

# 船の科学 5

VOL.53 NO. 5

## 今治造船 / 西条工場



21世紀の造船パイオニア

## 今治造船グループ

内航船から大型外航船まで、  
今治グループは高い技術力で新造船、  
修繕船のご要望にお応えします。



**Vickers Ulstein**  
Marine Systems



**Automation**

**Anchor handling winches**

**Azimuth thrusters**

**Bearings**

**Bulk handling systems**

**Castings**

**Control systems**

**Controllable pitch propellers**

**Diesel engines**

**Design & ship systems**

**Fixed pitch propellers**

**Gas engines**

**Gas turbines**

**Gearboxes**

**Manoeuvring systems**

**Mooring & anchoring systems**

**Pod propulsion systems**

**Propulsion systems**

**Rudders**

**Ship design & consultancy**

**Stabilisers**

**Steering gear**

**Steering systems**

**Towing winches**

**Tunnel thrusters**

**Waterjet propulsion systems**

**Kamewa Japan K.K.**

**カメワ ジャパン株式会社**

(旧 ウィンカース・ジャパン株式会社)

〒102-0074 東京都千代田区九段南2-5-1 トーランドビル4階

電話 ☎ 03-3237-6861 FAX ☎ 03-3237-6846

E-mail kamewajp@sepioen.ne.jp

# 全長52メートルまでの多くの船が装備する ハミルトン・ジェットHMシリーズ



## オイルリグ クルーボート "LISA ANNE"

ハミルトン・ジェット HM571 型 4基掛け

全 長：43.20メートル      主機関：Detroit diesels  
最大幅：7.90メートル      12V-92TA DDEC × 4基  
船体重量：110トン(通常時)  
180トン(最大時) 船 速：最大 28ノット  
乗 組 員：84名      積載時 20ノット

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 愛知県名古屋市瑞穂区松園町1-84

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

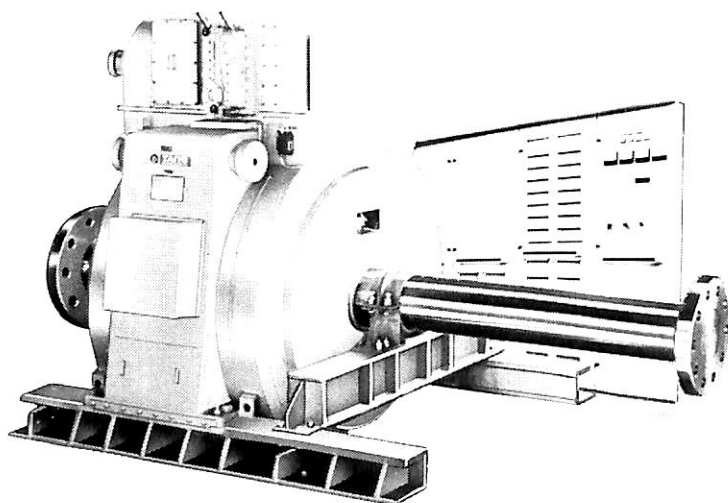
E-Mail: miyoshi@sa.starcat.ne.jp

http: www2.starcat.ne.jp ~miyoshi

ながい経験と最新の技術



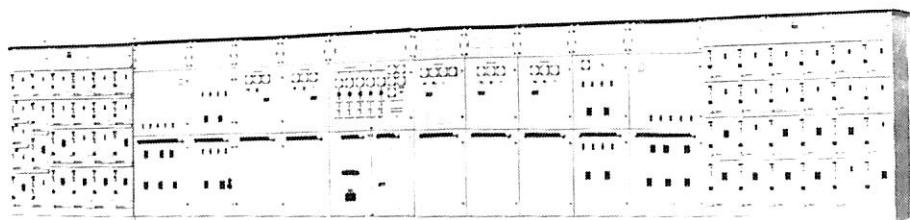
# 大洋の船舶用電気機器



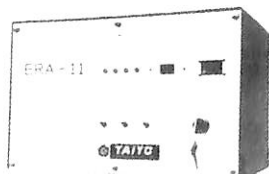
## 主要生産品目

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

サイリスターインバーター式軸発電装置



配電盤



発電装置制御用マイクロコンピュータ

 **大洋電機** 株式会社

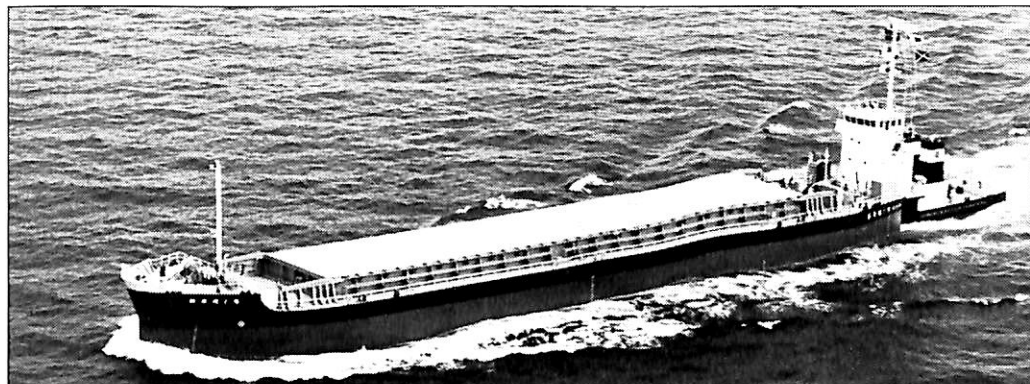
本社 千代田区内神田1-16-8(三立社ビル)  
電話 03-3293-3061(代表)  
工場 岐阜・岐阜羽島・伊勢崎・群馬  
営業所 下関・三原・大阪・札幌  
海外 Jakarta・Pusan

## 目 次

- 6 新造船紹介 (No.619)
- 10 日本商船隊の懐古No.250 (八雲丸, 那智山丸, あるたい丸) .....山 田 早 苗
- 12 R.C.I.の世界最大のクルーズ客船“VOYAGER OF THE SEAS”(3)  
.....府 川 義 辰
- 18 アジアの雄から世界の雄に変身したスタークルーズ社の  
第三次大型企画“サジタリアス”クラスの第一船 .....府 川 義 辰
- 19 クイーンメリー プロジェクト“QUEEN MARY 2” .....府 川 義 辰
- 20 華麗なる変身, 海洋調査船から高級客船へ  
ラディソン社の“SEVEN SEAS NAVIGATOR” .....府 川 義 辰
- 
- 25 4月のニュース解説 (造船所による造船業将来見通し) .....米 田 博
- 
- 新造船紹介
- 28 100,000 MT メタノール運搬船“MILLENNIUM EXPLORER”の概要 .....名村造船所
- 
- 海外新造船紹介
- 33 ホイスタブルデッキ装備, 各種車輛を搭載する96m ウェーブピアサー .....Incat 社
- 
- 新造船所紹介
- 36 新世紀対応の最新鋭「今治造船・西条工場」  
-16万総トン建造可能ドック 3月23日完工- .....今治造船
- 
- 技術論説
- 38 船会社の造船技術者より見た造船の諸問題(44)  
-より良き船を造るために- .....松 宮 熙
- 
- 連載講座
- 81 船舶電子航法ノート(266) .....木 村 小 一
- 
- 海洋随筆
- 45 海洋開発: 20世紀の遺訓と21世紀の展望(32) .....為 広 正 起
- 52 宇高連絡船物語 .....高 城 清
- 65 「海難と戦没」落穂拾い(6)  
ヘラクリオン号の沈没/エジプト号沈没事件/マグダレナ号の沈没/  
横浜港内大爆発事件/ヴェスツリス号の沈没/アドミラル・ナヒモフ号の沈没  
.....大 内 建 二
- 
- IMO コーナー (第220回)
- 86 第44回防火小委員会 (FP44) の概要について .....運輸省
- 
- ニュース
- 80 名村造船所が TRIBON M1 を導入 .....コッカムズコンピューターシステムズ
- 
- 海外製品紹介
- 42 Navia Maritime 新防火システム/DEIF 社の新電力管理方式/DSS 社の Rustibus Pipe
- 64 石油掘削装置の安全を高めるレーザー照明 Lifor

- 
- 6...New ship photo & particulars (No. 619)
- 10...Retrospect of domestic merchant fleet (No. 250)  
(YAKUMO-MARU, NACHISAN-MARU, ARUTAI-MARU) .....Sanae Yamada
- 12...“Voyager of the Seas”, the world largest cruise ship of R. C. I.  
.....Yoshitatsu Fukawa
- 18...The first ship of “Sagittarius” class, the 3<sup>rd</sup> big project of Star Cruises  
.....Yoshitatsu Fukawa
- 19...“QUEEN MARY 2”, project of Queen Mary .....Yoshitatsu Fukawa
- 20...“SEVEN SEAS NAVIGATOR”, Radison’s converted ship  
from ocean survey ship to high grade passenger ship .....Yoshitatsu Fukawa
- 
- 25...Summary & notes of events on April  
(Outlook of future shipbuilding predicted by shipbuilder) .....Hiroshi Yoneda
- 
- New ship report
- 28...“MILLENNIUM EXPLORER”, 100,000 t methanol carrier ...Namura Shipbldg Co.
- 
- New ship abroad
- 33...96m wave piercer, loading various cars with hoistable decks.....Incat
- 
- New shipyard
- 36...Saijo yard of the latest building dock completed on 23<sup>rd</sup> March,  
having capacity of 160,000 GT for new century .....Imabari Shipbldg Co.
- 
- Technical comments
- 38...The concept of shipbuilding seen from the naval architect belonged to the ship  
operation company (44) (to build better ships) .....Hiroshi Matsumiya
- 
- Serial lecture
- 81...Electronic navigation notes (No. 266) .....Shoichi Kimura
- 
- Essay
- 45...Ocean engineering: Instruction from the 20<sup>th</sup> century and prospect  
of the 21<sup>st</sup> century (32) .....Masaoki Tamehiro
- 52...A story of “Uno-Takamatsu” train ferry .....Kiyoshi Takashiro
- 65...Gleanings from the stories of casualty and disasters by war (6) .....Kenji Ohuchi
- 
- IMO corner (No. 220)
- 86...Sub-committee on fire protection (FP)-44<sup>th</sup> session .....MOT
- 
- News
- 80...Namura introduces TRIBON M 1 .....KCS
- 
- New products abroad
- 42...New fire safety management system (Navia Maritime)/  
New power management with distributed intelligence (DEIF)/  
Rustibus pipe (DSS)
- 64...Laser lighting improving the safety of oil drilling plants (Lifor)
-

# プッシャーバージには経験と信頼性の自動連結装置 アーティカップル



- ★抜群の耐航性
- ★あらゆる用途に応じる多様な機種

- ★連結・切離し30秒
- ★指先一つで遠隔操作

東京都中央区日本橋小伝馬町9-10  
(小伝馬町ビル7階)

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

## タイセイ・エンジニアリング株式会社

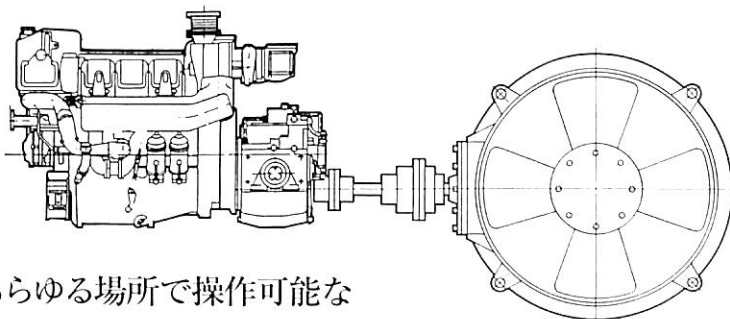
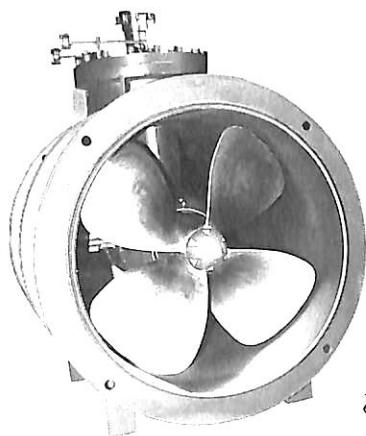
# マスミ サイド スラスター

シンプルな構造の  
固定ピッチ型スラスター

可変ピッチ型に代るインバーター制御による

電動機駆動 推力1-8 TON

エンジン駆動 推力1-8 TON



あらゆる場所で操作可能な  
電子制御リモコン装置

## 株式会社 マスミ内燃機工業所

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



輸出メタンール/化学製品/石油製品運搬船  
ミレニアム エクスプローラー  
**MILLENNIUM EXPLORER**

船主 Millennium Tankships S. A. (Panama)  
 株式会社 名村造船所建造 (第980番船)  
 全長 240.99 m 垂線間長 232.00 m  
 総トン数 56,693トン 純トン数 29,484トン  
 主艀ポンプ 2,500 m<sup>3</sup>/h×135 m×2 燃料消費量 46.9 t/day  
 D.O. 206 m<sup>3</sup> 出力 (連続最大) 19,040 PS (103 rpm), (常用) 16,180 PS (97.5 rpm)  
 発電機 大洋電機1,000 kW×4, (原) ヤンマー1,480 PS×720 rpm×4, (非) 120 kW×1  
 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  
 航続距離 18,900 哩 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 平甲板船 乗組員 30名  
 進水 99-5-28 型深 21.20 m 主機関 三菱 Sulzer 7RTA58T形 (デ) 機関×1  
 型深 21.20 m 載貨重量 100,063トン 4翼1軸  
 竣工 99-12-22 満載喫水 14.274 m 貨物艀容積 120,952 m<sup>3</sup> 燃料艀 F.O. 2,953 m<sup>3</sup>  
 満載喫水 14.274 m 貨物艀容積 120,952 m<sup>3</sup> 燃料艀 F.O. 2,953 m<sup>3</sup>  
 補汽缶 水管式 40,000 kg/h  
 無線装置 MF/HF, NBDP  
 速度 (試運転最大) 17.24 kn, (満載航海) 15.4 kn  
 。N<sub>2</sub>ガス発生装置 (本文28頁参照)





輸出撤積貨物船 新 尾 SHIN ONOE 上

船名 Horizon Shipholding Maritime S. A. (Panama)  
 NKK 非製作所建造 (第193番船)  
 全長 289.0 m 垂線間長 279.0 m 型幅 99-8-24  
 総トン数 87,473 トン 純トン数 57,629 トン 載貨重量 172,572 トン 進水 99-11-2  
 2,800 m/h × 2 船口数 9 燃料油槽 4,157 m<sup>3</sup> 清水槽 512 m<sup>3</sup> 竣工 00-1-27  
 三井 MAN-B&W 6S70MC (Mark VI) 形 (デ) 機関 × 1 出力 (連続最大) 14,710 kW (80 rpm), (常用) 12,504 kW (75.8 rpm) 主機関  
 フロベラ 4 翼 1 軸 補汽缶 コンボジット形 油焚 1.5 t/h, 排ガス 1.3 t/h 発電機 (上) 580 kW × 3 (ダイハツ), (非) 120 kW × 1  
 (DEMP) 無線装置 MF/HF, インマルサット B, C, 国際 VHF 電話 航海計器 DGPS, 衝突予防装置, レーダ  
 速力 (試運転, 常用出力時) 16.45 kn, (滿載航海) 14.70 kn 航続距離 19,800 浬 船級・区域資格 NK・遠洋  
 船型 半甲板船 乗組員 25名



輸出撒積貨物船 **キャロル CAROL**

船主 Hung Fu Shipping (Singapore)  
 三井造船株式会社千葉事業所建造 (第1473番船) 起工 98-12-2 進水 99-5-21 竣工 99-10-13  
 全長 225.0 m 垂線間長 216.0 m 型幅 32.26 m 型深 19.25 m  
 満載喫水 13.90 m 総トン数 39,996トン 純トン数 25,272トン 載貨重量 75,608トン  
 貨物艙容積 (グ) 89,287.5 m<sup>3</sup> 燃料油槽 2,600 m<sup>3</sup> 燃料消費量 32.9 t/day 清水槽 409 m<sup>3</sup> 主機関  
 三井 MAN-B & W 7S50MCC 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 12,400 PS (105 rpm), (常用) 10,540 PS  
 (99.5 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立コンボジット1,300/1,300 kg/h, 6.0 kg/cm<sup>2</sup>G 発電機  
 (原) ヤンマー6N18L-SN 無線装置 250 WMF/HF 無線装置, NBDP, インマル B, C, 国際 VHF  
 電話 航海計器 GPS, 衝突予防装置付レーダ 速力 (試運転最大) 16.58 kn, (満載航海) 14.5 kn  
 航続距離 25,600 浬 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 27名

— 8 —

輸出自動車運搬船 **レオ リーダー LEO LEADER**

船主 Scorpio Carrier Ltd. (Panama)  
 株式会社新来島どっく大西工場建造 (第5012番船) 起工 98-6-10 進水 99-4-20 竣工 99-8-24  
 全長 199.93 m 垂線間長 190.00 m 型幅 32.26 m 型深 34.55 m 満載喫水 10.019 m  
 総トン数 57,566トン 純トン数 17,270トン 載貨重量 22,733トン Car搭載数 6,000台  
 燃料油槽 3,197 m<sup>3</sup> 燃料消費量 54.4 t/day 清水槽 456 m<sup>3</sup> 主機関 神発三菱8UEC60LS 形  
 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 19,200 PS (100 rpm), (常用) 12,709 PS (96.5 rpm) プロペラ 5翼1軸  
 補汽缶 立形煙管式×1, 排ガスエコノマイザー×1 発電機 1,375 kVA (1,100 kW)×3 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 衝突予防装置, レーダ, GPS  
 速力 (試運転最大) 20.93 kn, (満載航海) 19.3 kn 航続距離 19,000 浬 船級・区域資格 NK・遠洋  
 船型 多層甲板船 乗組員 25名 同型船 AQUARIUS LEADER 〃サイドランプ  
 センターランプ, 艙内可動ランプ, リフトダブルデッキ

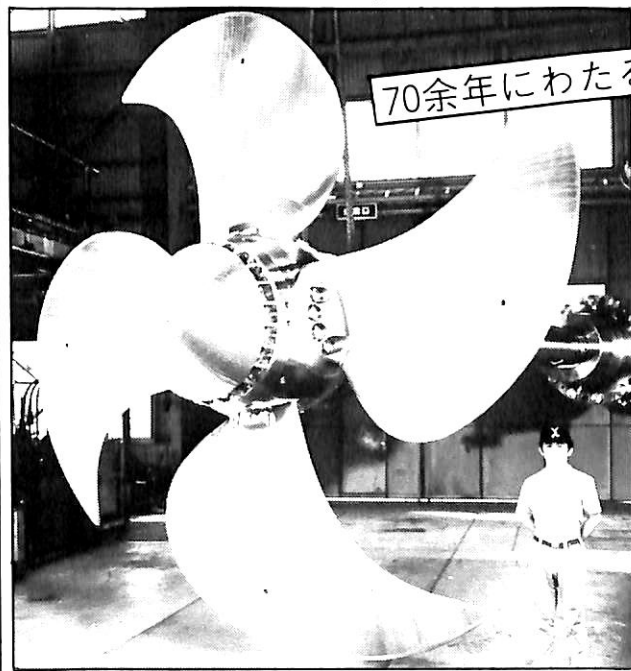




輸出ばら積貨物船 クリスティーナ ベンチャー  
CHRISTINA VENTURE

船主 Ever Progress Trading Limited (Hong Kong)  
 佐世保重工業株式会社建造 (第455番船) 起工 99-6-30 進水 99-7-19 竣工 00-1-21  
 全長 225.00 m 垂線間長 218.00 m 型幅 32.20 m 型深 18.70 m 満載喫水 13.522 m  
 総トン数 37,831トン 純トン数 23,801トン 載貨重量 72,493トン 貨物艙容積 (グ) 84,790 m<sup>3</sup>  
 燃料油槽 2,640 m<sup>3</sup> 燃料消費量 31.1 t/day 清水槽 334 m<sup>3</sup> 主機関 三井 MAN-B & W 6S60MC 形  
 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 12,000 PS (94.0 rpm), (常用) 10,800 PS (90.8 rpm) プロペラ 4翼1軸  
 補汽缶 立形コンポジット800 kg/h×1 発電機 ヤンマー400 kW×3, (非) 三井80 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 DGPS 衝突予防装置 レーダ  
 速力 (満載航海) 14.5 kn 航続距離 25,600 浬 船級・区域資格 BV・遠洋 船型 平甲板船 乗組員 28名

# かもめ可変ピッチプロペラ



70余年にわたる技術力の実績と信頼性

- 製造品目
- 可変ピッチプロペラ
  - 固定ピッチプロペラ
  - サイドスラスト
  - 船尾軸系装置
  - K-7ラダー
  - MACS  
(ジョイスティック  
コントロールシステム)



全国50カ所のサービス網完備  
 運輸大臣認定製造事業場

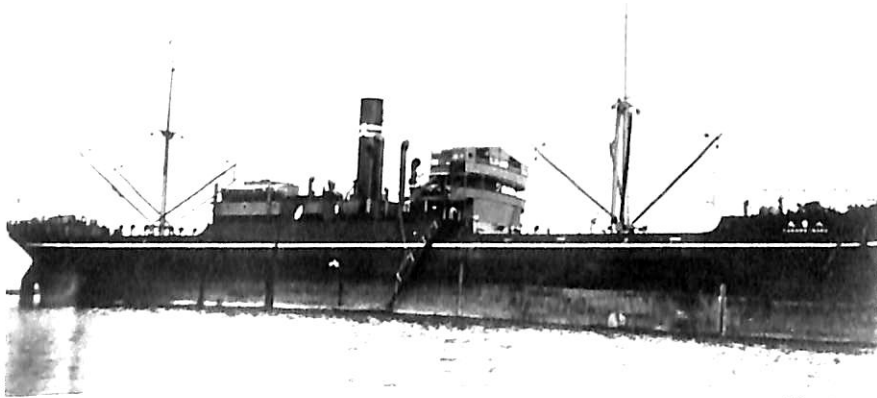
**かもめプロペラ株式会社**

〒245-8542 横浜市戸塚区上矢部町690番地  
 TEL (045)811-2461・FAX (045)811-9444

# 日本商船隊の懐古

山田早苗氏提供

貨物船 八雲丸 大阪商船  
YAKUMO-MARU



石川島造船所建造	船舶番号 25848	信号符字 RSBD→JCFB
進水 大8-6	竣工 8-7-14	垂線間長 92.96 m 型幅 13.38 m
型深 8.32 m	満載喫水 7.04 m	満載排水量 6,939トン 総トン数 3,200.74トン
純トン数 1,958.70トン	載貨重量 4,980トン	貨物艙容積 (ベ) 5,582 m <sup>3</sup> , (グ) 6,638 m <sup>3</sup>
主機関 三連成レシプロ機関×1	出力 (連続最大) 1,906 PS. (計画) 1,500 PS	速力
(試運転最大) 12.03 kn, (満載航海) 10.0 kn	船級・区域資格 通信省第1級船 遠洋区域	
ロイド100A1 LMC	乗組員 47名	姉妹船 神降丸 泰山丸 元中丸 呉山丸 夕映丸
船籍港 大阪		

石川島造船所のストックポートで、竣工とともに大阪商船に売却され、八雲丸となり大阪を船籍港とす。

大正8年、日本・南ヨーロッパ線に就航。

大正14年4月、横浜・高雄線へ。

昭和3年12月3日神戸発、基隆、台南、高雄線へ。

昭和4年9月15日から10月7日まで北日本汽船が備船。

昭和7年3月1日04:30、門司港外、和布刈沖で大連川田汽船、大同開運船の金竜丸(4,390 G/T)と衝突、第2番船艙に浸水、船体が傾斜したので金竜丸はそのまま本船を押して田の浦海岸に擱座せしめた。本船は宇品で700名の乗客を乗せ上海に向う途中であった。

昭和12年7月、日中戦争とともに陸軍軍用船となる。

昭和16年10月13日、再び陸軍に徴用されて横浜発、11月4日サイゴン着、11月8日、同地発、サンジャク、基隆を経て昭和17年1月8日宇品に帰る。

昭和17年1月9日、門司発、1月16日心山、1月25日釜山、1月27日大連、2月15日高雄、2月23日サイゴン、3月28日リンカエン、4月12日高雄、4月15日基隆を経て4月25日神戸に帰る。

昭和17年12月9日、宇品発、佐伯に集結、12月13日佐伯発、8号演習輸送の日船団に加わり、12月28日ラハウル着、昭和18年2月15日ラハウル発、2月22日ハラオ、

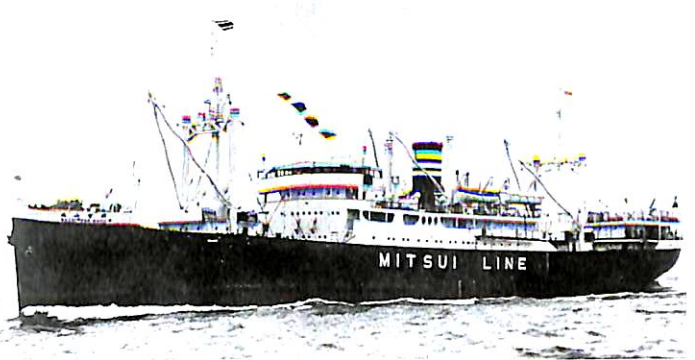
3月23日シンガポール、3月27日ブライ、5月2日ラングーン、5月25日ブライ、5月30日ラングーン、6月5日ブライ、6月14日シンガポール、7月2日ジャカルタ、7月7日バレンバン、7月11日シンガポール、7月23日ジャカルタ、7月28日バレンバン、8月1日シンガポール、8月8日ベラワン、8月16日シンガポール、9月1日ベラワン、9月6日シンガポール、9月11日バレンバン、9月17日ジャカルタ、9月24日シンガポール、10月26日サンジャクを経て、12月1日大阪に帰る。

昭和19年1月3日大阪発、佐伯に集結、1月25日佐伯発、第510船団で2月6日ハラオ着、2月9日ハラオ発、2月13日ニューギニア中部北岸のホーランジアに部隊を揚陸、2月15日ホーランジャ発、2月20日ハラオにもどる。

昭和19年3月12日、ハラオ発、第21次ウエワク輸送船団2隻で、第35、第10、第47、第49号駆潜艇士の護衛で、3月18日ウエワク着、直ちに部隊の揚陸を開始したが、途中で敵の攻撃を受け3月19日104:00ウエワクを脱出、ハラオに帰る途中、同日109:00アイタベ北北東95K 2°40' S, 143°40' Eにて空爆を受け第1番船艙に数発が命中し、沈没した。

三井物産造船部玉工場建造 (第183番船)  
 船舶番号 37153 信号符号 VLPT→  
 JKEC 起工 昭6-5-5 進水  
 6-10-26 竣工 6-12-12 垂線間長  
 103.48 m 型幅 14.94 m 型深 9.14 m  
 満載喫水 7.01 m 満載排水量 8,392トン  
 総トン数 4,309トン 純トン数  
 2,546トン 載貨重量 5,852トン  
 貨物艙容積 (ベ) 7,937 m<sup>3</sup> (ク) 8,518 m<sup>3</sup>  
 主機関 三井 B & W 4SA Solid 形ディーゼル  
 機関×2 出力 (連続最大) 2,620 PS  
 (計画) 2,400 PS 速力 (試運転最大)  
 15.51 kn, (満載航海) 12.0 kn  
 船級・区域資格 通信省第1級船 ロイド  
 100A1 with freeboard DBS, LMC  
 乗組員 41名 旅客1等21名, 2等30名  
 3等181名 船籍港 神戸

貨客船 那智山丸 三井物産船舶部  
 NACHISAN-MARU



三井物産船舶部が社船25カ年計画の第1船として建造されたもので、始めて4衝程式ターボチャージドエンジンを採用、又、三井として初めての貨客船でもあった。

昭和6年12月8日、公試運転を実施し、15,506ノットを記録した。

主としてバンコック航路の定期船として使用された。

昭和11年には往船の荷動き不振のため本船をシンガポール、香港に寄港して雑貨を積取った。

昭和11年5月には乗客設備を完成し、船客も増加し大日本聯合少年団28名、泰国海軍281名、1937年度、ミス・タイ、及び観光団50名の乗船があった。

昭和12年7月30日、海軍に徴用され佐世保鎮守府所属

第11特別工作隊配属の運送船となる。これは日中戦争における民間船の徴用の第1号であった。工作隊の任務は沈船の引揚げであった。

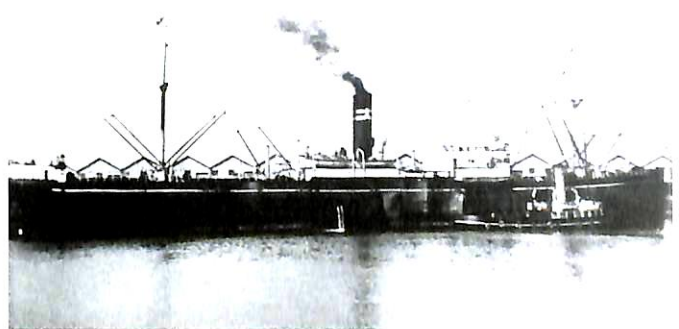
太平洋戦争では再び徴用され、昭和17年2月9日香港に進出、第2南遣支那艦隊の指揮下に入り香港地区の沈船の引揚げに当る。

昭和18年7月7日門司発、173船団11隻で、7月13日高雄着、8月1日マニラ発、8月7日シンガポール着。

昭和18年11月11日、門司発、12隻の船団で高雄に向う途中、11月13日05:56済州島南西洋上32°55'N, 125°09'Eにて米潜 Trigger (Ss-237) の雷撃を受けて沈没した。乗組員46名が戦死した。

貨物船 あるたい丸 大阪商船  
 ARUTAI-MARU

大阪鉄工所因島工場建造 船舶番号 23052  
 信号符号 RCKG 進水 大7-6-11  
 竣工 7-7-31 垂線間長 129.54 m  
 総トン数 7,772.25トン 純トン数  
 4,846.90トン 載貨重量 12,191.0トン  
 貨物艙容積 515,388 f<sup>3</sup> 主機関  
 三連成レシプロ機関×1 出力  
 (連続最大) 4,853 PS (計画) 3,600 PS  
 速力 (試運転最大) 14.0 kn (満載航海)  
 11.0 kn 船級・区域資格 通信省  
 第1級船遠洋区域 ロイド100A1 with  
 freeboard LMC  
 乗組員 70名 旅客1等6名 姉妹船  
 あるふす丸 あんです丸 あむうる丸  
 あまぞん丸 船籍港 大阪



大阪商船が欧州航路用に建造したあるふす丸型の第2船で、造船奨励法の適用を受けた。重量噸数が多いのが特色で、同型船6隻を建造する予定であったが、鋼材不足のため5隻で打切り、残りの鋼材で3,800トンのまどらす丸を建造した。

大正7年12月9日、横浜・ロンドン間の航路開設の第1船として就航。

大正8年7月20日神戸発、ロッテルダムへ。

大正9年8月8日神戸発、ニューヨークへ。

大正10年9月17日神戸発、ヨーロッパ線へ3航海。

大正12年8月26日、神戸発、ホンベイ線へ4航海

大正13年8月22日、神戸発、ヨーロッパ線へ、11航海。昭和5年12月24日神戸発を以て終航となる。その間、昭和3年9月10日、ロッテルダムを出港して間もなく、マースルイス附近でイタリー船と衝突、吃水線を破損したのでロッテルダムに引返す。

昭和4年10月20日夜、ハンブルグからホートサイトに向う途中、5番船艙より出火、10月22日鎮火す。

昭和9年10月、トン当31円で北川へ売却され船舶改善助成施設法による解体船として解体、12月21日完了した。

(写真提供 野間氏)



▲ “Viking Crown” Lounge R. C. I. 船隊の特徴的な施設 船客収容力335名

1999年10月29日に竣工

## R. C. I. の世界最大のクルーズ客船 “VOYAGER OF THE SEAS”

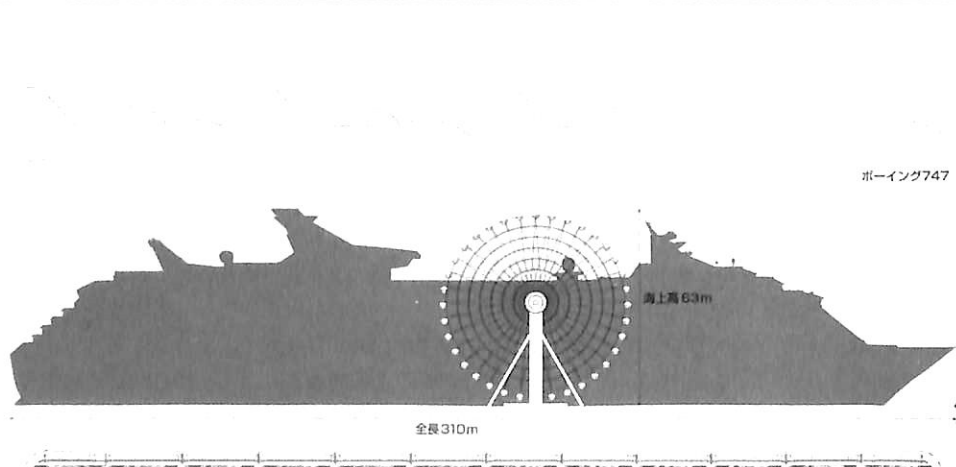
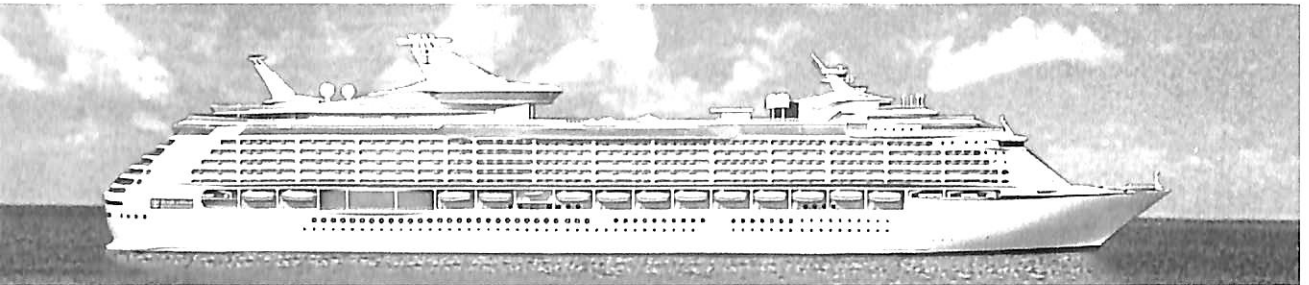
—命名者は、ドイツの氷上の名華カタリーナビットさん—

(3)

Royal Caribbean International

Yoshitatsu Fukawa

府川 義辰



◀ 大きさ比較

“VOYAGER  
OF THE  
SEAS”

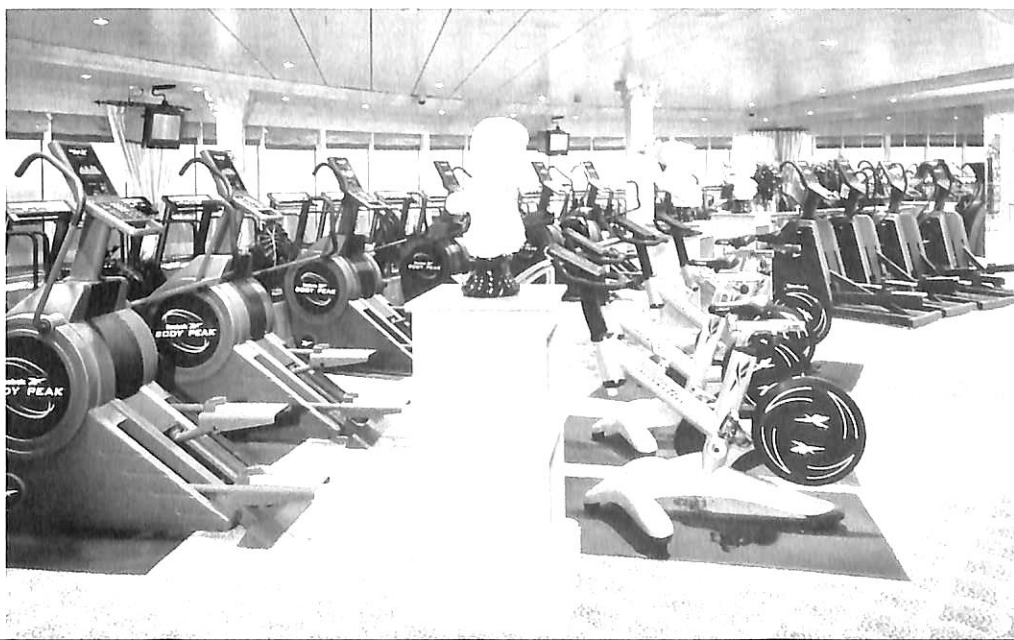


▲ “Casino Royale”  
“We are In The Money!”  
こんなこと言われて溺れない  
ように 船客収容力416名

“Spinners”  
“水平アトリウム”  
にあるゲームセンター



“Ship Shape Fitness center”  
食事もいいが、エクササイズを  
お忘れなく



“VOYAGER  
OF THE  
SEAS”

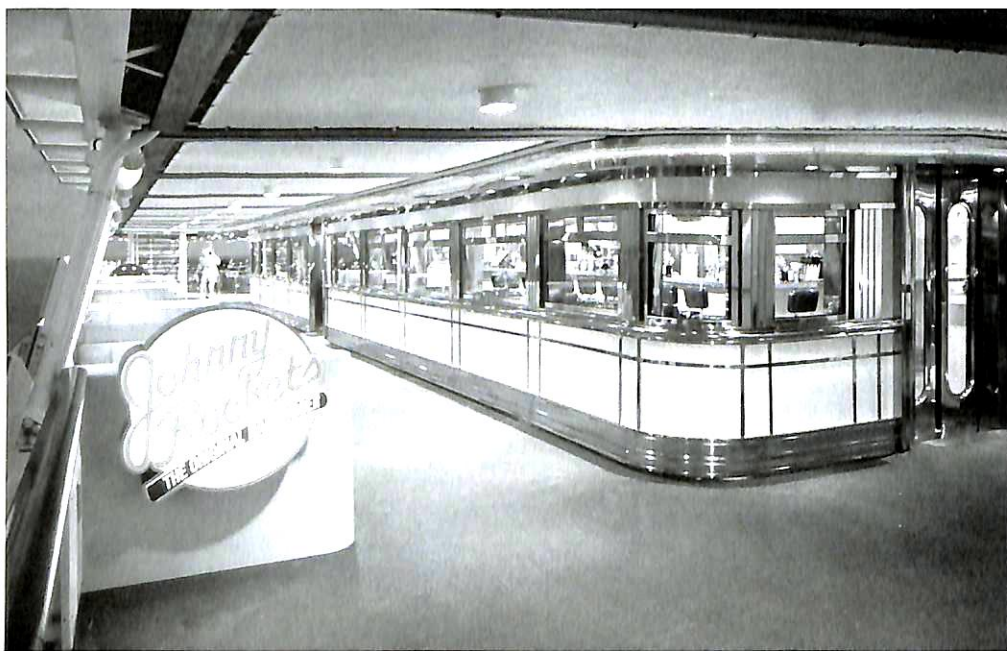
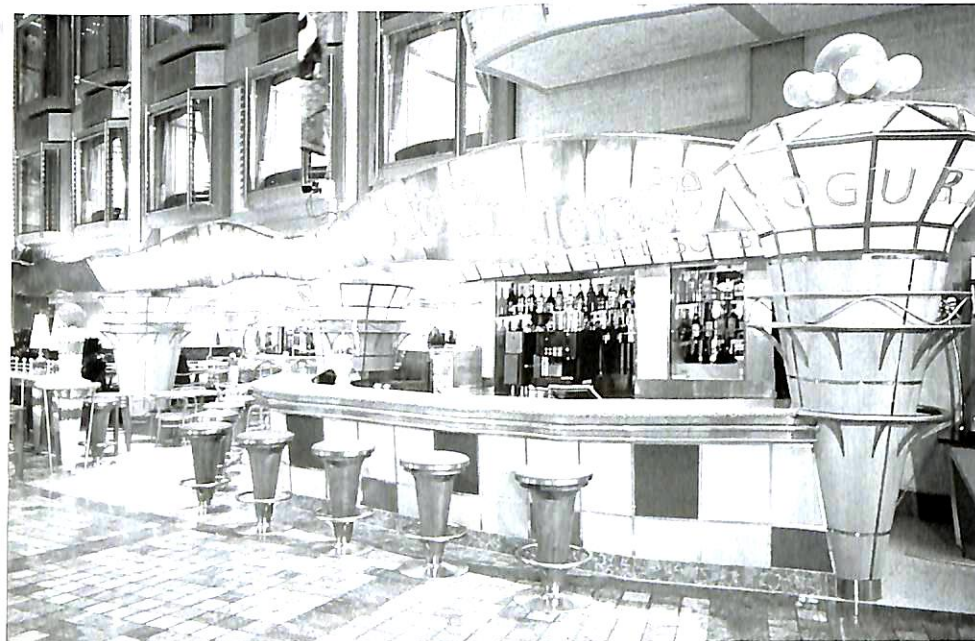


▲  
“The Vault” Night Club  
横にあるガラス製の橋は、上  
下に可動する。

船客収容力240名

◀ “Cafe Promenade”  
24時間、コーヒー、ピッツァ、  
カジュアルディナーが楽しめ  
る。

“Johnny Rockets”  
ハンバーガーショップ  
船客収容力248名







“VOYAGER  
OF THE  
SEAS”

“Library”

二層構造になっている  
船客収容力240名



“Board Room”

グループ用会議室

“Atrium State room”

