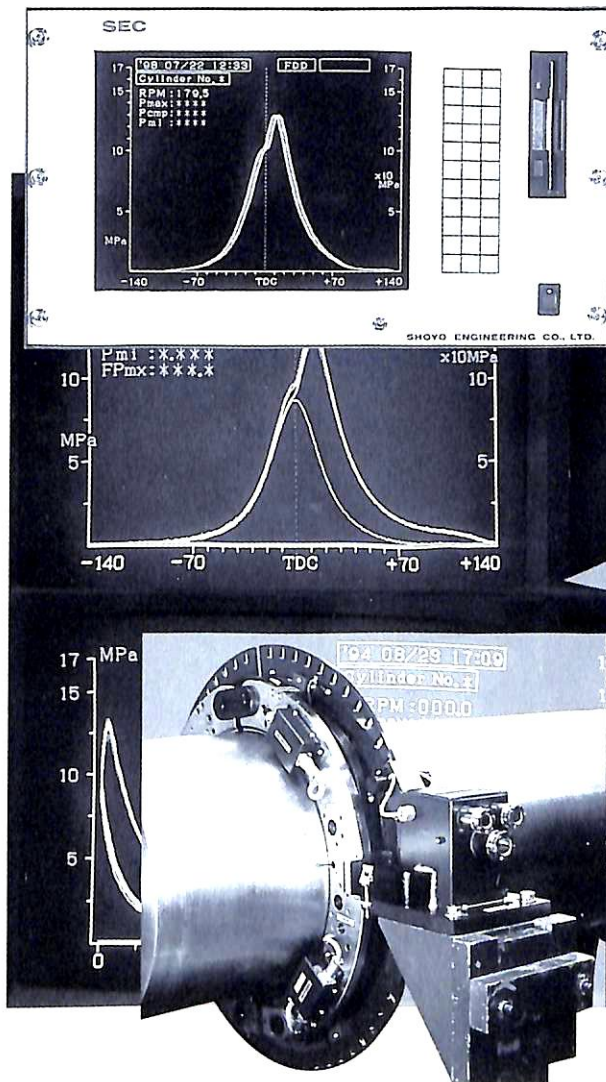


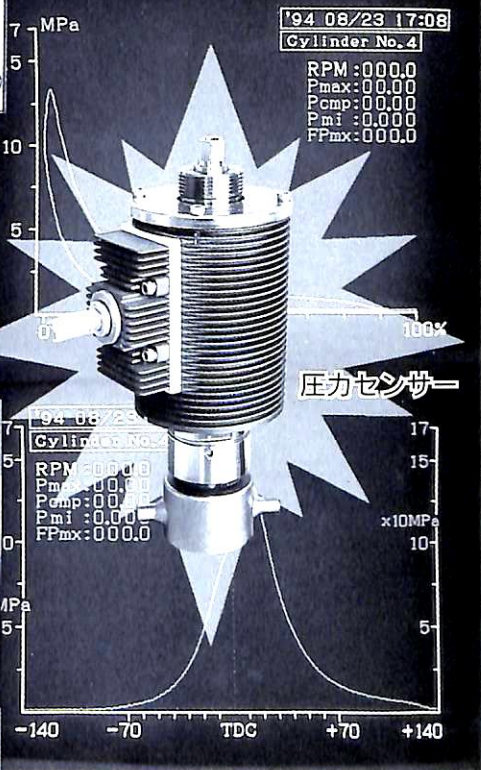
# 船の科学 2000 2

VOL.53 NO. 2

## SEC 燃焼圧力監視装置 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<筒内燃焼圧力>を常時提供します。



SEC POWERMETER (軸馬力計) との組合せて監視能力が更に向上!

SEC POWERMETER

 (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         |  |
| ●修繕ドック                                 | 2基        |  |
| 150,000dwt                             | 1基        |  |
| 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 三 日 上 関 近 鹿	洋 光 正 村 海 汽 野 島	商 汽 汽 運 外 汽 商 船 野 海 運	船 汽 船 商 航 汽 船 三 井 船 運	北 英 東 大 乾 山 下 関 住 矢 神	真 雄 野 興 日 汽 新 日 兵 友 本 海 商 野 海 戸	船 海 汽 海 運 汽 日 本 汽 運 事 業 運 輸	東 安 日 雄 永 大 神 八 共 極	京 保 魯 洋 井 洋 運 船 輪 共 榮 東	マ 魯 洋 井 洋 運 船 輪 共 榮 東	リ ン 店 業 運 連 船 汽 船 運 輸 船 輪 共 榮 東
---------------	-----------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------------------	-----------------------------	---------------------	-------------------------	-----------------------	---------------------------------

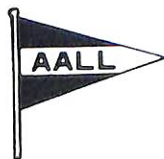


## CURACAO DRYDOCK COMPANY INC.

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

# にいぬふあぶし(北極星)主機換装

石垣島 南の海の女王様



“にいぬふあぶし” 旅客定員188名 石垣島～西表島～竹富島就航

MTU183TE93型×3機 / ハミルトン・ジェット HM422型×3基

☆ 最大1,150 PS/2,400 rpm 乗客無し 36.4ノット  
☆ 定格1,040 PS/2,325 rpm 乗客無し 34.8ノット

全 長：33.2メートル 水 線 長：29.2メートル  
最大幅： 5.7メートル A. U. W.：70.0トン

船主 八重山観光フェリー株式会社

〒907-0012 沖縄県石垣市美崎町2番地

TEL (09808)2-5010

FAX (09808)2-3559

ハミルトン・ジェット日本総代理店

株式会社 ミヨシ・コーポレーション

〒467-0065 愛知県名古屋市長区松園町1-84

Tel. 052-835-3351 Fax. 052-835-3354

E-Mail: miyoshi-corporation@msn.com

http: member.nifty.ne.jp Miyoshi-Corporation



N-363D  
風向風速発信器

7芯ケーブル

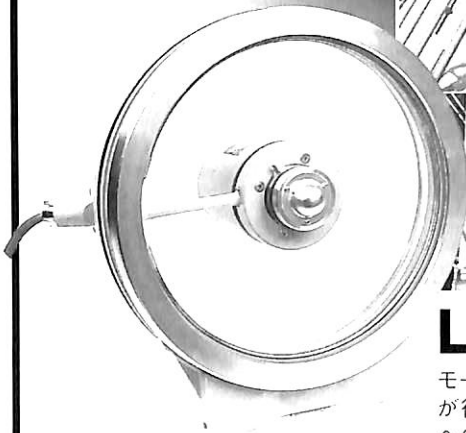
## MM-30 (真風向風速計)

航行中の船上において常に真の風向風速を観測し表示部に最大、最小、平均風速を表示します。  
又、瞬間と平均の切替え表示もできます。発信器部は軽量で錆び腐食に強い強化プラスチック製です。



MM-30H  
真風向風速表示器

# 船舶の安全航行に欠かせないNEIの 風向風速計・ウインドワイパー・旋回窓



## WPS1N-0 (シングルブレード型) ウインドワイパー

外洋航海船舶等のブリッジに採用され年々大型化する窓を隅々まで拭き取ることができます。外装部はステンレスを使用し、耐久性とメンテナンスの容易さは唯一です。

## LB300 (二重窓型旋回窓)

モーター支持に内部固定ガラスを用いて360度の視界が得られ、アームによるわずらわしさがありません。内部への水の侵入もなく、ガス気密タイプにも対応可能です。

各種のワイパー、旋回窓をとりそろえています担当者にお問い合わせ下さい



気象と視界の専門メーカー

株式会社 **日本エレクトリック・インスルメント**

URL <http://www.nei.co.jp>

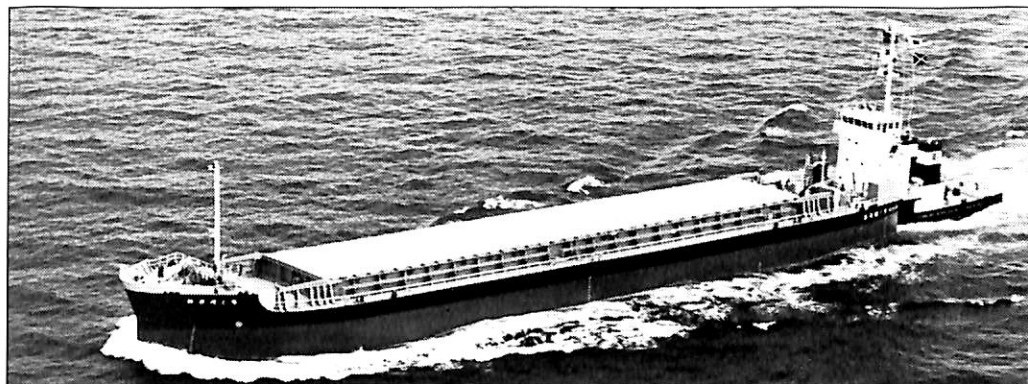
営業本部 〒158-0093 東京都世田谷区上野毛2-4-9 TEL.03 5707 8251 代 FAX.03 5707 8261  
 渋谷営業所 〒150-0044 東京都渋谷区円山町16-1 TEL.03 3496 1977 代 FAX.03 3496 1987  
 大阪営業所 〒544-0014 大阪市生野区箕野3-9-24 1F TEL.06 6757 8855 代 FAX.06 6757 5240  
 横浜事業所 〒244-0802 横浜市戸塚区平戸3-56-21 TEL.045 823 8251 代 FAX.045 826 0919  
 茨城事業所 〒319-1725 茨城県北茨城市栗本町富士一丘石通1096-15 TEL.0293 46 6571 代 FAX.0293 46 3322

## 目 次

- 6 新造船紹介 (No.616)
- 14 日本商船隊の懐古No.247 (ばしふいっく丸, 彼南丸) .....山 田 早 苗  
R. C. I. の世界最大クルーズ客船
- 16 "VOYAGE OF THE SEAS" .....Royal Caribbean International
- 21 R. C. I. の巨大客船建造企画3隻シリーズ  
第2船 "EXPLORER OF THE SEAS" 浮上 .....Kvaerner Masa-Yard  
コスタクルーズ新鋭旗艦 "COSTA ATLANTICA" 浮上 .....Kvaerner Masa-Yard  
今年4月にデビュー予定している
- 22 アメリカの河川用客船 "COLOMBIA QUEEN" .....Delta Queen Steamboat Co.
- 
- 25 1月のニュース解説 (平成12年度予算案) .....米 田 博
- 新造船紹介
- 28 北海道向け漁業取締船 "北 王 丸" の概要 .....榎崎造船
- 37 5,500トン積 セメント運搬船 "第八すみせ丸" の概要と特徴 .....神例造船
- 
- 技術論説
- 42 船会社の造船技術者より見た造船の諸問題(43)  
-より良き船を造るために- .....松 宮 熙
- 
- 機関工作
- 52 大型船用ディーゼル機関組立のライン化 .....川崎重工業
- 
- 連載講座
- 80 船舶電子航法ノート(263) .....木 村 小 一
- 
- 海外情報
- 59 「造船協定」と米国造船業の関わり合い .....森 雅 人
- 
- 海洋随筆
- 65 「海難と戦没」落穂拾い(3)  
バルト海の惨劇/タリスマン号と浅香山丸/第五海洋丸の遭難 .....大 内 建 二  
紺青の瀬戸内海, 阪神~九州2往復の船旅(4)
- 76 3社カーフェリーの造波・航跡比較  
「名門大洋フェリー/関西汽船/ダイヤモンドフェリー」 .....森 春 樹
- 
- IMO コーナー (第217回)
- 86 第21回総会の結果について .....運輸省
- 
- 海外ニュース
- 23 スウェーデンで新開発のデンマーク向け高速救助艇 .....Sea Safe Boats Sweden AB
- 74 アメリカクルーズ船向け バルチラディーゼル .....Wärtsilä NSD
- 75 新造 LNG 船に装備された Saab Tank Radar CTS .....Saab 社

- 
- 6...New ship photo & particulars (No. 616)
- 14...Retrospect of domestic merchant fleet (No. 247)  
(PASHIFYIK-MARU, PENAN-MARU) .....Sanae Yamada
- 16...“Voyager of the Seas”, the world largest cruise ferry of R.C.I.  
.....Royal Caribbean International
- 21...“Explorer of the Seas”, the 2<sup>nd</sup> ship of 3 sister ships of R.C.I., has launched  
“Costa Atlantica”, the new flagship of Costa Cruise, has launched  
.....Kvaerner Masa-Yard
- 22...American river passenger ship “Colombia Queen”  
will makes her debut this April.....Delta Queen Steamboat
- 
- 25...Summary & notes of events on January  
(2000 Budget bill) .....Hiroshi Yoneda
- 
- New ship report
- 28...“Hokuou-Marū”, fishery control ship for the Hokkaido Government Office  
.....Narasaki Shipbuilding
- 37...“Sumise-Marū”, 5,500 wt ton cement carrier .....Kanrei Shipbuilding
- 
- Technical comments
- 42...The concept of shipbuilding seen from the naval architect belonged to the ship  
operation company (43) (to built better ships) .....Hiroshi Matsumiya
- 
- Engine make-up
- 52...The construction of an assembly line for largesized 2-stroke diesel engines  
.....Kawasaki H. I.
- 
- Serial lecture
- 80...Electronic navigation notes (No. 263) .....Shoichi Kimura
- 
- Comments from abroad
- 59...Relation between the Shipbuilding Agreements and US shipbuilding  
.....Masato Mori
- 
- Essay
- 65...Gleanings from the stories of casualty and disasters by war (3) .....Kenji Ohuchi
- 76...Double return trip from Hanshin to Kyushu on the ultramarine Seto-naikai (4)  
– comparison of wavemaking and track between 3 car ferries – .....Haruki Mori
- 
- IMO corner (No. 217)
- 86...Assembly – 21<sup>st</sup> session .....MOT
- 
- News abroad
- 23...Newly developed rescue boat .....Sea Safe Boats
- 74...Wärtsilä diesel for American cruise ship .....Wärtsilä NSD
- 75...Saab Tank Radar CTS installed on newly built LNG ship .....Saab
-

# 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

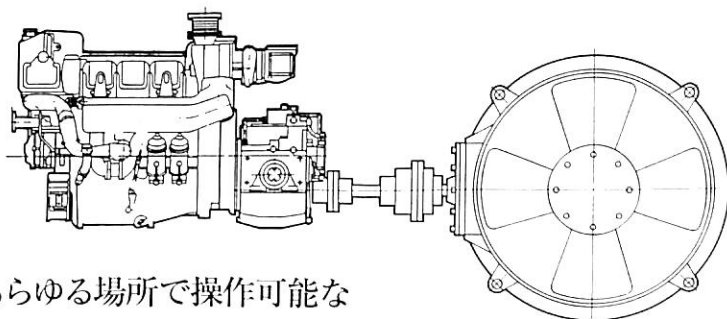
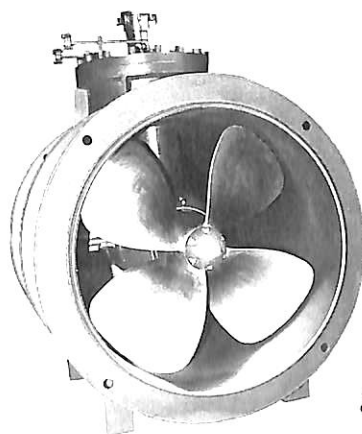
# マスミ サイド スラスタ

シンプルな構造の  
固定ピッチ型スラスタ

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



LNG 運搬船

AL BIDDA  
アラビダ

株式会社商船三井・日本郵船株式会社  
川崎汽船株式会社・飯野海運株式会社

川崎重工株式会社坂出工場建造 (第1470番船)  
 全長 297.50 m 重線間長 283.00 m  
 総トン数 111,124 トン 純トン数 33,337 トン  
 カーボンプ 1,200 m<sup>3</sup>/h × 145 m × 10  
 燃料油槽 5,969 m<sup>3</sup>  
 (連続最大) 36,440 PS (89 rpm), (常用) 32,790 PS (85.9 rpm)  
 5.88 MPaG 525°C × 2 巻出機 (タ) 大洋電機 2,000 kW × 3  
 (非) 大洋電機 625 kW × 1 (原) 三菱 S12A2-MPTA  
 航海計器 ロラン、N.V.S.S. 衝突予防装置、レーダー、GPS  
 船級・区域資格 N.K・遠洋 船型 平甲板船  
 乗組員 46名  
 進水 98-12-18 型深 25.50 m  
 竣工 99-11-20  
 高載艀水 11.25 m  
 高載艀容積 135,000 m<sup>3</sup>  
 LNG タンク容量 71 × 2, 出力  
 チッキクレーン 51 × 2, プロビジョクレーン 71 × 2,  
 主機関 三菱 MS40-2 形スチーム (タ) 機関 × 1  
 プロペラ 5 翼 1 軸 主汽缶 三井 MSD55ER, 54,000 kg/h ×  
 (原) 三菱 AT42CT, (予) 大洋電機 2,220 kW × 1 (原) Wärtsilä 6R32D  
 無線装置 MF/HF, NBDDP, インマル B, C, 船舶電話, 国際 VHF 電話  
 速力 (満載航海) 19.5 kn 航路距離 13,000 哩  
 同型船 AL RAYYAN, AL WAKRAH





RO/RO自動車運搬船 神 王 丸 栗林商船株式会社  
SHIN-OH-MARU

株式会社ヤマニ造船所建造 (第1020番船)  
 全長 160.52 m 船綱間長 156.00 m 起工 99-3-10 進水 99-7-26 竣工 99-11-18  
 トン数 10,980トン 載貨重量 6,918トン 型幅 24.00 m 型深 15.80/10.50 m 満載喫水 7.015 m  
 中艀 (4.8 m) 53台 燃料消費量 59.8 t/day Car搭載数 ヘッドレスシャーシ (12 m) 128台, 大型車輛 (12 m) 10台  
 Pielstick 12PC4+2B形 (チ) 機関×1 出力 (連続最大) 21,600 PS (430/160 rpm), (常用) 18,360 PS (407/151 rpm) プロペラ  
 4翼1軸, CPP補給機 立形横煙管式コンボジット1,300 kg/h×6 kg/cm<sup>2</sup>G 発電機 西芝1,250 kVA (1,000 kW)×3φ×AC 450 V×  
 60 Hz×1, (軸発) 西芝1,350/1,125 kVA (1,080/900 kW)×3φ×AC 375/475 V×1 無線装置 船船電話, 国際 VHF 電話 航海計器  
 衝突予防装置 レーダ, DGPS, ECDIS 無線装置 船船電話, 国際 VHF 電話 航続距離 4,730 浬  
 船級・区域資格 NK・限定近海 速力 (試運転最大) 23.8 kn, (満載航海) 21.0 kn 乗組員 15名 旅客 8名  
 フィンスタクヒライサニー, K-7ラダー, ジョイスティックコントロール, ハウおおよびよスタンスラスタ  
 船型 全通 浮中散船



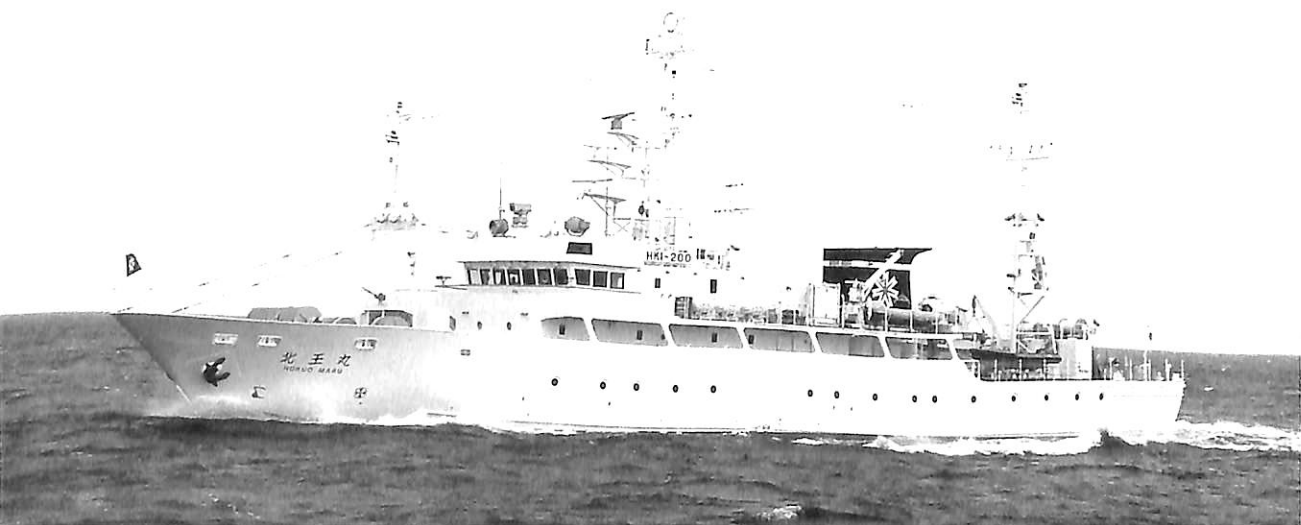
油槽船 し い ほ ー ふ 晴豊海運株式会社  
SEA HOPE

佐々木造船株式会社建造 (第622番船) 起工 98-12-25 進水 99-4-2 竣工 99-10-1  
 全長 104.46 m 垂線間長 99.40 m 型幅 15.70 m 型深 8.00 m 満載喫水 6.37 m  
 満載排水量 7,205.68トン 総トン数 3,491トン 載貨重量 4,998.84トン 貨物油槽容積  
 5,999.897 m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 500 m<sup>3</sup>/h×110 m×9 燃料油槽 234.70 m<sup>3</sup> 燃料消費量 10.5 t/day  
 清水槽 129.24 m<sup>3</sup> 主機関 赤坂-三菱 6UEC37L 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 4,200 PS (210 rpm)  
 (常用) 3,780 PS (203 rpm) プロペラ 4翼1軸 発電機 大洋電機625 kVA×2, (原) ヤンマー  
 6N18AL-UN 748 PS×900 rpm×2 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 速力 (試運転最大) 14.749 kn, (満載航海) 13.70 kn 航続距離 6,000 浬 船級・区域資格  
 NK・沿海区域 船型 凹甲板船尾機関船 乗組員 12名 バウスラスト, スタンスラスト各1  
 荷油ポンプ 1タンク1ポンプ

- 8 -

漁業取締船 北 王 丸 北海道  
HOKUO MARU

橋崎造船株式会社建造 (第1167番船) 起工 98-9-16 進水 98-11-28 竣工 99-3-10  
 全長 59.52 m 垂線間長 52.50 m 型幅 9.20 m 型深 6.30 m 満載喫水 3.95 m  
 満載排水量 1,192トン 総トン数 741トン (国際), 499トン (国内) 純トン数 222トン  
 載貨重量 356トン 燃料油槽 A 189.23 m<sup>3</sup>, K 32.92 m<sup>3</sup> 燃料消費量 13.9 t/day 清水槽 63.61 m<sup>3</sup>  
 主機関 ダイハツ 6DKM-28 (L) 形 (デ) 機関×2 出力 (連続最大) 2,500 PS (750 rpm)×2, (常用) 2,000 PS  
 (696 rpm)×2 プロペラ 4翼2軸, CPP 発電機 ニイガタ 400 kW×2, 128 kW×1, (原) 24 kW×1  
 無線装置 MF/HF, NBDP, インマル B, C, 船舶電話, 国際 VHF 電話 航海計器 ロラン C, GPS  
 衝突予防装置, レーダ 速力 (試運転最大) 17.84 kn, (満載航海) 16.0 kn 航続距離 4,000 浬  
 船級・区域資格 JG・遠洋区域 船型 全通 凹甲板船 乗組員 30名 旅客 44名 (24時間以上)  
 100名 (24時間未満) 総合制御システム アンチローリングタンク (本文28頁参照)





巡視船 で じ ま (PL06)  
DEJIMA

三井造船株式会社玉野事業所建造 (第1495番船) 起工 98-9-4 進水 99-6-28 竣工 99-10-29  
配属 長崎海上保安部

全長 91.4 m 全幅 11.0 m 深さ 5.0 m 総トン数 1,200トン 主機関 立型4サイクル  
過給ディーゼル機関 2,570 kW×2 速力 20ノット 最大搭載人員 45名  
。本船は、ヘリコプターとも連係し本邦周辺海域の警備救難業務に従事する。装備には、ヘリコプター離発着の設備、  
高度な海難救助作業の諸設備など万全を期している。〔特長〕 船橋には操船、機関監視区画、OIC (Operation  
Information Center) 区画、通信区画を配置し業務を集中して行うことができる。システム操船装置を装備し、可変  
ピッチプロペラ、バウスラスタ、舵など複数個の機器類の能力を最大限にひき出し操船をする。また、自航式水中テレ  
ビ装置、超音波海中搜索装置が装備されている

— 9 —

巡視船 さ つ ま (PL07)  
SATUMA

川崎重工業株式会社神戸工場建造 (第1493番船) 起工 98-9-1 進水 99-6-3 竣工 99-10-29  
配属 鹿児島海上保安部



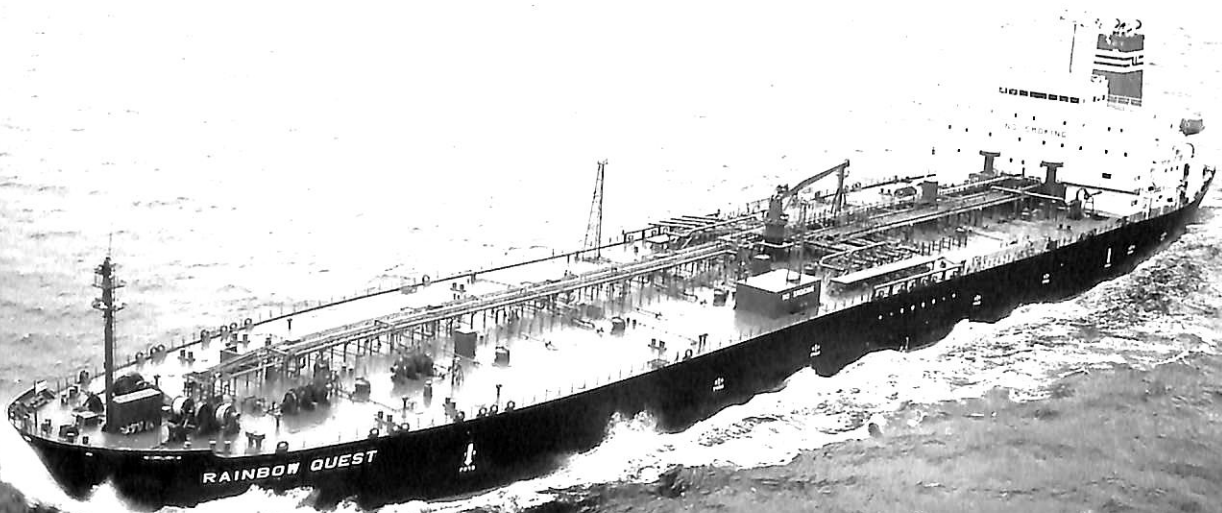


アモン  
輸出油槽船 AMMON

船主 Ace Navigation Inc. (Panama)  
 株式会社名村造船所伊万里事業所建造 (第976番船) 起工 99-2-10 進水 99-7-13 竣工 99-9-30  
 全長 240.99 m 垂線間長 232.00 m 型幅 42.00 m 型深 21.20 m 満載喫水 14.923 m  
 総トン数 56,239トン 純トン数 32,506トン 載貨重量 106,122トン 貨物油槽容積 122,028.4 m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 2,500 m<sup>3</sup>/h×135 m×3 燃料油槽 F.O. 2,869.2 m<sup>3</sup>, DO 239.1 m<sup>3</sup> 燃料消費量 41.4 t/day  
 清水槽 440.0 m<sup>3</sup> 主機関 三菱-Sulzer 7RTA58T 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 15,700 PS (85 rpm)  
 (常用) 14,130 PS (82 rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 MAC40B 形40 t/h×16 kg/cm<sup>2</sup>×1  
 発電機 625 kVA (500 kW)×3 (原) ヤンマー 6N18AL-UN 748 PS×900 rpm×3, 135 kVA (108 kW)×1  
 (原) MES BF6L913C 形186 PS×1,800 rpm×1 無線装置 MF/HF, NBDP, インマル B, C  
 国際 VHF 電話 航海計器 衝突予防装置, レーダ, GPS 速力 (試運転最大) 16.17 kn, (満載航海) 14.5 kn  
 航続距離 22,000 浬 船級・区域資格 AB・遠洋 船型 平甲板船 乗組員 30名

レインボー クエスト  
輸出プロダクトタンカー RAINBOW QUEST

船主 Crucis Shipping Corporation S. A. (Panama)  
 尾道造船株式会社建造 (第446番船) 起工 99-2-23 進水 99-5-18 竣工 99-10-14  
 全長 182.5 m 垂線間長 172.0 m 型幅 32.20 m 型深 19.10 m 満載喫水 12.666 m  
 総トン数 28,547トン 純トン数 12,369トン 載貨重量 47,221トン 貨物油槽容積 53,619 m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 1,000 m<sup>3</sup>/h×120 m×4 クレーン 10 t×1 燃料油槽 HFO 1,652 m<sup>3</sup>, DO 129 m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 32.9 t/day 清水槽 456 m<sup>3</sup> 主機関 三井 MAN-B & W 6S50MC (Mark-VI) 形×1  
 出力 (連続最大) 11,640 PS (127 rpm), (常用) 10,480 PS (123 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 三菱重工  
 水管 MAC-25B×1 発電機 西芝525 kVA (420 kW)×AC 450 V×60 Hz×72 rpm×3, (原) ダイハツ 5DK-20  
 無線装置 MF/HF, NBDP, インマル A, C, 国際 VHF 電話 航海計器 衝突予防装置, レーダ  
 DGPS 速力 (試運転最大) 16.294 kn, (満載航海) 15.0 kn 航続距離 16,800 浬 船級・区域資格  
 NK・遠洋 船型 全通一層甲板船 乗組員 25名



# 「ベリタス」の船舶管理用ソフト (和、英併記)

船級検査、ISM cord および PSC 立入検査用 (発売中)

1. 主項目別に分類されて検索しやすい
2. 各チェック項目毎のイラスト、SOLAS 適応規則条項 No. 付
3. 各チェック項目毎の□Y、□N クリックによる日付の自動入力
4. □N の場合、赤字表示と不都合、是正必要な個所の備考欄画面表示、書込み
5. 乗組員交代の際の、引継ぎと本船、会社間の連絡の簡素化を考慮

## ◆ 近日発売予定

### ● 補油・残油計算用

### ● 入渠工事仕様作成用

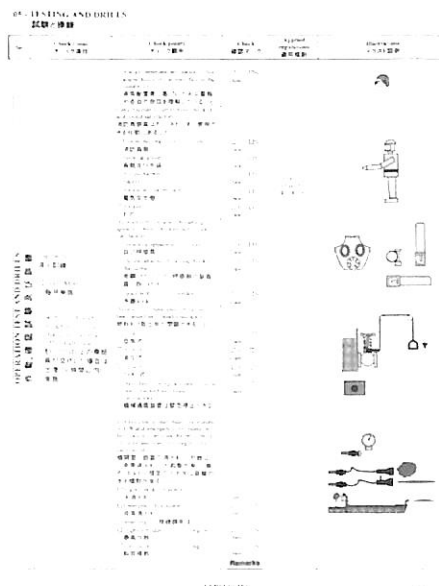
### ● 各検査内容解説用

### ● 保船管理全般用

(COSM System)

#### 〔主要業務〕

1. I.S.M. の取得のための  
コンサルタント  
内外60船社 (AB, NK)  
取得済
2. 船舶建造・修理及び  
検査 (含外地) の監督  
代行



Welcome to the COSM system  
VERITAS INC.

01 Budget 予算	02 Ship's Account 船務金	03 Contact Form 契約書フォーム	04 Insurance 保険
05 Ship Operation Plan 運航計画	06 Crew 乗組員	07 Ship's Particular 船舶の主要目	08 Operations Guidance 運航の手引き
09 Conversation 英会話	10 Report 報告書	11 Spare Parts 予備部品	12 Stores 船用品
13 Repair 修理	14 Vessel Repair 船舶修理	15 Class Society Guidance 船級協会の手引き	16 Vessel Tender 乗組員の手引き
17 Production Form 検修フォーム	18 New Shipbuilding 新造船検査	19 Repair Supervising 修理監督	20 Ship's Management 船務管理

株式会社 **ベリタス**

〒532-0011 大阪市淀川区西中島7-8-17 (花原第五ビル7F)  
Tel. 06-6308-7501 Fax. 06-6308-7514



輸出ばら積貨物船 **イサドラ ISADORA**

船主 Isadora Shipping Ltd. (Cyprus)  
 三井造船株式会社千葉事業所建造 (第1418番船) 起工 99-3-5 進水 99-5-21 竣工 99-8-5  
 全長 199.90 m 垂線間長 191.0 m 型幅 23.6 m 型深 15.3 m 満載喫水 10.65 m  
 総トン数 21,387トン 純トン数 11,629トン 載貨重量 34,948トン 貨物艙容積 (グ) 45,632  
 クレーン 30 t × 3 燃料油槽 1,652 m<sup>3</sup> 燃料消費量 23.6 t/day 清水槽 417 m<sup>3</sup> 主機関  
 三井 MAN-B & W 5S50MCC 形 (デ) 機関 × 1 出力 (連続最大) 9,150 PS (127 rpm), (常用) 8,130 PS (122.1 rpm)  
 プロペラ 4翼1軸, CPP 補汽缶 Aalborg Industries 1.75 t/h (oil fired) 11.0 t/h (exh. gas Sec.  
 6 kg/cm<sup>2</sup> 発電機 ニイガタ 6L16/24 545 kW × 3, Leroy Somer 625 kVA × AC 450 V × 60 Hz × 1,200 rpm × 1  
 無線装置 MF/HF, NBDP, インマル B, C, 国際 VHF 電話 航海計器 ドップラログ, エコサウンダー  
 GPS, 衝突予防装置付レーダ, 風向風速計 速力 (試運転最大) 16.1 kn, (満載航海) 14.2 kn  
 航続距離 20,000 浬 船級・区域資格 AB・遠洋 船型 ウェル甲板船 乗組員 27名  
 ° Bow thruster, Total Monitoring Control System

- 12 -

輸出木材/ばら積貨物船 **ポート スター PORT STAR**

船主 White Reefer Line Corp. (Panama)  
 四国ドック株式会社建造 (第892番船) 起工 99-2-17 進水 99-5-28 竣工 99-9-2  
 全長 153.50 m 垂線間長 146.00 m 型幅 26.20 m 型深 13.30 m 満載喫水 9.50 m  
 総トン数 15,137トン 純トン数 8,906トン 載貨重量 24,838トン 貨物艙容積 (ベ) 31,300 m<sup>3</sup>  
 (グ) 32,300 m<sup>3</sup> 艙口数 4 クレーン 30 t × 4 燃料油槽 1,230 m<sup>3</sup> 燃料消費量 24 t/day  
 清水槽 320 m<sup>3</sup> 主機関 三井 MAN-B & W 6L42MC 形 (デ) 機関 × 1 出力 (連続最大) 7,500 PS (163 rpm)  
 (常用) 6,750 PS (157.4 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立門缶形コンボジット × 1 発電機  
 三相交流550 kVA × AC 450 V × 60 Hz × 2, (原) 680 PS × 720 rpm × 2 無線装置 MF/HF  
 インマル B, C, 国際 VHF 電話 航海計器 衝突予防装置, レーダ 速力 (試運転最大) 15.4 kn  
 (満載航海) 14.0 kn 航続距離 16,900 浬 船級・区域資格 NK・遠洋 乗組員 24名



# 進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を

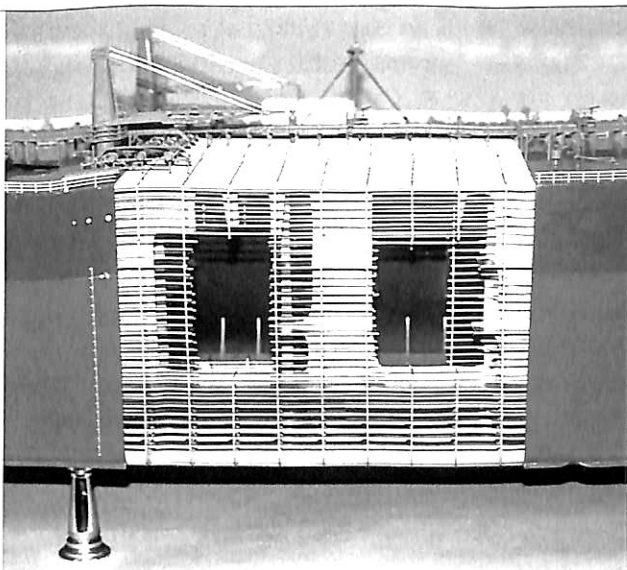


300,000 DWT  
油タンカー

M/V "ALREHAB"

ダブルハル構造

S = 1/200



発注先：住友重機械工業株式会社

## 株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜庭 武二

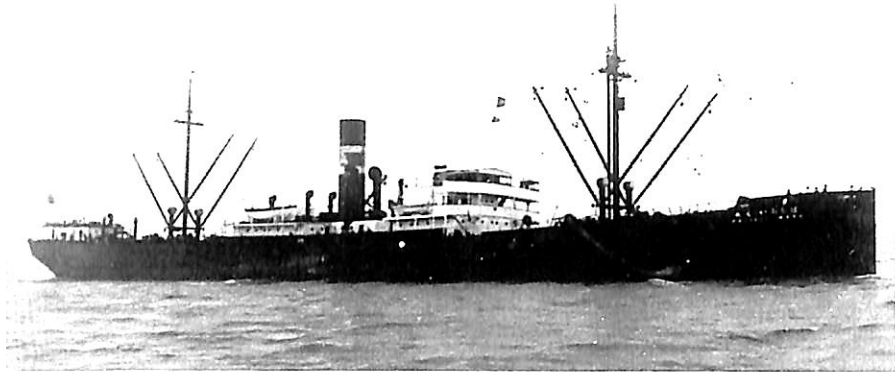
〒179-0075

東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL.03(3998)1586  
FAX.03(3926)7202

# 日本商船隊の懐古

山田早苗氏提供

貨物船 ぱしふいっく丸 川崎造船所→石原合名→玉井商船  
PASHIFYIK-MARU



川崎造船所建造 (第502番船)	船舶番号 26831	信号符字 RWFP → JPED		
起工 大9-4-3	進水 9-7-1	竣工 9-11-18		
全長 121.31 m	垂線間長 117.34 m	型幅 15.54 m	型深 10.97 m	満載喫水 8.16 m
満載排水量 12,298.0トン	総トン数 5,872.89トン	純トン数 4,253.84トン	載貨重量 9,010.20トン	貨物艙容積 (ベ) 11,502 m <sup>3</sup> , (グ) 12,514 m <sup>3</sup>
主機関 三連成レシプロ機関×1	出力 (連続最大) 3,578 PS	速力 (試運転最大) 13.28 kn, (満載航海) 10.5 kn	船級・区域資格 連信省第1級遠洋区域, ロイド100A1 with freeboard LMC	
乗組員 43名	旅客 1等2名	同型船 大福丸型75隻	船籍港 神戸→京都府中→石川橋立	

