

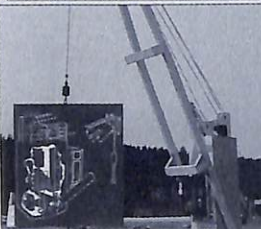
船の科学 11

VOL.46 NO. 11

JSW-HÄGGLUNDS CARGO CRANES

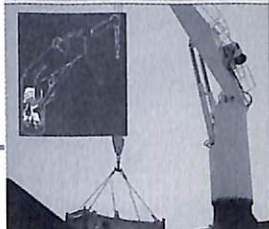
Type LS CRANE

Type	Hoisting Capacity (t)	Radius (m)		Hoisting Speed (m/min)	
		min.	max.	low	high
LS	5-8	14	22	70	90




Type MPS CRANE

Type	Hoisting Capacity (t)	Radius (m)		Hoisting Speed (m/min)	
		min.	max.	low	high
MPS	25-40	16	26	26	32




Type GL-2 CRANE

Type	Hoisting Capacity (t)	Radius (m)		Hoisting Speed (m/min)	
		min.	max.	low	high
GL-2	25-50	20	32	17-27	34-54



TWIN CRANE

Type	Hoisting Capacity (t)	Radius (m)		Hoisting Speed (m/min)	
		min.	max.	low	high
TL TGL	2x6-2x56	20	32	17-50	34-100




Type L-1 CRANE

Type	Hoisting Capacity (t)	Radius (m)		Hoisting Speed (m/min)	
		min.	max.	low	high
L-1	8-20	20	30	28-40	56-90




Type KC-4 CRANE

Type	Hoisting Capacity (t)	Radius (m)		Hoisting Speed (m/min)
		min.	max.	
KC-4	25	26	26	50




Type K-4 CRANE

Type	Hoisting Capacity (t)	Radius (m)		Hoisting Speed (m/min)
		min.	max.	
K-4	25	20	32	40



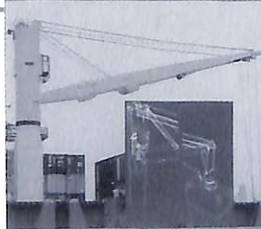
Type LC CRANE

Type	Hoisting Capacity (t)	Radius (m)		Hoisting Speed (m/min)
		min.	max.	
LC	8-40	16	26	50



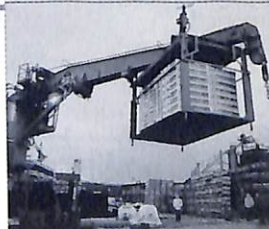
Type L-2 CRANE

Type	Hoisting Capacity (t)	Radius (m)		Hoisting Speed (m/min)	
		min.	max.	low	high
L-2	35-40	20	32	20	40



PALLET SWINGER

Type	Hoisting Capacity (t)	Radius (m)		Hoisting Speed (m/min)
		min.	max.	
PSW	16	11	15	50



7000台の実績を誇るクレーンメーカー

ヘグラント株式会社

〒244 横浜市戸塚区川上町90-6
(東戸塚ウエストビル9F)

TEL. 045(826)7861 FAX. 045(823)7949

JSW 株式会社 日本製鋼所

〒100 東京都千代田区有楽町1-1-2 (日比谷三井ビル)

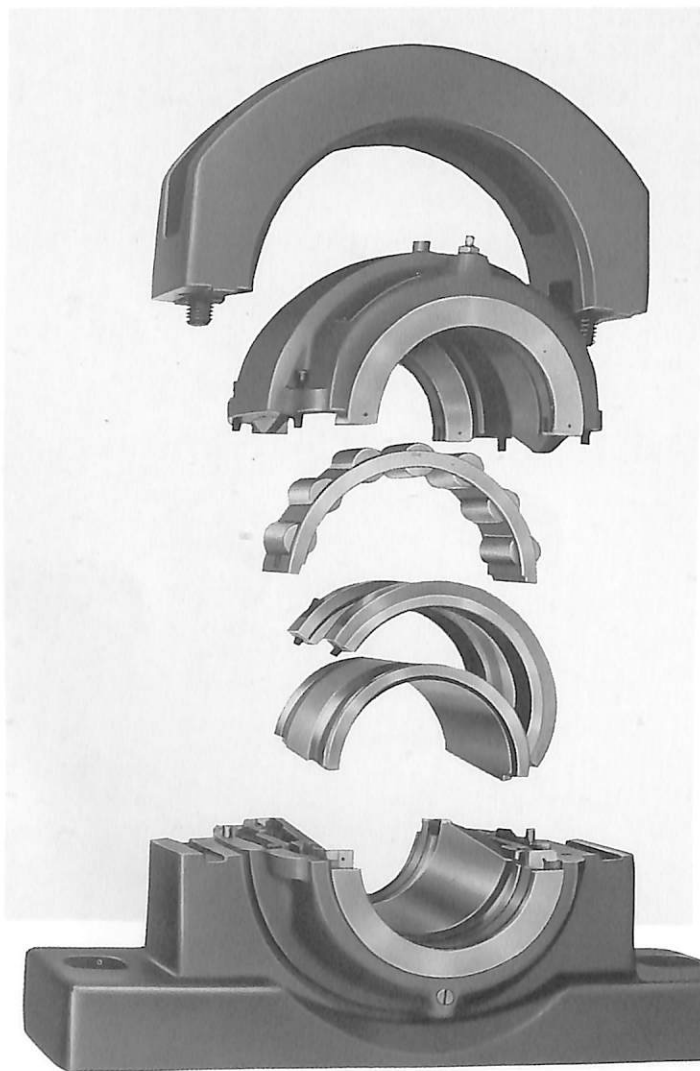
TEL.: 03(3501)-6135

FAX.: 03(3595)-4620

組込み・補修を容易にする

COOPER ニつ割り ローラーベアリング

(英国)



- ▶すべてのベアリング部品は二つ割りになっています。
- ▶クランク軸、長尺軸、異形軸などの難シャフトに最適です。
- ▶他の部品を取外すことなくベアリング交換ができます。
- ▶軸径1,550mmの大口径まで製作可能。

標準ユニットとして写真のペDESTAL型の他にフランジ型、テイクアップ型、ロットエンド型、ハンガー型などがあります。

主たる使用例

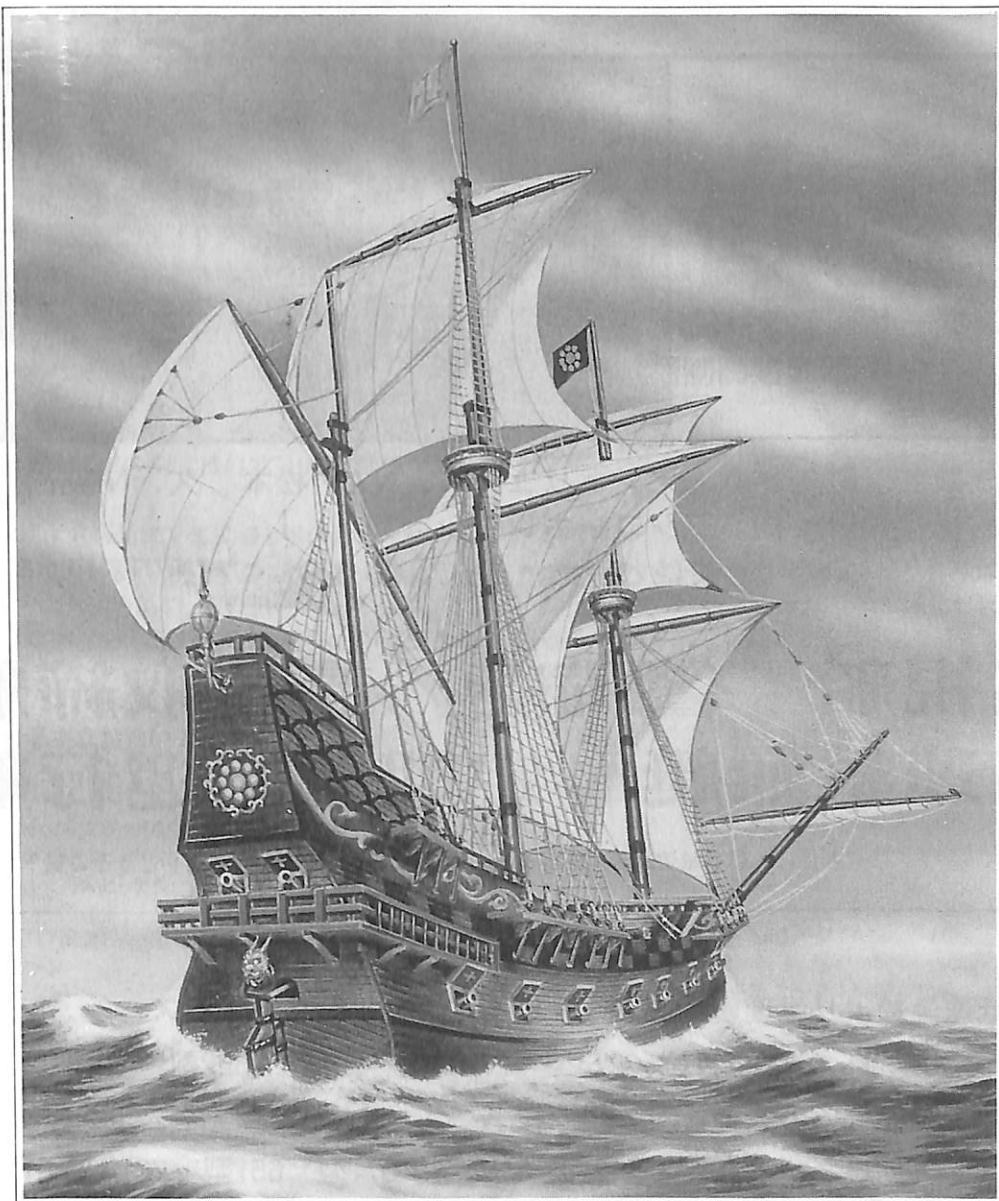
- 船舶
高速艇ドライブシャフト支持
ドライブシャフト中間軸支持
テールシャフト支持
ディーゼルエンジンクランク軸支持
船舶用減速機
- コンベア
- 立体駐車場
- 製紙・製缶機械

※カタログ及び技術資料はご遠慮なく下記にご用命下さい。

福田交易株式會社

本社 〒104 東京都中央区明石町11-2
TEL.03(5565)6811 FAX.03(5565)6816

大阪営業所	〒540 大阪市中央区谷町4-3-1	TEL.06(941)8421	FAX.06(944)0241
名古屋営業所	〒460 名古屋市中区上り津2-14-17	TEL.052(322)6421	FAX.052(322)2384
広島営業所	〒733 広島市西区天満町6-12(岩崎ビル)	TEL.082(293)1545	FAX.082(291)0113
厚木営業所	〒243 厚木市長沼245-7	TEL.0462(27)5011	FAX.0462(28)6612
北陸出張所	〒921 金沢市間明町1-198(トミオビル)	TEL.0762(92)2811	FAX.0762(92)2510
九州出張所	〒816 春日市惣利2-54	TEL.092(595)4590	FAX.092(595)4591



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。

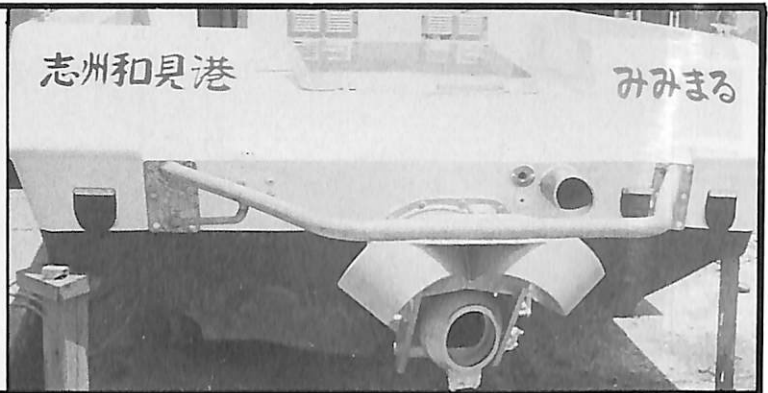
380年前、まだ見ぬ世界との交流を夢見て、大海原に船出した男達。伊達政宗の命を受け、遣欧使節となった支倉常長が乗ったサン・ファン・パウティスタ号の復元が、宮城県・慶長遣欧使節船協会によって着々と進められています。仙台藩という一地方から、当時すでに世界を見つめていた政宗・常長の精神は、国際化が急がれる現代人にとっても大いに学ぶべきものです。今回の復元は、彼らの大航海を後世に伝える文化事業であり、海を通じた国際交流のシンボルとして、また地域活性のよりどころとして、次代の若者たちに大きな夢を与えてくれることでしょう。日本船舶振興会は、この復元事業に賛同し、積極的に応援してまいります。

Together To Tomorrow

財団法人 日本船舶振興会

会長 笹川良一

高速外洋救難艇
“みみまる I”
不沈構造のオール
コンポーゼット自社船



設計 ; ジム アントリウム . NA / 松本 久 . NA
構造設計 ; (株)ミヨシコーポレーション

いつでも乗船できます。どうぞお気軽にご連絡下さい。

巡視船 警備艇 高速取締船 高速救難艇 定期航路運行船

⚓ 各地における軸流ハミルトンジェットの本日本近海での運行実績をどうぞご覧下さい。

- 低速漁船より高速艇 (45ノットクラス) まで H / J クラス
⚓ H / J 211型 273型 273H型 291型 362型
- 4000馬力までの大型 H / M クラス
⚓ H / M 402型 422型 521型 571型 651型 721型 811型
- 45ノットより60ノットクラス, H / S クラス
⚓ H / S 272型 363型

専属のアフターサービス店による全国ネットワークがあるのも、ハミルトンジェットの大きな特徴です。
船主殿に安心と信頼をしていただくために、日々、技術開発に励んでおります。

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.

実績に裏づけられた信頼性。

三相誘導電動機の超高率化にパワー発揮。
—NASAの技術によって生まれた位相制御始動器—

■船舶における主な特長

1. 電動機を始動するための発電機の容量は、電動機容量の1.1倍で十分です。
2. パワートロンは全負荷始動で電動機を零(0)からショックなくスムーズに定格回転まで上昇させます。そのため発電機エンジンの負荷の上昇は排気ターボの追従とマッチングさせることができるので、エンジン及び使用する機器に対して過激な負担を避けることができます。
3. 定電流システムを使用することにより、高慣性力の機器(ブローア、清浄機等)の始動は約200%の始動電流で始動できるため、発電機のラッシュ電流が軽減できます。
4. パワートロンを使用することで、発電機の軽減化が図られ、イニシャルコスト及びランニングコストの低減化が実現できます。
5. 軽量でコンパクトな始動器です。
6. メンテナンスフリーが実現できます。

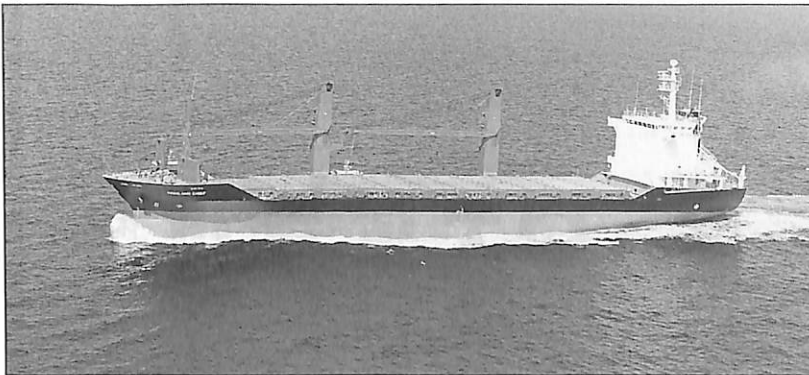
■船舶における主な設置納入実績

使用実績は280sets

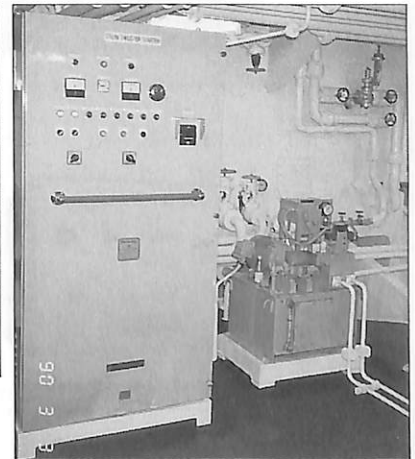
1. サイドスラスタ 可変ピッチ型 1650KW/AC3300V~1000KW/AC3300V(昇圧型)
可変ピッチ型 770KW/AC440V~110KW/AC440V
可変ピッチ型 380KW/AC220V~45KW/AC220V
固定ピッチ型 250KW/AC440V~25KW/AC440V
固定ピッチ型 110KW/AC220V~25KW/AC220V
2. イナートガスファン 110KW/AC440V~15KW/AC440V
90KW/AC220V~15KW/AC220V
3. ケミカルカーゴポンプ 350KW/AC440V~55KW/AC440V
4. エアコンプレッサー 650KW/AC440V~45KW/AC440V
5. サンドポンプ 1350KW/AC3300V~880KW/AC3300V(昇圧型)
550KW/AC440V~450KW/AC440V
6. LNGカーゴポンプ 380KW/AC440V
7. その他 ブローア、ベルトコンベアー、油圧ユニット、各種ポンプ等多くの実績があります。

■主な仕様

使用電圧：3相 AC110V~AC660V
：単相 AC110V~AC220V
電動機容量：1.5KW~2000KW
周波数：45Hz~65Hz
電圧変動：±20%
結線方式：3線式 6線式
ソフト始動時間：0.5sec~240sec
許容耐圧：1400V~1800V
過電流耐量：500%/10sec 300%/120sec



株三保造船所 船 番：1348
船 主：チャイナ・ナビゲーション
機器名：スタンスラスタ/530KW
電動機仕様 パウラスター/690KW

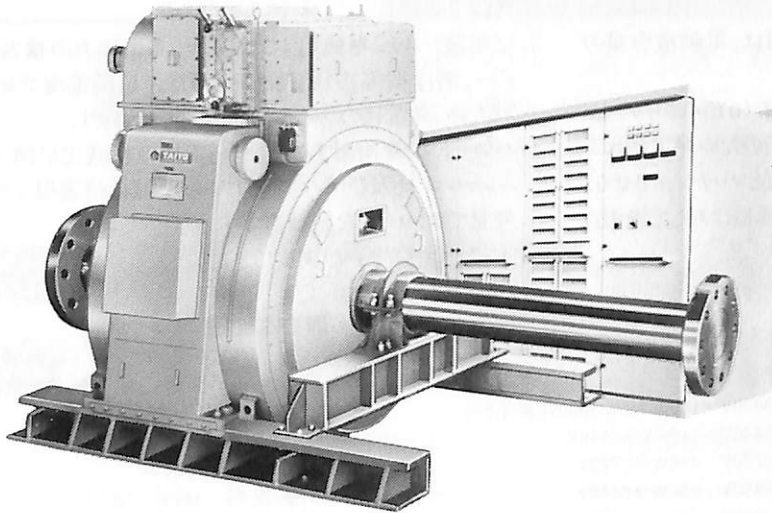


始動機完成盤

ながい経験と最新の技術



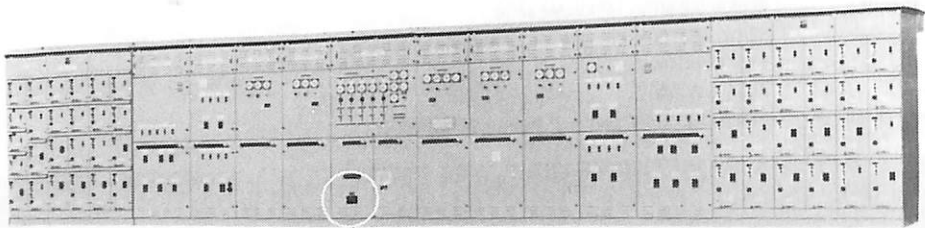
大洋の船舶用電気機器



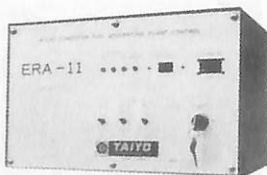
主要生産品目

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

サイリスターインバーター式軸発電装置



配電盤



発電装置制御用マイクロコンピュータ

 **大洋電機** 株式会社

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

目 次

- 7 新造船紹介 (No 541)
- 14 日本商船隊の懐古 No 172 (日豊丸, 有明丸, 日勝丸).....山 田 早 苗
竣工を目前にして船名変更を余儀なくされた
- 17 59,914GT型クルーズフェリー“SILJA EUROPA”の概要府 川 義 辰
-
- 25 10月のニュース解説(造船需要の見通し下方修正)米 田 博
-
- 28 ●新造船紹介
多目的LPG運搬船“HEDDA”の概要.....川 崎 重 工 業
- 44 進路警戒船“けんざき”の概要.....神 原 海 洋 開 発
-
- 34 ●平成5年第3回日本造船学会奨励賞(乾賞)論文要約
Hydrodynamic Interactions among Hull
Rudder and Propeller of a Turning Thin Ship安 川 宏 紀
- 36 遺伝的アルゴリズムによる船体構造最適設計.....岡 田 哲 男
-
- 38 線状加熱による板曲げ加工用シミュレータの開発.....青 山 和 浩
-
- 40 ●連載講座
船型設計ノート(8)森 正 彦
-
- 47 ●中古スポーツカーから船をつくる
海上航走のスポーツカー
ロータス・ランナバウト・スペシャルの紹介.....笈 治
-
- 51 ●新型高速貨物船の開発
テクノ スーパー ライナー (T S L) — 研究報告会より —
-
- 55 ●海外クルーズ船
18,000GT型/旅客354名
世界初の双胴クルーズ船“RADISON DIAMOND”山 本 文 雄
— 設計から就航へ —
-
- 59 ●海洋・造船随筆
航空母艦“大鳳”設計の思い出高 城 清
- 62 宇和島港・我が青春の日の船影(5)兵 頭 喜 明
-
- 71 ●船名録研究45年
日本船舶史(抄)第4話 戦時標準船(その3)遠 藤 昭
-
- 78 ●船のスケッチ画集(63)
国内フェリー乗船記「瀬戸内西部の船たち」(5)(最終回).....小 林 義 秀
-
- 81 ●連載講座
船舶電子航法ノート(198).....木 村 小 一
-
- 86 ●IMOコーナー(第142回)
第34回海洋環境保護委員会の報告.....運輸省海上技術安全局
-
- ニュース ディーゼル機関でISO9001の認証を取得.....日立造船

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

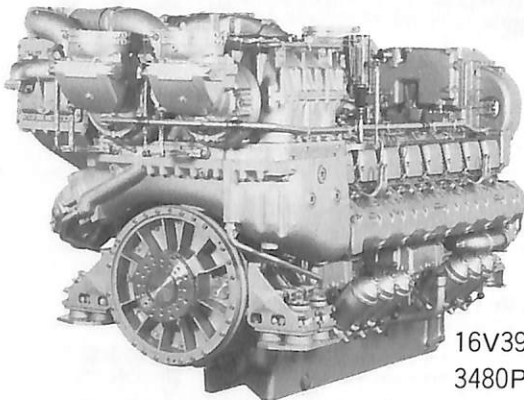
タイセイ・エンジニアリング株式会社

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 は高性能高速ディーゼル機関の開発と製造で世界をリードしています。

