

# 船の科学 8

2001

VOL.54 NO. 8

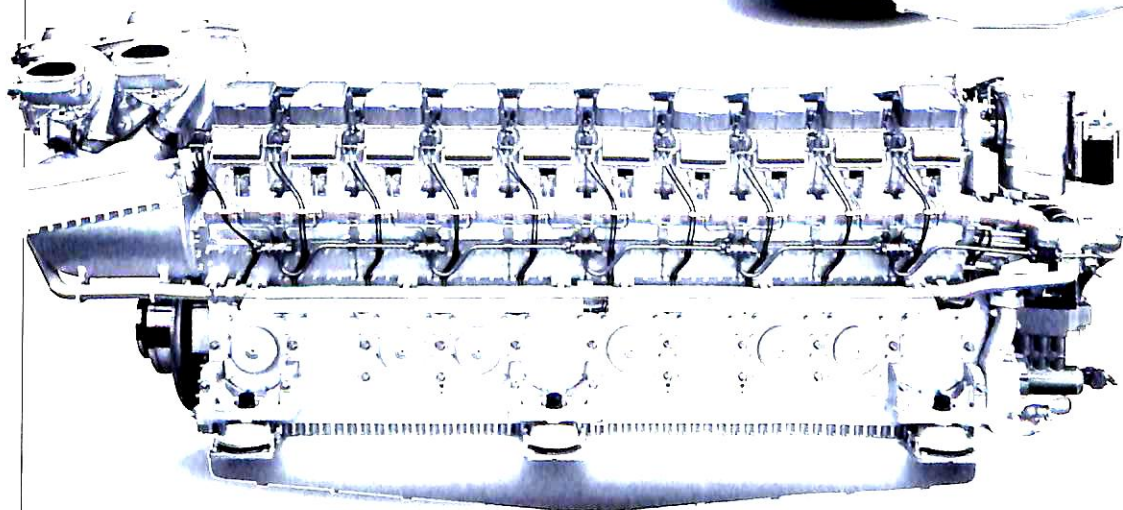
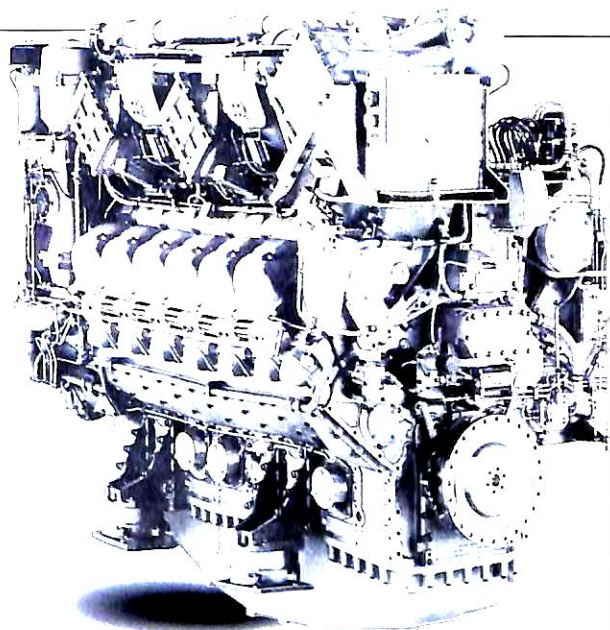


人にやさしい 地球にやさしい

## 高速ディーゼル機関

● 595シリーズ  
12V~16V 595TE  
1,980kW~4,320kW

● 8000シリーズ  
16V~20V 8000  
6,560kW~9,000kW

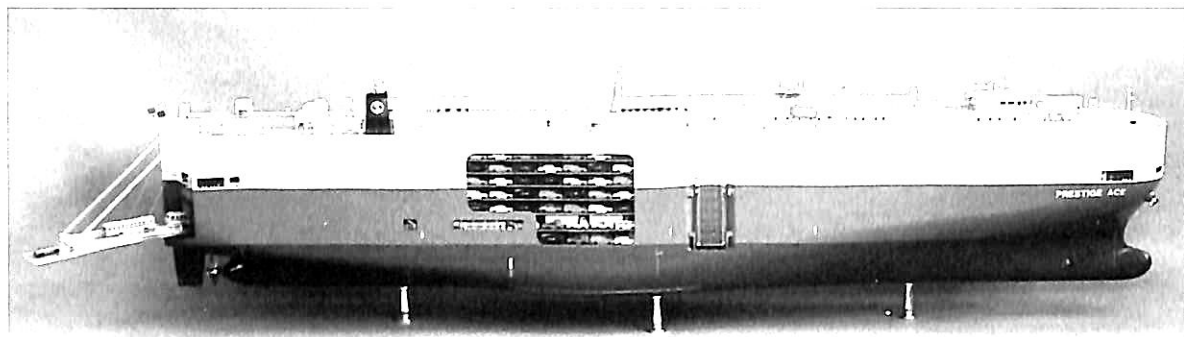


日本総代理店

エムティユー・ジャパン株式会社

〒106-8506 東京都港区六本木一丁目9番9号 (六本木アークシティ)  
TEL 03-5572-7125・FAX 03-5572-7298

# 進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を

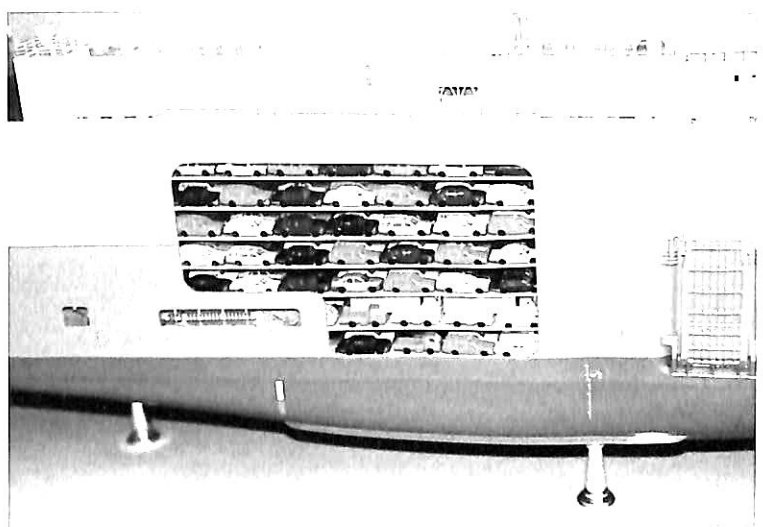


6,020台積み型  
自動車運搬船

**“PRESTIGE ACE”**

載貨重量20,202トン

S = 1/150



発注先：今治造船株式会社 丸亀事業本部

## 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

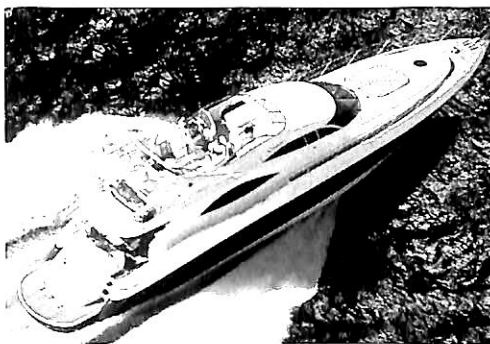
FAX.03(3926)7202

# SPRINT™ Systems

(SP RESIN INFUSION TECHNOLOGY)

## スプリント システム 吸入乾燥真空成形工法

コンポジット 環境対応次世代新技術  
ディビニセル、エポキシレズン&プレプリゲ



- Divinycell
- Colan Fabric
- Nidaplast
- インフュージョン樹脂  
エポキシSPプライム20  
アンブレグ20, 22, 26  
ウェストシステム105  
アドヒーシブADR240  
高温モールド用樹脂120℃ & 190℃
- SP Systems
- CYMAX
- ZOLTEK carbon

日本総代理店 コンポジット屋

株式会社 ミヨシ・コーポレーション

〒467-0065 愛知県名古屋市長瑞穂区松園町1-81

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

E-Mail: miyoshi@sastareat.ne.jp

http: www.2starcat.ne.jp miyoshi



## MM-30 (真風向風速計)

航行中の船上において常に真の風向風速を観測し表示部に最大、最小、平均風速を表示します。

又、瞬間と平均の切替え表示もできます。発信器部は軽量で錆び腐食に強い強化プラスチック製です。

N-363D  
風向風速発信器



7芯ケーブル

MM-30H  
真風向風速表示器



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

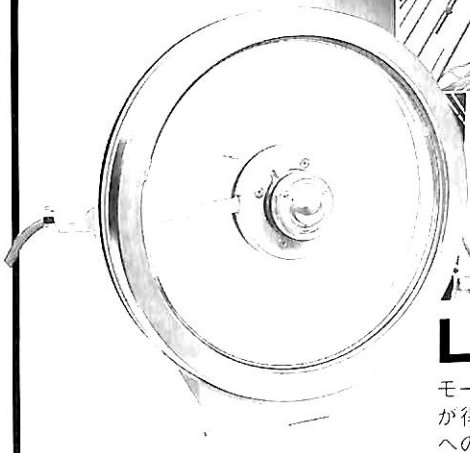
## WPS1N-O (シングルブレード型) ウインドワイパー

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



## LB300 (二重窓型旋回窓)

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



各種のワイパー・旋回窓をとりそろえています担当者にお問い合わせ下さい



気象・視覚の専門メーカー

株式会社 **日本エレクトリック・インスルメント**

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

東京本社 〒158-0093 東京都世田谷区上野毛2-4-9 TEL 03-5707-8251 代 FAX 03-5707-8261  
 船倉営業部 〒150-0044 東京都港区西船場1-6-1 TEL 03-3496-1977 代 FAX 03-3496-1987  
 ノルデン営業部 〒544-0014 大阪市西区南船場3-9-24 TEL 06-6757-8855 代 FAX 06-6757-5240  
 横浜事業部 〒244-0802 横浜市戸塚区平戸3-5-6 TEL 045-823-8251 代 FAX 045-826-0919  
 茨城事業部 〒319-1725 茨城県水戸市水戸駅前1-5-15 TEL 0293-46-6571 代 FAX 0293-46-3322



# 船の科学

2001

8

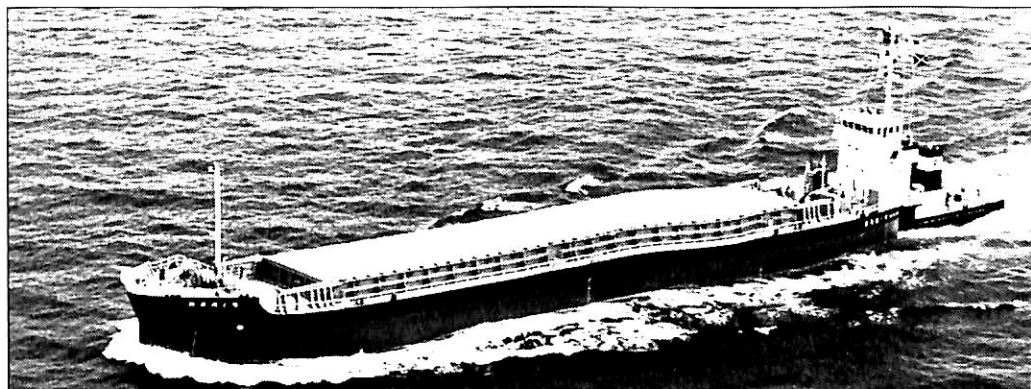
Vol. 54

## 目次

- 6 新造船紹介 (No.634)
- 12 日本商船隊の懐古 No. 265 (横浜丸、八重丸、日春丸) ……………山田早苗
- 15 世界最大級客船5隻シリーズ  
第4番船“JOURNEY OF THE SEAS”起工式 ……………府川義辰
- 16 NLLの「スカイ」プロジェクト9月就航予定  
“NORWEGIAN SUN” ……………府川義辰
- 18 ロイヤルキャリビアン インターナショナル「バンテージクラス」の6隻シリーズ  
最近の大型客船では抜群の船型デザイン  
第1船“RADIANCE OF THE SEAS”(2) ……………府川義辰
- 
- 25 7月のニュース解説  
(スーパーエコシップの研究開発概要解説) ……………国土交通省
- 
- 新造船紹介
- 28 内航高速RO ROコンテナ運搬船“ひまわり1”の概要 ……………内海造船
- 
- 技術解説
- 35 SSTH-70の就航実績とSSTHの今後 ……………道田克二他3名
- 
- 新開発艇
- 40 全天候軽合金製水中翼付双胴取締艇 ……………三保造船
- 
- 連載講座
- 80 船舶電子航法ノート (279) ……………木村小一
- 
- 海洋随筆
- 47 世界の客船拾遺集 (10) パスツール プレンハイム プレーマー ……………大内建二
- 62 船が山に登った (9) ……………後藤大三
- 72 マイン・ドナウ運河—建設の背景と現状— (3) ……………岡本洋
- 
- IMOコーナ (第235回)
- 86 第74回海上安全委員会 (MSC74) の結果について ……………国土交通省
- 
- ニュース
- 57 新日本海フェリー18,000トン旅客フェリー起工 ……………IHI
- 
- 海外製品紹介
- 58 環境に安全なコンパクトサイズ機関 ……………Wärtsilä Corp.  
自動の識別装置の契約 ……………Saab ICAN  
中国籍船に取付けられた最初航海データレコーダ ……………Consilium Navigation  
Sailor社が船用イリジウムの端子を再開発 ……………SAILOR

- 
- 6...New ship photo & particulars (No. 634)
- 12...Retrospect of domestic merchant fleet (No. 265)  
(YOKOHAMA-MARU, YAE-MARU, NISSHUN-MARU) .....Sanae Yamada
- 15...The world largest class 5 passenger ship series  
keel laying ceremony of the 4th ship "JOURNEY OF THE SEAS" .....Yoshitatsu Fukawa
- 16..."NORWEGIAN SUN", NCL Sky II project, will sail this September  
.....Yoshitatsu Fukawa
- 18...The recent large good design passenger ship, "RADIANCE OF THE SEAS",  
the 1st ship of 6 Vintage class of Royal Caribbean International's .....Yoshitatsu Fukawa
- 
- 25...Summary & notes of events on July  
(R&D of Super Ecoship) .....M.O.L.I. & T.
- 
- New ship report
- 28..."HIMAWARI 1", coastal high speed ro/ro container ship  
.....Naikai Zosen Corp.
- 
- Technical comment
- 35...Performance of SSTH-70 after delivery and future of SSTH  
.....Michida Ryoji et al.
- 
- New developed ship
- 40...Al alloy twin hull with hydrofoil supervising boat for all weather .....Miho Shipyard
- 
- Serial lecture
- 80...Electronic navigation notes(279) .....Shoichi Kimura
- 
- Essay
- 47...Collection of spilt stories from the world passenger ships(10)  
(Pasteur/Blenheim/Braemar) .....Kenji Ohuchi
- 62...The stories of ships climbed mountains, etc.( 9 ) .....Daizo Goto
- 72...Main-Donau-Kanal—Background of construction and now ( 3 ) .....Hiroshi Okamoto
- 
- IMO corner (No.235)
- 86...Maritime safety committee(MSC74) .....M.O.L.I. & T.
- 
- News
- 57...Shin Nihonkai Ferry laid keel of 18,000GT passenger ferry .....IHI
- 
- New products abroad
- 58...Wärtsilä power for environmentally safe handy size tanker .....Wärtsilä Corp.  
Saab ICAN team gain major AIS contracts with Lockheed Martin .....Saab/ICAN  
First voyage data recorder ever delivered to China .....Consilium Navigation  
SAILOR re-launches Maritime Iridium Terminal .....SAILOR

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)

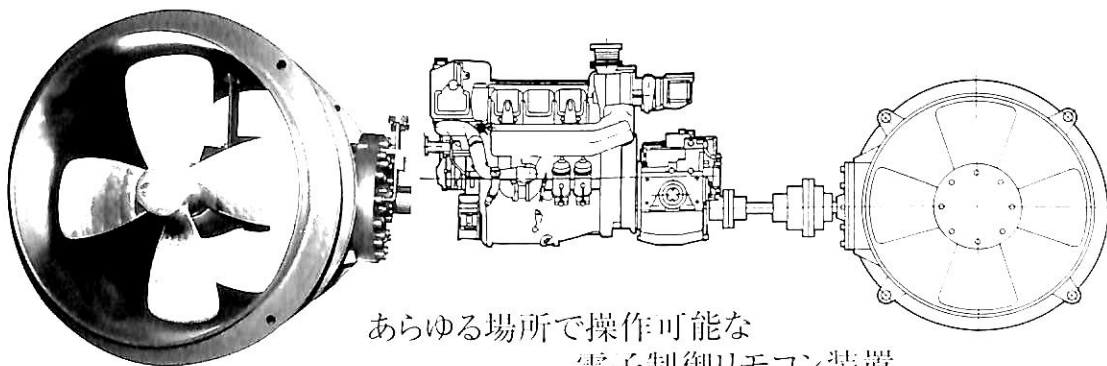
電話番号 (03) 3667-6633  
 F A X (03) 3667-6925

**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

電子制御によるエンジン駆動  
 インバーター制御による電動機駆動



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



貨物船 (RO ROコンテナ運搬船)

ひまわり 1  
HIMAWARI 1

日本通運株式会社  
日本通運株式会社

内海造船株式会社横浜工場建造 (第660番船)  
全長 161.15m 垂線間長 150.00m  
総トン数 7,323トン 載貨重量 4,000トン  
Car. Cont搭載数 12mシヤンシ50台, 12コンテナ200個  
清水槽 128.8m 主機関 日立MEAN-B&W 12L50MC (MK-6) 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 16,920kW (148min<sup>-1</sup>)  
(常用) 11,380kW (140min<sup>-1</sup>)  
排ガスヒーター 580kW × 2 (500,000kcal/h) × 1 発電機 西芝 機防滴白己通風形 1175kVA × 2, 0原) ヤンマー4サイクル (デ) 1,020kW × 4  
900min × 2 無報装置 NTT船舶電話 国際VHF 航海計器 衝突予防装置 レーダ DGPS 速力 船型  
(式) 連続最大) 24.75kn 機防航海) 23.0kn 航程距離 3,700哩 船尾接付船尾機関型二層甲板鋼製車螺旋貨物船 船尾接付船尾機関型二層甲板鋼製車螺旋貨物船  
ガントリークレーン, A.R.T. 船尾シヨアランプ, ホールドランプ, 軸発電 乗組員 18名 (職員8名, 部員6名, その他4名) 船設・区域資格 NK・近海 非国際

竣工 01-10-18 進水 01-11-25 竣工 01-4-23  
喫水 12.00 6.62m 満載喫水 (型) 6.40m  
門型走行ガントリークレーン (49m) × 1 燃料消費量 63.6t/day  
艀口数 3 燃料油槽 605.3m 艀口数 3 出力 (連続最大) 16,920kW (148min<sup>-1</sup>)  
燃料油槽 605.3m 艀口数 3 出力 (連続最大) 16,920kW (148min<sup>-1</sup>)  
艀口数 3 出力 (連続最大) 16,920kW (148min<sup>-1</sup>)

(本文28頁参照)



マラッカ  
MALACCA HIGHWAY

輸出自動車運搬船

船主 Manatee Navigation S. A. (Panama)  
 株式会社日作造船所建造 (第1669番船)  
 全長 129,000m  
 総排油槽 F. O. 1,270m  
 出力 (連続最大) 7,560kW (136min) (常用) 6,126kW (128.8min) )  
 1,370kW  
 インマルビト 発電機 大洋電機 FEBC 10 700kVA×3 (原) ダイハツ6DK-20 610kW×3  
 1,370kW  
 船舶電話 国際VHF電話 航海計器 GPS 衝突予防装置 レーダ  
 (高載航海) 18,500kn  
 乗組員 25名  
 乗組員 25名  
 船名 多層甲板船  
 竣工 00-09-01  
 型番 23,20m  
 載貨重量 6,905トン  
 主機関 川崎MAN-B&W 7S12NIC形 (字) 機関×1  
 フロベラ 5翼1軸  
 進水 00-12-14  
 型深 22,90m  
 竣工 01-03-25  
 高載喫水 6,80m  
 Car. 搭載数 1,800台 (8 Deck)  
 船名 三浦工業コンボット  
 無線装置 MF 1HF  
 速度 (試運転最大) 20.18kn  
 NK NS+, MINS+, MO 適洋





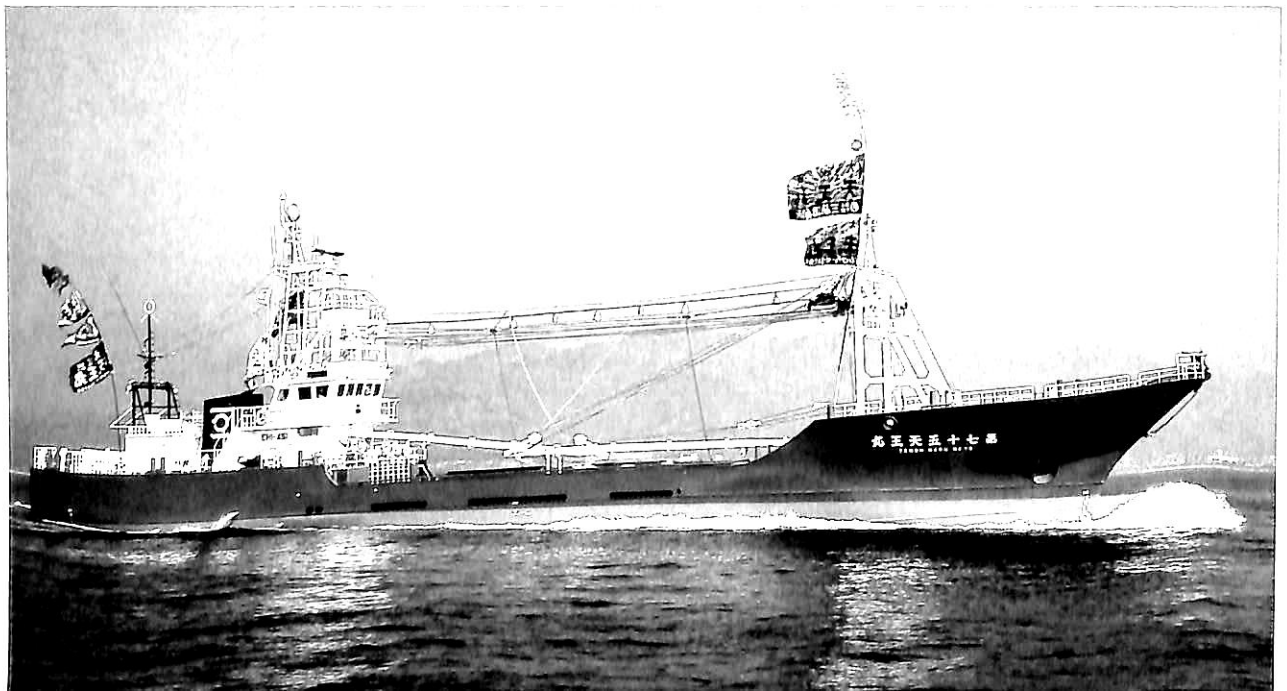
液化アンモニア運搬船 昭安丸 運輸施設整備事業団・大和海運株式会社  
SHOAN-MARU

株式会社新来島波止浜どつく建造 (第5100番船)	起工 00-11-24	進水 01-1-25	竣工 01-3-30
全長 64.52m	垂線間長 60.00m	型幅 11.20m	型深 4.90m
総トン数 699トン	載貨重量 940トン	LAGタンク容積 1,190m <sup>3</sup>	荷役ホンプ 200m h×2
タンク数 2	燃料油槽 109m	燃料消費量 5.5t/day	清水槽 58m
(テ) 機関×1	出力 (連続最大) 1,323kW (290rpm), (常用) 1,125kW (275rpm)	無線装置	主機関 赤阪A31R形
発電機 (主) 300kVA×2, (停泊用) 80kVA×1	無線装置	船舶電話	国際VHF電話
GPS 衝突予防装置 レーダ	速力 (試運転最大) 13.18kn (満載航海) 12.1kn	航海計器	航続距離 3,600浬
船級・区域資格 NK・沿海	船型 門甲板船	乗組員 6名	

- 8 -

まき網付属運搬船 第七十五天王丸 大祐漁業株式会社  
TENOH-MARU NO.75

株式会社三保造船所 (清水) 建造 (第1493番船)	起工 00-12-6	進水 01-2-15	竣工 01-4-20
全長 60.19m	垂線間長 52.00m	型幅 8.90m	型深 4.10m
総トン数 339トン	貨物船容積 (ベ) 476.78m <sup>3</sup> (グ) 510.97m <sup>3</sup>	船口数 9	燃料油槽 220.91m <sup>3</sup>
清水槽 14.16m	主機関 ダイハツ 6DKM1-36形 (テ) 機関×1	出力 (連続最大) 1820PS (450 188rpm)	
(常用) 1365PS (409 171rpm)	フロベラ 4翼1軸CPP	発電機 大洋電機 400kVA×AC225V×60Hz×1, 100kVA×AC225V×60Hz×1 (原) ヤンマー680PS×900rpm×1, 480PS×1,200rpm×1	無線装置 MF 1HF
インマル-C	船舶電話 国際VHF	航海計器 レーダ	速力 (試運転最大) 14.75kn (満載航海) 14.3kn
航続距離 8,000浬	船級: 区域資格 JG・第一種漁船	船型 門甲板船尾機関船	乗組員 10名



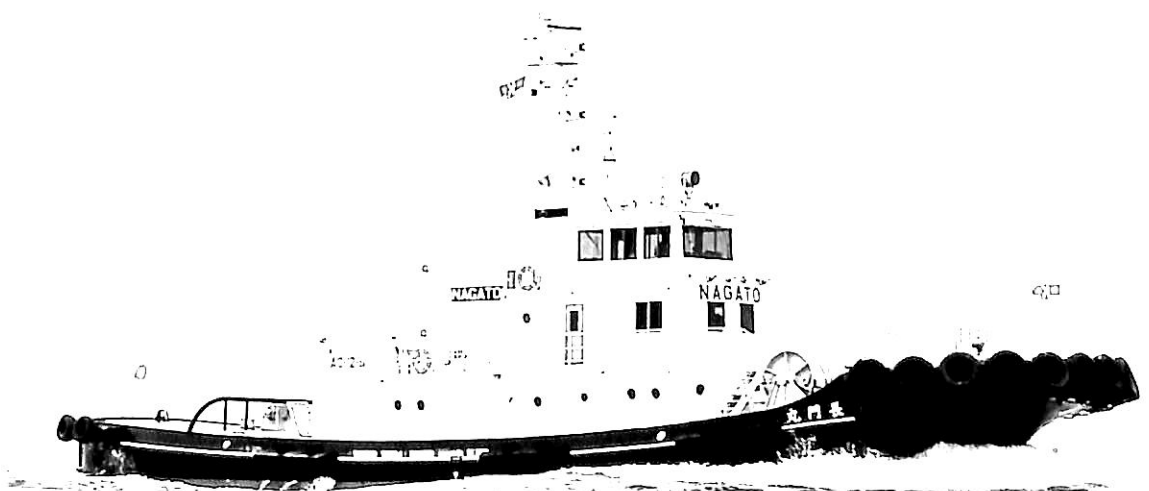


水中処分母船 YDT 03 防衛庁

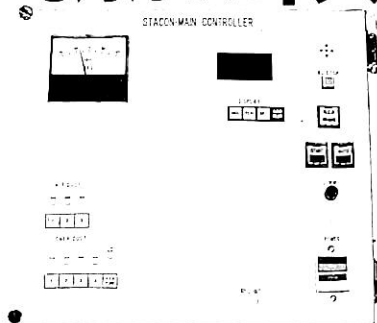
前畑造船株式会社建造 (第245番船) 起工 00-7-13 進水 00-10-18 竣工 01-3-21  
 全長 46.0m 垂線間長 44.0m 型幅 8.6m 型深 4.0m 満載喫水 2.34m  
 クレーン 20t (多関節) 燃料油槽 14.4m 清水槽 31.3m<sup>3</sup> 主機関 ニイガタ 6N SDL・M  
 形 (デ) 機関×2 出力 (連続最大) 750PS (1400rpm) × 2 プロペラ 3翼2軸 発電機 大洋電機  
 120kW × AC450V × 1800rpm × 2 (原) いすゞマリン UM 6 SDITCE 2形 × 2 無線装置 MF HF  
 秘話装置 航海計器 レーダ 電磁ログ ジャイロ GPS 速力 (試運転最大) 15.77kn  
 航続距離 1,240浬 船級・区域資格 沿海・第4種船 船型 長船首楼船 乗組員 30名 (最大)  
 同型船 YDT01, 02 〃ダイバー昇降装置, 高圧空気装置 〃海上にある危険物を除去する処分隊の支援に  
 従事する 配属 横須賀地方総監部

曳船 長門丸 東京汽船株式会社  
 NAGATO-MARU

金川造船株式会社建造 (第486番船) 起工 00-3-29 進水 00-5-26 竣工 00-7-25  
 全長 33.20m 垂線間長 29.00m 型幅 8.80m 型深 3.80m 満載喫水 3.10m  
 総トン数 171トン 燃料油槽 43.68m 清水槽 24.72m<sup>3</sup> 主機関 ニイガタ 6L25HX形  
 (デ) 機関×2 出力 (連続最大) 1140kW (1550PS) 750min<sup>-1</sup> × 2 フロペラ 4翼2軸  
 360度旋回式推進装置 ニイガタZ-ペラ (ZP-21 3A) × 2 発電機 大洋電機 100kVA × AC225V × 3相  
 × 60Hz × 2 (原) ヤンマー 6 HAL 2-N90kW × 1200min<sup>-1</sup> × 2 (停) 防音ホータブル ヤンマー YAG45N-4  
 45kVA × AC220V × 1 無線装置 船舶電話 国際VHF電話 航海計器 レーダ 速力  
 (試運転最大) 14.19kn 船級・区域資格 JG 限定沿海区域 船型 平甲板船 乗組員 8名  
 旅客 12名 (1.5時間未満) 〃海上交通安全法による進路警戒船及び側方警戒船の資格を取得

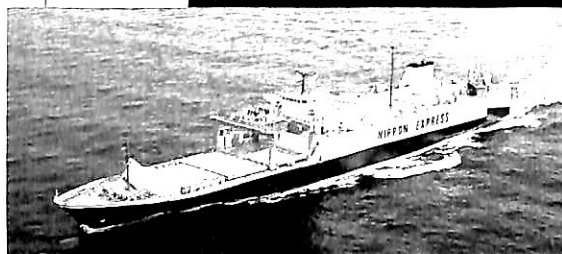


# 横揺れに苦勞していませんか? 急旋回時にも対応した「スタビロエース」

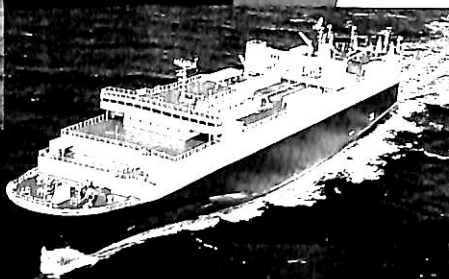


## 自動制御で減揺率 **50%**保証

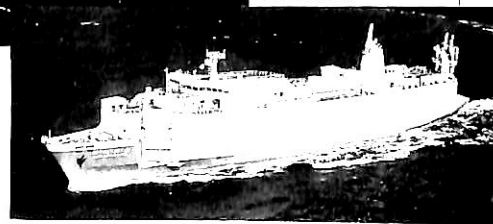
●1987年、海上技術安全局による通運（海検査115号の2）  
でスタビロ製D.W式減揺タンクとして認められた装置です。



ひまわり1 (日本通運)  
(日本海運)



日龍丸  
(北星海運)



新北王丸  
(北星海運)

### 実績数

周期固定式：42隻  
周期可変式：110隻  
合計：152隻

*Stabilo*

<取扱製品> ●スタビロエース (DW式減揺装置) ●スタコン (自動制御装置)  
●動揺周期計 (手動制御用) ●遠隔表示盤 (傾斜角・周期)

株式会社 **79E0**

〒260-0032 千葉市中央区登戸1丁目13番21号 TEL043-247-8020(代表) FAX043-248-2130

# 社告

## ご存じですか！？ 工業所有権侵害の諸請求先

相手側に工業所有権侵害のおそれがある場合は、各物件毎に業となす流通業者を含む個人、会社、官公庁のどこへ対しても、警告、差止請求及び損害賠償請求等を行うことができます。

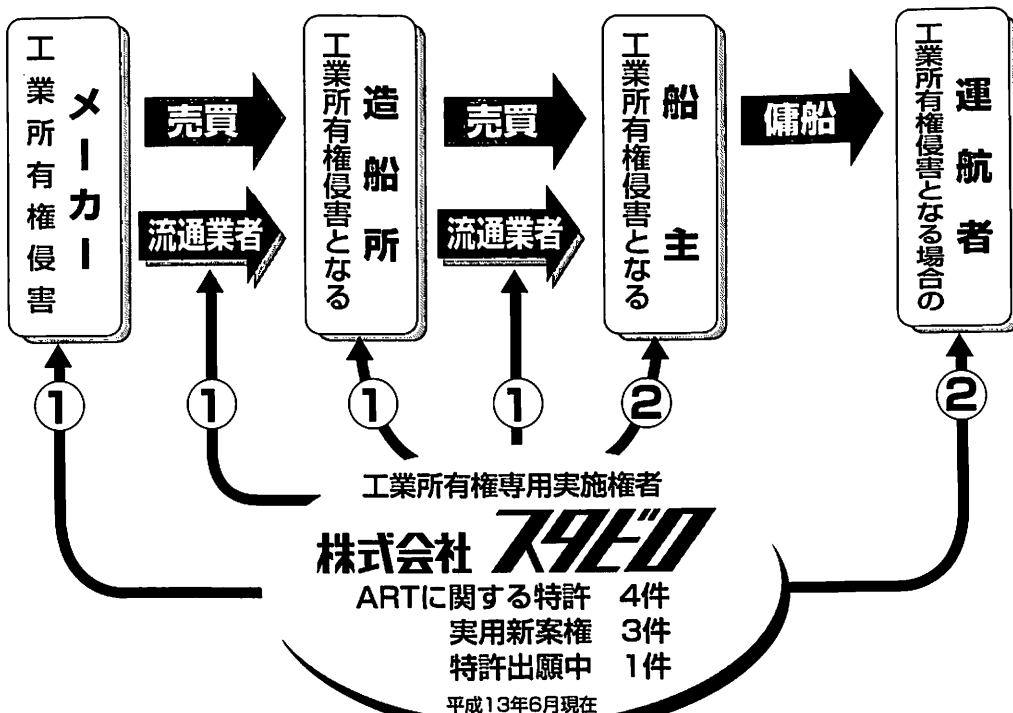
### 【民 事】

- (1) 侵害者の譲渡数量に権利者の利益率を乗じた額
- (2) 侵害者が侵害行為により受けた利益の額
- (3) その特許発明の実施に対し、受けるべき金額（実施料又は使用料）に相当する額

### 【刑 事】

- (1) 実用新案権の侵害者は、次の罰金に処せられる  
3年以下の懲役又は300万円以下（法人に対しては1億円以下）
- (2) 特許権の侵害者は、次の罰金に処せられる  
5年以下の懲役又は500万円以下（法人に対しては1億5千万円以下）

①警告・損害賠償請求      ②警告・差止請求／損害賠償請求

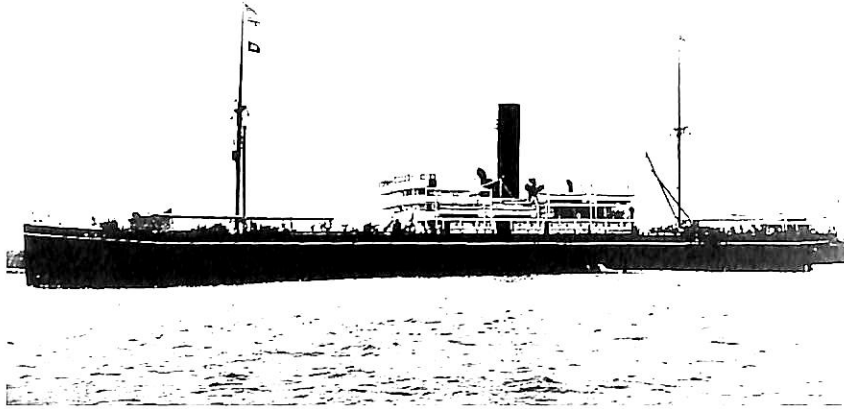


減揺タンクを装置される場合は、当社の工業所有権専用実施権を侵害されないよう、十分に留意されることをお願いします。

# 日本商船隊の懐古

山田早苗氏提供

貨客船 横浜丸 日本郵船  
YOKOHAMA-MARU



三菱重工業長崎造船所建造（第216番船）	船舶番号 14812	信号符字 LTFW→JYHD				
起工 明43-10-25	進水 45-1-30	竣工 45-5-14				
垂線間長 121.92m	型幅 15.24m	型深 11.5m	満載喫水 8.38m	満載排水量 12,524トン		
総トン数 6,469トン	純トン数 3,789.85トン	載貨重量 7,850トン	貨物艙容積 (ベ) 7,646m <sup>3</sup> (グ) 8,525m <sup>3</sup>	主機関 三連成レシプロ機関×1	出力 (連続最大) 5,510PS	速力 (試運転最大) 15.167kn (満載航海) 10.0kn
with freeboard LMC	乗組員 87名	船級・区域資格 逓信省第1級船遠洋区域	ロイト100A1	旅客 1等28名, 3等258名	船籍港 東京	

日本郵船が北米航路用に建造した貨客船で、遮浪甲板を有する平甲板型で、第3船口の荷役設備として汽動クレーンを用いるなど、郵船の船としては珍しい船であった。又、当時、郵船の建造船は欧州航路の為に3～6隻の同型船を建造するのが常であったが、本船には姉妹船がなかった。

明治45年6月1日神戸を出港してシアトルに向け処女航海に出る。以後大正6年8月12日神戸発、シアトル行きまで年間約5回発船航の定期運航となった。

大正6年12月より、リハフル・ロンドン線の定期船となり、大正10年12月13日神戸発を最後に同航路を撤退。その間、年2～3回の発航となっていた。

大正11年5月18日、神戸発より再びシアトル航路の定期船となり年5回発航となっていた。

昭和7年8月22日、神戸発、シアトル行きを最後に同航路を撤退。11月10日神戸発より南洋航路東廻線に配船、年5回発航の定期となる。当時の寄港地は、横浜、サイパン、トラック、ホナヘ、クサイを経てヤルトを終点とした。

昭和16年6月27日、神戸発のヤルト行きを以て客船としての使命を終わり、帰国間もなく、10月10日陸軍に

徴用され軍用船となる。

昭和16年11月21日付、グアム島攻略作戦では攻略部隊第3部隊に配属、11月23日坂出から堀井隊を乗せ、11月26日、母島泊地に集結、12月4日09:00、母島を出撃、船団の第2分隊に属し、12月9日24:00、グアム泊地に進入、部隊を揚陸した。

昭和17年、1月14日、13:30、グアム島攻略を終えた南海支隊を再び乗せて、グアム島を出撃、1月22日ラバウル着。直ちに部隊を揚陸、護衛は、第19戦隊「睦月」「望月」であった。

その後、南海支隊の所属としてラバウルに停泊。

昭和17年3月15日13:00ラバウルを出撃、堀江部隊を乗せて、3月7日21:00ニューギニア、ラエ、サラモア地区に部隊を揚陸、揚陸中、3月8日、ロッキート爆撃機の攻撃により、前甲板付近に被害が出たが「夕張」工務隊により応急修理した。

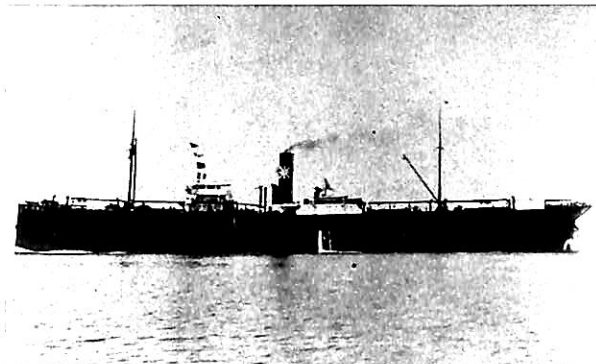
さらに3月10日、雷撃機20、艦載爆撃機10、ロッキート8、B-17 8機による人空襲で被弾、沈没した。

積荷の半分しか揚陸できず、1名が戦死したが他は全員、救助された。6°10'S 147°10'E、の地点であった。



貨物船 八重丸 国際汽船  
YAE-MARU

帝国汽船会社播磨造船所建造 (第10番船)  
 船舶番号 2518 信号符字 RMKT  
 JAED 垂線間長 129.54m  
 型幅 16.45m 型深 11.43m  
 満載喫水 8.65m 満載排水量 14,815トン  
 総トン数 6,780.57トン 純トン数  
 5,054.01トン 載貨重量 10,988トン  
 貨物船容積 (ベ) 13,660m<sup>3</sup> (グ) 15,037m<sup>3</sup>  
 主機関 三連成レシプロ機関×1  
 出力 (連続最大) 4,165PS (計画) 4,100PS  
 速力 (試運転最大) 13.25kn (満載航海) 11.5kn  
 船級・区域資格 逓信省第1級船 遠洋区域  
 ロイド100A1 with freeboard  
 乗組員 43名 旅客 1等8名  
 姉妹船 百合丸, 春光丸, 奥彌丸  
 船籍港 鳥羽→神戸



国際汽船の貨物船で鳥羽を船籍港とす。

大正10年、神戸に移籍。

大正11年1月、ニューヨーク・横浜間の定期船の第1船として就航。

昭和16年9月15日、陸軍に徴用されて門司発。9月19日コロ島、10月8日黄埔を経て、10月18日大阪に帰る。

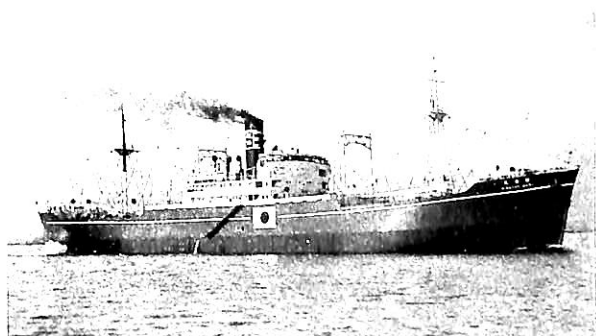
10月19日大阪発、10月28日海防、11月11日サイゴン、11月25日釜山、11月26日大連、12月5日コロ島を経て基隆に集結、ルソン島攻略に向かう本間中将のひきいる

第14軍団を乗せ、12月12日基隆を出撃、南支那海で他の船団と合流、84隻の大船団の第3輸送船隊第11分隊に属し、12月22日リンガエン湾に進入、部隊を揚陸し、昭和17年1月10日宇品に帰る。

昭和17年1月11日宇品発、1月14日黄埔、1月21日香港、1月29日九竜、1月29日高雄、3月1日エレタン、3月9日シンガポール、3月25日ランゲーン、昭和17年4月1日ベナン沖70哩、6° 7' N 99° 12' Eにて雷撃を受けて沈没した。

