

船の科学 1994 7

VOL.47 NO. 7

スーパージェット

SUPERJET・翼付双胴高速船



シャープなフォルムの中に
優れた高速性と
抜群の居住性を実現

スーパージェットラインアップ

SUPERJET-20 100人乗り/32ノット

SUPERJET-30 200人乗り/38ノット

SUPERJET-40 300人乗り/39ノット

日立造船株式会社

皆の力を結集して

ECOLOGY & ENVIRONMENT

〈環境と生態に配慮する〉

SPECIAL COATING DIVISION

●特殊塗装事業本部

TEL:0848-37-7101 FAX:0848-37-1773

NAKATA GROUP

NAKATA MAC CORPORATION

SHIPS & SHIPPING

〈世界の海へはばたく〉

SHIPPING DEPARTMENT

●船舶部

TEL:03-3246-1818 FAX:03-3270-3115

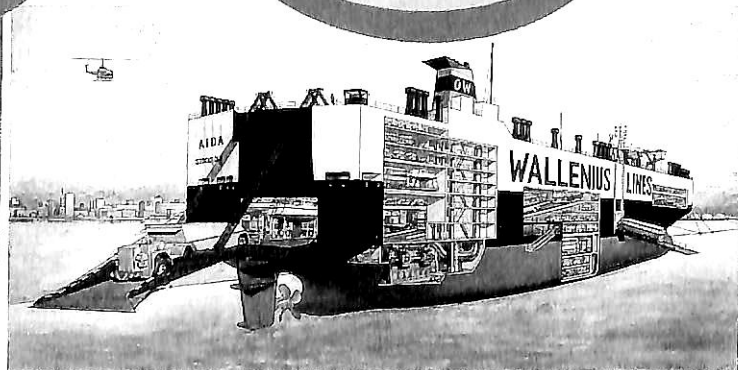
TECHNOLOGY

〈常に技術開発を〉

CARGO ACCESS EQUIPMENT DIVISION

●装置事業本部

TEL:03-3246-1821 FAX:03-3270-3115



NAKATA GROUP



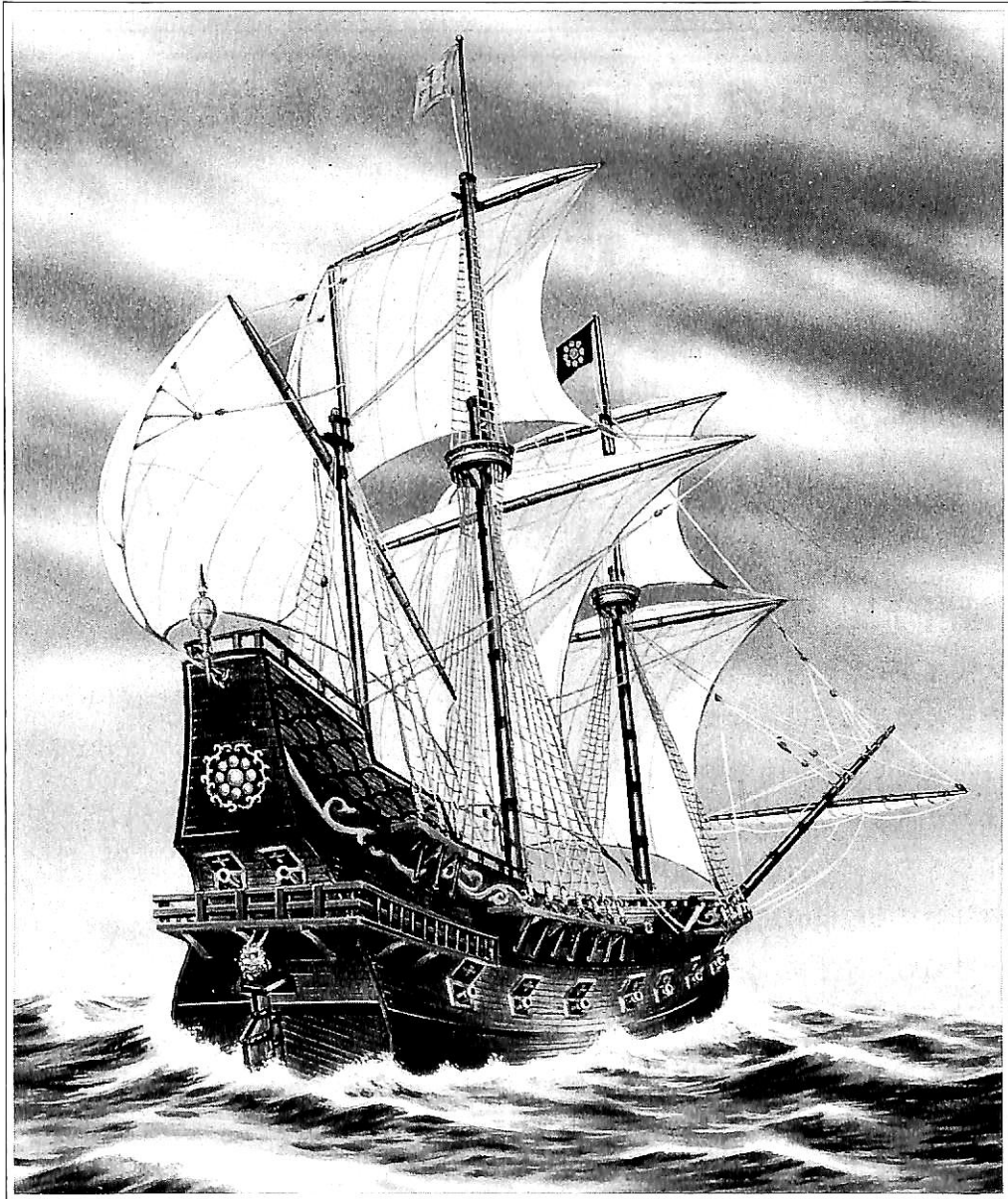
NAKATA MAC CORPORATION

株式会社 ナカタ・マックコーポレーション

〒722 広島県尾道市久保二丁目4番5号 TEL: (0848) 37-7101(代) FAX: (0848) 37-1773

■東京支社 〒104 東京都中央区築地六丁目4番8号 カトキチ築地ビル6F
TEL: (03) 5550-1364 FAX: (03) 5550-1369

■長崎支社 〒851-03 長崎市深堀一丁目2番
TEL: (0958) 71-6206 FAX: (0958) 71-0346



世界の海を駆けた雄姿が、歴史を越えて甦る。

日本船舶振興会は、「サン・ファン・パウティスタ号」の復元事業を応援します。

380年前、まだ見ぬ世界との交流を夢見て、大海原に船出した男達。伊達政宗の命を受け、遣欧使節となった支倉常長が乗ったサン・ファン・パウティスタ号の復元が、宮城県・慶長遣欧使節船協会によって行なわれた。仙台藩という一地方から、当時すでに世界を見つめていた政宗・常長の精神は、国際化が急がれる現代人にとっても大いに学ぶべきものです。今回の復元は、彼らの大航海を後世に伝える文化事業であり、海を通じた国際交流のシンボルとして、また地域活性のよりどころとして、次代の若者たちに大きな夢を与えてくれることでしょう。日本船舶振興会は、この復元事業に賛同し、積極的に応援しております。

Together To Tomorrow

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!!

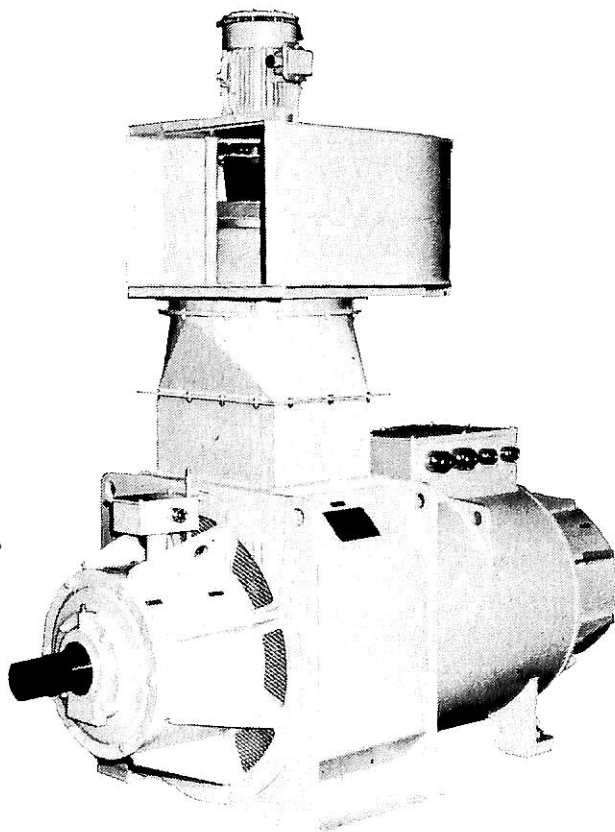
三信定速発電装置

—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

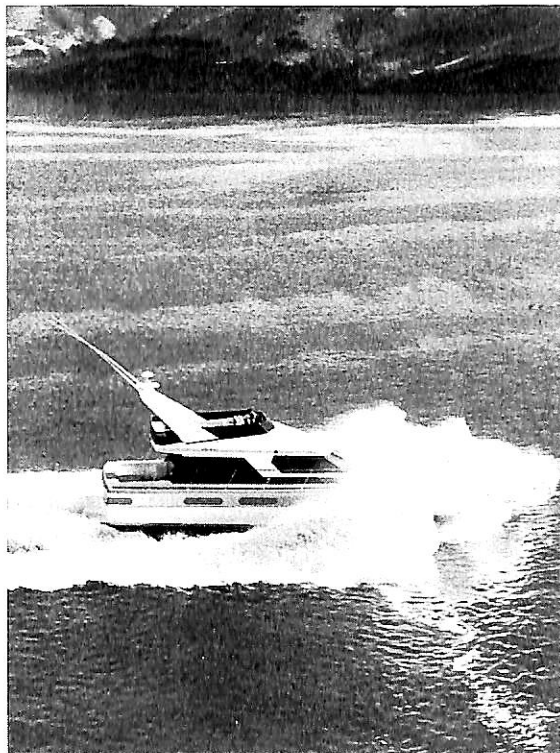
(株)日本工業規格表示許可工場

三信電具製造株式会社

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

■営業所

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



クラッシュ・ストップ

ハミルトン・ジェットは 緊急停止の場合、全速力では約1.5艇身で止まります。

国内の港近辺は多忙で、しかも非常に狭くなっております。事故発生を防ぐ目的にもクラッシュ・ストップが可能な機能を選んで下さい。

常に船内部より油圧配管とシリンダ等が点検でき、船内部よりインペラ部やシャフト部も点検できます。日常の点検業務で、冬の冷たい海に潜る必要もありません。

安全運航、日常点検、乗組み員で可能なる開放整備…
これがハミルトン・ジェットです。
10～15年も安心して定期運航に使用して頂けます。

HMシリーズ

HM422型, 461型, 521型, 571型, 651型, 721型, 811型, 等
4000PSクラスまで準備しております。

- ⚓ 45ノットクラス高速定期運航船
- ⚓ ブースト・ジェット(増速用)
- ⚓ ロイター・ジェット(1200トン/A.U.W.まで)

HJシリーズ

H/J211型, 273M型, 273H型, 291型, 321型, 362型, 402型
多数準備しております。

※既に、P.C.63%の『VOYAGER』パイロット船も運航に入っており、より良い性能をめざして開発を行っております。

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)

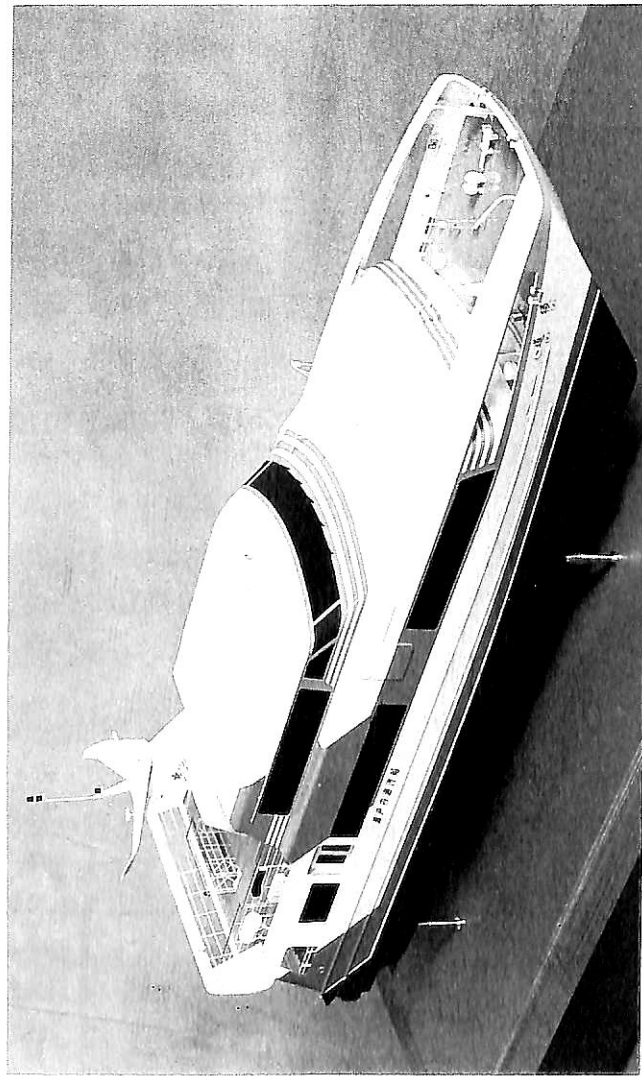
FAX (052) 835-3354

Telex. 447-7344 MIYOSI J.

陸・海・空・総合産業用精密模型製作

(展示用, 記念贈呈用, PR用, 博物館用, 試作検討用, 等)

金属材料仕様による微妙かつ綺麗な表現をお楽しみ下さい。



スーパージェット30
“道後” “宮島”

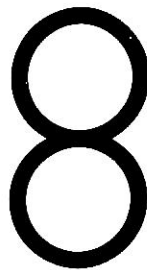
船主(御用命)

瀬戸内海汽船株式会社

建造所

日立造船株式会社
神奈川工場

株式会社
横浜精密



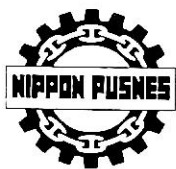
ISAO-JAPAN

Yokohama Seimitsu Co., Ltd.

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

TELEPHONE 045-592-0007 (代) FAX.045-592-6212

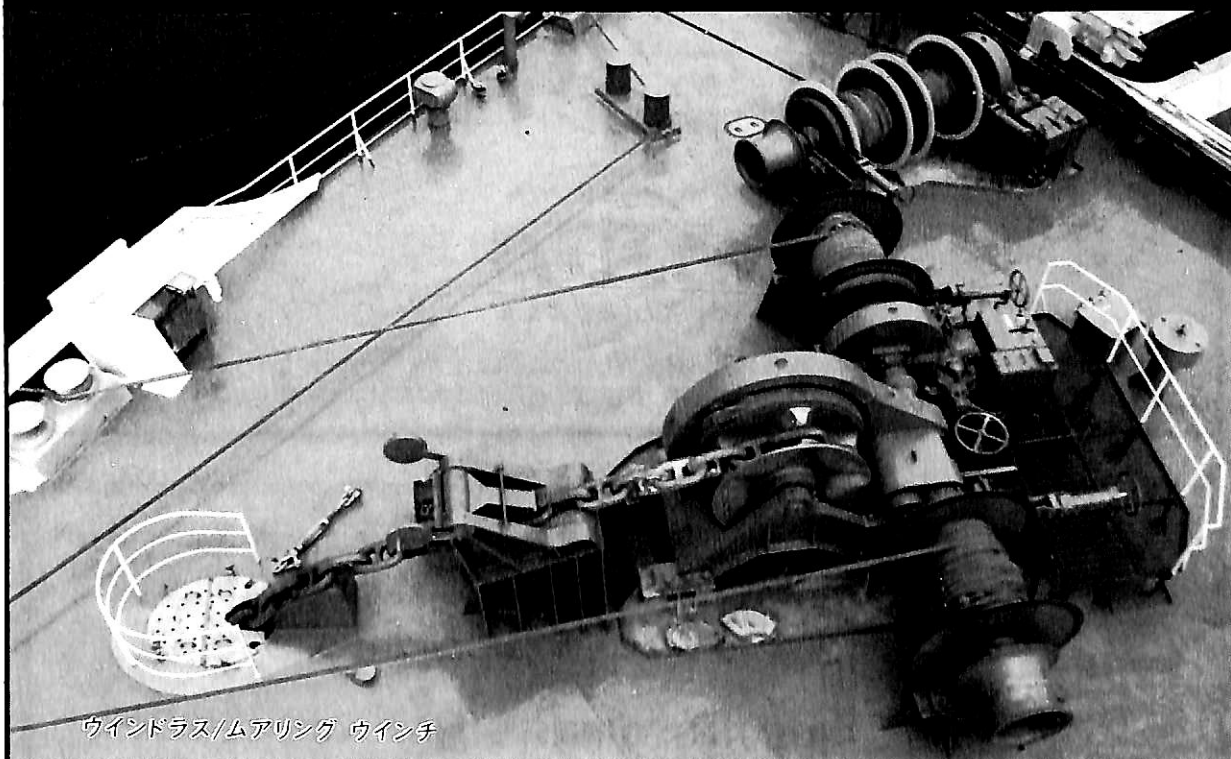
〒223 横浜市港北区新吉田町687-2



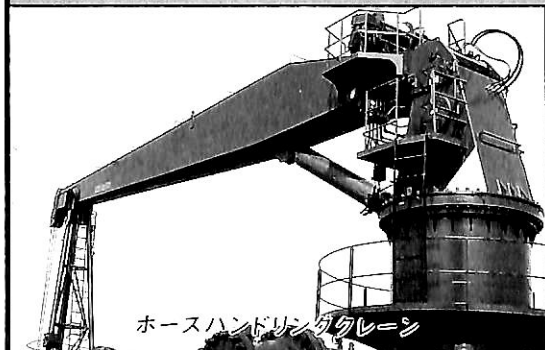
DECK MACHINERY and MOORING SYSTEM

日本プスネスの甲板機械

電動油圧式 / 電動式 / 蒸気式



ウインドラス/ムアリング ウインチ



ホースハンドリングクレーン



日本プスネス株式会社

〒103 東京都中央区日本橋人形町1-4-10(人形町センタービル)

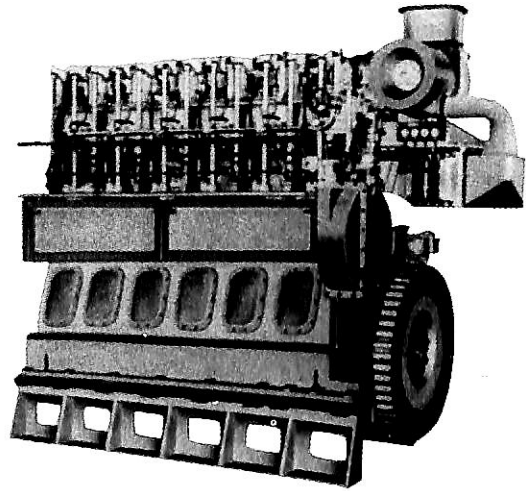
電話 (03) 3669-0471・ファクス (03) 3669-2176

主 機 関

700~21,600馬力

赤阪式省エネルギー機器

- GPS衛星航法装置
- 運航管理装置
- 減速機付大口徑プロペラ
- CPP船自動負荷制御装置
- 自動船速制御装置
- 精密軸出力計(赤阪/小野)
- 粘度計・自動粘度制御装置
- 陸船用消音器
- 船倉内結露防止装置
- 抽気ヒーター
- テレメーターブイ



21世紀の海を見つめる

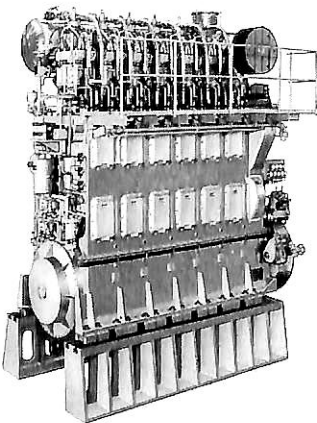
K28形 1400馬力

アカサカ

株式会社 赤阪鐵工所

本社 東京都千代田霞が関3丁目2番5号・霞が関ビル2626 TEL.03-3581-9781 営業所 札幌・仙台・焼津・大阪・今治・福岡
中港工場 静岡県焼津市中港4-3-1 TEL.054-627-2121 豊田工場 静岡県焼津市柳新屋670 TEL.054-627-5091

ハンシンディーゼルの省力化機器



■ 2サイクル ディーゼル機関

- ハンシンマロール(油圧遠隔操縦装置)
- HANASYs(機関データログおよび船舶運航支援システム)
- ハンシン川崎サイドスラスト(CPP付2ton~6ton)
- 可変ピッチプロペラ(650PS~10,000PS用)

低速4サイクル ディーゼル機関
(650PS~6,300PS)

低速2サイクル ディーゼル機関
(1,348PS~7,040PS)



阪神内燃機工業株式会社

本 社: 神戸市中央区海岸通8番地 神港ビル ☎ 078(332)2081
東京支店: 東京都千代田区丸の内2-4-1丸ビル ☎ 03(3216)3601
九州営業所: 福岡市博多区博多駅東1-1-33 はかた近代ビル ☎ 092(411)5822
営業所: 北海道 ☎ 011(241)8868 仙台 ☎ 0222(22) 6327
清水 ☎ 0543(53)6345 下関 ☎ 0832(23) 8166



新日本海フェリー

代表取締役社長 入谷 泰生

本社 〒530 大阪市北区梅田1-2 (大阪駅前第2ビル13階)

☎ 06-345-2921 (予約センター)



安全運航で日本石油グループの
原油安定供給を支える



東京タンカー株式会社

代表取締役社長 野田 進一郎

東京都港区西新橋1-3-12 〒105 TEL 03-3592-3700



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 (3201) 1651 (代表)



観光潜水船“もぐりん”(排水量90トン, 旅客40名)
で素晴らしい沖縄の海底クルーズを楽しもう!

日本海中観光株式会社

● 恩納村 サンマリーナ ●

〒904-04 沖縄県国頭郡恩納村字富着66の1
TEL. (098)965-5835 FAX. (098)964-5570

Submarine Tourism

社 団 法 人

日本造船工業会

会 長 合 田 茂

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



JAPAN SHIP EXPORTERS' ASSOCIATION

日本船舶輸出組合

理 事 長 飯 田 庸 太 郎

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

社 団 法 人

日本中型造船工業会

会 長 檜 垣 文 昌

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

ClassNK

財 団 法 人 日 本 海 事 協 会

東京都千代田区紀尾井町4番7号
電 話 (3230)1201(代)

社 団 法 人

日本舶用工業会

会 長 山 岡 淳 男

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 5 番 16 号 (晩翠ビル3階)
電 話 (3502) 2 0 4 1 ファックス (3591) 2 2 0 6

The Shipbuilding Research Centre of Japan

財 団 法 人

SRC

日本造船技術センター

理 事 長 今 村 宏

東 京 都 豊 島 区 目 白 1 丁 目 3 番 8 号
電 話 03-3971-0266 FAX 03-3971-0269

社 団 法 人

日本造船協力事業者団体連合会

会 長 三 上 和 男

東 京 都 港 区 西 新 橋 1 丁 目 5 番 14 号 (信栄堂ビル4階)
電 話 03(3502) 8 0 3 1 (代表) FAX.03(3502) 8 0 3 5

社 団 法 人

日本船舶電装協会

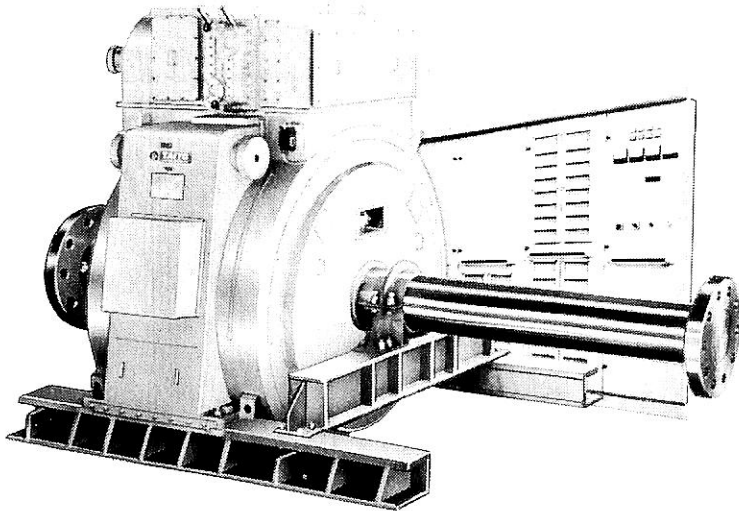
会 長 柏 原 力

東 京 都 港 区 新 橋 3 丁 目 1 番 9 号 (日本ガラス工業センタービル8階)
電 話 (03)3504-0 8 5 8 (代表)
F A X (03)3504-0 8 5 6 GII/GIII

ながい経験と最新の技術



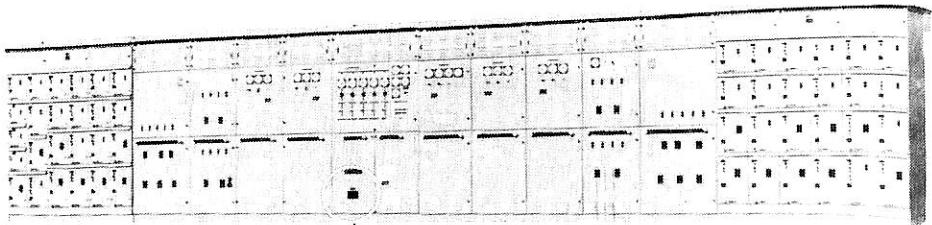
大洋の船舶用電気機器



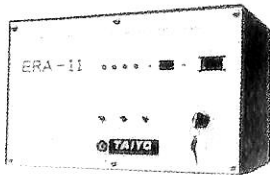
主要生産品目

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

サイリスターインバーター式軸発電装置



配電盤



発電装置制御用マイクロコンピュータ

 **大洋電機** 株式会社

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

船の科学

1994

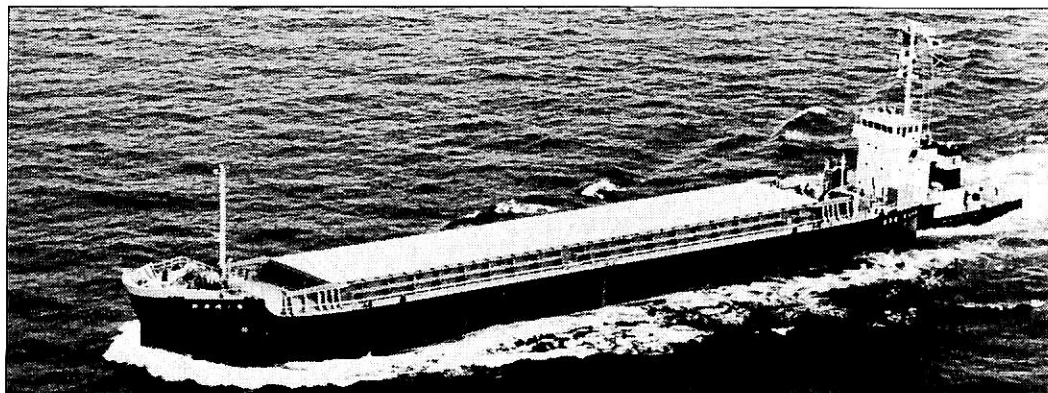
7

Vol. 47

目 次

- 13 新造船紹介 (No. 549)
- 20 15m型港湾監督船“ひたちなか”……………ヤマハ発動機
- 34 日本商船隊の懐古No. 180 (桃川丸, 大冶丸, 大運丸) ……山田早苗
- 36 マーサ造船所の未来型超高速客船の新しい概念
—— 短距離航路用40ノット型旅客カーフェリー —— ……府川義辰
- 38 ● ヨットチャーター
チャーター可能な世界の豪華ヨット (2) ……府川義辰
-
- 49 6月のニュース解説 (造船材料費の問題点) ……米田博
-
- 52 ● 新造船紹介
豪華リゾートフェリー“フェリーあざれあ”の概要 ……石川島播磨重工業
-
- 60 ● 将来の超高速貨物船建造を目指して
スーパーライナー実験船「疾風」・「飛翔」の概要 ……遠藤久芳
-
- 68 ● 新組織解説
東京エムオウエウ事務局について ……岡田光豊
-
- 72 ● 連載講座
船型設計ノート (16) ……森正彦
-
- 83 ● 新製品紹介
新型油圧コンパクトシリーズ ……ヘグラント
-
- 88 ● 海外製品紹介
Autoshipのプログラム ……編集部
-
- 海洋造船随筆
- 90 無人航海, 保険 ……尾花皓
- 91 貨客船百花繚乱 (1) ……兵頭喜明
- 98 海洋開発草分け話 (2) ……武藤郁夫
-
- 105 ● 連載講座
船舶電子航法ノート (205) ……木村小一
-
- 110 ● I M Oコーナー (第150回)
船舶からの大気汚染の防止措置に関するI M Oの最新動向 ……運輸省
-
- ニュース 21世紀への“技術の砦”「三菱重工横浜ビル」を完成 ……三菱重工業
PDプロペラ2号機実装船の就航 ……日本造船技術センター

プッシャーバージには経験と信頼性の自動連結装置
アーティカップル



- ★ 抜群の耐航性
- ★ あらゆる用途に応じる多様な機種

- ★ 連結・切離し30秒
- ★ 指先一つで遠隔操作

タイセイ・エンジニアリング株式会社

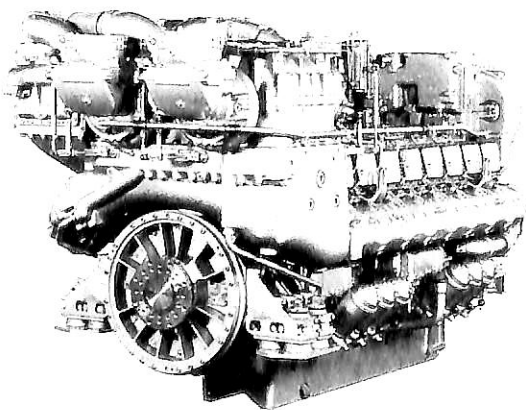
東京都中央区日本橋浜町3-12-3
 ホリベビル5F 電話 (03)3667-6633
 ファックス (03)3667-6925



mtu
 Deutsche Aerospace

人にやさしい
 地球にやさしい

mtu



エンジン形式	機関出力:PS	重量:ton(減速機込)
8V396TE	1,140 - 1,360	4.2
12V396TE	1,710 - 2,040	5.5
16V396TE	2,280 - 2,720	6.9
12V396TB	2,180 - 2,610	6.5
16V396TB	2,900 - 3,480	7.7

日本総代理店

メルセデス・ベンツ日本株式会社

16V396TB94
 3480PS/2100rpm


〒106 東京都港区六本木1-9-9(六本木ファーストビル)
 電話 03(5572)7353 ファックス 03(5572)7336



カーフェリー フェリー あざれあ 新日本海フェリー株式会社

FERRY AZALEA

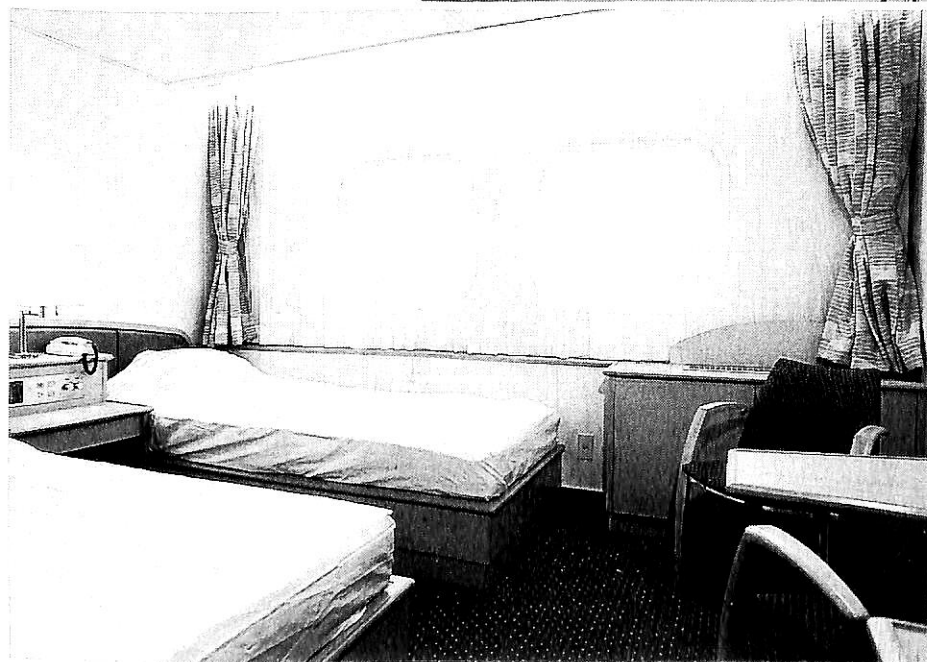
石川島播磨重工業株式会社建造(第3039番船)	竣工	6-4-15
全長 195.461 m	満載喫水	6.75 m
総トン数 20,554 T	186台 乗用車	80台
燃料消費量 118.5 t/day	トラック	9PC40L形(予)機関×2
出力(連続最大) 11,910kW(360/169.4 rpm)×2 (常用) 10,720kW(347.6/163.6 rpm)×2	プロペラ	4翼2軸 CPP
筒汽缶 バックレージボイラ×1	主機関	DU-SEMT
無線装置 SSB無線装置	発電機	西芝2,000kW×AC450V×3 (原)ダイハツ2,200kW×720rpm×3
(満載航海) 22.7kn	航海計器	GPS 衝突予防装置 レーダ
乗組員 70名	船級・区域資格	JG・沿海(第2種船)
サイドランプ	フィンスタビライザ	パワースラスト, スタンスラスト, ターンテーパー, スタンスラップ
	同型船	フェリーしらかば 航路 新島~小樽
		(本文52頁参照)

 Cruising Resort

フェリーあざれあ



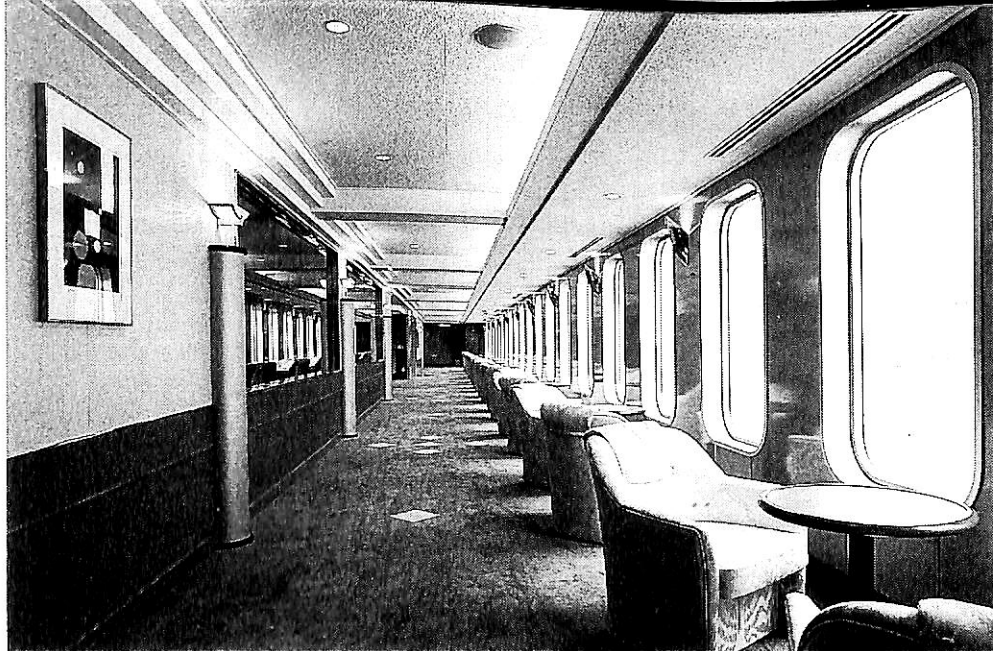
▲ メインホール



◀ 特別洋室

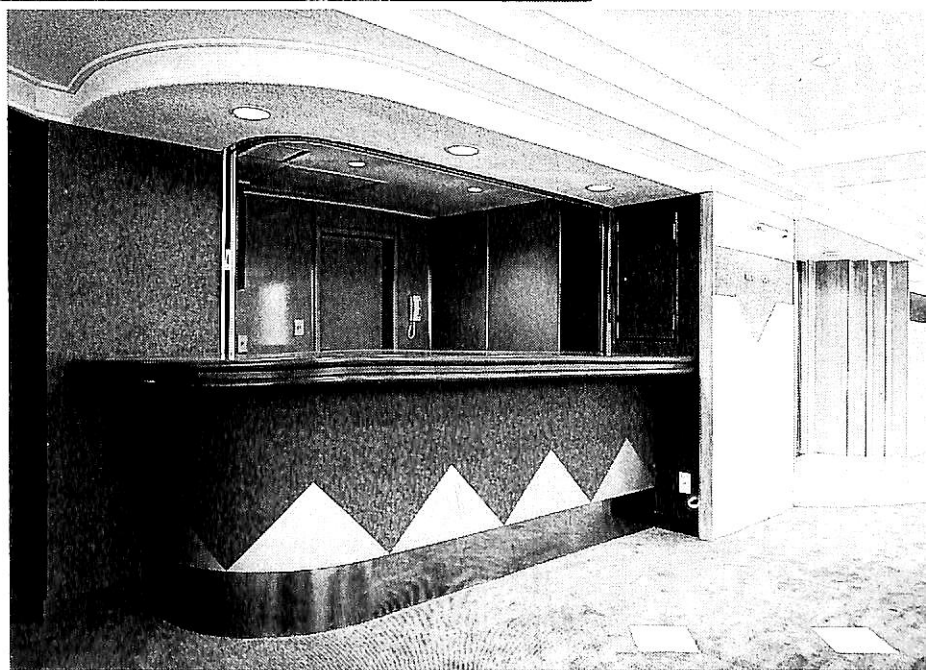


▶ スウィートの一部

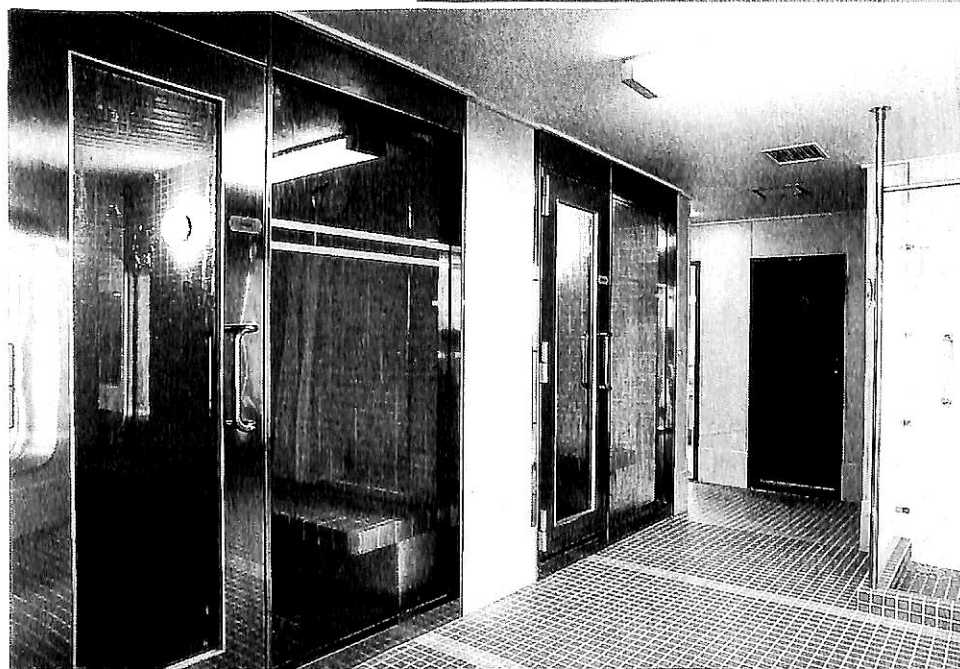


フェリーあざれあ

▲プロムナード



オープンバー▶



◀サウナ
(本文52頁参照)

石川島播磨重工業株式会社



L P G 運搬船 **ジェイ エイ サンシャイン** 有限会社くみあい興産

JA Sunshine

川崎重工工業株式会社神戸工場建造(第1437番船)	起工 5-2-2	進水 5-7-2	竣工 6-3-25
全長 224.05m 垂線間長 212.00m	型幅 36.00m	型深 20.70m	満載喫水 11.021m
総トン数 42,551T 純トン数 15,519T	載貨重量 49,353t	L P G 艙容積 75,208.5m ³	燃料油槽 2,211.1m ³
L P G ポンプ 600m ³ /h × 100m × 8	クレーン 5t(電動油圧) × 1	出力(連続最大) 12,400PS	補汽缶 コンボジット形 × 1
清水槽 213.8m ³ 主機関 川崎MAN-B & W 5S70MCE形(デ)機関 × 1	プロペラ 5翼1軸	無線装置 MF/HF無線装置 NBDP インマルA, C,	航海計器 GPS NNSS 衝突予防装置 レーダ
発電機 富士電機1,040kW × 3, 100kW × 1	無線装置 MF/HF無線装置 NBDP インマルA, C,	航海計器 GPS NNSS 衝突予防装置 レーダ	船級・区域資格 NK 遠洋
船舶電話 国際VHF電話	航続距離 22,380 浬	船級・区域資格 NK 遠洋	同型船 コープアケボノ
速力(試運転最大) 17.618kn (満載航海) 15.5kn	乗組員 32名		
船型 平甲板船			

セメント撒積運搬船 **千 島 丸** 日本郵船株式会社・近海郵船株式会社

CHISHIMA MARU

NKK鶴見製作所建造(第1061番船)	起工 5-9-28	進水 5-12-22	竣工 6-3-23
全長 114.80m 垂線間長 108.00m	型幅 17.50m	型深 9.30m	満載喫水 7.07m
総トン数 4,907T 載貨重量 7,469t	貨物艙容積(グ) 6,021m ³	燃料油槽 221m ³	機関 × 1
燃料消費量 約12.6t/day 清水槽 約102m ³	主機関 日立-B & W 6L35MC(Mark III)形(デ)	プロペラ 4翼1軸	無線装置 船舶電話
出力(連続最大) 4,560PS(200rpm)(常用) 3,870PS(190rpm)	発電機(デ) 500kW × 2, (軸) 340kW × 1	無線装置 船舶電話	速力(試運転最大) 14.54kn
補汽缶 0.6t/h × 1 排エコ 0.5t/h	航海計器 GPS NNSS 衝突予防装置 レーダ	航海計器 GPS NNSS 衝突予防装置 レーダ	船級・区域資格 NK, NSM0 遠洋
海事衛星通信装置 VHF 航続距離 約4,000 浬	無線装置 MF/HF無線装置 NBDP インマルA, C,	無線装置 MF/HF無線装置 NBDP インマルA, C,	同型船 扇洋丸
(満載航海) 12.8kn	乗組員 13名		
船型 凹甲板船尾船橋, 機関船			
ベクトルシステム, セメント荷役装置(機械式1,300t/h, 空気圧送式1,300t/h)			





カーフェリー フェリー ちくし 船舶整備公団・九州郵船株式会社

FERRY CHIKUSHI

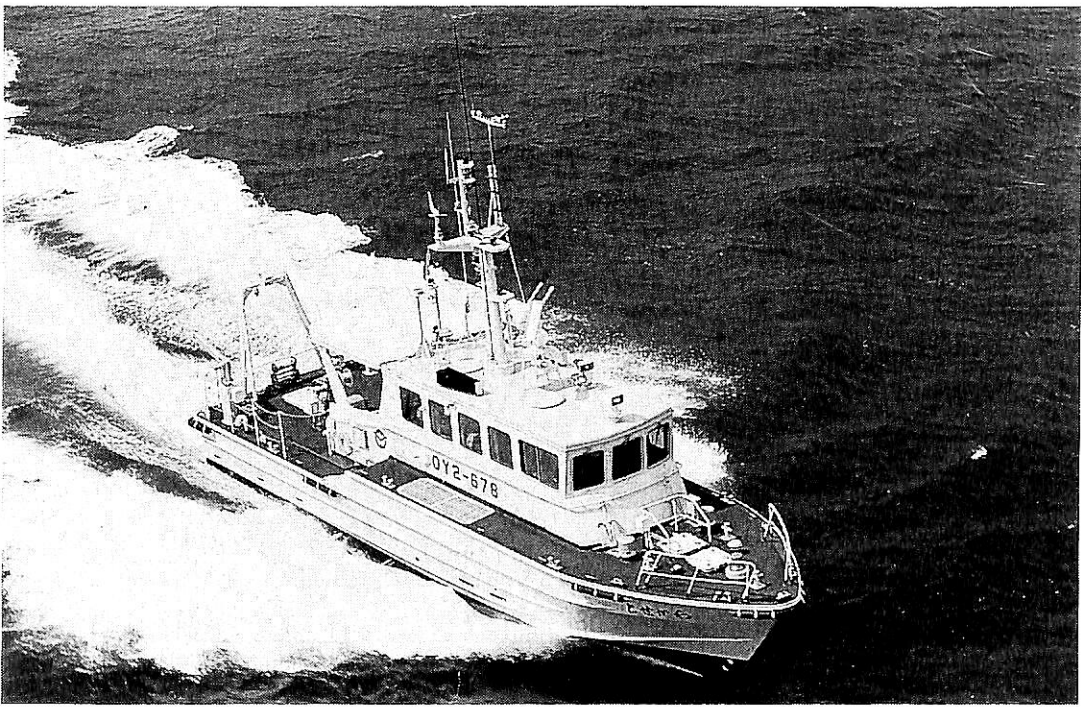
内海造船株式会社瀬戸田事業所建造(第589番船) 起工 5-6-15 進水 5-11-4 竣工 6-3-22
 全長 97.37m 垂線間長 87.00m 型幅 14.60m 型深 10.00/5.20m 満載喫水 4.171m
 総トン数 1,926T 載貨重量 747t Car搭載数 8t積トラック 27台または乗用車 69台
 燃料油槽 134.60m³ 燃料消費量 240 t/day 清水槽 64.04m³ 主機関
 ダイハツ6DLM-40A(L)形(デ)機関×2 出力(連続最大)4,000PS(500/222)×2
 (常用)3,400PS(474/210)×2 プロペラ 5翼2軸 補汽缶 500,000kcal/h×80°C(温水ボイラ)
 発電機 ダイハツ6DL-20 890PS×900rpm×2 無線装置 船舶電話 国際VHF電話
 航海計器 衝突予防装置 レーダ GPS 速力(試運転最大)21.506kn(満載航海)20.0kn
 航続距離 2,300 哩 船級・区域資格 JG 沿海第2種 船型 全通船楼船 乗組員 26名
 旅客 974名 バウスラスタ, フィンスタビライザ, シリング舵2舵 航路 博多~壱岐~対馬

練習船 弓削丸 弓削商船高等専門学校

YUGE MARU

三井造船株式会社玉野事業所建造(第1408番船) 起工 5-10-13 進水 6-1-18 竣工 6-3-30
 全長 40.00m 垂線間長 35.00m 型幅 8.00m 型深 3.30m 満載喫水 2.80m
 総トン数 240T クレーン 0.95t×66m/min×1 燃料油槽 46.45m³
 燃料消費量 4,833 t/day 清水槽 52.52m³ 主機関 ダイハツ6DLM-24SL形(デ)機関×1
 出力(連続最大)1,300PS(750rpm)×1 (常用)1,105PS(750rpm)×1 プロペラ 4翼1軸 CPP
 発電機 西芝187.5kVA×1,200rpm×2(原)ヤンマー300PS×1,200rpm×2,軸発 西芝150kVA×900~1,230rpm×1
 無線装置 船舶電話 国際VHF電話 航海計器 デッカ ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダ
 速力(試運転最大)13.75kn 航続距離 2,300 哩 船級・区域資格 JG・近海区域
 船型 長船首楼付一層甲板船 最大搭載人数 56名(職員4名,部員5名,教官3名,学生44名)
 。サイリスタ・インバータ式軸発, 航行管理支援システム, データ処理システム, 映像音響処理システム, 女子学生
 専用居住スペース 等を採用している。





漁業調査船 わかせと 岡山県

WAKASETO

三井造船株式会社玉野事業所建造(第1803番船)	起工 5-10-20	進水 6-2-23	竣工 6-3-15
全長 17.0m	登録長 16.25m	型幅 4.0m	型深 2.0m
満載喫水 0.88m	総トン数 19.0T	燃料油槽 2.69m ³	清水槽 0.27m ³
主機関 GM12V-71TADDEC 形(デ) 機関×1		出力(連続最大) 725 PS (2,170 rpm)×2	
プロペラ 3翼2軸	発電機 大洋電機 25kVA×1	無線装置 船舶電話	航海計器 ロラン
衝突予防装置 レーダ	速力(試運転最大) 32.5kn (航海) 26.3kn		航続距離 250 浬
船級・区域資格 JG・第1種小型漁船	船型 V型軽構造	乗組員 2名	調査員 12名
。ビデオプロッター GPS・魚群探知機, 潮流観測装置, 気象観測装置, 海流測定装置, ハードコピー記録装置一式			

まもろう安全、うけよう船検

船舶安全法が改正され、小型船舶の範囲が「長さ12m 未満」から「総トン数20トン未満」になりました。

小型船舶(総トン数20トン未満)の検査は、原則として日本小型船舶検査機構(JCI)が実施します。

- 救命胴衣を着用しよう
- 天候の急変に注意しよう



池内 心

JCI 日本小型船舶検査機構

〒102 東京都千代田区九段北4-2-6 市ヶ谷ビル
TEL 03-3239-0821(代) FAX 03-3239-0829

'93年竣工の100総トン以上の船舶600余隻のデータを写真付きで収録

船舶年鑑 1994

●B5判 472ページ 定価4800円(本体4661円、送料込み)

日本で初めての船の年鑑 ついに刊行！

〈本書の内容〉

■総説

造船業界の現状と課題 (運輸省海上技術安全局造船課)
'93竣工船の傾向と特徴

■新船舶の紹介

1993年中に日本の造船所で竣工した100総トン以上の全船舶 (輸出船・国内船) について、船種別に各船の特徴と主要目を原則として写真付きで紹介。記載主要目……船名、船級、船主、船籍、造船所、建造番号、進水年月日、竣工年月日、総トン数、載貨重量トン数、その他積載能力、全長、垂線間長、型幅、型深さ、計画喫水、主機 (種類、メーカー型式、常用出力、基数、軸数)、発電原動機 (メーカー型式、出力、台数)、速力 (最高、航海)、航行区域、航続距離、主要航路、乗組員数など。

■船用機器

最新の省エネ船用エンジン、航海計器など注目される船用機器を紹介。



お申し込み方法

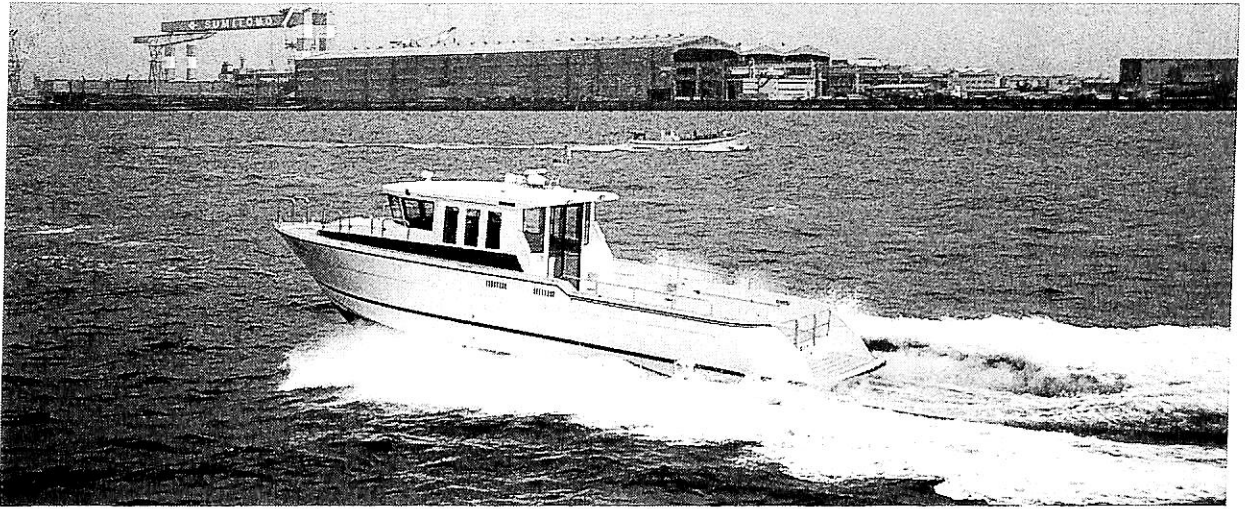
発行所 **財団法人 日本海事広報協会**

〒104 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル
☎03-3552-5031 Fax03-3553-6580
振替口座 東京3-136412

