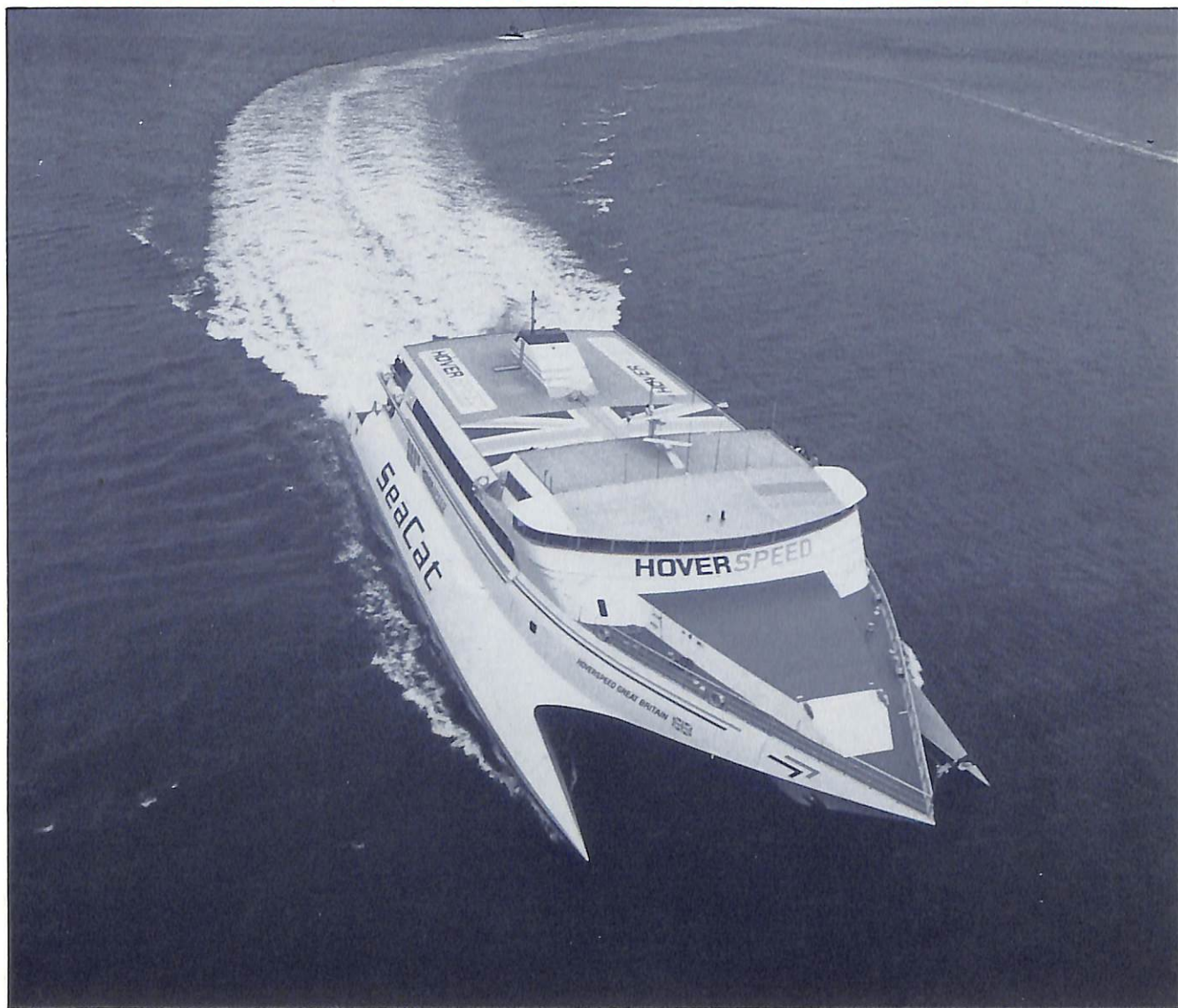


# 船の科学 1992 3

VOL.45 NO. 3

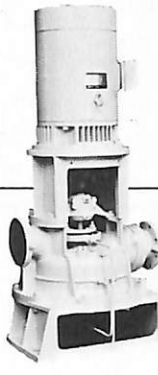
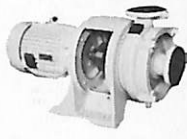






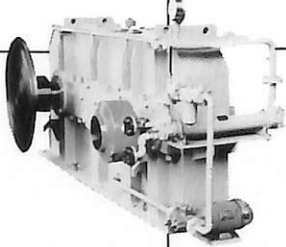

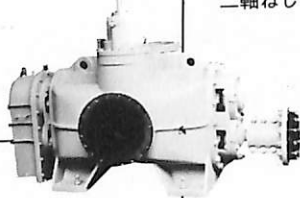

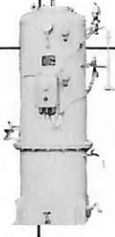
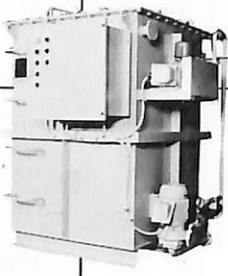


## 74M Wave Piercer Car Ferry "HOVER SPEED GREAT BRITAIN"



CORNES インキャット・デザイン日本総代理店  
コーンズ・アンド・カンパニー・リミテッド  
TEL(03)3272-5771 FAX(03)3271-0676

# ポンプの総合メーカー

		<b>タイコ</b>		
サブマージド カーゴポンプ	遠心ポンプ		ギヤーポンプ	
				
タンクマウント型 潤滑油ポンプ		ピストンポンプ	一軸ねじポンプ	三軸ねじポンプ
				
駆動装置			二軸ねじポンプ	
				
		油水分離器	汚水処理装置	



**大晃機械工業株式会社**  
**TAIKO KIKAI INDUSTRIES CO., LTD**

本社・工場 山口県熊毛郡田布施町下田布施209-1 (〒742-15)  
 電話0820(52)3111(代) テレックス 6687-96  
 営業部直通 電話0820(52)3112~3114 ファクシミリ0820-23-2897  
 東 東 東京都千代田区神保町久間町1-14 第2東ビル9階(〒101)  
 電話03(3255)2871(代) ファクシミリ03-3255-6503  
 大 阪 大阪市東区瓦町5の47 市川ビル5階 (〒541)  
 電話06(231)6241(代) ファクシミリ06-222-3295

# みんなで考えよう! 美しい海、豊かな自然を守ること。



今、私達の地球は人類の発展とともに、美しい自然や豊かな資源は逆に失われつつあります。

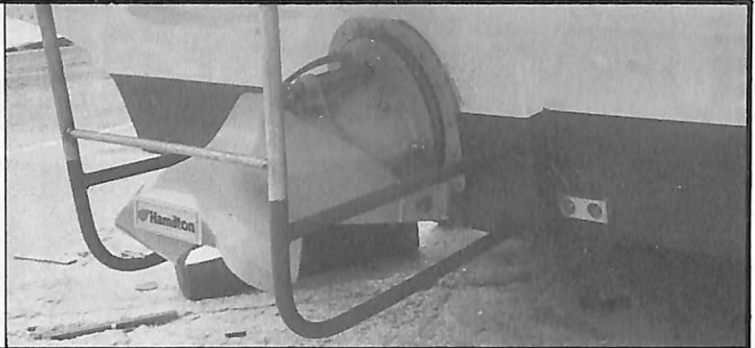
日本船舶振興会は、この問題に真剣に取り組み、海や、地球の環境を守ることをみなさんといっしょに考え、その研究・事業に努力してまいります。

●モーターボート競走の収益金は、広く地球上のすべての人たちの生活向上、発展のために役立てられています。

財団法人 **日本船舶振興会** (会長 笹川良一)



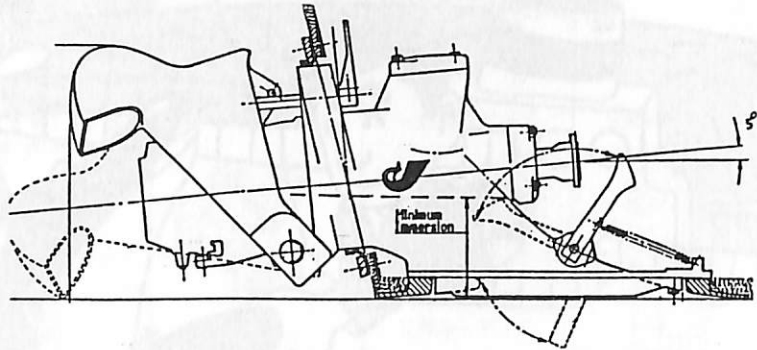
三陸地方に就航した  
273型搭載の  
第一号艇“丸良丸”  
船主：末永良一様



設計・藤井倫治/建造・藤井造船所/エンジン・ヤンマー4CHPG-ST 400ps/2600rpm/ハミルトン・ジェット 273型×1基

新型H/Jが続々と日本マーケット向けに開発されております。  
211型、273型、291-II型が準備されております。  
新価格と性能は、常に頑張っております。

〈273型〉



★ 新 世 代 シ リ ー ズ ★ ★ HMシリーズ ★

- |                      |                    |      |      |
|----------------------|--------------------|------|------|
| #211.....350PSクラス    | #362.....780PSクラス  | #521 | #721 |
| #273.....320PSクラス    | #402.....1020PSクラス | #571 | #831 |
| #271.....320PSクラス    | #422.....1540PSクラス | #651 |      |
| #291-II.....462PSクラス |                    |      |      |

Distributor by.....コンポーゼット屋

株式会社 ミヨシ・コーポレーション

〒467 名古屋市瑞穂区松園町1-84

電話 (052) 835-3351 (代)

FAX (052) 835-3354

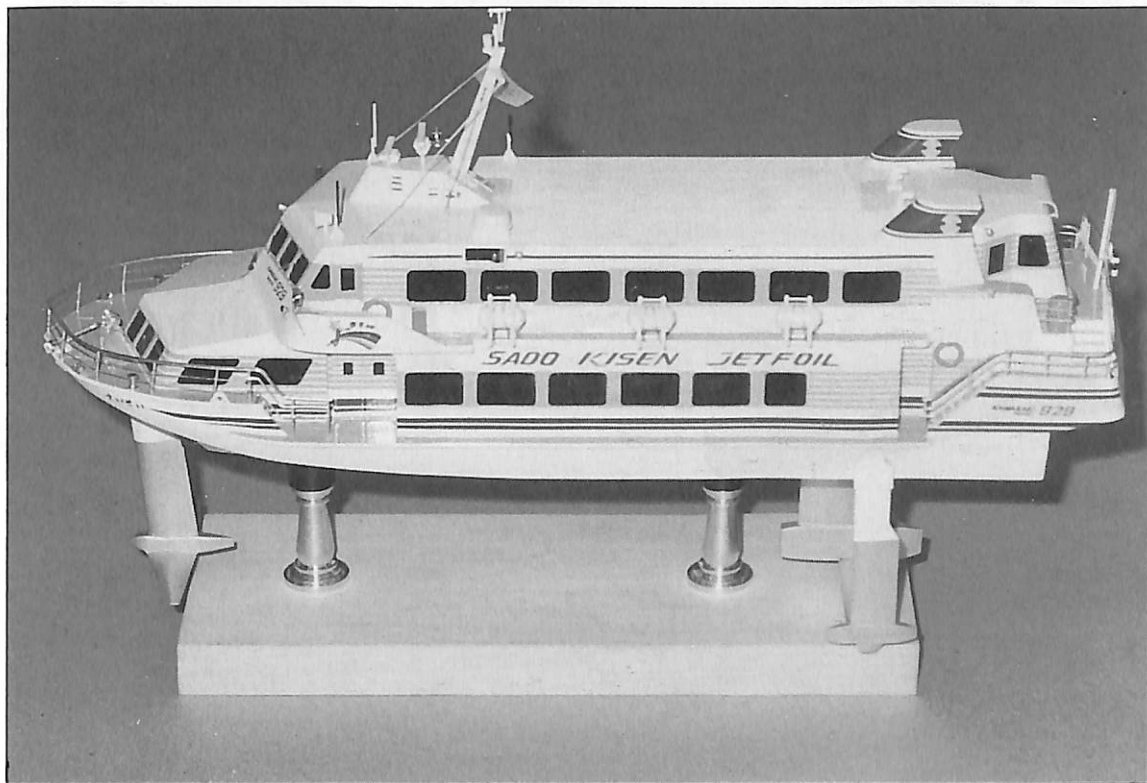
Telex. 447-7344 MIYOSI J.

↓ ハミルトン・ジェットのご相談は次の特約店にお願い致します ↓

<p>(株)海栄舶用 宮城県石巻市明神町2-42-1 TEL: (0225)96-6287 FAX: (0225)93-5550</p>	<p>鬼塚鉄工所 熊本県本渡市楠浦町錦島港 TEL&amp;FAX: (09692)2-3974</p>	<p>(有)八重山マリンサービス 沖縄県石垣市新川2460-5 TEL: (09808)3-1484 FAX: (09808)2-9494</p>	<p>荒光商会 広島県呉市郷原町2585 TEL: (0823)77-0617</p>
<p>(有)マリンビジネスリース 兵庫県西宮市古川町3-6-303 TEL: (0798)41-7373 FAX: (0798)45-1174</p>	<p>(有)ナカイ ゲンベイ マリンサービス 三重県伊勢市有滝町1998 TEL&amp;FAX: (0596)37-3181</p>	<p>名瀬港運(株) 鹿児島県名瀬市塩浜町17-7 TEL: (0997)52-2311 FAX: (0997)52-6777</p>	<p>(有)清水マリンクラフト 静岡県清水市上力町5-18 TEL: TEL&amp;FAX: (0543)35-9640</p>



進水記念贈呈用に  
不二の船舶美術模型を



旅客ジェット・フォイル “す い せ い” 縮尺1/100  
船主：佐渡汽船株式会社

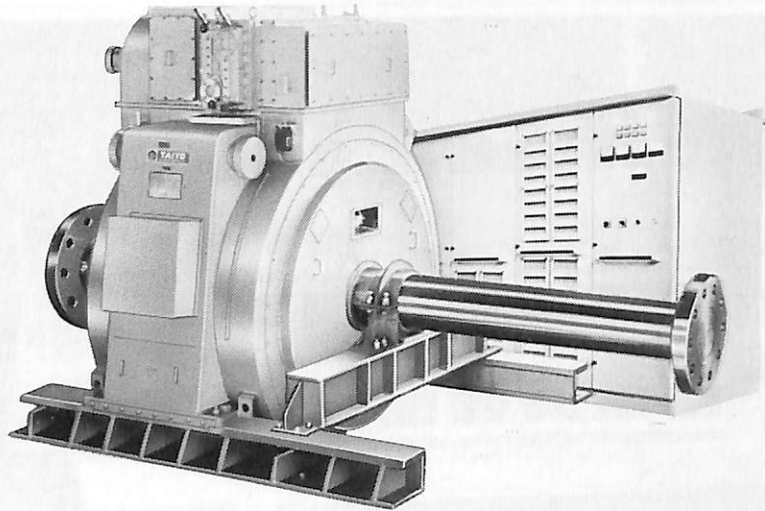
株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜庭 武二  
東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 03(3998)1586  
FAX. 03(3926)7202

ながい経験と最新の技術



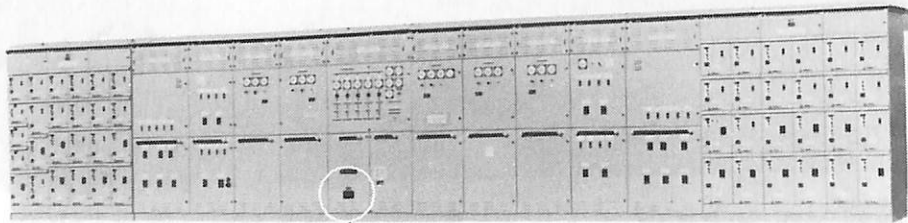
# 大洋の船舶用電気機器



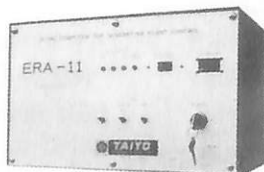
## 主要生産品目

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

サイリスターインバーター式軸発電装置



配電盤



発電装置制御用マイクロコンピュータ

 **大洋電機** 株式会社

本社 東京都千代田区神田錦町2-4東洋ビル  
電話 03-3293-3061 (代表)  
工場 岐阜・岐阜羽島・伊勢崎・群馬  
営業所 下関・三原・大阪・札幌  
海外 Jakarta・Pusan

## 目 次

- 7 新造船紹介 (No 521)
- 16 日本商船隊の懐古 No 152 (利根川丸, 滋賀丸) .....山 田 早 苗
- 18 ホランダ アメリカ ラインの新鋭豪華客船“STATENDAM”が起工 …府 川 義 辰
- 20 今月就航するフィンランドの新鋭クルーズ客船 .....府 川 義 辰  
“SALLY ALBATROSS”
- 
- 25 2月のニュース解説 (経営安定法廃止) .....米 田 博
- 新造船紹介
- 28 35,600 トン型ケミカルタンカー  
“FORMOSA FOUR” & “FORMOSA FIVE” の概要 .....新来島どっく
- 
- 振動翼減揺装置の開発
- 33 小型船の動揺制止装置について .....日 立 造 船
- 
- 44 ISMS '91 に出席して .....間 野 正 己
- 造船・海運各社の新事業シリーズ (52)
- 50 立体駐車事業を拡充, エレベータ式の新機種販売 /  
新素材ゴルフ用品の製品販売 .....三 井 造 船
- 
- 史 実
- 51 軍艦“千島”の悲劇 (1) .....高 橋 幸 伯
- 
- 随 筆
- 60 広葉樹の船と針葉樹の船 .....渡 辺 修 治
- 
- 海外プレジャーボート紹介
- 62 米, HINCKLY 社のプレジャーボート .....編 集 部
- 
- 66 VMT 逆浸透式造水装置概要 .....C O R N E S
- 
- 夢の理想国家
- 70 オーシャン リパブリック構想 (海洋都市国家構想) .....澤 田 正 志
- 
- 船名録研究45年
- 75 日本船舶史 (抄) (2) .....遠 藤 昭
- 
- 船のスケッチ画集 (43)
- 78 国内フェリー乗船記 —「竹原～波方航路」(1) .....小 林 義 秀
- 
- 連載講座
- 81 船舶電子航法ノート (178) .....木 村 小 一
- 
- IMO コーナー (第 122 回)
- 85 第17回総会の報告 .....運輸省海上技術安全局
- 
- ニュース 国産ウォータージェット推進装置の開発を完了 .....三菱重工業  
世界初のヨット・シミュレータを開発 第31回東京国際ボートショーに展示…三井造船  
テクニガス方式LNG船の業務協力について .....NKK・日立造船  
蒸留法による超純水製造装置の開発 .....日立造船
- 海外製品紹介 フィンランドTAMROTOR社の新型船用コンプレッサ .....フィンランド  
アメリカ製KVH社データ・スコープ .....U.S.A



# 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

**タイセイ・エンジニアリング株式会社**

東京都中央区日本橋浜町3-12-3  
ホリベビル5F 電話 (03)3667-6633  
ファックス (03)3667-6925

## 新鋭試験設備を駆使して明日の技術開発を...

### ■ 主要業務

受託試験、研究  
施設設備の貸与  
技術相談

環境(耐候・振動)・防火・防爆・情報処理  
音響・化学分析・材料・加速度ピックアップの  
校正等・試験研究設備が整備されています



### 船舶艙装品研究所

所長 渡辺 幸生

RESEARCH INSTITUTE OF MARINE ENGINEERING  
HIGASHIMURAYAMA TOKYO JAPAN

〒189 東京都東村山市富士見町1-5-12

TEL 0423-94-3611~5

(競艇益金事業)



コンテナ運搬船 NYK STARLIGHT 日本郵船株式会社

エスワイケイ スターライト

石川島播磨重工業株式会社呉第一工場建造(第3006番船)	竣工	3-10-7
全長 251.500 m	満載喫水	11.525 m
総噸数 43,227 T	型深	21.200 m
純噸数 13,357 T	貨物油槽容積	805.4 m <sup>3</sup>
Car搭載数 3,103 TEU	燃料消費量	124.4 t/day
主機関 DU-Sulzer 9RTA 84C形(デ)機関×1	出力(連続最大)	45,000 PS(100 rpm)(常用)40,500 PS(96.5 rpm)
プロペラ 5翼1軸	発電機(デ)	Wartsila 1,500 kW × AC 450 V × 720 rpm,
軸発 1,500 kW × AC 450 V × 1,800 rpm × 1, 非発 190 kW × AC 450 V × 1,800 rpm × 1	無線装置	送(主) 0.8 kW,
(補) 125 W	航海計器	衝突予防装置
船級・区域資格 NK・MNS * M0・B	船型	船首楼付平甲板船
	航続距離	20,800 浬
	乗組員	29 名



油槽船 鶴 宏 丸 船舶整備公団・鶴見輸送株式会社

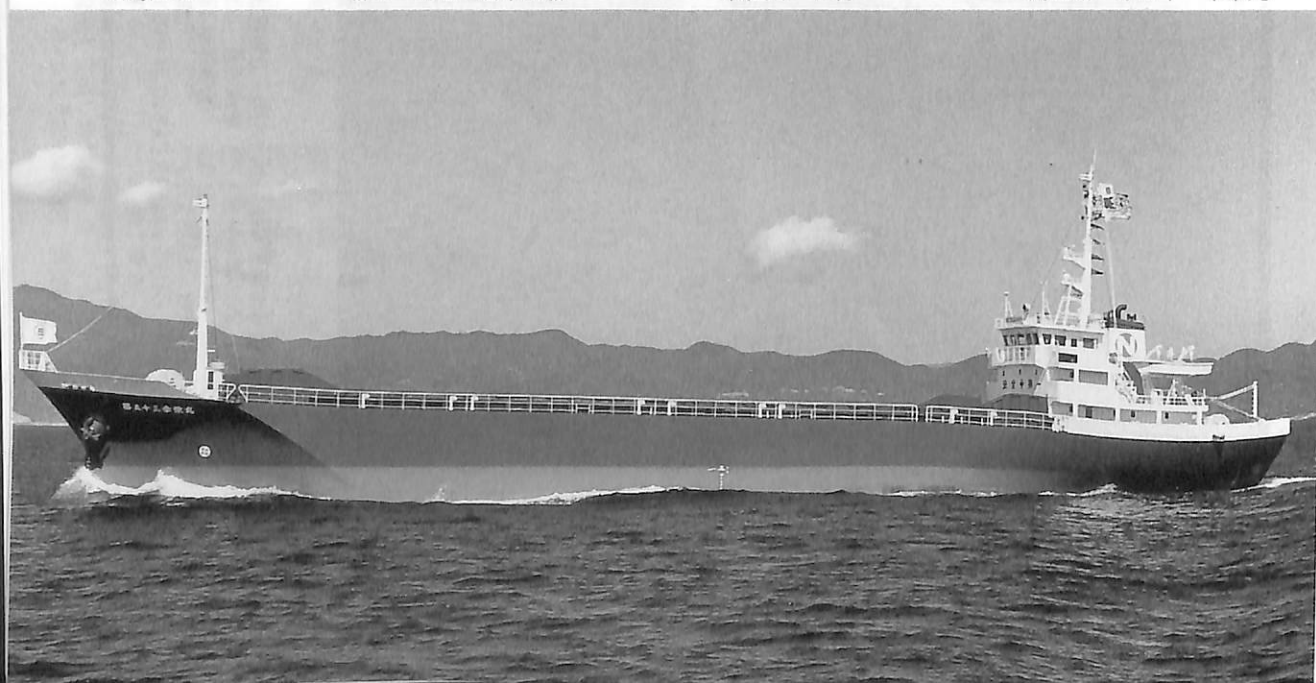
KAKUKO MARU

内海造船株式会社瀬戸田工場建造(第567番船)	起工 3-1-21	進水 3-5-15	竣工 3-9-14
全長 105.29m	垂線間長 97.60m	型幅 15.20m	型深 7.50m
総噸数 2,997T	載貨重量 5,428t	貨物油槽容積 5,527.964m <sup>3</sup>	主荷油ポンプ 2,000m <sup>3</sup> /h×100m×2
燃料油槽 275m <sup>3</sup>	燃料消費量 12.3t/day	清水槽 134m <sup>3</sup>	主機関 阪神6EL-44形(デ)機関×1
出力(連続最大) 4,000PS(220rpm)(常用) 3,400PS(208rpm)	プロペラ 4翼1軸 CPP	補汽缶 大阪ボイラOE-4形 6,750kg/h×1	発電機 大洋電機 500kVA(400kW)×600PS×2,
(停泊用) 大洋電機 150kVA(120kW)×185PS×1	無線装置 船舶電話	航海計器 ロラン レーダ	
速力(試運転最大) 14.336kn(満載航海) 13.3kn	航続距離 6,380 哩	船級・区域資格 NK 沿海	
船型 凹甲板船	乗組員 14名	同型船 鶴秀丸	バウスラスト, シリングラダー装備

貨物船 第五十三 幸 栄 丸 株式会社村瀬海運

KOEI MARU No.53

本田造船株式会社建造(第828番船)	起工 3-7-14	進水 3-7-29	竣工 3-9-5
全長 76.58m	垂線間長 70.00m	型幅 12.00m	型深 7.00/4.10m
満載排水量 2,394.25t	総噸数 499T	載貨重量 1,501t	貨物艙容積(ベ) 2,725.19m <sup>3</sup>
艙口数 1	燃料油槽 101.76m <sup>3</sup>	燃料消費量 4.6t/day	清水槽 36.45m <sup>3</sup>
新潟-6 M28HFT形(デ)機関×1	出力(連続最大) 1,600PS(420/228.3rpm)(常用) 1,360PS(398/216.2rpm)	プロペラ 4翼1軸	補汽缶 温水 発電機 大洋電機(主駆) 125kVA×AC445V×1, 120kVA×AC445V×1
(原) ヤンマー 6HAL-HTN 160PS×1,200rpm×1	無線装置 船舶電話	航海計器 GPS レーダ	
速力(試運転最大) 13.129kn(満載航海) 11.50kn	航続距離 2,500 哩	船級・区域資格 NK 沿海区域	
沿海区域	船型 全通二層甲板船	乗組員 7名	同型船 第五十一幸栄丸





# 陸・海・空・総合産業用精密模型製作

(展示用, 記念贈呈用, PR用, 博物館用, 試作検討用, 等)

金属材質仕様による微妙かつ綺麗な表現をお楽しみ下さい。

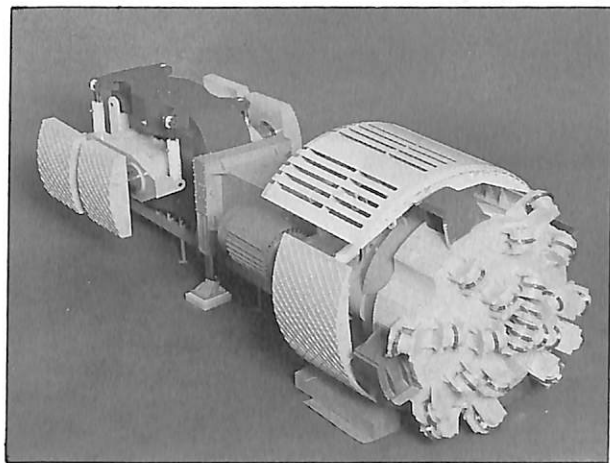
[すばらしい日本の為に, 良い製品を残しましょう……。]



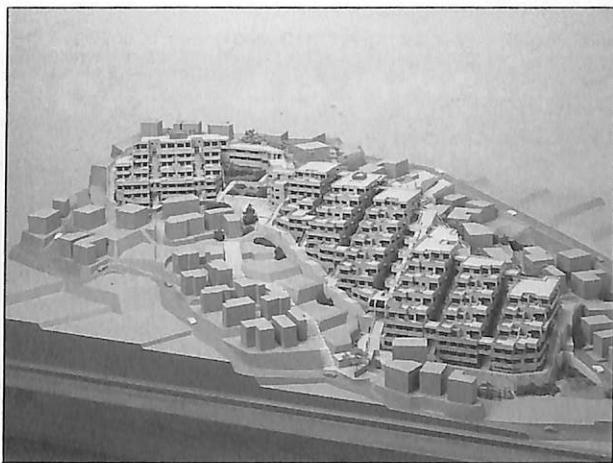
船名: M.V. "TAIYOH II"  
船主: TAIYO INTERNATIONAL PTE. LTD.  
ご用命先: 常石造船株式会社



船名: M.S. "SALI"  
船主: DONAT MARITIME CORPORATION  
ご用命先: 株式会社新浜造船所

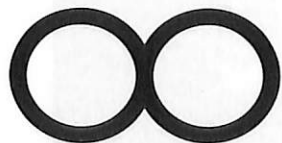


"NKKトンネル掘削機" 2/20  
ご用命先: 日本鋼管株式会社



"シャルマン保土ヶ谷公園" 1/150  
ご用命先: 東レ建設株式会社

横浜精密



ISAO-JAPAN

## Yokohama Seimitsu Co., Ltd.

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

PHONE 045-544-0008(代) FAX 045-546-0684

〒223 横浜市港北区新吉田町835(本社)



大型巡視船 おじか (PL 02) 運輸省海上保安庁  
OJIKA

三井造船株式会社玉野事業所建造(第1377番船) 起工 2-9-28 進水 3-4-23 竣工 3-10-31  
 全長 91.40m 垂線間長 85.00m 型幅 11.00m 型深 5.00m 喫水 4.50m  
 総噸数 1,200T 主機関 新潟-立形単動4サイクル過給(デ)機関(減速歯車装置付)×2  
 出力 3,500PS×2 速力 20kn 資格 JG 配属 塩釜第二管区海上保安本部  
 。本邦の沿岸および近海における領海警備の他、特に海難救助強化を目的として計画されたもので、本邦初の警救艇船尾揚収装置(高速警備救難艇および7m警救艇の揚収)を装備するとともに、ヘリコプターが着船可能な甲板を有する最新鋭の巡視船である。

10

油船 Y O 29 防衛庁

前畑造船鉄工株式会社建造(第196番船) 起工 3-7-2 進水 3-9-25 竣工 3-11-28  
 全長 46.50m 垂線間長 44.00m 型幅 7.80m 型深 3.80m 喫水 2.90m  
 排水量(常備)750t 載貨重量 520t 貨物油槽容積 590m<sup>3</sup>(6タンク)  
 主荷油ポンプ 300m<sup>3</sup>/h 主機関 ヤンマー6MA形(デ)機関×2 出力 230PS(900rpm)  
 プロペラ 3翼2軸 発電機 40kW×1 無線装置  
 航海計器 レーダ ジャイロコンパス 速力(航海)9kn 船級・区域資格 沿海第4種船  
 乗組員 10名 平成2年度計画 配属 横須賀地方隊





トードー

輸出油槽船 TOHDOH

船主 Silver Shipholding S.A. (Panama)  
 三井造船株式会社千葉事業所建造(第1381番船)  
 全長 330.00m 垂線間長 315.000m  
 総噸数 149,356 T 純噸数 75,570 T  
 主荷油ポンプ 5,000 m<sup>3</sup>/h × 140m × 3  
 燃料消費量 67.7 t/day 清水槽 616 m<sup>3</sup>  
 出力(連続最大) 26,700 PS (58rpm) (常用) 22,690 PS (54.9rpm)  
 発電機(デ) 西芝 1,250kVA × AC450V × 2 (タ) 西芝 1,250kVA × AC450V × 1  
 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF  
 速力(試運転最大) 16.3kn (満載航海) 15.0kn  
 船型 平甲板船尾船橋船

起工 3-1-10 進水 3-6-26 竣工 3-10-24  
 型幅 59.000m 型深 29.700m 満載喫水 19.515m  
 載貨重量 258,096 t 貨物油槽容積 316,579 m<sup>3</sup>  
 クレーン 20 t × 2 燃料油槽 4,655 m<sup>3</sup>  
 主機関 三井B & W 8 S 80 M C 形(デ) 機関 × 1  
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 80 t/h × 1  
 無線装置 送(主) 0.8kW × 1  
 航海計器 デッカ オメガ 衝突予防装置 レーダ  
 航続距離 18,000 浬 船級・区域資格 NK (M0) 遠洋  
 乗組員 30名 同型船 弥彦丸

可変ピッチプロペラ 100PS ⇒ 40,000PS

製造品目

- 固定ピッチプロペラ (キーレス及びキー付)
- 可変ピッチプロペラ (XX, XL, XS, XA型)
- サイドスラスト (TC, TF型)
- ダイナミックスラスト (格納式TCR型)
- 船底吸込式スラスト (TFB型)
- シャフトカップリング(NKS型)
- ベッカーフラップラダ(KSR, S.L型)
- 船尾装置エンジニアリング

低回転省エネタイプ  
 OPP 型式XL-180  
 4翼 直径7,000mm

**テクノナカシマ株式会社**  
**ナカシマプロペラ株式会社**

〒700-91 岡山市上道北方688-1 岡山中央郵便局私書箱167号 TLX.5922320

- 本社工場 岡山 <0862> 79-5111(代)
- 東京支店 東京 <03> 3662-4481(代)
- 大阪支店 大阪 <06> 341-0011(代)
- 福岡支店 福岡 <092> 461-2117(代)
- 仙台営業所 仙台 <0222> 23-8353(代)
- 札幌営業所 札幌 <011> 737-5757(代)





シリカ  
輸出油槽船 **SILIQUA**

船主 Eternal Tankship Ltd.(Libelia)  
 株式会社名村造船所建造(第908番船) 起工 2-12-15 進水 3-6-27 竣工 3-9-27  
 全長 241.78m 垂線間長 232.00m 型幅 42.00m 型深 20.40m 満載喫水 13.624m  
 総噸数 54,962T 純噸数 27,471T 載貨重量 96,117 t 貨物油槽容積 114,877.3m<sup>3</sup>  
 主荷油泵 2,500m<sup>3</sup>/h×135m×3 クレーン 15t×10m/min×24mR×1 燃料油槽 2,562.9m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 32.5 t/day 清水槽 406.2m<sup>3</sup> 主機関 日立B&W 7S60MC形(デ) 機関×1  
 出力(連続最大) 13,800 PS (79 rpm) (常用) 11,030 PS (73.5rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶  
 水管式 55,000kg/h×16kg/cm<sup>2</sup>×1 発電機 大洋電機 625kVA×720rpm×3 (原) ヤンマー 750PS×720rpm×3  
 無線装置 送(主) 0.8kW×1 受(主) 全波×1 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 デッカ ロラン  
 NNSS 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 15.42kn (満載航海) 14kn 航続距離 21,900 浬  
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 30名

- 12 -

リュウ ヨー  
輸出チップ運搬船 **RYU YOH**

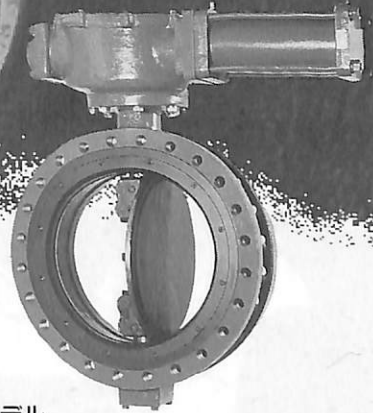
船主 Cygnet Bulk Carriers S.A.(Panama)  
 株式会社サノヤス・ヒシノ明昌水島製造所建造(第1107番船) 起工 2-12-27 進水 3-5-29 竣工 3-9-20  
 全長 199.99m 垂線間長 194.00m 型幅 32.20m 型深 22.35m 満載喫水 10.70m  
 総噸数 38,844T 純噸数 19,442T 載貨重量 44,733 t 貨物油槽容積(グ) 99,417.0m<sup>3</sup>  
 艙口数 6 クレーン 14.7t×3 燃料油槽 2,351.9m<sup>3</sup> 燃料消費量 28.1 t/day  
 清水槽 283.6m<sup>3</sup> 主機関 DU-Sulzer 6RTA 52形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 10,800 PS (121 rpm)  
 (常用) 9,180 PS (114.6rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立形コンボジット 1,200kg/h×7kg/cm<sup>2</sup>  
 発電機 大洋電機 960.0kVA×3 (原) 1,050 PS×720rpm×3 無線装置 送(主) 0.8kW×1 (補) 125 W×1  
 受(主), (補) 各1 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダ  
 速力(試運転最大) 16.33kn (満載航海) 14.3kn 航続距離 19,600 浬  
 船級・区域資格 NK (M0) 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 30名





やわらかい発想で、21世紀企業をめざします。

●あらゆる流体に適合○長寿命シート○ダブルメカロック○イージーマンテナンス



■船用モデル

BF バタフライバルブ Mシリーズ

- オイルタンカー用 ●プロダクトキャリアー用
- ケミカルタンカー用 ●各種バラスト用

**BF** ビーエフ工業株式会社

- 東京営業所 〒103 東京都中央区日本橋人形町3-4-1 矢島ビル3F  
電話 03-3663-7241 FAX.03-3664-1526
- 大阪営業所 〒550 大阪市西区立売堀1-4-8カクダイビル6F  
電話 06-532-5351 FAX. 06-532-5353
- 本社 〒124 東京都葛飾区東立石2-4-5  
電話 03-3694-5251 FAX.03-3694-5258

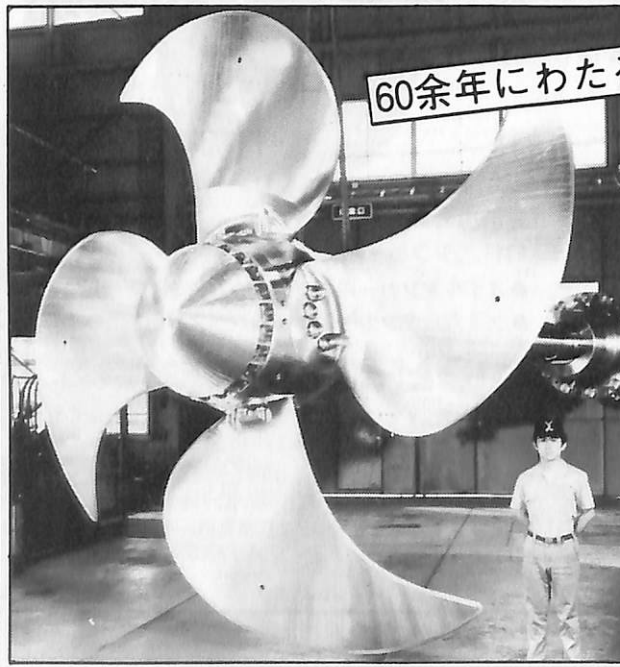


輸出ケミカルタンカー **フォーモサ ファイブ FORMOSA FIVE**

船主 Formosa Plastics Express Corp.(Liberia)  
 株式会社新来島どっく大西工場建造(第2697番船) 起工 2-12-24 進水 3-3-22 竣工 3-8-21  
 全長 174.923m 垂線間長 167.00m 型幅 30.00m 型深 14.20m 満載喫水 10.50m  
 総噸数 19,081T 純噸数 10,063T 載貨重量 35,672t 貨物油槽容積 35,405m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 250m<sup>3</sup>/h×80m×14, 150m<sup>3</sup>/h×80m×2 燃料油槽 2,060m<sup>3</sup> 燃料消費量 31.5t/day  
 清水槽 334m<sup>3</sup> 主機関 神発-三菱6UEC60LA形(デ)機関×1 出力(連続最大)12,300PS(110rpm)  
 (常用)10,460PS(104rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 立水管式×1 発電機  
 大洋電機560kW×3 無線装置 送(主)0.8kW×1(補)1受(主),(補)各1 海事衛星通信装置 VHF  
 航海計器 ロラン GPS NNSS レーダ 速力(試運転最大)17.29kn(満載航海)15.5kn 航続距離  
 20,800浬 船級・区域資格 AB(ACCU)遠洋 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 21名  
 同型船 FORMOSA FOUR ダブルハル・ケミカルタンカー (本文28頁参照)

# かもめ可変ピッチプロペラ

60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 70~15,000PS
- 固定ピッチプロペラ 各種
- サイドスラスト 推力0.5~20t
- 船尾軸系装置 一式
- K-7ラダー 各種
- 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

本社：横浜市戸塚区上矢部町690 電話245 ☎(045)811-2461(代表)  
 ファックス☎(045)811-9444  
 東京事務所：東京都港区新橋5-34 第2三栄ビル ☎105 ☎(03)3434-3939  
 ファックス☎(03)3431-5438





デネブ ガス  
輸出LPG運搬船 **DENEBO GAS**

船主 Trojan Shipping S.A.(Panama)  
 村上秀造船株式会社建造(第325番船) 起工 3-4-26 進水 3-8-23 竣工 3-11-28  
 全長 99.92m 垂線間長 92.50m 型幅 16.20m 型深 7.20m 満載喫水 5.654m  
 満載排水量 6,232 t 総噸数 3,485T 純噸数 1,046T 載貨重量 3,995.82 t  
 LPG艙容積 3,313<sup>m</sup> 燃料油槽 650.12<sup>m</sup> 燃料消費量 8.0 t/day 清水槽 49.39<sup>m</sup>  
 主機関 赤阪-三菱6UEC37LA形(デ)機関×1 出力(連続最大) 3,300PS(195rpm)  
 (常用) 2,805PS(184rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 排エコ 18,400kcal/h×5kg/cm<sup>2</sup>G  
 発電機 300kVA×240kW×AC445V×3φ×60Hz×360PS×1,200rpm×2 無線装置 送(主) 500W×1  
 (補) 500W×1 受(主), (補) 全波各1 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 GPS レーダ  
 速力(試運転最大) 15.0kn (満載航海) 12.5kn 航続距離 16,000 哩 船型 凹甲板船 乗組員 20名