貨物船 日春丸 日産汽船  
NISSHUN-MARU

日本鋼管鶴見造船所建造 平時標準型A型  
 船舶番号 48048 信号符字 JQKO  
 進水 昭15-11-22 垂線間長 129.20m  
 型幅 17.80m 型深 9.80m  
 満載喫水 7.90m 総トン数 6,380トン  
 純トン数 3,809トン 載貨重量  
 9,638トン 貨物船容積 (ベ) 12,898m<sup>3</sup>  
 (グ) 14,059m<sup>3</sup> 主機関 二段減速装置付  
 タービン機関×1 出力 (計画) 3,500PS  
 速力 (試運転最大) 16.57kn (満載航海)  
 14.0kn 旅客1等3名 乗組員 57名  
 船籍港 東京



日産汽船が、日本鋼管鶴見にて建造した貨物船で、昭和15年11月22日10:30進水した

昭和16年11月13日、海軍に徴用され舞鶴鎮守府所属の第1航空艦隊配属の運兵船となる。直ちに開戦準備のため兵器の外、水1600トンを積み基地へ進出

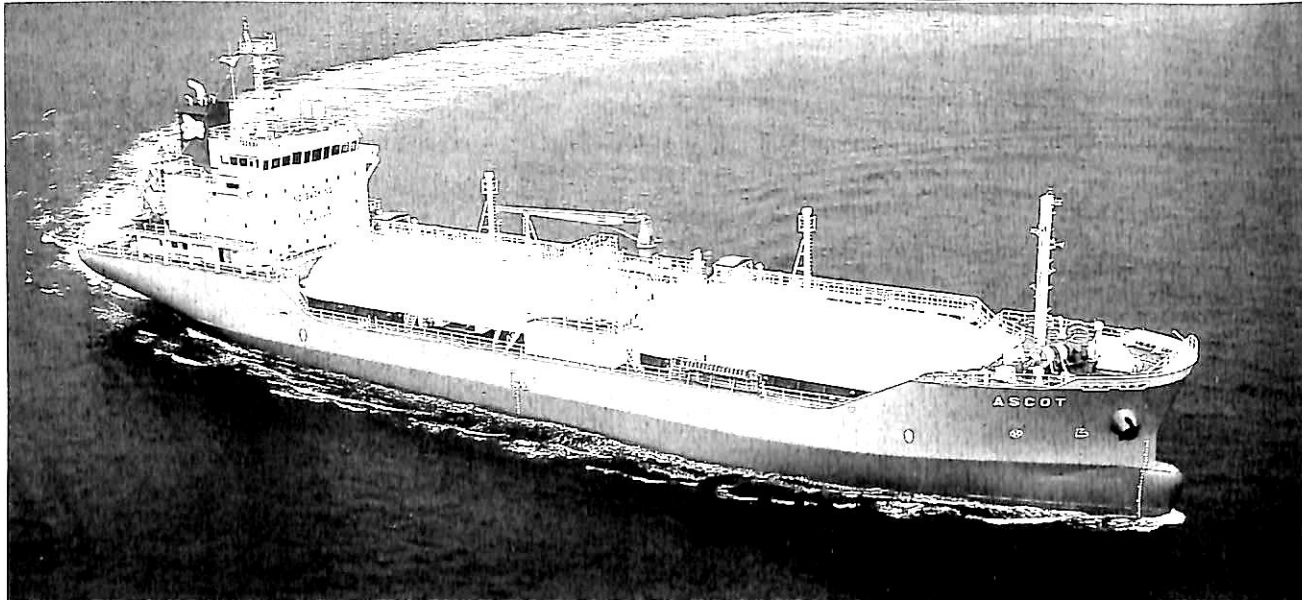
昭和17年1月、ジャワ島攻略作戦の南方航空部隊の補給部隊に配属

昭和17年4月10日、インド洋作戦の附属部隊の基地航空部隊の給兵船となる

昭和17年8月24日、横須賀発、横須賀第6特別陸戦隊を乗せ「朝潮」の護衛でサイパンへ

昭和17年10月1日、ショートランド発、4隻の船団で第22号掃海艇の護衛で10月3日ラバウル着

昭和18年1月18日、帝海丸、鞍馬山丸、日紀丸、第2播州丸と船団を組み、第38号駆雷艇の護衛でスラバヤからラバウルに向かう途中、2° 02' S 148° 27' E、アドミラルティ諸島付近にて雷撃を受け2本の命中弾により30分で沈没した



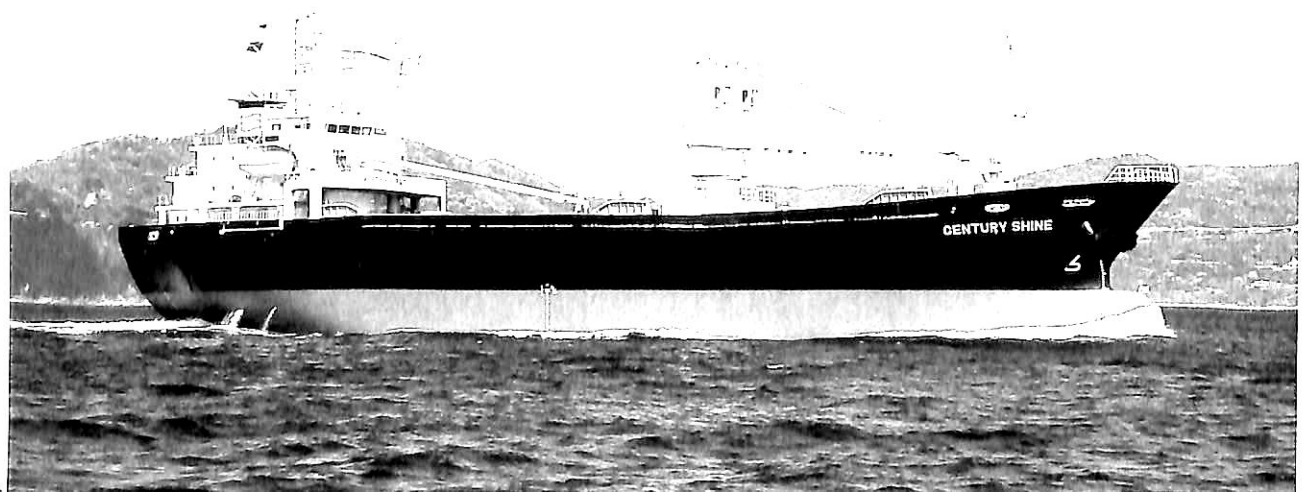
アスコット  
輸出LPG運搬船 ASCOT

船主 Komaya Shipping Co. (Pte) Ltd. (Singapore)  
 佐々木造船株式会社建造 (第635番船) 起工 00-10-21 進水 01-1-28 竣工 01-4-28  
 全長 99.97m 垂線間長 95.50m 型幅 19.00m 型深 8.40m 満載喫水 6.096m  
 総トン数 5,255トン 純トン数 1,772トン 載貨重量 5,223.23トン LPGタンク容積  
 NO.1: 3,379.763m<sup>3</sup>、NO.2: 3,463.584m<sup>3</sup> 荷役ホンプ 150m h×110m×2、290m h×140m×2 クレーン  
 4×1 燃料油槽 721.32m<sup>3</sup> 燃料消費量 16.2t/day 清水槽 282.89m<sup>3</sup> 主機関 日立MAN-B&W  
 6 S35MC (MK-6) 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 5,700PS (170rpm) ×1、(常用) 5,130PS (161rpm)  
 フロベラ 4翼1軸 補汽缶 VWH-800E (自然循環式堅形水管) 800kg/h 発電機 主: 大洋電機:  
 AC500kVA×AC445V×60Hz×2 (補) 大洋電機50kVA×AC445V×60Hz×1 無線装置 MF HF  
 NBDP、インマルC 国際VHF電話 航海計器 衝突予防装置 レーダ 速力 (試運転最大) 15.466kn  
 (満載航海) 14.00kn 航続距離 14,000哩 船級・区域資格 BV・遠洋 船型 門甲板船尾機関船  
 同型船 KEMPTON ハウスラスター

11

センチュリー シャイン  
輸出貨物船 CENTURY SHINE

船主 Seiyō Shipping S. A. (Panama)  
 株式会社栗之浦ドック建造 (第361番船) 起工 00-10-16 進水 01-2-26 竣工 01-4-3  
 全長95.80m 垂線間長 86.50m 型幅 16.80m 型深 11.00 7.30m 満載喫水 6.90m  
 総トン数 4,403トン 純トン数 1,701トン 載貨重量 5,508トン 貨物艙容積 (ベ) 7,822m<sup>3</sup>  
 (ク) 8,170m<sup>3</sup> 船口数 2 デリタック 30t×1 デッキクレーン (Double type) 30t×2  
 燃料油槽 460m<sup>3</sup> 清水槽 166m<sup>3</sup> 主機関 阪神LHH1A形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大)  
 3,600PS (2,617kW) 240rpm (常用) 3,060PS (2,250kW) 227rpm フロベラ 4翼1軸 補汽缶  
 三浦工業 GK 1420 500 450 発電機 大洋電機 350kVA×2 (原) ヤンマー 6 NY16LDN 310kW×  
 121PS×1200rpm×2 無線装置 MF HF インマルA、B、C 国際VHF電話 航海計器 GPS  
 衝突予防装置 レーダ 速力 (試運転最大) 14.88kn (満載航海) 14.11kn 航続距離 10,000哩  
 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 二層甲板船 乗組員 18名



# 世界最大級客船5隻シリーズ 第4番船“JOURNEY OF THE SEAS”起工式

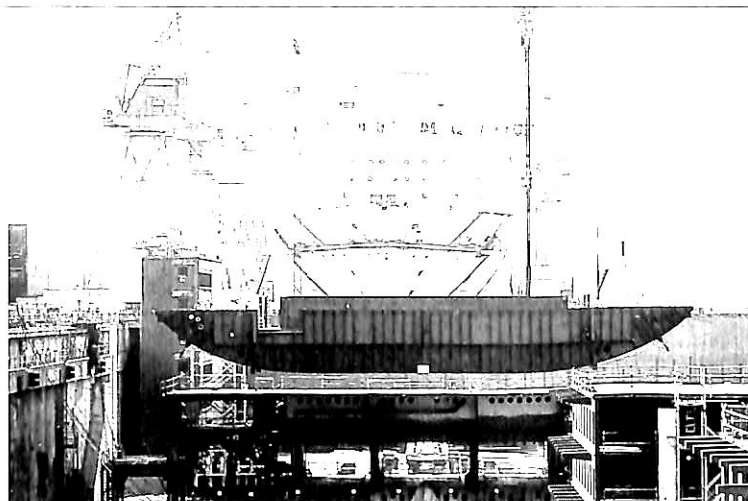
— Kvaerner Masa-Yards : K. M. Y.—

Yoshitatsu Fukawa  
府川 義辰

2000年2月29日、フィンランドのクバルナーマーサヤード社（Kvaerner Masa-Yards : K. M. Y.）及びロイヤルキヤリビアンクルーズ社（Royal Caribbean Cruises Ltd.）は、先の3隻姉妹に続く2隻の140,000GT型の、現在世界最大級の客船の受注・発注の覚書（Letter of intent）に調印した。建造船価は、1隻当たりUS\$550millionと発表された。2000年5月8日には、両社との間で正式契約が

なされ、契約建造価格は、2隻でNOK 9.4 billionと発表された。建造番号は、第1347となった。

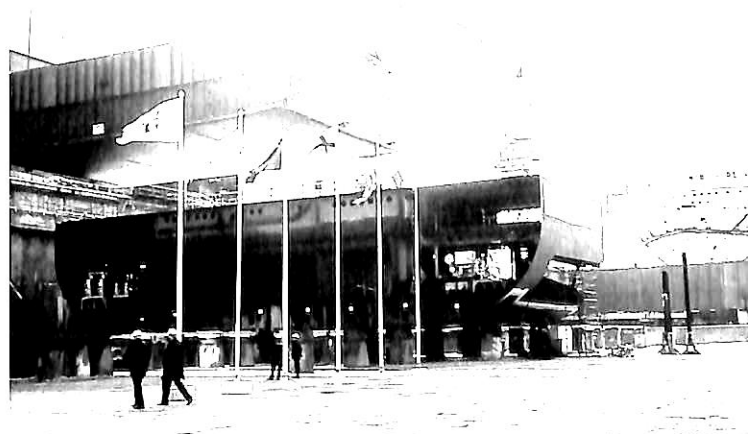
2001年3月30日には、本船の船名を“ジャーニーオブザシーズ”（Journey of the Seas）とされた。同日本船の起工式が、K. M. Y.のタルク建造所で挙行された。竣工・引渡の予定は、2002年秋の予定である。なお、第5番船（建造番号第1348）は、2003年秋に竣工の予定である。



2001年3月30日、クバルナーマーサヤード社タルク造船所のドライドック内での起工式全景

背後の船は、第3番船の“アドベンチャーオブザシーズ”（Adventure of the Seas）である。竣工は2001年秋の予定である。

▲写真（上）正面から見た起工式場と吊り下げられたブロックの1部  
下方に船体中央船殻ブロック



（Photos courtesy : Kvaerner Masa-Yards



## NCLの「スカイII」プロジェクト 9月就航予定 “NORWEGIAN SUN”

— Norwegian Cruise Lines —

Yoshitatsu Fukawa  
府川 義辰



(写真上) NORWEGIAN SUN : 77104GT  
写真はノールウェーアンスカイの写真  
に船名を書き変えたもの

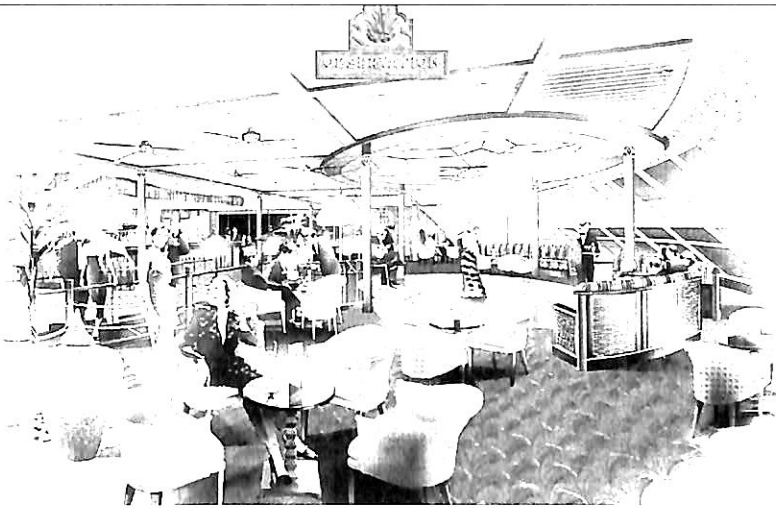
◀ “Health & Relaxation”  
理・美容と健康増進の場

MONTÉ CARLO



“Monte Carlo” ▶  
貴方もMega Casherに  
なれるかも

「Project Sky II」  
NORWEGIAN SKY

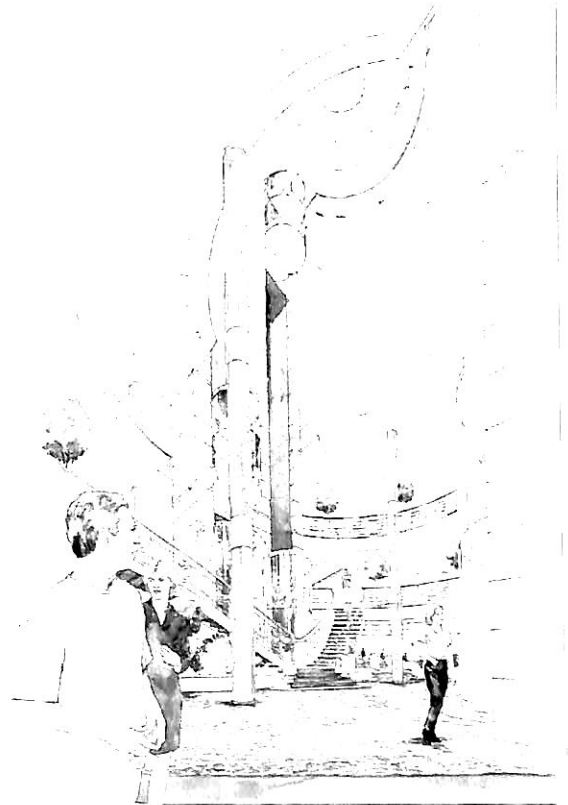


◀ “Observation Lounge”  
船首方向の前部にある眺望抜群の場所

本船“ノルウェジャンサン”(Norwegian Sun : 77104GT) は、マレーシアのスタークルーズ (Star Cruises) の配下に入り、新生ノルウェジャンクルーズライン (N. C. L.) のブランド下で、最初に産声を上げる新鋭船で、9月10日にマイアミ起点で就航が開始されることになっている。船型・船容は、“ノルウェジャンスカイ”(Norwegian Sky : 77,104GT) と同一とされている。

本船の建造計画は、1999年5月26日に、2隻の80000トンクラス客船の建造覚書が、ドイツのロイド造船所 (Lloyd Werft : Bremerhaven) とN. C. L.との間で取り交わされた。建造船価は、US\$ 351 millionと発表された。竣工・引渡は、2001年6月1日が予定された。第2船の竣工・引渡は、2002年4月1日が予定され、建造船価は、US\$ 334 millionと発表された。

この建造企画は、「スカイII」プロジェクト (Project Sky II) と呼ばれ、第2船は、「スカイIII」プロジェクト (Project Sky III) と呼ばれるものと思われる。



▲ “The Main Atrium”  
船内中央部を上下に貫く大広間



◀ “The Formal Asian Restaurant”  
和食のレストラン。回転寿司までできるようで、入口のドアに「た」と「り」の文字が見える

Pictures : Courtesy of  
Norwegian Cruise Lines.



ロイヤル キャリビアン インターナショナル  
「バンテージクラス」の6隻シリーズ  
最近の大型客船では抜群の船型デザイン

第1船 “RADIANCE OF THE SEAS” (2)

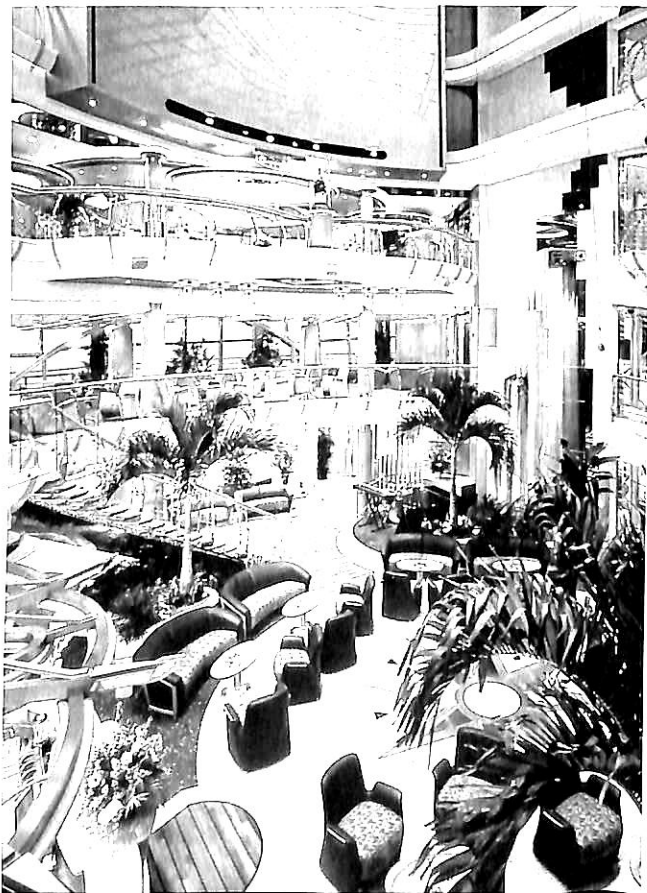
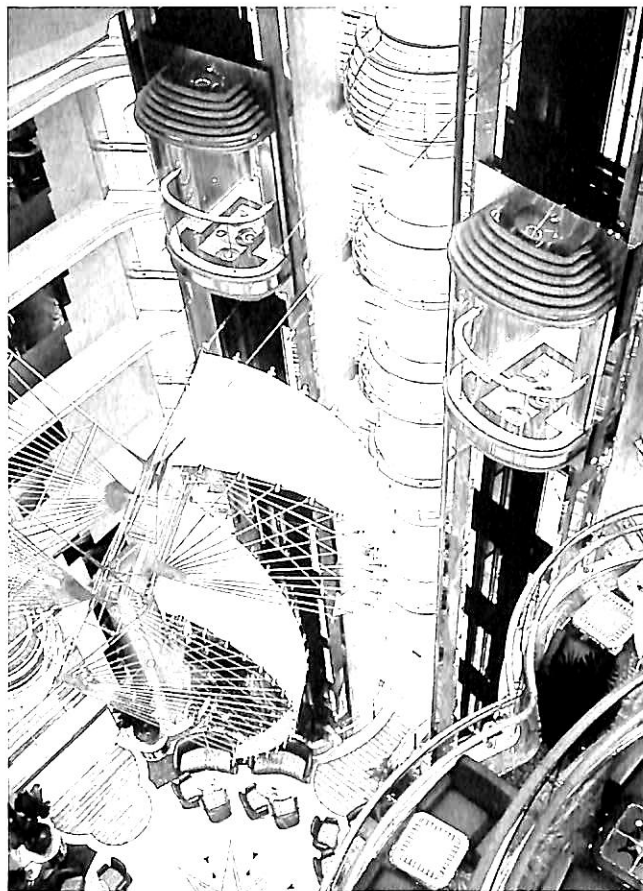
— Royal Caribbean International (R. C. I.) —

Yoshitatsu Fukawa  
府川 義辰

2001年3月9日、ロイヤルキャリビアンクルーズ (R. C. C. L.) は、オランダのアムステルダムにて、建造に当たったドイツのマイヤー造船所 (Jos. L. Meyer GmbH) から、同日本船の引渡を受けた。総トン数90,090GTの本船は、運航にあたるR. C. I.の手で、翌10日アムステルダムを出港、北海運河を経由母港マイアミに向かった。マイアミには、2001年3月21日10:00初入港した。同港の入港実績では、本船は同港第5位の大きさを記録した。3月26日から4月4日迄は、各種お披露目行事の連続で、その後、マイアミの北約60kmにあるポートエバゲレーズにシフトした。4月6日17:30、同港において命名者 (Godmother) にMrs. Margot Pritzker (Wife of Chairman of the Hyatt Corp.) を迎え、命名式が挙行された。翌日の2001年4月7日、本船は、11日間のパナマ運河海域向けの処女航海に、同港を鹿島立ちした。

推進機関には、アジホッドが、主機関にはGEのガスタービンが採用されている。この効果は、既に多方面でそのそれぞれのメリットが紹介されている。特にここで言及するつもりはない。しかし、今後の大型客船の機関機種採用の方向として、ポッド型推進機関とガスタービンの併載・併用が主流となるだろう。この両機関共、日本での船舶用開発や採用は遅れているのではなかろうか。素人ながら案ぜられる。この両機関の併載・併用による本船の振動・騒音及び排煙の減歩効果は、80~98%にも成っているとか。このような環境への配慮は、船舶に限らずあらゆる部門で避けて通れぬものとなっている。いずれにしても、あの巨大なディーゼルエンジンを船底後方に据え付けるのに比較し、その10分の1の軽量で小型なガスタービンエンジンを据えれば良いのだから。その従来のテッキには、大変な余裕あるスペースを生むことになる。船底船型デザインも革新的な効果を生むのではないかと、素人ながら思えるのだから、如何なものか。

“Centrum” 上下に貫く大空間を上から俯瞰 ▶  
中空には、セールのデコレーションが浮かぶ  
写真下は上下に貫く大空間の基部



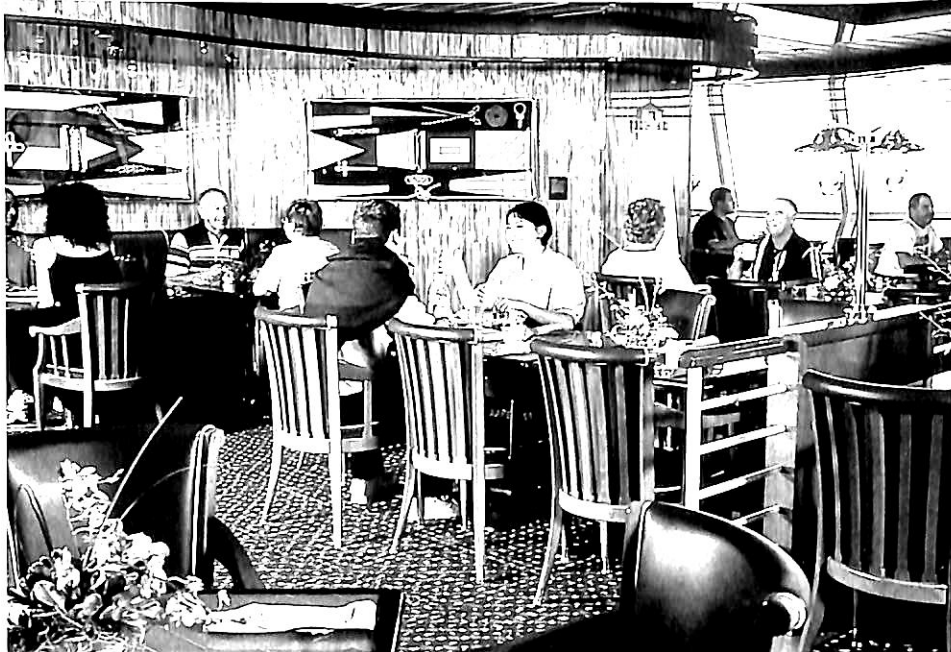


◀ “Chops Grill”  
船客用席数95名

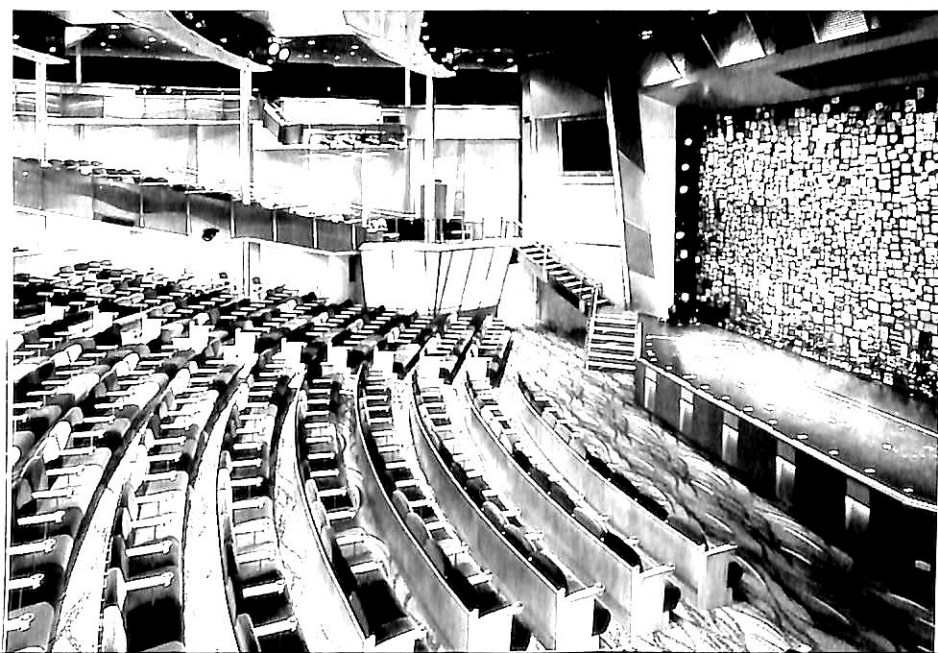


◀ “Seaview Cafe”  
船客用席数146名

RADIANCE  
OF THE SEAS



“Windjammer Cafe”▶  
船客用席数656名



◀ “Aurora Theater”  
3層吹き抜けの構造876名の  
船客収容した場合、ハンディ  
キャップパッセンジャーを24  
名受け入れられる（床：洗い  
縞状の色彩の組合せでオーロ  
ラをイメージする）

RADIANCE  
OF THE SEAS



◀ “Books Books & Coffee”  
船客用席数20名



▶ “Scoreboard”  
この部屋の名の“スコア”は、  
ベースボールのヘナントレー  
スからの意である





RADIANCE  
OF THE SEAS



◀ “Panoramic Elevators”

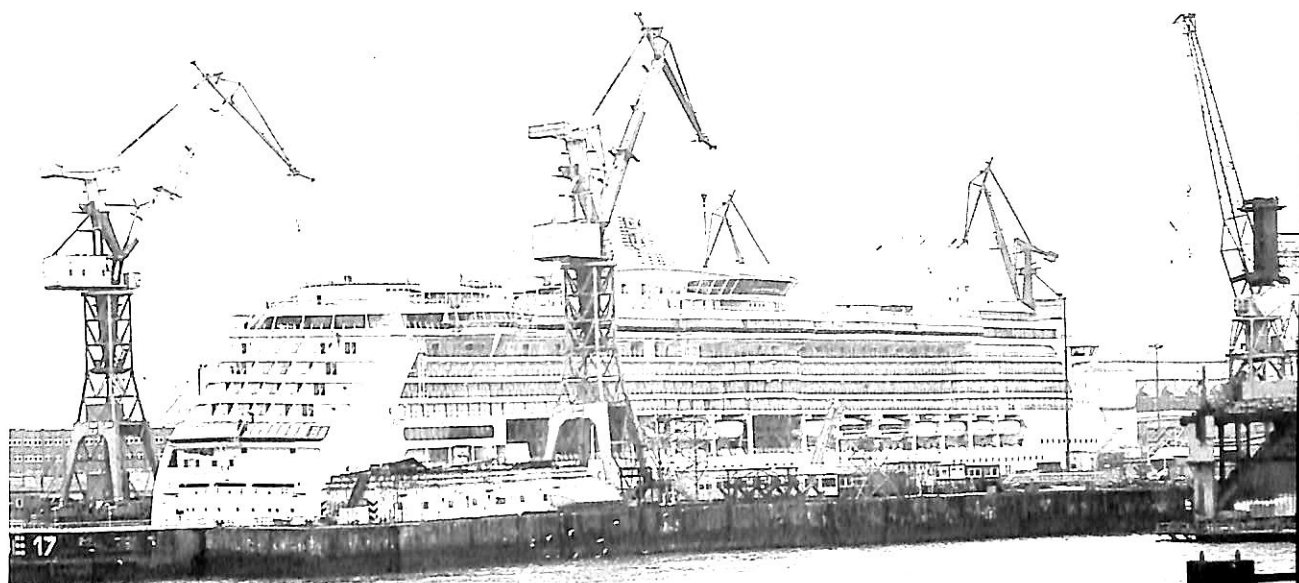


“Solarium” ▶

ガラス状のドーム状のドーム型天井に覆われ、温度管理が常になされる、名前のおりのリラクゼーション施設である





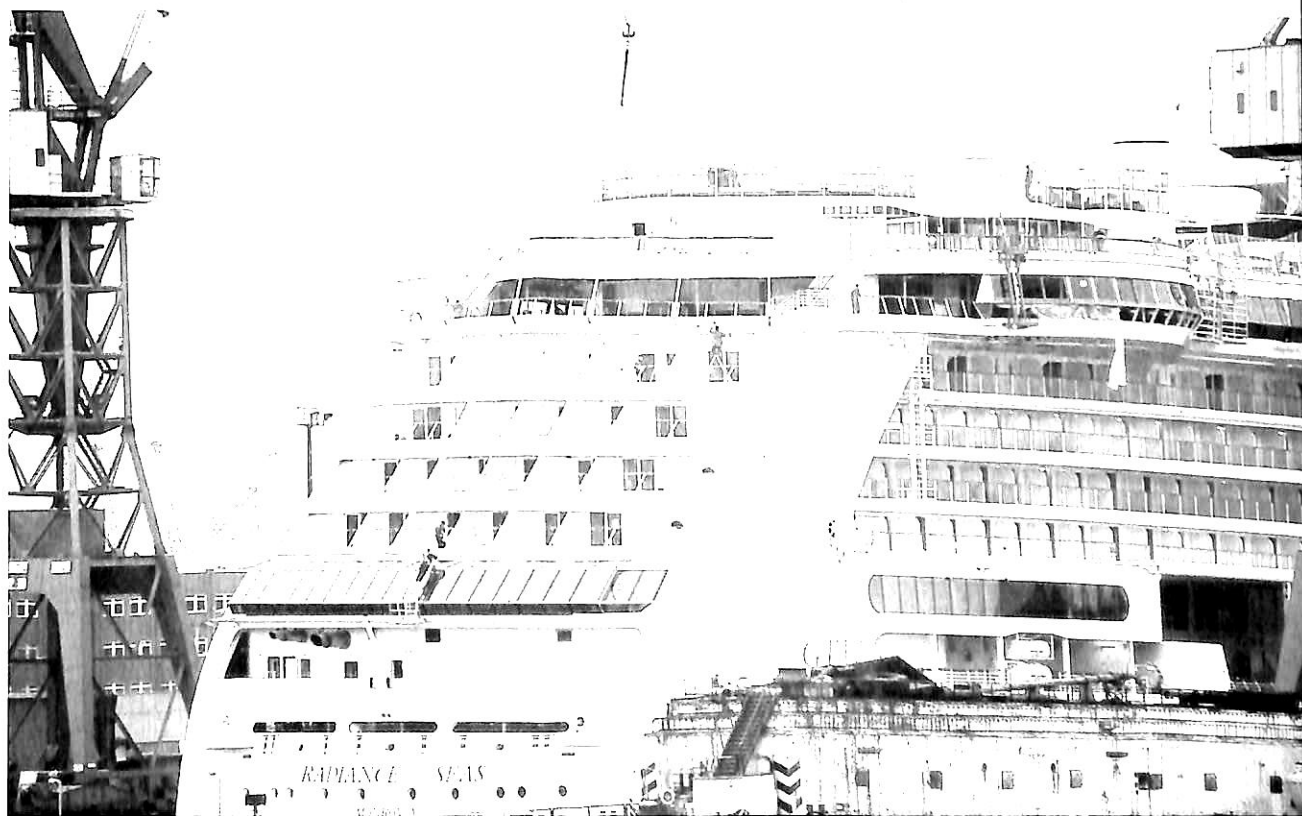


▲ハンブルグを離れる前日2001年2月7日、12日間の最終点検の日、Blohm + Voss社の17番ドックに入渠中の本船

RADIANCE OF THE SEAS スナップショット (By : Fritz Schulz)

— 23

▼同入渠中のRADIANCE OF THE SEASと船尾部、船尾部客室のヘランダ配置が良くわかる



# 真鍮ロストワックス精密鑄造 コニシ金属模型コレクション

■客船 クリスタルハーモニー 1/500  
全長482m/m



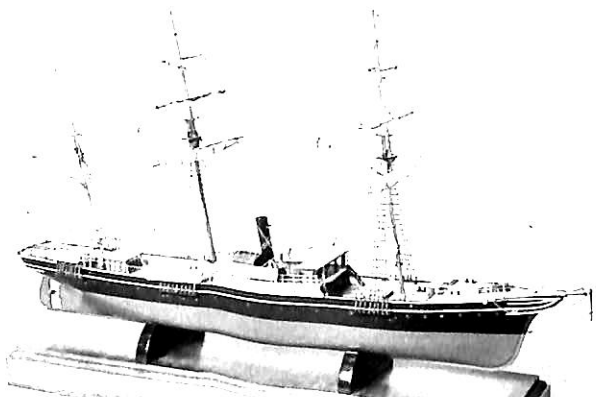
ケース入完成品¥1,220,000 キット¥670,000

■客船 浅間丸 1/500 全長356m/m



ケース入完成品¥650,000 キット¥341,500

■貨客船 小菅丸 1/200 全長460m/m



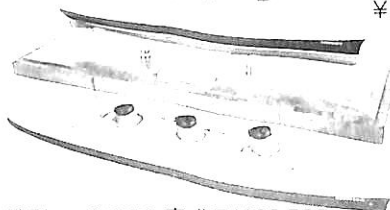
ケース入完成品¥250,000 キット¥60,000

■護衛艦 こんごう 1/500 全長322m/m



ケース入完成品¥490,000 キット¥25,500

■マイクロシップ ノルマンティ 1/1250  
全長251m/m ケース入完成品 ¥26,000



■洋上模型 1/1250 完成品¥20,500

## 製品案内 (完成品とキット)

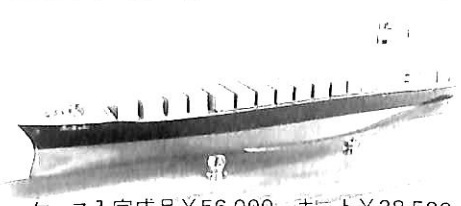
- 大型艦船シリーズ60点 (金属・レジン製)  
1/50, 1/100, 1/200, 1/300があります。
- 1/500艦船シリーズ85点 (金属・レジン製)  
海軍艦艇33, 商船29, 護衛艦18  
帆船1, 保安庁船3, 外国艦1
- 1/1250マイクロシップ93点 (金属・レジン製)  
艦艇48, 商船38, 護衛艦7
- 1/1250洋上模型130点 (金属製)  
戦艦31, 空母10, 巡洋艦24, 駆逐艦4  
潜水艦2, 飛行機12, 商船37, 護衛艦7  
その他3
- 1/200マイクロフレン124点 (金属製)  
海軍機37, 陸軍機14, 自衛隊機31  
外国機33, 民間機6, 保安庁機3
- 1/72飛行機シリーズ54点 (金属・レジン製)  
海軍機25, 陸軍機9, 自衛隊機8  
外国機8, 民間機4
- 1/20飛行機シリーズ6点 (金属・レジン製)  
世界の大型シリーズ15点 (金属製)
- 1/72戦車シリーズ3点 (金属製)

■航空戦艦 伊勢 1/500 全長345m/m



ケース入完成品¥980,000 キット¥49,500

■コンテナ船 箱根丸 1/500 全長374m/m



ケース入完成品¥560,000 キット¥28,500

約570点の完成品およびキットの他 多数の部分品があります「艦船」飛行機「カタログ(写真集)各¥1,000(切手可) 艦船部品カタログ¥500(切手可) ☆割賦販売も致します

- 展示場
- 記念艦「三笠」艦内展示ケース
  - 神戸海洋博物館 2F 展示ケース
  - 三菱みなとみらい技術館 ショップ 横浜桜木町
  - 広島市交通科学館 ショップ 長楽寺
  - 東京都千代田区内幸町飯野ビルB1 ツキチ書店
  - 日本郵船歴史資料館 横浜桜木町
  - かみかみから航空宇宙博物館
  - 大阪・京阪北浜地下通り ショウケース

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

製造  
・  
直販

株式会社  
〒544-0024

小西製作所

(船の科学係)

大阪市生野区生野西3丁目13番18号  
TEL (06) 6717-5636 FAX (06) 6717-0484  
http://www3.ocn.ne.jp/~konishi

## 7月のニュース解説

国土交通省 海事局

### 海運・造船日誌

6月18日～7月18日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

6月

18日○国連環境計画（UNEP）のバーゼル条約補助機関会合のなかで、船舶の解撤問題について議論された。

22日●政府は特殊法人等改革推進本部の初会合を開き、163の特殊法人と認可法人のうち157法人が手がける事業をゼロベースで見直すこととし、その基準と対象を明記した「中間とりまとめ」を決定した。

25日○欧州連合（EU）と韓国の造船協議がブリュッセルで開催されたが、合意に至らず、今後書簡の交換などを通じて交渉を継続することになった。

26日○国際商業会議所（ICC）と国際海事局（IMB）はマレーシア・クアラルンプールで海賊とファントムシップ（船籍未登録船）の問題への対応を議論する国際会議を開催した。

7月

2日○国際海事機関（IMO）は6日までの5日間、ロンドンの本部で第47回航行安全小委員会（NAV47）を開き、航海データ記録装置（VDR）の現存貨物船への適用の可能性を審議した。

5日○経済協力開発機構（OECD）造船部会がパリで開催され、発効が遅れている造船協定について、批准を足踏みしている米国から「近い将来の協定批准は見込めない」との

意思表示が非公式になされた。

9日○日本郵船の子会社、NYK 輸送技術研究所は、船舶動静監視システムをイントラネット（社内ネットワーク）で利用できる新システムを開発した。

11日○海運、造船、解撤、船用工業など関係業界で構成する「シップリサイクル連絡協議会」は、第3回会合を開催し、最近の船舶リサイクルに関する国内外の動きについて意見交換した。

12日○韓国造船工業協会は、今年1～6月の新造船状況を発表した。受注量は121隻・416万CGTで前年同期比36.9%減と少ないが、6月末受注残は1,701万総トンと高い水準にある。建造量は109隻・341万CGTだった。

15日●モスクワでの国際オリンピック委員会（IOC）総会で08年夏季五輪の北京開催が決まった。

17日○日本造船工業会の岡野会長は定例会見し、欧州連合（EU）・韓国の造船紛争をめぐる二国間協議について「依然として第三回の協議は行われていない。EUは世界貿易機関（WTO）への提訴準備を整えているようだ」と語り、EUがWTO提訴に踏み切るのは必至との見方を明らかにした。

○スーパーマリンガスタービン技術研究組合は、都内で研究開発成果の中間報告会を開催した。

18日●東京株式市場は、4日続落。日経平均が終値で、3月14日以来4カ月ぶりに1万2000円の大台を割り込んだ。

## スーパーエコシップの 研究開発概要解説

平成13年度より開始された次世代内航船（スーパーエコシップ）の研究開発は、本年4月に独立行政法人化した海上技術安全研究所（旧船舶技術研究所）を中心として、産・学・官が連携して取り組む本格的な開発プロジェクト（研究期間5年、総額30億円規模）である。本稿では、スーパーエコシップの開発に着手するに至った背景、研究開発の内容等について、分かりやすく解説する。

### 背景

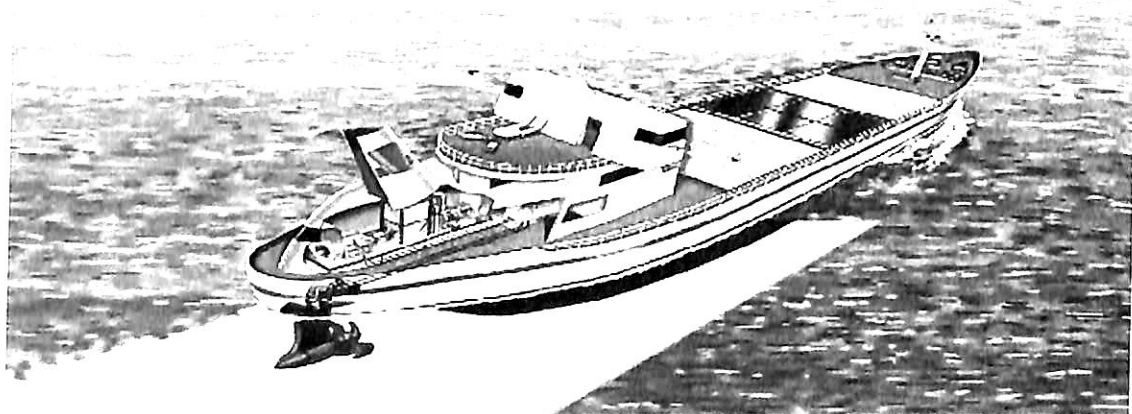
COP3の京都議定書（平成9年12月）が最近アメリカの離脱問題で注目を浴びているが、日本は、この議定書の中で、温室効果ガスの排出量を2008年から12年までの期間中に1990年の水準より6%削減することを世界に約束した。環境問題は今や国際的な関心事項であり、我が国においても、「地球温暖化対策推進大綱」（平成10年6月19日閣議決定）の中で、物流分野からの環境への負荷低減を進めるため、船舶のエネルギー消費原単位を2010年までに1995年比で約3%改善すること、鉄道・内航貨物輸送の推進等により物流の効率化を図ることが定められたところである。このような