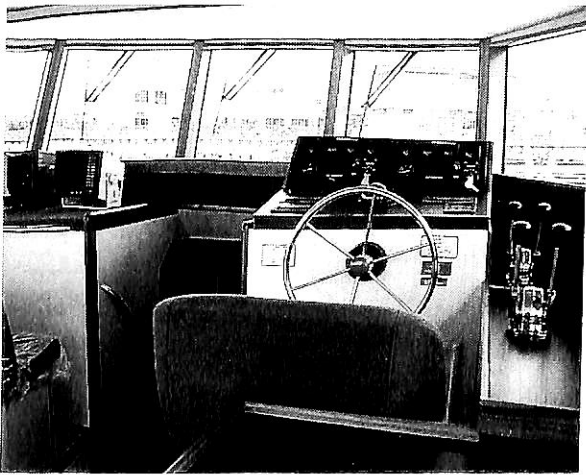
▶本書は最寄りの書店または発行所へ電話またはファクス、はがき等で直接お申し込み下さい。
▶発行先に直接お申し込みの方へは請求書を添えてお送りいたしますので、ご送金は郵便振替、現金書留または郵便切手をお願い致します。

15m型港湾監督船“ひたちなか”

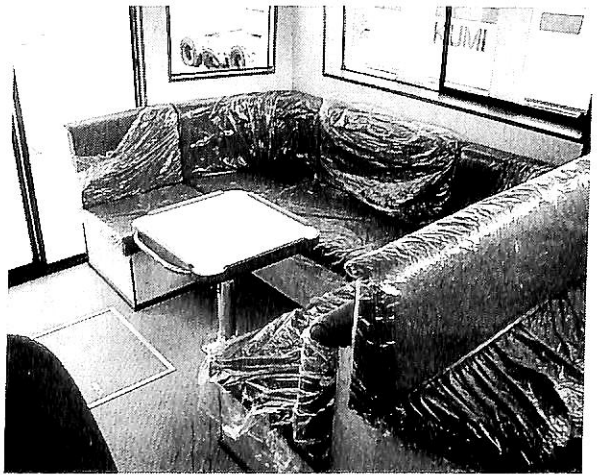
ヤマハ発動機株式会社



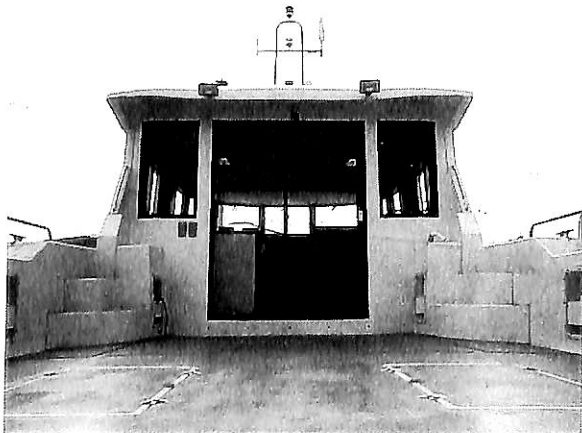
船主	株式会社ひたちなか都市開発	ヤマハ発動機株式会社建造(S-294番船)	竣工	5-10-1			
全長	13.44m	登録長	11.98m	最大幅	4.25m	喫水(計画満載)	0.82m
喫水(計画満載)	1.12m(プロペラ部最大喫水)	排水量	14t	総トン数	15T	燃料タンク	600ℓ×2
主機関	ヤマハMD628-KUH形(デ)機関×2		出力(最大出力)	300PS(3,000rpm)×2		プロペラ	3翼×2
	(連続定格出力)230PS(2,900rpm)×2		発電機	オナン8.0MDKD-3CR×1		資格	JCI 限定
航続距離	240マイル(20kn時)		乗組員	3名, 他 12名			



▲ 広い視角の操舵室



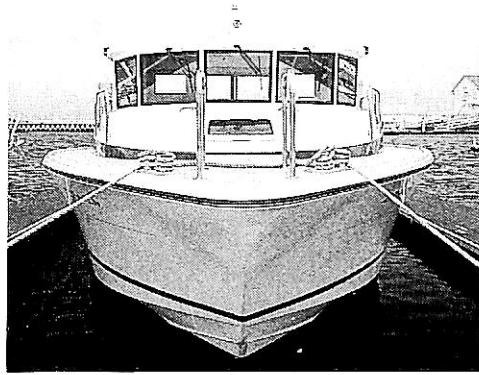
▲ 喫煙室



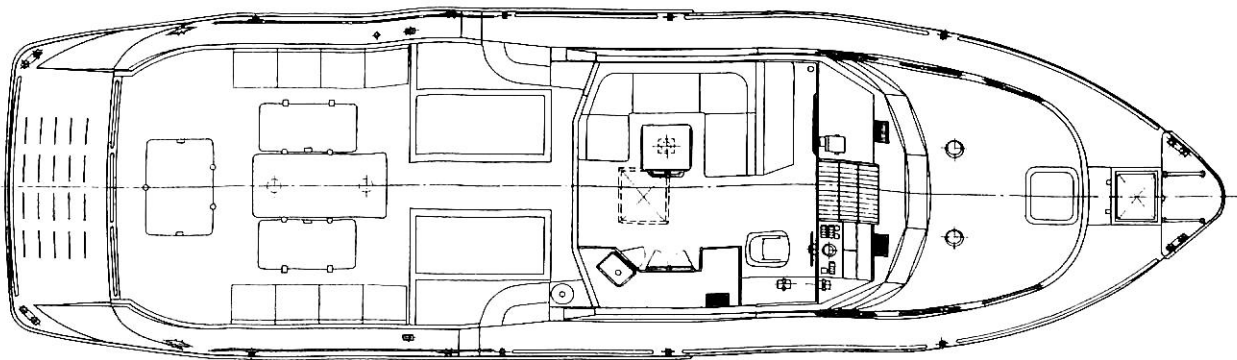
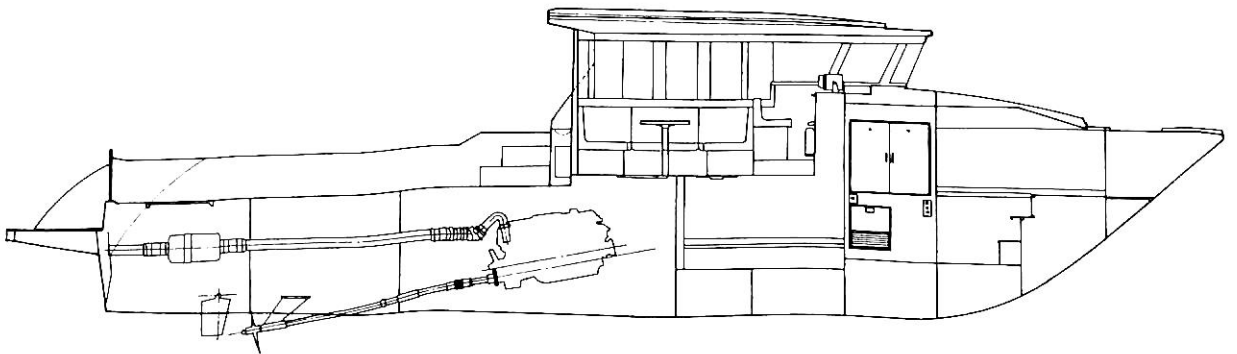
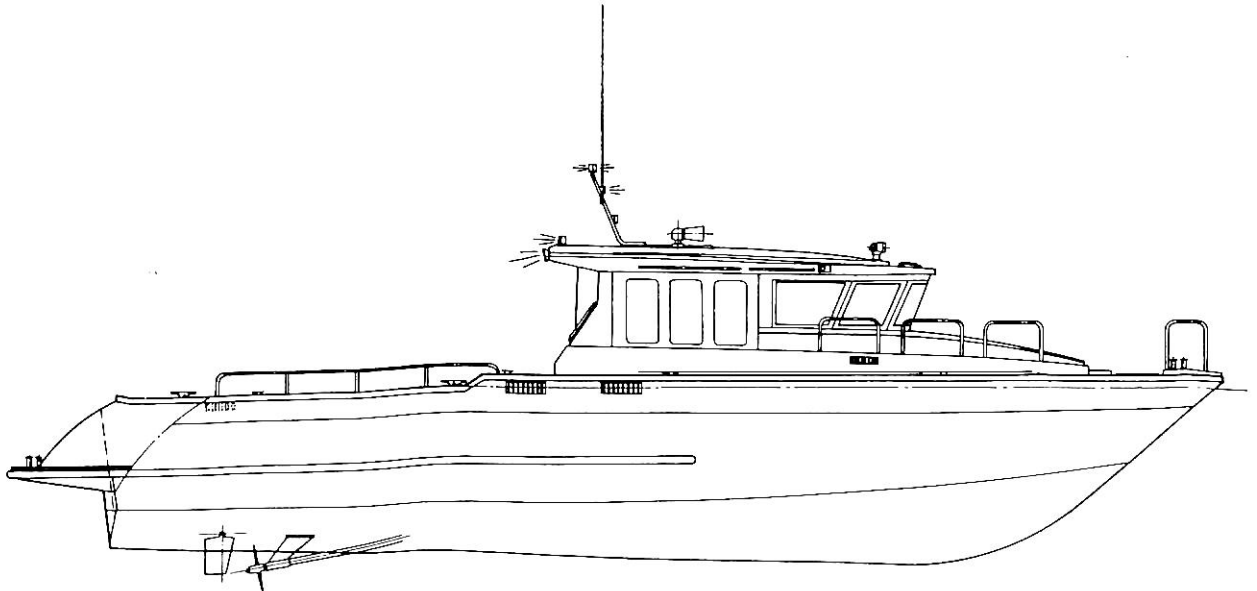
▲ 広い多目的甲板と操舵室後方



▲ ベッドルームへの船内階段



◀ 正面から見た“ひたちなか”



15m型港湾監督船“ひたちなか”一般配置図

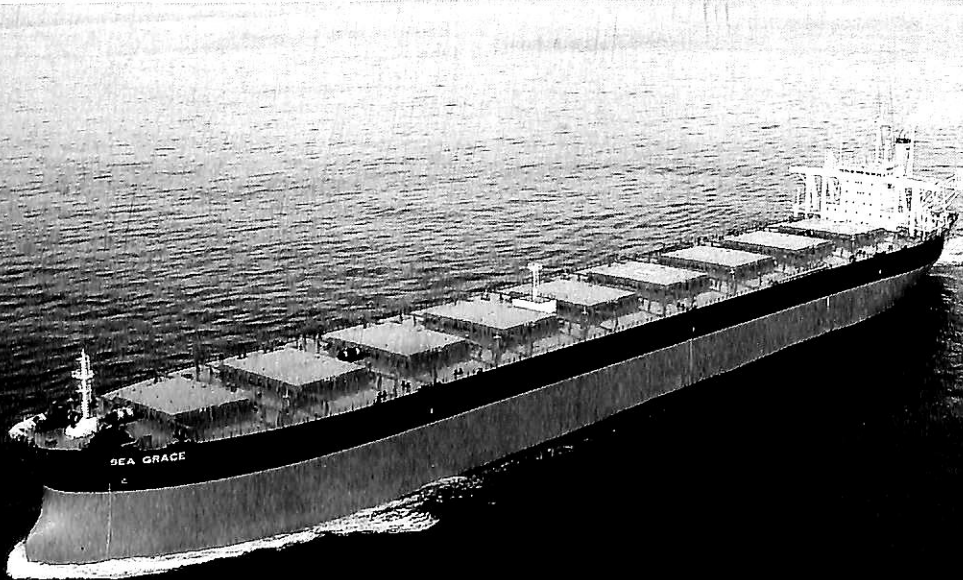


ダイヤモンド ファルコン
輸出油槽船 **DIAMOND FALCON**

船主 Ryoyu Panama, Inc. Mayflower Shipping Corp. (Panama)
 三菱重工株式会社長崎造船所建造(第2077番船) 起工 5-5-18 進水 5-11-19 竣工 6-3-29
 全長 321.95m 垂線間長 310.00m 型幅 58.00m 型深 29.50m 満載喫水 19.587m
 総トン数 147,005 T 純トン数 77,664 T 載貨重量 259,999 t 貨物油槽容積 318,147.3 m³
 主荷油ポンプ 5,000 m³/h × 140m × 3 燃料油槽 5,327.9 m³ 燃料消費量 76 t/day 清水槽 667.0 m³
 主機関 三菱 6UEC85LSII 形(デ) 機関 × 1 出力(連続最大) 29,800 PS (76rpm) (常用) 26,820 PS (73.4rpm)
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 三菱MAC-80B 80,000 kg/h × 16 kg/cm² 発電機(タ) 三菱・大洋電機 900 kW × AC450 V
 × 60 Hz × 1 (デ) 大洋電機・ヤンマー 1,050 kW × AC450 V × 60 Hz × 1, (非) 三菱・大洋電機 220 kW × AC450 V × 60 Hz × 1
 無線装置 MF/HF 無線装置 NBDP, インマル A, C, 船舶電話 国際 VHF 電話 海事衛星通信装置 航海計器
 デッカ 衝突予防装置 レーダ GPS 速力(試運転最大) 16.19 kn (満載航海) 15.5 kn
 航続距離 19,700 浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 30 名

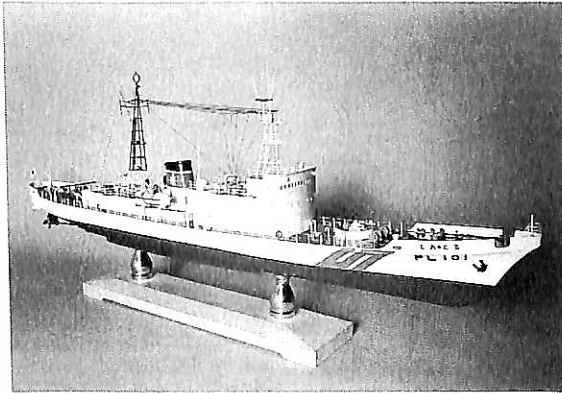
シー グレース
輸出撒積運搬船 **SEA GRACE**

船主 Sea Grace Shipping (Panamas)
 佐世保重工業株式会社建造(第389番船) 起工 5-6-9 進水 5-10-29 竣工 6-1-27
 全長 280.00m 垂線間長 271.00m 型幅 43.00m 型深 24.00m 満載喫水 17.645m
 総トン数 80,203 T 純トン数 52,527 T 載貨重量 157,600 t 貨物艙容積(グ) 176,294 m³
 燃料油槽 4,089 m³ 燃料消費量 39.5 t/day 清水槽 319 m³ 主機関 三井 B & W-6 S70MC
 (MARK III) 形(デ) 機関 × 1 出力(連続最大) 16,350 PS (81.0rpm) (常用) 13,900 PS (76.7rpm)
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立煙管 1,800 kg/h × 6.5 kg/cm² G × 1 発電機
 (デ) 812.5 kVA (650 kW) × AC450 V × 60 Hz × 1 (非) 100 kVA (80 kW) × AC450 V × 60 Hz × 1 無線装置
 MF/HF 無線装置, NBDP, インマル A, C, 国際 VHF 電話 航海計器 ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダ
 GPS Total Nav. System 速力(試運転最大) 16.5 kn (満載航海) 14.0 kn 船級・区域資格
 DnV 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 33 名 〃 双方向無線電話, Sort, Navtex

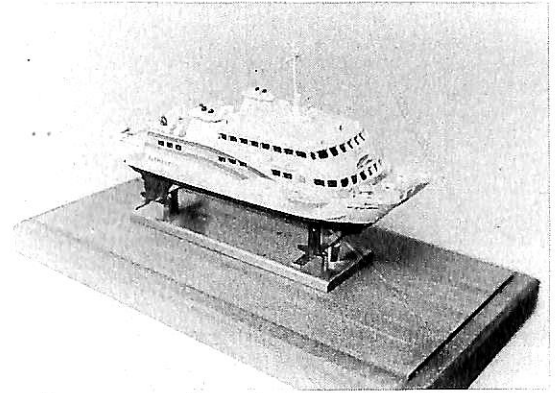


ロストワックス精密鑄造を駆使した精密模型、文鎮、タイ止めなど

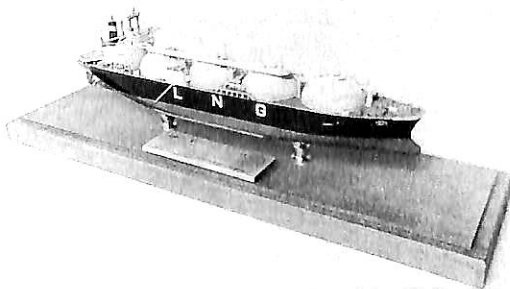
ご予算、数量に応じて、企画、製作いたします。



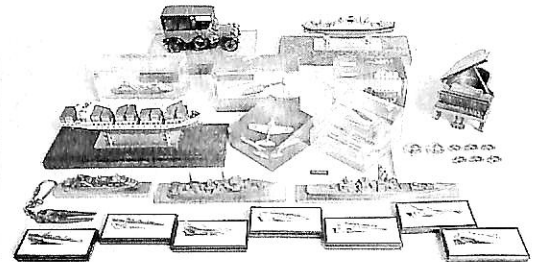
1000t型巡視船“しれとこ”
1/100



三菱スーパーシャトル400“レインボー”
1/300



LNG運搬船“エルエヌジー フローラ”
1/1250



各種記念品

オリジナル贈呈品を低価格、短納期で、量産対応いたします。

- ◆ 進水、竣工、各種式典の記念品に
- ◆ 営業・PR用品として
- ◆ 船内販売商品として

約200点の完成品およびキットの他、多数の部分品があります。

- 艦船・飛行機カタログ(写真集)一冊 ¥1000
- 艦船部品カタログ一部 ¥300(切手可)

KONISHI
OSAKA JAPAN

株式会社 小西製作所

〒544 大阪市生野区生野西3-13-18

TEL (06) 717-5636

FAX (06) 717-0484



ティエン シャン

輸出鉱石/散積貨物船 TIEN SHAN (天山)

船主 Sincere Navigation Corporation (R.O.C.)
 波止浜造船株式会社建造(第1020番船) 起工 5-2-17 進水 5-7-3 竣工 6-2-25
 全長 265.00m 垂線間長 255.00m 型幅 41.00m 型深 22.30m 満載喫水 16.326m
 総トン数 66,623T 純トン数 42,726T 載貨重量 128,826t 貨物艙容積(グ) 144,477.5m³
 艙口数 9 クレーン 5t mono-rail hoist×1 燃料油槽 3,312m³ 燃料消費量
 38.6t/day 清水槽 389m³ 主機関 三井MAN-B&W 6S70MC形(デ)機関×1
 出力(連続最大) 15,800PS(73.0rpm)(常用) 13,430PS(69.2rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶
 1,600kg/h×1(排エコ) 1,600kg/h×1 発電機 560kW×2(原)ダイハツ830PS×720rpm×2
 軸発 500kW×1 無線装置 MF/HF無線装置 NBDP インマルA, C, 国際VHF電話
 航海計器 ロラン 衝突予防装置 レーダ 無線装置 MF/HF無線装置 NBDP 速力(試運転最大) 15.98kn(満載航海) 13.5kn
 航続距離 24,000 浬 船級・区域資格 CR 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 28名

- 24 -

トーベン スピリット

輸出油槽船 TORBEN SPIRIT

船主 VSSI Atlantic Inc.(Bahamas)
 尾道造船株式会社建造(第371番船) 起工 5-7-23 進水 5-11-2 竣工 6-1-28
 全長 244.80m 垂線間長 234.00m 型幅 41.20m 型深 21.60m 満載喫水 14.418m
 総トン数 57,486T 純トン数 28,742T 載貨重量 98,622t 貨物油槽容積 120,051m³
 主荷油ポンプ 2,700m³/h×150m×3 クレーン 燃料油槽 2,942m³ 燃料消費量
 47.3t/day 清水槽 412m³ 主機関 三井MAN-B&W 7S60MC形(デ)機関×1
 出力(連続最大) 17,850PS(102rpm)(常用) 16,070PS(98.5rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶
 55t/h×16kg/cm²×1 発電機 西芝850kVA×450V×3(原)ダイハツ1,000PS×720rpm×3,
 スタンフォード150kVA×450V×1(原)205PS×1,800rpm×1(DEMP) 無線装置 MF/HF無線装置 NBDP
 インマルA, C, 国際VHF電話 GPS 航海計器 ロラン 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 16.236kn
 (満載航海) 14.80kn 航続距離 20,000 浬 船級・区域資格 NK遠洋 船型 平甲板船
 乗組員 46名
 。チャートプロッター 本船は訓練船としても使用するため定員に教官、生徒も含んでいる。





セナン スピリット

輸出油槽船 **SENANG SPIRIT**

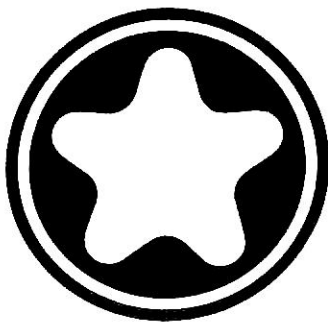
船主 Lilac Tankers Inc.(Bahamas)
 今治造船株式会社丸亀事業本部建造(第1214番船) 起工 5-3-25 進水 5-9-23 竣工 6-1-10
 全長 246.87m 垂線間長 235.00m 型幅 42.00m 型深 19.50m 満載喫水 ext. 13.467m
 総トン数 52,508T 純トン数 28,208T 載貨重量 95,649t 貨物油艙容積 110,322.56m³
 主荷油ポンプ 2,500m³/h×135m×3 クレーン(ホースハンドリング) 15t×25.5mR 燃料油槽
 3,276.68m³ 清水槽 475.09m³ 主機関 三井B&W-7S60MC形(デ)機関×1
 出力(連続最大)17,850PS(102rpm)(常用)16,070PS(98.5rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立形水管式
 16.0kg/m²×55,000kg/h×1(排エコ)1,400kg/h×6kg/cm²×1 発電機 850kVA×720rpm×AC450V×60Hz×3
 (原)1,000PS×720rpm×3 無線装置 送0.8kW×1(補)130W×1 受(主)(補)全波各1 海事衛星通信装置
 VHF 航海計器 ロラン 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大)16.172kn(満載航海)14.7kn
 航続距離 20,200浬 船級・区域資格 NK遠洋 船型 平甲板船 乗組員 25名

— 25 —

性能、実績でリード
 錫フリー船底塗料

自己研磨型船底塗料

マリンスター



海を守る・・・

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

NIPPON CHALLENGE
AMERICA'S CUP 1995



OFFICIAL SUPPLIER
CMP

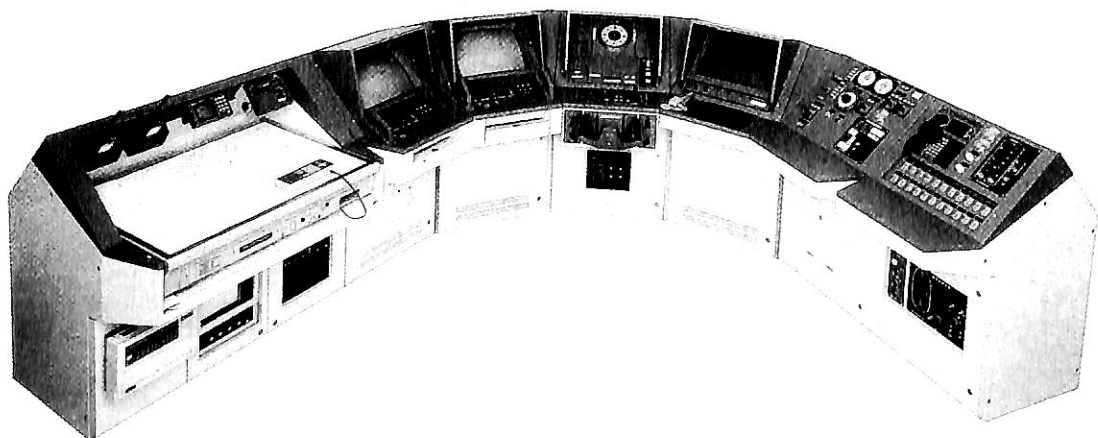
中国塗料株式会社

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

新時代をリードする……

内航近代化船研究委員会の思想をふまえた

内航近代化船向け コックピットシステム



特長

- 離接岸がジョイスティックで簡単操作
- 航路情報の事前入力による安全運航
- ARPAによる衝突回避
- レーダーモード、合成モード、プロッターモードの3モード表示切換
- 船橋での機関情報の集中管理
- 通信情報の集中管理
- トリム、排水量計算機能を搭載
- 国内全域でサービス可能

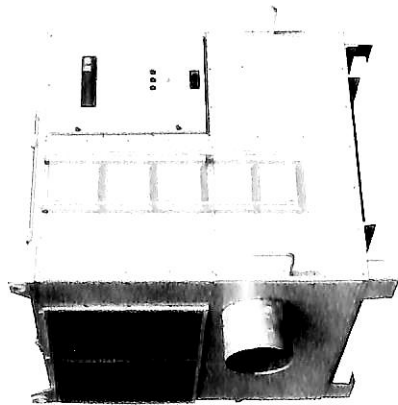


渦潮電機株式会社

本 社 〒799-22 愛媛県越智郡大西町大字九王甲1520
☎(0898)53-6361 F A X (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)
☎(03)3508-1266 F A X (03)3508-1265

ヒューマンスペース創りに翔る

○空調装置



○糧食庫冷却装置

○プレハブ式冷凍冷蔵庫

○スポットクーラー“風神”

総代理店 付冷水器
 厨房汚物処理装置
 LR認定防水ダンプ
 UR認定防水ダンプ

USHIO

潮冷熱(株)

代表取締役社長 小田 豊

本社・工場

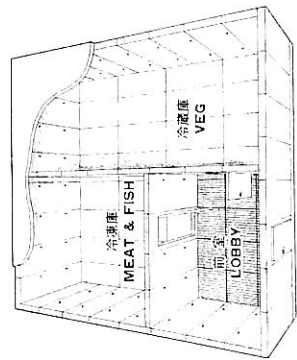
〒799-22 愛媛県越智郡大西町大字脇甲883-1

TEL (0898) 53-2400 FAX (0898) 53-6363

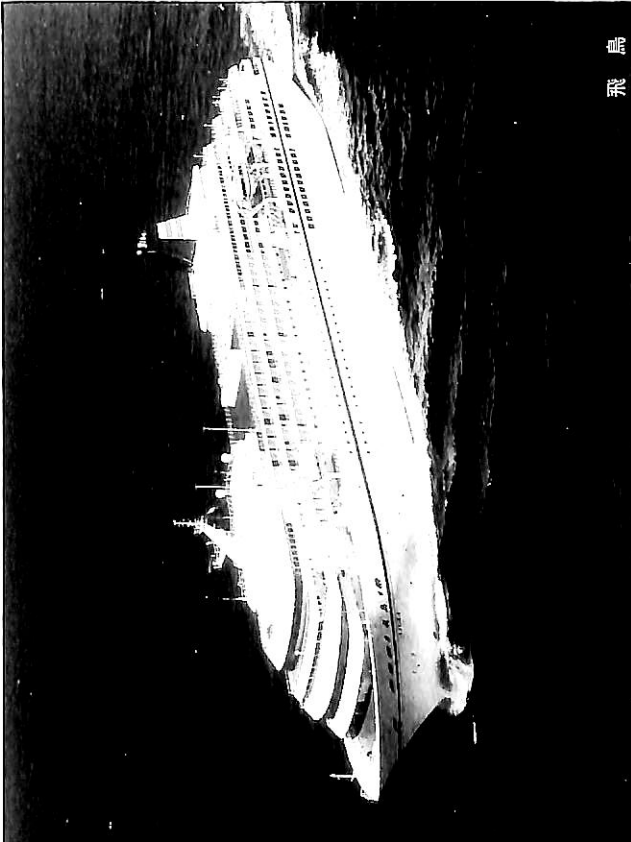
東京営業所 TEL (03) 3508-1266

大阪営業所 TEL (06) 320-0455

長崎出張所 TEL (0958) 24-0619



プレハブ冷蔵庫新鮮くん



飛鳥

《飛鳥》船舶概要

- 船籍/日本 ■総トン数/約27,000 G/T ■全長/192.5 m
- 全幅/24.7 m ■乗客数/584人(最大604人) ■客室数/292室

《弊社納入機器》

- 糧食庫冷却装置
- 冷凍機6台 (合計67kW)
- プレハブ式糧食庫
- 冷凍庫・冷蔵庫・氷温庫(合計18室640 m³)
- 防火ダンパー



ドゥイプトラ

輸出LNG運搬船 DWIPUTRA

船主 Pacific LNG Transport Ltd. (Bahamas)
 三菱重工株式会社長崎造船所建造(第2062番船) 起工 4-8-5 進水 5-5-12 竣工 6-3-31
 全長 272.00m 垂線間長 259.00m 型幅 47.20m 型深 26.50m 満載喫水 11.6505m
 総トン数 104,968T 純トン数 31,491T 載貨重量 70,593t LNGタンク容積 127,544.131m³
 (-163°C) 主荷油ポンプ 1,400m³/h×135m×8 LNGタンク数 4 ホースハンドリングクレーン
 5t×20m/min×2 燃料油槽 3,918m³ 燃料消費量 157t/day 清水槽 825m³ 主機関
 三菱-2シリンダ衝動, 二段減速装置付クロスコンパウンド船用蒸気(タ)機関×1 出力
 (連続最大) 23,536kW (32,000PS) (85rpm) (常用) 23,536kW (85rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶
 三菱二胴水管(燃油ガス混焼)×2 最大蒸発量 50,000kg/h 発電機(タ)三菱・西芝 3,125kVA×2
 (デ)ヤンマー・西芝 1,500kVA×1 (非)三菱・西芝 312.5kVA×1 無線装置 MF/HF無線装置, NBDP,
 インマルA, C, 船舶電話, 国際VHF電話 海事衛星通信装置 航海計器 ロラン 衝突予防装置 レーダ
 GPS 速力(試運転最大) 19.92kn (満載航海) 19.30kn 航続距離 9,000浬 船級・区域資格
 NK 遠洋 船型 平甲板型船尾機関船 乗組員 45名 ボイル オフレート 0.15%/day

クリスティツア

CHRISTITSA

船主 住友商事株式会社(Piraeus)
 日立造船株式会社舞鶴工場建造(第4863番船) 起工 5-6-28 進水 5-10-22 竣工 6-1-31
 全長 223.70m 垂線間長 215.00m 型幅 32.20m 型深 18.60m 満載喫水 13.46m
 総トン数 38,131T 純トン数 24,124T 載貨重量 71,535t 貨物艙容積(グ) 85,108m³
 燃料油槽 2,210m³ 燃料消費量 32.6t/day 清水槽 345m³ 主機関
 日立-B&W 6S60MCE形(デ)機関×1 出力(連続最大) 12,240PS (102rpm) (常用) 11,020PS (98.5rpm)
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 コンポジット形 1,500kg/h×6kg/cm² 発電機 600kVA (480kW)×AC 450V×60Hz
 ×900rpm×3 無線装置 送(主) 0.8kW×1 受(主)×1 VHF 航海計器 ロラン 衝突予防装置
 GPS GMDSS レーダ 速力(試運転最大) 16.55kn (満載航海) 14.50kn 航続距離 19,300浬
 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 28名 同型船 TRANS WORLD





やわらかい発想で、21世紀企業をめざします。

●あらゆる流体に適用●長寿命シート●ダブルメカロック●イージーメンテナンス



■船用モデル

BFバタフライバルブ Mシリーズ

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

BF ビーエフ工業株式会社

- 本社・工場 〒124 東京都葛飾区東立石2-4-5
TEL 03-3694-5251 FAX 03-3694-5258
- 磯原工場 〒319-15 茨城県北茨城市磯原町 磯原工業団地
TEL 0293-42-0164 FAX 0293-42-0106

HAMBURG CALLING!



The SHIPBUILDING, MACHINERY & MARINE TECHNOLOGY Exhibition and Conference in Hamburg from Sept. 27–Oct. 1 1994, 9 am – 6 pm, Oct. 1, 9 am – 3 pm. Welcome to the largest maritime exhibition of its kind in the world! SMM '94 is **the** meeting place for all the industry's specialists – **the** international forum for the shipbuilding industry. With more than 750 exhibitors from 30 countries and the high-class SEA 2000 Congress. For further details please contact:

VSM



Hamburg Messe

ZVEI



Satsuki Watanabe · HAMBURG MESSE JAPAN

501 Higashi Nakano Daini Corp. · 1-51-3 Higashi Nakano · Nakano-ku · TOKYO 164 · Tel.: 33 67 - 39 69 · Fax: 33 63 - 75 82



ヨーロッパ トレーダー

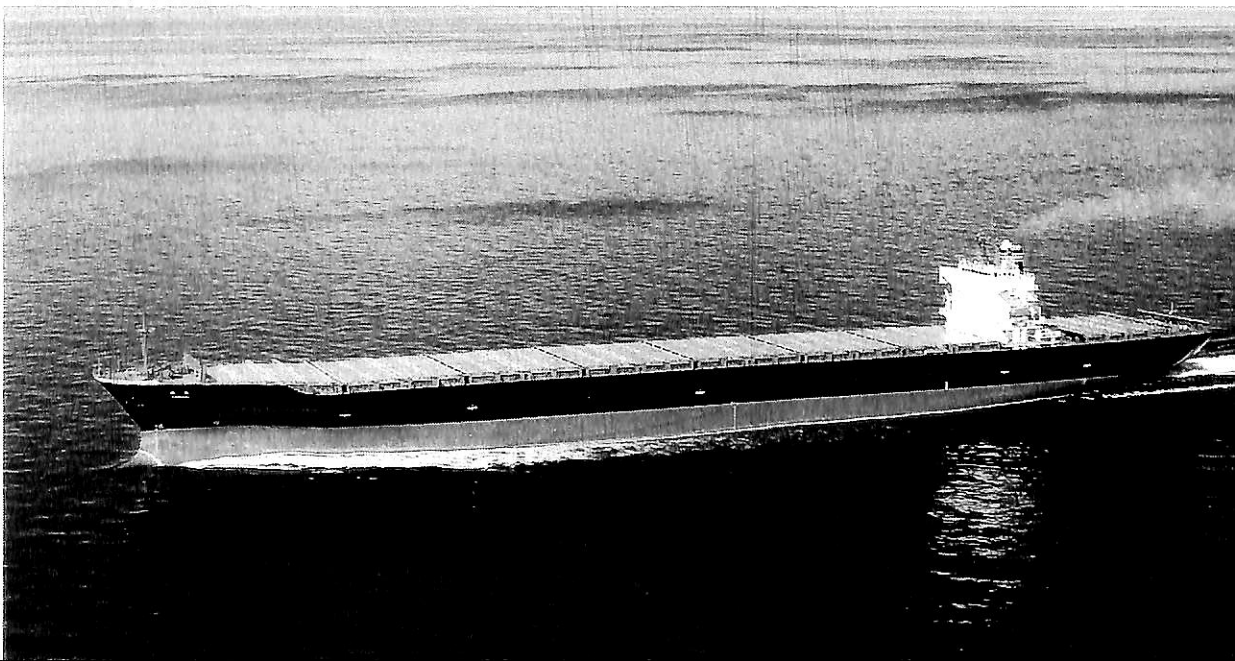
輸出散積貨物船 EUROPEAN TRADER

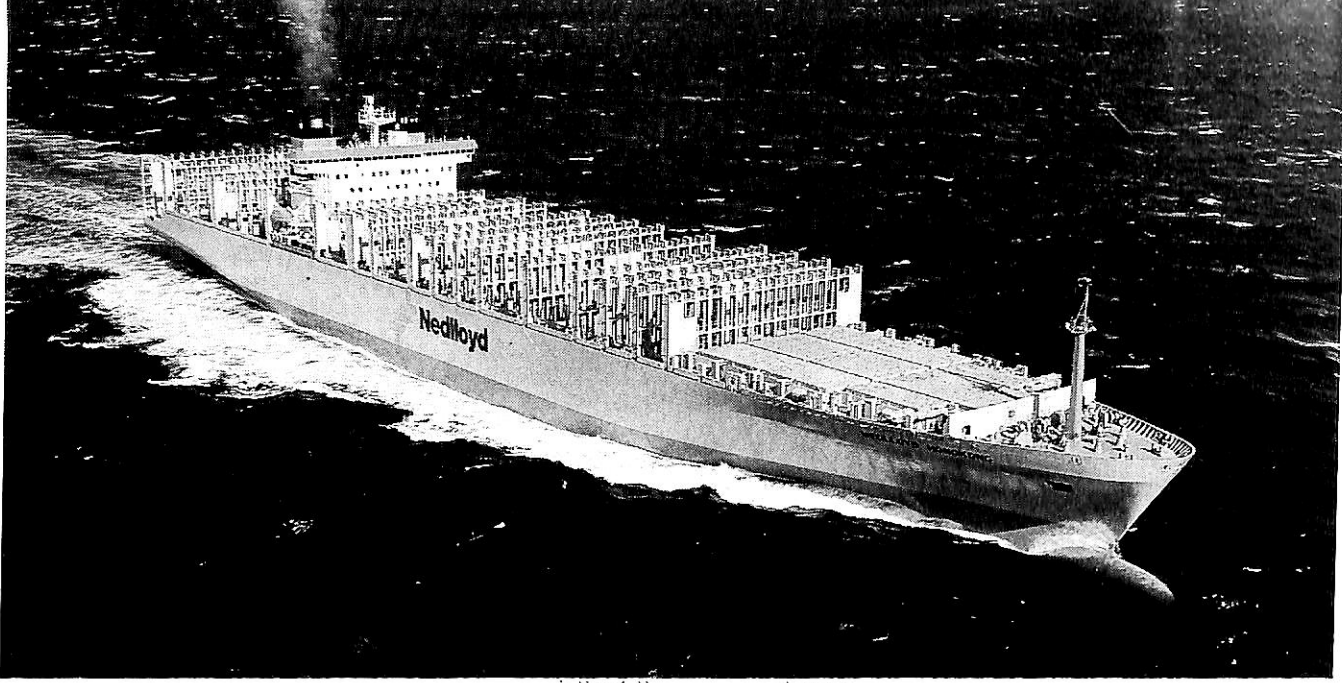
船主 Seafarers Shipping Inc. (Philippines)
 常石造船株式会社建造(第1030番船) 起工 5-7-14 進水 5-9-19 竣工 6-2-4
 全長 185.84m 垂線間長 177.00m 型幅 30.40m 型深 16.20m 満載喫水 11.323m
 総トン数 25,885T 純トン数 13,673T 載貨重量 43,656 t 貨物艙容積(ベ) 52,279.8m³
 (グ) 53,593.7m³ 艙口数 5 デッキクレーン 25T×4 燃料油槽 1,725.3m³ 燃料消費量
 24.7 t/day 清水槽 351.2m³ 主機関 三井MAN-B&W 6L60MCE (MARK III) 形(デ) 機関×1
 出力(連続最大) 9,680 PS (100rpm) (常用) 8,230 PS (95rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶
 1,100 kg/h×7 kg/cm²G×1 発電機 400kW (500 kVA)×AC 450V×60Hz×3 (原) 600 PS×720 rpm×3
 無線装置 400W MF/HF 無線装置, NBDP, インマルA, C, 国際VHF電話 航海計器 ロラン GPS
 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 15.7kn (満載航海) 14.0kn 航続距離 19,800 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 GRAND FESTIVAL

キリシマ

輸出コンテナ船 KIRISHIMA

船主 Best Navigation S.A. (Panama)
 幸陽船渠株式会社建造(第2035番船) 起工 5-4-6 進水 5-8-23 竣工 5-11-6
 全長 288.31m 垂線間長 273.00m 型幅 32.20m 型深 21.50m 満載喫水 13.00m
 総トン数 50,501T 純トン数 21,795T 載貨重量 59,567 t コンテナ搭載数 3,295 TEU.
 燃料油槽 6,377m³ 燃料消費量 130.0 t/day 清水槽 554m³ 主機関
 三菱Sulzer 10 RTA84C 形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 50,000 PS (100rpm) (常用) 45,000 PS (96.5rpm)
 プロペラ 5翼1軸 補汽缶 三菱MC-110 A 11,000 kg/h×7.0 kg/cm² 発電機
 (デ) ヤンマー 1,300kW×3 (タ) 三菱 960kW×1 無線装置 MF/HF 無線装置 NBDP, インマルA, C,
 国際VHF電話 航海計器 デッカ NNSS 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大) 26.984 kn
 (満載航海) 24.85kn 航続距離 18,500 浬 船級・区域資格 NK・NS MNS (M0B) 遠洋
 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 23名





ネドロイド ホンコン

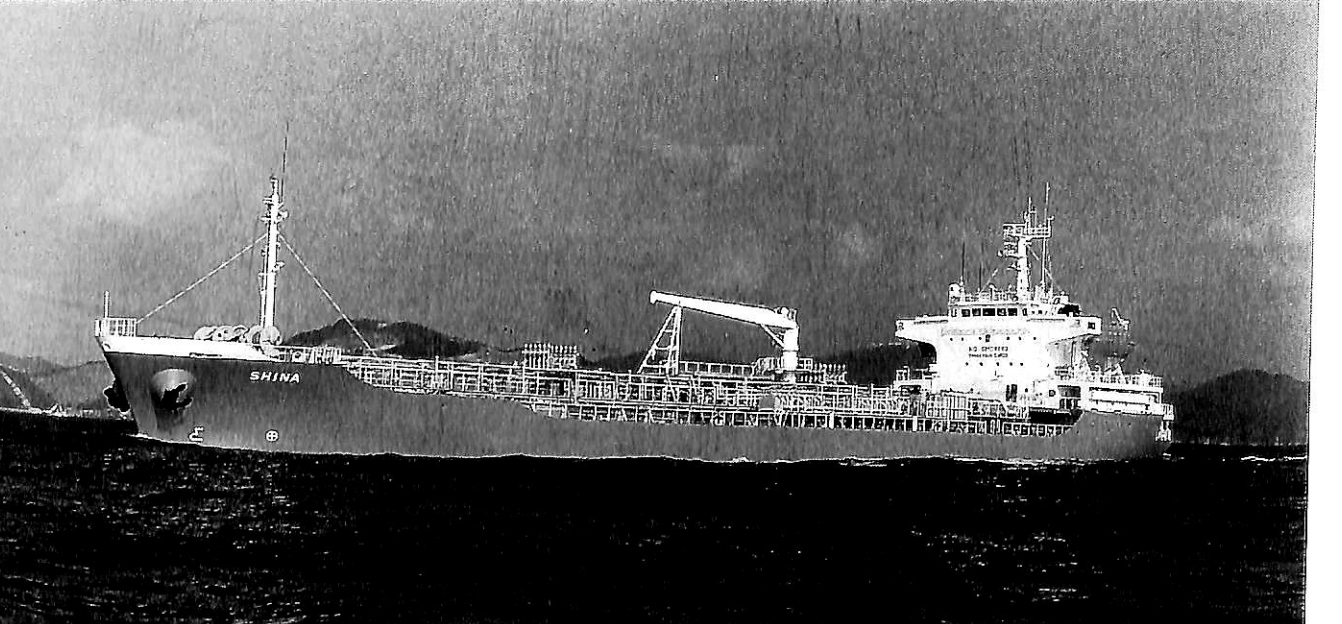
輸出コンテナ船 **NEDLLOYD HONGKONG**

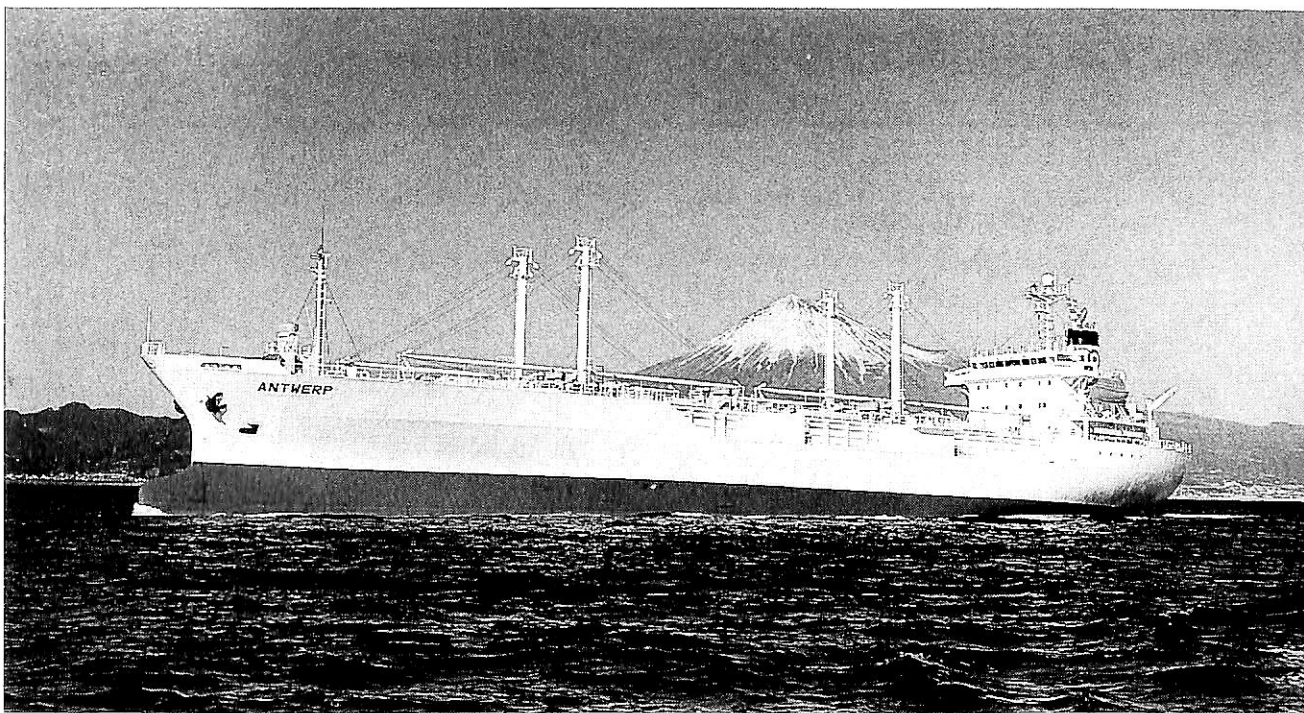
船主 Nedlloyd Lines B.V. (Holland)
 石川島播磨重工業株式会社第一工場建造(第3014番船) 起工 5-5-10 進水 5-10-15 竣工 6-2-18
 全長 279.12m 垂線間長 265.00m 型幅 37.75m 型深 23.25m 満載喫水 12.50m
 総トン数 56,248T 純トン数 21,760T 載貨重量 51,151 t 艙口数 7
 Cont.搭載数 4,112 燃料油槽 8,189^m 燃料消費量 148.6 t/day 清水槽 372^m
 主機関 Du-Sulzer12RTA84C形(デ)機関×1 出力(連続最大)41,260kW(90rpm) (常用)37,130kW(86.9rpm)
 プロペラ 6翼1軸 補汽缶 3,445kW×1 発電機(軸発)2,750kW×1, (デ)2,100kW, (非)250kW×1
 無線装置 MF/HF無線装置, NBDP, インマルA, C, 国際VHF電話 航海計器 ロラン 衝突予防装置
 レーダ GPS 速力(満載航海)23.14kn 船級・区域資格 LR 国際遠洋 乗組員 28名
 ハッチカバー無し

シナ

輸出油槽船 **SHINA**

船主 Shintoku Panama S.A. (Panama)
 林兼船渠株式会社建造(第1007番船) 起工 5-8-25 進水 5-11-15 竣工 6-2-10
 全長 113.95m 垂線間長 108.00m 型幅 20.20m 型深 11.35m 満載喫水 8.90m
 総トン数 5,998T 純トン数 3,562T 載貨重量 11,559.07 t 貨物艙容積 12,647.23^m
 主荷油ポンプ 200^m/h×85^m×24 (ポンプ数) 燃料油槽 A.99.25^m C.679.27^m 燃料消費量(C)15,048 t/day
 清水槽 254.83^m 主機関 日立B&W 6 L35MC形(デ)機関×1 出力(連続最大)4,560 PS(200rpm)
 (常用)4,100 PS(193rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 三浦7 kg/cm²G 7,172 kg/h
 発電機 大洋電機600 kVA(480kW)×AC445C×2, (原)ヤンマーM 200 AL UN×720 PS×900 rpm×2 無線装置
 送(主)0.8kW×1 受(主)0.1kW×1 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 衝突予防装置
 レーダ 速力(試運転最大)13.931kn (満載航海)13.00kn 航続距離 13,000 哩
 船紙・区域資格 NK 遠洋(国際) 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 25名 バウスラスト





アントワープ

輸出冷凍運搬船 **ANTWERP**

船主 Eiko Maritime S.A. (Panama)
 株式会社カナサン清水工場建造(第3317番船) 起工 5-5-25 進水 5-9-28 竣工 6-1-14
 全長 134.02m 垂線間長 125.00m 型幅 20.80m 型深 10.17m 満載喫水 7.573m
 総トン数 7,307T 純トン数 4,812T 載貨重量 8,032 t 貨物艙容積(べ) 11,167.53 m³
 艙口数 4 デリック 4 ギヤング Cont. 搭載数 12TEU. 燃料油槽 990.70 m³
 燃料消費量 26.9 t/day 清水槽 255.56 m³ 主機関 神発一三菱8UEC45LA形(デ)機関×1
 出力(連続最大) 9,600 PS (158 rpm) (常用) 8,640 PS (153 rpm) プロペラ 5翼1軸
 補汽缶 コンボジット 1.2 t/h 発電機 大洋電機 625 kVA×3 (原) ヤンマー 750 PS×3
 無線装置 MF/HF無線装置, NBDP, インマルA, C, GPS 国際VHF電話 航海計器 ロラン
 衝突予防装置 レーダ 速度(試運転最大) 21.215 kn 航続距離 15,500 浬
 船級・区域資格 NK RMC* 遠洋 船型 凹甲板船 乗組員 25名

かもめ可変ピッチプロペラ



70余年にわたる技術力の実績と信頼性

製造品目	
●可変ピッチプロペラ	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

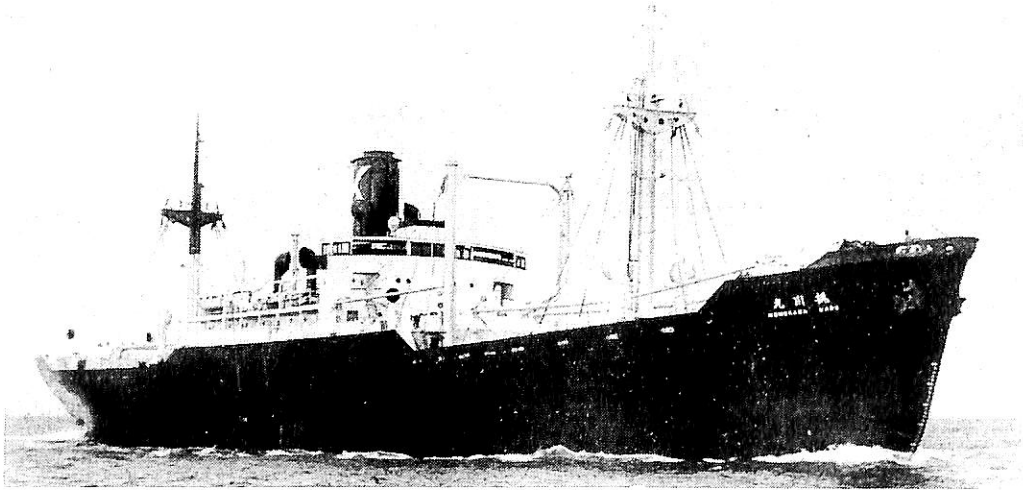
全国50カ所のサービス網完備

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甲245 ☎ 045-811-2461 代表
 ファックス ☎ 045-811-9444
 東京事務所：東京都港区新橋5-34-7 第三ビル 105 ☎ 03-3434-3939
 ファックス ☎ 03-3431-5438

貨物船 桃川丸 川崎汽船



川崎重工業建造(第659番船)	船舶番号 47967	信号符字 JSTO
起工 昭14-12-13	進水 15-8-17	竣工 16-3-31
全長 112.51m	垂線間長 108.13m	型幅 15.24m
型深 8.38m	満載喫水 6.941m	満載排水量 8,551.0 t
総トン数 3,829.41 T	純トン数 2,264.0 T	載貨重量 5,767.0 t
貨物艙容積(ベ) 8,844 m ³ (グ) 9,159 m ³	主機関 2段減速装置付タービン機関×1	出力(連続最大) 2,468 PS (計画) 2,000 PS
乗組員 47名 旅客 1等9名	速力(試運転最大) 14.93 kn (満載航海) 12.0 kn	姉妹船 雪川丸, 月川丸
		船籍港 神戸

川崎汽船の樺太航路、大阪・敷香線は大正15年4月21日、横浜を出港した能代丸を第1船として開設された。

当時、樺太の開発が活発になり始めた頃で、大正13年富士製紙(現在の王子製紙)が知取にパルプ工場の建設を開始、大正15年完成の頃には往航には雑貨、建設用資材、機械類、復航には産物である紙、パルプなど荷動きは活況を呈した。

当時の寄港地は名古屋、横浜、函館、小樽、元泊を経て知取に至るもので、富士製紙の敷香工場の完成とともに泊岸を経て敷香まで延航された。

冬期は航行不能のため4月～12月の間に月2回発航の定期となり能代丸、東華丸、栄丸などが配船された。

昭和2年4月1日、樺太航路は樺太庁の命令航路となり、4月から11月まで2隻の就航船で10航海が義務づけられ、補助金1万円が支給された。

昭和12年から13年にかけて本航路に耐氷構造を有する新鋭船、菊川丸、桐川丸、松川丸が就航、川崎汽船の近海部門の重要航路となった。

その後も本航路の重要性はますますたかまり昭和16年から17年にかけて本船ならびに月川丸、雪川丸の3隻が準姉妹船改良型として追加建造された。いずれも三島型のタービン船で北洋材積取りのための広い艙口を有し、40トンデリックを装備した。

