

# 船の科学 2000 1

VOL.53 NO. 1

## オーシャンシリングラダー

### 外航船用舵の革命




イースタンカーライナー(株)殿 2,900 台積自動車専用船「榮春」内海造船(株)殿建造

JAPAN  
HAMWORTHY

**ジャ/パン/ハムワ-ジ株式会社**  
Japan Hamworthy & Co., Ltd.

〒536-0014 大阪市城東区鴨野西1丁目15番1号 おもだかビル  
TEL 06-6962-8877 FAX 06-6962-8899



**Vickers Ulstein**  
Marine Systems



**Automation**

**Anchor handling winches**

**Azimuth thrusters**

**Bearings**

**Bulk handling systems**

**Castings**

**Control systems**

**Controllable pitch propellers**

**Diesel engines**

**Design & ship systems**

**Fixed pitch propellers**

**Gas engines**

**Gas turbines**

**Gearboxes**

**Manoeuvring systems**

**Mooring & anchoring systems**

**Pod propulsion systems**

**Propulsion systems**

**Rudders**

**Ship design & consultancy**

**Stabilisers**

**Steering gear**

**Steering systems**

**Towing winches**

**Tunnel thrusters**

**Waterjet propulsion systems**

**Kamewa Japan K.K.**

**カメワ ジャパン株式会社**

(旧 ヴィッカーズ・ウルステイン株式会社)

〒102-0071 東京都千代田区九段南2-5-1 ヴィッカーズビル4階

電話 03-3237-6861 FAX 03-3237-6816

E-mail kamewajp@sepaioctnet.jp

◇世界の港で

◇いかなる時でも

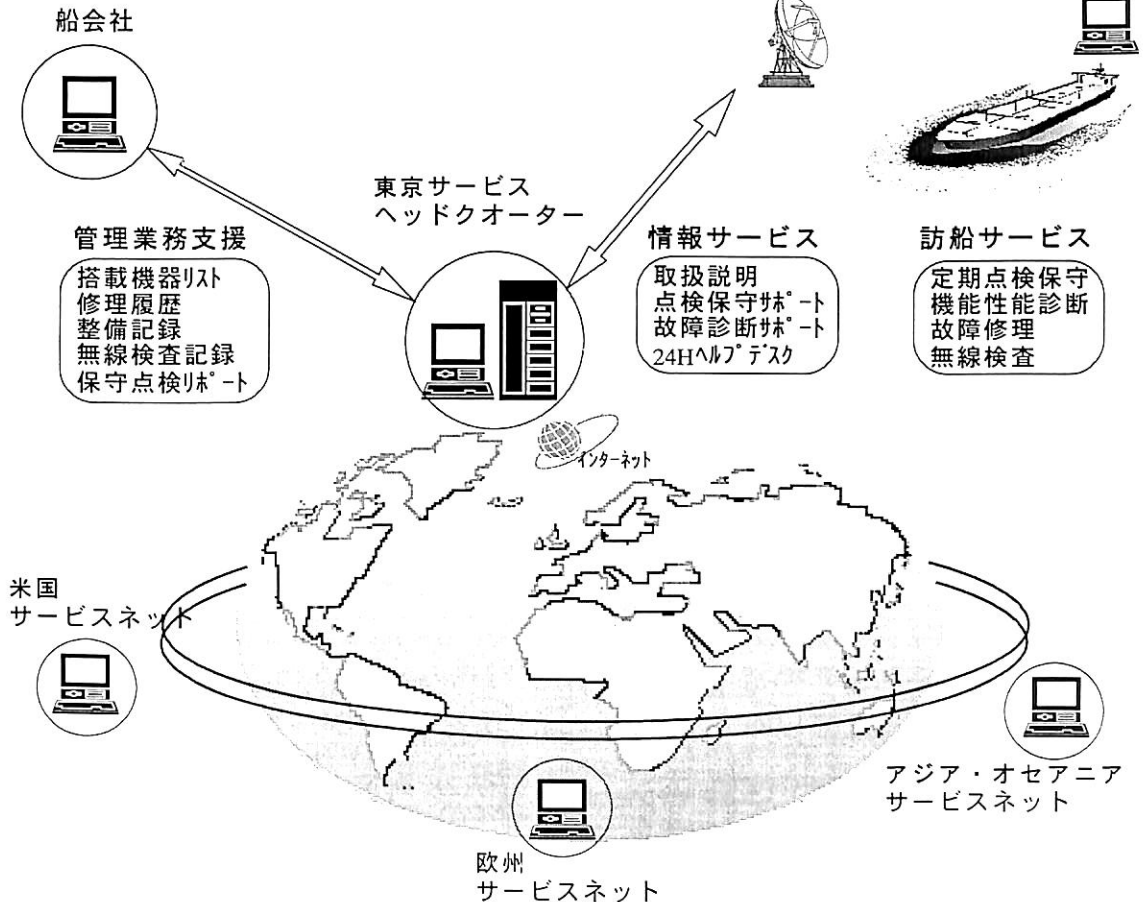
◇あなたの船の

通信・航法機器に対し

包括的なメンテナンスサービスを実現します

メンテナンスをビジネスユニットに加えました

## “総合メンテナンス契約”



○搭載機器の機能高度化・専門職化に伴う保全業務をアウトソーシングすることでメンテナンス品質の向上と経費削減が期待されます

○陸船間のデータ通信ライン化で安全管理システムが日常管理可能となります

○保全に関わる管理業務の削減が期待できます

○年間契約であるため、予算管理が容易です

### JRC 日本無線株式会社

本社事務所 海上営業第一部 船舶一課

〒107-8432 東京都港区赤坂2-17-22 (赤坂ツインタワー本館)

電話 03(3584)8786 <http://www.jrc.co.jp/>

お客様窓口 マリンサービス部 メンテナンスビジネスグループ

〒141-0032 東京都品川区大崎1-18-7 電話 03(3492)6359

FAX 03(3779)1420 E-mail [j01440@m1.jrc.co.jp](mailto:j01440@m1.jrc.co.jp)



# にいぬふあぶし (北極星) 主機換装

石垣島 南の海の女王様



“にいぬふあぶし” 旅客定員188名 石垣島～西表島～竹富島就航

MTU183TE93型×3機 / ハミルトン・ジェット HM422型×3基

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

全長：33.2メートル 水線長：29.2メートル  
最大幅：5.7メートル A. U. W.：70.0トン

船主 八重山観光フェリー株式会社

〒907-0012 沖縄県石垣市美崎町2番地

TEL (09808)2-5010

FAX (09080)2-3559

ハミルトン・ジェット日本総代理店

株式会社 ミヨシ・コーポレーション

〒467-0065 愛知県名古屋市瑞穂区松園町1-84

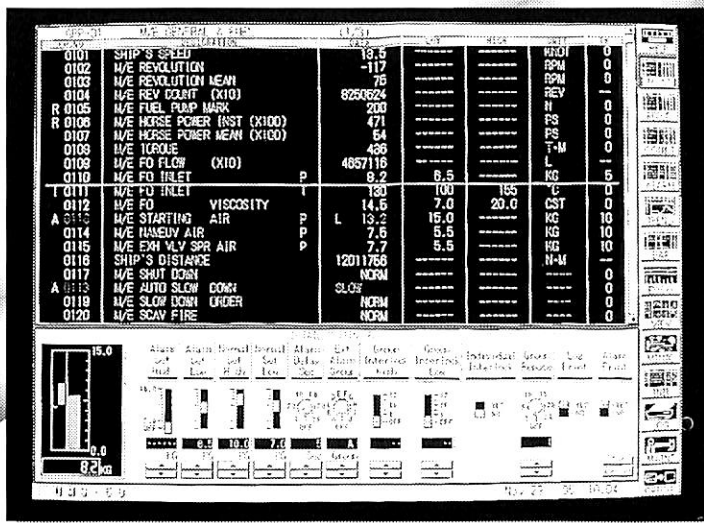
Tel. 052-835-3351 Fax. 052-835-3354

E-Mail: miyoshi-corporation@msn.com

<http://member.nifty.ne.jp/Miyoshi-Corporation/>



# UMS-50



渦潮電機の確かな経験と技術から  
生み出された最新システム



ISO 9001 認証取得

## モニタ・データロガーシステム UMS-50

UMS-50の全システムは、完全なARCNETを2回路搭載してネットワークの信頼を強化しています。

### システムの特長

- ◆ システムの拡張・統合化
- ◆ ディスプレイユニットの複数化
- ◆ 危険分散
- ◆ 表示情報のビジュアル化
- ◆ Windows対応
- ◆ 船-陸間通信対応

(A) 運輸省認定製造事業場 *NR* 日本海事協会事業所承認事業場

# 渦潮電機株式会社

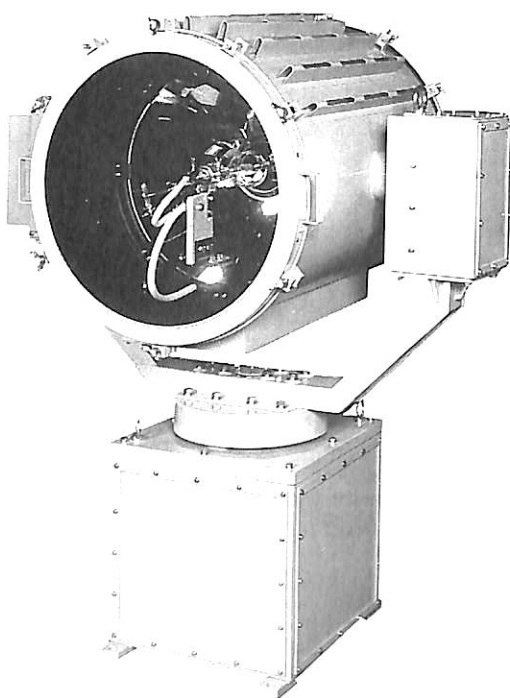
本社・工場 愛媛県越智郡大西町大字九王甲1520 〒799-2294 TEL0898-53-6111・FAX0898-53-2266  
東京営業所 TEL03-3431-0775・FAX03-3431-0776 大阪営業所 TEL06-6320-0455・FAX06-6320-3110

Home page <http://www.uzushio.co.jp>

# 一軸動揺安定式キセノン探照灯

## PSX-5060H23/6kW形

船体のピッチングをセンサーで感知し、灯体のふ仰角度を自動的に追従させることにより、常に目標を照射することができる探照灯。



(仕様)

探照灯	操作方式	電動リモコン	
	反射鏡外径	φ500mm	
	適合ランプ	形式	KXL-6000E
		容量	6000W
	最大光柱光度	180x10'cd	
	光柱角	約2	
	ふ仰動作	ふ角	30
		仰角	30
		速度	0~20/秒(可変) 動揺安定式(追従)
	旋回動作	旋回角	左右各185
速度		0~20/秒(可変)	
動揺追従精度	±0.6 (動揺角±15、周期12秒)		
耐風速	51.45m/秒以下		
質量	273kg		
保護形式	IP56		
安定器	形式	KCX-1603E	
	入力電圧	AC220/440V	
	相数	3φ	
	周波数	50/60Hz	
	入力電流	39.5/19.7A	
	入力電力	15kVA	
	力率	77%	
	保護形式	IP11	
質量	140kg		
標準塗装色	マンセル7.5BG7/2		

種別としては他に1kW形、2kW形、3kW形、4kW形があります。  
ご希望の方にカタログを進呈いたします。



## 三信船舶電具株式会社

ISO 9001 認証 (公)……日本工業規格表示許可工場

●本社 東京都千代田区内神田1-16-8  
☎ 東京 (03) 3295-1831 (大代)  
ファックス東京 (03) 5259-8041

福岡☎(092)771-1237ℓ・室蘭☎(0143)22-1618ℓ・函館☎(0138)43-1411ℓ・高松☎(087)821-4969ℓ・石巻☎(0225)93-2115ℓ・大阪☎(06)6261-6613ℓ  
足立工場☎(03)3648-2111ℓ・足立第二工場☎(03)3655-2818ℓ・伊勢工場☎(0596)55-4095ℓ・発送センター☎(03)3840-2631ℓ

# 謹賀新年 コニシ金属模型コレクション

■貨物船 山城丸 1/500 全長330m/m



ケース入完成品 ¥49,000 キット ¥25,500

■客船 ぱしふいっくびいなす 1/500

全長365m/m



ケース入完成品 ¥80,000 キット ¥40,000

■護衛艦 たちかぜ型 1/200 全長715m/m

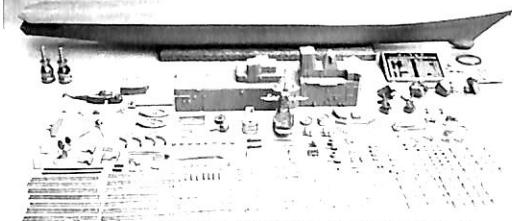


ケース入完成品 ¥265,000 キット ¥89,000

## 製品案内 (完成品とキット)

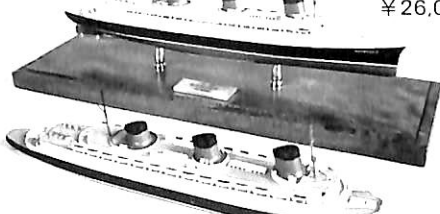
- 大型艦船シリーズ56点 (金属・レジン製)  
1/50, 1/100, 1/200, 1/300があります。
- 1/500艦船シリーズ81点 (金属・レジン製)  
海軍艦艇32, 商船28, 護衛艦16  
帆船1, 保安庁船3, 外国艦1
- 1/1250マイクロシップ91点 (金属・レジン製)  
艦艇47, 商船37, 護衛艦7
- 1/1250洋上模型123点 (金属製)  
戦艦27, 空母10, 巡洋艦24, 駆逐艦4  
潜水艦2, 飛行機11, 商船35, 護衛艦7  
その他3
- 1/200マイクロブレーン117点 (金属製)  
海軍機36, 陸軍機13, 自衛隊機31  
外国機28, 民間機6, 保安庁機3
- 1/72飛行機シリーズ53 (金属・レジン製)  
海軍機25, 陸軍機8, 自衛隊機8  
外国機8, 民間機4
- 1/20飛行機シリーズ3点 (金属・レジン製)
- 世界の大型砲シリーズ15点 (金属製)

■護衛艦 しらね型 1/200 キット ¥89,000



金属とレジンでこの状態まで出来ています

■マイクロシップ 1/1250 ノルマンディ ¥26,000



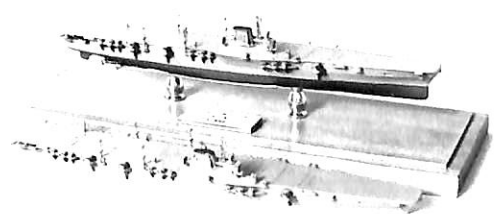
■洋上模型 全長251m/m ¥20,500

■巡視船 びざん型 1/200 全長230m/m



ケース入完成品 ¥43,000 キット ¥23,000

■マイクロシップ 1/1250 大鳳 ¥18,000



■洋上模型 全長208m/m ¥12,500

約540点の完成品およびキットの他、多数の部分品があります。「艦船」「飛行機」カタログ(写真集)各¥1,000(切手可)、艦船部品カタログ¥500(切手可) ※割賦販売も致します

展示場

- 記念艦「三笠」艦内展示ケース
- 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
- かみかみはら航空宇宙博物館
- 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

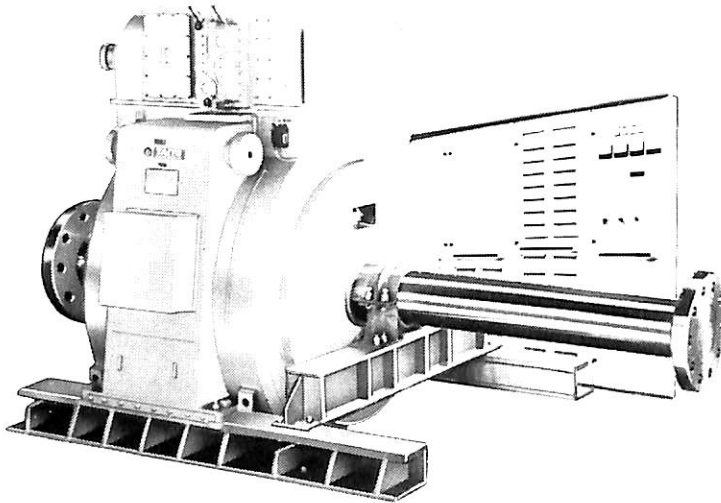
製造 株式会社 小西製作所  
 〒544-0021 (船の科学係)  
 大阪市生野区勝山南2丁目8番8号  
 TEL (06)6717-5636 FAX (06)6717-0484  
 http://www.nttl-net.ne.jp/konishi



ながい経験と最新の技術



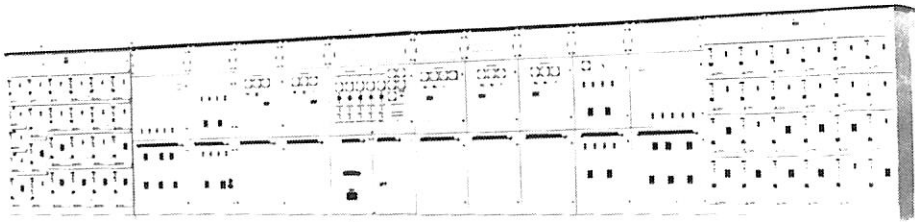
# 大洋の船舶用電気機器



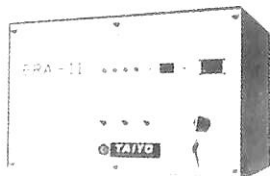
サイリスターインバーター式軸発電装置

## 主要生産品目

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



配電盤



発電装置制御用マイクロコンピュータ

 **大洋電機** 株式会社

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

# 船の科学

2000

1

Vol. 53

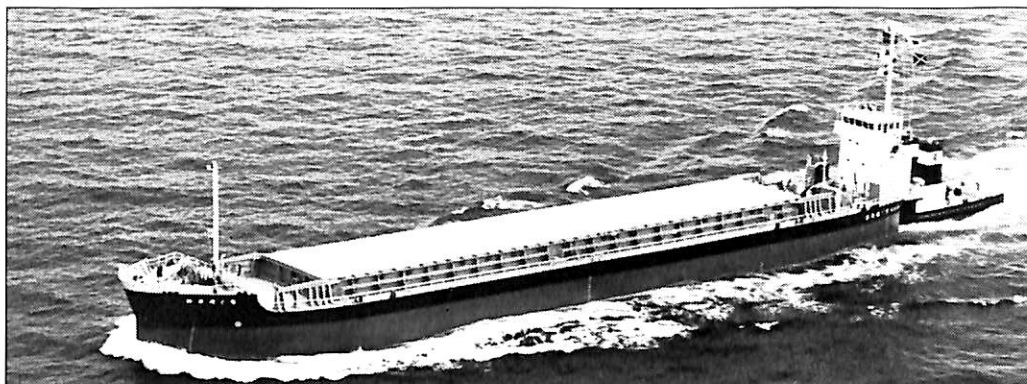
## 目次

- 10 新造船紹介 (No.615)  
●プレジャーボート
- 14 日産マリーン2000年モデル フィッシングボート “Wing Fisher 28” ……日産自動車
- 28 日本商船隊の懐古No.246 (那智丸, 神天丸) ……山田 早苗
- 31 クイーンメリープロジェクト竣工予想図 ……Cunard Line
- 32 ドイツが世界にお披露目した世界最高級の「ドイツ人による  
ドイツ人のためのドイツの船」就航 “EUROPA” ……Kvaerner Masa Yard
- 37 星座シリーズ第2船  
70,000トン型客船 “SUPERSTAR VIRGO” (3) ……Star Cruises
- 
- 41 12月のニュース解説 (内航貨物輸送の船腹過剰) ……米田 博
- 
- 44 年頭所感 ……谷野 龍一郎
- 
- 新造船紹介
- 46 50,000重量トン型 ばら積運搬船 “EIGEN” の概要 ……三井造船
- 
- 連載講座
- 98 船舶電子航法ノート (262) ……木村 小一
- 
- 就航実績
- 51 TSL (テクノスーパーライナー) 「希望」の運行業務と使用実績 ……静岡県総合管理公社
- 60 アラスカ LNG・プロジェクト  
S/S Polor Eagle & Arctic Sun の運航報告 ……藤原 隆征
- 
- 新開発紹介
- 73 21世紀・都市向け低公害型高速客船・貨物船の提案 ……大沢技術設計事務所
- 85 新しい舵, オーシャンシリングラダーの開発と実船への適用 ……ジャパンハムワージ
- 
- 製品紹介
- 93 MUTOH 造船・鉄構業界向けプロッタシリーズ ……武藤工業
- 
- IMO コーナー (第216回)
- 101 第45回航行安全小委員会 (NAV) の結果について ……運輸省
- 
- 海外ニュース
- 96 超高速船に搭載されるロールスロイスエンジン ……Rolls Royce
- 97 Gloval Marine Executive Office ……Thrane & Thrane

- 
- 10...New ship photo & particulars (No. 615)
- 14...Nissan Marine 2000 year model Fishingboat "Wing Fisher 28" .....Nissan
- 28...Retrospect of domestic merchant fleet (No. 246)  
(NACHI-MARU, SHINTEN-MARU) .....Sanae Yamada
- 31...Queen Merry project forecast complete view .....Cunard Line
- 32..."Europa" sails, the world highest class German announced passenger ship,  
built by Germans for Germans .....Kvaerner Masa Yard
- 37..."Superstar Virgo", 70,000 ton passenger ship, the 2nd constellation series ship  
.....Star Cruises
- 
- 41...Summary & notes of events on December  
(Overtonnage of domestic Cargo ships) .....Hiroshi Yoneda
- 
- 44...New year review .....Ryuichiro Tanino
- New ship report
- 46..."EIGEN", 50,000 DWT bulk carrier .....MITSUI E & S
- 
- Serial lecture
- 98...Electronic navigation notes (No. 262) .....Shoichi Kimura
- 
- New project report
- 51...Navigational business and operation report  
of Techno super liner "KIBOU" .....Total managing bureau in Shizuoka
- 60...Operation report of S/S Polar Eagle & Arctic Sun,  
Alaska LNG Project .....Takayuki Fujiwara
- 
- R & D report
- 73...Proposal of high speed passenger ship and cargo ship  
of least public hazard type for 21<sup>st</sup> century cities ...Osawa technical design office
- 85...R & D and application of the new rudder "Ocean Schilling Rudder"  
.....Japan Hamworthy
- 93...MUTOH plotter series for shipbuilding and iron & steel industries ...Mutoh Ind.
- 
- IMO corner (No. 216)
- 101...Sub-committee on safety of navigation (NAV)-45th session .....MOT
- 
- News abroad
- 96...Rolls Royce engine installed on super high speed ships .....Rolls Royce
- 97...Global Marine Executive Office .....Thrane & Thrane
-



# プッシャーバージには経験と信頼性の自動連結装置 アーティカップル



- ★ 抜群の耐航性
- ★ あらゆる用途に応じる多様な機種

- ★ 連結・切離し30秒
- ★ 指先一つで遠隔操作

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

## タイセイ・エンジニアリング株式会社

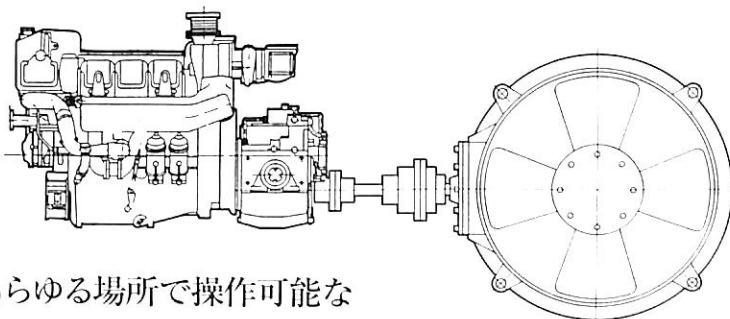
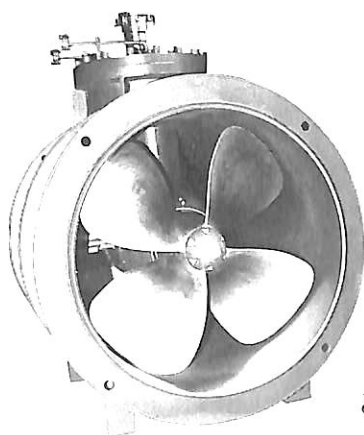
# マスミ サイド スラスタ

シンプルな構造の  
固定ピッチ型スラスタ

可変ピッチ型に代るインバーター制御による

電動機駆動 推力1-8 TON

エンジン駆動 推力1-8 TON



あらゆる場所で操作可能な  
電子制御リモコン装置

### 株式会社マスミ内燃機工業所

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



輸出油槽船 **TENRYU (天龍)**  
テンリュウ

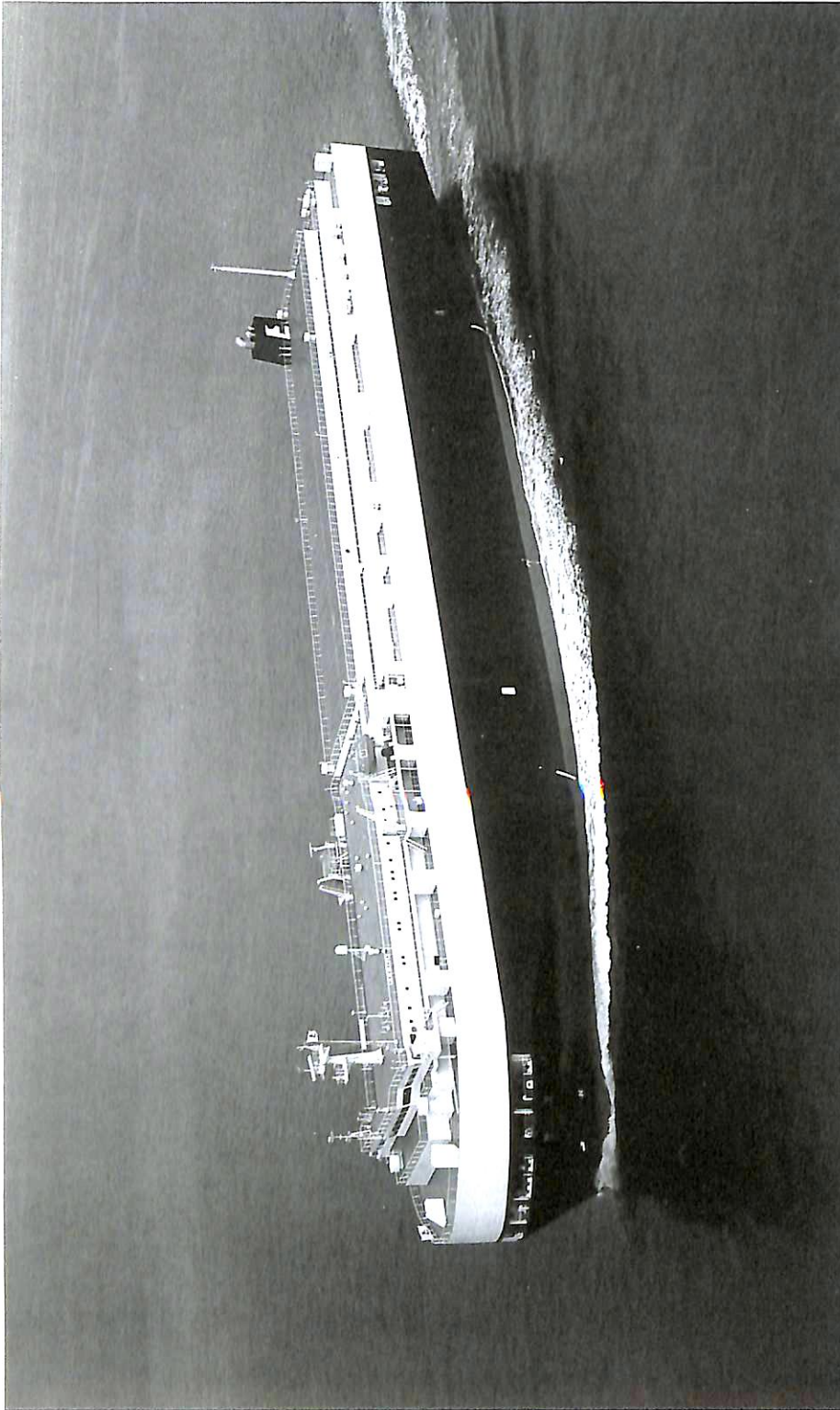
船主 Elegance Line S. A. (Liberia)  
 三菱重工株式会社長崎造船所建造 (第2151番船)  
 全長 330.00 m 垂線間長 319.00 m  
 総トン数 152,139 トン 純トン数 90,099 トン 載貨重量 281,050 トン 起工 99-2-22  
 2,750 m h × 140 m × 1 燃料油槽 6,212.8 m<sup>3</sup> 燃料消費量 88.5 t/day 清水槽 755.0 m<sup>3</sup> 型深 28.80 m  
 出力 (連続最大) 36,750 PS (76 rpm), (常用) 31,240 PS (72 rpm) プロペラ 4 翼1軸 抽気缶 2 胴水管形 80,000 kg/h × 20 kg/cm<sup>2</sup>G  
 発電機 (タ) 1,000 kW × AC 450 V × 1, (テ) 1,100 kW × AC 450 V × 2 無線装置 MF/HF, NBDDP, インマルルB, C, 船舶電話  
 国際VHF 電話 航海計器 衝突予防装置, レーダ, DGPS, NAVTEX 速度 (試運転最大) 17.69 kn, (満載航海) 16.2 kn  
 航続距離 18,800 哩 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 平甲板船 乗組員 34名 。三菱リアクシオンフィン



エイゲン  
輸出ばら積貨物船 EIGEN (永源)

船主 H. Corporation S. A. (Panama)  
 三井造船株式会社三野事業所建造 (第1494番船)  
 全長 189.90 m 垂線間長 181.00 m  
 総トン数 27,986トン 純トン数 17,077トン  
 艀口数 5 クレーン 30.1×18.5 m×4  
 6S50MCC形(テ)機関×1 出力(連続最大) 8,090 kW (127 rpm), (常用) 6N18L-SN×3  
 発電機 両芝440 kW×60 Hz×3, (原) ヤンマー6N18L-SN×3  
 国際VHF 電話 航海計器 衝突予防装置, レーダ  
 航続距離 20,000 哩 乗組員 25名  
 進水 99-6-3 竣工 99-5-17  
 型深 16.90 m 型幅 32.26 m  
 貨物艀容積 (ベ) 63,198 m<sup>3</sup>, (ク) 60,713 m<sup>3</sup>  
 主機関 三井 MAN-B&W プロペラ 4 翼1軸  
 清水槽 336 m<sup>3</sup> 燃料油槽 1,884 m<sup>3</sup>  
 清水槽 336 m<sup>3</sup> 燃料油槽 1,884 m<sup>3</sup>  
 6S50MCC形(テ)機関×1 出力(連続最大) 8,090 kW (127 rpm), (常用) 6N18L-SN×3  
 無線装置 MF/HF, NBDP, インマルB, C, 船舶電話  
 速力 (試運転最大) 16.46 kn, (満載航海) 14.5 kn  
 (本文46頁参照)





輸出自動車運搬船 **EISHUN (榮春)**

船主: Libero Panama S. A. (Panama)  
 内海造船株式会社(神戸工場建造 (第650番船))  
 全長 173.03 m 垂線間長 162.00 m  
 総トン数 33,854 トン 純トン数 10,157 トン  
 燃料消費量 36.4 t/day 清水槽 198.48 m<sup>3</sup>  
 (連続最大) 11,160 PS (136 rpm), (常用) 10,040 PS (131 rpm)  
 600,000 kcal/h × 1 発電機 (デ) ニイ ガタ 自己通風防滴形ブラッシュレス900 kVA × AC 450 V × 60 Hz × 720 rpm × 3  
 無線装置 MF/HF, NBDF, インマル B, C, 国際VHF 電話 航海計器 GPS, 衝突予防装置, レーダ  
 (試験最大) 20.362 kn, (満載航海) 18.0 kn 航続距離 17,000 浬  
 。No. 4 ~ No. 8 Deck : Lifiable Deck ロールオンロール方式 Stern Ramp : 1式 Mid Ramp : 1式 シリング船, パウラスラスタ  
 竣工 99-9-22 進水 99-6-12  
 満載喫水 7.324 m 船深 8.91/26.25 m  
 燃料油槽 1,641.77 m<sup>3</sup> Car 搭載数 2,905台  
 機関 × 1 形 (デ) 形 (デ) 抽汽缶 三浦立形強制通風油焚  
 出力 機因 × 1 5翼1軸 プロペラ 5翼1軸  
 乗組員 23名



セメント運搬船 第八すみせ丸 運搬施設整備事業団  
SUMISE-MARU NO.8 まるいち汽船株式会社

神例造船株式会社建造 (第385番船)	起工 99-1-7	進水 99-4-3	竣工 99-6-15
全長 96.00 m	垂線間長 90.00 m	型幅 17.00 m	型深 8.40 m
総トン数 3,601トン	載貨重量 6,138トン	セメント艙容積 4,970 m <sup>3</sup>	満載喫水 6.915 m
C 235 m <sup>3</sup>	燃料消費量 12.5 t/day	清水槽 128 m <sup>3</sup>	燃料油槽 A 67 m <sup>3</sup>
出力 (連続最大) 4,500 PS (215 rpm), (常用) 3,825 PS (204 rpm)	主機関 赤坂-三菱 6UEC33LS II形 (デ) 機関×1	プロペラ 4翼1軸	発電機
大洋電機 350 kVA×3, (原) ヤンマー 421 PS×1,200 rpm×3	無線装置 船舶電話	航海計器 レーダ	
GPS	速力 (試運転最大) 14.907 kn, (満載航海) 12.6 kn	航続距離 4,000 浬	船級・区域資格
NK・沿海	船型 凹甲板船	乗組員 10名	同型船 第五すみせ丸
バウスラスダ	荷役装置 積込1,200 t/h (エアースライド式), 揚荷600 t/h (圧送式)	その他 1人	

漁業取締船 あらつ 株式会社荒津船舶  
ARATSU

株式会社栗之浦ドック建造 (第358番船)	起工 99-5-28	進水 99-8-21	竣工 99-9-21
全長 65.40 m	垂線間長 58.00 m	型幅 9.40 m	型深 4.30 m
排水量 1,246トン	総トン数 499トン (国際741トン)	純トン数 222トン (国際)	載貨重量 623.96トン
クレーン 全旋回ブーム伸縮式0.9t×1	燃料油槽 326 m <sup>3</sup>	清水槽 108 m <sup>3</sup>	主機関
赤坂 6U28AK 形 (デ) 機関×1	出力 (連続最大) 2,500 PS (720 rpm)×1, (常用) 2,125 PS (682 rpm)×1	プロペラ 4翼1軸	発電機 大洋電機 300 kVA×AC 225 V×2, (原) 三菱 S6B3MPTA 360 PS×1,200 rpm×2
無線装置 MF/HF, NBDP, インマル A, C, 国際 VHF 電話	航海計器 GPS, NNSS, 衝突予防装置	レーダ	速力 (試運転最大) 18.018 kn, (満載航海) 15 kn
JG・第三種漁船 (国際航海) 遠洋区域	船型 船首楼付凹甲板船	機関船	乗組員 20名
○DW式減揺装置アンチローリング (全自動), バウスラスダ1.6 t (CPP)	舵: K-7 ラダー, 取締艇 (ラバー製)		

8名65 PS×1, 放水銃 (自動)×1, 双眼鏡I50MD-SX, 探照灯 (キャノン) 5 k・3 k 各1



日産マリン2000年モデル

## フィッシングボート Wing Fisher 28



全長 9.13 m	全幅 2.75 m	全深さ 1.40 m	艇体重量 1,600 kg	総トン数 5トン未満
主機形式 4ストローク船外機 BF90×2基				搭載馬力 66.2 kW (90 PS)×2
燃料タンク 280ℓ	清水タンク 30ℓ (OPT)		燃料消費量 56ℓ/h	速力 31 kn
定員 10名	航行区域 限定沿海			資格免許 4級, 5級小型船舶

● 新型艇 Wing Fisher 28は、本格キャビンを備えたフルウォークアラウンドタイプのフィッシングボートで、28フィートクラスとしては日産初の4ストローク船外機セット艇である。

### ● スタイリング・デッキレイアウト

昨年、新シリーズとして発表した「Wing Fisher シリーズ」の最上級艇である。スタイルを追求した同シリーズのコンセプトを継承し、ライズドシアーのハル形状と鮮やかなアクセントストライフで、スタイリッシュなフィッシングボートとなっている。走航性はV型ハルの採用により高い凌波性を実現している他、接水面をダブルチェーンにすることで、静止安定性にも考慮している。また燃費が良く、静粛性に優れた4ストローク船外機を搭載。エンジンを2基掛けすることで、万一、一方がエンジントラブルに見舞われても、もう一方のエンジンだけで航行できる。

デッキはフィッシングでの利便性を考えフルウォークアラウンドとし、釣り座と収納スペースを各所に設けるなど、28フィートの空間を最大限に活用できるよう工夫されている。

### ● キャビン・コックピット

28フィートの空間を活かし、余裕をもったキャビンレイアウトとなっている。キャビン内には、3人が座れるサロン風の対面座席とテーブルを標準装備している。対面座席は、簡単な操作で大人1人が横になれるスペースとなる。

バーススペースは、ユーティリティクッションの使用で大人2人+子供1人が仮眠できる広さがあり、また個室マリントイレも標準装備されているなど、フィッシングだけでなく、ファミリーユースなどにも対応できる内容となっている。

コックピットは、ドライバーシートでの座り操船となっており、マホガニーのウッドステアリングや、木目調パネルを採用するなど、格調高い仕上がりとなっている。また油圧ステアリングを標準装備している。

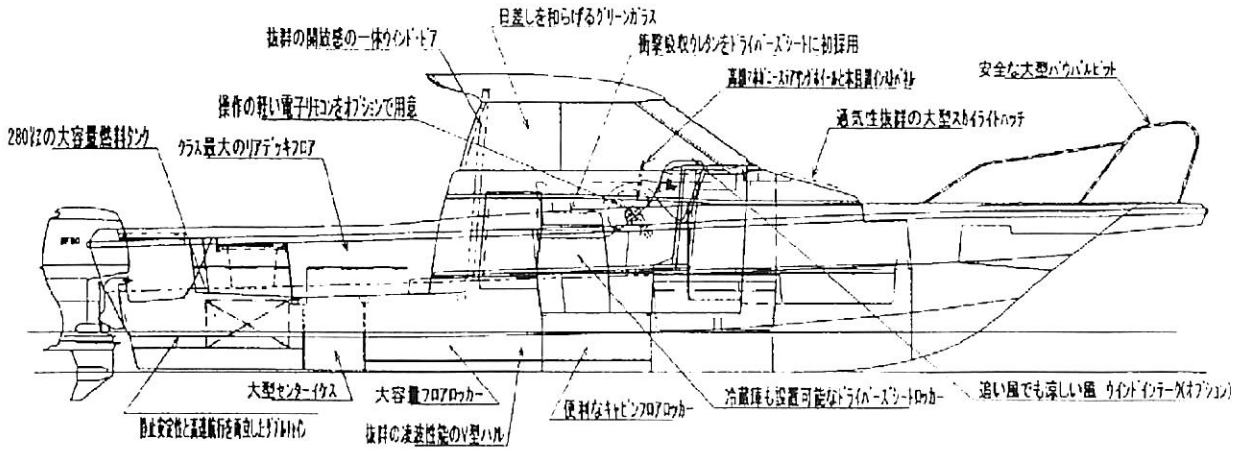
### ● エンジン

28フィートクラスでは日産初となる、4ストローク船外機・BF90の2基掛け〔66.2 kW (90 PS)×2基〕を設定している。また大容量(280ℓ)燃料タンクの搭載で、長い航続距離を可能にしている。

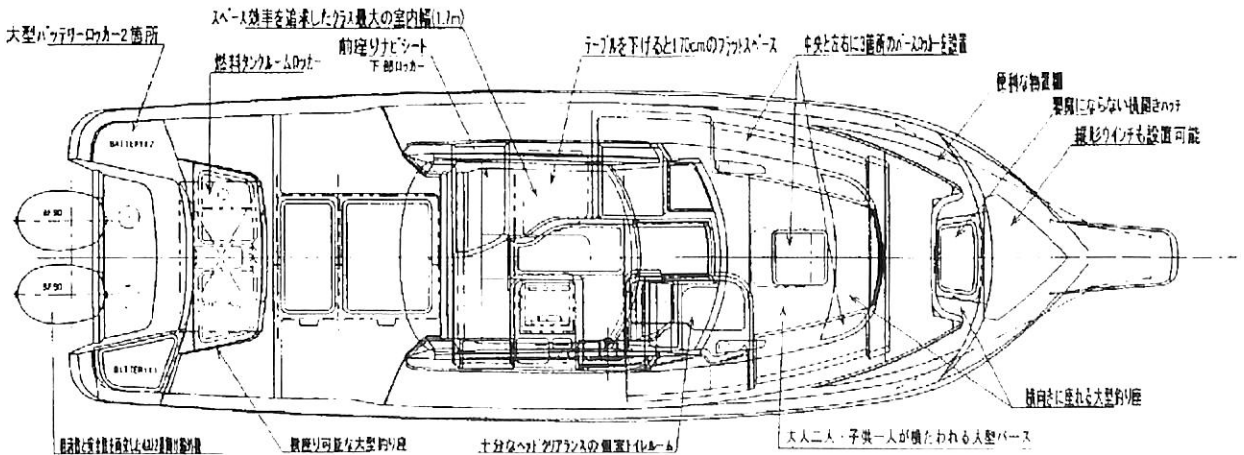




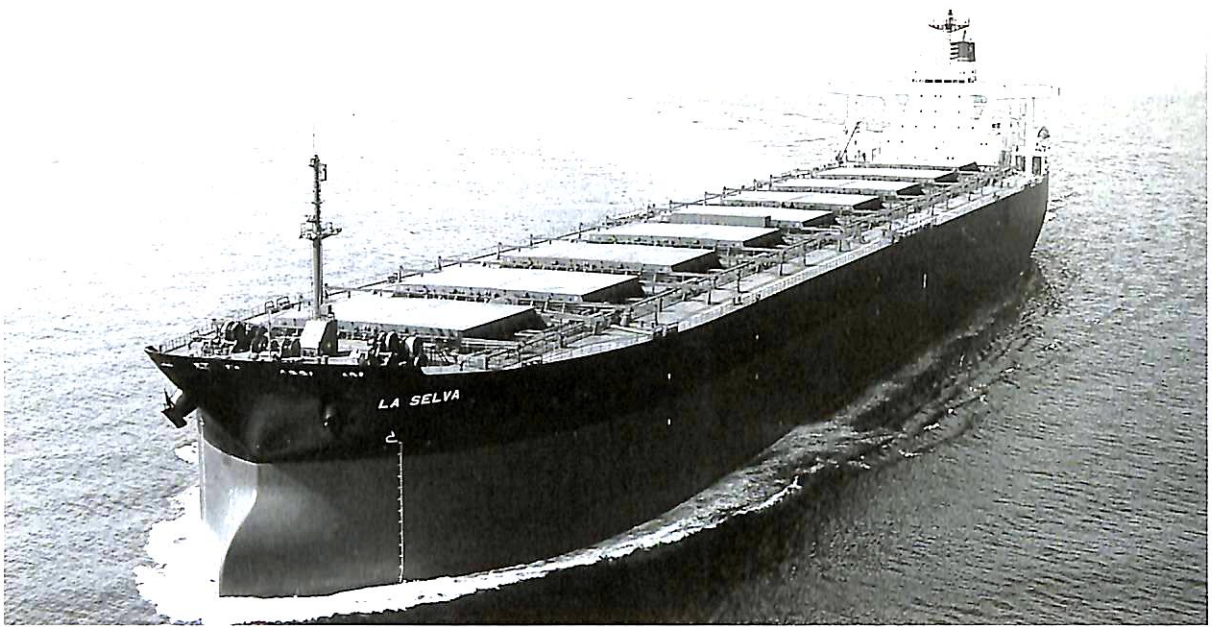
▲ キャビンユーザーなみの居住空間を確保している



Wing Fisher 28 一般配置図



(日産自動車株式会社)

