

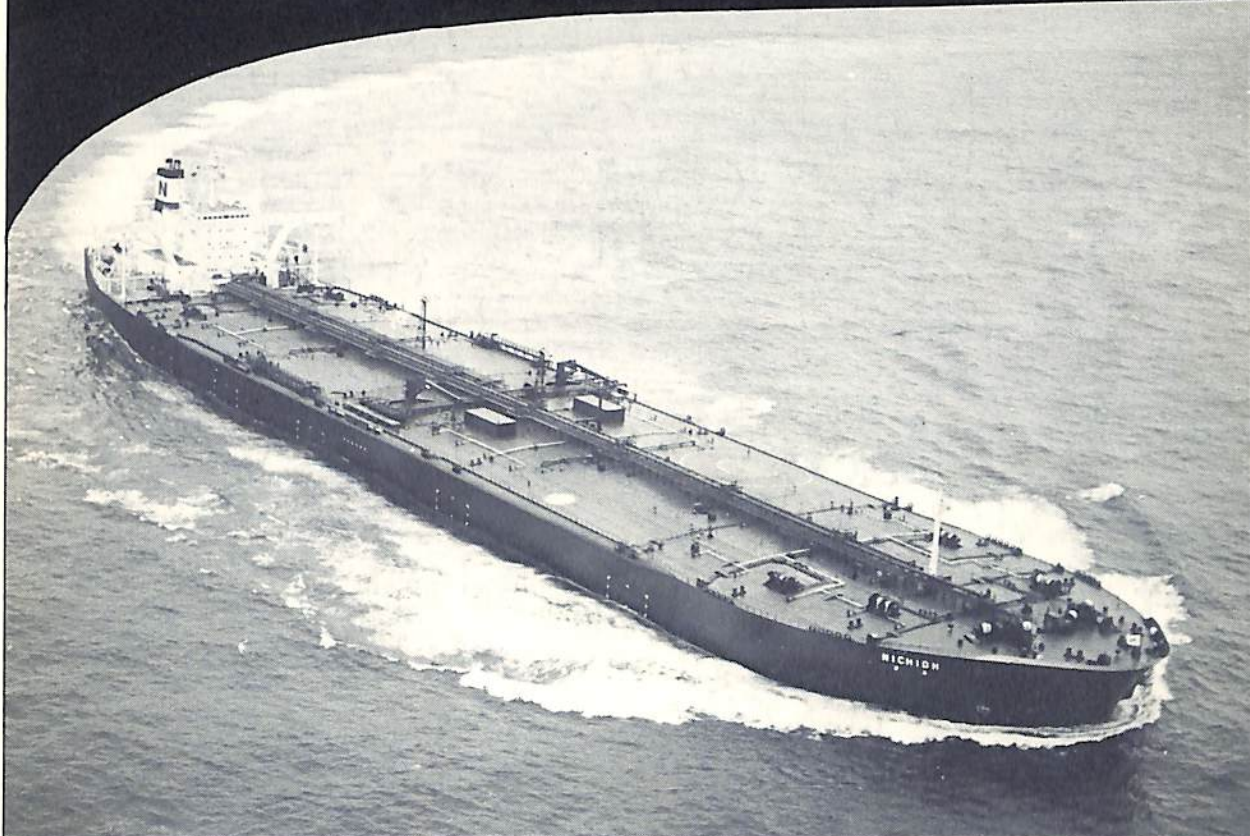
# 船の科学 1

1990

VOL.43 NO. 1

## 第三世代の超省エネルギーVLCC

"NICHIOH"

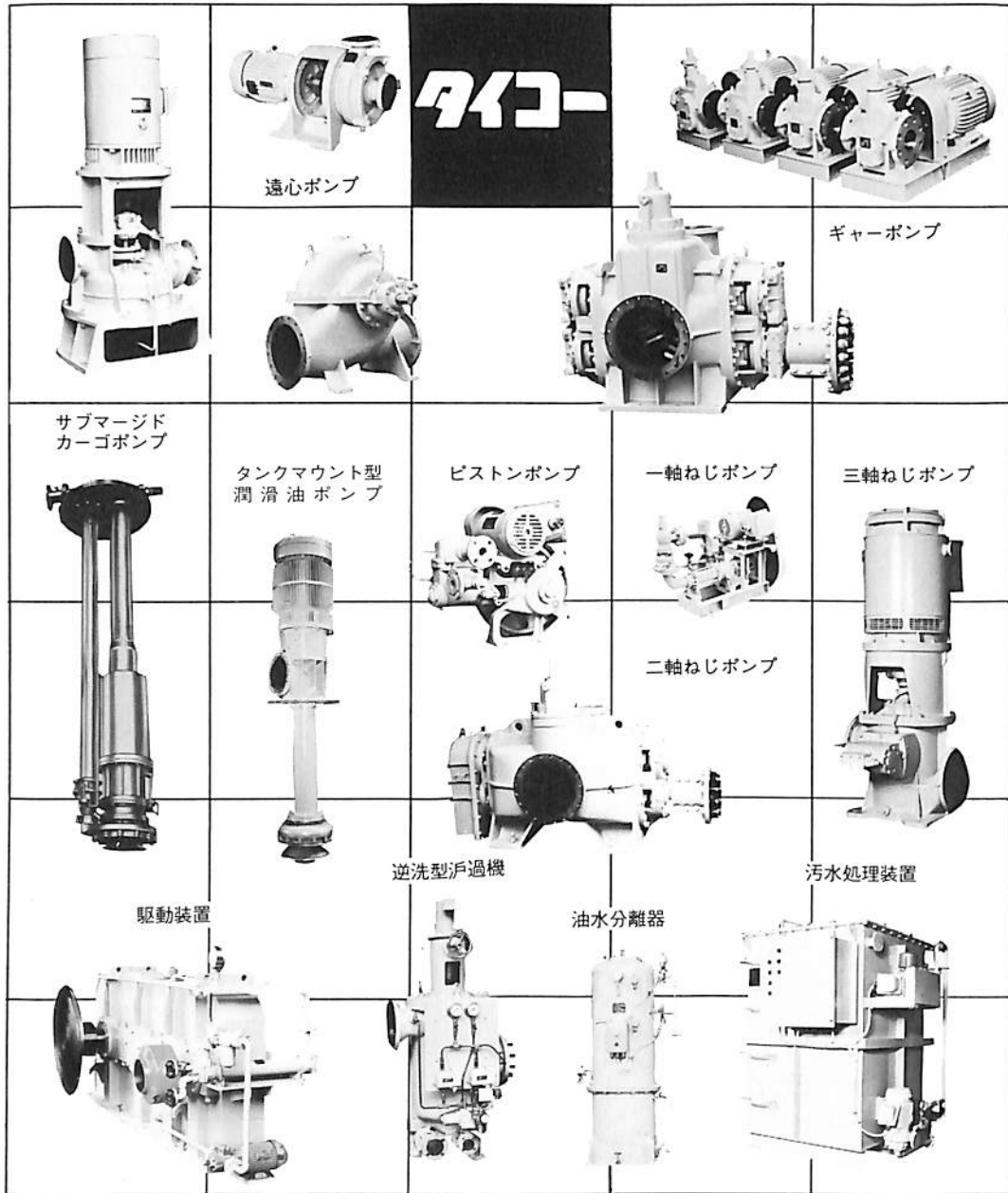


Golden Sunshine Tanker S.A. / Fortran(No.7) Tankers Corp.S.A.向け  
有明工場建造/239,924dwt/油槽容積289,874m<sup>3</sup>/最大出力24,220ps/速力15kn



日立造船株式会社

# ポンプの総合メーカー



**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(255)2871(代) ファクシミリ03-255-6503  
 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

# 海のロマンを次の世代へ—— 「新・海王丸」竣工。

海を愛する人々の熱い思いの結晶「新・海王丸」が、平成元年9月22日竣工式。  
日本船舶振興会も、新船建造のためにお手伝いをしています。

写真は新・海王丸



「新・海王丸」：船型／全通船楼甲板型、帆装型式／4橋バーク型、全長／約110m（バウスプリットを含む）、総トン数／約2,600トン、最大搭載員数／199名。

## 世界は一家人類は兄弟姉妹

ファンの皆さま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さえ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）



主機の大幅な回転変動にも追従できる!!

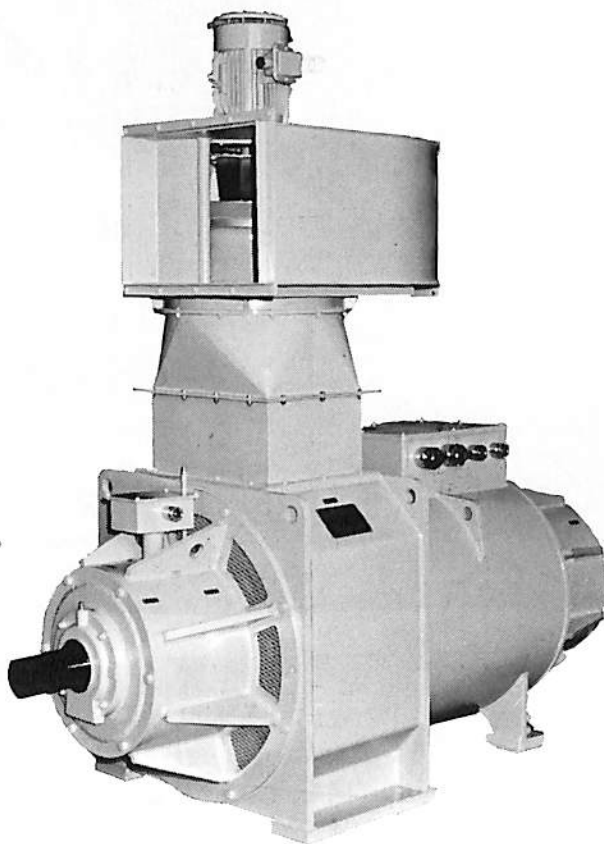
# 三信定速発電装置

—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  
の日本工業規格表示許可工場  
三信電具製造株式会社

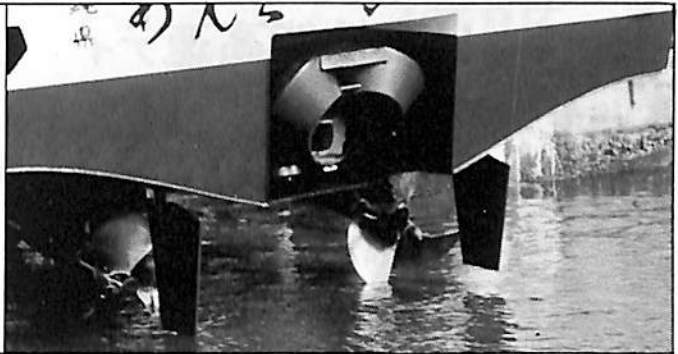
■本社 / 東京都千代田区内神田1-16-8  
☎電話 (03) 295-1831 (大代)

■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



# 新世代ハミルトン・ジェット

石垣島に就航した  
43Knots.  
第8あんえい号  
362型×1基  
船主・安栄観光



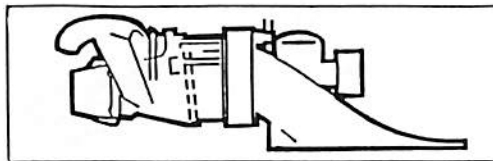
設計・清原健春N・A/建造・(有)興和クラフト/エンジン・小松EM665AA 600PS/2100RPM/ハミルトン#362×1

● 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	1900 P S	クラス
650	3050 P S	クラス
800	4500 P S	クラス
960	6500 P S	クラス



ハイテック高速艇開発資材

- オルコウエーブ  
UDR
- エヤロフォーム
- ディビニセル
- ナイテックス
- マリンプライウッド/  
サンドイッチプライ
- 構造解析 by

- S-300 /S-500
- G-450/G-600/G-900
- KS-400
- O-750
- 0.55WK/0.9WK/1.3WK
- H-60/H-80/H-100/H-130/H-200
- 各サイズ
- DB-120/170/240/
- DBM-1208/1706/2408/
- CDB-200/340
- CDM-1808/2408
- カウリ/米松/アフリカンマボガニー/オクメ/レジナ/チーク
- 2mm厚より 各サイズ

- S-グラス
- グラフィイト
- ケブラ
- E-グラス

- ダブルバイヤス
- X-マット
- トライアックスル
- プロマット

High Modulus(N.Z.)Ltd  
Jim Antrim Association U. S. A

● ハミルトンジェットのご相談は次の特約店をお願いいたします。 ●

(株)海栄船用  
大森 行夫  
宮城県石巻市魚町2-9-24  
TEL:(0225)96-6287  
FAX:(0225)93-5550

鬼塚鉄工所  
鬼塚 健二  
熊本県本渡市楠浦町錦島港  
TEL&FAX  
(09692)2-3974

八重山マリンサービス  
西井 多喜成  
沖縄県石垣市新川2460-5  
TEL:(09808)3-1484  
FAX:(09808)2-9494

夢を空に海に大陸に軽く硬く早く！

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)

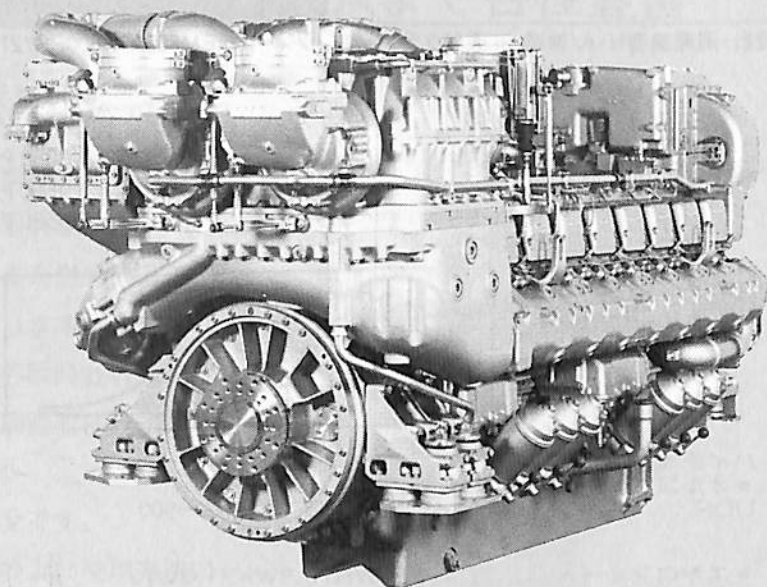
FAX. (052) 835-3354

Telex. 447-7344 MIYOSI J.

**mtu**は高性能高速ディーゼル機関の開発と製造で世界をリードしています。

# 396

高速船主機の決定盤



16V396TB84  
3045PS/2000rpm

MTU高速ディーゼル機関は重量、容積が小さく、単位時間馬力当りの燃料消費も少ないので、特に高速旅客船用主機関として世界中のユーザーに信頼をもって採用されております。

**mtu** Motoren- und Turbinen-Union Friedrichshafen GmbH

日本総代理店

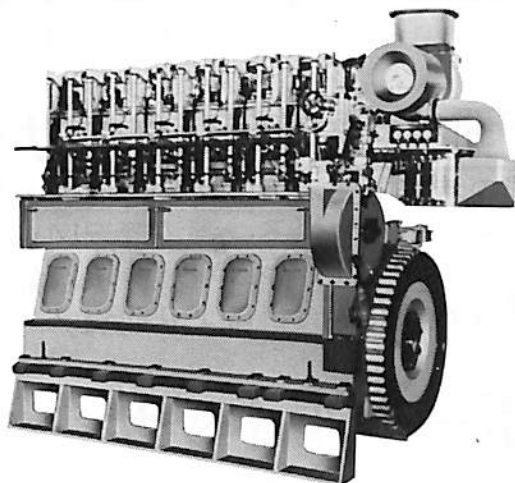
**メルセデス・ベンツ日本株式会社**

〒105 東京都港区虎ノ門3-11-15 SVAX-TTビル  
電話03 (578) 3267・ファックス03 (578) 6767

# 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



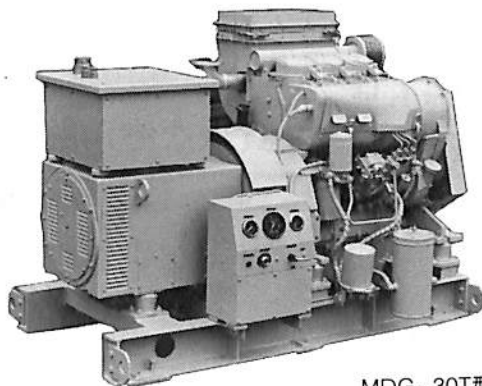
株式会社 赤阪鐵工所

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)581-9781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

・省エネと信頼性を誇る空冷ディーゼル発電機・

## 三井・ドイツ・MDG型

〈15 kVA~180 kVA〉



MDG-30T型 (30kAV)

〔特長〕

- ・省エネと高い経済性
- ・小型で軽量
- ・据付が容易
- ・保守・点検が容易
- ・充実したアフターサービス



三井・ドイツ・ディーゼル・エンジン株式会社

本社・東京都港区新橋四丁目24番8号 電話(03)433-1666  
大阪営業所 (06)338-2021・福岡営業所 (092)472-0452・札幌営業所 (011)891-9612  
昭島工場 (0425)43-7112



運輸省港湾局監修

好評発売中!

現金書留、または振替口座  
でお申し込み下さい

# 日本の港湾1989

A4判・ビニール表紙・904頁 定価 12,360円(送料当方負担)  
(本体価格 12,000円)

## 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!

### ●監修のことば 運輸省港湾局長 奥山文雄

本書は変貌著しい我が国港湾の現状を概観するとともに、その将来を展望するものであり、可能な限り正確かつ最新の情報を収録するよう努めました。本書が港湾関係者の情報源として有益に活用され、また広く一般の方々の港湾に対する理解の一助となれば望外の喜びであります。

### ●推せんのことば

座右の書として活用を

運輸省貨物流通局長  
大塚秀夫

時宣を得た有意義な企画

日本船主協会会長  
相浦紀一郎

21世紀への道しるべ

日本港湾協会会長  
岡部保



貴重な港湾関係文献

日本港運協会会長  
高嶋四郎雄

膨大な資料の集大成

日本倉庫協会会長  
江木信敬

他に類をみぬ利用価値

日本マリーナ協会会長  
内村信行

財団法人 日本海事広報協会

〒104 東京都中央区新川1-23-17  
☎03-552-5031 振替東京3-136412



# 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 (592)3700



# 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 (201)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 (553)1461 (代表) ファックス (553)1426



# 新日本海フェリー

代表取締役社長 入 谷 拓 次 郎

本社 〒530 大阪市北区梅田1-2 (大阪駅前第2ビル13階)

電話 06 (345) 2921(代)

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 (502) 2 0 1 0 ~ 1 9



**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 (502) 2 0 9 4 (508) 9 6 6 1

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 (502) 2 0 6 1 ~ 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 (230) 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 (502) 2 3 7 1 (大 代 表)



財 団 法 人  
**日本船用機器開発協会**

理 事 長 濱 田 昇

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (船 舶 振 興 ビル)  
電 話 03 (502) 2 3 7 1 (代 表) FAX.03 (507) 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 (504) 0391  
テ レ ッ ク ス 222-2548 JSMEA J ファ ッ ク ス 504-0397  
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**

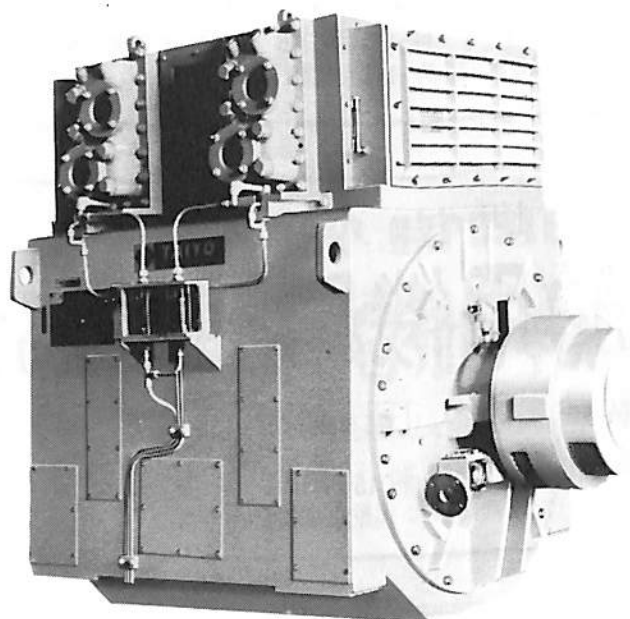
会 長 柏 原 力

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) 504-0858 (代 表)  
FAX (03) 504-0856 GII/GIII

ながい経験と最新の技術



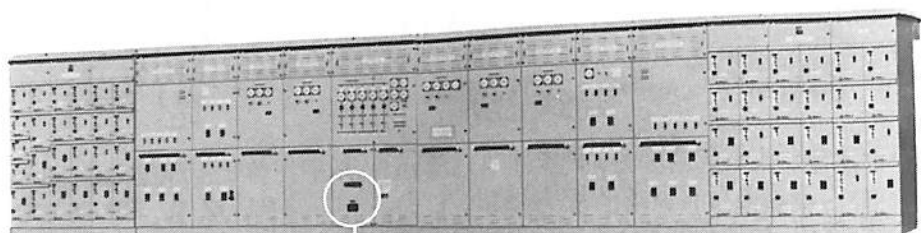
# 大洋の船舶用電気機器



排ガス利用2極タービン発電機

## 主要生産品目

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



配電盤



発電装置制御用マイクロコンピュータ

 **大洋電機** 株式会社

本社 東京都千代田区神田錦町2-4東洋ビル  
電話 03-293-3061 (大代表)  
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・AbuDhabi  
Dubai・Baghdad・Riyadh

## 目 次

- 13 新造船紹介 (No. 495)
- 31 琵琶湖汽船(株)向け 600人乗り客船受注……………日立造船
- 32 NKKのLNG運搬船(125,000 m<sup>3</sup>型)  
およびテクニガス・マークII方式メンブレタンク……………N K K
- 34 日本商船隊の懐古No. 126 (東海丸, 福海丸, 第2辰丸)……………山田早苗
- 37 R.C.C.Lの短期クルーズ専用客船“NORDIC EMPRESS”5月に就航…府川義辰
- 42 自動車運搬船から家畜運搬船へ  
オランダのブルー社“CORMO EXPRESS”……………府川義辰
- 44 川崎汽船(株)客船界に進出“SONG OF FLOWER”を今春に運航 ……府川義辰
- 45 ●船のスケッチ画集(18)  
国内フェリー乗船記 — 尾道周辺の船たち — その2……………小林義秀
- 
- 49 12月のニュース解説(天然ガス見直しとLNG船)……………米田博
- 
- 52 年 頭 所 感……………佐々木博通
- 54 ●新造船紹介  
半没水双胴型高速旅客船“シーガル2”……………三井造船
- 61 MTU 16V 396 TB84型ディーゼル機関……………メルセデス・ベンツ日本
- 64 第3世代の省エネVLCC“NICHIOH”の概要……………日立造船
- 
- 72 ●龍宮城への道を探る(7)  
6,500 m潜水調査船「しんかい6500」システムの概要……………海洋科学技術センター
- 
- 81 ●客船の解析  
北大西洋客船の航跡(2)……………今村清
- 
- 89 ●造船・海運各社の新事業シリーズ  
活魚輸送システム本格的販売を開始……………三菱重工業 / 菱和海洋開発
- 90 フィッシング専用プレジャーボート市場開拓に新体制を確立……………三菱重工業
- 
- 92 ●国際シンポジウム報告  
PRADS'89 VARNAに参加して……………間野正己
- 
- 98 ●新製品紹介  
新しい液体分離技術による膜蒸留式造水装置を完成……………日本船用機器開発協会
- 
- 100 ●随筆  
戦時下“第五青函丸”建造秘話……………吉澤幸雄
- 
- 105 ●連載講座  
船舶電子航法ノート(152)……………木村小一
- 
- 110 ●IMOコーナー(第96回)  
第19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



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) 667-6633  
ファックス (03) 667-6925

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

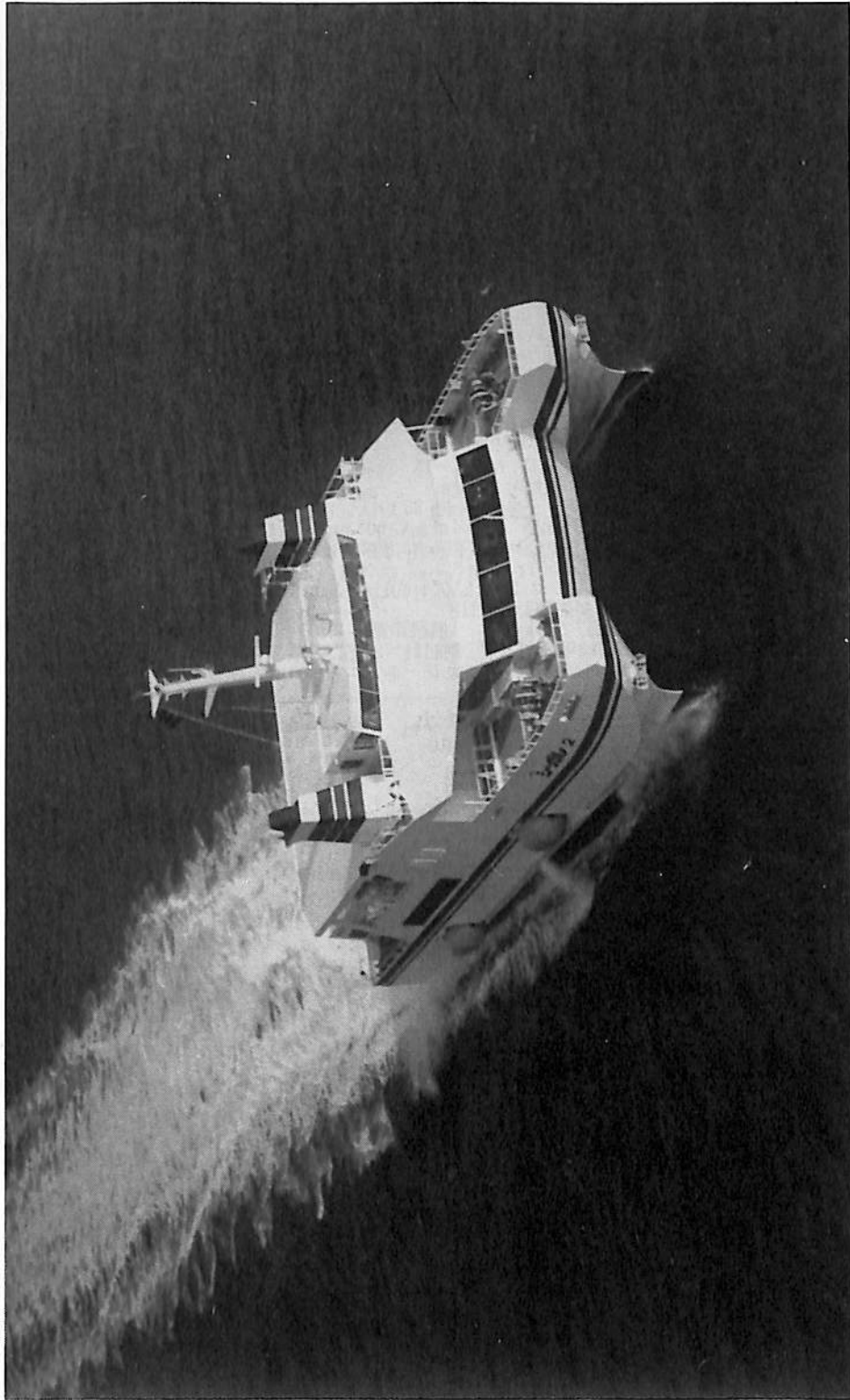
所長 芥川 輝 孝

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)



半波水双胴型高速旅客船 シーガル 2 船舶整備公団・東海汽船株式会社

SEAGULL 2

三井造船株式会社玉野事業所建造(第1702番船)	竣工	1-12-13
全長 39.3m	垂線間長	33.7m
総噸数 560 T	載貨重量	68 t
主機関 MTU16V396TB84型(デ)機関×4	プロペラ	4翼2軸
(常用)2,420 PS (1,870 rpm)×4	航海計器	レーダー
無線装置 SSB	船舶電話	VHF
船級・区域資格 JG・限定沿海	乗組員	7名
	旅客	410名
	航路	熱海～大島
	出力(連続最大)	2,680 PS (1,940 rpm)×4
	出力(試運転最大)	30.6 kn
	速度(試運転最大)	30.6 kn
	速力(試運転最大)	30.6 kn
		(本文54頁参照)



カーフェリー フェリー あけぼの 大島運輸株式会社  
FERRY AKEBONO

三菱重工業株式会社下関造船所建造(第928番船)	起工 63-5-15	進水 1-6-22	竣工 1-9-27
全長 141.50m	垂線間長 130.00m	型幅 22.00m	型深 7.60m
総噸数 6,466T	載貨重量 3,435t	デリック K-7型 25t×1	Cont. 搭載数 261個(10')
Car搭載数 8tトラック48台, 小型車73台	燃料油槽 A 95.4㎡, C 505.9㎡		燃料消費量 55.5 t/day
清水槽 417.2㎡	主機関 NKK Pielstick 12PC2-6V型(デ) 機関×2		出力(連続最大)
9,000 PS (520/155rpm)×2 (常用) 8,100 PS (502/150rpm)×2	プロペラ 5翼2軸		補汽缶 三浦工業
立型円筒 6kg/cm <sup>2</sup> G	発電機 西芝 防滴ブラシレス 1,100kVA×60Hz×450V×3, (原) ダイハツ 1,300 PS×3		(原) ダイハツ 1,300 PS×3
無線装置 送(主) 0.5kW×1 受(主) 50W×1	船舶電話 VHF	航海計器 NNSS	衝突予防装置
レーダー	速力(試運転最大) 23.70kn (満載航海) 21.0kn	航続距離 2,700 浬	船級・区域資格
JG・第二種船・近海(非国際)	船型 全通船楼甲板船	乗組員 37名 旅客 695名	バウスラスター,
スタンスラスター, フィンスタビライザー, 汚物処理装置, エスカレータ, エレベータ			航路 鹿児島~那覇

自動車運搬船 豊福丸 福寿企業株式会社  
TOYOFUKU MARU

株式会社神田造船所川尻工場建造(第325番船)	起工 1-3-6	進水 1-5-24	竣工 1-8-25
全長 108.00m	垂線間長 99.90m	型幅 19.60m	型深 5.96m
総噸数 4,197T	載貨重量 2,804.63t	Car搭載数 652台	燃料油槽 367㎡
清水槽 169㎡	主機関 日立-B&W7L35MC型(デ) 機関×1		出力(連続最大) 5,600 PS (210rpm)
(常用) 4,760 PS (199rpm)	プロペラ 4翼1軸 CPP	補汽缶 排ガス併用立型パッケージ 1,000kg/h×8kg/cm <sup>2</sup>	
発電機 西芝 500kVA×445V×720rpm×3 (原) ヤンマー 600 PS×720rpm×3		無線装置 船舶電話	
航海計器 レーダー	速力(試運転最大) 18.2kn (満載航海) 16.0kn	航続距離 6,500 浬	
船級・区域資格 NK 沿海区域	船型 多層甲板船	乗組員 15名	バウスラスター, フラップラダー







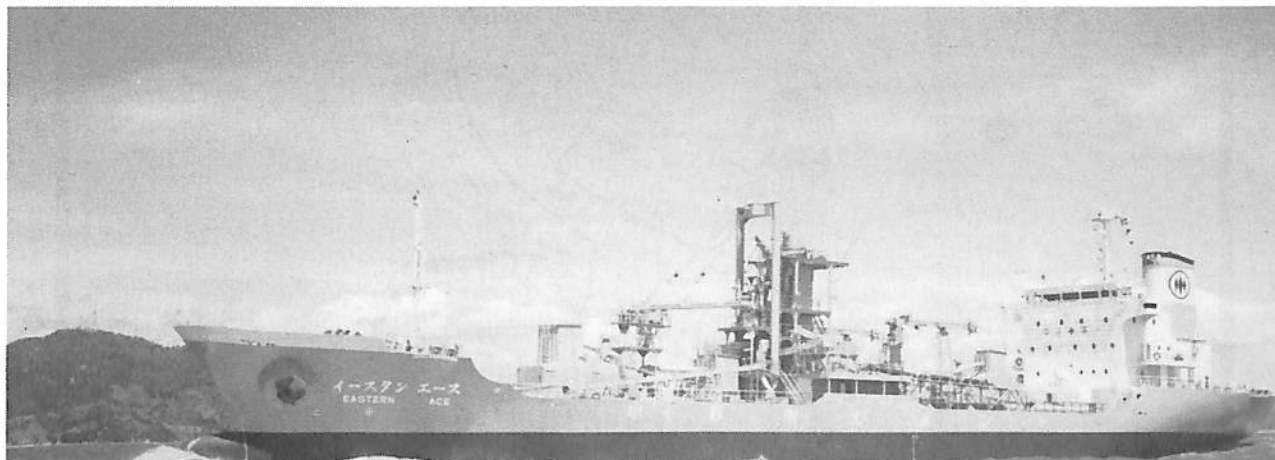
カーフェリー フェリー はちのへ シルバーフェリー株式会社  
FERRY HACHINOHE 東日本フェリー株式会社

内海造船株式会社瀬戸田工場建造(第540番船) 起工 63-12-15 進水 1-4-20 竣工 1-7-26  
 全長 126.55m 垂線間長 115.00m 型幅 20.70m 型深 11.82/6.90m 満載喫水 5.661m  
 総噸数 4,967T 載貨重量 3,352t Car搭載数 9mトラック 57台, 乗用車 93台 燃料油槽 305m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 35.7t/day 清水槽 257m<sup>3</sup> 主機関 新潟Pielstick 9PC2-6L型(デ)機関×2  
 出力(連続最大) 5,740/5,650 PS×2 (492/164rpm) (常用) 4,880/4,800 PS×2 (466/155rpm) プロペラ 4翼2軸  
 CPP 補汽缶 三浦工業 立型 6kg/cm<sup>2</sup>×2,000kg/h×1 発電機 西芝 防滴自己通風 610kW×AC450V  
 ×60Hz×720rpm×3 (原)ダイハツ 900 PS×720rpm×3 無線装置 船舶電話 航海計器 レーダー  
 速力(試運転最大) 21.468kn (満載航海) 18.2kn 航続距離 3,900 哩 船級・区域資格 JG 沿海  
 船型 全通船楼甲板船 乗組員 30名 旅客 520名 パウバイザー, ショアランプ扉, ホールドランプ  
 パウラスター, フィンスタビライザー 旅客サービスとして最上層甲板に展望浴室を備えている。  
 航路 八戸~苫小牧

セメント専用船 イースタン エース イースタンマリンシステム株式会社

EASTERN ACE

神原海洋開発株式会社建造(第DE-158番船) 起工 63-12-15 進水 1-3-19 竣工 1-8-1  
 全長 114.13m 垂線間長 107.00m 型幅 17.60m 型深 8.30m 満載喫水 6.618m  
 満載排水量 9,225t 総噸数 4,430T 載貨重量 6,519t 貨物艙容積(グ) 5,309m<sup>3</sup>  
 艙口数 6 クレーン 2.7t×2, 0.9t×1 燃料油槽 144m<sup>3</sup> 燃料消費量 11t/day 清水槽 146m<sup>3</sup>  
 主機関 阪神 6LF50A型(デ)機関×1 出力(連続最大) 3,600 PS (230rpm) (常用) 3,240 PS (230rpm)  
 プロペラ 4翼1軸 CPP 補汽缶 トータスMKSC-14 450kg/h×1 発電機 大洋電機 625kVA×450V  
 ×60Hz×1(原)ヤンマー 750 PS×720rpm×1, 312.5kVA×1(原) 420 PS×1,200rpm×1, 軸発 500kVA×1,200rpm×1  
 無線装置 船舶電話 航海計器 ロラン レーダー 速力(試運転最大) 14.67kn (満載航海) 12.5kn  
 航続距離 3,550 哩 船級・区域資格 NK・沿海M0 船型 船首尾楼付一層甲板船  
 乗組員 船員 12名 その他 1名 シリングラダー, パウラスター装備





カーフェリー あさぎり丸 明岩海峡フェリー株式会社

ASAGIRI MARU

株式会社サノヤス水島製造所(第1095番船)	起工 1-2-16	進水 1-5-6	竣工 1-7-10
全長 65.00m	垂線間長 59.00m	型幅 14.00m	型深 4.30m
総噸数 1,274T	Car搭載数 8tトラック×18台, 乗用車×2台	燃料油槽 60.5m <sup>3</sup>	満載喫水 2.95m
燃料消費量 520kg/h	清水槽 20.12m <sup>3</sup>	主機関 ダイハツ6DLM-28S型(デ)機関×2	出力 467名
(連続最大) 2,000 PS (348/720rpm)×2 (常用) 1,700 PS (330/682rpm)×2		プロペラ 4翼2軸 CPP	無線装置 船舶電話
補汽缶 油焚温水器×1	発電機 450kVA×2 (原) 540 PS×1,200rpm×2		航続距離 1,200浬
航海計器 レーダー	速力(試運転最大) 16.29kn (満載航海) 14.6kn		旅客 467名
船級・区域資格 JG 平水 第二種船	船型 全通船楼船	乗組員 16名	航路 明石~岩屋(淡路島)
パウスラウター, フラップラダー			

まき網漁船 第二はやぶさ丸 大洋漁業株式会社

HAYABUSA MARU No 2

林兼船渠株式会社建造(第973番船)	起工 1-2-22	進水 1-4-26	竣工 1-8-8
全長 62.88m	垂線間長 55.00m	型幅 12.00m	型深 7.40m
満載排水量 1,867.69t	総噸数 349T	載貨重量 849t	貨物艙容積(ベ) 1,014.81m <sup>3</sup> (グ) 1,169.90m <sup>3</sup>
艙口数 14	燃料油槽 410.32m <sup>3</sup>	燃料消費量 13.0t/day	清水槽 15.74m <sup>3</sup>
赤阪DM40AKD型(デ)機関×1		出力(連続最大) 3,000 PS (340/166rpm) (常用) 2,550 PS (322/128rpm)	主機関
プロペラ 5翼1軸	発電機 富士 三相交流ブラシレス750kVA×2 (原) ヤンマー 900 PS×900rpm×2		
無線装置 送(主) 0.25kW×1 (補) 150W×1 受(主),(補)各1	船舶電話 海事衛星通信装置 VHF		航海計器
ロン NNSS レーダー	速力(試運転最大) 16.475kn (満載航海) 15.784kn		
船級・区域資格 JG 遠洋	船型 二層甲板, 船首機関型単ら旋船		乗組員 21名





双胴型旅客船 ニューとびしま 山形県酒田市  
NEW TOBISHIMA

三井造船株式会社玉野事業所建造(第1611番船)	起工 63-11-10	進水 1-4-6	竣工 1-5-18
全長 38.95m	垂線間長 36.0m	型幅 10.0m	型深 3.6m
総噸数 223T	載貨重量 50.9t	クレーン 2T×8m/R×1	満載喫水 1.7m
清水槽 2.0㎡	主機関 富士12PA 4V-185VG型(デ)機関×2	プロペラ 4翼2軸	燃料油槽 8.5㎡
1,900PS(1,475rpm)×2(常用)	1,425PS(1,340rpm)×2		出力(連続最大)
(ディーゼル駆動交流)	無線装置(送),(受)SSB 10W各1	船舶電話	発電機 80kVA×2
速力(試運転最大)18.93kn(航海)16.5kn	船級・区域資格 JG・限定沿海	航海計器	ロラン レーダー
(三井スーパーマランCP25)	乗組員 8名 旅客 300名	船型	鋼製双胴船
		航路	酒田市～飛鳥

# 海、明るさと広がり!!



**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 03-239-0821

FAX 03-239-0829

(平成2年1月より 第二・第四 土曜日が休みとなりました。)

# 一般用、電気工事用、トラック架装から自走式まで 高所作業車はスカイボーイ

高所、活線作業に必要不可欠なのが安全性向上、省力化および作業性アップという2つの課題です。タダノの高所作業車「スカイボーイ」シリーズは、永年培った油圧技術と最先端技術を駆使し、安全と

効率を徹底的に追求しました。幅広い用途、作業にあわせてATシリーズには18機種、自走式のAWシリーズには6機種とワイドバリエーション。スカイボーイは、あらゆる高所作業を安全に効率的にこなします。

## スカイボーイ®

## TADANO

穴掘建柱作業に威力を発揮!

### ポールセッター®

#### DT-710

(4.0t車級架装)  
最大吊上能力 2,900kg×4.3m  
最大掘削トルク 700kg-m  
最大掘削深さ 5.2m

#### DT-700P

(4.0t車級架装)  
最大吊上能力 2,900kg×4.55m  
最大掘削トルク 700kg-m  
最大掘削深さ 5.2m

#### DT-600

(2.5t車級架装)  
最大吊上能力 2,900kg×3.55m  
最大掘削トルク 630kg-m  
最大掘削深さ 5.2m

DT-700P



#### AT-70TG

(2t低床ボディ架装)  
バケット底面高さ7.0m  
小回りのきく2t低床ボディに架装、狭い現場で作業効率がアップ。



### 新登場

#### ズームリフト

#### AT-132ZG

(3.5t~4t車級架装)  
最大床地上高 13.2m  
自動で垂直・水平の動きが自由自在。稼動に差がでる機動性のよさ。



#### AT-137TE

(2.5~3.0t車級架装)  
バケット底面高さ13.7m  
コンパクトな車体に架装でき、つり上げ揚程15.2mの高揚程を実現。

- AT-150TE  
バケット底面高さ15.0m
- AT-136TE  
バケット底面高さ13.6m



●お問い合わせ、お求めは当社支店・営業所までどうぞ。

株式会社 多田野鉄工所

営業本部 ●東京都墨田区亀沢2-4-12

TEL.東京03(621)7777 代表

営業第三部(03)621-7730/特販部(03)621-7720/北海道(01)861-9030/帯広(0155)25-6262/室蘭(0143)44-0045/旭川(0166)25-2817/東北(022)288-5550/青森(0177)77-4231/盛岡(0196)52-2248/郡山(0249)32-3513/秋田(0188)64-8669/関東(0486)41-3621/宇都宮(0286)35-8555/水戸(0292)24-1155/千葉(0472)42-2261/多摩(0423)65-0981/横浜(045)201-8771/静岡(0542)82-2117/北陸(0764)36-1555/新潟(025)245-7321/福井(0776)53-2561/名古屋(0586)76-1181/松本(0263)35-6131/甲府(0552)32-1495/大阪(06)746-8731/京都(075)681-0421/神戸(078)928-9061/和歌山(0734)53-7721/四国(0878)39-5777/松山(0899)43-5133/高知(0888)45-0073/中国(082)884-0255/岡山(0862)23-9258/徳山(0834)31-1715/松江(0852)24-7050/九州(092)503-7821/北九州(093)531-2681/大分(0975)32-6337/鹿児島(0992)53-0008/長崎(0958)28-2766/宮崎(0985)54-2843





ニチオウ

輸出油槽船 NICHIOH

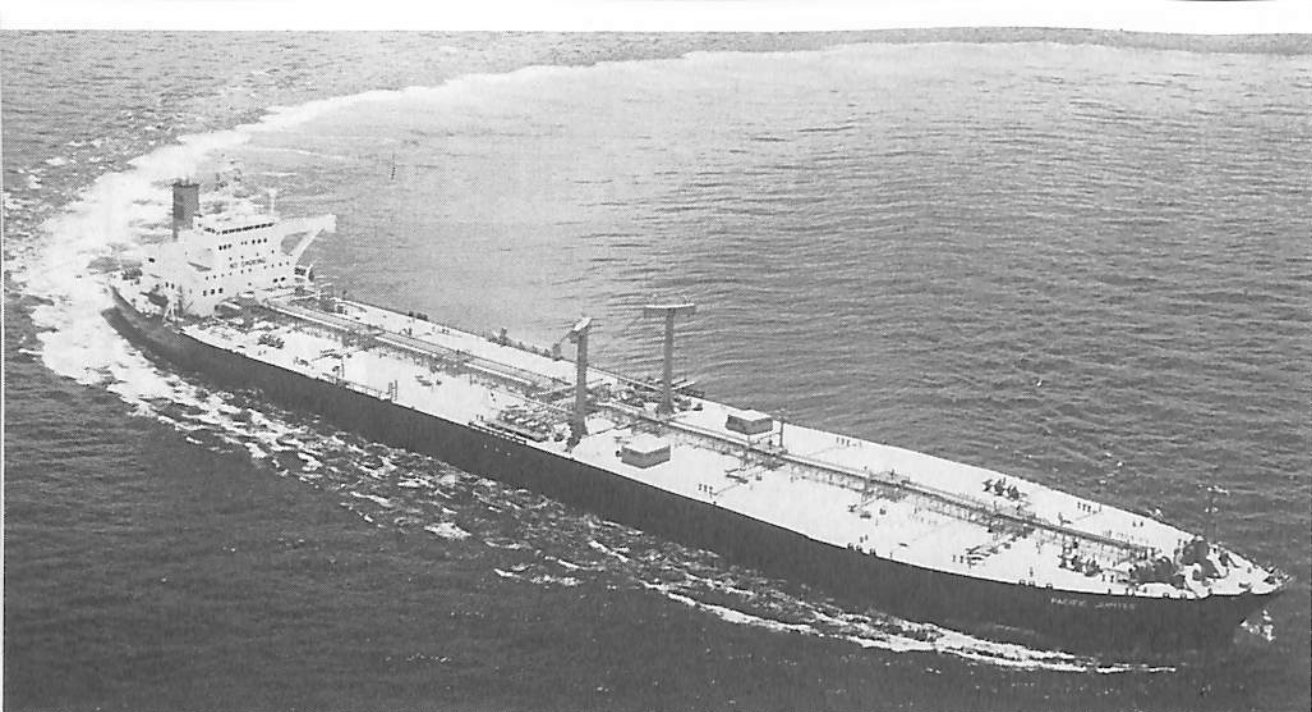
船主 Golden Sunshine Tanker S. A., Fortran (No. 7) Tankers Corp. S. A. (Panama)  
 日立造船株式会社有明工場建造(第4841番船)  
 全長 324.00 m  
 総噸数 137,024 T  
 主荷油ポンプ 5,000 m<sup>3</sup>/h × 140 m × 3  
 清水槽 684 m<sup>3</sup>  
 (常用) 21,800 PS (67rpm)  
 大洋電機(夕) 800 kW × AC 450 V × 60 Hz × 1 大洋電機(テ) 740 kW × AC 450 V × 60 Hz × 2  
 (補) 130 W × 1 受(主)(補) 90 kHz ~ 30 MHz 各1 船舶電話 海事衛星通信装置  
 衝突予防装置 レーダー 出力(試運転最大) 16,196 kn (高載航海) 15.1 kn  
 船型 平甲板船 乗組員 37名

輸出油槽 クレーン 20 t × 2 燃料油槽 5,022 m<sup>3</sup> 出力(連続最大) 24,220 PS (69.4 rpm)  
 主機関 日立-B & W-8 S80MCE型(テ) 機関 × 1 補汽缶 73,000 kg/h × 27.0 kg/cm G × 1  
 プロペラ 4翼1軸 無線装置 送(主) 1.5 kW × 1  
 大洋電機(夕) 800 kW × AC 450 V × 60 Hz × 1 航海計器 デッカロラン NNSS  
 (補) 130 W × 1 受(主)(補) 90 kHz ~ 30 MHz 各1 VHF 航続距離 26,700 哩

竣工 1-9-29  
 満載喫水 18,880 m  
 貨物油槽容積 289,874 m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 59.9 t/day  
 無線装置 送(主) 1.5 kW × 1  
 デッカロラン NNSS  
 航続距離 26,700 哩

SSD 装備 ●(本文64頁参照)





パシフィック ジュピター

輸出油槽船 PACIFIC JUPITER

船主 Pacific Transport Navigation (Panama)

幸陽船渠株式会社建造(第2012番船)	起工 1-3-8	進水 1-5-18	竣工 1-8-24
全長 246.84m	垂線間長 235.00m	型幅 42.00m	型深 19.50m
総噸数 52,512 T	純噸数 27,198 T	載貨重量 94,995 t	満載喫水 13.17m
主荷油泵 2,500m <sup>3</sup> /h×135m×3	艙口数 8	クレーン 15t×2	貨物油槽容積 110,814.47m <sup>3</sup>
燃料消費量 116.5g/PS・h	清水槽 423.49m <sup>3</sup>	主機関 三井B&W6S70MC E型(デ)	燃料油槽 3,335.42m <sup>3</sup>
出力(連続最大) 13,800PS (80rpm)	(常用) 12,240PS (76.9rpm)	プロペラ 5翼1軸	機関×1
MA C-55B 55,000kg/h×16kg/cm <sup>2</sup> ×1	発電機 ヤンマーM220L-EN 1,000PS×720rpm×2		補汽缶
無線装置 送(主)0.5kW×1 (補)50W×1	受(主),(補)全波各1	船舶電話 海事衛星装置 VHF	航海計器
NNSS 衝突予防装置 レーダー	速力(試運転最大) 15.479kn (満載航海) 14.0kn		航続距離
26,000 哩	船級・区域資格 NK 遠洋M0	船型 平甲板型	乗組員 25名+1名(パイロット)

