

# 船の科学 1

1991

VOL.44 NO. 1

## VLCC

320,000 $m^3$ を安全輸送。

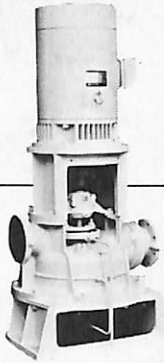
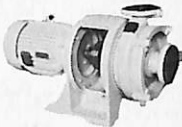

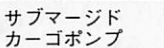

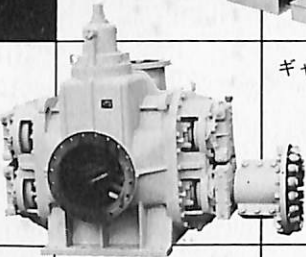
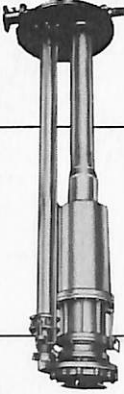




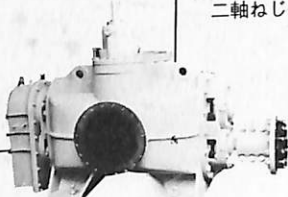

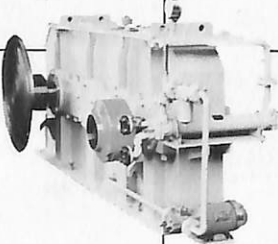
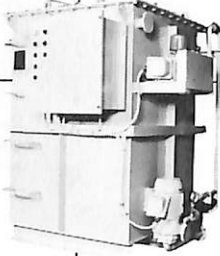
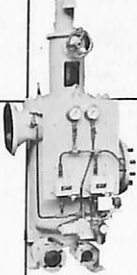


Resilience Shipping向けタンカー"SEA DUKE" 載貨重量261,815t/油槽容積318,544 $m^3$ /最大出力23,090ps/速力14kn



## 日立造船株式会社

# ポンプの総合メーカー

	 遠心ポンプ	<b>タイコ</b>	
			 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
		 逆洗型汚過機	 二軸ねじポンプ
 駆動装置			 汚水処理装置
		 油水分離器	



**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4階 (〒541)  
電話06(231)6241(代) ファクシミリ06-222-3295

# 「魔の海峡」から「平穏な海」へ。

シンガポール、マラッカ海峡の安全の灯をともし続けて20年。  
(財)日本船舶振興会は国際協力の一端を担い、  
日本の経済繁栄を支えています。

▲写真：灯浮標



マラッカ、シンガポール海峡は、長さ約650マイル、最狭幅約2マイル。古来から、海のシルクロード「海のスパイスルート」と言われ、洋の東西を結ぶ重要な航路でした。しかし、航海者にとっては最大の難所としても有名で、「魔の海峡」として恐れられていました。(財)日本船舶振興会が支援し、(財)マラッカ海峡協議会を設立、資金的・技術的に全面協力。35基に及ぶ航行援助施設の設置をはじめ、技術者の派遣、インドネシア、マレーシア両国のスタッフとともにメンテナンスを続けるなど、安全航行の支援は20年を経過しています。

ファンの方々からお預かりしているモーターボート競走の収益金は、人類の文化と経済をさせた海の正しい理解の普及、及び海洋保護、海難防止、新しい未来づくりのための海洋開発、そのための新しい技術の研究、開発などの援助のほか「世界は一家、人類は兄弟姉妹」の理念に基づき、文教、体育、社会福祉、防犯・防火、その他の公益の増進、及び海外への協力援助事業など、幅広く役立てられています。

●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

マラッカ・シンガポール海峡



主機の大幅な回転変動にも追従できる!!

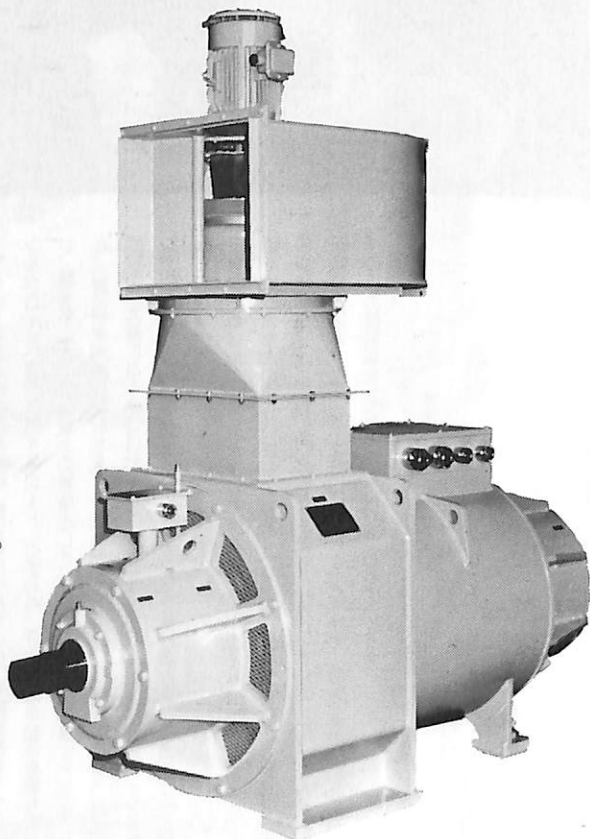
# 三信定速発電装置

—CG形《主機駆動三相交流発電機》—

■7.5KVA~250KVAまで各種豊富

## 運輸省設計承認・予備検査受検品

- 主機の大幅な回転変動や負荷変動にも常に一定の電圧と周波数が得られます。
- 電気特性が優れており、また動力負荷の始動にも優れた特性を発揮します。
- 他の発電機への負荷移行の瞬時並行運転はもとより、並行運転用の調整器使用により常時並行運転も可能です。
- 無線障害防止用対策は万全です。
- 主機特性に合わせた効率のよい使用方法により省エネ効果がより発揮されます。
- ブラシレス構造ですから保守が容易でしかもベアリング寿命対策も考慮してあります。
- 小形、軽量で設置しやすく、取付けスペースも節減できます。
- 各種絶縁対策も万全で、過酷な条件下でも長期の使用に耐えられます。
- 冷却は空冷方式であり、水冷方式などに比べ安全で設備も低減できます。



三信船舶電具株式会社

日本工業規格表示許可工場

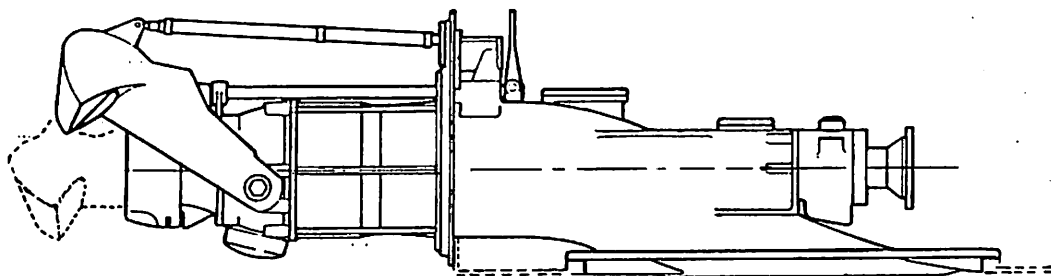
三信電具製造株式会社

■本社 / 東京都千代田区内神田1-16-8  
☎電話 (03)3295-1831 (大代)

■営業所

- 福岡 (092) 771-1237代 ●室蘭 (0143) 22-1618代
- 函館 (0138) 43-1411代 ●高松 (0878) 21-4969代
- 石巻 (0225) 93-2115代 ●大阪 (06) 261-6613代

# 40~60ノット・クラス船 超高速船はHSハミルトン・ジェット



	モデル No.		
	HS 292	HS 363	HS 423
最大吸収馬力 PS	952	1632	2176
最大回転数 RPM	2700	2350	2100

### ●新シリーズ●

211	200PS	クラス
271	300PS	クラス
291	400PS	クラス
362	700PS	クラス
402	1000PS	クラス
422	1500PS	クラス

### ●HMシリーズ●

520	1900PS	クラス
650	3050PS	クラス
800	4500PS	クラス
960	6500PS	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.

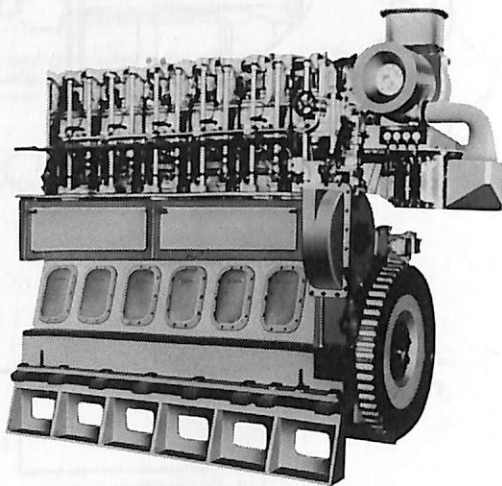
↓ ハミルトン・ジェットのご相談は次の特約店にお問い合わせ致します ↓

<p>(株)海栄船用 宮城県石巻市魚町2-9-24 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>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>(株)清家商会 大分県佐伯市春日町3-6 TEL: (0972) 23-3111 FAX: (0972) 23-6666</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>中井鉄工所 三重県伊勢市有滝町1998 TEL&amp;FAX: (0596) 37-3181</p>	<p>名瀬港運荷役(株) 鹿児島県 名瀬市塩浜町2266-22 TEL: (0997) 52-2311 FAX: (0997) 52-6777</p>	<p>清水ボートサービス 静岡県清水市上力町5-16 TEL: TEL&amp;FAX: (0543) 35-9640</p>

# 赤阪ディーゼル 赤阪式省エネルギー機器

- ◆ 運航管理装置
- ◆ 減速機付大口徑プロペラ
- ◆ 自動船速制御装置
- ◆ GPS衛星航法システム
- ◆ 精密軸出力計 (赤阪/小野)
- ◆ CPP船自動負荷制御装置
- ◆ 粘度計・自動粘度制御装置
- ◆ 陸船用消音器

主機関Kシリーズ  
〈1,300~2,000馬力〉



K28R-1400馬力



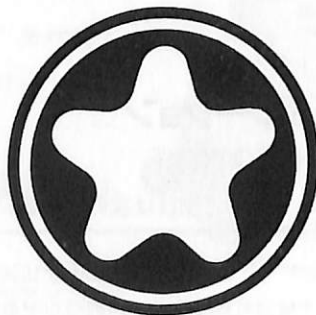
株式会社 赤阪鐵工所

本社 東京都千代田区霞が関3丁目2番5号 霞が関ビル2626  
TEL. (03)3581-9781(代)  
中港工場 静岡県焼津市中港4-3-1  
TEL. (0546)27-2121(代)  
豊田工場 静岡県焼津市柳新居6.7.0  
TEL. (0546)27-5091(代)  
営業所 札幌・仙台・焼津・大阪・今治・福岡

性能、実績でリード  
錫フリー船底塗料

自己研磨型船底塗料

## マリンスター



錫を含まない水和分解型の船底防汚塗料マリンスターは、その卓越した自己研磨性により優秀な成績と数百隻の実績を誇っています。



中国塗料株式会社

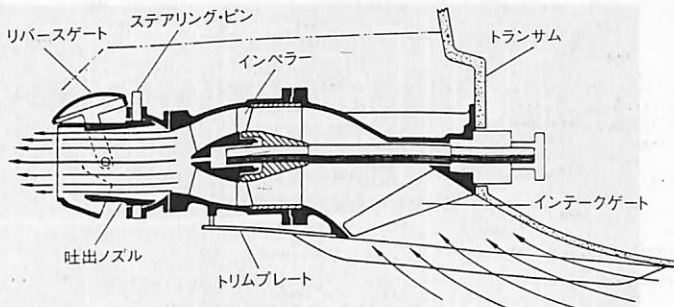
東京都千代田区内幸町2-1-1飯野ビル 〒100 ☎03(3506)3951

海を守る中国塗料

# DOEN MARINE JET

## ドーエン・マリン・ジェット

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



▲ DJ-130型×2基  
DJ-100H型×1基

1990年8月 西表島就航  
"ミス ウナリザキⅢ"  
船主：ダイビングチーム うなりざき

主機：350HP×2基  
250HP×1基



▲ DJ-100H型×2基

1990年6月 西表島就航  
"ピンク ブービーⅡ"  
船主：ダイビングチーム うなりざき

主機：250HP×2基

### ドーエンマリンジェット機種および適合主機最大馬力

機種	インペラー径	主機ディーゼル最大馬力
DJ-80	8インチ	180HP
DJ-80H	8インチ	200HP
DJ-100	10インチ	200HP
DJ-100H	10インチ	250HP
DJ-110	11インチ	300HP
DJ-130	13インチ	500HP
DJ-140	14インチ	1000HP
DJ-200	20インチ	特注

(仕様は予告なく変更する事がありますのでご了承下さい。)

- 船体への設置は、専用取付モードにより様々な船種の船底後部／トランサム内側部に容易に取り付けることができます。
- 操舵はジェットノズルの向きが変わるので鋭いステアリングが可能です。
- リバースゲートの作動によりインペラーの回転方向を変えず自在に後進可能です。
- DJ-80型からDJ-200型まで8タイプのモデルがあり、インペラーの範囲を十分に適合することにより、ユニットを様々なガソリン又はディーゼルエンジンに容易にマッチさせることができます。

## DOEN JET PROPULSION

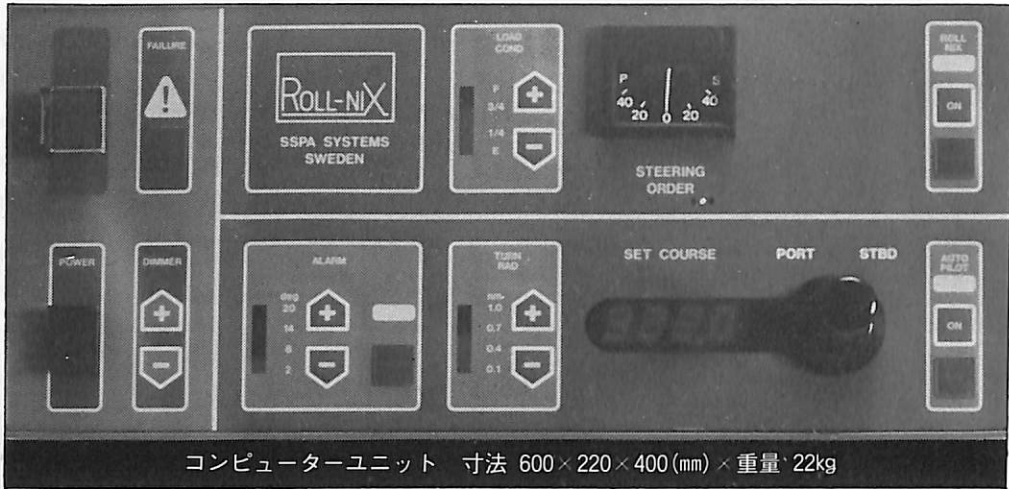
日本総代理店

**C** **コーンズ**  
アンド・カンパニー・リミテッド  
マリン デベロップメント

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

最新スタビライザーシステム

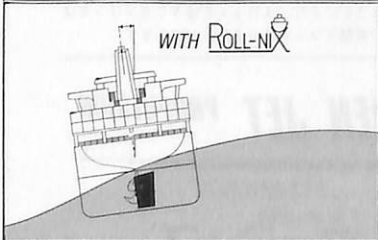
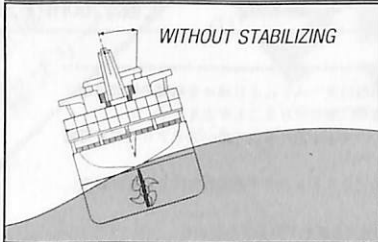
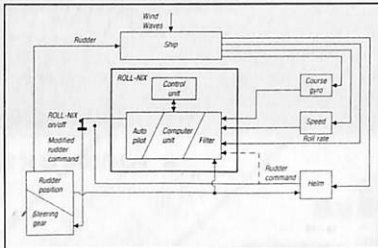
# ROLL-NIX



コンピューターユニット 寸法 600×220×400(mm)×重量 22kg

*The easy way to reduce roll !*

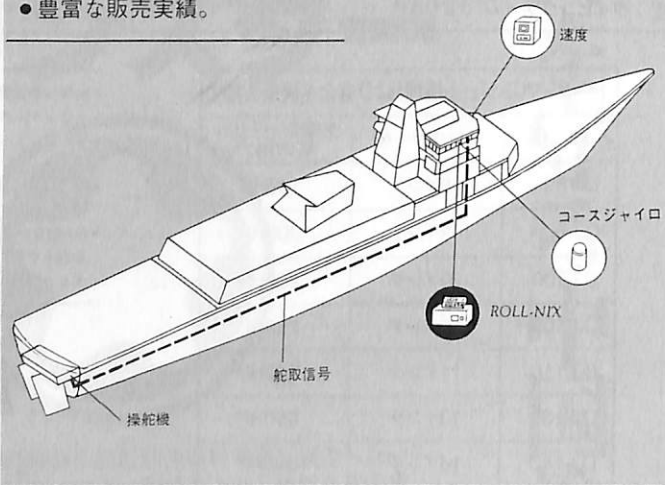
FUNCTIONAL DESCRIPTION OF ROLL-NIX



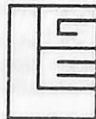
ROLL-NIX はコンピュータ技術に応用したロールスタビライザーです。

- 50%以上のロール減少が可能。
- 取り付け簡単、ドック入りの必要なし。(在来船にも可)
- 高い経済性。
- 豊富な販売実績。

製造所  
SSPA Maritime Consulting A/S  
Gothenburg Sweden.



日本総代理店



株式会社 エル.ジー.イー.ジャパン

〒533 大阪市東淀川区東中島1丁目18番5号(新大阪丸ビル本館812号)  
TEL(06)321-8885・FAX(06)321-8617





# 東京タンカー株式会社

取締役社長 石川 公通

本社 東京都港区西新橋1丁目3番12号(日石本館)  
電話 東京(3592)3700



# 阪九フェリー

代表取締役社長 入谷 拓次郎

本社 〒658 神戸市東灘区向洋町東3丁目2の1  
☎(078)857-1211(代) ☎(078)857-1223(トラック専用)



# 栗林商船株式会社

取締役社長 栗 林 定 友

本社 東京都千代田区丸の内2-4-1(丸ビル)  
電話 東京(3201)1651(代表)



# 英雄海運株式会社

取締役社長 森 茂 太 郎

本社 東京都中央区入船3丁目1番13号  
電話 東京(3553)1461(代表) ファックス(3553)1426

社 団 法 人

# 日本造船工業会

会 長 稲 葉 興 作

東京都港区虎ノ門1丁目15番16号(船舶振興ビル)  
電 話 (3502)2010~19



JAPAN SHIP EXPORTERS' ASSOCIATION

# 日本船舶輸出組合

理 事 長 長 谷 川 謙 浩

東京都港区虎ノ門1丁目15番16号(船舶振興ビル)  
電 話 (3502)2094 (3508)9661

社 団 法 人

# 日本中型造船工業会

会 長 檜 垣 文 昌

東京都港区虎ノ門1丁目15番16号(船舶振興ビル)  
電 話 (3502)2061~3

財 団 法 人



# 日本海事協会

会 長 内 田 守

東京都千代田区紀尾井町4番7号  
電 話 (3230)1201(代)

社 団 法 人

# 日本船用工業会

会 長 鷺 尾 秀 夫

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (船 舶 振 興 ビル)  
電 話 (3502) 2 3 7 1 (大 代 表)

財 団 法 人



# 日本船用機器開発協会

理 事 長 大 和 田 毅

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (船 舶 振 興 ビル)  
電 話 03(3502) 2 3 7 1 (代 表) FAX.03(3507) 9 5 3 0



JAPAN SHIP MACHINERY EXTERNAL - TRADE ASSOCIATION

社 団 法 人 日 本 船 用 機 械 貿 易 振 興 会

会 長 赤 阪 忍

事 務 局 (本 部) 東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (船 舶 振 興 ビル) 電 話 03 (3504) 0391  
テ レ ッ ク ス 2 2 2 - 2 5 4 8 JSMEA J ファ ッ ク ス 3 5 0 4 - 0 3 9 7  
海 外 事 務 所 ロ ッ テ ル ダ ム サ ー ビ ス セ ン タ ー ・ シ ン ガ ポ ー ル 支 部  
共 同 事 務 所 (ジ ェ ト ロ): シ ン ガ ポ ー ル ・ シ ド ニ ー ・ ニ ュ ー ヨ ー ク ・ ロ ッ テ ル ダ ム

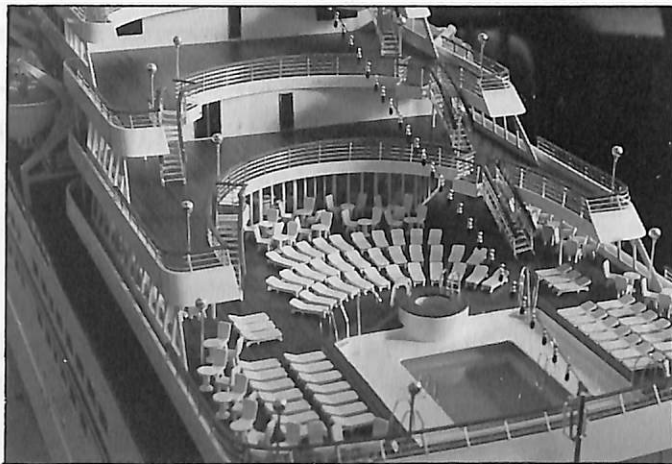
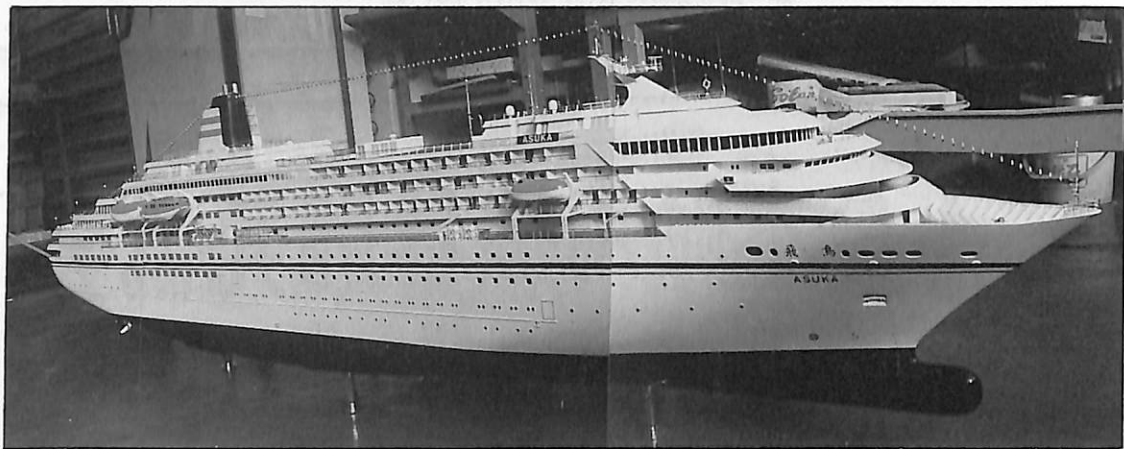
社 団 法 人

# 日本船舶電装協会

会 長 柏 原 力

東 京 都 港 区 新 橋 3 丁 目 1 番 9 号 (日 本 ガ ラ ス 工 業 セ ン タ ー ビ ル 8 階)  
電 話 (03)3504-0858 (代 表)  
FAX (03)3504-0856 GII/GIII

— 謹 賀 新 年 —  
進水記念贈呈用に  
不二の船舶美術模型を



クルーズ客船 “飛 鳥” 縮尺1/100

総噸数 約27,000T 全長192.50m

船主：日本郵船株式会社

株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜 庭 武 二

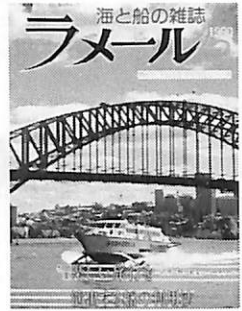
東京都練馬区高松2丁目5の2

TEL. 03(3998)1586

FAX. 03(3926)7202

～マリン・レジャー時代の必読誌～

# 海と船の雑誌 ラメール



隔月刊 定価 600円 (〒210円)  
年額 4,860円 (〒共)

世界の客船情報、船旅の  
魅力ガイドから海の自然  
や科学まで、海と船の楽  
しさと知識がいっぱい。



運輸省港湾局監修

## 日本の港湾

A 4判・904頁 定価12,360円 (送料当方負担)

全国主要港湾とマリーナの最新情報

全国の特定重要港湾、重要港湾など138港の物  
流機能(概況、港勢、港湾施設、ポートサービ  
ス、港湾概況図)と、これら港湾や地方港湾の  
港湾区域にあるマリーナの施設規模、収容能力  
や緑地などの生活関連機能を全国港湾管理者の  
最新資料により収録!

“ポートルネッサンス時代”への指針

運輸省港湾局、貨物流通局の担当官が①港湾の  
管理、運営②港湾の整備③総合的な港湾空間の  
創造と民間活力の活用④レクリエーション港湾  
の整備⑤港湾運送事業について⑥港湾倉庫につ  
いて、分担執筆。21世紀のポートルネッサンス  
時代への指針!

4年ごとに刊行。1989年版発売中!

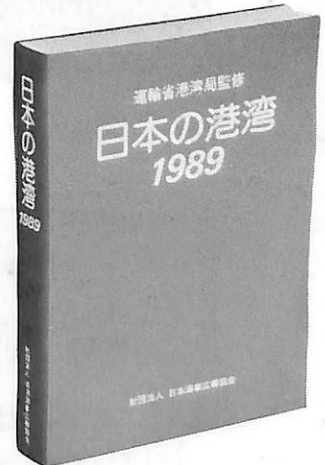
運輸省運輸政策局海洋・海事課編

## 海洋性レクリエーションの 現状と展望

海レクの最新データ満載!

B 5判・184頁(カラー口絵8頁) 定価 1,300円 (〒260円)

1. モーターボート、ヨット、スキューバダイビングなど、  
急速に成長するマリンスポーツ界の動向と現状の分析、海  
のイベントの開催状況を詳細に紹介
2. マリンリゾートの施設整備等の現状と取り組みについて  
事例を挙げて紹介
3. ウォーターフロントの魅力の増進、安全性の確保など、  
Marin'99計画に基づく運輸省の施策を紹介



お申込みは現金書留又は  
振替で直接発行所へ

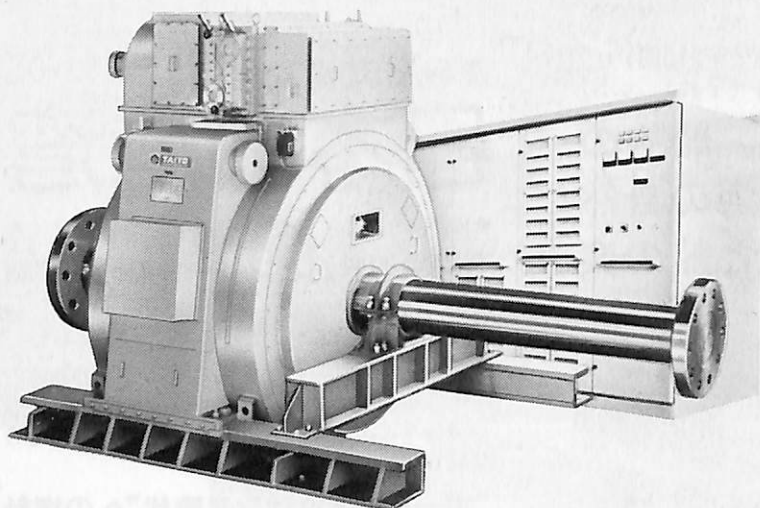
財団法人 日本海事広報協会

〒104 東京都中央区新川1-23-17  
☎03-3552-5031 振替東京3-136412

ながい経験と最新の技術



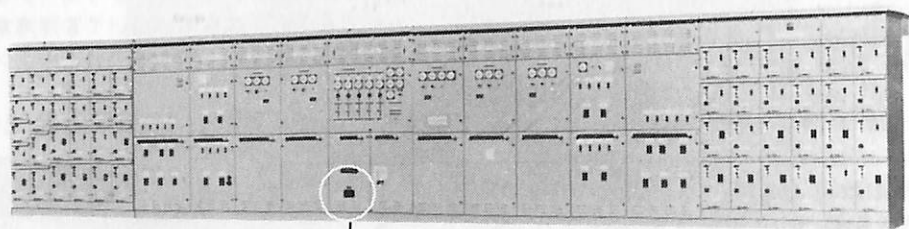
# 大洋の船舶用電気機器



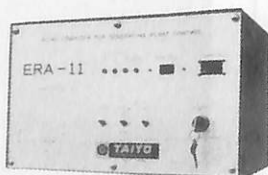
## 主要生産品目

- 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

# 船の科学

1991

1

Vol. 44

## 目次

- 15 新造船紹介 (No. 507)
- 31 '91 高速旅客船 (超細長双胴船型高速フェリー, 三井スーパーマランシリーズ, 水中翼付双胴型高速旅客船「TWIN-30」)
- 32 日本初のダイビングクルーザー“PALAUSPORT”竣工……………三井造船
- 34 日本商船隊の懐古No. 138 (若狭丸, 東邦丸, 第25大福丸→興福丸)……………山田早苗
- 38 探検クルーズ客船“SOCIETY ADVENTURER”6月に就航を予定……………府川義辰
- 40 西独, 客船建造史上最大の客船“HORIZON”を竣工(2)……………府川義辰
- 
- 49 12月のニュース解説 (IMOの海洋油汚染防止策)……………米田博
- 
- 52 年頭所感……………竹澤誠二
- 
- 54 ●新造船紹介  
探検クルーズ客船“フロンティア・スピリット”の概要……………三菱重工業
- 61 LPG運搬船“パンフィック ハーモニー”の概要……………川崎重工業
- 67 646 TEU積みコンテナ船“HIGHLAND CHIEF”の概要……………三保造船所
- 
- 法令改正
- 73 危険物の容器検査に関する危険物船舶運送および  
貯蔵規則並びに関係告示の改正概要について……………運輸省
- 
- 76 船型学50年(1) — 古稀を迎えて — ……………乾崇夫
- 
- 80 ●船旅と歴史探究  
日本海航路の夜明……………濱田外次郎
- 
- 85 ●造船・海運各社の新事業シリーズ(47)  
形状記憶ポリマー使用身体障害者向けスプーンの開発……………三菱重工業
- 
- 86 ●新造船紹介  
55名乗りレストランボート“雅”……………ヤマハ発動機
- 
- 89 ●抄訳  
滑走艇の簡易新解析法……………編集部
- 
- 96 ●船のスケッチ画集(30)  
国内フェリー乗船記—東日本フェリー乗り継ぎの旅(1)—……………小林義秀
- 
- 99 ●連続講座  
船殻設計覚え書(22)……………間野正己・重政利明
- 105 船舶電子航法ノート(164)……………木村小一
- 
- 110 ●IMOコーナー (第108回)  
第20回バルクケミカル小委員会の報告……………運輸省海上技術安全局
- 
- 製品紹介 カワサキ・ジェット・スキー「Jet Ski SC」を開発……………川崎重工業

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



**船舶機装品研究所**

所長 芥川 輝 孝

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)





45次徹貨物船 松浦丸 MATSUURA MARU 日本郵船株式会社・反田産業汽船株式会社

佐世保重工業株式会社建造(第376番船)	垂線間長	260.00 m	竣工	1-10-26	進水	2-3-29	竣工	2-7-27
全長	純噸数	42,780 T	起工	型幅	型深	24.40 m	満載喫水	15.913 m
総噸数	燃料油槽	3,387.4 m <sup>3</sup>	載貨重量	139,989 Lt(142,235 t)	清水槽	539.8 m <sup>3</sup>	貨物艙容積(ク)	181,689 m <sup>3</sup>
艙口数	機関×1		燃料消費量	44.5 t/day	出力(連続最大)	16,500 PS(70.0 rpm)	主機関	プロペラ
三井B&W 6S70MC型	機関×1		出力(連続最大)	16,500 PS(70.0 rpm)	(常用)	14,030 PS(66.3 rpm)		
4翼1軸	補汽缶	1,500 kg/h × 6.5 kg/cm <sup>2</sup> × 飽和	三菱重工MC-15A×1	燃料消費量	44.5 t/day	発電機	680 kW × 3 (原)	1,000 PS × 720 rpm × 3
(非) 128 kW × 1	無線装置	送(主) 800 kW × 1 (補) 110W × 1 受(主),(補) 全波各1	速度(試運転最大)	15.75 kn (満載航海)	13.7 kn	航海計器	デッカ	NNSS
GPS	衝突予防装置	レーダ	船型	平甲板船		乗組員	25名	航続距離
船級・区域資格	NK	遠洋						18,700 浬



フロンティア スピリット

輸出探検クルーズ客船 **FRONTIER SPIRIT**

船主 Frontier Cruises Ltd. (Bahamas)

三菱重工業株式会社神戸造船所建造(第182番船)

全長 111.515 m

垂線間長 98.00 m

起工 2-1-26

進水 2-6-20

竣工 2-10-29

総噸数 6,752 T

純噸数 1,226 t

燃料油槽 683 m<sup>3</sup>

清水槽 420 m<sup>3</sup>

主機関

ダイハツ 8DKM-32型 (デ) 機関×2

出力 (連続最大) 3,300 PS (720 / 156 rpm) × 2 (常用) 2,805 PS

(682 / 148 rpm) プロペラ 4翼2軸 ハイスキュード CPP 補汽缶 2,200 kg/h × 2, 排エコ 800 kW/h × 2

発電機 (主駆) 5 kW × 2, (主) 500 kW × 3, (非) 160 kW × 1

無線装置 海事衛星通信装置 VHF

航海計器 エコーサウンダ・ドップラソナー 衝突予防装置 レーダ 速力 (試運転最大) 17.5 kn (満載航海) 16.9 kn

航続距離 8,100 哩

船級・区域資格 LR 100 A1 遠洋 Ice class 1 AS

船型 長船楼船

乗組員 88名 旅客 184名

造水装置 50 t/day × 2

(本文54頁参照)

- 16 -



▲ Observation / Lecture lounge (Dolphin lounge)



▲ Main lounge (Frontier Club)



▼ Dining room (Mermaid dining room)





LPG運搬船 パシフィック ハーモニー くみあい船舶株式会社  
PACIFIC HARMONY

川崎重工業株式会社坂出工場建造(第1417番船)	起工	1-11-28	進水	2-2-28	竣工	2-7-4
全長 224.05m	垂線間長	212.00m	型幅	36.00m	型深	20.70m
総噸数 42,465T	純噸数	15,519T	載貨重量	49,701t	LPGタンク容積	75,208m <sup>3</sup>
貨物ポンプ 600m <sup>3</sup> /h×100m×8	LPGタンク数	4	クレーン	5t電動油圧×1	燃料油槽	2,211m <sup>3</sup>
清水槽 427m <sup>3</sup>	主機関	川崎MAN-B&W 5S70MCE型(デ)機関×1	出力(連続最大)	12,400PS(80rpm)	プロペラ	5翼1軸
(常用) 11,660PS(77rpm)	補汽缶	2,000kg/h×1	発電機	富士 1,040kW×3	(非) Lima	100kW×1
海事衛星通信装置 VHF	無線装置	送(主) 1.2kW×1 (補) 75W×1	受(主),(補) 全波各1	船舶電話	航海計器	デッキ
22,387 哩	船級・区域資格	NK 遠洋	船型	平甲板船	乗組員	32名

(本文61頁参照)

- 18 -

カーフェリー へ る め す 永雄商事有限公司・東日本フェリー株式会社  
HERUMESU

三菱重工業株式会社下関造船所建造(第937番船)	起工	1-10-20	進水	2-3-29	竣工	2-7-11
全長 192.00m	垂線間長	175.00m	型幅	27.00m	型深	20.65m
総噸数 13,384T	載貨重量	6,987t	Car搭載数	大型トラック×154台, 乗用車×77台	燃料油槽	1,150m <sup>3</sup>
燃料消費量	91.5t/day	清水槽	1,101m <sup>3</sup>	主機関	NKK-SEMT-Pielstick	12PC4-2V型(デ)機関×1
出力(連続最大)	17,800PS(160rpm)×2 (常用) 15,130PS(152rpm)×2	補汽缶	立形円筒水管式 3t/h×7kg/cm <sup>2</sup> ×1, 排エコ 1.55t/h×7kg/cm <sup>2</sup> ×2	発電機(主)	1,562.5kVA×1,200rpm×2 (補) 1,275kVA×720rpm×3, (非) 187.5kVA×1,200rpm×1	無線装置
送(主) 0.5kW×1 (補) 50W×1	受(主),(補) 全波各1	船舶電話	VHF	航海計器	衝突予防装置	レーダ
GPS	速力(試運転最大) 26.2kn (満載航海) 24.0kn	航続距離	4,000 哩	船級・区域資格	バウスラスター×2,	49名 旅客 700名
JG, 第2種-沿海 NK(M0)	船型	全通二層甲板船	乗組員	離着船設備	航路	直江津~室蘭・岩内

スタンスラスター, フィンスタビライザー, エレベータ, ヘリコプタ





セメント運搬船 中 春 丸 新大東汽船株式会社

NAKAHARU MARU

福岡造船株式会社建造(第115番船)	起工 1-12-4	進水 2-3-12	竣工 2-6-13
全長 106.08m	垂線間長 105.00m	型幅 18.00m	型深 9.30m
総噸数 4,921 T	載貨重量 8,112.27 t	セメント艙容積 5,833.06 m <sup>3</sup>	満載喫水 7.514 m
C-183.96 m <sup>2</sup>	燃料消費量 13.2 t/day	清水槽 85.04 m <sup>3</sup>	燃料油槽 A-64.14 m <sup>3</sup>
出力(連続最大) 4,200 PS (500 rpm) (常用) 3,780 PS (500 rpm)	主機関 ダイハツ 6DL M-40 F 型 (デ) 機関×1	プロペラ 4翼1軸 CPP	
補汽缶 立型水管式コクランコンビジット×1	発電機 240 kW×AC450 V×3 P×60 Hz×2	航海計器 衝突予防装置 レーダ	
(原) 360 PS×1,200 rpm×2	無線装置 船舶電話	船級・区域資格 沿海	
速力(試運転最大) 16.461 kn (満載航海) 130 kn	航続距離 4,000 浬	積卸 1,200 t/h, 揚荷 800 t/h	
乗組員 14名	セメント荷役装置(圧送式)		

硫黄運搬船 第五山菱丸 山根海運株式会社

YAMABISHI MARU No 5

株式会社今村造船所建造(第311番船)	起工 2-3-14	進水 2-5-11	竣工 2-6-29
全長 72.95 m	垂線間長 68.00 m	型幅 12.00 m	型深 5.60 m
満載排水量 2,570.45 t	総噸数 985 T	純噸数 402 T	満載喫水 4.539 m
貨物油槽容積 787.569 m <sup>3</sup>	主荷油ポンプ 90 m <sup>3</sup> /h×50 m×2	燃料油槽 177.24 m <sup>3</sup>	載貨重量 1,605.71 t
燃料消費量 5.6 t/day	清水槽 72.04 m <sup>3</sup>	主機関 阪神 6EL 35型 (デ) 機関×1	
出力(連続最大) 2,000 PS (245 rpm) (常用) 1,500 PS (223 rpm)	プロペラ 4翼1軸	補汽缶 1,076 kg/h×1	
発電機 大洋電機 160 kW×2 (原) ヤンマー 240 PS×1,800 rpm×2	無線装置 船舶電話 VHF		
航海計器 NNSS	衝突予防装置 レーダ	速力(試運転最大) 13.853 kn (満載航海) 12.4 kn	
航続距離 15,000 浬	船級・区域資格 NK 近海国際	船型 一層甲板二重船殻型	
乗組員 14名	独立溶融硫黄タンク搭載		





アスファルト運搬船 第八にちあす丸 平汽船株式会社

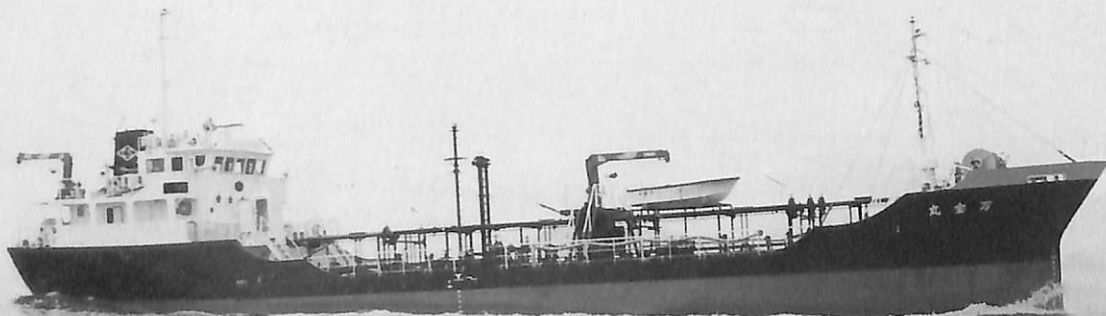
NICHIASU MARU No. 8

株式会社栗之浦ドック建造(第282番船)	起工 2-4-10	進水 2-6-26	竣工 2-8-10
全長 68.94m 垂線間長 63.00m	型幅 10.80m	型深 4.50m	満載喫水 4.05m
満載排水量 2,102 t	総噸数 691T	載貨重量 1,351 t	アスファルト槽容積 1,283 m <sup>3</sup>
艙口数 8	クレーン 0.9 t (油圧式)×1	燃料油槽 80.9 m <sup>3</sup>	燃料消費量 4.8 t/day
清水槽 27.85 m <sup>3</sup>	主機関 阪神 LH31G型(デ) 機関×1	出力(連続最大) 1,600 PS (325 rpm)	
(常用) 1,360 PS (308 rpm)	プロペラ 4翼1軸	補汽缶 熱媒 三浦工業 HTB-60H	
発電機 大洋電機 130kVA×AC225V×2 (原) ヤンマー 160 PS×1,800 rpm×2		無線装置 船舶電話	
航海計器 レーダ	速力(試運転最大) 13.19 kn (満載航海) 12.0 kn	航続距離 3,000 哩	
船級・区域資格 JG・沿海区域	船型 凹甲板船尾機関船	乗組員 7名	

塩酸/硫酸運搬船 万宝丸 有限会社 西北海運

MANPO MARU

村上秀造船株式会社建造(第311番船)	起工 1-12-4	進水 2-4-16	竣工 2-5-30
全長 47.42m 垂線間長 44.00m	型幅 8.00m	型深 3.50m	満載喫水 3.311m
満載排水量 838.29 t	総噸数 198T	載貨重量 525 t	貨物油槽容積 339 m <sup>3</sup>
主荷油ポンプ 200 m <sup>3</sup> /h×70m×1, 150 m <sup>3</sup> /h×70m×1	タンク数 6	燃料油槽 25.44 m <sup>3</sup>	
燃料消費量 2.4 t/day	清水槽 16.14 m <sup>3</sup>	主機関 ヤンマー MF26-HTD2型(デ) 機関×1	
出力(連続最大) 800 PS (325 rpm) (常用) 680 PS (308 rpm)	プロペラ 4翼1軸	発電機(軸発)	
60kVA×120 PS×1	無線装置 船舶電話	航海計器 レーダ	
航続距離 2,000 哩	船級・区域資格 JG・沿海	速力(試運転最大) 10.578 kn (満載航海) 10.30 kn	
		船型 全通一層甲板	乗組員 5名 旅客 5名





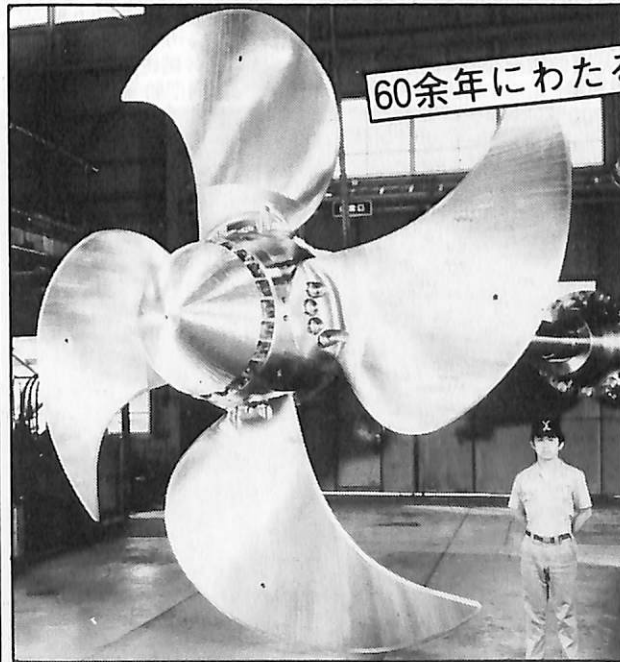
トロール/すり身漁船 第百六拾八 俊 洋 丸 兼藤漁業株式会社

SYUNYO MARU No. 168

株式会社山西造船鉄工所建造(第980番船) 起工 1-10-14 進水 2-2-8 竣工 2-7-2  
 全長 74.46 m 垂線間長 64.00 m 型幅 12.20 m 型深 7.25 m 満載喫水 4.330 m  
 満載排水量 2,311.79 t 総噸数 499T 載貨重量 834.21 t 魚艙容積(ベ) 923.99 m<sup>3</sup>  
 (グ) 1,052.75 m<sup>3</sup> 艙口数 4 燃料油槽 511.65 m<sup>3</sup> 燃料消費量 8.4 t/day  
 清水槽 74.42 m<sup>3</sup> 主機関 赤阪 8AH40AKD型(デ) 機関×1 出力(連続最大) 3,000 PS (290 rpm)  
 プロペラ 4翼1軸 CPP 発電機 大洋電機 750kVA×2 (原) ヤンマー 900 PS×900 rpm×2  
 無線装置 送(主) 0.5kW×1 (補) 150W×1 受(主),(補) 各1 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) 16.11 kn (満載航海) 15 kn — 21 —  
 船級・区域資格 JG 遠洋 船型 船首楼付平甲板二層甲板船 乗組員 40名 同型船 第一宏伸丸

# 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 ☎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5-34-7 第三栄ビル ☎105 ☎(03) 3434-3939  
 ファックス ☎(03) 3431-5438