国際的・社会的要請に応えるための一つの手段として、国土交通省では、基幹輸送をトラックから鉄道、海運へシフトさせる、いわゆるモーダルシフトの促進施策を進めてきたが、現在の内航海運を取り巻く環境は厳しく、長期化する景気低迷による荷動きの悪化や船員の高齢化などの諸問題を抱え、思うように内航輸送が伸びていないのは周知の事実である。

内航海運を活性化させるためにはどのような船が必要か。この点について、海事局では、1年ほど前から船主サイドの意見を調査してきた。その結果、現在の閉塞状態を脱するには、技術的なブレイクスルーが必要との結論に達した。その答えが、経済合理性を持ちつつも環境に優しく、物流の効率化に寄与し、かつ、船員にも優しい次世代の内航船、すなわちスーパーエコシップの開発である。

### 研究の概要

スーパーエコシップは、研究の前提として、普及型の船舶でなければならない。つまり、車で言えば、F1カーではなく、セダン感覚のトラックを作るイメージだ。スーパーエコシップでは、このセダン感覚を実現するために、ガスタービンを主機関として搭載する。従来、ガスタービンは、その燃費の悪さから船の世界ではほとんど使われ



▲ スーパーエコシップイメージ図

ていなかった。しかしながら、ディーゼルエンジンと比較して格段に静粛性が高く、NOxなどの有害排気物が出にくいという優れた特徴を有していることから、これを船用の主機関として使えるものにするため、平成9～14年度までの6カ年計画で、スーパーマリンガスタービン技術研究組合によってA重油を燃料とする高効率船用ガスタービンエンジン（SMGT）の開発が進められてきた。スーパーエコシップでは、このSMGTの技術を採用することで、環境負荷の大幅低減（NOx：1/10、SOx：2/5）と快適な船内環境（騒音：1/100）を実現する。

高効率ガスタービンエンジンの採用には、実はもう一つ別の狙いがある。SMGTの技術によって確かにガスタービンとしては画期的と言っても良いほど燃料コストの削減が可能となるが、現在の内航船はほとんどがディーゼルでC重油を燃料としており、そのままでは燃費の面で太刀打ちできない。そこで、ガスタービンの軽量・コンパクトという特徴を活かして、これをデッキ上に置くことにより、従来船の船尾形状に大幅な制限を与えていた機関室を無くし、CFDを最大限に活用して船首から船尾まで流線型に設計し、水の抵抗を極小化することで推進性能を大幅に改善する。

さらに、従来の機関室部分をカーゴスペースとして利用することで、貨物積載量を約20%アップさせる。つまり、推進効率を上げ、貨物積載効率を上げることで、従来船に負けない燃費効率を実現するのである。この船型開発が、今回の研究開発の一つの柱である。

スーパーエコシップの優れたもう一つの機能として、抜群の操船性が挙げられる。一般に、船というものは、低速になると舵が効かない。このため離着岸

が難しい。スーパーエコシップは、この「常識」を覆す「真横移動」を実現する。そのための技術が、360°回転するポッド（鰭型）推進器の採用である。ポッド推進器は、欧州の客船などで大型のものが採用されている事例はあるが、いわゆる産業輸送用の内航船での採用は初めての試みである。スーパーエコシップでは、その推進性能を最大限に高めるため、このポッド推進器と、二重反転プロペラを組み合わせ、さらに電気推進式にすることで油仕事のようなダーティワークから船員を完全に解放する。このようなポッド推進器の開発は世界初であり、我が国のプロペラメーカー、電機メーカーがそれぞれの得意を活かして共同開発していくことになった。

また、このほかにも、ガスタービンの発する大量の排熱を船種に合わせて有効に再利用し、例えば黒モノタンカーであれば輸送油のヒーティングに回すなど、トータルでの効率向上にできる限りの工夫を加えることとしている。

スーパーエコシップは、船としての性能が優れているばかりでなく、その開発においても、産・学・官が有機的な連携体制で開発にあたる一つのモデルケースとして、今後の我が国の船舶技術開発の在り方を示すものである。

＜開発スケジュール＞

	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	H 18以降
ガスタービン対応型新船型 ・原船型の性能調査 ・ポッド船型の開発 ・総合的性能評価	←→	←→		←→		
電気推進式二重反転ポッドプロペラ ・要素技術開発 ・ミニモデル実験 ・1/1モデル実験	←→	←→	←→	←→		
次世代内航船の概念設計	←→			←→		
次世代内航船の基本設計 (ケーススタディ)				←→		
実証船の設計・建造 ・設計 ・建造				←→	←→	
実証試験						←→



● 新造船紹介

シャーシ50台/コンテナ200個積

## 内航高速 RO/RO コンテナ運搬船 “ひまわり1” の概要

—「あかしあ・えりもライン」東京～苫小牧/釧路に就航—

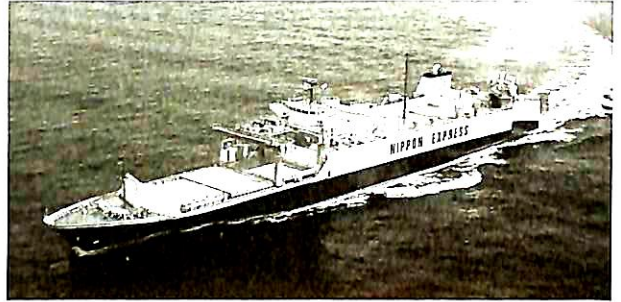
内海造船株式会社 設計部

### 1. はじめに

本船は日本通運株式会社、日本海運株式会社ご注文の内航高速 RO/RO コンテナ運搬船（シャーシおよびコンテナ運搬船）であり、内海造船株式会社（瀬戸田工場）にて、平成12年8月17日起工、平成13年1月25日進水、4月23日完工し、引渡された。

本船は、4月25日より日本通運株式会社の内航海上輸送「あかしあ・えりもライン」（東京～苫小牧/釧路）に就航し順調に運航を続けている。

以下に“ひまわり1”の概要を紹介する。



▲ 公試運転中の“ひまわり1”

### 2. 船体部主要目

全長	161.08 m
垂線間長	150.00 m
幅	24.00 m
深さ(型) (上甲板)	12.00 m
深さ(型) (第二甲板)	6.62 m
満載喫水	6.424 m
総トン数	7,323トン
積貨重量	4,000 t
搭載コンテナ	12', 20', 24', 40' (各々標準および背高)/8 P/冷凍の各コンテナ
コンテナ搭載個数 (12'または8 Pコンテナにて)	200個
搭載シャーシ	12 m シャーシ
シャーシ搭載台数	50台
試運転最大速力	24.757 kn
航海速力	23.00 kn
最大搭載人員	18名
航行区域	近海区域 (非国際)
船 級	日本海事協会 NS' (GCS) (RO/RO, Eq. C. Cn) MNS' (M0)

### 3. 基本計画概要

本船は日本通運船の基幹航路である東京～苫小牧/釧

路に就航し、コンテナおよびシャーシ搭載を考慮して、高速化を図り、航海速力は23.0ノットとした。

上甲板上には12'または8 Pコンテナの3個同時荷役が可能な49 t (スプレッド) 門型走行ガントリークレーンを1基装備し、上甲板上シャーシ倉の後部左舷にショアランプドアを、上甲板から第二甲板シャーシ倉に可動式ホールドランプを装備した。

コンテナ貨物倉内はセルガイド方式とし、No.2 倉内は12', 8 P, 20', 24', 40' コンテナの兼用倉で中間セルガイド無しで、取り外し式固縛金物による方式とし、No.1 倉内は12', 8 P コンテナの専用倉で中間セルガイドは有りで、固縛金物は無しによる方式とした。

ハッチカバー上のコンテナの固縛はセミオートツイストロック方式を採用した。

本船では高速化ならびに荒海中での波浪衝撃を無くするために、スポンソン構造無しで、ガントリークレーンレールが取り付けられる船型および配置とした。

主機関は最小燃費型低速ディーゼル機関とし、大直径ハイスキュード型可変ピッチプロペラ、軸発装置等を採用した。

横揺れ減揺装置として、U字型管式受動制御型アンチローリングタンクを装備した。

また、バウスラスカ、シリンダ舵を装備しているほか、寒冷地就航を考慮した艀装を行った。



#### 4. 船型および配置上の特徴

本船は省エネを図り、推進性能および耐航性能上から、船首部はできるだけファインとし、高出力低回転主機関および大直径プロペラを採用し、スタンバルブ付きとした。

航海中の船体ローリングを軽減させるため、アンチローリングタンクを装備し、ビルジキールの深さを大きくした。

コンテナ貨物倉はNo.1～2倉に分け、長さが12'コンテナ3列分のワイドハッチをNo.1倉は1枚（No.1ハッチ）、また長さが40'コンテナ1列分のワイドハッチをNo.2倉に2枚（No.2, 3ハッチ）とした。

倉内高さは8'×8'-6"×12"コンテナ4段積みを考慮し、ハッチコーミング高さを決定した。

No.2, 3ハッチ下倉内には20', 24', 40'の冷凍コンテナ、No.1, 2, 3ハッチ上には20', 24', 40'の冷凍コンテナが搭載できるようにした（40'はNo.2, 3ハッチのみ）。

なお、ハッチ上、ハッチ下含め同時に最大40個の冷凍コンテナの搭載が可能である。

コンテナ倉の底部（二重底）は、船底勾配を小さくしてコンテナ重心を下げるようにし、側部は二重船こく構造として、バラストおよびヒーリングタンクを設けて、コンテナ荷役時におけるトリム調整ならびにスプレッダー横移動時のヒール調整ができるようにした。また、上甲板下両舷側に上部および下部の船側通路を設けて、倉内コンテナ荷役に便利ようにした。

また、コンテナ荷役中のローリング等により、舷側部が岸壁に接触し易いため、左舷外板、ブルワーク等は補強している。

機関室は船尾部に、乗組員居住区は船体中央部の上甲板シャーシ倉の直上に配置し、防音上エンジンケーシングと分離している。

機関室直前に第二甲板シャーシ倉を設け、機関室および第二甲板シャーシ層の直上に上甲板シャーシ層を設けている。

#### 5. 船体艤装

##### 5.1 コンテナ荷役装置

コンテナ荷役用として上甲板上に定格荷重49t門型走行式ガントリークレーン（辻産業株式会社製）を1台装備している。

ガントリークレーンは巻上げ、横行、走行の各駆動装



▲ コンテナ倉

置、V型ガード、張出しビーム、トロリー運転室、ケーブルリール、ケーブルトラック、電気室および油圧ポンプユニット等で構成され、巻上げ、横行、走行およびスプレッダー操作は遠隔操縦とする。

スプレッダーは12'および8Pコンテナ3個同時、24'および12'コンテナ各1個の同時、および専用のメカニカルスプレッダー装着により20', 40'コンテナ1個の荷役が可能である。

なお、各スプレッダー間の間隔調整装置（油圧式）を作動することにより12', 8P, 24'コンテナの組合せによる荷役が可能である。

本船は左舷荷役専用であり、4.5mのアウトリーチとした。

従来のクレーンにくらべ、(1)3個吊が可能、(2)各動作速度のアップと巻上げ・横行・走行の3動作を可能にしたことによる荷役効率の向上、(3)油圧式の格納・固縛方式の採用による作業性の向上、(4)自動連結装置・間隔調整装置等を装備したことによるスプレッダーの機能向上などを主な特長としている。

##### ガントリークレーンの主要目

###### 電動方式

巻上げおよび横行：電動油圧式（112 kW）× 3  
走行：電動式（12.5 kW）× 2

定格荷重：49t（12'コンテナ用スプレッダー下）

巻上荷重：58 49 31 29 39t

巻上速度：12/18 18 18 26 m/min

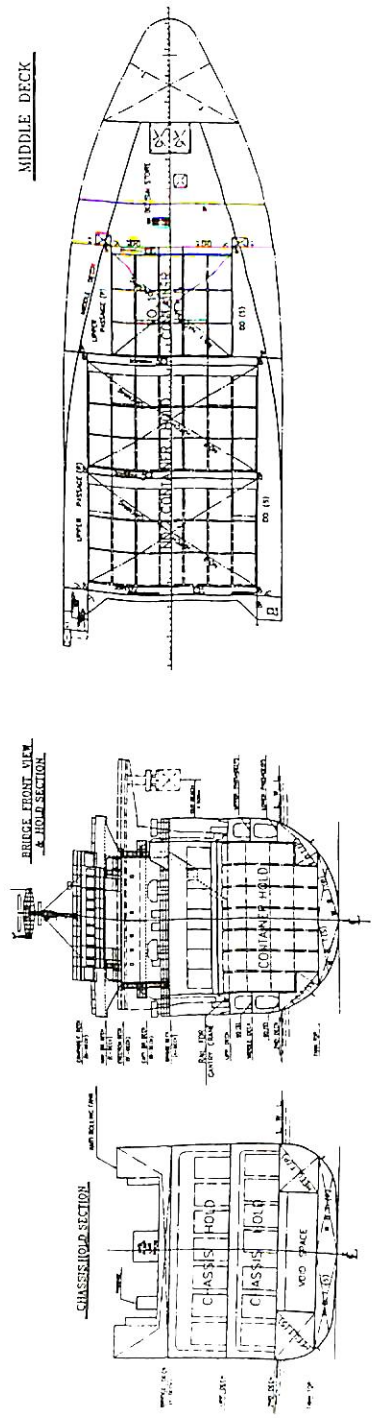
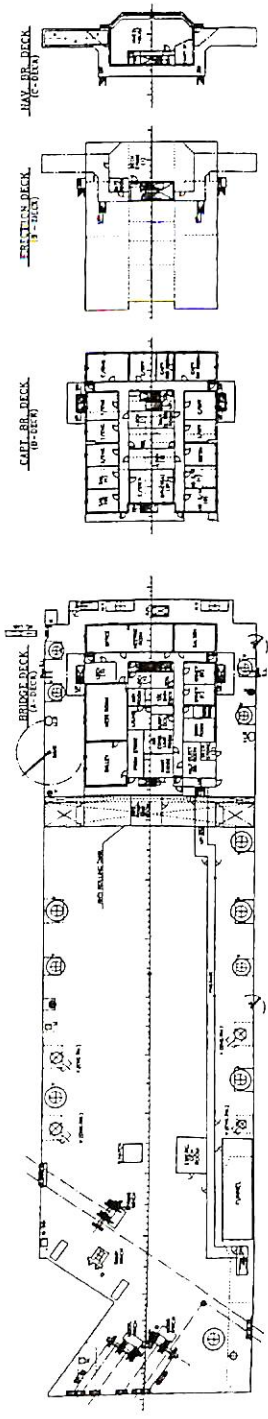
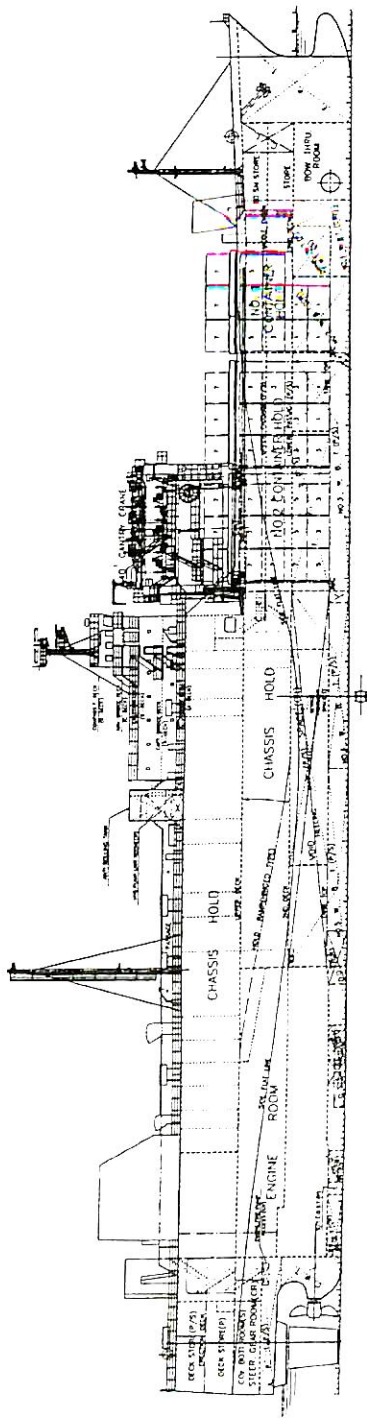
巻下速度：12/18 18 18 43 m/min

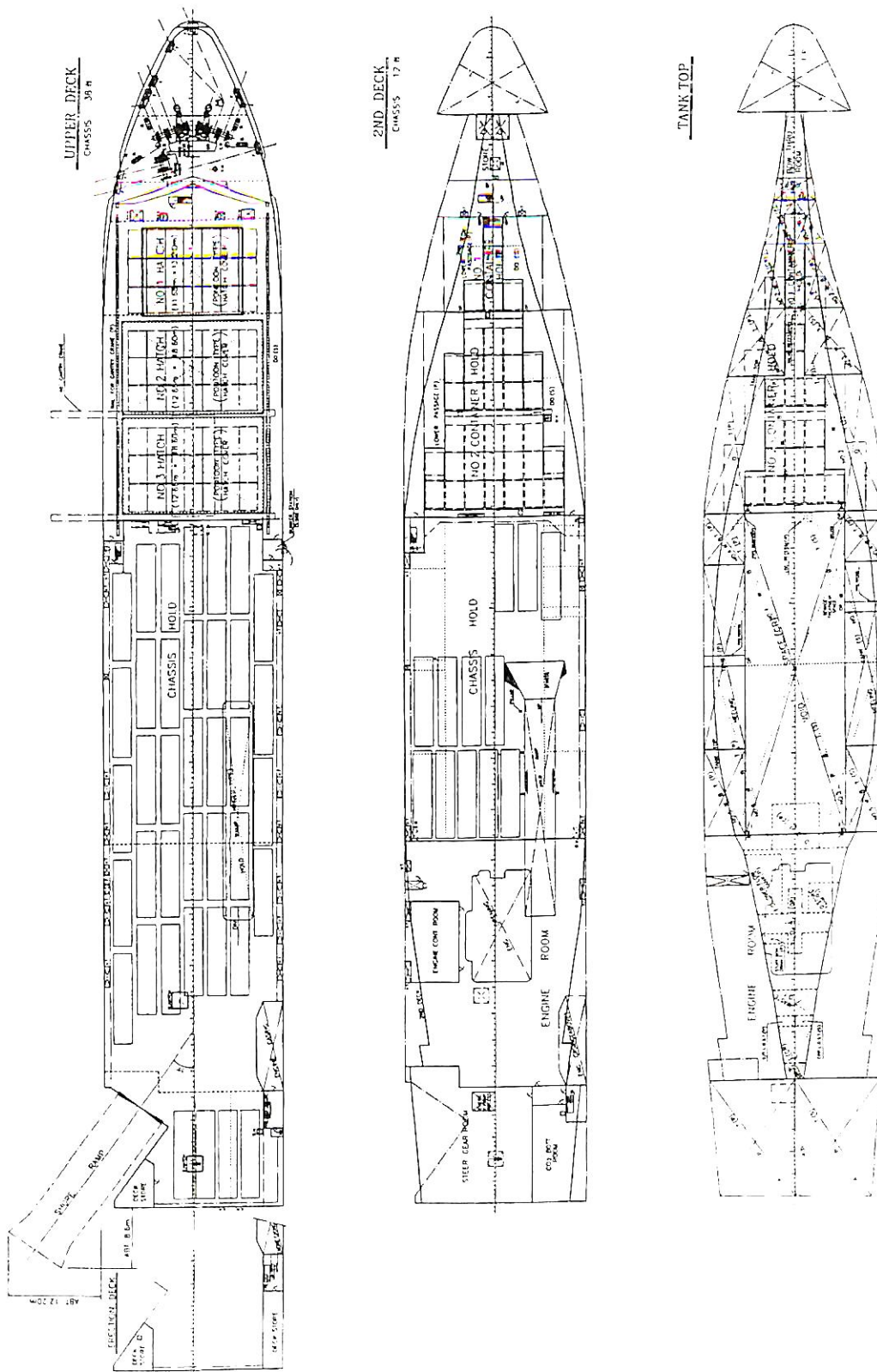
横行速度：45 m/min

走行速度：10 m/min

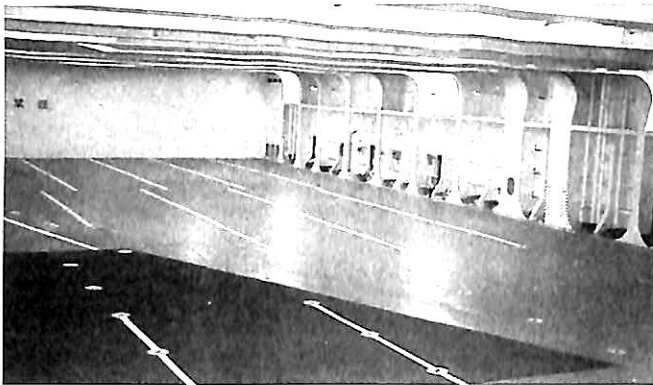
巻上揚程：約17.3 m

アウトリーチ：4.5 m（舷側より）





日本通運・日本海運向け  
 RO/RO コンテナ運搬船“ひまわり 1”一般配置図  
 内海造船建造



▲ シャーシ倉

レールスパン：20.12 m

### 5.2 ハッチカバー

コンテナ倉口は幅広型で7列（No.1ハッチのみ5列）配置とし、鋼製風雨密ボンツーンハッチカバーを3組設けている。

No.2、3ハッチカバー上には12'、8P、24'、20'、40'の各コンテナが、No.1ハッチカバー上には12'、8P、24'、20'の各コンテナが搭載できるように計画した。

ハッチカバーの開閉はガントリークレーンのスプレッダーにて行う。

開放された個所のハッチカバーは他のハッチカバーの上に積み重ねられるように各ハッチカバーには受け台を設けている。

ハッチカバーの締付はメンテナンスが容易な SUS 製ドッグボルト締め付方式とした。

### 5.3 コンテナ固縛装置

倉内コンテナはセルガイド方式により搭載されるが、No.2、No.3の倉口倉内は12'、8P、20'、24'、40'の各コンテナが搭載できる兼用倉とし、中間セルガイドを設けず、コンテナ搭載時は取外式ベーススタッカー、バーチカルスタッカー等により固縛する。

ハッチカバー上のコンテナは、固縛作業の時間短縮、安全性、高所作業を減らすためにセミオートツイストロックを採用している。

なお、セミオートツイストロックは各種コンテナに対応できるよう特殊サイズのを製作した。

更に、荒天時のコンテナ保護のためラッシングロッドでも固縛できるように金物を局所的に補助装備している。

上甲板上シャーシ倉前部にはハッチカバー上のコンテナに乗り移るためのフラットホームを設けている。

### 5.4 シャーシ荷役装置

シャーシ荷役用として、上甲板上シャーシ倉の後部左舷にショアランプドアを、上甲板から第二甲板には可動式ホールランプを装備している。

シャーシは船尾ショアランプドアならびにホールランプドアを通じて上甲板上ならびに第二甲板上のシャーシ倉に搭載する。

シャーシの積付けはトラクタを切り離してシャーシのみを積付ける。

#### ショアランプドアの主要目

型式：ヒンジアップ式フラップ付2枚折れランプ  
寸法：全長約24.0m×クリア幅約7.0m  
荷重条件：総重量55tフォークリフトおよび総重量36tトラクタ付シャーシが1台通過するのに十分な強度

傾斜角度：5°～10°～5°

構造：鋼製枠組み構造

開閉方式：油圧ランプウィンチ、油圧シリンダーによる鋼索引き

#### ホールランプの主要目

型式：ヒンジ式

寸法：全長約30.0m×クリア幅約4.0m

荷重条件：総重量36tトラクタ付シャーシが1台通過するのに十分な強度

傾斜角度：5°～10°～5°

構造：鋼製枠組み構造

開閉方式：油圧シリンダーによる押し上げ式

### 5.5 係船装置

本船は各港とも左舷係船となるため係船装置も左舷係船を主とした配置とし、左舷側にコントロールスタンドを設け、各ドラムの速度制御を遠隔操作できるものとした。

#### 甲板機械主要目

ウィンドラス兼ムアリングウィンチ

159.8/107.8 kN×9/15 m/min×2台

ムアリングウィンチ 107.8 kN×15 m/min×2台

スフリングウィンチ 107.8 kN×15 m/min×2台

### 5.6 トリムおよびヒール調整装置

本船のトリムおよびヒールの調整はバラストタンク相互間の移水、または注排水により行う。

また、これらのタンクには液面計を設け、操舵室のバラスト制御盤から操作することにより、トリムおよびヒールの調整ができるようにした。

## 5.7 消火装置

機関室、コンテナ貨物倉およびシャーシ倉の消火装置として固定式炭酸ガス消火装置を設けている。

冷凍コンテナを積載する No.2 コンテナ貨物倉内にはイオン式火災探知器を設け、操舵室の火災探知器にて監視できるようにしている。

シャーシ倉には危険物搭載を考慮した消火装置を設けた。

電動式非常用消火ポンプはかじ取り機室内に設けた。

## 5.8 居住設備

甲板室はシャーシ倉上前部に配置し、層数はガントリークレーンからの見通しを考慮して4層とした。

公室関係は全て船橋甲板に設け、乗組員居室はその上の船長船橋甲板に配置した。

公室は本船が左舷荷役であるため、接客に便利のように左舷船首から事務室、ミーティングルームを設け、通路を挟んで食堂、調理室、粗食庫を設けた。

また、左舷にはサロン、その他の居室2室、温水循環器を装備した共用浴室、便所、洗濯室、空調機室を設けている。

船長船橋甲板には、乗組員居室をまとめて配置し、中央部にはロッカー、便所等を設けている。

公室内、サロンには大型のソファとテーブル並びにサービスカウンター、冷蔵庫等を設け接客に対応することが可能である。

食堂には機能的に機器配置された調理室との間に保温保冷庫付のフードロッカーを設けセルフサービス方式とし乗組員14名がゆったりと食事がとれる設備を備えている。

これらの公室には大型角窓(900 mm 角)を設けて採光には十分配慮している。

調理室、浴室等は結露防止のため、暴露面には防熱内張を施している。

## 6. 機関部概要

### 6.1 機関部一般

主機関は低速2サイクル、日立造船-MAN B & W 12L50MC (MARK6) 型機関を採用している。

軸系は1軸系とし中間軸、給油軸、プロペラ軸により構成され、4翼可変ピッチハイスキュー型プロペラを装

備している。

熱媒発生装置として油焚熱媒ボイラ1台および熱媒エコノマイザ1台を装備している。

発電装置は、ディーゼル駆動の主発電機2台、中間軸マウント型のサイリスタ式軸発電機1台および非常用発電機1台を装備している。

### 6.2 主機関

RO/RO 船の構造上機関室高さを極力低くおさえかつ高出力に対応するため従来の L50MC 機関を出力アップした MARK6 型、12シリンダ機関を採用している。運航上低負荷運転が強られる航路があるためその対策として排ガスバイパスシステムおよび MEP 比例シリンダ注油方式を採用している。

### 6.3 自動化

NK の M0 資格を取得している。

主機関および可変ピッチプロペラは船橋から遠隔操縦を可能としている。

機関室内に制御室を設け発電機、各補機の制御および CRT 表示(液晶式)による監視を可能としている。

### 6.4 機関部主要目

#### (1) 主機関

型式×台数	日立造船	
	MAN B & W 12L50MC (MK6)	1台
連続最大出力	16,920 kW × 148 min <sup>-1</sup>	
常用出力	14,380 kW × 140 min <sup>-1</sup>	

#### (2) プロペラ

型式×個数	4翼可変ピッチ ハイスキュー型	1個
-------	--------------------	----

#### (3) 軸封装置

型式×個数	清水バージュ式	1式
-------	---------	----

#### (4) 発電装置

主発電機	1,175 kVA (940 kW) × 900 min <sup>-1</sup>	2台
同上用原動機	ヤンマー 6N21AL-GV 1,020 kW × 900 min <sup>-1</sup>	2台
軸発電機	1,125 kVA (900 kW) × 140 min <sup>-1</sup>	1台
非常用発電機	80 kVA (64 kW) × 1,800 min <sup>-1</sup>	1台
同上用原動機	三井ドイツ BF6L913 82 kW × 1,800 min <sup>-1</sup>	1台

#### (5) 熱媒ボイラ

型式×台数	三浦 HTB-60S	1台
熱量×温度	697 kW × 180℃	

## 船の科学

### (6) 熱媒式エコノマイザ

型式×台数 三浦 KTH-SF157 (26) 1台  
熱量×温度 580 kW×180°C (主機関85%出力時)

### (7) バウスラスト 電動可変ピッチ型 1台 推進 180 ton

## 7. 電気部

### 7.1 電源装置

主電源設備として、軸発電機(サイリスタ・インバータ方式)およびディーゼル発電機2台を装備しており、通常航海中は軸発電機にて、出入港時は主発電機2台+軸発電機、荷役中は主発電機1台にて電力をまかなう。

また、非常用発電機1台を装備し、主電源故障時には舵取機、航海無線装置および非常照明灯などに給電できるように計画している。

冷凍コンテナ用電源として AC 220 V および AC 440 V を準備し、20 ft, 24 ft, 40 ft コンテナ40個までの負荷をまかなえるよう計画している。

冷凍コンテナ監視盤1面を装備し、各コンテナの冷凍機運転、デフロストおよび温度適正表示を行えるものとしている。

### 7.2 航海装置

ジャイロコンパス、オートパイロット、ドップラログ、

音響測探機、DGPS など1式装備している。

なお、レーダ装置はラスタースキャン方式とし3cm波および10cm波それぞれ1台を装備し、衝突予防援助装置付としている。

また、電子海図表示装置および航海情報表示装置を装備し操舵室の近代化を図っている。

### 7.3 無線装置

無線装置はGMDSS対応とし、国際VHF電話1台、双方向無線2台、ナブテックス受信機1台、非常用位置指示無線標識1台およびレーダ・トランスポンダ2台を装備している。

また、NTT船舶電話2式を装備し受信は各自動交換電話機にても可能なものとした。

## 8. あとがき

本船は去る4月9日、10日に海上試運転を行い、全ての面において好成績をおさめ、無事引渡された。

最後に本船建造にあたって絶大なご援助とご協力を頂いた管海官庁、日本海事協会、日本通運株式会社、日本海運株式会社をはじめ、関係会社各位にお礼を申し上げ、本船の今後の航海の安全を祈ります。

---

## ◀ 造船世界一に至る「船の科学」の文献目録 ▶

### 「船の科学」項目別総目次(第1巻～第50巻)

(株)船舶技術協会 編

B5判・本文81頁・定価1,500円・送料210円

月刊誌「船の科学」が創刊されたのは昭和23年(1948)11月1日であり、50周年も終わりこれを区切りとし、この機会に従来発表された記事をすべて網羅した。

1. 新造船解説, 2. 論文と解説(一般),  
3. 論文と解説(船体関係), 4. 論文と解説(機関関係),  
5. 所感・随筆, 6. 連載記事, 7. 定期的掲載項目に大分類し、更にそれを8～36の項目に中分類して、これを項目毎に年代順に記述し、その巻一号を記載したものであります。

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

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

発行所 株式会社 船舶技術協会 振替口座 00130-2-70438 電話 (03) 3552-8798  
〒104-0033 東京都中央区新川1の23の17 (マリビル6F)



## ● 技術論説

## SSTH-70の就航実績とSSTHの今後

道田亮二\*1, 野上 達\*2, 重満弘史\*2, 伊東章雄\*3

## 1. 緒言

IHIが開発した超細長双胴船型 (Super Slender Twin Hull; SSTH)<sup>1)</sup>を採用した軽合金製高速カーフェリーSSTH-70「オーシャンアロー」が、熊本～島原間に就航して2000年4月で2年が経過した。SSTHは当社が東京大学宮田教授の協力を得て1987年から独自に開発した中大型の高速カーフェリーやRo-Ro船などに適した船型である。SSTH-70は在来カーフェリーの2倍の約30ノットで航行することで、1時間以上掛かっていた航海時間を半分の約30分に短縮し、地域交通の利便性、観光など地域経済に与えた影響は大きい。

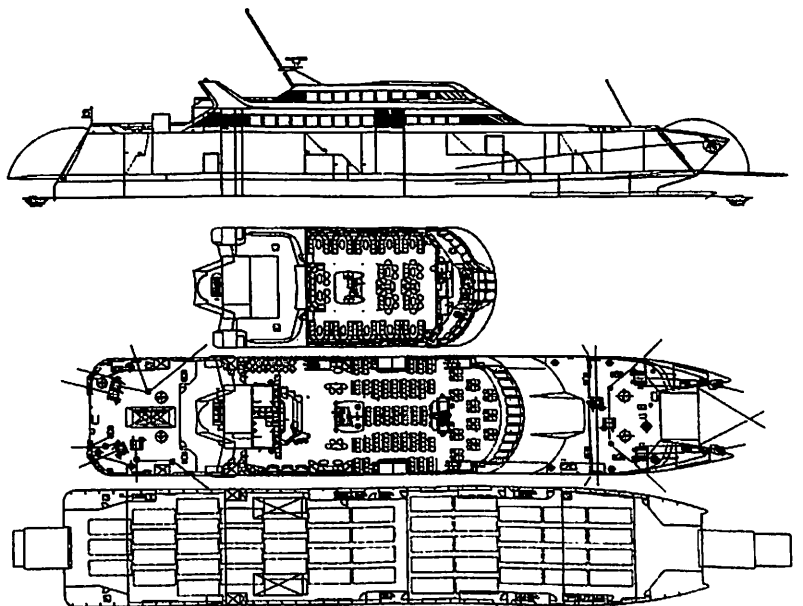
ヨーロッパではアルミ合金製の高速カーフェリーは多数就航しているが、国内では新規就航船の曳き波の問題、高速主機のトラブル、波浪による船体損傷事故などの影響によって、まだ多くは普及していない。SSTHは船体を非常に細長くすることで、造波による曳き波が小さく、また、波浪による動揺が小さく乗心地に優れることを特長としている。

本稿ではSSTH-70について、就航後、約6か月にわたり計測した就航海域での各種応答の計測値と設計時点での推定値との比較結果、および本船の2年間の就航実績から得られた知見を基に検討された外洋航行が可能なSSTHについて、主要目と運航限界性能の関係などについて紹介する。

## 2. SSTH-70の設計手法と就航実績

## 2.1 概要

高速船の設計では、船速・載貨重量などの設計条件を満足させるために、一般商船以上に軽量で、かつ安全な構造が要求される。しかし、高速船の構造設計は、一般商船と比べて実績がなく、また、さまざま形式があることから、設計手法として十分には確立されていない。そこで、本船の構造設計は、船体運動、荷重の応答計算に航行海域の波浪データを組合わせた短期・長期予測、および有限要素法 (以下FEM) を用いた構造解析を組合わせた直接計算法に基づいて実施され、船体構造部材の形状、寸法、配置の決定、およびそれらの最適化が行われた。直接計算を実施した部分は、既報<sup>2)</sup>で紹介したように、波浪荷重に伴う双胴間連結部の強度を含めた船体

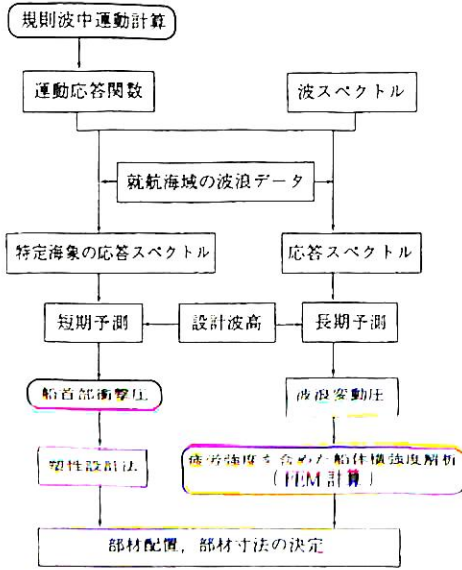


▲第1図 SSTH-70の一般配置図

\*1 船舶海洋事業本部船舶海洋技術統括部 課長

\*2 船舶海洋事業本部船舶海洋技術統括部

\*3 技術開発本部機械・プラント開発センター船舶・流体機械開発部 課長



(注)   : 就航海域で実船計測した項目

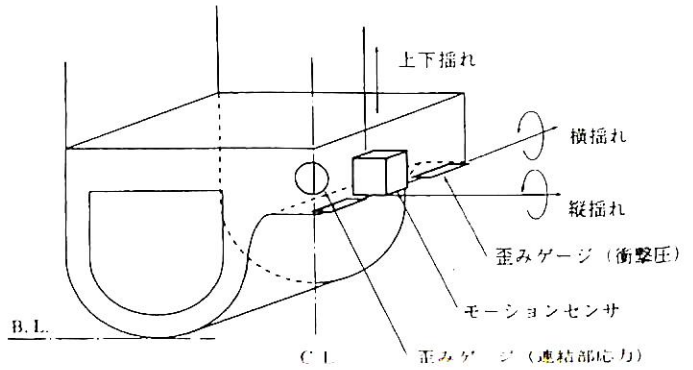
▲第2図 設計フローチャート

横強度計算、船体縦運動に起因する船首部衝撃圧に対する双胴間トンネルトップの強度計算、DSB (Double Step Bow) の強度計算などである。直接計算法におけるFEMを用いた構造解析はすでに確立された手法であり、精度の面でも問題はない。また、船体運動なども水槽試験などで検証されている。しかし、実海域での船体運動および波浪データから推定される荷重の絶対値についてはその妥当性が十分に確認されているわけではない。そこで、設計荷重の妥当性を確認するためにSSTH-70の就航海域での船体運動、構造応答の計測を行い、多くの知見を得た。本章ではSSTH-70の直接計算法と就航海域での実船計測結果について概説する。参考として第1図にSSTH-70の一般配置図を示す。

## 2.2 直接計算法の概要

SSTH-70の構造設計は、船体運動計算を基にした直接計算法で行った。設計フローの概略を第2図に示す。フローチャートに示すようにSSTH-70の直接計算には大きく分けて以下に示す二通りを採用した。

第一に、運航海域(本船の場合、熊本港沖)の長期の波浪データと、運航中止となる限界波高条件から、船がその一生のなかで出会う波浪条件を設定し、規則波中の船体運動・波浪荷重に関する解析結果を用いて、船体に作用する最も厳しい荷重を長期予測する。この荷重を設計荷重とし、双胴船の重要な構造強度検討項目である双



▲第3図 モーションセンサと歪みゲージ取付け概略図

胴間連結部強度および横強度などについて、疲労強度を含めた構造強度解析を実施する。

第二に、同じ波浪データから一航海中に船体が出会う波浪条件のなかで最も厳しい条件を設定し、規則波中の船体運動・波浪荷重に関する解析結果を用いて、一航海中に船体に作用する荷重を短期予測する。今回、船体縦運動(船首部腹打ち現象)に起因する波浪衝撃圧を短期予測したところ、長期予測よりも短期予測による推定の方が本船にとって厳しい条件となったため、短期予測による期待値を設計荷重とし、双胴間トンネルトップの船底板および縦通梁の寸法および配置を塑性設計法で決定した。

以上のように、適切な構造設計を実施するには設計荷重の設定に密接に関係する波浪条件と船体運動の推定精度の確保が重要である。そこで、推定した荷重の精度を確認するために、SSTH-70の運航海域での実船計測を行った。

## 2.3 実船計測の概要

直接計算法で推定した荷重の妥当性を評価するために、SSTH-70の運航海域での実船の応答計測と、このときの海象条件の計測を行った。

### 2.3.1 計測内容と計測箇所

船体運動応答、構造応答、船首部衝撃圧について、通常の運航状態を中心に就航後約6か月間計測を行った。また、計測には、当社で開発した無人で船の運航を感知して計測を開始する自動計測装置を用いた。モーションセンサと歪みゲージ取付け概略図を第3図に示す。

#### (1) 船体運動

船体中央部にモーションセンサを設置し、縦揺れ角度、横揺れ角度、上下揺れ加速度について計測を行った。

(2) 構造応答

双胴間連結部の横桁に歪みゲージをはり、連結部に作用する応力を計測した。

(3) 船首部衝撃圧

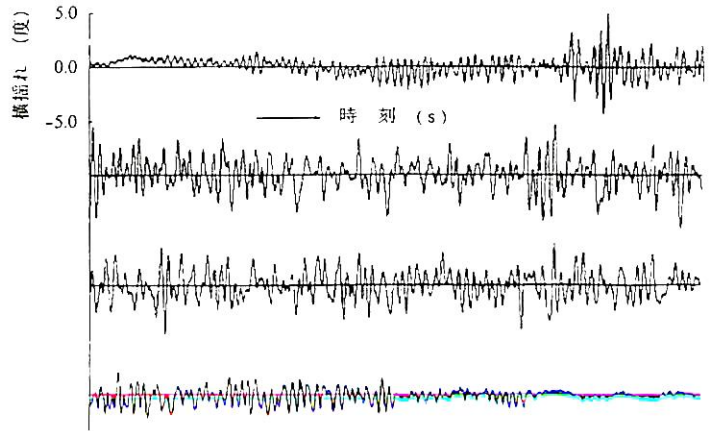
船首部双胴間連結部の船底板および縦通梁に歪みゲージをはり、船首部に作用する衝撃圧を計測した。

2.3.2 運航海域での船体応答計測結果

2.3.1項で述べたように、運航海域での船体運動、双胴間連結部の部材応力および船首部双胴間連結部の衝撃圧を約6か月間高速航海中を中心に連続・自動計測した。計測期間中の双胴間連結部の部材応力の計測値は、波浪荷重に起因する応力と特定できない程度に小さかった。また、衝撃圧についても衝撃波形は計測されなかった。これは、SSTH-70が計測期間中に設計波高程度の海象には遭遇しなかったためと考えられる。そこで、船体に作用する波浪変動圧によって船体運動が誘起され、その船体運動による加速度から生じる慣性力と波浪変動圧が、船体へ作用する波浪荷重であること、さらに、船体運動と波との相対関係によって船首部双胴間連結部に衝撃圧が生じることを考慮して、船体運動の計測データを解析することで、間接的に船体強度の確認を行うことにした。

第4図に計測データの例として、航行中の船体横揺れの時系列データを示す。この図の表示では、4本の横軸の上から下へ、左から右へ時間が変化する。第4図に示すような計測結果のスペクトル解析結果と、設計時に行った船体運動の周波数応答関数を用いた短波頂不規則波中の推定結果についての有義値を比較した結果を第1表に示す。この結果から船体縦揺れは、低速時を除けば計算値と計測値は、ほぼ一致している。船体横揺れは、低速の場合にはほぼ合っているが、停船の場合には計測値が解析値の2倍以上となり、高速航行では逆に解析値が大きくなっている。これは本船の遭遇した波の波高が低く、波長も短いことから運動応答が小さかったこと、および波の主方向を風向きから求めたことから誤差が生じたものと考えられる。

このように一部の計測結果と解析結果に誤差が生じてはいるものの、波浪に起因する部材応力および船首部双胴間連結部の衝撃圧が計測されなかったことから、本船の構造部材は、波浪荷重に対して十分に安全であることが確認された。