インサイドプロムナードが眺  
められる部屋である。  
このタイプは138室ある。



デッキ15

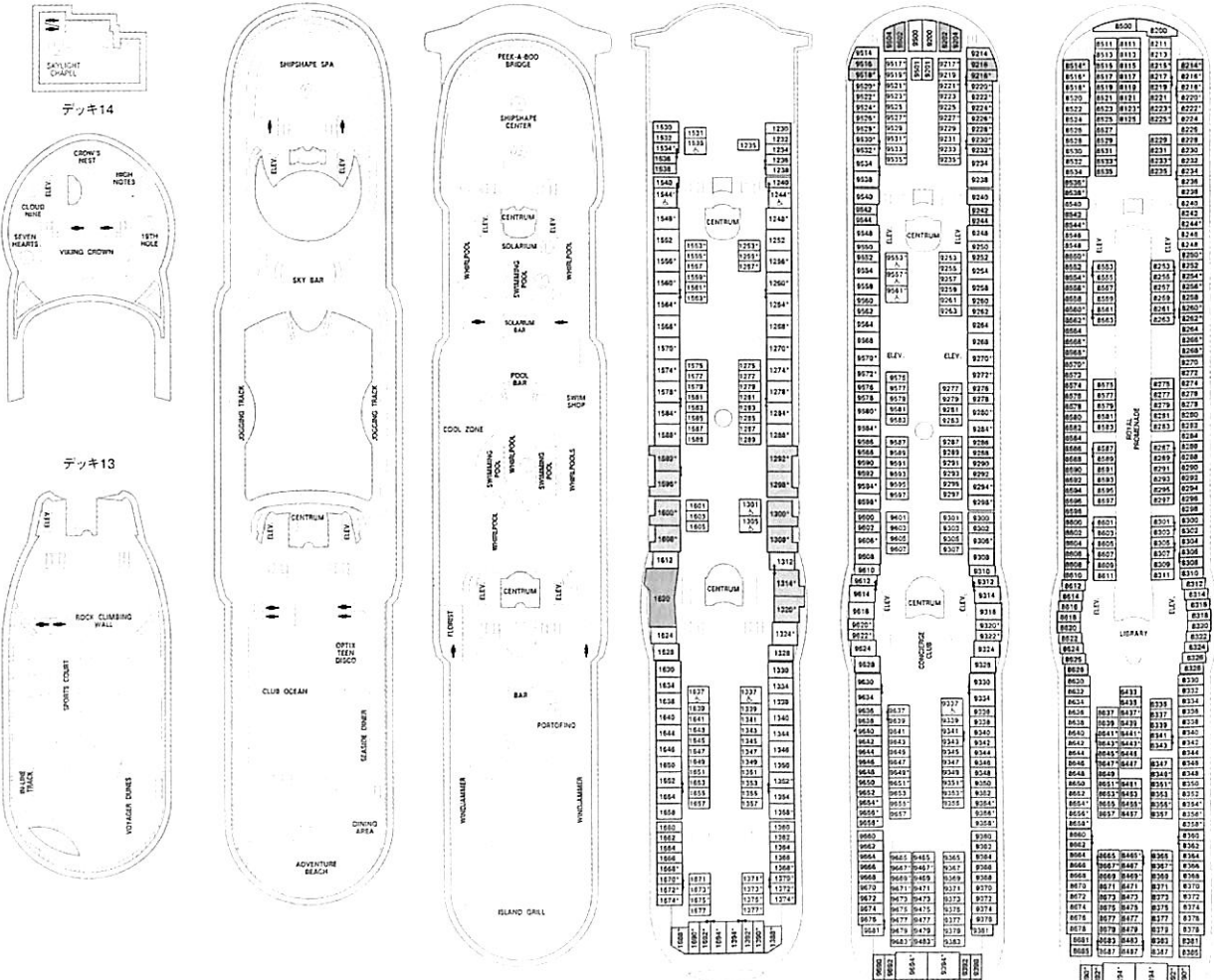
デッキ12

デッキ11

デッキ10

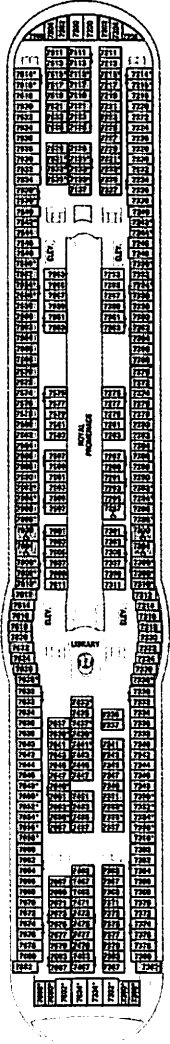
デッキ9

デッキ8

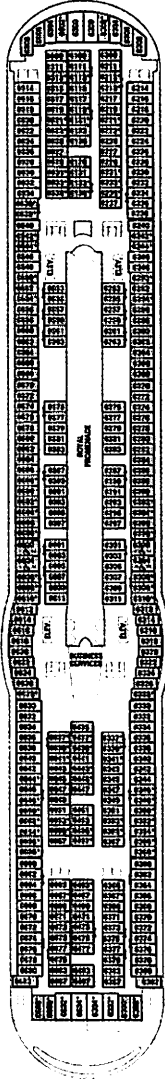


“VOYAGER OF THE SEAS” DECK PLAN

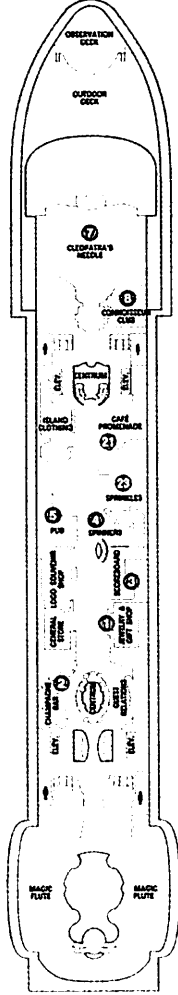
デッキ7



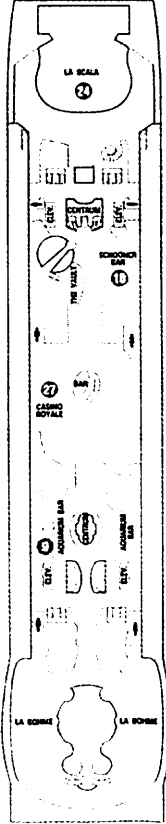
デッキ6



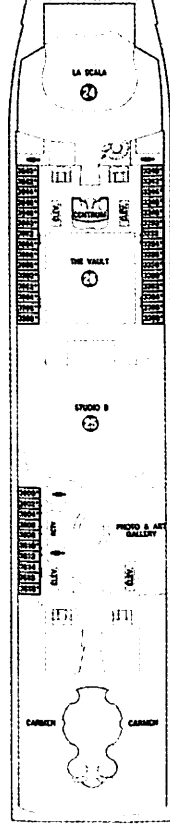
デッキ5



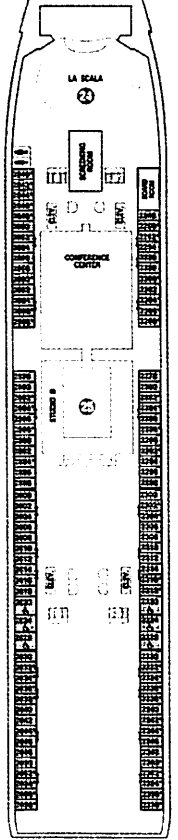
デッキ4

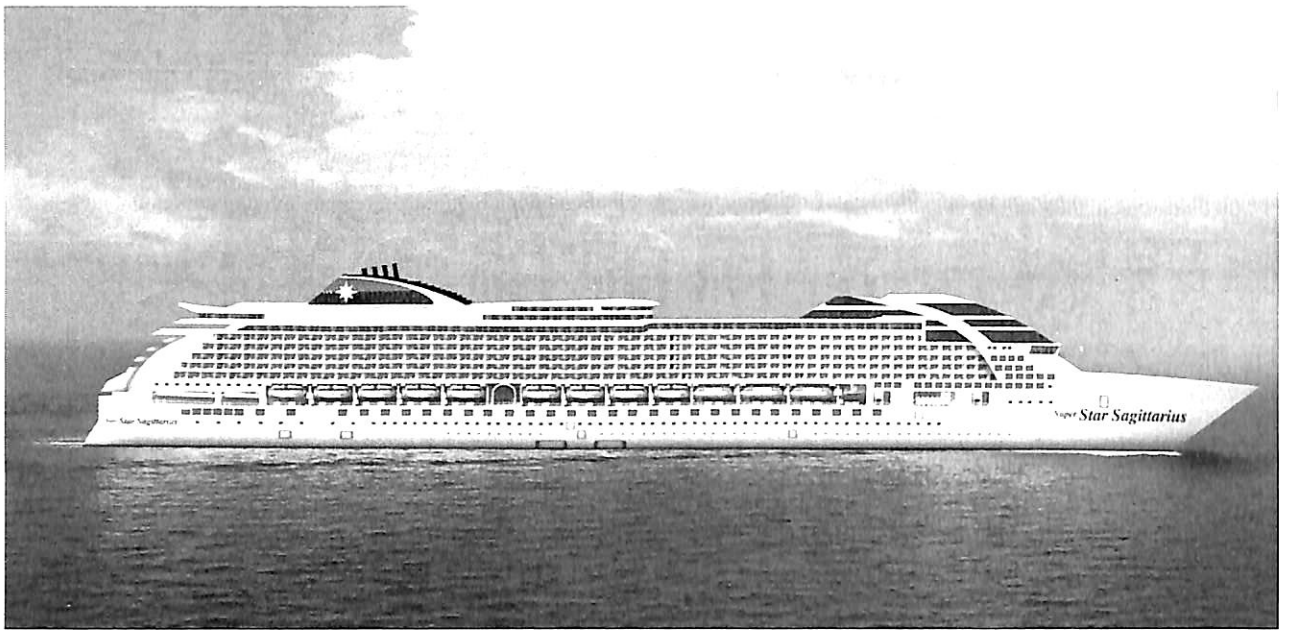


デッキ3



デッキ2





▲ “SUPERSTAR SAGITTARIUS II” の竣工予想画

アジアの雄から世界の雄に变身した

## スタークルーズ社の第三次大型企画

“サジタリアス” クラスの第1船

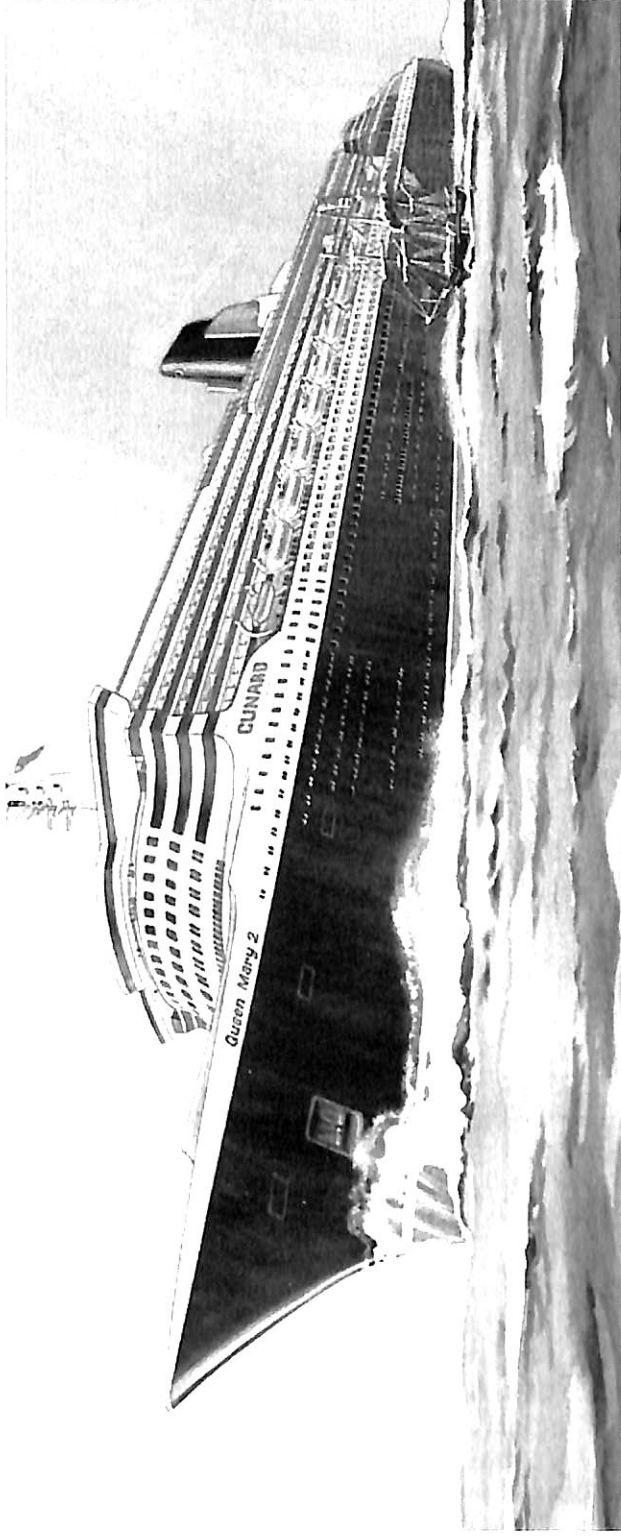
Yoshitatsu Fukawa  
府川 義辰

1999年8月3日、ドイツのマイヤー造船所（Meyer Werft: Papenburg）は、マレーシアのスタークルーズ社（Star Cruises）との間で2隻の112,000トンクラスで約3,000名の船客収容力を持つ客船の受注予約をしたと発表した。建造価格は、1隻当たりUS\$500 millionで、2003年及び2004年に竣工が予定されている。これがサジタリアスプロジェクト（Sagittarius Projects）である。第一船は、“スーパースターサジタリアス2”に、第二船は、“スーパースターカプリコーン2”になることが決定済である。

しかし、現実の問題として、受注したマイヤー社のパーペンブルグ造船所からエムス河を河口まで、水深を確保し下ることができない。この解決方法が、どのような手段で解決が図られるか私を含め大いに関心と興味を寄せた。最近の情報によるとその手段として、河口までの幾つかの区間に臨時のダム（堰）を作り、水深を確保しつつ下ることが試みられることになるかと報じられている。あの

まっ平らな牧草地を100,000トンクラスの客船が、ソロリと下る姿を思い浮かべるだけで、夢心地である。

既にご存じのとおり、スタークルーズ社は、2000年3月10日から同社の“スーパースタークラス”を神戸をホームポートとして配船、韓国向けの3泊及び4泊の定期クルーズに就航させた。更に同社は、来年から横浜を起点とする定期クルーズを開始するとしている。2002年からは、本誌でも紹介した大型クルーズ客船“スーパースターレオ”を配船すると発表している。これらは、従前からあった日本の大衆需要に応えるための参入であり、日本の業界が関心を持っていても放置してきた部分への参入でもある。このスタークルーズ社の参入は、わが国のクルーズの大衆需要と一般的クルーズへの大いなる刺激になること間違いなく、以前から私の提言してきた事を大方満足しており、行く末どうか成功し、根づいて欲しいと願っている。



▲ 建造に当たるのは、フランスのアトランティック造船所 当初は、英国やドイツの造船界が有力視されていた

竣工時、世界最大・最速・最長で  
最大の建造費を投下する  
定期豪華客船

## “クイーン メリー プロジェクト” “QUEEN MARY 2”

Yoshitatsu Fukawa  
府川 義辰

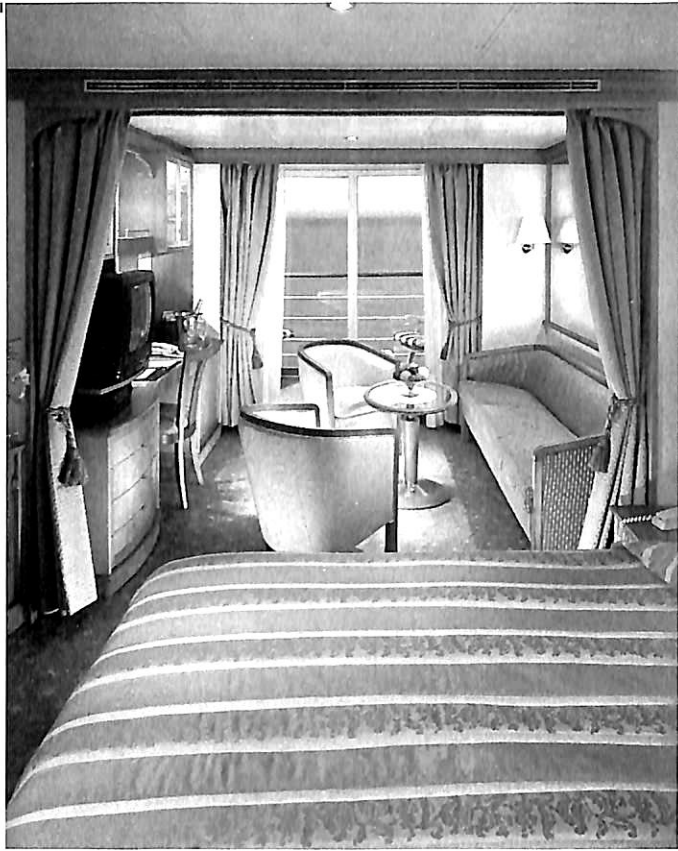
現在キューナードライン (Cunard Line) は、カーニバルグループ (Carnival) の傘下にあるが、同社船隊の船令が非常に高くなっているため、その若返りが急務となっている。そこで現在同社が進めているのが、「クイーンメリープロジェクト」(Queen Mary Project) である。2000年3月10日、キューナードラインは、フランスのアトランティック造船所 (Chantiers de L'Atlantique: Saint Nazaire) との間で、本船の建造に関する覚書 (Letter of Intent) に調印した。正式契約は後日発表されるが、受注競争には欧州の造船業界だけが指名を受けたようである。特に話題に上っていたのが、英国のハーランドウォルフ (Harland and Wolff: Belfast) だったが、涙を飲んだようである。

同時に発表された建造予定項目は、次のようになっている。まず、建造船価は US \$ 700 million とされている。

全長は1,130 feet で、ニューヨークのエンパイヤステートビルの高さより117フィート短いとされている。船底からマストのトップ迄の高さは、普通のビルの21階の高さに相当する。船体規模は約150,000 GT で、2,800人の船客収容を想定している。又、船客/乗組員比は2:1を考えている。推進装置は、4基の Pod propulsion system を採用することになっており、2基は固定、2基はローテイトすることになっている。想定される速力は、30ノット前後となっている。

ホームポートは、イギリスのサザンブロン港で、旗籍は英国で「レッドエンサイン」のもと運航される。船籍はサザンブロン港とされている。本船の主目的は、大西洋横断航路の定期配船の再現で、荒天期間に別航路へのシフトが考慮されている。竣工予定は、2003年の第四四半期が予定されている。

Radisson Seven  
Seas Cruises



## 華麗なる変身 海洋調査船から 高級客船へ ラディソン社の “SEVEN SEAS NAVIGATOR”

Yoshitatsu Fukawa  
府川 義辰

(1)

写真：Navigator Standard  
Balcony Suite

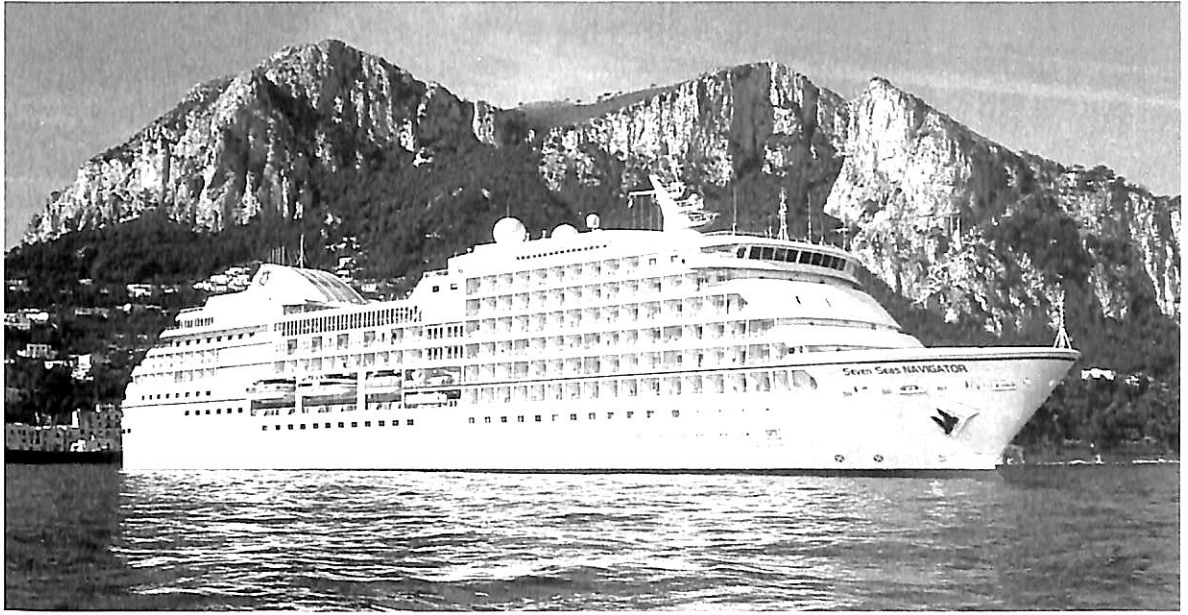
本船“セブンシーズ ナビゲーター”は、ラディソンセブンシーズクルーズ（Radisson）とモナコに本拠を置くウラソフグループ（Vlassov Group）のV-Shipsが、イタリアのジェノアにあるT. Mariotti造船所に建造を依頼した33,000トンクラスの高級指向客船である。この船は、元ロシアの海洋調査船として建造途中であったもので、ソビエト体制の崩壊後、セントピーターズブルグにあるアドミラルティ造船所のドックに放置されていたものである。モナコに本拠を置くV-Ships社は、本船を1997年に購入、一説にはスパイ船と言われていた日くつきのものである。購入後の同年7月にジェノアに回航、クルーズ船への改装を実施デビューさせたものである。彼女と同様の運命をたどり、先に活躍している姉妹船に、P&O系列の“ミネルバ”（Minerva: Swan Hellenic Line）がある。

1998年8月13日のラディソン社の発表により、彼女の船名が“セブンシーズ ナビゲーター”（Seven Seas Navigator）となることが公表された。1999年9月7日には、ニースからベニスへの11日間の地中海向けの処女航海に鹿島立ちした。約20日程の引き渡し遅延が発生し、

2航海程鹿島立ちが遅れた。10月にはフロリダのフォートローダーデールにシフトし、そこを起点とした50日間の南米一周航海に就航した。

本船は、総トン数が約33,000 GTで245室ある客室の80パーセントがアウトサイド型で504名の収容力を擁している。最低の客室で301平方フィート、10部屋のスイートは500平方フィートの広さを有している。4部屋のグランドスイートは、710平方フィートにもなる。最高のマスタースイートは、実に1,100平方フィートにもなる。内装設計に当たったのは、ノルウェーのオスロに本拠を置くPetter Yran & Bjorn Storbraatenである。

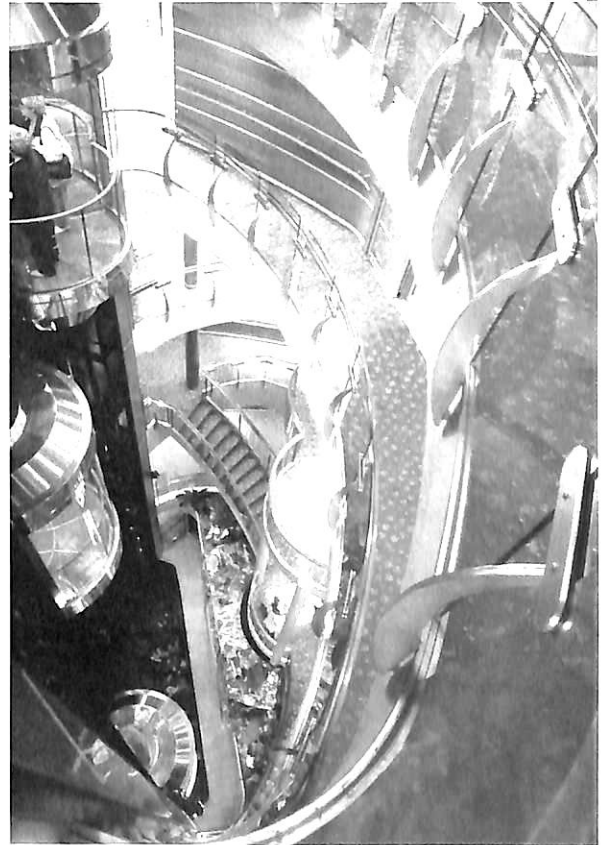
現在ラディソンセブンシーズクルーズ社は、現在世界でも有数な高級指向客船を運航する船社で、“Radison Diamond” “Paul Gauguin” 及び、かつて日本海運界の傘下にあった“Song of Flower”や“Hanseaatic”の優秀な高級指向客船を配下に置き運航している。1998年12月23日ラディソン社及び共同事業提携社である、V. Ships社との間で、2001年及び2002年の竣工を予定している46,000トン型の高級指向客船2隻の建造を発表している。



▲ 海洋調査船ともスパイ船とも言われ、ソビエトの体制崩壊とともに建造が中断され放置されていた船体が、見事に華麗なる美女“SEVEN SEAS NAVIGATOR”に変身した。

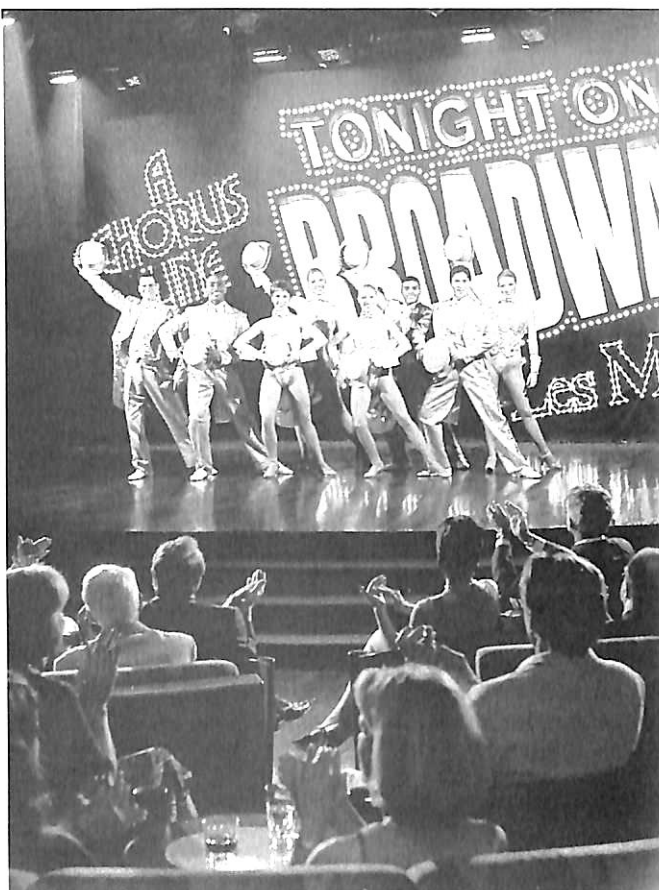
— (主 要 目) —

船 主	Radisson Seven Seas Cruises & V. Ships.
運 航 社	Radisson Seven Seas Cruises
建 造 所	T. Mariotti, Italy
建造価格	US \$ 200 Million
竣 工	99 - 9 - 1
命 名 式	99 - 10 - 19
命 名 者	Ms. Marilyn Carlson Nelson (Chairperson of the Carlson Co.,)
処女航海	99 - 9 - 7
全 長	169.69 m
船 幅	24.54 m
喫 水	6.36 m
総 ト ン	33,000 GT
船 速	20.00 kn
船 級	R. I. N. A.
旗 籍	Bahamas
船客収容力	504名
船客用客室数	245
海側客室比	100%
乗組員数	324名
乗組員用室数	193
推 進 器	Twin screw, controllable pitch propellers.
主 機	wärtsilä diesel × 4
出 力	21,120 kW



▲ Atrium Stairs

"SEVEN SEAS  
NAVIGATO"



◀ Seven Seas  
Lounge



▲ Compass Ross Restaurant



▲ Navigator Lounge





▲  
 写真(左)  
 Navigator Lounge  
 写真(右)  
 Stars Lounge



“SEVEN SEAS  
 NAVIGATO”



フジトランス ワールド  
輸出自動車/貨物運搬船 **FUJITRANS WORLD**

船主 FT Logistics S. A. Inc. (Panama)  
 新来島どつく大西工場建造 (第5003番船) 起工 99-5-25 進水 99-8-30 竣工 00-1-24  
 全長 171.93 m 垂線間長 164.00 m 型幅 25.00 m 型深 19.00 m 満載喫水 7.50 m  
 総トン数 23,192トン 純トン数 6,958トン 載貨重量 9,653トン Car搭載数 1,533 units  
 燃料油槽 2,061 m<sup>3</sup> 燃料消費量 50.7 t/day 清水槽 309 m<sup>3</sup> 主機関 B & W 9S50MC (Mark 6)  
 形(テ) 機関×1 出力(連続最大) 12,841 kW (17,460 PS)(127 rpm), (常用) 11,557 kW (15,714 PS)(123 rpm)  
 プロペラ 翼1軸 補汽缶 コンボジットボイラ×1 発電機 ダイハツ6DK-20×3 無線装置  
 MF/HF, NBDP, インマル B, C, 船舶電話 航海計器 衝突予防装置, レーダ, GPS 速力  
 (試運転最大) 23.41 kn, (満載航海) 20.7 kn 航続距離 15,800 浬 船級・区域資格 NK・遠洋  
 船型 多層甲板船 乗組員 24名 旅客 1名 〃パウスラスト, スタンランプ, 可動甲板,  
 リフトダブルデッキ各1

パナム セレステ  
輸出プロダクトタンカー **PANAM CELESTE**

船主 Orange Maritime Pte Ltd. (Singapore)  
 浅川造船株式会社建造 (第411番船) 起工 98-6-13 進水 99-6-29 竣工 99-9-16  
 全長 125.00 m 垂線間長 117.00 m 型幅 18.80 m 型深 9.90 m 満載喫水 7.764 m  
 総トン数 5,994トン 純トン数 3,253トン 載貨重量 10,226トン 貨物槽容積 11,553.687 m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 300 m<sup>3</sup>/h×80 m×7, 200 m<sup>3</sup>/h×80 m×14 クレーン 5 t×1 燃料油槽 685 m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 15.5 t/day 清水槽 389 m<sup>3</sup> 主機関 日立 MAN-B & W 6L135MC 形(テ)×1 出力  
 (連続最大) 5,280 PS (210 rpm), (常用) 4,750 PS (203 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶  
 三浦工業 HB-12 (12,000 kg/h×7 k) 発電機 西芝450 kW×450 V×60 Hz×2, ヤンマー (6N165L-SN) 660 PS×  
 1,200 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) 14.8 kn, (満載航海) 13.5 kn 航続距離 11,000 浬 船級・区域資格 NK・遠洋  
 船型 凹甲板船 乗組員 22名 同型船 PANAMLINDA 〃パウスラスト



## 4月のニュース解説

米田 博

### 海運・造船日誌

3月21日～4月12日

- 海運・造船問題
- 一般政治経済問題

#### 3月

- 21日○新来島どっくは、同社広島工場と波止浜工(火)場を分社化し、「新来島広島どっく」と「新来島波止浜どっく」をそれぞれ設立した。新社長に両工場長が就任した。
- 23日●国土庁が発表した今年1月1日現在の公示(木)地価は、全国平均で住宅地が昨年より4.1%、商業地は8.0%それぞれ下がった。9年連続の下落。
- 24日○今治造船西条工場の大型ドック落成式が開(金)催された。
- 26日●ロシア大統領選が投開票され、47歳のプー(日)チン氏が当選した。
- 27日○日本郵船の「加賀」が国際船舶制度の船長・(月)機関長の2人日本人配乗船に移行した。商船三井は28日「さざんくろす丸」、川崎汽船は30日「まきなっくぶりっじ」で同様の移行をした。
- 28日○運輸省は造船25社を対象に実施した経営状(火)況ヒアリング調査をまとめて発表した。
- 29日○日本造船工業会は会員18社による2000年度(水)の造船用鋼材消費量見込みを発表した。9%減の234万トン。
- 30日○28日から海賊対策国際会議が開幕し、「東(木)京アピール」をまとめて閉幕した。
- 31日●北海道の有珠山が22年7カ月ぶりに噴火し(金)た。伊達市など周辺市町の住民1万2,000人以上が避難していた。
- TSLの実用化促進議員連盟が開かれた。

#### 4月

- 1日○海上保安庁は英文名を従来の Japanese Maritime Safty Agency から Japan Coast Guard に改めた。
- 日本内航海運組合総連合(四宮勲会長)は、運輸省の要請を受けて有珠山噴火対策本部を設置した。緊急物資輸送に対応するため。
  - 大手造船7社の新入社員は1,876人で昨年度より1千人以上も採用数が減少した。
- 2日●小淵恵三首相が脳梗塞で緊急入院した。このため小淵内閣は4日に総辞職した。発足から1年8カ月。
- 4日●世界銀行は年次報告「世界開発金融」を発表し、世界経済の成長見通しを示したが、日本は2000年1.2%で主要国の中で最低。G7諸国の平均は3.1%。
- 5日○森喜朗内閣発足。自民、公明、保守の3党による連立内閣。全閣僚が再任され、運輸大臣は二階俊博氏。
- 国際海事展「シージャパン2000」が東京ビッグサイトで開幕し、「21世紀の物流と海運」をテーマにコンファレンスが開かれた。欧州、アジアを中心に世界から28カ国、328社が出展し、7日閉幕。
- 6日○常石造船は常石グループの波止浜造船を6月1日付で合併すると発表した。
- 10日○運輸省発表の99年度建造許可実績は295隻、988万8千総トンで、6年ぶりに1千万総トンを割った。
- 3月10日に史上最高値の5048.62ポイントを記録したナスダック株の総合指数は、マイクロソフトが米国の反トラスト法違反の裁判で敗訴した4月3日に4,223ポイントとなり、その後一旦戻したが、4月10日には4,188ポイントまで下げた。

## 造船所による造船業将来見通し

### 造船25社のヒアリング調査

運輸省海上技術安全局造船課は、1月13日から28日まで造船25社（大手7社、中手18社）を対象にヒアリング調査をし、その結果をまとめて3月28日プレス発表しました。

ヒアリングによって導き出された造船界の現状と将来見通しは次のとおりです。

#### 1. 経営状況全般

平成10年度決算による25社の船舶部門（新造及び修繕）の売上高の合計は1兆6千億円で、前年度比5%増ですが、大手は8%増だったのに対して中手は2%増に止まりました。売上高が前年度比で減少したのは13社です。

平成11年度の売上見込みは、平成10年度売上高比8%減で、赤字決算見込みは5社です。

経常利益率は、大手はほとんど利益がない状態で、平成11年度は7社合計で赤字見込みですが、中手は前年度以上に良好な利益率で、平成11年度もある程度の利益率が見込まれます。

#### 2. 生産計画・経営方針

平成11年以来の低船価と円高・ウォン安から、徹底的なコストダウンを図り、また来年度以降の厳しい業況を踏まえ、スリムな事業規模と生産効率のアップを図ろうとしています。

生産予定の船種・船型としては、得意船型を絞り込む社、そのブラッシュアップ（高付加価値化等）を図る社、従来通りプロダクトミックス路線を堅持しつつ手持ち商品の追加を目指す社、従来の船型より大型な船型の建造により業況の打開・拡大を図る社等、様々な経営戦略となっています。

#### 3. 労務関係

労働者数（職員、本工、社外工）の合計は平成7～10年の間4万2～3,000人で横這いですが、8年以降は工事量の増大を反映して若干増加しました。

人員政策については、来年度以降の厳しい受注状況を踏まえ、総人員数を漸減させていく方針とする社が約半数あり、その他は本年度末程度の人員数を維持する方針ですが、この中には、本年度中に人員整理をし、スリムな体制で来年度以降の厳しい状況に備えている社もあります。

労働力の中核をなす本工の平均年齢は近年大体43.6歳程度でほぼ横這いとなっており、大手と中手に差はありません。しかし本工の年間総労働時間の平均は2,165時間（平成8年度）→2,171時間（9年度）→2,027時間（10年度）と、大手・中手とも大きく減少しています。

#### 4. 事業提携

従来の事業提携は、形骸化したものや友好関係のみのものが多かったのですが、今回新しく事業提携した川崎重工業と三井造船は、まずお互いをよく知るという観点から人材交流を行っており、これらを通じてコストダウン、競争力アップを図る方針のようです。

#### 5. 設備計画・投資状況

25社全体の今後5年間の設備投資計画は、今後の厳しい業況を踏まえて660億円と減少しています。これら設備投資の内容は、ほとんどの社が大きな投資は控え、償却範囲内で小規模な自動化等省力化投資、3次元CAD、CIMS等情報化投資、作業環境改善投資を行うこととしています。

#### 6. 市場動向・船価見通し

平成12年度受注船価の見通しは、上昇と見ている社もありますが大勢は横這いとみており、下落と見ている社はありませんでした。しかしながら2010年までの造船市場における競争の見込みは、ほぼすべての社が激化と見ており、中には2010年には造船業界の淘汰により競争が緩和されると見ている社もありました。

将来の新造船需要見通しについては、2005年のタンカー、バルカーともに需要が減少すると見る社が半数以上あり、2010年の需要は減少または横這いとする社が多かったようです。これらの減少

の理由としては、タンカーは代替需要の減退、バルカーは需要の先食いあげられています。

受注シェア（総トン数ベース）は2005年に日本が30～35%、韓国が35～40%と日韓逆転の構図は各社とも認識しています。2005年から2010年にかけては中国の台頭が本格化して日韓のシェアが食われると見ている社が多いようです。

以上でもみられるように、国際競争相手は韓国・中国とされていますが、一部ではこれに東欧を加えています。また中型バルカーを建造している社は国内造船所を競争相手と認識しています。

## 7. 国に対する要望

ヒヤリングの際には当然のことながら、国に対する要望が述べられたようですが、これらは次のように列挙されています。

○メガフロート（中型含む）、TSL、海洋分野のプロジェクトの推進、○韓国の政府支援（大宇支援）に対する抗議、○TBT規制の国際化、○為替対策、○設備規制の緩和、○サブスタンダード船の排除、官公庁船の代替促進、○解撤補助金の延長、○造船部門の分離、分社化等を検討するに際し、税制面等で有利となる各種業種指定等、○人材育成、設備投資、新技術開発支援

## 海 賊 対 策

99年10月の東南アジア諸国連合（ASEAN）との対話の中で、小渕恵三首相が開催を提唱した海賊対策国際会議は、4月27日から3日間東京で開催される予定です。

この会議の準備会合として3月7～9日、海上保安庁をはじめアジア13カ国の海上警備当局による準備会合がシンガポールで開催されましたが、3月28日から3日間は海事政策当局や関係国際機関・団体が集まる官民準備会合が東京で行われました。

この海賊対策を議論する国際会議の参加者は、バングラデシュ、カンボジア、中国、香港、インド、インドネシア、韓国、マレーシア、ミャンマー、

フィリピン、シンガポール、スリランカ、タイ、ベトナム、日本の14カ国の政府関係者のほか、IMO、ICC、国際運輸労連、日本船主協会、全日本海員組合、日本財団など13団体の担当で、3月30日、7項目の行動計画モデルの具体化などを盛り込んだ「東京アピール」を採択して閉会しました。

行動計画モデルの骨子は次の通りです。これらのなかには造船および舶用工業の創意工夫があつてはじめて達成できる事項が沢山ありますので、両業界としては海賊対策からも新規事業育成の見地からも強い関心をもって見守る必要があります。

1. ハイジャックなど凶悪かつ組織的事件を念頭に置いた船側の自主警備策（位置通報システム技術の導入など）の策定、実施
2. 事件発生時に沿岸国・寄港国が迅速・的確な措置を取れるよう、被害を受けた船舶から沿岸国・寄港国当局への報告を徹底させるための環境整備
3. 沿岸国・寄港国は港の安全確保を含む自らの内水および領海のパトロールの強化を図るとともに、船会社からの事件発生報告に対応して迅速かつ適切な捜査の実施
4. 沿岸国・寄港国は被疑者を的確に訴追することを遂行するための法的枠組みの整備
5. 海事政策当局、海上警備機関などが一体となつて的確かつ機動的な対応をとるための体制の構築
6. 国際的な情報連絡、連携を促進すべく、従来からの外交ルートを通じた情報連絡とともに、専門的知見を有する各国の海事政策当局および海上警備機関が相互間の情報連絡窓口を設定し、これを活用することにより、関係機関の総合的な情報ネットワークの形成
7. 船舶の自主警備策の強化や行方不明船の早期発見、海上警備機関の取り締まりの強化に資すべく、海賊および船舶に対する武装強盗事件のデータの共有・活用

● 新造船紹介

100,000 MT

## メタノール運搬船 “MILLENNIUM EXPLORER” の概要

株式会社 名村造船所 基本設計部

### 1. まえがき

MILLENNIUM EXPLORER は、Millennium Tankships S. A. 殿向けに当社伊万里事業所にて建造された 100,000 MT 型メタノール運搬船で、平成10年12月10日 起工、平成11年5月28日進水、平成11年12月22日に竣工し、船主殿へ無事引渡された。

以下に、本船の概要を紹介する。

### 2. 本船の特徴

メタノールは、石炭、石油、LNG に代わるクリーンエネルギーとして、また燃料電池の原燃料として、世界的な高成長が期待されている。

本船は、チリ南端のプンタアレナスから、主として欧州・北米向けにメタノールを運送するが、石油精製品や化学薬品（C 類、D 類有害液体物質）も搭載することができる世界最大級のプロダクト/ケミカルタンカーである。

### 3. 主要目等

船級 NK, NS\* (Tanker, Oils-Flashpoint below 60 °C and Chemical Type III), MNS\*, M0

船 籍	パナマ
主要寸法	
全 長	240.99 m
垂線間長	232.00 m
幅 (型)	42.00 m
深 さ (型)	21.20 m
満載喫水 (型)	14.274 m
載貨重量およびトン数	
載貨重量	100,063 トン
総トン数	56,693 トン
純トン数	29,484 トン
タンク容積	
貨物タンク	120,952 m <sup>3</sup>
バラストタンク	37,835 m <sup>3</sup>
燃料油タンク “A”	206 m <sup>3</sup>
燃料油タンク “C”	2,953 m <sup>3</sup>
清水タンク	440 m <sup>3</sup>



▲ 公試運転中の “MILLENNIUM EXPLORER”