シー デューク  
輸出油槽船 SEA DUKE

船主 Resilience Shipping Co., S. A. (Cyprus)  
 日立造船株式会社有明工場建造(第4844番船) 起工 2-3-9 進水 2-6-10 竣工 2-9-27  
 全長 326.189m 垂線間長 313.00m 型幅 56.60m 型深 28.600m 満載喫水 20.411m  
 総噸数 144,567T 純噸数 90,511T 載貨重量 275,993 t 貨物油槽容積 (100%) 318,544 m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 5,400 m<sup>3</sup>/h×150m×3 ホースハンドリング クレーン 20 t×17.45m 燃料油槽 F 4,443 m<sup>3</sup>  
 D 479m<sup>3</sup> 燃料消費量 61.1 t/day 清水槽 596 m<sup>3</sup> 主機関 日立B & W 6 S 80MC型(デ) 機関×1  
 出力(連続最大) 23,090 PS (73rpm) (常用) 20,780 PS (70.5rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 日立造船  
 二胴水管式 37,000 kg/h×27kg/cm<sup>2</sup>-G (SAT)×1 発電機 西芝 750kVA×AC 450V×60Hz×3  
 (原) ダイハツ 1,100 PS×900rpm×3 無線装置 送(主) 1.5kW×1 航海計器 デッカ ロラン NNSS  
 衝突予防装置 レーダ 出力(試運転最大) 15.262 kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 22,600 浬  
 船級・区域資格 DnV. 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 30名 Super Stream Duct 装備

オリエン ト エンタプライズ  
輸出撒積貨物運搬船 ORIENT ENTERPRISE

船主 Eden Shipping Corp. (Philippine)  
 NKK 津製作所建造(第125番船) 起工 2-1-16 進水 2-5-24 竣工 2-9-28  
 全長 273.0m 垂線間長 260.0m 型幅 43.0m 型深 23.9m 満載喫水 17.419m  
 満載排水量 169,036 t 総噸数 77,304T 純噸数 48,787 T 載貨重量 151,380 t  
 貨物艙容積(グ) 167,715 m<sup>3</sup> 艙口数 9 トロリーホイスト 5 t×7m/min×1 燃料油槽 3,944 m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 40.2 t/day 清水槽 529 m<sup>3</sup> 主機関 川崎MAN-B & W 6 S 70MC型(デ) 機関×1 出力  
 (連続最大) 16,300 PS (74rpm) (常用) 14,000 PS (70.3rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 7.0kg/cm<sup>2</sup>×1,500kg/h  
 発電機(軸発) 大洋電機 480kW×1, ダイハツ(デ) 560kW×2, 富永 120kW×1 無線装置 送(主) 0.8kW×1  
 (補) 150 W×1 受(主), (補) 各1 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) 15.9kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 21,000 浬  
 船級・区域資格 NK (M0) 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 30名 同型船 Castle Peak







シーマスター  
輸出油槽船 SEAMASTER

船主 Marion Shipping Ltd. (Monrovia)  
株式会社名村造船所建造(第904番船) 起工 1-12-1 進水 2-3-16 竣工 2-6-14  
全長 241.78m 垂線間長 232.00m 型幅 42.00m 型深 20.40m 満載喫水 14.224m  
総噸数 54,961T 純噸数 29,940T 載貨重量 101,134t 貨物油槽容積 114,877.3m<sup>3</sup>  
主荷油ポンプ 2,500m<sup>3</sup>/h×135m×3 クレーン 15t×24m/R×1 燃料油槽 2,562.9m<sup>3</sup>  
燃料消費量 34.0t/day 清水槽 406.2m<sup>3</sup> 主機関 三菱-Sulzer 7RTA62型(デ)機関×1  
出力(連続最大) 13,100 PS (77.5rpm) (常用) 11,790 PS (75rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶  
55,000kg/h×16kg/cm<sup>2</sup>, コンボジット(排ガス) 800kg/h×6.0kg/cm<sup>2</sup>, (油焚) 1,500kg/h×6.0kg/cm<sup>2</sup> 発電機  
大洋電機 625kVA (500kW)×720rpm×3, (原) ダイハツ 750PS×720rpm×3 (非) 三井ドイツ 90kVA (72kW)×  
1,800rpm×1 (原) 112PS×1,800rpm×1 無線装置 送(主) 1.5kW×1, (補) 130W×1 受(主), (補) 各1  
海事衛星通信装置 VHF 航海計器 デッカ ロラン GPS 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大)  
14.82kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 21,000 哩 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 30名

のーすうえすと すないぶ  
輸出LNG運搬船 NORTHWEST SNIPE

船主 西豪州LNGプロジェクト(Australia)  
三井造船株式会社千葉事業所建造(第1352番船) 起工 64-10-28 進水 1-6-23 竣工 2-9-28  
全長 272.00m 垂線間長 259.00m 型幅 47.20m 型深 26.50m 満載喫水 11.40m  
総噸数 105,010T 純噸数 36,507T 載貨重量 66,0695t LNGタンク容積 127,584m<sup>3</sup>(-163°C)  
主荷油ポンプ 1,400m<sup>3</sup>/h×135m×8 タンク数 4 燃料油槽 3,400m<sup>3</sup> 清水槽 889m<sup>3</sup> 主機関  
三菱MS24型(タ)機関×1 出力(連続最大) 17,140kW (76rpm) プロペラ 4翼1軸 主汽缶  
三井FW“MSD”型×2 最大蒸発量 40,400kg/h 発電機(タ)シンコー AC450V×3,375kVA×1,  
(デ) ダイハツ AC450V×3,375kVA×2, (非) ダイハツ AC450V×700kVA×1 無線装置 送(主) 0.8kW  
(補) 125W 受(主) 1, (補) 2 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 デッカ ロラン オメガ  
NNSS 衝突予防装置 レーダ 速力(満載航海) 18.51kn 航続距離 8,800 哩 船級・区域資格  
LR 遠洋 船型 平甲板型船尾機関船 乗組員 40名 同型船 のーすうえすと すわろー  
ボイルオフレート 0.15%/day





KATSURAGI

輸出コンテナ船 葛 城

船主 Silvanus Shipholding S.A. (Panama)

石川島播磨重工業株式会社第一工場建造(第2989番船) 起工 1-12-18 進水 2-4-6 竣工 2-7-22  
 全長 292.15m 垂線間長 276.00m 型幅 32.20m 型深 21.20m 満載喫水 13.00m  
 総噸数 50,437T 純噸数 21,375T 載貨重量 59,418 t Cont.搭載数 3,613TEU  
 燃料油槽 5,765<sup>m</sup> 清水槽 459<sup>m</sup> 主機関 DU-9RTA84C型(デ)機関×1 出力(連続最大)  
 45,000PS(100rpm)(常用)40,500PS(76.50rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 13.0t/h×9kg/cm<sup>2</sup>×1  
 発電機(D)1,500kW×2(SSG)1,500kW×1,(E/G)190kW×1 無線装置 送(主)0.8kW×1  
 (補)125W×1 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 デッカ NNSS 衝突予防装置 レーダ  
 速力(試運転最大)25.84kn(バラスト)(満載航海)23.4kn 航続距離 18,200 哩 船級・区域資格  
 NK 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 30名 冷凍コンテナ モニター装置 同型船 鎌倉

テムズ

輸出コンテナ船 THAMES

船主 MOL Euro-Orient Shipping S.A. (Panama)

幸陽船渠株式会社建造(第2016番船) 起工 1-10-17 進水 2-5-10 竣工 2-8-3  
 全長 289.33m 垂線間長 273.00m 型幅 32.20m 型深 21.50m 満載喫水 13.028m  
 総噸数 50,628T 純噸数 21,966T 載貨重量 59,056 t 艙口数 8 Cont.搭載数 3,614TEU  
 燃料油槽 5,585<sup>m</sup> 清水槽 551<sup>m</sup> 主機関 三井B&W9K90MC型(デ)機関×1 出力  
 (連続最大)49,860PS(93.0rpm)(常用)44,870PS(89.3rpm) プロペラ 6翼1軸 補汽缶  
 MC-110A×1 発電機 1,000kW×1,500PS×720rpm×3 無線装置 送(主)800W×1(補)125W×1  
 受(主),(補)全波各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)26.709kn(満載航海)24.00kn 航続距離 17,200 哩  
 船級・区域資格 NK(M.O.B) 遠洋 乗組員 30名





ゴージュー

輸出LPG運搬船 **GOHSHU**

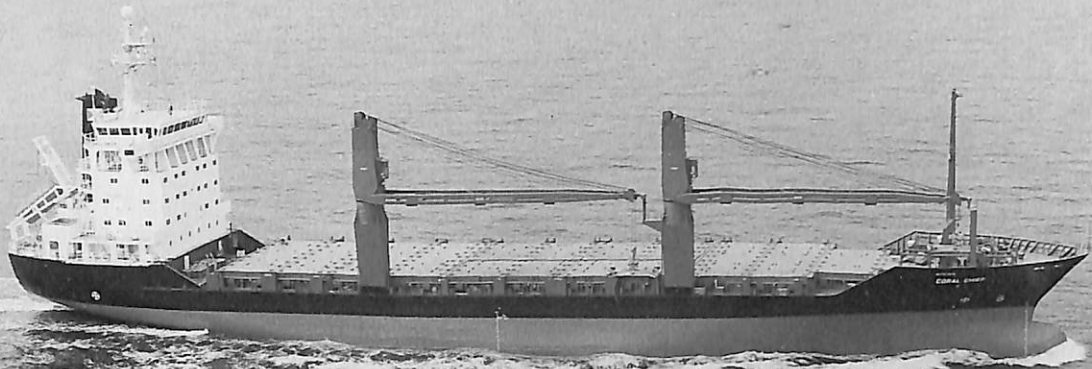
船主 Sea Express Transport S. A. (Panama)  
 三菱重工業株式会社長崎造船所建造(第2026番船) 起工 1-9-27 進水 2-4-27 竣工 2-9-20  
 全長 217.40m 垂線間長 206.40m 型幅 36.60m 型深 20.40m 満載喫水 11.027m  
 総噸数 41,375T 純噸数 12,413T 載貨重量 47,473t LPGタンク槽 71,913.08m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 550m<sup>3</sup>/h×100m×8 燃料油槽 2,200.4m<sup>3</sup> 燃料消費量 41.1t/day 清水槽 301.7m<sup>3</sup>  
 主機関 三菱UE7UEC60LS型(デ)機関×1 出力(連続最大)16,800PS(100rpm)(常用)14,280PS(94.7rpm)  
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 コンボジット型2.5t/h×1 発電機 大洋電機950kW×3  
 (原)ヤンマー1,400PS×3 無線装置 送(主)800W×1(補)150W×1 受(主),(補)全波各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)19.53kn(満載航海)16.6kn 航続距離 17,500浬 船級・区域資格 NK 遠洋  
 船型 平甲板船 乗組員 30名(最大) 大容量I.G.G採用(3,000Nm<sup>3</sup>/h), CRTカーゴモニタリング

エイチュン

輸出コンテナ船 **WH 205 永 春**

船主 Wan Hai Steamship Co., Inc. (Liberia)  
 内海造船株式会社瀬戸田工場建造(第554番船) 起工 2-2-9 進水 2-6-23 竣工 2-10-4  
 全長 174.00m 垂線間長 164.00m 型幅 27.00m 型深 14.60m 満載喫水 9.10m  
 総噸数 17,134T 純噸数 7,246T 載貨重量 23,676t 艙口数 5 ガントリークレーン 35t×1  
 Cont.搭載数 1,057TEU. 燃料油槽 1,148m<sup>3</sup> 燃料消費量 33.9t/day 清水槽 507m<sup>3</sup>  
 主機関 日立B&W7S50MC型(デ)機関×1 出力(連続最大)12,200PS(123rpm)(常用)10,980PS(119rpm)  
 プロペラ 5翼1軸 補汽缶 コンボジット 1,500/1,200kg/h×6kg/cm<sup>2</sup> 発電機 580kW×3  
 (原)ヤンマーM220L-SN900PS×720rpm×3 無線装置 送(主)800W×1(補)130W×1  
 受(主),(補)各1 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 NNSS 衝突予防装置 レーダ  
 速力(試運転最大)20,363kn(満載航海)17.5kn 航続距離 12,600浬 船級・区域資格 AB・遠洋  
 船型 一層甲板船 乗組員 21名 バウスラスタ





コ-ラル チ-ーフ  
輸出貨物船 **CORAL CHIEF**

船主 The China Navigation Co., Ltd. (U. K.)  
 株式会社三保造船所建造(第1349番船) 起工 1-7-20 進水 2-3-12 竣工 2-6-22  
 全長 129.75m 垂線間長 120.00m 型幅 22.0m 型深 11.00m 満載喫水 8.346m  
 総噸数 7,914T 純噸数 4,283T 載貨重量 10,553.20t 艙口数 12 シングルクレーン  
 36t×2 Cont.搭載数 726TEU 燃料油槽 896.85m<sup>3</sup> 燃料消費量 26.1t/day  
 清水槽 154.12m<sup>3</sup> 主機関 三井B&W 7L42MC型(デ)機関×1 出力(連続最大) 8,120PS(168rpm)  
 (常用) 7,310PS(162rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 堅型水管コンボジット 1,200kg/h 発電機  
 900kVA×AC445V×60Hz×3, 45kVA×AC445V×60Hz×1 無線装置 送(主) 0.4kW×1 海事衛星通信装置  
 VHF 航海計器 NNSS 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 18.727kn (満載航海) 15.9kn  
 航続距離 12,500 浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板船 乗組員 19名  
 オート・ヒール調整装置, ロールダンピングタンク 同型船 Highland Chief (本文67頁参照)

プリンセサ ダシル  
輸出ジェット・フォイル **PRINCESA DACIL**

船主 Compania Trasmediterranea, S. A. (Spain)  
 川崎重工業株式会社神戸工場建造(第F004番船) 起工 1-8-24 進水 2-6-7 竣工 2-7-31  
 全長(水中翼を上げた状態) 30.33m (水中翼を下げた状態) 27.36m 長さ(垂線間) 23.98m  
 幅(型) 8.53m 深さ(型)(メインデッキまで) 2.59m 満載喫水(型) 約 1.535m  
 最大喫水(水中翼を上げた状態) 約 2.20m 総噸数 210.08T 推進システム:ゼネラルモーターズ・  
 アリソン 501KF型ガス(タ)機関×2 出力(連続最大) 3,800PS×13,120rpm×1,  
 軸流式パワージェット20型ウォータージェット推進機×2 容量:約 9kg/cm<sup>3</sup>×90m<sup>3</sup>×2,060rpm×1  
 翼走速度 45kn 最大搭載人員 292名 航路 カナリー諸島 ラスパルマス~サンタクルス~モロハブレ



International Shipping & Chartering Brokers

# TAKAYA

Shipping Co., Ltd. Tokyo.



**Specializing in**

Dry Cargoes  
Tanker & Contracting  
Sales & Purchase

TELEXES : J28878/J23338(OVERSEAS)  
2226641/2226643(DOMESTIC)

TELEGRAM : TRIOCHART TOKYO  
TELEPHONE: TOKYO(03)3503-1941~5  
FACSIMILE :03(3581)9240

ADDRESS : SHINWA BLDG.  
9-11, TORANOMON 2-CHOME  
MINATO-KU, TOKYO 105, JAPAN

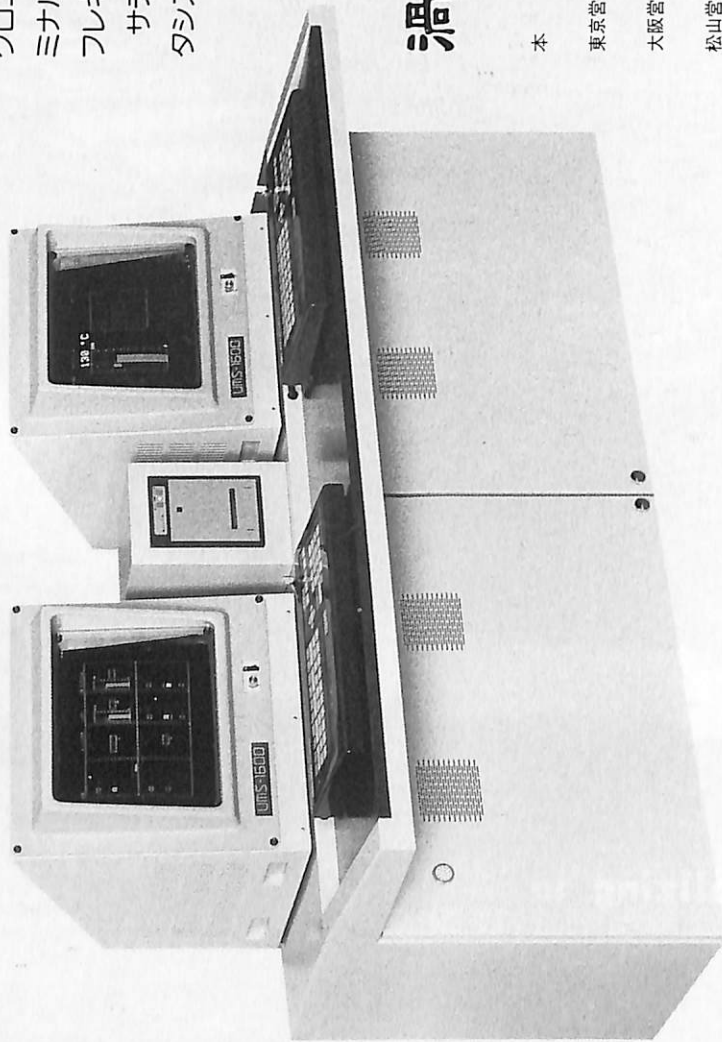
さらにフレキシブルに……………

# UMS-1600

モニタ・データロガーシステム

耐環境性にすぐれた高性能16ビットマイ  
クロコンピュータとカラーグラフィックター  
ミナルの組み合わせにより、各種システムに  
フレキシブルに対応します。

サテライト通信システムや、他のコンピュ  
ータシステムとのネットワークを構築できます。



## 渡潮電機株式会社

代表取締役社長 小田 道人司

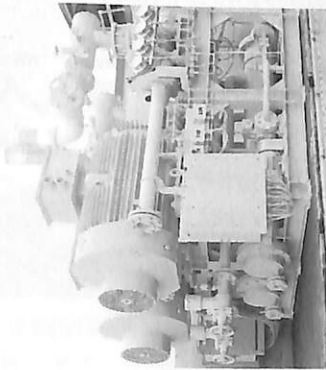
本 社 〒799-22 愛媛県越智郡大西町大字九王甲1520  
TEL (0898)53-6111 FAX (0898)53-2266  
東京営業所 〒105 東京都港区西新橋1丁目19-9(片山ビル)  
TEL (03)3508-1266 FAX (03)3508-1265  
大阪営業所 〒533 大阪府大阪市東淀川区東中島1丁目18-2(東大橋ビル)5階533号  
TEL (06)320-0455 FAX (06)320-3110  
松山営業所 〒791 愛媛県松山市南斎院町179  
TEL (0899)71-9945 FAX (0899)71-9946  
広島営業所 〒733 広島県広島市中区本川町2丁目6番10号(和道ビル302号)  
TEL (082)291-0958 FAX (082)291-5571

# 空調装置と冷凍装置の総合メーカー

● 空調装置

● 糧食庫冷却装置

● プレハブ式冷凍冷蔵庫



125,000m<sup>3</sup> LNG 輸送船 7隻 搭載機種

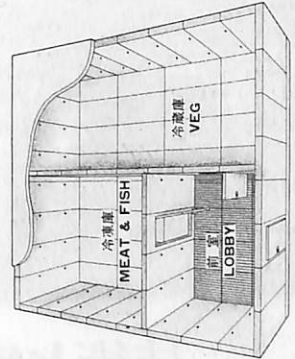
● フォノクローニャー風機

● 粒源送風付冷水器

● 厨房汚物処理装置

**潮冷熱株式会社**  
代表取締役社長 小田 團

本社・工場 / 〒799-22  
愛媛県越智郡大西町大字脇甲883-1  
TEL (0898)53-2400 FAX (0898)53-6363  
東京営業所 / TEL (03)3508-1266  
大阪営業所 / TEL (06) 320-0455  
長崎出張所 / TEL (0958)24-0619



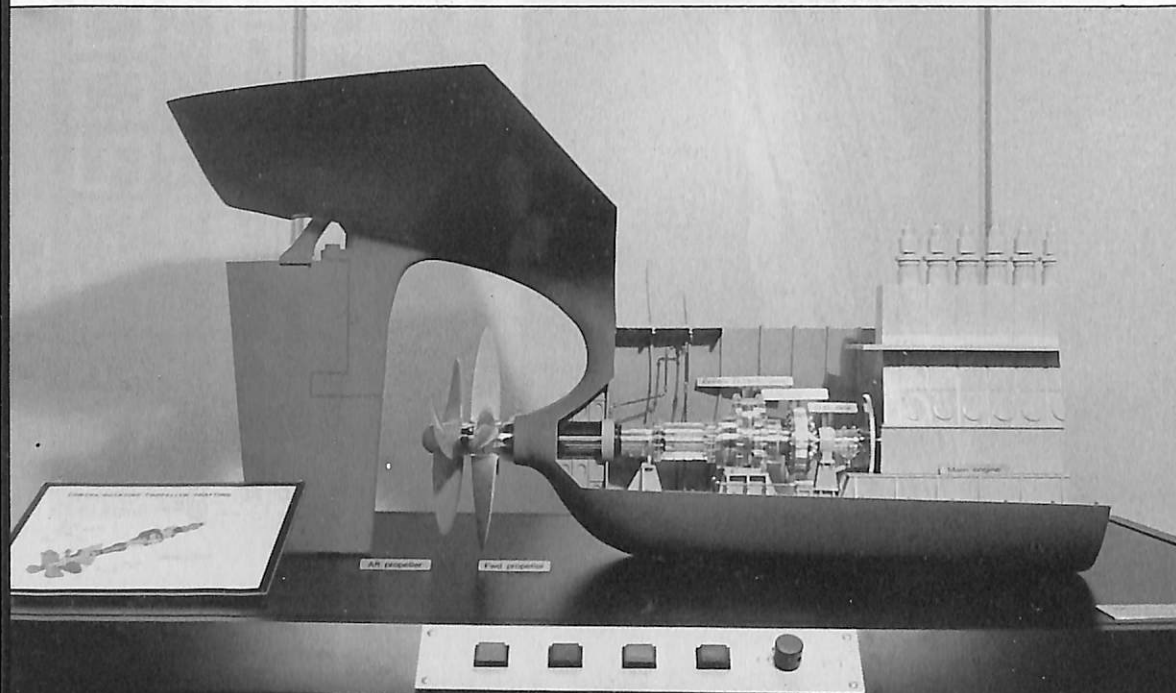
クリスタルハーモニー

クリスタルハーモニー当社納入機器

- ★ エアコン・システム (マシナリースペース)  
スクリーン冷凍機60KW 4台
- ★ エアハンドリングユニット 4台
- ★ 糧食庫冷却装置  
冷凍機 6台 (合計112KW)
- ★ プレハブ式糧食庫  
USPH適用仕上  
冷蔵庫・冷蔵庫・氷温庫 (合計33室 2,000m<sup>3</sup>)
- ★ 防火ダンパー  
日本初のLR認定品

# 船舶・海洋関連模型 専門製作

“動く模型はショウのスターです”



大型商船用 二重反転プロペラ 可動模型  
三菱重工業株式会社殿 納入

技術と実績で皆様の信頼に応える

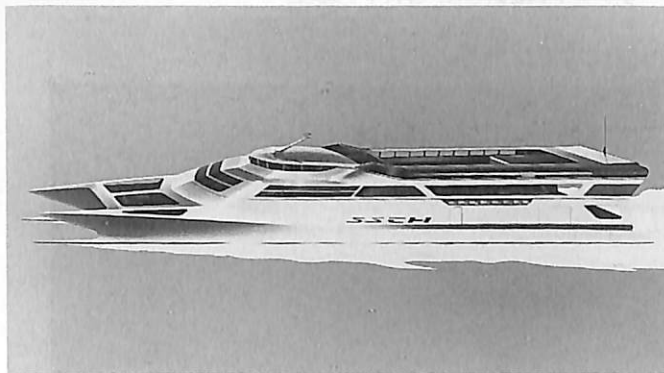
 **アキモト・シッПС**

高級技術者募集

〒243-04 神奈川県海老名市門沢橋169-5  
TEL. 0462 (38) 1559 FAX. 0462 (38) 5611

〔技術顧問〕 菱和海洋開発株式会社  
東京都千代田区丸の内2-7-3





### 超細長双胴船型の高速フェリー

石川島播磨重工業(株)は、沿海や湾内における旅客、車輛の高速輸送を目標に超細長双胴(SSTH: Super Slender Twin Hull)を採用した高速フェリーの研究開発を進めてきたが、このほど同型船による載貨重量約200 T型フェリーの概念設計を完了した。

本船は双胴型船体部の排水量によって船体重量、載貨重量に見合った浮力を得る「排水量型」という通常船舶の方式を採用しながら超細長双胴船型を適用することによって推進抵抗の削減を図ったものである。

船体はアルミ合金構造(用途によっては鋼の適用も可能)で主機関は双胴の船体内に配置し、推進方式としてはスクリュー・プロペラ方式、ウォーター・ジェット方式のいずれにも対応できるよう設計されている。

#### 〔主要目〕

垂線間長 約75.00 m / 幅(型) 19.40 m / 深さ(型) 4.90 m / 喫水 約2.30 m / 載貨重量 約200 t / 総トン数 約1,700 T / 旅客定員 約400名 / 乗用車 約80台 / 最大速力 約40 kn(74km/h) / 主機関(デ) 5,800 PS×4 / 推進器 プロペラまたはウォータージェット / 航続距離 約200海里 / 船体材質 アルミ合金製 /



### 三井スーパーマランシリーズ40kn艇

三井造船(株)は、軽合金製双胴型“三井スーパーマラン”シリーズにこの種の双胴船としては日本最高のスピードである最大速力41ノットの新鋭船を開発した。

本船は、水中部分を、左右それぞれの船体を細長くするとともに船体形状に独特の工夫を施しているため、高

い推進性能を得ている。さらに船首部では、双胴船体間のトンネル高を高くとっているため、波浪衝撃を効果的に緩和し、高い波の中でもスピードをおとすことなく、安定した航行が可能である。

本船の特長である広い甲板スペースは客室などのレイアウトもゆとりを持っておこなうことができ、オーダーに合わせたようなバリエーションも可能となっている。

現在、徳島高速船(株)、共正汽船(株)、ならびに神戸船舶(株)より2隻を受注している。

#### 〔主要目〕

全長 約43.20 m / 幅(型) 約10.80 m / 深さ(型) 約3.5 m / 計画喫水(型) 約1.3 m / 材質 耐食アルミ合金 / 総トン数 約300 T / 主機関 新潟16 PA4V-200 VGA型×2 / 試運転最大速力 41 kn / 連続最大出力 3,600 PS×1,475 rpm×2 / 定員 300名 / 乗組員 4名 / 計 304名



### 水中翼付双胴型高速旅客船「TWIN-30」

日立造船(株)が数多くの実績を持つ水面貫通型水中翼船に替わる次世代の高速旅客船として開発した「TWIN-30」は、半滑走型双胴船に水中翼を取り付けた30m高速旅客船であり、双胴船と水中翼の優れた点を併せもっ

ている。

従来の高速双胴船に比べて、船酔いの原因となる縦揺れ(ピッチング)と上下揺れ(ヒービング)を大幅に減少させ乗心地を良くしている。また、オプションとして制御フラップを水中翼に取り付けることにより、ピッチングをさらに減少させることができる。

#### 〔主要目〕

全長 約30.00 m / 全幅 約8.30 m / 平均型喫水 約1.30 m(静止時、水中翼を含まない) / 資格 JG限定沿海(第2種船) / 総トン数 約130 T / 最高速力 約38 kn / 乗客 約160名 / 主機関 / 高速ディーゼル機関×2 / 連続最大出力 約4,000 PS / 推進器 ウォータージェット×2 / 船体 アルミ合金製 /

## 日本初のダイビングクルーザー “PALAUSPORT” 竣工

— パラオ諸島に動くホテル就航 —



三井造船(株)は、(株)富商向けダイビングクルーザーを昨年11月に竣工させた。船名は“PALAUSPORT”(パラオスポーツ)で日本初のダイビング専用クルーザーとして開発・建造されたものである。

客室(各室トイレ・シャワー付:30名分)でダイバー用インストラクションルームを兼ねたダイニングルーム、サンデッキ、ダイビング用ワークポート(10名乗)3隻、この他ダイビングに必要な諸設備(ダイビングボトルホルダー付ダイビングベンチ、ダイバーデッキ、ダイビングボトルチャージャー、水中写真現像装置)などを装備している。

本船はパラオ諸島近海の海象・地形条件から船型などにさまざまな工夫をこらしており、特にサンゴ礁海を航行するため、喫水を浅くして、安全航行用レーダの他GPS(人工衛星による位置検知装置)、前方探知ソナーを装備している。推進性能向上のため大型球状船首を採用しており、所要馬力を20%も節減している。

運航予定は、主としてパラオ諸島における日本からのダイビングツアー客向けで動くホテルとして新しいサービスが実現することになる。

## 〔主要目〕

起工	2-5-14
進水	2-9-7
竣工	2-11-15
全長	38.35 m
全幅	7.50 m
深さ	2.70 m
喫水	1.75 m
総噸数(国際)	299 T
速力	13.0 kn



## ▲ キャビン

船体材質	鋼製
乗客定員	30名
乗員	14名(内ダイビング インストラクター5名を含む)
主機関	キャタピラー 3408TA型(デ)機関×2
出力	450 PS×2
発電機	65 kW×2
船級	NK
船籍	Panama



▲ サ ロ ン

# 海、明るさと広がり!!

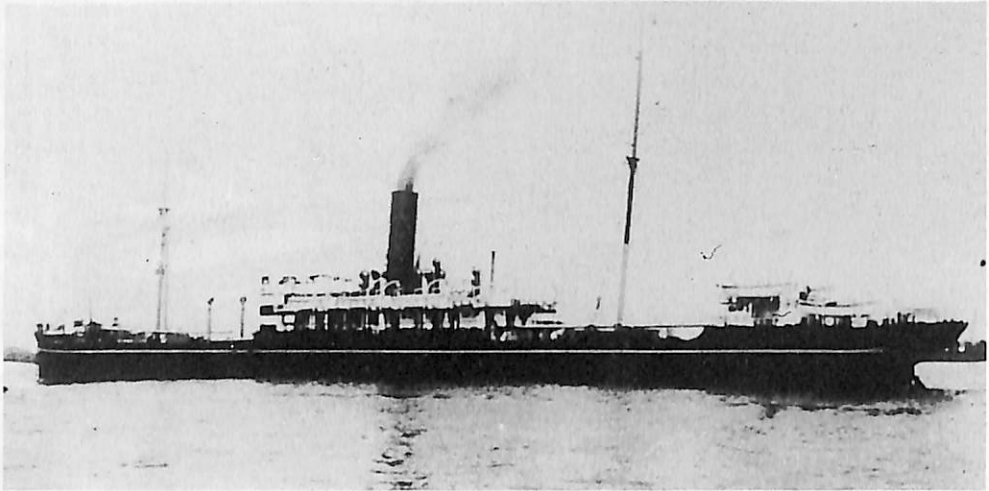
救命胴衣を着用しよう  
天候の急変に注意しよう



**日本小型船舶検査機構**

〒102 東京都千代田区九段北4-2-6  
電 話 03-3 239-0821  
FAX 03-3 239-0829  
(平成2年1月より第2・第4土曜日が休みとなりました。)

貨客船 若 狭 丸 日本郵船



D. W. Henderson & Co. グラスゴー (英) 建造		船舶番号 1688	信号符字 HLCW
進水 1897(明30)-3	垂線間長 135.63m	型幅 15.0m	型深 10.24m
総噸数 6,259.91T	純噸数 3,881.5T	載貨重量 7,940 t	満載喫水 7.92m
主機関 三連成レシプロ機関×1			貨物艙容積 413,480 f <sup>3</sup>
速力 (試運転最大) 14.40 kn		出力 (連続最大) 4,126 PS (計画) 4,000 PS	
旅客 1等 26名, 2等 20名, 3等 192名	船級・区域資格 通信省第1級船 遠洋海域	ロイド100A1・LMC.	
阿波丸 (三菱 長崎)	姉妹船 丹波丸, 信濃丸, 佐渡丸, 備後丸 (以上英国),		
	船籍港 東京		

明治30年代、日本郵船が欧州航路に投入するために建造した6隻の貨客船の1隻で、常陸丸クラスが4本マストであったのに対し、本船クラスは2本マストとなった。

しかし、性能、要目ではほとんど差がなかった。本船は英国グラスゴーのヘンダーソン造船所にて建造され、竣工後、直ちに内地へ回送、明治30年8月12日日本に到着した。

姉妹船6隻のうち阿波丸のみ三菱長崎に発注され、他の5隻はいずれも英国のグラスゴーやベルファストの造船所に発注された。

明治30年10月4日12:00、神戸を出港して欧州航路へ初就航。当時の寄港地は、門司、香港、シンガポール、ペナン、コロombo、マルセイユ、ロンドン、アントワープであった。

その後、約5カ月に1回内地を発航して欧州との間を定期的に往復していた。

明治36年10月20日、神戸発、第11次航海を終えたのち明治37年3月31日陸軍に徴用され、明治39年4月4日、解除されるまで735日間に兵57,802名、馬5,428頭を輸送した。軍用船として活躍中、明治37年6月30日05:45、門司より宇品に向う途中、13:10大島瀬戸大礁州に触礁、また、明治39年3月21日宇品から大連に向う途中21:37周防灘長島西の鼻に擱坐、3月22日07:00離礁する事故があった。

徴用解除後、ボンベイを1往復したのち、明治39年8月11日神戸発より再び欧州航路に復活した。

明治42年11月13日神戸発を最後に欧州航路を撤退し、明治43年5月8日神戸発よりボンベイ線に就航、3カ月に1回発航の定期配船となる。

大正3年8月26日、陸軍に徴用され青島役の軍用船となり、10月20日解除になるまで56日間に兵586名、馬344頭を輸送した。

大正3年10月26日神戸発再びボンベイ航路に復活。

その後、大正5年と6年には第1次世界大戦による欧州海域をさける目的でニューヨーク航路に配船された。

大正7年11月26日神戸発、南米を1往復する。

大正9年10月18日神戸発、リバプールを1往復ののち大正10年4月12日神戸発より再びボンベイ線の定期となる。

大正15年2月2日神戸発を最後にボンベイ線を撤退。

大正15年11月9日神戸発より南米東岸線へ。

昭和2年5月16日神戸発より南アフリカ南米線の定期となり年2回発航の配船となる。

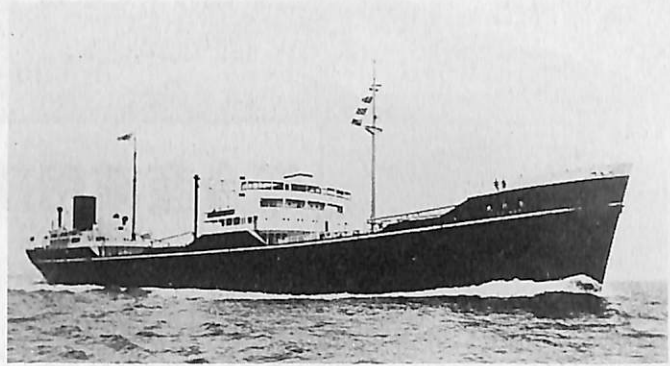
昭和6年4月25日神戸発、南米移民約1,300名を乗せて最後の南米航路へ。その後本船は因島にて係船。

昭和8年10月23日トン当り34円で岡田に売却、日本郵船能登丸建造の解体見合船として解体、12月20日完了した。

## 油槽船 東 邦 丸 飯野海運

川崎造船所建造(第601番船)

船舶番号 42593 信号符字 JGYL  
 起工 昭11-5-1 進水 11-10-31  
 竣工 11-12-24 全長 160.166m  
 垂線間長 152.40m 型幅 19.81m  
 型深 11.28m 満載喫水 8.983m  
 満載排水量 2,029.5t 総噸数 9,987.10T  
 純噸数 5,885.97T 載貨重量 13,218.76t  
 主機関 川崎MAN D 8 Z 70/120 型  
 ディーゼル機関×1 出力(連続最大) 9,903PS  
 (計画) 9,000PS 速力(試運転最大) 20.1kn  
 (満載航海) 17.0kn 船級・区域資格 通信省  
 第一級船 乗組員 47名 旅客 1等4名  
 姉妹船 東亜丸, 極東丸 船籍港 東舞鶴



飯野海運が川崎造船所に発注した3隻の油槽船の1隻で、船価は306万5千円であった。

昭和16年8月20日、海軍に徴用され横須賀鎮守府所屬となり、9月20日付で、特設給油船となり連合艦隊に配属される。

昭和16年12月8日真珠湾攻撃では第2補給隊として参加、12月23日呉に帰る。

昭和17年2月20日、ラエ、サラモア攻略作戦では第1補給隊に配属、トラック島にて艦隊の補給に当たる。

昭和17年4月10日付、インド洋機動作戦では南洋部隊

附属の給油船となる。

昭和17年4月23日付、ポートモレスビー作戦(MO作戦)では機動部隊第5戦隊の附属となる。

昭和17年5月20日付、ミッドウエー攻略作戦では第1補給隊に配属。その後、ミッドウエー作戦の失敗により本船は北方部隊の配属となる。

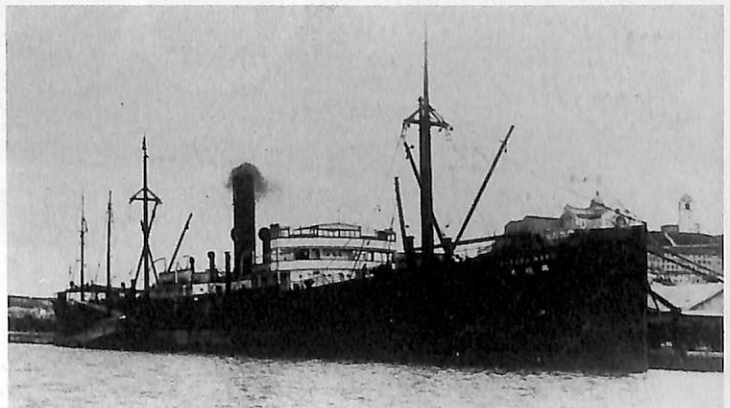
昭和17年6月17日付、西部アリュージョン攻略作戦では第2機動部隊、第1空襲部隊の附属となる。

昭和18年3月29日、セレベス島附近、南緯0°30'、東経118°26'にて米潜Gudgeon(SS-211)の雷撃で沈没した。

## 貨物船 第25大福丸→興福丸 川崎造船所→国際汽船→山下汽船

川崎造船所建造(第413番船)

船舶番号 22956 信号符字 NWSH→  
 JFLD 起工 大6-11-27  
 進水 7-8-7 竣工 7-8-27  
 全長 119.95m 垂線間長 116.04m  
 型幅 15.54m 型深 10.97m  
 満載喫水 8.16m 満載排水量 12,207t  
 総噸数 5,859.27T 純噸数 4,279.65T  
 載貨重量 9,100.80t 主機関  
 三連成レシプロ機関×1 出力  
 (連続最大) 3,946PS (計画) 2,400PS  
 速力(試運転最大) 14,039kn (満載航海)  
 10.0kn 船級・区域資格 通信省第1級船  
 ロイド100A1 with freeboard LMC.  
 乗組員 35名 旅客 1等4名  
 姉妹船 大福丸型75隻 船籍港 神戸



川崎造船所の9100T型ストックボートの第25番船で、第25大福丸として竣工。

大正8年8月1日、国際汽船に売却され興福丸と改名神戸を船籍港とす。

大正15年12月現在、南米西岸・北米・ヨーロッパ間の不定期船となり硝石の輸送に当たる。

昭和13年、トン当たり53.5円で、山下汽船に売却。

昭和13年9月24日、山下のペルシャ航路に配船、その後4カ月に1回の発船の定期となる。

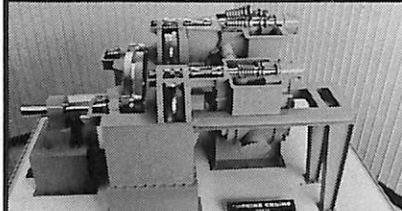
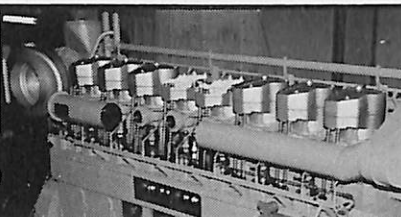
昭和16年5月20日神戸発、第9次のペルシャ航路を終えて内地に帰る。これが本船の商船として最後の航海と

なる。

昭和16年9月、陸軍に徴用され軍用船となり、9月19日大連を出港、9月10日コロ島、10月5日黄埔を経て、10月16日宇品にもどる。

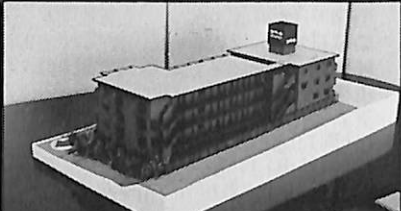
昭和16年11月下旬、第14軍団、第16師団を乗せた船団が奄美大島に集結、12月17日20隻の船団で12月24日ラモン湾に進入・部隊を揚陸した。

昭和17年3月20日シンガポールに進出、ラングーンとの間を往復していたが、6月1日ラングール港内にて空爆を受けて沈没した。(写真提供・小樽市博物館)

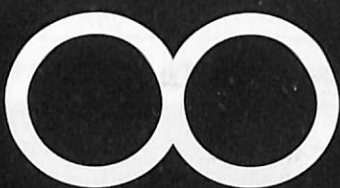
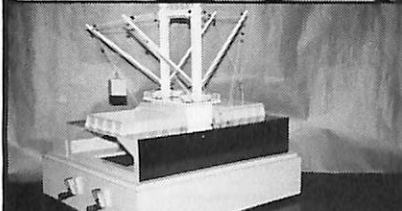


## 総合産業用模型

贈答用 記念品  
PR用模型の  
御用命は弊社に……



営業品目：船舶、車輛、航空機、  
建築、地形、機器、電気、特種  
彫刻 グラフィック彫刻、銘板、  
装飾品、各記念品、バッジ、メ  
タル、タイピン、試作、検討用  
プラント、テクナメイション、  
等

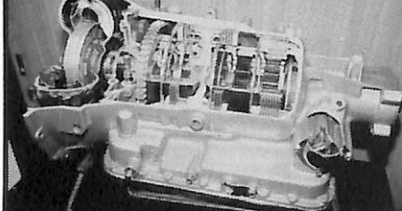


ISAO-JAPAN

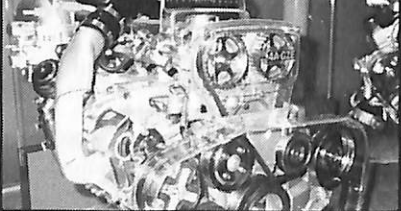


(有)横 浜 精 密

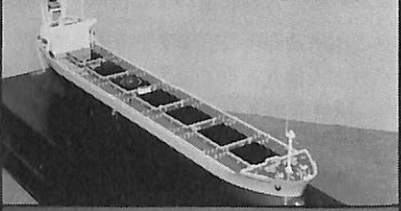
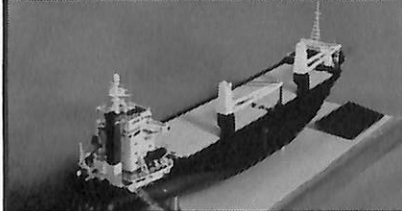
代 表 堀 内 勲



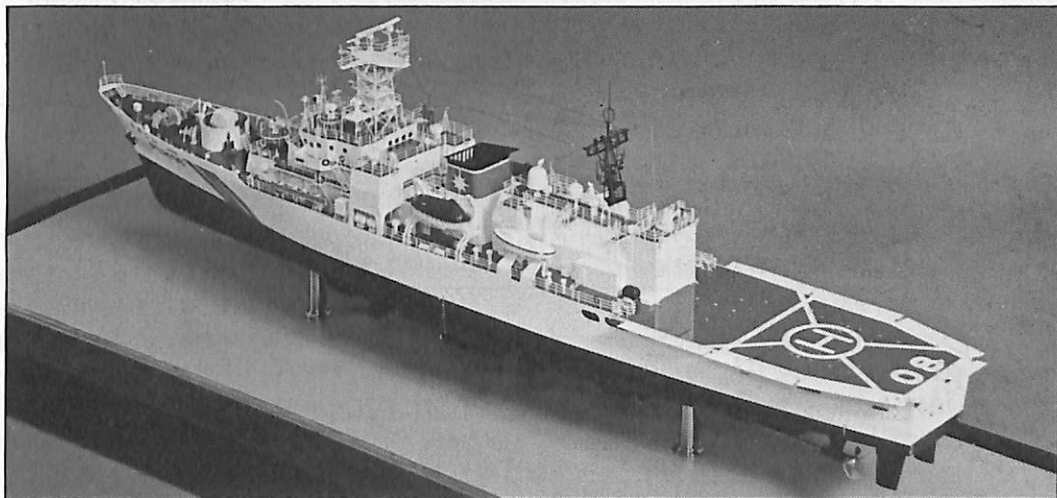
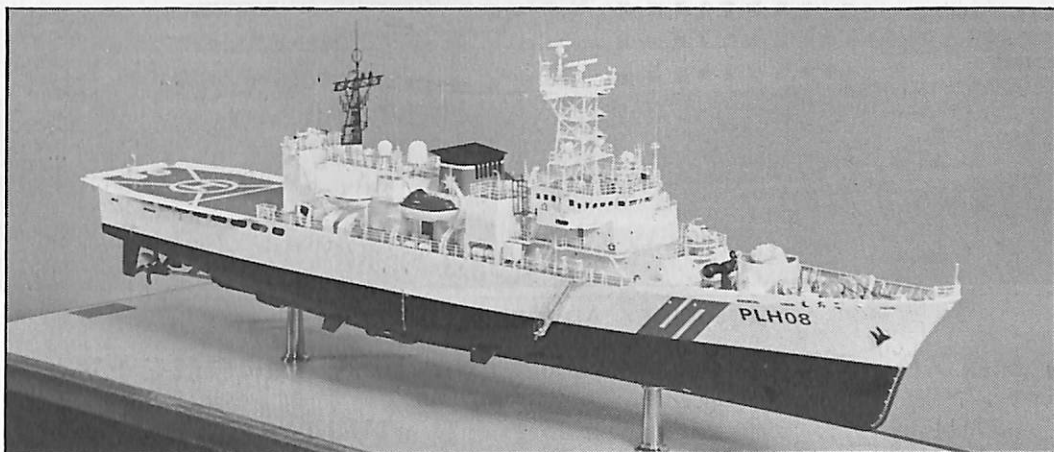
本 社 工 場 TEL 045-541-8742  
〒223 横浜市港北区新吉田町835



