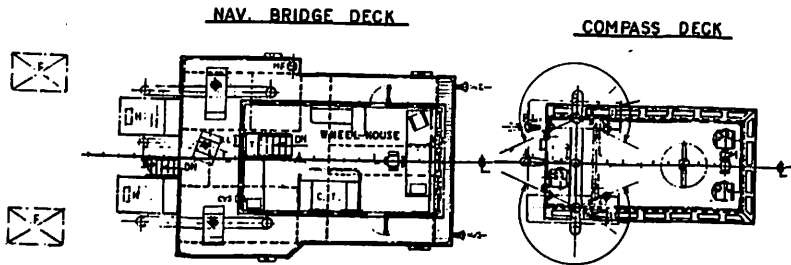
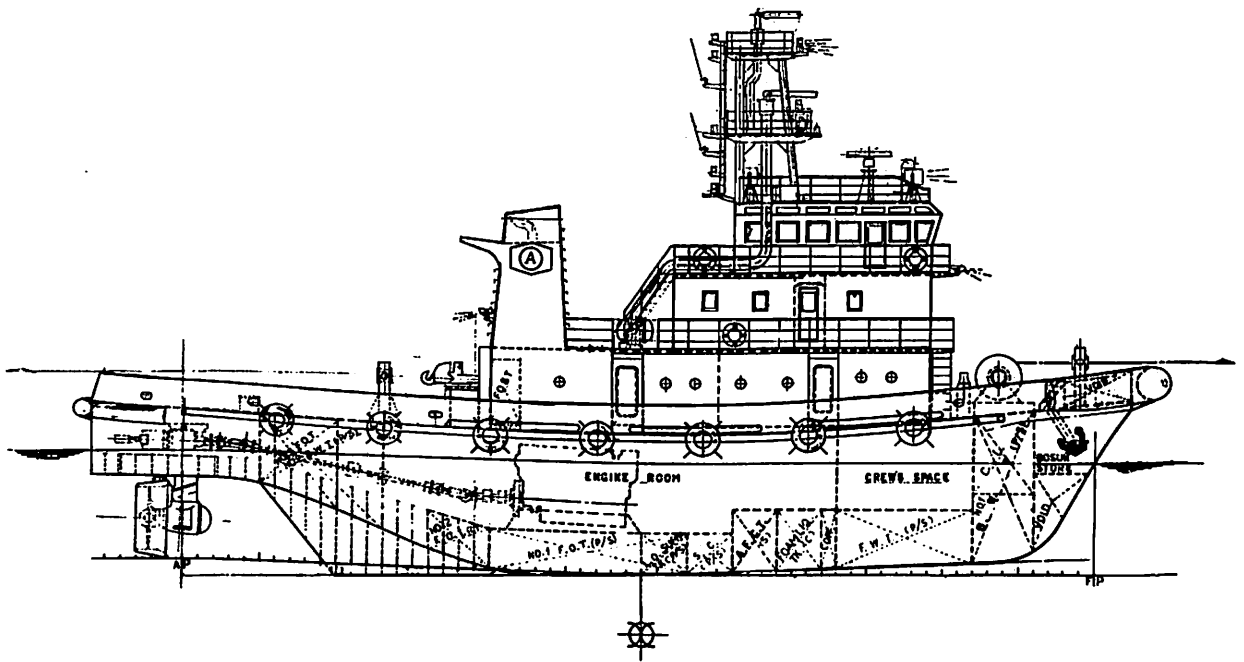
▲ 250 A水モニター



▲ 150 A泡モニター



▲ 主機関(左)と消防ポンプ(右)



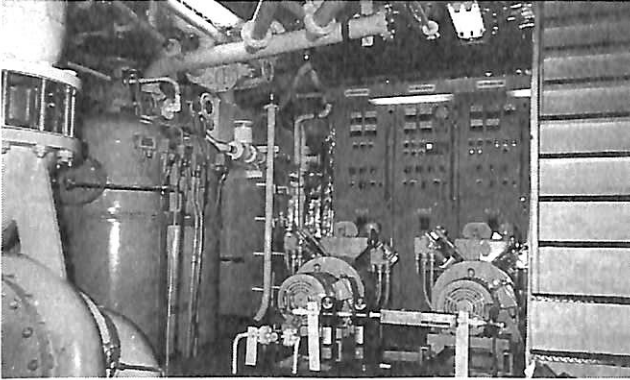
Arabian Oil向け多目的タグボート“DORRA-1”一般配置図 (その1) 右(その2)
三井造船・石井造船所建造

も備えている。

電圧は、駆動機器が440 V、照明、無線、船内電源は220 V、航海灯、非常灯は24Vである。

3・4 消防設備

本船の放水能力は、150 A泡モニターが10,000 ℓ/min、220 A水モニター（20,000 ℓ/min）が2台の、50,000 ℓ/minである。モニター操作は電動油圧である。



▲ エアコンプレッサーとエアタンク（手前はエアドライヤー）



▲ 推進機室



▲ 発電機

泡消火液は海水に泡原液を混入（3%）させるものである。エゼクターによるサイドプロポーションング方式で、海水圧力、流量が変化しても混合比は一定となる。泡原液は油火災に対処するもので、蛋白質を主成分とした腐食性のないフロロプロティンタイプである。

消火作業は船尾から行うように設計されているので、消防装置コントロールパネルは船尾側に配置されている。

消防ポンプの起動（エアクラッチの嵌脱）、消防用船底弁（電動バタフライバルブ）、モニターとその油圧ポンプ、自衛用噴霧ポンプの遠隔操作が行える。このパネルは、後部操舵スタンドに組み込まれているため、1名による操船、モニター操作の消火作業が可能である。

自衛用噴霧装置は、消火作業中、相手船の熱放射を妨げるもので、その噴霧ノズルは合計55個ある。ノズルは水平噴霧、斜角噴霧、垂直噴霧の3タイプあり、効果的に船体に配置される。

また、本船は消防船であるため、本船用の消火栓は甲板上に8個設け、ホース、ノズルも同数その脇に用意されている。

3・5 流出油処理装置

流出油処理装置としては、本船はスプレイベームを両舷に設けている。このブームは通常は3分割にされ倉庫にしまわれている。連結時のブームの長さは3.5 mであり、3個所のノズルより処理剤は放出される。この処理剤もまた海水に混入させたものである。混合比はメタリングバルブの開度により0%~7%の割合で原液を海水に混合させ、流出油の種類、量に合わせて変えることが出来る。混合方式は、ポンブプロポーションング方式である。GS.ポンプ駆動水によるエゼクターを用いた二次混合方式で、原液をタンクより直接吸引する。

なお、23.1㎡のアンチフォームケミカルはこの油処理剤とは無関係である。これは、原油沿岸ステーションに供給される85%ディーゼル油で、パイプライン集合管に生じた泡を消すためのものである。

3・6 居住設備

内装は、食堂、船員室を化粧合板で内張りし、暴露部に接する船室の側壁と天井には50mmのグラスウールで断熱している。機関室と居住区は、防音、防熱のため、A60で仕切られている。

本船の定員は25名（船員11名、その他14名）であるが、ベッド数は船員数と同じ11である。

サロンは乗組員用とゲスト用に分け、2部屋用意されている。

4. 海上試運転の成績

海上試運転は平成9年8月27～30日の4日間行われた。速力試験は、マイルポストのある千葉県館山沖において実施された。速力試験、曳航力試験、放水試験の海上試運転はすべて、満載状態の脚で実施された。速力試験の結果は次表の通りである。なお、曳航力試験は、三井造船千葉事業所岸壁で実施した。

試験結果は何れも良好であった。

●試運転状態

月 日	平成9年8月28日
場 所	千葉県館山沖
天 候	くもり
波 高	1.0 m
風向風力	SE, 3～5 m/sec
排 水 量	672.62 t
船首喫水	2.29 m
船尾喫水	4.28 m
平均喫水	3.63 m
ト リ ム	1.30 (0.10) m

初期トリム 1.20 m

●速力試験結果

負 荷	速 力	回 転 数	ピ ッ チ 角
1 / 2	11.74	665	22.4
3 / 4	12.99	750	22.4
85 / 100	13.40	750	23.7
4 / 4	13.92	750	25.5

◎搭載機器要目

●船体部

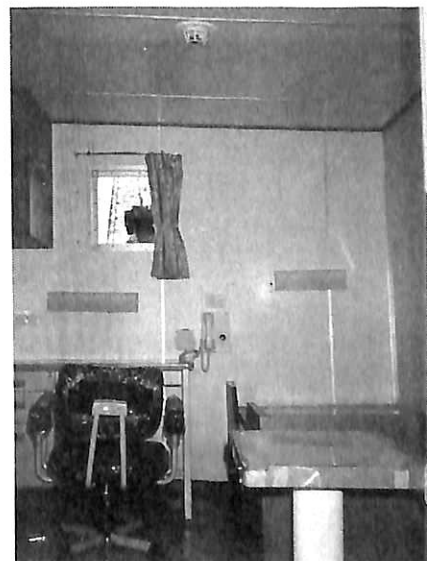
ウインドラス：電動油圧	北川工業	1
ホーサードラム 制動力 60 t (3 rd)		
チェーンホイール 4 t × 18 m/min		
キャプスタン：電動油圧	北川工業	1
3 t × 15 m/min		



▲ 操 舵 室 船首コンソール



▲ 操 舵 室 船尾コンソール



▲ 船 長 室

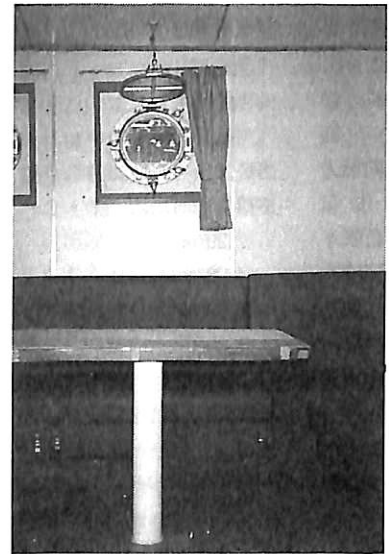
船の科学

トローイングフック：SWL 60 t	光洋製作	1
錨：660 kgf ストックレス	文山商事	2
錨鎖：φ 24 mm × 165	〃	2
ラバーフェンダー：		
φ 1,200 × φ 500 × L 12,000	〃	1
φ 600 × φ 300 × L 500	〃	2
●機関部		
主 機 関：6N260-EN	ヤンマーディーゼル	2
立型単動4サイクル直接噴射式水冷ディーゼル機関		
過給機および空気冷却器付		
連続最大出力 2,000 PS × 750 rpm		
推進装置：KST-180 ZC/A	川崎重工	2
川崎レックスベラ		
プロペラ直径 2.15 m		
可変ピッチプロペラ		
湿式多板油圧クラッチ内蔵		
プロペラ回転数 304 rpm(主機 750 rpmの時)		
発 電 機：6HAL2-N	ヤンマーディーゼル	3
130 kVA × 183 PS × 1,800 rpm		
空気圧縮機：	ヤンマーディーゼル	2
30 kgf/cm ² × 22 m ³ /h × 5.5 kW		
主空気槽：	ヤンマーディーゼル	2
300 ℓ × 30 kgf/cm ²		
制御用空気槽：	ヤンマーディーゼル	1
80 ℓ × 10 kgf/cm ²		
燃料移送ポンプ：	大晃機械	2
8 m ³ /h × 25 m：3.7 kW		

予備燃料供給ポンプ：	大晃機械	1
1.5 m ³ /h × 30 m × 0.75 kW		
主機予備潤滑油ポンプ：	ヤンマーディーゼル	2
25 m ³ /h × 50 m × 7.5 kW		
主機予備冷却清水ポンプ：	〃	2
55 m ³ /h × 30 m × 7.5 kW		
主機予備冷却海水ポンプ：	〃	2
80 m ³ /h × 18 m × 7.5 kW		
空調機冷却水ポンプ：	大晃機械	1
14 m ³ /h × 20 m × 2.2 kW		
G.S.ポンプ：	〃	1
80 m ³ /h × 30 m × 15 kW		
ビルジバラストポンプ：	〃	1
30 m ³ /h × 38 m × 7.5 kW		



▲ 乗組員室



▲ 乗組員用サロン



▲ 食 堂

生活清水ポンプ：	大晃機械	1	主機潤滑油冷却器：16.2 m ³	ヤンマーディーゼル	2
3 m ³ /h × 50 m × 3.7 kW			主機清水冷却器：20 m ³	“	2
サニタリーポンプ：	“	1	甲板機械油圧ポンプユニット	北川工業	1式
3 m ³ /h × 50 m × 3.7 kW			178 l/min × 210 kgf/cm ² × 30 kW		
生活汚水ポンプ：	“	1	31 l/min × 70 kgf/cm ² × 5 kW		
8 m ³ /h × 15 m × 1.5 kW			●電気部		
ビルジポンプ：	“	1	変圧器 22.5 kVA (450 V/225 V)		× 1 台
0.5 m ³ /h × 20 m × 0.4 kW			蓄電池 DC 24 V, 400 AH		× 2 組
アンチフォームケミカルポンプ：	“	1	探照灯 2 kW		× 2 台
25 m ³ /h × 30 m × 7.5 kW			1 kW		× 1 台
生活清水圧力タンク：300 ℓ	“	1			
生活汚水圧力タンク：200 ℓ	“	1			
通風機	クボタ				
440 m ³ /min × 25 mmAq × 5.5 kW		× 2 台			
10 m ³ /min × 25 mmAq × 0.4 kW		× 1 台			
14 m ³ /min × 25 mmAq × 0.4 kW		× 1 台			
50 m ³ /min × 40 mmAq × 0.75 kW		× 1 台			
空調装置	日新興業	1式			
冷房 45,000 kcal/h (50 kW × 1 台)					
暖房 12,900 kcal/h (7.5 kW × 2 台)					

5. おわりに

本船は平成9年9月25日に計画通り完成し、アラビアへ向け出港した。途中、シンガポール、コロンボに帰港し、10月23日にアル・カフジ(サウジアラビア)へ無事到着した。現在順調に稼働している。

最後に、本船の建造に当たりご指導を頂きましたアラビア石油株式会社、(財)日本海事協会、ABS Pacificをはじめとする関係者の方々に深く感謝し、今後益々のご活躍と航海の安全を祈念する次第であります。

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、現在は郵船海洋科学で技術顧問として、船に関する各種技術のアドバイザーを務めておられる。

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

日本の造船技術はここ数十年急進な進歩を遂げたが、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 船船技術協会 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

● 技術論説

船会社の造船技術者より見た造船の諸問題

— より良き船を造るために —

(32)

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) 船殻および鉄艦装：

② 定航船の船殻構造および船殻関連艦装の思い出：

続き

E. 進水：

進水は建造過程における最大のEpochである。Dock 建造では進水時には祝典的行事は行われず、完工時命名式という形で行われるのが通常であるが、船台建造では洋の東西を問わず昔から進水時に命名を行い祝典行事を行ってきた。

進水は船そのものの質や性能には関係なく「良い船」とは結び付かないが、場合によっては建造工程に影響をきたし、船主としても進水工事は重要な工事であるので敢えて進水を取扱うことにした。

(A) 建造形態：

船体は建造 Dock で建造する場合と陸上の船台で建造する場合とがあるが、民間造船所としては、昭和30年代後半に始まった Dock 建造の新造船工場が出現するまでは、かつて香焼島にあり、現在三菱重工業長崎造船所香焼工場にあった川南造船所を除き、すべて船台での建造であった。

船殻工事が進み上部構造や Mast, Derrick Post 等大型艦装品が搭載され、艦装工事が主要工程となる時期が来ると、船を艦装工事に効率の良い艦装岸壁に移動させるが、このためには船を水上に浮かべる必要があり、この船を水上に浮かべることを進水という。

Dock 建造の場合、船体が浮上した時を進水する場合と浮上し Dock の外へ引き出された時を進水する場合があるが、明確な定義はないようである。

船台建造の場合は船体が完全浮上した時が進水と考えるが、これも明確な定義はないように思われる。

以下両建造形態の進水および関連事項を概略説明する。

(B) Dock 建造の場合：

進水の前に、船体を Even Keel になるように Ballast を調整し、浮上時船底が Keel 盤木上 0.5~1.0 m になるようにする。新造船の建造 Dock は一般的に浅く、潮高によっては Keel 盤木上の Clearance が取れず、引き出せない場合もあるので造船所の潮汐記録より進水時期を決定する。

浮上後 Winch および Tug を使用して Dock より引き出すが強風の場合、風下に流され船体が Dock Gate に当たり損傷を与えることもあるので、気象状況により浮上させたままで引き出さずに船固めを行い、後日引き出す場合がある。

進水は通常船価の分割払いの時期で、造船所への送金は船主が進水を確認して行われるため、船体浮上を進水とする方が強風で Dock より引き出せない場合もあるので造船所にとって有利であると思われる。

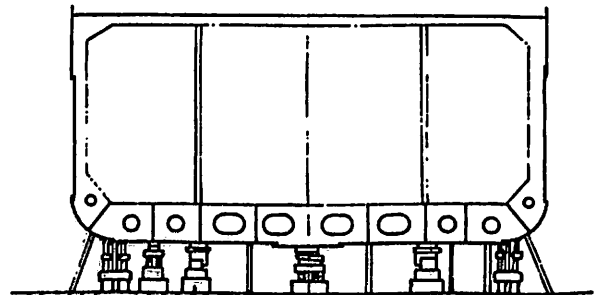
Dock 建造は船台建造のような進水に伴う危険性が少なく船体の大型化に伴い Dock 建造が造船の主流になった。

(C) 船台建造の場合：

船台建造の場合の進水について説明する前に建造時の盤木と進水台の配置について説明する。

a. 建造時の盤木および進水台配置：

盤木上面に掛る圧力は 16kg/cm² 以下、1 個の盤木に加わる荷重は 50 ton 程度にして配置する。



▲ Fig. 125 盤木配置図

*株式会社 ビー・エム・シー

Pacific Marine Consultants 代表取締役

▼ Table 71 盤木および支柱の所要数

D.W.T.	種類	Keel 盤木	腹 盤 木	支 柱
46,000		200	260	250
20,000		160	180	180
10,000		140	95	140
5,000		100	80	80

b. 盤木の構造および種類：

(a) 盤木の構造：(Fig. 126 参照)

㊦ 盤木を構成する各盤木の寸法は下表の通り。

▼ Table 72

種類	長さ	幅	厚	材質
枕	200	260	250	軟 材
矢 盤 木	160	180	180	堅 材
中間盤木	140	95	140	軟 材
根 盤 木	100	80	80	堅 材

㊦ 盤木の種類：

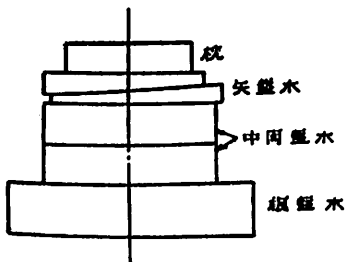
盤木は使用する位置により Keel 盤木、腹盤木に分けられるが、更に構造、組み方、使用部材により金盤木、Concrete 盤木、砂盤木、鳥居型盤木、木井桁盤木等に分けられるが、ここでは砂盤木のみ説明し、腹盤木と金盤木を図示するに止める。(Fig. 127, Fig. 128)

砂盤木：進水前船体重量を盤木より進水台に移動する場合、通常の盤木では短時間に重量の移転を行えないので中間盤木の代わりに鋼製の砂箱または砂袋を用いた盤木を使用する。進水直前に残されている盤木はこの砂盤木で砂箱の蓋を開けるか砂袋を破り、砂を出せば盤木は容易に外すことが出来る。(Fig. 126 参照)

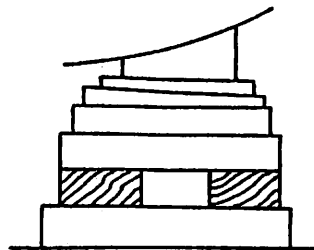
c. 進水作業の概要

進水台、Poppet、Trigger 等進水関連設備が完了するとそれまで各盤木および支柱に掛かっていた船体重量を盤木および支柱を順次外し進水台に移していく。

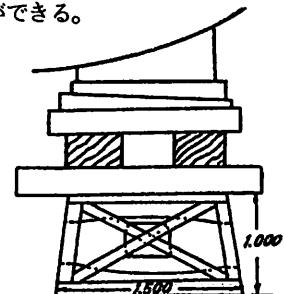
命名の直前には小数の砂盤木と進水台に船体重量が掛かり、船体は Dog Shore と Trigger によって滑走を押しさえられている状態になる。



▲ Fig. 126 盤木構成



▲ Fig. 127 腹盤木



▲ Fig. 128 金盤木

進水が命じられると、砂盤木の取外しが行われ、次に Dog Shore が外され、船体は Trigger だけで静止を保っている状態になり、支綱切断と同時に Trigger が外され進水が始まる。

d. 船台進水に関する基本事項：

(a) 船体据付位置の決定：

船台上の船体据付位置は進水重量、重心、潮高および固定台の傾斜等と共に進水時の諸運動性能並びに進水台工事と密接に関係があるが、更に造船所の習慣や船台、船型によって決定される。次頁に進水全体図 (Fig. 129 - a) および進水台の参考図 (Fig. 129 - b) を示す。

(b) 進水台 (固定台および滑走台) の中心距離：

進水台は中小型船の場合、1条で行う場合があるが、通常両舷対称に2条設置される。

固定台左右中心間の距離は船幅の約1/2とし、二重底 Side Girder 等の Longi.Member の下に設置されるが、船型、船体構造などに応じて決定される。

固定台中心間の距離は滑走中の蛇行や Lift by Stern 時の Fore Poppet の圧縮による広がり を考慮し、船尾にいくに従い 10m につき 5 ~ 10 mm 程度 拡げる場合がある。

(c) 進水台の幅、長さおよび平均圧力：

進水台の幅は本来滑走台の平均圧力により決められるべきであるが、船毎に変える訳にいかないため造船所は手持ちの進水台を利用する工夫をする。

平均圧力は一般的に 18ton/㎡位である。

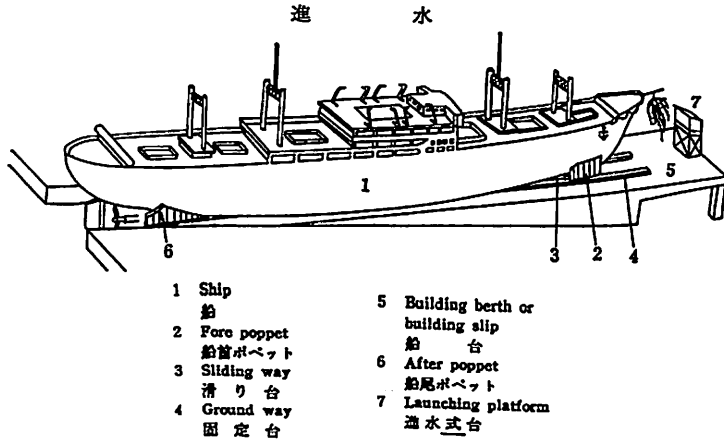
滑走台の長さは Lpp の 80% 前後で前後端は B.H.D. や Web Frame 等の Strength Member の下に持ってゆくの が通常である。

(d) 固定台の長さおよび傾斜：

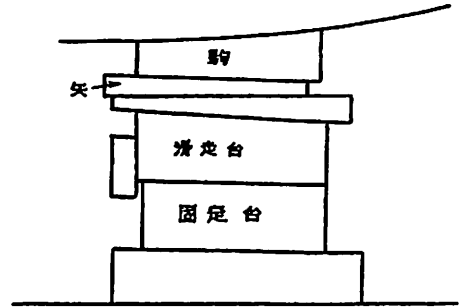
固定台の長さは後端における潮高、Drop の有無等を考慮して決めるが、傾斜は一般的に船が大型になるに従い緩くなる。

(e) 始動力：

始動力とは船が自身で滑走を始めようとする力で次式から計算することができる。



- | | |
|-------------------------|--------------------------------------------|
| 1 Ship
船 | 5 Building berth or
building slip
船台 |
| 2 Fore poppet
船首ポペット | 6 After poppet
船尾ポペット |
| 3 Sliding way
滑り台 | 7 Launching platform
進水式台 |
| 4 Ground way
固定台 | |



▲ Fig. 130 船体中央部付近の進水台断面図

従って力の掛かる固定台下の盤木は増設する必要がある他Fore Poppetの構造はLift by Stern時の力に耐えると共に力を広範囲に分散するようにCrushing Woodなどを挿入する。

1. Lift by Stern時Fore Poppetに掛かる力：Fore Poppet荷重/進水重量……

$$\dots\dots\dots 0.21 \sim 0.41$$

2. 固定台後端に働く荷重… 21~51 ton/m²

e. 船台進水に関連する諸設備：

進水に関連する諸設備は固定台、滑走台、Poppet、各種盤木、Trigger、Dogshore等があるが、このうち固定台、滑走台、Poppet、Triggerについて説明する。

(a) 固定台：

固定台は進水時、進水総重量を支えると共に上面は滑走面となるので、滑走台を抱いた船体を支え得る強度を有する他、滑走時の摩擦に対して逆目にならない無節のものを使用

する。

また進水毎に作製するものでなく、長年月何度も使用するものであるため腐食、腐朽にも耐久性のある材質のものが用いられている。

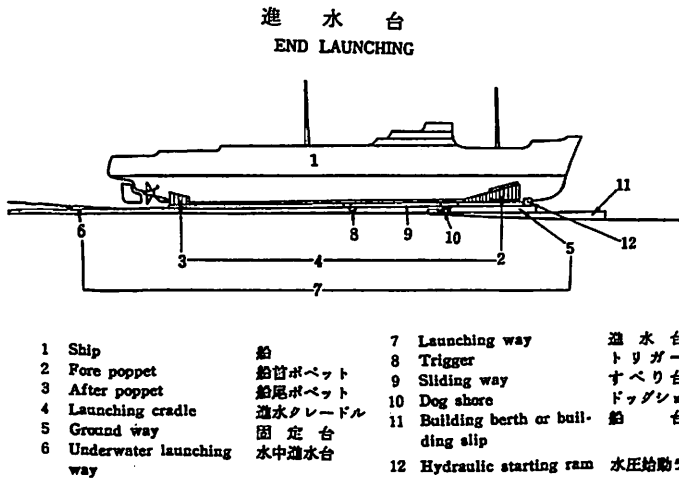
米松が多いが特に強度を要するTriggerの取付け部分は樺材その他の堅材が使用される。