▲ 上甲板船首方向を見る

## 速 力

速 力 (試運転最大)	17.24ノット
速 力 (計画満載)	15.4ノット
航続距離	約18,900海里
主 機 関	三菱 SULZER 7RTA58T 1基

## 4. 一般配置

一般配置図に示すように、本船は平甲板型で、船尾に機関室、居住区および船橋を配置している。

貨物タンクは長さ方向に7分割、幅方向に2分割し、Slop Tank および Residual Slop Tank を含めて合計15タンクを構成している。

ダブルハル部分は5分割し、バラストタンクとしている。

機関室船側に2つの燃料油タンクと1つのディーゼル油タンクを、また、左舷スロップタンクの外板寄りに、貨物タンク洗浄用清水タンクを配置している。

## 5. 船体部

### 5.1 船殻

本船の中央断面は、船体中心線に縦通隔壁を有し、かつスモールホッパーを介した二重底、二重船側を持つダブルハルタンカーとして設計されている。

また、本船は積荷の特殊性を考慮して、特に下記2点に留意した。

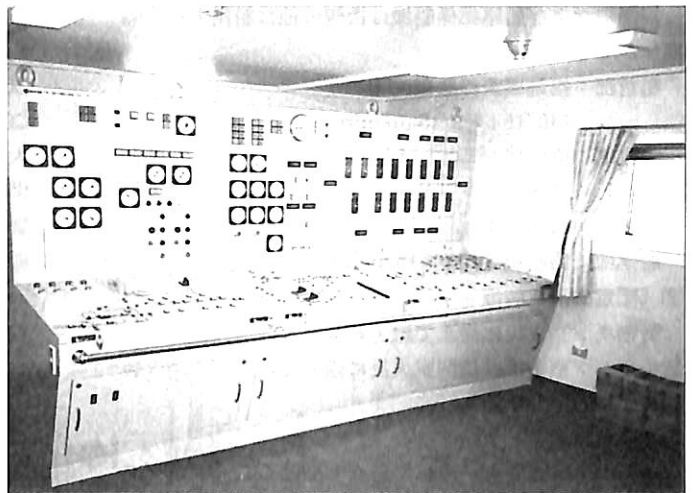
1. カーゴの滞留が最少となるよう、大型のインバートアングルを採用し、水平部材には歪量をも考慮したドレンホールを配置した。
2. 構造上ビルトアップになるロンジ材やトランスのフェース材には、UR型鋼と呼ばれる4コーナー2R付きのフラットバーを多用し、特殊塗料の肌付きを良くした。

### 5.2 船体艤装

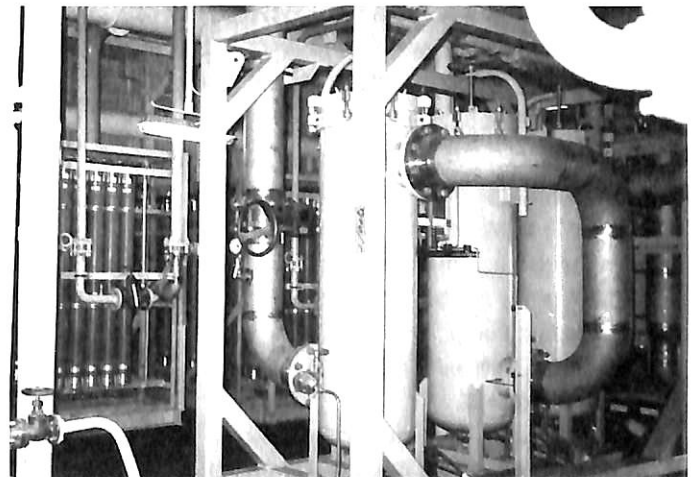
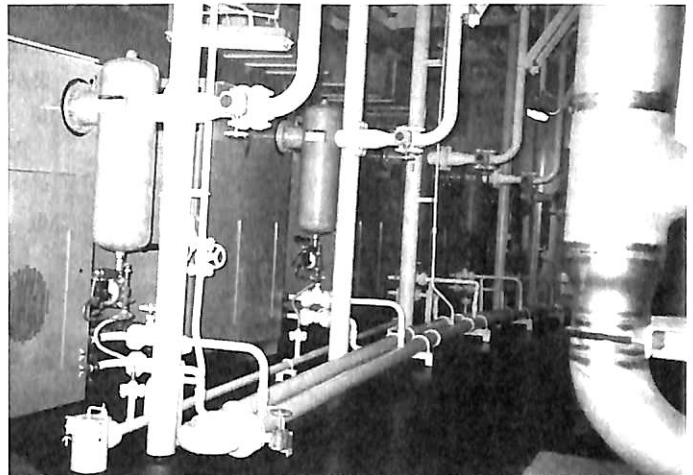
#### (1) 甲板機械

甲板機械は高圧の電動油圧駆動方式で、油圧ポンプユニットは船首部用をボースンストアに、船尾部用を操舵機室に設置している。

船首部はヘッドタンク方式、船尾部はオープンタンク方式を採用し、本ポンプユニットからシリーズ油圧配管により、揚錨機、係船機およびホースハンドリングクレーンに作動油を供給する。



▲ 荷役制御室



▲ N<sub>2</sub> ガス発生装置

## 船の科学

揚錨機および船尾部係船機は機側の他に船側より遠隔操作ができる。

船首部：揚錨機兼係船機 (40/15 t×9/15 m/min)	2 台
中央部：係船機 (15 t×15 m/min) ホースハンドリングクレーン (15 t×10 m/min)	2 台 1 台
船尾部：係船機 (15 t×15 m/min)	2 台

### (2) 固定式消火装置

貨物タンク火災に備えて耐アルコール泡消火装置を、貨物ポンプ室および機関室火災に備えて炭酸ガス消火装置を装備している。

### (3) 荷役装置

本船のカーゴシステムは、各々 2 種類の石油プロダクト、メタノールを含む汚染分類 C 類および D 類のケミカルを積載できるよう計画されている。

さらに、将来 3 種類の貨物にも対応できるように、あらかじめ配管を設け、ポンプなどの機器設置スペースを確保している。

貨物の揚げ切り後残量は、1 タンクあたり 300 リッター以下にしなければならないので、貨物ポンプ用真空ポンプ式自動浚油装置に加え、電動スクリュウポンプ、専用配管、特殊サクショウンベル等から構成されるいわゆるスーパーstripping装置を備えている。

この装置は、名称の通り規則による残水検査で各タンクの残水量が最小 11～最大 14.6 リッターとなる驚異的な性能を示した。

なお、本船の通常積載貨物は専らメタノールなので、必ずしもスーパーstripping装置を使用する必要はなく、貨物ポンプ用真空ポンプ式自動浚油装置で十分なカーゴタンクドライネスが得られるよう計画されている。

本船は本年 2 月ロッテルダムで初荷揚げを済ませたが、このとき両stripping装置を稼働させ、ともに計画通りの性能を実証することができた。

主要機器の要目を以下に記す。

Cargo Pump (真空ポンプ式自動浚油装置付) (蒸気タービン駆動渦巻 2,500 m <sup>3</sup> /h×135 mTH)	2 台
Cargo Stripping/Tank Cleaning Pump (電動スクリュウ 200 m <sup>3</sup> /h×125 mTH)	1 台
Water Ballast Pump (電動渦巻 3,000 m <sup>3</sup> /h×30 mTH)	1 台

### (4) 窒素ガス発生装置

居住区上甲板に N<sub>2</sub> Generator Room を設け、貨物タンク不活性化のための窒素ガス発生装置を配置している。装置の要目を以下に記す。

ガス発生量	6,250 Nm <sup>3</sup> /h
N <sub>2</sub> 純度	95% (at 6,250 Nm <sup>3</sup> /h)
CO, SO <sub>2</sub> , NO, CO <sub>2</sub>	0 vol%
大気圧における露点	2 - 4 ppm
供給圧力	-60°C
装置型式	0.14 kg/cm <sup>2</sup> G
機器構成	膜分離方式

Feed Air Compressor (スクリュウ式)	6 台
Membrane Bank	6 台
Pretreatment Skid	1 台
Valve and Control Skid	1 台

この装置により、最大揚荷レートに対して、十分な量の清浄な窒素ガスを貨物タンクへ供給できるので、純粋な化学製品であるメタノールカーゴを水分や固形異物などの侵入による汚染から確実に保護することができる。

なお、本船のような大容量の膜分離式窒素ガス発生装置は世界でも初めてであり、メンテナンスなど今後の成果が注目される。

### (5) 塗装

貨物の汚染を防止するために、貨物タンク全面に無機ジンク塗料を 80 μm 塗布している。

### (6) 居住区

居住区は 6 層から成り、最上層が操舵室、4 層目から 5 層目に個室、3 層目に公室及び業務室、2 層目は体育室、食料貯蔵庫、空調機・冷凍機室、油圧ポンプ室等、最下層は窒素ガス発生機室、炭酸ガスボトル室等がそれぞれ合理的に配置されている。

船長格居室はバスユニット付、上級職員格以下の士官居室はシャワーユニット付とし、部員格居室は 2 人共用のシャワーユニット付ラバトリーを装備している。

なお、3 層目の“B”デッキには荷役制御室とそれに隣接して事務室を機能的に配置し、荷役時人員配置の効率化と業務の合理化を図っている。

また、調理室を中心に士官用と部員用の食堂と喫煙室を配置し、配膳作業の軽減と効率化を図っている。

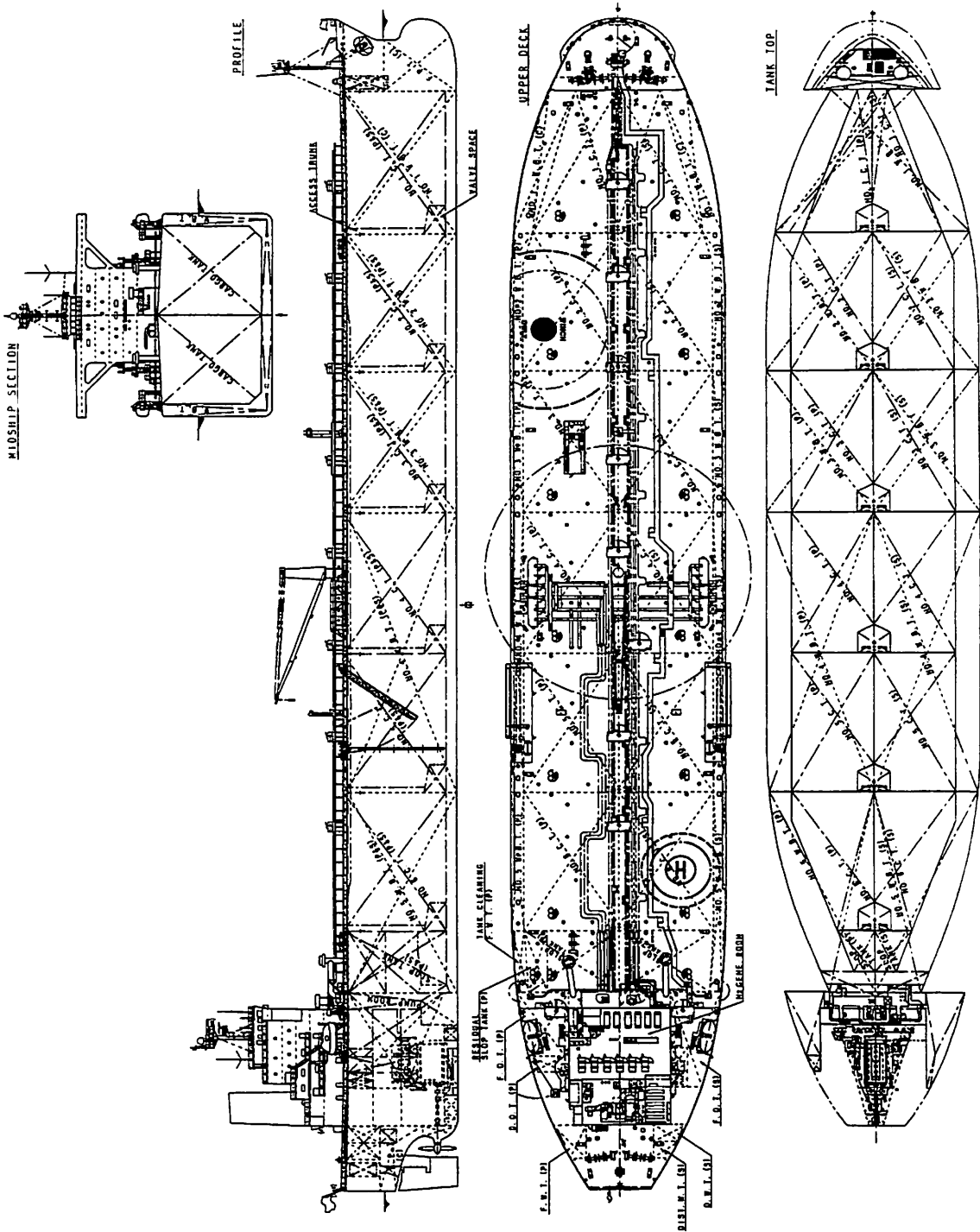
船長格居室及び士官用喫煙室・食堂は採光と開放感を配慮すると共に、荷役制御室は荷役状況の監視・制御を良好にするため幅広の窓を設けている。

居住区の壁、天井の造作はロックウール付カセットパネルを使用しており防火性は勿論のこと、騒音についても乗組員が快適に船上生活が出来るように配慮している。

## 6. 機関部

本船の機関部は 1 基 1 軸固定ピッチプロペラに PBCF<sup>®</sup>





Millennium Tankships 向け メタノール運搬船 "MILLENNIUM EXPLORER" 一般配置図  
名村造船所建造

を装備した推進装置を持ち、コストパフォーマンスに基づいた省エネルギー化、省メンテナンス化、信頼性向上を意図した機器構成となっている。

主機関には2サイクルディーゼル機関を装備し、発電装置としてディーゼル機関駆動の主発電機4基を装備している。

これらの燃料供給システムにはモノフェUELシステムを採用している。

更に燃料油清浄設備としてホープシステム及び高比重油清浄機を装備しており、600 cSt at 50°Cの低質燃料油が使用可能となっている。

また、燃料油の加熱・移送にはF.O.シフターを採用し、燃料タンク内の蒸気加熱管の最小化と省メンテナンス化を図っている。

海洋環境を守るため、機関室のビルジ及び廃油の処理には発生源別処理システムと無漏洩船尾管シール装置を装備している。

機関部主要目

主機関	低速2サイクルディーゼル機関 三菱 SULZER 7RTA58T 14,004 kW (19,040 PS)×103 rpm × 1 基
プロペラ	4翼 キーレス固定ピッチ式 (PBCF <sup>®</sup> 装備) × 1 基
主発電機関	1,089 kW (1,480 PS) × 720 rpm × 4 基
非常用発電機関	137 kW (186 PS) × 1,800 rpm × 1 基
補助ボイラ	二胴水管式 蒸発量 40,000 kg/h × 1.57 MPa・飽和 × 1 基 排ガスエコノマイザ 強制循環フィンチューブ式 蒸発量 1,050 kg/h × 0.59 MPa・飽和 × 1 基

7. 電気部

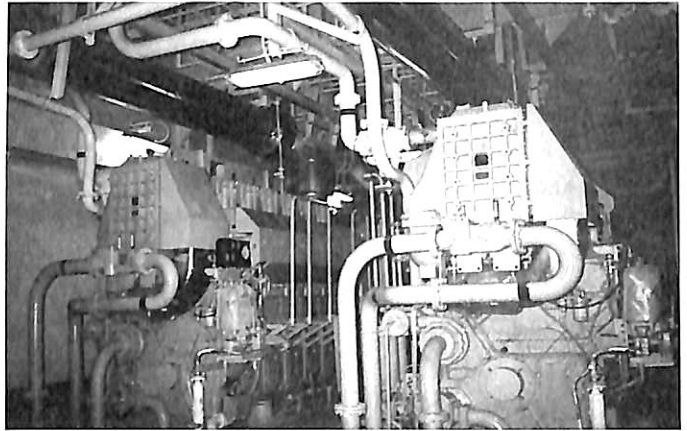
本船の電源設備として、4基の主発電機と1基の非常用発電機を装備している。

通常航海時及び出入港時は1基、荷役時は4基の主発電機で所要電力を賄うようにしている。

船内通信・警報装置として、自動交換電話を各部屋に装備し、船内指令装置として、船内各所にスピーカーを設け、船橋等から船内に放送ができるようにしている。

電気部主要目

主発電機	1,250 kVA (1,000 kW) × 4 台
非常用発電機	150 kVA (120 kW) × 1 台



▲ 発電機室

航海計器

レーダ (X-Band, S-Band)	× 各 1 式
ドップラースピードログ	× 1 式
ジャイロコンパス (Dual)	× 1 式
音響測深儀	× 1 式
GPS 受信機	× 2 式 (内 1 式は DGPS)

無線装置

MF/HF 無線装置 (500 W)	× 1 式
ナブテックス受信機	× 1 式
VHF 無線装置	× 2 式
双方向 VHF 無線電話	× 3 台
インマルサット C	× 1 式
インマルサット B	× 1 式
気象 FAX	× 1 式

8. むすび

本船は引渡後、チリと欧州間でメタノールを主体とした運航に従事しています。

本船の活躍と安全な航海を祈念するとともに、設計・建造にあたり多大のご指導と御協力をいただいた船主・船級協会、メーカーの関係各位に対し、誌上を借りて厚く御礼申し上げます。

× × ×

## ● 海外新造船紹介

ホイスタブルデッキ装備  
各種車輛を搭載する

## 96 m ウェーブピアサー

Incat 社

Incat 96 m フェリーは車を搭載する上げ下げ可能な中甲板を持ち、車両甲板の能力を増している。上げ下げ可能な中甲板は、車・トラックおよび混合貨物量と容積の季節変動に合った貨物の重量調節に柔軟性を以って運航社に提供している。

図 A は中甲板が上がった位置を示し、最大の貨物搭載能力を持ち、4.35 m のクリアー高さになっている。旅客の車は前方のランプに置く。広い車両甲板は約24 m あり、開放された旋回場所はセミトレーラーを含む総ての車両を受け入れる。3.1 m 幅で約330トラックレーンメータ、また車両甲板上に2.3 m 幅で360カーレーン

メータをとっている。

車の数が増加すると、運航者は追加分の車の需要を満たすために、9組の上下式中甲板のうち1～2組を下ろして、貨物のために広い面積を設ける。図 B に示したものは、車の需要が100台を越えた時、下ろすランプは最少3組を必要とし、貨物は1/3を減らし、全体のDWも減らす。

図 C は更に車を多く載せる場合で、中甲板を更に下ろす。車搭載は200台に増やすと共に、貨物と全体のDWを減らし、船速は遅くして燃料消費を減らす。

図 D は運航がピークの期間を示し、総ての中甲板を下ろし、車は260台まで搭載し船尾を横切って約60トラックレーンメータに増やす。船首車両ランプは船尾の傾斜中甲板に加えて、前方の中甲板への通路を備え、積込積卸の時に常に前方向に動かすようにする。

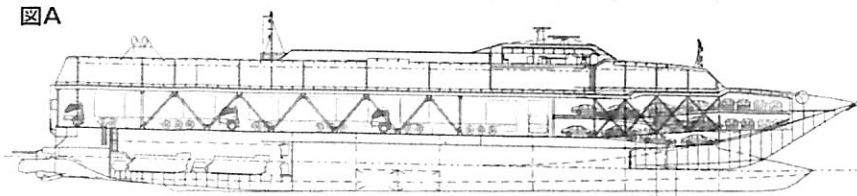
Incat の車両甲板配置は運航者にいかなる特殊航海での需要にも適合するよう積付配置を構成し、収益の機会を最大にし、年間の運航を柔軟にするようにしている。



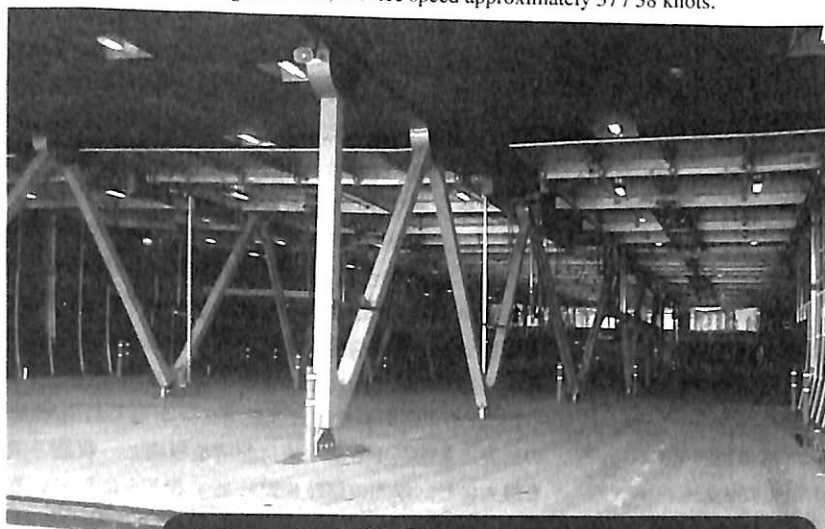
(次頁に車両配置と  
ホイスタブルデッキ)



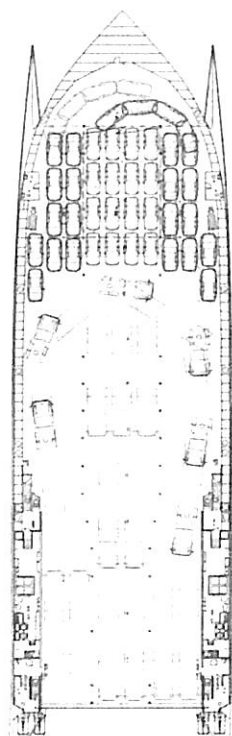
図A



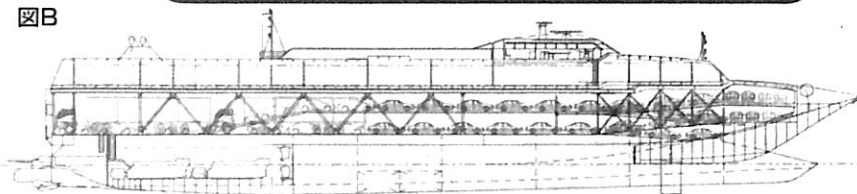
Full loading (675 dwt) service speed approximately 37 / 38 knots.



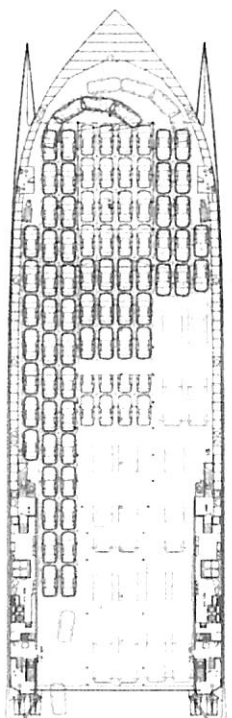
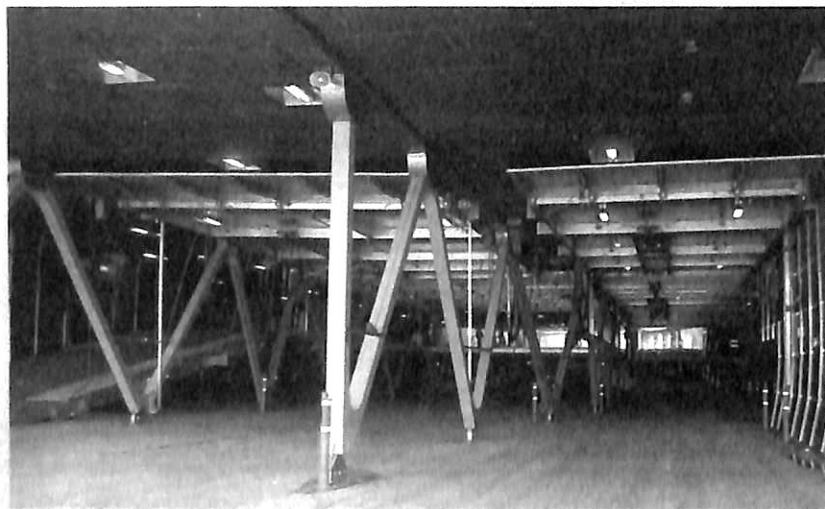
## RAMPS



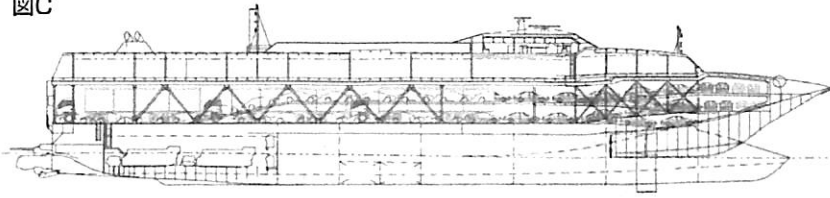
図B



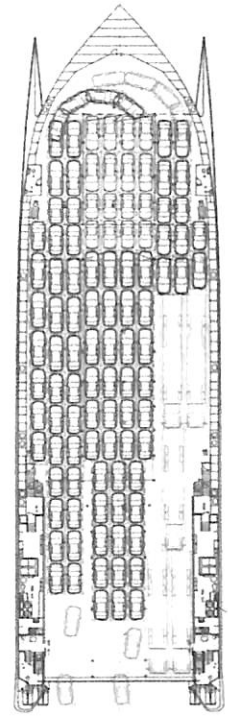
75% loading (500 dwt) - service speed 40 knots.



图C

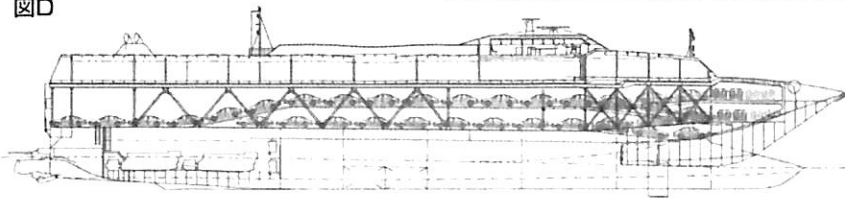


50% loading (380 dwt) service speed approximately 42 / 43 knots.

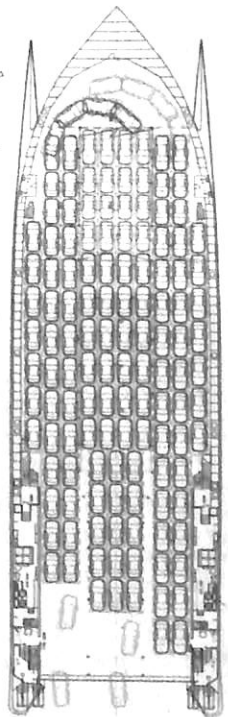


# RAMPS

图D



50% loading (380 dwt) service speed approximately 42 / 43 knots.



● 新造船所紹介

## 新世紀対応の 最新鋭「今治造船・西条工場」

—16万総トン建造可能ドック 3月23日完工—

今治造船(株)西条工場の建設工事は、82年6月に愛媛県西条市から、ひうち臨海工業用埋立用地593,000 m<sup>2</sup>を取得し「第1期」建設工事は船殻ブロック工場、「第2期」は第1号ドックの建設を行った。

92年11月、第1区東側岸壁を完成、93年7月には西条工場の「第1期建設工事」にあたる80,175 m<sup>2</sup>の船殻ブロック工場の建設が開始され、95年3月に最新鋭の自動化/省力化工場として完工した後に船殻ブロック製造を開始し、今治造船グループ各社に向けたブロックの分配を行っていた。

「第2期建設工事」の第1号ドックは本年3月23日に完工し、次世紀近代化造船所として稼動を始めている。

現在、第1船の竣工を目指す88,000 dwt級の石炭運搬船を建造中である。

●〔船殻ブロック工場設備〕

長さ515 m, 幅120 m (1部200 m), 80,175 m<sup>2</sup>

● 機械設備

ショットブラストマシン	1台
型鋼 NC 切断機	1台
板継自動取付装置	1台
ロング自動溶接装置	1台
NC 切断機	8台
板継自動取付装置	1台

ロング自動組立装置	1台
500 T 油圧プレス	1台
天井クレーン	100 t×2 80 t×2 他全13台
岸壁用クレーン	600 t 固定式旋回クレーン 1基 100 t ジブクレーン 2基

●〔第1号ドック設備〕

ドック 長さ420 m, 幅89 m, 深さ11.9 m

建造能力：161,000総トン

ドック付帯設備：ゲート（フラップ式）長さ約89 m, 幅6 m, 高さ11.8 m

排水ポンプ：排水能力27,000 m<sup>3</sup>/h×2（排水時間約7時間）

クレーン：

800 t ゴライアスクレーン×2基

最大吊り能力：800 t, スパン（桁間長）168 m  
揚程：76.5 m

70 t ジブクレーン×2基（北岸壁艦装用）

最大吊り能力：70 t, 最大吊り半径：80 m  
揚程：98 m

50 t ジブクレーン×1基（船渠東側艦装用）

最大吊り能力：50 t, 最大吊り半径：90 m  
揚程：110 m

25 t ジブクレーン×1基（船渠東側艦装用）

最大吊り能力：25 t, 最大吊り半径70 m, 揚程：90 m

移動式建屋

レール幅70 m×長さ40 m×2棟

岸壁総延長

東岸壁：685 m, 北岸壁：543 m

従業員数 約580名

第2期建設費用 約140億円

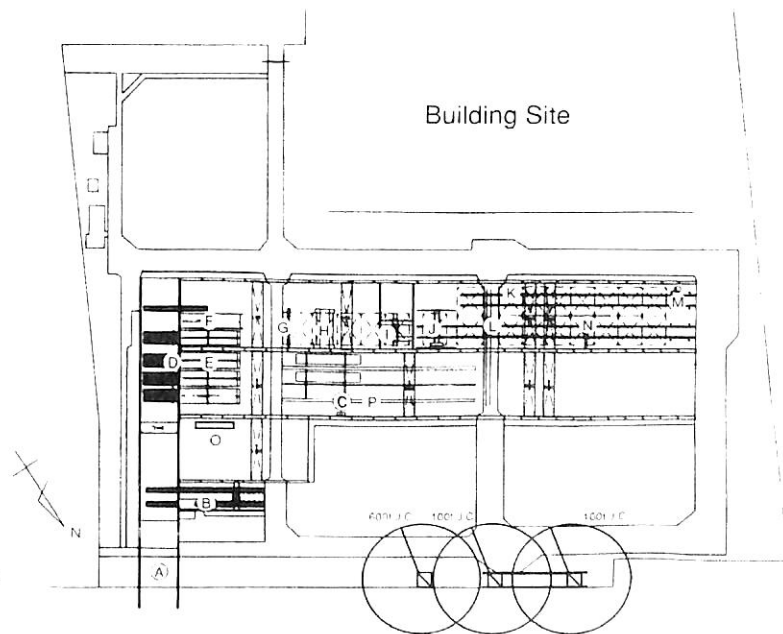
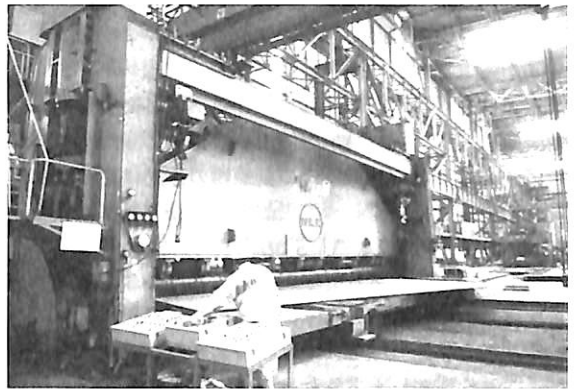
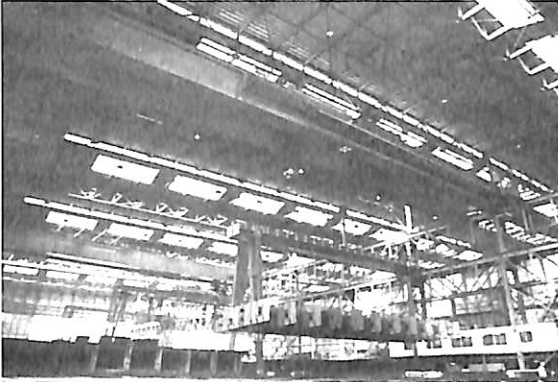
◀ 16万総トンドック

800トンゴライアスクレーン2基と建造中の88,000 dwt石炭運搬船と後方は船殻ブロック工場

2000-2-10 撮影



● 今治造船・西条工場 船殻ブロック工場 ●



船殻ブロック工場 ▶  
配置図

- |            |           |            |                 |
|------------|-----------|------------|-----------------|
| ①水切りヤード    | ⑤NC切断機    | ⑩ロング自動組立装置 | ⑭ブロック押し上げ装置     |
| ②ショット プラスト | ⑥NCY切断機   | ⑪ロング自動溶接装置 | ⑮ワーキングブリッジ      |
| ③500 T プレス | ⑦板継自動溶接装置 | ⑫軌条台車      | ⑯型鋼 NC 加工装置     |
| ④NC マーキング  | ⑧片面自動溶接装置 | ⑬トラバーサー    | ⑰1600 T シッフベンダー |

## 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 —

(44)

松宮 熙\*

## 8. 新造船の思い出：

## 3. 重量物運搬船及び Container 船：

## A. 重量物運搬船：

## a. 重量物の運搬：

## (a) 陸上と水上の輸送の特徴：

人類は文明が進むにつれ土木・建築に必要な材料として次第に大きな石や材木を使用する様になったが、それを可能にしたのは、それ等の重量物の移動に必要な種々の道具や方法を発見し、工夫改良を重ねてきた人類の知恵であったと考える。

陸上は山あり谷ありで平坦なところは少なく重量物を水平移動するには極めて不向きな場所が多く、コロや車輪を利用し牛馬の様な大型動物の力を借りても水平移動は大変な作業で、上下移動は更に大変な危険を伴う作業であった。

## ① 陸上の輸送の特徴：

陸上の輸送の特徴は、一部鉄道の Rail やよく整備された舗装道路を除き、ほとんどは凹凸が多く水平度の少ない面を移動する上、摩擦係数が場所により不均一な箇所を移動する事であると考えられる。

## ② 水上での輸送の特徴：

これに対し水上での輸送の特徴は、密度の違う流体の境界面を移動すること、即ち空中と水中の両方を一つの物体が移動する事である。

そして境界面は文字通り水平である事、物体の重量は輸送用の浮体（船、筏等）の排水量に一体化され、喫水及び浸水面積（Wetted Surface Area）の増加の形に変換されて一定の摩擦抵抗係数の水中を移動する事の2点が陸上の移動と根本的に異なる点である。

通常物体を陸上で運ぶより水上を運ぶ方が楽であるといわれるのは、移動する速度が小さければ、物体の重量を摩擦係数の小さい水との摩擦に置き換えた方が、物体

の重量を直接摩擦に置換えるより小さい力で移動でき、重量が大きい程 Merrit があるからである。

極く簡単にいうと以上の様な事で、実際には水上輸送は波浪あり流れありで高速になる程種々の問題が発生し楽でない場合があるが、量が纏まって重量が大きくなる Bulk の様なもの、一つの個体で重量のある所謂重量物、嵩張るものの輸送に向いているといえよう。

## (b) 昔の重量物の水上輸送：

大阪城に桜門という城内に入る大きな門があるが、この門に入った正面に硝石という巨大な石が石垣の一部に使用されている。

大きさは面積53.43 m<sup>2</sup>、重量は130 ton、産地は岡山県の犬島である由で、大阪城の築城は1583年に始められたという記録から、この巨大な石は今から約420年程前に運ばれたものである。

この石は犬島で採掘され石垣用に加工されてから陸上を積出港まで修羅を利用して運搬され、海上を輸送され何処か大阪城に近い海辺に揚げられた後、再び陸上を修羅を利用して輸送された様であるが、この陸上の運搬の記録はかなり克明に残されているので運搬の様子は分かるが、海上輸送については記録は残されておらずどの様に運んだか長い間分からなかった。

今から10年程前に小豆島の青年会議所の有志の方々がこの海上輸送の再現を計画し実験をした事がある。

その詳しい記録は発表されていないが、実験に携わった方の一人に尋ねたところ、実験には5 ton 程の石が使用され、Drum 缶80個を8 m 角程度に並んで浮かべて筏を作り、その上に石を載せたとの事で、十分輸送するに耐え得るものであった由。

当時は Drum 缶など無かったので樽を多量に使用して筏を作り巨石を積んで海面の穏やかな時期を選んで輸送したのであろうが、如何に瀬戸内海が平穏であってもかなりの日数を要したものと思われる。

著者はこの巨石の海上輸送で難しかったのは海上輸送ではなく、筏への積卸し作業であった様に思える。

現在小豆島に「大阪城残石記念公園」があり、大阪城

\* 株式会社 ビー・エム・シー

Pacific Marine Consultants 代表取締役



修築の際に切り出され、使われる事なく放置された40個の残石を中心に整備された公園があり、当時の輸送方法などが分かり易く展示され、輸送の再現にも参加出来る様になっているとの事である。

日本では、この蛸石が海上輸送した最大の重量物であると思われるが、古代 Egypt の巨大石造文化では巨石の輸送に Nile 川を利用したといわれているが、詳しい記録がない様である。

#### (c) 戦前～1965年頃までの重量物の海上輸送：

重量物とは何 ton 以上の重量のものをいうかの定説は無いが、戦前～1965年頃までは 15 ton (1 Cargo Hook) 以上のものという良いと著者は考える。

当時は重量物運搬船の数はそれ程多くなく定航貨物船全盛の時代で 25～30 ton 位までの Boom を装備しているものが多かった。

定航貨物船には門型の Post Type のものと、Single Mast Type のものとがあり、門型 Post Type を有するものは Hatch より左右一対の 5 ton/10 ton/15 ton/20 ton/25 ton の Boom の何れかを配し、Cargo Fall と Topping Lift を常時使用する 5 ton 以下の装備を行い、必要により取替えて使用していた。

一方 Single Post Type のものは通常 15 ton 以上の Boom があれば別に装備し、輸送する重量物が出るまで Cover を掛け何時でも使用出来る様にしていた。

そして当時は 25 ton を超える様な重量物を積載する時は海上 Crane を使用したが、揚地にも荷を揚げられる設備が必要であった。

定航貨物船の重量物の荷役は非常に手間の掛かる作業で現在は余り使用されて居らず、博物館的存在になっており、昔定航貨物船が重量物をどの様に荷役したかは Vol. 49 1996-2 (15) A. Derrick 荷役装置 (F) 振回 Standard 方式を参照されたい。

#### (d) 1965年以降の重量物の海上輸送：

1965年頃になると日本はかなりの数の重量物運搬船を持つ様になり、Plant ものの輸出が盛んに行われたが、一般の貨物船は 15 ton～25 ton の Jib Crane を搭載する様になり、又 Boom を使用する船は 5 ton～10 ton の喧嘩巻を行う様になって大掛かりな作業から解放される様になった。

一方陸上でも建造に使用する Crane 類の Capacity は 1950年代には 5 ton 程度であったが 1965年頃には 15 ton 程度に上昇し、最少 15 ton 程度までのものは重量物の範疇に入らぬ時代になった。

そして Crane 類の性能向上により、50 ton 以内のものであれば 25 ton の Twin の Jib Crane を使用すれば、

容易に荷役できる様になった。

重量物の荷役という大掛かりな人手の要る作業であったが、新たな荷役装置の出現や改良により 50 ton 以内のものは人手の要る作業から解放され、通常取扱う程度の重量になったと考えられるので、50 ton 以上のものを重量物といっても良いのではないかと考える。

#### b. 重量物運搬船の歴史：

日本に於ける最初の重量物運搬特殊船は、昭和 8 年「日之出汽船」が鋼管浅野で建造した内航の D.W. 2,800 ton, Aft Engine の「八幡丸」であった様である。

この重量物運搬船は 35 ton の Heavy Derrick を搭載し鉄道用 25 m Long Rail に対応出来る Long Hatch を有する船であった由で、外航の重量物運搬船は戦前戦中を通じ存在しなかった様である。

戦後日本の復興と共に機関車や車両その他 Plant ものの輸出が増加し重量物運搬船の必要性が高まり、初めて外航の重量物運搬船が建造された。

この日本最初の外航重量物運搬船は、昭和 25 年第 5 次計画造船で浦賀船渠に於て建造された「日之出汽船」の「日枝丸」で D.W. 5, 131 ton, 70 ton の Heavy Derrick を搭載したものであった。

「日之出汽船」がその後の 25 年間に建造した重量物運搬船の D.W. は 5,100 ton から 19,000 ton へ Heavy Derrick は 70 ton から 450 ton へ、そして Hatch の長さは 25.5 m から 35.2 m へと大きくなっている。

「日之出汽船」以外に邦船大手 3 社では 1970 年に 300 ton 余りの Heavy Derrick を持つ D.W. 14,000 ton 前後の重量物運搬船を建造し、1977 年以降も重量物運搬の好況を見て更に大型の D.W. 24,000 ton, Heavy Derrick 630 ton, Hatch 長さ 42 m のものを建造したが、Plant ものの輸出が急減し一転して不況となり、その後現在まで長期に渡り建造を見送っている状況である。

#### c. 重量物運搬船と一般貨物船との比較：

##### (a) 重量物運搬船の特徴：

重量物運搬船は重量物の輸送だけを対象に建造されている訳ではなく、輸送する重量物がない場合は一般貨物船として稼働する様に計画されているのが通常である。

このため重量物運搬船には重量物用の荷役装置の他に通常の荷役装置を合せ装備している。

重量物の輸送で一番大変な作業で危険を伴うのは荷役作業で、特に積荷は正確な位置に積載する必要があり Lashing を含め人手も時間も掛かる作業となる。

これに対し一般貨物船では 1 ton 未満の喧嘩巻荷役が大部分で、正確な位置決めを行う必要のある荷は少なく荷役時の手間の掛かり方が違うのが通常である。

これ等が計画及び運航面から見た重量物運搬船の特徴であり一般貨物船との相違であると考える。

(b) 一般貨物船との比較：

① 対象とする積荷：

一般貨物船は、所謂 Dry Cargo と呼ばれる種々の積荷を対象にしているのに対し、重量物運搬船は車両小型船舶、長尺物、Plant、鋼材、鋼管その他一般貨物船では積載し難い特殊な形状のものや重量のあるものを対象にしている。