昭和16年5月15日大阪発、大阪・敷香線に処女航海したが第2次航海の6月27日大阪発を待たずに6月18日、海軍に徴用され横須賀鎮守府所属の運送船となる。

昭和17年9月23日、大阪発、10月1日小樽、10月3日大泊、10月8日敷香、10月13日知取、10月19日小樽を経て10月25日大阪に帰る。

11月4日小樽発、11月12日知取、11月16日敷香、11月26日小樽、12月2日大阪、12月13日小樽、12月18日大泊、昭和18年1月8日大阪、1月23日小樽、2月1日大泊、2月12日東京、2月19日小樽、2月21日大泊、3月4日小樽、3月10日東京、4月2日函館、4月4日大泊、4月18日東京着。

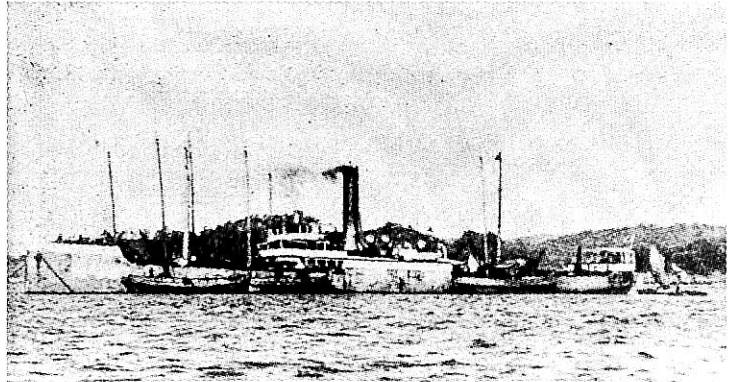
昭和18年7月2日横須賀発、7月20日ナウル、8月2日トラックを経て8月19日横須賀着。

昭和18年9月8日横須賀発、9月19日トラックを経て5231船団でクエゼリンへ。11月1日ルオット発、11月23日佐世保着。途中、本船は11月11日サイパンより給油艦「知床」を曳航して佐世保へ。

昭和18年12月19日、横須賀発、12月31日トラック着、昭和19年1月7日トラック発5072船団でボナベ、ルオット、クエゼリンを経て2月5日トラックに入港、2月17日米第58機動部隊の大空襲によりトラック島内にて沈没した。

貨物船 大 治 丸 三菱合資→三菱商事→近海郵船→
昭和起興合資→甘糖産業汽船

三菱重工業長崎造船所建造(第134番船)
船舶番号 7836 信号符字 JPNV→
JOIB 起工 明33-2-23
進水 35-4-26 竣工 35-6-16
垂線間長 97.53m 型幅 12.80m
型深 7.60m 満載喫水 6.15m
満載排水量 6,299t 総トン数 2,798.0T
純トン数 1,685.28T 貨物艙容積
(ベ) 4,442^m (グ) 5,131^m 主機関
四連成汽関×1 出力(連続最大)
2,535 PS 速力(試運転最大) 13.238kn
(満載航海) 9.0kn 船級・区域資格
逓信省第1級船 遠洋区域 ロイド,
100A1 BS, LMC 乗組員 39名
旅客 1等2名 同型船 若松丸
船籍港 長崎→東京→横浜



三菱合資が天津の白河廻航に適するように喫水を浅くした貨物船で、造船奨励法の適用を受けて建造した。

汽缶は両口焚式で大治鉱山から八幡への鉄鉱石の運搬のために、とくに設計された日本最初の船であった。また、主機には始めて四連成汽機を装備し、商船としてはめずらしいクルーザースターンを採用した。船籍は長崎。

明治42年、東京籍となる。

大正7年、三菱商事の所有となり引続き東京籍。

大正12年、近海郵船の所有となり引続き東京籍。

昭和14年、昭和起業合資の所有となり引続き東京籍。

昭和17年、甘糖産業汽船の所有となり横浜籍とす。

太平洋戦争中は船舶運営会の使用船として活躍。

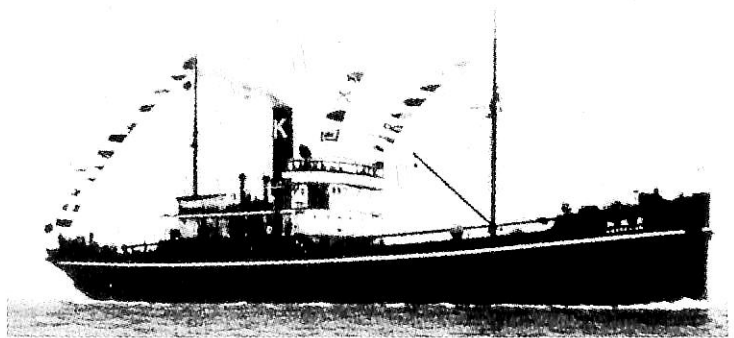
昭和19年5月4日15:00神戸発、白根丸と2隻で横須賀へ。途中、白根丸は沈没。

昭和19年8月17日、鹿児島発カタ717船団23隻で、友鶴、恕和島、第30号駆潜艇など12隻の護衛で8月19日那覇着、8月21日那覇発、8月22日宮古島着、揚陸。

終末不明。

貨物船 大 運 丸 川崎造船船舶部→林武三郎→大阪商船→
甲斐 緑

川崎造船所建造(第317番船)
船舶番号 13872 信号符字 LNTR→
JHOB 起工 明43-3-20
進水 43-11-28 竣工 44-1-14
垂線間長 89.91m 型幅 13.71m
型深 7.62m 満載喫水 6.46m
満載排水量 6,514t 総トン数 2,940.31T
純トン数 2,145.37T 載貨重量 4,522t
貨物艙容積 (ベ) 5,551^m (グ) 5,789^m
主機関 三連成レシプロ機関×1 出力
(連続最大) 1,241 PS 速力
(試運転最大) 11.51kn (満載航海) 7.0kn
船級・区域資格 逓信省第1級船 遠洋区域
ロイド100A1, LMC 乗組員 41名
旅客 1等1名 船籍港 大阪→京都府中



川崎造船所のストックポートで、川崎造船船舶部の所有とし、明治44年1月、完成とともに大阪商船の台湾航路に貸船、5月返船ののち表日本の石炭輸送や、香港への輸送に従事。

明治44年8月16日、林武三郎に売却され、第3大運丸と改名、大阪籍とす。

大正2年11月、大阪商船に売却され、杭州丸と改名、引続き大阪籍とす。

大正10年、日本・カルカッタ線に配船。

昭和3年5月、一時、大連航路にも就航した。

昭和7年11月、トン当たり20円で甲斐緑に売却され、

京都府中籍となる。

太平洋戦争中は陸軍軍用船となり、昭和18年10月20日宇品発、6月20日大阪にもどるまで内地と釜山間を12往復す。その後も内地と馬山、釜山、那覇、基隆などとの間を往復。

昭和19年11月15日ミ27船団で門司を出港、高雄に向かったが途中、敵潜の攻撃で4隻が沈没、本船は避泊地に逃げ込み高雄に到着出来なかった。

昭和20年3月13日鹿児島発、カナ304船団で那覇に向かう途中、30°28'N、125°57'Eにて空爆により沈没した。この戦闘で208名が戦死した。

マーサ造船所の未来型超高速客船の新しい概念

— 短距離航路用40ノット型旅客カーフェリー —

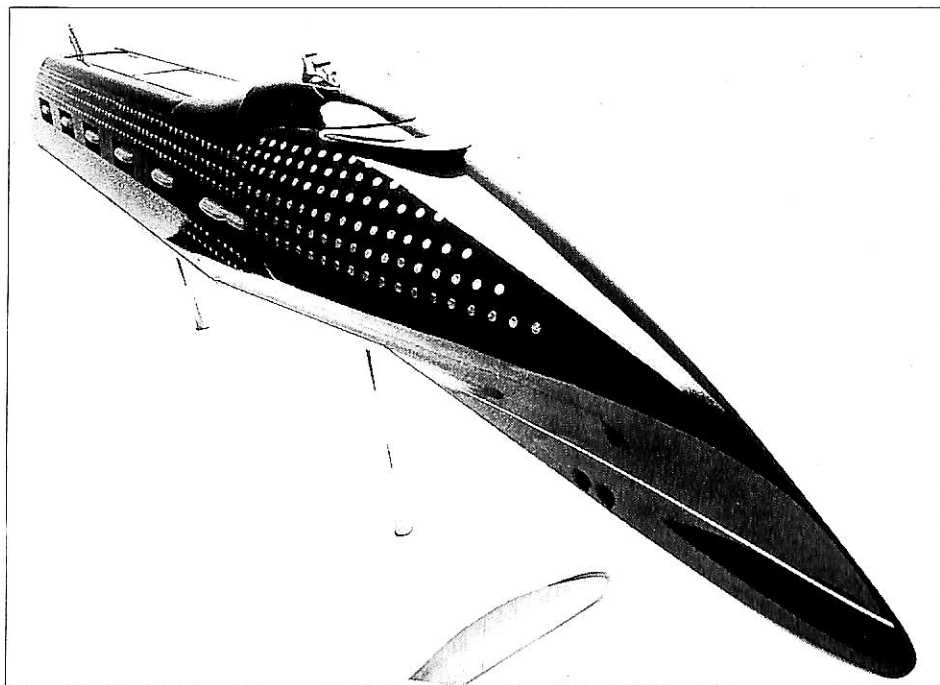
Yoshitatsu Fukawa

府川義辰

昨年の秋口、フィンランドのクバルナー・マーサ・ヤード社(Kvaerner Masa-Yards)は40ノットを超える超高速海洋航走客船/フェリーの新しい概念を発表した。今年の3月に横浜で開かれた「SEA-JAPAN」に参加した同社はそのモデルを展示、多くの参会者の注目を集めた。そのおり、来日中の同社のマーケティングマネジャー Mr. Mikko Niiniは「受注さえ戴ければ十分にご期待に応えます。」と自信を示した。

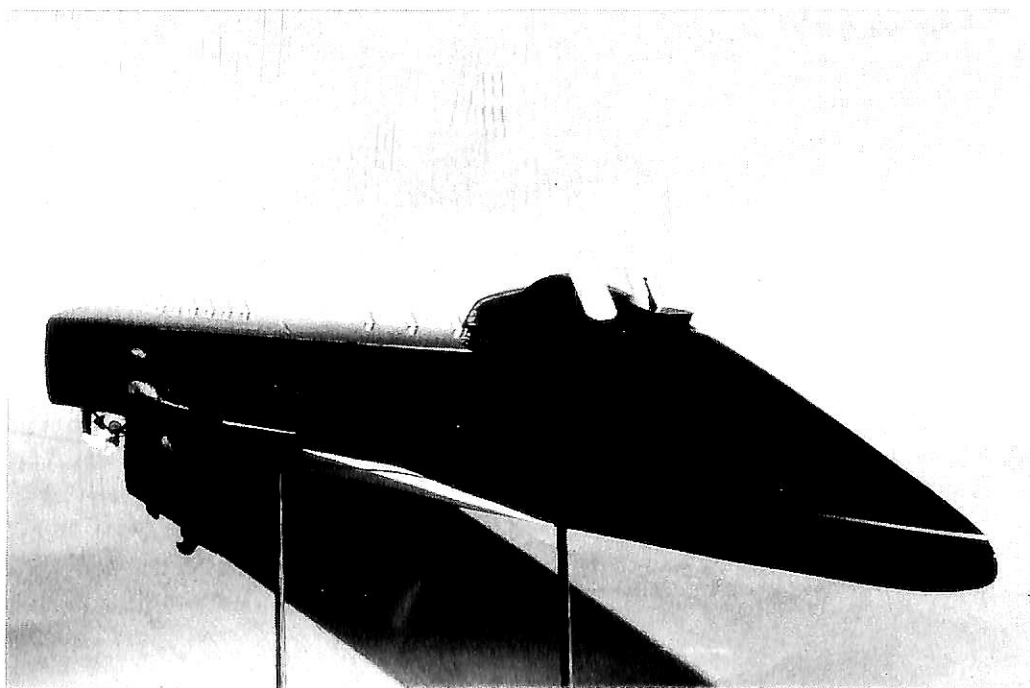
特に日本の国内航路用、日本と対岸各国を結ぶ航路、

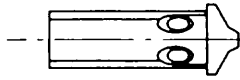
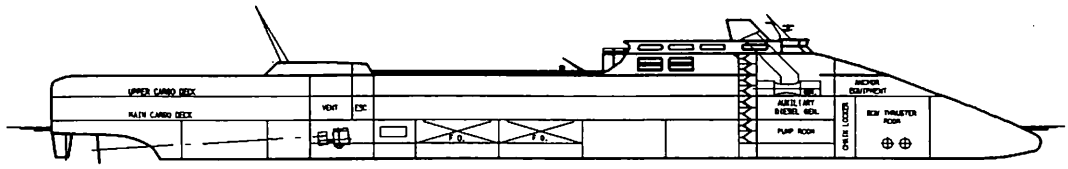
東南アジア各国を結ぶ航路等アジア海域における就航には理想的である旨を強調していた。勿論、地中海や北海・バルト海等内海の要素の強いこれら海域にも理想的であることも口添えがされていた。もし、このタイプの船が、大西洋航路に就航すれば、僅か4日弱で横断が可能である。同社のブースには、日本郵船株式会社から受注した“クリスタル シンフォニー”CRISTAL SYMPHONYのモデルも併せ展示され、日本では馴染みの薄い同社の技術力の高さを誇示していた。



◀今年3月に横浜で開催された「SEA-JAPAN」に参加したフィンランドのクバルナー・マーサ・ヤード社は、昨年発表した新しいコンセプトに基づく40ノット型海洋航走客船/フェリーのモデルを展示、日本の海運界への売り込みを開始した。

「SEA-JAPAN」▶には、そのモデルの展示は無かったが、同じく40ノット型短距離海洋航走用のRO/ROタイプのモデル。

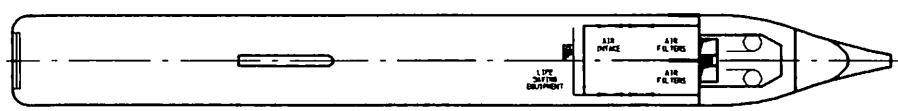




A-DECK



B-DECK



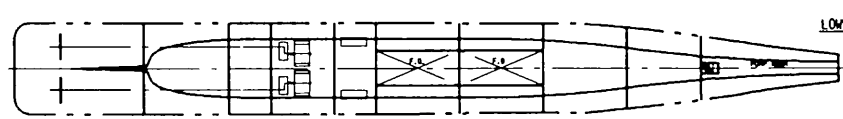
WEATHER DECK



UPPER CARGO DECK

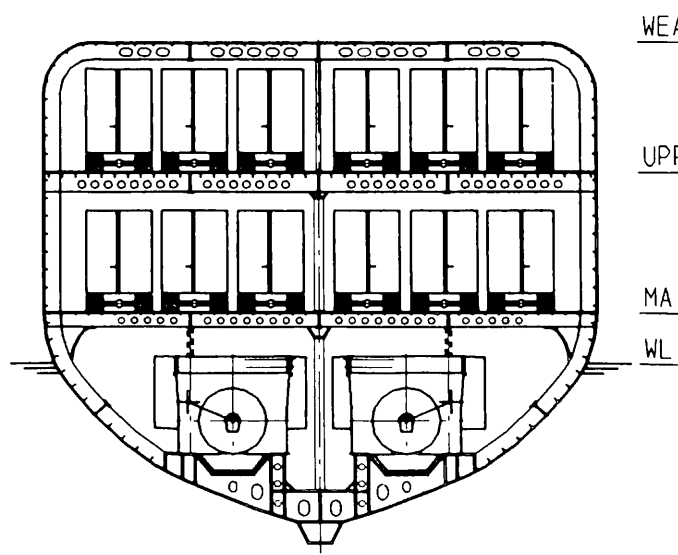


MAIN CARGO DECK



LOWER DECK

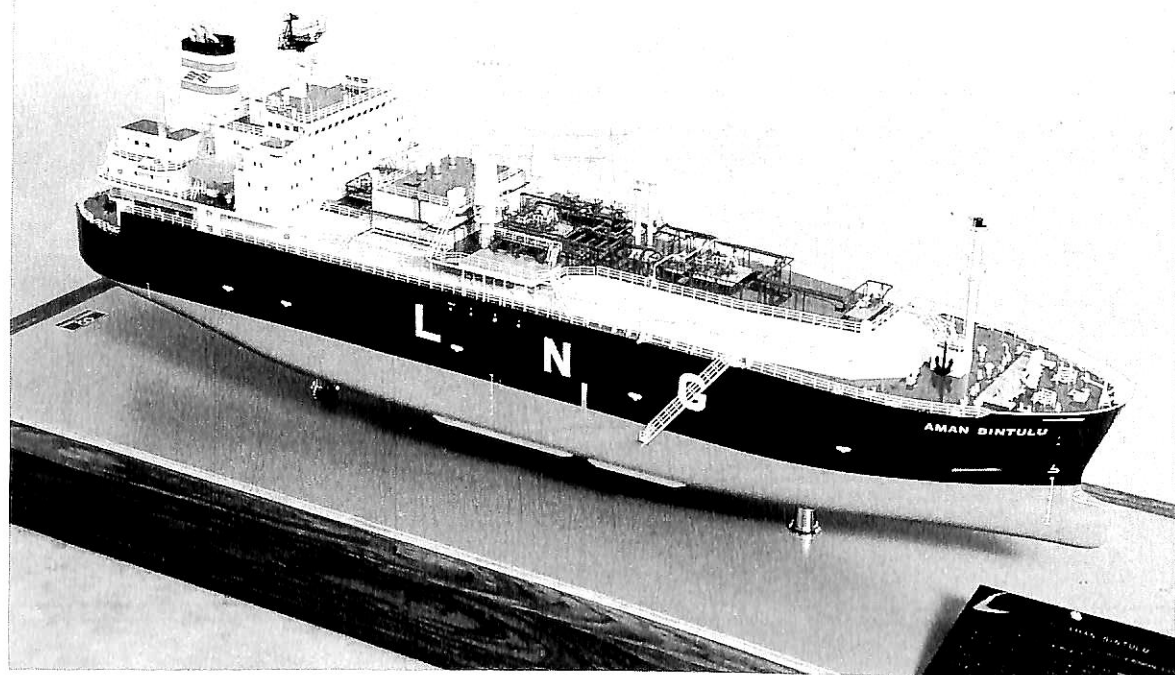
Kvaerner-Masa Yards
Technology
RO-RO VESSEL



陸・海・空・総合産業用精密模型製作

(展示用, 記念贈呈用, PR用, 博物館用, 試作検討用, 等)

金属材質仕様による微妙かつ綺麗な表現をお楽しみ下さい。



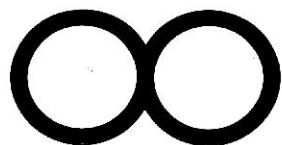
LNG専用船 S/S「AMAN BINTULU」

S = 1 : 100

船主 : Asia LNG Transport Sdn.Bhd.

建造所 : NKK 津製作所殿

横浜精密



ISAO-JAPAN

Yokohama Seimitsu Co., Ltd.

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

TELEPHONE 045-544-0008(代) FAX.045-546-0684

〒223 横浜市港北区新吉田町835 (本社)第一工場営業所

〒223 横浜市港北区新吉田町687-2 第二工場

TELEPHONE 045-592-6131(代)

チャーター可能な世界の豪華ヨット(2)

意外にお安く楽しめる超一流豪華ヨットの潮風体験、
家族・グループによるクルーズでの楽しみを!!

Yoshitatsu Fukawa
府川 義辰

昨年の7月号でも同様な記事を書いたが、やはり夏本番にはこの雰囲気が最適かとご紹介を試みることにした。

日本でもバブル経済華やかなおり、海洋レジャーの関心は大いに盛り上がった。しかし、最近の日本の経済界の低調さは、当時の勢いを感じることができない。

ヨットのオーナーになることは、それなりの個人的なステータスシンボルとして有効なものともはやされ、日本でもバブル経済華やかなりし頃そのオーナーが増えたことは事実である。しかし、夢破れた最近の経済不況の環境下では、オーナーとして折角手にいれたヨットの維持にも四苦八苦する噂のなんと多いことか。最近の話題としては、その係留場所を確保することも出来ず、河川や港湾域に不法に係留、社会的問題にもなっている。世界の海洋レジャーの実体やヨットマンの質的違いには、余りにも大きな差が経済的時間差により生じている。とはいえ、これも致し方がないことの一言では済まされない問題として、今後も尾を引くことだろう。

これらの問題解決のため出来た公的係留施設も未だ満杯にならないといった現象も一方にはある。

どんな世界の億万長者といえども、そのステータスシンボルとして所有する超一流豪華ヨットを自らの楽しみ

に使用するのには、年間を通じても恐らく数週間であろうことは事実である。その僅かな期間の楽しみにこの種のヨットを持ち、維持・管理にあたることの難しさは、並みの我々の考える世界ではない。

ここに紹介する一隻の“Legend of Tintagel”は、全長41.69 m、船幅8.40 m、機関出力850 HPあり、船客収容力は最高12名となっている。3,500 海里的の航続性能を有しており、大西洋横断航海も可能である。係留中、約150名のお客を招きパーティーを持つことも可能で、インセンティブは催しにも有効と思える。

本船の一週間のチャーター料金はUS\$ 75,250 となっており、邦貨換算約750万2,500円である。12名で利用すれば、一名当たり一日の料金は約9万円となる。これが安いのか高いかの判断は難しいが、別表にあるとおり一日当たり5万円程度で楽しめるものもあるのである。勿論、乗組員と航海中の食事は含まれている。

ここに紹介したヨットの料金は、7月、8月と大きな催事を伴う時期のもので、地中海を中心としたもので他の季節でもさほど安くはなっていない。

このチャーター航海は、なかなかの評判で春先には予約で埋まると聞いている。

船名	全長(m)	収容力(人)	チャーター料金 (US\$/A WEEK)
① BLUE ATTRACTION	33.50	10	45,000
② ENDEAVOUR	39.62	8~10	60,000
③ DENEb STAR C	38.40	10	52,500
④ FAIR LADY	42.00	8	45,000
⑤ LEGEND OF TINTAGEL	41.69	10~12	75,250

料金は、今春、NIGEL BURGESS (MONACO-LONDON)社から発表されたものです。

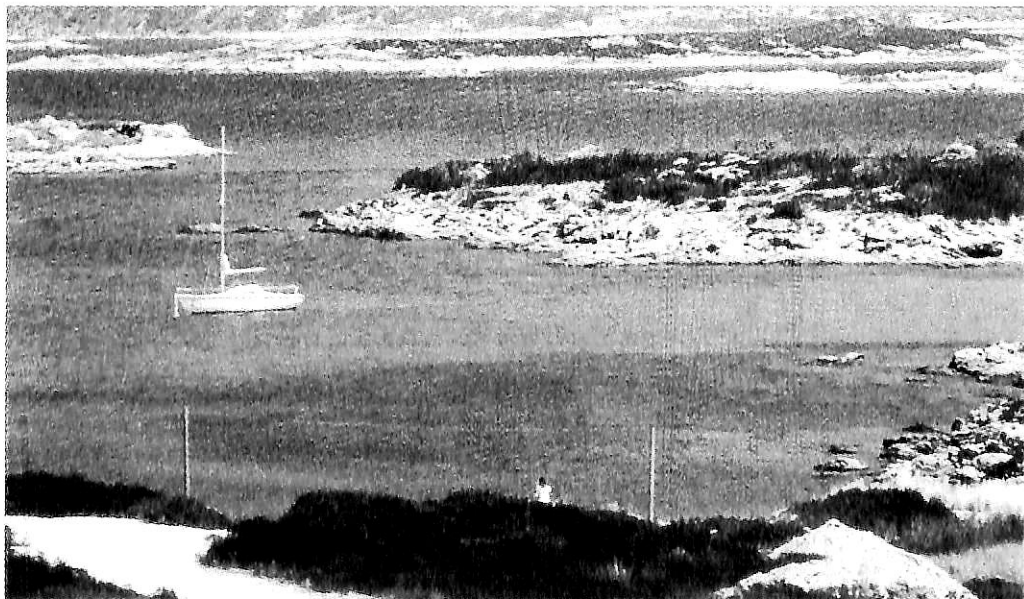
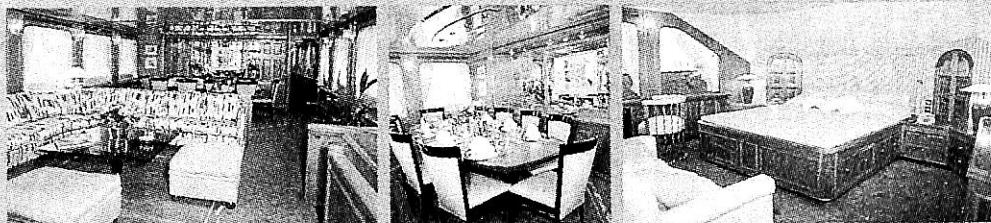


Photo : Nigel Burgess (Monaco-London)

BLUE ATTRACTION



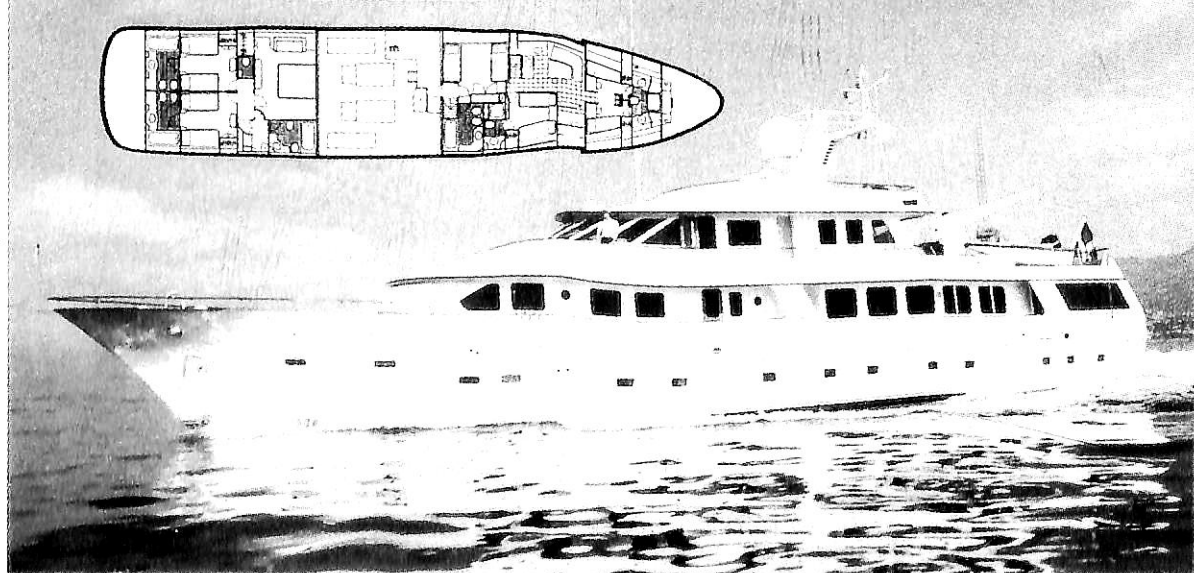
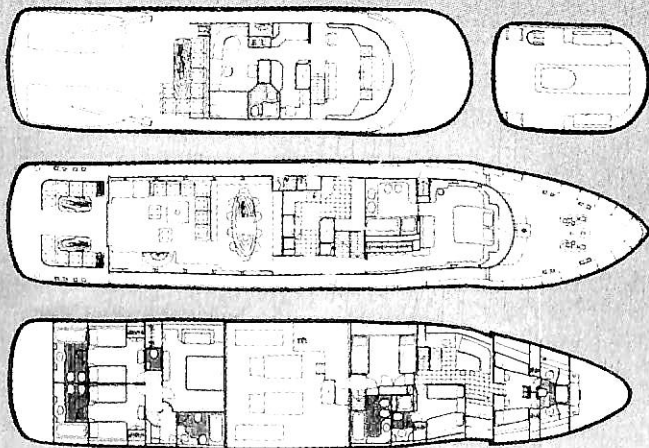
<i>Overall Length:</i>	109.9ft (33.5m)
<i>Beam:</i>	22.96ft (7m)
<i>Number of guests:</i>	10
<i>Number of crew:</i>	6
<i>Built by:</i>	Amels BV, Holland
<i>Year:</i>	1983
<i>Engines:</i>	2 x Caterpillar 435hp
<i>Approximate cruising speed:</i>	11 knots
<i>Approximate range:</i>	3000 nautical miles
<i>Airconditioned and stabilized:</i>	yes
<i>Communications equipment:</i>	satcom (telephone/telex/telefax) telex SSB VHF radiotelephone direct-dial satcom telephones in each stateroom
<i>Leisure equipment:</i>	Boston Whaler with 150hp engine Boston Whaler with 80hp engine 2 sailboards waterskis kneeboards multi-standard TV/VCR in main saloon and owner's stateroom radio/cassette in each stateroom

More of a second home than a mere charter yacht, BLUE ATTRACTION's interior has a special Swedish touch contributed by designer Birgitta Sylvan Hedvall. There is Nordic restraint here and a delight in fine rosewood paneling complemented in her main saloon by a cunning disposition of bright fabrics and reflecting surfaces.

Rosewood continues the theme in her master stateroom where arched corner cupboards either side of the bed lend a distinctive touch. Accommodation for the principal guests is equally luxurious in a bright VIP stateroom also, naturally, complete with en suite bathroom. Three other twin bedded cabins, each with its own bathroom facilities, complete the sleeping accommodation.

If you don't have the need to keep in touch with the office, and contact clients worldwide by satcom (BLUE ATTRACTION's equipped for that too), you can take your pick of a host of toys for your leisure activities.

BLUE ATTRACTION has all the quality of an Amels built yacht, plus that sophisticated Scandinavian style that makes her outstanding.



ENDEAVOUR

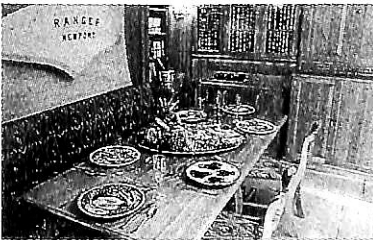
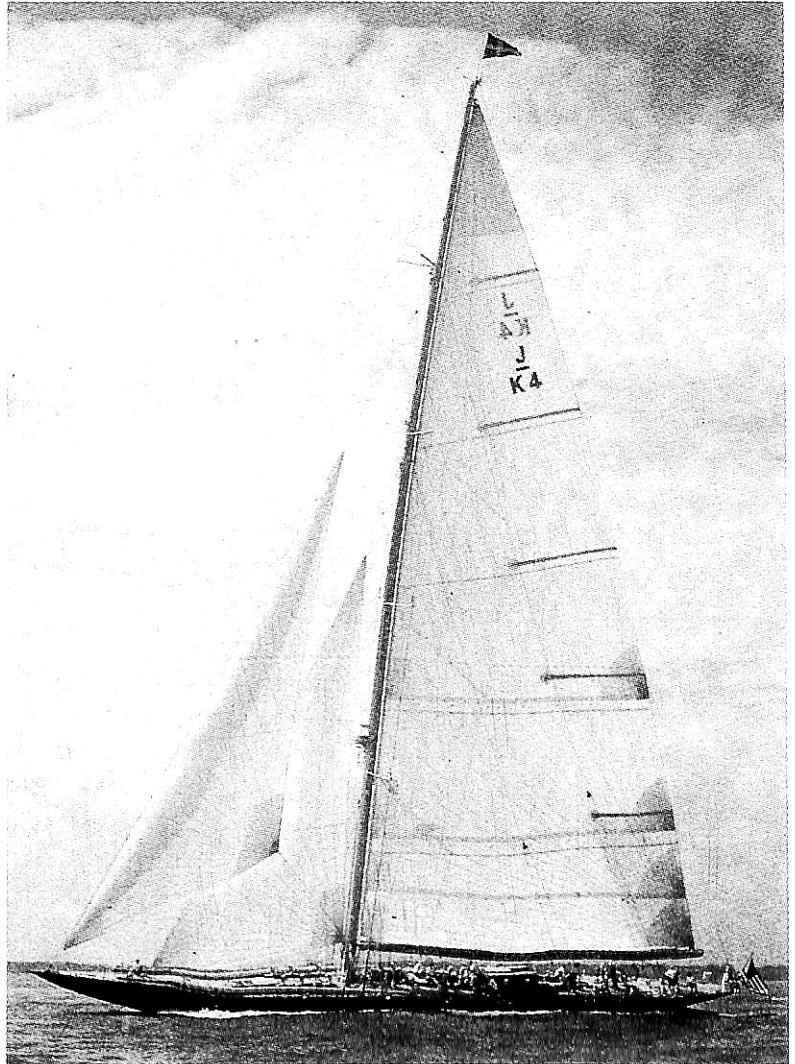
Most yachting enthusiasts only dream of standing at the helm of a 130ft J-class cutter, but here is your chance to realise your fantasy with a holiday aboard the magnificent ENDEAVOUR.

Renowned as the most beautiful J-class ever built, ENDEAVOUR spent her early years racing on the east coast of the USA and in England. She then passed through the hearts and hands of many owners, suffering various indignities along the way before finally being purchased by American yachtswoman Elizabeth Meyer, who has brought this outstanding vessel back to life with a five-year restoration at the famous Royal Huisman shipyard in Holland.

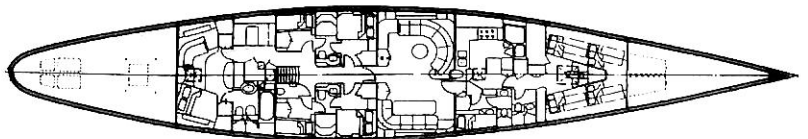
ENDEAVOUR is now a wonder of comfort and perfection. Below decks elegant cherry panelled accommodation is offered for up to eight guests (10 guests by special arrangement); two staterooms with queen-size beds and one with twin beds, sharing bathrooms, plus the master stateroom with king-size bed and bathroom en suite:

Today the yacht also benefits from the modern conveniences of central air conditioning and heating as well as satellite telex and cellular phone facilities.

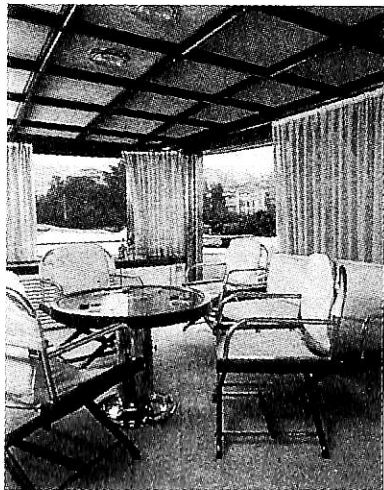
ENDEAVOUR's dedicated crew have sailed over 14,000 miles since the re-launch and are now at hand for your comforts and needs. In this yacht, the ultimate sailing experience has been recreated – why not take this opportunity to be part of it.



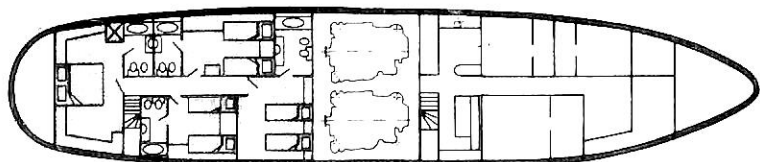
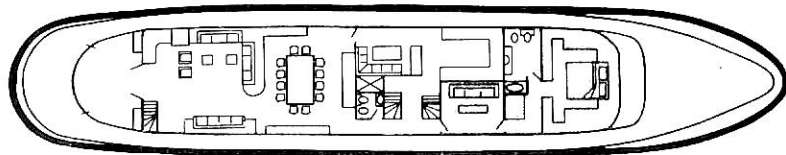
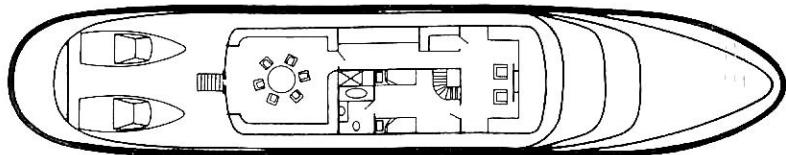
<i>Overall Length:</i>	130ft (39.62m)
<i>Beam:</i>	22ft (6.70m)
<i>Number of guests:</i>	8/10
<i>Number of crew:</i>	10
<i>Built by:</i>	Camper & Nicholsons, England
<i>Year:</i>	1934 (rebuilt 1984-89)
<i>Engine:</i>	1 x Caterpillar 402hp
<i>Cruising speed under power:</i>	about 10 knots
<i>Airconditioned:</i>	yes
<i>Communications equipment:</i>	satcom (telex only) SSB VHF cellular phone
<i>Leisure equipment:</i>	2 sailboards multi-standard TV/VCR CD player and music centre in main saloon and master stateroom



D E N E B S T A R C



<i>Overall Length:</i>	126ft (38.4m)
<i>Beam:</i>	23.7ft (7.16m)
<i>Number of guests:</i>	10
<i>Number of crew:</i>	8
<i>Built by:</i>	Benetti, Italy
<i>Year:</i>	1977
<i>Engines:</i>	2×MTU 695hp
<i>Approximate cruising speed:</i>	12 knots
<i>Approximate range:</i>	3500 nautical miles
<i>Airconditioned and stabilized:</i>	yes
<i>Communications equipment:</i>	satcom (telephone/telex/telefax) telex SSB VHF
<i>Leisure equipment:</i>	Boston Whaler with 135hp engine inflatable tender with 77hp engine waverunner 2 sailboards waterskis snorkelling equipment 2 multi-standard TV/VCR music centre in saloon and all staterooms



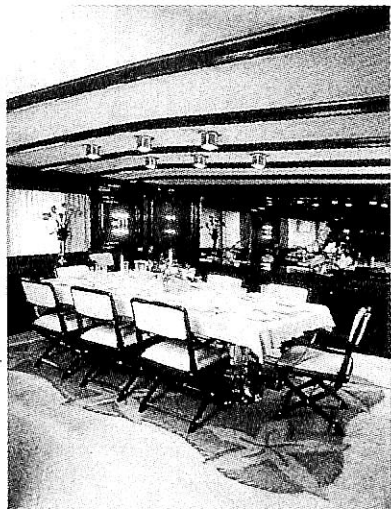
“Creating happiness, that is what yachting is all about,” DENE B’s Captain proclaims and then he and his crew set about doing their damndest to see that you get it. From the moment he meets you at the airport to the final wave, you’ll get regal treatment.

And DENE B is just the vessel for the purpose: Benetti built-in luxury in the best understated Italian manner, and a sea-kindly hull that will carry you smoothly round those idyllic coasts in remotest Turkey or Yugoslavia. Wherever you go, you’ll eat well; DENE B always carries one of the best chefs to be found on the Cote d’Azur.

DENE B’s layout encourages laid-back, out of doors living: her flying-bridge sundeck offers both privacy and stunning all round views. There’s a boat-deck wet bar and sunroom, ideal for breakfasting at anchor and, on the main deck, the main saloon and dining saloon have that “look” that makes you think of Noel Coward and ocean liners, an impression confirmed by the broad master stateroom complemented by a study and en suite bath. Other guests are accommodated in a cosy double-bedded stateroom aft and in three twin-bedded cabins, all with private baths.

There is satcom contact with the outside world, but for getting away from it all there is all the stereo, video and TV equipment you could wish for, or a launch to the beach for an impromptu barbecue.

When the time comes to leave, DENE B’s captain will make all arrangements to speed you on your way, special helicopter included if needful. Try DENE B, you won’t be disappointed.

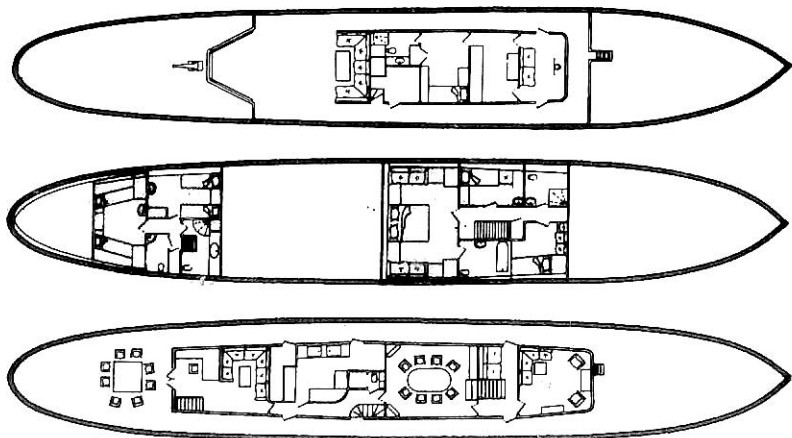


FAIR LADY



Overall Length: 138ft (42m)
Beam: 23ft (7m)
Number of guests: 8
Number of crew: 7
Built by: Camper & Nicholsons, England
Year: 1928
Engines: 2x Dentz 275hp
Approximate cruising speed: 11 knots
Approximate range: 4000 nautical miles
Airconditioned and stabilized: yes
Communications equipment: telex
SSB
VHF
telephone in saloon and all staterooms

Leisure equipment: speedboat with 90hp engine
2 Sunfish sailing dinghies
Laser sailing dinghy
2 sailboards
waterskis
five-man water sledge
snorkelling equipment
TV/VCR in Card Room
music centre in Card Room
radio/cassette in each stateroom



How many classic yachts have been found worthy of inclusion in a Sotheby's auction catalogue? FAIR LADY of course, is numbered among them. A time-capsule of style and 'twenties grace, she owes her conservation to a lifetime's ownership by the Argentinian who commissioned her building by Camper & Nicholsons in 1928. Her present owner likes to think of her as the Orient Express of Mediterranean yachts, an appellation that is seen to be totally justified once you step aboard and the perfection of her brightwork strikes your eye.

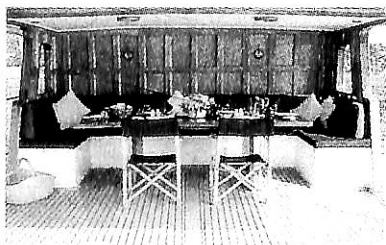
From her beautiful panelled aft saloon to her period chart-room and bridge, FAIR LADY is full of antique touches such as her light fittings, her brass engine-telegraph and binnacle. And yet, under the surface, wherever technology makes life more efficient and better, she is fully provided with it.

With computer, photocopier, telex, SSB, VHF and so on, she provides all the basics of a modern office. Her galley is likewise up-to-date in its broad working surfaces and white functional simplicity.

Her Venice Suite with double bed and en suite bathroom could have sprung from the pages of Agatha Christie. So does her twin bedded Istanbul cabin which shares facilities with another twin-bedded cabin called Marmaris. Two single cabins, sharing shower room facilities complete her nautically styled accommodation.

On her upper deck she possesses a cushioned sunbathing area, a dining alcove, a spacious awninged exterior dining area and a selection of tenders and sailing craft.

At the end of a hard day's holidaying, dine in the gleaming mahogany intimacy of her dining saloon and you will imagine you hear the strains of an Argentinian Carlos Gardel tango drifting in from the afterdeck. Such is the magic of FAIR LADY.





LEGEND *o*f TINTAGEL



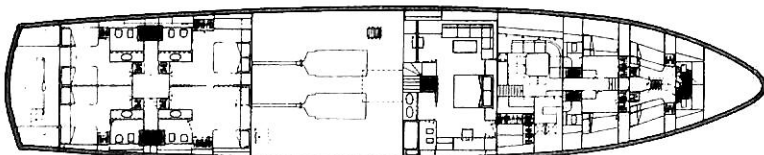
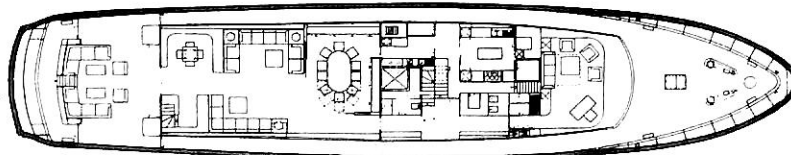
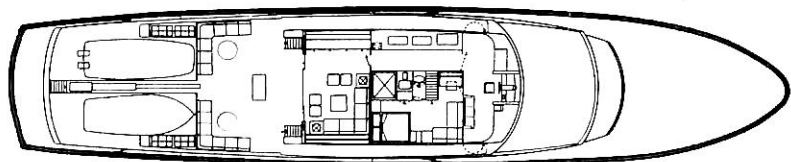
Overall Length:	136.8ft (41.69m)
Beam:	27.60ft (8.4m)
Number of guests:	10/12
Number of crew:	10
Built by:	Picchiotti, Italy
Year:	1982
Engines:	2× Caterpillar 850hp
Approximate cruising speed:	11 knots
Approximate range:	3500 nautical miles
Airconditioned and stabilized:	yes
Communications equipment:	satcom (telephone/telex/telefax) mobile phone for use on launches telex SSB VHF
Leisure equipment:	2 Boston Whalers each with 150hp engines inflatable tender with 9.9hp engine sailing dinghy 2 jetskis 2 sailboards waterskis snorkelling equipment multi-standard TV/VCR CD player and music centre radio/cassette in each stateroom shore barbecue equipment

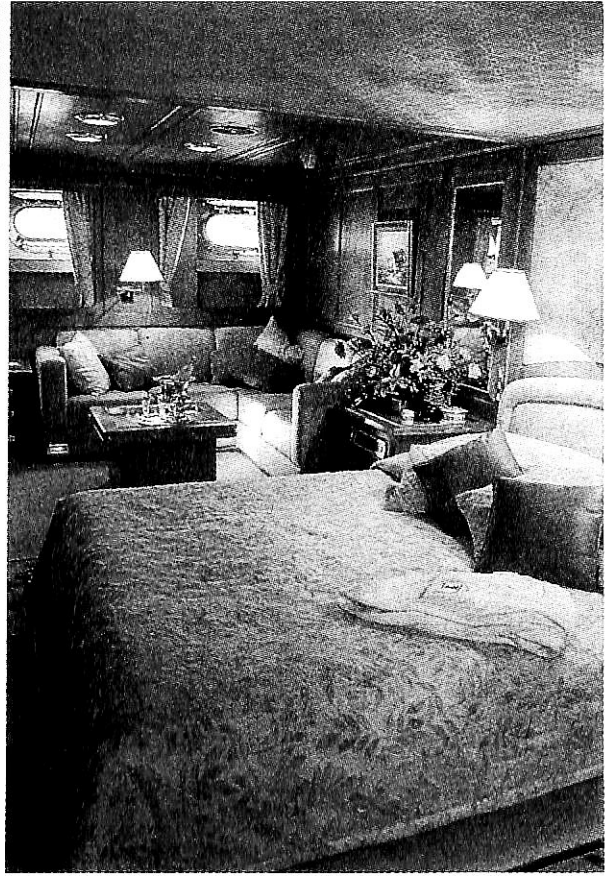
LEGEND OF TINTAGEL is a yacht where the whole accent has always been on quality: second best would not do. The washbasin surrounds had to be polished onyx, marble or granite, the china for alfresco meals in the sun-lounge had to be Spode, the wine poured in Baccarat crystal. Just as her construction had to be up to Lloyds + 100 A1.

Peek into her teak and maple panelled saloon and feel the warmth of her welcome. In the dining room you can glimpse the high-backed chairs standing round her inlaid maple-root table. Beyond is a sunny study with stunning views forward. This area is capable of being converted into a sixth stateroom if needful, but her usual accommodation should render this unnecessary. LEGEND OF TINTAGEL's master stateroom is a feast of attractive soft furnishings and subdued lighting with just a touch of gleaming gold. So that the principal guest does not feel slighted, one of the four remaining staterooms can be converted into a sitting-room thus producing an almost equally vast suite. Two other twin-bedded staterooms complete the arrangements, all, of course, with private shower rooms, radio and cassette units and embroidered towels.

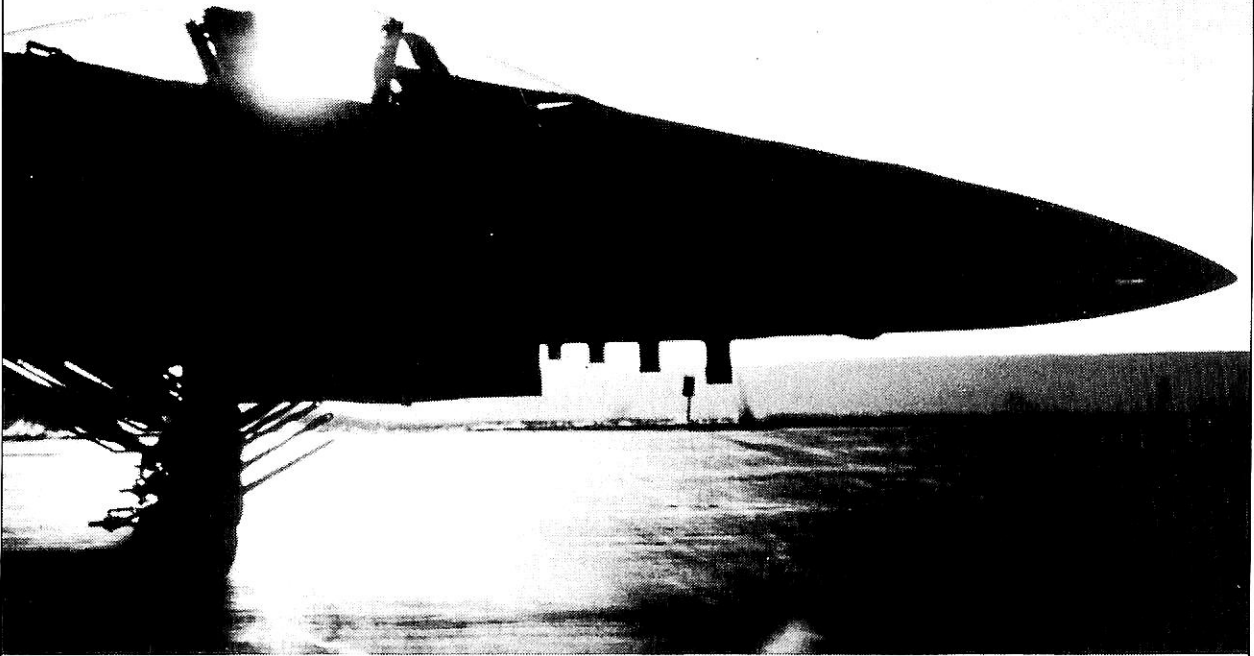
Naturally, there is a communications room with satcom, fax, telex and radio back-up.

Watersport toys include two Boston Whalers for water skiing, two jetskis, a Topper sailing dinghy and two sailboards, plus snorkelling gear and barbecue equipment. You won't find yourself bored aboard LEGEND OF TINTAGEL!