(b) 滑走台：

滑走台は船体を担って固定台の上を滑走するので固定台同様、長年月の使用に耐えるものでなければならないが、通常米松を用い、一部に樺材を使用する造船所もある。

滑走台の内側にリバンドと称する副材を取付け滑走時横ずれを防止しているが、滑走台に取付けず固定台に取付ける場合もある。

(c) Poppet：



- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 Ship
船 | 7 Launching way
進水台 |
| 2 Fore poppet
船首ポペット | 8 Trigger
トリガー |
| 3 After poppet
船尾ポペット | 9 Sliding way
すべり台 |
| 4 Launching cradle
進水クレードル | 10 Dog shore
ドッグショア |
| 5 Ground way
固定台 | 11 Building berth or building slip
船台 |
| 6 Underwater launching way
水中進水台 | 12 Hydraulic starting ram
水圧始動ラム |

▲ Fig. 129-a (上) Fig. 129-b (下)

$$F = W \cdot \cos \theta (\tan \theta - \mu)$$

ここで、

F：始動力

W：総進水重量

θ：固定台の平均傾斜

μ：摩擦係数(0.005 ~ 0.03)

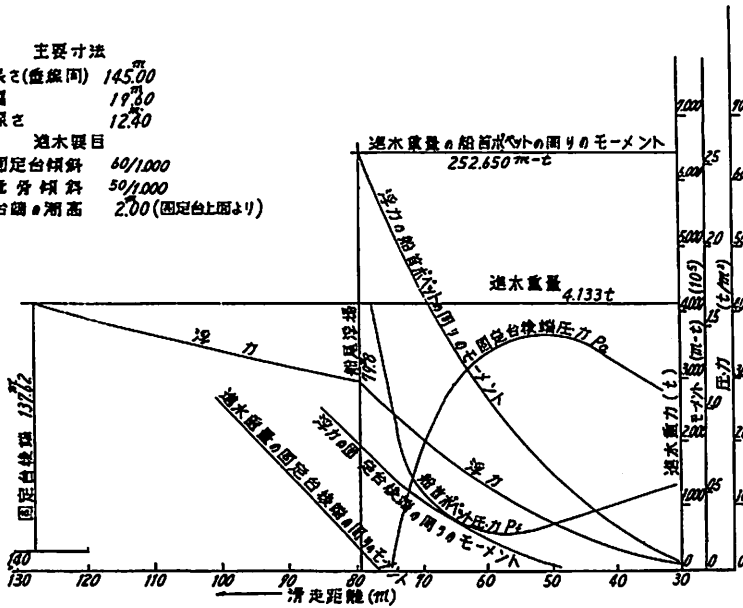
獣脂の質、石鹼の質、時間、温度など種々の条件により変化する。

上記計算式による始動力に対しTriggerは片舷で十分支持できるものにする必要がある。

(f) 進水台に掛かる最大圧力：

進水台に掛かる最大圧力は、Lift by Stern時にFore Poppet付近に集中的に掛かる力であるが、滑走中固定台後端付近もかなり大きな力が掛かるが、進水曲線を見れば理解出来る。

主要寸法
 長さ(船線間) 145.00
 幅 19.80
 深さ 12.30
 進水要目
 固定台傾斜 40/1000
 竜骨傾斜 50/1000
 台端の高さ 2.00(固定台上面より)



▲ Fig. 131 D.W. 12,500 t 貨物船進水曲線

滑走台は船体を担って固定台の上を滑走するため船体と滑走台は完全に密着していなければならない。船底が平坦であれば Fig. 130 の進水台断面図からも分かるように図の矢を締めれば密着するが、船体の前後に行くに従い、船底と滑走台の距離が次第に増大し、駒や矢だけでは密着させることが出来なくなるため、駒の代わりに Fig. 133-a に示すように支柱を組合せたものを使用する必要がある。

支柱の長さも船の船首尾にいくに従って長くなり船型が Fine になり Fig. 133-a のような肘板を外板に取り付ける必要が生じるが、このような支柱を組合せる装置を Poppet という。

(d) Trigger と Dog shore :

滑走台の滑り止め装置には Trigger と Dog shore がある。ここでは水圧 Trigger と Dog shore について述べる。

1. Trigger :

通常両舷 2 箇所、船体重心より少し船首側に設置し、進水台を設置すると同時に安全装置も設置する。

両舷同時に外れるように水圧装置全体を点検整備の上、設置する必要がある。

2. Dog shore :

固定台が定位置に据え付けられると船台と固定台の副材の間に突張棒を設けて固定台を固定し、滑走台の副材と固定台の副材の間に堅固な突張材を設置し楔で締める。取外しは楔を Hammer で叩き落とす。

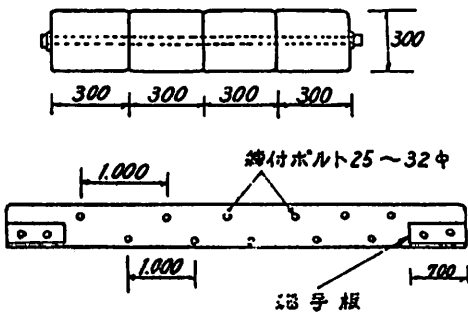
この他船底に突張材受け用 Bracket を溶接し、直接船台との間に楔を介して突張材を取付ける方法もある。

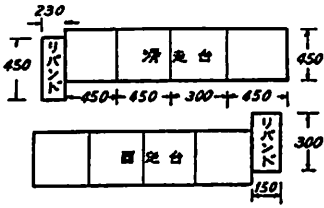
f. 進水重量 :

進水重量は船体重量と船体の積載されている総ての重量と滑走台の重量の和になるが、出来る限り軽い方が安全であるので、かつては主機を搭載せずに進水

▼ Table 73 D.W. 別進水台の寸法表

船型 D.W	固定台			滑走台			リバンド	
	B	A	H	b	a	h	c	d
46,000	1,900	450	400	1,900	450	400	450	230
28,000	1,800	350	350	1,700	350	350	380	200
28,000	1,500	400	350	1,500	400	400	350	230
18,000	1,300	300	300	1,200	300	300	300	150
18,000	1,300	350	350	1,300	350	350		150
5,000	900	300	300	900	300	300	300	130





▲ Fig. 132 リバンド

させるのが通常であったが、最近
は進水技術が向上したためか主機
の他 Deck Grane 等も搭載して
進水している。

進水時舵と Propeller は搭載す
るが水中で回転しないよう両者共回り止めを外部から見
えないように推進軸に設置する。

g. 進水の時期と時刻:

船台建造の場合、最大満潮日为目标とし、時刻は満潮
時の30分前を標準としている。これは進水は潮高が高い
程安全に進水出来るが、進水作業が1時間遅れた場合でも
同じ潮高で進水出来るからである。

潮高の推定は潮汐表によるか、造船所の潮汐記録の実
績から行われるが、気象条件により変化するので造船所
は予定潮高を中心として、種々の潮高を想定し進水計算
を行い、何れになっても対応し得るようにしている。

h. 船台進水の種類:

一般に進水台は船首尾方向にあり、船尾方向へ進水す
るが、別の特殊な進水方法もあるので紹介する。

(a) 特殊進水:

1. 横下ろし進水:

日本ではあまりないと思われるが、外国では良く見掛
ける進水である。船体の復原性に注意する必要がある。

2. 吊り下ろし進水:

小型船の建造場所付近の Crane で吊り上げて水面に
下ろす最も簡単な進水方法である。

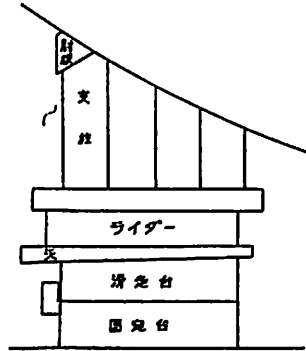
戦後間もなくの頃、三菱長崎造船所で小型の鋼製漁船
を何隻か並行建造した時、Gantry Crane で吊り上げ
て進水した由であるが、最近このような方法を取ってい
る造船所があるかどうか知らない。

3. 1~3, 4本足進水:

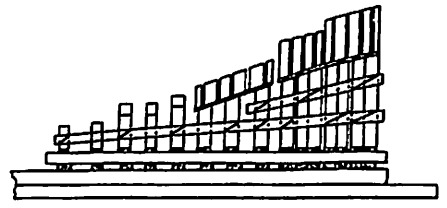
小型船で1本足進水が、大型船の場合4本足進水があ
るとのことであるが、実際にあるのかどうか明らかでは
ない。

(b) 獣脂進水:

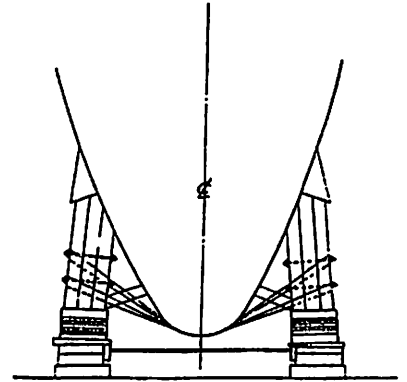
獣脂を滑材に使用する進水が長年行われてきたが、使
用する獣脂については、造船所の Know-how になっ



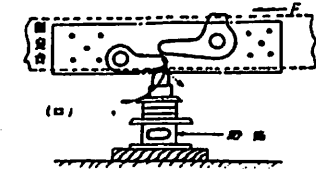
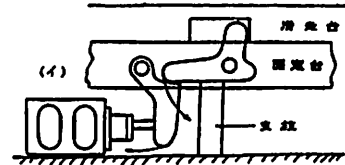
▲ Fig. 133-a
前後部ポベットの断面



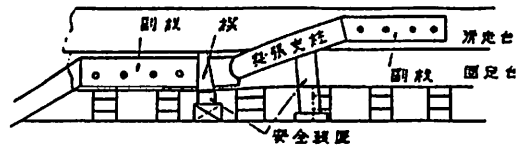
▲ Fig. 133-b 前部ポベット側面



▲ Fig. 133-c 前部ポベットの正面



▲ Fig. 134



▲ Fig. 135 ドッグショア取付図

いる。

(c) 獣脂以上の滑材による進水:

1. Ball 進水:

Ball 進水は昭和26年だと記憶しているが、当時の東
日本重工横浜造船所、現在の横浜みなと未来にある三菱
重工本社の場所にあった三菱横浜で開発された獣脂に代
わる画期的な方法で、その後三菱各社の他、日本の各造

船所でも特許を買い使用するようになった。

鋼球を使用するBall進水は、耐圧強度が安定している上、強度を増大できる他、摩擦が鋼球の回転摩擦である関係上、始動時、運動時、温泉等に関係なく安定した摩擦性能が得られ、非常に使い易いとの評判である。

詳細は省略する。

2. Roller進水(算盤おろしまたはコロ進水) :

進水台の構造は獣脂を使用する場合、大差無く獣脂の代わりにRollerを使用するだけである。

3. その他 :

20年程前にD.W. 3,000 ton位のFeeder Container Shipの進水を四国の某造船所で見たとあるが、Roller進水とは異なるがRoller進水に似た特殊進水であったと記憶しているが何という進水方法か覚えていない。

i. 進水に関する工事監督の仕事 :

総ての工事監督がやれることではないが、下記の

CheckおよびTestの立合等を行う。

- (a) 進水計算書をCheckし、進水時の復原性、特に船尾浮揚時におけるGMが十分か否かを確かめる。十分でないと判断される場合、進水Ballastの船尾への搭載の可否を造船所と打合わせを行う。
- (b) また固定台後端におけるTipping Momentおよび固定台後端に掛かる圧力をCheckし安全であることを確かめる。
- (c) 船尾浮揚時における船体のBending Momentを計算しStressが1 ton/cm²程度以下であることを確かめる。必要な場合Upper Deckに仮補強材の取付けを造船所に要請する。
- (d) 進水作業手順をCheckする。
- (e) 初発進水力(Starting Force)を算出しTriggerが十分か否かをCheckし、Triggerの作動Testに立合う。
- (f) 船内移動物件の固縛調査等

このように工事監督の仕事はCheckとTestの立合いが主なもので、進水作業は唯見守るだけであるが、随時船体のSlipをCheckする必要がある。

通常監督は適当な時期に服を着替えて式台に参列し、祝賀式に参列する。

j. 進水行事と進水作業 :

一例としてD.W. 12,000 ton位の貨物船の船台からの進水作業および進水行事を進水時刻を午前10時15分として時系列的に概略記すことにする。

(a) 進水準備作業 :

1. 3週間前 陸上固定台引込み

2. 3週間～17日前

- 陸上固定台および矢板入れ
- 3. 16～15日前 固定台検査および滑走台引込み
- 4. 14～13日前 水中台据付け
- 5. 14～10日前 Poppet 仮組立
- 6. 21～4日前 盤木打替
- 7. 8～7日前 固定台獣脂塗抹準備
- 8. 6日前 固定台獣脂塗抹
- 9. 5～2日前 Poppet 本組立
- 10. 4～2日前 Poppet 固縛
- 11. 3～2日前 進水式場および観覧席設置
- 12. 4～1日前 船台清掃
- 13. 2日前 水中台獣脂塗抹
- 14. 1日前 進水予行および一般検査

(b) 進水当日進水作業および式典 :

1. 3:00 水中部矢締め開始
2. 3:20～8:30 水中盤木取外し陸揚げ
3. 6:15 上部矢締め開始
4. 8:00 第1回Keel 盤木取外し
5. 9:00 第2回Keel 盤木取外し
6. 10:00 第1回腹盤木取外し
7. 10:05 第2回腹盤木取外し
- 工場長案内でSponsorおよび船主式場へ来場
8. 10:07 国家吹奏
9. 10:11 工場長進水主任に進水を命ず
10. 10:12 砂盤木取外し
11. 10:14 Dog shore取外し
12. 10:15 Sponsor命名
支綱切断
船名覆幕巻上
Champagne 割れ
Trigger 取外し
滑走開始
薬玉割れ(Tapeおよび紙吹雪飛散、
伝書鳩飛翔)
- 滑走
- Lift by Stern
- 浮上
13. 10:16頃 進水完了

k. 進水四方山話 :

- (a) 世界で過去最高の進水重量の船は三菱長崎で建造した戦艦武蔵であるが、商船では戦前の英国の豪華客船Queen Elizabeth号であると考えているが確かではない。

武蔵が進水した時、湾内の波が対岸の人家に高波となって押し寄せ被害を与えたことは有名な話である。

(b) 進水式の前日 Semi-Building Dock で建造中の Tanker が進水作業中に滑り出し Dock Gate を突破って進水した例がある。

逆に支網切断しても滑り出さず、翌日進水した経験がある。

また、進水直後上部構造が移動し Balance を失い、転覆した Ferry があり、造船所の裏山から横倒しに浮かんでいるのを見たことがある。

進水は常に危険が伴うものと考える。

(c) 通常は完全な一隻が進水するものであるが、船台で二分割建造する船は、Midship 付近で分けられた前後部の船体を半分ずつ別々に支網切断により進水させ、Dock に入れ結合して一隻にした。この時、著者は前後部共支網切断をしたが、命名も行わず、また進水の祝賀行事も行われなかった。支網切断したのはこれが初めて最後である。

(d) 航海訓練所の帆船日本丸は、姉妹船海洋丸も同じであったが、船尾浮き初めの時期を遅らせ Fore Poppet の Lift by Stern 時の圧力を減少させると同時に重心を下げ、復原性を良好ならしめるためと思うが、船尾付近の両舷にかなり大きい Tank を付けて進水したのを見たことがある。このように Tank を背負って進水した船を見たのは日本丸が初めてであった。

逆に船首側に浮力 Tank を付けて進水した駆逐艦の写真を見たことがあるが、これは船首の Drop を防ぐためと考える。

一般商船の場合でこのような例があるかどうかは知らない。

(e) 川筋の造船所で対岸との距離が短く建造する船の全長が川幅に一杯一杯の場合、進水時に Drag Chain を次々と引張らせ、進水速度を押さえながら進水させ同時に、対岸に当たらぬように船体を造船所側から Wire で引張り停止させるが、停止後 Wire が縮む力で船が造船所側に戻ってくる。この時造船所にぶつからずに船体を停止させる必要がある。長い経験から造船所の手前でドンピシャリ停止するよう調節していたが実に見事なものと感心したことがある。

(f) 進水式が始まる前から、式台の進水主任に見えるように進水台の前に数字を書いた Placard を掲げた作業員が 2 人立っており、数字を順次変えていくのを気付く人もいるであろうが、この数字の一つは船体の Slip で盤木や支柱を外すに従って Slip の量は増加する。進水直前には D.W. 12,000 t 位の貨物船で 12~13mm 程度で、Slip の量が少ないと滑り始めない恐れがある。

もう一枚の Placard は潮高を表している。

(g) 命名が終わり支網切断すると Champagne が割れ Trigger が外され滑り始めるが、この間 2 秒が最適といわれている。Champagne が割れて直ぐでは忙しくなく、4 秒位だと一瞬どうかしたかと思うようである。3 秒位だと心配しかけた時に滑り始めるので問題はないとのことである。これは Veteran の進水主任の話である。

(h) 進水の時刻は関東は夕方 15:00~16:00、関西は早朝 08:00~10:00 が殆どである。

(i) 進水すると在港船は一斉にお祝いの汽笛を鳴らす習慣になっているが、良いものである。

(つづく)

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 予 380 円

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に述べた設計指導書である。

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

計法、振り・撓み・振動等との関係を詳述している。

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

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

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

「6,000 TEU 積み超大型コンテナ船出現」を読んで

村瀬 和彦*

1. はしがき

筆者が以前勤務していた三光汽船本社におられるY女史から、社内便で神戸の子会社にたびたび“HANSA”誌を送って頂いている。

これはご承知のようにドイツの海運/造船雑誌で、ドイツにおける「船の科学」誌のようなものである。

いつもザッと目を通すが、大体のところしか理解していない。

少し古いが、今回は上記の“HANSA”誌に掲載されていた「6,000 TEUの超大型コンテナ船出現」¹⁾という記事を本格的に読んでみた。

ロシア語の文献(例えば本誌47巻6号「コンテナ船の主要目概算法」)よりも、ドイツ語の訳の方がパフォーマンスはよいが、100%理解したとはいえない。考察を加えて以下にご紹介することとする。

2. 論文の概要

1995年頃から6,000 TEUを超える大型コンテナ船の経済性が論議されていたが、“REGINA MAERSK”の竣工によってこれが現実のものとなってきた。

この巨大なコンテナ船は当然限られた大きな港にしか寄港出来ないが、小型のフィーダー船によってコンテナの輸送コストを低減することが出来る。

ドイツの造船所HDWやブレーマーフルカン社は、

6,000～8,000 TEUのコンテナ船の設計を“SMM '94”で展示した。

2-1 パナマックス コンテナ船

従来のドイツ国内のコンテナ船はコンパクトなパナマックスコンテナ船(Loa=295 m, 幅=32.25 m, 4,000 TEU)とか、よりコンパクトなポストパナマックスコンテナ船(Loa=275 m, B=40 m, 4,800 TEU)が就航を始めた。

最初は韓国の造船所によってドイツの船会社ハバクロイド向けの“HANNOVER EXPRESS”クラスが建造された。

これらのコンテナ船は4,450 TEUでDW 64,500 tであった。これは船倉に11列のコンテナを格納することによって可能になる。それまでの最大は10列格納で3,100 TEUを搭載可能であった。

一方、デンマークのA.P.Møller/Maersk社が同国内のOdense-Lindø造船所で同様なタイプを建造している。

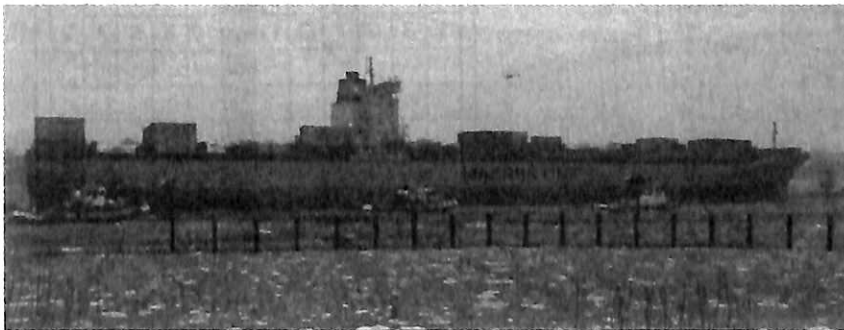
“METTE MAERSK”が12隻シリーズの第1船として“HANNOVER EXPRESS”より先に竣工した。

これらは最終的には倉内に11列のコンテナを格納するパナマックス船の制限のため、3,877 TEUに止まった。

しかし最適な甲板上のコンテナ搭載(例えば、もう1段高く積み上げる)をすることによって、4,000 TEUを越えることが可能となり、更に5,000 TEU搭載のコンテナ船が出現した。

このように多くのコンテナを積む船は、比較的多量のバラストを必要とし、また各コンテナの重量は軽くなければならない。特に船幅に制約があればこれが更に助長される。従ってその後のポストパナマックス型の構想では船幅が32.25 mを超えることになった。

* (株)サンライト シップ サプライ勤務



▲写真1 スーパーコンテナ船“REGINA MAERSK”

▼第1表 フルカン造船所(連合)のコンパクトクラスの主要目比較表

主要目 船型 竣工	2,700 TEU	BV 2700	BV 2700-C	BV 3400-C
	Sovcomflot 1991-5-27	DSR-class 1992-7-16	Compact Class 1996-7-6	+ 27.80 m 原案2
Loa m	237.00	215.60	192.50	220.10
Lpp m	225.25	206.16	184.00	211.80
Bm m	32.20	32.20	32.25	32.25
Dm m	18.80	19.40	21.20	21.20
d m	12.00	12.50	12.80	12.80
DW t	46,600	45,600	35,000	43,700
Container 倉内 TEU	1,334	1,406	1,464	1,857
Container 甲板上 TEU	1,334	1,274	1,294	1,545
Container 総数 TEU	2,668	2,680	2,758	3,402
Container 列(倉内) TEU	10	11	12	12
" (甲板上) TEU	13	13	13	13
Container 14t/ TEU	2,363	2,450	2,070	2,630
Container 11t/ TEU	2,485	2,575	2,260	2,920
水バラスト 14t/毎 ... TEU	4.55	4.33	2.58	2.46
L × B × D/倉内 TEU	102.21	91.60	85.93	77.98
L × B/甲板上5段積... TEU	5.44	5.21	4.59	4.42

新しいコンテナ船がVulkan造船所(V S V, 以前のBremer Vulkan造船所)において建造され、1994年夏以降いわゆる“コンパクトクラス”と称するバナマックス幅で12列コンテナのものが現れた(図1参照)。同社は最適搭載量として、2,700 TEUのBV2700-Cのものを建造し、そのライセンスで韓国がより大きな船を建造している。

第1表はそれらの要目を示し、コンテナの最適数が表わされている。

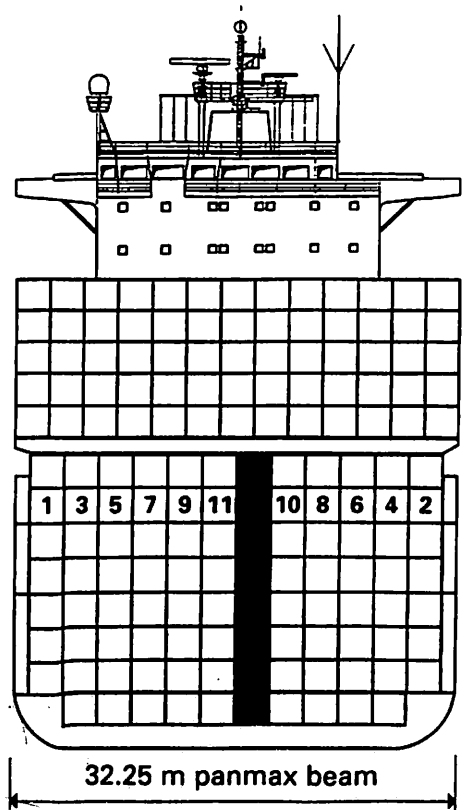
2-2 ポストバナマックス コンテナ船

パナマ運河通航を考慮しないコンテナ船が建造されるようになり、船幅は32.25 mを越えることとなり、コンテナ船の安定性が計られるようになった。

この型の最初の船は80年代の終りにドイツのHDWで3隻、BV社で2隻、American President Line向けに建造された。その主要目は第2表に見られる通りで、船幅は39.40 mとなっている³⁾。

A P L社は90年代半ばにより大きな船6隻をHDWと大字造船所に発注した。これらは船幅40mで66,250 DW T, 4,832 TEUであり、1995年5月に竣工した⁴⁾。

ところが1995年の終りに、Maersk Line社がデンマークのOdense-Lindø造船所に6,000 TEU以上の船の12隻シリーズを竣工させ始めた。



▲図1 コンパクトクラス バナマックス幅12列コンテナ

▼ 第2表 大型バナムマックスおよびポストバナムマックスコンテナ船の基本要目

主要型式	Hapag-Lloyd Hannover Express	Maersk M-Class	APL Old	APL New	Project BV 6000	Project HDW 6000	Project 8000	Maersk Regina M.
Loa	294.00	294.12	275.20	275.00	~300.00	305.00	335.00	318.20
Lpp	281.60	284.72	260.80	262.00	~284.20	291.50	321.00	...
B	32.25	32.22	39.40	40.00	39.40	40.00	46.00	42.80
D	21.40	21.50	23.60	24.30	24.20	26.20	26.70	...
d	13.52	13.50	12.50	14.00	13.50	14.00	13.00	14.58
DW	64,500	60,640	54,665	66,300	~75,000	~82,500	~110,000	84,000
コンテナ総数	4,407	>4,000	4,340	4,800	6,036	6,100	8,024	6,400
コンテナ列(倉内)	11	11	12	14	14	14	16	14
”(甲板)	13	13	16	16	16	16	18	17
新総トン数	58,783	>58,000	61,926	~75,000	-	-	-	81,488
主機出力	36,500	39,425	41,900	48,840	48,660	54,840	-	54,900
主機型式	MAN B&W 9 K 90 MC	MAN B&W 10 K 90 MC	Sulzer 12 TRTA 84	MAN B&W 11 K 90 MC-C	-	MAN B&W 12 K 90 MC	MAN B&W 12 K 90 MC	MAN B&W 12 K 90 MC
速力	23.0	24.0	24.0	24.6	24.5	23.0	23.0	25.0
建造所	Samsung	Odense	HDW/BV	HDW/Daewoo	-	DHDW	HDW	Odense
建造年	ab 1991	1990	88/89	1995	-	-	-	ab 1996
シリーズ	(8+3)	12	5	6	-	-	-	12