② 一般配置の相違：

一般貨物船の配置は Midship Engine の船でも Aft Engine の船でも外航の貨物船の Hold 及び Hatch は前後又は全体として Balance した Size となっているのが通常である。

これに対し重量物運搬船では、長尺物を対象にするので Hold 及び Hatch は一般貨物船と比べかなり大きなものになっており、荷役の関係上全て Aft Engine で Midship Engine のものはない。

しかし中には Aft Engine で見通しの問題から Bridge を中央部付近に設置した重量物運搬船があったが初期の頃のものでその後その様な船はない。

d. 重量物運搬船の計画に当たっての留意点：

(a) 一般計画関係：

① Hold 及び Hatch Size：

長尺物の積付に適する様に BHD の位置を考え Hold 及び Hatch の長さを出来るだけ大きくとる。

② 甲板上積付の諸問題への配慮：

甲板上の有効積付 Space を出来るだけ広くなる様に Bridge Front の位置、荷役装置その他各機器の配置に配慮する他、Sheer、Camber を 0 とし長尺物の積付の利便性を計る。

又 Hatch Coaming 及び Bulwark を強固にし長尺重量物の積付に対応する。

③ Heeling Tank：

重量物の荷役時の安全性から船体傾斜に対応出来る Heeling Tank 及び Heeling Pump 等 Heeling 装置を装備する必要がある。

(b) 船体構造関係：

① Frame 構造：

Upper Deck、Tween Deck は Longi-System、Side Tank、Side Frame は通常 Trans-System とし一般貨物船と大きな相違はない。

② Deck 構造：

Hold は大型貨物の積載に適する様に各 Deck を片持梁構造とし Pillar は設置しない他、Hold 内に船殻部材

が突出しない様にする。

③ Post の基部構造：

荷役時大きな力が掛かるので Heavy 用荷役装置の基部には十分な配慮をする必要がある。

④ 使用鋼材：

重量物の固縛を直接船体に溶接する可能性のある箇所は軟硬を使用する。

⑤ Grain 積対策：

Grain を積載する事を考慮し Grain が溜らない様に部材形状に配慮する。

(c) 重量物荷役装置関係：

① 荷役装置の選択：

重量物荷役装置には大雑把にいて下記の諸方式があるが、それぞれ特徴があり選択するに当たっては価格もさることながら乗組員の技量を考慮する必要がある。

- [1] Tower Mast 構造による 1 Hatch-1 Derrick 方式
- [2] " " 2 Hatch-1 Derrick 方式
- [3] 三脚 Mast 構造による 2 Hatch-1 Derrick 方式
- [4] STULCKEN 荷役方式
- [5] Mast Crane 方式

この他にも同じ方式でも基部の旋回方式の相違があり多様な選択値があるが詳細は省略する。

② 荷役試験：

Test Weight は種々のものがあるが、Tank に海水を張り舢に載せて荷役試験をする場合は問題ないが、海面に浮かべた Tank を Test Weight とする場合、水切時の表面張力による荷重の増加を来さない様に Tank の底部の形状を考慮する必要がある。

e. 重量物運搬船の思い出：

著者は関係した新造船の中で重量物運搬船は少なく建造中のこれといった鮮明な思い出はないが、当初の外航重量物運搬船と日本初の外航重量物運搬船の日枝丸を紹介する。

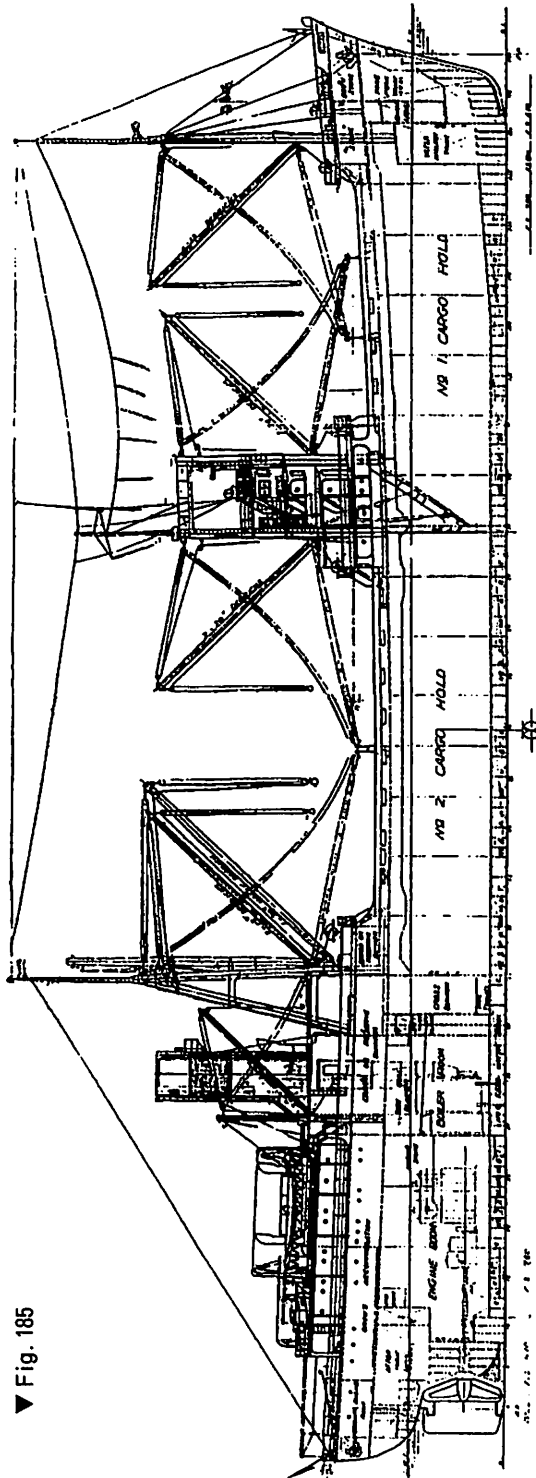
日枝丸は一般配置と要目、外航重量物運搬船は要目のみに止める。

(a) 重量物運搬船 D 丸：(1960-10完工)

1. 全長	131.00 m
2. 垂線間長	121.00 m
3. 幅 (型)	18.00 m
4. 深 (型)	10.30 m
5. 満載喫水	8.01 m
6. 総トン数	6,435.10 t
7. 載荷重畳	9,572. kn
8. 主機・馬力	SULZER 6SD72 4,500 BHP

LEADER  
DESIGNER  
CHECKER  
DRAWN  
SCALE  
DATE

HIYE-MARU  
GENERAL ARRANGEMENT  
SCALE 1:200



▼ Fig. 185

- 9. 航海速力 13.5 kn
- 10. Hold 数 3 Hold
- 11. Hatch Size No. 1 H 7.54 m×6.10 m  
No. 2 H 26.56 m×6.10 m  
No. 3 H 26.56 m×6.10 m
- 12. Derrick Boom 15 t×10, 126 t×2
- 13. 船 級 NK
- 14. 乗組員 49名

本船の荷役装置は最も単純な Tower Mast 構造による Back Stay なしの 1 Hatch-1 Derrick 方式であるため Bridge の正面に Tower Mast が聳え前方の見通しが悪いのに驚いたが、Captain から航法上右舷側の見通しさえ悪くなければ大きな問題ではないと教えて貰った事がある。

荷役 Test の時船体が 3～5 度位傾斜したが、大した角度でもないのに反対舷が高く聳え反対側が見えなくなり、15度以上も傾斜した様な感じがして実際の角度と身体に感じる角度は随分違うものだという事を体験した事がある。

(b) 日本初の外航重量物運搬船  
一日枝丸 : Fig 185

- 1. 船主 日之出汽船
- 2. 造船所 浦賀船渠
- 3. 船番 622番船
- 4. 第 5 次計画造船  
起工 昭和25年 2 月 4 日  
進水 " 6 月 15 日  
完工 " 9 月 19 日
- 5. 垂線間長 101.90 m
- 6. 幅 (型) 15.30 m
- 7. 深 (型) 8.20 m
- 8. 満載喫水 6.82 m
- 9. 総トン数 3,716.31 t
- 10. 載荷重量 5,327. kn
- 11. 主機 (浦賀式 Turbine-Recipro Combined)  
1-2DC-3,000
- 12. 馬力 (NOR)×rpm 1,800 SHP×90
- 13. 試運転最高速力 14.9 kn
- 14. Hold 数 2 Hold
- 15. Derrick Boom

15 t×4, 20 t×4, 70 t×1  
(つづく)

● 海外製品紹介

オートロニカ新防火システム

- Auto Safe
- Auto Master 5000

Navia Maritime

Navia Maritime社のオートロニカ部はクルーズ船とフェリー用として新防火システムを5基契約した。契約価格は約44万クローネである。

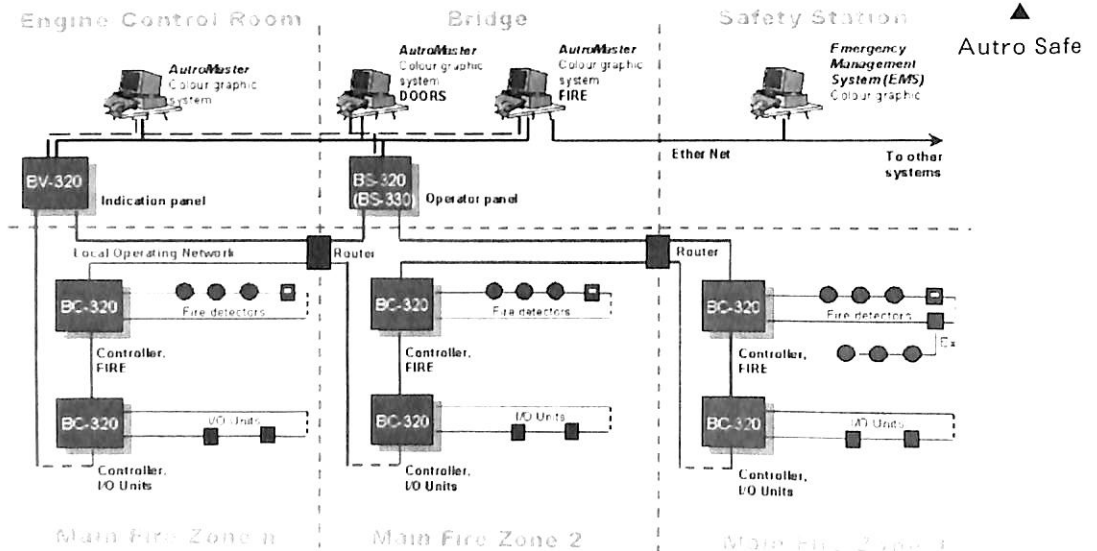
装備するのは次の各造船所で建造される船である。

- スペインの Hijos de Barreras 造船所, Astilleros de Puerto Real SRL
  - イタリアの Fincantieri, Cantieri Navali Italiani
  - ギリシャの Hellenic Ship Yard
  - ノルウェイの Fosen Mek. Verksteder AS
  - ドイツの Johs. L. Meyer GmbH
- 船を発注したのは次の各船主である。
- スペインの Trasmediterranea
  - 米国の Carnival Cruise Line
  - ギリシャの Strintzis Lines Ltd, Anek Line
  - ノルウェイ/米国の Royal Caribbean International

第1船は2000年9月に進水する予定である。

新構想—船上での安全性向上

オートロニカ防火システムは、新しい火災探知システムで、カラーグラフィックの表示器と制御システムを持っている。両方がリンクして、すべての火災を発見することが出来、火災の状態を指示し、とるべきすべての処置を前以って決定した安全手順によって、システムによる自動化と船員に与える知識の両者から監視および制御を行う。



▲ Auto Master 5000のカラーグラフ表示コントロール装置

### ● 新火災探知システム (Autro Safe)

これら新造船に装備された火災探知システムは「Autro Safe」と呼ばれる。「Autro Safe」システムは自己検証装置を持った唯一の分散会話型火災探知システムであると信じられている。このシステムは非常に安定した操作が出来るように設計されており、長期の信頼性、最少の休止時間で、総ての火災発生を急速探知出来る。「Autro Safe」システムは集中ないし分散システムとして、装備することが出来、また非常に柔軟性のある技術なので、経済的に装備することが出来る。総てのユニットはローカルオペレーションネットワーク (LON) 経由で通信するように設計されている。結果としてケーブルのコストを急激に低減させる。

システムはまた広範囲の煙と熱の検知が出来て、煙と熱の複合検知も出来る。Autronica 社は既に放射性イオン型の検知器は取扱ってなく、新しい複合型検知器に切替えている。

システム内の総ての検知器は24時間毎に自動点検される。

### ● 「Autro Master 5000」

— 独特のカラーグラフ表示コントロール装置

これは UNIX (または LINUX) をベースとしており、完全な一般配置図を1つのスクロール出来る図の中に高解像度で表し、ズームの必要がないようになっている。

「AutroMaster」を使って次のようなことが出来る。

\* 火災発見と煙集中の表示

- \* 煙と熱探知の指示と制御
- \* スプリンクラーシステムの指示
- \* 低位置の照明を示し、制御
- \* 個々の防火扉指示・制御
- \* 防火ダンパを指示・制御
- \* 消火器を指示
- \* 防火装置の指示
- \* 高圧電線の表示

このシステムは、火災探知・防火扉およびスプリンクラーが伝統的な LED の「hard mimic」パネルに置換えることが可能である。

Autronica の「AutroMaster」システムと連結した新「AutroSafe」システムは、完全な火災安全管理システムであり、新しい海事「Wheel」マーキングとともに MED に登録されるべきものである。この「Wheel」は CN マーキングと同等のものである。

### 市場

市場は Autronica の新構想に非常に活発に反応している。冒頭に掲載した注文は、市場を獲得したことを明らかに示している。

Autronica の40以上の著名な海事代表社の国際ネットワークはいくつかの国際展示と会議で新しい構想を積極的に助長してくれている。

Autronica はもう一度経験と組織内の技術的専門性および適用ノウハウが、船舶火災探知分野での核心であることを再び立証したのである。

————— [お問い合わせ先] —————

Navia Maritime AS,  
Division Autronica N-7005 Trondheim, Norway  
(電): +47 73 58 10 00 (FAX): +47 73 91 94 90  
E-mail: olav.stroem@autronica.no

● 海外製品紹介

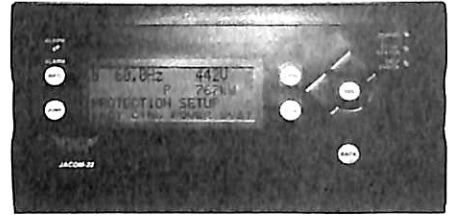
新電力管理方式  
分散情報を持った新しい電力管理

DEIF A/S

デンマークに本社のある DEIF A/S 社と日本の日本無線サービス社は、Sea Japan 2000で、新しい動力管理システムを発表したが、これは JRCS 社と DEIF A/S 社の高度な協力の結果である。

新しいシステムは Jacom 22 と呼ばれ、CAN-bus 通信による全体の通信設備、著しく改良した中央操作パネルと共に分散先からの操作が可能である。新しいシステムはまた効率的な船内の警報システムと効率的な接続が出来る。すべての防護と制御機能は1つのユニットに結合されている。これは発電機の単一ユニットが配電盤に繋がっていることを意味し、少ない工事量で配電盤の設計も少ない設計で済ませられる。

JRCS にとって欧州の会社と緊密な連携をとるのは初めてで、Toke Foss 常務は、「協同作業は高効率の特徴で、お互いの利益を競う結果になった。JRCS はニーズ



▲ Jacom-22 電力管理システムの主要モジュール

に合わせるようなシステムでの最初の配電盤製造会社となる。DEIF A/S 社は新しい標準製品に対する基礎として利用される新しい技術基盤のブランドを持っている。結果的に OEM 協力から多くのものを学んだ。異なる部分でのパートナーとの OEM プロジェクトの経験は将来により結果を残すことになるであろう」と言っている。

————— [お問い合わせ先] —————

DEIF A/S

(電) +45-96-149614, (Fax) +45-96-149615  
Frisenborgevej 33, DK-7800 SKIVE, Denmark.  
E-mail: GLT@deif.com, <http://www.deif.com>

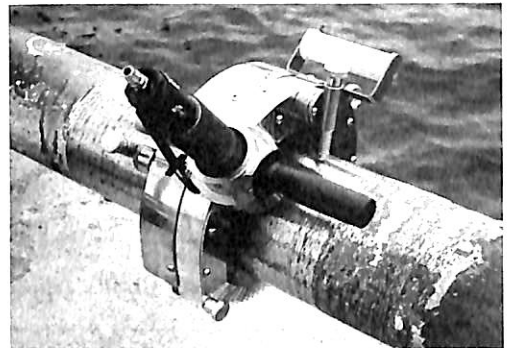
迅速、パイプ表面 (360°) の錆除去装置  
Rustibus Pipe

DSS 社

ノルウェーに本社のある Dalseide Shipping Services (DSS) 社は、配管上の錆除去のための全体的に新規な概念を導入した。防錆システム製造に長い経験を有する (DSS) 社は錆除去と配管表面を清浄にする - 1 動作で 360° 操作出来るように設計された新しい機器を開発した。

平面に対する Rustibus の成功に続いて、Rustibus pipe は 25 m/h までの能力を持った同様に高品質で SA 2.5 までの表面処理にしてある。Rustibus Pipe は 2" ~ 12" までの各種サイズに利用可能である。

Rustibus Pipe は船およびオイルリグの諸管、また精油所および管が使用されている総ての設備の諸管の保守に利用することが出来る。Rust Pipe は 1 人の人で、特別な工具を使用しなくとも、また何ら熟練した技術を必要とすることなく、管の周りに速やかに取付けられる。



▲ 取付けも簡単な "Rustibus Pipe"

Rustibus Pipe は実質的に時間と費用の節約になるものである。

————— [お問い合わせ先] —————

Dalseide Shipping Services,

N-5397 BEKKJARVIK, Norway  
(Tel) +47-56-18 1200, (Fax) +47-56-18 1201  
[www.rustibus.com](http://www.rustibus.com)

## 海洋開発：20世紀の遺訓と21世紀の展望

(32)

為 広 正 起

もともと海は怖いと思っていました、30年以上潜っていてもやはり僕はよそ者。人にとって、永遠に異界なんです。

中村征夫<sup>1)</sup>

### 32. 21世紀の海洋工学システムへの誘い(2)

#### 32・1 Hostile Area

海洋工学システムを組む場合我々は色々のことを考える必要がある。頭に浮かぶアイテムを羅列してみると、

- ① システムが人類の福祉に貢献するものであること
- ② システム成立が工学的、経済的かつ法制的に十分保証されていること
- ③ 海的环境に調和し、かつシステムの存在が無害であること
- ④ 海的环境の中でシステムの信頼性と安全性が十分に吟味されていること
- ⑤ 将来廃棄される運命にあることを考え、リサイクル可能（または撤去可能）であること
- ⑥ 最小のエネルギーでシステムが構築可能であることが共通項として挙げられる。

①は海洋開発の真の目的であるから当然であるが、②～⑤は海的环境に影響されるところが大きいアイテムである。随筆31で海洋工学システムは人工物を中心に据えるのではなく、海的环境を中心に据えなければならないことを述べたのはこれらの理由からであり、単に環境保護だけを問題にしたわけではない。⑤は老朽化した北海の石油関連施設の撤去で問題視されたものであり、そのまま放棄すべきものではなく、撤去そのものが一つのシステム産業となり得る程の重大性を持っている。⑥はエントロピー増大の警告のなかで、エネルギーを大量に消費する製鉄産業が、上流部門の鉱山から下流部門の消費者（自動車やジュース缶）までの生産から廃棄にいたる全システムに対し、いかに使用するエネルギーを最小にするかに腐心している事実にあやかろうとするものである<sup>2)</sup>。造船所の仕事はその過程で自然に生み出されてく

るであろう。

これらのアイテムの中で④に挙げた信頼性と安全性はどうしても技術者の頭を離れない大問題である。システム工学の書物を開いてみると相当の頁数をシステムの信頼性の記述に割いているが、筆者はむしろ海的环境の中では、人間の生命や財産を守るシステムの安全性の問題に焦点を当てたいと思う。信頼性・安全性は常にくっついて表現されているが、この言葉は明瞭に概念が異なるものである。信頼性は海的环境の中でシステムの機能面を重視しシステムの合理性や働き、構造形式などが考察の中心であるのに対して、安全性は海の過酷な環境の中で人間の命と財産の保全を中心の命題としている。海中におけるシステムの崩壊はその最悪の事態であろう。

海洋開発の問題に頭を突っ込んだ当初、海の危険なことは百も承知の筆者も“hostile area”という言葉は耳馴れない言葉であったが、北海の石油開発が盛んになって頻繁に聞くようになった。“hostile”とは敵意のある、敵性の、優しくない、過酷な、等の日本語訳が与えられているが北海の環境は“The most hostile of all environment”の表現が最も相応しい海域である。最近ではインド・パキスタン紛争の中で“between the two nuclear armed hostile neighbors”という具合に使用されており、この言葉の使用される場はあまり歓迎すべき環境ではないようだ。

先日日本船主協会主催の海洋環境シンポジウムに出席したところ、トークショウを演じた映画監督の大林宣彦氏と福島敦子さんがしみじみと海の恐ろしさについて話していた。福島さんがオーストラリアの東海岸にあるグレート・バリアー・リーフの嵐のなかで海に潜らなければならなかった恐ろしさや、日本海の怖さについて触れたのに対し、大林氏は「我々は海について何でも知っている積もりだが、それは情報から得たものだけだ。海は変わり得るという所に人間らしい知恵が働いている。盆を過ぎた海で泳いではいけない。亡くなったおじいちゃんやおばあちゃんが足を引っ張りにくる。溺れるから危

険だよ」と教えられ、変わり得る海の恐ろしさと大きな力の存在を体験させられたと話していた<sup>3)</sup>。我々は海の怖さを体験を通して咀嚼しなければならないのだろう。冒頭に掲げた海中写真家の中村さんもその厳しい生活体験の中で「海は異界である。何年経っても恐ろしい」と告白している。我々がシステムを組むべき環境は“hostile area”なのである。それがどれ程大変な問題であるかは、なかなか理解するのが困難である。当たり前のようであるが、情報を通してしか知らないというところに問題が潜んでいるように思う。

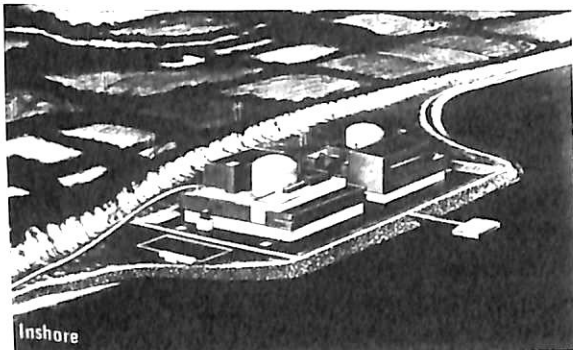
衆議院議長時代の土井たか子さんはあるシンポジウムの中で「貧困の問題、無知の問題、人権無視の問題、民族的・宗教的対立の問題、環境破壊を伴う資源の問題、それから南北関係とそれに連なる諸要素…これらの問題は軍事的に安全を保障するという意味ではありません。本当の安全保障というのは人間の安全が最大限に保障されることです…」と述べている<sup>4)</sup>。保障とは保護して危害がないようにすることであり、特に政治の世界だけの問題ではなく工学の世界でも成立しなければならない。工学の世界では安全を保証するという言葉のほうが一般的

である。保障は安全のための行為、保証は安全の状態を示している。過酷な海の世界の中でシステムを展開しようとする時人間の安全を守るためにどのようなことが考えられているかを、随筆31で示した避病院的システムの代表船主である洋上原子力発電所を例にとって述べてみよう。現在ではこのようなシステムが積極的に歓迎される雰囲気にはないから間の抜けた例証であるかも知れないが、システムの真の安全を得るために多くの示唆に富む内容を含んでいるので敢えて話題として選択してみた。

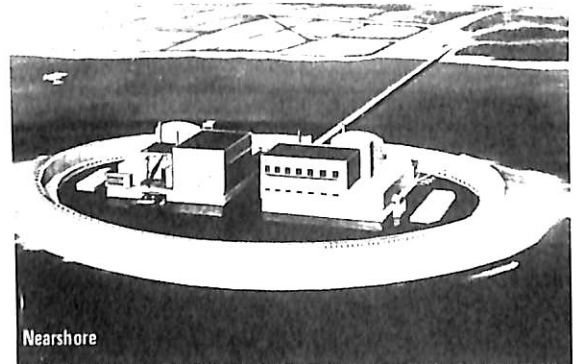
### 32・2 動揺角0.1°と無限大の開発費

アメリカの大都市 Philadelphia の南にある Atlantic City の沖合に洋上原子力発電所が構築されようとした時代の話である。この計画は Offshore Power System 社 (OPS 社) という Westinghouse 社と TENECO 社の joint venture が進めていた。1977年わが国でもその成り行きを凝視しながら立地難の解消に役立つ洋上原子力発電所の検討が行われたのは自然の流れであった。

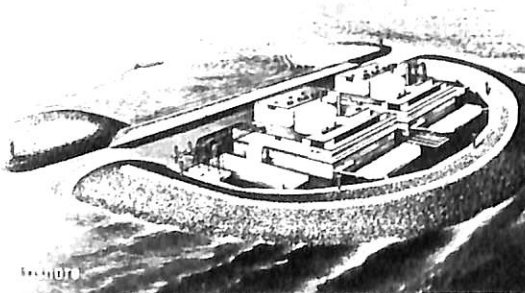
当時これらは総称して“Offland Power Station”と呼ばれ100万キロワット級の発電所を洋上浮上式、海底



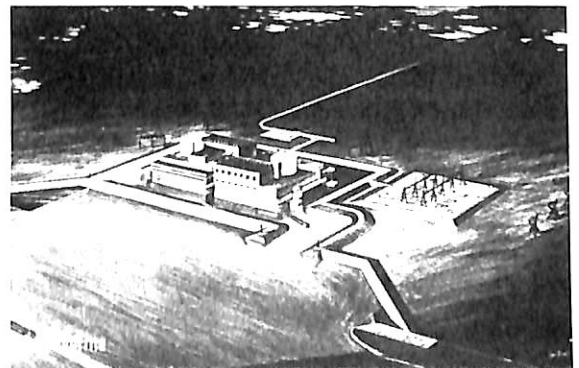
a) Inshore Plant



b) Nearshore Plant



c) Offshore Plant



d) Riverine Plant

▲ Fig. 32・1 OPS 社の洋上原子力発電所構想<sup>5)</sup>



固定式、築島式を対象に吟味された。固定式や築島式は従来の陸上用に開発された原子力プラントをそのまま流用できるが、浮上式はそう簡単ではなかった (Fig. 32・1 参照)。

水深が浅い時は (20 m 以下) Fig. 32・1 に示した OPS 社の構想のごとく周囲に固定式の防波堤を巡らしてバージを設置し、その上にプラントを搭載する形が作り出せるが、水深が100 m にもなれば最早平水域を得ることは困難でありプラントを搭載する浮体の形状が問題になる。何故なら原子力技術者側から「陸上用に開発された100万キロワット級の原子力プラントをそのままバージに搭載するので、バージの動揺制限角を片振れ $0.1^\circ$ にしてくれ」という厳しい要求を突き付けられたからである。

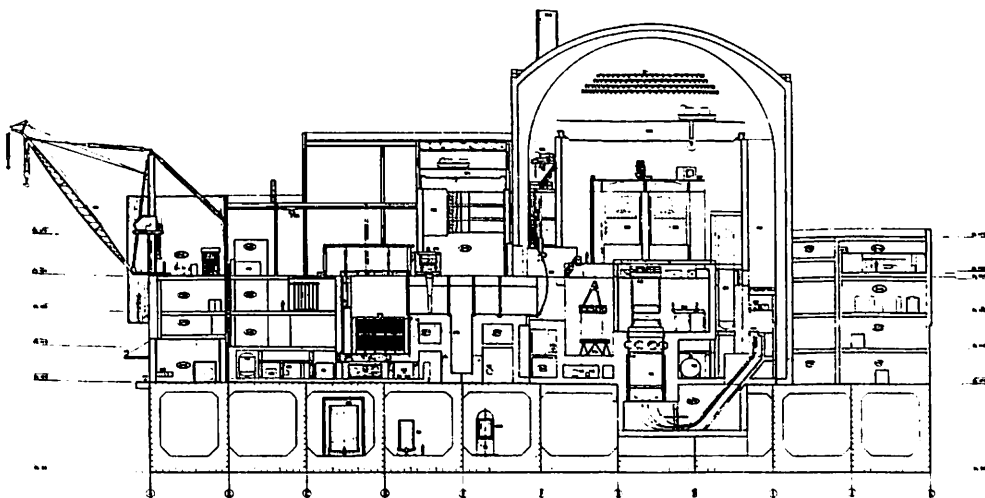
この要求に対して筆者は当惑するよりもむしろ腹が立たない。「波のある海域に係留しようとする構造物に対して $0.1^\circ$ の動揺角とは何事か？ 船舶の設計ではその100倍の動揺角ですら普通に認められている。 $0.1^\circ$ とは全く理不尽ではないか。むしろ原子力プラント側で動揺加速度を吸収するシステムを開発するのが筋ではないか」と激しく詰め寄ったのである。当時海底石油の探査に使用されるセミサブの設計では横傾斜角は $2\sim 3^\circ$ に制限されていたので原子力プラント・バージの開発の方向もそれに類似の形状を模索していたからである。従って、 $0.1^\circ$ などという数字はとんでもない要求であった訳であるが、原子力技術者側は頑として応ぜず、

「若し貴方の反論に従ったら原子力プラントは無無限大の開発費用を意用しなければならぬ。そのようなお金はどこにもないし、1年や2年の限られた年月で開発するなど到底できるものではない。費用も時間も infi-

nitive であり、制限角度を撤回する意は毛頭ない」という厳しい発言が返ってきた。「無限大」とは大袈裟な話ではないかと思ったが相手の顔には「無限大の苦悩」が描かれていたのであった。「無限大」とは計り知れないほど大きくなる事象の表現形式としてしばしば使用されるが、筆者は相手の顔に現れた洋上原子力発電の安全に関する無限大の意味がなんとなく判ったように思った。人の命と財産を守るには通り一遍の安全のお題目では済まされないぞという強固な意思を読み取ったのであった。

ロケットの開発などで有名であった故糸川英夫博士はその著書の中で<sup>6)</sup>無限大とは上昇曲線の微分が無無限大になることであり、物理学の世界ではまさに異常事態であると述べ、1967年に Durand が描いた世界の人口増加のカーブが年代と共に厳しく立ち上がっていることに注目しているが、工学の世界でも塔状構造物や橋梁の自励振動に見ることができ、それは構造物の崩壊を意味する言葉である。原子力技術者が無限大の開発費の前に我々海洋構造物の設計者に対して極端な無動揺浮体の完成を要求したのは、人命の安全を守るぎりぎりの抵抗であったと思う。しかしこれでは物ごとは前に進まないで双方の妥協線を求めて人間の知恵が働くことになった。結局浮体にセミサブを採用し、周囲に新しく開発した動揺制御型の浮防波堤を巡らし、更に動揺角を $1^\circ$ 前後まで上げることで決着を付け、未だ世間に現れていない驚異的な無動揺浮体に挑戦することになった。幸か不幸かアメリカの電力事情がオイルショック以来低減の一途を辿ったため Atlantic City の計画は沙汰止みとなり、OPS 社がフロリダ半島東岸の Jacksonville に建設し掛かっていた浮体の建造ドックも操業を停止して洋上原子力発電

所が実現する機運は永久に無くなってしまった。Figs. 32・2 a~c はその当時の名残を示すものである<sup>8)</sup>。もちろん我々のプロジェクト研究も沙汰止みとなったが、浮体の動揺角を $0.1^\circ$ に固執した技術者の心は原子力プラントの安全性と信頼性を陸上並に保持しようとした技術者の良心であり、東海村の墮落した工場の指



▲ Fig. 32・2 (a)

導者に教えてやりたい程の緊張した瞬間でもあった。いま考えると背筋の寒くなる思いがするが、相互に0.1°から1°前後の動揺角にまで時間を掛けて妥協した技術者の心もまた悲壮であったといわざるを得ない。しかし無限大はあくまで数学の世界での出来事であり、互いに一步を退くことによって実現への道を実際に一步進めた当事者の気分は誠に爽快そのものであった。菜根譚の作者は<sup>7)</sup>「世に処するに一步を譲るを高しと成す。歩を退くは即ち歩を進むの張本なり。人を待つに一分を寛くするはこれ福なり。人を利するは実は己れを利するの根基なり」と述べている。

エネルギーを巡る社会変動のために筆者は菜根譚の心を人工物の中に実現することはなかったが、人の命と財

産を守る努力が無限大の開発費にも等しい程人類にとって巨大な負荷であることをつくづくと思知らされたのであり、その後の海洋開発の仕事をする上での大きな心の支えとなったのである。

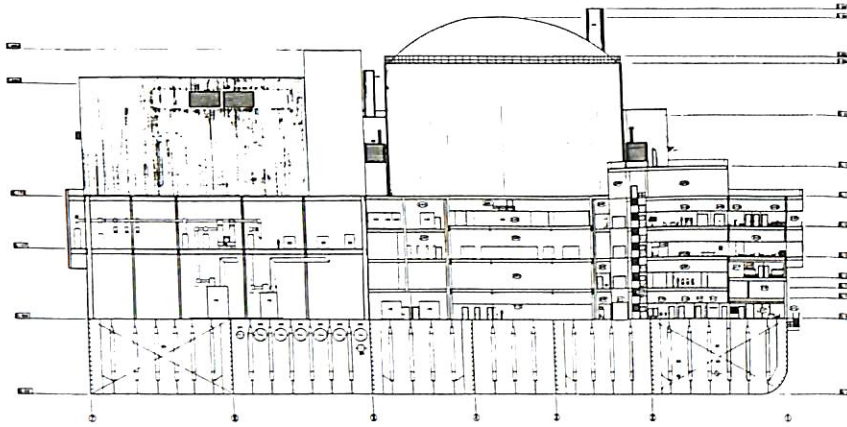
### 32・3 missile effect

この単語は技術用語として正式に登録されているかどうか甚だ疑わしいが、なんとなくその内容が忖度できるような響きがある。筆者が初めてこの言葉に遭遇したのは32・2で述べた洋上原子力発電所の仕様書の中であった。そこには missile effect を考慮して浮体に使用する鋼材の検査を厳しく規定していたのである。筆者は“missile effect”に関する正確な定義を掴もうと種々の

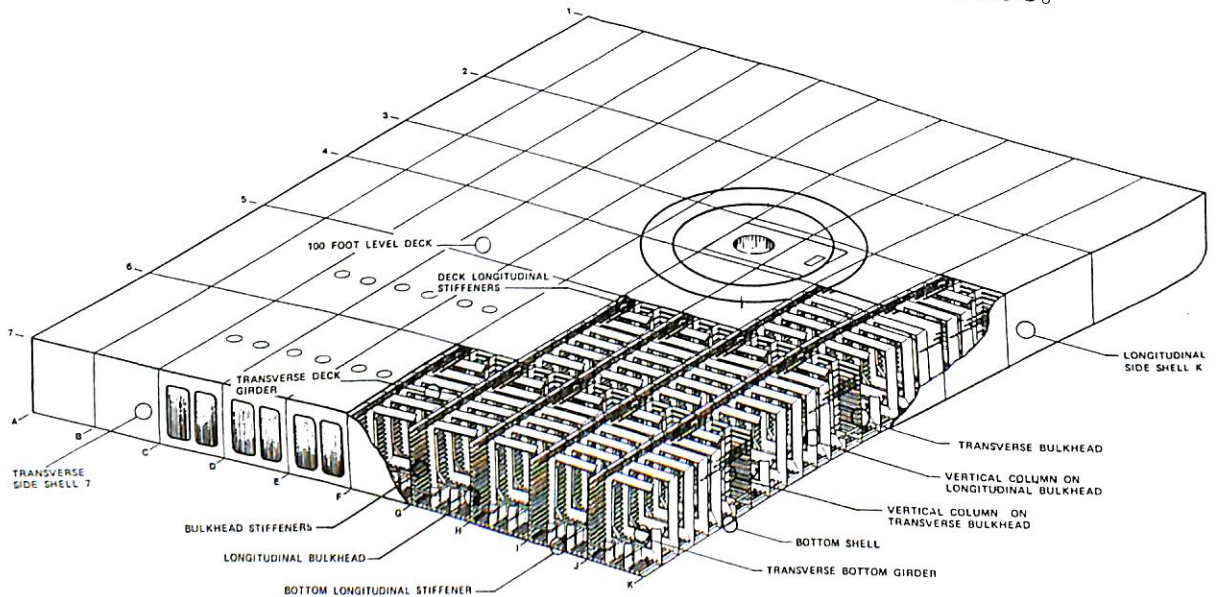
書物を渉猟する間に、色々な分野で様々な解釈がされていることに気が付いた。

第一はそのものずばり、ものを投げて相手に与える破壊効果である。例えば<sup>9)</sup>

“We have examples of this effect recently with U.S. missile strikes on Afghanistan and Sudan, now followed by North Korea's effort to promote national prestige by firing a missile over Japan.”のごとくである。



▲ Fig. 32・2 (b)



▲ Fig. 32・2 (c) 洋上原子力発電所の外観<sup>8)</sup>

人間には“feeling of gloom”を追い払う手段として本能的に物をなげる悪習を先史時代から持ち合わせているようだ。湾岸戦争が始まったその日に昨今話題になったアラビア石油の施設にイラク側のスカッドミサイルが打ち込まれたのも未だ我々の記憶に生々しい。核弾頭を付けた弾道ミサイルは直径1m余り、マッハ30の高速で高空より落下してくるから、施設の安全保障上の重要な問題であろう。

第二はいわゆる脅しの心理効果である。ミサイルを発射するぞ、落とすぞと相手を脅し続けて何らかの利益を獲得しようとする作戦で、混乱を起こしたくない相手の反応に密かに期待している。例えば<sup>9)</sup>

“There is one more psychological effect at work here. It has an especially powerful impact on the side that has been attacked.

In other words, unlike an ordinary assault, the response to an attack from the air is inevitably much more severe.”

と示されている。北朝鮮のミサイル開発は日本中を少なからず刺激しているが、迎撃ミサイルの開発は“huge amount of money”を覚悟しなければならないし、またその効果もマッハ30の相手には甚だ疑問視されている。

第三の効果は純然たる物理学や工学上の現象を示すもので、例えば<sup>10)</sup>

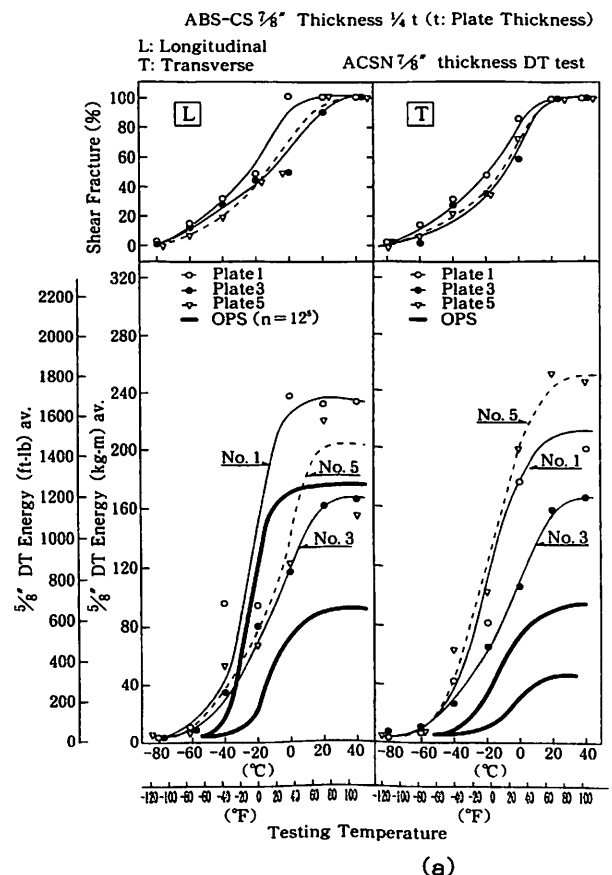
“The “missile effect” refers to the capability of the fringe field component of the static magnetic field to attract ferromagnetic object (e.g., oxygen tanks, tools, etc.) that may be subsequently drawn in to the MR (Magnetic Resonance) system by considerable force.”