川崎造船所のストックポート，神戸籍。

大正15年3月20日，神戸発，川崎ノースパシフィックエクスプレス線に配船されサンフランシスコへ。

昭和4年9月20日神戸発を最後に同線を撤退。

昭和5年8月，日魯漁業のカニ缶をカムチャッカで積み取り，パナマ経由，ロンドンへ。

昭和5年12月から，日本欧州線に就航。

昭和6年3月，石原合名に売却，京都府中籍となる。

昭和6年4月7日15:00門司港外西山海岸付近で暗礁に乗り揚げ船底を大破す。本船は南洋より鉾石を八幡に輸送中であった。

昭和6年4月21日神戸発，ジャワ行きへ。

昭和6年10月21日神戸発を以てジャワ航路を撤退。

昭和7年3月，トン当たり30円で玉井商船に売却，石川橋立籍とす。

昭和11年3月22日神戸発，大阪商船のボンベイ航路に配船。

昭和16年9月，陸軍に徴用されて軍用船となり9月26日宇品発，コロ島，黄埔，虎門，唐家，黄埔を経て11月13日高雄に集結。ルソン攻略に向かう第14軍団を乗せ高雄を撃つ。ルソン島西方にて他の船団と合流，84隻の大船団の第1輸送船隊第2分隊に属し，12月22日リンガエン湾に進入，部隊を揚陸したのち，昭和17年1月7日宇品に帰る。

昭和17年1月16日宇品を出港，ジャワ島攻略に向かう今村中将ひきいる第16軍団第2師団を乗せて2月18日カムラン湾を出撃。54隻の大船団の第2船隊に所属し，2月28日22:00バンダム湾アラウン岬に到着。本船は本隊と分かれてメラク北部に部隊を揚陸のち，バンコック，カムラン湾，高雄を経て4月29日神戸に帰る。

昭和17年7月28日宇品発，上海，黄埔，鎮江，呉淞，香港，汕頭を経て9月27日宇品に帰る。

昭和17年9月28日，宇品発，マニラ，ラバウル，パラオ，マニラ，スラバヤ，バクビア，シンガポール，アンボン，ハラオ，ガラスマオ，高雄を経て昭和18年3月28日門司に帰る。

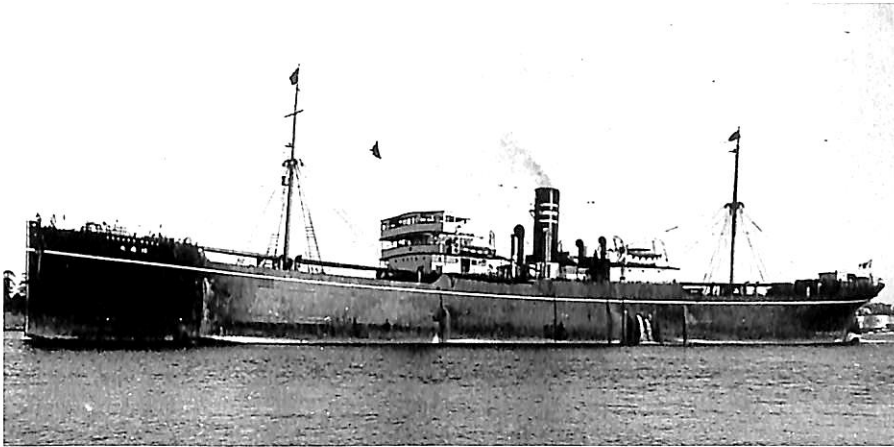
昭和18年5月9日宇品発，佐伯より8号演習輸送のK511船団でパラオ経由，6月1日ラバウルに進出。のち，バリックババン，スラバヤ，ハラオからフ310船団で10月22日佐伯に帰る。

昭和18年11月3日大阪発，佐伯よりオ708船団で再びラバウルに進出，昭和19年3月1日宇品に帰る。

昭和19年9月30日宇品発，10月30日サンタクルーズ着。同地よりマニラに向かう途中，15°15'N，119°56'Eマニラ湾西方にて米潜Guitarro (SS-363)の雷撃により沈没した。本船には南方軍司令部要員，海上挺進第11戦隊，フィリッピン派遣要員など300名が乗船，うち51名が死亡した。



貨物船 彼南丸 日本郵船  
PENAN-MARU



Russell & Co. グラスゴー (英) 建造	船舶番号 16104	信号符字 MFVK → JDRD
起工 大元-11 (1912年)	竣工 2-1-11	垂線間長 123.17 m
型幅 15.84 m	型深 9.14 m	満載喫水 7.4 m
総トン数 5,214.06トン	純トン数 3,230.42トン	満載排水量 11,702.0トン
(グ) 11,174 m <sup>3</sup>	主機関 三連成レシプロ機関×1	出力(連続最大) 2,523 PS
(満載航海) 10.0 kn	船級・区域資格 通信省, 第1級船・遠洋区域, BS	速力(試運転最大) 13.03 kn
旅客 1等2名		乗組員 42名
		船籍港 東京

英国Russell造船所で新造間もない本船を大正2年4月25日、日本郵船が£5,500で購入し、日本に回航、東京に船籍を置く。

大正2年7月25日、神戸発、ボンベイ往路に初就航。その後、3カ月に1回発航の定期となる。

大正3年10月2日出港予定の定期配船は中止され、9月25日海軍に徴用され軍用船となり340日間軍務に服したのち、大正4年9月1日解除された。

大正4年10月2日、神戸発、ボンベイ線に復活。

大正7年5月29日、シアトル渡して対米提供船となり大正8年5月2日、シアトルにて返還された。

大正9年8月5日、神戸発、南米線へ。

大正11年10月10日、神戸発よりカルカッタ線へ。その後大正12年8月24日、神戸発、ジャワを往復した以外は3~4カ月1回発航でカルカッタ、ボンベイ線の定期となる。大正14年7月にもジャワを1往復している。

昭和12年5月8日、神戸発、南米チリーの北端ヴィザガを3往復したのち、昭和13年3月18日神戸発よりマドラス航路へ。

昭和13年9月27日、陸軍に徴用され軍用船となり、日中戦争に参加。昭和14年1月16日解除。

昭和14年1月28日、神戸発、マドラス線に復活。

昭和14年5月27日、南洋発、オーストラリア線へ。

昭和14年9月1日、神戸発、マドラス線へ。

昭和15年5月31日、神戸発、ボンベイ線へ。

昭和15年11月18日、神戸発、カルカッタ線へ。

昭和16年3月25日、神戸発、マドラス線へ。

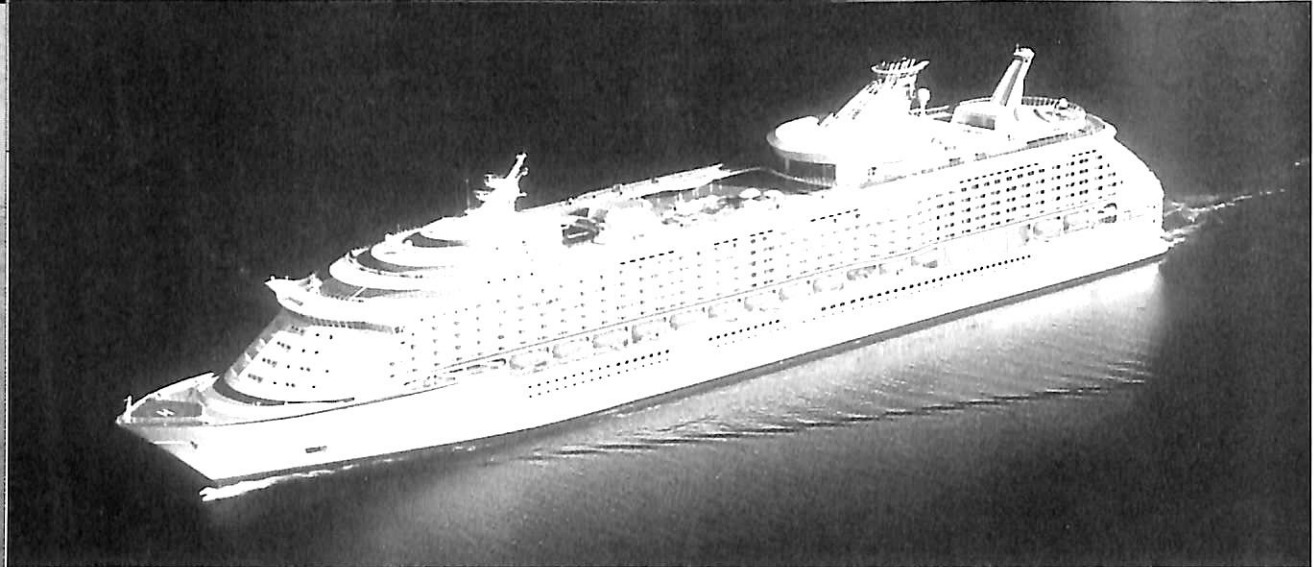
昭和16年7月9日、陸軍に徴用され軍用船となり、10月7日南京発、海口、青島を経て11月15日高雄に集結。ルソン島攻略に向かう第14軍団を乗せ南支那海にて他の船団と合流。84隻の大船団の第3輸送戦隊第10分隊に属し、12月22日リンガエン湾に進入。部隊を揚陸したのち昭和17年1月2日宇品に帰る。同日再び宇品を出港。アバリ、ピガン、リンガエン、バンコックを経て2月19日高雄、3月10日宇品に帰るとともに徴用解除。船舶運営会の使用船となる。

昭和17年12月9日再び陸軍に徴用され、12月16日、宇都宮の部隊2,000名を乗せて宇品発ビルマに向かうところシンガポールで部隊を揚陸して、空船のままスラバヤに急行。当地で広島の部隊を乗せてニューキニアに向かう。

昭和18年4月8日、4隻の船団でスラバヤ発。4月9日106:00、フトン島南端5°31'S、123°40'Eの地点にて米潜Tautag (SS-199)の雷撃を受け、大爆発を起こし浸水。11:35船体中央より切断し、沈没した。

本船には、セメント、米、木材、自動車などが積まれていた。

(写真提供 野間 恒)



1999年10月29日に竣工

R. C. I. の世界最大クルーズ客船

## “VOYAGER OF THE SEAS”

命名者は、ドイツの氷上の名華  
カタリーナ ビットさん

Royal Caribbean International

このプロジェクトは、「プロジェクト イーグル」(Project Eagle) と当初から呼ばれ、基本設計には従前から三菱重工の関与が話題になり、本プロジェクトへの受注の可能性が高いものと噂されていたが、結果的にはフィンランドのクバルナーマーサヤード社が受注に成功したものである。建造には、同社タルク造船所 (Turku New Shipyard) があっており、1997年10月15日には1番船の最初の鋼材カットが行われた。1998年11月20日には、建造にあたったタルク造船所で進水 (浮上) した。船名は、“ボイヤジャー オブ ザ シーズ” (Voyager of the Seas) と決まり、竣工・引渡は、1999年10月29日に

三姉妹の1番船として引き渡された。1999年11月21日には、ハンブルグを起点としたスペインのマラガ向けの処女航海に鹿島立ちした。

現在まで100,000トンを超える客船の受注は、イタリアのフィンカンティアリ社 (Fincantieri) の独占状況にあったが、今回の成果をもってその一角が崩れたことになる。今回の受注は、超100,000トンクラス船では最大の137,300 GTにもなり、船客収容能力は最大3,840名となっている。今年2000年には第2船が、第3船は2002年に竣工が予定されている。

1997年10月15日の発表によると、本船“イーグル I” (Eagle I: Voyager of the Seas) の規模は142,000 GTで、実に“クイーンエリザベス II” (Queen Elizabeth II: 70,327 GT) の2倍強の巨船と宣伝され、1999年の秋にはデビューすることになっていた。船客収容力は、3,840人で、乗組員数は1,180名にもなっている。全長は311.10 m、船幅は48.01 m、水面からの高さは62.95 m: 約20階建てのビルに相当する。船内には、ウェディングチャペル、テレビジョンスタジオ、ロックライミングウォール、さらに恒久的なアイススケートリンクまで



▲上 試運転時の  
“VOYAGER OF  
THE SEAS”

◀ 造船所に係船中の  
“VOYAGER OF THE  
SEAS”



▲ クバルナーマーサ・タルク造船所（右）“VOYAGER OF THE SEAS”  
（左）現在建造が進められている第2船“EXPLORER OF THE SEAS”

Photographs & Data:

Kvaerner Masa-Yards

“VOYAGER OF THE SEAS”

出来ている。その外にもローラブレードトラック、3層吹き抜けのダイニングルーム、2層以上の劇場等、規模を活かした目新しく巨大な船内施設が出現することになっている。

本船の推進機関は、クバルナーマーサ造船所とABB Marineが開発したアジポッドシステム（Azipod）が採用されている。大型客船での採用は、カーニバルの“エレーション”（Elation）が第1号で、このことに触れているので参照を。

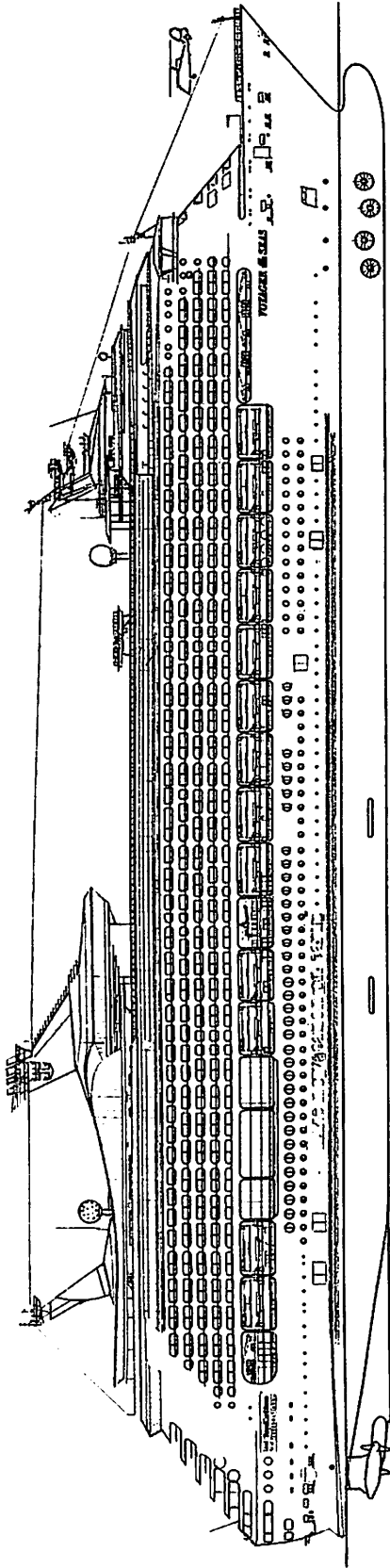
1998年6月に、本船の名前が、“ボイヤジャー オブザ シーズ”（Voyager of the Seas）に決定したと発表された。船内には、二箇所の大広間（Centrums）ができ、それぞれ11層吹き抜けとなる。さらに、二つの広間を結ぶ通路は、“ロイヤルフロムナード”（Royal Promenade = Horizontal Atrium）と呼ばれ、全長約200メートル、4層吹き抜けとなっている。これは、ロンドンのバウリントンアーケード（Burlington Arcade）の再現といわれている。通路両側は、インサイトキャピンの窓側となり通りの賑やかさを眺められることになる。

1999年2月19日8:00AM、本船は、建造にあたったクバルナーマーサ社のトルク造船所で、本船の船尾船倉付近から出火、約3時間半後に同造船所の自衛消防

隊の消火で鎮火した。被害箇所は、2箇所の船倉と厨房及び教室の乗組員と船客用キャビンに及んだ。これにより、100トン程の鉄骨工作作業と新替え工事を余儀なくされた。この損害額は、後日の発表によると、約US\$9 millionからUS\$25 millionと推定されている。この損害額の大部分は、保険による補填は出来なかった模様である。後日、昨年11月21日に予定されていた本船の処女航海は、支障がないと発表された。その後の情報によると、本船の引き渡しは多少遅れることになるが、処女航海の前段に行われる予定であったササンフトン及びニューヨークでの諸行事を割愛し、タルクからマイアミへ直行し、1999年11月21日の処女航海に間に合わされた。

1999年6月25日のRCCLの発表によると、米国の郵政当局（US Postal Service）から、本船独自の郵便番号（Postal Zip Code）を取得した。これは、客船独自のものとしては初めてのことである。因みにそのコードナンバーは、33132-2028である。

客船もここまでくると、本当にいかになものかと考えさせられる。本来、「クルーズ」とは、海に出て「潮香を楽しむ、悠長な時を送り、雑念を捨て去るか為の手段ではなかったのではないが、巷の雑踏を持ち込み、時を無駄に捨てるだろうこれらのあり方に、市が上かりはしめることだろう。



"VOYAGER OF THE SEAS"

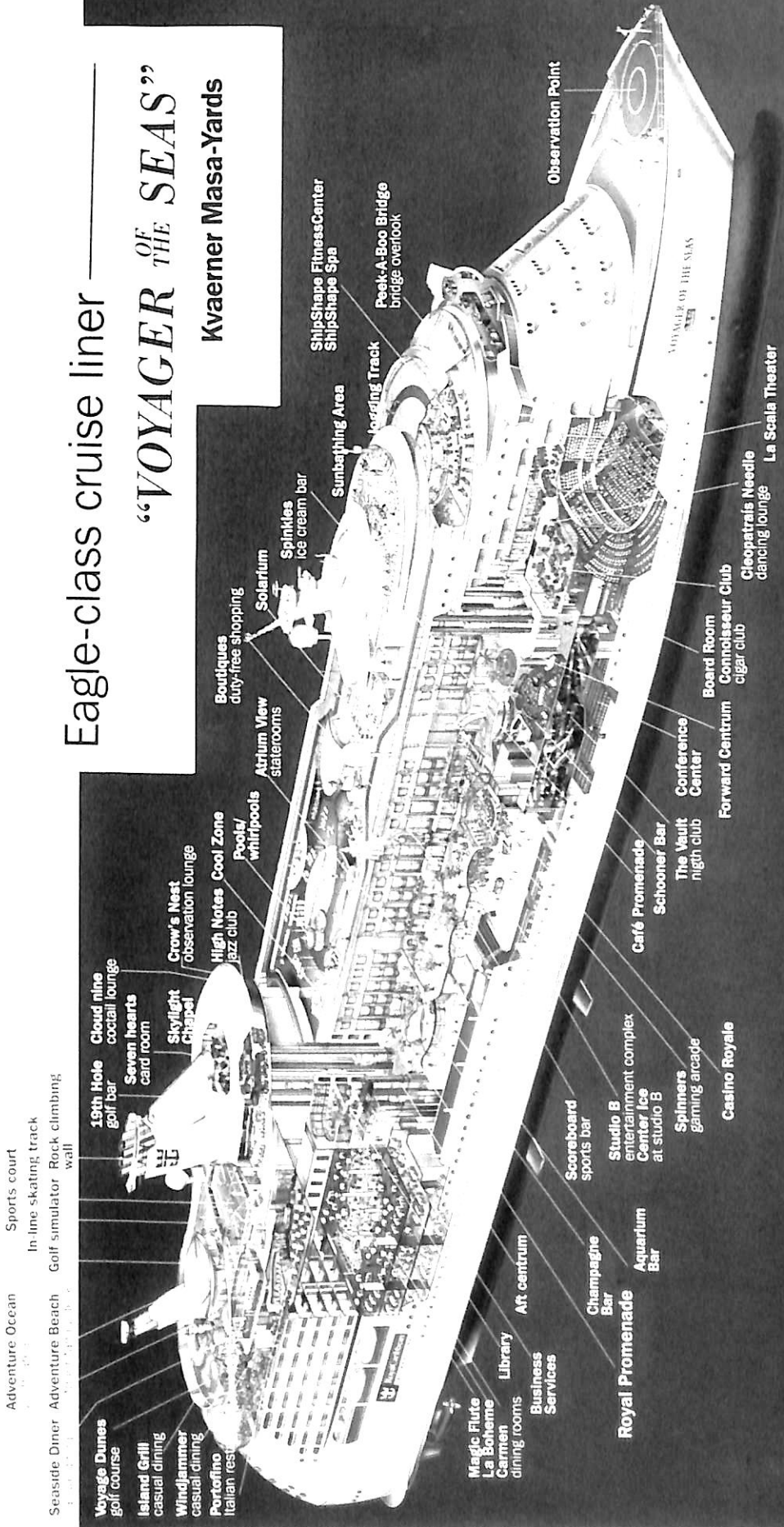
(主 要 目)

船 主	Royal Caribbean Cruises Line (RCCL)	全 長	311.02 m	乗組員用室数	667
運 航 社	Royal Caribbean International (RCI)	船 幅	48.00 m	主 機	Wartsila 12VA46C× 6
建 造 所	Kvaerner Masa-Yards: (Turku)	船幅(水線)	38.60 m	総出力	75,600 kW
建造番号	1344	ファンネル高	63.00 m	推進機	AZIPOD (14 MW× 3)
建造価格	US\$ 500 million	喫 水	8.60 m	推進出力	42,000 kW
竣 工	1999-10-29	総トン数	137,278 トン	デザイナー:	
命 名 式	1999-11-20	船 速	22.00 kn	Njal R. Eide A/S, Yran & Storbraaten, Jens-Petter	
命 名 者	Ms. Katarina Witt (German Ice Skater)	船 級	Det Norske Veritas	Askin, Howard Snoweiss, Design Group ja Tom	
処女航海	1999-11-21	旗 籍	Liberia	Graboski & Assoc., Jules Fisher/Joshua Dachs Assoc.,	
		船客収容力	3,138 (max: 3,840)	Moris Nathanson, Robert Tillberg, Arkitektbyran,	
		船客用客室数	1,557	Wilson Butler Lodge Inc., Stephenjohn Design Ltd.,	
		海側客室比	69% (1,077)	London Contemporary Art.	
		乗組員数	1,180		

# Eagle-class cruise liner

## “VOYAGER OF THE SEAS”

Kvaerner Masa-Yards



Adventure Ocean  
In-line skating track  
Golf simulator  
Rock climbing wall

Voyage Dunes  
golf course  
Island Grill  
casual dining  
Windjammer  
casual dining  
Portofino  
Italian restaurant

Cloud nine  
cocktail lounge  
Seven hearts  
card room  
Skylight  
Chapel

Crew's Nest  
observation lounge  
High Notes  
jazz club  
Pools/  
whirlpools

Boutiques  
duty-free shopping  
Solarium  
Spinkles  
ice cream bar  
Sunbathing Area  
Atrium View  
staterooms

ShipShape FitnessCenter  
ShipShape Spa  
Peak-A-Boo Bridge  
bridge overlook

Magic Flute  
La Boheme  
Carmen  
dining rooms  
Business  
Services

Aft Centrum  
Champagne  
Bar  
Aquarium  
Bar

Scoreboard  
sports bar  
Studio B  
entertainment complex  
Center Ice  
at studio B  
Spinners  
gaming arcade  
Casino Royale

Café Promenade  
Schooner Bar  
The Vault  
night club  
Forward Centrum  
Conference  
Center

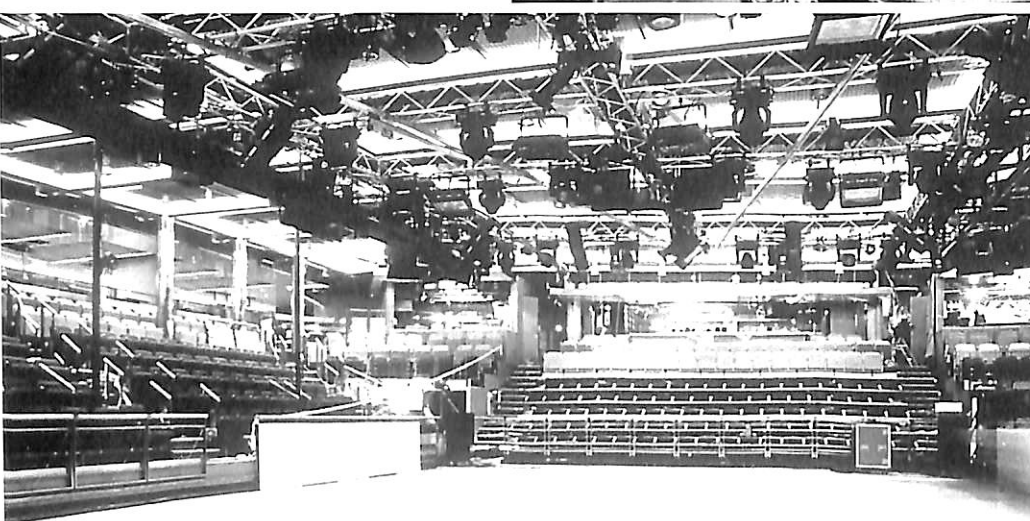
Board Room  
Connaisseur Club  
cigar club  
Cleopatra's Needle  
dancing lounge  
La Scala Theater

Observation Point

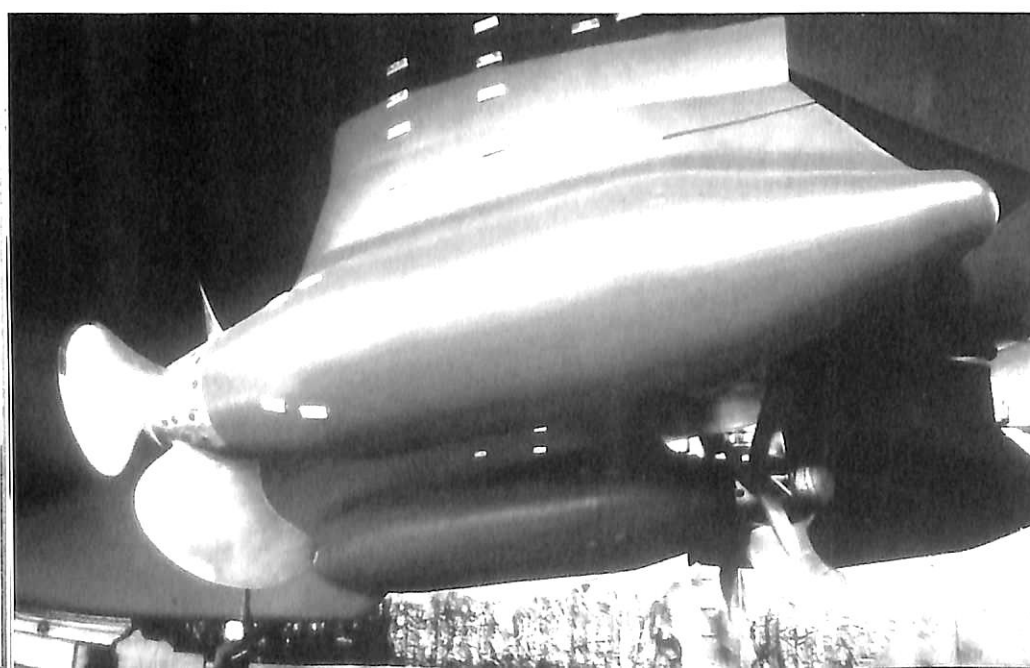
“VOYAGER  
OF THE SEAS”



▲ “Royal Promenade”  
全長約200メートルの船  
内の大通路



◀ Ice Skate link  
天井に装備された数え  
きれない程の照明器具類



◀ 推進機関 “Azipod”  
センターの推進機が固定  
されているのが良く判る

RCIの巨大客船建造企画  
「プロジェクトイーグル」3隻シリーズ

## 第2船“EXPLORER OF THE SEAS” 浮上（進水）

Kvaerner Masa-Yards

ロイヤルキャリビアンインターナショナル（Royal Caribbean International: R. C. I.）社の世界最大級型客船の3隻建造企画シリーズ「プロジェクトイーグル」（Project Eagle）の第2船“エクスプローラ オブ ザ

シーズ”（EXPLORER OF THE SEAS: 137,278 GT, LBD=311.1×48.0×8.6 m）が、1999年11月4日クバルナーマーサ（Kvaerner Masa-Yards）社タルク（Turku）造船所の建造ドックを離れ、舩装岸壁に接岸した。竣工の予定は、2000年秋の予定である。

“ボイジャー オブ ザ シーズ”（Voyager of the Seas）の項でも申し上げたが、客船もここまで大きくなると、本当にいかがなものかと考えさせられる。本来、「船旅」とは、海に出て「潮」香を楽しみ、悠長な時を送り、雑念を捨て去るが為の手段ではなかったのではないかと。敢えて巷の雑踏を持ち込み、時を無駄に捨てるだろう巨大な船内施設、これらのあり方に疑問を呈したい。恐らく、いずれこの種の声が上がりはじめることだろう。



◀ 99-11-4、浮上（進水）し、舩装岸壁に接岸する“EXPLORER OF THE SEAS”

## コスタクルーズ社の新鋭旗船 “COSTA ATLANTICA” 浮上

6月には竣工を予定

Kvaerner Masa-Yards

1999年11月11日、フィンランドのクバルナーマーサヤード（Kvaerner Masa-Yards）のヘルシンキ造船所で、

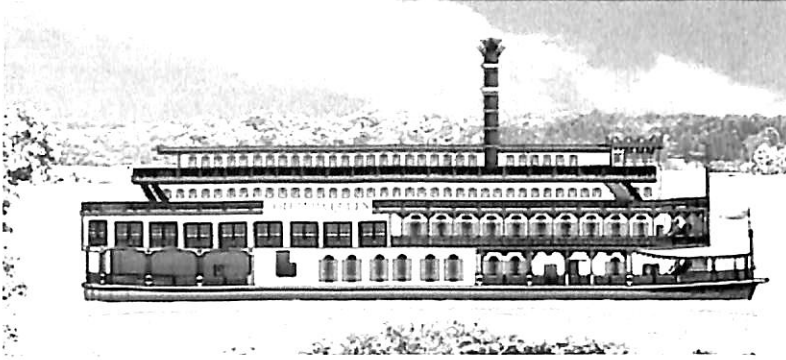
同社の第498番船として建造中の84,000トン型のクルーズ客船“コスタ アトランティカ”（COSTA ATLANTICA）が、同造船所のドライドックで浮上（進水）した。翌12日にドライドックから引き出され舩装岸壁に接岸した。本船は、1998年1月に発注され、2000年6月に竣工・引渡が予定されている。総トン数84,000 GT, LBD=292.5×38.8×8.0 mで、パナマックスタイプとなっている。建造船価は、US\$390 millionと公表されている。推進機関にはアジポッド（AZIPOD）が採用されている。

99-11-11に浮上 ▶  
（進水）し、翌日12日にドックから引き出された。この写真は、ドックから引き出されている最中の空中写真である。



今年4月にデビューを予定している

## アメリカの河川用客船 “COLOMBIA QUEEN”



◀ “COLOMBIA QUEEN” 竣工予想画  
米国、西海岸北部ポートランドを起点  
とした8日間（クルーズ7日）のパッケージ  
クルーズに就航を予定

1999年5月27日、AMCV（American Classic Voyages）社は、ミシシッピ河で営業していたカジノボート1隻をUS\$3.2 millionで購入、改装にUS\$10 millionを投下、河川用客船にすることを発表した。その後、運航にあたるデルタクイーンsteamボート（Delta Queen Steamboat Co.）社から、本船の船名が“コロンビアクイーン”（Columbia Queen）となり、2000年4月に西海岸北部のポートランド（Portland, Ore.）を母港・起点とした、内陸への河川クルーズに就航することが明らかにされた。就航する内陸河川は、

Columbia, Snake and Willamette rivers で、陸上のツアーを含め8日間（クルーズ7日間）のパッケージクルーズとなる。

現在本船は、ルイジアナ州のジェニングスにあるLEE VAC Shipyardsで改装中である。全長は218フィート、幅60、深さ12、高さ52（煙突再上部迄72）である。主機は、2基のディーゼルエンジンを装備、約1,380馬力（×2）の出力が想定され、更に、400馬力のバウスタスターが装備され、10から12ノットの速力が出る。



▲ “Astoria Room”

船客が一同に会せる広さがあり、船内行事にも使用される



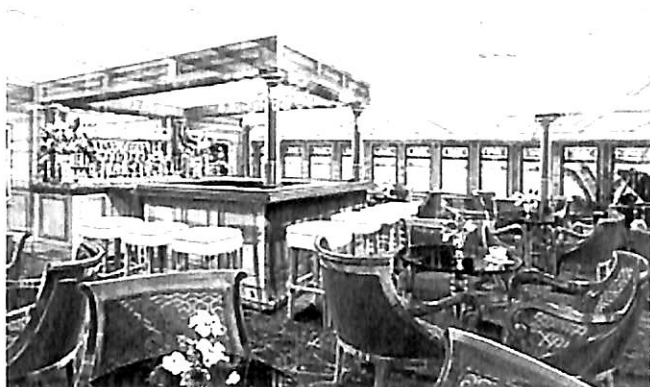
▲ “Lews & Clark Lounge”

主階段を背にした優雅な社交場、食前酒を味わうには最高の場

Photographs:

Delta Queen Steamboat Co.





▲ “Explorer Bar”  
進行方向を眺めながら、ゆったりとした気分の味わえる場所



▲ “Inside Room”  
143平方フィートの広さで、このタイプは24室ある



◀ “Outside Room”  
165平方フィートの広さ  
で、このタイプは37室ある

● 海外ニュース

## スウェーデンで新開発の デンマーク向け高速救助艇

デンマークのフェリー会社 DFDS Seaways 社は Sea Safe Boats Sweden 社へ、RO-RO 客船隊向けに Dolphin Safe 救助艇を発注した。

この艇は、2000年7月1日から強制される IMO (International Maritime Organization) 制定のすべての要求に合致している。

DFDS Seaways が Dolphin Safe 救助艇を選択する第一の理由は、その優れた操縦性、高速で安全な救助が船員と救助される旅客に対する卓越した保護と相俟っているからである。DFDS Seaways からの発注は Dolphin Safe 救助艇の最初の大型注文であり、DFDS Seaways が旅客と船員の安全について誠実に強調していることを示している。

この艇はロイド船級協会によって承認された型であり、全体で18名の高速救助艇兼救命艇として世界中の仕様に合致している。駆動はディーゼルとウォータージェットからなっている。



- 大容量であることのほか、顕著な特長として、
- 蔽開された艇は乗員と救助者を体温低下その他から保護する
  - 乾舷のない船尾プラットフォームは犠牲者収容を簡単に行える
  - 2本のバラストンネルが荒天においても非常に安定した艇にしている

【お問合せ先】

Patrick Brunosson, Sea Safe Boats Sweden AB  
Tel: +46 300 56 96 30  
Fax: +46 300 56 96 35  
E-mail: patrick.brunosson@seasafeboats.com  
Website: www.seasafeboats.com

# 真鍮ロストワックス精密铸造 コニシ金属模型コレクション

■貨物船 山城丸 1/500 全長330m/m



ケース入完成品 ¥49,000 キット ¥25,500

■客船 ばしふいっくびいなす 1/500  
全長365m/m



ケース入完成品 ¥80,000 キット ¥40,000

■護衛艦 たちかぜ型 1/200 全長715m/m

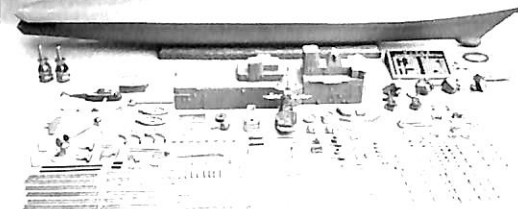


ケース入完成品 ¥265,000 / キット ¥89,000

## 製品案内 (完成品とキット)

- 大型艦船シリーズ56点 (金属・レジン製)  
1/50, 1/100, 1/200, 1/300があります。
- 1/500艦船シリーズ81点 (金属・レジン製)  
海軍艦艇32, 商船28, 護衛艦16  
帆船1, 保安庁船3, 外国艦1
- 1/1250マイクロシップ91点 (金属・レジン製)  
艦艇47, 商船37, 護衛艦7
- 1/1250洋上模型123点 (金属製)  
戦艦27, 空母10, 巡洋艦24, 駆逐艦4  
潜水艦2, 飛行機11, 商船35, 護衛艦7  
その他3
- 1/200マイクロブレン117点 (金属製)  
海軍機36, 陸軍機13, 自衛隊機31  
外国機28, 民間機6, 保安庁機3
- 1/72飛行機シリーズ53 (金属・レジン製)  
海軍機25, 陸軍機8, 自衛隊機8  
外国機8, 民間機4
- 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)

■護衛艦 しらね型 1/200 キット ¥89,000



金属とレジンでこの状態まで出来ています

■巡視船 びざん型 1/200 全長230m/m



ケース入完成品 ¥43,000 キット ¥23,000

■マイクロシップ 1/1250 ノルマンディ ¥26,000



■洋上模型 全長251m/m ¥20,500

■マイクロシップ 1/1250 大鳳 ¥18,000



■洋上模型 全長208m/m ¥12,500

約540点の完成品およびキットの他 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 展示と販売
- 神戸海洋博物館 2F 展示ケース 展示のみ
- 三菱みなとみらい技術館 ショップ 横浜桜木町 展示と販売
- 広島市交通科学館 ショップ 長楽寺 展示と販売
- 東京都千代田区内幸町飯野ビル B1 ツキチ書店 展示と販売
- 日本郵船歴史資料館 横浜桜木町 展示と販売
- かかみかはら航空宇宙博物館 展示と販売
- 大阪・京阪北浜地下通り ショークース 展示のみ

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)6717-5636 FAX (06)6717-0484

http://www.nttl-net.ne.jp/konishi

# 1月のニュース解説

米田 博

## 海運・造船日誌

12月16日～1月19日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

12月

16日●自民党税制調査会は2000年度の税制大綱を(木) 決定し、総額約2,150億円の減税を決めた。

17日●政府は今後おおむね10年間で1,000億円の(金) 特別な予算措置や、「沖繩振興新法」を制定するなどの沖繩振興策を表明した。

○OECD造船部会が16日から開催され、欧州の韓国ダンピング問題でのWTO提訴や大宇重工の政府支援など政策動向について協議した。

○運輸省海上交通局は邦船社の運航する外航船舶に対する襲撃の防止策を話し合う官民対策会議の第6回会合を開催した。

○港湾審議会管理部会が21世紀の港湾のあり方と課題について方向性を示した「経済・社会の変化に対応した港湾の整備・管理のあり方」を運輸相に答申した。この答申を踏まえ、港湾局では2000年度予算へ反映するとともに、次期通常国会に約50年ぶりとなる港湾法の改正法案を上程する。

19日●政府は来年度の実質経済成長率を1.0%と(日) 見込んだ「2000年度経済見通しと経済運営の基本的態度」をきめた。

20日●政府は臨時閣議で2000年度予算の大蔵原案(月) を了承し、大蔵省は各省に内示した。

24日●政府は一般会計の総額が過去最高の84兆(金) 9,871億円となる99年度予算の政府案を決定した。前年度当初予算比3.8%増。

○運輸省は2001年1月から建設省、国土庁、北海道開発局と4省が統合されて誕生する国土交通省の機構について発表した。現在の海上交通局と海上技術安全局を統合して海事局が新設される。

27日○99年3月の不審船による領海侵犯事件を受け、防衛庁と海上保安庁が策定作業を進めていた「不審船に係る共同対処マニュアル」に両庁で調印した。

31日○パナマ運河地帯の管理、運営、維持の権限(金) が1914年の開通以来85年ぶりに米国からパナマに返還された。

●ロシアのエリツィン大統領が任期を半年繰り上げて辞任し、大統領代行にプーチン首相を首相兼任のまま任命した。

1月

1日●西暦2000年を迎えて世界各国でミレニアム(土) を祝う行事が行われた。コンピュータが2000年と1900年を誤認識しないかという、いわゆる2000年問題が危惧されたが各界でのチェックの結果大した事故はなかった。

5日●米国の株式市場の急落を受け、東京証券取引所第一部の平均株価は、一時前日比781円04銭安となり、終値でも460円31銭安となって1万8,442円55銭と急落した。

12日●日本銀行発表の1999年通年の国内卸売物価(水) 指数(1995年=100)は96.0と前年比1.5%下落した。消費税が引き上げられた97年を除き、92年以来前年比マイナスが続いた。

13日○運輸省の1999年船舶建造許可実績は、276(木) 隻969万6,500総トンとなり93年以来6年ぶりに1千万トン割れとなった。

17日●東京株式市場は第一部の平均株価が終値で(月) 1万9,437円と1997年8月以来約2年5カ月ぶりに1万9,400円台を回復した。

## 平成12年度予算案

### 2年連続の積極型予算

例年どおり、平成12年度（2000年度）予算は99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24日に政府案が決定しました。