396

☆ 高速船主機の決定版 ☆



16V396TB94
 3480PS/2100rpm

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

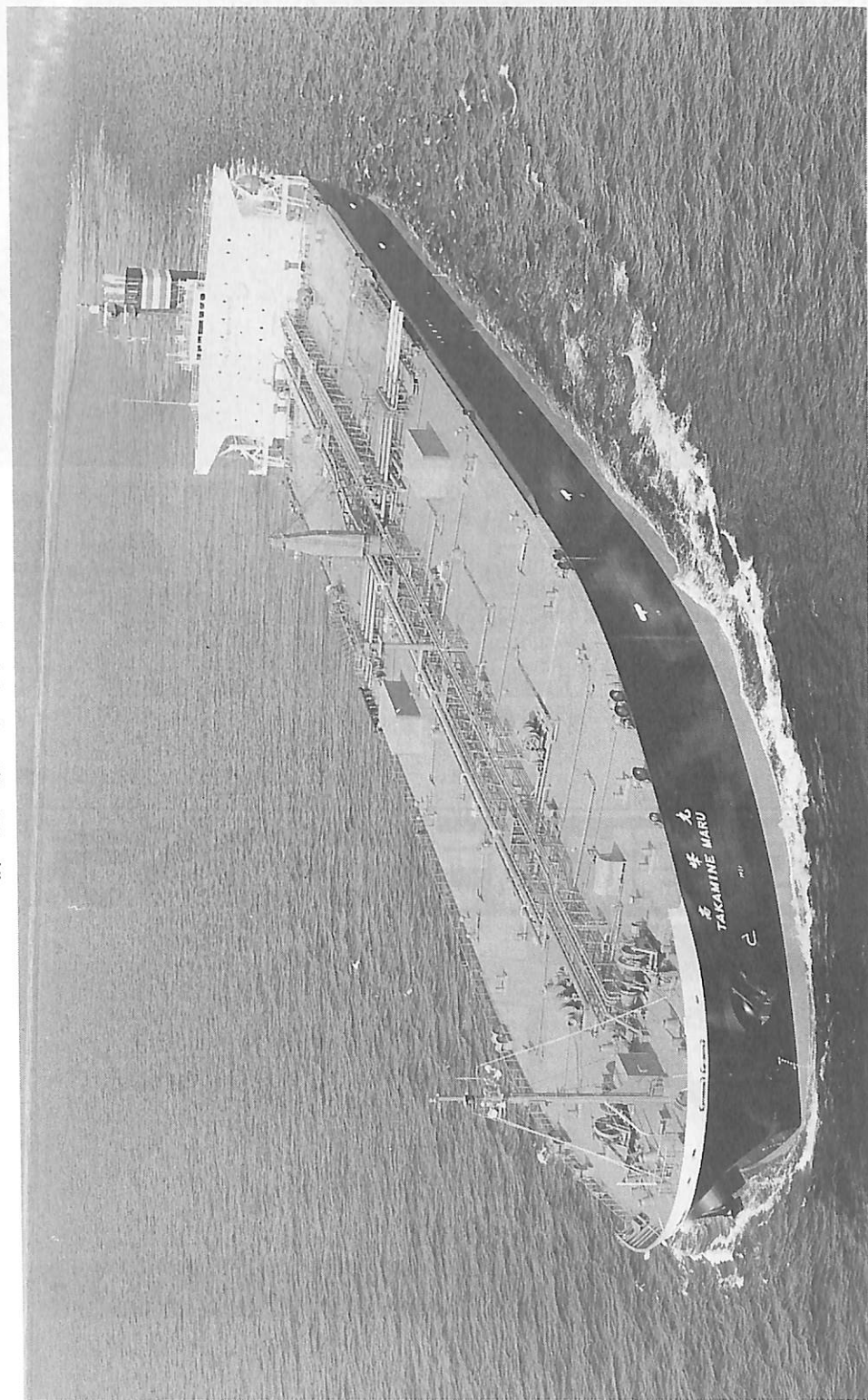
メルセデス・ベンツ日本株式会社



mtu
 Deutsche Aerospace

Motoren- und Turbinen-Union
 Friedrichshafen GmbH

〒105 東京都港区虎ノ門3-18-19 秀和第2神谷町ビル
 電話 03(3437)1265 ファックス 03(3437)1230



油槽船 高峰丸 TAKAMINE MARU 日本郵船株式会社

株式会社名村造船所伊万里事業所建造(第924番船)
 全長 241.78 m 垂線間長 232.00 m 起工 5-2-2 進水 5-6-14 竣工 5-9-17
 純トン数 28,196 T 載貨重量 95,822 t 型深 20.40 m 満載喫水 13.823 m
 主荷油ポンプ 2,500 m³/h × 125 m × 3 清水槽 406.2 m³ クレーン 電動油圧 15 t × 10 m/min × 1 燃料油槽 2,805.5 m³
 燃料消費量 38.1 t/day 主機関 三菱Sulzer 7RTA 62形(デ)機関 × 1 補汽缶 水管式 45 t/h × 16 kg/cm²G
 (連続最大) 13,800 PS (79 rpm) (常用) 12,420 PS (76 rpm) プロペラ 5翼1軸 無線装置 800 W MF/HF, NBDDP, インマルサット
 発電機 700 kVA (560 kW) × 720 rpm 大洋電機 × 3 (原) ダイハツ 830 PS × 3 レーダ 出力 速度(試運転最大) 15.52 kn
 船舶電話 国際VHF 航海計器 ロラン GPS NNSS 衝突予防装置 船型 平甲板船 乗組員 30名
 (満載航海) 14.5 kn 航続距離 19,500 哩 船級・区域資格 NK 速洋



ケミカルタンカー 第十五長崎丸 船舶整備公団・長崎商船有限公司

NAGASAKI MARU No. 15

前畑造船株式会社建造(第205番船) 起工 5-2-23 進水 5-4-7 竣工 5-5-15
 全長 67.00m 垂線間長 61.00m 型幅 10.00m 型深 4.50m 満載喫水 4.11m
 総トン数 499T 載貨重量 1,173t 貨物油槽容積 1,179^m 主荷油ポンプ 400^m/h × 7kg/cm² × 2
 タンク数 8 燃料油槽 A 64.32^m 清水槽 92.73^m 主機関 住吉S32G形(デ)機関×1
 出力(連続最大) 1,000 PS (260rpm) (常用) 850 PS (246rpm) プロペラ 4翼1軸(かもめプロペラ)
 補汽缶 三浦工業VWH-1200 発電機 100kVA × 2 無線装置 船舶電話 航海計器 レーダ GPS
 速力(試運転最大) 11.32kn (満載航海) 11.0kn 航続距離 4,500 浬 船級・区域資格 JG沿海
 船型 凹甲板船 乗組員 7名 タンク内塗装 酸洗い(SUS304 構造) IMO Type II

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

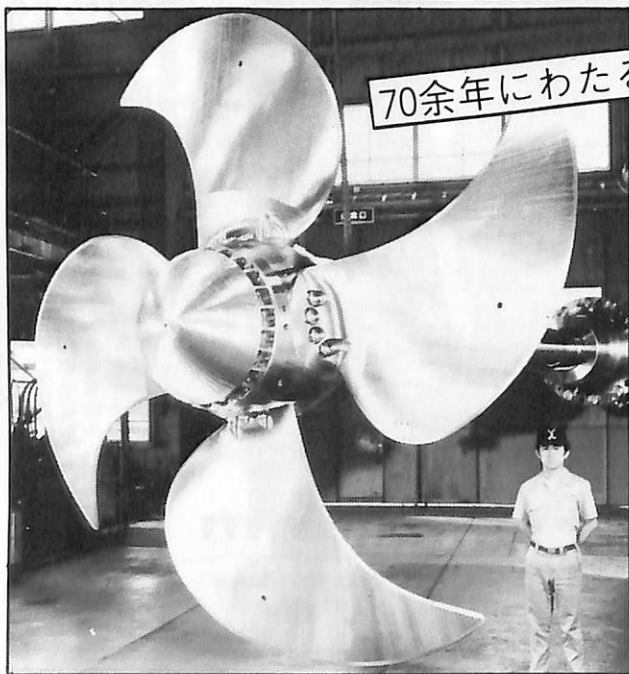
- 可変ピッチプロペラ 70~15,000PS
- 固定ピッチプロペラ 各種
- サイドスラスト 推力0.5~20t
- 船尾軸系装置 一式
- K-7ラダー 各種
- MACS ジョイスティック
コントロールシステム

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番245 ☎(045)811-2461(代表)
 ファックス☎(045)811-9444
 東京事務所：東京都港区新橋5-34-7 第2栄ビル105 ☎(03)3434-3939
 ファックス☎(03)3431-5438





アルミ合金製警戒船 けんざき 株式会社パシフィックマリンサービス
KENZAKI

神原海洋開発株式会社建造(第7番船)	起工 4-12-7	進水 5-5-28	竣工 5-6-26
全長 27.00m	垂線間長 24.32m	型幅 5.80m	型深 2.70m
満載排水量 63 t	総トン数 52T	燃料油槽 8.10 ^m	満載喫水 1.16m
(デ) 機関×2	出力(連続最大) 700 PS (1,950 rpm)×2	主機関 ヤンマー 6LXK-ETZ形	常用) 595 PS (1,847 rpm)×2
プロペラ 3翼2軸	発電機 ヤンマー 30kVA×220/130V×1, 15kVA×220/130V×1	無線装置	
船舶電話 国際VHF 電話	航海計器 GPS レーダ	速力(試運転最大) 20.2kn	
(航海) 17.3kn	航続距離 600 浬	船級・区域資格 JG・沿海	船型 角型中速艇
乗組員 3名	旅客 8名	海上保安庁第三種および第四種消防設備	(本文44頁参照)

化学消防艇 ありあけ 東京消防庁高輪消防署

ARIAKE

墨田川造船株式会社建造(第N4-30番船)	起工 4-9-3	進水 5-2-8	竣工 5-3-25
全長 22.20m	型幅 5.6m	喫水 2.20m	総トン数 36.0T
主機関 GM12V-92TA形(デ)機関×2	出力(連続最大) 1,040 PS (2,300 rpm)×2	発電機 ISUZU 40kVA×1	
(常用) 825 PS (2,170 rpm)×2	プロペラ 3翼2軸 CPP	無線装置 船舶電話	航海計器 レーダ
速力(試運転最大) 18kn (巡航) 16kn	乗組員 2名(その他 28名)	同型船 かちどき	
船級・区域資格 JG 平水	起倒式放水塔(放水砲5000ℓ型×4)×1,	放水砲 5000ℓ型×2	
消防ポンプ(最大放水量) 30,000ℓ/分,	船体自動浮沈装置		





ポリシンホニー

輸出油槽船 POLYSYMPHONY

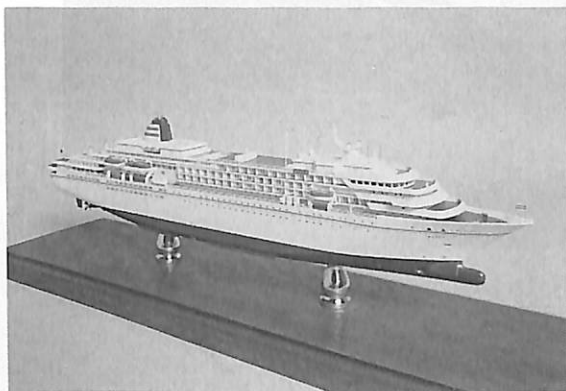
船主 K/S Rasumssen Tanker ASⅢ (Norway) (NIS)
 三井造船株式会社千葉事業所建造(第1375番船) 起工 4-5-13 進水 4-12-27 竣工 5-3-25
 全長 269.00m 垂線間長 258.00m 型幅 46.00m 型深 23.90m 満載喫水 16,858m
 総トン数 79,918T 純トン数 45,123T 載貨重量 150,038t 貨物油槽容積 166,986m³
 主荷油ポンプ 4,000m³/h×135m×3 クレーン 15t×2 燃料油槽 4,204m³ 清水槽 577m³
 主機関 三井-B&W 6S70MC形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 20,940 PS (88rpm) 補汽缶 三井WTB-40 2胴水管式
 (常用) 18,840 PS (85rpm) プロペラ 4翼1軸 無線装置 750 W GMDSS VHF
 発電機(デ) 680kW×2 (非) 100kW×1, ポンプ用 680kW×1 海事衛星通信装置 航海計器 GPS レーダ 速度(試運転最大) 15.79kn
 (満載航海) 15.11kn 航続距離 21,400 浬 船級・区域資格 DnV 遠洋
 船型 平甲板船 乗組員 30名 同型船 POLYSAGA 二重船殻構造

ネプチューン アマゾンナイト
 輸出コンテナ船 NEPTUNE AMAZONITE

船主 Neptune Orient Lines Ltd.(Singapore)
 三菱重工業株式会社神戸造船所建造(第1189番船) 起工 4-6-19 進水 4-11-26 竣工 5-3-17
 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 49,716T 純トン数 20,645T 載貨重量 59,499t Cont.搭載数 3,821TEU
 燃料油槽 6,606m³ 燃料消費量 133.7t/day 清水槽 500m³ 主機関 三井B&W 9K90MC形
 (デ) 機関×1 出力(連続最大) 49,860 PS (93.0rpm) (常用) 44,870 PS (89.8rpm)
 プロペラ 6翼1軸 補汽缶 14,000 kg/h×排エコ 7,430 kg/h 発電機(デ) 1,400kW×3,
 (タ) 1,400kW×1 無線装置 送(主) 400 W 海事衛星通信装置 A & C VHF 航海計器 GPS
 衝突予防装置 レーダ 速度(試運転最大) 26.6kn (満載航海) 24.5kn 航続距離 21,700 浬
 船級・区域資格 LRS 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 30名



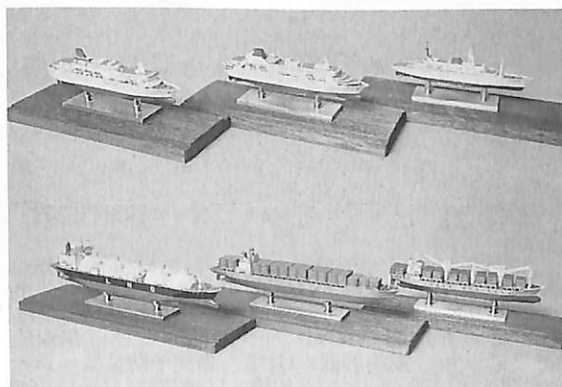
ロストワックス精密鑄造を駆使した精密模型、文鎮、タイ止めなど
ご予算、数量に応じて、企画、製作いたします。



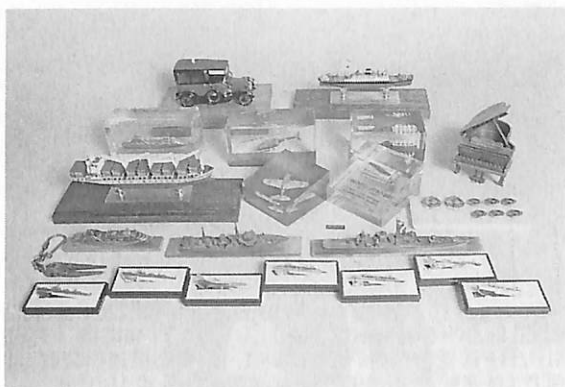
クルーズ客船“飛鳥”
1/500



東大海洋研究船“白鳳丸”
1/500



インターナショナルスケールモデル
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

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



パンチャ サムドラ
輸出油槽船 **PANCA SAMUDRA**

船主 Heritage Maritime Ltd., S.A. (Panama)

石川島播磨重工業株式会社東京第一工場建造(第3033番船) 起工 4-11-13 進水 5-2-10 竣工 5-6-15
 全長 176.80m 垂線間長 166.00m 型幅 30.50m 型深 16.90m 満載喫水 10.80m
 総トン数 23,188T 純トン数 9,542T 載貨重量 36,403 t 貨物油槽容積 42,974 m³
 主荷油ポンプ 1,300 m³/h×125m×2 デリック 10 t×2, クレーン 4 t×1 燃料油槽 A 170 m³ C 1,740 m³
 燃料消費量 27.2 t/day 清水槽 300 m³ 主機関 Du-Sulzer 6 RTA52形(デ) 機関×1 出力
 (連続最大) 10,000 PS (113.0 rpm) (常用) 9,000 PS (109.1 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 立円筒
 16 kg/cm²×20.5 t/h 発電機 500 kVA×900 rpm×3 無線装置 MF/HF, NBDP, インマルC
 国際VHF 電話 航海計器 GPS 衝突予防装置 レーダ 速度(試運転最大) 15.19 kn
 (満載航海) 15.0 kn 航続距離 16,000 浬 船級・区域資格 NK, NS*, MNS* 遠洋
 船型 平甲板船 乗組員 32名 同型船 PERGIWO, SAD SAMUDRA

ヘ ッ ダ
輸出多目的LPG運搬船 **H E D D A**

船主 Kvaerner A.S.(Norway)

川崎重工業株式会社神戸工場建造(第1433番船) 起工 4-6-15 進水 4-10-15 竣工 5-7-8
 全長 170.00m 垂線間長 160.00m 型幅 27.36m 型深 18.20m 満載喫水 12.570m
 総トン数 22,521T 純トン数 8,624T 載貨重量 30,815 t 貨物槽容積 34,765 m³
 カーゴポンプ 440 m³/h×130m×6 クレーン 5/0 t×10/20 m/min×1 燃料油槽 1,769 m³
 燃料消費量 27.6 t/day 清水槽 296 m³ 主機関 川崎MAN-B&W 5S60MC形(デ) 機関×1 出力
 (連続最大) 10,800 PS (102 rpm) (常用) 9,720 PS (約98 rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶
 2,000 kg/h×6 kg/cm²G (Sat.) 発電機(主) 1,025 kVA×3, (非) 145 kVA×1 無線装置
 MF/HF送受信装置(800 W)×1, 海事衛星通信装置×1 VHF×2 航海計器 GPS 衝突予防装置 レーダ
 速度(試運転最大) 19.10 kn (満載航海) 約16.0 kn 航続距離 19,400 浬 船級・区域資格 DnV 遠洋
 船型 船尾楼付平甲板船 乗組員 30名 同型船 HELGA
 デッキタンク(P&S), ブースターポンプ, カーゴヒータ, VCMクーラー (本文28頁参照)





●あらゆる流体に適合○長寿命シート○ダブルメカロック○イーザーメンテナンス

やわらかい発想で、21世紀企業をめざします。

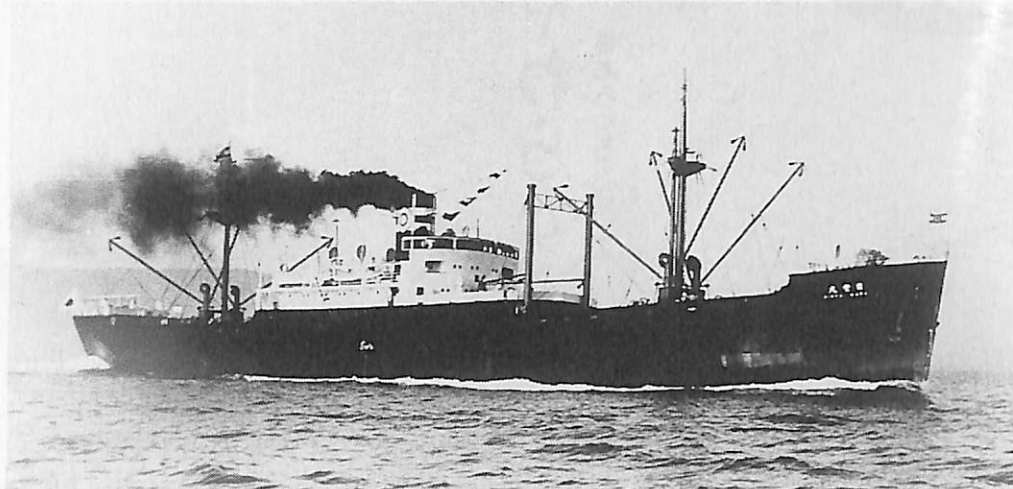


- 船用モデル
- BFバタフライバルブ Mシリーズ
- オイルタンカー用 ●プロダクトキャリアー用
- ケミカルタンカー用 ●各種バラスト用

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

貨物船 日 豊 丸 岡崎汽船→三菱汽船



川崎造船所建造(第594番船)	船舶番号 42071	信号符字 JGPL
起工 昭11-4-14	進水 11-9-16	竣工 11-11-9
全長 112.50m	垂線間長 107.29m	型幅 15.24m
満載排水量 8,570 t	総トン数 3,763.92T	型深 8.38m
貨物艙容積(ベ) 7,051 m ³ (グ) 7,795 m ³	純トン数 2,251.89T	満載喫水 7.233m
出力(連続最大) 3,600 PS (計画) 3,000 PS	主機関 川崎式 2段減速T-DR型タービン機関×1	載貨重量 5,747 t
船級・区域資格 通信省第1級船	乗組員 46名	速力(試運転最大) 16.347kn (航海) 13.0kn
	旅客 1等2名	船籍港 神戸

岡崎汽船が建造した遠洋貨物船で、木材運搬船としての機能を備えていた。

昭和11年9月16日07:00、神戸の川崎造船所において進水した。

本船の主機は山本商事の貨物船、春幸丸に装備したタービンを3,000馬力に増大したもので、このタービンは後に船舶改善協会が選定したBT型標準貨物船用主機タービンの基本となった。

昭和11年12月24日、神戸を出港して、大阪商船の備船で同社の基隆・高雄線に配船され、雑貨やバナナの輸送に当たる。

当時の大阪商船の基隆・高雄線は貨物の増大によって恒春、高雄、屏東、彰化丸のような大阪商船の持ち船のみでは需要に応じきれなくなっていたので山本汽船の宏山丸、嶋谷商船の海平丸、浜根商店のいくしま丸、中村汽船の康福丸、武庫汽船の御影丸、明治海運の福海丸、川崎汽船の上海丸などが、適宜、備船されて船腹の不足を補っていた。

本船はその後、月1～2回の発航で大阪商船の基隆高雄線に連続して備船されていた。

昭和16年7月30日、神戸を出港して基隆・高雄への航海が商船として最後の航海となる。

昭和16年8月24日、海軍に徴用され佐世保鎮守府所属

の運送船となり長崎商焼島造船所にて給水船としての改装工事を受ける。

昭和16年10月、馬公警備府に配属されてここを基地として高雄と基隆の間を行動していた。

昭和17年5月、トラック島の第4艦隊に配属、給水船としてパラオ、ラバウル、カビエン、ボナベ、クエゼリン、ウォッゼ、タロア、ヤルット、ギルバートなどに寄港として給水した。

昭和17年10月18日、連合艦隊直属の給水船となる。

昭和18年3月2日、トラック発、昭和17年9月26日トラック島にて沈没事故をおこしてのち引揚げられた伊33号潜水艦を曳航して平壤丸、長運丸、「鳩」、第46号哨戒艇の護衛で3月18日呉に帰る。