スピカ  
輸出冷蔵船 **SPICA**

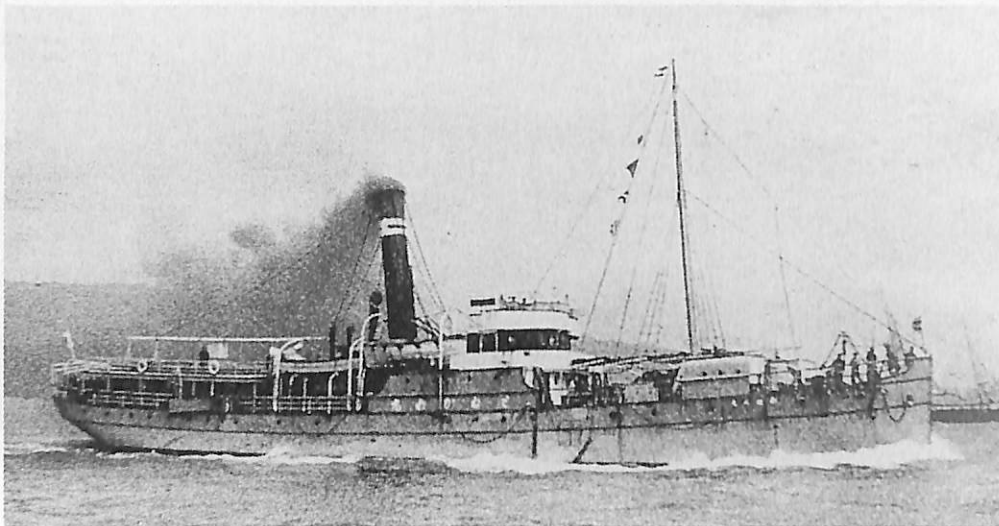
船主 Rising Sun Line, S.A.(Panama)  
 福岡造船株式会社建造(第1163番船) 起工 3-4-4 進水 3-5-30 竣工 3-9-25  
 全長 117.816m 垂線間長 109.7m 型幅 17.80m 型深 10.02m 満載喫水 7.591m  
 総噸数 4,997T 純噸数 2,893T 載貨重量 7,000.53 t 貨物艙容積(ベ) 7,665<sup>m</sup>  
 艙口数 4 デリック 喧嘩巻 3.5 t 燃料油槽 1,205<sup>m</sup> 燃料消費量 20.4 t/day  
 清水槽 210<sup>m</sup> 主機関 神発-三菱6UEC45LA形(デ)機関×1 出力(連続最大) 7,200PS(158rpm)  
 (常用) 6,480PS(153rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 立形煙管式コンボジット 1,400kg×1  
 発電機 800kW×AC450V×60Hz×2 (原) ヤンマー 1,200PS×720rpm×2 無線装置 送(主) 0.8kW×1  
 (補) 150W×1 受(主), (補) 全波各1 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 NNSS レーダ  
 速力(試運転最大) 19.158kn (満載航海) 16.20kn 航続距離 15,000 哩 船級・区域資格 NK 遠洋  
 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 25名



# 日本商船隊の懐古

山田早苗氏提供

貨客船 利根川丸 大阪商船→摂陽商船→関西汽船



大阪鉄工所(白戸隆次)桜島工場建造	船舶番号 1710	信号符号 HLFM→JTBH
進水 明30-11	竣工 30-11-27	全長 53.88m
型幅 7.68m	型深 5.18m	満載喫水 4.04m
純噸数 409.26T	満載排水量 1,051 t	総噸数 573.38T
主機関 三連成レシプロ機関×2基	出力(連続最大) 627PS	貨物艙容積(べ) 563m <sup>3</sup> (グ) 619m <sup>3</sup>
(満載航海) 9.0kn	船級・区域資格 通信省第2級船・沿海区域	速力(試運転最大) 12.0kn
旅客 2等52名, 3等211名	姉妹船 天竜川丸, 大井川丸	乗組員 35名
		船籍港 大阪

大阪商船が内海航路用に建造した3隻の姉妹船の第3船として明治30年11月27日、大阪鉄工所(現日立造船)桜島工場にて竣工した。大阪を船籍港とする。

明治30年12月5日、神戸を出港、山陽航路(大阪・下関線)に初就航した。当時の寄港地は、高松、多度津、鞆、尾道、三原、忠海、竹原、音戸、呉、宇品、宮島、岩国、久賀、柳井、徳山、三田尻、門司、馬関(下関)であった。

明治33年6月、北清事変の軍用船として徴用。

明治34年2月、再び山陽航路に復活した。

明治35年10月より、細島、油津經由鹿児島線に配船。

明治36年1月、再び山陽航路へ。

明治36年6月20日より高松、多度津、伊予、豊後各港經由宇和島線へ。

同年9月、再び山陽航路へ。

明治37年2月21日神戸発より高松、多度津、伊予、豊後各港、宇和島、深浦經由、宿毛線へ配船。

明治37年6月、再び山陽航路へ。

大正2年2月5日11:00、門司を出港して大阪に向う途中、2月6日05:02、宇品島の南西端に濃霧の中、攔坐し、前部の船底が破損し、船艙に浸水したが乗客263名は無事、漁船で宇品に輸送されたが、船艙の米、布類

は全損となる。

大正2年4月16日、神戸発より高松、多度津、伊予、豊後各港經由、内海(宮崎)線に配船。

大正2年10月13日17:05、門司を出港して大阪に向う途中、21:40周防竹島、鯨瀬に接触、沈没をまぬがれるため附近の海岸に任意擱坐した。

大正2年12月4日17:00、下関を出港して大阪に向う途中、竹原に寄港、12月5日12:00、同港を出港せんとしたとき、入港してきた尾崎汽船の航運丸(412%)と衝突、両船とも損害軽微で、12月6日、神戸に帰る。

大正14年4月18日神戸発より四国經由、若松線に就航。その後は一貫して下関經由、若松線の定期船として就航していた。

昭和10年3月2日、摂陽商船に売却されたが、その後も同社の若松線に就航していた。

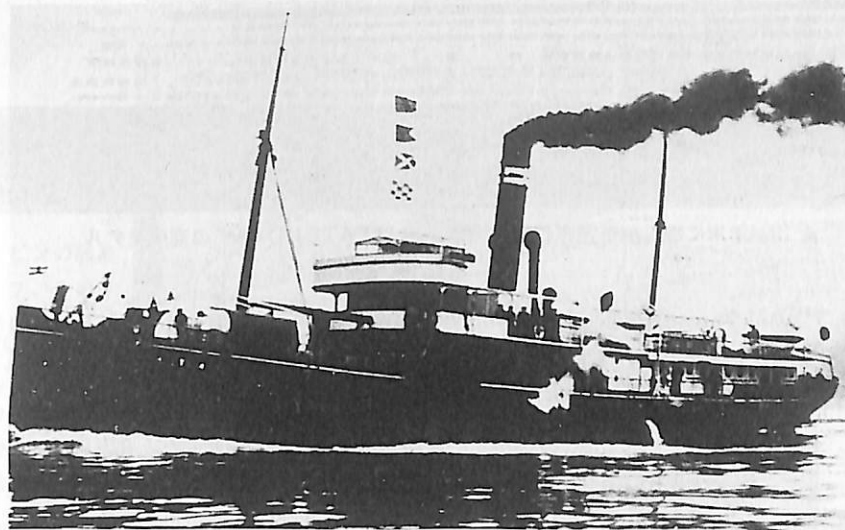
昭和17年、関西汽船の設立とともに移籍され、船舶運営会の使用船として瀬戸内海を主な航路としていた。

太平洋戦争では、沈没をまぬがれ、戦後、再び商船として復活、SCAJAP TO 92の番号を船体に表示して就航した。

昭和27年、売却されて解体された。

竣工後、実に55年間、記録的な長寿を全うした。

## 貨客船 滋 賀 丸 大阪商船→摂陽商船→関西汽船



大阪鉄工所桜島工場(範多竜太郎)建造	船番号 10302	信号符字 LBMN→JLTE
進水 明39-9-1 竣工 39-10-18	垂線間長 54.86 m	型幅 8.53 m 型深 5.68 m
満載喫水 4.94 m 満載排水量 1,593 t	総噸数 783.17 T	純噸数 437 T
載貨重量 990 t 貨物艙容積(ベ)794 m <sup>3</sup> (グ)878 m <sup>3</sup>	主機関 三連成レシプロ機関×1	
出力(連続最大)777 PS (計画)630 PS	速力(試運転最大)12.31 kn (満載航海)10.0 kn	
船級・区域資格 逓信省第1級船・近海区域	乗組員 37名 旅客 1等10名, 2等33名, 3等258名	
姉妹船 琉球丸 船籍港 大阪		

大阪商船では日露戦争による船腹不足と戦後の発展にそなえて、明治37年から明治40年にかけて大量の新造船を建造した。本船はこのうちの1隻として造船奨励法の適用を受けて建造された。

明治39年9月1日18:00、大阪にて進水、10月18日に完工した。

明治39年11月1日神戸を出港、鹿児島に向けて処女航海に出発、その後、鹿児島線の定期船として就航。

明治41年6月3日14:00、大阪を出港、22:00神戸を出港して鹿児島に向う途中、6月4日03:00高松沖にて日本郵船のウラジオストック航路の弘前丸と衝突、水深6mの地点に着底した。乗客、貨物は弘前丸に収容された。その後、9月8日から浮揚作業が開始され9月9日浮揚に成功し、修理に入る。

明治42年1月3日、神戸を出港して、阪神・高知航路の定期船として復活し、その後、一貫して高知と阪神の間に就航した。

大正11年6月10日、神戸発より、阪神・日向線に就航。その後は、日向、伊予、豊後、鹿児島線などに適宜配船され、その間、大正13年7月、大正14年2月、大正15年11月には、勝浦急航便にも使用された。

昭和7年8月20日より、大阪・若松線の定期船となる。

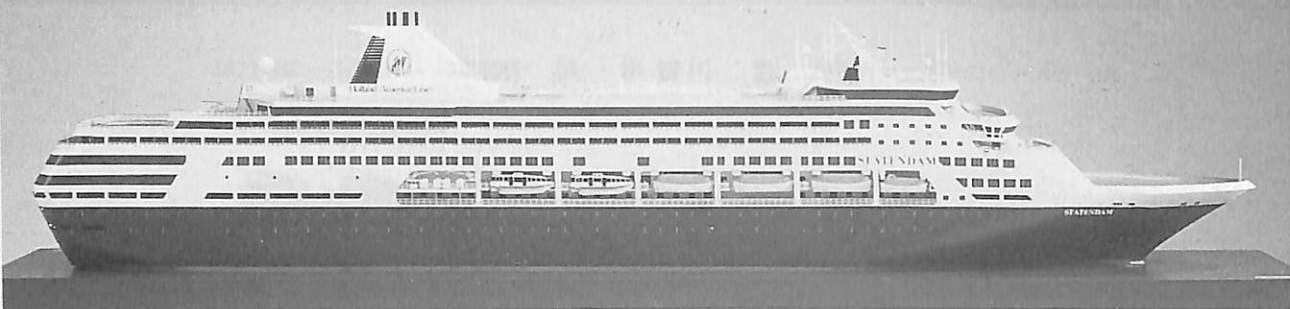
昭和10年3月4日、摂陽商船の所有となり引続き同社の阪神・若松線に就航、摂陽商船は大正3年12月1日、大阪商船の淡路航路や大阪・高松航路の一部と、その使用船を移籍して、資本金20万円で設立されたもので、その後、経営は逐次拡大し、大正9年には資本金100万円に達し、本船が移籍された頃には、所有船10数隻になっていた。

昭和17年、関西汽船の設立とともに移籍された。同社は戦時態勢の日本の海運界の運航能率向上の一端として国策的な意味も含めて設立されたもので、瀬戸内海に配船していた、大阪商船、摂陽商船、宇和島運輸、尼崎汽船、土佐商船、阿波国共同汽船、住友鉱業の7社が所有船舶82隻および航路を提供して統合されたもので、中でも大阪商船および関係会社である摂陽商船、土佐商船が49隻を提供し、その中核となっていた。

その後、船舶の運航は戦時海運管理令の下で、すべて船舶運営会によって一元的に配船され、本船もその使用船として瀬戸内海および四国方面の航路に配船されていた。

昭和19年5月30日、室戸岬30、5 湊、33°15'N、134°11'Eの海上にてアメリカの潜水艦Pompon (SS-267)の雷撃を受けて沈没した。

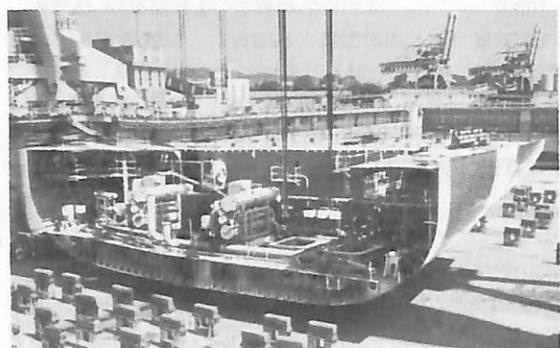




▲ 1994年末に竣工が予定されている第1船“STATENDAM”の完成モデル

## ホランド・アメリカ・イラン社の 新鋭豪華客船“STATENDAM” が起工

Yoshitatsu Fukawa  
府川 義辰



▲ 1991年7月30日イタリアのフィンカンティエリ造船所で起工され最初に据えつけられたブロック

去る7月30日、イタリアのモンファルコーネ (Monfalcone) にあるフィンカンティエリ造船所 (Fincantieri) は、先にホランド・アメリカ・ライン社 (Holland America Line) から受注していた 50,000 GT 型の新鋭豪華客船の建造を開始したと発表した、本船の全長は、720 フィート、幅は 101 フィートで 1,262 名の船客収容力を持ち、乗組員数は 550 名とされている。乗組員構成は士官がオランダ人、サービスクルーはインドネシアおよびフィリッピン人で構成される。

“STATENDAM”は 118 年のオランダ・アメリカ・ライン社の歴史の中で 5 代目の同名名称継承船となる。竣工は、本年末に予定されている。なお、追加発注されている同型船“マースダム” (MAASDAM: 同名継承 5 代目) は 1993 年内に“リンドム” (RYNDAM: 同名継承 3 代目) は 1994 年に竣工が予定されている。

この三船は、ホランド・アメリカ・ライン社 118 年の歴史中でも最高の豪華の仕様を持つ客船となると言われている。





スイートキャビンの▶  
寝室部モックアップ

スイートキャビンの居室  
のモックアップ、このタ  
イプの最高級の部屋が28  
室できることになってい  
る。 ▼



STATENDAM

◀ 船尾部に設けられる 745  
席の収容数を有する“ロッ  
テルダム”ダイニングルー  
ム、構造は、2デッキ吹き  
抜けとなっており、曲線の  
階段により一体となってい  
る。その外、本船にはリド  
デッキに 403 名の収容数  
がある“リド・レストラン”  
がある。

ショッピング・アーケード▶





▲ フィンヤード社ラウス造船所で建造中の本船、一見小型に見えるが25,000GTある。特に船尾部が大変特徴的な型を呈しており、変形トランザム型になっている。

## 今月就航する フィンランドの新鋭クルーズ客船“SALLY ALBATROSS”

— 25,000GT / 旅客数1,400名 —

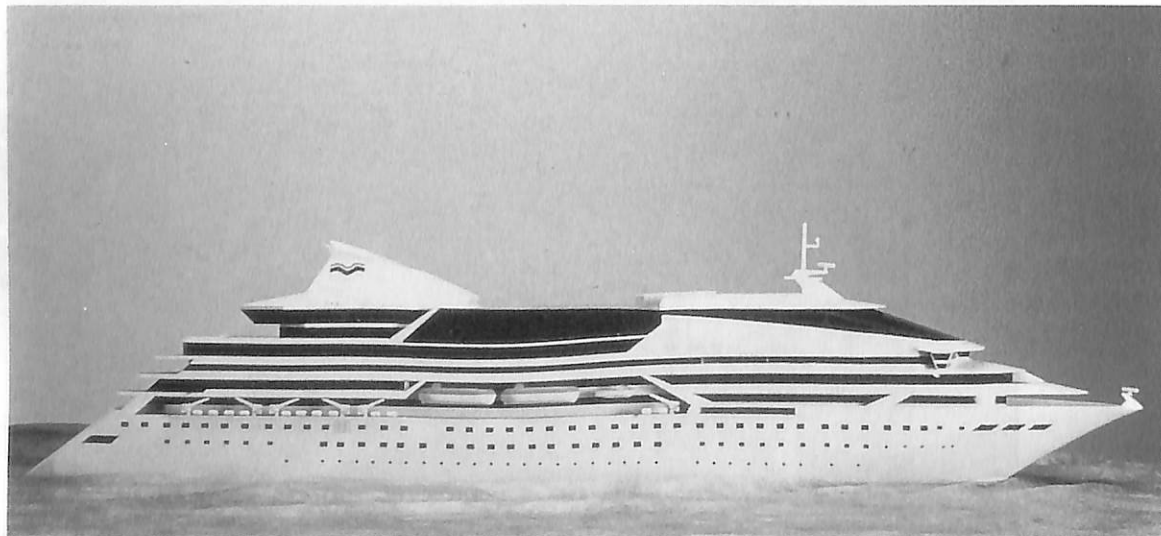
Yoshitatsu Fukawa  
府川 義辰

フィンランドのフィンヤード社 (Finnyards) で建造中であったエフジョン・インターナショナル社 (Eiff John International) から受注していた新鋭クルーズ客船“サリーアルバトロス” (SALLY ALBATROSS) は、昨年7月25日フィンヤード社ラウマ造船所 (旧Rauma Shipyard) で進水、今月竣工・引渡しが完了し、27日から運航が開始される。運航はサリー・ライン社 (Oy Sally Line AB) があたることになっている。本船の命名に当たっては、一般公募により決定され25,000通をオーバーする応募の中から海事感覚にかなうものとして

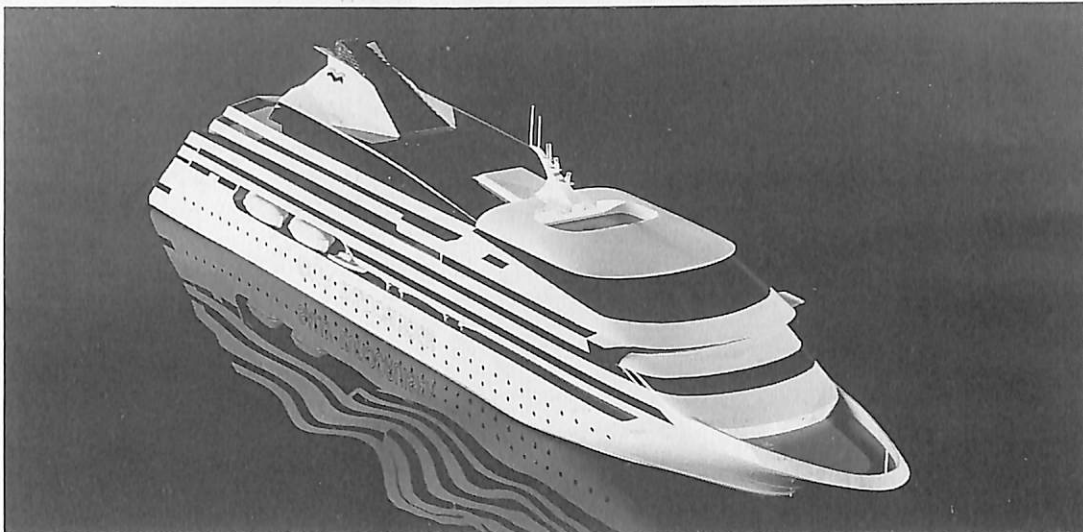
採用された。

本船は、27日からバルチック海を中心とするクルーズに就航、ヘルシンキを起点に旧ソビエトのタリンとの24時間クルーズに2ヶ月程就航、本年開催されるスペインバルセロナで開催されるオリンピック夏季大会にはスウェーデン・オリンピック・ファンデーション (Swedish Olympic Ship Foundation) にチャーターされ同期間中同港に停泊する。なお、同期間中スウェーデン王室の滞在用施設としても使用される。

Photo: Finnyards Oy Sally Line



▲ “SALLY ALBATROSS” のモデル



〔主要目〕

▲“SALLY ALBATROSS”竣工予想図

船主 Eff Jhon International  
Sally Ab. (Finland)  
造船所 Finnyards (Rauma Yards)  
(Finland)

船級 DnV 1A1 Ice class 1A

全長 160 m

幅 25.2 m

喫水 5.6 m

総噸数 25,000 T

載貨重量 1,730 t

純噸数 15,000 T

施客数 1,400名

速力 21kn

主機関 出力 19,120kW (26,000hp)

補機関 2 × 1,859kW + 1 × 2,400kW

プロペラ 2 × CP K<sub>A</sub>M<sub>E</sub>W<sub>A</sub>,  
Diam. 4.100 m

バウスラスタ 2 × CP K<sub>A</sub>M<sub>E</sub>W<sub>A</sub>,  
2 × 600 kW

燃料油 750 t

清水 723 t

公室

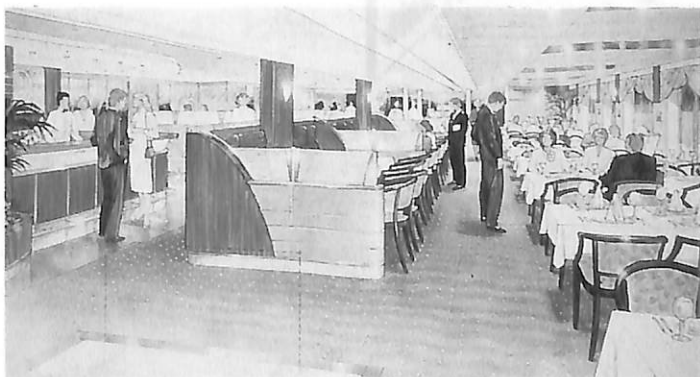
	Deck	Capacity
Day & Night Club	10	194
Fast food restaurant	9	100
Show room 2nd level	9	170
Show room 1st level	8	430
Saunas	9	34
Ala Carte restaurant	8	282
Casino	8	40
Conference	8	256
Buffet restaurant		
- 1st level	5	296
- 2nd level	6	108
Multipurpose	2	300
Cabins	1.3~7	548
Lower berths		1,022



▲ビーチと呼ばれるプールエリア



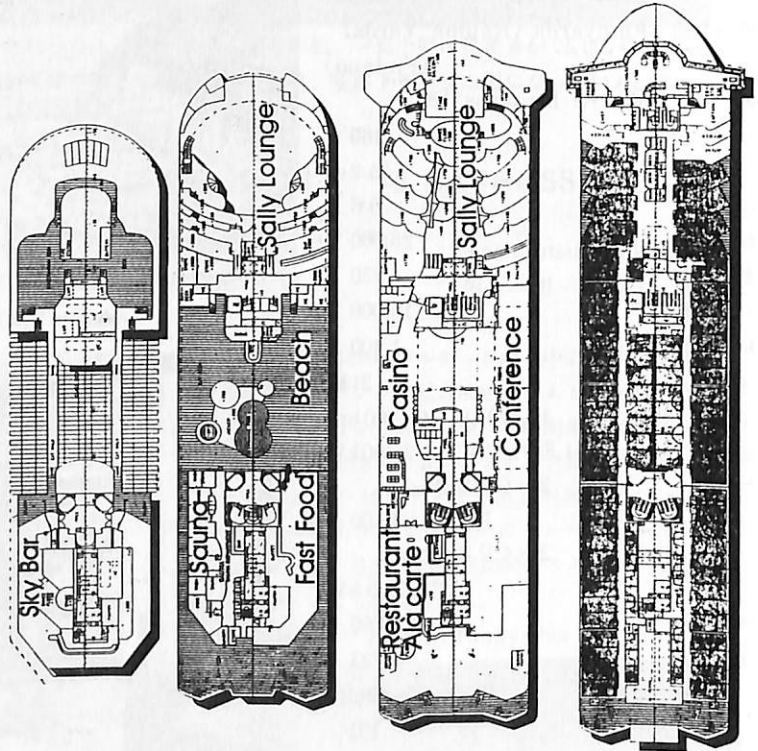
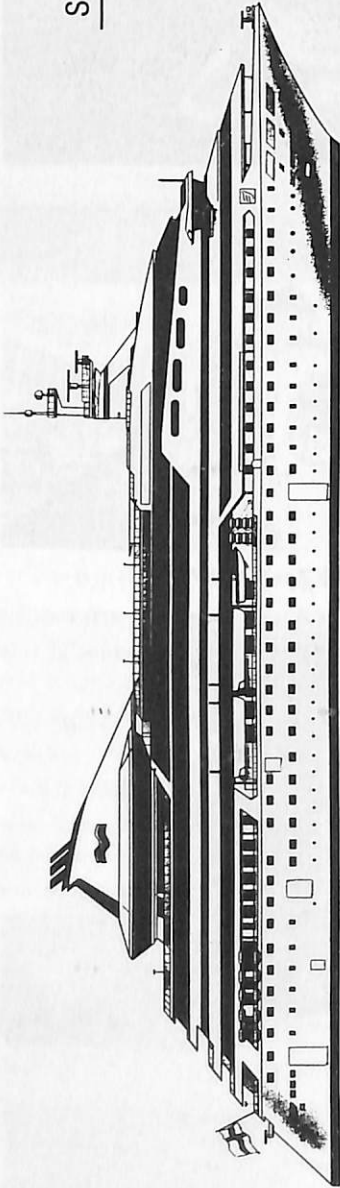
▲客室の一部

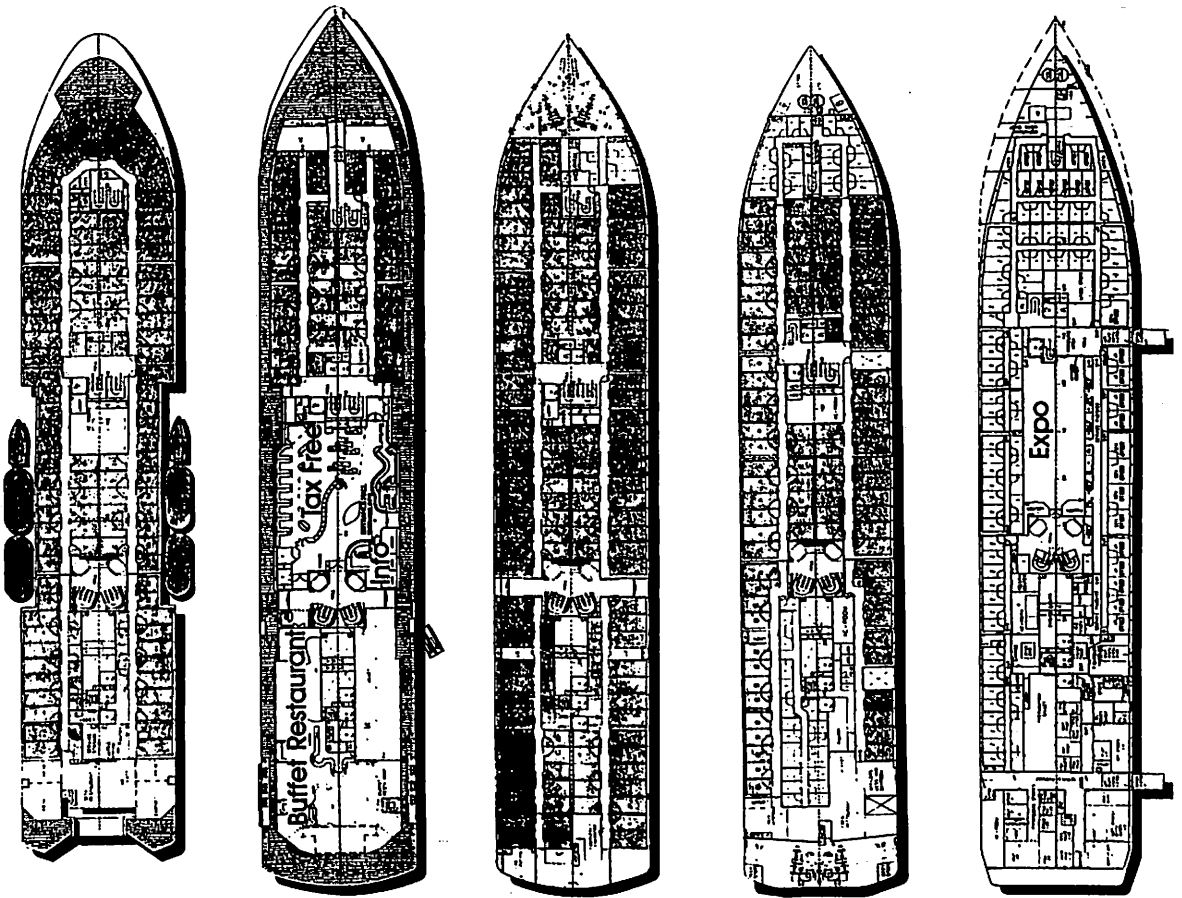


▲アラカルト・レストラン



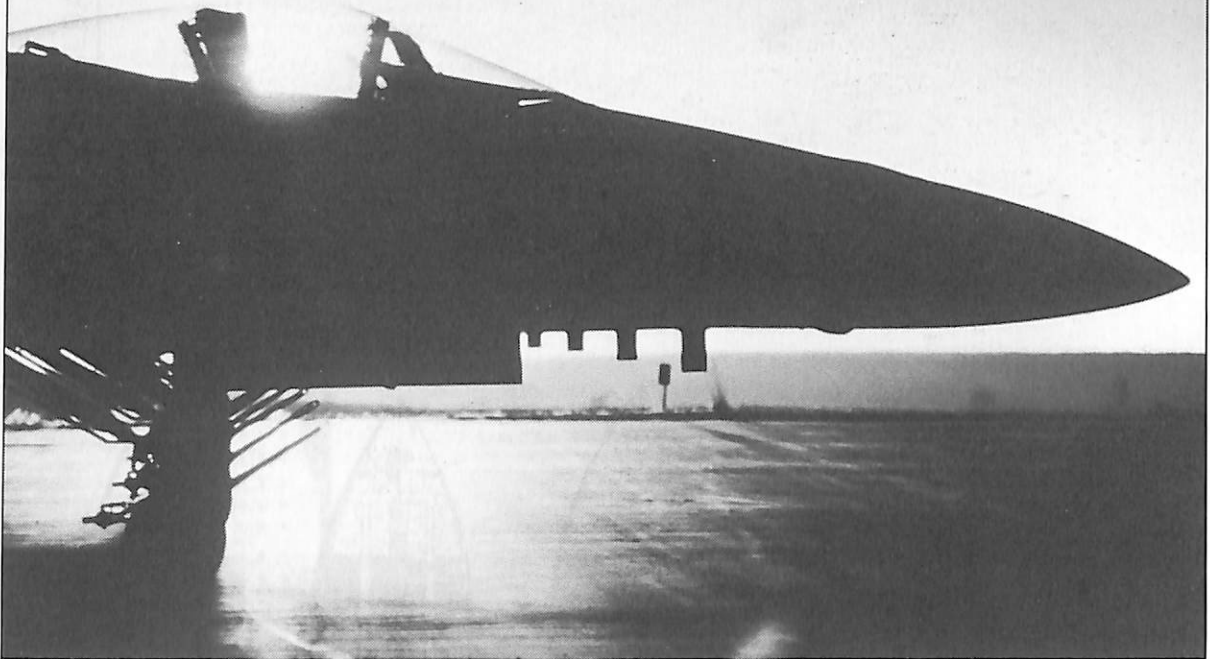
SALLY ALBATROSS





Passenger Cruise "SALLY ALBATROSS" Deck Plan

# EPOXO<sup>®</sup> 300C



## アメリカ海軍空母用に開発された 画期的な「スベリ止め塗装材」

### 重負荷に耐える強力2液性

エポクゾ300Cは強力な樹脂及び骨材により構成される重負荷用滑り止めペイントです。アメリカ海軍の全ての空母のフライトデッキ、および90%以上の大型艦のデッキに使用されてきました。また造船工業、一般工業等でも最高のノンスリップ材であることが立証されています。エポクゾ300Cは、今日のアメリカのマーケットで最高度の摩擦力と最長の耐久性を有し、過去20年来の実績を誇っています。

#### 使用場所の例

船 船……車輻搭載デッキ、ランブウェー、普通デッキ、ヘリデッキ、階段、通路

海洋施設……石油、ガス海上リグ、灯台

公共施設……空港（格納庫、整備場、貨物取扱場、滑走路）、ヘリポート、  
港湾施設（岸壁、浮標、大型重機設置場所）、  
鉄道（プラットホーム、改札口、車輛整備場、貨物作業場）、  
駐車場、駐輪場、倉庫、スタジアム、等

#### 特 性

1. N K、J G 認定品
2. 骨材入2液性で、コテ、ローラー、スプレーで施工します。
3. 骨材はダイヤモンド級の硬度を持つアルミナです。
4. 膜厚は薄くて軽量、しかも塗膜は強力です。

## FERROX<sup>®</sup> 汎用、扱い易い1液性

米軍空母のフライトデッキ滑り止め用に開発されたフェロックスは、日本国内においても、フェリー、自動車運搬船、客船、タグボート、漁船等各種船舶の甲板を始め、海洋構造物、その他の床の滑り止めペイントとして多くの実績があり、お客様各位よりご好評をいただいております。

お問合せ、カタログ、サンプルの  
御請求は下記へ。

海洋・船用販売代理店  
**③ 大洋漁業株式会社**

生産技術部船舶工務課販売チーム  
〒100 東京都千代田区丸の内1-5-1  
(新丸ビル6F)

TEL.03(3287)1614 FAX.03(3287)0548



## 2月のニュース解説

米田 博

## 海運・造船日誌

1月20日～2月19日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

1月

23日●米国務省で独立国家共同体(CIS)支援(木) 国際会議が開かれ、食料、医療、エネルギーなど5分野の行動計画を発表した。

24日○日本船主協会と日本造船工業会は解散問題(金) についてトップ会談を行い両業界が協力して取り組んでいくことを正式に確認するとともに、合同でステアリング・コミッティを設置し双方で検討を進めることを決めた。

25日○三浦市からグアムまでのヨットレースに参加(土) 加し、12月29日から連絡を絶っていたヨット「たか」の乗組員佐野三治さんが父島の南南東の海上で、英国貨物船に救助された。ほかの6人は死亡。

27日○シップ・アンド・オーシャン財団は三菱神戸造船所で超電導電磁推進船の実験船「ヤマト」を着水した。

28日●ブッシュ米大統領は戦略核をほぼ半減する(火) 軍縮をロシアと共に進める考えを表明した。29日ロシアのエリツィン大統領も戦略核の大幅削減を軸とした包括的な軍縮政策を発表した。

29日●米商務省の発表によれば1991年の米国の実(水) 質成長率はマイナス0.7%と、9年ぶりのマイナス成長となった。

31日●大蔵省が発表した91年の国際収支(速報値)(木) では、貿易収支が1,032億ドルの黒字(前年比62%増)と、初めて1,000億ドル台と

なった。

●国連安全保障理事会の首脳会議がニューヨークで初めて開かれ、国連の安全保障機能強化を訴える議長声明を発表した。

●大蔵省が発表した91年の国際収支は、貿易収支が1,032億ドルの黒字(前年比62%増)と、初めて1,000億ドル台となった。

○奥田運輸大臣は海運造船合理化審議会(斎藤裕委員長)に「今後の内航海運対策のあり方」について諮問した。

2月

3日○船舶整備公団は公団金利を0.6%引き下げ(月) て年6.0%に改定した。

○IMOの復原性・満載喫水線・漁船安全小委員会(SLF小委)がロンドンで開かれ、新造船のレーキングダメージ(船体のひっかき傷)について技術的検討が行われた。

7日○特定船舶製造業経営安定臨時措置法を廃止(金) する法律案が閣議で了承された。

○海上技術安全局は平成2年度の中小造船業実態調査の結果をまとめた。これによると中小造船業の平均所定内労働時間は2,227時間で製造業の2,159時間を上回っていることがわかった。

12日○OECD造船部会の船価問題に関する専門(水) 家会議がパリで開かれた。13日まで。

13日○造船重機労連の第37回中央委員会が開幕し(木) た。

14日○日本原子力研究所は原子力船「むつ」につ(金) いて「実験はすべて終了した」と宣言した。

15日●OPECの閣僚監視委員会は、1992年4～6(土) 月の原油生産量を5%強削減して日量2,298万バレルとし、即日実施することを決めた。

19日○造船業基盤整備事業協会は「次世代タンカ(水) ー技術開発セミナー」を開催した。

## 経営安定法廃止

1月28日ブッシュ米大統領が戦略核半減を打出したのをうけて、29日エリツィン・ロシア大統領も米ロ双方の核弾頭を現状の4分の1か5分の1に削除することを提案した。こうして冷戦は急激に解消に向っている。

### 廃止法閣議了解

2月7日の閣議で「特定船舶製造業経営安定臨時措置法（以下「経営安定法」という。）を廃止する法律案」が了承され、今通常国会に提出されることになった。法案の性格からして今国会で可決成立することはほとんど間違いないと思われる。

経営安定法は、二度にわたる石油危機など経済事情の変化による世界的な新造船需要の減退、急激な円高等により、昭和60年頃から外航船舶の建造を主体とする特定船舶製造業における経営が急速に悪化したことから、計画的な設備の処理および事業提携の促進を主な内容とする経営安定法を昭和62年に制定して構造対策を実施した。

経営安定法の概要は

#### (1) 基本指針の策定

運輸大臣は、計画的な設備の処理、事業提携の促進等に関する基本指針を定める。

#### (2) 実施計画の認定

特定船舶製造事業者は、基本指針に従って実施する設備処理、事業提携等に関する実施計画を作成し、運輸大臣の認定を受けることができる。（以下「認定計画」という。）

#### (3) 助成措置

① 特定船舶製造業安定事業協会（現 造船業基本整備事業協会。以下「協会」という。）は、基本指針に従って設備および土地の買収を実施する。

② 認定計画の実施に必要な資金の調達を円滑にするため、協会は債務保証を実施する。

③ 認定計画に従って行われる措置について課税の特例等の措置を講ずる。

というものであったが、本法による構造対策を実施した結果、以下のように経営安定法に基づく基本指針の目標が達成され、海運市況の好転とあいまって特定船舶製造業の経営が図られたこと、中長期的にもタンカーの代替需要を中心に概ね造船能力に見合った需要が見込まれることにかんがみ、平成3年度末までに廃止するものとされている経営安定法を廃止することとなったものである。

運輸省は閣議に参考資料として次図を提出した。このうち第1図は1月号の本解説でも紹介したが、設備処理後能力との比較がしてあるので、もう一度紹介しておく。

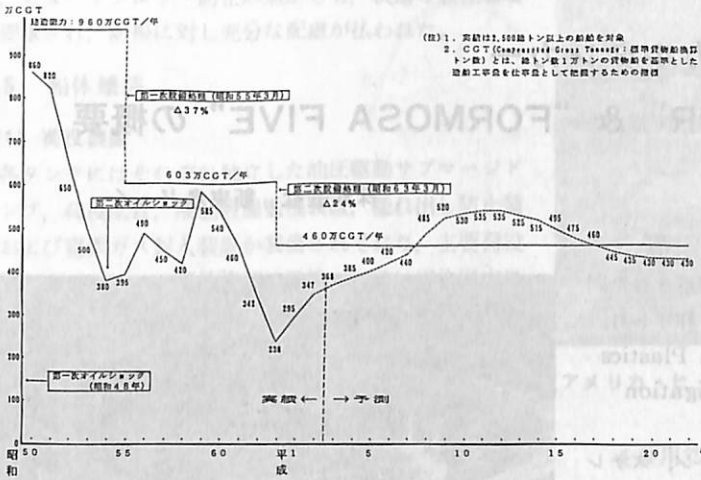
### MEPC32への動き

3月の第1週に開かれる予定のIMO第32回海洋環境保護委員会（MEPC）に向けて世界の海運造船界が大きくゆれ動いている。タンカーの構造に関して、今後の海運造船界の方向が規定されるような大きな決定が予定されているからである。

1991年7月1日から5日までの間第31回MEPCが開催されて、二重船殻構造および同等措置ならびに現存船の改良対策と運航停止に関するMARPOL条約の改正案の変更作業が行われた。これについては本誌91年8月号本欄でふれたが、その後の動向は次のとおりである。

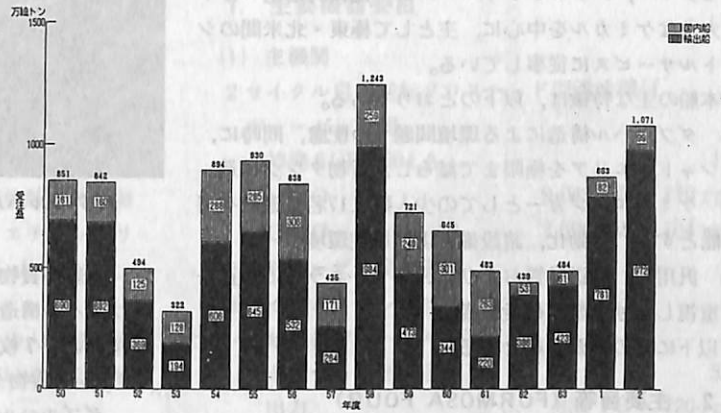
経営安定法に基づく基本指針の目標および達成状況

	基本指針の目標	基本指針の達成状況
設備処理	・処理量 120万CGT程度 （現有年間生産能力の20パーセント程度）	・年間生産能力 603万CGT→460万CGT 約24パーセントに当たる143万CGTの削減
集約化	・合併、系列化、共同受注等による事業提携	・44社21グループ→26社8グループ
協会の活用	・総額300億円程度を限度に設備および土地を買収 ・総額500億円程度を限度として債務保証	・5事業所の設備および土地を107億円で買収 ・7社に対し95億円の債務保証を実施



第1図  
我が国の建造量等の推移および見通し

第2図  
我が国の新造船受注量の推移



(注) 2,500総トン以上の船舶を対象とする。

91年11月にイタリアのジェノヴァにおいてIMO・MEPCの作業グループの中間会合が開催され、第13F規則(新造タンカーの要件)および第13G規則(現存船に関する要件)がさらに検討された。

第31回MEPCは油タンカーのデザインに関する比較研究を行うための運営委員会を組織し、二重船殻構造タンカーと中間甲板付きタンカーのデザインが同等であるか否かを決定するために、環境性能、とりわけ両デザインの油流出量を比較した。その作業には、(1)事務局長から指名された専門家5名、(2)政府代表9カ国、(3)非政府組織5団体、(4)契約による協力者①6船級協会、②11造船所、③2水槽(日本とアメリカ)が参加したが、

92年1月8～9日に開かれた第5回運営委員会では、起こり得べき衝突および座礁の全て(低いおよび高いエネルギー)の範囲についての検討を累積すれば、中間甲板付きタンカーの油流出防止能力は少なくとも二重船殻タンカーに比べて同等であると結論したが、この検討の範囲内においても特定の損傷条件下ではそれぞれのデザインは、時にはよく、時には悪い油流出防止能力性能をもっていることも認められた。

このような時期に米国議会は中間甲板付きタンカーを二重船殻タンカーと同等措置として米国への入港を承認することは絶対にできないとの強硬態度をとっているためMEPCはますます注目されている。



●新造船紹介

# 35,600トン型ケミカルタンカー “FORMOSA FOUR” & “FORMOSA FIVE” の概要

株式会社 新来島どっく

## 1. まえがき

本船は(株)新来島どっく大西工場において建造された同型2隻のタイプ2ケミカルタンカーであり、昨年8月、10月に完成され、それぞれ船主の Formosa Plastics Express Corp., Formosa Plastics Navigation Corp. (リベリア) に引き渡された。

現在、両船は、メタノール、二塩化エチレン、スチレンモノマー、エチレングリコール等、比較的輸送ロットの大きなケミカルを中心に、主として極東・北米間のシャトルサービスに従事している。

本船の主な特徴は、以下のとおりである。

- (1) ダブルハル構造による環境問題への配慮、同時に、シャドウエリアを極限まで減らした貨物タンク構造。
  - (2) ケミカルタンカーとしての少人数 (17名) 運航を可能とする、自動化、諸設備および居住環境。
  - (3) 汎用性、輸送品質およびヒューマンエラーの防止を重視した独立型の荷役設備。
- 以下にその概要を紹介する。