一般会計の総額は、大蔵原案と同じ84兆9,871億円で、今年度当初比3.8%増となっています。前年度に引き続き2年連続の積極型予算で、景気回復を図っていますが、国民への大きな負担増を避けた結果、赤字国債の発行額は23兆4,600億円と、当初予算では過去最高になりました。建設国債を合わせた総額も32兆6,100億円と最高です。

その結果2000年度末の国債は364兆円に達し、特別会計の借金なども含めた国の長期債務残高は485兆円で、地方自治体分も合わせると645兆円になると推計され、これは国内総生産（GDP）の1.3倍にあたります。このため政府がどのようにして借金を返済するかについて危惧を抱く層が激増し、今後も同じような景気振興策をとり続けることが危ぶまれています。

2000年度予算案の歳出面の「目玉」は、小渕首相の肝入りで始まった「ミレニアム（千年紀）プロジェクト」に対応するための2,500億円の経済新生特別枠だと言われています。のちに述べますように、造船の分野でもこの特別枠は重要な役割をしています。

### 船舶関係予算政府案

平成12年度海上技術安全局船舶関係重要事項予算政府案は第1表のとおりです。

この平成12年度予算案にさきだって、政府は平成11年度第2次補正予算案を策定して、いわゆる15カ月予算として一体的に運用することとしており、海上技術安全局の重要事項についても同様の

考え方に立っています。

第2次補正予算案につきましては本誌99年12月号で運輸省の要求案について解説しましたが、結局第2表のような政府案となっています。

第1表 平成12年度海上技術安全局

船舶関係予算政府案 (単位：百万円)

事 項 (重要事項)	予算額
1. 画期的な超高速船の実用化によるモデルシフトの推進 造船業基盤整備事業協会への補助金 (うち特別枠)	1,100 (900)
2. 造船業基盤整備対策	
(1) 高度船舶技術研究開発補助金	370
① 環境低負荷型船用推進プラントの研究開発 (スーパーマリンガスタービン)	270
② 荒天対応型大型油回収装置等の研究開発	100
(2) 財政投融资 (日本政策投資銀行融資等) (新技術開発等)	認める
3. 超大型浮体式海洋構造物の総合的信頼性評価に関する調査研究 (メガフロート) (特別枠)	160
4. 船舶輸出の確保 財政投融资 (国際協力銀行融資)	20,000
5. FRP 廃船の高度リサイクルシステムの構築 (特別枠)	130

出所：運輸省資料による。

第2表 平成11年度第2次補正予算 (船舶関係)

事 項	予算額 (百万円)
1. 国際航海型 TSL の基準に関する調査研究	96
2. 新形式メガフロートの基礎的研究推進事業	790

出所：運輸省資料による。

近く国会でこれら二つの予算案が審議されることとなりますが、二つを合わせたいわゆる15カ月予算について、目下の船舶関係のメイン・テーマであるTSLの実用化について解説しておきましょう。

### TSL の 実 用 化

これは次図に示すように、平成12年度に事業リスクおよびメンテナンス負担の軽減を狙ってTSL保有会社を設立し、この会社がTSLカーフェリーを建造・保有し、これを海上運送事業者が用船しようというプロジェクトです。

このカーフェリーは第1船は平成14年度就航を目論んでおり、長さ155 m、幅36 m、でトラック100台、旅客400名を乗せて、35～50ノットで走らせようというものです。

このTSL保有会社の設立のために、民間の出資とならんで日本政策投資銀行から12年度予算により10億円を出資し、国の一般会計から12年度予算で補助金11億円（うち経済新生特別枠9億円）を造船業基盤整備事業協会にだして、協会が会社で行う開発に対する助成を行い、他方運輸施設整備事業団が会社に対し技術支援と債務保証を行おうというものです。

このプロジェクトの準備として11年度2次補正では「国際航海型TSLの基準化に関する調査研究」として1億百万円を要求していましたがこれは96百万円に査定されています。これによってTSLに整合した基準の早急な国際標準化を行おうとしています、そのために

- ① 物流等調査（アジア経済圏のTSL輸送需要の調査、各国港湾におけるTSLの就航可能性調査、国際航海型TSLの仕様調査）
- ② 国際規則の検討（国際航海型TSLの試設計、現在の国際規則の問題点評価）
- ③ TSLの国際航海実験（防災船兼カーフェリー「希望」を活用し、国際航路でデータ計測）

を行い、その成果を利用して、TSLの国際航路への導入にあたっての環境整備（TSLの国際海上輸送の可能性の実証、国際規則の整備）を行い、将来アジア圏の高速海上輸送ネットワークの構築に到達しようというものです。

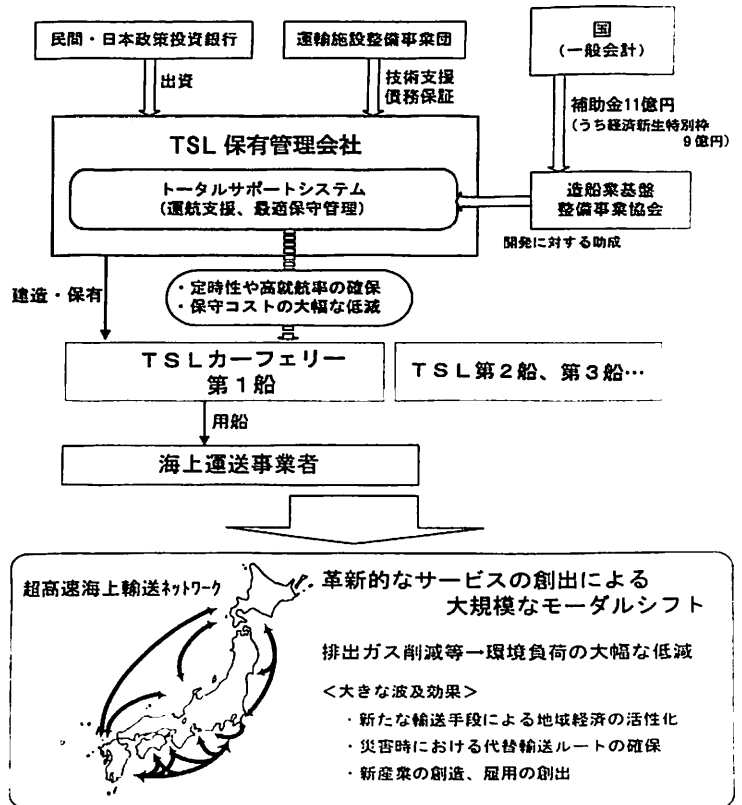
二階堂運輸相は1月17日の記者会見で、「希望」の国際航海実験を3月上旬に長崎－上海航路で行うことを明かにしました。航路は「希望」を所有する静岡県の

清水市から出発し、三井造船の由良工場に近い和歌山県下津港に寄港して燃料を補給し、その後三菱重工の主力工場がある長崎市から上海市に向かいます。このように造船所に近い港を経由することでメンテナンスを万全にするとのことです。

長崎－上海間500海里は速力40ノットで16～17時間かかるといわれ、揚子江をさかのぼるため、着岸するまでに時間がかかるようです。航海実験には業界関係者らも乗せ、実用性を証明しようとしています。

高速船が国際航海に従事する場合、高速船規則（HSCコード）か海上人命安全（SOLAS）条約の安全基準が適用されますが、「希望」は国内航路用として設計されていますので、新たに救命艇などを搭載しなければなりません。

図 画期的な超高速船の実用化によるモーダルシフトの推進



出所：運輸省資料による。

● 新造船紹介

## 北海道向け 漁業取締船“北王丸”の概要

—北方領土の慕参兼務船—

檣崎造船株式会社 生産技術部

### 1. はじめに

本船は、北海道が所有する漁業取締船旧北王丸の代船として建造され、1999年3月10日に引き渡しされたもので、四方を海に囲まれ、広大な海面を有する北海道の漁業の指導及び取締業務などに対応した最新鋭の漁業取締船である。

### 2. 本船の概要

本船は、漁業取締船として、北海道の厳しい海象条件のもとで安全に航行できること、近代化・高速化が進んでいる沿岸の小型漁船の取締を効果的に行うため最新の高性能な機器類を搭載することにより取締機能の向上を図ること、また隣国ロシアとの間において、実施されている慕参など国際交流事業に使用できるように、新たに、旅客用の設備を備えることを目的として建造したものであり、計画に当たっては次の点に配慮した。

#### a. 取締機能の強化

- (1) 積極的かつ効果的な取締活動を実現するための性能と設備
- (2) 流水域も含めた北方海域の厳しい海象のもとでも取締に従事できる高い耐航性能と構造
- (3) 他船への接舷乗り移り、取締艇の速やかな揚降をはじめとする取締に伴う活動の安全・迅速かつ効果的に行える作業性を有すること
- (4) 高速化傾向にある漁船の追跡が可能な速力を有すること
- (5) 機敏な取締活動を可能とする運動性能を有し、容易な操船性を有すること
  - ① 推進方式は、2基2軸可変ピッチプロペラ
  - ② パウラスター・高揚力舵・可変ピッチプロペラの制御をジョイスティックコントローラーに統合し、複合制御を採用

b. 大型化したエンジン等に対し省力化を図るため、統合制御システムを導入

c. 長期の航海にも充分耐えるよう、また、海上活動の



▲ 試運転中の“北王丸”



▲ 操舵室

効率化を図るために、居住環境の向上

- (1) 主機関、発電機関は防音・防振を図り、防音型機器、防音床壁材を採用
- (2) 第三保護方式による防火構造を採用
- (3) 減揺タンク及び舵減揺装置を設置

d. 慕参などの運航のため、旅客用の設備を備える

e. 安全かつ正確な航海を実現するために、高度な情報化設備

- (1) GMDSSに対応した通信機器の設置
- (2) 安全航海及び操船の合理化を目標として、航海情報海図ディスプレイを導入

(3) 船内各所の端末にリアルタイムで情報が提供できるように、船内 LAN システムを構築

### 3. 主要目

#### (1) 主要寸法等

全 長	59.52 m
登 録 長	55.20 m
長さ(垂線間)	52.50 m
幅 (型)	9.20 m
深さ(型)(登録)	6.28 m
深さ(型)(乾舷甲板)	4.00 m
計画喫水(型)	3.80 m
総トン数	499トン
国際トン数	741トン

#### (2) 航行区域及び定員

航行区域	遠洋(国際航海)
定員	30名 (職員11名, 部員13名, その他6名)
臨時定員 沿海24時間以上	74名 (船員24名, 旅客44名, その他6名)
沿海24時間未満	130名 (船員24名, 旅客100名, その他6名)

#### (3) 速力等

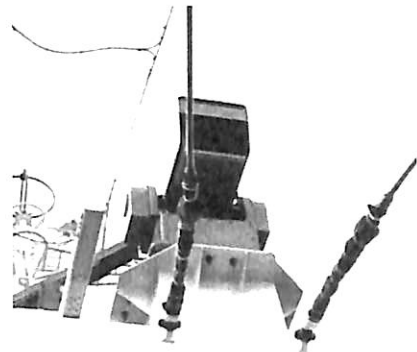
試運転最大速力	17.84 kn
航海速力(常備状態)	16.00 kn

#### (4) 容積

燃料油タンク (A Oil)	189.23 m <sup>3</sup>
燃料油タンク (K Oil)	32.92 m <sup>3</sup>
潤滑油タンク	29.60 m <sup>3</sup>
清水タンク	63.61 m <sup>3</sup>
バラストタンク	51.77 m <sup>3</sup>



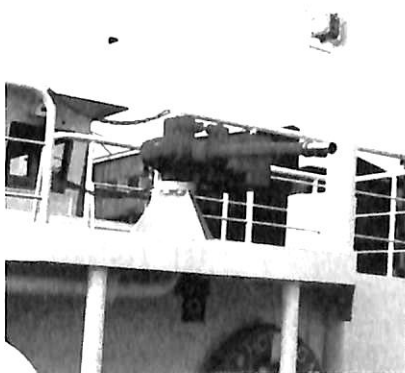
▲ 交通艇



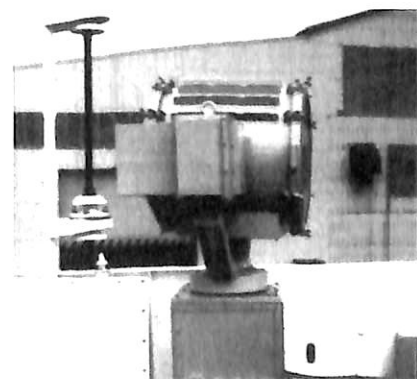
▲ 赤外線カメラ海上監視装置



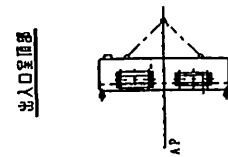
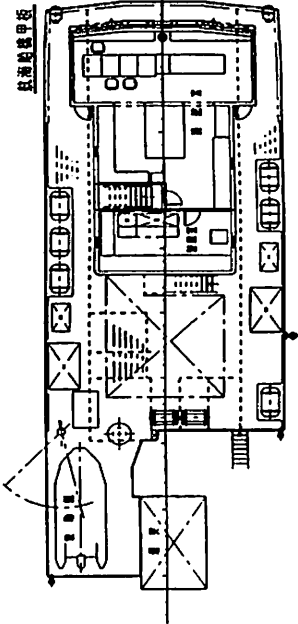
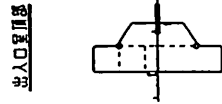
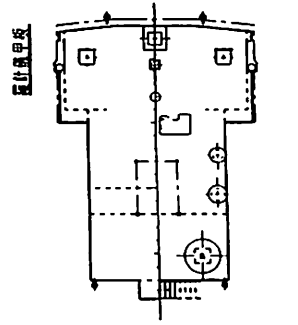
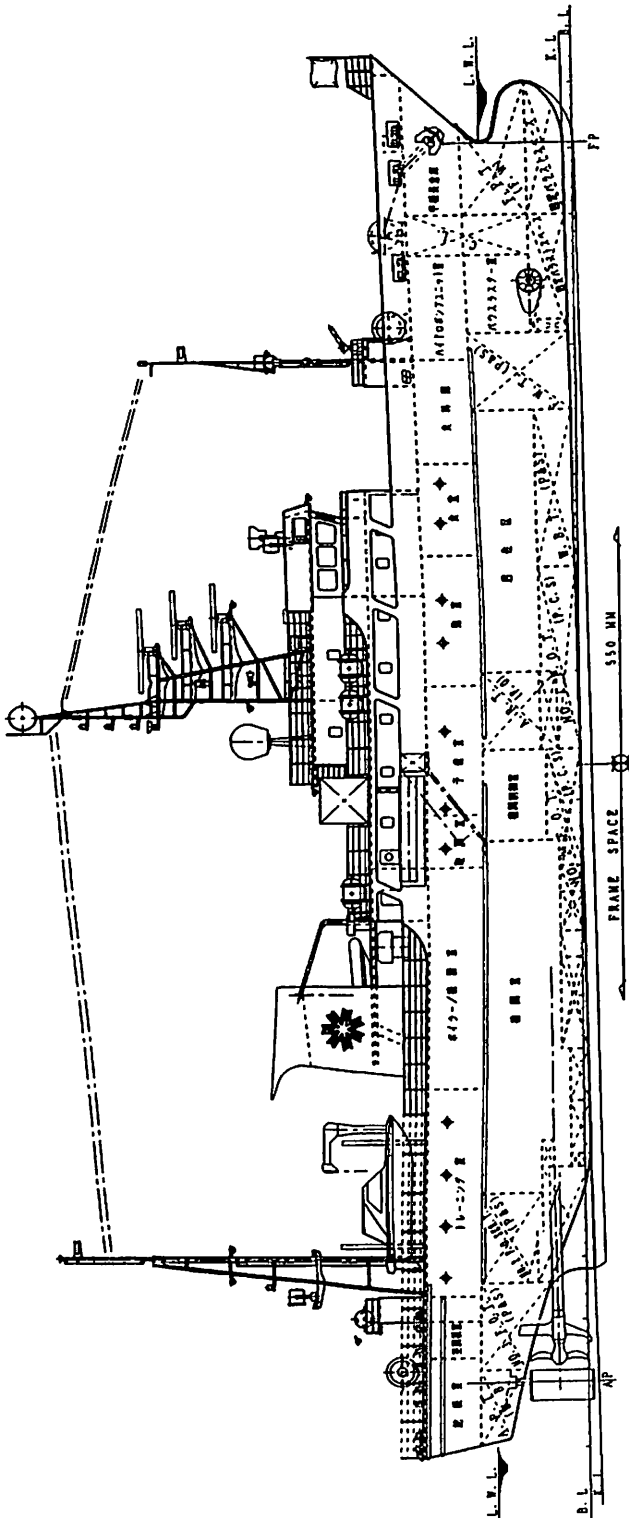
▲ 船名検索システム



▲ 放水銃

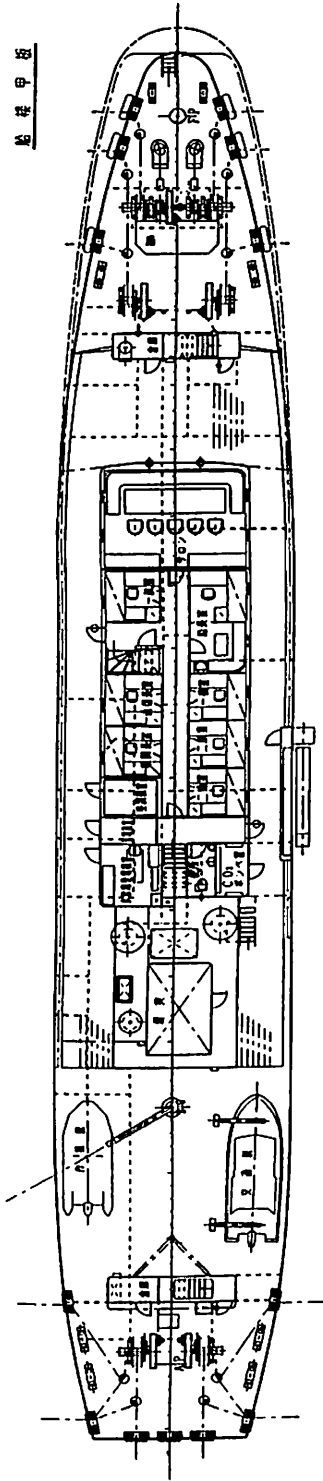


▲ スタビライザー付探照灯

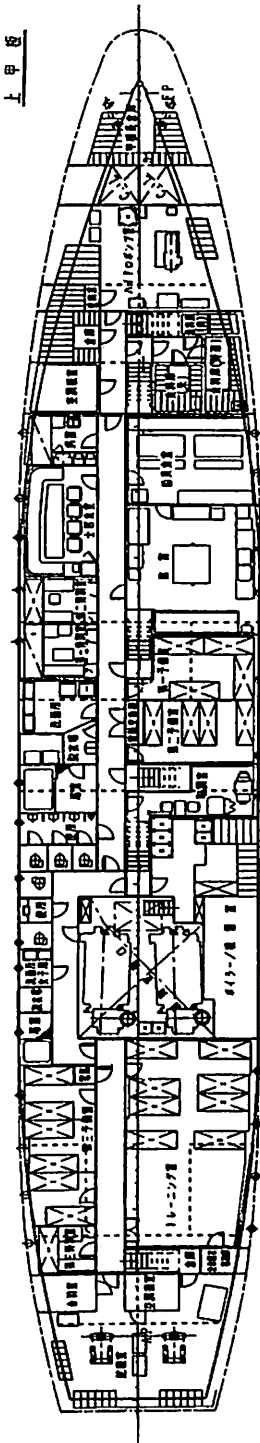




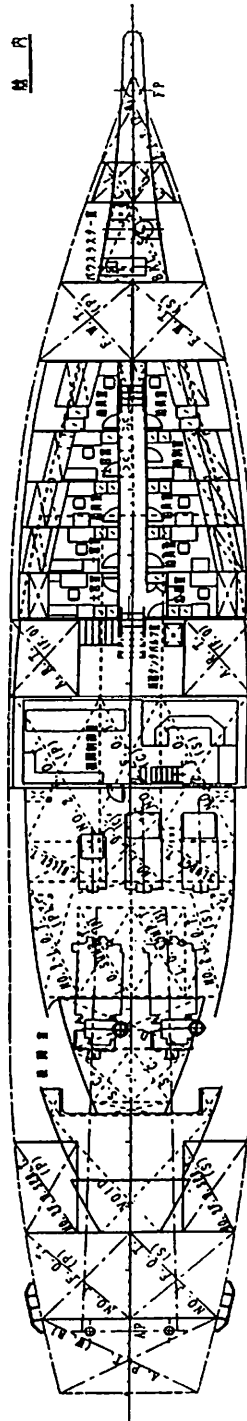
尾楼甲板图



上甲板图



机内图



北海道向け 漁業取締船“北王丸”一般配置図  
 檣崎造船建造

#### 4. 船体部の概要

##### (1) 船型

本船は二層甲板船とし、北方海域において十分な活動が可能となるように、耐航試験を含めた水槽試験を行って、最適な船型を追求し、船速の向上を図るとともに、耐航性能も重視した船型とした。

##### (2) 船体構造

船体構造は全て横肋骨方式とし、流水域の航行も考慮して部材を決定し、さらに舵頭材・プロペラ・プロペラ軸等についてはNK（C級耐水構造）に準じた。

復原性能向上として、厚板によるフォールスキールと複板型幅広ビルジキールの取り付けにより船体重心位置の降下と動揺周期の改善を目的とした対策を施した。

##### (3) 居住区

配置は一般配置図に示すとおりであるが、特に以下の点に留意した。

##### a) 旅客設備

北方慕参団員などのための設備として、居室、救命設備、厨房設備及び衛生設備などを設けた。

##### b) 防火・防音

船舶防火構造規則の適用により、第三保護方式とし、仕切・通路壁及び天井内張り材にJG認定品を



▲ サロン

使用した。また、機関室からの発生音を極力おさえるため、機関室天井及び機関室囲壁に吸音対策を、居住区通路壁に遮音対策を、上甲板の床には、浮き床構造による防振対策をそれぞれ施工し、騒音及び振動に対して満足できる結果となっている。

##### c) 北海道産木材の使用

道産木材を木甲板の他、公室・居室の内装材及び家具材として使用した。

#### 5. 機関部の概要

本船の機関部は、効果的な漁業の指導・取締り活動を行うに十分な速力性能、推進機関及び発電機関などに居住環境を向上させるための十分な防音・防振対策、さらに、機関部機器類の性能の維持及び保守管理が容易に実施できるように配慮されている。

推進システムとして、2,500 PS 中速ディーゼル機関2台及び4翼ハイスキュー可変ピッチプロペラによる2機2軸方式の推進装置を装備し、機敏な操船を可能としている。プロペラ及びプロペラ軸は、流水域を航行することを考慮し、NK耐水C級に準じたものとした。

発電システムとして、主発電装置（500 kVA×1,200 rpm）×2基、停泊用発電装置（160 kVA×1,200 rpm）×1基、非常用発電装置（30



▲ 第1特別室



▲ 第2特別室

kVA×1,800 rpm)×1基を備え、発電機関の燃料を軽油とすることにより、保守管理が容易となるようにした。発電システムは、主配電盤に装備した遠隔発停・同期投入・負荷分担装置などの機能を有する自動制御装置を付属している。

## 6. 機関部の自動化

### (1) 機関制御盤等

操舵室に操舵室制御盤を、機関室制御室に機関制御盤を、機関室に機関室表示盤を装備した。

操舵室制御盤にはカラー液晶パネル（タッチパネル）が設けられ、機関部データローガーの遠隔制御表示器として使用される。

機関制御盤には高精細カラーCRT（20吋2台、4分割表示可能、任意表示可能）及び専用キーボードが装備され、主機関、可変ピッチプロペラの遠隔操作装置並びに関連の警報、操作器、表示器及び圧力・温度の常時監視装置を装備した。バルブコントロールシステムを装備し、統合制御システムにより制御される主機関・発電機関の関連弁の他、燃料油・潤滑油移送関連弁、船底弁、海水パラスタック、清水タンク関係の弁は自動または手動によって制御され、関連ポンプの発停表示・関連タンクの液面表示も可能とした。

また、主機関燃焼状態解析装置なども組み込み一体化したコックピット型コンソールとした。

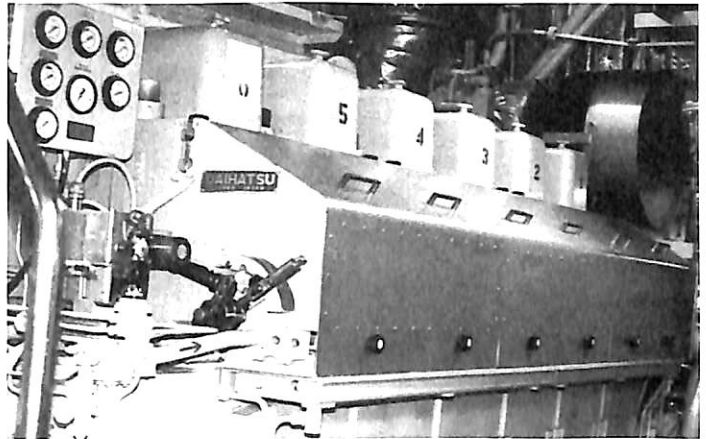
機関情報収集装置として、専用のパソコンを装備し、機関データローガーよりデータを収集し、これらのデータを蓄積する。また、これらのデータの解析、日報・月報の作成のほか、機関部保守管理、機関部予備品管理も行えることとした。

### (2) 統合制御システム

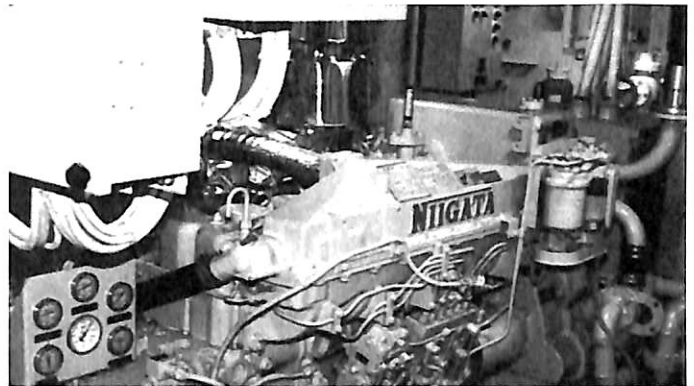
主機関、主発電機関の始動・停止・ポンプ発停及び関連弁の開閉、ACBの接断は手動と自動の組み合わせによりあらかじめ定められたシーケンス制御による統合制御システムに従って制御されている。

## 7. 船内LANシステム

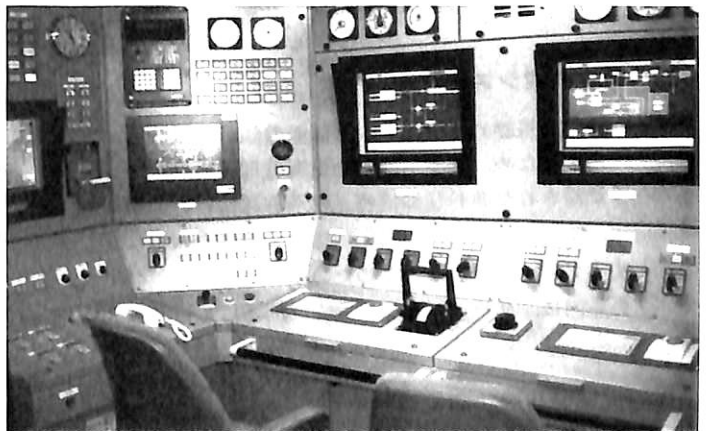
各機器からのデータ（航海情報、気象情報、機関情報等）を収集し、船内各所の端末パソコンへリアルタイムに情報を提供するとともに、各端末パソコンで作成又は取り込んだ各種データファイルの情報を出力するも



▲ 主機関

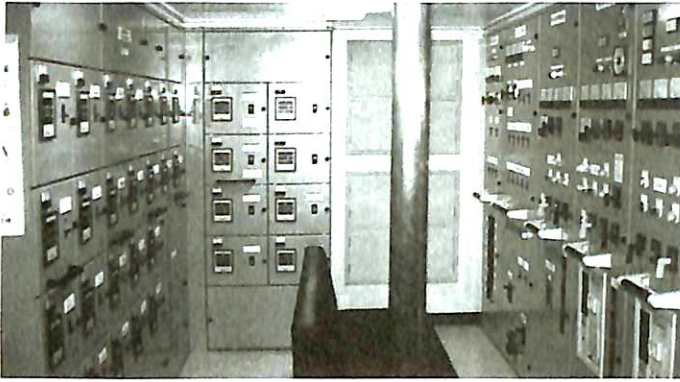


▲ 発電機関



▲ 機関制御盤

のとした。また、各端末パソコンでは、データのグラフィック表示を可能とした。



▲ 機関制御室



▲ プロペラと舵

### 8. 船名検索システム

漁業取締船の基礎的な情報となる漁船登録、漁業許可情報を検索するため、北海道所有の漁業管理情報処理システムで登録された漁船登録情報、建造許可情報、漁船検認情報、漁業許可情報について、船内で検索、表示を可能とするシステムとした。このためのクライアントパソコンを船内に、サーバーパソコンを北海道庁に設置した。

### 9. デジタル静止画像伝送装置

船内 LAN システムにて、北海道庁に設置されている機器に衛星船舶電話にて画像を伝送するシステムとした。

### 10. 無線装置

無線装置は、GMDSS に対応するとともに船舶安全法及び電波法に適合し、人命と船舶の安全及び漁業取締り

のために迅速な通信を行えるようにした。航行区域は、A1, A2, A3 とし、保守要件は設備の二重化と船上保守で対応した。

## 11. 船体部要目

### (1) 甲板機械

揚錨機：6 t×15 m/min	1
係船機：2.5 t×16 m/min	4
曳航索リール：油圧 0.5 t×30 m/min	1
係船索リール：油圧 0.5 t×30 m/min	1
陸電コード巻取機：	
油圧 0.5 t×30 m/min	2
操舵機：4 t-m 3.7 kW	2
シリング舵モノベック	2
パウスラスター：推力 3.8 t CPP	1
減揺装置：受動制御型	1
交通艇：FRP 8人乗り	1
交通艇ダビット：ラフティング型	1
油圧クレーン：3 t×8.19 m	1

### (2) 厨房機器

電気レンジ	1
ディスボザー	1
食器消毒保管機	1
製氷機	1
冷凍冷蔵庫	1
滅菌庫	1

### (3) 空調設備

第1装置：圧縮機5.5 kW, 送風機1.5 kW ヒーター20 kW	1式
第2装置：圧縮機7.5 kW, 送風機2.2 kW ヒーター25 kW	1式
第3装置：圧縮機3.75 kW, 送風機0.4 kW ヒーター12 kW	1式
第4装置：圧縮機1.5 kW, 送風機0.4 kW	1式
停泊用空調機	
室外機：2.2 kW×2, 0.75 kW×1	
室内機：1,700 kcal/h×8, 2,500 kcal/h×1	

### (4) 糧食庫冷凍冷蔵装置

R-22圧縮機ユニット：3 kW×1,750 rpm	1
----------------------------	---

### (5) 救命・消火設備

投下用膨張式救命筏：25名用 A PACK	6
複合型救助艇：6名用	1
救助艇ダビット：1点吊り	1
投下式乗込装置：	2
CO <sub>2</sub> 消火装置：機関室用, 賄室レンジフード用	1式

消防員装具	2	航海情報海図ディスプレイ	1
(6) 取締設備		音響測深機	3
放水銃：電動遠隔操作式	1	潮流観測装置	1
放水ポンプ 75 kW		(2) 計測設備	
双眼鏡：大型双眼望遠鏡	2	海水温度計	2
暗視双眼鏡 昼夜兼用型	6	糧食冷蔵庫温度計	1
ジャイロ機能付		大気温度計	1
取締艇：FRP/ゴム複合型 50 PS	1	気圧計	1
探照灯：キセノンランプ式 4.5 kW	2	水晶時計	1
スタビライザ付 2 kW	1	(3) 通信設備	
赤外線カメラ海上監視装置：電動遠隔操作式	1 式	自動交換式電話	1 式
スタビライザ付		共電式電話	1 式
12. 機関部要目		船舶電話	1 式
主機関：2,500 PS×750 rpm	2	船上連絡用 UHF	1 式
減速機：減速比 2.515	2	船内指令装置	1 式
プロペラ：4翼 CPP 直径 2,400 mm	2	電気式テレグラフ	1 式
主発電機関：600 PS×1,200 rpm	2	マルチチャンネルシステム	1 式
停泊用発電機関：200 PS×1,200 rpm	1	船内 LAN システム	1 式
非常用発電機関：42.5 PS×1,800 rpm	1	デジタル静止画像伝送装置	1 式
主空気圧縮機	2	(4) GMDSS 設備	
非常用空気圧縮機	1	MF, HF 無線装置	1 式
温水ボイラ	2	国際 VHF 無線装置	2 式
燃料油清浄装置	1	携帯式双方向無線電話	6
主機関潤滑油清浄装置	2	ナブテックス受信機	2
主発電機潤滑油精密フィルター	2	レーダートランスポンダ	5
停泊発電機潤滑油精密フィルター	1	衛星系 EPIRB	1
油水分離器：油分濃度計付	1	(5) 無線一般設備	
污水处理装置	1	500 W 送信機	1
セントラル清水冷却器	2	200 W SSB 送受信機	3
温水器	1	27 MHz SSB 送受信機	1
軸出力計，燃焼解析装置	1 式	27 MHz DSB 送受信機	3
13. 電気部要目		40 MHz DSB 送受信機	1
(1) 航海設備		150 MHz DSB 送受信機	2
磁気コンパス	1	150 MHz FM 送受信機	1
ジャイロコンパス	1	マリンホーン	1
オートパイロット	1	インマルサット B	1
システム操船装置	1	無線方位測定機	1
モーターサイレン	1	船間セルコール装置	1 式
電磁ログ	1	気象用ファクシミリ	1
レーダ	3	船間ファクシミリ	1
GPS プロッター	1	(6) 監視・警報設備	
GPS 航法装置	1	監視テレビ装置	1 式
ロラン C 航法装置	1	赤外線カメラ海上監視システム	1 式
		夜間通行監視警報装置	1 式
		火災探知警報装置	1 式

## 船の科学

操舵室制御盤	1
機関制御盤	1
機関室表示盤	2
当直用警報盤	2
データロガー	1式
機関情報収集装置	1式
統合制御システム	1式
バルブコントロールシステム	1式

## 14. むすび

本船は、就航後約10ヶ月であるが、本船の性能を十二分に発揮して、北方海域の厳しい海象条件の下でも安全に任務に従事している。

最後に、本船の建造にあたり関係の官庁、船主殿、社団法人漁船協会殿ならびに各メーカー殿の関係各位に、ご指導とご協力を賜りましたことに厚くお礼申し上げますと共に、本船の活躍と航海の安全を祈念いたします。

## 船型設計

元・株式会社 日本海洋科学 技術顧問・工学博士

森 正 彦 著

B5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、元・(株)日本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た。

本著は船の基本設計に当たって、重要な要素である速度・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・速度計算法・舵の設計・シミュレータ・省エネのための各種開発等々、最近に至る船型設計のノウハウを詳細に網羅している。

造船技術者としては必読の書として、推薦する次第である。

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

〒104-0033 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル 振替 00130 2 70438

## ● 新造船紹介

## 5,500トン積 セメント運搬船“第八すみせ丸”の概要と特徴

神例造船株式会社

## 1. まえがき

本船は、まるいち汽船(株)、運輸施設整備事業団の共有船として平成11年6月15日に竣工した。

本船は住友大阪セメント(株)の専航船として、日本沿岸全域を航行区域とするセメント運搬船である。

## 2. 船体部

## 2-1 一般配置

本船は全通一層甲板を有し、船首楼、船尾楼付きで、4層の甲板室を船尾に配置した船尾機関型船である。貨物倉は3倉兩舷の計6倉とした。

乗組員の居室については事業団共有船の船員の居住環境改善基準を十分満足する広さと設備を有している。

サロンと食堂については仕切壁を設けず1ルームとした。

浴室については船尾楼甲板上に温泉気分が楽しめる、大浴室(浴槽浄化装置“温泉お風呂”付)を設けている。

## 2-2 省エネルギー及び省力化対策

1) 荷役時の省力化のため機関室上甲板上船首側に機関監視室兼荷役制御室を設け荷役空気圧縮機の制御、荷役装置の制御、バラストの注排水の制御を行える集中監視装置を装備した。集中監視装置としてCRTモニター方式を採用し、乗組員の省力化を図った。

2) 甲板機械は電気リモコン(ボジコン)付とし、

船首に ウインドラス  
2ホーサー付き 2台

船尾に ムアリングウインチ  
2ホーサー付き 2台

を備えワンマンコントロールとし係船時における省力化を図った。

## 2-3 船体部要目

航行区域：沿海(非国際)