EPOXO® 300C



アメリカ海軍空母用に開発された 画期的な「スベリ止め塗装材」

重負荷に耐える強力2液性

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

使用場所の例

船 舶……車輛搭載デッキ、ランフウエー、普通デッキ、ヘリデッキ、階段、通路

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

特 性

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

FERROX® 汎用、扱い易い1液性

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

取扱代理店



マルハ株式会社

生産技術部テクノ事業課販売チーム
〒100 東京都千代田区大手町1-1-2
TEL.03(3216)0832 FAX.03(3216)0280

お問合せ、カタログ、サンプルの
御請求は上記へ。

6月のニュース解説

米田 博

海運・造船日誌

5月19日～6月19日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

5月

17日●米連邦準備制度理事会(FRB)は、公定

(火) 歩合を0.5%引き上げて3.5%にした。5年3カ月ぶり。

18日○日本造船学会は「シップ・オブ・ザ・イヤ
(水) - '93」に石川島播磨重工業が建造したLNG船「ポーラ・イーグル」を表彰した。20日○小型船舶検査機構が検査する船舶の範囲を
(金) 長さ12メートルから総トン数20トン未満とする「船舶安全法の一部を改正する法律」施工。24日○運輸省が「93年度造船事情」を発表した。
(火) 一般商船の新造船受注量は、242隻838万総トン、94年3月末現在の手持工事量は248隻996万総トン、契約金額は1兆996億円。

○IMOの海上安全委員会(MSC), SOLAS(海上人命安全)条約締約国会議が、SOLAS条約付属書第9, 10, 11章を加える改正案を採択した。

26日●国際捕鯨委員会メキシコ総会は南緯40～60
(木) 度以南の海域を全クジラ類の禁漁区とする南極海サンクチュアリ案を可決した。南極海での商業捕鯨再開の道が断たれた。27日○警視庁が、吉松昌彦日本船舶振興会前事務
(金) 局長をモーターボート競走法の収賄容疑で、飛鳥建設東京支店現場所長ら2人を同贈賄容疑で逮捕した。東京地検は6月16日3名を東京地裁に起訴した。

31日○フランスのLNGエンジニアリング会社の

(火) ガス・トランスポートとSNテクニガスが合併を発表した。LNGタンカーとメンブレン(薄膜)LNGタンクに関する両社の設計・建造技術を結集するため。新会社の社名はガストランスポート&テクニガス。

6月

6日○ギリシャで国際海事展第14回「ボシドニア」
(月) 開幕。10日まで。7日○造船業基盤整備事業協会は船用ガスタービン機関に関する調査結果を発表した。
(火)8日●94年度予算案が衆議院本会議で、連立与党
(水) と社会党、新党さきがけなどの賛成多数で可決され参議院に送られた。9日○7日よりの日韓造船課長会議で、韓国側は
(木) 三星重工、現代重工、漢拏重工の設備拡張を確認したと説明した。10日●日本銀行が発表した5月の企業短期経済観
(金) 測調査(日銀短観)では、約5年ぶりに製造業と非製造業がそろって業績や経営環境の見方を好転させた。

○運輸省海上技術安全局がまとめた船用工業製品動向によると、93年の日本船用工業製品の総生産高は前年比3.6%減の8,318億円にとどまった。減少は6年ぶり。

11日●ワシントンのワールドウオッチ研究所は、
(土) 世界の平均寿命が1950年から93年にかけての40年余りで46歳から65歳へと19年も伸びた、と発表した。先進国は8年、内日本は15年、発展途上国は22年。13日●朝鮮民主主義人民共和国(北朝鮮)は、北
(月) 朝鮮が国際原子力機関(IAEA)から即時脱退すると宣言した。16日○運輸省発表の93年船用製品輸出入動向によ
(木) れば、輸出額輸入額ともに前年比8%減で、ともに3年連続で減少した。

造船材料費の問題点

鋼材価格事情

資料は多少古くなりましたが、昨年7月頃の実勢としてよくいわれたことは、新造船の製造原価において韓国は日本の80%で、その内、材料費は77%で、原価コストの差約20%のうち、13%は材料費に起因しており、残り7%が工費間接費と一般管理費によるものとされています。

材料費の中で最も大きな要素は鋼材費です。従来日本造船業は優秀な日本の製鉄所に支えられて、良質の鋼材を安く買うことができ、造船業と鉄鋼業は共存共栄の実をあげてきたのですが、最近韓国製鉄業が良質の鋼材を安く生産し始めたので、韓国造船業は購入鋼材費において日本造船業とくらべてかなり優位に立つことができるようになりました。

そこで日本造船業は鉄鋼業に対し、造船用厚板について韓国浦項総合製鉄の製品価格とほぼ等しくなるように昨年春から1トン当たり2万円程度の引き下げを求めていました。その結果昨年秋には4,000円の値下げが実施されていましたが、このほど標準品の平均ベースで1トン当たり更に5,000円引き下げることとなり、今年4月にさかのぼって実施することとなりました。これで1年間に9,000円の値下げとなったのですが、業績不振に悩む製鉄業としては、とても2万円の引き下げには応じられないとして、国内の流通経費や開発費用の分担を織り込む、という名目で1年間で9,000円の引き下げに落ちついたものです。

しかし、造船業としてはこの程度では韓国との鋼材費価格差を解決できませんので、一部の大手造船所はさらに5,000円程度の引き下げを求めていると報じられており、ブラジルや韓国などから造船用材を輸入することも検討されています。

造船用材は従来より造船業界と鉄鋼業界との交

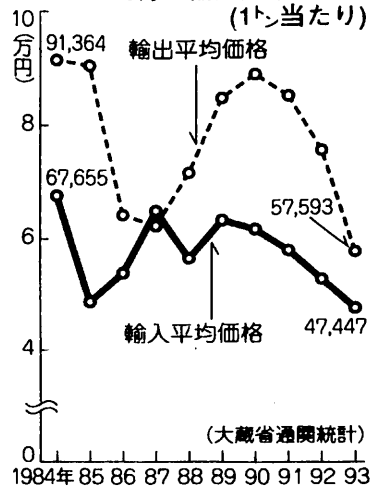
渉により価格が設定されており、いわゆる「ひもつき」として、一般市況品とはやや異なる価格体系となっていました。

ところが、このところ建設用のH形鋼を始め、市況品の価格は最低水準となっており、すでに韓国メーカーの価格を下回るものまで登場しているようです。その一つのあらわれとして普通鋼鋼材の輸出平均価格は急激に下降して次図に示すように輸入平均価格に近づきつつあり、日本鉄鋼業は、大手鉄鋼業が軒なみ赤字決算を予想しているように、業界全体として戦後最大の経営危機を迎えています。

このように日本で造船業と鉄鋼業が共に悩んでいるときに、韓国では両業界ともかなり強気の設備拡張を目論んでいます。韓国造船業の設備拡張については毎月のニュース解説で度々ふれていきますので今月は省略しますが、鉄鋼業についてはやや詳細にふれることにしましょう。

専門紙の伝えるところによれば、浦項総合製鉄の厚板年間生産能力は214万トンですが、昨年の韓国造船の大量受注により、造船用鋼材の不足が表面化したのに加え、日本の大手造船からの注文も加わって需要が増加したため、年産能力115万トン規模の厚板生産工場「第3ミル」を第2厚板

普通鋼鋼材の輸出入平均価格
(1トン当たり)



▲出所：94年5月26日付朝日新聞

工場の隣接地に建設し、97年11月の完成をめざしているようです。

今後も日本造船業は韓国との鋼材価格差を念頭において、国内鉄鋼業に更なる価格引下げを迫るか、または外国からの輸入を図るかで悩むこととなり、日本鉄鋼業もまた何かコストダウンを実現するために悩むことになるでしょう。

船用機器標準化推進

材料費を構成する鋼材以外を総称したものが船用機器です。日本の造船業が堅実な進歩を遂げて来た理由の一つに、総合工業である造船業を支える船用工業の存在があります。逆に新興造船国である韓国の泣き所は、組み立て産業としての造船は出来ても、その部品たる船用機器を国産とすることは一朝一夕では出来ないため、その多くを日本または欧米から輸入せざるをえなかったところにありました。

たまたま、運輸省海上技術安全局小林修船用工業課長のお話を聞く機会がありましたので、本節は同課長のご了解を得て、お話しの一部を紹介させていただきます。

現在国内の船用工業は厳しい競争状況にあって、多品種少量の生産形態をもとに経営基盤が脆弱となっています。この現状に加えて、急激な円高の進展や、欧州メーカーがリストラや企業集中の結果基盤が強化された事実、さらに韓国等においても船用機器メーカーが育って来た、などの外的要因によって、日本の船用工業では、日本造船業へ提供する船用機器は相対的にコスト高となり、外国へ輸出する機器も国際競争力が低下するという問題点をかかえるようになりました。

これをいくらかでも改善する手段として推進されているのが、生産・取引等の標準化の徹底です。これにより生産・取引の合理化をはかり、その結果としての経営基盤の強化、国際競争力の強化に到達しようというのが運輸省および船用工業界の立てたシナリオです。船用機器の標準化は、その

ユーザーからも切望されていることです。すなわち船主はコストダウン、機器・部品の互換性確保、部品管理の単純化、操作方法の統一化等の見地から標準化を期待し、造船業はコストダウン、取り付け・据え付け部分の統一化等から標準化へのニーズをもっています。

かくて、船用工業、造船業、船主の3者合意のもとで、業種毎の協調により、短期的課題としては標準品の採用(特別仕様の低減)、図書類(承認図面、各種仕様書等)の簡略化、ユーザー立会検査(運転、解放等)の標準化を進めることによって納期の短縮化、品質・信頼性の向上、アフターサービスの向上の効果を図り、中長期的課題としては、取り付け・据え付け部品の標準化(機種間の互換性の確保)、機種の削減、部品の共用化(社内/他社間)、操作方法の統一化を集めることによって、生産性・信頼性の向上、共同調達の推進(国内/海外)、共同開発・共同生産の推進(他社間)、生産の分業化、供給体制の安定化等の効果をあげようとするものです。こうして究極的には「経営基盤の強化=国際競争力の強化」を図るべく3業界協力して努力しているのが現状です。

この目的で3業界が運輸省指導のもとに船用機器標準化推進委員会を組織して検討を続けていましたが、日本船用工業会はこのほど、会員メーカー各社の標準品リストを日本造船工業会に提出しました。これは3業界団体が推進する船用機器の標準化で、短期的課題である過剰サービスの排除を促進させるため、日本船用工業会が会員各社ごとの標準品を取りまとめたもので、今後リスト中の個別品目が標準品に適するかどうかを日本造船工業会、日本船主協会と協議したうえでできるだけ早期に最終的なリストの取りまとめを図ることになっています。また中長期的課題である補機エンジン、航海計器、電気機器、甲板機器、ポンプの標準化についても、メーカー間の協議を本格化させ、年内には具体策を打ち出したい方針です。

●新造船紹介

豪華リゾートフェリー“フェリーあざれあ”の概要

— 新潟～小樽間に就航 —

石川島播磨重工業株式会社
船舶海洋事業本部

1. まえがき

「フェリーあざれあ」は、日本大手の長距離フェリー会社である新日本海フェリー株式会社の注文により当社で建造した926人乗りの豪華リゾートフェリーである。

本船は、すでに新潟～小樽航路に就航している“ニューはまなす”・“ニューしらゆり”より一回り大きく設計・建造され、平成6年4月26日より就航した。

国内フェリーの中では最大級で、大型フェリーでは初めての空の見えるエントランスロビーや、静かな客室、広々とした公室を有し、安全面とともに快適な船旅を乗客に提供している。

建造は当社東京第1工場の主船体部を製作し、これを相生へ曳航、ここであらかじめ製作しておいた上部構造を一括搭載し、内装関係の饜装および完成工事を行い、平成6年4月15日に無事竣工、引渡された。

以下に“フェリーあざれあ”の概要を紹介する。

2. 船体部

2・1 船体部主要目

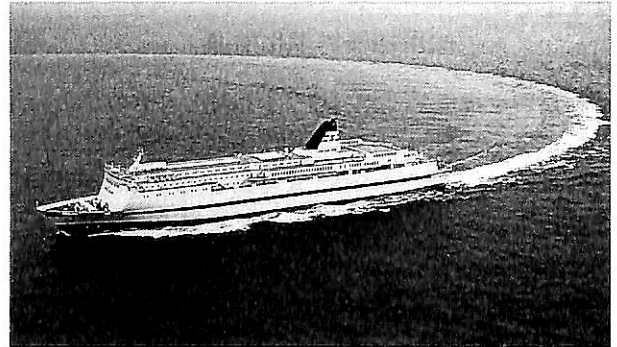
全長	195.46 m
長さ(垂線間長)	181.00 m
幅(型)(D甲板にて)	29.40 m
深さ(型)(D甲板まで)	9.00 m
満載喫水(型)	6.75 m
総トン数	20,554 トン
載貨重量(満載喫水にて)	7,440 t
資格	JG第2種船(非国際)

旅客定員

スイートルーム	8名
特等室	60名
1等室	180名
2等寝台室	330名
2等和室	288名
ドライバー室	60名
合計	926名

車両搭載台数

トラックまたはトレーラ	C甲板 80台
-------------	---------



▲国内最大級フェリーの“フェリーあざれあ”

乗用車等	D甲板 106台 C甲板 80台
------	---------------------

航海速力	22.7kn
航続距離	4,060 浬

2・2 基本計画概要

豪華リゾートフェリーとしてスマートな外観と機能を持ち、静かで快適な乗心地を有するよう下記の点に注意して設計している。

(1) 人命の安全には特に配慮し、復原性能の確保、防火



▲エントランスロビー

構造、消防設備、救命設備には細心の注意を払う。

(2) 船旅を十分に楽しめるようゆとりのある公室、機能的な居室を考慮する。

(3) 快適な乗心地を確保するため、横揺れ減少装置として1対のフィンスタビライザを装備し、主機・発電機などの主要機器は振動・騒音対策として弾性支持する。

(4) 良好な操縦性能を得るため推進機は2機2軸・2舵とし、可変ピッチプロペラ、パウスタスタおよびスタンスラスタを装備しジョイスティック装置で制御する。

2・3 船殻構造

車輻甲板（C-甲板、D-甲板）は9列の積載に対処して、2条の支柱を設け、機関室隔壁を船体中央部に設けるなど、甲板強度を考慮した構造としている。

上部構造は5分割の大型ブロックとした。

2・4 旅客設備

船名は小樽市の代表する花“あざれあ”にちなんで名づけられたが、色調も“あざれあ”を基調に、明るく、モダンな仕上げとしている。

長時間の船旅に充分くつろげるよう、船内のパブリックゾーンは広く、ゆとりのある空間を演出している。

(1) 公室区画

小樽・新潟に新設されたターミナルビルからの空中歩路に合わせて、乗下船ゲートはBデッキ中央部に配置している。これにより、乗客は風雨に影響を受けることなくエントランスロビーに乗船が可能となり、案内所での手続きがスムーズに行えるように配慮されている。

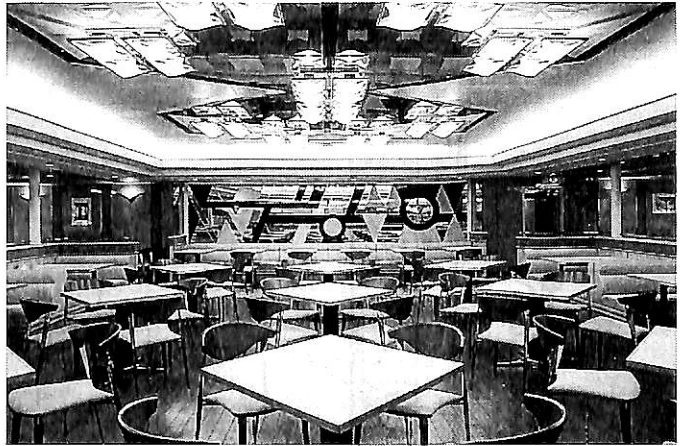
エントランスロビー中央部には、大型フェリーとしては初めての天窓付きの広場を設け、乗客の社交場として明るい空間を提供している。

また安全装置としてこの天窓には、火災探知器と連動して瞬時に閉鎖する鋼製外蓋を設け、監視盤を操舵室に設置している。

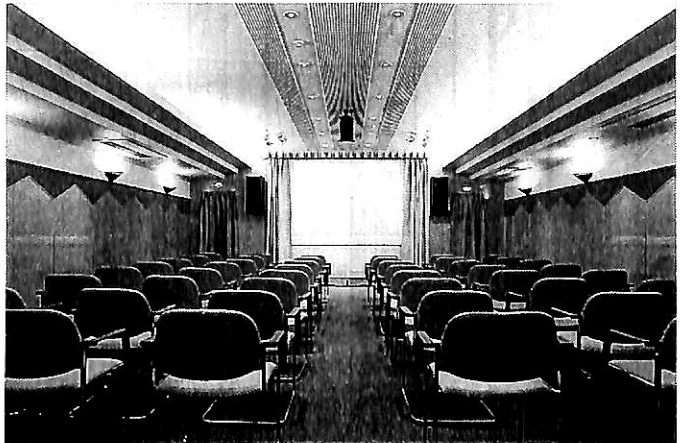
ロビーには37インチの大型スクリーンに液晶ビジョンで本船の現在位置を知らせる航路パネルと28インチのTVを2台設置し衛星中継、ビデオ、船内案内等多くの情報を提供している。

これらに加え、パーソナルビデオルーム4室、チルドレンルーム、ゲームコーナ、テークアウトコーナを設けている。広いスペースの売店に

● フェリーあざれあ ●



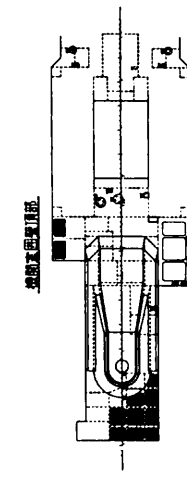
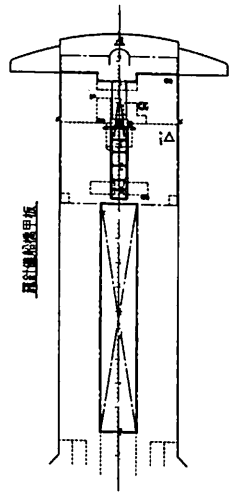
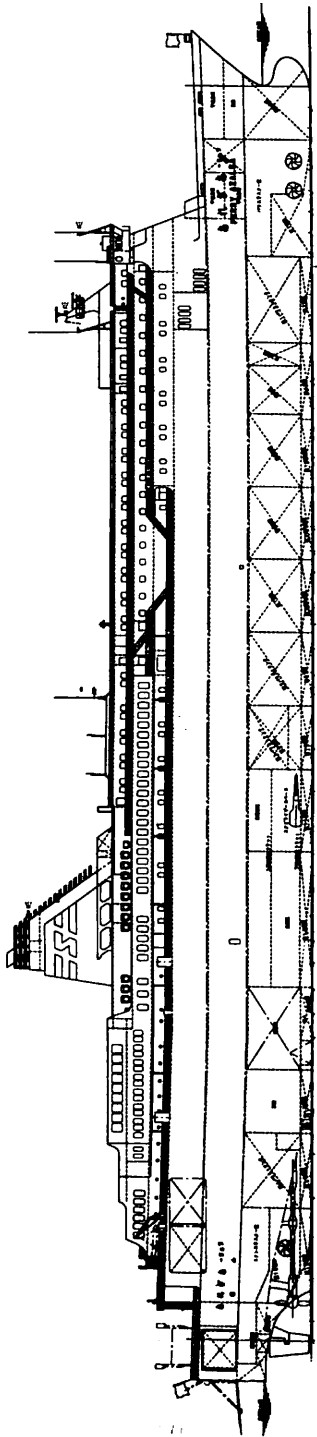
▲ レストラン



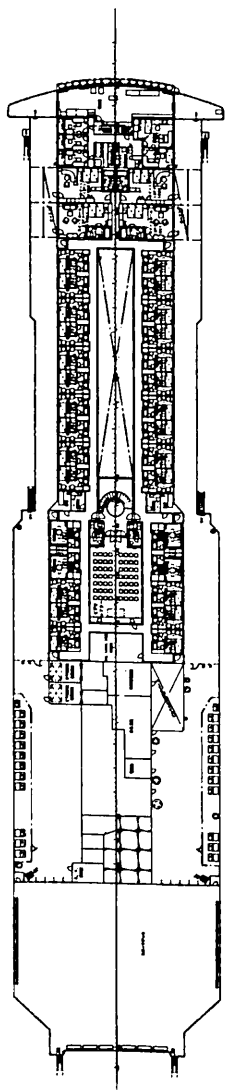
▲ ビデオシアター



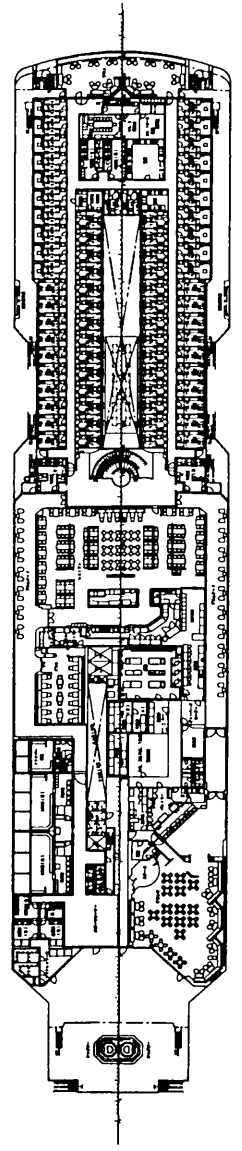
▲ ラウンジ

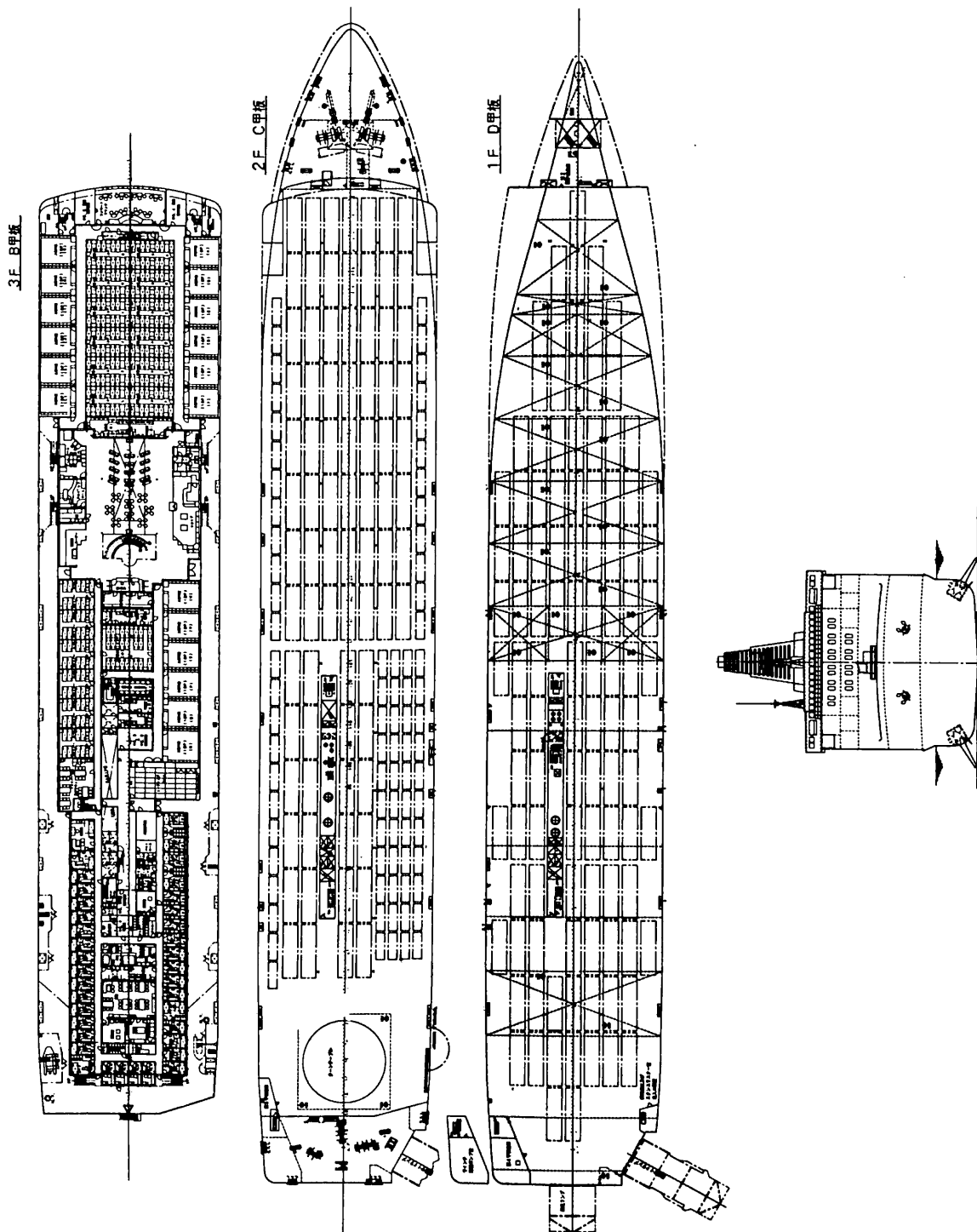


5F 航海設備甲板



4F A甲板





新日本海フェリー向けカーフェリー“フェリーあざれあ”一般配置図
石川高播磨重工業・東京第一工場・相生工場建造

は、各入港地の民芸品、特産品、お土産などを展示販売している。

中央の螺旋階段を上昇すると、Aデッキには両舷にプロムナードを設け、日本海を眺めながら、くつろいだムードですぐ過ごすことができる。208席のスペースを有するレストランでは豊富なメニューのカフェテリア形式で、またグリルではスペシャルディナーで楽しい食事が出来る。Aデッキ後部には、114席収容の大ラウンジを設け、スナックサービス方式による軽飲食のサービスができ、手軽に喫食が可能となっている。また、合わせてビデオプロジェクタ、ステレオ、舞台照明を設備し、カラオケ大会、シネマほか各種のショーなどが楽しめる。ラウンジに接して、オープンデッキではバーベキューコーナ、ジャグジーがある。

A、B両デッキの最前部には、フォワードサロン/スモーキングルームを設け進行方向に限りなく広がる青い海原が展望できると共に団らんの場として利用できる。

Aデッキ左舷後部には、大展望浴室とスチームサウナを装備し、スポーツルームでは卓球などが楽しめる。これらに加えて70名程度の宴会が出来る和室風の宴会場、オープンバー、コインランドリーなどがある。

(2) 客室区画

客室は最上層に、スイートルーム、特等洋室、特等和室合計34室を配置し、すべてバス付きで舷側に面し、海の眺望を楽しむことが可能である。Aデッキには、全室窓つきの1等室を配置し、定員2～4名の3種類に分け顧客の目的に合わせた利用が出来る。Bデッキには2等寝台、2等和室を設け、若者たちがグループ仲間できつろげるよう配置している。

(3) 造作

本船はJGの認定に基づく材料を使用し、客私室はすべて国産のロックウールカセットパネルを使用している。公室はアスベストフリーの不燃材を使用し、レストラン、ラウンジ、スモーキングルームを除く全客室区画をじゅうたん敷きとし、豪華さと防音効果を考慮している。

(4) 冷暖房設備

1等客室以上の全客私室および、操舵室、甲板部職員室はビルマルチ方式を採用し、各室にて温度を個別に制御出来るようにしている。他

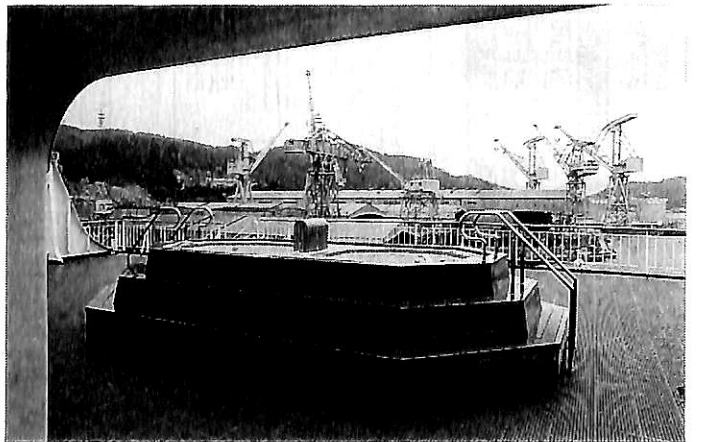
● フェリーあざれあ ●



▲ グリル

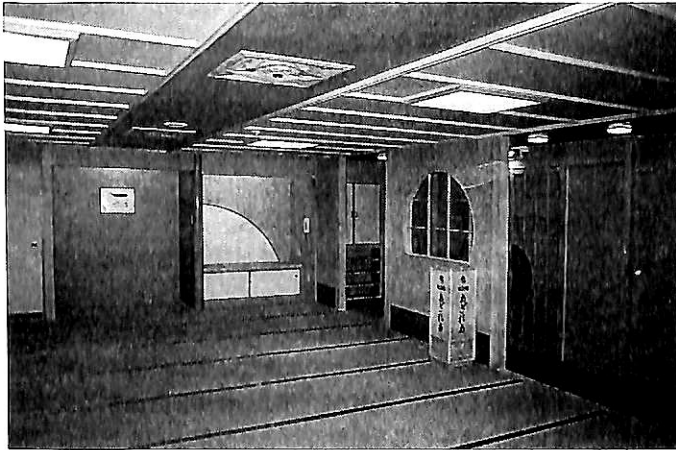


▲ フォワード・サロン

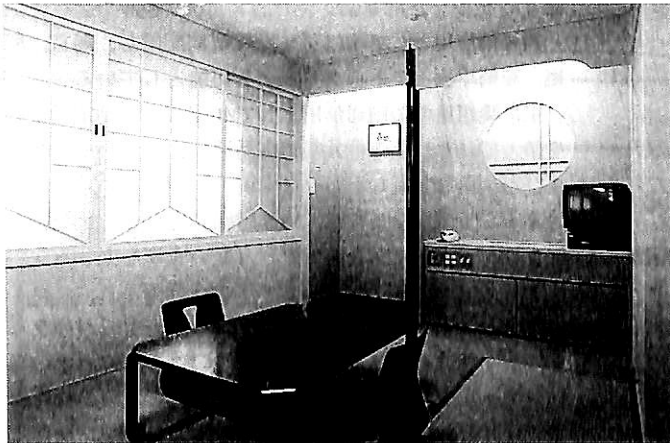


▲ ジャグジー・プール

● フェリーあざれあ ●



▲ 宴会場



▲ 特等和室



▲ スイートルーム

の区画はセントラルシングルダクト方式とした。

(5) 厨房設備

最新の調理機器を採用し、すべて電磁調理方式としている。冷凍庫、冷蔵庫もビルマルチ冷却方式とした。

2・5 甲板機械

(1) 舵取機

電動油圧式、1-ラム、2-シリンダ、
441 kN・m × 2 台

(2) 揚錨機

電動油圧式、1-ジブシーホイール、
2-ホーサードラム付 × 2 台
ジブシーホイール 216 kN × 9 m/min
ホーサードラム 147 kN × 20 m/min

(3) 係船機

電動油圧式、2-ホーサードラム付 × 2 台
1-ホーサードラム付 × 2 台
ホーサードラム 147 kN × 20 m/min

2・6 車輛積込設備

(1) スタンランプ × 1 台

電動油圧ウインチ 186 kN × 14 m/min

(2) サイドランプ × 1 台

電動油圧ウインチ 147 kN × 20 m/min

(3) 車輛積込扉 × 1 台

電動油圧ウインチおよび油圧シリンダ開閉式

(4) ターンテーブル × 1 台

電動油圧モータ 駆動式 (14 m 径) × 1 台

2・7 救命設備

(1) 救助艇兼救命筏支援艇

6人乗り複合型 (強化プラスチック × ゴム引布)

船外機付き × 1 隻

(2) 膨張式救命筏支援艇

4人乗り膨張式 (ゴム引布)

船外機付き × 2 隻

(3) 膨張式救命筏

第1種膨張式25人乗り × 46個

(4) シューター (降下式乗込装置)

自動膨張式 250人用 × 4組

2・8 その他

航海中の横揺れを減少させるためフィンスタビライザおよび離着岸、湾内、狭水道での操船性を高めるため、船首/船尾部にスラストを装備している。

(1) フィンスタビライザ

船の科学

フィン船首側折込格納式
テクルフラップ付き×2組

(2) バウスラスタ

可変ピッチ式、電動機 1,100kW×1,160rpm×2台

(3) スタンスラスタ

可変ピッチ式、電動機 1,100kW×1,100rpm×1台

3. 機関部

3・1 機関部主要目

主機関：ディーゼルユニテッド 9PC40L×2基

連続最大出力 11,910kW×360/169.4rpm

プロペラ：4翼可変ピッチプロペラ×2基

補助ボイラ：パッケージボイラ

蒸気圧力 常用0.7kPa/h

蒸発量 最大3.5t/h

排ガスエコノマイザ：強制循環2段蒸発式×2基

0.7MPa×1.5t/h

ディーゼル発電機：

2,000kW×450V×60Hz×3基

3・2 機関部概要

推進装置は、主機関、ガイスリンガー、減速機および4翼可変ピッチプロペラで構成している2機2軸のプラントである。

主機はエラストティックマウントで弾性支持をし、振動騒音の削減対策を行っている。

機関部自動化は、JG無人化資格を取得し機関室の無人化運転が可能な設備としている。

4. 電気部

4・1 発電装置

電源設備として、2,000kWディーゼル発電機3台および125kW非常用ディーゼル発電機1台を装備している。

入出港時のバウおよびスタンスラスタの使用時には3台の並列運転を行う。通常航海中では1台で賄うよう計画している。

4・2 給電システム

B甲板中央部、案内所に隣接した場所に集中管制室を設け、サブスイッチボードを配置している。室内には、変電設備、440V盤、100V盤、客室照明および通風、空調の遠隔制御が行えるよう配慮している。また船内各所に配置した電気室からはビルマルチシステムおよび厨房機器への給電が効率よく行えるよう配慮している。

4・3 ジョイステックシステム

航海船橋右舷ウイングに装備したジョイステック制御

盤のハンドルおよび回頭ダイヤルを操作することによりスラスタ、舵およびプロペラの一括制御が可能となり、容易に離接岸操作ができるよう計画している。

4・4 通信装置、無線装置

船内放送用として700Wの増幅器1台が客室用。140Wの増幅器1台が車輻甲板用として装備している。また客室用には、BGM専用放送設備により各客室で好みの音楽を選定できるようにしている。

客室から案内所への通信装置として120回線インターホン設備を備えている。

陸上との通話装置は6組の船舶電話を設け、4組はB甲板エントランスロビーに配置した電話ボックスにカード式電話を備え、乗客がいつでも利用できるよう配慮している。残る2組の船舶電話は本船保安用と通信受信用FAXとして使用される。またGMDSSに適合した国際VHF電話装置を備え大型外洋航行船舶との交信も可能である。

操船指令用として増幅器を操舵室に配置し、船首、船尾、車輻甲板とのトークバックを可能としている。

主に乗組員の船内通信用として40回線の自動電話装置を備えている。その他共電式電話装置、インターホンおよび呼び出し装置など必要な場所に配置している。

4・5 ラウンジ音響、特殊照明設備、ビデオシアタ

ラウンジ正面に舞台を配置し、軽い食事を楽しみながらディスコおよびダンスができるよう計画され、フローアでは、ミニスキャン、シールドビーム、アッパーライト、水平ライト等の特殊照明によりその場の雰囲気 matches した演出照明をしている。これらの操作は舞台片隅に装備した管制盤で全て遠隔でワンマン操作できるようにになっている。

音響システムとして、プロ用大型主スピーカー、天井には補助用ラウドスピーカーを配置し、迫力あるサウンドで乗客のカラオケおよび芸能大会の際充分に楽しめるよう工夫している。

またラウンジでの催し物はステージ中央に装備したビデオカメラにより各室内のTVにも放映可能で、部屋にいながらにしてラウンジでの雰囲気を味わうことができる。また最上層に配置したビデオシアタでは、長時間の船旅を満喫できるよう大型のスクリーンを備え、常時放映できるようになっている。またこのビデオシアタは多目的ホールとしても活用可能なように広く明るく計画している。

5. おわりに

本船は、安全性を最重要視し、静かで、快適な船旅を

追求した本格的リゾートカーフェリーである。

平成6年7月に就航する姉妹船“フェリーしらかば”とともに、多くの乗客に親しまれることを期待したい。

終わりに本船の設計・建造にあたり、ご指導、ご協力をいただいた関係官庁、ならびに船主殿のご厚誼に対し誌上ながら深く感謝の意を表わすしだいである。

● ニュース

PDプロペラ2号機実装船の就航

財団法人 日本造船技術センター

既報のようにPDプロペラ設計システムは、そのソフトの使用契約を3社と締結しているが、この度その実機の2号機を装備した15万DWT型バルクキャリアーが就航した。その概要は次の通りである。

船名：AWOBASAN

船主：Triumph Sea Limited (香港)

船種：バルクキャリアー

主要寸法：長さ259m×幅43m×深さ24m×喫水17.6m

トン数：74,576 GT, 150,275 DWT

主機：三井MAN B&W(デ)6S70MC 18,200 PS×1

速力：航海14ノット、試運転最大16.095ノット

本船計画：今治造船(株)丸亀事業本部

本船建造：幸陽船渠(株)

プロペラ設計：(財)日本造船技術センター

プロペラ製造：ナカシマプロペラ(株)

本船工程：起工 平成5.4.30, 進水 5.11.10,

竣工 6.4.13

なお本船建造に先立ち、模型船および模型プロペラを使用した水槽試験が、今治造船(株)の要記により、センターの目白水槽において実施された。

新刊のご案内

定価・発送費(〒)は消費税込み

*海事・造船図書出版 成山堂書店

図書目録進呈 ▶ 〒160 東京都新宿区南元町4-51 成山堂ビル
Phone 03(3357)5861・FAX 03(3357)5867

海中ロボット総覧

■東京大学教授 浦環/高川真一編著
□B5判 548頁 定価12000円(〒500)

深海底や水産資源の調査、エネルギー開発、港湾建設等、様々な現場で活躍が期待される海中ロボット。最新技術とその展望を集大成。

新訂 船舶知識のABC

■池田宗雄著・坂井保也監修
□A5判 192頁 定価2800円(〒430)

大型コンテナ船(オーバーパナマックス)の出現やタンカーの二重船殻構造化、フラップ付の舵を備えた内航船等最新情報を新たに収録。

両舷直の航跡

■山本佐次郎著
□四六判 196頁 定価2000円(〒360)

横須賀海兵団での特訓を経ていざ海軍へ！今なお現役のシーマンシップでヨットを操る著者が、太平洋戦争の貴重な体験談や、当時の軍艦との懐かしい思い出を綴った自叙伝。

海事法令 うぐいす六法【全5巻】 シリーズ 平成6年版

実務法令重点編集・改正法を完全網羅
参照条文正確明示・改正経緯一目瞭然

② 船舶六法 上下巻セット

運輸省海上技術安全局監修 造船業に関する諸法令をはじめ船舶の登録、吨数の測定、検査等、船舶に関する法令全172件を最新の時点で収録。 A5判 2318頁 定価18000円(〒640)

① 海運六法 運輸省海上交通局監修
A5判 1238頁 定価9000円(〒500)

③ 船員六法 運輸省海上技術安全局船員部監修
A5判 1810頁 定価14000円(〒570)

④ 海上保安六法 海上保安庁監修
A5判 1428頁 定価11000円(〒500)

⑤ 港湾六法 運輸省港湾局監修
A5判 1788頁 定価14000円(〒570)

和英 英和 燃料潤滑油 用語事典

日本船用機関学会燃料潤滑研究委員会編
燃料・潤滑油とその取扱、使用に関する専門用語約1500語を分野別に編纂。豊富な図・表を用いた詳しい解説で、実務者の期待に応える。
A5判 400頁 定価6800円(〒430)

● 将来の超高速貨物船建造を目指して

テクノスーパーライナー実験船「疾風」・「飛翔」の概要

T S L 技術研究組合 技術部長
遠藤久芳

1. まえがき

新形式超高速貨物船として、将来の高速海上輸送を担うと期待されるテクノスーパーライナー（略称T S L）については、幸いなことにこれまで度々新聞や雑誌等にて取り上げていただいたので、既にご存知の方が多いと思われる。平成5年9月6日には研究開発状況の中間報告会が開催されたが、その様子については本誌1993年11月号にてご紹介いただいた。

本稿では先ず、本プロジェクトの研究開発状況について簡単に触れる。その後、現在その建造がほぼ終了し実海域における検証試験が始まろうとしている2隻の実験船の仕様および実海域試験の内容について、やや詳細に述べることにする。

2. 研究開発目標

テクノスーパーライナー（T S L）の性能の開発目標は、以下の4項目である。

- 1) 速力 50ノット（時速93km）
- 2) 積載重量 約1,000トン

3) 航続距離 500海里（930 km）以上

4) 波浪階級6程度の荒れた海でも安全に航行でき、耐航性に優れていること

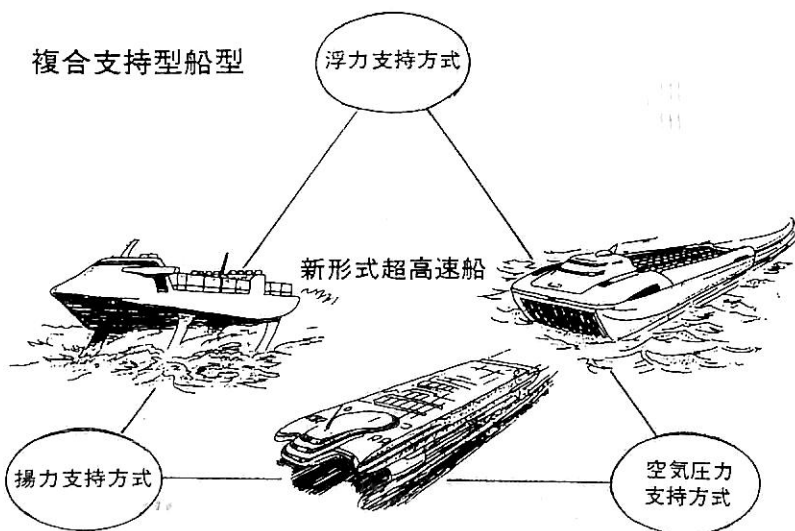
以上の目標が達成できれば、遠距離国内輸送（たとえば、北海道～東京、九州～東京）および近距離国際輸送のための画期的な高速海上輸送手段が実現する。北海道や九州から首都圏までを10時間で結ぶことにより、これらの区間において1日1往復のデイリー運航が可能となる。このネットワークにより、製品の高付加価値化、生産拠点の広域展開等経済活動の活性化を通して地域振興に大きく裨益すると期待される。

従来の排水量型船舶は、速力が上がるにつれて急激に水の抵抗が増えるため、25ノット程度が経済性の面で高速化の限界となっていた。また、水中翼船やホーバークラフト等の高速船は時速40～50ノットで走っているものもあるが、短距離の小型客船程度に用途が限られている。これらの困難を克服するために、新しい船型コンセプトを開発した。船の重量を支持する方法として図1に示す

ように、浮力、揚力、空気圧力の3種の方式があるが、T S Lではこれら3種の支持力を複合化させることにより合理的な船型を追求することにした。現在では、揚力式複合支持船型（浮力+揚力、T S L-F）と空気圧力式複合支持船型（浮力+空気圧力、T S L-A）の2船型に絞り込み、その研究開発を進めている。いずれの船型においても、船体を空中に持ち上げることにより水の抵抗を減らすという基本的なアイデアは共通している。

この研究開発において克服すべき主要な課題を以下に列挙する。

- 1) 画期的な推進・耐航性能を有する複合支持船型の研究開発

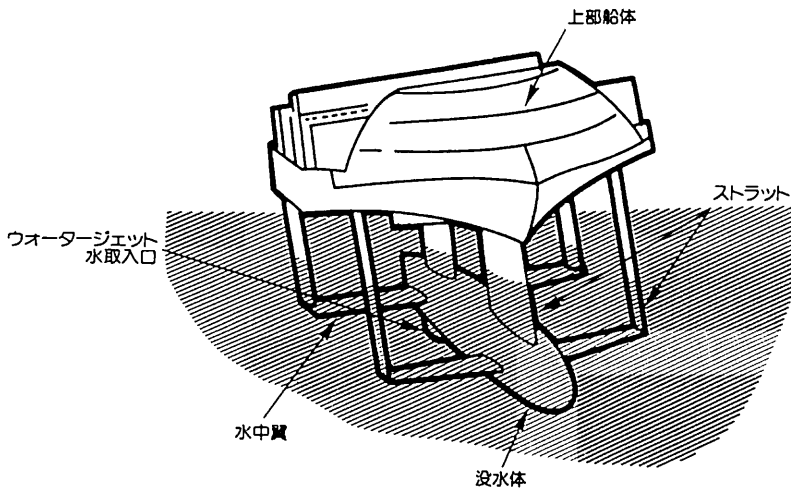


▲ 図1 新しい船型コンセプト

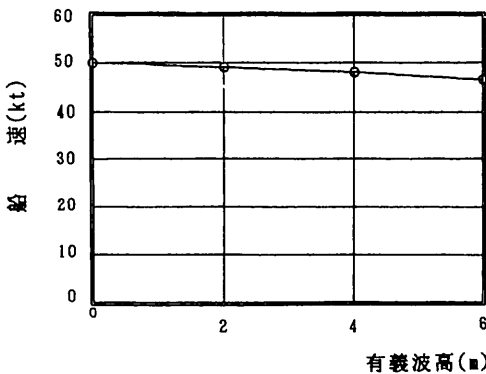
- 2) 軽量化に適した材料と船体構造の研究開発
- 3) 大出力・高効率・軽量のウォータージェット推進システムの研究開発
- 4) 高速で航走する船体の姿勢を的確にコントロールする制御システムの研究開発

▼表1 想定実船の主要目

	TSL-F	TSL-A
全長	約 72.0 m (没水体 85.0 m)	約 127.0 m
全幅	約 37.0 m (没水体 5.6 m)	27.2 m
深さ	18.6 m	11.0 m
計画喫水	艇走時 12.0 m 翼走時 9.6 m	ワカクション 約 5.0 m ワカクション 約 1.4 m



▲図2 揚力式複合支持船型 (TSL-F)



▲図3 波浪中船速低下 (TSL-F)

3. 研究成果

本研究開発プロジェクトは平成元年度に開始されて、平成4年度までに基礎的な技術研究開発はほぼ終了した。研究は順調に遂行され、当初の開発目標に沿ったTSLの設計技術は確立されたと確信することができた。

想定実船の主要目を表1に示し、以下に、TSL-FおよびTSL-Aの2船型についてそれぞれの特徴を概説する。

(1) TSL-F

図2は、TSL-Fの船型コンセプトを示したもので、水中部分は飛行機を想像させるような没水体と水中翼から成り立っている。船体重量を支えるには、没水体による浮力と水中翼による揚力の両方を必要とし、想定実船におけるその支持割合はほぼ1:1である。この船型コンセプトの長所は、波浪中においても平水中とあまり変わらぬ耐航性能を示すことである。水槽実験から得られ

た波浪中船速低下の程度は図3に示す通りであり、有義波高6mの海象でも船速低下は極めて小さいと推定される。船殻材料としては、上部船体はアルミ合金製、下部船体はステンレス鋼製であり、アルミとステンレスの異材種がストラットの上部で接合されることになる。この異材種継手部として、想定実船では図4のようなFRPの絶縁板を介したボルト結合が有効であろうと考えられているが、後述する実験船では爆着により製造されたSTJ (Structural Transition Joint)を採用した。50ノットの世界では塗装が効かないために、図4のような絶縁法を採用せざるを得ないものの、船速40ノット以下となる実験船では塗装が有効になることから、STJを試験的に使用することにしたのである。

没水部分である水中翼および下部船体には施工法および耐食性を考慮して、図5に示すように複数種類のステンレス鋼を使い分けるのが合理的と考えられる。水中翼の施工においては、溶接後の熱処

理無しで工作精度および強度を確保できる見通しが得られた。

(2) TSL-A

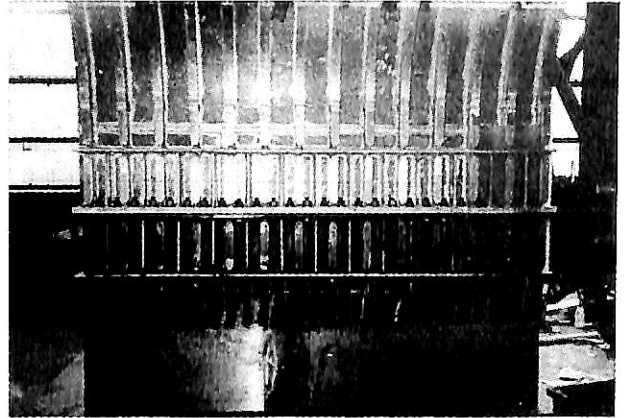
図6は、TSL-Aの船型コンセプトを示したものである。小さなフィンが付いている以外は従来のSES(表面効果船)船型と類似しているものの、大型化したため長さ幅比が大となっている。船体は、従来からの双胴船やSESと同様にアルミ合金による全溶接構造である。この船型コンセプトの長所は、高速化や大型化がしやすいことである。

一方、波浪の影響はある程度避け難いところから、これを克服すべく姿勢制御システムの改善に力を入れた。空気圧(+0.1~+0.15気圧)により船体重量の80%強を支持するので、浮上空気系の制御が重要となる。ルーバーを開閉し、空気室の空気逃がし量を制御することにより船体の上下揺れを、また、水中フィンのフラップを制御することにより縦揺れを、それぞれ軽減することができる。図7に制御を効かせた場合(with control)と効かせなかった場合(w/o control)の動揺の大きさを比較して示す。

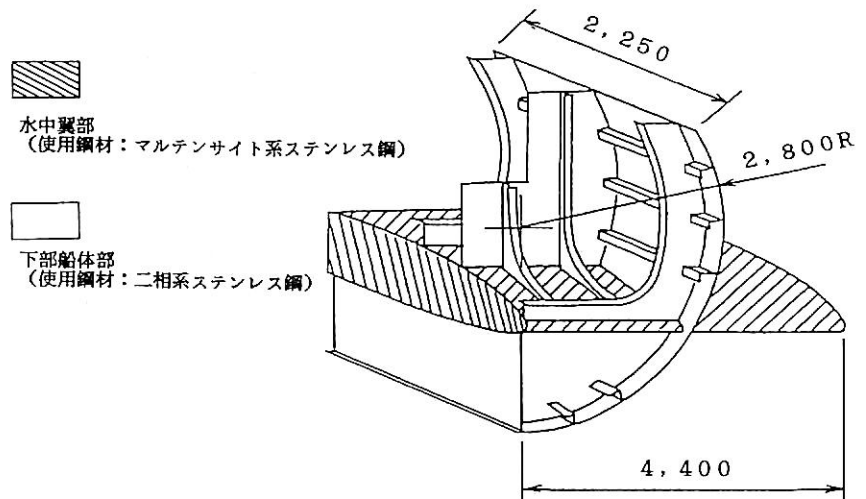
本船型で構造強度上最も厳しいのが、ウェットデッキと双胴との連結部であることから、この部分については実物大の部分模型を用いて疲労強度試験を実施した(図8参照)。交差部付け根の応力集中部については、押し出し材を採用することの有効性が確認された。

シールの耐久性向上も大きな課題である。約140m/秒の高速エアジェットを吹きつけるフラジレーション試験を実施して、シール材料および膜厚などについて比較検討し最適化を計った。ただし、実海域を航行する場合の寿命の定量的な判断については、これから実施される実海域試験の結果を待たなければならないであろう。

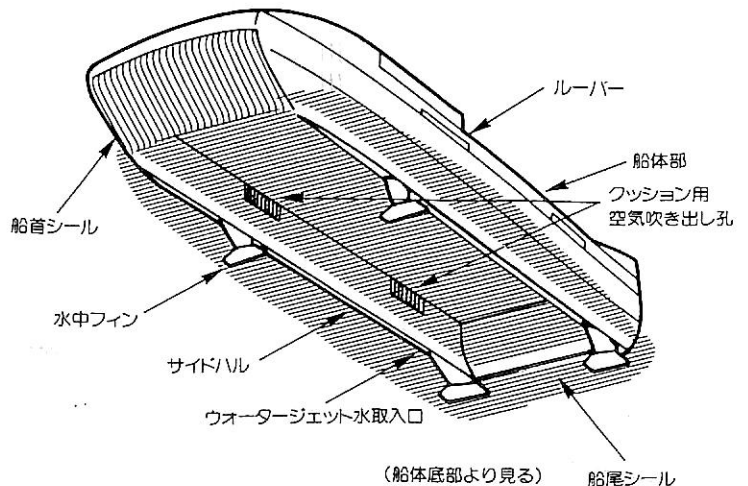
大出力(20,000~25,000ps)のウォータージェットを実現することも克服すべき大きな課題である。このためのウォータージェットポンプの羽根車を、ステンレス鋼を用いて溶接組立により製造することにした。想定実船



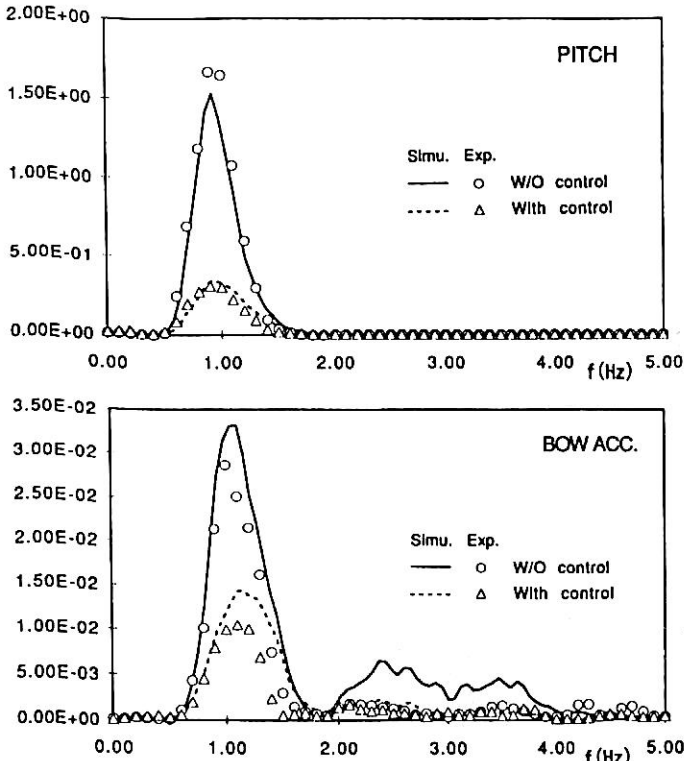
▲ 図4 異材種継手部の部分構造模型



▲ 図5 没水部の部分構造模型



▲ 図6 空気圧力方式複合支持船型(TSL-A)



▲ 図7 不規則波中の応答スペクトラム (TSL-A)

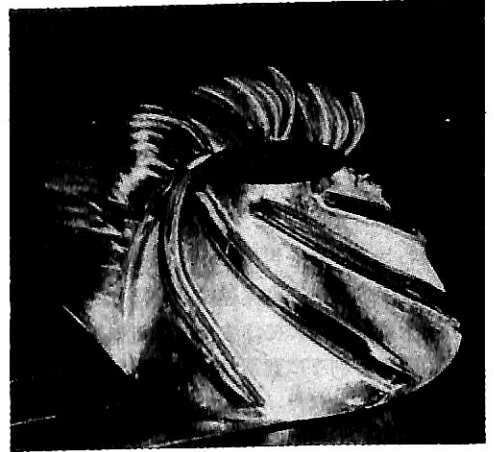


▲ 8 双胴連結部の疲労強度試験

の場合の1/2の大きさのモデル工作試験を実施することによりその可能性の見通しをつけることができた (図9参照)。後述の実験船においては、 $\phi = 1,800$ mmのステンレス鋼製羽根車を溶接組立により実現した。

4. 実験船の建造

研究開発の最終ステップとして、これまでの各要素研究の成果を検証し、また水槽試験等では取得不可能な実験データを得るために、実海域試験を実施するものであ



▲ 図9 溶接羽根車試作模型

る。このために、TSL-F型については想定実船の1/2の縮尺、TSL-A型については1/2強の縮尺の2隻の実験船を建造することになった。平成4年度に設計、平成5年度に建造、平成6年度初めに竣工という建造スケジュールが立てられ、ほぼ予定通りに進行している。