河 口 湖 工 場 TEL 05557-6-7716  
〒401-03 山梨県南都留郡河口湖町大石278  
F A X 045-546-0684



謹 賀 新 年  
産業用精密模型製作は横浜精密に……。



巡視船模型“えちご (PLH08)”総噸数3,100T S=1/100

御用命先：三井造船株式会社玉野事業所殿

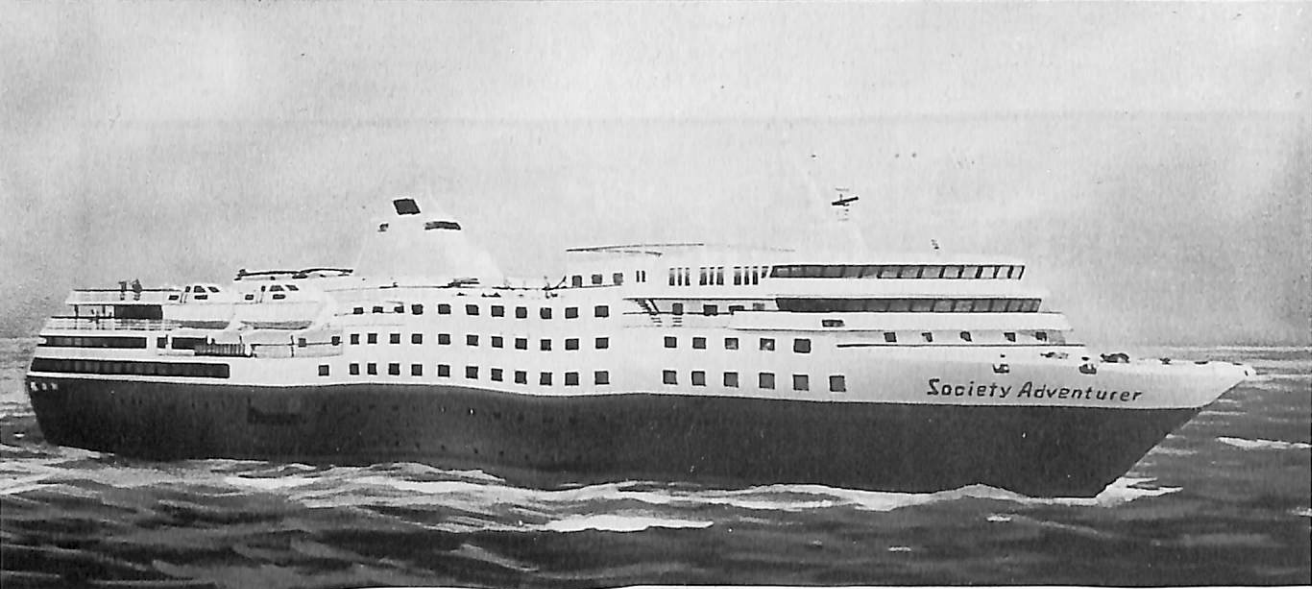
■日本産業模型協会(広報員)



有限 横 浜 精 密  
会 社

取締役代表 堀 内 勲

本 社 工 場 ☎045-541-8742 FAX 045-546-0684  
横 浜 市 港 北 区 新 吉 田 町 835 〒223  
河 口 湖 工 場 ☎05557-6-7716  
山 梨 県 南 都 留 郡 河 口 湖 町 大 石 278 〒401-30



▲“SOCIETY ADVENTURER” 就航想像画

## 探検クルーズ客船“SOCIETY ADVENTURER” 6月に就航を予定

— 西独の Discoverer Reederei 社 —

Yoshitatsu Fukawa  
府川義辰

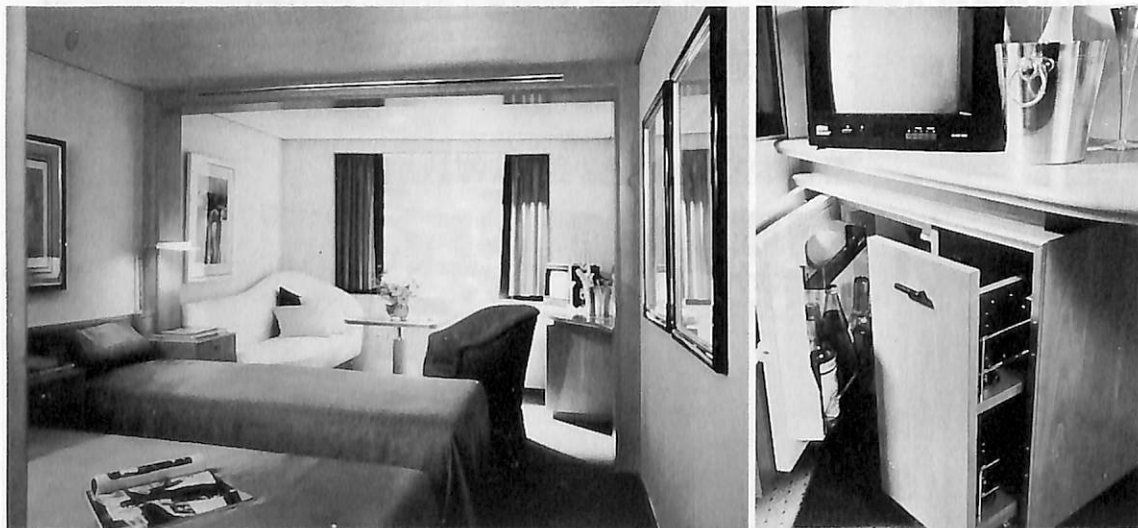
すでに、この建造情報は、昨年5月号誌上に紹介済みであるが、新たな竣工想像画とデッキプランの入手ができたので紹介をする。

本船の船名は“ソサエティ アドベンチャラー” (SOCIETY ADVENTURER: 1,100 dwt) と命名されることになっている。オペレーターであるソサエティ エクスペディション社 (Society Expeditions Cruise Inc. Seattle) は、本船および同型姉妹船を、一昨年12月22日に、フィンランドのラウマ造船所 (Rauma Yards) との間で建造契約を締結しており、その建造船価は、1隻あたりUS\$ 68 Million (邦貨換算約102億円) と公表されている。

第1船の“SOCIETY ADVENTURER”は本年の6月に竣工・引き渡しが予定され、第2船は1992年6月に

竣工の予定である。第1船の処女航海は、カナダおよびグリーンランドの北極海海域とされ、秋口には南米のオリノコ川およびアマゾン川流域にその航行域をシフトすることになっている。なお、新船の就航に伴い、現在運航中の“SOCIETY EXPLORER”および“WORLD DISCOVERER”の去就については、特に言及されていないので引き続き、同社により運航されるものと思われる。現在就航中のこの姉妹船は、共に北米西岸域から北米東岸へ抜ける北極海海域航路縦断の実績があり、南極海海域には多年の実績を持っている。昨年、我が国で就航した“FRONTIER SPIRIT” (フロンティア クルーズ ジャパン社) は同社の唯一・最大のライバル社となる。

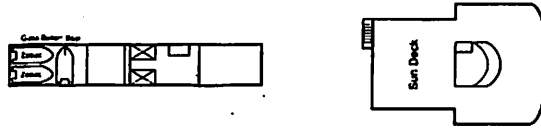
(Photo: Society Expeditions)



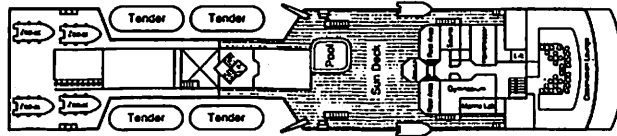
▲船客キャビン、運航中の姉妹船に比し大変豪華になっている。(右) 窓際に設けられているデスク兼用冷蔵庫および食器棚、机上にはTVがセットされている。



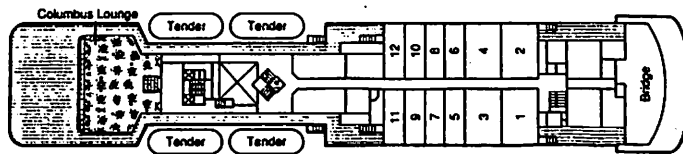
Sun Deck



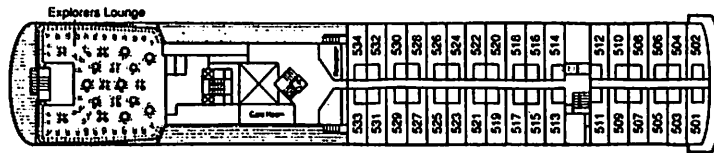
Observation Deck



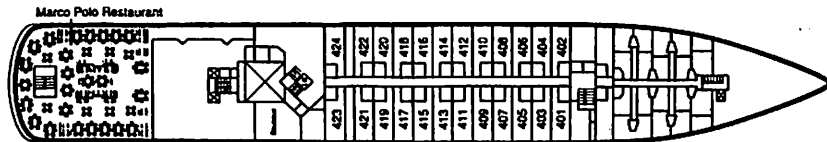
Bridge Deck



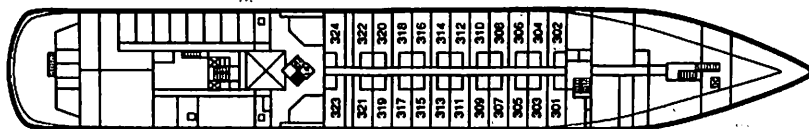
Explorer Deck



Marco Polo Deck



Amundsen Deck



Darwin Deck

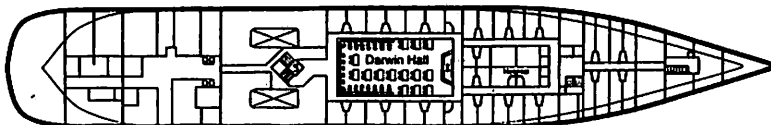


Photo :  
Society  
Expeditions

● Meyer Werft

## 西独、客船建造 史上最大の客船 "HORIZON" を竣工 (2)

Yoshitatsu Fukawa  
府 川 義 辰

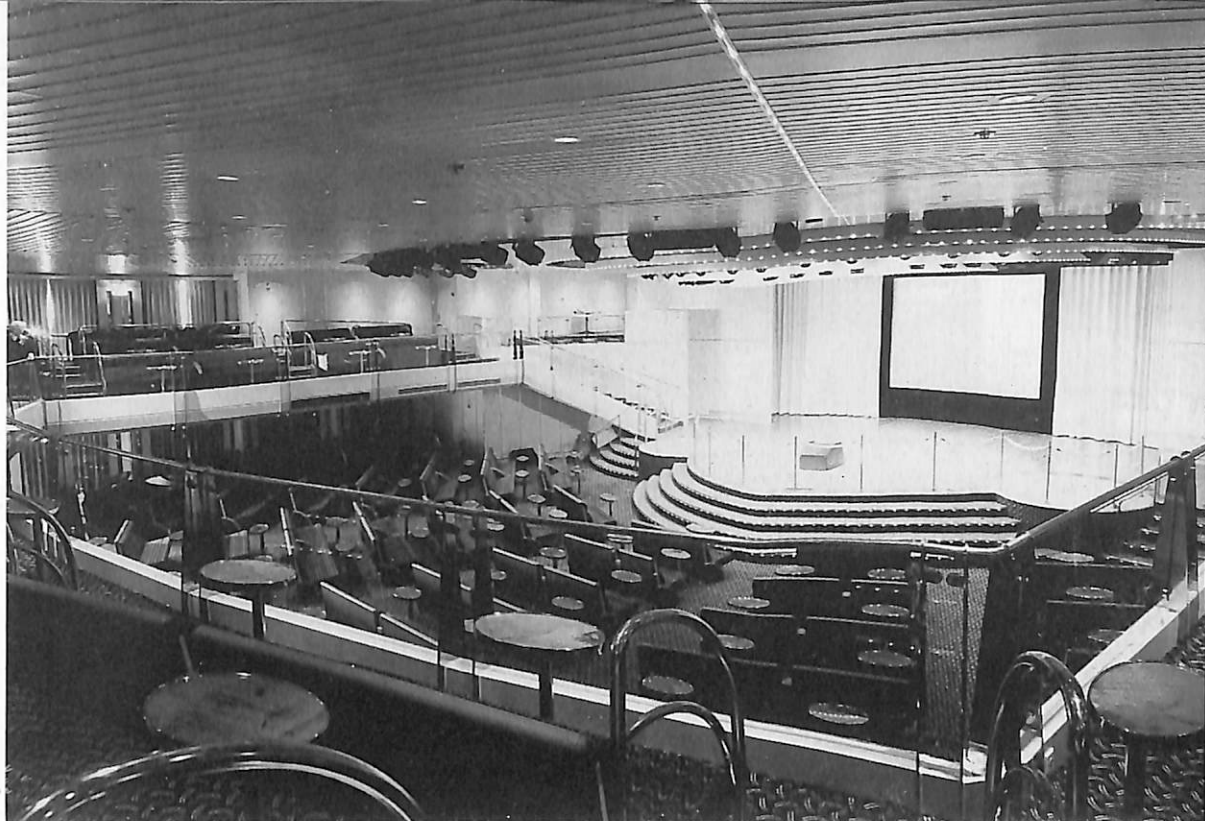


西ドイツのマイヤー造船所 (Meyer Werft) は昨年 4 月 30 日同造船所最大客船として、更に、西ドイツの客船建造史上最大の客船として、“ホリゾン” (HORIZON: 46,811 GT) を竣工、発注者であるギリシヤのチャンドリス社 (Chandris Group) に引き渡しを完了した。引き渡しに先立ち、4 月 11 日に命名式が挙行され、その後、最終的な公式試運転がなされた。この公式試運転のさなかの 19 日、本船はエルベ河口にて座礁するハブニングを起したが、即、自力離礁し事なきを得た。

しかし、船体のチェックと再塗装のため、同日ブロームフォス (Blohm Voss) 社のドックに入渠した。引き渡しにはなんら影響はなく予定通り 4 月 30 日引き渡され、ニューヨーク起点のパミュージューダ向けの 7 日間クルーズ等に就航をしていたが、冬季のカリブ海域にシフトされている。本船の姉妹船“ゼニス”ZENITH は、既に同造船所において起工済みで、1992 年早春には引き渡しを予定している。

(注)

鋼材使用量:	約 20,000 t
密閉空間:	約 160,000 m <sup>3</sup>
ケープル使用量:	約 820 km (Papenburg~Vienna) 間に相当。
カーペット使用量:	24,400 m <sup>2</sup>
窓ガラス使用量:	1,400 m <sup>2</sup>
ペイント使用量:	139,000 ℓ



▲「Palladium show lounge」2層吹き抜け構造で客収容力は870名である。  
夜毎華麗なショーや映画等が催される。

「Starright Restaurant」この食堂の面積は1,144平方メートル。  
▼ 本船は2シティングがとられ、客収容力は840名である。





▲「Casino Royale」ヨーロッパスタイルのカジノで収容力は250席である。

▼「Zodiac」ナイトクラブのダンスフロア部分、収容数は335席である。

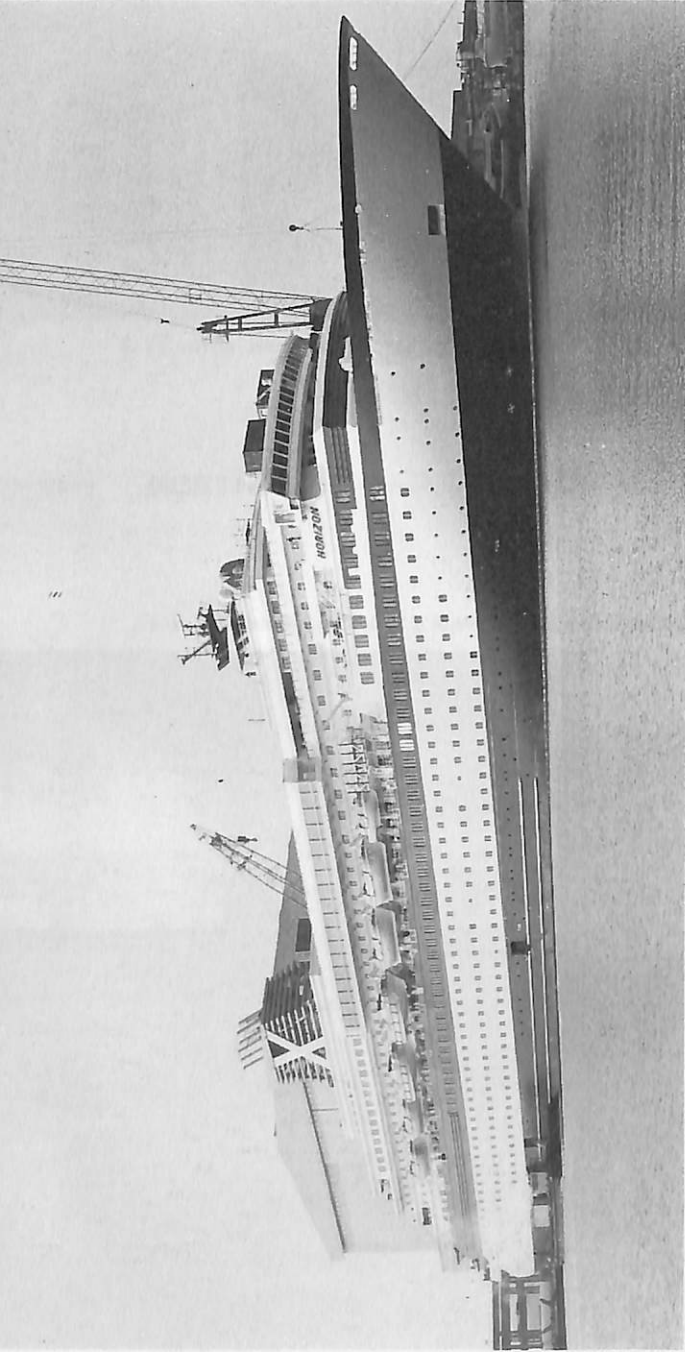




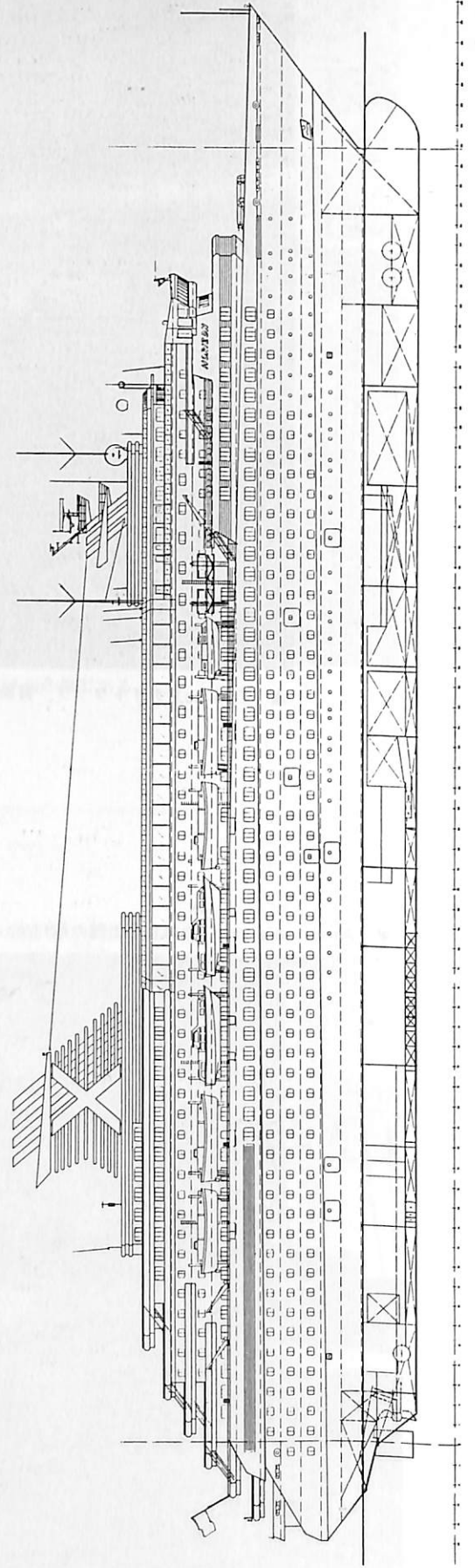
▲「Zodiac」ナイトクラブ、背面はバーの部分

▼「America's cup club」最上部の第11デッキにある眺望の良い所でカジュアルなスタイルが楽しめる。

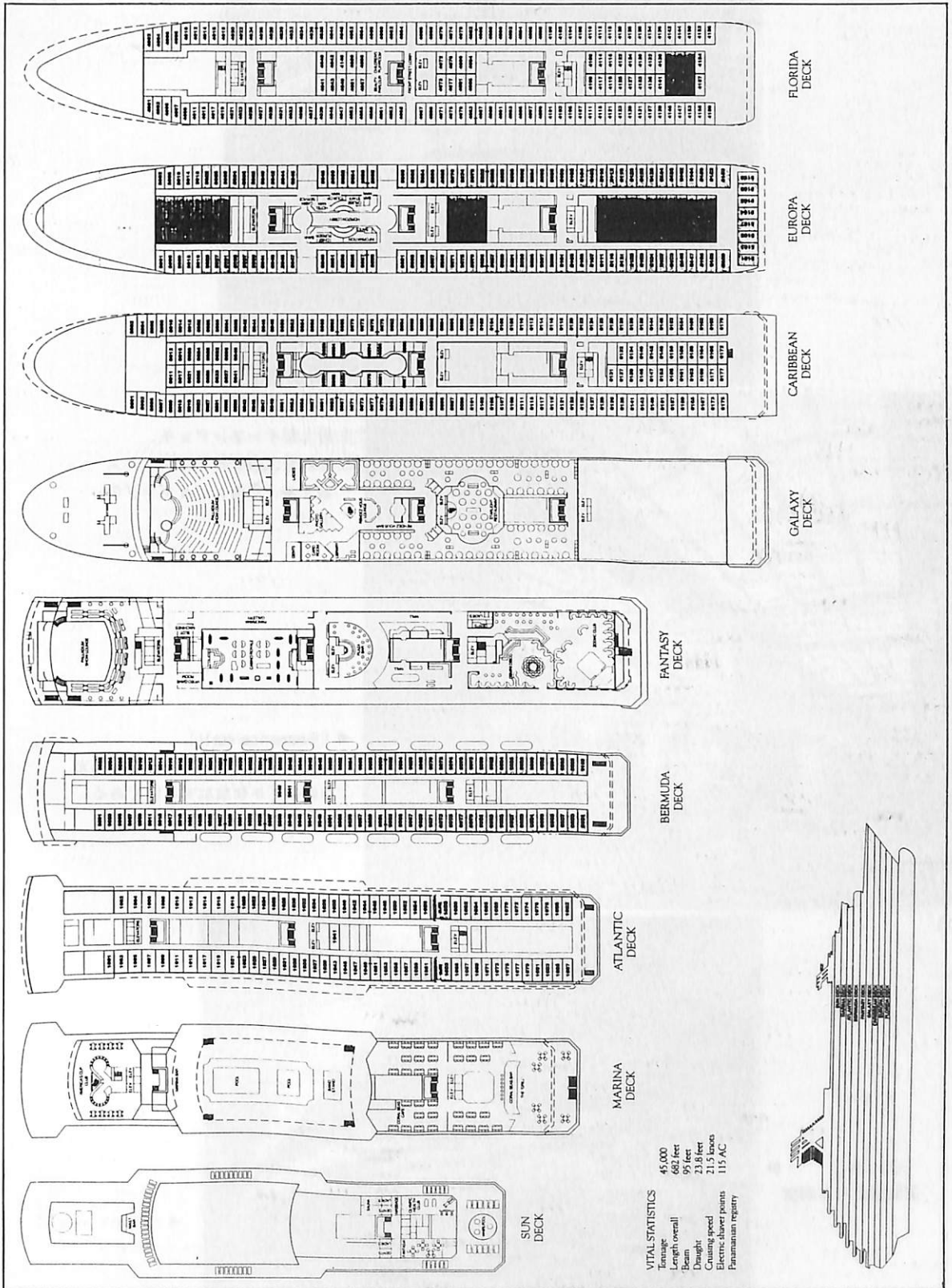




◀ 横装岸壁に係船中の“HORIZON”



客船“HORIZON”側面図



客船“HORIZON” Deck Plan



▲「Marina」

最上部オープンデッキ  
船内最大のオープンスペース  
日光浴、水浴、ジョギングの  
エリア



◀「Entrance hall」

レセプションエリアで十分な採光  
でシンプルなたたずまいである。

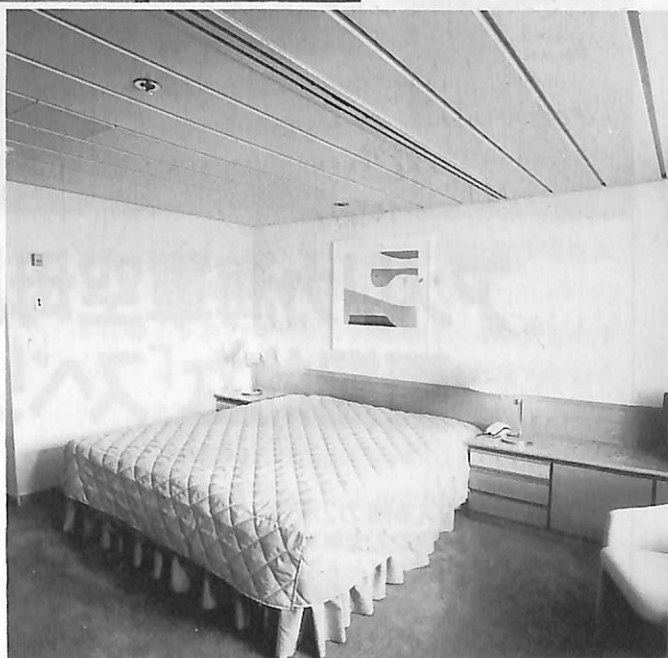
「Galley」 ▶  
清潔感溢れる厨房







▲「Presidential suite」  
スイートルーム、居室部と寝室部に  
分かれており、その面積は31平方メ  
ートル

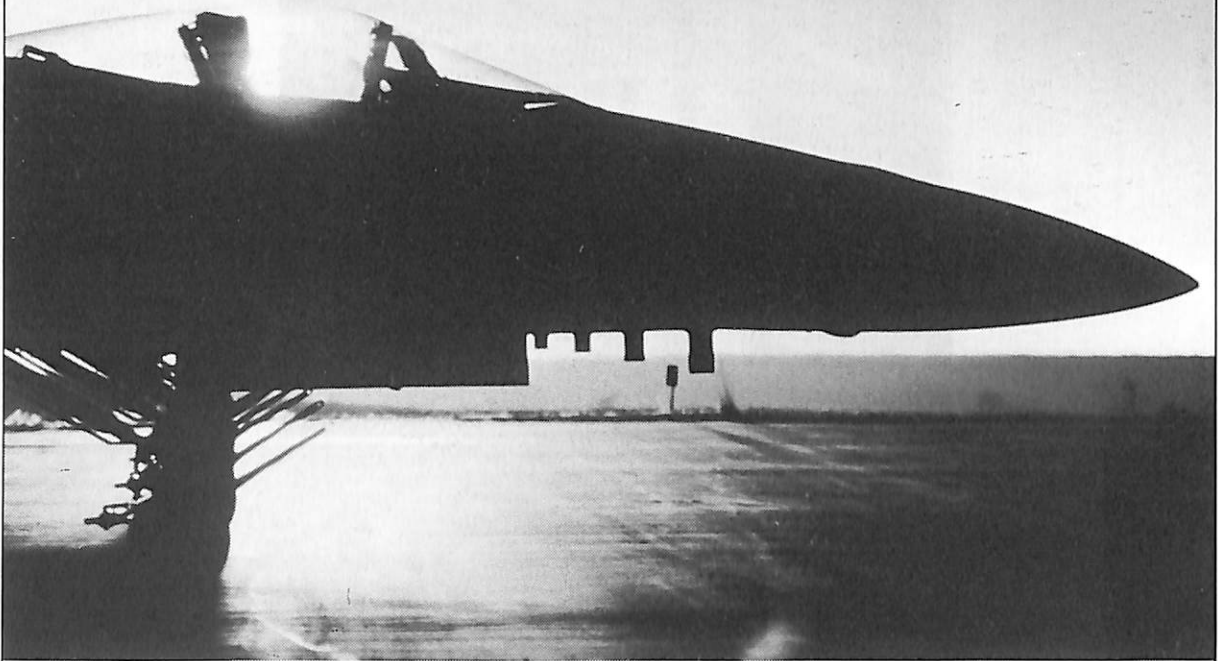


「Suite room」 ▶  
このタイプのスイートルームが  
18室あり、面積は23平方メートル



「Suite room」 ▶  
1部

# 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 舶……車輻搭載デッキ、ランプウエー、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、車輻整備場、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  
**④ 大洋漁業株式会社**  
生産技術部船舶工務課販売チーム  
〒100 東京都千代田区大手町1-1-2  
TEL. 03(3216)0832(直通)  
FAX. 03(3216)0265

## 12月のニュース解説

米田 博

### 海運・造船日誌

11月20日～12月16日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

#### 11月

19日●NATO, ワルシャワ条約機構の計22カ国(金)が, 分断と対立の時代終結と協調関係の構築を確認する不戦宣言と, 画期的な軍縮になる欧州通常戦力(CFE)条約に調印。

○LRによると1990年6月末の世界の商船船腹量は4億2,360万総トンで過去1年間に1,310万総トン増加した。

21日●19日からパリで欧州34カ国と米, カナダ(日)参加して開かれていた全欧安保協力会議の首脳会議が「新欧州のためのパリ憲章」を採択して閉幕した。

22日●英国サッチャー首相は保守党首選第2回投票(月)票への出馬を断念して, 辞意を表明した。  
27日新党首, 新首相にメジャー蔵相が選ばれた。

27日○国際金属労連(IMF)はジュネーブで造船(土)船専門家会議を開催し, OECD造船部会で協議中の国際協定について検討し, 宣言文を採択し, OECD事務局に提言した。

29日●国連安全保障理事会の外相級協議で, 91年(月)1月15日までにイラクがクウェートから撤退しない場合, 武力行使を含む「あらゆる必要な手段」を講ずることを加盟国に認める決議を採択した。

30日○IMOは「油汚染に対する準備, 対応および協力に関する国際条約」を採択した。

○VLC Cの運賃は, 東燃がWS88で成約す

るなど暴騰した。12月13日にはWS 100が記録された。

○運輸省, 外務省と全日本海員組合は, 中東貢献船2隻(平戸丸, きいすぶれんだあ)の安全航行問題などについて協議した。

#### 12月

3日○大野運輸大臣は海運造船合理化審議会に対し(土)し, 平成2～6年度の内航適正船腹量の設定について諮問した。

○第11回日韓造船首脳会議ソウルで開催。

4日○運輸政策審議会は「物流業における労働力(日)問題への対応策」について答申を行った。

5日●イラクは猪木寛至参院議員とともに面会(月)のためイラク入りしていた家族に関する日本人人質36人解放を発表した。

6日●イラクのフセイン大統領は, イラクとクウェ(火)ートに足止めされている全外国人に対する旅行制限解除をイラク国民議会に求め, 7日議決された。

7日●3日からブリュッセルで開かれていたGA(水)TTのウルグァイ・ラウンド閣僚会議は農業分野の米国・ECの対立で合意ないままジュネーブでの交渉再開を決めて閉会した。

12日●人質だった78人を含む日本人155人がイ(月)クから帰国した。

13日●ウーンで12日から開かれていたOPEC(火)定例総会は, いまの増産体制を継続することで合意し閉幕した。

14日○12日よりのOECD造船部会閉幕。重要案(水)件は懸案となった。

○原子力船「むつ」は, 予定されていた試験を順調に消化し関根浜港に帰港した。

16日●石油元売り11社はガソリンなど石油製品の(金)卸売り価格を1リットル当たり3円前後引き下げた。

## IMOの海洋油汚染防止策

### 人質解放と原油価格下落

8月2日イラク軍がクウェートに侵攻してより4カ月たったが、この間に国連安全保障理事会は8月6日、25日、9月25日、11月29日の4回にわたってイラク制裁決議を行ない11月29日には対イラク武力行使容認決議を行った。一方イラク側は8月18日国内の西側外国人を事実上の人質とする方針を発表し、その後いろいろな段階で一部の人質の解放が行われたが、12月6日イラクは遂に外国人人質全員の解放を発表した。

11月29日の国連安保理の決定の翌30日ブッシュ米大統領がイラクとの直接対話を提案し、イラクのフセイン大統領も之に応じたので、今後両国の外相が両国で会談する日程について折衝が行われ、難航しているのが12月16日現在の状況である。

このようにして来年1月15日をデッドラインとして平和解決か武力行使かが決まりそうな情勢となったが、人質問題の解決によって平和解決への希望が強くなったといえよう。

このため、中東産油国との直接取引価格の基準とされているニューヨーク市場の中東産ドバイ原油スポット価格は、一時は湾岸危機前の3倍近い1バレル=37ドルにまで高騰していたのが、イラクの人質解放発表があった12月6日、22ドル台にまで下落した。この間の価格推移は次図に示すとおりである。

このような原油価格の乱高下と円為替の変化を背景として、日本の石油製品もこの2~3カ月の値上げ傾向から値下げに変わった。

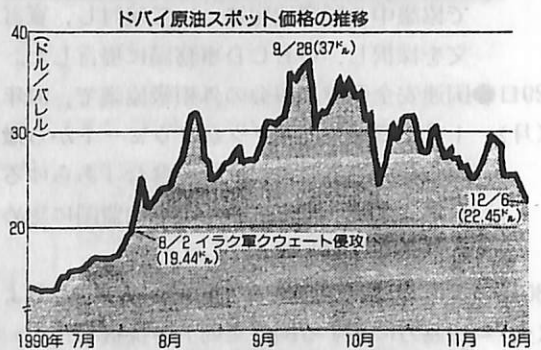
### IMO・MEPCのダブルハル合意

タンカーからの油流出防止対策に関するIMOの海洋環境保護委員会(Marine Environment Protection Committee=MEPC)が11月12日か

ら16日まで開かれたが、参加各国は新造タンカーに二重構造を義務づけることで合意した。

運輸省海上安全技術局が11月20日明らかにしたところによると、会議での合意内容は、①タンカーからの油流出防止策として、二重構造を義務づけこれを基準とする。②同等に有効な代替案として、日本が提案した二重船側付中間甲板タンカー構造(会議では英語でthe double-side structure with mid-height deckと称している)を認める。③その他の代替措置は、次回91年7月の会合までにガイドラインを作成し基準を定める。④新造船の定義は改正条約発効時点とする。⑤現存船については、改造など何らかの措置を講ずることとし、次回までに各国が意見を提出する。—などである。

日本として問題が残ったのは内航船に関してで、日本は内航船が約1,400隻存在することを背景に、内航船への二重船殻の義務づけに反対し、その理由として、油流出事故が発生しても迅速にとりかかることが可能であることと、二重船殻にするには船側が76cm必要で、数百トンの大きさしかない内航船には適さない、ことをあげた。日本の提案は、MARPOL条約では2万重量トン以上を対象としているので、二重船殻の義務付けも2万重量トン以上にすべきである、というものであったが、韓国のみが賛成し、他の各国は内航船にも二重船殻を義務づけることを主張したので、本問題の決定は次回に持込することとなった。これに関連して運輸省の意向を受けた日本造船研究協会は



出所：90年12月8日付朝日新聞

11月27日、内航分野の小型タンカー二重構造化の技術問題について検討することを決めた。造研はSR 761の中で、全国内航タンカー海運組合や、船舶整備公団等、関係者を新たにメンバーにしてワーキング・グループを発足させ、来年夏までに内航タンカーの海洋汚染への影響を調査する一方、技術方策についても検討し、結論をIMOの次回会合に日本の考え方として提案することとなる模様である。

本件はMARPOL条約の第13F条として改正するもので、MEPCで91年7月に条約案を定め、総会で条約改正ということとなるので発効は92年以降になる見込である。

このように二重構造が条約化されて義務付けられるのは数年後であるが、これを先取りした形で船社が二重化船舶発注の動きに出ており、大手造船所が海外から受注した15万重量トン型や9万5,000重量トン型タンカーでは現在20隻近く二重構造の採用が決まっています。92～93年に出て来る状況にあり、このクラスのタンカーではすでに二重化に合わせた新しい設計や工法が採られている。

VLCCについてはほとんどが二重化への船型変更オプション付となっているようで、条約改正の時期と之に伴う発効の時期が不明確なため、船社が二重化にふみ切るかどうかを決めかねている。

いずれにしても造船所としては塗装や溶接で従来のシングルタンカー建造とくらべて大巾な工数増加が予想されるのでこの両分野での自動化率の向上による省人化が必要となるため各社とも合理化に工夫をこらしている。

### IMO 海洋油汚染防止新条約

IMOは11月30日、海洋油汚染防止の新条約である「油汚染に対する準備、対応および協力に関する国際条約(OPPR条約)」を採択した。大規模な海洋油汚染防止に対し国際協力によって取り組むもので、MARPOL 73/78条約と合わせ、油汚染事故対策に関する一連の体系が整ったことに

なる。新条約の発効は15カ国以上が批准した後の1年後とされている。

“エクソン・バルディーズ”の事故以来、油流出による海洋汚染に対し、国際協力による取り組みが必要との認識が高まり、89年7月のアルジュサミット経済宣言では、IMOが新条約を策定するよう要請する一節が盛り込まれた。これを受け、89年10月の第16回総会で新条約策定の決議が採択され、ほぼ1年にわたって、検討を重ねてきていた。

OPPR条約の内容は次のとおり。①船舶等は、事故発生時の対策等について規定した油汚染緊急計画を備える。②船長等は、事故が発生した際に条約に定める手続きにしたがって、沿岸国に迅速に通報する。③国は、事故に対処するための国家システムを構築するとともに、必要に応じて二国間協力等により、国際的な地域システムを構築する。④各国は、油汚染防除の分野における技術援助および国際共同研究開発等の国際協力を促進するとともに、事故が発生した際には沿岸国の要請に応じて協力して対処する。⑤IMOは、事故通報の受理伝達等の情報サービス機能、要員訓練等の教育・訓練機能、研究開発協力の促進等の技術サービス機能および事故発生国への技術援助供与の促進等の技術援助機能を備える。

なおこの機会に、会議に出席していた丹羽海上保安庁長官とカイル米沿岸警備隊(U S Coast Guard)長官は両機関間の油汚染に対する準備および対応に関する了解覚書に署名した。覚書は、油汚染における先進国の日本と米国はこの分野において、今後とも緊密な協力関係を維持し、これにより海洋環境の保全に関して世界に貢献していく必要があるとの共通の認識に基づき、両機関で(1)油汚染事故並びに油汚染に対する準備および対応に関する情報交換、(2)油汚染防除に関する技術および資機材の研究開発の促進、(3)要員の相互訪問および合同訓練・研修の促進……を行うことを内容としたものである。

## 年 頭 所 感

社団法人 日本造船学会会長

竹 澤 誠 二



謹んで1991年の年頭のご挨拶を申し上げます。本誌の1989年の年頭所感は日本造船学会の佐藤美津雄前会長が書いておられる。その要点はこの長期にわたっている大不況を乗り越えて日本造船業が生き残るためには技術革新が必須であるという事に尽きる。それから僅か2年後の今日、我が造船業は大量の受注を抱え、如何にして所期の利益を上げてその建造を全うするかという様変わりの贅沢な悩みを直面している。何人が2年前にこの好況を予測したであろうか、正に元寇の神風にも匹敵すべき天祐神助が日本造船業に与えられたのである。

21世紀まであと丁度10年の1991年の新春を迎え、日本造船界はこの神風を利用して一気に不況の荒海を乗り切り、明るい将来が見える航路へ到達せねばならない。

しかしながら一方、今回の造船好況には3つの重大な問題点がある。

その①は予想以上に造船業の総合的建造能力が低下しており、品質、工数、納期などの関連から、予定した利益を実際にあげ得るかどうかという事である。その②は今回の受注は主として従来船の代替建造であるので、近い将来に再び国際的な価格競争に陥り日本の好況は何時まで続くかという事である。その③は不況時に必至になって研究開発した新技術は今回の好況にはほとんど具体的には役立っていないので、研究開発を軽視する風潮が生れる可能性がある事である。

賢明にして経験豊富な日本造船業の事であるから、その①の建造に関する件は必ずや解決して適

度の利益を上げ、名実ともに造船業は不況から脱出するであろう一方、その②の国際的受注戦争については、今回の従来船大量受注は造船海運界の国際経済情勢がたまたま我が造船界に天祐神助を授けてくれたものであり、自助努力によるものではないので、国際経済界の風の吹き回わりによって、神風は他の国へ、意外に早く移って行くかもしれない事に注意せねばならない。

その③の新技術開発の件については、ようやく活況を呈し活力も回復し始めている造船界の現況に乗り、従来より以上の人材と資金を投入し、新製品および新技術を開発しなければならない。なるとなれば、在来船の代替建造はそう長くは続くものではない、その後も我が造船業が安定な経営を続けるためには、日本造船業でないと出来ない高度な新型船を開発し、建造しなければならないであろうからである。

では、そのような新型船としてどのようなものが考えられるのであろうか。まず、新海上輸送システムの中での新型船があげられる。その具体例が現在、官民一体となって開発している小型超高速のテクノスパーライナーである。その同類の新型船として、大洋横断航路用の超高速大型コンテナ船が考えられる。これらの開発および建造には高度技術が必要であり、成功すれば大なる需要を期待できるので、日本造船界にとって最も重要な開発テーマの一つであろう。一方、必ずしも高度技術を必要としないアイデア型の新企画商品としての新型船もあろう。ヨットハーバー、釣り船基地、海水浴場などあらゆるマリレジャー設備を

持った大型低速客船、冬でも熱帯の海で停泊あるいは漂泊して、海水浴をはじめとしたマリッジジャーをレジャーホテルのような船室に泊りながら楽しむ船も考えられる。これを浮ぶレジャーアイランドとして係留式浮体海洋構造物にし、さらに空港をつけてしまう案もあろう。しかし、このような製品は比較的容易に類似品を作り得るので、日本造船業の将来の基幹商品にはならないであろう。

このように、日本造船業の将来を明るくするためには、今こそ研究開発に一層、努力せねばならない。その面を担うのが造船学会である。現時点では日本の造船学会の研究および会員は質量ともに世界最高と言いつても過言ではない。しかしながら、造船不況以来新人の加入が激減し、その将来に陰りが出てきた。また、学会員および技術者の新人供給源である造船系大学への志願者が減少し、従ってその質の相対的低下の傾向は否めない。さらに、造船系卒業生の造船業以外への就職傾向は非常に強い。これは申すまでもなく、造船不況時の極端なイメージダウンに基因しているが、造船が好況に転じたから造船への就職などがアップするというわけにはいかないほどイメージダウンのインナーシャは大である。

日本造船学会としては造船のイメージアップ作戦の一環として、1991年5月に第1回の公表をする作品賞を新設した。シップ・オブ・ザ・イヤールと称すべき賞でカー・オブ・ザ・イヤールに範をとったものであり、できれば大新聞に大々的に掲載してもらい、船および造船のイメージをアップさせようというねらいをも持つ賞である。また、造船学の新人の論文に対して、乾崇夫先生から御寄附をいただいて、奨励賞(乾賞)を新設した。

これには前述の新人の減少傾向の歯止めおよび活性化に役立たせようとの意途も含まれている。また、造船系への就職増大のための間接策として、学生員の増加を計るための二、三の対策をも実施した。

以上のように、日本造船界の将来にとって、造船のイメージアップが非常に大切である。この面での“船の科学”誌の役割は非常に大であり、造船学会、造船業界から大いなる期待が寄せられている。本誌が今年ますます発展される事をお祈りすると共に、読者諸兄にも造船のイメージアップへの御協力をお願いいたす次第である。

さて、おわりに毛色の違う話をつけ加えて、本稿をしめくりたい。1991年の年頭所感を書くのであるから、1991に因む話はないかと考えていた時、次の事に気付いた。

1991は前後対象の数列であるが、このような数別の年は20世紀中に一つしかない。同様な数を羅列してみると、2222, 2112, 2002, 1991, 1881, 1771などであり、普通は110年ごとに現れるが、2002と1991の間は11年となる。次に間隔が11年となるのは3003年と2992年の間であり、この意味から1991年は1001年間に1回しかない特別な年である。私は占いには全く興味がないが、おそらく占い師がこの事に気付いたら、格好な話の種となろう。最近の東欧、中東情勢などからみると1991年には国際社会状況の相当な変化が予想されるが、110年あるいは1001年に1回という大事件は起らないで欲しいものである。一方、日本造船界にとって1991年は文字通り千載一遇の好機になるよう切望いたす次第である。

●新造船紹介

## 探検クルーズ客船“フロンティア・スピリット”の概要

— 世界の秘境探索 —

三菱重工業株式会社  
神戸造船所・船舶海洋部

### 1. はじめに

本船は Frontier Cruises Ltd. 殿向けに、三菱重工業(株)神戸造船所にて建造した探検クルーズ客船 (Expedition Cruise Ship) である。探検クルーズ客船の建造は、日本の造船所として初めてであり、本船は、長期の検討期間を経て、平成元年4月にコンセプトをかためて、実現を見たもので、昨年10月29日竣工し、船主殿に引き渡された。

その目的、機能の特殊性から本船は、一般のクルーズ船にない種々の特徴を備えることとなった。ここに、その本船の概要を紹介する。

### 2. 主要要目等

全 長	111.515 m
垂線間長	98.00 m
幅 (型)	17.00 m
深さ (型)	6.60 m
喫水 (型) (夏期満載)	4.80 m
載貨重量	1,226 t
総トン数	6,752 T
純トン数	2,073 T
船 籍	バハマ
船 級	LRS (✳ 100 A 1, Passenger Ship, Ice Class 1 AS, ✳ LMC)
定 員 (旅客)	184 名
(乗組員)	88 名
最大搭載人員	272 名
速 力 等	試運転最高 17.5kn
	航海速力 16.9kn
航続距離	約 8,100 海里
清水タンク	420 m <sup>3</sup>
燃料油タンク (AおよびC重油合計)	683 m <sup>3</sup>
バラストタンク	731 m <sup>3</sup>
主 機 関	ダイハツディーゼル機関 2基 “8 DKM-32”
最大出力 / 基	3,300 PS × 720 / 156 rpm
常用出力 / 基	2,805 PS × 682 / 148 rpm