## 2. 主要目等 (FORMOSA FOUR)

全 長	174.92 m
垂線間長	167.00 m
型 幅	30.00 m
型 深	14.20 m
夏季満載喫水	10.50 m
載貨重量	35,672 t
総トン数	19,081 T
純トン数	10,063 T
航行区域	遠洋区域
船 級	ABS + A 1 Ⓞ Chemical Carrier, +AMS, +ACCU
満載航海速力	15.5 kn
航続距離	約 20,800 哩
最大搭載人員	21 名
主 機 関	神戸発動機 6UEC 60 LA 1 基

## 3. 一般配置



▲ダブルハル 17名運航の“FORMOSA FIVE”

本船の貨物タンク区域は、一般配置図に示すようにダブルハル構造となっており、このダブルハルと中心線隔壁および7枚の横置隔壁によって構成される合計16個のType 2貨物タンクがシンプルに配置されている。

ダブルハルの区画はバラスタックとして使用されており、本船は荒天時バラスタ航海においても貨物タンクにバラスタ漲水を必要としないよう、十分なバラスタ量を有している。

隔壁は、中心線、横置共下部スツール付の縦コルゲート方式としており、一切の骨部材を貨物タンク内から排除した。このシンプルなタンク配置、構造によって、ヒューマンエラーの防止およびタンク洗浄作業の大幅な省力化が計られ、本船一般配置の最大の特徴となっている。

## 4. 船体構造

本船の船体構造は、そのケミカルタンカーとしての運航特性に充分配慮し、各タンクの独立性を損わないよう詳細な構造解析を基に設計された。その結果、本船の貨物タンクは、比重の大きな貨物の任意液位での積載や、隔倉積み等の苛酷な条件に充分耐え得る構造強度となっている。

また、本船は危険物輸送船であり、しかも少人数で運

航されるため、乗組員は極度の緊張を強いられる。従って、ヒューマンエラー防止の点からも、快適な居住環境が要求され、防振に対し十分な配慮が払われた。

## 5. 船体艤装

### (1) 荷役装置

各タンクにはそれぞれ独立した油圧駆動サブマージドポンプ、荷役配管、液面液温監視装置、溢れ出し防止装置および窒素ガス封入装置が装備されており、主要荷役機器およびバラスト関連機器の監視・制御は居住区内に設けた荷役制御室にて集中して実行できるよう計画されている。

上甲板上の主要艤装品およびその配置は、シンプル、省力化、エラー防止等を念頭に置いて設計されている。例としては、

- ・タンククリーニングステーションおよびハッチ類の効果的配置
- ・交通路・作業場所の確保
- ・可搬式機器の軽量化
- ・諸弁の集中配置、識別 等である。

### (2) 貨物タンク

貨物タンクは無機ジंक塗料により特殊塗装されており、本船引き渡し直後からのメタノール、エチレングリコール等積載に備え、厳重な品質管理の下、施工された。

### (3) 居住区

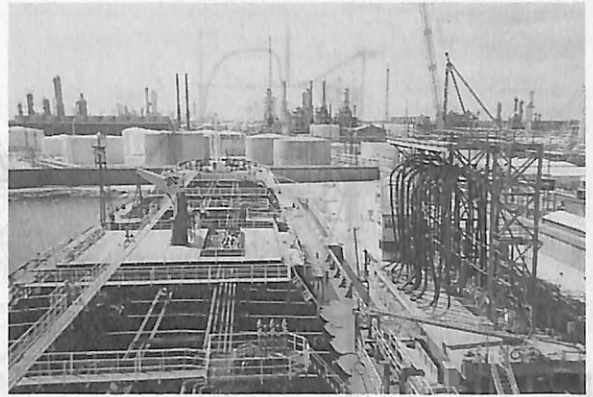
本船の居住区には、先にも述べた通り、少人数運航の危険物運搬船としての配慮が種々施されている。その代表的なものは以下の通りである。

- ・振動・騒音対策
- ・セルフサービスの設計思想（衛生区画、配膳等）
- ・人間関係のトラブルを回避するための諸設備（開放的な食堂、娯楽室、体育室、会議室等）
- ・独立した火災制御室等

いずれも、完成時、船主殿に充分満足頂ける水準のものであった。

## 6. 機関部概要

- (1) 主機関は 600 cst/50°C の低質燃料油が使用できる省燃費型低速ディーゼル機関である。機関の操縦は機関制御室よりは、空気式操縦装置により、船橋よりは電子-空気式操縦装置により遠隔操縦される。
- (2) 蒸気供給は立型水管ボイラと排ガスエコノマイザの組み合わせとしている。
- (3) 発電機関は 380 cst/50°C の低質燃料油が使用でき、また、バンカー油によっては前記品質までブレンド油



▲アメリカ・ヒューストンで荷役中の“FORMOSA FOUR”

を使用できるようにしている。

## 7. 主要機器要目

### (1) 主機関

2 サイクル自己逆転クロスヘッド型過給機付

ディーゼル機関

神発 6UEC 60 LA 1 台

MCO 9,045 kW × 110 rpm

CSO 7,690 kW × 104 rpm

### (2) ディーゼル発電機関

4 サイクルトランクピストン型

過給機付ディーゼル機関

ヤンマー M 220 L-UN 3 台

出力 830 PS × 720 rpm

### (3) 補助ボイラ

立水管式 トータス MVW-110 1 台

蒸発量 11,000 kg/h (7 kgf/cm<sup>2</sup>)

### (4) 排ガスエコノマイザ

強制循環式 1 台

蒸発量 1,300 kg/h (6 kgf/cm<sup>2</sup>)

### (5) 軸系およびプロペラ

中間軸 鍛鋼製 1

プロペラ軸 鍛鋼製 1

船尾管 船体構造一体型 鋼板溶接 1

ホワイトメタル式

シール装置 セグメントシール 1

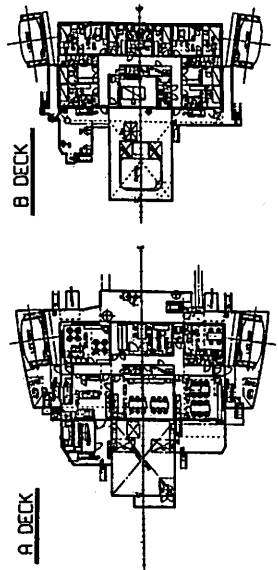
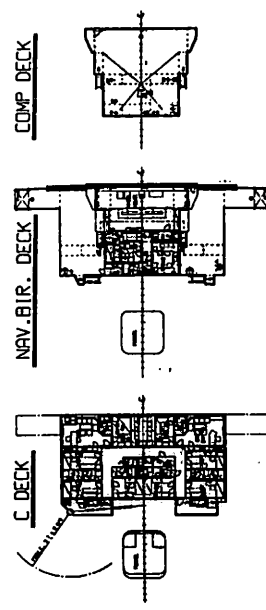
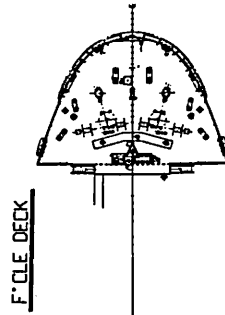
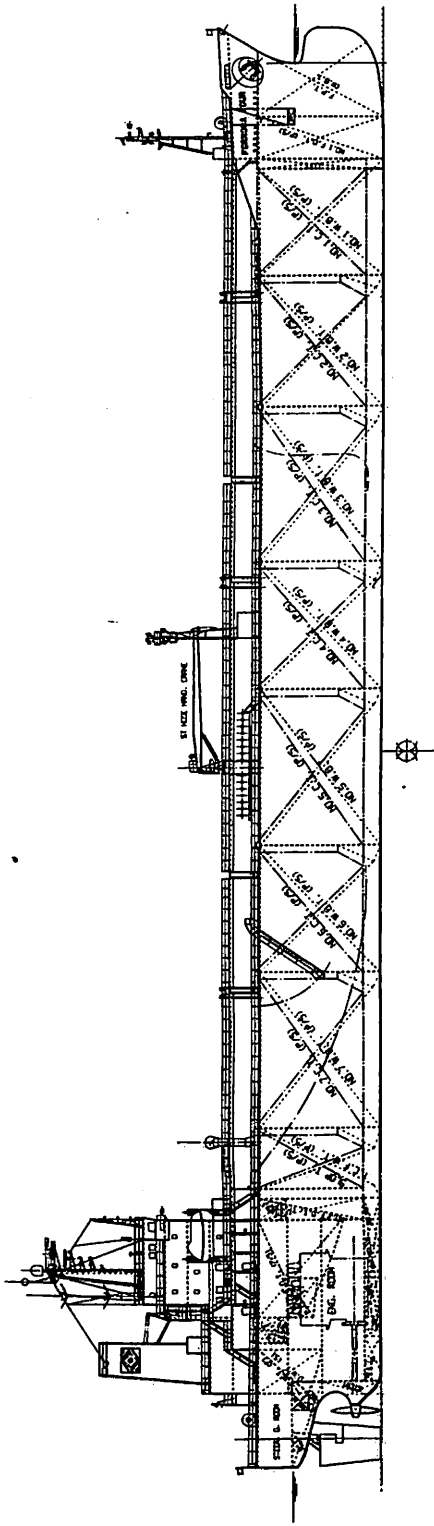
プロペラ 5翼一体型アルミニウム青銅鋳物 1

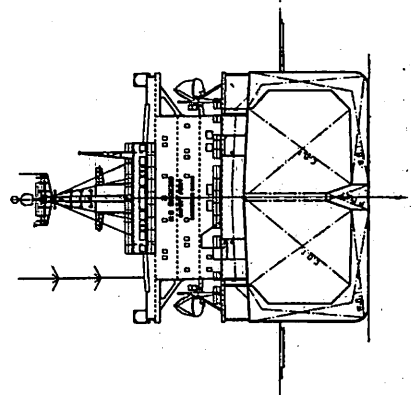
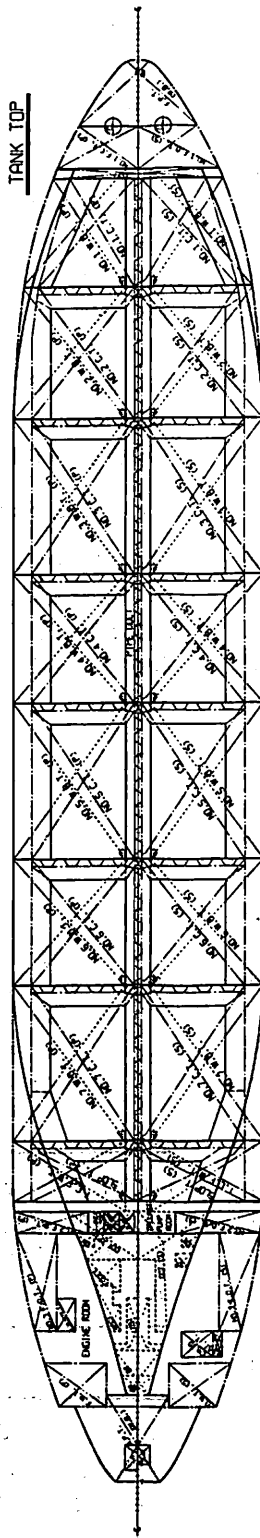
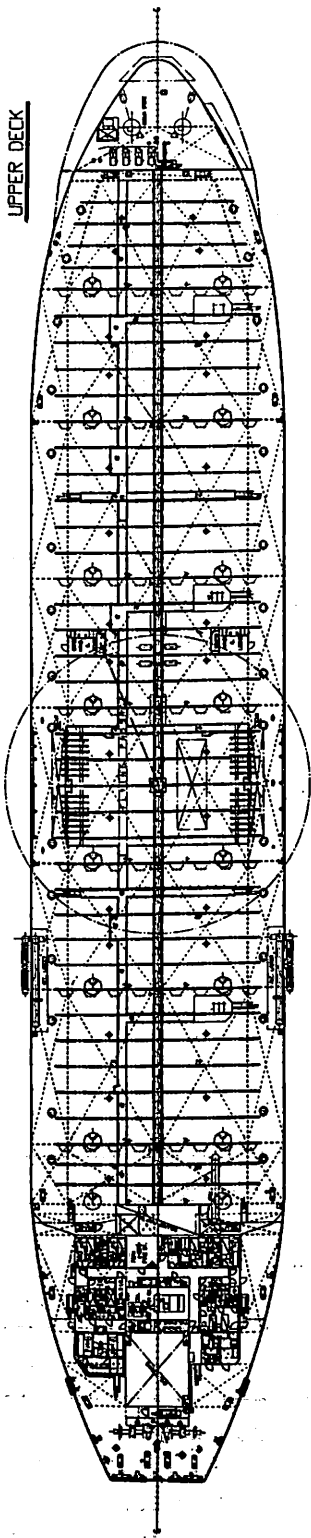
直径 5,900 mm

### (6) 主空気圧縮機

立 2 段圧縮 清水冷却式 2 台

133 m<sup>3</sup>/h (FA) × 25 kgf/cm<sup>2</sup>





ケミカルタンカー「FORMOSA FOUR」&「FORMOSA FIVE」一般配置図  
新来島どっく・大西工場建造



## 船の科学

### (7) 油清浄機

C重油用 (FOP × 609)	2台
A重油用 (MMP × 303)	1台
潤滑油用 (MOP × 309)	2台

### (8) 造水装置

主機廃熱利用型 25 T/day	1台
------------------	----

## 8. 自動化

機関部の自動化はAB-ACCUを適用している。船橋には、テレグラフ発信機を兼用した1本ハンドル式遠隔操縦装置を設けている。機関室内は機関制御室を設け主機、発電機およびその他の補機の集中監視を行う。また、CRT式モニター装置を設け、主要部はグラフィック化し、監視に便利ようにしている。

## 9. 電気部

主ディーゼル発電機3台および非常用発電機1台を装備し、航海中は主ディーゼル発電機1台で船内負荷に給電している。

航海計器には最新のGPSを装備し、従来のNNSとロランCも併せて装備している。

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自動切換装置を設けている。

### (1) 電源装置

主発電機：AC 450 V, 60Hz, 3φ, 700 kVA × 3台  
非常用発電機：

AC 450 V, 60Hz, 3φ, 80 kVA × 1台

蓄電池：

- イ. 一般用： DC 24 V, 200 AH × 1組
- ロ. 無線用： DC 24 V, 200 AH × 1組
- ハ. 非常用発電機始動用： DC 24 V, 150 AH × 2組

### (2) 航海装置

主な装置は次の通りである。

ジャイロコンパス：	TG 5000	1
オートパイロット：	PR-8257	1
ドブラーログ：	TD-201	1
ラストスキャンレダ：	JMA-8253 -7 CA 1	
	(ARPA付)	
	JMA-8303	1
GPS：	JLR-4200	1
NNS：	JLE-3850	1
ロランC：	JNA-761	1
無線方位測定機：	JLD-10	1

### (3) 無線装置

主な機器は次の通りである。

800 W主送信機：	NSD-452	1
50 W補助送信機：	NSC-17	1
主受信機：	NRD-92	1
補助受信機：	NRD-91	1
救命艇用携帯型無線機：	JSL-5	1
インマルサット	JUE-45 AM II	1
国際VHF無線電話装置：	JHS-21	1
	JHS-25	1
気象用ファクシミリ：	JAX-90	1
400 MHzトランシーバ：		
	(親機) JHV-459 T	1
	" 子機(防爆形) JHP-44 E 01 T	6
生存艇用EPIRB：	JXV-1	2
双方向VHF無線電話：	JHS-7	3

## 10. あとがき

本船について概要紹介したが、本船の設計・建造にあたって、絶大なるご指導とご協力を賜った船主殿・船級協会殿に、誌上を借りてお礼を申し述べるとともに、本船の航海の安全と今後の活躍を念願致します。

〔訂正お詫び〕

1991年12月号 マリンペイントと環境規制

48頁左下 公式

(誤)  $VOC = 8.345 \times \text{塗料比重} \times (1 - \frac{\text{塗料不揮発分}}{100})_{g/l}$   
(正) " "  $lb/gal$

### ● 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700円。当社に直接ご注文下さい。

## ● 振動翼減揺装置の開発

## 小型船の動揺制止装置について

日立造船株式会社 技術本部技術研究所

村上 光 功

## 1. はじめに

船舶の動揺を軽減するための装置としては、一般の排水型量船舶においては船体中央部に取り付けられるbilge keelを先ず挙げることができるが、その他に航行中の乗心地を一層良くするためにanti-rolling/pitchingのためのfinやtankなどが装備され、更に近年に至っては居住区などの上部構造部と主船体との間に振動緩衝装置が設けられているものもある。

しかし、これらの装置は主として航行時における減揺を目的とするものであり、しかもbilge keelの他は装置の構造的重量的な面から比較的大型船に適用されることが多い。一方、最近の動向としては停泊時あるいは微速航行時における高速艇や作業船などの小型船舶についても波浪中での船酔防止や作業性向上の観点から動揺軽減の要請は高い状況にあって、これに対応する装置についての報告<sup>2)</sup>も一部見受けられる。

このような現状において、特に停止時の船舶における動揺を軽減することに着目し、しかも小型船舶に装備可能なものとするために、軽量で小型の動力によらない動揺制止装置の開発を行ったので、本稿ではその実験結果を中心に報告する<sup>(1)</sup>。この装置は、水中振動翼を備えているのが特徴であって波浪中での船体運動に伴う水中翼の運動に基づいて、特に動揺について大きな動揺制止力を効果的に得ることができ、しかもこの装置を船尾部に装備すれば大動揺を回避させることができる性能をも併有するものである。

## 2. 実験結果

一般に波浪中での船体運動のうち軽減すべきものとしては、乗り心地の点からすると先ずrollが挙げられるがこれはheaveなどと異なりあまり大きなエネルギーを費やさずに技術的に可能である。しかし、小型船舶を対象とするため装置の大きさに制限があること、また停止時に特に有効で航行時には妨げとならないものとするため格納可能なものとすべきか等種々の制約があり、これらの制約の下で最適な軽減効果を得るためには、どのような形状であるべきか、あるいはどのような機構であるべきかが問題となる。そこで、横揺を制止するためには何

らかの抵抗となるものが想定されるが、ここでは格納可能な形状であることを先ず前提とした上で、高い効率が予想される振動水中翼を有する装置に限定し、実験的に最適なものを探索することにした。

すなわち、実験としては、装置の基本的性能を把握するために2次元模型を用いた基礎実験(2次元実験)、更に実船適用上の問題点を調査するために実船模型を用いた(3次元実験)を実施した。

## 2・1 2次元模型による実験

2次元実験では、装置の基本的性能を明らかにすることを目的とした。すなわち、装備方法あるいは水中翼の形状、取付位置および翼の運動機構などについて、これらが減揺効果に対してどのような影響をおよぼすかを調査した。なお、実験は波高/波長比が $H/\lambda = 1/60$ の規則波中でのものである。

## (1) 実験装置

Fig. 1は、実験装置の概念図である。模型船は角型高速艇の中央横断面を断面とする2次元模型であり、減揺装置は復原ばねを有する水中振動翼からなる装置であって、この装置は模型船の船側に装備される。波は船体の真横から入射するように模型船を設定し、更にheaveおよびrollに対しては自由、swayに対しては適当な強さのばねを用いて波による漂流を防止するように拘束した。このときの模型船および装置の設定状況をFig. 2に示す。水中翼のアスペクト比は $\lambda=0.25$ 、翼断面はNACA0015の対称翼としている。

## (2) 装備方法

Fig. 3～6には、規則波中でのrollの実験結果が示さ

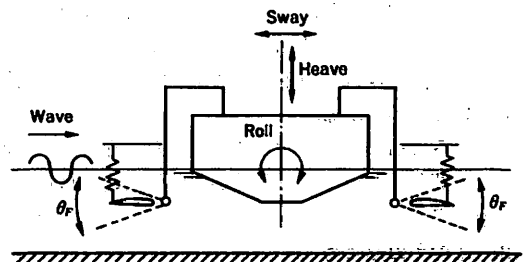


Fig 1 2次元実験装置の概念図

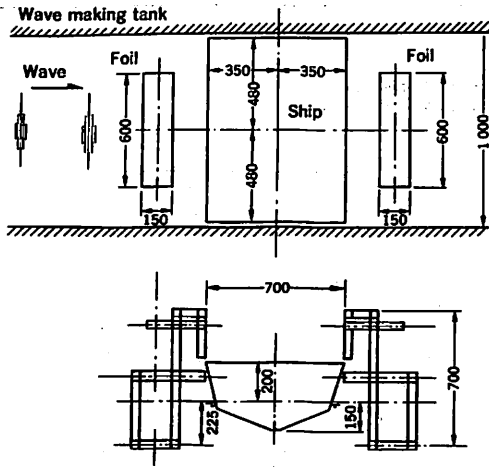


Fig. 2 2次元実験装置の配置図

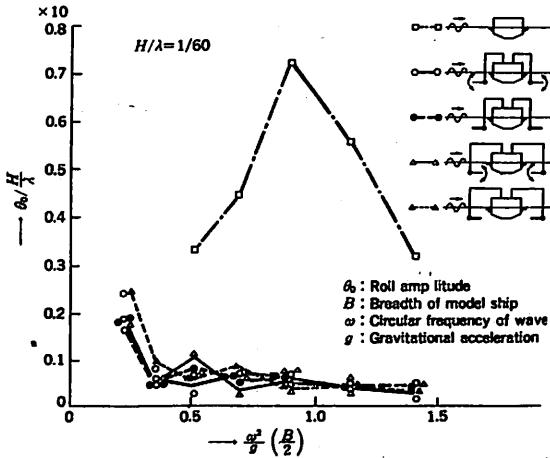


Fig. 3 減揺装置を持つ模型船の規則波中のroll (グループ①)

れている。ここでは、船体への装備方法の相違に基づき4つのグループに分けて比較した。またこれらの図には、参考までに翼装置がない場合の結果も示されている。

グループ②と③の比較から、翼の取付位置については翼が入射波側にある方が減揺効果が大きいこと、またグループ②から翼の方向については前縁が船体に向き(内向き)、しかも翼がpitchingできるように設置されている方が翼が固定されている場合に比べて、より減揺効果の大きいことがわかる。

このように減揺効果に対しては装備方法特に入射波の方向との関係において、翼運動が重要な関連を有していることがうかがわれる。

(3) 水中翼の形状等

Fig.7は、翼断面の効果についての結果である。すな

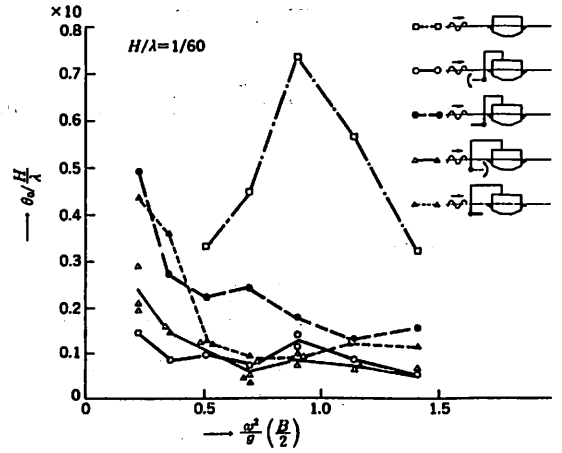


Fig. 4 減揺装置を持つ模型船の規則波中のroll (グループ②)

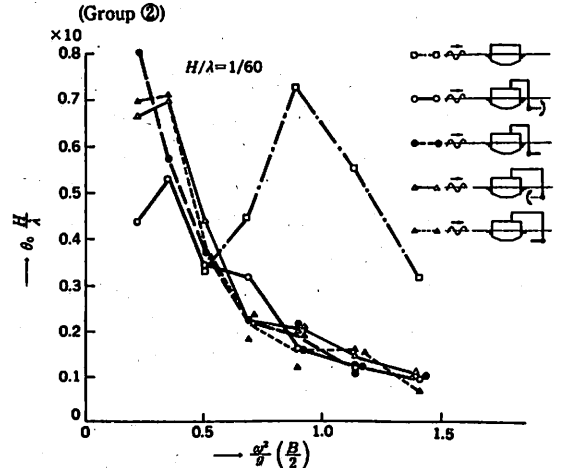


Fig. 5 減揺装置を持つ模型船の規則波中のroll (グループ③)

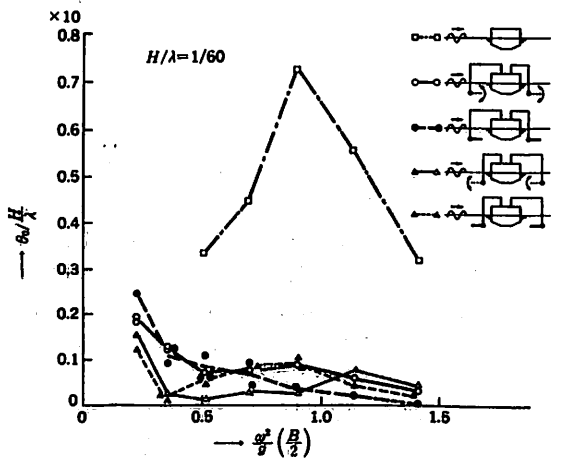


Fig. 6 減揺装置を持つ模型船の規則波中のroll (グループ④)

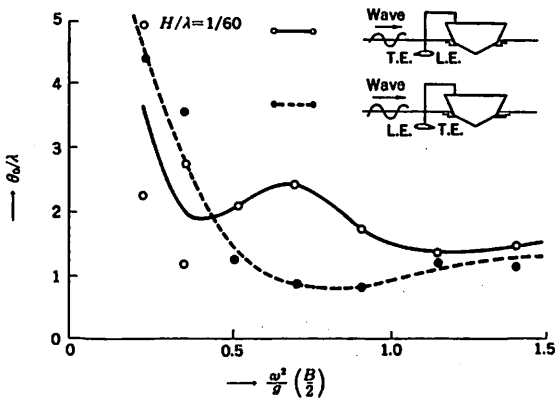


Fig. 7 減揺装置の翼断面の効果

わち、この場合は翼は入射波側のみに位置し、しかも固定されている場合であって、翼の内向き/外向きの相違に基づく結果である。明らかに、減揺効果に及ぼす影響には翼断面の効果が反映されており、減揺に対する要因として捉えるべきであろう。

そこで、翼断面の効果を翼の運動と関連させて正確に把握するために行われた実験が以下のFig. 8~10に示す結果である。ここでは翼の復原ばねの強さを2通り(M-spring; 24.1gf/cm, W-spring; 11.1gf/cm), および船幅方向の翼の設定位置についても2通り(N-position; 翼の前縁が舷側に一致する位置, M-position; N-positionから更に弦長分だけ外側に張り出した位置) 変化させて、減揺効果に対する翼運動の影響を調査した。

Fig. 8~10は、それぞれ翼の設定位置がNおよびMの場合におけるrollの制止効果に対する翼の復原ばねの及

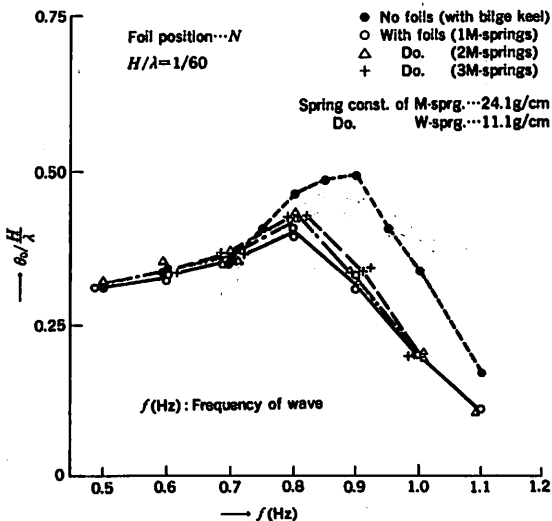


Fig. 8 減揺装置の復原ばねの効果 (N-Position)

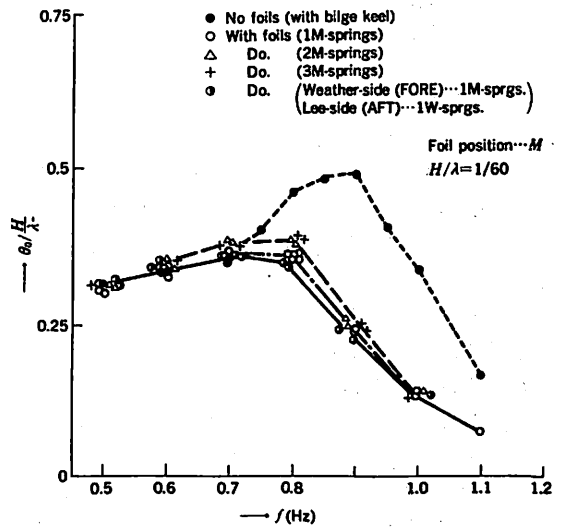


Fig. 9 減揺装置の復原ばねの効果 (M-Position)

ぼす影響を調査した結果である。図中、1M-springsとは両舷の翼装置にそれぞれ一對のM-springが装備された場合を示しており、2M, 3M-springsとなるにつれて復原力が増加することになる。同図には翼装置なしの場合の結果も併記されている。これらの結果から、1M-springsの場合が最も大きい減揺効果を与え、逆に復原ばねを増して固定翼に近づくほど減揺効果は小さくなる傾向であることがわかる。Fig. 9には、両舷の翼の復原ばねの強さが異なる場合、すなわち入射波側のばね強さが透過波側に比べ大きい場合の結果も示されており、一層良好な減揺効果を与えている。これは後述するように、

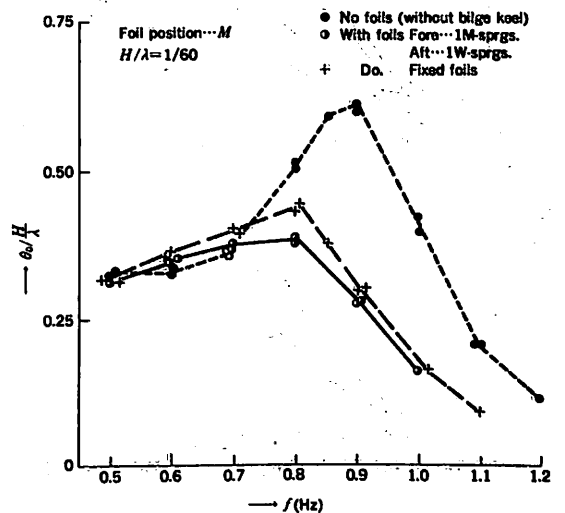


Fig. 10 翼運動の効果



波を受けたとき両舷の翼運動は同じではなく透過波側では小さい翼運動をすることから、透過波側でも大きく運動させるように工夫したものである。

このように、良好な減揺効果を得るためには最適の翼運動を与えることが重要であり、そのためには適切な復原ばねが必要であることがわかる。また、当然ながら翼の船幅方向の張り出しが大きい程、減揺効果が大きいことが示されている。なお、Fig. 8, 9 は bilge keel がある場合、Fig. 10 は無い場合のものであり、Fig. 10 には Fig. 8, 9 において最も良いばねの組合せを有する場合と固定翼の場合の比較もなされている。

(4) 翼の運動と復原ばね

Fig. 11 は、両舷の翼運動と復原ばねの強さとの関係を示している。Fig. 8~10 の結果との対応から減揺効果の大きい場合程翼の運動も大きくなっていることがわかる。また、前述の Fig. 9 の場合と関連するが、透過波側比べて入射波側の翼の運動も大きいこともわかる。したがって、減揺効果に対して最適な翼運動を実現させるためには、適切な復原ばねが必要であるが、そのためには、こういった入射波透過波側での状況が有効に反映されるべきことが求められるのである。

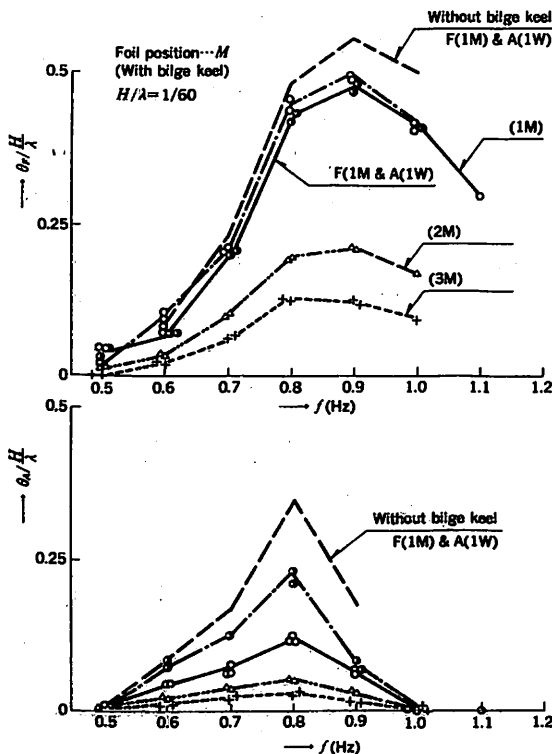


Fig. 11 翼運動の角度と復原ばね常数の関係

両舷の翼運動の差異については、Fig. 2 に示されているような 2 次元実験においては入射した波の大部分が反射波となることによるものであるか、あるいは船体の運動がそのような翼運動を引き起こすことによるのかは、これらの結果だけからは明言できない。しかし、現実の洋上においては、一方向だけの波に限定することはできないのであるから、実船装置としては両舷の翼復原力は同一とする方が实际的であろう。

(5) 柔翼としての振動翼

これまでの結果から、roll に対して効果的な制止装置としては、復原力を有するばねによって運動する水中翼装置であるということが示され、しかも翼としての運動が最も大きく影響を及ぼすことが明らかにされた。そこで、この翼の運動の有する物理的效果を最適に表現し得る等価なものとして考えられるのが、flexibility を有する翼（以下、柔翼と称す）である。実験に用いた柔翼は、厚さ 0.5 mm の塩化ビニール板を数枚重ねた平板柔翼とした。そして翼装置としては、この柔翼に加えて前述の実験に用いた復原ばね (M, W-spring) とから構成されるものを用いた。

Fig. 12 は、塩化ビニール板の枚数を 1 枚に限定し、翼の pitching の影響も併せて調査したものである。この図は、平板柔翼が固定され、翼がしなやかにたわむだけの場合と、ばねを付けて翼自身の pitching をも許した場合の減揺効果について比較している。これによれば、翼の flexibility だけの場合よりもばねをも有する場合の方が優れていることがわかる。

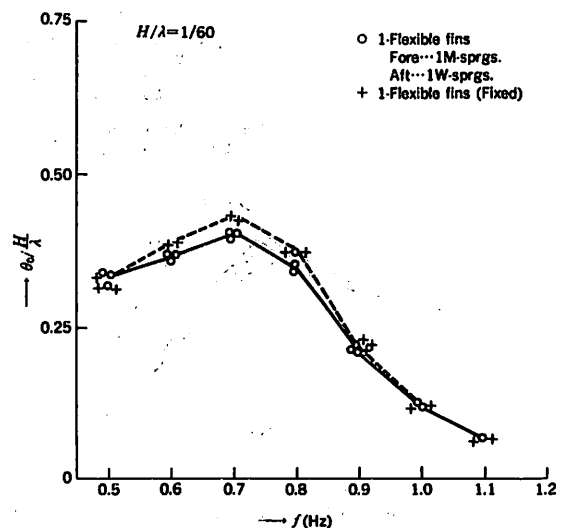


Fig. 12 柔翼で復原ばねの有無による比較

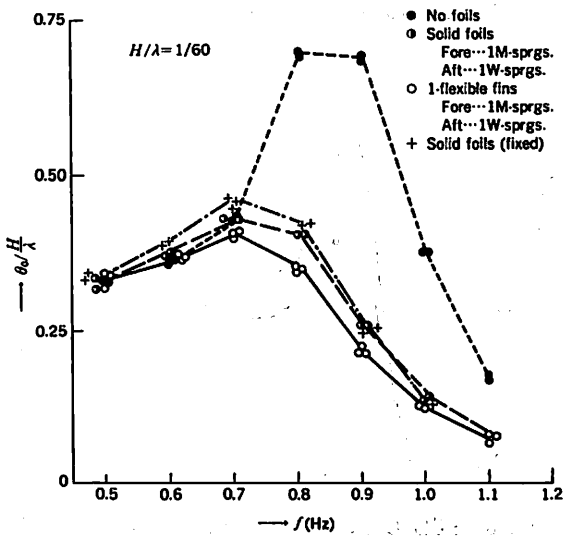


Fig.13 各種の翼によるroll比較

Fig.13は翼のflexibilityの影響を明らかにする目的のものであり、平板柔翼の場合と剛体の振動翼の場合の相違が減揺効果に対してどのように異なるのかを示している。また、同図には、翼運動をしない固定の翼による結果も参考までに示している。これは通常のbilge keelや動揺制止板に相当するものである。この結果から明らかに、振動する平板柔翼による減揺効果が最も大きいことがわかる。

すなわち、翼の運動が減揺には効果的であることがこの図からもわかり、更にflexibilityは減揺に対して一層効果的な翼運動を与えることになるといえるのである。

### 2・2 3次元模型による実験

前述のように、2次元模型による基礎実験においては、本装置の横揺れ軽減に対する基本的性能および有効性が確認された。すなわち、動揺制止装置としては適当な復原力を伴って振動する水中翼を有するものが効果的であり、また翼は柔翼が望ましいなどのことが判明した。そこで3次元実験においては、更に実船に適用する場合の本装置の有効性および減揺効果の定量的な把握あるいは適用上の問題点の調査などを目的として、長水槽における規則波中での実船模型船による動揺試験を実施した。

使用した模型船は2次元実験において用いた模型の断面と同じ中央横断面を有する角型高速艇の3mモデルであり、船体運動の計測は長水槽の中央部付近に模型船を設定し、同じく $H/\lambda = 1/60$ の規則波中で行った。動揺制止装置としては、2次元の場合と同様に、板厚0.5mmの塩化ビニール板を7枚重ねた平板柔翼（模型船の水線

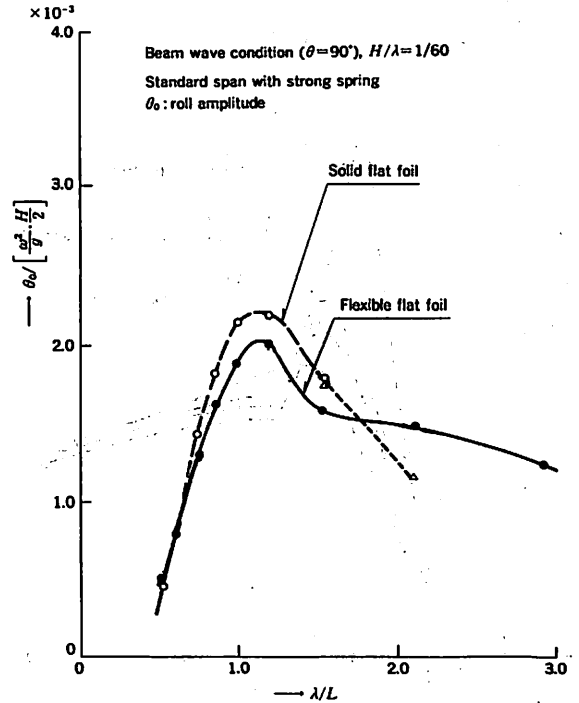


Fig.14 3次元模型の横波でrollに対する翼の剛性の影響

面積に対して約3%の大きさ)とし、更に翼自身がpitchingできるように適当な強さの復原ばねを組合せたものを用い、この装置を船体後部(A.P.~Stn.1)の両舷船側に取付けた。また、翼の没水深度は喫水量と同じとした。

実験の内容としては、装置における翼の種類(柔翼と剛翼)、翼の船幅方向の張出し位置などを変化させ、更に、模型船の設定状況を規則波の方向に対して向波状態( $\theta = 0^\circ$ )、斜波状態( $\theta = 45^\circ$ ; 船首が波に向かっている場合)および横波状態( $\theta = 90^\circ$ )とし、これらの各状態における船体運動(roll, pitch, heave)を計測して装置の減揺性能を調査した。なお、復原ばねについては、2次元実験で使用したM-springを、適当な復原力が生じるように各舷についてそれぞれ2対備えている。

#### (1) 船体運動におよぼす影響

Fig.14は、翼の種類を変えたときの横波状態でのrollに対する軽減効果を調査したものである。ただし、翼の張出し位置は、内向きの翼の前縁が舷側の位置に一致しているときのもので、図においてはstandard spanとして示している。これからわかるように、3次元の場合においても減揺効果は柔翼が優れていると言える。ここで、剛翼としては板厚3.0mmの一体翼であり、図中solid flat foilとして示している。

Fig.15は、横波状態でのrollについての軽減効果に対

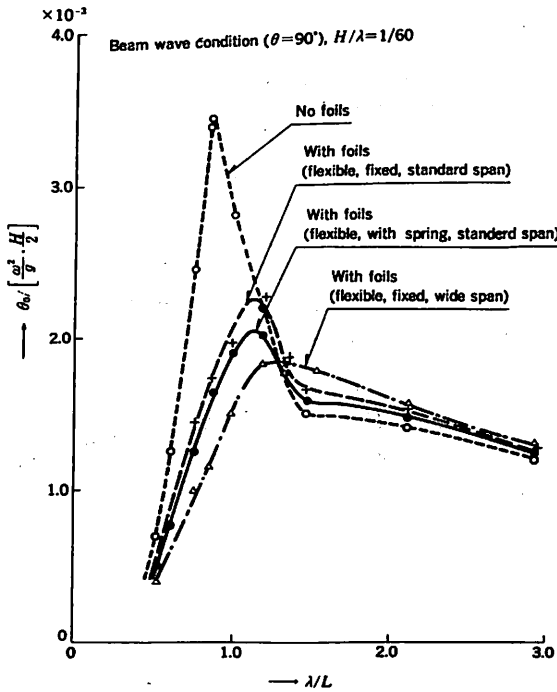


Fig. 15 3次元模型での復原ばねと張出し位置の影響

して、平板柔翼の場合の復原ばねおよび張出し位置の影響を示している。図中、fixedとはばねがなく翼が固定されている場合であり、wide spanとはstandard spanに比べて弦長分だけ張り出しが大きくなっている場合を示す。また、参考までに翼がない場合の結果も示されている。ここでも、減揺効果は適当な復原ばねのある方が良好であると言える。また、当然ながら張り出しが大きいほど良好である。ただし、この場合はfixedであるので、ばねを介すると一層の効果が期待される。Fig. 16には、斜波中でのrollの軽減効果が示されている。横波状態の場合ほど顕著ではないが、斜波中においてもかなりの減揺効果が期待できると言える。

次にFig. 17, 18は、それぞれ向波状態および斜波状態におけるpitchについての軽減効果が示されている。また、Fig. 19~21には、向波状態、斜波状態および横波状態におけるheaveに対する軽減効果について示している。これからわかるように、pitchやheaveに対してはあまり効果が期待されないように見えるが、これは装置の大きさとも関係があり、装置は格納可能な大きさに制限されているので、この程度の大きさのものであれば、heave, pitch に対してはあまり十分な効果は期待できないと考えられるのである。

(2) 回頭性能について

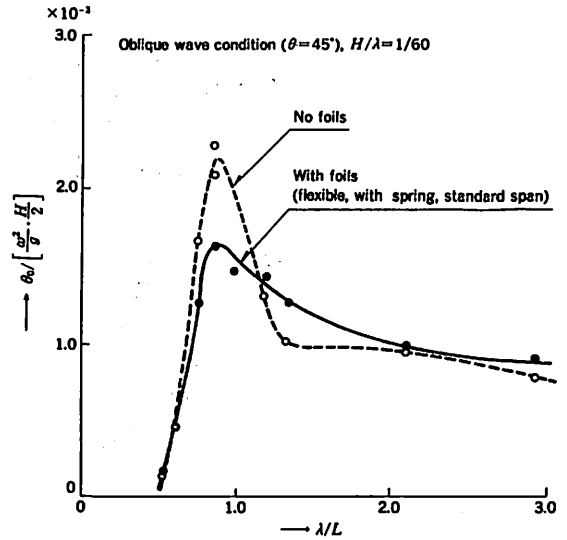


Fig. 16 3次元模型の斜波でのrollに対する装置の影響

以上のことから、実船における動揺の軽減に対して、特にrollに対して当該装置は効果的であることが十分に期待できる。しかし、それだけに止まらないで、更に興味深いことは、本装置を装備した場合、波を受けると船体が向い波の状態になるように回頭運動を起こすことが実験上観察されたことである。この現象は極端に長周期あるいは短周期の波の場合を除き、どのような方向から波が入射しても起こる傾向にある。

(a) 水中翼に発生する推力

Fig. 22は、横波状態における両舷の翼に発生した推力の計測結果である。ただし、roll, pitch, heaveおよび

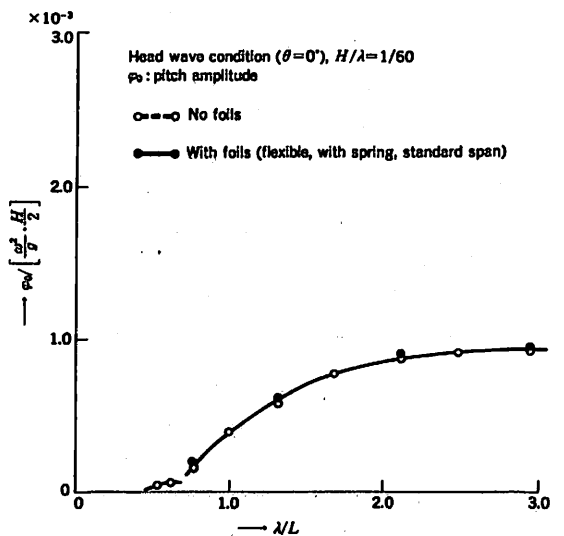


Fig. 17 3次元模型の向い波によるpitchに対する装置の影響

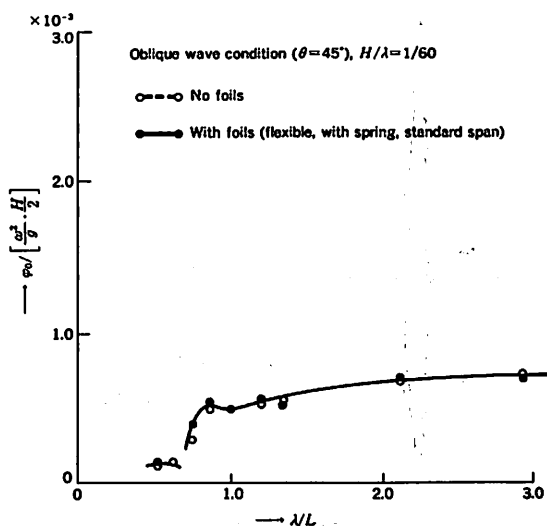


Fig.18 3次元模型の斜波でのpitchに対する装置の影響

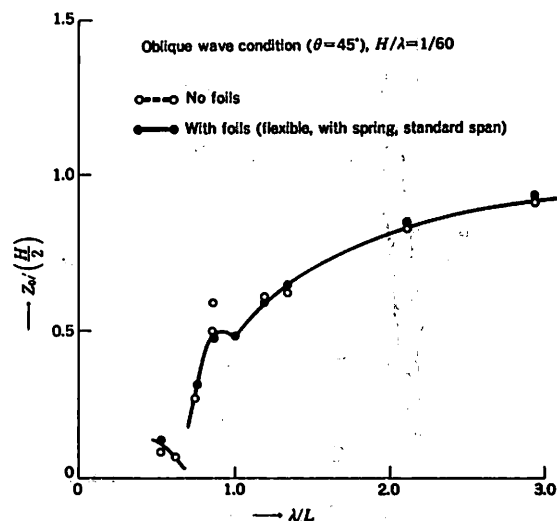


Fig.20 3次元模型の向い波でのheaveに対する装置の影響

yawは自由とし, sway, surgeを拘束したときのものである。この結果から明らかなように, 両舷の翼に発生する推力については入射波側の方が大きいことがわかる。同一の条件で翼が装備されているにもかかわらず, 両翼に発生する推力に差が生じるのは波の中での船体運動と関連があることによる。すなわち, 波を受けると船体はrollだけでなく, その他の運動と連成し, 特に横波状態ではheave, swayの影響があり, 結果的に翼は透過波側に比べて入射波側において大きく運動すると思われる。このことは, 2次元実験におけるFig.11の表す

waves.