航路：日本沿岸全域

船級：NK NS\*(CS) MNS\*

主要寸法

全長： 96.00 m

垂線間長さ： 90.00 m

型幅： 17.00 m

型深さ： 8.40 m

型喫水： 6.915 m

総トン数： 3,601トン

載貨重量： 6,138トン

タンク容積

燃料油タンク： 302 m<sup>3</sup>

清水タンク： 128 m<sup>3</sup>

バラストタンク： 1,634 m<sup>3</sup>

速力、航続距離

試運転最大速力： 14.907ノット

航海速力： 約12.6ノット

航続距離： 4,000マイル

最大搭載人員

職員 6名

部員 4名

その他 1名

計 11名

## 2-4 甲板機械

ウインドラス：電動油圧密閉型 2台

政田鉄工 10t×9m/min

ムアリングウインチ：電動油圧密閉型 2台

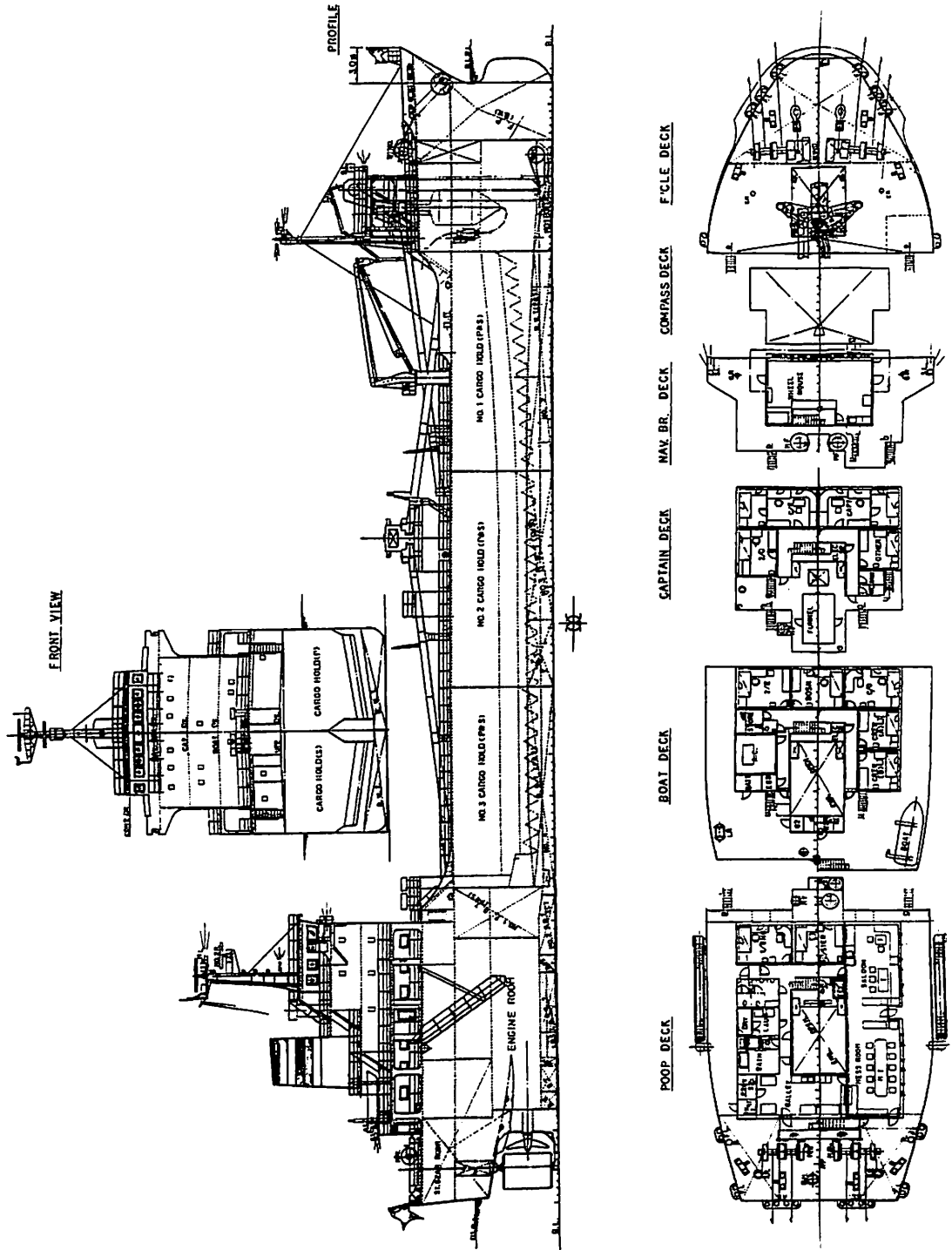
政田鉄工 5t×15m/min

ポンプユニット：船首用55kW、

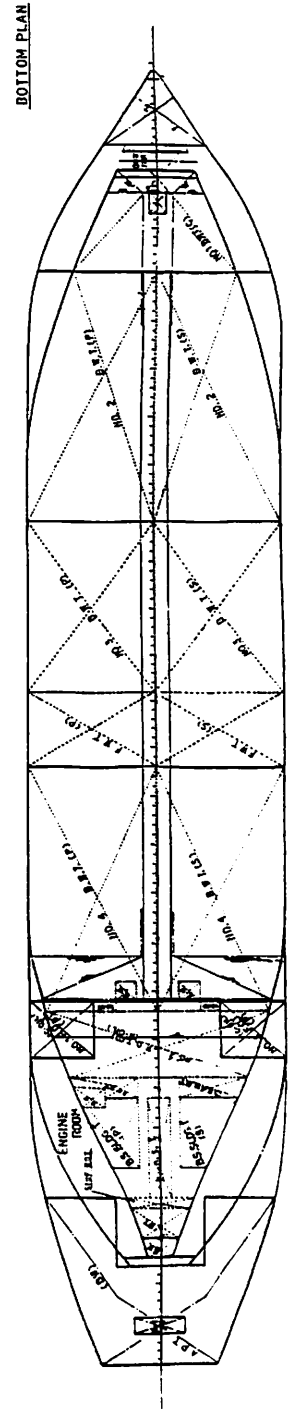
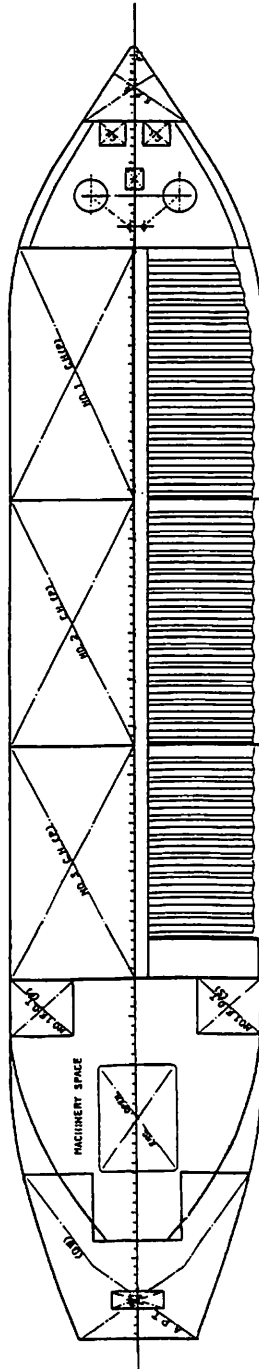
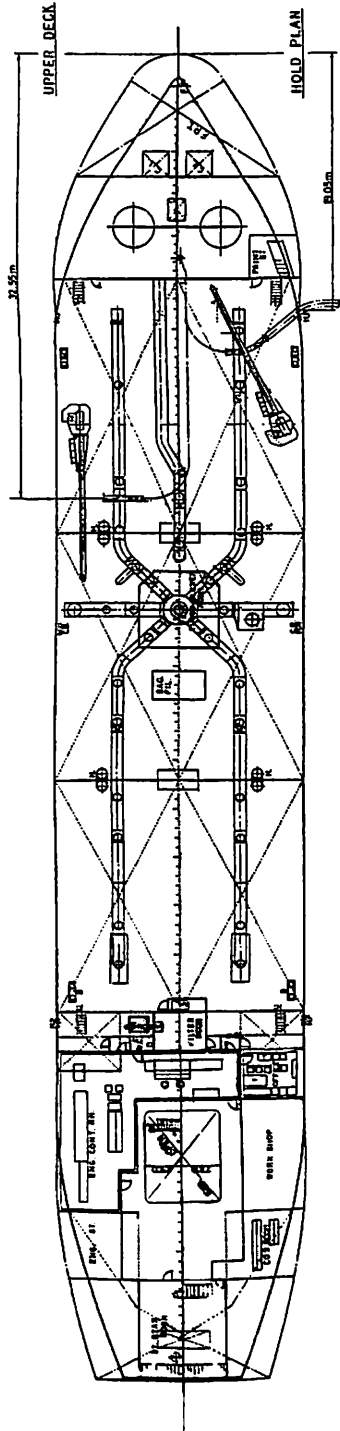
内田油圧 船尾用37kW 各1台



▲ 試運転中の“第八すみせ丸”(新年号写真頁にも掲載済み)







まるいち汽船、運輸施設整備事業団向け セメント運搬船「第八すみせ丸」一般配置図  
神例造船建造

## 船の科学

ホース吊りクレーン：電動式	2台
萬成工業	3.5 t×10 m
舵取機：電動油圧	19.6 t-m
ジャパンハムワージ	最大舵角70°
サイドスラスト：電動 C.P.P.	6 t
かもめプロペラ	1台

### 2-5 荷役装置

本装置は就航先各工場の受入設備に十分対応できるものとし、積込みはエアースライド方式、揚げ荷役は圧送方式を採用し2品種2港揚を可能とし、各荷役機器の駆動電力は船内電源により賄い、積荷および揚荷時には荷役制御室にて集中制御と監視が行える荷役制御盤を設けている。

積み荷役：能力 1,200 t/h

積み荷役は陸上から送られてきたセメントを積み込みエアースライド、投入シュートを経て各倉に積み込むもので、各倉への投入制御は荷役制御室でのダブルカットゲートの遠隔制御により行われる。

揚げ荷役：能力 600 t/h

積み込まれたセメントは船底エアースライド、チェーンコンベア、バケットエレベーター、セラータンクに運ばれて空気圧送方式により陸揚げされる。

荷役機器類（スベロセイキ）

積み込みエアースライド	2
積み込み分配タンク	1
積み込み分配エアースライド	4
積み込みエアースライド用ターボブロー	1
船底エアースライド	1式
トラフチェーンコンベア 600 t/h	1
バケットエレベーター 600 t/h	1
ルーツブロー	2
荷役制御盤 カラー CRT 付	1
船倉内セメントレベル計	24
バッグフィルター	1
セラー式空気輸送装置	1
セラー式空気輸送装置制御盤 カラー CRT 付	1
空気輸送用空気圧縮機 IHI TA70	1
圧送ホース 350 A	1式

### 3. 機関部

#### 3-1 主機関

主機関は2サイクルディーゼル機関を採用した。



▲ サロン



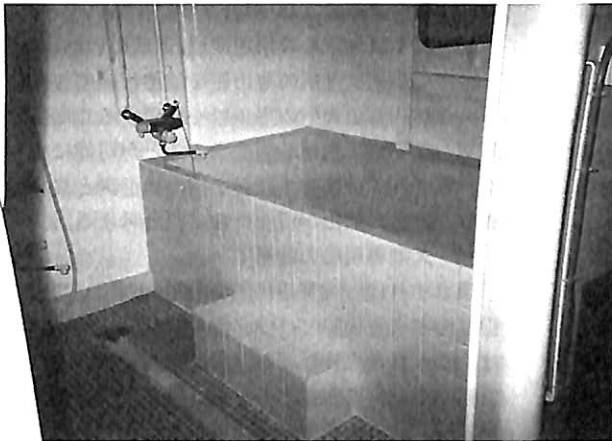
▲ 食堂



▲ 事務室



▲ 集中監視室



▲ 浴室

## 3-2 推進軸系

逆転機、中間軸、プロペラ軸および固定ピッチプロペラより成る一軸系を採用した。

## 3-3 発電装置

補機関駆動 主発電機 3台

## 3-4 荷役用空気圧縮機駆動装置

主機関駆動

## 3-5 自動化および計装装置

機関室内監視室を設け、主要機器の遠隔制御および集中監視装置を装備した。集中監視装置として、CRT モニター方式を採用し乗組員の省力化を図った。

## 3-6 主要機器要目

## 1) 主機関

赤阪-三菱 6 UEFC33LS II 1台

連続最大出力：4,500 PS×215 rpm

常用出力：3,825 PS×204 rpm

## 2) 逆転機

ニイガタコンバーター MN1630A 1台

## 3) 軸系、プロペラ

中間軸： 1

プロペラ軸： 1

船尾軸受：ゴム軸受 1

プロペラ：4翼一体型 1

## 4) 補機関

主発電機関：ヤンマー 6 NY16L-DN 3

421 PS×1,200 rpm 1

## 4. 電気部

船内電源装置として主発電機3台を装備し通常航海中は1台運転とする。

出入港時および揚荷役時は2台並列運転にてそれぞれの所要電力を賄う。

## 4-1 主要機器要目

## 1) 航海計器および無線装置

ジャイロコンパスおよび

オートパイロット トキメック 1式

レーダ JRC 2

音響測深機 JRC 1

GPS 受信器 JRC 1

気象用ファクシミリ JRC 1

風向風速計 1

VHF 国内船舶用電話装置 1式

船舶電話 1式

カード式公衆電話 1式

## 2) 通信警報装置

自動交換電話 1式

共電式電話 1式

船上通信装置 1式

船内指令装置 1式

火災探知装置（機関室） 1式

テレビ、ラジオアンテナ 1式

テレビ、ビデオ 13台

衛星放送受信装置 1式

## 5. むすび

本船の概要は以上述べたとおりであります。

最後に本船の建造に当り、船主殿をはじめ管海官庁、運輸施設整備事業団及び日本海事協会殿より頂いたご指導、ご支援に感謝致しますと共に協力下さった関係各位に対し、この場をお借りして厚くお礼申し上げます。

## ● 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 —

(43)

松 宮 熙\*

## 8. 新造船の思い出：

## 3. 専用船、鉱石専用船、撒積専用船、Scrap 専用船

## A. 専用船：

## a. 専用船の出現：

現在は専用船という言葉は日常使用されているが、戦前を始めとして戦後も1962/3年頃までは外航の商船には専用船という種類の船は存在しなかった。

専用船なるものが出現したのは1962/3年（昭和36/7年頃）で、梱包されていない同じ種類の Dry Cargo（穀物、鉄鉱石、石炭 Cement etc.）を効率良く運送できる専用船が開発された。

それまではこれらの Dry Cargo は一般貨物船で輸送されていたが、大量に原材料を輸送するには非効率であった。

戦後造船技術も急速に発展し溶接技術の発達、Block 建造の採用、造船設備の大型化により次第に大型 Tanker や大型 Bulk Carrier の建造が可能になり、大量の原材料を低価格で運送することが可能になった。

## b. 専用船建造の背景：

日本の戦後の復興は1955年頃（昭和30年頃）より基本素材産業の復興により急速に進展したが、特に製鉄産業の復興はその代表的なものであった。

## (a) 日本の製鉄産業の復興：

欧米の製鉄産業は内陸にあるものがほとんどで、鉄鉱石の産地に製鉄所が建設され石炭を他の産地より陸送する場合と、石炭の産地に製鉄所が建設され鉄鉱石を他の産地より陸送する場合、あるいは両者の中間に建設される場合があるが、いずれも製品は陸送せざる得ず Cost Up を招き次第に競争力を失うようになった。

これに反し日本の製鉄産業は戦争により壊滅的打撃を受けたが、製鉄産業の再建に際し新設備は海岸に面して建設され、原料である鉄鉱石と石炭の両方を海外より調

達し大型の原材料輸送用の専用船で運送する方式を採用した。

このため原材料輸送 Cost は専用船が大型になる程低下し、製造原価を下げる事が可能となったばかりでなく製品も陸送することなく直接船積も可能となり輸出競争力に貢献する結果となった。

## (b) 日本は外航の専用船建造/運航の創始者：

世界で最初に外航の専用船を建造し使用したのは日本であるが、この大型の専用船を使用することで日本の鉄鋼業が低価格に鋼材を製造することが可能になり、逸早く世界一、二の鉄鋼生産量を持つ先進国となり、内需を満たし大量な輸出が可能になったと考える。

## (c) 大型専用船の効用：

換言すれば、大型専用船が存在せず D/W12,000 Ton 程度の在来貨物船だけで必要な原材料を輸入したとすれば、膨大な在来貨物船が必要になり、運賃も高騰し到底低価格な鋼材を生産することは出来なかったであろうし世界一、二の鉄鋼生産国にもなれなかったと考える。

この事は鉄鋼産業のみでなく、他の輸入原材料を大量に使用する素材産業に対しても同様な事がいい得るもので、日本の産業が復興し急速な経済成長を遂げ、世界第2の経済大国になり得たのは、まさに大型専用船の建造を可能にした日本の造船技術と大型専用船を運航する海運会社があって初めて可能であったといい得ると考える。

## c. 専用船という言葉：

専用船という言葉は日常良く使われるが、海運界も造船界も明確なものがあって使っている訳ではない。

専用船という言葉を明確にしても造船に役立つ訳ではないが、以下専用船という言葉がどの様に使用されているか検討する。

## (a) 海運関係で用いる専用船という言葉：

海運関係で本来専用船というのは、長期輸送契約の下で同一の荷物を専門に効率よく輸送するのに適した構造や艀装を有する船のことを指しているが、常にその様な使い方をしているかというところではない。

## [a] 液体を長期輸送契約の下で運航する船：

\* 株式会社 ビー・エム・シー

Pacific Marine Consultants 代表取締役

この様な長期輸送契約の下で運航される船の代表的なものは Oil Tanker であるが、専用船という感覚ではなく原油を運ぶ特別な船という感覚で単に油槽船と呼ばれ原油専門船と呼ばれる事はない。

同様に LNG 船、LPG 船、Product Carrier、Methanol 船の様に、液体を長期輸送契約の下で運航される船も、LNG 専用船とか LPG 専用船とかといわず、単に LNG 船とか LPG 船と呼び専用船という言葉をつけることはない。

[b] Dry Cargo を長期輸送契約の下で運航する船：

Dry Cargo でも同様で専用船という言葉で呼ばれるのは自動車専用船、鉱石専用船、石炭専用船、撒積専用船自動車専用船、Scrap 専用船等々があるが、これとても常に専用船になる語を付されている訳ではなく、所謂専用船なるものが出現する昭和36/37年頃までは専用船という言葉すらなかったといって良い。

[c] 海運関係の基準：

結局海運関係では液体を運送する船には専用船という言葉を出す事はなく、Dry Cargo を長期輸送契約の下で運送する船であっても、常に専用船という言葉を使用する訳ではなく、付けたり付けなかったりで明確な基準はない。

(b) 造船関係で用いる専用船という言葉：

造船関係では長期輸送契約の有る無しに関係なく、ある一定の貨物を専門に効率よく運送出来るように構造や艀装を行った船に専用船という言葉をつけるようであるが常に付ける訳ではない。

[a] Container 船と自動車専用船：

この様な目的で建造された Dry Cargo を運送する代表的な船は Container 船であるが Container 専用船とは呼ばれていない。

専用船という言葉が良く付けられるのは自動車専用船であるが、これも自動車運搬船とか自動車航送船とかと呼ばれる事も多く、必ずしも専用船という言葉が常に付けられている訳ではない。

[b] Dry Cargo を運送する専用船：

この他 Dry Cargo では海運関係と同様、専用船という言葉が付けられるものに鉱石専用船、石炭専用船、撒積専用船、Scrap 専用船等々があるが、これも常に専用船という言葉が付けられる訳ではない。

[c] 造船関係の基準：

また Tanker や LNG 船の様に液体を運送する船には専用船という言葉をつけないのは海運関係と同様である。

結局造船関係でも海運関係と同様専用船という言葉をつける明確な基準はないといってよいようである。

(c) 法規・規則上の専用船という呼称：

海運局や日本海事協会の発行する検査証書や船級証書の中で船種の記載欄に専用船という言葉がどの様に使われているか検討する。

[a] 検査証書の取扱：

日本船舶の検査証書には船の用途の欄があり、そこに記載される船の用途は旅客船、漁船、貨物船等13種類に分類されており、貨物船は更にばら積専用船、Container 船、油、Tanker、自動車専用船、Chip 船等16種類に区分されるようになっている。

この中で自動車専用船の説明では「もっぱら自動車を運送する船舶」となっているが、もっぱらとはほとんど全部という意味の由である。

また Chip 船の説明では「Chip を運搬する構造と装置を有する専用船」となっているが、専用船とはどのような船をいうのかの説明はなく、ばら積専用船に対しても同様専用船の説明はない。

結局ある荷をもっぱら運送する船に対し専用船という呼称を与える事もあるという程度で明確な基準はない様である。

実際にはどの様に取扱っているかということ、船主からの申請に基づいて、海運局が特に問題があると考えられる用途でない限り、この区分の中から船主の申請通り鉱石専用船とか、石炭専用船と記載している。

[b] 船級証書の取扱：

NK の発行する船級証書も海運局と同様に通常船主の申請通りの用途が記載される。

[c] 法規・規則上の取扱：

結局海運局も日本海事協会にも専用船という言葉をつける明確な基準はなく、また海運界にも造船界にも同様に基準はないので、基準はどこにもないといって良いようである。

専用船に対する明確な基準がなくても特にどうという事はなく、また大きな問題になったり発生する訳ではないが出来れば基準が無いより有る方が、その船の Image がわき便りで良い事もあるように思われる。

d. 専用船という言葉が付けられる船の条件：

基準がないようであるので、専用船という言葉が付けられる船の条件を考えてみる事にする。

条件を考える前にまず〇〇専用船と呼ばれている船を挙げ次いで条件を考えてみる。

(a) 専用船という言葉が付けられている船：

外航の専用船を列挙すると全部挙げ尽くせるかどうか分らないがおおよそ下記の様になる。

(1) 石炭専用船 (2) 鉱石専用船 (3) 鉄鉱石専用船

## 船の科学

- (4) 撒積専用船 (5) 自動車専用船 (6) 木材専用船  
(7) 米材専用船 (8) Chip専用船 (9) 石炭専用船  
(10) Scrap専用船 (11) Bauxite専用船  
(12) 冷凍 Container専用船 (13) 塩専用船  
(b) 専用船という言葉をつける船の条件：

以下この条件に当てはまる船、当てはまらず除外する船を考えてみる。

### [1] 専用船という言葉をつける船：

① 専らある特定の Dry Cargo を長期輸送契約の下に効率良く輸送するのに適した構造と艤装を有する船である事

② 専用船なる言葉を付けないと誤解される可能性がある船

(例) Scrap専用船を Scrap 船とすると Scrap になる船と誤解される恐れがある

塩専用船も塩船では塩で造った船のような感を与える

③ 専用船を付けた方が良い船

専用船なる言葉をつける事によって運送する積荷が限定され、その船の建造目的が明確になり〇〇専用船と呼んでも不自然な感じがしないのみでなくむしろ専用船を付けた方が語呂が良く、引締まった語感を与える船

(例) 石炭専用船とする方が石炭船とするよりも語呂も語感も良く、建造目的がより明確になって生き生きした感じを与え、また石灰専用船も石灰船より石灰専用船といい Bauxite 船は Bauxite 専用船といった方が語呂も語感も良い(これは著者の一方的な感じ方かもしれない)

### [2] 専用船という言葉をつけない船：

上記[1]で専用船という言葉をつける条件を満たしていても専用船をつけない船

- ① 官公庁船  
② 客船及び Ferry  
③ 液体を運送する船  
④ 専用船なる言葉を付けなくても特定の Dry Cargo を運送する事が明瞭に分かる船

但し自動車専用船を除く

(例) Container 船

### B. 専用船の輸送契約：

専用船の輸送契約には下記の2種類があるが、嘗ては長期輸送契約のみで、数量契約は比較的最近になってきた輸送契約である。

#### a. 長期輸送契約：

船社と荷主(製造会社)の間で特定の船舶を使用した

長期輸送契約(8年とか10年の契約)をいい、ほとんどの専用船はこの契約の下に運航されている。

長期輸送契約では年間の航海回数と輸送量が謳われており、年間の輸送量が契約量を上回るような場合の取扱等も決められている。

#### b. 数量契約(Contract of Affreightment, COA)：

長期輸送契約が特定の船舶を使用するのに対し数量契約(COA)は、特定の船舶を使用せず年間の輸送量のみ契約する方式で、使用する船舶は契約した船社の所有船舶である必要はなく Charter Boat でも良く、年間の輸送量のみ達成すれば良いという契約である。

#### C. 専用船の採算：

専用船が出現した頃は荷主も船社の運航採算が十分把握し得なかったためか、長期運送契約は船社主導で行われ採算も良かった時代もあった。

Maker は生産規模が拡大するにつれ、次第に原料の採掘から海上輸送も含め製品に至る各製造過程を、自社の一貫生産 System に組み始めた。

しかし世界的な製品の価格競争が激しくなり Maker は国際競争に勝ち残るため、この生産 System の合理化の必要に迫られた。

海上輸送部門を担う船社も Maker の合理化の例外とはなり得ず、他の部門と同様荷主より厳しい合理化を迫られ、今や船社の採算は損失が発生しない程度にまで悪化している現状で、専用船を多数所有し長期運送契約ないし COA の輸送を Main にしている船社にとって経営はかなり厳しいようである。

#### D. 専用船の建造：

前述の A. d. (b)専用船という言葉をつける船を述べたが、一般に Bulk Carrier といわれる船について述べる事にする。

#### a. 専用船の変遷：

専用船建造の変遷をごく簡単に大雑把に振り返ってみる。

先にも述べた様に外航の専用船が出現したのは昭和35年頃で当時は最大船型は D. W. 75,000 ton 位のもので、大方は D. W. 28,000 ton 程度の Bulk Carrier (B. C.) であった。

その後日本の高度成長と共に年々大型化し昭和42年頃には最大船型 D. W. 160,000 Kt 昭和45年には D. W. 180,000 Kt の B. C. が建造されるようになったが、一般的には Handy Type の B. C. から Handy Max Type, Panamax, Suezmax と順次大型化すると共に Chip 船や Scrap 専用船の様に一定の荷を長期契約の下に運送する各種専用船が建造され、D. W. 20,000 Kt 以上の新

造船の主力商品となり今日に到っている。

b. 専用船の設計：

(a) 基本計画：

[a] 量産建造形式と注文建造形式：

B. C. の建造形式には量産建造形式と注文建造形式の2つの建造形式がある。

〈1〉 量産建造形式：

一般的に B. C. は各造船所がその建造 Capacity に応じ独自に開発した量産建造船型のものが多く、現在でも互いに性能を競っている。

〈2〉 注文建造形式：

Owner と一体となって積地や揚地の港湾事情に合わせ全長や喫水を決め、年間の輸送量と航海速度より D. W. を求めたり、艀装も最もその積荷に適するように基本計画から十分仕様を検討して建造された注文建造の専用船もある。

石炭専用船の電力会社向けのものにはこの例のものがあり、電力会社の立地条件を考慮し最も効率の良い専用船を建造するように基本計画の段階から Owner, Operator 及び荷主と検討し仕様を決定し建造する例もある。

[b] 量産建造船の問題点：

この様に B. C. には量産建造のものと注文建造のものがあるが、量産建造方式のものには種々の問題があるように思われる。

〈a〉 量産建造の基本的取組方：

量産建造のものは、汎用を目指すため設計に当たり Owner や Operator の意向を十分取入れたものになり難く D. W. とか Hold Capacity のような表面上の数値のみを追い求め、Rule さえ通れば後は使い勝手が悪かろうと Maintenance に問題が出ようと我関せずとばかりに船価をいかに安くするかのみに汲々とする余り、低仕様のものとなり低船価のみが取り柄という B. C. が出現した。

この例として Vol. 48 1995-1 5. (1) ③④で述べた前部喫水と Double Bottom や Vol. 48 1995-1 5. (2) ①②③で述べた Ballast Tank の Size の問題などが低仕様の代表的な例として挙げられる。

〈b〉 低仕様となった理由：

これらの低仕様が故意に取り入れられたとは思われない。

これは仕様を決定する造船所の関係者の Rule に対する取組方に問題があった事と、使用上多少の不便さがあっても船価が安い方が船主にとって有利であると一方的に判断した結果によるものと考えられる。

〈c〉 仕様を決定する上での基本的取組方の問題：

上記は船の仕様を決定する上で関係者が犯してはならない基本的な下記の事項を行った結果によるものと考えられる。即ち

① 造船所の関係者が仕様を決めるに当たって Rule さえ Clear 出来れば問題ないと判断した事

② 物はその所有者に使い勝手良く使用されて初めてその価値が評価されるもので、使い勝手の良い物を使用者のために誠心誠意作る事が物作りの基本精神であり、船もその例外ではないにもかかわらず使用者である船主や運航者の意向を十分取り入れず、安ければ良いとする態度で船の仕様を決め、一番大切な物作りの精神を忘れた事

であると考えられる。

このような誤った態度で仕様が決められるといかに船そのものの出来が良くても使用者に評価されず建造関係者の努力を無にする事になる。

これは基本計画及びそれに伴う仕様を決定する基本的取組方がいかに大切かを如実に表している。

〈d〉 こんな造船所は消えて無くなれ：

1, 2年前の事である。ある外地の Hotel の Coffee Shop で友人と寛いでいた時である。ある日本人が現れ著者の友人に挨拶し何事かその国の言葉で話していたが終わってから友人が紹介してくれた。その日本人は船関係の仕事をしている人で、著者が造船技術者である事が分かったと話題が造船関係に移った。暫く造船関係の話題が続いている内に、その日本人がある日本の造船所の技術者が新造船についてこんな事をいっていると次に披露した。

「船は補償期間が一年だから、一年間さえ持てばよいのだがなかなかそう造る事は出来ないでいる云々」と嘆いていたという事であった。

著者は即座に「どこの造船所か知らないが、そんな馬鹿な事を言う技術者がいるとは驚きますね。一年しか持たない船を造ったら誰も二度とその造船所で船を造らないでしょう。本当にその技術者はそう思っているのですか。もしそうなら顔が見たいですね」と言ったところその日本人は黙りこくってしまった。

その技術者がそのような事を第三者にいうところを見ると、その造船所は、日頃から船は一年持てばよいと教育し一年しか持たないような体制で建造しており、お客様のため長持ちする使い勝手の良い船を建造しようとする心が微塵もない造船所であるように思われる。

こんな造船所が良い船を造れるはずはなく、物を作る資格もない。こんな造船所こそ潰すべきで一刻も早く消えて欲しい。

[c] B. C. の基本計画及び仕様の最近の傾向：  
量産建造のものが全て問題がある訳ではない。

造船所の中には Handy Type, Panamax, Suezmax の各 B. C. について、それぞれ設計の見直しを何度か行って来た結果、漸く最近になってかなり良いものが出現するようになったが、造船所により同じ Type の B. C. でも何を重点的に考えるかによって性能の差があるのは当然の事であると考える。

Panamax を例に取るとある造船所は Panama Passable の D. W. を重視し、他のある造船所は Scantling Draft の D. W. を重視したものを建造している。

航海速度も時代と共に次第に早くなり、13.5 kn より 14.5 kn へ更に最近では 15.0 kn 位にまで上昇している。

(b) 艙内船体構造：

船の前後部及び Engine Room を別として、その船の構造は Midship Section を見れば分かるものである。

[a] B. C. の Midship Section の Type：

B. C. の Midship Section は積荷により大体次の 4 Type に分けられるように思われる。

- 〈a〉 Side Ballast Tank Type Fig. 180-a
- 〈b〉 Top Side/Hopper Tank Type Fig. 180-b
- 〈c〉 Hopper Tank Type Fig. 180-c
- 〈d〉 Open Deck Type Fig. 180-d

各 Type はそれぞれ下記の積荷に適した構造となっている。

- 〈a〉 Side Ballast Tank Type のものは鉱石類
- 〈b〉 Side/Hopper Tank Type のものは穀類、石炭等の Bulky Cargo
- 〈c〉 Hopper Tank Type のものは Wooden Chip
- 〈d〉 Open Deck Type のものは Paper Roll や Alumi-Ingot 等の特別な積荷

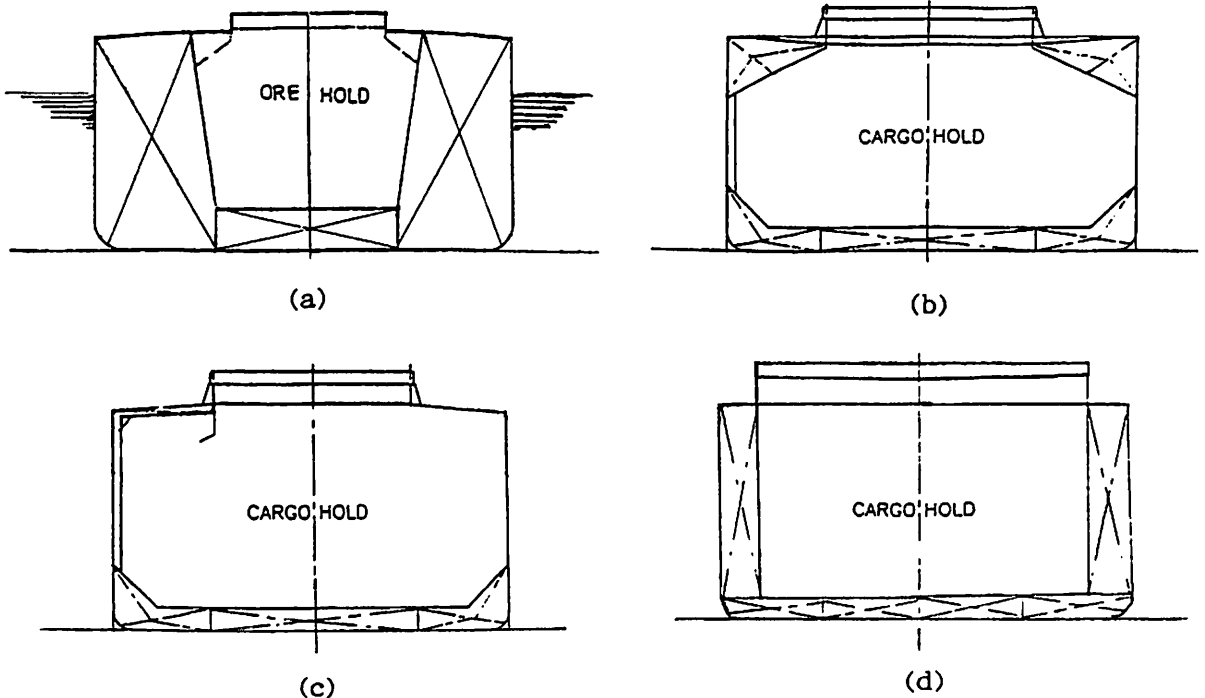
上記のほとんどの Type の B. C. の船体構造は、40 年程前出現した当時から基本的構造はほとんど変わらずに今日に至っている。

[b] 大型鉱石専用船及び撒積専用船の沈没事故：

今から 30 年程前の昭和 44 年、45 年及び昭和 55 年に下記の大形鉱石専用船及び撒積専用船 (Panamax) の船体損傷による沈没事故が発生した。

船名	海難年月日	場所
〈a〉 大型鉱石専用船 かりふおるにあ丸	昭和 45 年 2 月 9 日	野島崎沖
〈b〉 撒積専用船 (Panamax B. C.) ぼりばあ丸	昭和 44 年 1 月 5 日	野島崎沖
尾道丸	昭和 55 年 12 月 30 日	"

この海難沈没事故については Vol. 47, 1994-11, (1) 3 B を参照されたい。



▲ Fig. 180



この海難事故は日本の海難史上最大級の事故で原因が種々検討されたが、大型鉱石専用船については船体が深海に沈没しているため調査が難しく未だに原因究明が行われていない。

海難が発生した野島崎沖は千葉県沖東経143°~160°北緯30°~36°程の海面で海難の名所として乗組員に恐れられている場所である。

この海面では海難沈没事故を起こした上記の3隻の他にもソフィヤ・P号が昭和45年1月5日に、アントニオ・デスマスが昭和45年2月7日に相次いで海難沈没事故を起こしているが、昭和45年冬期の海象状況は特別異常のものであったのであろうか。

#### [b] Side Ballast Tank Type B. C. の損傷 :

海難事故後は2次元・3次元の有限要素法による船体強度計算 Program も発達し、設計及び工作上的の対策も適正化したためか、小さい損傷は別としてこの種の船体損傷による海難沈没事故は発生していない。

#### [c] Top Side/Hopper Tank Type B. C. の損傷 :

尾道丸は昭和40年12月完工した Panamax B. C. でこの Type の構造であるが、設計当初の時期は船体強度用有限要素法 Program が出現していない時期であった。

損傷の原因は Top Side Tank が No. 2 Hold で止まり No. 1 Hold では省略したため不連続が形成されたためであったが、なぜ不連続になる事は明瞭であるのにこのような設計をしたのか、なぜ船級協会が承認したのか不明であるが不連続構造をどう考えていたのであろうか。

ともあれこの海難事故以降は船体損傷による沈没事故は発生してはいないが、2次元・3次元の有限要素法による船体強度解析が出来るようになったにもかかわらず、船体各部で Crack が各所で発生し、各船級協会もこの問題を重視し、各船級協会もこの問題を取上げ共同で対策に当たり Rule も改正してきたが、未だに各所に Fracture が発生している現状で、最近の Panamax B. C. の中でも Double Bottom に Crack が発生している例もある。

この Type の B. C. は非常に多く今後も多数建造されるであろうから Crack が発生しない構造を開発して貰いたい。

#### [d] Open Deck Type B. C. の損傷 :

この Type の B. C. は歴史も浅く建造隻数も少ないためか大きな海難なり損傷が報告されていないが、年数が経つにつれ Maintenance の如何によっては Crack が発生する可能性があると思われる。

#### [e] 船主の Maintenance の必要性 :

船の寿命は船の Maintenance によって長くも短くも

なる。B. C. の場合 Ballast Tank の防錆が一番影響すると思うが、Hold も同様に重要であると思う。

Ballast Tank の場合通常 Tar-Epoxy Paint を150/200 $\mu$  塗装するが、更に不均一部や Pin Hole を Cover するため Zn/Al Anode を附加することもある。

Maintenance は金を食うものである。この金を惜しんで Maintenance を1年手を抜くと元に戻すのに3年掛かり金も3倍掛かる。

十分な Maintenance を行い船の安全を維持する事は船主の義務であり、十分な Maintenance を行い得ない様な船主は船を持つ資格はない。

#### (c) B. C. の艦装 :

B. C. の船体艦装の代表的なものは Steel Hatch Cover (S. H. C.)、Deck Crane 及び Ballast Line の3つであると思うので、これらについてごく簡単に触れる事にする。

#### [a] S. H. C. :

S. H. C. は日本では昭和26年の第6次計画造船で建造された New York 定期貨物船に初めて使用されて以後、種々の型式のものが出現・消滅を繰り返してきた。

最近はその B. C. の Type に適した開閉方向、1 Hatch の枚数、駆動装置の S. H. C. が開発され、締付装置の自動化も含め改良が進み System に問題が発生する事なく安心して使用出来る状況になった。

#### [b] Deck Crane :

B. C. は現在 Handy Max Type 程度までの Size のものはほとんど Deck Crane を搭載しているが、Panamax 以上の Size の B. C. には、搭載可能な Deck Crane があっても通常 Deck Crane を搭載していない。

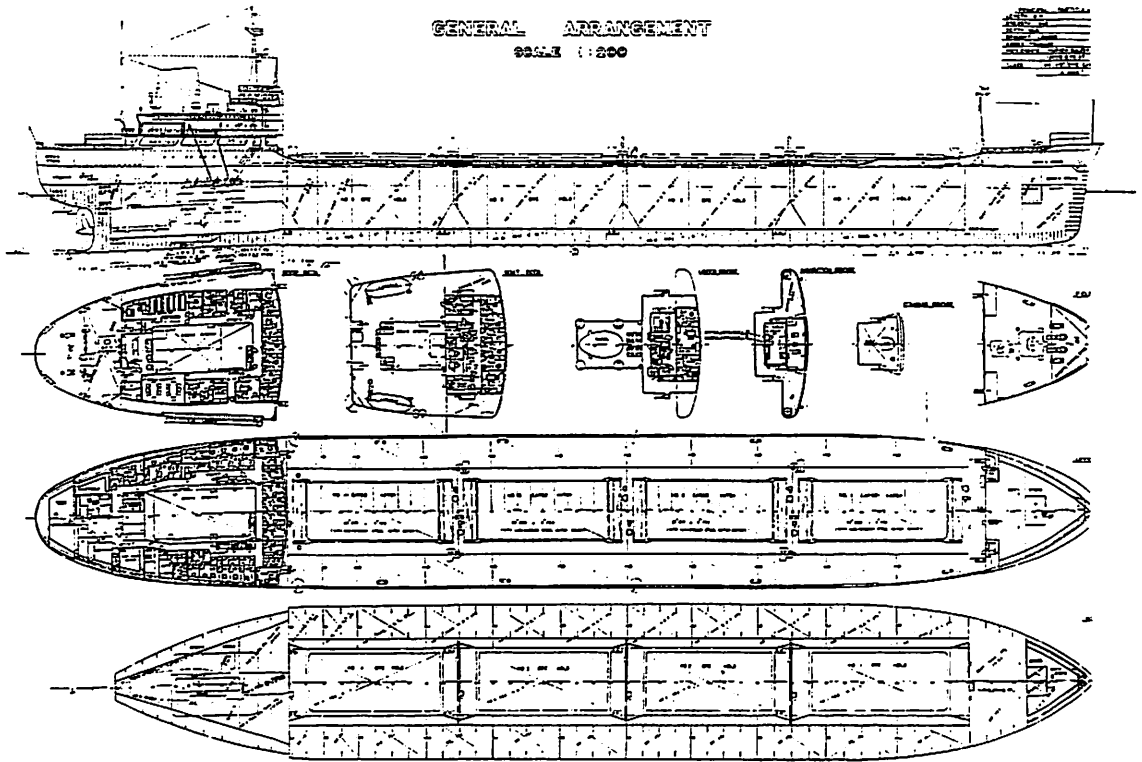
鉱石専用船が初めて建造された当時は D. W. 30,000 kt 程度の Size であったが、専用船には Deck Crane も他の荷役装置も設備されずに揚地の Gantry Crane が専ら使用され、夙に専用船に適する舶用の Jib 式 Deck Crane の出現が望まれていた。