昭和18年5月3日、横須賀を出港してトラックにもどる。その後、トラックを基地として、ボナベ、メレヨンブラウン島の間を往復して給水に当たる。

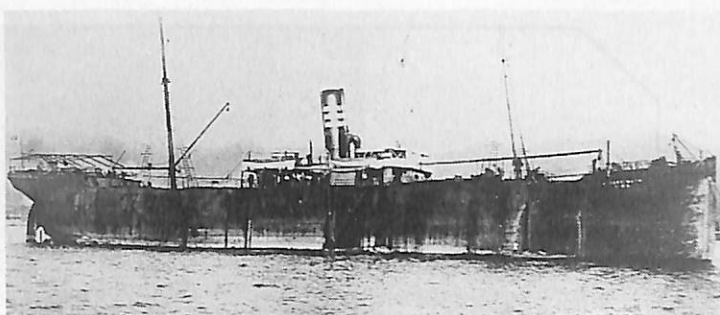
昭和18年6月21日合併により三菱汽船の所有となる。

昭和18年12月9日クサイ発、12月11日ボナベ経由、12月18日トラック着、昭和19年1月24日トラック発、マーシャル群島ブラウン島へ兵力を輸送。

昭和19年2月17日、トラック島夏島泊地に停泊中、アメリカ第58機動部隊の大空襲により被弾、22:30夏島泊地第6灯台28°1,500mにて沈没した。

貨物船 有明丸 毛利家→三井物産船舶部→馬場合資

J.Read Head & Son Sシールド(英)建造
 船舶番号 1364 信号符号 HJSK
 進水 1889年(明22)12-7
 竣工 1890年(明23)1
 垂線間長 91.37m 型幅 12.64m
 型深 7.34m 満載喫水 6.58m
 総トン数 3,041.25T 純トン数 1,885.57T
 載貨重量 4,200t 貨物艙容積 180,090f³
 主機関 三連成レシプロ機関×1
 速力(試運転最大)10.0kn(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 LMC. 旅客 1等4名
 3等7名 船籍港 長崎→口之津→
 越中東岩瀬→西宮→富山東岩瀬



元 Charters Tower号で、J.Read Head 造船所で建造間もなく、日本に売却、明治24年10月、長州の毛利家が石炭輸送のため購入し、有明丸と改名、長崎を船籍港とした。しかし、本船は故障続出で予定の成績ががらず、三井物産に運航を依頼した。

明治26年10月、三井物産に売却、引続き長崎籍とし、口之津、香港内の石炭輸送に当たる。

明治27年7月25日、日清戦争勃発時には本船は香港に停泊中で、清国海軍の香港封鎖により出港できず待機していたが、ある夜、ひそかに脱出、台湾沖をう回して内地に帰る。本船は当時日本の最大級の商船であったので国民は歓呼の声で本船を迎えた。

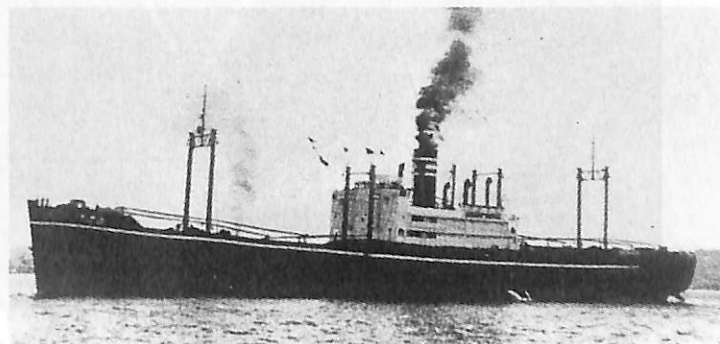
明治29年および31年にはサイゴン米の積取りに向う。明治31年、台湾の澎湖島へ配船。明治34年、口之津籍となる。明治36年、太洋島の燐礦石積取りの社船の第1船となる。明治43年7月、馬場合資に売却、越中東岩瀬籍となる。大正元年、西宮籍となる。大正11年再び東岩瀬籍となる。

昭和4年3月11日00:00頃、渥美半島橋田鼻附近で時化を避難中、内田汽船の大通丸(1,219t)と衝突した。

昭和9年2月、トン当たり31.5円で売却され船質改善助成施設による新造船、嶋谷汽船の海平丸の解体見合船として解体、4月11日完了した。

鉱石運搬船 日勝丸 日本郵船→北星海運

日立造船因島工場建造(戦標船1K-1)
 船舶番号 47924 信号符号 JENC
 進水 昭18-10-13 竣工 18-11-9
 全長 126.82m 垂線間長 120.73m
 型幅 16.40m 型深 9.30m
 満載喫水 7.685m 総トン数 6,008.21T
 純トン数 3,233.42T 載貨重量 9,359t
 貨物艙容積(グ)9,547m³ 主機関
 2段減速装置付タービン機関×1(主機関は
 切捨船のものを流用)
 出力(連続最大)1,950PS(計画)1,700PS
 速力(試運転最大)13.44kn(航海)9.5kn
 船級・区域資格 逓信省 第1級船 遠洋区域
 NS. 旅客 1等2名 船籍港 東京



鉱石運搬用の戦時標準型1K型として竣工、船舶運営会の使用船として揚子江沿岸の大冶、上海から内地向けの鉄鉱石の輸送に従事。

昭和19年5月から南方へ進出、シンガポールより軍需品を満載して8月19日鹿兒島着。

昭和19年10月8日、ミ23船団に加わり佐世保を出港、南鮮、大陸沿岸に沿って南下、10月25日02:00台湾海峡に入る頃、敵機の攻撃を受けて2隻が沈没、本船は11月初旬にシンガポール着、同月下旬に物資を積んで同地を出港、サイゴンにても物資を積み込み、昭和20年1月2日門司着、神戸にて揚荷のち日立桜島に入渠。

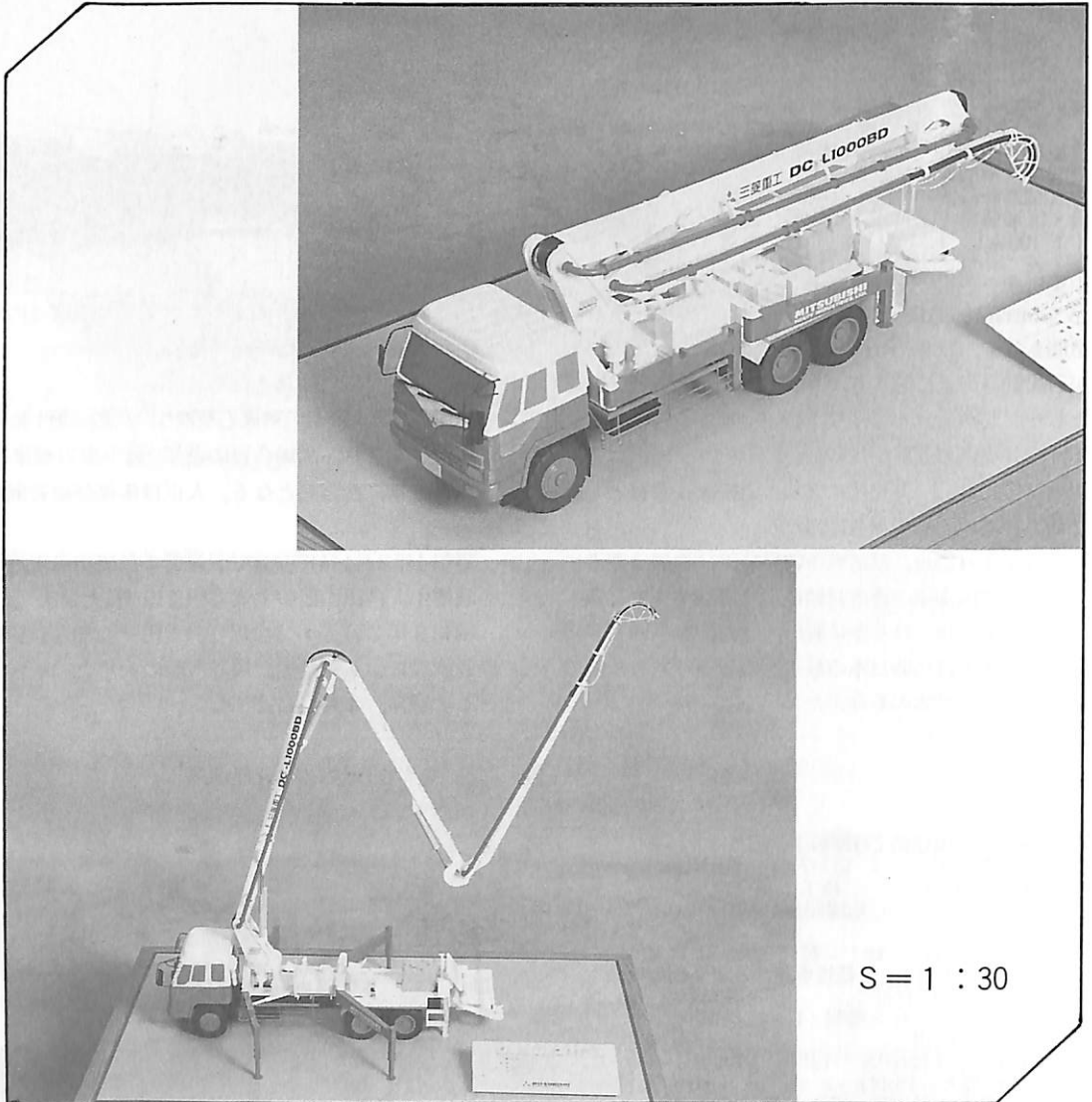
昭和20年2月、釜山の大豆を大阪に輸送、第2次航海

の帰途、瀬戸内海が機雷のため航行不能となったので、敦賀に向かったが触雷し、立石村海岸に乗揚げる。1週間後に救難船の弓張丸により応急修理ののち敦賀港の西の砂浜に座礁せしめた。しかし、7月30日の大空襲で大破して終戦となる。

昭和21年4月、東京サルベージによって浮揚、昭和23年相生に曳船して播磨造船で3カ月の修理により復旧、昭和23年より北海道と京浜・阪神間の輸送に従事、昭和24年以降はフィリピン、マレー、インドにまで進出した。

昭和31年1月6日北星海運の所有となり神威丸と改名、昭和39年3月9日台湾に売却、のちに解体された。

陸・海・空・総合産業用精密模型製作



三菱コンクリート・ポンプ車
(ダイヤクリート)

御用命先：

三菱重工業株式会社 下関造船所殿



各種産業用精密模型
横 浜 精 密

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 045-592-0007(代)



▲ 試運転中の“SILJA EUROPA”最上部デッキ(13D)の中央はVIP会議用ラウンジ

竣工を目前にして船名変更を余儀なくされた

59,914GT型クルーズフェリー“SILJA EUROPA”の概要

Yoshitatsu Fukawa

府川義辰 - 17 -

本誌2月号にて、バイキングライン社の“オイローバ”EUROPAとしてその就航予定と予想画を紹介しているが、同社は本船の引渡しを前に長期的資金計画に行きづまりをきたし、最近の流行語にもなっているリストラ(Restructuring)せざるを得ない羽目に追い込まれ、引渡し不可能となった。

本船の建造に当たったマイヤー造船所(Meyer Werft : Papenburg)は、本船を1月24日同社の誇る全天候型ドライドックで当初発注のバイキングライン社の“オイローバ”として進水・浮上させたが、去る3月15日の竣工・引渡し日には同社のフィンランド系子会社であるPapenburger Fahrschiffsreederei GmbH & Co.に引渡され、船名を“シルヤ オイローバ”SILJA EUROPAと命名された。新船名で竣工した本船は、命名でもおわかりのとおり同社の手によりバイキングライン社の競争相手であるシルヤライン(Silja Line)社に長期傭船され、ヘルシンキとストックホルムを結ぶ航路に就航を開始した。

この航路は、世界最大の効率的集客のできる航路であるが、今後の需要についてはその伸びを期待することが難しいと同社の幹部は述べている。

〔主要目〕

船主 Papenburger Fahrschiffsreederei GmbH & Co.,
運航会社 Silja Line

竣工日	1993-3-5	/	就航日	1993-3-14
船級	Bureau Veritas I3/3E, Passenger Ferry Deep Sea, Ice class 1A Super AUT-MS			
国籍	フィンランド			
全長	201.78 m			
垂線間長	171.60 m			
型幅	32.00 m			
深さ(bulkhead deck)	9.20 m			
深さ(main deck・5th deck)	14.70 m			
深さ(13th deck)	39.65 m			
甲板数	13			
喫水(最大)	6.80 m			
載貨重量	5,380 t			
総トン数	59,914 T			
推進馬力	7,950 kW × 4 = 10,812 HP × 4			
補助機関	3,000 kW × 3 = 4,080 HP × 3			
速力(85%MCR)	21.50 kn			
旅客数	3,013名			
キャビン	外側465, 内側729, スイート6			
乗組員	300名			
自動車	400			
(またはトラック)	950 lane meter)			
航路	ヘルシンキ～ストックホルム			

Photo : Meyer Werft, Klaus Bombel



▲ Theatre
"Moulin Lounge"
(収容客数 564名)



◀ Night Club
"Ocean Club"
(収容客数 571名)



À la Carte Restaurant ▶
"Maxim"
(収容客数 186名)



▲ Selfservice Restaurant
"Buffet Europa"
(收容客数 670名)



Selfservice Restaurant ▶
"Food Market"
(收容客数 244名)



◀ Fast food
Restaurant
"McDonald's"



▲ 1,000 sq.m. "Tax free Market"

英仏海峡から北部海域の欧州フェリー航路を利用する船客の大半は、地点間移動と船内における無税商品の買い物を大きな楽しみとしており、このような大規模な施設も集客要素の重要な条件になっている。しかし、欧州共同体発足を控えてこの好条件の解消も想定されており、集客の低減の予想される大きな要因の一つになっている。

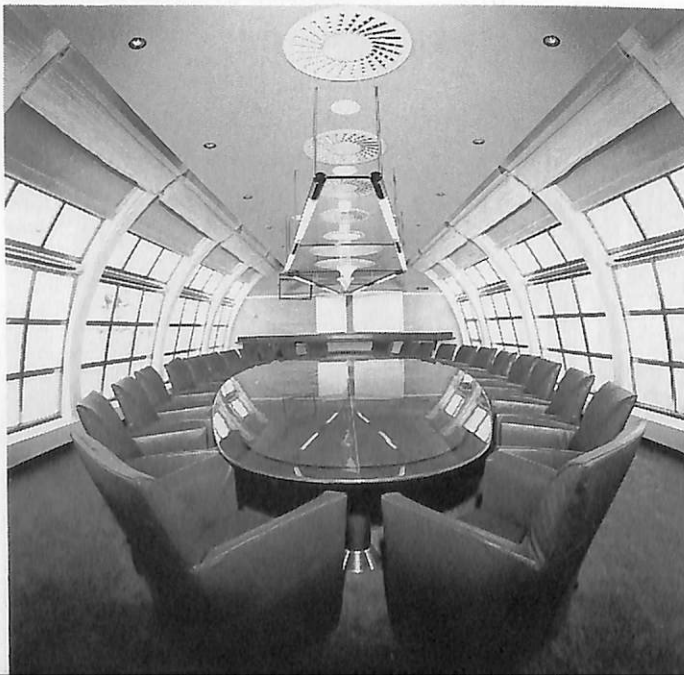


◀ Main entrance on deck 7

船内全てのデッキに通じる空間、中央にベロンと称する階段があり、左側に一部が写っているのがシースルーの船客用のリフト、写っていないがこのタイプは2基ある。その外に、普通のタイプのものが3基と2つの階段がある。

VIP Lounge
"Conference room"

(収容客数 41名)





▲ Galley



Bridge ▶



◀ Car deck

19m型のロータリー50台
または一般乗用車400台の
収容能力がある。



▲ One of the Suite room

本船にはこのタイプの特別室が6部屋あり、ベッドルームを加え48平方メートルある。

〔竣工した SILJA EUROPA〕



◀マイヤー造船所の誇る全天候型ドライドックで進水・浮上後艀装岸壁にシフトする“オイローパ” 船体塗装も鮮やかなバイキングラインのカラーになっていることに注目されたい。

(1993-1-24)

陸・海・空・総合産業用精密模型製作



S = 1 : 75



「第二制海」漁業指導取締船

船主：鹿児島県殿

御用命建造所：

日立造船株式会社 神奈川工場殿



有限
会社

各種産業用精密模型

横浜精密

223 (日本産業模型協会広報員)

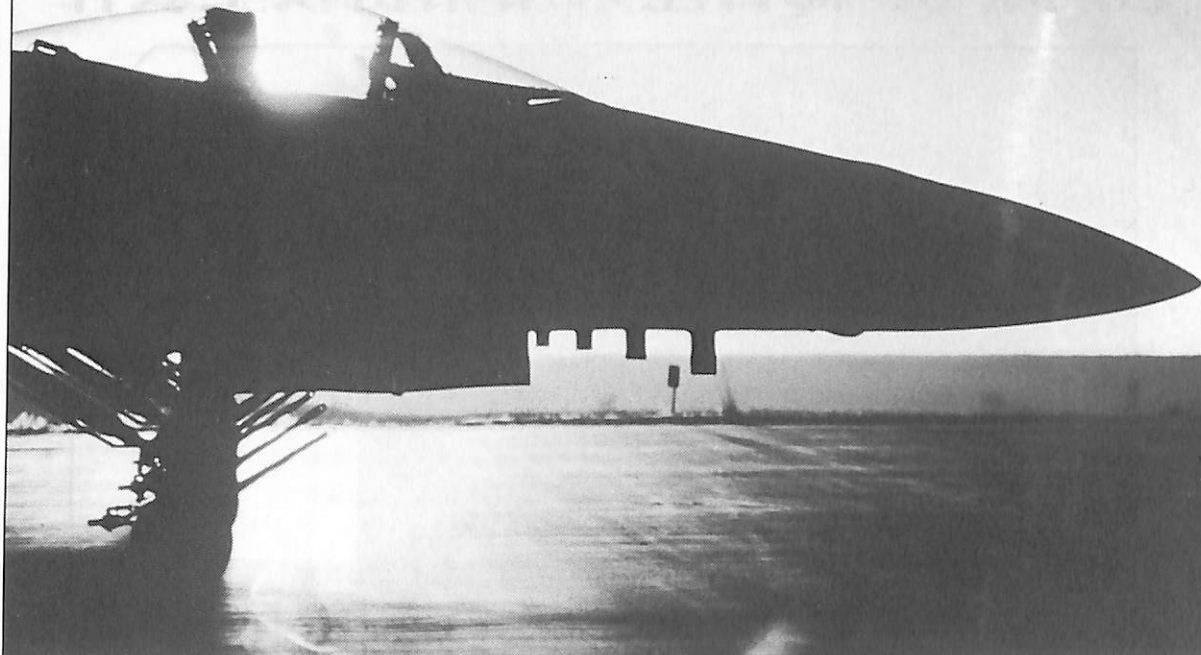
TELEPHONE 045-544-0008(代) FAX.045-546-0684

〒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 045-592-0007(代)

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率と最長の耐久性を有し、過去20年来の実績を誇っています。

使用場所の例

船 船……車輛搭載デッキ、ランプウェー、普通デッキ、ヘリデッキ、階段、通路

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

特 性

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

FERROX[®] 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。

10月のニュース解説

米田 博

海運・造船日誌

9月20日～10月19日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

9月

21日●日本銀行が公定歩合を0.75%引き下げて、
(火) 過去最低の年1.75%とした。

○運輸省は、IMOの海上安全委員会(MSC)ジュリアーノ・パトファト議長(イタリア船級協会技術部長)と海洋環境保護委員会(MEPC)のピーター・バグマイヤー議長(オランダ運輸省海運海事局長)の講演会を開催した。24日には神戸で両議長と業界関係者との意見交換会が行われた。

24日●通産省は電力各社と都市ガス大手3社から
(金) 申請のあった円高差益還元による暫定的な料金値下げを認可した。

27日●細川護熙首相は国連総会で演説し、国連に
(月) 対して人的、財政的貢献を果たす決意を表明した。

29日○海事振興連盟は93年度通常総会を開催した。
(水) 会長に原田憲氏が再任された。

○造船業基盤整備事業協会は、タンカー、バルクキャリア対象の短中期の船腹需給バランス時期が、世界経済の回復の遅れにより95年末にずれ込むとの予測を発表した。

30日○パリでOECD造船部会。10月1日まで。
(木) 政府助成削減に関する造船協定協議について、11月末をめどに最終妥結を目指すことになった。

10月

2日○大阪商船三井船舶、日本郵船、川崎汽船、

(土) 昭和海運、飯野海運の日本船5社グループは、カタール液化ガス社(QLGC)(カタール国営石油会社=QGPC、モービル、トータル、三井物産、丸紅の5社共同出資会社)と同社の日本向けLNGの海上輸送を請け負うことで合意し、カタール首都ドーハで7隻の135,000立方メートル型モス(5球の独立球形タンク方式)型新造日本籍LNG船による長期の定期用船契約を締結した。同時に日本船5社グループはLNG船7隻の建造契約を三井造船(2隻)、三菱重工業(3隻)、川崎重工業(2隻)と結んだ。建造船価がドル建てになったため、運輸省と日本開発銀行は建造融資について開銀のドル建て融資を認める方向で検討中。このLNG船7隻は中部電力がカタール液化ガスと既に締結したLNG売買契約(EX-SHIP)に基づく年間400万トンのLNG輸送に投入される。

4日●3日ロシアでハズブラートフ最高会議議長(月)らを支援する市民らが国営テレビなどを襲撃し、4日エリツィン大統領側は戦車などで最高会議ビルを制圧し、議長やルツコイ副大統領らを拘束した。犠牲者は約150人。

○第17回アジア太平洋造船専門家会議。参加国は日本、韓国、米国、中国など10カ国。

11日●ロシアのエリツィン大統領が来日し、13日(月)離日した。

12日●ドイツの欧州連合条約批准が完了し、欧州(火)共同体(EC)全加盟国の批准が完了し、条約の11月1日発効が決まった。

13日○日本海運経済学会は関西大学で第27回大会(水)を開催した。統一論題「21世紀に向けての日本海運」の2年目で「日本海運業の国際競争力」がテーマ。14日まで。

造船需要の見直し下方修正

造船業基盤整備事業協会発表

本誌今年4月号で、造船業基盤整備事業協会による造船需要の見直しを紹介しましたが、同協会は今年3月に発表したタンカー、バルクキャリアを対象とした短中期の船腹需給バランス時期が、世界経済の回復の遅れにより、当初の95年央から6カ月ほど下方修正した95年末となる、という予測を発表しました。同協会は同時に「為替変動とわが国造船の受注環境」について詳細な分析を行っていますので、この両者の概要を紹介します。

欧州および日本において、景気の回復が遅れており、その代表的指標であるOECDの経済成長率は3月の予測に比べてかなり低くなっています。

このような先進国を中心とする景気の低迷により、石油、鉄鉱石、石炭、穀物などの主要貨物の海上荷動量は3月の予測値を下回る見通しで、このため船腹需要予測は下方修正されました。

船腹供給量は、タンカーの竣工見通しが若干減少することに加え、船腹需給の悪化からスクラップが3月の予測を上回る見通しで、結果として94年までの船腹供給量は3月の予測を下回ることになるとみられています。

これらの船腹需要、船腹供給量、新造船竣工量、解体喪失量の各比較の詳細は省略しまして、タンカーおよびバルカーの過剰率の比較は第1図および第2図に示すとおりで、3月の95年央バランス見込が9月には95年末バランスとなっています。

為替変動と国際競争力

造船業の国際競争力は、短期的には為替変動の影響を大きく受けています。わが国造船業の新造船受注シェアは、円高に振れたときは下り、円安に振れたときは上っており、為替変動が短期的には競争力に大きく影響していることを物語って