という具合である。物騒な現象であることに違いないが原子力施設のどこにそのこのような現象が現れるかは筆者には判らない。原子力関連の仕事に長い間従事していた筆者の知人は、「原子炉の中には配管があり、管が何らかの原因で破れると whipping 現象を起こして跳ね、高速で炉に衝突する可能性がある。missile effect とは高速で破損物体が物に衝突する現象の総称ではないか」という見解を述べてくれた。

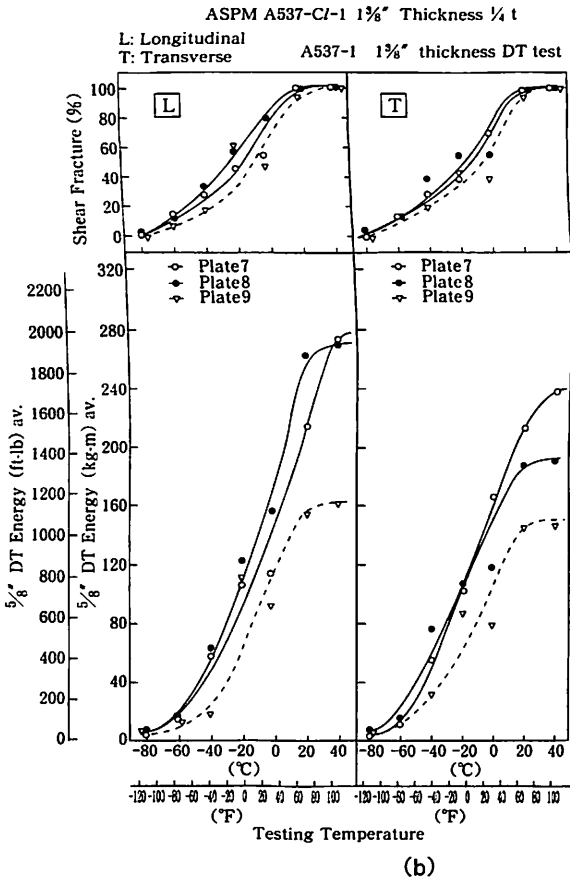
筆者は仕様書の意味するところを勘案し、また上記の種々の解釈を参考にして洋上原子力発電所の建造に示された“missile effect”なる言葉を「ミサイル攻撃を受けるような大破壊に原子力発電所がさらされるような危険な確率事象」と解釈し、そのような激しい破壊にあってもお原子炉の安全を守るように設計の初期から最大限の努力を重ね、人間の生命と財産の安全を技術者に追及

させることがその最大の効果であるように思った。

事実当時の仕様書には Fig. 32・2 に示す構造の外板(底板, 甲板, 側板)に対する使用鋼材に ABS-Grade CS を要求し ( $\sigma_B \geq 35,000$  psi) 特殊仕様として落重試験(drop test) と動的引き裂き試験 (Dynamic Tear Test) を課している。前者の準拠すべき規則は ASTM-E208, 後者のそれは Military Standard-1601で, Dynamic Tear Test では試験片の採取は圧延方向と直角の方向を, エネギー値は  $30^\circ\text{F}$  で 250 ft/lbs である。ABS 材はこれらの要求をどうにか満足したが, 低温用鋼材として開発されたアメリカの ASTM-A537-class-1 の鋼材は Dynamic Tear Test を満足できず, 製鉄所や当事者を当惑させたのであった。筆者はこの結果を省察しながら, 改めて洋上原子力発電所の置かれている環境の厳しさを認識したのである。それはその施設が海にあるというだけでなく, およそ公共の便益に寄与している空港, 放送局, LNG・原油貯蔵施設などと共にミサイル攻撃の対象になり易いということであった。この破壊



▲ Fig. 32・3 Dynamic tear test の一例<sup>12)</sup>



▲ Fig. 32-3 Dynamic tear test の一例<sup>12)</sup>

は人間のすることだが、施設を守るのもまた人間である。筆者は大量の資源を浪費する破壊に組みするよりも人命を守る側に立ってシステムを考えたいが、それを実現するには仕様鋼材の決定のような初動作から既に問題である点は何とも憂鬱であった。なお落重試験、動的引き裂き試験に関しては文献11) に詳述されているので重複を避けたいが、衝撃による構造部材の靱性を判断する重要な試験である。Fig. 32-3 は試験の一部を示すグラフである<sup>12)</sup>。

しかし北海や流氷域の環境でもこのような厳しい試験は適用された例がなく、いかに洋上原子力発電所が厳しい関所を通過しなければならないかを物語るよい例証である。

### 32-4 海洋のシステムを脅かす外的要因

陸上の原子力プラントは32-3 で示したミサイル以外にも多くの外部要因によって損傷を被る可能性がある。この外部要因を篩にかけるのは大変な仕事であるが幸い

にアメリカのNRC (U.S. Nuclear Regulatory Commission) が原子力発電所の計画に対する審査条項のガイダンスを示している<sup>13)</sup>、そのアイテムを拾って洋上原子力発電所につながるものと特記しなければならないものを考えてみた。このような考察は将来の概要の洋上空港などにも適用可能であると思う。NRC は検討すべきアイテムとして、

- ① Internal fire
- ② High winds/tornadoes
- ③ Missile generated by natural phenomena
- ④ Site proximity missiles (except aircraft)

また交通関連として航空機の墜落事故を挙げている。特に海洋関連の環境としては

- Probable maximum surge and seiche flooding
- Probable maximum Tsunami flooding
- Ice effect

などが指摘されている。そして構造やシステムおよびその一部分がこのような外部要因起源のミサイル落下に対し十分保護されていることを検討の対象としている。洋上の施設であれば当然海象、気象が問題になろうし衝突する物体も居眠り運転の船舶や漂流物が挙げられよう。さらに海特有の現象として海洋性の生物が施設の外壁で繁殖する現象や施設全体の塩害腐食の進捗も気になる問題である。

上記の③は地球外から落下する隕石や天体を指すのであろうが、昨年11月24日の朝日新聞の社説は「人類としての危機管理」という標題で天体の衝突を取り上げていた<sup>14)</sup>。社説は天体衝突の危機が最近になって高まったわけではないとしながらも、太陽系内の探査が進むにつれて、地球と衝突する可能性のある軌道回る小惑星など地球近傍天体 (NEO) が次々とみつきそのリスクを無視できなくなったと述べている。そして衝突確率が $10^{-8}$ 以下の確率でしかない現象に対し、専門家と社会が危機情報を共有しながら適切な対策を講じるべきことを示している。その指標となるのがMITのリチャード・ビンゼル教授が発表したトリノ・スケールであるが、そのスケールは0から10まであり、1は衝突の可能性が低い、5は広域の荒廃をもたらす確率が高い、さらに10では地球全体の気候に破局を招くと示されている。社説は5以上のスケールではその脅威に対する方策を国際間で協議することになるかも知れないと警告し、今の技術では何週間前といった直前の予知では打つ手はないとも述べている。果たしてこのような missile effect に人類が存続を許されるであろうか。

いずれにしてもこのような厳しい問題を頭に描くとた

とえ避病院的施設といえども、海に持ち込めるかどうかは簡単には結論できそうにない。21世紀の憂鬱な選択であろう。

謝辞：この随筆を執筆するに当たり飯田国広東大名誉教授、船舶技術研究所システム技術部所属の福戸淳司氏および元三菱商事サンフランシスコ支店所属の田中純夫氏より多くのご教示を賜りました。本誌を通じて厚く御礼申し上げます。 つづく

【参 考 文 献】

- 1) 畑山美和子；時の贈り物～水中写真家中村征夫との対話 朝日新聞 Sept. 14, 1998
- 2) 高松信彦；鉄鋼業における LCA の取組みと今後の課題 第1回船舶技術研究所講演会 1999
- 3) 大林宣彦・福島敦子；トークショウ「海洋～その素晴らしいもの」船主協会 海洋環境シンポ 2000
- 4) 日高六郎・高島通敏編；土井たか子・加藤周一対談 21世紀私たちの選択 日本評論社 1996
- 5) OPS ; The Economic Reason-Floating Nuclear Plant 1974
- 6) 糸川英夫；人類は21世紀に滅亡する!? 徳間書店 1994
- 7) 今井宇三郎訳注；葉根譚 岩波書店32-023-1 1993
- 8) OPS ; Plan View of Floating Nuclear Plant 1974
- 9) News 23 Today's Columun "Analyzing the missile effect" San Francisco 図書館 2000
- 10) Screening Individuals and Patients to Protect from "missile eccect" Injuries 同上 2000
- 11) 金沢 武・飯田国広；溶接継手の強度 溶接全書17 産報出版 1978
- 12) Floating Nuclear Platform, Hull Plating Materials Test Report N.S.C. 1977
- 13) NUREG-0800 ; Standard Review Plan for the Review of Safety Analysis Reports for Nuclear Power Plants, LWR Edition U.S.N.R.C. 1981
- 14) 天体の衝突～人類としての危機管理 朝日新聞社説～世紀を築く Nov. 24, 1999

# 成山堂書店

〒160-0012 東京都新宿区南元町4-51 成山堂ビル  
Phone 03(3357)5861 ・ FAX 03(3357)5867  
http://www.seizando.co.jp E-mail:publisher@seizando.co.jp

\* 定価・発送費(〒)  
は消費税込み

▶造船業及び船用工業に関する各種統計資料を収録した充実のデータハンドブック!

## 造船統計要覧

【2000年版】

運輸省海上技術安全局監修  
A 6判 436頁 定価2835円(〒360)

## 船舶安全法の解説【増補2訂版】

有馬・上村・工藤共著/A 5判 定価4620円(〒390)

## 船舶検査ハンドブック【3訂版】

運輸省海上技術安全局監修/A 5判 定価4515円(〒430)

## ISMコードの解説と検査の実際

運輸省海技安局検査測度課監修/A 5判 定価4830円(〒390)

▶船舶検査心得をもとに、その解釈と手続き等をわかりやすくまとめました。船検の可否のポイントがこの1冊に詰まっています!

船舶検査  
心得準拠

# 船舶安全法関係規則解釈集

運輸省海上技術安全局監修/船舶安全法関係規則研究会編  
A 5判・986頁・定価16,800円(〒500)

船舶の設備・構造等の広範な技術分野について、細部にわたる法令の解釈・手続きを網羅した初の手引書です。

**関係者必携**

▶平成12年版の「うぐいす六法」〈①海運、②船舶、③船員、④海上保安、⑤港湾 全5巻〉「海技試験六法」「実用海事六法」も好評発売中です。

## 宇高連絡船物語

The History of Ukō Ferry

高城 清

### 1. 宇高航路

1933年六高に入学して岡山の生活がはじまり、ここを base としてあちこちに出かけるのが楽しみになってきた。翌年からは四国に足をのばして往復に宇野・高松 1 時間の連絡船の旅を楽しんだ。当時この航路には1917年大阪鉄工生まれ337 T の水島丸と、1923年三菱神戸生まれ561 T の山陽丸及び南海丸の計 3 隻が走っていた。後の 2 隻は当時小形の船には珍しく turbine を備え trial speed も 14 K に近いなかなかしゃれた船でこれに乗るのが楽しみであった。

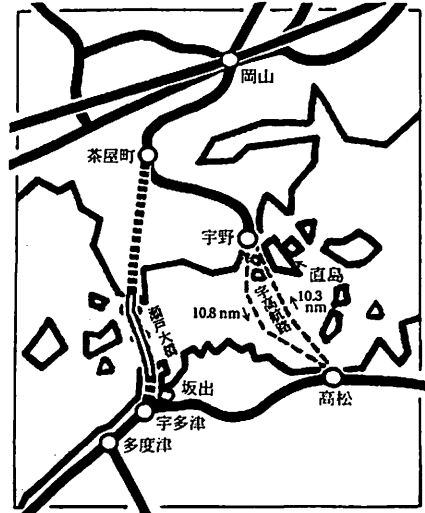
F 1 は宇野－高松航路の概念を示す図である。山陽丸、南海丸の活躍していた頃は、ゆきもかえりもこの図の東側の矢印(↑)の航路 (10.3 nautical mile) を走っていた。

宇野を出てもまもなく、三井造船玉工場が西側の島のかげで見えなくなり、東側の直島に沿って南航する。当時直島には銅の精錬所があり、その排気ガスのために島は全くのはげ山となり、樹木らしいものは生えていなかった。公害などと言わなかった頃の恐ろしさを感じる。この島は宇野の目の前にあるが香川県の島である。しかし今は岡山県の宇野から ferry が通っている。

狭い水道を通りすぎると、備讃瀬戸に続く東西にのびる本航路を横切ることになる。やがて女木島を眺めているうちに屋島が近くなり高松到着となる。

岡山にいる間に何回かこの航路を往復したが、忘れられないのは1934年秋室戸台風がきた時のことである。旭川の洪水で六高も水びたりになり10日余り休校となった。下宿も水びたり山陽線も不通となったが宇高連絡船が健在であったので、高松に渡って大阪商船の船でやっとの思いで神戸に帰った。高松で乗る時既に定員超過であったが、非常の時避難民として乗ることができた。しかし船室に入ることはできないので、一晩中煙突にへばりついてからだを暖めたことを思い出す。

しかし1935年には又楽しく四国へ往復したようである。



▲ F 1 1987年 3 月 31 日の備讃瀬戸

### 2. 山陽丸と南海丸

この両船は1923年三菱神戸造船所の生まれである。要目は T 2, 4, 5 ; 一般配置は F 2 に示す如くである。

1950年代以前に造られた船は旧国鉄の旅客区分にしたがって 1 等 = 1 st class, 2 等 = 2 nd class, 3 等 = 3 rd class に分れていた。1 st class は bed 付の個室, 2 nd class は上等の椅子席又は carpet をしいた上等の雑居室, 3 rd class は普通の雑居室となっていた。1960年以降は客車と同様 3 等は廃止され, 1 等と 2 等の椅子席が主体で, 1 等は reclining seat, 2 等は固定席で区別された。そして1969年からは名称も green 席と普通席に改称された。

山陽丸は F 2 に示すように, upper deck 前部に 2 nd class 雑居室, promenade deck 前部に 2 nd class 椅子席を設け, さらにこの前にしゃれた semi-exposed verandah を設けて内海の眺望を楽しめるようになっていた。その外 promenade deck の deck house の外側にも多数の bench をおいて sight seeing を楽しめるようにしている。P 2 に示す南海丸の写真からもこれらの

様子が想像できる。

▼ T 2, 4, 5 Particulars

3. 貨車航走

山陽丸と南海丸は旅客専用で活躍したが、貨車 (wagon) の方ははじめ数両を barge にのせて tug boat でひっぱりつづけていた。ところがどうも効率がよくないので、1929年神戸川崎で313 T の第一宇高丸、つづいて1933年大阪鉄工で323 T の第二宇高丸が新造され、15 t 積みワム型貨車10両をのせ7K 程度で同じ航路を走っていた。

第一宇高丸の主要寸法等は次の如くである。

G.T.=313 T N.T.=120 T

L=45.72 m B=9.75 m

D=2.59 m d=1.81 m

Δ=602 t C<sub>0</sub>=0.729

DW=244 t

engine 2×Ikegai Diesel  
total 300BHP

ワム型15 t 積み貨車は満載すると23 t になるから、10両つむと230 t で DW の中でかなりの重量を占めることになる。

P 3 は貨車を積んだ第一宇高丸の写真である。

両船は宇野と高松で barge 用の航走場をそのまま使うことができず、そのために運行に支障を来すこともあったようである。

第2次世界大戦中1942年関門 tunnel が開通し、関門丸型航走船があいたので数隻宇高航路に転属され、このための航走場も新設された。

4. 貨車積客船

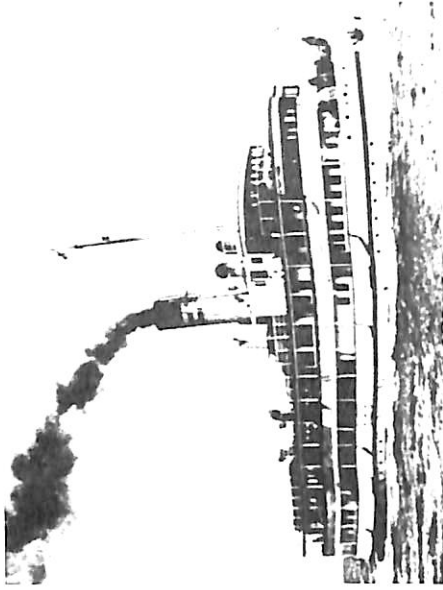
1945年第2次世界大戦が終わった後、四国と本州間の旅客及び貨物の輸送が多くなったので、今までよりずっと大きい旅客も貨車も積める客船紫雲丸、眉山丸、鷺羽

name	S. S.		S. S.		M. S.
	SANYŌ-MARU		SHIUN-MARU		UKŌ-MARU NO.3
G.T. (T)	561		1,450		1,282
N.T. (T)	215		578		280
L (m)	140 ft	42.672	72.00		72.00
B (m)	28 "	8.536	13.20		14.50
D (m)	12.5 ft	3.810	5.00		5.00
d (m)	9 ft 7 3/4 in	2.940	3.52		3.54
Δ (t)	0.562		0.611		0.624
DW (t)	625 LT	635	2,105		2,370
GM full (m)	120 LT	122	588		955
GM light (m)	0.439		0.884		2.41
	0.558		1.655		3.61
passengers					
1st class			20		
2nd "	158		167		
3rd "	899		1,313		
CREW	30		61		
vehicles					
wagon			14		22
cart	14		18		14
engine	2 x Turbine		2 x Turbine		2 x Mitsubishi
Σ = total	Σ 1,200 SHP		Σ 2,160 SHP		Kobe Diesel engine
			x 255 RPM		Σ 2000 BHP x 240 RPM
boiler	2 x water tube		4 x dry combustion		
			chamber boiler		
propeller	2 x 5.5 ft (=1.676 m)		2 x 2.400 m		2 x 2.300 m
	x 5.75 ft (=1.753 m)		x 1.920 m		x 1.760 m
speed					
sea trial	13.891 k at 1,306 SHP		12.8 k SHP		12.5 k RPM
			14.661 k at 2,181 SHP		14.65 k at 264.5 RPM

丸の3隻が、1947年から1948年にかけて播磨造船所で新造された。

紫雲丸の要目と写真を T 2, 4, 5 と P 4 に、眉山丸の一般配置と中央切断を F 4.1 と F 4.2 を次頁に示した。

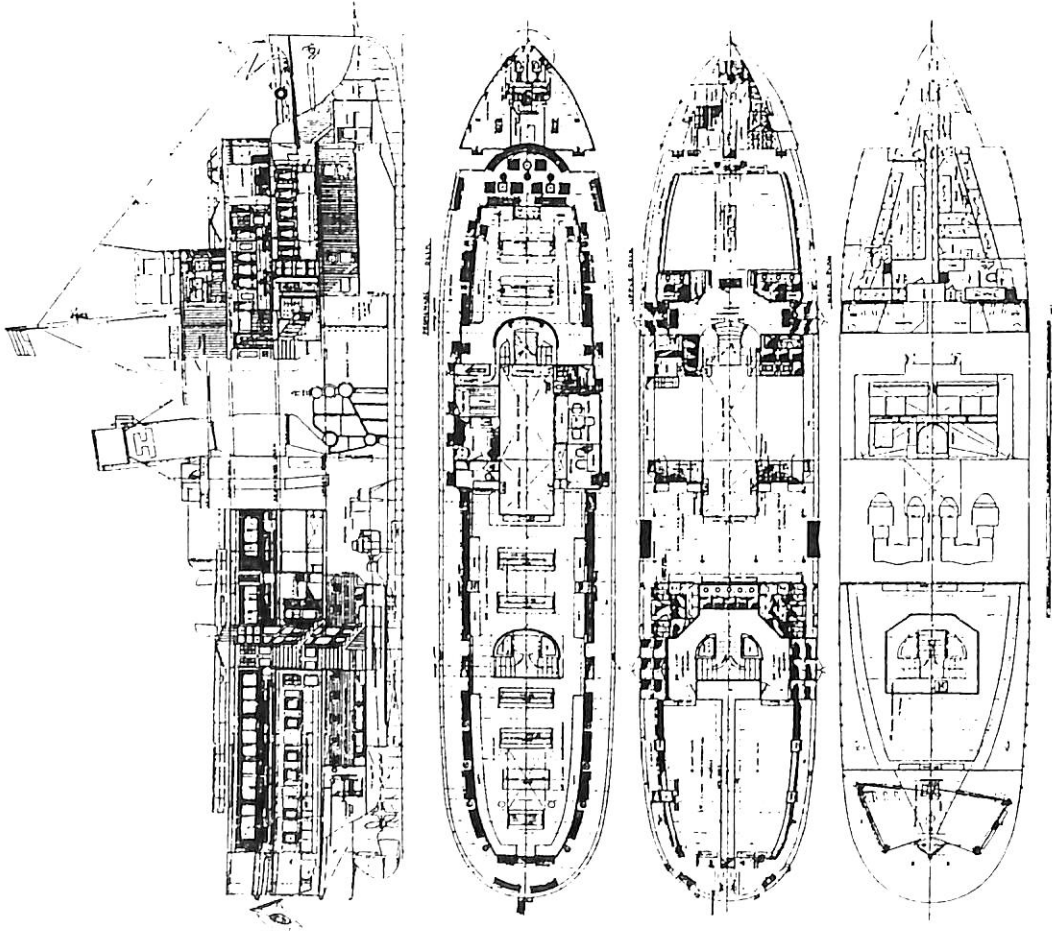
貨車の揚積は船尾から行うので、入港の時は go astern で着岸せねばならない。そのためにこの時の操舵に便利のように bow rudder がつけられている。又備讃瀬戸付近の潮流の激しい所でも操船しやすいように



▲ P2 山陽丸

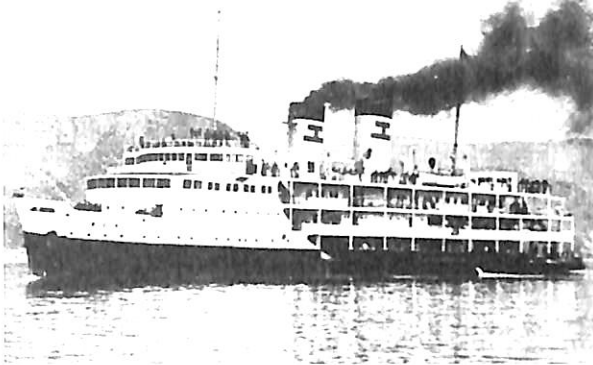


▲ P3 第一号高丸



▲ F2 G. A. of S. S. SANYŌ-MARU





▲ P4 紫雲丸



▲ P6 讃岐丸

船尾は twin rudder になっている。

客室はすべて upper promenade deck に設けられ、最前部が verandah style の 1st class, その後方が 2nd class の客室にあてられ、㊦から後部が 3rd class の客室となっている。すべて椅子式で 1st と 2nd はひじかけ椅子, 3rd は電車式長椅子となっている。

第 1 船の紫雲丸は不運な船で 1950 年に鷺羽丸, 1955 年には第三宇高丸に衝突されて 2 回も沈没した。殊に第 2 回目は死者 168 人という大事故となり, あまりのことに国鉄では引上修理改造後瀬戸丸と改名運航した。そして眉山丸, 鷺羽丸と共に watertight bulkhead を 7 枚から 10 枚に改造する等大がかりな事故対策工事が行われた。

同時に 1955 年 11 月 1 日から F1 の矢印に示したように南行 10.8 nautical mile と北行 10.3 nautical mile の分離が行われるようになった。

## 5. 最後の貨車専用船

第 2 次世界大戦後宇高航路の貨物の伸びは著しく, 第一宇高丸, 第二宇高丸だけでは不足となってきたので, 1953 年新三菱神戸で第三宇高丸が新造された。狭い高松港では旋回がむづかしいので可動橋に接合しやすい貨車船首積として造られた。bow rudder と stern twin rudder は紫雲丸と同様に設けられている。

一番の特徴は B を大きくして 3 車線とし積載貨車数を増したことである。船首を紫雲丸型用可動橋の所で岸壁に touch させ, 船尾を岸壁から少しはなして斜めにつける。わずかに 2/100 位の角度であるが, これで紫雲丸型より B を 1.3 m 広げて 3 車線とし, 貨車が 22 両積めるようになった。

第三宇高丸の要目は T 2, 4, 5 に示す如くで, F 5 はその一般配置である。

## 6. Voith Schneider Propeller

= V. S. P. 付貨車積客船

ずっと貨車航走に活躍していた第一宇高丸と第二宇高丸が古くなってきたので, この 2 隻に代わる貨車積客船讃岐丸 (1 世) が新三菱神戸で新造された。

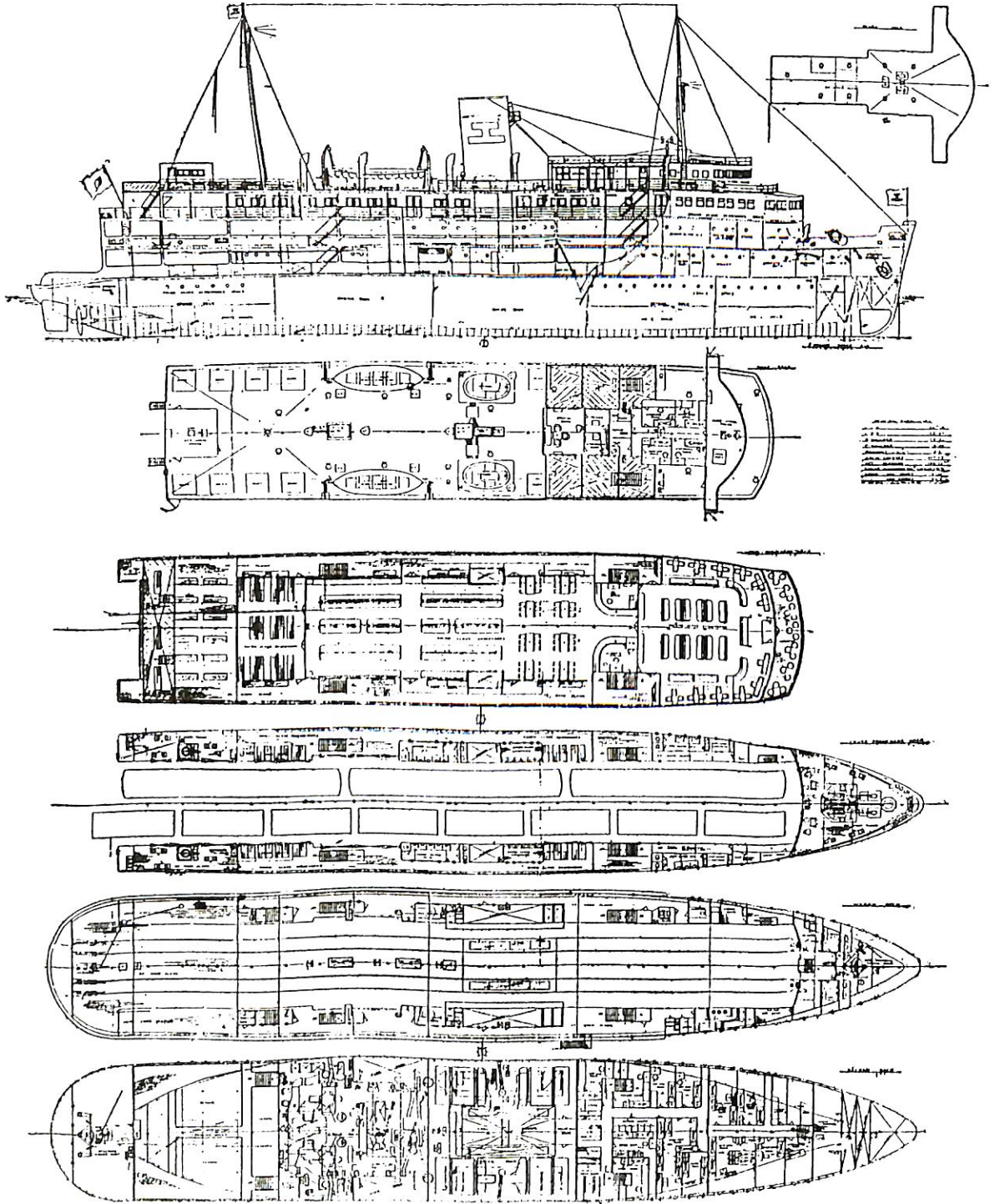
貨車 24 両と旅客 800 名を搭載し, 紫雲丸型と比べて貨車は多いが旅客はかなり少なくなっている。紫雲丸沈没の教訓を生かしてこの船は隣接する 2 区画がやられてもブクブクしない 2 区画可浸の船として造られた。

本船の要目は T 6, 7, 一般配置と中央切断は F6.1 と F6.2, 写真は P 6 に示す如くである。

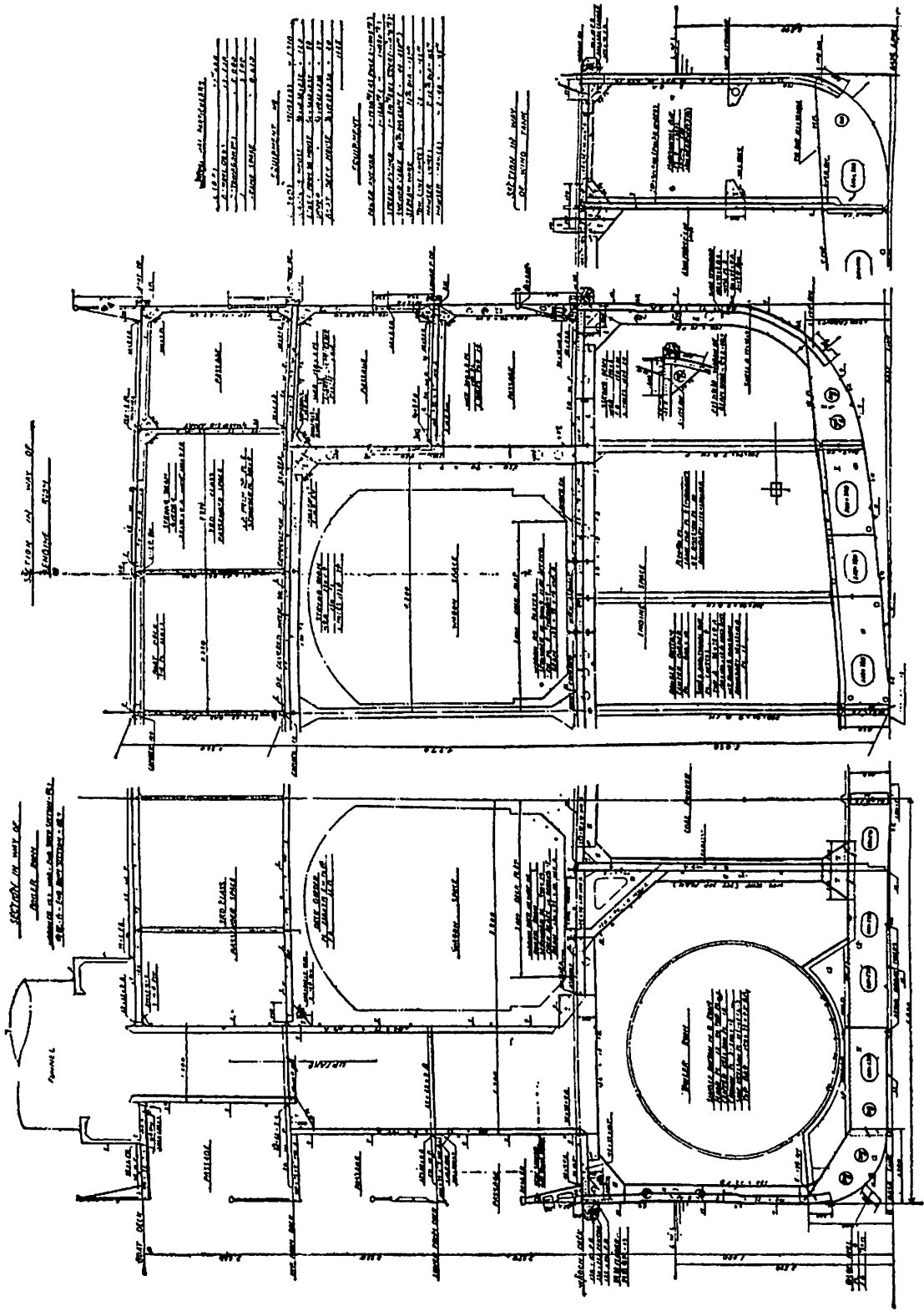
1960 年から列車の 2 等, 3 等が 1 等, 2 等になったのにならって, 本船も T 6, 7 に示すように 1 等と 2 等ということになった。1 等椅子席は船尾に, 2 等椅子席は中央と船首に設けられた。

貨車用の線路は第三宇高丸と同称船首着け 3 車線で 24 両を積む。

V. S. P. の装備によって tug boat の助けをかりずに離着岸できるようになったのは大変けっこうであったが, 備讃瀬戸付近の current のはげしい所の航行に必要な当て舵がとれないので, これに相当するような操作をすると推進力がへり speed がおちるのはやむをえなかった。したがって数年後の新造船からは controllable pitch propeller と bow thruster に変わるようになった。



▲ F4.1 G. A. of S. S. BISAN-MARU



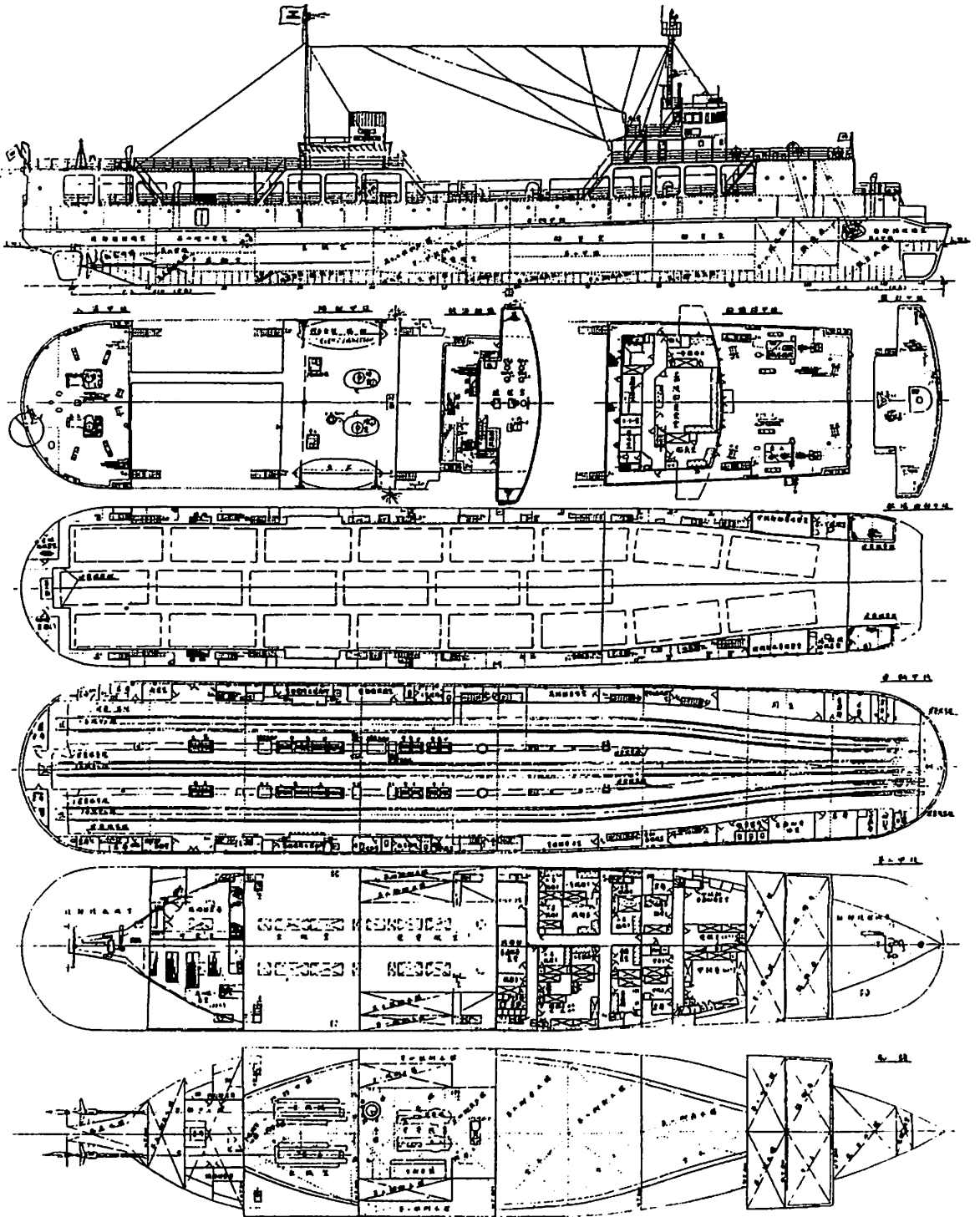
**SECTION IN WEST OF**

1. (1) 2. (2) 3. (3) 4. (4) 5. (5) 6. (6) 7. (7) 8. (8) 9. (9) 10. (10) 11. (11) 12. (12) 13. (13) 14. (14) 15. (15) 16. (16) 17. (17) 18. (18) 19. (19) 20. (20) 21. (21) 22. (22) 23. (23) 24. (24) 25. (25) 26. (26) 27. (27) 28. (28) 29. (29) 30. (30) 31. (31) 32. (32) 33. (33) 34. (34) 35. (35) 36. (36) 37. (37) 38. (38) 39. (39) 40. (40) 41. (41) 42. (42) 43. (43) 44. (44) 45. (45) 46. (46) 47. (47) 48. (48) 49. (49) 50. (50) 51. (51) 52. (52) 53. (53) 54. (54) 55. (55) 56. (56) 57. (57) 58. (58) 59. (59) 60. (60) 61. (61) 62. (62) 63. (63) 64. (64) 65. (65) 66. (66) 67. (67) 68. (68) 69. (69) 70. (70) 71. (71) 72. (72) 73. (73) 74. (74) 75. (75) 76. (76) 77. (77) 78. (78) 79. (79) 80. (80) 81. (81) 82. (82) 83. (83) 84. (84) 85. (85) 86. (86) 87. (87) 88. (88) 89. (89) 90. (90) 91. (91) 92. (92) 93. (93) 94. (94) 95. (95) 96. (96) 97. (97) 98. (98) 99. (99) 100. (100)
---

**SECTION IN EAST OF**

1. (1) 2. (2) 3. (3) 4. (4) 5. (5) 6. (6) 7. (7) 8. (8) 9. (9) 10. (10) 11. (11) 12. (12) 13. (13) 14. (14) 15. (15) 16. (16) 17. (17) 18. (18) 19. (19) 20. (20) 21. (21) 22. (22) 23. (23) 24. (24) 25. (25) 26. (26) 27. (27) 28. (28) 29. (29) 30. (30) 31. (31) 32. (32) 33. (33) 34. (34) 35. (35) 36. (36) 37. (37) 38. (38) 39. (39) 40. (40) 41. (41) 42. (42) 43. (43) 44. (44) 45. (45) 46. (46) 47. (47) 48. (48) 49. (49) 50. (50) 51. (51) 52. (52) 53. (53) 54. (54) 55. (55) 56. (56) 57. (57) 58. (58) 59. (59) 60. (60) 61. (61) 62. (62) 63. (63) 64. (64) 65. (65) 66. (66) 67. (67) 68. (68) 69. (69) 70. (70) 71. (71) 72. (72) 73. (73) 74. (74) 75. (75) 76. (76) 77. (77) 78. (78) 79. (79) 80. (80) 81. (81) 82. (82) 83. (83) 84. (84) 85. (85) 86. (86) 87. (87) 88. (88) 89. (89) 90. (90) 91. (91) 92. (92) 93. (93) 94. (94) 95. (95) 96. (96) 97. (97) 98. (98) 99. (99) 100. (100)
---

▲ F4.2 Midship Section of S. S. BISEN-MARU



▲ F5 G. A. of M. S. UKO-MARU No. 3

▲ T6.7 Particulars

name	M. S.	
	SANUKI-MARU (I)	IYO-MAEUI
G.T. (T)	1,829	3,084
N.T. (v)	502	1,170
L (m)	73.20	84.00
B (v)	15.00	15.80
D. (v)	5.30	5.45
d.mtd (v)	3.70	3.70
Cb	0.626	0.630
Δ (v)	2,625	3,224
D.W. (v)	897	1,103
GM full (m)	1.33	1.98
light (v)	2.40	
passengers	1st class .. 90 2nd " .. 710	green 300 general 1,500
crew	40	42
spare	10	15
vehicles	wagon 24 cart 6	wagon 27
engine	2 x Mitsubishi Kobe Diesel engine	2 x Mitsui-B & W Diesel engine
Σ = total	Σ 3,000 BHP x 460 RPM	Σ 4,620 BHP x 600 RPM
propeller	2 x Voith Schneider Σ 2,000 SHP x 466 RPM	2 x Kawasaki- Escherwyss 2.50 x 2.00. DAR0.535 Σ 4,400 SHP x 250 RPM
sea speed (k)	12.5 k	15.25 k
trial " (v)		16.88 k

私は1970年から1971年にかけて、川崎重工坂出工場で建造中のDW230,000 tの crude oil tankerの工事監督のため、毎月1回神戸から出張の度に伊予丸型のお世話になった。四国への旅の途中連絡船1時間の航海は心身の recreation には最適であった。宇野・高松間だけの green ticket もあって、reclining seat によりかかって瀬戸の島々を眺めながら、若き日の思い出を暖めるのも楽しみであった。

若葉の頃のある日、昼前に坂出について工場に顔を出すと、今日よく神戸からこられましたねと言う。よくきいてみると私が高松におりた直後霧がかかって連絡船は運航中止になったとのことであった。1955年に死者168人の大事故を起こしたこともあり、霧がひどいと大事をとって運航取止めとなる由であった。

やがて岡山まで山陽新幹線が開通し、1988年には瀬戸大橋がかかって宇高連絡船もハイコレマデということになってしまった。その前になつかしい連絡船にもう一度乗っておきたいと思っていた時、正月に東京から孫娘がやってきたので、1月1日ならばすいているだろうと思いついて神戸から高松まで足をのばした。見事に第6感的中、新幹線も連絡船もすいていて、reclining seat にすわって完成ま近い橋を眺めながらの