フェリー、客船に最適 **カラフルAF**

自己研掃型長期船底防汚塗料

**AFシーフロー**  
**Z-300**

 **中国塗料株式会社**

本社：広島中区吉島東1丁目15-2

TEL082(248)3191

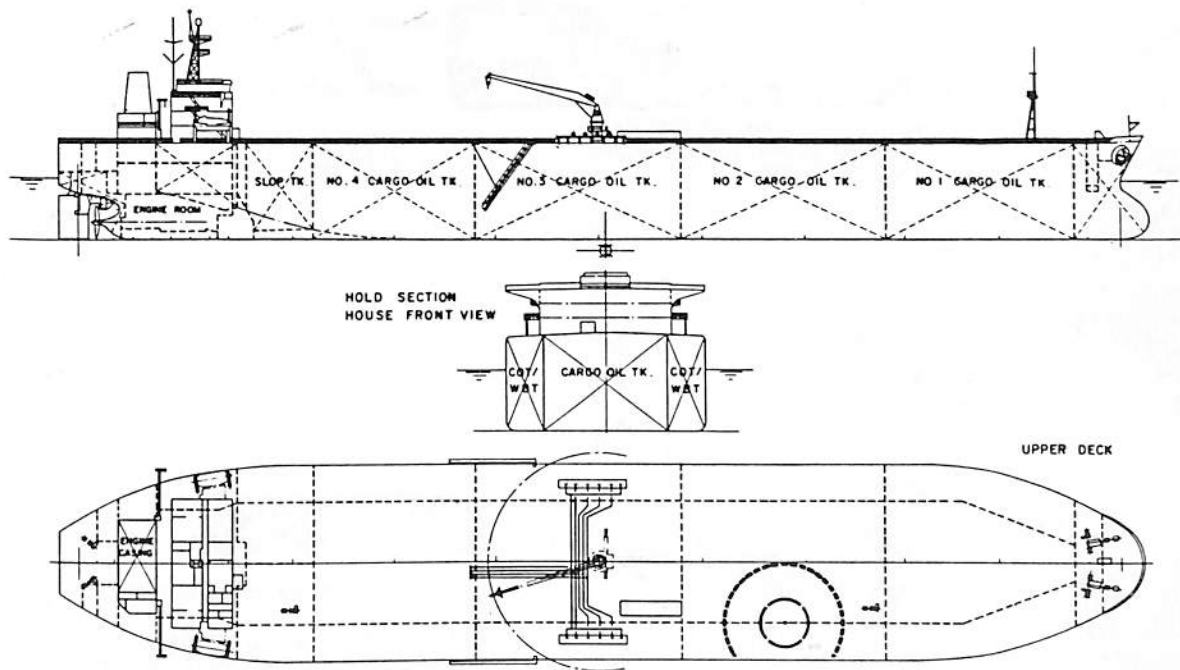
東京：東京都千代田区内幸町2-1-1 飯野ビル

TEL 03(506)3951



ヤーレ プレジデント  
輸出油槽船 JAHRE PRESIDENT

船主 K/S Hill Tankers II (Norway)  
住友重機械工業株式会社建造(第1158番船) 起工 63-12-26 進水 1-4-4 竣工 1-6-30  
全長 232.042m 垂線間長 222.06m 型幅 42.0m 型深 20.30m 満載喫水 12.230/14.00m  
総噸数 52,247T 純噸数 29,494T 載貨重量 96,758t 貨物油槽容積 115,386<sup>m</sup><sup>3</sup>  
主荷油ポンプ 1,875<sup>m</sup><sup>3</sup>/h×120m×4 クレーン 15t×1 燃料油槽 2,407<sup>m</sup><sup>3</sup> 燃料消費量 36.9t/day  
清水槽 330<sup>m</sup><sup>3</sup> 主機関 住友Sulzer 6RTA62型(デ)機関×1 出力(連続最大) 14,200 PS (103.0rpm)  
(常用) 12,780 PS (99.4rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 40t/h×1 発電機 650kW×3,  
100kW×1 無線装置 送(主) 0.8kW×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 オメガ NNSS 衝突予防装置 レーダー 速度(試運転最大) 15.34kn (満載航海)  
14.2kn 航続距離 18,000 浬 船級・区域資格 NV 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 28名



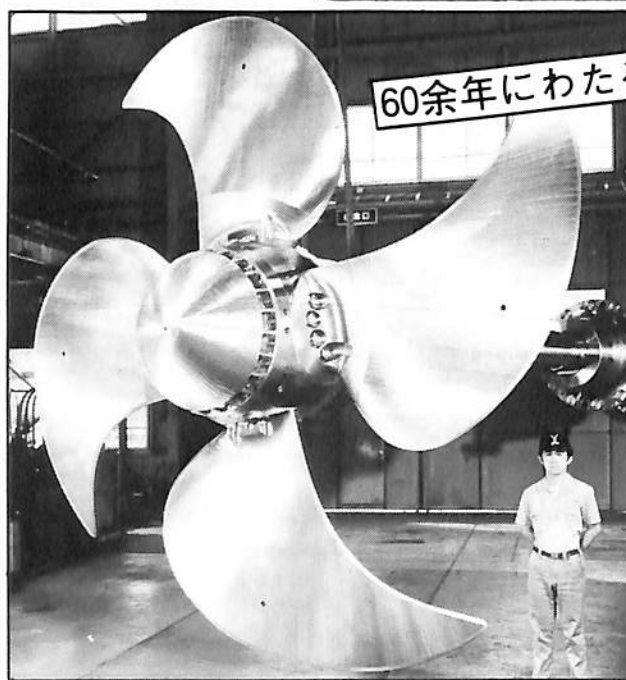
“JAHRE PRESIDENT” 一般配置図



オーシャン リーダー  
輸出油槽船 OCEAN LEADER

船主 AMOCO Ocean Tanker Co. (Liberia)  
 三菱重工株式会社社長崎造船所建造 (第2009番船) 起工 63-12-5 進水 1-4-8 竣工 1-8-22  
 全長 233.60m 垂線間長 224.00m 型幅 44.00m 型深 18.10m 満載喫水 11.815m  
 総噸数 49,279T 純噸数 22,752T 載貨重量 81,274t (79,990Lt) 貨物油槽容積 100,068.2m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 2,500m<sup>3</sup>/h×130m×3 デリック 15t×2 燃料油槽 2,364.5m<sup>3</sup> 燃料消費量 39.7t/day  
 清水槽 194.4m<sup>3</sup> 主機関 三菱Sulzer 6RTA68 (derating) 型(デ)機関×1 出力  
 (連続最大) 15,000 PS (92rpm) (常用) 13,500 PS (88.8rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 立円筒型  
 コンボジット型 6kg/cm<sup>2</sup>G×1.500kg/h×1 (油焚) 発電機(主) 西芝 1,000kVA×AC450V×720rpm×3,  
 (非) 西芝 187.5kVA×AC450V×1,800rpm×1 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 130W×1  
 受(主), (補) 90kHz~29.999MHz各1 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 デッカ ロラン NNS 航続距離 19,600 浬  
 衝突予防装置 レーダー 速度(試運転最大) 15.84kn (満載航海) 15.1kn 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 28名  
 ○三菱リアクションフィン装置

# 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2東ビル ☎105 ☎(03)434-3939  
 ファックス ☎(03)431-5438

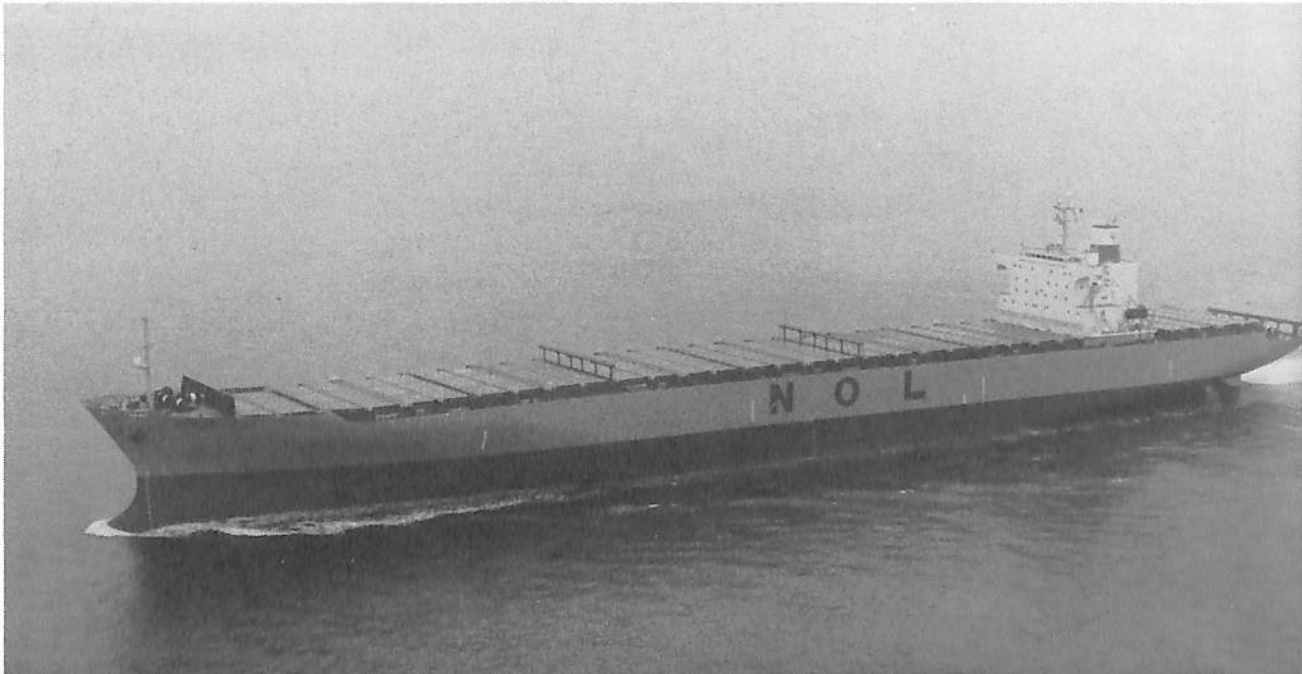


エナジー      パイオニア  
輸出撒積貨物船      **ENERGY PIONEER**

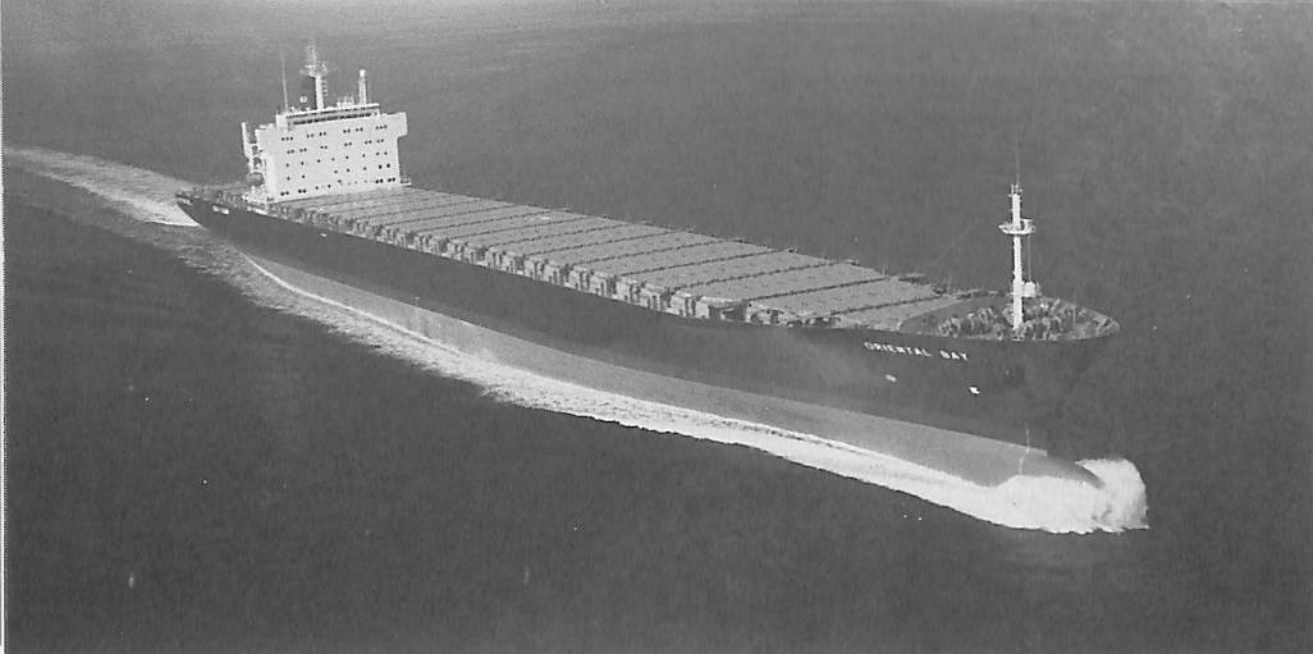
船主 Goldflag Maritime Ltd.(Hong Kong)  
 株式会社 サノヤス水島製造所建造(第1094番船)      起工 63-12-21      進水 1-5-19      竣工 1-8-9  
 全長 225.0m      垂線間長 217.00m      型幅 32.26m      型深 18.30m      満載喫水 13.322m  
 総噸数 36,493T      純噸数 23,028T      載貨重量 70,359t      貨物艙容積(ベ) 78,529.3m<sup>3</sup>  
 (グ) 81,838.9m<sup>3</sup>      艙口数 7      燃料油槽 2,775.9m<sup>3</sup>      燃料消費量 29.6 t/day      清水槽 291m<sup>3</sup>  
 主機関 三菱-6UEC60LA型(デ) 機関×1      出力(連続最大) 11,500PS(101rpm)  
 (常用) 9,775PS(95.7rpm)      プロペラ 4翼1軸      補汽缶 豎形水管コンボジット1,200kg/h      発電機  
 550kVA×AC450V×60Hz×3 (原) 680PS×720rpm×3      無線装置 送(主) 0.75kW×1 (補) 250W×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  
 レーダー      速力(試運転最大) 16.13kn(満載航海) 14.0kn      航続距離      25,000 浬  
 船級・区域資格 LR 遠洋      船型 平甲板型      乗組員 27名

ネプチューン      ジルコン  
輸出コンテナ船      **NEPTUNE ZIRCON**

船主 Garland Shipping Pte. Ltd.(Singapore)  
 今治造船株式会社丸亀事業本部建造(第1170番船)      起工 63-9-14      進水 1-3-15      竣工 1-5-8  
 全長 275.08m      垂線間長 259.20m      型幅 32.20m      型深 21.50m(上甲板まで)      満載喫水  
 (ext) 12.520m      総噸数 47,893T      純噸数 23,822T      載貨重量 51,534t      艙口数 8  
 プロビジョンクレーン 9t×2      Cont.搭載数 3,017TEU.      燃料油槽 6,470.48m<sup>3</sup>      清水槽 359.00m<sup>3</sup>  
 主機関 IHI-Sulzer 9RTA84M型(デ) 機関×1      出力(連続最大) 42,300PS(78rpm)(常用) 38,070PS  
 (75.3rpm)      プロペラ 5翼1軸      補汽缶 豎円筒型      三菱MC90A 9.0kg/cm<sup>2</sup>, 排エコ      発電機  
 ダイハツ6DLB-28 1,100kW×AC450V×60Hz×3, (タ) 三菱AT-42C 1,000kW×AC450V×60Hz×1      無線装置  
 送(主) 0.8kW×1 受(主) 全波×1      海事衛星通信装置 VHF      航海計器      NNSS      衝突予防装置      レーダー  
 速力(試運転最大) 25.762kn(満載航海) 24.0kn      航続距離      25,000 浬      船級・区域資格 AB 遠洋  
 船型 船首楼付平甲板型      乗組員 22名      同型船 Neptune Topaz







オリエンタル ベイ

輸出コンテナ船 **ORIENTAL BAY**

船主 P & O Containers Ltd.(British)  
 石川島播磨重工業株式会社呉造船工場建造(第2981番船) 起工 63-12-15 進水 1-4-27 竣工 1-7-7  
 全長 292.15m 垂線間長 273.00m 型幅 32.20m 型深 21.20m 満載喫水 13.00m  
 総噸数 50,235T 純噸数 31,795T 載貨重量 59,365t 艙口数 8 Cont.搭載数 3,613 TEU.  
 燃料油槽 5,805.2m<sup>3</sup> 清水槽 459.6m<sup>3</sup> 主機関 IH1-Sulzer 9RTA84型(デ)機関×1  
 出力(連続最大)40,000 PS (89rpm) (常用)36,000 PS (85.9rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 2t/h×2  
 発電機(デ)1,500kW×AC450V×720rpm×4, (タ)2,000kW×AC450V×1,800rpm×1, (非)190kW×AC450V×  
 1,800rpm×1 無線装置 送(主)0.8kW×1 (補)75W×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 レーダー 速力(満載航海)23.1kn  
 航続距離 24,500 哩 船級・区域資格 LR 遠洋国際 船型 平甲板型 乗組員 38名  
 ・Movable cell Guideの装備

- 24 -

輸出コンテナ船 **勤士貨櫃(DILIGENCE CONTAINER)**

船主 Chieng Heng Shipping Co. Ltd.(中華民国)  
 株式会社新来島どっく(太平工場)建造(第2625番船) 起工 1-1-28 進水 1-4-17 竣工 1-7-21  
 全長 124.02m 垂線間長 115.00m 型幅 20.90m 型深 10.20m 満載喫水 7.614m  
 総噸数 6,942T 純噸数 3,591T 載貨重量 9,944t 艙口数 11 クレーン 40t×2  
 Cont.搭載数 569 TEU. 燃料油槽 710.29m<sup>3</sup> 燃料消費量 19.53 t/day 清水槽 168.13m<sup>3</sup>  
 主機関 日立B&W 6L42MC型(デ)機関×1 出力(連続最大)6,600 PS (159rpm) (常用)5,940 PS (154rpm)  
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立形コンボジット 800/600kg/h×7kgf/cm<sup>2</sup>×1 発電機  
 (主)大洋電機 500kVA×AC450V×2, (原)ヤンマー 600 PS×900rpm×2, (非)50kVA×4P×1, (原)三井ドイツ  
 68 PS×1,800rpm×1 無線装置 送(主)1.2kW×1 (補)50W×1 受(主),(補)各1 VHF 航海計器  
 NNSS レーダー 速力(試運転最大)17.54kn (満載航海)15.0kn 航続距離 10,400 哩  
 船級・区域資格 CR 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 24名





International Shipping & Chartering Brokers

# TAKAYA

Shipping Co., Ltd. Tokyo.



**Specializing in** Dry Cargoes  
Tanker & Contracting  
Sales & Purchase

TELEXES : J28878/J23388 (OVERSEAS)  
2226641/2226643 (DOMESTIC)  
TELEGRAM : TRIOCHART TOKYO  
TELEPHONE: TOKYO (03) 503-1941~5  
FACSIMILE : 03 (581) 9240

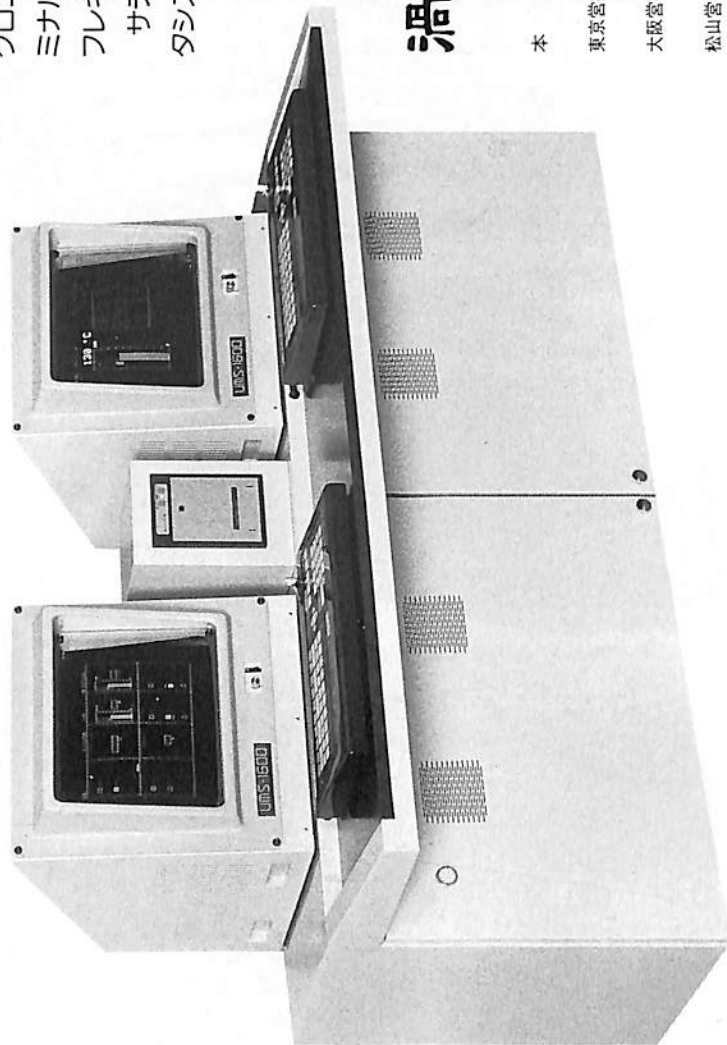
さらにフレキシブルに……………

# 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。

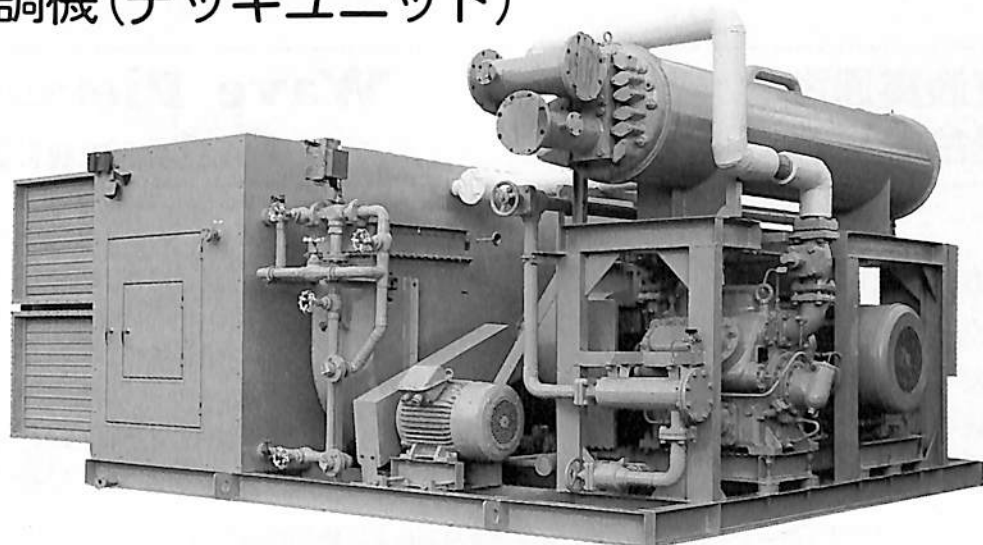


## 渦潮電機株式会社

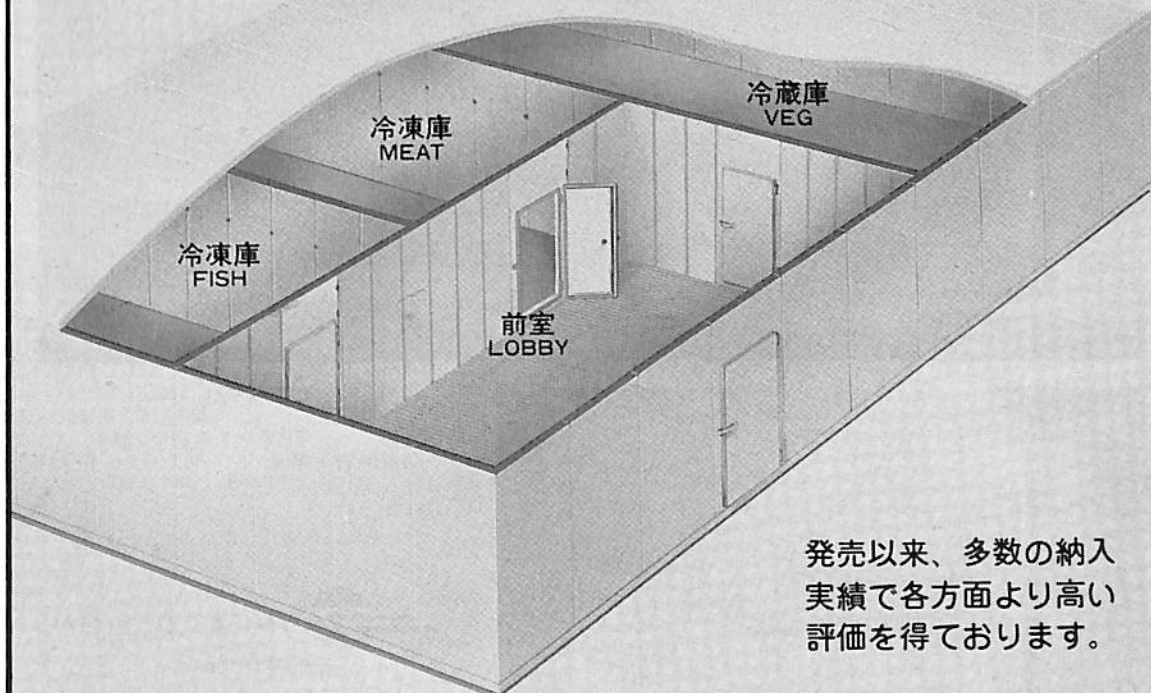
代表取締役社長 小田道人司

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) 508-1266 FAX (03) 508-1265  
大阪営業所 〒533 大阪府大阪市東淀川区東中島1丁目16-27(藤本ビル)4階403号  
TEL (06) 320-0455 FAX (06) 320-3110  
松山営業所 〒791 愛媛県松山市南齊院町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(長尾ビル)302号  
TEL (082)291-0958 FAX (082)291-5571

## 空調機 (デッキユニット)



## プレハブ式冷凍・冷蔵庫



発売以来、多数の納入実績で各方面より高い評価を得ております。

# 潮冷熱株式会社

代表取締役社長

小田 園

本社	愛媛県越智郡大西町大字脇甲883-1	TEL (0898) 53-2400(代)	FAX (0898) 53-6363
東京営業所	東京都港区西新橋1丁目19-9	TEL (03) 508-1266(代)	FAX (03) 508-1265
大阪営業所	大阪市東淀川区東中島1丁目18-27	TEL (06) 320-0455	FAX (06) 320-3110
長崎出張所	長崎市大浦町2-28	TEL (0958) 24-0619	FAX (0958) 24-0619

## 波浪貫通型 軽合金高速双胴旅客船

## Wave Piercing Catamaran.

速力46ノットオーバーの超高速旅客船から高速カーフェリーまで、波を貫く高速カタマランです。

快適な乗心地と優れた操船性能、抜群の走波性能を有します。

—ウエーブピアサーシリーズ—

- 31m型旅客船タイプ
- 38m型旅客船タイプ
- 42m型旅客船タイプ
- 49m型旅客船タイプ
- 52m型カーフェリータイプ
- 71m型カーフェリータイプ



 **INCAT DESIGNS**  
— 日本総代理店 —

**C** **コーンズ**  
アンド・カンパニー・リミテッド  
マリンプロダクトグループ

東京都中央区日本橋2-3-10 丸善ビル 千103  
☎ (03) 272-5771 FAX (03) 271-0676  
大阪 ☎ (06) 532-1015 札幌 ☎ (011) 757-2611  
横浜 ☎ (045) 201-8258 神戸 ☎ (078) 332-3421





ラカンビニ

輸出撒積貨物船 **LAKAMBINI**

船主 Mars Shipping Co., S. A. (Panama)  
 株式会社新来島どっく大西工場建造(第2616番船) 起工 63-10-19 進水 1-2-1 竣工 1-4-14  
 全長 170.02m 垂線間長 162.50m 型幅 26.50m 型深 14.20m 満載喫水 10.101m  
 総噸数 17,590T 純噸数 10,303T 載貨重量 28,835t 貨物艙容積(ベ) 36,932m<sup>3</sup>(グ) 37,341m<sup>3</sup>  
 艙口数 5 クレーン シングル30T×2, ツイン60T×1(30T×2) 燃料油槽 1,119m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 19.7t/day 清水槽 260m<sup>3</sup> 主機関 神発-三菱5UEC52LS型(デ) 機関×1  
 出力(連続最大) 7,700PS(120rpm)(常用) 6,550PS(114rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶  
 コンポジット型 900/900kg/h×1 発電機 大洋電機 500kVA×3(原) ダイハツ 600PS×720rpm×3  
 無線装置 送(主) 0.8kW×1(補) 125W×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 レーダー 速力(試運転最大) 16.18kn(満載航海) 14.0kn  
 航続距離 15,700浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付平甲板船  
 乗組員 25名 同型船 SAPAI

キャストール

輸出ケミカルタンカー **CASTOR**

船主 CMS Steamship Ltd. (Liberia)  
 福岡造船株式会社建造(第F-1150番船) 起工 1-1-11 進水 1-3-8 竣工 1-6-19  
 全長 88.60m 垂線間長 82.00m 型幅 13.60m 型深 6.50m 満載喫水 5.504m  
 総噸数 2,041T 純噸数 934T 載貨重量 3,223.30t 貨物油槽容積 3,564.53m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 150m<sup>3</sup>/h×80m×2(スクリュー), 200m<sup>3</sup>/h×80m×1, 150m<sup>3</sup>/h×80m×3(サブマージド)  
 燃料油槽 118.50m<sup>3</sup> 清水槽 75.54m<sup>3</sup> 主機関 三井-B&W 4S26MC型(デ) 機関×1 出力  
 (連続最大) 1,980PS(250rpm)(常用) 1,782PS(241rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 立型水管式  
 4,000kg/h×7kg/cm<sup>2</sup> 発電機 ダイハツ 300PS×1,000rpm×3 無線装置 送(主) 400W×1(補) 50W×1  
 受(主),(補) 全波各1 VHF 航海計器 レーダー 速力(試運転最大) 13.094kn(満載航海) 12.40kn  
 航続距離 5,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 19名 同型船 Pollux



— 謹 賀 新 年 —  
進水記念贈呈用に  
不二の船舶美術模型を



“クイーン エリザベス 2”

発注先：マリンレジャー開発株式会社

— ● 製作部員募集 ● —

20～25才位までで工業高等学校または専門高校卒業以上の方、下記に履歴書を送付して下さい。—委細面談—

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(998)1586  
FAX. 03(926)7202





## 琵琶湖汽船(株)向け 600 人乗り客船受注

— アルミニウム合金製船舶としては世界最大 —

### 日立造船株式会社

日立造船㈱は、このほど琵琶湖汽船㈱から 600 人乗り客船 1 隻を受注した。

本船は、琵琶湖の水深に合わせるための絶対条件として喫水 1 m をクリアするためにアルミ軽合金を使用することになっており、アルミ合金製船舶としては世界最大となる。

また琵琶湖では初めてキャビン・宿泊機能を備えたホテルシップとしてクルージングの他、結婚式、セミナー等の各種イベントが行えるようになっており、振動、騒音には特別の対策を施している。

本船の外観および内装は、イタリア調で、船体はホワイトを基調としており、家具、調度品などはイタリアから直輸入している。

わが国にも豪華客船でのクルージング時代が到来しようとしているが、本船では長期におよぶスケジュールではなく、デイクルージングまたはオーバーナイトクルージングなど手軽でかつ豪華な船旅を楽しむことができる。

当社は琵琶湖汽船㈱向けに後部外輪船ミシガン等を納入した実績があり、今回で 8 隻目となる。

客室はツイン 9 室、デラックスツイン 10 室、スイート 2 室、計 21 室があり、広々とした各客室には、バス・トイレ・冷蔵庫・TV (衛星放送受信可) 等を完備し、さらに室内には TV ゲームもセットされている。室内から陸上への電話も可能、その他船内エレベーター等、ホテルの機能をすべて完備している。

### 〔主要目〕

全長	66.00 m
幅	12.00 m
深さ	3.60 m
喫水	1.00 m
総トン数	1,180 T
運航速力	10 kn
主機関	550 PS × 2
乗客定員	600 名
資格	平水 (湖川) 第 2 種船
納期	平成 2 年 3 月 31 日
建造所	日立神奈川工場

写真：600 人乗客船完成予想画

# NKKのLNG運搬船および テクニガス・マークⅢ方式メンブレタンク

NKK

NKKのLNG運搬船は、現在、最高の信頼性を持つテクニガス・マークⅢ方式をその貨物格納設備として採用しており、その技術力と信頼性は過去20年間に亘る独自の研究・開発・設計展開とライセンスであるテクニガス社との共同研究により裏付けられている。

テクニガス・マークⅢ方式は就航以来17年間、貨物格納設備での事故ゼロを誇るテクニガス・マークⅠ方式をより信頼性の高い方向へ改良した貨物格納設備である。

## 〔貨物格納設備〕

### 一次防壁

- 直交する波状ステンレスメンブレ
- 熱荷重や船体変形の影響が少ない柔軟構造
- 優れた耐疲労強度によるき裂の発生防止
- 万一の事故時にも貨物の漏洩を防止する延伸特性
- 直交する波状メンブレのガスポケットによるスロッシング圧力の緩衝効果
- 自社開発の自動溶接機による完全な溶接品質

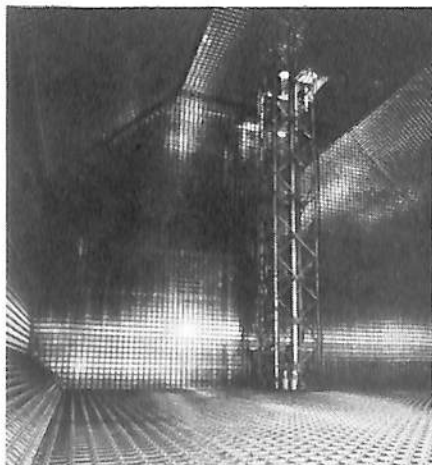
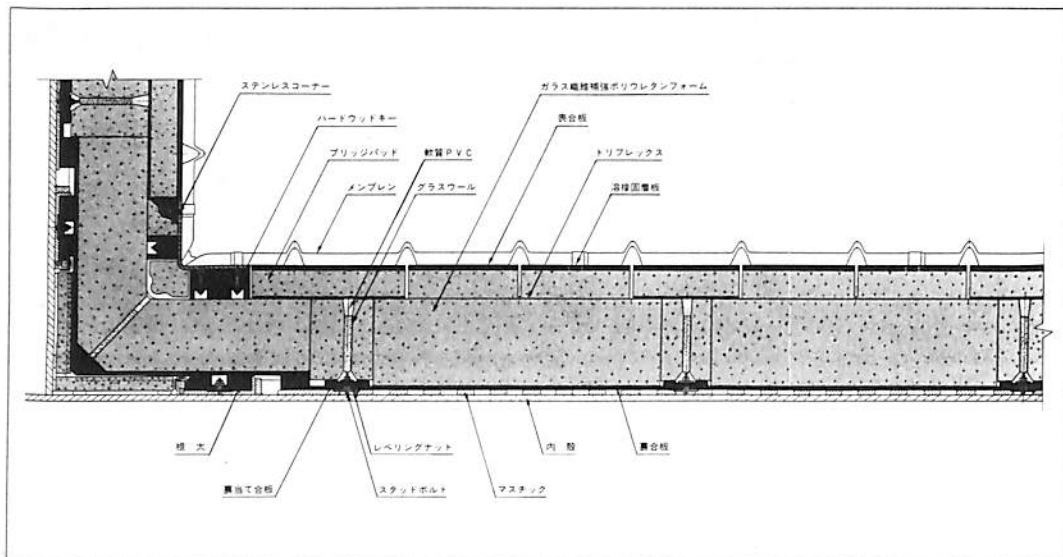
### 二次防壁

- トリプレックス

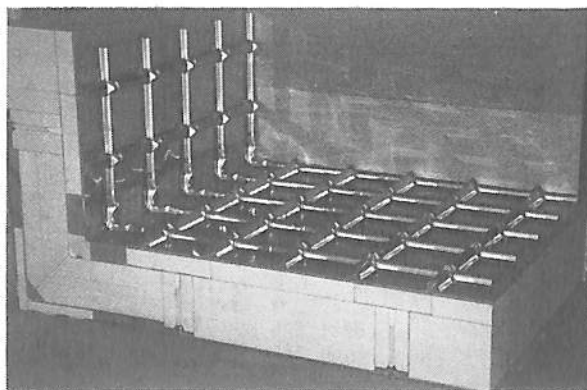
- 高度の安全性と信頼性を備えた効果的な安全防壁防熱構造
- ガラス繊維補強ポリウレタンフォーム
- 最新の品質管理に基づく均質で優れた防熱性能
- 極低温での優秀な耐き裂性能
- 内殻と一体となった連続構造による良好な耐スロッシング強度
- 内殻からの万一のバラスト水漏洩時にも防熱層への浸水を防ぐ連続した裏合板構造
- 標準化された加工・取付工程
- タンク自身の小熱容量による短時間のクールダウンおよびウォーミングアップ作業

## 〔船体設計概念〕

- 無駄な空間の無いコンパクトな船型
- 良好な船橋見通し
- 小風圧面積による優れた操船性
- 低くフラットな上甲板によるメンテナンスの容易さ
- 完全二重船殻構造
- 最適タンク寸法と形状を可能にする選択自由な船型



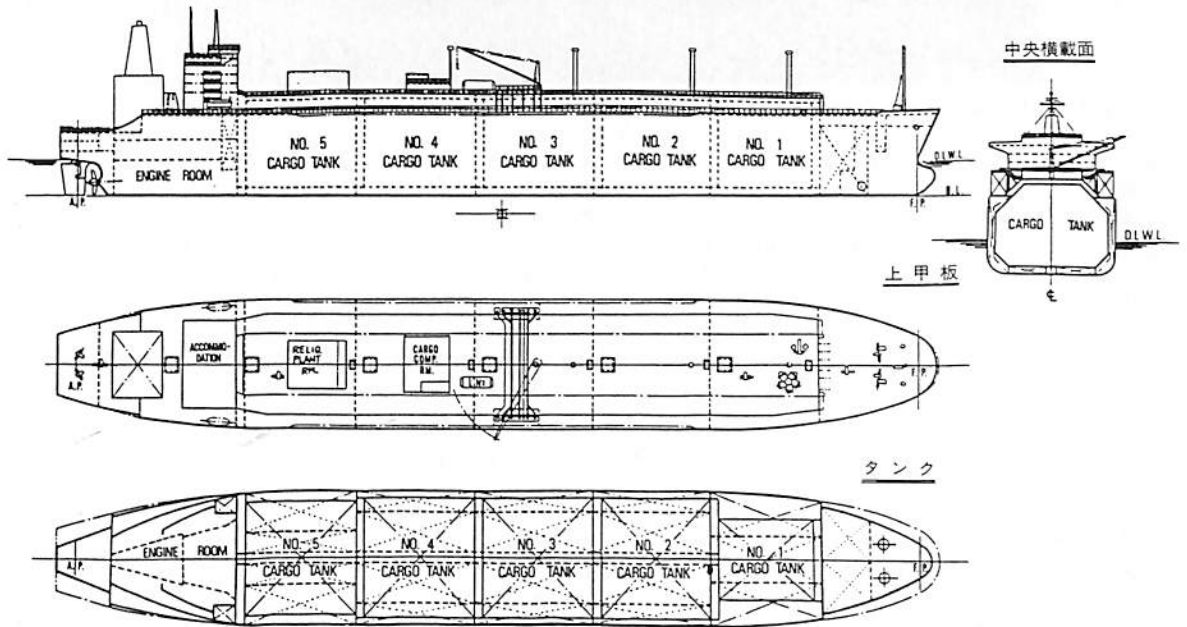
◀タンク内部



▲タンク断面模型

NKKの再液化装置付 125,000 m<sup>3</sup>型ディーゼル推進LNG船

完成予想図 ▶



▲ 125,000 m<sup>3</sup>型 LNG 運搬船一般配置図

〔主 要 目〕

全 長	約 267 m
垂線間長	255.0 m
型 幅	41.2 m
型 深	25.0 m
計画喫水	11.0 m
載貨重量	約 62,200 トン
総トン数	約 85,000 トン
計画速力(満載時とバラスト時の平均にて)	約 18.7 ノット
貨物タンク容積 (98%)	約 125,000 m <sup>3</sup>
貨物格納設備	テクニガス・メン ブレンタンク方式
主 機	Sulzer 7RTA84×1 基
連続最大出力	28,210 PS × 87 rpm
常用出力	23,970 PS × 84 rpm

常用出力における主機燃料消費

(低位発熱量 10,200 kcal/kg の重油にて) 約 71.9 t/day

補助ボイラー..... 1 台

飽和蒸気: 4,600 kg/h

排ガス・エコノマイザー..... 1 台

飽和蒸気: 900 kg/h

過熱蒸気: 4,600 kg/h

発 電 機

ディーゼル発電機..... 2,600 kW × 3 台

同 上..... 1,000 kW × 1 台

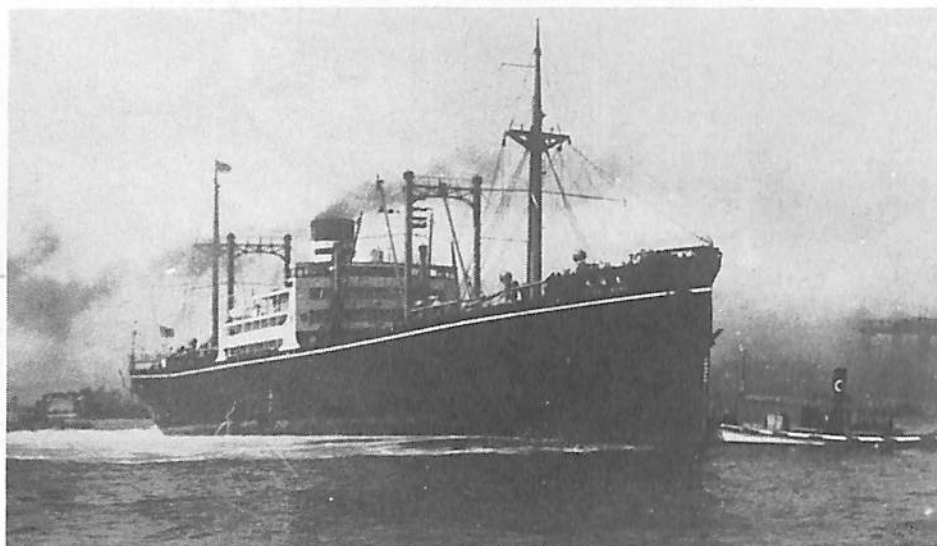
ターボ発電機..... 1,000 kW × 1 台

貨物ボイル・オフ・レート(公称)..... 0.18 %/日

再液化装置..... 2 台

560,000 kcal/h/台(各 100 % 容量)

## 貨物船 東 海 丸 大阪商船



三菱重工業長崎造船所建造(第472番船)	船舶番号 36099	信号符号 VGJC→JJJC
起工 昭4-11-26	進水 5-5-15	竣工 5-8-14
垂線間長 135.94m	型幅 18.44m	型深 12.42m
総噸数 8,365T	純噸数 5,047T	満載喫水 8.53m
主機関 三菱ズルツター型2サイクル空気噴油6笛ディーゼル機関×2	載貨重量 10,108t	満載排水量 15,801t
(計画) 7,200PS	速力(試運転最大) 18.323kn(航海) 14.19kn	貨物艙容積(ベ) 16,175m <sup>3</sup> (グ) 17,455m <sup>3</sup>
遠洋区域, ロイド100A1 with freeboard LMC, RMC. 鋼船		出力(連続最大) 8,138PS
姉妹船 畿内丸, 山陽丸, 北陸丸, 北海丸, 南海丸(以上大阪商船), 関東丸, 関西丸(以上岸本汽船)		船級・区域資格 逓信省第1級船
		乗組員 68名 旅客 1等6名
		船籍港 大阪

大正9年、大阪商船はパナマ経由ニューヨーク航路を開設、へいぐ丸など7隻を配船して、月1回の発航で定期配船が実施された。同航路は日本郵船とも競合していたが、昭和4年になってアメリカのハーバーラインが同航路に快速船を投入したことにより貨物は次第にそちらに吸収され、大阪商船は苦境に立たされてきた。

同社では、全力をあげてこの航路の改善に着手し、8,000名、18ノットの快速ディーゼル船を投入することになり4隻を三菱長崎へ発注、また、同型船を岸本汽船に2隻建造せしめて、これを長期備船し、計6隻の建造を計画、第1船畿内丸が昭和4年10月起工し、次々と完工して同航路は抜本的に改善された。

その結果、従来までアメリカ大陸を横断してニューヨークに輸送されていた生糸は、逐次この航路を利用することとなり、他社もこれに倣い、アメリカのグラウライン、メルクスライン、国際汽船、三井物産、川崎汽船、日本郵船が次々と快速船を投入、競走が激化したため、大阪商船ではさらに2隻を追加建造し、8隻による2週1回発航でこれに対抗した。

本船は、これら一連の快速船の第2船として長崎にて竣工したもので、世界で稀な高速に加えて冷蔵貨物庫、シルクルーム、貨物油深油タンクおよび高能率の揚荷設

備を有して貨物船としての性能を高度に発揮した最優秀船であった。

昭和5年5月15日09:00長崎にて進水、完工後は直ちにニューヨーク急航線に就航、当時は、往航は、神戸、基隆、上海、太沽、大連、神戸、四日市、横浜、ロスアンゼルス、バルボア、クリストバル、ニューヨークで復航は、ノーフォーク、クリストバル、バルボア、ロスアンゼルス、大阪、神戸、上海の経路であった。

昭和8年8月20日、基隆港口の灯台下で座礁、船底にき裂、浸水したが翌日、自力脱出に成功した。

昭和13年7月10日よりニューヨーク経由、ヨーロッパ線に就航。

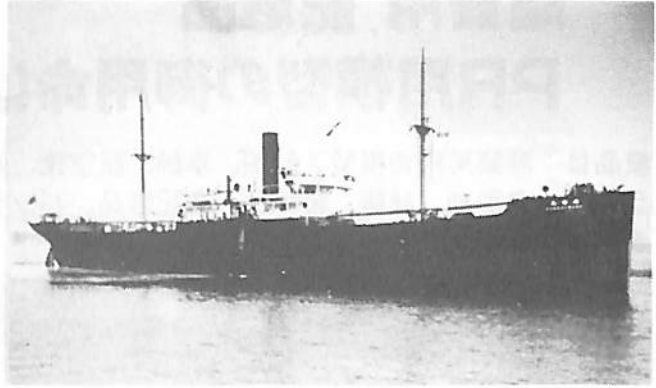
昭和16年7月、アメリカ政府はパナマ運河の航行を制限したため7月15日パナマに着いた本船は通行不能となり、南米のマゼラン海峡を経由して9月9日、ようやく日本に帰った。本船の帰国でニューヨーク航路は閉鎖され、10月17日には海軍に徴用され呉鎮守府所属の運送船となる。

昭和18年1月26日、グアム島停泊中、雷撃を受け損傷。

8月27日、グアム島にて係船中、米潜Snapper(SS-185) Flyingfish(SS-229)の雷撃を受けて沈没した。北緯13°13′、東経144°37′の地点であった。

## 貨物船 福海丸 日本海運→明治海運

横浜船渠建造(第S-58番船)  
 船舶番号 26548 信号符号 RVCQ  
 →JFJD 起工 大8-9-6  
 進水 8-12-15 竣工 9-1-24  
 垂線間長 105.16m 型幅 15.24m  
 型深 8.87m 満載排水量 8,920t  
 総噸数 3,829.05T 純噸数 2,325.63T  
 載貨重量 6,446T 貨物船容積  
 (ベ) 7,226<sup>m</sup> (グ) 7,952<sup>m</sup> 主機関  
 三連成レシプロ機関×1 出力(最大)  
 2,995 PS (計画) 1,900 PS 速力  
 (試運転最大) 14.40kn (航海) 10.0kn  
 船級・区域資格 逓信省第1級船 遠洋区域  
 ロイド 100A1-1 鋼船 乗組員 48名  
 旅客 1等2名 姉妹船 神威丸, 金王丸,  
 立石丸 船籍港 横浜→東京→垂水



横浜船渠が本格的に大型船の建造を開始した時の4つの標準型船のうち最大のタイプで、三菱長崎建造の秋田丸をサンプルに設計されたと言われる。

竣工後、日本海運の所有となり、横浜を船籍港とす。

一時、ベッドフェル号と改名されたこともあった。

大正14年、船籍を東京に移す。

昭和3年12月、明治海運の所有となり、船籍を神戸垂水に移す。

昭和5年12月26日、不況のため神戸にて係船。

太平洋戦争中は陸軍軍用船として活躍。

昭和18年8月12日、8号演習輸送のオ208船団8隻で

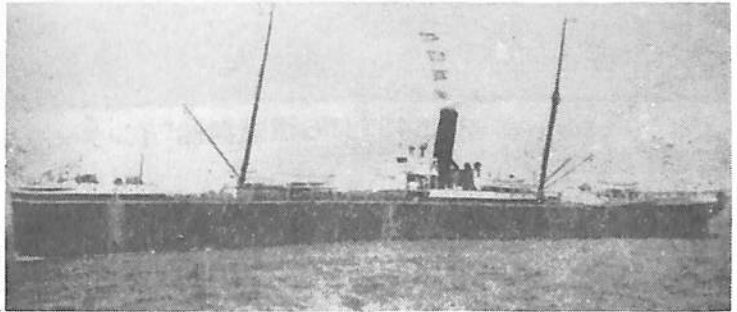
佐伯発、第11号駆潜艇、第46号哨戒艇、多摩丸、第3拓南丸の護衛で、8月21日バラオ着、9月12日バラオ発、フ206船団で9月22日佐伯に帰る。

昭和18年10月5日佐伯発、オ503船団でバラオへ。ピスマルク諸島方面の防備隊の所属となる。

昭和18年11月24日バラオ発、第14次ウエワク輸送に加わり11月29日ウエワク着、揚陸ののち、12月4日バラオに帰る。12月13日第5次ウエワクホーランジャ輸送に加わり、バラオよりホーランジャに向う途中、12月13日、バラオ南方沖合、北緯7°6′、東経134°30′にて米潜Pogy (SS-266)の雷撃で沈没した。(写真提供・三菱横浜)

## 貨物船 第2辰丸 → 地久丸 辰馬商会→辰馬汽船合資

Scott & Co. グリーンノック(英)建造  
 船舶番号 9056 信号符号 JPBS  
 進水 1890年(明23年)  
 垂線間長 104.71m 型幅 11.42m  
 型深 8.24m 満載喫水 7.62m  
 総噸数 3,146T 純噸数 1,952T  
 主機関 重連成冷汽×1  
 出力(最大) 152 PS 船級・区域資格  
 逓信省第1級船 鋼船 船籍港 鳴尾



元 Polyphemus 号で、オランダ アムステルダムを船籍港とする Nederl, Stoomv Maats, Ocean 所有の貨物船で、明治37年、11万円で摂津航業が輸入し、辰馬商会の所有とし、第2辰丸と改名、鳴尾を船籍港とす。

明治39年から40年にかけて香港方面に就航、その後、明治42年頃まで不況のため一時係船されることもあった。

明治41年1月26日、神戸を出港、大阪安宅商会取扱いの弾薬4百発、モーゼル銃1,500挺を積み、1月30日門司を経由して、2月5日11:30香港西方の澳門港外にて抑留を命ぜられる。当地では、この武器、弾薬が南清革命党の手に渡るものと誤解し、清国官憲は砲艦4隻で本