日本では昭和36/7年頃に初めて舶用 Deck Crane が製作され使用され始めたが、その後 Deck Crane の進歩改良と共に Handy Max Type 以下の B. C. に搭載されるようになり今日に至っている。

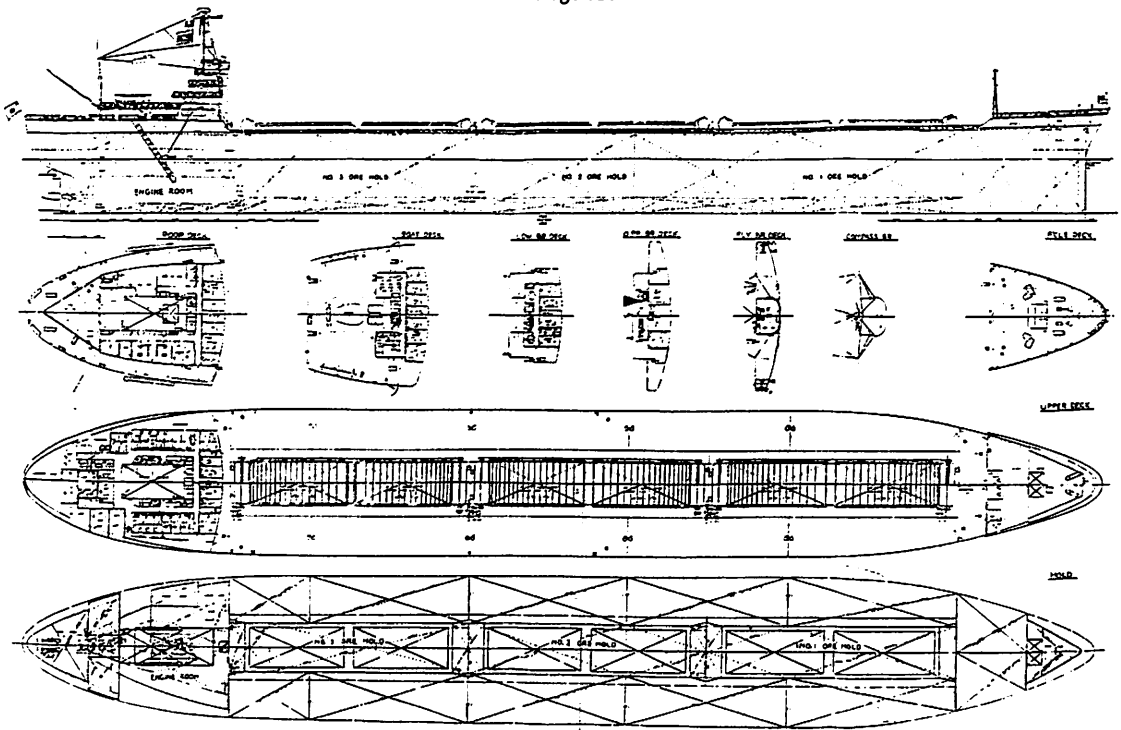
Deck Crane の Type には電動式、油圧式、電動油圧式があり、電動油圧式中圧式及び高圧式があるが、現在はほとんどの B. C. は高圧の電動油圧式を採用しているようである。

#### [c] Ballast System :

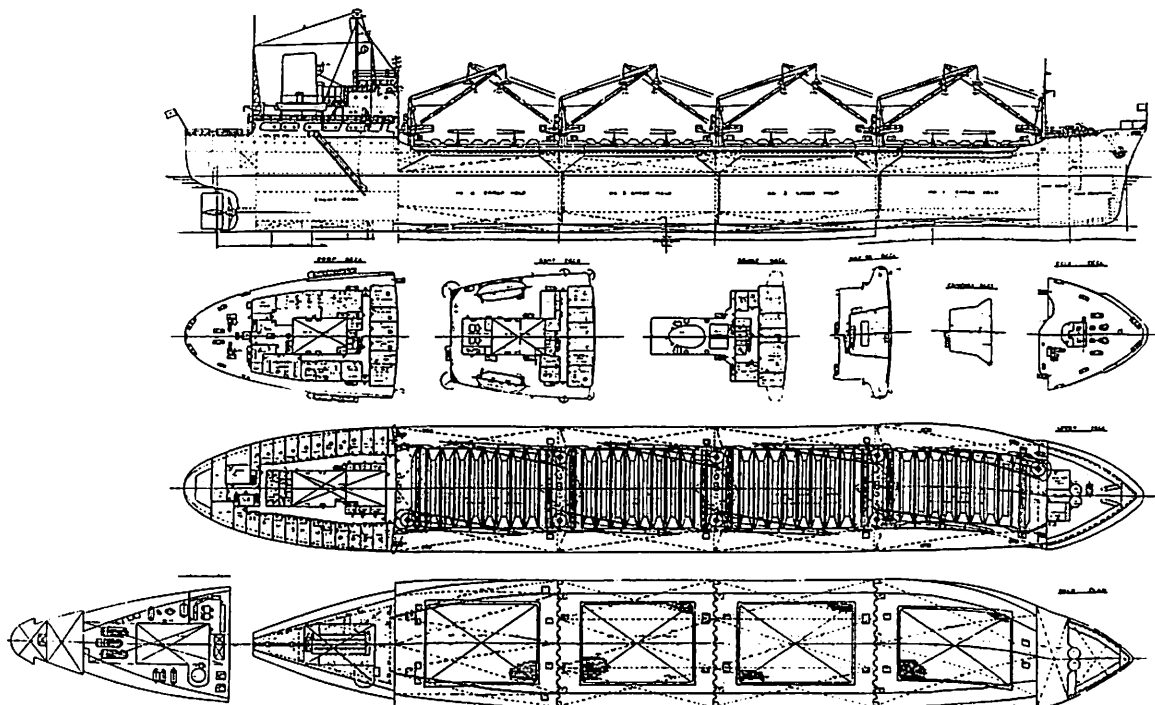
B. C. では荷役効率は Ballast System によるところが大であるが、荷役効率を高めるためには荷役の進行と共



▲ Fig. 181

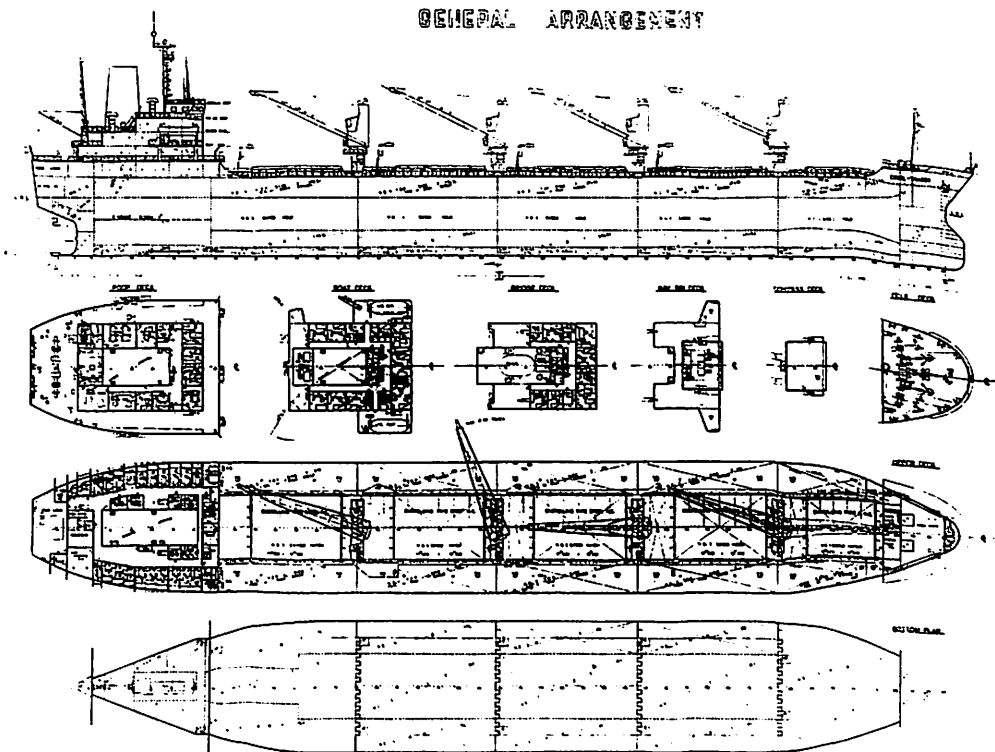


▲ Fig. 182



▲ Fig. 183

GENERAL ARRANGEMENT



▲ Fig. 184

に変化する Heel 及び Trim に対応して適切に Ballast を調整する必要がある。

適切に Ballast を調整するためには下記の事項が必要であると考えが、必ずしもその全てを実行する必要はないが、十分検討を要するものとする。

- 〈a〉 Ballast Tank の区画及び配置が適切である事
  - 〈b〉 Ring Main System 又は同等の Line を採用する事
  - 〈c〉 一方の Ballast Tank の注水と同時に他の Tank の排水が可能のように、又 Ballast Tank 間の Ballast の移動が可能になるように配管及び Valve の配置を行う事
  - 〈d〉 十分な台数及び Capacity の Ballast Pump 及び Educter を備える事
  - 〈e〉 Valve Control Stand を設置し Ballast Pump の発停及び各 Valve の Remote Control を行う事
- Ballast Line については Vol. 49 1996-6 (18) 5. 諸管装置(3) ③ B. Bilge & Ballast Line を参照されたい。

c. 専用船建造の思い出:

専用船の出現当時の鉍石専用船・Scrap 専用船及び穀物専用船の思い出を紹介するが、古い時代の事で参考になる事は余りないように思われる。

(a) 鉍石専用船-1 H 丸

(1962-10 完工 Fig. 181)

1. 全長	178.50 m
2. 垂線間長	170.00 m
3. 幅(型)	26.00 m
4. 深(型)	13.15 m
5. 満載喫水(型)	9.825 m
6. 総トン数	17,254 t
7. 載荷重量	28,181.5 kt
8. 主機・馬力	SULZER 6RD-90 13,000 BHP
9. 航海速度	15.58 kn
10. 船級	NK
11. 乗組員	42名
12. 旅客	2名

この鉍石専用船 H 丸は著者がいた船会社が初めて建造した専用船で Alaska に近い北米の島に産出する鉄鉍石を日本に輸入するために月 1 航海を行う長期契約をした船で計画造船でなく自己資金建造船であった。

長期契約での採算が乗るかどうか不明であり、自己資金船であったため、船価は最低限に押さえられ一般配置図で分かるように Deck Crane はなく Windlass, Mooring Winch, S. H. C. 開閉用 Winch も Steam Driven の Wire 曳きのものであった。

当時は Ballast Tank の防錆には一般的に Zn Anode が使用されていたが、この船には初めて Tar 系の塗料が使用された。Ballast Tank 中の塗料が懐中電灯の光を吸収するためか、Tank 中が少々の光では真っ暗に見え怖い思いをした事がある。

処女航海もそうであったが、日本に帰港して S. H. C. を開けた時 Hold の 1 つが積んだ鉄鉍石の上部に水が溜っていたが、S. H. C. が漏水したと思っていた。

ところが毎航同じ事が各 Hold で起こるので調査したところ、S. H. C. からの漏水ではなく積荷からの湧水である事が判明した。

建造後 2 年程経った頃、本船よりの緊急連絡で A. P. T. の海水が Pump Out 出来ない。A. P. T. 内を調査したところ外板の Crack が発生している模様とって来た事があった。揚地へ行き内部を調査したところ A. P. T. の下部後端の Crack から海水が出入していた。

早速修理 Dock を手配し精査したところ、Stern Frame の Propeller Boss の下部の End Line の Casting 部が割れており、Crack の付近はかなり多くの巣のある事が判明し原因はこの巣にある事は明瞭であった。

Stern Frame の Casting は超音波での非破壊検査で巣の存在は発見される筈であるが、この検査ではどうした事か巣が見過ごされ発見されなかった。

(b) 鉍石専用船-2 S 丸

(1964-4 完工 Fig. 182)

1. 全長	223.00 m
2. 垂線間長	212.00 m
3. 幅(型)	31.50 m
4. 深(型)	17.05 m
5. 満載喫水(型)	11.822 m
6. 総トン数	33,417 t
7. 載荷重量	54,448 kt
8. 主機・馬力	SULZER 6RD-90 13,800 BHP
9. 航海速度	14.55 kn
10. 船級	NK
11. 乗組員	36名
12. 旅客	2名

この鉍石専用船は Chile 産出の南米の鉄鉍石を日本に輸送するために日本政府の計画造船で建造された船で、海運集約による新会社が発足する前日の 1964 年 3 月末に完工すべく建造された船であったが、海上公試前の係留運転で主機が暴走し Crank Shaft が曲損しその修復のため完工が遅れ、新会社となってからの第一船として引渡を受けた船である。

この専用船は H 丸と同様荷役装置はなく、S. H. C. は

Erman S. H. C. を初めて採用し専用の油圧開閉 Winch を装備している他、Windlass 及び Mooring Winch は Auto-Tension を採用し、荷役中の喫水の変化を自動的に調節出来るようにしたが期待通りの物ではなかった。

この他 Ballast Line は Ring Main System を採用しているが、No. 1, No. 4 Wing Ballast Tk 及び No. 2, No. 3 Void Tk には片舷に浸水した時、喫水が Upper Deck を越えるのでそれぞれ 300φ 及び 400φ の Cross Flooding Pipe を設けている。

貨物船に Cross Flooding を装備したのは初めてである。

(c) Scrap 専用船 A 丸

(1964-9 完工 Fig. 183)

1. 全長	150.70 m
2. 垂線間長	142.50 m
3. 幅 (型)	20.50 m
4. 深 (型)	12.50 m
5. 満載喫水 (型)	9.01 m
6. 総トン数	10,232 t
7. 載荷重量	16,590 kt
8. 主機・馬力	SULZER 6RDA68 7,200 BHP
9. 航海速度	14.40 kn
10. 船級	NK
11. 乗組員	36名
12. 旅客	2名

本船は粗鋼生産に使用される Scrap を米国から効率良く輸出入出来る専用船として 19 次計画造船で建造されたもので Deck Crane と Lifting Magnet を組合せ System で 1 日 3,500 kt を揚荷する様に計画されたが Scrap の荷姿が計画したものと異なっていたためか、Lif-mag の Capacity が大き過ぎたり、Lif-mag 用 Elect-Wire が Scrap で切断されたりして System が旨く作動せず、関係者の労苦は大変なものだった。

本船には初めて Pole Change の電動 Jib Deck Crane が採用され、S. H. C. は Mac. Gregor の Van Type のものを使用した。

また甲板機械は電動の Windlass, Mooring Winch が採用されている。

この船は就航後往航での Ballast 量の不足のため船体の運動性が問題になり後に Ballast Tank を増設した。

(d) 穀物専用船 E 号

(1975-12 完工 Fig. 184)

1. 全長	182.296 m
2. 垂線間長	172.00 m
3. 幅 (型)	26.00 m
4. 深 (型)	15.70 m
5. 満載喫水 (型)	11.248 m
6. 総トン数	20,382 t
7. 載荷重量	35,124 kt
8. 主機・馬力	SULZER 7RND-68 11,550 HP
9. 航海速度	14.40 kn
10. 船級	NK
11. 乗組員	34名
12. Owner	1名

本船は一般的な Handy Type の B. C. で特に特徴はないが、S. H. C. の開閉は当初 2 台の開閉用 Winch を使用する予定で計画されたが、5 Hatch を開閉するには時間がかかるので開閉の Main を Deck Crane を使用する System に変更した。

S. H. C. は当初 S. H. C. 専用 Maker に発注されていたが、この Maker が建造途中で倒産したため急遽他の Maker へ変更ざるを得なくなり、工場の査察に行きその工場で作成する事をやむなく承認した事がある。

d. 今後の B. C. の方向：

今後も B. C. は数多く建造されるのは間違いないところであるが、今までと同じようなものは次第に建造されなくなるであろうと考える。

どんな Type の B. C. が出現するか興味があるところであるが著者としては次のような B. C. が出来ると考える。

(a) 全天候型 B. C. :

9 年程前に初めて建造され、雨天でも Paper Roll や Almi-Ingot 等の荷役が出来る全天候型撒積運搬船が建造されたが、このような雨中でも小麦等の穀物の荷役可能な全天候型の B. C. の建造が考えられる。

(b) 自動荷役船

環境問題の規制が厳しくなり、都市近辺での揚荷は密閉型の自動荷役が必要になると考えられ、自動荷役 B. C. の建造が考えられそうである。

(つづく)

## ● 機関工作

## 大型船用ディーゼル機関組立のライン化

浅野 雄一\*, 稲岡 秀昭, 荻森 正次

## まえがき

当社は、船用主機関として、MAN-B&W型2サイクル大型ディーゼル機関（以後エンジンと称する）を製造している。

このたび、自動車等比較的小型の製品に採用されている組立のライン化手法を船用大型ディーゼルエンジンの組立に取り入れ、特に生産台数の多い1万馬力前後のエンジンを対象とした組立ラインを構築して組立工数の大幅低減を図ったので以下に紹介する。

## 1. ラインの概要

組立ラインの概要を図1に示す。

重量約130～290トンものエンジンが一定のタクトタイムごとにレールの上を移動しながら組み立てられていき、試運転・出荷準備を経て海上クレーンで出荷される。各タクトごとに組立作業者の人数、作業内容、作業時間および部品供給のタイミングが決められており、一つのタクトが終了すればエンジンは次のステージに移動する。一つのタクトは10日となっており、一本のラインで10日ごとに一台のエンジンができていく。

なお、本組立ラインでの対象エンジンの要目は以下に示すとおりである。

出力：3,720～17,160 PS

シリンダ数：4～8

シリンダ径：460～500 mm

定格回転数：95～148 rpm

長さ：4,659～9,175 mm

高さ：8,169～8,595 mm

重量：134～291トン

代表的エンジンの出荷時の姿を図2に示す。

## 2. 従来の組立方法とその問題点

## (1) 従来の組立方法

従来の組立方法の概念を図3に示す。

エンジンは組み立てた後に運転台において試運転を行う必要があり、1万馬力クラスエンジンの組立場には2基の運転台があった。一方、組立用のクレーン能力では、別の場所で組み立てて運転台に載せることは不可能であることから、最初から運転台で下から上に順に組み上げる方式を取っていた。

ただし、エンジン上部のシリンダ部分は部品点数が圧倒的に多く、運転台上で組んでいたのでは工期がかかりすぎるため別の場所でクレーン搭載可能なブロックとして組み上げ、総組立の途中で搭載するブロック工法としていた。

屋外に近い方のNo.1運転台で組んだエンジンはレール上をそのまま屋外に引き出し出荷できるが、内側のNo.2運転台で組むエンジンはNo.1で組んでいるエンジンが障害になって一体では引き出せないため造船所の都合で分割出荷するエンジンを主として組み立てていた。

## (2) 問題点

## (i) 生産能力の面

生産能力は運転台（統制設備）の数と使用日数で決まる。従来方法では前述のように運転台で最初から組み上げるため運転台の占有期間が35日ほどかかっており、運転台2基をフルに活用しても年産能力は14～15台程であった。

## (ii) 管理面・コスト面

一ヶ所で長期に渡って組立作業を行う方式では、管理面から見ると「節目」がわかりにくい。すなわち「目で見える管理」ができにくくなるため、進捗管理・工数管理がいわゆる「ドンブリ」的にならざるを得ず、問題点の発見や対応が遅れることになりがちであるうえ、ムダが潜在化してしまうことにつながる。すなわち、従来の方式ではムダが多い反面、そのムダが潜在化して見にくくなっていくことが最大の問題点であり、このような状況では大幅な工数低減を図ることが非常に困難である。

\*川崎重工業株式会社 機械事業部 製造部



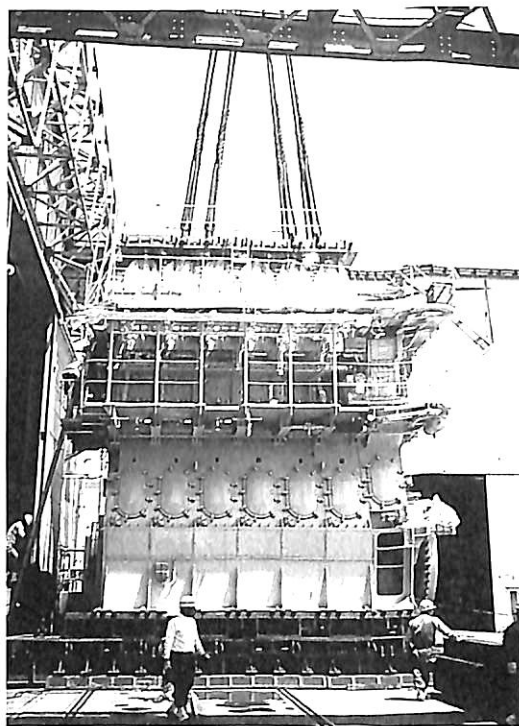
### 3. ラインの構成とその効果

#### (1) 基本構想

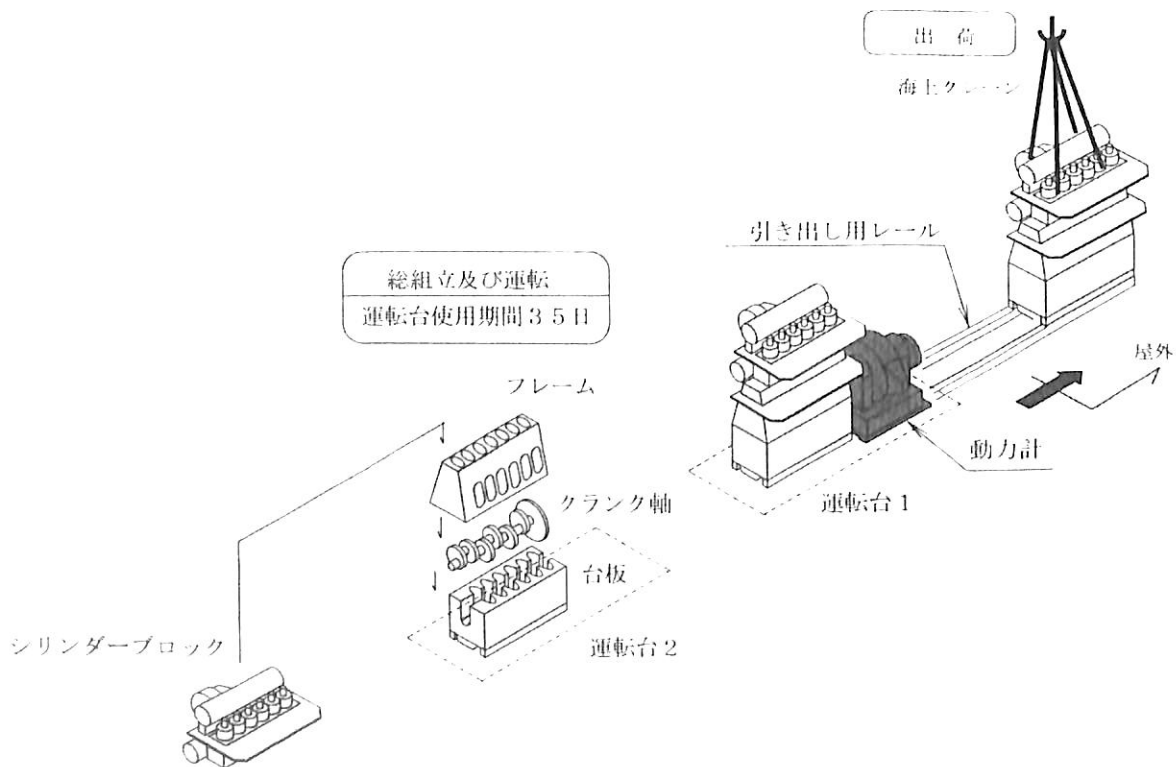
従来の組立法の問題点である、生産能力が小さい、大幅な工数低減を図りにくいということを解決すべく、

- ① 年産能力を年20台以上にする
- ② 組立工数を30%以上削減する

という目標を掲げ、これを達成するための方策を種々検討した。このときに大型製品というものは一カ所で組み上げるものという従来の観念にとらわれず、大型であってもある程度の生産台数があれば自動車等のラインのように順番に動かしながら組めば標準化もしやすく、コストダウンもできるのではないかと、この考えが浮かび上がった。また、従来の組立法は運転台で長期に渡って組み上げるものであるが、本当に運転台を必要とする「運転」工程は12日しか必要としない。つまり、組立を運転台外で行い、12日ピッチで運転台に送り込むことができれば1台の運転台でも年産20台（年間240労働日として）が可能となるわけである。そして、タクトタイム12日で部品組立から総組立、運転、出荷まで順次エンジンを動かしながら作業をしていくというライン化構想ができた。



▲図2 代表的機関の出荷時の様子



▲図3 従来の組立法



こうすれば、工程や作業の標準化がしやすくなる、工程間の節目が明確になるので管理がしやすくなる、さらには複数運転台使用による段取り替え等のムダが無くなるなどのメリットが考えられるので、コスト的にも大幅な低減が期待された。

なお、上記のように当初は12日のタクトタイムを採用してスタートしたが、ライン化後にさらに改善が進み現在は10日のタクトタイムとなっている。

(2) ソフト面の整備

ライン化で最も重要なことは、「どの場所でどの時間に何の作業を何人でするのか」をしっかりと決めることと、その作業計画に合わせて全ての部品をタイムリに配膳することである。すなわち三定作業（人・場所・時間）の確立を図るためのソフト面での整備が不可欠である。

そのため設備面での整備と平行して、以下に述べるようなソフト面での整備を行った。設備面では従来から一体のエンジンをレール上を動かして屋外に引き出すことは行っており、この方式の拡張によりエンジンを移動するという技術的なことは解決可能であることから、むしろこのソフト面の整備に最も注力した。

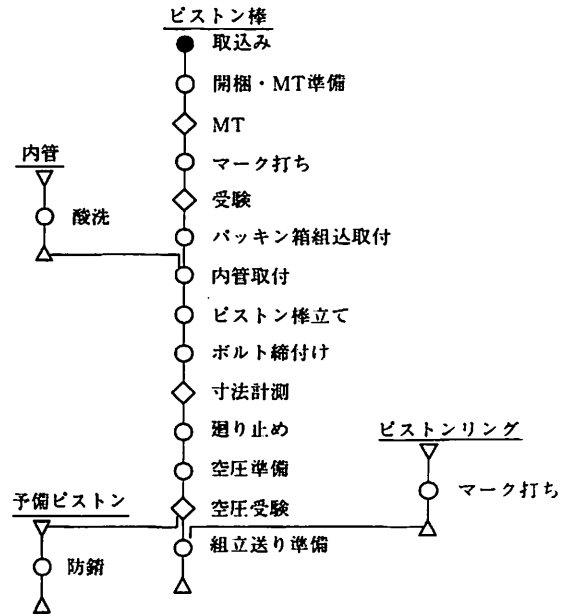
(i) 作業標準の整備

(a) 工程分析

全組立工程につき単位作業ごとの流れとつながりを分析した（一例を図4に示す）。

(b) 工程別能力表作成

上記工程分析の単位作業ごとの作業時間・必要人員を分析した。このときに、従来の実績そのままの値を積むのではなく、ムダが無くなればどの位でできるのかを十分検討し、初期目標である30%の工数低減の目処をつけ



▲図4 工程分析表の例

	第 1 日目	第 2 日目	第 3 日目	第 4 日目	第 5 日目	第 6 日目	第 7 日目	第 8 日目
カバー	排気弁塗装準備			予備カバー防錆	FO弁スリーブ冷嵌			塗装
	弁ボルト塗装準備							
	始動弁塗装準備			予備排気弁防錆				
チェーンホイール	軸・ホイール面取り	スリーブ焼嵌め	組立送り					
	焼嵌め	ノック穴加工						
クロスピン	バンドサンド出し準備	クロスピン受験	バンド塗装準備		バンド取付芯出し			スラストピース
	クロスピン衛生	滑り金ネジ手入れ	ボルト・プラグ積込み		ノック打ち・廻り止			
	クロスピンマーク打ち	滑り金ボルト積込	滑り板取付		滑り金取付			
接続棒				接続棒キャップ取り外し	接続棒面取り仕上げ	接続棒マーク打ち	クランクピン軸受取付	クロスピン
				接続棒ボルト積込トルク確認	接続棒衛生	接続棒受験	キャップ取付準備	クロスピンキ取付
			ピストン棒開梱	ピストンリングマーク打ち			クロスピン取付準備	
								ピストン棒パッキン箱取付

▲図5 標準工程表の例

ることをポイントとした。

(c) 標準工程表作成

さらに工程分析と能力表に基づき、1日ごとの負荷を平均する形で日毎の作業内容を決めた。すなわち、一定の人数で定時（8時間）で作業できることを基本にし、残業はイレギュラが起きた際のクッションとした。このとき12日というタクトタイムに全ての作業が同期できるかどうかを検討し必要であれば作業の組み替えも行った（一例を図5に示す）。

なお、エンジンの組立工数は型式やシリンダ数によって変動するが、その変動は人員の増減によって吸収し、タクトタイムは変えないこととした。

(d) 必要部品リスト作成

工程ごとの必要部品とその納入タイミングをリストアップした。ライン化のためには各工程に必要な部品がタイムリに入ることが絶対条件となり、これはその対応の資料となる。（一例を図6に示す）

(e) 標準作業組合せ表作成

標準工程表で定めた日毎の作業内容をさらにブレイクダウンし、一人一人の作業者がある日の何時にどこで何の作業をするかを決めた。これが三定作業の基準となる

部品表（部品仕上げ） 第 日 目

注文番号	部 品 名 称	納入場所
	チェーンホイール関係	
1ER6211	チェーンホイール	L
1FQ6220	カム軸 (14-2)	L
1FQ6251	チェーンホイール (14-3)	L
1FQ6245	ディスク (14-4-9)	L
1FQ6240	ヘイコウピン (14-5)	L
1FQ6241	スリーブ (14-6)	L
1FQ6242	六角ボルト (14-7)	L
1FQ6243	ロックプレート	L
	排気弁関係	
1FQ4701	排気弁	L
1FQ4340	排気弁ボルト	L
	始動弁関係	
1FQ7105	始動弁	L
	クロスピン関係	
1FQ5288	クロスピン	L
1FQ5140	ガイドピン	L
1FQ5240	ボルト	L
1FU0002	ボルト	L
1FQ5301	滑り金	L
1FQ5602	バンド	L
1FQ5601	出口管	L
1FQ5145	ディスタンスピース	L

図6 必要部品リストの例

べきもので、これを如何に守って行けるかが標準化の物差しともなり、またムダの顕在化にとっても大事なことである（一例を図7に示す）。

(ii) 部品配膳方法の検討

組立の各工程における必要部品は、上記で述べた必要部品リストに基づき工務部門より溶接・機械工場あるいは外注工場に対して組立工場への投入日が指定される。理想的には全部品がジャストインタイム（以下 JIT と略す）で組立に投入されるべきであるが、特に外部調達品については取引業者が約120社、注文単位は約550あるため、全てをJIT納入させるには無理があり、妥協点として部品調達の事情により次のように定めた。

(a) 製造部内で製作するもの（内作品）

指定日に JIT で組立に投入する。

(b) 外部調達品の大型（クランク軸等）

必要日の2～3日前に納入する。

(c) その他の外部調達品

実情に応じて1週間前および2週間前に納入させ、一旦保管した後に組立の配膳班が必要時にライン上に配膳する。

(3) 構成

(i) 全体構成

ラインの全体構成は図1を参照されたい。

シリンダブロックと総組立・運転の大きく二つに分かれたブロック工法は従来と同じであるが、その方法は大きく異なる。特に総組立運転ラインにおいては、エンジンは組立台（移動台車）に載ったまま、最下部の台板の据え付けから始まって総組立および試運転を経て出荷に至るまで10日ごとに4回移動する。まず台板を据え付けて芯出しを行いクランク軸を入れてフレームを載せたら次のステージに移動し、別のラインで組み上げたシリンダブロックを載せて総組立を行って次のステージすなわち運転台に移動する。そして運転台で運転準備から起動・調整運転・客先立会・開放検査等を経て10日後には次に移動して出荷準備を行いさらに工場外にそのまま移動して出荷する。

一方、シリンダブロックの方は部品仕上げとブロック組立に分かれ、さらにブロック組立は10日タクトの間の中間で1回移動する。これはシリンダブロックは特に部品点数が多く部品や作業が錯綜するので場所を移動して部品配膳を容易にしたり、工程間に節目を設けるための工夫である。

以上のように、重量130～290トンのエンジンが一方に流れながら組み立てられて行き、10日ごとに完成される組立・運転ラインが構成される。

標準作業組合せ表／部品仕上げ（第 日目）

作業名	作業者	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
排気弁塗装準備	A	■	■								
排気弁ボルト塗装準備	A						■				
始動弁塗装準備	A							■			
チェーンホイール軸面取り仕上げ	A			■	■						
チェーンホイール軸焼入れ	A								■	■	
ビス冷バンドサンド出し準備	B	■									
クロスピン衛生	B		■	■	■						
クロスピンマーク打ち	B									■	■

▲図7 標準作業組合せ表の例

なお、従来あった2基の運転台は設備を集約し1基のみとしている。

(ii) 移動方法

エンジンはレール（架台）の上を移動する組立台に載せて組立作業を行う。すなわちエンジン最下部の台板を組立台にセットしたらそのまま各タクトを経て出荷場まで移動し、出荷が終われば組立台を最初のステージに戻す。組立台は各ステージで容易に水平度が出せる構造とし、エンジンの組立精度を落とすことなく移動させながら組立できる。また、レールの各ステージ部は十分な強度を持たせ、組立精度確保、運転時の振動防止のため組立台との支持、固定方法にも配慮した。

組立台とレールの間には無限軌道式のローラベアリングがセットしてある。組立あるいは運転中はベアリングとレールの間には隙間を持たせてベアリングの保護とし、移動時のみ内蔵の油圧ジャッキでベアリングをレールに押しつける構造としている。移動は油圧式のワイヤ自動索引装置により組立台を引っ張る方式であり、1回の移動（約10m）に要する時間は30分以内である。

なお、試運転時には負荷をかけるための水動力計をエンジンに結合するが、運転後のエンジン移動の際には邪魔になるのでその都度取り除く必要がある。この移動もクレーンを使わなくても良いようにエンジンと同じ方式を適用して横に簡単に移動できるよう工夫している。

(iii) 部品配膳方法

ライン上には部品を配膳する場所を11ヶ所設けている。この部品納入場所ごとに配膳すべき部品リストが作られている。配膳班は納入された部品をリストに従って所定の場所に配膳し、その場所に設置された現場掲示用の部品リストに納入済の旨記入する。これにより組立作業や現場管理者も部品納入状態を容易に知ることができる。

また、エンジンの組立は高所となるため、作業用の足

場をライン上に設けているが、部品置き場を床面に設けると作業の取りに行く手間が増えるので部品置き場は足場上に設け、配膳班が直接そこに配膳するよう工夫している。配膳は大物はクレーンで、小物はフォークリフトによって行う。極力クレーンに頼らず、機動力のあるフォークリフトにより配膳を行うためラインの横にフォーク用の通路を確保している。

なお、当然のことながら部品置き場にはその時に組むべきエンジンに必要な部品以外は配膳しないようにしている。

(iv) 工程進捗表示

ラインには標準工程表に実際の暦日を記入したものを大きく掲示し、組立作業者が単位作業が終了する毎に消し込み表示をすることとしている。これにより関係者全てが工程の進捗状態を一目で理解することができる。

(v) 工数実績表示

同様にライン上には、作業員自身が消し込みを行う工数消し込み表があり、目標工数に対して実績工数がどうなっているかが管理者のみならず作業員にも分かるようになっていている。

すなわち、上記のような部品配膳状況リスト、工程進捗表示、工数消し込み表の現場掲示は「目で見える管理」の実践であり、誰でも状況を一目で分かることにより問題点の早期発見と対応を可能とするとともに、さらなるムダの発見・排除にもつながるものである。

(4) 効果

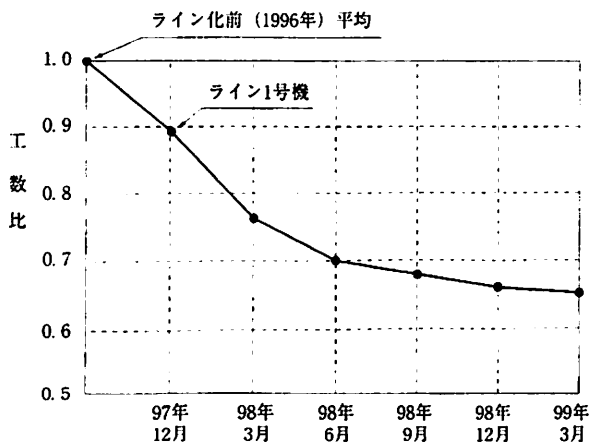
(i) 定量的効果

(a) 生産能力の増加

生産能力は、従来の14台から24台にアップした。

(b) 組立工数の低減

本施策実施前の実績を基準とした。ライン化後の組立工数の低減状況を図8に示す。これでも分かるとおり、初期目標であった30%の工数低減は早期に達成し、現在



▲図8 新システムによる組立工数の推移

は50%低減を目標にしてさらなる改善を実施中である。

(ii) 定性的効果

工程に節目ができた、標準作業が確立した、目で見える管理が充実した、などの結果、以下のような効果が認められる。

- (a) 工程・工数の進捗が一目で分かり、ムダの早期発見が容易になった。
- (b) 改善活動が容易となった。
- (c) 作業の標準化が図れ、作業者の技能修得が容易になった。
- (d) 品質管理面の向上さらには安全性の向上も図れた。

4. 今後の課題

徹底したムダの排除という観点から見れば、今回の施策はまだ仏を作った段階であり魂を入れるのは今後の改善如何にあるといえる。ライン化によりムダが顕在化する仕組みができたのであり、その顕在化したムダを如何

に取り除いて行くかが今後の課題である。具体的には次の活動を継続して展開中である。

(i) 部品納入JIT化の推進

まだまだ全ての部品が組立の標準工程どおりに入ってきているわけではなく、上流工程の同期化への努力が必要である。

(ii) 部品納入状態の改善

組立にJITで部品が入っても組立作業者がすぐ取付けのできる状態でなければ、開梱や木箱・ダンボールの処理など余分な作業が必要となる。すなわち、部品の荷姿を改善して付加価値のない作業を省く必要がある。これには調達先の協力も必要となるため、順次協議しながら進めている。

(iii) 本方式の水平展開

今回の施策により、大型製品であっても標準化を図って三定作業を確立し、流れて作業をすれば、無駄を無くし大きなコストダウンを図ることができるということが証明されたことの意義は大きい。この自信をバネにして他製品および全作業への水平展開を推進中である。

あとがき

今回は、大型ディーゼル機関の組立ライン構築を紹介したが、従来、大型機械の組立は一ヶ所で長期に組み上げる方式が主流であったのに対し、種々の工夫により流れて造ることが可能であることが分かったことは大いに意義のあることと考える。また、前記のようにまだまだ改善すべき点を多く抱えているに係わらず大きな工数低減を達成できたということは、コストダウンにとり「仕組み作り」が如何に重要であるかを再認識させるものである。今後とも、良い製品をより楽に・より安く造ることができる仕組みの構築を推進していきたい。(川崎重工技報・142号、1999年12月より転載)

× × ×

## ● 海外情報

## 「造船協定」と米国造船業の関わり合い

JETRO ニューヨークセンター

船舶部 森 雅 人

「造船協定」という協定をご存知でしょうか。造船市場の正常化の期待を担って策定された同協定は、発効の目標であった1996年1月1日から既に約4年が経過しているにもかかわらず、未だに発効が実現していません。