▲ 堅牢で信頼感ある外観の“フロンティア・スピリット”

発 電 機 (主機駆動発電機)	500 kW	2 台
(主ディーゼル発電機)	500 kW	3 台
(非常用ディーゼル発電機)	160 kW	1 台
補助ボイラ	蒸発量 2,200kg/h	2 台
排ガスエコノマイザ	蒸発量 800kg/h	2 台
推進器 (4翼 CPP スキュー付)		2 基
造水装置		50t/day 2 台

### 3. 探検クルーズについて

探検クルーズ (Expedition Cruise) とは、快適な生活をエンジョイしつつ、普通の大型客船が訪れる事の出来ない、世界の遠隔の珍しい土地を船で訪れ、その土地に関する事柄を学習し、自ら体験するクルーズである。

船には、一般に、目的地に関する歴史、自然史、考古学、生物学等の専門家である Lecturer や Tour leader が同乗し、乗客は、彼等のガイドのもとに、知識を深め秘境探索を楽しむ。

現在、この分野での代表的客船は「SOCIETY EXPLORER」「WORLD DISCOVERER」などで、南極クルーズ等の特長あるサービスを行っているが、いずれも約 3,000 トン級の小型船であることから、本船の投入



はこの分野に新しい時代を拓くものと期待される。

#### 4. コンセプトおよび探検クルーズ客船設備

##### 4・1 本船のコンセプト

本船の設計 / 建造にあたり、その基本コンセプトを以下の如くとした。

- (1) 現在の主要マーケットが欧米圏であることから、欧米人船客を主対象とするが、日本人客人の展開も念頭におく。
- (2) 夏季の南極、北極、アラスカの他、アマゾン、ガラパゴス諸島、ポリネシア等の秘境を寄港地とするワールドワイド・サービスの探検クルーズ客船
- (3) 狭隘、浅水地域でも安心して活動し得る浅喫水小型船。上陸用に多数の動力付ゴムボート装備
- (4) 秀れた操縦性能
- (5) 乗客 150～160人、乗組員 80人にて、乗客 2人に対し乗組員 1人の高サービスレベルを持つモノクラス船
- (6) 長期の航海に適したダブルバースのゆったりした客室。一部 Additional Bed 採用。全室アウトサイド
- (7) Lecture, Expedition にふさわしい公室
- (8) 十分な安全性の保持
- (9) 海洋環境汚染防止仕様
- (10) 堅牢で信頼感ある外観

##### 4・2 探検クルーズ客船としての諸設備

前記のコンセプトに基づき、探検クルーズ船として充分な機能を発揮するため、下記諸設備を設けた。

- (1) 氷海での安全性のため、商船として最高級の Ice-class (1 AS) を取得
- (2) 安全性、操船性に優れた、バウスラスト付 2軸 2舵システムを採用
- (3) 15人乗り動力付ゴムボート (ゾディアック) 12台搭載。更に、この着水、揚収のため、テレスコピックタイプのクレーン 2基装備
- (4) 広いオブザーベーション/レクチャーラウンジを、眺望最良位置に設置。レクチャーに好都合な、ステップダウンした床構造。大型ビデオプロジェクトを主体とした AV 設備設置
- (5) 寒冷地対策として、客用諸室に二重ガラス窓採用
- (6) 実験室、フォト・ラボラトリ設置
- (7) 緊急発着用ヘリデッキ装備
- (8) 強力な空調設備採用
- (9) キセノン探照灯設置 (操舵室上部両舷 1km先の物体を照射可能 氷海中操船、探検時照射用)

#### 5. 一般諸設備

##### 5・1 本船概要

本船の配置は、添付図に示す如く、船首部に客室、船尾部に公室を配した垂直配置方式によるものとし、これに、Deck 7 のオブザーベーション/レクチャーラウンジ等の諸室を加えた形とした。

外観は、スウェーデンのデザインコンサルタント、ティルバーク社の助言を求め、美しく、しかも堅牢で信頼感あるものとした。

内装についても、客室および客用公室のデザインをティルバーク社の手になる洗練されたものとした。

航海速度は 16.9ノットであるが、主機駆動発動機を作動させた場合でも、15.7ノットの航海速度を発揮できるものとした。また、この主機駆動発電機の採用により、航程の都合に応じて更に低速で航行する際にも、主機を燃費率の良いゾーンで運転出来るものとしている。

防火、消火、脱出、救命などの設備について国際条約および船籍国パナマを代行するロイド船級規則に適合したものである。

更に、USCG の外国籍客船に対する要求事項、および USPH 要求事項を満足する仕様として、ワールドワイドの運航に対し万全を期した。

##### 5・2 客室および公室

###### 5・2・1 客室

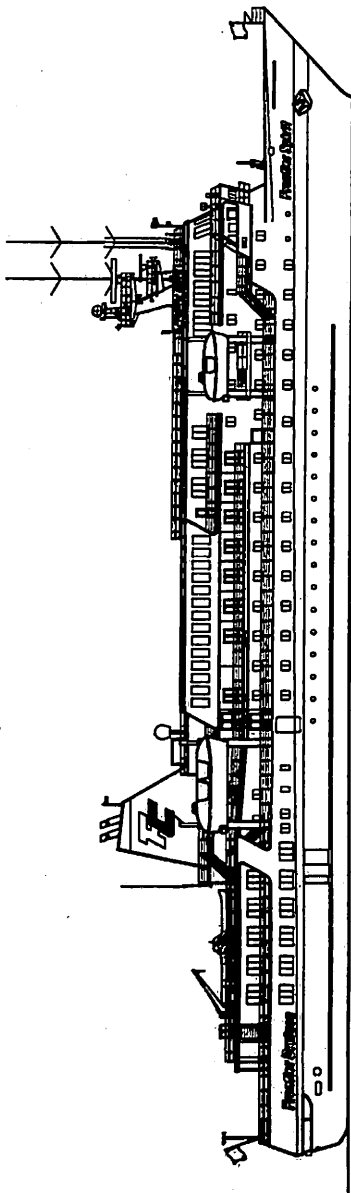
スイートおよびスタンダードの 2種を設けているが、スタンダードキャビンについては、ベランダ付、ソファベッド付、および身障者使用を考慮して、シャワールームおよびドアを大きくしたタイプの 3種のオプションがある。

スタンダードキャビンは、面積約 18㎡、この種探検船としては例のない、世界の一流クルーズ船と較べても広い部類に入るものであるが、これは、既述の如く、探検クルーズの長期航海を念頭に置いたからである。

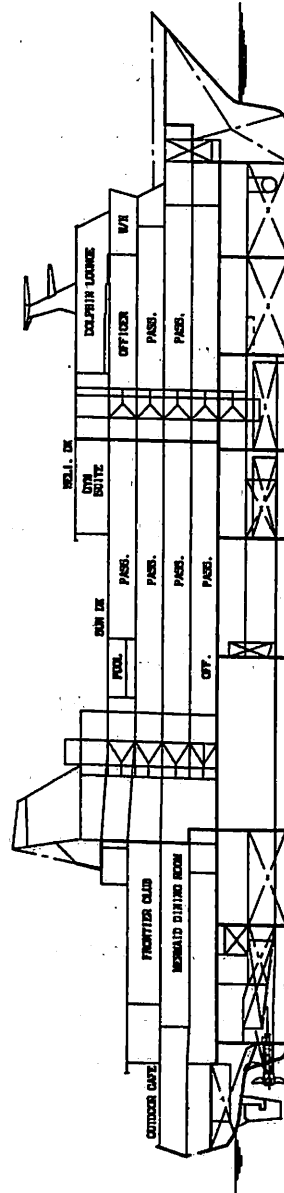
シャワールーム付で、ベッドは長手方向に配され、窓際に椅子、テーブル等が配されている。また、廊下側には、ボトルラックや、テレビ台を組み込んだ大型の木調のワードローブが備えられている。このワードローブの横には、オープンワードローブが設けられているが、これは極地で着用した濡れたパルカなどを掛けるためのものである。

スイートは、本船の最上層に 2室設けられ、バス付で、ベランダや、ウォークイン・クローゼット (中で着換えることが出来る) などが配された豪華なものである。

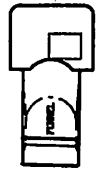
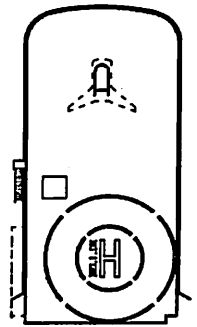
###### 5・2・2 公室およびオープン・スペース



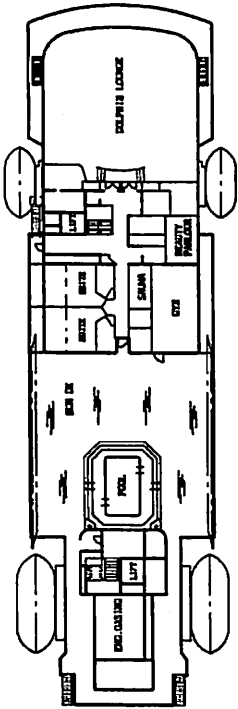
DECK 8  
DECK 7  
DECK 6  
DECK 5  
DECK 4  
DECK 3  
DECK 2  
DECK 1



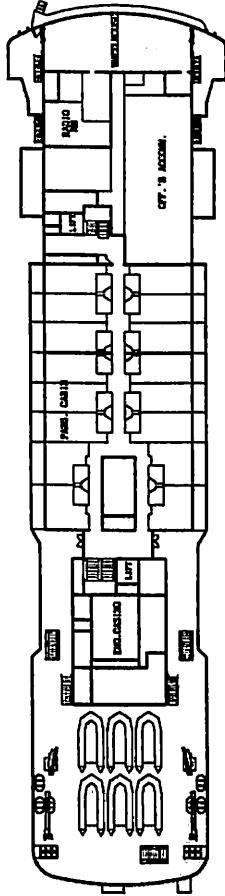
DECK 8



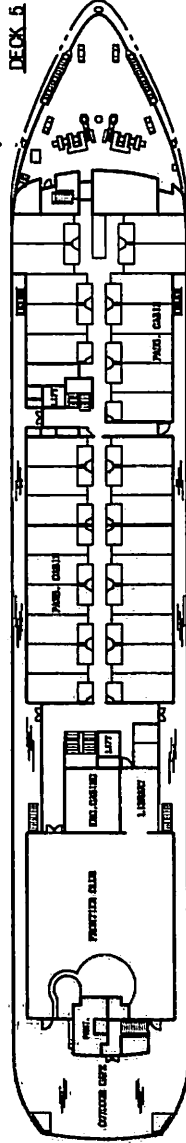
DECK 7



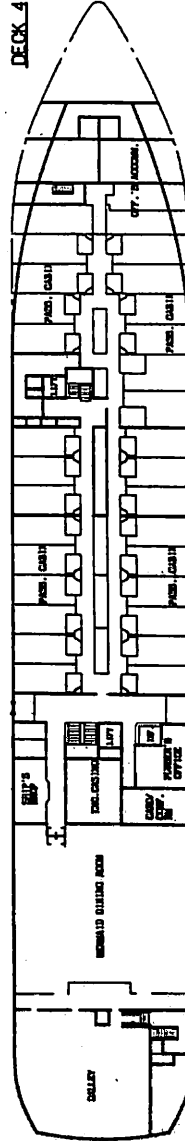
DECK 6



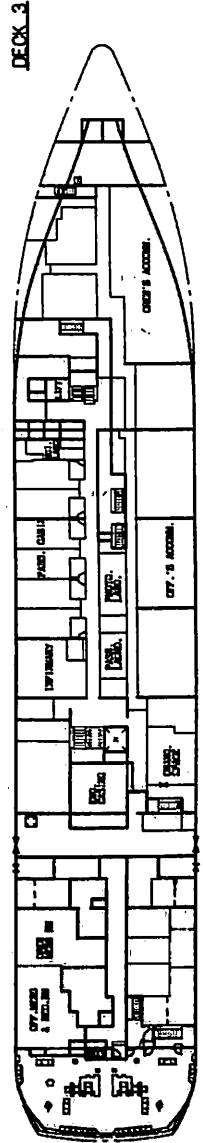
DECK 5



DECK 4



DECK 3



Frontier Cruises 向け探検クルーズ客船 "FRONTIER SPIRIT" 一般配置図  
三菱重工株式会社・神戸造船所建造

〔客室内訳〕

スイート(ベランダ付)	2名/室	2名	4名
スタンダード(ベランダ付)	2名/室	16室	32名
スタンダード	2名/室	42室	84名
スタンダード(身障者仕様)	2名/室	2室	4名
スタンダード(ソファ/ベッド付)	3名/室	20室	60名

〔主要公室およびオープンスペース内訳〕

ドルフィンラウンジ	deck 7	約 175 m <sup>2</sup>
フロンティア・クラブ	deck 5	約 219 m <sup>2</sup>
ライブラリ	deck 5	約 20 m <sup>2</sup>
マーメイド・ダイニング ルーム	deck 4	約 275 m <sup>2</sup>
カード/コンファレンス ルーム	deck 4	約 19 m <sup>2</sup>
ジム	deck 7	約 33 m <sup>2</sup>
サウナ	deck 7	約 7 m <sup>2</sup>
ビューティーパーラ	deck 7	約 12 m <sup>2</sup>
シッПСショップ	deck 4	約 17 m <sup>2</sup>
サンデッキ	deck 7	約 377 m <sup>2</sup>
プロムナードデッキ (アウトドアカフェを含む)	deck 5	約 390 m <sup>2</sup>



▲ Suite Cabin



▲ Standard Cabin



▲ Beauty Parlour

本船は、小型船ながらも、極力充実した公室およびオープンスペースを設けるべく配慮された。

既述のオブザベーション・レクチャーラウンジ(ドルフィン・ラウンジ)の他、メイン・ラウンジ(フロンティア・クラブ)は、デイ/ナイトラウンジとブリーフィングを主とし、パーティ、ダンスにも使用される公室で、ピアノやダンスフロア、バーカウンタなどを備えている。後壁にはスライドウォールに隠された白板があり、一方前壁に設けられた模擬暖炉は、本船の探検精神の象徴となっている。

ダイニングルーム(マーメイド・ダイニングルーム)は、機動的な探検活動を支えるべくオープンシッティング方式によるサービスを考慮して、ほぼ全船客数に対応し得る広さとされた。

ライブラリ、カード/コンファレンス・ルームは各々、メイン・ラウンジおよびダイニングルームに隣接して配置され、独立の部屋として機能する一方、必要に応じてこれを補助し得るものとされた。

ジムとサウナは隣近して設けられ、一種のフィットネスセンターとして、両者が一体として機能し得るよう配慮された。

この他、シッПСショップ、ビューティーパーラを設

けて中広いサービスを提供するものとしている。

オープンスペースとしては、プールが設けられたサンデッキ、潮風に吹かれつつ食事を摂る事が出来るアウトドアカフェ、海を眺めながらの自由な散策の時間を提供するプロムナードデッキがあり、いずれもチーク貼りとされている。

客室内訳、主要公室およびオープンスペースは前頁(左)欄に示したとおりである。

### 5・3 船体部一般

本船の船体形状は、氷海中での操船性および水中での推進性能を考慮し、非突出型のバルバスバウを持つものとした。

また、氷海航行を考慮して、軸系にはボッシング構造を採用し、舵の後部にはアイスナイフを設けている。

振動、騒音の防止にも留意し、スキュープロペラの他、浮床や制振材を使用している。

更に、乗心地の面から強力なフィンスタビライザー対を装備した。

海洋汚染防止の観点より、ガーベージストアやガーベージ用冷蔵庫を配し、また、プラスチックを焼却しうるガーベージインシネレータ、コンパクト、クラッシャ等の処理装置を備えた。

ゾディアックおよびヘリコプタ用の燃料ドラム缶は、傾斜台上に置かれた鋼製コンテナ内に格納されており、非常時にはストッパをはずす事により、コンテナごと洋上投棄しうるものとし、安全に対し配慮している。

### 主な設備品

リフト	客用	1台
	客/乗組両用	1台
ダムウェイター	フードサービス用	1台
	糧食用	1台
バウスラスト		1基
フィンスタビライザ		1対
サイドボードドア		6基
テングボート兼救命艇	部分閉閉型	
	定員57/73名	2隻
救助兼救命艇	部分閉閉型 6/32名	2隻
救命筏	膨張式 25名	6隻
糧食冷蔵庫		約130㎡
汚水処理装置	バキュームトイレシステム	
消防装置	客室/公室 自動スプリンクラ装置	
	機関室 固定式(ハロン) 消火装置	

### 5・4 機関部



▲ Ship's Shop



▲ Library



▲ Card/Conference room

本船は、中速ディーゼル機関駆動の2機2軸可変ピッチプロペラ装置船であり、防音、防振については特別な配慮を払って計画された。特に、主たる起振源である主機関については、本体の起振力を抑えると共に本体を弾

性支持とし、弾性継手、油圧クラッチを内蔵した減速機を介してプロペラを駆動している。また、主および非常用ディーゼル発電機、機関室通風機、主空気圧縮機に対する弾性支持構造の採用、主機関および主ディーゼル発電機各々への単独サイレンサーの採用等、個々の機器に対し対策を実施した。更に、通常航海時の一般船内電力は主機駆動発電機のみで賄えるようにして、通常航海時の振動騒音源を最少とするよう計画した。

主機関の排熱は造水装置の加熱源として、また排ガスエコノマイザを介しての船内加熱用雑用蒸気の発生に利用し、燃料費節減を目指している。

排ガスエコノマイザの力量は、主機常用負荷状態にて造水機用を含むすべての夏季必要蒸気量に対応するものとし、これ以上の需要に対しては、補助ボイラ2缶を装備した。

冷却水系統としては、造水装置、冷却水、フィンスタビライザ用潤滑油冷却器、およびドレン冷却器を除いた他の補機と、主機関連冷却器に対して清水冷却セントラルクーリングシステムを採用し、レスメインテナンスを計った。

主機関回転数とプロペラ翼角制御はテレグラフ組込みの各機1ハンドル操作によるコンビネータ制御が行えるものとし、ALC（自動負荷制御）装置をも装備した。

## 5・5 電気部

### 5・5・1 発電プラントおよび配電系統

常用発電機として主機駆動発電機2台、主ディーゼル駆動発電機3台、非常用ディーゼル駆動発電機1台の構成としている。

主機駆動発電機は、サイリスタ・インバータ式定周波装置を採用し、通常航海時は2台並列運転され、出入港時は、主ディーゼル駆動発電機1台との計3台の並列運転となる。また、パワーマネジメント装置が備えられ、自動同期投入、各発電機の有効電力の自動負荷分担（溢流分担/比例分担）並びに電源周波数制御が連続的に行われる。

配電方式としては、交流3相3線式、交流単相および直流2線式を採用した。

### 5・5・2 照明

船内の照明は、客船らしいきらびやかさの中に落ち着いた雰囲気が出るよう配慮した。

灯具は白熱灯ダクンライトを主体とし、部分的にクリプトン球を用いて照度に変化をもたせている。

ダイニングルーム、メインラウンジ、オブザベーション/レクチャーラウンジには大型調光装置を設け、状況に応じて照明を演出するものとした。

### 5・5・3 音響・映像システム、他

船内のテレビシステムは、オンエア放送の送信に加え、ビデオチャンネル、ミュージックチャンネルを有している。

特に、乗組員向けに専用のビデオチャンネルを設けたが、これは、良き娯楽が良きサービスを導くという考えに基づくものである。

テレビカメラは、氷山の風景などが鮮明に得られるようハイグレードな機種を選定した。

また、本船のテレビシステムは、海中テレビにも接続することが出来、キャビンで珍しい海中の情景を楽しむ事も可能としている。

オブザベーション/レクチャーラウンジのAV設備には、スライドおよび16%フィルムをビデオ変換し得る装置を設け、レクチャーでの画像の一元化を計った。

ダイニングルームにはBGMを主体とした音響設備、メインラウンジには演奏、ダンス等のエンタテイメントに供し得る音響設備を設けた。

船外からの電話は、インマルサットから各キャビンに接続し得るものとし、また、キャビンから陸地への電話も出来るものとした。

## 6. おわりに

日本で初めて建造された探検クルーズ客船「フロンティア・スピリット」につき紹介しました。本船の就航後の安全と大いなる活躍を期待いたします。

ここに、本船の設計・建造にあたり多大の御指導、御協力をいただいた船主殿、日本郵船株式会社殿、ロイド船級協会殿、また本船の各種設計・工事に御協力いただいた関係各位に深く感謝する次第であります。

---

### ● 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。

---

## ●新造船紹介

## LPG運搬船“パシフィック ハーモニー”の概要

— 独立タンク方式第1船 —

川崎重工業株式会社 船舶事業本部  
技術室坂出設計部

## 1. はじめに.

本船は、くみあい船舶株式会社殿発注により、当社坂出工場にて建造された、75,000 $\text{m}^3$ 型LPG運搬船で平成元年11月28日起工、平成2年2月28日進水、LPG使用試験を含む全ての諸試験を成功裡に終了後、平成2年7月4日船主に引き渡しを行った。

当社は1969年にLPG船の第1船を竣工させて以来、本船が第9番目の大型LPG運搬船である。過去に神戸工場において建造されたLPG船は、当社独自で開発した“セミメンブレンタンク方式”であったが、本船は当社にとって、初めて採用する“独立タンク方式”の第1番船である。

本船の設計/建造に当っては“セミメンブレン方式”の建造で培ってきたLPG運搬船に関する技術を十分に活かすことで、洗練された“独立タンク方式”のLPG運搬船を実現することが出来た。

以下に新世代LPG船“パシフィック ハーモニー”の概要を紹介し参考に供したい。

## 2. 一般

## 2・1 主要目

全長	224.05 m
垂線間長	212.00 m
型幅	36.00 m
型深(上甲板まで)	20.70 m
夏季満載喫水(キール下面より)	11.019 m
トン数	
総トン数	42,465 T
純トン数	15,519 T
載貨重量(夏季満載喫水において)	49,701 t
容積	
LPGタンク(20°Cにて)	75,386 $\text{m}^3$
バラストタンク	21,506 $\text{m}^3$
燃料油タンク	2,211 $\text{m}^3$
清水タンク	427 $\text{m}^3$

## 主機関

川崎-MAN B&W 5S70MCE 1基	
連続最大出力	12,400 PS×80rpm



▲ 試運転中のLPG運搬船“パシフィック ハーモニー”

常用出力	11,160 PS×約77rpm
航海速力(満載/バラスト平均)	約16.0kn
航続距離	22,387 海里
最大搭載人員(予備を含む)	32名
船籍港	松山市
船級	NK, NS*(Tanker, Liquefied Gases, Maximum Pressure 0.25kg/cm <sup>2</sup> and Minimum Temperature -45°C Type 2G) MNS* & M0・B

## 2・2 一般配置等

本船は一般配置図に示すように球状船首、船尾部にサンクンデッキを有する平甲板船で機関室および居住区画を船尾部に配置している。

船体中央部のホールド区画の中に防熱を施した4個の方形独立型貨物タンクを据付けている。これらのタンクは船体中心線上で左右舷に分離されているが、タンク頂部のドーム部で気相部は左右共通としている。更に隔壁弁を開けると左右舷のタンクは一体となる。

貨物タンク周囲の二重底およびトップサイドタンクはバラストタンクとしている。

船体中央部付近にローディングステーションが、その後方にLPG再液化のための貨物圧縮機室と電動機室

## 船の科学

が配置されている。

居住区画第二層目甲板上に機関制御室と荷役制御および再液化装置監視のための貨物制御室を同一室にまとめた集中制御室が設けられている。

本船の自動化設備として、日本海事協会の船級符号M 0・B (B級諸自動化設備) を取得し、更に日本政府の「船舶自動化設備特殊規則」を適用した第二種近代化船で、少人数乗組員による運航を可能とする対策を講じている。

省エネルギー対策としては、主機関に省燃費型低速ディーゼルエンジンを採用、モデルテストによる船型の改良および川崎フィン付ラダーバルブの採用等により、トータルで燃費の低減を図っている。

### 3. 船体部

#### 3・1 船殻構造

一般配置図に示すようにホールスペースの底部は、二重底構造となっている。

このLPGタンク格納スペースの船体構造は、二次防壁を兼用した設計となっているのでタンクからの万一の漏洩を想定し、日本海事協会鋼船規則で規定される温度条件以外に、USCG rule for foreign flag vessel (including Alaska) の要求する温度条件も満足するよう船体各部の温度計算を行い、その温度に応じて十分な靱性の鋼種を選定している。従って、本船はアラスカ入港が可能である。

本船のもう一つの特徴に防振設計がある。本船は5気筒エンジンを主機として採用している。一般に5気筒エンジンを採用した場合防振対策が難かしいと言われていたが、当社では5気筒エンジンに対して、既に数十隻の良好な実績を有している。本船もこれらの実績に裏付けられた当社独自の少数気筒エンジン搭載船に対する防振技術を活かし、且つ当社初の独立タンクLPG船であることから、カーゴタンク/船体についても振動解析を実施した。さらに、プロペラ起振力低減策として当社が開発し既にその有効性が実証されているダンブタンクも採用した。

これらの防振設計の結果、海上運転では居住区域の振動応答量が当初の予想通り非常に低いレベルであり、且つカーゴタンク構造部材、煙突、レーダーマスト等の艦装品の振動も非常に少なく満足のいくものであったことが実証された。

#### 3・2 船体機装

##### (1) 係船装置

係船機は電動油圧駆動方式で、操作は機側の他に、ド

ラム回転方向およびスピードの遠隔操作が可能であり、係船作業の省力化を図っている。油圧ポンプは、低騒音のスクリュウポンプを採用している。

揚錨機兼係船機	32 / 12.5t × 9 / 15m / min	2基
係船機	12.5 t / 15m / min	6基

##### (2) 操船装置

舵取機は100%能力のポンプユニットを2台装備し、ポンプの制御は電気式を採用している。

舵取機	90 t - m	Rapson - Slide type
-----	----------	---------------------

##### (3) 掲荷装置

船体中央部ローディングステーション船首側に、電動油圧駆動式の5tホースハンドリングクレーンを1基設置している。また、居住区画と煙突との間に電動式の5tプロビジョンおよびエンジンパーツハンドリングモノレールホイストを設けて、荷役作業の効率化を図っている。

##### (4) 諸管装置

機関室内に800m<sup>3</sup>/hの電動バラストポンプを2台装備し、バラスト配管はリングメイン方式を採用して、荷役時間内にバラストの注排水を行えるようにしている。また、バラストポンプ、バラスト管系弁は集中制御室より遠隔操作が可能である。

燃料油取入管はカーゴマニホールド前後および居住区前にショアコネクションを設け、燃料油積み込みの便を図っている。

遠隔監視装置として集中制御室にすべてのバラストタンク、燃料油タンク用液面計、船体姿勢監視制御のための喫水計、バラストポンプおよびバラストエグクター用の圧力計等を装備し、荷役作業を円滑に行えるようにしている。

##### (5) 防火および消火装置

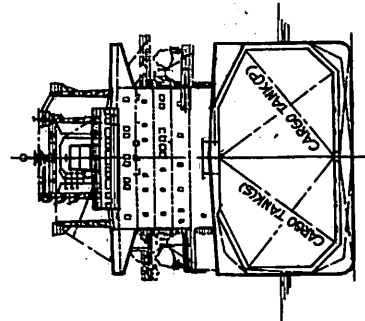
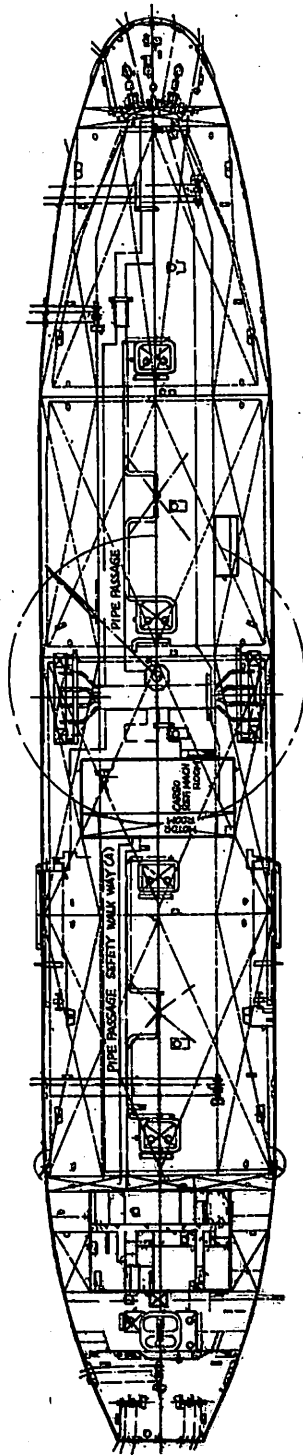
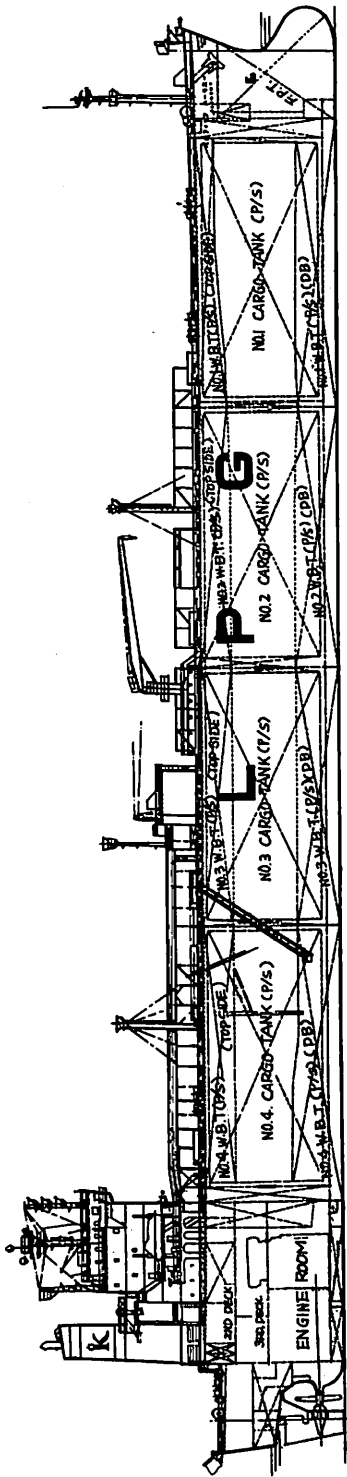
固定消火装置は貨物圧縮機室および電動機室用にハロン消火装置、貨物区域を対象にドライケミカル消火装置、更に、カーゴマニホールド、タンクドーム、貨物圧縮機室および電動機室囲壁、居住区前前面壁に水噴霧装置を装備している。

##### (6) 居住区設備

本船は日本籍の混乗船であるが居住性、機能性を考慮し居室の広さは近代化船の要求を上廻るものを確保し、乗組員個室には全て専用のシャワー・トイレ設備を設けている。陸上支援員の休息や船舶運航に必要な予備の居室も配置している。

食堂は職員、部員の区画なく共用とし、少人数乗組員の親睦を計る場としている。夜間にはセルフサービスにより、喫食が出来るようにナイトバントリー設備を設け





くみあい船舶向けLPG運搬船「パシフィックハーモニー」一般配置図  
川崎重工・坂出事業部建造

ている。

乗組員の健康管理のための娯楽室としてレクリエーションルーム、接客用として利用出来るラウンジおよびジムナジウムを設けている。

上甲板にはストアー等を集中的に配置し居室を機関室から隔離することにより非常に静かな居住区となっている。

#### 4. LPG部

##### 4・1 LPGタンクおよび支持構造

LPGタンクは、日本海事協会液化ガスばら積船鋼船規則の独立型タンクタイプAとして規定に従った設計が行われており、中心線縦通隔壁、横置部分制水隔壁、トランスリング等の主要部材で構成されている。

タンク頂部後方にはタンク内のパイプ類の貫通と通行のためにタンクドームを配置し、ドーム直下のタンク底部には貨液揚荷を容易にするためにサクシジョンウエルを設けている。

これらのカーゴタンク構造部材の材質は低温用規格材(KL24B, KL33等)を使用している。

LPGタンクは船体運動により、前後、左右、上下方向の加速度を受ける。このうち横方向にはタンク頂部および底部のタンク中心線上に設けられたアンチロールチョック、前後方向にはタンク頂部および底部のタンク中央部制水隔壁上に設けられたアンチピッチチョックにより移動を防止するようになっている。

また、LPGタンクおよび貨物液の荷重はタンク底部の二重底上に設けられたサポートによって支持される。これらの支持構造はカーゴタンクの熱収縮等の、船体とタンクの相対変位をそれぞれの場所での滑りにより吸収するように設計されている。

タンク頂部には浮上り防止装置(アンチフローティションチョック)が設けられている。

チョックおよびサポートの配置については、船体/LPGタンクの相対変位等を考慮して効率の良い配置が行われている。

LPGタンクとその支持構造の設計では、船体とLPGタンクを一体とした計算モデルを使用した大規模解析、あるいは疲労解析等を駆使し、更にこれらの結果を各種実験、テスト等により裏付けながら展開することによって、細部にまで気を配った設計を行い設計品質の確保を図った。また、建造に当たっては各工程において施工方法を工夫し、且つ慎重な精度管理等を徹底することによって高品質の構造を実現した。



▲ 職員/部員共同の食堂

本船のLPGタンクは積付液位に関する制限はなく、LPGの充てん限度内でいかなるスラック積での運航も可能なタンク強度を有している。

##### 4・2 タンク防熱

貨物タンク外面は、100mm厚さの現場発泡方式のポリウレタンフォームで防熱し、その表面材として亜鉛引鉄板を採用した。

##### 4・3 LPG諸管装置

###### (1) 荷役装置

上甲板上の貨物管にはレスメンテナンスを考慮し、ステンレス管を採用している。また、液およびベーパー管をそれぞれ2系統設けて、プロパンおよびブタンの2種類の貨物を同時に荷役可能としている。

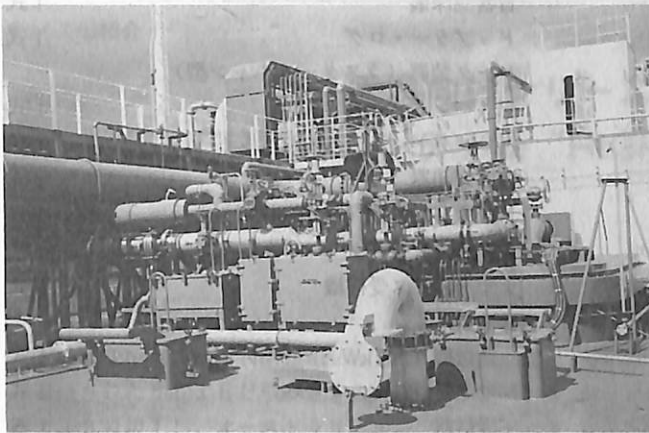
揚荷は、貨物タンク後方底部に配置された、左右舷各1台ずつの貨物ポンプにより行うが、タンク中央の縦通隔壁下部には、隔壁弁を設け左右のタンクを共通にする事が出来るようにしている。

また、荷役作業中および航海中に操作が必要となる主要な弁は油圧駆動とし、集中制御室から遠隔制御および監視が出来るようにしている。

貨物ポンプ	電動サブマージド型	
	600 m <sup>3</sup> /h × 100m	8台
カーゴエダクタ		
	160 m <sup>3</sup> /h × 30m	4台
カーゴベーパーライザ		
	1,200 m <sup>3</sup> /h	1台

###### (2) 再液化装置

積荷時あるいは航海中の侵入熱により発生するボイルオフガスを再液化して、タンク内の圧力制御、クールダウンを行う再液化装置は、プロパンおよびブタン兼用の



▲ 貨物圧縮機後方の艙装

ものを4台貨物圧縮機室に装備している。いずれの積付条件においても常用運転台数は3台以下であり、1台の予備を確保している。

#### 再液化装置 直接冷却方式

170,000kcal/h Gross (プロパン取扱時) 4台

#### 4・4 計装および安全装置

計測、警報および安全装置として、各貨物タンクには液面計測装置、圧力計測装置、温度計測装置を設け、集中制御室および操舵室に各部の状況をそれぞれ遠隔指示し、また警報を出せるようにしている。

液面計測装置としては、貨物タンク後方に左右舷各1組の本質安全防爆型フロート式液面計を設け、液位の計測および高低液位の監視が可能である。また、貨物タンク左右舷に各1点の本質安全防爆型フロートスイッチを設け、高液位の警報を出すようにしている。

圧力計測装置として、貨物タンクおよびホールドスペースに遠隔指示圧力計および圧力スイッチを設け、高圧の警報を出すようにしている。

また、LPG配管系用として、貨物ポンプ吐出圧力計、カーゴマニホールド部圧力計、再液化装置吸入および吐出圧力計が設けられ、集中制御室にて監視可能としている。

温度計測装置として、貨物タンクに各10点、ホールドスペースに各2点の本質安全防爆型の温度計を設け、集中制御室に遠隔指示するとともに自動記録している。

更に集中制御室では、荷役中に制御が必要となるカーゴポンプ、再液化装置を初めとする機器および弁の遠隔制御、監視が可能となっており、荷役作業を迅速かつ容易に行えるようにして省力化を図っている。

また、貨物圧縮機室、電動機室、各ホールドスペース等の船体部主要区画にガス検知端を設け、集中制御室に設置した接触燃焼方式固定ガス検知器により常時LPGガス濃度を監視出来るようにしている。

#### 4・5 動力ケーブルおよびフィードスルー

貨物タンク内のカーゴポンプ給電用ケーブル(低温ケーブル)はテフロン絶縁ケーブルを使用している。また、タンク内から大気へケーブルを取り出す部分のフィードスルーはセラミックを絶縁材とし、メタルシールを用いた貫通ブッシングで二重シール構造を採用した。

### 5. 機 関 部

主機関は超ロングストローク・2サイクルディーゼル機関を装備し、低質高粘度燃料油(380cst at 50°C)が使用出来るように対策がなされていると同時に、ディーゼリングを行い燃費の向上を図っている。

発電設備として、主ディーゼル発電機3台、非常用発電機1台を装備している。

主ディーゼル発電機エンジンは主機関と同じく低質高粘度燃料油が使用可能な対策が講じられており、更に給気加熱装置を設け、低負荷時においても低質燃料油が使用出来るようにしている。

燃料油供給システムは、主機関用と主ディーゼル発電機エンジン用を共用した、モノフェューエルシステムを採用して合理化を図り、また、燃料油前処理装置としても燃料油デカンタを装備して低質油対策を行っている。

蒸気発生装置としては、油焚き部と排ガスエコノマイザ部を一体化したコンパクトなコンポジットタイプの補助ボイラを採用した。



▲ 集中制御室

船の科学

また、廃油焼却も可能なようロータリーカップバーナを装備している。

廃油処理装置としてデカンタ型のスラッジセパレータを装備している。

以下に主要目を示す。

主機関

川崎-MAN B & W 5S70MCE型2サイクル  
 単動クロスヘッド型過給機付自己逆転式ディーゼル  
 機関 1基  
 連続最大出力 12,400PS×80rpm  
 常用出力 11,160PS×約77rpm

主ディーゼル発電機

原動機 4サイクル単動トランクピストン型過給機付  
 ディーゼル機関 3基  
 出力 1,500PS×720rpm

発電機 交流ブラシレス自己通風防滴型  
 容量 1,300kVA, AC 450V, 60Hz, 3相

補助ボイラ

船用コンボジットタイプ ボイラ 1基  
 蒸発量 油専焼部 2,000kg/h  
 排ガス加熱部 1,200kg/h  
 蒸気状態 6.0kg/cm<sup>2</sup>G 飽和

プロペラ

アルミニウム青銅鑄物 5翼 キーレス式 1基

機関部自動化 NK-M0・Bを適用し本規則の要求する制御および監視装置を装備している。

機関制御盤は居住区画の集中制御室に配置し、集中制御および監視を行う。更に、監視用CRTを機関室内工作室および操舵室にも設けている。

6. 電気部

6・1 電源および動力装置

電源装置として、次の発電機を装備している。

ディーゼル発電機 1,300kVA×3台  
 非常用発電機 150kVA×1台

通常航海中および荷役時ともディーゼル発電機2台の並列運転にて再液化装置を含む船内所要電力を供給することが出来るようになっている。

6・2 航海計器および無線装置

下記の最新鋭装置を装備し、安全性および作業性の向上を図っている。

航海計器

ジャイロ・コンパス (デュアル) 1式  
 オート・パイロット (アダプティブ型) 1式

音響測深儀 1式  
 ドップラー・ログ 1式  
 レーダ装置 (ラスタースキャン型)  
 Xバンド (ARPA付) 1式  
 Sバンド 1式  
 方向探知器 1式  
 NNS S受信機 (プリンタ付) 1式  
 GPSナビゲータ 1式  
 ナビテックス受信機 1式  
 無線装置  
 主送信機 (1.2kW) 1式  
 補助送信機 1式  
 主受信機 1式  
 補助受信機 1式  
 国際VHF無線電話 2式  
 国内船舶電話 1式  
 海事衛星通信装置 (FAX付) 1式  
 400MHz 船上通信装置 1式  
 ファクシミリ 1式

なお、1974年SOLASの1983年改正第三章、救命設備の設け要件に適合した、生存艇用非常用位置指示無線標識装置 (EPIRB) および双方向VHF無線電話装置を操舵室に設置している。

7. おわりに

バシフィック ハーモニーは現在、ベルシャ湾~日本間の航路に就航し順調な運航を行っている。

本船の建造および諸試験にあたって、荷主、船主をはじめ監督諸官庁、船級協会等から多大のご指導、ご協力を得たおかげと厚くお礼申し上げますと共に、本船の航海の安全と今後の活躍を心からお祈りする次第である。

当社では本船に引き続き同型船を坂出工場で3隻 (本船を含め合計4隻)、神戸工場で3隻建造することが決定している。平成2年12月に姉妹船“クリスタル マーメイド”が竣工している。

× × ×

## ●新造船紹介

## 香港向けシリーズコンテナ船 646 TEU積みコンテナ船 “HIGHLAND CHIEF” の概要

株式会社三保造船所 設計部

## 1. はじめに

本船は The China Navigation Co., Ltd. 発注により建造された 646 TEU積みコンテナ船の第1船で、平成2年3月竣工し、オーストラリアからパプアニューギニアへの物資輸送にあっている。

本船に引き続き、Coral Chief, Chekiang, Papuan Chief, Chengtu の合計5隻のシリーズ船であり、最終船の竣工は平成3年5月の予定である。

## 2. 基本計画の概要

本船は荷役設備のない港湾にも就航できるように、36t SWLのデッキクレーンを2基船体右舷側に配置している。また、離着岸を迅速にするために、船首尾にスラスタを装備している。荷役時のヒール調整用としてオートヒール調整装置を備えている。

船型は、回流水槽および曳航水槽における模型試験により大型球状船首および球状船尾を採用している。

軸系装置においては5年間無開放、船底および水線部塗装は5年間無ドック仕様として計画された。

## 3. 船体部概要

## 3・1 船体部主要目

全 長	129.75 m
垂線間長	120.00 m
型 幅	22.00 m
型 深	11.00 m
満載喫水(型)	8.33 m
総トン数	7,908 t
載貨重量	10,775 t
船 級	LRS : +100A1 +LMC UMS "Container Vessel"
コンテナ搭載数 (20フィートコンテナ換算)	
甲板上	380 TEU.
倉 内	266 TEU.
合 計	646 TEU.
(内、冷凍コンテナ 180 TEU.)	