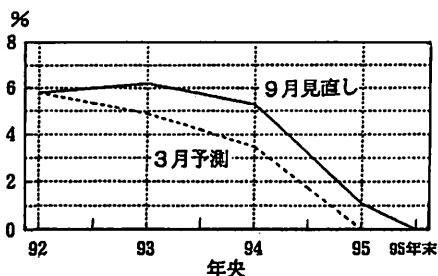
ます。今年上期の大幅なシェアの減少も、今年に入ってから大幅な円の独歩高の影響が端的にあらわれているものです。

しかしながら長期的には多少違った状況となっています。1975年から1992年の18年間で、円は1ドル=297円から127円へと大幅に切り上がっていますが、わが国造船業の新造船受注シェアは若干の低下をみたものの、長期的な為替変動が、必ずしも国際競争力の大きな低下をもたらしているわけではありません。

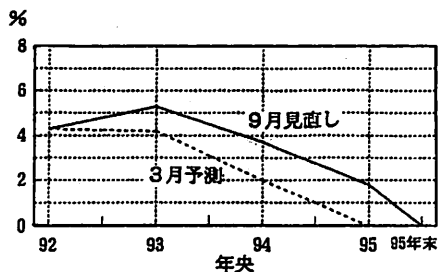
これは、通貨が強くなれば、輸入品の価格の低下に加え国内物価の上昇もおさえられ、また企業の合理化も促進されることなどによってコストダウンと品質の維持・向上が図られてきたからです。

逆に、通貨が一貫して弱くなった国の造船業の国際競争力が長期的に強くなっているわけでもありません。

わが国造船業の新造船受注シェアは、長期的トレンドとして若干低下傾向にあります。これは長期的なトレンドとしての円の切り上がりもさることながら、韓国造船業の台頭によるところが大きいものと考えられています。



▲ 第1図 タンカー過剰率の比較



▲ 第2図 バルカー過剰率の比較

今後とも長期的トレンドとして、円が次第に切り上っていくものとした場合、その中でわが国造船業が国際競争力を維持していくには、円高のペースを上回るコストダウン、言い換えれば、国内の他の産業に劣らない円高への対応が必要であるとされています。すなわち、円高への対応において国内産業の中で劣位にならないようにすれば、長期的に次第に円高が進行するとしても、円高のみを原因として国際競争力を大きく低下させることはないと考えられています。

為替変動は、短期的には造船業の収益性に大きな影響を与えますが、収益性への影響という点では、海運市況による影響のほうがはるかに大きいといえます。造船業基盤整備事業協会は、過去の運賃、為替と船価の推移をまとめた図を作成していますが(ここには省略します)、これによると造船業の収益性に大きく影響を及ぼす船価の動きは、①ドルベースの船価は海運市況の好不況に連動しており、海運市況との関連性が極めて強い。②円ベースの船価も大きく円高に振れた年(78, 86年)を除けば海運市況との連動性が強い。ことが明確に読みとれます。

最近の受注環境と今後の見通し

造船業基盤整備事業協会は、タンカー、バルクキャリア短中期予測の見直し、為替変動と国際競争力に続いて、最近の受注環境と今後の我が国の新造船受注について考察していますが、その概要は次のとおりです。

92～93年第1四半期までは、世界の新造船受注量は低迷していましたが、93年第2四半期には韓国を中心に受注が急速に増加しました。これは、発注した船舶が竣工する95年ごろには世界景気の回復やタンカーのリプレース需要の顕在化によって海運市況が回復しているであろうという期待感と、船価の底値感によって、船主の発注意欲が開発された結果とみられています。

このような最近の動静の中で、日本造船業は急

速な円高の影響で受注が出遅れており、競争力のある他の国と、ドック・船台の埋まり具合にかなりの差を生じています。即ち手持ち工事量によるドック・船台の埋まり具合は、日本の大手造船所が平均94年下期竣工分までとみられるのに対し、韓国大手造船所や競争力のある北欧造船所は95年下期竣工分までと予測されています。

以上に述べたようなことをふまえて、報告は、今後のわが国の新造船受注に関連して、①現在の円高は、日本の多くの産業が短期的には対応し難い水準に達しているものと思われ、日本の多くの産業が対応のとれない為替水準が長期間持続する可能性は小さいとも考えられる。②最近の世界経済の動向を考えると、海運市況が急速に回復することを期待することは難しいと思われるが、スクラップが高水準で推移しており、船腹量の伸びが比較的小さいので、いったん世界経済が回復に向えば海運市況も回復に向かう。という理由で、わが国造船業の受注環境はいずれ改善の方向に向かう、とみています。

〔訂正お詫び〕

10月号 9月のニュース解説(平成6年度海事関係予算要求中) 27頁(左欄)上から13行目

(誤) 次世代船用エンジン「高信頼度船用推進プラント」
(正) 新形式船用電気推進システム

同頁(左欄)18行目(誤) 船舶需要予測 → 削除

誤りのご指摘ありがとうございました。本ニュース解説を執筆するに当たりましては、主として一般紙または専門紙に掲載された記事のみをベースとし、その正確性を記事の関係者に確めるなどしながら解説しております。しかしながら10月号の場合のような誤りもしばしばありますのでお気付の方は是非ご指摘下さい。本ニュース解説は、「船の科学」の創刊当初からの特長で、その時々々の解説であると同時に何時までも役に立つ「記録」の役割も持たせているつもりですのでご協力をお願い致します。

●新造船紹介

多目的LPG運搬船“HEDDA”の概要

川崎重工業株式会社 船舶事業本部
技術室 神戸設計部

1. はじめに

本船は、ノルウェーのKvaerner a.s発注により、当社神戸工場にて建造された34,500^m型多目的LPG船で、平成4年6月15日起工、同年10月15日進水し、諸試験終了後、平成5年7月8日船主に引き渡された。

なお、LPG使用試験は引き渡し後、船主サイドにて行われ、成功裡に終了した。

本船は、当社にて建造された第16隻目のLPG船であり、“独立タンク方式”の貨物タンクを採用している。

本船の積載貨物は通常のLPGに加えて、無水アンモニア、塩化ビニルモノマー(VCM)、プロピレン、ブチノン、ブタジエン等多種類にわたるため、従来のLPG船にはない特殊機器が装備されている。

本船の設計/建造に当たっては、これまでの多数のLPG船の建造により培われた技術を十分に生かし、これらの貨物の効率の良い荷役が可能となるよう配慮した。

以下に、多目的LPG船“HEDDA”の概要を紹介する。

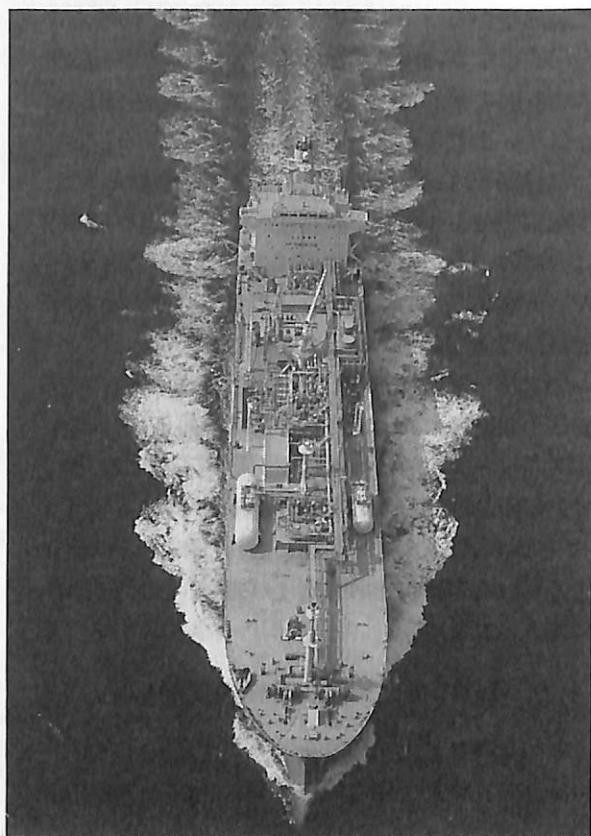
2. 一般

2・1 主要目

全長	170.00 m
垂線間長	160.00 m
型幅	27.36 m
型深	18.20 m
夏期満載喫水(キール下面より)	12.570 m
トン数	
総トン数	22,521 T
純トン数	8,624 T
載貨重量(夏期満載喫水において)	30,815 t
容積	
LPGタンク(20℃にて)	34,765 ^m
バラスタタンク	8,721 ^m
燃料油タンク	1,769 ^m
清水タンク	296 ^m

主機関

川崎-MAN B&W 5 S 60 MC	1基
連続最大出力	10,800 PS × 102rpm



▲ 試運転中の多目的LPG運搬船“HEDDA”

常用出力	9,720 PS × 約98rpm
航海速力(喫水10.40 mにて)	約16.0kn
航続距離	19,400 浬
最大搭載人員(予備を含む)	30名
船籍	ノルウェー(NIS)
船級	DnV + 1 A 1, + MV, Tanker for Liquefied Gas (-48℃, 680 kg/ ^m , 0.25 bar) E0, bis

2・2 一般配置等

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

船体中央部のホールド区画に防熱を施した3個の方形独立型貨物タンクを据付けている。従来、このサイズのLPG船は4貨物タンクであったが、安全性等に配慮した上で、荷役と保守の容易な3貨物タンクを実現した。

これらのタンクは船体中心線上で左右舷に分離されているが、タンク頂部のドーム部で気相部は左右共通としている。更に隔壁弁を開けると左右舷のタンクは一体となる。

貨物タンク周囲の二重底およびトップサイドタンクはバラスタタンクとしている。

船体中央部付近にローディングステーションが、その後方にLPG等の再液化のための貨物機器室と電動機室が配置されている。

居住区画第二層目甲板上に集中制御室が設けられ、貨物の集中監視および再液化装置や荷役用機器の作動状況の集中監視と遠隔制御をすることができ、船内作業の省力化が計られている。また、本船はノルウェー船級協会の船級符号E0を取得するための諸自動化設備を装備している。

本船にはハイグレードな居住設備、および乗組員用のレクリエーション設備も設けられている。また、上部構造には対振動および対騒音設計を施し、軸系を含めた主機関への対振動設計の適用、プロペラ起振力に対しては、川崎ダンパタンクを採用しているため、振動・騒音の少ない乗り心地の良い船となっている。

省エネルギー対策としては、主機関に省燃費型低速ディーゼルエンジン、推進性能を向上させるリアクション舵等の採用により、トータルで燃費の低減を図っている。

3. 船体部

3・1 船殻構造

前述の如く本船は3個の方形独立型の貨物タンクを有する。その貨物タンクの格納スペースは、底部が二重底構造、頂部にトップサイドタンクを有する構造となっている。この貨物タンク格納スペースは二次防壁を兼用した構造として設計されているが、その温度条件として、DnV(ノルウェー船級協会)規則で規定される条件と、CFR of USCG for foreign flag gas carriers trading to or from U.S. ports (including Alaska)の要求する条件の両方を満足するよう設計されている。

3・2 船体機装

(1) 係船装置

係船機は電動油圧駆動方式で、油圧ポンプは低騒音のスクリュウポンプを採用している。

揚錨機兼係船機	22/12 t × 9/15 m/min	2基
係船機	12 t × 15 m/min	4基

(2) 操船装置

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

舵取機 90 t-m Rapson-slide type

船首部には電気モータ駆動のサイドスラストを1台装備し、操作は操舵室中央と両ウィングでそれぞれ、遠隔操作できる。

サイドスラスト 850 PS Controllable pitch type

(3) 揚荷装置

船体中央部ローディングステーション船尾部に、電動油圧駆動式の5tホースハンドリングクレーンを1基設置している。また居住区画に電動式の3tプロビジョンおよびエンジンパーツハンドリングクレーンを各舷に1基ずつ設けている。

(4) 諸管装置

機関室内に400 m³/h × 25mTHの電動バラスタポンプを2台装備し、バラスタ配管はリングメイン方式を採用して、荷役時間内にバラスタの注排水を行えるようにしている。

燃料油タンクはカーゴスペースの前後に2組設けられている。前部タンクから後部タンクへ燃料油を移送させるためのポンプを装備しており、このポンプの発停を集中制御室より遠隔操作可能としている。

また、遠隔監視装置として、バラスタポンプの吸入、吐出圧力や吐出弁の開度表示の外、バラスタタンクや燃料油タンク用液面の表示、船体喫水の表示など、荷役に必要なデータを集中制御室に表示している。

(5) 防火および消火装置

固定消火装置として貨物機器室、再液化装置用電動機室および機関室用に炭酸ガス消火装置、貨物区域を対象にドライパウダー消火装置を装備しており、更に防火・冷却等の目的で、ローディングステーション、タンクドーム、貨物機器室および電動機室囲壁、居住区前面壁、デッキタンクに水噴霧を装備している。

(6) 居住区設備

本船はノルウェー籍の混乗船であるが、上級職員クラスの部屋には居室と寝室が設けられていると共に、その他の乗組員の全個室に対しても、それぞれ専用のシャワー・トイレ設備を設けている。陸上支援員の休息や船舶運航に必要な予備の居室も配置している。

食堂は職員、部員別に調理室に隣接して設けられており、効率よいサービスが出来るよう配置されている。



▲ 士官喫煙室

また、乗組員の健康管理のための娯楽設備としてジムナジウム、プール等が設けられている。

4. カーゴ部

4・1 貨物タンク

貨物タンクは、DnV規則の独立型タンクタイプAとして規定に従った設計が行われており、中心線縦通隔壁、横置部分制水隔壁、トランスリング等の主要部材で構成されている。

貨物タンクおよび貨物液の荷重はタンク底部の二重底上に設けられたサポートによって支持される。また、船体運動による前後、左右の動きは、タンク底部と頂部に設けたアンチロールショックとアンチピッチショックによって防止するようになっている。

本船の最大の特徴は前述の如く、多種類の貨物が積載出来ることである。貨物タンクの材料はDnV規則の低温用鋼NV2-4およびNV4-4を使用することで設計を開始したが、液化アンモニアの積載による応力腐食割れを考慮すると、NV4-4のような高強度材料に問題を生じる可能性が心配されたので、検討の結果、一部改良した材料を使用した。

4・2 タンク防熱

貨物タンク外面を、100mm厚さの現場発泡方式のポリウレタンフォームで防熱し、その表面材として亜鉛引鉄板を採用した。また、ウレタンフォーム発泡剤として、100%代替フロン(HCFC-141b)を採用した。

4・3 貨物管装置

(1) 荷役装置

上甲板上の貨物管にはレスメンテナンスを考慮し、ステンレス管を採用している。また、液管を2系統、ベーパー管を3系統設け、2種類の貨物の同時荷役と3種類

の貨物の同時輸送を可能としている。また、陸側高圧タンクへの揚荷のためにカーゴブースターポンプとカーゴヒータ、さらには、常温タンクからの積荷のためにVCMクーラーを設備して、どのような陸上基地にも対応可能としている。

さらに、容積200 m^3 、100 m^3 の圧力タンク(デッキタンク)を各1基、および専用の液ライン、ベーパーラインを設けて船上での貨物タンクの高置換を可能とし、本船の運航効率を上げている。

貨物ポンプ	電動ディープウェル型	
	440 $\text{m}^3/\text{h} \times 130\text{m}$	6台
カーゴブースターポンプ		
	500 $\text{m}^3/\text{h} \times 30\text{m}$	2台
カーゴヒータ		1台
カーゴベーパーライザ		1台
カーゴスーパーヒータ		1台
VCMクーラー		2台
同上用R22冷却装置		2台

(2) 再液化装置

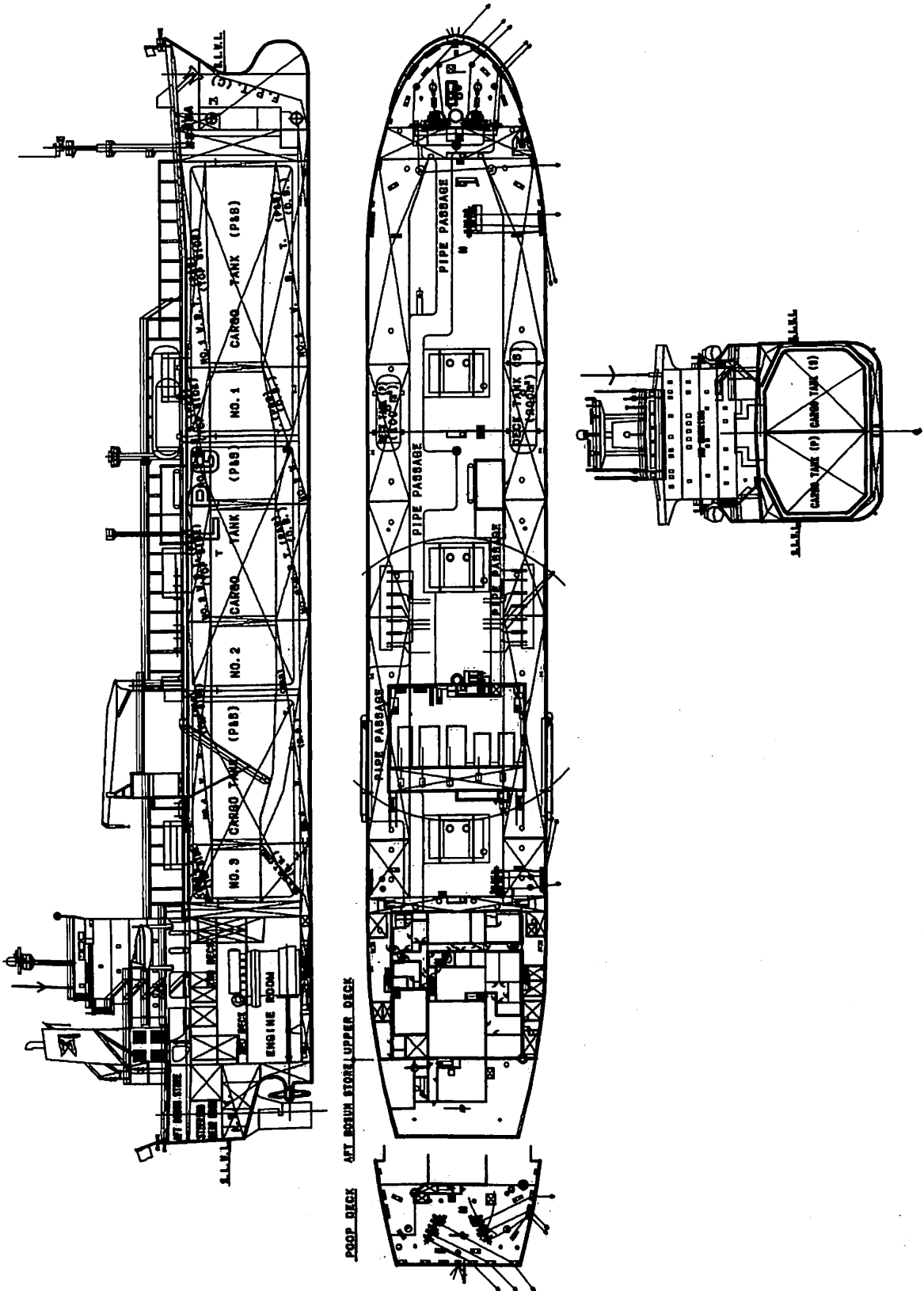
積荷時あるいは航海中の侵入熱により発生するボイルオフガスを再液化して、タンクの圧力制御とクールダウンを行う再液化装置を3台貨物機器室に装備している。3台の内2台には、エタン分の多いLPGに対応するため海水コンデンサとは別にフロンコンデンサを設備している。フロンの供給は、前述のVCMクーラー用R22冷却装置を兼用している。

再液化装置	170,000 kcal/h Gross	
	(プロパン取扱時)	3台

4・4 計装および安全装置

計測、警報および安全装置として、各貨物タンクには液面計測装置、圧力計測装置、温度計測装置を設け、集中制御室に各部の状況をそれぞれ遠隔指示し、また警報を集中制御室および操舵室に出せるようにしている。また、圧力、液位、温度の主要なデータとすべての警報をCRT表示すると共に自動記録している。

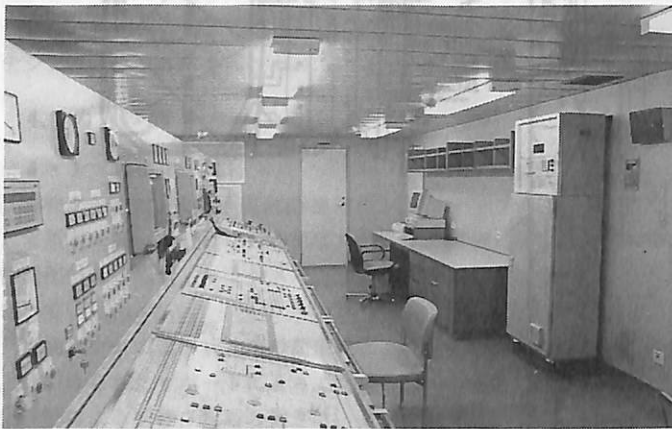
液面計測装置として、左右舷貨物タンクに各々1組の本質安全防爆型フロート式液面計を設け、液位の計測および低液位の監視を可能としている。また、貨物タンク左右舷各1個の2点式本質安全防爆型フロートスイッチを設け、高液位および高高液位の警報を出すようにしている。圧力計測装置として、貨物タンクおよびホールドスペースに遠隔指示圧力計および圧力スイッチを設け、高低圧の警報を出すようにしている。



Kvaerner 向け多目的 L P G 運搬船 "HEDDA" 一般配置図
川崎重工業・神戸造船所建造



▲ 貨物機器室後方の艙装



▲ 集中制御室

温度計測装置として、貨物タンクに各7点、ホールドスペースに各1点の本質安全防爆型の温度計を設けている。

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

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

5. 機関部

主機関は超ロングストローク・2サイクルディーゼル機関を装備し、低質高粘度燃料油(600 cst at 50°C)が使用出来るように対策がなされていると同時に、ディーレーティングを行い燃費の向上を図っている。

発電設備として、主ディーゼル発電機3台、非常用発電機1台を装備している。

主ディーゼル発電機は、弾性支持装置を用いて船体に据付けて防振対策を行っている。

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

燃料油供給システムは、主機関用と主ディーゼル発電機エンジン用を共用した、モノフューエルシステムを採用して合理化を図っている。また、機器の冷却にセントラルクーリングシステムを採用して、保守・整備の軽減化を図っている。

以下に主要目を示す。

主機関

川崎-MAN B&W 5 S 60MC型2サイクル
単動クロスヘッド型過給機付自己逆転式

ディーゼル機関 1基

連続最大出力 10,800 PS × 102rpm

常用出力 9,720 PS × 約98rpm

主ディーゼル発電機

原動機 4サイクル単動トランクピストン型
過給機付ディーゼル機関 3基

出力 1,200 PS × 720rpm

発電機 交流ブラシレス全閉水冷型

容量 1,025kVA, AC 450 V, 60 Hz, 3相

補助ボイラ

1基

蒸発量 2,000 kg/h

蒸気状態 6.0 kg/cm²G 飽和

排ガスエコノマイザ

1基

蒸発量 1,250 kg/h

蒸気状態 6.0 kg/cm²G 飽和

プロペラ

アルミニウム青銅铸件 5翼 キーレス式 1基
機関部自動化N V - E Oを適用し、本規則の要求する
制御および監視装置を装備している。

ブリッジおよびブリッジ両ウィングにコンソールを配置し、主機関、サイドスラスト、舵取機の遠隔制御が行えるようになっている。また機関制御盤および主配電盤、集合始動器盤を機関制御室内に配置し、集中制御および集中監視を行っている。