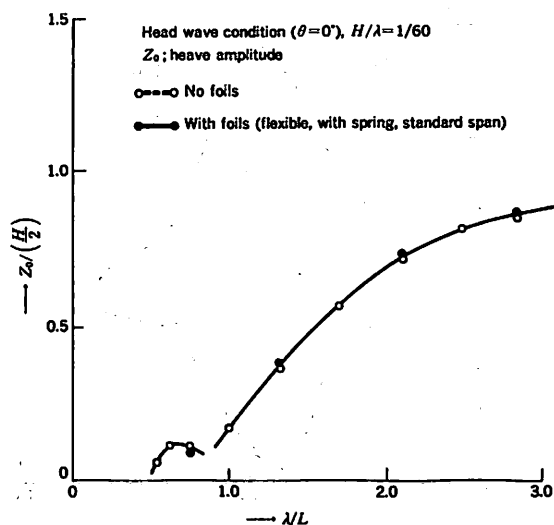


Fig.19 3次元模型の斜波でのheaveに対する装置の影響

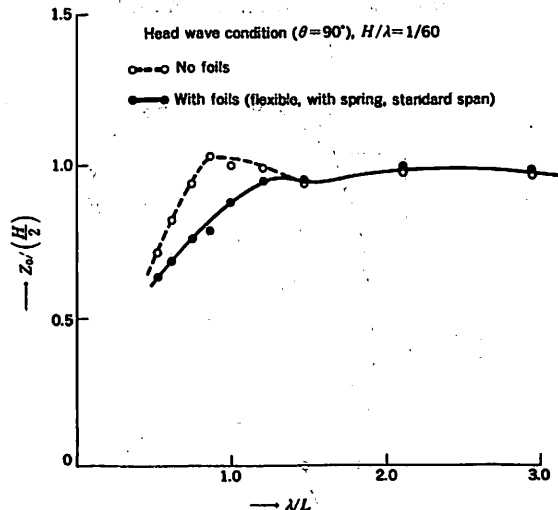


Fig.21 3次元模型の向い波でのheaveに対する装置の影響

内容を説明するものである。したがって, 本装置が船体後部船側に装着されていることを併せ考えると, この推力差によって船体重心まわりの回頭モーメントが生じて入射波の方向に向かうように回頭することになる。

(b) 理論的検討

そこで, この回頭性能の原因となるべき翼の推力について何らかの理論的根拠を求めようとしたのがFig.23以下に示す内容である。水中翼が振動する場合の流体力の計算については, 今の場合, 流体は水中翼面にほぼ直角に当たるものと想定されるので, 通常の翼理論は適用できないことになる。したがって, ここでは文献<sup>(3,4)</sup>の方



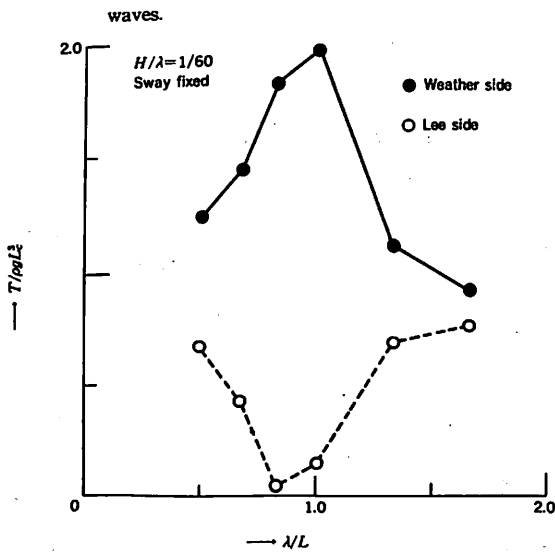


Fig.22 向い波での翼に生ずる推力

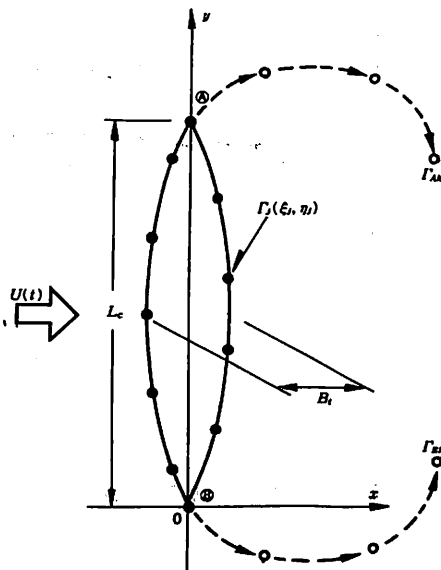


Fig.23 座標系

法（いわゆる離散渦法）を用いて2次元問題として検討した<sup>4)</sup>。

すなわち、動揺制止翼の問題に対して座標系をFig.23のようにとる。翼の弦長を $L_c$ 、翼厚 $B_t$ の対称翼として考え、弦長方向にY軸、翼の運動の方向にX軸をとるとする。ただし、ここでは翼は運動しないでX軸方向に流速 $U(t)$ があるものと捉え、翼はflexibilityを有するものとする。図中Ⓐ、Ⓑがそれぞれ後縁、前縁に対応し、点Ⓔは固定であるとして固定柔翼の制止装置の問題として近似的に

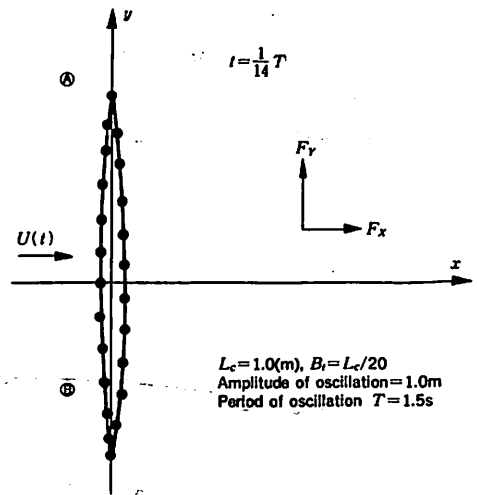


Fig.24 (a)

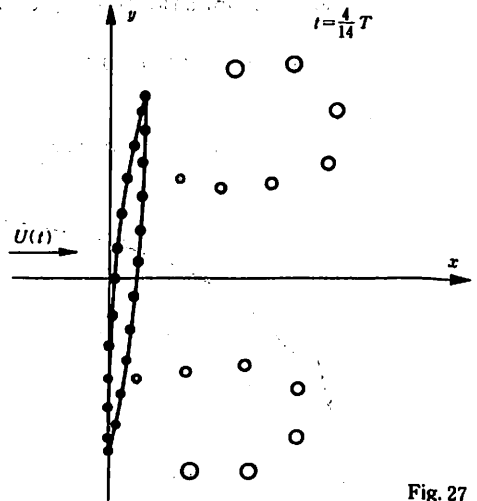


Fig.24 (b)

Fig. 27

捉えることができる。また、翼および後流渦の表現にあたっては、翼面上に有限個の拘束渦 $\Gamma_j$ を置点し、更にⒶ、Ⓑから渦が放出されて後流渦 $\Gamma_{AR}$ 、 $\Gamma_{BR}$ を形成するものとする。

このような設定の下に、翼後流状況と翼に作用する流体力について得られた結果がFig.24~26に示されている。

Fig.24, 25がそれぞれ適当な曲げ剛性EIを有する柔翼および剛翼の場合の運動時の変形状態および後流渦の状況を示しており、Fig.26には流体力の時間的変化が示されている。ここでは、便宜上、運動の半周期分について簡単な計算を行っている。

これらの結果をみると、柔翼として翼運動をした場合

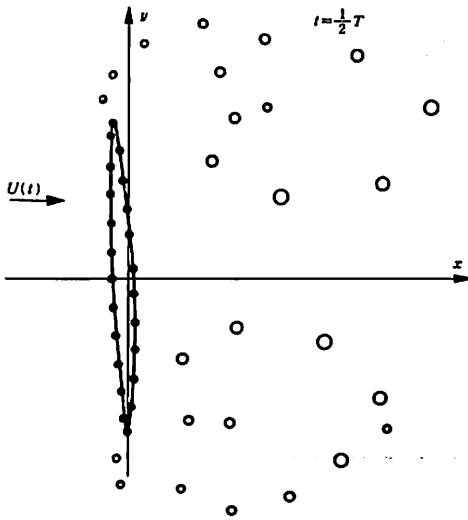


Fig. 24(c) 離散渦法に基づく柔翼の状態と後流渦の計算結果

には、明らかに推力が発生しており、減揺力に対応する流体力も剛翼に比べて大きいという結果になっている。このことから柔翼を備える装置は、固定の剛翼の場合に比べて減揺効果も大きく、更に回頭性能も有することも窺える。また、復原力によりpitchingする翼によって一層減揺効果が増すのは、それによって流体力が一層大きくなるような翼運動が実現されることに起因すると言えるのである。

このように、当該装置を備えれば、船体動揺とくにrollが大幅に軽減できるだけでなく、異常な船体運動を起こす可能性のある波に対しては、そのような危険な状態を回避することが可能である。したがって、本装置は動揺制止装置であるとともに、乗り心地あるいは作業環境の改善に止まらず、本来の目的とすべき海上における安全性の確保に十分寄与できるものといえる。

### 3. おわりに

以上述べてきたように、特に小型船舶の動揺制止装置について新たな方式によるものを実験的に開発を進めてきたものである。本装置は、いわゆる受動型翼装置を有するものであるが、實際上十分な減揺性能を発揮することを期待できるものである。他の類似装置に比較して本装置が優れた性能を有するのは、この装置には振動翼あるいはその変形されたものが装備されていることが最も大きな理由であろう。

すなわち、固定式に比べ振動するものの方がはるかに

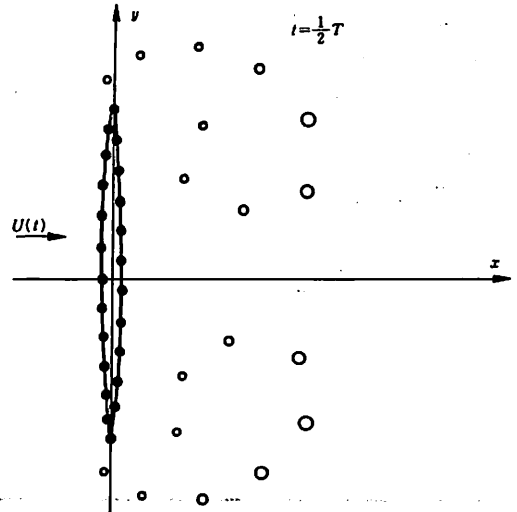


Fig. 25 離散渦法に基づく剛翼の状態と後流渦の結果

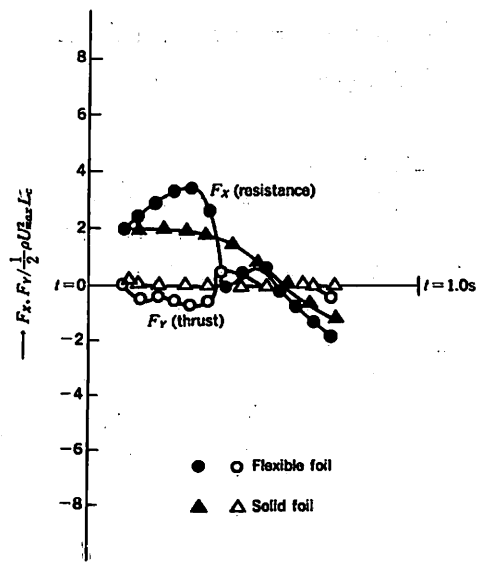


Fig. 26 柔翼と剛翼の流体力の計算結果の比較

優れ、しかも同じく振動するにしても剛体としての運動ではなく、ある柔さを有して運動するものの方がなお一層良好な結果を与える。このような柔翼の運動が推力をも生み出し、結果的に船体に回頭力を与えて動揺を回避することになる。

実験室での研究とはなれて実際の船に対しては検討すべきことはまだ多い。今後の研究の発展に期待したい。

### 〔参考文献〕

- (1) 村上光功, 竹中憲策, 中桐廣道, 奈加昭治: 停止時

における船舶の動揺制止装置の開発, 日立造船技報, Vol. 52, No 2 (1991)

- (2) 三菱重工業株式会社下関造船所; 海上保安庁特23馬型軽合金巡視艇について, 船の科学, Vol. 27, No 6 (1974)
- (3) 稲室隆二: 渦点法における物体に作用する流体力の

一定式化, 日本航空宇宙学会誌, Vol. 23, No 383 (1985)

- (4) 坂田弘, 足立武司, 稲室隆二: うず放出モデルを用いたはく離を伴う非正常流れの解析法 (第1報, 単独正方形柱まわりの流れ), 日本機械学会論文集 (B編), 49, (1983)

● ニュース

国産ウォータージェット推進装置

— 本年より販売を開始 —

三菱重工業(株)は, 価格が従来の約60%と, 大幅な低コスト化を実現した 500 馬力クラスのウォータージェット推進装置の開発に成功した。小型船舶の高速化というニーズに応えるため開発したものである。

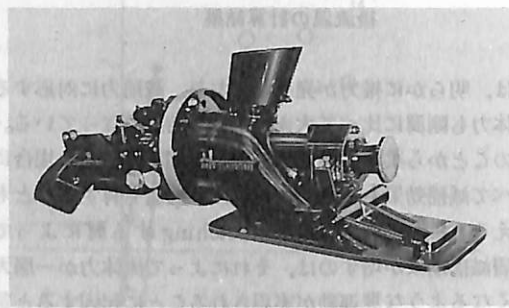
同社は低価格をモットーに1月から市場に参入, シェア50%を目指している。

このウォータージェット推進装置は同社の小型船用のディーゼルエンジン「S 6 M3」(460 馬力) 用として開発したもの。エンジンの動力でポンプを駆動し, 船底から取り入れた海水を高圧で噴射することで推進力を得る仕組みである。

同社のエンジンと組み合わせることで, 駆動・推進システム一体で設計, 製造にあたるができるようになり, 操縦装置の電子制御化やエンジンとウォータージェットの計器盤の一体システム化などが実現できるという利点がある。また変速機が不要となり, シンプルな構造のため約30%の軽量化を達成した。

今回, 三菱特殊軸流型インペラを開発し採用したのも特長の一つである。これにより従来キャビテーションが発生するため不可能であった低速での全出力曳航運転や急発進というウォータージェット船の弱点を解決, 全船区域でさまざまな作業, 操船ができるようになった。

ウォータージェット推進装置は高速性能に優れている浅瀬に強い, 網などの海中の障害物に引っ掛からないと



いう特長をもち, 漁船の他, プレジャーボートにも用いられている。

従来は海外メーカーからウォータージェット推進装置本体を購入して使用していた。しかし, 小型船用としては価格が高いため, 価格の低減が望まれていた。

今回の開発でエンジンからウォータージェットシステムまでトータルでのサービス体制がとれることになり, 初年度の販売目標台数は150台, 本体標準販売価格は400万円を予定している。

〔仕様〕

型 式	M J 505
最大出力 (PS/rpm)	460 / 2,480
全長×幅 (mm)	1,760 × 480
重 量 (kg)	210

〔お問い合わせ先〕

三菱重工業株式会社エンジン部 03-3212-3111 (代)  
三菱重工業株式会社相模原製作所 製作

## ● ニュース

## テクニガス方式

## LNG船の業務協力について

NKKと日立造船(株)は、テクニガス社(フランス)との技術提携のもとで両社が建造する「テクニガス方式LNG船」について業務協力を行うことに合意した。

これは、同方式のライセンスを有する両社が協力してさらに「テクニガス方式LNG船」の改良・改善を進め、今後益々増加することが予想されるLNG船の需要への対応体制を強化することを目的としたものである。

具体的には、「テクニガス方式LNG船」について、共同研究、共同設計、建造法の改善等、幅広い分野において相互に協力していこうとするものである。

テクニガス方式は、ステンレス鋼製メンブレンと、グラスファイバー入りポリウレタンフォーム防熱層により構成された、非常に信頼性の高いLNGタンクシステムであり、次のような利点を持っている。

- 無駄な空間のないコンパクトな船型
- 低くフラットな上甲板による良好な船橋見通しと、メンテナンスの容易さ
- 完全二重船殻構造による高い安全性

テクニガス方式LNG船は過去12隻建造され、これまでこのLNGタンクシステムは順調に稼働しており、その信頼性は高く評価されている。

最近では、平成2年12月にNKKが「アジアLNGトランスポート社(マレーシア)」から18,800 $\text{m}^3$ 型LNG船を1隻受注し、現在津製作所にて建造中である。

【お問い合わせ先】

NKK広報企画室	電話 03-3217-2138
日立造船(株)本社総務部広報	電話 06-466-7516
東京支社広報	電話 03-3217-8418

## 蒸留法による超純水製造装置の開発

日立造船(株)は、このほど多重効用蒸留法によるシンプルなプロセスで、ハイグレードな高温の純水および超純水をつくる画期的な純水製造システムを開発した。

今回開発した装置は、「純水製造装置」「超純水製造装置」の2種類からなり、そのシステムおよび得られる水

質は次のとおりであり、純水および超純水分野の多様なニーズに対応できる。

1. 純水製造装置は、工業用水または市水から純水をつくるもので、前処理装置および多重効用蒸留装置からなっている。

水質は、比抵抗値14~16 $\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ 、生菌数100 $\text{ml}$ 当たり0個、TOC(水中に含まれる全有機炭素量)30ppb以下、溶存酸素5ppb以下、シリカ含有量0.01ppb以下であり、温度60 $^{\circ}\text{C}$ ~80 $^{\circ}\text{C}$ の高温純水が得られる。

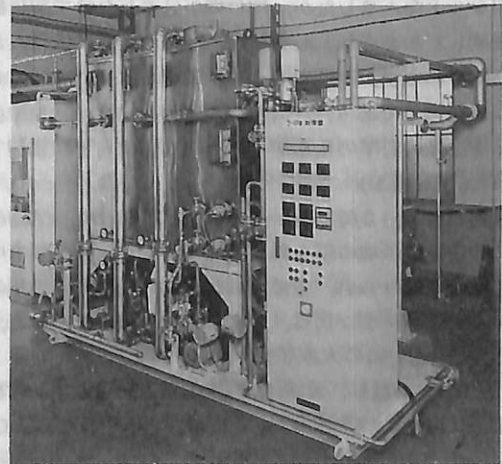
2. 超純水製造装置は、工業用水または市水あるいは純水から超純水をつくるもので、多重効用蒸留装置および耐熱性限外濾過器からなっており、比抵抗値18 $\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ 以上、0.07ミクロン以上の微粒子含有量100 $\text{ml}$ 当たり0個、TOC3ppb以下、溶存酸素1ppb以下、シリカ含有量0.01ppb以下であり、60 $^{\circ}\text{C}$ ~80 $^{\circ}\text{C}$ の高温超純水となっている。

この数値は、従来の超純水製造法によるものに較べて1桁低く、世界最先端を達成している。

日立造船では、研究所内にパイロットプラント(24 $\text{m}^3$ /日)を設置し、1年間の運転により、これらを実証した。

また、このほど製作した超純水製造装置の実用機(24 $\text{m}^3$ /日)でも予定どおりの水質を確認している。

純水・超純水は高温の方がより洗浄力が強く、この強い洗浄力および洗浄後の乾燥が容易であること、また人体や環境に無害であるという点から今後、フロン、有機溶剤の代替として、自動車、精密機械部品、液晶、半導体の各業界を中心に需要の伸びが期待される。



▲ 超純水製造装置





## ISMS '91 に出席して

近畿大学工学部 間野正己

1991年9月16日から20日まで、第11回国際船体・海洋構造会議 (ISSC '91) が中国無錫市で開催されたが、(日本造船学会誌750号、平成3年12月号参照) これに先だって、9月12日(木)から15日(日)まで、上海郊外の天馬大酒店において、ISMS '91 (International Symposium on Marine Structures) が開催された。

ISSCは限られたメンバーしか参加が認められないから、その前にISSCのメンバーも加えて技術交流を深めようというのが狙いのものであった。従ってPre-Congress Symposium, ISSC '91というサブタイトルが付いていた。主催は中国造船・造機学会であった。

参加者は、参加者リストによると地元の中国が最も多くて45名、次いで日本10名、台湾7名、米国6名、英国5名、ドイツ、韓国、ソ連各3名、デンマーク、フィンランド、フランス、インドネシア、イタリア、オランダ各2名、オーストラリア、スウェーデン各1名で、合計98名であった。

日本からの参加者は、太田(金属材料技研)、有馬(NK技研)、吉田\*(東大)、角\*、荒井\*、井上\*、平山\*(横国大)、堀\*(日立)、上田\*(阪大)の諸氏および筆者の10名であった。\*印は、ISSCにも参加された方々である。

9月12日(木)には、登録と前夜祭が行われた。筆者は福州から上海入りしたが、飛行機が延着したので前夜祭に遅刻してしまった。しかし、上海虹橋空港には遅れたにもかかわらず、出迎えの車が来て居り、至れり尽くせりの応待振りであった。天馬大酒店の入口にはISMS '91を示す赤地に白字の垂幕が下げられ、受付も丁寧親切であった。(写真1)

9月13日(金)8時30分から開会式が行われた。二階の二つの会議場の境の壁を外して一つにした広い会場の中央に演壇が設けられ、主催者達が着席した。背面の黒のビロードのカーテンには、ISMSのシンボルマークと、金色のISMS '91の大きな文字が輝いていた。

ISMS '91の議長、X.S.Lu教授(上海交通大学)は次のように開会の辞を述べた。「1年2ヶ月の準備を経て、

カット：ISMSのシンボルマーク



▲写真1 会場となった天馬大酒店

今日ここにISMS '91が開催されることになった。来週には無錫においてISSCが開催される。この機会に中国最大の都市であり、造船産業の中心である上海においてこの会議が開かれる事は有意義であると思われる。64の論文が発表される予定で、その内容は、静的動的解析、塑性崩壊、疲労破壊、信頼性解析、設計思想と応用設計、複合材料加工組立法、保守点検等あらゆる分野におよんでいる。私はこの会議によって参加者間の技術交流が行われ、それぞれのレベルアップをもたらす事と確信している。

皆さん、中国の南東部では秋が最もよい季節です。上海または無錫でよい時をお過ごし下さい。」

次いでLuYe-bo氏(上海市科学技術委員会副委員長)の挨拶があった。「上海は商工業都市であるばかりでなく、中国の文化と科学の中心である。多くの大型造船所や造船技術研究施設がある。過去5年間、世界の造船市場が低迷していた時においても、多くの国内船および輸出船を受注する事ができた。上海は海事関係の会議を開催するにふさわしい街である。

ISMS '91が爽りのある会議であるよう、また皆様が上海の下町や新開地の観光を楽しまれることを願っています。」

3人目の挨拶は、この会議の技術諮問委員の一員であるD.Faulkner教授(グラスゴー大学)であった。教授はうちとけた気分で語り始めた。「世界の技術者と学者を代表して話すようにと請われたのは、私の大きな名誉

である。これは二つの小さな事実によりもたらされたのではないかと私は思っている。一つは、私がISSCの理事会において中国がISSCに参加するように努力した事であろう。そしてもう一つは私がたびたび上海を訪問している事であろう。今回は第3回目の訪問である。第1回は1938年で私は8歳の少年であった。当時中国は日本と戦争状態にあった。現在、我々は一般的にはより幸福な環境で暮しているが、もちろん変革に伴う対立や苦痛も存在している。

中国は四千年の間、世界で最も進んだ文明を保持してきた。しかし王朝制度や封建王侯制度が変り、皇帝の権威が落ちて大平天国の乱が起こった。(1851~64)これは歴史上最悪の内乱であった。そして1600年から1911年まで続いた最後の清王朝を、Sun Yat-Senが追放して中華民国が確立された。ヨーロッパでも小規模ながら争いがあり、アメリカでも南北戦争があった。過去2世紀にわたって世界中で同様の反乱、暴動があった。

私が技術的会議において何故このような話をするかというと、我々にとって歴史が大切であるからではない。私は、世界中の民主化によって、平和で、より調和した共存共栄ができるという事を強調したい。政府間レベルの話合いや、国連の活動は重要であるが、過去20年間を振り返ってみると、もっと重要な事は、世界の人々の意志がこのような国際会議で表明される事である。

2度目の訪問は、第1回から50年後の1988年であった。状況はそれほど変化していなかった。和平大酒店は旅行者の寛ぎの場所であった。和平大酒店は1930年代には最高級のホテルであったが、間もなく新しいホテルにその地位を明けわたすことであろう。しかしそこではまだ上海シンフォニーオーケストラのメンバーを含むジャズバンドが華やかな演奏をしていた。南京路には店が増えていた。電卓や電気製品は財布が許せば買う事ができた。

中華人民共和国においては、毛沢東の文化革命の時ほど厳しい状況はなかった。それは彼が亡くなった1976年まで続いた。1984年においてもまだ一部続いていた。

3年前の訪問時には、中国本土は台湾の人達に門戸を開いていた。40年振りに故郷に家族を探しに帰る老人と一緒にになった。今日では世界が一つの社会になろうとしていて一層明るい希望を持つ事ができる。

この国際会議を運営して下さった大学・研究所の皆様には厚くお礼を申し上げます。国際友好の輪を拡げましょう。」大きな拍手が沸き起こった。

最後の挨拶は、Sheng Zhenbang教授(上海交通大学副学長、中国造船・造機学会理事)であった。「世界の18の国々から参加された皆様を歓迎いたします。上海交通

大学は1896年に創立された中国では最古のそして最大の工科大学です。船舶・海洋工学科は他の学科に比べて大きくはないが、中国の造船、海運および海洋産業に対して、研究、教育および技術援助をする中心的存在であり国内での評価は高い。

船舶・海洋分野の専門家である皆様が、本学を訪れて研究所や諸施設を見学される事を望みます。皆様のコメントおよび我々のスタッフとの技術交流を期待しています。私の専門の流体力学分野において国内および国際協同研究が盛んになるのを望んでいます。」

開会式に続いて、Plenary Sessionが開かれた。午前中は上海交通大学のT.Y.Chen教授の司会で5つの論文が発表された。

1. Fundamental Behavior of Plates and Stiffened Plates with Welding Imperfections, Y. Ueda & T.Yao (大阪大学, 広島大学)

圧縮極限荷重を理論と実験より求めている。溶接歪および残留応力も考慮されている。

2. The Effect of Welding Residual Stresses and Deformations on the Ship Structures Capability, P.H.Hsu, Y.F.Zha, J.R.Lin, & R.H. Ding (中国船舶科学研究中心)

非定常、非線形、熱弾塑性解析を温度が変化する矩形板について行った。代表的な船体構造について残留応力を改良トレビン法を用いて計測した。残留応力のある上甲板の圧縮座屈強度を弾塑性FEMで計算した。

3. Analysis of a small SWATH Vessels, L. H.Seidl & D.Liu (ハワイ大学, ABS)

排水量4,000トン以下のSWATHについて没水部と上部構造を片舷一つまたは二つの支柱で結合した場合を比較した。

4. Collision Analysis of Off-Shore Platforms and Bridges, Y.Bai & P.T.Pedersen (デンマーク工科大学)

円筒部材の局的大変形の場合に、力と変形の非線形性をとり入れ、また、塑性や歪硬化も考慮して塑性節法を用いて解析した。

5. Impact on Marine Structure Design of Second Order Hydrodynamic Theories, A. Pittaluga & P.Roascio (イタリー船級協会)

流体力学は、20年前は線形理論、10年前は非線形理論であったが、今や二次理論の時代になった。

午後は1時から3時まで、中国船舶科学研究中心のG.H.Zhou氏の司会で4つの論文が発表された。

6. New Technologies for Ship and Offshore

Structural Analysis and Design, D.Faulkner  
(グラスゴー大学)

1950年代から発展してきた技術革新は、船舶・海洋構造物に大きな影響を及ぼした。今後はスラミングと異状波の研究を行う必要がある。

7. On the Hydroelastic Interfaces Local Lateral Vibration of the Plate Panel of Ship Structure, C.S.Li (国立台湾大学)

流体中の板の振動をFEMにより計算し、実験値と比較した。FEMでは2節格子要素と8節アイソパラメトリック板要素を用い、流体との接触部には20節アイソパラメトリック要素を用いた。

8. Marine Design Philosophy Evolution Through ISSC, F.Merega (イタリー船級協会)

9. Future Dimensioning and Design of Hull Structure, E.Pless (ドイツ船級協会)

3時15分から第一および第2会場に分かれてPanel Sessionが開催された。Plenary Sessionでは一つの発表が30分であったが、Panel Sessionでは20分足らずであった。

第一会場では、上海交通大学のB.Z.Chen教授とミシガン大学のM.M.Bernitsas教授の司会によって6つの論文発表があった。Session 1の主題は、“準静的解析”である。

1. Large Admissible Perturbation Methods in Analysis and Design of Marine Structures, M.M.Bernitsas & E.Beyko (ミシガン大学)

2. Ship Structure Analysis by Using Semi-Moment Theory of Shells and Cross Sectional Compatibility Treatment, Y.Q.Yang & H.H.Sun (武漢大学)

3. Non-conventional FEM-Application in Ship Structure Analysis, C.Reissmann, U.Rohr G.Gabriel, T.Schulz & R.Chmielewski (ロストック大学)

4. Steel Model Test on Local Flexibility of Tubular Joints of Offshore Platformes, B.Z.Chen, H.T.Xu, Y.R.Hu & H.Pan (上海交通大学)

5. A Study of Stress in Lugless Jaining Shackles, Y.R.He & J.Q.Song (鎮江造船研究所)

6. Calculation of Ship Non-linear Bending Moment in Regular Waves, L.Cui (中国海事設計研究所, 上海)

第2会場では、Session 1に併行してSession 2“動的解析 I”が、国立成功大学(台湾台南市)副教授C.N.

Hwangとハワイ大学のC.Ertekin教授の司会で行われた。

1. Response of Flexible Floating-Structure Modules in Regular and Irregular Waves, C.Ertekin, M.L.Wang & H.R.Riggs (ハワイ大学)

2. A Frequency Domain Criterion for Continuous Tracking in Uncertain, Non-linear Systems, C.N.Hwang (国立成功大学, 台湾)

3. Structural Vibration Mode Reanalysis and its Application in Offshore Structures, R.Z.Sun & X.D.Jin (中国国立造船公社応用ソフト開発中心, 上海交通大学)

4. Dynamic Response of Two Parallel Circular Cylinders in Uniform Cross Flow, Q.F.Chen, X.L.Yao, W.Y.Li & W.J.Xu (ハルビン造船技術研究所)

5. The Sensitivity Analysis of the Parameters Controlling the Vibration Response of Stiffened Plates, W.H.Wang, R.J.Shyu, H.C.Kuo, W.C.Weng & J.R.Chang (国立台湾海洋大学, 基隆)

6. Forced Vibrations of High Speed Planing Crafts, X.S.Lu, M.K.Wu, (上海交通大学) J.Hu (中国船舶科学研究中心) & H.Y.Wang (武漢船舶設計研究所)

5時前に発表が終わり、5時から2台のバスに分乗して黄浦江周航に出かけた。会議場の天馬大酒店は街の西方にあるので街の中心部までバスで約30分かかった。中国風の街並を通り抜け、中心部に近づくると西洋風の雰囲気になってきた。その昔このあたりはイギリス租界だったようである。

遊覧船は黄浦公園の波止場からドラの音を合図に出航した。黄浦江を1時間下り、また1時間かって上ってくる合計2時間の周遊である。江の東岸には造船所がいくつか見られた。西岸には大きな近代的なビルが散在していた。

参加者達は船上で、話し合ったり、飲食したり、写真を撮ったり寛いで夫々思い思いにすごした。バンド演奏があり、若者達はダンスに興じていた。復路は夕暮となり、夕焼けの空に浮かんだクレーンのシルエットが工業都市上海を象徴しているようで印象的であった。

9月14日(土)は、午前中二つ、午後二つのPanel Sessionが、夫々第一および第二会場で行われた。午前中の第一会場における最初のSession 3の主題は“設計理念と応用設計 I”であり、司会は大连工科大学のY.Y.Wang

教授であった。

1. Semi-Probabilistic Approach for Midship Minimum Modulus of Ships, M.Huther & G. Parmentier (ビューローベリタス)

2. Estimating Extremes using the Method of Maximum Likelihood with Censored Data, R. Prince-Wright (グラスゴー大学)

3. Variability Analysis of Cross Section Properties for the Hull Girder, J.Y.Xing (大連工科大学)

4. The Investigation of Extreme Wave Spectrum for Chinese Coastal Area and Extreme Wave Load Spectrum on Ocean Structures, Y.Y. Wang (大連工科大学)

5. Design Targets and Methods of Structural Analysis and Evaluation: A Statistical Review of International Response to an ISSC Committee IV.1. Questionnaire, C.Ostergaard (ドイツ船級協会)

6. Weight Characteristics, Reliability and Operational Safety of Deep-Sea Submersible Hulls, O.M.Paliy (クリロフ造船研究所)

Session 4 “動的解析Ⅱ”は、Session 3と併行して第2会場で、国立台湾大学のC.S.Li教授と、デンマーク工科大学のJ.J.Jensen教授の司会で行われた。

1. Wave Induced Dynamic Amplification of Jack-up Rigs, J.J.Jensen (デンマーク工科大学)

2. Non-Linear Stochastic Response of Off-shore Towers, J.Qian & X.X.Wang (同濟大学 上海, 中国科学技術大学 合肥)

3. Dynamic Analysis of Crane Vessel in Heavy Lifting Operation, Y.Q.Dong & G.Han (天津大学)

4. Vector Time Series Analysis of Global Vibration Data of a Ship, C.S.Li, W.J.Ko, W. J.Lin (国立台湾大学) & R.J.Shyu (国立台湾海洋大学)

5. Numerical Analysis on Sloshing Problem by Boundary Element Method and Perturbation Method, J.L.Jin & Q.Wu (大連工科大学)

昼食前に第一会場では、Session 5 “設計理念と応用設計”が国立台湾大学のC.F.Hung教授と、東京大学の吉田教授の司会で行われた。3および4の論文発表はなかった。

1. Optimization of Stiffened Plate Structures

under Eigenvalue Constraints, C.F.Hung & J. T.Chiu (国立台湾大学)

2. Development of a Ring-Like Semi-submersible for Ocean Space Utilization, K. Yoshida, N.Oka (東京大学) & T.Arima (日本海事協会)

3. Optimum Stiffened Form and Analysis Method for External Pressure-Hull of Submarine, G.Hao & G.W.Zeng (Hua Zhong 科学技術大学, 武漢)

4. Shape Optimization of Hatch Corners to Minimize Stress Concentration, C.W.Xu & M. H.Yu (上海複合材料研究所, 鎮江造船研究所)

5. Calculation of Motions and Accelerations of Planing Crafts with the Effect of Longitudinal Incoming Flow, Z.G.Lu & J.H.Yu (中国船舶科学研究中心)

Session 6 “動的解析Ⅲ”が、Session 5に併行して行われた。司会はテイラー研究センターのS.L.Chuang博士と中国船舶科学研究中心のX.C.Yang氏であった。

1. Dynamic Structural Analysis in Time Domain by Digital Computer Program ROSAS 3 on Responses of Ship at Sea, S.L.Chuang (テイラー研究センター)

2. Damage Detection Test of a 3-D Jacket Platform Model under Random Wave Excitation, M.K.Wu, X.S.Lu (上海交通大学), K.Zhou, Z.Y.Liu, B.L.Zhao & Y.S.Wu (中国船舶科学研究中心)

3. Hydroelasticity of Marine Propeller Blades, Z.Q.Suo & R.X.Guo (海軍技術研究所, 武漢)

4. Computation of Configurations of LOGR, Steep Wave and Steep S Risers, X.C.Yang, S. C.Zhu & X.L.Gan (中国船舶科学研究中心)

5. Three Dimensional Nonlinear Static Analysis for Marine Risers of Large Deflection, M. Zhuang & X.X.Zhang (広州地下鉄準備室)

午前中の発表は12時に終り、午後の部は2時から始まった。第1会場では、Session 7 “延性崩壊”が中国船級協会のW.J.Shao氏の司会で行われた。論文1の発表はなかった。

1. Ultimate Strength Analysis of Offshore Pipelines under External Pressure, S.F.Stefen & T.Netto (リオデジャネイロ大学)

2. An Improved Formulation of the Ultimate Static Strength of Tubular Joints Subjected to Combined Load, H.X.Gu & T.Y.Chen (中国海事設計研究所 上海, 上海交通大学)

3. Structural Reliability Analysis for Off-shore Platforms with Injured Members, W.J. Shao (中国船級協会), Y.X.Zhou (Nan Tou供給会社 中国) & T.Y.Chen (上海交通大学)

4. The Collapse of Steel Box Girders under Vertical Bending Moment, J.M.Yang (国立成功大学, 台湾台南市)

5. Nonlinear Buckling Analysis of Circular Cylindrical Shell with Circular Cutout, P.H. Hsu, Z.Q.Wan & X.Xu (中国船舶科学研究中心)

6. Buckling Tests of Thin Circular Cylindrical Shells Subjected to Axial Compression and External Pressure, Z.W.Wang & S.R.Bao (中国船舶科学研究中心)

Session 8 “疲労と破壊 I”が, Session 7 に併行して第2会場で行われた。司会は横浜国立大学角助教授と中国船舶科学研究中心のG.H.Wang氏であった。

1. Computational Crack Path Prediction for Brittle Fracture in Welded Structures, Y.Sumi (横浜国立大学)

2. Propagation of Fatigue Surface Crack in Tubular Joints, R.Qian (上海交通大学)

3. Static and Fatigue Tests on Large-sized Welded Tubular T-Joints for Offshore Structures, R.F.Dou, H.M.Li, C.G.Sun & P.Y.Wang (中国船舶科学研究中心)