▲片舷荷役コンテナ・シリーズ船

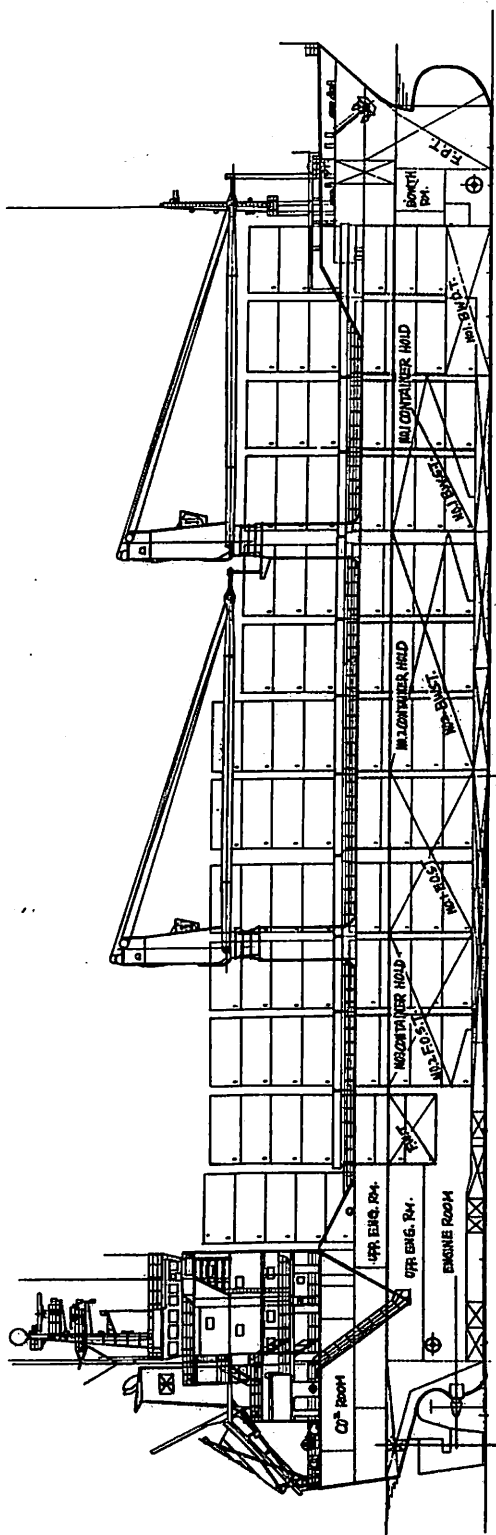
燃料油	971 m <sup>3</sup>
ディーゼル油	65 m <sup>3</sup>
清 水	154 m <sup>3</sup>
脚 荷 水	2,451 m <sup>3</sup>
速 力 試運転最大	19.4kn
航海速力	15.9kn
主 機 関	三井 MAN-B&W 7L42MC 1基
連続最大出力	8,120 PS×168rpm
常用出力	7,310 PS×162rpm
航続距離	12,500 浬
乗 組 員	19人

## 3・2 一般配置

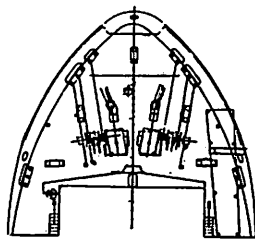
本船は、凹甲板船であり機関室および居住区は船尾に配置されている。機関室の前方には、セルガイド付きの20フィートコンテナ専用艙が12区画配置されている。倉内には、8フィート幅のコンテナが7列、9フィート高さのコンテナ2段、プラス8フィート6インチ高さのコンテナ2段(計4段)積める深さとなっている。

甲板上には20フィートまたは40フィートコンテナが、9列3/4段積みとなっている。

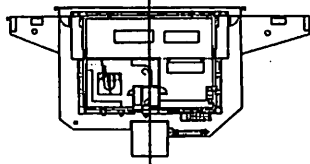
船尾にはロバートハテケ製のフリーフォール型救命艇



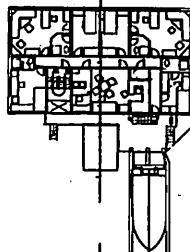
F'CLE DECK



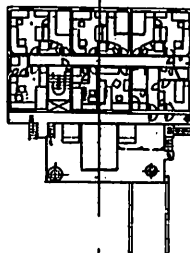
D DECK



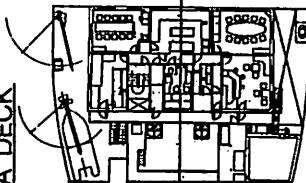
C DECK



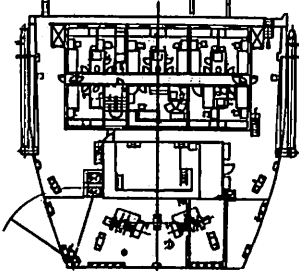
B DECK



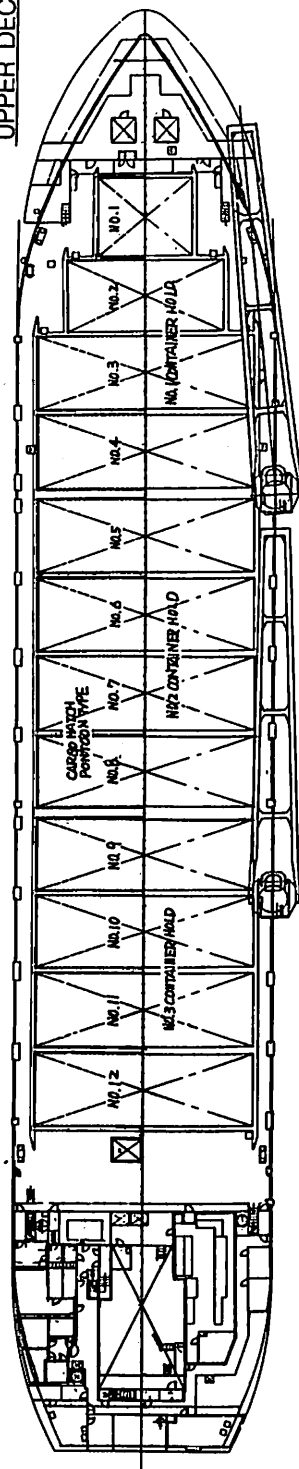
A DECK

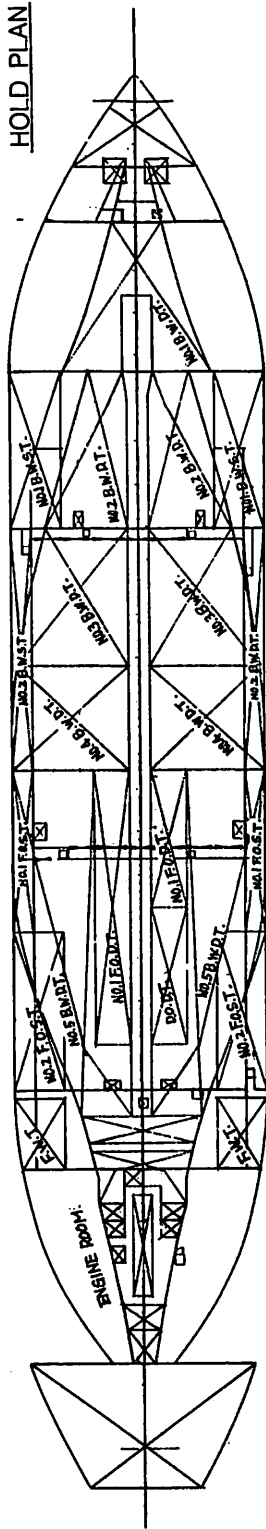


POOP DECK



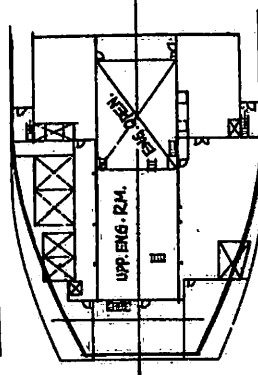
UPPER DECK



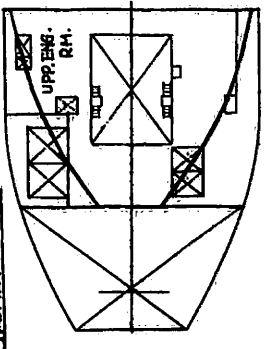


HOLD PLAN

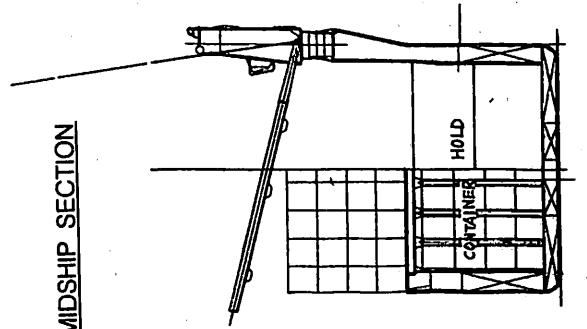
2ND. DECK



3RD. DECK



MIDSHIP SECTION



The China Navigation 向け  
 コンテナ船 "HIGHLAND CHIEF" 一般配置図  
 三保造船建造

を搭載している。

### 3・3 船殻構造

コンテナ艙は二重船殻構造となっており、下部を脚荷水、清水および燃料タンクとし、上部は配管スペースおよび通路としている。

二重船殻上部のトーションボックスは高張力鋼（AH32）を採用しており、重量軽減を図っている。

## 4. 船体機装

### 4・1 船体機装

揚錨機、係船機は油圧駆動の分離型とし、舷側からの遠隔制御装置を設けて係船作業の省力化を図っている。また、係船作業の補助として、船首に推力10t（690kW電動）および船尾に推力8t（530kW電動）のスラストを装備し、港内での曳船を通常は利用しない計画としている。

### 4・2 ハッチカバー

20フィートコンテナ艙毎に1枚の鋼製風雨密ボンツーン型ハッチカバーを設けている。各ハッチカバーは、20フィートおよび40フィートコンテナに対して、それぞれ60t、90tのスタックウェイトを考慮している。また、クレーンによる開閉のため、パネル重量は1枚26t以下に制限している。

### 4・3 荷役装置

右舷側に日本製鋼-ヘグラント製、36t×30mの電動油圧デッキクレーンを2基装備している。各々にパワースイベルおよび20フィート専用スプレッドを備え、コンテナ荷役を容易にしている。更に甲板上的40フィートコンテナ荷役に40フィートスプレッドを1基船首部に格納している。クレーンはコンテナ3段の高さをクリアし、総てのコンテナを荷役できるように配置されている。

### 4・4 コンテナ固縛装置

甲板上コンテナの固縛はツイストロックとラッシングバーによる方法を採用している。

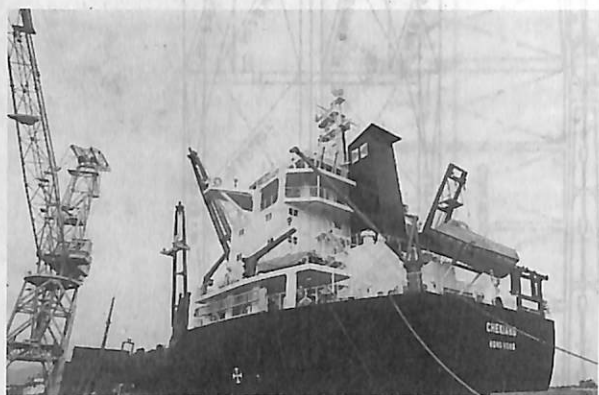
### 4・5 諸管装置

バラスト配管は二重底センターラインにダクトキールを設けたメインライン方式としている。バラストタンク、燃料タンク、喫水には圧力式液面計を設け、バラスト・喫水についてはカーゴコントロール室に、また燃料については機関監視室に、遠隔表示できるようになっている。

カーゴコントロール室には、バラスト集中監視制御盤を設け、上記タンクの液面表示、喫水表示の他、船体傾斜計、弁遠隔開閉装置、ポンプ発停ボタン等を組み込み、バラストの注排水作業が迅速且つ容易に行えるよう配慮



▲ 操舵室



▲ 船尾フリーフォール救命艇

している。また、荷役時のヒール調整を自動的に行えるよう、サイドタンクを用いたヒール調整装置、および航海中の船体横揺れを減少させるための英国バーネスコレット社デザインによるロールダンピングタンク（Coral Chief, Chekiang, Chengtu のみに装備）の操作機能もこのバラスト集中監視盤に組込まれている。

### 4・6 居住区

士官クラスは便所付個室、部員クラスは二人共用便所付個室としている。食堂は暗室をはさんで両側に士官用と部員用とを配置し、士官用にはアコーディオンカーテンで仕切ったラウンジバーを設けている。また、部員の娯楽用に、部員娯楽室、スイミングプール、ジム等を設けている。野菜、酪農品、肉、魚等計44㎡の大きな糧食冷蔵庫を設け、プロビジョンクレーンにより容易に積込める配置とした。

### 4・7 塗装

本船の船底および水線部はタールエポキシ系塗料の下塗りの上に、自己研磨性長期防汚塗料4回塗りのドックインターバル5年仕様としている。その他、トップサイド、暴露甲板にはエポキシ系塗料、ホールド内には変性





▲ 船長室



▲ 士官食堂

タールエポキシ塗料を用い、ハイグレードなペイント仕様となっている。

防蝕には、アルミ合金アノードを採用している。

## 5. 機関部

### 5・1 機関部の概要

本船の機関部は、近代化コンテナ船として特に省エネ化および省力化に意を払って計画された。省エネ面では、主機関に三井 MAN B & W 7L42MC の低燃費機関を採用し、発電機用原動機は韓国雙龍重工業製の MAN B & W Holeby 6L23/30 を3基採用し、共に380 est (50°C) のC重油仕様としている。また、主機、補機共、セントラルクーリングによる清水冷却としている。

軸系装置についても5年間無開放仕様となっている。

省力面では、ロイド船級協会のUMSに必要な操縦制御、警報、監視装置を設けた自動化船となっている。

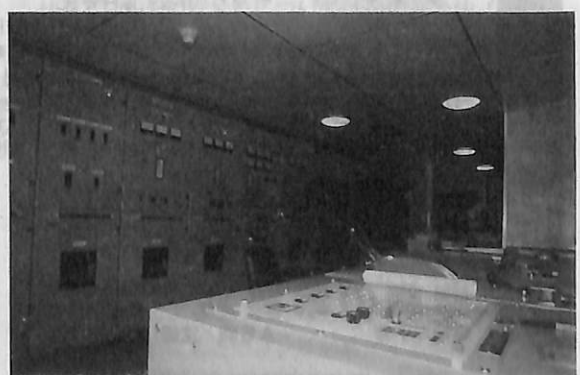
### 5・2 機関部主要目

主機関 三井 MAN B & W 7L42MC型 1基  
連続最大出力 8,120 PS×168 rpm

常用出力	7,310 PS×162 rpm	
プロペラ	ナカシマ 4翼固定ピッチ	1基
直径	4.52 m	
材質	ニッケルアルミブロンズ	
補助ボイラー	大阪ボイラーコンポジット型	1型
	1,200/860 kg/h×7 kg/cm <sup>2</sup>	
主発電機関	韓国雙龍重工業	3基
	MAN-B & W Holeby 6L23/30	
	1,600 PS×720 rpm, 900 kVA	
非常用発電機関	三井ドイツ F5L912	1台
	68 PS×1,800 rpm, 45 kVA	
清浄機 (FO/DO用)	アルファラバル	2,300 ℓ/h
		2台
" (主機LO用)	"	1,300 ℓ/h
		1台
" (補機LO用)	"	500 ℓ/h
		1台
造水装置	"	18 m <sup>3</sup> /日
		1台
油水分離器	兵神機械工業	2 m <sup>3</sup> /日
		1台



▲ カーゴコントロール室



▲ 機関監視室



▲ 開放型無線室

汚水処理装置	缶倉機械	25人用	1台
廃油焼却炉	サンフレム	65kg/h	1台

6. 電気部

6・1 電源装置

主電源設備としてディーゼル発電機3台を装備しており、通常航海中（冷凍コンテナ搭載時）2台、出入港で船首尾スラスタ運転時3台、荷役中2台の発電機でまかなう。

6・2 航海計器等

ジャイロ、オートパイロット、磁気コンパス、電磁ログ、コースレコーダー、NNSS、ファクシミリ、音測、方探等の航海計器一式装備している。レーダ2台のうち1台はARPA付となっている。

操舵室は煙突がある範囲を除き全周が見わたせるような配置とし大きな窓を設けている。

6・3 無線装置等

GMDSSを先取りした仕様となっており、インマルサット、40WSSB、VHF2台、ナビックスレーパー、双方性無線等を装備している。

無線室は、操舵室の左舷船尾側に一段低いスペースを設け、開放型の無線室としている。

7. 結び

5隻のうち既に3隻は、オーストラリア、ニュージーランド、パプアニューギニア航路に就航しており、当初の期待通り順調に運航している。

本船建造にあたり御尽力を頂いた、船主、関係官庁、ロイド船級協会の関係者各位に対して、本誌面をお借りして厚く御礼申し上げます。

話題の  
新刊  
!!

● あの日の海を、忘れない……

**船員日記** 平成3年版

成山堂編集部編 A5判238頁/定価1,500(★360)

創刊25周年  
記念感謝  
キャンペーン!!

プレゼントのお知らせ

付属の愛読者カードをお送り下さった方の中から、抽選で百名様に当社発行『ボトルシップに挑戦』その作り方と楽しみ方(右広告)をさしあげます。

※切：平成3年1月末日

抽選発表は賞品の発送をもってかえさせていただきます。

船員日記の特長 巻頭口絵一わが社の代表船(46社)、年頭所感覧、カレンダー・予定表、船舶電話・岸壁電話のかけ方、時差表、海上で聞ける日本語放送、各国通貨円換算表、海事関係アドレス、住所録他。

**船と海のQ&A**【改訂版】

船と海のQ&Aがもりだくさん。楽しい解説書。

上野喜一郎著 A5判/定価3,000円(★360)

**悲劇の紫雲丸**

一瀬戸大橋の礎となつた子供たち  
高松洋平著 A5判/定価1,600円(★360)

**高知能化船への挑戦**

—初代日本丸機関日誌から未来を読む—

神戸商船大学助教授

片木 威著

A5判/定価2,060円(★310)

機関と人間との信頼関係を確かなものにしていく術を、初代練習帆船「日本丸」55年間の実績に学ぶ。

**船のやじうま見聞記**

木俣滋郎著

A5判/定価1,800円(★360)

船好きなら絶対見逃がせない!『おもしろ世界の商船』に続く待望の新刊。世界の商船とたてた情報只今到着。

**ボトルシップに挑戦**

—その作り方と楽しみ方—

船長 長谷川尚美著

A5判/定価1,200円(★310)

はじめてボトルシップを作る人でも、この本があれば気軽に入門。人気の帆船3種を基本に豊富な写真で解説。

**海洋工学の基礎知識**

東京大学教授 吉田宏一郎監修/元綱敏道・熊倉 靖共著

A5判/定価4,600円(★360)

油田開発に始まり、人工島、海洋牧場、海洋エネルギー発電など、多くの分野で注目されている海洋資源。その開発に向けて研究された各種技術、開発具体例を紹介。

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 • FAX 03(3357)5867

**成山堂書店**

この広告の定価・発送費(★)は全て消費税込みの表記です

## ●法令改正

## 危険物の容器検査に関する危険物船舶運送 および貯蔵規則並びに関係告示の改正概要について

運輸省海上技術安全局検査測度課

## ●はじめに

昨年5月31日船舶安全法に基づく運輸省令である危険物船舶運送および貯蔵規則（以下「危規則」という。）が改正され、今年1月1日から危険物の容器、包装は検査済であって、効力を有する表示の付されたものを使用しなければならない、との要件が追加されることになった。具体的には今年1月1日以降、検査機関による容器検査を受け、un（国連）マークを表示したものでないと日本の領海内を海上輸送（輸出入および国内輸送）できなくなる。ここでいう危険物は危規則第2条において定義されている危険物（火薬類、高圧ガス、腐しよく性物質、毒物類、放射性物質等、引火性液体類（引火点が61℃以下のもの）、可燃性物質類、酸化性物質類、有害性物質類）であるが容器検査の対象物質には放射性物質等などは含まれない。例えばコンテナに詰めて海上輸送している塗料、溶材、化成品やアルコール濃度によってはウイスキー、ブランドーなどアルコール飲料など危規則第2条に定義される性状を有するものが対象となる。

つまり、従来は放射性物質や高圧ガスなどを収納する容器、あるいは大容量の危険物を収納する大型金属容器しか検査の必要がなかったが、今年1月1日以降は小さなガラスビン、カン、袋およびドラム缶などの容器にアルコール、塗料などの危険物を入れて海上輸送する場合および中型の容器であるフレキシブルコンテナに危険物を入れて海上輸送する場合にあっては検査が義務付けられる。

また検査はだれでも受検できるが検査に合格した容器の使用義務は荷送人にあり、種類によっては容器メーカーまかせにできず、荷送人自身による受検が必要になるため、荷主は注意と理解が必要である。このため、船積み担当者に必要な一般事項をまとめてみた。

## ●危険物輸送に関する国際規則

船舶による危険物の国際輸送での具体的要件は国際海上人命安全条約（International Convention for the Safety of Life at Sea：SOLAS条約）の締約国となっている各国政府にまかされているが、各国が独自に規制するとスムーズな物流を阻害するため、1960年のS O

L A S条約会議で国連の海事専門機関である国際海事機関（International Maritime Organization：以下「IMO」という）に統一規則の策定依頼を決議した。これを受けIMOは国連の危険物輸送専門家委員会（海上、航空、陸上輸送の専門家で構成）と相協力し、1965年にIMCO（IMOの当時の略称）勧告として「国際海上危険物規程」International Maritime Dangerous Goods Code：以下「IMDGコード」という）を策定した。

その後、1982年12月に開催された第12回国連危険物輸送専門家会議で危険物の運送に関する国連勧告第9章（包装に関する勧告）が採択され、この勧告にもとづき、IMOは1984年4月開催の海上安全委員会（MSC）でIMDGコード付属書I（Annex I）を採択し、船舶により運送されるすべての危険物の容器および包装は6年間の準備期間を設けて、1990年1月までに試験を受けたうえ、所定の表示をすることを勧告した。

しかし、航空輸送の協議機関である国際民間航空機関（ICAO）が採択した容器勧告の発行日が1991年1月1日となったため、これと合わせるべく、1989年4月開催の第57回MSCでIMDGコード付属書Iの発効日を1991年1月1日と決議した。

## ●日本での取り組み

日本では船舶の安全性については船舶安全法（1933年3月制定）で規制しているが、そのうち危険物の海上輸送については1948年のSOLAS条約会議の危険物関係規則の内容を取り入れた「危規則」を定めている。

その後、IMDGコードの導入が検討され、1979年4月、「危規則」を改正し、全面的にIMDGコードに準拠した危険物の個品運送基準を定めた。

つまり、「船舶で危険物を容器に収納して運送する場合は、荷送人はその容器、包装等についてそれぞれ告示に定める基準によらなければならない」（危規則第6条）と規定し、これにもとづき、「船舶による危険物の運送基準等を定める告示」（以下「告示」という）で個々の危険物にかかわる容器等の一般的要件を明示した。

この一般的要件に今年1月1日から、IMDGコードの第25回改正を取り入れた容器および包装の要件として、「検査を受けマークが表示されたものである」という要件（すなわち強制化）が加わることになった。すでに運輸省ではIMDGコード附属書Iを国内法へ取り込むため、1986年6月27日付官報で「危規則」の改正を公示、1987年1月1日以降は国（地方運輸局長）または運輸大臣が認定した公益法人（日本舶用品検定協会）が申請により危険物の容器および包装について検査し、合格品に対し表示を付するとした諸規定を整備した。

### ●危険物容器検査制度に関する荷主の対応

危険物の個品運送に用いる容器は、大型金属容器（内容積が450リットルを超えるもの）と鋼製ドラム、木箱、ファイバ板箱、プラスチックドラムなどの大型金属容器以外の小型容器（内容積が450リットル以下のもの）および現在中型容器としてフレキシブルコンテナが定められている。

大型金属容器は、危険物の輸送に用いる場合、地方運輸局長または日本舶用品検定協会の検査を受けなければならないと従来なっていたが、大型金属容器以外の容器についても今年1月1日から地方運輸局長または日本舶用品検定協会の検査を受けたものしか使用できないことになった。ただし、IMDGコード採択国により当該国の危険物の容器および包装に関する法令に適合していることが認められていることを示す表示が付けられている危険物収納容器はこの限りでない。

ここでいう容器検査は次の危険物には適用されない。

- ① 放射性物質等
- ② 少量危険物

次頁表に定める質量または容量以下の危険物であって、船舶による危険物の運送基準等を定める告示において組合せ容器（外装および内装を用いる容器包装をいう）が定められ、かつ、組合せ容器により運送されるもの

- ③ 容器等級の定めがない危険物
- ④ 地方運輸局長が許可した物質のうち高圧容器を許可したもの

⑤ 高圧ガスであって外装が定められていないもの  
但し、②の少量危険物にあつては、容器の強度基準として、容器等級3の技術基準が課せられており、①の放射性物質等を収納している容器については、船舶による放射性物質等の運送基準の細目等を定める告示によることとされ、⑥の高圧ガスの容器にあつては、危規則第41条において高圧ガス取締法第44条第1項の容器検査に合

格していることが必要である。

危険物容器検査制度のポイントを列記すると、次の通りである。

- 今年1月1日から危険物の容器および包装は危規則によって認定された機関またはIMDGコード採択国による検査済みのunマークを表示した物でないといふ船積みできない。
- 検査に合格した容器の使用義務は「荷送人」（危規則第6条）であつて容器メーカーではない。
- 検査の受検は荷送人に限らず、だれでもできる。
- 検査は地方運輸局長または運輸大臣が認定した公益法人が実施すると規定しているが、実態は日本舶用品検定協会のみが検査業務を実施している。
- 容器検査を義務付ける危規則を適用する船舶は日本の領海内にあつては日本籍船はもちろん、外国籍船にも適用される。また、日本の領海外にある日本籍船にも危規則は適用される。

### ●容器検査関係以外の規則改正概要について

#### ① 表示関係

容器包装に品名の表示に加え国連番号（火薬類にあつては、品名、国連番号、正味質量および総重量）の表示が新たに追加された。ただし国際航海する船舶に限る。

#### ② 船積み書類関係

危険物明細書、コンテナ危険物明細書、危険物積荷一覽書に国連番号および容器等級の記載事項が追加された。

#### ③ コンテナばら積み関係（バルクパッケージング）

従来、船倉ばら積みの一形態として認められていたが、船倉ばら積みの場合一船倉に一物質しか積載できなかった。今回コンテナにばら積みできる規定が新たに定められ「告示」にばら積みできる危険物の表が新たに加わることになった。

#### ④ 冷凍装置付きコンテナ関係

従来、冷凍装置付きコンテナで危険物を運送する場合のコンテナの構造等は、運輸大臣の指示が必要であったが、構造基準等が明示されたため指示事項でなくなった。

### ●おわりに

以上が、IMDGコードの附属書I（容器検査関係）およびIMDGコードの25回改正関係の「危規則」および「告示」の改正概要であるが、危険物を海上運送する際、今回新たに容器にたいして検査要件が加わった事等により、告示の様式も大幅に刷新しており、実際の運送に当たっては危規則の各条項および告示の詳細基準を遵守して運送に支障がないようにする必要がある。

少 量 危 険 物				
分類または項目	容器等級	液体, 固体の別	質量または容量	
			内 装	外 装
高圧ガス (副標札 a, c, g または i を付すものを除く)	—	—	0.12 ℓ	
引火性液体類	2	—	1 ℓ (金属容器), 0.5 ℓ (ガラス容 器またはプラスチ ック容器)	
	3	—	5 ℓ	
可燃性固体* (副標札 h を付すものを除く)	2	固 体	0.5 kg	
	3	固 体	3 kg	
その他の可燃性物質	2	液 体	0.025 ℓ	
		固 体	0.1 kg	
酸化性物質	3	—	1 kg	
	2	—	0.5 kg	
毒 物	2	液 体	0.1 ℓ	
		固 体	0.5 kg	
	3	液 体	1 ℓ	
		固 体	3 kg	
腐しよく性物質	2	液 体**	0.5 ℓ	
		固 体	1 kg	
	3	液 体	1 ℓ	
		固 体	2 kg	
有害性物質 (エアゾールを除く)	2 または 3	—	—	

30 kg

備考 表中肩文字「\*」または「\*\*」が付されている場合は、それぞれ次に定めるとおりとする。

(1) 「\*」は、2,2'-アゾジ(2,4-ジメチル-4-メトキシバロニトリル), 2,2'-アゾジ(2,4-ジメチルバロニトリル), 1,1'-アゾジ(ヘキサヒドロベンゾニトリル), 2,2'-アゾジ(2-メチルブチニトリル), ベンゼン-1,3-ジスルホヒドラジド(濃度が52質量%以下のペースト) ベンゼンスルホヒドラジド[フェルニスルホヒドラジド], 4-[ベンジル(エチル)アミノ]-3-エトキシベンゼンジアゾニウム塩化亜鉛, 4-[ベンジル(メチル)アミノ]-3-エトキシベンゼンジアゾニウム塩化亜鉛, 3-クロロ-4-ジエチルアミノベンゼンジアゾニウム塩化亜鉛, 2,5-ジエトキシ-4-モルホリノベンゼンジアゾニウム塩化亜鉛, 4-ジメチルアミノ-6-(2-ジメチルアミノエトキシ)トルエン-2-ジアゾニウム塩化亜鉛, ジフェニルオキサイド-4,4'-ジスルホヒドラジド, 4-ジプロピルアミノベンゼンジアゾニウム塩化亜鉛, 3-(2-ヒドロキシエトキシ)-4-ピロリジン-1-イルベンゼンジアゾニウム塩化亜鉛, 2-ジアゾ-1-ナフトール-4-スルホン酸ナトリウム, または2-ジアゾ-1-ナフトール-5-スルホン酸ナトリウムを除くことを示す。

(2) 「\*\*」は、内装がガラス製または陶磁器製の場合は、当該内装が収納する危険物と化学的に反応を生じない硬質の保護容器に収納されるものに限ることを示す。

なお、容器関係の問い合わせは下記関係機関に問い合わせをされたい。

規則関係

各地方運輸局船舶部検査課

検査関係

(財)日本船用品検定協会 ☎ 03-3261-6611

試験関係

(社)日本船舶品質管理協会 船舶機装品研究所

☎ 0423-94-3611

(文責・検査測定課 岡部)

## 船型学 50年 (1)

— 古稀を迎えて —

乾 崇 夫

東京大学名誉教授

日本造船技術センター顧問



### はじめに

東大を定年退職した頃、田宮先生からお話があって、踏ん切りがつかないままなんとなくお引受けしてしまい、たしか何回分か、かなりまとまった分量の原稿用紙まで送って頂いたことがある。結果はなにも書けず、原稿用紙もオクラ入りしたまま10年を経過した。

昨春、二度目の定年（玉川大学）を迎え、名実ともに年金生活に入った機会に、年来の文債を返上すべく思い立ったのが本稿執筆の第1の動機である。

実は、東大現役時代から気になっていたことが2つある。ひとつは船型学のテキスト現代版の執筆であり、いまひとつは、通常の学術論文には陽にはあきらかにされていない“発想”の根元に横たわっていたもの、つまりその研究のモトになっているアイデアの芽がどのような動機で生まれ、どのような経過でその芽がはぐまれてきたかを書きとめておくことである。

このうち、前者は、私自身の怠慢と——これは大変嬉しいことであるが——若い人達の努力精進のおかげで学問の進歩が予想以上に速く、第一線で現在活躍しておられる、たとえば東大の宮田秀明助教あたりのご協力を仰がなければ、とても私自身の力では物になりそうにもない。一方現役の方々には、研究以外の学内外の用務が教育を含めてまことに多忙で、そのような時間の余裕がない。

というわけで、とりあえず後者、すなわち私自身がこれまでの研究の過程で、その折々に考えたことを書きとめてみよう、というのが本稿執筆の動機の第2である。

いまのところ連載の形にさせて頂くことになっているが、全体の構想がキチンと出来上っているわけではないので、何回もつか正直のところ自信がない。なお本流はあくまでも研究に焦点を絞るが、大学人としての責任範囲は研究教育に止まらず、学科の拡充改組や新設などの学内行政的なことがらとか、あるいは国際試験水槽会議のような国際的な学界としてのつき合いなどもあって、

これらの話も支流として入ってくるかも知れない。いずれにしても貴重な本誌の頁を費やすことになるので、あらかじめ読者諸賢のご寛容を乞うと同時に、なんらかの意味でお役に立つことができればと願っている次第である。

### 船型学50年

さて表題（主題）の「船型学50年」については若干の説明を要しよう。私自身が船型学研究の道に入ったのは、昭和18年9月末、東大船舶工学科を卒業し、引き続き旧制大学院特別研究生（第1期）として教室に残させて頂いてからであるから、正味47年しかない。3年不足なのである。

そこでこのギャップを埋める助け舟として思い出したのが故山県昌夫先生の名著「船型学(抵抗篇)」である。この本の初版が天然社から出たのが昭和16年8月で、「船型学」という、当時としては全く新しい造語がいつ頃から山県先生のアタマにチラチラし出したのか、今になってはつきとめようもないけれども、逆算して仮に出版前年の昭和15年の暮から16年の正月にかけてだと仮定すると、今年平成3年1月は、文字通り「船型学50年」に当ることになる。なお序でながらウィリアム・フルードによる最初の試験水槽ができた1871年から数えて、今年1991年は「試験水槽120年」目に当る。

### 古稀を迎えて

私は大正9年（1920）1月16日生れであるから、昨年の1月で満70歳となった。還暦が満60歳であることは疑問の余地がないので、惰性で古稀も満70歳かナーとなんとなく思い、「しかし」と、念のために辞書をしらべてみると、果せるかな“数え年の70歳の称”とある。杜甫の「人生七十古来稀」が原典であるから、当時の数え方からいけばさもありなんと合点した次第である。

それはともかくとして、今回は初回でもあり、副題を

“古稀を迎えて”としてみた。次回からの各論——それはたぶん大体において時系列の順になろう——に入る前に、現在の近況なり心境なりをあらましお伝えしておいた方がよからう、と考えたからである。

平成2年11月3日

昨秋、毎年文化の日に発表される秋の叙勲で、はからずも勲二等旭日重光章を拝受した。冒頭の写真は同日付の日本経済新聞朝刊34面に、「コブ理論実を結ぶ」の見出しのもと、以下に全文を掲げる本文記事（担当、社会部T記者）とともに掲載されたものを、特に同社編集局資料部の好意で転載させて頂いたものである。借用に踏み切った理由は、この記事が“近況”をお伝えするひとつのよすがになるであろうということだけでなく、本文記事の最初にある、「運が良かったのですよ。大きな穴がぽっかり開いていましたから」というところが、まことに吾が意を得ているということと、写真も、これが手元にある写真のどれよりも新しく、かつホンネが出ていると思ったからである。

ところで“大きな穴”の話はいずれ次回以降ということにして、人生70ともなると当然のことながら避けて通れない“別離の悲哀”を味わう回数も多くなる。正月早縁起でもないといわれるかも知れないが、これは事実だから仕方がない。この暗い方の話に入る前に前述の日経の記事全文を転載すると次の通りである。

「運が良かったのですよ。大きな穴がぽっかり開いていましたから」。東大工学部船舶工学科（現船舶海洋工学科）で戦前から続けた研究生活を振り返る。

穴とは船舶工学の中でも先人の仕事を手薄だった「造波抵抗」の分野。この穴を埋める努力が「乾のコブ理論」として実を結び、船首の喫水（きっすい）線下に球状のコブを設けるデザインを一躍、主流に押し上げた。

前半部主船体——船の中央から船首までの、コブを除いた、水線下形状——とコブの大きさや位置をきちんと設計すれば、船首の波が消えて抵抗力が減り、燃費が30～40%も抑えられる。言葉で説明すれば簡単な理屈も、「コンピューターがない戦後すぐの時代に、数学的に裏づけるのは並大抵ではなかった」。頭をひねり、模型船をつくっては水槽を走らせるのだが、「主船体の設計、理論波形の計算、それに測った波のデータを処理するのは手回し式計算機だけが頼

りだった」。

工学者としてのこのな原体験からか、「すぐ細かいコンピューター計算に走るのはいかかなものか。全体を見通す人間の深い洞察力こそが大切なのに」と、最近の風潮には手厳しい。

船舶工学を学んで50余年。「飛行機の窓から思わず眼下の船の航跡をのぞき込んでしまう」ほどの“船の虫”だ。

ここで下線を施した部分は、専門誌である本誌の性格と、次回以後に出てくる、より具体的な話とのつながりから、内容の一層の正確さを期して筆者がつけ加えた部分である。なお細かなことだが、おしまいのパラグラフにある“船舶工学を学んで50余年”の余の字は余計。東大に入学したのが昭和16年4月だからである。

日経では春秋の叙勲にさいし、毎回3名の受章者を選んで記事にしている由で、今回は「わが道貫き……」の全体のタイトルのもとに、勲一等旭日大綬章のトヨタ自動車会長 豊田英二氏(77)と勲三等瑞宝章で作家の大原富枝氏(78)とともに上記の記事となったわけである。

#### 田古里さんの急逝

暗い方の話に移ると、昨年は友人代表の弔辞を3回も読む破目になってしまった。5月8日の高橋通雄君、7月29日の横山信立君、そして11月1日の田古里さんである。高橋君は東大の、また横山君は一高の、それぞれクラスメートでお互いの交遊は半世紀に近く、あるいはそれを超え、仕事の面でのつながりも濃かった。田古里さんは年齢こそ私より8つ年下で、友人というよりも形の上では師弟の関係にあったが、私の意識のうちではむしろ同じ研究室の仲間という感じが強く、今回の急逝は片腕をもぎとられたような激しい痛みを覚えた。

田古里さんとの縁は、田古里さんが東大入学（昭24）してから数えると41年を超えるが、特に、旧制大学院特別研究生についていえば、私が第一期、田古里さんが最後の期という関係にもなっている。大学院（後期）修了の昭和33年4月から、船用機械工学科に移籍された昭和39年3月までの6年間、東大水槽で助手・講師・助教授として「波紋解析的船型試験法」の確立に、主として計測技術面から多大の貢献をされた。船用機械工学科に移られてからは、限られた予算とスペースのなかで、増永助手・岡本技官（いずれも当時）らと手作りの回流水槽を苦心の上に完成、これが原動力となって、当時茨城大におられた故高幣教授——お二人ともお名前が同じ哲夫さん——とはかり、昭和41年回流水槽懇談会を発足、そ

の学術・社会への功績は周知の通りで、今年平成3年、創立25周年、この秋には第100回を迎えようという矢先のことであった。

回流水槽の特色を活かした“流れの可視化技術”の開発と応用にもすぐれた業績を挙げ、「流れの可視化学会」(現可視化情報学会)にはその創立前の段階から主力メンバーの一人として活躍され、会長も務められた。昭和63年春、東大定年と同時に筑波大(構造工学系)に移られ、最近では流体力学のなかでももっとも難しいとされる「泳法の流体力学」に若々しい情熱を燃やしておられた。9月5日満63歳を迎えたばかりの夭折であった。

田古里さんと本誌との関係で、いま私の手元にあるものとしては、「東京大学船型試験水槽の新機能について(1),(2)」(第18巻、第3～4号、昭40.3～4)がある。これは私の依頼に応じて執筆されたもので、その内容については次回以降、「東大水槽」関係のところでご紹介する予定である。

前述の日経社会部T記者から11月3日の記事のことで取材申込みがあったのが、10月27日(土)午後7時過ぎ、その2時間足らずあとの午後9時頃、東大機械工学科の大橋秀雄教授から田古里さん急逝の一報が入った。余りにも突然の訃報で大変なショックを受けた。

もし、この2つの電話の前後関係が逆であったら、おそらく日経の依頼はお断りしていたのではないだろうか。というのは春秋叙勲の基準(昭39.4.21閣議決定)の第1条には「国および地方公共団体等の公務に従事した者であって、国家または公共に対して功労のある者」とあり、例として①勲一等瑞宝章には内閣総理大臣、衆参両院議長、最高裁長官が、また②勲二等瑞宝章に国務大臣、衆参両院副議長、最高裁判事、内閣官房長官、総理府総務長官、認証官などが挙げられていて、国の機関、役職での経歴が物をいう立前になっている。私の場合、東大退職の前後3年間、ただ1期だけ日本学術会議会員(第11期)をつとめた以外、この点についての公的な職務歴はない。従って今回の受章の根拠はひとえに2年前昭和63年秋に頂いた文化功労者顕彰のおかげといえる。そして当時、NHKだけでもテレビとラジオの両方から取材を受けたりもした。T記者にはその辺の事情を説明し、「私よりも、よりフレッシュな“受章の喜び”を語られるであろう、より適当な方が他にいらっしゃるのではないかと、なんとかお断りすべく試みたが、先方にもいろいろ事情があるらしく、結局断り切れなかったというのが真相である。

田古里さんが亡くなられた前後の事情については、10月29日(月)朝日の夕刊にかなり詳しく報道されたので、

ご承知の方も多いと思うが、次のように、ご本人にとっても、またご家族にとっても、まことに悔いの残るお気の毒な最期であった。

すなわち、田古里さんの筑波大での講義日は月と木で、通常は週の初めにつくば市に行き、週末に下高井戸のお宅に戻るというパターンで、富子夫人も折を見てつくばに行かれるようであった。10月22日(月)は大学の行事(体育祭?)かなにかの関係で講義がなかったらしく、この週はいつもと違い、24日(水)午後お宅を出てつくばに行かれた。ところがそのまま連絡がないため、心配された夫人が、下のご令息(大学1年)と共に27日(土)午後4時頃、官舎につかれたところ、田古里さんはすでにご自分の布団の中で亡くなっておられた。死因は高血圧による脳出血で、死亡推定時刻は24日(水)午後9時ごろのことであった。

10月31日(水)は日本工学アカデミーの臨時総会出席(ともに理事)のため私も大橋先生(葬儀委員長)も大阪に日帰り出張し、その夜の通夜は失礼した。翌11月1日(木)11時から南荻窪の長明寺会館で行われた葬儀には筑波大阿南学長(権良教授代読)、東大吉川工学部長に続いて、私が回流水槽懇談会と造船界を代表して、また前東海大教授で現未来技術研究所々長の中山泰喜先生が可視化情報学会を代表して弔辞を読んだ。当日は前日に続き暖かな好天に恵まれ、長崎・佐世保・函館など遠路はるばるご会葬下さった方も多く、また会葬者の顔触れも、故人が会長を務めておられた東京ソリッドモデルの会での古馴染である落語界の大御所金馬師匠や、日本水泳連盟などスポーツ関係の方々など、多彩を極め、故人の公私にわたる活躍の広さを彷彿させる盛大な葬儀であった。

## 伝達式

暗い話が続いたので明るい話に戻ると、11月6日(火)午後2時から宮中「松風(しょうふう)の間」で勲二等勲章の伝達式があった。式は海部総理が国会開催中で多忙のため坂本官房長官が代行され、そのあと陛下の拝謁があり、最年長の元参院委員長小林国司氏(82)が一同を代表してお礼を申し上げた。記念撮影は3班に分かれ、一高同期で元警視總監の国島文彦君夫妻と一緒の1班だった。宮中への参内はこれが4度目になる。第1回が昭和53年6月、日本学士院賞授賞式のあとの宮中午餐会、第2回が63年11月4日文化功労者顕彰式後の拝謁(昭和天皇ご病気のため当時皇太子であられた現陛下が代行された)、第3回が昭和天皇崩御後の“殯宮の礼”で平成元年2月1日であった。他の場合と異なり、“殯宮の礼”では予め文部省からの連絡でこちらの都合のよい日時を選





第16回東レ科学振興会授賞式（右：田代茂樹会長）

ぶことができたのであるが、参入してみるとすでに吉識先生が着席しておられたのも記憶に新しい。

#### 東大水槽とハブロック卿

さて、次回から本論に入る予定であるが、それへの導入部の意味で、少し長くなるが、昭和51年3月26日、日本工業倶楽部で行われた第16回東レ科学技術賞授賞式での受賞者としての私の挨拶の全文を以下に掲げる。

東大水槽というハードとハブロックの造波抵抗理論というソフトのいずれが欠けても“波なし船型”は生まれなかったであろうし、これに最初の陽の目を当てて下さったのが吉識先生だったからである。

☆ ☆ ☆

本日は諸先輩ならびに来賓の方々の前で、東レ科学技術賞をいただきましたことは、身に余る光栄に存じます。

私どもの仕事は、さきほど恩師の吉識先生から過分のお言葉をもってご紹介がございました通り、船が走り出すときできます波と、その波が原因となって生ずる造波抵抗に関する研究でございます。

簡単に申しますと、ある大きさの船が、ある速力で走ると、船型（船の水面下の形状）をどのように設計すれば、波が一番小さくなるか、という問題でございます。

飛行機では空気の圧縮性が問題をムツカしくいたしますが、船では圧縮性の代りに、水と空気という二種の異なる流体の間の境界面、つまり自由表面の存在が問題を複雑にいたします。このこと由来する理論の不完全さを“船が造る波”という面でも実験による補正を行う必要が出て参ります。

このような研究を続けて参ったわけでございますが、考えてみますと、私どもはまたとない環境に恵まれて参りました。

その第一は、東大水槽（昭和12年開設）の規模が造波抵抗の研究には最適の規模であったということでありませう。これは東大水槽の創設に特にお骨折り下さった故平賀譲・山本武蔵両先生のお蔭と存じます。

その第二は、ハブロックの造波抵抗理論に関する論文の原典である英国の Royal Society Proceedings (Series A) が東大・船舶教室の図書室に戦前の分までは完備していた点であります。これまた恩師の諸先生方のご卓見の賜と感謝いたしております。（なお現在は校費の不足と書庫スペースの関係で上記 Proceedings の購入は打切っております）。

第三には、「波形解析を中軸とする新しい船型試験法」を創始する方針がほぼ立った時点（昭和35年頃）で、東大水槽の機能をそれに適応させるべく改造工事を行う必要がで、それにはかなりまとまった資金を必要といたしました。そのさい幸にも第2回東レ研究助成金（昭和36年度、11,458,000円）をいただき、これがきわめてタイムリーな効果を発揮いたしました。またこれによる成果のひとつである英文報告「船型と波紋」（昭40）の刊行にもご援助をいただきました。

最後に、いずれの研究でも事情は同じであろうかと拝察いたしますが、私どものような水槽試験とか複雑な波紋の理論計算、特にこれまで余り手掛けられていなかった新しい波形解析法の導入など、どのひとつをとりましても、非常に多くの協同研究者のご協力によってはじめて可能になったものばかりでございます。

本日の栄誉は勿論私個人に対するものではなく、これら多数の協力者の方々に対するものであると感銘し、この機会に心からの感謝を捧げる次第でございます。

日本造船学会では造波抵抗を主題とする国際セミナーの開催を4年ほど前から計画いたし、去る2月お蔭様にて、日本学術振興会、日本学術会議などからのご支援により成功裡に終了いたし、さきごろ Proceedings の出版も完了いたし、ホッと一安心しておりました矢先に、今回の受賞のお知らせを頂きました。

この上は微力ではありますが、幸い皆さま方諸先輩の方々のご理解とご指導をえまして、なお一層この道に精進を続けて参りたいと考えております。

本日はどうも有難うございました。

（第1回分 完）

+ + +

●船旅と歴史探究

# 日本海航路の夜明

濱田 外次郎

## 1. “おせあにつくぐれいす”による日本海クルーズの旅

昭和海運(株)が中心となって(株)オセアニック・クルーズ社を設立し、ヨット型クルーズ客船“おせあにつくぐれいす”が1989年4月、NKK・津製作所において完工し、同年4月22日に横浜港より処女航海の途についた。この船の概要については、船の科学1989年6月号にその紹介記事が掲載されている。

筆者はかつて、この建造造船所に勤務したことがあるので、この船の前途を祝福すると共に、今迄陸から海を眺めていた生活から離れ、海から我々が生活をしている陸を望んで、振りかえって見る人生があってもよいのではないかという年令になった。かつて筆者は能登で生まれ青春時代の約10年間を、山陰、北陸それも日本海に面した地ですごした思い出のあるところである。たまたま“おせあにつくぐれいす”が本年7月中旬から8月にかけて、日本海クルーズ、伝説の島クルーズを計画(図・表)していることを知り、この日本海クルーズの旅に乗船することにした。旅の楽しみはいろいろあるが、その中で自分と波長の合うものはなにか、自分の興味のあるものはどれか、私は旅を自分のものにするには、まず出かける地方と自分との接点を作っておくことが必要だと思っ

ている。そのため出かける前にいろいろ調べておくことによって一層楽しさが大きくなる。今回の旅へと強く引きつけたものは、趣味の一つとして、古代からの日本海沿岸にまつわる夢の世界の伝説や、文献に表われた史実や、かつて訪れた土地の話など、その時折りおりにまとめてあったものを、この日本海クルーズの旅で再確認してみたかったからでもある。

## 2. 黒潮にのって漂着した海人族のこと

東南アジア・ベトナム、中国江南地方からのボート・ピープルが一昨年・昨年と同地方から難民、あるいは難民をよそおって多くの人々が、簡単な木造船に乗り込んで、漂流中に貨物船に救助を求めたり、または九州南岸に漂着したというニュースが報道された。この事で思い出されるのは昭和50年1月、大羽弘道著(光文社)“邪馬台国は沈んだ”の中で紀元100年ごろ、中国揚子江南岸から東九州にたどりついた一群の人びとがいたという。この一群を海人族といった。彼等は漢人の圧迫から政治的自由を求めてこの地にのがれて来た人々でひとつの文明段階に達していたという。