船を包囲、広東に抑留した。

その後42日間の外交交渉により3月16日釈放されたが船長、照峰氏は抑留中の疲労のため急性肺炎を起こし、香港にて客死した。

明治42年6月1日辰馬汽船合資の設立とともに移籍され地久丸と改名された。

大正2年8月14日、大阪商船の備船で基隆より横浜に向う途中、紀州湖岬と室戸岬の南30海里の沖合で推進器を破損し、漂流中、英国船に救助され、その後、駆逐艦が神戸に曳航した。

大正5年1月31日、朝鮮にて沈没した。

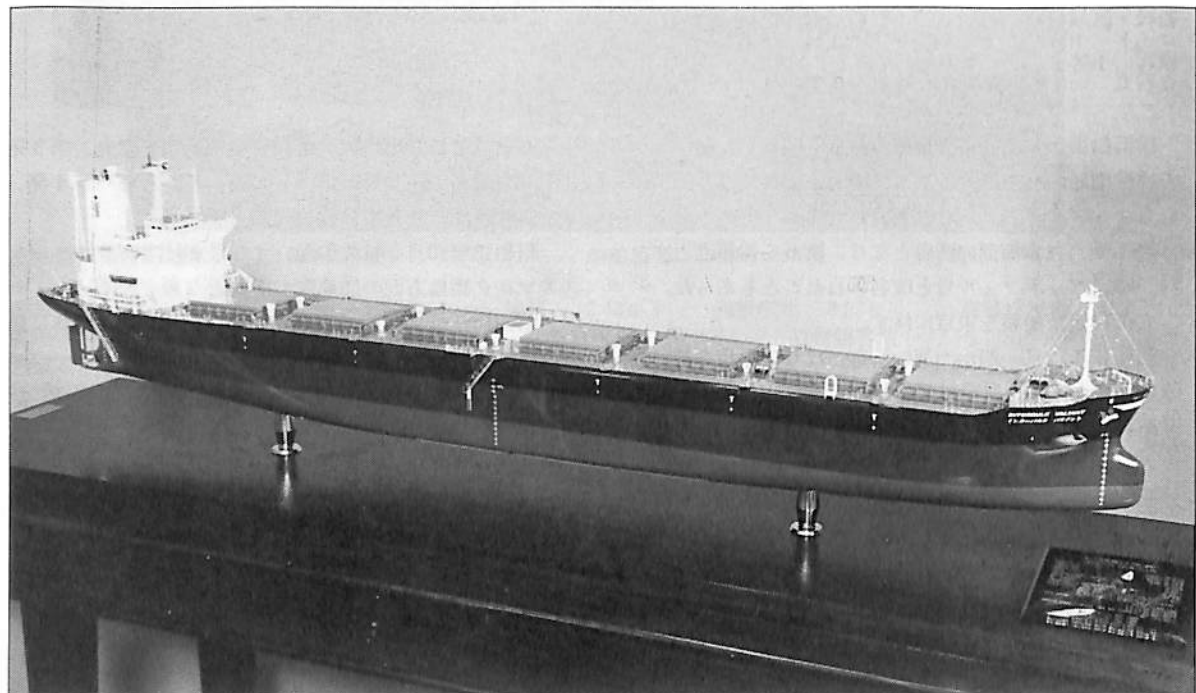


謹 賀 新 年

贈答用 記念品

PR用模型の御用命は弊社に……。

営業品目：産業用精密模型 / 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、メダル、タイピン、試作、検討用  
プラント、テクナメイション 等



36,543T ばら積運搬船“インターバルク バリエント”

船 主 富洋海運株式会社殿  
造 船 所 株式会社名村造船所殿

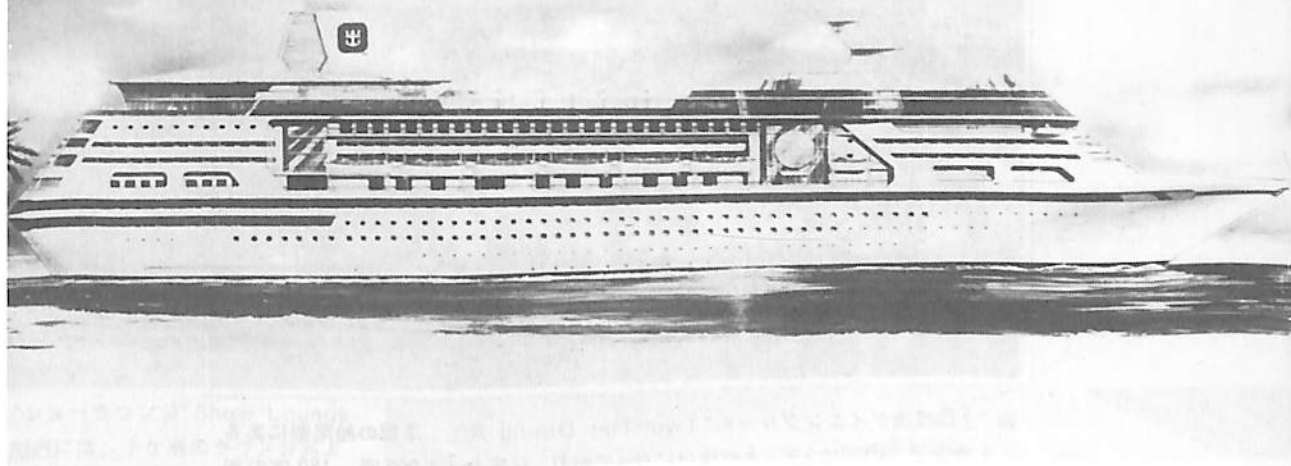
■製作部員・営業部員募集：下記にお問い合わせ下さい。



(有) 横 浜 精 密

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 〒401-03



▲本年5月14日にデビューする“ノルディック エムプレス”NORDIC EMPRESS: 45,000 GTは3日間および4日間のカリブ海専用クルーザーとして特別設計され、1,610名の船客収容力と乗組員640名の規模となる。

### R. C. C. L.の短期クルーズ専用大型客船 “NORDIC EMPRESS”5月に就航

Yoshitatsu Fukawa  
府川義辰

日本を含む世界の客船界は、新鋭客船のラッシュの最中にある。新春第1号の本誌上ではロイヤル キャリビアン クルーズ社(Royal Caribbean Cruise Line)とアドミラル クルーズ社(Admiral Cruises)の動きについて紹介してみよう。

この社はアメリカのマーケットにすでに20年余の運航実績を誇り、確固たる地盤を築いている。両社のオーナーは、ロイヤル アドミラル クルーズ社(Royal Admiral Cruise)でこの2社の一本化を目指す動きを示している。すでに本誌でも一部を紹介したことのある同グループの新鋭船“フューチャー シーズ(Future Seas)の名のもとに現在建造が進められているプロジェクトは、アドミラル クルーズ社の運航とされていたが、最近、R. C. C. L.の運航に変更され、プロジェクト名であった“フューチャー シーズ”から“ノルディック エムプレス”(NORDIC EMPRESS: 45,000 GT)の正式船名でフランスのサン ナザールにあるアルストム アトランティック社(GEC Alsthom Chantiers de L'Atlantique)の造船所で建造中である。昨年の6月7日にこの正式船名となった本船は、5月14日からマイアミ起点の3日間および4日間の短期間クルーズの専用船として就航することになっている。

昨年の5月4日発表では、現在ニューヨーク起点の7日間クルーズに就航している“ノルディック プリンセス”Nordic Princess”を地中海およびバルチック海海域と北海海域に就航させ、バーミューダ クルーズには“サ

ン バイキング”(Sun Viking)を就航させるとしている。また、今年の1月27日からはアドミラル クルーズ社が運航していた“スター ダンサー”Star DancerをR. C. C. L.に転籍し、その船名を“バイキング セルナーデ”Viking Serenadeに変更、ロスアンジュルス起点のメキシコ沿岸海域クルーズに就航することになっている。本船は就航前2週間で、その船体をR. C. C. L.カラーに塗色換えをし、将来は本船のカーデッキを船客用公室に変換する考えであることも明らかにしている。

同グループのその他の大きな動きとして、現在R. C. C. L.の運航する世界最大の客船“Sovereign of the Seas”: 73,192 GTを上まわる3,000名余の収容規模の豪華大型客船2隻の建造を昨年の11月29日正式発表をした。

この2隻も、現在竣工を目前にしている本船同様、フランスのアルストム グループのアトランティック造船所で建造されることになっている。

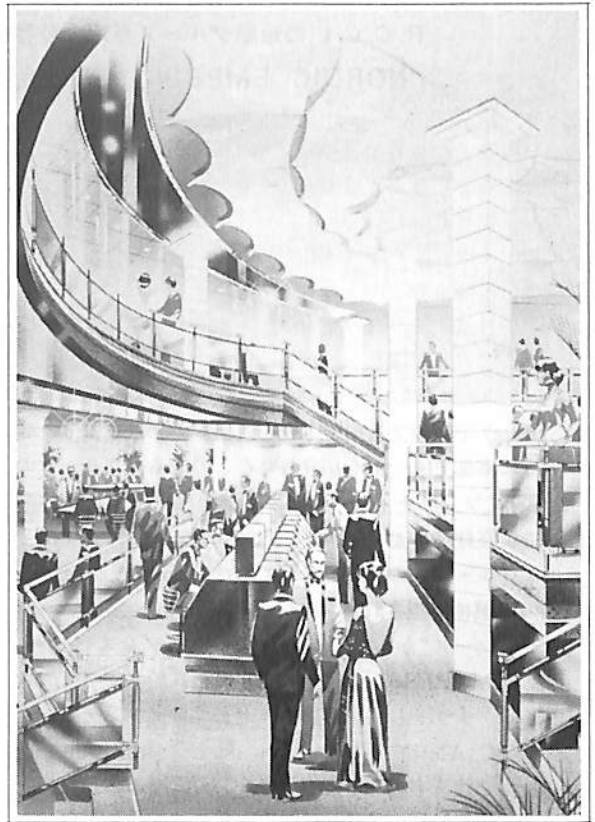
当初は、カリブ海海域のみにて就航していたR. C. C. L.は、今年は欧州海域、メキシコ沿岸海域、昨年からのバーミューダ航路と徐々に就航海域が広がり、今後、新鋭大型船の投入によっては、極東海域への進出の噂が始めている。超大型船の第1船は、来年の3月に、第2船はその9ヶ月後に引渡しが見込まれている。この世界最大規模の1船当りの船価は約US\$ 30,000万(邦貨換算約435億円)と発表されている。



▲“2段構造ダイニングルーム”Two-Tier Dining Aft. 本部の船尾部にある主食堂で、内部は2デッキ吹抜けになっており、収容力は1,000席、180度の船外風景が楽しめる。



▲“セントラム”Centrum: Cente of the City  
文字どおり船体中央部の広場のことであり、“Sovereign of the Seas”にあるものと同種のものである。熱帯性の植物を沢山配し、9層吹抜け構造を利用し、段階的な滝を設けている。この広場には、シースルーのエレベータが2基据え付けられている。広場の吹抜けの直後は約12mある。



▲“カジノ ロワイヤル”Casino Royale  
室全体が3段構造となっており、ブラック ジャックテーブルが9台、アメリカンルーレットが2台、クラブテーブルが2台そして200基のスロットマシーンが設備されている。



▲“ショーラウンジ” Show Lounge  
船内には、7ヶ所のラウンジおよびナイトクラブがあり、これは2段構造の“ショーラウンジ”である。収容力は70席である。



“ディスコ”  
Disco Day-Time ▶

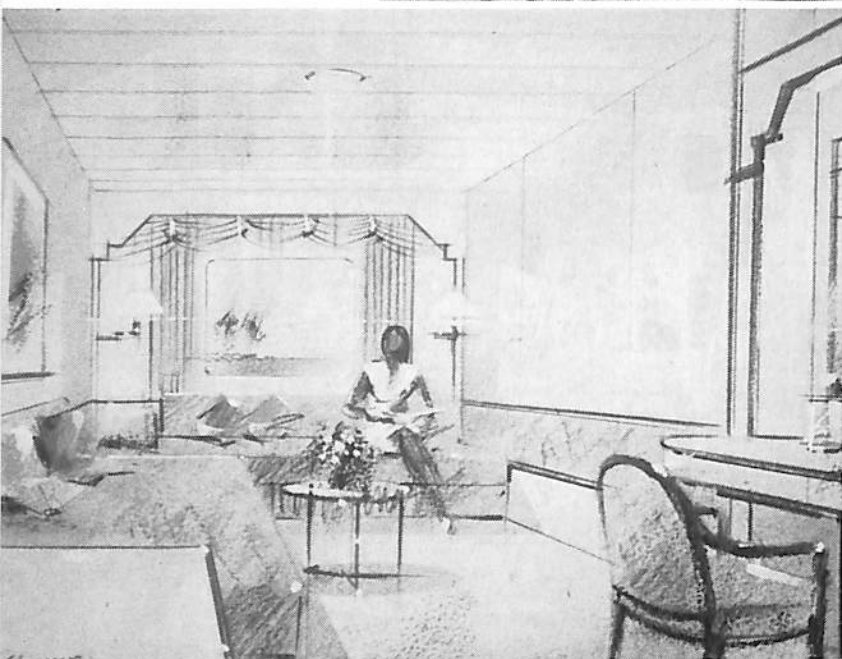


◀“ディスコ”  
Disco-Night





“室内・外カフェ” ▶  
Indoor. Outdoor Cafe

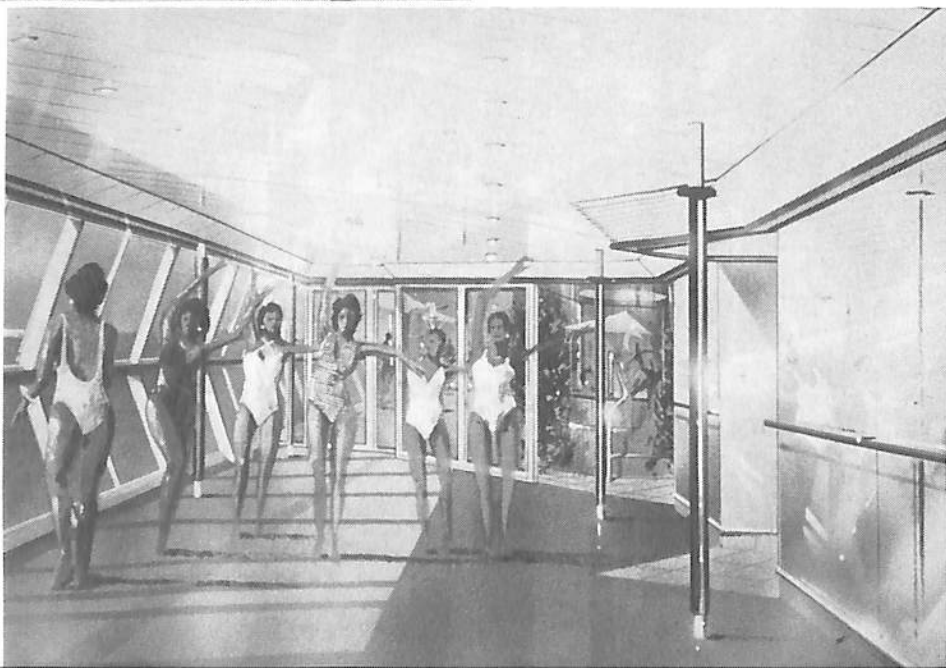


▲“船客室”  
State room—Outside

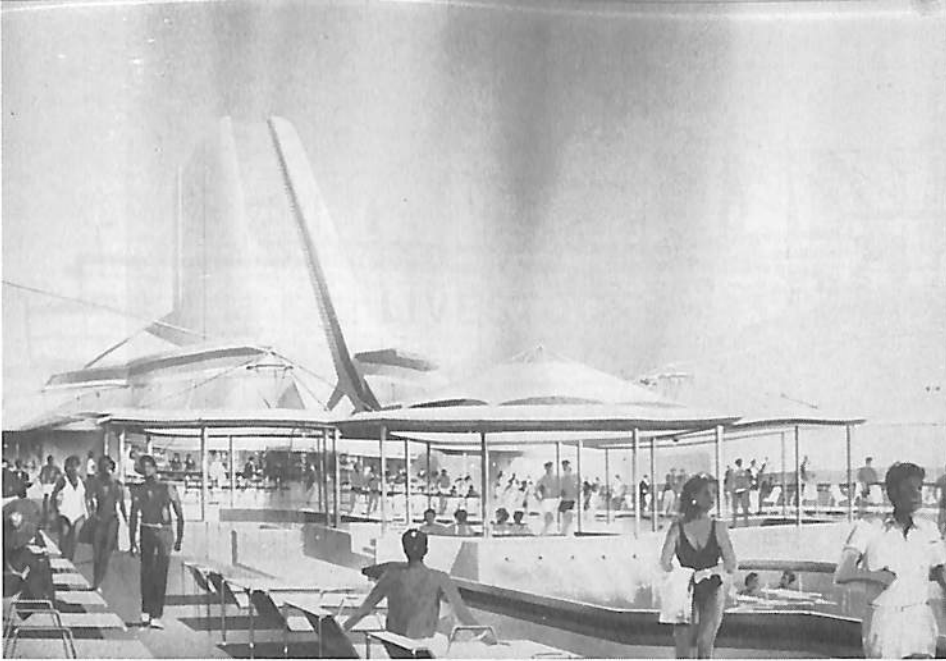
— (NORDIC EMPRESS 主要目) —

総トン数	45,000 GT
全長	673 フィート
幅	100 フィート
船速	19.5kn
スタビライザー	2 基
バウスラスタ	1 基
船客用デッキ	12 デッキ
船客収容力	1,610 名(最高 2,000 名)
乗組員	640 名
就航予定	1990年 5月14日(起点マイアミ)
船主	Royal Admiral Cruises Ltd.
運航者	Royal Caribbean Cruise Line.
建造所	GEC Alsthom Chantiers de L'Atlantique, St. Nazaire.

“シップシェイプセンター” ▶  
Shipshape Center



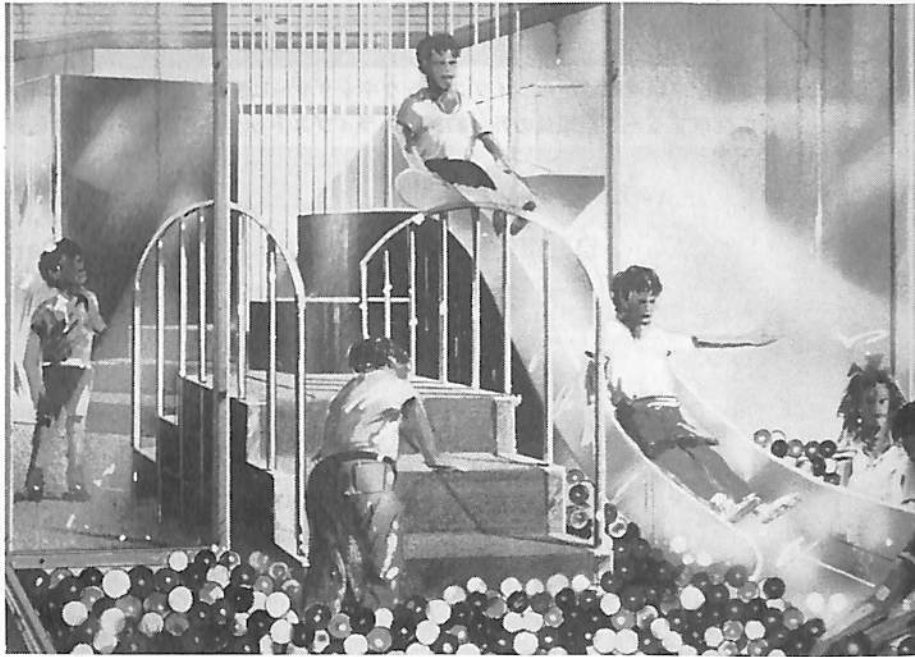




▲“プール デッキ”

Pool Deck

オープン サンデッキの広さは  
約 30,000 平方フィートになる。



“子供遊戯室”

Children's Play Area



◀“会議用特別室”

Conference Center

Photo : Royal Caribbean  
Cruise Line.



▲ 昨年9月、車輜運搬船からライブストックキャリアに変身する“CORMO EXPRESS”操船に従事する一般乗組員の外、約30名のライブストック担当乗組員の居住区画が新設される。

● Meyer Werft Papenburg

自動車運搬船から家畜運搬船 (Livestock Carrier)  
オランダのブルーン社 “CORMO EXPRESS”

Yoshitatsu Fukawa  
府 川 義 辰

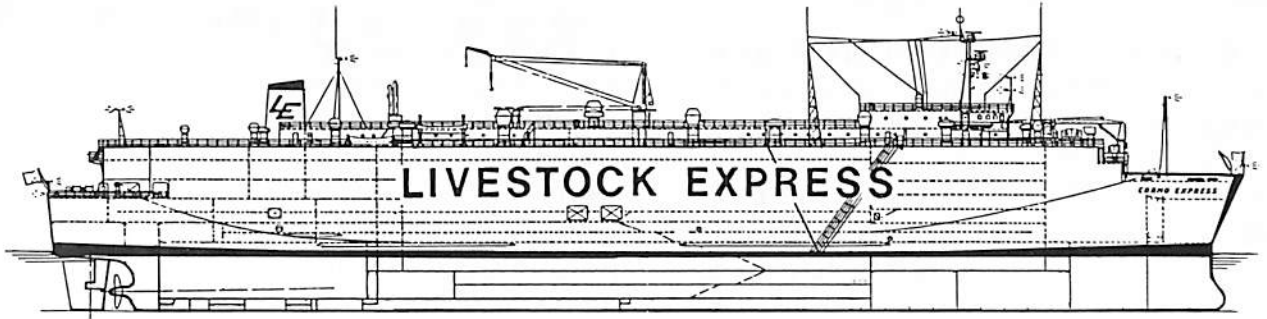
昨年7月18日、西ドイツのマイヤー造船所 (Meyer Werft) は、オランダのVroon Livestock Expeess 社から受注したライブストック キャリヤー“コルモ エキスプレス”CORMO EXPRESS: 14,130 GT)が9月に引渡された。マイヤー造船所は“コルモ エキスプレス”が25隻目の一般貨物船等からライブストック キャリヤーへの改造受注工事で、その内20隻が本船のオーナーであるVroon社からのものである。

“CORMO EXPRESS”は1977年に3,500台分の乗用車輜を積載可能な“Mediterranean Highway”として日本で竣工、日本船籍で昨年1月まで運航されていたものである。本船は、7,000頭の羊または6,200頭の羊と1,400頭の牛を搬送出来る。自動車搬送船の車輜甲板の高さは、ライブストックデッキとし都合の良い高さがあり、本船の従来からある9デッキはそのまま使用し、ストックホールドを2デッキに改造した外には変更がない。甲板高さは、1.3メートル、1.8メートルおよび2.7メートルとなっている。また、本船には積み込みおよび積み下し用の長さ11メートル、幅3メートルのランプウエーを有し、約5,000頭の羊を一時間で収容可能とされている。竣工後の本船は、オーストラリアと中近東の間を年間10航海することになっている。

なお、本船に関する受注情報は、本誌Vol. 42 No 8の17頁で紹介をしているので参照されたい。



▲ 従来の車輜甲板がそのまま、ライブストックスペースとなっており、デッキ間移動の通路は動物のすべり止めが施されている。



## 〔主 要 目〕

甲板数	11	載貨重量	14,600 t
Pen Area (家畜収容区域)	22,000 m <sup>2</sup>	総噸数	14,130 T
主機関	MANディーゼル 13,300 HP	家畜数	羊 70,000 頭
船 級	BV		または
乗組員	55 名		羊 62,000 頭
全 長	176.00 m		牛 1,400 頭
全 幅	26.50 m	飼料タンク	2 × 3,800 m <sup>3</sup>
速 力	20 kn		2 × (2,200 t)

▶ 船内のライブストックエリア。トータルで 22,000 平方メートル、70,000 頭の羊に 70,000 kg の干草と約 280 kl の水が 1 日当り必要とされ、そのストックホルダーと造水能力を持ち合せている。天井から延びる管はオートマチックの給銅管である。船内通路総延長は約 3,000 メートルにもなる。

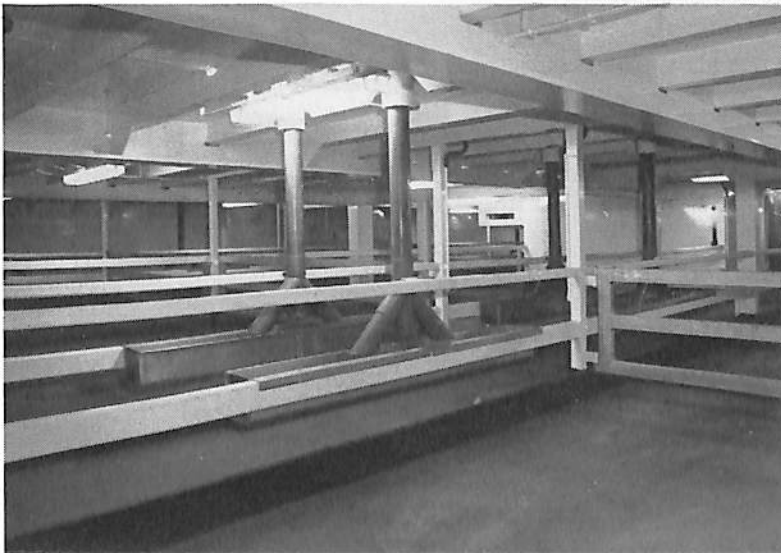


Photo : Meyer Werft Papenburg

## "SONG OF FLOWER" を今春に運航

Yoshitatsu Fukawa  
府川義辰

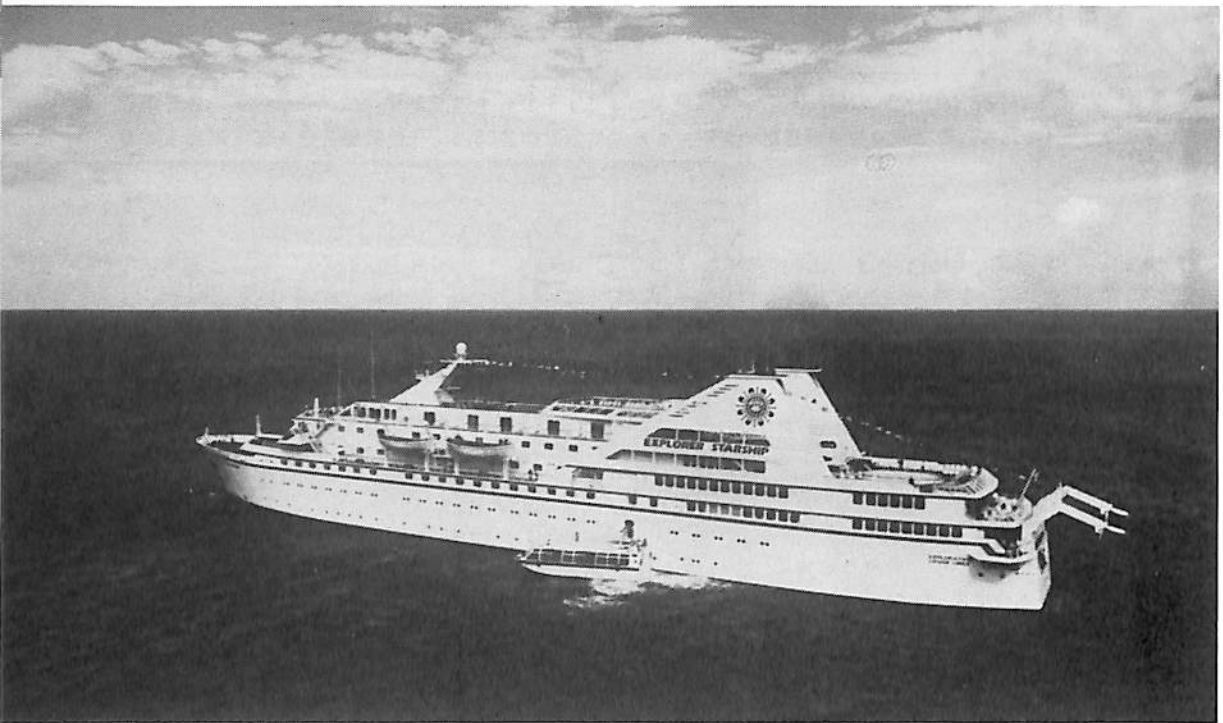
最近、日本の大手海運会社が相次いで客船界に進出をしているが、川崎汽船(株)もこの分野への参入を発表した。同社は、神戸に本拠を置くリース会社メイヨー社との合併により、新客船運航会社セブンシーズクルーズライン社(Seven Seas Cruise Line)を設立、同時に集客会社アヴィーレ社(Avire)の設立も発表をしている。

SSCLは、元ノールウエーの客船“エクスプローラスターシップ”(Explorer Starship: 8,282 GT)を購入、“ソング オブ フラワー”SONG OF FLOWERと改名し、来春2月12日の処女航海によりインドネシア海域でデビューすることになっている。

“SONG OF FLOWER”は元RO/ROタイプの貨物船で、1974年にノールウエーで建造された“ベゴニア”(Begonia)である。その後、前船主であるノールウエー

のFearnley and Eger社に買収され、ドイツのロイド造船所で9ヶ月におよぶ客船転用への全面改修工事が施され、客船“Explorer Starship”が誕生、主にカリブ海海域で就航していたものである。

本船は、ノールウエーのHorten造船所で“SONG OF FLOWER”として改装工事がすすめられている。2月12日にシンガポール起点の7日間クルーズに就航、夏季シーズンはアラスカ海域にシフトすることになっており、日本へのお目見栄はゴールデンウィーク頃となる模様である。本船は、日本およびアメリカの高級指向層を主に開拓するといわれ、ちなみにお値段もインドネシア海域クルーズで30~58万円、アラスカ海域で35~63万円とされた設定で航空賃を含まない1名当りの料金となっている。



▲この写真は“Explorer Starship”時のもので舷側についているテンドーボートは“タイニーフラワー”“Tiny Flower”で船客収容力は120名である。

〔主 要 目〕			
総噸数	8,282 T	主 機 関	2 × Wichmann WX 28 V 10
全 長	124.22 m	出 力	2 × 2,740 kW
全 幅	16.00 m	建 造	1974年 RO/RO “Begonia”
喫 水	4.85 m	改 装	1986年 “Explorer Starship” (Lloyd Werft)
深さ (main deck)	11.30 m	再 改 装	1989~90年 “Song of Flower” (Horten S. Y)
船 速	17.00 kn	購 入 価 格	約80億円(改装費等含む)
船 籍	Oslo, Norway		
船客収容力	228名		
客 室	114室		

Photo: Exploration Cruise Line  
Mr. D. Stoecklen.



## 国内フェリー乗船記

## 「尾道周辺の船たち」

## (その2)

小林 義 秀  
(長崎船の会・甲比丹クラブ会員)

〔あけまして おめでとう ございます。本年もよろしくお願ひ致します。〕

尾道駅前の棧橋から備後商船の「びんご」に乗る。本船は尾道を出て点々と寄港しながら常石まで行く小型フェリーである。尾道に住んでいたころ始めて乗り、その航路の楽しさに驚いたものである。なにせ尾道、常石両造船所の新造船等を真近に見られるのだからこれはもう最高である。前はバイクだったので向島の歌から乗船したが、今回は歩きなので、始発の尾道から乗ることにした。切符売場についたとき「びんご」はまだ来ておらず、「第五はぶ丸」「はなふさ」といった小型客船が、ならんでいた。本当の所、まだ乗ったことのない「はなふさ」に乗りたかったのだが、「午後から動く」という事だったので、帰りに乗ることにした。

遠く「びんご」がやって来る。青い船体にクリーム色のハラス。トン数の割に大きく(というがごつく)見える。「久しぶりだなあ!「びんご」元気だったか?」などと思いながら着岸を見守る。下船する客はほとんどいない。車輻甲板サイドから乗船。この甲板後部には客室がある。そこには入らずに階段を上ってオープンデッキへ。後ろについている「はなふさ」をうらめしげに見おろしている私をのせ「びんご」は出港。あいかわらず、この船は振動がすごい。缶ジュースをデッキ上の箱の上においておくと振動で移動するほどだ。

このオープンデッキ前半は客室になっていてその前はブリッジ。ランプごしに視界を確保するためブリッジは



▲「せと」(17総トン)

つかみどころのないのっぺりした双胴船。「板かまほこ」か「ドーランを塗った油虫」といった感じ。後方は「第十一向島丸」。「びんご」上より1989年10月20日撮影。



▲「びんご」(220総トン)

本船に乗ると尾道、常石両造船所の建造船や係船中の船が見られる。船好きにはこたえられない航路である。写真は1987年10月3日撮影。現在はブリッジ下部の寄港地名が「尾道→福田→常石」。船側のそれが「尾道→常石」と変わっている。

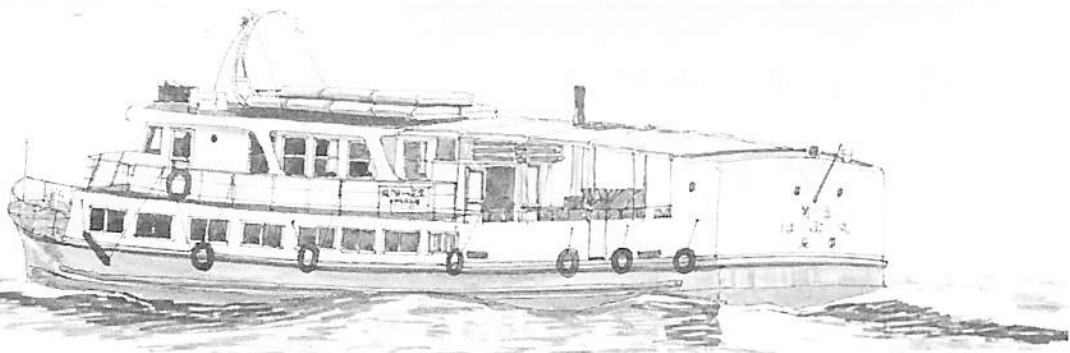
若干位置が高い。客室内とオープンデッキ部分には寄港地の案内板(地名が書いてある)があり次の寄港地の部分に明りがつくようになっている。以前は常石から向いの横島まで行っていたのだが、1989年10月に横島と本州側に橋がかかり常石が終点になった。案内板も横島の部分がなくなっている。

ビリビリと振動しながら本船は尾道と向島間のフェリー航路を横切る。その内のひとつ玉里渡船の船は新浜の「第二有吉丸」の他に向島の水場という所に行く「第三るり丸」をもつ。朝夕のみ走っているようだ。(ダイヤ表では一日中走っていたように書いてあるが真っ昼間走っているのを見たことがない気がする。)

尾道大橋をくぐると一番岡山寄りの宮本汽船の航路を横切る。この航路は近くに高速艇メーカーの瀬戸内クラフトがあり運が良ければ新造艇が見られる。

尾道造船では大型タンカーや標準カーゴが艀装中だった。チャイナエクスプレスの新RORO客船「燕京」はまだブロックもろくにできておらず、がっかり。つこの間尾道造船に元青函連絡船の「石狩丸」が係船中との記事を目にしたので、それを見たかったのだが、同船の姿はなかった。「スクラップかあ?」不安になったが後で係船地を小豆島に移したとの情報で一安心した。





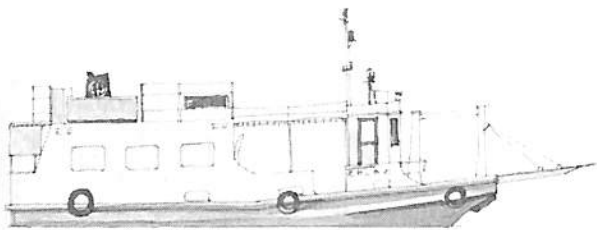
▲「第五はぶ丸」(68総トン)

こういった味のある小型客船を気軽に見られるのが尾道の良い所。斜めスタクションがハンドレールトップに付いているのが何か不安定な印象を受ける。

前に乗ったときはエバーグリーンフルコン「エバグラムア」(「びんど」の写真後方に写っているブリッジが同船)琉球海運の「かりゆしおきなわ」が艤装中で新日本海フェリーの「フェリーしらゆり」も係船してあり楽しかった。(「フェリーしらゆり」は現在大阪へ釜山航路の「檀皇」(だんのう)として再就役している。)

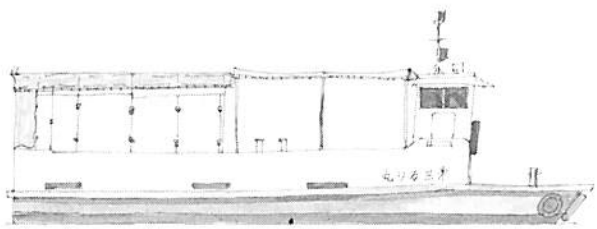
今回は船が少なくフィルムの使用がセーブできたが逆に淋しい気もした。

尾道造船を過ぎると向島の歌に着く。自動車航走は尾道からできずここからとなる。歌はへんびな寄港地のわりに駐車場などが整備されていて何かアンバランスな場所である。ここで若干の客をのせた「びんど」は次の寄港地満越へ。ここに着く直前左側に小さな造船所(山陽船渠)が見える。いつもバージやどことなく変な船が係船してあるのでおもしろい所だ。今回は以西底曳き網漁船がいただけ。満越を離れると次は万島の福田港。すぐ向い側の島である。福田の棧橋には木造の渡し船やどう



▲「わかしお丸」

玉里渡船のフェリーで現在は係船中。絵はきれいに描いたが実物はサビだらけである。



▲「やにり丸」(14総トン)

「やにり丸」「わかしお丸」同様玉里汽船の船。この会社の船はどれも船らしくないのだが、この船は特に「らしく」ない。船名が「第」ではなく略字の「や」であるのがおもしろい。古い船だがいつまでもがんばって欲しい。

いうわけが関西急行フェリーの高速艇「ふえにつくす1」がいた。引退したとも聞いていたが、係船してあるようにしか見えなかった。ここを離れると最終地常石。この時期、海と島の博覧会というのが開かれていて常石横には境ヶ浜マリナーパークという施設がこさえられた。ギリシャの神殿を模したというまっ白の海上構造物が目に入り、以前とは違った印象を受けた。この「神殿」だが、私にはどうも「白塗りのコンビナート」にしか見えない。

常石造船内にもあまり目立った船はいなかったが、プラント運搬船の「すにもすきんぐ」が係船してあった。

同船は姉さんの「すにもすえーす」と共に三菱長崎製で、私が長崎にいた当時建造されていたので愛着がある。

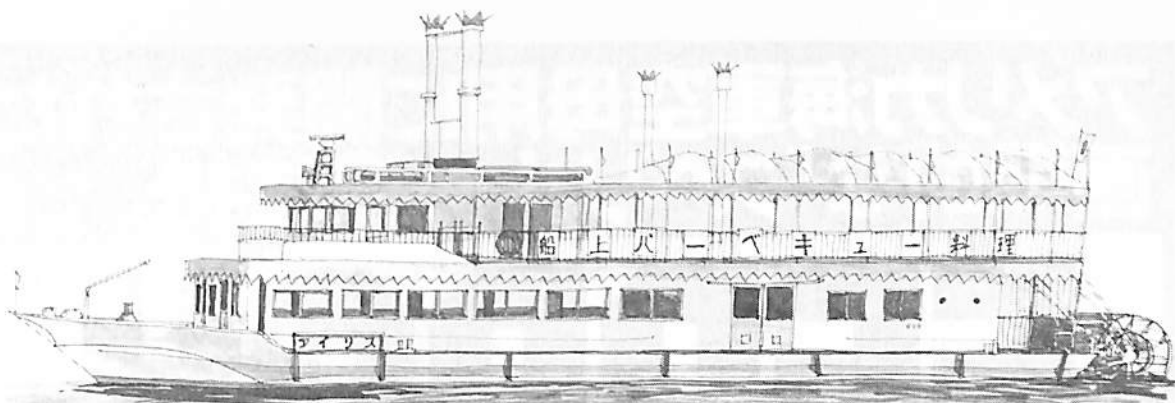
プラント輸出が激減し会社が解散したと聞く。「えーす」の方は先頃終了した沖ノ鳥島の水没防止工事の母船として活躍し注目をあつめたが、妹は、パッとしない。



▲「やにてんか丸」(73総トン)

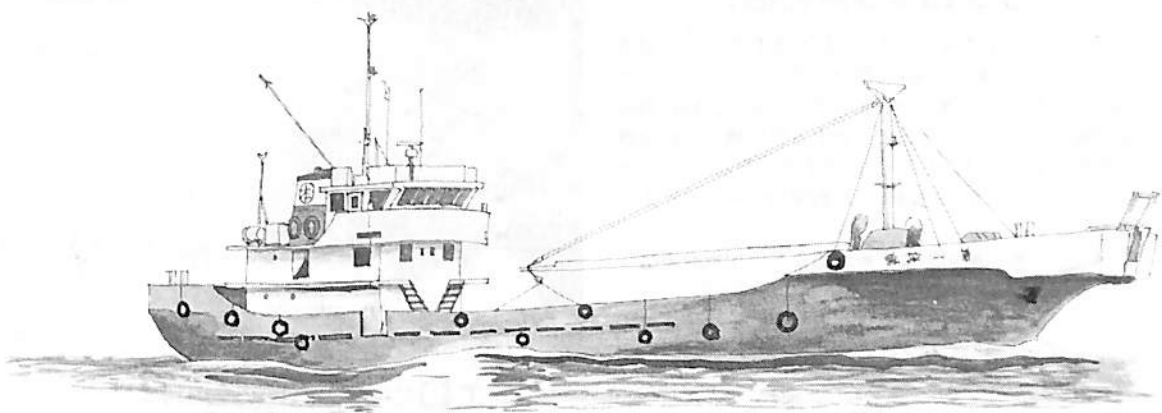
宮本汽船。確か通称「桑田の渡し」とか看板が出てたように思う。ブリッジ周辺の造りが、きどっているようでおかしい。尾道に住んでいた時、一番利用した航路。

船名はフリーハンドで描いたような大きさがバラバラの表示。これも略字の「や」だ。



▲「アイリス」(132総トン)

ロイヤル・ヴァイキング・ラインも「まっ青」の鋭いスラムと船尾の外輪がミスマッチの妙な船。日本海運史上、外輪船は外国より購入したものの以外存在しなかったと思うが(キャラクター船は別として)「ないものねだり」なのか現在は各地にダミー外輪船がやたらといる。本船もダミー。はっきり言って外輪船は日本にはマッチしない。



▲「第一誠徳」(197総トン)

大一誠徳と公団の共有。1979年竣工の貨物船だが船首のシーブでわかるようにNTTのケーブル船がドックインの時代など代わって作業に就く変わり種。同じ共栄造船で一ヶ月遅れて竣工した「第十五誠徳丸」もカーゴ兼ケーブル・レイヤー。両船とも尾道籍。

あまり極端な専用船は融通がきかず使いにくいのか。

「きんぐ」をすぎて神原汽船の「天」ファンネルマークをつけたオレンジ色のRORO船がいた。その横に2隻の小型客船。「第五睦丸」「第八睦丸」だ。どうやら彼女らも橋がかかったので航路が廃止になったらしい。常石と横島を走っていた船だ。「第五睦丸」は横島の海青線の道路の横に係船されていたのだが、常石内に移されたらしい。数少ない純客船だけにもったいない。RORO船の影で2隻は淋しそうに肩を寄せあっているように見える。

「びんご」はほとんど常石造船の敷地内といった発着所に着いた。下船して棧橋の切符売りのおばさんに「はなふさ」の出帆時間を聞き、かなり時間があるので1km先の「白塗りコンビナート」へと行くことにした。

つづく

参考文献(毎回使用のもの追加)

。「日本客船総覧——いとおしき内航客船たち——」

森田裕一著・出版(1989年)



▲「瀬戸内丸」(819総トン)

NTTのケーブル船。写真は1987年10月9日正午、今治みなと祭参加のため尾道水道を航行中の姿。この角度で見るとまともな船に見えるが、後方から見ると船尾の方が本当の船首より「船首らしい」造りなので、一瞬わけがわからなくなる。

# 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」

# FERROK<sup>®</sup>

## フェロックスとは、

空母のフライトデッキのスベリ防止を目的として開発されたもので、海水に濡れ、油のためにスリップしやすく非常に危険な状態のデッキの滑りを止め、要員、機器、航空機を守り、かつ高速で発着する幾千機もの航空機の衝撃にも、ひび割れたり、破損することなく、デッキ上での作業を安全、円滑にした画期的なスベリ止め塗装材です。

今日では一般の船舶をはじめ漁船などの甲板や通路、階段等に使用され、その安全性が高く評価されていて、客船のデッキや通路、自動車運搬船やカーフェリー等の車両甲板、漁船や作業船の暴露甲板等に最適の塗装材です。

## フェロックスの特長

フェロックスはアメリカ海軍で20年間の実績がありますが、その特長は次の通りです。

- ① フェロックスは粒子混合型の1液性塗料であるため取扱い易く、施工が簡単、短時間で完了することができます。
- ② フェロックスは図1に示されるごとく、粒子が一定で丸くなっています。これに対して、他のスベリ防止塗料は、図2に示されるごとく、鋭角な粒子が使用されています。

これらの特性は、フェロックスの勝れた特長です。

図1. フェロックスの粒子

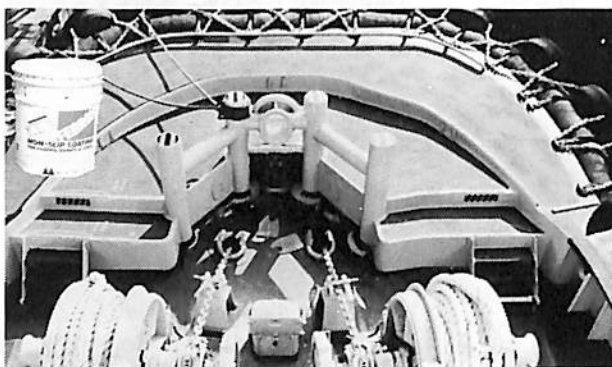


- 粒子の接着性が良く、耐摩耗性が良い。
- 表面の均一性が保てる。
- 安全性が高い。

図2. 他のスベリ防止塗料



- 粒子が不揃いで、接着性が悪い。
- 表面の均一性がない。
- 粒子が鋭角で、危険性が高い。



## 「フェロックス」成分内容・特性

ダイヤモンド級の硬度をもつ研磨剤粒子と色素形成成分を含むフェノール樹脂をベースとした塗料。

- 油脂、酸、アルカリや塩水に強く、摩耗、接着性に秀でたスリップを防ぐ勝れた特性を持つ。
- 粘 度……………5,000~15,000cps (21℃)
- 1gal当り重量……………約5.4kg
- 仕上り時間……………約2時間 (21℃) 手にはつきません。
- 乾燥・時間……………約4時間 (21℃) もう歩けます。
- 完全仕上り……………24時間 (21℃)

応用範囲/1ガロン入1缶…2回塗り約4m<sup>2</sup>

完成時塗布厚…約0.8~1.3mm

完成時塗布重量…1m<sup>2</sup>当り350~450g

カラー/レンガ、黒、緑、灰、黄、青、白、ライトグリーン

商品形態/1ガロン缶(約4ℓ)、5ガロン缶(約20ℓ)

弊社船に使用して、その性能は確証済で自信を持ってお勧めします。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

## は 大洋漁業株式会社

船舶事業部 工務課販売チーム

東京都千代田区大手町1-1-2 〒100

☎03(216)0832(直通)

FAX03(216)0296・0297



## 12月のニュース解説

米田 博

## 海運・造船日誌

11月20日～12月12日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

11月

20日○運輸省は運輸技術審議会の総会を開き、新(月) 会長に山下勇氏を選任した。

21日●日本労働組合総連合会(新「連合」)の統一(火) 大会が開かれ、民間労組と官公労が大団結した新たな全国中央組織が発足した。

一方戦後の労働組合をリードしてきた日本労働組合総評議会(総評)は解散した。

22日●昭和60年8月の日航ジャンボ機墜落事故で、(水) 前橋地検は業務上過失致死容疑で調べていた日航、運輸省、米ボーイング社の関係者30人全員の不起訴を発表した。

27日○運輸政策審議会(斎藤英四郎会長)総会で(月) 江藤運輸相が「21世紀に向けての90年代の交通政策の基本的課題への対応について」諮問した。

29日●インドでは、26日から開票の総選挙で国民(水) 会議派が大敗し、ガンジー首相が辞任した。12月1日野党第一党ジャナタ・ダルのV. P. シン総裁が新首相に内定した。

30日○米政府はノリエガ将軍が実権を握るパナマ(木) への制裁措置として、パナマ籍船の米国への寄港を来年2月1日から禁止するとの声明を発表した。

12月

1日●フィリピン国軍の一部が反乱。6日停戦が(金) 合意されて、マニラ・マカティ地区の観光客などは解放され、7日反乱軍は投降した。

2日●自民党は消費税の見直し案を決定した。全(土) 食料品の小売り段階非課税化と、生産と卸段階に特別低税率(1.5%)適用など。

3日●ブッシュ米大統領とゴルバチョフ・ソ連最(日) 高会議議長はマルタ島での2日間にわたった首脳会議の幕を閉じた。両首脳は、会談で、冷戦構造を超えた新しい世界秩序づくりの時代が到来したと強調した。

5日○「なだしお」と第一富士丸の海難審判第2(火) 審で、航海日誌改ざん問題について山下啓介前艦長に対する再尋問が行われた。

6日○日本造船工業会と造船重機労連が第29回造船(水) 船産業労使会議を開催したが、労連は造船業の安定を図るため、次の4項目を申し入れた。①受注・操業は節度あるものにする。②現有人員でピーク操業に対応できる体制の確立を図ること。③供給力主導による船腹量の安定を図ること。④適性利潤による労働条件の社会的復権を図ること。

7日○OECD造船部会専門家グループの初会合(木) がパリで開催され、米国政府が造船助成撤廃のために提案したタイム・テーブルを基に話し合った。

9日●8日開会のEC首脳会議は東西ドイツ再統(土) 一を認める「中欧・東欧に関する宣言」などを採択して閉会した。

10日●チェコスロバキアで非共産党員が過半数を(日) しめるチャルファー新内閣が発足した。

11日●社会、公明、民社、連合参議院の野党4派(月) が提出した消費税廃止関連9法案が、参院の税制問題等特別委員会、本会議で可決。

○函館どっくと来島興産は、来島興産が持つ約43億円の債権を切り捨てる、などにより函館どっくの債務を一掃し、両社の資本提携関係を解消することで合意した。



## 天然ガス見直しとLNG船

### クリーン・エネルギー

石油、石炭などの化石燃料大量消費による二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の増加による大気汚染と地球の温暖化問題が急激にクローズ・アップしてきた。この問題だけに限って言えば、原子力発電は大気を汚さず、二酸化炭素も排出しないので理想的なエネルギーだとされてきたが、米国スリーマイル原発事故、ソ連のチェルノブイリ原発事故を契機に世界に広がった反原発ムードのため、原子力発電は必ずしも関係者の意図どおりには伸びていない。