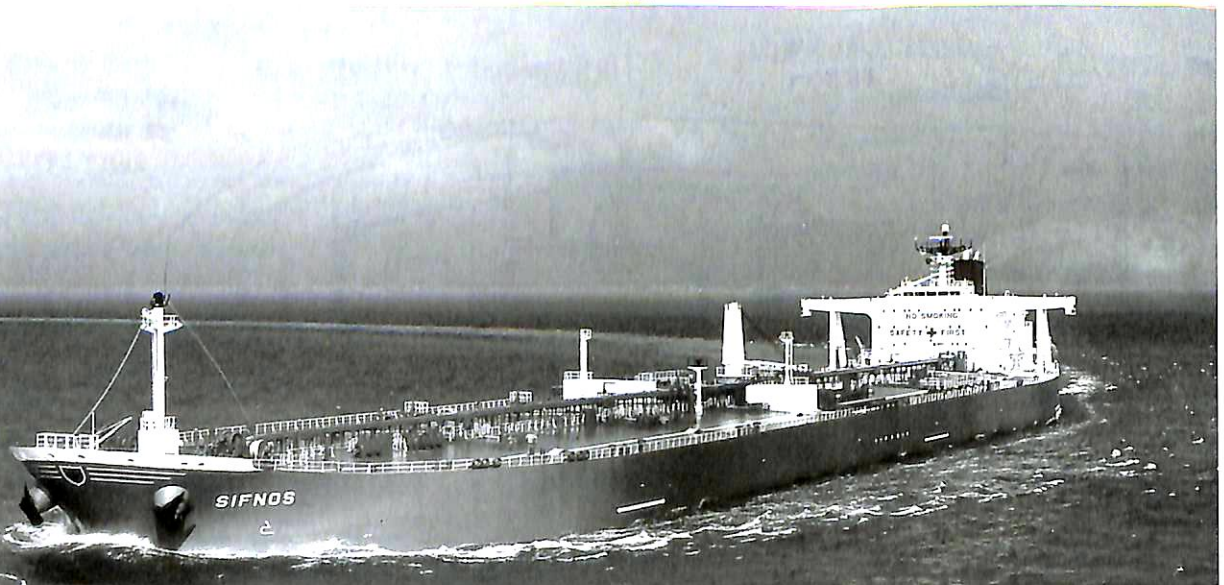


輸出ばら積貨物船 **ラセルヴァ LA SELVA**

船主 Arcadia Shipholding S. A. (Panama)  
 NKK 津製作所建造 (第189番船) 起工 99-4-26 進水 99-7-9 竣工 99-10-26  
 全長 289.0 m 垂線間長 279.0 m 型幅 45.0 m 型深 24.10 m 満載喫水 17.78 m  
 総トン数 87,363トン 純トン数 57,571トン 載貨重量 172,515トン 貨物艙容積 (グ) 191,720 m<sup>3</sup> バラストポンプ  
 2,800 m<sup>3</sup>/h × 2 艙口数 9 燃料油槽 4,164 m<sup>3</sup> 燃料消費量 52.8 t/day 清水槽 512 m<sup>3</sup>  
 主機関 三井 MAN-B & W 6S70MC (Mark 6) 形 (デ) 機関 × 1 出力 (連続最大) 20,000 PS (80 rpm)  
 (常用) 18,000 PS (77.2 rpm) プロペラ 4翼1軸 補気缶 コンボジット型油焚1.5 t/h  
 排ガス 1.3 t/h 発電機 (主) ダイハツ560 kW × 3, (非) DEMP 160 kW × 1 無線装置 MF/HF  
 インマルサット B, C, 国際 VHF 電話 航海計器 DGPS, 衝突予防装置, レーダ 速力  
 (試運転最大) 16.70 kn, (満載航海) 14.95 kn 航続距離 20,100 浬 船級・区域資格 LR・遠洋  
 船型 平甲板船 乗組員 25名

輸出油槽船 **シフノス SIFNOS**

船主 Royal Maritime Coporation (Liberia)  
 NKK 津製作所建造 (第196番船) 起工 99-3-19 進水 99-6-5 竣工 99-10-14  
 全長 274.2 m 垂線間長 263.0 m 型幅 48.0 m 型深 22.4 m 満載喫水 16.00 m  
 総トン数 78,845トン 純トン数 47,271トン 載貨重量 150,875トン 貨物油槽容積 170,102 m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 3,500 m<sup>3</sup>/h × 3 燃料油槽 3,830 m<sup>3</sup> 燃料消費量 58.4 t/day 清水槽 375 m<sup>3</sup>  
 主機関 Du-Sulzer 6RTA72形 (デ) 機関 × 1 出力 (連続最大) 22,380 PS (94 rpm), (常用) 20,140 PS (100.8 rpm)  
 プロペラ 5翼1軸 補気缶 31.5 t/h, 排エロ135 t/h 発電機 (主) ヤンマー750 kW × 3, (非) ヤンマー160 kW × 1  
 無線装置 MF/HF, インマルサット B, C, 国際 VHF 電話 航海計器 GPS, 衝突予防装置, レーダ  
 速力 (試運転常用出力時) 15.95 kn, (満載航海) 15.40 kn 航続距離 20,000 浬 船級・区域資格 LR・遠洋  
 船型 平甲板船 乗組員 31名



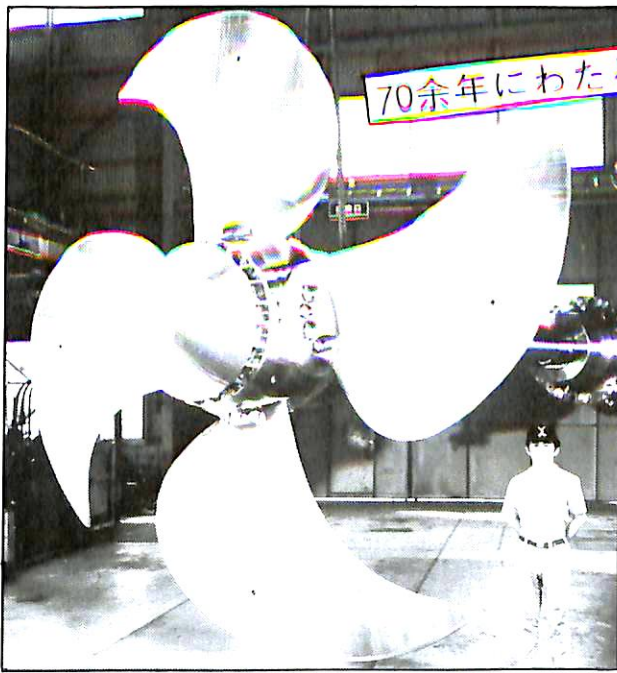




輸出シャトルタンカー ステナ シリタ  
**STENA SIRITA**

船主 Stena Ugland Shuttle Tanker Ltd. (Norway)  
 波止浜造船株式会社建造 (第1157番船) 起工 98-11-11 進水 99-3-30 竣工 99-8-10  
 全長 262.613 m 垂線間長 247.00 m 型幅 46.00 m 型深 23.70 m 満載喫水 15.728 m  
 総トン数 76,836トン 純トン数 34,036トン 載貨重量 127,347トン 貨物油槽容積 141,783 m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 4,000 m<sup>3</sup>/h × 135 m × 3 燃料油槽 4,134 m<sup>3</sup> 燃料消費量 73.9 t/day 清水槽 579 m<sup>3</sup> 主機関  
 三井 MAN-B&W 7S50MC 形(デ)機関 × 2 出力 (連続最大) 13,100 PS (123 rpm) × 2, (常用) 11,140 PS (117 rpm) × 2  
 プロペラ 4翼2軸, CPP 補給缶 20,000 kg/h × 16 kg/cm<sup>2</sup>G × 2 発電機 2,420 kW × 2  
 (原) 3,430 PS × 2, ABB 1,640 kW × 2, (原) Ulstein Bergen 2,370 PS × 2 無線装置 250 W MF/HF  
 インマル B, インマル C × 2, 国際 VHF 電話 航海計器 DGPS, ロラン, 衝突予防装置, レーダ 速力  
 (試運転最大) 16.44 kn, (満載航海) 14.6 kn 航続距離 16,900 浬 船級・区域資格 DnV・遠洋  
 船型 船首接付平甲板船 乗組員 30名 船首部原油積込み設備 〃ヘリコプターデッキ

# かもめ可変ピッチプロペラ



70余年にわたる技術力の実績と信頼性

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



**全国50カ所のサービス網完備**  
 運輸大臣認定製造事業場

**かもめプロペラ株式会社**

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



アンナ  
輸出ばら積貨物船 ANNA

船主 Altinia Shipping Corporation (Liberia)  
 株式会社サノヤス・ヒシノ明昌水島製造所建造(第1171番船) 起工 99-1-12 進水 99-4-27 竣工 99-7-8  
 全長 225.0 m 垂線間長 217.0 m 型幅 32.26 m 型深 19.30 m 満載喫水 13.995 m  
 総トン数 38,667トン 純トン数 25,019トン 載貨重量 75,592トン 貨物艙容積(グ) 89,250 m<sup>3</sup>  
 艙口数 7 燃料油槽 C 2,925 m<sup>3</sup>, A 176 m<sup>3</sup> 燃料消費量 33.4 t/day 清水槽 296 m<sup>3</sup>  
 主機関 Du-Sulzer 7RTA48T 形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 12,700 PS (122.0 rpm)  
 (常用) 10,800 PS (115.6 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 コンボジット形1,200/900 kg/h × 6 kgf/cm<sup>2</sup>  
 発電機 400 kW × 3, (原) ダイハツ5DK-20 600 PS × 720 rpm × 3 無線装置 500 W MF/HF, NBDP  
 インマル B, C, 国際 VHF 電話 航海計器 衝突予防装置, レーダ, GPS × 2 航続距離 24,000 哩  
 船級・区域資格 ABS, ACCU・遠洋 船型 平甲板船尾機関船 乗組員 30名

— 18 —

エバー ユニティ  
輸出コンテナ船 EVER UNITY

船主 Greencompass Marine S. A. (Panama)  
 三菱重工株式会社長崎造船所建造(第2141番船) 起工 98-12-15 進水 99-5-15 竣工 99-8-5  
 全長 285.00 m 垂線間長 268.00 m 型幅 40.00 m 型深 24.20 m 満載喫水 12.70 m  
 総トン数 69,246トン 純トン数 30,235トン 載貨重量 63,216トン 艙口数 16 Cont. 搭載数  
 5,652 TEU 燃料油槽 9,107.0 m<sup>3</sup> 燃料消費量 186 t/day 清水槽 392.0 m<sup>3</sup> 主機関  
 三菱 Sulzer 12RTA84C-UG 形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 66,120 PS (102 rpm), (常用) 59,510 PS  
 (98.5 rpm) プロペラ 6翼1軸 補汽缶 立形円筒油焚3,000 kg/h × 7 kg/cm<sup>2</sup> 発電機  
 1,770 kW × AC 450 V × 4 無線装置 MF/HF, NBDP, インマル B, C, 国際 VHF 電話 航海計器  
 デッカ, 衝突予防装置, レーダ, GPS, NAVTEX 速度(試運転最大) 27.17 kn, (満載航海) 25.0 kn  
 航続距離 21,000 哩 船級・区域資格 AB・遠洋 船型 平甲板船 乗組員 23名  
 バウスラスター







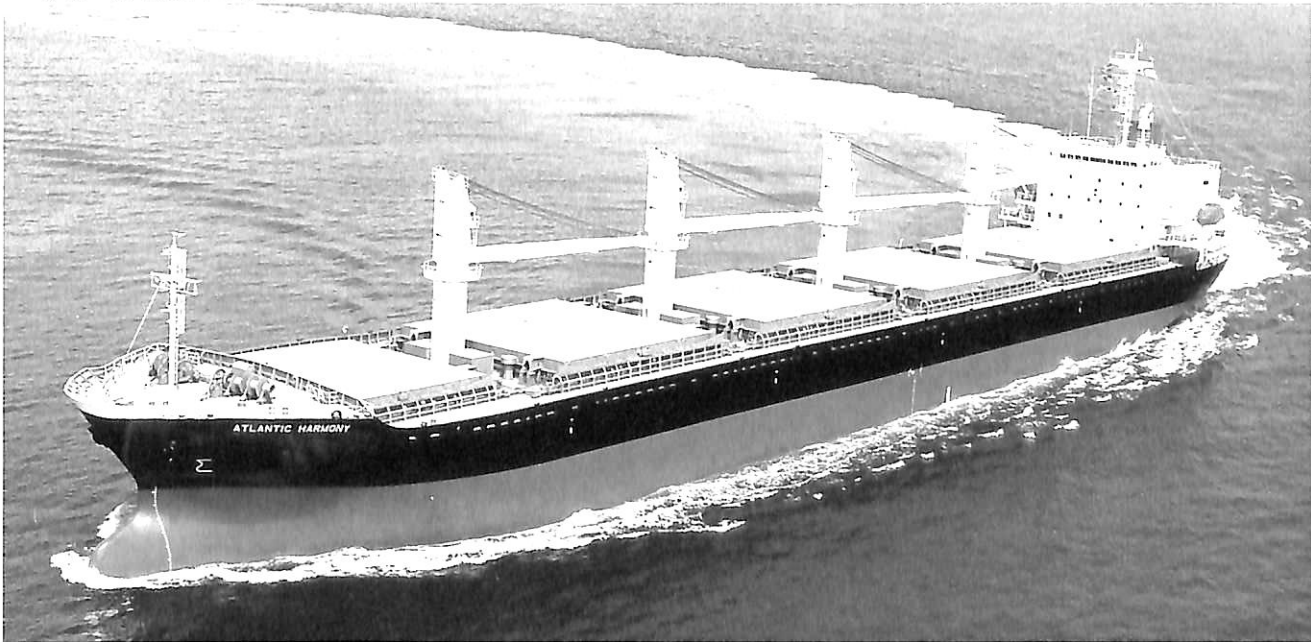
ノード エース  
輸出ばら積貨物船 **NORD ACE**

船主 Amber Ocean Corp. (Liberia)  
 株式会社大島造船所建造 (第10241番船) 起工 98-12-24 進水 99-4-12 竣工 99-6-17  
 全長 185.73 m 垂線間長 177.00 m 型幅 30.95 m 型深 16.40 m 満載喫水 11.758 m (型)  
 総トン数 25,955トン 純トン数 16,173トン 載貨重量 47,263トン 貨物艙容積 (ベ) 58,239 m<sup>3</sup>  
 (グ) 59,387 m<sup>3</sup> 艙口数 5 クレーン 25 t×24 m×4 燃料油槽 1,693.6 m<sup>3</sup> 燃料消費量 26.2 t/day  
 清水槽 301 m<sup>3</sup> 主機関 川崎 MAN-B&W 6S50MC-C 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 9,550 PS  
 (104.0 rpm), (常用) 8,595 PS (100.04 rpm) プロペラ 4翼1軸 発電機 大洋電機500 kVA×AC 450 V×  
 60 Hz×3φ×3, (原) ダイハツ600 PS×720 rpm×3 無線装置 MF/HF, NBDP, インマル B, C, 国際 VHF  
 電話 航海計器 衝突予防装置, レーダ 速力 (試運転最大) 16.258 kn, (満載航海) 14.30 kn  
 船級・区域資格 BV・遠洋 船型 平甲板船 乗組員 27名

— 19 —

アトランティック ハーモニー  
輸出ばら積貨物船 **ATLANTIC HARMONY**

船主 Ryukou Line, S. A. (Panama)  
 株式会社神田造船所川尻工場建造 (第396番船) 起工 98-6-16 進水 99-3-16 竣工 99-6-15  
 全長 177.00 m 垂線間長 168.50 m 型幅 28.40 m 型深 14.25 m 満載喫水 10.018 m  
 総トン数 19,908トン 純トン数 11,044トン 載貨重量 32,972.80トン 貨物艙容積 (ベ) 40,713 m<sup>3</sup>  
 (グ) 42,652 m<sup>3</sup> 艙口数 5 クレーン 30.5 t×4 燃料油槽 1,438.85 m<sup>3</sup> 燃料消費量  
 23.1 t/day 清水槽 255.55 m<sup>3</sup> 主機関 赤坂三菱 6UEC50LS II 形 (デ) 機関×1 出力  
 (連続最大) 9,000 PS (108 rpm), (常用) 7,650 PS (102 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立煙管式  
 コンボジット形1,000 kg×750 kg/h 発電機 400 kW×AC 450 V×60 Hz×720 rpm×2, (原) 612 PS×720 rpm×2  
 無線装置 400 W MF HF, インマルサット B, C, 国際 VHF 電話 速力 (試運転最大) 16.554 kn  
 (満載航海) 15.744 kn 航続距離 17,000 哩 船級・区域資格 NK, NS, MNS, 遠洋  
 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 25名





輸出ケミカルタンカー **PACIFIC HORIZON**

船主 Pan Pacific Chemical Lines S. A. (Panama)  
 株式会社新東島どっく大西工場建造 (第5011番船) 起工 98-6-4 進水 99-1-29 竣工 99-6-23  
 全長 179.88 m 垂線間長 172.00 m 型幅 32.20 m 型深 15.70 m 満載喫水 11.597 m  
 総トン数 23,458トン 純トン数 10,099トン 載貨重量 44,370トン 貨物油槽容積 35,753 m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 300 m<sup>3</sup>/h×100 m×12 燃料油槽 3,072 m<sup>3</sup> 燃料消費量 46.0 t/day 清水槽 836 m<sup>3</sup>  
 主機関 神発-三菱 7UEC60LS 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 16,800 PS (100 rpm), (常用) 15,120 PS (96.5 rpm)  
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立形水管式×1, 排ガスエコノマイザー 発電機 大洋電機 700 kVA  
 (560 kW)×3 無線装置 MF/HF, NBDP, インマル B, C, 船舶電話, 国際 VHF 電話 航海計器  
 衝突予防装置, GPS, レーダ 速度 (試運転最大) 17.82 kn, (満載航海) 16.0 kn 航続距離 22,700 浬  
 船級・区域資格 AB・遠洋 船型 船首接付平甲板船 乗組員 25名。独立サブマージドポンプ IMO Type II & III

輸出ばら積貨物船 **ORIENT CARP**

船主 Silver Ship Dragon Ship Line, S. A. (Panama)  
 株式会社カナサン豊橋工場建造 (第3467番船) 起工 98-6-22 進水 99-4-14 竣工 99-7-14  
 全長 178.04 m 垂線間長 170.00 m 型幅 28.00 m 型深 15.00 m 満載喫水 10.582 m  
 総トン数 20,947トン 純トン数 11,740トン 載貨重量 35,366トン 貨物艙容積 (ベ) 43,941 m<sup>3</sup>  
 (グ) 45,494 m<sup>3</sup> 艙口数 5 クレーン 299.2 kN×4 燃料油槽 1,437 m<sup>3</sup> 燃料消費量 26.5 t/day  
 清水槽 324 m<sup>3</sup> 主機関 神発-三菱 UE-6UEC52LA 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 9,600 PS (133 rpm)  
 (常用) 8,640 PS (128 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立形筒形 800 kg×0.59 Mpa×1 発電機  
 (主) 大洋電機 500 kVA×AC 450 V×598 PS×2, (非) MD 特機 90 kVA×AC 450 V×111 PS×1 無線装置 400 W  
 MF HF, インマル B, C, NAVTEX, 国際 VHF 電話, 衛星 EPIRB 航海計器 衝突予防装置  
 レーダ, GPS 速度 (試運転最大) 16.66 kn, (満載航海) 14.6 kn 航続距離 15,700 浬 船級・区域資格  
 NK・遠洋 船型 船首接付平甲板船 乗組員 25名 同型船 LUCKY CENTURY





輸出木材/ばら積/貨物船 **パイン ハースト**  
**PINE HURST**

船主 Diamond Camellia S. A. (Panama)  
 函館どっく株式会社函館造船所建造 (第775番船) 起工 99-4-2 進水 99-7-14 竣工 99-9-22  
 全長 176.82 m 垂線間長 168.00 m 型幅 29.40 m 型深 13.50 m 総トン数 19,728トン  
 純トン数 11,391トン 載貨重量 31,784トン 貨物艙容積 (ベ) 40,656.8 m<sup>3</sup>, (グ) 42,178.0 m<sup>3</sup>  
 艙口数 5 デッキクレーン 30.5 t × 24 m/R × 4 燃料油槽 C 141.6 m<sup>3</sup>, A 102.7 m<sup>3</sup> 燃料消費量  
 25.8 t/day 清水槽 F, WT 80.3 m<sup>3</sup>, P, WT 80.3 m<sup>3</sup> 主機関 三菱 6UEC52LA 形 (デ) 機関 × 1 出力  
 (連続最大) 9,600 PS (133 rpm), (常用) 8,160 PS (126 rpm) フロペラ 5翼1軸 補汽缶 トータスコンボジット形  
 1,100 kg × 6 kg/cm<sup>2</sup>G 発電機 (主) 大洋電機 500 kVA (400 kW) × AC 450 V × 60 Hz × 720 rpm × 3  
 (非) ヤンマー 80 kVA (64 kW) × AC 450 V × 60 Hz × 1,800 rpm × 1 無線装置 500 W MF HF  
 NBDP, インマル B, C, 船舶電話, 国際 VHF 電話 航海計器  
 衝突予防装置, レーダ, GPS 速力 (試運転最大) 16.59 kn, (満載航海) 14.2 kn 航続距離 12,977 浬  
 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 ウェル型甲板船 乗組員 25名 同型船 "SUSAKI WING"

輸出ばら積貨物船 **アトランティック ローレル**  
**ATLANTIC LAUREL**

船主 H Corporation S. A. (Panama)  
 内海造船株式会社瀬田工場建造 (第643番船) 起工 98-6-26 進水 99-3-4 竣工 99-7-15  
 全長 169.03 m 垂線間長 162.00 m 型幅 27.00 m 型深 13.80 m 満載喫水 9.65 m  
 総トン数 18,095トン 純トン数 9,315トン 載貨重量 27,797トン 貨物艙容積 (ベ) 34,926 m<sup>3</sup>  
 (グ) 36,255 m<sup>3</sup> 艙口数 5 クレーン 30 t × 22 m × 18.5 m min × 3, 30 t × 24 m × 18.5 m min × 1  
 燃料油槽 1,517 m<sup>3</sup> 燃料消費量 26.6 t/day 清水槽 289 m<sup>3</sup> 主機関 日立 MAN-B & W 5S50MC (Mark 6)  
 形 (デ) 機関 × 1 出力 (連続最大) 8,900 PS (123 rpm), (常用) 8,010 PS (119 rpm) フロペラ 4翼1軸  
 補汽缶 大阪ボイラコンボジット形 1,000 kg/h × 6.0 kg/cm<sup>2</sup>G 発電機 大洋電機 550 kVA (440 kW) × 720 rpm × 2  
 (原) ダイハツ 660 PS × 720 rpm × 2 無線装置 MF HF, NBDP, インマル B, C, 国際 VHF 電話  
 航海計器 衝突予防装置, レーダ, GPS 速力 (試運転最大) 16.75 kn, (満載航海) 14.4 kn 航続距離  
 17,200 浬 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 25名  
 同型船 ATLANTIC FORTUNE







アラスカ レインボウ  
輸出ばら積貨物船 **ALASKA RAINBOW II**

船主 Pedregal Maritime S. A. (Panama)  
今治造船株式会社今治工場建造 (第549番船) 起工 98-6-30 進水 99-1-14 竣工 99-3-16  
全長 159.92 m 垂線間長 149.80 m 型幅 26.00 m 型深 13.50 m 満載喫水 9.801 m  
総トン数 15,609トン 純トン数 8,745トン 載貨重量 24,999トン 貨物艙容積 (グ) 31,960.59 m<sup>3</sup>  
(ベ) 30,891.54 m<sup>3</sup> 艙口数 4 クレーン 30.5 t × 3 燃料油槽 1,953.79 m<sup>3</sup> 燃料消費量  
22.8 t/day 清水槽 440.01 m<sup>3</sup> 主機関 三井 MAN-B & W 6S42MC 形 (デ) 機関 × 1 出力  
(連続最大) 8,370 PS (136 rpm), (常用) 7,110 PS (129 rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 6.0 kg/cm<sup>2</sup> ×  
1,000 kg/h × 1, 6.0 kg/cm<sup>2</sup> × 780 kg × 1 発電機 500 kVA (400 kW) × AC 450 V × 6 Hz × 720 rpm × 2 無線装置  
インマル B, C 航海計器 レーダ, ジャイロコンパス, GPS 速度 (試運転最大) 16.852 kn  
(満載航海) 14.5 kn 航続距離 21,700 哩 船級・区域資格 NK, NS\* (Bulk Carrier) and MNS\*  
遠洋 船型 ウェルテッカー船 乗組員 25名

イースタン デーマ  
輸出ケミカル運搬船 **EASTERN DHARMA**

船主 Sietemar, S. A. (Panama)  
浅川造船株式会社建造 (第410番船) 起工 98-6-30 進水 99-3-30 竣工 99-6-17  
全長 118.00 m 垂線間長 110.00 m 型幅 19.20 m 型深 10.40 m 満載喫水 8.255 m  
総トン数 6,001トン 純トン数 3,313トン 載貨重量 10,749トン 貨物艙容積 11,646.187 m<sup>3</sup>  
荷役ホンプ 200 m<sup>3</sup>/h × 100 m × 18 クレーン 5 t × 1 燃料油槽 702 m<sup>3</sup> 燃料消費量 15.4 t/day  
清水槽 246 m<sup>3</sup> 主機関 日立 MAN-B & W 6L35MC 形 (デ) 機関 × 1 出力 (連続最大) 5,280 PS (210 rpm)  
(常用) 4,750 PS (203 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 三浦工業 12,000 kg/h × 9 kg/cm<sup>2</sup> × 1  
発電機 西芝 562.5 kVA × 2, (原) ヤンマー 660 PS × 2 無線装置 MF/HF, インマル B, C, 船舶電話  
国際 VHF 電話 航海計器 衝突予防装置, レーダ 速度 (試運転最大) 14.59 kn, (満載航海) 13.4 kn  
航続距離 11,500 哩 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 ウェル甲板船 乗組員 23名 IMO Type II & III





安全運航で日本石油グループの  
原油安定供給を支える



## 東京タンカー株式会社

代表取締役社長 松 永 宏 之

〒231-0062 神奈川県横浜市中区桜木町1-1-8 (日石横浜ビル25F)  
電話 (045) 683-2700 代

日本海をクルーズする豪華リゾートフェリー



## 新日本海フェリー

代表取締役社長 入 谷 泰 生

本 社 〒530-0001 大阪市北区梅田 2 丁目 5 番25号 梅田阪神第1ビルディング15階  
大阪予約センター/ tel. (06) 6345-2921代 東京予約センター/ tel. (03) 3543-5500代



## 栗林商船株式会社

取締役会長 栗 林 定 友

取締役社長 栗 林 宏 吉

〒100-0006 東京都千代田区有楽町一丁目 8 番 1 号 日比谷パークビルディング 2 階

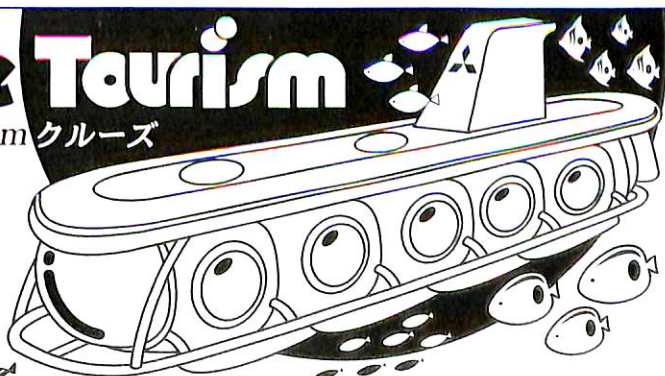


## Submarine Tourism

もぐりん海底30mクルーズ

観光潜水艦  
もぐりん

〒904-0413 沖縄県国頭郡恩納村字富着66-1  
TEL.(098)964-5555 FAX.(098)964-5570





社 団 法 人  
**日本造船工業会**

会 長 亀 井 俊 郎

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (日本財団ビル)  
電 話 03 (3502) 2 0 1 0 ~ 1 9



**JAPAN SHIP EXPORTERS' ASSOCIATION**

**日本船舶輸出組合**

理 事 長 相 川 賢 太 郎

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (日本財団ビル)  
電 話 03 (3502) 2 0 9 4 03 (3508) 9 6 6 1

社 団 法 人  
**日本中型造船工業会**

会 長 神 田 博

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (日本財団ビル)  
電 話 03 (3502) 2 0 6 1

**ClassNK**

ONE HUNDRED YEARS OF SERVICE

**NK100**

1899-1999

財 団 法 人 **日本海事協会**

東 京 都 千 代 田 区 紀 尾 井 町 4 番 7 号  
電 話 03 (3230) 1201

社団法人  
**日本舶用工業会**

会長 山岡 淳 男

東京都港区虎ノ門1丁目5番16号 (晚翠ビル3階)  
電話 03(3502)2041 ファックス 03(3591)2206

The Shipbuilding Research Centre of Japan  
財団法人 **日本造船技術センター**

**SRC**

理事長 大西 重雄

東京都豊島区目白1丁目3番8号  
電話 03-3971-0266 FAX 03-3971-0269

社団法人  
**日本造船協力事業者団体連合会**

会長 小山 久夫

東京都千代田区神田錦町2丁目11番地 (NKFビル6階)  
電話 03(5281)2741 FAX. 03(5281)2745

社団法人  
**日本船舶電装協会**

会長 小田 道人司

東京都港区新橋3丁目1番9号(日本ガラス工業センタービル8階)  
電話 (03)3504-0858 (代表)  
FAX (03)3504-0856 GII/GIII

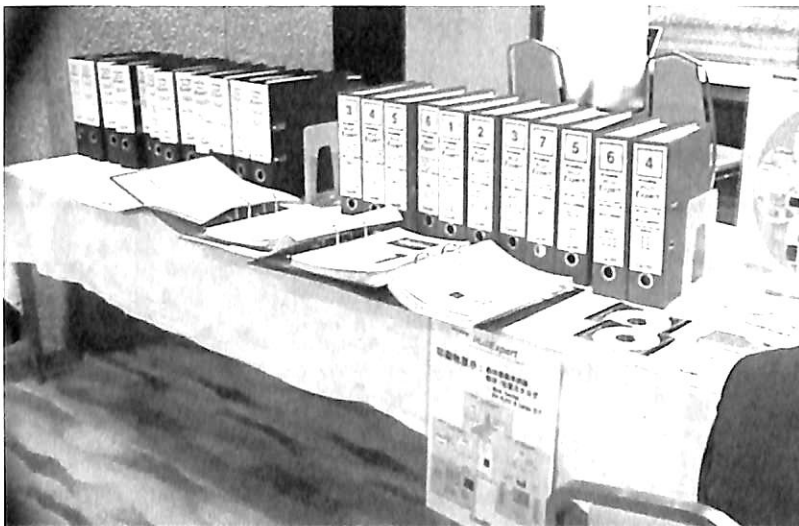
# HullExpert ポスターセッションで公開

日本海事協会は船体構造に関する技術情報データベース HullExpert の開発を進めているが、1999年12月2日海運会館で開催された ClassNK 研究発表会ポスターセッションにおいてその全貌と開発状況が公開された。以下、ポスターセッションの概要を紹介する。



研究発表会会場

HullExpert の開発状況を  
紹介する恵美特別研究員



▲ 完成間近な HullExpert の部材位置カタログ、タンカー篇とバルクキャリア篇

◀ この二つに入力されているデータのプリントアウト  
A4で2,000ページを超える



▲ 見学者達



▲ ポスターセッションにおける HullExpert の試操作をする参加者。タンカー篇、バルクキャリア篇、損傷事例篇の英和版 CD-ROM が入っているノートパソコン6台が準備された



総合版のテスト ▶ 版も公開された

HullExpert の開発に携わっている ▶ 人達  
左から庄野、宮川、恵美、有馬、久能の諸氏



▲ 関根、宮川の両氏

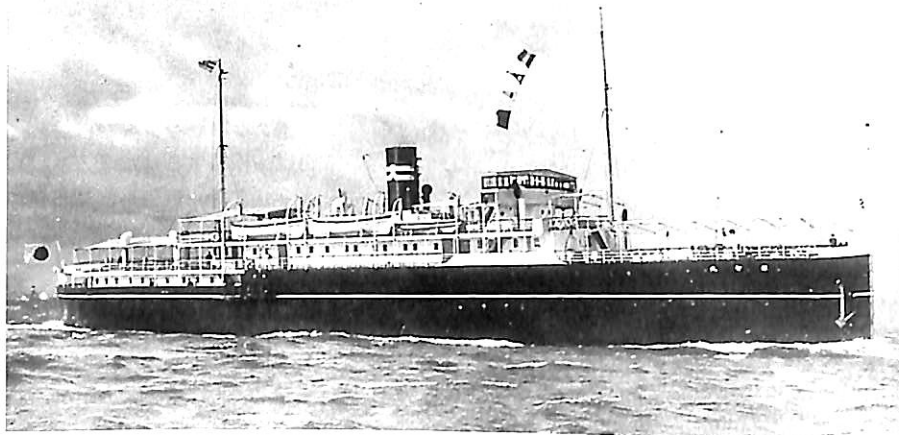


“HullExpert”の一部はほぼ完成して、来年早々に日本海事協会において実用開始される。また、外部リリースに先立ち、日本海事協会職員が“HullExpert”を用いた外部での研修等にも応ずる用意があるとのことである。“HullExpert”を提案し、開発実務も担当されている恵美特別研究員によると、包含されるデータは船体構造の全分野に亘るもので、初心者はもちろん専門家にとっても未知の情報が含まれ、全ての関係者にとって有用なデータベースを開発目標としているとのことである。編集者もポスターセッションに参加し、“HullExpert”は10数人規模の研修等には適していると感じたが、やはり自分自身で操作して自己研修するのが最も効果的と思われる。“HullExpert”は造船海運はもちろん産業工学分野でも他に類似例のないデータベースであり、1日も早い外部へのリリース開始が期待される。

なお、当社は本データベースの原稿作成や資料収集に協力しているのて、読者諸氏で原稿や資料提供の意志がおりの方は、本誌1999年11月号を参照頂きたい。また、当社にご連絡下されは、執筆要領等を送付致します。

連絡先 〒104-0033 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル  
株式会社船技術協会 HullExpert 係 Tel/Fax 03-3552-8798

貨客船 那 智 丸 大阪商船→関西汽船  
NACHI-MARU



三菱重工業神戸造船所建造 (第174番船)		船舶番号 31563	信号符字 TDCQ → JNAH
垂線間長 70.10 m	型幅 11.27 m	型深 6.09 m	満載喫水 3.505 m 満載排水量 1,660トン
総トン数 1,600.69トン	純トン数 751トン	載貨重量574トン	貨物船容積 (ベ) 852 m <sup>3</sup> , (グ) 949 m <sup>3</sup> 主機関
ピッカース社製4衝程無気噴油式クロスヘッド型6筒ディーゼル機関×2		出力(連続最大) 1,303 PS, (計画)	
1,200 PS	速力(試運転最大) 14.283 kn, (満載航海) 12.07 kn		船級・区域資格 逋信省第2級船
乗組員 57名	旅客 1等36名, 2等127名, 3等401名	姉妹船 牟婁丸	船籍港 大阪

大阪商船の大阪勝浦線は、明治17年同社創立当時より大阪・和歌山線として発足し、毎日1航海していた。

明治32年には田辺まで延航されて大阪・田辺線となりさらに同年、三輪崎(現在の新宮)まで延航されて大阪・三輪崎線となり、大正2年には大阪勝浦急行線となる。

当時は、緑川丸、吉野川丸の2隻が就航していたが大正11年には大型船厦門丸、琉球丸が配船された。しかし当時、紀勢西線がまだ未開通の状態では海上交通が重要な手段で重要性はたかまり、新造船が望まれることになる。

大阪商船ではこの航路に適した新造船2隻を三菱神戸に発注、昭和2年1月に本船、3月には牟婁丸の新造ディーゼル船が完成、本航路の面目は一新された。

本船クラスは小型の旅客船ではあるが紀伊水道から潮岬沖の太平洋を航海するため船型は外洋航海に適したものであった。

昭和2年1月1日、14:00神戸を出港して勝浦に向けて処女航海に出る。3月には牟婁丸とともに毎日発航の定期となる。

昭和8年12月12日神戸発、10月神戸沖で沈没した屋島丸の代船として臨時に別府へ向かう。その後再び勝浦線へ。

昭和10年7月10日、神戸発、7月3日に小豆島沖にて沈没した緑丸の代船として別府航路へ。

昭和13年8月にも一時別府航路へ。

昭和13年9月には高松・坂出・多度津線へ。

昭和13年11月から勝浦線は休船となる。

昭和14年2月には今治行へ、又、高知行にも就航。その後、昭和14年から、昭和16年太平洋戦争開戦まで主として、神戸・今治間の定期船として就航。

昭和17年、関西汽船の設立とともに移籍し、大阪・小松島急行線に配船。

昭和18年1月21日海軍に徴用されて呉鎮守府所属、大阪警備府配属の特設砲艦となる

昭和18年12月27日、熊野灘方面にて敵の潜水艦を発見。航空隊や、艦隊とともにこれを撃沈した。

昭和19年3月1日、東松1号船団の乙船団3隻を護衛して横浜を出港、父島経由サイパンへ。3月24日サイパン発、東松2号船団14隻とともに4月1日東京に帰る。

太平洋戦争により沈没することなく、戦後は再び貨客船にもどり、戦後の復旧輸送に活躍。

昭和22年8月、再び関西汽船の別府航路に復活。

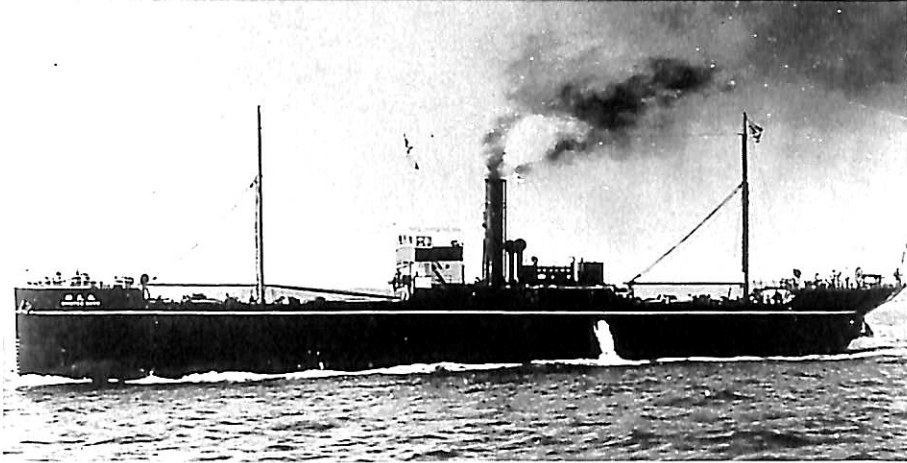
昭和26年10月、高知航路へ。

昭和29年3月奄美大島の日本復帰とともに近海航路資格の貨客船に改造、前後の甲板にデリックホストを新設。沖縄航路へ配船。

昭和35年、新造船浮島丸の就航により引退。佐野安船渠に売却、昭和36年7月1日解体を完了した。



貨物船 神 天 丸 岸本汽船→撰津汽船→撰津商船→大阪商船  
SHINTEN-MARU



横浜船渠建造 (第 S-51 番船)	船舶番号 20809	信号符字 NKSU → JLHE
起工 大 6 - 6 - 11	進水 6 - 9 - 29	竣工 6 - 11 - 10
垂線間長 67.82 m	型幅 10.21 m	型深 5.94 m
満載喫水 5.02 m	満載排水量 2,768 トン	
総トン数 1,250.44 トン	純トン数 736.42 トン	載貨重量 2,023 トン
貨物艙容積 (ベ) 1,789 m <sup>3</sup>	(グ) 2,005 m <sup>3</sup>	主機関 三連成レシプロ機関×1
出力 (連続最大) 1,022 PS, (計画) 850 PS	出力 (連続最大) 1,022 PS, (計画) 850 PS	
速力 (試運転最大) 11.9 kn, (満載航海) 8.0 kn	船級・区域資格 逓信省第 2 級船・近海区域	乗組員 37 名
旅客 1 等 4 名	船籍港 横浜→和歌山田方→西宮→神戸→京都府中→大阪	

横浜船渠のストックポートで、同所における初の 1,000 トン以上の建造船であった。

建造中に岸本汽船に売却、横浜籍とす。

大正 8 年、和歌山田方籍となる。

大正 9 年、撰津汽船の所有となり西宮籍とす。

大正 12 年、神戸籍。

昭和 2 年、京都府中籍。

昭和 7 年 4 月 3 日、神戸発、大阪商船の西湖・清津線に配船。

昭和 7 年 5 月 19 日から 7 月 5 日まで北日本汽船が輪船。

昭和 13 年、撰津商船の所有となり引き続き京都府中籍。

昭和 16 年、大阪籍となる。

昭和 16 年 8 月 12 日、陸軍に徴用され若松発、8 月 13 日上海に向かい、その後、10 月 19 日漢口着までの間、揚子江の漢口、揚子、嘉魚、岳州、九江、蕪湖などの間を往復。その後、昭和 17 年 2 月 22 日までは、漢口、岳州、安慶、上海、南京、九江、蕪湖、呉淞などの間を行動していた。

昭和 17 年 3 月 5 日、マヒラオ発、3 月 12 日高雄、3 月 13 日基隆、3 月 16 日上海、3 月 20 日高雄、3 月 31 日リンガエン、4 月 2 日マヒラオ、4 月 8 日高雄。その後 9 月 16 日呉淞着までの間、再び揚子江の漢口、南京、上海安

慶などの間を行動して 9 月 20 日大阪に帰る。

昭和 17 年 10 月 12 日、大阪発、10 月 17 日大連を経て、10 月 25 日大阪に帰る。

昭和 17 年 11 月 29 日、門司発。12 月 5 日大連、12 月 14 日八幡着、12 月 21 日宇品発、12 月 28 日大連を経て昭和 18 年 1 月 3 日門司に帰る。

その後、7 月 16 日大阪に帰るまでの間神戸と釜山の間を往復。

昭和 18 年 8 月 10 日、門司発。8 月 22 日高雄、10 月 23 日アンボン、11 月 30 日マノクワリ、12 月 1 日アンボン、12 月 6 日ハルク、12 月 25 日トフル、12 月 31 日アンボン。昭和 19 年 1 月 7 日トアル、1 月 30 日アンボン、2 月 14 日トアル、2 月 25 日アンボン、3 月 4 日カイマナ、3 月 24 日アンボン。6 月 23 日ハルマヘラ発、2 隻の船中で第 5 号掃海艇、日南丸、第 3 海王丸の護衛でセブへ。

7 月 10 日基隆発、7 月 20 日 107:00 マニラ発。8 月 4 日北サンフェルナンド、8 月 12 日高雄着。8 月 22 日高雄発、米や缶詰を満載して 8 月 23 日基隆着。同地で 2 週間停泊したのち 9 月 8 日早朝、タカ 808 船団 8 隻で内地に向かう途中、9 月 8 日 23:20、石垣島南西沖、24°45'N、123°20'E にてアメリカの潜水艦 Spadefish (SS-411) の雷撃を船尾楼下に受け、23:33 沈没した。