TSL-F型実験船「疾風」の上部船体の建造中の状態を図10に示す。上部船体のうち主たる

強度部材にはアルミ合金を用いているが、軽量化対策として、ろう付ハニカムや中空押し出し材などのサンドイッチ板を多くの部材に試用している。上甲板上の上部構造はFRP製である。水中翼を含む没水部分はステンレス鋼製であるが、やはり軽量化対策のために、多くの部分にステンレスハニカムを用いた。ステンレスハニカムは、トラス状のコア材を上下の面板にレーザー溶接したものであるが、ハニカムパネル材料は本実験船の仕様に合うように、材料メーカーに依頼して製造された。

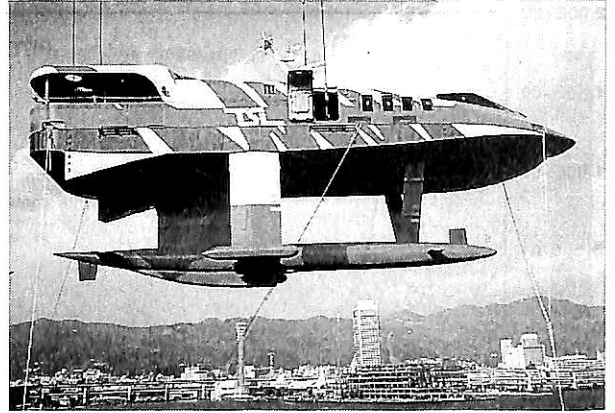
「疾風」の船体建造は、本年4月には終了し、その後



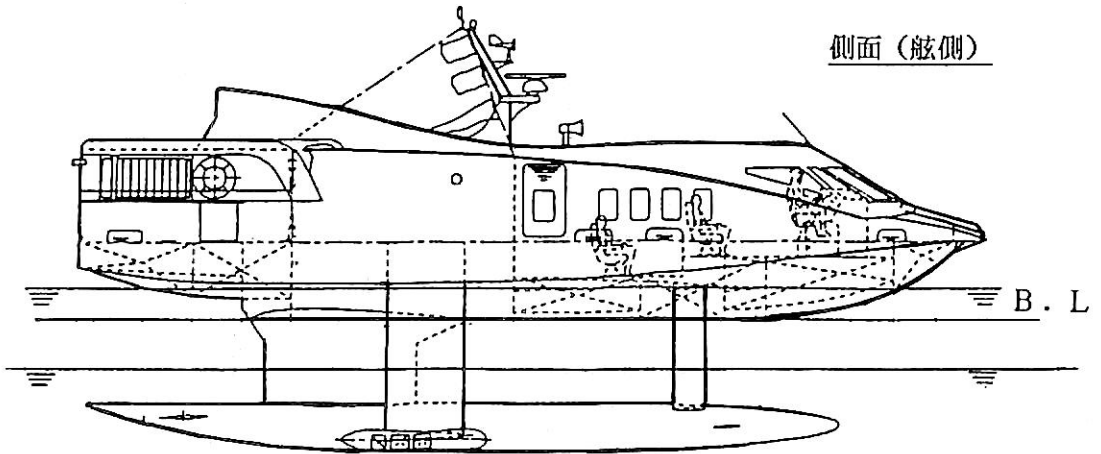
▲ 図10 建造中の「疾風」の上部船体

試運転を通じて、船としての基本性能が設計通り満足すべき程度であることが確認された。今まさに初めて着水しようとしている「疾風」の全容を図11に示す。またその一般配置および主要目を図12および表2に示す。「疾風」の船速は、最大40ノットと設定されたが、フルード数ベースとするなら約20ノットとすればよいのであるが、キャビテーション試験に重点を置き、キャビテーション数を合わせることを目指したものである。

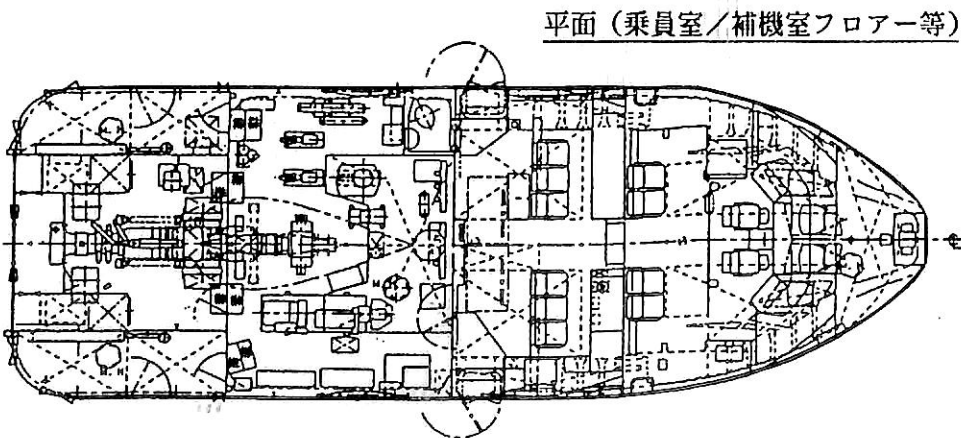
一方、TSL-A型実験船「飛翔」は船体前半部を三井造船玉野事業所にて、また船体後半部を三菱重工業長崎造船所にて別々に建造された後、長崎造船所において合体工事がなされた。建造中の船体前半部および後半部を図13、14に示す。船殻材料は、水中フィン部に一部ス



▲ 図11 「疾風」の全景



側面（舷側）



平面（乗員室／補機室フロア等）

▲ 図12 「疾風」一般配置図

テンレス鋼を使用している以外は、大部分がアルミ合金である。

「飛翔」の船体建造はほぼ終了し、その後試運転を行い、本船についても基本性能が期待通りであることが確認できた。竣工に近づきつつある建造ドック中の「飛翔」の様子を図15に示す。またその一般配置および主要目を図16および表2に示す。

「飛翔」は想定実船の1/2強の縮尺比を想定しているものの、縮尺比を越えた性能が期されている。船速は、フルード数ベースなら約37ノットとすればよいのであるが、想定実船に近づけ、実船に近い実条件下でシールの耐久性などを調べることも重要と考えた。また、設計波高は4mであり、外洋航行に十分対応できる設計となっている。

主機は16,000馬力のガスタービン2基であり、2基のウォータージェット推進装置を駆動する。ウォータージェットポンプ羽根車は直径1,800mmのステンレス鋼製であり、溶接により組立てられた。これだけ大口径の船用羽根車は前例がなく、TSL研究開発の大きな成果といえる。浮上機関として、高速ディーゼル3基およびガスタービン1基の計4基を用い、8基の浮上ファンを駆動する。

5. 実海域模型船試験

7月現在、「疾風」は川崎重工神戸工場を基地として、大阪湾内外を試験海域として、順調に実海域試験が進行しているところである。翼走モードで試験中の「疾風」を図17に示す。11月までには全試験が終了する予定である。「疾風」の試験項目を以下に列記する。

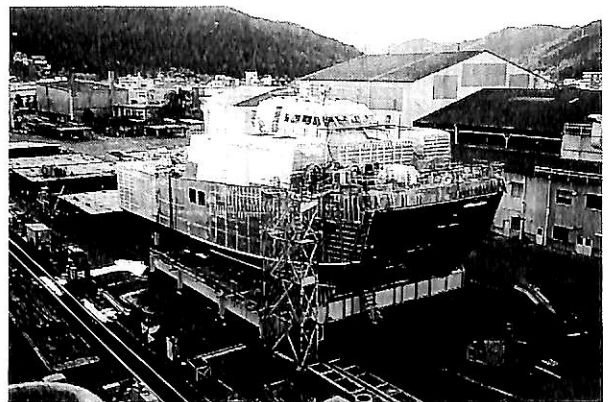
1. 平水中性能試験
2. 波浪中性能試験
3. キャビテーション試験
4. 操従性能試験
5. 船体構造応答特性試験
6. 衝撃荷重試験
7. キャビテーション・エロージョン試験
8. WJ推進機推力特性試験
9. フラップ・ラダー駆動装置作動確認試験
10. 制御システム調整
11. 制御システム性能試験

途中の9月には、ウォータージェット用取水口をポッド型からフラッシュ型に交換して、取水口の形式が推進性能に及ぼす影響を調べることになっている。

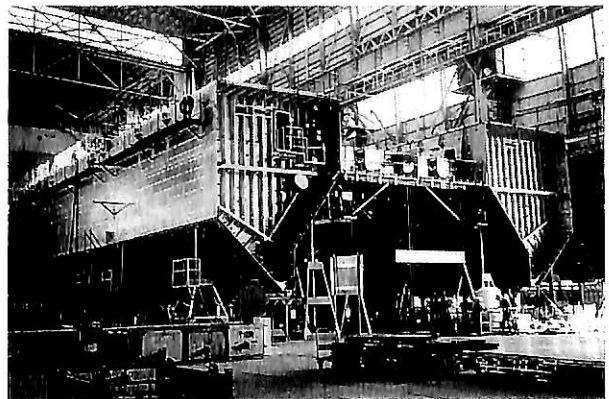
一方、「飛翔」は、7～9月には五島沖を試験海域として実海域試験を行うが、10～12月には試験海域を大島沖に移すことになっている。「飛翔」の試験項目を以下に列

▼表2 実海域模型船の主要目

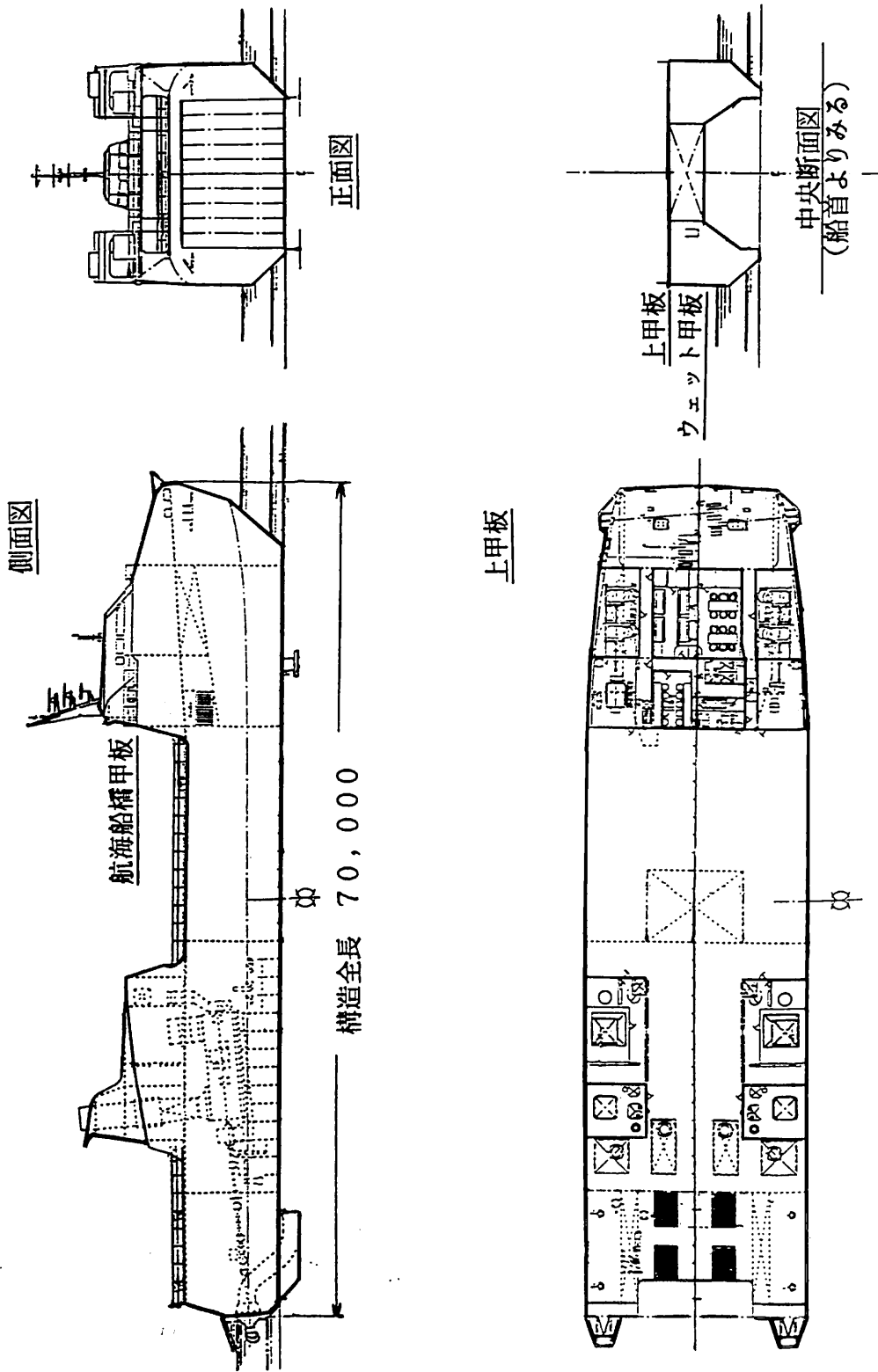
	疾風（はやて）	飛翔（ひしょう）
全 長	17.1 m	70.0 m
全 幅	6.2 m	18.6 m
深 さ	1.5 m	7.5 m
計画喫水	艇走時 3.6 m	ワクッション 3.5 m
	翼走時 2.1 m	ワクッション 1.1 m
最大速力	40 ノット	50 ノット
主 機 関	38,000ps GT1基	16,000ps GT2基
推進装置	ウォータージェット 1基	ウォータージェット 2基
浮上機関	---	2,000ps 4基



▲ 図13 建造中の「飛翔」の前半部



▲ 図14 建造中の「飛翔」の後半部



▲ 図16 「飛翔」一般配置図



▲ 図15 竣工間近かの「飛翔」

記する。

1. 平水中速力試験
2. 操縦性試験（旋回，スパイラル等）
3. 停止性能試験
4. 船体振動計測
5. 浮上ファン風量試験
6. 騒音計測
7. 波浪中速力試験
8. 波浪中運動計測
9. 波浪荷重，船体応答計測
10. シール応答試験
11. 船体姿勢制御装置特性試験
12. 姿勢制御効果把握試験
13. 船首シール交換要領試験
14. シール損耗量計測
15. CFRPフィン確認試験

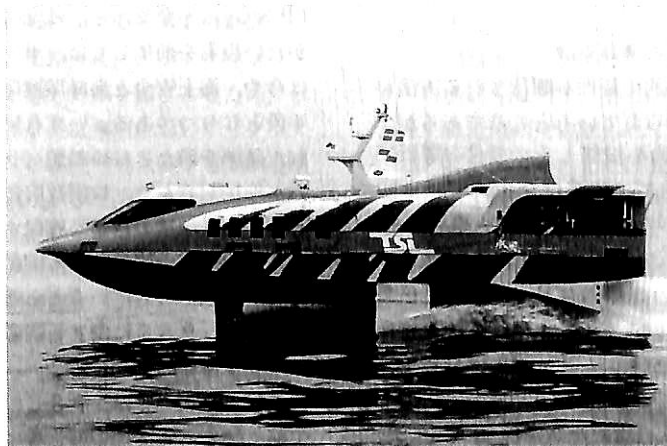
途中12月初めには，水中フィンにステンレス鋼製からFRP製に変えてFRP製の耐用性について比較検討することになっている。

その後続いて実験結果の解析および報告書作成までを本年度中に終了し，本プロジェクトの所期の目的は全て達成されるものと期待される。

6. 実用化までの展望

プロジェクトの目的は，新形式超高速船の基礎的な技術開発を達成し，設計技術を確立することである。しかし，ハードとしてのTSLの実現が可能であるとしても，TSLを輸送手段とした物流システムが実現するまでにはまだ多くのブレイクスルー的課題が山積している。北海道または九州から東京までを10時間で結ぶことができるTSLは，これらの地域間にて一日一往復便の定期サービスを提供することが期待できる。しかし，この海上輸送の定期便を実現させるためには，往復の貨物の需要，陸上輸送との関係システム，港湾および荷役設備，輻輳海域や夜間の安全航行などに関して十分な調査検討ならびに技術開発を要することになる。運輸省を中心とする関係団体では，平成9～10年のTSL実用化を目指して，上記課題を克服するために，各種の委員会を組織して調査・開発を推進しているところである。

TSLの高品位サービスを利用するような貨物としては，農水産物等の生鮮食料品や工業製品，半製品などの時間価値の高い品物が候補として想定される。TSLはこれまでの輸送手段には存在しなかった新たな輸送モードを提供するものであるところから，既存の貨物の転換需要のみならず，新たな貨物輸送を呼び起こす誘発需要や開発需要も大いに期待できるであろう。（おわり）



▲ 図17 翼走中の「疾風」

● 新組織解説

東京エムオウユウ事務局について

岡田 光豊*

東京エムオウユウ事務局は、英語名“Tokyo MOU Secretariat”といい、正式名は、“Secretariat of the Memorandum of Understanding on Port State Control in the Asia-Pacific Region”と称します。この度、日本にできたこの新しい組織と、組織をとりまく環境について紹介します。

1. 東京エムオウユウ事務局の発足まで

1・1 ポートステートコントロールの必要性

(1) 旗国・寄港国・ポートステートコントロール

海上航行の安全および海洋環境の保護のための国際機関(I MO)で採択された海上人命安全条約(1974 SOLAS Convention)、海洋汚染防止条約(MARPOL 73/78)、STCW 条約等海事関係条約においては旗国主義が採用されており、一義的には旗国政府に自国の船舶が上記条約に定める基準に適合することを確保する義務がある。また、当該条約には旗国の義務を補完するために、寄港国にも一定の条件で入港する外国船を監督し、処分する権限を与える規定が定められている。すなわち、旗国は、条約を批准すれば自国船に関する限りその条約を適用することを確約したことになり、また自国の国旗を掲げる船舶が他の締約国の港に入る際には、受け入れのための検査(Port State Control)を許諾したことになる。

(2) サブスタンダード船と海難事故

たとえば、SOLAS条約の要件が履行される方法が一樣でないことは一般に知られているところであるが、各海事関係国が事実上条約を受諾しその要件の履行に同意しているから、理論的には基準は全世界でほぼ同じはずである。しかしながら実際には、重大事故率が、国籍によって大きく異なっている。すなわち、最悪の記録を持つ商船隊は最良の商船隊に比べて、100倍以上の損害数を出しているという事実がある。重大海難件数は10年ほど減少した時期があったが、最近では増大の

傾向にある。世界の商船隊は、船主が以前ほど頻繁に船舶を更新しなくなっているため老齢化が進んでいる。伝統的な海運国の商船隊は一般に優れた安全性を持っているが、縮小してきている。一方で、その他の諸国、多くの場合海運の経験がほとんどないかゼロの諸国の商船隊は大きくなり、船舶の乗組員は高度な技術が導入される一方、少人数化の傾向にある。また乗組員の国際化が進み、船員同士の意志疎通能力について危ぶむ声がある。

老齢船、便宜置籍船、後発海運国船、混乗船等のすべてがサブスタンダード船とはいえないが、かなりの相関があると考えられる。

(3) 海運の健全な発展とサブスタンダード船

サブスタンダード船の増大は、海難事故の増加につながりやすい側面があるとともに、海運経営上の一種のループホールという見方もされている。船舶と船員の安全や海洋汚染防止など世界的に受け入れられる原則に立脚した上で、競争的な海運経営を行えるようにすることこそ、国際海運の健全な発展に欠かせないといえる。このためには、旗国の責任ある検査が必須となる。こうした観点から、5月24日には、OECDから、取り締まりの強化について声明が出されたところである。

(4) ポートステートコントロールの役割

理想的な世界であればポートステートコントロール(PSC)は不要である。残念なことであるが、あらがいがたい現実を前にしては、ポートステートコントロールは今や、海上安全と海洋環境保全のためのごく標準的な手段となりつつある。いずれにせよ、国際条約に定められた基準を満たさない船舶(サブスタンダード船)の海難が増加しており、旗国政府による検査だけでは船舶の安全や海洋環境の保護を確保するには不十分であるとの認識から、寄港国による外国船に対する監督の強化が世界的な課題となっているところである。

1・2 PSCに関する国際的な動き

(1) IMOの動き

IMOにおいては、PSCの監督手続きに関する指針、欠陥に関する入港国の報告等に関する総会決議(Resolution A.466(VII), A.542(13)等)を採択して、国際

* 財団法人 東京エムオウユウ事務局専務理事
前・運輸省船舶技術研究所次長

的に統一されたPSCの実施に努めている。

また、1991年11月のIMO第17回総会において、サブスタンダード船の根絶のためにはPSCの地域協力が効果的な手段であるとの認識から、PSC地域協力体制を促進させる旨の総会決議(Resolution A.682)が採択されている。さらに、1994年5月SOLAS締約国会議において、XI章に、PSC検査官が操作要件をチェックできるよう明確な規定が設けられた。

(2) ヨーロッパの動き

欧州地域においては、EC諸国を中心に14ヶ国が1982年の関係閣僚会議で採択された覚え書き(Memorandum of Understanding on Port State Control: Paris-MOU)に基づき、PSCに関する地域協力体制を構築し、統一された実施方法とオンライン情報システムを活用することにより、年間1万隻程度の外国船に対して強力にPSCを実施し、欧州地域からのサブスタンダード船の排除に効果を挙げてきている。1992年からはポーランド、1994年5月からはカナダが加わり、16ヶ国となっている。

(3) 米州地域の動き

北米地域においては、米国とカナダは、Paris-MOUと協力関係を結び、強力なPSCを実施しているほか、1992年11月には中南米地域においても10ヶ国によるラテンアメリカ協力協定(Acuerto de Vina del Mar)が結ばれている。

(4) その他の地域の動き

以上の他、これからMOUを結ぼうとしている地域は次のとおりである。(いずれも見込み)

- ・カリブ海地域 1995年
- ・南部および東部地中海地域 1995年末か1996年初
- ・西部および中央アフリカ地域 1995年末準備会議
- ・中近東インド洋地域 1994年末か1995年初準備会議

1・3 アジア太平洋地域におけるPSCの動向

このような国際的な動きを踏まえ、アジア・パシフィック地域においてもPSC協力体制を確立するため、日本が主体となって、1992年2月に東京において「アジア・パシフィック地域のPSC実施準備に関する国際会議(The Preparatory Meeting on Asia-Pacific Regional Co-Operation on Port State Control)」第1回会合を開催した。この合意を受けて、第2回会合が1992年11月にシドニーで開催され、第3回会合は、1993年6月にバンクーバーで開催された。ここで、地域協力に関する合意文書の前案が作成され、次の東京会議で調印することが決まった。

2. 東京会合とエムオウユウの成立

2・1 東京会合

1993年11月29日から12月2日にかけて「アジア・パシフィック地域のPSC実施準備に関する国際会議」の最終会合(The Final Preparatory Meeting on Asia-Pacific Regional Co-Operation on Port State Control)が東京において、以下の17の国と地域、4機関が参加し開催された。

- ・オーストラリア
- ・カナダ
- ・中国
- ・フィジー
- ・香港
- ・インドネシア
- ・日本
- ・韓国
- ・マレーシア
- ・ニュージーランド
- ・アジア・パシフィック地域暫定事務局
- ・パプアニューギニア
- ・フィリピン
- ・ロシア
- ・シンガポール
- ・ソロモン諸島
- ・タイ
- ・ベトナム
- ・IMO
- ・ILO
- ・Paris-MOU

討議の結果、「アジア・パシフィック地域におけるPSCに関する覚え書き」について最終的な合意がなされ、この覚え書きは「東京エムオウユウ」と称することとなり、また、東京エムオウユウの下での第1回PSC委員会は、1994年4月、北京で開催することが決まった。

2・2 「東京エムオウユウ」の概要

東京エムオウユウは、前文および8節からなる本文と、4の付属書からなっている。主な内容としては、

- 各主官庁は、当該港に入港する外国商船を差別することなく関係条約に定める基準に適合させる目的のもとに、効果的なポートステートコントロールシステムを維持、確立すること
- 各主官庁は、委員会の調整の下で、外国籍入港船舶の年間検査率を決めること
- 再検討を条件に、委員会は、仮の目標として2000年までに地域内で運航されている船舶の総数の50%を地域の年間検査率として達成することに努めること
- 以下を地域PSCの基本条約とすること
 - ・Load Lines 1966
 - ・SOLAS 74およびProtocol 78
 - ・MARPOL 73/78
 - ・STCW 1978
 - ・COLREG 1972
 - ・ILO Convention No 147
- 覚え書きを受け入れた主官庁で委員会を設置し、この運営のため事務局を設置すること

port State control agreements の比較

1994. 6

	Paris MOU	Latin America Agreement	Tokyo MOU
Participating countries and Associate Members	16 Belgium, Canada, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Ireland, Italy, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Spain, Sweden, United Kingdom	10 Argentina, Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Mexico, Panama, Peru, Uruguay, Venezuela	18 Australia, Canada, China, Fiji, Indonesia, Japan, Republic of Korea, Malaysia, New Zealand, Papua New Guinea, Philippines, Russian Federation, Singapore, Solomon Islands, Thailand, Vanuatu, Vietnam, Hong Kong (Associate Member)
Co-operating countries	Croatia, Japan, Russian Federation, United States	none	none
Target inspection rate	25% annual inspection rate per country within 3 years from entry into force	15 % annual inspection rate per country within 3 years from entry into force	50 % annual regional inspection rate by the year 2000
Relevant instruments	LL 1966 LL PROT 1988 SOLAS 1974 SOLAS PROT 1978, 1988 MARPOL 73/78 STCW 1978 COLREG 1972 ILO Convention No. 147	LL 1966 SOLAS 1974 SOLAS PROT 1978 MARPOL 73/78 STCW 1978 COLREG 1972	LL 1966 SOLAS 1974 SOLAS PROT 1978 MARPOL 73/78 STCW 1978 COLREG 1972 ILO Convention No. 147
Special attention	- passenger ships, ro-ro ships, bulk carriers - ships which may present a special hazard - ships which have had several recent deficiencies - ships flying the flag of a State appearing in the 3-year rolling average table of delays and detentions	- passenger ships, ro-ro ships, bulk carriers - ships which may present a special hazard - ships which have had several recent deficiencies	- passenger ships, ro-ro ships, bulk carriers - ships which may present a special hazard - ships which have had several recent deficiencies - ships flying the flag of a State appearing in the 3-year rolling average table of delays and detentions - ships which have not been inspected by an Authority within 6 months
Information centre	Centre administratif des affaires maritimes (CAAM), Saint-Malo, France	Centro de informacion del acuerdo latinoamericano (CIALA), Buenos Aires, Argentina	Canadian Coast Guard, Ottawa, Canada
Committee	a representative of each of the authorities and of the Commission of the EC	a representative of each of the authorities	a representative of each of the authorities
Observers	IMO, ILO	IMO, ROCRAM	IMO, ILO, ESCAP
Secretariat	provided by the Netherlands' Ministry of Transport and Public Works, office in Rijswijk	provided by the Prefectura Naval Argentina, office in Buenos Aires	Tokyo MOU Secretariat established as a non-profit making body, office in Tokyo
Signed	2 March 1978	5 November 1992	1 December 1993

- 事務局は、
 - 東京にある非営利団体であること
 - いかなる海事当局や団体からも完全に独立であること
 - 委員会によって管理され、責任を持つこととなっている。

3. 東京エムオウユウ事務局の設立

漸く、耳慣れない法人のアウトラインが見えてきたと思われる。すなわち、“Memorandum of Understanding on Port State Control in Asia-Pacific Region”に基づき設立されたのが、財団法人東京エムオウユ事務局である。本財団は、平成6年3月15日に運輸大臣から設立許可を得、4月1日から業務を開始している。

(事務所) 東京都港区虎ノ門3丁目8番26号

(理事長) 篠村義夫(元 IMO事務局次長)

(目的)

本財団は、アジア・パシフィック地域におけるPSCの地域協力に関する合意(東京エムオウユ)に基づく事務局の事務等を的確に行うことにより、サブスタンダード船を排除するためのPSCの効果的な実施を促進し、もって海上の航行の安全および海洋環境の保全に寄与することを目的とする。

(事業)

1. アジア・パシフィック地域におけるPSCの地域協力に関する合意(東京エムオウユ)に基づく事務局としての事業
2. アジア・パシフィック地域におけるPSCに資する事業(前号の事業を除く。)
3. その他、財団の目的を達成するために必要な事業

4. 第1回アジア・パシフィック地域PSC委員会

東京エムオウユに基づく最初の委員会が1994年4月11日から14日まで、北京で開催された。ここでは、新たにバヌアツが参加するとともに、米国、世界銀行の出席を得て、参加者は、17の国と地域、5機関となった。議題の主なものは次のとおりである。

- 財政協定
- 事務局の設置
- データ交換システム
- 検査官マニュアル

• 検査官セミナー/トレーニング

第2回のPSC委員会は、1995年1月マレーシアで開くことになっている。

5. 東京エムオウユ事務局の活動

設立されて間もないため、特筆すべきものはないが、第1回PSC委員会の開催の後、そのとりまとめ、各国との財政協定の締結等を進める一方、PSC事務局会議(ハーグ、4月25~27日)、Paris-MOU第24回PSC会議およびPSC大臣会議WG(ダブリン、5月3~6日)等へ出席している。また、第1回PSC委員会の意向を受けて、検査マニュアル案の作成、検査官セミナー/トレーニングの企画、データベースマネージャー会議の企画等を進めている。

6. むすび

編集部の依頼により、東京エムオウユ事務局とは何かに、お答えすべく急拠筆を執りましたが、本稿は、お分かりのように、いずれも民間関係者の方々に直接役立つ情報とは必ずしも申せません。しかしながら、当事務局の設立目的にあるように、海上の航行安全と海洋環境の保全のため、日本を含め各国の海事当局が、どのような行政対応をしつつあるか、いくらかでも透明性の増大と行政目的のご理解に役立てば、望外の幸いです。

〔お 知 ら せ〕

連載講座 船舶用アルミニウム合金の溶接

誌面都合により本月は休載いたします。次号に御期待下さい。
(編集部)

〔訂 正 お 詫 び〕

6月号 71頁 ニュース

表題(誤)日本会事協会 → (正)日本海事協会

船型設計ノート

<16>

株式会社 郵船海洋科学 技術顧問
工学博士 森 正彦

9. プロペラ性能シミュレーション

プロペラ性能のシミュレーションは、第8章に記す手法によって設計されたプロペラの性能の良否を診断するためのものである。このシミュレーションは、プロペラの設計とは一対となっているわけであるが、均一流中ならびに不均一な船尾伴流中双方についての性能診断であるから、診断項目も多岐にわたる。このため、プロペラの設計とは章を改めて説明することにする。

プロペラ設計の作業流れの全貌を示す第8章8・1図を、再度、第9・1図として掲載する。上流側のプロペラ設計に連動したプロペラの性能計算によって、各種の諸性能を診断するシミュレーションが行われる。このシミュレーションで重要な点は、ある1つの性能だけに偏らず、プロペラにまつわる重要な諸性能を同時にまとめて短時間で診断できるようにしておくことである。この点は、第4章の船型設計データ・ベースの構築について記してある要点と趣旨は同じである。すなわち、設計されたプロペラの性能に関して、まず、改善すべき点あるいは不明確な点を即座に見極め、それらの点に関してはプロペラ設計にフィード・バックするか、あるいは必要に応じて、さらに精度あるいはレベルの高い計算を追加して、よりの確かな予測を進めていく。

性能計算は、設計されたプロペラの形状関係の全データを用いる理論計算が中心である。また同時に、この形状データをプロペラ翼の幾何学的な形状解析にも流用する。

このシミュレーションによって診断されるプロペラの性能は、単独性能をはじめとして、キャビテーション、翼の強度、起振力、プロペラ軸に働くプロペラ流体力などである。

9・1 プロペラ理論計算の骨子

Prandtlの3次元直進翼の揚力線理論を応力したプロペラ揚力線理論を出発点として、その後のプロペラ理論は揚力面理論、揚力体理論と華麗な発展を遂げてきている。また、ポテンシャル理論だけでなく、粘性の影響

を考慮に入れた理論もある。

プロペラ理論では欧米諸国が先駆的役割を果たしてきたが、わが国の船用プロペラに関しても、山崎教授および花岡博士の業績が顕著である。

しかし、短時間での同時診断という前記の趣旨に沿って、本稿では、設計システムを確立しようと試みたごく初期の理論計算法を説明することにする。

まず、プロペラ理論の基礎はLerbsの誘導係数(Induction Factor)を用いた揚力線理論⁶³⁾である。そのうえ、展開面積比の比較的大きなプロペラについては、Morganらの数値表による揚力面修正⁶⁴⁾を施す。粘性影響の修正は、Pinkerton⁶⁵⁾の変形翼型理論を基に導いた簡便な方法である。この均一流対象のプロペラ定常理論に対して、不均一な船尾伴流の影響を取り入れる。その方法は、van Manen⁶⁶⁾のInduced Camberの概念に基づいた準定常計算法である。なお、利用する伴流分布は、データ・バンクから選出する。

電算機の高速化に伴って、最近のプロペラ理論の発展は目覚ましい。設計されたプロペラの全データが送られるようにしておけば、それら新しい理論の設計への応用は、基本的にはサブ・プログラムとしての追加だけで済み、設計システム拡充の点では極めて簡単である。設計上の必要度に応じて、補充していけばよい。そのような意図に沿った性能計算の流れを第9・2図に示す。

しかし、特に開発要素の多い重要プロペラの場合を除いて、通常の商船用プロペラの性能診断としては、診断項目、演算時間ならびに実用上の精度を勘案して、前記の比較的簡単な理論でも十分実用に耐え得る。

9・1・1 翼型特性の理論計算

任意の翼断面形状で形成されるプロペラの理論計算を進めるに当たって、各翼断面の2次元翼特性、すなわち揚力曲線の勾配、無揚力角ならびに翼型抗力係数が必要である。このうちの前2者については、守屋教授の第1近似値⁶⁷⁾を利用する。また、翼型周りの循環が同時に定

まっているから、翼面上の圧力分布も求められる。

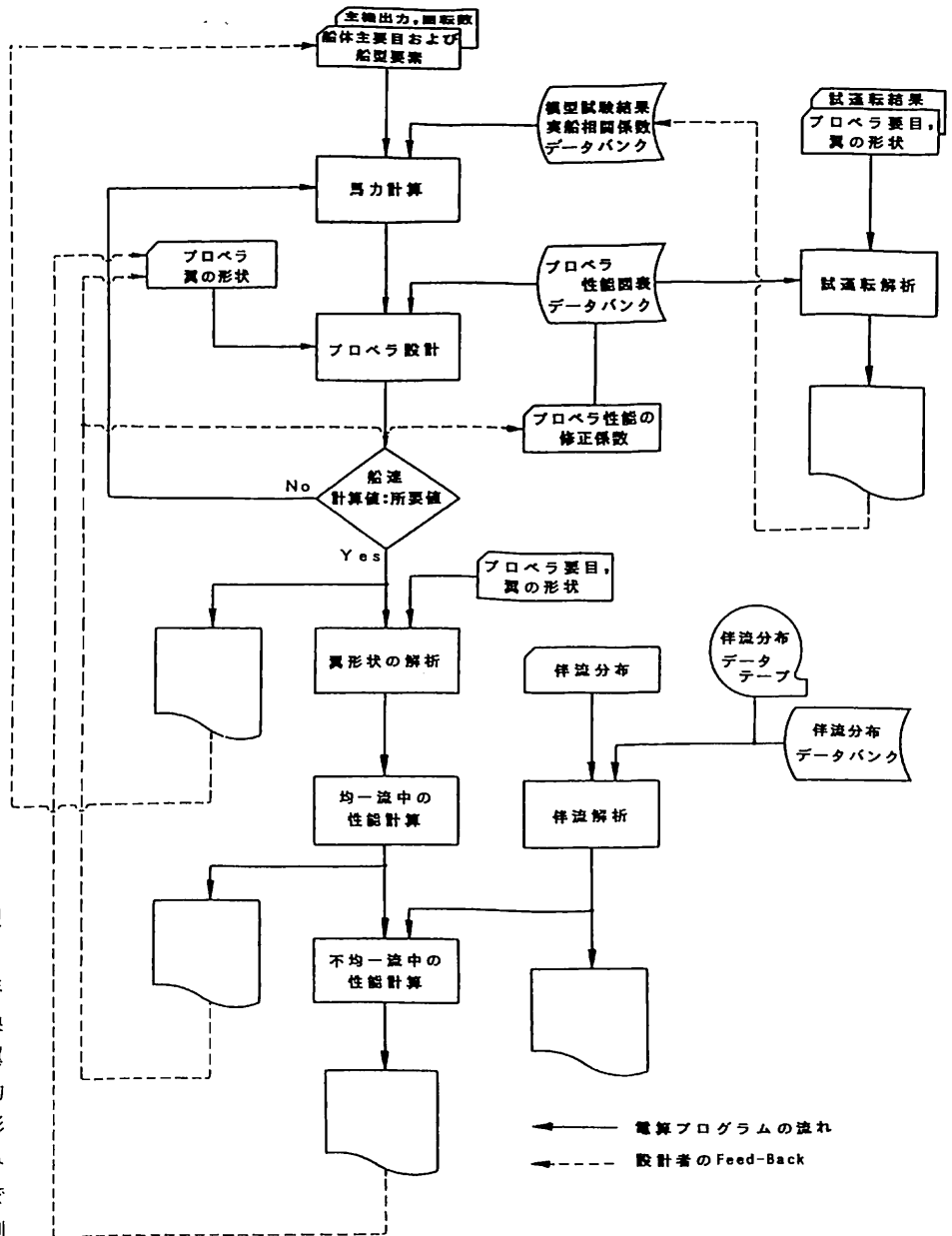
ただし、守屋教授の理論は非粘性流体中の翼型に対するものであるから、粘性のある実際の流れに対しては揚力勾配ならびに圧力分布は一致せず、ともに実験値を上回った結果を与える。この点についての1つの修正方法として、2次元翼の実験結果を併用するPinkertonの変形翼型理論⁶⁵⁾がある。その要旨は、翼型周りの循環の値を揚力係数の実験値に対応するように定め、そのとき翼後縁でKuttaの条件を満足するように後縁付近の翼型を变形する方法である。

しかし、Pinkertonの理論をそのまま適用しようとすると、まず、対象となる翼型について、揚力曲線の実験データが手元にあることが必要である。さらに、揚力勾配が実験値に合致するまで、守屋教授の特性計算を繰り返すことになるので計算に手間が掛かる。

Pinkertonの変形翼型理論は、別の見方をすれば、2次元翼の上面側(背面側)と下面側(正面側)における境界層厚さの相違を修正することにあると考えてよい。翼後縁付近では境界層が発達しているうえに、上面側では圧力勾配が正であるために、境界層の厚さは下面側に比べて厚くなっている。第9・3図に、その状況を示す。

いま、粘性流体中の翼型を、その揚力特性を同等とする条件のもとに、仮に非粘性流体中の翼型に置き換えてみると、この仮想の翼型は、境界層による排除効果の分だけ多少膨らんだ形となっている。その膨らみの度合いは、特に後縁側で大きく、さらに、その上面側の方が下面側よりも大きい。

一方、守屋教授の特性計算の結果からも分かるように、後縁側の肉厚曲線が揚力特性に及ぼす影響は少ない。したがって、上記の仮想翼型は、粘性流体中に置かれた原翼型周りの境界層の排除効果が上面側と下面側とで等しくなるように、あたかも後縁側が跳ね上がり、かつ、後縁側のキャンバー曲線が多少緩やかな曲線となるように变形しているものと考えられる。第9・4図は、その模式図である。この仮想の変形翼型が上記の前提条件に沿



▲第9・1図 プロペラ設計の作業流れ (註)本図は第8・1図の再掲載

った翼型, すなわち粘性流体中の原翼型と揚力特性のうで等価な翼型であると考えてよい。

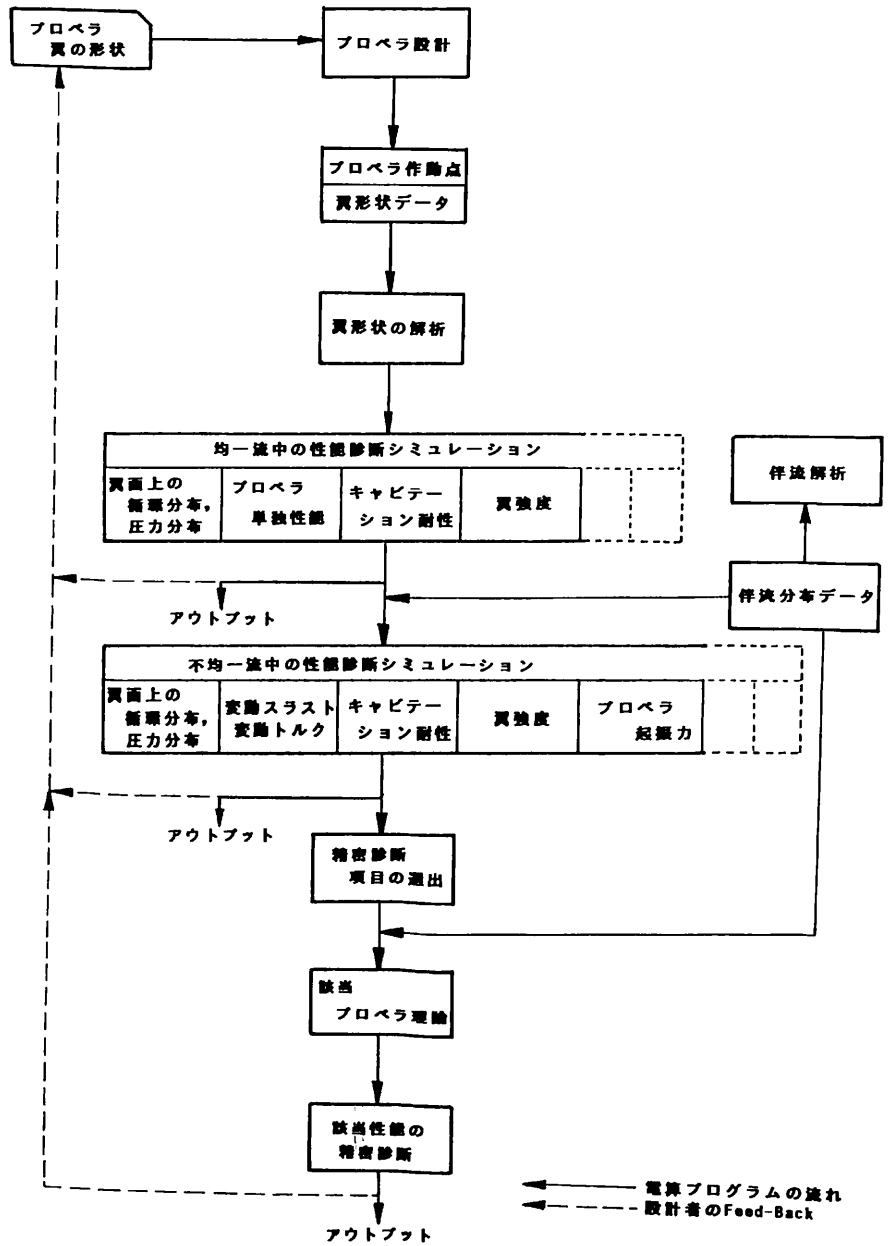
さて, この仮想変形翼型の後縁跳ね上がり量を算定するためには, 原翼型の上面側と下面側について, 境界層厚さの計算をすればよいわけであるが, 境界層厚さは迎角によって支配されているから, 迎角が常に変化する不均一伴流中のプロペラの理論計算を実行するためには, これまた演算量が極度に増えて好ましくない。

そこで, 与えられた任意翼型の揚力特性を計算するに先立ち, 予めその翼型の後縁跳ね上がり量を求め, 仮想の変形翼型を作る実用的な便法⁶⁸⁾を適用する。この方法は, 既に実施されている各種翼型の実験結果を利用したうで, 極めて簡単な薄翼理論に基づいて算出するという特長を持っている。

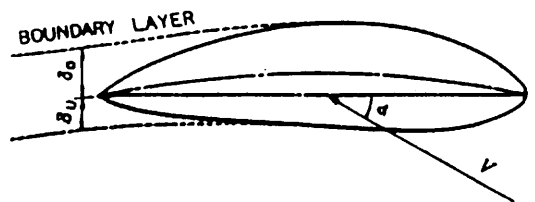
NACA翼型などの2次元翼の揚力特性についての実験結果^{53) 67)}を調べると, 迎角が比較的小さいところにおける特徴として, 下記の2点を挙げることができる。

- (1) 揚力勾配については, 実験値が理論値よりも減少している。その減少量は翼厚比の増加とともに大きくなる。
- (2) 無揚力角については, 理論値は実験値とよい一致を示している。

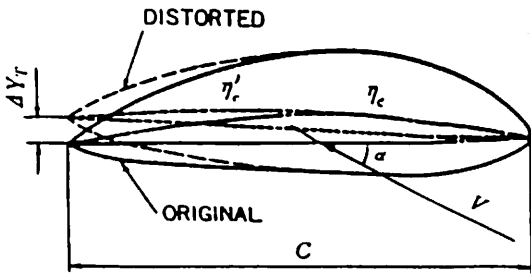
前記の仮想変形翼型は, 後縁が跳ね上がっているために, Nose-Tail Lineの傾斜ならびにキャンバー比が小さくなっている。通常のプロペラ作動状態においては, 迎角はあまり大きくはなく, また, 前記の趣旨に沿って,



▲ 第9・2図 プロペラ性能計算の流れ



▲ 第9・3図 翼面上の境界層



▲ 第 9・4 図 仮想の変形翼型

いまはキャンバー曲線に注目して考えればよい訳であるから、小迎角状態での薄翼理論を利用することができる。

いま、原翼型の揚力係数の理論値を C_L 、実験値を $(C_L)_{EXP}$ 、仮想変形翼型の揚力係数の理論値を C_L' としたときの 3 者の関係を第 9・5 図に示す。

揚力等価の条件に従って、

$$C_L' = (C_L)_{EXP} \quad \dots\dots\dots (9 \cdot 1)$$

である。

(9・1)式に薄翼理論を適用して、

$$2\pi(\alpha' - \kappa') = 2\pi e(\alpha - \kappa) \quad \dots\dots\dots (9 \cdot 2)$$

ただし、

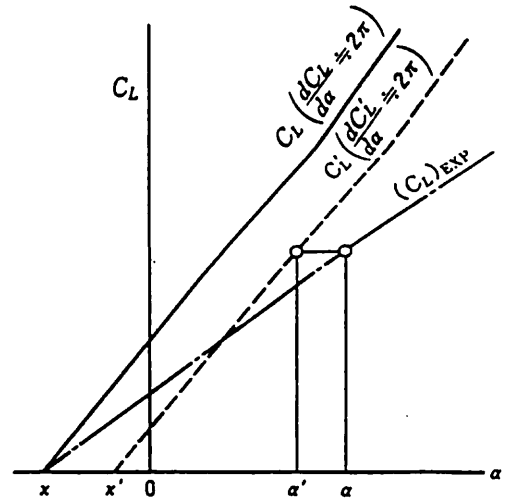
- α' : 仮想変形翼型の Nose-Tail Line に対する迎角
- κ' : 仮想変形翼型の無揚力角
- α : 原翼型の Nose-Tail Line に対する迎角
- κ : 原翼型の無揚力角
- e : 原翼型の揚力勾配についての実験値と守屋教授の第 1 近似値との比。
前記(1)項に従って、 $e < 1$ 、また、 e は翼厚比によって変化する。

さて、原翼型のキャンバー曲線を η_c 、後縁が跳ね上がった仮想変形翼型のキャンバー曲線を $\eta_{c'}$ 、その後縁跳ね上がり量を ΔY_T とおく。翼面上の境界層はキャンバーの位置より後縁側で発達しているとみなして、この部分のキャンバー曲線が、第 9・4 図に示すように、 η_c から $\eta_{c'}$ に変位していると考える。また、通常の翼型では、キャンバーの位置は翼弦長の中央付近にあるから、

$$\frac{c}{C} - \frac{c'}{C} \approx \frac{1}{2} \frac{\Delta Y_T}{C} \quad \dots\dots\dots (9 \cdot 3)$$

ただし、

- c : 原翼型のキャンバー
- c' : 仮想変形翼型のキャンバー
- ΔY_T : 仮想変形翼型の後縁跳ね上がり量
- C : 翼弦長



C_L, α, x : for ORIGINAL SECTION
 C_L', α', x' : for DISTORTED SECTION

▲ 第 9・5 図 原翼型と仮想変形翼型の揚力係数の関係

また、仮想変形翼型の Nose-Tail Line に対する迎角 α' は、

$$\alpha' = \alpha - \frac{\Delta Y_T}{C} \quad \dots\dots\dots (9 \cdot 4)$$

さらに、守屋教授の第 1 近似値、あるいは MAU 形プロペラの 2 次元翼型の風洞試験結果^{69) 70)} などによると、無揚力角はキャンバー比の 1% 減少に対して約 1° 増加しているから、この関係と(9・3)式とを用いて、

$$\begin{aligned} \kappa - \kappa' &= -\frac{\pi}{1.8} \left(\frac{c}{C} - \frac{c'}{C} \right) \\ &\approx -\frac{\pi}{3.6} \frac{\Delta Y_T}{C} \quad \dots\dots\dots (9 \cdot 5) \end{aligned}$$

(9・4)式と(9・5)式を(9・2)式に代入して整理すると、

$$\frac{\Delta Y_T}{C} = \frac{1-e}{1 + \frac{\pi}{3.6}} (\alpha - \kappa) \quad \dots\dots\dots (9 \cdot 6)$$

となる。

κ は、原翼型に対して、既に守屋教授の第 1 近似値によって求められているから、(9・6)式によって、仮想変形翼型の後縁跳ね上がり量 ΔY_T が定まる。

係数 e については、各種翼型の揚力勾配の理論値と実験値とを対比して予め図式化しておく。ただし、両者間の不一致の度合いは翼厚比 (t_{max}/C) によって変わるから、 e は翼厚比によって変化する。NACA 翼型⁵³⁾⁷¹⁾、MAU 翼型⁷⁰⁾の実験結果から求めた係数 e をまとめて

第9・6図に、また、同図を基にした代表曲線第9・7図に示す。

第9・8図は、(9・6)式と第9・7図とでもって作成した ΔY_T の算定曲線である。係数 e さえ整理しておけば、翼厚比の関数として極めて ΔY_T を算出することができる。

第9・9図は、この簡便法によって求めたNACA4412翼型の揚力曲線、また、第9・10図は同翼型の圧力分布曲線である。両図から、簡便な方法でも実用上の精度があることが分かる。

翼断面のいま一つの2次元特性である翼型抗力係数 C_d については、Jacobs等が実施したNACA翼型の風洞試験の結果をまとめた実験式⁷²⁾⁷³⁾を流用する。翼型抗力は、粘性流体中に置かれた2次元翼型に作用する摩擦抗力と圧力抗力との和であり、前者については2次元境界層理論に基づいた摩擦抵抗係数の式を用いて求められるが、後者は粘性流の中での翼後縁における圧力低下によって生じる抵抗であるから、現段階での理論的な取扱いは難しく、実験結果に頼らざるを得ない。

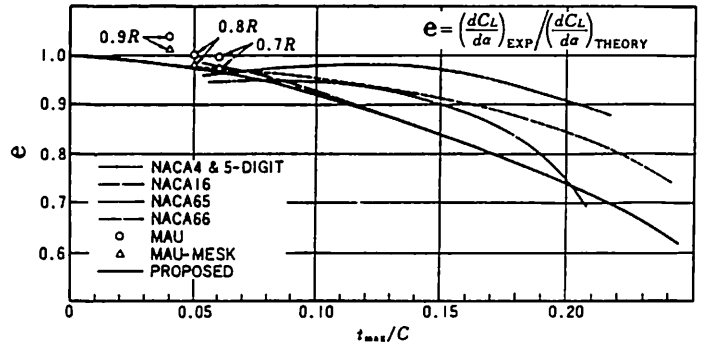
他方、有限スパン(Span)のプロペラ翼に現れてくる誘導抗力に比べると、翼型抗力はかなり小さく、実用上はこれを子細に追求する必要もない。Jacobs等の実験はNACA4字系列翼型に限定されたものであるが、このような理由のもとに、実験式そのままの形で利用する。

9・1・2 均一流に対するプロペラの理論計算

プロペラは複数の螺旋状回転翼であるから、理論構成も複雑である。しかし、その基本的な原理は、有限翼幅の単葉直進翼にあるので、まず、その要点に触れておく。

翼幅(Span)方向の各翼断面は、2次元翼の場合と同様に、循環が Γ の渦(束縛渦)で置き換えることができるから、3次元翼は翼幅方向に直線的に連続した束縛渦の渦線(揚力線)で置き換えることができる。

この直進翼の翼幅中心線上、一樣な流れに平行に下流に向かって x 軸、 x 軸に直交する揚力線を y 軸、 x 、 y 両軸に垂直に z 軸をとった右手系の直交座標を翼に固定する。束縛渦による翼断面周りの循環は y の関数 $\Gamma(y)$ であり、渦の保存則に従って、 $\Gamma(y)$ の変化量に相当す

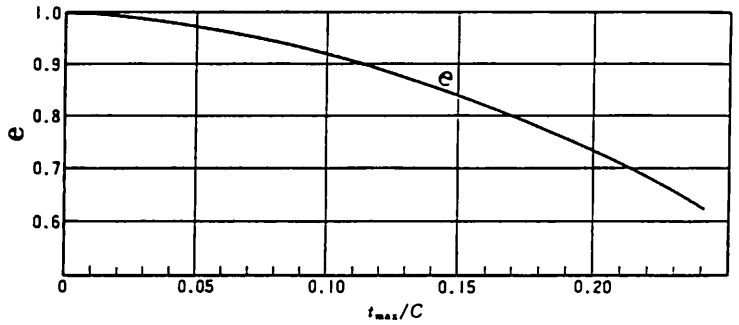


(注) 風洞試験時の Reynolds数 (R_∞)