その結果、消去法的に天然ガスがクローズ・アップされてきた。エネルギー中に占める天然ガスのシェアは1988年には世界の一次エネルギー需要の約2割、OECDの約2割、米国の24%、日本の約1割であったが、今後この数字は相当伸びることになるだろう、というのが一般的な見方である。

天然ガス、特に液化する際に脱硫や除塵などを行っているLNGの最も大きな強みはクリーンであることである。例えば100万キロワットの火力発電所を1年間稼働させた場合、発生する二酸化炭素は石炭で600万トン、石油で500万トンであるのに対し、LNGは300万トンであるといわれている。硫黄酸化物は石炭12万トン、石油4万トンに対し、LNGは僅か20トンであり、酸性雨への影響はほとんど皆無とされている。また窒素酸化物についても石炭、石油が各2万5,000トンに対し、LNGは1万3,000トンと約半分である。

### 日本のLNG輸入とLNG船

本誌1983年6月号のニュース解説「日本船によるLNG輸送」でもふれたので若干重複することになるが、日本のLNG輸入とその輸送の現状を概観してみると次のようになっている。

1. 1969年より15年間(1984年より5カ年延長)。

アラスカから三菱商事扱いで東京電力、東京ガスが年間96万トン輸入。CIF契約。アメリカの船会社運航で、LNG船はスウェーデンのKockums造船所建造のGaz-Transport方式の71,500 m<sup>3</sup>型2隻。(1989年より15カ年延長)。

2. 1972年より20年間。ブルネイから三菱商事扱いで東京電力、東京ガス、大阪ガスが年間514万トン輸入。CIF契約。Brunei Shell Tankers(ブルネイ)運航でLNG船はフランスのAtlantique造船所およびCiotat造船所のTechnigaz方式の75,000 m<sup>3</sup>型5隻とCNIM造船所建造のGaz-Transport方式の77,700 m<sup>3</sup>型2隻。
3. 1977年より20年間。アブダビ・ダス島から三井物産扱いで東京電力が年間206万トン輸入。CIF契約。Liquefied Gas Shipping運航で、LNG船はノルウェー船主Gotaas LarsenおよびMethane CarrierがノルウェーのMoss Rosenberg造船所で建造した126,000 m<sup>3</sup>型3隻および87,600 m<sup>3</sup>型1隻と、Gotaas Larsenが西独のH.D.Kiel造船所で建造した125,850 m<sup>3</sup>型で、これら5隻はいずれもMoss方式。
4. 1977年より23年間。インドネシアの東カリマンタン(バダック)からと、北スマトラ(アルン)から日商岩井扱いで関西電力、大阪ガス、中部電力、九州電力、新日鉄が年間750万トンを入力。CIF契約。アメリカのEnergy Transportation Corp.運航でLNG船はアメリカのGeneral Dynamics Quincy造船所で建造されたMoss方式の126,000 m<sup>3</sup>型8隻。
5. 1983年より20年間。マレーシアのサラワクから三菱商事扱いで東京電力と東京ガスが年間600万トンを入力。CIF契約。マレーシアのMISC運航で、LNG船はフランスのDunkerque造船所3隻、CNIM造船所2隻の建造にかかるGaz-Transport方式の130,000 m<sup>3</sup>型5隻。
6. 1983年より20年間。インドネシアの東カリマンタン(バダック)より、日商岩井扱いで中部電力、関西電力、大阪ガス、東邦ガスが年間320

万トン輸入。初めてFOB契約となり、日本で建造したLNG船を日本の船会社が船主となり、運航している。運航会社はバダック・LNG輸送。船主は川崎汽船、日本郵船、大阪商船三井船舶でそれぞれが管理するMoss方式の125,000 $\text{m}^3$ のLNG船を川崎坂出、三菱長崎、三井千葉で建造し、各船を3船主が共有している。

7. 1984年より20年間。インドネシアの北スマトラ（アルン）より、三菱商事扱いで東北電力、東京電力が年間330万トン輸入。FOB契約、運航会社はアルンLNG輸送。LNG船はMoss方式の125,000 $\text{m}^3$ 4隻を三菱長崎（2隻）、川崎坂出、三井千葉で建造し、中核5社が船毎に異なるシェアで共有している。

8. インドネシアからの輸入（4,6,7）に関連して中部電力、大阪ガス、東邦ガスなどが、比較的小量、短期間の契約に基づく契約を行っており、その一部には87,600 $\text{m}^3$ のMoss型日本籍船1隻（ノルウェーのMoss Rosenberg建造の中古船を川崎坂出で改装）があてられている。

9. オーストラリア

1989年から19年間。オーストラリア北西部から三菱商事、三井物産扱いで東京電力、中部電力、関西電力、中国電力、九州電力の電力5社と東京ガス、大阪ガス、東邦ガスのガス3社が年間584万トン輸入。再びCIF契約となっているが、LNG船7隻はすべて日本の三菱長崎、三井千葉、川崎坂出で建造するMoss方式、125,000 $\text{m}^3$ 型で、保有・運航は豪、英、日で行って担当している。（本件についての詳細は、本誌1986年9月号p.35、1989年9月号p.28参照）

このような日本関係プロジェクトの他に、輸出船としては、川崎重工坂出でGotaas Larsen向け「Golar Spirit」Moss型125,000 $\text{m}^3$ が日本におけるLNG船建造第1号となった他、三菱長崎ではインドネシア（バダック）-台湾のプロジェクト向けにMoss型136,400 $\text{m}^3$ を建造中である。

## 期待されるLNG船建造需要

既存の各プロジェクトはそれぞれ20年間程度の長期契約となっており、早い時期の契約は終了し始めており、それぞれの成行が目まぐるしくなっている。

これらは、(A)プロジェクト終了、(B)現契約の期間延長、(C)新規契約による新プロジェクト誕生。のどれかになり、これに伴って就航中LNG船についても、(A)任務終了による廃船または転売、(B)継続して使用、(C)新造船にリプレースして期間延長または新プロジェクトに使用。のどれかになる。

このうちアラスカからの輸入分は1984年から5カ年延長され、1989年より更に15カ年延長されており、使用LNG船についても1994年に90,000 $\text{m}^3$ 型にリプレースするとして、その商談が進行中であり、日本の造船所は有力候補となっている。

またブルネイ、アブダビよりの輸入にかかるLNG船リプレース商談もここ2～3年のうちに始まる事が期待されている。

その他、ノルウェーの国営石油会社スタットオイルが米国に輸出しようとしている北海道LNG商談も進行中である。

また西部ガスなど、従来LNGの利用をちゅうちょしていた地方中小都市ガス会社も通産省、日本ガス協会などの指導により次第にLNGへの原料転換を考慮し始めている。

一方、従来から需要家であった電力会社や大手ガス会社も、日本のエネルギー需要の増大に伴って更に輸入意欲がたかまることも予測される。

今日までの歴史をみてもわかるとおり、当初ノルウェー、フランス、アメリカ、西ドイツなどに先を越されていた日本造船業もLNG船の建造技術と国際競争力において欧米に勝るとも劣らぬ水準になっているので、従来のMoss方式独立球型ばかりでなく、Gaz-Transport方式およびTechnigaz方式のメンブレン型、その他の新方式に関しても日本の造船所が受注しうる環境となっていると考えられる。



## 年 頭 所 感

運輸省海上技術安全局技術課長

佐々木 博 通



平成2年度を迎えるにあたり、皆様に新春のお慶びを申し上げます。

年頭にあたりまして、我が国の造船業にとって極めて重要な課題となっております技術開発について感じるままに一言述べてみたいと思います。

我が国造船業は、第2次石油危機等に起因する海上輸送構造の変化、産業構造の変化等による世界的な新造船建造需要の減退、プラザ合意以降の円相場の急騰等により深刻な不況に直面しました。これに対処するため、我が国造船業は、大幅な人員合理化を行う一方、過剰設備の処理、集約化等の構造対策を実施し、環境変化に対応した体制の整備を進めてまいりました。また、西欧や韓国の造船業についても、受注環境が悪化する中で、不採算造船所の閉鎖、人員合理化等を実施し、大幅に供給力を減少させてきています。このような世界的規模の造船能力の削減、最近の世界的な景気拡大を背景とする船舶需要の改善等によって、長期低落傾向にあった受注船価は、一昨年始めを底に上昇に転じており、また、受注量に関しても、船価先高感と相まって顕著な回復を示しています。

このように我が国造船業にもようやく明るい兆しが見え始めてきましたが、不況産業のイメージが定着したことや就労条件が悪化したことなどによる若年層の「造船離れ」が進行し、技術者・技能者の高齢化等就労面での歪が顕著化してきており、また、長期にわたる業績悪化によって研究開発投資、設備投資等産業の活力を支える投資が低迷し、長期的な視野に立った創造的な技術開発が

停滞しているなど長期不況の後遺症ともいえる問題が生じています。

これらの問題を放置し、現状のまま推移すれば、将来産業の活力の喪失、技術水準の低下というような事態も強く懸念されるため、運輸省としては、一昨年8月に海運造船合理化審議会造船対策部会においてまとめられた「今後の造船対策のあり方について」の意見書の趣旨に沿って、次世代を担う船舶の研究開発を促進する制度を創設することとし、特定船舶製造業安定事業協会を造船業基盤整備事業協会に改組し、同協会の業務に助成金の交付、債務保証等の助成業務を追加すると共に、これらの研究開発に対し、日本開発銀行からの出融資を併せて行うこととしました。

本制度の下で、平成元年度からいくつかの技術開発プロジェクトを進めていますが、その一つがテクノスーパーライナーの研究開発です。

従来の海上輸送は、エネルギー輸送等低速大量輸送を特徴としてきましたが、製品の高付加価値化、生産拠点の海外展開等、経済社会構造の変化に伴い、輸送の高速化が求められています。一方、高付加価値の高速輸送を特徴とする航空輸送は、世界の緊密化の波に乗って、製品輸送等を中心に急激な進展を見せていますが、船舶と航空機のスピードとの運賃のギャップは大きく、これらの中間的な海上輸送の実現が期待されています。

テクノスーパーライナーの研究開発は、このような状況の中で、従来の船舶の2倍程度の経済速力で航行でき、航空機やトラックより大量の貨物

を国際的には航空機より大幅な低コストで、国内的にはトラック並の運賃で輸送することができる超高速船を開発しようとするもので、テクノスパーライナー技術研究組合において研究が行われています。

次に本制度の下で進められているプロジェクトとして高信頼度船用推進プラントの研究開発があげられます。この研究開発は、運輸技術審議会諮問第13号「最近における産業構造の変化、要素技術の進展等に対応して今後推進すべき造船技術開発について」に対する答申（昭和57年8月）において重要技術開発として指摘されました「高信頼度知能化船」の一環として、(財)日本船舶振興会の協力を得て高信頼度船用推進プラント技術研究組合において、昭和58年から63年度まで6年間にわたり実施されてきました。本研究は、6カ月間メンテナンスフリーで高効率の大型船用ディーゼル機関及び故障予知診断システムの開発を目標として、新素材、新機構高信頼度機関部品、最適燃焼制御システム、故障予知診断ソフトウェア等の要素技術の研究を行ってきましたが、今後は、高信頼度船用推進プラントの実用化のための研究開発が望まれています。

この高信頼度船用推進プラントの実用化開発のために昨年(株)エイ・ディー・ディーが設立されましたが、この研究開発会社に対し出資を含めた財政支援措置を講じています。

以下は、船舶自体を対象とした技術開発ですが、船舶の建造に関する技術を高度化していくことも造船業にとって重要な課題であることは言うまで

もありません。

造船業においては、これまでCAD、NC機器導入により設計、建造工程の合理化が進められてきたところですが、産業としての活力、競争力を維持し、造船業を知識集約型産業へ転換させる最良の手段として造船CIMS(Computer Integrated Manufacturing System)という新しい概念がクローズアップされてきています。造船のCIMS化は、受注から設計、建造、引き渡しまでの様々な情報をコンピューターにより統合的に管理し、作業や物と情報の流れを合理化、迅速化することにより、生産性を飛躍的に向上させるとともに、生産される船舶の高品質化を図るもので、我が国造船業の技術力の維持強化に大きな役割を果たすと考えられています。

以上、次世代船舶研究開発促進制度の下で進めている技術開発を中心に綴って参りましたが、他にも高度自動運航システムの技術開発、原子力技術、海上浮体建造物の高度化技術等積極的に取り組むべき課題は多く、運輸省としても関係各界と密接な協力関係を保ちつつ、今後とも積極的に技術開発を推進してゆく所存です。また、中小造船業につきましても、地方運輸局の技術開発指導のもと、(財)日本造船振興財団の協力を得て、中小造船業が実施する技術開発に対し積極的に支援を行っていく所存であります。

最後に、平成2年が我が国造船業にとって、新しい時代への飛躍をめざす年となりますことをお祈り致しまして、年頭の御挨拶と致します。



## ●新造船紹介

## 半没水双胴型高速旅客船“シーガル2”

— 三井SSC —

三井造船株式会社  
特機システム事業部

## 1. はじめに

1981年9月から東海汽船㈱により、熱海～大島航路の定期運航が開始されたSSC型高速旅客船「シーガル」は、今年で8年目をむかえた。この間、波浪中運動性能が優れているというSSCの特長を遺憾なく発揮し、1981年9月から1986年9月までの5年間における船酔率が、平均わずか0.66%という驚異的な記録をつくり、船酔のしない快適な乗り心地の旅客船として、多くの利用客に親しまれてきた。

一方、豊かな社会の到来に合わせて国民のレジャーへの関心が近年にわかに高まり、より速くより快適な船旅が今や常識となってきた。

「シーガル」建造以来10年余たった今日、スピードアップによる輸送力増強と一層のサービス向上を目指して、「シーガル」に代わる新しい高速旅客船「シーガル2」が建造されたことは、上述の時代背景に実によくマッチしており、多くの利用客の好評を得るものと信じる。

「シーガル」の就航実績をふまえ、その後の研究開発および豊富なSSC船建造実績をもとに設計・建造された、新世代の半没水双胴型高速旅客船「シーガル2」の概要を紹介する。(図1)

## 2. 「シーガル」以降のSSC建造実績

「シーガル」の建造・就航により、SSC船型の波浪中における優れた運動特性があらためて認識されることとなり、「シーガル」に続いて数多くのSSCが建造され、また計画されている。

表-1に示す通り、三井造船では昭和52年に建造した実験船「マリンエース」を含めると、現在までに合計8隻のSSCを建造し、さらに小型パーティ船1隻を建造中である(1989年末現在)。

この建造隻数は日本国内はもちろん世界でも例がなく、三井造船は開発の当初から半没水型双胴船の設計・建造技術に関して、文字通り世界一の地位を占めている。

## 3. 主要目

全 長 39.3 m



▲図-1 三井SSC“シーガル2”

垂線間長		33.7 m
幅		15.6 m
深 さ		6.8 m
喫 水		3.25 m
載荷重量 (満載)		68 t
総トン数		560 T
船 級		JG
航行区域		限定沿海
定 員	旅客	410名
	乗組員	7名
	合 計	417名
主 機 関	ディーゼル機関	4基
	最大出力	2,680 PS×4
最高速度		30.6 kn
航続距離		230 浬

## 4. 「シーガル2」の特徴

主な項目について「シーガル」との比較を表-2に示すが、「シーガル2」の特徴は次の通りである。

## (1) 外観形状

船が単なる輸送手段としての機能だけを持てばよい時代は去り、乗ること自身に意味があり、見て乗ってみた

表1 三井造船で建造されたSSC船 主要目表

船名	マリンエース	シーガル	ことざき	かいよう	マリクウェーブ	サンマリーナ	ベイクイーン	シーガル2	(建造中)
船種	実験船	高速旅客船	調査観測船	海中作業実験船	VIP船	観光船	多目的交通船	高速旅客船	パーティ船
完成年	1977	1979	1981	1985	1985	1987	FEB.1989	DEC.1989	FEB.1990
全長 (m)	12.35	35.9	27.0	60.0	15.1	15.05	18.0	39.3	20.5
垂線間長 (m)	11.0	31.5	25.0	53.0	11.95	11.925	15.9	33.7	15.9
型巾 (m)	6.5	17.1	12.5	28.0	6.2	6.4	6.8	15.6	6.8
型深 (m)	2.7	5.85	4.6	10.6	2.75	2.75	2.8	6.8	2.8
吃水 (m)	1.55	3.15	3.2	6.3	1.6	1.6	1.6	3.25	1.6
総トン数 (GT)		670	250	2849	19	19	39	560	40
ペイロード (乗員数)	20人	402-446人	約367	-	17人	33人	40人	410人	40人
船体材質	アルミ	アルミ	鋼/アルミ	鋼	FRP	FRP	アルミ	アルミ	アルミ
最大船速 (KTS)	17.3	27.1	20.5	14.0	18.2	20.5	20	30.6	(17.5)
推進機関	GASOLINE 200PS × 2	DIESEL 4050PS × 2	DIESEL 1900PS × 2	DIESEL/ELECTRIC D/G 1250KW × 4 MOTOR 860KW × 4	DIESEL 275PS × 2	DIESEL 300PS × 2	DIESEL 470PS × 2	DIESEL 2680PS × 4	DIESEL 370PS × 2
プロペラ	F.P.P.	F.P.P.	C.P.P.	C.P.P.	F.P.P.	F.P.P.	F.P.P.	F.P.P.	F.P.P.
フィンコントロール	自動	自動	手動	手動	自動	自動	自動	自動	自動

表-2 「シーガル2」と「シーガル」の要目比較

項目	「シーガル2」	「シーガル」
完成	1989年	1979年(注)
Loa × B × D ~ d	39.3 × 15.6 × 6.8 ~ 3.25	35.932 × 17.1 × 5.845 ~ 3.15
総トン数	560 T	672 トン
主機出力 × 基数	2,680 PS × 4	4,050 PS × 2
最高速度	30.6 kn	27.1 kn
推進軸形式	斜軸方式	Z軸方式
旅客数	410名	402名
パウスラスター	あり	なし

(注) 「シーガル」は1979年に「MESA80」として完成した後、1981年より東海汽船により熱海～大島航路の定期旅客船として運航が開始された。

いと感じさせるものがこれからの船にも要求されるようになってきた。また他にはないユニークな船型、形状も非常に重要な要素である。

これらの要件を満たすため、本船は従来の船のイメージを一新するようなダイナミックな外観形状を追求するとともに、SSC船型の特長を利用したユニークな内外観を実現した。

(2) 船内レイアウト

上下二層のデッキに4つの客室区画を設け、対面型や船尾向き椅子配置などそれぞれに工夫を加えたほか、展望デッキスペースを広く取るなどSSCならではのパリエティーに富んだ客室空間を実現した。

(3) 主機関配置と軸系

「シーガル」では、SSC船用として三井造船が世界で初めて開発した、いわゆる「Z軸方式」(下部連結甲板上に配置された主機関と、ローワーハル後端のプロペラ軸とを縦型伝導軸および一對の上下部傘歯車装置を介して連結)を採用したが、本船では「シーガル」を上回る高速化と4基2軸(片舷2基1軸)という主機関配置を考慮して、主機関減速機およびプロペラ軸を(縦軸をなくし)直線的に配置した。

この配置を上記「Z軸方式」に対して「斜め軸方式」と名づけた(特許出願中)が、この原型とも言うべき方式は、既に3隻の小型SSC、「マリンウエーブ」、「サンマリーナ」および「ベイクイーン」(表-1参照)に採用され実証済みである。

(4) 防舷材

本船も「シーガル」と同じく左右両舷に俄型の防舷材を装備しているが、「シーガル」での運用経験を生かし、接岸時の船体と岸壁との相対運動を吸収することの出来るように、テンショナーを備えた新開発の防舷装置(特許出願中)を採用した。

(5) パウスラスター

本船には新しくパウスラスターが設けられ、離接岸時の操船性の向上と時間の短縮を図っている。

5. 一般配置

船体は水面下の左右舷一對のローワーハル、各ローワーハル上に設けられたストラット、左右舷を連結する連結甲板および甲板室より構成されている。

連結甲板中央部には、前方より空調機室、機関監視室および発電機室が配置され、その左右舷ストラット上部には機関室、補機室などが配置されている。

連結甲板上は、上部より羅針儀甲板、航海船橋甲板、上部客室甲板、客室甲板A(前部)、客室甲板B(後部)から構成されている。また客室甲板Aと客室甲板Bの間にはエントランスホールがあり、売店兼案内所、洗面所、自動販売機などが配置されている。

エントランスホールから上部客室甲板、客室甲板Bへはそれぞれ上り階段、下り階段でつながっており、立体的な配置が広い客室甲板に変化を与えている。

さらに、上部客室の左右舷および後部に回廊を設けているため眺望が素晴らしく、また潮風に吹かれながらのスピード感あふれる航海が楽しめる。

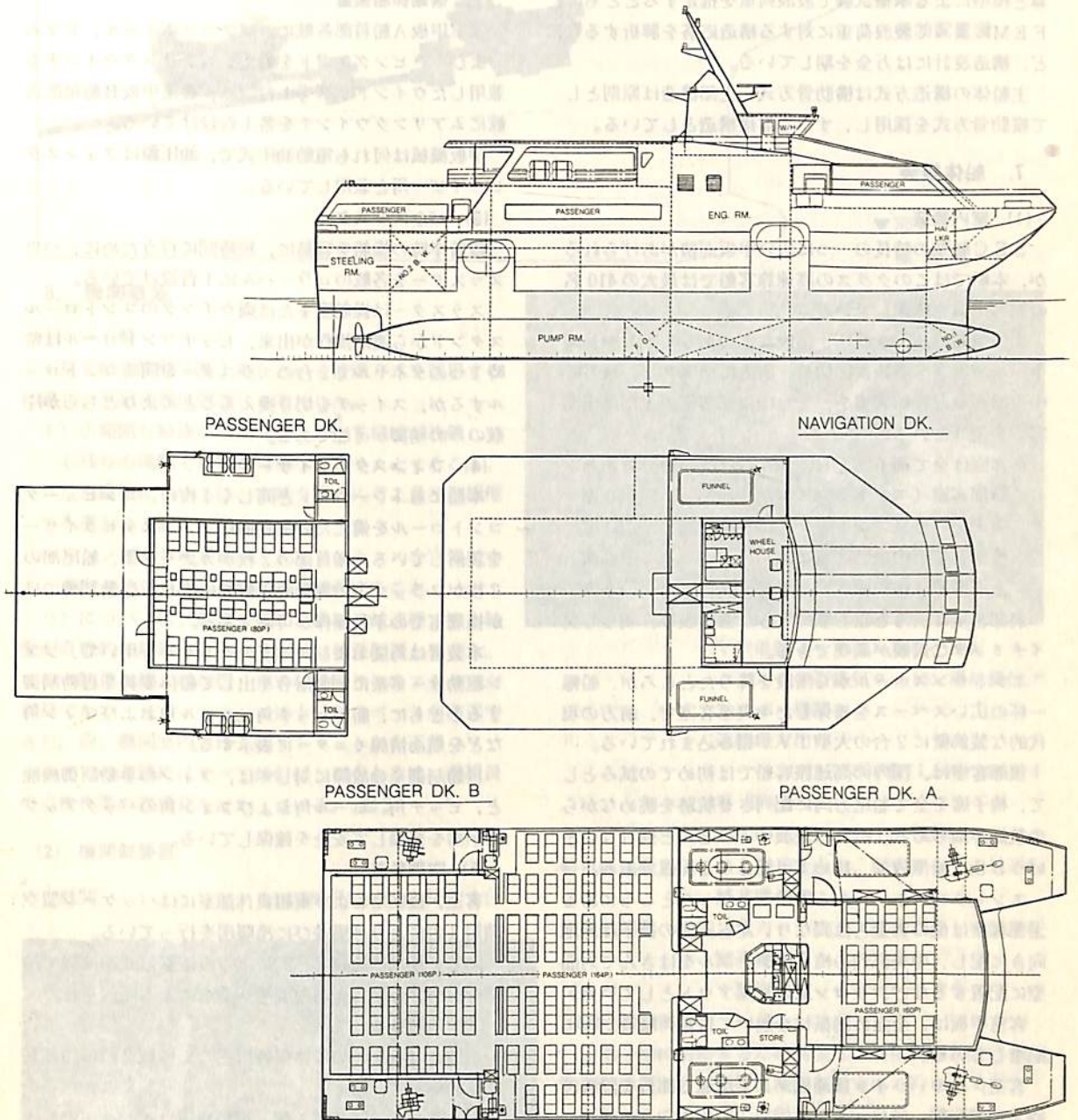
本船の一般配置を図-2に示す。

6. 船体構造

船体主要構造部材には舵、フィンスタビライザーなどを除き、すべて耐食アルミニウム合金(JIS A5083など)を用いている。また、上部構造には大型押し出し型材(JIS A6N01)を多用し、信頼性の向上を図るとともに、構造重量の軽減を実現している。

SSC船型はその特殊な船体形状のために、船体に働く波浪荷重の推定が難しく、また船体の構造応答特性も





▲図2 東海汽船向けSSC型高速旅客船“シーガル2”一般配置図  
三井造船・玉野事業所建造



複雑であるが、三井造船の長年の研究と豊富なSSC建造実績をもとに、波浪荷重推定プログラムによる理論計算と模型による水槽試験で波浪荷重を推定するとともに、FEMによって波浪荷重に対する構造応答を解析するなど、構造設計には万全を期している。

主船体の構造方式は横肋骨方式、上部構造は原則として縦肋骨方式を採用し、すべて溶接構造としている。

## 7. 船体機装

### (1) 室内機装

SSC船型の特長の一つに広い甲板面積があげられるが、本船ではこのクラスの高速旅客船では最大の410名の旅客定員を確保している。

売店兼案内所、洗面所、階段などのあるエントランスホールで客室を前後に区切り、前方に前部客室、後方に中央部客室と後部客室を、また中央部客室の上部に上部客室を設けている。

各客室は全て椅子席とし、定員数は次の通りである。

前部客室（エントランスホール前部）	60席
中央部客室（エントランスホール後部）	164席
後部客室（中央部客室後部）	106席
上部客室（中央部客室上部）	80席

前部客室は前方と左右舷に大きな窓を設け、明るくダイナミックな景観が満喫できる。

エントランスホールから階段を降りたところが、船幅一杯の広いスペースを確保した中央部客室で、前方の現代的な装飾壁に2台の大型TVが組み込まれている。

後部客室は、国内の高速旅客船では初めての試みとして、椅子席を全て船尾方向に配列させ航跡を眺めながらの航海が楽しめる。これは波浪中でほとんど揺れないというSSC船型故に、初めて可能となる配置である。

エントランスホールから階段を上ったところにある上部客室は他の客室とは異なり、左右両側の椅子は船尾向きに配し、中央部列の椅子はテーブルをはさんで対面型に配置するなど、サロン風のレイアウトとしている。

客室甲板は、全面に制振材を敷いて振動、騒音対策に配慮している。

客室クリヤーハイトは通風ダクトが通る部分を除き、約2mである。

操舵室は上部客室の前方にあり、明るく視界の広い窓と操作性を考慮した計器盤配置は大型船並みにゆったりしたものとなっている。

また操舵室後方には右舷に海図室を、左舷に乗組員休憩室を設け、ソファベッド、ロッカー、シンク付ドレッサー、テレビおよび冷蔵庫などを装備するなど乗組員

の作業環境の向上に配慮している。

なお操舵室のクリヤーハイトは約1.95mである。

### (2) 揚錨係船装置

客室甲板A船首部各舷に、ジブシーホイール、ドラムおよびワーピングエンドを備え、ムアリングウインチを兼用したウインドラスを1台設け、客室甲板B船尾部各舷にムアリングウインチを各1台設けている。

甲板機械は何れも電動油圧式で、油圧源はフィンスタビライザー用と兼用している。

### (3) ハウスラスター

離着岸時の操船を容易に、短時間に行うために、ハウスラスターを各舷のローワーハルに1台設けている。

ラスターは操舵室または両ウイングのコントロールスタンドから遠隔操作が出来、ピッチコントロールは常時1つのダイヤルで2台のラスターを同時コントロールするが、スイッチを切り換えることによりどちらか片舷のみの制御が可能である。

### (4) フィンスタビライザー装置

本船にも「シーガル」と同じく4枚の、コンピュータコントロールを備えた姿勢制御用フィンスタビライザーを装備している。船首部の2枚がカナード型、船尾部の2枚がフラップ型で電動油圧駆動により、自動制御のほか操舵室での手動操作が可能である。

本装置は角度および角速度のセンサーを用いて、フィン駆動サーボ系に制御指令を出して船体姿勢を自動制御するとともに、船のピッチ角、ロール角およびフィン角などを航海情報モニターに表示する。

自動制御系の故障に対しては、フィンの手動制御機能と、ピッチ角、ロール角およびフィン角のバックアップ指示器を装備して安全を確保している。

### (5) 空調装置

客室、操舵室および乗組員休憩室にはパッケージ型空調器3台により通風並びに冷暖房を行っている。

即ち、夏期は冷媒R-22による直接膨張式冷凍機で冷房を行い、冬季は発電機潤滑冷却水による暖房を行う。

### (6) 防舷装置

本船には着岸時の船体保護用として各舷2個の防舷装置を装備している。

各防舷装置は防舷材1個、電動油圧ウインチ1台および油圧緩衝器1台から構成されており、さらに油圧緩衝器は油圧シリンダ1台とアキュムレータユニット1台から構成されている。

油圧緩衝器は防舷材吊り下げ索の張力を一定に保ち過度の外力が駆動装置に加わるのを防ぐ機能を有している。



9. 電気機装

(1) 一般

主電源装置としてディーゼル機関直結の主発電機2台を装備しており、航海中は1台、出入港時は状況に応じて1台または2台の発電機を使用する。

また主発電機起動用およびその他船内負荷用として、24V×200AHの蓄電池を2組装備している。

船内の電源はAC440V、3相、60Hz、AC100V、60Hz、単相または3相およびDC24Vである。

(2) 電気部主要目

発電機	横型、防滴、自己通風3相ブラシレス 450V×60Hz×275kVA	2台
蓄電池	DC24V×200AH、鉛蓄電池	2組
船内通信装置	共電式電話装置 エンジンテレグラフ（照光式） 拡声指令装置	1式 1式 1式
航海計器	ジャイロコンパス 操舵制御装置 電磁ログ 風向風速計 レーダー	1式 1式 1式 1式 1式
無線装置	SSB無線装置 VHF無線装置	1式 1式

(3) 監視・制御システム

本船にはバラストのリモートコントロールおよびフィ

ンスタビライザーの制御を行う監視・制御システムを搭載しており、その基本構成は以下の通りである。

ホストコンピュータ：	16ビットマイクロコンピュータ	1台
スレーブコンピュータ：		2台
データ転送：	多重伝送方式	
モニター：	14インチCRTカラーディスプレイ	1台

バラスト制御は操舵室からの遠隔制御により行われるが、航海情報モニターを利用して、本船のバラスト系統図、喫水などの表示を行うとともに、キーボードの操作によりバラストポンプの運転、バラスト配管弁の遠隔制御を行う。

10. おわりに

本船は平成元年12月初めに海上試運転を行い、推進性能、操縦性能をはじめとする諸性能が当初の計画通り達成された。

はじめに述べた通り、本船は三井造船が長年にわたって蓄積したSSC船の設計・建造技術の全てを投入して実現した、新世代の高速旅客船にふさわしい機能を有しており、多くの利用客に満足して頂けるものと確信する。

これを機会に今後ますますSSC型高速旅客船のニーズが増えることを望むものである。

最後に本船の実現にご努力頂いた、東海汽船㈱、船舶整備公団にお礼申し上げるとともに、設計、建造に携わった多くの方々に謝意を表したい。

●書籍案内

思い出の鉄道連絡船時代・安全船はいかにして建造・就航したか／

連絡船ドック

元日本国有鉄道船舶局 古川達郎著

B5判 / 236頁 / 上製本 / 昭・41年発行 / 定価1500円

本書は元国鉄青函連絡船空知丸、桧山丸、讃岐丸等の新造船計画の初期から建造・就航・修繕工事等著者が直接計画し経験したことがらを詳細に述べたものである。

発行所 船舶技術協会 〒104 東京都中央区新川2-23-17(マリンビル) TEL 03 (552) 8798

続・連絡船ドック

元日本国有鉄道船舶局 古川達郎著

B5判 / 350頁 / 上製本 / 昭・46年発行 / 定価2500円

本書は「連絡船ドック」につづき、昭和39年以後建造された「津軽丸」を第一船とした同型7隻の新造船工事で不具合な所は都度改良されていることがわかる。



## ● 高速船用主機関

“シーガル2”に搭載の主機関

## MTU16V396TB84型ディーゼル機関

メルセデス・ベンツ日本株式会社  
エンジン部  
(MTU日本総代理店)

MTU (Motoren-und Turbinen-Union GmbH)社は、西ドイツで86PS プレジャーボート用主機関から10,060 PS 高速艦艇用主機関およびエアバス・ジャンボジェット等の航空機用ガスタービンコンプレッサーを製作している世界最大の高速ディーゼル機関・ガスタービンコンプレッサーメーカーである。

MTU社は大出力小型高速ディーゼル機関として、331、396、538、956および1163シリーズを製作している。その中で最も販売実績のある396シリーズ（1気筒当りの行程容積3.96ℓ、1,050PSから3,480PSまで）の最上級機種である16V 396 TB84型4台（4基2軸）が、このたび三井造船(株)建造、東海汽船(株) / 船舶整備公団向け“シーガル2”に搭載された。

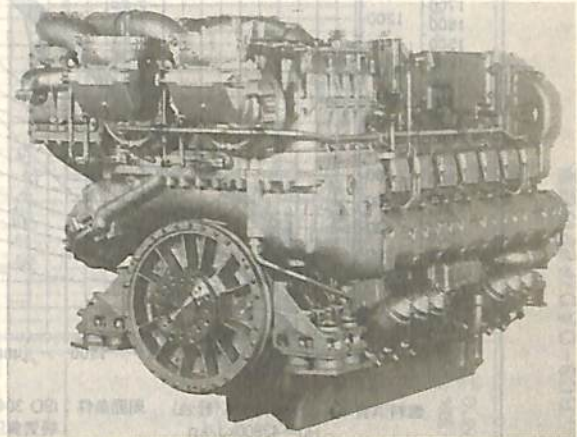
## 【主要諸元表】

項 目	内 容
型 式	4サイクル90°V型直接噴射式、排気ガス過給機3台、給気冷却器付
気筒-ボア×ストローク	16-165×185
行 程 容 積	63.4 ℓ
圧 縮 比	11.0
定格出力 (ISO条件)	2,775PS / 1,940rpm
最大出力 (ISO条件)	3,045PS / 2,000rpm
燃 料 消 費 率	157g / PSh
平均ピストン速度	12.0m/s
軸 平 均 有 効 圧	20.3 kg / cm <sup>2</sup>
機 関 乾 燥 重 量	5,300 kg
主 要 寸 法	3,450(L)×1,420(B) ×1,960mm(H)

## 【構造的特徴】

## 1. チャージトランスファーおよびシリンダカットアウト機能

暖機運転中の燃焼を改善し、白煙の低減を達成させる



▲ MTU16V 396 TB 84型ディーゼル機関

とともに暖機運転時間を短縮させるため休止シリンダー（4気筒）の加圧された空気を着火シリンダー（4気筒）に転送し見かけの圧縮比を増大させ、燃焼を改善させている（チャージトランスファー機構）。また、アイドリング時燃焼向上および燃費節減のため、4気筒のみ着火させ、他の12気筒は燃料カットさせている（シリンダカットアウト機構）。

## 2. シーケンシャル過給方式

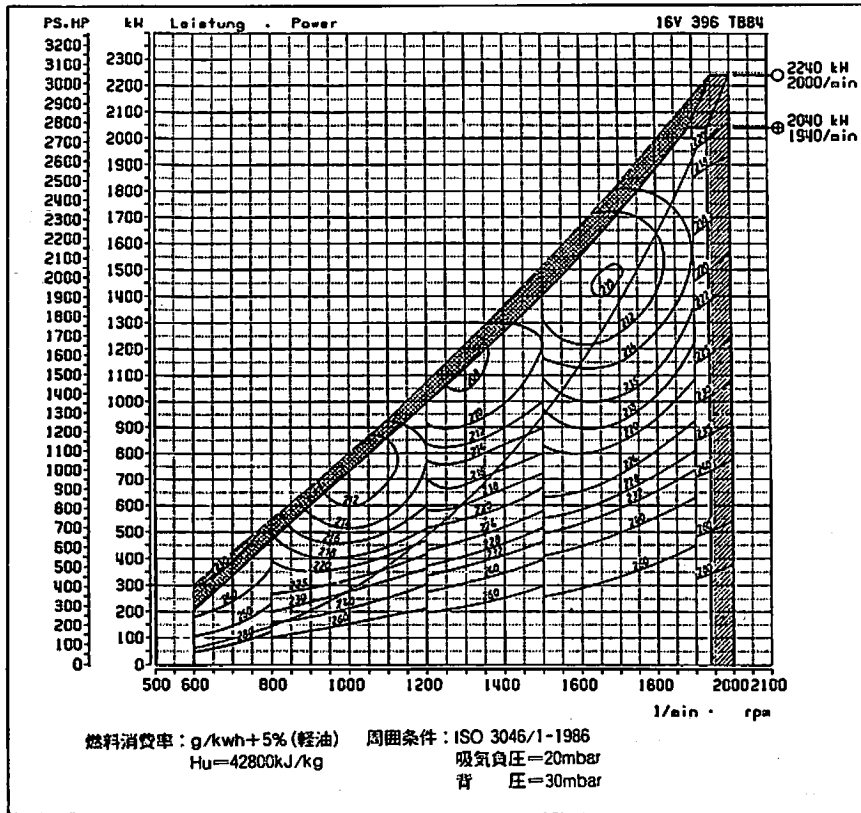
大型2台、小型1台の排気過給機の組み合わせにより、低負荷から最大負荷迄5段階にわたり過給機を切り換えている。シーケンシャル過給方式により低負荷から高負荷まで低燃費が得られる他、サージ領域の拡大（トルクの増大）と600rpmから1,940rpmの広範囲に渡り連続使用を可能としている。

## 3. 396シリーズ共通の特徴

- 2層冷却型排気マニホールド
- 2層冷却排気過給機ハウジング
- 4点式弾性支持機構

詳細は本紙1989年9月号53頁を参照願います。





◀ 性能曲線

〔396 シリーズ採用のメリット〕

- (1) 8 シリンダから16シリンダ(1,050 PS~3,480 PS)と同一ボアストロークで巾広い出力範囲が得られ、部品の共有化が計れるので船隊整備上予備品管理が容易になる。
- (2) 小型軽量の上、関連補機類が機関本体に装備されており、船内艙装配管が省略できる。従ってコンパクトで軽量化された機関室が実現可能となる。
- (3) 燃料噴射ノズルの点検は、運転時間 1,500 時間毎で良く船内保守が大巾に軽減できる。シリンダヘッドや主軸受の解放点検など完全オーバーホールは 6,000 時間毎で十分である。
- (4) クランク軸フィレット部の焼入れ、ナトリウム封入排気弁等高品質部品の大巾採用による長寿命高信頼性が確保できる。

〔シーガル 2 に採用された 2 基 1 軸方式〕

1. 配 置

実績のある機種を採用するため 2 入力 1 出力の減速機とせず、主機関 1 台に対し減速機 1 台の組合せとし、減速機間に隔壁を設けられるようにスペースを確保しているので配置上直線的に長くなった。

それぞれの主機関・減速機の動力伝達は自在継手および歯車継手を設け船体変形の影響を排除している。

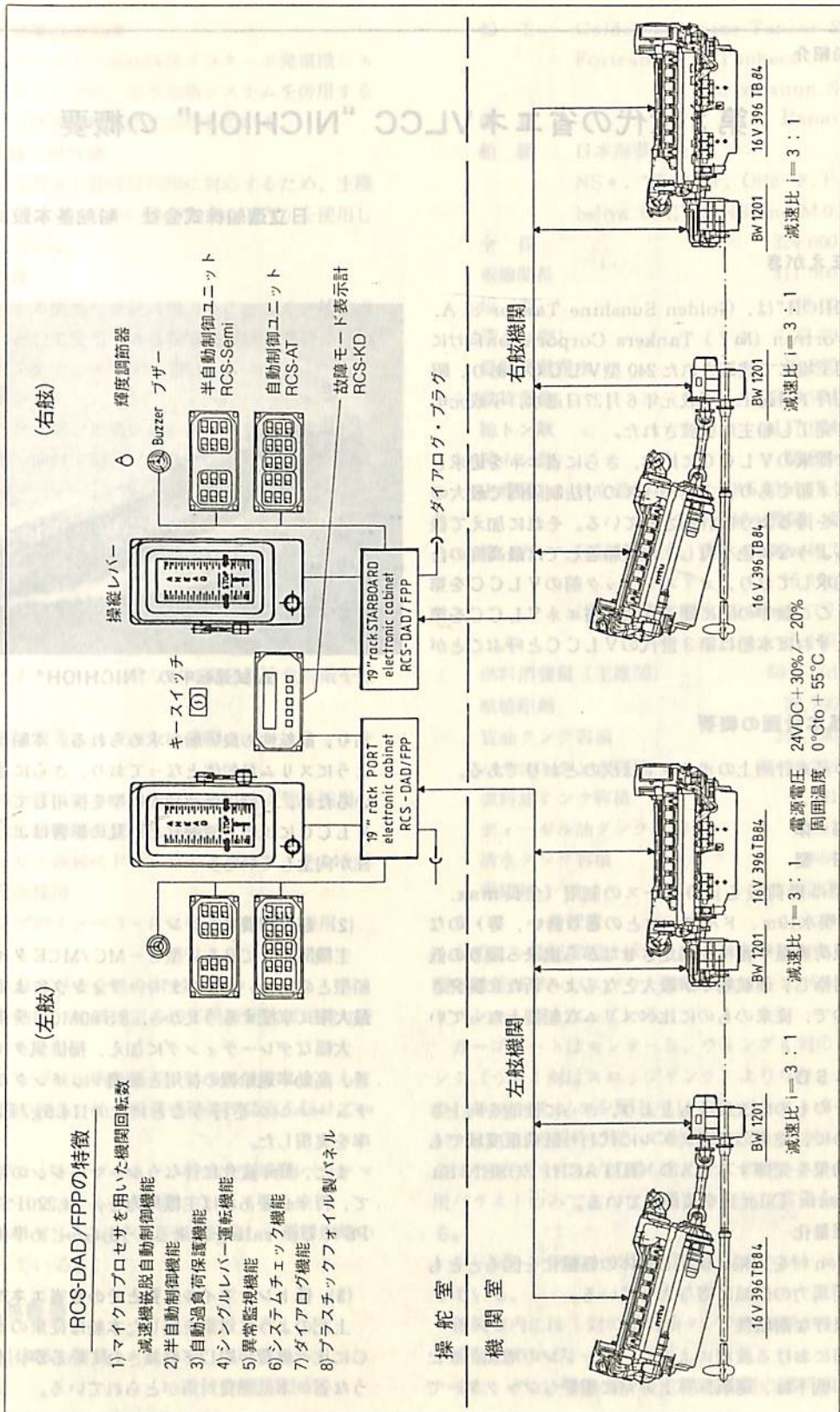
2. 制 御

MTU社が開発した電子ガバナ、自動負荷分担装置、過負荷防止装置などから構成される電子式遠隔操縦装置を装備し、4 基 2 軸、3 基 2 軸、2 基 2 軸運転が容易に行える。操舵室装備の 2 本の操縦レバーによる左および右舷機の数・前後進制御およびどちらか 1 本の操縦レバーによる 4 基一括制御も可能である。

3. 運 転 範 囲

“シーガル 2” は固定ピッチプロペラであるが、シーケンシャル過給方式によりトルク増大が計れるので、2 基 2 軸運転（2 基休止）で約 63% 回転迄連続運転が可能となり安全性と巾広い船速が得られる。

このように 16V 396 TB 84 は、396 シリーズの中で軸平均有効圧が約 20kg/cm<sup>2</sup> の高出力機関として 1986 年に販売開始して以来、世界の高速旅客船用主機関として約 100 台の納入実績がある。国内では今回初めて“シーガル 2” に採用されたので、十分ユーザーニーズを満足するものと確信している。



▲ "シーガル2" 遠隔操縦装置 RCS-DAD/FPPの概要

● 新造船紹介

## 第3世代の省エネVLCC “NICHIOH” の概要

日立造船株式会社 船舶基本設計部

### 1. まえがき

“NICHIOH”は、Golden Sunshine Tanker S. A. および Fortran (No.7) Tankers Corporation向けに当社有明工場にて建造された240型VLCCであり、昭和63年12月1日起工、平成元年6月27日進水、平成元年9月29日完工し船主に引渡された。

本船は従来のVLCCに比べ、さらに省エネを追求した超省エネ船であり、入港バースの寸法制限内で最大の運航効率を得るように計画されている。それに加えて後に述べるような特色を有し、混乗船としては最高度の合理性を追求しており、オイルショック前のVLCCを第1世代、ここ数年の間に建造された省エネVLCCを第2世代とすれば本船は第3世代のVLCCと呼ぶことが出来る。



▲ 試運転中の“NICHIOH”

### 2. 基本計画の概要

本船の基本計画上のポイントは次のとおりである。

#### (1) 船体

##### 1) 船型

本船型は揚荷役を行うバースの制限(全長max. 324m, 喫水19m, ドルフィンとのとり合い, 等)のなかで、載荷重量や容積を満足させながら出来る限りの低燃費を目指し、運航効率が最大となるよう新たに開発されたもので、従来のものに比べスリムな船型となっている。

##### 2) SSD

船体そのものの改良はもとより、さらに性能を向上させるために、従来のHZノズルに代わり低荷重度域でも十分な効果を発揮するSSD(HITACHI ZOSEN Super Stream Duct)を装備している。

##### 3) 軽量化

Hi-Ten材を大幅に使用し船体の軽量化を図るとともに、所要馬力の低減に寄与させている。

##### 4) 良好な耐航性

実航海における波浪によるシーマージンの増加、または船速の低下は、運航採算上非常に重要なファクターで

あり、耐航性の良い船が求められる。本船は先に述べたようにスリムな船体となっており、さらに速力も増しているため、一般に低速肥大船型を採用している第2世代VLCCに比較し波浪など外乱の影響はより少なく耐航性が向上している。

##### (2) 超低燃費エンジン

主機関としてB&W型S-MC/MCEタイプを採用し、船型との釣合いおよびデレーティングによるメリットを最大限に享受するうえから、8S80MCEを搭載している。

大幅なデレーティングに加え、掃排気タイミングの改善、高効率過給機の採用と最適マッチングなどのベストチューニングを行うことにより114.5g/PS・Hの燃費率を実現した。

また、経年変化に伴うシーマージンの増加を考慮して、将来必要あれば主機馬力を、24,220PSから27,300PSにUp-rating出来るようあらかじめ準備されている。

##### (3) 低トン・マイル燃費とその他省エネ対策

上記のような対策を施した本船は従来の省エネVLCCに比べ燃費が約12%軽減されているが、さらに次のような省エネ低燃費対策がとられている。

## 1) ターボ発電機の採用

ETG-2Aシステム(高経済排エコターボ発電機システム)を採用すると共に、温水加熱システムを併用することでエンジン排熱を極限まで回収している。

## 2) 7,000 秒 燃料油

燃料油設備は将来の低質化傾向に対応するため、主機および補助ボイラーは7,000秒(700cst/50°C)を使用しうる設備としている。

## 3) 廃油処理

船内で発生する廃油を無駄に捨てることなく、補助ボイラーの燃料として使用できる設備を設け、燃費の軽減およびレスメンテナンスを図っている。

## 4) 荷油ポンプ

荷油ポンプタービンに高性能多段タービンを採用し、ボイラー燃費の節減を図っている。

## (4) レスマンテナンス

下記のように重点的な防食対策を行ない、レスメンテナンスを図っている。

- 1) 船体暴露部および同機装品にエポキシ系塗料を採用
- 2) 貨油管、バラスト管にクローム含有鍍鋼管を採用
- 3) 油圧管、イナータガス管などに高仕様防食対策を採用
- 4) 暴露部貨油管等にステンレス鋼製ボルト、ナットを採用
- 5) 機関部海水管にポリエチレンライニング管を採用
- 6) 海水系統に防汚防食装置を装備
- 7) 清水サービス系統にPVC管およびポリエチレンライニング管を採用
- 8) 海水ポンプのインペラーにステンレス鋼を採用

## (5) 信頼性および安全性の向上

- 1) プロペラ軸は、船級規定の10年間無開放が可能な設備としている。
- 2) 機関室ビルジは出所別処理システムとするとともに、油水分離器に加えて油分吸着式後処理装置を設けている。
- 3) モータブロッキングシステムを含む総合的パワーマネジメントシステムの採用
- 4) ドップラードッキングソナーを装備し、離着岸時の安全を図っている。

## 3. 船体部概要

## 3・1 船体部主要目

船名 NICHIOH

船主 Golden Sunshine Tanker S.A.  
Fortran (No 7) Tankers  
Corporation S.A.