輸出多目的RO/RO船

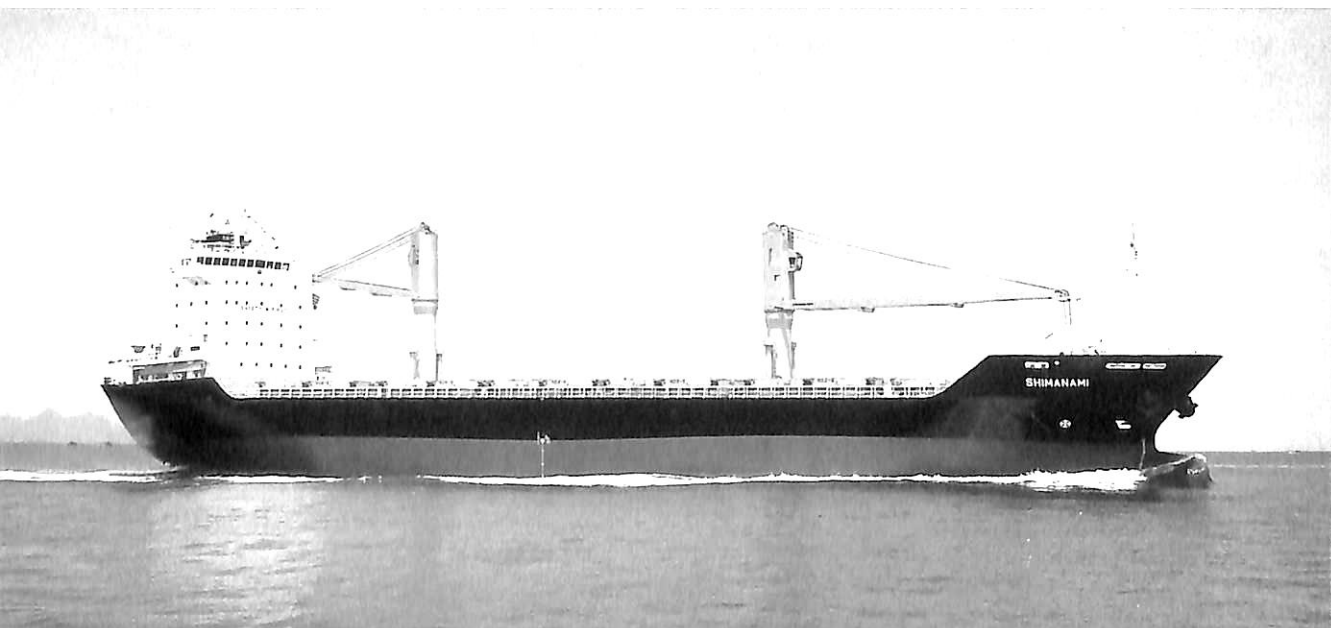
パシフィック コンドル  
PACIFIC CONDOR

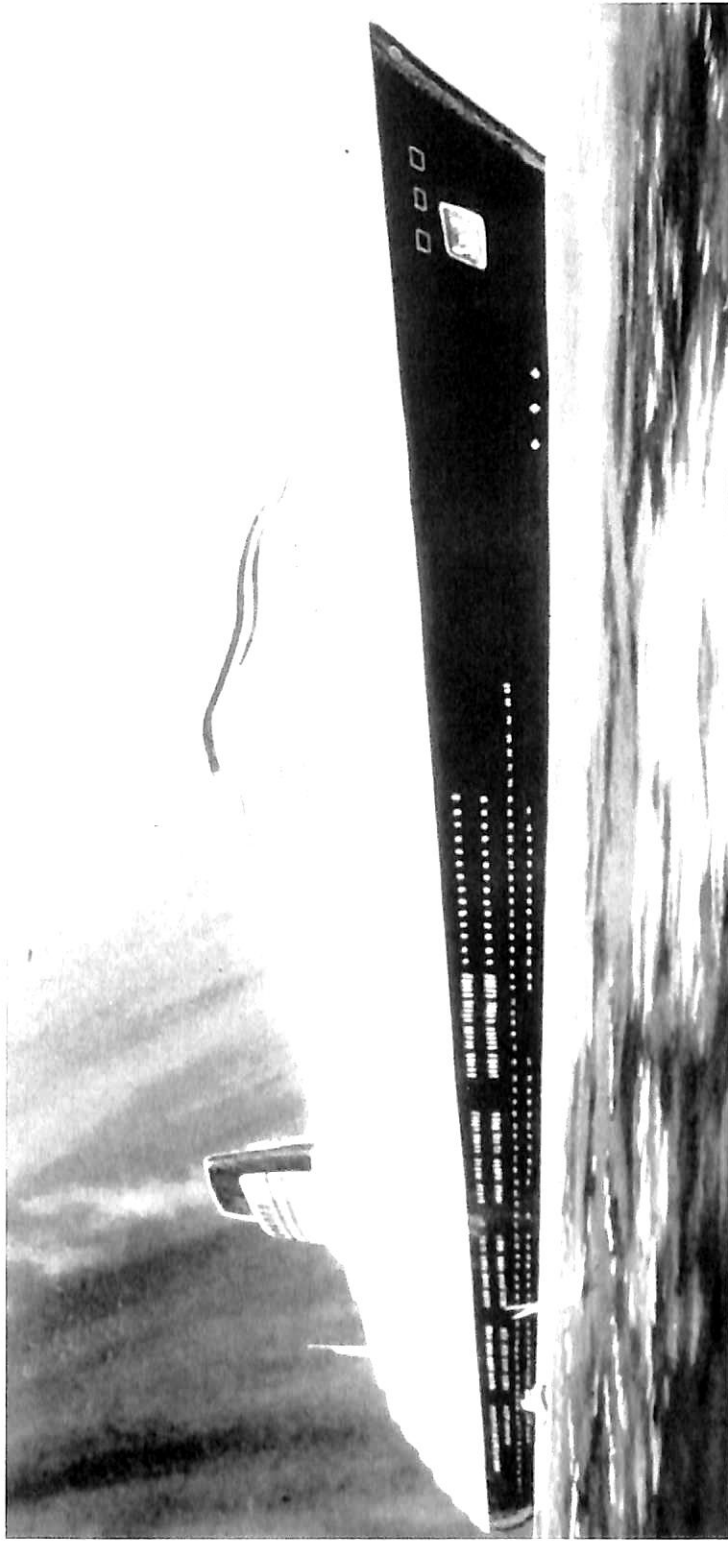
船主 Yakumo Maritime S. A. (Panama)  
 株式会社栗之浦ドック建造 (第353番船) 起工 99-3-30 進水 99-6-26 竣工 99-9-17  
 全長 117.72 m 垂線間長 108.20 m 型幅 20.50 m 型深 13.50/8.00 m 満載喫水 7.45 m  
 総トン数 8,483トン 純トン数 3,050トン 載貨重量 8,635.24トン 貨物艙容積 (グ) 18,176.72 m<sup>3</sup>  
 艙口数 2 デリック 25 t × 1, ツィーンデッキクレーン 30 t × 2 Car 搭載数 499台 Cont. 搭載数 403 TEU  
 燃料油槽 1,069 m<sup>3</sup> 清水槽 221 m<sup>3</sup> 主機関 阪神 6S35MC 形 (デ) 機関 × 1 出力 (連続最大) 5,700 PS  
 (170 rpm), (常用) 5,130 PS (164 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 三浦工学 GK-1622-600/560  
 発電機 大洋電機 TWY38BS-S-65 450 kVA × 1,200 rpm × 3, (原) ヤンマー S165L-SN 540 PS × 1,200 rpm × 3  
 無線装置 MF/HF, NBDP, インマル A, C, 国際 VHF 電話 航海計器 GPS, NNSS, 衝突予防装置, レーダ  
 速力 (試運転最大) 16.563 kn, (満載航海) 14.1 kn 航続距離 15,000 浬 船級・区域資格 NK・遠洋国際  
 船型 全通2層甲板船尾機関船 乗組員 22名  
 バウスラスト

— 30 —

シマナミ  
輸出コンテナ船 SHIMANAMI

船主 M. H. Progress Line S. A. (Panama)  
 村上秀造船株式会社建造 (第503番船) 起工 98-11-12 進水 99-4-27 竣工 99-6-15  
 全長 119.16 m 垂線間長 110.50 m 型幅 18.20 m 型深 11.00 m 満載喫水 7.850 m  
 満載排水量 12,330.00トン 総トン数 6,543トン 純トン数 3,336トン 載貨重量 8,515.50トン  
 艙口数 6 36 t クレーン × 2 Cont. 搭載数 550 TEU 燃料油槽 685.82 m<sup>3</sup> 燃料消費量  
 20.8 t/day 清水槽 232.73 m<sup>3</sup> 主機関 日立 MAN-B & W 8L35MC 形 (デ) 機関 × 1 出力  
 (連続最大) 7,040 PS (210 rpm), (常用) 6,336 PS (203 rpm) プロペラ 4翼1軸 立形コンホジット  
 発電機 大洋電機 450 kVA × 3, (原) ヤンマー 540 PS × 1,200 rpm × 3, (非) 三井ドイツ 50 kVA × 68 PS × 1,800 rpm  
 × 1 無線装置 MF/HF, NBDP, インマル B, C, 国際 VHF 航海計器 レーダ GPS 速力  
 (試運転最大) 16.282 kn, (満載航海) 15.0 kn 航続距離 10,000 浬 船級・区域資格 NK・遠洋  
 船型 ウェル甲板船 乗組員 20名 同型船 KAIDO バウスラスト, ローディングコンピューター





## “クイーンメリープロジェクト”

### 竣工予想画

Cunard Line

現在キューナードラインは、カーニバルグループの傘下にあるが、同社船隊の船令が高くなっているため、その若返りが急務となっている。そこで現在同社が進めているのが、「クイーンメリープロジェクト」で、本稿が活字になるころはその船名も建造所も明らかになっていることだろう。

同社の最高責任者（C. E. O.）である Mr. Larry Po-mentel によると、現在他社が企画中のどの船よりも大きく、船客一人当たりの快適空間も大きく、船客2名に1名の乗組員を乗船させるつもりであると公言している。

船体はキューナードの160年の歴史の伝統で守られてきたカラーである黒いバンドを船体に配色、「白いハウスと赤いファンネルカラー」といったキューナードカラーを守るとのことである。ファンネルの高さは、キールから20デッキ程の高さとなる。船内における電力使用料は、イギリスのサザンブロン市市全体が常時使用できる供給能力のプラントを常備すること。まだ明確な船体規模の数値は入手できていないが、全長は約330メートル、船客数は2,500名といわれている。又、速力は30ノットを超えるものとしていたいと述べている。



▲ ドイツが自信を持って世界に披露した世襲6代目“EUROPA” 28,600GT

ドイツが世界にお披露目した  
世界最高級の「ドイツ人による  
ドイツ人のためのドイツの船」就航

オイローバ  
“EUROPA”  
—HAPAG LLOYD—

Photographs:  
Kvaerner Masa-yards

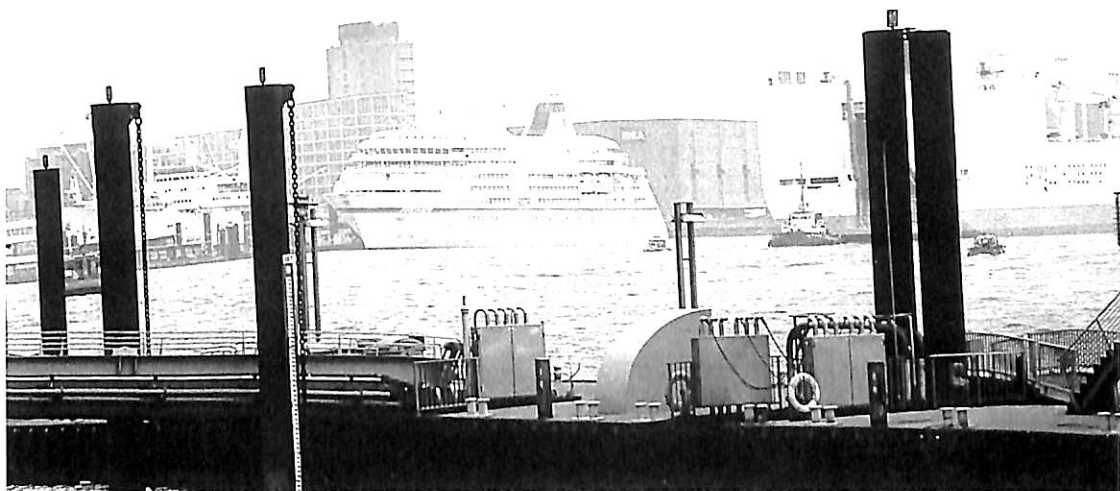
1999年9月15日、ドイツのハンブルグ港での撮影で、2  
日後の17日にスペインのマラガ向けの処女航海に出帆して  
いる。(Photographs: Fritz Schulz)

1997年12月1日、フィンランドのクバルナーマーサ  
(Kvaerner Masa-Yards)は、ドイツの海運・観光産業  
分野の大手であるハバグ ロイド (Hapag-Lloyd AG)  
から1隻のクルーズ客船を受注したと発表した。発表に  
よると、これは、1997年9月にハバグ ロイド社がマレー  
シアのスタークルーズ (Star Cruises) に売却した“オ  
イローバ” (Europa = 5 =) に代わる代替船として発  
注したもので、竣工の予定は1999年夏とされていた。竣  
工後は、5世“オイローバ”同様ワールドワイドに就航  
し、オールスイートタイプの高級仕様となっている。な  
お、参考までに書き留めておくと1998年は、ハバグ ロ  
イド社の150周年のアニバーサリーイヤーであった。

本船ニュー“オイローバ”は、ハバグ ロイド社の歴  
史の中で第6代の同名世襲船として、フィンランドのク  
バルナーマーサ社ヘルシンキ造船所で、1999年9月9日  
に竣工・引渡がなされた。建造契約調印後約21カ月で竣







工したことになる。翌日には、要人招待の公開とネーミングセレモニーのため、ハンブルグへ向け出帆した。処女航海は、9月17日ハンブルグ起点のスペインはマラガ向けで、引き続きドイツ語圏マーケット向けの客船として、ドイツが自信をもって、名実共にドイツの旗船として、いや世界の最高級指向客船として、誇らしく「七つの海」にデビューさせた。

その根拠として本船は、28,600総トンの船体で船客収容力は僅かに408名で、船室総数は204室である。その内バルコニーを有する部屋数は168室の82パーセントにもなる。船体規模に対する船客一人当たりのスペースは、実に69.6 (GT/Pass) にもなる世界最高クラスのゆとりである。大型客船のトップといわれているクリスタル姉妹でも51、小型クラスのトップのシーボーン姉妹でも49である。このことから、本船が如何に広い快適空間をもつ船であるかがお判り戴けるかと思う。勿論本船は、

すべての客室が外側となっている。168室あるバルコニースイートは、広さが33㎡、バルコニーのない36室のスイートは27㎡もある。2室あるベントハウスグランドスイートは、60㎡もある。その他「いたれりつくせり」の施設が設けられているのは勿論だが、レストランは3箇所に分けられ、メインでの食事はワンシッティングである。乗組員も264名が乗船、船客2名に1名以上の割合となっている。これは、それだけきめ細かな人的サービスが享受できることを意味している。船内サービスのソフトノウハウは既に先代“オイローバ”で高い評価と伝統をそのまま受け継いでおり、実証済みで問題ない。クルーの殆どがバイリンガルであるが、船内生活は全てドイツ語である。ドイツ語に自信の有る方は乗船を試みたら如何。設計に当たったのは、ノルウェーのYran & Storbraaten社である。





▲ "Grand Lounge"

〔主 要 目〕			
船 主	Hapag-Lloyd AG	船 級	Germanischer Lloyd
運 航 社	Hapag-Lloyd Cruises	旗 籍	Bahamas
建 造 所	Kvaerner Masa-Yards (Helsinki)	船客収容力	408
建造価格	US \$ 150 million	船客用客室数	204
竣 工	1999 - 9 - 9	海側客室比	100%
処女航海	1999 - 9 - 17	乗組員数	264
命 名 者	Ms. Gabriele Frenzel	推 進 機	ABB Azipod (2 × 6.65 MW)
		主 機	MAN-B & W 7L 40/54 (5,040 kW × 2)
全 長	198.60 m		MAN-B & W 8L 40/54 (5,760 kW × 2)
船 幅	24.00 m	総 出 力	21.6 MW (29,370 HP)
喫 水	6.00 m		
総トン数	28,600.00 GT		
船 速	21.00 kn		

▼ "Club Belvedere"





▲  
"Europa Restaurant"



"Rest-Oriental" ▶

▼  
"Bibliothec"



"EUROPA"



▲  
"Pent House Suite"



◀ "Lido Cafe"

"Golf Driving Range"



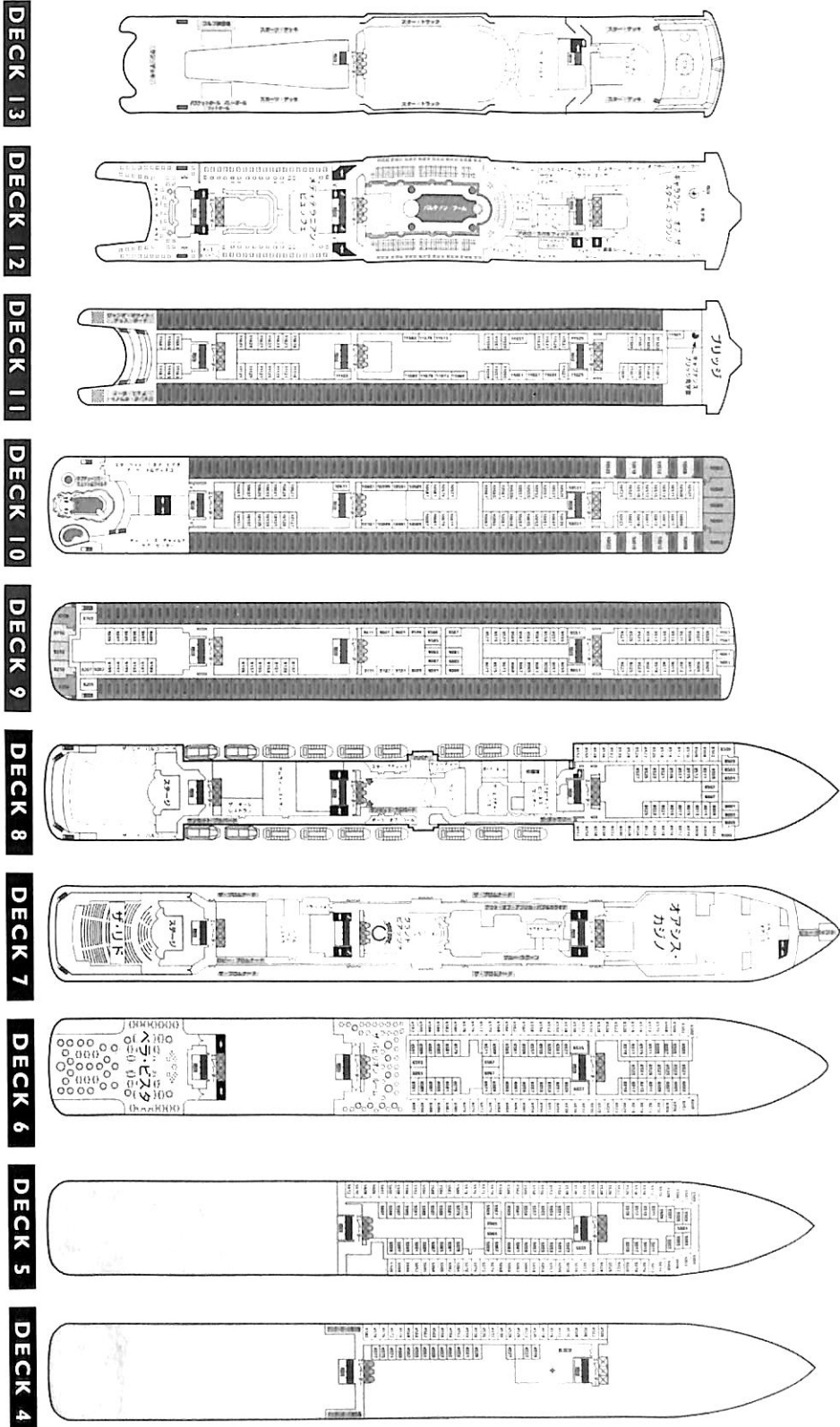


「順風満帆」な業績を上げつつあるアジアのクルーズジャイアンツが披露

星座シリーズ第2船

# 70,000トン型客船 “SUPER STAR VIRGO” (3)

Star Cruises



"SUPER STAR  
VIRGO"



▲ "The Den"  
「たばこ」と「アルコール」  
のお好きな方の社交場  
客数は15名

◀ "Out of Africa"  
アフリカのジャングルの雰  
囲気を醸したカラオケスタ  
ディオで8部屋用意されて  
いる  
客数243名

"Star Boutique"  
船内商店街





▲  
"Junior Suite"

船内2番目にランクされている  
部屋で、38から40平方メートルは  
ある

▶  
"Executive Suite"

船内最高の部屋で6部屋ある  
広さは51から56平方メートルあ  
る

▼  
"Stateroom with Balcony"

バルコニー付きの部屋で18.6平  
方メートル



受賞作品の全文を掲載 定価950円(本体905円)

## 第3回海洋文学大賞受賞作品集

日本財団の特別協賛をえて実施した第3回海洋文学大賞の小説・ノンフィクション部門と童話部門の受賞作品の全文と選考経過、各選考委員の選評などを掲載。



海洋文学大賞受賞作品集

第4回海洋文学大賞の応募作品募集中  
締め切り=平成12年2月29日(当日消印有効)

第1回、第2回の作品集も発売中です。

作品集の申し込みと第4回海洋文学大賞応募の問い合わせ先

日本海事広報協会

〒104-0033 東京都中央区新川1丁目23-17 マリンビル

電話 03-3552-5033 FAX 03-3553-4267

ホームページ = <http://www.kaijipr.or.jp> Eメール = [kaijipr@blue.ocn.ne.jp](mailto:kaijipr@blue.ocn.ne.jp)

海と船の楽しさをグローバルな視点で  
とらえる隔月刊誌「ラメール」

# LA MER



奇数月発行(1月, 3月, 5月, 7月, 9月, 11月) B5判, 104ページ  
価格=本体581円(消費税込み定価610円)

年間購読料(6号分)=5,100円(消費税,送料込み)

【お申し込み方法】

電話またはファックスで発行元へ直接お申し込みください。現品に請求書、郵便振替用紙をそえてお送りいたします。現品到着後、ご送金ください。

申込先=日本海事広報協会出版部

電話 03-3552-5034 FAX 03-3553-6580

〒104-0033 東京都中央区新川1-23-17

ホームページ = <http://www.kaijipr.or.jp> Eメール = [kaijipr@blue.ocn.ne.jp](mailto:kaijipr@blue.ocn.ne.jp)



## 12月のニュース解説

米田 博

### 海運・造船日誌

11月16日～12月15日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

11月

16日○日本財団は国際海事局（IMB）のP・ムク（火）ンダン事務局長などを招いて「海賊対策セミナー」を開催した。

24日●東京証券取引所第1部の株式取引で、平均（水）株価が一時97年8月以来となる1万8,000円台をつけた。

25日○日韓造船課長会議がソウルで開催され、両（木）国の造船・船用工業の現状と展望を話し合った。

29日○運輸政策審議会総合部会第4回物流小委員会（月）会（中田伸哉委員長）。

30日○運輸省は99年度の運輸経済年次報告（運輸（火）白書）を発表した。テーマは「21世紀に向けた都市交通政策の新展開」

12月

1日○海運造船合理化審議会内航部会（加藤俊平（水）部会長）は99年度から2003年度まで5年間の内航適性船腹量を策定し、二階俊博運輸相に答申した。

2日○運輸政策審議会総合部会第6回環境小委員会（木）会（石弘之委員長）は地球温暖化対策作業部会（WG）の設置を決めた。

3日●シアトルで開かれていた世界貿易機関（金）（WTO）閣僚会議新ラウンドの枠組みとなる閣僚宣言の取りまとめを断念、決裂した。

●オウム真理教対策を念頭にした団体規制法と被害者救済法が参院本会議で可決、成立

した。

8日○バダック LNG 輸送は四日市港に入港した（水）泉州丸の第331次航で通算1,000航海を達成した。同社は83年4月の設立以来無事故輸送を続けている。

●H2ロケット8号機の打ち上げに失敗した宇宙開発事業団は、ロケット打ち上げ計画を大幅に見直すことを宇宙開発委員会に提案し、H2打ち上げ計画を打ち切り、次世代のH2Aロケット開発に人材や時間を集中することにした。

9日●99年度第2次補正予算が参院本会議で可決（木）成立した。補正予算の規模は6兆7,890億円。

10日○造船業基盤整備事業協会は鹿児島県の山川（金）造船鉄工と売買契約を結び、同社の設備能力1千総トンの新造船設備を4億6,300万円、工場面積1万2,500平方メートルの土地を7,800万円、計5億4,000万円で買い取った。98年7月にスタートした不況対策として国が中小造船所の土地・設備を買収する制度が初めて適用されたもの。

○海上技術安全局船用工業課は11月に実施した船用メーカー30社の経営状況調査を発表した。各企業とも99年度生産額の大幅な落ち込みを予想している。

13日○日本小型船舶工業会は中小造船所への雇用（月）調整助成金の期限延長を労働省に要請した。98年3月から開始され2000年3月で終了することになっているもの。

14日○パナマ運河は12月31日正午に米国からパナ（火）マへ返還されるが、これを祝う公式式典が運河地帯のミラフローレス水門沿いの特設会場で、返還条約締結にあたったカーター元大統領が出席して行われた。

## 内航貨物輸送の船腹過剰

### 内航適正船腹量

海運造船合理化審議会の内航部会（部会長・加藤俊平東京理科大学教授）は12月1日、1999年度から2003年度まで5年間の内航適正船腹量を策定し、二階俊博運輸大臣に答申しました。

内航適正船腹量とは、内航海運業法に基づき、内航海運の用に供される船舶について、内航海運業者に船舶建造の中長期的な指針を与えることを目的として、運輸大臣が毎年度海運造船合理化審議会の意見を聴いて策定する当年度以降5年間の適正な船腹量です。

今回の答申は次表に示すとおりで、99年度の適正船腹量との比較でみた99年6月末現在の現有船腹量は、貨物船で1.8%（5万6,000重量トン）、油送船で14.9%（25万5,000立方メートル）の過剰となっています。しかも今後5年間の需要の伸びはあまり期待できないため、減船を実施しなければ貨物船、油送船とも99年度から5年間、過剰が続くと見通されています。

そのほかの船種につきましても、自動車専用船、セメント専用船、特殊タンク船で5年間、土・砂利・石材専用船で2年間、それぞれ過剰が続けると見通されています。

### 船腹調整事業の解消

内航貨物輸送活性化への取り組みは、長年にわたっ

て行われてきましたが、なかなか満足できる成果を上げ得ないままに今日に至りました。この間の事情については本ニュース解説でも随時解説してきましたが、今回は近年の海運白書により、これらを取りまとめて整理しておきます。

内航海運におきましては、1966（昭和41）年よりスクラップ・アンド・ビルド方式による船腹調整事業が実施されており、これによって船腹需給の適正化、内航海運業者の経営安定、船舶の近代化等の推進という役割を果たして来ました。

しかし1995（平成7）年の海運造船合理化審議会答申において、「船腹調整事業については小規模な事業者を中心に同事業への過度な依存体質を生んでおり、このことが事業規模拡大等による経営基盤強化に向けた構造改善が進まない原因の一つになっていること、同事業の下では、意欲的な者の事業規模の拡大や新規参加が制限されるため、

1999-2003年度の内航適正船腹量

（単位：千重量ト）

船種	現有船腹量 (98.6.30)	現有船腹量 (99.6.30)	適正船腹量				
			99年度	2000年度	2001年度	2002年度	2003年度
貨物船	3,300	3,113	3,057 (56)	3,055 (58)	3,054 (59)	3,052 (61)	3,051 (62)
自動車専用船	168	179	142 (37)	142 (37)	142 (37)	142 (37)	142 (37)
土・砂利・石材専用船	978	966	850 (116)	927 (39)	1,103 (△137)	1,082 (△116)	1,109 (△143)
小計	4,446	4,258	4,049 (209)	4,124 (134)	4,299 (△41)	4,276 (△18)	4,302 (△44)
油送船	2,051	1,963	1,708 (255)	1,665 (298)	1,667 (296)	1,661 (302)	1,672 (291)
計（暫定措置事業対象船舶）	6,497	6,221	5,757 (464)	5,789 (432)	5,966 (255)	5,937 (284)	5,974 (247)
セメント専用船	726	717	666 (51)	680 (37)	680 (37)	680 (37)	680 (37)
特殊タンク船	372	368	342 (26)	342 (26)	342 (26)	342 (26)	342 (26)
総合計	7,595	7,306	6,765 (541)	6,811 (495)	6,988 (318)	6,959 (347)	6,996 (310)

（試算）

コンテナ船 R O R O 船	264	242	252 (△10)	256 (△14)	260 (△18)	263 (△21)	267 (△25)
--------------------	-----	-----	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

注）カッコ内は適正船腹量に対する現有船腹量の過剰量。油送船の単位は、千立方ト。セメント専用船と特殊タンク船は、暫定措置事業対象外の船種。

出所：99年12月6日付および12月2日付日本海事新聞により作成。

内航海運業の活性化等の支障になっていることなどの弊害が生じていることから、内航海運業の活性化及び構造改善の推進を図るため、船腹調整事業の計画的解消を図り、市場原理をより強く働かせるべきである」との指摘がなされました。

こうして船舶調整事業を解消する機運がでてきたのですが、同事業が長期にわたって継続実施されるなかで船舶建造の際に新造船のためのスクラップとして引き当てられる既存船の引当資格（一種の営業権）が取引されることとなり、この結果引当資格が財産的価値を有するものとして認知されることとなりました。またこの引当資格は、企業会計上資産として評価されるとともに、税務上も相続等の際課税対象とされ、金融機関からも融資の際に担保又は含み資産として評価されることとなりました。

したがって、船腹調整事業を解消する場合には、引当資格の財産的価値が消滅することとなるため、内航海運業者の事業経営に多大な影響を与えることとなり、社会問題化するおそれがあるとともに、内航海運業や中小造船業等が基幹の産業となっている地域においては、急激な地域経済の地盤沈下が起こることも予想されました。

### 内航海運暫定措置事業

このような事情を踏まえて、関係者が頭を絞って到達した方策が「内航海運暫定措置事業」です。これについては本誌1998年3、4月号で詳しく解説しましたので重複を避けますが、ひとこと言え、船舶を解撤する転廃業者等に対し解撤する船腹量に応じて交付金を交付するとともに、船舶を建造する者から建造する船腹量に応じ納付金を納付させるという方式によって、引当資格の財産的価値について所要の手当てを行いつつ、従来のスクラップ・アンド・ビルド方式による船腹調整事業を解消しようとしたものです。

前表で98年と99年の6月末現在の現有船腹量を比較してありますように、暫定措置事業による買

い上げの進展により、前年にくらべて貨物船で18万7千重量トン、油送船で8万8千立方メートルそれぞれ減少しました。しかしながら現有船腹量が適正船腹量を上回る船腹過剰の状態は解消されていず、さらに減船が必要とされています。

これを船種別にみえますと、貨物船は99年6月末現在の現有船腹量は適正船腹量とくらべて1.8%過剰で、過剰率が7%近くだった98年に比べて、買い上げによる減船で適正船腹量に近づいていますが船腹過剰は解決されていません。

一方、油送船の船腹過剰は現有船腹量が減ったにもかかわらず、一段と深刻化してきました。適正船腹量に対し、油送船の現有船腹量は14.9%の過剰で、11%強であった前年の過剰率よりも増大しています。

油送船の船腹過剰がさらに深刻となっている要因は荷主である石油元売り同士の合併や提携に伴う輸送距離の短縮や油槽所の統廃合など物流合理化の加速で海上輸送に使用される内航タンカーの需要量が急減しているためです。

このような船腹過剰傾向は当然のことながら中小造船所および舶用メーカーの建造製造需要の低減を招いています。今回の答申を策定した海運造船合理化審議会内航部会には委員に日本中型造船工業会の神田博会長、専門委員に日本小型船舶工業会の真砂忠夫会長、日本舶用工業会の土井平孝理事長も参加していますが各団体とも需要の掘り起こしに頭を痛めています。

なお内航部会では表に示すようにコンテナ船・RORO船も参考として適正船腹量を試算していますが、98年度には1,009万トンであった紙パルプ・機械・雑貨などのコンテナ船・RORO船の輸送量は99年度から漸増し2003年度には1,919万トンに達する見込みで、こうした輸送動向を反映して、コンテナ船・RORO船の適正船腹量も増加傾向をたどり、船腹量需給も不足の状態で推移する見通しとなっています。今後これらモーダルシフト船への建造需要が期待される所以です。

## 年頭所感

運輸省海上技術安全局長  
谷野 龍一郎



平成12年を迎えるにあたり、謹んで新春のお慶びを申し上げます。本年も宜しくお願い致します。

産業各分野における努力と度重なる政府の経済対策の実行の中で、緩やかな景気回復の兆しが見られるとの報道はありますが、なかなか、その事を実感できないのが最近の我が国の経済情勢だと思えます。一方、国民生活における価値観は量的なものから質的なものへの変化が加速されるとともに安全や環境問題に対する国民意識の高揚もより顕著になってきている気がします。

このように、我が国社会経済活動は2000年代に向かつて急激な変化の時代を迎えつつあるのではないのでしょうか。

こうした状況下で、行政の役割も時代に即応し、社会経済活動の中で、より貢献できるものへと、変わっていく必要があると認識している次第です。

ご承知のように、行政機構は2001年を節目に大きく変わろうとしております。その大きな特徴の一つは省庁の再編統合と言えます。運輸省も建設省、国土庁、北海道開発庁と一緒に、国土交通省を構成することが決まっており、私ども海上技術安全局も海上交通局と統合の上、新たに海事局としてスタートを切ることになります。

また、もう一つの特徴は、行政機構の外部化であり、これまで行政機構の中で対応してきた事務の一部を民業の特質を入れた独立行政法人の事務として分離し活性化を図っていくとする動きです。私どもの関係では、船舶技術研究所や船員の教育訓練機関が独立行政法人化されることになっております。

従って、こうした行政機構の変化に合わせ、行政の質の変化をどう整えていくかが、私どもの現下の最大の課題であると言えます。

海上技術安全局が取り組んでいる行政の柱は多岐に亘っておりますが、本稿では、紙面の制約もありますので、①造船・船用工業対策と②船舶の安全・環境対策に係る行政に絞って、これらを、今後の行政機構の変化を踏ま

えた上で、どのように進めて行くべきか、以下に述べてみたいと思います。

### 第一番目に造船・船用工業対策の推進

オイルショック以降、世界の造船市場は代替需要を按分する構造に変わりましたが、1944年以降の韓国造船業の設備拡大政策が、この構造の中で需給ギャップの拡大に拍車をかけ、世界の造船業にとっては、市場の安定が目下の最大の課題となっています。

我が国造船業は、これまで大手造船業を中核に据えたピラミッド構造を競争力の原点にし、40年以上にわたり世界をリードしてきました。

しかしながら最近では、韓国造船業の急激な台頭に比べ、大変厳しい状況となっております。すなわち、大手造船業は二度にわたる大規模な構造調整の結果、個々の企業の経営資源が縮小化するとともに、為替の影響も加わって、コスト競争力、技術競争力ともに低下が著しく、牽引車としての役割に驕りが見え始めております。また、中小造船業においては、内航船舶の船腹過剰、漁船の相次ぐ減船措置等により、深刻な建造需要不足に直面しております。さらに、船用工業においても、造船業のこうした情勢の中で、急激な需要減と価格低下に苦しんでいる状況にあります。

このため、今後の造船・船用工業対策を適切に講じることにより、国際競争力の強化と業としての魅力化を図り、その基盤整備に努めていく必要があります。

具体的な施策の内容を挙げると次の通りです。

- ① 大手造船業が経営を統合し、経営資源の維持・育成が可能な規模のメリットを実現できるリーディングカンパニーを創設すること。
- ② 基盤の脆弱な中小造船業の構造対策を実行し、将来の安定した内航船舶の供給体制を実現すること。
- ③ 船用工業分野における国際競争の激化や需要動向の変化に対応できる情報化の推進と生産基盤の強化に努めること。
- ④ 代替需要活性化のため、老朽船のスクラップの促進、



サブスタンダード船に対する PSC の強化を図ること。

⑤ 新規需要創出と技術基盤強化の観点から、TSL、メガフロート等新技術の開発と実用化の促進に努めること。

こうした施策推進に当たっての行政の役割については、前述の行政機構の変化に合わせ変えていく必要があります。その視点を整理すると、業振興面については、市場環境の整備（例えば、OECD における国際政策協調等）や社会対策（例えば、事業転換支援、雇用対策等）等を基本とした必要最小限に止めることとし、業の保持する技術力を活用した社会経済活動への貢献促進策や技術開発支援策等を行政対応の中心に据えていくことではなからうかと考えております。

## 第二番目に船舶の安全・環境対策

船舶の安全・環境対策は国際的な枠組みで進められております。従って、船舶の構造・設備等に係る国際基準策定と当該作業におけるリーダーシップの保持・貢献が本対策の最重要課題となります。

この場合、デファクトスタンダード化が進展する現況下においては、造船、海運業の実力、技術対応力等がリーダーシップの決め手になることは言うまでもありません。

また、基準適合性を確認する検査業務は、旗国主義が取られている船舶の分野では、国の重要な仕事となっております。そして、この旗国主義を補完する意味で設けられている寄港国による PSC の充実強化も、先進造船・海運国である我が国の重要な責務と言えます。

国際市場において競争が行われている海運分野で、安全や環境保全に対する船舶の質が、競争力の格差となって現れにくい現状に照らし、旗国検査の徹底やサブスタンダード船に対する PSC の強化は、これを正常化する観点から、今後益々重要な仕事になっていくものと判断されます。

この他、今後、船舶に関わる安全確保、環境保全対策として、適切な対処を求められる課題の主要なものを整理すると次の通りです。

- ① ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料等放射性物質の安全輸送の確保対策、並びに輸送中の事故時の連絡体制や応急対策の充実強化。
- ② CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 等船舶からの大気汚染物質に対する対処。
- ③ 昨年11月の IMO 総会において条約化が決まった TBT 船底塗料規制問題への対処。

一方、こうした社会的規制業務は、やりすぎると民間の自由な活動を束縛する要因になるのではないかという意見もあります。行政機構とこれに合わせた行政事務の見直しが進む中で、この視点についても、十分考えて行く必要があります。

このため、当局では、①技術基準の性能基準化、②規制情報の開示、③規制の透明性を確保した客観的評価等に力を入れていくこととし、これに専門的に対処できる組織（安全評価室）を昨年4月から発足したところで。

以上、造船・船用工業対策と船舶の安全・環境対策について今後の課題と取り組みの方向を述べました。

前述の通り、私ども海上技術安全局は海上交通局と統合し海事局を構成することが予定されているところであり、これを一つの機会と捉え、今後の課題への取り組みについても、その対応の幅を拡げて行ければと考えております。

外航海運政策と国際造船政策との連携、内航海運政策と中小造船政策との連携、モーダルシフト政策への海運・造船の一体的取り組み、ハード/ソフト総合的な船舶の安全確保策等局統合のメリットを生かせる対応が考えられるのではないかと期待しているところです。

また、研究機関の独立行政法人化も、当該施設の運用や研究課題の選定等において、官と民のより連携のとれた取り組みが容易になる点がメリットではないかと思っています。造船・船用工業の経営資源が縮小化する中で、その維持管理・育成面で貢献が期待できるところです。

私ども海上技術安全局は、業界の皆様とも十分意志の疎通を図りながら、今年も頑張りたいと存じますので、どうか宜しくお願い致します。

● 新造船紹介

50,000重量トン型

ばら積運搬船 “EIGEN” の概要

— 新開発船型・50BCの1番船 —

三井造船株式会社 玉野事業所艦船設計

1. まえがき

本船は玉野事業所において建造された5万トン型「Handy Max Bulk Carrier」であり、本年9月に完成し、引き渡された。

本船は4万6千トン型 Handy Bulk Carrier シリーズの後継シリーズとして開発された船型で、従来の Handy Bulk に比べて大きな Deadweight (50,000トン) 及び Cargo Capacity (63,000 m<sup>3</sup>) を有し、また主機も三井 MAN-B & W6S50MCC という新形式エンジンを搭載している。

本船は96 SOLAS を適用し、IACS にて決められた Bulk Carrier Safety 関連規則及び UR21 (Hatch cover) を適用している。

尚、本船はNK 船級であるが、シリーズ船ではLR 船級船も準備されている。

2. 主要目

全 長	189.8 m
垂線間長	181.0 m
型 幅	32.26 m
型 深	16.9 m
型 喫 水	11.90 m
載荷重量	50,249トン
総トン数	27,986トン
船 級	NK
常用航海速力	14.5 kn
最大乗船人員	28人
主 機 関	三井 MAN-B & W 6S50MCC 型
	1 基

3. 一般配置

一般配置図に示すとおり、本船は F'cl DK を装備し主船体は7の横隔壁で大きく仕切られた8の区画から成りたっている。この内の5区画が貨物艙である。貨物艙 No.1 から No.5 までのうち No.3 はバラスト兼用ホールドとなっている。



▲ 公試運転中の “EIGEN”

貨物艙区画のバラストタンクは二重底と上部船側に配置され、それらは連結構造となっている。

尚、No.5 上部船側のみ前後に分割し、後半部はバルブで分離することで Dirty water sett. TK として使用できるようになっている。

貨物艙は螺旋階段を配置し、アクセス出来るようになっている。

貨物艙 No.4 と No.5 の二重底中央部には3つの燃料タンク区画が設けられている。

機関区画は三井 MAN-B & W6S50MCC の新形式主機関の採用により従来に比べて非常にコンパクトな配置となっている。

本船の居住区は5層構造となっており煙突区画とは分離されている。

4. 船体部

本船は4基の電動油圧駆動のカーゴデッキクレーン (30t×R24m) を有し、各貨物艙には電動油圧駆動開閉のハッチカバーを搭載している。

また、貨物艙は Coal 積みに対する BC コード適合のための設備を設けている。

甲板機械は、船首部に係船ドラム付きウィンドラス2基、船尾部に係船ウィンチ2基を配置しており、最新のパナマ運河規則に適用した係船配置となっている。

救命設備は A 甲板兩舷に28名乗り救命ボート 2 基, 及び15名用ライフラフト 4 基を設け, 船首部に 6 名用ライフラフトを設置している。

消火設備は機関室に電動消火ポンプ (FIRE & G. S. ポンプ) を 2 基, 船尾部に電動非常用消火ポンプを設けている。また居住区画 A 甲板上に機関室の消火のための CO<sub>2</sub> ボトル室を配置している。

居住区は限られた船尾甲板上スペースにあって, 上甲板には空調機ユニット室, 糧食冷蔵庫スペースを配置し, A 甲板には Galley, Mess Room, Smoking room, Ship's Office を配置し, B 甲板及び C 甲板の部屋配置を含め, 乗組員の居住性, 快適性と業務上の便宜性を十分考慮した配置となっている。