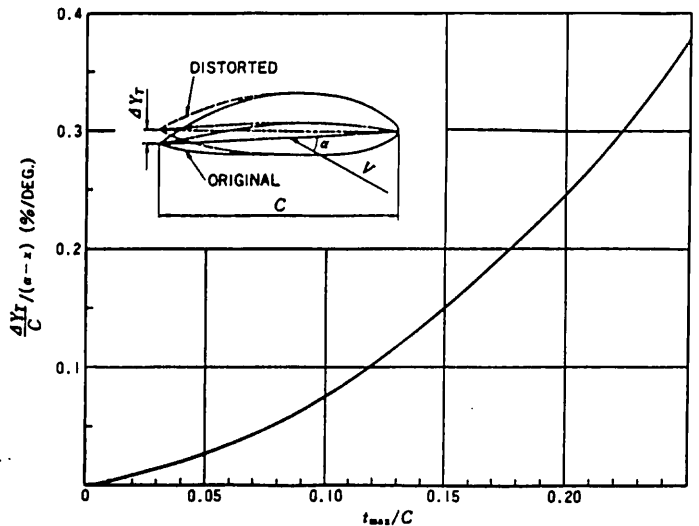
NACA 翼型群 : $R_\infty = 6 \times 10^6$

MAU 翼型群 : $R_\infty = 5 \times 10^5$

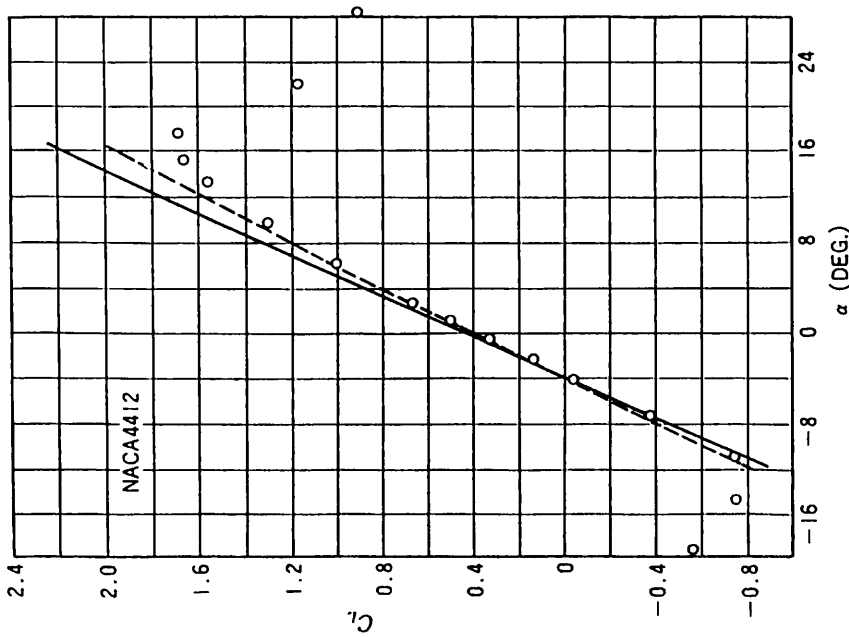
▲ 第9・6図 $t_{max}/C \sim e$ (実験結果の集約)



▲ 第9・7図 係数 e の代表曲線

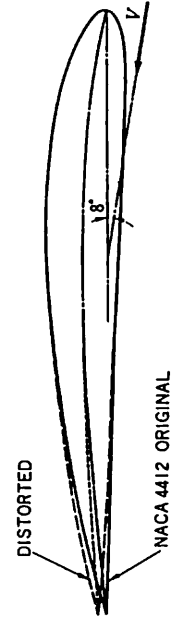
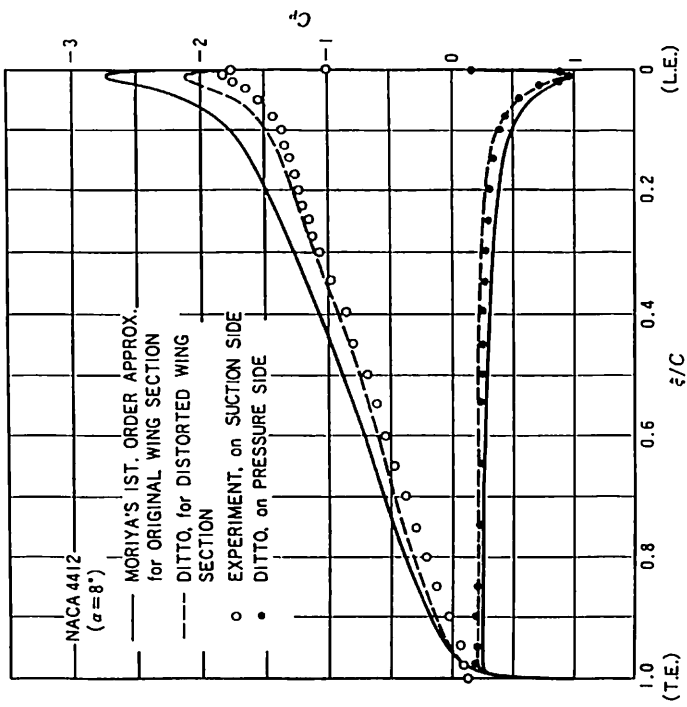


▲ 第9・8 後縁跳ね上がり量 ΔY_T の曲線

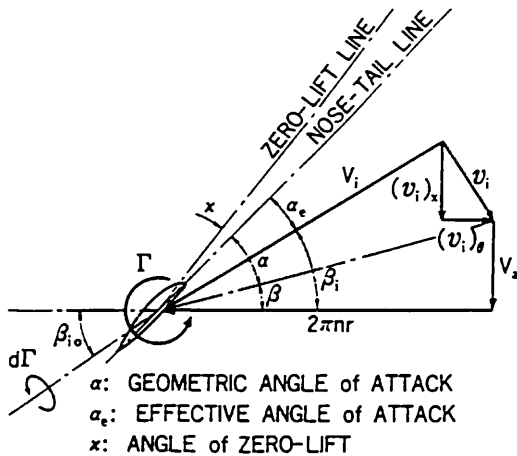


▲ 第 9・9 図 揚力係数曲線(計算値と実験値との比較例)

— MORIYA'S 1ST. ORDER APPROX.
for ORIGINAL WING SECTION
- - - DITTO, for DISTORTED WING SECTION
○ EXPERIMENT



▲ 第 9・10 図 圧力分布曲線(計算値と実験値との比較例)



▲ 第9・11図 プロペラ1翼断面の速度三角図

るだけの循環を持つ渦(随伴渦)がx軸に平行に翼の後方に流出する。

いま、y軸上の任意の1点 y_0 における微小間隔 dy_0 の間で束縛渦による循環が $d\Gamma(y_0)$ だけ減少していると、この間から翼の後方に流出している随伴渦の循環は、 $-d\Gamma(y_0)$ である。この随伴渦によって、y軸上の1点yには下向き誘導速度 $dv_i(y)$ を生じ、その量は、Biot-Savartの法則に従って、

$$\begin{aligned}
 dv_i(y) &= -\frac{d\Gamma(y_0)}{4\pi} \int_0^\infty \frac{y_0 - y}{\{x^2 + (y_0 - y)^2\}^{3/2}} dx \\
 &= -\frac{d\Gamma(y_0)}{4\pi(y_0 - y)} \dots\dots\dots (9 \cdot 7)
 \end{aligned}$$

翼の全幅にわたって流出する随伴渦によって点yに生じる誘導速度は、

$$v_i(y) = -\frac{1}{4\pi} \int_{-b/2}^{b/2} \frac{d\Gamma(y_0)}{y_0 - y} dy_0 \dots\dots (9 \cdot 8)$$

ただし、

b: 翼幅 (Span)

の微積分方程式を解くことによって求められる。

さて、

$$\left. \begin{aligned}
 y &= \frac{b}{2} \cos \phi \\
 y_0 &= \frac{b}{2} \cos \phi_0
 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (9 \cdot 9)$$

と変数の変換を行い、さらに、翼端から流出する随伴渦による翼端での誘導速度が有限の値になるためには、循環の分布は翼端において零でなければならないから、

$$\Gamma(y) = 2bV \sum_{j=1}^{\infty} g_j \sin(j\phi) \dots\dots\dots (9 \cdot 10)$$

ただし:

V: 翼に流入する一様流の流速

とSine-Fourier級数で表示する。この結果、(9・8)式は、

$$\begin{aligned}
 \frac{v_i(\phi)}{V} &= \frac{1}{\pi} \int_0^\pi \frac{\sum_{j=1}^{\infty} jg_j \cos(j\phi_0)}{\cos \phi_0 - \cos \phi} d\phi_0 \\
 &= \sum_{j=1}^{\infty} \frac{jg_j \sin(j\phi)}{\sin \phi} \dots\dots\dots (9 \cdot 11)
 \end{aligned}$$

ただし、Glauertの積分公式により、

$$\int_0^\pi \frac{\cos(j\phi_0)}{\cos \phi_0 - \cos \phi} d\phi_0 = \frac{\pi \sin(j\phi)}{\sin \phi} \text{ である。}$$

この誘導速度によって、点yにおける翼断面の有効迎角 α_e は、Nose-Tail Lineに対する幾何迎角 α よりも減少して、

$$\begin{aligned}
 \alpha_e &\approx \alpha \frac{v_i(\phi)}{V} \\
 &= \alpha - \sum_{j=1}^{\infty} \frac{jg_j \sin(j\phi)}{\sin \phi} \dots\dots\dots (9 \cdot 12)
 \end{aligned}$$

また、迎角 α_e における翼断面の2次元揚力係数 $C_L(y)$ ならびに循環 $\Gamma(y)$ との間には、

$$\begin{aligned}
 \Gamma(y) &= \frac{\rho C_L(y) CV^2}{2\rho V} = \frac{1}{2} C_L(y) CV \\
 &= \frac{1}{2} CV \frac{dC_L(y)}{d\alpha} (\alpha_e - \kappa) \dots\dots (9 \cdot 13)
 \end{aligned}$$

ただし、

C: 翼弦長

κ : 原翼断面形状による無揚力角

の関係があるから、(9・10)式を(9・13)式に代入して、

$$b \sum_{j=1}^{\infty} g_j \sin(j\phi) = \frac{1}{4} C \frac{dC_L(\phi)}{d\alpha} (\alpha_e - \kappa) \dots\dots\dots (9 \cdot 14)$$

(9・12)式と(9・14)式とを連立させたいえ α_e を消去すると、

$$\begin{aligned}
 b \sum_{j=1}^{\infty} g_j \sin(j\phi) &= \frac{1}{4} C \frac{dC_L}{d\alpha} (\alpha - \kappa) - \\
 &\frac{1}{4} C \frac{dC_L}{d\alpha} \sum_{j=1}^{\infty} \frac{jg_j \sin(j\phi)}{\sin \phi} \dots\dots (9 \cdot 15)
 \end{aligned}$$

(9・15)式は $\Gamma(y)$ についての微積分方程式、すなわち(9・8)式の三角級数表示であり、 $0 \leq \phi \leq \pi$ の範囲で選択するj個の ϕ に対して、 g_i ($i = 1, 2, 3, \dots, j$)を未知数とするj元連立方程式となっている。この連立方程式を解くことによって、翼幅方向の循環分布が定まる。

求められた循環分布を用いて、3次元翼の揚力(L)お

よび誘導抗力 (D_i) が求められる。すなわち、

$$L = \rho V \int_{-b/2}^{b/2} \Gamma(y) dy$$

$$= \rho V^2 b^2 \int_0^\pi \sum_{j=1}^{\infty} g_j \sin(j\phi) \sin \phi d\phi$$

$$= \frac{1}{2} \rho \pi V^2 b^2 g_1 \dots \dots \dots (9 \cdot 16)$$

$$D_i = \rho \int_{-b/2}^{b/2} \Gamma(y) v_i(y) dy$$

$$= \rho V^2 b^2 \int_0^\pi \left(\sum_{j=1}^{\infty} g_j \sin(j\phi) \right) \times$$

$$\left(\sum_{j=1}^{\infty} \frac{j g_j \sin(j\phi)}{\sin \phi} \right) \sin \phi d\phi$$

$$= \frac{1}{2} \rho \pi V^2 b^2 \sum_{j=1}^{\infty} j g_j^2 \dots \dots \dots (9 \cdot 17)$$

さて、均一流中のプロペラの場合には、翼断面から後方に流出する随伴渦が一定ピッチの螺旋状となる。いま、ある一翼の半径 r₀ における翼断面から流出する随伴渦の循環を -dΓ(r₀) とすると、同一半径上におけるプロペラ全翼の随伴渦によって生じる流れの速度ポテンシャルは、プロペラ面の中心を原点とする円筒座標系(x, r, θ) を用いて、

$$\phi = - \frac{Z d\Gamma(r_0)}{2\pi} F(x, r, \theta, r_0, \beta_{i0}, Z)$$

..... (9 · 18)

ただし、

- β_{i0} : 随伴渦のピッチ角
- Z : プロペラの翼数
- x : プロペラの軸方向の座標 (プロペラ後方側を正とする)
- r : プロペラの半径方向の座標
- θ : プロペラの回転方向の座標 (プロペラ後方から見て時計回りを正とする)

なお、φ は r < r₀ の場合と r > r₀ の場合とでは値が異なり、

$$\phi = \left\{ \begin{array}{l} \phi_i = - \frac{Z d\Gamma(r_0)}{2\pi} F_i (r < r_0) \\ \phi_e = - \frac{Z d\Gamma(r_0)}{2\pi} F_e (r > r_0) \end{array} \right\} (9 \cdot 19)$$

となるが、関数 F_i, F_e の変数は同一であるので、(9 · 18)式のように、1つの関数形 F で代表させておく。

ある1翼の揚力線を、x = 0 のプロペラ面上、θ = 0 の位置にとると、この揚力線上の半径 r の位置における誘導速度は、

$$\left. \begin{array}{l} d\{v_i(r)\}_x = - \frac{1}{2} \left(\frac{\partial \phi}{\partial x} \right)_{x=0} = \\ = \frac{Z d\Gamma(r_0)}{4\pi} \left(\frac{\partial F}{\partial x} \right)_{x=0} \\ d\{v_i(r)\}_\theta = - \frac{1}{2} \left(\frac{\partial \phi}{\partial \theta} \right)_{x=0} = \\ = \frac{Z d\Gamma(r_0)}{4\pi r} \left(\frac{\partial F}{\partial \theta} \right)_{x=0} \end{array} \right\} \dots (9 \cdot 20)$$

ただし、

- {v_i(r)}_x : 誘導速度 v_i(r) の x 軸方向の成分
- {v_i(r)}_θ : 同上の θ 方向の成分

一方、Biot-Savart の法則の形式に従うと、

$$\left. \begin{array}{l} d\{v_i(r)\}_x = - \frac{d\Gamma(r_0)}{4\pi(r_0-r)} i_x \\ d\{v_i(r)\}_\theta = - \frac{d\Gamma(r_0)}{4\pi(r_0-r)} i_\theta \end{array} \right\} \dots \dots (9 \cdot 21)$$

i_x, i_θ は随伴渦の渦線が直線ではなく螺旋状であることと、渦線が翼数個あることにより現れる係数であり、いわゆる誘導係数 (Induction Factor) である。

(9 · 20)式と(9 · 21)式とから、

$$\left. \begin{array}{l} i_x = Z(r-r_0) \left(\frac{\partial F}{\partial x} \right)_{x=0} \\ i_\theta = Z \left(\frac{r-r_0}{r} \right) \left(\frac{\partial F}{\partial \theta} \right)_{x=0} \end{array} \right\} \dots \dots (9 \cdot 22)$$

速度ポテンシャル φ あるいは関数 F は、Laplace 方程式の境界値問題として取り扱うことによって求められる。その結果、Lerbs⁶³⁾によると次式となる。

$$\left. \begin{array}{l} (i_x)_i = \frac{Zr}{r_0 \tan \beta_{i0}} \left(\frac{r_0}{r} - 1 \right) (1 + B_2) \\ (i_x)_e = - \frac{Zr}{r_0 \tan \beta_{i0}} \left(\frac{r_0}{r} - 1 \right) B_1 \\ (i_\theta)_i = Z \left(\frac{r_0}{r} - 1 \right) B_2 \\ (i_\theta)_e = - Z \left(\frac{r_0}{r} - 1 \right) (1 + B_1) \end{array} \right\} \dots \dots \dots (9 \cdot 23)$$

ただし、

$$B_m = \left(\frac{1 + \chi^2}{1 + \chi} \right)^{1/4} \left\{ \frac{1}{\exp(ZA_m) - 1} + \frac{(-1)^m \chi^2}{2Z(1 + \chi^2)^{3/2}} \log \left(1 + \frac{1}{\exp(ZA_m) - 1} \right) \right\}$$

$$A_m = (-1)^{m+1} \left\{ (\sqrt{1 + \chi^2} - \sqrt{1 + \chi_0^2}) - \frac{1}{2} \log \frac{(\sqrt{1 + \chi_0^2} - 1)(\sqrt{1 + \chi^2} + 1)}{(\sqrt{1 + \chi_0^2} + 1)(\sqrt{1 + \chi^2} - 1)} \right\}$$

$$\chi = \frac{r}{r_0 \tan \beta_{i0}}$$

$$\chi_0 = \frac{1}{\tan \beta_{i0}}$$

..... (9・24)

(9・19)式に示すように、関数FはF_iとF_eとから成っているの、誘導係数*i_x*, *i_θ*も双方の関数から導かれ、(*i_x*)_i, (*i_x*)_e, および (*i_θ*)_i, (*i_θ*)_eとなる。また、これらの誘導係数は、0 < *r*₀/*r* < ∞の値に対して有限の値である。

このようにして得られた誘導係数を(9・21)式に代入することにより、プロペラ全翼から流出する随伴渦によって、ある一翼の揚力線上の1点に生じる誘導速度が求められる。

まず、後に記すプロペラ・ボスの鏡像効果を見捨てると、

$$\left. \begin{aligned} \{v_i(r)\}_x &= -\frac{1}{4\pi} \int_{r_b}^R \frac{d\Gamma(r_0)}{r_0 - r} i_x dr_0 \\ \{v_i(r)\}_\theta &= -\frac{1}{4\pi} \int_{r_b}^R \frac{d\Gamma(r_0)}{r_0 - r} i_\theta dr_0 \end{aligned} \right\} (9 \cdot 25)$$

ただし、

R:プロペラの半径

r_b:プロペラ・ボスの半径

となり、この積分式中の*i_x*, *i_θ*はともにΓ(*r*₀)には無関係であるから、(9・25)式は単葉直進翼に対する(9・8)式と同種の微積分方程式となる。(9・25)式の第1式と第2式とは、*i_x*, *i_θ*を除けば同形である。

なお、後に記すように、プロペラ・ボスの鏡像効果を近似的に処理する方法を考えた場合には、(9・25)式の積分領域の下限が変わるだけであり、解法のうえでの本質的な相違はない。

さて、単葉直進翼の場合の三角級数表示による解法にならって、

$$\left. \begin{aligned} \frac{r}{R} &= \frac{1}{2} \left\{ \left(1 + \frac{r_b}{R}\right) - \left(1 - \frac{r_b}{R}\right) \cos \phi \right\} \\ \frac{r_0}{R} &= \frac{1}{2} \left\{ \left(1 + \frac{r_b}{R}\right) - \left(1 - \frac{r_b}{R}\right) \cos \phi_0 \right\} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (9 \cdot 26)$$

ただし、

r = *r_b* に対して、φ = 0

r = R に対して、φ = π

と変数変換を行い、さらに、

$$\Gamma(r) = 2\pi V_a R \sum_{j=1}^{\infty} G_j \sin(j\phi) \dots\dots\dots (9 \cdot 27)$$

ただし、

V_a:プロペラの前進速度

$$\left. \begin{aligned} i_x &= \sum_{k=0}^{\infty} I_k(\phi) \cos(k\phi_0) \\ i_\theta &= \sum_{k=0}^{\infty} J_k(\phi) \cos(k\phi_0) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (9 \cdot 28)$$

とFourier級数で表示する。

以上の結果を(9・25)式に代入して整理すると、

$$\left[\begin{array}{c} \{v_i(\phi)\}_x \\ V_a \\ \{v_i(\phi)\}_\theta \\ V_a \end{array} \right] = \frac{1}{1 - (r_b/R)} \sum_{j=1}^{\infty} j G_j \left[\begin{array}{c} H_j(\phi) \\ K_j(\phi) \end{array} \right] \dots\dots\dots (9 \cdot 29)$$

ただし、

$$\left. \begin{aligned} \left[\begin{array}{c} H_j(\phi) \\ K_j(\phi) \end{array} \right] &= \frac{\pi}{\sin \phi} \left\{ \sin(j\phi) \sum_{k=0}^j \left[\begin{array}{c} I_k(\phi) \\ J_k(\phi) \end{array} \right] \cos(k\phi) \right. \\ &\quad \left. + \cos(j\phi) \sum_{k=j+1}^{\infty} \left[\begin{array}{c} I_k(\phi) \\ J_k(\phi) \end{array} \right] \sin(k\phi) \right\} \\ \left[\begin{array}{c} H_j(0) \\ K_j(0) \end{array} \right] &= \pi \left\{ j \sum_{k=0}^j \left[\begin{array}{c} I_k(0) \\ J_k(0) \end{array} \right] + \sum_{k=j+1}^{\infty} k \left[\begin{array}{c} I_k(0) \\ J_k(0) \end{array} \right] \right\} \\ \left[\begin{array}{c} H_j(\pi) \\ K_j(\pi) \end{array} \right] &= \pi \left\{ (-1)^{j+1} j \sum_{k=0}^j (-1)^k \left[\begin{array}{c} I_k(\pi) \\ J_k(\pi) \end{array} \right] \right. \\ &\quad \left. + (-1)^j \sum_{k=j+1}^{\infty} (-1)^{k+1} k \left[\begin{array}{c} I_k(\pi) \\ J_k(\pi) \end{array} \right] \right\} \\ \left[\begin{array}{c} I_k(\phi) \\ J_k(\phi) \end{array} \right] &= \frac{2}{\pi} \int_0^\pi \left[\begin{array}{c} i_x(\phi, \phi_0) \\ i_\theta(\phi, \phi_0) \end{array} \right] \cos(k\phi_0) d\phi_0 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (9 \cdot 30)$$

また、任意の半径*r*の位置におけるプロペラ翼断面についても、単葉直進翼での(9・13)式と同一の関係が成り立っている。すなわち、第9・11図を参照して、

$$\begin{aligned} \Gamma(r) &= \frac{1}{2} C V_i \frac{dC_L}{d\alpha} (\alpha_c - \kappa) \\ &= \frac{1}{2} C V_i \frac{dC_L}{d\alpha} (\alpha + \beta - \beta_i - \kappa) \dots\dots\dots (9 \cdot 31) \end{aligned}$$

ただし、C:翼断面の弦長

また、

$$\begin{aligned} V_i &= V_a \frac{1 + \frac{(v_i)_x}{V_a}}{\sin \beta_i} \\ &= V_a \frac{1 + \frac{1}{1 - (r_b/R)} \sum_{j=0}^{\infty} j G_j H_j(\phi)}{\sin \beta_i} \dots\dots\dots (9 \cdot 32) \end{aligned}$$

(9・27)式と(9・32)式とを(9・31)式に代入して、
sin β_i ∑_{j=1}[∞] G_j sin(jφ)

$$= \frac{C}{4\pi R} \frac{dC_L}{d\alpha} \left(1 + \frac{1}{1-(r_b/R)} \sum_{j=1}^{\infty} j G_j H_j(\phi) \right) \dots\dots\dots (9 \cdot 33)$$

(α + β - β_i - κ)

dC_L/dα, α, β, κ および C は半径 r における翼断面について既知の値であるから, (9・33)式は G_i, β_i を未知数とする φ の級数式となっている。なお, dC_L/dα および κ については, 第9・1・1項で説明した翼型特性の計算結果を用いる。あるいは, 各翼断面についての翼型特性の実験値が揃っている場合には, それらの値を直接(9・33)式に代入して計算を行ってもよい。

未知数の1つである β_i は,

$$\beta_i = \tan^{-1} \left\{ \frac{V_a + (v_i)_x}{2\pi nr - (v_i)_\theta} \right\}$$

$$= \tan^{-1} \left\{ \frac{1 + \frac{1}{1-(r_b/R)} \sum_{j=1}^{\infty} j G_j H_j(\phi)}{\frac{\pi}{J} \left(\frac{r}{R} \right) - \frac{1}{1-(r_b/R)} \sum_{j=1}^{\infty} j G_j K_j(\phi)} \right\} \dots\dots\dots (9 \cdot 34)$$

ただし, J: プロペラの前進係数

であるから, やはり G_i の級数式となっている。

したがって, (9・33)式と(9・34)式とを連立させることによって, 半径方向の循環分布 Γ(r) の未知係数 G_i を求めることができる。具体的には, まず β < β_i < α + β の条件のもとに適当な β_i を仮定し, この仮定値を(9・33)式に代入して G_i の値を定め, つぎに, この G_i を(9・34)式に代入して β_i の第1近似値を定めるようにして, β_i がある一定値に収束するまで計算を繰り返すことになる。この際, (9・33)式は 0 ≤ φ ≤ π の範囲で選択する j 個の φ に対して G_i (j = 1, 2, …… j) を未知数とする j 元連立方程式となっている。

Lerbs は, 0 ≤ φ ≤ π の範囲を6等分して, j = 7 とした場合の計算例⁶³⁾を示しているが, この程度の標点数で循環の半径方向の分布は平滑な曲線となっている。

以上の計算では, プロペラ・ボスが流場に及ぼす影響を無視している。ボス外径のところで Γ = 0 として計算している例もあるが, 実際にはボスによる鏡像効果があり, ボス外径のところで Γ = 0 とはならない。Lerbs は, ボス無しと仮定した場合とボス外径位置で Γ = 0 とした場合について翼面上の循環分布の比較計算を行っている。それによると, r/R ≥ 0.5 の範囲では両者の差はなく, 顕著な差はボス近傍の翼根部で現れているに過ぎない。

したがって, ボスの影響については, 徒に面倒な計算をすることは避けて, ここでは実用的な便法を採用することにする。すなわち, ボス外径の半分のところで Γ = 0 とみなして Γ の分布曲線を求める。このため, Γ の未

知係数 G_i を求める上記の一連の計算では, r_b/R に代えて r_b/2R を用いる。そして, 後の項で説明するプロペラのスラストならびにトルクを算出するための積分の下限はボス外径の位置にとる(積分領域: r_b~R)という方法である。この方法によっても実用上の支障はなく, 一方, 計算はかなり簡便化される。

以上で, 任意形状のプロペラ翼面上の循環分布ならびに誘導速度を求める手順は一応整った。しかし, その前提となっている(9・25)式の微積分方程式を解くうえで, いまだ2つの問題点が残されている。

その1つは, プロペラ翼を1本の揚力線で置き換えているための誤差があることである。元々, プロペラの翼はアスペクト比 (Aspect Ratio) が比較的小さいから, 揚力線理論だけに頼るには無理がある。この誤差については, 本項末で説明する揚力面修正法によって補正することができる。

いま1つの問題点は, (9・25)式を線形化して取り扱っていることである。先に(9・25)式を解くに当たって, 誘導係数 i_x と i_θ は随伴渦の位置と翼数のみの関数であると定めた。しかし, このことは, 螺旋状に流出する随伴渦のピッチが, 誘導速度とは無関係に, ある適当な一定値にあるという仮定の下に成り立っている。この仮定は, 随伴渦によって誘起される誘導速度がプロペラ翼に流入する一様流の流速に比べて小さいということを前提にしており, 翼断面周りの流速を論じるうえでは十分であるが, 微小な迎角を問題とする際の流向に関しては十分であるという保証はない。

誘導速度が比較的小さくなる大アスペクト比の直進平板翼では随伴渦の流出方向を自由流線の方向に取り, 誘導速度が大きくなる小アスペクト比の直進平板翼ではその方向を幾何迎角の2等分線付近に取って流モデルを組み立てると, 周知の通り, このモデルは実際の揚力発生現象をかなり旨く説明している。

このように考えると, プロペラ翼から後方に流出する随伴渦のピッチ角も誘導速度の影響を受けているはずである。物理現象の面から考えると, 随伴渦は誘導速度によって変曲された後の流れに沿って流出するとみなすのが妥当と思われる。しかし, この考え方に従うと, 随伴渦のピッチ角によって定まる誘導速度が随伴渦の循環 (dΓ) の関数となるから, (9・25)式は Γ についての非線形方程式となってしまふ。この非線形方程式を直接解くとすると面倒な収束計算を行うことになるが, 比較的単純な揚力線理論に適用するのも演算時間の浪費となつて得策ではない。

他方, 随伴渦のピッチ角が誘導速度を支配しているこ

とを考えると、この角度を規制しておかなければ誘導速度、ひいては翼面上の循環分布を決定するうえで任意性が現れることとなり好ましくない。

そこで、1つの手掛かりとして、プロペラのピッチ比、展開面積比および翼数が異なる代表的プロペラについて、随伴渦のピッチ角を適当に変えて、前記揚力線理論の計算を行い、

$$\beta_{i0} = \beta_i \quad \dots\dots\dots (9 \cdot 35)$$

ただし、

β_{i0} : 随伴渦のピッチ角

β_i : 第9・11図に示す角度

の条件を満足する点を調べてみる。その結果は、

$$\beta_{i0} = \beta + 0.65(\alpha - \kappa) \quad \dots\dots\dots (9 \cdot 36)$$

ただし、

α : 原翼断面形状のNose-Tail Lineに対する幾何迎角

κ : 原翼断面形状の無揚力角

となっている。

誘導速度に対しては、本来、プロペラ翼のアスペクト比と無揚力線に対する幾何迎角とが主要素となっている。しかし、船用プロペラに限定して考えてみると、翼の平均アスペクト比にはさほど大きな差はないため、これを決定する展開面積比と翼数とは(9・35)式の条件にほとんど影響を及ぼしていない。

一方、プロペラのピッチ比は、(9・35)式の条件に対して支配的である。すなわち、船用プロペラに生じる誘導速度に対しては、幾何迎角が主要素となっている。したがって、(9・36)式のように、 β_{i0} は無揚力線に対する幾何迎角($\alpha - \kappa$)の関数として表される。

(9・36)式の β_{i0} に基づいて、(9・23)式および(9・24)式による誘導係数 i_x, i_θ を算定し、その結果を(9・25)式に代入して解を導く。この方法によって、随伴渦のピッチ角についての難題は一応解決される。

ただし、(9・36)式を導く際の調査では、対象プロペラの常用作動点から極端に外れたところは適用対象外としている。このため、特に前進係数(J)が小さいところでのプロペラ単独性能の精度は悪くなるが、常用作動点付近におけるプロペラ性能のシミュレーションを実行するうえでは、ほとんど問題とならない。

(つづく)

〔参 考 文 献〕

63) H.W.Lerbs: Moderately Loaded Propeller with a Finite Number of Blades and Arbitrary Distribution of Circulation, Trans. of

SNAME Vol. 60 (1952)

64) W.B.Morgan, V.Silovic: Propeller Lifting-Surface Correction, Trans. of SNAME Vol. 76 (1968)

65) R.M.Pinkerton: Calculated and Measured Pressure Distributions over the Midspan Section of the NACA 4412 Airfoil, NACA Report No 563 (1936)

66) J.D.van Manen: Bent Trailing Edge of Propeller Blades of High Powered Single Screw Ships, International Shipbuilding Progress Vol. 10 No 101 (Jan. 1963)

67) 守屋富次郎: 空気力学序論, 培風館(昭和34年8月)

68) 森 正彦: 揚力勾配の実験値を用いた翼型圧力分布の計算法, 関西造船協会誌 第177号(昭和55年6月)

69) 伊藤達郎, 他: MAUプロペラ翼断面の圧力分布測定, 第14回船舶技術研究所発表会講演概要(昭和44年11月)

70) 門井弘行, 他: MAUプロペラ翼断面の圧力分布測定(第2報), 第16回船舶技術研究所発表会講演概要(昭和45年11月)

71) J.Stack: Tests of Airfoils Designed to Delay the Compressibility Burble, NACA Report No 763 (1943)

72) E.N.Jacobs, K.E.Ward, R.M.Pinkerton: The Characteristics of 78 Related Airfoil Sections from Tests in the Variable-Density Tunnel, NACA Report No 460 (1933)

73) 関西造船協会: 造船設計便覧 第4版 P.148

● 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
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
1992年版 掲載船 387 隻 写真頁 360 頁	定価7500円

● 船の科学ファイル ●

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

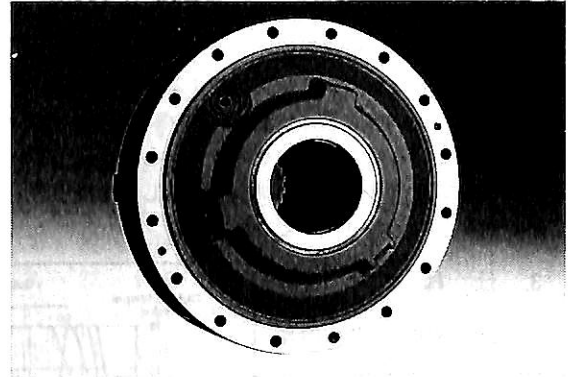
● 新製品紹介

新型油圧モータ「コンパクトシリーズ」

ヘグランド株式会社

1. はじめに

1899年、木製家具の製造、販売からスタートしたヘグランド社（スウェーデン）は、1959年、低速高トルク油圧モータ（バイキングシリーズ）の製造、販売を開始した。このモータはラジアルピストン型で、シャフト固定・ケーシング回転を特徴としており、そのアプリケーションの1つとして船用デッキクレーンの1号機が1960年に開発された。このモータは今日も船用機械分野を中心に広く一般産業分野で利用されている。またさらに高トルク、長寿命を求める市場要求に答えるべく開発が進められ、1982年にマラソンシリーズのモータがリリースされた。このモータは同じラジアルピストン型であるがシャフト回転・ケーシング固定型であり、最大 84,000 kgf m のトルクを発生させ、粘度 40cSt、175 bar 程度の圧力で 40,000 時間を越える B 10 ライフが得られるように設計されている。このモータは被駆動軸に直接取り付けることができるため駆動部の設計がコンパクトに仕上げられるが、さらに広範な市場要求を満足できるように、より小型・軽量のモータを開発した。コンパクトシリーズと名付けられたこのモータは1994年にリリースされ、従来のバイキング、マラソンモータと基本設計を同じくしながら、より高速での運転に対応できるように設計されている。このモータの最大の特徴の1つはシャフトを貫通させることができることで、取付の自由度がいろいろ



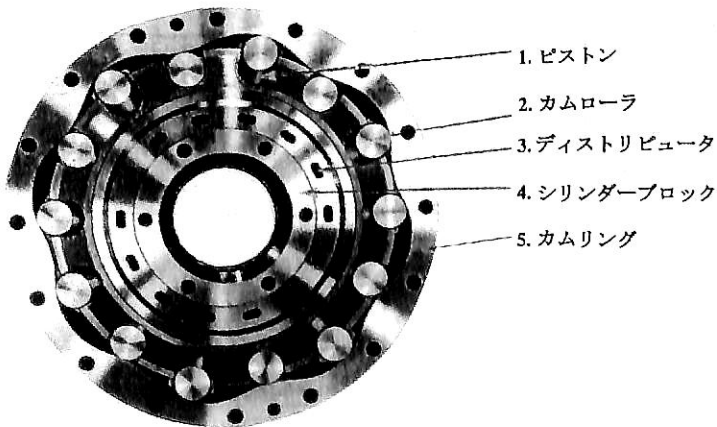
▲写真1 コンパクトモータ

大きくなっている。油圧モータは減速機不要で高トルクが得られる動力源として、近年、減速機付交流/直流電動機に替わり重負荷連続運転が求められる種々の産業分野で使用されてきており、この傾向は今後ますます増えるものと思われる。（写真1）

2. 構造と作動原理（図1）

ヘグランドの油圧モータはいずれもラジアルピストン型である。このうちバイキングがケーシング回転型、マラソンおよびコンパクトモータがシャフト回転型である。

図1にコンパクトモータの内部を示す。シリンダブロックはケーシングに固定されたローラベアリングに支えられ回転する。シリンダブロックのポアには偶数本のピストンが放射状に配列されている。ケーシングに固定されたカムリングに対してカムローラが押し付けられ、トルクを発生させる。カムローラはその反力をピストンへ伝え、シリンダブロックが回転する。作動油はコネクションブロックのポート R、L およびケーシングのドレンポート D 1、D 2 または D 3 へ接続される。バルブプレートはシリンダブロックのピストンに対して油の出入りを制御する。このモータはシリンダブ



▲図1 コンパクトモータの内部構造

ロックのホローシャフトを通して直接、被駆動軸に取り付けられる。また、トルクはシャフトカップリングあるいはスプラインによって被駆動軸へ伝えられる。加えて、コンパクトモータは2速モータとしての機能も有している。その作動は、

(1) 全排出作動 (全容量)

半数のピストンが常にポンプからの排出油を受け、突出しながらトルクを発生させる。残りのピストンはポンプへ油を送り返している。

(2) 半排出作動 (倍速機能)

25%のピストンがカムリングを押すように働いている。50%のピストンが押し返され油をポンプへ送り返しているが、遊んでいる残り25%のピストンへも油を送っている。こうしてモータは半量の排出で作動し、全排出時の2倍の速度、半分のトルクで機能する。

3. 仕様

第1表に示すように、容量 3,140 - 8,800 cc/rev, トルク 1,400 - 3,920 kgfm, 使用回転数 0 から 220 - 280 rpm, 最高圧力 350 bar, 重量 175 - 335 kg の 4 種類が揃えられている。第2表に概略外形寸法を示す。

4. 性能・特徴

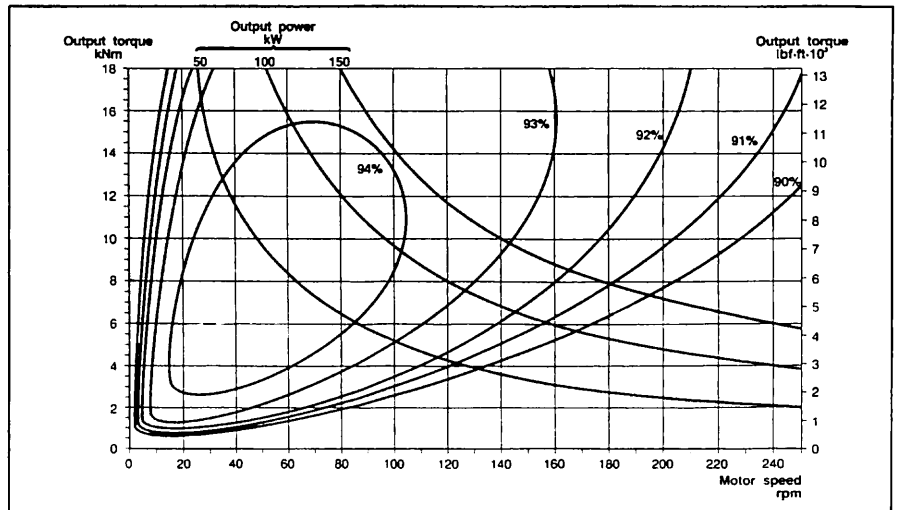
(1) コンパクトモータはこれまでのバイキング、マラソンシリーズのモータよりも広い回転範囲を持っている。ま

た、高速であると同時にエネルギー損失を最少にしており、極めて高い起動トルク効率を有している。これは前述のように力の伝達が主として転がり接触によるものであるため、優れた低速性能を実現している要因でもある。(図2)

(2) コンパクトモータの小さな外形、少ない重量は大きな出力/重量比を生む。これは性能の高さに比してエネルギー消費の少なさを意味し、他社製品の3~8倍にもなる(1.5~2.0 kW/kg)。(図3)

(3) コンパクトモータの取付方法の多様さは広範な産業分野の要求に答えられるものである。その最大の特徴の1つは軸貫通ホローシャフトであり、これは取付の自由度を増すと同時に、被駆動軸の冷却にも貢献する。

(4) コンパクトモータは小型軽量であるが、ショックロードに対しては非常にタフである。



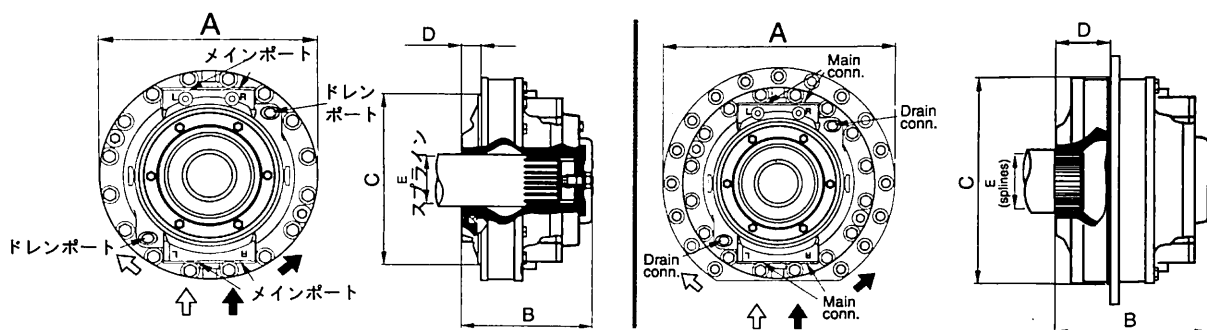
▲ 図2 コンパクトモータCA50の性能曲線

▼ 表1 技術データ

モータ型式	容量 V_i cm ³ /rev 全容量/半容量	理論トルク T_s kgf·m/kgf/cm ² 全容量/半容量	定格回転数 n rev/min	最高回転数 n rev/min	最高使用圧力 p kgf/cm ²
CA 50	3141/1570	5.0/2.5	200	280	350
CA 70 ****	4401/2200	7.0/3.5	180	240	350
CA100	6283/3140	10.0/5.0	190	270	350
CA140 ****	8802/4400	14.0/7.0	170	220	350

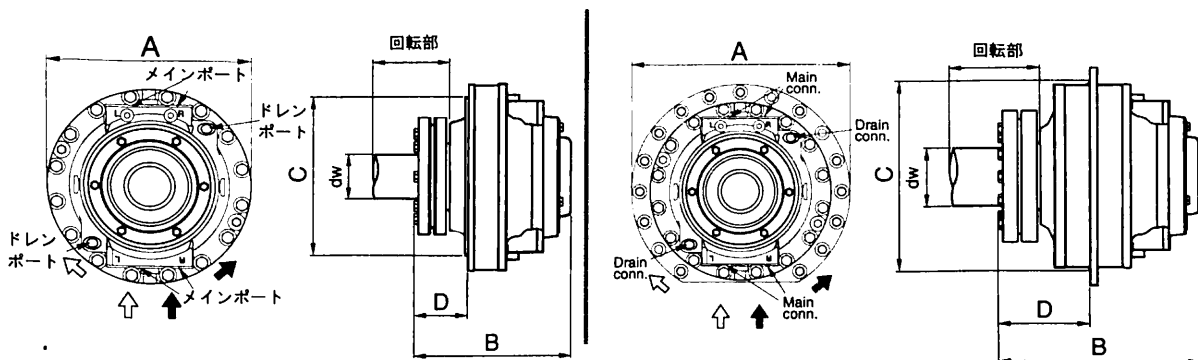
* 定格回転数以上でご使用の際は、チャージ圧、冷却及び油圧システムの選定にご注意下さい。
 ** 最高回転数とは、20kg/cm²の圧力損失が発生するときに運転出来る回転数をいいます。圧力損失が20kg/cm²以上でも良い場合は更に回転数を上げる事が出来ます。
 *** 最高圧力、テスト及びピーク圧力は420kgf/cm²です
 **** 1995年にリリース

▼表2 外形寸法
スプライン型

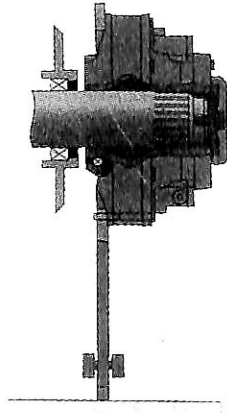


モータ型式	A mm	B mm	C mm	D mm	E (スプライン) DIN5480	重量 kg	主ポート コネクション	ドレンポート コネクション
CA 50	464	310	390	46	N 120 × 5 × 30 × 22 × 9 H	175		
CA 70	500	310	435	46	N 120 × 5 × 30 × 22 × 9 H	205	SAE	BSP
CA100	560	395	470	128	N 140 × 5 × 30 × 26 × 9 H	235	1 1/4"	3/4"
CA140	610	395	515	128	N 140 × 5 × 30 × 26 × 9 H	290		

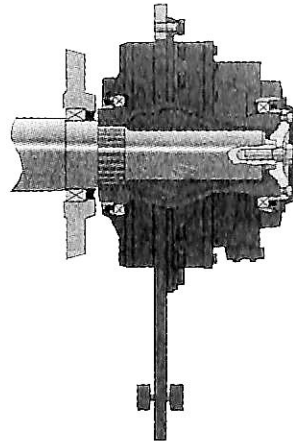
ホローシャフト、シュリンクディスク型



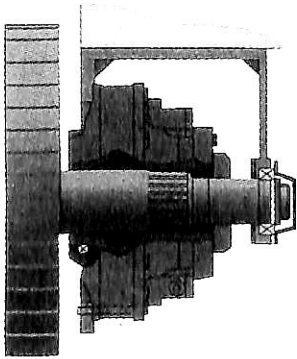
モータ型式	A mm	B mm	C mm	D mm	dw mm	重量 kg	主ポート コネクション	ドレンポート コネクション
CA 50	464	396	390	136	120	205		
CA 70	500	396	435	136	120	230	SAE	BSP
CA100	560	500	470	238	140	275	1 1/4"	3/4"
CA140	610	500	515	238	140	335		



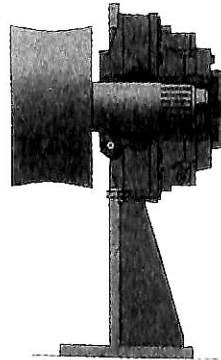
スプライン、トルクアーム



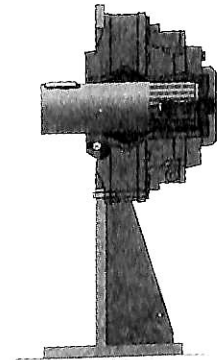
スプライン、フランジ



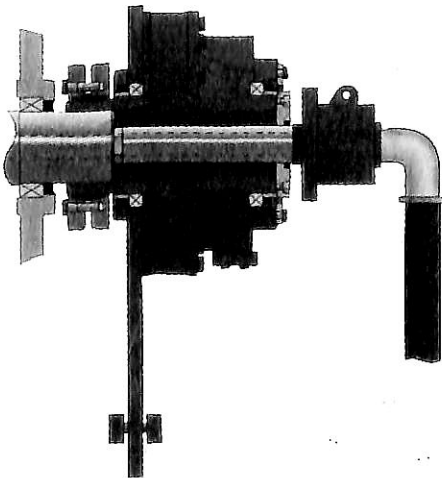
高ラジアル負荷用
シャフト貫通、シングルブラケット付



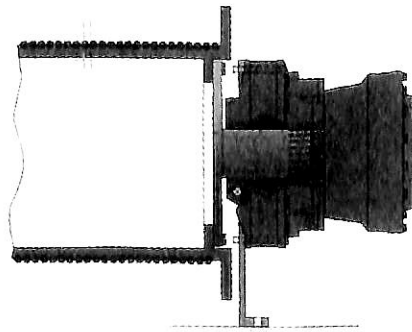
スプライン、ブラケット



スプライン、ブラケット



シュリンクディスク、
トルクアーム



ブレーキ付ウィンチドラム駆動

▲ 図4 コンパクトモータの取付例

コンパクトモータはヘグランドモータの特徴——すなわち低速高トルク、耐ショック、タフ、取付容易、良好な整備性——をすべて備え、しかも小型・軽量である。

5. 取付例

コンパクトモータの多様な取付例を図4に示す。軸貫通ホローシャフトはシュリンクカップリングと組み合わせられ、被駆動軸に何等特殊な加工を要しないで組み付けられる。また、スプライン加工での取付も可能で、こうするとシュリンクカップリングを必要としない分、さらにコンパクトになる。

6. 応用例

バイキングおよびマラソンモータは、その低速高トルクの特徴を生かしてこれまでにさまざまな産業分野で利用されている。以下にその応用例を示す。

(1) 船用機械

スペースや重量的な制限の多い船用機械には打ってつけの動力源であるため、デッキクレーン、Ro-Ro 船のランプドア、ウインチ等にも多く用いられている。特にバイキングモータはフリーホイールができるため迅速な送り出しが可能で、ウインチへの適用が多い。またオートテンション機能によりパイプの敷設などにも力を発揮する。波風によっておこるテンションの急変にも対処でき安全性を高めている。

(2) 荷役作業

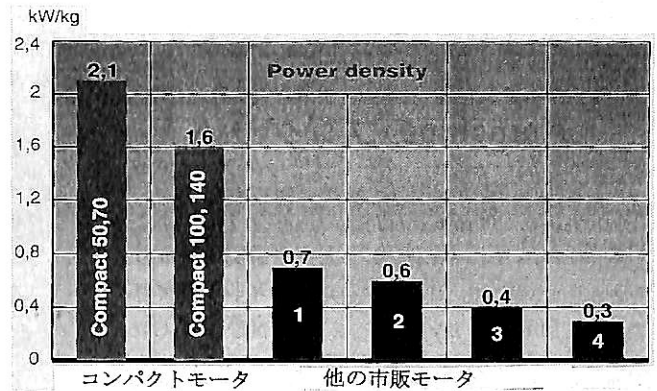
シップアンローダ、エプロンフィーダ、バケットホイールなどに用いた場合、荷役の重量が刻々変化しても安定した運転が出来る。またドライブシステム自体が軽量・コンパクトに仕上げられるため、機械設計上もメリットが多い。風雨や埃にも影響を受けず屋外で設置・運転される。

(3) 水中仕様

カッタードレッジャー、水中ウインチ、水中作業船など水中で大トルクを要求される場合でも減速機を必要とせず標準モータで対応できるため、機械本体の軽量化、シンプル化を図れる。更に、その支援設備も同様の効果を期待することが出来る。

7. おわりに

1960年以来60,000基を超えるバイキング、マラソンモータが設置され、一般産業分野の多様な要求に答えるべく周辺機器の開発とも合わせ努力してまいりましたが今回コンパクトモータを新たにリリースしたことにより



▲ 図3 出力/重量比の比較

小型軽量タイプから大型大出力タイプまで、製品群が幅広く充実いたしました。これまで油圧が取り入れられなかった分野、あるいは従来の油圧モータではスペース的な制限のあった分野にまでご利用頂けるよう、期待しております。

● 新刊紹介

日本で初めての船の年鑑ついに刊行!