船旅はほんとうにすばらしかった。

## 7. Controllable Pitch Propeller

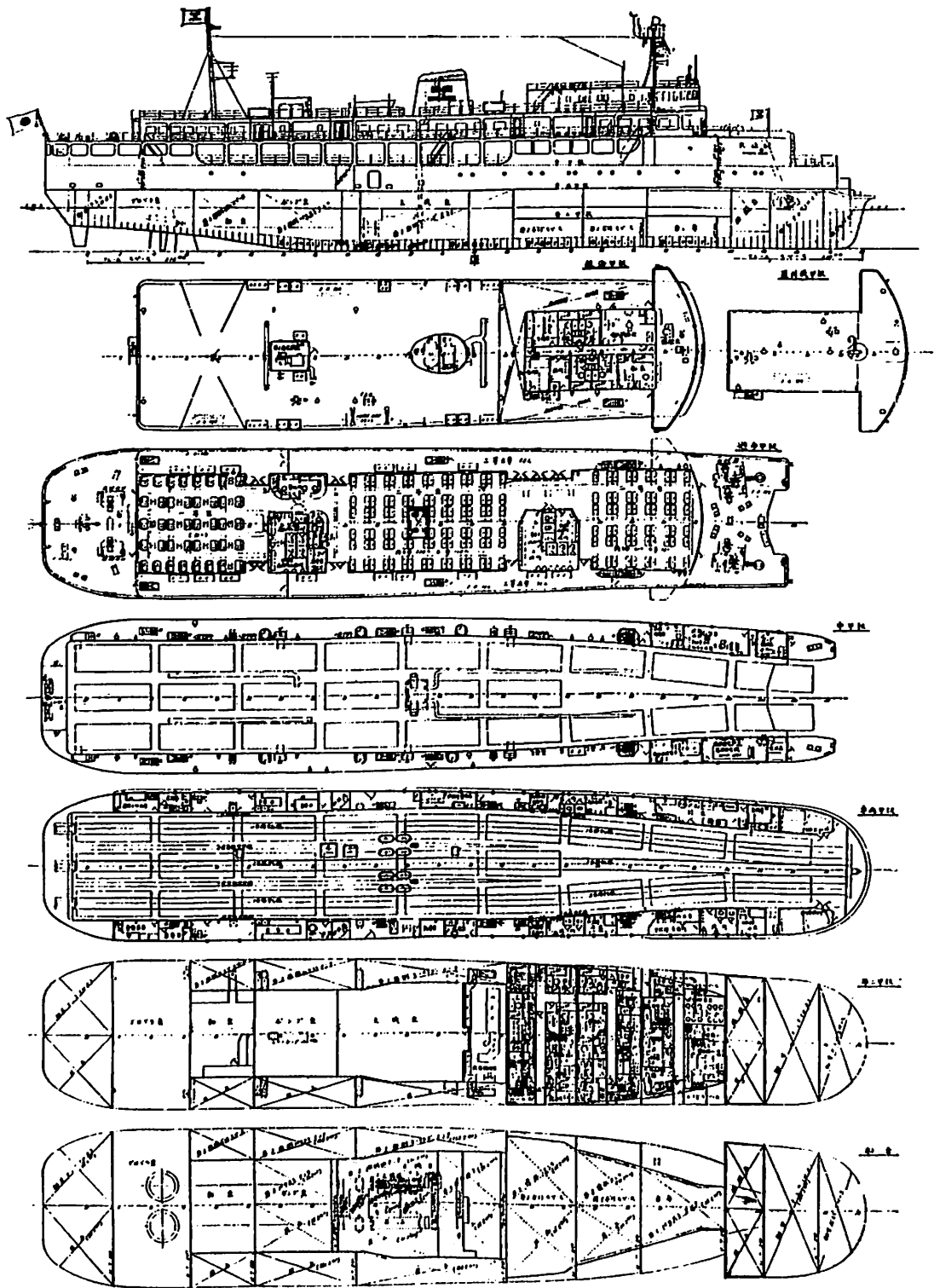
### = C. P. P. 付貨車積客船

1966年から紫雲丸→瀬戸丸、眉山丸、鷺羽丸の3隻に代わって伊予丸と土佐丸が就航、つづいて1967年には阿波丸が加わり、既に就航していた讃岐丸（I世）と共に四国の国名がそろった。伊予丸は日立桜島、土佐丸と阿波丸は三菱下関で建造された。さらに1974年には内海造船瀬戸田工場で讃岐丸（II世）が建造され、I世は第一讃岐丸と改名後まもなく売却された。そしてこれ等4隻は1988年瀬戸大橋の開通によって宇高鉄道連絡船が廃止されるまでそろって任務を全うした。

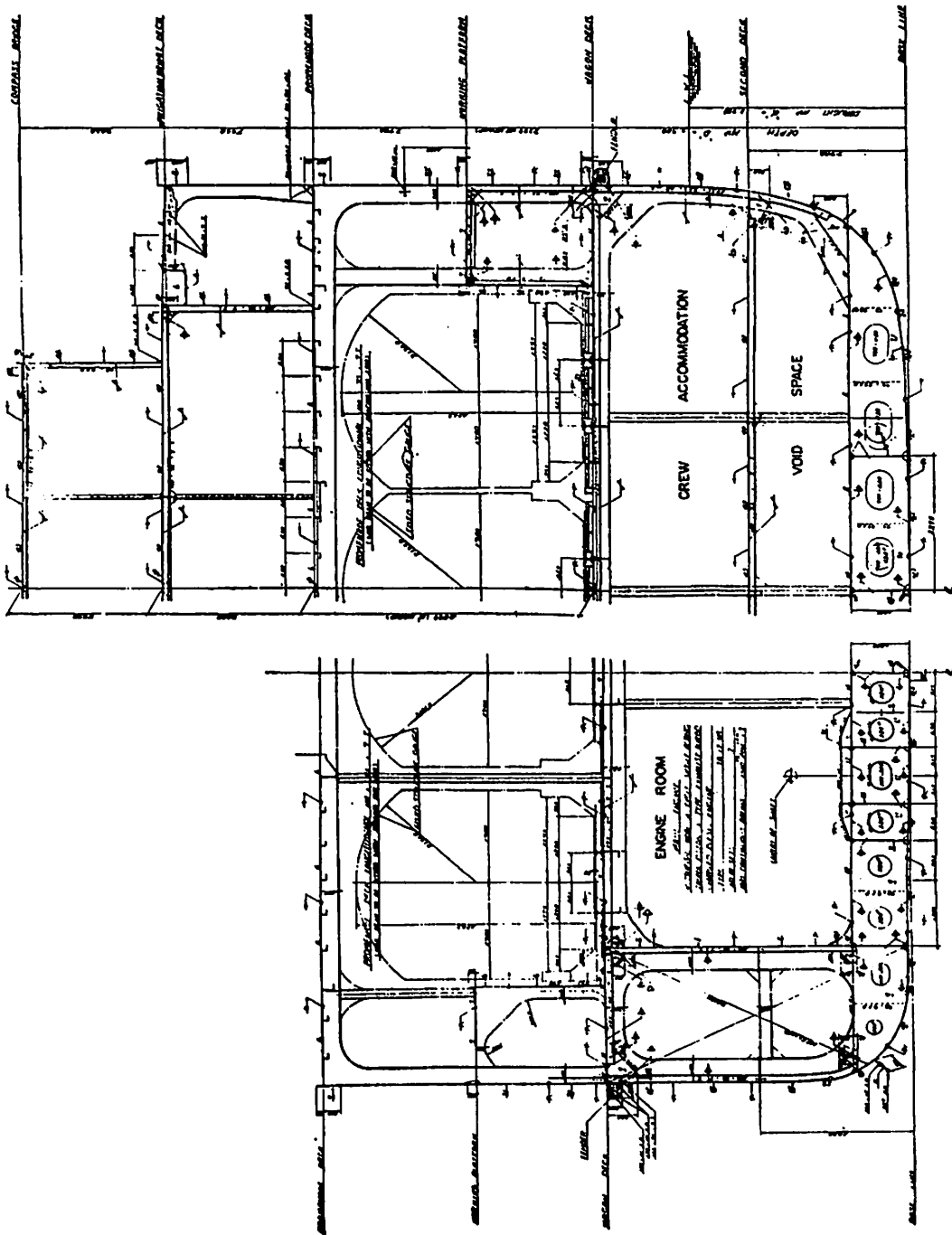
T6, 7は伊予丸の要目、F7は同船の一般配置、P7は同船の写真である。

本船も勿論2区画可浸の船として造られ、vehicle deck から下は14の区画に分かれている。vehicle deck には3車線がしかれワム型 wagon 27両をのせることができる。

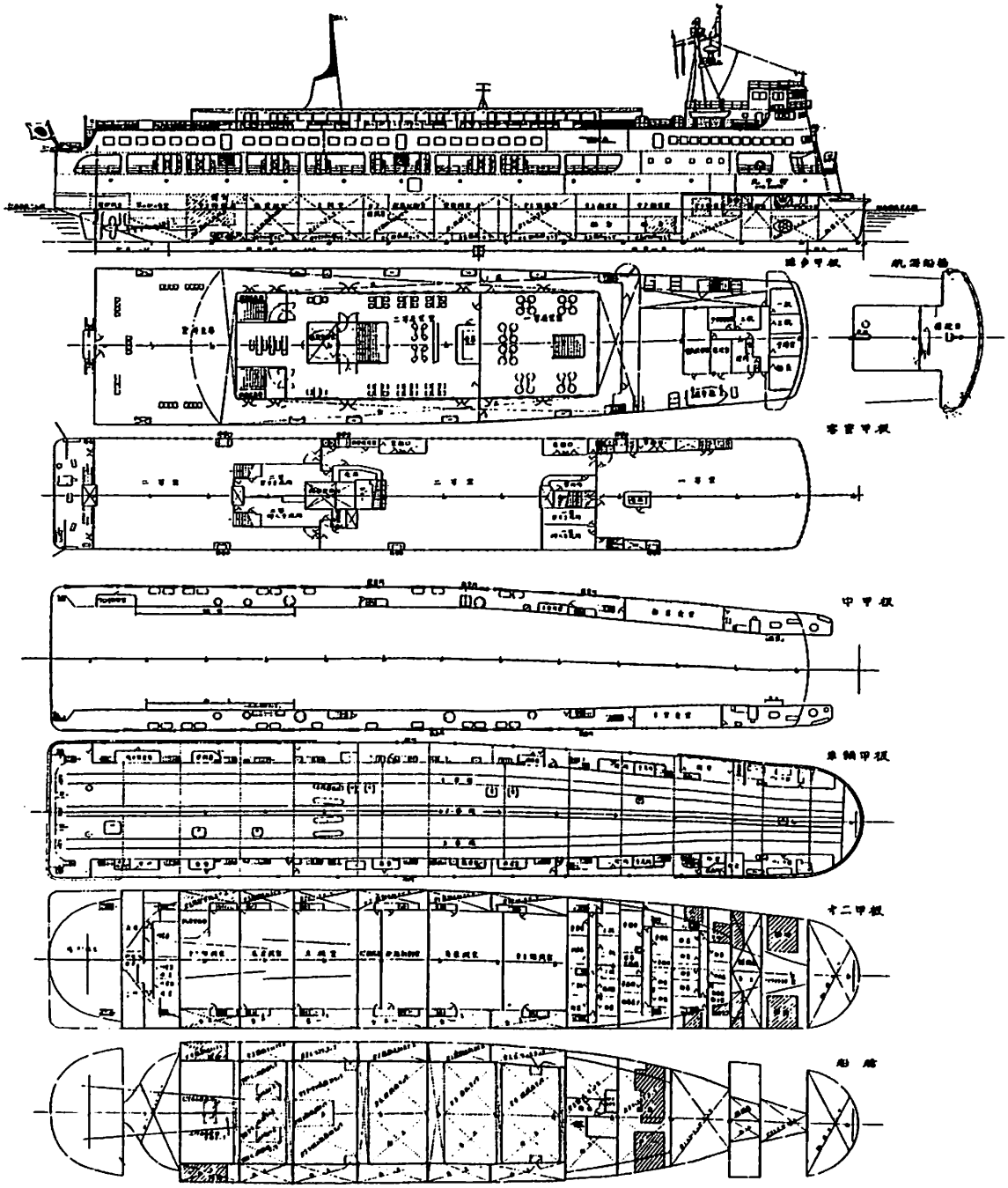
本船はC.P.P.2個とtwin rudder, bow thrusterを装備し、操船性能が格段に向上した。その場回頭や横ばいなどの細かい芸当まで可能となり、船は大きくなっても小まわりがきくようになった。



▲ F6.1 G. A. of M. S. SANUKI-MARU (1)

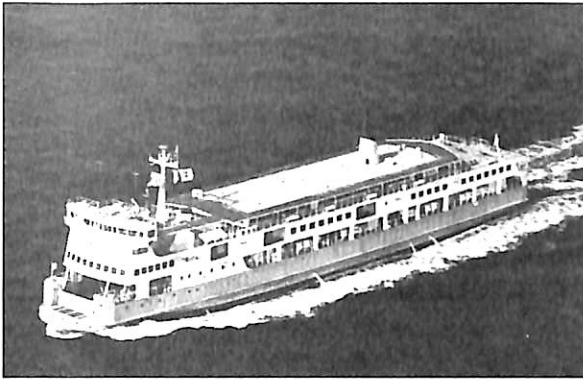


▲ F6.2 Midship Section of M. S. SANUKI-MARU (1)



▲ F7 G. A. of M. S. IYO-MARU





▲ P 7 伊 予 丸

船の長さと同幅にわたる客室甲板の大部分を enclose して客室とし、前部を 1st class、中央部と後部を 2nd class にあて、全部椅子席となっている。1st class 用はゆったりとした肘掛椅子である。

客室上の promenade deck には、1st class、2nd class それぞれの展望室が設けられている。

最後の讃岐丸（Ⅱ世）からは 1st class が green の席、2nd class が普通席と呼名が変わったのは陸上車両にならったものである。同時に伊予丸、土佐丸、阿波丸でも green 席と普通席と呼名が変わった。

## 8. 年代による変遷

T 2, 4, 5 と T 6, 7 を作ってみて、船ができた年代や大きさによって数字がどのように変わるか思いついたままをならべてみた。

### (1) gross tonnage=G.T.と

number of passengers

name	when built	G.T. (T)	passenger = P	G.T./P
SANYŌ-MARU	1923	561	1,057	0.531
SHIUN-MARU	1947	1,450	1,500	0.967
SANUKI-MARU (I)	1961	1,829	800	2.286
IYO-MARU	1966	3,084	1,800	1.713

単純に乗客 1 人当たりの G.T. を 1 人当たりの容積とみるわけにもいかないが、傾向として時代と共に G.T./P が増し grade up につながったとみられぬこともない。

### (2) weight of carrying wagon

name	when built	wagon no.	wagon weight (t) (23 t/one)	DW (t)	wagon/DW
SHIUN-MARU	1947	14	322	588	0.548
UKŌ-MARU No.3	1953	22	506	955	0.530
SANUKI-MARU (I)	1961	24	552	897	0.615
IYO-MARU	1966	27	621	1,103	0.563

wagon の重量の DW にしめる割合は大体 0.55~0.60 になっているようである。第一、第二宇高丸では 0.95 近くにもなっていたが、船が大きくなって余裕ができたともみられる。

### (3) GM full

name	when built	GM full (m)
SANYŌ-MARU	1923	0.439
SHIUN-MARU	1947	0.884
SANUKI-MARU (I)	1961	1.33
IYO-MARU	1966	1.98

船が大きくなると共に GM の値は大きくなっている。大きくなるほど GM がとりやすくなったともみられる。瀬戸内海のような所では GM は大きくとっておく方が望ましい。GM が小さいと、着岸の時乗客が陸側によって傾斜を大きくする心配があるからである。

### (4) speed

宇野・高松間は約 1 時間で、むやみに speed を上げる必要もなく、sea speed 12 k~13 k で長くつづいたが、一まわり大きくなった伊予丸型で 14 k に上った。

$C_b$  については山陽丸型は小さいので  $V/\sqrt{L}$  が高く 0.57 と小さいが、 $L=72\text{ m}\sim 84\text{ m}$  と大きくなってからは、 $C_b=0.61\sim 0.63$  におちついている。

### (5) midship section

1947 年建造の紫雲丸型は F4.2 のように 2 車線であるが、1961 年建造の讃岐丸（Ⅰ世）から F6.2 のように 3 車線に変わった。その結果紫雲丸型で広くとれていた wagon space 両側の passage が狭くなったのはやむをえない。

讃岐丸（Ⅰ世）から wagon space 天井の deck は longitudinal system となり、大きな transverse と組んで longitudinal member を有効にはたらかせている。

## 9. ふりかえって

明治の終わり1910年にはじまった宇高鉄道連絡船は約3/4世紀のつとめをはたして1988年に幕をおろした。しかし自動車の宇高 ferry は健在である。長距離を走ってきた driver にとって、島々を眺めながらの1時間の船旅は心身の recreation にはもってこいであろう。いつまでも愛される航路であることを祈ってやまない。

終わりに本稿をまとめるにあたって次の図書を参照させていただいた。

山本 熙氏著 車両航送 日本鉄道協会  
古川達郎氏著 鉄道連絡船100年の航跡 成山堂  
" 日本の鉄道連絡船 海文堂

紙上をかりて著者に厚く御礼申し上げます。

又船の要目、図面等について次の雑誌を参照させていただいたことも紙上をかりて御礼申し上げます。

船の科学 船舶技術協会  
船舶 天然社  
関西造船協会誌 関西造船協会

---

## ● 海外ニュース

---

### 石油掘削装置の安全を高めるレーザー照明 緑色ファイバーオプティック・ケーブル

— 本月に第1号を設置 —

緊急避難ルートを示す新型レーザー照明システムの開発により、世界7,800ヶ所にある石油掘削装置の安全性が高まろうとしている。

スコットランドのハディングトンにあるリフォー社は、セントアンドリュース大学のレーザー専門家との協力プロジェクトで、トレールライトという緑色灯を製造している。現在は信頼性をチェックするテストが行われており、6月には第一号の設置が見込まれている。

安全や緊急事態管理などのトレーニングで世界的有名なモントローズ・スコタ・トレーニング・インターナショナル (MSTI) の本部において、トレーニング用の掘削装置に設置された新型照明システムのデモンストレーションがこのほど実施され、75%という煙濃度の火災での模擬実験が行われた。

MSTI オペレーション長であるボブ・プロヴァン氏は「暗い中で光を放つファイバーオプティック・ケーブルのおかげで、濃い煙の中で避難ルートを見つける事ができた。私がこれまで見た中で最も効果的な緊急照明であった。」と述べている。

沖合の石油やガスのプラットフォームでの利用以外にも、トレールライトは船舶や公共建物内で緊急避難ルートを表示したり、海面へ戻るコースをダイバーに教えるなどの用途がある。

リフォー社のデービッド・スチーブンソン代表取締役は「石油やガスのプラットフォームには長い階段や通路が

あるが、順路を示す発光片は濃い煙の中では見えなくなってしまう。床面に設置されるトレールライトは緊急時に救命いかだへのルートを示してくれる。設置や操作が簡単というだけでなく、火災の際にも非常に見やすいという結果が最近の実験で明らかになっている。」と語っている。

ハードカバー本ぐらいの大きさのバッテリー・バックで長さ130 m までのケーブルを明るくする事が可能で、停電の場合のトレールライトは3時間以上にわたって非常灯として利用できる。このような緑色ファイバーオプティック・ケーブルを照明用として開発したのはリフォー社が初めてである。それまでは長年にわたって装飾用に使われてきたが、ケーブルを明るくするのに適した高輝度光源が見つかった。

以前はメタル・ハロゲン・ランプが使われていたが、これでは長さ20 m のケーブルまでしか使えなかったし、完全に明るくなるのに5分もかかり、重くて寿命が短いという欠点があった。トレールライトにはこうした欠点があったくない。

スコットランド光電子工学協会のチーフ・エグゼクティブを務めているクリス・グレーシー氏は「この新型システムの真の素晴らしいはその用途の広さにある。」とコメントしている。

---

【お問い合わせ先】

Lifor Limited

Elvington Science Center

Haddington, Scotland

TEL: +44 1382 561571, FAX: +44 1382 561598

---

## ● 海洋随筆

## 「海難と戦没」 落ち穂拾い (6)

- ヘラクリオン号の沈没
- エジプト号沈没事件
- マグダレナ号の沈没
- 横浜港内大爆発事件
- ヴェスツリス号の沈没
- アドミラル・ナヒモフ号の沈没

大内 建 二\*

## 20. ヘラクリオン号の沈没●

ヘラクリオン号は、もともとは1949年にグラスゴウのフェアフィールド造船所で建造された、イギリスのビーライン社向けの中型貨客船、ライセスターシャー号である。姉妹船にウオーリックシャー号がある。

総トン数8,922トン、機関は蒸気タービン、最高速力15.5ノット。乗客は1等76名のみ。

外形は、やや後ろに傾いた均整のとれた1本の煙突と、2層半の程よいバランスの上部構造物、そしてマストはフォアマストのみという非常に上品なスタイルであった。

ビーライン社は、当初この2隻の貨客船をイギリス〜ビルマ航路用に建造したが、状況の変化から、ブリテイッシュ・インディア社に長期チャーターされる事となり、イギリス〜アフリカ東岸航路用に使用された。

1964年、ライセスターシャー号は姉妹船のウオーリックシャー号とともに、ギリシャのタイパルドス社に購入された。(図20-1)

タイパルドス社はギリシャでも最も古い海運会社の一つであり、ギリシャ本土と多島海を結ぶ内海航路を主体とする海運会社である。

同社は、1960年代に入る頃から内海航路のフェリー化



▲図20-2 ヘラクリオン号

に力を注ぎ始め、海外から手頃な中古の貨客船を購入してはフェリーに改造し、運行実績を上げていた。

ライセスターシャー号とウオーリックシャー号はフェリー改造には打って付けの船であった。

ライセスターシャー号はピレウス港で、1965年3月まで約1年間をかけてフェリーへの改造工事が行われた。

改造成った元ライセスターシャー号はヘラクリオン号と名前が変わり、クレタ島のイラクリオンとピレウス間に就航する事になった。

ちなみに姉妹船のウオーリックシャー号もフェリーに改造され、名前もハニア号となった。

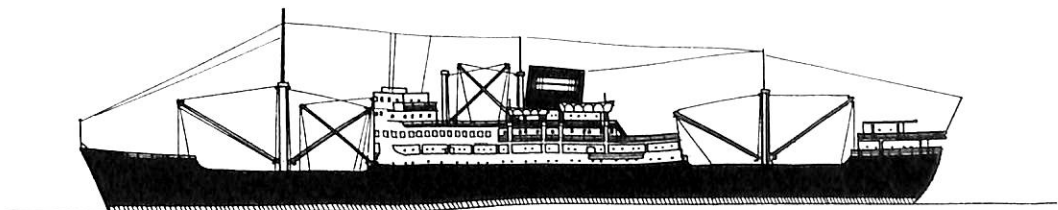
改造後のライセスターシャー号は比較的元の姿を残していた。

最も変わった点は、

- 前後のウエルデッキがカバーリングされ、それぞれ客

\* 船舶・海事研究家

元小野田セメント(株)勤務



▲図20-1 ライセスターシャー号の側面図

室が設けられた。

- ・前後の3対のデリックポストとフォアマストが撤去された。
- ・前部左舷舷側に、車両搬入・出用の大型のドアを設けた。

などであり、むしろライセスターシャー号時代よりもスマートさが増したといえよう。(図20-2)

乗客は300名を乗せる事が出来た。

1966年12月7日、ヘラクリオン号はクレタ島のイラクリオン港をピレウスに向かって出港した。

乗客と乗組員合計288名が乗船しており、シーズンでもあるために、クレタ島特産のオレンジを満載したトラックやトレーラー、更に乗用車など数十台が船内のガレージに搭載されていた。

当日のエーゲ海は、低気圧の接近によってかなり荒れ模様であった。

ヘラクリオン号は激しい波浪のために、前後、左右と十分すぎるほど揺さぶり続けられていたが、その衝撃でガレージ内の車両の何台かの止め金が外れ、車両が移動を始めた。

これによって生じた玉突き衝突の衝撃と、更に襲って来た波浪による衝撃によって、18トン積み冷凍トラックの固定用の金具が外れてしまった。

この大型の重量トラックは、次の瞬間から船の傾きにしがたって勝手に動き初めてしまった。

あたかもガレージの中を巨大なハンマーが荒れ狂う様に、トラックは何台もの乗用車を押しつぶし、トレーラーや他のトラックを押しつぶし始めた。更に衝突の衝撃によって、他の車両の固定用の金具が引き千切られ、ガレージ内の車両は大きく動き出し、船の安定に影響を与え始めてしまった。

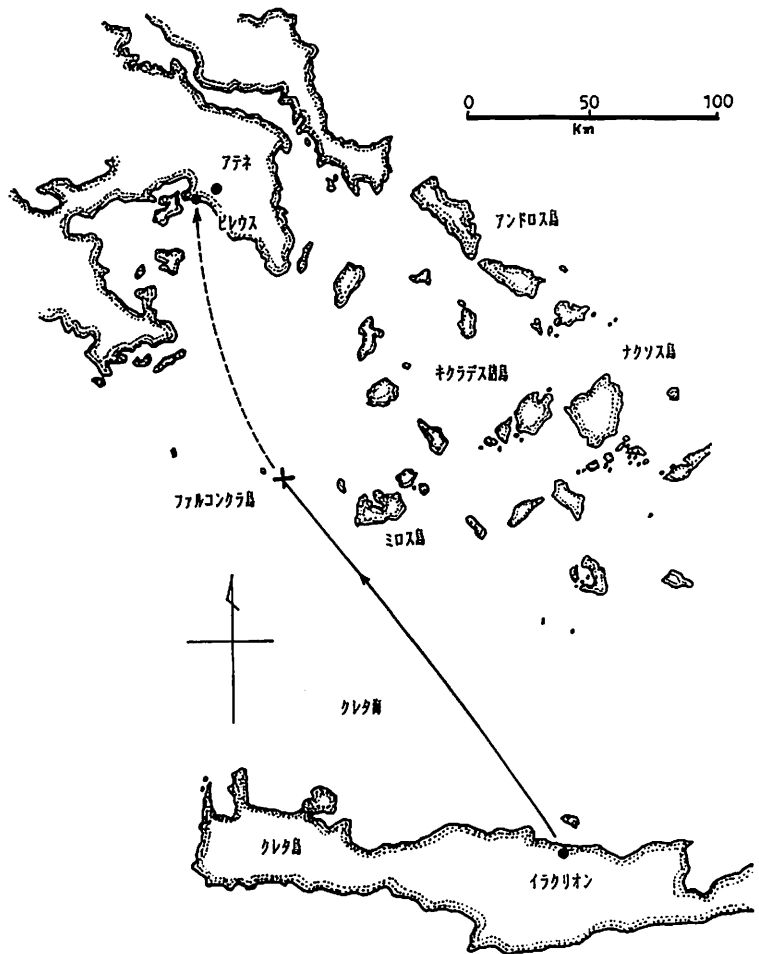
既になす術は何もなかった。

終に最も心配していた事態が発生してしまった。

暴れ回っていた18トン冷凍トラックが、舷側の車両搬入・出用のドアを直撃し、ドアはメチャクチャに破壊されてしまった。

その瞬間を待っていたかの様に、荒れ狂う波が塊となってガレージ内に突入して来た。

12月8日の未明、2時、ヘラクリオン号は救難信号を発信した「キクラデス諸島のファルコンクラ島付近の岩



▲図20-3 ヘラクリオン号の沈没位置

礁地帯で、激しい波浪のため浸水した。沈没の危機にある」。(図20-3)

その後には交信は途絶えた。

ギリシャ海軍の艦艇と、たまたま付近を航行中であったイギリス海軍の掃海艇2隻が現場に急行した。

夜が明けるとともにギリシャ空軍の飛行機も捜索に飛び立った。また航行中の一般船舶も付近海域の捜索に協力し始めた。

イギリスの掃海艇は比較的近くを航行中であったために、救難信号を受信後30分程で現場海域に到着したが、ヘラクリオン号らしき姿はどこにもなかった。

ただ、ヘラクリオン号のものと思われる数多くの浮遊物が海上を漂い、更に膨大な量のオレンジがそれに加わっていた。

そのうちに、ファルコンクラ島付近の多数の岩礁に、

何人もの人々がかじり着いているのが発見され、荒れ狂う海上で大がかりな救助作業が開始された。

最終的には47名の生存者を救出出来たが、乗客と乗組員241名は犠牲となってしまった。

ギリシャ政府はこの事態を重く見て、直ちに調査委員会を設け、徹底的な原因究明を開始した。

調査が進むにつれて、タイバルドス社に関する様々な疑惑が浮き上がってきた。

ヘラクリオン号の沈没に関しては、船体自体については、ギリシャ海運局の安全基準に違反する事項が次々に明らかにされ、更に沈没に関するタイバルドス社内記録に至っては、虚偽の記載がなされ、ヘラクリオン号の安全基準不備の隠蔽が行われていた。

乗組員に関しては、沈没時に、乗組員、特に士官が組織だった救助活動を何もしなかった事、救難信号の発信のタイミングを大きく逸していた事など様々な不手際があった事が浮き彫りにされて来た。

ヘラクリオン号の乗組員は、士官も部員も非常時の訓練を全く受けていなかった。驚くべき怠慢さである。

社内的にも、非常時に対する安全管理規定が全く不備で、安全に対する認識の欠如は著しいものであった。

ヘラクリオン号の沈没から端を発したタイバルドス社の疑惑は、1968年に社長と専務が懲役刑を受け入獄という事態を迎えた。

更に海運局によるタイバルドス社の持船全てに対する立ち入り検査の結果、所有する15隻の客船の中12隻までが、ギリシャ海運局の安全規定を大幅に違反している事が明らかになった。

この結果、タイバルドス社の1967年以降のクルーズ計画及び定期客船の就航予定は全て停止となった。

タイバルドス社の全ての業務が停止し、終に倒産してしまった。

ギリシャ内航海運の始祖でもあり、ギリシャのフェリー業界の草分けでもあったタイバルドス社は消えてしまった。

#### 【参 考 文 献】

- 1) The Last Blue Water Liners W. H. Miller  
Conway Maritime Press
- 2) Disasters at Sea M. H. Watson  
Patric Stephens Limited
- 3) Ship Recognition Marchant Ships L. Dunn  
Adlard Coles Limited

## 21. エジプト号沈没事件●

イギリスのP&Oラインの客船エジプト号が、1922年5月20日の夜間、イギリス海峡でフランスの小型貨物船セヌ号と衝突し、20分間で沈没してしまった。

この事故によって、乗客と乗組員合計294名中88名が犠牲となった。

この事故のその後の成り行きは、アジア人全体にとって決して後味のよいものではなかった。

この衝突事故に関わる調査委員会が、イギリス商務省の下で展開されるにしたがって、当時広く台頭していた、イギリスの植民地支配に基盤をおいた人種的偏見が、随所に顔を覗かせ、事故調査委員会の結論も衝突の原因の究明よりも、むしろ論点が「なぜ多くの犠牲者が出てしまったのか」にすり替えられ、その原因がエジプト号の多数のアジア人船員の無秩序な振舞いに起因していたものであった、という曖昧な結論にまとめ上げられてしまうという、不可解な結末を得た。

これには、当時のイギリスの多くの船舶、特にアジア航路の船舶の下級船員に大量のアジア人を雇用していたという現実が、イギリス海運労働者連盟に危機感を与えていたという背景を理解しておく必要がある。

この事件が起きると間もなく、イギリスの新聞は一斉に、エジプト号の沈没に際してインド人乗組員達が無法なまでの振舞をとり「救助作業を妨げた」と書き立てた。

これは多分にイギリス海運労働者連盟の意図的な宣伝に因るところが多かったが、結果的には一般大衆も巻き込んだ騒ぎとなり、事故調査委員会にも少なからず影響を与えてしまった。

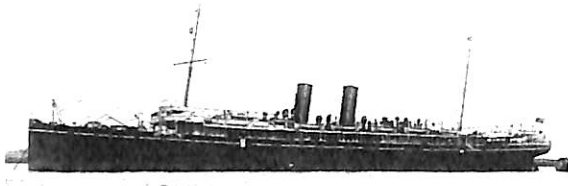
また、当事者であるインド人がいつの間にか、日本人を含むアジア人全般にすり替えられてしまった節も見られ、事件全体が不愉快な印象を与えるものになってしまっていた。

この事件については日本ではほとんど知られていないので、この機会に事件の概要を紹介することにする。

その前に、当時のアジア航路のイギリス船舶の多くが雇用していたアジア人乗組員について説明しておく必要がある。

雇用されていたアジア人のほとんどは、中国人かインド人であった。

中国人は主に客室あるいは食堂のスチュワードとして、インド人は甲板部や機関部の下級船員として雇用されていた。



▲図21-1 エジプト号

インドには承知の通りカースト制度という階層制度が厳然として存在し、人々の職業と生活はこの制度に大きな関わりを持っていた。

現在ではかなり改造されて来てはいるようであるが、事件当時のインドの時代背景は厳しいカースト制度の下にあった。

船舶の下級船員として雇用されたインド人は、甲板部であれ機関部であれこの制度の例外ではなく、上下関係はこの階層制度のもとで形成されていた。

彼らは Serang, Tindal, Lascar の三つの階級から構成されていた。

Lascal は甲板員、機関員、火夫に相当し乗組員の最下級に位置していた。Tindal は Lascal のいくつかのグループの長（いわゆる組頭）である。そして Serang は現在の甲板長あるいは操機長に相当し、Tindal 以下を統率していた。

ただし、甲板部や機関部の Serang の上にはイギリス人の甲板長や操機長がおり、実質は甲板部も機関部もイギリス人によって統率されていた。

イギリスは、大英帝国の植民地であるインドのカースト制度を、船員の社会でも巧妙に活用し、仕事を分担し服従させていたのである。

エジプト号は P & O ラインのインド航路用の客船で、1897年にグリーンock造船所で完成した古い船であった。

総トン数7,941トン、狭い間隔で並んだ細長い2本の煙突と、長い一層のオープンデッキの客室甲板が外形上の特徴であった。(図21-1)

機関は3衝程レシプロ機関で、最高速力18ノットを出せた。

竣工以来インドのボンベイ航路用に長年就役し、イギリスではインド航路用の客船としてなじみの船であった。

途中、第1次世界大戦中は御多分にもれず徴用され、病院船として活躍したが損害は受けず、戦後無事に元の P & O ラインに返還された。

同社はこれを機にエジプト号の客室の修繕と改良を実施し、船客は1等301名、2等208名の合計509名のみにした。

また、乗組員は合計293名とし、その中の208名はインド人であった。

1922年5月19日の午後、A. コリヤー船長の指揮の元にエジプト号はロンドンをボンベイに向かって出港して行った。

乗客はわずかの44名、貨物は一般貨物のほかに、極秘に、現在の貨幣価値に換算すると約4億円相当の金塊と大量のソヴェリン金貨、更に10トンほどの銀塊を積んでいた。

翌5月20日未明には、エジプト号はイギリス海峡を半分の行程まで進んでいた。

この時期、対岸のブルターニュ半島沿岸ではしばしば濃い海霧が発生しやすく、この時も海上には所どころに海霧が発生しており、所によっては視界20キロメートルにまで落ちていたために、エジプト号は速力を12ノットまで落として航行していた。

正午頃から霧は晴れ出し、その後は順調に航海が続けられたが、ブルターニュ半島の先端沖にあるウエッサン島付近にさしかかり始めた午後5時頃から、霧は再びたち込め始めた。

このときブリッジ上では2等航海士と3等航海士が当直にあっていた。

霧は海上を途切れ途切りに覆っていたが、そのうちに視界は濃い霧に完全に覆われてしまった。

2等航海士は機関室に対して「エンジン・スタンバイ」を指令し、突発の事態に対処出来る用意をした。それと相前後してコリヤー船長もブリッジに現れ、細心の注意を払いながらの航海が続けられた。

19時頃、暗夜と濃霧のために視界が完全に閉ざされていた中を進んでいる時に、左舷方向から他の船の汽笛が聞こえて来た。

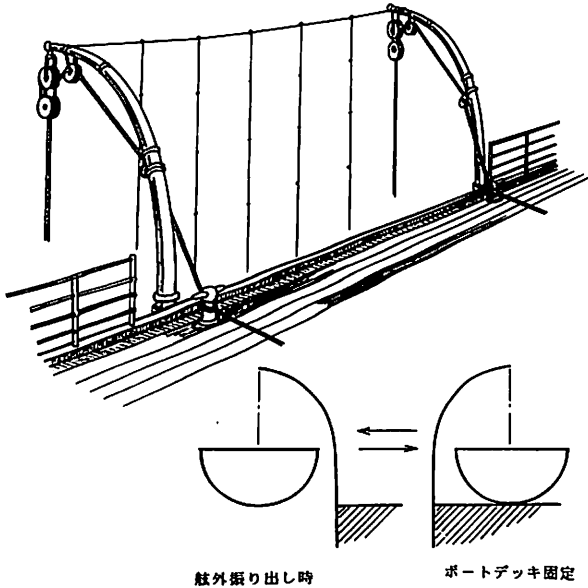
船長はそのままの航行は危険と判断し、機関室に対して「エンジン・ストップ」を指令した。

その2分後に、今度はかなり近くから同じ船と思われる汽笛が聞こえて来たために、危険を喚起するために船長はエジプト号の汽笛を鳴らさせた。

しかし、その汽笛が鳴り止まない間に、霧の中からエジプト号に向かって進んで来る他の船の黒い陰と白い船首波が見えて来た。

エジプト号はまだ惰力で進んでいた。船長は既に避けられないと判断したが、とっさに「面舵一杯」を命じた。しかし遅かった。

その船はエジプト号の左舷前方に激突してしまった。その勢いは激しく、エジプト号の船体を左舷から右舷に突き抜けるかと思われるほどの勢いであった。



▲図21-2 ラジアル式ボートダビット

その船はフランスの沿岸航路用の小型貨物船であったが、船首が強靱な砕氷構造であり、しかも12ノット以上の速力が出ていたために衝突の破壊力は強烈であった。

衝突した位置はエジプト号の左舷前方の2隻の救命艇の間の舷側であった。衝突した船はセーヌ号といった。この後に起きた騒動の前に、エジプト号の救命艇とその取り扱いについて予め説明しておく必要がある。

エジプト号には両舷に合計16隻の救命艇が搭載されており、その収容能力は760名であった。これは全乗客を収容するには十分であったが、乗組員全ての収容は不可能であった。その対策として補助の救命筏が搭載されていた。

しかしもし沈没の危機にさらされた時、左右どちらかに船体が大きく傾き片舷の救命艇しか使えない場合には、事態は深刻になる。

当時の船舶の救命艇の昇降装置は、まだ多くがラジアル型ボートダビットであった。(図21-2)

P&Oラインの当時の社内規定によれば、ラジアル型ボートダビットの場合には、航海中はダビットの支柱を旋回させ、救命艇を舷外に振り向けておく事が義務づけられていた。これは「いざ」の時に、速やかに救命艇を操作する事が出来るためであるが、この規定は多分に船長の判断に任されるものであった。

この時のエジプト号は、両舷の前方の各々2隻の救命艇が舷外に振り向けられ、他は全てボートデッキ上に固定されていた。

一方救命艇の操作については、エジプト号では甲板部の士官と甲板部員には教育されていたが、他の大多数を占めるステュワードや機関部員には教え込まれていなかった。

P&Oラインの社内規定では、客船、貨物船を問わず毎週1回の火災防火訓練とボート・ドリルが義務づけられていた。

これはタイタニック号の遭難事件を期にイギリス海運局が定めた規定でもあった。

P&Oラインでは、客船の場合には乗客もこの訓練を受ける事が義務づけられ、その第1回目は少なくとも出港後直ちに実施する事になっていた。

しかし何故かエジプト号では今回の出港後には訓練は行われなかった。

話を事故直後に戻そう。

セーヌ号が衝突した場所はエジプト号のボイラー室の直前の石炭庫付近であった。

そのために特にボイラー室での衝撃は強烈であった。ボイラー室で作業していた大勢の火夫である Lascal と機関室の Lascal 達は、あわててその場から逃げ出そうとした。しかし機関部士官と機関部の Serang や Tindal の懸命の制止によって、どうやら落ち着きを取り戻したが、次の瞬間、ボイラー室に大量の海水が奔流となって流れ込み始め、それはたちまち機関室まで流れ込んで来た。

これは衝突でできた巨大な破口がセーヌ号によって栓をされた状態になっていたものが、セーヌ号が後進をかけて離脱してしまったために、一挙に栓が抜けて大量の海水が侵入したためであった。

ボイラー室や機関室の Lascal 達は、もう制止など聞く事などとうてい出来るものではなかった。

彼らは全てを抛ってボートデッキに向かって突進して行った。

一方ブリッジでは船長は救難信号の発信を命令した。

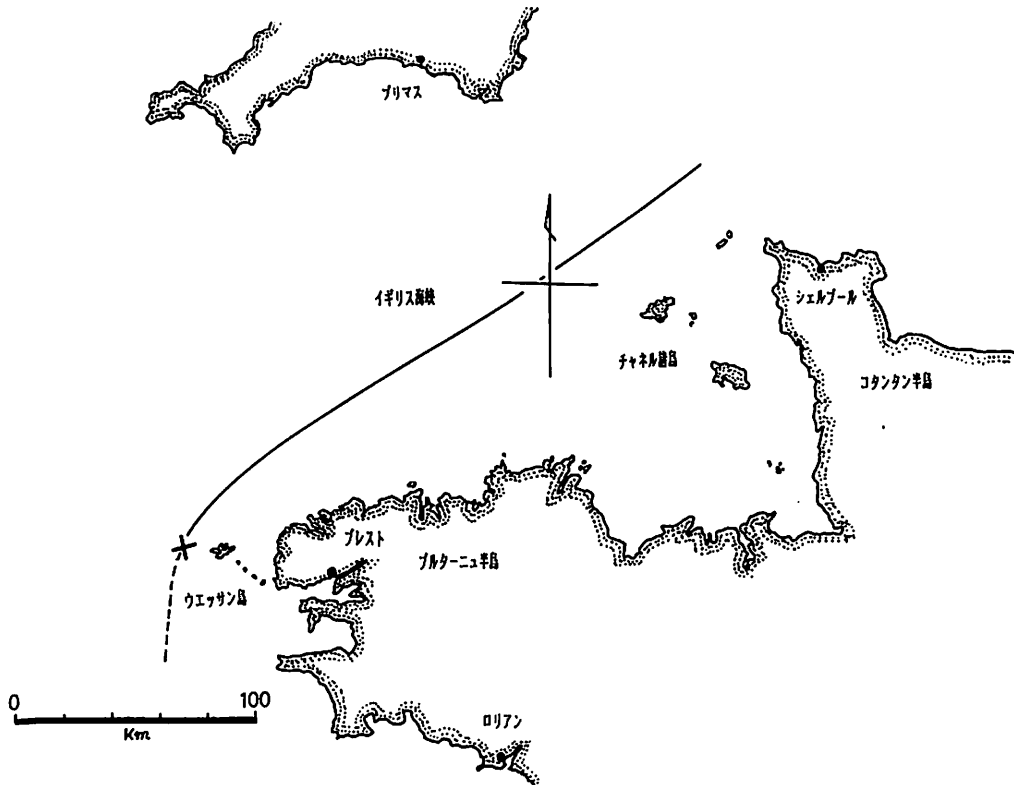
この信号は付近を航行中のロイヤルメールラインのアンデス号と他の1隻の船舶に受信され、両船は直ちに現場に向かったが、到着した時にはエジプト号は既に沈没していた。

ボイラー室や機関室から逃げ出した Lascal 達は、既に大きく左舷に傾斜しているボートデッキの右舷側の全ての救命艇に乗り込んでしまっていた。もちろんまだボートデッキ上に固定されている救命艇にまでもであった。