6. 電気部

6・1 電源および動力装置

電源装置として、次の発電機を装備している。

ディーゼル発電機	1,025 kVA × 3 台
非常用発電機	145 kVA × 1 台

通常航海中はディーゼル発電機 2 台、また荷役時は、ディーゼル発電機 3 台の並列運転にて再液化装置を含む船内所要電力を供給するようになっている。

6・2 航海計器および無線装置

下記の最新鋭装置を装備し、航海の安全性および作業性の向上を図っている。

なお、無線装置については、1992年2月1日に発効した SOLAS の GMDSS 規則を適用しており、通信作業がすべて操舵室でできるようになっている。

航海計器

ジャイロ・コンパス	1 式
オート・パイロット(アダプティブ型)	1 式
音響測深機	1 式
ドップラー・ログ	1 式
レーダ装置(ラスターキャン型)	
Xバンド (ARPA付)	1 式
Sバンド	1 式
無線方向探知機	1 式
GPS 受信機	2 式
NAVTEX 受信機	1 式

無線装置

MF / HF 送受信装置 (800 W)	1 式
国際 VHF 無線電話 (DSC 付)	2 式
海事衛星通信装置	
スタンダード A	1 式
スタンダード C	1 式
救命用無線設備	
衛星系 EPIRB (406 MHz)	1 式
レーダ・トランスポンダ	3 式
双方向無線電話装置	3 式
400 MHz 船上通信装置	1 式
ファクシミリ	1 式

7. おわりに

HEDDA は引き渡し後、インドネシアにて LPG 使用試験を終了し、当地で積荷後オーストラリアへの航海も無事終了した。その後、貨物の種類に応じて、アメリカ、ヨーロッパ、中近東/インドネシア、日本等を結ぶ全世界を航行する予定である。

なお、当社では本船に引き続き同型船を 1 隻建造中である。

本船の建造および諸試験にあたって、船主をはじめ船級協会から多大のご指導、ご協力を得たことに厚くお礼申し上げますと共に、本船の航海の安全と今後の活躍を心からお祈りする次第である。

● 催物お知らせ

特別展「進水式」

——— 進水式の意義とメカニズムを紹介、進水の装置・道具・工具その他記念絵葉書を多数出展 ———

● 展示内容 進水作業に使用される道具や図面、映像で進水作業を紹介するとともに、進水記念の絵葉書、記念品、支綱切断用の斧などの資料あわせて約 800 点を展示している。

● 入 場 料 大人 600 円 小人 300 円
(通常料金、帆船日本丸と共通)

● 休 館 日 11月24日(水)

● 開館時間 10:00~16:30

横浜マリタイムミュージアム

〒220 横浜西区みなとみらい 2-1-1

財団法人 帆船日本丸記念財団

Tel. 045 (221) 0280

会期：1993年10月16日(土)～11月28日(日)

会場：横浜マリタイムミュージアム特別展示室



▲ 進水する油槽船“アンドロキャッスル”と見守る観衆(1955年)展示の1部

Hydrodynamic Interactions among Hull, Rudder and Propeller of a Turning Thin Ship

安川 宏 紀*

1. まえがき

近年の船舶安全航行に対する要望の高まりとともに、操縦性能の優れた船型の開発が課題となっている。そのためには、船の操縦性能の根本である操縦運動時の船体、プロペラ、舵に作用する流体力特性の把握と理解が不可欠である。操縦運動時の流体力特性は、船体、プロペラ、舵の3者間の相互干渉影響を受け、理論的取り扱いが難しいため、従来は水槽試験による実験的な研究が主であった。操縦流体力は、斜航角、舵角、回頭角速度、プロペラ回転数、水深等多くのパラメータに依存しているため、幅広い特性把握を行うには、膨大な計測点数が必要である。また、水槽試験によって得られた特性は、供試船型と異なる船型への応用が難しく、各要素間の相互干渉に立ち入った流体现象の解釈もまた困難な場合がある。このような状況を鑑みるとき、操縦運動する船に働く流体力の理論モデルを構築し、理論計算による流体力特性の把握と理解が重要と考えられる。

本論文では、二重模型流れの仮定のもと、船体と舵を揚力面理論で表し、それに簡易シンクプロペラモデルを組み合わせた、船体、プロペラ、舵三者間の相互干渉を考慮した操縦流体力の計算法を開発した。旋回時の船体後流渦モデルの検討と本計算法による操縦流体力の計算精度の確認を行ったあとで、操縦流体力に及ぼす船体、プロペラ、舵の相互干渉の把握と理解のため、Wigley船型を対象に、以下の4項目に関する理論計算を実施した。

- (1) 操縦流体力微係数におよぼすプロペラの影響
- (2) 船体・舵干渉係数におよぼすプロペラの影響
- (3) 船体・舵干渉係数におよぼす旋回運動の影響
- (4) 推力減少率におよぼす旋回運動の影響

その結果、今回開発した理論計算手法は、操縦運動する船の船体、プロペラ、舵相互の複雑な干渉問題の分析的な検討を可能とし、既存の水槽試験結果とも定性的に合致することが明らかとなった。

2. 理論計算法の概要

舵角 δ 、プロペラ回転数 n_p 、速度 U 、斜航角 β 、旋回角速度 r' で定常的に旋回している \perp 軸 \perp 舵船を考える。船周りの流場は、ポテンシャル流れを仮定する。ただ

し、船尾後方については、粘性成分による影響は無視できないと考えられるため、粘性にもとづく速度成分はポテンシャル成分に重ねできるものと仮定する。船速 U は遅いとし、自由表面は剛壁と仮定する。また、船体、舵は薄いと仮定し、船体と舵をそれらの中心面に分布した馬蹄渦とソースで表す非線形揚力面理論の応用を考える。この非線形揚力面問題の解法には、Quasi-Continuous Method (QCM) [1] を用いる。プロペラは、一点に代表されたシンクとして表される山崎、中武らの簡易プロペラモデル [2] を用いる。

船体、舵のソース強さはミッチェル分布で表されると仮定すると、未知数は、船体の渦強さ τ_H 、舵の渦強さ τ_R 、プロペラのシンク強さ σ の3つであり、船体、舵、プロペラの3つの境界条件式から計算することができる。 τ_H 、 τ_R 、 σ が求まると、船体、舵、プロペラに作用する流体力は、クッタ・ジュコフスキーならびにラガリーの定理から計算できる。また、粘性にもとづく流体力成分は、Hughesの摩擦抵抗係数式とform factorの組み合わせによって、抵抗成分にのみ考慮する。

3. 後流渦モデルの検討

斜航、旋回する船のような揚力問題で取り扱うとき、後流渦をどのように配置するかが計算精度上重要である。本論文では、定常旋回運動時の船体の後流渦モデルについて検討し、“後流渦モデルが翼面から主流方向の1/2の方向に直線状に流出し、翼後縁付近から半円弧状に流出するモデル”を提案している(図1参照)。

本後流渦モデルを用いて、船体と舵を前後に並んだ2枚の平板翼とみなし、船体斜航角 β と舵角 δ を種々変化させた計算を行い、藤野らの実験 [3] との比較を行った。図2に、斜航、操舵時の船体に働く横力と舵直圧力係数 (F_{NR}') の計算と実験結果の比較を示す。本計算結果は水槽試験結果と良い一致を示しており、新しい後流渦モデルを用いた本理論計算法の妥当性が確認された。

4. 操縦流体力におよぼす船の船体、舵、プロペラ間の干渉影響

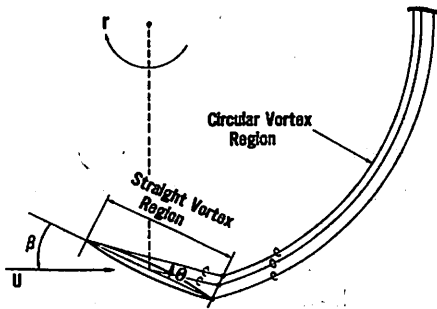
操縦流体力におよぼす船体、プロペラ、舵の相互干渉の把握と理解のため、Wigley船型を対象に、理論計算

* 三菱重工業株式会社長崎研究所船型試験場

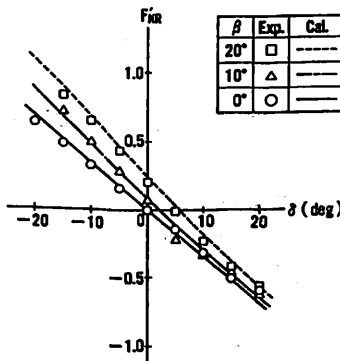
を実施した。以下の4項目について説明を加える。

(1) 操縦流体力微係数におよぼすプロペラの影響

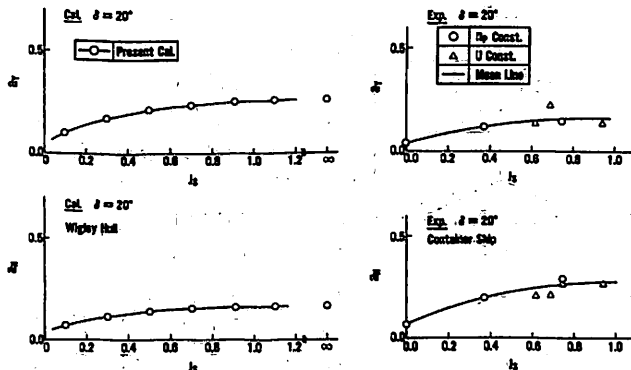
線形操縦流体力微係数($Y\beta'$; Yr' ; $N\beta'$; Nr')は、プロペラ荷重量の増加とともに変化し、 $Y\beta'$; Yr' ; Nr' の絶対値は増加、 $N\beta'$ の絶対値は減少することが、計算によって示され、この傾向は既存の水槽試験結果に一致していることを確認した。これは、プロペラの吸い込み影響により、船体船尾付近が加速されるためであり、プロペラ荷重量が大きくなると、上記傾向が顕著となること分かった。なお、 Y は横力、 N は回頭モーメントを、添字 β は斜航角、 r は回頭角速度に対するderivativeを意味している。



▲ 図1 旋回時の船体後流渦モデル



▲ 図2 船体後方において舵に作用する直圧力係数(F_{NR}')の比較。图中、実験は藤野らの水槽試験結果[3]



▲ 図3 見かけの前進定数(J_s)に対する船体・舵干渉係数(a_y, a_n)の変化

(2) 船体・舵干渉係数におよぼすプロペラの影響

直進航行時に操舵した船には、舵による横力や回頭モーメントに加えて、それらの20~40%程度の付加流体力が船体に作用することが知られている。この付加流体力の増加率を船体・舵干渉係数と呼び、この係数におよぼすプロペラの影響について検討した。

図3に、見かけの前進定数 $J_s (=U/D_p n_p : D_p$ はプロペラ直径)に対する船体・舵干渉係数(a_y, a_n)の変化を示す。 a_y と a_n は、 J_s の減少(プロペラ荷重量の増加)とともに減少することが示されており、この傾向はコンテナ船型による水槽試験結果と一致しているのが分かる。プロペラ荷重量の増加とともに、船体・舵干渉係数が減少するのは、プロペラ荷重量の増加ともなう能力の増加の割合が、操舵によって船体に誘起される干渉流体力の増加の割合よりも大きいからであり、舵がプロペラ後流中で作動していることによる。

(3) 船体・舵干渉係数におよぼす旋回運動の影響

ある方向に旋回運動をしている時、左右いずれの方向に操舵するかによって船体・舵干渉係数は異なる値を示し、旋回運動と操舵の方向が同じ場合には、旋回半径の減少とともに船体・舵干渉係数が大きくなることを理論計算で明らかにした。このことは、船体・舵干渉係数は、操縦運動に関わらずほぼ一定値を取るという定説とは異なるものであり、今後水槽試験等で確認する必要がある。

(4) 推力減少率におよぼす旋回運動の影響

旋回運動時の推力減少率は、プロペラ荷重量が同じならば、直進航行時の値とほぼ同一であり、この傾向は既存の水槽試験結果と一致していることを確認した。このように、推力減少率におよぼす旋回運動の影響は小さく、近似的には直進時の値で代用できることが分かった。

〔参考文献〕

[1] Lan, C. E.: A Quasi-Vortex-Lattice Method in Thin Wing Theory, J. Aircraft, Vol. 11, No 9 (1974).
 [2] Yamazaki, R. and Nakatake, K.: Free-Surface Effect on the Hull-Propeller Interaction, Proc. 15th Symp. on Naval Hydrodynamics, Washington, D.C. (1985).
 [3] 藤野正隆ほか: 舵と船体の相互干渉に関する基礎的研究, 日本造船学会論文集第146号 (1979).

遺伝的アルゴリズムによる船体構造最適設計

岡田 哲 男*

1. はじめに

船舶の設計においては、経験に基づいて様々なパラメータを仮定した上で、性能計算などの検討を経て、それを試行錯誤的に修正していくという、いわゆるデザイン・スパイラルの概念が定着している。このようなアプローチでは、最適設計と言うよりは様々な制約条件を満足する設計を見つけることに重点がおかれており、しかもこのデザインスパイラルは多部門にまたがる人手を要する仕事であるので、その設計シミュレーションの範囲は自ずと限定されてしまう。そこで、新しい構造形式や雑な設計要求に対して満足な設計を迅速に行い、低コストの船体構造を提供するためには、このような経験を主体とした方法ではなく、対象とする設計問題をできる限り厳密に数値化した上で、純粋に数理的手法によって最適設計を行うことができることが望まれる。

船体構造の最適化は主要寸法や配置の決定と密接に関連したものであり、より高度な構造最適化のためには、主要寸法・配置要素・構造要素や材質の選定まで設計変数に含めた最適化が必要である。このような問題は強非線形・多峰性で不連続(離散的)な目的関数の組み合わせ最適化問題と考えられ、これまでに提案されてきた様々な最適化手法では、十分に頑健かつ高速に最適解を得ることができなかった。このような観点から、本論文では、生物界における適者生存の法則をシミュレートする遺伝的アルゴリズムを用いた船体構造の最適設計について述べている。

2. 遺伝的アルゴリズム

遺伝的アルゴリズムは、自然淘汰、交配、突然変異などによる生物の進化や遺伝のシミュレーションを行う技法であり、近年、その最適化問題への応用が盛んに研究されている。この処理の流れをFig.1に示す。まず、第1世代として、設計変数値を乱数により定めた多数の船を生成し、初期集団とする。(以下この1隻1隻の船を個体、1個体内の設計変数を遺伝子と記す。)次に、各個体に対して目的関数値を評価し、評価の悪い個体を淘汰

し、評価の良い個体を増殖する。

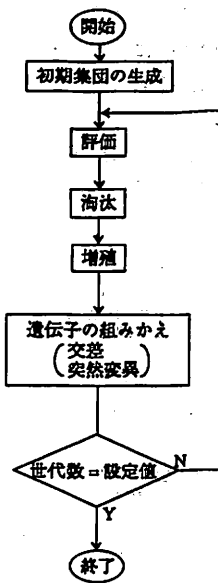
遺伝子の組替えは交差および突然変異によって行う。交差では集団の中で任意に固体のペアを作り、その遺伝子の一部を確率的に交換することにより、新しいペアを作る。この操作により多峰性の問題で、別々の局所最適解に収束してしまった個体を、その谷間から救い出せる可能性もあり、大域的な最適化が期待できる。突然変異では、ある確率で遺伝子の一部を変化させ、初期集団の遺伝子列に含まれなかった性質を生成するチャンスを与え、また集団として特定の局所最適解に収束するのを防ぐ。以上の処理を指定された世代数だけ繰り返し、最も評価の良かった個体の遺伝子列を最適解とする。

このように、遺伝的アルゴリズムによる最適化は、環境に適應した個体を生成せしめる遺伝子の組み合わせが、世代を追って集団の中で増殖していくシミュレーションであり、多点探索による探索システムの一手法であると言える。

3. 船体構造最適設計への適用

遺伝的アルゴリズムに対して構造最適化問題を解くための様々なチューニングを行い、ダブルハルタンカーの構造最適設計に適用し、良好な結果を得ることができた。

設計変数としては、主要寸法、各タンクの長さ、二重底深さ、二重船側幅、ロンジスペース、トランススペース、主要部材の板厚、各部材の材質など総数40個を用いた。目的関数には船殻重量および材料費・加工費・塗装費を合計した船倉部の建造コストの2種類を用いた。加工費の算出の際には曲がり部と平行部とで溶接長あたりの基準能率を区別している。加工費に対する肥せき度の影響を捉えることができています。制約条件としては、推進・操縦性能・タンク容積、貨物油タンクの大き



▲ Fig. 1
Flow of Genetic Algorithm

* 石川島播磨重工業株式会社 船舶海洋事業本部
高度解析技術グループ

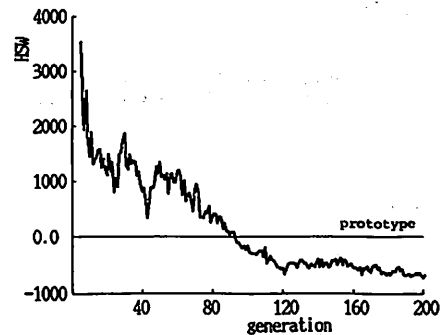
さと配置の制限，構造強度，載荷重量を用いた。

Table 1 に最適化計算例を示す。左欄が船殻重量の最適化例，右欄が船倉部建造コストの最適化例である。船殻重量は供試船との差，船倉部建造コスト（鋼材費・加工費・塗装費）は供試船との比で表記している。船殻重量最適化では，トランススペース，ロンジスペースが小さくなり，船倉部加工費が12%上がっているが，約730 tonの軽量化が達成されている。L/Bが小さくなり，縦曲げモーメントの要求値がかなり小さくなっていることが，船殻重量の減少に効いている。推進・操縦性能を確保するために C_b は小さめになっている。

船倉部の建造コストの最小化では，船殻重量は100 ton強，供試船よりも増加するが，船倉部建造コストで3%強の削減が得られている。船殻重量最小化の結果と比べてL/Bが大きくなるのは， C_b を小さくすると曲がりブロックが増加し，加工費の増大につながるためと考えられる。

いずれの最適化でも，推進・操縦性能，上甲板の断面係数，貨物油タンクとバラスタンクの容積等は制約条件ぎりぎりのレベルまで達しており，最適化が十分に進んでいることがわかる。

Fig. 2 に船殻重量最小化の際の，各世代における最も



▲ Fig. 2 HSW Optimization

評価の良い個体を示したグラフを示す。初期集団は各設計変数の下限値と上限値の間で全くランダムに生成されるため，最初のうちは供試船よりも船殻重量の軽いものがなかなか現れないが，数10世代目には供試船を追い抜き，最終的にはかなり良いものが得られていることが示されている。

4. おわりに

このように遺伝的アルゴリズムは幅広く離散的な設計変数に対する最適化問題に効果を発揮する手法である。また，初期値が必要でなく，大域的な探索が可能であるということも，前例の無い構造方式の開発・設計において大きな利点となる。ここでの計算では，タイプシップを用いた船型の自動生成，イナーハルの自動ランディングによるタンク容積推定，詳細な溶接長・部材数の推定など，目的関数である船殻重量・建造コストや，多様な制約条件の計算をより合理的かつ高精度にする工夫をしている。これにより，船体計画の段階から，構造設計まで含んだ精度の高い最適設計を短時間で行うことが可能となった。

謝 辞

本論文の共著者である石川島播磨重工業技術本部技師長 根木 勲博士には，終始多大なる御指導，御鞭撻を頂きました。同社艦船技術部の浜田信郎氏には遺伝的アルゴリズムに関する数多くの貴重な示唆を頂き，また石川島興業の長島智樹氏にはプログラミングの面で多大の援助を受けました。この場をお借りして，皆様へ厚く御礼申し上げます。

▼ Table 1 Optimization Result of 144,000 DW Tanker

	HSW min	COST min	Restriction
Lpp (m)	253.2	263.8	
Bmid (m)	48.2	45.9	
Dmid (m)	24.1	23.8	
d (m)	16.5	16.6	≤ 16.9
Trans Space (m)	4.8	5.3	
Btn LonglSp (m)	0.70	0.94	
Side Longl SP (m)	0.70	0.87	
t of Upp DK (mm)	14.5 AH 36	19.5 AH 32	
t of Btn Pl (mm)	14.5 AH 36	17.0 AH 36	
t of Side Shell (mm)	14.0 AH 36	20.0 MS	
I/y DK (%)	101.5	100.5	
I/y Btn (%)	143.7	142.8	
C. TK. Vol. (m ³)	167,010	166,860	≥ 166,800
B. TK. Vol. (m ³)	53,520	53,340	≥ 53,170
DW (ton)	145,542	147,010	≥ 144,000
HSW diff (ton)	-734	+124	
Material Cost	0.949	0.984	
Production Cost	1.120	0.938	
Paint Cost	1.018	0.947	
Total Cost	1.003	0.968	

線状加熱による板曲げ加工用シミュレータの開発

青山和浩*

1. はじめに

造船業では船体がつその特異な曲がり形状のため、厚板の鋼板を複雑な曲面を製作する技術が必要不可欠である。この鋼板の曲げ加工はプレス加工に代表される冷間加工や、ガスバーナで線状加熱し熱弾塑性歪を生じさせる方法で行われている。しかしながらこれらの曲げ技術は熟練を要する技術であり、近年の熟練工の減少は、「造船固有技能」の確保に対して深刻な問題となっている。

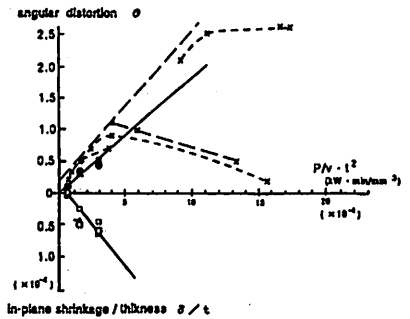
造船業が抱えるこの板曲げ加工の問題に対して、これまでに多くの試みを実施されてきた。ハード面の近代化としては、多点プレス方法による自動板曲げ加工方法の開発研究が進められてきた。多点プレスの開発研究は昭和30年代に行われた北野広雄氏によるところが大きい。その後SR 110によりユニバーサル多点プレスの研究がなされてきた。実用機の第一歩は、三菱重工業の三条プレスであると言われている。また、ソフト面での近代化としては、熟練作業者が行っている実際の加工作業をプロダクションルールとして記述し、ファジー推論を行うことによってエキスパート・システムを構築する試みが造船学会システム委員会で行われている。しかしながらこのような板曲げ加工の近代化の試みには未だに多くの問題点があり、解決策としては十分であるとはいえない。

本研究では、技能工の教育や技術者による板曲げ加工の知識の体系化、および加工のノウハウの獲得支援用ツールの開発を目的に、線状加熱による板曲げ加工用シミュレータの開発を行った。また、複雑な熱弾塑性問題に対し有限要素法を用いた弾性的数値解析の適用がコスト・時間的に非常に実用的であることを示し、有限要素法の現場技能解析への利用という新たな工学的用途を拓くことも重要な目的とした。

2. 線状加熱による板曲げ加工の原理

鋼板の線状加熱による変形の主なものは、加熱線に直交する板の横曲がり変形(角変形)と、面内の収縮変形である。横曲がり変形は、板の片面を加熱することによって生ずる板厚方向の温度勾配、すなわち温度差に起因する。一方、面内の縮みの発生も加熱・冷却による熱膨