Ship's Office にはバラスト制御盤を設け, バラストポンプの発停, バラストタンクの液面監視等の遠隔の制御, 監視機能を設けている。

最上部の操舵室は, 周囲視界を十分確保した窓配置としており, 操舵区画, 海図区画, 無線・通信区画を機能的に配置している。

本船の船体艤装の主要目は次の通りである。

アンカー	6,225 kg AC-14型	2 基
甲板機械	福島製作所	
	係船ドラム付ウィンドラス	
	24/10 t × 9/15 m/min	2 基
	係船ウィンチ	10 t × 15 m/min 2 基
デッキクレーン	福島製作所	
	KH-3024 30 t, 24 m	4 基
船取機	三菱重工(株)	
	電動・油圧, ラム型, SFC-80	1 基

### 5. 機関部

主機関は三井 MAN-B & W6S50MCC の新形式エンジンを搭載し, よりコンパクトな機関室配置を実現している。

機関室第 2 甲板は左舷側に機関制御室及び機関兼電気倉庫, 後部に補助ボイラを配置している。機関室第 3 甲板には左舷側に機関工作室, 後部に発電機 3 台, 右舷側には清浄機区画を配置している。

煙突区画は居住区画から分離した構造となっており非常用発電機室は A 甲板左舷側に設けている。

機関部自動化については NK 船級の M0 設備要件を適用している。

本船の機関部主要目は次の通りである。



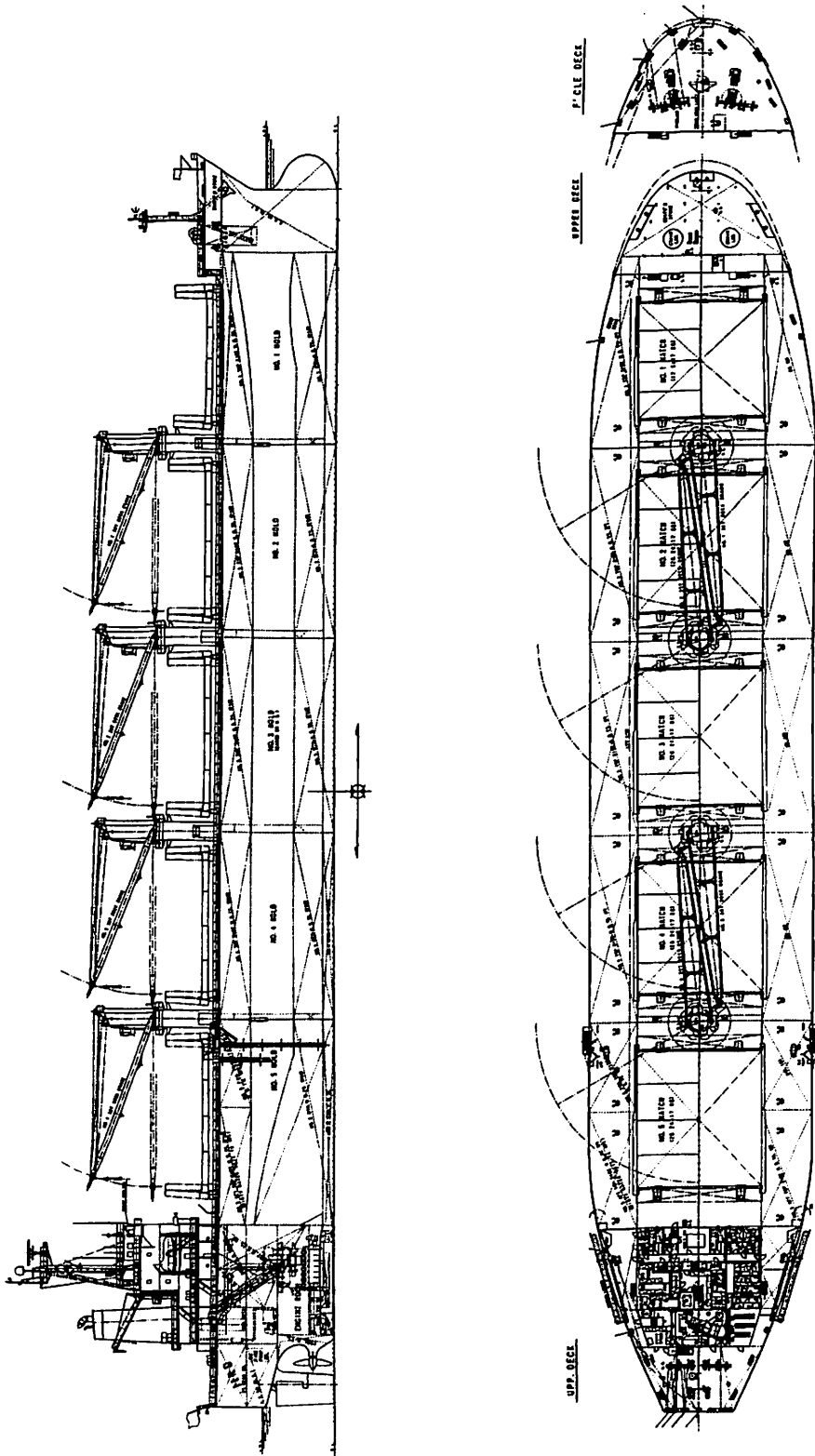
▲ 船尾部と居住区画

### 機関部主要目

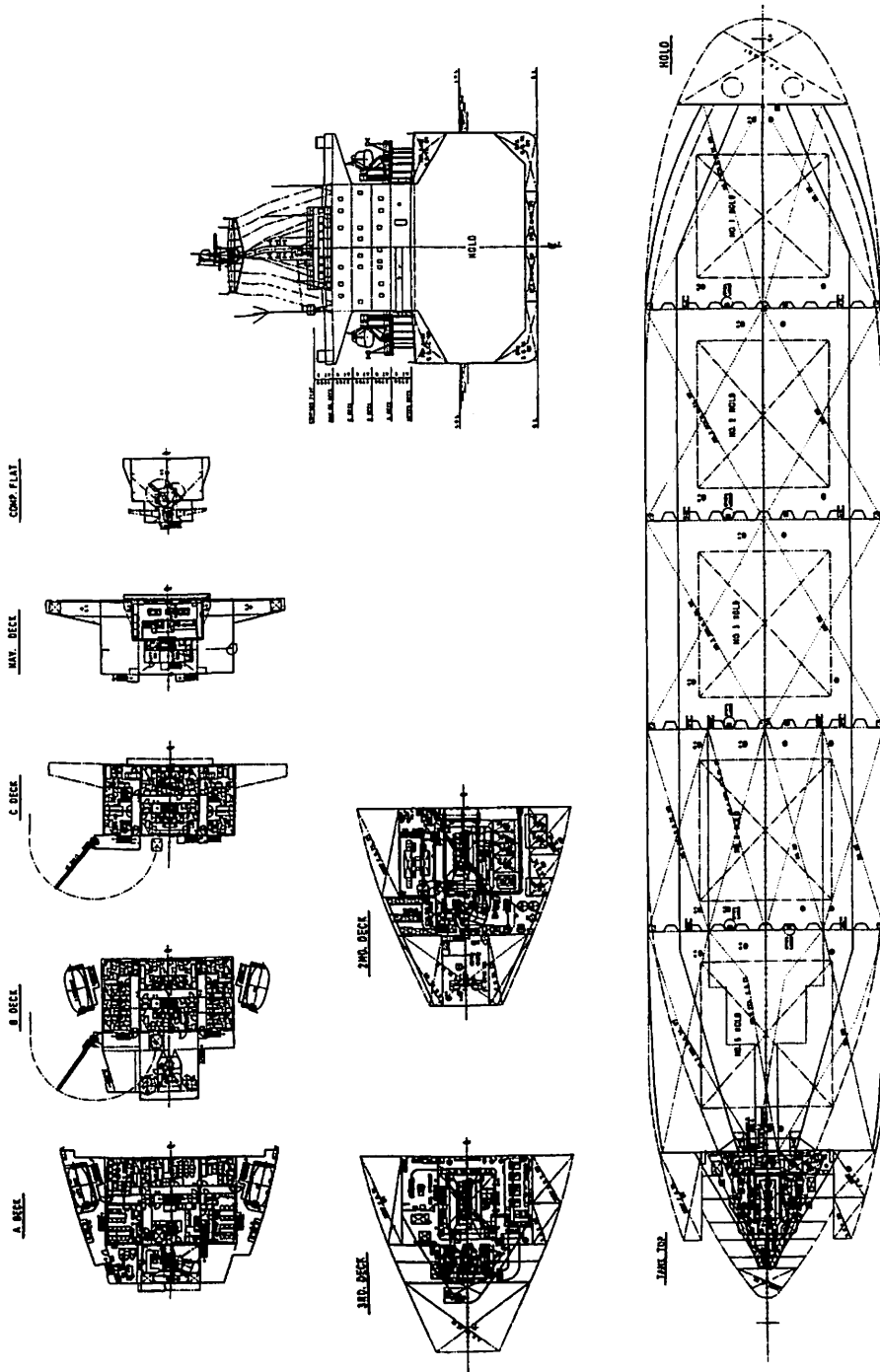
主機関	三井 MAN B & W 6S50MCC	1 基
	MCR 8,090 kW × 127.0 rpm	
	MSR 8,875 kW × 120.3 rpm	
プロペラ	4 翼一体キーレス型	1 基
主発電機関	ヤンマーディーゼル	
	6N18L-SN 出力500 kW × 720 rpm	3 基
非常用発電機関	エム・イー・エス マシナリサービス	
	BF 6L 913 出力135 PS × 1,800 rpm	1 基
補助ボイラ	大阪ボイラ	
	立型コンポジットボイラ OEVC 2-100/70-18	
	蒸発量1,000 kg/h 6 kg/cm <sup>2</sup> 飽和 (油焚部)	
	蒸発量 700 kg/h 6 kg/cm <sup>2</sup> 飽和 (排ガス部)	

### 6. 電気部

#### 6.1 電源装置







H. Corporation 向け ばら積み運搬船 "EIGEN" 一般配置図  
三井造船・玉野事業所建造

## 船の科学

主電源設備として、ディーゼル発電機3台を装備しており、通常航海中1台、出入港時2台、荷役中2台の発電機にて電力をまかなう。

また、非常用発電機を1台装備し、主電源故障時には舵取機、非常照明灯、航海無線装置および船内通信、警報装置等に給電できるようになっている。

さらに、発電機の自動化設備として、自動同期投入装置、自動負荷分担装置およびスタンバイ発電機自動投入装置を備えている。

主発電機：440 kW, 720 rpm

AC450 V, 3-phase, 60 Hz 3基

非常用発電機：80 kW, 1,800 rpm

AC450 V, 3-phase, 60 Hz

1基

### 6.2 照明装置

一般に居室、公室、機関室、通路、階段等には蛍光灯を使用している。また、カーゴホルドの照明にはポータブル白熱投光器を装備している。

### 6.3 航海装置

主な航海装置は次の通りである。

ジャイロコンパス	1式
オートパイロット	1式
電磁ログ	1式
レーダ(Sバンド, XバンドARPA付)	各1式
GPS受信機	1台
DGPS受信機	1台
エコーサウンダー	1式

### 6.4 無線装置

本船の無線装置は、1992年2月1日より発効されたGMDSSを適用している。

MF/HF無線装置	1式
衛星系EPIRB	1台
レーダトランスポンダ	2台
ナブテックス受信機	1台
双方向VHF無線電話装置	3台
VHF無線電話装置	2台
インマルサットC	1台
インマルサットB	1台

## 7. むすび

以上、本船の概要をご紹介しましたが、本船の設計から建造にあたって、ご指導、ご協力を賜りました船主殿並びに船級協会殿にお礼申し上げます。



▲ 士官娛樂室



▲ 士官食堂



▲ 部員娛樂室

最後に本船の今後のご活躍と航海の安全を祈願いたします。

## ● 就航実績

## TSL (テクノスーパーライナー) 「希望」の運航業務と使用実績

財団法人 静岡県総合管理公社

### 1. はじめに

静岡県では、高速で輸送能力に優れた TSL 実験船「飛翔」を購入、旅客カーフェリー型に整備し、平成 9 年 4 月に防災船として就航させた。

新たに「希望」と名付けられたこの船は、県中部の清水港を母港とし、大規模災害時には救援救助活動等に従事するという使命を持つ。普段は、発災時に備えた訓練に使用されるほか、一般県民を対象とした体験乗船や清水港～下田港を結ぶカーフェリーとして活用されている。

本船の管理・運航業務は当公社が行っており、今回、寄稿の機会をいただいたので、運航概要を以下に紹介する。

### 2. 静岡県 TSL 防災船「希望」の略歴

#### (1) TSL とは

まず、「希望」の前身である「飛翔」について簡単に振り返ってみたい。TSL とは、交通渋滞や大気汚染が深刻な社会問題となる中で、トラック輸送から海上輸送へのモーダルシフトの受け皿として期待される新形式の高速貨物船の総称である。

その性能は、速力 50 ノット（時速約 93 km）、貨物積

載量 1,000 トン、航続距離 500 海里（約 930 km）以上、波浪階級 6（4 m～6 m）程度の荒れた海でも安全に航行できる能力を持つことを開発目標とした。

研究開発は、国家プロジェクトとして平成元年度に着手された。元年 7 月、運輸省の指導の下、国内造船業大手 7 社からなる「TSL 技術研究組合」が発足し、以来様々な研究・検討を重ねられ、5 年度には実海域を航行することができる二つの異なるタイプの実験船が建造された。

空気圧式複合支持船型（TSL-A 型）の実海域模型船で「飛翔」と命名されたものと、揚力式複合支持船型（TSL-F 型）の「疾風」で、6 年度にはそれぞれ実海域で航行実験を行い、TSL の開発目標を実現できることが実証された。

「飛翔」型は、細長い双胴船の船首と船尾を特殊ラバー製のシールで蓋をし、圧縮空気を閉じ込めたもので、側壁型エアクッション船と呼ばれる。前後左右 4 基の浮上機関から空気が送り込まれ空気圧により船体が浮上する。また、推進方式はガスタービンエンジンでウォータージェットポンプを駆動するもので、船尾部のノズルから海水が噴出される。

「飛翔」は、全長 70 m で、荒れた海の中を実際に 200 トンの貨物を積載して長距離を航行できる性能を持ち、7 年度には「総合実験」が実施され、全国各地へ数多くの航行、寄港実績を残した。この総合実験から TSL による高速海上輸送システムが技術的に実現できることが実証された。

静岡県では、早くからこの TSL に着目し、将来県内港湾をその基地港としようとする誘致活動を進めていた。

#### (2) 防災船の誕生

静岡県では、予想される東海地震や神奈川県西部の地震の被害が広域かつ激甚に及ぶことが考えられることから、予知された場合と突発的に発生した場合の双方を想定し、これまで各般



▲ TSL 防災船「希望」、上空は併航する  
県所有の防災ヘリコプター

にわたり地震対策を積極的に進めてきた。

こうした中、平成7年1月に発生した阪神・淡路大震災では、幹線道路の損壊により緊急輸送路が大渋滞し、応急対策や支援活動に支障を生ずる事態を目の当たりにし、発災時における緊急輸送ルート確保の重要性を改めて認識させられた。

このような状況の下、同年11月には、TSL技術研究組合から「飛翔」をチャーターし、5日間にわたって駿河湾内を中心として試験航行を行う等独自にその性能を確認するとともに、大規模災害時における海からの救援救助活動の一翼を担う防災船として導入する検討を進めた。

そして、平成8年7月同組合から「飛翔」を購入（3月仮契約、7月県議会において財産取得議決）し、三菱重工業株式会社長崎造船所において防災船としての改造工事に着手した。

### 3. TSL「希望」の概要

防災船としての改造にあたっては、避難者、救援要員や緊急物資・資材を、高速で大量に輸送できる「旅客カーフェリー型」に整備すること、状況に応じた迅速な救助活動ができる設備を確保すること、迅速、効果的に活動ができるよう十分な通信機能等を確保することとし、改造工事が進められ平成9年3月に竣工した。ちなみに、船体購入・改造費は約22億円であった。

なお、船体の構造及び推進方式は「飛翔」を踏襲しており、改造前と改造後の主要目表を表1に示す。

本船の装備、機能等は次のとおりである。

- ・ 収容人員 260名（椅子席）
- ・ 搭載車両 乗用車30台（または、大型バス5台及び乗用車10台）
- ・ 巡航速力 40ノット  
（県中部から県内各港へ概ね2時間以内で到達可能）
- ・ 耐波高性 4mの制限波高
- ・ 救助活動設備等

高速救援艇の搭載：一艘（12名収容）

アクセスリフトの搭載：1基（車椅子昇降用）

艇舷梯子の設置：1基（小型船等からの乗船用）

ホイストクレーン：両舷（定格荷重500kg）

簡易ベッド：1床+10床（通常は椅子席）

衛星通信システム、防災行政無線搭載



▲ 操縦室の一部



▲ 「希望」に搭載、高速救援艇「わかふじ」

- ・ 航行可能範囲 沿海区域

図1の平面図中に各装備の配置を示す。

なお、名称は県民等から広く公募し、平成8年10月「希望」と命名された。また、船体のカラーリングは、



県旗の青色、オレンジ色、を基本に緑色を加え、「駿河湾の青、ミカンのオレンジ、お茶の緑」をイメージし、親しみやすいデザインとした。

本船の管理・運航については、静岡県から委託を受け財団法人静岡県総合管理公社が行うこととなった。もともと公社は、県営都市公園の管理運営業務やその他の県の業務を受託実施する法人として昭和60年に設立されたものであるが、平成9年4月に新たに船舶部を設け清水市にその事務所を置いた。

なお、操船等の専門的な業務については、公社と静岡観光汽船株式会社（本社：清水市）との契約によっており、乗組員も同社所属である。

#### 4. TSL「希望」の活用(56～59頁参照)

##### (1) 防災船としての活用

静岡県は、延長500kmにも及ぶ海岸線を持つことから、東海地震などの大規模災害時においては海からの支援活動が有効な手段になるものと考えられる。

「希望」は、巡航速度40ノット（時速約74km）、総トン数2,785トンという機動力を生かし、救援要員や医療団などの支援チームや支援車両の輸送、食料などの緊急物資や応急復旧に必要な資機材の搬送、伊豆半島などの孤立地域における被災者や残留観光客の移送など、海上からの災害救援活動にその威力を発揮するものと思われる。

地震災害等発生時には、乗組員は緊急連絡システムにより情報伝達を行い、状況に応じあらかじめ定められた配備態勢をとり、県災害対策本部の指示により災害救援業務に従事することとなる。なお、乗組員は徒歩あるいは自転車ですぐで参集できる場所に居住し、総員12名で、勤務時間内は8名、勤務時間外は日宿直1名体制をとる。通常は8名で運航にあたるが、防災船として連続運航する場合は総員出動となる。

さて、本船の年間運航計画は表2のとおりであるが、予備日を含む70日間は防災訓練等を行う。発災時に備えて、市町村、消防本部、消防団、自主防災組織、県警、ライフライン関係機関などと協力し、輸送や救助に主眼をおいた実践的な訓練を重ねている。

昨年9月1日の「防災の日」には、運輸省主催の超大型浮体式海洋構造物（メガフロート）防災拠点実証試験

▼表1 「飛翔」と「希望」主要目比較

	「飛翔」	「希望」
全長	70.0 m	74.0 m
全幅(型)	18.6 m	同左
深さ(型)	7.5 m	〃
計画満載喫水	オフクッション 3.5 m	〃
	オンクッション 1.1 m	〃
総トン数	1,590 トン	2,785 トン
平水中速力(常用出力)	ノット 50	ノット 40
最大速力	54.25 ノット	45.23 ノット
航続距離	ノット 500	同左
主機関	船用ガスタービン 2基	同左
	連続最大出力 各 16,000 PS	〃
推進器	ウォータージェットポンプ 2基	〃
シール装置		
船首部	フルフィンガー方式 1式	同左
船尾部	ロープ方式 1式	〃
浮上機関	船用高速ディーゼル 3基	4基
	船用ガスタービン 1基	—
	連続最大出力 各2,000 PS	各2,000 PS
浮上ファン	8基	同左
船体姿勢制御装置		
	クッション圧力制御ルーバー 1式	同左
	水中フィン 1式	〃
サイドスラスタ	—	2基

▼表2 年間運航計画

(単位：日)

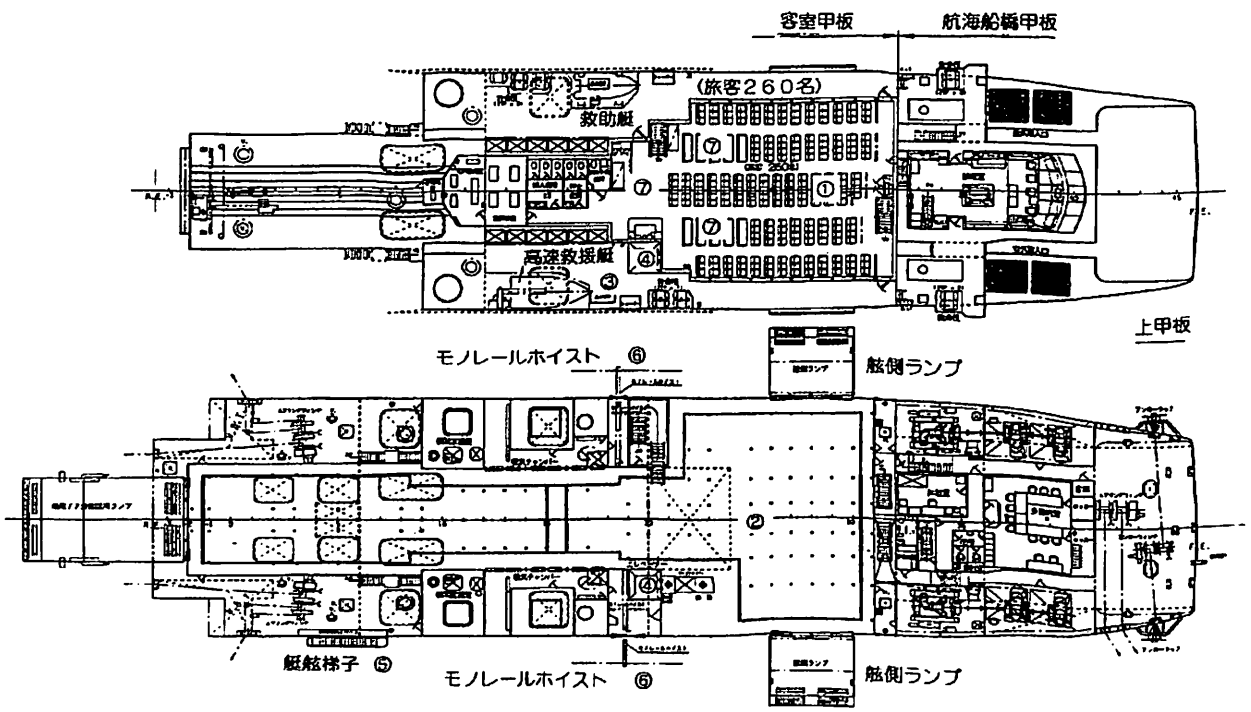
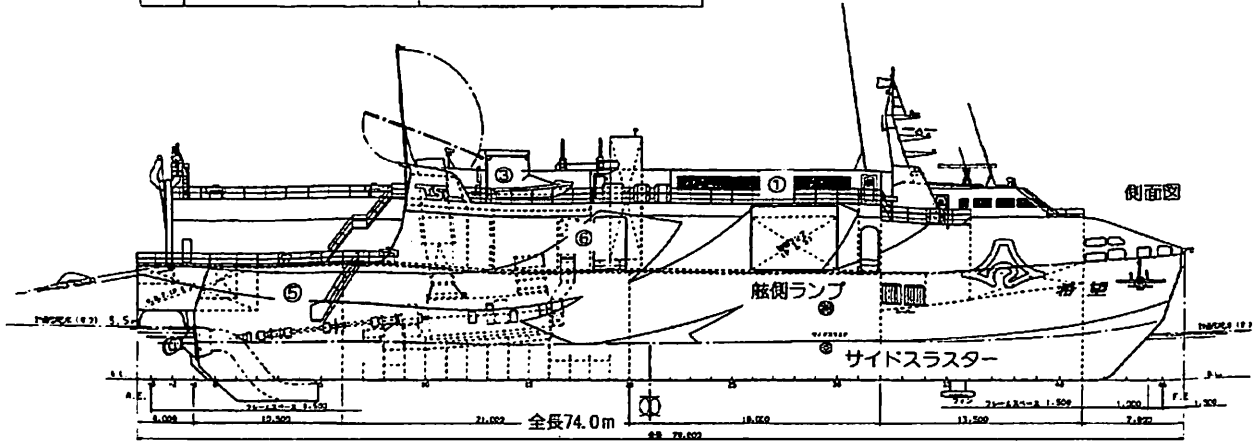
	平成 9年度	平成10年度
カーフェリー運航	102	150(予日9日含む)
その他活用(観音寺等)	75	75
防災関係	70(予日20日含む)	70(予日20日含む)
ドック	35	35
休船日等	83	35
計	365	365

と連携し、下田港から神奈川県横須賀港沖に浮かぶメガフロートへ被災者や救援物資を移送する訓練を行った。この際は下田市と南伊豆町の住民約150名と貨物トラック等を3時間弱で搬送した。

また、県内各港における訓練では、緊急輸送訓練のほか、地元の自主防災組織や漁業協同組合などの協力を得て、孤立地域被災者収容訓練なども実施している。こうした訓練では、沖合に停泊した本船に、地元の漁船や本船搭載の高速救援艇により負傷者を想定した住民を移送するなど、まさに実戦さながらの訓練を実施している。

「希望」の装備、機能

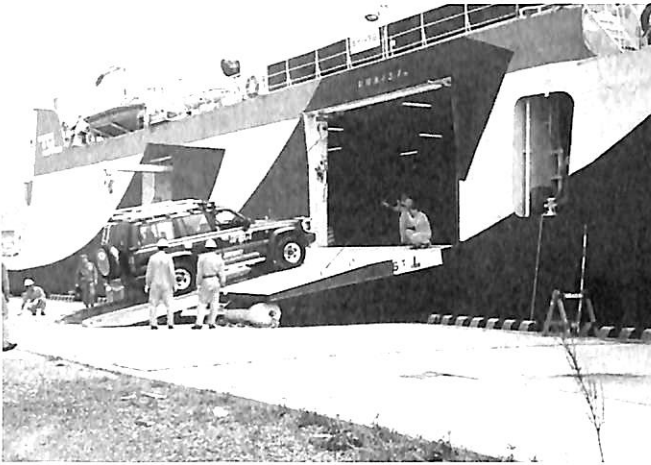
①	客室	260名収容
②	車両甲板	乗用車30台(又は大型バス5台+乗車10台)
③	高速救護艇「わかふじ」	1艇(12名収容)
④	アクセスリフト	1基(車椅子昇降用)
⑤	艇舷梯子	1基(小型船からの乗降用)
⑥	ホイストクレーン	両舷(定格荷重 500kg)
⑦	簡易ベット	1床+10床(救助艇用)



▲図1 「希望」平面図



● 防災訓練 ●



▲ 焼津漁港 97-8



▲ 下田・白浜海岸にて 97-10



▲ 御前崎総合防災訓練 98-9-1



▲ 熱海港 98-10



▲ 駿河湾内 99-11

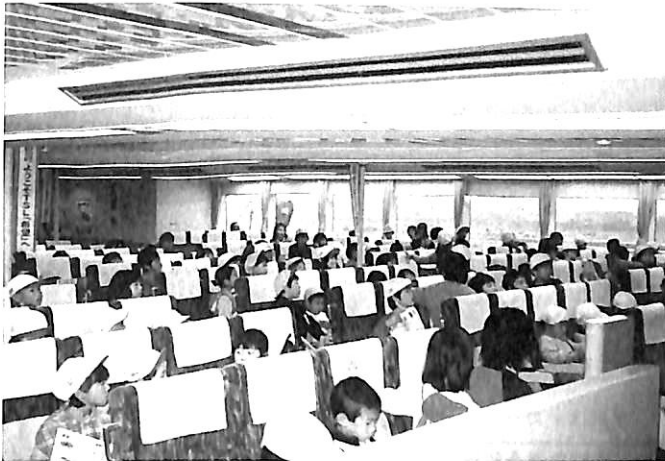
● 体験乗船会 ●



▲(上) 下田港 98-5 ▼(下) 小学生の乗船 99-11



▲ 横須賀市・久里浜港 98-10



● チャーター運航 ●



▲ セミナー（船長講演の様子） 99-9



▲ 清水港で下船の様子 97-5



▲ 団体旅行 99-11



これら様々な状況を想定した訓練を繰り返し行い、乗組員の熟練度を高めるとともに、本船を受入れる側の体制を確立し、地域の防災力の向上を図っている。

ところで、本船が接岸するには-6m以上の水深が必要であるが、現在県内では8港（熱海港、下田港、沼津港、田子の浦港、清水港、焼津漁港、大井川港、御前崎港）が接岸可能岸壁を有する。

図2に県内港湾位置を示す。このうち、清水港と下田港は車両乗降のための専用の可動橋を備えているが、その他の港では設備が無いため、車両乗降を伴う場合には本船搭載の渡し板と補助部材を使用する。なお、接岸が不可能な場合には、先にも触れたように本船搭載の高速救援艇「わかふじ」や民間船舶、漁船等とも連携し海上からの救援を行うこととなる。

(2) その他の活用

本船は防災船としての活用を基本としているが、平常時にはその目的を妨げない範囲で活用を図ることとし、一般県民を対象とした体験乗船の実施や様々な企画に基づいたチャーター方式による運航、観光振興を図るためのカーフェリー運航に取り組んでいる。

このうち、体験乗船は、防災行政の普及啓発と県民の防災意識の高揚を図るとともに、造船技術の粋を集めた本船に乗船し先端の科学技術に触れてもらうことを目的としている。当会社が主催し、清水港をはじめとする県内各港でその港を基点に1時間程度沖合を周航等するもので、乗船者は平成9、10年度で延べ8,626人であった。

チャーター運航は、県、市町村、各種団体等が主催し、小・中・高校生を対象とした防災教育研修や各種セミナーに利用されるほか、各種イベント等において体験乗船を実施する等のもので、2年間で延べ10,066人が乗船した。この間、平成9年11月には初の県外航海として下田港から神奈川県・横須賀港を往復し、翌年10月には横須賀市・久里浜港へも初寄港を果たした。

このほか、一般公開（見学）の実施や団体等による見学の受入れも行って



▲ (上) 船首部 (下) 船尾部を見る

▼表3 カーフェリー運航の概要及び実績

*概要	
事業主体	(財) 静岡県総合管理公社
免許	一般旅客定期航路事業 (平成9年6月26日免許)
就航	平成9年7月11日 (金)
航路	清水港～下田港 (所要時間 1時間40分)
定員等	260名 乗用車30台又は大型バス5台及び乗用車10台
運賃	大人 4,800円 小人 2,400円 乗用車 9,800円 バス20,000円 団体割引 (15人以上20%割引ほか)、障害者 (50%割引)
運航日	夏休み、春休み、ゴールデンウィーク : 概ね毎日運航 その他の期間 : 土・日曜日運航

\*運航実績

	平成9年度 (H9. 7. 11~10. 3. 31)	平成10年度 (H10. 4. 1~11. 3. 31)
運航便数	298 便 (運航日数 90 日)	336 便 (運航日数 127 日)
乗船者数	21,780 人 (乗客率 28.1%)	14,444 人 (乗客率 16.5%)
車両数	3,398 台 (搬送率 43.5%)	2,912 台 (搬送率 30.8%)

(注) 車両搬送率については、大型車両は4台分、中型車両は2台分として換算

## ● TSL「希望」カーフェリー運航 ●



◀ カーフェリー就航記念式典 97-7-10

おり、その数は延べ約9,000人にのぼった。

さて、年間を通じて運航日数が最も多いのがカーフェリーとしての活用である。

県中部に位置し母港である清水港と伊豆半島南部の下田港を結び、駿河湾内の海上交通ルートの充実と新しい観光ルートの創出を目指し、平成9年7月に就航した。

本船は高速船でありながら耐航性に優れ揺れが少なく乗り心地が良いという特徴を持ち、時間距離の短縮が図られるばかりでなく、旅客船として快適な船旅が楽しめる。運航概要と実績を表3に示す。



▲ カーフェリー乗船者、1万人達成を記念して 97-8

## 5. おわりに

平成11年11月現在、幸いにして防災船としての災害出

動実績はない。出動機会がないことを祈りつつ、今後とも、本船の管理・安全運航に万全を期していきたい。

---

 船 体 構 造 設 計
 

---

元・近畿大学工学部教授・工学博士 間野正己 著

B5判 / 本文 240頁 / 定価 12,230円 千380円

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

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

計法、振り・撓み・振動等との関係を詳述している。

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

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

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

● 就航実績

## アラスカ・LNG・プロジェクト S/S Polar Eagle & Arctic Sun の運航報告

アラスカ・トランスポーティション・サービス・カンパニー  
支社長 藤原 隆 征

### 1. はじめに

1969年11月4日 S/S Polar Alaska がアラスカ産出の LNG を満載して、東京ガス根岸ターミナルに入港して今年で30年となる。

去年11月4日、S/S Arctic Sun が同じターミナルに入港した。その時点でプロジェクト開始以来1,034航海を達成した。

弊社のアラスカ LNG プロジェクトは、日本に初めて LNG を導入した事で知られている、LNG 海上輸送の草分けのプロジェクトである。本プロジェクトはスウェーデンのコッカムス造船所で建造されたメンブレン方式の S/S Polar Alaska と S/S Arctic Tokyo の 2 隻で開始された。

両船は1993年6月と12月に代替の姉妹船、S/S Polar Eagle と S/S Arctic Sun がそれぞれ就航するまでの間の約24年間、ケナイ港と東京ガス根岸ターミナルのみのサービスに投入された。この間に、S/S Polar Alaska は405航海、S/S Arctic Tokyo は394航海をそれぞれ達成した。

本稿は2代目として建造された S/S Polar Eagle と S/S Arctic Sun に関する就航報告である。

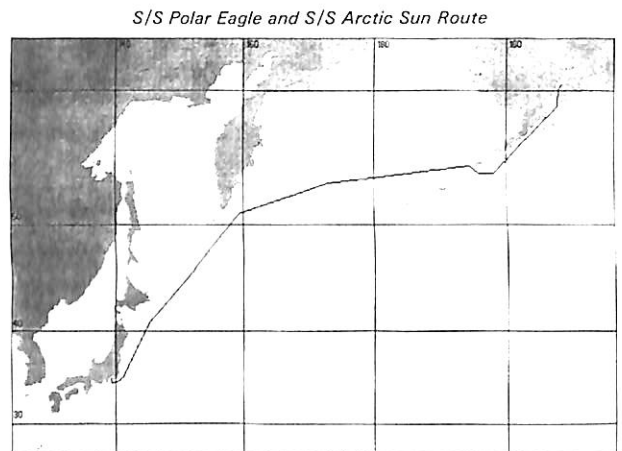
両船はIHI社が独自の技術で開発された世界で初めてのSPB方式のLNG船である。就航以来、1999年12月末現在でS/S Polar Eagle は113航海、S/S Arctic Sun は103航海を無事終えている。この技術は、当初、新技術に対する強いアレルギーの中で採用したものだが、6年間の経験を通じて、非常に信頼性の高いタンク方式であると確信している。

今回、関係者の協力を得て両船の今日までの運航記録、保守点検記録、主な修理工事、及び改造工事の内容などについて紹介する。

今後のLNG船建造の参考になれば幸いである。Photo 1 は S/S Polar Eagle 航海中の航空写真である。



▲ Photo 1 アラスカ沖航行中の Polar Eagle



▲ Fig. 1 就航ルート（ケナイー東京）

### 2. 就航路

積荷はアラスカ州クックインレットのケナイ港にて、本船専用のLNGターミナルで行われる。アラスカにおけるパイロットはケナイ港の南約90海里に位置するホームにて乗船し、出港時ホームにて下船させる。

通常は一人のパイロットが入港から出港まで継続して指揮を執る。往航はホーマー出港後シェリコフストレイト、ユニマーク島よりベーリング海に入りアッツ島を経由して南下し日本へ向かう。復航も同じ航路である。Fig. 1 は本船の航路図である。

冬期の運航は、北太平洋特有の低気圧の為に、常時荒天航海となる。しかし、海面上の流水、氷結はクックインレット湾内のみであり、その他の航路上で遭遇することはほとんどない。Photo 2 は荒天航海中の写真である。

往復航走距離は約6,500海里である。1 ラウンドトリップ（積揚日数を含む）は冬期20日間、夏期19日間を標準にして運航している。

積荷基地のニクスキにおける離接岸作業はパイロット1人で、タグボートの支援無しで、本船のバウスラスタとアンカーのみを利用して行う。積地の海象は最高時の潮位と潮流、それぞれ約7～9m、約5～7ノットに達する。

更に冬季には流水、風、雪が加わるので、可成り厳しい環境下での操船作業となる。冬季にはUS コーストガードよりウインタールール適用の通達がある。この期間は緊急時に備えて出船着積を義務付けられる。この様な厳しい状況にも拘わらず、今日まで約30年間、積み荷基地での離接岸操船時の事故は発生していない。

Photo 3 は結氷時接岸の様子である。

### 3. 本船の特徴

本船の最大の特徴はSPB タンク方式にある。

このタンク方式はIHI によって開発された、自立方形タンク・タイプ B (Self-supporting Prismatic Tank-Type B, 通称 SPB) を採用していることである。

SPB のタンク構造は基本的に、従来の LPG タンクと同じであり、中央部に貨液の動きを制限する隔壁があるために、復原力、横揺れに強く、スロッシングの問題がない等の特徴を有する。Fig. 2 は本船の一般配置図である。

更に、本船は北太平洋とアラスカの流水域を就航するために船体構造、設備等に次のような特別な対策を講じている。

- ABS の耐水クラス ICE Strengthening C (1989 Notation)
- 船体横揺れ対策として Three Stability Tanks の採用
- USCG letter of compliance の適用



▲ Photo 2 荒天航海

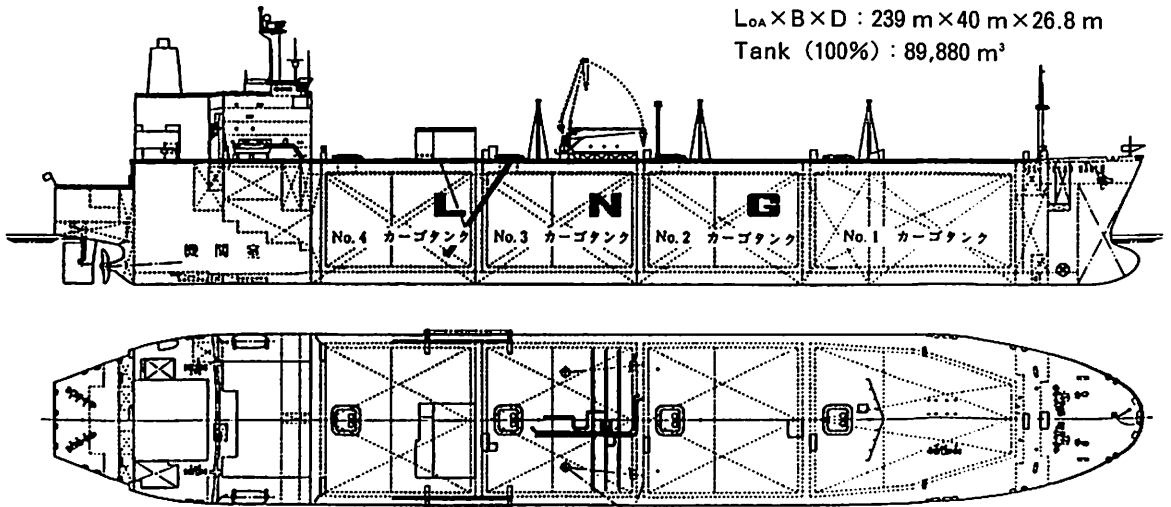


▲ Photo 3 係船作業（ケナイ冬季）



▲ Photo 4 甲板上写真

- 氷結対策としての Heating Equipments
- Underdeck passage including Air duct, Duct keel, Fwd Deck Store, Gas Compressor Room, Stability Tank, Engine Room Duct, Etc.