4. Hydroelastic Fatigue Analysis of SALS Riser, X.L.Gan, S.C.Zhu & J.L.Zhang (中国船舶科学研究中心)

5. The Dynamic Plastic Fracture of a Clamped Beam or Cylindrical Bending Plate under the Explosion Loading, X.Zhu (海軍技術研究所, 武漢)

論文5の発表は行われなかった。

14日(土)午後の後半は, Session 9 “複合材料構造”が第1会場で, ビューローベリタスのBaudin夫人と国立成功大学(台湾)のP.A.Luh教授の司会で行われた。

1. Ships' Appendages in Composite Materials, R.A.Shenoi (サザンプトン大学)

2. Composite Materials=Fire Behaviour, M. Baudin & J.Croquette (ビューローベリタス)

3. An Investigation into Structure Styles of GRP Fishing Boats, L.W.Wang & M.F.Cao (南中国工科大学 広州, 中国海事設計研究所 上海)

4. Lightweight, Fire Resistant, GRP/Steel Composites for Topsides, I.E.Winkle, S.A. Hashim & M.J.Cowling (グラスゴー大学)

Session 10 “疲労と破壊 II および保守”がSession 9 に併行して第2会場において, 金属材料技術研究所太田博士と, 上海商船設計研究所G.Z.Ma氏の司会で行われた。

1. Fatigue Crack Growth in Welded Joints under Random Loading, A.Ohta, Y.Maeda (金属材料技術研究所) S.Machida & H.Yoshinari (東京大学)

2. Plane-Strain Crack-Tip Asymptotic Fields for Concrete Structures, L.Q.Tang & P. L.Luo (ハルビン造船技術研究所)

3. Application of Line-Spring Element in Analysis of Stress Intensity Factors and Fatigue Crack Propagation in Tubular Joints, S. Wu & A.Abel (シドニー大学)

4. A Practical Modal Synthetic Fatigue Analysis Method in Time Frequency Domain, F.Z.Sun & Z.L.Gao (上海海事技術公社)

5. Maintaining Marine Structures: A Probabilistic Approach, W.B.Shi (サザンプトン大学)

6. The Influence of Hull Structure's Deflection on Shaft Alignment, G.Z.Ma & E.Nikolaidis (上海商船設計研究所, パージニア州立大学)

論文2および3の発表はなかった。

すべての発表が終わったのは6時すぎであった。6時30分から晩饗会が開催された。一つの円卓に約10名ずつ指定された席についた。中国式食事であったが飲物は食前酒のワインとビールであった。筆者の円卓には中国の若い技術者や研究者が多かった。彼等はほとんどビールを飲まなかった。食事と共に, 主催者側の挨拶, 参加者代表として上田先生やFaulkner教授夫人の演説等があった。晩饗会は流れ解散の形で9時まゝに終わった。

会場を出ると飲み足りない顔付のフィンランドから来た2人に会った。日芬親睦会を開く事とし, 太田博士有馬博士, 筆者と5人でパーに入った。「サンタマルガリータでは夜おそくまで一緒にグラッパを飲んだ。」と彼はいう。「そうだ, バルナでも一緒にソ連のブランデーを飲んだ。」国際的飲み仲間愉快だ。そのうちフィンランドの仲間がもう1人加わって, 総勢6人になった。まず中国に敬意を表して茅台酒で乾盃した。次はソ連に飛





▲写真2 日芬新睦会(右端が筆者)

ぼうという事になりウオッカで乾盃。それからイギリス(ウイスキー)、フランス(ブランデー)、アメリカ(パーボンウイスキー)、メキシコ(テキイラ)……と世界漫遊

の旅が夜おそくまで続いた。天馬大酒店のバーにこれほど多くの酒があるとは驚きであった。(写真2)

9月15日(日)は市内観光であった。8時にバスでホテルを出発。豫園に向う。黄浦公園の近くである。上海老飯店の前でバスを降りて、狭い入り組んだ道を雑踏の中を進む。帰りは各自、上海老飯店まで帰らねばならないので道を覚えるのが大変であった。

豫園は明代の庭園で、庭と建物がよく調和していて、いろいろな風景を演出していた。

定刻の12時に全員無事に上海老飯店に集まり、本場の上海料理を楽しみ、ISMS'91のすべての行事を終了した。

最後に、ISMS'91の秘書として献身的にサービスして下さいました上海交通大学のQian Rengji 副教授に、心からの感謝の意を表し筆を擱く。

\*定価・発送費(〒)は消費税込み

**\*発行図書のごあんない\***

海事法令  
シリーズ  
うぐいす  
六法

【平成4年版】 本年1月5日現在の最新内容。  
主要法令改正の際は、追録号を無料で進呈。

- ① 海運六法 運輸省海上交通局監修 A5判/予価8000円(〒410)
- ② 船舶六法 運輸省海上技術安全局監修 A5判/予価15000円(〒510)
- ③ 船員六法 運輸省海上技術安全局船員部監修 A5判/予価12000円(〒460)
- ④ 海上保安六法 海上保安庁監修 A5判/予価11000円(〒410)
- ⑤ 港湾六法 運輸省港湾局監修 A5判/予価12000円(〒460)

**船型百科** —各種船舶の機能と概要—

□月岡角治著  
[上巻]178頁/定価2472円(〒310)  
[下巻]256頁/定価3500円(〒360)  
多様化の進むあらゆる船舶の機能・特徴・速力・大きさ・屯数などを、一般配置図を中心にまとめた仕様解説書。

**海中技術一般** 最新刊発売中!!

□社団法人造船学会海中技術専門委員会編  
各種海中工事、潜水船、無人潜水機、海中ロボット、水中音響技術等、広い分野で利用される最新技術の全容が一読でわかる。A5判 328頁/定価4600円(〒360)

**LNG船** —英知の生んだ船—

□三菱重工業㈱技師長 糸山直之著  
LNG船の設計・建造には、石油タンカーと比べはるかに困難な条件が伴う。内外より造船技術の粋を集めたLNG船の入門書。A5判 272頁/定価3400円(〒360)

**C言語のABC** —基礎からフラクタル集合へ

□小畑秀之・矢野久由・益崎真治共著  
C言語のプログラミングについて初歩からグラフィックまで指導した。A5判 236頁/定価2600円(〒360)

【船舶工学の基礎 —改訂版—  
面田信昭著 A5判/定価3300円(〒360)】

【超電導テクノロジーABC  
武田幸男著 A5判/定価2800円(〒360)】

【ガスタービンの基礎と実際  
三輪光砂著 A5判/定価3000円(〒360)】

【新訂 船体構造力学 山本善之・大坪英臣 共著  
A5判/定価3000円(〒360) 角 洋一・藤野正隆 共著】

**(株)成山堂書店**

( 図書目録 無料進呈 ) 〒160 東京都新宿区南元町4-51 成山堂ビル  
TEL 03(3357)5861 ・ F A X 03(3357)5867

●造船・海運各社の新事業シリーズ(52)

立体駐車事業を拡充

エレベータ式の新機種販売

生産ラインの新設

三井造船(株)は、拡大急成長する立体駐車場のマーケットに対応し、このほど、エレベータ式の新機種を販売開始するとともに、同千葉事業所内に専用の生産ラインを新設する。

同社は、土地の有効利用と車社会化による駐車場不足の解消という社会的ニーズに応え、昭和62年に立体駐車場マーケットに参入以来、東京首都圏、京阪神地区を中心にメリーゴーランド式(垂直循環式)等の立体駐車装置“三井スペースパーク”を数多く納入してきたが、このほど、ユーザーのニーズ多様化に対応し、エレベータ式の新機種を開発、販売を開始した。

このエレベータ式は、省エネ化、低騒音化を図るとともに、入出庫に要する時間が平均34秒とメリーゴーランド式に比べて大幅に時間短縮ができるほか、ターンテーブルを標準装備として内蔵しているため、前進入庫、前進出庫が容易に行える。収容台数は、高さ31mの建物で32台が駐車可能であり、建設費は、建設場所の条件等により異なるが、収容台数30~40台で1億2,000万から2億円程度である。

同社は今後もさらにユーザーの多様なニーズに幅広く



応え、機種を一層充実させるほか、駐車装置の製作、駐車場の企画、立案から経営、アフターサービスまで総合的な立体駐車場運営のコンサルタントにあたり、立体駐車事業の一層の拡大を図る方針である。

〈新設される専用生産ラインの概要〉

所在地 千葉県市原市八幡海岸通り1番地  
 建屋規模 3,816㎡(既存施設を含む)  
 主要設備 ベレット製造ライン、駆動部組み立て工場、  
 その他機械装置製作所

【お問い合わせ先】

三井造船(株)建築鉄構事業部パーキングシステム事業室  
 電話 03-3544-3403

新素材ゴルフ用品の製品販売

三井造船(株)は、新素材事業に進出し6年になるが、素材事業展開当初の進出分野である電子材料などの産業分野に加えて、その対象先としてスポーツ用品業界に材料供給が活発化して来た。

特にゴルフ用品業界に対しては一昨年春より市場で人気の高いチタン製ゴルフヘッドを出荷し、センセーショナルなチタンドライバー市場形成の一役を担っている。すでにマルマンゴルフ(株)をはじめ4~5社の大手ゴルフクラブメーカーに採用され、大きな飛距離とワイドスイートスポットをもつチタンドライバーは市場に定着しつつあるため、供給能力を引上げている。

また、同社のスパッタリング技術でコーティングされたチタン系アモルファスコートガラスクロスは、ダイワゴルフ(株)から発売されたドライバー“キューンプロ”のカーボン製ゴルフクラブヘッドにヘッド自体の外表面に張



り付ける形で採用されており、またメタリックな光沢をもつクラブのヘッドカバーのコーティングとしても活用されている。

さらにコーティングによる関連製品としては、(株)アシックスがスポーツシューズの内面にも適用している。

今後の展開としては、マリンスポーツ分野へのチタン casting 進出やアモルファスコーティング人口皮革“トゥインクルレザー”をスポーツ・アパレル分野へ供給することを計画している。

## ● 史 実

## 軍艦千島の悲劇(1)

高橋幸伯  
東京大学名誉教授



## 1. はじめに

万葉集の巻第一に、飛鳥時代の才媛額田王の有名な  
熟田津に船乗りせむと 月待てば

潮もかなひぬ 今は漕ぎ出でな

という歌があり、巻第三には奈良時代の歌人山辺赤人の  
もゝしきの大宮人の 熟田津に

船乗りしけむ 跡の知らなく

という反歌がある。この熟田津は、日本書紀にも度々出てくる伊予の石湯(道後温泉・現在松山市内)の、玄関口として繁昌した港であつたらしいが、これが現在のどの地点であつたかについては、三・四の説があつてまだ確定せず、「船乗りしけむ跡の知らなく」ということになっている。有力な一説では、それは堀江の港(松山市堀江町)ではないかとも言われているが、筆者の生家はこの港の傍に在る。堀江は、明治21年の市制町村制公布によって、和気郡堀江村となつたが、同30年に温泉郡堀江村となり、昭和15年(1940・皇紀2600年)に松山市に合併された。

堀江港の傍にある浄福寺という筆者の家の菩提寺の境内に、「千島艦遭難碑」と東郷平八郎元帥の大書を刻んだ自然石の追悼碑が、海に向かって建てられている(図1)。これは、今から丁度百年前の明治25年(1892)、松山沖の釣島水道において、フランスで建造して回航されてきた新鋭砲艦「千島」が、イギリス貨物船「ラヴェンナ」と衝突沈没して、74名の殉職者を出した事件を記念するもので、25周年に当たる大正6年に、村民有志によって建



図1 軍艦千島遭難碑(松山市堀江町)

てられた慰霊碑である。後年(昭和43)その傍に、  
ものゝふの 河豚にくはるゝ 悲しさよ  
という正岡子規の句碑が添えられている(図2)。

本事件は、ロシアや清国を仮想敵国として、軍備増強・軍艦建造に狂奔していた日本海軍にとって、6年前の巡洋艦「敵傍」の亡没事件に次ぐ大事件であつた。また事件そのものよりも、治外法権を含む不平等条約の改正が喧伝されていたときに、両国それぞれの海難審判の裁決の食違いや、民事でも、横浜および上海における英国領事裁判や、ロンドンの枢密院での争いなどが繰返され、天皇が被告扱いをされるような場面もあり、大いに国論を沸かせた問題でもあつた。最後には、我が方にやや有利な展開とはなつたものの、結局は示談に終わつて、実質的には何の賠償も得られなかつたことなど、不平等条約に縛られた発展途上国の悲哀を、浮彫りにした事件であつた。

昭和37年、筆者の勤務していた東京大学生産技術研究所は、千葉市(東大第二工学部跡)から六本木(麻布三連隊跡)へ移転したが、よく散歩に行っていた隣の青山墓地の一角にも、「軍艦千島乗員死者哀悼碑」が建てられていることを発見した(図3)。この碑の隣には、「敵傍」の慰霊碑も建てられており、またその近くには、司馬遼太郎の小説「坂の上の雲」の主人公である郷里の先輩秋山好古陸軍大将・真之海軍中将兄弟の質素な墓も並んでいた(弟さんの墓は最近何処かへ移転したようである)。それまでも、造船に携わる者として、故郷この事件に関心を持っていたが、それ以来事件に関する資料集めにも



図2 正岡子規の追悼句碑



熱が入り、多数の方々の御好意を賜った。また、近年海難審判庁のお手伝いをするようになって以来、その方面の貴重な資料も若干手に入れることができた。

さきに東大定年退官を記念して、拙文集「飲水思源」(昭和62年)を刊行させて頂いたが、その一章にこれらを「軍艦千島遭難事件」として取まとめることができたのは、望外の喜びであったと思っている。最近では海難審判に対する一般の関心も高まっているようでもあり、また昨年11月には、浄福寺における殉難者の百回忌法要の席で、記念講演を依頼された機縁もあったので、本誌編集部のお奨めに便乗して、本事件の概要を整理してみることにした。

大体次のような順序で連載していく予定である。

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1. はじめに     | 2. 草創海軍の建艦熱 |
| 3. 千島の建造と回航 | 4. 千島の沈没    |
| 5. 事件直後     | 6. 海難審判     |
| 7. 民事裁判     | 8. 追善法要     |
| 9. おわりに     |             |

ページ数に制限があるので、多数の資料や参考文献の紹介など、大部分を割愛しなければならないと思うが、資料収集にご協力下さった各位や、文献原著者の方々には、予め深くお礼とお詫びを申し上げて置く。読者の中でさらに詳細についてご関心のある方は、拙著「飲水思源」を御参照頂きたい。

## 2. 草創海軍の建艦熱

明治維新によって、近代国家への第一歩を踏み出した日本は、250年に亘る鎖国泰平の眠りによって立遅れた焦燥感と、西欧列強の東漸に対する危機感とから、富国強兵と軍備増強に狂奔していたが、「千島艦事件」への理解を深めて頂く意味で、明治初年から事件前後までの海軍増強の歩みについて、その概略を振り返ってみることにする。

明治元年(1868)(慶応4年、鳥羽伏見の戦、江戸開城)

初めて海陸軍務課を置き、海陸軍を管することとしたが、後にこれを軍務官に改めた。当時軍務官の管する船として、軍艦11・運送船8隻があり、その他諸藩の所有に係る艦船35隻とある。3月、大阪天保山沖で行われた観艦式(天皇16歳)の参加艦船は、6藩6隻、排水量合計2,450噸であった。当時幕府は、軍艦8隻、運送船20隻という最も有力な海軍を保有していたが、官軍の江戸城総攻撃に備えて品川沖に集結していた。

明治2年(1869)(五稜郭開城、藩籍奉還)

官制改革により、軍務官を廃して兵部省を置き、海陸軍を管することとなった。



図3 軍艦千島乗員死者哀悼碑(東京 青山墓地)

東京築地の海軍操練所が再開され、各藩に命じて志願者を集めた。山本権兵衛・日高壮之丞などは、この第一回の薩摩藩貢進生であった。

明治3年(1870)(普仏戦争、フランス革命)

兵部省に海軍掛・陸軍掛を置き、海陸軍を分離した。

兵部省は、「一、至急大ニ海軍ヲ整備シテ護国ノ艱勢ヲ立ベキノ議。二、大ニ海軍ヲ創立スベキノ議。三、英仏其他七ヶ国国力並軍備表。」の三部から成る、海軍創立の基本理念ともいべき建白書を、大政官に提出した。薩英戦争・下関戦争の苦い経験もあり、西欧諸国の東漸やロシアの南下などの形勢を見て、新政府指導者は非常な危機焦燥感をもって、「海主陸従」の国防策を練っていた。

建白書の第一文書では、列強の侵略性と世界海上交通の発達について論じ、海軍の整備は皇国の安危栄辱に関する至大至重の国事であると強調している。西欧諸国では、平時は歳入の1/3、有時には1/2を軍備に充てていることを指摘し、わが国も今後7年間には歳入の1/2を充てるべきであると結論している。

第二文書では、ロシアを仮想敵国の第一として挙げ、英国国防の教訓を論じ、日本海軍軍備の目標として、軍艦200隻、運送船20隻を20年計画で製造し、その後も毎年10隻ずつの新造をして、終始新陳代謝してその勢力を維持するという大計画を掲げている。英仏米露などはそれぞれ500隻余の艦船を持っているが、内地や属邦での備えも必要であり、万里懸隔の地へ海軍を送るのは大変なことであるから、力を併せて来寇するとしても100隻を出ることはないと思われ、日本が100隻で10艦隊もの備えをしてあれば、絶対大丈夫であると論じている。

この建白書に対して集議院では、趣旨には同意するが現実的には到底不可能な計画であるとして、採り上げる所とならなかった。新政府は相次ぐ新政策に忙殺され、不平士族の叛乱や百姓一揆などの対策として、国内警察

力の強化に重点が向けられ、現実的には「陸主海従」の政策を採らざるを得なかった。

#### 明治4年(1871) (ドイツ帝国成立)

横須賀製鉄所第一期工事が竣工した。幕府が7年前から建設していたのを新政府が引継いだもので、これは同年横須賀造船所となり、さらに横須賀工廠と改名される。また長崎製鉄所が長崎造船所と改称される。

海軍兵学寮生徒や軍艦乗組の中から、12名が留学生として米英へ派遣された。東郷平八郎や造船局出仕の丹羽雄九郎などもこの中に含まれている。海外留学生はその後引続き、明治10年までに69名が派遣されて、日本海軍の建設に寄与している。一方、先進国から外人教師や技術者を招聘することも盛んに行われており、明治9年における<sup>つと</sup>雇外人数は、合計469名に上った。海軍のみに限定すると、明治年間だけで98名に上ったそうである。

兵部大輔山縣有朋は、「北門ノ敵日ニ迫ラントス」としてロシアの脅威を強調し、海軍兵備の件と題する上申書を提出した。

#### 明治5年(1872) (新橋・横浜間鉄道開通)

兵部省を廃し、陸軍省・海軍省を設置して、勝安房海軍卿となる。このとき海軍所管の艦船は、軍艦14・運送船3、合計17隻13,832噸であった。

太陽暦採用を布告し、12月3日を以て明治6年元旦とした。政府はこの措置によって、公務員の俸給一ヶ月分を節約することができた。

#### 明治6年(1873)

徴兵制布告。ただし海軍は、当初から少数精鋭で勤務年限を長くする方向で志願兵制度を採り、明治20年頃までは志願兵一本であった。

勝海軍卿が、「甲鉄艦26・大艦14・中艦32・小艦16・運送船8・練習船2・帆前運送船6、計106隻ヲ以テ海軍ノ全勢力トシ、18ヶ年ヲ以テ整備ヲ期スル」という製艦計画を提議したが、実施に至らなかった。

海軍概則並俸給制施行(明治19年廃止)。これによると海軍の「艦船」の種別は、「軍艦」と「運送船」の2種だけである。「軍艦」の種別等級を乗組人数によって定めて、一等455人以上、二等315人以上、三等170人以上、四等100人以上、五等65人以上、六等40人以上および七等39人以下とし、一等ないし三等を大艦、四等・五等を中艦、六等以下を小艦と唱うとなっている。海軍建制の初めにおいては、艦船の種別は大体外国語をそのままに、Sloop(1本マストの帆船型)・Schooner(複数マストの縦帆式)・Gunboat・Despatch boat・Corvett・Frigate等と呼んでおり、ときには装鎮艦・甲鉄艦・鐵甲艦なども用いられ、確定用語は無かったようである。

明治16年には「巡洋艦」(巡航艦, Cruiser)の用語ができ、ついで「砲艦」(Gunboat)・「報知艦」(通報艦, Despatch boat)・「海防艦」(Coast defence ship)などの呼称も現れ、明治31年になって「軍艦及水雷艇類別等級標準」が制定された。

「水雷艇」(Torpedo boat)は最初は水雷船と呼ばれ、明治14年1隻・17年3隻の計4隻(いずれも40噸)が建造された。明治21年203噸の「小鷹」が現れてから、艦船種別の一項目として水雷艇が加えられた。以上5隻は、いずれも英国で製造し横須賀で組立てられている。

明治29年から38年までは、艦船種別を「第一種軍艦」(戦闘役務に堪えるもの)、「第二種軍艦」(戦闘役務に堪えざるも常務を帯び航行し得るもの)、「水雷艇」および「雑役船」の4種に分類し、その内の「軍艦」を、戦艦(排水量により一・二等)・巡洋艦(一〜三等)・海防艦(一〜三等)・砲艦(一・二等)・通報艦・水雷母船の14種に類別している。

「駆逐艦」(Destroyer)の出現はさらにあとで、明治31年英国製「叢雲」が第一号であるが、当初は駆逐艇として、水雷艇の仲間に入れられていた。明治33年水雷艇から分離して軍艦の仲間に入り、明治38年からは軍艦とも分離して、駆逐艦が艦船種別の一つとして掲げられるようになった。等級は、1,000噸以上が一等、600噸未満が三等となっている。

「潜水艦」(Submarine boat)は、明治38年から潜水艇として艦船種別に載っていたが、大正8年潜水艦と改められた。「航空母艦」(Aircraft carrier)は、軍艦の一種として大正9年から登場している。

#### 明治8年(1875) (清国光緒帝即位, 光華島事件)

軍艦建造許可。前年の台湾出兵に関して、清国との談判が決裂寸前の情勢となった。このとき、日本は軍艦5隻と運送船3隻を派遣したが、総て幕府や諸藩から譲り受けた老朽艦で、清国海軍に対抗できるものではなく、海軍の無力さが痛感され、軍艦増強が切望されていた。

英国とオランダから既成艦購入の話もあったが、暫く我慢して、新鋭艦を建造する方が得策ということになり、軍艦3隻を英国に注文することが聴許となった。甲鉄艦「扶桑」(3,717噸)と、鉄骨木皮艦「金剛」・「比叡」(ともに2,248噸)の3隻がこれで、建造費は合計3,115,839円余で、いずれも明治11年に竣工した。「扶桑」は日清戦争当時までわが国唯一の甲鉄艦であったが、英仏などではすでに1万噸級の軍艦を保有していた。

三菱商会(明治3年創立)、三菱汽船会社と改称し、官有船13隻の私下げと運航費の助成を受ける。

軍艦「筑波」(1,978噸、嘉永4年英領マラッカ製、明



治4年購入)、海軍兵学校の第一号生徒を乗せて、初の遠洋航海に出発、太平洋を横断してハワイ・サンフランシスコなどを訪問する。この航海と、同艦の明治11年に初めて赤道を越えて豪州を訪問した航海と、同年の純国産艦「清輝」の欧州訪問とを、明治海軍の三大航海というそうである。

明治9年(1876)(日朝修好条約調印)

海軍省所管石川島造船所廃止、のち、平野富二が平野造船所を設立した。ペリー来航の嘉永6年(1853)、大船建造が解禁になったのを受けて、水戸藩の徳川斉昭が幕府の監獄があった石川島に、安政3年(1856)創設したのが石川島造船所であった。

明治10年(1877)(西南戦争、露土戦争)

横須賀造船所において、国産艦「清輝」竣工。国産第一号艦は、幕府が慶応2年(1866)石川島造船所で造った「千代田形」であるが、日本人のみの手で造った新政府の近代的軍艦としては、この「清輝」が第一号である。ただし、この建造計画には、幕府海軍の助言者として来日していたフランスの技術士官レオン・ベルニーの、良心的な指導があったと言われている。排水量897噸、速力9.6節で、15種砲1門を装備していた。翌11年には、国産艦の遠洋航海第一号として、欧州諸国を巡訪している。新生日本の誇示の意味もあったようであるが、当時の西欧諸国の第一線軍艦に比べると、20年程度は遅れていた。

これに続いて国産軍艦としては、「天城」「磐城」「海門」「天龍」「葛城」「大和」「武威」の7隻が、明治10~17年の間に起工されている。巡洋艦「大和」の初代艦長は東郷平八郎で、この艦は第二次大戦時の超弩級戦艦「大和」よりも長命で、昭和24年に解体された。

上記の「千代田形」は、幕府が江戸湾防備のため、移動できる浮き砲台として、同形船を20隻大量生産しようとして出発したものであるが、実際には「千代田」1隻だけで終わった。木造・2本マスト・138噸・60馬力・5ノットの、国産最初の西洋式蒸気砲艦であった。戊辰の役の函館戦に賊艦として参加したが、官軍に捕獲され、船齡22歳の明治21年まで日本海軍に在籍した。

明治11年(1878)

川崎正藏築地官有地に造船所設置。

戸籍発表表。明治9年の人口34,338,404名。

明治12年(1879)(前米大統領グラント来日)

井上馨外務卿に就任、不平等条約改正の交渉(法権・税権の部分的回復)に入ったが、英国の強硬な反対に会う。欧米各国が条約改正に応じないのは、日本が文明開化していないことに原因があると見て、政府は歐化政策を採ることにした。鹿鳴館の開館は3年後である。

明治14年(1881)(独墮露三帝国同盟成立)

三菱会社ウラジオストック航路開設。

海軍卿川村純義は、「現有艦船ノ逐次腐艦ニ帰スルモノ多ク、海外各国ノ軍備ニ鑑ミテ、今ニ於テ相当ノ設備ヲ為スノ急務ヲ論ジ、歳入ノ四分ノ一ヲ軍備ニ充テルノ英断ヲ以テ廟議ヲ仰グ」という趣旨で、軍艦製造および造船所建設計画を請議した。この案では、明治15年以降毎年3隻宛新造し、20年計画で60隻造る経費として4,014万円と、西部辺海の良湾を選んで、5年計画で1造船所を新設する経費300万円を見込んでいたが、この議も採択するところとならなかった。ただし、これが後年「軍艦製造費」という費目の設置と、海軍公債起債の因となるものである。

川村海軍卿はこの請議と同時に、外国の例に倣って、民間船舶会社に特別な保護を与え、一には以て海運を奨励し、一には以て海軍の補翼に充てる便を図ろう、という請議を、三条太政大臣に提出した。

明治15年(1882)(独墮伊三国同盟、壬午事変)

三菱商船学校を官立とし、東京商船学校と改称した。共同運輸会社および大阪商船会社の設立許可(前年の海軍卿請議による)。

川村海軍卿は、「東洋ノ形勢前日ノ比ニ非ラズ」として、前年請議した軍艦製造計画の改訂案を提議した。これは、形勢急を要するので、当初計画の60隻中48隻を、6隻ずつ8年間に製造し、余の12隻は暫く現有艦中から選んで予備とするというもので、毎年6隻の製造費は402万円、維持費は年間69万円で、第8年目には555万円を要するというものであった。また、大型艦は外国に発注し、小型艦は国内で建造するという計画となっていた。

岩倉右大臣は直ちに賛同して、増税を断行して海軍拡張の費に充つべき旨を奏請した。これと並行して、陸軍からも、陸兵増強・砲台建設などの請議が出されていたので、天皇は「方今宇内ノ形勢ニ於テ、陸海軍ノ整備ハ実ニ已ムヲ得ザルノ事宜ナリ。因テ此際時ニ措クノ宜シキヲ酌定シ、國家ノ長計ヲ誤ラザル様精々廟議竭スベシ」との御沙汰を諸省卿に伝えられた。

この御沙汰によって、海軍には年額300万円の「軍艦製造費」、陸軍に150万円の「陸兵増強費」が内達された。これは、造酒・煙草の税額年750万円が見込まれていたのを中心にして、「準備金軍備部」を新たに設けて、「該部中ノ金額ハ、暫テ陸軍更張並臨時非常ニ際シ、該軍備ノ外一切支出ヲ禁ジ、今般増税ノ御趣意、後年迄吃度貫徹候様致度云々」ということで定められた予算枠であった。

明治16年(1883)(新聞紙条例・出版条例改正)

川村海軍卿は、東洋の形勢益々軍備整備の急を要するとして、昨年の8年間48隻の案を更にスピードアップし、4年間32隻の整備案を提議したが、容れられなかった。改案を<sup>ひんぎ</sup>裁議して裁可を得たものの大要は、以下の通りである。明治16年以降8年間で、42隻を整備しようというもので、その内容は、大艦6(内新造5)、中艦12(新造8)小艦12(新造7)、水雷砲艦12(全部新造)、合計42(新造32)隻というものであった。前年設けられた軍艦製造費年額300万円に、海軍の経常費中から33万円を割いて、年額333万円の計画でスタートしたが、5月には早くも不足を生ずる見込みが明らかとなり、軍艦製造費の年度繰上支出を<sup>ひんぎ</sup>裁議して裁可を得ている。

結局、この計画によって16~18年度に製造着手または購入したものは、「浪速」「高千穂」「畝傍」の大艦3隻、「葛城」「高雄」「大和」「武蔵」「筑紫」の中艦5隻、「摩耶」「鳥海」「愛宕」の小艦3隻の合計11隻と、航洋水雷艇「小鷹」1隻である。このうち、19年、20年竣工の大艦はいずれも鉄骨木皮で、小艦(砲艦)は、21年の「摩耶」「鳥海」が鉄製、22年の「愛宕」が鋼骨鉄皮、同型で23年竣工の「赤城」が鋼製となり、この頃からスチールの全面採用が始まっている。

この年5月、工部大学校(明治10年工部省付属工学校を改称したもの)に前年設けられた造船学科から、第1回の卒業生3名が送り出された。また、東京大学(明治10年開成・医学の2校を併せて開設)の理学部にも、17年に付属造船学科が設けられ、翌18年工芸学部への付属となった。19年には帝国大学が開設され、工部大学校と東京大学工芸学部とが合併して、帝国大学工科大学が設置され、双方にあった造船学科がこれに編入されて、工科大学造船学科となった。後に大正6年船舶工学科と改称され、大正8年には工科大学は工学部と改称された。造船学科は16年以来毎年卒業生を世に出し続け、27年までに26名を輩出し、新生日本の造船造艦技術の進歩に貢献している。

同じく5月、共同運輸会社横浜・神戸間航路開設。

明治17年(1884)(清仏戦争、<sup>甲午事変</sup>)

長崎造船所を三菱に貸与。深川工作所を浅野総一郎に払下げ。

明治18年(1885)(清国と天津条約調印)

川村海軍卿から造艦計画の提議があった。明治16年に建てた8年32隻の建造計画は、造船技術の進歩と兵器制式の改良に伴って、改訂の必要があり、相当の甲鉄艦・巡洋艦・砲艦などを急拠整備しなければならないとし、整備目標を甲鉄艦8・一等巡洋艦16・二等巡洋艦12・砲艦24・水雷運輸船4・一等水雷艇12・二等水雷艇32、計

108隻とし、うち新造を要するもの92隻で、整備額は7,551万円の巨額に上る大計画である。従来既定の軍艦製造費2,664万円(333×8)の、年度末における残額は1,559万余円であるから、5,992万円増額する必要がある。もし既定の軍艦製造費の範囲内でやれというなら、甲鉄艦の製造を止めて、巡洋艦・砲艦等22隻・水雷艇24隻・装甲水雷船18隻の新造ということにしたい。「両者其ノ選択ヲ請フ」と随分乱暴な提議をしている。

太政官制度を廃止して内閣制度を設置、第一次伊藤内閣誕生。憲法制定の準備開始、内閣職権を定め、統帥権独立を法文化した。陸軍中将西郷従道、海軍大臣となる。

明治19年(1886)(ビルマ英国植民地となる)

参謀本部条例改正。陸軍は明治11年の参謀本部設置以来、軍令と軍政が分離していたが、海軍では共に海軍卿(大臣)の所管となっていたのが、ここで初めて区別された。この改訂で、参謀本部長の下に陸軍部・海軍部の参謀本部次長が置かれることになった。のち、明治26年には、海軍軍令部が独立するが、同時制定の戦時大本営条例によって、戦時には海軍軍令部長は参謀総長の隷下に入ることになる。海軍軍令部長は昭和8年に軍令部総長と改められ、昭和12年大本営令の制定により、陸海の両総長は大本営において同格同列となり、そのまま第二次大戦を迎えることになる。

海軍条例発布。海軍区・軍港・要港・鎮守府に関する基本を定め、5鎮守府が設置され、艦隊の種類・任務や艦船の所属などが規定された。艦隊種別は、大中小の3種となっているが、編成されたものは中小の格付けのもののみであった。明治22年には常備艦隊が編成されて、この格付けが外される。連合艦隊の編成は、日清戦争直前の明治27年のことである。

井上馨外相各国公使と第一回条約改正会議を開催。

海軍公債証書条例の可決。前任の川村海軍卿の路線を引継いで西郷海軍大臣は、3年間に1,700万円の公債を起し、軍艦製造費の残額1,670万円と合わせて、一気に新艦54隻66,300噸を建造しようという提議をして可決された。これを「第一期軍備拡張計画」という。この公債は、特に有利な条件のものではなかったが、予想外の好評で、第一回の募集1ヶ月以内に、2,000名以上の申込みがあり、ほぼ目標に達した。茫洋としていた西郷の意外な一面として、周囲を驚嘆させたようである。このような遮二無二とも思われる軍備拡張計画は、国際情勢の急転に対応するため第一ではあるが、明治23年の国会開設を控えて、国会論議の始まる前に、何とか格好をつけておきたいという焦りもあったようである。

この計画には、19年に招聘したフランス海軍の造船大

監エミール・ベルタン (Louis Emile Belin)の意見が大幅に採り入れられ、清国の新鋭艦「定遠」「鎮遠」に対抗するため、「嚴島」「松島」「橋立」のいわゆる「三景艦」が組入れられていたが、これらが実現するのは24～27年の間であった。また、ベルタンの設計した報知艦(通報艦)「八重山」は、L/B=11と後世の駆逐艦に近い船型で、20ノットという画期的な速力を誇り、韋駄天の異名で話題を蒔いた。ベルタンの位階「大監」は、「大技監」または「大匠師」などとも言われ、一等アンゼニョール(Ingenieur)の邦訳で、技術大佐に相当するものらしい。

上記の公債による財源を、以後は「特別費」と称している。特別費で製造された艦艇には、二等海防艦の上記「三景艦」の3隻、一等報知艦「八重山」、二等報知艦「千島」、砲艦「赤城」、一等水雷艇16隻(各53噸)などがある。このうち、「八重山」以外の艦艇は、「軍艦製造費」の予算で着手されているが、その額はいずれも僅少である。例えば、問題の「千島」には、18～26年度に亘って670,349円78.6銭が支出されているが、軍艦製造費からの支出は18年の42円のみで、ほとんど全額が特別費扱いとなっている。さらに以前の艦では、軍艦製造費の割合が多く、19年回航中亡没した巡洋艦「叡傍」の場合は、建造費181万円の内訳は軍艦製造費93万円、特別費88万円となっている。「叡傍」の亡没に対しては、20年にロイドから保険金124万円が入り、代艦として巡洋艦「千代田」を製造することになる。

英国で建造された巡洋艦「浪速」・「高千穂」が到着した。いずれも日本海軍に一大威力を加えるものとして、朝野を挙げての大歓迎を受けた。「浪速」は、日本海軍軍人のみで回航された最初の艦で、回航委員長は伊東祐亨大佐(のち初代の連合艦隊司令長官)であった。

清国水兵暴行事件。清国北洋艦隊の新鋭艦「定遠」以下4隻が、修理のため長崎に寄港し、乗組水兵と警官との間に衝突殺傷事件があった。一時は戦争も予期されるような緊張場面もあったが、翌年2月に和解が成立した。

「ノルマントン」沈没事件(10月)。英国貨物船「ノルマントン」(1,530 GT)が紀州沖で乗揚沈没し、東洋人の下級船員13名と、日本人乗客(当時東海道鉄道は未開通)25名の全員とが死亡、英国人乗組全員が助かったという事件があった。神戸領事による「海事審判」では、船長に落度無しと判定され、大いに国論を沸かせた。政府が兵庫県令を告訴人として提訴した横浜の「領事裁判」では、「女王陛下の威信を傷つけた」として、船長に禁固三ヶ月の実刑が課せられている。殺人罪の告訴に対して、職務怠慢という軽い判決であったが、英国人を英国法廷で裁くという、治外法権下の裁判で、神戸の裁決



図4 巡洋艦「叡傍」

を覆したというだけで、満足せざるを得なかった。遭難者の遺族には、一銭の賠償金も支払われていない。

新鋭巡洋艦「叡傍」亡没事件。フランスで建造された「叡傍」(長さ98m、排水量3,615 T)(図4)が、フランス人艦長以下造船所雇79名、日本海軍の将兵6名と駐日フランス人の家族4名を乗せて、10月フランスを発して日本へ回航中、12月3日シンガポール出港以後、消息を断ってしまった。大規模の捜索によっても、何の手掛かりもなく、荒天による転覆、南支那海珊瑚礁での遭難、台湾澎湖島での遭難あるいは海賊の襲撃などの諸説が乱れ飛んだが、結局迷宮入りとなり、20年に「亡没」と判定告示された。

「浪速」3,650 T 26 砲2門 18.0 節 206 万円

「高千穂」3,650 T 26 砲2門 18.0 節 294 万円

「叡傍」3,615 T 26 砲4門 18.5 節 181 万円

「叡傍」は、同年回航されてきた英国製の「浪速」・「高千穂」と比べると、上記のようにほぼ同型でありながら、砲を4門も搭載して速力も優れており、世界最優秀の巡洋艦と言われていたが、主砲の装備のために、重量軽減を狙って二重底構造を取り止めたため、強度不足とトップヘビーの弱点が、建造中でも問題となっていた。仕様は優れているが船価の安いことも、手抜きの有無が囁かれる因ともなっていた。乗組士官からの回航中の手紙にも、地中海で荒天に遭遇したとき、船体傾斜が大きく甚だ危険であったと報じられている。当時英仏などでは新しい考案があると、先ず外国からの注文艦艇に応用してみても、成績が良ければ本国でも採用する、というような方針もあったようである。

明治20年(1887)(保安条例公布、言論取締強化)

海防整備に関する詔勅発布。内帑金30万円が下賜され、伊藤首相は国民の贖金を呼び掛けて、204万円の献金が集まり、海岸防備の製砲計画が着手された。この年の歳出予算は7,994万円で、軍事費はその34%を占めていた。

条約改正会議の行詰まり。前年始まった会議は、順調に進んでいたが、「ノルマントン」事件を契機に民権運動が再燃し、対外強硬派の意見が強くなってきた。改正

案は、領事裁判権を廃止する替りに、外国人への内地開放や、外国人裁判官の任用を認めるなどを骨子としたものであったが、これを亡国条約であるとして、谷干城などを最先鋒とする猛烈な反対運動が起こり、井上外相は会議の無期延期を各国へ通告して辞職した。

明治21年(1888) (市制町村制, 枢密院官制公布)

伊藤博文初代枢密院議長となり、黒田清隆第二代首相となる。

海軍大学校設置。兵学校江田島へ移転、広瀬武夫・岡田啓介・財部 彪などはこの第一回(第15期)卒業生である。

西郷海相は、22年度から5ヶ年計画で大小艦艇46隻を建造するという、臨時費の要求を起こした。これが「第二期軍備拡張計画」と称するものである。しかし、この案は閣議で容れられず、結局22年度起工の艦艇は、巡洋艦1隻(「秋津州」)、砲艦1隻(「大島」と)、水雷艇3隻にとどまった。

明治22年(1889) (東海道本線全通)

大日本帝国憲法公布、貴族院令、衆議院議員選挙法等が公布された。

石川島造船所を会社組織に改組発足。

参謀本部条例・海軍参謀部条例・艦隊条例(常備艦隊を編成)公布。呉・佐世保に鎮守府を開設。

大隈外相が進めていた、条約改正運動が再び行詰まり、黒田内閣辞職。12月、第一次山縣内閣(第三代)成立。

明治23年(1890) (教育勅語發布)

神戸沖で第2回観艦式。参加軍艦は19隻、32,000噸(明治元年の第1回は6隻で2,450噸)。

第1回総選挙(6月)。有権者(直接税納付者のみ)は人口3,500万人の1%に過ぎなかった。

第一議會召集(11月)。貴族院261名。衆議院300名の内、与党は139名、民党は161名で、野党勢力の方が強かった。

政府は「国家独立自衛ノ道ハ主權線ト利益線ノ防護ニアリ」と強調して、軍艦製造費521万円を含む、8,308万円の予算案を提出したが、議会は一割以上の削減を主張し、漸く650万円の削減に落ち着いた。これによって建造されたのが、巡洋艦「吉野」・「須磨」である。「吉野」は英国に発注され26年竣工したが、「須磨」は29年横須賀造船所で竣工し、日清戦争には間に合わなかった。

明治24年(1891) (ロシア、シベリア鉄道建設に着手)

山縣首相は、反政府の政治合戦に汲々としている議会で嫌気をさし、退陣を期しながら後継者に難航していたが、5月第一次松方内閣(第四代)が成立した。

大津事件(5月)。来日中のロシア皇太子が、大津で警

護中の巡査に襲撃された。戦争になるのではないかと、見舞いにロシア軍艦を訪問した天皇が拉致されるのではないかと、などの憶説が飛びほど、国全体が慄然としていた。大審院(児島維謙院長)は、大逆罪適用(死刑)の強い政府要求を却け、無期徒刑の判決を下し、司法権の独立を示した。

清国北洋艦隊6隻が来日した(7月)。名目は親善訪問であったが、一種の示威運動で、30種砲4門を備える「定遠」「鎮遠」(ともに7,335噸)の率いる大艦隊の偉容に、国内では一時パニック状態さえ招来された。

第二議會召集(11月)。政府は8,350万円の歳出予算を掲げたが、衆議院はこれに大鉈を振り、794万円を削減した。樺山資紀海相は、軍艦11隻・水雷艇60隻の建造9ヶ年計画案(5,855万円)を閣議に出していたが、議会にはこれを縮小して、軍艦2隻建造案として上程されていた。議会は、陸海軍の不統一や薩摩藩閥の強い海軍部内の宿弊などを指摘して、その全額を削除した。軍部と政党との衝突の始まりである。海相は議場で「軍艦造れえ！ 軍艦造れえ！」と絶叫し、日本の今日あるは薩摩・長州のお蔭ではないかと、露骨な藩閥擁護の蛮勇演説を行った。これが、野党の藩閥攻撃の炎に、さらに油を注ぐ結果となった。