本協定策定のきっかけを作り、そして未だに協定が発効しない原因ともなっているのが、私が現在駐在している米国です。本稿では、米国の造船業と行政府との関わり合いが、米国議会における協定批准審議にどのように影響を与えていったのかについて、私の分析も交えてご説明したいと思います。

## 1. 「造船協定」とは

正式には「商業的造船業における正常な競争条件に関する協定」といい、商船市場における正常な競争条件を確保するために、①その障害となるような政府助成の廃止と②不当な加害的廉売の防止に関する措置を定めた国際協定である。

1989年6月に、米国造船工業会が米国通商代表部(USTR)に対して通商法に基づく提訴を行った。その内容は、日本、韓国、西独、ノルウェーの4カ国の造船助成が米国造船業に打撃を与えているとのものであった。

これをきっかけに、OECD(経済協力開発機構)造船部会において協定の策定作業が開始され、約5年の歳月を経た1994年12月にEC、日本、韓国、ノルウェー、米国によって協定文書への署名が行われた。

本協定は、すべての署名国の批准により発効することになっているが、米国のみが批准を行っていないため、依然として未発効の状態となっている。

## 2. 協定交渉のきっかけとなった米国造船業

「米国造船業はなぜ1989年に提訴を起こしたのか？」

「『言い出しっぺ』の米国がなぜ協定に批准していないのか？」

これらを理解するには、米国の造船業と造船政策の流れをみる必要がある。

## ①冷戦時の造船政策

第2次大戦後、米国の国防政策の基本目的はソ連の拡大牽制に置かれ、ソ連の核攻撃に対応するための攻撃型

ミサイル潜水艦や世界的規模の紛争に対応するための空母や洋上戦闘艦が多数建造された。特に、朝鮮戦争やベトナム戦争の際には国防予算が大幅に増額され、ベトナム戦争当時の1960年代末には海軍は1000隻近い艦艇を保有していた。ベトナム戦争の終了とともに艦艇数は減少し、1980年にはおよそ半分の480隻まで落ち込んだ(図1)。

しかしながら、対ソ連強攻策を取るレーガン政権の発足とともに軍拡路線がしかれ、海軍艦艇600隻が目標に据えられた。その結果、1980年代には年平均20隻前後の艦艇発注が米国造船業に対して行われた(図2)。

一方、レーガン政権は、国防以外の一般産業については政府介入を最小限にすべきとの産業政策をとった。同政策にもとづき、建造差額補助、タイトルXI融資保証プログラム等の商船建造助成が凍結された。

艦艇の大量発注と商船建造助成の縮小は、いわば「アメと鞭」の関係にあったため、米国造船業としても商船助成プログラムの廃止を吞まざるを得なかった。

その結果、商船建造市場における競争力は大幅に低下し、1970年代には100隻近くあった商船手持工事は1980年代末にはゼロとなった(図3)。

## ②冷戦後の造船政策～ブッシュ政権

ソ連の崩壊により冷戦構造が終結したことにより、攻撃型ミサイル潜水艦、空母、洋上戦闘艦の必要性は大きく薄れた。これに伴い、1990年代に入って艦艇建造隻数は減少の一途をたどり、艦艇の発注も年平均6隻程度となった(図2)。商船建造受注がほぼゼロとなっていた米国造船業にとってはまさにダブルパンチの形となった。

一方、ブッシュ政権はレーガン政権の産業政策を踏襲したため、建造差額補助やタイトルXI等の商船建造助成は凍結されたままであった。このため米国造船業は、急減した艦艇建造需要を埋める道を独自に切り開く必要があった。

1989年6月の米国造船工業会による通商法提訴は、減少した艦艇建造需要を商船受注によりカバーしようとする試みであり、外国の助成が米国の商船市場参入を阻害しているという認識に基づくものであった。

③冷戦後の造船政策～クリントン政権

1993年に誕生したクリントン政権は、これまでとは異なる産業政策をとり、政府と産業との密接な協力により米国の産業基盤を強化しようとした。

このような産業政策の変化を見越した米国造船業界は強力なロビーイングを行い、タイトルXI融資保証プログラムを復活し、その適用対象を輸出船や造船所近代化工事にも拡大するとともに、MARITECHと呼ばれる官民共同の研究開発プログラムを引き出すことに成功した。

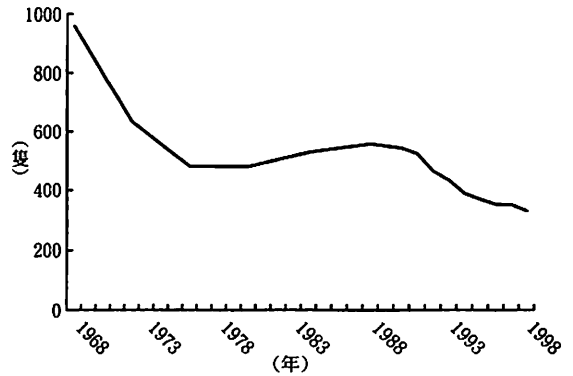
この頃の米国の造船政策は、タイトルXIによる過渡的支援やMARITECHによる個々の造船所の技術開発力アップを行えば、米国造船業がいずれは世界の商船市場に復活できると考えていたようである。

クリントン政権の打ち出したこれらの支援策は一応の効果をもたらし、1996年末には米国の商船手持工事量は85万GTとなり、世界シェア1.8%、第9位の地位を確保した(図3)。しかしながら、この程度の商船建造では急減した艦艇建造の穴を十分に埋められなかったのが現実であった。

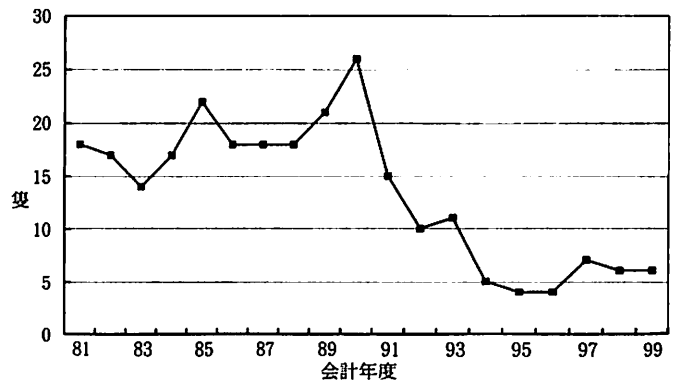
さらに、業界最大手のひとつであるニューポート・ニュース造船が商船建造で巨額の損失を出し、商船市場からの撤退を1998年3月に発表した。撤退決定の背景には、商船市場での経験を通じて自らのコスト競争力や生産性の低さを認識したことや、韓国等の提示する船価が米国の原材料費よりも安いレベルまで下落したため商船市場の魅力が薄れたことがあるものと考えられる。

これらの結果、米国大手造船所のスタンスは、公正な競争市場の構築による商船市場の開拓という1989年の提訴当時の理念から大きく転換し、艦艇建造市場やジョーンズアクト®市場のように保護された市場を堅持することにより自らの産業基盤の維持を図ろうとする、かなり保護貿易的色彩の強いものに変化していった。このような業界の姿勢の変化は、クリントン政権の造船政策にも徐々に反映されつつある。

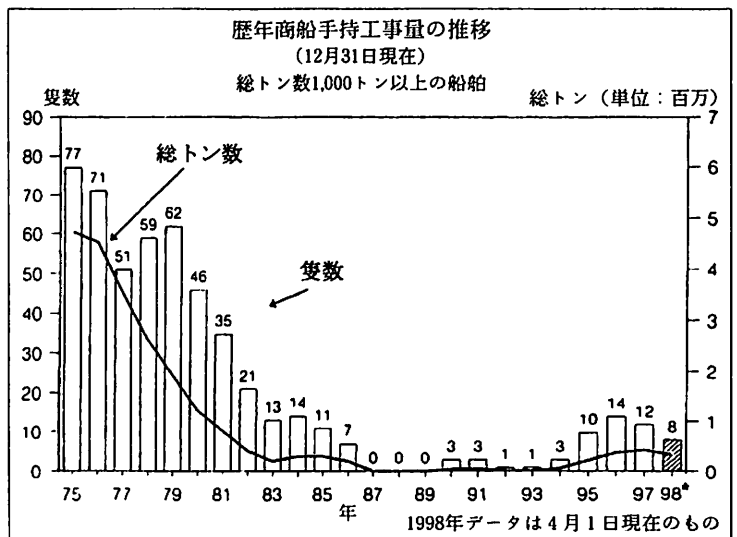
1999年冒頭の一般教書演説でクリントン大統領は、このところ減少の一途をたどっていた国防予算について、今後6年間の予算増額をコミットした。これによると、今後6年間における艦艇新造隻数は年平均7.8隻となっており、昨年発表された



▲図1 海軍艦艇隻数の推移



▲図2 海軍艦艇発注数の推移



▲図3 商船手持工事量の推移

長期計画の年平均6.2隻と比べて年1.6隻増加している。

また、最近導入された造船業支援制度をみても、国家安全保障上の必要性を前面に打ち出し、艦艇建造を行え

る造船産業基盤を維持するための政策が目立っている。

### 3. 造船協定に関する最近の議会の動き

これまで述べてきたように、大手造船業界のスタンスは、その当時の政権がとった産業政策とも相互に影響を及ぼしながら、右図のように変化していった。

このような大手造船所のスタンスの変化は、米国議会における造船協定批准審議にそのまま反映されていた(図4)。

#### ①米国造船業が外国に追いつくための過渡的措置の盛り込み

1989年の提訴当時は、レーガン・ブッシュ政権が産業形成に対して政府不介入の方針をとっていたため、造船業界は商船市場への再参入の道を切り開くのに、外国における造船助成の廃止を目指すことしか方法がなかった。

しかしながら、これとは異なる産業政策をとるクリントン政権の出現により、タイトルXIの復活やMARITIMECH 研究開発助成制度を勝ち取った大手造船業界は、造船協定に対するスタンスを変えてきた。すなわち、協定の有効性はそれなりに認めつつも、建造差額補助の廃止等により競争力を失った米国造船業と直接船価助成により競争力を温存してきたEU等との間の「不平等さ」を声高に主張し、タイトルXI等の助成を過渡的に一定期間維持することを要求するようになった。

このような要求は、実は1994年の造船協定署名の当時にも、行政府に対してなされていたようであるが、USTRはこれをいわば無視する形で、協定交渉の終結を図った。

大手造船業界の巻き返しの第1段が、第104期議会の下院本会議で可決されたいわゆる「ベイトマン修正案」である。これはタイトルXI融資保証プログラムの30ヶ月延長等、協定と明らかに矛盾する内容をいくつか含むものであった。このため、上院においては本修正案の審議が見送られた。注目すべきは、ベイトマン等の反対派議

(1989年提訴当時) 公正な競争市場の構築による商船市場への参入

(クリントン政権発足当時) 過渡的助成による商船市場での競争力確保

(クリントン政権後期) 艦艇等の保護された市場の堅持による国防産業基盤の維持

員のこの当時の発言を見てみると、「長期的には米国造船業にとって協定は必要」という立場をとっている点である。すなわち、この当時の反対派議員の論点は、協定の必要性そのものではなく、過渡的措置の内容如何にあったわけである。

続く第105期議会での協定批准審議は上院において進められた。協定推進派であるブロー上院議員(民主党)は、ベイトマン修正案の内容を実質的に盛り込みつつも、協定の改訂・再交渉を必要としないS.629を提出した。さらに、ブロー議員は、上院審議の進め方に関して実質的決定権を有するロット上院院内総務(共和党)との調整を図り、反対派の主張にさらに配慮したS.1216の委員会通過に成功した。

#### ②艦艇等の保護市場を堅持するための協定適用除外規定の盛り込み

反対派の取り込みを図って策定されたS.1216であったにもかかわらず、結局、反対派の同意は得られなかった。1998年3月、上院議員13名がS.1216の修正を求める書簡を送付し、ジョーンズアクト船に対するタイトルXI融資保証や軍用予備船隊・補助艦について、協定からの適用を除外することを新たに求めてきた。これらは、過渡的な助成の確保を目的とする従来の法案修正とは異なり、ジョーンズアクトや艦艇等、米国造船業の基盤ともいべき市場に対する政府の支援・保護を、未来永劫協定の対象から除こうとするものである。

その後第105期議会の会期末に、S.1216はファストトラック権限法案とともに「包括貿易法案」として上院の委員会を再度通過した。しかしながら、ファストトラック権限法案に否定的な議員の多い下院において、同法案が単独法案として審議され否決されたことから、上院本会議における包括貿易法案審議は見送られ、第105期議会においても造船協定批准は実現しなかった。

#### ③協定不要論への変化

第106期議会前期にあたる1999年においては、協定に関する積極的な立法活動はほとんど見られなかった。これには、第106期においても包括貿易法案の核となることが期待されていたファストトラック権限法案の失速、大統領弾劾裁判による上院での法案審議の遅れ等も影響を与えたが、最大の理由は大手造船業界及びその立場を

#### (注)前頁

米国には、沿岸・内陸河川航路における船舶運航に関する規制が数多く存在するが、その代表的なものが通称「ジョーンズアクト」である。同法は、内航貨物船舶について、①米国内で建造されたものであること、②米国民所有の米国籍船であること、③米国人船員で運航されることを義務づけている。

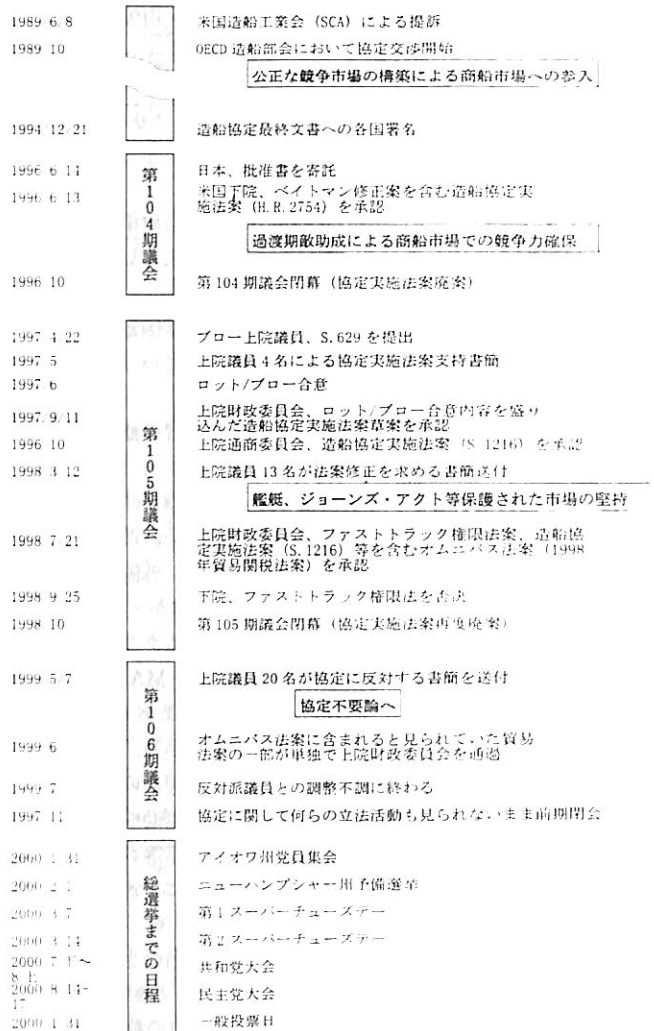
反映した議会反対派のスタンスが明確な「協定不要論」を取り始めたことである（図5）。

「協定不要論」は、これまで見てきたような大手造船業界のスタンスの変化をみれば、いわば当然の最終的帰結であるが、極めて重大な変化である。1999年2月に、大手造船所を代表する業界団体ASAのブラウン理事長に対してインタビューを行ったが、その際に「いかなる修正が加えられたとしても協定を支持することはできない」「米国の商船市場のシェアは微々たるものであり、協定は米国抜きで実施するのが適切」といった「協定不要論」と言える発言が見られた。

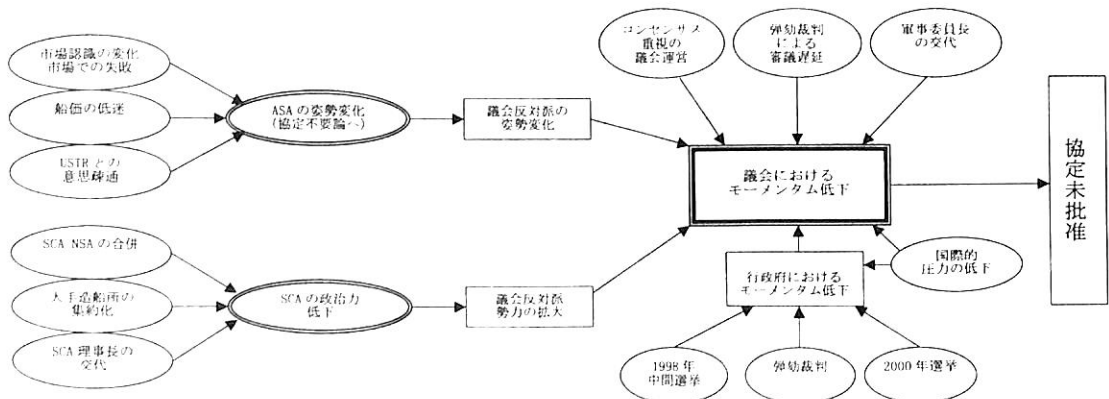
また、同年5月には上院議員20名が協定反対の書簡を送っている。昨年3月の反対派書簡が法案支持のために必要な修正を具体的に列挙した比較的建設的なものであったのに対し、今回の書簡は、単に協定の問題点をあげつらうだけのものとなっている。このような協定反対派のスタンスの質的な変化は、反対署名議員が昨年春の13名から20名に増えた量的な変化よりも重大である。

米国議会のこのような変化は、当然、米国大手造船業界の強力なロビーイングがあったためと思われるが、ここで見逃してはならないのが、2つの業界団体ASAとSCAとの相対的な力関係の変化である。

SCAは主として商船建造を行う中小造船所を代表する業界団体で、造船協定についてはこれを支持する立場を取っている。1998年末にSCAは、小型造船所を代表する第3の業界団体NSAと合併した。本合併により、協定を支持するSCAのロビーイング力が強化されることが期待されたが、結果はその逆となった。個人経営を含む小規模造



▲図4 造船協定に係る米国議会の動き



▲図5 第106期議会において協定審議がスローダウンした原因



船所にとって輸出市場はそもそも興味の対象外であったため、合併後の SCA 全体としては、協定のプライオリティは低いものとなってしまったわけである。

逆に、ここ 1 年間の相次ぐ買収により、3 グループにまで集約化された ASA は、個々の会員企業のロビーイング力が増し、SCA に大きく水を空けた形になったわけである。

反対派議員 20 名の書簡を受けて、事態の打開を図ろうとするロット院内総務が、反対派議員との妥協を図ったが、結局その調整は不調に終わったようである。

#### 4. 今後の米国批准の見込み

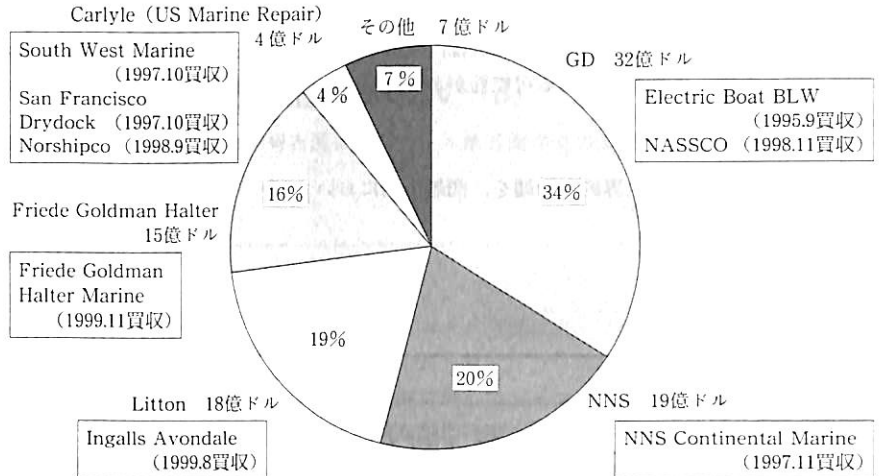
第 106 期議会は 2000 年に後期の審議が続く。しかしながら、2000 年は大統領選挙の年であるため、予算法案や日切れ法案以外の法案の審議期間は党大会が行われる夏前までに実質的に限られる (図 4)。また、選挙が近づくと党派色が強くなり、議論を呼ぶような法案の審議は一般的には避けられる傾向にある。そのような観点からは、残る会期において造船協定批准審議が行われるかどうかについては、現在のところ悲観的な見方が強い。

一方、2000 年選挙以降の見通しについては、不確定な要素も多く、現時点では明確な見通しを述べるのは難しい。ここでは、今後の協定批准に影響を与えそうな要因をいくつかあげるにとどめておこう。

##### ① 2000 年選挙の結果

第 1 の要因は、クリントンに代わる政権を民主・共和のいずれの党が担うのか、さらに誰が大統領に指名されるのか、新大統領がどのような通商産業政策及び国防政策をとるのかといった点である。当時の政権の政策に米国造船業が左右され、また場合によってはこれを上手く利用してきたことは、これまでの歴史を見れば明らかである。

また、現在勢力が拮抗している下院を民主・共和のいずれの政党が支配するのも重要なポイントである。造船協定問題は、基本的には党派ではなく選挙区によって線引きされている問題であるが、労働組合を支持基盤とする民主党が多数党の地位を回復するようなことがある



▲図 6 米国造船業の各社シェア

と、マイナスの影響が出てくる可能性がある。

##### ② ジョーンズ・アクトに関する米国内での議論

ジョーンズ・アクトに関する米国内の議論がどのような方向に向かうかも重要なポイントである。バイ・アメリカンの象徴的な法律として、未来永劫なくなることはないと思われていた同法も、最近各方面から攻撃を受けている。共和党の大統領候補であるマッケイン上院議員も、同法改革に向けて精力的な動きを見せている。

今後短期間に同法が廃止されることは考えにくいだが、例外措置や免除措置により実質的に内航船の国内建造要件が崩れていくことは考えられる。ジョーンズアクトによる保護市場が国内から崩れていけば、協定反対派にとっては艦艇市場のみが実質的に問題となり、協定批准へのハードルは今よりも低くなる可能性がある。

##### ③ 造船所の集約化の影響

最近の集約化により、艦艇建造造船所はそれぞれ微妙に性格の異なる 3 グループに集約化された。ジェネラル・ダイナミクス (GD) は基本的に国防需要しか興味がないし、ニューポート・ニュース造船 (NNS) は商船市場から撤退を表明している。リットン・シップシステムズはジョーンズアクト市場を中心に商船建造も手掛けている。また、第 4 の勢力として、オフショア市場の Friede Goldman Halter が台頭してきた (図 6)。

4 大グループの政治的影響力が増し、またそれぞれ市場のターゲットも異なるために、造船業界における利害調整がうまくいかない面が出てくる可能性がある。

##### ④ 造船マーケット

当面の需給バランスをみると短期的には想定しにくいものの、最後の要因として今後の造船マーケットの回復

があげられる。現在の船価では材料費すらでない状況であるが、今後船価水準に改善が見られれば、米国が再び商船市場への参入の動きを見せる可能性がある。

### 5. おわりに

市場の正常化という世界的な命題を、商船市場におい

て実質的な影響力を有しない米国の協定批准に頼らざるを得ない状況は問題にし、造船協定に代わる切り札が現在見出せない状況下においては、失われつつある市場の秩序を取り戻すためにも米国の早期批准が望まれるところである。

## ● 新刊紹介

### ブリッジチームマネジメント —実践航海術—

Captain A. J. Swift 原著

萩原秀樹・山本 勝 監修

BTM 研究会 訳

B5判・128頁・定価2940円（5%税込）・発送費430円

ブリッジチームマネジメント（以下BTM）とは、航海技術の向上を目指すと同時に、船舶の大型化、船舶乗組員の多国籍化、少人数化などの要因で、希薄になりつつある船橋でのコミュニケーションの徹底を、第一義としている。言い換えれば、伝統的な航海術をさらに進化させた新しい時代における“人”と“技術”を融合させた新しい航海術であるといえる。

原書は、1993年に英国のThe Nautical Instituteより発行されたもの。原著者は、WarsashのMaritime Operation Centerのシミュレーションの部門で教鞭を

とっていた。訳者は、実際に原著者のBTM訓練コースを受講する機会があった。そこでテキストとして用いられていたのがこの“BTM”という本である。理論と技術が体系的に的確にまとめられており、日本でも是非とも紹介したいと感じたという。

また、原書は、オイルメジャー等の検船でもその所持が要求されており、航海術における世界的なスタンダードなテキストとして認められている。

本書は、その日本語版であり、翻訳にあたった訳者は全て現役の船長であり、実際的な場面を想定した的確な翻訳だ。

船長、航海士、パイロットをはじめ航海士を目指す学生にとっても必読の書である。

発行所：(株)成山堂書店

〒160-0012 東京都新宿区南元町4-51

Tel: 03-3357-5861/Fax: 03-3357-5867

## 船 体 構 造 設 計

元・近畿大学工学部教授・工学博士 間野正己 著

B5判 / 本文 240頁 / 定価 12,230円 千 380円

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

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

計法、振り・撓み・振動等との関係を詳述している。

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

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

● 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 00130 2 70438 ●

## ● 海洋随筆

## 「海難と戦没」 落ち穂拾い (3)

● バルト海の惨劇 ● タリスマン号と浅香山丸 ● 第五海洋丸の遭難

大内建二\*

## 8. バルト海の惨劇 ●

第2次世界大戦では膨大な数の一般の商船が戦争の犠牲になった。それは太平洋、大西洋、地中海はもちろんのこと世界の全海域にまたがっていた。当然、平時とは比較にならないほど多数の犠牲者が出た。

しかし、これらの戦禍の中でも商船史上最悪の悲劇が、大戦末期の北欧バルト海で起きたことは、日本ではほとんど知られていない。

1941年、ドイツはそれまでの不可侵条約を無視して、ソ連邦国内へ突然軍事進入を開始した。

バルト3国はもちろんのこと、ウクライナ、白ロシア等のソ連邦西部の国々はドイツ軍に一気に蹂躪されてしまった。その後を追って多数の軍人家族、軍属の民間人、スラブ系ドイツ人等がこれらの地へ移り住んでいった。

また連合軍のドイツ国内への空襲が盛んになり始めた1943年頃からは、これらの土地へ疎開する人々も増えていった。

しかし、1943年の半ばを境にソ連軍は巻き返しを始め、1944年になるとソ連軍の反攻は圧倒的となり、同年12月頃には怒濤の勢いとなっていた。

ドイツ軍はこれらの地域から次々に撤退を開始したが、ソ連軍の進撃は早く、バルト海沿いの地域は1945年1月初めの時点では、ポーランド北東部のダンチヒ、ピラウ、グデニアの連続した3都市の周辺を除き、すべてソ連軍に奪回されてしまっていた。

この3都市は完全に包囲されてしまったのである。

そのために、メーメルやクールラント地方（現在のバルト三国方面）、更には東プロイセン（現在のポーランド北東部）方面からドイツ本国へ陸路で撤退する軍隊、民間人の退路は完全に絶たれてしまった。

ここにダンチヒ方面はドイツのダンケルクと化してしまったのであった。

この状況に対してドイツ軍部は1945年初頭、海路による大規模な脱出作戦を計画し、迅速に準備が開始された。この脱出作戦には、大小を問わず稼働する全てのドイツ海軍艦艇、使用できる限りのありとあらゆる商船や漁船、更には民間の小型船艇までが撤退作戦本部の指揮下に集められた。

この脱出作戦の主力になったのは、カップ・アルコナ(27,564トン)、ハンブルグ(22,117トン)、ドイチュラント(21,046トン)、ロベルト・レイ(27,288トン)、ヴィルヘルム・グストロフ(25,484トン)等の大型客船、1万トンクラスの客船8隻、25隻の貨物船であった。

この大型客船のほとんど全ては、ドイツ海軍の潜水艦要員訓練隊の母艦あるいは宿泊船として、1939年末頃より長期にわたってグデニア港に係留されていた。

中でもカップ・アルコナ号は、かつてはドイツ～南米航路の女王として有名な存在であった。

またヴィルヘルム・グストロフ号とロベルト・レイ号は、新生ドイツの「歓喜力行」(Kraft durch Freude)運動の看板となるべき特異な存在のクルーズ専用の客船で、それぞれ1938年と1939年に竣工した。

「歓喜力行」運動とは、新しいドイツ(ナチス)が「どれほどの業績を達成したか」を世界に誇示するための運動で、更に、「歓喜力行」する全ての労働者は「近代生活の全ての楽しみをエンジョイできる」、ということを誇示する為の大がかりなPR活動でもあった。

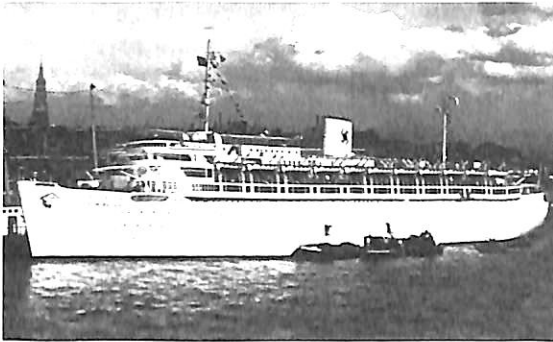
グストロフ号とレイ号は、このPR活動のために「歓喜力行」したドイツ労働者に、低価格でクルーズを楽しませる為に造られた客船であった。

しかし、グストロフ号は竣工後僅か1年半ほどで戦争が勃発したために、数回のクルーズの実績を持っただけで病院船に改装されてしまったが、それも束の間で、潜水艦要員の宿泊船として再び改装されてグデニア港に係留されてしまった(図8-1)(図8-2)。

グストロフ号よりやや大型のレイ号は、本来の目的に

\* 船舶・海事研究家

元小野田セメント(株)勤務



▲図8-1 ヴィルヘルム・グストロフ号

1度使われただけでグストロフ号と同じ目的でグデニア港に係留されてしまった。

したがってこの両船、特にレイ号については大型客船であるにも関わらず、あまり知られておらず、日本での知名度はほとんど皆無に等しい(図8-3)。

1945年1月30日午後1時、ヴィルヘルム・グストロフ号は定員の4倍にあたる5,877名の乗客と173名の乗組員の合計6,050名を乗せて、グデニア港の岸壁を離れた。この時の乗船者内訳は次の通りであった。

この乗船者の記録は、	海軍将兵	918名
同号の事務長が出港直	婦人補給部隊員	373名
前にまとめ上げたもの	傷病将兵	162名
で、この時点ではまだ	避難民(民間人)	4,424名
乗船者の名簿を作成す	乗組員	173名
る余裕があった。	合計	6,050名

グストロフ号が離岸して港内を微速で進み始めた時、おびたしい数の小型舟がグストロフ号を取り囲んでしまい、同号は前進することができず停泊してしまった。

これらの全ての舟は、グストロフ号に乗船できなかった避難民であふれかえていた。

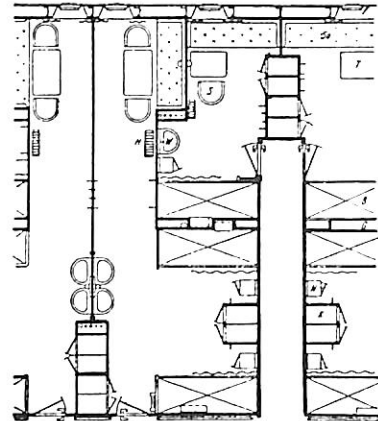
やむを得ずグストロフ号の船長は、これらの人々を可能な限り乗船させることにした。

舷梯や縄バシゴ等を利用して、ほぼ1時間の間にほとんど全員を乗船させることができた。

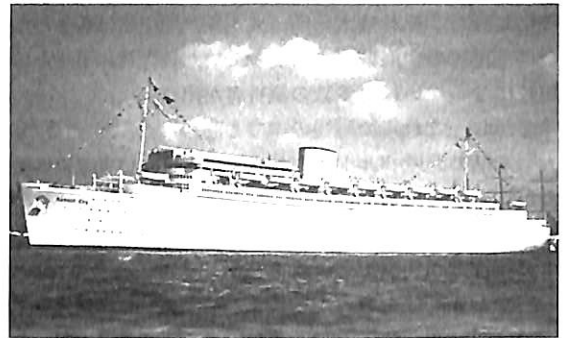
しかし、この間にどれほどの人数の避難民が乗船したか全く不明であった。ところが戦後しばらく経ってから、グストロフ号の航海担当士官が、この時に作戦本部に対して「新たに2,000名以上の避難民を乗船させた」と報告していたことがわかった。

この新たに収容された避難民の数が加えられるか否かが、後になってグストロフ号の犠牲者の数に食い違いを生じさせる原因になった。

したがって、グストロフ号がグデニア港を出港した



▲図8-2 ヴィルヘルム・グストロフ号の船室平面図



▲図8-3 ロベルト・レイ号

ときの最終的な乗船者は、乗組員を含めて8,000名を超えていたことに間違いはない。

グストロフ号の護衛は旧式魚雷艇1隻と、訓練用魚雷回収艇1隻だけというみすぼらしいものであった。

この夜のバルト海は北風が強く吹き、海上は激しく波立っていた。この小型に過ぎる両護衛艇はグストロフ号の護衛どころではなく、自分たちの航行すらやっという状態であった。

当時のソ連バルト海艦隊は、ドイツ空軍の長期にわたる攻撃で、実戦の行動のとれる艦艇はほとんどなく、僅かの潜水艦と魚雷艇程度であった。

当夜、マリネスコ少佐の指揮するソ連潜水艦S-13は、グデニア西方のシュトルベミュンデの沖約120キロメートル付近を哨戒行動中であった。

まさにこの時、マリネスコ少佐は航行中の大型客船を視認した。しばらくの間この客船を追跡した後、絶好の射点から3本の魚雷を発射した。

午後11時08分、グストロフ号に轟音とともに3本の魚雷がたて続けに命中した。

1 発目は左舷船首部、2 発目は左舷中央やや前方、3 発目は左舷中央機関室付近にそれぞれ命中した。

グストロフ号は70分後、左舷側に横倒しとなって沈没した。

1月のバルト海の水温は低く、また波浪と暗夜の中で乗船者のほとんどは助からなかった。付近には同じく避難民を満載した重巡洋艦プリンツ・オイゲンが航行していたが、敵潜水艦の浮弋する中を大型艦船による長時間の救助活動は不可能であった。またたとえ実施したとしても、その間に潜水艦を制圧するだけの十分な護衛艦艇は既になかった。

明け方までには全ての救助活動は打ち切られた。救助された者はわずかに964名！

この惨劇の犠牲者数は、出港直後に乗船させた大量の避難民を数えないとしても5,086名となり、これに新たに乗船させた避難民を加えると実に7,000名を超える犠牲者となる。

どちらにしても、これは一船あたりの犠牲者数としては、平時、戦時を問わずまさに空前絶後の数字である。しかし悲劇はこれだけでは終わらなかった。

グストロフ号が沈没した10日後の2月10日、またしても悲劇が起きた。

同日の深夜午前2時50分、同じシュトルベミュンデ沖で客船ストイベン号（旧名ゲネラル・フォン・ストイベン）がまたしても雷撃を受けた。

左舷ブリッジ真下と機関室後部付近の2ヶ所に命中、わずか7分で沈没してしまった。

ストイベン号（総トン数17,500トン）はニューヨーク航路の客船で、1923年竣工の2本煙突の均整の取れた美しいスタイルの客船として、多くの乗客に人気を博していた（図8-4）。

当夜のストイベン号の乗船者は、避難民1,000名、負傷兵2,000名、医師や看護婦320名、乗組員130名、合計3,450名であったといわれている。

護衛の2隻の魚雷艇に救助された乗船者はわずかに300名ほどでしかなかった。犠牲者は3,000名を超えた。

この時ストイベン号を攻撃した潜水艦は、またしてもマリネスコ少佐のS-13号であった。

2隻の大型客船の犠牲を生みながらも必死の脱出作戦は続けられた。

4月16日、第3の悲劇が発生した。

同日のまたしても深夜、貨物船ゴヤ号がグデイニアを出港し、北どなりに突き出たヘラ半島を回ったばかりの地点で雷撃を受けた。

午後11時56分、旧式な機雷敷設用ソ連潜水艦L-3が



▲図8-4 ストイベン号

発射した2本の魚雷が、ゴヤ号の船体中央部と後部に命中し、命中後わずか4分で沈没してしまった。

ゴヤ号は戦時中の1942年に竣工した総トン数5,000トンの中型の貨物船で、その駿足をもって、危険を侵してアジア方面からの戦略物資輸送に当てる予定であった。現に高速貨物船ムスターランド号は1943年に、東南アジアからの生ゴムやスズ等の貴重な戦略物資の輸送に成功している（残念ながらゴヤ号の写真は現在のところ入手できていない）。

その時ゴヤ号には、避難民とクールラント作戦の戦車隊員の生き残り、および乗組員の合計7,000名以上が乗船していたと報告されている。この頃には既にグストロフ号の時のような正確な乗船名簿など作成されていなかった。

わずか1日の行程である為に、乗れるだけの人々を乗船させていた。

救助された遭難者はわずかに183名のみであった！犠牲者の数はあるいはグストロフ号のそれを超えていたかも知れないが、確認は既に不可能である。

このような大きな犠牲を払った大脱出作戦も、5月8日ドイツ降伏の日、ソ連軍包囲下のピラウ港を脱出した小型船の集団を最後に終了した。

1945年1月23日の脱出作戦開始以来、5月8日までの106日間に海路脱出した避難民、軍人は実に202万人にも上った。このうち民間人は150万人に達している（図8-5）。

この脱出作戦の時の犠牲とは別に、戦争終結間際の5月3日、バルト海に臨むドイツのリュューベック湾で、最後の客船の大惨事が発生し、かつて南大西洋の女王として君臨したカップ・アルコナ号が悲しい一生を閉じた。

総トン数27,561トン、1927年竣工の3本煙突のアルコナ号は、脱出作戦の前半には多数の避難民の輸送に活躍したが、機関の故障によって4月14日以降リュューベック湾内に係留されていた（図8-6）。

同じ頃から、やはり機関の故障で航行不能になった客

船ドイツラント号、貨物船ティールベルグ号もリューベック湾内に係留されていた。ドイツはこの頃には情報、連絡、指揮系統など全てが混乱状態にあった。

理由は未だに不明であるが、軍命令によって、当時かろうじてナチ勢力下にあった僅かの強制収容所の収容者を、リューベック湾内に係留されているこれら3隻の船に収容することになった。

ノイエンガンメン、マグデブルグ、メクレンブルグの3ヶ所の収容所の収容者10,000名をリューベック湾のこれら3隻に分乗させることになった。

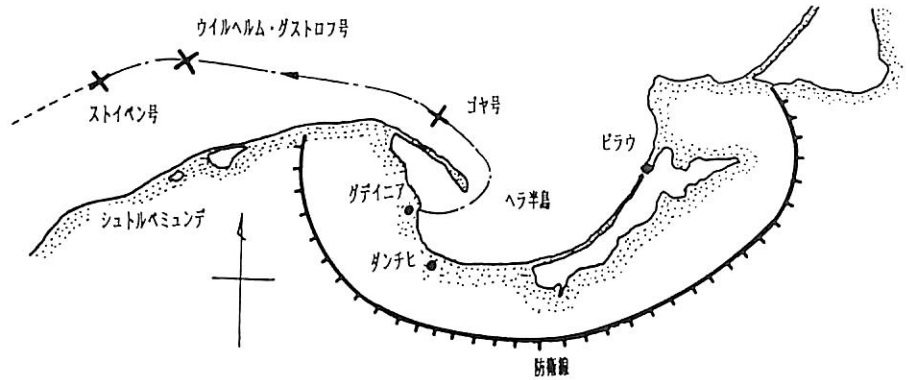
水、食料、医療品などの貯えが底をついている3隻の船の船長は、この命令に対して強行に反対したが、軍の命令は絶対であった。カップ・アルコナ号には5,000名の収容者、500名の看守及び護衛の兵士、70名の乗組員、合計5,570名が乗船した。