▲第4図 横揺れの計測波形データ

▼第1表 船体運動計算をベースとした実海域計測結果の比較表

船速	有義波高 (m)	平均波周期 (秒)	出会い波向き (度)	縦揺れ有義値 (*)		横揺れ有義値	
				計測値	解析値	計測値	解析値
停船	1.10	3.8	157.5	0.87	0.69	4.76	2.20
高速	1.00	3.7	22.5	0.60	0.50	0.96	2.44
低速	0.67	2.8	45.0	0.66	0.36	2.03	2.15

(注) (\*) : 応答の有義値 (度) / 有義波振幅

3. SSTH の今後

3.1 望まれる高速カーフェリー

近年、英国周辺を中心としたヨーロッパ沿岸で30ノットを超える高速カーフェリーの需要が拡大している。これらの高速カーフェリーは主に載貨重量の増大と航海速力の高速化のために剛性を保ちながら船体重量の軽量化を図ったアルミ合金製の双胴船であり、年々さらなる高速度化、大型化が進んでいる。一方、これらの高速フェリーは、沿岸域だけでなく、航路距離が比較的に長い海峡の横断などにも使用されはじめ、船の大きさに比べて比較的厳しい海象で運航される。このため、船体損傷の例もでており、また、乗心地の悪化に伴う乗客の船酔い問題となっている例なども報告されている。このほか、アイルランドで起きた高速フェリーの曳き波による海水浴客の死亡事故を契機に、英国では2000年4月から曳き波に対する厳しい規制が設けられた。

このように、高速カーフェリーはその需要拡大に伴い、船型の面では沿岸設備、漁船などへの影響が大きい曳き波の小さい船型、耐航性の面では、運航限界が高く、就航率を高めるため、また局所の構造強度への影響を小さくするため動揺が小さい船型の開発が求められている。

SSTHは非常に細長い船体で、曳き波が小さいこと、また、波浪の影響を受けにくいことを特長としているが、運航海域を外洋に拡大した場合の検討項目についてその一部を紹介する。

### 3.2 外洋型 SSTH の波浪中動揺性能

外洋で運航可能な中型 SSTH (以下、外洋型 SSTH) は、その排水量に比べて、厳しい海象を高速で航行するため、諸性能を決定するためには、波浪中動揺性能が重要な要素となる。ここでは、中型高速カーフェリーの主流である垂線間長70~130 m、航海速度30~40ノットの範囲で、波浪中動揺性能に大きな影響を及ぼす、主要目、ライドコントロールシステムの影響を示すとともに、耐航性の面からみた運航限界を検討し、その一例として外洋型 SSTH の乗心地を示す。

#### 3.2.1 外洋型 SSTH の主要目

外洋型 SSTH の主要目が波浪中動揺性能に与える影響を明らかにするため、船長、双胴間距離、船速をパラメトリックに変化させて船体運動を調査した。ここでまず、調査に用いたストリップ法に基づく高速双胴船の波浪中動揺推定法の推定結果と実験結果の比較を第5図に示す。これから、正面向波不規則波中の上下揺れの有義値は、実験結果と計算結果が良く一致しており、本手法が SSTH の波浪中動揺性能の検討には十分な精度をもつことが分かる。そして、主要目を変化させて船体運動を調査した結果、以下の船型が外洋型 SSTH として、ディーゼル推進機によって船速35~40ノットの航行が可能で、かつ十分な耐航性能をもっている船型の一つであることが分かった。

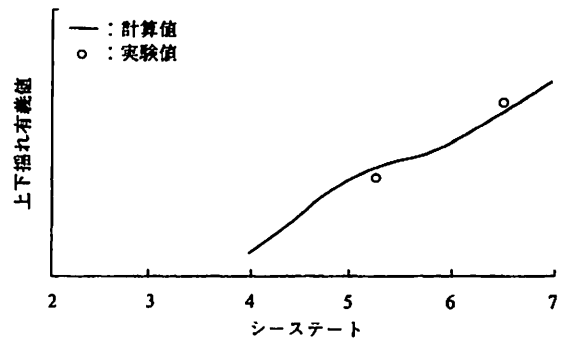
全長		約110 m
垂線間長		110 m
全幅		23.6 m
載荷重量		500 t
計画満載喫水		約2.45 m
航海速度		35 kt
車両搭載台数	乗用車	約85台
	およびトラック	約12台
旅客定員		約600人
主機馬力	ディーゼル主機総出力	約28,000 kW

次に、波浪中動揺性能に対する主要目の感度影響として、縦波中の上下方向加速度および横波中の横揺れの不規則波中応答について、船長、船幅比を一定にして船の主寸法を変化させた時の変化(第6図)と船速を変化させた時の変化(第7図)を示す。縦軸は前述の船型での

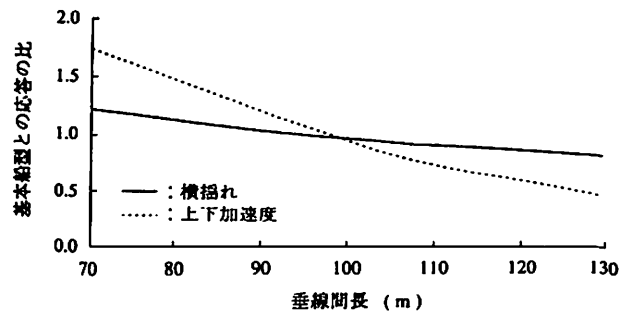
応答を1とした比率で表している。船を大型にすると波の同調点が長波長側に移動し、縦運動が低減できること、船速を増しても2割程度しか動揺が大きくならないことが明らかとなった。

#### 3.2.2 ライドコントロールシステム

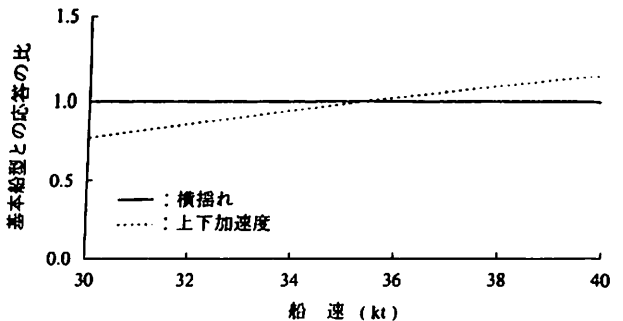
本船は就航率の向上と高速航行中の乗心地の改善のためにライドコントロールシステム(Ride Control System; RCS)を搭載する。ここでは RCS として船首側に T 型の水中翼(T-Foil)、船尾側に可動フィン(トリムタブ)を取り付けたケースについて、船体動揺の低減効



▲第5図 正面向波不規則波中の上下揺れの  
実験結果と計算結果



▲第6図 横揺れ・上下加速度の船の主寸法による変化



▲第7図 横揺れ・上下加速度の船速による変化

果を検討した。第8図および第9図に、本手法を用いて検討した船速35ノットで航行時の不規則波中数値シミュレーション結果を示す。RCSによって動揺が大幅に軽減されている。

### 3.2.3 運航限界

高速カーフェリーでは、安全性などの面から海象条件に対して運航限界が設定されており、その範囲内で高い就航率の確保が要求される。本船は水槽試験および数値シミュレーションを実施して、以下を運航限界の評価指標として外洋型 SSTH の有効性を検討した。

- ・客室における乗心地
- ・車両甲板上的車両固縛装置への荷重
- ・双胴間デッキの波浪衝撃圧

乗心地については客室の窓側の席において、ISOの基準に従って推定した。その結果、本船は有義波高2mの荒天において船速35ノットで2時間航行してもほとんど船酔いしないという優れた耐航性能をもっていることが示された(第10図)。また、固縛装置や波浪衝撃圧についても、有義波高2mの荒天における35ノット航行に十分耐えられることが分かった。

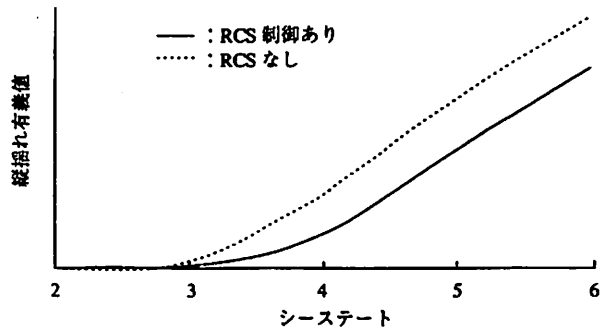
## 4. 結 言

本稿では SSTH-70 の就航後、約6か月にわたる運動、構造応答計測結果と数値計算による応答推定値から今回の設計手法の有効性について示した。さらに SSTH の外洋での航行を想定し、主要目と運航限界の関係について概説した。高速カーフェリーが運航する海域で就航率、つまりは決められた運航限界を確保することが今後の高速カーフェリーには求められる。今回、RCS を取付けた状態ではあるが船長110mで航海速度が35ノットの SSTH が、外洋型 SSTH として十分な性能をもっていることが分かった。

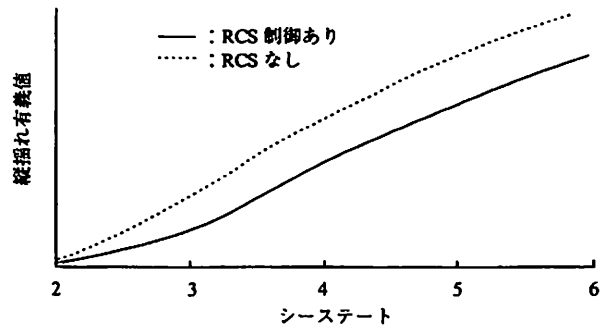
今後、SSTH-70 の就航実績を生かし、モダリティに寄与する外洋を航行可能な高速カーフェリーとして SSTH を提案していく。

### 【参 考 文 献】

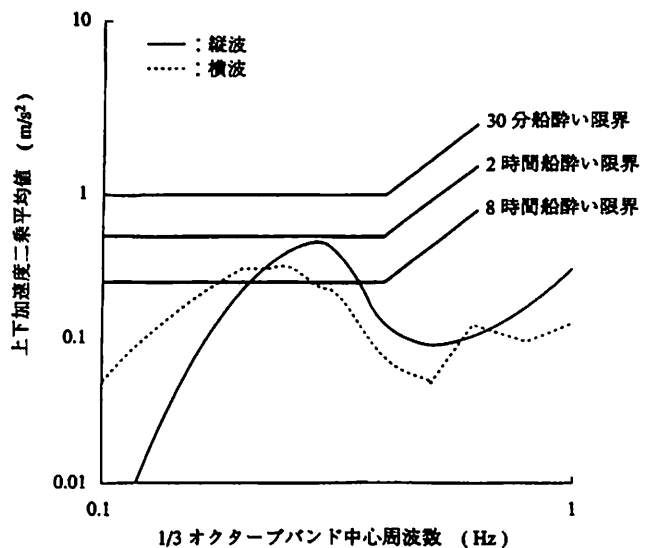
- (1) 野上 浩, 溝口純敏: 超細長双胴型高速フェリーとその30m 実験艇による実海域試験 石川島播磨技報 第32巻第4号 平成4年7月 pp.231-236
- (2) 道田亮二, 石黒 剛, 伊藤 護, 市川智基: 高速カーフェリー SSTH-70 「オーシャンアロー」 石川島播磨技報 第38巻第5号 平成10年9月 pp.339-345



▲第8図 縦波中の縦揺れ応答曲線(船速35ノット)



▲第9図 横波中の横揺れ応答曲線(船速35ノット)



▲第10図 ISO 基準による船酔い率指標

◎70 m 型 SSTH カーフェリー「オーシャンアロー」については、船の科学 Vol.51 No.6 に掲載されています。

(石川島播磨技報 2000 Vol.40 No.5 より転載)



## ● 新開発艇

## 全天候軽合金製25 m 型

## 水中翼付双胴取締艇

株式会社 三保造船所(大阪)設計課

## 1. はじめに

これまで高速取締艇には単胴船が使用されており、高速性能及び乗り心地において特に優れたところが無いにも関わらず長年見直す事も無く、今日に至っている。

客船のように乗客からの不満が経済性に結びつくといった事が無いのがその主な理由であろうが、高速取締艇が使用される状況が以前に比べて厳しくなっていることを考えれば船型を含めた根本的な見直しが必要な時期に来ていると考えるのが当然であろう。

特に乗組員の負担を考えると高速性能と居住性を両立させた高速取締艇を設計・開発する事は急務である。

三保造船所ではこのような状況を考慮して以下に述べた高速取締艇の基本設計を完成した。

船型としては当社として28隻の実績がある全没水中翼付双胴型を採用した。この船型は長崎県(佐世保～池島)、瀬戸内海、宮城県金華山沖、沖縄県(平良～佐良浜)及び沖縄県宮古島と多種・多様の海域で客船として使用されており、その高性能及び乗り心地の良さに定評がある。

今回は特に高速取締艇向けに改良を加える事によって高速耐波性能及び操縦性能の一層の向上を実現している。なお、現時点において本船は基本設計を終えた段階で、これまでの同型船の建造実績を基に建造準備も既に整っている。

## 2. 主要目

全長	25.80 m
長さ(登録)	24.50 m

長さ(垂線間)	25.00 m
幅(型)	6.20 m
深さ(型)	2.35 m
総トン数	54.00トン
航行区域	沿海区域
最大搭載人員	

船員5名・その他10名・計15名

## 3. 主機関

MTU16V2000M90型

1636 ps/2230 rpm×2軸

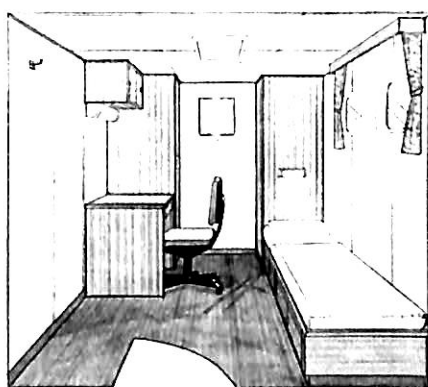
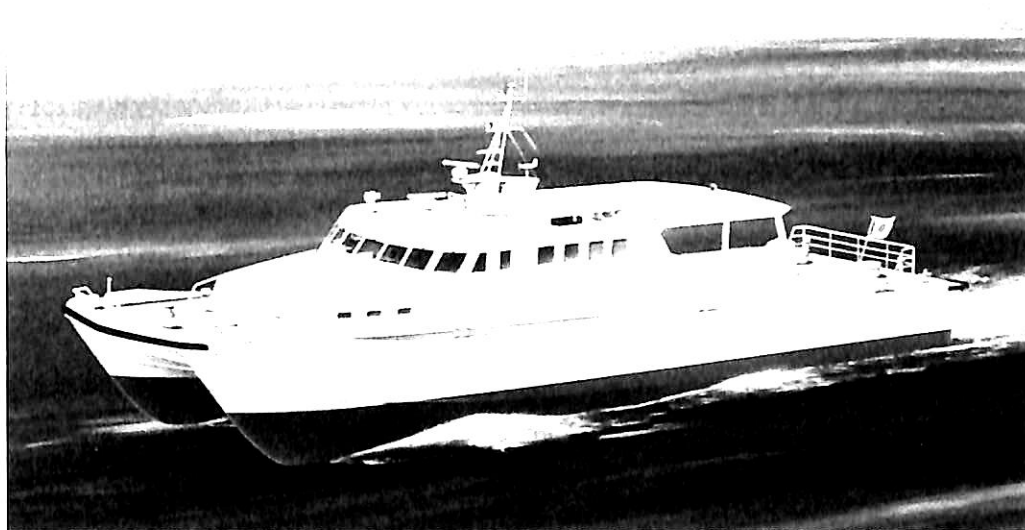
最高速力  $V_s$  約40ノット航海速力  $V_h$  約35ノット

## 4. 特徴

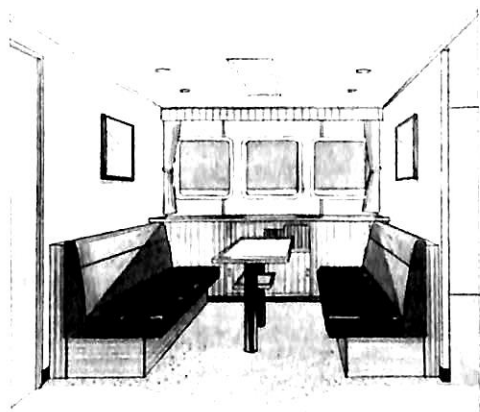
全没水中翼付双胴型高速監視艇は、水中翼により船体のかなりの部分を浮上させる事によって走航抵抗を減少させ高速性と経済性の両立を達成した。

又水中翼による垂直方向の動揺に対するダンピング効果が大きいので航走時でも航走波の発生及び居住区の振動・騒音等が少なく、快適な乗り心地を実現した。

水中翼の取付に際しては、三保造船所が特許を有する独自の方法でボックスキールを介して船体に取り付けられており、流木等の衝突によっても船体に直接の影響が及ばない様に配慮し、水中翼の迎え角は最適な角度に設定する事が出来る様に制御装置を設けている。



◀ 船長室



▲ サロン



▲ 船員室

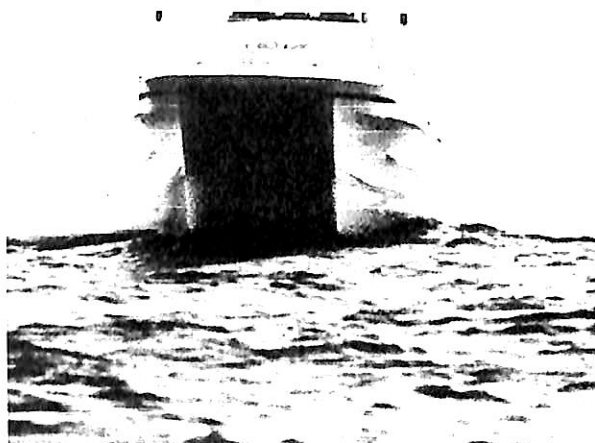
5. 双胴船の性能

- 双胴船による走航状態の揺れ  
(Fig. 1 A, B)



▲ Fig. 1 A 単胴船の走航状態

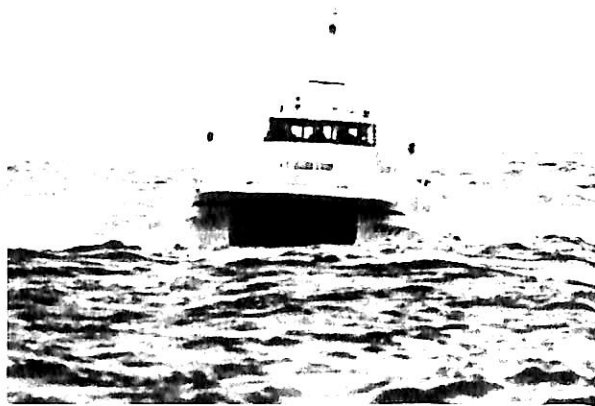
- 船首部におけるパンチング作用について  
風速15 m/sec 状態で航海中の状況  
(Fig. 2 A, B)



▲ Fig. 2 A 双胴船の走航状態



▲ Fig. 1 B 双胴船の走航状態



▲ Fig. 2 B 双胴船の走航状態。波に乗っても船首部が波に突っ込むことはない

		「こすもす」	
船舶所有者	淡路連絡汽船株式会社	総トン数	88トン
用途	双胴型高速旅客船	船体寸法	Loa : 26.41 × B : 6.93 × D : 2.60
航路	明石海峡航路 (明石～岩屋)		

●単胴船と双胴船による走航状態の加速度の比較

比較船 単胴船 全長30 m, 定員200名  
 水中翼付き双胴艇 全長26 m, 定員200名

〔単胴船〕

図1, 3は単胴船の上下加速度で20.6秒間にわたって計測されたものである。最大で+0.2 G程度の加速度が発生し、その立ち上がりが非常に急な事が分かる。また、加速度の変化が鋭いピークを示しているとともに船体の固有振動と考えられる波形が見られる。この図から推測されるように「船を叩く」という現象は加速度の大きさだけでなく、プラス方向の加速度の変化率（1秒間あたりの加速度の増加量）が大きいことによって引き起こされていることが分かる。言い換えれば、加速度が大きく、しかも急激に立ち上がる事が「船を叩く」という現象として認識されている事になる。ところで図には比較的小さな振幅の波が見られるが、これは船体の剛性が不足し

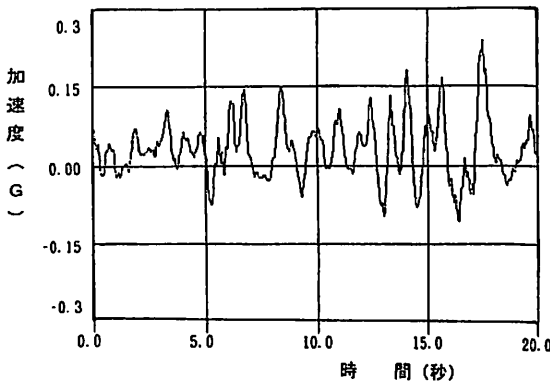
ている為に波やプロペラによって固有振動が引き起こされている事による。

〔水中翼付き双胴船〕

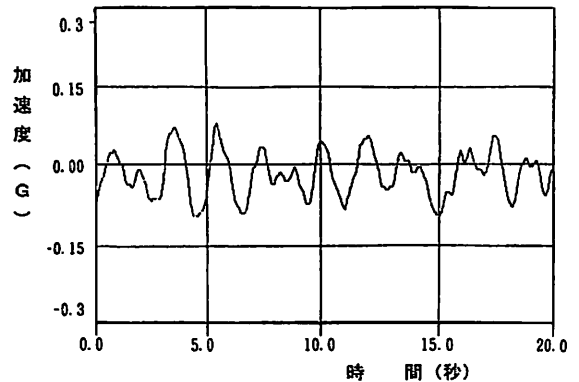
図2, 4は水中翼付き双胴船の場合で測定は図1と同じ海域で行われ、時間差は30分程度であるから波の条件はほぼ同じと考えられる。図に見られるように加速度は±0.8 G以内で単胴船の場合に比べて半分以下の値となっており、水中翼付双胴船の乗り心地が良い事を実証している。又、単胴船の場合に観測された船体の固有振動も見られず、不快な振動が無いことが分かる。これは水中翼付双胴船の船体の剛性が高い事を示しており、設計・建造が優れている証拠と言える。

●単胴船と水中翼付双胴船の加速度比較（下図）

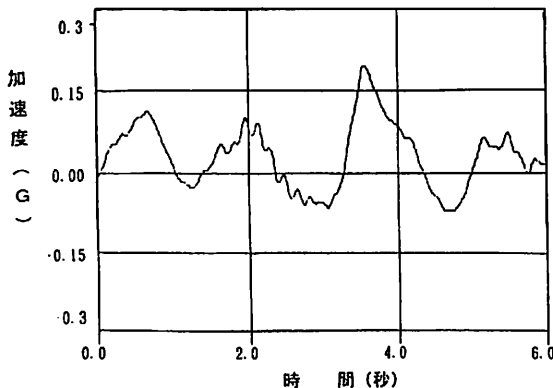
（計測間隔20秒）図1・図2,（計測間隔6秒）図3・図4



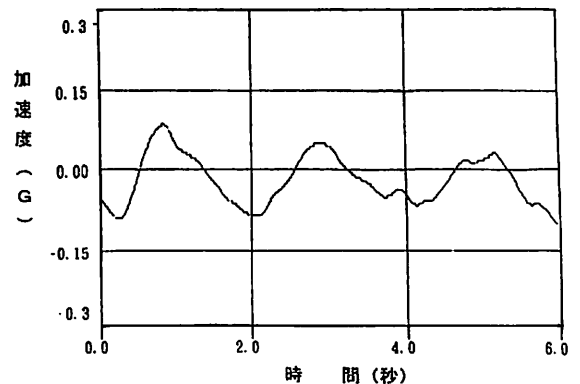
▲図1 単胴船の上下加速度



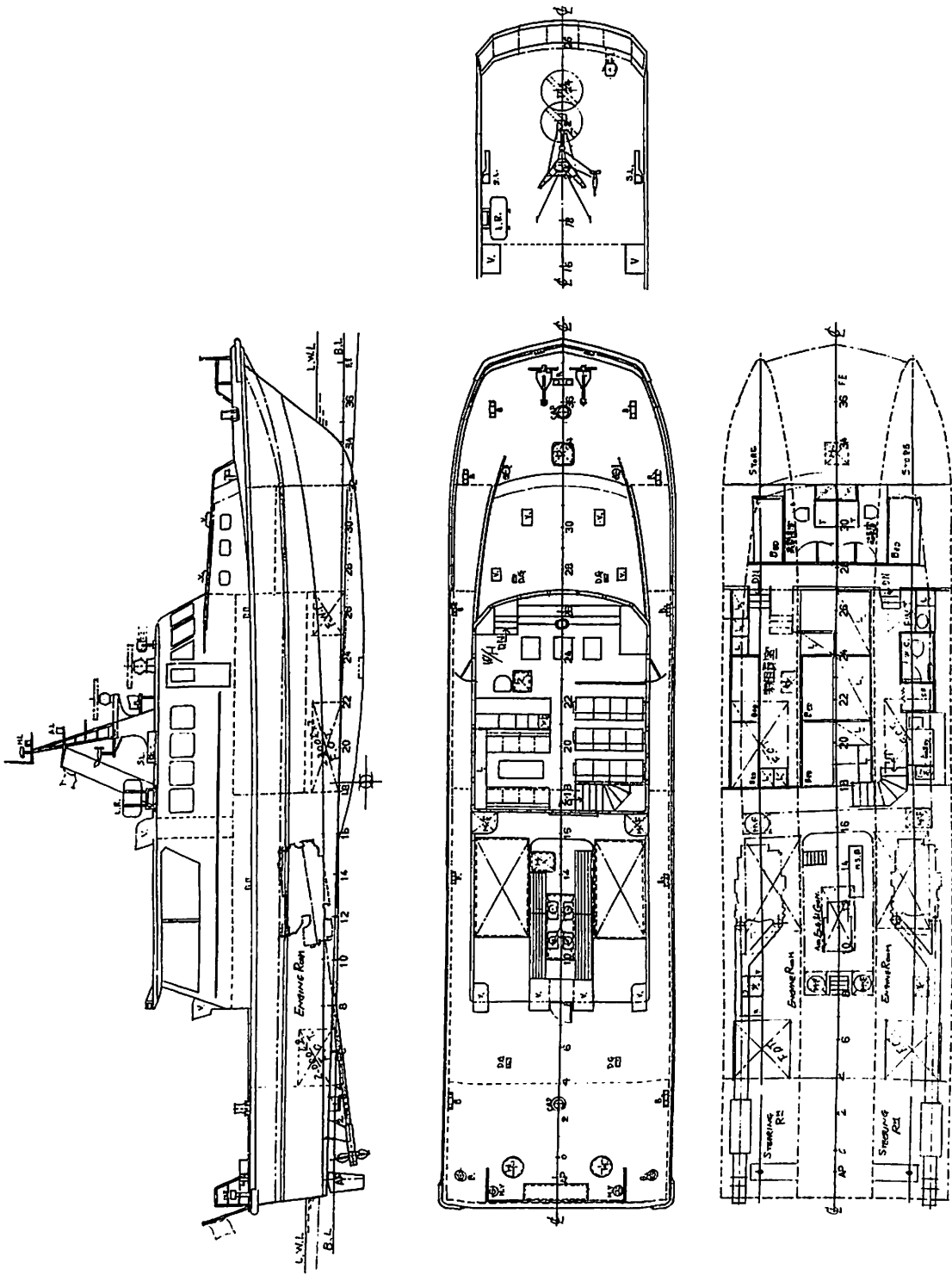
▲図2 水中翼付双胴船の上下加速度



▲図3 単胴船の上下加速度



▲図4 水中翼付双胴船の上下加速度



全天候軽合金製25 m型水中翼付双胴取締艇一般配置図

三保造船設計部



## 水中翼付双胴船における 水中翼の効果

株式会社三保造船所（大阪）

### 1. はじめに

1987年に建造されたレスポアールをはじめとして三保造船所においてこれまでに建造された双胴船はすべて全没式水中翼を装備している。その効果は下の5点にまとめることができ、これらは1993年に認可された特許（特許267750号）においても広く認められている。

- (1) 双胴結合部として船体強度の向上
- (2) 上下動に対するダンピング効果による居住性・耐候性の向上
- (3) 翼の揚力による走航抵抗の低減
- (4) 翼の上半角効果による横揺れ（ローリング）の軽減
- (5) 支持翼（ストラット）によるヨーイング抑制効果

### 2. 水中翼の5つの効果

#### (1) 船体強度の向上

通常双胴船は上部構造だけで両側船胴が結合されているために、船胴と上部構造との連結部に応力が集中し、クラックの発生等船体強度の弱点となっている。特に波高の高い海域で運行される場合にはその影響が大きく、連結部の大幅な補強なしでは長期間の運用に耐えることは不可能である。双胴船特有のこの欠点を解決するためには連結部にねじりモーメントがかからないようにする、言い換えれば両側船胴が開かないようにする方策が必要である。三保造船所で開発された水中翼付双胴船では両船胴の間に取り付けられた水中翼が両側船胴が開くモーメントを負担し、連結部に発生する応力を数分の一以下に押さえることに成功している。連結部に対しては特別の補強を施していないにもかかわらず、長期の使用においてもクラックが発生しないことはこれまで建造された多くの事例で実証されている。特にこれを実証する数値としては1986年に船造技術センターによって行われた船体各部の応力測定実験のデータがある。この実験は公正を期すためにすべての計測を造船技術センターに委託して行われたものである。実験の結果、中央連結部の応力は材料の許容応力の10分の1に過ぎず、水中翼の設置が船体強度に大きく寄与していることが証明された。水中翼が船体強度を向上させる効果については一般に言及

されることはあまりないが、波高の高い海域で運用される場合には非常に重要で、材料の疲労現象が現れる運用開始後数年以降にその効果が明らかとなってくる。

#### (2) ダンピング効果

船体に水中翼を装備することによって船体の上下動を抑制しようとする試みは古くからあり、その原理は水中におかれた平板を上下しようとした時の抵抗力として容易に理解される。上下動に対する抵抗力は平板つまり水中翼の面積に比例し、大きいほどダンピング効果も大きくなり、双胴船の中央部はこの目的の翼を設置する空間として理想的である。このようにダンピング効果については効果そのものは実現容易であるが、設置に関しては特にその取り付け部に大きな力が作用するので設計は容易でない。ダンピング効果によって船体重量が水中翼取り付け部に作用するために大きな応力が発生し、その応力を分散して支持することが必要である。また、揚力制御のために水中翼の仰角を変更する必要がある。水中翼の支持部は可動構造を持つ必要がある。三保造船所ではこれらのことを考慮した上で水中翼の支持部を開発・設計を行い、応力集中を分散した理想的な支持部を実現している。

#### (3) 翼の揚力

船体に水中翼を装備する目的の第1は排水量の大部分を水中翼の揚力で浮かせて船体の走航抵抗を減少させることにある。揚力は水中翼の面積にほぼ比例するので大きい面積の水中翼を装備できる双胴船は有利である。三保造船所で建造された水中翼付双胴船の場合には排水量の90%程度を水中翼で支持しており、高速時の走航抵抗は水中翼がない双胴船よりもはるかに小さい。三保造船所の水中翼付双胴船が優れた高速性を有しているのはこのためで、単に過剰な出力の主機を搭載して高速度を得るのとは異なり、経済性を伴った高速性能を実現している。また、水中翼の揚力は仰角を変えることによって調節することが可能で、積載条件や気象条件等に合わせて設定を変更することができる。

#### (4) 上半角効果

船舶の横揺れ、いわゆるローリング運動は乗客にとって不快で、これを抑制することは優れた居住性を実現する上で必要不可欠である。センサーとアクチュエータを組み合わせたアクティブ・ローリング抑制装置は単胴船用、双胴専用を問わず市販されているが、構造上、作動翼の大きさが限られているためにローリングを抑制する

ために大きな角度で動作させることが必要で、そのために走航抵抗の増加が大きく、速力の低下や燃料消費の増加が著しい。三保造船所ではアクティブな抑制装置ではなく、飛行機の世界で古くから採用されているローリング抑制法である翼の上半角による方法を採用している。この方法では小さなローリング運動は抑制できないものの、居住性に大きく影響する大きな角度のローリングは流体力学的バランスによって自動的に復原される。欠点はアクティブな方法に比べて復原力が弱く、十分な復原力を得るためには大きな翼面積を必要とすることである。双胴船の場合には必要な大きさの面積を持った水中翼を設置する事が可能で本方法に適した方法といえる。一方、上半角効果を用いる場合にはアクティブな方法の欠点であった走航抵抗の増加はなく、速力の低下等の悪影響はみられない。

(5) ヨーイング抑制効果

一般の双胴船でよく見られる現象として尻振り現象、ヨーイング運動がある。この運動は双胴船に特有のもので、居住性を損なうだけでなく、操縦性にも重大な影響を与える。三保造船所で開発された水中翼付双胴船では翼中央部に垂直の支持翼が設けられ、揚力の大部分を受け持つだけでなく、その断面形状から直進安定翼としても作用することによってヨーイング運動を非常に効果的に抑制している。この効果は特許の中でも明記されており、その優れた操縦安定性は荒天時の運航に大きく寄与する。

3. 水中翼付双胴船の問題点

上に述べたように双胴船に水中翼を装備することによって画期的な性能向上が得られることは明らかであるが、問題は上の各項目を満足する条件が異なっていることである。たとえば、ダンピング効果だけを考えるのであれば単なる平板でも十分その効果が期待できるであろうが、揚力や翼強度を考えると平板で満足できるものは存在しない。つまり、先のすべての項目に対して最適な特性を持つ翼を設計することが必要でこれは決して容易なことではない。三保造船所ではこれまでに多くの実験を重ね、数多くの翼型や翼形状さらには翼の構造や材質について10年以上の時間をかけて設計のノウハウを積み重ねてきている。現在では翼の強度だけではなく、荒天走航時における翼の撓み等のシミュレーションも行い、水中翼設計の最適化を達成している。かつて、ある造船所が無垢の材料から削りだして水中翼を製作したものの、結局、所定の性能が得られなかったこともある。三保造船所で設計・開発された水中翼は目的に適した構造を持っており、応力の分散を図ることによって軽量化と必要な“しなり”を有したものである。

4. さいごに

水中翼付双胴船は上記のように優れた性能をもった高速船で、その長所を生かすためのノウハウを三保造船所は有している。船主殿のご要望を提出していただき、ご要望にあった水中翼を設計・製作することが優れた新造船を建造するために非常に重要である。

船型設計

元・株式会社日本海洋科学 技術顧問・工学博士 森 正彦 著

B5判 / 本文 341頁 / 定価 13,250円 (送料 380円)

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

著者はこれらの理論研究をなるべく分かり易く、しかも実際に設計に応用する立場から、これを広く紹介

しながら設計の理論的根拠を示している。

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

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

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

## ● 海洋随筆

## 世界の客船拾遺集 (10)

- パスツール
- ブレンハイム ● プレーマー

大内建二\*

---

15. パスツール  
(PASTEUR)  
(Compagnie Sud-Atlantique)

---

19世紀を代表するフランスの生物学者 Louis Pasteur の名前を冠したこの船の生涯は、Pasteur 博士の輝かしい生涯とは裏腹に、大変に波瀾に富んだものであった。

アトランチック (L'Atlantique) 以来、フランスに徐々に登場した南米航路用の大型客船パスツールは、準備万端整った処女航海の直前になって勃発した第2次世界大戦によって、その後の生涯が大きく変わってしまったのであった。

大戦が勃発した後、パスツールの名前は国民の前から姿を消してしまった。さらに、大戦が終了した後も、その名前が聞かれることはほとんどなかった。

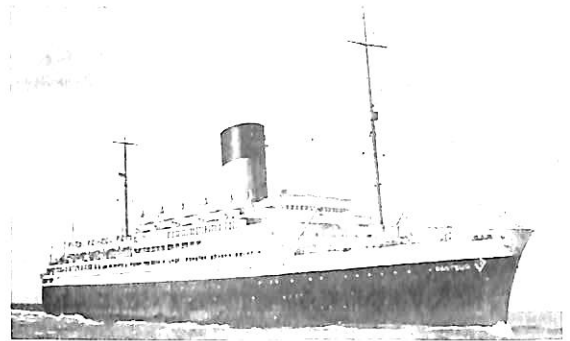
パスツールが沈没したという噂も聞かれなかった。パスツールは一体どうしてしまったのであろうか？

フランス国民が再びパスツールの名前を目にしたのは、完成後18年も経った後の1957年の事で、パスツールがドイツに売却されるというニュースを聞くことによってであった。

しかしパスツールは、その後も決して幸運と言える生涯を送ることはなかった。

Sud-Atlantique 社は、フランスと南米のブラジル、アルゼンチン、ウルグアイとの間に主要航路を持つ海運会社で、正にイギリスの Royal Mail Lines やドイツの Hamburg South America Line とはライバル同士であった。

Sud-Atlantique 社は、1931年に42,000トンの豪華客船アトランチックを完成させ、南米航路の頂点に立つこ



▲ パスツール

とを目論んだ。

しかし同号は、およそスマートさを誇るフランスの船らしからぬ、醜いスタイルの客船の代表とまで酷評された上、さしたる実績も残さないまま、わずか1年4カ月の後に火災によって全損に帰してしまったという、悲劇の持ち主でもあった。

アトランチックの代船については、その後様々に噂に上っては消えていった。

しかし、アトランチックの喪失後6年にして、やっと同号の再来ともいえる豪華巨船が完成したのであった。

その船パスツールは、1939年7月、St Nazaire の Penhoet 造船所で完成した。

アトランチックには及ばなかったが、それでも総トン数29,253トンの大型客船であった。

Sud-Atlantique のパスツールにかかる意気込みは強かった。

同じ南米航路に就航している、当面のライバルであるイギリスの Royal Mail Line のアンテス (ANDES) や、ドイツの Hamburg-Sud のカップ・アルコナ (Cap Arcona) に対して、遅れて出現した新鋭パスツールは、どうしても絶対的に優位に立つ必要があった。

Sud-Atlantique 社は、パスツールに対して強烈なイメージ戦略を取り入れたのである。

完成したパスツールを見た人々は、それまでの常識を

\* 船舶・海事研究家

元小野田セメント株式会社勤務

破ったそのスタイルに目を見張ったのであった。

信じられないほどに巨大な1本煙突、それまでに見たこともないような不思議な甲板配列をした上部構造物など、全く意表を衝く新船のスタイルは、見るものにとっではむしろ新鮮味あふれる新しい時代の船を意識させた。

アトランチックは不格好なスタイルの船であったにも関わらず、意外な高速の持ち主で、最高速度は23.9ノットを記録していた。しかもこの記録は、1966年に南米航路に就航したイタリアの客船エウゲニオ C (EUGENIO C. 30,567トン) がその記録を破るまで、ヨーロッパ～南米航路の定期客船としてのスピード記録であった。

バスツールもその伝統を受け継ぎ、予想外の高速の持ち主で、公試運転において26ノットの高速を記録している。

旅客定員は1等287名、2等126名、3等338名の合計751名であった。

バスツールの外観を文章で表現するのは簡単ではない。

一般的な大型客船に見られるプロムナードデッキの前半部分の位置のその上に、さらに2層の甲板室が積み上げられ、その甲板室の上段が、もう一つのプロムナードデッキになっているという、変わった構造になっていた。

このためにポートデッキも2段に分かれ、前半分の高い位置にあるポートデッキには、片舷5隻の救命艇がクォードラントタイプのポートダヴィットに、後半分の低い位置にあるポートデッキには、やはり片舷5隻の救命艇が重力式のポートダヴィットに装備されているのが目立った。

10年後の1949年に Cunard Line の巨船カロニア (CARONIA) が出現した時、そのスタイルはバスツールの再来を思わせる意表を衝くものであった。

巨大な1本煙突、それまでの常識を破った、グリーン濃淡を使いこなした船体の配色、バスツールを彷彿させるものであった。

バスツールは、ボルドー～リオ・デ・ジャネイロ～サントス～モンテ・ヴィデオ～ブエノス・アイレス間の航路に就航する予定であった。

処女航海は1939年9月10日ボルドー出港と決まっております、準備も順調に進められていた。

しかし、不運であった。

1939年9月3日、フランスとイギリスはドイツに対して宣戦を布告し、未曾有の大戦へと突入していったのであった。

このために、バスツールの南米へ向けての晴れがましい処女航海の途は、永遠に閉ざされてしまった。

バスツールはブレストに回航され、そのまま係船され

てしまった。

予定通り南米航路に就航させることは、敵国の商船として、ドイツ潜水艦の攻撃を受ける可能性が目に見えており、また国内の情勢は、すでに定期客船を運航させている余裕など全くなかったのであった。

翌年の1940年6月、ドイツ軍のフランス国内への侵攻は破竹の勢いに達しており、バスツールが停泊するブレストの陥落も時間の問題になっていた。

フランス政府は Sud-Atlantique に対して、バスツールをカナダに避難させることを命じ、同時にバスツールに重大な使命を与えたのであった。

フランス政府は迫り来るフランスの降伏の危機に備え、フランス政府国庫の準備金である大量の金塊をバスツールに積み込み、一時的にカナダに避難させることを極秘裡に決定していたのであった。

結局、この時のカナダへ向けての航海が、バスツールの実質的な処女航海になった訳である。

バスツールは無事にハリファックスに到着した。しかしそれと同時に、バスツールはイギリス戦時内閣の要請を受けて軍隊輸送船として徴用されてしまった。

徴用後のバスツールは Cunard-Whitestar Line の手によって、一部のバスツールの乗組員と共に運航されたのであった。

バスツールのカナダへの航海の途上、バスツールの思わぬ弱点が露呈されてしまったのである。

バスツールは、航海中に常に周囲の大きなローリングに悩まされ続けた。その原因としては、バスツールの喫水が巨船の割には8メートルと浅喫水で、しかも当初懸念されていた通りに巨大な煙突が重心を高める結果となり、周期の大きなローリングを引き起こしてしまっただけであった。

また、この巨大な煙突は風に対して大きな抵抗となり、操船に少なからず影響を与えることも判明してしまった。

しかし、時は大規模な改修工事を施すゆとりを与えず、結局バスツールは、後年になってドイツに売却されるまで、そのままの状態で使用されたのであった。

第2次世界大戦中のバスツールの行動範囲は広く、南北大西洋の全域にわたって軍隊輸送に活躍した。その間に運ばれた将兵はおおよそ300,000名といわれている。

バスツールは第2次世界大戦を無事に生き延びた。

第2次世界大戦の終結と機を同じくして、世界各地のかつての植民地諸地域では独立運動の気運が台頭し始めており、特にアジア地域では激しさを増していた。

世界各地に点在していたフランスの植民地も、その例外ではなかったのであった。

フランス領インドシナ（現ヴェトナム）では、独立運動の兆しは1945年に入る頃から次第に先鋭化し、フランスは日本の降伏を待つのもどかしく、植民地としてのインドシナの権威回復のために躍起となっていたのであった。

1945年9月、インドシナではヴェトナム独立同盟（ヴェトナム）が独立を宣言し、旧宗主国フランスに対する敵対を露にし、残留し、弱体化していた現地フランス軍に対してゲリラ戦を展開していた。

大戦直後で国内が混乱していたにもかかわらず、フランス政府は大規模な軍隊をインドシナに急遽派遣し、是が非でも植民地の秩序回復を図らねばならない状態であったのである。