2-3 コンテナ船“REGINA MAERSK”
(写真1参照)

本船は前記12隻シリーズの第1船で全長318.2m, 船幅42.80m, 最大喫水14m, DWT 84,000tで, 6,400TEUのコンテナを搭載出来る世界最大のコンテナ船である。

本船は船倉をハッチカバーで閉鎖し, その上には17列のコンテナを5段積している。

造船所も船会社も詳細を明らかにしていないので, 搭載配置は不明であるが, 船倉内は14列で9段に格納されていると推定される。

海象によっては船体の振れがコンテナの格納に影響し, 船の傾斜によっても影響する。大きな横向きの力がコンテナの固縛装置にかかるので, それに対する配慮が必要である。

船倉内のコンテナをスムーズに積み降しするためには船の動揺と横傾斜をコントロールしなければならないが, そのために水平舵とタンクによる手段がとられている。

本船は主機に2サイクルのMAN B&W 12 K 90 MCが装備され, 出力74,640PS(54,900kW)で, 目下世界最大の出力である。これにより25knの高速を出している。

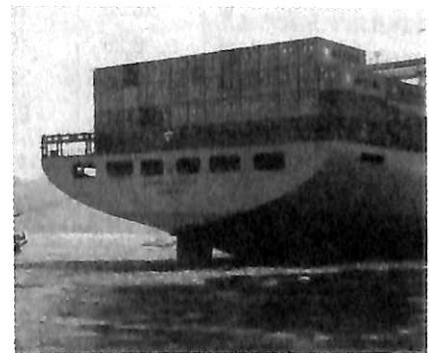
また4基のディーゼル発電機で12,000kWの電力を得ることが出来るが, これは最大700TEUの冷凍コンテナのためである。

2-4 その他の大型コンテナ船

船会社が呼んでいるように「量の進歩」が進んできており, それは船幅に大きく表われている。

APLの他OOCLが各国でも建造され, HDWはハッチカバーレスコンテナ船を竣工させた。

“雨傘のない”と呼ばれるこのオーブントップコン



▲ 写真2 “REGINA MAERSK” 船尾のラッシングブリッジ上に積み付けられたコンテナ

テナ船は、目下最も現代的でかつ経済的であり、また最も環境にやさしいコンテナ船である。

この型の船は積み降しの時間と費用を節約し、危険な高さでのコンテナ上のハッチカバーの格納と引き出しを完全に不要なものとし、またハイグレードの電子機器と自動化設備は乗組員の負担を軽減し、昼夜を通して船橋に1人の乗組員を配置すればよくなっている。

機関部の燃料消費量は抜群に低く、1トンの貨物を運ぶのに1馬力(0.736 kW)しか必要としないことでも証明されるが、これはトラック輸送の20分の1に過ぎないのである。従ってより経済的なエネルギー消費とわずかな排出ガスによって環境が守られることになるのである。

“HANSA”誌⁵⁾によるとサイズ別に次の分布になっている。

- 超大型(5,000 TEUクラス)10%
- 大型(3,000~5,000 TEU)12%
- 準大型(2,000~3,000 TEU)12%
- 中型(1,000~2,000 TEU)25%
- 小型(1,000 TEU以下)41%

超大型はいわゆるジャンボと称しているが、ドイツの船社ではこの建造は控えており、小型のいわゆるフィーダーコンテナ船の建造を進めている。

2-5 フィーダーコンテナ船

超大型コンテナ船が寄港出来る港はそう多くない。小さな港と大きな港をつなぐフィーダーコンテナ船のサービスは重要なものである。

基幹航路のコンテナ船の大型化に伴ってフィーダーコンテナ船の容量も大型化している^{6)~8)}。

“沿岸工場”と自称するこれらの造船所は、パナマックスサイズの船を建造出来るにも拘らず、フィーダーコンテナ船の中のバラグラフ船と称する領域で活動している。これらは300, 500, 1,000 および1,500 旧総トン数の範囲である。

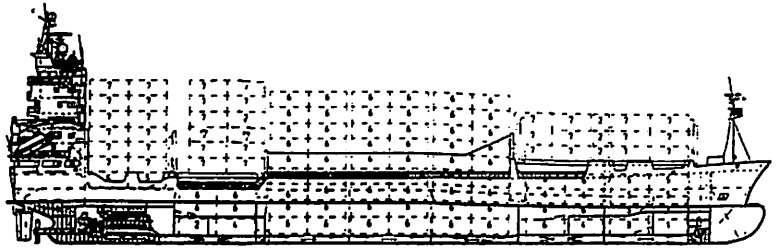
旧トン数と新国際トン数は重大な問題があり、どちらが正式か、乗組員資格、港湾料金、運河通航料金をどちらによるかが大きな問題である。

Sietas造船所、Kroger造船所ではそれぞれ296, 326, 366 TEUクラスの最適シリーズ船を建造している。(第3表)、(図2参照)

3. 考察

3-1 バラスト

論文では船幅の制約を受けるパナマックスサイズではバラストが必要であるとしている。それも比較的多量で最大10,000 m³にまで及ぶとしている。



▲ 図2 Sietas造船所の160タイプフィーダーコンテナ船

▼ 第3表 Sietas造船所の最新型の主要目

主要型式	151	152	153	154	156	157	160
Loa m	99.95	126.25	151.14	97.27	133.00	<100.00	121.35
Lpp m	96.00	118.00	141.40	91.41	125.30	-	114.90
B m	18.20	19.40	19.40	15.90	18.70	16.40	18.20
D m	8.25	9.50	9.30	7.54	9.30	7.54	8.30
d m	6.56	7.45	7.44	5.94	7.28	-	6.69
DW t	5,331	8,860	8,932	4,470		~4,500	6,950
Container総数 ... TEU	515	621	749	296	646	320	700
甲板上 TEU	372	355	501	222	440	246	412
倉内 TEU	143	266	248	74	206	74	288
新総トン数 BRZ	3,992	7,039	7,550	2,997	6,326	<3,000	5,360
主機出力 kW	3,825	6,000	9,300	2,700	6,600	2,640	5,300
主機型式	D-MWM	MaK	MaK	MaK	MaK	MaK	MBD
	645 L 9	6 M 601	8 M 601	8 M 453	6 M 601	6 M 32	8 L 40/54
速力 kn	15.5	16.5	20.0	15.0	18.2	16.0	16.5

チトフ教授のコンテナ船に関する論文⁹⁾にもバラストに関する記述があったが、筆者が計算値として紹介した大型コンテナ船のLWの中にもバラストが含まれていたのではないかと推定される。

実際コンテナ船に乗船の経験がある機関長に聞いたところでは、コンテナの積付けによってはバラストを4,000t近くも搭載することがあるということであり、また燃料の使い方にも注意が必要であるということであった。

造船所の技師の話では本来バラストを積みねばならないのは設計のミスであり、必要最小排水量で航海するのが経済的にも有利なはずであるという。

しかし甲板積のコンテナが増加し、船幅が制約された状態では、コンテナの積付割振りに配慮し、コンテナの平均重量に制約を設けるなどして、バラストを最小限度搭載することも止むを得ないことになるであろう。

その点、船幅の制限のないポストパナマックス型になるとそれだけ自由度が増して運航し易くなるのではないかとと思われる。

3-2 船腹量の増加と大型化

長塚氏の調査報告¹⁰⁾を表に要約すると

	1970~ 80 伸び率	1980~ 90 伸び率	1990~ 95 伸び率	1995~ 2000 同予測
港湾の コンテナ取扱量	16.4%	8.5%	10.4%	8.4%
外航 コンテナ船船腹量	15.6	7.7	10.4	11.0
外/内航 コンテナ船船腹量	-	-	10.6	-

また主要オペレータの発注状況¹¹⁾をみると、世界の17社で97年から99年の間に引渡予定のコンテナ船の隻数は151(この他オプション26隻)、全TEUは634,138であり、現状で各社の保有コンテナは2,139,366TEUに及んでいる。

大型化については前記論文に示す通りパナマックス型からポストパナマックス型に移行しており、貨物1トン当たり1馬力にしか当たらない(航海速力23~25knの前提と考えられるが)としているように、大型化に伴う経済性の向上と環境重視の将来性を考えてのことと思われる。

3-3 将来の推進プラント

コンテナ船の大型化に伴って、主機の高出力化も必要となってくるであろう。

現在開発中か検討中のものとして次のようなものが考えられる。

a) Conventionalな原子力プラント

配管、フランジ、expansion、熱交換器にネックがあり、原子力発電所の実例が示してある。不稼働保険の保険料も安くはないし、類似のプラントの数も少なく、船価も高く、船員費・ランニングコストも高くなる。

b) 原子炉-MHD発電-電気推進

問題点としては、高温で作動するガス媒体、原子炉の安全性、高温で作動する熱交換器およびプラントの小型化が問題である。

c) ガスタービン

廃熱利用のT/Gとし、またある程度の容量のディーゼル発電機も備え、主機を軸発利用のモータで加速することにし、このモータを起動にも使うことが考えられる。

d) ガスタービン・ディーゼル・T/Gの発電プラント

これにより電気推進を行うことが考えられる。

e) メタノール、LNGの燃料電池

現在一部で研究が進められているが、これにより電気推進にすることが考えられる。

f) 水素ガス利用の燃料電池

2050年以降は核融合発電が実用化され、水素ガスが広く使われると推定され、また水素ガス利用の熱機関も考えられる。

g) Conventionalな2サイクル・ディーゼル機関

- 三光汽船のマリセープの大型化したものを作り、超低質重油の使用を計る。
- 機関室の長さを節約するためTwin engine, 2基のエンジンをつなぐカプリングまたはコンバータの開発、その他2サイクルV型も考えられる。

上記の電気推進の場合、誘導電動機とCPP, Azipod推進機、超電導モータ、超電導推進等が考えられ、21世紀に向けてまだまだ開発テーマが多く興味ある視野が開けてくる。

3-4 チャーターベース(C/B)と

ハイヤーベース(H/B)

周知のことながら、これらは次の算式で示される。

$$C/B = (\text{運賃} + \text{デマ} - \text{航海経費}) \div \text{航海日数} \times 30 \\ + \text{重量トン数(L/T)}$$

であり、言い換えると一航海の収益を1カ月重量トン当たりで算出したものをいう。また、

$$H/B = (1 \text{日当たり船舶維持に必要な諸費用総額}) \\ \times 30 \div \text{重量トン数(L/T)}$$

コンテナ船の運賃収支を推定するために大胆な仮定のもとに95年4月14日竣工の欧州航路L号について試算を行ってみた。

(A) ハイヤーベース(H/B)

(1) 資本費

海外社船15年定額償却，船価は高めで80億円とし

$$\text{定額償却} = \frac{80 \times 0.9}{15} = 4.8 \text{ 億円/年}$$

$$\text{初年度の金利} = 80 \times 0.04 = 3.2 \text{ 億円/年}$$

(2) Running Cost :

★Manning Cost : 日本船員9名+外国船員15名

日本人船員費 : 1,000万円×9×1.3 = 1.17億円/年

外国船員(例えばフィリピン船員)の平均年収は，

年収20万円として，20×12 = 240万円/年・人

$$240 \text{ 万円} \times 15 \times 1.3 = 4,680 \text{ 万円/年}$$

$$\therefore \text{Manning Cost Total} = 1.638 \text{ 億円/年}$$

★Maintenance : 1,500万円/年

★Dock費用 : 4,000万円×0.05 =

$$2,000 \text{ 万円/年}(2 \text{ 年に1回})$$

底洗い : 1,000万円/年

★Ships Storer : 900万円/年

★LO (低速2サイクルディーゼル, NOR 50,660 PS, 89rpm, 単流掃気)

システム油 : 約73,687ℓ/年 ¥120/ℓ

$$\therefore \text{¥} 8,842,472 \text{ /年}$$

シリンダ油は1カ月に5日止まるとして年305日運転 (1.1g/BHP・h, 油の比重0.8)

$$1.1 \div 0.8 \times 50,660 \times 24 \times 305 \times 10^{-3}$$

$$= 509,892 \text{ ℓ/年}$$

Cyl. Oil ¥130/ℓとして，¥66,286,077/年

G/E Oil 約¥5,280,000/年

$$\therefore \text{Total LO Cost} : \text{¥} 80,408,549 \text{ /年}$$

★保険

船体 : 約0.138億円/年

P&I : 0.421億円/年

不稼働 : 0.036億円/年

Total : 0.595億円/年

★雑費 : 500万円/年

★店費

• Operator要員, Manning, Maintenance 合わせて同型船10隻に対して5名とする。

• 集荷, ヤードの償却, Booking, B/L発行等の人件費等はPort Chargeに含まれるとする。

$$\therefore 2,000 \text{ 万円} \times 5 \times \frac{1}{10} = 1,000 \text{ 万円/年}$$

経費 Total = 4.8 + 3.2 + 1.638 + 0.15 + 0.3 + 0.09 +

$$0.80408 + 0.595 + 0.05 + 0.1 = 11.72 \text{ 億円/年}$$

$$\therefore \text{H/B} = \frac{1.172 \times 10^9}{61,470 \times \frac{1}{1.016} \times 12 \times 120} = \$13.45/\text{LT} \cdot \text{月}$$

(本船のDW = 61,470 t, ¥120/\$)

(B) チャーターベース (C/B)

L号のスケジュールの一部は以下の通りである。

(20/May/1996現在)

神戸7/15-16, 名古屋7/16-17, 清水7/17-18,

東京7/18-19, 香港7/22, S'pore7/26,

Rotterdam8/11, Hamburg8/13,

Southernpton8/16, Le Havre8/17

ここにBP Distance Tableがないので，ここで解るところだけ計算し，あとは推測によることにした。

• Tokyo-HK : 1,585 mile 2.81日 (VS = 23.5 kn)

Oil主機のみで175t/日(143.9g/HP・h)で約490t

• HK-S'pore : 1,440 mile 2.5日で437.5t,

• S'pore-Rotte(P.Said経由) : 5,026 + 3,253 mile 14.6日(Running) 2,555t

• RDM-Hamburg : 325 mile 0.5日で87.5t

• 神戸-名古屋-清水 : 約350t

• Hamburg-Southernpton-Le Havre : 約530t

発電機のC Oilは主機の175t/dayに含まれる。

発電機発停用のA oil 50t (Total 1カ月4,450t

(380番)

C oilの価格 : 平均\$120/トンとして

A oilの価格 : 平均\$220/トンとして \$545,000/月

Ex. ¥120/\$で0.654億円/月 (7,848億円/年)

○港費 : 各port毎に10万\$

○Suez Canal Toll : 10万\$として合計年1,200万\$

Ex. ¥120/\$で年14.4億円

○運航費 : total年22,248億円

○運賃収入 :

要目では4,706TEU積みだが4,000TEUとして

平均\$600/TEU(簡単のため1カ月の片道として)

1カ月4,000TEU×\$600/TEU = 240万\$

年間で2,800万\$, Ex. ¥120/\$で年34.56億円

∴ 年間Earning (運航収益) は，

$$34.56 - 22.248 = 12.312 \text{ 億円}$$

$$\therefore \text{C/B} = \frac{\text{¥} 1,2312 \times 10^9}{61,470 \times \frac{1}{1.016} \times 12 \times 120} = \$14.13/\text{月} \cdot \text{LT}$$

本船収支 :

$$(\text{C/B} - \text{H/B}) \times 61,470 \times \frac{1}{1.016} \times 12 \times 120$$

$$= (14.13 - 13.45) \times 61,470 \times \frac{1}{1.016} \times 12 \times 120$$

$$= + 0.5924 \text{ 億円/年}$$

(C) 検討

以上大体の目安を示したが、以下の点に問題が残っている。

- (1) 航海毎に特に往航と復航では積高が変り、Freight/TEU も変り、FO Cost も変り、Port Charge もさまざまである。
- (2) Port Charge はもっと多く、特に集荷・Booking、B/L発行の件費をPort Chargeに含めるにしても本船収支はもう少し悪くなる。
- (3) ヤードの償却をPort Chargeに含めるにしても、H/Bに含めるにしても本船収支は更に悪くなる。
- (4) ラフにみて欧州航路のコンテナ船の1隻の赤字は5～8,000万円/年、場合によって1～2億円/年になると推定される。
- (5) 96年当時は為替レートは現在よりもう少し円高ではなかったかと思われる。
- (6) 175t/dayの燃費は発熱量から考えると発電機の内容も含んでいるのでC/Bは更によくなくなるであろう。

4. あとがき

1973年に三光汽船に入社し、75年から工務で部品の価格のチェックと送付を10年以上にわたって担当した。

送付は航空便と船便によるものがあったが、船便には在来船によるものとコンテナ船によるものがあった。

20年程前は80型タンカーやケープ回りでUKCとPGに配船された多くのVLCGがあった。100%ではないが取扱貨物は2、3の例外を除いて航空便・船便あわせて完納することが出来た。

4年程前に神戸の子会社に出向となり、2年間コンテナカーゴのarrangeのため、より実務的な仕事に携ることが出来た。

それより6年程前は三光の管財人室にいてH/Bについて、その後営業本部室でC/Bの勉強をタンカーとバ

ルカーについて行った。よいSectionを回ることが出来て非常に参考になり、感謝している。

三光はコンテナ船は持っていないが、コンテナの荷動き量が増加すると半年あるいは1～2年後にバルク、オルの荷動きに影響が出てくる。

管財人室や営業本部室にいたときは盛に船腹量の予測やマーケットの予測を試みた。ここでの教訓は自分で人口統計の他いろいろの地理学的データを調べ、各国の経済成長率を仮定して予測することも可能であるが、英国のDrewryやOcean Shipping ConsultantsやNorwayの調査機関、また日本の大手船会社や各種機関の予測が出たとき、これらを海事新聞などの業界紙から入手するのが非常に有効である。しかしそのためには少なくとも雑誌“海運”などは個人的に購読する必要があると思っている。

以上自分の経験から、大雑把な推定を試みたが、多少とも読者の参考になれば筆者の望外の喜びである。

【参 考 文 献】

- 1) HANSA Schifffahrt Schiffbau Hafen
1996 No 3 p.30～
- 2) " " " 1991 No 7～8 p.397
- 3) " " " 1988 No17～18 p.911～
- 4) " " " 1995 No 7 p.24
- 5) " " " 1996 No 2 p.6
- 6) " " " 1995 No 3 p.32～
- 7) " " " 1995 No10 p.58～
- 8) " " " 1995 No11 p.42
- 9) 船の科学 1994年6月号
- 10) 長塚誠治「1996年の世界海運・造船の動向と1997年の展望……(3)」 ジャパン・ SHIPPING ニュース
平成9年6月27日
- 11) 日刊海事速報 平成9年5月29日号 p.14

x

x

x

M. S. "VICTORIA"

— The Fine Italian Passenger Liner —

高城 清

1. Pyramid Express

1st World Warが終って10年、Europeの人心もおちついて世界的にcruiseが回復のきざしをみせた頃、従来2隻のsteamerがsea speed 17kで運航していたTrieste-Alexandria航路を、sea speed 20k以上のfaster ship 1隻で運航することが検討された。そしてDiesel engineをそなえたG.T. 13,000 T, sea speed 20.5 kの美しい船として実現した。

北欧、西欧の人々になじみの深い鉄道 Orient ExpressにならってPyramid Expressとでもいいたい航路である。F 2・1はこのrouteの概念を示した図である。地中海全体がSummer Zoneであるから、Winter North Atlanticのようにひどくしけることはないが、Tropical Zoneのようにおおむね静かというわけにはゆかず、時にはしけることもある。

2. Schedule

1.で述べたように2隻のsteam shipの役割を1隻のmotor shipでこなすにはsea speedの増加だけではだめで、在港時間を大幅にきりつめるが必要になる。

したがってcoal burningで石炭補給に時間がかかるsteam shipは失格で、oil burningのDiesel engine

にせざるを得なかった。そしてsea speed 20.5kで次のようなscheduleとなった。

Trieste	Wednesday	1200
→ Venice	→ Brindisi	→
Alexandria	Saturday	0915
"	"	1700
Trieste	Tuesday	1615

そして3か月に1週間は検査と修理に時間をとって、確実な運航を期した。

F 2・1に上記の航路を図示した。

3. 一般計画

上記の目的に対してG.T. 13,000 Tの高速客船の計画が進められ、sea speed 20.5kに対しLwlにおいて造波抵抗曲線のhollowをねらってLpp = 156.67mが得られたものと思う。

$$Lwl = 533 \text{ ft} = 162.458 \text{ m}$$

$$\sqrt{Lwl} = 12.746$$

$$V' / \sqrt{Lwl} = 20.5 / 12.746 = 1.61 \text{ (hollow)}$$

cruiser stern \cong 4% of Lpp とみて、

$$Lpp = 514 \text{ ft} = 156.667 \text{ m} = L$$

ということになる。

Bについては本航路の主眼とする200名以上の1st class passengersの半分をstrength deckであるA deckと、下のB deckとの間に、engine casingの両側にとるとすると、F 3・1に示すように、

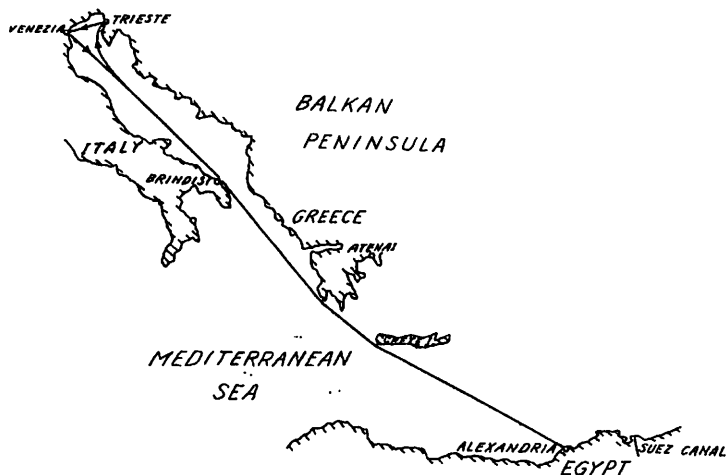
$$B \text{ at A deck} = 69.5 \text{ ft} = 21.184 \text{ m}$$

が必要になる。そして船首尾のV型formに対応して中央部でもflareをもたせているので、

$$B \text{ at wl} = 67.25 \text{ ft} = 20.498 \text{ m}$$

ということになる。

同時にmain engineのpiston引抜高さ



▲ F 2・1 Service Route

をB deck下におさめる必要がある。この方からdouble actingの背の高いDiesel engineを使うことはできなくなる。

本船のdraughtは22 ft = 6.7056 mで、この大きさの船としては小さい。これは港の水深によっておさえられたものと思う。しかし、このためにpropeller diameterを大きくとることもできず、twin screwはむりでquadru-ple screwにせざるを得なかったものと思う。

これらの関係から、

$$D \text{ to B deck} = 34.25 \text{ ft} = 10.439 \text{ m}$$

$$D \text{ to A deck} = 42.5 \text{ ft} = 12.954 \text{ m} = D$$

になったと想像される。縦強度の方からも、

$$L/D = 12.094$$

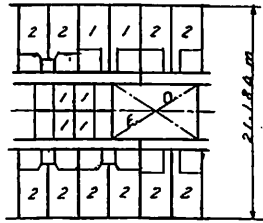
で適当な値になっている。

F 3・2はmain engineとDiesel generatorの配置を示したengine room plan, F 3・3はafter engine roomのsectionにおけるmain engineとDiesel generatorの配置と、piston引抜用のtravel-ling craneの関係を示しており、上記の事情を物語っている。

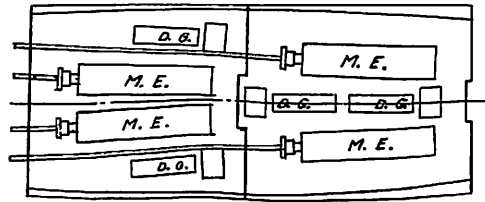
F 3・4は本船のoutline profile, T 3・4は本船のparticularsである。P 3・4は本船のsea trialにおいて21kで走っている時の写真である。

F 3・1, F 3・3, F 3・4に示すように、1st classのcabinはB deckとA deckの間と、A deckとその上のlounge deckの間に十分にとり、public roomsはlounge deck上にlounge, smoking room, social hall, dining saloon等をゆったりととっている。

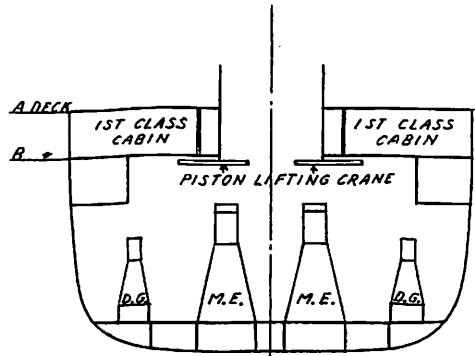
2nd classのcabinはB deckの上と下後部に、



▲ F 3・1
Typical Cabin
Arrangement
(1st class)