▲日本海、伝説の島めぐりの“おせあにつくぐれいす”



“おせあにつくぐれいす”(昭和海運)  
日本海・沿岸クルーズと寄港地

日本海クルーズ	9113A 男鹿・能登登りコース	7/18(木)~7/22(月)	函館/秋田船川/七尾/珠洲/金沢
	9113B 隠岐コース	7/22(月)~7/25(木)	金沢/隠岐島/長崎
伝説の島クルーズ	9114A 五島・対馬コース	7/26(金)~7/29(月)	長崎/五島/対馬/博多
	9114B 隠岐・能登コース	7/29(月)~8/1(木)	博多/隠岐島/輪島/船倉島/新潟

江南人が祖先の土地を離れて日本にたどりつくには、南方からの潮流に乗った漂着であり、黒潮<sup>1)</sup>に乗った場合、日本列島太平洋岸の各地が漂着の可能性をもつ。

沖縄から時計を放った潮流テストでは、多くが南朝鮮と北九州に、さらに長崎県五島列島、鹿児島県大隅半島に漂着し、残りの大部分は、土佐、紀伊半島の南端、伊豆半島、犬吠崎等に漂着したとある。

### 3. 魏志倭人伝が伝える倭国への来航

古代の日本についての記述について、唯一の文献の歴史、魏志倭人伝の中に、3世紀ごろの北九州における海人族の生活が次のように書かれている。

“好捕魚鮪水無深淺皆沈没取之” 魚やあわびを捕るのに水が深い、浅いに関係なく、皆もぐって之を取る。

#### 1) 黒潮

日本列島に沿って流れる暖流、藍黒色で巾は100km、流速は1.5m/sec程度、フィリピン群島の辺から台湾、南西諸島の東側から日本列島の太平洋岸を流れ犬吠崎沖に至って、沿岸を離れ太平洋の中央部に向かい亜熱帯環流の一部を形成する潮流

また“今倭人好沈没捕魚蛤文身亦以厭大魚水禽” 倭の水人は好んで水にもぐって、魚やはまぐりを捕る。いれずみをするのは大魚、水禽から身をまもるためである。

あま(海人・海士・海女)はこのように海中にもぐり、魚・貝・海藻をとることを職業とする人で、その起源は更に古いと考えられている。「古事記」「日本書紀」では、海人、海部、蜃、白水郎などと書いて“アマ”と読ませている。その後の海人たちは、海辺に群居して漁労を続けるものと、舟を住居とし漂泊を続ける者に分かれた。“アマ”の地名が西方に偏在するのは、済洲島の海女や、潜水して魚を追う原始的な沖縄の糸満漁業と関連づけて、海人は半島系、または南方系という考え方もあった。

魏志倭人伝に書かれている「女王国」(倭国)にやって来た帯方郡使が倭国を往来したのは三世半らしく、朝鮮半島から、海上53kmの対馬が大陸との交流をもたらし、ここから九州本土と対島のほぼ中間にある壱岐をとって末盧国(唐津市とその周辺の東松浦半島とされている)に達している。対馬国と一大国(壱岐)の島民は船で南北に市糶<sup>2)</sup>しているという記述から、この頃は大陸と朝鮮半島)と北九州の間では、航海が行われ、航海の安全を祈ったものだろう。

### 4. 宗像三神と沖之島

古事記に“故其の先に生れし神多紀理毘売命の奥津宮に坐す。次に市寸島比売命の胸形<sup>3)</sup>の中津宮に坐す。次に田寸津比売命は胸形の辺津宮に座す。此の三社は胸形君等の以ちいつく三前の大神なり”

(荻原浅男“古事記への族” S.54, NHK ブックス)

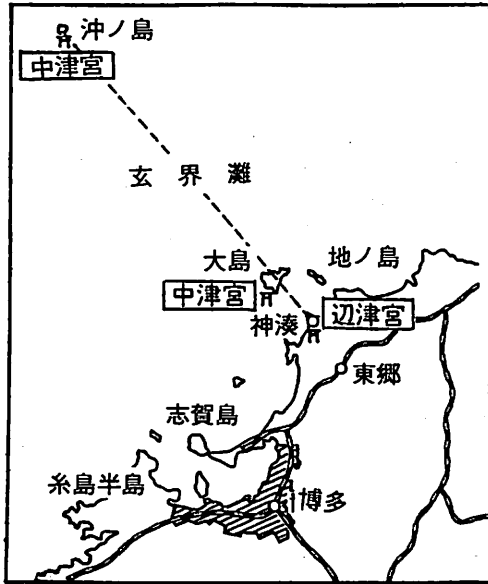
陸上の玄海町田島にある、辺津宮は宗像三宮の本社になっていて、神社の規模も最大で古代の祭祀遺跡などが残っている。この三宮の所在地は、図に示すように、玄海町の鐘ノ岬から大島を経て、波荒き玄界灘に浮ぶ沖の島を通過して南朝鮮に渡る要衝に当たっている。

沖ノ島は、130°06′、北緯34°12′で神湊から直線距離で57kmの海上にあり、周囲4kmの離島である。

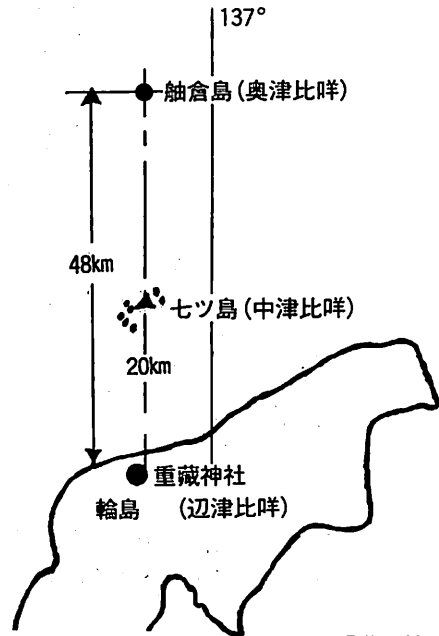
この所在地に祭られた、三女神はその航海の守護神で祭祀権は宗像氏が掌握していたが、大和朝廷の海外発展が盛んになった4~5世紀ごろには朝廷からも航海の安全を祈って豪華な祭器などが奉獻されたという。この島で1954~1955、1957~1958の2回の調査で、鏡が21面発見され祭祀遺跡が明らかになり、鏡、金銅製馬具、武器、

#### 2) 市糶

糶(テキ)市場で穀物を買入れること。交易という意味。(漢和辞典)



▲ 沖の島と守護神



▲ 重蔵の神と舳倉島

玉類など約 21,000 点が出土している。

朝鮮半島南端と北九州を結ぶ海の道は、魏志倭人傳に紀行文風に記録されているように、対馬→壱岐→唐津のルートがもっとも確実な海の道であったのであろう。地図によると、沖ノ島は福岡の宗像地方とくに神湊と釜山とを結ぶ、ほぼ直線上にあって対馬の東北端をかすめて釜山迄の距離は、約 145 km 位である。

宗像(胸形)<sup>3)</sup>信仰というのは、とくに大陸との海上航海を前提としたものであったであろうし、対馬海流<sup>4)</sup>の動きを利用したいわゆる日本海沿岸地方との海上ルートの拠点でもあったことだろう。

### 5. 能登の重蔵三神

輪島市河井町に重蔵神社がある。いまはジュウゾウとよぶが、かつてはヘクラといった。「延喜式」では辺津比咩神社の名であらわれている。

この重蔵神社のある浜から、北に約 20 キロばかりの海

上にツツ島、48 キロの沖に舳倉島があり、輪島港からいまでは一日、一往復だが定期航路も通い、アワビ、サザエが豊富な、さいはての海女の島として訪れる人も多い。

重蔵神社とナカツシマ(ツツ島)・舳倉島のつながりは北九州の浜から朝鮮海峡にむかってのびる有名な宗像三神、辺津宮(福岡県・玄海町)・中津宮(大島)・沖津宮(沖ノ島)を連想させる。

古代のはじめに、この能登半島がはたしていた、対岸との交流の玄関口としての役割りが海のかなたをめざして、辺津比咩、奥津比咩の神々の座を作り出していったにちがいない。ただ筑紫の宗像三神とちがって、能登の重蔵三神は、対岸交渉をまもる大社に発展しなかった。

宗像大宮司のような、航路をおさえる有力な豪族を育てる地盤をもたなかったことにもよろうが、荒波にははまれて、一定のコースをとれなかった能登と対岸を結ぶ航路の不安定さも、ひとつの原因だったのかも知れない。

重蔵三神の神々の座は、万葉のところには、もう海人の島としかうたつらなくなっていた。さらにくだって「今昔物語集」<sup>5)</sup>には、能登守藤原通宗が“鬼の寝屋島”(ツツ島)の海人たちからきびしくアワビを取りすぎたので、

#### 3) 胸形

安曇氏とならんで、宗像氏は玄界灘沿岸の漁民(航海民)を支配した海人族の率領、国郡の制がしかれると、代々宗像神社の神主となり、宗像郡の郡司を兼ねた。

胸形の名から胸にイレズミをした集団とみる説もある。

#### 4) 対馬海流

黒潮の一支流、琉球列島の近海で分岐し九州の西を過ぎて日本海に入り、本州および北海道の西岸を経て樺太の西岸に達する暖流(対馬暖流ともいう)

#### 5) 今昔物語集

平安末期成立の説話集で、千余の説話を集めており、インド、中国、日本の三部に分かれており、とくに本朝部(日本)は当時の庶民生活を知るうえで貴重な資料である。

海人たちが越後へ逃げたという説話がのこされている。

かつての神々の座から、海人の漁場へと変化し、漂海の民の流動性、能登と越後、佐渡を結ぶ潮の道、古代の日本海海運のうつつりかわりを物語って興味ぶかい。」

#### 海士と舳倉島

輪島崎の町は、古くからここに住みついた漁師の一族であるのに対し、

海士町は、永祿のころ（16世紀半ば）、北九州・玄海町から渡って来た人々の子孫であると、輪島の古老は言っていた。

海士の人々はつい近年まで、冬はこの町ですごし、夏は沖あい50キロほど北にある舳倉島で漁をする島渡りの生活を営んでいた。

島は、周囲約6キロに対し最高点が12m位の実に平べったい島なのである。島の西南端には石積の上にごくあたりまえの木造の社の三方を石壁がとりかこんでいる奥津比咩神社がある。

舳倉島には、出雲地方から対馬海流で流されて来た漂着物が島の海岸に流れつくことが多いことから昔から出雲と能登は潮の道としてつながっていることを裏付ける。

#### 6. 越後の伊夜比古神社(弥彦神社)と佐渡ヶ島

七尾湾にうかぶ能登島の北側の向田の村はずれに、式内社の、伊夜比咩神社がある。越後の伊夜比古神社とは名のとおり、ふかいつながりをもつ、ふたつのやしろはずい分離れているように見えるが、ここから(向田)対馬海流に乗ればまっすぐ越後につく。古代の能登では海が幹線だった、この潮の道は越後にも、対岸に通じている。向田には蝦夷穴古墳がある。7世紀前半の直径30mの古墳だが、ふたつの横穴式石室は、高勾麗の古墳におどろくほど似ており、朝鮮半島と能登のつながりをあざやかに物語っている。

弥彦山(639m)からは佐渡ヶ島が、目の前に見える。寺泊から佐渡へは直線距離にして約30kmであるから約8里ほどである。佐渡ヶ島は海流の影響を受けて気候は比較的温暖で、対岸の新潟に比べて雪が少ない。

佐渡おけさの歌詞で「佐渡は49里」は、越後から佐渡への距離ではなく、能登からの道のりだ、ひとむかし前には、能登半島の先端へ行くと新潟局のテレビが良く入るということを聞いた。この能登半島の北半分を奥能登という。またはさいはての秘境などと呼ぶ人もいる。だがこの地には、コマシヒコ、ミマナヒコ、ミマナヒメなど朝鮮半島系の神々が多い。古代には潮流と西寄りの「アイの風」にのって対岸からただよい着いた人々たち



▲ 弥彦山頂から佐渡ヶ島を望む

がいかに多かったことか。そして「今昔物語集」が伝える、佐渡へ逃れた海人たちのように、この能登から佐渡や越後、出羽へとただよい移った人々たちもまたどれほど多かったことか、かつての奥能登は決して「さいはての秘境」などではなく、むしろ外に向って大きく開かれた地であったのだ。

#### 7. 日本海を渡った翡翠<sup>ヒスイ</sup>の勾玉

1939年(昭和14年)に新潟県糸魚川市小滝川でヒスイの存在が確認され、はじめて注目された。その後その西方の青海町・橋立でも発見された。小滝および青海町橋立の翡翠峡はともに天然記念物に指定され採取は禁止されている。日本の縄文遺跡からヒスイの勾玉が出土することがある。特に糸魚川市の長者原からはヒスイの勾玉類をはじめとし、それらを加工したと考えられる砥石などの器具がおびただしく発見されている。

弥生中期から後期にかけては、対岸の佐渡島で集中的に玉作りが行われ、その製品が日本海沿岸地方一帯にもたらされており、船による広い交易圏が日本海側にあったことが知られている。

またその後鳥取県若桜町にも発見されたが宝石として使用にたえるものが少なかったとの事であった。島根県の玉造温泉は「出雲風土記」にもしるされた古い温泉で、付近には、玉造り<sup>7)</sup>の名のとおり、古代に勾玉類を製造した跡がある。

#### 6) ヒスイ

成分はナトリウムとアルミニウムのメタ珪酸塩( $\text{Na-AlSi}_2\text{O}_6$ )でその独得の緑はニッケル・マグネシウム・鉄あるいはクロムなどの微量の金属酸化物によって発色すると考えられている。ヒスイの主産地はヒルマでその発見は13世紀といわれている。

芸術新潮特集“栄光の発掘24”1983年11月号『韓国』編、森浩一氏によると、慶州の皇南大塚の出土品のうちで注目すべきものはヒスイの勾玉であるという。これらの勾玉は日本海沿岸の新潟、富山付近の玉造り工房で作られ、交易によって新羅にもたらされた可能性が強く、ヒスイの勾玉が首飾りでなく、冠に垂下されるのは、単に珍品のためではなく、交易権の象徴であると同時に日本海をめぐる、朝鮮半島と日本の交易関係について貴重な材料を提供したとしている。

## 8. 潮に乗って来た渤海使

日本と渤海<sup>8)</sup>との関係は、神亀4年(727年)に渤海の使節が出羽の国に到着し一行24名のうち16名が蝦夷に殺されてしまうという悲劇ではじまった事が歴史に残っている。

渤海使の日本への出港地は、中国・朝鮮との国境に近いソ連領にある。日本海にそそぐ豆満江河口のポシュェット湾、および朝鮮半島北部の日本海沿岸の港であった。日本海上の風向は、

10月から翌年3月までの間は北風または、北西風が多く、6月から8月までの間は一般に南風または東南風が多い。そのほかは、風向の不安定な時期である。

また海流は、対馬海峡東水道から進入した暖流(対馬海流)が本州沿岸を北上している。いっぽう寒流は、ソ連領東岸から朝鮮半島東岸に沿って南下し対馬付近で暖流にぶつかって方向を東に転じているリマン海流がある。

これらの風・海流をうまく利用すれば、日本海を一路南下し、日本近海で北上する流れに乗って、能登半島を中心とする周辺の地域に着くことが出来たのである。

そうして渤海には、こうした航路に関する知識があった。すなわち、かつて高句麗の使者は「越ノ道」つまり北陸方面に到着し、そこから帰国しているのである。おそらく渤海にはこのような高句麗時代の知識が入っていたにちがいない。

松本清張の推理小説“ゼロの焦点”の舞台となり有名になった能登金剛は、能登の西岸、外浦と呼ばれる日本海側にあり、この地に福良泊がある。金剛という名は渤海国の日本海側に連なる大白山脈中の名山(北朝鮮)。

### 7) たまつくり部(玉作部)

古代、勾玉、管玉などの玉類の製作に当たった部民<sup>べのみん</sup>、原始時代からの製作者が、大和朝廷の職業部として編成されたもので、その部民は玉の産地に分散していた。その首長には、玉作連と、天武朝に玉祖宿禰と改姓した玉祖連とがあった。

金剛山(クムカン山)の浸食風化を受けた奇岩、奇景に似ているところから名づけられたという。

ここでいう「福良泊」あるいは「福良津」とは現在の石川県羽咋郡富来町大字福浦の港であり、三方を15~20mの断崖に囲まれた天然の良港である。

日渤海交渉の一つの舞台となったところは、この他にも日本海沿岸の各地(出羽・佐渡・能登・越前・隠岐・若狭・出雲等)に亘って約200年間つづいていた。なかでも重要な役割を果たしたのは越前の敦賀港であり、ここには能登客院と同じく松原客館という宿泊設備が設けられた。渤海使が北陸道に到着した場合、帰国に用いる船を福良泊付近の山林で、船材に適した楠・杉等の大木から作るのに勝手に伐採はならない勅命が出された。なお渤海使は帰国のときに新しい船を欲したためにわざと自分達の船をこわしてしまうこともあったという。こうしたことから造船基地としての福良泊の隆盛につながった。

## 9. 潮の道から北前船への時代

太平洋を外海とすると“内海”日本海に大きく突き出た怪獣のような恰好をしたと評した人がいる能登半島はなるほど地図を広げてみると佐渡の方を見てヘラヘラ笑っている怪獣に見えなくもない。その半島のつけ根に当るのが、能登と加賀、沿岸を洗う対馬海流と、吹きよせる北西の季節風(アイの風)が、かつてこの土地を対岸の朝鮮半島との交流の表玄関にし、北九州から津軽までをつなぐ、海の“日本海幹線”の中継点の役割をもった。8世紀から9世紀には渤海使が頻りに往来した。

古代の出雲、能登は、北九州とともにめだって国際的な土地であった。

前に述べた福浦港は、古代から越前の敦賀に回漕される物を運ぶ船の中継地として盛んに利用されたと思われるが、北陸海岸有数の良港としてその重要性は中世以降も変わらずとくに江戸時代西廻りの海運が整備されると、北陸では唯一の寄港地となり多数の北前船の入港で繁栄した。また港を望む日和山の高台には県指定文化財の旧福浦灯台があり、現在のものは明治9年に改築され、更にその後1905年(明治38年)に改造されたものであるが、

### 8) 渤海

727年、満州(中国の東北地方東部、沿海州に起った国)、<sup>マニョ</sup>靺鞨族の酋長大柞栄が建国、唐の文化を模倣し、高句麗の旧領地を併せ栄え、聖武天皇朝以来しばしば日本に近づき、使を日本によこし朝貢して来た927年渤海が契丹に滅ぼされるまで約200年の間に35回ほどの使をよこして修好を続けた。

慶長13年(1608年)に港に出入する船のために、かがり火を焚いたことが起源となっている。

越前、加賀海岸の海商たちは、蝦夷地(北海道)と上方をつなぐ、北の幹線“北前船”の主役だった。

加賀市・橋立は、大聖寺川の河口の塩屋・瀬越の港と、ともに北前船の根拠地として、17世紀の末ごろから明治の前半にかけて、瀬戸内海、大阪と北海道のあいだを1本マストの千石船で日本海の荒波を乗り切って往復した。塩屋は藩米や加賀絹、九谷焼、山中塗などの特産品を積出した港としても知られている。

輪島のそばの外浦天領黒島村も北前船の港としても知られ、輪島、黒島、一宮、福浦などが、船主、船頭、水

手たちのおもな拠点で幕末から、明治前半にかけて活躍したが、汽船と鉄道の出現で明治の中ごろに廃業した。

北前船に関係した外浦の人々は、何故かその後商船、タンカーなどに乗って海に出て行く出稼ぎ船員が多い。

瀬越の広海家は、ほかの北前衆にさきがけて、大家家とともに、明治10年代に西洋帆船を採用、20年代には関西に汽船を就航させ、日本海の百万長者の名をほしいままにした。

広海汽船株式会社は、明治41年5月1日に設立され、本社を神戸市中央区東町113-1、大神ビルにあり、広海浩三氏が相談役としてその名を残しており、現在は日廣汽船KK(大株主広海汽船)となっている。

## ●造船・海運各社の新事業シリーズ(47)

### 形状記憶ポリマー使用

#### 身体障害者向けスプーンの開発

三菱重工業(株)は、暖めると形を自由に変えることができる形状記憶ポリマーの性質を応用して手や指の不自由な人が使えるスプーンを製品化することに成功した。

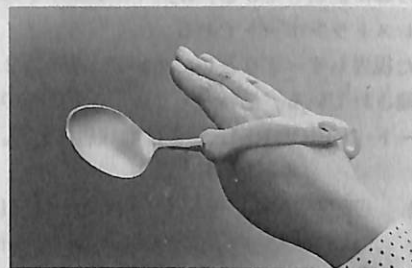
スプーンの柄の部分に形状記憶ポリマーを用いたもので、形状記憶ポリマーを使ったスプーンはわが国初めて。(株)青芳製作所(新潟県)との共同開発製品で、昨年、新潟県三条市の新潟県中央地域地場産業振興センターで開かれた「にいがた県産業フェア'90」に出展された。

このスプーンは手の不自由な人がスプーンを握れなくても使えるように柄の部分にU字形にし、そこに手のひらを差し込んで使うようにデザインしたものだ。

柄は55℃以上のお湯で柔らかくなり、柔らかくなったところで自分の手のひらにあった形に変える。そのあとヘッド部(スプーンの金属の部分)を柄に挿入して使うが、ヘッドも食べやすい角度に傾けることができるよう工夫されている。

スプーンの柄は裏側の長い方が140mm、短い方が100mmで、ヘッド部が挿入されるU字形部分で20mmの厚みをもたせてある。

この柄の重さは25gで、色は黄色。ガラス転移点(ポリマーが硬い状態からゴム状態に変わる温度)は55℃となっているが、これはスプーンが食器であるため、お湯



で洗ったときに形が変化しないよう配慮して設定した温度。このスプーンは身体障害者や、手や指の不自由な人が楽しく食事できるようにということを目的につくられた。青芳製作所はこれまでも、この種のスプーンの開発にあたってきたが、普及するまでに至らなかった。

このスプーンの価格は3,000円程度、これまでも外国製の身体障害者用のスプーンが販売されているが、気軽に購入できる価格でないため、値段が安く、使いやすいスプーンの開発が望まれていた。

青芳製作所は、金属日用品雑貨、金属洋食器の製造販売などを手がけているが今後は食器を含めたテーブルセットなど各種製品の企画・開発を行うことにしている。

なお、このスプーンは柄の部分に三菱重工業が、ヘッド部を青芳製作所が製造、青芳製作所が販売を担当する。

#### 〔お問い合わせ先〕

三菱重工業株式会社 技術管理部 (03) 212-3111(代)  
株式会社 青芳製作所 新潟県燕市大字小池3663-7

●新造船紹介

55名乗りレストランボート “雅”<sup>みやび</sup>

ヤマハ発動機株式会社



本船は、三重県鳥羽にあるヤマハレクリエーション(株)の合歓の郷に就航している、カタマランタイプの57フィートのレストランボートである。広く明るいメインサロン、また視界もすっきりとしたサンデッキには2ステージが設備されている。浜名湖・寸座ビラで就航のレストランボート“EPICURIAN”とは姉妹船である。

〔主要目〕

竣工	H. 2 - 3 - 10
全長	17.45 m
全幅	5.90 m

深さ	2.24 m
喫水	1.50 m
排水量	31.18 t
総噸数	51 T
主機関	Volvo TAMD41A型
出力	163PS×2
最大速力	10.0kn
巡航速力	5.0kn
定員	55名
資格	JCI (平水)



▲サンデッキのレストラン



▲操舵室

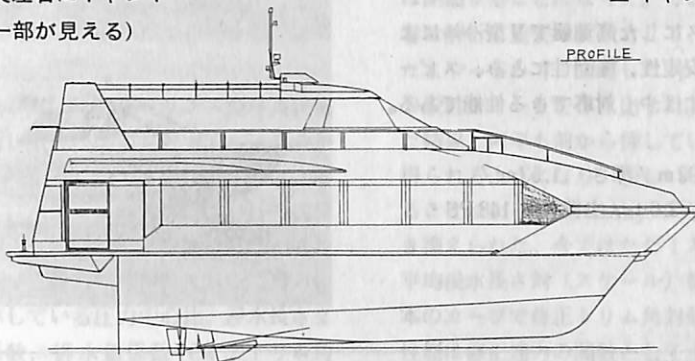




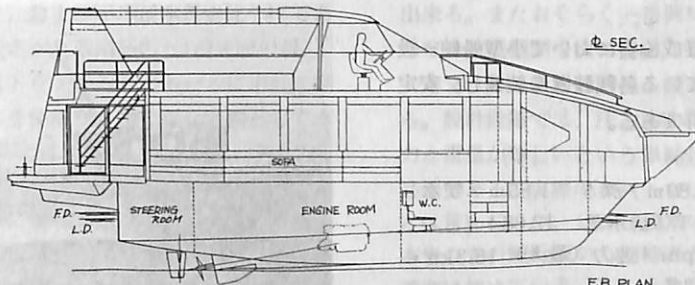
▲ サロン (中央左右にギャレ  
イの一部が見える)



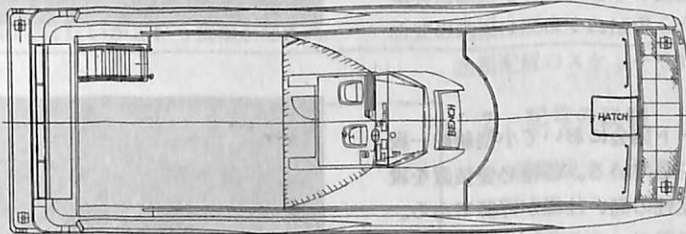
▲ ギャレイ



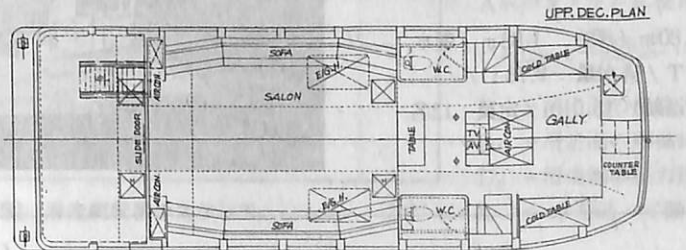
PROFILE



Φ SEC.



F.B. PLAN



UPP. DEC. PLAN

“雅” 一般配置図

**監視艇 (11m型)**

ヤマハPC-35をベースにした高速監視艇として就航しており11mの全長、3.9m全幅による安定した走行性能、V型ハルによる凌波性、施回性の高さは容易な作業を生み出している。

全長 10.98m / 全幅 3.90m / 深さ 2.11m /  
 総噸数 12.0 T / 排水量 10.6 t / 主機関 230PS・  
 2,900rpm / 定員 12名 /



**監視艇 (8m型)**

ヤマハPC-26をベースにした高速艇でV型ハルによる高速走行は、凌波性、安定性、施回性とみ、スピード化していく海上業務にすばやく対応できる性能である。

全長 7.95m / 全幅 2.92m / 深さ 1.53m /  
 総噸数 4.8 T / 排水量 3.6 t / 主機関 148PS・  
 4,000rpm / 定員 10名 /



**免許教習艇 (青雲3号)**

本船は、日本船舶職員養成協会において小型船舶一級免許教習艇として活躍している各種装置を装備し、安定性、安全性、走航性も抜群である。

全長 15.20m / 全幅 3.80m / 深さ 1.85m / 喫水  
 0.568m / 総噸数 18.59 T / 排水量 12.88 t /  
 主機関 280PS・2,200rpm / 速力 (最大) 18.3kn・  
 (巡航) 16.8kn / 定員 12名



**免許教習艇 (鯨9号)**

本船は日本モーターボート協会において小型船舶一級免許の教習艇として活躍している。各種必要装置を設け、走航性もすぐれ、安定性の高い仕様が好評である。

全長 13.50m / 全幅 3.80m / 深さ 1.85m / 喫水  
 0.476m / 総噸数 14.96 T / 排水量 9.76 t /  
 速力 (最大) 18.20kn (巡航) 15.0kn / 定員 12名



(ヤマハ発動機)

## ● 抄 訳

## 滑走艇の簡易新解析法

編 集 部

本文は Naval Engineers Journal の1990年9月号に掲載された Russell F. Colton 氏の論文の抄訳である。

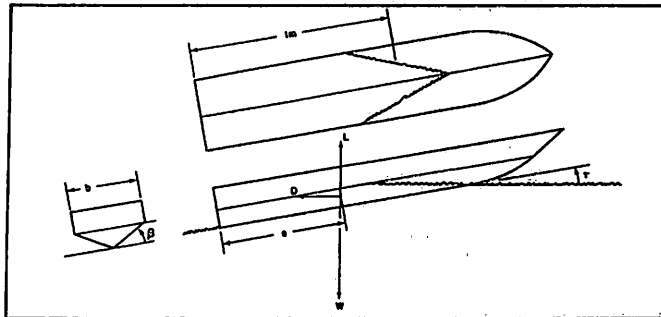
同氏は Rockwell International の Collins Division で滑走艇、表面効果艇その他の研究を続けてきた。

## 1. はじめに

30年ほど前、滑走艇の実験研究がコリンズ海洋実験室 (CML) で行われ、同じ頃他の国の実験室でもいくつか行われていた。その時のCWLの主な成果の1つは、解析結果を数式で表わし、水槽で得たデータと既存の理論に合わせたものであった。伝統的な無次元係数は、フルード数、浸水長さに基づく揚力係数、幅に基づく揚力係数、実験室で“ $\epsilon$ ”と称している圧力中心比、浸水長さまたは幅に基づく抗力係数、排水量係数“ $C_w$ ”、トリム角“ $\tau$ ”、船底勾配角“ $\beta$ ”、および平均浸水長さ比“ $\lambda$ ”である。ボートの設計で規定される用語の  $b$  (滑走面の幅)、 $\beta$ 、 $W$  (排水量)、 $cg$  (トランサムからキールに平行に測った重心までの距離) を使用し、また媒介変数としての  $V$  (速力) を仮定することによって、 $\tau$  (トリム角)、 $l_m$  (平均浸水長さ) と最終的には抗力も含めたボートの性能曲線を決定出来るように表現することが、研究の目的であった。要求を満たすような簡単な表現にすることは難しいために、次元解析に圧力中心 ( $cp$ ) を含めれば、希望の目的に到達出来るのではないかという提案がなされ

た。この方向で多少の試みがされ文献<sup>1)</sup>に発表記載された。1~2年あとで、Savitskyのレポート<sup>2)</sup>が利用出来るようになったが、これは伝統的な無次元係数を使用して、艇体の滑走状態をかなりはっきりと表現できるものだった。1965年にはCollinsでの成果は完了し、実験室は閉鎖することになった。それ以来何年か掛かって、筆者は解析に重要な変数として、 $cp$ を持ち込む試みをたまたまやってみて、固定した $cp$ と荷重を使った滑走性能の設計チャートを作り出した。最近解析を集中的に行った結果、何年も前から探していたスケールングの技術が得られるようになり、新しい一連の無次元係数を定義することによってSavitskyの方法が非常に簡単な式に置き換えられた。今ではただ1本のカーブでスケール修正平均浸水長さ対 (スケール) 修正速力を表わし、もう1本のカーブで修正トリム角対修正速力を表わし、艇体の性能は修正速力の関数として十分にグラフに示すことが出来る。またおそらく一番興味深いのはポーポイジングのない航走範囲を決め得ることであろう。

本文はこの新しい関係を読者に示すことを目指している。設計段階では、圧力中心 ( $cp$ ) と  $cg$  が一致して、揚力と重量が等しいという単純化した仮定を用いることが必要である。実際のボートでは、これは通常全く正しいとは言えないが、しかし通常の滑走状態で生じる誤差は、本来の力の解析図から期待される精度に十分入ることを筆者は認めている。もしそれ以上の精度が必要であれば、所要の結果は反復すれば得られるであろう。代表的な滑走艇配置のスケッチを第1図に示してある。



第1図 滑走艇配置のスケッチ

## 2. 記号の説明

(一部重複するが後に出てくる記号の意味を次に説明する。)

$A$  = パラメータに使用するスケール修正係数

$$= C_w \left( \frac{2 \cos \beta}{\sqrt{\epsilon}} \frac{C_{fo}}{C_f} \right)^{.524}$$

$D$  = 滑走面の全抗力 (lbs)

$D_f$  = 滑走面の摩擦抗力 (lbs)

$D_p$  = 滑走面の圧力抗力 (lbs)

$L$  =  $op$  を通って働く揚力 (lbs)

船の科学

- V = 滑走面の長さ方向の速力 (ft/sec)
- W = 滑走艇体の重量すなわち排水量 (lbs)
- b = 滑走面の幅 (ft)
- cg = トランサムから重心までのキールに平行に測った距離 (ft)
- cp = トランサムから圧力中心までのキールに平行に測った距離 ("e"とも表す)
- e = 上記と同じ
- g = 重力常数 (32.2) (ft/sec<sup>2</sup>)
- ℓ<sub>m</sub> = 平均浸水面長さ (ft)
- C<sub>f</sub> = 実際の摩擦抗力係数
- C<sub>f0</sub> = 基準摩擦抗力係数

C<sub>Lb</sub> = 幅を基にした揚力係数 =  $\frac{2L}{\rho v^2 b^2}$

C<sub>Ls</sub> = 浸水面積を基にした揚力係数 =  $\frac{2L}{\rho v^2 \ell_m b}$

C<sub>v</sub> = フルード数

(本文では幅を基にする) =  $\frac{V}{\sqrt{bg}}$

C<sub>vε</sub> = εで割って修正したフルード数 =  $\frac{C_v}{\epsilon}$

C<sub>vλ</sub> = λで割って修正したフルード数 =  $\frac{C_v}{\lambda}$

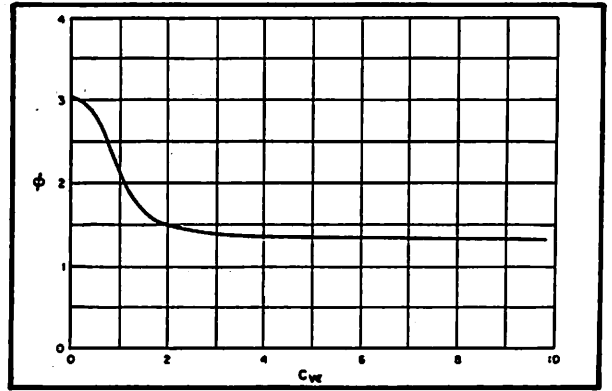
C<sub>w</sub> = 重量ないし排水量係数 =  $\frac{W}{\tau b^3}$

C<sub>wε</sub> = ε<sup>2.5</sup>で割って修正した重量係数 =  $\frac{C_w}{\epsilon^{2.5}}$

- β = 船底勾配角度 (度)
- ε = cpと幅の比 =  $\frac{e}{b}$
- τ = 水の比重 (1b/ft<sup>3</sup>)
- λ = 平均浸水長さsとbの比 =  $\frac{\ell_m}{b}$
- φ = εで割って修正した平均浸水長さ比 =  $\frac{\lambda}{\epsilon}$
- ρ = 水の密度 (\*スラッグ/ft<sup>3</sup>)  
(\*1 lbの重さが作用したとき 1ft/sec<sup>2</sup>の加速度を生ずる質量)
- τ = トリム角 (水面とキールのなす角度) (度)
- τ<sub>ε</sub> = (スケール)修正トリム角 =  $\frac{\tau}{C_{w\epsilon} \cdot 0.001}$  (度)

3. 浸水長さの変換

Savitsky は滑走面の浸水長さの変化と圧力中心の位置および速力係数の関係を求め、その解析の結果を下記



第2図 修正平均浸水長さ(φ)対修正速力係数(C<sub>vε</sub>)

の式で表わしている<sup>2)</sup>。

$$\frac{e/b}{\ell_m/b} = \frac{\epsilon}{\lambda} = .75 - \frac{1}{5.21 \left(\frac{C_v}{\lambda}\right)^2 + 2.39} \dots\dots(1)$$

この式を簡単にチェックしてみると、C<sub>v</sub>=0のとき ε/λ=.33となり、C<sub>v</sub>の値がかなり大きいときはε/λ=.75になる。これは両方とも経験に合致する。更に、この表現は船底勾配に無関係だということを示している。Savitskyはこの式をε/λとC<sub>v</sub>の関係曲線でλをパラメータとして文献に示している<sup>2)・3)</sup>

上記の(1)式はC<sub>v</sub>をC<sub>v</sub>/λのスケールにすることで、単一変数と独立変数に変換出来る。そこでもしこの比をC<sub>vλ</sub>と呼び、λ/εをφと呼ぶことにすると、φは次のように表すことが出来る。

$$\phi = \frac{1}{.75 - \frac{1}{5.21 C_{v\lambda}^2 + 2.39}} \dots\dots(2)$$

しかし設計段階ではλは独立変数ではないので、C<sub>v</sub>をλのスケールにすることは便利でない。しかし新しくもっと有効にC<sub>v</sub>をスケール修正した、C<sub>v</sub>をεで割ったC<sub>vε</sub>を定義することが出来る。実際この新しい滑走の解析法は、従来の係数をεの倍数でスケール修正する点がキーポイントになっている。

C<sub>vε</sub>によるφの変化は、C<sub>vλ</sub>の値を仮定し、それに対するφの値を計算し、それからC<sub>vλ</sub>をC<sub>vε</sub>=C<sub>vλ</sub>φの関係でC<sub>vε</sub>に変換することによって求められる。別のやり方はC<sub>vλ</sub>の代わりにC<sub>vε</sub>/φを上式に代入し、次の3次方程式を解くことにすればよい。

$$\phi^3 - 3\phi^2 + 4.95\phi C_{v\epsilon}^2 - 6.59 C_{v\epsilon}^2 = 0 \dots\dots(3)$$

このスケール変更した「修正平均浸水長さ対修正速力係数」の関係をカーブにすると第2図のようになる。

次の段階は新しいスケール修正トリム角の関係を導き出すことになる。

#### 4. トリム角の変換

滑走艇のトリム角の変化に関する利用できるすべての解析によってSavitskyは最も適した次の式に達した(同じ表現が文献<sup>8)</sup>にも使用されている)。

$$C_{Lb} = \tau^{1.1} \left( 0.012\sqrt{\lambda} + \frac{.0055 \lambda^{2.5}}{C_v^2} \right) \dots\dots\dots(4)$$

この表現では、例えば速力の変化によりトリム角がどう影響するかを目に見えるように手計算するには、非常に困難であり、また独立変数の $C_{Lb}$ と $\lambda$ が入ることで一層複雑になっている。スケール修正速度係数 $C_v$ を使い、新しくスケール修正トリム角というものを定義し、揚力係数 $C_{Lb}$ を除くことによって複雑さは解消する。

まず定義から

$$C_{Lb} = \frac{2}{C_v^2} \frac{W}{\rho g b^3} \dots\dots\dots(5)$$

一方

$$C_w = \frac{W}{\rho g b^3} \dots\dots\dots(6)$$

これらを最初の式に代入すると、

$$\frac{2C_w}{C_v^2} = \tau^{1.1} \left( 0.012\sqrt{\lambda} + \frac{.0055 \lambda^{2.5}}{C_v^2} \right) \dots\dots\dots(7)$$

両辺に $C_v^2$ を掛け、 $\lambda = \phi \epsilon$ を入れ、 $\tau$ について解くと

$$\frac{\tau^{1.1}}{C_w} = \frac{2}{.012\sqrt{\phi \epsilon} C_v^2 + .0055(\phi \cdot \epsilon)^{2.5}} \dots\dots\dots(8)$$

両辺に $\epsilon^{2.5}$ を掛けると更に簡単になって

$$\frac{\tau^{1.1}}{C_w/\epsilon^{2.5}} = \frac{2}{.12\sqrt{\phi} C_v \epsilon^2 + .0055 \phi^{2.5}} \dots\dots\dots(9)$$

ここで新しくスケール修正重量係数を次のように定義すると、

$$C_{w\epsilon} = \frac{C_w}{\epsilon^{2.5}} \dots\dots\dots(10)$$

また(9)式の表現を1/1.1乗減らすと、新しいスケール修正トリム角“ $\tau_\epsilon$ ”を表わすただ1つの $C_v$ の関数となり

$$\tau_\epsilon = \frac{\tau}{C_{w\epsilon}^{.9091}} = \frac{1.88}{(.012\sqrt{\phi} C_v \epsilon^2 + .0055 \phi^{2.5})^{.9091}} \dots\dots\dots(11)$$

こうして最終的なトリム角の表現で分かり易いものになり、固定した $cg$ と重量で速力が増すと、滑走艇愛好者が経験するような変位に従ったものになっている。(スケール)修正トリム角対 $C_v$ のカーブが第3図に示してある。

2つの面白い結果が、得られたトリム角の関係からす

ぐ分かる。すなわち一定の $cg$ と幅に対し、トリム角はすべての速力で $W^{.9091}$ に比例する。また一定の重量と $C_v$ に対するトリム角は $\epsilon^{2.3}$ に逆比例する。また、約0.5より下のときの $\tau_\epsilon$ の値は、表面が純排水量の領域に近づき、修正トリム角の違った形がこの状態を支配するから、精度は失われ始める。純排水量( $C_{ve} = 0$ )における平らな水面に対して、“ $\tau_\epsilon$ ”は近似的に次のように表せる。

$$(\tau_\epsilon)_{disp} = \frac{\tau}{C_w/\epsilon^2} = 4.5 \dots\dots\dots(12)$$

#### 5. 性能の変換

滑走性能は摩擦抗力と圧力抗力の分力によって支配される。したがって

$$D = D_f + D_p \dots\dots\dots(13)$$

ここで

$$D_f = C_f \left( \frac{\rho v^2}{2} \right) \frac{\lambda b^2}{\cos \beta} \dots\dots\dots(14)$$

また

$$D_p = W \tan\left(\frac{\tau}{57.3}\right) \approx W \frac{\tau}{57.3} \dots\dots\dots(15)$$

これらを代入して

$$D = C_f \left( \frac{\rho v^2}{2} \right) \frac{\lambda b^2}{\cos \beta} + W \frac{\tau}{57.3} \dots\dots\dots(16)$$

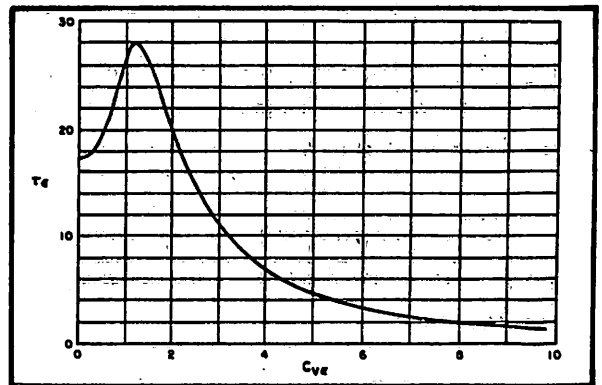
抗力と揚力の比は

$$\frac{D}{L} = \frac{D}{W} = C_f \left( \frac{\rho v^2}{2W} \right) \frac{\lambda b^2}{\cos \beta} + \frac{\tau}{57.3} \dots\dots\dots(17)$$

スケール修正係数の記号を使用して

$$\frac{D}{L} = \left( \frac{C_f}{2} \right) \frac{\phi \sqrt{\epsilon} C_v \epsilon^2}{C_{w\epsilon} \cos \beta} + \frac{\tau}{57.3} \dots\dots\dots(18)$$

しかし $\tau = \tau_\epsilon \cdot C_{w\epsilon}^{.9091}$ であり、また $C_{f0}$ が摩擦係数の仮定した標準値のとき



第3図 修正トリム角( $\tau_\epsilon$ )対修正速度係数( $C_{ve}$ )

$$C_f = C_{f0} \left( \frac{C_f}{C_{f0}} \right) \dots\dots\dots$$

そこで

$$\frac{D}{L} = C_{W_e}^{.9091} \left[ \frac{C_{f0} \phi C_{V_e}^2}{A^{1.9091}} + \frac{\tau_e}{57.3} \right] \dots\dots\dots (19)$$

ここで

$$A = C_{W_e} \left[ \frac{2 \cos \beta}{\sqrt{\epsilon}} \frac{C_{f0}}{C_f} \right]^{.524} \dots\dots\dots (20)$$

結局、スケール修正した抗力対揚力は  $C_{V_e}$  と設計パラメータ“ $A$ ”だけの関数になる。

$$\left( \frac{D}{L} \right)_e = \frac{D/L}{C_{W_e}^{.9091}} = C_{f0} \frac{\phi C_{V_e}^2}{A^{1.9091}} + \frac{\tau_e}{57.3} \dots\dots\dots (21)$$

この式をパラメータ別に表わしたのが第4図である。ここでまた、スケール修正した係数の使用によって生ずる単純化により、多変数ではよく分からない最適性能条件が直ちに理解出来るようになる。実際問題として、 $C_{V_e} = .5$ 以下の  $(D/L)_e$  のカーブは、低速でトランサムが浸水し、圧力抗力は無くなってしまふので0になってしまうことに注意しなければならない。この範囲を第4図では点線で示してある。

6. 最適滑走状態

空気力学では、最適の  $D/L$  における飛行は、生ずる抗力が寄生抗力にマッチした時に生ずることが分かっている。過大に負荷された高速艇体 ( $\tau_e$  の山を十分越している艇) に対して、同様な型の最適条件を示すことが出来る。②式は  $D/L$  が滑走艇にとって変数  $\tau_e$  と積  $\phi C_{V_e}^2$  の関数であることを示している。問題は“どのようにしてこれらの変数が関連しているか”である。もし  $\phi C_{V_e}^2$  の逆数が  $\tau_e$  に対して第5図のように表わされていれば、 $\tau_e$  が約15以下で  $C_{V_e}$  が約2.5以上であれば次のことが分かる。

$$\frac{1}{\phi \cdot C_{V_e}^2} \approx .007 \tau_e \dots\dots\dots (22)$$

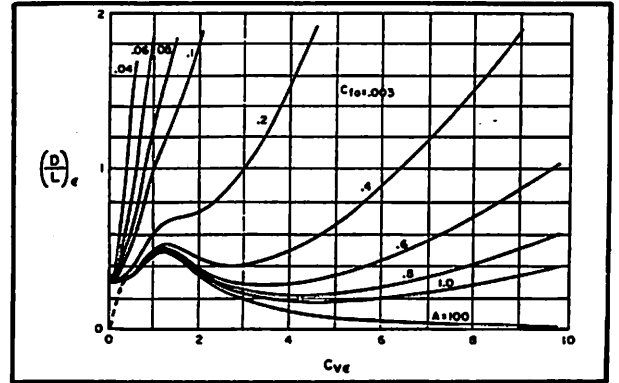
もし  $1/(\cdot 007 \tau_e)$  を  $(D/L)_e$  の式で  $\phi C_{V_e}^2$  の代わりに置き換え、それから出来た式を微分して0とおくと、 $\tau_e$  に対する最適値が決定出来る。式②はこれを表わしている。

$$(\tau_e)_{opt} = \sqrt{\frac{C_{f0}}{.007} \frac{57.3}{A^{1.9091}}} \dots\dots\dots (23)$$