彼らには救命艇の操作は出来なかった。

救命艇の降下には一刻の時間の余裕も許されなかった。

2等航海士と機関部や甲板部の Serang や Tindal の



▲図21-3 エジプト号の沈没位置

懸命の命令によって、救命艇に乗っていた一部の Lascal 達と入れ替えに、甲板部の Lascal が乗り込み、救命艇の操作を可能にしたが、この時には船体の傾斜は更に増し、救命艇の降下は不可能になってしまっていた。

一方、傾斜の下側にあった左舷の救命艇にはまだほとんど人は乗っていなかった。

この時まで、1等航海士は救命艇での脱出がしやすい様に、大半の乗客を前部のウエルデッキに集合させていた。彼は2等航海士に命じて、左舷の救命艇を直ちに降下させ、左舷前方のウエルデッキに艇を回して乗客の救助を行うよう命令した。

2等航海士は既に舷外に振り向けられていた左舷の一番目の救命艇を降ろし、前部のウエルデッキ方向に艇を向けようとしたが、どうしたわけか救命艇と一緒に乗った Lascal 達はオールの取り扱いになれていなかった。

救命艇はウエルデッキの方向に進むどころか、付近をたださまよばかりであった。

その間にもエジプト号の傾斜は増すばかりであった。右舷の救命艇に乗り込んでいた Lascal 達は今度は左舷の救命艇に殺到した。ポートデッキに残っていた少数の

乗客が救命艇に避難することも困難になってしまった。

この時、乗客の一人であったインドのラジャプタン歩兵連隊のイギリス人大尉が、群がる Lascal 達に向かって自分の拳銃を発射した。それが混乱を制止するための威嚇であったのか、あるいは故意であったのかは結局不明のままになってしまったが、2回の発射で二名のインド人が重傷を負ってしまった。

再び左舷の救命艇は操作が出来なくなってしまった。船体の傾斜は極限にまで達していた。既に脱出には寸刻の時間も惜しまれた。

乗客も乗組員も今や手近にある物は、浮く物であれば何でも手当たり次第に海に投げ込み、自分たちも続いて海に飛び込んで行った。

エジプト号は衝突後わずか20分で沈んでしまった。ウエッサン島の北西40キロメートル沖であった。(図21-3)

幸いにも海上に飛び込んだ乗客や乗組員達の多くは、海上に降下出来たわずかの救命艇、戻って来たセヌ号、更に駆けつけてきたアンデス号などに救助されたが、88名が犠牲となってしまった。その内訳は乗客17名、乗組



員71名であった。

結果論ではあるがパニックの割には犠牲者は比較的小なかつた。

衝突の原因は霧のためによる視界不良であるが、セース号が霧による視界不良から、ウェッサン島付近の岩礁への座礁の危険を避けるために、通常の航路よりも航路を北にとっていった事がそもそもの原因であった。

イギリス商務省による事故調査委員会が2ヶ月後に開催された。

調査委員会の状況は冒頭で記述した通りであるが、委員会における参考人の陳述や、質疑の中には随所に偏見に満ちたやりとりがあった。

イギリス海運労働者連盟のコッター会長はその急先鋒の一人でもあった。コリヤー船長との質疑の中でも、

「このような緊急の事故が発生した時に人命を救助する場合、あなたはイギリス人と Lascal 達とどちらを優先的に救助するのか？」とまで発言している。

これに対してコリヤー船長は

「乗組員がイギリス人であれ Lascal であれ、人命の価値は同じである」と答えている。

これは大変に立派な答えであるが、多分に P & O ラインとしての思惑の匂いを感じられる。

結局調査委員会の結論は、

「多くの犠牲者を出した原因は、救命艇が使えなかった事が直接の原因で、その責任は乗組員の無秩序なパニックに因るものである」という、インド人乗組員の行動の非難にすり替わってしまっていた。

もちろんイギリス人大尉によるインド人銃撃事件などは、「当時の状況から不可避な事」としてウヤムヤのままになってしまった。

調査委員会が出した処分は、コリヤー船長の船長資格の6ヶ月間停止、及びカートライト1等航海士のけん責処分のみであった。

この事件には後日談がある。

エジプト号に積み込まれていた大量の金塊、金貨、銀塊の引き上げ作業が当然検討された。

エジプト号は水深120メートルの海底に横倒しになっていたが、当時この深度での潜水作業は不可能であった。

しかし1932年、イタリアのソマリ社が特殊な遠隔操作装置を開発した。船体をこの遠隔操作で爆破した後に金塊や金貨の積載場所を探り出し、2年後にはついに金塊、金貨、銀塊のほとんどの引き上げに成功してしまつた。

## 〔参 考 文 献〕

- 1) Disaster at Sea J. Marriott Hippocrene Books
- 2) Disasters at Sea M.H. Watson  
Patric Stephens LTD
- 3) Glory Days P & O D.L. Williams  
Ian Allan Publishing
- 4) 世界の難破船と財宝地図 ナイジェル・ビックフォード著 手塚 勲訳 山と溪谷社

## 22. マグダレナ号の沈没●

20世紀に入ってからこれまでの間に、処女航海で沈没した客船は4隻ある。一番目はあまりにも有名なタイタニック号、二番目はこの項でも紹介したジョルジュ・フィリップス号、四番目がやはりこの項で紹介したハンス・ヒルトフト号であった。

今回は三番目に沈んだ大型客船について紹介しよう。

イギリスのロイヤル・メールラインは、西インド諸島と南アメリカ東岸に主要航路を持つ歴史ある会社で、創業以来数多くの客船を就航させていた。

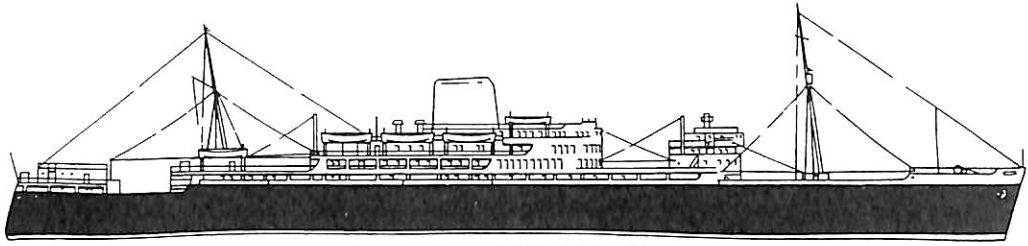
そのスタイルには伝統があり、1930年代に就航した大型客船アルカンタラ号、アンデス号などを除いて、全ての船にその伝統のスタイルは受け継がれていた。

それは上甲板以上の上部構造物を、第三船倉を挟んで、客室部分と船橋部分を離すという、ヨーロッパの多くの貨物船に見られる分離上部構造を客船にも採用するというものであった。

ロイヤル・メールラインはこのスタイルを、同社の最



▲図22-1 マグダレナ号



▲図22-2 マグダレナ号の側面図

後の客船であるアマゾン号、アラゴン号、アーランザ号の三姉妹船まで続けた。

第2次世界大戦直後の1949年、ロイヤル・メールラインは南米東岸航路の輸送能力の刷新のために、1隻の大型客船を建造した。名前は同社にとっては伝統ある名前の「マグダレナ」号（3代目）とつけられた。

完成した船は、総トン数17,547トン、8,000トンの貨物と、1等133名、3等346名の乗客を運ぶことができた。（図22-1）

当時のアルゼンチンからの積荷の主体は小麦と牛肉であったために、最新設計による冷凍設備を備えていた。

船体の外形は、分離上部構造という伝統的なスタイルではあったが、各所に新しい時代の息吹きを感じさせるデザインが取り入れられていた。

上部構造物の客室側やブリッジ側の随所が流線型に仕上げられ、上端に丸みをつけたテーパー状の煙突を備えていた。さらに三層になった上部構造物の客室側の前端は、天井から床まで達する大型の窓が整然と配列され、クルーザースターン船尾とともに、斬新でスマートなデザインであった。（図22-2）

後に建造されたアマゾン・クラスの三姉妹船にもこのマグダレナ号のデザインは受け継がれた。

ちなみに、マグダレナ号の1等公室は空調されていたが、これはイギリスの客船では初めての試みであった。

マグダレナ号は、1949年3月9日、南米アルゼンチンのブエノスアイレスに向かってロンドンを出港した。

この時は1等も3等も客室は満室の盛況であった。

マグダレナ号は途中の各寄港地で、戦後最初の新造船の来航であることから盛大な歓迎を受け、まるで同号の将来は希望に満ちあふれた様なものであったが、それは東の間の事であった。

マグダレナ号はブエノスアイレスを後に、ロンドンへの帰途に就き、ブラジルのサントスを出港したのは4月24日の正午の事であった。

サントスから次の寄港地のリオ・デ・ジャネイロまでは凡そ360キロメートルで、翌日の正午到着の予定でも

あったために、マグダレナ号は通常の航海速度よりも減速して航行することになった。

翌日の早朝4時40分、リオ・デ・ジャネイロ港から凡そ28キロメートルの地点に達した時、マグダレナ号は突然座礁してしまった。

その衝撃は、まだ睡眠中の乗客や乗組員たちにはほとんど感じられないほどのものであり、ブリッジで当直に当たっていた航海士にも操舵手にも、はっきりとは感じられなかった。

ただ不規則な波の衝撃を受けたように感じた時、船のゆき足が急に止まってしまったのであった。

ブリッジより機関室に対して直ちに「前進全速」の指示が出されたが、エンジンはただフル回転するばかりで船は全く前に進もうとせず、「後進全速」に切り替えてもビクともしなかった。

マグダレナ号が座礁してしまったのは明らかであった。

リオ・デ・ジャネイロの沖合28キロメートルの地点の、カガラス島とバルマス島の間にはチュフカス岩礁があり、この周辺には多数の暗礁が存在していた。

マグダレナ号はこの暗礁の何れかに乗り上げてしまったのであった。

天気は快晴で海は穏やかに凪んでいる。

この時点ではマグダレナ号にはまだ大規模なダメージが発生しているとはどうも思われなかった。

乗客には事態が説明され、とりえず避難時の心得と手順が説明された後、この朝の食事はいつもの通り用意された。

マグダレナ号からの連絡を受けて、正午近くになって3隻の曳船と1隻の小型客船が駆けつけて来た。

乗客は全員小型客船に乗り移り救助されたが、午後に入ると天候が急変して来た。

低気圧の接近によって海上は次第に波立ち始め、荒れ模様になって来たのであった。

この状況の中で、まずマグダレナ号は再び自力で離礁を試みたが、船体はビクとも動かず、それどころか夕刻近くになると、第3船倉に浸水が始まってしまった。

調査の結果、船底の二重底の七区画が既に浸水している事がわかった。

第三船倉への浸水は増す一方で、25日の深夜近くには6メートルにまで達してしまった。

しかし幸運な事に、その頃になって勢いを増していた激しい波浪の力が、何時の間にか船体を離礁させてしまっていたのであった。

ただしそれはマグダレナ号にとって新たな危機となってしまった。離礁はしたものの、第三船倉への浸水によって船体前部の喫水が深まり、その結果第一船倉が、さらに続いて第二船倉が浸水し始めてしまった。

翌26日いっばいかかって何とか船倉への浸水を食い止める事が出来、夜明けを待ってリオ・デ・ジャネイロの造船所まで曳航する準備が整った。

マグダレナ号の仮泊している現場が海岸に近かったためもあって、27日の朝が明けると、近くの海岸は事故のニュースを聞いた近在の人々が海岸に押し寄せ、付近の海岸は黒山の群集で埋め尽くされてしまった。

この日も朝から海上は荒れ模様であった。特に朝方から波浪の勢いは増していたが、その中をマグダレナ号は曳船に曳航されながらゆっくりとリオ・デ・ジャネイロ港に向かっていった。

しかし、曳航するには危険なほど激しくなっていた波浪は、ついに曳船とマグダレナ号を繋ぐ索具を切断してしまった。それはリオ・デ・ジャネイロの街のあるインブイ湾の入り口付近であった。

操船の自由を失っていたマグダレナ号は押し寄せる波に押され、ついに湾の入り口に突き出た砂州に乗り上げてしまった。しかも乗り上げた時の衝撃で第三船倉より前の部分は切断され、ほとんど沈没してしまった。

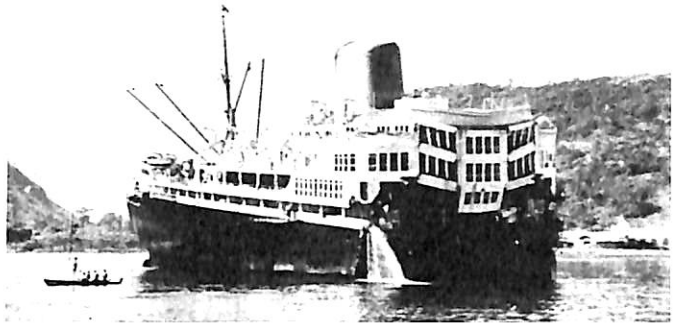
船体後半部の客室部分は砂浜に打ち上げられ、異様な姿をさらすことになってしまった。(図22-3)

新造間もないマグダレナ号はイギリスに帰る事なく、全損となってしまったのであった。

その後座礁した船体はスクラップとして売却され、その場で解体されてしまった。

ロンドンで開廷した海難審判において、リオ・デ・ジャネイロ入港前のマグダレナ号の航路が、通常の航路よりも大きく北にそれていた事が判明、船長と1等航海士もこのミスを認める事になった。

ロイヤル・メールラインはその後しばらくマグダレナ号の代船を建造する事はなく、12隻の貨物船の建造に踏切り、南米との貨物輸送に一層の力を注ぐことになった。そして旅客の輸送には再びベテランのアンデス号とアル



▲図22-3 座礁したマグダレナ号の船体後部

カンタラ号が就航する事になった。

#### 【参 考 文 献】

- 1) Great White and Gold (A History of Royal Mail Ships and Services) R. Baker and A. Leonard Ensign Publications
- 2) Great Passenger Ships of The World Vol. 4 A. Kludas Patric Stephens LTD
- 3) Disasters at Sea M. H. Watson Patric Stephens LTD

## 23. 横浜港内大爆発事件●

海難の原因の一つに爆発がある。滅多にある事故ではないが、タンカーなどで残留揮発ガスが爆発し、船体が大破する事故が時たま起きている。

火薬などの爆発物や化学薬品の爆発による事故も記録されているが、もし航海中に起きた場合には重大な結果を招くことになる。船体は一瞬のうちに飛散し、たちまちのうちに沈没し、結果的には行方不明となる。

しかし幸いなことに、このような事例は戦時下を除いて平時ではその例は極めて稀である。

これとは別に、港内の船舶が爆発を起こし、大災害を引き起こしたという事例が過去にいくつかあるが、今回は戦時中の横浜港で起きた、あまり世の中に知られていない大爆破事件について紹介する。

この事件は太平洋戦争中の1942年(昭和17年)に起きた事件であるが、当時防諜対策としての徹底した報道管

制が敷かれたために、一般にはこの事件は全く知らされず、事件があったらしいと地元でささやかれた程度で、そのような事件があった事を、ほとんどの国民は戦後まで知らなかった。

また事件の詳しい内容が一般に知られるようになったのも、最近になってからといっても良いほどの謎に包まれた事件でもあった。

太平洋戦争が勃発してまもなくの1942年1月、日本とドイツ、イタリアの3国の間で日独伊軍協定が締結され、戦争遂行に関する相互の協力体制の強化が図られる事になった。

当時ドイツは戦略物資としての鉱物資源や生ゴムが枯渇し、何としても入手したい物資であった。

ドイツは日独間の軍事協定の締結と同時に、日本の協力のもとに、既に日本の勢力下に入りつつあった東南アジア方面からの、鉱物資源と生ゴムの入手に積極的な行動をとり始めた。

駐独日本大使館と駐日ドイツ大使館の夫々の駐在武官を中心に、極秘の相互連絡のもとに、ドイツからは電波兵器、精密機械、光学機械、各種の設計図や仕様書などを、その見返りとして日本からは、日本軍が南方諸国に既に備蓄していた生ゴム、タンゲステン、モリブデン、錫などの物資を、相互に送り出す手筈が決められた。

これの実施のために、ドイツは早くも1942年4月以降、高速貨物船を順次アフリカのはるか南端を経由し、東南アジアや日本に向けて送り出した。

1943年5月までの時点で、ドイツは合計16隻の貨物船を送り出したが、そのうち無事にドイツにたどり着いたのは僅かに2隻であった。

ほとんどは大西洋でイギリス海・空軍の艦艇や航空機の攻撃を受けて沈んでしまった。

またこの中の数隻と、当時インド洋方面で作戦行動をとっていた偽装巡洋艦は故国に帰還する事を当面あきらめ、極東地域にとどまり、補給能力の弱い日本海軍のために、南方と日本との間の物資輸送に協力する事になっ

た。

1942年10月10日の朝、船体の低いスマートな中型の貨物船が横浜港に入港して来た。船体には船名は書かれていなかった。

この船はドイツの偽装巡洋艦トール号であった。

トール号は1940年6月以来、一度帰国した以外、大西洋、インド洋で海上封鎖作戦に参加し、この日まで合計22隻、139,338トンの連合国の商船を撃沈あるいは拿捕していた。(図23-1)

これは有名なアトランテス号に続いて、偽装巡洋艦としては最終的には第2位の成績の戦果であった。

この日、横浜港には2隻のドイツ船が停泊していた。

1隻はドイツへの帰還を延期していた高速貨物船ターフェルラント号、1隻は貨物船ロイテン号であった。

ロイテン号は、トール号が5月にインド洋で拿捕したオーストラリアの貨物船ナンキン号(総トン数7,131トン)で、この船にはインドに駐留するイギリス軍に補給する、5,000トンにも上る食料品が積み込まれていた。

この量は、当時極東方面に駐留するドイツ軍の将兵に必要な食料の10年分に相当する量であった。

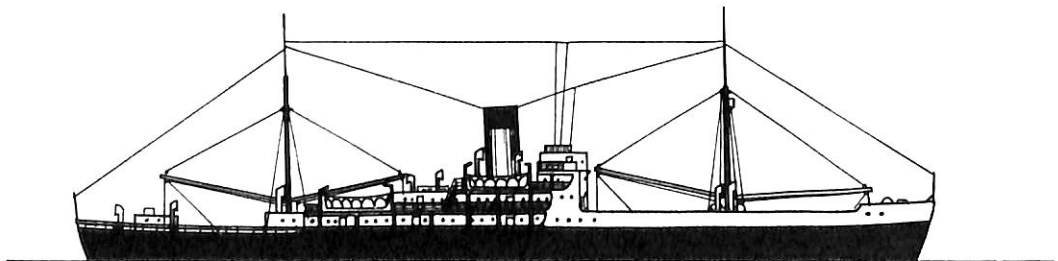
トール号は1938年にサンタクルス号として竣工した総トン数3,862トンの貨物船であったが、開戦と同時にドイツ軍に徴用され、直ちに偽装巡洋艦に改装された。

トール号は入港と同時に、三菱重工の横浜造船所の1号ドックに入渠し修理を行う事になった。

11月24日には、ドイツの大型補給艦ウッカーマルク号が入港してきた。

ウッカーマルク号は、1937年に建造された高速タンカーであったが、開戦と同時に海軍に徴用され、偽装巡洋艦や潜水艦のための物資補給艦に改装されたものであり、総トン数10,698トン、23ノットの高速の持ち主であった。

11月28日にトール号はドックを出て、新港埠頭の8号岸壁に既に接岸していたウッカーマルク号に艦首を揃えて接舷し、ウッカーマルク号から弾薬、魚雷、食料品などの補給品の積み込みを開始した。



▲図23-1 サンタクルス号(トール号に改造前)

この時4隻のドイツ艦船は全て横浜の新港埠頭の岸壁に接岸あるいは接舷していた。

この時の各艦船の停泊状況は図に示す通りである。

この時1隻だけ日本の貨物船が停泊していたが、これは海軍に徴用された中村汽船の古い貨物船第三雲海丸（総トン数3,082トン）で、南方戦線向けの弾薬や物資輸送の準備に忙しかった。（図23-2）

11月30日、前日に引き続き朝からウッカーマルク号とトール号の間では荷積作業が行われていた。

ウッカーマルク号では、右舷船底付近にある油槽内の清掃作業が、ロイテン号の中国人乗組員（元はナンキン号の乗組員）の手によって行われていた。作業の内容は、長い鉄の削り棒を使って油槽内の壁面や底のサビやスケールを落とすものであった。

外は快晴であった。午後の作業が開始されてしばらくした時の午後1時40分、ウッカーマルク号の前部船体が急に膨れ出したかと思われた瞬間、猛烈な轟音とともに突然爆発した。

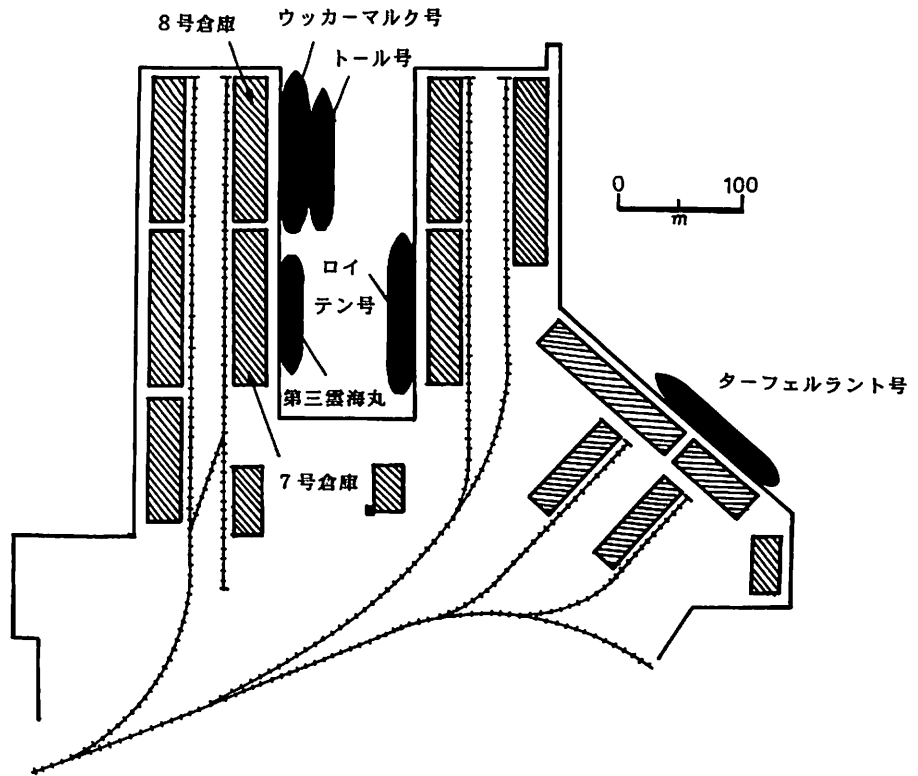
その直後、今度は接舷していたトール号が大音響とともに爆発した。積み込まれた大量の弾薬や魚雷が次々に誘爆するのか、爆発はたて続けに起こり、曳光弾が一度に弾け飛ぶようなすさまじい光景が展開された。

黒煙は上空はるかに立ち昇り、上空を覆い、横浜港はまるで夕暮れのように薄暗くなってしまった。

今度はウッカーマルク号の船尾方向の7号岸壁に接岸していた第三雲海丸が誘爆を始めた。さらに6号岸壁に接岸していたロイテン号も延焼を始めた。

4隻の船で繰り上げられる爆発と火災は手の施しようもなく、そのうちに4隻から海上に漏れ出した燃える燃料が、海上を這い広がり出してしまった。

爆発の威力はすさまじく、ウッカーマルク号が接岸していた8号岸壁の鉄筋コンクリートの8号倉庫が倒壊し、さらに隣の7号倉庫も第三雲海丸の爆発によって倒壊し



▲図23-2 新港埠頭のドイツ艦船停泊位置

てしまった。200メートル離れて炎上中の6号倉庫の屋根には、ウッカーマルク号の甲板の6トンにもなる捻曲がった鋼板が落下して来た。

無数の鉄塊や鉄片は空中高く舞い上がり、山下公園、横浜グランドホテル、横浜市役所、伊勢佐木町、更には対岸の浅野ドックや山内埠頭にまで降り注いだ。

さらに現場から1キロメートル範囲内の、現場に直面している窓ガラスの多くが、爆風によって粉々に飛び散ってしまった。

数日後、爆発と火災が納まった現場は、まさに目も当てられない惨状になっていた。

ウッカーマルク号は船体の前部と後部を残し、原形をとどめぬほどに破壊され着底し、トール号も僅かに前部を残して残骸となって着床していた。第三雲海丸も不思議にも細長い煙突を残し、上部構造物は全て破壊し尽くされ着底していた。

ロイテン号も焼け爛れて着床していた。大量の食料品は全て失われてしまった。

内務省と海軍省の対応は案早かった。事件の連絡を受けると両省は直ちに善後策の検討に入り対策をとった。

同盟国ドイツがからんだ事件でもあり、しかも爆発が

謀略の可能性も考えられたために、内外に及ぼす影響を考慮し、事件直後直ちに、この事件に関する一切の報道は禁止され、報道は封印されてしまった。

4隻の船の死者、行方不明者は合計102名（内訳：ドイツ人61名、中国人36名、日本人5名）であったが、飛び散り、降り注いだ無数の鉄片や、飛び散ったガラスの破片などによってどれほどの負傷者が出たのかは、現在に至るまで全く不明である。

当初より謀略説は破棄されていたが、爆発の原因は結局特定されていない。

想定される原因としては、ウッカーマルク号の油槽内の清掃時に、削り棒と船体の鋼板の接触によって出る火花が、油槽内に充満していた揮発ガスに引火、爆発した説が有力である。

しかし、全ては終戦によって迷宮入りとなった。

生き残ったが故国に帰る道を失ったドイツ人乗組員は、終戦まで箱根の芦ノ湯の旅館に留まっていた。

港内の爆発事件として有名なものには、カナダのハリファックス港内でフランスの貨物船モンブラン号とノルウェーの貨物船イモ号が衝突し、モンブラン号の積み荷の5,000トンの高性能爆薬が爆発した事件がある。

1917年12月6日のことで、この爆発によってハリファックスの街の大半が吹っ飛んでしまい、約2,000人の死者、行方不明者と、10,000人にも上る重軽傷者が出てしまった。

真冬でもあり、何千人もの人々が厳寒の冬をテントで暮らさねばならなかった。

この時爆発した火薬の量は、核爆発を除く世界最大の人工的爆発であったという。

この話については改めて紹介したい。

#### 【参 考 文 献】

- 1) 横浜港史 社団法人横浜港振興協会
- 2) 横浜港ドイツ仮装巡洋艦爆発事件 原 勝洋「歴史と人物」増刊号 1981. 9 中央公論社
- 3) 横浜港ドイツ軍艦燃ゆ 石川 美邦 木馬書館

## 24. ヴェスツリス号の沈没●

イギリスのランポート・ホルト社の客船ヴェスツリス号の沈没については、今でもイギリスの海難事件を代表するものの一つとして取り上げられることがある。

それは船舶の沈没というよりも、船長が沈没と同時に自分の命を断つという、あまり例のない事が起きたためであった。

さらに、既にこの項でも以前取り上げた、モロー・カールス号やヤーマーズ・カールス号の沈没の時のように、非常時における乗組員の行動が大きく問題視されたためでもあった。

ヴェスツリス号は、1912年5月16日にベルファストのワークマン・クラーク造船所で進水した。

総トン数は10,494トン、航海速力15ノット、旅客定員は1等280名、2等130名、3等200名、乾舷の高い船体の特徴で、1本の細長い煙突と前後の高いマスト、それに前部ウエルデッキの前後に立つデリックポストを兼ねた高いヴェンチレーターが目だった。

船体の配色も、フォクスルと上甲板以上の上部構造物それにマストは白、下部は黒に塗られ、上から黒、白、グリーンに塗られた煙突が全体を引き締めており、乾舷の高い一見不恰好な船体をスマートに見せていた。

1912年9月に管制すると同時に、ニューヨークと南米のブエノスアイレス間の航路に就航した。(図24-1)

1911年8月、ランポート・ホルト社は、ニューヨークと南米間に月1回の配給を実施するために、それまでの3隻の客船に加えて、新たに3隻の12,000トン級の客船を建造中であることを発表した。

その3隻の船にはヴェスツリス、ヴォルテア、ヴァンダイクの名前がつけられていた。

それまで就航していた3隻は、1906年建造の7,000トン級のヴァウヴァン号、ヴェラスケス号、1911年建造の10,000トン級のヴァサリ号であった。

これら6隻の就航によって月1回の配給が可能になるのであった。

ちなみにヴェスツリスとは19世紀のイギリスで活躍した有名な舞台女優の名前である。

しかし4年後に始まった第1次世界大戦によってヴァンダイク号、ヴェラスケス号、ヴァウヴァン号の3隻が失われてしまった。

大戦が終了すると、残った3隻は3年の間キューナードラインにチャーターされてしまった。

この間ランポート・ホルト社は残りの貨物船だけの配船となり、しばらくの間旅客輸送は中断することになってしまった。

当時のキューナードラインは、大戦中の多くの持船の損失によって、特に旅客輸送に大きな問題を抱えていた。

大戦後の混乱と生活苦から、ヨーロッパからアメリカへ移住する人々が急増し、各船会社は客船の建造に力を

入れ始めていたが、急場を凌ぐためには、多少古くとも使える客船をフルに使うしかなかった。

キューナードラインはヴェスツリス号を含めた3隻を、ニューヨーク航路に投入したのであった。

この混乱期もどうやら終わり、3隻は1922年から以前の航路に復帰し、ランポート・ホルト社は久々に旅客輸送を本格的に再開した。

1928年11月10日、ヴェスツリス号は途中カリブ海に浮かぶバルバドス島経由で南米のブエノスアイレスへ向かってニューヨーク港を出港した。

船長は W. H. キャレーであった。

彼は海上生活40年のベテランの船長で、ランポート・ホルト社の船長としては最高位のコモドア（欧米の海軍代将の位に相当）の称号を得ていた。

ヴェスツリス号はニューヨーク港を出港する時からやや右舷に傾いていた。

荷積みにも不手際があったのか、あるいは燃料の石炭の搭載に当たって何らかの支障があったのか、その時点では既に原因を調査することは困難であり、さらに例えば荷物の積み替えを行う事などはとうてい不可能な事であった。船長はそのまま船を出港させた。

船体を傾斜させたままの航行などは、航行の安全上問題を生じる原因になることはもちろん、船長としては大失策であった。

この時のヴェスツリス号の乗船者は、乗客128名、乗組員197名の合計325名であった。

悪いことは続くもので、ヴェスツリス号は出港2日後には荒天に遭遇してしまった。

荒天の中を大きくローリングを繰り返すヴェスツリス号は、たちまちのうちに、積み荷に荷崩れを起こしてしまい、右舷への傾斜は増す一方であった。

大変珍しいものだが、大きく傾斜したヴェスツリス号の様子を写した写真が残っている。(図24-2)

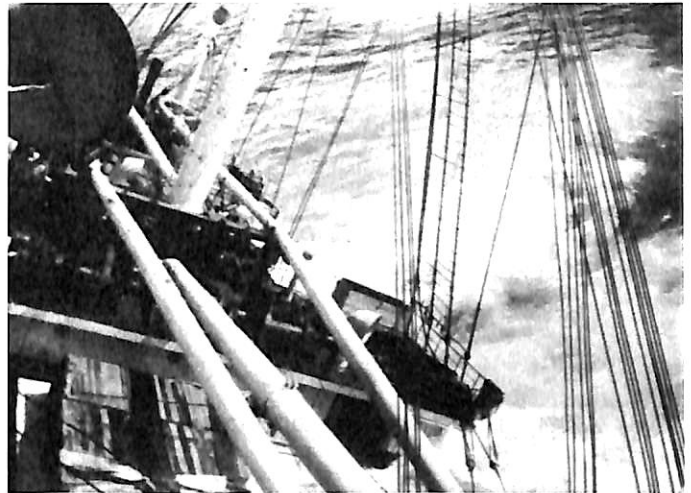
ニューヨーク出港後2日目の11月12日、ヴェスツリス号の右舷への傾斜は30度を超え、さらに時間の経過とともにその傾斜は増していった。

ヴェスツリス号からは、ついに転覆の危険を知らせる救難信号が発せられたまま消息を断った。(図24-3)

ヴェスツリス号の救難信号を受信して、現場には4隻の艦船が数時間後に駆けつけて来たが、そこにはヴェスツリス号の姿はなく、5隻の救命艇が荒れる波の中を漂っているだけであった。



▲図24-1 ヴェスツリス号



▲図24-2 沈没寸前のヴェスツリス号（船首方向）

駆けつけて来たのはフランスの油槽船ミリアム号、アメリカの貨物船アメリカンシップ号、ドイツの客船ベルリン号、アメリカの戦艦ワイオミング号であった。

乗客、乗組員213名が救助されたが、112名が犠牲となった。

生存者の中にはキャレー船長の姿はなかった。

ヴェスツリス号の遭難は、救助された人数について大きな波紋を投げかけ、一時世論が沸騰した。

乗客で救助された数は128名中60名であった。生存率47パーセント。それに対して乗組員で救助された数は197名中153名、生存率78パーセント。

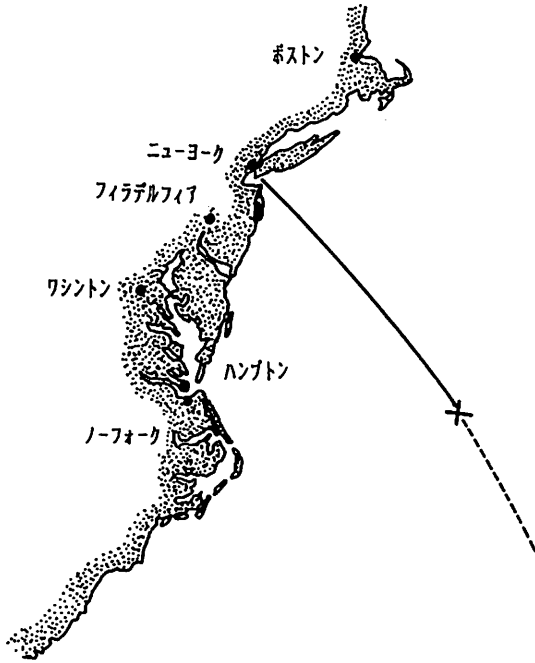
何故多くの乗組員が救助されたのか？

乗客の中でも女性客は37名中10名しか救助されておらず、子供の乗客に至っては13名中生存者はゼロであった。

海難審判の法廷において、ヴェスツリス号の乗組員に対する多くの非難の証言が飛び出してきた。

緊急時にあたっての士官の無責任さ、乗組員の規律の欠如、緊急時の訓練の欠如、安全に対する認識の欠如、その他数多くの問題点が指摘されていった。

事実、救命艇による脱出に際しては混乱の極に達しており、乗組員が我先に救命艇に乗り込んでしまい、乗客



▲図24-3 ヴェストリス号の沈没位置

の救助などは放置されてしまった場面もあったという。キャレー船長は、乗客や乗組員の脱出を見届けることもなく、大きく傾斜して海水に洗われ始めたポートデッキから、まるで海の中に歩いて行くように没してしまったという。多くの目撃者の証言からも、明らかに自ら命を絶ったとしか考えられなかったという。

何故自殺したのか？ 結局わからずじまいであった。おそらく、出港時の傾斜という船長としての恥、傾斜したままの船が荒天の中で取り返しのつかない結果を招いてしまったこと、脱出に際しての数々の不手際、自分の地位で起きたこれら全ての出来事に対して、自らの命と引き換えに責任を償ったのであろう、と考えるしか答えはなかった。

【参 考 文 献】

- 1) Fifty Famous Liners Vol. 3 F.O. Braynard / W. H. Miller Patric Stephens Limited
- 2) Disaster at Sea M. H. Watson Patric Stephens Limited

25. アドミラル・ナヒモフ号の沈没●

アドミラル・ナヒモフ号の前身は、ドイツの大西洋航路の客船ベルリン号である。

ベルリンⅢ号は第1次世界大戦後にドイツで建造された中型客船群の1隻で、ノース・ジャーマン・ロイド社向けに1925年、ブレーメンのブレーマー・フルカン造船所で完成した。

総トン数15,286トン、3段膨張式蒸気機関によって16ノットの航海速度を出した。

ベルリン号は大西洋航路の客船として膨張式蒸気機関を採用した最後の船であった。(図25-1)

ベルリン号は竣工以来10年以上を、ブレーメルハーフェンとニューヨーク間を、途中ル・アーブルとサウザンプトンに寄港して航海を続けたが、冬期間には地中海やカリブ海方面のクルーズに就航することもあった。

ベルリン号は1928年11月13日、以前この項で紹介したイギリスの客船ヴェストリス号の遭難者23名を救助したことがあった。

また1937年には疑惑の航海によって、一時欧米の新聞紙上ににぎわしたことがあった。それは1937年11月に、ニューヨークからドイツへの復航の時に、ある種の鋼鉄のスクラップ約6,000トンのみを積んで、一人の乗客も乗せずに本国に直行したことであった。

この2ヶ月前にもドイツの客船セントルイス号が同じようにスクラップ約3,000トンを積んで、乗客無しで本国に直行したことがあった。理由はまったく不明であったが、時代は何やら風雲急を告げていた。

さらにベルリン号は1939年に一度だけ、ドイツの例の「歓喜力行団」のクルーズ船として使用されたことがあった。

第2次世界大戦が勃発すると、ベルリン号はドイツ海軍に徴用されて病院船として使用された。この間の行動は不明であるが、おそらくバルト海沿岸から出ることはなかったであろう。

1944年に入ると他の多くの客船と同じように、ドイツ海軍の潜水艦乗組員の宿泊船として使用されていたが、1945年1月に始まった東プロイセンからの大脱出作戦に投入され、早くも、2月1日にシュヴィーネミュンデ沖合で触雷のために沈没してしまった。

戦後の1949年、沈んだままのベルリン号は戦争賠償品としてソ連の手に渡ることになり、その後しばらくしてから引き揚げ作業が開始された。



引き揚げられたベルリン号は、当時の東ドイツのワルネミュンデにあるヴァルノー造船所で改修工事に入ったが、その工事は、この船の今後の使用目的に対するソ連当局の方針が明確でなかったこと、極度の物資不足、さらには工事中に発生した火災などによって遅々として進まず、完成したのは何と8年後の1957年であった。

しかもその機関は、当時としては既に貴重品の蒸気機関をそのまま使用したのであった。

ちなみに総トン数は17,053トンに増加していた。

改修成ったベルリン号はアドミラル・ナヒモフ号と命名され、ソ連黒海船舶公団の所属となって、オデッサを母港としてソ連領の黒海沿岸航路に就航することになり、回航されていった。(図25-2)

乗客はソ連国籍の市民に限られていたが、1960年代に乗船の機会に巡り会った西側の船舶関係者の印象によると、船内の公室などの雰囲気や調度品などは、旧ベルリン号時代の写真と比較しても、不思議なほどに良く旧来の姿に復元されていたと言われている。

ただ大幅に変わったことは乗客の数であった。

ベルリン号時代は、1等220名、2等284名、3等618名の合計1,122名であったものが、ナヒモフ号では当然の事ながらワンクラスに改造され、870名となっていた。

しかし、黒海でのナヒモフ号の稼働はそれほど多くはなく、多くは母港に係留されていたが、時にはキューバ、アフリカ、地中海方面まで足を伸ばしていた事があったが、目的は明らかではなかった。

ナヒモフ号は既にかかなりの老齢になっていた。1986年には61年の船齢を迎えていた、まったく記録の長寿である。

1986年8月末、ナヒモフ号は珍しくソ連市民の一団のクルーズのために活動中であった。

8月31日、ナヒモフ号はノヴォロシースク港を出港した。

港外に出た頃の船上は、生のバンド演奏によるダンスパーティーによって沸き返っていた。

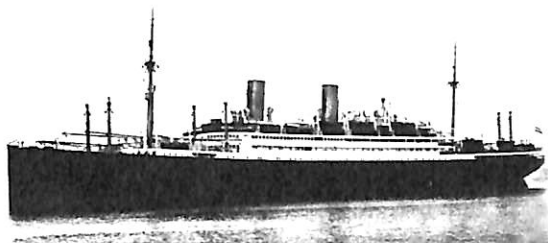
乗客は884名、乗組員は350名で合計1,234名が乗船していた。

当時の海上の視界は薄くモヤがかかった状態で必ずしも良い方ではなかった。

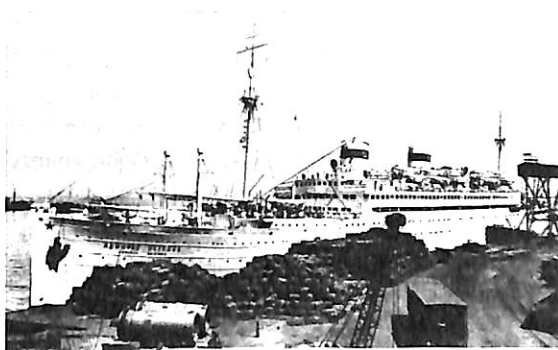
出港後45分たった午後11時15分、ナヒモフ号の右舷方向かなり近くに突然船の灯火が現れた。全くの突然であった。

この状態に至るまでの状況は紹介されておらず、何故そのような状況になったのかは推測も不可能である。

突然現れた船は大型の船で、ナヒモフ号は衝突回避の



▲図25-1 ベルリン号



▲図25-2 アドミラル・ナヒモフ号

操作もとれないうちに右舷中央部に深々と衝突されてしまった。

相手の船はソ連の大型鉱石運搬船ピョートル・ワゼフ号(総トン数45,000トン)であった。

衝突による破口は、機関室からボイラー室にかけての喫水線付近に大きな口を開き、たちまちのうちにナヒモフ号は右舷に傾き始めてしまった。

老齢化した船体は、衝突による衝撃によって各所に歪みを生じ船内への浸水は急であった。とうてい長い時間浮いていることは無理であった。

船上の今の今までの享樂は瞬時に消し飛んでしまった。

乗客も乗組員も船からそのまま脱出することが精一杯であった。

救命艇のほとんどは下ろせなかった。パーティーに参加していた人々は先を争って海に飛び込み、周辺に浮いている物に手当たり次第つかまった。

衝突から沈没までわずかに15分であったと言われている。(図25-3)