M.E. = MAIN ENGINE D.G. = DIESEL GENERATOR
▲ F 3・2 Plan of Engine Room

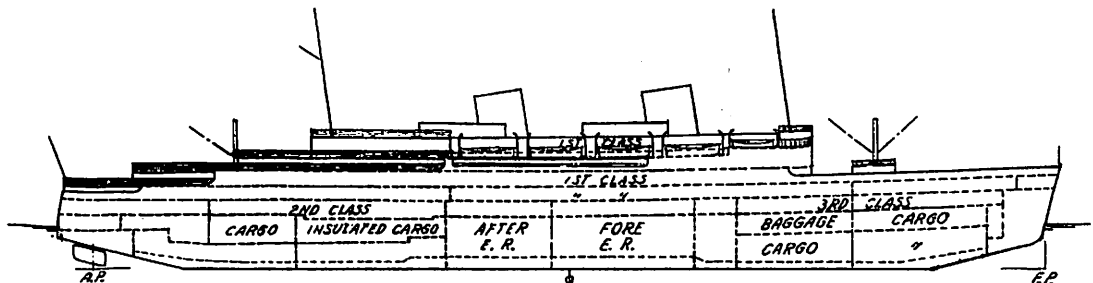


M.E. = MAIN ENGINE
D.G. = DIESEL GENERATOR

▲ F 3・3 Section Through after Engine room

public roomsはA deckの上後部に；3rd classのcabinはB deckの下前部に、public roomsはB deckの上と下前部に；4th classのcabinはB deckの上前部に配置されている。

F 3・4に示したようにcargo spaceは前部に2、後部に1を設けているが、volumeはあまり大きくない。しかしcargo gearsは荷役能率をよくするために、F 7・1に示すように各hatchに4台のelectric winchを完備している。



▲ F 3・4 M.S. "VICTORIA"

▼ T 3・4 Particulars of M.S. "VICTORIA"

<i>when and where built</i>			
1931 at Cantiere San Marco yard of Cantieri Riuniti dell'Adriatico			
owner Lloyd Triestino, Trieste			
G.T.	13,062 T		
N.T.	2,072 T		
Loa	535.5 ft	=	164.440 m
Lwl	533 ft	=	162.458 m
Lpp	514 ft	=	156.667 m = L
B at A deck	69.5 ft	=	21.184 m
B at L.W.L.	67.25 ft	=	20.498 m = B
D to A deck	42.5 ft	=	12.954 m = D
d.mld	22 ft	=	6.7056 m = d.mld
Cb			0.589
Δ	13,024 LT	=	13,233 t
DW	2,425 LT	=	2,464 t
<i>cargo capacity</i>			
general cargo (bale)	104,984 ft ³	=	2,973 m ³
insulated cargo (bale)	12,643 ft ³	=	358 m ³
total	117,627 ft ³	=	3,331 m ³
passengers 1st class	239	crew	254
2nd "	145		
3rd "	100	complement	
4th "	42		780
total	526		
<i>main engine</i>			
4 x C.R.A.-Sulzer Diesel engine developing 4,250 BHP			
total 17,000 BHP at 130 RPM			
speed	sea speed	20.5 k	
	trial speed	23.19 k	

り見ようと積んでいた。

その後、船仲間の今村君と兵頭君の好意で本船をくわしく紹介した“MOTORSHIP”のcopyが手に入った。

この両方を眺めているうち、中学生の頃“モータシップ”誌に簡単ながら紹介されてcharmされた本船を思い出し、何かまとめてみようかと食指が動いた。“SHIPBUILDER”にも“MOTORSHIP”にもgeneral arrangementがのっているが、前者の方が大きい。しかし、engine room関係の図面は後者の方がととのっている。

scaleをあてているいろいろ検討しているうちに、小さいながらもこちらの図面もかなり正確なことが分かってきた。これならば何とかbody planがかけそうだと自信をつけてコツコツとデッチ上げたのがF 4・1である。

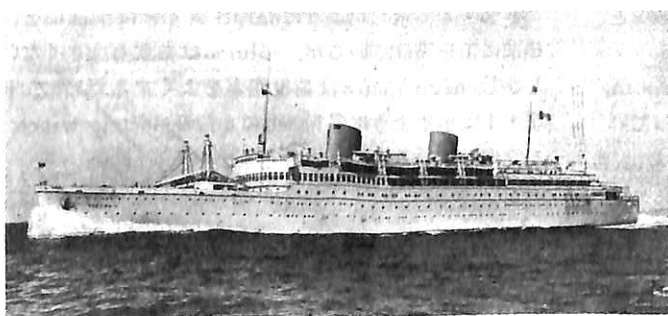
でき上がって眺めてみると、draughtを22ft = 6.7056 mに制限されたためもあるが、V bow V sternでMaier's formに近いような感じさえする。さらにmidship section

の形がflare付であることも分かった。

このbody planについてload water line = LWL以下を5等分し、私が造船協会論文集107号で述べた簡易化計算法によってhydrostatic calculationを行いcurveにまとめたのが、F 4・2である。LWLにおいて、

$$C_b = 0.589, \Delta_{mld} = 13,001 t$$

となり、かなり精度も期し得たと思っている。



▲ P 3・4 速力21 knのVICTORIA

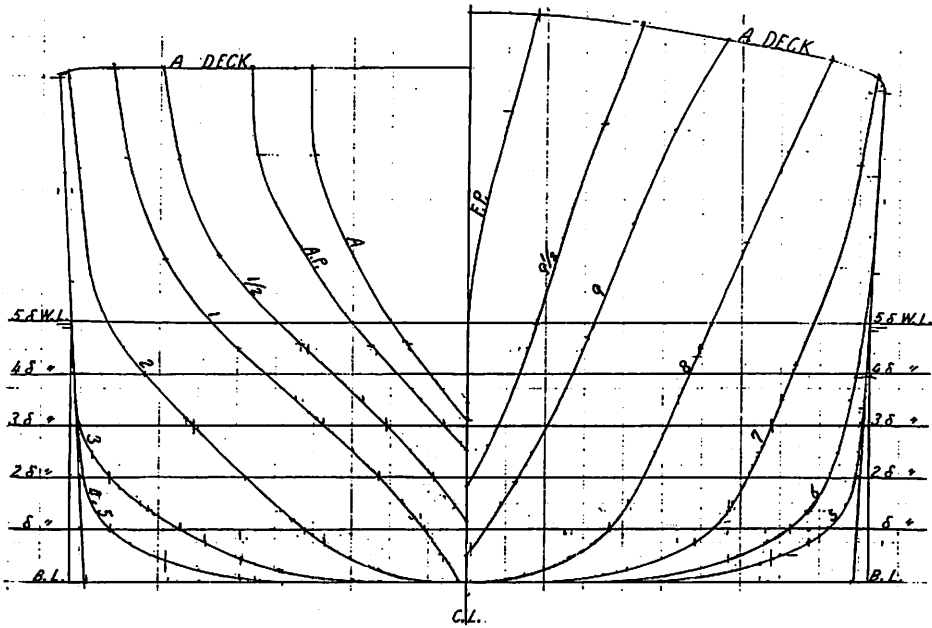
4. body plan and hydro-static curves

本稿をまとめるにあたって最もよりどころとしたのは1931年8月発行の“SHIPBUILDER”である。1995年横浜国立大学工学部に池畑先生をおたずねした時、図書室でこの本をみつけた。copyをお願いしていつかじっく

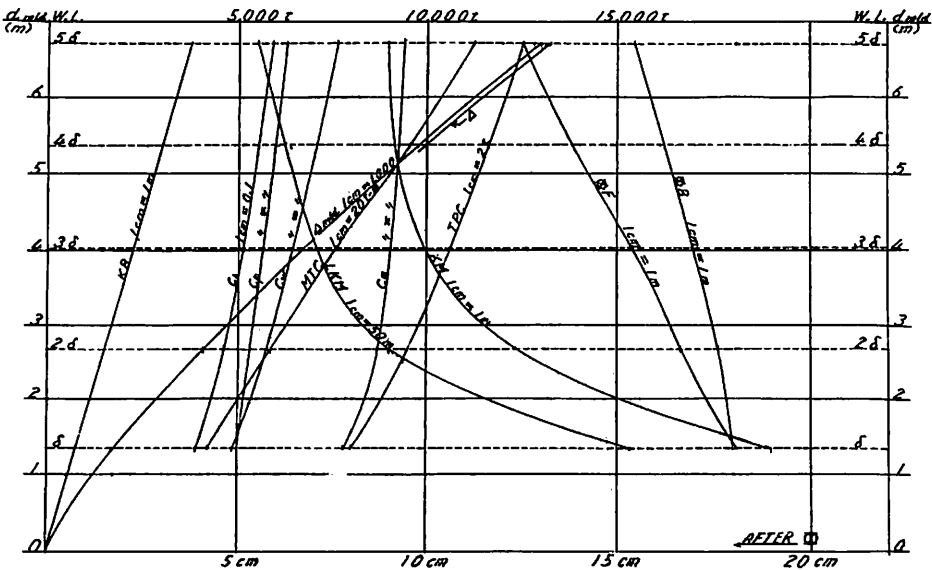
T 3・4にかかげた particularsの数字については、両誌の間にわずかの違いもあったので、一応“SHIPBUILDER”のBritish systemの数字を基本とし、metric systemにも換算してまとめた。

5. stability

本船は寸法等が1939年に三菱長崎で建造されたM.S.



▲ F 4 · 1 M.S. "VICTORIA" Body Plan Scale: 1 / 100



▲ F 4 · 2 Hydro-Static Curves

“ARGENTINA-MARU”とよく似ているので、比較しながら本船のGM等を推定してみた。

T 5 · 1はこの比較表で、これからlight conditionにおけるKGを推定しGMを求めてみた。結果は-0.13 mのnegative GMであるが、これ位の数値は客船ではよくあり、必要があればwater ballastで調整できるから心配するには及ばない。ただdockに出入りする時は気をつけてGMをpositiveにしておく必要がある。

full loaded conditionではcargo, fuel oil, fresh waterを下の方につむので重心が下がり、GMが小さくなることを心配する必要はまずない。客船では乗心地をよくするために、GMを小さ目にしてrolling periodを大きくする方がよく、light conditionで少しnegative GMになる位の方が望ましい。

full loaded conditionでhydro-static curveからKMを求めると、

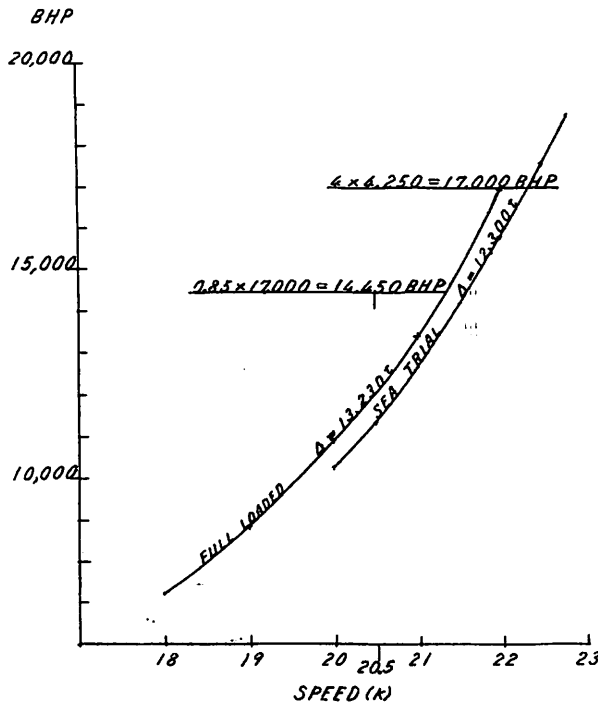
▼T5・1 The Comparison of KG ETC.

ship	ARGENTINA-MARU	VICTORIA
Lpp (m)	155.00	156.667
B } strength deck (m)	21.00	21.184
D } (m)	12.60	12.954
d.mld (m)	8.733	6.7056
No. of tier above strength deck	3	2.3
light condition (t)	10,608	* 11,000
KG (m)	9.50	* 9.20
KG/D	0.754	* 0.71
KM (m)	9.34	9.07
GM (m)	-0.14	* -0.13

* presumed by author

▼T6・1 Particulars of Propellers

each 3 bladed manganese bronze
 2 inner propellers turning inwards
 2 outer " " outwards
 diameter 4.15 m
 pitch 5.80 m
 developed area 5.35 m²
 projected " 4.13 m²



▲ F 6・2 Speed-BHP Curve

$KM = 8.98 \text{ m} = 0.438 B$

である。これは普通の0.41 B~0.43 Bに比べて少し大きい。これはV formでmidshipにflareもついた結果KMしたがってGMが少し大きくなったものと思われる。

6. powering

T 3・4の particularsに加えてT 6・1に示す propellerの要目も分かったので、関西造船協会誌177号に私が発表した方法によって powering calculationを行ってみた。その結果をF 6・2に示した。

frictional resistance Rfの計算はITTC-1957式により行っており、rivet船に対しては、 $\Delta Cf = 0.0004$ を加えて求めている。

$\Delta = 12,300 \text{ t}$ の trial resultsとの間に1/4 k程度の差があることを考慮して比較してみると、20 k以下ではわり合によく一致するが、これからは wave making resistance Rwの humpが著しくて、はなれてしまう。

ところでP 3・4の試運転写真をながめていると21 kで走っている時に bow waveがかなり大きい感じをうけた。Rwの humpにかかりかけた所である。22 k, 23 kになれば bow waveはもっと大きくなるであろう。これだけ泡立った bow waveの水がMaier's formに近いV型の bowから下にもぐって bottomに至るのであるから ΔCf をへらしてもよいのではなかろうかと考えた。そこで、

$\Delta Cf = 0.004 \times 0.8 = 0.00032$ at 21 k

" = " $\times 0.4 = 0.00016$ " 22 k

として Rfを計算してみた。

F 6・2はこの結果を curveにしたものであるが、trial resultsと非常によく一致した。

bubbleの影響については私は以前から疑問をもっていた。T 6・3は風力5程度のかかなり荒れた海における trialの記録で、F 6・3はDW 29,200 LTの S.T. "PATRICIA"の trialの写真を sketchした物である。

どちらの船もそれぞれの sister shipより speed がよく出ていなかなか理由がよく分からなかった。海面がわき立って bubbleが多量に sea waterに含まれ、frictional resistanceを減らしたのではないかと?をいいたままであった。

しかしF 6・3をよく見ると、bow waveの所で白波が立ってだけで、これによる bubbleが外板にまわった

▼ T 6・3 Sea Trial in Rough Sea

ship		DW 29,200 LT oil tanker	DW 46,700 LT ore or oil carrier
L	(m)	181.00	216.00
B	(")	25.40	30.60
D	(")	13.50	15.40
d	(")	10.295	11.343
C _b		0.777	0.810
Δ	(t)	37,797	62,228
DW	(%)	29,696	47,423
output		12,000 ^{SHP}	20,250 ^{SHP}
condition		full loaded	full W.B.
sea		off Awaji, rough	off Minoshima, rough
trial speed (k)		17.037	17.725
approximate advance from sister ships(k)		0.5	0.25

小さくなっている。これはかなり有効な power saving と言えるであろう。

T 6・1 に示した propeller の要目では cavitation が少し心配である。developed area をもう少し大きくした方がよいと思われるが、20.5k の sea speed に対しては何とか辛棒できるところかと思われる。quadruple screw としたために resistance は少し増すかも知れないが、propeller diameter を best に近くとることができ、propeller efficiency は 0.78 ~ 0.79 程度に相当大きくなり、したがって propulsive coefficient も相当高く、twin screw で無理するよりも効果があったのではないかと思う。

engine room の配置も、F 3・2 に示すように fore engine room では Diesel generator を center line に 2 台並べ、after engine room では main engine の両側に Diesel generator を置くなど、quadruple screw にともなう苦心のあとがうかがえる。

そして single acting 2 cycle の main engine に scavenging air を supply するのに 4 台の turbo blower が両 engine room の間の中段 flat に置かれている。

Maier's form に近い船型、quadruple screw にともなう洗練

された engine room の配置、合理的な cabin arrangement が互いにうまく match してすばらしい本船の設計がまとまったものと思う。

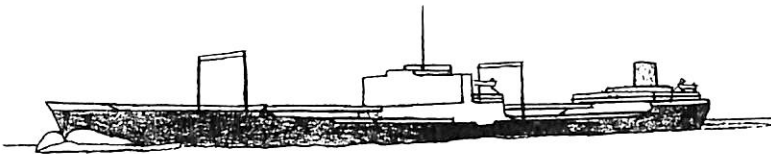
7. passenger accommodation

本船の passenger の 45% は 1st class で、この cabin をうまくとるために 3. で述べたような苦心がはらわれた。

そして A deck 上中央部と B deck 上中央部の広い場所が 1st class の cabin にあてられた。1st class は 1 人室または 2 人室で、全室 bath and toilet が付属し、当時としても破格の high grade である。

public rooms は A deck より 1 段上の lounge deck 中央部に、F 7・1 に示すように広々と配置された。この tween deck height は普通より 1/3 層高くし公室の天井を高くとってある。後部の dining saloon は 2 層打抜きにして更に広々としている。そして室内に pillar は 1 本もない。そのありさまは P 7・2 に示す如くである。

F 7・1 に示したように、dining saloon の直後に



▲ F 6・3 S.T. "PATRICIA"

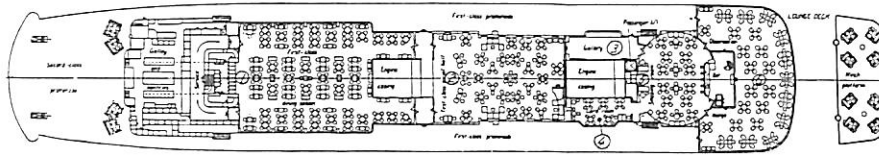
とも考えられる。このような所から連想して wave making resistance の増加を bubble による frictional resistance の減少におきかえるということをついついた。このような考え方がよいかどうかは問題かも知れないが、実船の成績と合わせるための一つの方法ではないかと思っている。

本船は Maier's form に近い bow form をもっていることから、私はきっと wetted surface が小さくなっているにちがいないと考えて、各 ordinate における girth をはかって長さ方向に積分して LWL までの watted surface を計算してみた。

一方普通の form の wetted surface をよく使う Olsen の式と Todd の式で求めてみた。その結果は次の通りである。

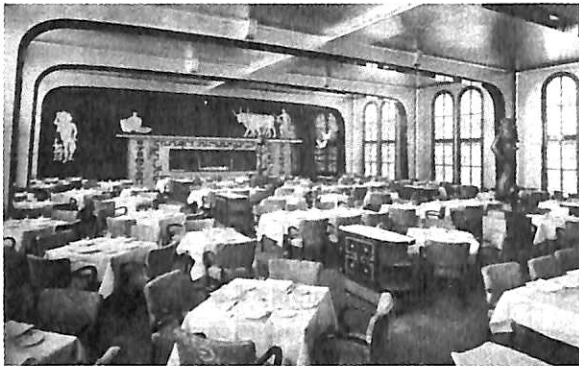
girth の積分	3,610 m ²	} 平均 3,757 m ²
Olsen の式	3,735 m ²	
Todd の式	3,779 m ²	

したがって平均値に比べて約 4% wetted surface が



- ① 1ST CLASS DINING SALOON
- ② " " SOCIAL HALL
- ③ GALLERY
- ④ CARD ROOM
- ⑤ SMOKING ROOM
- ⑥ OBSERVATION LOUNGE

▲ F7・1 Lounge Deck plan



▲ P7・2



▲ P8・1

galleyとpantryを設けてserviceしやすいようにしてあるのも独特の配置といえよう。

下記以外の全居室にcool or warm airをsupplyできるようになっているが、1st class dining saloonとde Luxe cabinsにはそれぞれair conditioning plantが完備されている。

居室配置を全体的に見て船の重心を下げることに

意を用いているのが感じられる。

8. life boat

passenger + crew = 780 persons

に対して8隻の99人乗のlife boat 8隻がboat deck 両舷に用意された。これはmotor boat 1隻とdinghy 1隻を加えて、10組のColumbus davitと(4 for life

boats + 2 for motor boat and dinghy) 計6台のelectric winchによって操作される。

gravity davitより重心を低くするのに役立つと思われる。P8・1はboat deckの光景である。

1,000人に満たない人数であるからboatの配置もらくで、特にdining saloonの横をclearにするのに好都合であったと思われる。

9. finale

1st World Warと2nd World Warの間にEuropeでは多くの客船が造られた。中でもEuropeとU.S.A.を結ぶ北大西洋航路には巨大な高速客船が次々と就航してしのぎをけずった。

その中においてM.S. "VICTORIA" は地中海専用の客船として着実な業績をあげたが、大西洋の花形船とちがってあまりはでにとりあげられることはなかった。

しかしよく調べてみると、はっきりとした目的に向かってこまかい所まで配慮のゆきとどいたすばらしい船であることが分かってきた。この船を造った苦心がうもれないようここにまとめることができたのは私の喜びである。

文中独断的な推量を加えた所もあり、ご叱正をたまわれば幸いである。

おわりにいろいろadviceをいただいた横浜国立大学工学部池畑光尚先生に誌上をかりて厚く御礼申し上げます。

× × ×

● 随 筆

海洋開発：20世紀の遺訓と21世紀の展望

(11)

為 広 正 起

11. 情報化社会の中の海洋開発

日本は情報という視点でいろんな物を見てみると、全く小さな国です。情報というのは発信するのと、受信するのとあるわけです。日本は受信能力は非常に高いのですが、情報を出す能力、情報の発信能力が非常に小さい国なのだと、もう一度見直す必要があります。

広島にて、白根礼吉¹⁾

11・1 情報化社会

現代が情報化社会であることは誰も否定することはできないであろう。私のごとき大正の息子まで、電子計算機と対面させられ、手の痛くなるのを我慢して、情報を引き出したり、入れたりにしている。新聞広告にインターネットの番号が書いてあると、興味のある材料を探すために自然に手先が動く。

冒頭に掲げた白根礼吉氏は現在多摩大学情報学部の教授として活躍しておられる素晴らしいアイデアの持主である。第2章で紹介した広島の金庫メーカーの創業90周年記念の討論会にもパネリストとして出席され、海洋開発にもそのまま通用する貴重な意見を述べられた。当時の白根氏は電気通信科学財団の理事長であった。氏はわが国の情報化時代の象徴としての受発信能力について次のような発言をしておられる。

「東京の情報の受信量を100とすると、大阪は72、鳥取は43くらいで受信量という面ではそこそこ行っている。ところが発信量ということでは、東京を100とすると、なんと大阪は13、名古屋は3.4、山形、鹿児島となると0.5という数字が出ている。情報能力ということでもあって、地域の問題を考える場合にも非常に大事な視点を提供している」¹⁾

と、具体的数字をあげて特に情報の発信能力の地方における異常な低さに警告を発するとともに地方の都市の住人の発奮を促しているのである。あれから8年の歳月が流れているから多少数字に変動があろうが、その後のわ

が国の社会の低迷を考えれば、数字の中身が下がることはあってもあがることはまずないであろうから、今の時点の警告と受けとって問題はないと思う。筆者の若い時代には新聞の紙面がロンドン発ロイター、ニューヨーク発UPI、シカゴ発AP、パリ発AFPという類いの記事が溢れていたのを記憶しているが、情報化時代にはもっと沢山の広島発共同、AFPなどのニュースが原爆記念日以外にも多発することを望むという発言であった。

旧臘京都で行われた地球温暖化会議では、各国政府の代表が1,300人、産業界から800人が参加している。ある新聞報道によると各国の政府代表や非政府組織(NGO)のメンバーら約1万人が集まって、古都のエコ度が高まったと述べている。その上、京都市総合見本市会館では環境技術・機器の国際展示会『エコ・ジャパン'97』が開催された。日本自動車工業会のブースには自動車メーカーのマツダが始めて公表する燃料電池で動く小型車デシオを置いたと報じていた。京都はなにもしなくても、そのたずまいが国際人を呼び寄せる雰囲気を持っているのに、温暖化会議はそれを一段と飛躍させた。

唐津 一さんも、白根礼吉さんも、そういう特殊な雰囲気を持つ町、世界にそこにしかないような特徴を持つ町の創造を我々に訴えていたのであった。このことを海洋開発の問題に延長して考えるならば、

「同じ海洋開発をするなら、そこから多くの情報を得て、人々が満足して帰るような、特殊なシステムを持って形成されている海岸なり洋上施設を創造しなさい」ということになるだろう。今までの技術でつくり上げた埋立て式の洋上空港では、海洋開発という視点では人々の話題にはならないのである。そのような空港なら世界のあちこちにいくらかもあるし、どれ程空港が沈下するかという点に関心が集まるだけである。沈下する空港という視点ならば「一夜にして空港が沈んだ」などという四月馬鹿の題材として外国の通信社の話題になるのである。しかし余り自慢にはならない。

しからばどういふものを創造すれば世界の人々を集め得るだろうかを考えるのが本稿の趣旨である。今は工場

の建設を世界のどこにするか、研究所を世界のどこに置くか、と真剣に考える時代である。海洋開発の一つに視点を定めて、それを経済的に実現化する海域を基盤に、21世紀の初頭における自己主張をすることは愉快なことではないかと思考する次第である。

11・2 アミドキシム・キレート樹脂とYttriumの抽出

1988年、私は京都大学で海水中の溶存ウラン採取に関するシステムの論文を発表した²⁾。これは文部省の科学研究費補助金を使って、多様なエネルギー資源の利用に関する研究の一環であった。この報告会では国内の大学から様々な形の吸着材を使用した海水溶存物質の抽出に関する論文が発表されて、人々が化石燃料からの脱却に力を注いでいることが読み取れたのであった。その報告の予習のためにその前年に通産省四国工業試験所を訪れた時、試験所の加藤俊作博士から、アミドキシム繊維球状吸着材を、流れのある海水中に浸漬した時に、海水中の溶存元素の吸着状態を示す2枚のスペクトル図をいただいた。Fig. 11・1およびFig. 11・2がそれである。

この吸着材はある合成繊維会社が海水中のウラニルイオンを吸着し易いように仕立てた繊維で、我々はアミドキシム・キレート(chelate)樹脂と呼んでいた。この繊維の径は10 μ mで、比重は1.3であるが、これを阿寒湖のまりもの大きさ(球の外径=5~7mm程度)の球状に成型したものである。