この事態に即応出来る軍隊輸送船はバスツールをおいてほかになかった。

バスツールの兵員輸送能力は4,500名で、1回の輸送で優に1個連体の兵員と資材を輸送することが可能であった。

1945年9月、早くも最初の増援部隊がインドシナにバスツールによって到着した。

以後、バスツールは多数の将兵をインドシナに送り込み、そして折り返し多数の負傷者をフランス本国に輸送したのであった。

戦闘が行われること9年。1954年5月、デイエン・ビエン・フーにおいてフランスはベトナムに対して講和を求め、実質的な降伏となり、フランスのインドシナに対する植民地支配は終わりを告げたのであった。

これと共にバスツールの任務も終了したのである。

その後北アフリカでの紛争に際してバスツールは若干の活動はしたものの、この紛争を最後にフランスに関わる対外的な紛争が姿を消すと、バスツールの活躍の場はなくなってしまった。

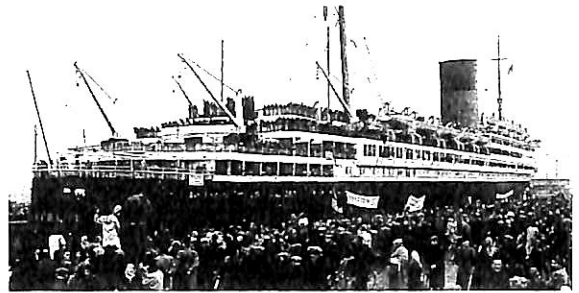
1939年以来続いたバスツールの軍隊輸送船としての任務はここに終わりを告げた。

当面商用航路に戻るあてもなく、バスツールはブレストに係留されたままになっていた。

意外な事ではあるが、バスツールの戦後の軍隊輸送船時代の塗色は、一般のフランス商船と変わらず、メインデッキのラインから上が白、下半分が黒であった。

フランス政府は、バスツールの15年間の長きにわたった軍隊輸送活動に対して、船自身に対して戦功十字勲章（Croix de Guerre）を授けている。

この頃、フランス海運界のフラッグシップともいえるイル・ド・フランスもリベルテ（かつてのドイツのブルーリボン・ホルダーであるオイローバ）も老齢に達し、代



▲ 軍隊輸送船バスツール（戦後の姿）

替船の必要性が取り沙汰され始め、一時はバスツールが北大西洋航路に復帰する噂も流れていた。

しかし、バスツール自身の船齢が既に20年近くに達しており、また、仮に復帰させるにしても、大改修が必要となり、そのための投資額が巨額になることも予想されていたため、その話もいつのまにか立ち消えとなっていた。

この間にフランスは、国家の威信をかけた巨船建造のプロジェクトを着々と進めていたのであった。

完成したのは、ノルマンディーの再来を思わせるような60,000トンの客船フランス（FRANCE）であった。

この時点でバスツールの前途は絶望的となってしまったのである。

しかし、バスツールに女神がほほえんだ。

1957年9月、バスツールはドイツの海運界の名門 North German Lloyd (N.G.L.) に売却されることになったのである。

N.G.L. は、第2次世界大戦によってその主力船のほとんどを失ってしまい、戦後は、わずかの在来の貨物船と、連合軍の厳しい占領政策の中からやっと生まれた、わずかの中型貨物船を主体に海運界への復帰に努力していた。

そのような中でも、同社の北大西洋航路へ客船を就航させようとする夢は消えていなかった。

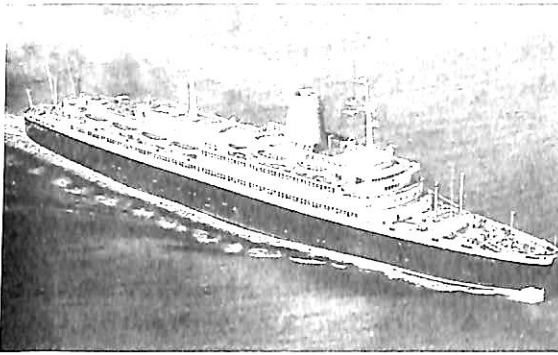
1955年、N.G.L. はスウェーデンよりグリップホルム（GRIPSHOLM）を購入し、名前をベルリン（BERLIN）と変えてニューヨーク航路に就航させた。

同社の戦後の北大西洋航路復帰の第1歩であった。

N.G.L. は早くも次なる夢の実現に向かって準備を進めていた。それはより大型の客船を就航させる事であった。

この時に同社が白羽の矢を立てたのが、係船中のバスツールであったのである。

バスツールはN.G.L.の手に渡ると、直ちにプレーメ



▲ ブレーメン

ンの Vegesack 造船所に回航され、そこで徹底的な改修工事が行われた。

工事の内容は徹底しており、主機や補機を最新式のものに交換することはもちろん、各種の最新装置の取り付け、船内総ての配線、配管を新しい装置に合わせたものに置き換え、ドイツ国内基準に従って、総ての安全装置・設備を交換または新設し、船客設備も大規模に改装されたのであった。

バスツールの象徴でもあった巨大な煙突はこの時に撤去され、テーパーの付いた一回り小型でスマートなものに交換された。

改造は船体の水線下でも行われた。

バスツールの船首の水面下の形状は、小型のバルバスバウになっていたが、この改造工事に当たって、このバルブを含む船首部分が切り取られ、その代わりに、水面下で前方に大きく膨らみを持たせた巨大なバルバスバウが取り付けられたのであった。

改装なった N.G.L. の新しい客船は、ブレーメン (BREMEN) と命名された。

総トン数32,336トン、航海速度23ノット、旅客定員は1等216名、ツーリスト906名の合計1,122名の堂々たる客船として再スタートを切ることになったのである。

1959年6月、新ブレーメンはブレーメルハーフェンからニューヨークに向かって旅立って行った。

バスツール時代に遂に成し遂げられなかった本当の処女航海が、完成後20年目にしてやっと実現出来たのであった。

ブレーメンは、以後ブレーメルハーフェン～サウザンプトン～シェルブル～ニューヨーク間の定期航海を続けた。

北大西洋航路に就航する客船の一つの慣例ともなっている、冬場のクルージングも当然行った。

ニューヨークを起点とする2週間のカリブ海クルーズ

がブレーメンの専門であった。

ブレーメンの就航した時代は、既に北大西洋航路に衰退の陰が忍び寄って来た頃ではあったが、ブレーメンの人気は高く、長い期間とはいえなかったが、しばらくの間ブレーメンは N.G.L. の稼ぎ頭であった。

しかし、まもなく大きな転機がやってきた。

既に航空機の時代に突入しており、北大西洋を横断する旅客の船旅離れは次第に加速していった。

また時代の趨勢として、人々の船旅に対するニーズも、単なる移動のための手段としてばかりではなく、レジャーの一部としての位置づけが急速に高まり、従来から行われていたクルーズが、旅客船界に残された唯一の利益産業としての道であることが、次第に明確になってきつつあった。

しかも、クルーズに対するニーズも、期間、価格、内容、行き先などに対して多岐にわたる兆しが見え始めており、そのための専用の客船を用意することが必要となってきたのであった。

1960年も中頃になると、ブレーメンは定期航路の航海よりもクルージング主体に変わっていった。

しかし、この頃からブレーメンの持病ともいえた主機のトラブルが頻発化してきたのであった。そのために、クルージングのキャンセルが再三にわたり、N.G.L. にとってはブレーメンの存在が大きな負担になり始めていた。

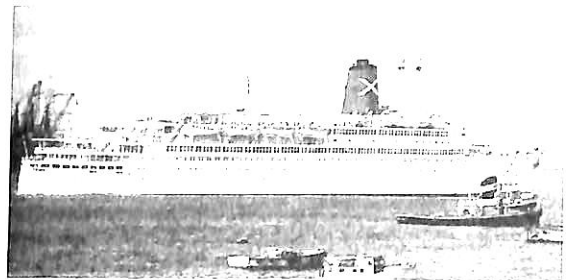
1970年代に入ると間も無く、ドイツ海運界に大きな衝撃が走った。

ドイツの名門の2大海運会社、Nord German Lloyd と Hamburg America Line が合併し、新しく Hapag-Lloyd が誕生したのである。

新しい会社の最初の決定は、ブレーメンを総ての旅客輸送から退役させることであった。

1971年12月、ブレーメンは伝統あるニューヨーク航路の最後の航海を終えた。

幸いなことに、ブレーメンにはすぐに買い手が付いた。



▲ REGINA MAGNA



ギリシャの Chandris Cruises の持ち船となり、新しい名前は REGINA MAGNA であった。

REGINA MAGNA はワンクラス、旅客定員1,100名のクルーズ専用船に改装され、アムステルダムとロンドンを基点とする、西ヨーロッパの国々の人々を対象としたクルーズの専用船として就航することになった。

行き先はカリブ海、地中海、西アフリカ、スカンジナビア方面であった。

しかし、ここでもブレーメン時代に発生していた機関のトラブルが再発し、クルージングのスケジュールは度々変更される憂き目となった。

さらにこれに追い討ちをかけたのがオイルショックの到来であった。燃費の高いタービン船には燃料の高騰は致命的であった。

Chandris Cruises は、1974年10月に REGINA MAGNA の以後の就航を中止し、同船をギリシャのピレウスへ回航し、そのまま係留してしまったのであった。

しかし、1977年になって再びこの船に買い手が付いたのであった。しかし、それは動く船としてではなく宿泊専用の船としてであった。

買い手はシンガポールの Philippine Singapore Corporation で、サウジアラビアのジェッダまで曳航することになった。動かない船の新しい名前は SAUDIPHIL-1（その後1978年3月に FILIPINAS SAUDI-1 と改名されている）であった。

この船の用途は、当時ジェッダ近郊で展開されていたサウジアラビアの一大プロジェクトを受注した工事業者が、フィリピンやシンガポール方面から招いた大量の作業員の宿舎として使用するものであった。

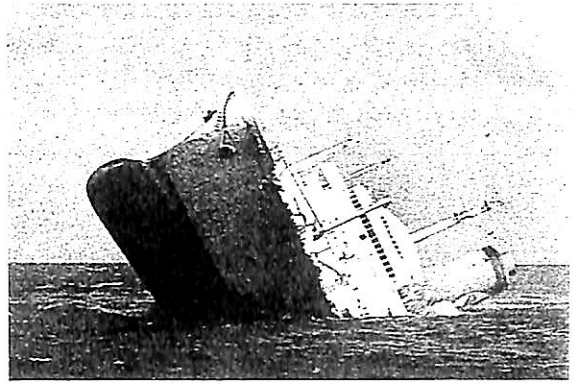
この時、従来の船室は大規模に改装されて、3,600名の作業員の宿泊が可能のように、徹底的な改造が行われている。

1980年、工事終了と共に作業員宿舎としての、かつてのバスツールの任務は終わりを告げた。

いつの間にか船齢は41歳に達しており、この船を新たに購入しようとするところはどこにもなかった。

FILIPINAS SAUDI-1 は台湾の解体業者に売却され、既に自力航行の出来ないこの船は、台湾までの長い道程を長駆曳航されることになった。

灼熱の太陽の下、インド洋を静かに曳航されていた FILIPINAS SAUDI-1 は、1980年6月6日、突然右舷に傾きだし、船尾の方から次第に沈み始めたかと思う間もなく、最後には新たに取り付けられた特徴あるバルバスバウを誇示するかの様に、船首を高々と海上に持ち上げ、急速に沈んでいった。



▲ 沈没する FILIPINAS SAUDI-1

沈没の原因は分からないが、全くあっけない最後であった。あたかも、誇り高いバスツールが解体を拒み、自ら命を絶って行った様にも思われた。

————— [バスツールの主要目] —————

造船所	Chantiers de L'Atlantique Penhoet, St. Nazaire
完 成	1939. 7
総トン数	29,253トン
寸 法	全長211.1 m×全幅26.7 m
主 機	蒸気タービン
推進器	4 軸
最高速力	26ノット
航海速力	23ノット
旅客定員	1 等287名、2 等126名、3 等338名

————— [参 考 文 献] —————

- Picture History of the French Line W. H. Miller  
Dover Publications, INC.
- North Atlantic Panorama 1900~1976  
P. Ransome-Wallis IAN ALLAN LTD.
- Fifty Famous Liners Vol. 2 F. O. Braynard W. H.  
Miller Patric Stephens Limited
- The Last Atlantic Liners W. H. Miller  
Conway Maritime Press

× × ×

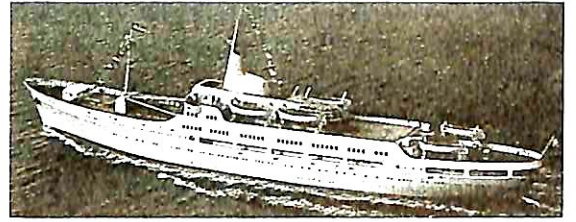
16. ブレンハイムとブレマー  
(BLENHEIM) (BRAEMAR)  
(Fred Olsen Line)

1952年、この姉妹船の第1船ブレンハイム(BLENHEIM)がその姿を人々の前に現したとき、時代の先端を行く華麗なまでに洗練されたその姿は、船舶関係者ばかりでなく、一般の人々にもむしろ驚愕を持って迎えられた。

筆者がブレンハイムの姿を、当時の日本の数少ない科学雑誌のグラビアページで初めて見た時、今までに見たこともない程にすばらしい、流線型の姿に圧倒されてしまったことを未だに覚えている。

日本でも、これより5年前の1947年に、東海汽船の「あけぼの丸」が徹底された流線型の姿で衆人の前に現れた時には、かなりの驚きを持って迎えられたが、余りにも小型に過ぎ、また騒然とした時代の背景もあって、それほど大きな関心が示されないままに、いつの間にか忘れられてしまった。

当時中学生であった筆者にとってブレンハイムの姿はあまりにも鮮烈に過ぎただけに、それ以後しばらくの間、



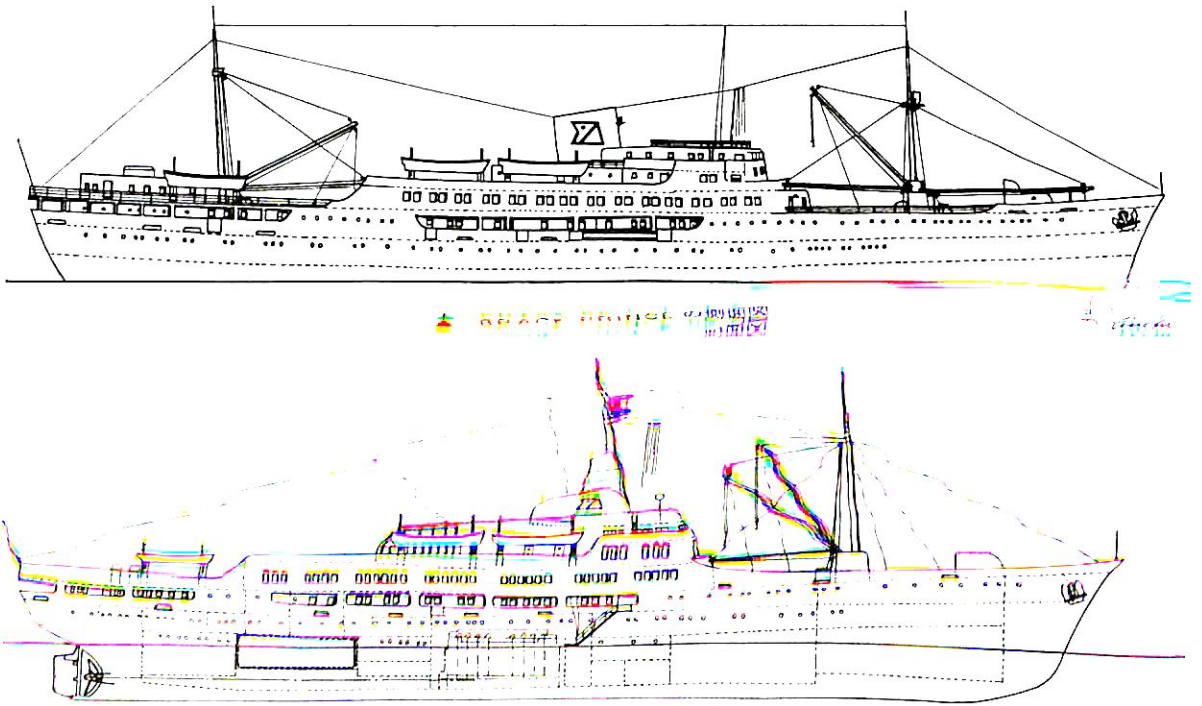
▲ ブレンハイム

筆者の描くどの船にもブレンハイムの面影が見られた。雑誌の記事によると、ブレンハイムは同じ時代に完成した、American Export Lineの大型客船コンスチューションやインデペンデンス等と同じく、煙突や救命艇を含めたプロムナードデッキ以上の上部構造物に、広範囲にわたって大量の軽合金が使われていたことが記されていた。

このブレンハイムとブレマー姉妹船の外形上の最大の特徴は、マストと一体化された丸みを持った流線型の煙突であった。

またポートデッキの後部にある、まるで温室を思わせる様な丸い大きなガラス張りの展望室の姿も人目を引くものであった。

船首から船尾にかけての甲板上には、ダクトや通風筒等の一切の突起物が見当たらず、余りにもサッパリして



▲ BLENHEIMの側面図

いることは、いささか物足りない感じさえした。

この2隻の姉妹船の誕生の14年前に、Fred Olsen Lineではブラック・プリンス (BLACK PRINCE) とブラック・ワッチ (BLACK WATCH) という2隻の姉妹船を完成させていた。

これらの船を語る前に、これらの船の所有者であるFred Olsen Lineについて少し説明しておきたい。

Fred Olsen Lineは、ノルウェー国内の沿岸航路や、北海を挟んでイギリス、デンマーク、ドイツ、オランダ等のヨーロッパの国々との間に連絡航路を持つ、ノルウェーの中堅の海運会社であった。

設立は1848年にさかのぼり、オルセン (OLSEN) 3兄弟の持船 (木造帆船) を持ち寄って、ノルウェー国内のフィヨルド沿岸に不定期の貨物輸送を始めたことに始まる。

オルセン3兄弟の次男の息子フレドリック (FREDRIK=愛称FRED) がこの事業を受け継ぎ、Fred Olsen Lineを盤石のものに育て上げ、1933年に彼が世を去った時には60隻の持船を所有する海運会社にまで成長していた。

Fred Olsen Lineの持船の名前には、その頭文字に全て「B」が付くことが伝統になっている。

同社の国外へ向けての航路は、当初はノルウェーのクリスチャンサン\*と、スカゲラーク海峡を挟んだ対岸のデンマークのヒルトシャルスおよびハンスホルム間のみであったが、1898年にクリスチャンサンとイギリスのロンドンとの間に貨物輸送のための航路を開設し、1901年からはこの航路で旅客輸送も開始したのであった。

以後、クリスチャンサンとオスロを基点にして、イギリスのニューカッスルとの間にも航路を開設し、自社の主力の客船は、むしろこの航路に集中的に配船したのである。

1937年、Fred Olsenの息子フレドリックは、第二次世界大戦が勃発した際、自社の主要な航路を計画し、新鋭の貨物船を新造することを、主としてオスロとニューカッスル航路に、専用の最新鋭の客船を新造されることを計画し、早速実行に移していた。

その客船がブラック・プリンスとブラック・ワッチの姉妹船であった。

2隻とも総トン数5,035トン、ディーゼル機関で航海速度は18ノットという高速船であった。

\*日本では一般的には「クリスチャンサンド」と表現されていますが、実際には「クリスチャンサン」と発音します。

2隻は1938年5月と12月にそれぞれ完成し、ニューカッスル航路に就航したのであった。

この2隻の中型客船は、当時の世界の客船の中でも際立ってスタイリッシュないでたちをしていた。

乗客は1等185名、2等65名。貨物積載量は3,500トン。船内の装飾は、当時バルト海や北海に就航していたデンマークやドイツ、スウェーデン等のいずれの客船の足下にも及ばないほどに素晴らしい仕上がりであったといわれている。

この2隻の高速客船 (むしろ連絡船) の就航によって、オスロ～ニューカッスル間の所要時間は、従来の23時間から19時間に短縮され、これによって増便が可能となり、それまでの週2便が3便に増便されたのであった。

しかし、この素晴らしい2隻の客船の活躍もわずかに1年ほどで終わってしまった。

第2次世界大戦が勃発してしまったのであった。

この戦争に対してノルウェーは当初中立の立場を保っていたために、中立国の船としてオスロ～ニューカッスル間の運行を継続することは、基本的には可能であったが、ドイツと敵対するイギリスとの間を航行することはあまりにも危険性が高かった。

結局運行の継続は断念され、2隻は当面オスロ港に係留されることになった。

1940年、ドイツは突如中立国であるノルウェーに侵攻を開始した。大西洋に直接の出口と基地を持たないドイツにとって、ノルウェーを占領することは、北大西洋のみならず、大西洋全域の制海権を握るためにも最も重要な手段であったわけである。

ドイツのノルウェー侵攻作戦によって、オスロ港に係留されていたブラック・プリンスとブラック・ワッチの2隻はドイツ軍に接収されてしまい、ドイツ本国に回航されてしまった。

ドイツに接収されてからのこの2隻の行動の詳細は知られていないが、1940年5月にオスロ港に到着した2隻は、ドイツ軍の命令で、オスロ港を離れ、北海に逃げ出した。しかし、オスロ港に到着した2隻は、ドイツ軍の命令で、オスロ港を離れ、北海に逃げ出した。しかし、オスロ港に到着した2隻は、ドイツ軍の命令で、オスロ港を離れ、北海に逃げ出した。

また特別潜水艦母艦として活動中のドイツ潜水艦は、1945年5月1日、バルト海に臨むドイツのバルチック半島で、イギリス海軍の艦上攻撃機の攻撃を受け、撃沈されてしまった。

戦後、Fred Olsen Lineは直ちに焼け爛れたブラック・プリンスの船体の調査を実施した。

被害は甚大で、客船として再起させることは到底不可能であったが、改修の上、果物専用運搬船として改造出



来る可能性が残されていた。

詳細な調査を実施するために、ブラック・プリンスの船体はデンマークのフレデリックスタッドまで曳航され、徹底的な調査が行われた。

しかし、船体の損傷は激しく、調査の結果復旧は不可能であると結論され、1951年解体されてしまった。

この2隻の客船は、まさに知られざる客船の代表ともいえるものであった。

Fred Olsen Line はこの不運な2隻の姉妹船の代船を建造し、再びオスロ〜ニューカッスル間の貨客輸送を復活させることを計画し、実行に移していた。

1951年2月、その第1船ブレンハイムが完成し、オスロ〜ニューカッスル航路に就航した。

更に引き続いて第2船ブレーマーが翌年5月に完成し同じ航路に就航した。

この2隻の就航によって、週2便の運行が行われることになった。

この2隻は冒頭に記した通り、見事なまでに流線型化されたその姿で人々を魅了したのであった。

この2隻のスタイルには、先代のブラック・プリンス、ブラック・ワッチの面影が色濃く残っていることに気がつかれよう。両者の側面図を比較していただきたい。

新鋭の2隻の外形は長船首楼タイプで、まるでヨットのようなスタイルであった。

この2隻の建造にあたっては、変則的な方法がとられたのであった。

2隻とも船体はイギリスの Thornycroft & Co. Ltd. で完成し、進水した船体は、ノルウェーのオスロの Akersmek Verksted 造船所まで北海を曳航されていった。

そこで主機関と補機等が搭載され、さらに船内艙装が行われたのであった。

ブレンハイムとブレーマーの総トン数はそれぞれ4,766トン、4,776トンで、ディーゼル機関（定格出力4,600馬力）1基、1軸推進によって航海速度は16.5ノットが出せた。

この2隻の建造にあたっては、当時では最新の SOLAS 条約（International Convention for the Safety of Life at Sea 1948）に従った安全対策が取り入れられていた。

特に当時としてはかなり徹底した防火対策が取り入れられ、船内の随所に耐火材料、難燃材料が使用されていたが、船体の安定性の確保と防火対策の一貫として、ポートデッキ以上の構造物に軽合金（アルミニウム）が広範囲に使用されていた。

使用された場所は、この2隻の外形上の大きな特長となっていた、流線型のブリッジ構造物、流線型に一体にデザインされた煙突とマスト、1等ベランダの枠組み、救命艇、救命艇ダビット等、かなりの広範囲にわたっており、ブレンハイムの場合には、Cデッキの後部に配置されていた冷凍貨物倉の外壁材料にも使用されていた。

乗客の定員は2隻に多少の違いがあった。

2隻とも1等100名、3等36名は同じであったが、2等は、ブレンハイムが106名、ブレーマーが150名であった。

この違いは、ブレーマーではブレンハイムに配置されていたCデッキの冷凍貨物倉を撤去し、この空間を2等客室に変更したためであった。

この2隻の特長の一つは、大きさの割合に1等、2等の公室がかなり広くとられていたことであった。

船内の様子を簡単に説明してみたい。

ポートデッキの最前部は、全幅にまたがった1等ラウンジになっていた。

ポートデッキは1等用のプロムナードデッキで、煙突とエンジンケーシングの背後には、特長のある温室を連想させる円形ガラスドーム状の1等ベランダがあった。

このベランダは天井と両側面がガラスで覆われ、船尾方向が開放された Semi-Enclosed ベランダになっていた。

1層下のサルーンデッキは全て1、2等の公室になっており、最前部はかなり広い1等スモークルームで、背後のドアを出ると階段ホールとなり、ホールの左舷側にはスモークルームに付属した小さなラウンジが配置されていた。

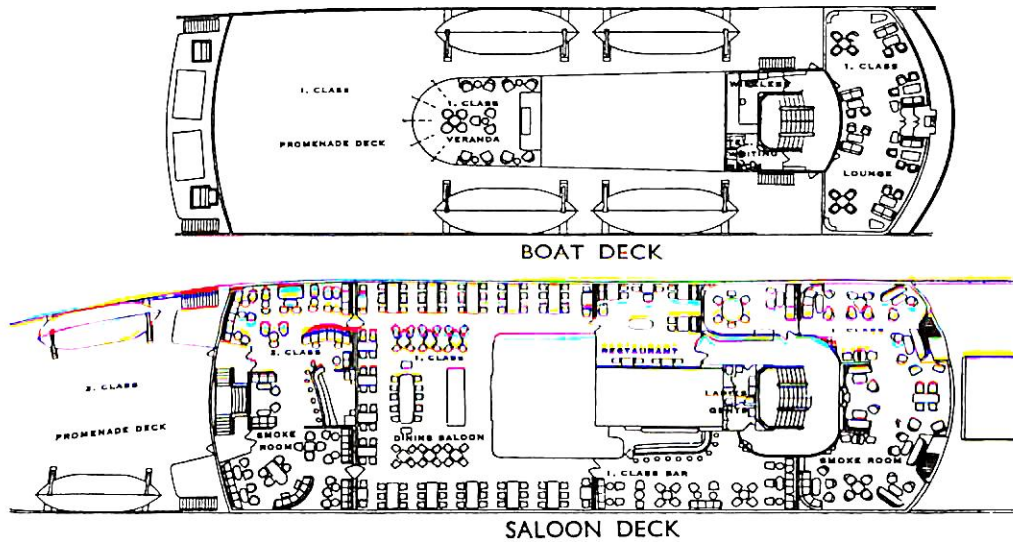
恐らくこの小ラウンジは少人数のパーティー等に使用されていたのであろう。

エンジンケーシングの右舷側は1等船客用のかなり広いバーになっており、左舷側はグループ用の小ダイニングルームになっていた。

エンジンケーシングに続いて1等用の厨房とパントリーがあり、その両舷と船尾方向に広い1等ダイニングルームが配置されていた。

サルーンデッキの配置図をご覧いただきたいが、1等船客がスモークルームや下のデッキの船室から階段を上がってダイニングルームに向かうとしても、専用の通路がなく、小ダイニングルームやバーを通り抜けて行くしかない、大変おもしろい配置になっていた。

1等ダイニングルームの背後は2等船客用のスモークルームになっていた。部屋の中央奥にはS字型をしたバーカウンターがあり、7脚のストールが配置され



▲ 配置図

ており、また室内のソファーや椅子、テーブルの配置なども大変に凝ったものであった。

2等ダイニングルームと婦人専用のラウンジは、この下のアッパーデッキの船尾方向に配置されていた。

客室はA、B、Cデッキに配置されていたが、1等客室のほとんど全てが1名用船室であった。ただし隣り合う2室の仕切りにはドアが配置され、ドアを開ければ2名用船室として使用出来るようになっていた。

2等客室は全て2名室になっていた。ただこの他にグループ客の便宜を考えて、4名室が3室、6名室が4室用意されていたが、これらの部屋は等級的には2等であったが、他の2等室とのグレード差を考慮して、格安の3等運賃で利用出来た。

この船の設備としては、いかにも北欧の船らしくサウナが付いているのが当時としては珍しかった。

この2隻の船の特長は、従来の船の甲板上には一般に見られた、各種のベンチレーターやダクト、ウインチの類が見受けられず、甲板上が大変にスッキリとしていることである。その極めつけはサルーンデッキの後部の甲板上の第3ハッチで、甲板とまったく同一平面で仕上げられている。

しかもこの第3ハッチ用のデリックやウインチなどは一切配置されていないのである。

もともと第3ハッチは冷凍貨物用のための設備であって、フレンハイムにしか設置されていないのであるが、このハッチへの貨物の積み込みは陸上の荷役設備で行うことが予定されていた。

この華麗なまでに美しい2隻の人気は就航以来大変に高く、運行成績は満足の出来るものであった。

1953年の夏期シーズンを前にして2隻には空調設備が完備され、より快適な航海に評判は高まった。

長い間順調な運行が続いていたブレンハイムが、突然の不運に見舞われた。

1968年5月21日、イギリスのダンディー沖約400キロメートルの北海を航行中のブレンハイムに火災が発生した。

乗客や乗組員は、偶然にも近くを反航中であった僚船のブレイマーに救助されたが、ブレンハイムの火災は猛烈を極め、全船焼き尽くされた後にやっと鎮火した。

焼け爛れたブレンハイムはノルウェーのクリスチャンサンまで曳航され、詳細な調査が行われたが、機関室まで完全に焼き尽くされてしまっており、客船としての復旧には多額の費用を投じる必要があるために、対策未定のまま船体はそのまま放置されるに任されてしまっていた。

ところが思わぬ救いの手が伸べられたのであった。

翌年の1969年、ブレンハイムの残骸は同じノルウェーのUglands Rederi社にスクラップ同然で買い取られたのであった。

同社は焼け爛れたブレンハイムを徹底的に改修した後に、自動車専用運搬船として再生させたのであった。

この船の名前はシラオス(CIRAOS)とつけられ、フランスのル・アーブルとフランス領西インド諸島のレ・ユニオン間に就航し、以後5年間、フランス製の自動車

## 船の科学

の輸送に活躍したのであった。

1974年、自動車運搬船のままシラオスは、シンガポールに本社を持つ Ocean Car Carriers Pte. Ltd. に売却され、今度はイタリアと南米間で、イタリア製の自動車の輸送に活躍したのであった。

しかし、時代の先端を行く船として出現した元ブレンハイムも、いつの間にか船齢は25年を過ぎていた。

1981年、元ブレンハイムはパキスタンの解体業者に買い取られた後に、遥かスエズ運河を越えてアラビア半島を巡った先の、パキスタンの灼熱のガダン海岸で人知れず解体されてしまった。哀れである。

僚船を失ったブレーマーはその後同じ航路に7年間も就航し続けた。

1970年代に入る頃から、北海周辺はカーフェリーの時代に突入していた。

ブレーマーは何時の間にか、北海方面に就航する最後の在来型近距離客船になっていた。

ブレーマーは1975年8月、ロンドンに本社を置く Dashwood Finance Co. に売却された。

同社は中堅の興業会社で、世界各地に興業子会社を所有していたが、ブレーマーを購入すると同時に船内を徹底的に改造したのである。

用途はカジノ専用船であった。新しい船名は PILIPPINE TOURIST。

このカジノ船は、同社がフィリピンに持つ興業会社 Peninsula Tourist Shipping Co. の興業船としてフィリピンのマニラ湾に回航されて行った。

同船はこの地で係留され、しばらくの間カジノ興業に

供せられた後、今度は同じフィリピンのセブ島に回航され、セブ市の沖に係留されてカジノ興業に供されたのであった。

その最中の1980年1月、船内に火災が発生し、ブレンハイムと同じく船内は全焼してしまったのであった。

その後元ブレーマーはマニラ湾まで回航されたが、同年、この地で解体されてしまった。

2隻とも、華々しいデビューとは裏腹に、最後は何とも哀れであった。

---

### 〔ブレンハイムの要目〕

---

造船所	Jhon I Thornycroft & Co. Ltd. (Southampton)
進水	1950. 8.16
竣工	1951. 2
総トン数	4,766トン
寸法	全長112.2 m×全幅15.9 m
主機	ディーゼル機関 (定格出力4,600馬力)
推進器	1軸
航海速力	16.5ノット
乗客	1等100名, 2等106名, 3等36名

---

### 〔参考文献〕

---

- Fred Olsen/Bergen Line N. L. Middlemiss  
Shield Publication Ltd.
- Passenger Liners L. Dunn Adlerd Coles Ltd.

---

## 2000年版 船舶写真集

---

B5版・289頁・上ビニール装・定価6,500円(税込)  
(送料340円)

1992年版(第14集)発刊以来、久々に写真集が発刊されました。

内容は本誌1992年4月以降2000年5月号までに掲載された船舶の中から、国内船・輸出船別に、船種・船の大きさ等を考慮して150隻にまとめ、その写真と要目を掲載しました。

また付録Ⅰとして主要船舶88隻の一般配置図を収めてあります。

更に付録Ⅱとして、何れにも掲載出来なかった船を含めてこの期間中の船舶1,139隻の船名・船主・建造所・総トン数などの一覧表を巻・号と共に追加してあります。

株式会社 船舶技術協会

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



## ● ニュース

新日本海フェリー  
18,000トン級旅客フェリー起工  
—進水13年9月、竣工14年3月末を予定—

航路：新潟～小樽

石川島播磨重工株式会社は、6月27日、横浜第三工場（横浜市磯子区）にて、新日本海フェリー株式会社向けフェリーの起工式を行った。

本船は、IHIが受注した2隻のうちの第1番船であり、平成14年4月から、新潟～小樽間に就航する予定である。

フェリーの特徴として窒素酸化物（NOx）の排出量を従来型のエンジンに比べ約20%削減したエンジンを搭載し環境に配慮するとともに、内装面では、高齢者や身体の不自由な方が船内での移動に制約を感じることなく快適な船旅を楽しんでもらえるよう工夫がなされている。具体的には、

①2等、1等、特等の各等級室に、高齢者や身体の不自由な方用に配慮した客室を設けている。

②シアター、食堂、トイレ、エレベータ等の一般設備の使用の際にも、車椅子の通行に十分な通路幅やスペースを確保すると共に、自動扉を設けるなどの工夫を凝らしている。

③通路は、段差をなくすとともに、通路点状ブロック、点字プレート、自動扉を設置し、高齢者や身体の不自由な方が自力で移動できる設計としている。

また、船型研究の結果、在来船型（IHI建造船）と比較して、燃料消費を約10%低減させた船型の開発に成功している。

<主 要 目>

全 長	約199.9 m
総トン数	約18,300トン
主 機	10,600 kW × 2 基
航海速力	22.7ノット
積載台数	トラック 146台、乗用車 58台
旅客定員	892名
船 籍	日本

「起工式」



新日本海フェリー株式会社  
代表取締役社長

入谷 泰生氏

石川島播磨重工業株式会社  
取締役船舶海洋事業本部長  
津田 尚輝氏



● 海外製品紹介

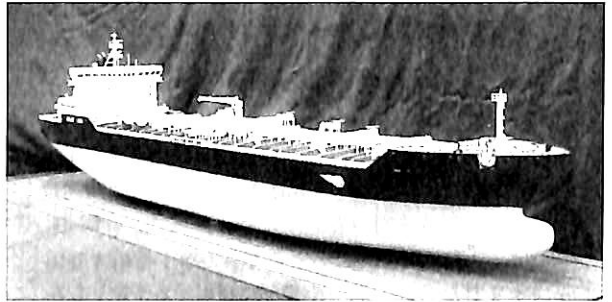
環境に安全な  
コンパクトサイズタンカーの機関

Wärtsilä Corp.

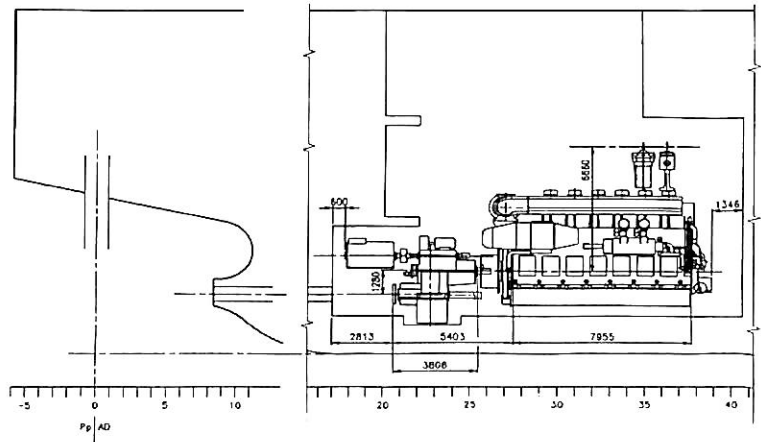
Wärtsilä社はイタリアのLa SpeziaにあるSan Marco造船所において、現在建造中の環境安全シリーズの40,000 DWT ケミカル/プロダクトタンカー第1船の船用機関1式の受注に成功した。

この船は Wärtsilä 6L64 中速ディーゼルエンジンを装備し、333 rpm で12,060 kW、可変ピッチ型 Lips 6,200 mm 径のプロペラと軸系および減速ギア1式から成っている。電力は減速ギアからの1,800 kW 発電機で供給され、各900 rpm × 1,020 kW 出力で3台の Wärtsilä 6L20 の補助エンジンを使用している。

本船は垂線間長171.6 m、型幅30.2 m、構造喫水11.5 m で、DW40,000トンである。これはIMOクラスIIで12の貨物タンクと2個のスロップタンクと回収タンクを持っている。これらのタンクはサブマージド・ディープウェル・ポンプを備えている。

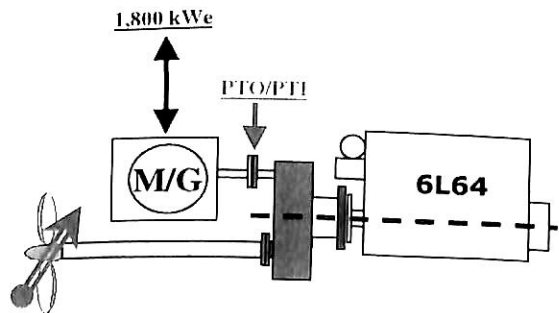


▲図1 イタリアのSan Marco造船所で建造中の40,000 DWT ケミカル・/プロダクトタンカーのモデル



▲図3 補助推進装置 (APD) の模式図

* 軸発電機を電氣的にクラッチ・オフしたときの最大出力=11,700 kW
* PTO での利用出力→1,800 kW
* ノルマル PTO 出力→400/800 kW
* 軸発電機を電氣的に結合したときの推進利用最大出力=PTO 出力によって9,100 kW~11,300 kW
* 減速ギア: SV128PDT74
* クラッチ数: 3
* APD に必要な出力は約1,300 kW
* 可変ピッチプロペラ



▲図2 上記ケミカル/プロダクトタンカーに装備の Wärtsilä パワープラント一般配置

Wärtsilä 6L64 の主機械は船の喫水10.3 m で最高約17ノット、航海16ノットを出せる。

ディーゼル発電装置で動力を出すときプロペラを動かすのに軸発電機が使用されるようになっている APD (補助推進) が冗長性を与えている。この APD は船を約 8 ノットで推進させることが出来る。環境に優しく安全なことは、タンカーにとって重要なことである。

補助推進装置を持っていることとは別に、貨物槽では二重船体構造になっており、またすべての燃料タンクは船体からコッファダムによって隔離されている。

Wärtsilä engine はその低 NOx 排出レベルのために選ばれてきたが、一方で Wärtsilä 64 主機は特に低い燃料消費と、更に CO<sub>2</sub> の大気中放出が少ないことである。

Wärtsilä 64 engine において健康な水準が興味のあるものであった。マーケットにおける最も強力な中速エンジンであり、1999年に引渡された最初のエンジン以来全部で11基目になる。これらは既に全体で合計66,000時間になり、そのサービス実績は優れたものとなっている。

(お問い合わせ先)

Wärtsilä Corporation

電話: +358 10 709 1628

Fax: +358 10 709 1373

E-Mail: marit.holmund-sund@wartsila.com

## 航路安全のための自動識別装置を Lockheed Martin 社と契約

### Saab/ICAN チーム

Solna Sweden とカナダの New Foundland の St. Johnes の International Communications and Navigation Ltd. (ICAN) はギリシャとトルコ向けの Automatic Identification System (AIS, 自動識別装置) の解決を図るために、Lockheed Martin Overseas Corp. との契約を行った。AIS のハードとソフトは、IMO の性能標準に合致するであろう。Lockheed Martin はこれと他のプロジェクトに対する AIS 技術の協力者を探して、長い国際的入札の過程を経た後、Saab/ICAN チームを選んだ。

AIS は船に位置と船から船、船から陸上への関連情報を伝える。それは船橋での衝突回避能力を与え、船の運航管理システムを増強するように設計されている。船舶は船の識別・位置・速力・航路およびその他の情報を他のすべての AIS 使用者に VHF Radio の範囲で放送するトランスポンダーを運搬する。IMO は2002年7月以降に建造されるすべての SOLAS クラスの船にこれらのトランスポンダーの1つを搭載し、すべての他のこの

種の船が続く6年以上のうちに段階的に取り入れることになる。

ギリシャの商船大臣は船舶の AIS トランスポンダーと基地を含む試験を行っている。それが国のギリシャ向け船舶交通管理情報システム (Vessel Traffic Management Information System (VTMIS)) で、Lockheed Martin によってギリシャの主契約者 INTRACOM に与えられるものである。

トルコ海峡で、Lockheed Martin の VTMIS のインフラストラクチャプロジェクトが現在進行中である。このプロジェクトの AIS の部品は6つの Saab R30基地と50の Saab Pilot Case の装備を含んでいる。各 Pilot Case は水密のケースで、動力供給、R3 トランスポンダ、ノートブック PC および ICAN の Aldebaran II Electronic Charting System (ECS) が AIS モジュールと共にできている。

これらの契約は下記に対応した AIS 技術を包含する重要なステップを表している。

- IMO 決議 MSC74 (69) Annex 3 国際船用自動識別装置
- VHF 船用可動帯の中の SOTDMA (Self Organizing Time Division Multiple Access) を使用した国際船

● 海外製品紹介

用自動識別装置 (AIS) 用の技術特性に対する ITU-RM. 371 仕様

- ・現存しているような VHF TDMA 技術を使用した国際船用自動識別装置 (AIS) の装備に対する IEC 試験仕様 61933-2

Saab Transponder Tech 社は世界で最も進んだ AIS トランスポンダの開発会社であり、今日においてはスウェーデン沿岸をすべて網羅するシステムを含む500以上の稼働中の AIS トランスポンダを持っている。

ICAN は開発を手がけたが、AIS と同様に航海・海洋調査・ブイテングとレーダのオーバーレー用の船用専門の需要を扱う ECS のソフトを統括している。ICAN

は120以上の Regulus および Aldebaran システムのサービスを世界中に持っている。

ICAN と Saab は AIS 市場を開発するため2年以上共同作業してきたが、2回のカナダコーストガードの試験用に AIS の技術を伝達した。ギリシャとトルコのプロジェクトは増大する人間の安全と環境保護をねらった技術の採用に向かって偉大な前進飛躍を表している。

(お問い合わせ先)

Saab Transponder Tech AB

Tel. 46 13 18 80 00

E-mail: bolger,ericsson@transpondertech.se

Web: www.transponder.se

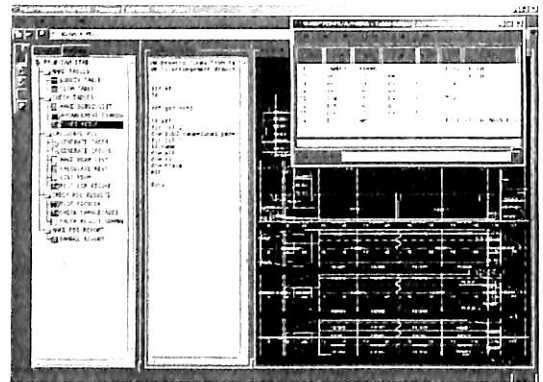
中国籍船を取付けられた  
最初の航海データレコーダ

スウェーデンに本社のある Consilium Navigation AS 社は初めて中国からの VDR (Voyage Data Recorder) システムの受注を受けた。この VDR は中国海運グループの新しいタンカーで中国籍の Guangzhou 造船所で建造中の船に装備されることになっている。

この Consilium VDR は、データ集積ユニット、VDRM2 および航海データ・カプセル (L3 情報により伝達された) が入っている。この機器は IMO パフォーマンス A861 (20) およびテスト基準 IEC 61996 に準拠して引渡される。

Consilium Navigation AS 社は先月、Lloyd Sardegna Comp. Di Navigation (Italy), Tunis Ferries (Tunisia) および Star Cruises (Malaysia) からの注文を含む VDR システムをいくつか受注した。

「中国の注文は Consilium の突破口であり、Star Cruises との良好な関係を誇りに思っており、我々は現



在この VDR システムの装備の新期構築を続けているところである」と Anders Bostrom 常務は言っている。

(お問い合わせ先)

Consilium Navigation AS.