▲ Fig. 2 本船の一般配置図 (PA & AS 共通)

- 居住区外壁の平坦構造 (結氷対策)
- 上甲板配管類の低位置敷設 (結氷対策)
- 流氷対策として、Main Condenser 用冷却水をバラストタンクより供給
- Hull Structure, Exposed Deck Equipments の外気条件は海水  $-2^{\circ}\text{C}$ 、空気  $-29^{\circ}\text{C}$  に設定
- 大型 Bow Thruster (2,380馬力)
- 二重構造の Fuel Oil Storage Tank
- 計装品、蒸気/空気用配管はアンダーデッキパッセージ内に取付

Photo 4 は本船の上甲板の写真である。

#### 4. 運航記録

##### 4-1 カーゴタンク圧の管理

カーゴタンクの圧力は、カーゴ受入基地の要請により、満載航海時は 1.083 bar absolute 以下に設定している。

カーゴタンクの圧力制御は自然蒸発ガスのみを燃焼 (Mode-2) する場合は機関室へ供給されるガスの流量で行い、ガス専焼 (Mode-3/4) の場合は LNG ベーライザーで行う。

冬季の北太平洋は急激な大気圧変動が起こるがタンク圧力はほぼ一定に維持出来る。

Fig. 3 はその模様を示した記録の 1 例である。

Fig. 4 は Arctic Sun の処女航海において遭遇した低気圧の記録である。船内の気圧計では、1994年1月16日に 955 mb を記録した。

この時に両船ともほぼ同じ海域を航海中であつたので、後述する船首船底外板にスラミング損傷を受けた。

##### 4-2 ホールドスペースの圧力管理

ホールドスペース圧力はカーゴタンク圧との間での特別な差圧制御は行っていない。ホールドスペースには窒素ガスを封入している。このスペースの酸素濃度は約 5~8% である。

ホールドスペースの圧力設定は急激な大気圧及び大気温度の変動に対してホールドスペースが負圧にならないための最低圧力 30 gf/cm<sup>2</sup> で制御している。これは封入用の窒素ガスの供給能力も関係している。

タイプ B タンクであるから、ホールドスペースに乾燥空気の封入も認可 (船級協会) されている。

##### 4-3 ボイラオフレート (BOR) の計測結果

計画 BOR の 0.18%/日は、主機常用出力の 60% 相当の蒸気量を自然蒸発ガスで賄えることを目標に設定し、先代の船の実績を考慮して保冷厚さを厚めに決めた。

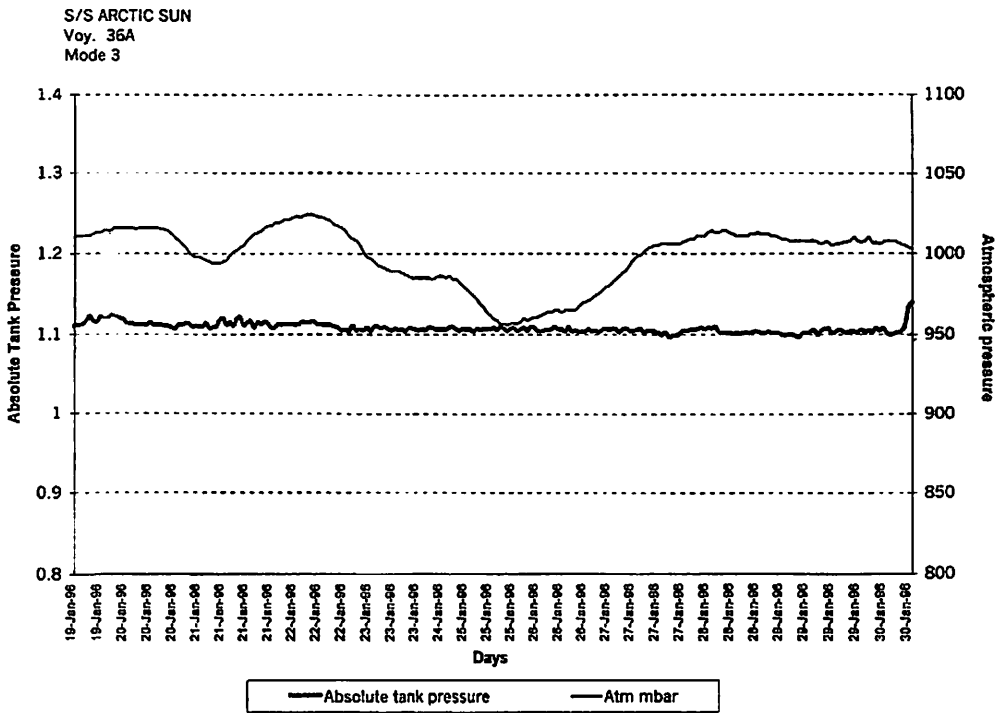
BOR の計測は S/S Polar Eagle の第 3 次航より第 6 次航の 4 航海、各満載航海時に実施された。積地出港約 2 日後より 5 日間ボイラー燃焼モード 2 で自然蒸発量を計測した。BOR の計測は IMO 規則で規定されている周囲温度条件 (空気  $45^{\circ}\text{C}$ 、海水  $32^{\circ}\text{C}$ ) に換算を行った。計測結果は 0.18% よりかなり低い数値である事が確認された。Fig. 5 は最近の Mode 2 でのガス消費量の記録である。これによるとガス消費量 (自然蒸発量) は平均 2,000 kg 弱/時間 (約 0.125%/日、常用状態) で目標よりはるかに少ない。

##### 4-4 ボイラー燃焼モードの選定

既に述べたが、本船は次の 4 種類の燃焼モードを備えている。

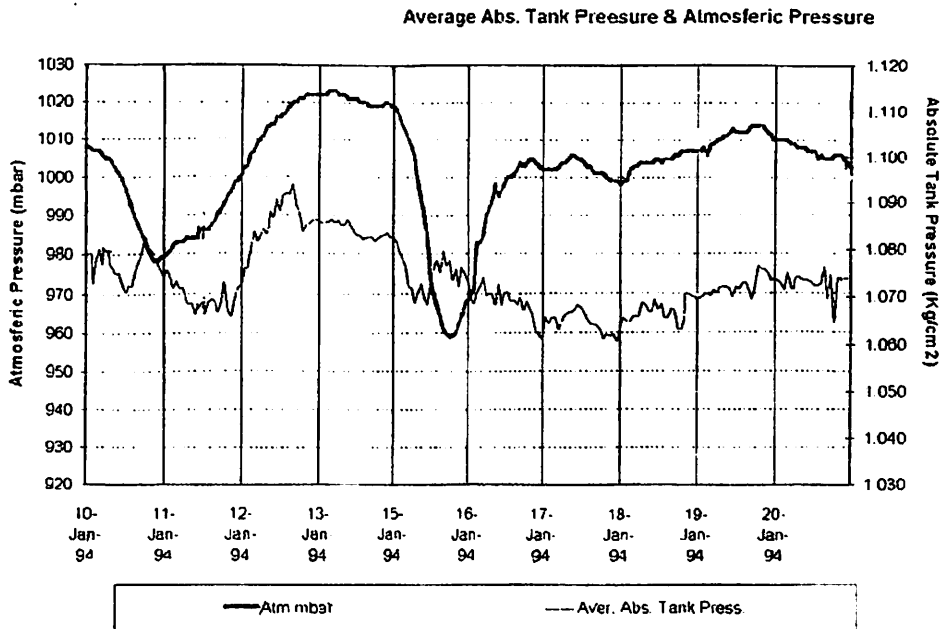
Mode-1 燃料油焚の運転



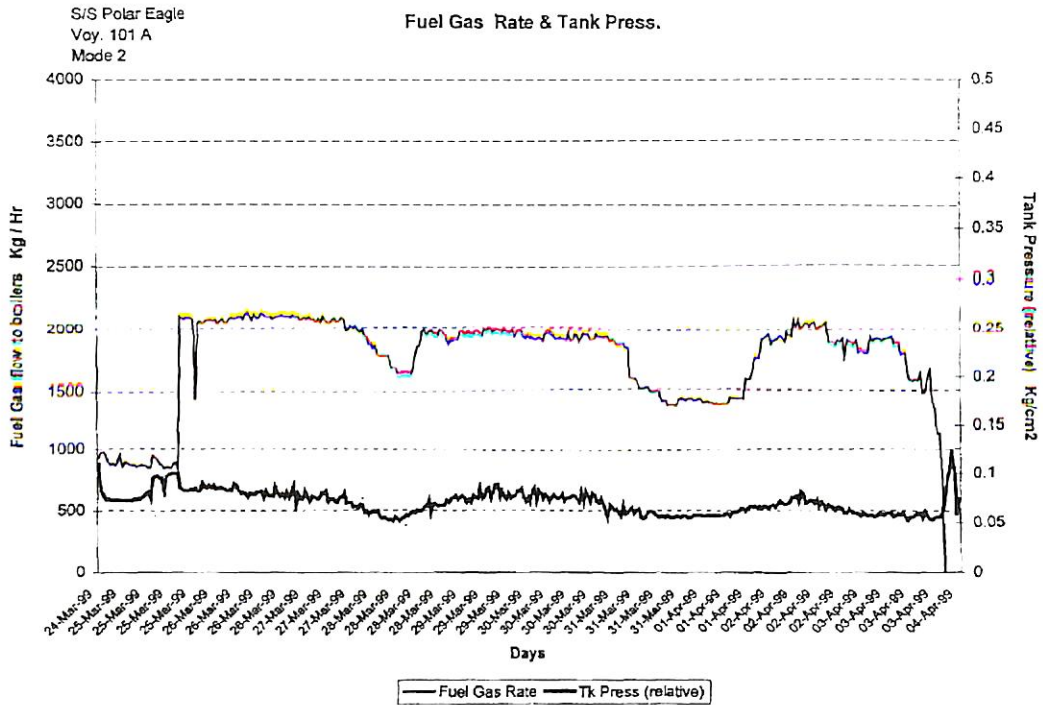


▲ Fig. 3 Absolute Tank Pressure & Atmospheric Pressure

S/S Arctic Sun Voy.01 A



▲ Fig. 4 荒天記録 (アークティックサン処女航)



▲ Fig. 5 Fuel Gas Rate & Tank Pressure

- Mode-2 ガスと燃料油の混合焚の運転。ガス一定
- Mode-3 ガスと燃料油の混合焚の運転。燃料油一定
- Mode-4 ガス焚の専焼モード

これらモードの選定は、燃料油とガスの価格差による経済的な理由と安全航海の両面より通常決定される。

本プロジェクトでは、冬季のアラスカにおける、燃料油の積み込みが困難になるので、12月より2月までの間はガス焚運転を余儀無くされる。

#### 4-5 積荷

SPB タンクのバラスト航海中のタンク温度上昇（頂部）は、平均約7℃/日である。一方、タンクの強度上、バラスト航海中の温度管理は不要である。

本船はバラスト航海の日数が約10日間であるので貨液ゼロでも積地に到着と同時に定格荷役が可能である。積み込み作業で積荷中に発生するガスは本船のH/Dコンプレッサーを使用して基地側に送っている。

基地側のリタンガスブローはバックアップ用にスタンバイしている。

現在、バラスト航海中のタンク温度管理の為の揚荷後の残液量は、積荷中のLNG蒸発ガスの処理能力、積荷時間、及びバラスト航海中の燃料消費量を考慮して、全船合計で通常約800 m<sup>3</sup>（650 m<sup>3</sup>の時もあった）として

いる。

バラスト航海中は、ガス焚きと積み荷に備えて、スプレイポンプを毎日約2時間、上部スプレイノズルを使用してタンク冷却を行っている。Fig. 6はバラスト航海中のタンク温度上昇の記録である。

タンクの積付制限（Filling limit）は、竣工より1996年9月まで98.5%で運航してきたが、その後、99.0%に変更して現在に至っている。

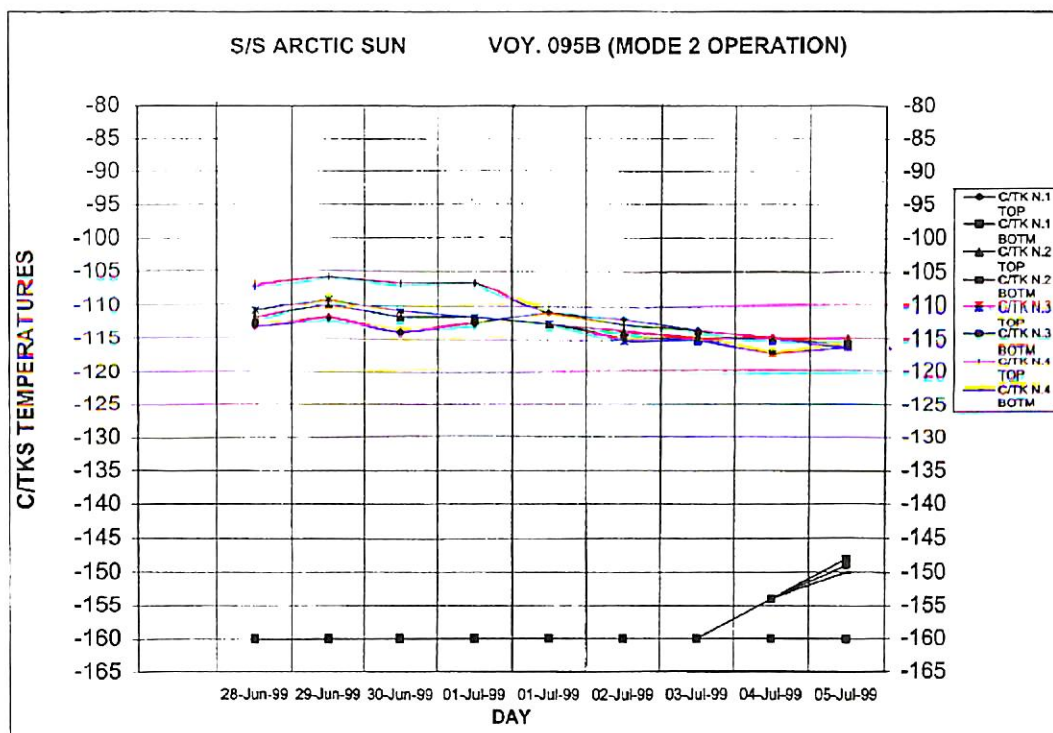
#### 4-6 揚荷

揚荷役は、現在は東京ガスの根岸ターミナルと袖ヶ浦ターミナルのみで行っている。初期には東京電力の富津基地でも行った。いずれのターミナルにおいても揚荷所用時間は約12時間である。接岸前に本船のリキッドヘッダーをクールダウンして液を充填しておく。横送管のクールダウンは陸側のチクサンアームと一緒に進行。揚荷役は各ターミナルと合意されたアラスカLNG荷役諸規定に従って行われる。

#### 4-7 カーゴ全量揚荷役

S/S Polar Eagleのカーゴテストの時に、カーゴ全量揚荷役を行った。

SPBタンクは板骨構造の為に、ストリップポンプ停止後にタンク各所に滞留している液が、どの程度の量あるのか、又それがどのようにポンプウェルに流入す



▲ Fig. 6 Cargo Tank Temperatures

るかデータが無かったので確認する為であった。

揚荷作業でストリップポンプでポンプウエルのレベル表示で-250 mm (ポンプウエルの深さは約300 mm まで揚荷出来た。

液面計は下部がタンクのポンプウェルに固定されている為、液位が-250 mm (ポンプウェル内、タンク底より250 mm 下) からフルハイトまで計測可能である。

ストリップポンプ停止後、2~3時間にわたり貨液がポンプウェルに流入しレベル表示がゼロまで上昇、即ちポンプウェルが一杯になった。最終的に荷液の残量は全船で約12 m<sup>3</sup>となった。その後行われたカーゴ全量揚荷役においても、同様に残液量は12~14 m<sup>3</sup>である。

#### 4-8 ガスフリー作業

竣工以来 S/S Polar Eagle, S/S Arctic Sun とともに2回ガスフリー作業を実施した。

S/S Polar Eagle の第一回目の1994年5月のガスフリー作業ではウォームアップ作業の際、ウォームアップヒーター及びベントガスヒーターのコントロールシステムの不良のために、H/D ガスコンプレッサー 2 台の定格容量での運転が出来なかったためにウォームアップ作業に約60時間を要した。

その後、S/S Arctic Sun で1995年5月の時は、温度

コントロールシステムを改良した結果、当初予定通りの時間内で昇温作業を終えた。

S/S Arctic Sunの入渠の為に行った1998年5月のガスフリー作業の実績は以下の通りである。

Warming up of cargo tanks	44 hours
Inerting (displacement of LNG vapor by inert gas)	23 hours
Aeration (displacement of inert gas by air)	20 hours

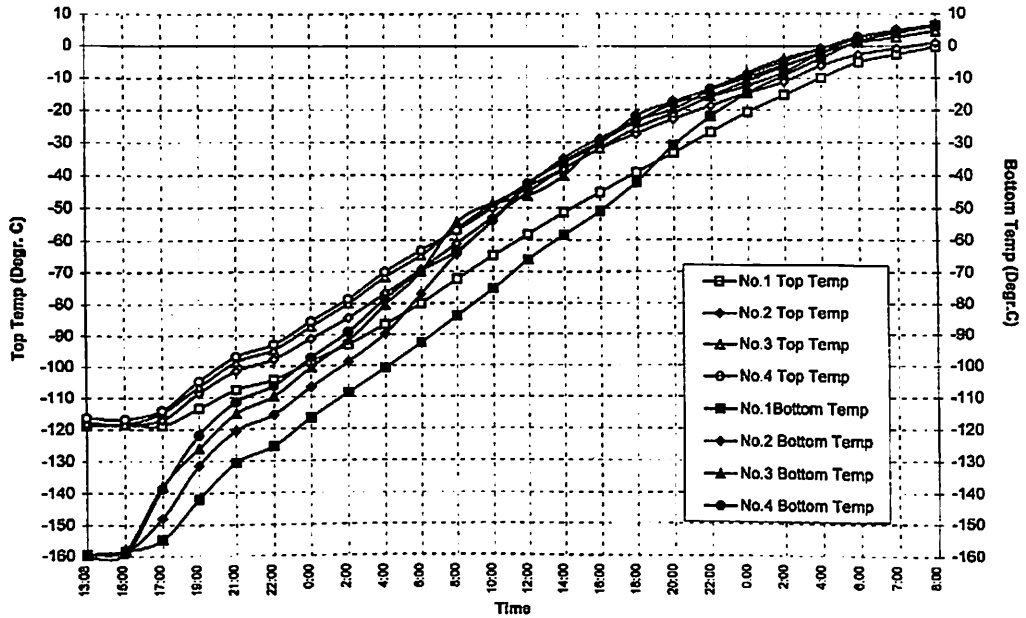
Fig. 7はこの時の Warming up の記録である。

#### 4-9 クールダウン

S/S Polar Eagle 竣工後の、最初のクールダウン作業(1993年6月)においては当初計画の16時間を大幅に超えた。この原因は各タンク内に装備しているクールダウン用のスプレィノズルが有効に作動していない為と判断された。この為、その時建造中だった S/S Arctic Sun は1つのタンクを別形式のノズルに取り替えた。アラスカターミナルでの、新しいノズルを付けたタンクのクールダウンテストでクールダウン時間が約10時間である事を確認出来たので、このノズルは有効であると判断し、両船共に、それぞれの第1回入渠時に全タンクをこの形式のノズルに取り替えた。

S/S POLAR EAGLE  
MAY 1st -MAY 3rd 1997

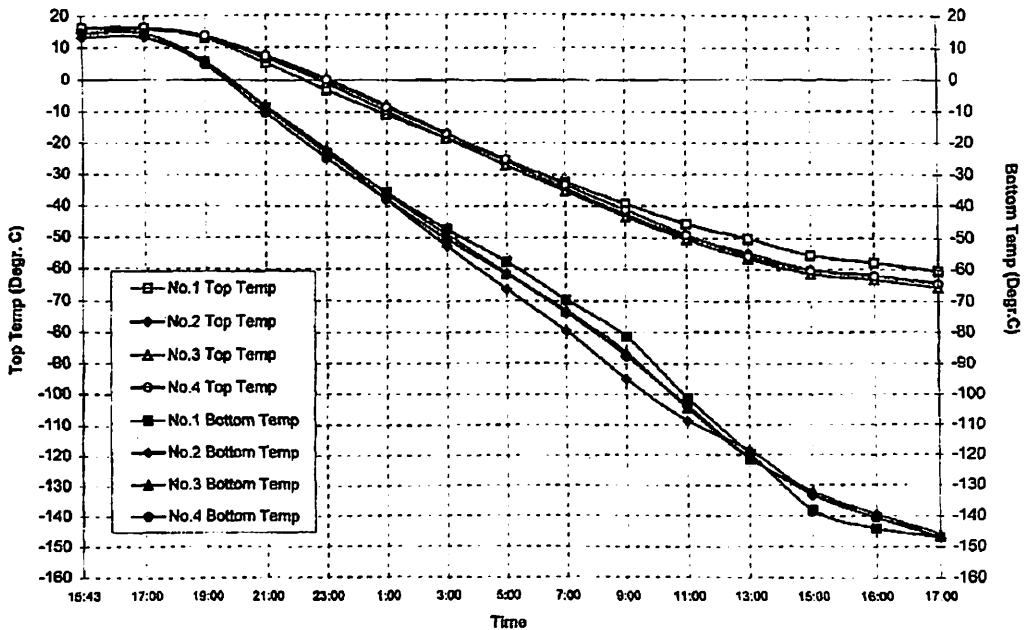
Cargo Tanks Warming Up Operation



▲ Fig. 7 Cargo Tank Warming Up Operation

S/S POLAR EAGLE  
JUNE 4th -JUNE 5th 1997

Cargo Tanks Cooling Down Operation



▲ Fig. 8 Cargo Tank Cooling Down Operation

その後のクールダウン作業に於ては陸側のペーパー処理能力の関係で、クールダウン時間が決まっている。

昨年1998年5月に行われたクールダウン作業の実績は次の通りである。

Air purge (displacement of air by inert gas)	24 hours
Inert gas purge (displacement of inert gas by LNG vapor)	28 hours
Cooling down	22 hours

Fig. 8はこの時のCooling downの記録である。

なお、本船のクールダウン作業は基地での時間調整を兼ねて行われている。

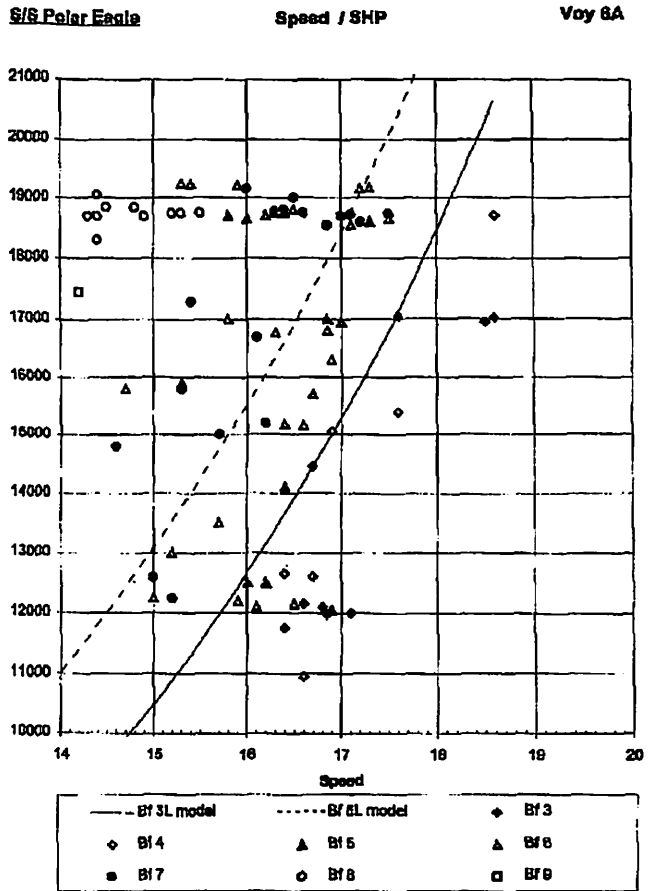
4-10 荒天下のスピードパフォーマンス

就航路が北太平洋の海域であるために、冬季の荒天航海が運航上の重大な課題の一つである。幸いに、前船、S/S Polar AlaskaとS/S Arctic Tokyoにおける20余年間の運航実績があり、且つ建造前に建造ヤードの関係者が乗船して荒天航海を体験し、必要なデータを収集した。

これらのデータを基に、荒天下での船速を維持するための船型の開発に、かなりの時間と費用が投資された。

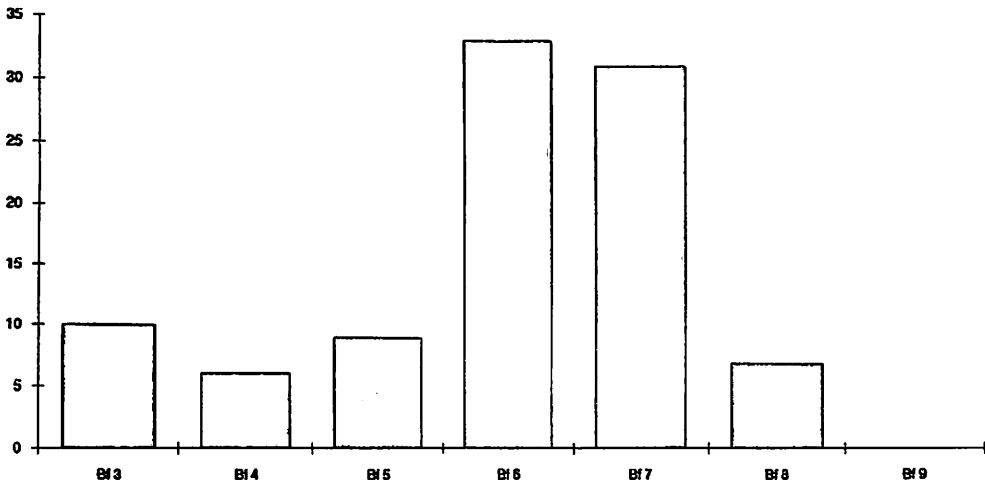
建造仕様書の要求速力は向い風ビューフォート3で18.5ノットである。

本船就航後計測した2年間の船速データの分析の結果、当初の計画どおりのスピードパフォー



▲ Fig. 9 荒天下の船速/馬力

POLAR EAGLE Wind Force Frequency Voy 6A



▲ Fig. 10 ビューフォート風速頻度分布記録



マンスを実現できたと確信している。Fig. 9, 10は荒天下におけるスピードの記録と、その航海での風速(BF)の記録である。

両船共に荒天航海でも横揺れ角度が非常に小さい。カーゴタンクの中心線隔壁と、スタビリティータンクの効果と考えている。

#### 4-11 コールドウインター下での操船

1999年2月積み地のクックインレットに大寒波が来襲した。ターミナル関係者の話だとLNG基地建設以来の初めて経験する大寒波だとの事であった。外気温度はマイナス40℃を記録した。

S/S Arctic Sunは流水の中を航海して接岸したが、荷役中に本船とバースの間に水が成長して、船体が離岸方向に移動する為に荷役を再々中断された。この時に係船索の受けた荷重は最大約70トンであった。荷役は予定よりも約半日遅れたが無事出航した。同港内の他のバースで荷役中の船は係船索の切断により船体が移動して外板の損傷カーゴオイルの流失事故など事故が続発したとメディアの報道があった。

この航海で本船の寒冷地対策は十分に機能することを実証できたが若干の問題も残した。例えば、エンジンルーム用のエアダクト、ガスコンプレッサールームのエアベントシステム等々に結水対策が不十分な点も発見されたので、これ等は次回のドック時に対応する予定である。

### 5. カーゴタンクの保守検査記録

#### 5-1 カーゴタンクの検査

カーゴタンクの内部検査は事前に船級(ABS)、造船所、船主間で合意された"Guidance of cargo tank inspection at periodic drydocking"に基づいて実施されている。

S/S Polar Eagleは94年5月と97年5月の2回、S/S Arctic Sunは95年5月と98年5月の2回それぞれIHIアムテックの横浜工場で実施された。

第1回のS/S Polar Eagleの検査においては、船級協会、検査員、IHIアムテック、建造ヤード関係者で5グループの検査チームを編成して、事前に定められた個所を重点的に目視及び専用の検査器具を用いて行い、必要に応じて、dye penetrant testを実施した。検査の重点個所は以下の通りである。

- A) Fillet weld of tank bottom
- B) Bracket toe and face plate joint in way of support block
- C) Face plate butt joint and ribs of H. Girder
- D) Deck structure below top transverse chock

第1回のS/S Polar Eagleの検査の結果、亀裂及びそれに類する欠陥は1個所も発見されなかった。建造時検査の見逃しと思われる微少な(2mm以下)溶接不良個所が数箇所発見され、手直し補修を行った。S/S Arctic Sunの第1回目の検査は上記のS/S Polar Eagleと同様の検査を行い、検査結果はS/S Polar Eagleとほぼ同じであった。

第2回目の検査(97年5月、98年5月)も、それぞれ上記ガイダンスに従って行われ、その結果、欠陥など全くない完全な状態であった。構造的に安定した丈夫なタンクであるとの印象を得た。

#### 5-2 ホールドスペースの検査

ホールドスペースの検査は、入渠時毎に実施することを基本方針にしている。もちろん必要があれば航海中にドライエアを入れて検査を行う事もできる。ホールドスペースの検査の目的は、タンク保冷材、支持、チョック並びに船体内殻の漏れの検査等である。

##### 5-2-1 タンク保冷材の検査

保冷材の検査は、入渠直前の航海でコールドスポットの有無ポリウレタンパネル及びクッションジョイントの変形などを重点的に検査する。検査期間中はホールドスペースにドライエアを送って行う。ポリウレタンパネルは全て番号で表示される。従って保守検査の記録はこの番号で管理される。

第1回目の竣工直前のガストライヤルでのタンク冷却時の検査で数枚のパネルにコールドスポット及びパネルジョイント部の変形等が発見された。これらは全て竣工前にヤードで修理された。竣工後両船共に2回検査を行ったが損傷箇所は1個所も発見されていない。

##### 5-2-2 タンクサポート/チョック

SPB方式はタンクの重量はタンク底部の支持台で受け、船体運動による水平方向の荷重はタンク頂部及び底部に配置されたブロックガイド方式のチョックで受けている。

ドーム位置を不動点としてタンクの膨張収縮に対して自由に対応している。

タンクボトムサポートは強化合板の状況を検査する。タンクトップのチョックは船体付チョックガイドとの間隙の検査等である。両船の2回のドック検査で新造時と比較して変化の無い事を確認した。

##### 5-2-3 船体構造

主に内殻の検査である。ホールドスペースへのバラスト水等の侵入を予防するのが目的である。両船共、今までの検査で、内殻の欠陥は全く発見されていない。

## 6. 主な修理工事の概要

### 6-1 船首部船底外板の損傷

94年の1月の台風並みに発達した低気圧 (Fig.4) を通過時にスラミング損傷をうけた。損傷はダクトキールの船首側 (Fr255~Fr260) のキールプレートが最大約40 mm 凹損し、損傷面積は約30 m<sup>2</sup>であった。両船とも第1回目の保証ドックで損傷個所の取り替え工事をした。

対策は主として板厚を増加する事で対応した。内部補強材も一部増設した。

### 6-2 船殻上甲板の損傷

97年春、HOLD 内検査時に、船殻上甲板ロンジに亀裂が発見された。亀裂はロンジとガーダをつなぐ部分のブラケット先端まわし溶接部に発生しており、その状況から非常に大きな船体縦曲げによるものと判断された。

冬季北太平洋の波浪荷重への配慮が充分で無かった事が分かった。

対策はブラケットの形状 SOFT 化による応力集中の緩和策をとった。

### 6-3 ラダーホーンの亀裂

上記船殻損傷と同時期にラダーホーンと船体外板の溶接部に亀裂が発見された。本船は板曲げで製作されたラダーホーンが外板を貫通する構造を採用しており、亀裂は左右方向最大幅部分 (最大曲げ応力が発生する部分) のラダーホーン側隅肉溶接止端に発生していた。

原因は波浪による衝撃力の繰り返しと判断し、溶接増し盛りとビードを十分なめらかにする対策をとった。その後再発はない。

上記の損傷は全て本航路の厳しい海象条件が引き起こしたものである。こうした航路の専用船は船級規則を超えた特別な配慮が必要であり本船の場合それが不十分であった。一方こうした厳しい海象であるにもかかわらずカーゴタンク・支持台・ショック・保冷は全く健全であった。

### 6-4 ドームトップシールの気密性

アラスカ冬期と日本の夏期との大きな温度差の影響を考慮する必要があり、通常の航路の LNG 船より過酷な設計条件であった。この必要からドーム頂板とペロウの間に断熱ライナーを挟んだ構造 (Fig.11) とした。この断熱ライナーの気密性が期待したよりも悪く、始めの内、気密性改善のシール貼り工事を行い、実用上十分な気密性を得た。もちろん、通常の航路の LNG 船では、このような断熱ライナー構造は必要ないだろうと思う。

### 6-5 ベーパーライザーの取り替え

本船の BOR は小さいので、通常の航海でガス焼き (Mode-3, 4) をする場合ベーパーライザーを運転する。本船装備のベーパーライザーの容量は、パージ用のため、12.5トン/h であるが、通常航海に必要な強制蒸発ガスは2~3トン/h である。

2年目にベーパーライザー (ノルウェー製) のケーシングとチューブプレートの接合溶接部に亀裂が貫通し漏洩事故が発生した。

ヤードと船級協会 (DnV) で原因究明の解析を実施し、ベーパーライザーメーカーの設計不良が判明したので、新しいベーパーライザーに替えた。新しいベーパーライザーではケーシング等の形状と肉厚を改良した。

## 7. 改造工事

竣工後行った主な改造工事は次の通りである。

### 7-1 スプレインズル

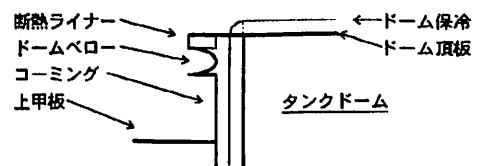
先にも述べたが、竣工後の第1回目のカーゴタンクのクールダウン作業で、タンク上部の冷却が遅く所定の冷却効果が得られなかった。後々の保守を考えて、ノズルをタンク側板の水平ガーダ位置に取り付けたため、当初のノズルではタンク内の上部空間に冷気が届きにくい事が解ったので、射程の長いノズルに取り替えた。その結果、冷気がタンク内を万遍なく流れる様になり、1タンク単独でクーリングダウン完了までの時間が約10時間の実績を得た。

### 7-2 燃焼モード

燃焼モードの Mode 2 は燃料油とガスを同時に燃焼させるモードである。自然蒸発の LNG ガスのみ燃焼させるためにカーゴタンクの相対圧力制御方式を採用した。しかし実際の航行ではタンクの相対圧力は外気条件や船体の運動によって変動が大きいため、供給ガス量の変動も大きく、これにボイラーが追従出来ないことがあった。従ってガス流量計よりの流量制御方式に変更した。

### 7-3 カーゴタンク/ホールドスペース安全弁

カーゴタンク及びホールドスペース用安全弁は圧力及び真空パイロットのダブルパイロットタイプであった。その後、メンテナンスの観点から真空パイロットは取り外すべきとの意見があった。カーゴタンクの真空防止は、タンクが真空に強く、他にバックアップシステムがある



▲ Fig. 11 ドーム断面の概念図 (アラスカ航路)

ので ABS と協議の上真空パイロットは取り外した。

7-4 カーゴヒーター/ベントガスヒーター

Flow control valve (FCV) と Temperature control valve (TCV) の control system を一部改造した。カーゴヒーターの control system を H/D gas compressor 運転中は TCV を常時全開として FCV のみの control system に変更した。

ベントガスヒーターは FCV を撤去して TCV の温度一定制御に改造した。

7-5 IGS 装置

カーゴタンク安全弁の中に白い粉が析出しているのが発見された。分析の結果白い粉は塩化ナトリウム (NaCl) であることが解った。その発生元は IGS らしいことが分かった。この対策として IGS の燃焼室にプレクーリングの為の清水ノズルを設けた。その後、この問題は発生していない。

7-6 メインボイラー

起動用のベントパイプがボイラーヘッダーより煙突上部に配管されていたので起動時の蒸気は直接船外に放出していた。

この為に積み地及びドライドック中においてもボイラー

起動時に大騒音をだして問題となった。両船とも第一回目のドライドック時にスチームダンプシステムへ配管替えを行った。

7-7 機関室スチームドレンシステム

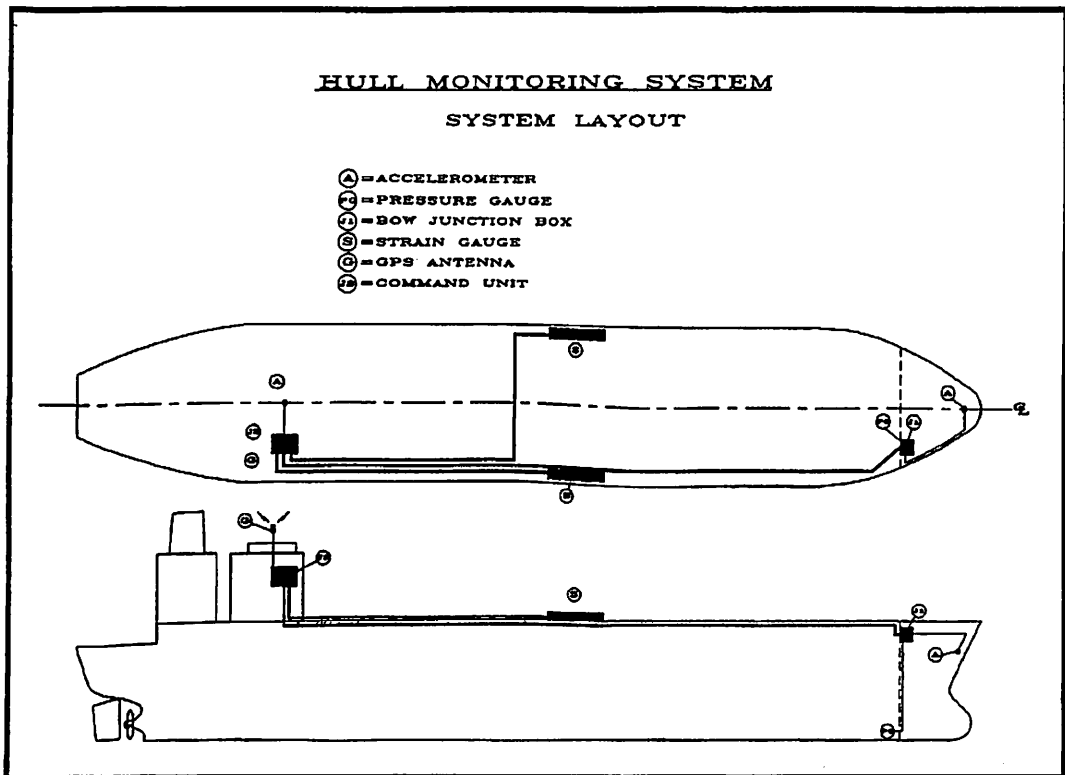
機関室内のスチームドレンの一部が直接ビルジウエルへ排出されるいわゆるオープンシステムであった。これが原因で、積み地の冬期においては火災警報器の誤作動、機関室内の視界不良等の問題が発生した。この為、全てのドレンをエンクローズドシステムに改造した。

7-8 Hull Monitoring System

本船航路の冬季気象の厳しさに鑑みて、1995年に米国製の Hull Monitoring System (HMS) を両船に設置した。Fig.12は HMS のセンサーの配置を示している。センサーは加速度計 (Accelerometer)、船底水圧 (Bottom Pressure)、ピッチ/ロール (Pitch and Roll Motions)、船中央の歪計 (Strain Gauge) より構成されている。船橋に設置された HMS モニターでそれぞれのデータが表示される。HMS のデータは航海毎にディスクに収録して管理会社で保管している。

7-9 カーゴタンク液面計

改造工事とは言えないが、就航前のガストライヤルで、



▲ Fig. 12 Hull Monitoring System

冷却用に基地から借り受けた LNG の計量をカーゴタンク内の静電容の液面計で計測した。冷却テスト終了時に残液の計量を行った所、計画値より大幅に多量の液面の読みを示した。原因を調査した結果、借り受けた LNG が不純成分の多い LNG であった為、テスト中の蒸発により、LNG 残液の重質分 (C2, C3 等) の濃度が増加し静電容量が変わったためであろうと推定された。

新たに LNG を積み込んで、残液を取り除いた所、正常な読みに復帰した。その後の実航海ではこのような現象は起きていない。

## 8 将来の検討事項

今日までの運航実績より将来の検討事項として次の提案をする。

### 8-1 窒素ガスジェネレーター

GN2 発生装置は本プロジェクトの初期の事情で GN2 タンク圧 30 kg/cm<sup>2</sup> の高圧方式を採用している。しかし、保守点検の観点よりは低圧方式が有利と思う。

### 8-2 上甲板カーゴパイプ

横走管の傾斜角度とパイプのクールダウンの関係を再検討すべきであろう。

### 8-3 LNG ベーパーライザー

現在大容量のベーパーライザー 12.5 t/h を 1 台を装備している。将来はボイラー燃焼専用の小容量のフォージグベーパーライザーを設けるべきであろう。

### 8-4 LNG ドレンセパレーター

本プロジェクトの LNG がメタン成分が約 99% である理由でドレンセパレーターを装備していない。一般には、ドレンセパレーターは装備すべきであろう。

### 8-5 LNG ガステクター

ベーパーライザー、カーゴヒーターの加熱蒸気のドレンラインに LNG ガス検知器を装備している。これは船級の要求でもある。しかし、LNG がドレンラインに漏洩する可能性はないと思われる。ドレンライン側のガス検知よりもガス側のドレン検知の方が重要と思われる。

### 8-6 タンクトップの動力線貫通部の構造

ドームトップの動力用電線の貫通部はコンパウンド材を充填する方式 (コンパウンドシステム) を採用しているが、将来のメンテナンスを考えると前の船の S/S Polar Alaska と S/S Arctic Tokyo で採用した窒素ガス封入方式 (Nitrogen Supply System) の方が信頼性が高いと考える。

### 8-7 ドームシールの改良

ホールスペースの保持圧力の幅を更に広げる為、気密シールの簡単で確実な構造に改良する。

## 9. 結 論

この度 S/S Polar Eagle と S/S Arctic Sun の約 6 年間の運航実績を発表できる機会を与えて戴き感謝している。

幸いにして、LNG 買主はじめ、本プロジェクトの関係者に SPB 方式が高く評価されていることは大変に誇りに思っている。本船の建造に当たり、関係者全員が考えたことは厳しい海域のサービスに耐えられること、前船の過去 24 年間で蓄積した運航技術のノウハウを 100% 応用する事であった。

ここで、私どもが経験したメンブレン方式の初代 LNG 船の問題点の内容を以下に振り返る。

### ●メンブレン方式の経験

#### (リベアヤードの選定)

入渠毎に 1 次及び 2 次バリヤのリークテスト (呼称グローバルテスト) を実施する。これはルールの要求でもある。この時にリークが発見されるとメンブレンの取り替え工事が必要となる。特に 2 次メンブレンのリークは航海中に予測する事は難しい。従って入渠工事のヤード選定に当たっては、メンブレン修理の出来るヤードを選ぶ必要があった。

#### (予備インバー材、修理工具の自主ストック)

修理用のインバー、チェアチューブ、カラースタッド等の材料、及び修理用の特殊工具さらに TIG 溶接機等をタンク修理に備えて、船主が自主的にストックする必要がある。

#### (グローバルバキュームテスト)

入渠毎に船級、USCG よりメンブレンの気密を確認するために一次バリヤ、二次バリヤのリークテスト (グローバルバキュームテスト) を要求される。

これは船主側の要求でもある。USCG のグローバルバキュームテストの要求は;

$$\Delta P_{mb} \leq 4 \text{ mb}/10 \text{ hours with a differenncial pressure of not less than } 525 \text{ mb}$$

である。

この要求を満足させる事は非常に困難であった。加えてリークが存在する事が分かっても、場所を特定するために時間と費用を要した。

#### (メンブレンの修理)

グローバルバキュームテストに不合格になるとメンブレンの修理が必要となる。メンブレンの修理にはインバーの溶接のための溶接技術者の溶接実習と船級協会よりの

合格証明書の取得が必要となる。この教育訓練には5～7日を要した。更に、防熱材の手配である。この防熱材は長期保存が出来ないので、その都度発注する必要があった。修理方法は完成されているが複雑で細心の注意を必要とする仕事であった。

(Boil off Rate)

旧 LNG 船の BOR は計画0.23%/day であったが、経年劣化のため0.27～0.28%/day まで増加した。

(習熟船員の確保)

タンクのウォームアップガスフリーオペレーションは一步間違えるとメンブレン剥離等の大事故に繋がるオペレーションである。更にドライドック中に一次二次バリアの圧力管理、グローバルテスト及びタンク内の湿度コントロールと細心の注意を要する非常にデリケートなオペレーションが要求される。これに対応するために入渠毎に特定の熟練したチーフメイト(ガスオフィサー兼務)とポンプマンのみをアテンドさせる必要があった。

S/S Polar Eagle と S/S Arctic Sun に、SPB 方式を採用することによって上記の当社に於いて経験したメンブレン方式の懸案事項は一挙に解決することが出来た。

●モス方式の経験

モス方式の LNG 船に関しては、直接の運航の経験はないが、メンブレン船の長期修理の時、代替船として投入した事がある。

旧船から新船への新造計画の段階で、その時に経験したモス方式代船の冬季におけるアラスカでの離接岸、及び積荷作業、北太平洋の航海等運航上の問題点を解決する為に運航関係者が幅広い検討を行ったが、運航実務者の不安を解決するに至らなかった。

S/S Polar Eagle と S/S Arctic Sun の SPB 方式は従来の LNG 船の問題点を全て解決した技術であると、ここ数年の運航経験、過去2回のドライドックでの検査を通じて感じている。特に、この方式のタンクの特徴としてカーゴハンドリングが非常にシンプルである事を強調したい。

今後は当初計画の検査マニュアルに基づいて安全検査を続け、効率的な LNG 輸送を続けたい。最後になったが、本文を完成させるに当たり、御支援頂いた関係者の皆様に感謝の意を表します。

新刊のご案内

定価・発送費(〒)は消費税5%込み

おかげさまで45周年!  
\*海事関係図書出版

成山堂書店

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

▶海から見たニッポンの夜明け!

幕末維新の海

開国日本の海の歴史を語る名著がついに登場

ペリーの黒船来航を契機に、200年余の鎖国から、開国への道を歩んだ日本。幕末から明治維新にかけての激動期、海洋国家日本の誕生を米・露・英・仏・蘭など欧米列強との交流を中心に描く。

渡辺加藤一(かとういち) 著/A5判 240頁 定価2730円(〒390)

▶映画だけではわからない!

史上最大の海難事故の真実に迫る!