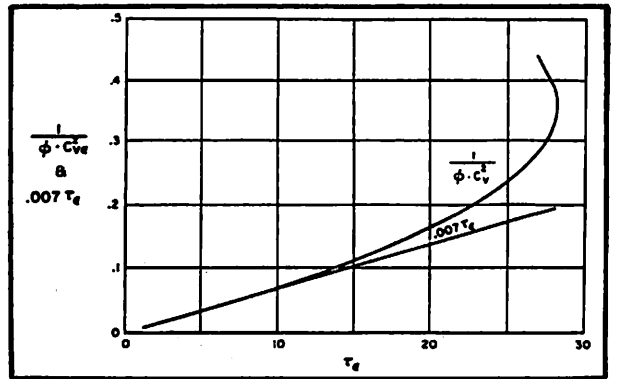
また、もし  $C_{f0} = .003$  であれば、トリム角の最適値は次のようになる。

$$(\tau_e)_{opt} = \frac{4.95}{A^{.955}} \dots\dots\dots (24)$$

②式の各項に、公称の値を代入すると、結果は



第4図 設計係数“ $A$ ”をパラメータとした修正揚抗比  $(D/L)_e$  対修正速度係数  $(C_{V_e})$



第5図  $\phi C_{V_e}^2$  の逆数対  $\tau_e$

$$(\tau_e)_{opt} \approx 3.8^\circ \dots\dots\dots (25)$$

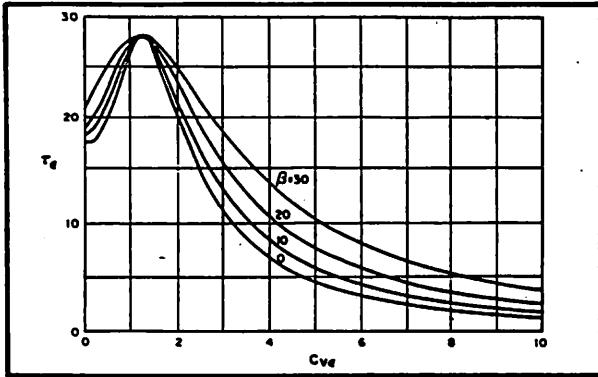
$(D/L)$  の最適値はまた  $(\tau_e)_{opt}$  の値を逆に  $(D/L)_e$  に入れることで得ることが出来る。途中を簡略化して、

$$\left( \frac{D}{L} \right)_{opt} = 2 \left( \frac{\tau_{opt}}{57.3} \right) \approx .13 \dots\dots\dots (26)$$

これで空気力学に似た式が得られた。ただし滑走艇では誘導抗力は  $\tau/57.3$  であるところが違っている。最適トリム角は  $4 \sim 5^\circ$  の範囲にあるが、実際には仲々そうはならないのが興味のある所であるが、それは高速でこれらの大トリム角に達するためには重心が安定操縦点を越えて後の方に動かねばならず、そうするとポーポイジングが始まるからである。

7. 船底勾配の影響

船底勾配の影響に対し、Savitskyの式を  $C_{V_e}$  を含む関係に変換することは可能ではない。それは  $\epsilon$  が彼の表現の中に入っていないからである。しかし文献!! で得られ

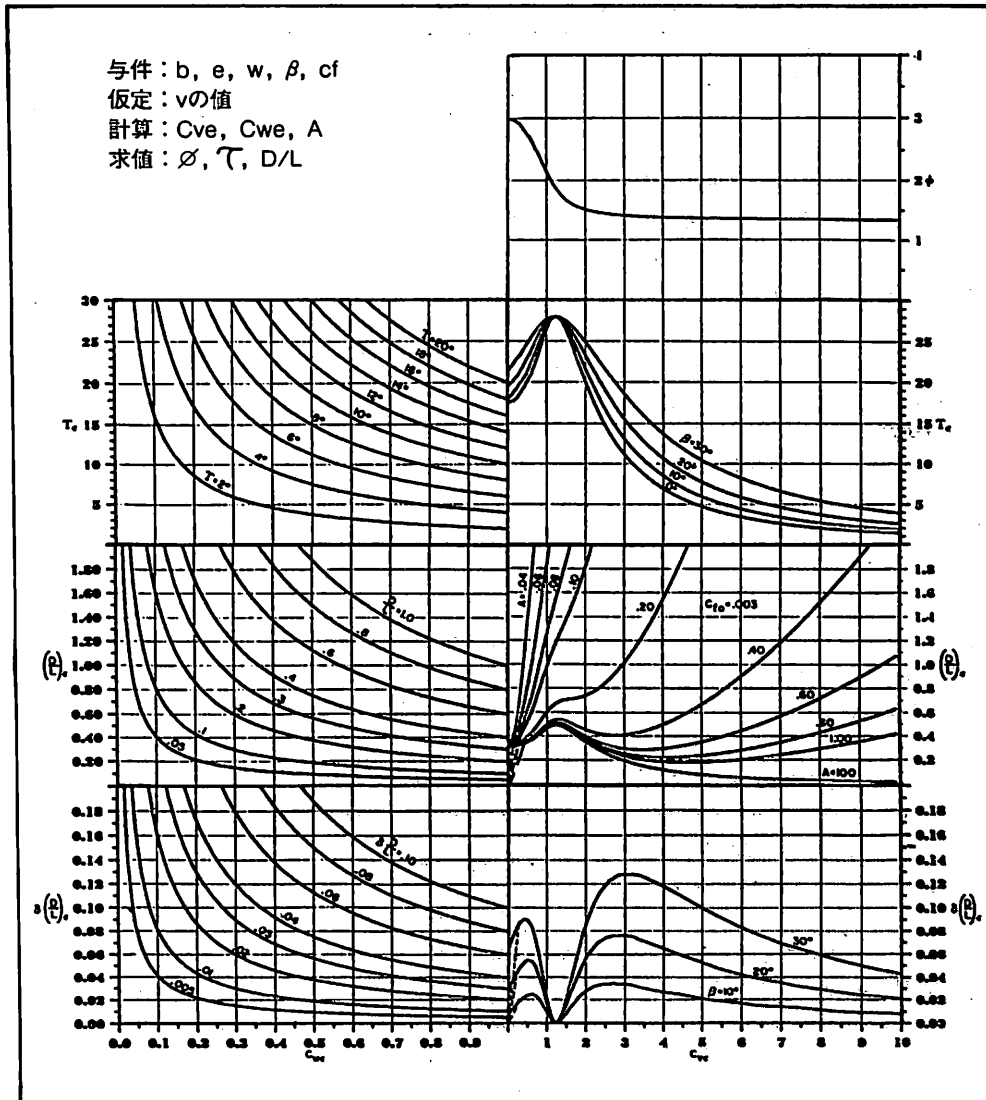


る20度の船底勾配の広範なシリーズ解析と文献<sup>41, 51</sup>からの追加データで、船底勾配は一定の $C_{ve}$ に対してトリム角を増大させる原因になることが、第6図に示されている。著者の研究では、式(7)で定義される低減速度係数を、 $\tau_e$ の適正な値を決めるために導入することによってこの影響を調節できることを示している。

$$(C_{ve})_{\text{reduced}} = C_{ve} - \frac{\beta}{60} \cdot (C_{ve} - 1.25) \dots\dots(7)$$

◀ 第6図

修正トリム角( $\tau_e$ )対4種の船底勾配に対する修正速度係数( $C_{ve}$ )



◀ 第7図  
滑走艇  
設計チャート

換言すると、選定した $C_{v_e}$ の値で航走している船底勾配のある艇に対するスケール修正したトリムは、上に与えられた低減 $C_{v_e}$ で航走している平底の艇の値と同じである。Savitskyが船底勾配は浸水長さの値に影響しないと確定したので、船底勾配のある艇の性能は増大したトリムと設計パラメータ“ $A$ ”の中の $b/\cos\beta$ から生ずる増大した浸水面積によって変わるだけである。

すべての臨界性能パラメータが $C_{v_e}$ だけの関数であることが示されて以来、設計者が非常に簡単に航走のパラメータを決定出来るような設計チャートが作られるようになってきているが、この中にはいったん幅・重量・船底勾配 $cg$ および速力が規定されれば、浸水長さ・トリム角および抗力が入ってくるものである。第7図はその使用例を入れながら滑走艇の設計チャートを示すものである。

8. 安定性の限界

ポーポイジング安定性の限界は(スケール)修正速力係数によって解析すると、非常に簡単な形になる。文献<sup>4)</sup>と文献<sup>6), 7)</sup>の再調査からデータを研究すると、約2.0以下の $C_{v_e}$ に対して、ポーポイジングはどの $cp$ 位置においても存在しないことが分かる。また4.0以上の値に対して、そこだけが安定であるところをこえた各 $\beta$ に対する $cp$ の一定の値がある。第8図はこの結果を示している。非常に簡単な安全性の包絡線の形は、ポーポイジングの物理的法則は修正速力係数に照らして再調査すべきことを示唆している。

9. 例題

ケース1：25ftのBertramクルーザーで次の要目を持つものの性能の決定：

$$b = 8 \text{ ft}, W = 5,150 \text{ lbs}, e = 8 \text{ ft}, \beta = 21^\circ;$$

$$C_r = .0025 \text{ (28ktsのトップスピードで)}$$

無次元係数を計算する。

$$\epsilon = 1.0, C_{w_e} = .16, C_{v_e} = 2.94, C_{v_e\beta} = 2.26, A = .24$$

プログラム出来る電卓を使って次のように計算出来る。

$$\phi = 1.46, \tau = 3.2^\circ, (D/L)_e = .88, D/L = .17$$

ケース2：15ftのCrestlinerランナバウトで次の要目のものの性能計算：

$$b = 4.6 \text{ ft}, W = 1,774 \text{ lbs}, e = 5.2 \text{ ft}, \beta = 7^\circ;$$

$$C_r = .0027 \text{ (トップスピード35ktsで)}$$

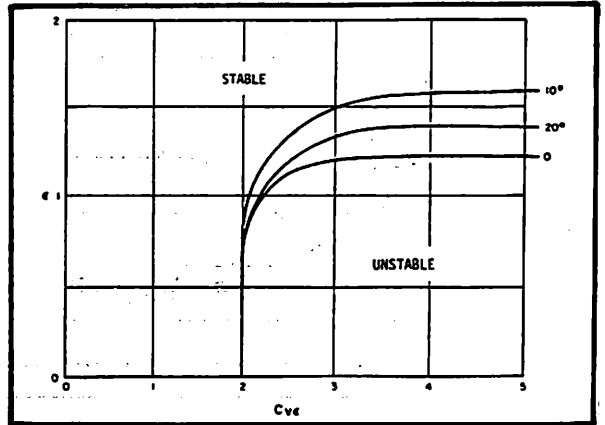
無次元係数の計算：

$$\epsilon = 1.13, C_{w_e} = .215, C_{v_e} = 4.30, C_{v_e\beta} = 4.27, A = .31$$

プログラム出来る電卓を使って次のようになる。

$$\phi = 1.37, \tau = 1.5^\circ, (D/L)_e = .819, D/L = .20$$

ケース3：第7図の設計チャートを使って70ftの沖



第8図 ポーポイジング領域を規定する3種の船底勾配に対する修正圧力中心( $\epsilon$ )対修正速力係数( $C_{v_e}$ )

合パトロールボートで次の要目を持つものの性能計算：

$$b = 12 \text{ ft}, W = 107,400 \text{ lbs}, e = 19.2 \text{ ft}, \beta = 20^\circ;$$

$$C_r = .0028 \text{ (トップスピード37ktsを仮定して)}$$

無次元係数の計算で

$$\epsilon = 1.6, C_{w_e} = .3, C_{v_e} = 2.0, A = .4$$

$C_{v_e} = 2.0$ の線を引いて、 $\beta = 20^\circ$ に対する $\tau_e = 23$ の値を読み、続いて左を読み、 $C_{w_e} = .3$ に対して $\tau = 7.4^\circ$ を得る。次に右の一番上の線を読み $\phi = 1.5$ を得る。それから $(D/L)_e$ のグラフに $A = 0.4$ を引いて、 $(D/L)_e = .45$ 、そして左にいて $D/L = .16$ を得る。これが $20^\circ$ の船底勾配によって生ずるトリム増加の影響のない $D/L$ の値である。この追加増分は一番右下のグラフの中の $\delta(D/L)_e$ と $\beta = 20^\circ$ のカーブから $\delta(D/L)_e = 0.06$ と読み、これをもつていくと $\delta(D/L) = .02$ が全抗力に加えるべきものであることが分かる。こうして揚力に対する全抗力は $D/L = .18$ となる。海軍の滑走艇の多くは $A$ (すなわち近似的に $C_{w_e}$ )の値が非常に小さく設計されているように見え、荷重が非常に小さいという特性を示している。これらの艇体に対し、 $(D/L)_e$ カーブは決して最適値に達しないが、それは抗力が大部分摩擦だからである。

10. 結論

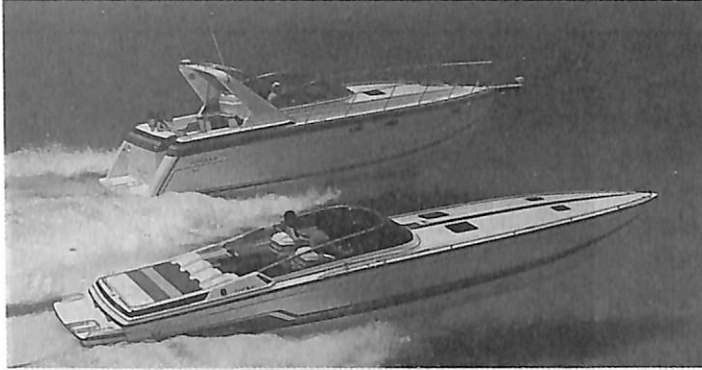
複雑な滑走理論を大いに減らした新しい滑走係数が提案された。新係数はそれぞれ通常の無次元係数を $\epsilon = cp/b$ の「べき」により修正して作ってある。

$$C_{v_e} = \frac{C_v}{\epsilon} \dots\dots\dots(28)$$

$$\phi = \frac{\lambda}{\epsilon} \dots\dots\dots(29)$$

$$C_{w_e} = \frac{C_w}{\epsilon^{2.5}} \dots\dots\dots(30)$$





$$\tau_\epsilon = \frac{\tau}{C_{we} \cdot 9091} \dots\dots\dots(31)$$

$$\left(\frac{D}{L}\right)_\epsilon = \frac{(D/L)}{C_{we} \cdot 9091} \dots\dots\dots(32)$$

設計条件は $c_p=c_g$ ,  $L=W$ という単純化によって得る。カーブは $\phi$ 対 $C_{ve}$ ,  $\tau$ 対 $C_{ve}$ ,  $(D/L)_\epsilon$ 対 $C_{ve}$ および安定に必要な $\epsilon$ 対 $C_{ve}$ および $\beta$ に対して作製されている。設計チャートは、いったん $W \cdot \epsilon \cdot \beta$ および $C_f$ が固定されると速力のみ関数として滑走性能が容易に分かるようになっている。この解析から、圧力中心は滑走の物理を理解するのに欠くことの出来ないものであり、 $\lambda$ といれ替った $\epsilon$ で、従来の揚力や抗力係数のような形で解析を更に複雑にする必要はないことが、この解析によって結論づけられた。

〔参 考 文 献〕

- 1) Lippisch, A.M. および R.F.Colton, “滑走艇の設計と試験の研究”, CER-1117, Collins Radio Co., Cedar Rapids, IA, 1962年5月
- 2) Savitsky, Daniel, “滑走艇の流体力学的设计”, Davidson Laboratory Report No 1000, Stevens 工科大学, Hoboken, NJ, 1963年12月
- 3) Savitsky, Daniel, “第4章, 滑走艇” Naval Engineers Journal, Vol.97, No 2, 1985年2月
- 4) Day, J.P., および R.J.Haag, “滑走艇のポーボイジング”, Webb造船大学への提出論文, 1952年5月
- 5) Shoemaker, James M., “平底およびV船底の滑走艇の水槽試験”, NACA-TN-509, 1934年11月
- 6) Stout, Ernest G., “水力学的安定性の実験的解法”, Journal of the Aeronautical Sciences, p. 55-61, Vol. 8, No 2, 1940年12月
- 7) Benson, James M., “フライングボートの船首部が示す滑走表面のポーボイジング特性”, NACA-WR-L-479, '42.5
- 8) Lewis, Edward V., 編 “基本造船学, 第2回改訂”

Vol. II, 第5章, 9節, 93~126 ページ, SNAME 1988年発行

●Davidson 研究所 Daniel Savitsky 名誉教授のコメント

著者は1964年に発表し、文献<sup>9)</sup>に発行した基本滑走方程式を再検討している。著者の考えた単純な場合には、水力学的揚力のベクトルと重量のベクトルは、両方共LCGを通過して一致しており、また抗力はCGを通り、文献<sup>9)</sup>にある圧力中心と揚力の方程式を解くことで、(a) 修正した速力係数の関数として平均浸水

長さ定義するための表現と簡単なグラフ

(b) トリム角に対するもの、また修正した速力係数の関数としての表現および簡単なグラフ

を与えている。解は船底勾配に対する修正と共に $\beta=0^\circ$ に対するものである。Coltonの結果は性能に対する速力の影響を示している。——結果は非常に簡単な滑走の場合に限られている。揚力と重力のベクトルが一致しないか、推力軸がCGを通らないようなハンブトリム状態では、その結果は注意して使用しなければならない。

文献<sup>9)</sup>では滑走揚力、平均浸水長さおよび圧力中心に対する経験式がKoelbelが作ったような1本の集約した線に合せて、文献の第19図に再現してある。その曲線から、平衡トリムと平均浸水長さは、船底勾配に対する適当な計算および水力学的揚力と重力ベクトルは一致しないという事実から容易に得られる。

パソコンの出現と急増に伴い、文献<sup>9),10)</sup>の滑走方程式は現在ではプログラム化され、小型艇設計者に広く使用されている。これらのコンピュータ化した方法は、船底勾配、大トリム角、CGに関連する推力の任意の位置、トランサムフラップの大きさおよび変形、粗度の許容量等を適当に計算出来る。そのアウトプットには平衡トリム、浸水キール長さおよびチェーン長さ、喫水、抵抗、EHP、トランサムフラップの荷重およびポーボイジング指数が含まれるが——すべて与えられた艇体形状と荷重に対する速力の関数としてである。

Coltonの論文はそれでも滑走過程を更に理解するのに役立つ興味深いものである。

〔参 考 文 献〕

- 9) Savitsky, Daniel “滑走艇の水力学的設計” Marine Technology, Vol. 1, No 1 '64.10
  - 10) Savitsky, Daniel および P.W.Brown, “平水と荒海における滑走艇の水力学的評価の手順” SNAME Marine Technology, Vol.13, No 4, '76.10
- ・カット：ハイパワークルーザー (ヤマハ)

## 国内フェリー乗船記

### 東日本フェリー乗り継ぎの旅(1)

小林 義 秀  
(長崎船の会・甲比丹クラブ会員)

明けましておめでとうございます。本年もよろしくお願いいたします。

北海道には何度か行ったが、どういうワケか東日本フェリーの船には(「ばるなⅢ」を除いて)乗った事が無かった。

1990年に近海郵船の「サブリーナ」が就航し同船で北海道入りする機会が得られたので「今度こそ!」と「東日本フェリー乗り継ぎの旅」を計画したのである。釧路から汽車で苫小牧へ出て八戸→室蘭→青森→函館とまわる計画である。ただし苫小牧→八戸は東日本フェリーの「べがⅠ」にすると朝出帆のため苫小牧で一泊せねばならないからシルバーフェリーの24時発「フェリーはちのへⅢ」とした。

この航路は東日本フェリーとシルバーフェリーが協同運航しており他にシルバーフェリーの「シルバークイーン2」が走っている。「フェリーはちのへ」は2社の共有船である。

この船は1989年夏に就航した同名二代目で先代には1987年10月に乗船した。この先代に乗った時は当時住んで



▲八戸港より出港する「フェリーはちのへ」

この船はどこか船体前部が持ち上がっているようなスタイルをしていて少々バランスがおかしい。船体中央上部のファンネル前角窓部分がレストランで、その上の角窓部分は展望プロ。



▲苫小牧港 同港ターミナル屋上より「きたかみ」(太平洋フェリー)の出港を写したもの。右端は東日本フェリー仙台航路の「ばるな」。



▲長崎港で係船中の先代「フェリーはちのへ」  
2代目に比べ非常に地味な、まるでカーゴフェリーのような外見をした船であった。

引退後、日本～韓国の国際航路に就く予定が延び延びになっている。1990年3月の撮影。



▲八戸港着岸直前の「ほらん」

ヘリ甲板を備えた本船が登場した時、軍艦から船ファンを始めた私としては「有時の際の特設ヘリ空母か？」と思ったが後で急患空輸用と聞いてホッとした。このヘリ甲板の強いイメージのため、このクラスだけは印象が強い。

いた尾道を夜バイクで出て中国自動車道に上りそのまま青森まで陸走。青函連絡船に乗って函館へ上陸。再び陸走し苫小牧から乗船したのだ。尾道を出て足かけ3日目の夜の乗船だった。ほとんど寝ていなかった事もあって疲れ切っており乗船してすぐに寝てしまった。うすうす覚えているのは船内は古く、なおかつ狭かった事である。売店もやたら小さく食べ物にもぎりめしが少し置いてあるだけであった。レストランも空いておらず空腹状態で二等ざこ寝で寝た。この二等ざこ寝部屋もあまり広くな

くまわりのお客さんがザワザワしていたのが印象的だった。印象的といえばその日は昼間太平洋フェリーの当時の新造船（今でもまだ新しいがー）「きそ」が苫小牧初入港の日であった。ターミナル内には「祝初入港」の看板等が立っていたが、私は22時30分すぎにギリギリでターミナルに着いたので同船の姿は無かった。「フェリーはちのへ(Ⅰ)」船内のテレビが、半分寝ぼけた私の目に「本日『きそ』が初入港しました。」というニュースを伝えていた。私はそれを下から見上げながらすぐ寝入ってしまい翌朝八戸入港直前まで全く起きなかったため船の記憶はこれ以外に全く無いのだ。

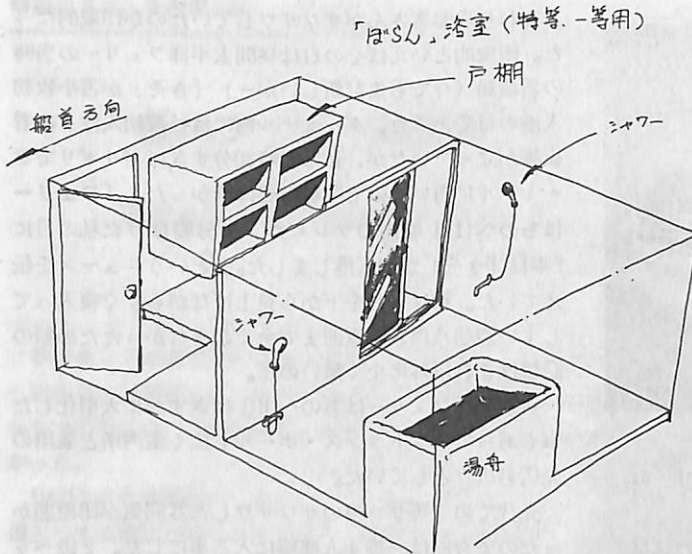
新造の「フェリーはちのへ(Ⅱ)」はさすがに大型化した事もあってエントランス・ホールも広く案内所と兼用の売店も広々としていた。

先代での二等ザコ寝のザワザワした雰囲気印象悪かったので今回は一等4人部屋に入る事にした。2段ベッド2つと小さなザコ寝スペースのある部屋だったが、何とインサイド！外が見えないと言う事は（たとえ夜で景色が見えなくても）非常に不安感があり出港後アウトサイドの和室に変えてもらった。相部屋の人も一緒に移動した。3ヶ月ぶりに八戸の自宅に帰るといって建築屋さんであった。あまり人と話す気分ではなかったのだが、まさか同室の人と無言でいるわけにいかず色々話した。運良く割合話し好きの人で助かった。同室になって話しかけてもロクに話さん人がいるがあれはハッキリ言ってこわいものがある。部屋の中では狭苦しい事もあってエントランス・ホールの隅のソファで夜中2時半頃まで話していた。

翌朝レストランが開くとこの事だったので先代で食事をとれなかった屈辱を晴らすべく早起きして食べに行った。展望室タイプのレストランである。しかし味の方は「今ふたつ」位で意地になって食べに行った事もあって少々がっかりした。

八戸には9時半着。前回はバイクで先を急いだため港の印象が何も無かったが今回はゆっくりできる。下船後、室蘭行きの船に乗るまで半日あるので街中に出る等して見てまわった。港のフェリーターミナルは交通の便がやはり悪くタクシーを利用した。ターミナルには2階に食堂があるのだが、ウエイトレスの愛想が悪く印象が悪かった。小倉等でもそうだがターミナルやフェリーの従業員が乗りなれているトラックの運転手等と「なあなあ」であるのは見ていて気分が悪い。

八戸港には遊覧船がいる。港内を40分かけてまわる「はやぶさⅡ」（16総トン、八戸通船運航）がそれである。この船は元、松島の観光船だった（丸文松島汽船の船）。



新造船の就航で売却されたいが色も船名も変わっていないようだ。時間もある事だしぜひ乗りたかったが電話を入れた所「ちょっと今日は風が強いので」との話。しかたなくパンフレットを送ってもらうようお願いして乗船はあきらめた。八戸港内はあまり見る事もないのでいつか機会があれば乗船してみたい。

さて室蘭行きの船は八戸を17時30分出港の「ぼらん」であった。それ程古い船ではないのに船内は少々痛んでいて意外だった。室蘭にはとんでもない時間に着く(1時30分着)。

夕食をとるためレストランへ。協同運航の前出「フェリーはちのへ」の食事がおいしくなかったので期待せずに行ったが意外にも味は悪くなかった。レストラン内はトラックの運転手でいっぱい。まあ、すごい「品の良さ」でぶったまげてしまった。ウエイテレスが注文を取りに来ると「おう！ コンパニオンのねえちゃんはいねえのか!？」という具合である。しかしこういったお客の相手を長年やって来たのであろう百戦錬磨のウエイテレスのねえちゃんも負けてはいない。「そんなものはありません！」と顔色ひとつ変えずやり返す。

「さすがだ！」私は妙に感心して部屋に帰った。部屋にもどりフロに入る事とする。特等、一等用の共同フロは案内所近くにある。

図を見てわかるようにとんでもなく小さいフロで湯船は一人入れればいっぱいである。

深夜着という事もあり船内の人通りは少なく19時すぎにはシーンとしてしまった。

「間もなく本船は入港云々…」というアナウンスで起き、顔を洗う。窓の外はまっ暗。こんな時間に顔を洗うのも妙な感じである。室蘭へは以前「ぼるな(Ⅲ)」で入って以来久しぶりの入港である。あの時も夜の入港だったが今回異なるのは、ホテルをとっておらず一晩中起きていなければならないという事だった。室蘭発青森行きは8時20分の出港である。

(つづく)



▲八戸入港中の「べが」

「ぼらん」上より撮ったもの。本船もすでに引退している。私が現役時に見た最後の姿である。



▲「ばにあ」

「ぼらん」と共に室蘭～八戸航路に就航している。

● 連載講座 ●

## 船 殻 設 計 覚 え 書

&lt;22&gt;

近畿大学工学部

間野正己・重政利明\*

## 22. 船殻重量の推定 (その一)

船殻重量の推定に関しては、3.1節でその重要性和困難性を説いた。筆者は今でも船殻重量の推定誤差を1%にする事はとても無理だと思っている。然し、船殻重量は1%程度の誤差で推定しなければ、3.1節で述べたように船の基本計画はできないし、会社の利益計画もたてられない。

本章と次章と2回にわたって、筆者と共にIHIで仕事をしてきた重量の神様、重政利明氏の力をかりて、船殻重量推定について述べる。

## 22・1 船殻重量推定の方法

船殻重量推定の方法には次のようなものがある。

1) 新計画船に類似した船の完成実績重量を、適当なパラメーターにより修正する。

2) 新計画船について、中央切断、外板展開、鋼材配置および諸要部切断図等の基本図を作成し、各部の重量を算出して集計する。

3) 船殻重量を後部重量(機関室から後方の主船体)中央部重量(船艙部)、前部重量、上部構造重量に分けて、夫々について完成実績重量を基に推定して集計する(Fig 22.1参照)

これらの方法には、夫々次の特徴がある。

1)の方法は、適当な類似船があれば簡単で精度もよく、古くからよく用いられてきたが、主要寸法、建造年次等諸条件がすべて類似している場合は稀である。

2)の方法は、新船型や新構造方式を採用した場合等に用いられる。多大の時間と労力を必要とするが、精度はそれ程よくない。この方法によった場合、経験的に7%のマージンが必要と考えられる。

3)の方法は、夫々の部分について独立して夫々の重量に影響を及ぼすパラメーターを定めて解析できるので、比較的少ない時間と労力によって、精度よく全体の船殻重量を推定する事ができる。夫々の部分の重量をパラメーターベースで整理して推定計算資料を作成しておけば、1人1時間程度で充分である。更にこの方法は、電算機にそのデータをインプットする事によって単に重量推定のみならず、要求される要目に適した種々の設計に対し、夫々の船殻重量を迅速に算出する事ができるので、最適主要寸法の決定や、利益計画にも利用する事ができる。

次節より、上記3)の方法による各部の重量推定法について説明する。

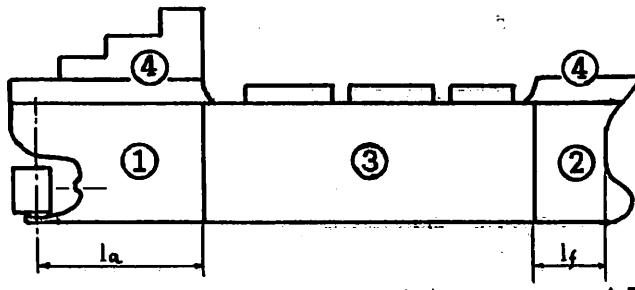
## 22・2 後部重量推定法

後部重量には、機関室前端隔壁を含み、それより後部の上甲板以下のすべての部材および大型鋳鍛鋼製品を含む。後部重量は、次の3つのグループに分けられる。

Aグループは、どの船にも必ず存在するもので、外板、上甲板、二重底、機関室フラット、ボイラーフラット、機関室前後端隔壁および主補機台が含まれる。

Bグループは、船の種類、航続距離等により追加されるもの、即ち、コッファードムの隔壁、ポンプ室隔壁および燃料油タンク隔壁である。

Cグループとしては、材料原価が普通鋼板と異なる大型鋳鍛鋼製品(船尾骨材、舵、舵軸、ピントル等)を取扱う。船殻重量は単に船の軽荷重量の推定だ



① 後部重量

② 前部重量

③ 中央部重量

④ 上部重量

▲ Fig 22.1

船殻重量集計区分

\* 極東マック・グレゴリー株式会社技術部勤務

けでなく、利益計画にも用いられるので、単価の異なる材料は別に重量を求めておく必要がある。

Aグループの重量は、この範囲内の体積と、船の大きさによって決まる部材寸法によるものと考えられる。そして、その体積は、機関室前端壁と後部垂線間の距離  $l_a$ 、船の中  $B$ 、船の深さ  $D$ 、 $l_a$  の船の長さ  $L$  に対する比  $l_a/L$  および方形肥瘠係数  $C_b$  に関係し、船の大きさによる部材寸法は  $L^3$  に比例すると考えられる。即ち、以上の諸元をもとに、Aグループの重量のベースとなるパラメーター  $Q_{AA}$  を次のように定める。

$$Q_{AA} \times 10^3 = L^{0.25} \cdot B \cdot D \cdot l_a \left( \frac{l_a}{L} + 0.8 \right) \{ 1.0 + (C_b - 0.8) \times 1.5 \} \dots\dots (22 \cdot 1)$$

(22・1) 式における  $C_b$  は、喫水が  $0.72D$  におけ値をとる。

22・1 式の  $Q_{AA}$  と Aグループの重量  $W_{AA}$  の関係を Fig. 22.2 に示す。

Bグループは隔壁が主要部分を占めるので、その重量は各隔壁の長さを上甲板面で測った長さの総和  $\Sigma l_m$  と  $D^3$  に比例するものと考えられる。即ち次式 (22・2) で表わされる。

$$W_{AB} = 0.025 \times \Sigma l_m \times D^{1.5} \dots\dots\dots (22 \cdot 2)$$

Cグループは、舵、船尾骨材関係の鑄鍛鋼品であるから、その重量は船速と舵面積  $A_r$  に関係するものと考えられるが、ここでは船速は16節と一応仮定して、舵面積の  $P$  乗、即ち  $A_r^P$  に比例するものとした。

$$W_{AC} = \Sigma m \times A_r^P \dots\dots\dots (22 \cdot 3)$$

多くの実績重量から求めた  $P$  の値は、1.5 である。

設計の初期においては、舵面積  $A_r$  は未定であるが、次の略算式が用いられる。

$$A_r = L \times d \frac{B}{10 \times L} = \frac{B \times d}{10} \dots\dots\dots (22 \cdot 4)$$

一般に舵面積は、水線下の投影面積の  $1/50$  とか  $1/60$  とか、経験によって決められていたが、22・4 式は  $L/B$  によって操縦性能が変化する事を考慮に入れたものである。

以上の A、B および C グループの重量を集計する事によって後部重量が得られる。

22・3 前部重量推定法

前部重量には、船艏前端壁を含み、それより前部の上甲板以下のすべての部材およびホースパイプ、ボルスター等の鑄鍛鋼品を含む。前部重量は、後部重量と同様に次の3つのグループに分けられる。

Aグループは、どの船にも必ず存在するもので、外板、上甲板、船艏前端壁等が含まれる。

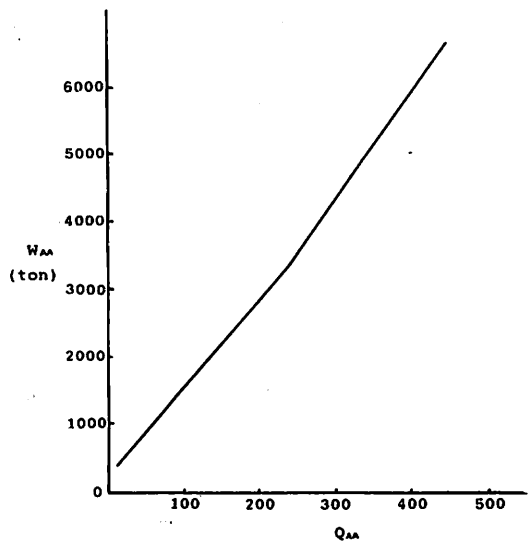


Fig 22.2  $Q_{AA}$  と  $W_{AA}$  の関係

Bグループは、船の種類、航続距離等によって追加されるもの、即ちコフファダムの隔壁、前部ポンプ室隔壁、前部燃料油タンク隔壁等である。

Cグループは、鑄鍛鋼製品である。

以上の各グループの重量推定は、後部重量推定と同様な手法で行えばよい。

Aグループの重量推定には、次式の  $Q_F$  をパラメーターとして用いる。

$$Q_{FA} \times 10^3 = L^{0.25} \cdot B \cdot D_s \cdot l_f \left\{ \frac{L}{l_f} \times 0.01 + 0.86 \right\} \{ 1.0 + (C_b - 0.8) \times 3 \} \dots\dots (22 \cdot 5)$$

ここに、 $D_s$  …… 前部シャーがある場合の平均深さ

$l_f$  …… 船艏前端壁と前部垂線間の距離

$Q_F$  を横軸にとり、Aグループの実績重量を縦軸にとって、数多くの実績をプロットすれば、Fig. 22.2 と同様な重量推定チャートが得られる。

Bグループの重量  $W_{FB}$  は次式で得られる。

$$W_{FB} = 0.035 \times \Sigma l_n \times D_s^{1.5} \dots\dots\dots (22 \cdot 6)$$

ここに、 $l_n$  …… 各隔壁の長さを上甲板面で測った長さ

Cグループは、数が少ないので個別にその重量  $W_{FC}$  を推定する。

以上の A、B および C グループの重量を集計する事により、前部重量が得られる。

22・4 中央部重量推定法

中央部重量は、船艏部の重量であるが、船艏部前後端隔壁は夫々前部重量および後部重量に含めたので除かれる。

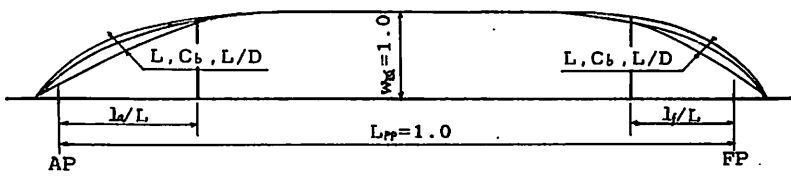


Fig 22.3 無次元重量曲線

中央部には、中央平行部と両端部の寄せた部分が含まれる。また形状は平行部でも部材の寸法が減少して重量的には寄せた部分がある。このような状況を勘案して、中央部の単位長さ当りの重量  $w_{\text{中}}$  を基にして、中央部重量を推定する方法を説明する。

中央部の単重  $w_{\text{中}}$  が、船舶部の前後部分でどのように変化するか、またその変化をもたらす要因は何であるかを考える。前後部で単重が変化する要因は次の通りである。

- 1) 中央部が船の前後方向で、どのような位置を占めるか。即ち、 $l_a/L$  および  $l_f/L$  の値
- 2) 船型の寄せ具合、即ち、 $C_b$  の値
- 3) 前後部の部材寸法の減少率。
- 4) 船首船底補強、前部船側外板補強等の中央部への影響

以上の要因のうち、3) に関しては  $L/D$  の値が大きな影響を及ぼす。 $L/D$  の値が小さい場合は、中央部の部材寸法は夫々の局部荷重を支持するように決められれば、そのまま縦強度を保つに充分であるが、 $L/D$  が大きい場合は、縦強度上の要求により中央部の部材寸法は割増しされている。従って、中央部の部材寸法から前後部の部材寸法に移行する場合、後者の場合は、その変化率が大きくなる。一般に中央部  $1/4 L$  の間は、中央部部材寸法を保つように設計されるので、中央部  $1/4 L$  から外れた船艙部について、以上の事に注目しなければならない。

これらの要因を考慮して、中央部重量  $W_{\text{中}}$  推定式として、22・7式が得られる。

$$W_{\text{中}} = (w_{\text{中}} \cdot L \cdot C \cdot K_{c_b}) (1 + K_D) + \Sigma W_{\text{BHD}} + \Sigma (\text{補強重量}) \quad \dots \dots (22 \cdot 7)$$

ここに、 $w_{\text{中}}$  …… 中央部の単重

$$C = 0.84 - \{0.375 (\frac{l_a}{L}) + 1.33 (\frac{l_a}{L})^2 + 0.356 (\frac{l_f}{L}) + 1.36 (\frac{l_f}{L})^2\} \dots (22 \cdot 8)$$

$$K_{c_b} = \{1 + (C_b - 0.8) \times 0.3\} + m \dots (22 \cdot 9)$$

$$K_D = 0.007 (14 - \frac{L}{D}) \dots \dots (22 \cdot 10)$$

$m$  …… タンカーでは 0、鉾石船では 0.015 撒積貨物船では 0.03

$\Sigma W_{\text{BHD}}$  …… 横隔壁、横置制水隔壁等の合計重量  
補強重量は、主として撒積貨物船に対するもので、二重底の補強およびバラスト艙の補強重量である。

この中央部重量推定法は、次のようにして得られた。同じ船殻設計課長の下で、同時代に同じ設計思想で設計された数隻の船について、信用できる重量データ、即ちブロック重量表とブロック配置図から重量曲線を求める。この重量曲線は、Fig 22.3 に示すように横軸に船の長さを取り縦軸に単位長さ当りの各点の重量をとったもので、 $L_{PP}$  および中央部の単重  $w_{\text{中}}$  を 1.0 とした無次元重量曲線である。

この数本の無次元重量曲線を、 $l_a/L$ 、 $l_f/L$ 、 $C_b$ 、 $L/D$  等のパラメーターにより解析する事によって (22・7)~(22・10) 式の重量推定式が得られた。

例えば、 $C_b$  の値が極めて接近していて、 $L/D$  が異なる場合を探せば、 $L/D$  の変化に対する修正係数が容易に得られ、次々、この  $L/D$  の修正係数を用いて  $L/D$  を揃えてやれば、他のパラメーターによる修正係数を得る事ができる。このような作業の基本には、浮力曲線と上記の重量曲線の関係や、 $L/D$  の値と中央部からの部材寸法の減少率の関係等多くの資料が必要であった。

前後部重量推定法の中のパラメーターである  $Q_{AA}$  および  $Q_{PA}$  も同様の手法で求められた。

以上の重量推定法は、1960年頃確立されたものであるが、その後船舶の大型化、高速化および専門化が進んだ。このような船舶の近代化が進んだ現在でも、この重量推定法は有効であると思われる。それはこの重量推定法が船の基本に立脚しているためであり、実績のフィードバックにより必要な修正がなされているからである。

嵩上げ船型即ち  $D$  のみ大きくし、他は全く同じ船が設計建造された事がある。このような船の重量実績は、 $L/D$  による重量変化を確かめるには極めて有効である。後部重量が  $D$  に比例することが、この重量実績により実証された。

船殻重量は、船殻設計者の設計理念により変化する。その差は10%にも及ぶと考えられる。同じ船殻設計課長の下でも担当者により設計理念が異なれば、推定した重量に狂いが生ずる。標準化が必要な所以である。設計標準に基づいて設計し、特別な設計理念を織込む時は、それに応じた修正を重量推定にも施すべきである。

22・5 上部重量推定法

上部重量は、船首楼および後部上甲板の居住区、エンジンケーシングの重量で、中央部のハッチコーミング等は含まない。

上部構造の配置図がない場合とある場合について、その重量推定法を述べる。

上部構造の配置図がない場合には、次式によって推定する。

船首楼の重量  $W_{Fcle} = 0.22B \times l_{Fcle} \dots\dots (22 \cdot 11)$

船尾楼の重量  $W_{Poop} = 0.175 \times l_{Poop} \dots\dots (22 \cdot 12)$

甲板室の重量  $W_{DH} = (L \times B)^{2/3} \times 0.65 + 2(P - Q) + 50 \dots\dots (22 \cdot 13)$

ここに、 $l_{Fcle}$  …… FP より船首楼後端迄の距離

$l_{Poop}$  …… AP より船尾楼前端迄の距離

P …… 乗組員数

Q …… 外国船では30、国内船では50

なお、船首楼の重量は、球状船首の場合の値で、普通船首の場合は、その86%とする。

甲板室の重量で、外国船と国内船で差をつけたのは、外国船では船員室に専用化粧室が設けられるのが一般的と考えたからで、最近のように国内船でも船員室に専用化粧室が設けられるようになってくると、その差をつける必要はなくなる。

上部構造の配置が完成した後に、重量を推定する場合は、より現実的な次の方法が用いられる。

船首楼の重量  $W_{Fcle} = \frac{1.8L^{0.82}}{1000} \{l \cdot b + 10(l + b)\} \dots\dots (22 \cdot 14)$

船尾楼の重量  $W_{Poop} = \left(\frac{0.4L}{1000} + 0.084\right) \{l \cdot b + 5(l + b)\} \dots\dots (22 \cdot 15)$

甲板室の重量  $W_{DH} = \Sigma \left(\frac{0.4L}{1000} + 0.04\right) \{l_i \cdot b_i + 5(l_i + b_i)\} \dots\dots (22 \cdot 16)$

ここに、 $l$  および  $b$  は夫々の甲板の長さとして平均を示す。

22・6 載貨重量と船殻重量の関係

22・2節から22・5節まで、船体各部の重量推定法について述べたが、ここでは、多少それより精度を下げて、載貨重量と船殻重量の関係を大雑把に示す。

1) 撒積貨物船 (比重 0.7 以下の貨物)

$DW < 70,000t$

$W_H = DW \times \{0.15 + 0.001(7 - \frac{DW}{10^4})^2\}$

$\dots\dots (22 \cdot 17)$

$DW \geq 70,000t$

$W_H = DW \times 0.15 \dots\dots (22 \cdot 18)$

2) 撒積・油兼用船 (オルタネイト積)

$DW < 90,000t$

$W_H = DW \times \{0.166 + 0.001(9 - \frac{DW}{10^4})^2\} \dots\dots (22 \cdot 19)$

$DW \geq 90,000t$

$W_H = DW \times 0.166 \dots\dots (22 \cdot 20)$

3) 鉱石運搬船

$W_H = DW \times 0.14 + 600 \dots\dots (22 \cdot 21)$

4) 鉱油船

$W_H = DW \times 0.154 + 600 \dots\dots (22 \cdot 22)$

5) タンカー

$W_H = DW \times \{0.1425 + 0.05(\log \frac{DW}{10^4} - 1.25)^2\} \dots\dots (22 \cdot 23)$

以上の諸式で用いた DW は、 $L/D = 12$  の場合を基準として居り、 $L/D$  が 12 と異なる場合は、次式により求めた値を使用する。

$DW = \sqrt{\frac{L/D}{12}} \times \text{Deadweight} \dots\dots (22 \cdot 24)$

また、これらの式は軟鋼船の場合のものであり、高張力鋼使用の場合は、修正が必要である。更に、喫水が表定乾舷よりも低い余剰乾舷船の場合には、船の大きさに比し DW が小さく、DW 当りの  $W_H$  は大きくなる。

22・7 高張力鋼使用による減少重量と高張力鋼使用量 最近は、高張力鋼使用範囲が増して、60%~70%にもおよんでいるようであるが、本節ではオーソドックスな使用法、即ち船体中央部の上甲板と船底の縦強度部材に