船籍 Panama

船級 日本海事協会  
NS\*, "Tanker, Oils-F. P.  
below 60°C", MNS and M.O.A

全長 324.000 m

垂線間長 311.000 m

幅(型) 58.00 m

深さ(型) 27.70 m

夏期満載喫水 18.880 m

載貨重量 239,924 T

総トン数 137,024 T

純トン数 75,839 T

主機関 日立造船B&W-8S80MCE型  
ディーゼル機関 1基

速力 (試運転最大, 喫水19.00mにて)  
16.196kn

(満載航海, 喫水19.00mにて)

15.100kn

燃料消費量(主機関) 59.9t/day

航続距離 26,700 浬

貨油タンク容積 295,790 m<sup>3</sup>

バラストタンク容積 94,296 m<sup>3</sup>

燃料油タンク容積 4,781 m<sup>3</sup>

ディーゼル油タンク容積 451 m<sup>3</sup>

清水タンク容積 684 m<sup>3</sup>

乗組員 計38名

## 3・2 一般配置

本船は一般配置図に示すとおり、船首楼なしの平甲板型で船首はバルバスバウ、船尾はスターンバルブ付きのトランサム型となっている。

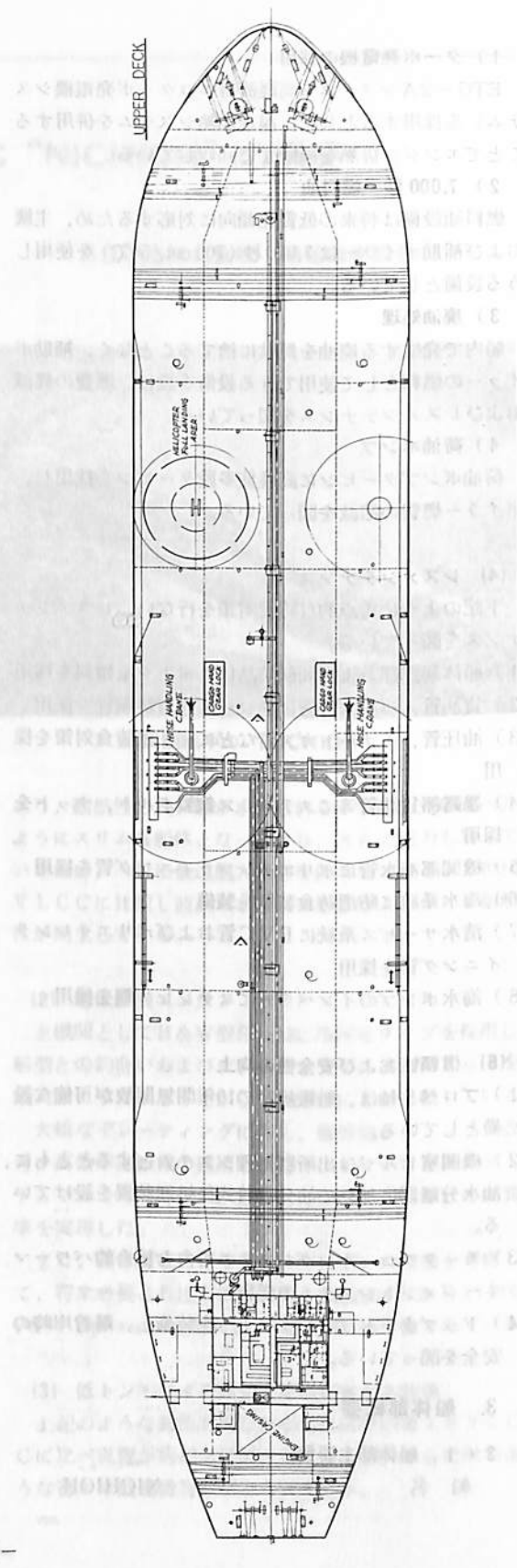
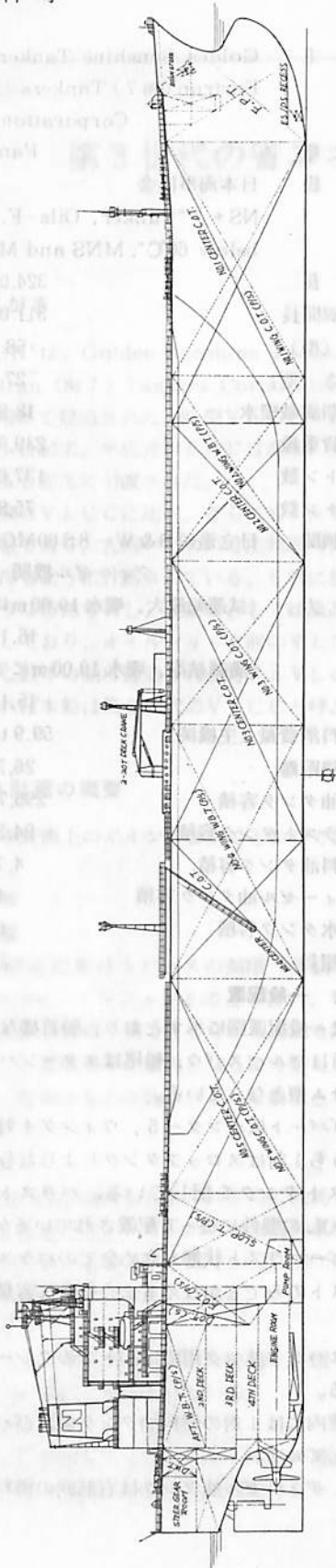
カーゴバートはセンター5、ウィング4対のカーゴタンク(うち1対はスロップタンク)よりなり、また2対のバラストタンクを配している。バラストタンクは、MARPOLの要件に従って配置されているが、本船の場合はヘビーバラスト状態も含め全てのバラスト状態を専用バラストのみでまかなえるよう充分な容量を有している。

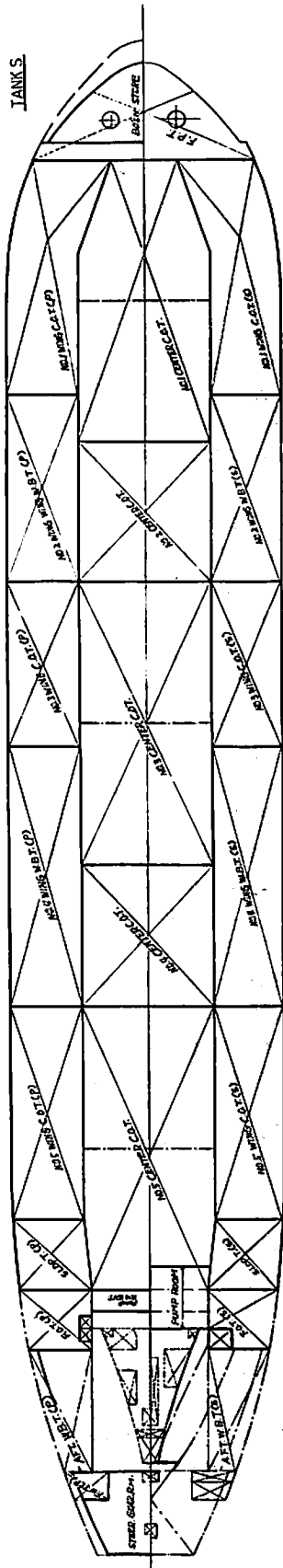
ホースハンドリング用には20トンのクレーンを2基設けている。

機関室内には1対の燃料油タンクおよびバラストタンクを配している。

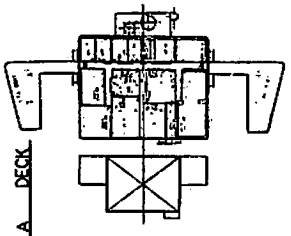
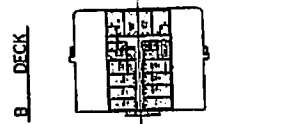
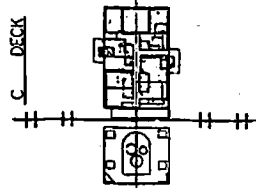
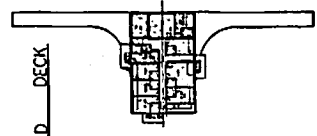
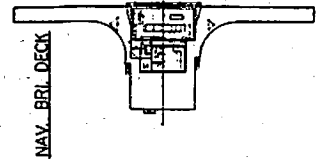
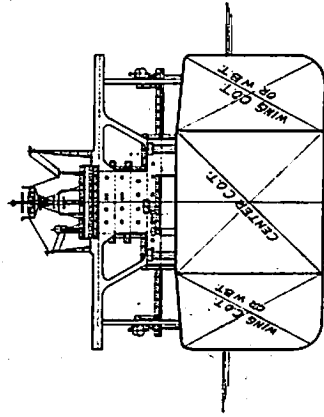
また、ディーゼル油タンクは右舷側の燃料油タンク内







BRIDGE FRONT VIEW & TANK SECTION



Golden Sunshine Tanker S.A./Fortran (No.7) Tankers Corp. 向け  
VLCC "NICHIOH" 一般配置図  
日立造船・有明工場建造

に別途区画を作り配置している。

プロペラの前部には新しく開発したSSD (HITACHI ZOSEN Super Stream Duct) を設け推進効率の向上を図っている。

居住区は6層であるが、操舵室からの見透しを考え甲板間高さを一部増加している。

また、上部4層は幅を狭めたタワー型とし、風圧抵抗の減少を図っている。

#### 4. 船体部艤装

本船は下記に述べるように混乗船として高度の省人/省力化並びにレスメンテナンスを追求している。

##### 4・1 係船装置

甲板機械は集中油圧駆動方式を採用し、油圧ポンプユニットは操舵機室に配置されている。係船機は省人化を図るため機側操作の他に、スピード、ブレーキおよびクラッチを遠隔操作できるとともに係船作業時間短縮を図るために高速スラック速度特性の係船機を採用している。さらに、タグライン係止/離脱装置およびヒーピングウィッチを設け、省人化/省力化を図っている。

機器要目は次のとおりである。

揚錨機兼係船機	2台
(60/30ton×9/7.5m/min.)	
係船機	10台
(30ton×7.5m/min.)	
タグライン係止/離脱装置	4台
ヒーピングウィッチ	10台
(0.8ton×25m/min.)	

##### 4・2 荷役装置

###### (1) 貨油管・バラスト管装置

貨油ポンプおよびバラストポンプとして下記を装備している。

貨油ポンプ	
5,000m <sup>3</sup> /h×140mTH	3台
残油ポンプ	
360m <sup>3</sup> /h×140mTH	2台
バラストポンプ	
5,000m <sup>3</sup> /h×35mTH	1台

貨油管系統としては多港積/多港揚時の荷役時間短縮を図るため配管グループを船首尾方向に3分割し、常に複数の貨油ポンプが荷役に使用できるようにしている。また、レスメンテナンスのため貨油管/残油管の吸込側および貨油タンク内バラスト管に鋳鋼管、貨油管の吐出側およびバラスト管にタールエポキシ塗装管、残油管の吐出側およびタンク洗浄管にアルマー加工管、イナ-



▲水島バースで荷役中の“NICHIOH”

トガス管にポリエチレンライニング管を採用している。

###### (2) 遠隔監視制御装置

貨油管系統およびバラスト管系統ともにタンク内の吸込弁はもとより、ポンプ室内の弁で荷役中に切換を必要とする弁についても荷役監視制御室からの遠隔制御ができるようにしている。また、遠隔監視装置としてすべての貨油タンク、バラストタンクおよび燃料油タンクに液面計、船体姿勢監視のための喫水計、ポンプおよびエグクター用の圧力計等を装備し、荷役作業を迅速かつ容易に行えるように配慮されている。

##### 4・3 塗装・防食

省エネルギーを配慮して船底部には自己研磨型長期防汚塗料を採用しているほか、船体外板部/暴露部(艤装品を含む)にはレスメンテナンスのためにエポキシ系塗料を採用している。

また、暴露部一般管系にはレスメンテナンスのために、甲板機用油圧管の圧力管にステンレス鋼管、戻り管/ドレン管および弁操作用油圧管にアルミブラス管、燃料移送管、圧縮空气管、空气管等にはアルマー加工管を採用している。

さらに、口径150A以下の管並びに貨油管/残油管用ボルトおよびナットはステンレス鋼製を採用している。

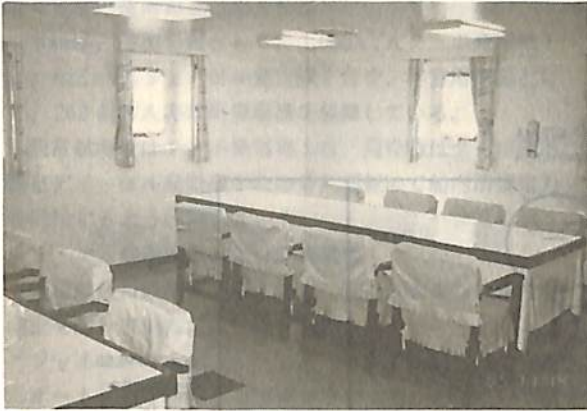
##### 4・4 居住区配置

###### (1) 居住区内配置

本船は混乗船であるが居室の広さは近代化船の要求を上廻るものを確保し病室には診療用設備も備えている。職員食堂と喫煙室間にはアコーディオンカーテンを、部員食堂と喫煙室間にはアーチオープニングをそれぞれ設けている。本船の場合、職員喫煙室は主として外来者の接待用に使用することからサロン形式として、娯楽設備の一部は職員食堂に移している。

荷役打合せ用として10人が同時に着席できるミーティ





▲ 職員食堂

ングルームを設けている。

上甲板にはセントラルストア的なデッキストアを設けている。

## (2) 居住区外部配置

居住区と分離した機関室隔壁のサイドには安全性から居住区内配置を避けたペイントストアおよびガスボトル室並びに係船索格納用のデッキストアを配置している。

居住区の外部階段は非常時の脱出を考慮して3系統設けている。

## 5. 機関部

本船の機関部は、省エネルギーの追求に加えて、レスメンテナンスおよび安全性向上をも意図したプラント構成および周辺機器構成としている。

### 5・1 機関部主要目

主機関	日立造船 B & W 8S 80MCE型	
	ディーゼル機関	× 1 基
	アップレーテッド連続最大出力 (UMCO) :	
		27,300 PS × 72.2 rpm
	デイレテッド連続最大出力 (DMCO) :	
		24,220 PS × 69.4 rpm
	デイレテッド常用出力 (DCSO) :	
		21,800 PS × 67.0 rpm
プロペラ	4翼一体キーレスプロペラ	× 1 基
	直径 9,750 mm	
補助ボイラ	日立造船 2 胴水管式	× 1 基
	容量 73,000 kg/h (27K, 飽和)	
排ガスエコノマイザ	日立造船 2 段圧力式	× 1 基
発電装置		
	ターボ発電機	800 kW × 1 基
	ディーゼル発電機	740 kW × 2 基
	非常用発電機	210 kW × 1 基

### 5・2 主機関のアップレーティング

本船の船速はDCSOにて15ノットであるが、経年変化または海象、気象の影響による船速低下をミニマムにするため、主機関レーティングにアップレーティング出力 (UMCO) を設定し、主機関出力に余裕を持たせた計画としている。また、UMCOはDMCOを通るプロペラカーブ上に設定されており、諸調整することなく、UMCOまでの出力アップが可能である。尚、軸、プロペラ、舵取機および補機器等は全てUMCOベースの強度、容量となっている。

### 5・3 排エコ/ターボ発電機システム

本船の排エコ/ターボ発電機システム (ETG-2Aシステム) は、すでに数隻で実績のある。当社開発のETG-2システムをベースに、さらに高効率、レスメンテナンス並びに安全性向上を狙って開発された新システムであり、1) 日立造船 2 段圧力式排ガスエコノマイザ、2) 混圧式発電機タービン、3) 主機関高温掃気の排熱回収による船内温水加熱システムなどより構成されている。(特許申請中)(次頁の図参照)

### 5・4 補助ボイラ

補助ボイラには主バーナ (× 2 本) に加えて、補助バーナーを設け、停泊時あるいは減速航行時の排エコ/ターボ発電機システムのバックアップに便なるよう計画されている。また、補助バーナーには船内廃油も焚けるよう、関連機器並びに廃油前処理装置を設けている。

### 5・5 その他

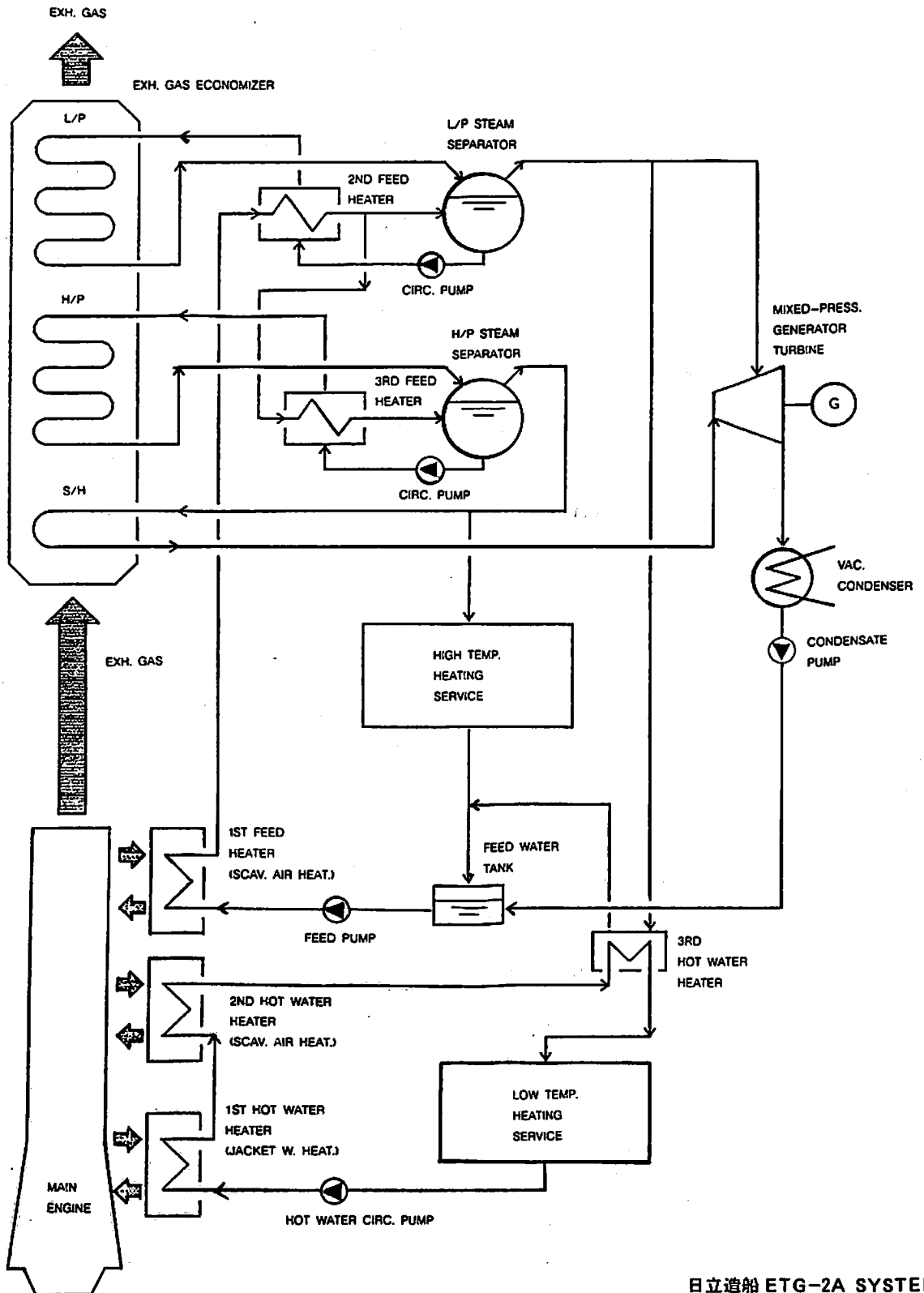
レスメンテナンスの一環として、海水系統には海洋微生物付着防止並びに冷却器チューブの防食機能を有した防汚防食装置を設けている。

## 6. 電気・制御部



▲ 機関制御室コンソール





日立造船 ETG-2A SYSTEM

### 6・1 電源および動力装置

本船は、電源装置として、1,000kVAターボ発電機1台、925kVAディーゼル発電機2台を、非常用電源として、262.5kVA非常用発電機を装備している。

通常航海中はターボ発電機1台、荷役時はターボ発電機とディーゼル発電機1台の並列運転にて船内所要電力を供給するよう計画している。

### 6・2 航海計器および無線装置

下記の最新鋭の装置を装備し、安全性および作業性の向上を図っている。

ジャイロ・コンパス	2組
オート・パイロット (アダプティブ型)	1組
ドップラソナー	1台
レーダ Sバンド 16インチ ARPA付	1台
Xバンド 16インチ	1台
音響測深儀	1台
方向探知器	1台
NNSS (プリンタ付)	1台
ロランC	1台
ファクシミリ	2台
1.5kW SSB無線装置	1式
VHF国際無線装置	2台
インマルサット	1式
ナビテックス	1台
国内船舶電話	1台

### 6・3 制御・計装システム

本船は、NK-M0-Aを適用し、機関室に機関制御室を設け、機関の集中制御および監視を行うよう計画し

ている。

#### (1) 主機関遠隔操縦

主機関は、電気・空気式遠隔操縦装置により船橋または機関制御室から運転可能で、本装置が故障の場合は機側にて危急運転ができる。

#### (2) 補機の制御

発電機、補助ボイラおよびその他補機には自動制御を採用し、機関制御室での手動操作は最少限とするよう計画した。

また、発電装置の省エネ並びに安全性確保のため、  
 ○蒸気圧力変化に伴うターボ発電機出力の変化、  
 ○ターボ発電機出力制御のためのボイラ制御、  
 ○発電機運転台数および負荷制御、  
 ○大容量モータ始動阻止システムなどを含めたマイコンによる総合的パワーマネジメントシステムを採用している。

#### (3) 機関の監視警報

マイコンを中核とした監視装置を設け、機関制御室にカラーCRT表示装置とデータログプリンタおよびアラームプリンタを設けている。

## 7. 結 び

本船は、引渡し後ベルシャ湾への処女航に就き、順調な航海の後先般無事日本に帰港したことをつけ加えると共に、今後の安全と活躍を祈る次第である。

最後に本船の建造にあたり、御協力をいただいた船主、船級協会、およびメーカー各位に対し本誌面をお借りして厚く御礼申し上げます。

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

## ケミカル / プロダクト タンカーの技術資料

田宮 真監修・船の科学編集部編

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



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

B5判・540頁・上製本・定価30,000円

(株)船舶技術協会

〒104 東京都中央区新川1の23の17

(マリンビル) 電話 (03) 552-8798

●龍宮城への道を探る(7)

6500m潜水調査船

「しんかい6500」システムの概要

海洋科学技術センター深海開発技術部  
高川 真一

1. はじめに

海洋開発や調査の必要性が叫ばれたのはかなり前の事であり、以来連綿として研究開発が続けられてきている。しかし一言に「海洋開発」と言っても、対象となる分野は非常に広い。人類は昔から海を交通・運輸の手段として、あるいは漁業に利用してきた。そして近年では海底石油開発が脚光を浴び、海洋開発の同義語と見なされている向きもある。

しかし海洋開発や調査とは、それだけではない。

宇宙については現在いろいろな手法で調査が着々と進んでいるが、我々人類の生活の基盤である地球については、まだほとんど分かっていないのが実情である。昨今話題になる気象や環境問題にしても、地球の内部構造にしても、調査がようやく緒に付き掛けている段階である。そしてこのような自然科学的な調査を実施するには、地球表面の約7割を占める海からの調査が非常に重要な意味を持つ。これを行うのが、海洋開発・調査である。

海洋開発・調査には、空から迫る方法と水面からの方法、ならびに海中・海底からの方法とがあり、先般試験潜航に成功した潜水調査船「しんかい6500」システムはこの海底から迫る方法の1つである。

このシステムには、地球の自然科学的調査はもちろんのこと、日本に多い海洋性巨大地震の発生の予知研究や、深海底の鉱物・生物・微生物資源の探査等が期待されている。そしてとりわけ期待されているのは、地震発生予知研究であり、この観点から本システムの最大潜航深度が6500mと設定されたのである。

2. 深海調査システム

海洋科学技術センターは、上記の自然科学的調査や地震予知研究あるいは資源の調査等の目的で、深海調査システムの研究開発を行っているところである。このシステムを構成するのは支援母船と潜水調査船ならびに無人探査機であり、これが有機的に結びついて1つのシステムとなっはじめて、効率的な深海調査が実施できるものである。先般試験潜航

に成功したのは、このシステムのうちの支援母船「よこすか」と潜水調査船「しんかい6500」からなる部分であり、「よこすか」には無人探査機を収納できるよう当初から配慮してあるが、この無人探査機については現在研究開発中であって実配備にはもう少し時間がかかる(平成4年度完成予定)。

表1にこれらの各サブシステムの役割分担を示す。

このような役割分担となる理由は、まず潜水調査船にはエネルギー保有量が限られているために長距離の移動能力が欠如していることが挙げられる。そのために潜水調査船を調査海域まで運搬し、着水・揚収、整備・補給を行う機能が支援母船に求められる。さらに潜水調査船はほとんどの場合、海底に着底して近接詳細調査を行うことが主目的であるので、短時間のうちに広い範囲を詳細に調査することは不可能である。そのために予め調査ポイントを絞っておくことが必要となり、事前調査が極

▼表1 6500m深海調査システム

船名	役割分担
支援母船 「よこすか」	1. 広域海底地形図作成等の事前調査 2. 6.5K, 10Kの調査海域への運搬 3. 6.5K, 10Kの着水・揚収・整備・補給 4. 6.5Kの潜航支援や10Kの操縦 5. 収集試料・データの分析
6500m潜水調査船 「しんかい6500」 (6.5K)	水深6500mまでの海底の近接詳細調査 調査項目:(1)詳細観察,(2)機器設置回収 (3)試料採集,(4)海底実験
1万m級 無人探査機 (10K)	1. 6.5K潜航海域の曳航による比較的 詳細な事前調査 { SSS, SBP, SSTV } * TVカメラ等 2. 水深1万m級までの海底の近接調査 3. 6.5Kの救難

\* SSS : サイドキャンソーナー  
SBP : サブボトムプロファイラ  
SSTV : スナップショットテレビカメラ



めて重要となってくる。そこでこのような役割分担が必要になってくるものである。

その意味で、無人探査機がない現状では深海調査システムはまだ未完成といわざるを得ないが、それでも支援母船「よこすか」には後述するように極めて優れた事前調査機能が装備されており、「よこすか」と「しんかい6500」の2隻による調査システムでもかなりの調査が実行できると期待される。

以下に「しんかい6500」、「よこすか」ならびに音響測位システムの概要について述べることとする。

### 3. 「しんかい6500」の概要

有人・無人を問わずおよそ潜水調査船というものには、小型・軽量であることがまず要求される。これは荒海中で潜水調査船を着水・揚収するためには是非とも必要なことであるが、それと共に海中で機敏に動き回るためにも重要な要素である。また正確かつ詳細な調査を行える機能も調査船としては当然必要なことであり、正確な位置計測も、同じ地点を何度も調査することが多いので重要である。このような観点から「しんかい6500」は計画・設計・建造された。

潜水調査船「しんかい6500」の写真を写真1に、その一般配置図を図1に、また主要目等を表2に示す。

#### 3・1 耐圧殻の製作と耐圧殻内配置

潜水調査船を軽く作るには、諸々の部品を小型・軽量にすることはもちろん非常に重要であるが、とりわけ構成部品の中で最も大きい耐圧殻を軽くすることが極めて重要である。しかし耐圧殻には人間が乗り込むのでむやみに小さくするわけには行かず、自ずと適正な大きさが定まる。「しんかい6500」では乗員の人間工学的な検討も踏まえて、これを内径2mの球形とし、使用材料や製作方法ならびに覗き窓や機器の配置等についての検討を行い、製作した。

材料としては、比強度（引張り強度÷比重）や我が国における素材製造能力、加工・溶接性能等を勘案して、我が国の潜水調査船としては初めて高強度のチタン合金（Ti-6%Al-4%V ELI）を採用した。この材料は軽くて強く錆びないという3拍子そろった優れた材料である。製作にあたっては、まず厚板を熱間プレスで半球



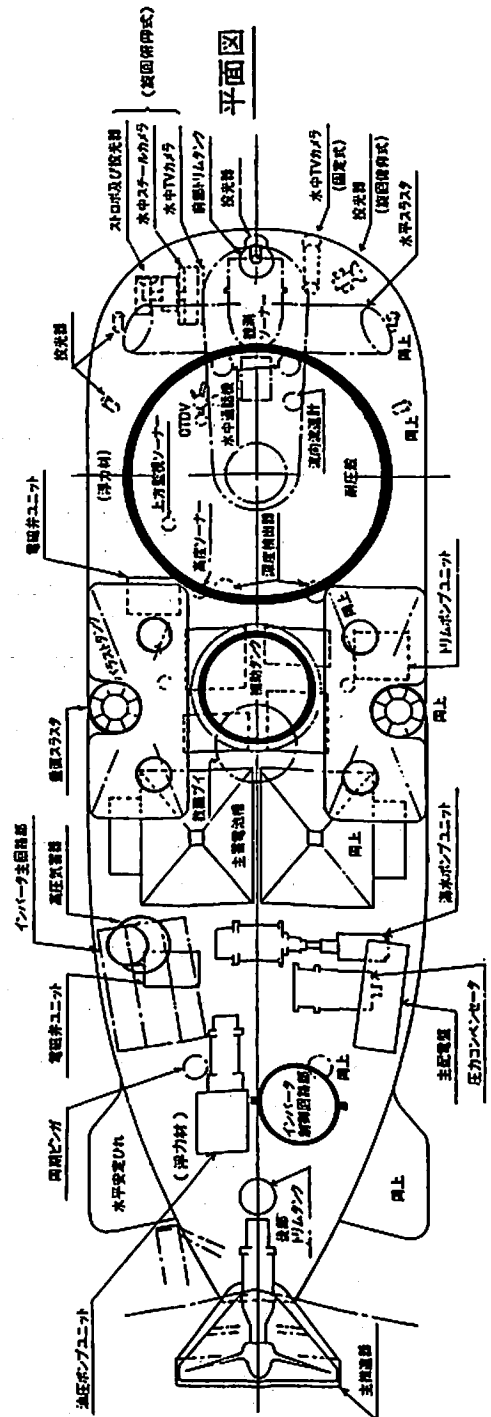
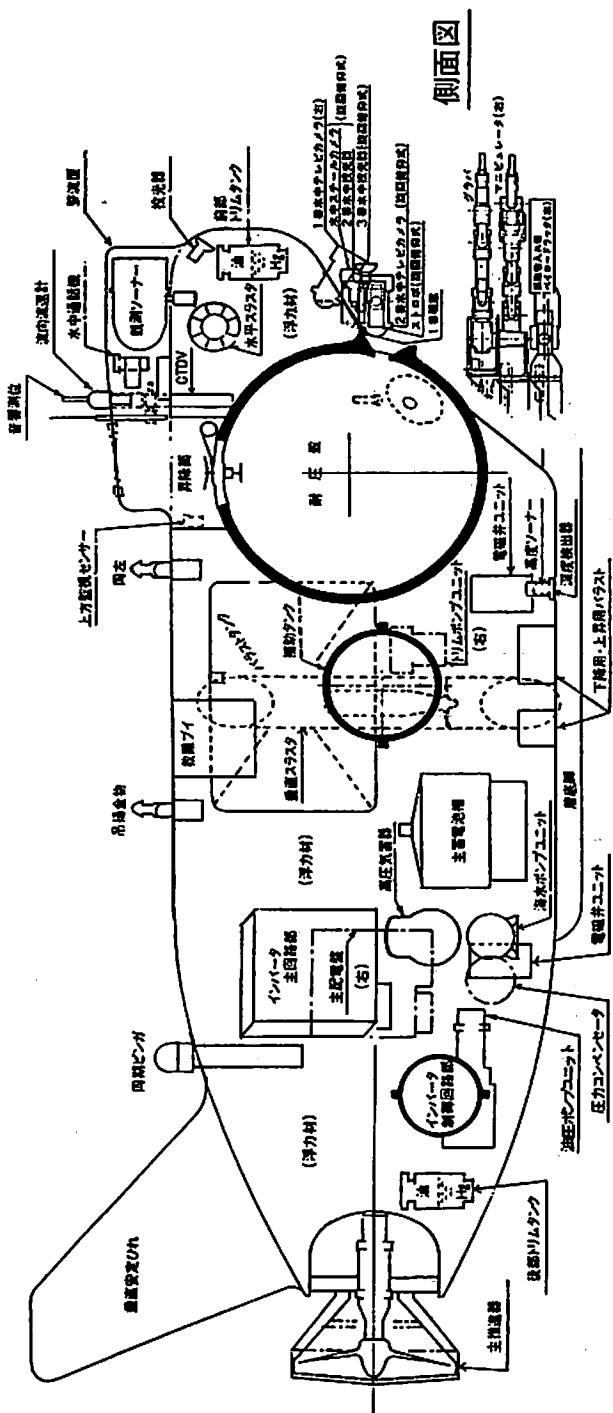
▲写真1 「しんかい6500」

▼表2 「しんかい6500」主要目

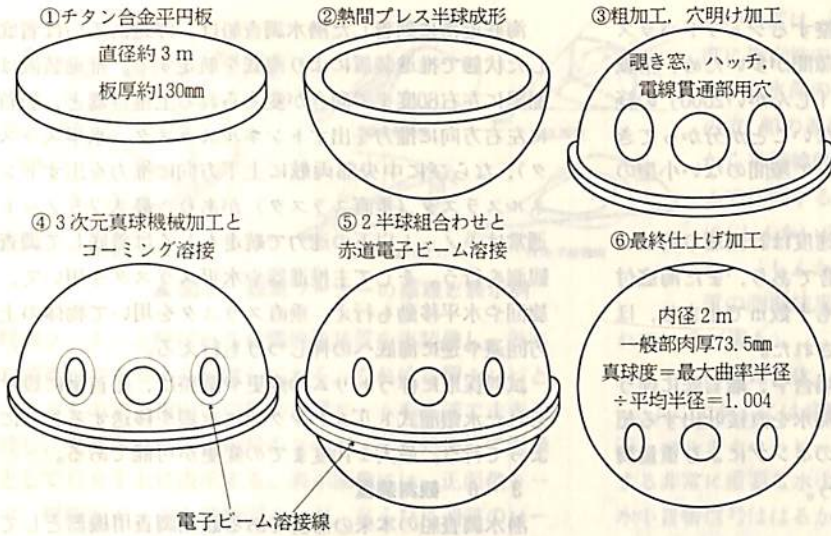
全長	9.3m	ペイロード	200kg	乗員	操縦者2 観測者1
最大幅	2.7m	最大潜航 深 度	6500m		ライフ サポー ト時間
高さ	3.2m	速 力	最大2.5ノット 巡航1ノット		
喫水	2.7m				
空中重量	約26トン				
耐圧殻	チタン合金 (Ti-6%Al-4%V) 製球殻 殻内径2m, 一般部板厚73.5mm		主バラスト タンク	船体中央左右舷搭載 各1.3m <sup>3</sup>	
推進器	船尾搭載左右80度可変型5.2kw ACモータ駆動推進器1基		圧縮空気	225kg/cm <sup>2</sup> ×40ℓ	
水平ス ラスタ	船首搭載0.7kwACモータ駆動ト ネルスラスタ1基		下降上昇 バラスト	積層鉄板, 下降用330kg×2 上昇用400kg×2	
垂直ス ラスタ	船体中央左右舷搭載1.4kwACモ ータ駆動トネルスラスタ2基		重量調整 タンク	内径850mm球径耐圧容器 容積300ℓ	
主蓄電 池	油漬銀亜鉛電池, 直流108V800A 1.5V×400AH×72cell直列 2群並列		海水 ポンプ	吐出圧685kg/cm <sup>2</sup> , 吐出量6ℓ/min	
配電盤	油漬均圧型		航海装置	同期ベング2基, LBL音響 測位装置, ジャイロコンパス, 深度計, 高度ソナー, 水中 通話器, VHF, トランシーバ	
インバ ータ	油漬パワートランジスタインバ ータ, 制御回路は耐圧容器入り				
油圧系	140kg/cm <sup>2</sup> ×12ℓ/min				
覗き窓	90度円錐台形アクリル窓3基 小径120mm		観測装備	マニピュレータ&グラブ各1基 サンプルバスケット, 観測ソー ナー, スチルカメラ, CTDV, 流速計	
テレビ カメラ	放送局用カラーテレビカメラ 2台				
照明	250wトリウムランプ1基 1kwハロゲンランプ2基 500wハロゲンランプ4基				

にし、粗加工の後、窓や電線貫通部のコーミングをはじめ込み溶接した上で、コンピュータにより刃先の位置を制御する3次元加工法により贅肉のない真半球を作り上げた。そしてこの半球を2つ合わせて赤道部を電子ビーム溶接して1個の耐圧殻とした(図2)。その後米国 David Taylor 研究所で最大潜航深度6500mの水圧680kg/cm<sup>2</sup>の

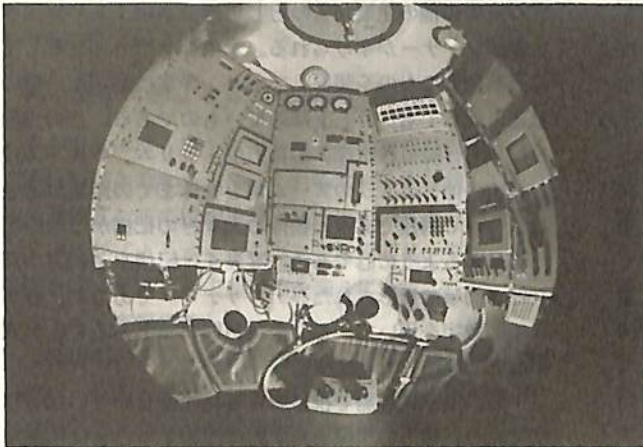




▲ 図1 "6500m潜水調査船"一般配置図  
三菱重工業・神戸造船所建造



▲図2 耐圧殻製作図



▲写真2 耐圧殻内部

1.1倍の水圧試験を行い、異常のない優秀な耐圧殻であることを確認した。

耐圧殻内の配置については、「しんかい2000」の経験から、操縦者が覗き窓から直接海底を見て操縦できるよう正面に操縦者用の窓を設け、左右約50度の位置に観測者ならびに副操縦者用の窓を設けた。また機器類は耐圧殻内壁に張りつけるように装備した(写真2)。計器類の表示は、操縦に是非必要なものについて、操縦者の窓のすぐ近傍にCRT表示される。

操縦者は窓から外を見ながら、ジョイスティックを操作して操縦し、計器の監視は随時このCRTを切り換えて確認する。潜水調査船の位置は、近年の電子技術の発展によって世界で初めて潜水調査船に搭載が可能になった音響測位装置により計測され、操縦者が液晶表示で位置を確認しながら操船する。この方法は従来のような母

船で測位したデータを教えてもらう方式と比べてはるかに精度が良く、正確に目標に到達できる能力を有する。

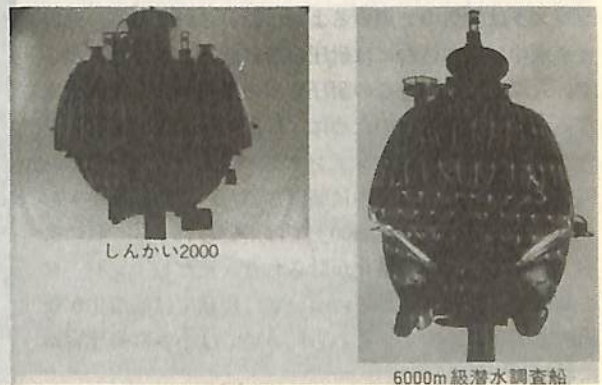
試料採取等におけるマニピュレータ操作も、近年の当該技術の発展により、マスタースレーブ(主・従)式のマニピュレータを用いて容易かつ精度良く扱うことができるようになっている。本潜水調査船は右手に力はそれ程ではないものの器用な7自由度のマニピュレータ、左手に不器用であるが力持ちの5自由度のグラバを装備し、この両手を用いているいろいろな形態の試

料採取や機器の設置・回収等の作業が効率的に行えるようになっている。

### 3・2 潜航速度の増加と重量調整

潜水調査船は海底では着底していることが多く、航走しても最大2.5ノット程度であって、速い必要はない。むしろ海面から海底までどれだけ早く到達できるかが調査時間を長くにとって効率的な調査を行う上で重要である。「しんかい2000」では2000m潜航するのに1時間半かかっており、同じ速度では6500m潜航するのに片道5時間もかかってしまう。そこでこれを早くするために種々の検討がなされ、最終的に上下に細長い流線型状として流体抵抗を軽減すると共に、バラスト搭載量を多くして浮力と重量の差を大きくする方法を採用し、水深6500mまで片道2時間半で行けるようにした(写真3)。

「しんかい2000」ではバラストとして直径2~3mmの



▲写真3 縦断面形状比較



鉄粒を用い、電磁石で投棄量を調整するショットバラスト方式を用いていたが、鉄粒間の隙間が多いため、搭載量の増加は大型化を招く。しかし「しんかい2000」の経験から、投棄量の微調整の必要のないことが分かってきたので、バラストに積層鉄板を用いて隙間のない小型のものにすることができた。

実海域実験の結果、下降・上昇速度は計画通り約43m/secで「しんかい2000」の約2倍であり、また海底付近でバラストを投棄した際の惰性も十数mで止まり、ほぼ中正浮量が得られることが確認された。

この中正浮量の微調整が必要な場合や、離着底に伴う重量調整には新たに開発された、海水を直接吐出する超高压の海水ポンプが用いられ、このポンプにより重量調整タンクに海水を出し入れして行う。

### 3・3 高性能浮力材

潜水調査船の重量は浮力材で支えて中正とするが、この浮力材の命は軽比重で高耐圧強度であることであり、とりわけ大深度用には軽比重を保ったまま十分な高耐圧強度を得ることが必須の条件となる。この浮力材は微小中空ガラス球を樹脂で固めたものであるが、高耐圧強度を得るために高強度樹脂を用い、またガラス球については丁度パチンコ玉をぎっしり並べた時にできる隙間により小さな玉を詰める要領で大きな中空ガラス球の間に小さなガラス球を詰めるバイナリと呼ばれる方式を用いて軽比重を確保した。このようにしてできた浮力材は比重が0.54で「しんかい2000」と同じであり、耐圧力は1200kg/cm以上という高強度である。「しんかい6500」ではこの浮力材を約14m<sup>3</sup>用いて重量とのバランスをとっている。

### 3・4 油漬インバータ

電池からの直流を制御しやすい交流に変換するのがインバータであり、潜水調査船には小型・軽量にできるトランジスタインバータが適している。しかし一般にトランジスタは大気中で用いるように設計されており、そのまま水中に持ち込むには耐圧容器に収納しなければならず、大深度になるとこの耐圧容器の重量が非常に大きくなる。そこで軽量化のために、高压の絶縁油中で作動できるトランジスタやコンデンサ等の電気素子が開発され、肉の薄い非耐圧の箱の中に装填された形式の油漬インバータとして「しんかい6500」では用いられて、これによって2トン以上の軽量化が計られた。ただしインバータを制御する微細なIC等については現状では油漬化が技術的にできないので、これらについては小さな耐圧容器に収納してある。

### 3・5 推進操縦・トリム装置

海底近傍に到着した潜水調査船は、浮遊あるいは着底した状態で推進装置により海底を航走する。推進装置は船尾に左右80度まで向きが変えられる主推進器と、船首に左右方向に推力を出すトンネルスラスト（水平スラスト）、ならびに中央部両舷に上下方向に推力を出すトンネルスラスト（垂直スラスト）があり、最大2.5ノット、通常は1ノット以下の速力で航走もしくは着底して調査観測を行う。そして主推進器や水平スラストを用いて、旋回や水平移動も行え、垂直スラストを用いて物体の上方回避や逆に海底への押しつけも行える。

試料採取に伴うトリムの変更や調整は、船首尾に設けられた水銀溜式トリムタンク間に水銀を移送することによって行う。最大±10度までの変更が可能である。

### 3・6 観測装置

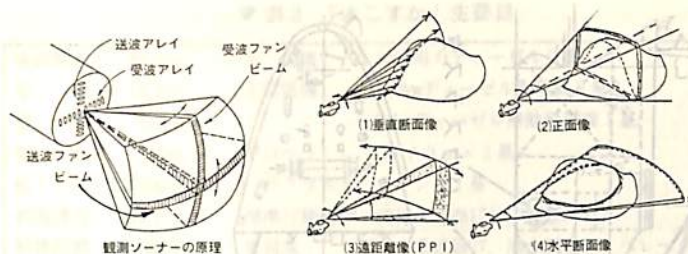
潜水調査船の本来の任務である観測調査用機器としてはいろいろなものが装備されているが、覗き窓やマニピュレータの他の主要なものとしては、水中テレビカメラと観測ソナーが挙げられる。水中テレビカメラとしては高解像度のものを装備しており、非常に鮮明で一般の放送に流してもならん支障のないものである。この画面には年月日時分秒水深、船首方位・トリム、カメラ方位・俯角の他、カメラのズーム角と物体までの距離が示され、今まで困難であった物体の大きさの把握がこれを用いてできるようにしてある。写真4は紀伊水道南方水深4000m海域で撮影されたハナガサナマコであるが、右下2つの数字を用いて、この全長が約15cmであることが簡単な式で算出されるようになっている。

一方、潜水調査船で視認できる範囲はせいぜい10m程度であり、遠方の状況を光学的に把握することは困難である。しかし通常のソナーでは遠方の立体的な状況を把握することができず、効率的な海底調査には不具合を呈していた。そこで「しんかい6500」では世界で初めて



▲写真4 ハナガサナマコ





▲ 図3 観測ソナーの原理と表示例

観測ソナーと呼ばれる音響映像装置を装備し、効率的調査ができるよう配慮してある。これは音響テレビといえるもので、指向性の鋭い音響ビームを高速で走査送波し、受波された音響信号をコンピュータ処理して画像としてCRT上に表示する。表示画像には、正面像モード、縦断面モードと横断面モード、ならびに通常のソナーと同様の横輪郭モードがあり、前3者は潜水調査船から約100mまで、後者は約300mまでの対象物の映像が得られる(図3)。

#### 4. 支援母船「よこすか」の概要

支援母船には、表1に示した諸々の機能が要求される。支援母船「よこすか」は、これらすべてを装備しており、洋上基地としての役割を果たせるように考慮してある。

支援母船「よこすか」の写真を写真5に、その一般配置図を図4に、また主要目等を表3に示す。

##### 4・1 支援機能

支援母船の重要な支援機能である、潜水調査船の運搬・着水・揚収・整備・補給を行うために、船尾に大型のAフレームクレーンを装備し、また格納庫も有している。格納庫からクレーン下までレールが走り、潜水調査船の台車が走行するようになっていて、格納庫の中で整備・補給を受けた潜水調査船は台車に乗ってクレーン下まで移動し、2点2索吊りのクレーンで吊り上げられて洋上に着水する。浮上後はこの逆となる。また、潜水調査船や支援母船自身の位置を計測する航法装置や総合管制表示装置、潜水調査船との通信連絡に用いられる水中通話器、ならびに水温分布計測のXBTや潮流分布計測のドップラプロファイラ等を有し、効率的な支援活動ができるよう配置してある。

##### 4・2 事前調査機能

潜水調査船で調査ができる範囲は3・6で述べたように非常に狭いため、効率的な調査を実施するには予め調査候補海域の海底地形を調査して潜航ポイントを絞り込んでおく必要がある。そこで「よこすか」には国産初の深海用マルチナロービーム音響測深装置を装備している。

この装置は、「よこすか」が航走しながら左右45度に指向性の鋭い音響ビームを放射し、その受信音から水深の2倍の幅を2度ピッチで測深するもので、船の進行にしたがって得られる測深データから等深線図(海底地形図)をほぼリアルタイムで作画するものである。得られた等深線図上に「しんかい6500」の航跡を重ねて書くこともでき、「しんかい6500」の深度計の指示値と本装置の測深結果がよく一致していることが確認さ

れている(図5)。

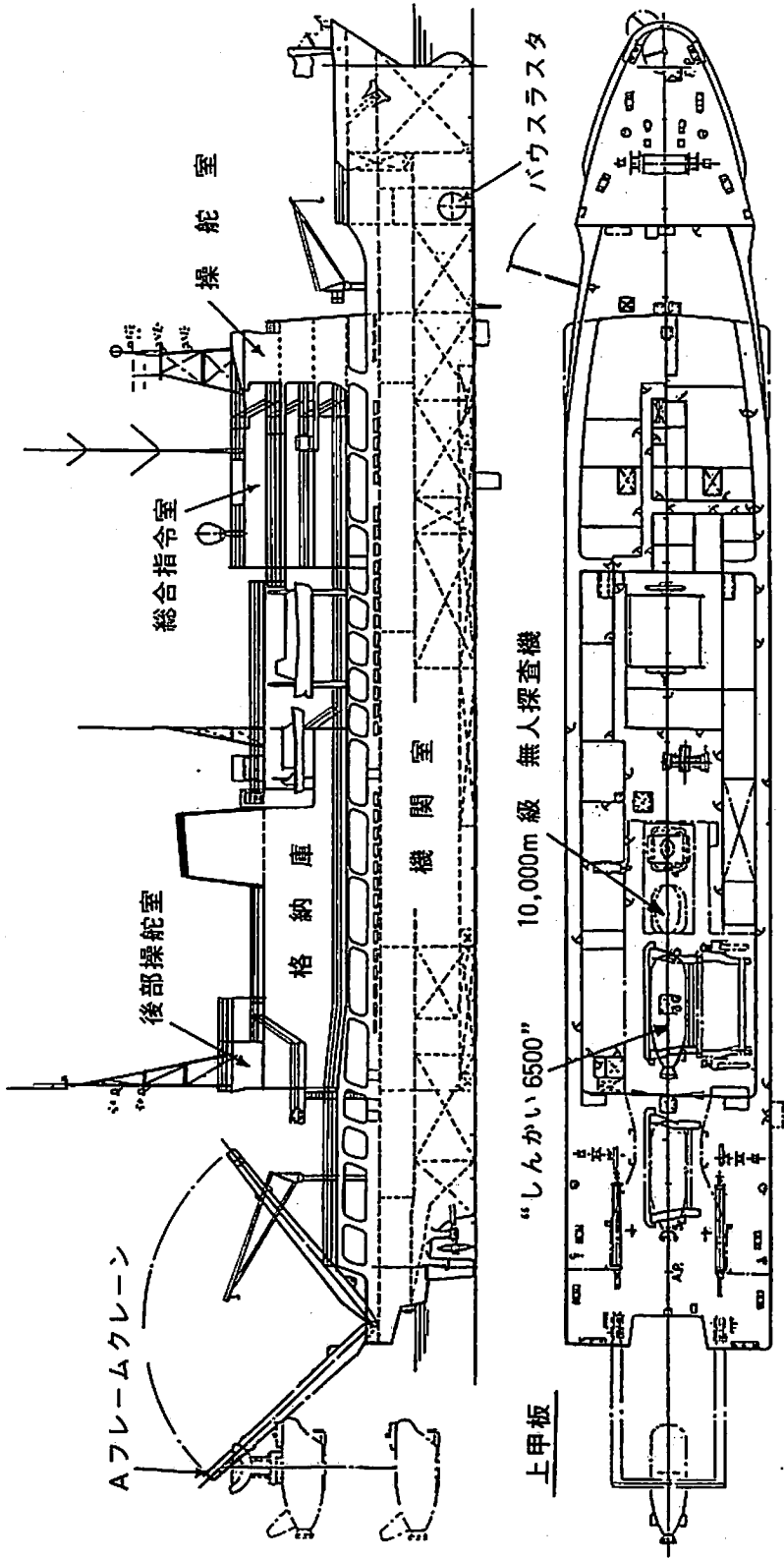
##### 4・3 低雑音化

「よこすか」には音響航法システムをはじめ、水中通話器、マルチナロービーム音響測深装置等、大深度で機能する非常に重要な水中音響機器が多数搭載されている。水中音響信号ははるか遠方から伝わってくるために非常に微弱となっており、これを的確に捕らえてこれらの機器にその機能を十分に発揮させるには、「よこすか」の海中放射雑音の低減が不可欠である。