タイタニックがわかる本

高島 健 著/四六判 262頁 定価1890円(〒360)

タイタニックの誕生から沈没、その後の世間の反響までのドラマ。なぜ沈んだのかを中心に興味深い内容を航海士の視点で綴る。

元勳日本海事協会常務理事・工学博士 星野次郎 著  
B5判・960頁・上製・定価25200円(〒640)  
信頼あるNKの資料に基づき、船用プラントの損傷情報を機器別に整理し、損傷の原因・状態・頻度、修理方法や安全対策をまとめた。1300枚の図・写真を用いた貴重なデータベース!

機関損傷解析と安全対策  
—NK船50年の歩み—

▼21世紀に伝承すべき安全管理の集大成!

ポケット判・ビニール表紙上製・224頁・定価1000円(〒230)

海上保安ダイアリー(平成12年版)

▼あれば絶対便利! あなたのポケットにこの手帳。



## ● 新開発技術

## 21世紀・都市向け 低公害型高速客船/貨物船の提案

株式会社 大沢技術設計事務所

### 1. はじめに

東京へ飛行機で着き浜松町までのモノレールに乗ると現代の交通輸送機関の典型的な縮図を見ることが出来る。羽田空港では数分単位で離着陸している大型のジェット旅客機、貨物機そして空港周辺の大規模なトラクターミナル、はるか沖合の大型貨物船や湾内クルージング用の客船。そしてモノレールの軌道直下には消防艇等一部のものを除くと老朽化した多くの業務艇あるいは係留された舢（はしけ）の群れ、そして錯綜した高速道路。

造船技術者としての立場でなく、一旅行者としての目で自然な感想を述べるならば、海にだけは古き良き時代のどかな港の情緒が残っているということになるのかもしれないが、実はここに物流の世界から取り残された海上輸送機関としての船舶の厳しい現実がある。

東京湾の海運業ひいては小型造船業を懐古趣味的な点景として残すだけでなく、再び活性化するてだてはないのであろうか。

21世紀を迎えるにあたり多少の『夢』をまじえながら、特に湾岸部および運河、河川の領域で使用される新しい発想の『都市向け低公害型高速客船・貨物船』を提案する。

### 2. 都市圏河川舟運の議論

ここ数年東京都市圏周辺はもとよりさまざまな地域で河川舟運の見直しの議論がある。明治末期の鉄道を主とした急激な陸上交通網の発達、あるいはまた関東大震災や第2次大戦後の復興事業の中での水上交通否定の政策により壊滅した河川舟運を今一度見直そうという考え方である。（東京周辺の川については文献(2)に歴史的な変遷を含めて詳細な記述がある。）

こうした議論の起きてきた背景には、治水工事、戦後復興の残土処理対策としての埋立工事さらには高速道路の建設等により傷つけられ失なわれた水辺、水路、河川への反省と懐古、さらに近年ますます増加する都市圏の交通渋滞あるいは自動車の排ガス等による急激な都市環境の悪化、さらに阪神大震災時にその重要性が指摘され

た災害時の緊急輸送手段としての船舶や水路の重要性の再認識等が挙げられる。

現在の河川舟運は残念ながら壊滅に近い状況にあるが、こうした河川舟運見直しの議論の中で、新しい発想によって実際にその一部を復活させることは可能なのだろうか、少なくとも小型造船業という限られた分野から提案できることは無いのだろうかを考えてみる。

本稿では都市圏の交通渋滞の緩和および貨物輸送のモデルシフト（物流）、災害時の緊急輸送手段（防災）としての重要性あるいは都市環境改善の一手段（環境）としての重要な意義を持つ、新しい発想による『都市向け低公害型河川用小型高速客船・貨物船』を提案し都市型中小造船・船用工業の再活性化の道を探る。

（文献(3)によると東京都内の自動車の平均時速は約18 km/hであるがこれを30 km/hにするとその経済効果は4兆9,000億円、しかもCO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>は4分の1になると指摘している）

都市圏の河川舟運に適した貨物、荷主ニーズ、河川舟運に必要なインフラ整備、都市環境への配慮、関連法規、輸送コストあるいは緊急時防災用としての河川舟運の役割等々の問題については『アクア・ハイウェイ・プラン』（文献(1)）の中で多くの詳細な調査・検討が為されており、本稿ではこれらの資料の内容にも配慮しながら、最終的には新しい河川用船舶のモデル構築を試みることにする。

### 3. 既存の河川用客船・貨物船の概要

新形式の河川用船舶のモデル構築を進めるに先立ち、東京湾岸部および運河、河川で現在使用されている既存の船舶のうち代表的ないくつかのものを取り上げ、その概要と実態を述べる。

#### (1) 湾岸部および河川用客船

##### a. 従来型の代表的客船

東京近郊の都市圏の河川・湾岸部では現在4社が、約30隻の客船を運航しており旅客輸送量は年間約230万人程度である。

## 船の科学

現在使われている客船は基本的に観光用であり、通勤通学等に利用される交通船としての使われ方は少ない。その理由はもちろん都市圏で陸上交通機関が量的にも質的にも船舶を凌駕しているのはもちろんのこと旧態とした船着場等のインフラの未整備、船舶が交通機関の1体系としてはその存在意義を既に否定されていることが大きい。

したがって都市圏に存続しているわずかな数の客船はそのほとんどが観光・レジャーを目的としたものである。ここではそのうち代表的な観光船の例を3隻取り上げる。

東京都観光汽船㈱「海舟」	(第1図参照)
建造年月日	平成2年9月
全長	33.80 m
全幅	8.00 m
深さ	1.90 m
喫水	1.50 m
総トン数	146トン
航海速力	11ノット
機関出力	620 PS
燃料タンク容量	6,000 ℓ
旅客定員	540名
航路	隅田川、江戸川、東京湾岸部等
材質	鋼船

東京都観光汽船㈱「すみだ2」	(第2図参照)
建造年月日	昭和54年4月
全長	25.00 m
全幅	7.00 m
深さ	2.10 m
喫水	1.20 m
総トン数	124トン
航海速力	10ノット
機関出力	330 PS
燃料タンク容量	3,500 ℓ
旅客定員	320名
航路	隅田川、江戸川、東京湾岸部等
材質	鋼船

東京都観光汽船では現在合計15隻を所有、運航している。ちなみに新交通システム「ゆりかもめ」の開業によりビッグサイト等への乗船客が減少している模様だ。

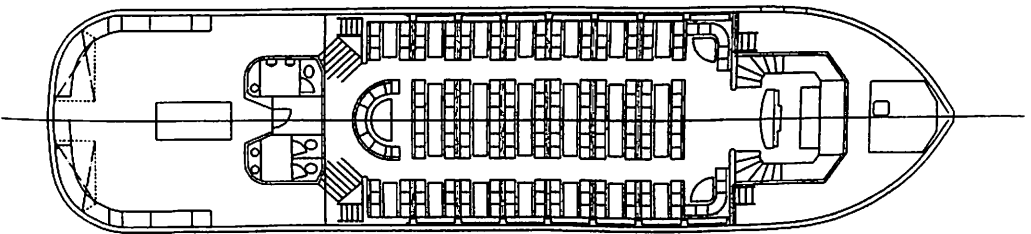
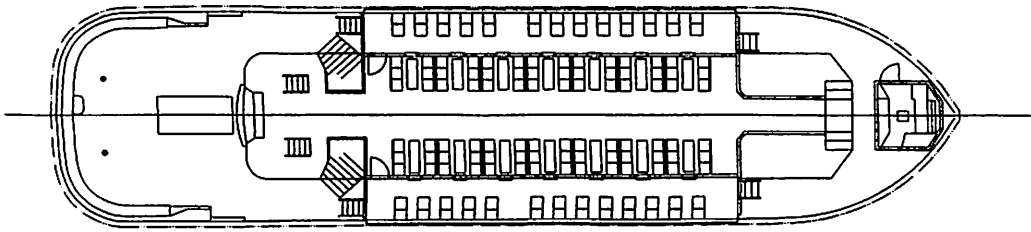
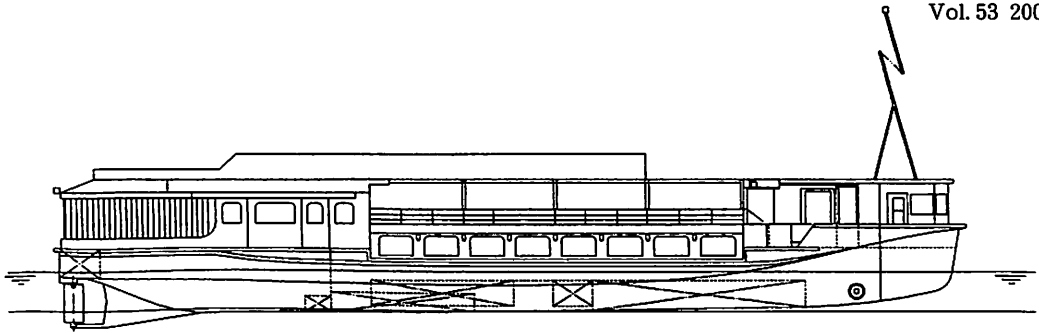
海洋商船㈱「クィーン・メリッサ3」	(第3図参照)
建造年月日	平成2年11月
全長	28.00 m
全幅	5.70 m
深さ	1.70 m
喫水	1.10 m
総トン数	51トン
航海速力	12ノット
機関出力	270 PS×2基
燃料タンク容量	3,000 ℓ
旅客定員	99名
航路	荒川、東京湾岸部
材質	FRP船

海洋商船では現在合計6隻を所有、運航している。

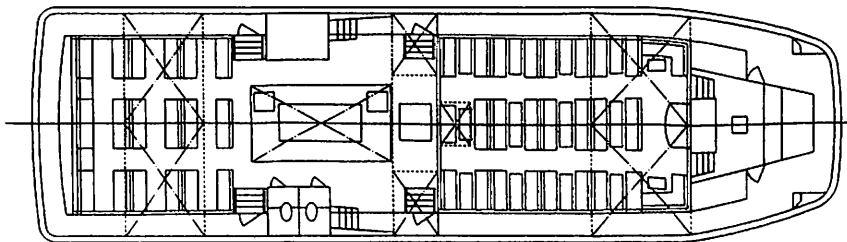
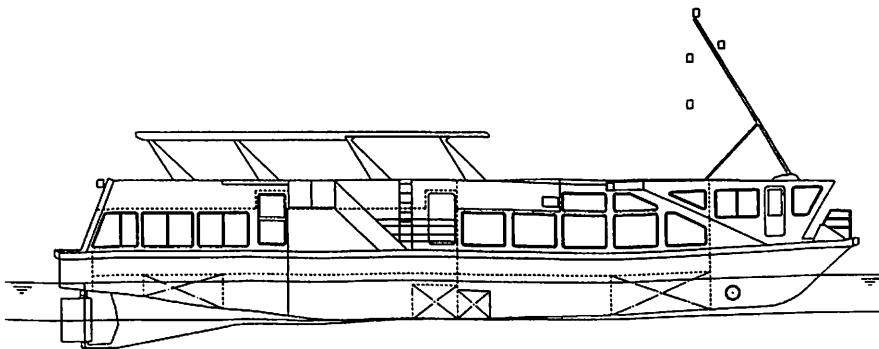
### b. 問題点および課題

文献(1)あるいは客船事業者からの聞き取り調査の内容から既存客船の問題点のいくつかを以下に挙げる。

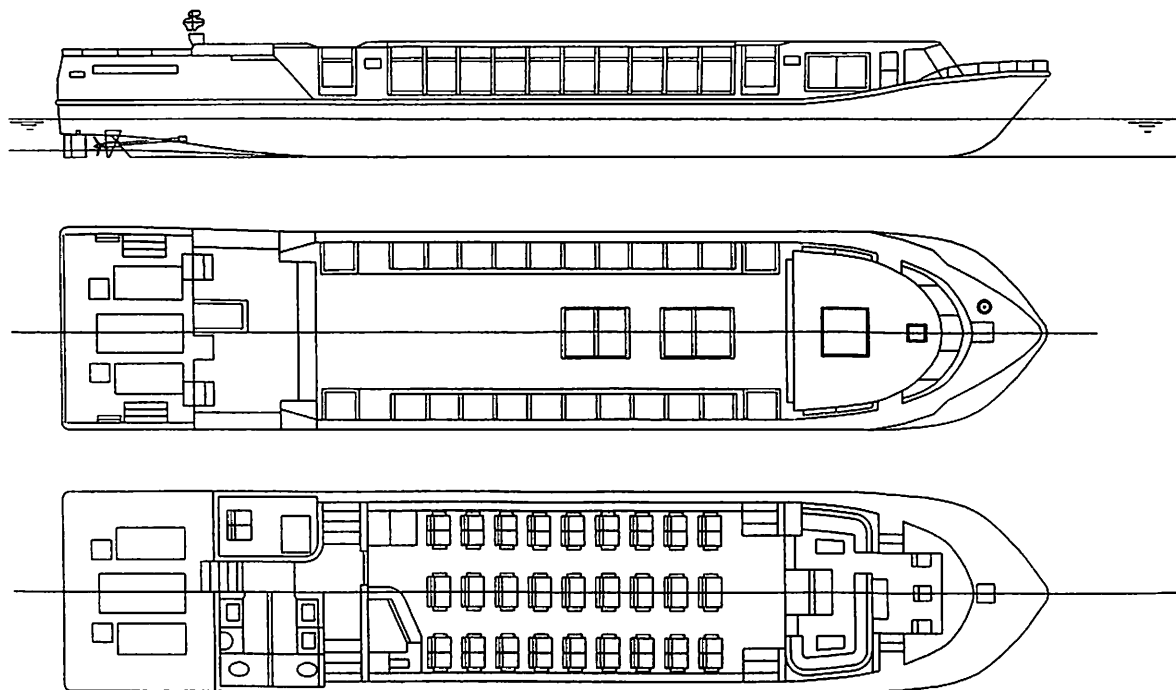
- 各社とも定時運航の通勤・通学用の旅客船ではなくむしろ観光客船としての性格が強い。また運航コストメリット上の理由から比較的大型、大定員である。
- 曳き波が護岸、行き会い船、係留船に与える影響あるいは親水護岸で水遊びをしている人々の安全への配慮から実際の航行速度を10ノット以下に制限している。
- 通勤・通学用に客船を使う場合は現在よりも小型、高速で離着岸に要する時間が短いものが必要となる。当然、発着桟橋も現状では非常に少なく、便数も増やす必要があり事業者単独では交通船業務の開拓は困難である。
- 航路上の一部の橋梁の高さが低く、満潮時にはバラストタンクに注水してエアドラフトを低くするなど対策を取っている船もある。また橋脚の間隔が狭く船舶が接触する危険性もある。かつて勝鬨橋を開閉させた船舶は現在では橋梁設計の際にもしかすると無視し得る存在になっているのかもしれない。
- 河川上流部では水深が十分でない箇所がありかつその情報も不足しまた遅い。その結果座礁の危険性があるため航行速力を極端(3~5ノット)に落とす場合がある。
- 狭水路を大型船が通過すると交差する他の水路の水位変化が生じ、係留されている小型船が動揺、接触により破損するなどさまざまな問題を引き起こす。
- 取水堰の開放によるゴミの吸い込みが原因でエンジンの冷却系統にトラブルを生じることがある。
- 釣り人とのトラブルがある。橋上からの釣り糸等乗客



▲第1図 東京都観光汽船㈱「海舟」



▲第2図 東京都観光汽船㈱「すみだ2」



▲第3図 海洋商船(艀)「クイーンメリッサ3」

が危険にさらされる状況もある。

- 台風、大雨等増水時の安全な船舶係留場所が不足している。
- 法的な制約の少ない屋形船(200社)等との競合、法規制度の不平等感、相互の航行の安全等々さまざまな問題を抱える。

(2) 湾岸部および河川用貨物船

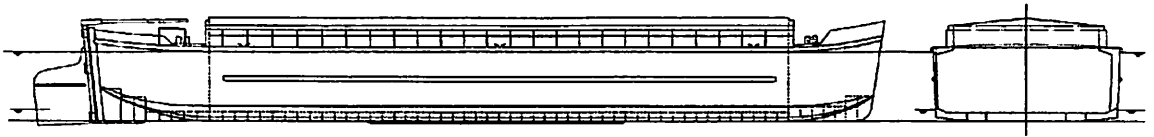
a. 従来型の代表的貨物船

東京湾内で使用される船舶には港湾運送事業法により許可された船舶(港運船)と内航海運業法により許可された船舶(内航船)および上記2法の除外船および対象外貨物の輸送船舶(自家用船、タンカー、セメント船、し尿船、ゴミ船等)がある。河川へ入る貨物の輸送量はし尿、ゴミを除いて年間約300万トン、その大部分がタンカーによる石油輸送である。

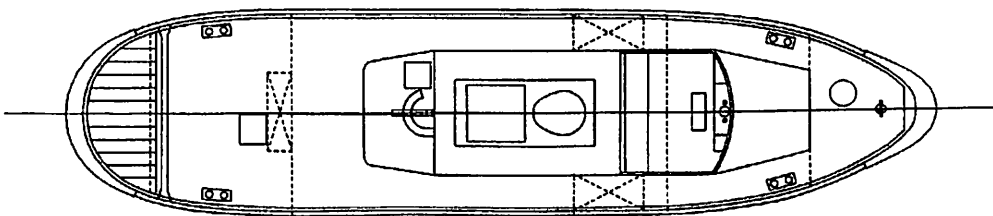
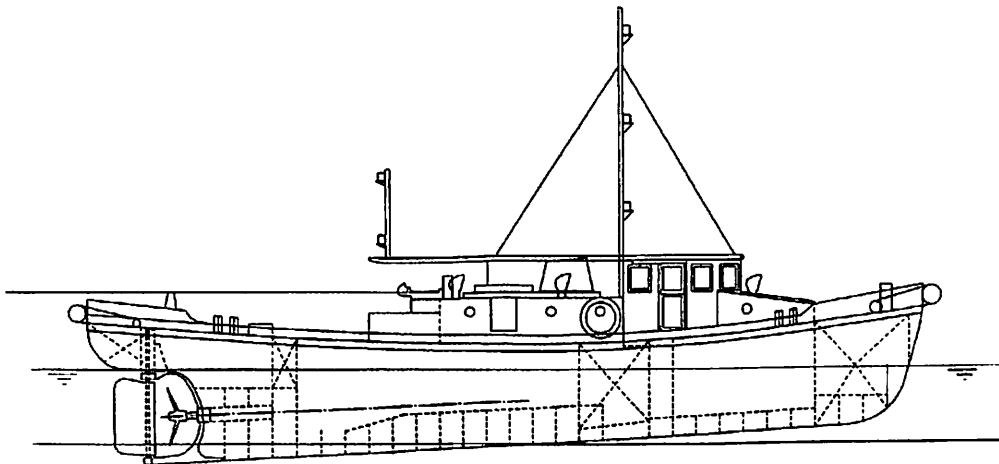
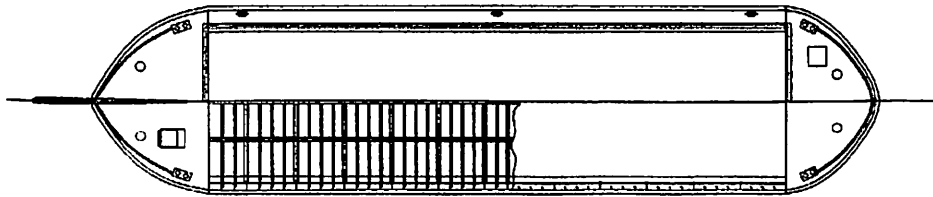
ここでは代表的な港運船の例として曳き船によって曳航される無動力の艀(はしけ)を取り上げる。現在東京湾内の艀の総数は約400隻であるがそのうち稼働可能なものは約200隻(輸送量約200万トン)である。この量は1970年の2,650隻(輸送量約1,850万トン)に対して激減しており艀(はしけ)事業そのものが壊滅に近い厳しい状況であることを示している。

現在東京湾内で使用されている艀は500トン型、600トン型、700トン型の3種類がほとんどであり、このうち600トン型鋼製艀(はしけ)とその曳き船を取り上げる。

永和海運(艀)「600トン型鋼製艀」	(第4図参照)
建造年月日	昭和49年9月
全長	35.00 m
幅	7.70 m
深さ	3.20 m
喫水	最小0.50 m~最大3.00 m
曳航時航海速力	約4~5ノット
貨物積載容量	約700 m <sup>3</sup>
船員数	1名
航路	東京湾内、隅田川
材質	鋼船
曳航時ロープ長さ	湾内 約70 m
	狭水路・河川 約30 m



▲第4図 永和海運㈱「600トン型鋼製はしけ」



▲第5図 永和海運㈱「第3号永和丸」

永和海運㈱「3号永和丸」(曳き船)	(第5図参照)	航海速力	約11ノット
建造年月日	昭和40年4月	機関出力	450 PS
全長	17.51 m	船員数	1~2名
全幅	4.20 m	航路	東京湾内, 隅田川
深さ	2.10 m	材質	鋼船
喫水	1.60 m	最大曳航力	約5トン
総トン数	19トン		



## 船の科学

### b. 問題点および課題

貨物船についても参考文献および運送事業者からの聞き取り調査の内容から以下に問題点を挙げる。

石油等一部の貨物を除いて、現在の河川舟運による貨物輸送はほとんどの場合陸上のトラック輸送に太刀打ちできない状況であるが、東京湾岸部および河川で使用されている『港運船』の長所・短所および問題点を前出参考文献(1)、(4)および(13)等に基づいて整理する。

#### 港運船の長所・短所

長 所	短 所
大量貨物、長大貨物、超重量貨物の輸送が可能	輸送速度が陸上輸送に比較して劣る
船舶それ自身が倉庫機能を持つ	天候に航行、荷役が左右される
騒音、大気公害が陸上輸送に比較して少ない（エネルギー 6分の1、CO <sub>2</sub> 排出量 8分の1）	積載貨物が大量のため大規模の荷役施設、荷捌場が必要
他の陸上輸送機関に比較して、地震等の天災に強い	河川輸送の場合は橋梁の高さ、水深に左右される
震災あるいはその他災害時に緊急輸送手段となる	臨川、臨海の倉庫、工場を除くと舳輸送の前後に陸上輸送が必要

- 河川上流部は内航業法の範囲に入り現行制度のもとでは港運船での貨物輸送は不可能であり、なんらかの規制緩和が必要である。
- 湾内河川上流部沿岸地方の新規貨物の発掘の必要がある。特に河川舟運を活性化するためには湾内河川上流部へのコンテナ輸送を実現する必要がある。
- 現在の港運船の速度（4～5ノット）ではいかにも新しい貨物需要は創り出せない。せめて10～15ノットの速度で航海する能力がいる。
- 基本的に貨物を取り扱える船着場が不足しており多摩川、荒川、江戸川等では新たな荷役施設が必要である。
- 客船以上に貨物船の場合、潮の干満、水深により航行が制限され、その安全航行には橋梁高さ、橋脚間距離、水深等を改善する必要がある。もちろん改善には環境破壊の問題も付随してくる。
- ディーゼル船のエンジン音に対して周辺住民より苦情が出た例があり、騒音についても十分な配慮が必要である。

### 4. 具体的な要求

現時点では船着場あるいは荷揚げ施設等の周辺インフラの整備あるいはモーダルシフトの実現という条件がなければ、小型造船業を活性化させるほどのあらたな河川用高速船舶の即座で大量の需要は望めないが、都市圏社会の基本的な時代要請は「物流」、「防災」、「環境」の観点からも、新しい河川用船舶の出現を待ち望んでいるということであり、特にこの種船舶の開発にあたっては造船関連業界単独の努力だけでなく建設省ほか関係省庁下の各種業界との密接な連携作業というグローバルな視点が不可欠と思われる。

造船という限られた分野から従来船の現状および問題点を考察すると、都市圏河川の橋梁の寸法的制限、河川水路の航行可能幅、水深、橋脚間距離等の現実的な制約は多いけれど、「曳き波が小さく植生を傷つけずかつ航海速度がトラック輸送に対抗できる程度に大きく、大気汚染・騒音が少なく、乗客あるいは貨物の積込・積み卸しの時間の短い、そして狭水路で安全航行ができ、比較的大量輸送の可能な新しいタイプの河川用高速船」が開発できれば客船にしる貨物船にしるこれまでとは異なる新しい需要が喚起でき新規事業の可能性があると見える。

ここで新形式の都市向け低公害型河川用船舶を考えるに当たり、現在も河川舟運に従事している事業者からの具体的な要求事項および条件を客船と貨物船について整理してみる。

#### (1) 湾岸部および河川用高速客船

##### ○ 船のサイズ

長 　　さ	20～35 m
幅	最大 8 m
深 　　さ	1.70～2.4 m (喫水は約1.1 m～最大約1.6 m 程度)
高 　　さ	水面上最大約3.5 m
定 　　員	70～550名、航路により各種要求がある
速 　　力	10～15ノット

(現在はいずれの船も航海速度約10ノット)

- 主要機能 バウスラスト以外特殊な装置はいらない
- 航海数 各社異なるが航路により1日1便から多いもので15便程度
- 観光船の性格上、日曜祝日に客が集中する。
- 航 路 隅田川、荒川、江戸川、小名木川
- 通勤・通学用を考える場合、離着岸に要する時間が短いことが必要である。また船着場が住宅地と近接している必要がある。現在都市圏では通勤・通学用として専門に使われている船はない。

- 曳き波が小さければ速力を従来船の約10ノットから15～20ノットに上げられる。
- 橋梁高さが船の水面上高さに比較して十分に高いことが安全航行には必要であり、インフラの整備が求められる。
- 橋脚間の距離が船の全幅に比較して十分に広いことが安全航行には必要である。
- 都市圏河川では騒音がないことが要求される。

## (2) 湾岸部および河川用高速貨物船

### ○ 船のサイズ

全長	30～35 m
幅	8 m
深さ	2.0～3.0 m
高さ	最大3.5 m (喫水は約2.0 m～最大約3.0 m程度)

- 貨物積載量最低でも500トン、それ以上であればなお良い。
- 速力 満載速力約8～15ノット
- 船着場の未整備から荷役装置（ベルトコンベアー方式あるいは圧送方式）が付いていることが望ましい。
- 操船の安全上バウスラストが欲しい。
- 増水時、緊急時のためのなんらかの『仮泊装置』が欲しい。
- 航海数 1カ月20～25航海1万トン程度の輸送能力が欲しい。
- 航路河川 東京湾内（平水）、荒川、隅田川、新河岸川
- 貨物の積込・積卸時間が短い。貨物船自体が荷役装置を持つことが望ましい。
- 曳き波が小さく従来船より速力が上げられると現在の1日1航海から2航海へ便数を増やせる。
- 橋梁高さが十分に高いこと、現在では荒川の場合京成押上線鉄橋は満潮時水面上高さが約3mであり船の高さもこれに制限される。ただし架け替え工事終了後は全区間で4m程度が確保できる見込み。現時点では最大積載量350～500t程度の独航船あるいはプッシャーバージが限界である。
- 荒川の場合、河口から35km地点の秋が瀬取水堰までほぼ4m程度の水深が確保されている。（部分的に水深が浅く、減速しなければならない箇所もある）
- 橋脚間の距離が十分に広いこと、現在では橋脚間の最小幅は16.6mで、幅10mを越える船舶および曳き船による舳の牽引方法では操船が困難になり、危険性が大きい。
- 騒音が少ないこと、隅田川上流地区で周辺住民より苦情が出ている状況がある。

### ○ 貨物品目

貨物の種類 砕石等バラの貨物であって運賃負担力のないもの

河川舟運に適した貨物としては下記の品目が挙げられる。

大量性、低廉性、安定性のある貨物品目

砂利・砂・石材、石灰石、その他非金属鉱物、油製品、セメント等バルキー貨物、鉄鋼、セメント製品  
自動車（200台/1日が最低条件である）  
コンテナ、危険物、化学薬品、ゴミ

## 5. 低公害型高速客船・貨物船の開発要素

都市圏に新しい船を走らせるためには事業者が魅力を感じる従来にはない新しい機能を付加する必要がある。新しいアイデアのキーワードは本船の場合「低公害」、「高性能」、「安全」ということになるが「低公害」については排気ガス、曳き波、騒音、振動等の低減を大きなテーマとする。「高性能」ということについては従来船の航行速度が高々4～5ノットということであるから10～15ノットという速度の実現で十分である。したがって曳き波の低減さえできれば現在の技術レベルで対処可能である。さらに「安全」というテーマについては市販のGPS魚探やパソコン等を使用して小型船で十分に採用可能な安価な航路計測システムを構築する。

つぎに新しいアイデアの具体的な項目について説明する。

### (1) 曳き波減少型船型

しばしば指摘される河川用船舶の問題点に「曳き波」が行き会船、係留船へ与える影響がある。また最近では土木工学的な見地から護岸に与える影響さらに親水護岸の植生（あし、よしの類）の保護、さらに河岸にいる人間の安全の確保という問題も生じている。

現在何らかの意味で河川舟運に従事している船舶は、自船の曳き波の影響を考慮して最高速度を約10ノット以下（はしけの場合4～5ノット）に制限している。しかしながら5ノット（約10km/h）という速度ではいくら交通渋滞が少ないといえ陸上輸送機関との競合上あまりにも低速といわざるを得ない。

新しい発想の河川用船舶ではこの曳き波を大幅に減少させ河川用船舶の能力としての速度性能を15～20ノットに上げることを、ひとつの大きな目標とする。

航走波については従来多くの研究があるようだがその多くは船体抵抗の観点からのもので、曳き波が他に与える影響についてはあまり研究が進んでいないのが実情らしい（参考文献(9)、(10)、(11)、(12)）。

曳き波減少の具体的な方法を概念図で示したのが第6図である。考え方は非常にシンプルなものである。まず船首から発生した波は消波板（仮にこう名付けておく）で強制的に拘束しその拡散を直接に防ぐ。消波板の内側には船首波を干渉効果により減衰させる可動式の造波装置が付く。この造波装置には船速により最適な形状に変化する機能を持たせる（イメージはジェット戦闘機の空気取り入れ口のマッハコーンのようなものである。具体的には複合材料を用いた弾性板あるいはゴム等で単純な構成が可能である。興味あることだが船の引き起こす波は超音速のジェット機が発生する衝撃波と現象的に類似している）。この消波板はもちろん船体の摩擦抵抗を増加させるが、これは他の公害対策同様ある程度は必要経費と割り切ることとする。

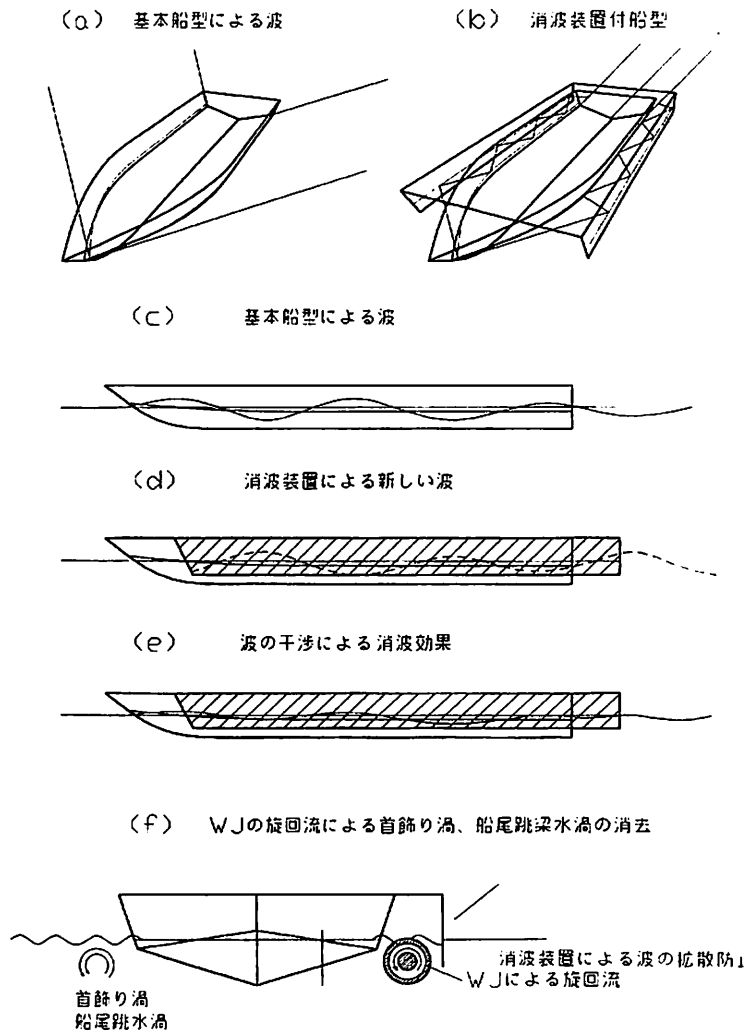
消波板は船尾方向にも一定の長さを延長する必要がある、船首波同様干渉により船尾波を減衰させる。もちろんのことこれで全ての波を消せる訳ではない。船体と消波板の間に配置された大口径のウォータージェットの噴流の回転方向を『首飾り渦』、『船尾跳水渦』の回転方向と逆に設定し、それらの渦を幾分相殺する。

船型の設計にあたりこれらの現象を解析的な手法によってのみ求めることが可能かという残念ながらそれは現時点では難しい。基本船型が極力波を立てないことがまず重要で、最終的には消波板の形状や相対位置を模型を使った水槽試験などの実験的手法で求めることになる。

(2) 電動ウォータージェットの開発

都市圏に限らず環境保護の観点から二酸化炭素排出量の抑制が求められ、これからの船舶ではその対策が当然盛り込まれる必要がある、また市街部での騒音対策の意味からも次世代の河川用船舶ではバッテリーを主電源とするモーター駆動の主機が最適と考えられるため電動ウォータージェットという新しい考え方の駆動方式を採用することとする。

船舶の推進器には従来型の通常プロペラ、サーフェイスプロペラ装備のアーネソンドライブ、ウォータージェット等色々なものが考えられるが、本プロジェクトでは淺

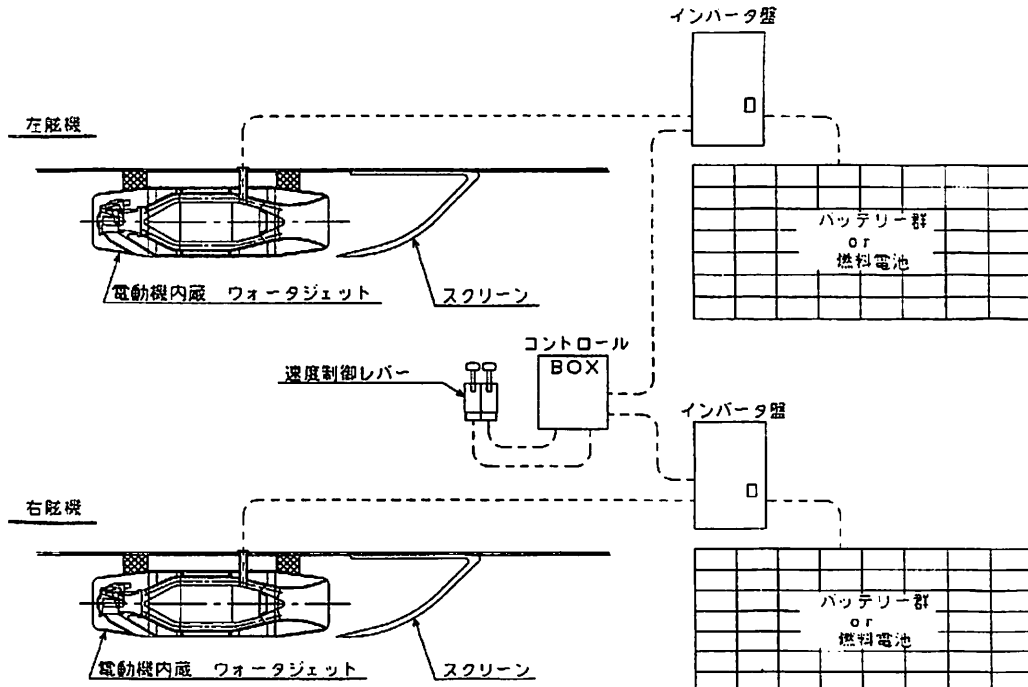


▲第6図 曳き波減少型船型

喫水、曳き波減少を狙って、これまでのものと異なり比較的大口径で中速（15～20ノット）効率の良い新しい電動ウォータージェット（参考文献(17)）を開発して頂くこととした。ウォータージェット特有のゴミ吸い込みによる故障という問題については別に新しい対策を考える必要がある。

電気動力式交通機関の代表的なものは鉄道であるが、自動車の世界でも最近研究が急速に進み電気自動車の実用化は目前に迫っている。

電気動力については、内燃機関に比較して効率が非常に低いという一般的に誤った認識があるが参考文献(14)、(15)等の中で示されている例を見ると、電気自動車とガソリン自動車の総合効率は電気自動車が優れ、一概に電気動力船など夢の話しだとするにはあたらなことが分か



▲第7図 電動ウォータージェット構成図

る。

搭載バッテリーについては現時点ではコストパフォーマンスの良いものは残念ながら入手不可能であり、燃料電池等軽量構成のバッテリーの出現を待つことになるが、自動車業界の最近の動向をみると燃料電池の実用化は予想外に早いものと考えられ新形式河川用船舶の実用船建造時にはそうした動力源が採用できる。(燃料電池に関しては参考文献(16)に最近の開発状況が詳しく説明されている。)

開発過程の実験船については既に市販されている自動車のリチウムイオン電池等比較的軽量なものを使用せざるを得ない。しかしながら船舶は基本的に自動車と比較してサイズ(特に従来船では機関室スペースが大きい)が大きく、またその形状、構造上バッテリーの積載は非常に容易である。

電動ウォータージェットの概念図を第7図に示した。

### (3) 航路計測システムの構築

河川用船舶は多くの場合、水深が浅くかつ蛇行した河川を航行しなければならない。また河川は大雨・洪水時に土砂の堆積等により航路の水深を時々刻々と変化させるため、海を航行する船舶に比較して座礁の危険性も多く、さらに行き会い船との衝突の可能性も高い。加えて都市圏河川には当然のことながら多くの橋梁がありそれらの

中には高速道路、あるいは鉄道が走っているものもあり船舶の橋脚との接触が大きな事故となる可能性が高い、したがって船舶の高速航行を可能にするためには安全のため特別の航路計測システムの導入が不可欠である。

河川を航行する比較的小型の船舶にとって兵器としての潜水艦を持つような複雑で高価なシステムは非現実的であり、安価で単純なシステムを作ることを心がける。

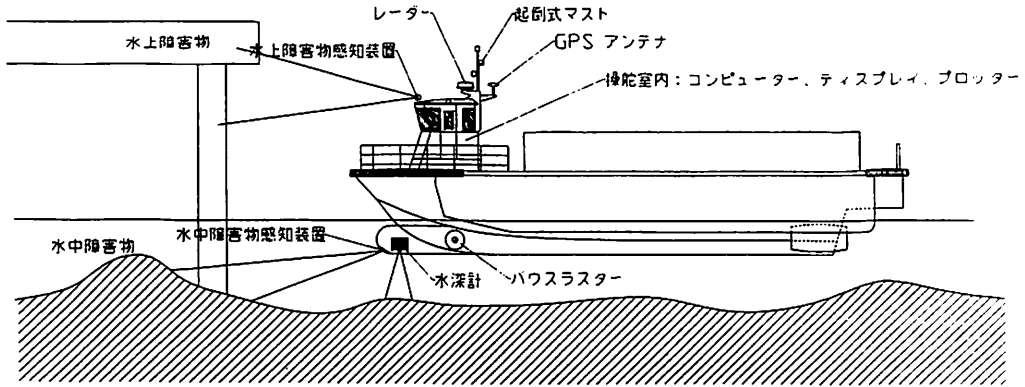
具体的には現在市場で簡単に入手できるGPS魚探、カーナビゲーションシステムおよびパソコンを組み合わせた簡単な航路計測システムを構築する。航路計測システムに要求される機能は以下のものである。

#### (機能)

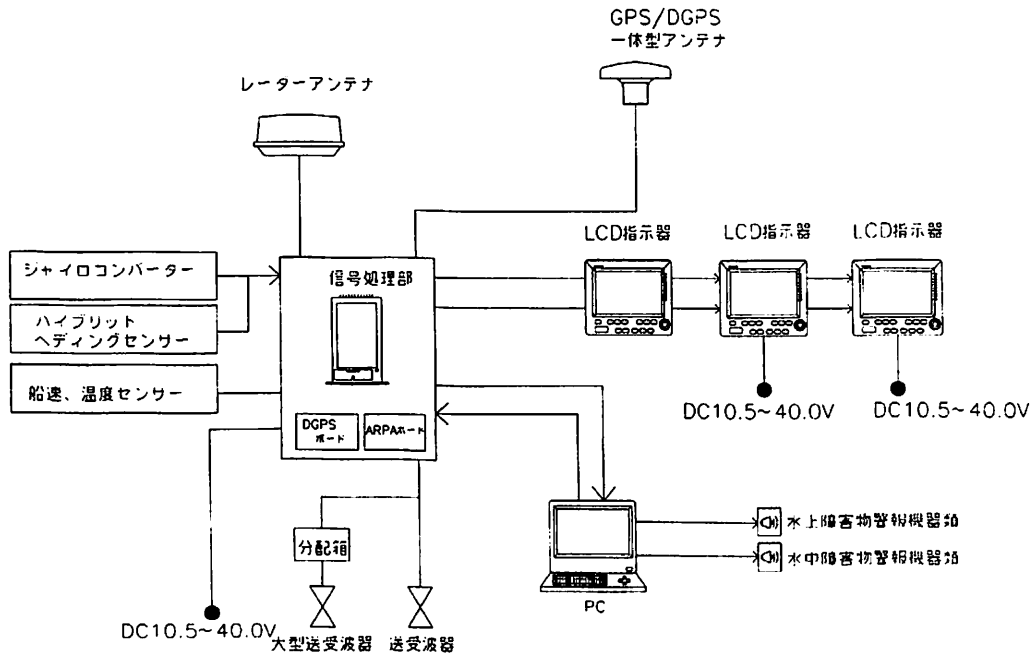
- (1) 航行経路の位置、水深の計測、記録、表示機能
- (2) 水面上障害物感知・警報機能
- (3) 水面下障害物感知・警報機能

航路計測システム構築の基本的な考え方は以下のようなものである。

- 危険を感知し自動操舵により危険物を避けるという機能までは持たせない。
- 危険回避の手段は警報とディスプレイ情報のみである。
- GPS魚探等のセンサーからのデータにより自船の航路航跡をコンピューターのメモリーにディリーに記録