Box 5021, SE-131 05 NACKA, Sweden

Tel. +46-8-563 051 00, Fax. +46-8-563 051 99

E-mail: anders.bostrom@consilium.se

www.consilium.se

## Sailor 社が 船用イリジウム端子を再開始

SAILOR 社は SC4000 の再出発で Iridium Satellite LLC 社と契約を交わしたことを発表した。

SC4000 は船用市場の用途として設計されたものであったが、厳しい環境で製品の高度の需要に応じたものであった。端子はアンテナが外部に装備されている時でも室内で使用するように設計されている。4 個までのハンドセットの可能性は端子が受話器を 1 個以上必要とするときはその端子を船上で理想のものとするようになる。もし PABX が船上に装備されるならば SC4000 に連結され、PABX に連結されるすべての PABX に連結されそこで総ての受話器 PABX に連結され SC4000 とイリジウムサービスが利用できる。PSTN 受話器は SC4000 に直接連結することができる。

イリジウム・システムは現在 2.4 kbit のデータを送れるので、SC4000 はこの特性にすることになった。イリジウムシステムは SC4000 が整える圧縮したデータの機能を送ることになるこの圧縮はユーザーに 10 kbit のデータのインターネットの連結までを与えることになるであろう。

SC4000 はセルラ電話としてインテリジェント・マシン・インターフェースで容易に扱える。4 ライン×12 キャラクターのハンドセットのバックリットディスプレイはバックリットとタンジブルキーパッドから容易に操作できる。そして 25 ワットのトランスミッターは地上わずか 760 km の 66 の衛星へ十分連結ができる。

SC4000 は当初イリジウムシステムが 1998 年に導入されたときに発進した。SAILOR はカスタマーに十分満足されていくつかに SC4000 を搭載した。イリジウム・システムは現在新しい経済組織によるコンソーシアムの再構築の後に再出発したので SAILOR はイリジウム・サテライト LLC の再結成の SC4000 を再出発することになった。要求 LLC からの 500 のターミナルに対する注文によってバックアップされた。

SAILOR は海事通信分野で 50 年以上の経験を持つ技術的に世界の先端を行っている。広範囲の製品と、先端 GMDSS 機器および衛星通信機器から VHF の範囲に及び、海上安全と世界の日常通信に及んでいる。



### イリジウムサテライト LLC について

イリジウム・サテライト LLC は単に地球上の稼働衛星の音声とデータ解析を地球上全域（洋上、空路、および極地）にわたりカバーするプロバイダーである。ボーイング社で操作している 66 個の低空軌道（LEO）の星座を通して、イリジウムは必須の通信サービスを他の形式では利用できない遠隔地に送受している。このサービスは重構造、防衛/軍事、緊急サービス、海事、鉱山、森林、石油ガスおよび航空のような産業用に理想的なものである。イリジウムは現在では米国防省に長年接触を持ちサービスを提供している。商業利用では 14 のプロバイダーのネットワークを通じて売られ 2001 年 3 月 30 日にスタートする。更に詳細は [www.iridium.com](http://www.iridium.com) へ。

（お問い合わせ先）

Sailor 社

E-mail: [hfy@eci.dk](mailto:hfy@eci.dk)

Tel. +45 44 74 84 24

[www.sailor.dk](http://www.sailor.dk)

## 船が山に登った

(9)

後藤大三\*

### 第VI章 サカナとサカナとり(続)

#### 2. 旨いサカナのとり方、<sup>さば</sup>割き方 …ちよっぴり残酷?な話

##### 2.1 食べる人間と、食べられるサカナの気持ち

人間は勝手なもので、食糧が十分ある時代になると、できるだけ旨いものを食べたがるようになる。新鮮なサカナは旨いが、苦しんで死んだサカナは、いわゆる身焼けをして旨くなくなる。一般に網でとったサカナより、モリで突いたサカナの方が美味しいとされている。料理屋さんの水槽で、何日も泳いでいるサカナを料理して貰っても、必ずしも美味しくないと前に述べた。

ちょっと残酷な気がするが、結論としては何度もいうようにサカナは苦しまないうちに殺すのが一番ということである。食べられるサカナにとっても、苦しまないで死ぬ方がよいかもかもしれない。生物界は食いつ食われつでバランスが保たれているので、やむを得ない仕儀である。私たちの栄養のために身を捧げてくれるサカナに感謝しよう。並木路子の「リングの気持ちはよくわかる」という歌が終戦直後に流行った。飽食時代の我々は、「サカナの気持ちはよくわかる」とはいえないのではなからうか。

もっとも、旨いとか不味いとかの感覚は、まことにあいまいなもので、習慣や環境で変わる。今はやりのトロも、江戸っ子は「あんな下司なもの」といって食べなかったそうである。タデ食う虫も好き好きという譬えもある。自分の口に慣れた味が一番よいというの肯けるが、もっと旨いものが食べたいという願望も捨て切れない。

同じ食材でも、料理の仕方で旨い不味いがあるように、サカナの採り方、割き方で、旨い不味いが出てくる。

以下に、私たちが好んで食べる魚がどんな風に捕られ

処理されているかについて、ふれてみたい。

##### 2.2 カツオは<sup>のうしん</sup>脳震とう

カツオをとるには、一本釣りといって、大勢の漁師が太い竿で釣り上げる漁法がとられる。釣り上げたカツオはデッキに落として魚槽に流し込むとき、昔は傷を付けないように、キャンパスの道を作っていた。この方法だと魚体に傷はつかないかわり、カツオは魚槽に入ってから悶死するので、どうしても味が落ちる。

今では、キャンパスを敷かずに、じかにデッキの上に乗せ落とすのだそうである。カツオは固いデッキに頭をぶつけて、苦しむ間もなく大往生する。

一本釣り漁船は船首に見張り台兼餌撒き台が突き出し、両舷に釣り台が張り出している。一目でそれとわかる。カツオの群れを見つけると、生きたイワシを撒き餌にして、カツオを呼び込む。このあたりの呼吸は長年の経験が必要である。カツオが寄ってきたら、釣り台の下に通っている散水管から水を撒いて、いかにもイワシの群れが沢山固まっているように水面を波立せる。そこで、舷側に並んだ漁師たちが、太いさおを振りかざして、餌を付けない針を付けたミチイトをカツオの群のまっただ中に放り込む。興奮したカツオは、だまされて餌の無い針にもどンドン引っかかる。

漁船には面白いしきりがあり、ものを取り込むのは左舷側、捨てるのは右舷側と決めているそうで、カツオを釣るのも左舷側であると聞いた。カツオ釣りの針には「返し」が無いので、容易に針を外すことができる。熟練した漁師だと、竿を振って針を投げ込む、カツオの掛かった竿を上げる、カツオをデッキに放る、カツオが針を離れて飛んで行く、また糸を投げ込む、またカツオが掛かる、が連続した一動作ですんでしまう。せいぜい、30分くらいの勝負であるから、まごまごしてはいられないのである。

最近では自動カツオ釣り機が発明されたと聞いたが、カツオ漁業は将来どうなっていくか、いささか心配である。カツオと一緒にいることが多いジンベイザメは、確か

\* (元)石川島播磨重工業造船設計部, 技術研究所副所長

(元)石川島防音工業常務取締役

(元)攻玉社工科短期大学教授 工学博士





▲VI-3 カツオ船 生き餌の投げ込み

な記録では最大が20メートルと、とてつもなく大きくなるサメである。しかし、人間を襲うことはない。彼らの歯は大物を食いちぎるようにはできていない。なかなか、いたずらなところもあって、船を持ち上げるのが好きだと聞いた。「船を持ち上げられたが、その頭の大きいこと、5、6人車座になって座れるくらいだった」とは、中学時代、魚の専門家である恩師からお聞きした老練な漁師の経験談であった。

古老の話では、ジンベイさんはカツオの群れと持ちつ持たれつの間柄で、カツオをつれてきてくれるので、エビスザメとも呼ばれて、漁師から歓迎されているそうである。カツオは短時間であるが、相当な高速で泳げるから、ジンベイさんもかなり速く泳げるのではないかと思われる。事実、ジンベイさんは新幹線並の速度が出せるといわれる。カツオとの団体行動はうまくいくだろうと思う。

本川達雄の「ゾウの時間ネズミの時間」によると、体重の重いものほど高速であるが、体重100キロ位で速度は頭打ちとなるそうである。しかし、経済速度は体重に比例している。サカナではこのときの移動エネルギーは動かないときのエネルギーのほぼ2倍で、この比は体重によらず一定だそうである。これらのことから見ても、カツオとジンベイザメは、案に共同行動ができるはずである。

カツオに追いかけられたイワシは逃げ場を失って団子のように固まり、海上に盛り上がることもあり、漁師はこの現象を“ハミ”と呼ぶ。イワシが玉ようになるのは自分たちの体を大きく見せる擬態だと説明されている。

ジンベイさんはカツオを強敵から守ってやる代わりに、カツオが四方から追いつめたイワシを真ん中でたっぷりと頂くのだと聞いたことがある。

しかし、この話は多少割り引きして聞く必要がある。ジンベイさんは歯の構造からみても、“オキアミ”などのプランクトンを主食としている動物だからである。

昔、伊豆の三津水族館で、たまたま、網にかかったジンベイさんを飼ったことがある。珍しいことなので、評判になったが、投げあたるイワシには眼もくれず、ハンガーストライキをして？死んでしまったという話を聞いた。

最近では、オキアミを与えて無事に飼育している水族館がある。しかし、飼育条件によく解らない所があって、水族館で長生きさせるのはかなり難しいそうである。飼育に成功している水族館は、世界中に日本に二つあるだけである。

こんなことから見ると、イワシをカツオに集めさせて食べるのではなく、イワシがオキアミの群れを追いかけ、そのイワシをカツオが追いかけ、カツオと一緒にいるジンベイさんがイワシの餌の上前をはねるという筋書きが考えられる。しかし、目の前にイワシの大群が固まっているのを見ては、ジンベイさんといえども、あぐりとやってしまうかもしれない。

お仲間のカツオが釣られて行くのを、ジンベイさんは知らん顔の「はんべい」ならぬ知らん顔の「じんべい」を決め込んでいる。釣りが終わると、ゆうゆうとまた残りのカツオと連れだって去って行く。カツオの方もジンベイさんの上になり下になり遊びながら泳いで行くという話である。

### 2.3 マグロは脳天串刺し

マグロはサバの同類である。サバの方は釣り船でちょっと沖に出さえすれば、餌籠の下にビニールの切れ端を付けた針を何本もつけたコマセ仕掛で、うまく当たると2匹も3匹も釣れる。昔は相模湾でも、アジを釣りに行って、外道のサバが嫌になるほど釣れたこともあったが、最近ではサバも近海では少なくなったそうである。しかし、豊後水道の荒波にもまれた関サバがとびきり旨いといわれる。

サバの「生きぐされ」とかかって、歓迎しない人もいるが、釣って帰ったサバは、どうしてどうして、なかなかの味であった。店頭で並べられたサバの中で、黄金色に輝いているのが新しいものだそうである。ただ、活きの良いサバにはアニキサスとかいう寄生虫がいて、胃の中で悪さをするそうである。サバの生きぐされとはこのことかもしれない。でも、冷凍庫に6時間もおいておくと、寄生虫は死滅するようで、黄金色のサバを買ってきて、冷凍庫に6時間入れておけば、美味しい鯖の酢の物が食べられる。ただ、養殖のサバには寄生虫はいないそうである。

マグロの方は北日本近海の本釣りもあるが、沢山獲

るためには、どうしても大洋の真ん中に行く必要がある。もっとも、比較的近海でも、ピンナガマグロの延え縄漁が高知県で現在も行われている。ジョン・万次郎は土佐から延え縄船で出漁して遭難した。

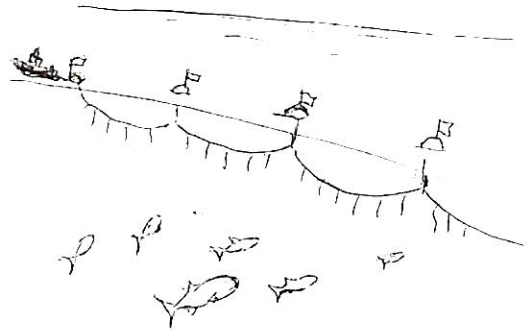
大洋のマグロ漁は、それだけに採り方も雄大で、沢山の大きなガラス玉の浮き（ボンデン）と餌針をつけた縄を何マイルも流して釣る延え縄漁法が主流である。延え縄漁船は縄を繰り出したり、巻き込んだりするための「ライン・ホーラー」という滑車をデッキ上に備えているのが特徴である。マグロのいそうなところを見つけるのにも、永年の経験がものをいう。適当な水温でプランクトンやイワシなどの小魚が群れているところを探すのであるが、老練な漁労長には海の色でわかるそうである。最近超音波の魚群探知機があるので、ずいぶん確実になった。

40海里もの長さの縄を4時間くらいで流し終わって、2時間くらいたってから、また、何時間もかけて巻取って行くのであるから、かなりの重労働である。朝の4時から縄を流し出して、夜中の1時頃までかかるのが普通である。せっかく針にかかった大マグロが、サメに持って行かれることもある。

餌は冷凍のサンマで、これを針につけるのも大変危険な作業である。船は10ノットくらいで走りながら縄を流すから、うっかりすると自分も針に引っかかってしまう。カツオ一本釣りの針と違って、「返し」があるから、引っかかるとなかなか抜けず、海に引きずり込まれてしまうことがある。そうすると網の重みで浮き上がれずに溺死する人もあったという。

戦後のマグロ漁場開拓に一役買った旧制中学時代の友人Y君からマグロの処理法について、面白い話を聞いた。

マグロは釣り上げると、昔はスパイクと称する鉄の釘を脳髄に打ち込んでいたが、最近では直径3、4ミリの針金を頭から脊椎の間を尻っぽまで通して苦痛を与えないように殺して、血抜きするようになった。苦しんで死んだり、血抜きが十分でないサカナは味が落ちるそうである。それから、冷たい海水に10分くらい漬けてから、マイナス60度で急速冷凍し、マイナス50度で保冷する。この方法で長期間保存しても味が落ちなくなったという。血抜きの悪いものは「身灼け」といって、身が黒くなる。河岸に上がったマグロというが、魚市場では専門の商人が転がっているマグロの尻尾の切り口で、肉の色や油の乗り具合などを見て値段を付ける。先年放映されたテレビで見たが、富山湾の冬の魚市場を賑わすブリも、尾びれを切り落として、肉の色から鮮度を調べて競りにかけ



▲VI-4 延え縄

ていた。

マグロの頭を煙突の中で焼いて、船中で食べる「かぶと焼き」は大変おいしそうである。船長は煙突が汚れるので嫌がるが、船員達は楽しみの一つとしている。

私たち同級生もY君の世話で、三崎の料理屋で「かぶと焼き」を食べさせてもらったことがある。縦に半分にしても、大きなお皿に一杯に広がっており、5、6人でも食べきれないくらいであった。眼の奥の油の部分がとてもおいしかったことを覚えている。

最近ではマグロの肉、特に脂の部分にDHA（ドコサ・ヘキサエン酸）が含まれていて頭をよくする効果があるとかで、マグロの「かぶと焼き」も有名になった。マグロに限らず、大体背の青いサカナには人間に役立つ成分が含まれている。イワシなどには、中性脂肪を減らして脳こう塞を予防するEPA（エイサコ・ペンタエン酸）が多く含まれていることがわかり、最近盛んに宣伝されている。

しかし、世の中にはよいことづくめのものは少ない。もし、青背の魚には害になる物質があるなどと発表したら、こんな良い評判も逆転してしまうのが情報社会の常である。前にも述べたように、サバも活きがいいからといってそのまま生で食べると、寄生虫が胃に入って胃壁を食い破ることがある。マグロにしても、含有水銀が無くなったという報告は聞いてない。一時の水銀騒ぎはどこに行ったのであろう。

欧米人も缶詰のサカナはよく食べる。サケ缶以外にマグロの缶詰が輸出されているが、日本国内では人件費が高いので、タイあたりの工場で生産する。欧米では油の少ないものが好まれる。日本以外では、カツオもマグロの類とみなされ、ツナ（tuna）と総称される。外国マグロ缶詰の大部分はカツオである。外国にはマグロに含まれる水銀量の規制があるので、輸出用ツナ缶には水銀の含有量が少ないカツオの肉を混ぜて含有水銀の総量を抑えている。日本人は神経質な割に抜けたところがある。

もう一つ符に落ちない話を思い出した。日本の有名調味料「味の素」には頭をよくする成分があるといわれていたのに、間もなく、発ガン性があるという説が出て、今ではおっかなびっくり使っている人も多いのではないか。味の素を茶碗に一杯食べる人はいないし、そんなことをいい出したら、今に発ガン性の食物だらけになるだろう。

DHAの豊富なマグロの目玉のところでも、食べ過ぎれば害になる。Y君から聞いた話であるが、あるマグロ船が「全員ゲリして、操業休み」という電報を打って来て、本社をあわてさせたことがあった。よく調べてみたら、マグロの肉に飽きて目玉ばかり食べていたら、全員ゲリしてしまったという次第であった。

さて、マグロは早く血抜きをしないと味が落ちるといわれるが、どの魚でも同じである。イワシと同じくらい、日本人におなじみのサンマも、活きのよいうちに首の所に包丁を入れて血抜きをしたものが店頭に並び始めた。

眉間の三日月型の傷が売りものの暴れ旗本早乙女主水や、玄治店の切れ与三ではないけれど、頭に傷のあるサンマの方が味が良いとされ、値段も高くなっている。それで思い出したのだが、昔は網でとったサカナより、モリでついたサカナの方が珍重されていた。突き傷のあるのがその証拠であった。磯ウオを突いてすぐ調理するから、新鮮なはずで、悶え苦しんでいないだけ美味しいはずである。昔、戸田の網元のところでご馳走になった、もりで突いたブダイの美味しかったこと、今でも思い出すくらいである。

一口にマグロというが、日本のマグロ延え縄船が戦後進出した時代、盛んに捕ったマグロは主としてキハダマグロかピンナガマグロで、缶詰用としてアメリカに輸出され、外貨獲得に大いに役立っていた。おいしい「トロ」がとれるのはクロマグロで、やや油の少ないキハダマグロも刺身用である。また、油が多くてクロマグロの代替品になるのは、メバチマグロである。

世界のマグロ缶詰で、ホワイトミート缶というのは、ピンナガマグロのみに許される名称で、ライトミート缶は他のマグロ類と、日本以外はカツオも詰めてよいことになっている。

### 3. マグロとりに一生をかけた男

#### 3.1 箱庭から七つの海へ

ついでに、といっちはははだ申し訳ないが、マグロとりの名士である旧友を語らせて貰う。前出のY君のことであるが、彼は終戦直後、函館の水産講習所(水産の専門学校)を出て、さる大手の漁業会社に就職した。

昭和20年8月に日本は敗戦、経済破綻、食糧難の時代が続いた。漁業にしても、マッカーサー司令部からようやく漁船建造の許可が出て、水産界、造船界もほっと一息ついたのである。しかし、戦前の日本漁船の世界的活躍を恐れた各国の日本に対する態度は厳しいものであった。漁場は占領軍司令部から沿海12海里と制限され、いわゆるマッカーサー・ラインが定められた。

この時代に漁業会社に入社した彼は、ようやく苦難の道に光明が見え始めたマグロ漁場開拓の第一線で活躍する事になった。当局の努力で、幾度かマッカーサー・ラインは拡張されたが、それに違反する漁船も多く、違反船長が厳罰を受けた。

詳しい話は次の項にゆずるが、Y君も越境した一人であった。しかし、彼だけが例外的に実刑を受けずに済んだので、一躍名士になった。

本人は風貌に似合わず酒は一滴も駄目、生真面目で至って無口な、マグロ船一筋に生きてきた友人思いの海の男である。昭和27年には、日本で初めて船長兼漁労長という、漁獲量にも船の安全運行にも責任がある重要なポストについた。

昭和39年、週刊朝日で犬飼道子女史の対談シリーズが企画された。越境事件のけりが付いたあとである。日本のフロンティアとして各界からえらばれた10人のうちの1人として、同紙の1月号に、「七つの海でマグロとり」の表題のもとに彼が登場した。当時マグロは缶詰として輸出され、外貨獲得の尖兵であった。この記事の犬飼女史の前おきが彼の一面を語っているので、一部引用させていただきます。

「話し方ももの静かで、内気っぽくて、この人のどこに、世界のマグロを一手に引き受ける第一線部隊長(犬飼女史も古い人である)の気魄(きぼく)がかくされているのか、と不思議にさえ思える」とあるそのままの人柄である。ただ、「客船のパーサーにも見まほしいスマートなジェントルマンだったので驚いた」とも書いておられるが、友人として遠慮なくいわせてもらえば、そのころはジェントルマンだったのは違いないとしても、ちょっとほめすぎではないかと思う。

昭和40年頃上映された、三船敏郎主演の映画「怒涛一万海里」は、Y君たちが開発した大西洋のカナリア諸島のラスパルマス港を基地とした、日本のマグロ漁船の漁労長の活躍をテーマにしたものであった。マグロとりの名士の彼が会社の命もあって、台本のチェックなど相談に乗ったのは当然の成りゆきであった。

彼があれば参ったと述べたことがある。マドロスといえば港々に女ありで、酒、女、喧嘩という昔ながら

のイメージが脚本家にはあったようである。そんな場面を事実と違うからと説明してようやく削ってもらったそうである。彼に<sup>もつとつ</sup>納得されては、脚本家も納得せざるを得なかったであろう。そんな話は葉にたくもなかったというのが本当で、脚本では、やむなくラス・パルマスの病院に派遣されてきた日本の美しい看護婦さんと航海士の恋物語が唯一の色つけとなったとのことであった。

Y君の話によると、大西洋でとったマグロはシシリーとか、ヴェネツィア、トリエステ他ユーゴの港にあげていた。人件費の少ないところに缶詰工場があったのである。アメリカでは漁船の入港を認めないので、運搬船に積み替えねばならなかったが、ヨーロッパは漁船の入港を認めている。その分手間は省けたが、各港の処理能力が小さいので、方々の港に分けて水揚げせねばならなかった。面白いと思ったのは、大西洋のマグロはジブラルタル海峡を抜けて地中海に入り、更にダーダネルスやボスフォラス海峡を通り抜けて、黒海にまで入り込んでいるということであった。太平洋マグロは黒潮に乗って赤道付近から太平洋沿岸を遊弋する。ほんとにマグロは世界を股に掛けた回遊魚である。

### 3.2 漁区違反で裁判、異例な執行猶予

マ・ラインは何回か拡大され、ようやく昭和25年に母船マグロ漁の海域が、赤道から東経180度付近まで広がられた。この間、日本の漁船は終戦時の32隻から昭和22年には1,332隻、8万4千トンに達する復興ぶりで、外貨獲得の主役となった。占領軍司令部からブレーキがかかったほどであったが、マ・ラインの外側の漁場への願望は高まっていくばかりであった。

昭和27年の平和条約締結と同時に、一切の制限が無くなったが、マ・ライン廃止後のカツオ・マグロ漁業が大発展した裏には、それまでの漁業人の苦労があった。

昭和24年6月、まだマ・ラインが南には北緯25度付近までであった頃、Y君はマグロを追ってマ・ラインを越えてしまった。そのとき、米軍が管理しているマーシャル群島のエニウェトク島（後に、アメリカが戦艦長門などを標的に水素爆弾の実験を行った島として有名になった）に近づきすぎて、偵察機に発見されてしまった。赤道直下のマーシャル群島付近まで行ってしまったので、制限海域をはるかに越えた大違反であった。

後でわかったのだが、船首の船側に沓かれた小さな船名がばっちり写真にとられて、所属などが判明して裁判にかけられてしまったのである。

この種の裁判は、日本人の検事判事によるものとはいながら、実質は米軍の軍事裁判と同じで、違反船の船

長はほとんど弁解は許されず、ただ一回の裁判で実刑が決まってしまうのが常であった。

Y君の場合は唯一の例外で、この裁判での論争が昭和24年の規則改訂のきっかけになったといわれ、日本鯉連史「1」に記録されている。当時の状況を浮き彫りにするために、若干抜粋してみる。マ・ラインの外での操業の事実とはもかく、彼の供述書には部下を思い、会社を思う彼の心情があふれている。

「操業ヲ始メテカラ今迄九日間モノ間ニ漁獲総計ハ僅カニ千五百貫ニ過ギナイ未ダカツテ見ナイホドノ不漁デアリマシタ。……一航海失敗スレバ三カ月ノ間ハ二七名の船員トソノ家族ヲフクム八〇余名ノ人タチガ飢エニ泣カネバナラヌ（一航海に200万円の費用がかかるし、不漁の場合は船員の利益配当は0となる）。」

様々な思いが彼を制限区域外まで行かせたものと思う。

彼の話によると、昼間、双眼鏡で見たエニウェトク島は立派な建物があって、これは何か重要なことをしているなどは思ったが、後に水爆の実験場になるとは夢にも思わなかった。「ある晩、島から発光信号があり、これはしまったと、ただちに漁具を収納し、西に航走したが、翌日米軍の飛行機に発見され写真を撮られた」ということであった。

裁判は横浜の地方裁判所で昭和24年夏から行われ、業界のお偉方、北大水産学部の教授、水産試験場長、函館時代の級友が被告側の証人に立った。異例といえる長期の裁判で、8か月に5回も法廷が開かれた。

このような裁判になったのも、同窓の小松氏が思っていた有力な論拠があったからである。当時の漁区制限では「区域内で操業が許可される」とあるだけで、区域外を航行してはいけないとは書いてなかった。この論法には裁判官も困ったらしく、5回も裁判を開くことになった。この間、操業の解釈をめぐって、水産庁役人と業界の間に論戦が行われた。

お役人は操業とは出航から入港までといい、業界は魚を捕る作業の間という解釈で対立した。「それなら、南氷洋で操業を許可されている捕鯨船が禁漁海域を通るがどうなんだ」と反論されて、検事側はだいたい旗色が悪くなった。しかし、占領軍指令の絡む問題で、なかなかすんなりとはいかなかった。

最後の公判で懲役6か月、罰金5万円の判決が下り、しかも、検事控訴されて結局、懲役6か月（執行猶予3年）、罰金10万円の刑となった。規制法が不備であったことが如実に示された裁判で、この事件のあと、すぐに規制法は改正された。

その後は、船長ではあまりにも大っぴらすぎるので、

一等航海士の名目で出漁していた。当時のほとんどの船が、取り締まりのきびしさを恐れて、マ・ラインの中で不漁を嘆いていた。その度胸の良さは、往年の彼を知る者は「そうだろうな」と納得するであろう。

昭和27年の平和条約発効とともに、マ・ラインは消滅した。彼は南太平洋、インド洋はいうに及ばず、大西洋までの漁場開拓に大いに貢献したが、人並はずれた行動力がドラマの種になったのであろう。

現在マ・ラインは遠い昔の物語となったが、サカナがいれば、そこへどっと漁船が集まって、われがちにとるといふ時代でもなくなった。1977年、国連で新国際海洋法が制定され、次々加盟国が批准した。これで、沿岸200海里以内の漁業は、その国の管理下におかれるようになった。

しかし、マグロやカツオのような、世界中の海を回遊するサカナは200海里の区域外では、国内法の規制を受けない。それが一方ではマグロ漁を収拾のつかない泥沼に追い込んでいる。トロの刺身肉がとれる黒マグロ（本マグロ）は、どんなに高くても日本にどんどん売れる。そうすると、日本、アメリカ、カナダ、欧州共同体だけがマグロ漁業を制限しても片手落ちである。どこかの国の漁業会社が、中古船を買い込んだり、最近では盛んに新造船を建造している。日本にもエンジンの引き合いが来るそうである。怪しげな船籍を取得して（便宜置籍船という）、黒マグロを捕っては日本に売り込むことまでは制限できない。それが、どんなに高くても売れるから、規制はあってもなきがごとしである。水産物を扱う商社会社も、いくら高くても買い付ける。便宜置籍船に資金を出しているとの疑いさえ持たれている。これも元を質せば、日本人のトロ好きにある。いささか<sup>どと</sup>忸怩たるものがある。

ある商社会社が便宜置籍船からマグロを買い付けるのをやめたという報道があった。少しずつでも歯止めがかかると良いと思うが、この問題は大きな国際問題に発展しかねない。先進国のせつかくの漁業規制が、他の国による乱獲を招いたことにもなる。最近台湾漁民との間で紛争が起きている。

守られない国際条約より、根本的には高いトロを売り込む商人、高くてもトロを食いたがる日本人が考えを変えることが効果的だと思う。そうでないかぎり、マグロ、特に日本人が好む寿司種のホンマグロ（黒マグロ）は絶滅してしまうおそれがある。マグロを生で食べるのは日本だけである。

この話の主人公、Y君とは旧制攻玉社中学で同窓だった山本忠雄君である。

## 第七章 古い開発、新しい開発

### 1. ロウ・テクとハイ・テク

#### …情報とはインテリジェンス

かつて、世界に誇る艦船を建造した、昭和20年の敗戦で造船はゼロから出発しなくてはならなかった。船台にペンペン草が生えるといわれた不況が昭和25年頃まで続いた。日本の産業全体がそういう状態であった。

しかし、各産業界の諸先輩が一体になって技術の復興に努力した結果、経済大国といわれるまでになったのである。けれども、産業の復興は一つの分野の力のみではなし得ない。造船も他の産業技術の進展があったからこそ、勢いを盛り返すことができたのである。

戦後50年の歩みを振り返ると、経済復興に大役をはたした重工業の時代は去り、軽薄短小の産業がハイ・テクノロジーとしてもはやされ、一般の業種はロウ・テクノロジーとして片隅に追いやられた感がある。特に、インターネットなどコンピュータ利用のシステムの発展は目を見張るものがある。しかし、インターネットだけでは人間社会は成り立たない。隆盛となった部門は特に、己の分を知らなければならない。インターネット商売は信用の上で成り立っている。悪意の入り込む余地が大いにある。今のままでは、日本は裸のまま荒波に立ち向かっていることをよく考えるべきである。ロウ・テクを軽蔑しているから、コンクリート構造物の急激な劣化、廃棄核燃料の処理の失敗などが生ずるのである。原子力発電所の事故なども、ハイ・テクの中のロウ・テク技術をなおざりにしたため、起こった事故といえる。

たしかに、関連する物とか知恵の情報を、論理的に組み立てるものとして、システムは重要である。しかし、システムの扱う情報とは何だろう。それは単なるインフォメーションではなく、人間の幅広いインテリジェンス（叡知）である。

この際、現在までの技術発展の歴史を振り返ることも大切ではなからうか。ロウ・テクとして重きを置かれなくなった技術を、幅広く奥深いインテリジェンスによって、ハイ・テクニックとしてよみがえらせることも、あながち夢ではない。

発明王エジソンは新しい発明に取りかかるときは、先ず、その分野の歴史を研究したという。求められた結果よりも、求める過程に注目する必要があると思う。

戦後の新生日本技術の草分け時代に生まれた新技術が、現在では当たり前なこととされているのはまだしも、経緯が忘れられて、同じ失敗を繰り返しているということ

を各分野の人から聞く。先人の経験は広く深いインテリジェンスに繋がることが多い。これこそ、ロウ・テクをハイ・テクにする道標であり、ロウ・テクのハイ・テクといってもよい。

かつての新技术が如何にして生まれたか、数少ない例ではあるが、長年船造りに携わってきた技術者の眼で振り返ってみることにする。

## 2. どてっばらに風穴をあける話

### 2.1 機関室への機械積み込み

一時代前は、新造船の機関室に備える種々の機械類は進水してから、青天井のままの機関室の上から艀装岸壁のクレーンでつり降ろしていた。おびただしい数の電線、ガスホースなどが、岸壁から機関室までデッキ上をはい回っていたので、デッキ上を歩くのも大変であった。大きな主機械はともかくとして、小さいものもクレーンで積み込むのであるから、たいへんな手間であった。また作業員も、いちいち、デッキまで上がっては機関室の中に降りて行かねばならなかった。

現在では、艀装岸壁に繋がれた状態で、機関室の胴腹に孔を開けて、機械積み込みを行うのが当たり前になった。その開口から電線などを束にして入れ、作業員が出入りしたり、小物を運び込むのである。

当時は船の胴体に孔を開けること自体危険視されていたし、開けた孔に板をはめ込んで溶接することに対して危惧の念をもっていた人は多かった。

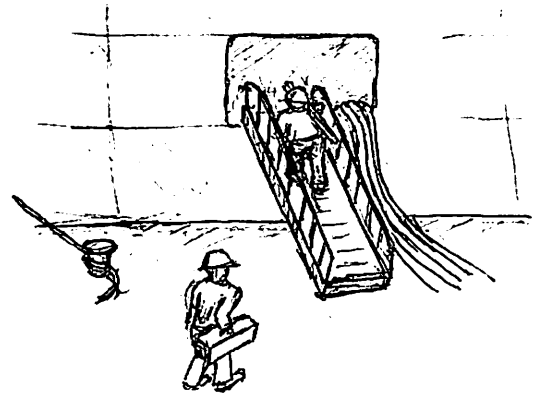
本来、溶接というのは、溶けた鉄を糊にして鉄板を繋ぐものであるから、冷えてくると縮む。まわりががっちり固まっているところに板をはめ込んで溶接すれば、溶接部が縮もうとして、まわりの部材に高い引っ張りの力を生ずる。うっかりすると割れるのではないかと、また、そのときには割れなくても、航海中大波に揉まれて、そこから割れることはないかという心配であった。

最近逢った同僚の一人が「どてっばらに風穴」工事のことを思い出してくれた。彼はこの計画が始まった頃入社した人だが、「こんなことをして大丈夫なのか」と思ったそうである。これが、当時の一般の人が抱いた感想だったと思う。

「どてっばらに風穴をあけて、鯉節をぶち込むぞ」という中国地方の喧嘩言葉があったが、これにあえて挑戦した人々がいた。

### 2.2 未知への挑戦

当時、石川島重工業の造船設計部長の吉本誠佑氏がその責任者であった。最近、吉本さんにお会いしたとき、



▲VII-1 どてっ腹の風穴

当時の話が出た。あまり功を誇るような方ではなく「あれは藤井さんの発案だよ」と、遠慮深くいわれたのを覚えている。その藤井義六氏は当時工場長だったと思うが、その頃、造船部長だった桜井清彦氏と外国造船所を視察されて、機関室の側外板に出入口を付けることを桜井さんと一緒に思いつかれた。桜井さんの記憶では、外遊は1957年だったとのことである。

訥々とした吉本さんのお話で、ほんの使い走りに過ぎなかった私の知らなかったことが沢山わかった。以下に補足して説明する。

胴体に開いた風穴を単に塞ぐだけなら、障子や封筒を張るように「のりしろ」をとって、重ね溶接するという経験上比較的信頼性のおける方法がある。しかし、それでは始めから継ぎの当たった船となる。外からよく見えるところであるから、折角きれいな新造船を期待している船主さんに受け入れられるはずはない。どうしても、塞ぎ板をはめ込んで、外見を平にする必要があった。

今でこそ、鋼材の材質改良と溶接技術の進歩で、横一線のバット（横継ぎ手）の溶接で、前後の船体をいわゆる「イモ継ぎ」することさえ、平気で行われているが、当時は溶接部は弱いという考えがまだ残っていた。船体横方向の溶接線は一線にならないように、鉄板を一枚一枚にずらしてつなぐものと思われていたくらいであった。ましてや、余分な溶接線を大事な船体に増やすことに賛成する人ばかりはいなかった。

当時としては大胆きわまる工法が実用化されたのは、吉本、藤井のコンビの力によると思われる。ただ、桜井さんは帰国直後、また外遊されて日本にはおられなかった。

### 2.3 実船計測

吉本氏はアメリカ溶接技術の総決算であった「スーパー



ビジョン」を日本で真っ先に勉強された一人である。彼は「はめ込み溶接」の可能性を信じて、実用化の検討作業を始めた。スーパービジョンをもとに経験が加味されて無理な力を残さないような溶接順序の検討がくりかえされた。たまたま、建造中の実船で、船主の了解のもとに、「はめ込み溶接」の実験を行うことになった。

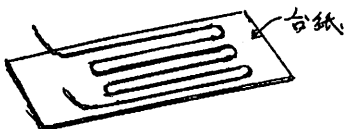
溶接したときの鉄板に残る力は果たして問題ないのか、当時月島にあった運輸省船舶技術研究所の秋田好雄博士の指導で同研究所の技師の応援を得て、実船計測が行われることになった。

はめ込み工事は計測を含めて、10時間位かかったような記憶がある。その前の計測準備は徹夜で行われた。当時ようやく、細い導線を組み込んだ「ひずみゲージ」を鉄板に張り付けて鉄板の「ひずみ」を計測する電気抵抗線形ひずみ計が日本でも実用化されるようになっていた。

その原理は簡単にいうと、まず、鉄板に絶縁台紙を介して細い抵抗線を密着させる。鉄板は力を受けると、かすかに伸びたり縮んだりする。台紙は鉄板と一緒に伸び縮みする。台紙の上に密着させた細い抵抗線は伸びれば断面積が減って電気抵抗が増す。縮めば逆に抵抗が減る。この電気抵抗の微小な変化を計測することで、鉄板の伸び縮み（ひずみ）を知り、どのくらいの力（応力）がゲージ添付部にかかっているかを知るわけである。抵抗線の電気抵抗を計るのであるから、当然鉄板とは絶縁されねばならない。絶縁台紙は鉄に強固に貼り付くと同時に鉄と電気的に絶縁が十分でなくてはならない。この貼り付けゲージの開発は、よい絶縁台紙と、よい樹脂接着剤の開発が出发点であった。（Ⅶ-2）

現在のゲージや計測器から考えると、その頃のものは不便きわまりないものであった。ゲージの台紙はトリノコ紙という上等の和紙であったが、湿気を吸いやすく、すぐ絶縁が落ちる厄介なものであった。また、ゲージを鉄板に張り付けたら、接着剤が乾燥するのを待って手早く防湿剤でコーティングしてやらねば大気中の湿気をすってしまう。しかし、接着剤も乾くのには数時間もかかるという代物であった。当時出回り始めたヘヤ・ドライヤを使うことを思いついた人がいて、乾燥時間の節約がはかられた。必要は発明の母である。

場所によって応力の大きさは異なる。そのような応力の分布状態を知るために多くの点で、同時に計測する必



▲Ⅶ-2 ひずみゲージ

要がある。それらのゲージにつないだコードをスイッチで切り替えて、次々に異なった点の電気抵抗の変化を計測する。スイッチの金物も、湿気のために絶縁が落ちては元も子もなくなるので、スイッチ・ボックスに密閉してあるのだが、そのスイッチボックスも、当時は気密性が悪く、時間がたつと潮風で絶縁が落ちてしまうおそれがあった。一つ一つのゲージについて、断線していないか、絶縁は十分だろうかを調べるのも一仕事であった。今でこそ、切り替えも記録も自動的に行えるが、当時は、一々番号の確認を行いながら数値を読み上げる人、それを表に記録する人、すべて人力の分担作業であった。こんなことは今の人には想像できないだろうと思う。計測器の発展も、このような実地の苦しみを解決することによって生まれたのである。一つ一つの、ものごとの進展には、目的と意味があることを忘れてはならない。

計測にあたった設計員も、特に選抜された熟練溶接工も緊張の十時間であった。計測値の解析結果は上乘で、計画した溶接順序、工事方法に自信を得ることができた。この方法はすぐに他の造船所にも公開されたので、各造船所も、どてっ腹の風穴で機関室の艀装工事が楽になったのはいうまでもない。

この例でみられるように、初めてのものに対しては誰でも慎重になるが、慣れてくると、初心を忘れて細かな注意を怠ってしまう。ある安全エキスパートがいていた「安全の大敵は安全である」。安全になれてしまうと、思いがけない失敗をするという経験から来た名言であった。多くの失敗は、細かく決められたことの意味や目的を蔑ろにした結果である。経緯を知らない人が、改良したつもりでも、かえって改悪になってしまうことがあり、私もそんな失敗を幾度かした。結局、ものが解っておらず、検討が不十分であった、つまり叡智が活用されなかったということである。

#### 2.4 大仏様は衝き合わせ溶接だった

どてっ腹の風穴塞ぎの溶接にふれたついでに、昔も衝き合わせ溶接があったという話を紹介する。奈良や鎌倉の大仏様は背銅の中空鑄物であるが、あんな大きなものを一体で鑄こむことはできない。細かく分けて鑄こまれた部分を、仏像全体のデザインに従って、バランスを見ながら、部品を衝き合わせて行く。そして、内側から溶かした銅で「鑄かけ」するのである。全体をきれいに仕上げるには、個々の部品の鑄型が精度良くできていなければならぬのはもちろんであるが、部品の突き合わせ方も精妙な技術を要する。継ぎ手の内側は鑄掛けの湯が固まって、凸凹しているが、この溶接にも当時の技術が結集さ

れたと想像される。鎌倉の大仏様の体内に入ってみて、継ぎ目の部分に苦心したあとがよくわかった。大仏の建造は、鋳物技術と銜き合わせ溶接技術があって、はじめで可能であった。