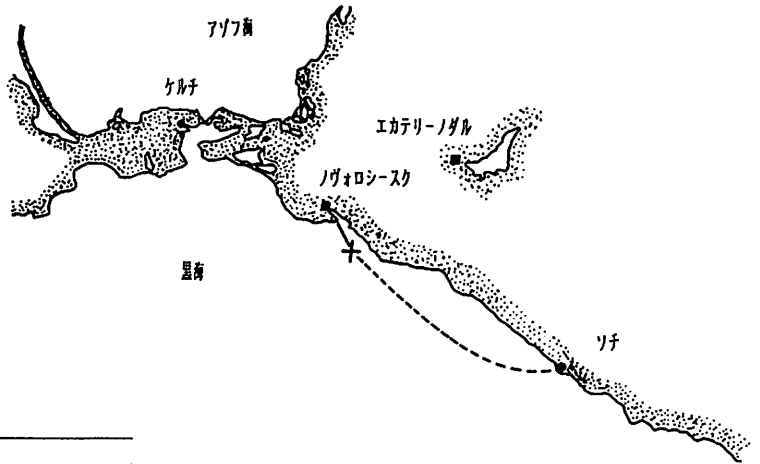
船室で眠りについていた乗客や乗組員のほとんどは閉じ込められたまま助からなかった。

犠牲者は乗客、乗組員合計398名にも達した。もしこの夜デッキやラウンジなどで数々のパーティーが開かれていなかったら、犠牲者ははるかに多数になっていたと想像される。

ソ連商船史上最悪の事故であったが、驚くべきことに、このニュースは事故後48時間以内に、ソ連政府から海外に向かってかなり詳細に報道された。

それまでのソ連では全く考えられなかった事であった。

この出来事は、当時のソ連の大統領ゴルバチョフがソ連刷新のために打ち出したグラスノスチ（情報公開）に沿ったもので、ソ連国内の民間の事件が公開された第一号でもあった。



▲図25-3 アドミラル・ナヒモフ号の沈没位置

(つづく)

【参考文献】

- 1) Fifty Famous Liners Vol.3 F.O.Braynard / W.H.Miller Patric Stephens Limited
- 2) Great Passenger Ships of The World Vol.3 A Kludas Patric Stephens Limited
- 3) Disasters at Sea M.H.Watson Patric Stephens Limited

【訂正お詫び】

4月号 写真20頁“Voyager of the Seas” 下段左側 Centrum 上下が逆であります。

× × ×

● ニュース

名村造船所 TRIBON M1 を導入

3月、コッカムズとライセンス契約

（株）名村造船所は、5年前よりコッカムズ造船用三次元設計・工作情報システム TRIBON Initial Design（ライズ関係）を使用しているが、このほど3月に TRIBON の新バージョン M1 システム（Windows NT 版）を伊万里事業所に導入すべくライセンス契約を結んだ内容は、Basic Design（船殻上流設計システム）、Drafting（2次元CAD図面作成システム）、Hull（船殻システム）、Assembly Planning（組立施工計画シス

テム）、Weld Planning（溶接施工計画システム）、PDI（プロダクションデータインターフェース）、Design Manager（設計レビューツール）、Vitesse（自動設計環境）で構成されており基本設計から製造まで全ての分野をカバーすることになる。

全世界において290以上の造船所/設計エンジニアリング事務所で稼働中で、このユーザー数は世界の1/3以上の建造をカバーしていることになり、圧倒的ユーザー規模が TRIBON の更なる発展に向けて、新しいアイデアや絶え間ない改良を生み出す原動力となっている。

コッカムズ・コンピューター・システムズ株式会社  
〒532-0003 大阪市淀川区宮原4-1-14  
Tel.06-6399-7091 Fax.06-6399-7092

# 船舶電子航法ノート(266)

木村 小一

(前々月に引続いて GPS の標準測位業務 (SPS) の信号規格の紹介を続ける)

## 第2.0章 SPS の測距信号の特性の規格

この章は SPS の測距信号を定義し、その機能特性を規定する。SPS 受信機は SPS の最低性能標準を支える受信機に対して前もって必要なときに、この信号規格に与えられた要件によった GPS の測距信号を受信し、処理することができなければならない。

この章は SPS の測距信号の展望で開始される。SPS 信号はその後、最低使用状態、無線周波数 (RF) の特性、航法メッセージのデータの構成、と航法データを正しく解釈し、適用するのに必要な利用者のアルゴリズムの各項目について規定をする。

### 2.1 SPS の測距信号の特性の展望

この節は SPS の測距信号の特性の展望を与える。SPS の測距信号の特性は次の二つのカテゴリーに割当てられている：搬送波と変調の RF 特性と航法メッセージの構成とプロトコルと内容。

#### 2.2.1 SPS の測距信号の RF 特性の展望

GPS 衛星は 1575.42 MHz の L1 として知られた右旋

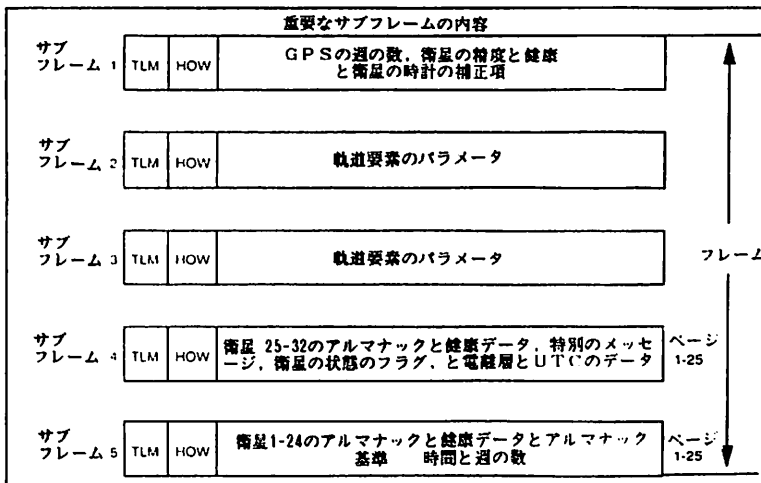
円偏波 (RHCP) の L バンドの信号を送信する。この信号は地球面で -160 dBW の最低信号電力レベルを達成するのに十分な電力で送信されている。この SPS の信号の発生と伝送過程は1.5節の Fig. 1-1 Vol. 53 No. 3 84頁で表わされている。GPS 衛星はまた 1227.6 MHz で L2 として知られた第二の測距信号も送信する。この信号は地球面で -166 dBW の最低信号電力レベルを達成するのに十分な電力で送信されている。この信号は SPS の一部であるとは DOD によって考えられていない。しかしながら、多くの民間用の受信機はそれらの設計の中の搬送波の追跡と相互相関技術を組み込み、それは 2 周波数の相関を支えるために L2 の使用をそれらが可能であると我々はノートする。これらの信号特性または SPS の性能標準 (付録 A) と特性 (付録 B) はいずれも L2 の使用を予測していない。

L1 は粗測定/捕捉 (C/A) コードとして知られた擬似ランダム雑音 (PRN) の 1.023 MHz で 2 極位相シフトキーイング (BPSK) 変調されている。C/A コード列はミリ秒ごとに繰返される。送信された PRN コード列は実際には 50 Hz の航法メッセージと C/A コードとが 2 を法として加えられる。SPS 受信機は L1 搬送波から受信コードを復調し、送信し、受信が作ったコードの間の差を検出する。SPS 受信機はこの二つのコードの検出した差に基づいて航法データを再構成のために排他的または真の表を使用する。

#### 2.1.2 GPS の航法メッセージの展望

各 GPS 衛星は位置の決定過程を支えるために必要なデータを与える。Fig. 2-1 は航法メッセージ内のデータの内容と構成の展望を与える。このデータには次の決定のために必要な情報を含んでいる：

- 衛星の送信時間
- 衛星の位置
- 衛星の健康



▲ Fig. 2-1 航法メッセージの内容とフォーマットの概要

- 衛星の時計の補正値
- 伝搬遅延の効果
- 協定世界時 (UTC) に対する時刻伝送
- 衛星の軌道配置の状態

## 2.2 最低利用状態

DOD は GPS の測距信号の特性と性能を規定し、制御するけれども、SPS の性能は測位の領域で規定されなければならない。しかしながら、SPS 受信機的设计要件の定義はこの文書の展望の中にはないから、受信機的设计と使用に関するある種の最低の仮定は、測位の領域の中への測距信号の性能特性の図とするために行わなければならない。これらの仮定は最低の位置と時刻の決定機能を作り、それらは付録 A に規定されたように、SPS 受信機は最低性能標準に適合するように保たなければならない。その受信機的设计がこれらの仮定に適合しない利用者は、性能標準の通りの性能に出会わないかもしれない。

### 2.2.1 衛星の追跡と選択

SPS 受信機は少なくとも 4 衛星からとった測定値とデータに基づいて追跡と位置の解の発生の機能を与えなければならない。SPS 受信機のチャンネル構成または測距信号の測定値の戦略に関して何もその他の過程は行わない。

SPS 受信機はその場の水平線に関して  $5^\circ$  のマスク角までに落ちた衛星を追跡し、使用することができなければならない。このその場の水平線は位置の解に使用する楕円体モデルに関して現地の接触面に等価であるこの信号規格の目的のために定義される。性能標準は  $5^\circ$  のマスク角の上の食の存在を考えに入れていない。

SPS 受信機は正規の SPS 測距信号の搬送波位相と C/A コードの測定値への動的なドップラーシフトの効果に対して補正することができなければならない。SPS 受信機の製造者は、受信機の予測した応用に対する独自のドップラーシフトの動きを受信機が補償を達成する責任がある。ドップラーシフトの動きは、主な不確かさは利用者のプラットフォームの動きである衛星と利用者間の期待される相対速度の関数である。

衛星の選定は最低の PDOP に基づかなければならない。性能標準の定義は、SPS 受信機が 5 分ごとに最適な PDOP または、その度に位置の解に使用する衛星が  $5^\circ$  のマスク角以下にセットされているかどうかを再計算するだろうという仮定に基づいている。

SPS 受信機は航法メッセージの健康分野と状態のビットを読み、位置の解から不健康な衛星を除外する機能を持たなければならない。サブフレーム 1 の健康分野はア

ルマナックの健康分野に優先する。

SPS 受信機の電源が入っているときは何時でも、その位置の解に使用される衛星の更新された軌道データと時計のデータを使用していることが達成されなければならない。GPS 受信機的设计者は時計のデータの発行番号 (IODC)/軌道データの発行番号 (IODE) の値の監視とこれらのデータの一つまたは両方の変更の検出に基づいて軌道データと時計のデータを更新することを勧められる。少なくとも、SPS 受信機はその衛星のそのデータの最新の更新のあと 2 時間以内に与えられた衛星の軌道データと時計のデータを更新しなければならない。SPS 受信機は、位置の解の処理に使用するデータの組を与えられた衛星に対して内部的に一致させ、新と旧のデータを混合しないよう達成しなければならない。

### 2.2.2 SPS 受信機的设计と使用の位置の解の

#### 誤差への寄与

SPS 測距誤差への SPS 受信機の誤差の寄与は、SPS の性能標準の定義の中の考察の中には取られていない。SPS の性能標準は空間にある信号の誤差の特性のみが反映されている。

1 周波数の距離の測定精度への大気中の伝搬経路の効果は測位精度の性能標準の作成の考察に取られている。測位精度の性能標準の作成は、SPS 受信機的设计が衛星位置の推定値、測定された距離の計算、電離層補正と衛星の時間補正のアルゴリズムがその信号規格によって実現されるように仮定されている。性能標準は  $5^\circ$  のマスク角の規格以外には、位置の解の精度へのマルチパスのありうる効果は考えていない。

プラットフォームの動きは性能標準の作成の考察にははっきりとは取られていない。しかしながら、中程度の動的状態の下で動作するように設計された受信機は業務の稼働率または精度の劣化に出会うことはない。この中程度の動的状態と言う用語は SPS の利用者の異なる動きを意味するためにここで定義する：1) 静止利用者により出会うものよりも大きい周波数、位相またはコードの測定値に加えられる加速度またはジャーク (jerk) 効果、または 2) 現地の水平面に対する受信機のアンテナの正規の向きの変化。

SPS 受信機は精度の性能標準を規定するときに、位置の解の時刻伝送精度に出会うために航法メッセージで提供される協定世界時 (UTC) を実現しなければならない。

### 2.2.3 位置の決定の次元

GPS の構成は 4 次元の解をとく固有の機能を与えている。位置の解の出力の次元を定義するために使用され

る規定された座標系は与えられた SPS 受信機の設計と利用者の要求に対して独自だろう。しかしながら、GPS は良く定義された組合わせの座標系で運用され、すべての性能標準の定義はそれらの使用を仮定する。衛星の位置と幾何学の距離の計算は世界測地系1984 (WGS-84) の地球中心、地球固定 (ECEF) の座標系で行われなければならない。性能標準と一致した性能に出会う利用者のため、位置の解は WGS-84 または次の条件に適合する現地座標系で行われなければならない：

- この座標系は WGS-84 の ECEF 座標系と受入れ可能な数学的な関係を持たなければならない。
- 緯度は文書化された楕円体モデルの赤道に関して定義されなければならない。
- 経度はグリニッジ子午線に関して定義されるか、または、グリニッジ子午線と文書化された関係を持ったその他の基準で定義されなければならない。
- 現地の水平線は文書化された楕円体モデルの現地の曲率半径に垂直な面、または利用者位置での楕円体面への接線として定義されなければならない。
- 現地の垂線は文書化された楕円体モデルの現地の曲率半径に平行、または現地の水平面に垂直であると定義されなければならない。

2.2.4 位置決定の頻度

SPS の精度の測定アルゴリズムは (付録 C に規定された通り) 高い信頼の間隔の評価を支えるために、毎秒一度の決定頻度に基づいている。しかしながら、瞬時的な位置の解予測誤差は測位頻度に無関係であるから異なる測位頻度の使用は性能標準の定義に妨げられることはない。

2.2.5 位置の解のアンビギュイティ

SPS の性能標準は (付録 A に規定された通り) 位置の解の過程にアンビギュイティがないと仮定している。しかしながら、地球表面の上または近くの利用者に確率はゼロであるけれども、GPS の位置の解の公式の誘導は二つに別れる解による位置の決定のアンビギュイティの可能性を認めている。アンビギュイティの可能性は位置の解の幾何学野非常に特定でまれな条件の発生から生ずる。アンビギュイティ発生の確率はいかに受信機の製造者の位置の解の具体

化が二つに別れる状態を扱っているかに完全に依存する。

2.3 SPS 測距信号の RF 特性

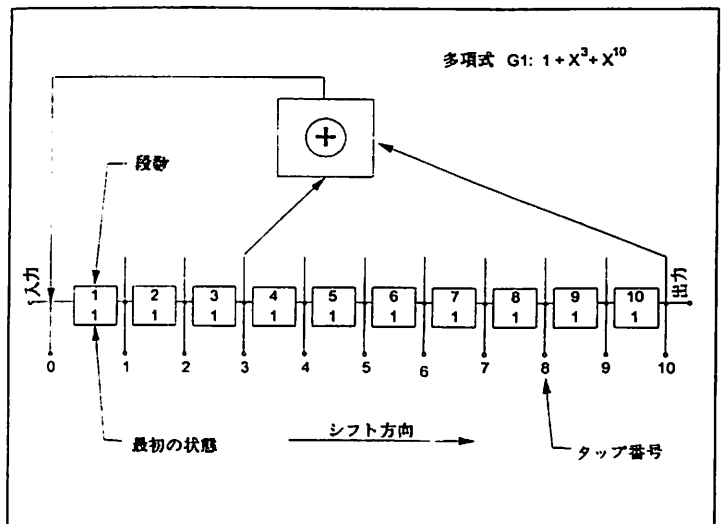
この節は SPS の L バンドの搬送波と C/A コードの機能の特性を規定する。

2.3.1 測距信号の搬送波の特性

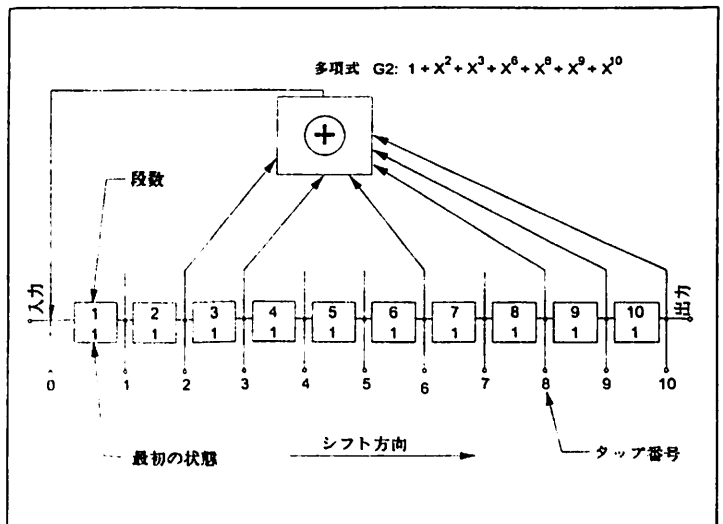
この L バンドの搬送波は疑似不規則雑音 (PRN) 測距コードの 2 を法とする加算と下り回線のシステムデータ (航法データまたは航法メッセージとして引用) とで作られた複合のビット列で変調される。

2.3.1.1 周波数計画

この L バンドの SPS 測距信号はほぼ L1 に中心を持つ



▲ Fig. 2-2 G1 のシフトレジスタ発生器の構成



▲ Fig. 2-3 G2 のシフトレジスタ発生器の構成

た 2.046 MHz の中に含まれている。L1 信号の搬送波の周波数は衛星の中の周波数源からコヒーレント（位相の一致をして）に駆動されている。この周波数源の定格周波数は、地上での観測者がそれを見たときには 1.023 MHz である。相対論効果を補正するために、衛星の周波数源の出力周波数は、衛星に観測者がいるときにそれが見られるであろう、1.023 MHz から  $\Delta f/f = -4.4647 \times 10^{-10}$  または  $\Delta f = -4.567 \times 10^{-3}$  Hz のオフセットをする。この周波数のオフセットは出力信号が、その目的の搬送波への変調信号 (1.02299999543 MHz) を得るように周波数分割されて、出力が 10.2299999543 MHz の結果となる。同じ出力周波数源はまた定格の L1 の搬送波の周波数 1575.42 MHz の ( $f_0$ ) の発生にも使用される。

2.3.1.2 相関損

相関損は 2.046 MHz の帯域幅で受信される衛星電力と同じ帯域幅の正規の相関の受信機のなかで回復される信号電力の間の差として定義される。L1 チャンネルでは相関損の割当ては次の通りである。

- 衛星の変調の不完全さ 0.6 dB
- 理想的な利用者受信機の波形のひずみ 0.4 dB

2.3.1.3 搬送波の位相雑音

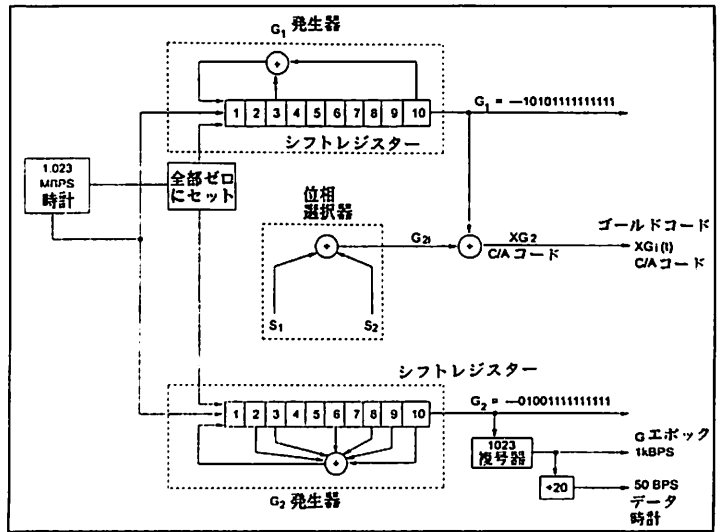
無変調搬送波の位相雑音スペクトル密度は、片方雑音帯域幅が 10 Hz の位相同期ループが 0.1 ラジアン RMS の精度にその搬送波を追跡できるようなものとする。

2.3.1.4 不要送信

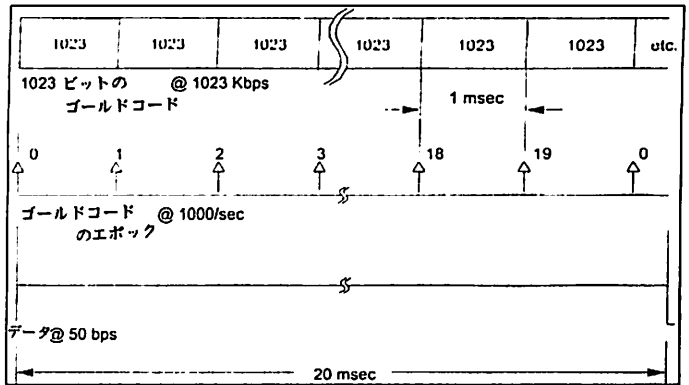
帯域内不要送信は割当チャンネル帯域幅に亘って無変調 L1 搬送波の少なくとも 40 dB 下であること。

2.3.1.5 装置の群遅延

装置の群遅延は規定された衛星の（アンテナの位相中心で測定した）L バンドの送信出力とその衛星上の周波数源の出力との間の遅延として定義され；この遅延はバイアス項と不確定なものから構成されている。バイアス項はその値の大半は航法データの中の遅延の時計の補正パラメータに含まれているから、SPS 利用者の関心は最低であり、従って、システム時間の利用者の計算 (2.5.5.2 参照) によって勘定される。SPS 受信機の製造者と利用者は、C/A コードのエポックが航法メッセージの中で与えられている時計の補正パラメータに関して



▲ Fig. 2-4 C/A コードの発生



▲ Fig. 2-5 C/A コードのタイミングの関係

10 ナノ秒 (2σ) まで変化するかも知れないことに注意すべきである。

2.3.1.6 信号の偏波の極性

送信信号は右旋円偏波である。L1 の楕円性はポアサイトから ±14.3 度の角度範囲で 1.2 度を超えないだろう。

2.3.2 C/A コードの発生とタイミング

SPS の PRN 測距コードは粗測定/捕捉 (C/A) コードとして知られている。適切な符号分割多重技術がそれらがすべて同じ L バンドの周波数で送信されていても、衛星間の違いを可能にする。

C/A コードの特性はその構成それを作るのに使用した基本的な方法の項目について以下のように定義される。C/A コードは 50 bps でクロックされる航法データのビット列  $D(t)$  を 2 を法として加えた 1.023 Mbps の  $G(t)$  パターンから構成されている。結果としての複合ビット

列はその後、Lバンドの搬送波を変調するのに BPSK 変調を使用する。利用者の受信機はその後、衛星の送信する C/A コードを独立的に発生し、同期し、航法メッセージを複号し、解釈するために 2 を法とする加算を形成する。

2.3.2.1 C/A コードの構成

線形の  $G_1(t)$  パターン (C/A コード) は二つの1023ビットの線形のパターン  $G_1$  と  $G_2$  の 2 を法とする和である。後者の列は36種類の (Table 2-1 に規定された) 独自の  $G(t)$  パターン作るためにチップの整数だけ選択的に遅延した。これは同じ基本的なコード発生器を使用して36種類の独自の C/A (t) コードの位相の発生を可能にする。 $G_1$  と  $G_2$  のシフトレジスタ発生器の構成はそれぞれ Fig.2-2 と Fig.2-3 に示してある。

2.3.2.2 C/A コードの発生

各  $G^i(t)$  の列は1,023ビットのゴールドコードで、それ自身は二つの1,023ビットの線形のパターン  $G_1$  と  $G_2$  の 2 を法とする和である。 $G_2$  の列は 5 から 950 までの範囲のチップの整数によって  $G_2$  の列を実効的に遅延することによって形成される。 $G_1$  と  $G_2$  の列はシフトレジスタの入力の中に引用されるとして次の多項式をもつ10段のシフトレジスタによって作られた (Fig.2-4 と Fig.2-5 参照)。

$$G_1 : X^{10} + X^3 + 1$$

$$G_2 : X^{10} + X^9 + X^8 + X^6 + X^5 + X^2 + 1$$

$G_1$  と  $G_2$  の列の最初のベクトルは (1111111111) である。この  $G_1$  と  $G_2$  の列は 1.023 MHz のレートでクロックされる。 $G_2$  の列を作るための  $G_2$  列の実効的な遅延は 2 を法とする加算により  $G_2$  のシフトレジスタの 2 段の出力を組合わせることにより行われる (Fig.2-4 参照)。36 の可能な組合わせが選ばれた。Table 2-1 には  $G_2$  シフトレジスタのタップ選定と各結果的な PRN コードの最初の数チップに対するそれらの対応する PRN 信号の数が含まれている。

▼ Table 2-1 コードの位相の割当

衛星の識別番号 ID	GPS PRN 番号	コード位相の選定	コードの遅延チップ	最初の10チップの10進数*
		C/A (G2 <sub>i</sub> )	C/A	C/A
1	1	2 ⊕ 6	5	1440
2	2	3 ⊕ 7	6	1620
3	3	4 ⊕ 8	7	1710
4	4	5 ⊕ 9	8	1744
5	5	1 ⊕ 9	17	1133
6	6	2 ⊕ 10	18	1455
7	7	1 ⊕ 8	139	1131
8	8	2 ⊕ 9	140	1454
9	9	3 ⊕ 10	141	1626
10	10	2 ⊕ 3	251	1504
11	11	3 ⊕ 4	252	1642
12	12	5 ⊕ 6	254	1750
13	13	6 ⊕ 7	255	1764
14	14	7 ⊕ 8	256	1772
15	15	8 ⊕ 9	257	1775
16	16	9 ⊕ 10	258	1776
17	17	1 ⊕ 4	469	1156
18	18	2 ⊕ 5	470	1467
19	19	3 ⊕ 6	471	1633
20	20	4 ⊕ 7	472	1715
21	21	5 ⊕ 8	473	1746
22	22	6 ⊕ 9	474	1763
23	23	1 ⊕ 3	509	1063
24	24	4 ⊕ 6	512	1706
25	25	5 ⊕ 7	513	1743
26	26	6 ⊕ 8	514	1761
27	27	7 ⊕ 9	515	1770
28	28	8 ⊕ 10	516	1774
29	29	1 ⊕ 6	859	1127
30	30	2 ⊕ 7	860	1453
31	31	3 ⊕ 8	861	1625
32	32	4 ⊕ 9	862	1712
***	33	5 ⊕ 10	863	1745
***	34**	4 ⊕ 10	950	1713
***	35	1 ⊕ 7	947	1134
***	36	2 ⊕ 8	948	1456
***	37**	4 ⊕ 10	950	1713

\* この欄に示した通り C/Aコードの最初の10チップの10進表示で、最初の桁 1 は最初のチップの "1" を表し、続く3桁は残りの9チップの10進表示である (例えば、PRN信号の割当のNo.1の C/Aコードの最初の10チップは: 1100100000)

\*\* C/Aコードの34と37は共通

\*\*\* PRN列の33から37は他の用途 (例えば、地上の擬似衛星) に保留。GPS衛星はPRN列の33から37を使用した送信はしないだろう。

⊕ = "排他的論理和"

2.3.2.3 標準でないコード

運用 GPS 衛星は異常な航法信号の受信と使用から利用者を保護する必要があるところでは、C/A コードの意図的に "正しくない" 版を送信するだろう。この "正しくない" コードは標準でない C/A (NSC) コードと呼ばれる。衛星の航法ペイロードの誤動作を自立的に検出した結果として、衛星は NSC に移り変わるだろう。NSC は利用者の保護のために設計されているから、それは利用者の使用のためでないで、従って、この文書では規定されていない。ブロック I 衛星は NSC の機能を持っていないことに注意のこと。 (つづく)

&lt; 第 220 回 &gt;

## 第44回防火小委員会 (FP44) の概要について

運輸省海上技術安全局

標記会合は、平成12年2月14日から同月18日まで開催された「SOLAS 条約第II-2章総合見直しWG (ワーキング・グループ) 中間会合」に続き、平成12年2月21日から25日までロンドンのIMO本部において開催された。

本小委員会は、船舶における火災の防止及び火災発生の際に船舶の損傷を最小限にとどめ、人命の安全を確保するとの見地から検討を行っており、主に SOLAS 条約第II-2章及びこれに関連するコード並びに総会決議等に本小委員会の検討結果が反映されている。今次会合における主な審議は以下のとおり。

### 1. SOLAS II-2 章総合見直し

#### (1) 経緯

防火小委員会では、現行 SOLAS II-2 章の整理、機能要件化の推進、操作要件の導入及び新技術の評価を可能にする規則体系化を図るため1994年6月のFP39以来、CG (コレスポンデンス・グループ) を設置し、総合見直しの検討を行ってきた。

この防火・消防規則の全面改正は、今次 FP44 で最終案を作成、本年5月の第72回海上安全委員会 (MSC72) での承認及び本年12月の MSC73 で採択並びに2002年7月1日の発効が予定されている。

#### (2) 審議結果

2002年7月1日の発効を考慮すると、今次会合で SOLAS II-2 章の最終案が決議されることが必須であるとの確認が冒頭でなされ、現行規則の改正は基本的に行わないこと、及びエディトリアルな修正は今後 MSC の場で行うことが合意された。この合意に沿って新 SOLAS II-2 章 (防火構造及び消防規則) 案及び火災安全設備コード (FSS コード) 案が最終化され、本年5月に開催される MSC72 に承認のため付託されることが決議された。

新II-2章案の全体的審議において、可燃物の重量を規制する火災荷重の新規規定案及び煙制御装置の改正案は、本文から削除されガイドラインを作成することが合

意された。また、新第17規則 (代替え設計・配置) の承認指針は、次回 FP45 での完成を目指し今後指針案の作成のため CG を設け更に検討することとなった。

なお、現存船に対する新II-2章の適用を明確にするため、今次会合の翌週にドラフティング・グループが設けられ、修正を行った上で MSC72 に提出されることとなった。

#### (3) 新II-2章の構成

A 部 (第1~3規則)	総則
B 部 (第4~6規則)	火災及び爆発の防止
C 部 (第7~11規則)	火災及び爆発の抑制
D 部 (第12~13規則)	脱出
E 部 (第14~16規則)	操作要件
F 部 (第17規則)	代替え設計及び配置
G 部 (第18~20規則)	特別要件

#### (4) FSS コード (火災安全設備コード) の構成

第1章 (総則)
第2章 (国際陸上施設連結具)
第3章 (人員の保護: 消防員装具等)
第4章 (消火器)
第5章 (固定式消火装置)
第6章 (固定式泡消火装置)
第7章 (固定式加圧水噴霧及び水煙消火設備)
第8章 (自動スプリンクラー装置)
第9章 (固定式火災探知警報装置)
第10章 (試料抽出式煙探知装置)
第11章 (低位置非常標識)
第12章 (固定式非常用消火ポンプ)
第13章 (旅客船における脱出設備の配置)
第14章 (固定式甲板泡装置)
第15章 (イナートガス装置)

### 2. 旅客船及び高速旅客船の避難解析に関する勧告

RO-RO フェリーの避難解析ガイドライン (MSC/Circ. 909) をベースに、高速旅客船の避難解析ガイドラインを高速船コードの規定に従って新たに作成した。北欧諸国から提案されていたコンピュータ・ベース避難解



析手法について、その妥当性が検討されたが、現時点でガイドラインに示されている避難解析手法に代わるものではなく、十分な議論が必要とされCG（コレスポンス・グループ）で、今後検討されることとなった。

避難時における措置として、避難解析を含めた退船システムを作成する必要があるとの英国提案に関しては、「事務局長からの要請として、大型旅客船の包括的な安全性の検討をMSC72（海上安全委員会）から開始する予定である」との説明が事務局より為されたため、特段の検討は行われなかった。

### 3. 船上でのアスベストの使用

前回FP43において仏より紹介され、今次会合において継続審議となっていた現存船に既に使用されているアスベスト材の管理（浮遊アスベストのモニタリング）については、本年4月に開催されるDE（設計設備）小委員会においても審議が予定されていることから、今次FP44においては審議を行わないことが合意された。

なお、ロシアは昨年3月に開催されたDE42で同国が提起したWHOによる船上アスベストの危険性に関する世界的な調査が修了するまで、アスベストを禁止すべきではないとして、新船等のアスベスト禁止に関する条約改正案に留保を表明した。

### 4. 船上消火装置におけるPFCの使用禁止

地球温暖化の影響物質として確認されているPFC（過酸化フッ素）を含む消火装置の使用禁止について、安全及び環境の両面から審議された。米は、PFCの代替物として既にHFCが存在し、人体に対する毒性影響についても問題ないとして、PFCの不可避な使用はないと強く主張した。一方、英は、PFCの使用はハロン代替消火剤として極めて有効であり、特に小型高速船等の機関区域の大きさに制限のある船舶においてその要求は高いとして、不可避な使用を主張した。

結局、大勢がPFCの必要性を認めるものの今後の使用は推奨されるべきではないとして、米を支持し、結果と

してPFCの不可避な使用はないとされ、その使用を禁止するSOLAS条約の改正案が作成された。

### 5. 固定式火災探知警報装置

旅客船の居住区域の全ての煙探知装置に可聴警報を備えること、及び防火戸には、火災探知警報装置に連動する自動閉鎖装置を備えることについて、MSC71に米から規則改正提案が提出され、MSCは、本件をFP小委員会で審議するよう指示した。

この米提案に対して、ICCL（国際クルーズ船協議会）及びICS（国際海運会議所）が、誤警報やそれに伴う乗客の混乱等安全上の問題点を指摘し、さらに近年のSTCW条約の改正による乗組員の教育・訓練の強化等から現時点で規則改正の必要性は全くないと強調した。

この米提案への反対意見にバハマ、ブラジル、パナマ、フランス等多数の国が支持を表明した。今後の本件の検討についても多数が反対したところから、これ以上審議しないことが合意され、本小委員会の作業計画からも抹消されることとなった。

### 6. 包装個品危険物の通風要件

IMDGコードの第29回改正に関して、フィンランドよりSOLAS II-2/54規則と改正IMDGコード17.5.4規則との関係において、防爆承認されていない電気設備は、航海中分断が要求されるが、換気や火災探知装置等の電気設備はその目的上分断することができないにも拘わらず、IMDGコードの同改正ではそれが許容されており安全上問題があるため解釈が必要であるとする提案について審議された。

英等より、SOLAS II-2/54規則はIMDGコードに優先するため安全上問題なく、IMDGコードの問題である旨、また、ギリシャよりSOLASの規定から見て航海中に分断できない設備は当然防爆承認されるべきことは明白であり解釈は必要ない旨が発言され、各国もこれを支持し解釈は作成されないこととなった。

（文責：梶田 雅紀）

## 平成11年度（12年3月分）建造許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分		4 月 ~ 3 月 分				3 月 分			
		隻数	GT	DW	契約船価	隻数	GT	DW	契約船価
国内船	貨物船	14	123,171	147,109		0	0	0	
	油槽船	2	7,615	9,998		0	0	0	
	その他	2	4,300	2,570		0	0	0	
	小 計	18	135,086	159,677		0	0	0	
輸出船	貨物船	225	7,692,160	11,892,008		10	288,450	488,940	
	油槽船	50	2,015,155	2,845,233		2	115,700	71,878	
	その他	2	45,300	9,286		0	0	0	
	小 計	277	9,752,615	14,746,527		12	404,150	560,818	
合 計		295	9,887,701	14,906,204	870,779百万円	12	404,150	560,818	46,688百万円

## ● 編 集 後 記 ●

★ 4月5日から7日までの3日間、東京ビッグサイトにおいて恒例のSea Japanが開かれた。

土・日を挟まないウィークデイであったため、一般には出席し難かったのではないかと思われた。

展示会・講演会・新技術セミナーに分かれ、展示社は約300社うち約100社が日本の企業になっていた。中央には日本船用工業会のグループが配置され、周辺を海外の企業が占めていたが、略国別にまとまっており、ドイツ・デンマーク・オーストリア・ノルウェー・フィンランドなどが主要な場所を占めていた。

著名な船級協会は出揃っていたが、造船所は三井だけが入口近くの小さな区画を出していた。

全体を通じての印象は、日本船用工業会が後援して、舶用品の展示と商談の場を提供したもので、主催はThe Seatrade organizationとMiller Freemanというニュースとメディアの連合会社であるので、2/3が外国の企業になっている訳で、一般の人の海事思想普及までは手が回らなかったものと思われた。

★ 西尾幹二著、「新しい歴史教科書をつくる会」編の「国民の歴史」という774頁の本を読んだ。

読んだというより、興味をひくタイトルの章を拾い読みしたと言うべきだろう。最近の風潮に疑問を持たれる方にはお奨めする。

まず最近の考古学的発見をベースに、中国文明と日本文明の異質性を説いている。北京原人よりジャワ原人より古い時代に日本に上高森原人がいたこと。文字のない時代も歴史が存在すること。日本語は中国の文字を使っているが、中国語ではないこと。韓国語も日本語のルーツではなく、未だに日本語成立の起源も変化の考察も十分ではないとしている。従って「魏志倭人伝」が唯一最古の文字文献として、客観性を持った日本の歴史事実とするのは誤りで、倭人伝の歴史資料としての客観性は薄いと断じている。ここまで読めば本書の意図する処は分かってくるが、この他にも現行の謝罪ばかりしている通説的歴史観を痛烈に批判している。歴史の通史ではないが、実証的に啓蒙される点が多い。

☆ 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 第 53 卷 第 5 号 (No. 619)

発行所 株式会社 船舶技術協会

〒104-0033 東京都中央区新川1の23の17(マリンビル)  
振替口座 00130-2 70438 電話・FAX 03(3552)8798

平成12年5月5日印刷 {昭和23年12月3日}  
平成12年5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

# 進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を

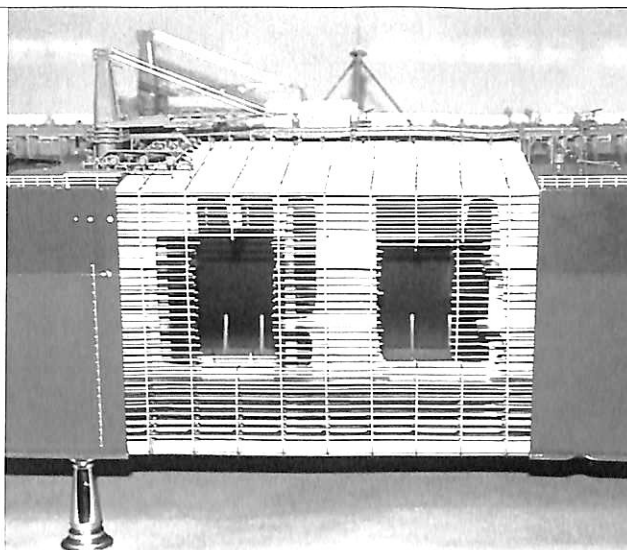


300,000 DWT  
油タンカー

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

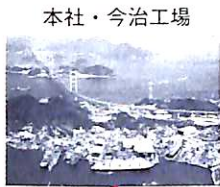
〒179-0075

東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL.03(3998)1586

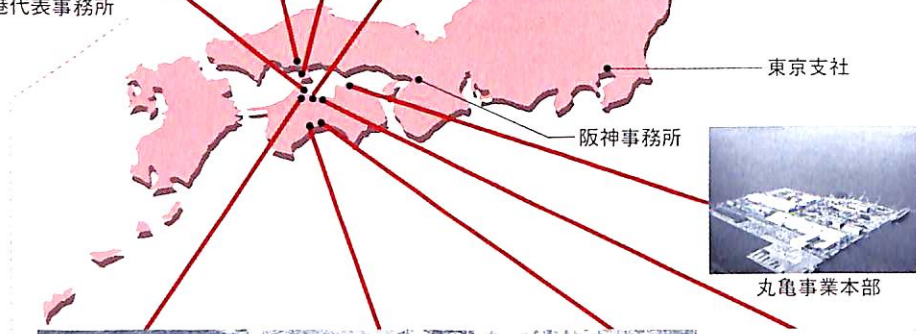
FAX.03(3926)7202

## 9拠点を結ぶ今治造船グループ・ネットワーク。

9拠点、個々の能力を合わせたよりも、さらにそれ以上のパフォーマンスを発揮する。それが今治造船グループの総合力です。たとえば、ネットワーク各社のライン・マネジメントを一括管理するだけでも、よりいっそう迅速なサービスの提供が可能になります。また、CAD-CAMや水槽試験、NC工作機械などの、先端技術の汎用化。さらにOA・FMSなどによる、有機的な情報環境の整備によって、ネットワークの潜在能力を最大限に引き出し、サービスの多角的充実を実現しています。



香港代表事務所



東京支社

阪神事務所



丸亀事業本部



西造船株式会社



今井造船株式会社



株式会社 新山本造船所



西条工場

# IMAZO ネットワーク。

50万トンクラスの大形船から中小型船まで対応する

## 今治造船株式会社



本社 〒799-2195 愛媛県今治市小浦町1丁目4番52号  
 TEL. 今治 (0898) 36-5000 FAX. (0898) 36-5010  
 丸亀事業本部 〒763-8511 香川県丸亀市昭和町30番地  
 TEL. 丸亀 (0877) 25-5000 FAX. (0877) 25-5090  
 西条工場 〒793-8515 愛媛県西条市ひうち7番6号  
 TEL. 西条 (0897) 53-5000 FAX. (0897) 53-5040  
 東予工場 〒799-1362 愛媛県東予市今在家745番地  
 TEL. 東予 (0898) 64-4303 FAX. (0898) 64-4359  
 東京支社 〒104-0061 東京都中央区銀座4丁目2番1号 (銀座教会堂ビル8階)  
 TEL. 東京 (03) 3535-5335 FAX. (03) 3561-2300  
 阪神事務所 〒541-0048 大阪市中央区瓦町3丁目5番7号 (大阪長銀ビル7階)  
 TEL. 大阪 (06) 6222-7815 FAX. (06) 6222-7733  
 香港代表事務所 RM.802B WORLD-WIDE HOUSE 8/F, 19 DES VOEUX ROAD,  
 CENTRAL, HONG KONG  
 TEL. 香港 (852) 2845-8745 FAX (852) 2810-6139

平成十二年五月五日印刷  
 昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

船の科学

定価 一四二〇円  
 本体 一三五二円

東京都中央区新川一丁目三番七号 (マリナービル)  
 (株) 船舶技術協会  
 電話 (03) 3535-5335  
 (05) 8719-8888