Fig. 11・1の横軸は原子番号、縦軸は吸着材1gram当たりの各種元素の吸着量を μ gramで示したものである。Fig. 11・2の横軸は原子番号、縦軸はFig. 11・1の吸着率 μ g/gを海水中のイオン濃度 μ g/mlで割った値で、濃縮率と呼ばれている値である。したがって縦軸の単位はml/gである。換言すれば海水中に僅か3ppb(0.003mg/l)しか含まれていないウラニルイオンが吸着材にどれ程うまく吸着されるかを示しているのである。この球状繊維がウランを選択的に吸着するように仕立てられているのであるからFig. 11・1においてUの吸着量が大きいことは当然であるが、私は球状繊維の濃縮率を示すFig. 11・2に大変に興味を持った。

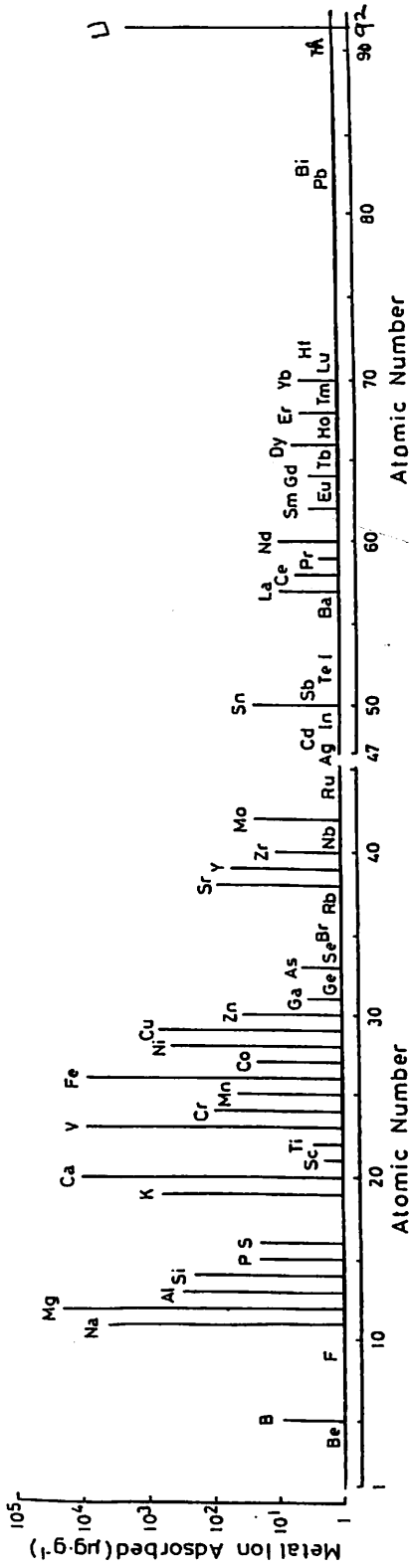
原子番号39のyttriumは海水中にuraniumよりも一桁小さい0.3ppbしか含まれていないが、濃縮率はuraniumよりも2桁も大きい。Vanadiumに至っては、uraniumと殆ど同じ位の溶存量であるにも拘らず、濃縮率は3桁以上も大きいのである。Yttriumは超電導の材料として脚光を浴びているし、Vanadiumはyttriumに展、延性を与える材料である。我が国はYttriumの自給率は0で、中国からの需要の88%を鉱石の形で輸入しているのが現状である。

超電導の材料は1970年代に入り、有機合成化学者によって金属性電導を示す有機物質が現実のものとなり始めた^{3) 4)}。物性物理学者や化学者が超電導の起こる温度を上昇させたいと懸命に努力していることが、しばしば新聞にも報道されるようになった。今までに冷却材として液体窒素(-196 $^{\circ}$ C)が使用可能なYBaCuOや、BiSrCaCuOのような材料が開発されているし、将来はYSrBaCaOが液化CO₂を冷却材に使用して超電導現象が期待されている(-23 $^{\circ}$ C)。

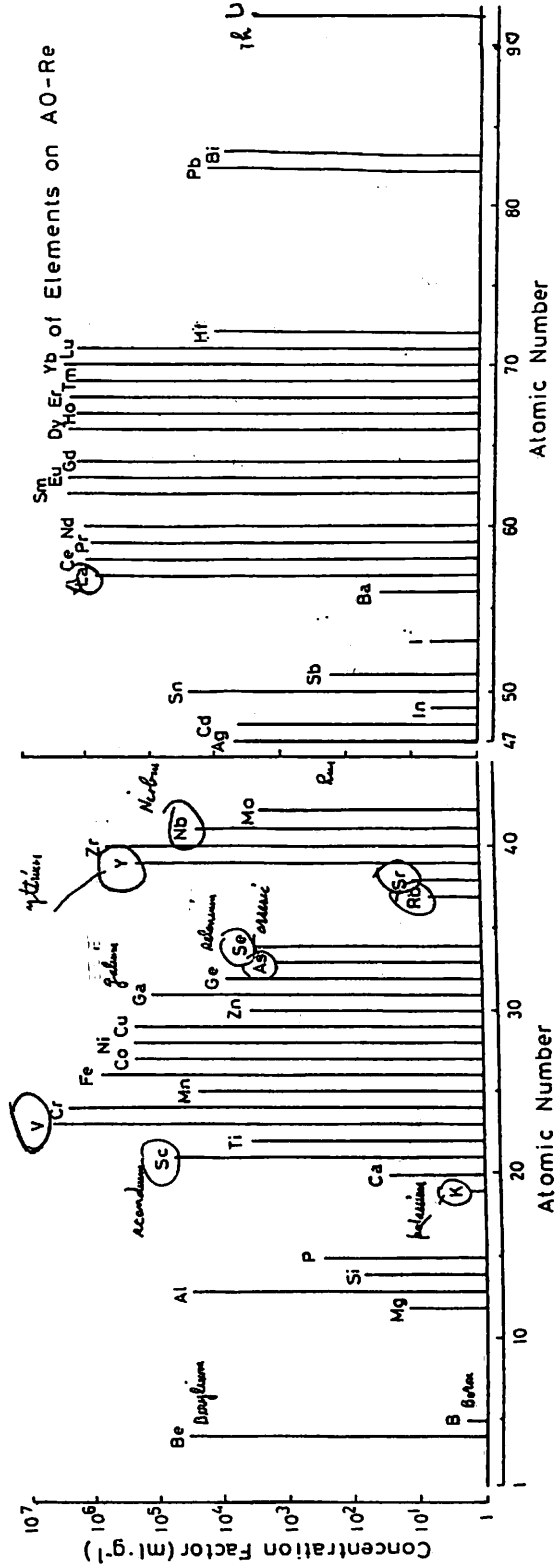
筆者らは既に造船学会論文集⁵⁾にUraniumの回収システムについて報告しているのでここでは簡単なシステム図のみを示すに止めたいが、yttriumの回収のプロセスは全く同一であり、溶媒の塩酸水の濃度が異なるだけである。Uraniumについては試算によると、人形峠のUranium鉱石から生産するyellow cakeに比較して市価の数倍の値段が弾かれているので⁴⁾、吸着材を始めシステム全体に更に綿密な検討を必要とする。yttriumについても同じことが言えるだろう。しかしこの吸着材を利用してYttriumやUraniumを抽出することが全く荒唐無稽の物語であるとは断定できないであろう。筆者らは更なる回収効率の向上を目指して研鑽を積んでいるのである⁶⁾。

将来世界的にUraniumやyttrium鉱石の枯渇、あるいは輸入の途絶などの困難が生じた場合、経済的に海水から回収する技術がわが国に存在するならば、世界の人人は必ずやその施設を訪れて驚嘆するに違いない。人形峠のYellow cakeに匹敵する海水からのYellow Cakeの完成が世界に発信される日を楽しみにしたいものである。先日2枚のスペクトル図を戴いた加藤俊作博士に電話したところ原研が筆者らの構想の延長上に新しいシステムを開発中であることを知った。少々旧聞に属するが、1994年11月12日の朝日新聞は日本原子力研究所/東京大学などの研究グループがアミド基(NH₂)とオキシム基(NOH)が対になったアミドオキシム基を吸着材として使用してuraniumやtitanの回収に成功したことを報じている。研究は休みなく続けられている⁷⁾。

私はこの小論でUraniumの回収のみを積極的に推進することを主張しているわけではない。僅か2~3ppbの海水中の溶存物質ですら人間の知恵が有効に働けば十分に回収する可能性があり、その施設が経済的に成り立つことが実証されるならば、エネルギーの源泉を保有することによって世界に向かって自己主張ができるだけでなく、その技術の内容を世界に発信し得ると主張しているのである。貴重なエネルギー源や物質を、効率良く海水から抽出するところを世界中の人々に見てもらおうなら、人



▲ Fig. 11.1 Amounts of Elements Adsorbed on AO-Resin



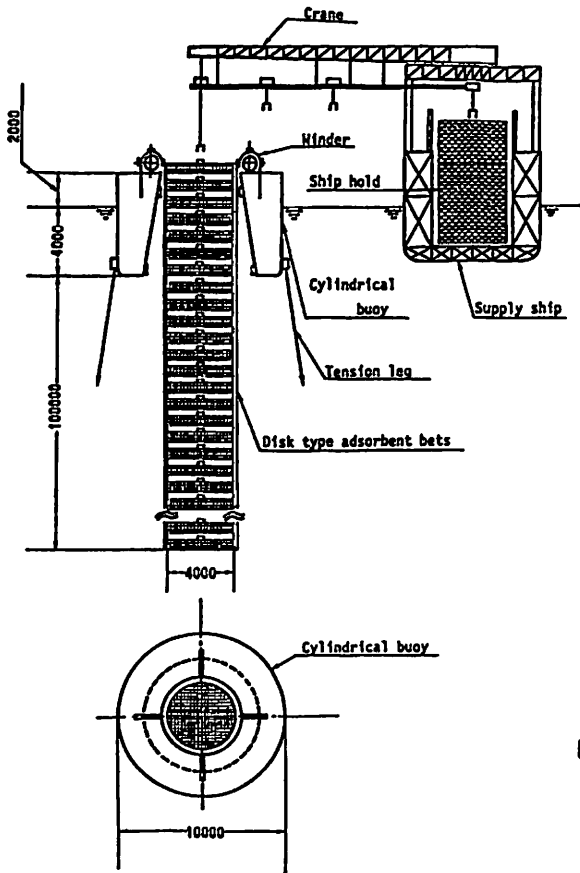
▲ Fig. 11.2 Concentration Factors of Elements on AO-Resin

類の福祉に貢献する道を開くことができると考えたいのである。周囲を海に囲まれたわが国は流れのある所ならばすべて適海である。黒潮の流れの中ならば、これに勝る適海はない。抽出する物質は Uranium であっても Yttrium であっても問題ではないのである。要は世界に向かって成果を発信することができることである。

11・3 水素エネルギー

もう20年も前のことになるが、当時横浜国立大学においてになった太田時男理化学博士が日本物理学会誌に『水素エネルギー・システムの基礎課題』⁸⁾ という解説を書いておられるのを読んだことがある。大学の卒業年次が私と同じであるため大変に興味を持って読んだが、その新鮮な印象は今でも少しも衰えていないのである。その論文には水素エネルギーの利用が次の4Eの条件を満たしているとし、

1. 生態的 (Ecology) である
2. 経済的 (Economy)
3. エネルギー性 (Energy) が高い
4. 輸出 (Export) 可能

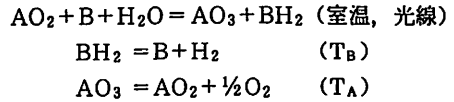


▲ Fig. 11・3 a 浮体および吸着床

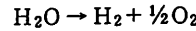
海水から水素を抽出する技術に関し次のような期待を寄せている。

『水から出て燃料となって水に帰る。水から水素を取る時太陽エネルギーが主なエネルギー源になれば最も生態的である。南方洋上に大きな筏を浮かべ、省力的に海水を分解して水素を溜める。パラボラで太陽光線を空間的に集めるのでは限界があるので時間的に集積することを考える。平面的に吸収性の強い物質を並べ、蓄熱器の温度を200℃くらいまでに上げる方法があれば、海水との温度差を利用して、海水の水蒸気を熱化学反応させて水素を得るプロセスの実用段階に入ることができる』

として筏に積んだ自動的の海水分解器を提案しているのである。筏は Semi Sub や Flat Barge で十分であろうし、蓄熱器の構想は近年発達を期待されている太陽炉のアイデアを踏襲することになるだろう。この解説記事には横浜国大の熱線主導方式として次の化学式も示している。



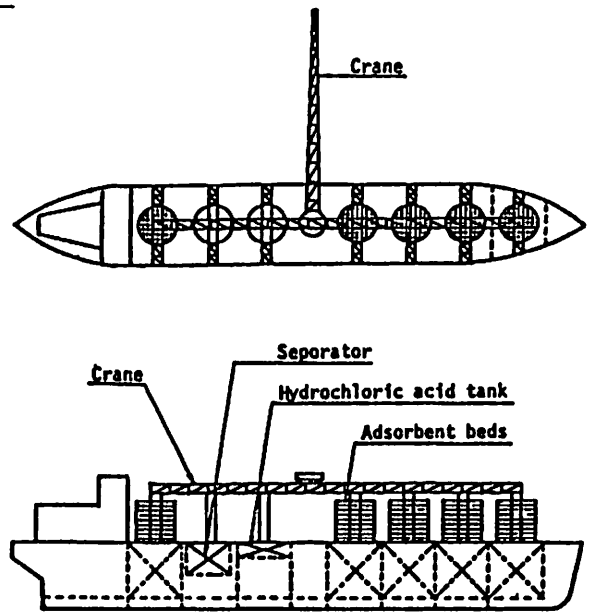
3個の反応を加えれば



上式で A = 原子価を変えやすく水から酸素を奪う物質

B = 光に感じやすい元素

A, B, T_B, T_A は次のような値が選択されている。



$$L \times B \times D = 60^m \times 9^m \times 7.5^m$$

▲ Fig. 11・3 b 作業船

$A = \text{NaN}$, $B = \text{I}_2$, $T_B = 427^\circ\text{C}$, $T_A = 525^\circ\text{C}$

$A = \text{KN}$, $B = \text{I}_2$, $T_B = 427^\circ\text{C}$, $T_A = 533^\circ\text{C}$

太田氏の 200°C の蓄熱器の温度から実用段階に入るといふ言葉を裏付けている。あれから20年以上も経過して太陽熱の利用技術も進歩しているし、筏はメガフロートのメンバーが十分勉強しているので 200°C と、 500°C の格差を克服できれば海水の熱化学反応も夢ではないであろう。わが国のサンシャイン計画によると、熱化学反応としてヨウ素系サイクル、硫黄系サイクル、鉄-臭素系サイクル、光-熱-電気ハイブリッドサイクルが提案されているが、これらはいずれも陸上でシステムを形成し得るものである¹²⁾。同じヨウ素系サイクルではあるが太田理論は唯一海面での反応に期待を寄せている所に海洋開発的な意義を見出すことができると考えるのである。随筆1で述べた黒潮発電と組み合わせれば、有為な結果が生まれるかも知れない。できた水素はマグネシウムのような適当な吸着合金に反応させて、どんどん船舶を利用して運べば良い¹³⁾。こうすればLNG船のような極低温を心配する必要もない。

大成建設のグループは陸上電源を利用し純水を電気分解して水素を抽出し、気体のまま貯蔵するシステムを発表している⁹⁾。また三菱重工の小川らは太陽光、水力、風力などからの電力を利用して水の電気分解を行い、メタノール、アンモニアなどの水素媒体化合物に変換して貯蔵や輸送の問題を解決しようとしている¹⁰⁾。故山県昌夫博士は第16回海洋開発審議会において、次のような発言をしておられる。

『日本の将来のエネルギー計画においては、水素エネルギー利用技術の実用化がポイントになると考える。この分野については従来ロケットの推進力として研究が行われてきたが、現在では“サンシャイン計画”の一環として研究が続けられていると聞く。水素エネルギーの問題点は経済性ではないのか？副産物の有効利用を考えないと採算がとれないであろう』^{11) 12)}

と。しかし太田理論の副産物は水である。水から出て水に帰っている。これこそ待望のエネルギーである。ここに技術者の“Take a break through”が期待される所以である。そして21世紀初頭の洋上に proto type の筏が浮かべばまさに歓喜の情報源となるであろう。

11・4 寅年の初夢

今この原稿を1998年の元旦に書いて私の21世紀に対する初夢とした。11・2～11・3に示した海水からの uranium や yttrium の抽出、あるいは海水の熱化学法による水素の抽出に題材を取って情報化時代の海洋開発として、情報の発信源となるようなシステムを作ることの必要性

を強調してきた。前者は黒潮の流れの中なら実現できそうだし、後者は沖縄のような気候の温暖な海域が望ましい。しかもすべて日本の経済水域内で実現可能である。今まで海洋開発は海底石油の抽出という一点に集中し、猫も杓子も集まった。今もその姿勢はそう崩れてはいない。しかしこの情報源は局地に限定されて余り面白くない。

しかし海水そのものを直接利用するという視点に立つならば、地球の70%を占める海面は目の前にある。21世紀の日本が海洋開発技術情報の発信基地になるための機運は徐々に醸成されていると考える。この場合も有能な intellectual leader が欲しい。

寅年の人間は世間の非難を浴びながらも勇猛に前進するように運命づけられているような気がする。私の願望が全国の寅年の人々を奮起させるならば初夢を見た甲斐がある。

(つづく)

【参 考 文 献】

- 1) 白根礼吉；広島未来をどう考えるか。クマヒラ創業90周年記念symposium 1989
- 2) 為広正起ほか；海中のウラン採取システムの研究、多様なエネルギー資源の利用 文部省科学研究費補助金、重点領域研究 1989
- 3) 石黒武彦；超電導有機材料 学士会会報 1983-II, No 759
- 4) 北田正弘；超電導材料工学 海文堂
- 5) 信川 寿ほか；海流および波力を利用した浮体式海水ウラン採取システムの開発、その1、日本造船学会論文集 165号 (1989年)
- 6) “ ” ; “ ” その2, “ ” 168号 (1991年)
- 7) 小夫家芳明；海水ウラン吸着のための特殊キレート樹脂の開発 出典は2)に同じ。
- 8) 太田時男；水素エネルギー・システムの基礎課題 日本物理学会誌 第29巻, 第7号 1974
- 9) 元良勇太郎ほか；海中に貯蔵した水素ガスによる発電システム 第12回海洋工学シンポジウム 1994
- 10) 小川紀一郎ほか；水素エネルギーの製造利用技術 三菱重工技報 Vol. 29, No 6 1994
- 11) 和達清夫；海洋開発審議会審議参考資料集 1978
- 12) 工業技術；水素エネルギー技術 1978
- 13) 平林 真；金属水素化合物 日本物理学会誌 第39巻, 第3号 1984

● 随筆

或る造船技術者の思い出

(4)

西川 富士郎*

● 煙突のこと

船には煙突のある船とそうでない船があるということを知るようになったのは何時頃からだったのであろうか。そんなことよりも私の場合は、軍艦の煙突が実に妙ちくりんなものも含めて様々な形をしているということに感心したほうがずっと早かったような気がするのだが。戦艦、巡洋艦、航空母艦、駆逐艦…そして日清、日露の戦争を生き抜いてきた練習巡洋艦等、子供心にもどうやら軍艦の識別には煙突はかかせない特殊な構造だと気が付き始めたと思う。と同時に船らしさ、軍艦らしさ、格好の良い船…に煙突の数や形が非常に関係があることも子供心に少しずつ判ってきたような気がする。

私の頭の中に出来てきつつあった船の関心がどんな順序であったかは、正に幼年時代の記憶の如く茫漠たるものだが、先ず通常の商船の煙突は風呂屋の煙突ほどではなくとも、ひょろりと長いものが1本だけなのに、客船となると3本、4本と何本も立ち並び、そして少し後方へ傾斜して速そうな格好になっていることも少しずつ覚えていったと思う。

いわゆる Blue ribbon を争った大西洋航路の高速客船が、3本、4本と並んだ煙突から、黒煙濛々という姿を写真や絵で見て感動する時期もあったかも知れないが、すぐ煙よりは煙突の形、数、バランス等の形態美に関心が移っていったようだ。

別の章でも書いたが、NYKの貨客船“新田丸”のレセプションに行った時が小学6年生の最後の頃だし、愛読する雑誌が「少年倶楽部」から「海と空」へと変わったのは中学生の時だろうし、やはり小学生の高学年から中学生にかけての頃がこういう船の絵や写真を飽かずに眺めていた時期であったと思う。

そして英国の“クイーンメリー”、フランスの“ノルマンディー”、ドイツの“ブレーメン”、イタリアの“レックス”…と煙突をそのポイントとした船型美が国々によ

て違いながらそれぞれにお国ぶりを持っているのに感心したのだった。この印象は今でもハッキリ目の底に焼き付いているのだから、子供の時の関心=憧れといったものが如何に烈しく強いものであるかと思う。

余談だが、私はこれ等の船の中ではドイツの“ブレーメン”に一番強く心を引かれた。その機能美、工学的な美しさというようなものである。そして、おもしろいことに大学の同級生の中で船が好き、船に興味を持って入って来た仲間の中で、A君は“クイーンメリー”、M君は“ノルマンディー”が好きだったそうだ。それぞれの国のデザイナーたちはそれぞれに必死になってデザインをし、これこそ一番!と思っていたのだらうから、何の不思議はないのだが。

大西洋航路の客船に比べて、日本の客船は本当の客船ではなくて貨客船であり、移民船であった訳だから致し方ないことだが、(この貨客船であるということも一体何時頃知ったのであろうか、大学での講義以前に知っていたような気もするのだが) それなりに比較して好き嫌いを決めていたのも妙なものだ。一例として言えば、NYKの“浅間丸”の2本煙突の方が“秩父丸”(後に“鎌倉丸”)の1本煙突より格好良くて私は好きであったというように。これもまた、人によっては“鎌倉丸”の方が好きだというのだらう。大学1年の時、鋼船工作法の担当教授であった榊原先生はこの“浅間丸”の主任設計者(?)であったとか、2年生で商船の艦装に至るまでテキストにはあらゆる所に“浅間丸”の引用があった。そして遂に日の目を見ることなく途中で空母に改造されてしまった“榊原丸”“出雲丸”のことも時々講義にでてくるのだが、この2隻は1本煙突のデザインだった。何かの時、先生にどうして1本煙突なのかと妙な質問をしたことがある。その時先生は「私(達)は1本煙突にあこがれていた、何時か1度造ってみたいと思っていた」といわれたのを覚えている。

NYKの“新田丸”級、“榊原丸”級、OSKの“あるぜん

*元・常石造船株式会社 取締役工場長

ちな丸”級、そして英国でも“クィーンエリザベスI”のあとに建造された“カロニア”、“QE II”とほとんど全部1本煙突だったから、こういう客船は1本煙突というのがこの頃はもう定式化していたのだろうか。客船の本を読めば判るのかも知れないが、私の記憶の片隅に残っていることだ。

それとDummy Funnelというものがかなり沢山あったと言うことも、何時頃知ったのであろうか。

これは煙突が何本も並んでいた方が高速船に見える、格好良いということではなかったのだろうか、それと、これは戦争に関連して偽装用はかなり沢山採用されたというのも事実だろう。記憶違いを承知で申し上げるならば、かの有名な通称破壊艦（第一次世界大戦）のドイツの“エムデン”もDummy Funnelを採用して3本煙突で暴れ廻ったのではなかったかと思う。但し、“エムデン”は石炭焚きだったから、煙突は3本共本物だったのかも知れない。私はこの“エムデン”の映画に感激した子供の一人で、機会ある度に2、3度見た記憶がある。そして、ココス島襲撃のあと、英国の巡洋艦“シドニー”にかまかって沈没する時のシーンにDummy Funnelと思われる煙突が破壊されるシーンがあるのをよく覚えている。“エムデン”は軽巡洋艦級で、“シドニー”とは積載砲の大きさが違い、軍艦が洋上で1対1で戦う時には、主砲の大きさがすべてが決まってしまうものなのだ…なんて言うことも、かなり小さい時から理解していくわけだから、まあ言ってみれば恐ろしいものだと思う。

煙突から脱線するが、榊原先生は生活のあり方も大変ユニークな方だったし、いろいろおもしろい話をしてくださった。一度お宅へ伺ってお話をきいたこともある。

その1つにあの有名な“タイタニック号”の話があり、これは私には忘れられないお話だった。即ち、“タイタニック”が竣工した時、榊原先生は英国におられたのだそう。榊原先生は大正3年のご卒業で“タイタニック”が処女航海で遭難沈没したのは1912年（大正元年）だから、まだ在学中に英国で勉強されていたことになる。

ともかく、榊原先生は英国でこの“タイタニック”が完成し、就航する時の宣伝ポスターを御覧になったのだそうだが、そのポスターにUnsinkable Steamer（不沈客船）という言葉を見たのだそう。そしてそこに英国の関係者の驕りを感じられたそう。不沈戦艦とか、無敵艦隊とかは世の中にはありえないのだ、船は必ず沈むことが有り得るし、軍隊も負けることがある。自然の力の前にどうやって沈みにくい船を造るかに苦心惨憺してい

るのが造船技師であるのに、榊原先生もその一人である故に、この言葉は傲慢そのものを感じられたと言われたのだ。

事実、処女航海で、あの悲劇的な最後を遂げた“タイタニック”の事故は、神の諫めそのものだった。正面衝突ではなく氷山に舷側をこするように接触し、いくつもの防水区画にわたって100 mもの長い裂け目をつくり、徐々に浸水していき、乗客のほとんどがその事故発生に気付かなかったとか…。

榊原先生は技術者として天を恐れ、謙虚に…ということをお私に教えようとしたのだらうし、造船の歴史の中には同じような事例が実に多いことを感じておられたのだらう。そしてこの後もなおいくつかの事故を、造船技術者は驕りの結果として起こしているのだから。なお、このUnsinkable Steamerという単語は私のアヤフヤな記憶だから、間違っているかも知れない。ただ、榊原先生が造船工学科へ入ったばかりの私共に伝えようとしたお気持ちだけは受け止めたつもりだ。