そこで雑音の低減化のために、各音響機器の許容雑音レベルをソナー方程式に基づいて求めることにより雑音低減目標レベルを設定した上で、主機・補機あるいはプロペラ等の雑音低減化対策と模型実験や理論計算による雑音の予測を並行して行って、徹底した雑音の工程管理を実施した。具体的には、まず主機・補機等は振動・雑音の小さいものを選定し、さらに弾性ゴムによるこれらの防振支持や振動伝搬経路への制振材の適用、機関室等への防音壁の適用、あるいは主要振動騒音源の音響機器受波器からの隔離といった配置上の考慮等を行っている。一方、プロペラ雑音に対しては、プロペラ形状、船尾形状、シャフトブラケット形状の最適化、ならびにC/P翼角と回転数の組み合わせ制御を行って低雑音化を計



▲ 写真5 「よこすか」



6500m潜水調査船支援母船“よこすか”一般配置図

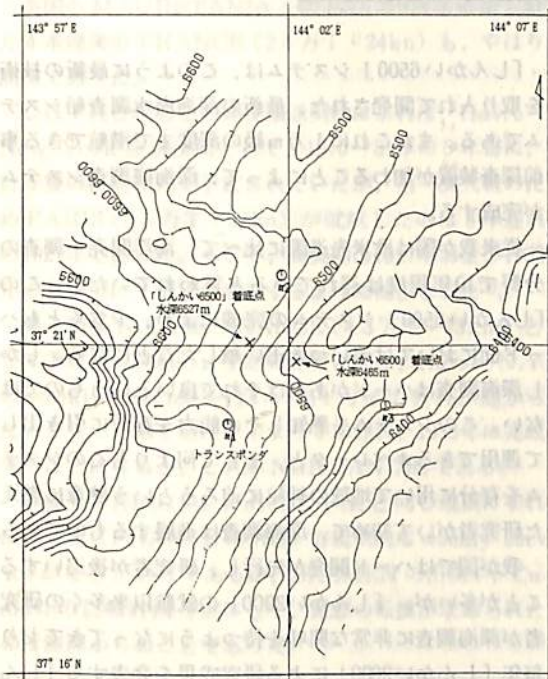
川崎重工業・神戸造船所建造



▼表3 「よこすか」主要目

垂線間長： 95.0m	主 機： 3000馬力ディーゼル 2基
型 幅： 16.0m	主発電機： 740kwディーゼル発電機 3基
型 深： 7.3m	64kwディーゼル補助発電機 1基
喫 水： 4.5m	プロペラ： CPPφ 3m×2基
総トン数：約4500トン	バウスラスタ： 8トン×1基
航海速力： 16ノット	標準行動日数：40日（航海10日，調査30日）
航続距離：9000海里	乗員数： 57（乗組員27，潜水調査船オペレータ18 研究者12）
研究室： 3	
着水・揚収時海象条件：シーステート4以内	
潜水調査船支援システム：格納庫，船尾Aフレームクレーン，音響航法装置他	
航海装置： GPS，NNSS，ロランCのハイブリッド航法	
通話装置： SSB無線電話，VHF-FM無線電話，インマルサット	
海洋調査装置：マルチナロービーム音響測深装置，ドップラプロファイラ，XBT他	
計算機： 2台のマイクロVAXによるLAN	

やマルチナロービーム音響測深装置を始めとする諸々の機器に関する入出力・演算・収録ならびに各種データのリアルタイム表示や，研究者の利便のための汎用科学技術計算，データの船内各所への提供等を目的として，2台のDEC社製計算機μVAX IIを主装置とする汎用計算機システムを装備し，船内におけるローカルエリアネットワーク（LAN）を形成してインテリジェント化を計っている。またデータ通信用モデムを介してインマルサットに接続され，各種データを船と陸上間で相互に送受信できるようになっている。



▲ 図5 6500m海域の等深線図と着底位置

ている。そして建造終了後に実海域において音響インテンシティ法による船底全域に渡る計測を含む諸々の雑音計測を実施し，「よこすか」が雑音低減目標レベルを十分クリアしていることを確認した。このようにして「よこすか」は非常に静音になったため，音響機器はその能力を存分に発揮できるようになった。

#### 4・4 インテリジェント化

本潜水調査船システムは，洋上基地として長期間（通常約40日間）洋上に滞在するため，運用に必要な電波航法としての高精度航法装置（ロラン航法や，衛星航法）

#### 5. 音響測位システム

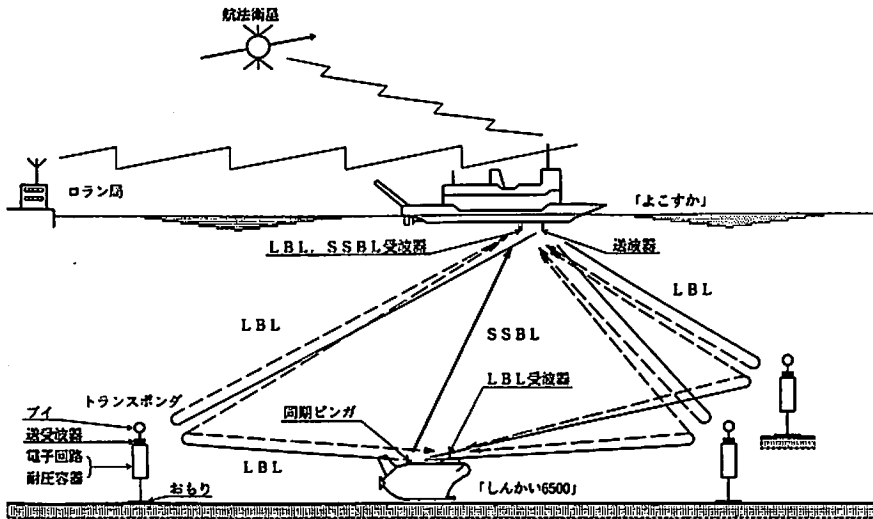
深海調査で最も重要な要素の1つは，潜水調査船や支援母船の位置をいかに正確におさえるかという点である。これは潜水調査船の運航にとっても極めて重要な要素であると共に，その地点の再調査を行う際にもその位置が基点となるので非常に重要である。

この測位にはトランスポンダと呼ばれる音響応答器を海底に設置して，質問信号を発してから応答信号が帰ってくるまでの時間差から距離を求める方式が用いられ，トランスポンダを3基設置して，三角測量の原理により位置を確定している。問題はこの3基のトランスポンダの位置関係を定めること（トランスポンダキャリブレーション）であり，従来は次のような方法が用いられていた。まず，洋上での投入地点の緯度経度水深から近似的な初期位置を設定する。この初期値は真値と当然異なっているため，三角測量では自船の位置が1点に定まらない。そこで3基のトランスポンダの周囲を走り回って自船と各トランスポンダ間の距離を多数計測し，自船の計測位置が収束するよう，3基の位置を最小自乗法により再設定するものである。この作業はまる1日要する大変なものであった。

これに対して本「しんかい6500」システムではダイレクトキャリブレーションと呼ばれる方法を採用して作業の簡素化を計っている。これは各トランスポンダに深度計を組み込んで支援母船からの命令信号で音響信号によりその深度データを知り，また1つのトランスポンダの応答信号に対して他のトランスポンダが応答することにより各トランスポンダ間距離を直接求める方法である。これによりトランスポンダの位置が直接確定する。

一方，潜水調査船の測位にもトランスポンダを用いる





◀ 図6  
音響システム概念図

のが普通であるが、潜水調査船自身が発する雑音は、高圧環境下のために水面にいる支援母船程には小さくできないので、深度が深くなるにつれて潜水調査船が受信する信号のSN比は悪くなり、トランスポンダが応答しなくなる機会が増えてくる。これでは位置計測ができなくなるので、代わりに「しんかい6500」には同期ピンガを装備している。これは双方に同期のとれた正確な時計を持たせ、一定周期で潜水調査船から信号を発射することにより、支援母船で受信した信号がいつ発射されたのかを識別しながら伝搬距離を算出して位置を計測するものである。

測位方式には、音源からの距離と音響信号の入射方向を求めて測位するSSBL方式と、海底に設置した3基のトランスポンダを経由しての距離情報のみから測位するLBL方式とがあり、本システムでは精度が優れているLBLを主として用い、補助的にSSBLを用いている。

その他の特に新しい技術としては、潜水調査船自身に測位機能を持たせた点が挙げられる。すなわち、潜水調査船の同期ピンガの信号音により海底設置の3基のトランスポンダが応答する信号音を受信し、LBL方式により潜水調査船の位置を自ら計測するものである。これは近年の急速な電子技術の発展によって潜水調査船への搭載が可能となったものであり、非常に正確に目標へ自らを誘導できるので、調査活動が非常に効率的になる。

実海域試験ではこれらの音響測位システムの有効性が明瞭に示された(図6)。

## 6. まとめ

「しんかい6500」システムは、このように最新の技術を取り入れて開発された、最新の深海潜水調査船システムである。またこれに1万m級の深度まで潜航できる事前探査装置が加わることによって、深海底調査システムが完成する。

従来我が国は欧米先進国に比べて、海洋開発・調査の分野で10年程度は遅れていると言われていたが、この「しんかい6500」システムの完成により、少なくともハード面においては追いつき追い越したことになる。しかし深海調査はハードがあればそれで良いというものではない。このシステムを熟知しその能力を存分に引き出して運用できるオペレータと、そして何よりもこのシステムを存分に用いて地球の神秘に迫ろうという熱意に燃えた研究者がいて初めて、深海調査は進展するものである。

我が国ではハード開発が先行し、研究者が後追いつることが多いが、「しんかい2000」の就航以来多くの研究者が深海調査に非常に興味を持つようになってきており、毎年「しんかい2000」による研究成果を発表する「しんかい2000」シンポジウムも盛況である。

本「しんかい6500」システムは明平成2年度をオペレータの訓練にあて、平成3年度から本格的な調査潜航を行う予定である。慣熟したオペレータと熱意に燃えた研究者、そしてそれをサポートする技術陣が一体となって、日本の、そして世界の深海調査は必ずや飛躍的に進展するであろう。

地球の自然科学的調査、地震予知研究、資源探査等々にその成果を期待するところである。

## ●客船の解析

## 北大西洋客船の航跡

(2)

今村 清\*

挿絵 兵頭喜明\*\*

## 3・3 NORMANDIE

フランスは、ナポレオン戦争のために、海運界への進出が遅れたとされているが、常にイギリスに一步を譲り、大きな速力とも、やゝ劣っていた。

英国の MAURETANIA を模して、1912年に造られた4本煙突の FRANCE (2.4万T・24kn)も、やはり同様であった。

CGT社と政府との郵便輸送契約によれば、Havre-New York 急航便として、1916～31年の5年毎に、計4隻の新船投入が予定されていたが、第一次大戦のため PARIS (3.5万T・22kn) が就航したのは5年遅れの1921年であった。そこで、同契約は1927年および1932年の夏までに1隻ずつ建造するように補正された<sup>1)</sup>。

第1船は ILE DE FRANCE (4.3万T・23kn) として予定通り就航し、上記の2隻と共に、Havre-N.Y. の weekly service を行い、名トリオの誉れが高かった。そして、第2船は予定より3年遅れ、1935年に完成することになるが、これが NORMANDIE である。

本船も PARIS や、ILE DE FR. と同じ規模にすれば、3隻 (FRANCE は引退) で規則的な weekly service ができたわけであるが、BREMEN の出現や、Cunard の巨船計画を前にして、発想の転換が求められたのは無理からぬことであった。

\* 元石川島播磨重工業 勤務

\*\* 元日立造船 勤務

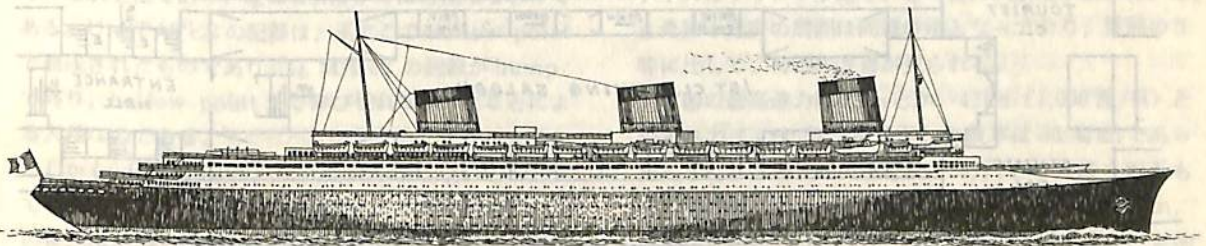
ILE DE FRANCE の建造がぎりぎり一杯であった、Saint-Nazaire 造船所の船台が拡張され、8万GTの竜骨が据えつけられた。初めからパナマ運河を通れない船を設計する者は居ないのであって、275m×32m (L<sub>pp</sub>×B<sub>m</sub>) が最初の主要寸法であった。しかし、重量の再計算結果や、28～29kn を出すための大出力機関の配置上、また喫水を11mに抑える必要上、この寸法では成り立たないので、290m×34mに拡大された。しかし、なお復原性上、巾を35.5mとすることになり、この寸法で船型試験が行われたが、設計の進捗につれて、さらに0.4m拡巾する必要が生じ、同時に長さも同じ割合で延長し、最終的には293.2m×35.9mとなったのである。かくして QUEENS とほぼ同じ大きさに落着くことになった。

なお、最初の主要寸法は、後に QUEEN ELIZABETH 2 (270m×32m) として実現することになるが、それまで三十余年の技術的進歩を待たねばならなかったのである。

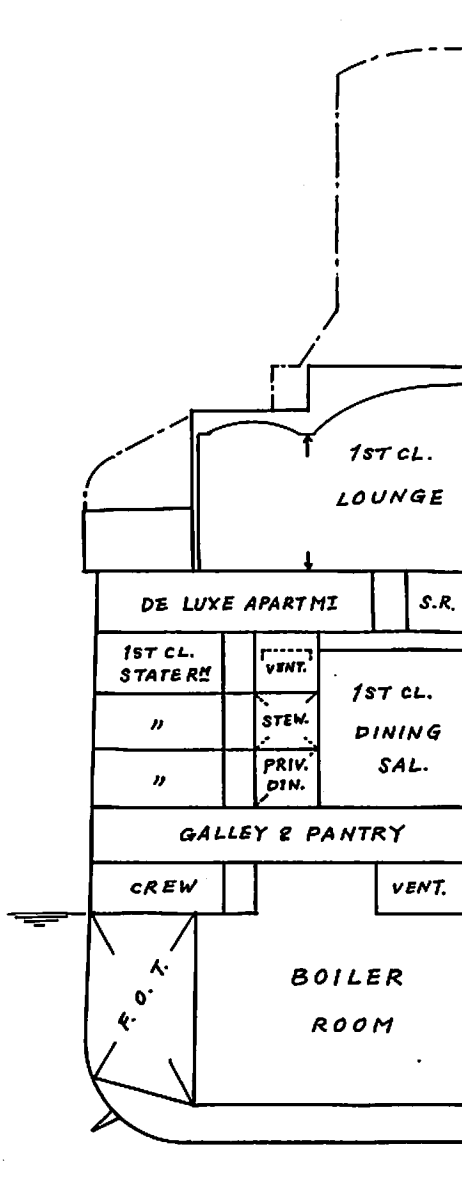
NORMANDIE は客船の設計に一新紀元を画するもので、そのアイデアとセンスは空前絶後と言ってよいであろう。

まず、ロシア人 Yourkevitch による前半部が U-section の船型は現代のものと同差なく、この lines の延長として流線型の上部構造が形成されている。

本船の最大の特長は船内のレイアウトで、1等食堂を3層吹き抜けの inner type とすることによって、1等の



"NORMANDIE"



inside cabinを減らすと同時に、大型船にあり勝ちな「鯉の寝床式客室」を避けることができた。(図3・1)

1等食堂は、長さ93mの柱のない(後に振動防止のため設置)壮大な空間である。両サイドに小食堂や下の厨房との連絡階段があるが、これら小区画は、この大広間を支えるトラス柱として機能しているのである。

1等ラウンジも、高さ10m、柱のスパンも15mと広く、ドームを大 bracket で支えるなどの苦心がある。

このラウンジの大扉を左右に開くと、隣の喫煙室と一つの大広間となり、さらにその奥の階段式ロビーを通じて、1層上のベランダグリルまでが一望に見渡せるという、壮大な空間が現出する。

また、舷門から巾広い階段によって導かれる raised deck のエントランスホールや、前記の階段式ロビーなど、deck level にこだわらない立体的構成が多く見られる。

到底船の中とは思えない、以上のような独創的レイアウトは、フランスならではのものと、感嘆するばかりである。

インテリアは、気品あるフランス現代式で、間接照明が大巾に取り入れられており、無装飾の高い天井から降り注ぐ柔かい光は幻想の世界へと誘う。

ところが、このような1等設備のしわ寄せを受けたのが、ツーリストクラスである。1等客室に窓際を占領されたために、ラウンジや読書室は inner type となっており、窓が全くないのである。非常識な設計と言わねばならない。

3等は、定員が少ないこともあって、乗心地の悪い船首部を避けて、船尾に配置されているのが特長である。

要するに、本船は Suite room に転換しうる1等客室を主体とした、富豪を主な客層として狙ったもので、2・3等は付け足しといった感じである。旅客1,972名に対して船員1,345名、すなわち1.5:1という比率も、その並外れた豪華さを示すものである。(通常は2:1)

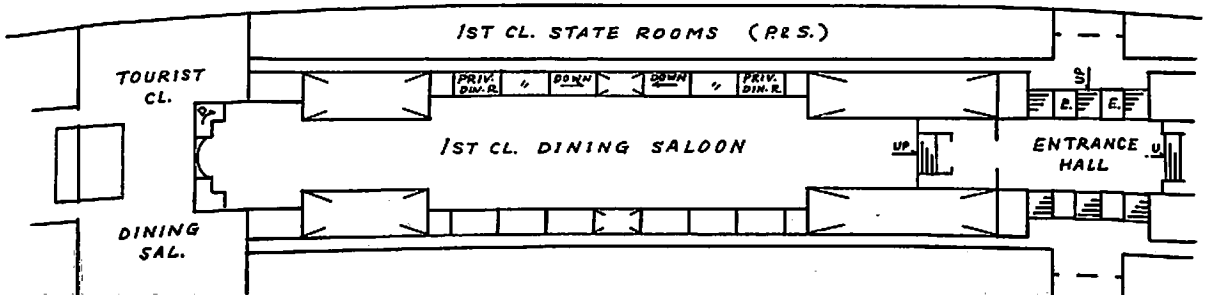
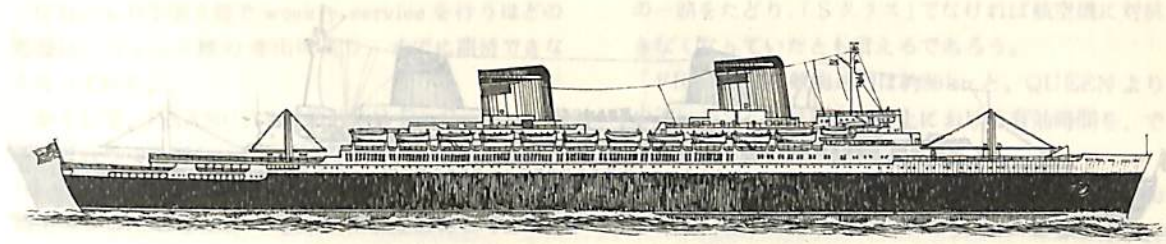


図3・1 NORMANDIE 1等食堂付近の横断面および平面図





"UNITED STATES"

偉大な建築を内に持つ、天才 NORMANDIE は、わずか 7 年の生涯で夭折した。New York 埠頭で軍用船に改装中、1942 年 2 月出火し、全焼・横転したのであった。また、その僚船となるべき BRETAGNE の計画も、大戦のために消滅した。

#### 〔参考文献〕

- 1) The Largest post-war vessel : Shipbuilding & Shipping Record, June 30, 1927
- 2) Ocean Liners of the past : NORMANDIE

### 3・4 UNITED STATES と 幻の Super-BREMEN

まだ戦後間もない 1952 年 7 月のある日、正午のニュースは、アメリカの新船 UNITED STATES がブルーリボンを獲得したことを告げた。平均速力で東航 35.59kn、西航 34.51kn という数字は、聞く耳を疑わせるのに十分であった。それまでブルーリボンを保持していた QUEEN MARY の東航記録 (1938 年) 31.69kn を 3.9kn も上廻っており、しかもこの高速域においてである。

UNITED STATES は、なぜこのような高速が得られたのであろうか。

周知のことであるが、船の推進抵抗は速力とともに、滑らかに増加するのではなく、波を打つ。これは船首波と船尾波の干渉の状況によって、造波抵抗に山谷が生ずるためであり、山が hump、谷が hollow である。hump では、速力の割には抵抗すなわち所要出力が大きくなって、運航上損であり、逆に hollow では得になるわけである。U. STATES の記録は、正にこの hollow point で達成されたものであり、Q. MARY の記録が hump で終り、hollow point まで伸び切れなかったことによる大差なのである。

しかも、ほぼ常用出力 (merchant rating) の 16 万 PS で航走しており、海上が平穏だったことも幸して、この快記録が得られたものと思われる。なお Q. MARY の記録時は同船の常用出力 16 万 PS をかなり超えていたと

推測される。

その細長い鋭利な船体は、そのまま高速性を現すもので、2 本の巨大な煙突と細長いデッキハウスは大胆な構成であって、新しい客船美を創造するに足るものである。

本船は戦時中、14,000 名の軍隊輸送船に早変わりし得るよう計画されたもので、高速性能もそのためであるが、安全上、機関部を 2 つに分けて配置している。煙突が、ほぼ前後対象の位置にあるのは、このためである。

また、BREMEN と同じ巾でありながら、甲板数が 1 層少なく、僚船である「A クラス」の AMERICA (後述) と同等である。これは、軍隊輸送時の復原性を維持するためと思われ、戦時装備および兵員などによって、重心の上昇は 1 m 近くにも達するのである。

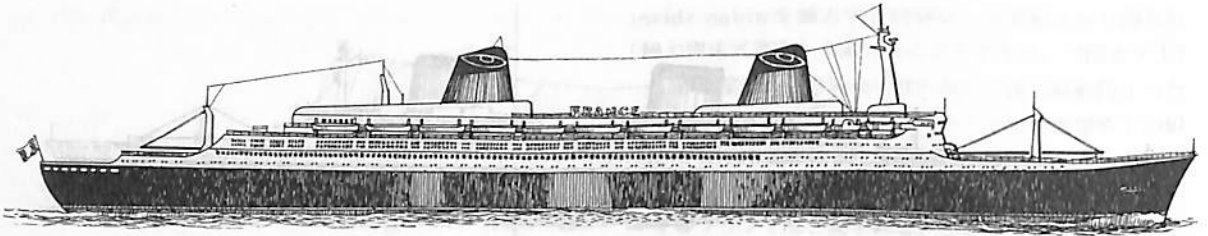
本船は巾も AMERICA と大差ないから、丁度同船を引き伸ばしたようなもので、一般配置も類似であり、公室の天井高さやドームの規模も大きな違いはない。豪壮な公室を持つ従来の「S クラス船」の概念とは異なるもので、各等の食堂も 2-sitting (2 回に分けて供食) である。

しかし、1 等には「twin bed プラス sofa」という、ホテルの雰囲気のある部屋が多いことは、さすがに「S クラス」で、3 人室として家族連れに好適である。だが、1 デッキ少ないことは致命的で、2,000 名の定員とは言っても、Pullman bed (壁面に格納しうる上段寝台) が 4 割近くを占めているのである。

なお、遊歩甲板の前部半円形の部分には、ツーリストクラスのラウンジがあり、その後同劇場が続いている。また第 1 煙突の周囲は同遊歩場となっており、従前の 3 等に比して、待遇の改善が見られる。

本船の最高速力は 40kn とか、42kn (1,000 哩/日) とか噂されていたが、発表された数字は 38.32kn であった<sup>2)</sup>。これは公式試運転時に、24 万 PS で達成されたものであるが、ブルーリボン航海時の平均速力 35.05kn、出力 16 万 PS と比較すると、出力は 50% 増であるにも拘わらず、速力は 9.3% 増に過ぎない。Last hollow point





“FRANCE”

から先は、「スピードの壁」なのである。

UNITED STATES は、大西洋横断を従来より1日短縮しうる、いわゆる4 day ship である。これは海運・造船界の永年の夢であり、その実現のために幾多の研究がなされてきた。ところが、同船の Service Speed は30~31kn で、QUEEN と大差なかった。皮肉なことに、すでに航空機の進出が始まり、船としては大量の燃料を費やしてまで、1日を争う必要が無くなっていたのである。また、weekly service を行うための僚船が囑望されていたが、軍隊輸送も航空機の時代となり、実現しなかった。

本船は、政府の補助金が切れる1969年秋まで就航し、17年半の間に大西洋を400往復した。年平均23往復となるから、年間46週間(322日)稼動\*という好成績であった。なお1 round voyage を2週間に保つため、US Line の終点である Bremen までは隔航毎とし、他は Southampton 折返しであった。

4 day ship に関連して思い起こされるのは、幻の独船 Super-BREMEN である。同船は、英国に奪われたブルーリボンを奪還する目的で計画され、低速・老齢の COLUMBUS を代替するものであった。垂線間長305m、巾34.1m、8万Tという QUEEN に劣らぬサイズを持つ電気推進船で、航海速力34kn、常用出力25万PS の、5軸という途方もないものであった。なお、34kn というスピードは、BREMEN に対して、大西洋横断を丸一日短縮するもので、4軸の U. STATES で達成されたのである。

採算性を度外視し、国の威信のみを誇示したこの船は、実は「ナチスの功績」のためであった。A. Hitler が起工式に臨み、AMERIKA と命名される予定であったが、直前に開戦となったため延期され、敗戦によって消滅した<sup>2)</sup>。

\* その外クルーズを行っている。

〔参考文献〕

- 1) The Speed of the SS United States : Marine Technology, April 1978
- 2) Damned by Destiny : David L. Williams.

3・5 FRANCE

第2次世界大戦中、NORMANDIE を失った CGT 社の痛手は大きかった。しかし、幸にも生き残った ILE DE FRANCE と、賠償で得た LIBERTÉ (前 EUROPA) によって、1950年 Havre-NY 急航便が再開され、後に、西印度諸島航路用として建造された FLANDRE (2万T・22kn) を加えて3隻体制となった。

なお、EUROPA 時代には27kn の性能を誇っていた LIBERTÉ が、ILE DE FRANCE と歩調を合わせるため、23kn に減速したことは特筆すべきである。当然のことながら、同一速力であることが、僚船としての第一条件だからである。

このため、不要となったボイラの代わりに、増加する電力需要を賄うべく発電機を増設し、また既述の強度的弱点を再補強した。そして、NORMANDIE から陸揚げしてあった家具類を備えつけ、内装も新替えて、あたかもフランスの新造船のようであったという<sup>1)</sup>。

一方、3本煙突の ILE DE FRANCE も、近代化工事を施して2本煙突となったが、その古さは蔽うべきもなかった。

実際、両船とも船齢20年を超えており、その代替案としてつぎの3通りがあった。

- (1) 35,000 T, 24kn × 2 隻
- (2) 70,000 T, 24kn × 1 隻
- (3) 70,000 T, 30kn × 1 隻

第1案は2隻であるが、24kn では weekly service が難しく、小型のため競争力に乏しい。

第2案でも24kn のため、fortnightly service (2週1回) が難しい。

第3案は30kn のため競争力が優れ、fortnightly service も可能なので、結局この案に決定したのである。



なお、7万T型2隻で weekly service を行うほどの需要は、ジェット機の進出により、すでに期待できなくなっていた。

かくして、FRANCE の建造計画は De Gaulle 大統領の肝入りで進展し、1957年9月起工、1960年5月進水、1962年2月 New York への処女航海についた。ここに待望の NORMANDIE の後継者が誕生したのである。

なお、被代替船2隻の合計は、9.6万T・旅客定員2,842名であったが、6.6万T・2,050名の FRANCE は、年間輸送力において、これに匹敵していた。理由は、旧2船が各々、年間16航海(3週1回)程度であったのに対し、FRANCE は23航海(2週1回)できたからである。旧船に対して片道1日短縮しただけで、大きな効果が現われたのは、QUEEN の場合と同じ原理である。

FRANCE の外観は、流線型時代の NORMANDIE に比べて地味ではあるが、さらにリファインされた優美さがある。間延びのした煙突の間隔は、船の長さを減じさせるが、UNITED STATES 同様、機関部が前後に2分されているからである。

本船のレイアウトには、NORMANDIE のような特長は全く消え失せ、平凡なものとなってしまった。戦後、防火構造規程が強化され、防火壁を船の長さ方向で40m以内に設けねばならず、また3層吹き抜けも難しくなったからである。しかも、航空機の進出により、1等の定員が減少したので、巨大な1等食堂は不要となった。代って、ツーリストクラスが急増し、食堂は2 sitting でも840席ある。このため、2層吹き抜けとし、吹き抜けの周囲にもテーブルを置くという、2階建ての食堂となった。また、1等食堂もドームを円形にするなど、新味を出しているのは、さすがにフランスである。

本船には遊歩甲板が2層あり、下はツーリストクラス用で、大きなガラス張り角窓で囲まれている。ツーリスト専用の公室甲板を持つことは、すでに、3年前に就航した ROTTERDAM で行われていた。また、客室が1等公室の前部にまで及んでおり、ツーリストクラスとしては非常に高い位置である。

このように、ツーリストへのサービス向上は著しいが、NORMANDIE のような豪華さが失われてしまったのは、時代の趨勢であろうか。

FRANCE は、アメリカの UNITED STATES と組んで、weekly service を行うことになり、FLANDRE は間もなく、本来の航路へ転配された。

ここに、QUEEN のペアと合わせて、週2往復の「Sクラスによる高速サービス」が実現し、戦後における一つの黄金時代を迎えることになった。当時、旅客は漸減

の一路をたどり、「Sクラス」でなければ航空機に対抗できなくなっていたとも言えるであろう。

FRANCE の航海速度は約30knと、QUEEN より多少速いが、これは旅客の陸上における有効時間を、できるだけ多くとるためである。

金曜日の昼過ぎ、Paris の St. Lazare 駅を出る boat train に乗ると、2時間余りで Le Havre 港駅に着く。FRANCE は夕刻出帆し、途中 Southampton に夜遅く寄港して、翌週水曜早朝 New York に到着する。このスケジュールで分ることは、Paris で金曜日の午前中まで、London では同夕刻まで仕事をして、翌週水曜日の朝から再び仕事にかかれるということである。土・日曜は休日であるから、week-day としては2日~2日半しかつぶれないことになり、“Enjoy your longer week-end” というキャッチフレーズを裏切らないものであった。

しかし、1973年秋の石油ショックにより、翌年のスケジュールでは減速し、片道1日余計かかることになった。その代り、両ターミナルでの碇泊日数を1日づつ切り詰め、2週1回の定期は確保された。そして、これを最後に、わずか13年で、北大西洋航路から引退するのやむなきに到ったのである。

起工時の1957年には、ピークの百万人を数えた北大西洋横断旅客も、この頃には壊滅的狀態となっていた。

#### 【参考文献】

- 1) “Liberté” : Shipbuilding & Shipping R. July 20, Aug. 17, 1950.
- 2) “FRANCE” : Shipbuilder, Feb. 1962.

### 3・6 QUEEN ELIZABETH 2

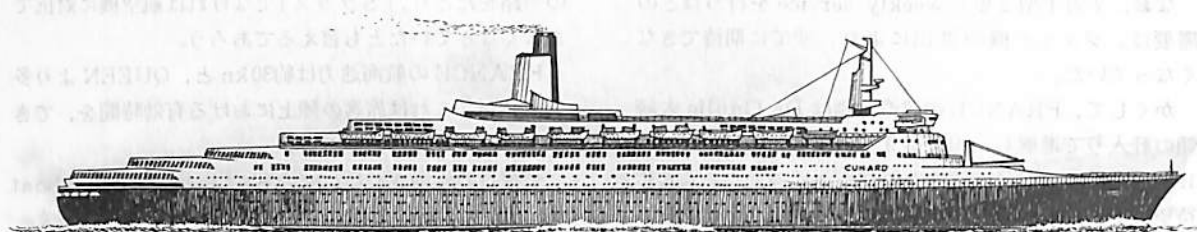
この船を設計した男は、さぞ楽しかったことであろう。船が大きいからではない。豪華だからでもない。革新的だからである。

老いつつある QUEEN MARY の代替として、Cunard 社が1959年に発表した「Q3計画」では、7.5万T、30kn、旅客定員2,200人の4軸船であった。しかし、在来型の延長であるこの計画は、とくに興味を惹くものではなかった。

だが、ジェット旅客機の侵攻は日に日に度を加え、冬期は定期航路の維持が難しくなる見透しとなってきた。そこで、代替船も冬期を中心とした半年間は、クルーズに使用することが必要条件となったのである。

すなわち、パナマ運河の通航は勿論のこと、世界中の主要港に入港できる喫水とせねばならず、計画は白紙に





“QUEEN ELIZABETH 2”

戻された。代船不用論もやかましかった。

およそ、船にとって最も苦手なのはスピードであり、とくに高速域では、1knでも落せば設計は著しく楽になる。QUEENsは喫水が深いため、出入港時に潮待ちをすることがあったが、新船はこの必要がなく、また手荷物扱いの合理化によって寄港時間を短縮できるので、従来よりも0.5kn遅い、28.5knで計画することになった。なお、0.5knの差は片道2時間の差に相当する。

加えて、船型の進歩によりQ. MARYの $\frac{2}{3}$ 以下の出力で間に合うことが分り、「2軸で可能」という線が出されたのである。2軸にすれば、重量・スペースとも4軸に比べて著しく低減され、溶接技術やボイラの永年の改良をとり入れると、満載排水量が $\frac{2}{3}$ 以下（軽荷重量は約55%）、燃料消費量は $\frac{1}{2}$ という、驚異的な経済船が可能となった。

そして、1963年暮に「Q4計画」として公表された数字は、従来の「Sクラス」の常識を根底から覆すものであった。

6万T・28.5knのQ4は、Q. MARYの8万Tより小さく、FRANCEやU. STATESの30knよりも遅いので、「Super linerの後退」ということで嘆く向きもあったが、これは商船というものを理解しない言動のように思われた。Sir Percy Batesの言葉を借りるまでもなく、「要求された使命を達成するのに、最低速・最小の船」が理想であって、このような船を設計するのが、造船家の腕の振るいどころなのである。30年間の技術的進歩をとり入れた結果、小さくて済むことになったのであり、旅客スペースについては、むしろQ. MARYよりも増加しているのである。

かくして、実現の危がまれたQ. MARYの代船は、命名者と同じ「QUEEN ELIZABETH 2」と名付けられ、1969年5月、処女航海についた。

専門のインダストリアル・デザイナーによってリファインされた船体は、浮べる近代芸術である。前衛的形状の1本煙突は、厨室の煙出しを兼ねたマストと調和して、長い船体を締めくくっている。

公室の2段の大窓の並び方が不規則なのが気になるが、これは下のタンク配置に関連しているためで、タンクの仕切りに合わせて、大きなweb frameがboat deckまで達しており、軽くて丈夫な船体を形成している。また機関部は、縦強度上最適の位置として、midshipよりやや後方が選ばれた。

このように、軽量化には大きな苦心が払われており、下部公室甲板（強力甲板）からはアルミ製である。

クルーズ兼用ということが、本船の一般配置を、従来の北大西洋客船から根本的に変えてしまった。2つの大食堂は、いずれも公室甲板にあり、大きな角窓から展望をほしきままにしている。その代り、ドームが無くなり、高い天井から醸し出される豪華な雰囲気は失われた。

客室は、従来ありがちな極端な船首尾部や最下層甲板を避け、5つの甲板の居住性の良い場所に配置されている。1等はすべてアウトサイドで、ツーリストクラスでもPullman bedは少なく、全室バスまたはシャワー付きである。

30年の隔たりがあるとはいえ、Q. MARYにあった大きな等級差はぐんと縮められ、クルーズ時におけるモノクラス扱いにも好都会となった。

本船よりも数ヶ月前に、初の本格的クルーズ船STARWARD（1.3万T・20kn・ノルウェイKloster社）が完成している。QE2はまさに、定期航路時代からクルーズ時代への、かけ橋であった。

本来、Q. ELIZABETH（I世）と組んでweekly serviceを行う予定であったが、需要の減退から同船はすでに撤退し、QE2の単独運航となった。しばらくは、FRANCEとjoint weekly serviceを行ったが、同船引退後は孤塁を守りSouthampton-NYの1 round voyageを12日に短縮する驚異的な運航を実施した。New Yorkに朝到着し、その日の夕刻折返し出港するという、ハンドリングの自動化によってもたらされた成果である。

QE2は性能において抜群であるが、その反面に生じた弱点は否めない。実際、巾32mの船としてはデッキを



1層多く設けており、そのため上部構造の軽量化が過度となったせいか、公室に豪華さが失われてしまった。しかも、アルミ構造の大窓の隅部に、最近多くの当金が見られるのは、亀裂が生じたためであろうか。

また、本船ほど重なる改造(改悪?)を行った船は無いであろう。まず、クルーズ時には食事を1-sittingとすることが望ましいので、ツーリストクラスの食堂を拡張したため、Cunarderの良き伝統である Look-out(前部展望室)が抹殺された。また、ポートデッキにも客室を増設し、このため、Shopping centerが本船最大の公室である Double roomの吹き抜けの両側に移設され、同室のスペースと雰囲気台無しになった。さらに、最上甲板に新設した Delux suite用の食堂として、ナイトクラブが転用されるなど、増収のために多くの公室が犠牲になったのである。

最近、主機の大換装により、煙突の形状も大きく変わり、全く別の船のようになってしまった。新造当時の白鶴のような美しさは、どこにもないのである。今や、採算性のみを考えた、エコノミック・アニマルでしかないのは残念の極みである。

その主機換装は、本船の性能にさらに拍車をかけた。大西洋横断も現在はクルーズの一つとして行われているが、Southampton-NYの1 round voyageを、Cherbourgの寄港を省略したとはいえ、実に10日に短縮しているのである。航海速度がほぼ30knに向上し、母港での碇泊も半日に切り詰めたからである。9基の multiple dieselによる電気推進としたため、主機の一つを予備として、機関の手入れのための碇泊が不要となったからであろう。この10日の周期は、「2隻で weekly service」という従来の観念からは、到底信じ難いものであって、いわゆる port speedの向上によって獲ち得たものである。ブルーリボンにも勝る大記録と言うべきであろう。

#### 〔参考文献〕

- 1) Shipping World & Shipbuilder, Jan. 1969
- 2) 2軸の巨船 QUEEN ELIZABETH 2: 船の科学 1977年6月

### 3・7 「Sクラス」まとめ

「Sクラス船」の高速力は、北大西洋横断の weekly serviceを2隻で行うためのものであり、その巨体は膨大な燃料費に見合うべき収入源を確保するものである。そして、他航路に類を見ないこれら巨船は、これまた他航路とは桁違いの交通量によって支えられていたのだ

る。

科学と芸術の粋を集め、国の威信をかけて建造されたこれらの船は、国家そのものと言ってよいであろう。

長い船体に、煙突を間隔広く設けた姿は悠揚迫らぬもので、まさに王者である。

いかに多くの者達が、この「究極の船」の建造を夢見、そして挫折したことか。長い年月を経て幸いにも実現し得た者は、船に一生を捧げる者としての至福を味わったのである。

BREMENとEUROPAは近代的旅客船の魁として、NORMANDIEは高い芸術性において、QUEENsは揃って weekly serviceを完遂した点において、UNITED STATESは高速性能において、QE2は経済性と汎用性において優れている。

碇泊日数を最小限に抑えて、大西洋兩岸をピストン輸送するという、極めて効率の高い「2隻体制」を、最初に考え出したのはイギリスであろう。それにフランスが倣い、ドイツはそれへの布石として BREMEN型2隻を高速化したものと思われる。

QUEENsは英国式の重厚さのために、満載排水量が7.7万Tとなったが、NORMANDIEは構造配置の合理化などにより約1万T軽く、このため肥瘠係数も前者の0.59に対して0.56と小さく、推進性能はかなり優れていたようである。また、近代性においても Q. MARYより数段進んでおり、後の船へ与える影響が大きかった。

QUEENsの特長は、何と云っても一國で、weekly serviceを満たすべく2隻が揃っていたということで、世界の海を制覇した大英帝国の面目躍如たるものがある。

BREMENは戦前、パナマ運河を通過した最大の船であった。UNITED STATESは、これと同一巾とし、長さは多少伸ばしてパナマ閘門ぎりぎりの寸法とした。そして、前者の28knに対して35knと、船型および機関の著しい進歩を見せつけたのであった。しかし、スペース的な広さにおいては QUEENに及ばず、このため FRANCEでは、パナマ通航を捨てて7万T近い巨体に戻したのである。

FRANCEは、NORMANDIEが余りにも偉大であったために、特筆すべき点は見出せないが、QE2より古いにもかかわらず、一等食堂など、美しい公室が健在であることは心強い。

QE2は、U. STATESの船体によって FRANCEのスペースを享受しうる、革新的設計である。前者の35knの略半分の出力で済むので、2軸に収め得たのが成功の鍵であった。従来の「Sクラス」に見られた大袈裟な機関部は、一変して普通の客船並みになったのである。まさに「Sクラス」の決定版と言えるのであるが、時す



に遅く、北大西洋航路への最後の贈り物となってしまった。

QE2は最近、主機換装によって延命したが、FRA-

〔訂正お詫び〕

12月号 北大西洋客船の航跡

50頁(左) 上から9桁目(誤)3週1回→(正)2週1回

52頁 要目表中(B) Lafayette

(誤)軸数2 →(正)軸数4

86頁(左)「船の科学」内容索引

上から13桁目 戦時下「第五青函丸」建造秘話を削除

〔休載お知らせ〕

紙面都合により「船殻設計覚え覚」「第7章艦艇の無  
線兵器および電波兵器」を休載いたします。

次号に御期待下さい。

NCEも計画時に、経済性と汎用性について十分研究していれば、16knのカリブ・クルーズ船に身を落とすこともなかったと思われる。

●新刊紹介

「船員日記(平成2年版)」



成山堂書店編集部編

A5判・236頁・定価1,442円(〒360円)

海の日記・便利帳として好評の「船員日記(64年版)」が発行された。楽しみながら日々の記録を綴る。これが「船員日記」の大きな特徴といえる。付録としては海上で聞ける日本語放送、船舶電話・岸壁電話のかけ方、各種アドレス、金銭出納等が掲載されている。

●発行所 株式会社 成山堂書店 電話 03(357)5861  
〒160 東京都新宿区南元町4-51(成山堂ビル)

話題の新刊!!

# 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)

機械の信頼性はどうすれば確かなものにできるのか!?  
間もなく到来する高知能化船の時代を、どう迎えたら  
よいのか!?初代日本丸55年間の実績が未来に答える!