日本には大和朝確立前に、銅鐸<sup>どうたく</sup>をつくる技術が伝えられたが、多分朝鮮半島からの渡来技術であろう。大和朝に対抗した葛城族に朝鮮渡来の鋳物技術集団がいた。この技術集団が福井や滋賀に移り住んで鋳物師の系列が伝わったと伝えられている。この中から宮中ご用の鋳物師の集団ができて、彼らが奈良の大仏様や釣鐘などを鋳造したものであろう。鋳物師集団が福井にいたということは、大陸、例えば渤海か高句麗から材料や技術が伝わったという線も考えられる。また、大和王朝と関係のない継体天皇も6世紀頃、福井から大和入りをした。あくまで想像であるが、この福井の技術集団と継体天皇とに何らかの関係がないだろうか。

日本の鋳物師については、先祖が福井の出で、現在豊中市で鋳物師を営んでいる五分一敬治の研究〔鋳物師史稿〕がある。

### 3. 澤太郎左衛門の火薬技術修行

#### 3.1 太郎左衛門の留学

最近、偶然のことから、もと日本航空の役員をしておられたサッカー仲間の野原克也さんが、澤家の血筋を引く人であることがわかった。私が興味を持っていることを知って、家系図や家譜も見せていただいた。榎本武揚はあまりにも有名だが、澤太郎左衛門が榎本と行をともして、開陽丸に船長として乗り組んだことは知られていても、オランダで火薬学を勉強したことは、あまり知られていないと思う。

この話は新しい開発ではない。しかし、日本に初めて欧米流の強力な火薬の製造技術を導入した先人の労苦を紹介しておくことは、有意義であると思われる。ここで取り上げた澤太郎左衛門は、砲術の専門家で、日本の洋式火薬製造法の導入に功労があった。

澤家は代々幕臣で、鷹匠同心、三十俵二人扶持という中士の家柄であった。開国を決意した幕府の人材登用計画で、各藩からも有能な若い人が抜擢され、それぞれ立派に日本の開化に力を尽くしている。俊才の薈れが高かった澤家九代目の太郎左衛門も、安政四年に長崎海軍伝修所の第3回生に選ばれ、富士見御宝蔵番格(禄高八十俵)ながら、軍艦操練所助教授格となった。文久二年には榎本らとともに軍艦建造中立会御用をかねて、オランダに留学して砲術、火薬学、火薬の製法などを学んだ。

いかにも順調に、西欧技術の取り込みが進捗したよう

に見えるかもしれないが、この当時の国内事情は、まさに暴発寸前であった。せっかく、遣米使節を送って、諸外国に開国の意思表示をしたにもかかわらず、使節の帰国時には、薩長の威力を借りた公家の支配する朝廷は、頑迷な攘夷を主張し、国内は攘夷論が開国論を圧倒していた。オランダ留学は、そんな中での幕府の決意の現れであった。この頃は、開明の急先鋒岩瀬肥後守がすでに閑職に退けられ、遣米使節の監察であった小栗豊後守の必死の努力が実ったものである。

この機会に、小栗の覚悟の一端を明らかにしておく。小栗は帰国後、外国奉行。勘定奉行、海軍奉行などの要職についたが、幕閣の世界情勢認識不足と、国内外に対する小手先細工に終始する幕府の将来をすでに見限っていた。しかし、彼の見る目は日本の将来にあった。知友栗本鋤雲の遺稿に小栗の語った言葉がでてくる。「旗雲に熨斗を染め出すとも、なお土蔵付売家を残すべし」。新国家の政権にのしを付けて進呈するようになったとしても、土蔵付の家を残すのは、幕府にとっても名誉なことではないか。これが小栗の最後の存念であった。こういう覚悟で、厳しい幕府財政の中から、海事、軍事、諸工芸技術習得のため16人もの留学生をオランダに送り、フランス人のフェルニーを用いて、世界一流の造船所、横須賀製鉄所の建設を開始した。留学生も製鉄所も幕府の役には立たなかったが、新政府には貴重な贈り物となった。

澤家の家譜履歴書によれば、太郎左衛門は慶応三年十月二十三日には榎本等と同時に軍艦頭に任命されている。太郎左衛門という人は、なかなか筆まめな人で、訪欧中の日記などをユーモアを交えながら、丹念につけていた。子息の艦之丞も、父の血を受けついで、記録魔であったらしい。彼が執筆に参画した「海軍七十年史」には、彼ならではの貴重な記録がある。また、彼が学んだ芝新錢座の攻玉社周辺の地理を詳細に書き残している。

太郎左衛門の残した資料は豊富で、彼の「航海記」は網淵謙銳の労作「航」にも詳しく引用されている。

前にも述べたように、榎本、澤らの留学中に日本国内は攘夷、開国の両論で沸騰し、海外情勢も変転をきわめていた。幕府はその対応に大童であったが、留学生のために可能な限りの便宜を図った。留学生もそれなりに苦労を重ねたが、長崎伝習所の教官であったカッテンディーケが海軍卿となっており、ずいぶん好意を持って世話をしてくれた。

澤の留学目的は、砲術と火薬の製法を学ぶことであった。カッテンディーケ海軍卿からデルフトの陸軍火薬工廠長のバルハンシュス少佐を紹介され、火薬製造機械に

については、ベルギーのウェッテレンにあるコーバル製造所の物が第一級であると聞かされた。彼は海軍卿に更にお願ひして、ベルギー駐在のオランダ公使を紹介してもらった。公使はすぐに紹介状を書いてくれたが、訪ねて行ったコーバルは、工場が普請中であるという理由で、見学も断られた。落胆した澤はやむなく、前々から訪問を約束していたハーグでの下宿先の主人ペプトのベルギー在の親戚を訪ねるために、ブルッセルを立ち去った。

### 3.2 職工として潜入

運命は不思議なもので、ここに幸運が待ち受けていた。ペプトの親戚のメフロー・ミミ伯母さんは、なかなか親切で積極的な人であった。伯母さんの懇意にしているヘルヴィリオンという人がコーバルの製造担当なので、頼んでみてあげようという話になった。早速その人から「火薬工場では、今、土工をたくさん使っているから、それに紛れ込んでどうか。適当な保証人がいれば手続きはしてあげるから」という返事があった。

幕臣の身で、外国の工員になるのは如何かという気遣いも出て、即答もならず一旦ハーグに帰った。

しかし、どうにもあきらめきれず、下宿の主人にばやいたところ、「ヘルヴィリオンはよく知っているから、いつでも保証人になる」と協力してくれることになった。そこで、留学生団の取締心得である内田恒次郎には黙認してもらおうことにして、勇んでブリュッセルに引き返した。

ヘルヴィリオンは彼を工場に連れて行って、いろいろ世話を焼いてくれた。工員の制服を着て、食事も工員と同じものを食べ、日給は30サンチームという約束で、太郎左衛門は約70日間そこで働いた。やがて、彼の人柄と熱心さに好感を持った職工頭のコロムホートに可愛がられるようになり、火薬製造に関する細かいノウハウを教えてもらった。太郎左衛門は、オランダ人やベルギー人の好意により、困難な使命を果たすことができたのである。

ハーグに帰った後、火薬製造機の大半をヘルヴィリオンに依頼し、その他の機械やメータ類はデルフトの火薬工廠長バルハンシュスの世話で、機械師のハルトフに注文した。機械の試運転はデルフトで終えた。輸送は開陽丸の帰国には間に合わず、赤松大三郎（後の則良、造船中将）とバルハンシュス等に依頼して帰国した。これらの方を見ると、留学生たちの努力もさることながら、彼らは、オランダ人から非常に好意を持たれていたことがわかる。

慶応3年3月、帰国した太郎左衛門は、滝野川に火薬製造所を建造して機械を据え付けようとしたが、幕府の崩壊につながる戊申の戦乱のため、工事は中断された。機械もしばらくは陸揚げされたままであった。太郎左衛門は幕府崩壊後も、幕臣として最後まで榎本と行をともし、五稜閣で政府軍に降伏した。

長男鑑之丞は海軍造兵中将、造兵総監として著名な人で、「海軍七十年史談」に彼の書いた一文がある。

「亡父の赦免後、海軍兵学寮に勤務したが、陸軍省兼務を命ぜられ板橋火薬製造所の建造の補助と火薬製造の指導をすることになった。この機械は亡父が発注しベルギーで技術を習得したもので、喜んで渡辺義通（後の砲兵小佐）らと協力して完成させた」

これで、太郎左衛門の習得した技術が、奇しくも嫡男鑑之丞の手によって、新生日本に生かされ、初めて洋式の火薬が日本で製造されることになった。

明治の海軍の創生期には、澤家のように親子代々で海軍技術の発展に力を尽くした家柄がある。攻玉社の創設者近藤真琴は海軍中佐待遇の文官として、数学、航海術など西洋近代科学の導入に努め、また、海軍将校の訓育に功があった人である。その嫡男造船中将基樹はわが国最初の甲鉄艦「筑波」を設計し、その子の茂樹は造兵官で艦砲の弾丸の開発で、またその弟の忠夫は造船官として船体推進性能の改善に功績があり、兄弟そろって海軍大臣賞を受けたことで知られる。ついでながら、澤鑑之丞も近藤の攻玉社に学んだ一人である。（つづく）

————— [お詫び訂正] —————

7月号32頁 左側下段

(誤) 2000年10月14日 ドライドックマイヤー造船所は

(正) 2000年10月14日 ドイツのマイヤー造船所は

× × ×

● 随筆

# マイン・ドナウ運河

— 建設の背景と現状 —

(3)

岡本 洋\*

- 第1回 1. はじめに 2. 地形と河川 3. 内陸水運と運河  
4. 南部水路の概要  
第2回 1. 国際内陸水路と自由航行 2. 建設迄の背景  
3. M-D 運河建設と河川改修 4. 水量確保, 利用計画 5. M-D 運河水路の設計 6. 工事予算

昨年(2000年)8月から9月にかけて、ドイツ中部のフランクフルト・アン・マイン\*\*から東南部オーストリア国境のパスサウまで、《マイン川, マイン・ドナウ運河(以下ではM-D 運河), ドナウ川》をヨットS号にて機走。下船後、陸路車でドナウ沿いに北上、ニュールンベルグ、ウルムからミュンヘンと主として水路関係場所を探訪。第1図参照。  
\*\*(フランクフルトだけなら寧ろベルリンの東オーデル川河畔を指すので区別が必要だが、以下ではフランクフルト)。

## 1. フランクフルト出航

### 1.1 出航:

8月19日、前夜来の雨が少し残るフランクフルトを朝(08:30)出航してマイン川を対水約5.5ノットで、自分には初めてのマイン川の遡行が始まった。30分で中心街の聖堂DOMを通過。市街、岸边には白鳥、グリーンベルトには散歩、ノミの市一。粉炭を積んだ $L=110\text{ m}$ 、 $B=11.4\text{ m}$ のバージが対行していったが川幅は広くストレスは少ない。日本の感覚では意外だが自家用車(それはベンツ2台だが)を積んでいる。船が移動する家なのだろう。ヴュツブルグまで行く若手ヨットマンのF

\*元・川崎重工業株式会社勤務 工学博士  
明石船型研究所役員  
株式会社新来島どっく顧問

氏を入れて全3名のクルー。その後は二人だけとなる。

### 1.2 航路表示:

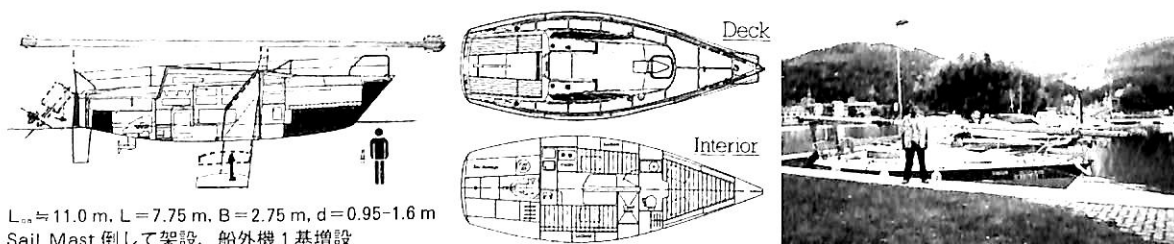
通過すべき航路の両側の橋脚二つにはそれを指示する赤白に塗り分けられた1m角程の板が白を内側にしてそれぞれの橋脚に取り付けられ、又その橋スパンの中央には航路中心を指示する白板2枚が取り付けられている。又各橋脚には大きく突出したロッドが取り付けられており、その先にレーダー反射板と照明が見える。

## 2. S艇<sup>1)</sup>

第2図に今回便乗したS艇の図面と写真を示す。この航路では全く帆走は無いのでマストはここに示すように倒され船体上部に固定されている。その為マストの前後端は船体よりオーバーハングし、ロック内操作ではぶつかって損傷しないよう殊の外注意が必要であった。

### 2.1 エコサウンダー(音響測深儀)

本艇の特徴は、空所に浮力材を充填の為不沈の他にセンターボードバラストキール(ウエイト=750 kg)が上昇可能( $d=0.95\text{--}1.6\text{ m}$ )な事で、この航海では一杯に引き揚げられていた。マリナーや川沿いの停泊場所への接近の時や、流れが早く可航水深の水路筋が変化しているドナウ川では浅喫水は都合が良い。しかし、更に本船にはエコサウンダーが装備されており、このような時には指示が1~1.1 m以上になるように、留意しながらの



$L_{\text{全}}=11.0\text{ m}$ ,  $L=7.75\text{ m}$ ,  $B=2.75\text{ m}$ ,  $d=0.95\text{--}1.6\text{ m}$   
Sail Mast 倒して架設, 船外機1基増設  
船速 $\approx 5.5$ ノット(約7ノット: 船外機同時稼働時)

ミルテンベルグ・ヨットクラブ・ハーバーに停泊のS号  
電気, シャワー有り

▲第2図 S号(Etap 26型ベルギー製)の概要

操船であったが非常に有用であった。

## 2.2 オート・パイロット (以下 A.P.)

本船は1982年ベルギーのEtap社製だが前記エコサウ  
ンダーの他にも船速計、GPS等が装備されているが、  
この他に「NAVICO TILLERPILOT TP 1800」という  
A.P.は簡単なが便利なものであった。

本体はやや大型のトランシーバー位で、転動自由なよ  
うに船体にはめ込み船内電源駆動で伸縮するロッドの一  
端をティラーと連結する。Autにsetすると一定進路を  
保つようにティラーを操作するし、Autを切ると、ボタ  
ン操作の手動で小角度又は倍角の操舵も可能である。食  
事しながらの航走も経験したし、写真を撮る時等短時間  
でも手を放す時にその調法さを実感したものである。

## 3. 商用 (大型) ロックの通過

### 3.1 最初のロック通過 (末尾付録参照)

2連ロック：最初の①オフエンバハ・ロックでは  
大きなバージにつれてそのまま待ち時間無く商用ロック  
に入った。この水位の上昇 (揚程+3.2m) は大きく  
ないがロック・チャンバーはL:300, B:12mの大型  
であり、更に上りと下りの2つのロックが平行設置さ  
れている2連ロックだ。マイン川区間では全34個の内、  
『-①、-②、-③、①と④』の計5個この形式だ。

進入灯：そのロック・チャンバーへの進入に当たって  
は、その手前にある緑、赤の信号灯を見て、『進入禁止、

進入準備、進入許可』を知ることが出来る仕組みだ。我  
がS艇はマストを倒しているので使えなかったが、こ  
の他にVHFで連絡とるのが普通の著で、水路ガイドブ  
ックには各ロックのVHFチャンネルが示されている。ち  
なみに①はCh81。そしてロック・ゲイト、水位変化な  
どの操作はロックの管制室で専門キーパーにより行われ  
る。後でわかった事だが、スポーツ・ボートが大きいロッ  
クに入るには、本来は、手前にある電話からその意思を  
連絡する事になっている。バージの進入予定が当分無い  
時、その他の都合で我が小ボートの為にロックを空けて  
くれることもあった。

### 3.2 ボラード

固定ボラード：特に大きい船に連れてロックに入った  
時、我が小さいS艇の問題点は、大きい船のプロペラ  
後流や注入水に振り回されないようにボラードへのロー  
プ確保である。

ロック・チャンバー内のボラードは長手方向には約15  
m間隔、垂直方向には約1m強間隔で渠体に埋め込ま  
れている (写真2中左)。下降時はほとんど問題ないが  
上昇時には底から水が勢いよく沸き上がって小さい  
船は頻繁に振られる。この間にも、船体を確保するため  
に水位の上昇 (下降) に応じて素早くロープを懸け換え  
る必要がある。マイン川では、34ロックの全て固定式。

M-D 運河では、16ロックの内7個が固定式。

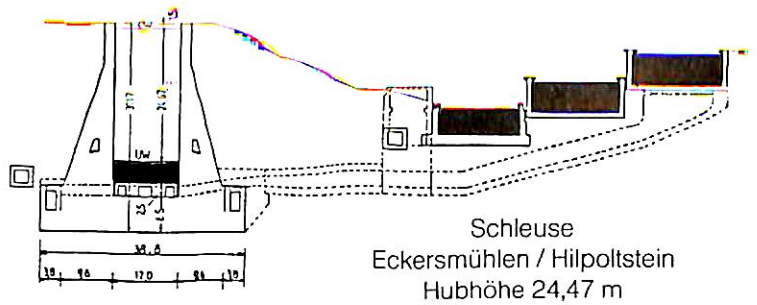


▲写真2 最大揚程 (ヒルボルトスタイン・ロック)

### 3.3 フローティング・ボラード

M-D 運河の16ロックの内9個（約南半分）にこの形式が採用されており、水位の変化に応じてボラード自身が浮力により移動する（写真2上右）。

このボラードはその背面の直径約700 mm のドラム缶の様なフローターと一体になっていて、それは渠体内側に設けられた垂直円筒パイプの中をガイド・レールに沿って移動する簡単な構造。一度綱取りをしておけばロープの懸け換えが不要なので、我々の苦労も半減するので助かる。しかし、これがついているのはM-D 運河の揚程の高いロックに限られている。



▲第3図 節水ロック断面 ヒルポルト・スタインロック揚程24.67 m

### 3.4 ロックの揚程（末尾付録，表2参照）

今回航行した区間のロックの揚程をまとめると表2のようになる。最大はM-D 運河サミット部の24.67 m 揚程のヒルポルトスタイン・ロックを含む『⑨，⑩，⑪の3個』である（写真2）。

### 3.5 ロックの稼働時間（末尾付録，第3表参照）

S 艇は夜間は走らないが、商用船はそうではない。しかし、24時間稼働のロックは限られていて、ほとんどはWeekday は朝6時から夜10時、日曜日は午後2時頃から休みとなっている。時間が一律でないのは面白い。

### 3.6 節水ロック

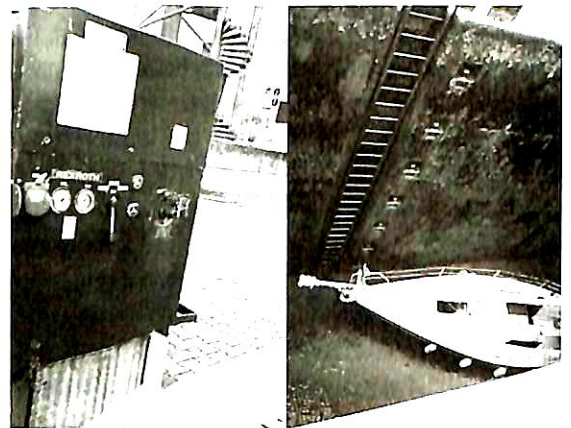
第1回のこの項の補足としてここでは、簡単に断面図のみを第3図に示す。

## 4. ポート・ロック

### 4.1 スポーツ・ポート用（末尾付録参照）

ポート・ロックは小型のポート用に、大型商用ロックに併設されたもので、商用ロックが専門のキーパーによって開閉されるのに反して、ここでは各個人自身が操作するのが決まりだ。

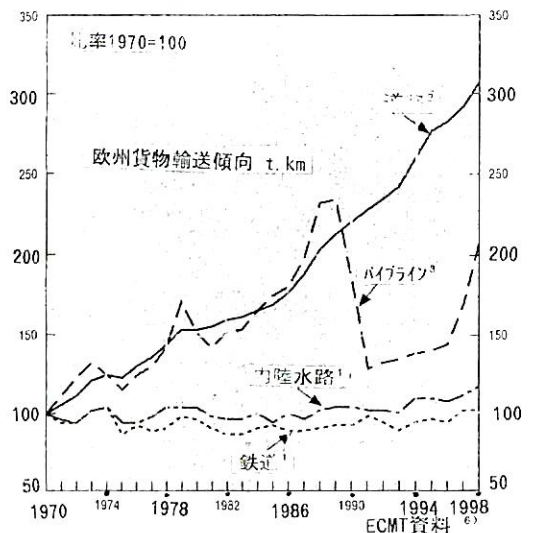
メイン川区間では、全てのロックにこれが設けられているがサイズは必ずしも同じではない。『③～④の7ロックでは幅=3.5, 4.0 m』と我がS艇の幅=2.75 m より大きいので入られるが、それより上流『27ロックでは全て幅=2.5 m.』とわずかにショートするので利用出来なかった。M-D 運河区間にはこれは設けられていない。



ボート・ロック 操作盤  
左端：押しボタン  
中央：上り/下り切り替えレバー

幅路一杯のS号

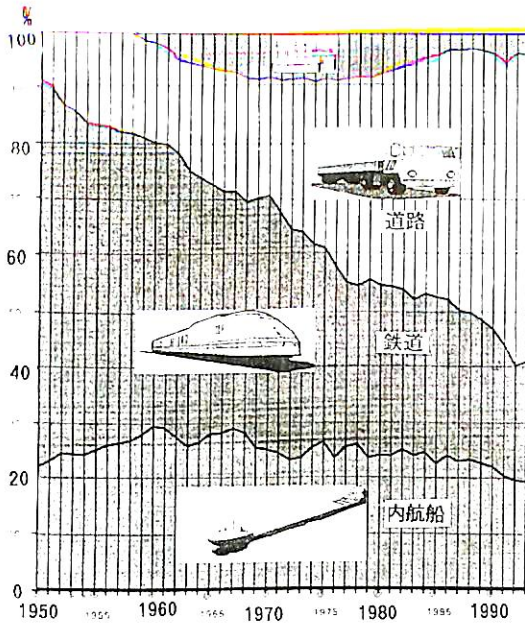
▲写真1 ポートロック



1. 18 countries: A, B, CH, D, DK, E, F, FIN, GR, I, IRL, L, N, NL, P, S, TR, UK.  
2. 16 countries: A, B, CH, D, DK, E, F, FIN, GR, I, L, N, NL, S, TR, UK.  
3. 12 countries: A, B, CH, D, DK, E, F, I, N, NL, TR, UK.  
4. 10 countries: A, B, CH, D, F, FIN, I, L, NL, UK.

▲第4図 欧州の貨物輸送変遷





▲第5図 ドイツ国内輸送セヤー推移  
1950~1993年 (t・km)

4.2 ロック操作 (写真1左参照)

メイン川遡行の初日、①は商用ロックに入ったが、次の②ではポート・ロックに入った。といっても、事前に操作の要領を呑み込んでいるだけでなく、上陸しても人けは無いし、ちょうどポートで下ってきたドイツ夫婦も簡単に話ただけで行ってしまうし、マニュアルに英語の併記は無いし、不安だった。しかし、山 berg, 谷 tal から想定して何とか上り (Bergfahrt), 下り (Talfahrt) を間違えずに操作して無事通過する事ができた。

具体的には、写真1左の切替えレバーを Bergfahrt に合わせ、次に押しボタンを押し続けると、ベルが鳴りながら《下流側の gate が縮まり》《チャンパーに注水》《チャンパー内水位=上流水位になると、》《注水停止》《上流側 gate open》を順次実行する。

英国のナローチャネルの場合は各ロック平均揚程は約2mで、だから各自人力でギヤをハンドル操作で gate を開け注水は全て free flow で出来るのだが、ここは scale が大きいし、近代的設備だからこの方式にならざるを得ないだろう。しかし、自然派にとっては少々味気ない面もある。

深いロックの底のS艇を覗き込むとロックの幅が狭いだけに余計に足がすくむような恐怖感におそわれる。

▼第1表 内陸水路貨物輸送各国の変遷

(10<sup>7</sup> ton km) LCMT 資料

国	年	1970	1980	1990	1997	1998
ドイツ		48.81	51.44	54.80	62.15	64.27
オランダ		30.74	33.48	35.66	37.92	40.75
フランス		12.73	10.87	7.17	5.97	6.48
ロシア		163.87	228.22	213.95	77.40	68.69
ルーマニア		1.35	2.35	2.09	4.33	4.20
フィンランド		4.40	5.20	4.03	3.34	3.24
オーストリア		1.29	1.56	1.66	2.09	2.28
ハンガリー		1.76	2.15	2.04	1.64	1.49
ポーランド		2.30	2.33	1.03	0.93	1.11
スロバキア					1.52	1.53
西欧10国		105.80	109.45	109.62	118.30	124.16(1)
東10国		10.19	13.93	11.86	9.85	9.87(2)
ロシア+ベラルーシ		65.09	230.13	215.75	77.50	68.81(3)

(1)= オーストリア, A, ベルギー, B, スイス, CH, ドイツ, D, フランス, F, フィンランド, FIN, イタリ, I, オランダ, NL, 英国, UK の10ヶ国  
(2)= ブルガリア, BG, チェコ, CZ, エストニア, EST, ハンガリー, H, クロアチア, HR, リトアニア, LT, ポーランド, PL, ルーマニア, RO, スロバキア, SK の10ヶ国の合計。文献6)より作成。上記以外国は僅少

5. 輸送量

5.1 欧州, ドイツの内陸輸送 (第4, 5図)

欧州の輸送量変化—第4図 (ECMT 資料<sup>6)</sup>)

1970年以降の欧州の輸送形態毎の荷動き (ton-km) の変化を示す。道路が急増しているのに反し鉄道・内陸水路の分野は10年前頃より若干の増加傾向に留まっているのが判る。これらは、英, 北欧, 東欧等12~18国を総括したものである。

南ドイツの輸送セヤー変化—第5図 (WSD 資料<sup>5)</sup>)

内陸水路輸送セヤー (ton-km)<sup>6)</sup>—

ECMT (1970年: 12.2%, '80年: 9.7%, '90年: 7.6%, '96年: 6.9%)…25年で略半減して7%。

ドイツ全体 (1970年: 23.0%, '80年: 20.4%, '90年: 18.4%, '96年: 17.5%)…と約3/4に。

共に%では低下傾向にあるが、絶対量については次項のように増加傾向にある。

5.2 内陸水路輸送 (第1表<sup>6)</sup>)

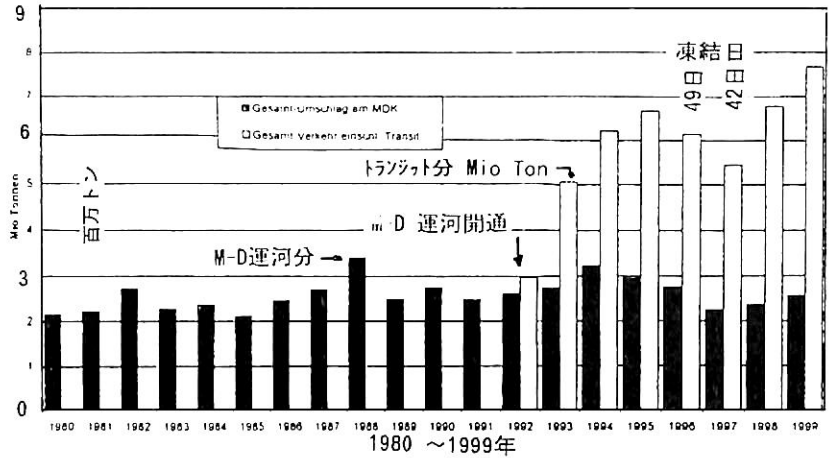
欧州: 内陸水路輸送のみについて見ると第1表のようになる。崩壊前のソ連は正に圧倒的だが、とにかくドイツの内陸水路輸送量の大きさは突出している。そして近年は増勢が増している。

EC本部 (ブラッセル, DG7. 運輸交通部門) はヨーロッパ内陸水運への運輸シフトを各国に推奨しているが、今後この《メイン・M-D 運河・ドナウ》ルートの伸びが一番大きいだろうとしている。

次にそのドイツのM-D運河について見る。

5.3 M-D 運河荷動き推移 (第6図<sup>5)</sup>)

M-D 運河における荷動きの1980年～1999年の推移を第6図に示す。1992年の運河開通後の通過荷物が増加している。運河開通後、既に約5百万トン以上の通過荷動き増しになっているから、計画書にある予想(+4～15百万トン)の範囲に達している。



▲第6図 マイン・ドナウ運河輸送量の推移 (1980～1999年)

5.4 ライン～ドナウの荷動き (第7図<sup>5)</sup>)

マインツからマイン川区間、M-D 運河区間を経て、ドナウ川のオーストリア国境への荷動きが左側に、右側には逆方向のものが線幅で示されている。

これに対応する荷物の中身の資料は手元がないが、計画書にはマイン川区間、M-D 運河区間では石油及び同製品が25%、次いで化学製品、石炭、コークス、穀物、飼料、塩とされており、特にマイン川区間は ore, iron, steel が1/3、続いて Sand, Gravel, 建設材となっている。このルートを通過中に会ったページでは建設材が多かったように感じた。コンテナを積んだページにもかなり出会った。

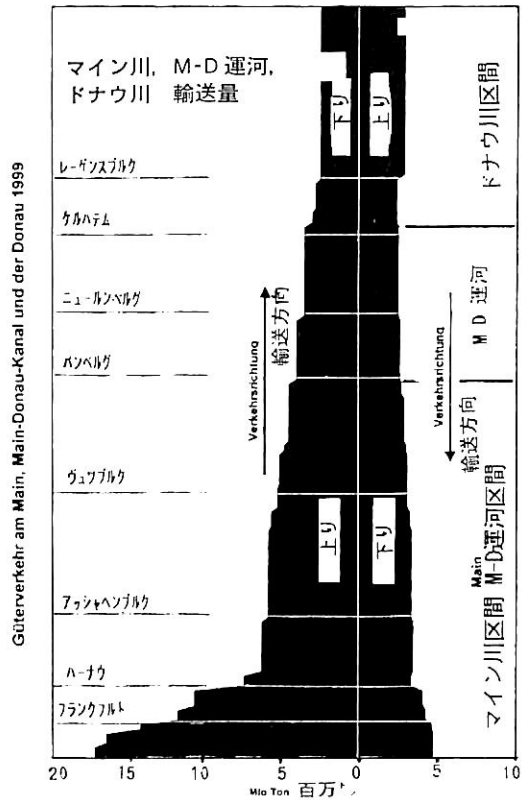
右側の荷動き量が少ないのはオーストリアを含む以東の経済力の反映であろう。

6. 水路沿い点描 (第1図, 末尾付表参照)

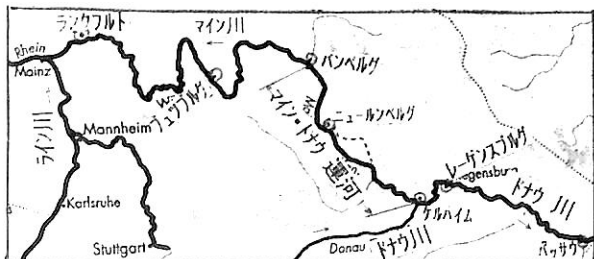
第1図に示す街々はローマ時代からマイン・ドナウ川の国境の要衝の街としての2000年近い古い歴史を持ち続けた街であり、現地に立つ時この水路との深く長い関係をあらためて実感した。

6.1 フランクフルト66.0万人

マイン川はこの街を200 m に近い河幅で貫流する。



▲第7図 1999年マイン川、M-D 運河、ドナウ川の荷動き



▲第1図 ライン川、マイン川、マイン・ドナウ運河、ドナウ川経路図 (ドイツ南東部)

500年頃フランク王国の創始者クロットヴッヒー世は大軍を率いてメイン河の浅瀬を渡り、強敵アレマン族をこの地から駆逐した。この街の名前の由来は、この「フランク族の渡河地点（浅瀬）」を意味するという。運河化と河川改修により大型バージが頻繁に上り/下りする現状では想像もつかない。街の中心部でもスポーツのスカールが行き交う。S艇が停泊していたヨット・クラブの前面は「アフター5」の若者のスカール練習や青少年少女に対するヨット教室等で賑わい、マリン・スポーツが盛んで、水路とか水辺がずっと身近にあるように感じられた。それとしても、いうまでもなくこの街はEUの中央銀行の所在地であるようにヨーロッパ、ドイツの金融・商業、そしてハブ空港に代表される空の交通のセンターである。

## 6.2 マイン川要衝の街

### ミルテンベルグ (9,800人)

メイン河を遡行して最初に左に直角に曲がる角にあり、設備の整ったヨット・クラブのポンドに一泊した。メイン河の真珠と言われる美しい古い街で門の付いた石作りの立派な橋もある。

ヴェルトハイムも古い街で、街に迫る小高い山には廃城が残っており、ここまで登ると遠くメイン河の上下流が手に取るように見渡せる。

### ヴェツブルグ (12.7万人)

人気のあるドイツ・ロマンティック街道の起点の街で、緩くカーブするメイン河の兩岸にある。ここに掛かる石作りの重厚なアルテ・メイン橋の西端の橋脚スパンドがロックとなっている。左岸岡の上には紀元前千年からケルト人の城砦があったという場所に、中世の城壁に囲まれて雄大なマリエンベルク要塞がこの橋や市街を睥睨している。その真下のマリーナに着棧した。この要塞のテラスに立つと、《教会の尖塔、世界遺産の司教のレジデンスに市街はもちろんメイン川も又その河に向かっての

斜面に圧倒的な広さで広がる一面のフランケン・ワインの葡萄畑も我が手のなかにあると感じる》。正に要衝の地だと実感する。

## 6.3 バンベルグ (7.0万人)

案内書には《小ベニスと称される水の都》とある。M-D運河はここから始まるし、又150年前に念願のメイン・ドナウ連結運河を完成させたルードウィヒ運河も旧市庁舎の側から始まる。水路は今も静かな佇まいを止めている。その旧市庁舎はここでメインに合流するレグニッツ河の人工の中州の上一杯に建てられ兩岸と二つの石橋で結ばれていて15世紀に再建されたものという。すぐ上手の木橋から見ると正に水の中の城砦宮殿である。水は白く泡立ちながら流れ、派手なカヌー2隻はどが盛んにそれに挑戦していた。世界文化遺産のこの街も水路と水辺無しには始まらない。

## 6.4 レーゲンスブルク (14.2万人)

ローマ時代からのドナウ河の要衝の地で、13-14世紀に建てられた尖塔を持つ大聖堂も街のシンボルだが、それより古く11世紀頃に遡るドイツで最も古い石の橋がドナウに架かる。水路ガイドには、『強い流れと渦に注意!』とある。手前上流から慎重に指定航路の、西から2番目の橋脚スパンの中央に針路をセットし、一気に通過した。通過時に艇体がスーッと沈み込むような加速で無事に通過出来た。この街の中でもドナウの流れはかなり速い。商用ロックとその水路は街の北に造られ大きい船はここは通らない。

## 6.5 舟運博物館 (写真3)

レーゲンスブルク市内、石の橋のドナウの下手、多くの観光船の着く対岸に係留されている2隻がこの博物館で、その中にはドナウ川水運の歴史、イラスト、模型等が展示されていた。1隻は石炭炊きのレシプロ外輪船で



左：昔のドナウ川と艇（展示模型） 中：博物館の船 右：その特異な Bow Anchor

▲写真3 舟運博物館船（レーゲンスブルグ）



左：フォッサカロリナの遺跡水路

中：M-D 運河サミッタ部にあるライン・ドナウ分水界モニュメント

右：ルードウィッヒ運河ロックの遺跡

▲写真3 舟運博物館船（レーゲンスブルグ）

$L_{max} \times B \times d_{max} = 61.55 \times 7.90 \times 1.37 \text{ m}$ ,  $B_{max} = 16.62 \text{ m}$  で, Ruthoff 号として1922/23年レーゲンスブルグ造船所で建造, 1944年ハンガリーで触雷沈没までドナウ中部で曳船として活躍した。河川改修が不十分な20C初めには浅瀬や急流が多く, このような外輪船が必要水深の関係でプロベラより有利だった。

### 6.6 リバー・クルーズで賑わうパッサウ (5.0万人)

ここで西からのイン川とさらに北からイルツ川が合流する。イン川のアルプス雪解け水は白みを帯びており, はっきりと境目を保ったまま流れ下る。1662年に大火でローマの2千年の歴史の街はほとんど焼け落ちたが, 後に再建されたという旧市街には, 青銅色で玉葱の様な形をした教会の塔や古い建物が犄めき, ドナウ川の岸には大型のホテル観光船が何隻も横付けする。レーゲンスブルグでも同様だった。スイス, オーストリア, ロシアの船もありリバー・クルーズが如何に盛んであるか, 再認識させられた。これだけ観光資源に富んだ街, 風景があれば当然で益々発展するように思われた。

### 6.7 近自然工法

この水路特に M-D 運河の南半分のアルトミュール谷の自然公園区間では, 近自然工法が採用されている。それは, 岸边には植物の群生, 魚や小動物の群れる本物の自然と見紛うばかりの景観と生態系を人工的に作り出す技術だ<sup>2)</sup>。その為には, 景観設計の専門のグレーベ教授の計画が採用され, 1)堤防, 道路, 小道に平行な線避け, 堤のスロープや植物を植える幅にも変化を付ける。2)水路脇に新旧の水面, 『わんど』を造る。3)コンクリートの護岸の代わりに大小の石を並べて波の侵食を抑えている。

完全には近自然工法を適用したものではないというが船上から見ても, 陸上から見てもゆったりと余裕がある

▼第2表 ロックの揚程 文献5)より作成

区 間	個数	全平均	分布 (揚程と個数)						
			>2m	>3m	>4m	>5m	>6m	>7m	>9m
メイン川	34	4.41 m	2	8	15	4	3	1	1個
M-D 運河	16	15.12 m	5.3 m	7.4	8.4	11.0	17.0	24.7	3個
ドナウ川	5	6.68 m	5.2~9.8 m		** 但し①~⑤のみ				

▼第3表 ロックの稼働時間 文献5)より作成

区 間	24時間	Weekday		日 曜
		⑤~⑩	①~④	
メイン川	-③~④	⑤~⑩	①~④	06:00~22:00 06:00~14:00
M-D 運河	ナシ	全て		06:00~22:00 06:00~13:30
ドナウ川	③, ④	①, ② ⑤		06:00~22:00 05:00~23:00 左に同じ 左に同じ

緑自然を感じさせるのに, このような苦勞が払われていたのには感心させられる。

## 7. 終わりに

ライン・メイン・ドナウ運河は1992年に遂にドイツ長年の期待の下に開通, 稼働に入って10年を経過しようとしている。建設決議から完成までには70年も要したが, この間には『第2次世界大戦とその前後を含む長い空前の激動期』があった事を考えると, 正に大事業と言えるであろう。建設に当たってはメイン川区間から順次着手し, M-D 運河区間のロック渠体の構造も次第に経験を積みながら設計を改良していつている。ドナウ川区間は水路の改修は未完成で作業中の浚渫船も見られた。

輸送形態に対する外部コスト (大気汚染, 事故, 騒音・土地・水対策) は100 ton-km 当たり道路5.01, 鉄道1.15, 内陸水路0.35ドイツ・マルク<sup>2)</sup>と, 内陸水路は環境負荷が低いので R.M.D 舟運協会は大いに宣伝している。現在のネックであるドナウ川の改修にも力を入れているが, 自然保護派の抵抗はなかなか強いとのことである。とにかく輸送量は次第に増加している。しかし, 現



地での感覚からすると南に行くにつれ、稍や低調の感があるのは否めない。

一方で認識を新たにしたのはリパークルーズである。海の方ではメガシップの登場とそのレジャーランド化が進んでいる。その喧騒とは一味違うリパークルーズ客は1992年に一挙に30%も急増したという（観光文化、2000.7：東康生氏）。このルートでも次第に通行船の肉訳に変化が進むかもしれない。

最後に、資料・情報を提供して頂いた下記の各位にお礼申し上げます。

Ms. Ingrid S-Hauck (R.M.D 舟運協会), Mr. Dirk Eujeen (WSD), ドイツ大使館, 長野正孝武蔵工業大学教授, 山田福太郎氏 (水辺と運河を考える会, 研究家), 西川 治東大名誉教授, 小倉欣一早稲田大学教授, 大沢武男氏 (フランクフルト日本人学校事務局長), 橋詰義徳氏 (元富士通), 東 康生氏 (写真家, 旅行作家)。

(以上)

▼附表1 マイン川各ロック揚程, ボートロック等

月/日	停泊場所(区間)	高さ/航程	平均傾斜	
ボート No.	各ボート	揚程	ボートロック	距離
2000年	① エレス	+6.0	no Lx B x d	380.7
↑	② リンパッ	+5.3	12.5 2.5 2.2	367.2
	③ ネッガク	+4.3	12.5 2.5 2.2	359.8
	④ オッテンホフ	+7.6	12.5 2.5 2.2	345.3
8/27-28	シュバイツホフ (+25.5m)	/ 45.5km	= +0.56m/km	
	⑤ シュバイツホフ	+4.6	12.5 2.5 2.2	332.0
	⑥ ガルスタット	+4.8	12.5 2.5 2.2	323.5
↑	⑦ ムッフェルト	+4.3	12.5 2.5 2.2	316.3
	⑧ ヴリッテンハウゼン	+6.3	no.	300.5
	⑨ テッテルバッハ	+5.5	12.5 2.5 2.2	295.4
8/26-27	キッツンゲン (+13.6m)	/ 33.7km	= +0.40m/km	
	⑩ キッツンゲン	+3.6	12.5 2.5 2.2	284.0
	⑪ マルクトブライト	+3.3	12.5 2.5 2.2	275.9
↑	⑫ グスマンズホフ	+3.4	12.5 2.5 2.2	269.0
	⑬ ランデルザヘス	+3.3	12.5 2.5 2.2	258.9
8/23-26	ラウツェン (+16.1m)	/ 51.8km	= +0.31m/km	
↑	⑭ ラウツェン	+2.8	no boat lock	252.5
	⑮ エリアン	+4.1	12.5 2.5 2.2	241.2
	⑯ ヒンデルスタット	+4.3	12.5 2.5 2.2	232.3
	⑰ ハーバハ	+4.9	12.5 2.5 2.2	219.5
8/22-23	スライム (+19.0m)	/ 44.5km	= +0.43m/km	
	⑱ スライム	+5.2	12.5 2.5 2.2	200.7
	⑲ ロッフェン	+5.3	12.5 2.5 2.2	185.9
↑	⑳ レンツホフ	+4.0	12.5 2.5 2.2	174.5
	㉑ アイハル	+4.5	12.5 2.5 2.2	160.5
8/21-22	ライム (+9.0m)	/ 31.4km	= +0.29m/km	
	㉒ アイハル	+4.5	12.5 2.5 2.2	147.1
	㉓ フリュンツェル	+4.5	12.5 2.5 2.2	133.9
8/20-21	ミッテンベル (+16.0m)	/ 47.1km	= +0.34m/km	
↑	㉔ フリュンツェル	+4.0	12.5 2.5 2.2	122.4
	㉕ クラウツェル	+4.0	12.0 2.5 2.2	113.2
	㉖ ガルスタット	+4.0	12.0 2.5 2.2	101.2
	㉗ オベマク	+4.0	12.0 2.5 2.2	92.9
8/19-20	ラウツェン (+16.5m)	/ 48.5km	= +0.34m/km	
↑	㉘ クライム	+6.8	13.8 3.5 3.2	77.9
	㉙ クラウツェン	+2.7	22 4.0 3.7	63.9
	㉚ ミーハム	+3.8	22 4.0 3.7	53.2
	㉛ オベマク	+3.2	22 3.5 3.2	38.5
8/15-19	ラウツェン (+11.1m)	/ 29.5km	= +2.66m/km	
-①-	① クライム	+4.5m	22x3.5x3.2m	28.7
-②-	② エッテル	+3.6m	22x3.5x3.2m	15.6
-③-	③ ユスト	+3.0m	22x3.5x3.2m	3.2