明治25年(1892) (露仏軍事協約成立・千島艦事件)

第二回臨時総選挙(2月)に当たり、予戒令(壮士取締令)公布。露骨な選挙大干渉があり、各地で流血事件が頻発した。選挙の結果、与党は更に2議席を失った。

第三特別議會(5月)で、建艦案は再び否決された。

松方内閣が互解し、第二次伊藤内閣(第五代)が成立した(8月)。民党に反撃するため、藩閥の巨頭を網羅した元内閣の登場である。海軍大臣は海軍大将仁礼景範。

「三景艦」のうち、フランス建造の「厳島」と「松島」が完成して回航されてきた。海軍は横浜港において一般公開して、国民の後援に促したが、前年の清国艦隊のデモンストレーションに対する悲憤醒めやらぬ時とて、32種の大砲を備えた4,300噸の新鋭海防艦は大変な人気で、死傷者が出る騒ぎであったという。

第四議會召集(千島艦事件の前日11月29日)。政府の予算案は、約11%を削減された。建艦費も、甲鉄艦2・巡洋艦1・報知艦1の予算とし、1,955万円を要求したが、「海軍部内ノ積弊未ダ変除セス、未ダ大業ヲ託スルニ足ラザルモノ」として、甲鉄艦2隻は再び削除された。海軍部内の派閥人事や組織未整理・放漫経営などを指摘されたもので、この海軍改革の難問題を、このあと海軍省主事山本権兵衛大佐(薩摩の人)が断行することになる。

砲艦「千島」、4月フランスにて竣工、日本回航の途に

つく。11月24日、日本に到着長崎港に荒天回避。29日長崎出港。30日午前4時57分、松山沖釣島水道において英国船「ラヴェンナ」と衝突沈没。殉職者74名。

明治26年(1893) (フランス、ラオスを保護領とする)

年頭に政府は、議会の建艦予算削減に不同意を表明し、たとえ議会が否決しても、憲法の範囲内において断固決行すると開き直った。これに対して、衆議院は内閣弾劾上奏案を可決奉呈し、伊藤首相は議院解散を奏請した。

議院解散の奏請は裁可されず、「政府と議会の和衷協同を促す詔勅」が下賜された。「在廷ノ臣僚及帝國議會ノ各位ニ告グ」として、「其ノ各々權域ヲ慎ミ、和協ノ道ニ由リ、以テ朕ガ大事ヲ補翼シ、有終ノ美ヲ成サムコトヲ望ム」と告げられ、さらに、争点が軍艦製造費にあることに注目して、「国家国防ノ事ニ至テハ、苟モ一日ヲ緩クスルトキハ、或ハ百年ノ悔ヲ遺サム、朕茲ニ内廷ノ費ヲ省キ、六年ノ間毎歲三十万円ヲ下付シ、又文武ノ官僚ニ命ジ、特別ノ情状アル者ヲ除ク外、同年月間、其ノ俸給ノ十分ノ一ヲ納レ、以テ製艦費ノ補足ニ充テシム」と表明された。30万円は、天皇の身辺費の1割以上を捻出されたものである。

この詔勅は、議員の感動と融和心を誘い、議会は詔勅

表1 軍艦建造表

建造年	艦名	艦種	排水量(噸)	速力(節)	主砲	魚雷發射管	建造所	備考
明治4(1871)	筑波 鳳翔	海防艦 砲艦	1,578 121				横須賀	
明治10(1877)	清輝	砲艦	897	10	小砲x10		横須賀	破損(明21)
明治11(1878)	扶桑(I)	装甲フリゲート	3,717	13	26砲x4, 15x2		横須賀	
	金剛(I)	海防艦	2,250	13.2	17砲x3, 15x5		横須賀	
	比叡(I)	海防艦	2,250	13.2	17砲x3, 15x5		横須賀	
明治13(1880)	天城(I)	砲艦	925	11	17砲x1, 12x1		横須賀	
	磐城	砲艦	656	10	15砲x1, 12x1		横須賀	
明治16(1883)	筑紫(I)	巡洋艦	1,850	16	25砲x2, 7x4		横須賀	
明治17(1884)	海門	巡洋艦	1,381	12	17砲x1, 12x5		横須賀	
明治18(1885)	大和(I)	巡洋艦	1,547	12	17x1, 15x1, 12x4		横須賀	
明治19(1886)	浪速	巡洋艦	3,709	18.5	25砲x2, 15x5	4	横須賀	
	高千穂	巡洋艦	3,709	18.5	25砲x2, 15x5	4	横須賀	
	敵愾	巡洋艦	3,815	18	24砲x4, 15x7	4	横須賀	亡没(明19)
明治20(1887)	葛城(I)	巡洋艦	1,502	13	17砲x2, 12x5		横須賀	
	大和(II)	巡洋艦	1,502	13	17砲x2, 12x5		小野浜	
明治21(1888)	武蔵(II)	巡洋艦	1,502	13	17砲x2, 12x5		横須賀	
	摩耶(I)	砲艦	614	10	15砲x2		小野浜	
	清珠(I)	風帆艦	877		20吋x2		小野浜	
	千珠(I)	風帆艦	877		20吋x2		小野浜	
	鳥海(I)	砲艦	614	10	21砲x1		石川島	
明治22(1889)	高雄(II)	海防艦	1,770	15	15砲x4, 12x1		横須賀	
	愛宕(I)	砲艦	614	10	21砲x1		横須賀	
明治23(1890)	八重山(I)	海防艦	1,609	20	12砲x3		横須賀	
	赤城(I)	砲艦	614	10	12砲x4		小野浜	
明治24(1891)	千代田(II)	巡洋艦	2,439	19	12砲x10	3	横須賀	
	鹿島(II)	海防艦	4,278	16	32砲x1, 12x11	4	横須賀	
明治25(1892)	松島	海防艦	4,278	16	32砲x1, 12x12	4	横須賀	
	千鳥	砲艦	750	19	5.7砲x5, 1.7x5	4	横須賀	
	大島	砲艦	620	18	連射砲x11	4	小野浜	沈没(明25)
明治26(1893)	吉野	巡洋艦	4,160	23	22砲x2, 12x5	5	横須賀	
明治27(1894)	秋津洲(II)	巡洋艦	3,150	19	15砲x4, 12x5	4	横須賀	
	橋立(II)	海防艦	4,278	16	32砲x1, 12x11	4	横須賀	
	龍田	水雷砲艦	654	21		4	横須賀	
	和泉(II)	巡洋艦	2,950	17.2	25砲x2, 12x5	3	横須賀	

奉答を決議し、政府との間に妥協工作が行われ、次々に政府の予算復活要求を認め、26~32年度に製艦費1,808万円を支出することが承認された。政府も、行政整理と政費節減を公約している。

ここで、本格的な装甲戦艦「富士」「八島」、巡洋艦「明石」、通報艦「宮古」などを、明治32年までに完成する目算が、漸く立ったことになる。「富士」「八島」両艦は、日清戦争には間に合わなかったが、その代り「橋立」(横須賀・27年)と、「吉野」(英国・26年)の完成が急がれた。「橋立」は、24・25年にフランスで竣工した「嚴島」「松島」と並んで、「三景艦」と呼ばれた新鋭海防艦で、清国の「定遠」「鎮遠」に対抗できる日本艦隊の主力となり、「橋立」は旗艦として大任を果たした。

明治27年(1894)

新鋭巡洋艦「吉野」(4,160噸)が、英国から回航された。速力23節で、この時点、世界最高速の軍艦であった。幕末以来フランス人技師の指導を受けることが多く、フランス色が相当濃厚であった海軍も、「敵愾」「千鳥」の事件や、「三景艦」のその後の故障続出(32種の巨砲は実戦では命中弾ゼロで全く役に立たなかった)などから、次第に英国式に乗換える傾向が顕著になってくる。

常備艦隊と西海艦隊(警備艦隊)を合わせて、連合艦隊を編成した。

条約改正成る(7月)。治外法権撤廃・関税率引上げを謳った、新しい「日英通商航海条約」が調印され、永年の悲願が達せられた。発効は32年からである。

日清戦争始まる(8月)。この時点の海軍勢力は、軍艦28隻、水雷艇24隻、合計約6万噸であった。清国は、全国の四水師を合わせると、軍艦82隻、水雷艇25隻、合計9万噸の大勢力であったが、当面の相手と考えられる北洋水師に広東水師の一部を加えた勢力は、軍艦25隻、水雷艇13隻、計5万噸で、ほぼ勢力伯仲していた。しかしどうにか最低限の均衡海軍が成立したばかりで、息きれぎれに疾走して来て、やっと同じスタートラインに並ぶことができたという状態で、海軍当局に制海権確保の自信は無く、当初の大本営作戦計画は、海軍が敗れた場合も考慮に入れた特異なものであったという。幸いに、相手の清国海軍も、西太后の浪費などで、見かけほどの実力は備えていなかったようである。

明治27年までの軍艦建造の概略を表1に示す。

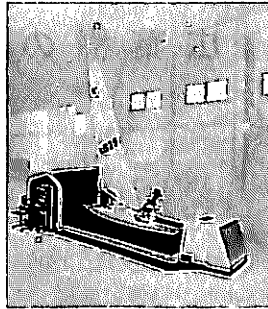
(次号につづく)



室内で気軽にヨットセーリング体験が可能

## 世界初のヨットシミュレータ 「ウインド・ハンター」

— 第31回東京国際ポートショーに展示 —



◀「ウインド・ハンター」  
船首部正面にスクリーンがあり、海上と同じリアルなセーリング感覚を体験させる。

三井造船(株)(社長 石井泰之助氏)と(財)シップ・アンド・オーシャン財団(会長 笹川良一氏)は共同で、誰でも気軽に安全に、室内でヨットセーリングが楽しめる世界初のヨット・シミュレータ「ウインド・ハンター」を開発した。

「ウインド・ハンター」は、ヨットの様々な動きをコンピュータで再現し、3Dコンピュータグラフィックスとダイナミックなサウンドで臨場感を高めることにより、操船者に実際の海上と同じリアルなセーリング感覚を体験させながら、ビギナーから上級者まで、室内でヨットのセーリング・トレーニングがおこなえる画期的なシミュレータである。

ヨットは、近年増加しているマリンスポーツの中でも人気が高く、現在全国各地でマリーナなどのヨット関連施設の整備が進められているが、身近に施設のないこと、天候、海象に左右されることおよびインストラクターの絶対数が不足していることなどから、気軽にはヨットを始められないのが現状である。

ヨット・シミュレータ「ウインド・ハンター」は、シングルハンド・ディンギーの実艇を使用して、メインシート操作、ティラー操作、体重移動によるヒールトリムおよびセンターボード操作による艇の動きをリアルに再現している。また、風速およびコースなどの帆走条件をいろいろと変えることが可能なため、一度もヨット経験のない人の基本操作トレーニングから、上級者の模擬レースまで、操作者のレベルに応じて幅広い層で楽しむことができ、ヨットの操縦訓練施設から大型アトラクション施設、マリレジャー施設まで幅広い分野での使用が可能である。

この「ウインド・ハンター」は、東京国際見本市会場で開催された第31回東京国際ポートショーの、三井造船ブース内において展示された。

〔特長〕

1. 室内に設置するため、場所、季節、天候に左右されずに何時でも安全に練習が可能。
2. 操船駆動装置により、実艇と同じように帆走状況に応じたヒール、ブーム、ティラーの3要素の動きを再現しており、操船者は、実際の海上と同じリアルなヨット操作感覚が得られる。
3. ハードウェア上創出できないスピード感、旋回運動などは、大型プロジェクターを採用した3次元カラーグラフィックスおよび2個のスピーカーによる音響効果により補完している。
4. 帆走条件として、セーリングコースの設定、風速の設定、風向、セールドラフトの設定が可能。
5. 帆走データをその場で見られるので、インストラクターはこれをチェックすることにより、適確なアドバイスができる。
6. セーリングの評価材料として航跡図など様々な帆走結果のプリントアウトが可能。従って、インストラクターは、練習終了後に操船の評価をすることができるので、効率的な指導が可能となる。
7. 帆走条件の再現が可能であり、操船者は任意のシチュエーションの下で、繰り返し練習ができる。
8. トラックなど通常の手段で運搬し、所定の場所で組立て、据え付けが可能。また、設置、運用上の付帯設備など特別な工事は不要。

〔仕様〕 全長7.5m / 全高2.5m / 全高7.1m /  
ブーム旋回角200° / 最大ヒール角35°

〔お問い合わせ先〕

三井造船(株)船舶・鉄構総括本部事業開発部

電話 03-3544-3737

(財)シップ・アンド・オーシャン財団研究調査部

電話 03-3502-2371 (内)380

## ● 随筆

## 広葉樹の船と針葉樹の船

渡辺 修治\*

## 大型木造帆船

イギリスのポーツマス軍港の乾ドックに、1805年のトラファルガー海戦の時、ネルソン提督の旗艦であった〈ヴィクトリー〉が、ミズンマストにホワイエンサインを掲げて入渠、保存されている。砲100門を持つこの巨大な戦列艦には、戦闘航海時1,000人近くが乗り組んでいた。1765年、テムズ河口近くのチャタムの造船所で進水した〈ヴィクトリー〉を建造するために、30万立方フィートの木材が使われたと言う。材種は広葉樹が主で、イギリス・オークが多く、キール等の没水部にはエルムが使われた。これらの木材は製材後、2年以上かけて、注意深く乾燥された。当時の造船関係者が最も重視したのは、船体を構成している木材を腐食から守ることであった。雨水は木材の大敵で、割れ目や接ぎ目に入りこむとバクテリアが発生して腐食が始まる。〈ヴィクトリー〉がトラファルガー海戦で活躍した時の船齢は40歳であった。そして現在225年の歳月が経過している。

当時のイギリスの木造船技術のレベルは、われわれの想像を絶するものがある。

19世紀に入るとイギリスは国内の木材資源が涸渇してしまったので、ビルマ・チークが使われるようになった。グリニッジの海洋博物館の乾ドックに保存されているクリッパー・シップの〈カッティー・サーク〉は1869年、スコットランドで進水した。この船は、鉄の骨組みに木材の板を張った構造である。水線上はチーク、水線下はエルムが使われている。

この頃、アメリカ東部の木造船業界は、ヤンキー・クリッパーの造船ブームに沸いていた。木材資源の豊富なアメリカでは、建造コストは安く、早くできた。10年間で250隻のクリッパー・シップを進水させたと言う。しかし、アメリカ製の船は寿命が短かった。使った木材はラーチ、ファー、シダー等の針葉樹が主で、乾燥期間も



▲ 現存の“ヴィクトリー”  
(英国ポーツマス海軍基地内)

充分取らなかったためであった。

## ペイント文化と白木文化

昭和24年の春、私は横須賀の東造船という会社に就職した。この造船会社は、アメリカ向けの大型木造ヨットのカスタム・ビルトの仕事始めていた。

カスタム・ビルトの手順は、アメリカから来たキルケニーさんと言う人が、アメリカのカスタマーから注文を取り、指定された一流デザイナーの図面一式と一級品の資材、部品一切をわれわれに支給した上で建造工事を発注し、彼自身が付きっきりで工事の指導、監督をしてヨットを完成させる。彼の目標は、アメリカ東部で名声の高い、ネヴィンスやヒンクリー造船所の製品に匹敵する出来栄のヨットをアメリカに送って、高い評価を得ることであった。

キルケニーさんは手始めに、アメリカの有名デザイナーによる50フィートと44フィートのヨールを1隻ずつ発注してくれた。

船体構造用の木材はチークとフィリッピン・マホガニーであった。フィリッピンのラワンという低級木材の

\* 日本外洋帆走協会監事・ヨットデザイナー

代表のように言われているが、高級のフィリッピン材には強度、耐久性が優れたものがあり、アメリカから来た図面には、キールはヤカル、フレームはイピル、外板はタンギールと指定されていた。デッキ、上部構造はチークである。艇内のパネルには、キルケニーさんの指示で、貴重なナラやティンダロと呼ばれるフィリッピン・マホガニーが使われた。

○ 広葉樹のフィリッピン材やチークは、針葉樹の松、杉にくらべると、繊維が詰んで硬い。和船用の大工道具はすぐ切れなくなるので、キルケニーさんがアメリカから持ってきた電動工具が活躍した。(当時の我々にとって、ポータブルの電動鉋や電動鋸は感嘆的であった)

監督のキルケニーさんは、普段は陽気で親切なヤンキー気質の人であるが、2~3日に一度位の割合でカンカンに腹を立てて私を呼び付けた。立腹の原因は例外なく、船大工の仕事のやり方についてである。大工さんが昔からのやり方で手際よく、良い仕事をしているつもりでいると、キルケニーさんには我慢のできないインチキ仕事に見えることが度々あるらしい。

和船の外板は、杉や桧のような針葉樹のソフトウッドの板を矧ぎ合わせ、所々を鉄の舟釘で縫ったもので、板の合わせ目もキール、ステムへの取付け部も、和船独特のすり合わせ技術で水密を保っているが、防腐処理は一切していない。つまり、和船は舟の形をした風呂桶のようなものである。元来、外洋の風波に挑戦することは考慮していないので、伝統的な技法で短時間に建造できるが、雨風に晒された白木の軟材の寿命と共に一生を終わる。

大型ヨットの構造は、昔の航洋帆船と同様、外洋の風波による苛酷な外力に耐えなければならず、その上、強度の経年低下の少ないことが基本条件である。そのためには、キール、フレーム等の骨組みにはオーク、ヤカル等、重くて強い木材を用い、外板には若干軽く、美しいチークやマホガニー等を使う。いずれも広葉樹のハードウッドである。

如何に強い木材を使っても、船体の強度は、ボルト、木ネジ等による木材同志の固着の効率によって決まる。外板をフレームに取付ける木ネジの固着如何が大型ヨットの強度と耐久力を左右する。木ネジの太さと長さは、外板の厚みとフレームの材質に応じて、最大の引き抜き



抵抗力と剪断力を発揮するサイズが経験から決まっている。だから、木ネジをねじこむ前に開ける孔の大きさ、深さの選択が固着効率の決め手になる。

仕事の速さと、仕上がりの奇麗さを第一義とする日本の大工さんは、太めの孔を開けておいて、木ネジをハンマーで打ち込み、ドライバーで数回ねじ込んでOKとするのが普通である。

これは、キルケニーさんにとっては、まったく我慢できない、最低の仕事なのである。

もう一つ、私も大工さんも思いも及ばなかったのは、徹底した木材の防腐対策である。すべての木材は加工後、透明の防腐材をたっぷり塗って繊維内に染み込ませ、組立てに際しては、木材同志の合わせ面、金物取付け面、ボルト、木ネジ孔にはベッディング・コンパウンドを充填して、水や湿気が入り込まないようにすることが一番大事なのである。

もう一つ、我々が苦労したのは、キルケニーさんが要求する、仕上げ塗装の「ピアノ・フィニッシュ」の程度であった。ペンキ屋さんは外板のマリンワニスの下地に桐油(タン・オイル)を使わされ、ピアノ仕上げに苦労した。昔から、白木の家に、白木の建具、家具に囲まれて暮らしてきた白木文化の日本人には、海洋民族のペイント文化はなかなか馴染めない。

大型ヨットを仕立ての良い三つ揃いの洋服とすれば、和船は浴衣のようなものである。浴衣は、一反の綿布から、家庭の主婦が一晩で仕立て、縫い上げる。背広は、年期をいれたテーラーの技術が作りだす製品である。浴衣は素肌に着て毎日洗い、数年で消耗するが、背広は、寒暑あらゆる場合に着て身体を守るだけでなく、人の体裁をもつくるので、着くずれしない耐久力が必要である。

● 海外プレジャーボート紹介

米 HINCKLEY社のプレジャーボート  
最高の材料と至高のワークマンシップによるボートの製造

ヒンクリー社

Henry R. Hinckleyが米国Maine州でヒンクリー社を創立して60年。彼が築きあげたクラフトマンシップの精神を受け継ぎ、最適の材料と熟練したスタッフが慎重

に管理した工程で作り上げ、更にトライアルセーリングを繰り返す。注文から完成まで実に8カ月、120名余りのスタッフが年間製作するボートはわずかに12~15隻、細部にこだわり、オーナーが納得するまでのボートを丁寧に作っている。

受賞の数々

毎年クラス優勝と総合優勝を続けており、1990年には40~45フィート部門で“サウウエスター42”が名誉ある“1990ボート・オブ・ザ・イヤー”を獲得した。

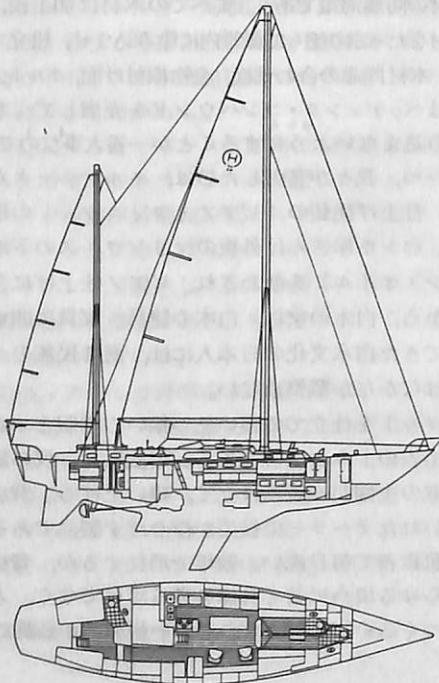
代表的船型

セイルボート

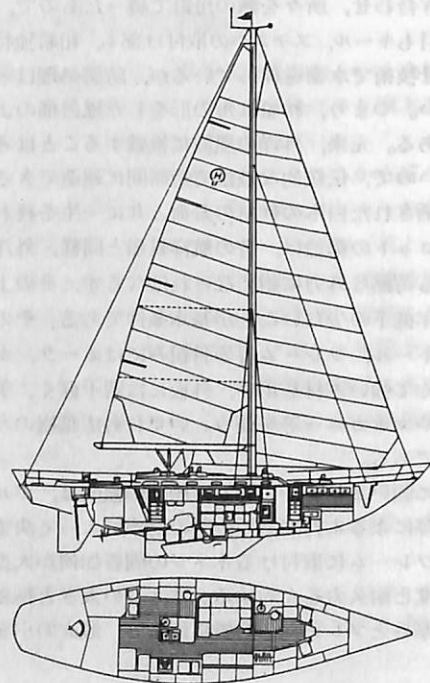
艇種	全長 m	水線長 m	全幅 m	喫水 m	排水量 kg	バラスト kg	帆面積 ㎡	燃料 タンク ℓ	清水 タンク ℓ	エンジン
サウウエスター59	18.07	13.47	4.73	1.98	28,602	10,556	136.47	946	1,438	westerbeke またはヤンマー
サウウエスター51	15.63	11.44	4.27	1.79	18,160 (ガター) 18,614 (ヨール)	6,810	104.93	379	833	同上
サウウエスター42	13.04	9.53	3.81	1.53	10,896	3,859	76.09	216	530	同上
バーミュダ40	12.43	8.79	3.58	1.45	9,080	2,951	67.63 (スルーフ) 72.19 (ヨール)	182	416	同上

パワーボート

タラリア39	11.83	10.86	4.17	1.07	8,626	-	-	1,514	416	カミンズ300PS ツインエンジン も可能
--------	-------	-------	------	------	-------	---	---	-------	-----	-----------------------------

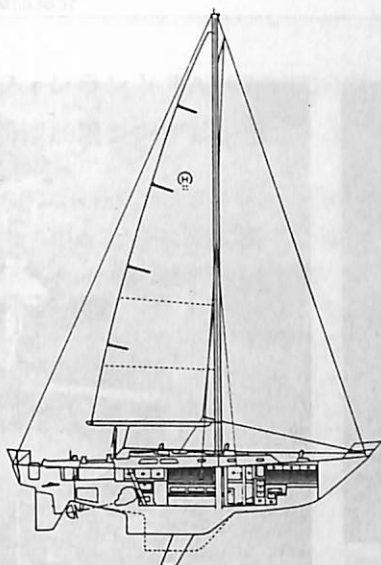


▲ Sou' wester 59

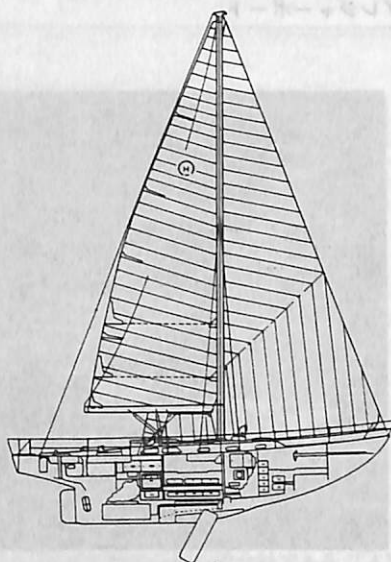


▲ Sou' wester 51

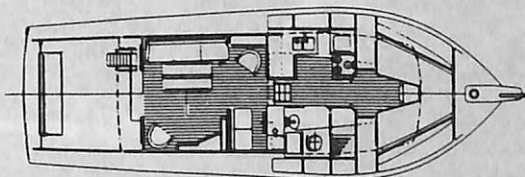
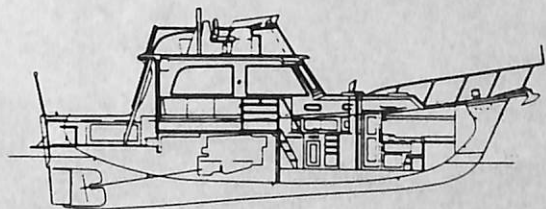
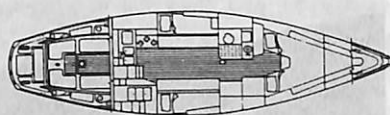




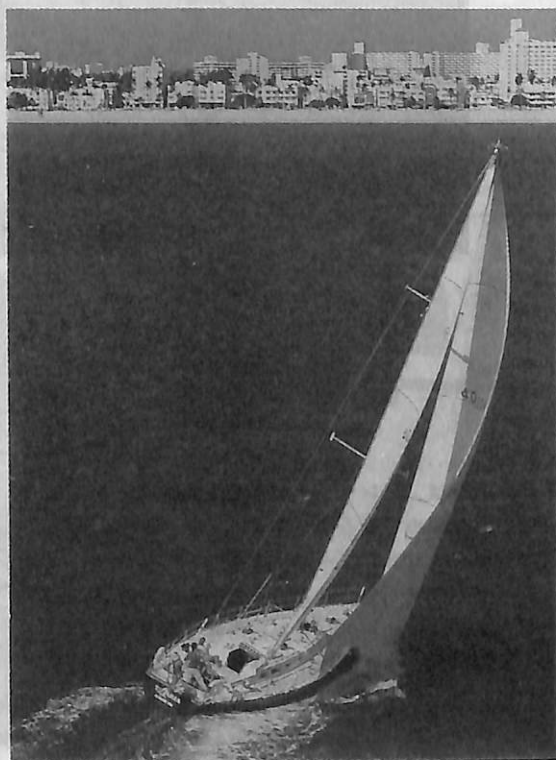
▲ Sou' wester 42



▲ Bermuda 40



▲ パワーボート Talaria





● 海外プレジャーボート



▲ 上からSou' Wester 59  
(右) キャビン

◀ Sou' Wester 42  
日本の海にマッチしたモデルといえる。そのセーリングパフォーマンス、キャビンの快適さ、大きさを感じさせないハンドリング性は日本人セイラーにぴったりのボートであるとの定評である。

Talaria39は、ヒンクリーがその造船技術と ▶ 伝統の粋を集めて贈るモータクルーザーである。60年代のアメリカンテイストを生かしたトロラタイプのデザインである。最大 700 馬力のシングルまたはツインエンジンを搭載、標準 300 馬力 GM 機関で巡航 15kn, 750 マイルの航程を可能にした。



## ● 海外製品紹介

## フィンランド TAMROTOR 社の 新型船用コンプレッサ

TAMROTOR 社（フィンランド）は1980年代初めからFシリーズの製造を開始し、間もなく造船所および各種産業界で大きなシェアを得るようになった。

コンプレッサはいまだに独特なデザインで、使い易さと所要スペースが狭くてすむことから、他の製品より先行している。Fシリーズ コンプレッサは他のコンプレッサの1台分のスペースに2台置ける程である。

Fシリーズの設計は非常に柔軟性があり、水冷でも空冷にもすることが出来、ほとんどの船級協会に合格することが出来る。

FシリーズはTAMROTORの新ENDURO スクリュー・コンプレッサの部品が使えるので、エネルギー消費が更に改善されるようになっている。

ENDUROはコンプレッサ業界で最高の性能を持った最新技術のスクリュー・コンプレッサ部品であり、新しいロータ形状の設計とその他の技術改良を行っている。排気量が50%増加しているためロータ速度を遅くして、軸受の寿命を2倍に延ばしている。

ENDURO部品の高効率により、Fシリーズは同じモータ出力で10%以上容量が増大している。

Fシリーズは22kW、30kW、37kWの3種類の基本型で8、10、13barの定格圧力を持ち、容量は2.60～6.50m<sup>3</sup>/



minである。

TAMROTORの主工場はフィンランドのTampere市にあり、TAMROCK社の全額出資会社である。TAMROCK社は70カ国以上に子会社・支店を持つ多国籍会社である。

TAMROTORのFシリーズコンプレッサの使用は実に簡単で、何ら特殊工具を必要としない。側面のパネルが大きいので接近が容易である。TAMROTORとTAMROCKの全世界的組織は迅速かつ確実な予備品の供給を約束する。

更に詳細については下記に問い合わせられたい。

お問い合わせ先:

TAMROTOR P.O. BOX 516, SF-33101  
Tampere, FINLAND

## アメリカ製KVH社データ・スコープ 単眼鏡+電子コンパス+距離計+時計

手のひらサイズのハイブリッド製品であり、本来は船舶用に開発されたハイテク製品である。プレジャーボート、ヨット、また登山、ハイキング、ゴルフ等のレジャーシーンから測量・イベント・建築・林業など業務の現場まであらゆる場所で活用できる製品である。

〔仕様〕

寸法: 114(長さ)×43(幅)×61(高さ)mm  
重量: 326 mg  
作動温度: -20℃～70℃  
単眼鏡倍率: 5倍  
対物レンズ: 30mm 視野角9°  
標準価格: ¥73,000



コンパス方式: フラックスゲート

コンパス精度: +/-0.5°

コンパス分解能: 0.1°

測距精度: 1.6%

時計方式: クォーツ発振

製造元: KVH Industries, Inc.

日本総代理店 (株)フュージョン

〒150 東京都渋谷区渋谷1-1-7 # 901

Tel. 03-3486-2830 Fax. 03-3406-6061

● 海外プレジャーボート



▲ 上からSou' Wester 59  
(右) キャビン

◀ Sou' Wester 42

日本の海にマッチしたモデルといえる。そのセーリングパフォーマンス、キャビンの快適さ、大きさを感じさせないハンドリング性は日本人セイラーにびったりのボートであるとの定評である。

Talaria39は、ヒンクリーがその造船技術と▶  
伝統の粋を集めて贈るモータクルーザーである。  
60年代のアメリカンテイストを生かしたトロ  
ラタイプのデザインである。最大700馬力のシ  
ングルまたはツインエンジンを搭載、標準300  
馬力GM機関で巡航15kn、750マイルの航程を  
可能にした。





## ● 海外製品紹介

## フィンランド TAMROTOR社の 新型船用コンプレッサ

TAMROTOR社（フィンランド）は1980年代初めからFシリーズの製造を開始し、間もなく造船所および各種産業界で大きなシェアを得るようになった。

コンプレッサはいまだに独特なデザインで、使い易さと所要スペースが狭くてすむことから、他の製品より先行している。Fシリーズ コンプレッサは他のコンプレッサの1台分のスペースに2台置ける程である。

Fシリーズの設計は非常に柔軟性があり、水冷でも空冷にもすることが出来、ほとんどの船級協会に合格することが出来る。

FシリーズはTAMROTORの新ENDURO スクリュー・コンプレッサの部品が使えるので、エネルギー消費が更に改善されるようになっている。

ENDUROはコンプレッサ業界で最高の性能を持った最新技術のスクリュー・コンプレッサ部品であり、新しいロータ形状の設計とその他の技術改良を行っている。排気量が50%増加しているためロータ速度を遅くして、軸受の寿命を2倍に延ばしている。

ENDURO部品の高効率により、Fシリーズは同じモータ出力で10%以上容量が増大している。

Fシリーズは22kW、30kW、37kWの3種類の基本型で8、10、13barの定格圧力を持ち、容量は2.60～6.50m<sup>3</sup>/



minである。

TAMROTORの主工場はフィンランドのTampere市にあり、TAMROCK社の全額出資会社である。TAMROCK社は70カ国以上に子会社・支店を持つ多国籍会社である。

TAMROTORのFシリーズコンプレッサの使用は実に簡単で、何ら特殊工具を必要としない。側面のパネルが大きいので接近が容易である。TAMROTORとTAMROCKの全世界的組織は迅速かつ確実な予備品の供給を約束する。

更に詳細については下記に問い合わせられたい。

お問い合わせ先:

TAMROTOR P.O. BOX 516, SF-33101  
Tampere, FINLAND

## アメリカ製KVH社データ・スコープ 単眼鏡+電子コンパス+距離計+時計

手のひらサイズのハイブリッド製品であり、本来は船舶用に開発されたハイテク製品である。プレジャーボート、ヨット、また登山、ハイキング、ゴルフ等のレジャーシーンから測量・イベント・建築・林業など業務の現場まであらゆる場所で活用できる製品である。

【仕様】

寸法：114（長さ）×43（幅）×61（高さ）mm  
重量：326 mg  
作動温度：-20℃～70℃  
単眼鏡倍率：5倍  
対物レンズ：30mm 視野角9°  
標準価格：¥73,000



コンパス方式：フラックスゲート

コンパス精度：+/-0.5°

コンパス分解能：0.1°

測距精度：1.6%

時計方式：クォーツ発振

製造元：KVH Industries, Inc.

日本総代理店（株）フュージョン

〒150 東京都渋谷区渋谷1-1-7 # 901

Tel. 03-3486-2830 Fax. 03-3406-6061

マシンの性能, 造り出される水, すべてが最高の品位

## VMT 逆浸透式造水装置概要

コーンズ・アンド・カンパニー・リミテッド

船舶において第一の関心事は確実な清水の供給であり、長期にわたる航海に必要な清水の全量を搭載するということはその船の載荷容量が狭められてしまうということになる。また陸上においても局地的にみれば水不足の例は少なくない。こうした事情に対応するため、地球上の無限にも等しい海水から安定的に真水を得るといふ今日までの技術開発により、現在では様々な造水装置が船舶や諸工場、砂漠地帯において稼動しており、その中でも代表的な海水淡水化法を大別すると下記のとおりの3つの方法があげられる。

\*蒸留法 — 多段フラッシュ蒸留方式

\*冷凍法 — 真空冷凍方式

\*膜法 — 逆浸透方式

今回は弊社で販売を開始したVMT逆浸透式造水装置の概要および特徴を他の方式と比較して、今なぜ逆浸透方式なのかを追っていくこととする。

各々の海水淡水化法の具体的な方式としては、高温に加熱した水を減圧した容器内に入れて、フラッシュ（高温高圧の水が圧力の低下により瞬時に沸騰・蒸発することを表す）させて蒸留する多段フラッシュ蒸留方式、真空状態で海水中の水の一部を蒸発させると気化の潜熱が奪われて海水はさらに冷却され、ついに海水中の水の一部は氷となり、この水を母液から分離して洗浄融解し、淡水を得る真空冷凍方式、もう一つは後に述べる逆浸透方式がある。

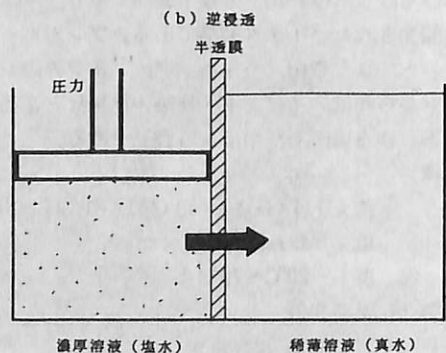
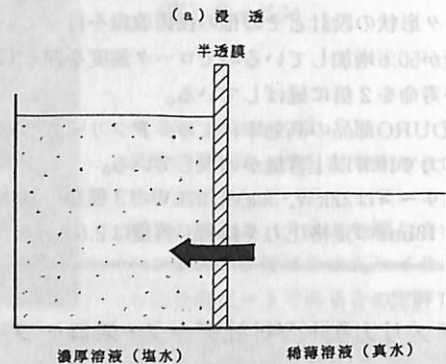
米国V.M.T.社(Village Marine Tec社)では、この中のエネルギー消費の少ない方式として期待されている逆浸透方式のさらなる改良に焦点を絞り、本方式の要である浸透膜の寿命を長期的に伸ばすことを成功させ、これまでにない省スペース/省エネルギー/高水質を図った逆浸透式造水装置を開発した。

### 逆浸透方式とは

右図のように半透膜の一方に濃厚溶液（塩水）を入れ、他方に純水を入れておくと、両液の濃度が平衡に達しようとする作用が起きることによって純水は塩水の方に浸



▲VMT逆浸透式造水装置 Model PW-400型



▲ 図1 逆浸透法説明図



透過し、塩濃度に相当する浸透圧を示す。1図-(a)

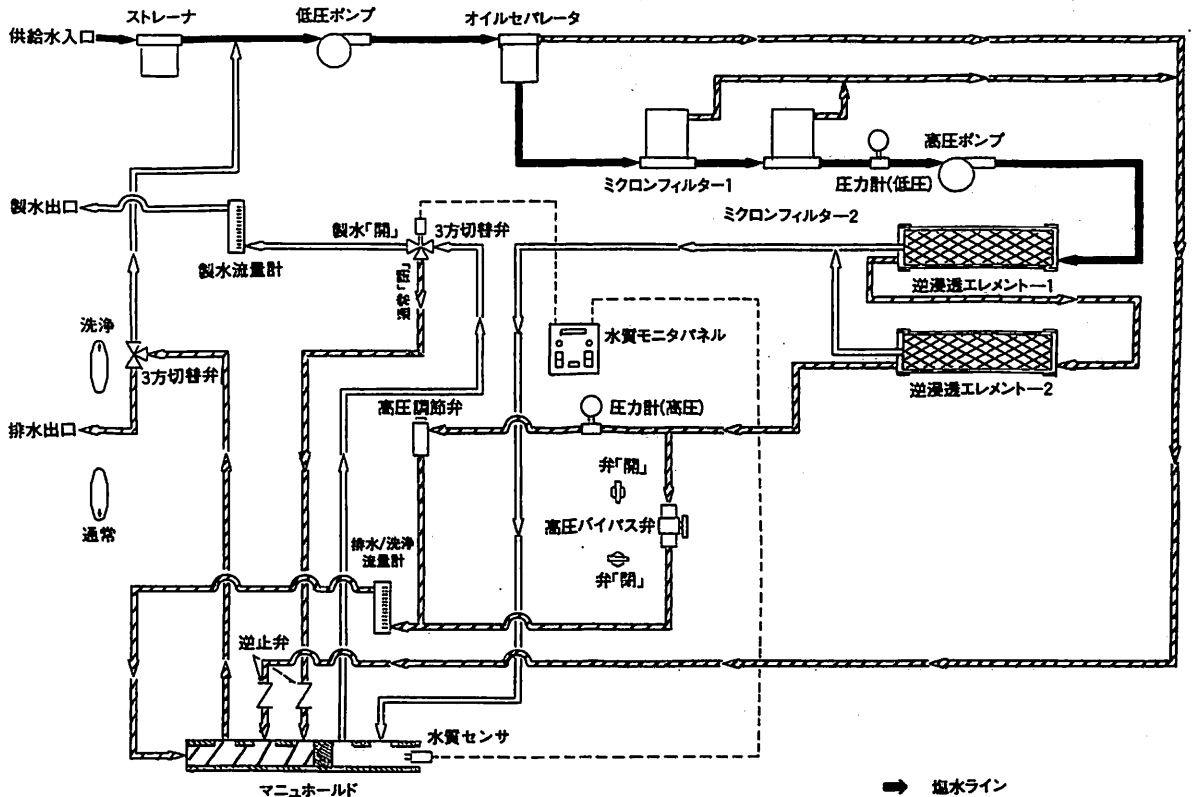
逆浸透とはこの塩水側に浸透圧より大きな圧力を強制的に加えることによって逆に塩水から純水だけを絞り出す方法である。1図-(b)

前述の多段フラッシュ蒸留方式では液体になるというような相変化を伴うため所要エネルギーが多くなるが、段数を増やすほど熱効率が良くなり、これを大型化すれば大量の蒸留水が安い造水コストで得ることが出来る。だが、大型のプラントになるほどスペースの問題があり、船舶用に設置するとなると小型化が強いられるため船舶用機器という特性上、材料費が高価になりがちである。

1 kgの水を蒸発させるのに540~600 kcalの熱量が必要であるのに対し、真空冷凍方式の場合1 kgの水を氷結させるのに80 kcalの熱量を奪えば足り、水の分離のためのエネルギー移動量が蒸留法に比べてはるかに少ない。また、氷の析出する温度と常温との差が少ないので熱の損耗が少なく、機器の腐食も少ない。しかし、海水中から水を分離、洗浄するというやや困難な操作を必要とし、純粋な淡水が得にくい点がある。

このVMT逆浸透方式造水装置の特徴は、多段フラッシュ蒸留方式や真空冷凍方式とは違い海水を加熱するための熱源や器内の真空を保持するための真空ポンプ等付属機器を必要とせず、動力は塩水の加圧ポンプだけであるので経済的であり、比較的小規模でも安価な淡水が得られるという点にある。またこの造水装置は、低/高圧ポンプ、フィルター類、半透膜、マニホールド等がユニットの中にコンパクトにまとめられており、行程が簡単なので装置の起動、停止および制御が迅速かつ容易であり、従って他方式の造水装置よりも管理が容易である。

もう一つは、従来の半透膜は半透膜部に付着する有機物に対する抵抗力が低く半透膜の寿命が6~7カ月であったが、VMT造水装置は耐酸性、耐アルカリ性等に優れた半透膜を有しているため、他の逆浸透方式の半透膜には使用できないようなより強力で効果的な洗浄剤が使用でき、それにより半透膜の寿命を3年以上もの長期的に伸ばすことに成功した。このような長いメンテナンスサイクルに加え、熱交換部がないので腐食やスケール付着の問題がないということによりメンテナンスに多



▲ 造水装置説明図

くの時間、人員を費やす必要がない。

機能(説明図参照)

① VMT逆浸透式造水装置の取水口から入った塩水はまず大きな異物を除くストレーナを通してから、低圧ポンプで加圧され、ついでオイルセパレータに入る。

ここで装置からの空気を除去し、油汚れを50%まで減らして、ブラインマニホールドへ導く。続いて塩水はミクロンフィルタを通して微粒子の浮遊固形物を更に減らして、5ミクロン程度までに押さえる。

② ミクロンフィルタを通過した水は、高圧ポンプに入り56kg/cm<sup>2</sup>の圧力まで加圧されて逆浸透エレメント(以下メンブレン)の取入口に導かれる。

③ 加圧された水は表面に微細な孔を持つ逆浸透メンブレンに押しつけられ、塩類等(ブライン濃縮液)がメンブレンを通過せずに残り、高圧調整弁を通りブラインマニホールドを経てブライン排水出口から排出。

④ メンブレンを通過した製品水は常時水質モニターによって監視されており、製品水中の全溶解固形物(TDS)の含有量が設定値の500ppm以下であるとの信号が、水質センサから水質モニターパネルに届くと、三方切替弁を作動させて製品水は製品水量計を経て

製水出口へ。逆に500ppm以上の信号が出た場合は、三方切替弁は作動せず、全ての水(ブライン濃縮液と製品水)をブラインマニホールドへ送り、ブライン排水出口から排出される。

⑤ 製造中の製品水、および排出中のブライン濃縮液の量は装置の流量計でそれぞれ測定する。流量計はロータメータタイプの計器でステンレス製のガイドに乗った、ステンレス製のフロートが付いている。

製品水の量は流水流量計に1時間当たりのガロン数(1ガロン=3.78立)で表示し、ブライン濃縮液の量は排水流量計に1分間当たりのガロン数で表示される。

こうしてできた製品水の純度は日本食品衛生協会の水道法に基づく26項目にもおよぶ水質基準を全てクリアし、臭い、味においても問題なく、純度の高さが認定さ

PWシリーズ

型式	生産量 (T/D)	電力 (kw)	重量 (kg)	外形寸法 (幅×奥行×高)	製水1000Lに要する消費電力(kw)
PW-125	0.5	—	80	69×61×41	—
PW-200	0.8	1.2	87	、	38.4
PW-400	1.6	1.2	102	、	19.2
PW-600	2.3	1.5	160	137×61×41	16.5
PW-800	3.1	2.2	160	、	17.6
PW-1200	4.6	2.2	182	、	11.7
PW-1600	6.1	3.8	193	213×91×107	15.2
PW-2000	7.6	3.8	205	、	12.2
PW-3000	11.4	7.5	535	213×91×127	15.8
PW-4000	15.2	7.5	550	、	12.0
PW-5000	18.9	11.3	593	、	14.7
PW-6000	22.8	11.3	610	、	12.5

SWシリーズ

型式	生産量		外形寸法 (幅×奥行×高)	電力(kw)
	(T/D)	(L/H)		
SW-8	31.0	1261.7	323×244×183	13.4
SW-10	38.0	1577.2	、	15.6
SW-12	45.0	1892.7	、	17.9
SW-17	64.0	2681.3	、	25.4
SW-22	83.0	3469.9	、	32.8
SW-25	94.0	3943.0	、	37.3
SW-30	113.0	4731.7	427×244×183	44.8
SW-40	150.0	6308.9	、	59.7
SW-50	190.0	7886.1	、	74.6
SW-60	230.0	9463.3	、	89.5

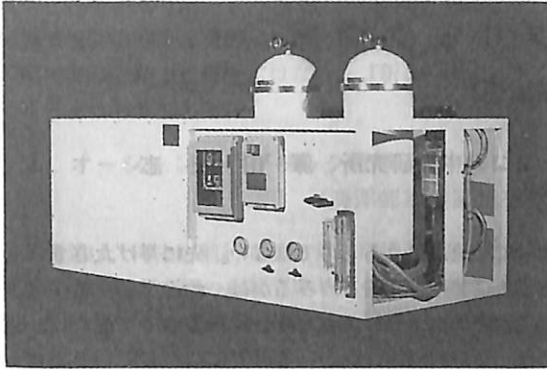
PW・SWシリーズ各機種ともカスタムオーダー生産が可能です。

れ、また、海水に含まれているミネラル類は除去されずに製品水中にわずかに残るので、蒸留式の製品水とは違い、ミネラル類を投入することなく安心して飲料水に用いることが出来る。

このVMT逆浸透式造水装置には製水生産量1日0.5トンのPW-125型から22.8トンのPW-6000型までの12シリーズがあり、31トンから230トン生産するSWシリーズも供給している。さらに大規模プロジェクト向けには別途見積により特注も可能で、ユーザーのニーズに幅広く対応することが出来る。

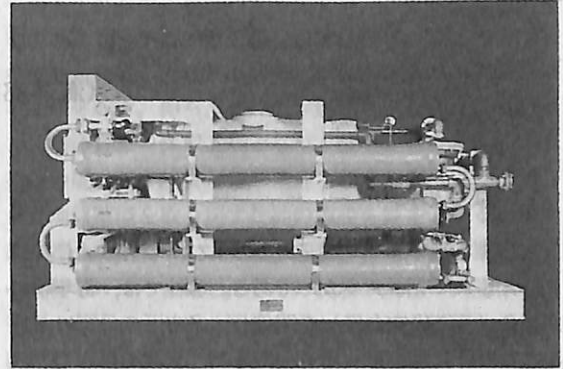
次にPWおよびSWシリーズの能力および寸法等を記す。

米国においてはその確かな信頼性により高い評価を受けており、米軍の規格認定はもとより、各国の海軍や小



▲ Models PW3000-PW6000

スペースが最も重要視される潜水艦および各種研究機関が数多くこの装置を使用しており、国内においても既に商船、漁業指導船、遠洋まぐろ漁船等実績があり、また海上保安庁の巡視船に納入が決定し、好評を得ている中で、小スペースによる空間の有効利用、省エネルギーによる運営採算率の向上、少メンテナンスによる省力化という利点から、今後は船舶用だけでなく海洋開発施



▲ Models SWS-SW25 SW30-SW60

設や真水の供給が困難な離島のホテル等においても益々の普及が期待される。

【お問い合わせ先】

コーンズ・アンド・カンパニー・リミテッド海洋部  
電話 03-3272-5771 Fax 03-3271-0676

《必読の技術解説書》

船の性能を左右する表面処理法ここにわかり易く登場!!