▲第8図 航路計測システム



▲第9図 航路システム構成図

する。コンピューターは各種データを累積し、「学習機能」により「平均値」からの一定値以上のズレに関して警報を出す。

- 大雨、洪水時の河底の大幅の状況変がある場合は、安全検査のための検査航行を前提とする。  
航路計測システム概念図を第8図、第9図に示した。

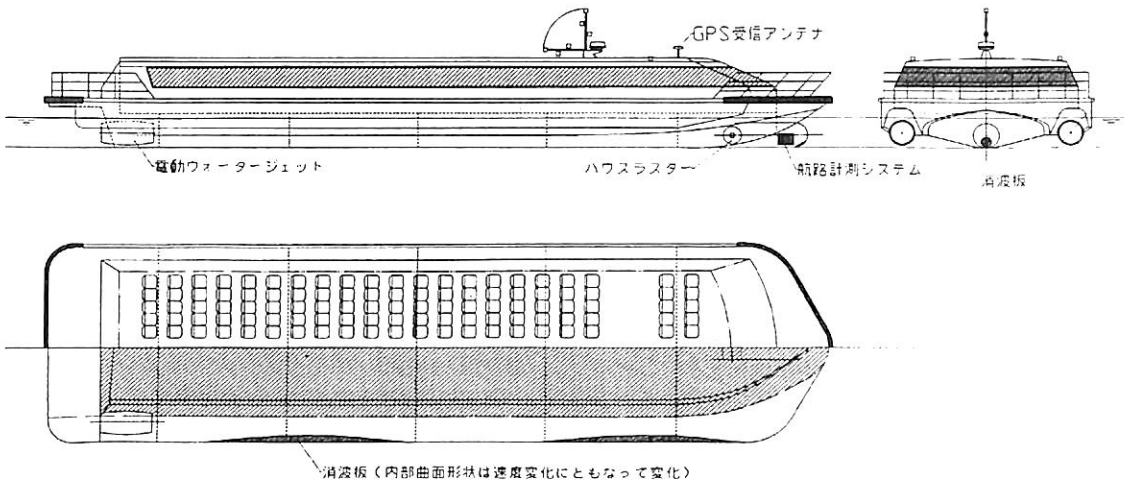
6. 都市向け低公害型客船・貨物船の主要諸元

以上に述べた具体的な要求と新規アイデアを取り入れながら河川用旅客船と貨物船について、個々に基本スペックを策定する。

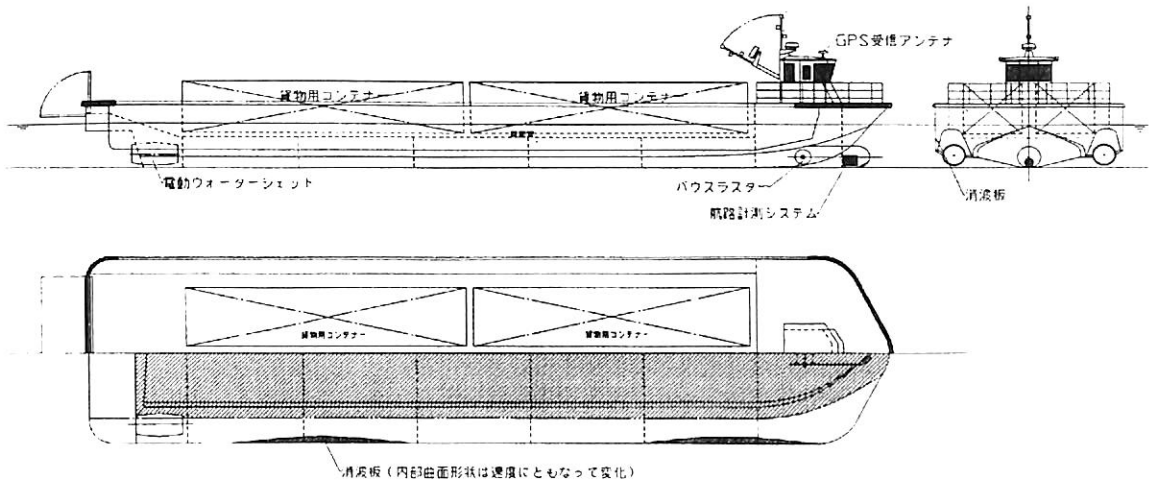
(1) 河川用高速旅客船

主要目	
全長	30.0 m
全幅	8.0 m
深さ	2.00 m
喫水	約1.2 m
航海速力	20ノット
満載排水量	
旅客定員	250名
運航形態(旅客輸送、観光等)	
機関	





▲第10図 河川用高速客船



▲第11図 河川用高速貨物船

電動ウォータージェット×2基	深 さ	3.0 m
充電形態 夜間充電あるいは燃料電池	喫 水	最大約2.0 m
実航海時間 約6時間	航海速力	12ノット (最大15ノット)
対象河川 隅田川, 荒川, 江戸川, 東京湾岸部	満載排水量	約300トン
主要装備品	貨物積載量	約300m <sup>3</sup>
航路計測システム	貨物種類	バルキー貨物およびコンテナ
パウスラスタ	機 関	
エアコン	電動ウォータージェット×2基	
汚水タンク	充電形態 夜間充電あるいは燃料電池	
(2) 河川用高速貨物船	実航海時間	約6時間
主 要 目	対象河川	荒川, 隅田川, 江戸川, 東京湾岸部
全 長	主要装備品	航路計測システム
全 幅		
	35.0 m	
	8.0 m	

## 船の科学

バウスラスト

エアコン

貨物積込積おろし補助装置

「都市向け低公害型高速客船・貨物船」の例を第10図、第11図に示した。

### 7. おわりに

本稿の主な内容は、平成10年12月より平成11年2月にかけて関東運輸局が、関東地域の中小造船・船用工業の活性化のために行なった公募プロジェクトで優秀賞を頂いたアイデアをまとめたものである。現在多くの方々の御支援のもとで開発研究の準備を進めているところである。

中小型船業界は未曾有の不況下で、小型造船の世界では『夢』のある話題が少しも聞かれない。業界に新しい活力を与えてくれる若い人達の造船所離れも一段と激しい。考えようによっては若い人達は「新しいテーマ」を与えられないこの世界に見切りをつけてしまっているのかも知れない。

「新しいテーマ」さえ見つけることができれば船舶工学、電気工学あるいは土木交通工学の研究者さらに小型造船所、実際の舟運事業者、物流関係の専門家等々多くの人達の協力を得て具体的な問題点を一つ一つ解決していくことで「新しい船」の開発もあながち『夢』だけで終わることはない。必要なのはまずテーマを明確にし、できるだけ多くの協力者を集めることだと思う。

今、社会や時代が本当に要請する船とはどんな形になるのだろうか、そしてそれは実現可能なのだろうか。21世紀を迎えるにあたって小型船の設計という立場から一つの提案をさせて頂いた。

### 〔参 考 資 料〕

本稿作成にあたっては下記の文献を参考にさせて頂いた他、広島大学 仲渡道夫名誉教授、日本大学理工学部 交通土木工学科 三浦裕二教授、関東運輸局船舶部をはじめ多くの方々の助言、御指導を頂いた。

- (1) 『アクア・ハイウェイ・プラン』 建設省関東地方建設局資料
- (2) 『江戸の川東京の川』 鈴木理生 井上書院
- (3) 『首都圏計画地図』 佐藤一夫他 かんき出版
- (4) 『はしけの過去と現在と未来』 永和海運取締役相談役 神田 清 都市環境研究会資料
- (5) 『東京の小さな船旅』 東京都観光汽船(株)資料
- (6) 『海舟』、『すみだ2』 東京都観光汽船(株)、隅田川造

船(株)資料

- (7) 『クィーン・メリッサ3』 海洋商船(株)社内資料
- (8) 『600トン型鋼製艇』、『第3号永和丸』 永和海運(株)社内資料
- (9) 『ウェイブロッカーカタマラン船型の研究開発』 中谷造船(株)シップアンドオーシャン財団資料
- (10) 『簡便なパネル法によるカタマランの造波抵抗計算法』 片岡克巳 九州大学工学部
- (11) 『航走波の低減に関する調査研究報告書』 運輸施設整備事業団資料
- (12) 『航走波による係留浮体の動揺に関する研究紹介』 斎藤勝彦 神戸商船大学 (財)リバーフロント整備センター資料
- (13) 『荒川河川航行実地調査報告』 エヌケーケー物流(株)社内資料
- (14) 『電気自動車のすべて(第2版)』 清水 浩 日刊工業新聞社
- (15) 『電気自動車の最新技術』 電気学会電気自動車駆動システム調査専門委員会 オーム社
- (16) 『さようならエンジン、燃料電池こんにちは』 山本寛 東洋経済新報社
- (17) 『電動ウォータージェット』 (株)石垣ジェット事業部社内資料

### ● 船舶技術協会の本 ●

『船舶写真集』船の科学編集部編 B5  
1978年版 掲載船 252隻 写真頁 159頁 定価 3,060円  
1980年版 掲載船 246隻 写真頁 147頁 定価 3,570円  
1992年版 掲載船 387隻 写真頁 360頁 定価 7,650円  
(消費税込み)  
〒送 (78, 80年版340円, 92年版380円)

### ● 船の科学ファイル ●

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

## ● 新開発技術

# 新しい舵 オーシャンシリングラダーの開発と実船への適用

ジャパンハムワージ株式会社

## 1. まえがき

船舶の舵は、半世紀以上も前に今日広く一般に流線形として知られる形状が採用されて以来、その形が基本的に変化することなく今日に至っている。その間、船舶の操縦性能を向上させるためのいろいろな工夫がなされてきた。例えば、舵の形状は在来のままにしてサイドスタスターを採用するとか、舵に可動部を装備するなどの工夫がなされてきた。

当社は、舵の形状そのものを変化させることによって操縦性能を向上させることを考え、シリングラダーを開発、1987年以来、現在まで、主に内航船を対象として約1,800隻にシリングラダーが採用された。

この従来のシリングラダーは、舵揚力が普通流線形舵に比べて30%以上大きくなり、また、最大舵角（各舷70度）では、プロペラ推力を全部横方向推力に変換し、前進推力はゼロにできるという性能を持っている。このため、船を急速に鋭く、小さい円で旋回させることができ、また、船を急速停止させることができるほか、船の保針性能、針路安定性能が優れているという特長がある。これらの性能は、出入港、狭水路航行、離着棧の頻繁な内航船にはうってつけのものである。

しかし、シリングラダーは、タンクテストにおける推進抵抗（抗力）が大きいため、長期間にわたる大洋航行中の経済性を重視する外航船への採用は少なかった。

それで、当社では、推進抵抗が少なく舵性能は高いという、新しい発想に基づく外航船用の高性能舵の開発を行い、これを「オーシャンシリングラダー」（外航船用高性能シリング舵）と名付けた。

オーシャンシリングラダーは、タンクテストでの舵中立位置における抗力係数が普通舵のそれよりも低くなったことを含めて、各種タンクテストおよび実船運転において好結果が得られたことにより、1997年初めより販売を開始し、現在までに約40隻の中型貨物船、Ro/Ro船、タンカー、PCC、冷凍運搬船、さらには、大型バルクキャリアに採用して頂き、運航性能、操縦性能ともに高い評価を頂いている。

なお、オーシャンシリングラダーのこのような実績を英国ハムワージKSEリミテッド社が認識するところとなり、1999年9月、同社からの申し入れにより、技術供与を行ったことを付記させて頂く。

そこで、この新しい舵の流体力学的特性や各種試験成績、および実船実績などについて、以下詳述し、各位のご参考に供したい。

## 2. オーシャンシリングラダーの特徴

### 2-1 舵の水平断面形状

図1に舵の水平断面形状を示す。この形状の基本はあくまでもシリング舵であり、上下に端板を持つ点も同じである。しかしながら舵中央時の抵抗を極力小さくし、しかも転舵時の揚力特性がシリング舵に劣らないような形状となっている。

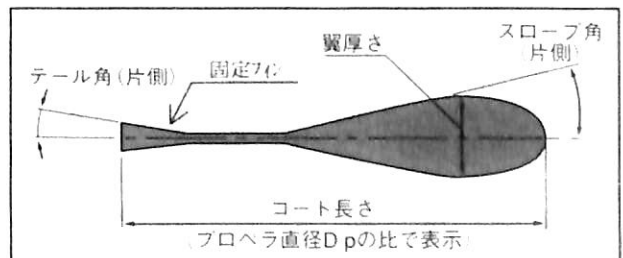
この舵の流体力学的特徴は次の二点にある。

- ① 舵中央時の低い抗力係数
- ② 転舵時の高い揚力係数

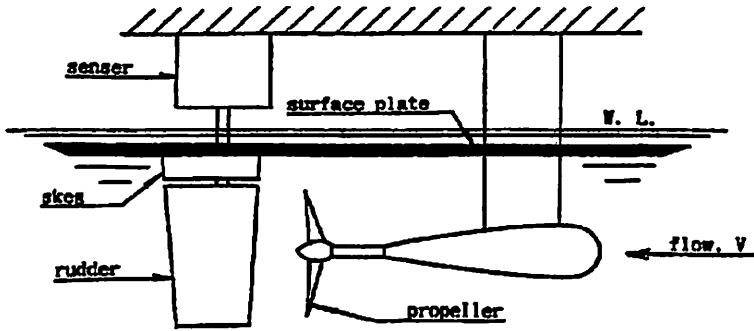
### 2-2 回流水槽における舵特性の確認

新しいオーシャンシリングラダーの開発に当たっては、十分慎重に、しかも実船に適用できる舵本体や端板形状を選び、その舵特性を確認するため、日立造船(株)構造・流体技術センターに新設された大型回流水槽においてプロペラ後試験が実施された。

プロペラ後試験とは、図2に示したように、水槽中央水面下に特殊なプロペラ駆動装置をセットし、その後方に、検力計を舵軸に直結した舵模型を実船と同じように



▲図1 オーシャンシリングラダーの水平断面形状



▲図2 回流水槽での模型試験の要領

転舵しながら、舵に作用する揚抗力やトルクを計測する試験のことである。

揚抗力の無次元化は次の(1)式によって行われた。

$$C_L, C_D = \text{Lift, Drag} / 0.5 \rho \cdot A_R \cdot V^2 \quad \dots(1)$$

ここに、 $C_L, C_D$ ：舵の揚力並びに抗力の無次元係数

Lift, Drag：舵の揚力、抗力 (kg)

$\rho$ ：水の密度 ( $\text{kg} \cdot \text{sec}^2 / \text{m}^3$ )

$A_R$ ：舵の側面積 ( $\text{m}^2$ )

(マリナー舵ではホーンの一部を含む)

$V$ ：回流水槽上流の流速 (m/s)

このように舵の揚抗力を無次元化するに当たっては、舵に流入する水の流速ではなく、試験装置より上流側の流速  $V$  を使用したので、無次元係数が随分大きい数字になっている。

また、試験の実施に当たっては、オーシャンシリングラダー模型とほぼ同じ側面形状のマリナー舵模型を製作し、同一条件下での比較試験を行った。

試験では、プロペラ回転数を1種、流速  $V$  を3種、従って3種のプロペラスリップ比における舵特性を求めた。

これら多くの試験結果の中から抗力係数の一例を図3に示す。図中の円内には、舵角  $0^\circ$  付近の特性を拡大して示しているが、舵中央の  $0^\circ$  付近では、僅かながらオーシャンシリングラダーの値が低い。

この事実は、従来のシリング舵を装備した船の直進時の推進抵抗がマリナー舵装備の船に比べて見劣りがすると指摘された点が改善されたことを意味する。

ここで、シリング舵は舵中立位置における抗力係数が流線形舵よりも大きいという、これまでの通念を覆すタンクテスト結果が出たことについて納得されない方が多いと思われるので、この点について説明を加えたい。流

線形舵の場合と異なり、固定フィンを持つシリング舵においては、固定フィンの傾斜面に作用する水の直圧力と固定フィン後端部に作用する粘性圧力抵抗が抗力成分を作り出すことは避けられないことから、このような通念が生まれていたと思われる。

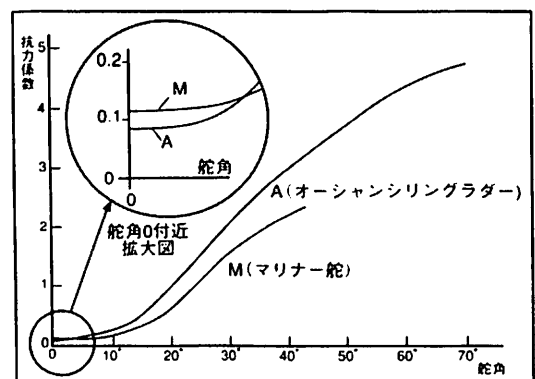
ところがオーシャンシリングラダーのタンクテストにおいてこのような通念を覆す結果が出たことについて、何故そうなったかということの説明は大変難しい

問題であり、今後さらに理論的説明がなされなければならないが、定性的には、プロペラの回転流のエネルギー回収効果によるものと考えられる。周知のように、プロペラ後流の中にある舵は、その回転流のため、大なり小なり前進推力を発生する。それは揚力性能に比例するので、シリング舵の方が通常流線型舵より大きくなる可能性を内在している。

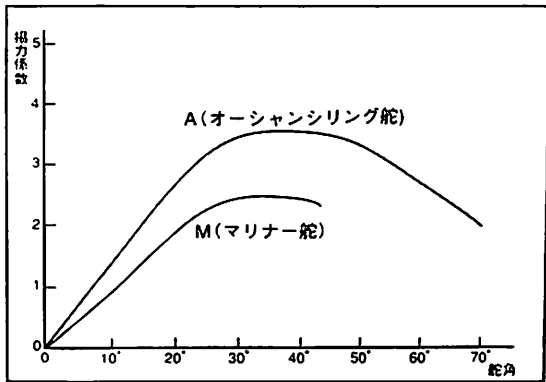
今回のオーシャンシリングラダーの場合、固定フィンの角度や寸法諸元の設計が適切になされたことにより、プロペラ回転流のエネルギー回収の利得が固定フィンの後縁の粘性圧力抵抗を上回ったのではないかと考えられる。

さて、図3において、舵角  $5^\circ$  を越えると、オーシャンシリングラダーの抗力係数はマリナー舵に比べ徐々に大きくなり、 $35^\circ$  ではマリナー舵の1.3倍となっている。マリナー舵はこの  $35^\circ$  が最大舵角であるから、これ以上の大舵角での直接の比較はできないが、マリナー舵の  $35^\circ$  の抗力係数に比べて、オーシャンシリングラダーの  $45^\circ$  の抗力係数はマリナー舵の1.8倍、 $70^\circ$  では実に2.5倍となっている。

このように、大舵角では、マリナー舵に比べ、オーシャ



▲図3 舵の抗力係数特性の比較



▲図4 舵の揚力係数特性の比較

ンシリングラダーの抗力係数が格段に大きい。これは、オーシャンシリングラダー装備の船は大舵角旋回運動において転舵時の抵抗が大きく、アドバンスが小さくなることを意味する。つまり、同じ回頭角に至るまでの前進距離が短く、速力低下が大きい。

従って、他船や障害物を素早く回避でき、万一浅瀬に乗り上げるような事故に際しても、速力が低く、より安全な船であるということが出来る。

図4は揚力係数を比較したものである。シリング舵は高い揚力が発生することでは定評があり、オーシャンシリングラダーはこの舵の水平断面や端板形状を踏襲した舵であるから、当然高い揚力係数を保持している。

即ち、揚力係数が線形に推移する比較的小舵角からマリナー舵の最大舵角35°までの範囲でオーシャンシリングラダーはマリナー舵の1.4倍もの高揚力係数を示している。また、マリナー舵の最大揚力以上の高い揚力を発揮するオーシャンシリングラダーの舵角の範囲は、20°から60°にも及んでいる。更に、最大舵角70°においても、マリナー舵の20°転舵時と同等な値2.0を示している。

もちろんこれらの特性はプロペラ後試験によるものであり、実船に装備された場合の特性とは異なるから、実船の操縦や旋回特性が全てこれらの揚抗力特性から予測できるわけではない。

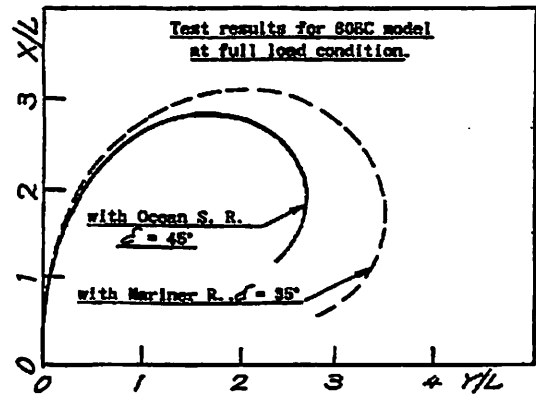
しかし、この新しいオーシャンシリングラダーの採用によって操縦性や安全性全般が、マリナー舵を装備した場合に比べ、大幅に改善されるであろうことは推測できる。

### 3. オーシャンシリングラダー付き60BCの自由航走模型試験結果について

続いて自由航走模型船によるオーシャンシリングラダーの性能確認試験を行ったので、その結果の一部について述べる。まず、想定実船として60,000 DWT バルクキャリアとその模型の主要寸法、また、この船に装備されるオーシャンシリングラダーならびにマリナー舵の舵面積比などをまとめて表1に示す。

模型試験は、東京商船大学の試験水槽と試験池（80 m×90 m）において実施された。試験の内容は、定常旋回試験、Z試験をはじめ多岐にわたり、併せて模型船の航跡、舵の直圧力、旋回角速度などの計測が行われ、有意義な試験結果が得られた。中でも、大舵角旋回では、オーシャンシリングラダーがマリナー舵に比べ卓越した特性を示した。即ち、図5において、点線はマリナー舵の35°旋回軌跡を表しているのに対し、実線がオーシャンシリングラダーの45°旋回の軌跡である。

これを見ると、ごく初期の旋回軌跡では余り差がないけれども、70°回頭した頃からオーシャンシリングラダー



▲図5 60BC 模型における旋回特性

▼表1 60BC 及びその模型船の主要寸法と舵面積比等

60BC, Lpp × B (m)	219.0 × 32.20	
SHIP MODEL, Lpp × B × d (m)	3.015 × 0.440 × 0.168	
Rudders	Mariner R.	Ocean S. Rudder
Rudder Area Ratio	1/70.8 with Horn	1/85.9
Area Ratio, %	100	82

付きの方がぐっと小さい旋回圏を形成しており、前節で予見した通りの実績となっている。しかも、この優れた旋回能力が、マリナー舵に比べ18%も小さい舵面積のオーシャンシリングラダーで得られた事実は注目に値すると考えられる。

4. 75BCの満載状態に対する定常旋回のシミュレーションおよびそのバラスト状態での類似船との海上試運転結果の比較

日立造船(株)ではこの新しいオーシャンシリングラダーに注目され、同社建造の75,000 DWT バルクキャリア(75BC)にオーシャンシリングラダーを採用された。これは、シリング舵を搭載した船としては最大級のものである。この採用にあたり、同社では、初期設計の段階の数値でもって、シミュレーションにより、オーシャンシリングラダー搭載船の性能を、マリナー舵を搭載した場合との比較の形で検討された。

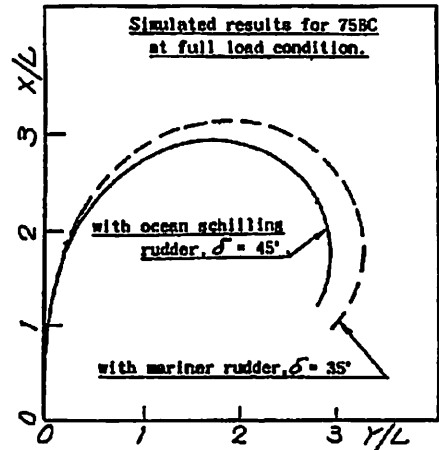
その諸元は表2に示す通りであり、この中で、満載状態と記した欄についてシミュレーションが行われ、図6に示すような結果が得られた。この初期設計段階でのシミュレーションにおいて、オーシャンシリングラダーの面積はマリナー舵の約80%であるにもかかわらず、90°の回頭角度変化に至るアドバンスと定常旋回半径は、マリナー舵に対して、それぞれ90%および85%という結果が得られた。ただし、この場合の舵角は、マリナー舵では35°、オーシャンシリングラダーでは45°である。

また、バラスト状態については、実船試運転におけるデータに基づいて比較がなされている。本船75BCのバラスト状態における諸元は表2の中に示されているが、このバラスト状態諸元に類似する、マリナー舵を備えた建造船(71,000 DWT バルクキャリア(71BC))が既に存在し、試運転を終了していることから、この船の試運転結果との比較が行われた。この71BCのバラスト状態における諸元は、表2の最右欄に示される。

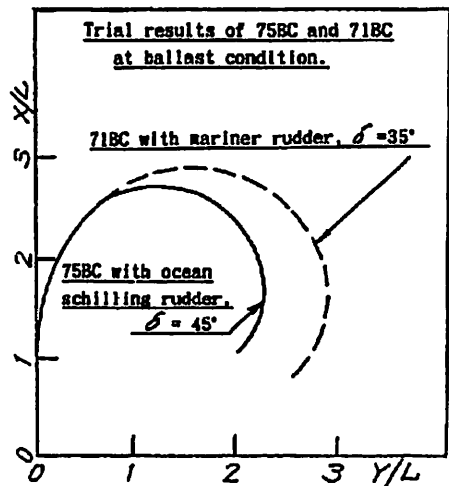
試運転結果の比較は図7に示す通りであり、図中、点線が71BCマリナー舵による35°旋回の実績、実線が今回得られた75BCオーシャンシリングラダー45°旋回試験の結果である。

オーシャンシリングラダーの場合は、舵角が

45°と10°も大きいから当然と言えばそれまでであるが、マリナー舵では望めない特性がマリナー舵より小さいオー



▲図6 75BCに対する旋回シミュレーション



▲図7 75BC及び略同型の71BCのバラスト状態における試運転結果

▼表2 75BC及び71BCの主要寸法等と舵の諸元

Type of ships	75BC		71BC	
Lpp × B (m)	217.0 × 32.2		215.0 × 32.2	
Condition, d (m)	Full, 19.15	Ballast, 5.4	Ballast, 5.3	
Rudders	O. S. R.	M. R. ★	O. S. Rudder	Mariner Rudder
Rudder area (m <sup>2</sup> )	31	39 w, Horn	31	45 with Horn
Area Ratio (%)	31/39, 79	39/39, 100	31/45, 69	45/45, 100

★：シミュレーションのため仮にホーン部を含み39m<sup>2</sup>の舵を想定したのである。



シャンシリングラダーで10°だけ余分に転舵すれば得られ、これだけ優れた能力が発揮できるわけであり、やはりこれは大変素晴らしいことであるといえよう。

5. Ro/Ro 船における海上試運転結果

オーシャンシリングラダーは Ro/Ro 船にも多く採用頂いている。その中で、108 m 級 Ro/Ro 船について、マリナー舵を搭載した類似船が存在するので、両者の海上試運転結果を比較してみる。表3に、それら2隻の Ro/Ro 船の主要目と舵の諸元、並びに、海上試運転において得られた船速を、また、図8に、同じく海上試運転における旋回試験の結果を、それぞれ比較して示す。

オーシャンシリングラダーは、舵の面積がマリナー舵の約82%であるにもかかわらず、船の旋回において、最大縦距がマリナー舵の場合の約63%、最大横距が約81%という結果が得られた。また、船速については、オーシャンシリングラダー搭載船は、マリナー舵搭載船に比べて

約0.9%速いという結果が得られた。

6. 保針性能

外航船においては、大洋航行の度合いが大きいだけに、燃料経済の点から、保針性能が優れていることが重要である。旋回性能が優れていても保針性能が悪ければ、外航船用としては大きなハンディキャップになる。

海上では、風、波、潮流、そして船体固有の針路安定性などにより、船首は絶えず左右に揺れ、針路から外れようとするため、当て舵によって絶えず所定の針路に船首を戻す動作が、オートパイロット航走時には自動的に、また、コンパスで視認しながらの航行では操舵手の操作により、行われている。

当て舵により修正される船首の揺れの度合いと頻度が大きいと、ジグザグ航行による距離損失および船速低下を生じ、燃料経済性が悪くなる。

固定フィンを持つシリング舵の場合、舵を僅かに取っても、普通流線型舵の場合よりもずっと大きな揚力が発生する。これは、可動フラップを持つ舵など他の高揚力舵に比べても大きい。

また、シリング舵の場合、固定フィンの後端部からの出立渦の生成が平板状の端部を持つ普通流線型舵の場合よりも速いので、揚力の発生が速くなり、したがって舵の応答が速い。

これらのことは、シリング舵の場合、当て舵の角度が小さくてよいこと、そして、それにもかかわらず船首揺の度合いが小さくてすむことを意味する。

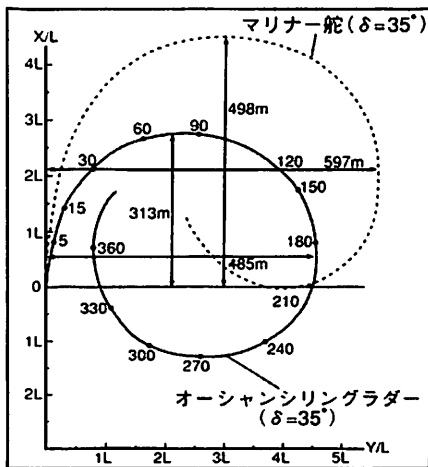
換言すれば、同じ主機関出力に対して、シリング舵の方がより大きい船速を出すことができる、あるいは、同じ船速に対して燃料消費量がより少なくてすむことになる。

オーシャンシリングラダーについて、実際のオートパイロット航走時における当て舵および船首揺の頻度と度

合いを計測したデータは未だないが、同等の性能を有するシリング舵についてそれらを計測したものを図9に示す。

これは、可動フラップ付き舵の場合と比較したものである。シリング舵では、当て舵の角度が小さいにもかかわらず、船首揺の度合いが極めて小さくてすむことが見られる。

舵の評価は、タンクテストにおいて舵を固定した状態で計測



実船旋回

▲図8 Ro/Ro 船の海上運転における旋回性能

▼表3 Ro/Ro 船の主要目、海上試運転船速及び舵寸法

船体	種類	Lpp (m) × B (m) × d (m)	船速 (kt)
	オーシャンシリング	108.00 × 19.60 × 7.85	15.82
マリナー舵	108.00 × 19.60 × 7.40	15.68	

舵	種類	高さ (m)	幅 (m)	面積 (m <sup>2</sup> )
	オーシャンシリング	4.50	2.60	11.70
マリナー舵	5.10	2.80	14.28	



したデータのみでもってなされるのが通例となっているが、真に実的な評価がなされるためには、当て舵による保針性能がむしろより重要に考慮される必要があるように思われる。

7. オーシャンシリングラダーの装備例

既に述べたように、オーシャンシリングラダーは舵角の広い範囲にわたって高揚力特性を有するので、舵面積は従来の流線形舵に比べれば随分小さくてよい。

しかも、大舵角まで転舵することによって船に一層優れた操縦運動や操船能力を与えることが可能となり、出入港や離着棧に要する時間を短縮することができる。

その上、波浪の大きい大洋を航行中には、ヨーイングなどの無駄な動きも少なくなって、主機関の燃料消費も減り、更に、他船や障害物との衝突、接触などの事故を未然に防止することができ、極めて経済的で安全性の高い船が生まれるわけである。

このような船は、船主の方々や操船者の方々にとっては正に「理想的な船」の実現に一步近付いたことになるのではなからうか。

もしこのオーシャンシリングラダーを装備するのに多額の経費や特殊な操舵機、広い操舵室・操舵機室を要するのであれば、いかに安全性や操縦性などが優れていようとも、採用は控えられることになるであろう。しかし、

図10に示した長さ85 mの小型ケミカルタンカーへの装備例に明らかなように、オーシャンシリングラダー用の操舵機は、シリング舵の場合と同様、ロータリーベーン型の極めて合理的なもので小型軽量であり、操舵機室は、従来のラム・シリンダー型操舵機を設置するよりずっと狭くてよい。

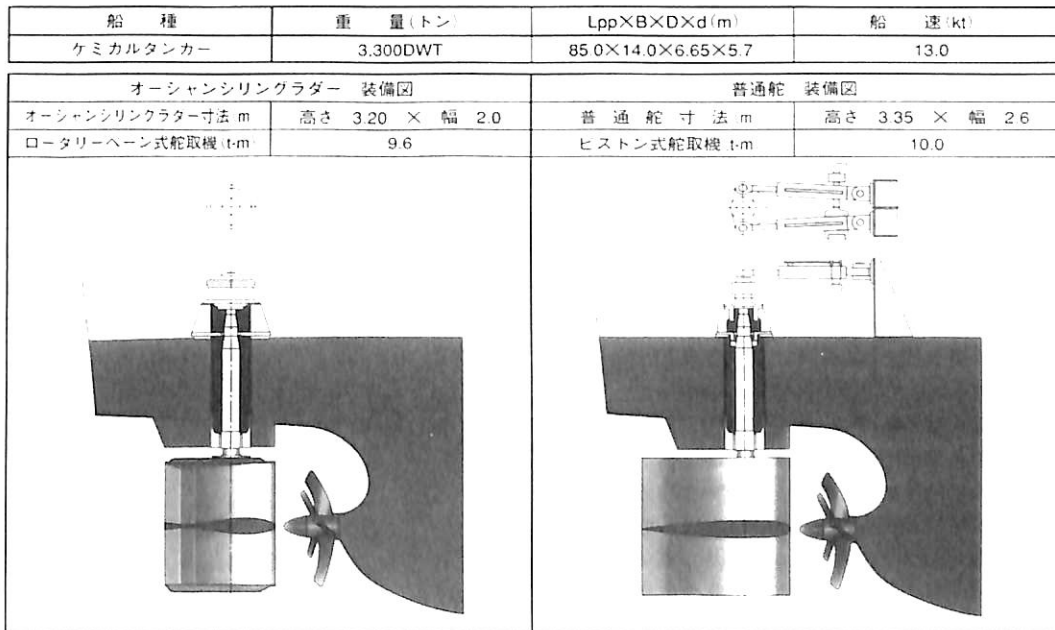
その上、舵面積が小さくなるから舵が軽くなると共に舵トルクも小さくなる。これにより、舵、舵軸、操舵機、並びに操舵機室の全体の重量は、従来の流線形舵の場合より軽く仕上がるのである。

オーシャンシリングラダーでは大舵角をとることは既に述べた通りであるが、全てのオーシャンシリングラダーで±70°転舵の必要はない。

即ち、大洋航行船では±45°転舵できるもので十分であり、内航船で出入港や離着棧回数の多い船には±70°まで転舵可能な操舵機を採用され、一層自由で闊達な操船をして頂ければよいように選択肢が設けられている。

8. オーシャンシリングラダーの納入実績

オーシャンシリングラダーは新しい開発製品であるとはいえ、土台となっているのは、約1,800隻にもものぼる実績において好成績を収め、好評を頂いて稼働中のシリング舵の技術であるから、安心して御採用頂けるものと考えている。



▲図10 オーシャンシリングラダーと普通舵との装備比較

1997年初めより販売を開始してから現在まで、既に約40隻の船にオーシャンシリングラダーを採用して頂いた。

表4は、これら実績の中から抜粋したものであるが、実に様々な種類の船に採用頂いている。

写真1は、その内、日立造船(株)において建造された75,000 DWT バルクキャリアであり、オーシャンシリングラダーを装備した船の中で最大級の船である。

なお、高速船としては、内海造船(株)において建造された、トヨフジ海運(株)殿向け18,100 DWT 自動車専用船(速力22.9 kt)に採用頂いた。

9. まとめ

シリング舵はどちらかと言うと中小型船向けの舵であり、推進性能は若干犠牲にしても船の針路安定性や操縦性を良くし、更に、離着岸を容易にして狭くて船の多い港内での操船性を高め、安全な、しかも敏捷な船であることを願って元々開発されたものである。そしてそれはそれなりの効果と需要があり、約1,800隻にも達する実績に採用されて所期の目的を達成しているのである。

しかしながら、中・大型船で大洋航行が主体の船に対しては、操縦性能よりもむしろ、推進性能に優れた経済性の高い舵形式の開発が望まれてきたのである。

実際、この種の大洋航行船にとっては、舵角を±70°もとる必要はないし、長い運航時間に比べ港内操船に要する時間の比率は極めて低いのである。それならば、舵の流体力学的特性として、操縦性がシリング舵より多少劣っても、舵中央時の抵抗の低いものがよい。

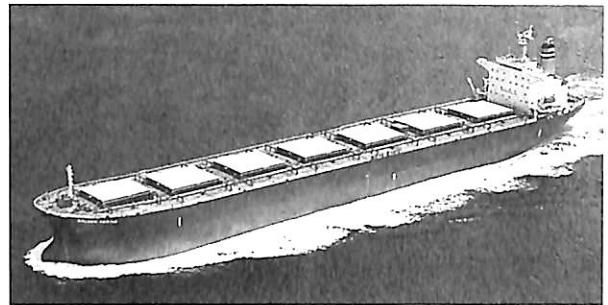
オーシャンシリングラダーは正にそのような要望に応えるべく開発された新しい舵であり、シリング舵固有の優れた操縦性特質は残しながらも、特に推進性能に優れた舵である。

この舵の流体力学的特性とこれを装備した船の特徴を挙げれば、次のようにまとめることができる。

- ① 舵中央時の抵抗係数が小さく、直進時の推進性能に優れている。
- ② 転舵時の揚力および抗力係数がシリング舵と同様に高い。
- ③ 操舵機は、操舵範囲を±45°または±70°のどちらにでも選べる。

▼表4 オーシャンシリングラダー納入実績－抜粋

Ship's kind	Lpp(m)	DWT	Speed (kt)	No. of Sct	Delivery	Class
Cargo Ship	99.5	11,000	15.0	1	98/03	NK
Cargo Ship	103.0	10,000	15.0	1	97/07	NK
RO/RO	105.0	8,400	14.2	1	98/05	NK
RO/RO	108.0	9,500	15.5	1	97/03	NK
RO/RO	108.0	7,000	16.5	1	97/10	NK
Chemical Tanker	100.0	6,400	14.0	1	97/11	NK
Reefer	120.0	6,800	20.5	1	98/02	NK
Bulk Carrier	118.0	12,500	14.4	1	98/07	NK
PCC(1,080UNT)	160.0	18,100	22.9	1	97/10	NK
PCC(2,900UNT)	162.0	33,300	20.2	1	99/03	NK
7 5 BC	217.0	75,000	16.4	1	98/11	AB
7 5 BC	217.0	75,000	16.4	1	99/03	AB



▲写真1 オーシャンシリングラダーを搭載した75,000 DWT バルクキャリアー (日立造船(株) 建造)

- ④ 舵面積が比較的小さくすみ、舵と操舵機系全体が軽く仕上がる。
- ⑤ 強い旋回力、優れた保針性・針路安定性、および低い抵抗係数により、船の機動性、安全性、および運航経済性が高い。

オーシャンシリングラダーの開発が今後のわが国の海運・造船界の発展に些かなりとも貢献し得るものであることを心から願って、本文を各位の御高覧に供する次第です。

× × ×

## ● 製品紹介

## MUTOH 造船・鉄構業界向けプロッタシリーズ

武藤工業株式会社  
事業企画部情報機器グループ  
市川 栄一

## 1. はじめに

当社は、国産初の万能製図機械「ドラフター」を開発し、すべての設計業務の効率化と作業環境の改善に貢献してきました。

以後マニュアル設計製図から自動化への支援として初の数値制御による自動製図機を開発しました。

当時の高度経済成長の波とともに、自動製図機は各種業界（機械・建築・電気設備・土木測量・鉄鋼・造船・金型・アパレル・サイン）へと普及していきました。急速に普及した背景として、国内の設計製図文化にマッチしたペンシルでの作図、以後画期的なペンシル芯の自動給芯機能へと進化し、ペンシル・ペンプロッタのリーディングメーカーとしての礎を築きました。

なかでも高精度と高品質での大型図面出力を要求される造船業界において、当社製図機（以後プロッタ）は昔から圧倒的な支持を受けてきました。

## 2. 造船業界におけるデバイスプロッタ

造船業界におけるCADシステムの役割として、キープラン、ヤードプラン、工作図等をコンピュータにより、正確かつ高速に集計してCAMデータの生成を可能にしたり、またモデリング化、データベース化、図面化できる点にあります。

プロッタは、これら専用CADと接続してBODYや

フレームや構造部品の原寸作図や、穴あけや部材の位置決めをするための型紙カットを行います。

これら原寸作図作業を先進のテクノロジーで効率的かつ高精度に行うプロッタを以下にご紹介いたします。

## 3. 製品紹介

## 3-1)

## SYSTEM9000M/RS-3016C

## 大型自動製図装置・型紙裁断装置

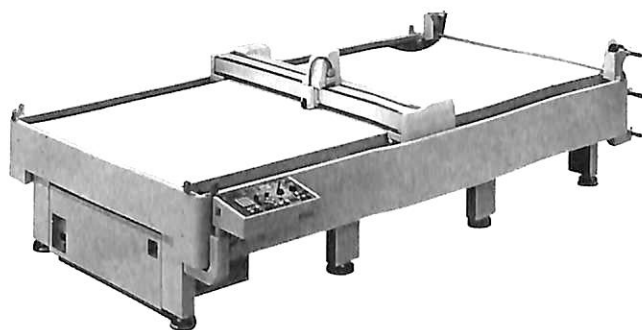
当社のフラッグシップモデルであるNEW RSはインテリジェントコントローラ<SYSTEM9000M>と高精度高速度自動製図テーブル<モデルNEW RS>で構成されたシステムです。

既存製品に比べ約20%の低価格化、約30%の軽量化、さらに60%の省電力化を実現し、抜群のスピードアップを達成しています。既設ユーザからのリプレース計画による要望により、新たに強化されたコントローラを搭載してモデルチェンジを行いました。この高性能コントローラはソフトウェアとハードウェアの最適ロードシェアを計り、入力データに対する各種の図形修飾、各種ペンの最適速度に対する機能を装備しています。

テーブルについては高性能モータならびに軽量・高剛性Yレール（アルミハニカム内蔵）を採用し、ボールペン、テクニカルペンによる高精度、高速作図が可能です。ヘッドにカットペンを装着しての紙やフィルムのカットが可能です。

## 【特長】

- X軸3,000mm、Y軸1,600mmのワイドな作図エリア。全長は機種選択により3m、6mの選択が可能です。
- ±0.1mmの総合精度と大型図面もペンで68m/1分間の高速度作図性能を有しています。
- バトライト\*（ボール方式通報装置）により、動作終了またはエラーの発生をオペレータに知らせます。



▲ 大型自動製図装置・型紙裁断装置

- フォトセンサ\*, マット方式センサ\*により操作の高い安全性を確保します。
- 操作性向上のため、パソコンBOX\*, 3段ロールセット台\*などオプションを用意しています。

注) \*はオプション品です。

3-2)

OD-1518

造船・鉄構向現尺現図用プロッタ

Model-RSのローコストタイプに位置づける製品です。現尺の図面作成が可能です。真空吸着でメディア（業界対応フィルム）を吸着し、2チェンバー選択方式でエリアごとに吸着をきかせられる機能などがあります。造船業界はもとより、自動車、金型、測定の専用業界で多くの実績あるModel-RSで培った自動製図に関する豊富なノウハウを集結した製品です。

【特長】

- X軸1,500 mm, Y軸1,800 mmのワイドな作図エリア。
- 自動用紙送り機構により長尺作図が可能です。
- 無人化運転を可能にした自動送り機能を搭載しています。
- 解体/最組立の優位性。
- 搬入/搬出に便利な解体・最組立を容易にしたことで、設置場所をえらばない省スペース化を実現しています。
- 小型高性能のコントローラを内蔵しています。

マルチマイクロコンピュータの搭載で、X軸、Y軸、θ軸、T軸（用紙をはさんで搬送する軸）の同時4軸制御を実現しました。

3-3)

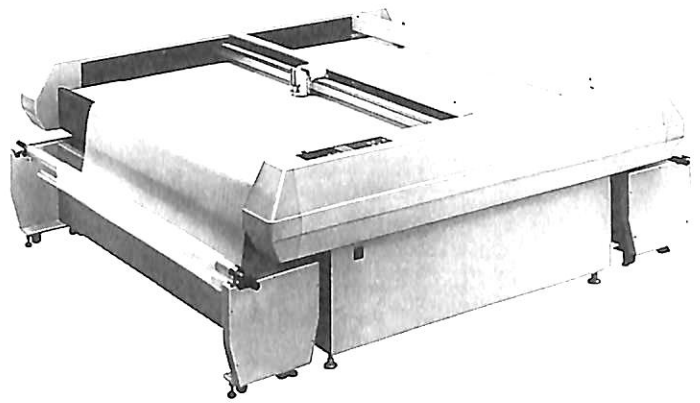
FABSTAFF XC-800

鉄構用型紙カッティングプロッタ

XC-800はノンスプロケット用紙による施工図ペンシル作図からスプロケット用紙による最大46mの長尺原寸作図・型紙カッティングおよび自動マーキングの行程を請け負う万能プロッタです。