張・熱収縮に起因している。実際の加熱作業では、加熱線の一端から他の一端まで徐々に加熱して行く。この時の加熱部近傍は膨張しようとするが、



▲ 図1 入熱量と曲げ変数・縮み量との関係

それを取り囲む領域では変形は生じないで加熱点の変形を拘束する。この拘束力が面内の圧縮塑性歪を生じさせ、面内縮みの要因となる。

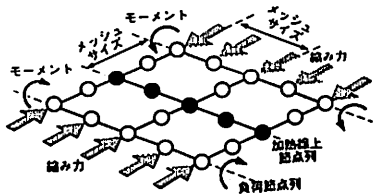
溶接では、ビード溶接時の自由角変形と面内収縮量について実験的な研究がある。そこで本研究ではまず、入熱量と横曲がり変形・面内収縮量の関係を明確にするために、入熱量の制御が容易である高周波誘導加熱装置を用いて実験を行い、図1に示す実験データを整理した。図中の横軸は高周波加熱による入熱量であり、縦軸の正方向に横曲がり変形、負方向に横収縮量を示している。また図中の破線は、横収縮量ができる限り生じないように配慮した加熱方法を採用した場合の横曲がり変形量である。

3. 線状加熱加工のモデル化

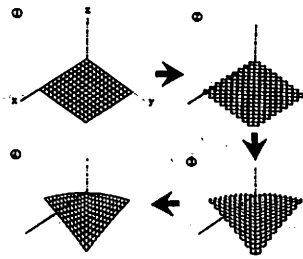
線状加熱による鋼板の角変形、収縮変形の変形プロセスは、熱弾塑性解析用有限要素プログラムを用いれば計算可能である。しかし本研究では線状加熱シミュレータの開発を目的としているので、複雑で時間のかかる熱弾塑性計算ではなく、単純な弾性計算が適用可能な現象のモデル化を実施した。

このモデル化は、先に述べた実験結果を基に、加熱条件に対応した等価節点力、等価曲げモーメントを求め、幾何学的非線形性を考慮した板曲げ用有限要素法プログラムによって弾性計算を行い、板の変形を求めるといったものである(図2参照)。

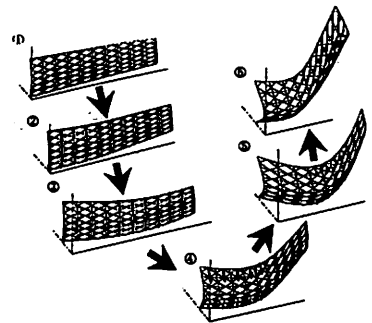
* 東京大学 船舶海洋工学科 生産システム工学研究室



▲図2 有限要素法による計算モデル



▲図3 シミュレーションの流れ



▲図4 バルブヘッドのシミュレーション

4. シミュレータの概要

シミュレーションに必要な入力データを以下に示す。

A: 板の属性値

板の横・縦の寸法, 板厚, ヤング率, ポアソン比

B: FEMメッシュのサイズ

C: 加熱条件に関する情報

加熱線, 実験から換算した等価曲げモーメントの指標および等価縮み力の指標 (その値が1の場合は標準値であり, 実験値に対応している。1以外の場合は倍率の指標を意味する)。

実際の作業においては, 曲げ変形は大きく生じさせたいが縮み変形はできるだけ出たくないといった場合や, その逆の場合がある。このような場合, 熟練工は水冷法を用いたり, 板とバーナの間隔を変化させるなどして, 変形をコントロールすることがある。この変形のコントロールは, 熟練工の技能に対応するものと考えられる。そこで本研究では, 入力データの等価曲げモーメントの指標, 等価縮み力の指標を利用することによって, 変形のコントロールをモデル化している。

以上の入力データを基に, Work Station内に構築した以下の流れによって線状加熱のシミュレーションを行う(図3参照)。一連の処理は, User Interfaceの整備によって, 初心者でも容易にシミュレーションが実行される環境にある。

(1) FEM計算の前準備(プリプロセッサ)

A, Bのデータによって, 計算対象の板のモデルである正規メッシュが生成される。そして, GUI(Graphical User Interface)によって加熱線の位置, と加熱具合(曲げ強さ, 縮み強さ)が入力されると, 加熱線に沿って再分割された計算メッシュが生成される(これは等価曲げモーメント, 等価縮み力を作用させ易くするためであり, 初期化された正規メッシュの分割線と加熱線とが一致しない場合, 加熱線を基準に再分割を行っている。本研究では, 再分割によって生成されたメッシュを計算

メッシュと呼ぶ)。そして, 計算メッシュと入力データの加熱条件によって, 弾性解析のためのFEM計算データが作成される。

(2) FEM計算(ソルバー)

加熱線上の中央の一節点の全自由度を拘束し, (1)で生成された計算データを基に弾性計算が行われる。

(3) 数値計算後のデータ処理(ポストプロセッサ)

(2)によって求められた計算メッシュの変形データを基に, 板のモデルである正規メッシュの変形データを生成し, 加熱後の鋼板の変形形状を視覚的に確認する。

更に次の加熱線を指定する場合は, (1)で加熱線に関する情報(C: 加熱線の位置, 加熱具合)を入力し(2), (3)の処理を実行することによって, 板曲げ加工のシミュレーションが継続される。

また, シミュレーションで用いられる鋼板の初期形状は平板だけではなく, 一方向曲げ形状を指定することによって円筒形の一部のような初期形状を生成することを可能としている。ただし, 一方向曲げによる残留応力の影響は考慮されていない。

5. シミュレーションの実例

船体の中では最も曲率が大きく, 加工が難しい船首部のバルブヘッドの製作のシミュレーションの実例を示す(図4)。板サイズは横2,000mm, 縦の長辺が1,200mm, 短辺が800mmの台形で, メッシュは横に10等分, 縦方向に6等分(節点数213, 要素数60)しており, 予め曲率半径20mの1次曲げ加工を行っている。造船所の実際の現場では, 100本程度の加熱を行うためには5日程度の日数が必要であると聞く。本シミュレータにおいて, 合計96本の加熱線を与えるのに要した時間は約5時間(加熱線情報の入力と計算時間の総和)であり, シミュレータとしての機能を十分有することが確認できたと考えている。

●連載講座

船型設計ノート

< 8 >

株式会社 郵船海洋科学 技術顧問
工学博士 森 正彦

5・2 高速船型の線図作成 (つづき)

5・2・2 高速船型のフレーム・ライン

高速船型のフレーム・ラインについても、推進性能上留意すべき点は、本章5・1・2項で記した肥大船型の場合と同じである。すなわち、各横断面の2次流れの運動エネルギーが極力小さくなることと、船尾部においてはプロペラとの相互干渉を抑制して自航要素の向上を図ることに主眼を置くようにする。

ただ、肥大船型と比べて異なる点は、コンテナ船、フェリー、PCC(自動車専用運搬船)、客船などに代表される高速船型では、どうしてもトップ・ヘビーの状態となり勝ちであるから、すべての船に共通して、所要の復原性能を確保することが厳しい設計条件として新たに加わってくることである。初期計画に着手する段階では、まず、静的復原力の主因子であるGMを確保するために、満載喫水における水線面積係数(C_w)を比較的大きな値にすることとなる。

常用喫水線付近における C_w と C_b の関係は、

- (a) 平均的レベルで
 $C_w \approx C_b + 0.14$ (5・45)
- (b) C_w/C_b が比較的小さい場合
 $C_w \approx C_b + 0.10$ (5・46)
- (c) C_w/C_b が比較的大きい場合
 $C_w \approx C_b + (0.18 \sim 0.20)$ (5・47)

である。

第5・4表は、本章5・2・1項で掲げた代表的な高速船型、A、B、C、Dの4船型および5・1・2項で引用したSR196肥大船型中のA(原型)とSの2船型の水線面積係数の比較である。第5・4表によると、高速船型は上記の(c)、肥大船型は(b)の範疇に属しており、高速船型の C_w が C_b の値の割にはかなり大きいことが分かる。

ただし、 C_w を過度に大きくすると、静的復原力は満足できても、水線幅の増加に伴う横揺れ波強制力の増加をもたらすから、波浪中での動的復原性能は劣化する。したがって、いたずらに C_w を大きくするのは早計である。どの程度の C_w にしておくべきかは、単純な静的復

▼第5・4表 各種代表的船型の C_b 、 $C_p \sim C_w$ の関係

要目	高 速 船 型				SR196肥大船型	
	A	B	C	D	A	S
L/B	8.40	6.35	6.00	5.30	6.00	
B/d	2.68	4.00	3.62	3.83	2.76	
C_b	0.638	0.561	0.491	0.519	0.800	0.803
C_p	0.645	0.588	0.542	0.564	0.804	0.807
C_w	0.825	0.751	0.688	0.726	0.865	0.887
$C_w - C_b$	0.187	0.180	0.197	0.207	0.065	0.084
$C_w - C_p$	0.180	0.153	0.146	0.162	0.061	0.080

原力計算だけではなく、船体運動計算によって動的復原性能が十分であることを確認したうえで最終決定しなければならない。

さて、 C_w が比較的大きくなることによって、フレーム・ラインは必然的にV形の傾向となってくる。このことは各横断面の2次流れの運動エネルギーを小さくすることと符号しているので都合がよい。

ただし、Entrance部で C_w を大きくすると、造波抵抗の増加をもたらすから注意する必要がある。造波抵抗に対しては、水線曲線よりもプリズマティック曲線の方が支配的ではあるが、船首端付近の水線形状を膨らせ気味にすると、局所的な造波現象あるいは船首部での砕波現象が顕著になってくる危険性があるからである。

したがって、Entrance部の水線曲線は、造波抵抗理論などを援用して作成したプリズマティック曲線と類似の曲線におさめていくようにすればよい。V形にすれば横断面の2次流れの運動エネルギーは確かに減少するが、境界層がまだまだ発達していない船首端付近では、それほど重要視することもない。むしろ、造波抵抗の増加を抑制することとの兼ね合いから、U形に近づけてゆくべきであろう。

第5・50図は、前記の高速船4船型の満載喫水におけるEntrance部水線曲線である。また、第5・51図はその1次微係数の分布曲線、第5・52図は2次微係数の分布曲線である。

第5・51図によると、水線曲線も Entrance 部プリズマティック曲線と同様に、Entrance 部のほぼ中程に変曲点を持たせたいえ、Entrance 角をできるだけ小さくしていることが分かる。そのため、第5・52図に示す2次微係数の分布は、プリズマティック曲線の2次微係数の分布と類似の傾向となっている。すなわち、船首端寄りに2次微係数の極大値が、船体中央寄りに極小値が現れている。

この極大値と極小値の差をとって、

$$\zeta = \left(\frac{d^2\beta}{d(x/B)^2} \right)_{\max} - \left(\frac{d^2\beta}{d(x/B)^2} \right)_{\min} \dots\dots\dots (5 \cdot 48)$$

ただし、

β : 水線曲線のオフセット

= (各横断面の満載喫水線の幅) / (船幅 : B)

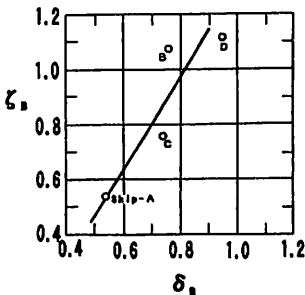
を求め、プリズマティック曲線の2次微係数の分布から(5・43)式によって求めた値 δ_B との関係を調べてみる。

第5・53図に両者の関係を示す。第5・53図によると、 ζ_B は δ_B と一応相関関係を持っており、Entrance 部水線曲線は Entrance 部プリズマティック曲線と類似性を持たせていることが分かる。

Entrance 側の水線形状を決めた後、所定の C_w に収めるために、残部は船尾側 Run 部で確保することとなる。したがって、Run 部のフレーム・ラインは、肥大船型のそれに比べて、かなり極端なV形となる。

満載喫水の水線曲線を作成した段階で、直ちにその1次微係数 ($d\beta/d(x/B)$)を計算し、既に決定しているプリズマティック曲線の1次微係数 ($d\eta/d(x/B)$)とから $d\beta/d\eta$ を求める。

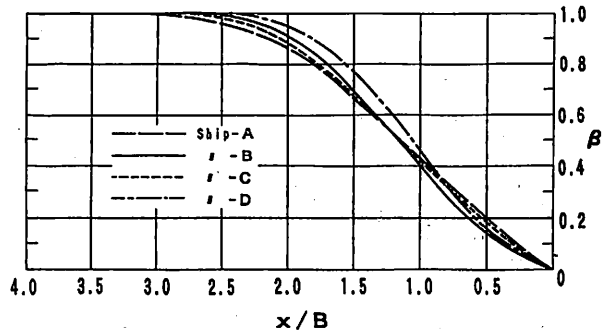
プリズマティック曲線は既に決まっており、水線曲線が決まるとフレーム・ラインはほとんど自動的に決まってくると考えてもよいわけであるから、 $d\beta/d\eta$ の船首尾方向の分布は、既存の性能良好な類似船型のそれと比較



▲第5・53図 $\delta_B \sim \zeta_B$

注 δ_B : (5・43)式および第5・47図参照

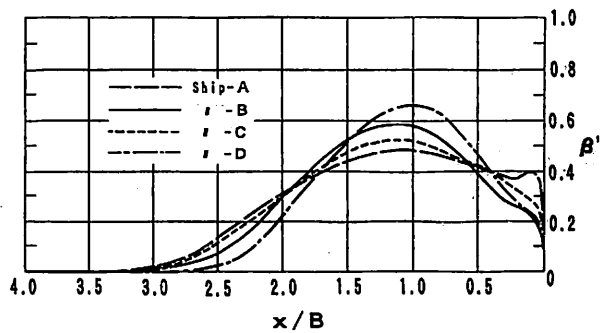
ζ_B : (5・48)式参照



▲第5・50図 高速船4船型のEntrance部水線曲線

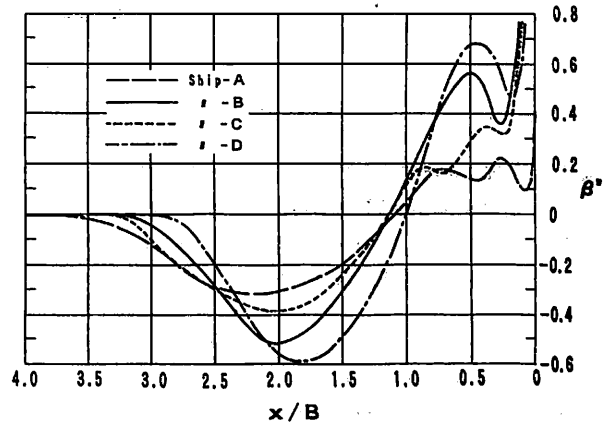
注 β : 水線曲線のオフセット

= (各横断面の満載喫水線の幅) / (船幅 : B)



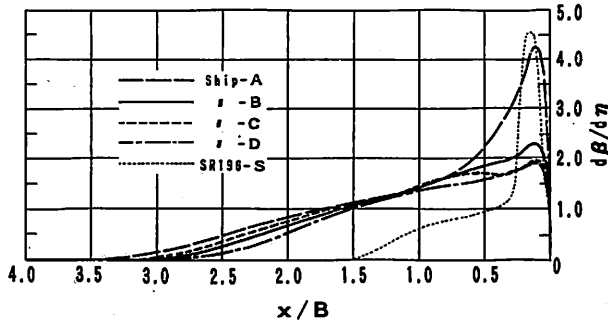
▲第5・51図 高速船4船型のEntrance部水線曲線の1次微係数

注 $\beta' = \frac{d\beta}{d(x/B)}$



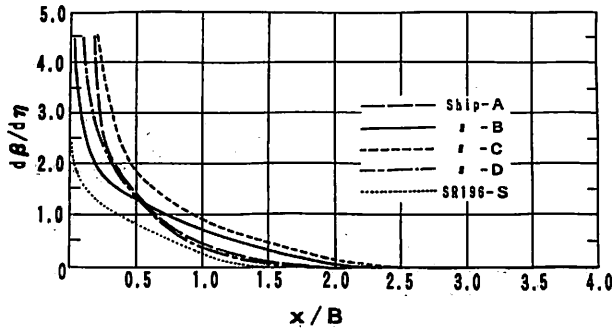
▲第5・52図 高速船4船型のEntrance部水線曲線の2次微係数

注 $\beta'' = \frac{d^2\beta}{d(x/B)^2}$

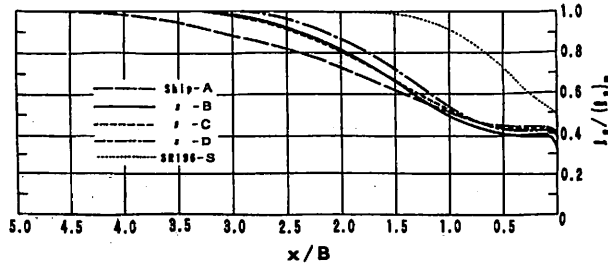


▲ 第5・54図 高速船4船型とSR196-S船型の $d\beta/d\eta$ (Entrance部)

註 β : 水線曲線のオフセット
 η : プリズマティック曲線のオフセット



▲ 第5・55図 高速船4船型とSR196-S船型の $d\beta/d\eta$ (Run部)



▲ 5・56図 高速船4船型とSR196-S船型の Entrance部ガス長さ

註 l_g : 各横断面のフレーム・ラインのガス長さ
 $(l_g)_m$: 最大横断面のガス長さ

することによって、フレーム・ラインを確定してゆくうえでの有用な参考資料となる。

第5・54図および第5・55図は、高速4船型のEntrance部およびRun部の $d\beta/d\eta$ 分布曲線である。両図中には、第5・20図に示したSR196肥大船型の中で船体後半部のフレーム・ラインを極端なV形にした船尾バルブ付きの船型SR196-S船型の分布曲線も併記してある。

第5・54図によると、高速船型のEntrance部における $d\beta/d\eta$ は相対的に小さく、肥大船型のような極端なU形フレーム・ラインになっていないことが分かる。

一方、第5・55図のRun部については、高速船型の $d\beta/d\eta$ の分布は、相対的にみて、SR196-S船型の分布とほぼ同様の傾向となっており、高速船型のフレーム・ラインは、かなり極端なV形であることが分かる。

また、ガス長さで調べた結果が、第5・56図および第5・57図である。第5・56図はEntrance部、第5・57図はRun部についての比較図である。いずれも、各横断面のフレーム・ラインのガス長さ (l_g) を最大横断面のガス長さ ($l_g)_m$ で無次元化してある。

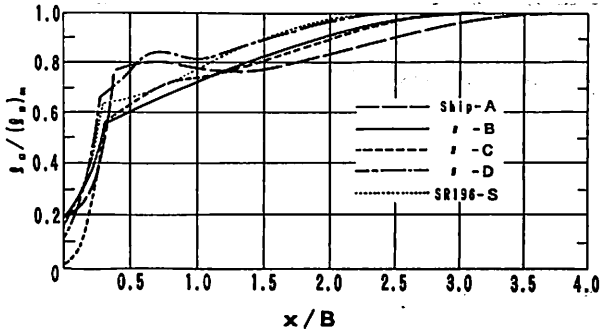
ガス長さの分布で見ても、傾向的には、 $d\beta/d\eta$ の分布曲線で調べた様相と同じである。なお、第5・57図中の高速船型A、C、Dの船尾端近くで $l_g/(l_g)_m$ の分布に盛り上がりが見れているのは、船尾バルブの影響によるためである。

このようにして、プリズマティック曲線と水線曲線を決めてしまうと、フレーム・ラインの大枠は抑えてしまったことになるので、後は流線の方向などを想定しながら、まずRough Body-planを作成する。この段階で排水量確認のために線図オフセットが必要となる。このオフセットを単に排水量計算に供するだけでなく、Hess & Smith法によるポテンシャル流線計算にも流用する。この点に関しては、本章5・1・2項で記した肥大船型の場合と同じ手法である。

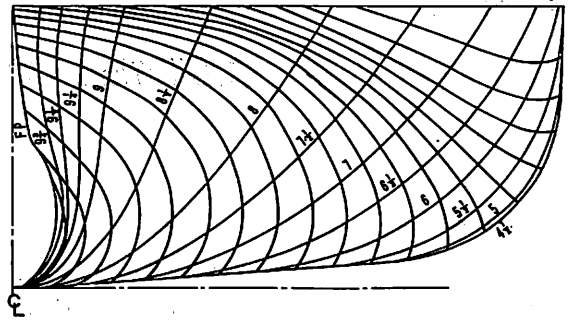
第5・58図(a)、(b)および第5・59図(a)、(b)に、高速船型AおよびDのポテンシャル流線の計算結果を示す。前記高速4船型の中で、L/B大、B/d小のA船型と、逆にL/B小、B/d大のD船型を代表例として取り挙げている。なお、両船型ともに、船首ならびに船尾バルブ付きである。

これらの流線図を見ると、まずEntrance側では、上方部の流線は測地線に近くなっており、下方部でも各フレーム・ラインの法線方向と流線とのなす角は、肥大船型に代表されるU形フレーム・ラインの例に比べて、あまり大きくない。また、全体として、船体中央部に向かって流速が増すにつれて、流線の拡大率が増加する傾向となっている。したがって、船首側の各横断面の2次流れによる抵抗はそれほど気にすることのない程度であろうと推測できる。

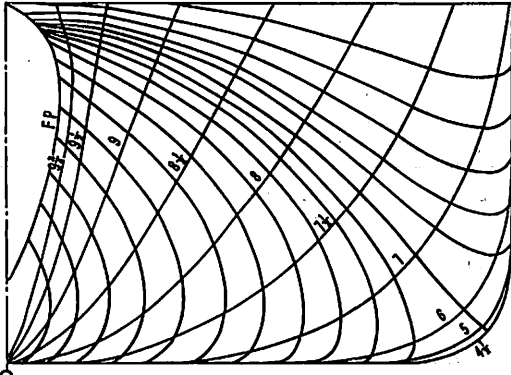
次にRun側では、フレーム・ラインの傾向がSR196-S船型と類似であるから、船底からプロペラ面上方に向かう流れを境として、その上方部では流線の縮小率が小さくなっており、船尾部における境界層の発達を抑制



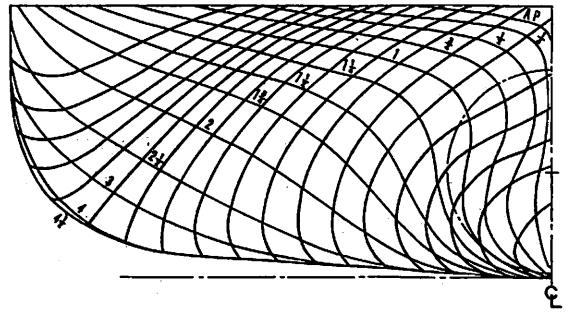
▲ 第5・57図 高速船4船型とSR196-S船型のRun部ガス長さ



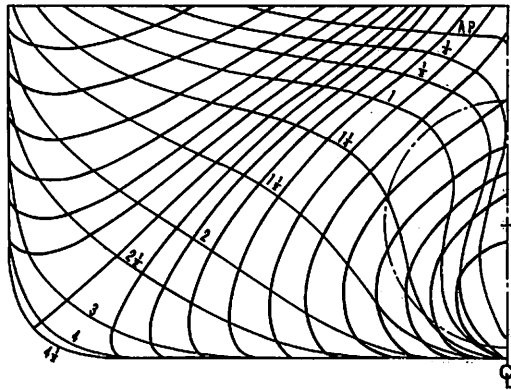
▲ 第5・59図(a) 高速船D船型のEntrance部のポテンシャル流線図



▲ 第5・58図(a) 高速船A船型のEntrance部のポテンシャル流線図



▲ 第5・59図(b) 高速船D船型のRun部のポテンシャル流線図



▲ 第5・58図(b) 高速船A船型のRun部のポテンシャル流線図

されているであろうと推測できる。また下方部では、プロペラ面に近づくにつれてフレーム・ラインの傾向をV形からU形にして、船底からの境界層の流れがプロペラ面に導かれるようにするとともに、プロペラ面直上前方部のフレーム・ラインに“くびれ”をつくって、プロペラ面への流れの導入を助長している。この点に関する設計手法については、本章5・1・2項で記したとおりである。