## 船舶の塗料と塗装

中尾 学 著

B5判・本文195頁・定価9,800円(送料310円)

☆海運界においては、近年、省資源対策として運航経済性の向上が真剣に検討されているが、これらの施策が船舶塗料、特に船底塗料の性能に大きく依存しており、船底摩擦抵抗低減による推進効率の向上、高性能防食システムによる長期耐食性の維持等いずれをとっても、船舶塗料の性能が鍵を握っているのは明白である。本書は船舶塗料と塗装法に関しわかり易くより役立つように解説をしている。

☆内容は / 第1章 船と塗料 / 第2章 鋼材表面処理と

ショッププライマー / 第3章 船底塗料 / 第4章 タンク用塗料 / 第5章 船舶電気防蝕 / の五章からなり船舶の塗料および塗装全般にわたり解説している、このような本は外国にも極めて稀れであり貴重な技術資料といえよう。

☆筆者は中国塗料機技術本部長を経て現在は同社顧問として研究開発の指導にあたっている。  
☆海運・造船界および塗装その関連企業などにたずさわる方で船舶用塗料の基礎技術に関与される方々にとって必読の書でありおすすめいたします。

発行所 株式会社 船舶技術協会 電話 (03) 3552-8798

〒104 東京都中央区新川1の23の17 (マリビル6F)

●夢の理想国家

# オーシャンリパブリック構想

(海洋都市国家構想)

ワコム中央研究所 澤田正志

## 1. はじめに

弊社はコンピュータ周辺機器および、CAD/CAM/CAEシステムメーカーである。弊社では、毎年秋にFRC（基礎研究会議）を開催し、多方面の分野における内外の研究者を集め研究発表と相互交流を行っている。本論文は91年度FRCにおいて発表されたもので、ここに紹介する。

## 2. 概要

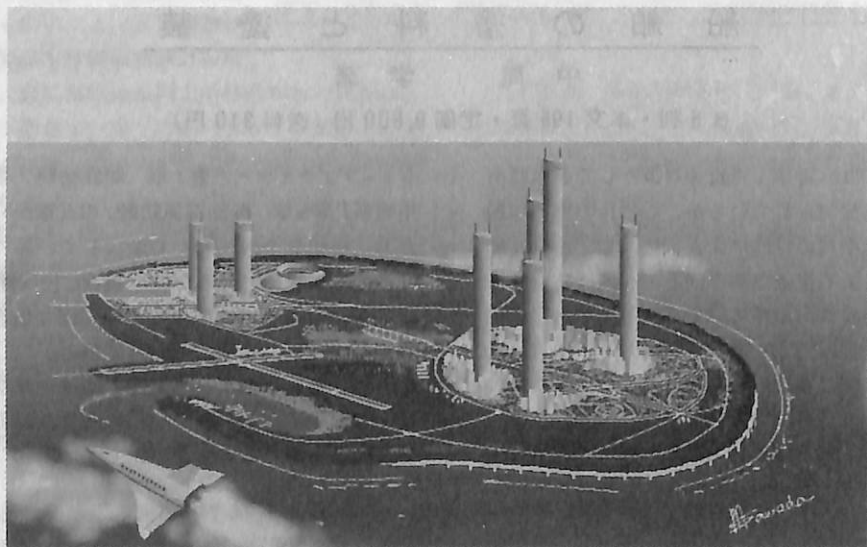
'80年代末期～'91年にかけてのキーワードのひとつに『共和国』がある。'89年の東欧共産国の崩壊、'90年のドイツ統一、そして'91年には湾岸戦争と難民の発生、ユーゴスラビアの内紛、ソ連邦の崩壊、および新共和国の独立、また、ECでは統合に向かっての具体的な方策（ECU等）が次々と示されつつあり、世界はめまぐるしく変化している。そのなかで、今は国家の意味そのものを問いただすべき時に来ている。

また一方で世界は多くの問題をかかえている。人口の爆発的増加と、それに伴う食糧不足、資源不足、また、進む環境破壊と、それに因る異常気象現象の増加と枚挙に暇がない。そして、これらの問題は決して一国の問題

として解決されるものではない。先に挙げたさまざまな世界情勢の変化をどうみるかは、政治学者、哲学者、歴史学者によるとしても、広い視野をもって見れば、世界は一つの共同体に向かって確実に前進していると言っ  
てよいであろう。そしてそのような共同体ができてはじめて後に挙げたようなさまざまな問題も総合的に解決されていくのではないかとと思われる。

来るべき21世紀はどのような時代なのだろうか。暫く、『物理歴史的』に考えてみたい。今までの時代は固体時代であったと言える。人間は土地を媒介として、相争い、民族間で、また先住民族、流入民族の間の数限りない闘争の末に今の世界地図ができあがった。

物質の三態として固体、液体、気体があるが、今までの時代を固体時代とすれば、これからの時代は液体時代であり、しかる後に気体時代たるべき宇宙時代となると考えられる。従って、21世紀は全ての民族、人種が混じりあう液体時代、即ち、海洋時代のはじまりといえる。スペースコロニーなどの青写真が発表されたりはしているが、まだ、宇宙に多くの人間が移り住むには今なお、時間がかかるとと思われる。



▲オーシャンリパブリック構想 完成予想図

本構想は、液体時代における数多くの民族が海というスペースを共同で活用し、また、食糧問題、資源問題、環境破壊問題等を総合的に解決していこうとする一つの方案であり、洋上に従来にはない、『新しい国家』を造ろうとするものである。

### 3. オーシャンリパブリック構想 (海洋都市国家構想)

本構想は、洋上に航行可能な巨大な浮遊構造物を構築することによってその根幹を成し、その構造物を便宜上VLSI (Very Large Sailing Islands) と、呼ぶことにする。

VLSIとは、南北太平洋、南北大西洋、インド洋等、海流が環流する部分に浮かせる、数十～数百個の巨大浮遊構造物をいう。各構造物は長さ数百メートルから最大数十キロメートルに至る構造物であり、その構造物の上に、複数の高さ数百メートル～数千メートルの翼型(翼と同じ働きをする)の高層建築物をもっており、その海域の海流と風力を利用し、洋上の同一軌道を半永久的に回遊する。(図1, 2)

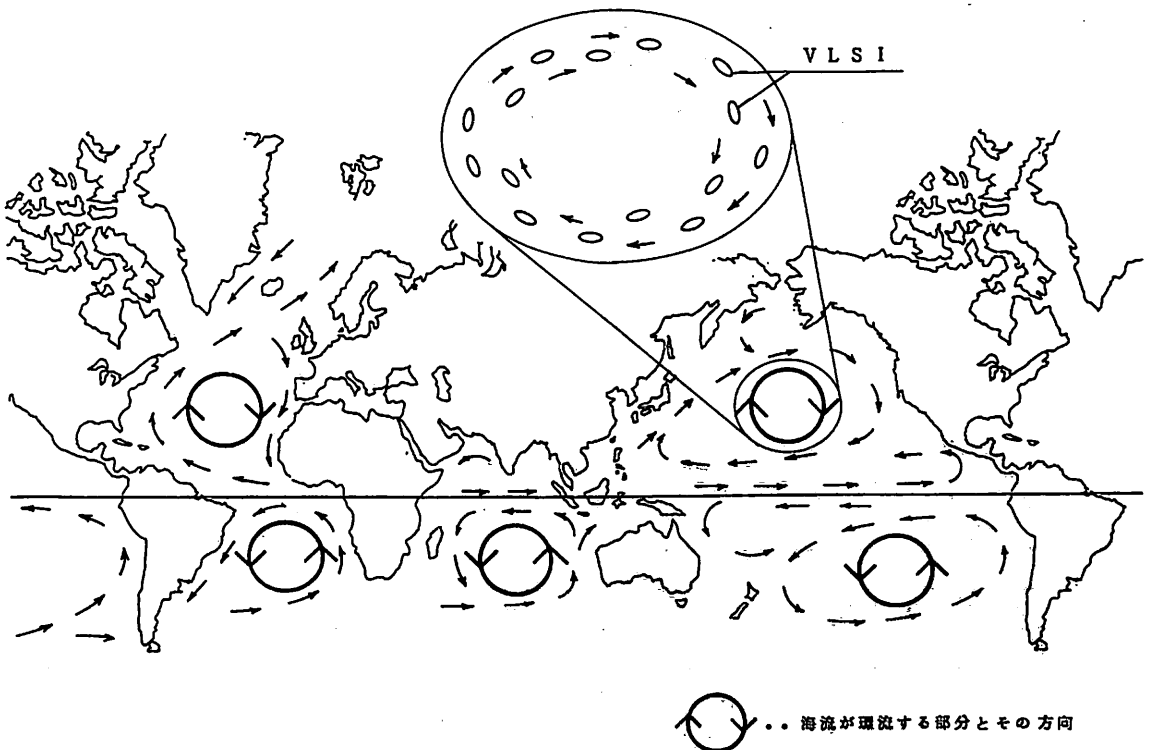
また、その上には発電所をはじめ、工場、農耕地、住

宅、オフィスビル、港湾施設、空港、宇宙空港等があり、その人工島が都市機能をもっており、さまざまな目的に利用される。VLSIは大きな目で見れば、ひとつの国家機能をもつ動く群島とも言え、オーシャンリパブリックの中核を成す。即ち、VLSIが居住スペースとなり、また、海洋資源の採取工場となり、農水産物の育成、養殖、捕獲の場となり、また産業基地となり、更には、破壊された地球環境を取り戻すための施設を備えている。政治的、社会的側面においては、国際連合等、超国家的組織の管轄のスペースとし、多くの民族や人種の共同体を構築し、世界の一つの共同体に向かうための過渡的緩衝機構として機能させる。(図3)

### 4. VLSIの構造と運行方法

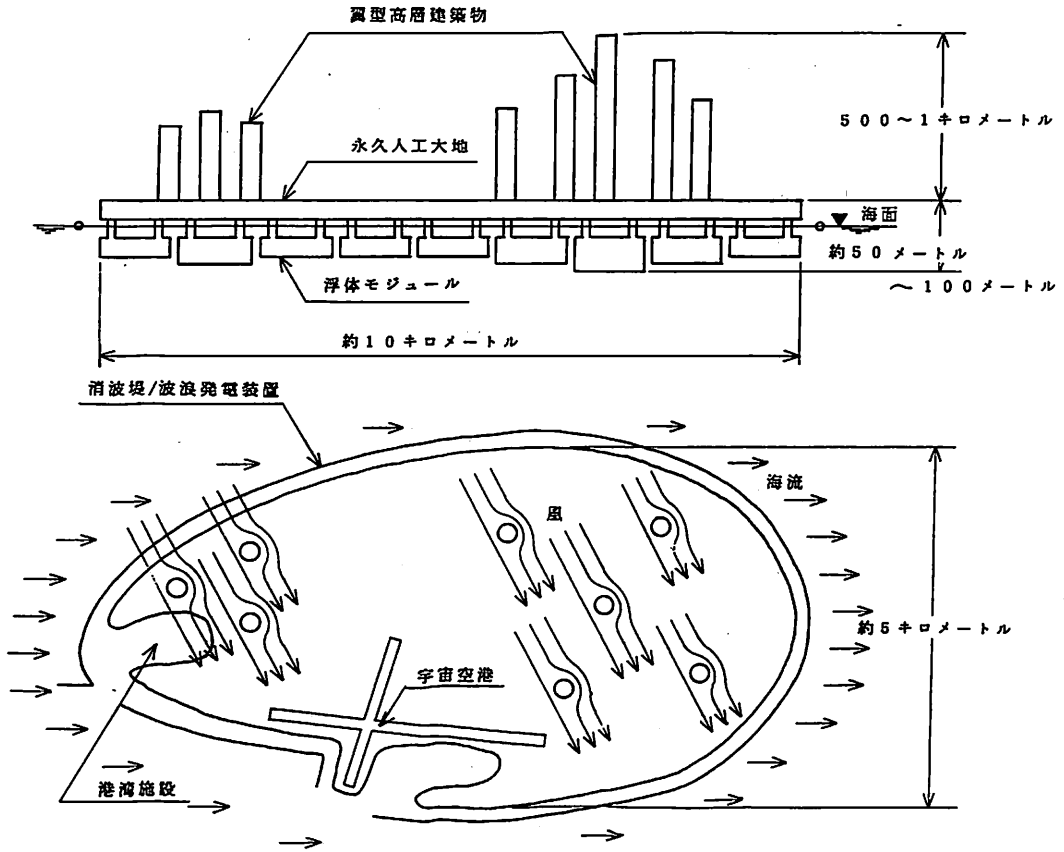
ここでは、VLSIを既存の方法、即ち鉄鋼とコンクリート等の構造部材によって建造する場合について述べる。その他の方法については、後項において述べる。

VLSIは翼型高層建築物等の基盤となる半永久的な人工大地とそれを支えるリグ状海洋構造物(浮体モジュール)から成りたっている。この浮体モジュールは交換可能となっており耐用年数を過ぎると交換される。浮体モ

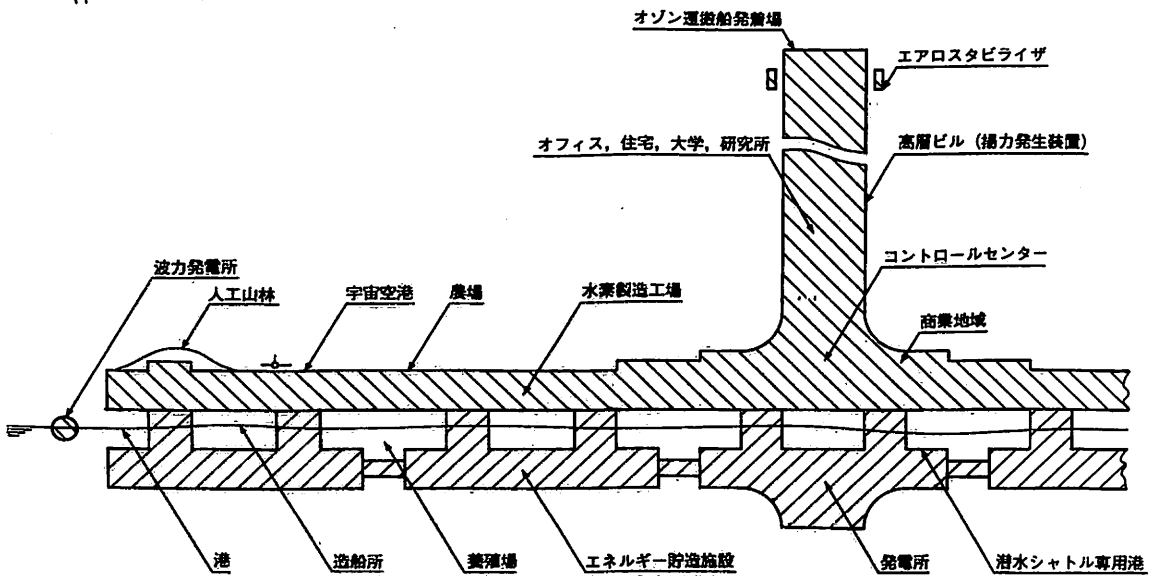


▲ 図1. 世界の海流とVLSI

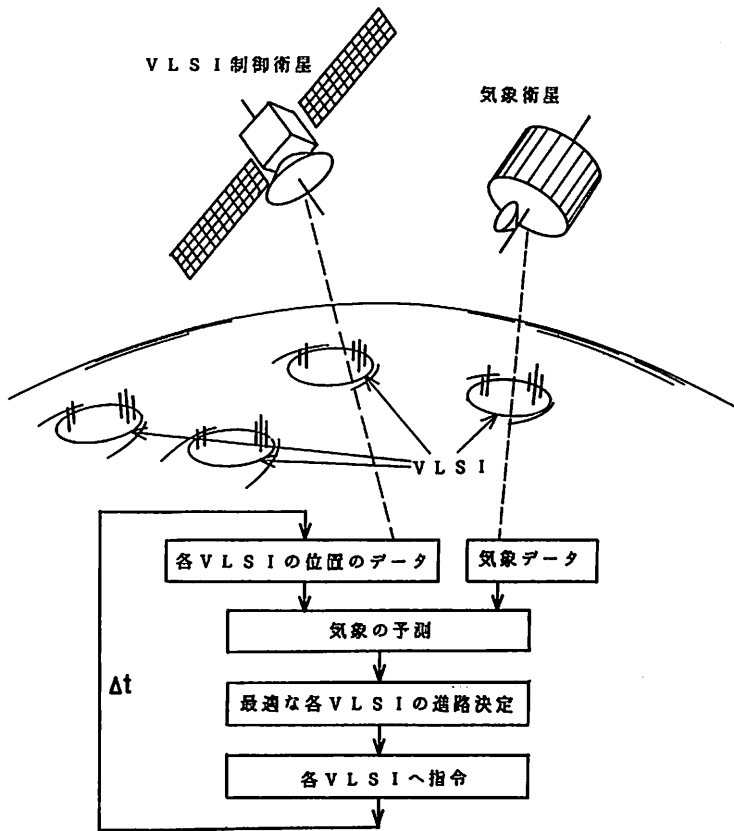




▲ 図2 VLSIの概略図 (中型・長さ約10キロメートル)



▲ 図3 VLSIの詳細な構造 (断面図)



▲ 図4 VLSIの運航方法

ジュールのうち、高層建築物の下部に当たる部分のものは、上部重量物を相殺するように大型のものとなっている。高層建築物は断面が円形をしており、その周りの大気流のマグナス効果によって揚力（推進力）を得る。従って、VLSIは海流による力と風による揚力との合力によって推進力や回頭モーメントを得、洋上を航行する。浅瀬による座礁や複数のVLSIが存在する場合の衝突を避けるために、統轄的にコントロールすることが必要となり、その概要をフローチャートで示すと図4のようになる。従って、VLSIのコントロールには気象の長期にわたる予測が必要不可欠となる。ある時点での世界各地の気象データ、即ち、気圧、気温、湿度、天候、風向、風速、潮流の方向、速度、水温、波高、などを気象衛星やその他の手段によって集め、コンピュータによって分析し、次の時点でのVLSIの最適な、運航する方向、速度を各VLSIに指令をだす。最終的にVLSIはそれを高層建築物の周りの大気の流れをコントロールすること（例えば、外壁を回転させる等）に置き換え、自分の行くべき進路と速度を決定する。

## 5. VLSIの利用方法

VLSIは、2.概要にて提議されたようなさまざまな地球が抱える問題を解消し、未来社会に貢献すべく、次のような目的に利用される。

1. 居住地  
（一つのVLSIにつき数万人～最大一千万人、合計、数千万人～約数億人）
2. 農耕地  
（農作物生産工場を含む）
3. 人工漁場、水産加工施設、養殖施設
4. 海からの鉱物資源採取施設  
（ウランウム、マンガン、ETC）
5. 水素製造工場
6. 各種生産工場
7. 発電所  
（自給用と化学エネルギー等に蓄積し、大陸向けに輸出する）
8. オゾン製造施設  
（大気と高層建築物との摩擦によって生ずる静電気を利用する）
9. CO<sub>2</sub>圧縮処理施設、再利用処理施設
10. ゴミ、産業廃棄物の処理および再利用処理施設

11. 海の浄化、清掃  
（海水に酸素を供給し、海を活性化する。流出油の回収）
12. 船舶、航空機の中継基地、宇宙空港  
（赤道近辺に位置している時のポテンシャルを利用し宇宙往復船を発着させる）
13. 国家、大学、企業の共同研究機関、および超国家機関の施設
14. 巨大レジャー施設
15. 総合共同基地（洋上散骨場など）

要は、洋上に新たに社会生活空間が生ずることと、洋上という、陸地から離れた場所にスペースを確保できる点にメリットがある。変わっているのは15.の共同基地であるが、今後、大陸での土地需要が高まっていけば、当然、基地も土地効率を高める必要があり、新たに洋上にもスペースを考えなくてはならないであろう。

## 6. VLSIの建造方法

従来通りの造船技術、海洋工学、即ち鉄鋼やコンクリートをもって建造すると仮定するとばく大な年月と物量

が必要と成る。例えば、長さ1キロメートル、幅200メートル、深さ40メートル、のVLSIを建造する場合、少なく見積っても、30万トン級タンカーの建造に必要な物量の約20倍となり、長さ10キロメートル、幅5キロメートル、深さ100メートルのものについては、約7,500倍もの物量が必要となる。また、それらVLSIを数十から数百建造するとすると、天文学的数字となってしまう。もちろん数十万トン級のVLSIであれば、現在でも技術的に充分建造可能であるが、ここでは、ほかの構造部材による方法を考えてみたい。

#### 1. カルシウム構造体

(人工珊瑚の延長。バイオテクノロジーを応用し触媒(微生物)とカルシウムイオンによって満たされた海水の中でカルシウムの骨格(補強材)を急速に成長させる。)

#### 2. 氷構造体による方法

(大きな氷の塊を断熱材と冷凍器で覆い、構造体を構成する。)

#### 3. 火山工学の利用

(雲仙普賢岳のように火山を人畜に害をもたらすものとしてではなく、火山の持つエネルギーをより積極的に利用する。(軽石による構造体))

#### 4. 新材料の開発

##### a. 発泡スチールの開発

(気泡の入った鉄鋼材料)

##### b. 発泡コンクリートの開発

(気泡の入ったコンクリート、現在使用されているものを発展させる)

##### c. その他、産業廃棄物などによる構造体

#### 7. 結 言

VLSIは今回挙げたセミサブ方式や、上部の高層建築物のみ水面上に出ている浅没水型等、いくつかの形態が考えられ、それぞれ長所、短所がある。また機会をみつけ発表したい。なお、『VLSI』の略号は大規模集積回路のVLSIと同じであるのは、半導体のVLSIが20世紀の極小(サイズが)にして、最大(技術的に)の産物であるのに対し、本VLSIが21世紀の極大にして、最大の産物となることを願ってなづけた。

VLSIは小さなものは、長さ数百メートル、大きなものは、数十キロメートルに及ぶ。どれぐらいの大きさのものを、いくつ造るか、また、その建造方法について、また、その他ブレイクスルーしなくてはならない、開発、研究が必要な分野は、造船工学、海洋工学、建築工学、都市工学、航空宇宙工学、電気電子工学、情報工学、材料工学、地球物理学、生物学、環境工学、経済学、政治

学、法学、宗教等、あらゆる分野にまたがる。

昨今、ウォーターフロントのみならず、ジオフロント等、様々なビッグプロジェクト、構想が打ち出されているが、それらは、技術的な問題にとどまらず、政治、経済、文化、芸術、宗教、多方面に関連している。もはや技術だけで構想を打ち出す時代でなく、民族、国家とはなんであるか、来るべき未来の社会はどうあるべきか、総合的に考えられなくてはならない時代にきている。

オーシャンリパブリック構想はこういった点を鑑み、単にVLSIのみならず、広義的には海を中心とする未来社会全体にわたり、海中都市、人工島、等のハード面と、社会理念などのソフト面と両面にわたって研究を推進する計画である。

なお、完成予想図は弊社の製品であるスタイラスペンおよびデジタイザーを使用、ソフトはサピエンス社のスーパータブローで描いた。

#### ● 新刊紹介

造船・海運界他の初心者テキスト

また専門家の実務資料

### 「船型百科」各種船舶の機能と概要

(下巻)

月 岡 角 治 著

A 5 判・256 頁・定価 3,500 円(税込) 送料 360 円

本書は、5年前に発行された上巻に引き続き、多様化の進む船舶をその一般配置図をもとに、機能と概要を簡潔にまとめたものである。具体的には、その船舶の寸法、出力、使用用途、現在に至るまでの過程と応用例などを紹介している。特に下巻では、船のイメージとかけ離れたリグやバージ、潜水艇など特殊な船舶が多い。普段我が国に出会うことの少ない船舶も多く、豊富な図面は視覚的にも楽しめる。

本書の著者は、長年造船会社に船舶設計に携わってきた。本文に挿入された囲み記事には、著者の体験や、造船界のエピソードが紹介され、著者の船に対する愛情が読み取れる。

〒160 東京都新宿区南元町4-51

(株)成山堂書店 Tel 03-3367-5861, Fax 03-3357-5867

## 日本船舶史(抄)

## (2)

遠藤 昭

## 5. 主要資料について

以上から、時代区分を

1. 前期 1858年(明治18年)以前の船舶
2. 本史 1859~1942年(昭和17年)
3. 混乱期 1943年以後

に区分し、初めに「船名録」類似の資料につき明示しておこう。

なお、「所属別表」「船種別表」それに「造船所別表」については、あまりにも多くの資料があるため、細目説明の都度紹介することにした。

次表の資料名末尾のA~Dは、前出の記載項目の精粗を示している。

資料(一次資料)と参考文献(二次資料)は極力分離してある。

また、今回、通称、または、略称で紹介した資料は、時代説明の際、正式名称を確認の上、添記し、更に、最終号に全資料の所在場所一覧表の発表を予定している。

次回からの船舶史では、官庁船舶は含むが、軍用船舶(いわゆる軍艦)は含めていない。

また、非自航汽船は船舶としては扱われないので、いかに大型であっても除外した。

ただ、非自航船のうち明治初期の倉庫船は船舶として扱われているので対象に含めている。

## 5-1 資料一覧表

## ● 幕末以前から明治維新前後の期間

- |                  |              |   |
|------------------|--------------|---|
| 1 「船譜」           | (「海軍歴史」)     | B |
| 2 「日本売却船舶表」      | (1861~1867年) | A |
| 3 「長崎買入船舶表」      | (1867年)      | A |
| 4 「諸藩蒸気帆船前船届出記録」 |              | B |
| 5 「諸藩艦船記」        | (1869年作成)    | B |

この外に信頼できる先人の調査としては

- |                |        |
|----------------|--------|
| 「日の丸船隊史話」      | 山高五郎   |
| 「幕末の船艦購入」      | 多田 実   |
| 「MILNE RERORT」 | MILNE* |

がある。

## ● 廃藩置県から船舶番号附与開始迄

(明治4~13年, 1871~1880年)

- |           |              |   |
|-----------|--------------|---|
| 6 「外務省報告」 | (明治4年)       | A |
| 7 「船舶表」   | (明治5~13年各年度) | B |
| 8 「太政官報告」 | (明治7年)       | A |
| 9 「日本船名録」 | (明治9年)       | A |

## ● 大会社(NYK・OSK)誕生期

(明治14~18年, 1881~1885年)

- |          |            |   |
|----------|------------|---|
| 10 「船名録」 | (明治14年版)   | A |
| 11 「 " 」 | (明治15年版)   | A |
| 12 「 " 」 | (明治18年改訂版) | A |

## 参 考 文 献

「民有西洋形風帆船累表」 (明治15年頃)

## ● 日本船名録時代

(明治19年~昭和17年, 1886~1942年)

- |                  |                                 |   |
|------------------|---------------------------------|---|
| 21 「日本船名録」       | (全年度)                           | B |
| 22 「信号符字點符告示」    | ( " )                           | A |
|                  | (逓信省, 関東庁, 朝鮮總督府, 台湾總督府, 滿州国政府) |   |
| 23 「汽船表・帆船表・船舶表」 |                                 | C |
| 24 「日本貨物船明細書」    | (1928~1942年)                    | C |
| 25 「日本小型船明細書」    | (1938~1942年)                    | C |
| 26 「日本汽船件名録」     | (1913~1927年)                    | D |
| 27 「日本船舶明細書」     | (1930年)                         | D |
| 28 「日本船舶名簿」      | (1932~1934年)                    | D |
| 29 「日本汽船名簿」      | (1938~1942年)                    | D |
| 30 「日本帆船名簿」      | (1940年)                         | D |

## ● 敗戦直前の混乱時代

(昭和18~20年, 1943~1945年)

- |                     |               |   |
|---------------------|---------------|---|
| 41 「徴傭船舶名簿」         | (1943, 1944年) | A |
| 42 「特設艦船配属表」        | (1945年)       | A |
| 43 「徴傭船舶綴」          | (1945年)       | A |
| 44 「海上交通保護用船名簿」     | (1943年)       | A |
| 45 「喪失船舶一覧表(船舶運営会)」 |               | A |
| 46 「船舶建造価格調査」       | (1931~1955年)  | B |

## 参 考 資 料

船の科学

- 「日本商船隊戦時避難史」(海上労働協会)  
(45と同一内容) A
- 「太平洋戦争沈没艦船遺体調査大鑑」  
(戦没遺体収容委員会)
- 「本邦建造船要目表」 機関学会
- 「海軍特設艦船経歴台帳」 第2復員局
- 戦後の再建期  
(昭和21~27年, 1946~1952年)
- 47 「日本船名録」 (昭和22年, 26年以後) B
- 48 「信号符字告示」 (昭和24年以後) A
- 49 「日本船舶明細書」 (昭和21年以後) C
- 50 「英文・日本商船表」 (昭和21年) C
- 51 「日本鋼船船名録」 (昭和25年以後) A
- 52 「英文・海事協会船舶表」 (昭和23年) D
- 53 「旧陸海軍所属雑役船名簿」 A
- 参考文献
- 「日本鋼船一覧表」 「船の科学」 B
- 「主要船舶各年別進水実績」 「造船」 A

- 注 \*の正式資料名 (P BレポートNo 49512)  
「Steam vessels sold to or reportedly to  
Japan up to 1870」
- 注 50の正式資料名  
「Survey of operable or salvable Japanese  
merchant vessel」
- 注 52の正式資料名  
「Register of Japanese vessels」

敗戦後、日本船舶はアメリカ軍の管理下に置かれ、100トン以上の鋼船は「SCAJAP」番号と呼ぶ、アルファベット1文字+3桁数字を与えられ、これを舷側に標記していた。

資料48~52は、この時代の船舶の船舶番号およびSCAJAP番号の調査に役立つものである。

なお、「船名録」の年度別詳細を別表として添付しておいた。

いかに利用するか、  
大正10年版迄の「船名録」は船舶番号順配列であるから、船舶番号順一覧表の作成は容易に見える。

ところが、完成後、年末迄に船籍を抹消された船舶は、「船名録」には記載されない。

例えば、明治21年3月版には、前年度版に対して920~985番の66隻が追加されねばならないところ、923, 933, 934の3隻分は既に抹消されている。

そこで、この部分は「信号符字の告示」で補わねばならないが、これが完全にできるのは、昭和6年迄である。以後は100トン以上の船舶しかカバーできない。

残された手としては、今回の資料からは除いたが、海難審判関係の資料に頼らざるをえない。

また、震災のため「船名録」でなく「汽船船名録」となった大正13, 14年度も、同じように補わねばならない。

実は、今回作成した7万隻分の船舶表は、「信号符字」よりの転記を主とし、「船名録」の記録を参照しながら作成したものである。

船主別一覧表を作成する人達にとって、上記の資料はとて役に立つ。

明治25~44年版の「船名録」には「2隻以上所有者別船名表」が添えられている。

大正時代のものは「日本汽船件名録」に「5,000トン以上所有船主調」等がついている。

昭和時代に入ると、「日本貨物船明細書」「日本小型船明細書」「日本船舶名簿」「日本汽船名簿」の大半のものに所有者別表が添えられている。

「船主別日本船名録」も何冊か発行されているようだが、大正15年版、昭和7年版の2冊のみが確認されている。

戦前、戦後を通し、「日本船舶明細書」にも所有者別表がついており、「日本鋼船船名録」になると、正に、所有者別船名録の形態をとっている。

ただこれらのリストはオールマイティではないから、必ず「船名録」などでチェックをする必要がある。

また、昭和27年迄の「日本鋼船船名録」には全船、SCAJAP番号が附記されている。ただし漁船は除かれており、全番号を収集することはできない。

船会社の社旗は、明治25~43年の「船名録」や、「日本汽船件名録」に掲載されている。

また、昭和13年に、東洋信号通信社から「社旗と煙突」という図書が発行されている。

船名の変更を調べるのは大変なことだ。

明治3年に兵庫で国産された汽船「坂田丸」(25馬力, 40トン)は、「津田丸」「運勢丸」「富丸」「大西丸」と7年間に4回も改名されている。また、「富商丸」(12馬力, 8.5トン)も「清風丸」「金龍丸」「安全丸」「小山椒丸」<sup>サンショウ</sup>「勢海丸」とほとんど毎年改名されている。

全年度を通し、これほど改名が頻発しては大変なのだが、雑誌「交通」の記事によれば、明治中期には「社名と関連しての改名以外は許可しない」という内示が管船部門から出されたようであって、大型船名の改名はほとんどない。

大正10年迄の「船名録」および精粗ランクDの全資料



登録番号	47287	山崎	丸	秋津丸	丸	丸	丸	丸	丸	丸
船名	秋津丸									
船種	東京市									
船長	船									
船主	丸									
航路	丸									
船身長	47.88									
船幅	7.40									
吃水	4.15									
総トン数	610.23									
総積載	172.7									
上甲板積載	122.6									
上甲板積載レール	50.2									
第二甲板積載	27.4									
第三甲板積載										
第四甲板積載										
第五甲板積載	12.1									
第六甲板積載	5.7									
第七甲板積載										
第八甲板積載										
第九甲板積載										
総積載	277.65									
第一積載	218.49									
第二積載	40.27									
第三積載	13.80									
第四積載										
第五積載	42.27									
第六積載	99.02									
第七積載										
第八積載	277.65									
航路	往長崎港									
船主	東京市船政区丸の内 登下目六番地 味がえー社株式会社									
船主	味がえー社株式会社									
船主	味がえー社株式会社									
建造年	明治二十六年									
製造者	新造									

◀ 船舶原簿の実例

と一部ランクCの資料には輸入船の「原名」または購入前の「前名」が併記されている。

特に、明治25年から大正10年迄の「船名録」には英文の記載があり、正確な前名を確認することができる。

それ以後は、各資料を渉猟し、「改名表」などを集めねばならない。

この問題での案外の穴は官報にある。電信局を設置した船舶に限られてはいるが、船舶の改名、および所有者名の変更が通信省告示として発表されている。

ただ、売却でなく裸備船の場合も所有者名変更の告示が出されるため、確認が必要である。

船舶調査では船舶番号の確認がいかに重要であるかを次に申し添えよう。

昭和7年1月1日以後に日本国籍にあった船舶の船舶原簿は、所管の海運局に永久保存されており、請求により謄本のコピーを入手できる。

ただ1枚640円と高価であり、1隻について数枚に渡

ることもあるので、その都度、財布と相談しなければならないが、正しい記録のためにはこのような手続も必要であろう。

20年前に「船舶の説明などには必ず『船舶番号』を添記すべき」ことを提案して以来、本誌の写真頁などで多くの人が実行して下さっている。

だが、一方で市販の写真集や博物館のパンフレットで記述未済のものも多い。

日本船舶史の研究を科学史と呼べるレベルに迄高めるための第一歩が「船舶番号」の添記にあることに気付いて頂きたい。

お願い「船舶表」の全国マップを作りたいと思いますので、前述の資料、または類似の資料の保存場所をご存知の方は下記にご一報下さい。ただし、参考図書は除きます。

〒236 横浜市金沢区富岡西4-46-17

遠藤 昭

## 国内フェリー乗船記

### 「竹原～波方航路(1)」

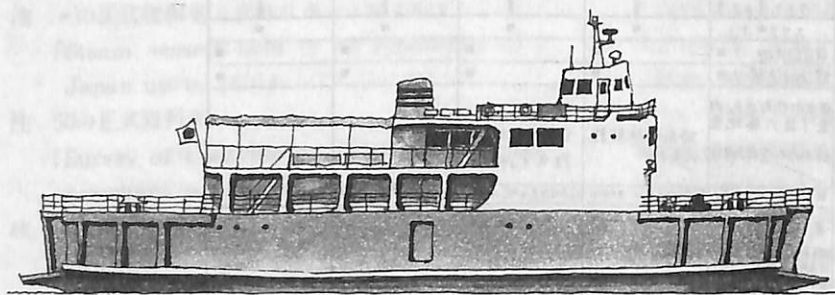
小林 義 秀

広島県の竹原と愛媛県の波方を結ぶ航路は「竹原・波方間自動車航送船組合」という長い名前の組合が運航している。今治と三原を結ぶ航路と共に航海時間が短く、非常に便利な航路である(竹原～波方=70分)。

現在この航路には4隻のフェリーが就航している。運航開始は'63年7月。400トン型の「安芸」「伊予」(共に先代)の二姉妹が新造され就航した。'65年9月からは大三島町の宮浦に寄港を開始している(組合は竹原市、波方町、大三島町の3市町で構成されている。) '67年10

月に「三島(I)」, '72年6月に「しらさぎ」が就航し4隻による運航となる。「しらさぎ」のみ船名, 大きさが全く異なり少々毛色が違うが, これはこの船を危険物運送便の専用にしようとしたためと聞いている。現在も一日二便危険物専用便が走っているが専用船ではなく4隻の内の1隻が兼務している。ちなみにこの便には一般客は乗れない。

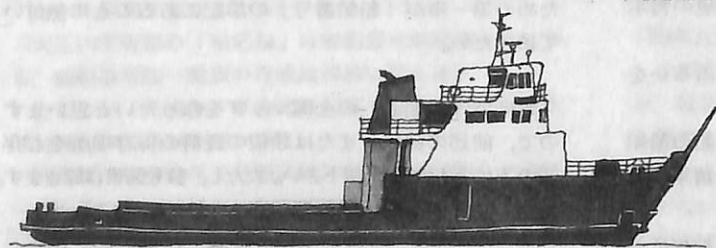
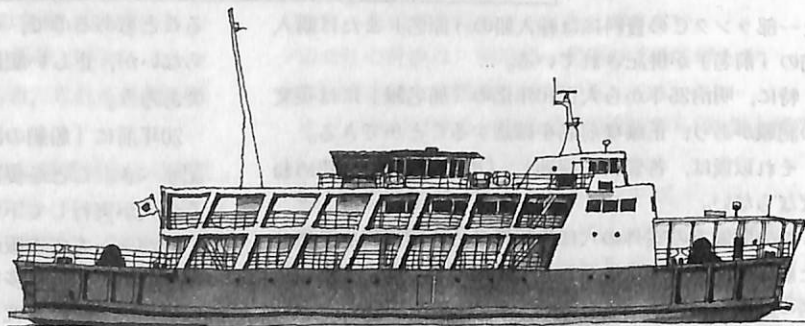
'67年就航の「三島(I)」は「芸予(I)」以降のタイプシップとなった。「しらさぎ」就航の翌年6月にこの「芸



◀「安芸」「伊予」(共に初代)  
航路開設時の就航船。

#### 「三島 I」▶

「芸予(I)」以降の4隻のタイプシップ。本船は特別客室がブリッジから独立している。ダイヤ表の表紙は今だに本船の写真を使っている。



#### ◀「しらさぎ」

'85年当時の姿。カーデッキ側板とプロムナードデッキが撤去され, いかにも作業船といった外見となった。

予(I)が就航。続けてリプレースが行われ'75年9月に「伊予(II)」, '79年4月に「安芸(II)」を新造し投入した。

'82年11月には二代目の「三島」が就航。これによって理想的な690トン型準姉妹船4隻の運航となる。

これらのリプレースによって各初代は売却され「しらすぎ」も短期間の就航で姿を消した。同船は広島県の安芸津にある太平工業に売却され作業船となるが、最新の船舶明細書ではまだ健在である。

他の初代3隻の行方だが不明の「伊予」以外はフィリ

ピンに売却された。「安芸」は「AKI」という船名になったのが確認されているが使用したかどうかは不明。

「三島」は「DONA CASANDRA」と改名したものの'83年11月21日スリガオ海峡で台風により沈没した。同船を買ったのはCalros A Gothong Linesという会社である。同社は他にも日本の中古客船を多く買い集め、最近では栗林商船のRORO船「神加丸」「神正丸」を購入している。フィリピンという国は、この「ドナ・カサンドラ」や以前紹介した「ドニャ・パス」の事故。さら



#### ◀「芸予(I)」

この写真ではブリッジ後方の特別室がハッキリしないが、本船のそれには丸い突起が着いている。'85年9月12日竹原出港中の姿。



#### 「伊予(II)」▶

本船から「三島(II)」までの3隻は識別しづらい。煙突が細く、船首ランプカバーが盛り上がっていないのが本船である。'89年10月18日の姿。

には'91年夏の台風での被害を見るにつけ人的被害がハンパでなく(「ドナ・カサンドラ」は168名、「ドニャ・パス」に至っては4,317名!!) 毎度声も出ない程である。国内情勢が不安定等の理由はあろうがあまりにもひどい。どうにかならんもんだろうか?