ライム川 Mainz (Rhein 河口より 499.6km, ライン から分岐)

▼附表2 マイン・ドナウ運河ロック揚程等

ボート No.	揚程	ボート	距離
2000年	① バンベルグ	+10.95	固定 0 km
↓	② ストレンツェル	+7.41	固定 13.3
	③ フォルツェン	+5.30	固定 25.9
	④ ハウゼン	+12.00	固定 32.9
	⑤ エルツェン	+18.30	固定 41.1
	⑥ クラウツェル	+18.30	固定 48.7
8/30-9/1	ニュー-バンベルグ (+72.26m / 69.1km)	= +1.05m/km	
↓	⑦ ニュー-バンベルグ	+8.40	固定 69.1
	⑧ アイバハ	+19.49	浮動 73.0 +77.23m
	⑨ リーホフ	+24.67	浮動 84.5 26.0km
	⑩ エッテル	+24.67	浮動東 95.1 +2.97m/km
	⑪ ヒルホフ	+24.67	浮動西 99.1
	⑫ ハウゼン	-17.00	浮動み 115.6
9/1-9/2	ベヒン (+17.00)	浮動 122.6	
	⑬ ティルホフ	-17.00	浮動 135.4
↓	⑭ リーホフ	-8.40	浮動 151.0
	⑮ ケルム	-8.40	浮動 166.1
9/3-9/4	カハム (JN位置: 171.0km, -67.4m / 55.4km)	= -1.22m/km (2,411.5km)	

▼附表3 ロック名程と停泊場所 2000年

ボート No.	揚程	ボート	河口より	距離
9/3-9/4	カハム (+17.00)	有	171.0km	2,397.5km
↓	① アハム	-5.7	有	2,379.7
	② レーグ	-5.2	有	2,379.7
9/4-9/5	レーグ (+17.00)	有	171.0km	2,354.3
↓	③ カハム	-7.3	有	2,354.3
	④ ストレンツェル	-5.4	有	2,324.3
9/5-9/6	ストレンツェル (+17.00)	有	171.0km	2,230.6
↓	⑤ カハム	-9.8m	有	2,230.6
9/6-9/9	カハム (+226.0km, -33.4/185.50.18m/km)			

カハム-国境=209km, Lock=6 流速=2.2-10 8ノット d=1.7m, H=4.6m

(主要参考文献)

- 「1892-1992 年100 年史」ライム川・ドナウ 舟運協会
- 「Main-Danube Waterway」ライム川・ドナウ 舟運協会
- 「ライム川 運河の計画と建設」ライム川・ドナウ 会社  
--- 「M-D 運河の舗装」, 「節水ボートの構造開発」  
「風景と環境アーキテクチャー」
- WSD, ドイツ連邦政府水運管理局 統計資料
- 「Inland Waterways of Germany」Barry Sheffield, Imaray Laurie Morie & Wilson, 1995  
及び、欧・独内陸水路網、道路網、地域圏等
- 「Trends in the Transport Sector 1970-1998」  
ECMT: European Conference of Minister of Transport.
- 「続ヨット『招福』のヨーロッパ紀行一川と運河で大陸縦横断」笹岡耕平 平成13年 3月 成山堂書店
- 「巨大建設の世界. 1. 水圧と閘門ダム・運河」  
NHK 特撮 NHK 出版 1993. 8
- 「リーメスの話」橋詰義徳, ゲルマニア 2001. 3  
東京外大独語研究室、及び同氏資料。
- 「ローマ人の物語8.9」塩野七生, 新潮社, 1999, 2000.
- 「都市フランクフルトの歴史」小倉欣一・大沢武男  
中公新書1994. 9.
- 「ドイツ歴史の旅」坂井栄八郎 朝日選書  
朝日新聞1986. 8.
- DWSV. home page.  
http://www.schiffahrtsverein.de/intro.htm
- 「FACTS ABOUT GERMANY」1999年ドイツ 連邦政府外務省
- 「Key Data on Germany 1999」ドイツ 連邦政府統計局

## 船舶電子航法ノート (279)

## A.8.3.9 GNSSの現状

木村 小一

## (9) GPSの現状

## (9.1) ディファレンシャルGPS

## アメリカ航空宇宙局の全世界的 DGPS

今年(2001年)2月に東京で開催されたCGSIC/IISC(CGSIICは民間用GPS業務のインターフェイス委員会でGPSなどの施設者と国際的な関係者を含めた情報を交換し合う場で、最近では春秋の2回アメリカで開催されている。IISCはその下部機関としての国際情報小委員会である)の第3回のアジア太平洋州会議の場では、アメリカ、ロシア、韓国、欧州などから多くの関係者が参加して4日間に亘って種々の発表が行われた。ここで述べるアメリカの航空宇宙局(NASA)のディファレンシャルGPSはこの会議では飛入りの形で発表されたもので、資料としては脚注にある論文\*で、その写しが会議資料として入口に置かれていた。ここではそれに従って紹介することにする。GPSの測位は、SAの廃止になった今日では、L1周波数のC/Aコードのみによる普通の航法に使用される単独測位の場合、その水平測位の精度は概ね大きくても10m前後であり、日本の場合、海上保安庁が運用している中波の電波標識によるディファレンシャルGPS(DGPS)の場合はその利用範囲では水平精度で3~4mより良い値に向上されている。

これに対して、測地・測量用などのために静止の高精度の相対測位用にGPSを使用するときには、その搬送波位相を距離の測定に用い、二つの衛星からの信号を地上の基準局と移動局の2台の受信機で受信し、その距離差を取るいわゆる2重差を使用する。これはその2衛星からの距離差を測定したことになる。わが国においてはその基準局として国土交通省国土地理院が全国に設置した約1000点の電子基準点がある。このような測位の場合は移動局と基準局との間の距離にもよるが基準局との距離間隔が10km程度まででは水平精度を数cm以内にす

ることが可能である。しかし、日本国内でも1000点の基準局ではこの精度の達成にはなお基準点不足である。また、この搬送波位相による測位の場合には、搬送波の整数位相値を求めることが必要で、これを整数値のアンビギュリティ解決または除去と呼ばれる。

移動局が移動中にこの技術を行うのがリアルタイムキネマティック(RTK)測位と呼ばれる。この場合はアンビギュリティ解決は移動の前に静止状態で行うことも、移動中に行うことも可能であるが、後者はそれだけ難しくなる。静止測位も含めて位相測定にはそれがスリップを防ぐようにしなければならず、スリップが起きればアンビギュリティの解決を繰返さなければならない。

このようなRTK測位の代わりにその様なセンチメートル級の精度でのコードの測定によるDGPSに挑戦しているのが、このNASAのDGPSである。

このシステムはジェット推進研究所(JPL)がアメリカのNASAのために新しい全世界的なディファレンシャルGPSシステム(GDGPS)として開発しているものであり、その特長としては2周波数GPS受信機を使用して、水平測位精度を20cmより良く、しかも継ぎ目のない全世界的なリアルタイムの測位ができることを期待できるものである。2周波数受信機は従来は民間用には使用できなかったが、すでにこのノートでも紹介したように(第265号、2000年4月号)アメリカの連邦電波航法プランの1999年版では「L2は最近まではSPS(標準測位業務)の一部ではないけれども、多くの民間利用者はそれらの要求を支持するために2周波数の受信機技術を使用している」としてその受信機の使用を認めており、更にそのあとの文章で、数年後にはGPSの近代化によってL2周波数へのC/Aコードの付加などの強化について詳しく言及している。まだその価格の点では問題があるにしても秘密のコードであるYコードは使用しない2周波数のGPS受信機は現在は一般的に簡単に入手できる。

このような測位精度がサブセンチメートルのシステムは、自動着陸などの航空機の航法、測地・測量の位置の決定、

\* R.J. Muellerschoen, Y.E. Bar-Sever, W.I. Bertiger & D.A. Stowers (JPL): NASA's Global DGPS for High-Precision Users, GPS World, Jan., 2001



農耕機具などの運転、精密艦隊の管理、鉱石の発掘と捜索救助のような数えきれない航法、商用と安全業務には全世界な測位およびサブナノ秒の時刻伝送などのこのレベルの精度からの利益を得ることができる。

更にNASAはそれ自身の構造的な運動、火山性の運動、地滑りまたは各種の多孔質の地層の変化による地表面の歪みなどの測定をするための地上、航空機上と宇宙船上の技術に対して大きく投資をしており、また、地表面の歪みのリモートセンシング、航空機上と宇宙船上の技術であるインターフェロメータ式の合成開口面レーダについても、同じ飛行経路の航跡に精密に沿った繰返しの飛行によっている。繰返しの飛行の航跡または軌道からの変位は偽の測定値への変換がなされる。地震が起きたときには、科学者はすぐに影響された地域の変位を捕らえなければならない。これはリアルタイムの制御の運用と衛星の状態の正確なリアルタイムの知識を目標とした、影響のある地域上の以前の通過を再現するためのリモートセンシング衛星の軌道の少しの変化を必要とし、また航空機上の合成開口面レーダは繰返し飛行経路の1mまたはそれより良い測位と制御でプラットフォームを制御するよりきびしい要件におかれることに対してこのシステムの使用を目指している。

システムの詳細について述べると、まず開発の背景を示す。このGDGPS構成の基本的な手法はシステムの空間の状態をはっきりさせることである。すなわち、その中ではGPS衛星の軌道は高精度にモデル化され、主な推定のパラメータとしてはその補正値が全世界的に均一的に有効だろうことを保証する衛星のエポックの状態である。

現在までの大抵のディファレンシャルシステムでは空間の測定値を重要とする手法をとり、測定するパラメータは利用者の測距誤差で、それはディファレンシャル基準網に対して利用者の測位のもとになっている。先にJPLで作成されたソフトウェアに基づいて作られ、商用の北アメリカの広域のディファレンシャルGPS(WADGPS)システムとして1995年に主として農業の市場用に提供された。1996年にはJPLによる構成の基本としては航空用のWAAS用のソフトウェアを選定した。このWAASはそのFAAとの主契約者であるRaytheon社により具体化され、試験的な運用がされてきたものである。それらをもととして作られたJPLの新しいGDGPSシステムは先に述べたように2周波数のGPS受信機を持った利用者に向けたものであり、それは科学的な応用に使用され、高性能な商用の市場に実行される。第2(L2)と第3(L5)の民間用の周波

数による民間用のシステムの強化の約束はこの10年以内にシステムの強化により、その特長として2周波数および3周波数の応用をもたらすだろうことが期待されており、在来のディファレンシャルGPSの基準局からの距離に対する最も大きな誤差源としての電離層遅延の推定は、2周波数の擬似距離の測定値を使用して利用者の受信機で詳細に決定できるので、このシステムではディファレンシャル補正値として放送の必要はない。しかし、これらの利用者はなおGPSの軌道データと時計の誤差に敏感であるし、地上の利用者と航空機上の利用者はまた対流圏遅延の効果をうまく処理しなければならない。航空機の場合は高度による対流圏遅延の変化も問題となる。GPSの軌道データと時計の誤差の正確な補正値にはGPSの基準局網が必要であるが、しかし、1周波数による電離層遅延の補正の必要性を無視できるので、基準局網の密度の濃い展開の必要性はなく、1ダース程度の位置の良く分布された全世界網によってGPS衛星の軌道データと時計の補正値を連続的に与えるのに差当たっては十分であるが、後述のとおりそれを上回る局網が計画されている。このような網がリアルタイムにGPSのデータを与えられれば、そのときは、ディファレンシャル補正値は計算され、リアルタイムに利用者に分配できる。

NASAの全世界的GPS網(GGN)は約60局分布されており、これらの局は2周波数の測地的な基準局の全世界的網で(Fig.1)、国際的なGPS業務のGPS網の成分として運用されている。GGNからのデータは普通は非RTKのモードでダウンロードされているが、余り大きくないデータの遅れでの各種のNASAのミッションを支えるために、NASAのGGNは開かれたインターネットを通してリアルタイムにGPSデータを与えるようにアップグレードされつつある。分散された各種のミッションのデータのダウンロードからそのデータをリアルタイムの流れに移り変わらさずには、コンピュータの展開とインターネットの接続設備のような構成のアップグレードに加えて大きな技術開発が必要である。その大きな経済的な利点によって主としてより普通の電話による通信でのインターネットベースのデータ通信をベースとした。このNASAリアルタイムの局のほとんどは原子基準時計を備えていて、こうして連続的で高精度な時刻伝送が可能である。

遠隔の局はその測定出力をライネックス型式の出力をコンピュータ上でランをする受信機の特定のデータはその直列のポートを通して受信機とのやり取りをして、バッファの中での生のGPSのデータ(位相と距離)を置いている。コンピュータのプログラムでは、連続的にランを

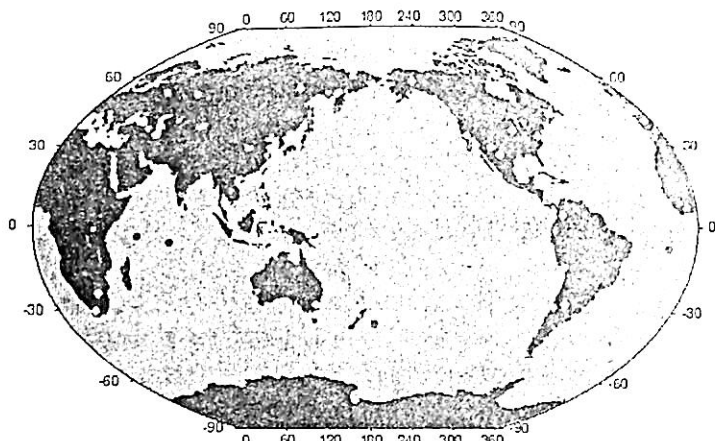


Fig. 1 2000年秋の NASA の全世界 GPS 網。3 角形は計画局の位置。4 角形は 1 時間より良い遅れ時間でのデータの配布。円形は 1 時間より長い遅れの時間のデータ。

して、周期的に動作の要求を扱うのが目的である。このプログラムは他のプログラムの要求に先行または適当な処理をして、受信機の型式に関係なしの独立した第 2 の処理はこの分割したメモリーを読み、処理センターのコンピュータ上でランをする中央のデータへの接続を開く。そのデータは点検され、編集されて、その後、送られる。インターネットを通じて伝送中のデータのあるパーセントの損失は処理センターが不可能というデータになるので編集したデータとなり、これは重要な段階である。

10 までの GPS 衛星を追跡中の遠隔の局は中央のデータのプログラムへ公開されたインターネットを通して、227 byte/sec を送信をされる。中央処理センターのもう一つの処理は送信されてきたデータをまとめて全体のシステムの状態を監視することである。この中央でのデータのプログラム処理は時間を遅らせて、そのデータを分類し、二重の送信があればそれを除去する。特定の目を見張る時間があれば、中央のデータのプログラムの出力は測定の過程により使用するために分割メモリーの円形バッファへの共通のエポックで蓄積したデータを出力する。この測定の過程は中央のデータのプログラムの過程の分割メモリーの出力を読み、各基準局に対する動的な GPS の軌道のリアルタイムの推定値、1 秒ごとの GPS 時計と対流圏遅延の推定値を発生する。そこで、全世界的なディファレンシャル補正値を形成するために、GPS の放送軌道データと推定した GPS の軌道と時計の差をとる。これらは 560 bit/sec のメッセージの中に組込まれ、JPL でランをしているサーバー経由で公開されたインターネットで入手することができる。

インターネットは多くの基準局の位置での動作をさせるためにそのデータを入力可能にし、それに関して必要とする局の位置を大きく超えて冗長度を与える。もしも一つの処理センターが期待外れのダウンをしても、完全に冗長度のある処理センターの独自の構成が連続的な業務を保証する。

中央のデータのプログラムはその他のコンピュータでもランをするように二つのデータを働かせるプログラムを持っている。中央のデータのプログラムは通信回線経由でその二重動作に対して、入力してくる GPS のデータの全てを中継する。その二重動作は何かのデータの流れを見るので、それ自身に対するリアルタイムのデータの再経路化を要求するために全体的な全世界的網に対して要求を送出すだろう。それは

その後主なプログラムがラインに戻るまで、中央のデータのプログラムとして役立つだろう。

我々はまた、開かれたインターネット上で何かの他のコンピュータにリアルタイムの GPS のデータを伝えるためと、そして、各種のこれらのデータのプログラムまたは追加の受信機からの流れを溶込ませてさえも、データのプログラム繋ぐことができるだろう。

プログラムとしては C 言語のソフトウェアパッケージの中でこれらの重要な技術の処理をして、その GSGPS の心臓部であるインターネットベースの全世界的ディファレンシャル GPS (IGDG) を具体化した。ディファレンシャル補正値を作るのに加えて、IGDG はまた最終的な利用者に搭載されているモジュールに対して自立的な利用者の測位と軌道の決定を支える。このモードでは IGDG は利用者の位置の高精度な推定値、対流圏遅延と受信機の時計の推定値を与えるために、補正値のメッセージと利用者の GPS の観測値とを組み合わせる。(宇宙船のような) 既知の動きの利用者に対しては、IGDG はカルマンフィルタの形を通してプラットフォームの動きにより制約される高精度の軌道決定を形成する。未知の動きの利用者(乗り物、航空機)に対しては、制約されないキネマティック測位を与える。

高度に予測可能な動きの低軌道の衛星に対しては、固有の最適推定戦略ですべての成分をサブ 10 cm の精度で予測可能である。

従って、IGDG は前例のない精度と経済性で GPS をベースとしたリアルタイムの測位と軌道の決定の完全な最終的なシステムの機能を与える。IGDG は 2000 年の

NASA の最優秀ソフトウェア賞を獲得している。

GDGPS システムはインターネット経由で承認された利用者に自動的に分配することによって、1999年11月以来 JPL で運用されてきている。現在 1 Hz での GPS のデータは公開のインターネットを使用して 60 の GGN の 18 局の基準局の位置 (Fig. 2) からの 1.5 秒以下の時間間隔で戻されている。データの 95% より良くは 3 秒以下 (Fig. 3) 以下で戻されている。

ここでは静止した GPS 受信機を使用して最終利用者の GDGPS 補正値の精度を試験がなされている。一点の測位が受信機の動きの制約なしに 1 Hz で決定され、利用者の動きとは完全に無関係である。事後処理の位置と静止利用者のキネマティック測位の比較は 19 cmRMS の垂直誤差と 10 cm 以下の水平誤差を示している (Fig. 4)。準最適のリアルタイム網のカバレッジに起因する GPS の軌道誤差がこの測位誤差の多くのもとであると信じられている。

GPS の軌道誤差は現在 30~40 cm (3-D RMS) と推定されている (Fig. 5)。リアルタイムの GPS 網の改善としてはこれらの誤差を改善することを期待されている。実際に、この性能は前述した制限された米本土 (CONUS) のみの網に基づくディファレンシャル補正値を使用している航空機の測位の場合は 40 cm RMS 垂直誤差までの大きな改善を構成している。また、日々の地球の向きのパラメータの正確な推定 (Fig. 6) と連続的なリアルタイムの対流圏遅延 (Fig. 7) の正確な推定によって IGDG の機能をデモンストレーションしている。IGDG の測位性能の連続的なリアルタイムのデモンストレーションとその他の関連した情報は <<http://gipsy.jpl.nasa.gov/igdg>> でインターネット上で入手できる。

このディファレンシャルシステムは現状の空間に基づいているから、システムの性能は利用者の地理学的な位置に基づいている。これは特に海上と宇宙搭載の应用到重要であり、その中で利用者はディファレンシャル基準局からしばしば離れている。

GDGPS システムの将来の計画としては、精度とカバレッジの改善は現在平行的に成されているわけではないけれども、なお多くの改善を実現することが期待されている。連続的にシステムの信頼度を増加するためと、大半の要求されている応用を満足させるためにリアルタイムの網の強化がさがし続けられている。2001年には少

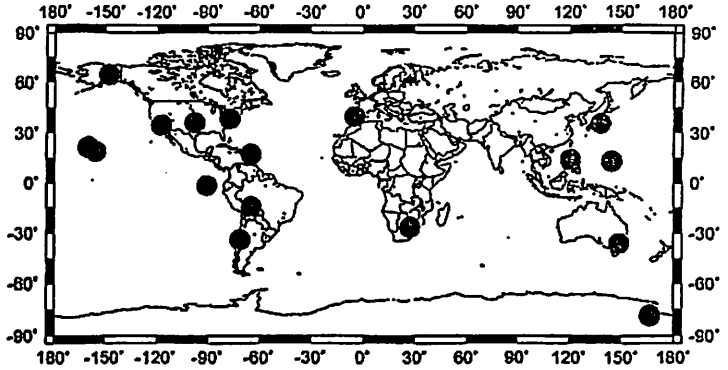


Fig. 2 2000年12月にリアルタイムで JPL にデータを戻す 2 周波数 GPS 受信機網。

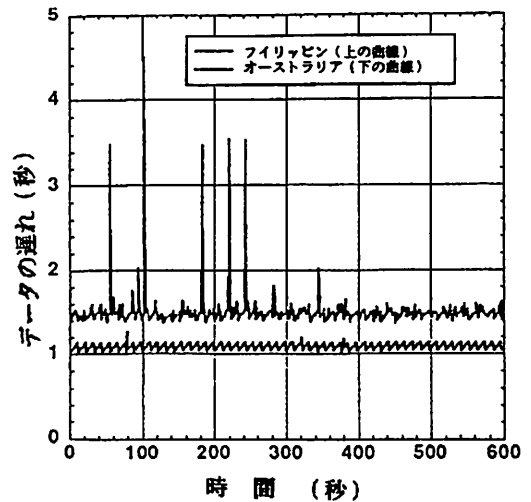


Fig. 3 データの遅れの時間はデータの GPS 時間札と中央コンピュータシステム時間の間の差。図のスパイクはミスしたデータエポックの再送信の要求。

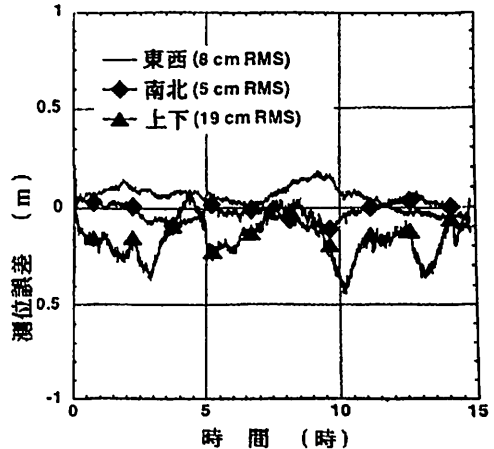


Fig. 4 フロリダ州の静止受信機の全世界的ディファレンシャル補正値の 1 秒測位の 15 時間の結果。

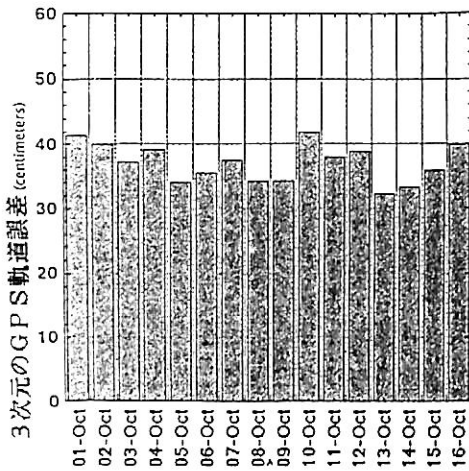


Fig. 5 JPLの事後処理軌道と比較したリアルタイム軌道決定処理後のGPS軌道。

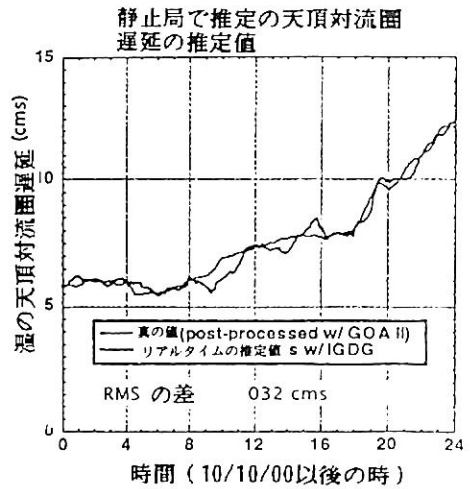


Fig. 7 事後処理の推定値と比較された静止位置での天頂の対流圏遅延のリアルタイムの推定値

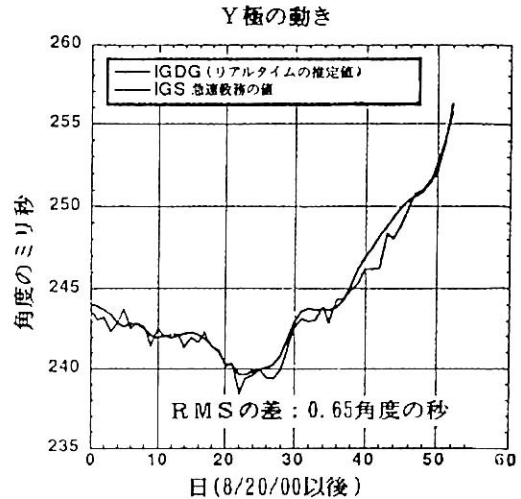
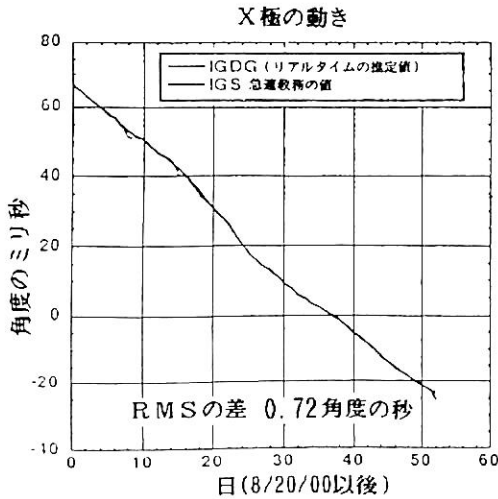


Fig. 6 日々のX極の動き(左)とY極の動き(右)のパラメータはリアルタイムのGPS軌道決定過程で推定されている。ここで、それらの値は事後処理で推定された対応の値に対して比較されている。

なくとも25局の基準局位置に増加することによるリアルタイム網の増加に期待している。リアルタイム網が成長したときにリアルタイムのGPSの軌道決定戦略を最適化するため、軌道決定、航空機搭載と海上のような特定の応用の利用者の測位戦略の最適化のために作業がなされる。

特別に開発されたインターネットは現在登録された利用者にディファレンシャル補正値を分配できる道具である。2001年には開始の期待をもって地上と宇宙の何処にいる利用者にもディファレンシャル補正値を中継するだろう効果的な全世界通信システムを追い求められている。

最終的な全世界のディファレンシャル業務のデモンストラーションが意図されており、そして、放送される補正値を受信し、処理をして、自立的な機上リアルタイム航法と制御を支えるための、適当に改造した受信機のような必要とする最終利用者の技術が開発されつつある。

GDGPSの現状の空間に送信されている周波数に対して2006年に予定されている告知された3周波数(L1, L2とL5)の民間放送信号を使用したGPS標準の放送信号による単独測位の精度の1桁の改善を与えるであろう、強化されたGPSシステムにこの全世界的なディファレンシャルGPSシステムの適用が期待されている。

## GPSの近代化の最新情報

すでにこのノートでも記述したように、アメリカの軍と民間が一体となったGPSの近代化計画は次のようなものであった。すなわち、その詳細はこのノートの前の記述にゆずるが、

- (1) 現在打上げられているブロック IIR 衛星は、その打上げは、現在のGPSの軌道構成を維持するための故障衛星の補完の最小限度に止めて、2003年以降に打上げの12のIIR衛星から、軍用としては新しいMコードをL1とL2周波数に追加するとともに、民間用としてはL2周波数にC/Aコードを追加する。
- (2) 2005年から打上げられる33衛星の内の恐らく12のブロック IIF 衛星には(1)に加えて新しい民間用の周波数L5 (1176.45 MHz)を追加して新しい民間コードで変調する。
- (3) (2)の33衛星の残りのブロック IIF 衛星は新しくブロック III 衛星として送信電力の向上などの性能向上の研究を新たに開始する。

である。GPSの近代化は一応これで決着を見たと考えられていた。

しかし、衛星の改造設計の最終段階において、この近代化のうちのL2の寄与のための改造の最後の機会であり、1970年代に設計された長さ1msのC/AコードをL2周波数に新しく追加するよりも、将来L5周波数に使用されるであろうより長いコードの使用が適当との意見が出ている。また、L2の民間用のコードには、その測距精度の向上のために航法メッセージを付加しない提案もある。

こうして次の選択が検討されている。

選択1はL2の新しい民間のチャンネルにC/Aコードの代わりまたは平行して新しい、より長いビットコード列(R/C(置換/民間)コード)を使用する。このR/Cコードは1.023 MHzのチップで現在のC/Aコードと同じ帯域幅とする。それにはまたC/Aコード、R/Cコードまたは無変調のいずれかの選定の選択を追加できる。これらの信号は標準の航法メッセージで変調する。

選択2は選択1に追加して、すべてのL2の独立の民間チャンネル上の航法メッセージを切る選択を加える。

選択3は選択2に加えて現存のC/Aコードに追加してL1にR/Cコードを追加する。選択2は選択1を含み、その他のすべてのチャンネルのL2の独立の民間チャンネル上の航法メッセージをきる選択を加える。選択3は選択2を含み、現存のC/Aコードに追加してL1にR/Cコードを追加する。

この選択1は単にL2上ではR/CコードでC/Aコードを置換えることも可能であり、選択2は航法メッセージの変調なしのL2のC/AコードまたはR/Cコードのどちらかに送信することも可能となる。この特長は信号のより丈夫な追跡を可能にして、干渉に対してチャンネルの抵抗を可能にする。航法メッセージのなしは受信機内でのより長い積分時間を可能にして、したがって追跡雑音と精度の増加を可能にする。選択3はL1の信号に全部で4信号:C/Aコード、R/Cコード、P(Y)コードとMコード:を発生させるので選択1と2よりも大きくより複雑になり、この選択3を更に押し進める積極的な計画はないとのことである。まだ、その情報はないが今の段階ではすでにどうなるかが決定しているだろう。

(つづく)

---

## 船 体 構 造 設 計

---

元・近畿大学工学部教授・工学博士 間野正己 著

B5判 / 本文 240頁 / 定価 12,230円 千 380円

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

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

計法、振り・撓み・振動等との関係を詳述している。

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

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

● 株式会社 船舶技術協会 〒104-0033 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル 振替 00130 2 70438 ●



&lt; 第 235 回 &gt;

## 第74回海上安全委員会 (MSC74) の結果について

国土交通省 海事局 安全基準課

標記会合は、平成13年5月30日から6月8日まで、ロンドンの国際海事機関 (IMO) 本部において開催された。我が国からは26人が出席した。

今次会合における主な審議結果は以下のとおり。

### 1. SOLAS 条約第 II-1 章12-2 規則 (油タンカー及びバルクキャリアの貨物エリア内の場所への出入り: 固定アクセス設備の設置) の改正について

#### 経緯及び概要

1999年12月にフランス沖で発生したマルタ船籍のタンカー「エリカ号」事故を契機に、検査の確実な実施を目的として、検査実施場所へのアクセスを容易にするための設備の強制化について、SOLAS 条約第 II-1 章12-2 規則 (現行: 油タンカーの貨物エリア内の場所への出入り) の改正案が今次会合で審議された。

改正案では、2004年1月1日以降に建造される油タンカー及びバルクキャリアに適用され、貨物エリア、バラストタンク等への固定式のアクセス設備 (通信用足場) が要求される。ただし、実行不可能な場合には、持ち運び式の設備も認める等の規定が設けられている。また、貨物エリア内の区画での移動が容易にできるように、開口部を一定寸法以上にすることも要求されている。

#### 審議結果

本件は、既に多くの国の支持を得ており、我が国も、検査を確実にするために固定式のアクセス設備を要求することについては、基本的に支持したが、技術的問題、安全上の問題、造船所における現場での問題 (持ち運び式のアクセス設備について、現在使用されている高所作業車等も含むべき等) を指摘した。

結果として、我が国意見等を加味し、一部修正がなさ

れ、タンカーについては現行規則どおり総トン数500トン以上、バルクキャリアについては総トン数20,000トン以上が適用対象となることで原則合意され、来年3月のDE (設計設備) 小委員会での技術的観点からの検討を経て、来年5月のMSC75で採択される予定である。

なお、条約改正とは別に、より詳細な点検設備等の技術的事項をガイドラインとしてまとめることとなり、来年3月のDEでさらに検討されることとなった。

### 2. FSA (総合安全評価) について

#### (1) 規則作成時の FSA の適用に関するガイドラインについて

##### 経緯及び概要

FSA は、条約等の規則を改正する場合に、リスク評価などを行う科学的手法であり、すでに、その適用について、「FSA 適用の暫定ガイドライン」(MSC/Circ. 829) で規定されている。今次会合において、本サーキュラーの改正について審議が行われた。

コレスポンデンスグループでは、FSA 適用のガイドライン案から RID<sup>(注)</sup>に関する要件を削除したが、英国は、今次会合で漁船の甲板上の作業を例に、RID を用いることの有効性について示した。

##### 審議結果

審議の結果、RID の代わりに、より一般的な影響評価 (Influence Analysis) の説明をガイドラインに追加することが合意された。また、IACS が開発した人間信頼性解析 (Human Reliability Analysis; HRA) を FSA ガイドラインに取り入れることにも合意した。

以上の結果を踏まえ、FSA のガイドラインが MSC サーキュラーとして承認された。

(注) RID (Regulatory Impact Diagram)



法規制度と事故の発生を結ぶ影響のネットワークを表現する図のこと。リスク評価する際に用いられるもので、専門家判断によりリスクを定量化するためのものである。

## (2) バルクキャリアの FSA

### 経緯及び概要

バルクキャリアの安全性については、1997年に SOLAS 条約新 XII 章が採択されているが、英国より、同国籍のダービシャー号の事故調査を踏まえ、更なる安全性の強化が必要であるとして、これまで MSC で検討を行ってきた。

### 審議結果

今次会合では、ノルウェー、英国、韓国、IACS 及び我が国から報告があった。ノルウェーからは、最終報告として、自由降下式救命艇の強制化や、イマーシオンスーツの全員支給等の提言があった。これに対し、他の FSA の研究成果が出そろった段階で、まとめて検討するとの意見が大勢を占めた。

また、我が国は、次回 MSC75 で最終報告を行う予定であることを説明した上で、バルクキャリアのリスクレベルはバルクキャリア以外の船種の事故率との比較の上で評価すべきであること、SOLAS 条約 XII 章は費用対効果が高く効果があることを確認したこと等 14 項目の推薦事項を紹介し、各国から支持を得た。

韓国からは、1 番ホールドの浸水とハッチカバーの水密性に関する研究成果の報告、IACS からは、前方部の水密性に関する研究成果の報告があったが、いずれも、他の研究成果とあわせて検討することとなった。

したがって、最終報告、あるいは中間報告が来年の MSC75 で提出され、比較検討が行われる予定である。

## 3. 国際航空及び海上捜索救助 (IAMSAR) マニュアルの強制的搭載について

### 経緯及び概要

IMO 第 21 回総会において採択された、総会決議 A. 894(21)「各国政府がその国を旗国とする船舶に対して IAMSAR マニュアル第 3 巻を搭載させる勧告」をうけて、昨年開催された第 5 回無線通信及び捜索救助小委員会 (COMSAR 5) において、当該マニュアルを搭載義務化させることを検討し、新 SOLAS 条約第 V 章 21 規則の改正案を用意した。

### 審議結果

本マニュアルは、既に任意に搭載され実績もあることから、特段の意見もなく、本条約改正案は承認された。本改正案は、次回 MSC75 で採択される予定である。

## 4. ニアミスに関する報告の促進について

### 審議結果

我が国は、船橋における作業に起因するニアミスと人的要因の関係、機関室における作業に起因するニアミスと人的要因の関係について、調査結果を報告した。ニアミスケースの調査が危険要素の抽出とそれに対する検討に有効であり、安全性の向上につながることに各国が合意した。我が国からの報告に対し、各国から強い関心が示され、国際的にそのような事例の収集を促進するため、運航会社に対し、ニアミスケースの報告者に報復しないこと、運航会社に対し、守秘のもとニアミスケースを報告する方法を確立することを要請する MSC サーキュラーが採択された。

(文責・平方 勝)

## 平成13年度（13年6月分）建造許可集計

国土交通省海事局

区 分		4 月 ~ 6 月 分				6 月 分			
		隻数	GT	DW	契約船価	隻数	GT	DW	契約船価
国内船	貨物船	1	4,825	7,133		0	0	0	
	油槽船	5	17,458	25,445		3	9,991	15,447	
	その他	2	36,600	13,600		0	0	0	
	小 計	8	58,883	46,178		3	9,991	15,447	
輸出船	貨物船	60	2,099,930	3,003,160		15	601,100	765,674	
	油槽船	29	1,145,490	1,822,310		7	220,400	367,200	
	その他	1	21,200	4,480		0	0	0	
	小 計	90	3,266,620	4,829,950		22	821,500	1,132,874	
合 計		98	3,325,503	4,876,128	316,356百万円	25	831,491	1,148,321	81,195百万円

### ● 編 集 後 記 ●

★ 船舶技術研究所が独立行政法人として「海上技術安全研究所」と名称を変えて、第1回目の研究発表会が、6月28日と29日の両日、三鷹の研究所で行われた。

中西堯二理事長の「発足にあたって」のご挨拶のあと、宮本武座長の説明があり、夫々の講演者より「次世代内航船の研究開発」、「メガフロートの実証試験」、「タンカー大規模汚染防止対策」、漁船第5龍寶丸転覆原因」の発表のあと、4回のポスターセッションに分け、船舶の安全/地球環境の改善/原子力技術/汚染物質の除去・隔離/航行・旅客の安全・バリアフリー/FRP等の材料/流体抵抗低減/材料の寿命・劣化/新技術の開発/ディーゼル機関・機関材料につき夫々個々のテーマに基づき発表が行われた。

★ NKは創立100周年の節目にあたり、情報センターを創設し、3つのセンターに改組した。

従来の本部は紀尾井町に管理センターとして残り、研究センターも従来の千葉市大野台に残るが、新しい情報センターが同じ千葉市大野台の研究センターの向かい側

に新しいビルとして建設され、船級部・情報技術部・情報サービス部・テクニカルサービス部・安全管理システム部・研修部・講師の組織になる。

因みに従来の研究センターは管理部・技術研究所・開発部・海洋開発室・試験機部となり、両所あわせてかなりの人員の移動があり、都会の喧騒を離れて新しい組織で世界のNKの真価を発揮することになる。

★ 長友八田公雄君が平成13年5月23日、満77才で急逝され、6月26日、日本基督教団霊南坂教会において葬儀告別式が行われた。

同君はIHIの性能開発室長として、IHIフラットタンク方式LNG船の開発に取組まれ、後に石川島建材工業の社長として転出された。

筆者は後を継いで、大型実験により目処をつけ、世界の主要海運会社に売り込みに回ったが、結局成功せず、SPB方式の出現まで待たねばならなかった。SPB方式の開発者藤谷堯君と並んで、讃美歌を歌いながら、几帳面だった八田君を偲びご冥福を祈った次第である。

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

予約金 { 6ヶ月分 8,200円  
税込 { 1ヶ年分 15,800円

国土交通省海事局監修  
造船海運総合技術雑誌 船の科学

◎ 禁 転 載 第 54 卷 第 8 号 (No. 634)

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13年8月5日印刷 {昭和23年12月3日}  
平成13年8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 株式会社タイヨグラフィック

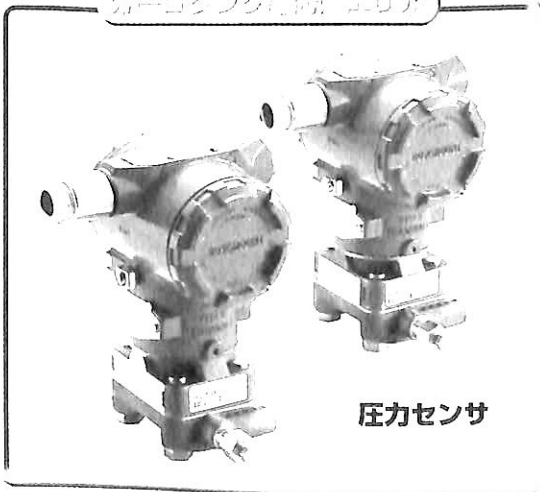
# カーゴタンク等の圧力監視に 東科大新式 PSMC シリーズ。



パトライト  
ブザー等



カーゴタンク等の圧力監視



## 【特長】

- 静電容量式高性能圧力伝送器採用
- 正圧から負圧まで (-200~400cmHg:0) 連続監視
- 正圧、負圧それぞれ独立した2段警報採用 (LO及びHI、任意設定可)
- 圧力伝送器は本質安全防爆構造
- 日本海事協会(NK)認定品(1998年3月申請中)

● 総発売元

大新テクノス株式会社

● 製造元

株式会社 東科精機

〒794-0007

愛媛県今治市近見町 3-8-26

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

〒211-0063

神奈川県川崎市中原区小杉町 3-239-2

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

パワートロン  
**Powertron** 連続電圧制御始動 [VC]

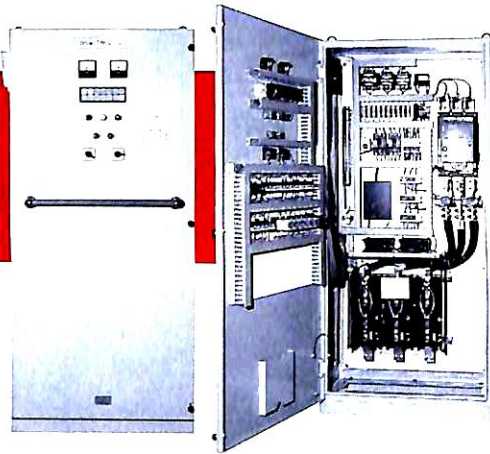


# 時代のニーズに応え、低コスト・省エネ・最小化を実現しました。

パワートロンは、画期的なソフト電動始動器です。

## パワースタター始動盤 (サイリスタ始動器)

型式: 電動機容量 710KW AC440V 60Hz  
定格電流 1168A



## パワートロン設置事例

- 船名: こがね丸
- 船舶所有者: 佐渡汽船株式会社
- 用途: フェリー 1,113人・自動車151台
- 竣工: 1995年5月
- 航路: 直江津/小木(佐渡島)
- 全長: 120.5m
- 幅: 19.8m
- 総トン数: 9,504トン
- 最高速力: 22.2ノット

佐渡汽船株式会社

# ECON

エコ株式会社

〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町1-10-19 第3川端ビル4F  
TEL 03-3669-2261 FAX 03-3669-2270

E-mail: info@econ-pt.co.jp http://www.econ-pt.co.jp

平成十三年八月五日印刷  
平成十三年八月十日発行  
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七番(株)船技協術協会  
電話 (03) 5551-8798