5月3日、イギリス空軍によるドイツ本土に対する最後の大規模な攻撃が行われた。

リューベック湾に停泊する船舶に、イギリス空軍第197飛行中隊のタイフーン戦闘爆撃機の全機が襲いかかった(図8-7)。

特に一番目立つアルコナ号は、ロケット弾と機関砲の集中攻撃を受けた。船体はたちまちのうちに火炎に包まれ、1時間後には湾内に転覆してしまった。救助された者は僅かに350名程でしかなかった。悲惨である。5,000名を超える人たちが、戦争集結まで僅か数日のところで命を落とした。

バルト海の惨劇は終わった。結果があまりにも無惨であったためか、あるいは遠い国の出来事のためなのか、日本ではこれらの出来事はほとんど知られていない。



▲図8-5 3隻の遭難位置



▲図8-6 カップ・アルコナ号



▲図8-7 タイフーン戦闘爆撃機

〔参考文献〕

- Die Geschichte der Deutschen Passengliederschiffahrt Ein Ära Gehe Zu 1990 Ernst Kabev Verlag
- 20 German Ocean Liners of 20 Century Patric Stephens LTD
- The World is Our Oyster (150 Year of Haparg Lloyd)
- Great Passenger Ships Vol. 4

- A. Kiudas Patric Stephens LTD
- Passenger Liners from Germany 1816~1990 Schiffer Publishing LTD
- Fighter Squadrons of The R. A. F. J. Rawlings Macdonald and Co.
- 死のバルト海 ドブスン・ミラー他 早川書房

## 9. タリスマン号と浅香山丸 ●

戦後間もない1950年5月、日本の近海でノルウェーの貨物船が火災を起こし全損した。

スクラップとなったこの貨物船は日本の船舶会社に売却されたが、6ヶ月後に当時の日本の最優秀貨物船となって再生され、その後日本の海運界で大活躍したことを思い出される方は多いことと思う。

その名は、前身在タリスマン号であり後身が三井船舶の浅香山丸であった。

1950年5月12日午後9時30分頃、太平洋沿岸の御前崎から南西に30哩の海上を航行中のノルウェー貨物船タリスマン号（総トン数6,700トン、船長ロルフ・エンブレッセン）から火災発生の際緊急無電が発せられた。

潮岬無線局がこの無電を受信するとともに、たまたま付近を航行中であった米軍の油槽船ジョニー・トレイル号と日本の油槽船洋昭丸もこの緊急無電を受信した。

両船はただちに炎上中のタリスマン号の救助に赴き、相前後して現場に到着した。

タリスマン号の乗組員は、船長を含めて既に全員が救命艇に乗り移り海上を漂流中であった。

両油槽船は協力し合ながら、夜間の海上からタリスマン号の乗組員全員を救助した。

一方、潮岬無線局からの緊急連絡を受けて、当時創設間もない海上保安庁の、これもまた最新鋭の巡視船「むろと」と「あわじ」が現場に向かった。

タリスマン号は当時積載貨物わずかに590トンという軽荷状態であった。

火災は12日の正午過ぎに機関室から発生し、ただちに開始した船内の消火活動にも関わらず火勢は強まる一方で、火災は機関室から3番、更には2番船倉へと延焼し

てゆき、遂には消火不能に陥ってしまった。

エンブレッセン船長は緊急無電を発信させるとともに、これ以上は危険と判断して、乗組員全員に救命艇による避難を命じたのであった。

出火の原因は不明であった。

炎上中のタリスマン号に到着した「むろと」と「あわじ」はただちに消火作業を開始した。13日の午後には火勢も弱まってきたので、付近に待機中であったジョニー・トレイル号がタリスマン号を最寄りの清水港まで曳航することになった。

準備作業は難行したが、タリスマン号の左舷錨鎖とワイヤーを使い何とか曳航を開始することができた。積み荷を満載した油槽船が火災を起こしている船を曳航することは、危険を伴い極めて異例なことであったが、14日午後1時頃、無事にタリスマン号は清水港に入港した。

しかし、一旦鎮火したかに見えた火災は、翌日の15日になって再び火勢を強め、今度は4番から更には5番船倉へと延焼を始めた。

必死の消火作業に関わらず、17日未明には船底の800トン入り燃料タンクにも引火し最悪の事態になってしまった（図9-1）。

度重なる大量の消火注水によって、当初右舷に15度傾いていたタリスマン号は、17日朝方から徐々に左舷に傾き始め、遂に傾斜は24度にも達し、横倒しの危険にさらされてしまった。

燃料タンクの引火によって、タリスマン号から立ち上る黒煙は清水港を覆った。

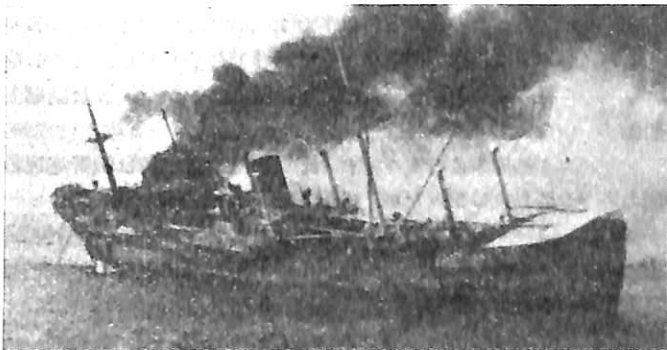
最悪の場合には燃える燃料が海面に流れ出し、2キロメートル隔てた沿岸の、東亜燃料や豊年石油の原油タンクやガソリンタンクが引火、爆発する危険にさらされてきたために、清水市消防本部は、隣接する興津・袖師両町も含めて厳戒体制に入って成りゆきを見守った。

この間、「むろと」「あわじ」両巡視船による必死の消火作業が行われたが、注水による傾斜は増す一方で、タリスマン号は転覆沈没の危険にさらされてしまった。

この時既に同号の左舷船底は海底に触れていた。

19日に至って鋼索多数をマストやデリックポストに結びつけ、それぞれに3トンの錨を繋いで船体の真横に投入し船体を固定して、どうやら沈没の危険を回避することができた。

この間の作業は日本鋼管(株)清水造船所が担当し、以後の消火作業も同所が担当することになった。



▲図9-1 炎上するタリスマン号

火勢は一向に衰えず、ついに船体は全面的に着底してしました。固定された船体内に更に注水と蒸気注入を行うこと6日、5月27日に、さしもの業火もやっとな鎮火した。

燃え続けること2週間であった。

日本鋼管(株)清水造船所によって、火災後の同号の船体各部の調査が入念に行われた結果、甲板や舷側の一部に高熱によって生じた波打はあったが、これらは新しい鋼板と取り替えて修理し、また木工関係は全面的に取り替えば船体の再利用は可能と結論づけられた。

また、主機も手入れを早期に行えば、十分に使用可能と判断された。

ノルウェー側はタリスマン号の全損、廃船を決めたが、この時三井船舶(株)は直ちにこの廃船をスクラップとして20万ドル(当時の価格で7,200万円)で購入することを決めた。

当時、同じ大きさの貨物船を新造すればおおよそ4億円はかかった。しかし、タリスマン号をスクラップとして購入し、新しく手入れを施せばおおよそ2億円強で新船を手にいれると同じ結果が得られることになる。

しかも、何よりも魅力的なことは、当時としては最優秀のMANディーゼルエンジン(4,400馬力が2基)をスクラップ価格で購入でき、しかも再生可能なことであった。

三井船舶(株)は大変に価値のある買い物をしたことになった。

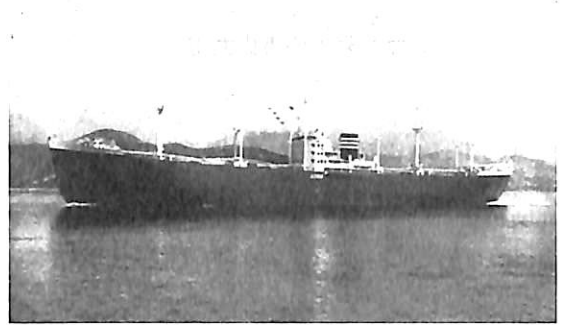
1950年11月28日、三井造船(株)玉野造船所で改修工事が始まった。

6ヶ月にわたる改修工事の後、1951年6月2日、かつての焼け爛れたタリスマン号は、見事に「浅香山丸」として新船同様に生まれ変わった(図9-2)。

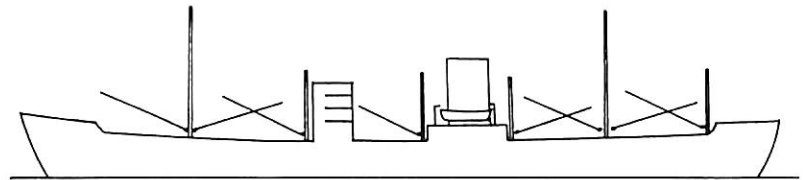
タリスマン号は1937年にスウェーデンの名門であるコッカム造船所で完成し、第2次世界大戦を生き抜いた船齢13年のベテランであった。

タリスマン号の船形は元々は当時のヨーロッパ諸国の貨物船に多く見られたSplit Superstructureタイプ(分離型上部構造式)であったが、生まれ変わった浅香山丸は、前身とは似ても似つかない日本の貨物船としてはごく一般的な外形になっていた(図9-3)。

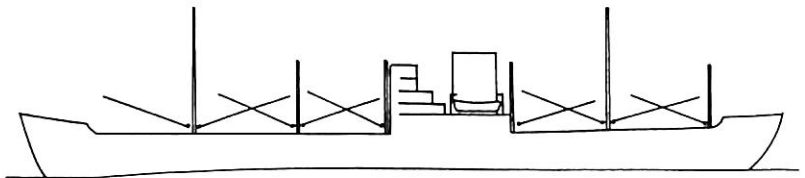
当時の日本の大型外航貨物船は、平安丸、富士春丸、



▲図9-2 浅香山丸



タリスマン号



浅香山丸

▲図9-3 タリスマン号と浅香山丸の船型の違い

大阪丸、あめりか丸、ばしふいっく丸など、戦後やっとな新造が許されて建造された少数の船で、三井船舶などは、奇跡的に生き残った戦前の優秀船有馬山丸を酷使せざるを得ない状態にあった。

総トン数6,753トン、MANの8,800馬力のディーゼルエンジンによって引き出される最高速力18.99ノットは、当時の大型船としては日本最速であった。

ちょうどこの頃の日本では、日本船による北米のニューヨーク航路の再開が大きな話題となっており、どこの会社のどの船が第一船として配船されるかが大きな話題となっていた。

結局栄えあるニューヨーク入港の第一船は飯野海運の若島丸に譲ったが、浅香山丸は三井船舶(株)としてのニューヨーク航路就航の第一船となった。

そのかわり、以後の同船の活躍は他を寄せつけない見事なものがあった。

戦後初の西回り世界一周航路第一船、東回り世界一周航路で戦後初の念願のロンドン寄港、戦後における太平



洋横断スピード記録の樹立等々、前身のタリスマン号は、自分の分身でもありまた変身でもある浅香山丸の活躍に、さぞ驚いたことであろう。

この浅香山丸も今はない。

〔参 考 文 献〕

- ・創業80年史 三井船舶株式会社
- ・船の科学 1950年11月号 船舶技術協会
- ・朝日新聞 1950年5月及び1951年6月記事
- ・船舶写真集 1952年号 船舶技術協会
- ・Ship Recognition (Merchant Ships)  
L. Dunn Adlard Coles LTD

10. 第五海洋丸の遭難 ●

1952年の秋、日本の海洋調査船が海底火山の爆発の直撃を受けて沈没するという、世界にも例のない海難事故が起きた。

東京の南方約420キロメートル、伊豆七島の南端から更に52キロメートル南方に、明神礁という火山礁、正確に言えば海底火山の頂がある(図10-1)。

明神礁は海中カルデラの中央火口丘の一つとされており、このカルデラの直径は約15キロメートルもあり、規模としてはかなりの大型のものである。

明神礁は古くから激しい爆発を繰り返していたものと思われ、19世紀の末ごろからは、しばしば付近を航行する船舶から爆発が報告されていた。

中央火口丘の火山礁は、これまでも出現しては消滅することを繰り返していた。

この明神礁の火口丘の西南西約8キロメートルの地点にはベヨネーズ列岩があり、これはカルデラの外輪山火口丘の一つとされている(図10-2)。

1952年9月17日、静岡県の焼津漁港所属の漁船第11明神丸から、ベヨネーズ列岩の東方で海底火山が活動中で、新島が出現したとの情報が海上保安庁によせられた。

海上保安庁は翌18日、直ちに巡視船「しきね」を現場に急行させ、新島の位置、大きさ、海底火山の活動状況などを調査させることにした。

一方、この新しい火山島の規

模、実体、特性などの地質学的な詳細な調査と、火山活動状況の更に詳細な調査を行うために、東京水産大学所属の海鷹丸(一世)が現地に派遣されることになり21日浦賀港を出港した。

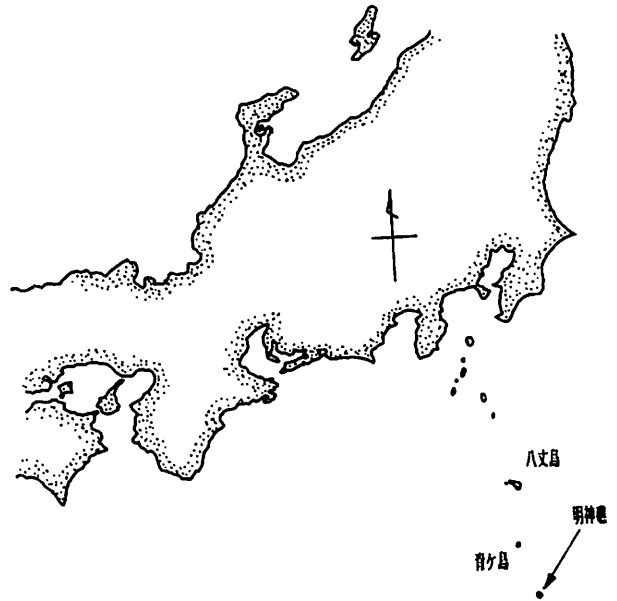
そして海鷹丸は23日の未明には現地に到着し、予定の調査を開始した。

同日の午前中、海鷹丸の航行位置から約8キロメートル離れた海域で、突然黒色の巨大な水中が噴出し海底火山の噴火が始まった。

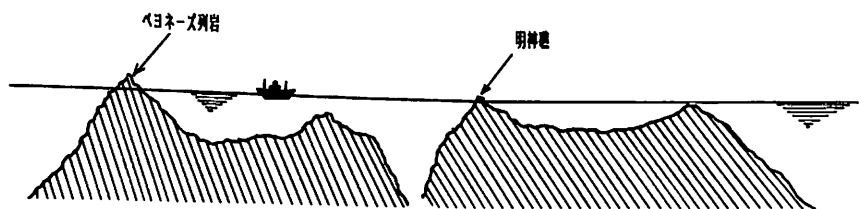
噴煙は2,000キロメートルもの上空に達したという。更に午後1時過ぎ頃、その噴火場所から約2キロメートル離れた位置で2回目の巨大な噴火が起きた。

海上保安庁水路部では、航海の安全確保のために、海底火山の正確な位置、範囲、測深、採水、测温、地質調査などを目的として、測量船「第五海洋丸」(270トン)を海鷹丸に続いて23日午前10時15分、東京港を出港させた。

しかし、同日の午後10時30分の無電連絡を最後に第五海洋丸は連絡を断った。



▲図10-1 明神礁の位置



▲図10-2 明神礁の推定断面図



▲図10-3 第五海洋丸

第五海洋丸は、太平洋戦争中に日本海軍が建造した6隻の海洋測量艇（第一～第六海洋）の1隻であり、外見は大型トロール漁船に似ていた（図10-3）。

この6隻の海洋測量艇は横須賀海軍基地の水路部に所属しており、戦争末期には特攻艇「震洋」や小型潜水艇「海龍」よりなる第1特攻戦隊の司令艇となっていたが、第四及び第五海洋だけが生き残り、戦後の海上保安庁設立と同時に、両船は海洋測量船として東京港を基地に再び活躍することになった。

9月24日になっても、水路部からの再三の連絡にも関わらず第五海洋丸からの応答はなかった。

ここにたって海上保安庁は、第五海洋丸に何らかの緊急事態が発生したものと見て、翌25日、捜索のために巡視船「むろと」「げんかい」「しきね」「こうず」「たまなみ」そして「第四海洋丸」を現場に急行させるとともに、飛行機をチャーターして捜索にあたらせた。

更に民間の航空機、米空軍・海軍機の協力をも要請し、海空からの大捜索が開始された。

海上保安庁及び関係各方面の必死の捜索の結果、27日頃より第五海洋丸のものと思われる、あるいは確認できるバラバラになった船体の残骸や備品（甲板手摺、ブイ、桶、醤油樽他）多数が、明神礁の南及び南南西の海域より続々と発見され始めた。

これらのことから第五海洋丸の沈没は決定的となった。

しかし、同船の遭難については、何故危険である火口付近と思われる海域まで入り込んだのか？、どのような状況で沈没したのか？、など様々な疑問が残っていた。

10月6日、海上保安庁内に「第五海洋丸遭難調査委員会」が設置され、航海、通信、地球物理、爆破などに関係する各分野の専門家を集めて、徹底的な事故の究明が開始された。

同委員会では、関係者の目撃談、津波、水中音波の伝

播記録、船体破片の漂流状況、破損の状況、破損物に突き刺さっていた岩片、爆風、水中衝撃の効果の実験など、関係すると思われるあらゆる事柄について調査が行われた。

この調査の途上驚くべき事実がわかってきた。

回収された木製の船体の残骸には、いくつもの火山礫（噴火時に吹き出された火山弾の細かい粒）が食い込んでおり、礫の比重や木片の硬さ、更に食い込んだ深さなどから第五海洋丸に加わった衝撃力を試算すると、1平方センチメートルあたり10キログラムの圧力を受けていたことがわかった。

この圧力を風速に換算すると、瞬間風速で秒速200メートルの台風に遭遇したと同じであって、歴史上いかなる大型の台風もその比ではなく、船体を瞬時にして転覆させるほどの爆圧が加わったことが推定された。

12月22日、事故の最終報告書が提出された。

この報告書を作成するにあたって、もっとも有力な裏づけになったものの一つに以下の情報があった。

アメリカの太平洋沿岸には、太平洋の広大な区域の海中音波を受信できる音波受信所があり、この長距離水中音響受信装置は、4,000哩もの遠距離の音波を探知することができる。

1952年、日本時間の9月24日午後12時20分頃、探知機の記録針が大きく揺れ、例外的に大きな何らかの巨大な爆発らしきものを記録した。

この記録は、同時刻に日本側で記録した大規模な水中音波記録とも一致し、明神礁付近でそれまでの噴火とは比較にならないほどの、極めて大規模な海底火山の噴火が起きたことを証明するものであった。

第五海洋丸は観測中にこの大規模な爆発の直撃を受けたものと推定された。

調査委員会の報告書の結論は以下であった。

「第五海洋丸は、1952年9月24日午後12時20分頃、明神礁付近の海域において作業中、海底火山の爆発を船体右斜め下方から受け、上部構造物の右舷側のほとんどが瞬時に破壊、飛散し、船体は瞬時に転覆し沈没したものと認める」。

この海難事故には一人の目撃者もいない。従ってこの結論を是とするしかない。

その後の様々な調査の結果、第五海洋丸を沈めた明神礁の噴火は「マグマ水蒸気爆発」であったことがほぼ確実視されている。

マグマ水蒸気爆発とは、水の供給が十分な湖岸や海底、または水深200メートル程度までの水底の噴火に限られるもので、マグマと水が直接接触することによって爆発

するもので、その爆発は激烈を極めるといふ。

明神礁では現在でも時折噴火活動を繰り返しており、新島の出現と沈下を繰り返している。

しかし、第五海洋丸が9月23日午後10時30分から沈没したと推定される24日の昼過ぎまで、海上保安庁の再三の無電の呼びかけに対して何故応答しなかったのか？ その間に何があったのか？ 今もって謎のままである。

● 船舶技術協会の本 ●

『船舶写真集』船の科学編集部編 B5

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

(消費税込み)

〒送 (78, 80年版340円, 92年版380円)

● 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。

〔参 考 文 献〕

- 火山噴火と災害 東京大学出版会
- 日本近海における海底火山の噴火 東京大学出版会
- 海洋探検の歴史 木俣滋郎 雄山閣
- 朝日新聞 1957年9月分

〔訂正お詫び〕

99-12月号 内容索引

86頁(右下) (誤) 和辻型船型を思う

(正) 和辻型客船を思う

00-1月号

12頁 第八すみせ丸

(誤) 運搬施設整備事業団

(正) 運輸施設整備事業団

18頁 ANNA

速力が欠落

(試運転最大) 16.23 kn, (満載航海) 14.5 kn

＜ 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9,990円

☆海運界においては、近年、省資源対策として運航経済性の向上が真剣に検討されているが、これらの施策が船舶塗料、特に船底塗料の性能に大きく依存しており、船底摩擦抵抗低減による推進効率の向上、高性能防食システムによる長期耐食性の維持等いずれをとっても、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

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

☆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 振替口座 00130 2 70438

〒104-0033 東京都中央区新川1の23の17(マリンビル6F)

● 海外ニュース

アメリカクルーズ船向け  
バルチラ ディーゼル

Wärtsilä NSD 社

Wärtsilä NSD 社は Litton Industries の Ingalls 造船部から2隻分のディーゼル電動の機関部プラントの注文を受けた。インガルス工場はミシシッピ州にあり、シカゴにある American Classic Voyages Co. が、このそれぞれ72,000総トンプロジェクトアメリカクルーズ船用に今年初め、これを発注したものである。

各船は Wärtsilä 8L46C の中速ディーゼルの4基ずつを装備し、合計出力33,600 kW (514 rpm) になる。2隻はそれぞれ2003年と2004年の上半期に引き渡されることになっている。

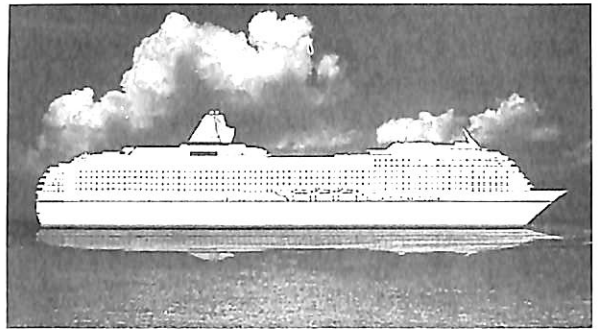
船主の American Classic Voyages Co. に対し、新造の窓口責任者である Ocean Development Co. の Jon Rusten 社長は、「プロジェクトアメリカのエンジンとして Wärtsilä 46 を選んだのは、その証明済みの信頼性と環境性能である」と言っている。

これらの船はハワイの島嶼航海用に予定され、今までに建造されたクルーズ船としては最大の米国籍船である。またここ40年以上にわたり米国で建造された最初の大型客船である。プロジェクトアメリカと呼ばれるこの企画は、米国の遠洋クルーズ船隊を復興させるために、昨年米国議会を通過した法令の帰結である。

American Classic Voyages Co. は米国籍客船の最大の運航会社として過去6年間に不動のものとしてきたが、これは2つのクルーズラインの親会社である。American Hawaii Cruises 社は、SS Independence をハワイ諸島間でホノルル起点3、4、6日間のクルーズ船として運航している。ニューオルリーズンの Delta Queen Steamboat co. は、3隻のパドルスチーマー、Delta Queen、Mississippi Queen および American Queen を運航し、ミシシッピ川の3～14日間の休暇を運航している。

新しいクルーズ船は、クルーズ船設計の最新標準を取入れている。公室として840席の劇場、590席のキャパレーラウンジ、室外ステージ、1,060席のダイニングルーム、7,975 m<sup>2</sup> の開放甲板区域、会議室装置、4デッキの中庭がある。

船はバナマックスの寸法で、長さ256 m である。推進



▲ 米国クルーズ船新プロジェクトの想像図。各船には4基の8気筒直列 Wärtsilä 46C 機関が装備される。

装置は15 MW のアジマス推進装置2基で、最大速力22 kn を出せる。

更に3基の2,400 kW の横向きスラスタが装備されている。

Wärtsilä ディーゼルエンジンはフィンランドにある Wärtsilä NSD の Turuk 工場で作られる。これらは補助装備品を広く含み、弾性支持体・弾性軸接手・排気サイレンサーと共に燃料、潤滑油、起動空気および中央冷却システムまで含んでいる。

環境に対する配慮は、クルーズ船にとって特に重要である。Wärtsilä ディーゼルエンジンは NO<sub>x</sub> 排出に対する IMO 規則に適合するように製造される。これは適切な機関同調を含む低 NO<sub>x</sub> 燃焼技術の適用によって達成される。しかし、後日更に低い NO<sub>x</sub> 排出レベルが必要になるかもしれないので、機関には直接水噴射 (DWI) または軽量小型の選別触媒反応器 (SCR) を装備する準備が予め組み込んである。DRI または軽量小型 SCR は機関の占めるスペースを増大させることなく、NO<sub>x</sub> 排出レベルは同様なクルーズ船のどの機関に比べても、競争できるようなものである。

米国クルーズ船隊のこれらの重要な新造工事は、クルーズ船の動力源の供給において、Wärtsilä NSD 社の先導的立場を更に強固なものにしている。

現在受注し、建造中であると共に、今日の世界の船隊において大型クルーズ船の大多数は Wärtsilä NSD 社からの Wärtsilä ディーゼルの装備することになる。

-----【お問い合わせ先】-----

Wärtsilä NSD Corp.

Tel : +358-6-327 1628

Fax : +358-6-327 1373

E-mail : marit.holmund-sund@wartsila-nsd.com.

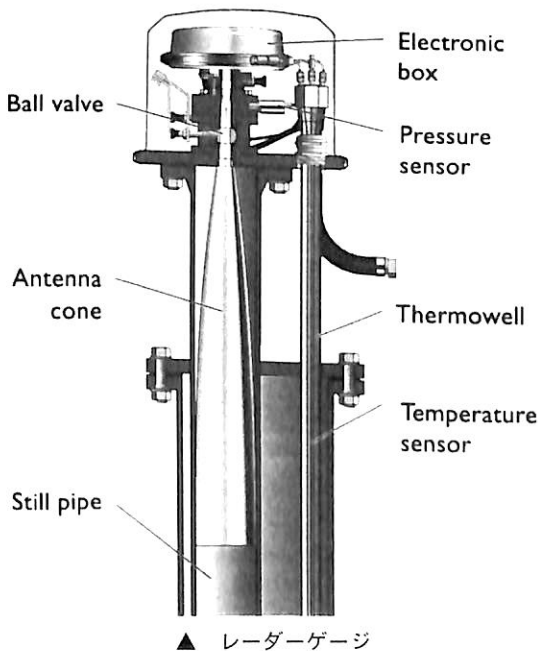
## 新造 LNG 船に装備された Saab TankRadar CTS

### SAAB 社

以前 Saab TankRadar CTS を既存の LNG 船 “LNG Delta” に装備したことがある。これは近く現役復帰する “LNG/C Arzew” 用としても発注された。LNG 船に装備する Saab TankRadar の性能は “LNG/C Khannur” に装備した1997年中頃以来立証済みである。

現代造船所発注の Saab TankRadar CTS の機能は次の通りである；

- \* 4 個の球形タンクの液面・温度・蒸気圧の計測
- \* 温度・蒸気圧及びトリム/ヒールの影響による液面の計算と修正
- \* 貨液の容積及び全搭載量乃至揚荷量の計算
- \* 保護移送報告の作製



測定値・計算値に警報操作の展示は Saab TankRadar の独特の展示用ソフトを使用したワークステーションで行われる。注文による保護移送報告はレーザープリンタで印刷される。

Saab TankRadar CTS は全測定範囲、この場合45 m に渡って±5 mm の精度を持っている。盟約検査員はこのシステムの精度を保証している。

タンクトップに装備したこのゲージの他、破損や性能低下するタンク内部品は何もなく、レーダーゲージの偶発的使用も運用中のタンク残存物と共に稼動できる。会社の使用乃至計測基準上必要な時は何時でも、この計器の性能は静止管内に取付けた検証ピンまでの距離を計測するゲージを装備して容易に立証出来る。更に又タンク液面の20%と80%に対応するように取付けられた検定器に対して、検証することが出来る。



〔お問い合わせ先〕

Saab Marine Electronics AB, Sweden  
 Phone : +46-31 337 00 00,  
 Fax : +46-31 25 30 22  
 E-mail : sales.marine@marine.saab.se  
 Web site : www.saab.tankradar.com

● 海洋随筆 (乗船記)

紺青の瀬戸内海, 阪神~九州2往復の船旅

3社カーフェリーの造波・航跡比較

名門大洋フェリー/関西汽船/ダイヤモンドフェリー

(4)

森 春 樹

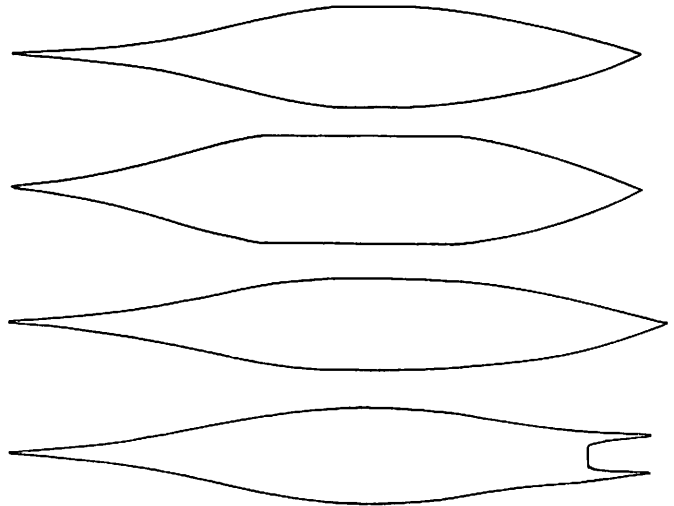
ダイヤモンドフェリーの「ブルーダイヤモンド」級、「クイーンダイヤモンド」級, 名門大洋フェリーの「フェリーおおさか」級, 「フェリーきょうと」級, 関西汽船の「さんふらわあ あいぼり」級, 5タイプのはほぼ同じ大きさ, ほぼ同じ航海速度(「フェリーおおさか」級はいくぶん速い)の造波, 航跡を比較することが今回のテーマである。関西汽船の「さんふらわあ こがね」級は「ブルーダイヤモンド」級とほとんど同じである。水深が異なるので撮影場所を各写真に記した。航海速度時の比較で全船ほぼ同じ速度である。

「ブルーダイヤモンド」級は写真1~3で, 「クイーンダイヤモンド」級は写真4と写真5であり, 両船の水面下の船体形状はバルバスバウ以外同じなので, 写真2と写真5のようにほぼ同じ航跡となり, 写真1, 写真3を見るとけっこう造波抵抗は大きい。ずんぐり船形のためである。それと反対なのが「フェリーおおさか」級, 「フェリーきょうと」級である。 $L_{WL}$ =水線長(m),

$B_{WL}$ =水線幅とすると,  $\frac{L_{WL}}{B_{WL}}$  は, 「ブルーダイ

ヤモンド」級, 「クイーンダイヤモンド」級は5.84, 「フェリーおおさか」級は6.55, 「フェリーきょうと」級は6.92, 「さんふらわあ あいぼり」級は「ブルーダイヤモンド」級と同じ5.84であり, 「フェリーおおさか」級, 「フェリーきょうと」級の方が細長いことがわかる。図1~4を拡大コピーして比較するとはっきりする。写真6~12を見ると, 白い波が少なく, 航跡も細いので造波抵抗が小さいことがわかる。水をかき分けて走っているというよりも, 水の上をすべって走っているような感じである。おもしろいのが写真6と12で, 図4と3のように船尾形状が異なっているため, 航跡が違い, 「フェリーおおさか」級は白い航跡が2本, 「フェリーきょうと」級は中央に1本加わって3本になっている。「フェリーおおさか」級は「フェリーきよ

うと」級よりさらに造波抵抗を減らす目的で双胴船尾になっているため, このような違いがある。次は「ブルーダイヤモンド」級と同じずんぐり船形の「さんふらわあ あいぼり」級で, 写真13~18のようである。よく見ると, 船体側面は白い波が少なく, その外側を白い波が流れていくようで, 大ざっぱな表現すれば, 船体側面に層流, その外側を乱流が流れている感じ。「ブルーダイヤモンド」級の写真と比較すると意外なほど造波抵抗が小さい。図1と2を比較すれば, 水線長が同じで平行部の長い「さんふらわあ あいぼり」級の方が造波抵抗が大きいはずだが, 逆の結果になった。港で見た時は図1~4のように水線面の断面形状がつかめないのが水面下の船体形状がどうなっているか大いに関心のあるところである。



▲ 水線面の船体形状

上から図1「ブルーダイヤモンド」, 図2「さんふらわあ あいぼり」  
図3「フェリーきょうと」, 図4「フェリーおおさか」

● ブルーダイヤモンド ●

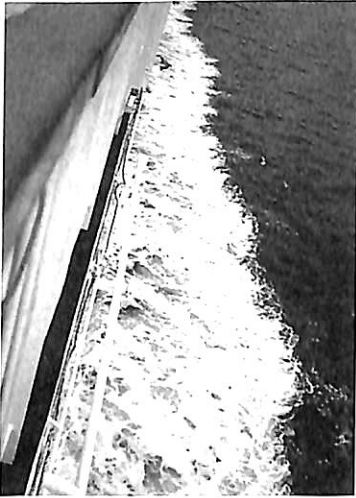


写真1 兵庫県沖船首方向を見る (その1)



写真2 ブルーダイヤモンド (その2)



写真3 ブルーダイヤモンド (その3)

● フェリーダイヤモンド ●  
(クイーンダイヤモンド級)



写真4 (その1)



写真5 兵庫県沖 (その2)

● フェリーきたきゅうしゅう ●  
(フェリーおおさか級)

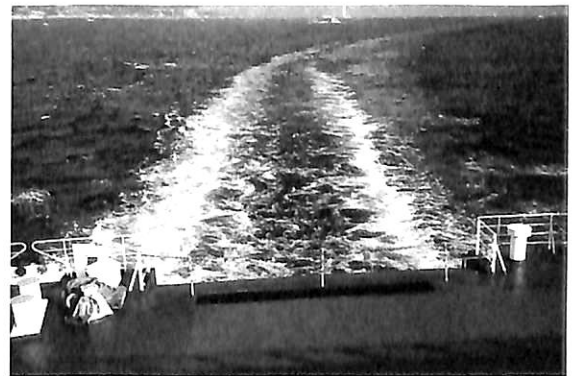


写真6 明石海峡大橋通過後 (その1)

● フェリーきたきゅうしゅう ●



写真7 船尾方向を見る(その2)

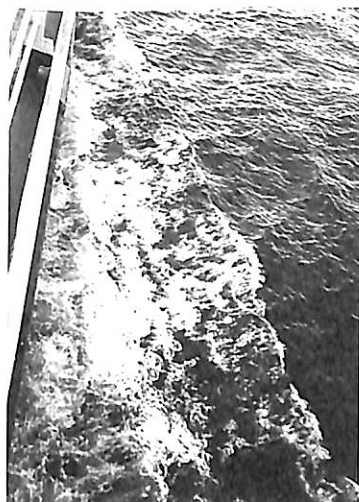


写真10 船首方向を見る(その5)



写真8 神戸沖(その3)



写真9 (その4)

● フェリーきょうと ●



写真11 (その1)



写真12 山口県沖(その2)



● さんふらわあ あいほり ●



写真13 船首方向を見る 別府沖 (その1)

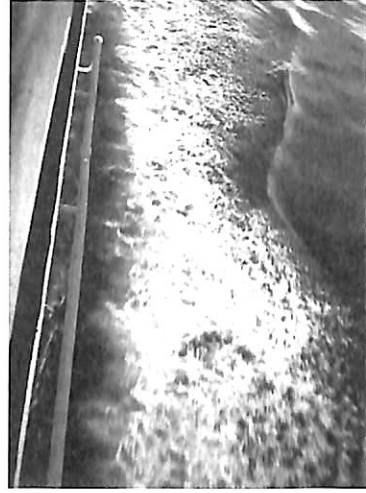


写真15 船の中央部より見る (その3)

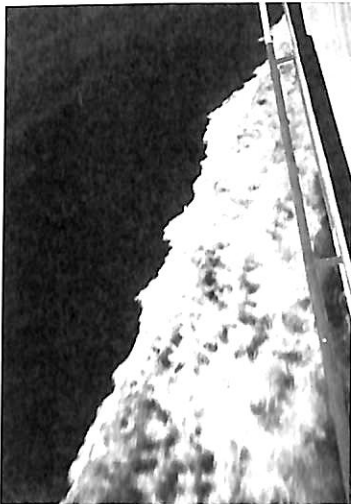


写真14 船首最先端を見る (その2)

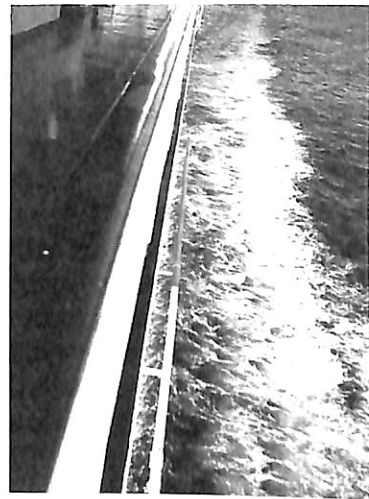


写真16 船尾方向を見る 神戸沖 (その4)

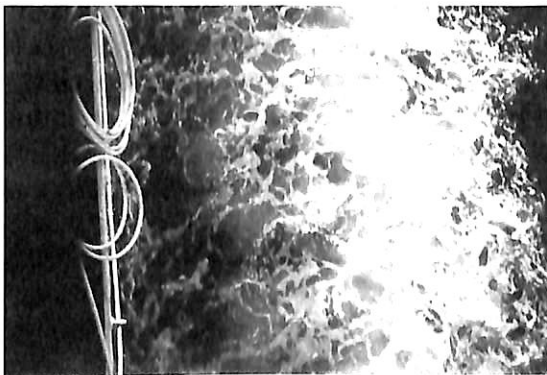


写真17 船の中央部を見る (その5)



写真18 航跡を見る (その6)

## 船舶電子航法ノート(263)

木村小一

(GPSの標準測位業務の信号規格はこれから本文に入るわけであるが、ここで一休みをしてGPSのシステムの現状について少し紹介しておく。それらは衛星の現状とシステムの近代化の動向である。衛星の現状は1997年初頭に初めて新しい3代目の衛星であるブロックⅡRが打上げられたが打上げに失敗、半年後に次の衛星が上がり半年余りの試験の後運用衛星に加えられ、1999年秋には2番目の新衛星が加えられている。

システムの近代化の動向はここ二、三年のもたもたの後、4代目衛星の設計変更の記述ももう延ばせなさそうであるのでようやく軌道に乗ると思われたが、アメリカ議会の予算カットによりまた暗礁に乗り上げたようである。その様な動向は別にしても技術的な近代化の方針はほぼ固まったようであるので紹介しておきたい。