# GMDSSの解説

—全世界的な海上遭難・安全システム—

東京商船大学名誉教授 庄司和民 共著 A5判/定価2,200円(★360)  
東京商船大学教授 飯島幸人

1992年から導入されるGMDSSについて、その目的、通  
信システムの概要、運用の実際までを、わかりやすく説明。

# 船員日記平成2年版

成山堂編集部編 A5判・232頁/定価1,442円(★360)

海で働く人、陸で帰りを待つ御家族、船と海を愛する全て  
の人達へ。貴方の思い出を潮の香りに託してこの一冊に。

# 船舶知識のABC

坂井保也監修・池田宗雄著 A5判/定価2,500円(★360)  
豊富な写真や詳しい図面を見ながら、様々な分野で活躍  
する船舶を通じてその種類や構造・利用目的など、船に  
関する生きた知識が身につく本。船舶関係者、愛好家に。

# ロープ類の知識

—鋼索・繊維索・チェーン類の構造と取扱い—  
東京タンカー株式会社編 A5判/定価3,914円(★360)  
各種ロープ類を正しく理解し、日常の業務の中で効果的  
に選んで活用するための、科学的データに基づく解説書。

# ガスタービンの基礎と実際

日立造船(株)  
機械・プラント事業本部  
三輪光砂著 A5判/定価2,884円(★360)  
高速船や発電機の動力機関として注目され、需要も増し  
つつあるガスタービンの知識・取扱い・将来動向を解説。

# 船のやじうま見聞記

木俣滋郎著 A5判/定価未定  
船好きなら絶対見逃がせない/世界の船旅とれたて  
情報只今到着。豪華客船に乗り飽きた方も御一読を。

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(357)5861 • FAX 03(357)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



## 活魚輸送システムの本格的な販売開始

— 長時間輸送用活魚コンテナ / 蓄養装置 —

三菱重工業(株)は、活魚輸送装置(活魚コンテナ)と蓄養装置の販売を開始した。最近の活魚流通の拡大傾向に伴い、どのような魚でも全国どこへでも輸送できる装置や、流通拠点での蓄養装置が求められているニーズに対応したもので、車載用活魚コンテナ、船舶用活魚輸送装置、陸上定置型活魚蓄養装置の標準タイプ6機種について受注活動にはいる。

このシステムは、同社と同社の関連会社である菱和海洋開発㈱が開発したもので、活魚蓄養技術では菱和海洋開発と提携関係にある新世紀産業㈱の協力を得た。

車載用10㎡型のコンテナについては、藤木海運㈱、大阪魚市場㈱および㈱北海道活魚センターの協力を得て、九州～大阪(陸上輸送、30時間)、三重～名古屋～苫小牧～札幌、札幌～苫小牧～名古屋～大阪(名古屋～苫小牧は海上輸送、60時間)の輸送試験を行ってきた。その結果、密度10% (活魚重量と活魚槽水量との比)で、60時間におよぶ連続輸送でも活魚の品質保持、コンテナの水質維持に問題のないことが実証された。

同社の活魚システムは、高性能バイオ浄化装置の採用により、長時間の輸送に対して水質の変化がない点に最大の特長があり、水質劣化に弱い高級天然魚、イカなどの蓄養および長時間輸送に道を開いた。

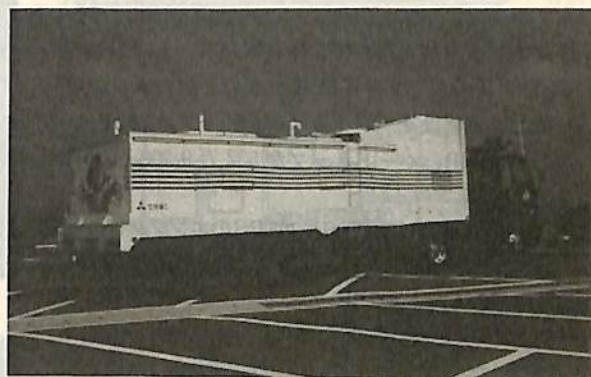
このコンテナの開発により南の活魚(タイ、カンパチ、

ハマチなど)を北に、北の活魚(アブラコ、クロガレイなど天然魚)を南に運ぶことが可能となり、活魚流通の大幅な前進が期待される。

同社では輸送用活魚コンテナ、陸上定置型活魚蓄養装置販売のほか活魚流通事業の基地となる活魚蓄養センター建設についても、設備計画の段階からユーザーの要求に応えられる体制を整えている。

また菱和海洋開発㈱では主として標準型以外の容量および特殊用途向けについて設計・製造・販売を行う。

同社は活魚システムを含め海水浄化管理システムの開発に積極的に取り組んでおり、今後も使いやすく信頼性の高い製品の開発に努め、事業の拡大をはかる方針である。



標準タイプの要目

項目	用途	蓄養装置		輸送装置			
		小・中型 定置用		車載用		船舶用	
活魚槽容量(㎡)		10	5	10	7	10	5
活魚槽材質		FRP	FRP	FRP	FRP	FRP	FRP
海水浄化装置 (物理処理及びバイオ処理)		○	○	○	○	○	○
水温調節装置		○	○	○	○	○	○
酸素発生装置		○	○	○	○	○	○
水流発生装置		-	-	○	○	○	○
発電装置		-	-	○	○	-	-

### ▲車載用輸送装置:

発電装置付き(外部からの受電も可)  
で長距離輸送用

【お問い合わせ先】

三菱重工業株式会社 海洋営業統括室  
TEL (03) 212-3111(代)

菱和海洋開発株式会社  
TEL (03) 212-1497・9238

三菱重工業株式会社 下関造船所  
TEL (0832) 66-2111(代)

●造船・海運各社の新事業シリーズ(41)

●モーニングスターシリーズ

## フィッシング専用プレジャーボート市場開拓に新販売体制を確立

三菱重工(株)は、フィッシング専用のプレジャーボート4タイプを開発、10月から販売を開始している。昨年のクルージング用に次ぐプレジャーボートの第2弾で、これによりプレジャーボートの品ぞろえが一段と充実したことになる。なお、今回のプレジャーボートの販売を機に新しい販売体制を確立、市場の拡大に全力を投入する。

市場に投入するボートは、船外機搭載と船内外機搭載の2タイプ。そのうち船外機の搭載は、オープンタイプの「MS25・O/B」と、ハードトップの「MS25 HT・O/B」。それに船内外機の搭載は、オープンタイプの「MS25・I/O」と、ハードトップの「MS25 HT・I/O」。名称はいずれも「モーニングスター」。

4タイプとも10人乗りで、船外機のボートは140PS～90PS×2基のエンジンを搭載することができ、限定沿海仕様で、価格はオープンタイプが461万9,200円から559万2,200円、ハードトップが532万9,200円～630万2,200円。

一方の船内外機は130PS～205PSのエンジンを搭載でき、限定沿海仕様で、価格はオープンタイプが557万8,300円～784万4,300円、ハードトップが628万8,300円から855万4,300円。

いずれもフィッシング専用ボートとして開発したことから、すぐれた走行性能をもたせたほか、デッキスペースを広くとるなど、数々の工夫を施したところが大きな特長。このほか、①このクラスで初めてVバス天井全面とサイドにFRPとクロスを組み合わせた内装を行った。②Vバスに最高7人が座れるスペースを確保した。③Vバスセンタークッション(オプション)をつけると3人が横になれるなどの特長も備えており、ゆとりのある設計となっている。

今回のプレジャーボートの販売により、当社はクルージング、フィッシングとそれぞれの目的に合わせた艇種がそろったことになる。またエンジンとの組み合わせにより、モーニングスター7,400および輸入艇を含めて30艇種以上のバリエーションとなり、各種のニーズにそ

つたプレジャーボートを供給することができるようになった。

プレジャーボートは400万円～800万円クラスのものが必要が最も多く、この分野の市場開拓に注力する。初年度の販売台数は約50台。

当社ではこのプレジャーボートの販売を機に当社の100多出資子会社である東部三菱重工エンジン販売網と西部三菱重工エンジン販売網等を中核とするセールスネットワークを完成、新しい体制で営業を行う。

### 主な仕様

	25 O/B	25 HT O/B	25 I/O	25 HT I/O
全長 m	7.42			
全幅 m	2.56			
全深 m	1.26			
重量 トン	1.03	1.07	1.03	1.07
定員 名	10			
航行区域	限定沿海			
呼称最大馬力 PS	180		230	
燃料タンク容量 ℓ	180		160	

### 【主要目】

#### モーニングスター 7400

全長 7.42m / 全幅 2.56m / 全深 1.26m  
船体重量 1.2 T / 定員 10名 / 航行区域・限定沿海  
呼称最大馬力 130 PS / 燃料タンク容量 180 ℓ

#### モーニングスター 8000

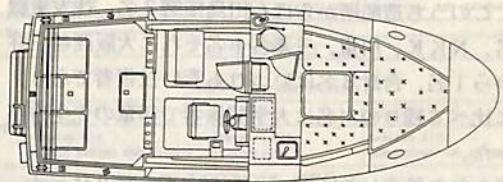
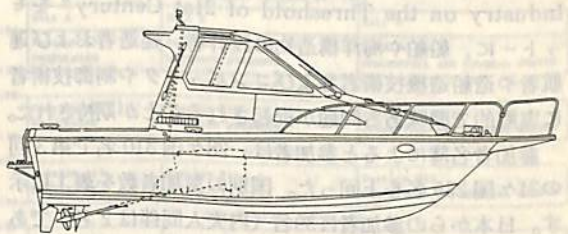
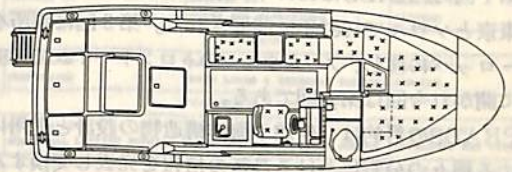
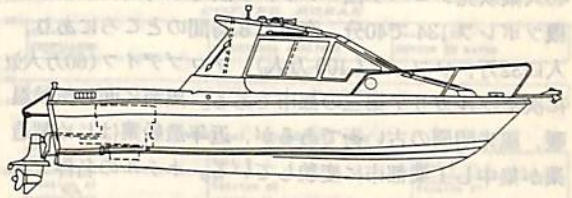
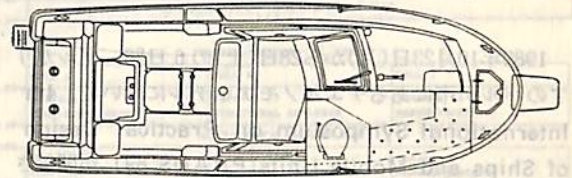
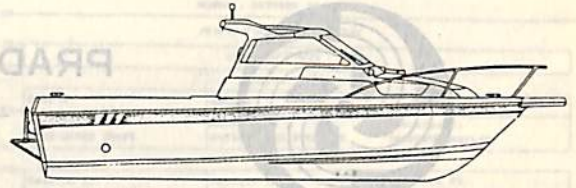
全長 7.96m / 全幅 2.96m / 全深 1.48m  
船体重量 3.15 T / 定員 10名 / 航行区域・沿海  
呼称最大馬力 200 PS×2 / 燃料タンク容量 500 ℓ

### お問い合わせ先

三菱重工(株) 汎用機事業本部機器システム部  
TEL (03) 212-3111(代)  
三菱重工(株) 下関造船所  
TEL (0832) 86-2111(大代)



三菱フィッシング専用プレジャーボート「モーニングスターシリーズ」



上から「モーニングスター」MS25HT・OB / 「モーニングスター」7400 / 「モーニングスター」8000

\*MS 25シリーズは、寸法規格等同じなので省略します。





## PRADS'98 VARNAに参加して

—ブルガリア・バルナにて—

間野正己\*

1989年10月23日(月)から28日(土)の6日間、ブルガリアのバルナ市にあるチエルノモアホテルにおいて、4th International Symposium on Practical Design of Ships and Mobile Units(PRADS'89)が開催された。バルナは、ブルガリアの首都ソフィアの東400km、40人乗双発プロペラ機アントノフ24で1時間、ジェット機ツポレフ134で40分、汽車で8時間のところにあり、人口32万、ソフィア(100万人)、プロブディフ(60万人)に次ぐブルガリア第三の都市である。黒海に面し気候温暖、風光明媚の古い街であるが、近年造船業はじめ製造業が集中し工業都市に変貌している。ホテルの名称チエルノモアは黒海を意味する。

第1回のPRADSは1977年に東京で開催され、第2回は東京とソウルで1983年に開催された。第3回は場所をヨーロッパに移し、ノールウエーのトロントハイムで1987年に開かれ今回は第4回である。

PRADSの目的は、船舶や海洋構造物の設計と運用に関する種々の分野における最新の情報を発表し交換することである。PRADS'89では、“The Shipbuilding Industry on the Threshold of 21st Century”をモットーに、船舶や海洋構造物の設計者、建造者および運航者や造船機械技術者およびコンピュータや制御技術者に実際の興味ある問題が提起されることが期待された。

参加者名簿によると参加者は、28ヶ国310名で第3回の21ヶ国235名を上回った。国別の参加者数を表1に示す。日本からの参加者は39名(内夫人同伴は2名)であった。このうち造船所からは石川島播磨2名、住友重機械2名、NKK、川重、三菱各1名それに大阪商船三井船舶から1名、合計8名はいづれも若い技術者であり、これに比べて残りの31名は大学関係者で年輩の先生方が多かった。

発表された論文は141編で、その内訳を表2に示す。論文数の最も多い設計は、英語でConceptual and General Designと称せられており、コンピューターを

用いた最適設計等の他に新しいものを計画する方法も含まれていた。

表1 国別参加者数

( )内は企業からの参加者数

ブルガリア	106	フランス	4(1)
日本	27(8)	東ドイツ	6(3)
USSR	36	カナダ	3(1)
韓国	18(9)	フィンランド	3(1)
ポーランド	14(3)	アメリカ	6(1)
イタリア	14(1)	北朝鮮	3
ノールウエー	13(3)	ブラジル	2
イギリス	10(2)	スペイン	2
中国	8	インド	2
オランダ	6(1)	オーストリア	1
スウェーデン	6(2)	ベルギー	1
西ドイツ	5	ポルトガル	1(1)
デンマーク	5(2)	ベトナム	1
ギリシャ	5	台湾	2
		合計	(39)

表2 発表された論文の内訳

項目	総数	日本	韓国	項目	総数	日本	韓国
設計	15			最終強度	6	2	1
操縦性	12			外力	5	4	
プロペラ	12	3	2	数値揚力面	3		
強度解析	12	4	1	パイプラインとライザー	3		
推進	11		2	信頼性	3		1
高速艇	9		3	省エネルギー機関	3		
波浪中の運動	9	3		風力利用	3		
疲労強度	6		2	自動化	3	1	
振動騒音	6	1	1	機関と制御	3		
CAD/CAM	6		1	ディーゼル機関	3		
抵抗	6			復原性	2		
				計	141		

\* 近畿大学工学部教授

表3にタイムスケジュールを示したが、朝9時から夕方5時半まで三つの会場に分かれて発表が行われた。そして夕方からは種々の催しが用意されており、お互いの親交を深めることができた。

登録は10月22日(日)の18時から20時の間、および会議の初日23日(月)10時から11時30分の間に主として行われた。紺色の布製の袋に入った4冊のテキストと、バルナ近郊の観光案内パンフレット、名札および各種行事の参加券と昼食券、コーヒー券を入手した。テキストは全部で厚さ8.5 cm、重さ10kgであった。

10月23日(月)11時35分、定刻を5分過ぎてホールAにおいて開会式が始まった。議長のP. Bogdanov博士(Bulgarian Ship Hydrodynamics Centre-BSHCの所長)の開会の挨拶は簡単なものであった。彼はPRADS '89 VARNAが無事に開催される運びになったことに関して、元良先生および理事会の方々に対するお礼、さらに、後援者である科学と教育のための国家委員会、ブルガリア科学技術組合、ブルガリア科学者組合、ブルガリア造船国家共同体、およびブルガリア船舶流体センター、それからバルナ市と国に対するお礼を述べた。

次いで元良先生が特に請われて壇上に立ち、PRADS '87 TRONDHEIMから2年間の短期間にPRADS '89 VARNA開催にこぎつけたボグダノフ博士はじめBSHCの方々の努力を讃えた。開会式が終ったのは11時55分であった。

昼食は12時30分からのので、その間コーヒー券でコーヒーを求めて歓談した。12時30分に食堂に通じるアコーデオンカーテンが開かれ、列をつくって進んだ。昼食はバイキングスタイルで、列の移動は遅々としており、我々日本人には毎日苦業であった。この国の人達は行列に慣れているらしく街中いたるところで買物、入場の行列が見られた。ビール、ワイン等のアルコール類は食券に含まれていないので別の支払いであったが、ビール中瓶100円あまり、ぶどう酒1本400円あまりであった。

昼食のあと14時から発表が行われた。会場はホールA、B、Cの三つに分かれており、ホールAでは高速船、ホールBでは疲労強度、そしてホールCでは操縦性についての論文が発表された。発表時間は一人当たり30分で、そのうち15分が発表、15分が討論となっており、討論時間が充分あったのはよかったが発表が少し短いように感じられた。

論文数が非常に多かったために、三つの会場に分かれて発表が行われたので、論文の概要をここに紹介できないのは残念であるが、PRADSの性格として望まれている「基礎技術と応用技術のバランス、また流体力学、

表3 PRADS '89スケジュール

MONDAY, OCTOBER 23, 1989			
11:30 REGISTRATION			
12:30 OPENING			
12:30 LUNCH			
14:00	HALL A Session A1 HIGH-SPEED CRAFT	HALL B Session B1 FATIGUE AND STRENGTH	HALL C Session C1 MANOEUVRABILITY
15:30	COFFEE BREAK		
16:00	Session A2 HIGH-SPEED CRAFT	Session B2 FATIGUE AND STRENGTH	Session C2 MANOEUVRABILITY
17:30	REGISTRATION		
21:30	EVENING RECEPTION		
TUESDAY, OCTOBER 24, 1989			
09:00	HALL A Session A3 HIGH-SPEED CRAFT	HALL B Session B3 STRUCTURAL ANALYSIS	HALL C Session C3 MANOEUVRABILITY
10:30	COFFEE BREAK		
11:00	Session A4 PROPELLERS	Session B4 STRUCTURAL ANALYSIS	Session C4 MANOEUVRABILITY
12:30	LUNCH		
14:00	Session A5 PROPELLERS	Session B5 STRUCTURAL ANALYSIS	Session C5 MOTION IN WAVES
15:30	COFFEE BREAK		
16:00	Session A6 PROPELLERS	Session B6 STRUCTURAL ANALYSIS	Session C6 MOTION IN WAVES
17:30	BSHC TOUR		
18:00	COCKTAIL PARTY		
21:30			
WEDNESDAY, OCTOBER 25, 1989			
09:00	HALL A Session A7 PROPELLERS	HALL B Session B7 NOISE AND VIBRATIONS	HALL C Session C7 MOTION IN WAVES
10:30	COFFEE BREAK		
11:00	Session A8 PROPULSION	Session B8 NOISE AND VIBRATIONS	Session C8 CAD/CAM
12:30	LUNCH		
14:00	Session A9 PROPULSION	Session B9 WAVE LOADS & EXTERNAL FORCES	Session C9 CAD/CAM
15:30	COFFEE BREAK		
16:00	Session A10 NUMERICAL LIFTING SURFACE	Session B10 WAVE LOADS & EXTERNAL FORCES	Session C10 PIPELINES AND RISERS
17:30	POSTER SESSION		
18:00			
19:00			
THURSDAY, OCTOBER 26, 1989			
09:00	HALL A Session A11 PROPULSION	HALL B Session B11 ULTIMATE STRENGTH	HALL C Session C11 CONCEPTUAL AND GENERAL DESIGN
10:30	COFFEE BREAK		
11:00	Session A12 PROPULSION	Session B12 ULTIMATE STRENGTH	Session C12 CONCEPTUAL AND GENERAL DESIGN
12:30	LUNCH		
14:00	Session A13 RESISTANCE	Session B13 STABILITY	Session C13 CONCEPTUAL AND GENERAL DESIGN
15:30	COFFEE BREAK		
16:00	Session A14 RESISTANCE	Session B14 RISE ANALYSIS & RELIABILITY	Session C14 CONCEPTUAL AND GENERAL DESIGN
17:30	BANQUET		
20:00			
22:30			
FRIDAY, OCTOBER 27, 1989			
09:00	HALL A Session A15 ENERGY SAVING PROPULSION	HALL B Session B15 AUTOMATION	HALL C Session C15 CONCEPTUAL AND GENERAL DESIGN
10:30	COFFEE BREAK		
11:00	Session A16 SAILING PROPULSION	Session B16 MACHINERY AND CONTROL SYSTEMS	Session C16 DIESEL ENGINES
12:30	LUNCH		
14:00	CLOSING		
15:00			
16:00	PRADS STANDING COMMITTEE AND COMMITTEE MEETINGS		
19:00			



構造問題その他の設計に関する分野のバランスのとれたもの」を満足させるものであった。

初日の行事は、ホテルにおけるレセプションであった。19時からホテルの広間に集まり歓談した。入口で小さいグラスに入った透明の液体を渡されたが、食前酒のウォッカであった。テーブルの上には山の幸が並べられ、飲物はブルガリアワイン白と赤、ウォッカ、ビール、ミネラルウォーター等であった。黒海に面しているのに海の幸がないのが不思議であった。食前酒が程よく体中にしみわたり、ブルガリア料理と歓談を楽しむことができた。旧交を暖め、新しい知己を得るにふさわしい雰囲気であった。予定の時刻21時30分をすぎると次第に人数が減っていったが、22時近くともまだ歓談がつづいていた。テーブルの上には食物、飲物がかかり残っていた。このレセプションへの参加費は\$35であった。ホテルの食堂でも街のレストランでも、充分食べて飲んでも\$4~5であることを考えると、主催側は参加者の接待にかなり気がついていたのではないかと思われた。

10月24日(火)9時からホールAでは高速船、ホールBでは構造解析、そしてホールCでは操縦性に関する論文の発表が行われた。司会者は三つの発表の司会を勤めるわけであるが、先ず自己紹介、補助を務めるBSHCのスタッフの紹介、そして発表者の学歴、勤務先、主な発表論文等を紹介した後、発表を促した。発表時間は全く発表者に任されていたが、一般的には15分から20分の間に収っていた。筆者はホールBで、“A Study on the Deflection of Cargo Tank Structure”と題した論文を発表したが、質問討論が続いた。完全な論文ではなく設計的で、実用的な提案なので、理論の不備を追求されることを覚悟していたが、質問討論は好意的で前向きであった。これは、PRADSの一般的な傾向で非常に好ましいことであると思われた。筆者に次いで発表したフィンランドのHakala氏は、「私は単純人間で横着者だからこのような方法をつくりだした」と前置して有限要素

法を用いた設計法を紹介した。このようになごやかな雰囲気では進行したが、中には原稿を読み上げるだけで充分討論できない発表者もみられた。それは英語が不得意なロシア人、それから東洋人の一部の人達であったが止むを得ないことであろう。

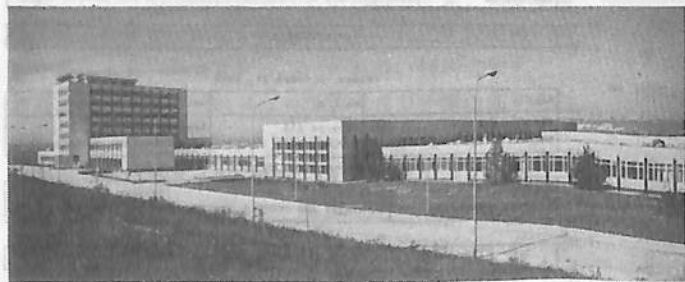
2日目の行事は、BSHC見学とカクテルパーティーであった。18時に4台のバスに分乗してホテルを出発、屋上に赤旗のひるがえる15階建の地方議会、歴史美術博物館、古い教会を右にみながらジミタルブラゴエフ通りを進み、バルナ湾にかかる長さ2kmのアスパロウフ橋を渡るとBSHCであった。所要時間10分。夫々のバスにはBSHCのスタッフが案内役についており、薄暗いバスの中で「私の顔をよく覚えていて、他のグループに混らないようについて来て下さい。」と云った。

BSHCはブルガリアが世界に誇る国立の研究機関で、造船の基礎および応用研究を行っている。新しい船舶流体に関する研究センターをブルガリアに造ろうと云う発想が生じたのは1957年であった。その後、多目的研究実験共同体をつくることになり、現在のセンターの最初の部分が稼動をはじめたのは1976年10月10日であった。

現有の主な設備は、深い曳航水槽(200×16×6.5m)、浅い曳航水槽(200×16×1.5m)、角水槽(64×40×2.5m)、およびキャビテーション水槽(観測部No.1…0.6×0.6×2.6m、流速14m/sec、No.2…1.45×0.7×6.0m流速4.5m/sec)である。図1にBSHCの設備配置を示す。

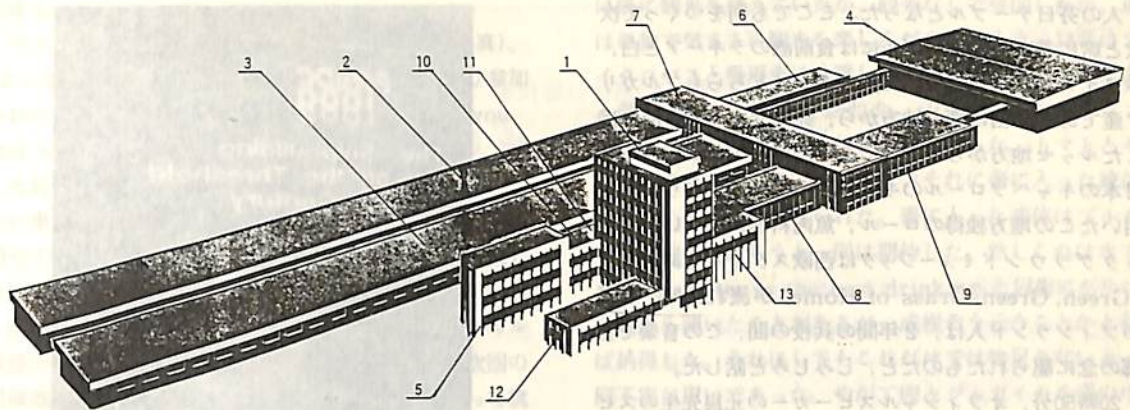
設備はとにかく金をかければ出来るものであるが、ここでは、この設備を充分生かすための研究者の養成に力を入れてきたようである。センター建設に先だち多くの研究者を海外に派遣して、研究者としての実力を養うと共に世界の研究状況を体得させた。ある研究者は、彼が日本で研修していた頃の日本の状況より現状のBSHCは相当進歩しており、世界のトップレベルの研究をしていると胸を張っていた。

1時間余りの見学が終り、カクテルパーティーの会場である狭い食堂に全員集合した。人数が多すぎて移動するには肩が触れ合う程であった。ここでも昨夕のレセプションと同じくテーブルの上には山の幸ばかりであった。透明なウォッカと褐色のブランデーの間に少し褐色があった飲物があった。ウェ이터に尋ねるとスペシャルブランデーだと云う。試飲してみるとなかなか美味しい。ブランデーよりウォッカに近い感じであった。あとでよく聞いてみたらキーアと云う食前酒であった。



BSHCの造船研究センター(図1参照)





- |                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| 1. 管理棟          | 8. 機械、電気工場           |
| 2. 深い曳航水槽       | 9. 木工、プラスチック、塗装、鍍金工場 |
| 3. 浅い曳航水槽       | 10. 動力室              |
| 4. 角水槽          | 11. 変電室              |
| 5. キャビテーション水槽   | 12. 食堂               |
| 6. 模型倉庫および流力研究室 | 13. 会議室              |
| 7. 模型工場         |                      |

図1 BSHCの鳥瞰図

発表が既に1日半経っていたので、論文の内容や発表のことなども話題にのぼっていた。予定通り21時30分宴が終り、バスでホテルに帰った。

10月25日(水) 9時から夫々のホールで発表が行われた。セッションB8の司会はソウル大学のK. C. Kim先生の予定であったが、ニューキャッスル大学のG. B. Caldwell先生に変わっていた。これはセッションB2の司会に、Caldwell先生が遅れてKim先生が行った代りであった。実際バルナに遅れずに来るためには充分な余裕が必要であった。日本や欧米のつもりでタイトスケジュールを組んでいると、どこかでつまづいてしまう。Caldwell先生もウーンまで来たが、それから先の飛行機が飛ばなくなり、待つしか方法がなかったと云う。日本からの人の中にも、ソフィアからバルナへ行く飛行機が飛ばなくなり、急ぎょ自動車に変更したが、8時間の予定が10時間もかかったと疲れ切ったどりついた人がいた。飛行機が予定通り飛ばない理由の一つに霧があった。バルナでは会議のあった一週間よい天気恵まれたが朝は10時頃まで霧が深くかかっていた。10月23日の開会式も、その朝は霧が深かったのでバルナ着の飛行機が大巾に遅れ、開会式が定刻に行われるかどうか危ぶまれていた。

ホールA、BおよびCは、コーヒーサービスのある広間から直接つながっており、3日目ともなれば、ホール

よりも、このコーヒー広場の方に参加者が集まってきて夫々懇談していた。

この日は、18時から19時までポスターセッションと称してAホールとBホールの間の通路の壁に種々のポスターが展示されたが、BMT(British Maritime Technology)は各種コンサルタントの内容を奇麗なパンフレットで紹介していた。他に公式行事のないこの夕は、親しい人達同志で誘い合って三々五々街に出かけていた。二日つづいた公式行事のあとに、このような自由の時間が持てたことは、非常によいことであった。

10月26日(木) 参加者の殆どの人達が、東欧訪問は初めてであった。三日発表が続いたあと、閉会式を明日に控えて、この日は観光に出かけるにふさわしい日のように思われた。街の中を歩いたり、レンタカーやタクシーで遠出する人達が見うけられた。

20時からホテルの大食堂でバンケットが催された。席の配置は希望通り一卓に2人~10人割当てられるので皆夫々希望を事前に申し出た。第2回PRADS'83ソウルでのバンケットの席を決めるために、韓国の主催者が参加者の経歴、年齢等を詳細に調べて苦心の結果、見事な席配置を決定したのに比べて極めてイージーな方法であるが、これもアイデアであると納得できた。筆者は成行まかせと申し出ずに居たが、フィンランドからの2人がまだ決めていないのなら3人一卓にしようと云うので



3人の芬日テーブルとなった。ここでも列をつくって次々と席に着いた。テーブルには食前酒のラキアと白、赤ワインが並べられていた。ワインはどちらもブルガリア産であり、白は南の地方から、赤は北のドナウ河に接したルッセ地方からのものであった。ブルガリアサラダ、日本のキャベツロールのキャベツの代わりにブドウの葉を用いたこの地方独特のロール、魚肉料理がつづいた。バックグラウンドミュージックは西欧スタイルであった。“Green, Green, Grass of Home”が流れた時、46歳のフィンランド人は、2年間の兵役の間、この音楽で望郷の念に駆られたものだと、しみじみと話した。

20時50分、オフィシャルスピーカーの元良先生のスピーチが始まった。「1977年10月に日本造船学会創立80周年を記念して、第1回のPRADSが東京で開催された。この時は、参加者245名、論文56編、6つの特別講演が行われた。第2回PRADSには366名、85論文であった。そして第3回には235名、110の論文が発表された。今回は300名以上の人々が集まり、141編の論文が発表された。このようにPRADSは着実に発展している。それは数字上だけでなく内容も充実してきている。

今回はノールウエーで開かれた第3回から僅か2年後であったので、無事に開催できるか、実は心配であった。然し400編以上のアブストラクトの応募があり、その中から141編の発表と16編のポスターセッションの論文が選ばれた。どうしてこのような事が実現したのか、議長のボグダノフ博士は何か秘密兵器を隠し持っていたのではないかと私は、これは秘書を務めたP. G. Kozhukharov博士の他BSHCのスタッフの方々の並々ならぬ努力のたまものと思います。Great Success PRADS '89!

コーヒーやお茶、リキュールさえも会場に通ずる広間でいつでも味わうことができました。食物、飲物の良否は参加者の気分が大いに影響するものです。この点からも本PRADSは大成功でした。ただ昼食時の行列だけが難点でした。レディスプログラムも会議の成否を決める重大な要因ですが、これも満点でした。

PRADS開催指針の第2章にその性格として4項目があげられています。即ち、

- 1) PRADSの目的に興味を持つ人は誰でも参加できる。
- 2) 誰でも論文を提出できる。提出された論文は委員会でふるいにかけられる。
- 3) シンポジウムの内容は基礎と応用、流力と構造、設計に関したその他の分野がよくバランスする。
- 4) 著者の他に誰でも参加して討論できる。

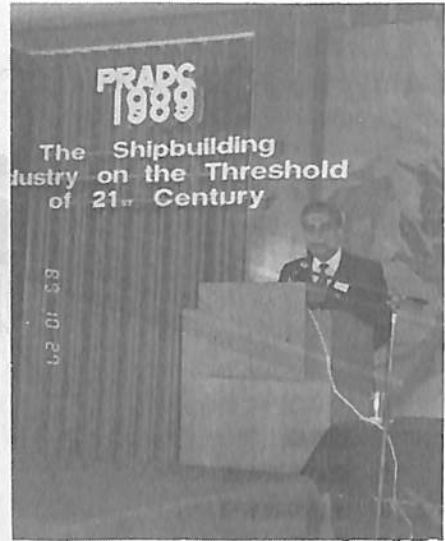


写真 閉会式におけるボグダノフ博士

この指針は高く評価され、他の国際会議ISSC(国際船体構造会議)やITTC(国際抵抗水槽会議)とは異なった地位を確立しようとしています。PRADSはISSCやITTCと肩を並べて、高い技術に対する世の中の強い要望に応じて21世紀に向けて発展して行くでしょう。

第5回は1992年にニューキャッスル、第6回は1995年に再びソウルで、それから第7回は1998年にオランダで開催されることが決定しています。20世紀におけるPRADSはこのように予約済となりました。そして21世紀に移ることになります。

最後に、ボグダノフ博士はじめブルガリアの皆様のご期待に感謝いたします。スピーチが終了したのは21時10分であった。

宴会は予定の22時30分を過ぎても延々と続いていた。音楽に合わせてダンスを楽しむ人達も居たが、それほど多くはなかった。芬日テーブルでは、酒好きのフィンランド人が、次々と飲物を運んできてくれるので大いに楽しむことができた。

0時からホテルのナイトクラブでショーが始まると云うので、23時30分頃まだまだ終りそうにない宴会をあとにした。

10月27日(金) 午前中論文の発表が続き、午後には閉会式が行われた。最終日で多少参加者の数が減ったように見うけられたが、それでもホールAでは40名あまりが熱心に発表を聞き討論を行った。

閉会式は予定通り14時からホールAで行われた。壇上には秘書のコズカロフ博士、ニューキャッスル大学のカルドゥエル教授、元良先生それにボグダノフ議長が並ん



で席を占めた。

ボグダノフ議長の挨拶は簡単明瞭であった(写真)。「よい論文, よい発表をして下さった発表者および参加された皆様に感謝します。Once again thank you and well back to your country!」

元良先生は, 名誉議長の肩書で挨拶に立った。「云いたい事は, 昨夕のバンケットのオフィシャルスピーチの通りである。」と前置きして, 再びボグダノフ議長はじめBSHCのスタッフの方々の努力を讃えた。

次回1992年の開催地ニューキャッスルのカルドウエル教授の挨拶はユーモアに満ちたものであった。「次回の開催地に選ばれ, PRADS開催と云う大事業に向って挑戦できることは, 非常に光栄であります。今回のPRADSの組織レベルは大いに高いものでした。天気もよく開催期間中一滴のブルガリアの雨の恵みを得ることもできませんでした。ニューキャッスルの5月の天候はOKです。我々は1992年のPRADSに対して最善を尽します。皆様も全員が第5回PRADSに参加して下さい。そのために次のことを提案します。

- 1) 1992年5月のカレンダーにPRADSと記入して下さい。
- 2) 今から何を発表するか考慮を始めて下さい。時が経つのは早いものです。今からでは早すぎると言うことはありません。
- 3) 第5回PRADSに対して思いついたことは何でも提案して下さい。
- 4) 出席して下さい。どうか奥様とご一緒に, 或はガールフレンドとご一緒に, 両者共々と云うのは無理でしょう。(Come to New Castle bringing your wife or girl friend, probably not both) ニューキャッスルで会いましょう。」

最後にボグダノフ議長の「I declare PRADS '89 closed.」の言葉で会議は終わった。14時28分であった。

10月28日(土) バルナ市内および郊外の観光が公式行事のプログラムになっていたが, 参加したのは, 韓国, 日本, 中国, ノールエーの人達14人であった。他の人達

は既に観光を終えていたか, 観光なしで帰国したか, 或は単独で気ままに観光を楽しんだのであろう。14名はマイクロバスと乗用車に分乗して市内の名所旧跡を見たあと郊外のリゾート地を訪ねた。山小屋風のレストラン Pectotahtでの昼食は楽しいものであった。トマトとキュウリのサラダにローストチキンそれに壺に入った液体が先ずテーブルに並べられた。壺に入った液体はブルガリアの地酒であろうと一同は期待した。然しこれは水であった。Water is the best drinking.と以前にギリシヤ人から聞いたことがあるが, 成程そう云うことかと私は納得した。それにしてもこれだけでは物足りないと同不審な思いであった。やがて肉とジャガイモを壺の中で煮込んだメインディッシュと赤ワインが現われて, 一同はやっと生気をとりもどした。満足した14人を乗せた車は予定を40分おくらせて14時40分無事にホテルに帰り着いた。

レディスプログラムは, 24日, 25日および26日の連続3日間行われた。24日はネスバの古都と美しい海岸の保養地を訪ねた。岬の一部は軍の施設で大砲がトルコの方を向いていたと云う。25日はバルチック市とカリアクラ岬に行き植物園や博物館を見物した。そして26日にはシエルバの森の予定を変更して内陸の古い街を訪ねショッピングも楽しんだ。同伴夫人は参加者リストによると17名であった。

#### あとがき

参加者数, 論文数等は, PRADS1989プログラムおよび参加者名簿によった。第1回~第3回のそれは日本造船学会誌のPRADS報告記事を参考にした。元良先生のバンケットにおけるオフィシャルスピーチの中では, これらの数値と多少異なっていたが, 上記の数値に合わせるよう改善した。

本文をまとめるにあたり登録時に配布されたBSHC (Research Programme, Facilities, and Development of the Bulgarian Ship Hydrodynamics Centre) P. A. Bogdanov著を参考にしたことを記しあらためてボグダノフ博士に謝意を表す。

#### ● 船舶技術協会刊行の本 ●

### 『私の戦後海運造船史』

米田 博 著

B 5判 165頁 上製カバー装

(本体 1,500円) 定価 1,545円(千当社負担)

### 『ウィリアム・フルード伝』

横浜国立大学名誉教授 吉岡 勲 著

近代工学の曙—造船学の父

B 5判 378頁

(本体 15,000円) 定価 15,450円(千当社負担)



● 新製品紹介

新しい液体分離技術による

## 膜蒸溜式造水装置を完成

財団法人 日本船舶機器開発協会

(財)日本船舶振興会の補助金事業として(株)タクマと(財)日本船舶機器開発協会との共同研究による「膜蒸溜式造水装置」の開発を行っていたがこの度、本装置の完成によりこれを紹介する。

造水装置にはフラッシュ式、逆浸透膜式等があるが、今回開発した船舶用造水装置は、ディーゼルエンジンの廃熱を利用し、世界で初めての膜蒸溜法を用いた小型・軽量の造水装置である。本装置で作られた水は、水道水より不純物が少なく、乗組員の飲料水、またボイラ用水としても使用できる。

### 1. 装置の概要

(1) この装置は、膜蒸溜法と呼ばれる技術を利用したものである。つまり、温度差(即ち水蒸気分圧差)を駆動力として高温原液中の水蒸気は螺旋状の膜を透過し、冷却面で凝縮して水となる。膜内は気体(水蒸気)の状態を透過するので、原液中に含まれる無機塩類等は透過しない。

(2) この装置の用途としては、海水淡水化があり、デ

ィーゼルエンジンの冷却水廃熱を利用した船舶用造水装置を完成させた。

従来のフラッシュ式海水淡水化装置のような高圧蒸気、あるいは逆浸透膜式の高圧ポンプを必要としない省エネルギータイプのシステムである。

生産水の水質は、水道水に比べてはるかに純度が高く、漁船の加工用水・飲料水は勿論、ボイラ用水としても適用可能である。

エネルギーの利用率を高めるために、低温熱源としてのヒートポンプを利用したシステム、太陽熱を利用したシステムなども今後開発を行う。

(3) この分離装置の特長は、①70~80°Cの低温熱源を利用できること、②膜モジュールは、透過膜と伝熱板を有する構造になっており、熱回収と水蒸気の膜透過が併せて行われるため、コンパクトな構造になっていること、③原液中の懸濁物質による膜の汚れによる透過水量の低下が少ないため、他の膜処理法に比べて原液の前処理が容易であること、④運転に際して制御に必要な要素が少ないので装置の運転が容易であること、などである。

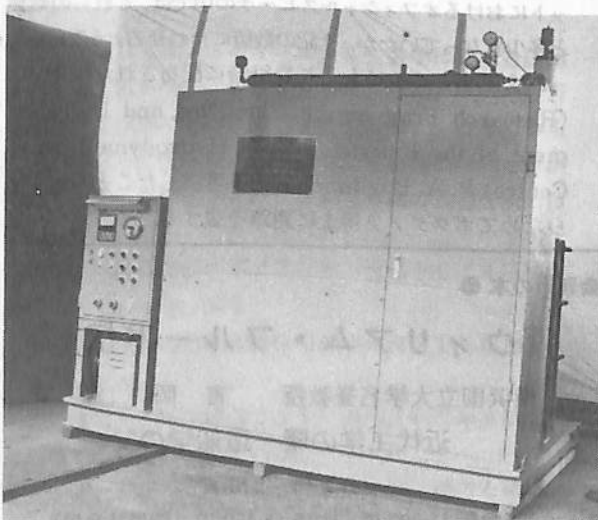
### 2. 膜蒸溜法の原理

膜蒸溜法の分離モデルとして図-1に示すように、疎水性多孔質膜と冷却面を対抗して配置し、膜の片側に加熱した供給液を流す。他方、冷却面に冷却液を流すと、供給液中の水蒸気は疎水性多孔質膜を透過し、冷却面で凝縮して純水が得られる。

水蒸気が膜を透過する駆動力となるものは、多孔質膜の両側の温度差(換言すれば両側それぞれの温度に相当する水蒸気分圧差)である。

従って、膜蒸溜法は液体を分離するが、膜面を透過するのは気体(水蒸気)であるという新規な方法であると言える。

実際のシステムにおいては、図-1中の冷却液に原液(供給液)を使用し、これが膜を透過してきた水蒸気を冷却面で凝縮させると共に、原液自体は凝縮熱により加熱されて膜モジュールを出てから図-2のフローシートに



10 m<sup>3</sup>/日の膜蒸溜式造水装置 (特許出願中)

示された加熱器に入る。

加熱器の加熱源には色々なものがある。例えば電気加熱、内燃機関の冷却水による加熱、あるいは太陽熱利用などがある。ここで原液は5～10℃加熱されて再び膜モジュールに入り、疎水性多孔質膜に沿って流通する。膜に沿って流れる原液は、冷却面に沿って流れる原液よりも温度が高く、それぞれの温度に相当する水蒸気分圧差を駆動力として膜を水蒸気が透過してゆく。

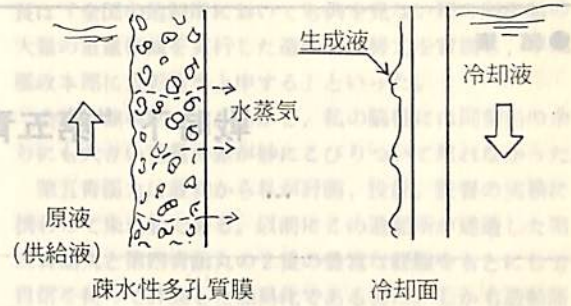


図-1 膜蒸溜法による分離モデル

### 3. 膜分離法の現況

最近、新しい分離技術として膜分離法が注目されており、特に逆浸透膜 (RO)、限外濾過膜 (UF) をはじめとする液体分離膜は、半導体工業の発展とともに、その技術的進歩は目覚ましいものがあり、その技術的な地位はもはや揺るがぬものとなっている。また、気体分離膜は水素-炭酸ガス、メタン-炭酸ガス、酸素-窒素などの分離膜装置が開発されつつあり、数多くの納入実績のあるものも出てきた。

本研究の膜蒸溜法は、このような現況にあって最近新しい膜分離法の1つとして注目されているいわゆるサーモペーパーバレーション技術で、我国においても大学、国立の各種研究所あるいは民間企業でその研究が活発に行われている。

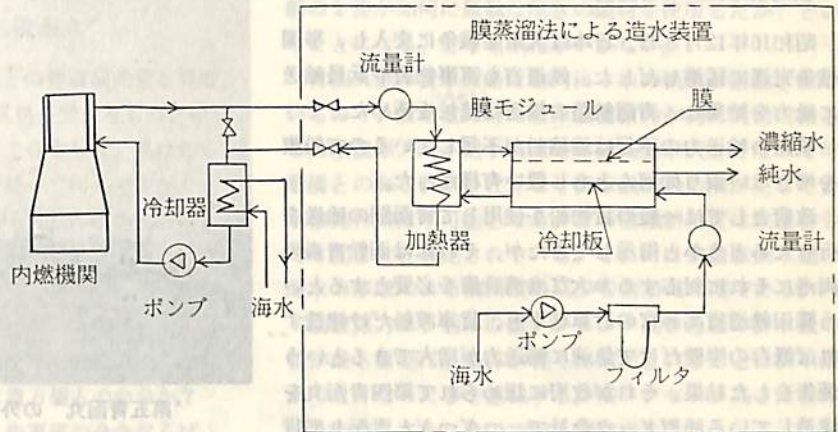


図-2 フローシート

#### 販売方針：

今回完成した造水装置は造水量10m<sup>3</sup>/日であるが、2.5m<sup>3</sup>/日から10m<sup>3</sup>/日以上の大容量の装置についてもユーザーの要望にお応え出来る。

本年から国内で本格販売を予定しており、初年度約8億円の売り上げを予定している。

#### ●新刊紹介

#### 『'90海運・造船会社要覧』

A5判 美装 本文1,500頁 定価18,540円(税込)(〒実費)

#### ＜本書の内容＞

わが国海運・造船会社及び海運仲立・代理業社、商社(船舶関係)、関係団体等主な会社1,330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、大株主、取引銀行、船舶、航路、工場設備、建造能力、所属団体などが掲載され、さらに社歴、現況、特色、組織、取引先、関係会社、社名と運航船種、役員・職員(課長以上)の略歴までが、＜見やすく＞＜体裁よく＞＜便利に＞収録されている。このほか海運・造船・関連会社として500社の会社案内に加え、新組織となった運輸省や海上保安庁も掲載し、内容は充実されている。この要覧は、当該社のすべてが判るよう、項目の配列、順位に工夫がなされており、実務家には能率よく、調査

マンには対比しやすく、営業マンには無駄なく利用できます。ことに、取引先や役員・職員の略歴、海運各社の社船と運航船種は、本書の一大利点として好評です。

#### ＜本書の活用＞

- 海運・造船関連メーカー取扱者に
- 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 (433) 0955 (代)

関西支局 TEL 078 (331) 0988 (代)

〒105 東京都港区西新橋3-23-6 (白川ビル)



## ● 随筆

## 戦時下“第五青函丸”建造秘話

吉澤幸雄\*

## 戦時体制下の建造計画

昭和16年12月8日、日本は大東亜戦争に突入し、挙国戦争完遂に猛進しだした。鉄道省も軍事物資や兵員輸送に総力を結集し、青函航路の輸送は繁忙を極めた。

航路の輸送力の不足は連絡船が不足しているので船腹を増さない限り如何んともし難い有様だった。

政府としては一般の貨物船を使用して青函間の輸送を行ったらどうかと指示してきたが、それには函館青森の両港にそれに対応する大きな港湾設備を必要とするという篠田鉄道省高等官の計算結果と、貨車渡船だけ建造すれば既存の岸壁だけで急速に輸送力が増大できるという報告をした結果、それが政府に認められて第四青函丸を建造している浦賀 Dock 会社で、つぎつぎと青函丸型貨車渡船を建造することになった。

昭和18年2月に完成した第四青函丸は非常に贅沢な船であると、海軍省艦政本部（以下海軍という）から鉄道省は叱られた。

今後は青函丸の建造については、一般商船と同様に、すべて海軍の承認を必要とする。また造船所は海軍の管理工場となったのであるから鉄道側の直接要求は受け入れられなくなった。

第四青函丸の贅沢さに苦り切っていた浦賀駐在の海軍監督長小田勝治海軍造船大佐は第五青函丸の建造に対して極端な簡易化を要求してきた。反動的と思われる内容だった。造船所側も海軍の尻馬に乗って積極的に簡易化案を作製して鉄道側に示してくるので、我われは、その防戦に苦慮した。しかし「鉄の一片は血よりも尊し」とする時勢には抗し難く簡易化案を了承した。

青函丸を早急に建造することは国家的使命であるが、簡易化案で新しく設計をしている時間の余裕がないので第四青函丸の図面をもとにして不用不急のものを廃止するというで次のような項目があげられた。

(1) 工作工数を少なくする船型の採用。



“第五青函丸”の外観（第九青函丸とは同型）

これによって、小野式直線船型が採用された。船橋前面のカーブを一肋骨間にした。梁矢の減少。

(2) 鋼材寸法の可及的減少

これにより外板の厚さをルーラー一杯に減少した。

(3) 強力に影響のない個所の鋼材使用の中止

これに従って船楼甲板の鋼甲板の通路以外の個所を木板にする。

(4) 士官室の個室を廃止して大部屋式にする。普通職員室は職別の大部屋として寝台はすべて廃止し畳敷とする。

これに対しては乗組員から猛烈な反対がおきた。青函航路のタグボートにもない船員室である。小田監督長に言葉をつくして寝台復元をお願いしたが頑として承知せず、逆に厨室不要論まで押しつけられた。津軽海峡のような短区間を航海する船は自宅から弁当を持ってくれば良いと言う暴言が飛び出てきた。これに対しては時化や漂流等で長時間海上にいななければならない時はどうすると反論して結局艙室は認められたが、寝台の設置はどうしても首を縦に振らない。せめて船長と機関長だけでも二人一部屋で良いから寝台にしてやりたいと思い、いろいろ考えた末、船には海軍から配布された「軍極秘」の暗号書があるのを思い出し、その保存方法について海

\* 元国鉄青函局船務部長



軍の意見を訊したところ、勿論厳重に責任のある船員が保管すべきであるとのことで、これはしめたと、機密室の設置を認させ、その保管を船長と機関長に交代でさせるため、その部屋に寝台2個が必要である。それが駄目ならば機密書類の保管の責任は海軍側で負ってくれと交渉した結果、寝台2個は認められた。他の士官や普通船員達は海軍の横暴に煮えくりかえる思いを胸に秘めて黙認した。海軍は船員に対して戦争に勝ったら御殿のような船員室を作ってやるよと子供をあやすような事を言う始末だった。

### W型戦時標準第一船の“第五青函丸”

海軍は鉄道省と浦賀 Dock 会社との建造契約書を見て、「鉄道省の監督官は海軍監督官の区処を受くるものとす」の1項を挿入せよと私を呼びつけて命令した。私は知らばくられて相手の小田監督長に「区処って何んですか」と聞きかえした。すると彼はこんな事も知らんのかと言うような顔をして「それは指揮監督を受けることだ」と吐き出すようにいう。

早速私は監督長に「すると我々は海軍の指揮下に入ることですか」と反問したら、そうだ海軍監督官助手と同じだと言うので、私は「それは貴方個人の命令か？ それとも海軍省の命令か？ 若し海軍省の命令ならば、私のような者に直接言う筈がない。海軍省から鉄道省に連絡があって鉄道省が認めれば、鉄道省から私は命令を受ける筈である。私は鉄道省から俸給を頂いている官吏であって海軍兼務にはなっていない。どうか海軍と鉄道とで話し合ってください。鉄道の上司から命令があれば、それに従いますが、監督長の命令には従えません」とはっきりお断りした。その後、造船所に聞いたが契約書には何も変化のないのがわかった。涙を飲んで簡易化に応じた第五青函丸は、W型戦時標準船の第1船として6カ月という短期間で、昭和18年12月25日に完成した。

### 建造計画、三者三様

受取りの乗組員は惨めな船員室に起居してみても、あきれて文句も言えず、内地における戦争のきびしさを身に染みて感じたようである。

完成も間近い昭和18年の12月初めのある日、浦賀 Dock 会社の倶楽部の大会議室で、海軍、鉄道と造船所の三者の定例の工程会議が開かれた。

その席上、造船所の村田義鑑設計部長から第五青函丸の完成重量は第四青函丸と比較して、約720トン軽くなる予定である。使用鋼材重量は第四青函丸に較べて25%も少ないと言う報告が行われた。それを聞いた小田監督

長は「全国の造船所においても例を見ない程の同型船の大量の重量軽減を実行した造船所の努力を賞讃し、早速、艦政本部に表彰方を上申する」といった。

会議は無事終わった。しかし、私の脳裡には同型船の余りにも大きい重量の差が妙にこびりついて離れなかった。

第五青函丸は最初から私が計画、設計、監督の実務に携わって来た船である。以前にこの造船所が建造した第三青函丸と第四青函丸の2隻の豊富な経験をもとにして自信を持って計画した簡易化である筈だ。しかも造船所には日本の最高学府出身の立派な造船家が沢山いるのに、前の2隻が如何に無駄な厚さの鋼材を使用したか、ということになる。どうも納得がいかない。

青函丸型の貨車渡船は船内に4本の軌道が敷設されているので、貨車積卸時の船体横復原力が特に大切である。この横復原力が不足すれば船体横傾斜が大きくなって可動橋とのねじれがひどくなり貨車脱線の危険が生じて貨車積卸作業は不可能となる。この横傾斜角度は鉄道省令で4度までと規定されている。それには勿論舷側水艙の海水の移送による横角度の減少を含めた4度である。

横復原力は、船体の横メタセンタ高さ<sup>つみおろし</sup>と船の排水量の積が最も重要だ。船体が軽く出来たということは排水量が少なくなった事を意味する。横メタセンタ高さは船体寸法が変わっていないので前と同値である。

これは詳細に検討して見る必要があると考え、貨車積卸時の横復原力の計算を第四青函丸と第五青函丸の両船について行った結果、重大な相異を発見した。第五青函丸では船体横傾斜が、舷側水艙の海水移送を最大限に利用しても約8度に達することが判明した。これは規定値の2倍で、2軸貨車の3点支持1点浮上りによる貨車の脱線は必ず起きる。そうすれば第五青函丸は貨車渡船として使用できないことになる。計算の間違いないか十分にチェックしたうえ、他の方法による船体状態について計算したが、間違いなく8度になるので、これは一大事、計算結果を持って上京、本省船舶課に駆けつけ、上司に報告した。

早速皆集って対策を協議し、造船所と海軍に第四青函丸と同じような排水量の船を造れと言っても無理だと思うから、今の第五青函丸を生かす対策を考えた。私は計算のとき、その対策も計算しておいた。それは空艙になっている第3艙を深水槽に改造すると600トンの水を入れることができる。するとこの水槽重心がミドシップより少し前方になるので、船尾の第2甲板後部に150トンのバラストを積みば重量は750トンになり船尾トリム30センチメートルの適正値になることを報告したところ、すぐ全員に承認され、海軍と造船所への折衝もまかされ

た。私は、すぐに補賀に戻り、計算を再三チェックして間違いのないのを確認してから小田監督長に臨時会議の至急開催方を申入れた。

前の会議からまだ4日位で議題なしでの会議召集に造船所の幹部は不機嫌だった。特に須田監査部長は苦虫を噴出したような顔をして出席した。

小田監督長から指命されて私は立って第五背函丸の性能について詳細に計算した結果を発表し「貨車積卸時に船体横傾斜が8度にもなり規定の4度の2倍にもなるので、この艦では鉄道省側としては受領できない。造船所と海軍は使用できる新しい貨車渡船を作って貰いたい、海軍は第五背函丸を雑船として御使用されたいかがですか」と爆弾動議を出した。勿論この動議が承認されることのないのは百も承知だ。いつも海軍の尻馬に乗って威張り散らしている造船所の幹部のあわてふためくのを見たかった。須田部長は「お前なんかの計算が信用できるのか」と暴言を吐いた。この人も海軍の予備少将の位の人だ。そして議場は騒然となった。小田監督長は造船所に、計算の専門家を直ぐにこの会場に呼び、ここで計算させろと造船所幹部に怒鳴った。呼び寄せられたのは造船設計課の家弓係長で計算の大家だ。私はこの人の計算を基礎にしている。立派な技術者だ。彼は会議場の片隅で一生懸命手廻し計算器で計算している。その間の各人の顔は鉄道の若僧が何を言うかと言った軽蔑の表情だ。監督長はいらいらして計算を急がせた。