コンパクトな縦型タイプならではの、限られたスペースでの設置が可能です。高いコストパフォーマンスが魅力の身近なプロッタです。

- 用紙送りにツインドライブ方式（グリッド



▲ 造船・鉄構向現尺現図用プロッタ

ローラ方式&スプロケット方式)を採用しています。

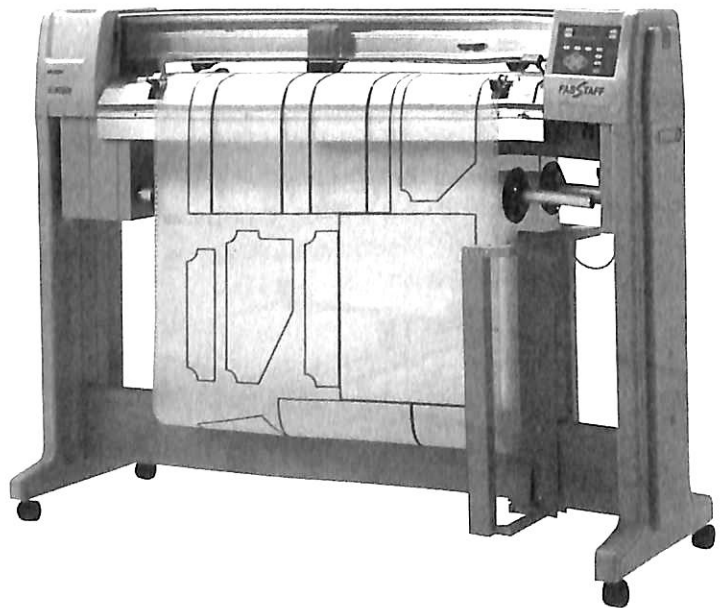
【グリッド方式】

グリッドローラの採用により、JISサイズの内紙（A4～A0）の対応が可能です。トレーシングペーパーによる施工図作図が行えます。

ロール紙使用時は、1ファイルごとに定型サイズに横切りカットが可能なオートカット機能を搭載しました。

【スプロケット方式】

50m巻きの用紙をセットし、46mまでの長尺原寸作図が可能です。高精度の長尺原寸作図と型紙カットを可能にするため、スプロケット機構を採用しています。用紙送りの際に発生しがちな用紙のズレ、ブレを防止しま



▲ 鉄構用型紙カッティングプロッタ



す。

- 最大 X 軸46,000 mm, Y 軸900 mm の長尺作図エリア。
- CAD の実線データに対して、自動的に破線処理を行う自動ミシン目機能を搭載しています。
- アイトレーサ用マーキングを自動で行う自動マーキング機能を搭載しています。マーキングデータが出力されない CAD でも自動的に 4 mm のマーキング作図を行うことが可能です。
- 用紙の厚さの違いによる作図長の誤差を正確に補正することが可能です。
- PAGE 機能を用いて作図速度、加速度、ミシン目設

定、距離補正設定値などのパラメータを登録し、呼び出すことが可能です。

#### 4. 最後に

今後プロッタの性能はもとより、設計者の作図ニーズによりマッチした製品を開発していくことで、作業環境の改善と効率化を支援していきたいと思ひます。

\* 製品詳細につきましては、本誌表 4 当社広告もしくは INTERNET HOME-PAGE を参照願ひます。  
(<http://www.mutoh.co.jp>)

## 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

B 5 判 / 本文 341 頁 / 定価 13,250 円 (送料 380 円)

著者は30年に及ぶ造船所の基本設計のベテランで、元・(株)日本海洋科学で技術顧問として、船に関する各種技術のアドバイザーを務めておられた。

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

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

著者はこれらの理論研究をなるべく分かり易く、しかも実際に設計に応用する立場から、これを広く紹介しながら設計の理論的根拠を示している。

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

造船技術者としては必読の書として、推薦する次第である。

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

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

● 海外ニュース

### 超高速船に搭載される ロールスロイス・エンジン

大西洋を挟んだ海上貿易を一変させると言われている超高速船に、ロールスロイスの航空エンジンであるトレントの船舶用バージョンが搭載される。

ロールスロイスによると、米国のフィラデルフィアにあるファーストシップ社が計画している4隻の高速コンテナ船に25台の船用トレント・ガスタービンを供給する契約で合意に至った。これはロールスロイスの船用エンジンとしてはこれまでで最大規模の契約である。

それぞれの船には4基のトレントが搭載されるが契約には予備エンジンの分も入っている。また、20年にわたるエンジンのサポート・プログラムも契約に含まれている。ファーストシップ社としては、2002年の試験航海、2003年の就航を目指している。

50メガワットのトレントを搭載した船は最高スピード40ノットで航行する。価値が高く、早く届ける必要がある貨物は海運産業において最も急速に伸びている分野であるが、この超高速船は北大西洋ルートでこうした貨物を7日間で戸口直送する。さらに、フィラデルフィアとフランスのシェルブールを結ぶサービスのために、新たなターミナル施設をつくる計画も進められている。

「この高速船は輸送形態を改善するものとなるであろう。飛行機に匹敵するようなスピードと信頼性を発揮しコスト的には従来の船舶とあまり変わらない。顧客は在庫、資本投資、その他の輸送コストの削減によってかなりの経費節約ができることに気づくであろう」とロールスロイスのスポークスマンは語っている。

トレントは船舶にとって最もパワフルなガスタービン推進機関であり、陸海空に使われるエンジンの代表的存在となっている。

「今回の契約はガスタービン技術の性能と信頼性を高めようという我社の方針を示すものである。新しい船のコンセプトが他の地域でも採り入れられ、我社にとって新たなビジネス・チャンスが生まれることを期待している」とロールスロイスのボブ・スナートン船舶動力担当代表取締役は述べている。

一方、ファーストシップ社のアイナー・ベダーセン会長は「このエキサイティングな新規プロジェクトでロールスロイスと組めることを嬉しく思っている。船用トレント・エンジンは我社の要求をすべて満たすものであり、

効率性と信頼性にすぐれた輸送が行えるものと自信をもっていると語っている。

1995年初頭に導入されたトレントは、新世代の広胴型ツインジェット機や数多くの客を乗せられる航空機に搭載されるエンジンとして設計されたものである。信頼性の高いRB211ビッグファン・エンジンを基本にしているが、新技術も組込まれており、軽量で有効搭載量と航続距離のすぐれたコンビネーションが可能となっている。

現在ではA330ヨーロッパ・エアバスやボーイング777ツインジェット機などに搭載されており、400キロニュートン以上の離陸推力を出せるエンジンとして認証を受けている。工業分野では石油・ガス産業におけるパイプライン・ポンピング作業用として使われている。

ロールスロイスは船用ガスタービンの分野では豊富な経験を有しており、同社の船用エンジンはすでに30ヶ国以上の海軍の船に搭載されている。ロールスロイスは商業用船舶分野でのビジネスを図っているため、ファーストシップ社との契約は新たな前進であると見られている。



▲ 2003年の就航を目指し50 MWトレントを搭載した船は最高スピード40ノットで航行する

【お問い合わせ先】

Rolls-Royce plc

65 Buckingham Gate, London SW16AT U. K.

TEL: +44 171 227 9289

FAX: +44 171 227 9178

Website: [www.rolls-royce.com](http://www.rolls-royce.com)

## ● 海外ニュース

## Global Marine Executive Office (G.M.E.O. システム)

### Thrane & Thrane 社

Thrane & Thrane 社はインターネット、E-mail および fax を含み、完全に始動するばかりで、インマルサット GMDSS と組み合わせられた新しい G.M.E.O. システムを発表している。

これは個々の船舶または全船隊との急速効率的通信で、陸上基地から呼出すとか、机上のパソコンから E-mail か fax を送るよう容易であることを意味している。

#### ● 荒天でも通常のビジネス

Thrane & Thrane 社の CEO, Lars Thrane は次のように言っている。「G.M.E.O. システムは、船隊の運用者・乗組士官および個人のヨット所有者からの総合船上 GMDSS および通信システムに対し、地球の電信・telefax・E-mail およびインターネットが提案すべき機能のすべてと共に拡大する要求に対応して発展してきた」。

#### ● 机上にすべてが すぐダイヤルを

このシステムは船長区画に限られるだけでなく、地球通信網のインマルサットへのすべての端末にリンクする船上のコンピューターと電話網に拡大され得る。これは陸上基地の管理のように、どの認定された船舶士官でも、

E-mail のアクセスと共に、直通電話とテレファックス設備を持っており、単一の通信装置の隘路なしに、いつでも連絡がとれることを意味している。

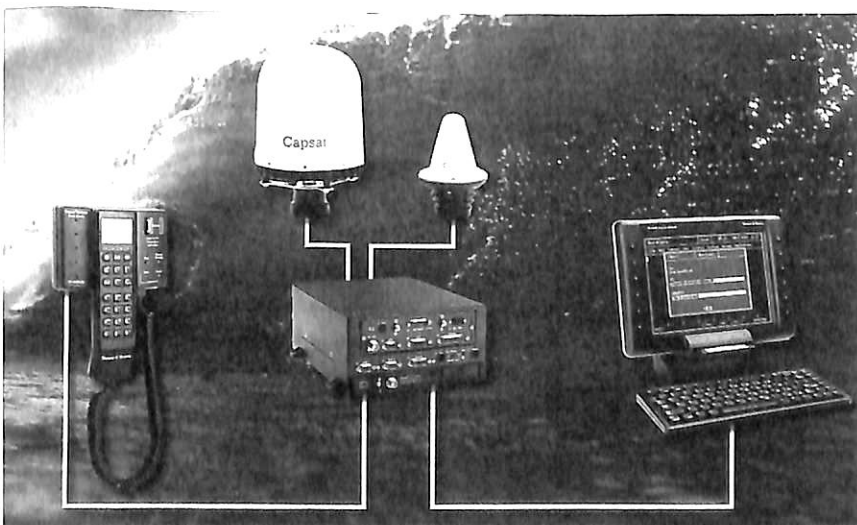
このシステムは甲板上のコードレス手持器を通じる DECT ベースのステーションと、また港内では岸壁とでも連絡可能にしており、作業中の忙しい船員と急速効率的な指令チャンネルを備えている。

Lars Thrane は続けて「ほかの更に重要な新システムとして前払テレホンカードを使用する有料電話システムである。現在乗組員は必要な場合、家族と家庭への直通電話を持つ他のプロバイダーからのサービスを受けることが出来る一方、船主はすべての複雑な費用算出システムを忘れることが出来、管理費用を 0 まで減少させることも出来る。

#### ● ほとんど全ての場所に急速に設置

このシステムは、2つの機能的に分離した GMDSS と管理事務システムからなり、船用として特別設計された 10.4 インチの TFT モニタと、キーボード、ミニ・M ハンドセットおよび受け台および 2 基の分離したアンテナを収める中央システムから成っている。広範囲の周辺装置と他の補助装置が同様に利用出来る。このシステムはスペースが最小で済み、事実上どんな場所でも簡単に装備出来る。

Lars Thrane は「電話とファックス番号および E-mail アドレスに対する使いやすい調査装置を備えることに加え、システムは世界中の関連する搜索と救助センターと事前プログラムを作っている。これは使用しやすいだけでなく、非常に短時間に装備できることを意味している」と結論している。



Thrane & Thrane 社  
Tel. +45-39-558800  
Fax. +45-39-558888

# 船舶電子航法ノート(262)

木村 小一

## A・8・3・7 GPSの標準測位業務の信号規格の 付録B(つづき)

### 5・2 予測精度の特性

この付録の1・3・4節で述べたように、予測精度の統計値はサンプルの時間の長ささと利用者の位置の関数として変化をする。次の議論はこれらの要素の両方と、SPSの予測精度の要件を支えるためのGPSの機能に対するそれら関係に焦点を当てる。論議は期待されるGPSのSPSの予測精度の分布特性の記述に結論付けられている。

#### 5・2・1 測位誤差の日々の変化

GPSの精度の要件は24時間の測定時間の長さの項目として述べられる。しかしながら、受信機の静止状態での動作でさえも、GPSの位置の誤差の変化の状態の全体の範囲は任意の与えられた位置での24時間にわたっても出会うことはない。一つの結果として、24時間の長さの任意の組合わせの誤差の統計値も変わったものになるだろう。静止状態の動作の30日にわたるGPSの24時間の95%の誤差の統計値の測定された平均の日々の変化は次の通りである：

- ・東西：15%
- ・南北：14%
- ・垂直：10%
- ・水平：10%

与えられた時間の長さの中で一つ以上の衛星に対する測距誤差の統計的な変化の状態が起きる中で、上に書いたものよりも大きい変化が利用者によって観測されるかもしれない。

#### 5・2・2 測位誤差の図的な変化

GPSの予測精度の性能は地球の上またはその近くの任意の位置での24時間の長さの地球全体の水平と垂直の項として規定される。しかしながら、性能は利用者の位置の関数として大きく変化をする。次の論議の目的は利用者の緯度と経度の関数としていかにGPSの予測精度が変化するかを特

性付けることである。同様な距離誤差の特性を与えるすべての衛星では、述べられた値は受信機の静止状態での衛星の軌道配置の動作に対して真に保たれるだろう。誤差の推定値は、少なくとも30日の静止状態での動作での24時間の測定時間長に基づいている。Fig. 5・5は利用者の緯度の関数としてのGPSの性能の変化のまとめを与えている。

衛星の軌道配置の設計の性質によって、GPSはカバレッジと精度の性質での半球的な対称性を示す。GPSの誤差の変化の状態は北半球と南半球の間ではほぼ対称的である。南半球の任意の与えられた経度におけるGPSの緯度に依存する誤差は北半球の緯度誤差の特性に関して90°移相している。(北または南)半球の任意の半分のGPSの経度依存の誤差は同じ半球の残りの半分とほぼ対称的である。

東西、南北と垂直の95%誤差の平均的な経度の変化は(一時的な劣化したカバレッジの地区を除いて)任意の与えられた緯度で5%以下である。任意の与えられた緯度の水平と(3次元, 3D)位置の95%誤差の平均の経度変化は(一時的な劣化したカバレッジの地区を除いて)2%以下である。劣化したカバレッジの地区は緯度に依

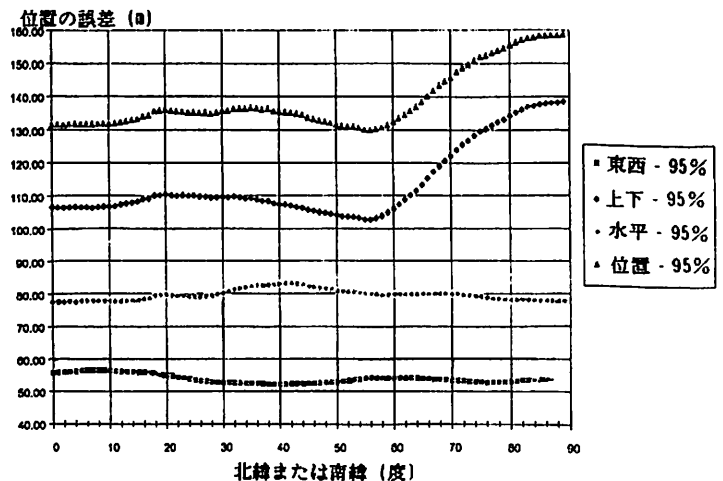


Fig. 5・5 緯度の関数としてのGPSの精度

存する誤差曲線のスパイクの原因だろう。スパイクの大きさは興味のある時間の長さの業務の稼働率の特性に依存する。24衛星全部が利用できることを与えて、劣化したカバレッジに影響される位置に対する南北、東西または水平の24時間の95%の誤差の値の最大の期待の増加は(PDOPが6の制約を与えて)その経度の正規の値の上の12%である。垂直と3Dの位置の95%の誤差の値は(もう一度再びPDOPが6の制約を与えて)カバレッジの劣化に影響されるこれらの地域にたいして31%程度に増加する可能性がある。2章と3章で論じたカバレッジと業務の稼働率の特性を与えて、これらの劣化地区はしばしば変化の起きることは期待しない。

東西誤差で行われるよりも、緯度の関数としての南北の誤差はより大きく変化する。95%の東西誤差は、緯度 $\pm 18^\circ$ の間の95%南北誤差よりも一般的により大きい。 $18^\circ$ より後の南北誤差の統計値は東西誤差の統計値より22%程度より大きくなる可能性がある。垂直誤差は $0^\circ$ と $\pm 21^\circ$ の間の緯度で3%増加し、 $20^\circ$ と $56^\circ$ の間では徐々に7%減少し、そして、その後 $56^\circ$ と $90^\circ$ の間で35%増加する。 $56^\circ$ の後のこの増加の変化の状態は、衛星の最大仰角が正規の $55^\circ$ の傾斜角の衛星軌道を超えている緯度の増加とともに定期的に減少するという事実によって

いる。  
水平誤差は $0^\circ$ と $\pm 43^\circ$ の間で7.5%増加し、その後は $43^\circ$ と $90^\circ$ の間で徐々に7.2%減少する。3Dの位置の誤差の統計値は、垂直誤差の大きいことと緯度の関数としての水平誤差の変化の状態がほとんど一定であることによって、垂直誤差の統計値と同じ一般的な傾向に従う。

5.2.3 期待される誤差の分布特性

誤差の分布は予測精度の特性をまとめる都合の良い方法を与える。しかしながら、任意のGPSの位置誤差の分布の定義はその性能が前の節で論じてきたように、サンプルの時間長と位置の関数として変化する事実を注意しなければならない。この節に与えられた誤差の分布はGPSの制御部分のモニタ局からの測定データに基づいている。これらのモニタ局は一般的に赤道近くに置かれているので、それで局地を軸とした誤差の分布は、利用者の緯度の増加とともに、Fig. 5.6のそれらの表現から偏移するだろう。Fig. 5.7に示した水平誤差の分布は緯度に関係なしに、期待の性能を表している。Fig. 5.6とFig. 5.7の分布はデータの3か月の値値を使用してすべて発生されており、それで利用者は5.2.1節で論ずることによってこれらの分布に関して日々の変化をみることが期待できる。経験的な誤差の分布は理論的な期待度との比較に基づくとして、ガウス分布に上乘せ

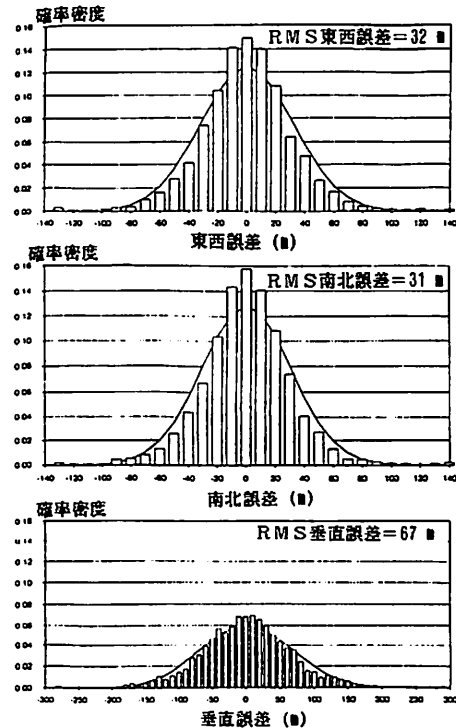


Fig. 5.6 局地の軸の中のSPSの誤差の分布

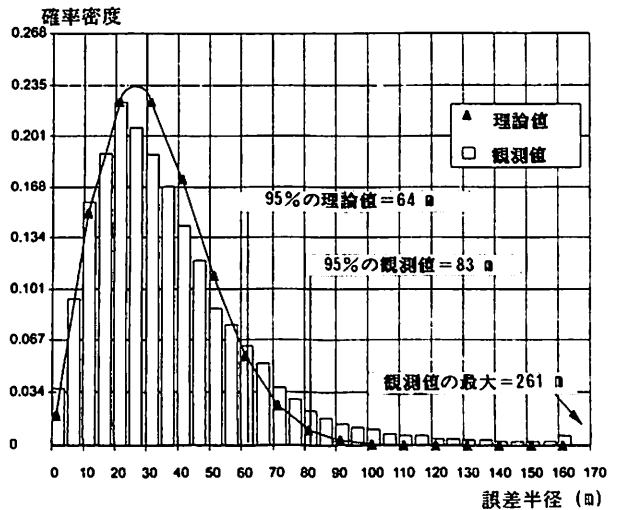


Fig. 5.7 正規のSPSの水平誤差の分布

される。理論的な分布はその方法と経験的なデータの組の標準偏差を使用して作られる。これらの図はGPSの位置の誤差の特性がガウス分布の必要はないことを示している。

GPSの信号規格への付録Aでは300mの水平誤差と500mの垂直誤差とともに世界の任意の与えられた位置

での任意の24時間にわたる99.99%の一致度での追加の予測精度の標準を作っている。観測された分布特性に基づいて、システムが業務の故障に出会わない限り、これらの標準に適合するだろう。

5・3 再現精度の特性

再現精度の統計値は主として位置の測定値間の時間の関数として変化をする。一般的にその誤差はその時間の長さが約4分に達する間では測定値の間の時間が増加とともに大きくなる。4分以後は再現できる誤差の統計値は本質的に測定値間の時間に無関係である。この変化の様子は Fig. 5・8 (原文の5・7は誤り) に反映され、そこではRMSの水平の再現誤差はその変化が安定する前に約53 mにまで増大する。水平の95%再現精度は105 m程度で、垂直の95%再現精度は赤道で165 m程度である。この性能に基づいて、再現精度の性能は日々と地理的に関係なく性能標準内に保たれる。

5・4 相対精度の特性

Fig. 5・9の図は同じ衛星を追跡している2台の受信機間の相対ベクトルの測定値の誤差が、2台の受信機の測定値間の時間の関数としていかに増大するかを示している。これらの受信機は性能標準で性能の一致をするために互いに40 km 以内でなければならない。この40 km という値は、信号規格の中で確立されている相対測位の定義と性能標準の値とに厳格に一致することに基づいて、相対測位の実現のために受信機間の距離の実際上の限界であると考えられる。この限界は最適な位置の解の幾何学 (PDOP ≤ 6) を支えるための衛星の追跡座標が40 km より離れた受信機では困難さが増加するという事実に基づいている。

精度の性能標準が空間の信号の誤差の特性に基づき、誤差の統計値への受信機の寄与を考えに入れられないという事実を利用者は認めることが必要である。受信機の誤差への寄与は空間の信号の誤差に対して非常に小さいから、精度の他の面は実際的な観念ではこの特性では影響をしない。しかしながら、相対精度の場合には、受信機の雑音特性は優勢な誤差源となる。利用者の相対精度の性能は2台の受信機の設計の一致度と位置の解の座標、衛星の選定とタイミングの発生に大きく依存するだろう。利用者は使用する受信機によっては、Fig. 5・9 との一致

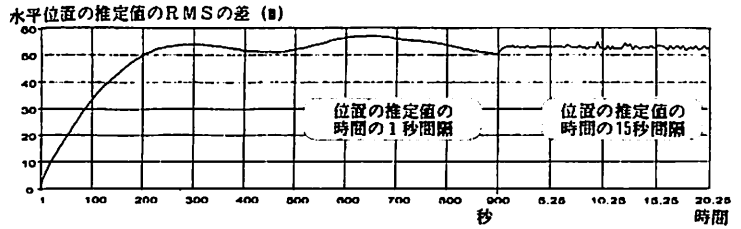


Fig. 5・8 位置の推定値の間の時間の関数としての再現精度

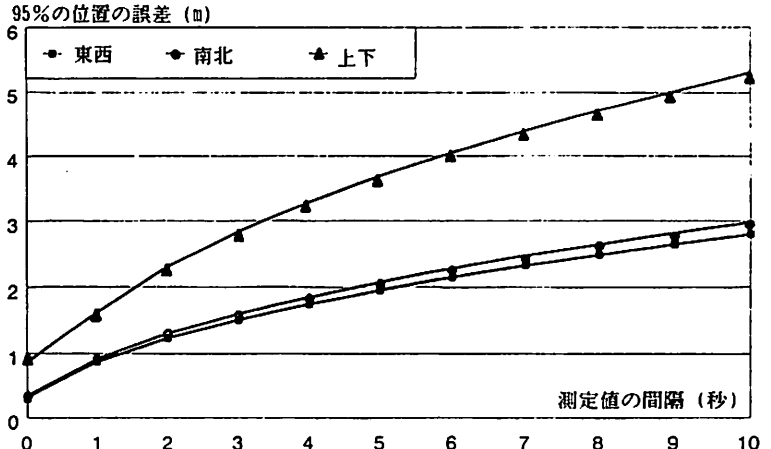


Fig. 5・9 位置の推定値の間の時間の関数としての相対度

または95%の6 m程度の水平相対精度と9 m程度の垂直相対精度の性能に出会うかもしれない。

5・5 時刻伝送特性

位置の解の出力に基づく時刻伝送の精度は、GPS 時間に関するSPSのタイミングの誤差の関数と、アメリカ海軍天文台で保たれているときの協定世界時 (UTC) に関するGPSの時間スケールの誤差である。GPS 時間に関する現在の衛星のSPSのタイミング誤差は (伝搬効果を含めて) 75ナノ秒 (ns) RMSである。GPSの制御部分は30 nsより良く定期的にGPS時間をUTCと一致させるように監視している。

組合わせたGPS時間の予測の誤差とGPS-UTCの時刻同期誤差は位置の解の中に組入れられ、RMSの時刻伝送誤差は110 ns程度である。95%のUTCの時刻伝送誤差は位置の解の時間のオフセットの測定値に基づいて250 nsを超えるべきではない。付録Aで定義された340 nsの性能標準はGPSの時間スケールの測定値の中で融通性を持って制御部分で与えられる。

(付録Bおわり)



## &lt; 第 216 回 &gt;

## 第45回航行安全小委員会 (NAV) の結果について

## 運輸省海上技術安全局

標記会合は、平成11年9月20日から24日まで、ロンドンの国際海事機関 (IMO) 本部において開催された。我が国からは、運輸省関係者等24名が出席した。今次会合における当局に関連した主な審議結果は以下のとおり。

### 1. 小型船舶の汽笛・号鐘に関する COLREG 規則の改正 (議題 4 関連)

#### 1-1 経緯

近年、我が国においてはヨットやプレジャーボートの利用が増大し、海外からの小型船舶が多数輸入されるようになった。そのような状況の中、COLREG 規則に適合した汽笛、号鐘が小型船舶にとって大きく重たいことから、利用者から小型で軽量の設備を可能にするための規定の改正に関する要望が寄せられている。これらの問題を解決するため、1998年に開催された MSC69において、小型船舶の汽笛・号鐘に関する COLREG 規則の改正を提案し、前回の NAV44から具体的な審議が開始された。

#### 1-2 審議の結果

我が国は、NAV44での主張と同様に汽笛については、十分な可聴距離を保ちつつ小型で軽量の汽笛の採用を可能とする COLREG 規則の改正案が受け入れられるよう対応を行った。審議の結果、ワーキンググループの結論として我が国の提案は受け入れられた。しかし、本改正は2000年まで審議することが予定されており、本件については次回会合において最終化を図ることになった。

号鐘に関しては、我が国から12 m 以上20 m 未満の小型船についても、12 m 未満の小型船と同様に号鐘の備え付けを免除するよう提案を行った。その結果、基本的に我が国の提案内容は支持されたものの任意に備え付けられる場合の号鐘の要件については引き続き検討を行うことが決定された。

### 2. SOLAS 条約第 V 章の全面改正作業の最終化 (議題 5 関連)

#### 2-1 概要

航行設備の設置基準、航海の安全に関する措置等が規定されている SOLAS 条約第 V 章の全面見直しについて

は、これまで、NAV38から NAV44まで7回にわたり審議されてきた。

今次改正の特徴は、航行設備の設置基準の機能要件化であるが、その他、現行強制設備の設置基準の見直し及び新規航行設備の追加等も考慮に入れ検討が行われた。今次会合において航行設備の適用期日等に関して若干検討の余地を残したものの NAV での本改正案に関する検討は終了した。今後は MSC72 (2000年5月) での承認及び MSC73 (2000年12月予定) での採択が予定されており、新 SOLAS 条約第 V 章は2002年7月1日に発効する予定である。

今次会合においては、前回までに合意されていない規定について検討が行われた。主な審議結果を以下に示す。

#### 2-2 個々の規定に関する審議結果

##### (1) 1 規則 適用

SOLAS 条約第 V 章は基本的に内航、外航及び船種を問わず全ての船舶に適用されるが、適用除外船については、現行 V 章と同じく軍艦のみを適用除外とする提案及び軍艦に加え軍の補助艦、政府所有の船舶も適用除外とする提案が示された。最終的に本件については結論が出なかったことから次回 MSC において最終決定されることになった。

150 GT 未満の国際航行船及び500 GT 未満の非国際航路船に対しての V 章の適用については主管庁裁量とすることが合意された。

##### (2) 2 規則 定義 一海図一

改正案においては、新規に海図の定義が加えられている。現行 V 章においては規定されていないことから、本規則の位置づけ、定義内容についての検討が行われた。審議の結果、最終的な合意が得られず本件については IHO (国際水路機関) が調整を図り、次回 MSC において再度検討することとなった。

##### (3) 17 規則 電磁適合性

船橋に配置する電子機器については今後電磁適合性に関する試験を行うことが義務付けられる。しかし、現存船に対しては、本規定の適用から除外されることとなった。また、電磁適合性に関する総会決議 A-813(19)を

参照することが決定された。

#### (4) 18規則 航行システム及び装置の承認及び検査

19規則の適用を受ける設備を搭載している船舶が任意で同じ設備を搭載する場合には、その任意設備についてもIMOで決定された性能基準を満たさなければならないことが決定された。

ただし、小型船等において元来搭載義務のない設備を任意で投資する場合においては、この規定を適用しないことが確認された。

#### (5) 19規則 航行システム及び設備

本規則中には個々の航行設備の設置義務付けについて規定しているが、本規則は原則的に新造船に適用し、GPS及びAISについては現存船への適用も含めて検討が行われた。その結果、GPSについては全船舶を対象として（但し、(1)に示す「適用」を考慮する。）改正V章発効後の最初の検査までに設置すること、AISの現存船への搭載については、長期の段階的な導入期間を設けることが合意された（詳細は後述）。

##### (i) 新V章案において設置義務付けられる新規設備

現行V章規則と比較して、新V章案において新たに設置義務付けられる設備を以下に示す。

- ・磁気コンパスの真方向への変換手段
- ・電子海図を用いる場合のバックアップ装置
- ・電子航法装置（GPS等）
- ・レーダーリフレクター（主管庁判断）
- ・音響受信システム
- ・船速距離計（縦横方向対地速力表示を含む。）
- ・TMHD（Transmitting Magnetic Heading Device）
- ・AIS（自動船舶識別装置）
- ・EPA（電子プロットング装置）
- ・ATA（自動物標追跡装置）
- ・方位測定能力の2重化
- ・予備ATA（第2レーダ用）
- ・トラックコントロールシステム
- ・VDR（20規則）

##### (ii) 適用が拡大される航行設備

新V章案において、現行V章規則と比較して適用が拡

大される航行設備を以下に示す（主管庁判断である150GT未満の適用拡大を除く。）。

- ・昼間信号灯
- ・音響測深機
- ・9GHzレーダー
- ・第2レーダー
- ・船速距離計（対水速力表示を含む。）
- ・旋回角速度計

##### (iii) AIS

###### 1) 搭載が義務付けられる船舶と適用期日

対象船舶は、全ての旅客船及び総トン数300トン以上の貨物船（但し、500トン以下の非国際航海貨物船は除く。また、150GT未満の国際航行船及び500GT未満の非国際航行船の適用については主管庁裁量とする。）であり、2002年7月1日以降建造される新船に対して搭載する。現存船については、船種、船の大きさを考慮し2003年から2008年まで段階的導入を行う。但し、導入時期について慎重に決定する必要があるとの観点から最終的な決定はMSCに委ねられることになった。

###### <参 考>

###### AIS（Automatic Identification System）

船舶の船名、主要目、位置、針路及び速力等の情報を陸岸局及び他船へ自動的に送信すると同時に、他船からの情報も受信し、ECDIS、PC等にそれらの情報を表示することにより船舶の衝突や座礁の回避に役立てるためのシステム。

###### 2) AISの運用要件

AISの送信・受信情報等の仕様に関する性能基準については、MSC69（1998年）において採択されているが、船橋機器における表示方法・操作方法、AIS情報の機密保持等に関する事柄は、IMOにおいて検討されていない状況にある。また、AISの導入に伴うAIS情報の船橋での利用に関連し、COLREG規則の改正も行う必要性がある。

このことから、次回会合においてAIS情報の機密保持、COLREG規則の改正等に関するAISの運用要件について検討が行われることになった。

**(6) 20規則 VDR**

適用は、全ての船舶について国際航海船に限定され、ro-ro 船を含む旅客船については現存船も含め早期に導入を図ることが合意された。議論の分かれた旅客船以外の船舶については総トン数3,000トン以上の船舶に対して新船、現存船とも2009年までに段階的に適用する暫定案が MSC に報告されることとなった。

**<参 考>****VDR (Voyage Data Recorder)**

1994年に起きた ro-ro フェリー「エストニア」号の事故を契機に、海難事故の原因を究明するために航海中の日時、船舶の位置、針路、速力及び船橋での会話等を記録する設備。

**(7) 28規則 航海活動の記録**

国際航海の船舶は、航海活動の記録を保持することが決定された。航海活動記録に関するガイドラインについては、新V章発効までに検討を行うことが合意された。

**(8) その他**

新V章が発効した場合に搭載すべき航行設備の規定が機能要件化されることから、どのような機器が実際に搭載されているのかを明確化するため、我が国からGMDSS/CONF-2決議2の「設備の記録」を改正するための提案を行った。本件は次回 MSC において改めて審議されることになった。

**3. 船橋機器と配置に関する人間工学的基準 (議題6 関連)**

船橋機器と配置に関する人間工学的基準案は、非強制のガイドラインと位置付けることが合意された。基準案の個々の規定内容については、再度次回会合にて検討を行うことが合意された。

**4. 航行援助及び関連事項 (議題7 関連)****4-1 性能基準に関する検討**

高速船用夜間暗視装置、昼間信号の性能基準案及び船速距離計の性能基準の改正案が検討された。若干の規定の修正を行った上、それぞれの性能基準案は本委員会に

おいて合意された。性能基準の発効日は、2002年7月1日に決定された。

船載無線航行受信機の性能基準(決議 A-819(19)(船載 GPS 受信機の性能基準)、決議 MSC53(66)(船載 GLONASS 受信機の性能基準)、決議 MSC64(67) Annex-2(船載 DGPS 及び DGLONASS 海上無線ビーコン受信機の性能基準)の改正案についても検討を行ったが、次回 NAV46において引き続き検討されることとなった。

**4-2 その他**

AIS 等に方位を供給するために MSC70 において TMHD の性能基準が採択され、本機器は全ての旅客船と300 GT 以上の貨物船に対して義務付けられる予定である。

しかし、TMHD は磁気による方位を出力することから誤差が含まれ、AIS 等の情報の信頼性が低下する。このことから、本議題において TMHD の問題点について検討が行われる予定であった。

特に各国からの本件についてのコメントはなかったことから、我が国より審議は継続するよう提案し、了承された。本件は、次回 NAV46の作業計画として含まれ、検討が開始されることとなった。

**5. 作業計画 (議題11関連)**

次回会合においては、AIS A 情報の機密保持、COLREG 規則の改正等に関する AIS の運用要件について検討が行われることとなった。また、TMHD、船橋監視アラームに関する性能基準について検討を行うことが決定された。

**6. その他の議題 (議題13関連)****-HSC コード13章 (航行設備) の検討-**

HSC コード13章案については、新 SOLAS 第V章関連規定の決定を待ち、その結果を踏まえ次回 NAV46で詳細な審議を行うことが合意された。NAV46での結果は、新 HSC コードの採択を行う MSC73 (2000年12月予定) に直接報告されることが合意された。

(文責 板倉輝幸)

# 平成11年度（11年11月分）建造許可集計

運輸省海上技術安全局

区分		4月～11月分				11月分			
		隻数	GT	DW	契約船価	隻数	GT	DW	契約船価
国内船	貨物船	10	102,831	116,621		1	2,533	1,634	
	油槽船	1	3,815	4,999		0	0	0	
	その他	0	0	0		0	0	0	
	小計	11	106,646	121,620		1	2,533	1,634	
輸出船	貨物船	109	3,660,260	5,629,738		8	296,150	452,425	
	油槽船	33	1,496,445	2,320,650		4	232,230	364,429	
	その他	1	20,800	4,335		0	0	0	
	小計	143	5,177,505	7,954,723		12	528,380	816,854	
合計		154	5,284,151	8,076,343	462,588百万円	13	530,913	818,488	44,709百万円

●編集後記●

★ 新年おめでとうございます。愛読者諸氏には如何お過ごしでしたでしょうか。

Y2Kとかミレニアムトラブルと言われて、折角きりがよい年の初めが、コンピュータの誤作動で、意外なところまで影響が出るかもしれないとされ、過剰防衛の準備に皆様も色々ご苦労があったことと思います。

泰山鳴動して何もなければそれこそ目出度し目出度しになりますが、一部では1～3ヵ月の備蓄をしているところもあるようです。景気浮揚のために貢献し、地震対策の補完をしたと言って済むようになりたいものです。

本稿を書いている時点ではまだ何とも言えない状態ですが、各企業では泊まり込みの体制とかで、電算の意外な脆弱性を示しているようです。

20世紀を締め括る年として、産業革命から電算革命の時代へ移行する節目に当たり、環境問題も避けられないことになってきており、人口増加からの食料問題・農業問題から遺伝子革命までも叫ばれています。新しい時代への準備としての世相は調っているとは言えないように

見えますが。

★ 船舶技術研究所の所外での第1回講演会が昨年11月26日に開催されたので聴講した。

(1)は新日鉄の高松信彦氏の「鉄鋼業におけるLCAの取り組みと今後の課題」で、LCA(ライフサイクルアセスメント)の立場から、最も低い環境負荷で、製品の開発・生産・再利用までの取り組みと、問題点について述べ、(2)は材料加工部の千田哲也氏が「材料研究への分析技術の応用」と題して、損傷原因探求に破面観察及び元素分布分析について、その進め方の重要性について述べた。(3)は「確立論的安全評価手法とその海洋分野への応用」と題して、システム技術部の松岡猛氏が、イベントツリーの解析手法からGO-FLOWチャートを開発し、例としてタイタニック号事故の解析を示した。(4)は「数値流体力学(CFD)の新展開」と題して推進性能部の日野孝則氏が船体形状の最適化の手法を示した。今後は研究発表は春1回、講演会は秋1回開かれるそうである。

☆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

運輸省海上技術安全局監修  
造船海運総合技術雑誌 **船の科学**

©禁転載 コピー 第53巻 第1号 (No.615)

発行所 株式会社 **船舶技術協会**

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

平成12年1月5日印刷 {昭和23年12月3日}  
平成12年1月10日発行 {第3種郵便物認可}

(本体1,352円) 定価1,420円 (〒92円)

発行人 濱 村 建 治

編集委員長 米 田 博

印刷所 株式会社タイヨーグラフィック

— 謹 賀 新 年 —  
進水記念贈呈用に  
不二の船舶美術模型を

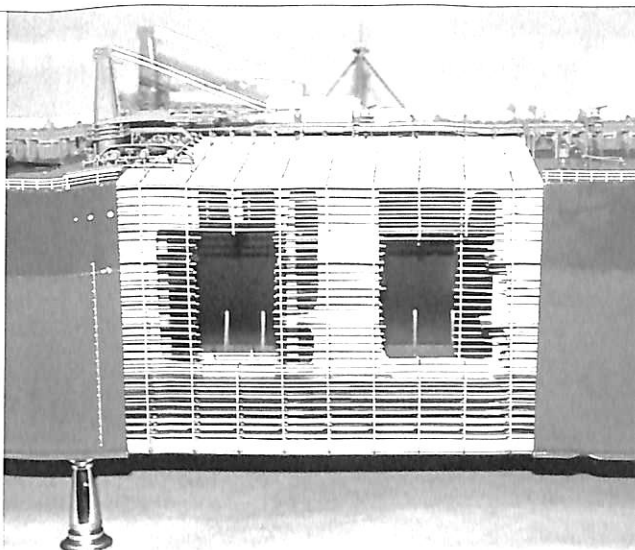


300,000 DWT  
油タンカー

M/V "ALREHAB"

ダブルハル構造

S = 1/200



発注先：住友重機械工業株式会社

株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜庭 武二

〒179-0075

東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL.03(3998)1586

FAX 03(3926)7202

# MUTOH

創造、大切にします

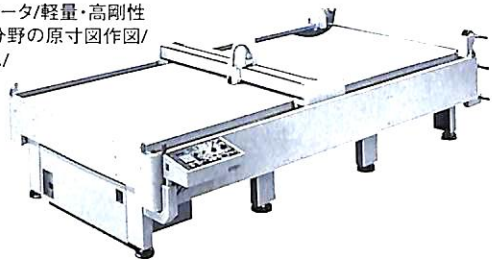
大型製図・カットも、  
造船の現尺作図も、  
型紙作図・カットも、  
**MUTOHにおまかせ**

平成十二年一月十五日印刷  
昭和三十三年十一月十日発行  
三月三日第三種郵便物認可

船  
の  
科  
学

大型幅広サイズの原寸図作図・型紙裁断を、  
高精度・高品質に仕上げる高性能自動製図装置。

大型作図エリア3,000×1,600mmに総合精度±0.1mmで、高性能軽量モータ/軽量・高剛性Yレール採用による68m/分の高速ペン作図と、カッタヘッド搭載で、製造分野の原寸図作図/大型原寸型紙作成に対応。またオンラインインターフェイス(セントロニクス/RS-232C)標準装備で、従来機との互換性やHP-GL準拠の万全対応。最大作図エリア6,000×1,800mm対応機種も用意して多彩な大型ニーズにお応えします。\*受注生産品によりお問い合わせください



**SYSTEM9000M/RS**  
大型自動製図・型紙裁断装置

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



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

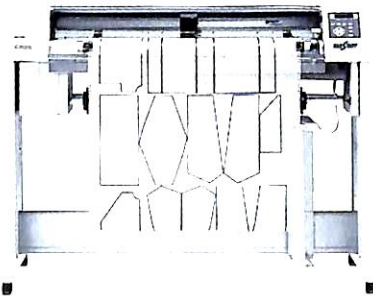
**OD-1518**

造船・鉄構向け現尺現図用プロッタ

定価 一四二〇円  
本体 一三五二円

穴開き/穴なし用紙対応ツインドライブで、  
コスト削減の身近な造船・鉄構用・高性能プロッタ。

高精度な長尺原寸作図/自動ミシン目カット/自動マーキング対応のスプロケット方式。2段階の用紙加圧でトレベ/フィルム/上質紙など豊富なカット紙による施工図作図対応のグリッドローラ方式。この2つの用紙送りに、ペンプロット機能、距離補正機能、ペンシル自動給芯標準装備、作図最高速度1,414mm/sの高性能を結集して、より導入しやすい価格で高度に多彩に自動化を実現します。\*FABSTAFFはMUTOHの登録商標です



**FABSTAFF** XC-800

造船・鉄構用型紙カッティングプロッタ

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

東京都中央区新川  
（株）船  
船  
技  
術  
協  
会  
電話 〇三  
五五  
八七  
九八  
番

**MUTOHの造船業界向けシリーズ**

詳しい製品情報をお知りになりたい方へ INTERNET HOME-PAGE <http://www.mutoh.co.jp/>