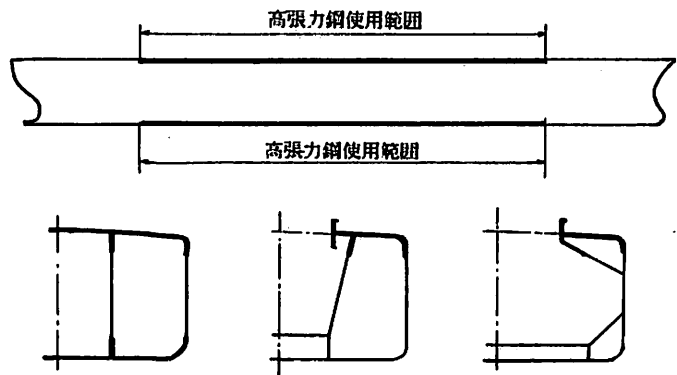


Fig 22.4 高張力鋼使用範囲



使用する場合について述べる。(Fig 22.4 参照)

高張力鋼使用による重量減少量 $\Delta W_{HT}$ 、および使用高張力鋼の重量 $W_{HT}$ は次式で得られる。ここでは、高張力使用範囲の縦強度部材の重量のみを取扱う。

$$\Delta W_{HT} = w'''_{\text{鋼}} \times L \times n \quad \dots\dots\dots (22 \cdot 25)$$

$$W_{HT} = (w'_{\text{鋼}} - w'''_{\text{鋼}}) \times L \times n \quad \dots\dots\dots (22 \cdot 26)$$

ここに、L……船の垂線間長

$w'_{\text{鋼}}$ ……高張力鋼を軟鋼にした場合の、中央部における単位長さ当りの重量

$w'''_{\text{鋼}}$ ……高張力鋼使用による減少重量(単重)

$w''_{\text{鋼}}$ ……使用した高張力鋼の単重( $w'_{\text{鋼}} - w'''_{\text{鋼}}$ )

n……高張力鋼使用範囲相当長さ

Fig 22.4 の鉸石船および撒積貨物船においては、高張力鋼は上甲板部分にのみ使用される。このような場合には $w'_{\text{鋼}}$ および $w'''_{\text{鋼}}$ は夫々次式で表わされる。

$$w'_{\text{鋼}} = 6.84 (Z \times 10^{-6} / D)^{1.06} \quad \dots\dots\dots (22 \cdot 27)$$

$$w'''_{\text{鋼}} = 8.70 (Z \times 10^{-6} / D) (1 - K) \quad \dots\dots\dots (22 \cdot 28)$$

ここに、Z……上甲板側の要求断面係数

D……船の深さ

K……高張力鋼の減少係数、32キロ鋼では、0.78、36キロ鋼では0.72

鉸石船では、高張力鋼を上甲板部分にのみ使用すると、船底側の断面係数が不足し、船底部分の断面積を増す必要が生ずる。32キロ鋼を上甲板部分にのみ使用した際に、船底部分に増すべき断面積は次の二式から得られた値の小さい方となる。なお、負の値が得られた場合は0とする。

$$\left. \begin{aligned} w''_{\text{鋼}1} &= \alpha_1 / D + \beta_1 + \tau_1 \times S \\ w''_{\text{鋼}2} &= \alpha_2 / D + \beta_2 + \tau_2 \times S \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (22 \cdot 29)$$

ここに、S……横枘心距

$\alpha_1, \alpha_2, \beta_1, \beta_2, \tau_1$ および $\tau_2$ は、Table 22.1による。

次に、高張力鋼の船の前後方向の使用範囲および相当長さnについて考える。Fig 22.5は、高張力鋼の船の長さ方向の使用状態を示す。ここでは、船体中央より後部のみを示し、前後対称とする。横軸には、船の長さ方向の距離を無次元で示し、縦軸には、単位長さ当りの重量、即ち単重として、前述の $w'_{\text{鋼}}$ 、 $w''_{\text{鋼}}$ および $w'''_{\text{鋼}}$ をとった。

一般に、中央部0.4Lの長さの範囲では一線の部材寸法とし、それより前後においては逐次寸法を減少させて、前後部垂線の箇所においては、縦曲げモーメントは0と考えられるので、単重も0となる。即ち、Fig 22.5において、高張力鋼を用いた場合の単重の船の長さ方向の分布は、ABO'となり、軟鋼の場合はACOとなる。

高張力鋼部と前後部の軟鋼部との境界を、両者の単重、

Table 22.1 船底部の断面積修正係数

L	210	240	270	300	330
$\alpha_1$	147	275	432	600	795
$\beta_1$	-6.66	-11.5	-14.88	-17.2	-18.48
$\tau_1$	-0.467	-0.62	-0.815	-1.08	-1.485
$\alpha_2$	-8.40	-14.5	-18.9	-24.6	-26.4
$\beta_2$	0.84	1.20	1.54	1.61	1.71
$\tau_2$	0.086	0.075	0.067	0.09	0.109

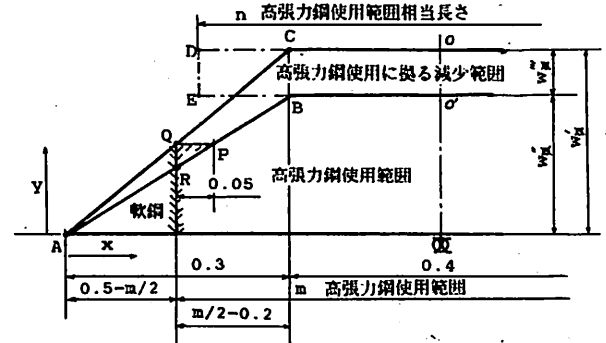


Fig 22.5 高張力鋼使用範囲相当長さ

即ち断面積(板厚)が等しい条件で決める事にする。この附近のブロックの長さを船の長さの1/20(L=300mの船で15m)と仮定すると、Fig 22.5において、Q点が境界となる。

船体中央からQ点までの距離をm/2とすれば、高張力鋼使用範囲はmとなる。また高張力鋼使用範囲相当長さをnとすれば、Fig 22.5において、船体中央からDまでの距離がn/2となる。そしてD点の位置は、面積BCDE=面積BCQPの条件によって決められるが、近似的に、面積BCDE=面積BCQRの条件を用いて決定する。

A点を原点として、横軸をx、縦軸をyとすれば、直線ACおよび直線ABは夫々次の(22・30)および(22・31)式で表わされる。

$$y = w'_{\text{鋼}} / 0.3 \times x \quad \dots\dots\dots (22 \cdot 30)$$

$$y = w''_{\text{鋼}} / 0.3 \times x \quad \dots\dots\dots (22 \cdot 31)$$

ブロック長さを船の長さLの1/20として、直線AC上の点Qと直線AB上の点Pが等しいyの値をとる位置は、(22・31)式に(x+0.05)を入れて(22・30)式に等置して得られる。

$$\frac{w'_{\text{鋼}}}{0.3} x = \frac{w''_{\text{鋼}}}{0.3} (x + 0.05) \quad \dots\dots\dots (22 \cdot 32)$$

$$\therefore x = 0.05 w''_{\text{鋼}} / (w'_{\text{鋼}} - w''_{\text{鋼}}) = 0.05 w''_{\text{鋼}} / w'''_{\text{鋼}} \quad \dots\dots\dots (22 \cdot 33)$$

従って、高張力鋼使用範囲mは次のようになる。

$$m = 1.0 - 2x = (w'_{\text{鋼}} - 0.1 w''_{\text{鋼}}) / w'''_{\text{鋼}} \quad \dots\dots\dots (22 \cdot 34)$$

QRの長さは、(22・30)および(22・31)式に、x =

0.05  $w''_{\text{R}}/w'''_{\text{R}}$  を夫々代入して、その差をとれば得られる。  
即ち、

$$\begin{aligned} QR &= (w'_{\text{R}}/0.3) \times (0.05 w''_{\text{R}}/w'''_{\text{R}}) \\ &- (w''_{\text{R}}/0.3) \times (0.05 w''_{\text{R}}/w'''_{\text{R}}) = \frac{w''_{\text{R}}}{6} \dots\dots\dots (22 \cdot 35) \end{aligned}$$

従って面積 BCQR は、次のようになる。

$$\begin{aligned} \text{面積 BCQR} &= (w'''_{\text{R}} + \frac{w''_{\text{R}}}{6}) \times \\ &(0.3 - 0.05 w''_{\text{R}}/w'''_{\text{R}}) \times \frac{1}{2} \\ &= (36 w'''_{\text{R}}{}^2 - w''_{\text{R}}{}^2) / 240 w'''_{\text{R}}{}^2 \dots\dots\dots (22 \cdot 36) \end{aligned}$$

面積 BCQR を  $w'''_{\text{R}}$  で割れば、CD の長さが得られる。

$$CD = (36 w'''_{\text{R}}{}^2 - w''_{\text{R}}{}^2) / 240 w'''_{\text{R}}{}^2 \dots\dots\dots (20 \cdot 37)$$

$$\therefore n = 0.4 + 2CD = 0.4 + (36 w'''_{\text{R}}{}^2 - w''_{\text{R}}{}^2) / 120 w'''_{\text{R}}{}^2 \dots\dots\dots (22 \cdot 38)$$

(22・38) 式の n を、(22・25) および (22・26) 式に適用すれば、高張力鋼使用による重量減少量  $\Delta W_{\text{HT}}$  および使用高張力鋼の重量  $W_{\text{HT}}$  が得られる。

● 新刊紹介

『'91海運・造船会社要覧』

A 5 美装 1,600 頁 定価 18,540 円 (税込) 送料 440 円

<本書の内容>

わが国海運会社、造船会社および海運中立・代理業者、商社(船舶・運輸保険関係)、関係団体など主な会社1352社を収録、本支店、事業所所在地、創立年、資本金、役員・従業員数、株主数、大株式、取引銀行、船舶、航路、工場設備、造船能力、所属団体などが記載され、さらに社歴、現況、特色、組織、取引先、関係会社、社船と運航船腹、役・職員(課長以上)の略歴までが、<見やすく><体裁よく><便利に>収録されております。

このほか海運・造船・関連会社として475社の会社案内に加え、また大手商社の運輸保険部門や、運輸省や海上保安庁も掲載し、内容の充実をはかりました。

<本書の活用>

- 海運・造船関連メーカー取扱業者に
- 各会社の調査、企画室用に
- 営業、開発に従事する方に
- 設備、能力などの調査に
- 新入社員の教育に
- 海運、造船その他の調査業務用に
- 学校、団体関係の参考図書に



発行所 日刊海事通信社 Tel. 03 (3433) 0955 (代)  
 神戸 Tel. 078 (331) 0988 (代)  
 〒105 東京都港区新橋3-23-6 (白川ビル)

## 船舶電子航法ノート(164)

木村小一

## A・7・38 ディファレンシャルGPSへの追加

## A・7・38・1 ディファレンシャルGPSのメッセージの改訂(つづき)

## メッセージ16型:特別メッセージ(確定)

メッセージ16型は、特別のASCIIメッセージで、何か重要なことが起きたことを利用者に警告するなどに使用される。このメッセージは、プリンタまたはCRTで表示できる。それぞれのメッセージ16型の長さは、90文字まででできる。その他のメッセージと同様にMSB(最大桁)を最初に送信し、それは、後のデータ回線のところで述べる“データの回転”が、同様に、この型のメッセージに適用されることを意味する。8ビットのASCIIコードが使用され、それは、送信すべきIBMグラフィックキャラクタに対しては許されない。10101010の間違った解釈を防ぐために満たし語の文字はブランクである。第A・7・368図は、例えば“QUICK”という語がメッセージ16型としてはどのように与えられるかを示している。

## メッセージ17型:軌道データのアルマナック(仮)

メッセージ17型は、衛星の軌道データ情報を含んでいる。IODC(時計のデータの発行時)がIODE(軌道データの発行時)と整合しないことが起きたときは、ディファレンシャル基準局は、前の良好な衛星の軌道データを補正値の基準とすることを継続するだろう。この状態下では、基準局は、古い軌道データを放送する必要があるだろう。その軌道データとして放送される補正値を使用するために、ディファレンシャルシステムに丁度入ろうとしている利用者装置を、これは可能にするだろう。衛

星の軌道データに誤差があるという事実にも拘らずディファレンシャル航法に衛星を使用することを、これはまた可能にする。この型のメッセージは、2分毎または、それでこの状態が続く間は放送するであろうことが予測される。衛星の放送が修正されるか、衛星が基準局のカバレッジ地域の下に降りるまで、このスケジュールは保たれるだろう。

## 未規定メッセージ

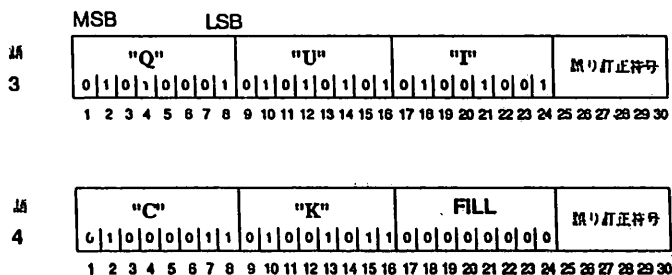
メッセージ18型から59型まででは現状では定義されていない。その中では、一つの会社または当局が、商用の業務を与えるか、試験を行う目的で基準局と一組の利用者装置の両方を制御するような特別の目的にそれらは使用可能である。それらはまた、新しい要件が決定されるとした将来の指定に使用可能である。

## メッセージ60~63型:ディファレンシャルロランCメッセージ(保留)

メッセージ60~63型は、コーストガード(USCG)用として少なくとも一時的に多目的なデータ回線に使用することの開発のために保留されている。無線標識が、運用となったときに、USCGは、それらをディファレンシャルGPSデータ以外用にも使用したいと考えるだろう。この放送のための標準はすでにこの委員会で設定されているから、特別委員会SC-104のフォーマットは、ディファレンシャルロランC、ディファレンシャルオメガ、気象メッセージまたは船舶用の注意に使用できる。4つの型のメッセージは、これらの特別の注文の開発に保留されている。

## A・7・38・2 ディファレンシャルGPSに及ぼす選択利用性の影響

すでに選択利用性(SA)のところでも、その概要は述べてあるが、民間利用におけるSAの防衛策の最大のものが、このディファレンシャルGPSである。しかし、これもすでにその一部はのべてあるが、このディファレンシャルGPSにSAがどんな影響を与えるかは明らかでない。GPSでは、そのブロックII衛星を打上げて以来それらの衛星のSAの機能の実験を繰返しており、それらの結果をもとに1990年3



第A・7・368図 メッセージ16型:特別アスキーメッセージ

月25日に突如としてSAの実施を開始しているが、その後の状況は、常時SAによる最大の精度の劣化を実行しているわけではなさそうである。

それはともかくとして、衛星のSA実験時代の信号を捕らえて、ディファレンシャルに及ぼすSAの影響を検討している報告がある。それによると、選択利用性の前もっての解析では、その第一の問題点と考えられる補正値の更新の頻度はすでに、アメリカの運輸省(DOT)によって扱われている。SAによるコード信号のゆらぎの統計的な情報について、国防省への質問の結果では、90秒の不規則に変化する部分の一组が与えられ、その解析の結果では $1\sigma$ で約30mの擬似距離誤差、約0.13m/sの距離変化率誤差と $0.0037\text{m/s}^2$ の加速度誤差があるという事を示された。その後さらに国防省より運輸省にデータが提供され、(SA、大気圏と受信機の効果を含む)擬似距離誤差の標準偏差のプロットのデータが利用できるようになり、このデータでは、擬似距離の補正値のみが利用可能で、距離変化率は利用可能でないと仮定されている。これらにもとづいて、SAは二次のGauss-Marckov過程としてモデル化され、同じ擬似距離特性を与えるために係数が選ばれた。シミュレーションでSAと同様の信号を発生するための手軽な方法に加えて、同様に距離変化率の補正値を与える影響をデモンストレーションすることが可能となった。

前項の海上無線技術委員会(RTCM)の第104特別委員会勧告によるデータメッセージのフォーマットは、50bpsでサービスを与えることになっている。

いま、1mの $1\sigma$ 測距誤差があると、95%の一致レベルではその2倍の2mの誤差となり、そのHDOP倍の水平位置誤差をもたらす。代表的なGPSの軌道配置のHDOPは、1.5で、まれには、2をこえると考えられるので、これは、1mの距離誤差では位置誤差が、約3m、まれには、4mをこえるであろうことを意味する。擬似距離の補正値のみを適用し、距離変化率の補正値がないと、ディファレンシャル利用者の位置誤差は、10秒後には4mまで大きくなり、その後、時間とともに線形的に増加することになるだろう。このため、RTCМの特別委員会では距離変化率の追加を考えて、それによって位置誤差の成長を、10秒後に1mまでに減少させることができるようにした。与えられた精度のレベルを与えるためにより遅い更新率でよいという利益が、距離変化率の項の追加によるデータメッセージの増えた分を大きく上回っていた。こうして、前述のRTCМの特別委員会のメッセージの構造は、50bpsのデータ回線の使用によっても、30秒後でさえもディファレンシャル業務によって平

均して5mの位置精度を与えることのできるように考えられているものとなっている。より高い精度が、固有のデータ回線を使用した特定な応用に必要ならば、データレートを、50bpsよりも増加すればよいことにしてある。更新率の遅速は、ほとんどすべてSAのゆらぎの速度によって左右される。ゆらぎが使用されないなら、データレートは、1bpsに減少できる可能性があり、それは電離層を通る信号経路での時間の遅延の時間変動に対してのみ考えればよいことになるだろう。

アメリカのコストガードでは、そのディファレンシャルGPSの機能を持たせ、中波の無線標識システムをデータ回線として使用するとき、この問題に重要な興味をもっている。このように所要のデータレートは、データ回線の機能と設計に強く影響する。

こうしてRTCMの標準フォーマットとディファレンシャルGPSの装置は、これらのパラメータの周りで設計され、それらのパラメータは、放送するデータの制限と $1\sigma$ の測距誤差の特性の要求にもとづいている。ゆらぎの異常な動きがあるとすると、これはまったく厳しくなる可能性があり、現在入手できるデータでは反映できないことになるだろう。国防省がいう正常でない5%の時間に何が起きるかは知らされていない。そのための一つの結果として、ブロックII衛星信号の測定が行われた。

衛星PRN's 14, 2, 16の打上げで、SAの動作の観測が期待された。1989年9月中頃に、衛星PRN 14と2はともに、SAではないかと思われる動作を示した。しかしながら、SAのスイッチが入れられたかどうか、それが何時であったかの公式の言葉は与えられなかったが、民間の関係者は、推理的に自己満足をしなければならなかった。PRN 14は3衛星では最も早く1989年2月に打上げられ、運用を宣告される前の6ヶ月のチェックアウト段階にあった。別の時間にも、その信号はSAと考えられるのと同じ動作を示した。4月に、いくつかの出来事が観測され、その中で、コードと搬送波の両方に大きな変動が観測されて、その間は、衛星からの放送のメッセージの中のサブフレーム1にある利用者測距精度(U RA)のパラメータは、“健康”と“非健康”の両方の健康指示で、64mにセットされた。この時間中は、約5分周期のほぼ正弦波のゆらぎが観測された。これは、平和時のSAで考えられているよりもかなりの高いレベルのゆらぎであった。0.5m/sまでの変動の距離変化率の誤差とともに、150mほどの大きさの誤差のレベルが観測された。

しかしながら、5月の初めにUREが32mにセットされた数日間があり、このレベルは、公知されている100m

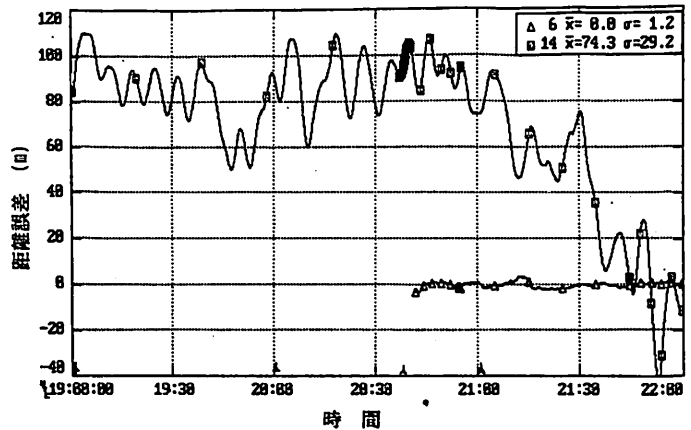
(95%) の SPS と一致しており、衛星は健康と宣言されていた。この変動は、SA で考えられた一般的な形とレートでもっていた。そのため、この時間中は、衛星 PRN 14 が SA の動作の試験中と信じられた。

9月の第二週中には、衛星 PRN 14 と 2 の両方に動的な動きが観測された。URA は 64m にセットされ、衛星は健康と宣言されていた。これは一つ以上の衛星の変動の効果を見る唯一の機会を与えた。

この点についての公式のアナウンスはなく、SA はこの時間中に試験されつつあったとの仮定をした。ここで紹介する論文の結果は、この仮定を前提としたものである。この推理が間違っていたならば、この結論は修正しなければならない。しかし、信号の観測された統計的な動きは、前述した予測のものと同じようであることが見られているので、それが信じられた。この実験に使用されたディファレンシャル GPS 装置は、後述するように動的な変動のあるときでも、非常に良く動作することを示した。

データの収集は、位置の明らかなくところでの静止 GPS 受信機を使用して定常的に GPS の測定値を集めている中で得られたものである。これらの測定値には、視野の中の全衛星に対する C/A コードの擬似距離と L1 搬送波のドップラーが含まれていた。擬似距離の変化率は、ドップラーの測定値を約 19cm の L1 の波長倍をして求めた。実際の衛星の距離誤差を観測するために、擬似距離と擬似距離の変化率の測定値から除去しなければならないいくつかの誤差源があった。これらの中で最も重要なのは、受信機の時計の誤差と大気圏効果による遅延であった。このために、擬似距離と擬似距離変化率の測定値からの大気圏の効果をモデル化して取除く一組の独自のアルゴリズムを使用された。これらのアルゴリズムでは、位相遅延と群遅延が異なる電離層の散乱効果することに基づいている。

GPS 受信機には、実際の距離に対する未知の時間バイアスとレートを加える（これがあるので測定値は擬似距離と呼ばれる）。時計のオフセットは、大きくなる可能性があり、推定し、除去しなければならない。このためには、高安定の周波数標準を GPS 受信機を駆動するのに使用するのがよく、擬似距離と擬似距離変化率の測定値を集めるのに使用された受信機には、ルビジウムの周波数標準が接続され、それによっては実質的に二次の動き（すなわち、周波数のドリフト）は示さないことになった。受信機の時計のバイアスと周波数を推定するため



第A・7・369図 大気圏遅延の補正のための距離誤差 (124日)

に、擬似距離と擬似距離変化率の誤差が、大気圏誤差の調整した測定値から各衛星への計算距離を引算することで、先ず計算される。残差には、一次的な衛星の距離誤差プラス未知の受信機の時計の誤差が含まれる。この受信機の時計の誤差は一次の多項式（直線）を擬似距離の誤差に整合させることでモデル化される。擬似距離の誤差から一次の時計のモデルを引算することで与えられた衛星配置に対する実際の距離誤差の最適推定値を作る。

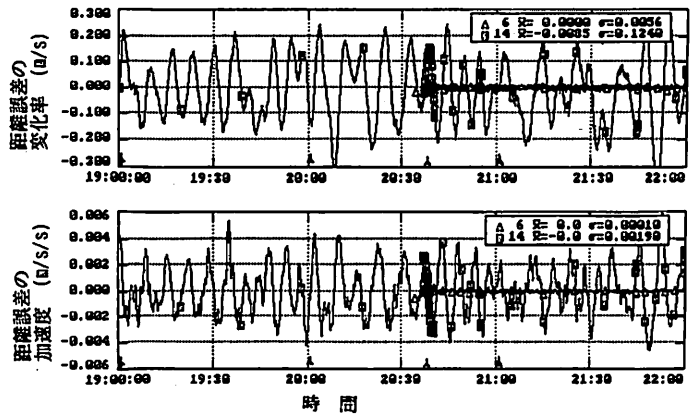
モデル化がむずかしい追加の誤差源がある。これらの中には、受信機の較正の誤り、大気圏モデルの誤差およびコードのマルチパス誤差である。GPS 受信機の正確な較正は、較正誤差を 1m 以下、代表的には 0.2m までに減少できる。大気圏モデルは、モデル誤差が 100% に近く可能性のあるときでも、衛星が低仰角になると誤差が無視できなくなる傾向にある。しかしながら、大気圏とモデルの両方は、誤差を 1~2mm/s に保つような誤差の変化率を達成するよううまい変化をする傾向にある。モデル化できない誤差の主要な原因は、コード（擬似距離）のマルチパスで、それは、SA の状態のもとで考えられるのに近い振幅と周期をもつ可能性がある。良好なアンテナの環境は、マルチパス誤差を 1m 以下に減少するだろう。更に、搬送波のマルチパスは、航法用としては無視できるほど小さい。すべての GPS 衛星のタイミングは、一つの主発振器で駆動されていると同等であるので、時計のゆらぎの効果は、コードと搬送波の両方の測定値に現れると考えられる。同様に、衛星の軌道の操作は、衛星の計算位置と速度の両方に影響する。これらの長所をとったアルゴリズムは、SA によって作られる距離誤差に影響のないような改善がなされると考えられる。

衛星 PRN 14 は、1989年のジュリアン日の 88, 90, 131,

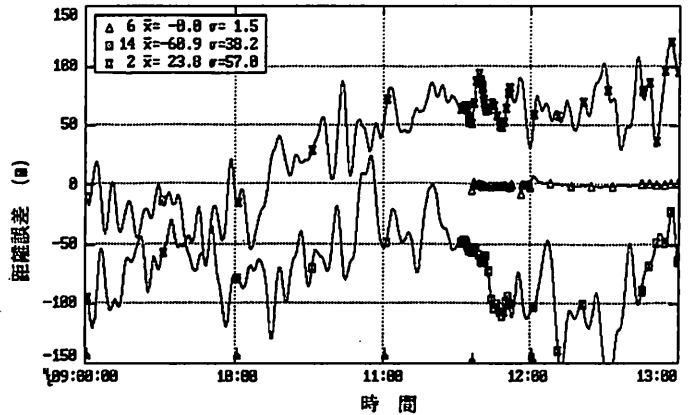
132, 133日に大きな距離と距離変化率の誤差の期間を示した。ジュリアン日の124(5月4日)と131(5月11日)はGPS制御部分によって“不健康”にセッドされた。PRN 14で問題となったURAが、考えられたSAのルールとほとんど一致したとして、124日のデータが詳細に調べられた。第A・7・369図は、3時間以上の長さにわたる衛星PRN 14とPRN 6(ブロックI衛星)の距離誤差を示している。記すべき興味ある特長は、約80mの大きな距離誤差のバイアスで、それは最初から衛星PRN 14にあった。これは、32mのURAと100m(95%)の位置精度の条件の両方によると、これは考えられたものよりも非常に大きい。21:00に、距離誤差のバイアスは、平均値がゼロ近くなるまでに劇的に減少する。ちょっとみると、これは、衛星の位置の計算に使用する軌道データの更新のせいと見るかもしれない:SAの状況下で、これらのパラメータは、長期の距離誤差のバイアスを作るために、系統的に調整される。しかしながら、この場合に軌道データの更新を押さえたときに同じ現象が観測される結果となる。高い周波数の変化の振幅はおそらく、より多くとより少ない一定の差を保つ衛星の時計のゆらぎによるものである。

第A・7・370図は、衛星PRN 6と14の距離誤差の変化率と距離誤差の加速度を示す。ブロックI衛星のPRN 6が示した変動はほとんど、3~5mm/sのドップラー測定値の雑音によるものである。PRN 14は、約12cm/sのRMS値(期待値14cm/sと比べて)と5~7分の周期の距離変化率誤差をもっている。両衛星の平均の距離誤差の加速度は本質的にはゼロで、PRN 14は、約2mm/s<sup>2</sup>の変動がある。この変化率と加速度の変動は、期待値(2mm/s<sup>2</sup> 対予測値3.7mm/s<sup>2</sup>)よりも若干小さい加速度をもったSAの予測値と非常に近い。

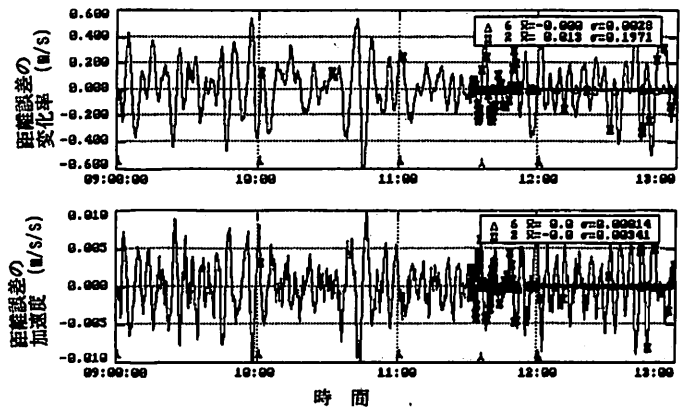
1989年ジュリアン日257(9月14日)に始まったPRN 2と14は両方とも数日続く動的な動きを示した。259日のデータは、この時点で利用できるほとんど完全な組である。第A・7・371図への衛星PRN 2, 6, 14の距離誤差を示す。ここでもどの衛星の、PRN 6はブロックI衛星に代表的な非常におとなしい動的な動きをもっている。PRN 2と14はともに対数的に大き



第A・7・370図 距離誤差変化率と加速度(124日):上は電離層補正後の距離の変化率,下は電離層遅延の補正をした誤差の加速度



第A・7・371図 電離層補正後の距離誤差(259日)



第A・7・372図 距離誤差の変化率と加速度(259日)

な距離誤差のバイアスを示している。短い間の変動はまた、SAのもとで期待されるよりもより大きい、PRNs 2と14の問題点であってはURA 64mと一致する。

第A・7・372図は、各衛星の距離誤差を示し、こ

でも二つの衛星は大きな距離誤差をもち、短時間の変動はSAのもとでの規定値よりも大きい、URA 64mとは一致している。(この項つづく)

台聯の会員委小バ代シヤでルハ回05第

## ●製品紹介

### カワサキ・ジェット・スキー 「Jet Ski SC」を開発

#### 川崎重工業株式会社

川崎重工業(株)は、91年モデルとしてユーザーの潜在ニーズを先取りしたニューカテゴリーのサイドバイサイド座り乗り型(横2人乗り)パーソナル・ウォータークラフト(PWまたはPWC)「ジェットスキーSC」を開発し、\*昨年9月27日シカゴボートショーで発表をした。

同社は立ち乗り型「ジェットスキー」を1973年に初めて開発し、PW市場を創設、その後、このPW市場は複数のメーカー参入もあり、さらに拡大を続けている。

特に、タンデム座り乗り型PW(縦2人乗り、縦3人乗り)の投入もあって需要の多様化が進む中で写真の2人乗りのモデルを実現させた。

ジェットスキーSCはスポーツ指向からファミリー指向の人々まで幅広いユーザー層を対象としている。

#### 【特長】

1. サイドバイサイド(横2人乗り)の座席レイアウトによって、誰もが気軽に乗艇でき、同乗車も、操縦者と同じ視界を共有しながら快適な走行が楽しめる。
2. 3ポジション(左、中央、右)の可動式ハンドルを採用により、座席を替わることなく、交互に操縦が楽しめる。
3. 新設計15°のV型船底形状により、安定した走行とタンデム座り乗り型PWと同様のダイナミックなスポーツ走行が楽しめる。
4. 離着岸に便利なリバース(後進)機構を装備している。
5. 転倒しても1人で引き起こせる船体設計になっている。



▲カワサキ Jet Ski SC

#### 【主要性能・諸元】

寸法	全長	2,780mm
	全幅	1,230mm
エンジン	型式	水冷2ストローク2気筒
	弁方式	クランクケース・リードバルブ
	総排気量	685cc
	始動方式	エレクトリックスターター
	点火方式	CDI
	推進方式	ウォータージェット
	乗艇定員	2名
	乾燥重量	200kg
	燃料タンク容量	25ℓ
	オイル容量	2.4ℓ
	艇体カラー	ジェット・ホワイト

\*米国舟艇工業界が主催して開催される世界的トレードショーで、1,100社以上の会社が参加し来年度モデルを展示。4日間で5万人以上の関係者が来場する。(会期:昨年9月27日~30日)

&lt;第108回&gt;

## 第20回バルクケミカル小委員会の報告

運輸省海上技術安全局

本小委員会は去る1990年10月1日から5日までの間、ロンドンのIMO本部において開催された。30ヶ国、1準加盟国および11機関が参加した。我が国からは運輸省関係者8名が出席した。主要な審議結果は以下のとおりであった。余談ではあるが今次会合より東西ドイツの統合により、ドイツ一国となった。

## (1) MSCとMEPCによる決定について

第29回MEPCおよび第58回MSCの決定事項について事務局より説明のあった後、MSCからの指示事項について検討に入った。海洋汚染の防止と緩和のためのIMO条約等の見直しおよび海難における人的要素の役割について議論が行われた。

## (2) ケミカルの安全および海洋汚染の観点からの評価

小委員会はGESAMP(国連関係機関の支援による、化学物質の海洋汚染の評価を行う専門家グループ)の第23回から第25回の会合の結果を踏まえ、アドホックグループにおいて安全面の検討を加えて、IBCコードの次回改正の準備を始めた。

現在、MARPOL73/78附属書IIの付録IIおよびIIIの物質表とIBCコードの第17章および第18章との間に22物質の差異がある。このうち4物質はIBCコード中のみであり、残り18物質はMARPOL附属書II中のみ記載されている。この18物質のうちアセトアルデヒド、四塩化チタン、四塩化ケイ素およびブチルラクテートの4物質を除く14物質について本小委員会としての評価を行った。併せて各国から提案された新規物質についても評価がなされた。これらの評価結果は来年以降のMEPCにおいて再び検討がなされた後、コード改正の手續に従って強制コード化がなされる。

その他、この議題について以下のような事項が審議された。

## (a) ペンタンを従来のIBCコードにより液体ばら積

み貨物としてだけでなく、IGCコードの規定を利用してガスとしても輸送できるようになった。

(b) MARPOL73/78附属書II第3規則(4)の解釈に既査定の海洋汚染物質のみからなる混合物の三国間協議については輸出国または生産国の政府が事業者に対して旗国、輸入国およびIMOへの通報を委任することができるようになった。

## (3) IBC/BCHコードの改正による物質の要件格上げに伴う現存船への適用緩和のガイドラインの作成について

IBC/BCHコードの改正に伴う物質の要件格上げにより、影響を受ける現存船への適用緩和のガイドライン作成について審議が行われ、次のような条約改正案とガイドラインの案が作成された。

MARPOL附属書II第2規則(7)にIBC/BCHコードの改正時に主管庁は要件の変わった物質についてある期間の新規則適用猶予を与えることができる。適用緩和を決定した主管庁は、情報提供と適切な対応のために加盟国に回章する目的でIMOに対して当該緩和の詳細を提出しなければならないという規則を加える。さらにこの規則のガイドラインとして提出する情報の内容と、適用緩和に対し異議通告ができること等を盛りこんだものが作成された。この適用緩和は原則として専用船のみに適用される。

本件は条約改正を伴うため、第31回以降のMEPCにおいてさらに審議される。

## (4) ケミカルタンカーの洗浄とリサイクル技術の見直しについて

ノルウェーよりMARPOL73/78の附属書IIの付録Bとして承認されているP&Aマニュアルに記載されているサイクル数に代えてストリッピング量に基づく最低洗浄水量を用いて規定すべきであるという提案がなされた。本件については次回会合でワーキンググループを設



置して検討することとなった。

### (5) 有害蒸気拡散システム

米国からケミカルタンカーの荷役時に主として貨物タンク内より生じる有害蒸気を陸上施設で回収するため世界で標準のガイドラインを作ることが第19回の本会合で提案された。本件については防火小委員会の専門家を加えた合同作業部会で検討することとなった。今次会合においては本システムの国際的統一基準案をとりまとめた。

基準案の主な内容は次のとおり。

1. 基準案はこのシステムを運用する際の基準であって本システムの採用を強制化するものではない。
2. 本基準は引火点60℃以下の原油、石油製品その他の引火性液体類に適用される。また、引火性に加え、他の危険性を有する危険物または他の危険物への適用は主官庁の判断による。
3. 陸上施設との連結用マニフォールドのフランジの寸法の国際的な統一は望ましいが現時点で詳細な寸法を規定するのは時期尚早とされ米国提案は暫定的なものとした。
4. 本システムを導入することで荷役作業が複雑になり、安全性確保の問題が生ずることが認識された。この対策として高液面警報装置および液体溢れ警報装置という二重の警報装置を設置することが提案されたが結論に至らず、次回再度審議することとなった。
5. 安全確保の見地から主蒸気排出用ラインに圧力検出装置を設ける必要があるというのが多数意見であったが、現行SOLAS条約の規定に加えて、陸上施設に圧力警報装置を設置することで十分という意見があり、結論をもちこした。
6. 陸上施設における火災爆発対策についてはさらに検討が必要であるということで意見が一致した。

### (6) ケミカルコード、ガスコードの解釈について

SOLAS 第Ⅱ-2 章第56規則2と第56規則3とIBCコード3・2・1の間でバラスタック直上の居住区の配管に不整合が生ずることが指摘された。

審議の結果IBCコードを改正してこの不整合を除去

する方向が適当であるというのが会議の大勢であったが、この改正を現存船にも及ぼすことは問題を生ずるという意見に基づき、同改正はその発効日以降の新船にのみ適用されることが確認された。またケミカル物質の危険性をSOLAS Ⅱ-2 章は十分に考慮していない点も指摘され、危険性から判断してIBCコード現行3・2・1を引き続き適用すべき物質を特定することについても合意された。

### (7) その他

#### 1. IGCコードの改正について

IGCコードはガスキャリアによるガス類の輸送要件を規定するものである。1983年に採択されて以来一度も改正が行われてこなかったが、相当数の変更が既に本小委員会およびMSCにおいて承認されている。

今回は西独より提案のあった貨物配管の自動突合せ溶接について非破壊検査の導入については、実績等から考慮して採用することに問題はないという合意がなされ、ドラフティンググループによってコードに含めるための案案が作成された。

さらにIGCコードに利用者の便を図るために索引を付けることが提案され、案案が提出された。会議はこれをコードの一部としてではなく参考として改正時に取り入れることに合意し、事務局にその旨要請した。

#### 2. 船上における汚染された油により生ずる健康問題について

本件は今次会合で検討される予定であったが11月に開催されるMEPC（海洋環境保護委員会）において、大気汚染問題全般を検討することになった。

#### 3. 有害廃棄物の越境移動について

有害廃棄物の越境移動に関するバーゼル条約とその会議における決議でIMOでの検討が要請されているため、関連条約を持つ委員会等で審議することになった。当小委員会ではMARPOL 73/78 附属Ⅱについて審議することになり、第19回で作成した「ケミカルスロップの収集と国内輸送に従事する船に対するガイドライン」をベースに国際ガイドライン案を作成することになった。

(文責・渡辺元尚)

# 平成2年度(平成2年11月分)新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分		4 月 ~ 11 月 分				11 月 分			
		隻	G. T.	D. W.	契約船価	隻	G. T.	D. W.	契約船価
国内船	貨物船	10	118,141	162,960		0	0	0	
	油槽船	5	464,599	677,195		1	55,000	93,799	
	その他	4	53,650	21,650		1	19,750	7,500	
	小 計	19	636,390	861,805		2	74,750	101,299	
輸出船	貨物船	101	2,047,859	2,544,853		9	125,450	155,760	
	油槽船	105	6,179,699	10,479,684		15	1,140,399	1,847,890	
	その他	1	14,100	3,600		0	0	0	
	小 計	207	8,241,658	13,028,137		24	1,265,849	2,003,650	
合 計		226	8,878,048	13,889,942	1,145 624 百万円	26	1,340,599	2,104,949	193,567 百万円

● 編 集 後 記 ●

□ 平成3年の新年を迎え読者の皆様に心からお喜びを申し上げますと共に本誌を引続き愛読下さるようお願い申し上げます。

□ 昨年12月号のニュース解説の中で「長期不況から脱出した造船」と題して米田博氏が解説されて居り新造船受注量の急増と船価上昇とにより造船業界の経営内容も漸く安定して来て居るが過去10年間にわたる厳しい合理化による人員と設備の大巾削減により人手不足を来して居りまた舶用機器調達も非常に窮屈になって居り、納期確保が大きな問題となってきている。何れにしてもこの好況を持続し過去のミスを再び繰返さないための一層の努力が望まれる。

恒例により今月号に造船学会長竹澤誠二氏(横浜国立大学教授)の年頭所感を掲載したが今後の造船界の発展のための問題点を鋭く指摘され更に具体的方策について明快な方針を示されて居り、是非熟読されたい。特に画期的な新船型開発が造船業安定操業のために絶対必要であり、そのために優秀な学生を先ず大学に集めると共

に造船系卒業生を造船業界に吸収することが不可欠であり、その為にも長期不況のため極端にイメージダウンした造船業を速やかにイメージアップすることが焦眉の急であると言われているのは全く同感である。

□ これから世界を制覇する国は経済と技術を持った国であるといわれている。その点から見れば経済大国である我が国はまた優秀な技術を持った国であり21世紀に至る90年代と21世紀にも大いに発展するものと思われる。只技術といっても矢張り優秀な製品を製造し続ける事が必要不可欠である。昨年12月に東洋経済新報社より発刊された三菱総研会長牧野昇氏著「製造業は不滅です」は製造業が如何に経済活動の中心であり製造業の空洞化を来しているアメリカがそのため双子の赤字に悩まされているかを明快に指摘して居り造船業界の一員として誠に時宜を得た心強い論文であり読者の方々に折を見て是非一読されることをお勧めしたい。日本造船業の今後の発展を願う具体的論文を取り上げて見たが好況時にこそ百年の大計を確立する好機である。

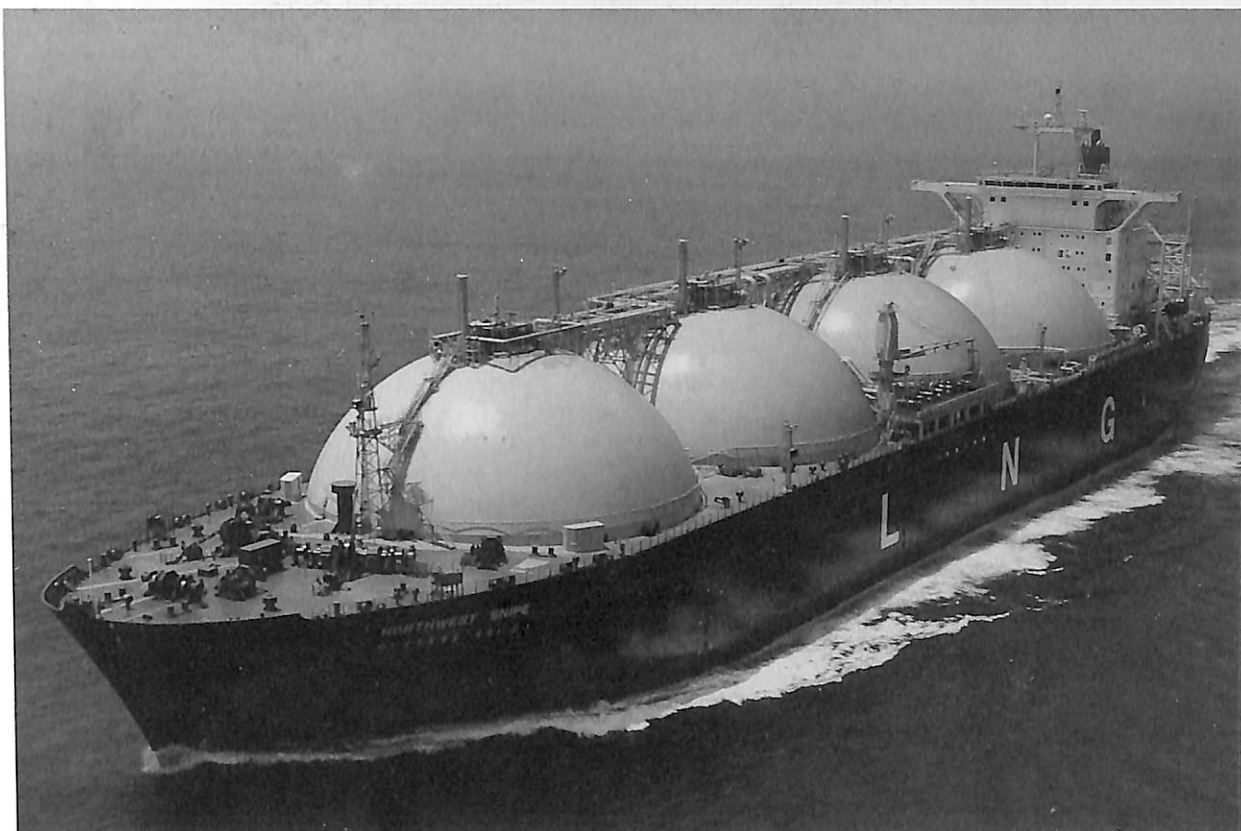
☆ 予約購読案内 書店での入手が困難な場合もありますので、本誌確保ご希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予約金 { 6カ月分 8,030円  
税 込 { 1ヶ年分 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 載 第44巻 第1号 (No. 507)  
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 03 (3552) 8798

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

(本体 1,359円) 定価 1,400円 (〒61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

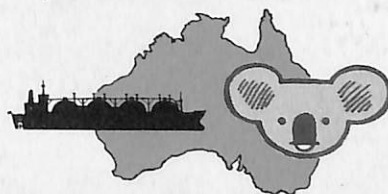


# LNG Carrier

The MITSUI-MOSS type 125,000m<sup>3</sup>

"NORTHWEST SNIPE"

"のーすうえすとすないふ"



Australia—Japan  
Friendship Link



**M MES** 三井造船株式会社

本社 船舶・海洋営業部 104 東京都中央区築地5-6-4 電話 03-3544-3396 Fax 03-3544-3031

Kyoseki

# 地球規模の安全



共同石油はエルフ社との提携によって、日本国内はもとより、世界主要450港での統一規格品として、高品質マリンオイルの供給及び技術サービスを実施しています。

共石エルフ マリンオイルシリーズ

タルシア	XT40	ディソラ	M3015	オーレリア	3030	アトランタマリン	30
	XT70		M4015		4030		D3005
	XT85				XT3040		D4005
					XT4040		

共同石油株式会社

〒105東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

TEL.03(3224)6256(ダイヤルイン) 直売部船用課

保存委番号:

196008

T4910773901007

雑誌07739-1

平成三年一月十五日印刷  
昭和二十三年十一月十日発行  
第三種郵便物認可

船の科学

定価 一四〇〇円  
本体 一三五九円

東京都中央区新川一丁目三十一番七(マリニビル)  
電話 東京(電)八七九八番  
船舶技術協会