脱線ついでもう1つ、4項で書いたドイツの軽巡“エムデン”（EMDEN）という艦名はドイツ海軍（国民）にとっては実に赫々たる名譽に輝く艦名であり、日本で言えば“大和”とか“三笠”以上のものではないだろうか。第一次世界大戦後も第二次世界大戦後も、ドイツ海軍は最初?に造った軍艦にこの艦名をつけている。私にとっても、たとえドイツの海軍であってもこの名前は忘れられない名前だった。

所が、戦後40余年、波止浜造船・多度津工場の工場長の時に建造中のPCCが“EMDEN”と命名された。ドイツの車も運ぶ計画で造られた約3,500台積みのPCCでBodyに

フォルクスワーゲン、アウディ、ゲゼルシャフト

“V.A.G. TRANSPORT”と書かれている。同型2隻中1番船の船名は“INGOLSTADT”（'94年9月現在榊原汽船が運航中）、船名の由来は船主のドイツの会社の近くの町、エムデンはドイツ北西部のオランダに近い港町である。

“エムデン”という船名に転た感傷を誘われるのは私だけかと思っていたら、もう一人いた。本船の船主の片割れ、国洋の山口氏だった。二人で痛飲(?)しながら語ったことは、「明治は遠くなりにけりどころか、戦争は遠くなりにけり」と言うことだ。そして、15年前かつての浦賀で私が建造総主任として護衛艦“はつゆき”を建造した時、本当に良く頑張ってくれた岡田氏（現艦艇研究家）は私の依頼に対して数々の資料の他、“エムデン”

と“シドニー”の記念切手をプレゼントしてくれた。

商船以外に軍艦でも煙突の占める位置や、Factorは大変大きかったと思う。つまり、私の子供の時から育まれていった船や軍艦への関心という点においてである。

1項にも書いたが、煙突には戦艦、巡洋艦、航空母艦…と、日本海軍の艦の種類の中でも実に特徴を持った違いがあるだけでなく、同じ艦種でも日本、イギリス、フランス、アメリカ…と実に特徴があることが小学生でさえ判るからだ。

戦艦なら日本の陸奥、伊勢、扶桑、榛名各級のそれぞれの煙突の違い、陸奥の煙突の改造毎の変化、米国、英国、フランス、イタリア、ドイツ、ソビエト各国の戦艦との違いや特徴、巡洋艦も同じように日本海軍の級別、各国海軍との同級巡洋艦との違いと特徴、航空母艦においては更に大幅の相違と特徴…等々、50余年前までのことでも実に鮮明に思い出せるのだから。幼少年時代の興味と関心と夢は大事に育てる必要があると思う。

このように子供の時から船と煙突とがどのように私の目に映っていたかを考える。

しかし、造船所に入り船を仕事の対象として扱い、取り組むようになると、私の職場が船殻部門でもあり、直接関係しなくなったこともあって、急速に興味の対象外へと変化していったようだ。(当時煙突は製缶課が製作し、船に取り付けてからは外業課=機関艙装した船の姿の中に煙突への思い出を追っていたと言えよう。入社してからすぐ目の前に完成した船として現れたのは、海上保安庁の小型巡視船であり、10,000 DWTの貨物船だった。

巡視船の煙突は常識的な形態だったが、10,000 DWTの貨物船のほうには今でも忘れられない煙突の形への記憶がある。即ち、私が浦賀ドックへ入社した頃、昭和26年から27年にかけて建造された貨物船は同型とはいうものの、主機ディーゼルとタービンと2種類あり、S No 631 “宇佐丸”とS No 636 “富士丸”(共に日鉄汽船向け)は前者、S No 632 “彦山丸”とS No 637 “永兼丸”は後者だった。従って、居住区の形、煙突も一寸違っていた。

後に浦賀重工業として合併する前の玉島ディーゼルで戦後最初に船舶の主機用として製造した一番機がこの“宇佐丸”に搭載されたことと記憶しているが、ディーゼル船らしくこの2隻の煙突は一寸船尾寄りに配置されたズングリ型であり、それなりにいかにもディーゼル船らしい煙突だった。これに対し、タービン船の2隻は当然機関室前半部の缶室からの煙路に合わせて、上部構造のまともな位置に煙突があり、貨物船らしい配置の船だった。しかし、“永兼丸”(八馬汽船向け)の煙突は貨物船らしく、バランスのとれた形なのに“彦山丸”

(中野汽船向け)の方は他の船の煙突を外して、取って付けたようにバランスの悪い(おまけに一寸前方へ傾いて見える)煙突だった。

煙突の形なんて一般配置図を画く人間の匙加減ならぬ鉛筆加減1つで、どうにでもなると考えていた私は、何とまあセンスの無い野郎が…と思った。まさにこの煙突はその後私がお目にかかった何百隻の船の中でも、ワーストワンと言えるものだとも思っている。そして、私一人でこれじゃあ船が可哀相!というものだった。そして人間の記憶なんて誠に妙なもので、その何とも言えない格好の悪い煙突と上構のシルエットが頭の中で忘れられない物となっていたのだ。

この“彦山丸”が竣工出帆してどの位経っていたころだろうか、余り長い期間ではないと思うが、たまたま私は関西地区に出張することとなり、神戸港を遠く眺める機会があった。その時、沖合に碇泊している船の中に、この“彦山丸”の煙突を発見したのだ。その何とも言えないアンバランスの煙突を!船体や船型からではなく、その一寸みかけない煙突の形から、正にいたいたと言う発見だった。船名はもちろん読むことはできないが、後でいろいろ調べて“彦山丸”に間違いのないことを確認したのであった。

親はできの悪い子の方がより可愛いという。その煙突の一寸変わった、醜いと言ったら可哀相だが、その姿が忘れられなくて強く記憶に残り、港の沖合遠くにいるその船を発見できる…とは何ということなのだろう。あれから40余年を経ているから、もうその“彦山丸”はいないことだろうが、もし現存していて、私が目にしたらきっと思い出せるのではないかと、そんなふうに思うのだ。

煙突の形で忘れられないもう一隻の船がいる。それはS No 806の防衛庁向け給油艦“はまな”だ。この船は昭和36年10月の進水だから、前項の“彦山丸”を入社早々の新入社員として眺めたのとは異なり、入社して丁度10年、川間工場の工作係長として仕事をしている時だった。係長といっても10,000～15,000 DWTまで建造できる船台2基を持って、進水まで工事を行う船殻工場のHeadだから、実にやりがいのある仕事であり、楽しい時代だった。

この“はまな”を完成させ、防衛庁に引き渡してから何年経った頃だろうか。私は現図や内業の係長2～3人を案内して三菱広島から呉へとNBC等、造船所の見学に行った。この時、広島から呉へと広島湾の東岸をバスで移動していた時、丁度“はまな”が呉を出港して北上するところに出くわしたのだ。

私にとっては懐かしい江田島をBackにまさに颯爽と私たちの手掛けた“はまな”がやってくるのだ。実に何ともいいようのない気持ちだった。しかし、私が“はまな”を発見するとほとんど同時に、同行の係長たちは“はまな”であることを発見していた。さすがに現図、内業の係長さんたちである。そして、「“はまな”の煙突は格好良いからすぐ判る」と言うのだった。この格好良いという言葉から私は建造当時のことを思い出し、感慨というよりはひとときの感傷にひたった。

“はまな”建造にあたり、艦艇設計で描いた煙突は、昔の重巡の煙突のような、何と言ったら良いのだろうか、力強く、スマートなものだった。それに対して私は無駄なこと、余計なお金がかかるし、給油艦は給油艦らしい姿こそと、Cylindricalな煙突を多少傾斜させる位な形状こそ望ましいと意見を出したのだ。この時、艦艇設計課長曰く、「軍艦には威容が大切である」と。結局、かなり太目の傾斜煙突の船首側を更に張り出すという最終的な姿の煙突となり、ナックルラインを入れて工費の節減を図った。ナックルラインが入り、旧帝国海軍の重巡のような三次曲面の堂々たる煙突にこそならなかったが、一見するところ、実に立派な、給油艦らしくらぬ格好良い煙突になったのだ。

給油艦“はまな”は長いこと呉に配属され、つい最近までかなり長い間活躍し、雑誌等にもよく掲載された。私はそれ等を見る度に設計課長とのやりとりを思い出し、“威容”とまではゆかなくとも格好良いということは悪いことではないなあと思った。

忘れられない“はまな”の煙突にはもう一つ後日談がある。昔の海軍での分隊会、つまり同じ部屋で寝起きし、生活した仲間での集会があった。その時、私より一年先輩の山下氏と話をしていたのだが、山下氏は戦後も防衛庁に長く奉職されたのだが、この“はまな”の副長で乗艦されていたことがあったのを知った。そして、「“はまな”の煙突は実に良い。俺は釣りが好きで暇な時、良く釣りをしていたが、釣った魚を開きにして陰干しにすると、あの煙突の中が広いので大いに活用させてもらった」と言うのだった。自衛艦の艦上で外から見えるところに魚の開きは吊せないだろうし、自衛艦の中でも“はまな”の煙突くらい中が広くてスペースの余裕のある艦は他に無かったのではないかと思う。

輸出船の建造が増え始めた頃、トルコ帽型の煙突がはやり始めた。これも1つの流行ではなかったかと思うのだが、私自身には貨物船の煙突としてはどうも好きになれないものだった。今にして思うのだが、どうもこの頃

は船主監督が異常に煙突の仕上がり具合を気にしていているさかたような気がするのだ。煙突は船の顔のようなものだからとか。しかし、頂部の曲がり板の加工だけ撓鉄工事としては手間のかかる余計な仕事だったから、この点からも心中拒否反応があったのかも知れない。そして、関西汽船向けの客船等、煙突は変形し、当然煙突のあるべき場所には展望室ができたり…。船に対して感じるロマンが薄くなっていくと一緒に、煙突の姿にも魅力が欠けていったような気がするのだが、他の方々にはどう眺めていたのであろうか。

艦艇の煙突もまた、まったく同様だった。自分たちが手掛けた護衛艦たちだから名指していいわけではないのだが、あの角張った煙突を眺めると悲しくなり、艦に同情したくなるといった気持ちだった。そして、主機がガスタービンになるに伴い、空気を取り入れ口として必要とはいえ、アンバランスに大きくなった煙突、機能を追及し無駄を排除していった当然の結末としてこれからの艦船には何か夢やロマンが欠けていくのは致し方ないことなのだろうか。

最後に、結局は個人の好き嫌い、趣味の問題さと言われそうな気がするが、私にとって最後の煙突の美しさ、ロマンを感じさせたのはQE-IIの煙突であったことを記しておく。

● 進水のこと

造船所の仕事、つまり船は陸上で造って、ある程度出来たら進水させるという方法をとる…ということを知ったのは何時頃だったのだろうか。小学生時代というのは間違いない。小学校の5年か6年の唱歌に“進水式”というのがあり、「金色の斧高く踊れば…山なす大船(?)音なく滑り…今ぞ生まる海の勇士…」というような歌詞だった。船も好きだったし、軍国少年の卵だった私は写真か絵で進水式のことも知っていたので、音楽教室の黒板に先生(音楽専任の女の先生だった)に言われて進水式の絵を画いたことを覚えている。今考えても恥ずかしい程下手な絵であったが…。

この進水式の歌を波止浜造船に来てから聞くことが出来たのは、何と言ったら良いのか大変感慨深いものだった。それは天No 564/HNo 844“OASIS ALTAIR”つまり波止浜多度津で最初に建造した1,800TEUのコンテナ船の進水式の時だった。この船はNYK-大日の船で来賓としてNYKからはその後社長になられた根本さんがお出でになり、進水祝賀会の席で根本さんがお歌いになったのだ。他の参会者は根本さんの歌われる進水式の唱歌を聞いて感心と言うよりは一寸怪訝な顔をされていたが、私には「ああ根本さんも小学生の時この歌を歌い、覚えていられるのだなあ!」と同年代の一人として感慨

深い思いであった。

造船科の学生時代には一度位造船所へ進水を見に行ったり、また実習中に進水に出会ったりしたかも知れないが、残念ながら記憶になく恐らくは浦賀船渠に入社後、始めて進水作業のからくりを知ったのであろうと思う。大学の講義でもあったと思うが、よく判らなかつたというのが正直な所だろう。ただ、進水作業というのは時々失敗することがあり、進水直後にひっくり返ってしまった船があるとか。記憶に間違いがなければあの造船史に残る巨船“GREAT EASTERN”号は、進水式で滑走せず何回もかけて進水させた…というようなことは恐らく大学で神原先生の講義で知ったのであろうと思う。

進水作業の基本的な知識、つまり進水予定日のかなり以前から船底の船台上に進水用の固定台を据え付け、キャンパーに合わせて盤木を固め、滑走台を引き込み、船体との間の盤木、矢盤木、抱台(クレードル)を決めてからヘッド流し…水中台の沈設等一連の進水作業を知るのには、一隻だけ見ればすぐ理解出来る。私にとってはこの一隻はS No 631 番船“宇佐丸”だった。

入社後最初の進水船はS No 629 “SANTANA”だが、これは昭和26年4月6日でまだ入社教育中。その後S No 633, 4, 5 “おおよど” “くずりゅう” “あぶくま”の小型巡視船が3隻、5月7日、6月4日、7月3日と進水しながら、これはみんなトロッコ進水だった。従って進水作業の何なるかを实地に眺め、知ることが出来たのは7月22日に進水した10,000 DWT 貨物船“宇佐丸”だった。

進水作業を実際に眺め、船型も段々と大きくなっていくのを見、昔の人はうまいことを考えたものだなあと感心する一方、何十年たっても基本的には全然進歩していない(?)私共造船屋の現実を知ってがっかりしたのは私だけだろうか。確かにボール進水、ローラー進水等の変化、進歩はあったにせよである。

しかし、何十トンともいうような巨大な構造物、それも船体なんて豆腐のようにヤワなものなのだから、昔からの一番安全でコストも算定出来る方法はなかなかに変える勇気がなかつたのだろう。人間のやることはそんなもんなんだと考えるようになったのも、事実かも知れない。そして、このような従来からのやり方を踏襲しながら、段々と大型化に対処して行く。しかし、船体は大型船になればなる程、同じ豆腐のヤワな弱さであっても、木綿ごしの固い豆腐が絹ごしのやわらかい豆腐になっていく訳だから、やはり船台からの滑走進水方式は無理という

ことになって、建造ドック方式へと変わらざるを得なくなる。こういう進歩とは言いにくいような変化の過程もまた、止むを得ないものかも知れない。

一造船技術者として進水作業に対する思い出と感想(?)の一つはこんなものである。

しかし、特に巨大構造物、建築物というようなものに人間が関与する時は大体同じなのではないかとも思う。他の所でも書いたが、東京で最初にテレビ塔が立ったのは日本テレビの塔であり、東京タワーの立つ前には東京に4本ばかり同じような大きさのテレビ塔が立ち並んだ。この最初の日本テレビの塔は浦賀ドックが製作し、建設したはずだ。この現場工事をする時、どうやって組み上げていくか、担当の技術者は蔦の親方たちと相談し、考え抜いてやり方を決めたと記憶している。そして、実際の工事に際しては日本中の蔦がタダでよいから使ってくれと言って来たそうである。そしてあとのテレビ塔は東京タワーでさえ基本的には全く同じやり方でタワーを組み上げていったと聞いている。

欧米の街にも村にもある教会のタワー！あれにも恐らく一番やり易い建築法、足場のかけ方、バラシ方があり、今でも基本的には同じやり方でやっているわけではないかと思うのだが…。それにしても欧米ではいまなお、あのだえらく高い教会の尖塔を建てたり、修理したりしている訳だから、そういう技術や職人は残っているのだろう。欧米に限らず回教でも仏教でも全く人間というのは塔が好きだし、今なおいろいろなタワーが建てられ、テレビ塔兼用の展望台となっているし、バベルの塔のような話もあるのだから。

造船所の現場で長いこと仕事をして、大小様々な船の進水に直接タッチしたり、進水要員としてかり出されたりしてきたわけだが、本当にいろいろな思い出があるものだ。

その中でも一番記憶に残り、忘れられないのはやはり事故のことだろう。私は死亡災害につながるような事故には幸いニュースとして聞くだけで、直接目の前で出くわしたことはなかつたが、小さい事故には何回か出くわしたし、その度にいろいろと勉強になったので良く覚えておくことを書いてみる。

前にも記述したが、浦賀ドックへ入って最初に進水要員(?)として参加したのは、海上保安庁の小型巡視船“おおよど”のトロッコ進水だった。4月1日に入社して5月7日の進水だから、1か月と一寸で確か左舷の監督のサキ手の旗振り役だった。左舷監督は現図の阿部係長だった。本当の新米の私は正に言われた通り赤白の旗の

上げ下げだけをしながら、“へー、トロッコ進水ってこんなものか”と眺めていたのだが、行止支柱取外しの所になって急に阿部さんが「こりゃ、いけないよ。行止めが利いちゃってるよ」と言い出したので、私には何のことだかさっぱり判らなかつたが、阿部さんがまずいと思ったとおり、行止支柱を外すと巡視船“おおよど”は主賓の支綱切断前なのにすべり始めてしまい、紅白の支綱がピンと張ったのも一瞬、引きちぎって、シャンベンが割れずに進水してしまった。

不手際というよりは失策、大失敗だ。この時の支綱切断予定者は海上保安庁の誰方だったかは知らないが、まあ御機嫌斜めだったと思う。まあ、漁船なんかでは支綱切断前に進水してしまうと「元気が良い」「いきが良い」とか、「早く海へ出て働きがっている」とか船主さんは喜ばれるそうだが、婚礼の日に雨が降っても、雨降って地固まるとか、婚礼の雨も吉にしてしまう日本人の知恵だろう。

この頃、浦賀ドックのトロッコ進水は行止めを外し、トロッコの車輪をフリーにしてやっても滑らないのが普通で、支綱切断後、シャンベンが割れてからクレーンの巻き上げを使って引っ張って滑らすのが通常のやり方だった。だから、トロッコは滑らないのがあたり前、安全ピンもトリガーもそんなものは設置してなかったのだ。シャンベンが割れたらいかに早く間を置かずに進水させるか、つまりクレーンで巻き上げて動き始めるまでの間を縮めるか…に一生懸命だったわけだ。所がこの時はトロッコの動き出すための進水力が摩擦力に勝っていたということなのだろう。

そして、これは私の想像だが、データーを調べるとこの前にトロッコ進水したのは2年前の昭和24年9月であったと思われる。つまり2年間使わなかつたトロッコだから、関係者はトロッコが滑り易いように手入れをし、油をくれてやっていたのだろう。従って、滑り易くなっていたのかも知れない。この巡視船の据付傾斜も大きすぎたのかも知れないが、次の同型2隻“くずりゅう”、“あぶくま”は行止めを外してもそのまま、予定どおりクレーンで巻き上げて進水への発進をさせた。

現図の阿部係長は現図の神様のように言われている人だが、さすがに行止めの利き方だけで滑り出すことがピンと判ったのだろう。

この進水の(失敗の)あと、恐らく課長、係長を始め関係者はいろいろ事故原因の究明や対策を図ったと思うが、入社1か月の新米の私も私なりに考えさせられ、勉強になったことだった。

そして、前号でも米軍の上陸用舟艇LCUの建造進水

にはトロッコ進水を採用したと書いたが、時々小型造船所でのトロッコ進水装置を見る度に懐かしく思い出す。また、昨年('93)秋、オランダの中堅造船所を見学した時、10,000 DWT級の冷凍船の進水にもトロッコを採用しているのを知った。勿論、さすがに立派なトロッコでJRの鉄道車両を見るような印象だった。

その後、段々と覚えていったのは船の進水というものは小さい船程どうやって滑らすかに苦労し、大きい船程滑らないようにトリッガーや何かで押さえるのに苦労するものだと言うことだった。

船台の傾斜も小さい船台傾斜が大きく、大きい船台傾斜がゆるやかになっているとか言うことである。そして、大型船の進水しようとする力=進水力というのが人間の判断などでは判りにくいパワーを持っていることを思い知らされたのが次の事故だった。

この事故は浦賀工場2船台での138 m型、11,000 DWTであったことは確かなのだが、昭和27年7月26日の641番船“永真丸”であったか、昭和29年4月17日の655番船“多聞丸”であったかよく判らない。(恐らくは後者) いずれにせよ支綱切断の直後シャンベンが割れたのを確認してトリッガーを外す訳だが、この時は片舷だけ外れたのに反対舷(左舷)のトリッガーが外れなかったのだ。片舷だけでもトリッガーが外れないでかかっていたら船は動き出さない、進水しない…と思っていた私だが、そんな考えは間違いだった。

進水作業というものは当時のやり方で1日かかり、つまり7~8時間を掛けての作業だった。何千トンから一万余トンの進水船の重量をそれまでキール盤と腹盤木、それに船底支柱とで支えていたものを滑走台上の矢締めを行ってからバラしていくわけだが、左右対称に進水時の満潮時に進水ができるよう、その約6時間前の干潮時に海側、つまり通常は船尾側から矢締めも盤木バラシも行ってゆく訳だが、進水船の重量が滑走台にかかるに従って少しずつ滑り始める訳だ。造船所ではこれをスリップすると言い、船の前、中、後部でスリップ量をはかって行く。そして、船尾側から盤木バラシつまり進水船の滑走台への荷重の移動が始まるから、船尾部の方のスリップが早く出始める訳だ。このスリップの出方で船が進水しようとしている傾向が判る訳で、過去の実績から適当な量かどうか判断できる訳だ。

時々、進水固定台上のヘッドがやわらかすぎたりして荷重がかかるとともに、滑走台がのめりこんでしまい、動かない、つまり滑り出そうとしないでスリップが出な

いこともある。こういうときはやはりトリッガーを外してもなかなか滑ろうとせず、水圧機を作動させてやっと少しずつ動き出す等ということもあり、関係者一同ヒヤヒヤ、ハラハラする訳だ。ここで段々と経験から判ってくるのだが、船というものは正に豆腐のようなものであり、1個の剛(性)体ではなく、たとえば長いコンニャクのようなものがあり、それが滑走台という2本の滑り台の上に乗っかって滑って行くのが進水だということだ。そして滑り台の方も1本ものではなく、10m~15m位のものを軽く(?) つないだ鉄道列車のようなものだという事だ。であるから長い列車の後ろの方から順番に荷重をかけていくと、荷重のかかった所から先に滑り出そうとする訳だし、船体もこんなにゃく程ではないにしろ、弾性体だから多少は伸びてゆかし、船尾では15mmスリップしていても船首部では5mm位のスリップで進水の時を待っているという状態なのだ。

話を本題に戻すと、浦賀工場2船台での進水事故(昭和27年または29年)の時も、進水前のすべての作業は予定どおりに完了していたと思う。そして、恐らくスリップもちゃんと通常の数値を示していたと思う。つまり、滑走台は少しずつ滑り始めており、あとは支網切断、つまりトリッガーを外されるのを今や遅しと待っていたと言っただけだろう。

進水式のセレモニーは予定どおり進み、支網切断でシャンペンも割れたのだが、どうしたことか外れないなんてことは考えられない構造のトリッガーが、片舷は外れたのだが、片舷は外れなかったのだ。こうなると大変だ。片舷の滑走台は滑り始めるが、反対舷の滑走台も海側、つまりトリッガーより船尾側の滑走台は滑り始める(?) 訳だ。ここで前項で述べたこんなにゃくのような船体(つまり船体と滑走台も摩擦力だけでつながっている訳だから)は、人間の体のようにねじれ、変形しながらも片舷は海へ向かって滑りだし、反対側は動けない状態になった訳だ。

ここで当時の進水台のトリッガーの位置が、悪いことに(?) 滑走台の前端に設けられていたのだ。つまり2列の十数台の列車の内、片側の列車の最前部の車両だけはガッチリ押さえられていても、あとの全車両は滑り出し始めたのだ。結局、左舷の最前部の車両と次の車両をつなぐ連結器を破壊し、トリッガーに押さえられた車両1つを残して、他の全車両が船体をのせて滑走し始めたしまったのだ。

この最前部の車両、つまり滑走台は上側に抱台(クレードル)を設けて船体につながっているから、このクレ

ードルはミシミシ、メリメリッとこわれ始めた。私はこの時、このクレードルの真下にいたから「ウヘーッ! ころゃぁ大変だ!」と思った一瞬、トリッガーが外れたのである。進水台関係の工事責任者は木工課長だが、橋本木工課長は外れないトリッガーを外すべく大ハンマーを振ってトリッガーをぶっ叩いたのだった。橋本課長は痩せた身体でいつもくわえ煙草の、およそ造船所の課長には似合わない方であったが、こういう時の度胸は大したものだと聞いたのを覚えている。

正に間一髪で1本だけ、滑走台を残して進水するという事故は避けられた。しかし、最前部の滑走台は左右ずれた状態で進水し、Lift by sternをしたから、進水船は海中で大きく傾き、ゆれた。造船所の関係者はそれぞれに背くなり、ヒヤッと、やれやれであったが、お客さんはほとんど判らなかつたようだ。何度も進水式を見て知っている人が、後で「今日の進水式は一寸変じゃあなかつたですか」と聞いた程度だった。

浦賀ではこの後、トリッガーの位置を船体中央部(MIDSHIP)付近に移し、トリッガーも、より大型船に備えて新しくしたはずだ。

しかし、何よりも小型船ならいざ知らず、ある程度以上の大型船になると押さなければ動かないような傾斜では、それこそ滑らないでとんでもないことになる恐れもあるし、間違いなく動き出すような傾斜にすれば、進水作業を始めた時から少しずつ動き出している訳で、予定どおりにトリッガーを外してやらないととんでもないことが起こり得る、大変危険な作業だということが私にも段々と判ってきた訳だ。

日本では三菱長崎での戦艦「武蔵」の進水、英国では「クインメリー号」他、大西洋の大型客船進水など、関係者の苦労は大変なものであったと思う。そして、ボール進水から建造ドックでの建造へと心配が少しずつ減ってきたのは本当に良かったと思うが、これからの人達にも進水のこわさは知ってほしい、忘れないでほしいと思う。

進水のこわさ、万一事故がおきた時には大変なことも起こり得る…ということ、若い人、後を継ぐ人に知ってもらいたいと先輩は思うのだが、これがなかなか難しいものだと思う。事故を起こさずにうまく進水させるために、何日も前からいろいろな検査や測定を行う訳だが、無事故続き、うまくいっていると人間とはついつい油断をし、慢心をし、手を抜いたりする。安全と同じでこれは人間の業なのだろうか。