「船舶年鑑1994」



B5判・472頁・定価4,800円(本体4,661円送料込み)

わが国の造船所では、毎年100総トン以上の船舶が輸出船・国内船合わせて600隻余建造されている。

しかし、一年間にこのように大量に建造される船舶の各船ごとのデータや特徴を、一般の人にも分かりやすい形で1冊にまとめた本は皆無である。

本年鑑は、わが国の試みとして、1993年の1年間に日本の造船所で建造された100総トン以上の船舶について、各船ごとの主要データと特徴を写真つきで1冊にまとめたもので、592隻(輸出船150隻、国内船442隻)のデータが収められている。また注目される船用機器についても紹介されている。

発行所 財団法人 日本海事広報協会

〒104 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル

Tel 03-3552-5031 Fax 03-3553-6580

振替口座 00130-3-136412

● 海外製品紹介

Autoshipのプログラム

Autoship System Corporation (ASC)社は、ウインドウズ用Autoshipの船体設計/線図モデルのプログラムを公開した。このシステムはウインドウズのグラフィック利用者のインターフェースとNURBS(Non Uniform Rational B-Spline, 非定常有理B-スプライン)数学、線図モデル用の高級端末CAD標準と結合したものである。

ASC社の設置ベースである国際ディーラーとベータ・テスターの調査に基づいて設計したAutoshipは利用し易く強力なシステムで、他の線図モデルのプログラムを凌ぐものである。

このシステムは利用者に便利なインターフェースを特長とし、3つの正射影(側面、平面、立面)と回転可能な3次元画像を示す1~4の画面で設計者が作業することが出来る。画像は動的拡大特性を使用して拡大することが出来る。(第1図参照)

他の特長としては、上下左右動する5段階・2方向ズームで、設計段階をトレースし、再トレースすることの出来る5段階・2方向のOopsがある。ガウスと平均の曲率がカラーマップ表現で視覚表示される。また曲線と曲面の平滑さが"Porcupine"(ヤマアラシ)特性を使用して図示表示される。

Autoshipは点・線・面およびこれらの集合からなる階層制を使用している。対象がその従属物を自動的に更新するように相互に連係させることが出来る。これは例えば竜骨または他の付加物を船体にとりつけ、また自動的に竜骨/船体の連結を更新するように船体を変化させる事を意味する。

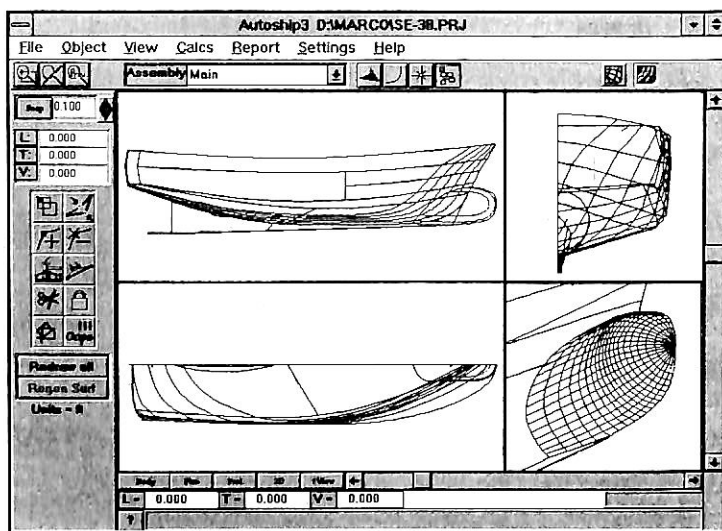
これを成功させるためには、ASC社はAutoshipの公開前に広範なシリーズのベータ・テストを実施した。

Autoshipの利用者は許容誤差を指示することが出来て、すべての曲線と曲面を仕様書に合致させ、改良するように自動的に

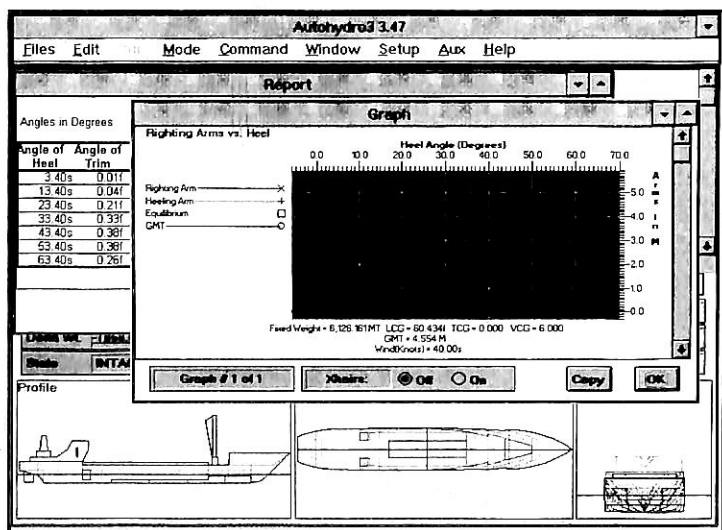
洗練し、利用者がNC切断用に1mmの精度に合致させたり、グラフィック表示日的で計算時間を節約するように更に大きな許容誤差を規定することも出来る。

AutoshipはウインドウズおよびウインドウズNT(16ビット用)で走り、ASC社はウインドウズNTで32ビット適用にして全プログラムを開放するよう計画中である。

ASC社はAutoshipの他に
排水量・復原性計算用のAutohydro(第2図参照)
抵抗・推進の予測計算のAutopower(第3図参照)



▲ 第1図 Autoship (船体・線図作成用)



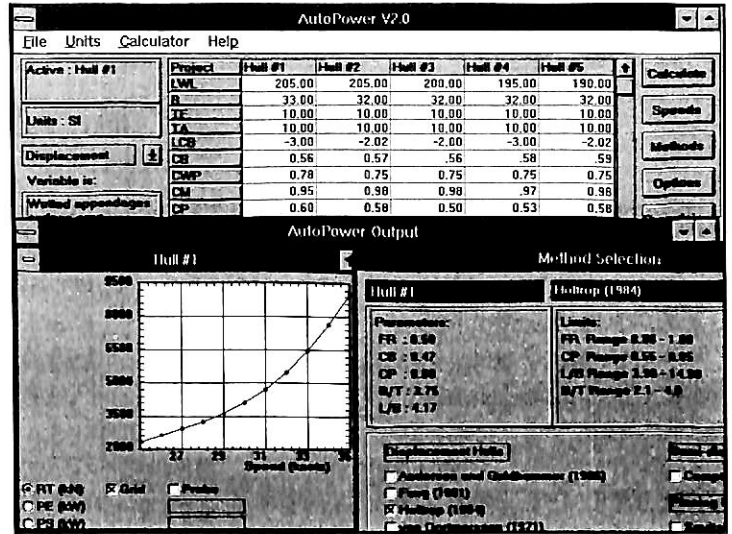
▲ 第2図 Autohydro (排水量復原性計算用)

内部構造のモデル化をするAutobuild
(第4図参照)

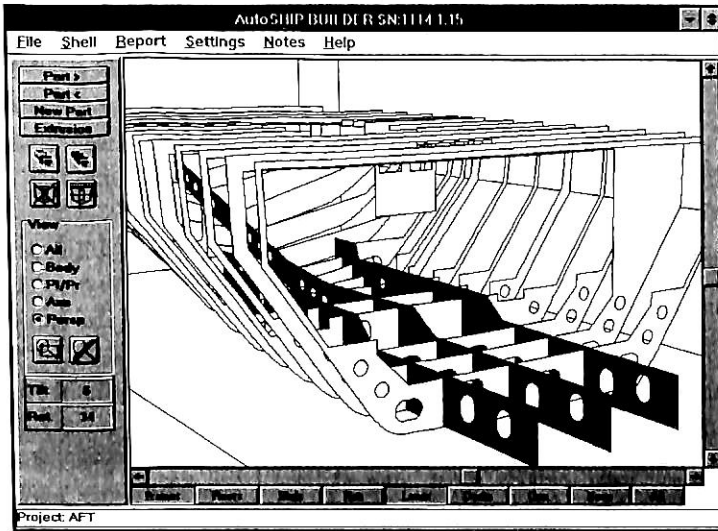
積荷と復原性監視のためのAutoload
(第5図参照)

などを持っている。

全世界でこのシステムの利用者は260社以上あり、ボートメーカーや造船所などが含まれ、日本でも5社程度利用している。

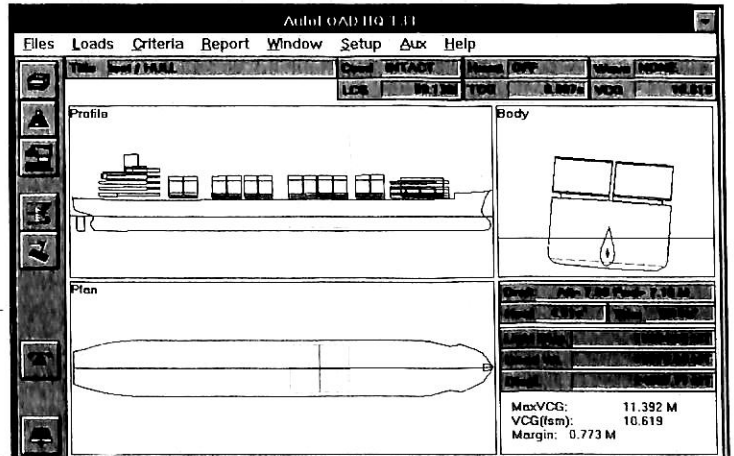


▲ 第3図 AutoPower
(抵抗・推進計算用)



◀ 第4図 Autobuild
(内部構造モデル化用)

第5図 Autoload ▶
(積荷・復原性監視用)



〔 詳細お問い合わせ先 〕

Autoship System Corporation
403-611 Alexander Street Vancouver,
Canada V 6 A 1 E 1
Tel (604) 254-4171, Fax (604) 254-5171

無人航海, 保険

尾花 皓

聖人孔子は「君子喻於義小人喻於利」と諭される。小人の欲は衣食住、立身出世である。それ以上には出るところを知らない。あくまでも相対で、隣との比較競争でしかない。利の欲の華の小さいことかな。

君子は義に喻り。義による願望は無限に大なることを知る。君子となるか、小人となるか、孔子の教え、刺激が社会に広がらんことを祈って止まない。

日本人はこの国土に如何にして生きて往くか、これが国民の思考すべきことと思う。衣食足らず生きることには懸命であった。然して、あの大敗北、終戦から五十年、一応復興した。否、戦前の数倍の経済規模になった。この追求では己に実証し得た。これからは次の新たな命題に入るべきであろう。

この国土で一億二千万の人が生きて往かねばならない。如何にして生産力を上げるか、国民の自活の道を創造しなければならぬ。戦前は生産地を満州その他に求めた。その土地の人をそこから排除した。いわゆる侵略である。これを再びしてはならない。然らば如何にすべきか、「他人の物を盗んではいけない」働かねばならない。自活せねばならない。苦役をロボットに置き換えることは技術の賜として当然すべきであろう、「それから」が問題である。この国土を如何に開発するかが国家役人の使命である。君子の仕事である。資本を如何に活かすかで資本主義経済が成り立ったが、「それから」という人間哲学がなかったところに、欧米先進国の発展の芯がとまった。

聖人なら如何にするか、「義」に喻らねばならない。日本の造船を如何にするか、日本の海運を如何にするかが我等の問題である。大洋航海を無人航海にして、海上貿易の増加分を無人船に置き換える造船海運産業を興すべき時と思う。また船社会は自己完結型であった。言わば特殊社会である。故にPL(製造者責任問題)は整理されやすい。損害保証の保険も自己責任で解決をつけやすい社会でここに技術応用の算入が積極的に出来るところである。これをも技術で考え直すべきところである。

そもそも保険とは何であろうか、保険によって相互扶助しようとする処に保険制度が出来たのであるが、物の原点を考え、常に思考を豊にしておかねばネガティブが巢喰い、他人の迷惑を生じることが無きにしもあらず。感謝の気持の消滅する時、既に害悪が出ているのを見る。健康保険がもしないとせば、健康に対する細微な原点的

知恵が自然に湧き出ているのではなからうか。何事も、「過ぎたるは及ばざるが如し」であった。分水嶺をなし、道であった。人間のやることを神はじって観ておられるのを知った。放任して教育し給う。聞くまで答え給わない。「義」の人間における趣はかくの如きかと思う。

空間復原

空間について(二十一世紀に地球人類がすべきこと)NHKでアジア・ハイウェイを見る。カンボジアからイランに至る古代文明の栄えた地区の放映である。何とうそうたる樹木のない丘陵いわゆる不毛の地であることだろうか。この空間に植生を復原したら人間はもっともっと豊かになれるのではないかと思った。

人間は鉱物資源を求めて新世代の生きる道を探求しようとしているが、より原始的なことは植物による地球空間の復原こそ根本的命題であることが分かって来た。

我等は資源を採掘すると称して自然を破壊して来た。これが人類二千年の姿であったのではなからうか。大航海時代があった。大植民地時代があった。ゴールド・ラッシュ時代が出現した。石油を求めて油田採掘時代があった。これが人類二千年の大潮流だった。人間が通り過ぎた空間はどうなったか。人間一人棲まぬ砂漠の中に採掘船が置き去りにになっている。この不自然を自然と見るべきか。焼き畑、焼き煉瓦によって砂漠になったとも言ふ。広大な空間が放置された。この空間は価値なきものか。ここに気付くことが二十一世紀人の知恵と悟った。

わが家の庭先を整備管理するように、人間の棲む手近なところから推進する管理育成の手法を開発することである。その方法はオンリー・ワンではないかも知れない。

二千年破壊を千年復原で実行する、一貫事業を起す最初の一世紀として計画を起す時である。人間の棲むところは地球空間以外にはなからう。この空間復原こそ第一義とするところと感じた。

海洋空間利用開発管理の課題から逸脱するが、人類の歴史六千年の流れの手法を変えることが新世紀人の心意気と言うべきではないか。これは現代技術で出来ないことだろうか。

日本是世界、否、地球に哲学を持つべきである。

(海洋空間利用開発管理技術立法理論研究会)

● 海洋随筆

貨客船百花繚乱

(1)

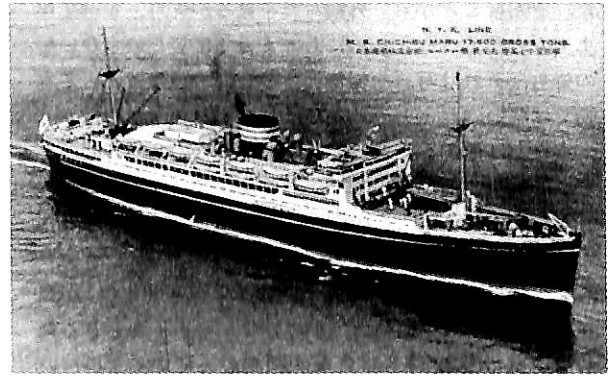
兵頭喜明*

はじめに

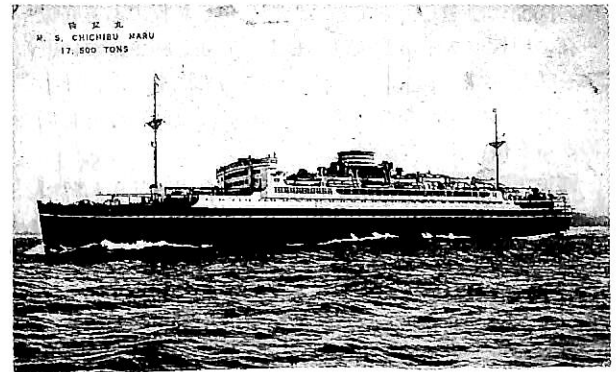
“日本一の秩父丸”という名声はかねてから聞いていたが、それがどんな船なのか、どれくらい大きいのかは皆目わからなかった。私がまだ小学生のときの話である。丁度そのころ、雑誌 少年倶楽部に“絵はがき日本一づくし”とかいう付録がついた。当時日本一だった国内の事物の色つき写真を一組の絵はがきにまとめたものだが、その中にこの船の姿を見出したのが私が秩父丸を知った最初である。(図0-1) 船の写真など世間には一枚もなかった頃のこと、ただこの一枚を後生大事に毎日ながめていた。そのうち、この写真ではわかりにくいところを知りたいとか、もっとちがった角度からの写真はないものかなどという欲望がでてきた。

昭和12年(1937)“日本船舶画報”というのが「海と空社」から発行された。その編集後記にいわく「これは日本にたった一冊しかないものである。今まで誰も企画し得ず、企画しようとしなかった」と。事実、その頃はいくら船に情熱を燃やしても船の写真を手に入るということはほとんど不可能であった。まして辺地、四国宇和島においてはなおさらである。さっそく本屋に注文し待ちに待って受取ったその本の第一頁、全面にどかっと載っているのが斜め上から眺めた秩父丸の写真であった。その立派なこと、これこそ本当の“浮かべる宮殿”だと私の胸は踊った。(図0-2) この画面、ポートデッキの構造が手にとるようにわかり、しかも船体の曲線がキレイで、いままでわからなかったブリッジフロントの窓の配置もハッキリ写ってみごとだった。あとになってはこの写真、先のもと一緒にごくありふれた本船の絵はがきとなっているが、当時はどれほど私の目を楽しませてくれたことか。

その本をめくってゆくと、姉妹船の浅間丸、龍田丸の姿もみられて夢中になって本とくびくびきして楽しんでいたのだが、そのうち、さらに、新しい欲望が頭をもたげて来たのである。もともと豪華船で知られたこれらの



▲ (図0-1)



▲ (図0-2)

船、その美しい外観の内側にはきっと夢のような楽しい部屋がギッシリ詰まっているにちがいない、それをなんとか、という願いである。どんな格好した部屋なのだろう、どんな家具が備えてあるのだろうか、空想は空想を呼んで遂に耐えられなくなったとき私は郵船会社に一通のラブレターを書いた。

親切にも送って来ていただいた印刷物の中に“Orient-California Service Told in Pictures”という写真帳があり、それは大洋丸を含む4隻のサンフランシスコ航路船の外観と室内を紹介したものであった。広い Dining Saloon, 天井の高い Lounge, 陸上のものかと

* イラストレーター 元・日立造船株式会社勤務

まがうばかりの日本座敷等、はじめて知った豪華船の内部、唯ただ驚嘆するばかりであった。当分の間毎日飽くことなくそれをながめていたのだが、またまた新たな疑問が湧いてきた。それは、これらの部屋がいったいどういう具合に船の中に配置されているのだろうかという一歩学問的に踏み込んだ問題に変わって来たのであった。

一方私はこの船の美しさを模型をつかって表現したいと考えた。その手始めに一応図面を描いてみようとしたのだが、船体は勿論、上部構造や艙装品の位置、寸法がさっぱりわからず唯一本の線すら引くことができなかった。そんなことから、外観写真を見るかぎり、すべてがキチンとあるべきところにおさまって優美この上ない船の姿も、それは写真を撮るときの一瞬の虚像であって本物ではないのだということがはじめてわかった。

本物とは何か。それは図面である。この2つの問題を一挙に解決することのできる一般配置図なのである。

そして最後には、この図面なくして船は語れないとさえ思うようになったのであった。

昭和15年(1940)「日本船舶画報・皇紀2600年版」が発刊された。その中に何と、小さいながらも ぶらじる丸と神戸丸の側面図と船倉平面図が載っているではないか！ これこそ真正銘のこの船の姿だとはじめて見る船の図面に感激したのであった。しかし船室のある興味一杯の甲板はスッポリ抜けてしまって残念極まりない思いを味わされたのだが、当時は一にも二にも“軍のヒミツ”だったので、これもきつとそんなことだろうと諦らめざるを得なかった。

戦争が終ってやや世の中も平静をとり戻してきた昭和25年(1950)舟艇協会出版部は「日本船舶画鑑」なる写真集を出版した。その巻末に「過去の優秀船」として数隻の一般配置図が掲載され、その中に浅間丸の図面を見出した。はじめてみる一般配置図に少年時代から頭の中に引っかかっていたDining SaloonやLoungeの配置を見出し興味津々、隅から隅まで飽きずにながめたことであった。

それにつけてもこの名船、今その姿は消えてしまったけれど、世の中に忘れ去られることなく後世に伝えて行かなくてはならないと痛感した。そしてそのために、何時か必ず大きく拡大した一般配置図を、この図面をもとに自分の手で描きあげようと心に誓ったのであった。

それから30年、私はその計画を成就することができた。思いがけない複写機器の発達により製図作業が容易になったのは甚だ幸運なことであった。昭和55年である。

一般配置図は船の基本であり、船をつくるときまず第一に描くのが計画一般配置図、その船が出来上った状

態をそのとおりに写しとって図面にしたのが完成一般配置図である。それを思うとき、この図面こそその船そのもの、まさに船の分身であるといっても過言ではあるまい。

昭和初期から戦争直前まで、わが国は秩父丸、浅間丸を筆頭に多くの優秀船を生み出し、まさに百花繚乱(ひゃっかりょうらん)の時代であった。その時代活躍したあの船この船は当時船こそを唯一の友としていた私にとってまさに“昔の仲間”であり、今その面影を偲ぶとき彼女達がこの上なく親わしくかつ、いとおしくてならない。浅間丸の図面制作を出発点としてできるかぎり多くのこの船達の復元図をつくりあげ、その名前を後世に伝えることが私が彼女たちに贈ることのできる、せめてものレクイエムと考えている。

そういった発想のもとに行動を始めたのが今回の「貨客船百花繚乱」における一般配置図誌上公開のこころみである。図面というものはある程度大きくなくてはその価値が半減する。また一応最小限の表示、書き込みがないと図面の理解がむずかしい。私の図面ではそういったところをおもんばかって、できるだけ平易にながめることができるよう気を配ったつもりである。これらの図面はすべて筆者の手作業によって描きあげたものであるが、その原図は私をとりまく意志を同じうする同好の先輩諸賢より提供いただいたものが大部分である。ここに改めて深甚の謝意を表するものである。

原図は昔の船舶専門誌に載っていたものが多く比較的小スケールで印刷も鮮明度を欠いていた。拡大しての図面作成の折、なお判然としない箇所、読みとれない標示等があり、正確さに欠けるところも見つけられるがご容赦願いたい。また、表示文字等で一部筆者の独断で書き込んだ箇所もあちこちにある、これも合わせてご理解いただくようお願い申し上げます次第である。

1. サンフランシスコ航路(日本郵船)

この航路は香港を出港したあと上海、神戸、横浜、ホノルルと寄港しアメリカ、サンフランシスコに至る定期航路で、横浜からホノルルまで約8日、ホノルルからサンフランシスコまで約5日間を要した。

本稿での対象船とその要目(表-1)のとおりである。

1-1 秩父丸(鎌倉丸)

この船の姿を既に(図0-1, 2)でとりあげた関係もあって本稿の第一船を秩父丸からはじめることにする。既に述べたとおり左舷を見せて走っている姿のこの写真、私にとってはもっとも馴染の深い大切な一枚であるが、これを入手して既に半世紀以上、画面の四周がヨレヨレになってしまった。ところが先日、神田のスタンプ店で

▼ 表 1

	浅間丸	秩父丸	大洋丸	天洋丸	檀原丸
建造年月	S 3/10 1928	S 4/5 1929	M44/8 1911	M41 1908	S17 1942
建造所	三菱長崎	横浜ドック	ドイツ	三菱長崎	三菱長崎
総トン数	16,975	17,498	14,458	13,454	27,700
長さ (m)	PP 169.00	OA 178.0 PP 170.68	PP 170.99	PP 174.0	PP 206.0
幅 (m)	21.85	22.55	19.89	19.0	26.7
深さ (m)	12.90	12.98	10.59	11.735	13.9
主機	スルザー型 ディーゼル×4	バーマイスター型 ディーゼル×2	4連成 レシプロ×2	パーソンズ蒸気 タービン×3	タービン×2
出力 HP	16,000	16,000	10,600 PS	19,000	56,250
速力 kn	17.50~20.713	17.050~20.713	16.5	20.61	24.0~25.5
旅客	1-239 2-96 3-504	243 95 500	184 221 450	249 73 600	220 120 550
乗組員	OFF 51 CREW 278	} 323			
記事	姉妹船 龍田丸 S 4/4 1929 三菱長崎	1937/1 鎌倉丸と改名	旧名-カップ・ フィニステル 1926 日本国籍と なる	姉妹船 地洋丸, 春洋丸	空母として完成 姉妹船 出雲丸

絵はがきを繰っていたら、なんと真新しいもう一枚のこの絵はがきを発見した。裏をみると“ここに一銭五厘の切手を貼る”と、まさに昔のあの本物にちがいない。“よくまあ”とぬき出してそれを求めたのはいうまでもない。この長い歳月、一体どこで眠っていたのであろうか、真新しいその感触に最初に触れたあの少年時代を想い出した。

もう一つ、これと同じ図柄の写真の思い出話を語りたい。これも少年倶楽部、建物、飛行機、船の三大組立付録がつくという。その時分付録には組立模型をつけるのが流行っていてそれをつくるのが私は大好きだったし楽しみであった。その広告を見て私は船だけでも値打があるのといっぺんに3つとはとホクホク気分、やがて手にしたその付録、例の秩父丸の写真が厚目のボール紙に印刷されただけのものであった。建物と飛行機についても同様である。“どうしてこれが組立てなの？”とよくよく見ると、その表面が一面にひび割れて裏から押すと持ちあがって板から抜け落ちそうになる。“ハハアそれでよかった、これは組立絵なのだ”といわゆる今にいうジグゾーパネルである。そういえば“組立模型”とははじめから何処にも書いてなかった。期待が大きかっただけに“ヤラレタ”という大笑いの声もまた一段と大きかった。——冗談はさておきよい資料の説明といこう——

図1-1-1 外観図

栈橋に係留中の写真を大洋航行中の姿におき変えて画いたもの。巨大で貫録ある船容を表現しようと意図した。

図1-1-2 秩父丸絵はがき(村上松次郎画)

2 A 秩父丸出帆風景

2 B 室内水泳プール

2 C ラウンジにおける観劇風景

図1-1-3 室内写真(郵船会社パンフレットより)

3 A Lounge

3 B Smoking room

3 C Japanese room (Zashiki)

3 D Verandah Cafe

3 E First class Stateroom

3 F Second class Dining Saloon

図1-1-4 白線を廃止した外舷塗装時代の船容

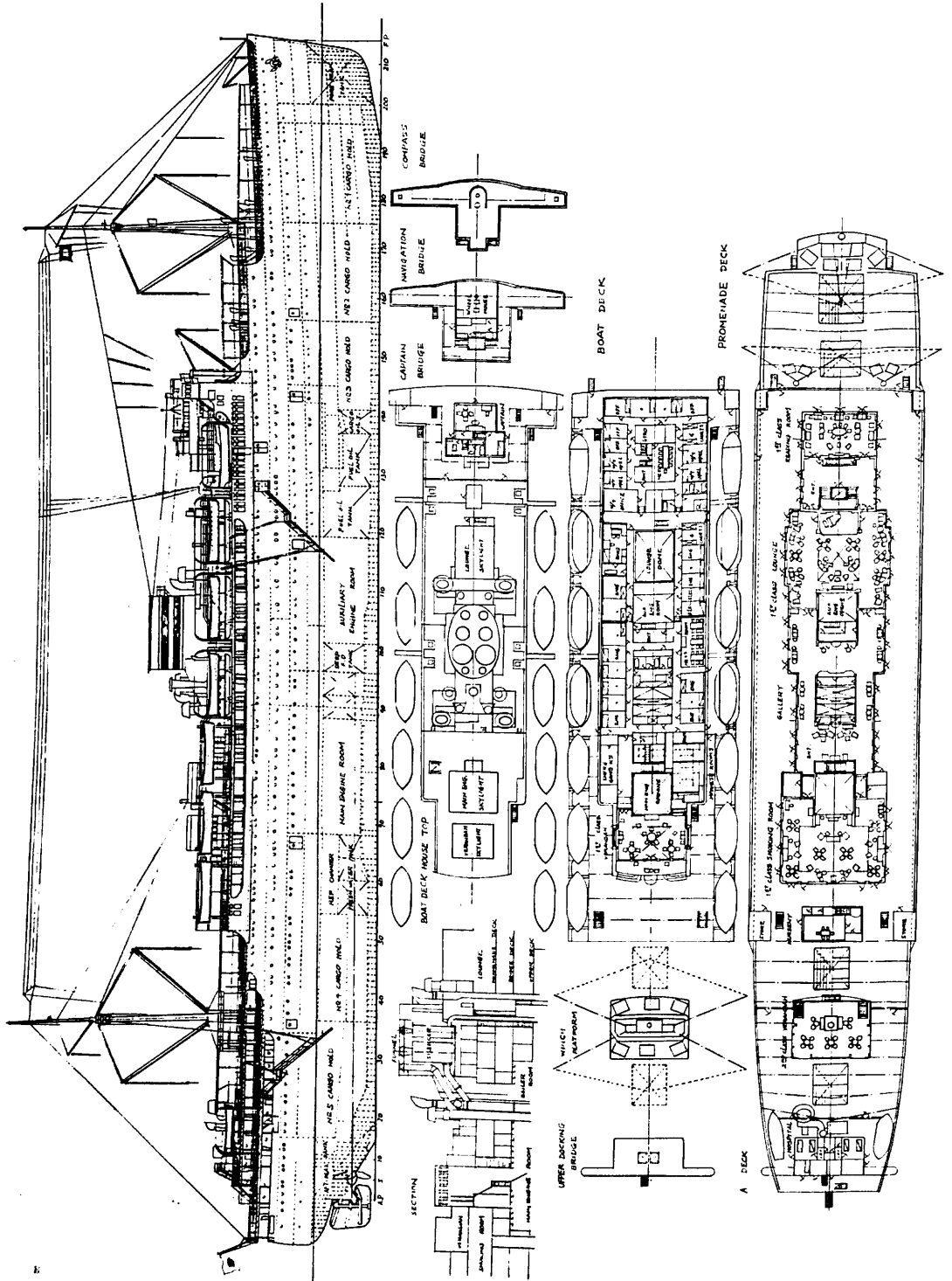
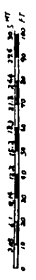
(郵船会社“二引の旗のもとに”より)

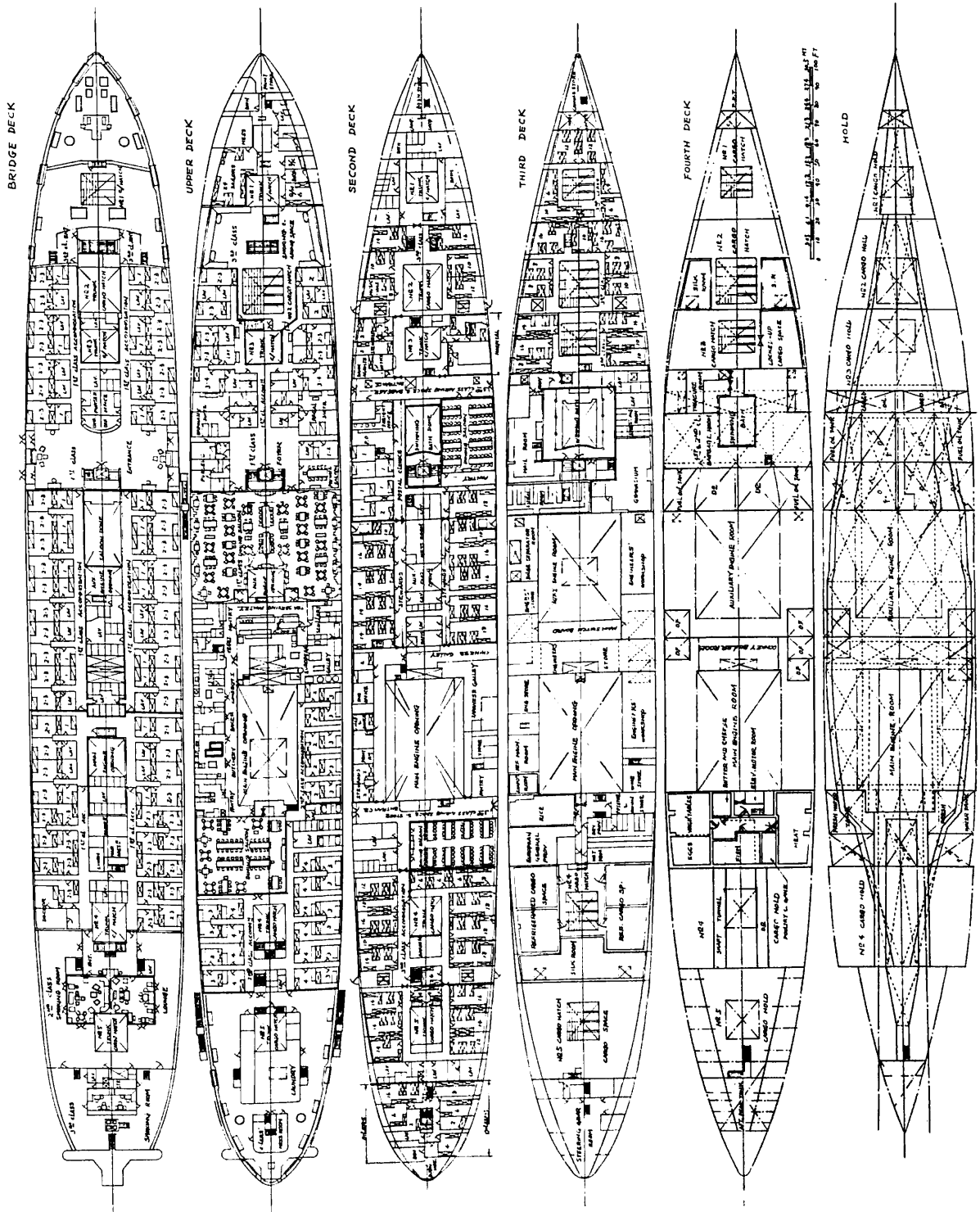
一般配置図

The Shipbuilder and Marine Engine-Builder
January 1931よりトレースしたもの

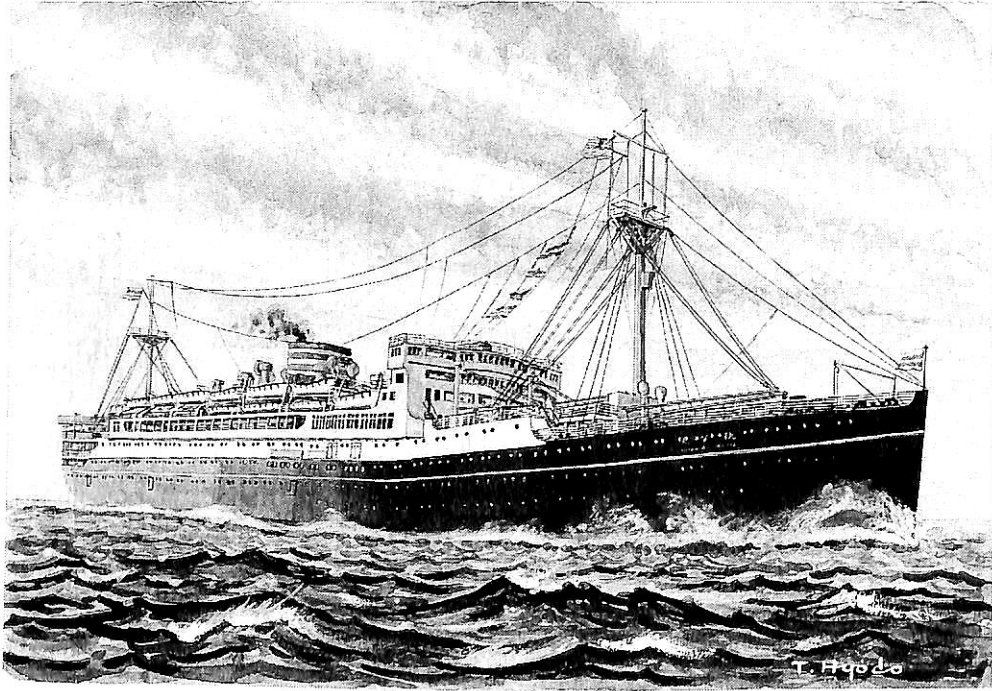
太くて低い煙突だが、この断面図をみると煙突の中は煙路と消音器でぎっしり一杯である。しかも主機からの煙路は煙突の外部後方に立ち上ってきたものを更に斜めに這わせて煙突内に導入するという手段までとっている。煙突の位置を後ろに動かしてはいけない外観上の制約が働いたためであろう。赤線二引きの社章による目の錯覚もあると思うが、それにしても大きい煙突ではある。

SCALE - 1/250 (overall)

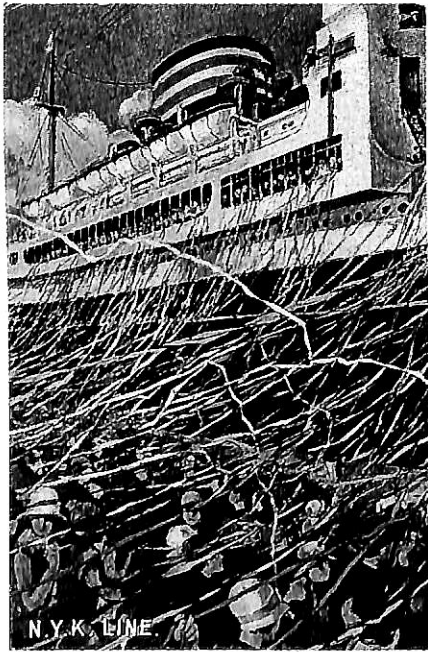




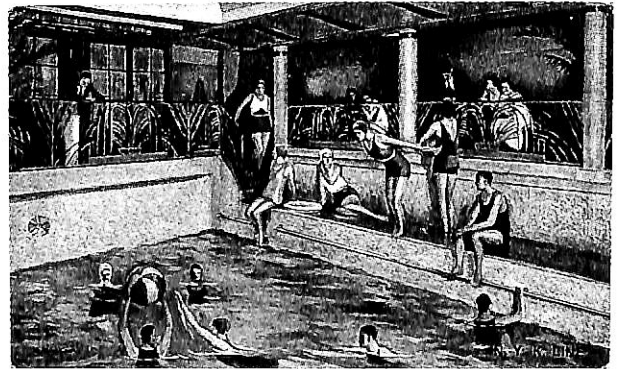
日本郵船“秩父丸”一般配置図



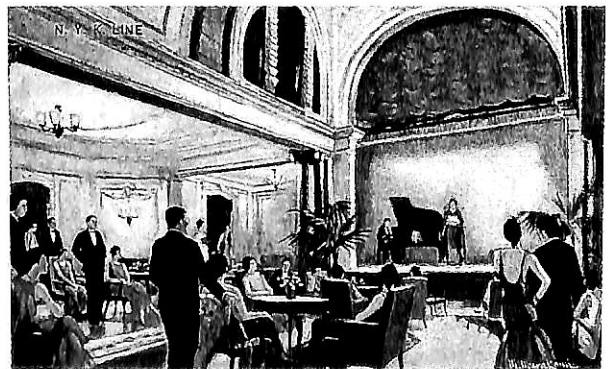
◀ 図 1-1-1
外観図



▲ 2 A



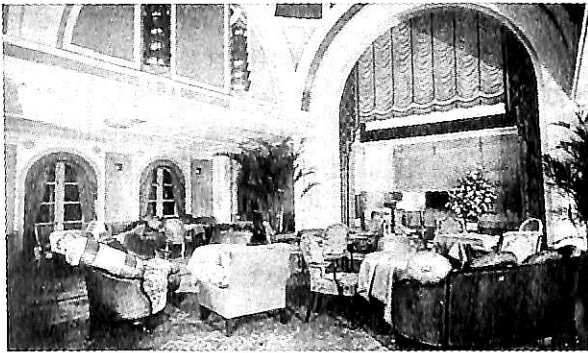
▲ 2 B



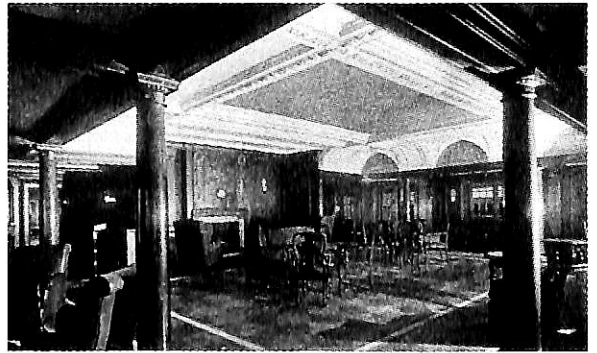
▲ 2 C

x x x

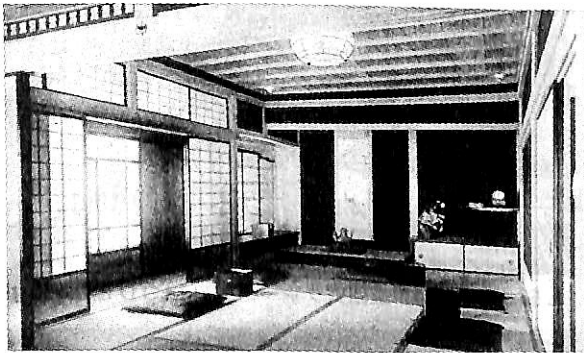
〔 秩 父 丸 〕



▲ 3 A



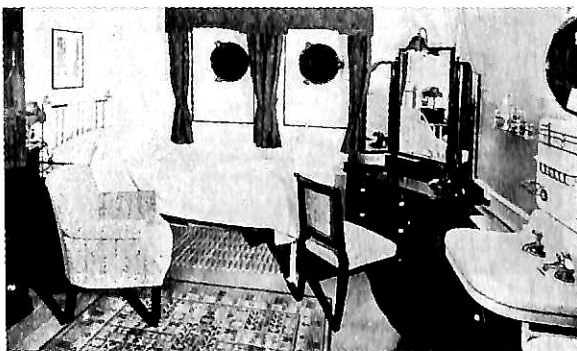
▲ 3 B



▲ 3 C



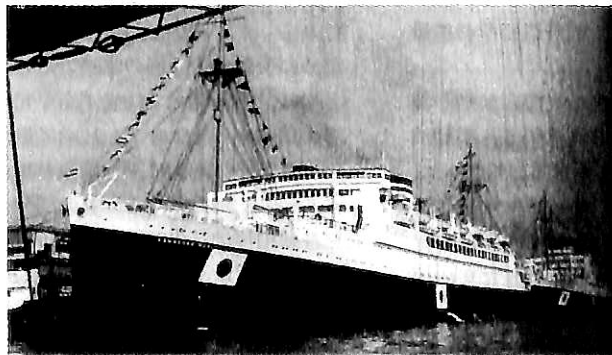
▲ 3 D



▲ 3 E



▲ 3 F



◀ 図 1 - 1 - 4

(つづく)

● 随筆

海洋開発草分け話(2)

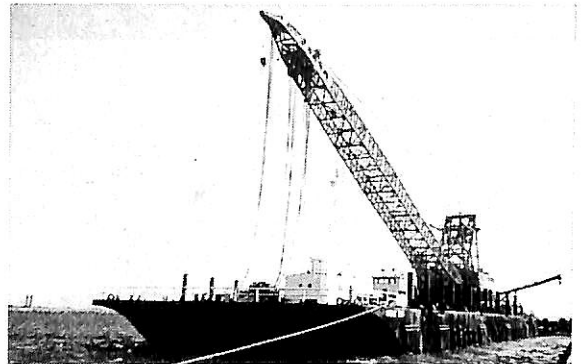
武藤 郁夫*

MODECの初期

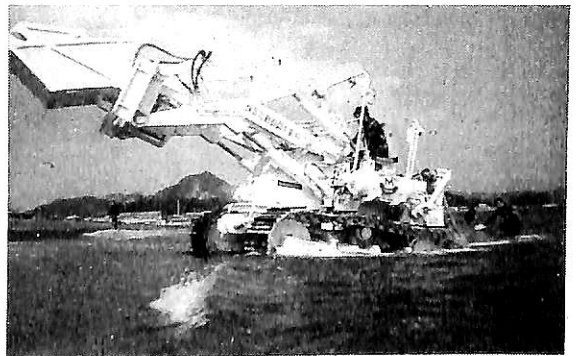
三井海洋開発(株)(MODEC)は、1968年末に三井物産、三井造船2社の出資により、資本金5億円で設立された。初代社長は山下勇三井造船社長の兼務(但し非常勤)だった。事務所は、日本最初の超高層ビルとして出来たばかりの霞が関ビルの30階にあった。1970年には、新日鉄、日本製鋼、三井銀行、三井信託銀行、三井生命保険、大正海上火災保険、三井不動産、三井建設、大阪商船三井船舶の9社の出資を得て、資本金15億円に増資された。1970年8月、私がMODECに赴任した当時、会社機構は総務部、業務部、技術部、研究開発部、海務部の5部から成り、私は取締役、技術部長、兼研究開発部長として技術関連すべてに責任を持つ立場であった。

それまでにMODECは、曳船、プッシャー、底開式土運船、八幡製鉄向け小型のパイプ敷設船油島丸等、海洋工事関連の作業船や特殊船を設計建造していた。マリンサービス関連では、1969年5月から半年間、スマトラ北部、パンカランスで八幡製鉄がパイプライン敷設工事をする際の宿泊設備として、ホテルバージ「おやしお」が建造された。MODECの社員が同船に乗り込んで運航し、その時の隊長は現在のモデックの鈴木社長だったと聞く。「おやしお」のその後の活動については後に触れることにする。1969年5月には、自社船の250T旋回式クレーンバージ「MODEC 250」が竣工して、沖縄のシーバース建設工事に新日鉄にチャーターされ、工事部隊の中心になった。(図-10)「MODEC 250」はその後予定した程の働き場所もなく、玉野造船所の重量物運搬作業に従事したりした。

開発製品としては、水中ブルドーザー(海底地均し装置)があった。陸上のブルドーザーを改造して、電動油圧駆動で海底上を動いて海底の地均しをする目的だった。電力はテザードケーブルで送り、長いケーブルを曳いて、ダイバーと一緒に潜って運転するというシステムだった。(図-11) 1970年4月に東京湾で試運転を行ったが、海



▲ 図-10 250 T 旋回式クレーン船「MODEC 250」



▲ 図-11 水中ブルドーザー

底を走行すると、キャタピラーが海底にめり込んで、動きが取れなくなってしまい、遂にクレーン船に引き上げてもらったと聞いている。接地圧の調整機構がなかったための失敗で、1回の実験でおしまいになった。

当時、海洋開発では先ず海を知らねばならないという考えが強かったようで、社内に潜水チームを作って1969年11月から計画的に潜水訓練を行っていた。参加者は5~6名で、毎月平均1回位の訓練を続けていた。時には三井建設等他社の潜水訓練を行ったり、水中ブルドーザーの海中実験その他各種水中機器の実験の水中援助作業を行ったりした。1974年のダイビングチャンバー(後述)の海域実験に参加した頃まで続いた。エンジニアリング

*元・三井海洋開発株式会社 専務取締役

会社が、5、6人ものダイバーを常時養成しておく必要があったかどうか疑問の点もある。

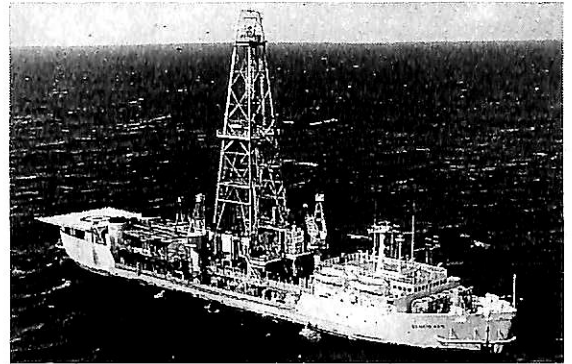
計画進行中の開発物件は、姿勢制御付ダイビングチャンパー、水中バイプロハンマー、海洋無線中継船があった。建造計画中の海洋構造物としては、米国SEDCO社向け掘削船、インド向け鉄鉱石積替作業台などがあった。いずれも後述するが、日本で初めてのものが多かった。赴任してしばらくは、これら前任者の残したプロジェクトを片付けることが先ず第一となった。

三井造船からの出向者が中心になってスタートした会社にも、1970年以降、夢のある海洋開発を目指して大学卒の若者が続々と入社して来た。そのうちに理工学部の大抵の学科卒が揃う程になり、着々と成長してその後のMODEC発展の大きな力となって行った。初期の海洋開発は、利益を生み出す仕事をするには、漠とした掴みどころもない世界だった。機会ある毎に海洋開発で何をなすべきかを議論しながらも、会社には若々しい活力が満ち溢れていた。私も毎日夜遅くまで残って新しい仕事の勉強をした。

SEDCO 445

1970年の夏、玉野の造船設計は忙しかった。3軸の高速コンテナ船の新設計もあり、掘削船“Discoverer III” (図-7)の竣工を目前に控えていた。丁度その頃、江崎工場長から「MODECからSEDCOの新しい掘削船をやって来てと言ってきたが、設計はどうかね」と問い合わせがあった。忙しそうだが出来るかという設計部長への打診だった。非常に忙しかったのは勿論だが、MODECの技術部長の持ち込む物件はそれまでの経験からとかくトラブルが多い記憶もあって、お断りした。工場長は私の意見を勘案して本社に返事されたと思う。所があることか、それから間もなく、MODECに出向せよとの社長命令を受けたのである。急拠永年住み慣れた玉野を離れて上京した。MODECに赴任した以上は、既に契約しているSEDCOの掘削船をやるに決まっていた訳には行かない立場になり、これを早急に処理するのが初仕事となった。

赴任当時のMODECの技術陣は、ほとんど三井造船からの出向者で、新規採用の学卒技術者数人を含め僅か30数人だった。一方玉野の造船設計は下請の人達を含めると450人位の大所帯で、多分当時の三井造船のホワイトカラーの部としては、最大の部ではなかったろうか。MODECに来て驚いたことは、排水量計算などにまだタイガー計算機を使っていたことである。玉野では、オフセットをインプットすれば、コンピュータで計算する



▲ 図-12 掘削船“SEDCO 445”

システムが既に行われていた。(当時のコンピュータは、現代とは比較にならない性能ではあったが)

こんな状況では、玉野に設計を頼むしか方法はない。早速玉野に行き、後任の宮本造船設計部長に協力を懇願した。部長以下の課長には「昨日まであれ程やらないと言っていたのに今更何ですか」と笑われたが、「立場が変わったから仕方ないよ。今までのMODECのようなことはしないから、よろしく頼む」と頼んで廻った。設計の手が足りないと言うので、MODECから新人ではあるが、若手のエンジニアを玉野に派遣する手も打って、漸くやって貰うことになった。

玉野で一旦やると決まればさすがに強い。翌1971年10月には世界初のDPS (Dynamic Positioning System, 自動船位保持装置)*を装備した“SEDCO 445”が見事に竣工した。(図-12)

主要目：L×B×D(m) 135.6×21.3×9.8

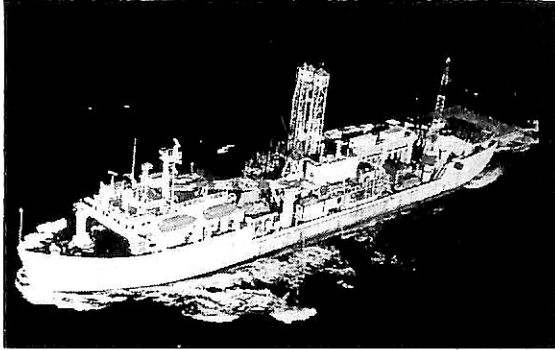
主機：9,000 HP×2, 排水量：11,700 t

船底スラスタ：8,000 HP×11

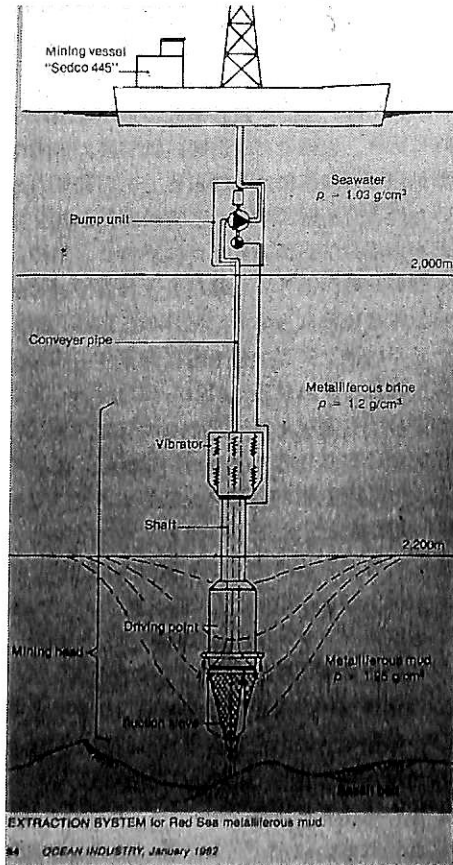
稼働水深：1,800 m

玉野での試運転には乗船して、DPSの操作も見た。本装置は全部船主支給品で完全なブラックボックスであり、造船所では指示通りの結線をしただけであった。試運転中の操作も全て船主側だけで行い、造船所の人間は操作室にも入れない状況だった。私は船主監督に招かれ

*自動船位保持装置：海底の坑口に装備した超音波発信器からの超音波を、船底に装備された複数個の受信器で受信し、船の動きによる音波受信の時間差から、船の変位、速度、加速度を計算し、船底に装備した多数のスラスタを、コンピュータ制御で動かして、自動的に船を元の位置に戻し船の変位をある限度以内に止める装置。SEDCO 445の場合、許容変位目標は掘削時に水深の5%以内、荒天時に10%以内だった。



▲ 図-13 “SEDCO 445”のマンガン団塊揚鉤



▲ 図-14 “SEDCO 445”の熱水泥採取

てその部屋に入れて貰ったが、Haneywell 製のコンピュータ機器は眺めただけでは何も分からない。当日の瀬戸内海は波はさほどなかったが、潮流はあった。時折船底に装備された11基のスラスタが作動して、船側から渦流が湧き出るように出て来るのを眺めていた。DPSの試運転成果は良好で、船主側も予想以上の好成績に喜んでいた。本格的なDPSを装備して、1,800 mという大水深での稼働を可能にした世界で最初の掘削船の誕生だ

った。今まで造船設計に携わって、如何にして船を効率良く速く走らせるかに腐心していたのに、本船のように如何にして船を出来るだけ定点に留めておくかという、今まで考えなかった新技術が出現した。試運転で見事に作動するコンピュータの威力を目の当たりに見て、感動したものである。本船はこの好成績の結果、船の前後に装備した深海用の大型係留装置を、後日になって軽量のものに換装したと聞いている。

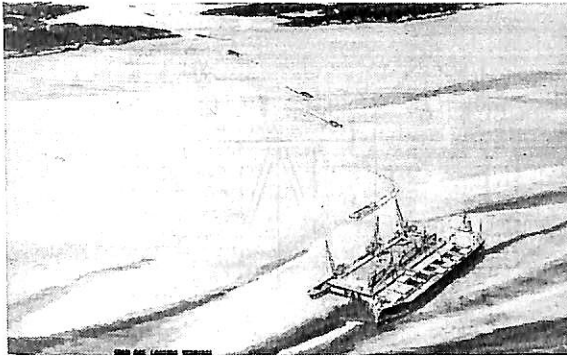
“Discoverer III”もスラスタを動かして位置保持を行うようになっていたが、手動であるため長時間続けることは困難だったし精度も悪かった。DPSの技術は、日本では当時まだ開発されていなかったが、間もなく国産のDPSを開発すべく、運輸省で研究委員会が組織され、私も参加した。ニーズがなかったのに、まだ日本の技術が遅れていた時代であった。

SEDCO 445はその後試掘作業に従事して活躍したことは勿論であるが、その優れたDPSの性能が買われて、変わった仕事もした。1978年には、ハワイ沖で、INCOCグループによるマンガン団塊の揚鉤実験に従事した。このために、船の中央にあるデリックを、マンガン団塊揚鉤用の長大なパイプを保持するための特殊デリック装置に交換した。水深5,000 mの海底からエアリフト方式とポンプ方式の併用で、800 Tの揚鉤に成功した。(図-13) 1979年6月には、紅海の熱水泥の採取作業を行った。紅海の熱水泥は金属の硫化物から成り、水深約2,200 mの海底で65°Cの高温で存在する熱水鉤床の一種である。SEDCO 445は吸引管の先端に振動装置を装備して、16,000 m³の熱水泥の採取に成功した。その内2,000 m³が精練されて得られた、銅・亜鉛・銀の金属塊の輝きは注目を集めた。この熱水泥の採取・精練を商業化するという話があったが、まだ実現していないようである。(図-14) このようなさまざまな活躍を聞くにつけても、SEDCO 445は忘れられない船になった。