Hess & Smithの流線計算によって、各流線に沿った流速分布、主流の拡大縮小率、2次流れ角度、圧力係数などが同時に求められている。これらの流力特性の分布状況も図示化しておくと、フレーム・ライン検討のうえで都合がよい。ただし、すでに本章5・1・2項で触れているので、ここでは割愛する。

(つづく)

x

x

x

●新造船紹介

進路警戒船“けんざき”の概要

神原海洋開発株式会社クラフト部

1. まえがき

当社はこのたび(株)パシフィックマリンサービスの発注でアルミ軽合金製の進路警戒船を平成5年6月に完工、引渡しを行った。

本船は既存の鋼船の代替となるもので、角型中速艇船型の商用第2船として現在、横浜港で期待どおりの性能をもって活躍している。

2. 計画概要

本船は東京湾および浦賀水道において巨大船の進路警戒、誘導等を業務とするので操縦性、耐航性はもとより優れた経済性が要求される。一方、この種の船舶に対しては単に装備の一新というよりも、船質をアルミ化することが非常に有効であることが明らかである。

アルミ船の軽量化による省エネと錆びないという耐久性の良さは鋼船の及ぶところではない。

当社では先に角型中速艇船型としてアルミ製定期客船「ニューおしま」を建造した実績(船の科学 第45巻第6号参照)から、本船も確信をもって同様の船型を採用することとした。

この船型は低速域でも燃費が優れていて、しかも角型のため動揺特性がよく、水槽試験で確認をしていたが、実際耐航性の良さは比類のないものと思われる。

また、本船は海上保安庁指定の第三種および第四種消防設備を備えるなど各種装備品については要目表の如く基本的に現行船と同じものである。

3. 一般配置等

外観は乗組員の作業環境としてかなり重要な位置にあると思われるので、モダン性、軽快性に留意した。

居住区は甲板下の前部にまとめ、私室の他ソファ、トイレ&シャワー室および賄いの場所を含む。本船の場合、船首部の波さばきが良いので停泊中でも耳ざわりな波打ち音がほとんどない。

機関室には消防装置などすべて収納し主要機器が集中して操作できるよう考慮した。

発電機は主と停泊用とを装備し省エネを計っている。海上で他船とのやりとりが多いので上甲板のハンドレ

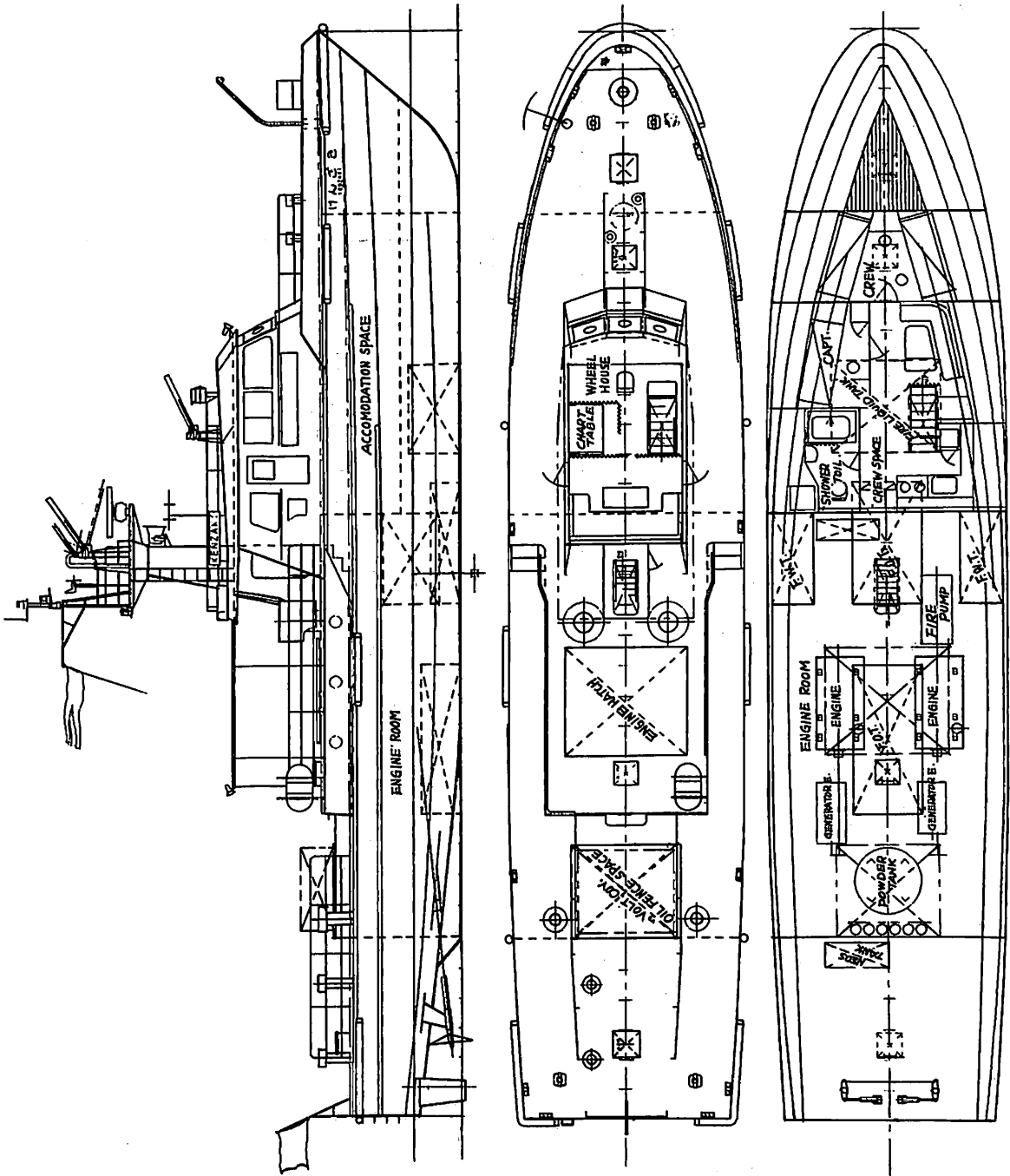


▲アルミ軽合金製角型中速艇“けんざき”

ールは極力中央に寄せストームレールも加えて周縁部をオープンにしている。

4. 主要目 装備品

資 格：	JG第四種船
	海上保安庁指定第三種
	および第四種消防設備船
用 途：	消防兼進路警戒船
航行区域：	沿海
全 長：	27.00 m
幅	5.80 m
深 さ：	2.70 m
喫 水：	1.30 m (構造喫水)
総トン数：	52 T
乗 組 員：	4名
旅 客：	8名 (6時間未満)
主 機 関：	ヤンマー6LXK-ET2
	MCO 700 PS × 1,950 rpm × 2基
試運転最大速度：	20.2kn
巡航速度：	17.3kn
主発電機：	ヤンマーYMG N-30B
	30kVA × 220/130 V × 1基
停泊用発電機：	ヤンマーYMG N-15B
	15kVA × 220/130 V × 1基
プロペラ：	3翼固定セミスキュード型
燃料タンク：	8.1 m ³



パシフィックマリンサービス向け 進路警戒船 "けんざき" 一般配置図
神原海洋開発建造

船の科学

清水タンク：4.2 m ³	
舵取機：0.8 mt-m	× 1
キャブスタン：0.5 t × 15 m/min	× 1
冷暖房装置：ヒートポンプ式 (室外機別置 壁掛エアコン型)	× 3
雑用海水ポンプ：20 m ³ /h	× 1
清水ポンプ：20 ℓ/min	× 1
機関室通風機：150 m ³ /min	× 2
舵機室通風機：20 m ³ /min	× 1
バッテリー：DC 12V × 200 AH	× 4
DC 12V × 120 AH	× 4
国際VHF：	× 1
受信専用VHF：	× 1
船舶電話：ファクシミリ	× 1
双方向VHF無線電話：	× 2
船内指令装置：	× 1 式
船内電話：	× 1 式
デライトレーダ：	× 1
GPS航法装置	× 1
ジャイロコンパス：	× 1
電子ホーン：第三種	× 1
モータサイレン	× 1
探照灯：1 kW, 手動, 室内操作型	× 1
消防ポンプ：6,000 ℓ/min	× 1
泡消火放水銃：3,000 ℓ/min, 電動リモコン	× 2
消火粉末放射銃：電動リモコン	× 1
泡原液タンク：6.3 m ³	
粉末消火薬：2,000 kg	
油処理タンク：500 ℓ	
可燃性ガス警報装置	× 1
オイルフェンス：100 m	

5. むすび

本船は引渡し後、鳴戸海峡を経て横浜まで自航で回航された。そして道中の太平洋では瀬戸内海でとても望めないような海象に恵まれ耐航性が確認できた。

海面状況：4～5 mのウネリ，風力2～3
波浪方向：船首正面～正横～船尾のすべてを経験
平均速力：20ノット，横浜まで途中給油なし
ピッチング：ほとんど無く上下揺のみ
横波：全く問題なし
追い波：舵は安定しブローチングは皆無
保針性：舵輪から手を離しても全く問題なし
背波：入港まで波をかぶったことが無い

というすばらしい結果であった。その後の本船からの報

告でもローリングが従来の鋼船より少ないということであった。

アルミ軽合金船が耐航性のある中低速船としても立派に成立することは、本船の完成運転実績によって一層確かなものとなった。そして軽量化による馬力の低減は、振動や騒音の面でも好影響を及ぼすところは従来の鋼船の比ではなく乗組員にたいへん喜ばれたところである。

本船の建造に当たっては、終始舟艇協会・丹羽先生の貴重なご意見、ご指導をいただき深く感謝申し上げますとともに、本船の今後の栄ある活躍を期待するものである。

● ニュース

ディーゼル機関で ISO9001の認証を取得

日立造船株式会社桜島工場では、9月9日付でディーゼルエンジン分野でISO9001の認証を受けた。

認証機関は英国のLloyd's Register Quality Assuranceでディーゼルエンジンに関する開発、設計、製造、調達、試験、検査、アフターサービスの全分野にわたる品質管理システムについて、厳格な審査を受けた結果認証されたものである。

ISO9000シリーズは、すでに欧州全域で広く採用されているが、欧州のみならず、世界各国で本規格に基づく品質保証制度の創設や認証登録制度の推進が活性化しており、日本国内でも同制度国家認定機関の創設が検討されている。

日立造船発祥の地である桜島工場は1世紀を超える伝統を有し、ディーゼルエンジンでは過去43年間に累計1,000台を越える製作実績をもち、わが国有数のエンジンメーカーとして顧客より高い評価をいただいております。現在欧州向けを含み低速エンジン、中速エンジンを多数連続製作中である。

今回ISO9001の認証を機に欧州等国外向けのみならず、国内向けも含めて世界的な品質基準に則った信頼性の一段と高い高品質な製品およびサービスを行っていく。

〔認証有効期間：3年間〕

6ヶ月毎に定期品質監査が実施され、3年毎に認証期間が更新される。

〔認証機関〕Lloyd's Register Quality Assurance
ロイド船級協会の子会社で英国政府からISO認証審査機関第一号として登録された権威ある第三者審査機関である。

● 中古スポーツカーから船をつくる

海上航走のスポーツカー ロータス・ランナバウト・スペシャルの紹介

カケト
寛
オサム
治*

自動車で海上を走ってみようという考えは多くの人がもつ考えであるが、あまり成功した例はない。

ロータス・ランナバウト・スペシャルのアイデアは、クラシック・スポーツカーの再生、修理、塗装、FRP修理等を専門に扱っている東京・柴又のボディ・ショップ「ハッピー」の齊藤正吾社長のアイデアによるものである。ロータスは1960年代の代表的なスポーツカーで当時としては珍らしく全てFRPで造られたボディにより構成されている。「ハッピー」には古くなったロータスが70台以上もストックされていて、その利用法を考えたのがここに示すアイデアである。

船への改造計画の骨子は次のとおりである。

- ① ボディはロータス・ヨーロッパで行う。
- ② 滑走艇となる部分は新たにモールドをおこし、カマラン船型とする。



▲ 航走テスト中のロータス・ランナバウト・スペシャル



▲ 船尾

- ③ レイアウトは自動車と同じフロント2席とし、スペースがあれば2名分の追加席とする。
- ④ 内装はスポーツカーのイメージを残したものとする。
- ⑤ 自動車用のヘッドライト、テールライト、ウインカー等は車のイメージとして残す。

〔主要目および仕様〕

全長	4.500 m
全幅	1.800 m
船体モールド深さ	0.510 m
船型	非対称双胴型滑走艇
船底部のデッドライズ角	17度
キール平坦部の幅	200 mm
エンジンセンターオフセット	400 mm
船体重量(艇体のみ自動車ボディ部、内装含む)	440 kg
エンジン	マーキュリー 115 馬力 1基
バッテリー	120 AH×1
燃料	24リットルポータブルタンク 2ケ
定員	4名
検査	日本小型船舶検査機構
航行区域	平水
最高速度(滑走時計測)	44浬/時(70.4 km/h)

〔船型について〕

船型については利用する自動車(ロータス・ヨーロッパ・スペシャル1970年型)の車体幅が1,600 mmとせまいため通常のモノハルでは十分なスタビリティが得られぬものと判断して、滑走型の双胴船型とすることとした。問題となったのがエンジンの位置で、船体の中央部にエンジンをとり付けると双胴の中間部分にあるトンネルを通る水流が直接エンジンに当たることとなり、抵抗が増すので、中央のトンネル部分も狭くとり片側にエンジンをオフセットして搭載するという計画で船型をきめることとした。滑走性を向上させるためにキールの部分を水上スキー状にフラットにした。

トランサム部のデッドライズは17度と浅めで、

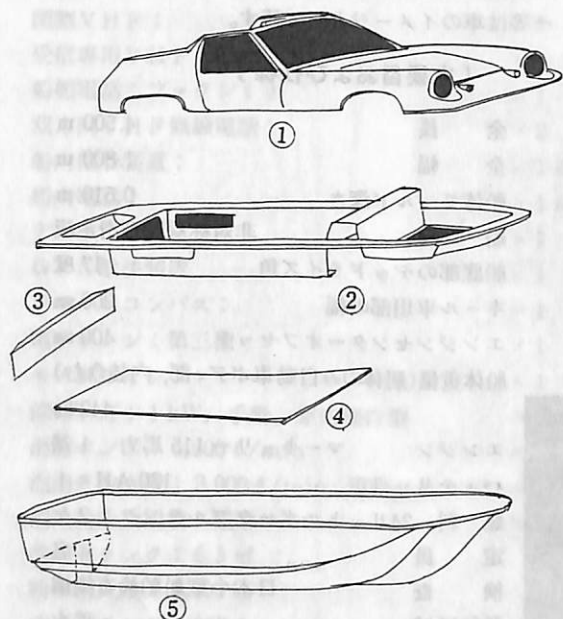
* 株式会社 寛治マリンデザイン代表取締役



▲ロータス・ランナバウト・スペシャルの基本となった
ロータス・ヨーロッパ・スペシャル 1970 年型
排気量 1,600 cc, 126 馬力, 速力約 200 km/h



▲ 建造中のロータス・ランナバウト・スペシャル



▲ロータス・ランナバウト・スペシャルの構成スケッチ

- ① ロータス・ヨーロッパ・スペシャルの上半分
- ② デッキモールド ダッシュボードの部分はスポーツ
カーの場合と同じ寸法に工作する。
- ③ エンジンとり付け用のトランサムボード40mm原合板
- ④ コックピット床用の 10 mm 合板
- ⑤ 船体 非対称滑走型双胴艇

使用水面は河や湖という想定ではあるが多少の波でも楽にのり切れる船型とした。カタマラン船型としてもこのような船型はあまり見かけないものであるが、型状を重視した企画であるため、デッキ上のスポーツカーの車体と型状スタイリングが調和せねばならず、船型に関しては、細心の注意が必要であった。



▲ 自動車用ボディの補復



▲ ボディと船体用×2型

〔 建造の方法について 〕

建造にあたってボディ加工は次の手順で工作を行った。

- ① ボディを造船所に持ち込む。
- ② カットラインをきめて車体を切断。
- ③ ボディの各部分を水密に接着し、トランク、ボンネット等はFRPにて接着仕上げする。
- ④ 全体のひずみとり、剛性不足の部分は内部よりフレームを入れて補強する。

以上が船体の部分の工作であるが、通常一品創りのモーターボートと同じ工作法で仮メス型（ファイバーグラス成型用の型）となるモールドを光沢仕上げの化粧合板にて作成し、デッキ本体も光沢仕上げの化粧合板で作成した。

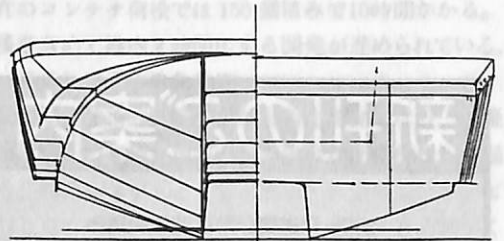
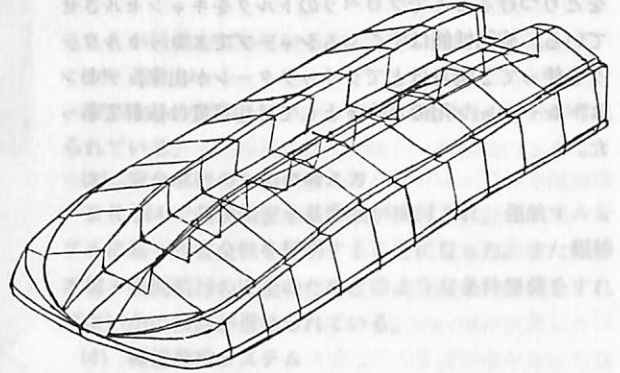
単板構造の船体とデッキとも合わせた状態にして置いて前加工済みのデッキをのせるという手法により組立てられる。

このロータス・ヨーロッパ・スペシャルの場合、主たる構造は本来の造船所にて作業が行われ、塗装仕上げの工事および内装工事等は、クラシック・カーベジャリ

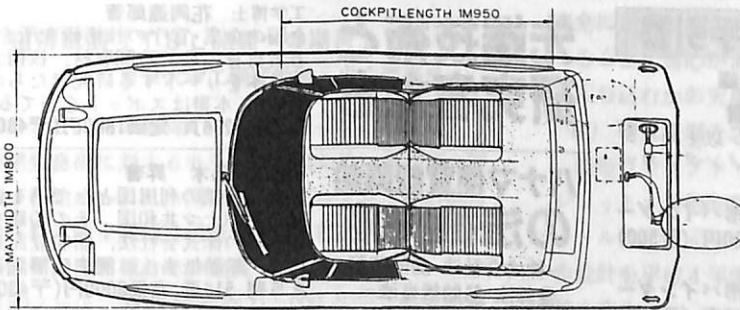
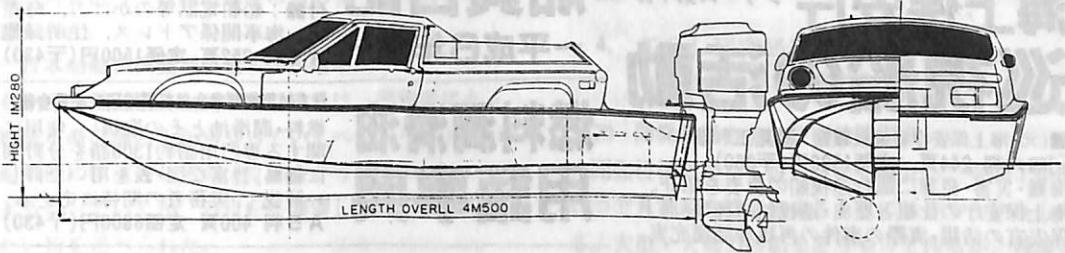
ストの手によって完成されている。この船の建造の主たる目的が、クラシックカーベジャリストのクラフト、マンワークを誇示するためのものであったので全体の仕上りには特に気を使い、ボディ表面の仕上りは鏡面光沢の状態に仕上がっている。本年1月25日に横浜アリーナにおいてクラシックカー・ニュー・イヤー・ミーティングが行われ本艇は注目をあびた。



▲本年1月、横浜マリーナで行われたクラシックカー・ニューイヤー・ミーティングに出展されたロータス・ランナバウト・スペシャル 115。



▲ 船体ライン図



▲ ロータス・ランナバウト・スペシャル配置図

〔航行性能〕

航行テストは江戸川にて行い、1人乗り最高速44マイル(70.4 km/h)、4名乗りにて41マイル(66 km/h)の性能である。カタマラン型であるとはいえ、やや幅が狭い船であるためか、プロペラの反動トルクになるモーメントの影響を受けやすく、トランサム部に小型のフラップをとりつけることでプロペラのトルクをキャンセルさせている。旋回性能はすこぶるシャープでスロットルワークを使って2艇身ほどでクイックターンが出来る、デモンストレーション用のボートとしては注目度は抜群であった。

〔まとめ〕

このような自動車のボディをカタマランの船体とジョイントしたという例は筆者の33年間のボートデザイナーとしての経験からしても記憶になく、非常にユニークなサンプルになるものと思う。このようなまとめ方が可能になったのも自動車のボディがFRP製であったためにアイデアが具体化出来たものである。

この船を見た方は、あ!!車ですか? 船ですか? これ何です? 等々びっくりする人が多く、デザイナーとしてもいたずら心満足させてもらった船であった。現在のところ次のいたずらボートを計画中である。

新刊のご案内

定価・発送費(〒)は消費税込み

交通ブックス -No. 201-

海上保安庁 シリーズ第1弾 巡視船の活動

■(元)海上保安庁警備救難監 邊見正和著
□四六判 244頁 / 定価1500円(〒360)
海難・災害・犯罪に臨む巡視船の勇姿を紹介。海上保安庁の仕組と歴史・巡視船の種類・海上保安官の活躍・実際の事件の再現等話題充実。

油濁防止緊急措置手引書

(社)日本海難防止協会編

*平成5年4月施行の法定手引書
規制対象船舶=総トン数 150トン以上のタンカー / 総トン数 400トン以上のノンタンカー
『外航タンカー用』 各冊共
『外航ノンタンカー用』 A4変形バインダー 定価5000円(〒500)
『内航タンカー用』 各冊共
『内航ノンタンカー用』 A4変形バインダー 定価3000円(〒500)

*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

Seaman's Diary '94 船員日記 —平成6年版—

成山堂編集部編 表紙:「ふじ丸」(商船三井客船) / 口絵:わが社の代表船(精鋭70隻のカラー写真) / 付録:船舶電話等のかけ方、時差表、海事関係アドレス、住所録他
A5判 252頁 定価1500円(〒430)

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・潤滑油とその取扱い、使用に関する専門用語約1300語を分野別に編纂。豊富な図・表を用いた詳しい解説で、実務者の期待に答える。
A5判 400頁 定価6800円(〒430)