家弓係長は計算の結果を発表した。「計算結果は鉄道の監督官の計算通りです」と淡たんといった。小田監督長と須田部長の顔色がサッと変った。家弓係長に再度チェックを要求したが答は前と同じだった。皆、さっきの傲慢な態度は消え去り、頭をかかえる人も出てきた。4日前の重量軽減で表彰を受ける筈のところ逆地獄に突き落とされてしまった。

小田監督長は「代船建造は出来ない。対策を至急協議する」と発言したが、造船所側はショックが大き過ぎたのか、何の対策も出ず、出るのは各人の溜息ばかりだった。私はそれをザマを見ろと眺めているうちに青菜に塩の姿を見て気の毒に思えてきた。そこで私は「鉄道側で考えた対策をお話しましょうか」と発言した。海軍も造船所も私の発言にとび着き、「お願いします」と丁寧に催促された。そこで本省で打合せた対策を発表した。

「第3艙を深水艙に改造補強して600トンの海水槽にし、海水の注排水はトラミングポンプで出来るように配管する。航海中は、この海水を出来るだけ排出して排水量を減らせば速力増加と燃料節約になります。次に第3艙に海水600トンを積むと少し船首トリムになるので、

不足分の重量として少し多目の150トンを船尾第2甲板後部にバラストを積む。そうすればトリムはバイザスタンになって抵抗が減少します。以上が鉄道側で樹てた対策であります。」と提案した。

小田監督長は造船所幹部に私の提案の実行方を命じたが、造船所は、面子にこだわってすぐには従わず、至急検討して見ると返答して会議は休憩に入った。その間、造船所は全力を挙げて対策を協議して結論を出したので会議は再会された。

造船所の結論は「鉄道省の提案が最良と認めます」と言って、深水槽改造図を作ってきた。小田監督長と私はその図面を承認して臨時会議は終了した。大任を終えた私は、疲れが一べんに出たが、海軍と造船所に勝った喜びに浸った。

### 立場を貫いた鉄道省

従来からこの工程会議では鉄道監督官はオブザーバーの様な立場に置かれ、仲々発言もさせて貰えず、造船所の連中も海軍と同様な態度で、まことに不愉快な思いをさせられて来た。が今度の臨時会議以後は海軍も造船所も鉄道監督官に対する態度を改め、海軍と同等に扱ってくれるようになった。特に小田監督長は「商船はわからぬ」と吐き捨てるように言って第五背函丸の監督を全面的に鉄道側に任せるようになり、技術的な干渉は一切しなくなった。

海軍の監督官は、軍艦については専門家であるが、商船については船が浮く理屈以外は全く素人であると言ってよい。その人達が海軍の制服を着て短剣を腰にぶらさげると途端に威張りだして自分達以外の者に対して高圧的になる。ある時、若い大尉の監査官に反発したら「鉄道の奴は国賊だ」と言うので、すぐに「あなたは官吏侮辱罪というのがあるのを知っていますか、我われ官吏は天皇陛下の官吏ですぞ、我々に対して国賊と言えよ後は承知しませんよ」と言ったら、急におとなしくなった。

造船所幹部も鉄道側の言い分をよく聞いてくれるようになった。

この造船所でつづいて建造している第六背函丸とそれ以後の設計では、第五背函丸の簡易化の行き過ぎを海軍も造船所も認めてくれて、船員室に寝台が復活することになった。

船尾第2甲板に積むバラストは、結局、砂利を積むことになって、その砂利を相模川に求め、その輸送に貨車を使うことになり、ドック会社は貨車の配車を鉄道省にお願いした。

お願いを受けた配車課の人は、この年末に軍事輸送や



生活必需物資に足りない貨車のやり繰りに日夜、頭を悩ましてはいるのに、砂利を運ぶため無蓋車15両を回して下さいとは何かと造船所の人を叱りつけ、何に使うのかとよくよく聞いた所、青函丸建造に必要なことだ。船舶課の担当者来いと呼びつけられて、油をしばられたが、大事な青函丸建造に必要なことを認めて、すぐに手配してくれて第五青函丸はやっと完成することができた。

### 終戦を迎えて

終戦後、米軍占領下の国民生活は衣食住とも極度に逼迫し、特に生命に直接関係する食料の不足は甚だしく、苟生活で闇の食料を買い出しにいかねばならないため、輸送力の足りない鉄道の汽車の乗車を抑えるため、乗車

券の発売を極端に減らした。飢えた国民は買出しが出来ないで非常に困った。

そんな社会状態のある日、丸の内の大手の漁業会社に勤めている戦時中に浦賀ドック会社に駐在していた海軍の造船監督官に、その会社のまえでばったり出逢った。海軍の制服を背広に変えた彼は、言葉も丁寧になり、「戦時中はぜひ分と軍をバックに鉄道さんに無理押しをしましたが、今は、その仇を打たれていますよ」「それは一体どういうことです」と尋ねたら、彼は「戦時中の軍も悪かったが、今はその軍にしんにゅうが掛った「運」にすっかり苛められていますよ」と嘆かれたときは、余りに上手なしゃべりに二の句がつけなかった。その頃は鉄道省は運輸通信省に改組されていた。

## 船舶と海洋鋼構造物の防錆・防食技術と施工法

濱田 外治郎 著

B5判・上製本・本文約225頁・価格10,000円(本体9,700円)

(直接御申し込みの方に限り特価9,300円にて販売いたします。)(送料当方負担)

★本書は、筆者がNKK船舶海洋部門に在籍し実務体験したものを「船舶と海洋鋼構造物の防錆・防食技術と施工法」と題して「船の科学」に3年間にわたり連載されたものを纏めたもので内容は一般専門技術書にはみられない実践的な内容が多く盛り込まれています。

★内容は船舶における防食技術の芽生え/船舶の腐食防止に必要な鋼の腐食と防錆の知識/防錆・防食の事例一工場における防錆管理他/機関部品の防錆方法/機関部品の脱脂洗滌法/船尾部周辺から船体外板のカソード式防食一/船体外板の電気防食に関する研究/船舶諸配管系統における防錆・防食/船舶の諸タンク類・防食の変遷/船舶の諸タンク類・防食の変遷・フロートコート/バラスト・タンク防食の変遷/船舶タンク・コーティングの諸検討/船底・外板の防食・防汚技術の変遷/防錆・防食塗装技術と施工法/ショップ・プライマーとその変遷/ピッキングによる鋼材の一次表面処理/ショップ

プライマーの塗装法/船舶・鋼構造物の二次表面処理と塗装工作法/鋼構造物に対する溶接部の塗装/溶接部における塗膜の膨水と防止法/鋼の硫化物腐食割れと塗装による防止/鋼構造物の歪取り跡における塗膜欠陥発生機構と防止法/プロダクトキャリアーの特殊塗装と施工法/日本造船工業会・特殊塗装基準/船舶・海洋構造物の防錆・防食塗装を考える/電解銅イオン法による海水生物付着防止法/溶融亜鉛メッキの適用による防錆・防食/機関室・船底外板部からの腐食他/随筆・朱と水銀/寄稿・船舶の防食塗装技術の現状と将来によせて/で34項目から成りわかり易く解説をしています。

★筆者は日本造船工業会：船舶塗装部会、中部分科会主査、特殊塗装専門部会会長 日本造船研究協会：防食・防汚研究部会委員 日本防錆技術協会：造船会社防錆技術協議会、長大鋼構造物塗装機械委員会事務局委員、防錆技術学校講師 等の役職を経験されています。

現在は平田化成㈱取締役として活躍しています。

発行所 株式会社 船舶技術協会 電話 (03) 552-8798

〒104 東京都中央区新川1の23の17(マリンビル6F)



### 英国の双胴船メーカーの技と粋

写真は英国のプラウト・キャタマラン社が建造したスノーグース・エリート・クラスの船である。最新クルージング双胴船建造のパイオニアである同社は、8mから15mまでの船をつくっており、巡視用や探査用の船などもあるが、スノーグース・エリート(11m)、クエスト(10m)、パンサー・ロイヤル(13m)の三種が基本となっている。

スノーグースの特徴としては、喫水の浅さ、船首尾の浮揚区画室、安全性を増すため二重底になっている水タンク、強度を増して波の衝撃を弱め、頭上スペースを広くするためにブリッジの下に備えられたナセルなどがある。

帆脚索、ハリヤード、縮帆索は全て船尾操縦室につながっており、単独航海も容易にできる。27馬力の水冷却エンジンで、6~8ノットの巡航速度が出る。双発エンジンをを使って12~14ノットのスピードも出せる。

クエストは6~8人用の広々としたファミリー・クルーザーで、小型主帆と大型ジュノアの組み合わせによって操作が大変簡単である。デラックス・タイプのパンサーは、双発300馬力ディーゼルで最高30ノットのスピードが出



せる。

プラウト・キャタマラン社は、40年にわたって英国南東部キャンベイ島にある艇庫において、今迄に3,000隻以上の各種双胴船を建造している世界有数の造船会社である。

Prout Catamarans Limited, The Point, Canvey Island, Essex, ss 8 7 TL, England.

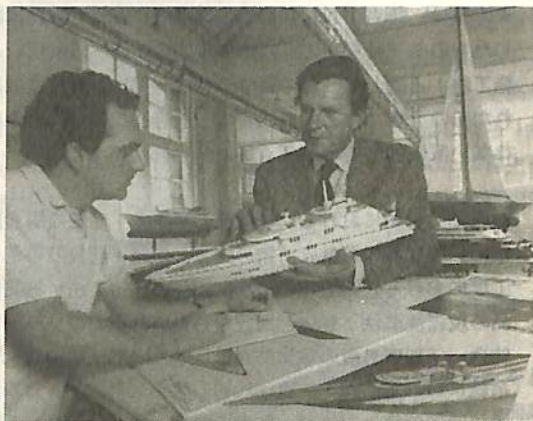
### ヨットマンの夢

写真はイングランド東部にあるブルック・ヨッツ・インターナショナル社が建造した豪華船「MY Stefaren」を設計したジョン・バンネンベルグ氏である。彼は過去24年の間に200隻以上ものヨットを設計している。

海の男にとって青い海を進む美しいヨットは夢の領域に属するものであり、美しい技術の作品とも言える。しかしながら立派に機能する事も大切であり、バンネンベルグ氏は独自のシステムを採り入れて、荒海で30度傾いても問題なく機能する船の設計を手がけた。

バンネンベルグ氏のデザインはモーターボートに限らず、ブルック社では現在彼が設計した37mのハイテク帆船を建造しているところである。また60mの3本マスト・スクナーの建造も計画中である。

これら特注ヨットのオーナーは世界中にいるが、約2年におよぶ計画期間ではまずオーナーの要求とライフス



タイルに関する打ち合わせが行われ、その後バンネンベルグ氏が構想した詳細図面、模型、水彩レイアウトなどが作られていく。

照会先: Jon Bannenberg Ltd. 6 Burnsall Street, London, England SW 3 3 ST

(英国広報)



## 船舶電子航法ノート(152)

木村小一

お断り：このノートでは、この4回ほどRDSSの解説を続けており、もう2回ほど続ける予定であった。しかし、今回は、準備の都合上休載せざるをえなくなったので、臨時に衛星航法NNSの最近の事情について、述べることにしたい。

## A. NNSへの補遺

NNS(海軍航行衛星システム)またはトランシットシステム(このシステムの開発者であるJohns Hopkins大学ではこう呼ばれている)については、このノートの(22)~(28)と、その後の事情を追補として(98)~(104)に述べてある。ここでは最近の衛星の事情を中心に紹介するが、その前にこのシステムの誕生時の模様(その概要は(22)にも簡単に触れてある)を、紹介する。

## A・1 トランシットの生立ち

1986年のアメリカの電子・電気の学会(IEEE)の航空電子システム部門の先駆者表彰は、トランシット衛星航法システムの開発に対して、W.H. Guier, R.B. Kershner, F.T. McClure & C. Weiffenbachの4氏に与えられた。この時点で、この4氏のうちのKershnerとMcClureの両氏は、既に故人であった。この表彰の昼食会の席上での講演をもとに、Weiffenbachがその思い出を投稿<sup>1)</sup>している。この投稿の一部を以下に紹介する。

我々はそれを始めるつもりはなかった。トランシットは、単なる好奇心が、海軍の要求に答える形に発展したものである、というのがその書き出しである。その頃、GuierとWeiffenbachは、Johns Hopkins大学の応用物理研究所(Applied Physics Laboratory, APL)の研究センタで、分子物理学の実験をしており、マイクロ波分光計とその周波数の較正のための20MHzの標準電波(WWV)の受信機とを使用していた。1957年10月4日にソ連が暑初の人工衛星、スプートニク1号を打上げ、その衛星が20MHzを送信しているというニュースを聞いた彼等は、当然の結果としてその電波の受信を試みた。ソ連の衛星が別の周波数を使用していたらこの

開発はなかったかもしれない。

ソ連の衛星はこの20MHzの標準電波の少し上の周波数で送信しており、两周波数の間のビートがはっきりと受信された。衛星からの電波はそのオンオフによるテレメータの送信をしており、彼等はその解読を試みたが、うまく行かなかった。1週間でオンオフは止まったが、ビート音の変化がドップラー効果によるものであることが観測された。

面白半分はそのドップラーシフトを測定し、それが理論値と合うかどうかを調べてみようという考えがGuierにおきた。彼は、自宅からテープレコーダを持ち込み、Weiffenbachは、他の研究室からオーディオフィルタとチャートレコーダを借りてきた。衛星電波と標準電波とのビート音がWWVの時刻マークとともにテープに録音され、その再生音のフィルタ出力が記録され、周波数2Hz、時間0.1秒の精度の記録が多数作られた。衛星が近くを通ったときの周波数の変化は900Hzに達し、また、記録の長さは、400秒~500秒が代表値であった。その頃、アメリカの新聞には、毎日このソ連の衛星の軌道データが載っているほどで、それを利用したGuierの計算による理論値と測定値にはなおある程度の不一致が残っており、その軌道要素の調整によりその一致度が改善されることも分かってきた。こうして、ドップラーシフトは、非常に感度のよい衛星の軌道の算出の手段であることが分かってきた。測定と解析は、同年11月3日に打上げられたライカ犬をのせたソ連の2号衛星でも続けられたが、この頃から二人はアマチュアではいられなくなった。彼等の仕事が研究所のものとして認められ、センタ長のMcCruce博士などの人々の協力も得られ、予算もつくことになったからである。

アメリカは、人工衛星の打上げでソ連に先を越されたことにいらだっていた。アメリカの人工衛星が予定していたテレメータ信号の周波数は、108MHzであり、その周波数の受信機も用意されることになった。アメリカは同年12月6日のバンガード衛星の打上げに失敗した後、翌1958年1月31日エクスプローラ1号の打上げに成功し、その108MHzでの観測が開始された。GuierはR.R.



Newtonの協力をえて、より高度な軌道理論と最小二乗法を使用したドップラーシフトによる衛星軌道の決定法を開発した。運よく APL に真空管式の Univac 1103A 計算機が導入されたところで、その利用者を捜しているところであった。こうして、2月末には、米ソの両衛星の一回の上空通過でその軌道要素を計算できるようになり、離れた点での多くのデータを使用すればより正確な軌道決定ができることも明らかになった。彼等は、この結果を Nature 誌に投稿し、5月31日号に掲載された。

APL ではその頃、McClure と Kershner が米海軍のポラリス弾道ミサイルの開発に関与していた。原子力潜水艦から打上げられるこのミサイルの開発では、潜水艦の航法の問題が生じつつあった。この衛星の軌道計算が、潜水艦の航法問題に結び付くことを感じていた人がいた。軌道の分かった衛星からのドップラー信号の解析によって測定局の位置を見出すことは、衛星軌道の未知数は、6であるのに対して、地上の位置の未知数は、2であるのでより簡単で、高精度であることが期待された。更にこの方法は、比較的簡単なアンテナが使用されるので、搭載潜水艦が偵察衛星等から発見しにくいという利点もあった。McClure は、この方法を1958年5月12日に特許を申請している (U.S. Patent No. 3,172,108. "Method of Navigation")。

この時点で最も有望視されていた航法システムとしては、高度数千海里の軌道上に簡単な連続波の送信機を備えた衛星を打上げ、開発中であったミリメートル波の電波六分儀 (小型のパラボラアンテナで電波の到来方位と仰角を測定する装置) で測定をしようとする方式であった。この方法は航法計算に馴れており、衛星の軌道は、それが高いため安定と考えられていたが、そのアンテナが潜水艦用としては大きすぎ、その水平安定台と電波の降雨減衰の問題もあり、受入れられず、その他音響航法等も考えられたが、最終的にトランシットシステムが採用され、海軍からの委託によって APL で開発されることとなった。

Kershner がその開発の責任者になり、6年間でこのシステムは完成した。まず、軌道の決定と航法用のドップラーの測定精度の決定、地上追跡網の場所の選定があり、そのためのシミュレーションが行われた。衛星の製作に関しては、衛星搭載用の高安定の周波数標準の選定の問題があった。

地球に関する測地と重力場という別ではあるが互いに関連する問題もあった。最終的には、追跡局と航海者に共通の測地系が必要であった。重力場は、衛星の軌道をきめる要素の一つであり、その不均一性軌道の乱れとな

り、高度1,000kmの衛星軌道ではその乱れが24時間で数kmをこえる可能性があった。衛星の軌道予測のプログラム、測地系のためのプログラム、重力場パラメータ計算のためのプログラムなどが必要であった。

実験衛星の打上げが計画され、8衛星のうち6衛星の打上げが成功した。打上げには失敗したが、トランシット1A衛星は、このプログラムの開始後18ヶ月で、製作試験され、その打上げの時点で、アメリカとイギリスに6局の実験用追跡局の設置、衛星の軌道決定と航法用のプログラムが作成された。1B衛星は、1960年4月13日に打上げられ、3ヶ月間動作し、システムの構成と性能に関する問題のほとんどが決定できた。電離層誤差が航法の精度に影響することと衛星電力の決定から使用周波数の選択と円偏波の使用が決まった。この衛星はまた地球の重力場の決定に役立った。約2か月後に2Aが打上げられ、2年半動作をした。3Aはロケットの故障でキューバに落ち、牛を殺し、その写真が新聞にのった。3Bは打上げ軌道が悪く、ほぼ1月で大気圏に突入した。実験シリーズの衛星の打上げは、1961年6月と11月の4Aと4Bで終わり、1961年末には運用環境での試験が行われるようになった。その後も引き続き、重力場モデルの改良、追跡局位置の修正等が行われ、プロトタイプ装置による試験が、潜水艦では1962年に、水上船では1963年に行われるようになり、1964年7月には運用段階に入った。

## A・2 トランシットシステムの現状と将来

トランシットシステム (NNS) の現状については、いくつかの現状報告があるが、ここでは、比較的最近のもの<sup>2),3)</sup>についてみることにする。

第1表は、このシステムの主要な出来事をまとめてあり、その発明は、前述の特許の申請のときを表わしている。このシステムの開発以来のコンピュータの発達はいうまでもなく、利用者装置の受信機でもそれがあるが、軌道予測の計算機についていえば、まず、IBM 7094が使用され、そのあと、IBM 360/65, IBM 4341と代わり、現在はIBM 4381が使用されている。勿論、バックアップシステムも備えられ、将来は分散処理システムに転換する計画がある。使用測地系は、前述したように、APL独自のシステムが作られ、1963~1965年はAPL 1.0, 1969~1969年はAPL 3.5, 1969~1975年はAPL 4.5が使用されていたが、1975年12月に国防省の測地系WGS-72が適用されるようになった。更に、1989年にはその改良型であるWGS-84に変換されており、これによって、カリフォルニア、ミネソタ、ハワイ、マインにある追跡局の位置も若干の座標の変更がなされた。変



第1表 トランシットシステムの歴史年表

日付	出来事
1957年10月 4日	スプートニックI号の打上げ
1958年05月12日	トランシットシステムを發明
1962年04月10日	Navy Astronautics Group 発足
1963年	システムが航法の使用に
1967年04月29日	民間用として使用が可能に
1968年10月11日	運用システムであることの宣言
1983年10月 1日	Navy System Commandへ移管

第2表 現在運用中のトランシット衛星

衛星の種類	衛星番号	打上げ年月日	昇交点の摂動 deg/yr	衛星間隔 sec/day
NOVA 3	30500 <sup>1</sup>	10/12/84	0.30	なし
NOVA 2	30490 <sup>1,2</sup>	6/16/88	0.19	なし
NOVA 1	30480 <sup>1,2</sup>	5/15/81	1.12	なし
SOOS 1	30240	8/ 3/85	-5.00	2.8
	30300	8/ 3/85	--	--
	30270	9/16/87	11.57	11
SOOS 2	30290	9/16/87	--	--
	30230	4/25/88	12.14	15
SOOS 3	30320	4/25/88	--	--
	30250	8/24/88	-1.13	16.4
SOOS 4	30310	8/24/88	--	--
	OSCAR20 30200 <sup>3</sup>	10/30/73	-3.15	なし

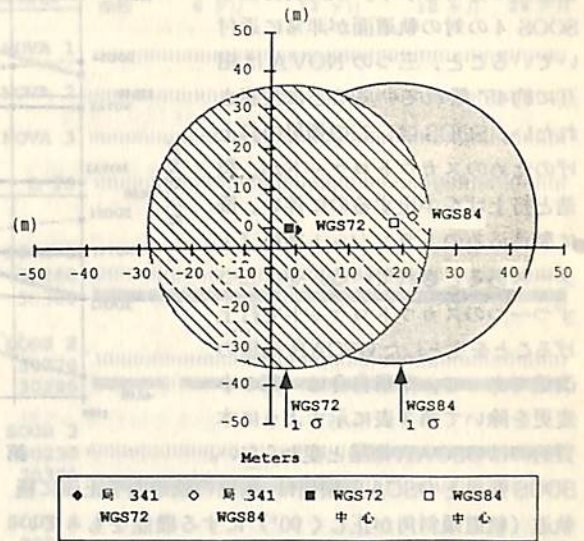
<sup>1</sup> 擾乱補償装置つき  
<sup>2</sup> 位相調整装置つき  
<sup>3</sup> 保守モード不能

第3表 各種のトランシット衛星の比較

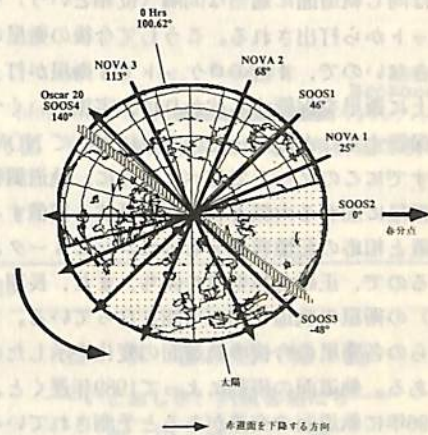
特性	OSCAR	SOOS	NOVA
重量 (kg)	59 kg	135.5 kg	179 kg
記憶できる軌道データ	16時間	16時間	8日間
送信電力/周波			
400 MHz	2 W/右旋円偏波	2 W/左旋円偏波	5 W/左旋円偏波
150 MHz	1 W/左旋円偏波	1 W/左旋円偏波	3 W/左旋円偏波
重力傾斜の姿勢制御	○	○	○
衛星位置の保持/軌道の調整	×	×	○
衛星位置の保持/軌道の保持	×	×	○
大気抵抗の補償	×	×	○
姿勢制御	1軸	1軸	3軸
運用周波数のオフセット (10 <sup>-6</sup> )	±80	±80	±80.48
周波数オフセットの保持	×	○	○
プログラム可能なコンピュータ	×	×	○

更の大きかったハワイの局の座標変換 (緯度方向3.18m, 経度方向21.67m) を1σの航法誤差の円とともに第1図に示した。

現在3種類の衛星12が軌道上にあり, それらを第2表に示す。各種の衛星の詳細は, すでに以前のノートで述



第1図 ハワイ追跡局のWGS-72とWG 9-84位置の比較



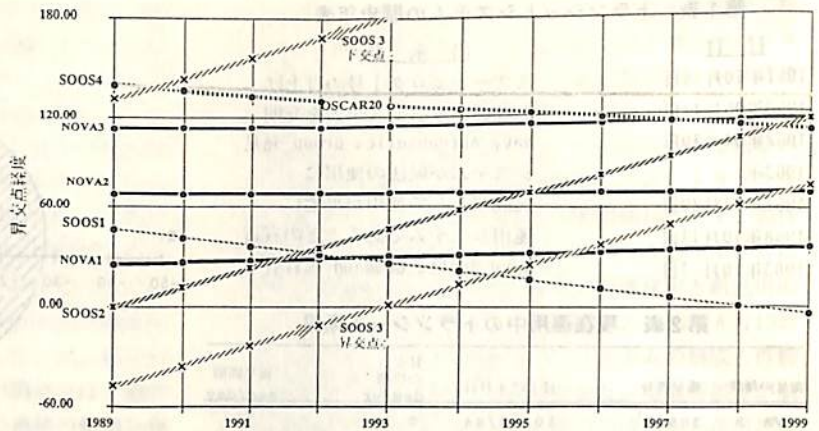
第2図 1989年1月における北極から見たトランシット衛星の軌道面

べてあるので重複は避け, その比較を第3表に示すが, 従来型の衛星であるOSCARは番号30200の衛星のみになってしまった。文献<sup>2)</sup>では, 運用中となっていたOSCAR 30130は, タイミングの誤差が大きくなったことにより1989年1月に電波を停止した。この衛星は1967年5月の打上げであり, 1983年にテレメータが止まり, 2個以上の蓄電池の異状が関知されていたが, この異状は4月に衛星が100%日射に入ったときに回復の可能性もあったが, 前述のように21年半余りの連続運用の業務を終えた。この長寿命は, 衛星の記録と考えられている。

第2図は, 1989年1月1日に北極上空から見た衛星の

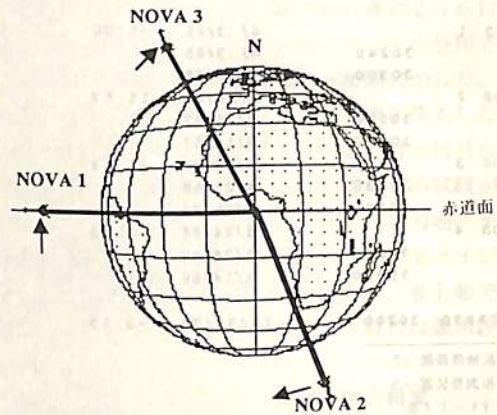


軌道面の分布を示す。OSCAR 20と SOOS 4の対の軌道面が非常に近付いていること、三つのNOVAは相互に約45°離れていることに注意されたい。SOOSは、この衛星の打上げのためのスカウトロケットが、製造と打上げを中止するに伴い、既に製造済みのトランシット衛星（1ダースあるとされている）を、二つずつ一つのスカウトロケットで打上げられることを主としたOSCAR衛星の改造であって、衛星自身は一部の小変更を除いて第3表に示すように本質的にはOSCAR衛星と変わらない。



第3図 トランシット衛星の軌道面変化の予測

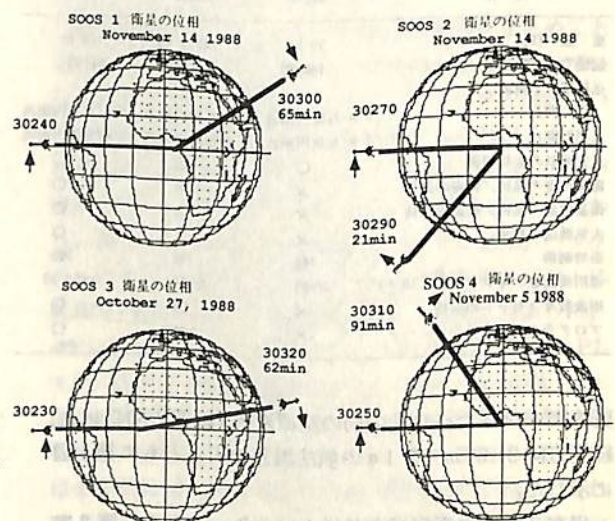
SOOS衛星とOSCAR衛星は、衛星の軌道面を正確に極軌道（軌道傾斜角が正しく90°）にする機能をもっていないので、軌道面の変化（摂動）がおきる。また、SOOS衛星は、その二つが同じロケットで打上げられるので、それらは同じ軌道面に適当な間隔（位相という）をおいてロケットから打出される。こうして今後の衛星の打上げができないので、4台のロケットで8衛星が打上げられ、地上に衛星を保管する代わりに、宇宙でいくつかの衛星を保管することになった。これに対してNOVA衛星は、すでにこのノートで述べたように、軌道調整システム、衛星に加わる大気と放射圧の抵抗を補償する擾乱補償装置と相応の記憶容量をもったコンピュータとを備えているので、正確な極軌道を保ち、また、長期（8日間まで）の衛星の軌道予測が可能となっている。



第4図 NOVA衛星の理想的な位相関係 (1988年9月28日)

これらの各衛星の今後の軌道面の変化を示したのが第3図である。軌道面の摂動によって1989年遅くと、1991年と1996年に軌道面の交差があると予測されている。

その軌道面が同じか近くても、衛星の位相が離れていれば、航法用に使用できる。NOVA衛星は大気と放射圧の抵抗を補償する装置にバイアスをかけることで軌道内の軌道方向の位置を調整する機能に使用して、NOVA衛星相互間の位相が調整できる。第4図は、NOVA衛星の理想的な位相関係（1988年9月28日の状態）を示している。SOOS衛星とOSCAR衛星はこの機能をもっていないのでロケットからの打出し後の位相の調整は不可能である。SOOS衛星の位相を各軌道面ごとに第5図に示す。



第5図 SOOS衛星の位相配置

各衛星を良好な状態に保つためには、地上施設により、次のような作業が行われる。

- (1) SOOS/OSCARの運用衛星：一日2回の衛星への航法メッセージの送信とテレメータの一日2回の記録。



ドップラーと航法メッセージは上空通過の都度に記録。

(2) NOVA の運用衛星：一日 1 回の衛星への航法メッセージの送信とテレメータの毎日の記録。ドップラーと航法メッセージは上空通過の都度に記録。

(3) 軌道上保管の SOOS 衛星：テレメータの週 2 回の記録。計画としては、各衛星毎にメッセージの続出しと運用モードを 6 ヶ月毎に 72 時間以上（軌道と周波数オフセットの決定：24 時間、航法メッセージの確認：24 時間）運用衛星と同じ状態で試験し、併せて時計の状態、搬送波の安定度、雑音レベルと軌道プログラムの解析をする。

第 6 図に、軌道上の衛星の運用と保管のシナリオの例を示す。この図の縦方向を見るとそれぞれの時点での運用衛星の数が分かる。各衛星の航法メッセージの中で、システムに属する衛星の見え方に関する情報は自分を除き 7 衛星分がある。

この NNSS は、次の性能を確保しつつ 1996 年まで継続運用され、その時点で廃止される計画である。

- (1) 静止位置での 2 週波受信の測位精度は 37 m RMS である。
- (2) 時刻の伝送は、UTC の 200  $\mu$ s 以内に保たれる。
- (3) 衛星が、 $3\sigma$  で 0.6 海里をこえる航法精度またはそれに対応するタイミング精度となる故障をしたときには、それを警報するメッセージがでる。

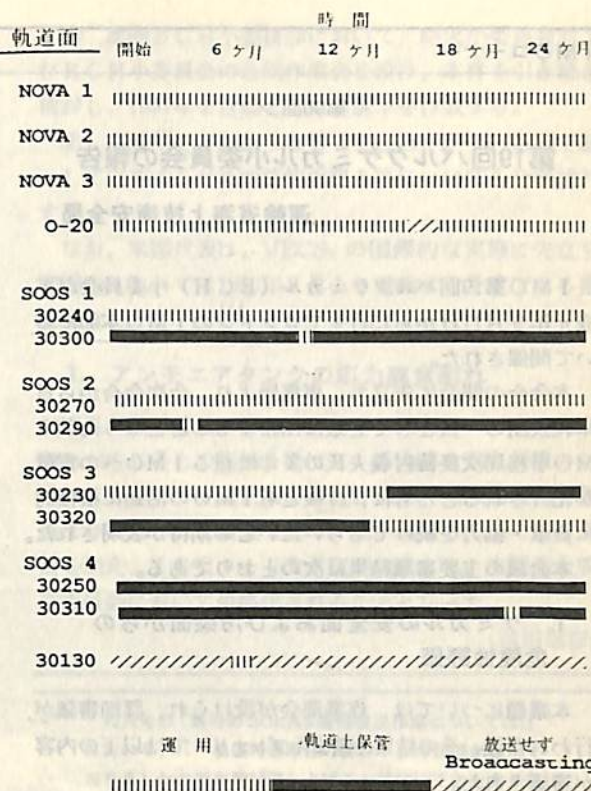
〔参考文献〕

- 1) G.C. Weiffenbach : The Genesis of Transit, IEEE Trans. on Aerospace and Electronic Systems, Vol. AES-22, No 4 (1986)
- 2) R.J. Danchik : Navy Navigation Satellite System Status, IEEE PLANS '88 (1988)
- 3) L. Pryor : Transit-Status, Policy And Plans, Proc. of 5 th Int'l Geodetic Symp. on Sat. Pos'g (1989)

● 船舶技術協会の本 ●

『船舶写真集』 船の科学編集部編 B 5 (〒当社負担)

1952年版	掲載船 232 隻	写真頁 96 頁	定価 1500 円
1968年版	掲載船 356 隻	写真頁 194 頁	定価 3000 円
1976年版	掲載船 353 隻	写真頁 229 頁	定価 3500 円
1978年版	掲載船 252 隻	写真頁 159 頁	定価 3000 円
1980年版	掲載船 246 隻	写真頁 147 頁	定価 3500 円



第 6 図 衛星の軌道上における運用計画の例

新刊紹介

日本客船総覧

—いとおしき、内航客船たち—

森田 祐一 著

B 5 判・468 頁・頒価 6,000 円 (送料 410 円)

就航隻数ではおそらく世界一と思われる客船王国日本の内航客船の現況をまとめた完備な資料集！

記載している船の対象は国内旅客船／貨物フェリー／海域・内陸水域、生活航路船／観光船／定期船／不定期船等の区別はせず同型姉妹船であっても写真のある限り掲載しており実に 1,300 余隻 (1988 年時点) となり要目・特長なども克明に記されている。— 母島という不利な土地にありながら日本国中を駆けめぐり船を追った森田祐一氏の労作。—

自費出版のため、お早めに下記へお申し込み下さい。

〒100-21 東京都小笠原村父島字奥村 森田祐一

Tel. 04998-2-3163 口座 〒東京 2-180091



## 〈第96回〉

## 第19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

IMO第19回バルクケミカル(BCH)小委員会が平成元年9月11日から15日までロンドンのIMO本部において開催された。

本会合の開会に先立ち、事務局より、今次会合から日本代表団の一員として会議に出席することとなった前IMO事務局次長篠村義夫氏の多年に亘るIMOへの貢献が紹介されるとともに、今後ともIMOの活動に積極的に貢献・協力を続けてもらいたいとの期待が表明された。本会議の主要審議結果は次のとおりである。

## 1. ケミカルの安全面および汚染面からの危険性評価

本議題については、作業部会が設けられ、詳細審議が行われた後、その結果を踏まえプレナリーでは以下の内容が審議された。

## (1) 未査定物質の三国間協議

三国間協議の行い方について、次のとおり確認された。

① 新規物質、新規物質を1以上含む混合物および安全上の危険を有する既査定物質の混合物は三国間協議を必要とする。

② 海洋汚染性のみしか有しない既査定物質の混合物は、査定結果をIMOに通知すれば、三国間協議を要しない。

③ 潤滑油添加剤等の混合物の汚染分類の査定を計算で行う際には、mineral oilを10%以上含む場合について、mineral oilの寄与分を考慮に入れる。

## (2) IBCコードの解釈

IBCコード第17章最低要件一覧のColumn 0の16・A・2・2の規定は、実際に運送する貨物の融点が15°C未満であれば適用しない。

## (3) 各国提案の新規物質等

各国より提案されていた新規物質等の査定結果を検討し、整理統合する件については、その量が膨大であるため、次回会合において引き続き作業することとする。

## 2. 海洋汚染物質に限定した73/78MARPOL条約附属書IIおよびIBC/BCHコードの規定の実施および解釈

## (1) 海洋汚染性のみしか有しないABC類の有害液体物質の乾貨物船による運送

本件運送については、73/78MARPOL条件附属書IIの規定がそのまま適用されるとの前回会合までの審議結果に対し、豪より、本件運送船舶に対しても、オフショアサポートベッセル同様に特別にガイドラインを作成すべき旨提案された。これに対し、蘭よりオフショアサポートベッセルは限定された用途であるため、特別にガイドラインを作成されたものであり、乾貨物船でケミカルをバルク輸送する場合附属書IIをそのまま適用すべきである旨の主張があった、最終的に豪を支持する国がなく、前回までの合意が確認された。

## (2) 油類似物質表の見直し

本物質表の見直しは、第27回海洋環境保護委員会(MEPC)(本年3月開催)で採択された73/78MARPOL条約附属書IIの物質表の改正の発効(1990年10月13日)と同時に発効する旨説明があった後、審議に入った。我が国より、油類似物質表に追加すべき物質として、現在既に73/78MARPOL条約附属書Iの対象として油タンカーで運送している航空機燃料(Aviation Alkylates)を指摘したところ、これが受け入れられ、最終的に7物質が、第27回MEPCで合意されたものに新しく追加されることとなった。

## 3. 汚染分類および船型要件の改正の現存船に対する適用のためのガイドラインの作成

新規ケミカルの出現および現存ケミカルの汚染分類の見直しに対応して73/78MARPOL条約附属書IIおよびIBC/BCHコードの物質表の改正は、今後2年毎に行われる予定であり、これらの改正は、新船、現存船の区別なく改正発効後即日適用されることとなる。しかしながら、これらの改正で船型要件が格上げされる物質を運送する船舶であって、改正発効に伴い、船型等の大改造が必要となる船舶にとっては、大きな経済的な負担を強いることとなる。かかる問題を解決するため、IMOにおいて問題があると認められた物質には、改正適用の猶予期間を設けることが合意されている。この猶予期間を与えるか否かをIMOで検討するためのガイドラインが今次会合においてとりまとめられ、次回MEPC(来年3月開催予定)で最終化することとされた。

## 4. ケミカルスロップの収集および運送に従事する船舶に対するガイドラインの作成



伊より、第18回BCH小委員会において提案された本件ガイドライン案についての説明がなされた。これに対し、蘭他より本件ガイドラインは、内航船についてのガイダンスとして各国が使用するのに有効である旨意見が述べられ、本ガイドラインはレポートにテイクノートするのみにとどまった。

### 5. ケミカルタンカーのリサイクル技術の有害性の検討

ケミカルタンカーの事前処理の予備洗浄水量を低減させることを目的として、予備洗浄にリサイクル技術を導入するための有害液体物質の排出の方法および設備の基準(P&A)の改正案がノルウェーより提案された。これに対し、我が国はノルウェー提案の現行P&Aとの同等性を評価するためには、十分慎重な検討と十分な実験的検証データが必要である旨発言したところ、我が国意見は蘭他各国の支持を得、次回会合において更に検討することとした。

### 6. 有害蒸気拡散制御システム(VECSs)

油およびケミカルの荷役時において荷物から生じる有害蒸気は、大気汚染の原因となり、また、作業者の健康上有害であるとして、当該有害蒸気を大気中に放出せずに、陸上施設に収集し処理するための陸上施設および船舶に対する技術基準の検討が行われた。

作業部会における検討結果は次のとおりである。

- ① 港湾周辺の大気汚染に着目し、貨物の移送、特に積載およびバラスト作業を対象とする。
  - ② 基準作成にあたっては船舶設備並びに陸上における設備につき考慮する。
  - ③ この基準は各地の関係官庁等がVECSsを導入する場合の基準となるべきものであるため、対象となる船舶の大小や陸上ターミナルの種類について作業部会では言及しない。
  - ④ 対象となる貨物の種類はSOLAS(第II-2章第59規則)が適用されるものとIBC/BCHコードが適用されるものとに区別して考える。
  - ⑤ この基準には船舶および陸上施設の作業員の訓練にも言及する。
  - ⑥ VECSsの導入にあたっては、危険性の分析を行い、適切な安全性を確保する。
  - ⑦ VECSsの導入により貨物移送の際の作業が複雑化し、新たなオペレーション上の危険性が生じることを留意する。
- 以上を踏まえ、プレナリーにおいて次の諸点を確認した。

① 次回BCH小委員会において、防火小委員会およびBCH小委員会の合同作業会を設け、本件を引き続き検討し、1991年を目標として本基準を作成する。

② 本基準をどのような形でまとめ、かつ、各国で統一して実施するための法的手続き等についても今後検討する。

なお、米国代表は、VECSsの国際的な実施に先立ち、米国内においては1990年2月より実施する予定である旨説明した。

### 7. アンモニアタンクの応力腐食割れ

高張力鋼の普及に伴い、アンモニアタンクに応力腐食割れが生じるとの指摘を受けて、応力腐食割れ対策のためのIGCコード改正案が検討された。国際船級協会会議より提案された原案を基に、我が国等の指摘による修正を加え、IGCコード改正案が作成され、次回海上安全委員会において最終化されることとなった。

(渡田滋彦)

12月号の「最近のSOLAS条約改正作業について(3)」において、「一損傷時復原性の要件」の記述が誤っておりましたのでお詫び申し上げますと共に以下のとおり訂正させていただきます。

#### RO/RO 船を含む乾貨物船の区画および損傷時復原性基準案の概要

この確率論的手法による区画および損傷時復原性基準案の概念は、ある船が損傷を受けると仮定して、起こりうるすべての損傷から生き残る確率を数えあげ、その総和をある値以上にしようとするもので、横、縦、水平の各方向の隔壁または甲板配置により区画された箇所の浸水後の残存復原性から定まる残存確率を、到達区画係数Aと呼び、この値がこの船の長さによって定められる要求区画係数R以上となることが要求されている。

ここで用いられる到達区画係数Aは、 $A = \sum P_i \cdot S_i \cdot V_i$ で与えられ、(i=対象としている1またはそれ以上の区画、 $P_i$ =対象としている1またはそれ以上の区画が浸水する確率、 $S_i$ =対象としている1またはそれ以上の区画が浸水した残存する確率、 $V_i$ =対象としている1またはそれ以上の区画が想定した垂直区画内で浸水する確率)3つの確率の積の総和により、起こりうるすべての損傷から生き残る確率を表している。

つまり、従来旅客船に適用されていた決定論的手法のように、船を1区画可浸や2区画可浸で区切るという確定的な基準ではなく、この確率論的手法を用いれば、どのような区画で区切るのも自由であるが、残存確率をある一定レベル以上に保つことにより、貨物船としての安全性を担保しようとするものである。

(運輸省海上技術安全局)



# 平成元年度(平成元年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	12	300,434	523,512		0	0	0	
	油槽船	6	58,346	71,219		0	0	0	
	その他	3	38,500	18,300		0	0	0	
	小計	21	397,280	613,031		0	0	0	
輸出船	貨物船	98	2,526,518	3,589,849		2	55,550	70,600	
	油槽船	56	2,951,469	4,685,965		6	288,000	472,900	
	その他	2	14,390	11,600		0	0	0	
	小計	156	5,492,377	8,287,414		8	343,550	543,500	
合 計		177	5,889,657	8,900,445	664,363 百万円	8	343,550	543,500	37,948 百万円

● 編 集 後 記 ●

□ 平成2年の新年を迎えるにあたり、読者の皆さまに心からお喜び申し上げます。

昨年1年間の出来事を振り返って見ると新年早々昭和から平成へと改元され昭和時代の歴史を色々回顧し反省するよい機会を持つことが出来たのは幸いであったと思う。また次々と国の内外を問わず歴史的な改革や事件が頻発したのもまた長く記憶に残るものと思われる。国内においてはリクルート事件を契期として政治家に対する不信感から政治改革が真剣に論議され、また一般消費税強行実施が国民の反発をかい7月参議院選挙では与野党逆転という結果になったのも記憶に新しい。今年は総選挙が2月に行われるとされており数年前より続いている大型景気も持続されると思うが、果たして政情安定するかどうか気懸りである。海外での民主化の大きな流れはいよいよ止まる処を知らない状態で、ソ連のベレストロイカに端を発し東欧諸国の民主化運動は遂に東西ベルリン間の壁を実質的撤去という結果となった。昨年12月マルタ島における米ソ首脳会談により戦後長い間続いた冷戦がい

よいよ終止符が打たれることになった。併し中国、カンボジア、フィリピン諸国の情勢はまだまだ目が離せないものがあり今年はどうのように展開するか注目すべきである。

このような世界の大きな流れの中にあつて我が国の海運造船界の前途はどうになるのか今年こそ本当の再生元年となり得るのか関心のあることである。幸い昨年9月期中間決算も本年3月期決算予想も漸く好調で長い間低迷していた両業界にもやっと日が差し始めたわけで、何とか早く本格的に立ち直り、若者にも希望の持てる企業に戻ってほしいと念願するものである。

□ 今月号に海洋科学技術センター 高川真一氏による6,500 m 潜水調査船「しんかい6500」システムの概要と題する紹介論文を掲載した。未開の聖域といわれている深海の調査は未来の大きな課題であり人類の夢である。特に大洋に囲まれた日本にとって太平洋や日本海の深海調査は資源開発や地震予知のための地殻構造の研究に不可欠であり「しんかい6500」はそのための貴重な研究道具であり、これによる新しい発見や研究を期待したい。

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

予 約 金 { 6 カ月分 8,030 円  
税 込 { 1 ケ年分 15,450 円

運輸省海上技術安全局監修  
造船海運総合技術雑誌 船の科学  
©禁転載 第43巻 第1号 (No.495)  
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(マリンビル)  
振替口座 東京 3-70438 電話 03(552)8798

平成2年1月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }  
平成2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



# '90のニューフェイス 華麗なる疾走!!



## SSCならではの乗り心地

熱海—大島間に就航のSSC型高速旅客船  
"シーガル2"は、独特の船型により、  
揺れが極めて小さく、高い就航率と  
快適な船旅をお約束します。

**M MES** 三井造船株式会社

本社 高速艇営業部 104 東京都中央区築地5-6-4 電話 03-544-3462



平成二十二年一月十五日印刷  
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

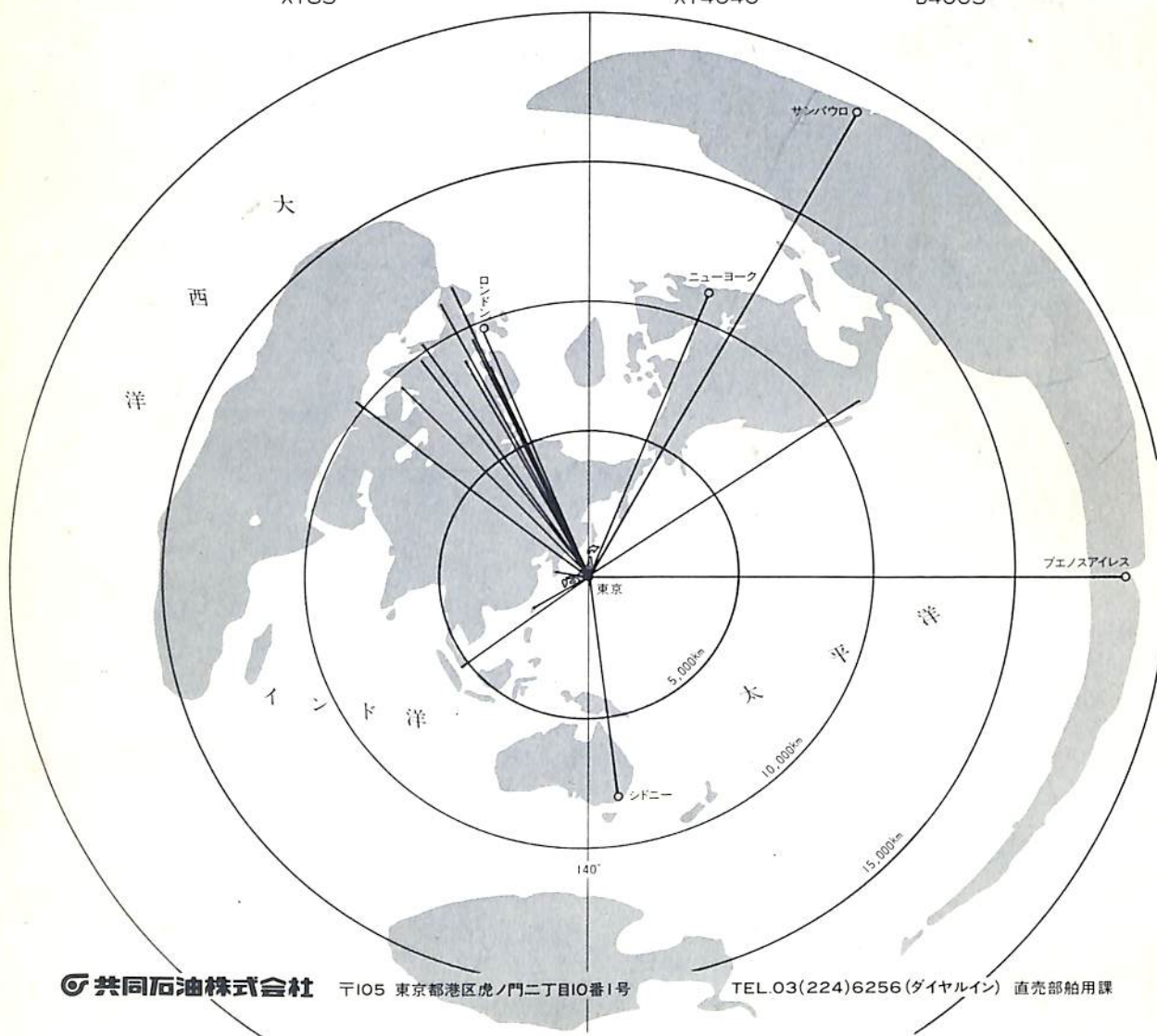
# SAFETY NETWORK

## Kyoseki — elf

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	アランタマリン	30
	XT70		M4015		4030		D3005
	XT85				XT4040		D4005



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号（マリンビル）  
（株）船舶技術協会  
電話 東京（552）八七九八番

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(224)6256 (ダイヤルイン) 直売部船用課

保存委番号：  
222422

T4910773901007

雑誌07739-1