本格的掘削船SEDCO 445の成功は、その後三井造船が、更に性能をアップしたSEDCO 472を始め次々に掘削船を建造する緒口にもなったし、世界的にもDPS装備の掘削船の流行をもたらした、セミサブリグその他の海洋構造物にも応用されるようになった。

鉄鉤石積替作業台 (Loading Station)

インド西海岸に、年間800万トン(1970年実績)の鉄鉤石を日本に向けて積み出しているゴアの港がある。港内の水深が最大8mしかなく、35,000トンクラスの鉤石船が積み荷の半分を港内で、残り半分を港外の沖合で、鉄鉤石を積んだバースから自船の荷役装置で積み込むと



▲ 図-15 ゴア港外の鉄鉱石積み替え作業台

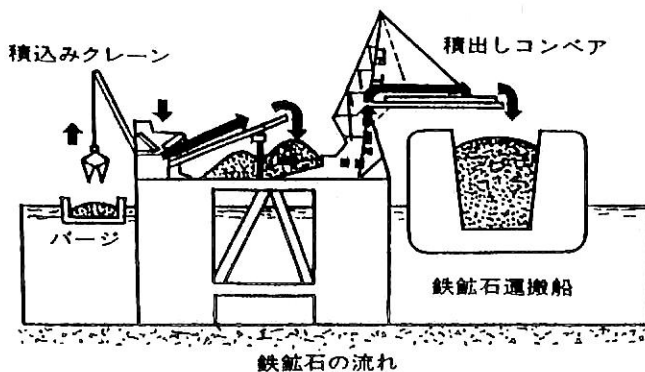
いう方法によっていた。この方法では6万トンクラスの鉄鉱船の場合、満船にするのに2～3週間もかかる非効率な荷役だった。

このバージ荷役の非効率を解決するために、沖合に係留した大きな船に鉄鉱石を貯蔵しておき、それに接触した鉄鉱石船に、貯蔵しておいた鉄鉱石を能率的に積み込むことも行われたが、両船とも動揺するので荷役を円滑に行うことは難しかった。

このような問題点を一挙に解決すべく、考案されたものが着底式の鉄鉱石積み替え作業台である。作業台は着底しているので動揺することがなく、鉄鉱石船はあたかも固定棧橋に接岸したように、荷役作業は安定したものになる。(図-15)

設計条件は下記のようなものだった。

- ① 対象鉄鉱船は6万トンとし、その喫水から設置水深は約14.5mとする。
- ② 鉄鉱石船への積み込みはベルトコンベアで連続的に行う。
- ③ 鉄鉱船への荷役は90時間以内とする。
- ④ 作業台上には約19,000トンの鉄鉱石を貯蔵しておく。
- ⑤ 6～9月のモンスーン季には、荷役作業は行わず、



▲ 図-16 鉄鉱石の流れ

作業台は港内に移動する。

- ⑥ 海底への貫入量は1mとする。

作業台上にはバージからクレーンで積み取った鉄鉱石を約19,000トン貯蔵しておき、鉄鉱船が接触したら、作業台上の鉄鉱石を2ラインのベルトコンベアで連続的に、鉄鉱船のホールドへ積み込む。この連続荷役システムは、従来のデリックとモッコの荷役方式に比べて、2～3週間が90時間に短縮され、約4～5倍の能率向上となる画期的なシステムである。積み込み荷役中も、3基のクレーンでバージから鉄鉱石を積み取り、貯留を継続する。(図-16)

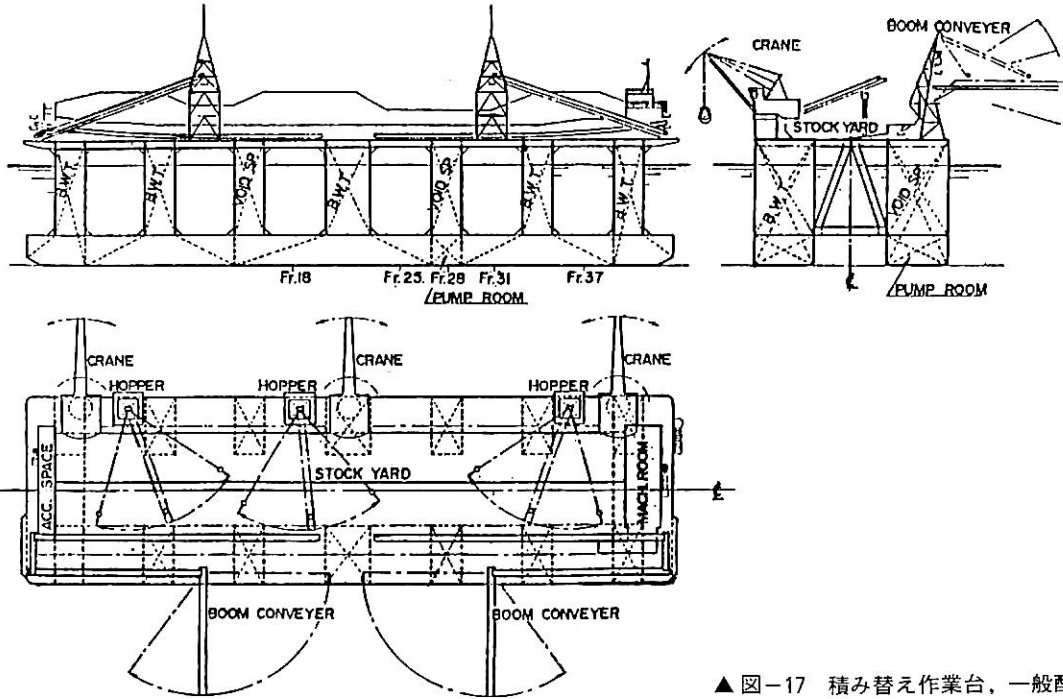
作業台の構造は、2本のローワーハルと片舷7本のコラムからなる構造物である。ローワーハルとコラムはバラスタングで、浮力調整を行う。作業状態では双胴着底型の構造物で、移動時は双胴セミサブ型の浮遊構造物である。(図-17)

主要寸法：L×B×D=107.5×32×21(m)

ローワーハル：107.5×10×5(m)

これはその後いろいろな形で出現したプラントバージと同様、日本で建造してインドまで運搬、据え付けることとした。全長107m、鋼材重量約5,000トンの構造物は、ある程度の造船所でないとは造れない。当時の大造船所はどこも2～3年先までの受注で一杯で、空いている船台はない。あちこち当たった挙句、四国阿南市にある新浜造船所で建造することになった。新浜造船所はこんな大物の建造は未経験で、藤永田の技師に技術指導して頂いて、漸く1971年7月に進水を迎えることが出来た。阿南市で最大の建造物の進水というので、市長さん始め地元の有力者達が紋付袴で参列する騒ぎだった。船主のDempo社社長がインド式の珍しい儀式を執り行った後、“PRIYADA RSHINI”(愛の瞳)と命名された作業台は、波穏やかな四国の内湾の海に滑り込んで行った。その時、進水開始から船尾浮揚時まで、作業台25ヶ所の応力計測を行った。

その後艀装工事に入って、1971年12月末に竣工した。直ちに曳航されて、インドまで45日の移送の途についた。(図-18) この時も波浪中の応力、曳航抵抗、動揺、波浪計測などの実船計測を行った。当時九州大学応用力学研究所は、田才教授始め植原、光易教授が海洋開発に非常な関心を抱かれ、MODECはこれらの先生方と勉強会を定期的に開いていた。MODECは、先生方から理論的な解析の手法などを教示頂き、一方先生方は海洋開発の先端を行こうとする企業から、研究所では分からない海洋開発の現状を感じ取り、理論と実際の関連等を体感し

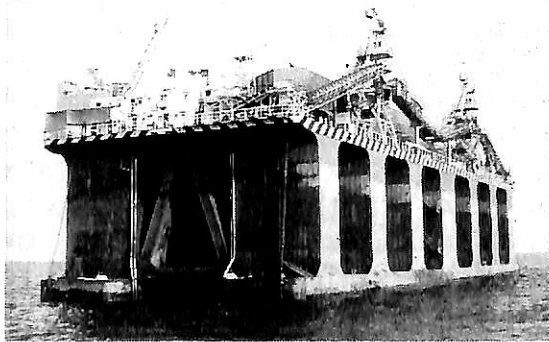


▲ 図-17 積み替え作業台、一般配置図

波浪のデータの解析から、海洋構造物の運動、強度の理論計算、水槽実験による運動応答関数計算法などの検証が出来た。実船計測で運動、応力、波浪の同時計測がなされたのは珍しいことであった。(1)(2)(3)

年が明けて1972年2月中旬、作業台は無事現地に到着した。水深14.5mの予定海域で、早速バラストを入れて着底作業を行った。ところが海底が予想よりも軟弱で、海底への貫入量が2mにもなり、計画の貫入量1mを超えてしまった。これでは、船級協会(本船の場合ABS)の指定するデッキ下面と海面との間隔いわゆるAir gap 1.5mがとれないことになる。もう少し浅い海域で着底すればAir gap量はとれるが、接触する鉸石船が海底に接触することになり駄目である。初期設計の段階から、作業台の海底への貫入量は最大1mということで設計を進めていたので、困った事態になってしまった。この海域で度々投錨した経験のある船主監督の話で、錨に着いて来る土質は砂状であるのでそんなに貫入はないだろうというのを信じていた節もある。前年の2月に海底調査チームを編成して、一応現地の海底土質の調査は行った。しかし、コアサンプリング等本格的な海底土質調査は行わず、簡単な調査だけで済ませ、大丈夫ということになっていた。

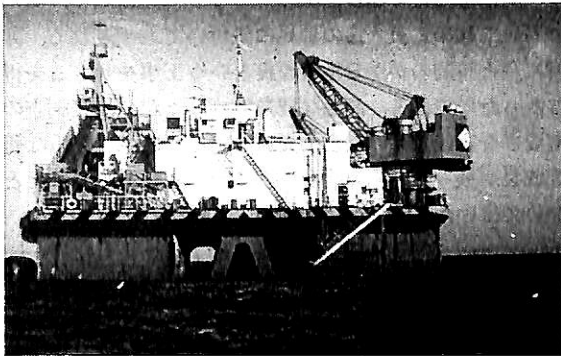
やむを得ず、4月に本格的な海底土質調査を行って見ると、やはり海底下2.1m位までいわゆるslushでどろどろの土質であることが判明した。構造物の底にスパッ



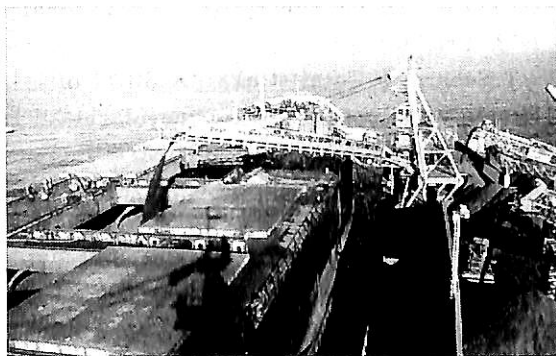
▲ 図-18 曳航前の積み替え作業台

ようとされたのであろう。船とは違ったこのユニークな海洋構造物に非常な関心を持たれ、初期の段階から、強度、波浪中の運動の理論と實際をこの構造物で確かめる好機と考えられたと思う。われわれも日本で初めての形式の構造物であるので、折角建造するからには、先生方に指導をお願いしながら研究しようという情熱に満ちていた。

前記進水時および曳航時の実船実験は、先生方とMODECと共同で行った。曳航時はMODEC所有の調査船「あおたか」に乗船し、作業台が日本領海から出るまで続けられ、下船したのはその年の大晦日だった。波浪計測には光易教授が新たに開発されたクローバ型波浪計が使用された。この実験によって得られた応力、運動、



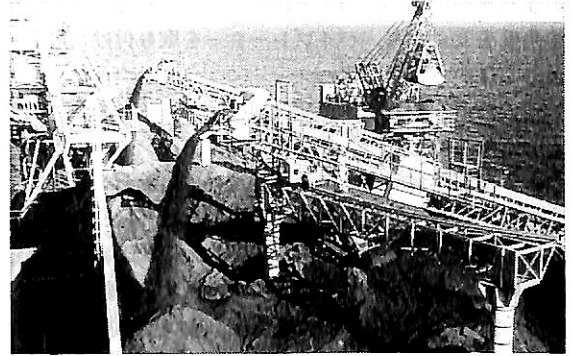
▲ 図-19 着底した積み替え作業台
(改良地盤の上に着底している)



▲ 図-20 コンベアで鉄鉱石船への積み込み
(積み込んでいる最中もデッキの上には鉄鉱石がバージから積み込まれている)

ドを新たに装備する案など種々の対策を考えたが、今更構造を変えることは現地に適当なドックも無いし難しい。海底の地盤改良は大規模な海洋工事で時間と金が掛かる。船主との折衝や、契約当事者である三井物産との対策交渉で難航しているうちに、とうとう1972年は過ぎてしまい、1973年に入ってようやく地盤改良しか解決方法はないという結論になった。地盤改良は海底の軟弱層を除去して、その後に石を投入する方法である。そもそもインドは規格品はおろか希望の板厚の鉄板さえも入手するのが困難な国柄である。地盤改良に適した石を入手するのもも難渋した。しかしなんとか地盤改良が終了し、作業台がその上に無事着底したのは、1973年のモンスーンが終わった10月だった。(図-19)

12月末には6万トン鉄鉱石船の第一船が接舷して、荷役を行った。計画通り、予め作業台上にストックされた鉄鉱石が、2本の払い出しコンベアから鉄鉱石のホールドの中に滝のように流れ込んだ。(図-20) その間も港からバージで運ばれて来る鉄鉱石をグラブで甲板上に積



▲ 図-21 デッキへの鉱石の積み込み



▲ 図-22 デッキ上の鉱石の山
(中央の凹みが既に下に自然落下した部分、これ以上は崩れ落ちない)

み込む作業を続けた。(図-21) こうして、6万トンの荷役を契約通り90時間以内に済ませることに成功したが、最初の予定から既に2年近く経っていた。

概略の経過は以上の通りであるが、海底地盤以外にも頭の痛い技術的な問題が起こった。一つは鉄石積み取り用グラブバケットが予定通りの鉄石量が掴めず、先端の爪の形状や材質などの改良を行ったりした。また、鉄石を漏斗の形をしたホッパーに落とした時、全量がうまく滑り落ちないでホッパーの壁にへばり着いてしまう。これを解決するために、ゴアの鉄鉱石を保有している新日鉄広畑製鉄所のヤードにホッパーを持ち込んで、本物の鉄鉱石を使って実験もした。更に、デッキの上に山積みした鉄鉱石は、その下にある落とし口を開くとコンベアの上に流れ落ちる計画であったが、実際には初めのうちはうまく落ちるが、ある程度落ちると山の中央部に火山の噴火口のような凹みが出来て、それ以上は落ちなくなってしまう、いわゆるブリッジ現象である。(図-22)

いずれも粉体工学に属する難しい問題である。ホッパーの角度を変えたり、バイブレーターを取り付けたりして、苦心しながら解決出来た。

この沖合作業台は、連続的荷役システムを沖合で行うという新しい方式で、世界でも初めてのシステムであろう。この作業台の完成によって、ゴアの鉱石を輸出する会社は、荷役時間の合理化で積み出し量が増加する。鉱石船を運航する船会社は荷役時間の大幅な短縮が出来る。鉱石の取引を扱う商社も販売量が増大する。鉱石を買う製鉄所も鉱石をより安価に購入出来るようになる。またこの構造物を製作設置した会社(この場合MODEC)も当然利益を得るというように、関連企業は全てハッピーとなるはずであった。しかし上記のような次第で、地盤改良という予想もしなかった工事のために、MODECだけは得べかりし利益が吹っ飛んでしまい、大きな損害を蒙った。

この作業台は着底方式である限り、先ず海底地盤への貫入量を正確に把握した上で初期設計をすべきであった。

いい加減な情報で1mと決めてしまって建造して、現地に着いて初めて貫入量の着異に気付いても手遅れで、非常に金と時間のかかる地盤改良という工事をせざるを得なかったのである。高価な授業料だったが、海底調査の重要性を認識した体験と、実船実験などによる貴重な研究成果が残った。その後も長らく順調に稼働していたと聞いてはいたが、最近はどうなっているだろうか。

〔参考文献〕

- (1) 栖原寿郎, 田才福造, 光易恒, 武藤郁夫, 田中栄三, 中島克人, 佐尾邦久, 稲岡教一:「浮遊式海洋構造物の波浪中の運動・強度の推定法に関する研究」(昭和48年11月)日本造船学会論文集第134号
- (2) Ikuo Mutoh: "Mobile Offshore Bulk Transshipment terminal(Oceanology International, 1972, Brighton)
- (3) T.Suhara, F.Tasai et al: "A Study of Motion and Strength of Floating Marine Structures in Waves(1974 April, OTC)

● ニュース

21世紀への“技術の砦” 「三菱重工横浜ビル」を完成 —— 横浜MM21 ——

三菱重工業(株)は、横浜市西区のみなとみらい(MM21)地区に建設していた「三菱重工横浜ビル」を完成、5月24日、現地で竣工式を行った。鉄骨鉄筋コンクリート造りの地下2階、鉄骨造り地上33階建て、総面積11万948平方メートルのインテリジェントビル、総工費約



▲ 完成した三菱重工横浜ビル

700億円。ここに本社技術部門のエンジニア2,600名を集約、本社技術センターとして動きだす。

このビルには丸の内、田町、芝、新宿の都内4ヶ所に分散している技術本部、船舶・海洋、原動機、原子力、機械の本社技術部門とその関連会社のエンジニアを集約相互交流を深めることによって技術力の強化をはかるために建設したものである。

“本社技術センター”は高度な防犯・防災設備などの採用によるセキュリティの確保、受付支援・会議予約システムの導入による効率性の追求、電力の効率運転による省エネルギー化の追求など随所に最先端の技術・システムを採用している。さらに画像などのイメージ情報と音声を高速度で伝送するわが国初の総合通信システム「ATM-LAN」およびテレビ会議室その他、同社製の制震装置、床吹き出し空調(23F以上)、460台収容の駐車場システム、ごみ真空輸送装置などを完備した次世代のオフィスビルである。

付随する“三菱みなとみらい技術館”(045)224-9030については本誌5月号に詳細を記している。

三菱重工業株式会社 「三菱重工横浜ビル」
〒220 横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号

船舶電子航法ノート (205)

木村 小一

A・7・38・2 航空機の着陸へのディファレンシャルGPSの応用(つづき)

(前号で述べたように、アメリカの連邦航空局(FAA)は、航空機へのGPSの応用、特にその進入と着陸段階での応用に力点をおいてその開発研究を続けている。本号は、前月に続いて、広域ディファレンシャルGPSについてのFAA研究開発の経過をつづける)

前号でも述べたように、民間航空用へのGPSの応用は現在のシステムだけでは、ある種の限界がある。ほとんどの飛行段階、特により厳格な要件の必要な精密進入用には、インテグリティ、精度、稼働率と信頼度を満足することに関しては何らかの改善が必要である。各飛行段階用の要求航法性能(RNP)に適合する究極的なGPSとその強化策を施した形式、または、ロシアGLONASSとの統合などによる全世界的な衛星航法システム(GNSS)への研究開発(R&D)プログラムで、民間航空への本格的な衛星航法システムの発展の過程では、その改善の要求は段階的な結果をたどらう。ここではそれを次の三つの段階で具体化されると考える：

(1) 多センサシステム：これはGPSまたはその何らかの改善によるシステムは、航法に使用できるが、それは航空機の中の他の承認された航法システムによってGPSのインテグリティを比較した後でのみであることを意味している。

(2) 補間的システム：GPSを補間システムとして使用する際には、GPSまたはその何らかの改善をしたシステムによって、他の承認された航法システムとの比較なしに単独で使用できることを意味している。しかしながら、それは他の承認された航法システムが、航空機上において、GPSが使用できないときに使用できなければならないことになっている。

(3) RNPシステム：これはGPSが航空機の上は何らかの他の航法装置の必要なしに、すべての要求に適合するシステムであることを意味している。RNPシステムにはその定義の中で一つ以上の航法センサ(例えば、慣性基準システム(IRS)を総合したGPS)が含まれることもありうる。

このようなFAAのGPS利用の段階的な具体化の目標は、GPSに対する改善の開発とGPS利用者への業務の引続く具体化のための理論的な基礎を与えている。

その目標を達成するために、FAAは必要とする利用者への業務を与えるためのGPSの改善の開発、試験と具体化の衛星航法プログラムを確立している。そのプログラムの中に含まれているのは、GPSを改善するために地上ベースの放送システムを使用することで、それによって広い地域におけるすべてのGPSの利用者に改善されたインテグリティと精度を与えることができる。この広域の放送システムには次の三つの機能が含まれている。

(1) 地上インテグリティ放送(GIB)と呼ばれるインテグリティの機能、(2) 広域ディファレンシャルGPSの機能(WADGPS)、(3) もう一つのGPS衛星と見なせるような地上局から放送をする組込み測距、すなわち、擬似衛星の機能。

1991年にRTCAは、GPSの補間的使用のための最低運用性能標準(MOPS)を作り、それには地上での改善の必要はなかったが、受信機自立インテグリティ監視(RAIM)技術を使用するシステムのインテグリティを証明するために視野の中の5以上のGPS衛星の使用を必要とした。FAAは1992年12月に技術標準指令(TSO-C129)を作ってそれに続き、それで、GPSの製造者は非精密進入のためのGPS/RAIMの補間的使用までの証明のために、それぞれの装置を提出できた。視野の中に5以上の衛星の要求があるから、GPS/RAIMの稼働率はRNPの要求を満足するのに必要なものより大きく少ないだろう。較正された気圧高度計の入力を用意した場合に、RNPの要求には適合できない。しかし、大洋上の空域では、GPSとIRSを総合した使用は、その飛行段階でのRNPの要求を満足する。

先に紹介した1993年12月8日のGPSの初期運用機能(IOC)の開始に伴って、FAAとその上部機関である米運輸省はGPSの積極的な利用をすることになり、FAAの長官は1994年2月7日に記者会見で上記TSOに適合する2機種 of 航空用受信機に対して証明書をだし、

引き続いてその機種が増える見込みであると語っている。

IRSのような追加の機上の装置の強化で、一層の改善が可能であるが、より大きな改善はGPSの改善を地上ベースの放送システムであって、それによってすべての航空用の利用者がGPSを利用可能になる。

前号で紹介したFAAの試験ベッドによる最初の解析と試験は、約20の地上局と数基の静止衛星上のトランスポンダによるGIB/WADGPSのような広域の放送システムは次のような運用の要求を満足されることになっている。

(1) インテグリティをもったGPSの稼働率が、非精密進入までのすべての飛行段階におけるRNPのインテグリティの要求に適合できるようにGPSの利用者に追加のインテグリティを与えなければならない。GIBでの補強をすれば、視野の中の衛星は4衛星だけでよいので、GPSのシステムそのまま可能である。システムの補強なしでRAIMによって故障衛星を特定するには6衛星が必要である。

(2) WADGPSでその精度が改善されたGPSはニアカテゴリ-Iの精密進入までのすべての飛行段階に対するRNPの精度要求に適合し、できればカテゴリ-Iの精密進入の精度要求を満足するようにGPS利用者の追加の精度を与えなければならない。これはアメリカの隣接州と海上地域の12,000のすべての滑走路端と2,000を超えるヘリポートのより標準化された精密進入、進入復航と出発誘導の開発の可能性を与える。

(3) その放送信号がもう一つのGPS衛星(擬似衛星)のように見えることで、位置決定の追加の測距源として使用されるように、GIB/WADGPSの補強を更に改造することによって、衛星による位置決定に追加の稼働率を与えることができる。この追加の機能によって、ニアカテゴリ-I(またはカテゴリ-I)の精密進入までのすべての飛行段階に対するRNPの稼働率の要求を満足する助けになる。

もし、上のような運用上の要求がGIB/WADGPSへの補強によって満足できれば、そこでは、民間航空へのGPSの応用は三つの主要なレベル、または、利用者の種別、の標準と装置に分類できる：

(1) 現在のRTCAの補間的なMOPS(RAIMによる)とFAAの精密進入を除く全飛行段階に対するTSO-C 129

(2) ニアカテゴリ-Iの精密進入までのすべての飛行段階に対するGIB/WADGPS(必要ならばRAIMによる)

(3) カテゴリ-IIの精密進入に対する局地的なディファ

レンシャルGPSで、カテゴリ-IIIの精密進入の要求を満足する見込みもある。

ここで、GPSを航空用に使用するとき、とくに精密進入のために使用しようとするときの稼働率と信頼度についての検討結果*を紹介しよう。

GPSを航空機の精密進入に使用しようとするときの要件にはいくつかのものがあることはすでに述べた通りで、その内の精度の要件については、すでに述べたし、今後も触れるであろうが、ここでは稼働率と信頼度が検討してある。

まず、航法と着陸システムの稼働率と信頼度とは次のように定義する。

●稼働率(アベイラビリティ)：システムがサービスエリア内の任意の時間と場所で(精度とインテグリティの両方を含めて)規定のレベルのサービスを与える確率である。(すなわち、意図した用途に有効である時間のパーセントである)

●信頼度(またはサービスの連続性)：規定のレベルのサービスがその時間長の初めに与えられたとして、規定の長さの時間長を通して、システムが連続的に規定のレベルのサービスを与える確率である。(すなわち、初めの有効性がその要求する間続いている確率である。)

この検討の目的の最初は、精密進入用のGPSの稼働率と信頼度の仮の要件を決めることであった。ここでは、GPSは主要な精密進入システムとして考えられている。すなわち、GPSがILSに全面的に置き換えられるものとする仮定してある。第二の目的は強化されたGPSシステムの構成の一連の候補で達成できる稼働率と信頼度のレベルを作り比較をすることである。

次のことを仮定する。

(1) ディファレンシャル補正値を与える局地的な監視局が構成で与えられているとする。

(2) 次の追加の信号源で補強される場合を考える。

(i) 補強しないGPS(国防省が与える衛星のみ、普通は24衛星が信号源)

(ii) 追加の衛星(6, 12, 18と24強化衛星を考える)を加えたGPS。これらの衛星は現在の衛星に影響を与えることなく、その6軌道面に均一に配置をしたとする。

(iii) 静止衛星(アメリカ本土で視野の中に2静止衛星)

* P.N.Creamer, E.M.Geyer & J.J.Pisano (TASC): GPS Availability and Reliability for Aircraft Precision Approach, Proc.ION Nat'l.Tech.Meeting (1992)

を追加したときのGPS。その衛星の静止位置は西経の75°と135°。

- (iv) 擬似衛星（すなわち、業務を行う滑走路当たり1または2の地上送信機）を追加したときのGPS。その位置は航空機の西1海里で、2擬似衛星のときは東2海里に追加したとする。
- (v) GPSとGLONASSの組み合わせ（ロシアのGLONASSシステムはGPSとほぼ同じ機能をもった24衛星を与える計画とする。）

多くのFAAの関係者の意見も聴取した結果から、稼働率の要件はILSの相似で考えたとして、嵐ですべての飛行が停止される確率と大空港のすべてのILSが同時に故障またはそれに類する気象になる確率とから、 $2 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-6}$ (10~0.5分/年)とした。信頼度の要件は後により詳しく述べるが、ここで結論だけを述べると短期（誘導業務が最終段階まで失われない確率）と長期（予期しない機能停止）とに分け、前者は国際民間航空機関(ICAO)の航法施設の規格を定めたAnnex 10と呼ばれる文書に規定されている望ましい目標値から表1を、後者は1年に10分1回以下、 $2.3 \sim 4.6 \times 10^{-5}$ (10~5年に2時間)といった値が検討された結果、まとめとしては、 $5 \times 10^{-5} \sim 4 \times 10^{-6}$ (2時間の故障が4.6~58年に1回)の値が設定された。稼働率と信頼度との計算は、(1) 進入の各カテゴリーの標準は垂直精度がよきびしい。(2) GPSの垂直精度は一般的に水平精度より低いので各位置について、

$$\text{垂直誤差(95\%)} = \text{VDOP} \times \text{UERE}$$

$$(\text{利用者等価測距誤差})(95\%)$$

で求め、現在までの解析では、空港にある基準局とコードとその搬送波による平滑化を使用した受信機によるディファレンシャルGPSを使用して達成可能な95%UEREの代表値として6ftが選ばれている。垂直誤差のために上式にこの値を代入すると、表2の値のVDOPの要件が求められる。稼働率と信頼度の点の計算で、これらのVDOPの要件を超えたときには進入が規定のカテゴリーに対して機能停止が発生したと考えられる。

稼働率と信頼度の確率は、米大陸の緯度と経度で4°おきの空間の格子と、24分ごとの24時間にわたって5,400点について計算された。報告された結果は、全世界を考えたとしても、大きくは変わらない。静止衛星に頼る場合はこの例外である。

後に述べる予定の搬送波の位相を測定する受信機技術では、6ftよりも測距誤差を非常に少なくできる可能性をもっているが、精密進入用にこの技術を使用することは、別途研究されているが、現在ではまだ大きな不確か

表1 衛星による精密進入の選定短期の信頼性の要件

進入のカテゴリー	重要な時間長 (sec)	非信頼性の確率
I	15	4×10^{-6}
II	15	2×10^{-6}
III	30	2×10^{-6}

表2 精密進入の垂直精度とVDOPの要件

進入のカテゴリー	垂直の要件 (ft, 95%)*	VDOPの要件
I	13.5	2.3
II	5.6	0.9
III	2.0	0.3

* 1990年の連邦電波航法プランより

さが存在するので除外してある。

衛星の軌道配置の状態は、その修理には衛星の打上げが必要な衛星の長期の故障、衛星上の冗長装置を使用して修理が可能な衛星の短期の故障、および、衛星の故意の操作で衛星の信号が使用できなくなる確率を仮定して、平均的な処理のなかで変化する軌道配置に対しての稼働率と信頼度をするためにマルコフの鎖の方法を使用するDurandとCaseauの方法**が使用された。長期の故障の故障間平均時間(MTBF)は10.3年(ブロックII R衛星の設計寿命、ブロックII衛星は7.5年)で、その修理の平均時間(MTTR)(衛星の打上げまでの時間)は30日、短期の故障のMTBFは7,300時間、MTTPは36時間、衛星の軌道修正のための故意の信号停止は7年(現在は1年)ごとに3日である。

ある地点と時間での稼働率の確率の計算は、VDOPを計算し、そのVDOPが条件に適合すればそこでは、その点での稼働率の確率は1、そうでないときには、それは0であるとした。ここで使用するVDOPの計算は、最良の組み合わせの4衛星が使用された。信頼性の確率の計算はVDOPの条件が重要な時間長を通して適合することを続ける確率に等しいとした。

これらの方法を使用して非稼働率の確率を各候補の衛

** J-M. Durand & A. Caseau : GPS Availability, Part II : Evaluation of State Probabilities of State Probabilities for 21 Satellite and 24 Satellite Constellation, NAVIGATION, Vol. 37, No 3 (1990)

表3 衛星による精密進入の計画予測の非稼働率

"衛星"の軌道位置	カテゴリーⅠ		カテゴリーⅡとⅢ	
	非稼働率の確率	等価時間 (min/day)	非稼働率の確率	等価時間
非強化	1.3×10^{-1}	190	1	all
強化したGPS軌道配置				
24+6衛星	2.3×10^{-2}	33	1	all
24+12衛星	3.3×10^{-3}	5	1	all
24+18衛星	7.7×10^{-4}	1	1	all
24+24衛星	2.3×10^{-4}	0.3	1	all
2静止衛星	6.2×10^{-2}	90	1	all
擬似衛星				
滑走路当り1	1.6×10^{-2}	23	1	all
滑走路当り2	7.3×10^{-4}	1	1	all
GPS/GLONASS	5.7×10^{-4}	0.8	1	all

星の軌道構成と精密進入の三つのカテゴリーとについて計算をされた結果は表3に示す。

前述したように、二つの型式の信頼度の要件が、精密進入システムとして使用したときのGPSに導入された短期の信頼度の要件は、誘導業務が精密着陸の重要な最終段階で失われないことの達成を意図し、長期の信頼度の要件は、飛行中の多くの航空機に対して着陸業務が同時に失われる結果となる機能停止の予期しない出来事に対する保護の必要からである。

短期の信頼度(または業務の連続性)の要件はGPSとILSでは同じであり、ICAOのAnnex 10のILSの業務の連続性の標準(カテゴリーⅠでは、重要な時間長15秒で非信頼度の確率 4×10^{-6} 、カテゴリーⅡでは、15秒と 2×10^{-6} 、カテゴリーⅢでは、30秒と 2×10^{-6})に基づいたものとされた。

予期されないGPSの機能停止の重要性は、影響を与える地域内での複数空港と空港の複数滑走路での同時の進入複航、ターミナル地域とエンルートの両方でのホールディングパターンに多くの航空機を置く必要性、広がった遅延の原因となる航空交通管制の混乱と航空交通管制官が異常な計画のやり直しの負担にある。長期の信頼度の要件は、この種の業務の機能停止の発生が受入れ可能なレベルに制限されることを達成することを意図している。この長期の信頼度は、航空機がその飛行中のGPSの精密進入業務の予期しない機能停止に出会わない確率として、ここでは定義される。より詳しくは、それははじめに利用できるとして、航空機が飛行中を通してその業務が連続的に利用できる確率と定義される。この解析では、飛行プランが常に勘定の中に分かっている機能停止をとり、航空機がそれらを適切に避けると仮定している。そこで、分かっている機能停止は信頼度(長期と短期とも)に寄与しない。現在の解析の具体化では、

代表的な飛行の長さの代表である2時間という重要な時間長が長期の信頼度の定義のために選ばれている。この精密進入の長期の信頼度の要件を定義するために、第一は短期の不信頼度の結果と長期の不信頼度の結果の間の相似性を引出すこと、第二には、現在のILSの要件と性能からGPSの長期の信頼度の要件を直接に外挿することの試みとがなされた。

その結果、長期の不信頼度の確率の最初の仮の範囲は、 4×10^{-6} (カテゴリーⅠの業務の連続性のICAOの"望ましい目標値")と 4×10^{-5} (1桁きびしさの少ない値)の間に選ばれ、また、第二の仮の範囲は、 2.3×10^{-5} (代表的な場所での10年間に2時間の長さが1回)と 4.6×10^{-5} (5年間に2時間の長さが1回)の間が選ばれた。

また、ILSの要件の外挿からは、2時間の間に主要な空港における動作中のすべてのILS装置の同時の予期しない故障が相似性として選ばれ、この長期の信頼度に対する結果的な仮のGPSの精密進入の要件は、 4×10^{-6} とされた。これらをまとめて、最終的に選ばれた値の範囲は、すでに述べたように、 5×10^{-5} (4.6年当たり一回の2時間長の故障)と 4×10^{-6} (58年当たり一回の2時間長の故障)とされた。

信頼度に対しては、次式で所要の確率が表現できる:

$$P(\text{時間 } t \text{ の稼働率と時間 } t + \tau \text{ の稼働率})^{***} \\ = \frac{P(\text{時間 } t \text{ の稼働率と時間 } t + \tau \text{ の稼働率})}{P(\text{時間 } t \text{ の稼働率})}$$

ここで、 $P(\text{時間 } t \text{ における稼働率})$ は、その計算をすでに述べた稼働率の確率に等価である。従って、所要の

*** 縦線(" | ")記号は条件つき確率を示すのに使用する。例えば、 $P(A | B)$ は"Bが起きるとしたときに、Aが起きる確率"と読む。

表4 衛星によるカテゴリーIの精密進入の計画予測の非信頼度

軌道構成	非信頼度の確率	
	15 秒時間長	2 時間長
非強化	8.0×10^{-7}	3.8×10^{-4}
強化したGPS軌道配置		
24 + 6 衛星	3.5×10^{-7}	1.7×10^{-4}
24 + 12 衛星	1.3×10^{-7}	6.3×10^{-5}
24 + 18 衛星	3.3×10^{-8}	1.5×10^{-5}
24 + 24 衛星	9.0×10^{-9}	4.4×10^{-6}
2 静止衛星	4.8×10^{-7}	2.3×10^{-4}
擬似衛星		
滑走路当り1	2.5×10^{-7}	1.2×10^{-4}
滑走路当り2	3.5×10^{-8}	1.7×10^{-5}
GPS/GLONASS	2.2×10^{-8}	1.0×10^{-5}

□ きびしさの少ない要件 (5.0×10^{-5}) への適合を示す

■ 要件 (4.0×10^{-6}) への適合を示す

信頼度の確率の計算は、分子の確率P（時間tにおける稼働率と時間t+τを通しての稼働率）の計算に減少される。これは各点とすべての点の平均で計算した確率である。

こうして、短期と長期（問題の時間長はそれぞれ15秒と2時間）の信頼度の計算の結果は、表4にまとめてある。結論として、

- (1) 搬送波による平滑をしたコード処理を使用したGPSでの計算された測距精度(95% 6ft)は、カテゴリーIIとIIIの運用を支えるのに十分ではない。
- (2) 国防省の与える基本のGPSの軌道配置では、一般に使用されるシステムに対しては、受入れできないような非稼働率のレベルとなり、1日3時間を超える時間にカテゴリーIの精度を与えない。
- (3) カテゴリーIに対しては、考えられた強化策はいず

れも(48衛星の軌道配置を考えたときでさえも)勧告された稼働率の要件に適合しない。

- (4) 非強化のGPSは、カテゴリーIに対しては勧告された短期の信頼度(すなわち、業務の連続性)に適合できる。

全体として、搬送波による平滑のコードによるGPS処理に関連する距離の精度は、カテゴリーIのみでさえも、実行可能な“ILSの完全な置換えの”精密進入システムを与えるのには十分でない。ここで与えた結果は、実効的に、稼働率の必要とするレベルを与えるのに追加の衛星の使用だけでは無意味である。そのような稼働率のレベルを達成するためには、ここで与えた解析に使用された6-ft(95%)のレベルをより低く1衛星の測距精度を減少する信頼でき、運用的に実現できる技術への研究が必要である。(この項つづく)

船 体 構 造 設 計

近畿大学工学部教授・工学博士 間野正己 著

B5判 / 本文240頁 / 定価12,000円 円380円

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

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

計法、振り・撓み・振動等との関係を詳述している。

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

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

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

< 第150回 >

船舶からの大気汚染の防止措置に関するIMOの最新動向

運輸省海上技術安全局

(国際海事機関(IMO)バルクケミカル(BCH)小委員会中間会合(大気汚染関係)及び第34回海洋環境保護委員会(MEP C)の結果より)

1. IMOのバルクケミカル小委員会中間会合(大気汚染関係)は2月28日から3月4日までの間、ロンドンのIMO本部において開催された。

本会合は、船舶からの大気汚染の防止のための、MARPOL条約新附属書策定作業の一環として開催されたものである。

我が国からは、小委員会の中間会合としては異例とも言える20名を超える代表団が参加した。本案件についての高い関心の現れと言えよう。

審議の対象は窒素酸化物(NO_x)と硫黄酸化物(SO_x)の削減対策に集中した感があった。(オゾン層破壊物質、VOC等の他の規制対象物質についての議論はこれまでの議論でかなりの部分合意がされているため。)

以下具体的審議内容の概要は以下のとおり。

(1) 硫黄酸化物(SO_x)

まず、これまでのIMOでの審議の結果を整理しておこう。SO_xの削減手法については、これまでのところ、低硫黄燃料油の使用、外部回収装置の設置、及びその他これらと同等以上の効果のある措置の3つが条約上認められる対策手法となる方向で審議が進んでいる。

また、規制対象地域を巡る議論も活発に行われている。今回の会合においても激しく各国間で意見のやりとりがあったのはむしろこの点であった。

規制対象地域に関しては、グローバル・キャッピングと呼ばれる全世界的に燃料油の硫黄分を規制するという考え方と、地域規制の2とおりの考え方が存在する。

この2とおりの考え方をどのように条約上反映させるかはこれまでの審議では、合意に至っていなかった。ただ、特別海域を設定する場合、その規制内容はどの特別地域においても統一されたもの(例えば硫黄分の割合を1.5%に統一する)とするべきであるとの合意はなされている。

今次会合においては、北欧諸国より特別地域の設定に

関しては、関係沿岸国からの提案があれば、IMOへの詳細なデータの提供がなくとも特別海域が設定されるべきであるとの提案がなされた。これに対し、日本をはじめ各国は、特別海域を指定する際には明確な科学的データに基づく必要があるとの立場をとり、北欧諸国の提案は退けられた形となった。特別海域設定のためのクリテリアの設定及び手続きの策定にむけ、今後IMOで審議が継続される。また、北欧諸国は、バルト海を特別海域として指定したい意向を強く持っており、今後科学的データを揃えてIMOに提出してくるものと思われる。

グローバル・キャッピングに関する議論も活発に行われた。この問題に関しては各国・各機関から非常に多くの考え方が提出され、やや混乱した状況となった。

これまでの議論から、考え方には大きく分けて2とあり存在していたが、一つはわが国がこれまでから提出していたもので、グローバル・キャッピングとして燃料油中の硫黄分の割合を3.5%とし、これに特別海域が設定されれば、この海域内での燃料油中の硫黄分を1.5%とする地域規制を組み合わせたというものであった。もう一方は直ちに規制実施に入るのではなく、燃料油中の硫黄分を全世界的にモニタリングし、その値がある一定値を超えた時点で規制に入ろうというものである。

それぞれの考えかたについて各国から、支持の意見とともに、燃料油中の硫黄分の割合をいくつかにするかについて4%或は5%等非常に多くの意見が提出され、収集がつかない状況となったため、結局このような中間会合レベルでは結論をだすことができないとの判断で、今後MEP C等の上部機関で決着をはかることとされた。ちなみに各国の意見を明らかにするため、アンケート(投票ではない)をとったところ、比較的多くの国の支持を集めたのはグローバル・キャッピングの値を4%とするものであった。

ただし、北欧諸国は、すでに3.5%のグローバル・キャッピング自体が妥協の産物であり、この値からさらに緩和した規制内容を妥協案として並べられることは断じて受け入れられないと主張した。

(2) 窒素酸化物(NO_x)

SO_xに比較して、NO_xを巡る議論は確実に進展している。これまでのところ、NO_xの削減手法としては、エンジン本体の改良、外部回収装置及びこれらと同等以上の効果のある措置の3とおりが考えられているが、主流となるとみられるエンジン本体の改良についての規制値の設定についても、わが国の提案していた、回転数ベースの規制値案が採用されたほか、安易な改正による混乱を防ぐため、条約本文中に規定することが確認された。

既存船についての取扱いは、多くの国が適用すべきではないとの見解を示し大勢を占めたが、ノルウェーだけはなんらかの提案を次回BCHで行う意志を表明した。

適用の時期については、他のMARPOL条約附属書同様に、契約・起工・引き渡しをベースとした条文とすることが合意された。

検査の詳細に関しても進展がみられた。検査の対象船舶については、現状の案文では400トン以上となっていたが、大出力の高速船等をカバーするため、トン数のみならず出力でも規定するべきとの提案がなされ、ドラフティンググループでの審議の結果、検査対象船舶は400トン以上または出力1,500kW以上とする案が支持を集めた。

ただし、出力1,500kW以上とする案に対しては、北欧諸国等一部の国が不満とし、次回再提案を行う意志を表明した。

検査手続きの全体像を決める、フローチャートがコレスポンス・グループの議長国であるドイツから提案されていたが、わが国は、試運転時に海上計測を行い、この測定結果を基にエンジンの検査合否を判定するには、現状の計測技術に基づく計測値では、あまりにばらつきがでること等の理由から、合否判定は行うべきではない旨主張した。本件は時間不足もあり、今後コレスポンス・グループを通じて検討されることとなった。

2. 第35回海洋環境保護委員会(MEPC)はBCH中間会合に引き続き3月3日から7日までやはりロンドンのIMO本部で開催された。BCH中間会合の直後ということもあり、また、MEPCという委員会の性格上それほど詳細な規制内容についての審議は行われず、今後の発効までのスケジュールや発効手続き等が議題となった。

まず、発効までのスケジュールであるが、次回MEPC36はBCH24のわずか5週間後ということもあり、B

CH24での議論をふまえた本格審議は難しく、ここでは、条文の一部修正にとどまると思われるため、最終的な内容の確定はMEPC37となり、さらにMARPOL条約の改正(新附属書の追加となると思われる。)はMEPC38と同時に開催されることになろう同条約締約政府会議にてなされる見通しが確認された。

しかしながら、発効にいたる手続きについては、ノルウェーがTACIT方式(これは、条約の改正案が採択された後、一定の期間内に、一定の数の国が意義通告をしないかぎり、自動的に改正案が異議通告していない国に適用される方式で、発効までの期間も短く、かつほぼ全世界的に改正案が適用される。)で早期に発効を目指すべきであるとの見解を示したものの、米国は、条約の趣旨から、新附属書の発効までの手続きは、締約政府会議を開催してもEXPLICIT方式(この方式では、発効にいたる条件として、ある一定数の国が改正案の批准を行う必要があり、一般に発効まではかなりの時間を要する。)で行う必要がある旨発言した。

何れにしてもこの発効手続きに関する議論は規制の内容がもう少し定まった後、また、5月に開催されるSOLA条約の締約政府会議での審議結果も参考に今後議論されることとなった。

さきの、BCH中間会合でも審議された、北欧諸国からのバルト海の特別海域指定の提案は、設定のための基準が今後のMEPC等で確定した後、これに照らして科学的データを基に検討・設定されるべきであるとの意見が再び大勢をしめた。結果的に北欧諸国の提案は、あらためて凍結された形となったが、注意すべきは、北欧諸国の中には、これらIMOでの議論が満足のいかないものになった場合、国際的な統一基準の策定には期待せず、自国だけの一方的な措置を採用せざるを得ないといった過激な意見を述べるどころもあったことである。

また、燃料油の品質に関する議論においては、新附属書において燃料油の品質を規定する際、大気汚染に直接影響しない要素は含めないとのBCHの見解に対し、北欧諸国や環境保護団体から再考するべきとの意見も出され、これらの国等は今後の会合に向け意見を提出するものと思われる。

(文責：石原典雄)

平成6年度（5月分）新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分		4 月 ~ 5 月 分				5 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	3	74,099	101,650		3	74,099	101,650	
	油槽船	2	5,997	9,899		1	2,999	4,900	
	その他	0	0	0		0	0	0	
	小 計	5	80,096	111,549		4	77,098	106,550	
輸出船	貨物船	34	849,880	1,461,608		18	425,180	700,380	
	油槽船	7	389,100	636,700		5	159,300	229,400	
	その他	0	0	0		0	0	0	
	小 計	41	1,238,980	2,098,308		23	584,480	929,780	
合 計		46	1,319,076	2,209,857	140,799 百万円	27	661,578	1,036,330	80,663 百万円

● 編 集 後 記 ●

☆ 造船所のリストラが厳しくいわれている。

これにはドル安円高に基づく国際競争力の低下がある。もともと造船業はアセンブリー産業であるから、材料費・資材費の負担が大きい。材料費の最大のもは鋼材である。鋼材はかつては売って頂くもので、ロールチャンスに合わせて鋼材表を早く出図することが要請され、同型船でない場合の鋼材の見積と在庫のやりくりは、工場の苦勞の種であった。最近では円高差損を解消するために或いは韓国、或いはブラジルなど、海外の安い鋼材を購入する動きが盛である。これに対抗して国内鉄鋼メーカーも造船用厚板の値下げが行われるようになってきた。

一方艤装品なども海外調達と、規格統一による国内の価格低下とで激しく動いている。総合工業といわれる造船産業を支えてきた国内の造船関連産業が空洞化し始めてきた試練の時代になってきた。更にホワイトカラーの間接費負担を減少するための合理化、設計費の負担減少を計るための分社・統合化などが行われている。CIMSの実用化が国際競争に耐える事が心待ちにされている。

☆ 船舶振興会の問題が新聞・雑誌を賑わすようになってきた。当社は振興会からの補助金も助成金も頂いていないので、比較的冷静な立場にある。しかし振興会は重要な広告主の1つであり、無関心である訳にはいかない。振興会がわが国の造船業特に新規研究開発の発展に果たしてきた功績は著しいものであることは、何人も等しく認めるところである。

しかしその功績の陰に不明朗なものがあつたとしたら、これは社会的制裁を受けねばならない。しかし予断と偏見を以て無責任な批判を加えるのは厳につしむべきである。往々にして過剰な反応によって取返しのつかぬ汚名をかぶせて反論の機会のないままに経過することがある。心して冷静に推移を見守ることにしたい。

☆ ホイットブレッド世界一周ヨットレースのW60クラスに6区間にわたりヤマハ艇が総合優勝を果たした。

ニュージーランドとの合同艇とはいえ、初参加で約6万キロメートルを120日14時間55分で堂々優勝を遂げたのは、ヨット後進国としては誠に喜ばしい限りである。

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

予約金 { 6カ月分 8,200円
税 込 { 1ヶ年分 15,800円

運輸省海上技術安全局監修

造船海運総合技術雑誌 **船の科学**

◎ 禁 転 載 第 47 卷 第 7 号 (No. 549)

発行所 株式会社 船舶技術協会

〒104 東京都中央区新川1-1の23の17 (マリンビル)

振替口座 東京 3-70438 電話・FAX 03 (3552) 8798

平成6年7月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }
平成6年7月10日発行 { 第3種郵便物認可 }

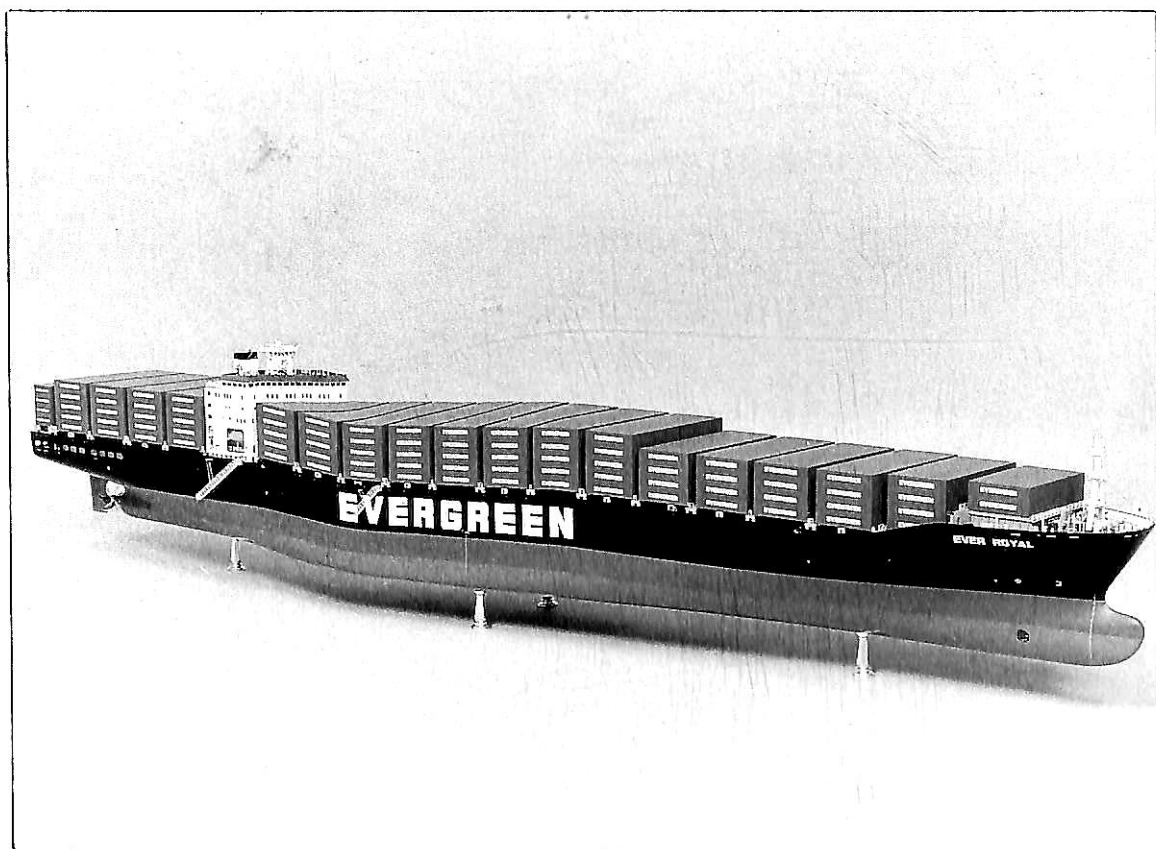
(本体 1,359円) 定価 1,400円 (〒92円)

発行人 濱 村 建 治

編集委員長 米 田 博

印刷所 大洋印刷産業株式会社

進水記念贈呈用に
不二の船舶美術模型を



コンテナ船 “EVER ROYAL” 縮尺：1／150

発注先：エバーグリーンジャパン株式会社

建造所：尾道造船株式会社

株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜庭武二

東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 03(3998)1586

FAX. 03(3926)7202

JOMO

Joy of Motoring...車の楽しさ、運転する喜び いまここに。



JOMOステーション 誕生。

共石SSは、JOMOステーションに新しく生まれかわります。

JOMOはJリーグの
オフィシャルスポンサーです。



平成
昭和
二
十
三
年
七
月
三
日
第
三
種
郵
便
物
認
可

船
の
科
学

(定価)
一四〇〇円
(本体)
一三五九円

東京
都
中
央
区
新
川
一
丁
目
一
三
三
一
七
マ
リ
ン
ビ
ル
(株)船
舶
技
術
協
会
電
話
〇
三
(三
五
五
二)
八
七
九
八
番

保存委番号

196011

雑誌07739-7

T1007739071409