それにしても私達は段々と、やれシャンペンがうまく

割れたとか、くす玉が開くタイミングが良かったとか、支網切断後すぐ滑り出したとか…とかく枝葉末節のことにこだわるが多くなってきたと思う。そんなことより、ちゃんと昔から受け継がれた通りに準備をし、作業を行い、確認や検査をしながら船を造り、進水させてきた人々、職人の人達に感謝しないとイケないのではないかと思う。

進水する船が段々と大きくなり、また変わった船型の船を進水させるたびに職人の人達は、それまでの経験を基礎に考え、トライして、失敗は最小限に押さえながら仕事をしてきたと思う。そして、これは進水だけでなく造船所の仕事すべてがそうであったと思う。

進水には満潮が必要だ。そして、私の最初の勤務地、浦賀ドックというよりは関東では進水に都合の良い満潮は通常夕方だった。そして、時々大安吉日を選ぶという

点で朝の進水があった。九州の長崎あたりではこの逆で、通常進水に都合の良い潮は朝潮だそう。常石や多度津では屋前後の潮を利用することが多いようだ。

昔のように進水式の日には年に3～4度のお祭りのようなものだった時代には、夕方の進水というのはいろいろと良いものだった。進水が無事にうまくいって祝賀会一杯…が丁度夕方から始められたから。進水作業の仕事の方も午後4時が満潮なら午前10時頃が干潮だから、矢締め作業は7～8時頃からと、これも丁度良かった訳だ。そして、時々あった朝の進水は真夜中の12時前後から矢締め作業で職人たちは家に帰って夕食を食べてから出てきたり、そのまま会社に残って…いずれにせよ徹夜の作業だった。私も若い時は夕方寮へ帰って夕食後出社し、真夜中の作業開始まで麻雀をして（この時ばかりは大威張り）待っていたこともあった。

(つづく)

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

B 5 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 / ビックリング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・海洋鋼構造物の防錆・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(マリビル6F)

●統計資料

ロイド海難統計 (1996年版)

1. まえがき

この海難統計は前年度に引続き、従来の海難報告 (Casualty Return) と違った新様式によっている。

その船種分類法はロイド商船統計表と同一の様式にしてあり、100GT未満の船・プレジャーボート・海軍補助艦艇・港湾河川/運河用の船は算入されていない。

従来と異なる特色は実全損 (Actual Total Loss, ATL) と構造全損 (Constructive Total Loss, CTL) に分類したことで、前者は海難事故によるもので、後者は修理費と船価に依存するものである。

海難の種類は前回同様、(1) 浸水沈没、(2) 行方不明、(3) 火災/爆発、(4) 衝突、(5) 接触、(6) 難破/座礁、(7) その他、であるが、衝突や難破/座礁の後に起こった火災/爆発はそれぞれ第一発生災害の分類にしている。

以下はその集約を示すが、更に詳細の分析と内容については本文を参照されたい。

内訳を示している。

D表はこの年に報告された全損 (合計とATLおよびCTL) の集計である。

E表は船隊の1,000隻当たりの損失率を船種別、海難種類別にグループ化したものに分けて示したものである。

4. 全損と解撤

F表は全損と解撤について、船種毎・船齢グループ毎に分類して示したものである。船種は代表的な種類のものについて示してある。

次にF表の数字と世界商船隊の数字を使用して前と同様1,000隻当たりの損失率と解撤率を算出するとG表のようになる。

更に過去5年について、各年毎の1,000隻当たりの全損率および解撤率を示すとH表の通りである。

2. 全般総括

昨年は179隻89万GTが全損として報告された。解撤は711隻970万GTであった。

すべての船種について報告された全損 (実全損ATLと構造全損CTL) および解撤のこの6年間の各量はA表の通りである。

本年の全損による人命損失は行方不明を合わせて690人である。

B表の集約は本年および過去5年の主要船種別の死亡者数 (全損の結果) である。

本年の注目すべき全損は、タンザニア籍の旅客/フェリーBUKOBAで、ビクトリア湖で転覆沈没し、869人の人命が失われた。しかし本船は制限水域のため、統計に入っていない。最大のもののはインドネシア籍の旅客/RO-RO貨物船GURITAで、Banda Aceh 沖で岩に衝突沈没し、338人の人命が失われた。

3. 全損

C表は、登録国別の全損合計で、合計GTの多い順に配列したもので、貨物運搬船および各種用途の

▼ A表 1991年以降の全損と解撤の量

年	全 損		A T L		C T L		解 撤	
	隻	百万GT	隻	百万GT	隻	百万GT	隻	百万GT
1991	321	1.9	234	1.2	87	0.7	587	2.3
1992	260	1.4	175	0.6	85	0.9	594	6.7
1993	262	1.0	204	0.5	58	0.4	841	10.3
1994	214	1.7	155	0.8	59	1.0	873	11.8
1995	225	0.9	186	0.6	39	0.4	838	9.7
1996	179	0.9	143	0.5	36	0.4	711	9.7

▼ B表 過去5年の主要船種別全損死亡者数 (人)

船種	年	1991	1992	1993	1994	1995	1996
油		48	2	15	70	2	3
乾 撤 積		154	28	41	148	84	50
一 般 貨 物		217	78	219	149	192	168
旅客 / 一般貨物		39			145	2	
R O - R O 貨物				5	51	28	1
旅客 / R O - R O 貨物		608	1	58	876		342
旅 客		17	9			3	4
全 貨 物 運 搬 船		1,103	148	401	1,474	325	645
全 船 種		1,204	246	504	1,552	379	690

▼ C表 登録国別全損および貨物・各種用途別内訳

国名	合計			貨物運搬船				各種用途船		
	隻	GT	船齢	隻	GT	DWT	船齢	隻	GT	船齢
パナマ	27	185,964	21	24	183,790	281,411	21	3	2,174	23
ポルトガル(MAR)	1	140,277	19	1	140,277	300,029	19			
キプロス	7	137,673	20	6	136,252	224,170	19	1	1,421	26
マルタ	5	77,803	23	5	77,803	128,057	23			
リベリア	2	55,828	6	2	55,828	56,304	6			
中国	7	45,209	17	7	45,209	69,951	17			
トルコ	6	35,639	23	6	35,639	53,132	23			
セントビンセント	6	30,493	25	6	30,493	50,501	25			
ロシヤ	10	29,145	20	3	6,933	8,811	27	7	22,212	16
ギリシャ	5	25,872	26	5	25,872	38,540	26			
バハマ	2	15,333	22	2	15,333	20,400	22			
マレーシア	2	11,779	23	2	11,779	19,454	23			
ナイジェリア	1	10,983	17	1	10,983	11,557	17			
インド	1	10,011	20	1	10,011	14,086	20			
ベリーズ	10	7,719	25	9	7,224	10,834	25	1	495	21
台湾	2	7,484	26	2	7,484	11,931	26			
北朝鮮	1	6,676	16	1	6,676	9,950	16			
ホンジュラス	9	6,109	33	7	5,556	9,609	32	2	553	37
日本	11	5,303	9	9	4,826	11,564	8	2	477	14
フィリピン	2	5,253	22	2	5,253	2,358	22			
ポルトガル	2	4,204	29	1	2,917	4,250	25	1	1,287	32
スペイン	6	3,904	19	2	2,643	2,955	22	4	1,261	18
タイ	2	3,807	28	2	3,807	1,796	28			
ドイツ	2	3,443	29	1	372	532	34	1	3,071	23
ルーマニア	1	3,374	15	1	3,374	4,620	15			
アラブ連合	1	3,330	24	1	3,330	4,017	24			
アメリカ合衆国	14	2,781	24					14	2,781	24
エクアドル	1	2,204	34	1	2,204	621	34			
シリア	1	1,928	27	1	1,928	2,967	27			
韓国	1	1,574	25	1	1,574	2,973	25			
ヴァヌアツ	1	1,491	5	1	1,491	2,255	5			
ブルネイ	1	832	7					1	832	7
英国	2	661	38	1	382	481	40	1	279	35
アンティグアバーブダ	2	648	43	2	648	791	43			
ガナ	1	604	52					1	604	52
インドネシア	1	598	20	2	598	598	20			
フランス	1	519	42	1	196	275	57	2	323	35
...										
世界合計	179	891,351	23	126	850,473	1,364,839	23	53	40,878	22

▼ D表 海難種類別全損と内訳

海難分類	全 損		ATL(実損)		CTL(構造損)	
	隻	GT	隻	GT	隻	GT
浸水沈没	83	298,048	80	295,656	3	2,392
行方不明	2	3,121	2	3,121		
火災/爆発	22	166,544	9	31,881	13	134,663
衝突	29	78,484	25	52,764	4	25,720
難破/座礁	36	175,382	23	71,170	13	104,212
接触	1	832	1	832		
その他	6	168,940	3	14,424	3	154,516
合計	179	891,351	143	469,848	36	421,503

▼ E表 船種別・海難グループ別全損率(1,000隻当たり)

船種	海難分類	浸水沈没/ 行方不明	火災/爆発	接触型	合計
液化ガス		1.0			1.9
ケミカル		0.9			0.9
油		0.1	0.3	0.6	1.2
乾撒積		1.0	0.2	1.0	2.2
乾撒積/油					
一般貨物		2.3	0.3	1.6	4.4
冷凍貨物		0.7		1.4	2.1
RO-RO貨物				0.6	0.6
旅客			0.4	0.7	1.1
漁業		0.8	0.3	0.5	1.7
全体		1.0	0.3	0.8	2.1

(接触型の中には衝突、難破/座礁および接触を含み、その他は全体の合計に含める。)

▼ F表 船種別・船齢別全損と解撤(隻)

船種	船齢別	全 損			解 撤		
		10年未満	10~19年	20年以上	10年未満	10~19年	20年以上
油			4	4		22	67
乾貨物			5	6		1	102
一般貨物		5	25	47		7	147
全貨物運搬		8	42	76	1	39	423
漁業		7	11	20	2	30	151
全船種計		18	56	105	4	75	632

5. 解 撤

1表は過去5年の主要解撤工事国の量を示している。

付:ロイド海難統計原本に集計されたそれぞれの内容の一覧表を下記に示す。

表1:登録国別全損と貨物輸送および各種用途別内訳

表2:登録国別の船種別全損とATL・CTLの内訳

表3:本年と過去5年の登録国別全損

表4A:海難種類別と船種別の全損とATL・CTL

表4B:各種毎の海難分類毎の全損とATL・CTL

表5:船種毎の全損とATL・CTLと解撤

表6:船種毎, DW範囲毎の全損とATL・CTLおよび解撤

表7A:本年と過去5年の船種毎全損

表7B:本年と過去5年の船種毎解撤量

表8:登録国別解撤量(貨物運搬船および各種用途船)

表8:登録国別解撤量(貨物運搬船および各種用途船)

表9:登録国別船種別解撤量

表10:登録国別過去5年来の解撤量

表11:解撤工事国別の解撤量

表12:解撤国の船種別解撤量

付録1:1996年中に発生した全損の各船種各船別詳細

付録2:1996年中の解撤船の船種別各船毎詳細

▼ G表 船種別・船齢別損失率と解撤率（1,000隻当たり）

船種	全 損 率			解 撤 率		
	10年未満	10～19年	20年以上	10年未満	10～19年	20年以上
油		1.9	1.4		10.4	23.4
乾貨物		2.2	4.1		0.4	69.4
一般貨物	1.4	4.3	5.7		1.2	17.7
全貨物運搬	0.7	2.7	4.3	0.1	2.5	23.7
漁業	1.4	1.5	1.7	0.4	4.2	13.0
全船種計	0.9	2.0	2.9	0.2	2.7	17.2

▼ H表 船種別過去5年毎全損率と解撤率（1,000隻当たり）

船種	全 損 率						解 撤 率					
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1991	1992	1993	1994	1995	1996
油	3.0	1.4	1.5	1.8	0.3	1.2	5.2	12.9	17.4	14.9	16.0	12.9
乾貨物	4.9	2.6	1.3	2.8	1.7	2.2	5.5	10.3	13.5	13.0	5.8	20.8
一般貨物	7.3	6.0	5.9	3.6	4.4	4.4	9.1	10.3	7.8	7.4	6.9	8.8
全貨物運搬	5.0	3.8	3.6	2.7	2.7	2.8	6.9	8.8	10.1	9.4	8.2	10.3
漁業	3.7	3.5	3.2	2.5	2.6	1.7	10.2	6.5	13.0	8.2	10.8	8.5
全船種計	3.9	3.2	3.1	2.3	2.3	2.1	7.3	7.4	10.1	7.9	8.1	8.4

▼ I表 過去5年の主要解撤国工事量（100万GT）

登録国	1991	1992	1993	1994	1995	1996
バングラディッシュ	0.5	1.2	1.4	2.2	2.6	2.2
中 国	0.2	2.4	5.5	3.0	0.8	0.1
イ ン ド	0.8	2.1	1.8	3.9	3.8	4.9
パキスタン	0.4	0.7	0.9	2.2	1.7	2.1
世界合計	1.9	6.4	9.6	11.2	8.9	9.3

×

×

×

●海外ニュース

中古機器による進展

— 見直しされた船用機器の再利用 —

ノルウェー船用機器(株)は、初めて海洋構造物用に再整備した中古機器の引渡を行った。

Kvaerner Oil & Gas社は最近、Statoil用に建造された新恒久装置“SIRI FIELD”用に使用された救助機器を発注した。

中古の再整備機器の主要供給者であり、Husnesに基地を持つノルウェー船用機器(株)は、中古機器の需要の大幅な増加に注目している。この1つの大きな理由は、使用された機器に対する新しい証書の構成である。

：これを使用して顧客は入手した機器に対し高度の保証があること、また既に検査して引渡されており、DnVの記録と証書と共に、NS/ISO9002によって保証されていることである。

過去4年ないし5年の間に著しく増加し、特に救命機器と共に他の船用機器に対しても増えている。

「良好に保守された機器は新品同様であり、価格は半分になる」とφyvind Bekkenes常務は言っている。ま

た「以前は修理と改装市場の需要に対応するのが主であったが、現在は新装備用の中古機器を支給することで、画期的なこれらの機器の新生の道を拓くものである」という。

ノルウェー船用機器社が成功した理由の1つは、会社が引渡しに当たって水深の深い埠頭を持っていることにある。これは大型船に直接装備することが可能で、これが操業には重要なことである。もう1つの理由は造船所と船主が新旧機器の混成を一括して解決することを依頼できることである。自社に購買部門を持たない、ある会社では必要な機器のパッケージの組合わせをノルウェー船用機器社に依頼している。

「同社の強みは中古機器と新製機器の両方を支給することが出来るところにあり、一流の多くの船用機器製造業者にとって最近まで指定業者であったという事実によるものである」と上記常務は述べている。

— [お問い合わせ先] —

φyvind Bekkens 常務
Box 244, N-5460 HVSNES, Norway
Tel : +47 - 53 - 479500
Fax : +47 - 53 - 473499 <http://www.nme.no>

〈 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

B5判・本文195頁・定価9,980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ずれをとっても、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

ジョッププライマー / 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 (マリニビル6 F)

船舶電子航法ノート (243)

木村小一

A・7・43 最近のGPS受信機(つづき)

このノートの(240)号で紹介した1996年の連邦電波航法プランにあるGPSの政策の、前回のプランと異なる大きな変更はL2を交調している擬似雑音コードを利用しないで搬送波の位相を民間で利用することが公式に認められたことであり、それによって国防省がL2の信号の周波数や信号強度などの仕様の一部を国防省の都合だけで簡単には変更できなくなったことである。このようなスペクトル拡散交調された信号の搬送波を取出す技術は、GPSのL1電波のC/Aコードで行ったように、その搬送波の取出しは拡散交調に使用された擬似雑音コードを受信機の中で発生して到来信号との間の相関をとることで得られることはよく知られている通りである。従って、L2の信号の搬送波を取出すにはL2の交調をしているPコードを使用すればよいわけであり、Pコードは本来は秘密のコードであるとはされているが、実際は国防省のICD-GPS-200という文書で公表されているので、従来より主として測量用の受信機に使用されてきた。しかしながら、Anti-spoofing (spoofは偽もの、従って、Anti-spoofingは偽もの対策または妨害対策の意)が発動されPコードがより秘密性の高いYコードに変更になり、この擬似雑音コードの相関による方法が使用できなくなっている。

しかしながら、スペクトル拡散交調では従来よりsquaring(仮に二乗検波と訳すが、二乗ループとも呼ばれる)と呼ばれる方法などが使用できることがかなり以前より知られていて、周波数拡散交調の教科書にも乗せられている。後に述べるように、交調コードによる相関は衛星からの信号の各種の情報、すなわち、衛星からのタイミングデータ、擬似雑音コードに交調されている航法メッセージと搬送波の位相情報、の取得のために行われる。この衛星からの擬似雑音コードが分かっているときの本来の受信機の場合は、この相関は次のような追跡ループによって行われる。まず、基準となる衛星からの信号の搬送波と同じ周波数の搬送波が受信機で作られ、それが同じく受信機内で作った衛星からの擬似雑音コー

ドと同じコードで位相交調される。その次の段階ではこの受信機内で作られた信号をシフトして衛星の信号との相関を取る。この場合の受信機の中の擬似雑音コードのシフト量は、衛星と受信機の時計にオフセットがなければ(このオフセットはよく知られているように、航法メッセージによる補正と航法計算の過程で未知数の一つとして解くことができる)、衛星のアンテナから受信アンテナまでの電波の伝搬時間、すなわち、距離として求めることができる。

衛星からの擬似雑音コードには衛星からの航法メッセージが位相交調されている。上述の相関の後にこのメッセージは復調される。最後に衛星からの搬送波と受信機内の搬送波の追跡ループによって衛星からの搬送波の位相の測定と周波数の差、すなわちドップラーシフトが求められる。以下に述べるYコードを使用しない方法ではこの三つのデータのすべてを得ることができない場合も存在する。

このような擬似雑音コードを使用しないコードレスの相関の方法としての主要なものとして図1に示す次の四つをあげるが、この他にもいくつかの方法も考えられている：

- (1) 二乗検波
- (2) 相互相関
- (3) 相互相関プラス二乗検波
- (4) Z追跡

まず二乗検波であるが、この方法はC. Counselmanによって1981年に与えられたもので、その方法はアメリカの特許となっている。これは自己相関の考えに基づくもので受信信号を二つに分けてそれらの積をとるものであり、それによってすべての交調信号が除かれることになる。搬送波の位相交調の和分である 180° の位相のシフトは信号の符号の変換と等価であり、二乗することで打消される。そして、二乗の結果は2倍の周波数の非交調の搬送波が得られることになる。すなわち、 $(\sin \omega t)^2 = (1 - \cos 2\omega t) / 2$ となり、これは結果的に $\sin 2\omega t$ と

なる。また、 $\sin(\omega t + \pi) = -\sin \omega t$ 、また、 $(-\sin \omega t)^2 = (\sin \omega t)^2$ であるので、得られたL2の搬送波(1,227.6 MHz)の2倍の周波数2,455.2 MHzが出力されることになり、その波長も半分の約12cmとなる。このように波長が短くなると、搬送波信号の整数値のアンビギュイティ解決の手順はより困難になる他、変調成分も除去されるので、擬似距離のコードによる測距ができなくなり、航法メッセージの取得もできない。しかしこの方法の最大の欠点は二乗処理のために信号対雑音比の劣化であり、コードの相関に比して信号対雑音比は30dB減少する。この相関の方法はGPSの測地への応用の初期にアメリカ航空宇宙局(NASA)のために作成されたマクロメータと呼ばれる装置に採用された例などがあり、この装置の場合は衛星からのタイミング信号が得られないために原子時計を併用するなどの大規模な装置となっている。

相互相関(Cross Correlation)と呼ばれる方式は1985年頃に発案されたもので広く使用されている。これは、L1とL2の両搬送波を変調しているYコードは、その内容は分からないけれども同じコードであるという仮定に立っている。そこで、普通の受信機のように受信機の中でYコードを作る代わりに受信をしたL1信号のYコードを使用してL2信号のYコードとの相関を取ろうという方式である。但し、GPS信号のL1とL2は衛星から受信機に同時に到達するとは限らない、これは衛星からの信号が電離層を通過するときには、1次的にその搬送波周波数の2乗に逆比例した位相遅延(とコードの群遅延)を受けるなどの理由によるものである。したがって普通はL1信号の方がL2信号よりも先に受信機に到達する。そこで図23に示したようにL1信号の回路に遅延回路を入れて、両信号の相互相関が最大になるように調整をする。この場合は相関をとる信号のタイミングが明らかでないので、得られる観測値は二つの搬送波の上のYコードによる距離差 $R_{L2,Y} - R_{L1,Y}$ と搬送波のビート周波数から得られた位相差 $\Phi_{L2} - \Phi_{L1}$ である。しかしながら、受信機では別にL1信号のC/Aコードで別にコードと搬送波の位相による衛星までの距離 $R_{L1,C/A}$ と $\Phi_{L1,C/A}$ を測定しているので、L2信号によるそれらは次式から求めることができる：

$$R_{L2} = R_{L1,C/A} + (R_{L2,Y} - R_{L1,Y})$$

$$\Phi_{L2} = \Phi_{L1,C/A} + (\Phi_{L2} - \Phi_{L1})$$

衛星からのL1のYコードによる測距信号の地上におけ

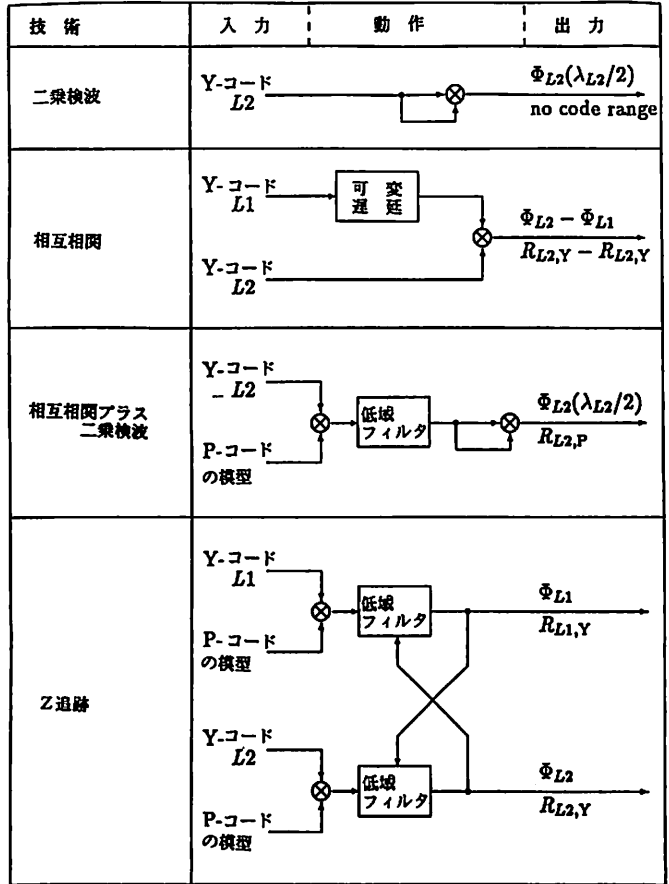


図23 AISが発動時のL2信号の搬送波とコードの取得技術

る受信電力はL2のその2倍であるので、この相互相関では前の二乗検波の自己相関に比して信号対雑音比に3dBの改善があり、-27dBの劣化である。

次のコードの相関を併用した二乗検波の改善は1990年にその特許が取られている。この方法と次のZ追跡とは次のようなYコードの発生を利用したものである。すなわち、各衛星のYコードはそれぞれのPコードに約20倍遅い暗号化した擬似雑音コード(Wコードと呼ばれる)を加えて作られているとされている。そこでYコードの一部にはそれぞれの衛星のPコードが流れていることになる。そこで、まず、衛星から到来するL2信号をすでに分かっているPコードで予め相互相関をとり、残った遅いレートでコードで二乗の処理をする方法である。この方法では二乗の処理のために出力の搬送波が2倍の周波数になる欠点は残るが、Pコードによる距離の測定は可能であり、これは妨害やマルチパスへの性能の向上になる。二乗検波信号の信号対雑音比の劣化は、その信号の帯域幅に逆比例してよくなるので、Pコードによる相関後

の信号の帯域幅は1/20に、したがって信号の電力は20倍となり、13dBの向上が期待され、劣化は17dBに減少する。

Z追跡は前項と同様にYコードがPコードと遅いレートでWコードとの合成でできていることを利用したものであり、1992年のAshtech社の特許による技術である。この方法の詳細は明らかでないが、図23のような回路構成と次のような説明がなされている。すなわち、この技術は前述したようにYコードがPコードとより低いレートの暗号化されたWコードの2を法とした和であるという事実を使用する。図に示すように受信したL1とL2信号は受信機内で発生されたPコードと別々に相互相関をとり、低域フィルタを通すことによって、その周波数帯域幅がWコードのそれに減少され、反対側の周波数の信号に加えられ、信号処理がなされる。この処理によってそれぞれの暗号化したビットを推定して、それを除くのに使用される。このコードは同期の目的のみに使用されているので、Wコードを知る必要はなく、その信号の除去によりAnti-spoofingのない場合と同じになり、実質的にL1とL2のYコードによる距離と全波長のL1とL2の搬送波位相の使用もコードによる距離データの取得も可能である。この方法はその他、その信号対雑音比が更に3dB改善され、その劣化は14dBとなり、ここでの4方式の内での最善の方式となる。