話を元に戻そう。

私が竹原～波方に初めて乗ったのは'85年の事である。今治～三原と共に私が利用したフェリー航路の中では最も乗船回数が多い。今でも四国へ行くと必ず乗るからお

そらく20往復は楽に越えていると思う。これも航海時間が短く便数が多いため使いやすいという理由による。手頃な航路で客足も安定している事による安心感からかどうも乗組員が今ひとつピシッとしていないのも事実である。乗船時カーデッキでボール投げに熱中し車の誘導をしなかったり乗船して良いかどうかを聞いても「いけ!」と言わんばかりに首を動かさずだけで返事すらしなかったり腹立たしい事も少なくない。この点どうにかして欲しいものである。(つづく)

「安芸(Ⅱ)」▶

'89年2月18日の姿。特別室の使用は240円の別料金が必要。



◀「三島(Ⅱ)」

'91年9月15日の姿。本船と「安芸(Ⅱ)」は特に見分けにくい。異なる点はファンネルまわり(フィンの有無やプロムナード側面)とプロムナード下の開口の数と形状等。

▼「歴代使用船舶一覧表」

船名	総トン数	主機と馬力	建造年	建造	備考
「安芸」(1)	402	D 1300馬力	昭和38年7月	来島船渠	比へ売却。船名 AKI
「伊予」(1)	402	D 1300馬力	昭和38年7月	来島船渠	
「三島」(1)	683	D 2000馬力	昭和42年9月	波止浜造船	
「しらさぎ」	199	D 750馬力	昭和47年5月	松浦鉄工造船	太平工業へ売却。
「芸予」(1)	684	D 2600馬力	昭和48年5月	松浦鉄工造船	
「伊予」(2)	698	D 2600馬力	昭和50年10月	今村造船所	
「安芸」(2)	699	D 2600馬力	昭和54年4月	来島どっく	
「三島」(2)	698	D 2600馬力	昭和57年11月	太平工業	
「芸予」(2)	699	D 3000馬力	平成元年5月	藤原造船	

◎フェリー乗船記についてのご質問、ご意見などありましたら右に御連絡下さい。 電話0424(82)1014

## 船舶電子航法ノート (178)

木村小一

A・7・39 GPSとインテグリティ (つづき)

A・7・39・2 GPSと航空航法のインテグリティ (つづき)

GPSで測定される距離の補正値をGIC (GPSインテグリティチャンネル) で放送する、案3(a)では、GICは、その指定された空域のインテグリティのレベルであるSPEの計算はせず、GPSの利用者にはモニタしている衛星に対する信号の誤差の大きさとその符号のみを放送すればよい。このためにGICの主局での計算の負荷は少なく、機上の受信機での計算処理が増加し、追跡されている衛星の信号の誤差から、受信機はSPEがその航空機の飛行段階に対するインテグリティのレベルを超えているかどうか決定される。

実際の衛星ごとの誤差をその正負を含めて $PR_1, PR_2$ などがGICで放送される。この値から、案(1)のところで述べた、東西のSPE、南北のSPEと垂直のSPEの式を使って計算される航法解を処理してそれらの衛星に対するSPEがえられる。これらの式からSPEを計算するときの機上の受信機のインテグリティ監視のアルゴリズムはつぎになる。

- (1) 航法用に選定した衛星の組合わせで各SPEを計算する。
- (2) どれかのSPEがその飛行段階での許容レベルを超えたら、航法計算の中のその故障衛星を除く。
- (3) その時に別の衛星が利用可能であれば、(1)に戻ってSPEを計算する。それができないときは、インテグリティ警報を出す。

この衛星までの距離の補正値を放送する案(3a)に対して、距離の誤差の大きさを放送する案(3)の場合は、機上の受信機用に二つのインテグリティ監視のアルゴリズムが考えられている。

その第一は $PR_{max}$ アルゴリズムと呼ばれる簡単なものである。このアルゴリズムでは、擬似距離PRの誤差がそれぞれの飛行の段階ごとに予め定めた誤差のレベルを超えず、また、衛星の幾何学が許容する最大値を超えないように衛星の選択ができるかどうかを調べるのである。例えば、許容のHDOPを3.0とすれば、

$$\begin{aligned} \text{水平のSPE} &< 2.57 \times \text{HDOP}_{max} \times \text{PR}_{max} \\ &< 8 \times \text{PR}_{max} \end{aligned}$$

といった関係から各飛行段階での $PR_{max}$ を決定すればよいわけである。この $PR_{max}$ アルゴリズムは次になる。

- (1) 放送されたPRの誤差の値が各飛行段階で定めた $PR_{max}$ を超えたすべての衛星を除外する。
- (2) 残りの衛星での航法用に最良の組合わせを決定する。
- (3) そのときのHDOPが定めた航法用の $\text{HDOP}_{max}$ をこえていたか、衛星の組合わせがえられなければ、インテグリティ警報を出す。

この $PR_{max}$ アルゴリズムの欠点は、最悪の衛星の幾何学を規定していることである。これはSPEは許容のレベルにあるにも拘らず、衛星の幾何学だけで警報が出てしまうことである。この欠点をなくすための第二のアルゴリズムとして、HASEアルゴリズムが考えられている。このHASEはHorizontal Absolute Sum Error (誤差の水平の絶対値の和)の略である。HASEは処理される擬似距離の最大の誤差値と最大のSPEとの関係を表す衛星の幾何学の係数の一種である。この関係は次の式で表される。すなわち、案(1)の東西のSPE、南北のSPEと垂直のSPEの式に使用されている $a_{e1}, a_{n1}, a_{v1}$ などを使用すれば、

$$\begin{aligned} |\text{東西のSPE}| &= \\ &(|a_{e1}| + |a_{e2}| + |a_{e3}| + \dots + |a_{em}|) \text{PR}_{max} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} |\text{南北のSPE}| &= \\ &(|a_{n1}| + |a_{n2}| + |a_{n3}| + \dots + |a_{nm}|) \text{PR}_{max} \end{aligned}$$

ここで、HASEは次の式で定義される。

$$\begin{aligned} \text{HASE}^2 &= (|a_{e1}| + |a_{e2}| + |a_{e3}| + \dots + |a_{em}|)^2 \\ &+ (|a_{n1}| + |a_{n2}| + |a_{n3}| + \dots + |a_{nm}|)^2 \end{aligned}$$

航法に使用される各衛星に対するHASEが計算されると、次の式でその衛星の組合わせでの衛星の幾何学とPRの最大誤差でありうる最大SPEが求められる。

$$\text{水平のSPE} \leq \text{HASE} \times \text{PR}_{max}$$

そこで、HASEアルゴリズムは、

- (1) 航法用に選定した最良の組合わせの衛星のHASEを計算する。
- (2) 追跡している衛星の $PR_{max}$ を決定する。



- (3) HASE $\times$ PR<sub>max</sub>が、その飛行段階での許容SPEを超えれば最大のPR誤差の衛星を航法から除外する。  
 (4) それでもなお4衛星が利用できれば(1)に戻り、そうでなければインテグリティ警報を出す。

衛星の動きはゆっくりであるので、HASEの変化はゆっくりであり、衛星選択のアルゴリズムは、2~3分ごとに計算すればよく受信機での計算の負荷は少ないが、GICからのPR<sub>max</sub>は、早い割合で決定し、警報までの時間を短くするよう不良衛星の除外をしなければならない。インテグリティ警報が衛星が故障しても、出されないときは、飛行の段階に応じた警報までの時間以内に新しい組合わせの衛星による測位が行われる必要がある。

こうして、案(3a)のSPEアルゴリズムは、案(3)の両アルゴリズムよりも機上の受信機における計算の負荷は大きく、警報までの時間に応じられるようにすべてのSPEを計算しなければならない。この計算では、 $a_{e1}$ 、 $a_{n1}$ 、 $a_{v1}$ などによる行列の計算があるが、この行列の計算を2~3分ごとというゆっくりした繰返しにし、その間は同じ $a_{e1}$ 、 $a_{n1}$ 、 $a_{v1}$ などを使用することで計算の負荷を大きく減少できる。しかし、SPSがインテグリティのレベルを超えたときは、受信機は除去する衛星を決定し、新しい行列を再計算して、新しいSPEが許容値以内にあるかどうかをインテグリティ警報を出す前に、許容警報時間内に行わなければならない。

これらのインテグリティ警報のアルゴリズムを中心に各種のGICの性能の比較をいくつかの項目についてすると次のようになる。前にも述べた通り、GICの主局の複雑さは案(1)と案(2)では大きく、案(3)と案(3a)では少ないが、逆に機上の受信機の複雑さは、案(1)と案(2)では少なく、案(3)では中位、案(3a)では最も大きく、これは容量の大きなデータ処理器を要求されるなどで、利用者装置の価格に影響を与えるかもしれない。

その他の比較の項目として、警報をミスする確率と誤警報の確率がある。これらをそれぞれP(M)とP(FAIL)またはP(F $\ell$ )とすると、

インテグリティの信頼性 $= (1 - P(FA) \times P(M))$ となるが、GICは高いレベルの信頼性を与えることが必要である。

GICでは実時間で衛星の信号を監視しているから、衛星の故障を見逃す確率P(M)はすべてのGICの案では低い。衛星の故障が大きく影響し、大きな疑似距離誤差が、導入されるときには、各GICの案とも故障の識別は容易であり、警報がセットされる。しかし、マージンと見なされるような僅かな量だけインテグリティのしきい値のレベルを超えたような、より微妙な故障が起き

た時には、問題が起きる可能性がある。厳しくいえば、これは故障の見逃しになるが、インテグリティ警報のレベルよりもほんの僅かに高いSPEは航空機の安全に影響することはないであろう。

案(3a)のSPEアルゴリズムは、マージンのようなSPEの超過を見逃す恐れが一番高い。その他のアルゴリズムでは、SPEの悲観的な推定をするので、むしろ過大な注意をする傾向にあるのに対して、案(3a)では、受信機は実際のSPEの最適推定をしている。この場合には、GICが放送するPRの誤差は複数のモニタ局が観測した誤差の平均になることもあるだろうから、計算されたSPEよりも悪い空域がある可能性も生ずる。これは警報なしにインテグリティのしきい値を僅かに超えた航空法誤差をもたらす可能性となる。従って、P(M)は、他の案よりは僅かに高くなりうる。

各種のGICの案の性能比較の顕著な差がでるのは、誤警報の確率P(FA)である。GICの主局が、その全指定範囲のGPSのインテグリティを決定しなければならないときには、P(FA)は高くなる。このような空域で、どれかの衛星の信号の誤差が、SPEがインテグリティのしきい値を超える原因となると、GICは全利用者に警報を出さなければならない。案(1)の場合では、その指定地域にあるどれか一つの衛星が故障すると、全利用者に警報がセットされる。この場合は、衛星の故障が再々起きると、GPSの稼働率は大きく減少する。このようなGICは、GPSを単独手段の航法に使用するときには受入れられないだろう。インテグリティ監視を機上の受信機で行うときは、P(FA)は大きく減少する。これは故障の衛星を除外し、十分な数の衛星がなお利用できる能力に依存する。衛星が除外されても、残りの衛星で航法が続けられる限りは、警報は出されないだろう。このアルゴリズムで計算するSPEの推定値が正確で、過大でない限り、P(FA)はより低くなる。インテグリティアルゴリズムの正確さに加えて、その他のGPSのパラメータもまたP(FA)に影響するかもしれない。

GPSの衛星配置でのカバレッジの冗長さも、機上の受信機によるインテグリティ警報のP(FA)を低くする。良い衛星が誤ってアルゴリズムによって除去されたときに、十分でない衛星が利用可能なときのみ誤警報は生ずる可能性がある。衛星配置が24衛星のときには、一つの衛星が故障で不健康にセットされても、残りの衛星で航法が続けられる限り、誤警報は起きないだろう。この場合のP(FA)は、インテグリティのアルゴリズムが、航法用に残った不十分な衛星を別にして二つの衛星を再び選ぶ確率に減少する。故障していない衛星で航法がな

おできれば、誤警報の可能性が残る。衛星の配置が18衛星のときは、冗長衛星があることはまれになるので、P (F A)より好ましいものになる。良い衛星が誤ってアルゴリズムによって除去されたときには、航法を続けるには一般的には不十分な衛星しか残らないから、誤警報となる。

衛星の誤差が発生する特性と故障のメカニズムは、いろいろなインテグリティのアルゴリズムのP (F A)に影響をする。大きな衛星の故障が起きれば、故障の検出とその衛星の除去には簡単なアルゴリズムでも問題はない。しかし、規定のインテグリティのしきい値のレベルに近いS P Eになるような故障が起きると、インテグリティのアルゴリズムが誤ったを警報する確率は増加をする。故障を見逃す確率P (M)とともに、この場合が誤警報であるかどうかの問題となりうる。規定されたインテグリティのレベルは、それらはしばしばシミュレーションのときのように扱われるが、安全な領域のための固定した値ではない。例えば、その航法誤差が、0.29 マイルから0.31 マイルに増えたときに、航空機は突然安全でなくなることはない。同様に、GPSの誤差がS P Eを0.29 マイルにする原因となったときには、GPSのアルゴリズムによる警報のセットは誤報と考える必要はない。GPSは定格的に100 m 2 drmsの航法精度を与えるから、規定のインテグリティのレベルのどれかに近づく航法解の原因となるなにかの衛星の誤差は、実際に誤差のしきい値を超えるか超えないかで故障と考えることができる。いろいろなG I Cのアルゴリズムの有効性を試験するときに使用した衛星の誤差のモデルの効果と選定したインテグリティのしきい値のレベル効果は、P (F A)についての何かの結論を出す前に考察をしなければならない。この性質の試験の結果はいろいろなアルゴリズムの相対的な比較の決定に有効である。

実際のG I Cの設計の例として、MITRE社がアメリカ本土全部に静止衛星からの放送をするシステムの提案がある\*。このシステムはすでに、図1 (このノートの(174)の再掲)に示すように、本土の四隅にモニタ局が置かれている。これらの局の位置はそれぞれマイアミ、ボストン、ロスアンゼルスとシアトルの航空路航空交通管制センタに置かれている。これらのモニタ局の二つ、マイアミとロスアンゼルスがインテグリティ制御局である。これらのインテグリティ制御局は各モニタ局からのデータを受信し、静止衛星の上り回線への変調に適する

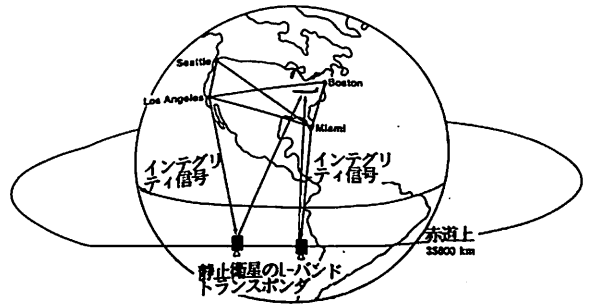


図1 GPSインテグリティチャンネル網

連続的なインテグリティメッセージとなるようにデータ処理をし、フォーマット化する。各制御局は冗長度を持たせるように、それぞれの静止衛星に送信をする。

このシステムでは、インテグリティメッセージを放送する静止衛星は商用の衛星または政府の衛星で、連邦航空局(F A A)と衛星提供者間の財政的な協定により、各衛星上にL-バンドのインテグリティ用のトランスポンダを搭載することが考えられている。

衛星からの下り回線のインテグリティの放送は、GPSの送信周波数1,575 MHzに近い1,545 ~ 1,559 MHzの航空移動衛星業務の周波数帯の一部を使用する狭帯域帯の信号とする。これによって、G I C受信機は、GPS受信機とアンテナと前置増幅器の共用が可能となる。これによって、GPSとG I Cを総合して、一つの航法装置とすることが可能となるように思われている。

この論文の執筆の時点では前述したR T C Aのインテグリティの審議はまだ進んでいない時期であるために、前述の記述とは若干の矛盾はあり、三つの飛行段階のそれぞれに衛星が使用できるか、できないかを単に示すシステムが考えられ、それに対するG I Cインテグリティメッセージの例が表1 (次頁)に示されている。この場合、少なくとも4モニタ局の一つの視野の中にあるGPS衛星の各々のインテグリティが、各インテグリティ制御局で作られなければならない。衛星の識別は、32衛星に対応する5ビット(1~32)で構成される。各飛行段階に対するインテグリティの状態を与えることができ、それで、空間にある信号が、非精密進入のきびしい警報限界を超えても、他の飛行段階ではなお利用可能であろう。

特定な衛星が与えられた飛行段階に使用できる前には、受信機のインテグリティチャンネルは、その飛行段階のためのインテグリティメッセージが正しいことを連続的に決定しなければならない。非精密進入の場合、各追跡衛星に対して、8ビットのサブフレームでは、次によって

\* R. Braff & C. Shively: GPS Integrity Channel, Navigation, Vol.32, No.4 (1985-6)

表1 G I Cメッセージの内容とパラメータ

機能	ビット長
衛星の識別	5
非精密進入のインテグリティの指示	1
ターミナル空域のインテグリティの指示	1
航空路のインテグリティの指示	1
8ビット×12衛星	96 Bits
プレアンブル	16
メッセージ枠の計	112
最大ビット誤り率(BER)	$= 1 \times 10^{-5}$
ビット誤りによる誤り警報時間	$= 5400 \text{ 飛行時間ごと}$
ビット誤りによる警報見逃しの確率	$= 3 \times 10^{-10}$

正しい衛星の識別と三つの飛行段階の各々のインテグリティの表示が表示されなければならない。

解析の目的では、完成されたインテグリティメッセージの枠は、GPSの24衛星の配置で見える衛星数の上限から一時に12までの衛星の情報が含まれなければならない。より大きな衛星の配置では、メッセージの長さはそれに依じて増加する。各インテグリティのメッセージの枠には、その枠の開始を示すプレアンブルと多分その他の追加データを仮定しなければならないだろう。従ってインテグリティメッセージの枠は、表1のように少なくとも112データビットとなり、毎秒更新されて送信できる。

実際のビット誤り率の最大値は、所要の衛星の放射電力を最小にする目的から、 $1 \times 10^{-5}$ と仮定されている。特定の衛星の三つのインテグリティメッセージの内の二つが、信号に異常があることが示されれば、その衛星に対して受信機では警報がセットされる。すなわち、インテグリティチャンネルが最初に異常のビットを検出し、次の二つのメッセージの枠のどちらかが異常を示せば、GPS受信機は警報をセットする。警報が出れば、受信機は指示された衛星をその飛行段階での位置の決定には使用されない。追跡している残りの衛星が三つであればGPSは使用不可となる。何かの援助のあるGPS受信機が実現すれば(例えば、受信機の時計に原子発信器を使用するか、気圧高度計を併用すれば)、GPSを3衛星で使用し続けることができる。この案ではインテグリティメッセージは毎秒送信されているので、受信機での決定には3秒が割当てられている。ビット誤り率 $1 \times 10^{-5}$ での3回の内の2回という条件は、ほぼ飛行時間5,400時間に一回の平均誤警報となり、3秒以内に警報を見逃す確率は、ビット誤り率から約 $3 \times 10^{-10}$ となる。

(この項つづく)

造船・海運界他専門家の全面協力を得て最新技術、動向を網羅した座右の技術資料書。

## ケミカル / プロダクト タンカーの技術資料

田宮 真監修・船の科学編集部編

本書は内航および外航の中小型から大型のケミカル・プロダクトタンカーに関する/基礎的な解説・資料/最新の条約・国内法規の解説/設計・建造・運航について/材料・塗料・タンククリーニングの解説/実船例紹介/等という内容であり、実船例としては主要70



数隻のケミカルタンカー、プロダクトタンカーを網羅している。さらに付録として全ての化学品の適用規則、主要物性の一覧表、品名索引を掲載しているので設計・建造・運航関係者のみならず荷主、材料、機器メーカー等に関係する方々に必要不可欠の技術資料と確信いたすわけであります。

B5判・540頁・上製本・定価30,000円  
(〒350円)

(株)船舶技術協会

〒104 東京都中央区新川1の23の17

(マリビル) 電話 (03)3552-8798

&lt; 第122回 &gt;

## 第17回総会の報告

運輸省 海上技術安全局

本会合は、平成3年10月28日より11月8日までの間ロンドンIMO本部において開催され、我が国から寺島運輸審議官をはじめとする9名が出席した。技術的事項を審議する第2委員会は、我が国代表の一員である篠村氏を議長として行われ、主な審議概要は以下のとおりである。なお、理事国選挙については、カテゴリーA（国際海運業務の提供に最大の利害関係を有する8ヶ国）において、我が国は前回に引き続きトップ当選を果たした。カテゴリーAの理事国は、日本、英、ギリシャ、ソ連、米、伊、ノルウェー、中国となった。

## 1. 海上安全委員会(MSC)からの報告の検討

MSCより準備された主な総会決議案等は、次のような審議が行われた後採択された。

## ① 全世界的な航行警報サービスの提供に関する総会決議

長期にわたる危険水域の設定に際しての警報サービスの提供の免除規定について、商船の航行安全確保に問題があり削除すべきとする国々と、MSCで合意済みであり残すべきとする国々が対立した。審議の結果、MSCが同規定を見直す権限を有することを確認する旨のフットノートを付した上で、当該免除規定を削除し残りを今回採択された。

## ② A3およびA4海域におけるGMDSS無線設備の保守のガイドラインに関する総会決議

GMDSS無線設備の保守についてITUに基づく保守資格者がこれを行うべきとの提案がなされたが、大勢は現ドラフトが妥協の上成立したものであり、その内容は変更すべきでないとしたため原案どおり採択された。

## ③ 船橋からの視界に関する総会決議

本件に関しさらに詳細な検討が必要であるとの提案を各国が支持し、MSCに検討を要請する旨のパラグラフを追加して採択された。

## ④ 救命設備の試験に関する総会決議

いくつかの改正が提案されていたが、総会では詳細な技術的検討ができないことから、技術的内容に関するものはMSCに検討を要請し、決議案はエディトリアルな改正のみ行って採択された。

## ⑤ 船舶の運用の監督(PSC)に関する総会決議

本件については、監督の実施根拠が不明確であり、監督する内容もあいまいなのでMSCでの更なる検討が必要であるとする国々と、海難における人的要因の寄与が大きいことから今回総会決議案を採択し監督の具体的な内容についてはMSCでガイドラインを作成するべきとする国々が対立し、後者が大勢を占めた。しかしながら前者の意見も無視し得ないとして、監督の根拠を明確にするための見直しが行われるとともに、PSCの運用に係る詳細なガイドラインの作成をMSCおよびMEPCに要請することが明記され、採択された。

## ⑥ 漁船の安全に関する総会決議

潜水船が漁船、漁網を引っかけて漁船を沈める事故が多いことから潜水船の行動を漁船に知らしめるべきとの提案に対して、IMOの各国代表が軍関係者ではないのでこのような措置をとる立場にないことから、主として潜水船の側に漁船の発見と安全を確保するよう努めることを求めるとともに、各国政府に対し安全のための地域的な措置を取るよう求める形の修正がなされ、採択された。

## ⑦ バルクキャリアの安全確保に関する総会決議

事務局長より出されたバルクキャリアの安全確保のた

めの検査内容の強化を中心とする総会決議案については、その趣旨は今回採択されるべきものの詳細な検査要件等は技術的検討が必要であることから、MSCで審議すべきとの指摘があり、一部の国々の支持を得た。しかしながら、大勢は本問題の大きさおよび緊急性を考慮して今回詳細決議を採択しその上でMSCにおいてさらに検討すべきであると主張した。このため、(1)詳細な技術事項はMSCおよびIACSの検討が必要であり、現ドラフトは暫定措置としてAnnexに規定されるべきであること、(2)MSCおよびIACSは緊急事項として本件の検討を行って技術要件を作成し、これができ次第現Annex案は同要件に代替えされること、および(3)各国は現決議の取り入れに努めることが合意され、この主旨で決議案が作成され、採択された。

⑧ 現存船にたいする構造要件等の遡及適用について  
ICSより、現在MSCが各小委員会に対して現存船の要件の見直しを指示している点に関し、従来の総会決議A.500の思想の実質的変更であり詳細な検討が必要であるとの指摘がなされたのに対し、一部の国々より新造船と現存船とは安全性のレベルに差が存在しこれを縮小するべきである旨指摘があった。本件に付いてはMSC議長より、MSCとしてはいわゆる“grandfather clause”廃止は決定しておらず、次回MSCにおいて検討すべき旨の示唆があったことから同会合において検討されることが合意された。

⑨ トレモリノス漁船安全条約議定書採択会議の開催について

1993年に予定されている標記会議について、IMOの予算の制約から開催が困難である旨説明がなされたが、各国からは同会議の開催の必要性が強く主張された。同

会議の開催費用については各国からの拠出金を集めて賄うことを検討すべき旨の指摘があり、審議の結果、(1)各国からの任意の拠出が得られることを条件に同会合の開催を作業計画に加えること、および、(2)事務局長に対し、各国に拠出可能な資金額を打診し第68回理事会に報告するよう要請することが合意された。

## 2. 海洋環境保護委員会 (MEPC) の報告の検討

MEPCの報告の検討については、今回採択が提案されている5つの総会決議案を中心に審議が行われた。主なものは以下のとおりである。

### ① 船舶からの大気汚染の防止に関する総会決議

標記については、我が国より排ガス脱硫装置の開発促進に係る項目を追加するよう提案したところ異議なく合意された。また、オランダより提案されたCFR搭載禁止項目の適用期限の明確化についても必要な修正の後合意され採択された。

### ② 特別海域の指定およびセンシティブエリアの承認に係るガイドラインに関する総会決議

航行安全小委員会より、MSCに対する本ガイドラインの船舶航行の一般原則の組み入れ要請に係るパラグラフの修正（より緩やかな要請とする）等の提案がされていたが、同修正に一部の国々が強く反対したため、同パラグラフはMEPCの原案どおり採択された。

### ③ その他

バーゼル条約が1992年中に発効する見込みであることから、IMDGコードおよびBCコードに関連規定を設けることが59回MSCで採択されたことが報告されノートされた。

(文責・森 有司)



## ◎ 好評発売中 ◎

絶賛を博した初版内容を大幅に改訂・増補した液化ガスタンカー技術資料の最新版!

## 改訂増補

## 「LNG 船 / LPG 船技術資料」

LNG 船、LPG 船およびその他の液化ガスタンカーに関するデータを1冊に集約したものとすると、世界にも類例がなく、初版が発売されると共にたちまち品切れとなり、高い評価を頂くと共に再版の御要望が絶え間無かった。

此の度、編著者恵美洋彦氏およびその他の方々の協力を得て、その後の内外液化ガス船に関する最新の資料を加え改訂増補版として刊行することにした。

新世代型および新規建造中のLNG船やその他の新設計の液化ガス船も加え、「写真と要目」と共に40隻を超える新造船を新たに紹介している。また図表・項目は例えば全LNG船主要目一覧は最新のデータにより刷新する等、80点以上の改廃・追加をしてある。結局改訂増補したものは実質170ページを超え、最新のデータ集として必ずや関係者のご満足を頂けるものと確信している。

液化ガスに関係される方々の必携として利用されることをお薦めする次第である。

「船の科学」編集部

申 込 先 株式会社 船舶技術協会  
 ☎ 104 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル  
 電 話・ファックス 03-3552-8798

※ 御注文なさる方は、「はがき」または下記の注文書に記載の上、当方へ御送付下さい。

## 注文書 改訂増補「LNG/LPG 船技術資料」

工学博士 恵美洋彦 編著 定 価 39,000円 (税込)

B5版 約650頁 上製本 函入り

注文部数 上記の図書を \_\_\_\_\_ 部注文いたします。

御住所 \_\_\_\_\_

貴社名 \_\_\_\_\_

部 課 名 \_\_\_\_\_

担 当 者 \_\_\_\_\_

※代金お支払い方法 (○印をお付け下さい)

銀行振込・郵便振替・現金書留

※当社に直接御注文いただけるかたには、送料を当社負担といたします。

# 平成3年度(平成4年1月分)新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分		4月～4年1月分				1月分			
		隻	G. T.	D. W.	契約船価	隻	G. T.	D. W.	契約船価
国内船	貨物船	16	240,801	337,336		3	30,790	27,420	
	油槽船	14	412,330	680,035		0	0	0	
	その他	3	29,890	15,000		0	0	0	
	小計	33	683,021	1,032,371		3	30,790	27,420	
輸出船	貨物船	66	1,510,560	1,911,313		9	177,940	142,920	
	油槽船	59	4,178,342	6,675,442		6	228,228	397,900	
	その他	0	0	0		0	0	0	
	小計	125	5,688,902	8,586,755		15	406,168	540,820	
合 計		158	6,371,923	9,619,126	916,169 百万円	18	436,958	568,240	66,466 百万円

● 編 集 後 記 ●

□ ブッシュ米大統領の今回の訪日には経済優先ということでGM、フォード、クライスラーという自動車メーカーのビッグ3の会長はじめ18名の経済産業人が同行した。日米貿易摩擦問題の中でも特に自動車問題が焦点となり部品輸入額やアメリカ車輸入数が合意に至ったこととはご承知の通りである。その後桜内衆議院議長や宮沢総理の米国製造業労働者についてのいろんな発言が問題になり、米大統領選挙の年でもあり、日米経済戦争に迄エスカレートしているが、何れにしても製造業の経営方針や労働者の勤労意欲に迄立入って日米両国が互いに真剣に反省したり議論することは大変結構なことと思う。我が国造船業界も10年の長期不況を耐え忍んで漸く陽の当たる状況になり、今年1月号の本欄でも述べた通り、今年こそ復権を果たし我が国産業の主役の一つとならねばならない重要な時である。申す迄もなく製造業にとって国際競争力を強めることは企業の立場からは至上命令であり之がまた我が国経済の発展に不可欠である。如何に国際協調が重要であるとはいえ、不当な外圧に屈して国際競

争力を失うようなことになっては大変である。政治と経済は車の両輪とはいえ経済の原則や企業発展を害するような政治の介入には常に冷静に対応する必要がある。

□ 1990年1月以降北大西洋や北太平洋、インド洋で40隻近い大型ばら積貨物船、鉱石運搬船および鉱油船の沈没行方不明を含む重大海難事故が報告され、沈没行方不明あるいは全損となった船は20隻、犠牲となった乗組員も300人近くを数える。月刊誌「海運」2月号に日本海事協会池田検査技術部長がこの重大損傷について解説されており一読されるようおすすめする。事故船の平均船齢が18年となっていることから、一連の重大海難船は高齢化に伴う貨物艙内の肋骨構造の腐食衰耗が原因の大部分であるとのことである。

□ 東京湾海の国際見本市会場で開催された東京国際ポートショーを見学した。昨年に比べて一段と国際色豊かになっており、展示品もジェットスキー、小型ホバー、更に空中遊泳ラフト等一段と多様化されており、マリンレジャーの盛況を感じた次第である。

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

予約金 { 6カ月分 8,030円  
税 込 { 1ケ年分 15,450円

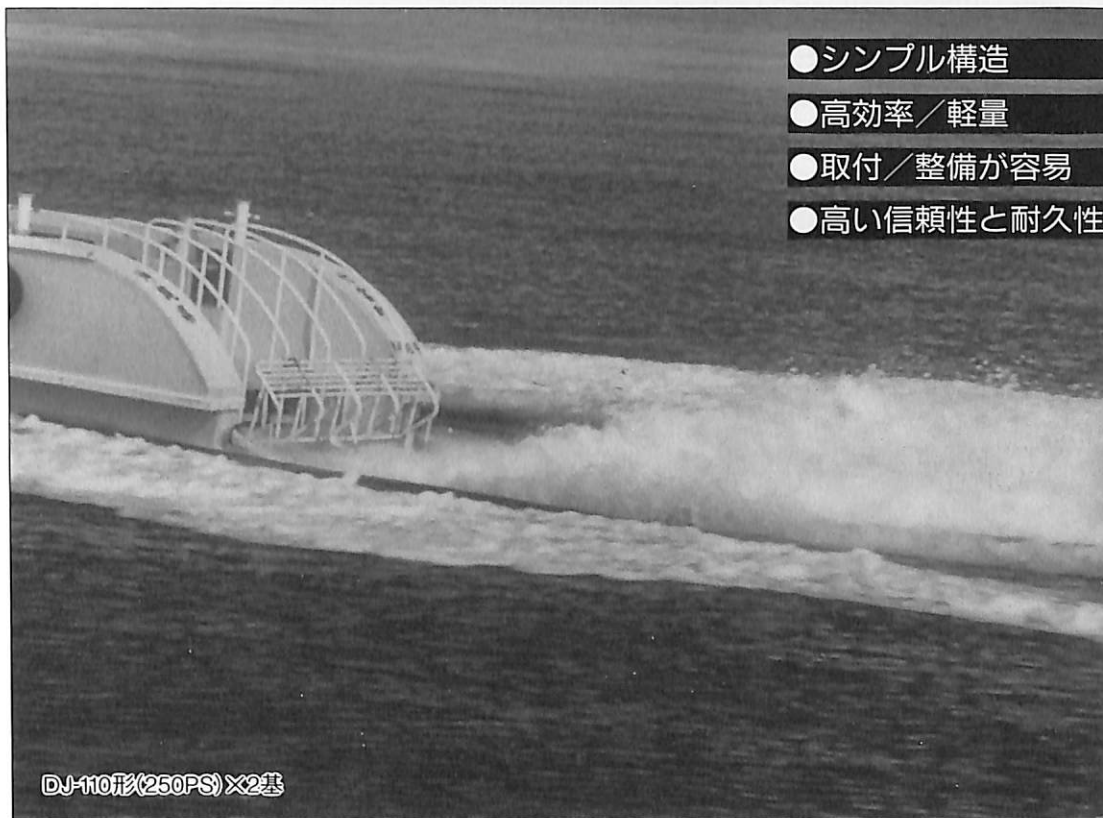
運輸省海上技術安全局監修  
造船海運総合技術雑誌 船の科学  
© 禁転載 第45巻 第3号 (No. 521)  
発行所 株式会社 船舶技術協会  
〒104 東京都中央区新川1の23の17 (マリビル)  
振替口座 東京3-70438 電話・FAX 03 (3552)8798

平成4年3月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }  
平成4年3月10日発行 { 第3種郵便物認可 }

(本体1,359円) 定価1,400円 (〒56円)  
発行人 高柳武男  
編集委員長 田宮真  
印刷所 大洋印刷産業株式会社

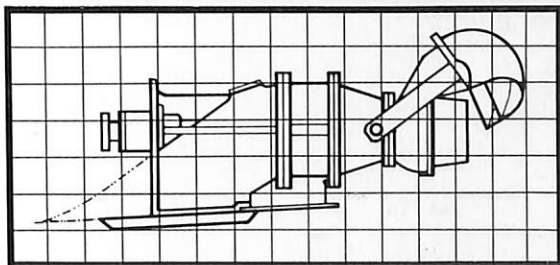
# ドーエン・マリン・ジェット

ドーエンのウォーター・ジェット推進器は滑走型・排水型船舶を  
効率良く推進させ快適な操船性と機動性を発揮します。



DJ-110形(250PS)×2基

- シンプル構造
- 高効率 / 軽量
- 取付 / 整備が容易
- 高い信頼性と耐久性



## ドーエン・マリン・ジェット機種

- |         |         |
|---------|---------|
| DJ-60形  | DJ-130形 |
| DJ-80形  | DJ-140形 |
| DJ-85形  | DJ-200形 |
| DJ-100形 | 各直進専用機  |
| DJ-110形 |         |

日本総代理店

## CORNES

ユーンズ・アンド・カンパニー・リミテッド

マリン デイベロップメント

東京都中央区日本橋2-3-10 丸善ビル 〒103 TEL. 03 (3272) 5771 FAX. 03 (3271) 0676

平成四年三月五日印刷  
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

船の科学

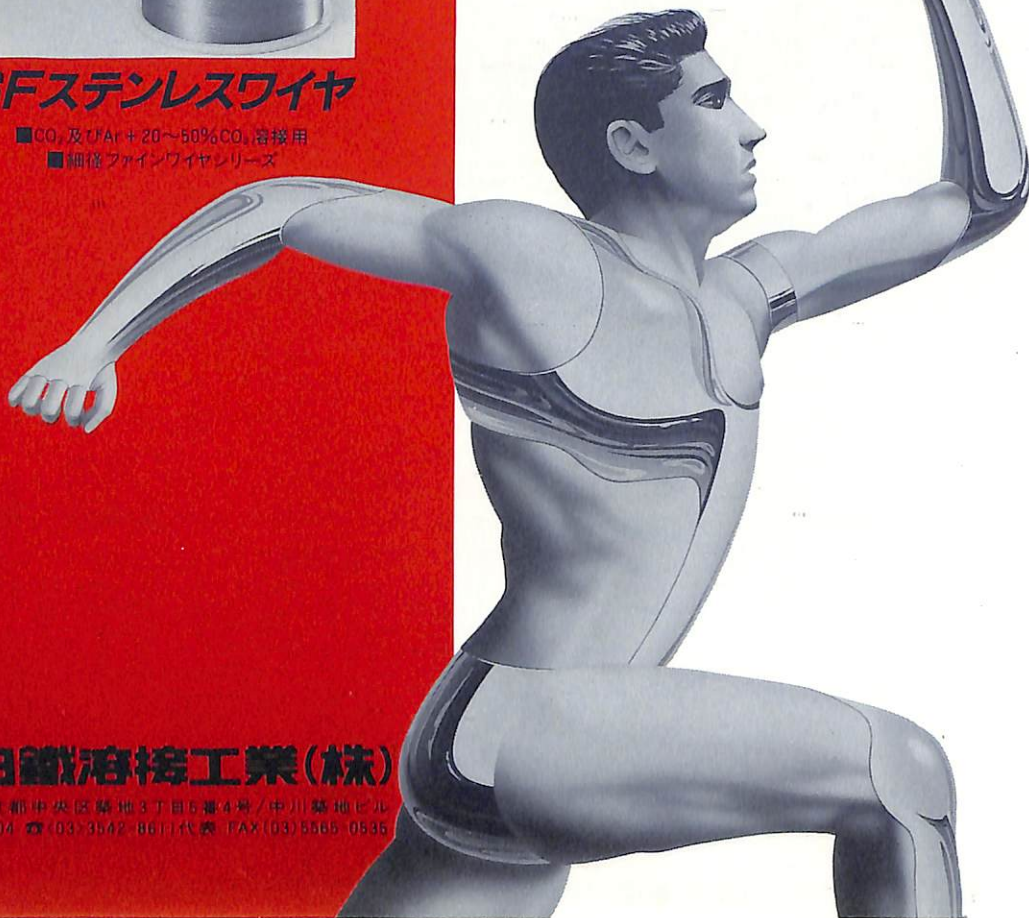
定価 一四〇〇円  
(本体 一三五九円)

東京都中央区新川一丁目三十一番七(マリリンビル)  
(株)船舶技術協会  
電話〇三(三五五二)八七九八番

# 時代を独走するワイヤの革命児

## ニツツシームレスフラックス入りワイヤ

- シームレスだから
- さびにくい
- 吸湿しない
- 狙いブレがない
- 送給性が良い



コスト節減を実施する  
オールラウンドタイプ。



### SF-1

■ 全姿勢用 ■ CO<sub>2</sub>溶接用

FCWステンレスを  
世界で初めてシームレスにした



### SFステンレスワイヤ

■ CO<sub>2</sub>及Ar + 20~50%CO<sub>2</sub>溶接用  
■ 細径ファインワイヤシリーズ

### 日鐵溶接工業(株)

東京都中央区築地3丁目6番4号/中川築地ビル  
電話104 2103-3542(861)代表 FAX(03)5565-0535

保存委番号:

196009

雑誌07739-3

T1007739031403