翻って日本の動きであるが、1998年9月22日の小渕クリントン会談で日本がGPSとその強化システムの健全な運用と利用の促進に協力することの共同声明を発表し、それに基づく日米政府の作業部会も1999年秋に開催されています。新聞紙上でご承知のように過日の運輸多目的衛星(MTSAT)の打上げ失敗はその衛星の目的の一つがGPSの強化システムにあったことから残念なことです。このシステムの概要については日を改めて紹介する積もりでした。

## A・8・3・8 GPS衛星とその現状

GPSの衛星は公式には6軌道面に各4衛星から構成され、地球上に最適なカバレッジを持つよう各軌道面の配置はその間隔が不均一である。この24衛星の内の一つ置き軌道面の内の各1衛星、全部で3衛星は軌道上で電波を出している軌道上の予備衛星であるとされ、運用衛星は21衛星であることになっており、2ないし24衛星でシステムは構成されることになっている。これらの衛星には次のような種類がある。

まず、ブロックⅠ衛星は、以前はNavigation Development Satelliteと呼ばれた開発用の衛星で、表1に示すように1995年にはすべてが運用から外れている。この衛星を含めて各衛星は原則として2台のセシウム発振器と2台のルビジュウム発振器をもっている。このブロッ

クの衛星は設計寿命5年に対して、平均寿命は7.5年で、中には10年以上も運用されたものもあった。

ブロックⅡ衛星は運用型の衛星で9衛星が作られ、それらは1989年と1990年に打上げられ、現在、1衛星のみが運用から外れ(寿命約6年)ている。これらの衛星にはSAの機能が組込まれるとともに、もう一つアンチスプーフ(A-S)機能と呼ばれる前述のICD-GPS-200で公開されてしまった本来秘密のPコードを秘密のWコードと掛合わせることで秘密のYコードにする機能を持ち、また、航法とは関係ないが核爆発の検知機能も合わせ有している。設計寿命7.5年、ミッション達成の目標は6年とされているが、それに対してその多くが約10年も動作し、運用されている。

ブロックⅡA衛星はⅡ衛星の一部改良型の衛星で、その主要な性能向上は衛星上のメモリの追加で、それまで2週間であった軌道データなどの予測値を180日間にして、その間は地上からの協力なしに劣化したモードでも動作が可能としたものである。19衛星が作られ、1990年から1997年にかけてそのすべてが打上げられ、表1にあるようにその内1衛星が運用から外され(寿命約7年)ている。

ブロックⅡR衛星のRはReplenishment(補給)の意味で20衛星が供給されることになっている。この型の衛星の第1号は1997年1月に打上げロケットの故障で打上げに失敗し、ついで同年の7月に2号機が打上げられた。この衛星は軌道上の試験を約半年した後運用衛星に組込まれた。この型の衛星の最大の特長はautonavといわれる衛星間の通信によって地上局から見えない衛星の軌道や時計の測定のできることで、これにより180日間の精度を良好に保てることである。この衛星の設計寿命とミッション達成目標はそれぞれ10年と、7.5年に向上されている。

次いで計画されている新型の衛星はブロックⅡF衛星である。この衛星のFはFollow-on(継続)の意味で33衛星が作られる予定である。現在設計が進められており、2005年以降に打上げられる計画である。この型の衛星は後述するGPSの近代化を組込まれることによる設

▼表 1 GPS 衛星の現状

SV NUMBER	PRN NUMBER	TYPE	CLOCK	LAUNCHED	USABLE	PLANE/ SLOT	PERFORMANCE NOTES
Block I							
1	04			2-22-78	3-29-78		7-17-85
2	07			5-13-78	7-14-78		7-16-81
3	06			10-6-78	11-13-78		5-18-92
4	08			12-10-78	1-8-79		10-14-89
5	05			2-9-80	2-27-80		11-28-83
6	09			4-26-80	5-16-80		3-6-91
7				12-18-81			
8	11			7-14-83	8-10-83		5-4-93
9	13			6-13-84	7-19-84		6-20-94
10	12			9-8-84	10-3-84		11-18-95
11	03			10-9-85	10-30-85		4-13-94
Block II							
14	14	Cs		2-14-89	4-15-89	E1	
13	02	Cs		6-10-89	8-10-89	B3	
16	16	Cs		8-18-89	10-14-89	E5	
19	19	Cs		10-21-89	11-23-89	A5	A
17	17	Cs		12-11-89	1-6-90	D3	
18	18	Cs		1-24-90	2-14-90	F3	
20	20			3-26-90			B
21	21	Cs		8-2-90	8-22-90	E2	
15	15	Cs		10-1-90	10-15-90	D5	
Block IIA							
23	23	Cs		11-26-90	12-10-90	E4	
24	24	Ru		7-4-91	8-30-91	D1	
25	25	Cs		2-23-92	3-24-92	A2	
28	28			4-10-92			C
26	26	Ru		7-7-92	7-23-92	F2	
27	27	Cs		9-9-92	9-30-92	A4	
32	01	Cs		11-22-92	12-11-92	F4	
29	29	Ru		12-18-92	1-5-93	F1	
22	22	Ru		2-3-93	4-4-93	B1	
31	31	Cs		3-30-93	4-13-93	C3	
37	07	Ru		5-13-93	6-12-93	C4	
39	09	Cs		6-26-93	7-20-93	A1	
35	05	Cs		8-30-93	9-28-93	B4	
31	04	Ru		10-26-93	11-22-93	D4	
36	06	Cs		3-10-94	3-28-94	C1	
33	03	Cs		3-28-96	4-9-96	C2	
40	10	Cs		7-16-96	8-15-96	E3	
30	30	Cs		9-12-96	10-1-96	B2	D
38	08	Ru		11-6-97	12-18-97	A3	
Block IIR							
42				1-17-97			E
43	13	Ru		7-23-97	1-31-98	F5	
40	11	Ru		10-7-99		D2	

注：

1. 次回のブロックⅡR衛星の打上げは2000年2月の予定。
2. SVN35と36は衛星上にレーザ測距(SLR)用のコーナ反射器を備えている。これによりGPS追跡との衛星時計と軌道の誤差の差の解析ができる。
3. 試験などのためにSAはときどきオフにされる。SVN15はSAが少ないか、なしになっているように見える。
4. ASは1994年1月31日にすべての衛星に掛けられているが、試験等のためにときにオフにされている。
5. SVN32衛星のPRN番号は1993年1月28日に32から01に変更。
6. ブロックⅡ/ⅡA衛星の設計寿命は7.5年、ミッション達成の目標は6年、ブロックⅡR衛星のそれらはそれぞれ10年と7.5年である。

性能上の注：

- A. SVN19の運用時計は1999年9月23日にセシウムからルビジウムに変更。
- B. SVN20は1996年5月10日に使用不能になり、同年12月13日に廃止。
- C. SVN28は1997年8月15日に全衛星のアルマックから除去。
- D. Naval Reseach Lab.を通してKernco提供のセシウム時計がSVN30で運用。
- E. SVN42は打上げ後13秒でロケットが破壊して、打上げ失敗。

計変更が考えられている。

これら3種の衛星の比較は表2に示す。

図1はシミュレーションによるGPS衛星の軌道配置による衛星の稼働率を表に示しており、1998年と2001年には低い稼働率を示しているが、表1と図2からも明らかにブロックⅠとⅡ/ⅡA衛星はともに現在のところ設計寿命よりも長い寿命を持っており、衛星に余裕ができていますので、現在では各軌道面に原則として5衛星で、全部で29衛星を持つことが考えられ、実行に移されている。現在はブロックⅡ/ⅡAの衛星26とブロックⅡR衛星2の28衛星が軌道にあり、近くもう1衛星が打上

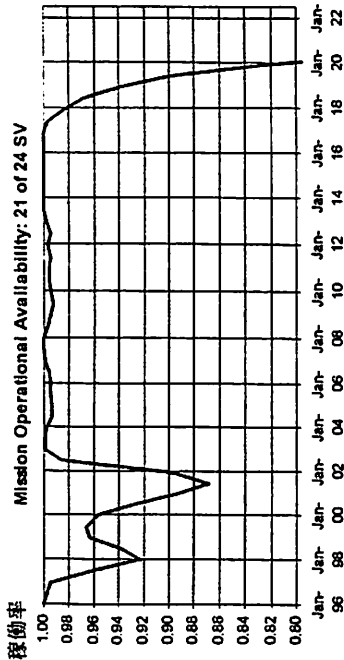
げられる計画がある。しかし、図3に示すようにそろそろ寿命となる多くの衛星もあるので今後の動向には注目を要する。この様にして、衛星に可成りの余裕があるために24を超える衛星を軌道に上げており、システムとしては軌道上の衛星数は衛星からのメッセージおよびC/Aコードの種類などでは32衛星分までの用意がされているが、その全部を軌道に上げることは問題があり、29衛星が限界であるとされている。最近ではGPSとロシアのGLONASSの両用の受信機もあるので、表3にその現状(注の衛星の故障状況は西側の観測によっている)を示した。ロシアはシステムの運用に意欲をもっている

▼表2 GPS衛星Ⅱ&ⅡA, ⅡR, ⅡFの比較  
(Proc. IEEE Jan. 1999より)

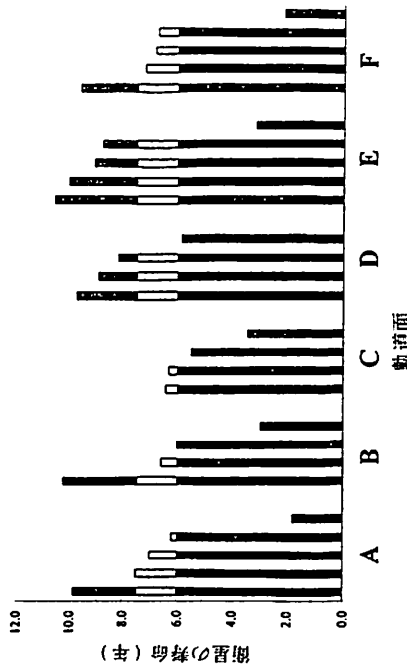
	ブロックⅡ&ⅡA	ブロックⅡR	ブロックⅡF
契約または性能の特長			
航法信号の数	3信号	3信号	5信号以内
利用者の受信電力	-154.9 dBm L1 -159.3 dBm L2	-154.9 dBm L1 -159.3 dBm L2	-155.7 dBm L1 -152.6 dBm L2 (1)
宇宙対地上のUIRE	6 dB	6 dB	3 dB (専用)
契約値			
宇宙対地上のUIRE	2-3 dB	1-2 dB (Autonav)	0.75-1 dB
期待値			衛星間測距nav
民間用の性能	SAあり 100 dB SAなし約25 dB期待値	SAあり 100 dB SAなし約25 dB期待値	SAなし約<10 dB電 離層補正 期待値
報償用の寿命	6年	7.5年	12.7年
設計寿命	7.5年	10年	15年
設計の余裕	適用せず	補助ペイロード容量 90 lb. 90 Watt	大半の予測補助ペ イロードに適する 大きさ、300-400 lb. 90 Watt (2)
性能上の報償	衛星寿命による積極的報償	衛星寿命による限 定的な消極的報償	保証性能、初期故障を回復後、寿命と性能の報償に基づいて割当てられた消極的な報償、ソフトウェアの後退的保証。
衛星の平均価格	43百万ドル	30百万ドル	28百万ドル
最初の納入までの年数	10年	8年	5年 (最初の衛星の納入の遅れは大きな消極的報償を伴う)

注(1):ブロックⅡFの等価等方放射電力(EIRP)の規格とⅡⅠAの測定損失に基づく予測値。

(2):ブロックⅡFは(特別の太陽電池とパネルの購入を含めて)新ペイロードの増加または追加の促進と新ペイロードに置換えられるバラストを含めて選択が阻まれるている。



▲図1 シミュレーションによるGPS軌道構成の稼働率の経緯



▲図2 現状のGPS衛星の寿命  
白抜きはミッジョン達成目標(6年)  
上端は設計寿命(7.5年)

が、すでに用意されている衛星および改良型の衛星の打上げ費用に窮しており、近く3衛星（GLONASSは同じロケットで3衛星を打上げ）の打上げの情報もあるが、1998年秋の西側の解析では現在軌道上の衛星の寿命は長くて5年半程度との実績であるので、1998年に4回、1999年に2回、2000年に2回の打上げがないと遅くも2001年中頃には衛星なくなる（1998年末打上げの3衛星とその後の打上げ衛星だけになる）可能性が解析されている。

A・8・3・9 GPSの近代化の動向

GPSは1970年代初期の技術で作られているため、利用者にとってはいろいろと不満の声もあがっていた。ブロックII Fの設計段階で新しい民間の信号が付加できるという決定から、再三の締切日にその要望が間に合わないことが続いていた。最終的には民間用の新しい信号の周波数の選定に議論が移ったが、これも

なかなか結論が出なかったようである。しかし1999年1月25日にゴア副大統領は新しい民間用の周波数を発表し

		軌道面					
		A	B	C	D	E	F
スロット	1	SVN 39	SVN 22 CMD Path	SVN 36	JW SVN 24	JW SVN 14	SVN 29 AVCS
	2	SVN 25	SVN 30	SVN 33	Launch SVN 46 23 Sep 99	SVN 21	SVN 26
	3	SVN 27	SVN 13 CMD Path	SVN 31	SVN 17	SVN 40	JW SVN 18
	4	JW SVN 19 Last Clock	SVN 35	SVN 37	SVN 34	Solar Army SVN 23	SVN 32 Last Clock
	5	SVN 38			JW SVN 15 CMD Path	JW SVN 16 CMD Path	SVN 43

▲図3 軌道上のGPS衛星の状態

黒字はまず問題のない衛星、白地は寿命を大きく超えたり最後の原子時計となり問題のある衛星、D2の白地は最近打上げのブロックIIR衛星

▼表3 GLONASS衛星の現状

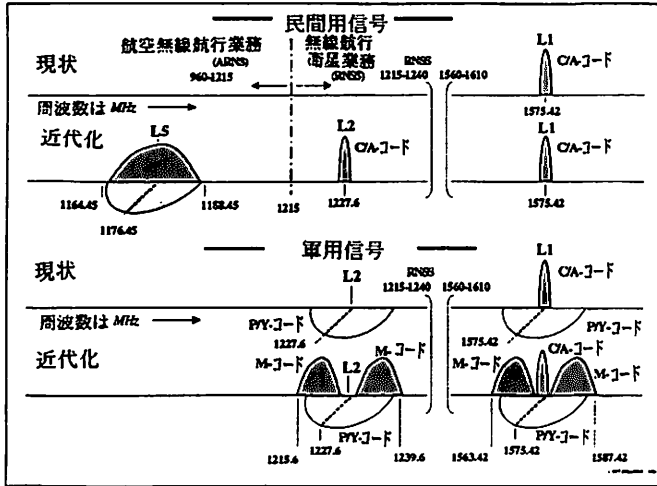
GLONASS NUMBER	KOSMOS NUMBER	LAUNCHED	USABLE	ALMANAC/SLOT NUMBER	CHANNEL	ORBIT PLANE	PERFORMANCE NOTES
62 (760)	2276 (2275)	4-11-94	5-18-94				A
63 (761)	2277 (2276)	4-11-94					B
64 (756)	2275 (2277)	4-11-94	9-4-94	18	10	3	C
65 (767)	2287	8-11-94	9-7-94				D
66 (775)	2289 (2288)	8-11-94	9-7-94	16	22	2	
67 (770)	2288 (2289)	8-11-94	9-4-94	14	9	2	E
68 (763)	2295 (2294)	11-20-94	12-15-94				F
69 (764)	2296 (2295)	11-20-94	12-16-94	6	13	1	G
70 (762)	2294 (2296)	11-20-94	12-11-94	4	12	1	H
71 (765)	2307	3-7-95	3-30-95	20	1	3	I
72 (766)	2308	3-7-95	4-5-95	22	10	3	
73 (777)	2309	3-7-95					J
74 (780)	2316	7-24-95	8-26-95				K
75 (781)	2317	7-24-95	8-22-95	10	9	2	
76 (785)	2318	7-24-95	8-22-95	11	4	2	
77 (776)	2323	12-14-95	1-7-96	9	6	2	
78 (778)	2324	12-14-95	4-26-99	15	11	2	L
79 (782)	2325	12-14-95	1-18-96	13	6	2	
80 (786)	2362	12-30-99	1-29-99	7	7	1	
81 (784)	2363	12-30-99	1-29-99	8	8	1	
82 (779)	2364	12-30-99	2-18-99	1	2	1	

注：

1. コスモス番号のカッコはアメリカによる割当。
2. 日付はすべてモスクワ時間（UTC+3h）。
3. チャンネルの数字kは搬送波周波数：  
L1 = 1,062 + 0.5625k (MHz)  
L2 = 1,246 + 0.4375k (MHz)
4. 全衛星ともセシウム時計で動作。

性能上の注：

- A. GLONASS 62は1999年7月30日以来使用不能で、1999年9月9日に運用除外。
- B. GLONASS 63は1999年8月29日に運用除外。
- C. GLONASS 64は1999年3月5日に不健康に設定。
- D. GLONASS 65は1998年11月5日に不健康に設定され、1999年2月3日に運用除外。
- E. GLONASS 67は1997年11月20日以来不健康に設定され、1999年7月27日に復帰したが、1999年8月24日再度不健康に設定。
- F. GLONASS 68は1999年7月27日以来使用不能で、1999年10月5日に運用除外。
- G. GLONASS 69は1999年10月27日に不健康に設定したが、1999年12月4日に復帰予定。
- H. GLONASS 70は1999年9月3日に不健康に設定。
- I. GLONASS 71は1999年9月10日に不健康に設定。
- J. GLONASS 73は1997年7月17日以来秘密に不健康に設定され、1997年12月26日に運用除外。
- K. GLONASS 74は1998年12月3日以来使用不能で、1999年4月6日に運用除外。
- L. GLONASS 78は公式には予備衛星だが、1999年4月26日以来運用中。



▲図4 現状と近代化後の信号の周波数スペクトルとその配置

た。その要旨は第二の民間用の周波数としては現在の軍用のL2 (1,227.6 MHz) が民間用としても使用され、この周波数は安全が重要な応用以外の用途に使用され、2003年打上げの衛星から新信号の実現を支持する。第三の民間用の信号は民間航空用などの生命の安全の応用に適合し、航空無線航行業務に割当てられている周波数の一部である1,176.45 MHz に置かれ、2005年打上げの衛星から実現されるだろう。これらに要する費用は6年間で400百万ドルで、現在の民間用のL1周波数とこれらを組み合わせればGPSの性能が大きく改善されるだろう、というものであった。

GPSの近代化はこれらの周波数で、かつ、その後の技術的な検討の情報によって進められると思われるが、なお不確定の要素がない訳ではない。その一つは2000年に開催される国際電気通信連合 (ITU) の周波数割当会議であるWAC2000での特に第三の周波数 (L5という) の承認の問題である。もう一つは会議がこのGPSの近代化の予算を承認しなかったことと、その他のいくつかのGPS関連の予算を削減したことである。

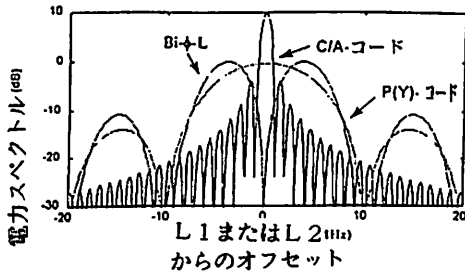
図4にGPSの現在の信号と近代化後の信号の予想の比較を示してあるが、民間用としては従来のL1のC/Aコード (このL1のC/AコードはP/Vコードの捕捉のための軍用のコードでもある) の他に新しくL2に民間専用のC/Aコードを付加することになると思われるが、この周波数は無線標定義務などとの共用であるので大型のレーダなどからの干渉の可能性がある。L2へのC/Aコードの付加は2000~2006年に大統領の決定によるCAの廃止後は、単独測位の最大の誤差要因は電離層遅延であるのでその除去が期待できる。

図にも示したように新周波数L5はPコードと同じチップレートまたはその近くの信号での変調にする (Pコードなみの広帯域になる) とともに、現在民間用信号の受信電力の+6 dB程度とするとともに航法メッセージのある信号と高精度の搬送波位相による測距ができるように90°移相してのメッセージのない信号で変調が希望されている。このL5信号 (10.23 MHz × 115) の追加は従来のL1とL2周波数との間に広幅レーンが作られると同様に、さらに3周波数ではその波長の組み合わせからに多くかつより広い広幅レーンを作ることができるのでOTFが極めて容易になるという利点もある。この周波数帯は現在航空無線航行業務に割当てられていて、WAC2000では衛星から地球へと規定する必要がある。これらは現在航空用の航法

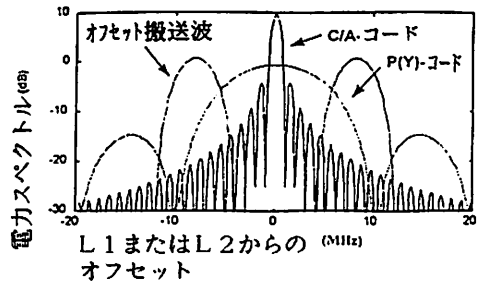
システムであるDME/TACANに使用されるとともに、周波数ホッピングと直接拡散を使用する軍用の秘密通信であるJTIDとそのNATO版であるMDISでも使用されているという。WACの予備的な会合ではDME群からの妨害でヨーロッパからの反対が多かったとされている反面、予算の関係でこのL5の実現が遅れると、欧州連合が計画している衛星航法システムGalileoに先行使用される恐れも生じている。

軍用の信号の近代化も図4に示す通りで、新しい軍用のコードとしてMコードが採用されそうである。このコードはC/Aコードを取得せずに直接取得されるように配慮されている。そしてL1ともしL2にC/Aコードが付加されれば、ともにC/Aコードと同じ搬送波の位相への変調がなされるが、その変調方法として、割当て周波数帯の中心にはエネルギーのないManchester変調 (図5、図6) または周波数帯の上下に副搬送波を立ててそれに変調を加えるオフセット搬送波変調によりC/Aコードの信号を挟む形にスプリットすることが考えられている。これによって軍用の信号は民間用の信号とは6~9 MHz間隔で分離され、独立した信号となり、戦争地域などでは民間信号に妨害をかけることが可能になる。また軍用信号の電力も増加される。現在の軍用のP/YコードによるL1とL2の90°移相による変調信号は今後も継続される。

副大統領の発表よりは遅れるけれどもブロックII F衛星は2005年打上げ予定の1号からL2のC/Aコードが、また2007年打上げ予定の7号衛星からL5とMコードが付加される計画とされているが、予算のカットにより更にこれが遅れる可能性があり、1999年の秋のION



▲図5 Manchester 変調の周波数スペクトル  
Bi-φ L が Manchester 変調の波形



▲図6 オフセット搬送波変調の  
周波数スペクトル

GPS-99の基調講演で大統領府の科学技術補佐官 N. Lane 博士は議会による予算のカットがあると GPS の近代化は5年程度遅れ、GPS の強化の費用は大きく増加するだろうと述べている。

その他の近代化として、制御部分の改善では National Image and Mapping Administration (NIMA) 運用の6局モニタ局が追加されることが計画されていて、これは軌道データと衛星の時計の測定値とその予測の計算精度に大きな改善が期待され、これは軍のシステムへ

の民間の初参加となる。

民間の関係者は現在の21~24運用衛星の軌道構成は特に都会の谷間などでは全く不十分で、航空用にも30~36の運用衛星が必要との研究結果もある。しかし現状はこの衛星の増加には全く否定的で、衛星の寿命の延伸による期待、静止衛星のオーバーレイ、GLONASS など他のシステムの利用などによる他はなさそうである。

(つづく)

● 新刊書お知らせ ●

◀ 造船世界一に至る「船の科学」の文献目録 ▶

**「船の科学」項目別総目次(第1巻~第50巻)**

(株) 船舶技術協会 編

B5判・本文81頁・定価1,500円・送料210円

月刊誌「船の科学」が創刊されたのは昭和23年(1948)11月1日であり、昨年で丁度50周年に当たります。

そこでこの機会に従来発表された記事をすべて網羅し、これを、1. 新造船解説、2. 論文と解説(一般)、3. 論文と解説(船体関係)、4. 論文と解説(機関関係)、5. 所感・随筆、6. 連載記事、7. 定期的掲載項目に大分類し、更にそれを8~36の項目に中分類して、これを項目毎に年代順に記述し、その巻一号を記載したものであります。

従って海運・造船・海洋その他項目別に索引することが出来、また著者別にこれを検索することも出来ます。

当時はまだ戦後の混乱期が続き、計画造船が始まったばかりであり、船の建造量が世界一になるとは予想もつかない時期でありました。この時にいち早く「船の科学」を創刊された諸先輩の慧眼に驚くと共に、造船世界一に至る施策・経営・創意・努力の跡が一冊一冊に込められています。船の建造に関する文献目録として、座右に置いて活用されることを期待しています。

発行所 株式会社 船舶技術協会 振替口座 00130-2-70438 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)

## &lt; 第217回 &gt;

## 第21回 総会の結果について

## 運輸省海上技術安全局

国際海事機関 (IMO) の第21回総会が平成11年11月15日から11月26日までの間、ロンドンのIMO本部で開催された。我が国からは、土井運輸審議官を団長とする計18名の代表団が出席した。主に今次会合における当局に関連した事項の審議結果を報告することとする。

主な審議結果は以下のとおりである。

## 1. 総会概要

総会は2年に一度開催されており、今回の会合には、現在のIMO加盟国157ヶ国及び準加盟国2ヶ国並びに非加盟国、国連専門機関、国際機関、非政府機関の代表者が参加した。総会は、「運営、財政及び法律関係事項」を担当する第1委員会と「技術関係事項」を担当する第2委員会を設置して各議題を審議した後、全体会議で最終的な審議が行われた。

また、総会毎に改選される理事国選挙も行われ、我が国は主要海運国で構成されるカテゴリーAにおいて再選された。カテゴリーB (主要貿易国: 8ヶ国) 及びカテゴリーC (その他の国: 16ヶ国) における理事国もそれぞれ選出された。

カテゴリーA: 日本, 中国, ギリシャ, 伊, ノルウェー, 露, 英, 米

カテゴリーB: アルゼンティン, ブラジル, 加, 仏, 独, インド, オランダ, スウェーデン

カテゴリーC: シンガポール, 韓国, エジプト, パナマ, 西, メキシコ, 豪, パハマ, フィリピン, サイプラス, インドネシア, 南アフリカ, フィンランド, マルタ, トルコ, モロッコ

## 2. 作業計画・予算関係 (議題21関連)

2000~2001年の作業計画及び予算が審議され、予算については、事務局長が示した案 (名目値での伸び率0% (ZNG: Zero Nominal Growth)) が示され、我が国を始め、米, 仏, 豪, 中等多くの国が支持したため、原案どおり承認された。なお、同予算には、TBT船底塗料の禁止に係る条約採択のための外交会議の2001年開催も

含まれている。

## 3. 海上安全委員会 (MSC) 関係 (議題9関連) (MEPC との合同作業関係を含む)

## 3.1 ポートステートコントロール (PSC) に関する総会決議 A. 787(19) の改正

## ① 経緯

1997年のロシア籍タンカー「ナホトカ」号の船体折損油流出事故は、外国船が我が国に寄港することなく日本海を通過中に、老朽化による船体強度の低下により引き起こしたものであるため、同様な事故の再発を防止するためにはタンカーの構造の健全性を確保するための対策を国際的な枠組みで実施することが必要である。

このため、平成9年5月、我が国はIMOに対し、タンカーの構造の健全性に関して、登録国 (旗国) による検査を強化するとともに、寄港国による外国船の監督 (PSC) を強化することを提案した。

## ② 審議の結果

日本提案のうち、船体構造の健全性に関するPSCの強化策については、次の内容の総会決議が今次総会において採択された。

(1) PSCにおいては、船体構造の健全性の確認に重点をおくこと。

(2) 修理等のため次の寄港地まで航行することを認める場合において、欠陥が是正されたことを確認するための手続きを明確化すること。

この決議により、今後、船体構造の健全性に関するPSCは、次のとおり実施されることとなる。(下線部が今回の総会決議により追加された手順)

(1) 寄港国の当局は、PSCにおいて、船体構造の健全性に重点をおきつつ、安全構造証書、検査報告書等により、船体構造に関する旗国の検査が適正に行われ、かつ、その後その状態が良好に維持されていることを確認する。

(2) PSCを実施した当局は、旗国の検査が適正に行われていない場合や状態が劣悪な場合には、修理等必要な措置がとられるまで航行停止処分とするなど厳正な



措置をとる。

(3) 修理等のためやむを得ず次の寄港地まで航行することを認める場合には、PSC を実施した当局は、次の寄港地の当局にその旨を通報し、さらに、その通報を受けた当局は、是正した措置を PSC を実施した当局に報告する。

(4) 次の寄港地に当該船舶が到着しなかった場合には、関係する当局は、警告の発出、船名の公表など、これらの船舶の修理等が確実に実施されるまで必要な措置をとる。

なお、旗国検査の強化策についての進捗状況は、次のとおりである。

#### (1) 「板厚の衰耗限度」の明確化

船体構造の健全性の判定を容易にするため、定期検査時の板厚計測結果を記録している検査報告書に「板厚の衰耗限度」を明記することを提案した。本提案は、平成9年11月に合意され、本年7月1日から実施されている。

#### (2) 船体縦強度の評価

老朽化により船体強度が低下したタンカーの航行を防止するため、定期検査時に板厚計測結果に基づいて船体縦強度の評価を行い、その評価結果を検査報告書に記載することを提案した。本提案は、現在、関係委員会において、我が国からの提案をベースに、評価方法等について検討が進められている。

#### 3.2 海賊問題

オニール IMO 事務局長から、アロンドラ・レインボー号（日本船主、パナマ船籍）の事件にも触れつつ、海賊問題への取組の重要性が述べられた。

我が国からもアロンドラ・レインボー号事件の概要を報告し、逮捕に人力を尽したインド政府への謝辞を述べるとともに、事故を調査する権限のある沿岸国がその義務を十分に果たすことの重要性及び効果的な海賊対策として国際的な協力の必要性を述べ、IMO での海賊問題に対する検討に日本としても積極的に協力する旨発言した。

#### 4. 海洋環境保護委員会 (MEPC) 関係 (議題 11 関連) (MSC との合同作業関係を含む)

##### -TBT (有機スズ系) 船底塗料の禁止-

#### ① 経緯

船底防汚塗料に使用される有機スズ（特に、TBT：トリブチルスズ）による海洋生物の生態異常等、海洋環境に対する悪影響が大きな問題となっていたことから、1996年に開催された IMO の MEPC において、我が国、北欧諸国等が、この問題について世界的規制の必要性を提案し、審議が開始された。

1998年に開催された MEPC において、今次総会で採択された総会決議案が合意され、平成11年6月に開催された MEPC から国際的な枠組み（条約）についての検討が本格的に開始されている。

#### ② 審議の結果

今次総会では、次の内容の総会決議が採択された。

- (1) MEPC は、緊急案件として有機スズ系船底防汚塗料を2003年1月1日以降船舶に新たに塗布することを禁止し、2008年1月1日以降船舶に塗布されていることを禁止するための世界的な法的拘束力のある枠組み（条約）を策定すること。
- (2) 各国は、産業界が海洋環境に悪影響を与えない船底防汚塗料を開発、試験、使用することを奨励すること。
- (3) 各国は、防汚塗料の評価手順を開発し、社会や環境への影響を検討し、さらに、防汚塗料の環境への影響に関する科学的、技術的な研究を促進すること。

また、今次総会においては、有機スズ系船底防汚塗料の世界的禁止を達成するための条約を採択するために、2001年に外交会議を開催することが、我が国、米国、欧州諸国等の強い支持により合意された。

(文責：板倉輝幸)

## 平成11年度（11年12月分）建造許可集計

運輸省海上技術安全局

区分	4月～12月分				12月分			
	隻数	GT	DW	契約船価	隻数	GT	DW	契約船価
国内船	貨物船	10	102,831	116,621	0	0	0	
	油槽船	1	3,815	4,999	0	0	0	
	その他	1	2,000	1,220	1	2,000	1,220	
	小計	12	108,646	122,840	1	2,000	1,220	
輸出船	貨物船	161	5,418,670	8,501,338	52	1,758,410	2,871,600	
	油槽船	42	1,682,045	2,594,150	9	185,600	273,500	
	その他	2	45,300	9,286	1	24,500	4,951	
	小計	205	7,146,015	11,104,774	62	1,968,510	3,150,051	
合計	217	7,254,661	11,227,614	615,796百万円	63	1,970,510	3,151,271	153,208百万円

●編集後記●

★ タイタニックの映画以来、久し振りに映画「海の上のピアニスト」を見た。

この映画の舞台となる巨大客船ヴァージニアン号は、恐らくタイタニック程の知名度はないであろう。主人公は船の中で捨てられていて、育てられた天才ピアニストで、生れ年に因んで、「ナインティーン・ハンドレッド」と呼ばれ、大西洋を何十回となく往復しながら、1度も下船することなく、船が解体爆破されるときに、人知れず船体と共に46才の生涯を終えるというストーリーである。

ジャズの創始者が来船し、難曲を競い勝利するという話、船上で初めて録音する時に、舷窓から見掛ける少女にヒントを得て、即興的に名曲を吹込むが、自ら原盤を割ってしまう。

一度は下船を決意し、タラップの途中まで降りるが、摩天楼を見て怯えたのか、引返してしまう。タイタニック程のロマンが少ないが、果たして2匹目の泥鰌になり得るか疑問が残る。

★ 浅田次郎著「シェラザード」上・下巻を読む時間をとることが出来た。

昭和20年4月25日、台湾沖で撃沈された弥勒丸の引揚げを巡って、若い2人の金融マンと1人の女性を中心に、この船に関与した先輩・関係者・乗船者と1～2名の生存者を巡り、出航までのいきさつ、病院船でありながら、潜水艦によって撃沈されてしまう謎が、章を追う物語が進むにつれて明らかになっていく。

全く無関係に見えた人達が意外な糸で結ばれて、物語が織物のように仕上げられていく。

国際赤十字に安全を保証され、航路を敵方にも通報しながら航行していた筈の本船が、何故航路を大きく外れた海域で撃沈される羽目になったかを、作者は独特の推理で組立てていく。

実在の人物や海難の実例を使って、悲劇の真相を推理していく手腕は見事なものである。

喫水という用語が喫水線や乾舷またはエアードラフトなどと混同されているのが、技術的に気になるのだが。

☆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ヶ月分 8,200円  
税 込 { 1ヶ年分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 コピー 第53巻 第2号 (No.616)

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(マリニビル)

振替口座 00130-2 70438 電話・FAX 03(3552)8798

平成12年2月5日印刷 {昭和23年12月3日}  
平成12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

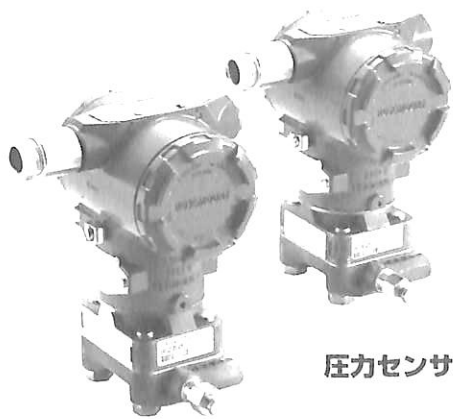
# カーゴタンク等の圧力監視に 東科大新式 PSMCシリーズ。



パトライ  
ブザー等



カーゴタンク監視エリア



## 【特長】

- 静電容量式高性能圧力伝送器採用
- 正圧から負圧まで(-200~400cmH<sub>2</sub>O)連続監視
- 正圧、負圧それぞれ独立した2段警報採用 (LO及びHI、任意設定可)
- 圧力伝送器は本質安全防爆構造
- 日本海事協会(NK)認定品(1998年3月申請中)

● 総発売元

大新テクノス株式会社

● 製造元

株式会社 東科精機

〒794-0007

愛媛県今治市近見町 3-8-26

TEL: 0898-23-2050 FAX: 0898-32-0659

〒211-0063

神奈川県川崎市中原区小杉町 3-239-2

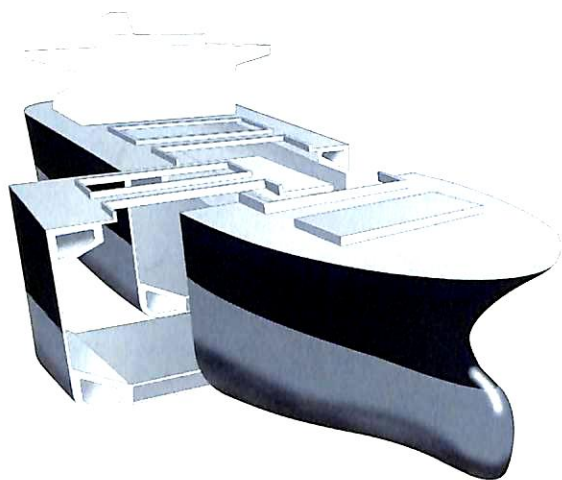
TEL: 044-722-2000 FAX: 044-722-7460

# 革新的塗装システム



Chugoku Innovated Ship coating system

## 塗装の合理化、省力化に メンテナンスフリー化に最適



- 塗装仕様の簡素化
- 塗膜品質の向上
- 本船の高付加価値化
- タールフリー化
- 錫フリー化
- 重金属フリー化
- VOC規制対策

## CMP 中国塗料株式会社

東京本社：東京都千代田区内幸町2-1-1 飯野ビル6F  
TEL 03(3506)3951(代)  
Home Page <http://www.cmp.co.jp>

### シーグランプリ

超活性加水分解型船底防汚塗料

船底防汚塗料の最高峰。卓越した防汚力と加水分解による長期間の革新的防汚メカニズムにより錫系と同等の高性能、新世代を担う船底防汚塗料です。

### バンノー500AC

耐摩耗性エポキシ樹脂防食塗料

各種の上塗塗装が可能でAC塗装の一本化ができます。外板や暴露部のみならず、AFの直接上塗りも可能。タールフリーの為、上塗り塗料へのフリードが無く、色相を更に鮮やかに保ちます。また、AFへのフリードが無い為、防汚性能も阻害しません。

### ノバ1000

タールフリー・ライトカラーバラストタンク用塗料

バラストタンクのライトカラー化とタールフリー化を一挙に実現。耐海水性に優れ、耐衝撃性、耐摩耗性能が良好で塗膜が堅牢で、バラストタンクに最適な塗料です。

### クリーンキープ5000

完全無溶剤清水タンク用塗料

有機溶剤を全く含まない、溶剤臭がなく、引火、爆発の危険がありません。1度で厚塗りが可能なうえ、エアレス塗装を実現。清水、飲料水タンクに使用しても溶剤臭のない、衛生面に優れた塗料です。

### セラベスト

超耐熱性防食塗料

ブロック搭載後の溶接、ひずみ取り時の裏焼け防止に威力を発揮。裏焼け手直しとそれに必要であった足場仮設撤去も大幅な工数削減可能を実現します。

### スワン

アクリル系水性塗料

船舶上部構造物内部の錆止め、上塗りに最適。引火の危険性がなく重金属を含まない、低公害型の塗料です。

### IBCシステム

中型バルクコンテナ輸送による塗装革命

中型ハルクコンテナによる塗料の輸送システム「IBC System」、様々な角度から塗料を考える中国塗料は「IBC System」により省資源、地球環境への考慮はもちろん、塗装環境整備、省力化を目指します。

平成二十二年二月五日印刷  
昭和二十三年十一月十日発行  
第三種郵便物認可

船  
の  
科  
学

定価 一四二〇円  
本体 一三五二円

東京都中央区新川一丁目一七(マリナービル)  
電話 (株) 船 舶 技 術 協 会  
(三 五 五 〇) 八 七 九 八 番