その他、NovAtel社はMillenniumと呼ばれる2周

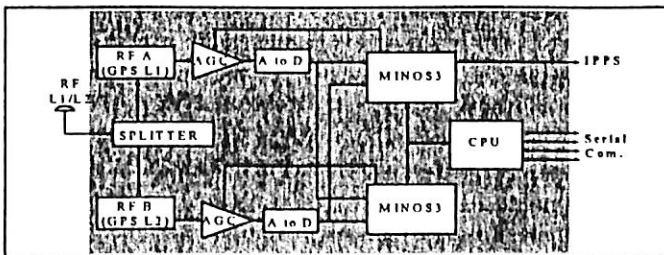


図24 Millennium 受信機の機能図

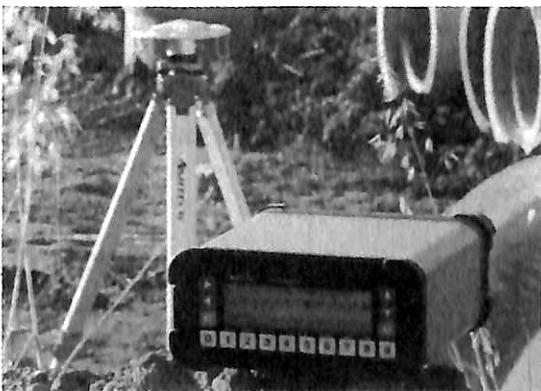


図25 Z-12 GPS 受信機とアンテナ

波数の受信機で次のようなコードレスの搬送波位相の取得技術を発表しているが、その詳細は不明であり、前のZ追跡とはほぼ同様の技術が使用されているようであり、その紹介文献でも次のような説明がなされている。すなわち、図24でアンテナからの受信信号は高周波分配器で、L1とL2の二つの高周波モジュールに分配される。両モジュールでは信号は中間周波数に変換され、デジタルに変換され、二つのMINOS3と呼ばれる信号処理器に送られる。各MINOS3はカスタム設計のASICの相関器のチップで、6チャンネルのL1/L2の2周波数を含んでいるので、2チップで12の2周波数チャンネル処理ができ、その出力はCPUに送られ、各チャンネルの擬似距離と搬送波位相の測定値と航法メッセージが処理される、となっている。

2周波数受信のGPS受信機の例として、前述したZ追跡を使用したAshtechのZ-12TM受信機(図25写真)をカタログを中心に紹介する。

このL1とL2の2周波数用の受信機は高精度の測量と航法用のGPS受信機であって、ディファレンシャルGPSの基地局用受信機などの基本ともなっているものである。この受信機はGPSのAnti-Spoofing(A/S)が発動されても受信を中断することなく使用ができ、そのときは、自動的にZ追跡TMのモードに変換され、A/Sの影響を最少にする。A/Sが取消されると受信機は自動的にPコードを使用するモードに変換される。

この受信機はその設計のすべての分野、すなわち、高周波回路、デジタル信号処理のハードウェアとアルゴリズムの改善がなされている。この受信機の技術的な特長はA/Sの状態下でも、特許のZモードで相互相関のコードレス方式に比して13dBの信号対雑音比の改善ができて、

より動的に使用できることであり、一方でPコードの使用の自由度も残している。実際には、受信機は同じデータを二つのモード、C/Aコードの搬送波位相と擬似距離、P1コードの搬送波位相(L1)と擬似距離、P2コードの搬送波位相(L2)と擬似距離、測定し、それらは半波長でなく全波長である。モードの切換えに伴う不具合はない。利用者の圧倒的な大半には、A/S発動時の受信機の性能はA/Sのないときの性能からの見分けがつかない。

この2周波数の受信は電波の電離層の屈折効果を打ち消すことができ、それはより長い基線の測量のときにより正確な測定ができる。Z追跡またはPコードのモードのL1とL2の両周波数による高精度の測定はまた、測

量で局を静止して測定する時間を大きく減少することができ、生産性を増加する。1分間の局の占有時間で1マイルの長さの基線でのセンチメートルレベルの測量がZ追跡モードでうまくデモンストレーションされている。

13dBの信号対雑音比の利点は同じ観測のできるRMSでの積算時間を20分の1にできることを意味する。実際の衛星の使用での実際の測定値によると相互相関の受信機での5分に対して10秒の積算時間が必要である。同じ信号対雑音比でのより短い相関時間を持つことは次の二つの大きな利点がある：

- (1) 完全に観測できる精度での急速に変化する電離層を追跡する能力。これは相互相関の受信機では行うことができない。
- (2) 数秒での捕捉時間の設定に対して、相互相関の受信機ではA/Sでの観測できる値が同じ精度に達するまでに数分を要する。

低仰角の衛星からの有効な情報を取る機能は、信号対雑音比に大きく関連する。低い信号対雑音比のときには大きな選択がある：すなわち、低仰角の衛星で実質的にデータのない長い時間に積算するか、大きな誤差を受け入れるかのどちらかである。すべての秘密にされていないA/Sオンの解では、信号対雑音比は仰角とともに正規のコードの信号対雑音比の2乗で低下する。すなわち、Pモードの信号対雑音比が(仰角とともに)1/4に低下するならばすべての民間用のA/S技術は1/16の信号対雑音比への低下となる。

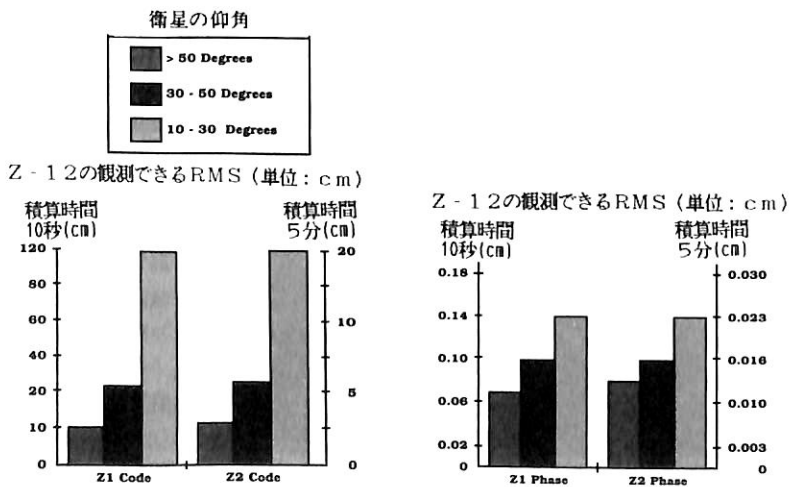
Ashtechのこの受信機はデジタル処理であるので、妨害への対応が大きく改善されている。この受信機は近くの送信機または高圧の送電線にルーズに同期することはない。その結果として、高い生産性を持ち、性能の変化が少なく、暗号化した衛星信号による本質的な制約はない。

この受信機とともに開発されたソフトウェアパッケージはPNAV(高精度航法用)である。このソフトウェアはZ-12受信機からの2周波数のデータと組み合わせることによって、GPSにおける新しい機能を与える。PNAVは事後処理の位置を与える高精度の航法用のパッケージで、また、センチメートルのレベルの移動中の搬送波位相の整数値のアンビギュイティ解決を与えることができる。この機能は航空写真測量の飛行の航跡の作成に特に有効である。

PNAVの測量版は測量網のベクトルを作り、PRISM IITMソフトウェアパッケージの標準の特長を持っている。

Ashtech社のZ-12GPS受信機の規格測定値の精度

C/Aコード (衛星仰角>25°)		
搬送波位相 (25 Hz)		0.15 cm
(1 sec)		0.02 cm
擬似距離 (10 sec)		20.00 cm
(5 sec)		3.60 cm
PコードA/Sなし (衛星仰角>25°)		
L1 搬送波位相 (10 sec)		0.10 cm
(5 min)		0.02 cm
L1 擬似距離 (10 sec)		5.00 cm
(5 min)		0.90 cm
L2 搬送波位相 (10 sec)		0.10 cm
(5 min)		0.02 cm
L2 擬似距離 (10 sec)		7.00 cm
(5 min)		1.30 cm
実時間のディファレンシャル位置 (PDOP<4)		< 1 m
静止, 急速静止または		5 mm + 1 ppm
擬似キネマティック測量		
PコードA/Sオン (Z追跡)		
系統的誤差 (衛星間)		
擬似距離 (全バンド)		< 1.00 cm
搬送波位相 (全バンド)		< 0.01 cm
環境条件		
防水		5 ppi
温度範囲		
受信機と記録器 運用中	-20°C ~ +55°C	
保管中	-30°C ~ +75°C	



アンテナ	運用中	-40°C~+75°C
	保管中	-55°C~+75°C
湿度		100%
質量		
受信機		8.8 lbs
アンテナ		3.75 lbs
寸法		8.5"×3.9"×8"
速度(最大)	毎時1,000海里を超えないこと	
高度(最大)	60,000 ftを超えないこと	
	より高い高度と毎時25,000海里までの速度の特別の注文はアメリカ国内または他国への輸出許可書があれば入手可能である。	

標準的な特長

- 12チャンネルで視野中の全衛星を使用
- A/Sが発動時にはZ追跡に自動切換え
- L1とL2の全波長の搬送波を出力と使用
- 代表的(表示断出LNAつき)な電力消費21W
- 電源入力10~32VDC
- 2電源の入力可
- 低電圧の音響警報
- RAMによるデータ記憶器内蔵
- 40文字8行の表示器つき
- RS-232の4ポート(115,200ボーが最大)
- 静止,急速静止,キネマティック,擬似キネマティック測量が可能
- ウェイポイント航法が可能
- リアルタイム(実時間)のデータ出力が可能
- 1PPS(毎秒1パルス)のタイミング信号
- 休止状態からのスタートで2分以内に最初のデータを取得
- 一時休止状態からのスタートで30秒以内に最初のデータを取得
- 1年間の保証

標準付属品

- 高精度測地用アンテナ
- アンテナケーブル10m
- 延長電源ケーブル
- RS-232のデータケーブル(Zフォーマット)
- 電池と交電器
- 回転型のアダプタ
- 輸送用のケース
- 受信機の運用マニュアル

特別注文による機能

- 外部からの標準周波数の入力 1~20MHz
10kHz間隔で

- リアルタイムのディファレンシャルGPS
RTCMのフォーマットで
 - 内部メモリの拡張
- 別注文による付属品
- 測量用の三脚
 - キネマティック測量用のアンテナホール
 - アンテナ延長ケーブル, 10, 30, 60m, ライン増幅器付きで150mまで可能
 - 外部電池
 - 充電器110/220VAC
 - ソフトウェアパッケージPRISM II
 - ソフトウェアパッケージRNAV

(つづく)

〔訂正お詫び〕

1月号, 写真頁, 23頁, 上段, 輸出撤積貨物船
(誤) MILLON TRADER
(正) MILLION TRADER

● 船舶技術協会の本 ●

『船舶写真集』船の科学編集部編 B5

1978年版 掲載船252隻 写真頁159頁 定価3,060円

1980年版 掲載船246隻 写真頁147頁 定価3,570円

1992年版 掲載船387隻 写真頁360頁 定価7,650円

(消費税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。

< 第193回 >

第4回 SOLAS条約締約政府会議の結果

運輸省海上技術安全局

(UR-S20)

② 横置水密隔壁の強度の評価方法の実施細則

(UR-S19)

二重底構造の強度の評価方法の実施細則

(UR-S22)

●条約改正に係る争点及び我が国の対応

バルクキャリアの安全対策に係わる今回の条約改正の審議では、新船に、任意の貨物倉への浸水を想定して、残存復原性基準及び構造基準(上記①)を課すことはほぼ合意されていたが、争点となったのは、現存船に対する構造基準(特に、横置水密隔壁強度要件)であった。

当初、この構造基準の実施細則の作成に当たっては、IACSにその評価を含め検討を依頼していたが、IACSから提案された構造基準を現存船に課した場合、この基準を満足するには、建造時の状態を維持していると仮定しても、現存船の60%以上が補強を必要とすることが示されたため、船主への経済的影響が大きな問題となった。このため、我が国は、簡易解析法による横置水密隔壁等の構造基準の検討及び大規模シミュレーションによる検証を基に、MSCで上記の現存船に対する構造基準については、最終的な破壊強度は完全な塑性変形後の強度を基本とすべき旨を中心とするIACS提案に対する代案を提出したが、現存船に対する影響について結果的にIACS案と差が小さかったことから、IACS案を基準とすることとなった。なお、日本からの上記指摘に対し、IACSは今後も技術進歩に応じて統一規則の見直しを続けることを表明した。

●今次会合における審議結果

改正案は、MSC68で大筋合意をみていたが、日本をはじめ、ノルウェー、韓国、韓国等からいくつかの提案がなされていた。主な審議概要は以下のとおり。

(1) 韓国が、条約改正の発効時期を1998年7月1日に早める提案をしていたが、支持する国がなく、原案通り、1999年7月1日発効予定となった。

(2) 韓国、(ICFTU国際自由労働組合連合)が現存船に対する適用時期の修正を提案していたが、基本的に韓

平成9年11月24日から28日まで、ロンドンの国際海事機関(IMO)本部において第4回SOLAS条約締約国会議が開催され、バルクキャリアの安全に関するSOLAS条約改正(新第Ⅺ章)を採択した。改正は、1/2以上の締約国又は世界の商船船腹量の50%以上の締約国が1998年12月31日までに異議を通告しない限り、1999年7月1日に発効する予定である。

経緯

1980年代後半からバルクキャリアの沈没、行方不明事故が多発したため、IMOでは検査強化を中心とする対策を行ってきたが、その後も事故が減らないことから、更なる安全性の向上のための対策の検討が進められ、今般のSOLAS条約の改正に至った。

条約改正の趣旨(概要参考)

今回の条約改正により、バルクキャリアには基本的に以下の安全対策が実施される。

(1) 密度1,000 kg/m³以上の個体ばら積み貨物

運送する長さ150 m以上の単船側構造の新船は、いずれのホールドに浸水しても一定の残存復原性要件を満足し、横置水密隔壁及び二重底が浸水した海水の荷重に耐える構造強度を有すること

(2) 密度1,780 kg/m³以上の個体ばら積み貨物

運送する長さ150 m以上の単船側構造の現存船は、最前部のホールドに浸水しても一定の残存復原性要件を満足し、最前部のホールドの後部横置水密隔壁及び二重底が浸水した海水の荷重に耐える構造強度を有すること。

なお、強度基準は、新船に対しては下記①のIACS(国際船級協会連合)の統一規則が条約上非強制的参考基準として、また、現存船に対しては下記②のIACS統一規則と同じ内容のものが条約上強制的基準として、それぞれ締約国会議決議に取り入れて採択された。

① 浸水を考慮した縦強度の実施細則 (UR-S17)

浸水に耐える横置水密隔壁強度の実施細則

(UR-S18)

浸水に耐える二重底構造の強度と実施細則

国案が支持され、適用時期を発効日（1999年7月1日予定）の船齢により、3つに区分することとなった。（第3規則）

(3) 新船に対する損傷時復原性及び構造基準の適用対象船舶を単船側構造船のみとすべき旨の我が国提案は理解が得られ、原則として新船に係る規則の適用は単船側構造船のみとなった。（第4及び5規則）

(4) ノルウェーが、①新十一章の適用を船の構造に拘わらず、乾貨物をばら積みする全ての船舶への拡大すること、及び②対象船舶を145m以上とすることを提案していたが、今後、両提案は他の問題と共にMSCで検討することとなった。

(5) その他

① 貨物密度の証明が必要なバルクキャリアは、密度1,780 kg/m³以上の貨物を運送が禁止されている現存のバルクキャリアに限るべきとの我が国提案は受入れられた。（第10規則）

② 新船及び現存船に関する構造強度等の実施細則及び積付け計算機の性能基準は、原案通り締約国会議決議として採択された。

③ 決議A.744(18)「検査強化プログラム(ESP)」の改正は異議なく採択された。この改正には、ナホトカの事故原因調査結果に基づき、我が国がMSC68で行った板厚測定報告書への板厚衰耗限度記載欄の追加も含まれている。

④ 我が国からの「1996年1月1日以前にIACSが行ったESPを、SOLAS第XI/2規則で規定するESPと同等と見なす」との提案は、その趣旨が受け入れられ、締約国会議決議として採択された。（第7規則）

(参考) SOLAS条約改正概要

第十二章：バルクキャリアの安全措置

第1規則 定義：「長さ」、「隔壁の構造基準」等

第2規則 適用：他の章に加え本章を適用する。

第3規則：現存船の適用日（第4.2及び6規則関連）

① 船齢20年以上：1999年7月1日以後最初の中間検査又は定期検査

② 船齢15年以上20年未満：1999年7月1日以後最初の定期検査（但し、2002年7月1日を超えない）

③ 船齢15年未満：船齢15年を超えた1999年7月1日以後最初の定期検査（但し、船齢17年を超えない）

第4規則：損傷時復原性

① 新船：150m以上、密度1,000 kg/m³以上の貨物を運

ぶ単船側構造のバルクキャリアは、全ての積付け状態で任意の1区画浸水に耐え、かつ、③を満足すること。

② 現存船：150m以上、密度1,780 kg/m³以上の貨物を運ぶ単船側構造のバルクキャリアは、全ての積付け状態で最前部の貨物倉の浸水に耐え、かつ、③を満足すること。

③ 浸水後の最終平衡状態は、最終水線は開口より下、横傾斜15度以内、GM正、復原性範囲0.0175 M・Rを満足。（mannsa LL条約第27規則の同等規則）

第5規則：新船の構造強度

150m以上、密度1,000 kg/m³以上のばら積み貨物を運送する単船側構造の新船は、機関の勃告(IACS/UR17, 18, 20)を考慮して、任意1区画浸水に耐える強度を持つこと。

第6規則：現存船の構造及びその他要件

① 150m以上、密度1,780 kg/m³以上のばら積み貨物を運ぶ単船側構造の現存船は、強制決議「隔壁及び二重底構造基準」に従い、倉内の水の動的影響を考慮して、最前部の貨物倉の浸水に耐える強度を持つこと。

② 上記の要件に適合させるため、貨物倉間の総貨物重量の配分及び最大載貨重量の制限を考慮できる。

第7規則：現存船の貨物倉の検査

船齢10年以上、150m以上の単船側構造バルクキャリアは、第XI/2規則のESP(A.744(18))に従った定期検査、又は貨物倉について同等の検査を受検しない限り、比重1,780 kg/m³以上ばら積み貨物を運送してはならない。

第8規則：適合性に関する情報

第4, 5, 6及び7規則への適合性・制限は、第VI/7.2規則のbookletに記載し、裏書される。積載制限を行う船は、船側外板の両舷中央に500mmの正三角形を表示する。

第9規則：第4.2規則に適合しない現存船の要件

第4.2規則を満足するため横置水密隔壁の数が不十分な現存船は、条件付きで、第4.2及び6規則の適用を免除できる。

第10規則：貨物密度の宣言

① 荷主は、荷役の前に貨物密度を宣言すること。

② 密度1,780 kg/m³以上の貨物を運ぶことが禁止されているバルクキャリアに対しては、1,250 kg/m³から1,780 kg/m³の範囲にあると宣言される貨物密度は、正式な試験機関によって証明されなければならない。

第11規則：積付け計算機

150m以上の全てのバルクキャリアは、剪断力及び曲げモーメントを計算できる積付け計算機を備えること。

(文責：藤里宜丸)

平成9年度（9年12月分）新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分		4 月 ~ 12 月 分				12 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	5	459,747	783,994		0	0	0	
	その他	3	26,550	13,750		1	7,650	3,750	
	小 計	10	497,502	806,864		1	7,650	3,750	
輸出船	貨物船	231	6,351,679	8,386,912		24	510,140	546,650	
	油槽船	90	4,075,371	6,589,528		12	939,700	1,530,197	
	その他	0	0	0		0	0	0	
	小 計	321	10,427,050	14,976,440		36	1,449,840	2,076,847	
合 計	331	10,924,552	15,783,304	1,097,025 百万円	37	1,457,490	2,080,597	137,396 百万円	

● 編 集 後 記 ●

★ 去年のクラスノヤルスク会談で、橋本・エリツイン合意があった。2000年までに日本とロシアの平和条約締結に向けて全力を尽くそうという内容である。

これに対して日本としては「領土問題」という喉に刺さった刺があり、「冷戦構造」と「政経不可分という環境が日ロの経済協力を制約してきた。しかしそれらの制約も取れた現在、既に各種のプロジェクトが進められている。中でも1999年にサハリン沖で原油とガスを生産開始する予定の「サハリンII」プロジェクトは、アラスカ沖で使用されていたプラットフォームを韓国の大宇造船で整備し、ロシアのアムール造船所で製造する下部構造と組み合わせて、今年8月にサハリン東部沖に据え付けられる予定であり、三井物産と三菱商事の他、欧米のメジャーが参加している。

筆者も25年程前に日ソの協同プロジェクトに参加したことがあったが、スローペースに驚いたことがある。

石炭からガスへの移行を考えたい中国に対して、ロシアが供給源として有力であるが、わが国も中東依存のエ

ネルギを多少とも極東にシフトしたいところである。

★ 横浜港の大黒埠頭のコンテナ港C2バースは1981年にコンテナ港として整備されたが、コンテナ船の大型化と共に、鶴見つばさ橋の下を通過不能なコンテナ船が増え、岸壁の水深も足りなくなり、当初計画のコンテナ埠頭としての機能が充分発揮されなくなっているという。

これに類した橋と船に関連する問題は全国にも多い。橋が出来てフェリーが廃業するものこの類である。

架橋の採算性が「時のアセスメント」に耐えればよいのであるが。

★ コペンハーゲンの人魚姫の像の首が、1月6日の未明、心ない者の仕業によって切り落とされたという報道が流れた。デンマークの子供達は泣いたという。

この像の前に立って記念撮影をすると対岸のスウェーデンのコッカムス造船所のクレーンが写る。

このコッカムス造船所はコンピュータ・システムの会社を設立し、本誌にも何度か紹介したことのあるコンピュータソフトTRIBONを売り出している。

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

予約金 { 6カ月分 8,200円
税 込 { 1ケ年分 15,800円

運輸省海上技術安全局監修

造船海運総合技術雑誌 船の科学

◎ 禁 転 載 第 51 卷 第 2 号 (No. 592)

発行所 株式会社 船舶技術協会

〒104-0033 東京都中央区新川1の23の17(マリンビル)

振替口座 東京 3-70438 電話・FAX 03 (3552) 8798

平成10年2月5日印刷 { 昭和23年12月3日
平成10年2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

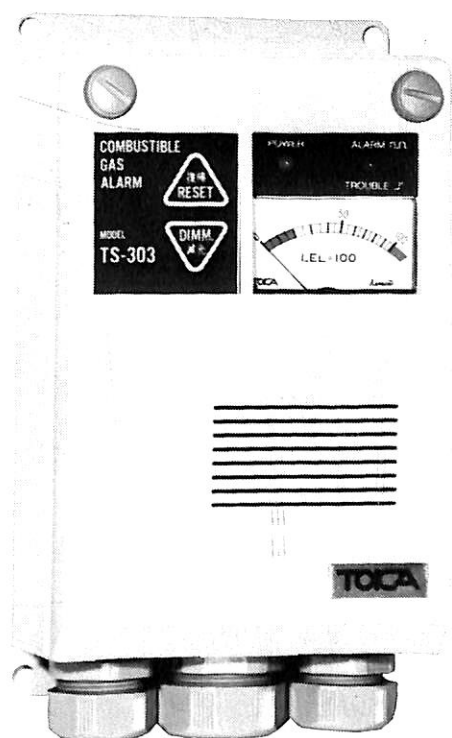
印刷所 株式会社タイヨーグラフィック

船舶用可燃性ガス警報器

TS-303型

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
水産電子協会型式試験合格

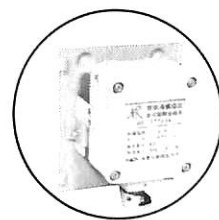
各種
検定
船級
対応



内航LPG船から
VLCCまで、各
種危険物運搬船
の安全管理に最
適です。

特 徴

- 完璧な耐蝕性
- 向上した耐アーク・絶縁性
- 超軽量(本体わずか800g)
- ライトタッチの操作ボタン
- 豊富なオプション機能



拡散式検知部DZF-3

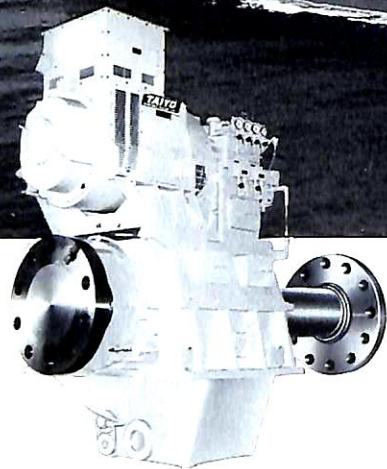
TOCA株式会社 東科精機

川崎市中原区小杉町3-239-2

〒211-0063 ☎044(722)2000

主機発電で省燃費

NICO主軸発電装置



NICO主軸発電装置（中間軸搭載形）は、世界中の海で活躍している100隻の各種船舶に装備され、機関室の合理化・省エネルギー等に大いに貢献しています。

特長

1. 発電機の回転数を常に一定に保持します。
2. 補機関の省略、燃費、維持費を節減します。
3. 高効率です。
4. 電波障害がありません。
5. 機関室の温度上昇がありません。
6. 補機関駆動発電機との並列運転も可能です。
7. 高弾性継手が不要です。

SSGY140D形主軸発電装置（発電機直結形）

（社）日本機械工業連合会
「優秀省エネルギー機器表彰受賞」

用途例

1. 船種別	隻数
バルクキャリアー	75
自動車運搬船	4
ケミカルタンカー	4
ロールオンロールオフ船	4
その他	13

2. 重量トン別	隻数
19,999 DW 以下	15
20,000～49,999 DW	61
50,000～99,999 DW	9
100,000 DW 以上	1
その他	14

3. 発電機容量別	隻数
299kW 以下	11
300～399kW	55
400～499kW	21
500～799kW	10
800kW 以上	3

*NICO社では、上記「主軸発電装置」のほか900台以上の主機前駆動およびマリンギアP.T.O.式のオメガクラッチ式主機駆動発電システムの納入実績があります。



新潟コンバーター株式会社

LICENSED BY TWIN DISC, INCORPORATED, RACINE, WISCONSIN, U.S.A.

本社／東京都渋谷区千駄ヶ谷5-27-9 〒151-0051 ☎(03)3354-1271
 営業所／大阪(06)202-6021 名古屋(052)211-4385 広島(082)245-2378
 福岡(092)712-0853 札幌(011)211-6165

昭和三十三年十二月三十日発行
 平成二十二年二月五日印刷
 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二七(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