先端技術と 研究者たち

工學博士 花岡達郎著
全国の企業・官庁の技術研究所を、著者自身の足で訪問取材。技術大国日本をリードする研究者たちの活動に、本書はスポットを当てる。
四六判 266頁 定価1800円(〒430)

パナマ便宜置籍船 の法律実務

弁護士 馬木 昇著
便宜置籍船の利用国として第1位であるパナマ共和国。その船籍をとる為の株式会社法、船舶登記登録法、船舶抵当法に関する解説書。
A5判 516頁 定価8000円(〒430)

● 新型高速貨物船の開発

テクノ スーパー ライナー (TSL)

速力50ノット/貨物積載能力1,000トン/航続距離500海里

— 研究報告会より —

1. まえがき

平成5年9月6日(月)、東京平河町の全共連ビル4階大会議室で、報告会が行われた。

400名入りの大会議室は溢れる程の盛況で、締切後も申込みが後を絶たず、100名近くの方をお断りしなければならなかったということである。

TSL技術研究組合として公式に報告会を開催したのは初めてのことであり、関係者間で如何に関心が高いかを示している。

以下当日の発表について、ごく概略の要旨を報告することにする。

2. あいさつ

(1) TSL技術研究組合理事長・中曾 敬氏

開催に至る経緯と現状、周辺問題等と共に今後一層の努力を進める旨のあいさつがあった。

(2) 運輸省海上技術安全局・首席検査官 小川健児氏

モーダルシフト政策の新しい一翼を担うものとして物流の新しい活性化・地域経済の促進に貢献すべく進められていること、また検査を通じて安全を確保する立場から船研の力も借りて技術の進歩に対応すべきであることを強調された。

(3) 日本船舶振興会理事長・笹川陽平氏

最も熱心な推進者として知られる氏は、消費者にとっての物流革命を海の上からやっていくべく、ハードとしての船の他に物流としてのソフトをどう組むか、インフラをどうやっていくか、21世紀を展望して明るい夢を期待したい旨を述べられた。

3. 招待講演「TSL開発への期待」

東京大学工学部教授・小山健夫氏

(ア) TSL開発の経緯

技術開発意欲に対するモラル向上のため、海造審の答申に基づき始められた。同時にモーダルシフトの方向付けが示され、陸上交通の過密化がいわれてきた。

(イ) 技術開発目標とその意義

速力50ノット、貨物積載能力1,000トン、航続距離500海里、波浪階級6、として台風直撃以外は信頼性のあ

ることが目標となっている。

(ウ) 適合ルート

東京中心の国内4ルート、日韓、瀬戸内ルートが考えられている。

(エ) 安全航行のための考え方

RR 744で高速船安全基準案が検討され、運航マニュアルに基づき安全性を証明することになった。また輻輳水域・夜間航行の安全のためどのような条件整備をすればよいかの検討が進められている。

(オ) 高速荷役システム

現在のコンテナ荷役では150個積みで10時間かかる。離着舷を含めて港内2時間にする開発が進められている。

(カ) TSL実用化のために

当初の要案技術の開発目標が実用化開発となり、「優れた耐航性」の実現と現実の需要に合わせた仕様が課題となる。物流システムとして自動車・鉄道の競合サービスに対し更にドア・ツー・ドアのサービスをきめ細かく計画する必要がある。目に見える形で示す必要があり、実海域模型船によるデモンストレーションが期待されている。

4. TSL研究経過報告

(組合専務理事・菅井和夫氏)

(ア) 開発目標とその技術的問題点

開発目標に対して設計技術を確立し、平成7年度以降いつでも実船を建造出来るようにしようというものである。大型・大馬力の船をどうやって作るか、風波の中を安全に走れるのか、特に4つの要求性能を同時に満足させることに苦心があった。物流システムの中に如何にして入り込むかの実用性の問題にウエイトがある。

(イ) 研究課題とスケジュール

船型コンセプト・軽量合理的構造・大出力ウォータージェット・姿勢制御の4点が大きな研究課題で、スケジュールは平成元年から6カ年計画で実施し、大型モデルの設計を平成4年度、5～6年度には建造して実海域実験を行う。

(ウ) 複合支持船型とTSLの2つの船型コンセプト

現在の一般船舶のような浮力支持では、荒天時の高速が期待出来ないので、

- 揚力式複合支持船型 (T S L - F) (第1図)
没水体と水中翼を組み合わせたもの
- 空気圧力式複合支持船型 (T S L - A) (第2図)
空気圧と双胴船の浮力を組み合わせたもの

に大別し、各長短を明らかにし弱点を克服した。

(エ) 要素技術の完成

開始以来満4年が経過し、要素技術の研究は予定通り完了した。共通課題はあるが、個々のコンセプト毎に積み上げられた。本日の報告は特にトピックスをそれぞれ報告する。信頼性・合理性・適用性を求めて設計ツールが駆使され、トレードオフの関係を確立し、船主が発注すればすぐ建造にかかれるように進められている。

(オ) 実海域模型実験

T S L - Fの模型船は長さ約17m、速力40kn、T S L - Aは約70m50knで、それぞれ平成6年3月、および6月に完成予定である。

(カ) T S Lの船出に向けて

コストパフォーマンスの点からも一応及第点と言われるようになった。完成後は物流システムの中で活用されるよう環境作りが重要である。関係各方面から強い関心を持たれており、実用化に向けての技術開発、インフラの整備が必要になってくる。

5. T S L - F 要素研究概要報告

(川崎重工業・荻原亮太郎氏)

(ア) 船型概念

F型のグループは石播・川重・住重・NKK・日立の5社からなる。欠航が少なく定時性を有するように、波の影響を受けないよう水面から独立させた船型としてこの型を選んだ。(第1図)

すなわち①下部船体浮力と全没水中翼の揚力により複合支持し、②上部船体は空中に位置させ、③スラストは水面貫通部を極小化して波浪影響をなくし、④自己復原性が無いのでコンピュータにより姿勢制御を行う。

(イ) 要素研究の概要

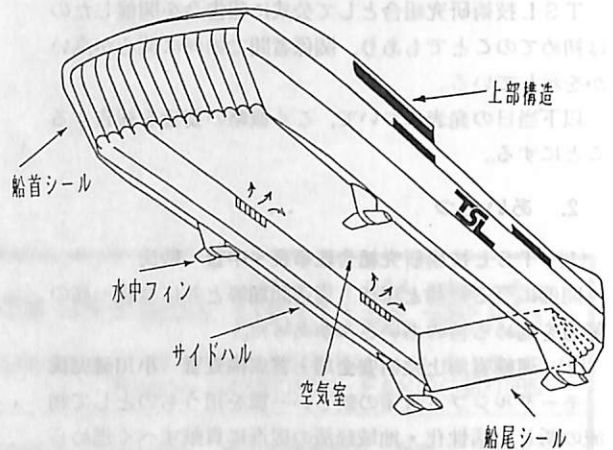
有義波高6mを条件とし、船型性能・構造・材料・推進伝達系・姿勢制御について試験・解析を行った。自航試験が出来ないので、操船者が手で姿勢制御を行う1人乗模型船により成立の可能性を確認した。

(ウ) 船型性能・船体構造

艇走・テイクオフ・翼走時の各種流体力、上構に対する波浪衝撃力、着水時衝撃力等の模型試験、構造応答解析システム、水中翼フラップ・ラダー・ストラットに対



▲ 第1図 T S L - F 船型の概念図



▲ 第2図 T S L - A 船型の船型要素

するキャビテーションの詳細研究、取水口の入口損失、キャビテーションフリーの条件など最適設計を考えた。また船体振動、フラクティング、高強度ステンレス鋼の開発、ストラットと上構の異材種継手、各種ハニカム材、水中部材の腐食疲労、キャビテーションエロージョン等について研究した。

(エ) 推進伝達系

航空転用ガスタービンの減速器、ウォータージェットポンプの開発、制御システムの研究開発を行った。

(オ) 船体姿勢制御システム

各種条件を組み込んだ制御システム設計シミュレータを開発し、実船用制御アルゴリズムを確立、リアルタイムシミュレーションにより冗長性機能・制御機能を検証し、自走模型船により精度を確認した。

6. T S L - F の船型性能の研究

(NKK・成田秀明氏)

船体要素間の相互干渉により複雑になるが、姿勢制御を念頭において流力的特性を調べた。

平水中性能では揚力・抗力特性と姿勢制御力特性の推定技術を得るため、流力特性のデータベースを作成し船型計画の基礎を築き、船型改良を行った。

波浪中性能では抵抗増加・流体力変動圧を求めめるため、波浪中流体力解析システムを開発し、水槽試験結果により検証・補正した。

推進性能の研究では取水口・管路系の設計技術を確立するため高出力重量比・高負荷作動条件に耐えるためウォータージェットとガスタービン、インデューサ付き軸流ポンプを採用した。取水口はフラッシュ型のリップ可変式を採用した。

7. T S L - F 船体構造解析

(IHI:根木, 安東*, 川崎重工業:杉本,
NKK:宇野, 各氏)

没水部分は耐食性に優れた高強度ステンレス鋼, 上部船体にはアルミ合金が適用されている。

複合船型の波浪中構造応答特性を把握するための3D-FEMによる全船一体解析を行った。

波浪中流体力解析システムにより、要素位置での変動圧を面外荷重データに変換し構造応答解析に取り込んだ。翼走・艇走について10~500mの波長, 向い角の組合わせで270ケースを実施した。これらにより降伏強度・疲労強度・座屈強度等を検討し、応力集中係数を求めた。

構造応答解析結果および材料特性・疲労強度データを用いて信頼性に基づく強度評価を行い、構造寸法を決定した。

各種破損モードに対する構造部材の破損確率および安全性指標を算定し、部材間の寸法調整を行った。

8. 姿勢制御システム開発のためのリアルタイム・シミュレーション

(川崎重工業・井床利之氏)

フラップおよびラダーを制御して姿勢を適正に保つ船体姿勢制御システムの開発を行った。全体の性能を予測評価し設計を行うため、システム設計検討用にシミュレータを開発した。

また冗長系システムの実時間性能の確認とマン・インザループでのシステムの評価を行うためにリアルタイムシミュレータを開発した。これにより船体運動の模擬・外乱条件の設定・各種異常状態の模擬・表示情報化・ブリッジ景観・故障切替や制御維持性能の評価が出来た。

更に冗長機能確認シミュレーションと制御機能確認

シミュレーションの試験によりさまざまな条件下の制御機能をはじめ操船上の所見を得ることが出来た。

9. T S L - A 要素研究概要報告

(三井造船・吉識恒夫氏)

三菱と三井がこの型式を分担し、実績のあるホーバークラフトの延長として、抵抗の少ないこの空気圧式複合支持を開発した。(第2図)この中で要素は航行性能と姿勢制御、(1)高速船の構造材料、(2)高出力推進装置であり、開発のポイントとしては、(1)要素技術の開発、(2)運航と設計の総合化、(3)実海域での実証と評価、(4)経済性への配慮である。

実施は水槽試験、数値シミュレーションでの制御、運動波浪荷重の解析システムで行った。現実には大馬力軽量高効率のウォータージェットポンプ、シール構造、姿勢制御のシミュレータによる実験にも努力を払った。

開発目標船の主要目は $L \times B \times D \times d = 127 \times 27.2 \times 11 \times (1.4 \sim 5)$ mで、主機は25,000 PS ガスタービン4基、浮上用ガスタービン4,300 PS \times 4である。

実海域模型船は $70 \times 18.6 \times 7.5 \times (1.1 \sim 3.5)$ mで、50kn・500海里、推進機関16,000 PSのGT \times 2、浮上用各2,000 PS GT \times 1、ディーゼル3基である。

模型船は両社で半分ずつ建造中で来年6月末に完成し、試験を開始する予定である。

10. T S L - A 船型の性能および制御について

(三井造船・日下祐三氏)

(1)最も揚抗比の大きい($L/D \approx 20$)空気圧を利用し、(2)波浪中の運動性能を向上させるため水中フィンを導入し、(3)空気圧保持・操縦性能向上とウォータージェットのため必要最少限度の静的浮力を利用した。

波浪中性能は理論計算と水槽試験およびシミュレーションにより運動応答を推定した。

姿勢制御システムはヒービング・ピッチング・ローリングをそれぞれ空気圧とルーバーおよび水中フィンにより制御するようにし、総合的制御用の多入力多出力アルゴリズムを構築し、数学モデルにより数値シミュレータを開発し、三次元グラフィックに表示するようにした。

こうして実海域模型船での比較・検討により実船への適用精度の向上を計る。

11. T S L - A の構造・材料について

(三菱重工業・末岡英利氏)

SES型である本船のトピックスは、(1)大波高下での波浪荷重、(2)非線形時系列荷重下での構造応答・強度評

価、(ウ)シールの構造材料であった。

大波高下では空気洩れが発生し、双胴間のウェットデッキ(腹の部分)を叩かれる。水槽試験により船体運動・波浪荷重が推定できるためのシミュレーションプログラムを開発した。

FEMの部分的重ね合わせによる「離散化手続」により時系列的構造応答解析および強度評価が出来るようになった。前後部シール材料の寿命・柔軟性・耐久性を検討し、船首部は軟式フルフィンガー式、船尾はローブ方

式を採用した。

実海域試験により得られるデータと対比し、信頼性と精度向上をはかることにしている。

12. 質疑と閉会の辞

大学・港湾関係等からの活発な質疑応答が行われた。菅井常務理事より謝意と支援のお願いが述べられ、次回報告会は2年後の平成6年度の研究を終えてから行う予定ということである。

《 近日発刊予定 》

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 (送料 310 円)

著者は30年におよぶ造船所の設計のベテランで、現在は大学の機械工学科の教授として講義をされている。

本書は船体構造を設計するに当たって、考慮すべき要件を総論・基礎論および応用論に分け、詳細に述べてある。総論では船殻設計の重要性・設計手順に始まり、船殻設計のフィロソフィー他、合理化・材料・重量・設計精度等、設計実務の考え方を述べている。

基礎論では強度理論と構造部材の設計法を梁・桁・柱・板・防撓板に分けて述べ、振り・撓みと溶接、振動等についても理論に基づく解説を行っている。

応用論では全体設計・縦強度・振り強度を論じた上で、具体的な船体構造部材につき詳細な設計法を示している。特に二重船殻・各部構造から重量推定まで懇切丁寧な設計指導書になっている。

内容は2年間にわたり「船の科学」誌に連載されたものと、旧「船舶」誌に連載されたものを集約し、更に新たな構想で加筆されたものである。

船舶構造の設計法として理論に裏打ちされた経験の結晶を集大成した不朽の名著として推薦するものである。

発行所 株式会社 船舶技術協会 電話・Fax (03) 3552 - 8798
〒104 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル 振替 東京 3-70438

● 海外クルーズ船

18,000 G T型 / 旅客 354 名

世界初の双胴クルーズ船 “RADISON DIAMOND”

— 設計から就航へ —

山本文雄

1. 成長する需要

特に会議用のクルーズにも使われるように、特別に設計された船によるクルージングは、刺激的な旅を提供するもので、デラックス・クラスに格付けされる。ダイヤモンド・クルーズ社社長クリスチャン・アスベグレン氏によれば、「法人向けの刺激的なクルーズに対する需要が成長しつつある北アメリカにおいて注意深いマーケット・リサーチが行われた」とのことである。

本船の海上公試はフィンランド沿岸にて3日間を費やしたが、風速約35ノットという荒天下において理想的な試験状態で実施された。「海上公試中、我々は海象状態が普通から荒天になった時でさえも、本船動揺のほとんどが押さえられていることに注目した。単胴船にみられるピッチング、ローリング等は、ほとんど顕著なものではなかった」とアスベグレン氏は語った。

ダイヤモンド社の船隊は、クルーズ船の設計と機関を内蔵する2つの没水ポンツーン形状に新しいアプローチを示した。旅客区域はポンツーンの上部に建設されており、その全てが水面上に位置している。「以前は、この種の船体構造は、海洋調査船のような特殊船のみ仕様され、全ての状態において完璧に近い安定性が要求されていた」と副社長のトーマス・ロータ氏は説明している。

2. 設計

ダイヤモンド社の設計に対する要件は、ローリング特性、強度、船体重量とスピードの相関関係、騒音および振動に対するものであった。機関は水線下にあり、旅客居住区および公共区画より遠く離されている。

Finnyards社によればSWATH (Small Waterplane Area Twin Hull, 小水線面積双胴) という設計を採用することにより居住区における騒音と振動は最小とすることができ、かつ、広大なオープンデッキ

と公共エリアの確保により、自由な建築構想が可能となっている。さらには、風圧抵抗も最小となり、バナマックスの最大船幅が広大な公共空間を舷側端に位置する客室間に配置することを可能にしている、と造船所は言っている。

Rauma造船所とダイヤモンド・クルーズ社の間に交わされた建造契約は1990年に署名され、かつ、設計上の強調点は重量、静的/動的船体挙動および船体強度に置かれた。

Finnyardsによれば、プロトタイプ的设计に際し、在来的な船体強度設計は何ら寄与しないことが判明したとしている。

船体強度部材の寸法を決める初期設計においては、造船所が開発した計算法が使用されたが、局部強度計算に際しては船級協会の定める算式が使用された。最終的な船体強度解析は、Det Norske Veritasとの協同により、SWATH船の全体的な三次元有限要素法(FEM)モデルにより行われた。

抵抗および推進試験は、フィンランドの技術研究センターにて実施された。試験の結果、SWATH船の抵抗は水線下の形状のさ細な変更に対し非常に敏感に影響されることが判明した。Finnyardsによれば、主に水線下船体形状と水線下面積が双胴間に発生する波に大きな影響を与えている、とのことである。

Sea-Keeping試験はオランダの海洋研究所により行

われ、規則波および不規則波をいくつかの方向から与えるものとなっている。これらのモデル試験により確立された動的性能は、Brown Brothers社によるフィン・スタビライザ制御システムの設計にも利用された。

これらの試験により、同一の排水量の単胴船に比して荒天時には優れた



特性が確認された。一方、平穩状態では船の応答特性は単胴船とほぼ同様ながらも、ローリングは顕著に減少している。操舵試験の結果に基づくと、旋回時の双胴船の傾斜は、在来船の20%であることが計算された。振動レベルは90%削減され、騒音レベルは機関が水線下のポンツーン部に位置することから低いことが確認された。

3. 特殊な進水方式

本船の建造は、1990年9月(1992年4月竣工)に開始された。船殻構造は旧Rauma Repola Offshore社にあるトラック上に組み立てられた。このトラックを運ぶ特殊バージが進水用として横付けされた。油圧システムにより、船体はバージ上に移され、その後バージは深水域に引き出されてから沈船させ、船体が静かに海水中に滑り出されることを可能にした。その後、船体は偽装工事の行われるRaumaまでの30マイル曳航された。

Finnyards社のプロジェクト・マネジャー Rasi Aaltonen 氏によれば、本船の建造は在来船のものと変わりはないものの、船幅の特殊性のため、並びに造船所の最大容量のクレーンでさえも本船の全ての必要な箇所をカバーすることができなかつたため、特殊なクレーン・リフティング対策を考えなければならなかつた。主機の搬入、据え付けはポンツーンの上部分が未だ開放状態の時に行われた。

4. 主機

主推進は4台の Wärtsilä Vasa R 32 E ディーゼルエンジンにより行われ、6気筒および8気筒タイプ各2台の構成となっている。各タイプ1台ずつがペアで親子機を形成して各軸に対し5,700 kW (7,750 bhp) の出力を確保し、弾性継手、クラッチ、Renk-Tacke 減速機を介して、KaMeWa の可変ピッチプロペラを回転させている。プロペラは各直径3.7 mであり、ステアリング・ノズル内に配置され、クルージング速度は12.5ノットを確保している。

2台の Wärtsilä Vasa R 32 E は、同時に Leroy Somer (仏) の軸発電機を駆動し、さらに2台の発電機(L.S.社)が、2台の Wärtsilä Vasa の発電機エンジン(1台は12V22HF-D [1,740 kW 2,360 bhp]、もう1台は8R22HF-D [1,160 kW/1,580 bhp])



の出力である)により駆動されている。これらの発電機エンジンは弾性支持により騒音、振動の減少が図られており、かつ380 cSt/50°Cの重油だきとなっている。最長21日間航海を可能とする燃料タンク容積が確保されている。

ABB Stromberg (フィンランド) は、機関部自動制御パッケージを供給し、また2台の Aquamaster-Rauma (フィンランド) 社製の補助ボイラ(合計容量5,000 kg/h, 7 bar) が装備されている。他の装備としては Alfa-Laval の分離器、Osmotek/Serck como (独) の蒸発器がある。

操縦性は、各ポンツーン胴に取り付けられた計2台の Brunnvoll バウスラスト(可変ピッチ)により向上されている。船客の乗り心地は2台の Brown Brothers 社製のフィン・スタビライザにより保たれている。

5. SWATHプロジェクト

Finnyards は、SWATH コンセプトを適用する他の客船プロジェクトをもっている。これらは、740人乗り豪華クルーズライナーおよび700人乗客と160台の乗用車を搭載する高速フェリーを含んでいる。このフェリーは60,000 kWの推進力で35ノットを確保できるものである。

クルーズ船は、公共スペースは船首側に位置し、客室は各舷に位置する居住区ウイングに位置され、騒音および振動から十分に隔離されたものとなっている。ウイングは展張式サンデッキに対する風除けともなっている。

Finnyards は、SWATH デザインがフェリーに適用された時には、従来の設計以上の利点を提供できると信じている。同社によれば SWATH は、悪天候においても船速の維持が可能であることから、短時間ルートでの運航に適している。広いカーデッキおよび大きいパウ・ランプにより、車の乗り降りは迅速に行われ、結果的により遠隔への運航も可能となる。フェリーは64人の乗員

で運航される計画である。
(The Motor Ship
1992年7月号より)

6. 設計コンセプト

(1) 企業チャーターをコンセプトに設計された豪華客船

本船のオーナー兼、事業主体となる Diamondo Cruise社(本社ヘルシンキ)

は、欧・米・日の複数の企業による共同出資（日本からは商船三井㈱、日本生命㈱などが合計で20%程度出資）により設立された会社で、本船内のホテルサービスと営業全般を出資社の1社であるRadison Hotel International（本社ミネアポリス）が受託担当する。

一般的にクルーズ船を利用したときのインセンティブプログラムは、つぎの優位性がある。

- (1) 従来のリゾート地におけるマンネリ傾向からの脱却が図れる。
- (2) 洋上貸切りの雰囲気が増強され、教育効果が高まる。
- (3) All-Inclusive 料金（宿泊、移動、会議室、食事、エンターテインメント）による予算管理の容易さ。
- (4) 複数の寄港地や船内プレイメニューのバリエーションによる選択の自由が生み出す高い満足感

(2) ラディソン・ダイヤモンドは企業チャーターに対応できる

●キャビン

175室のキャビンは全て海が見えるアウトサイドに配置され約22㎡の広さをもった特等クラスで統一されている。このうち123室にはプライベート・ベランダが含まれ、残りの52室は室内に広接セットがあるセミスイート仕様となっている。

全てのキャビンにクイーンサイズ・ベッド（またはツイン）、TV、VTR、冷蔵庫、ミニバー、金庫、それにシャワー付きのバスを装備している。4室は車椅子に対応可能な仕様となっている。またこの他にも約50㎡のオーナーズ・スイートルームが2室ある。

●会議室

約194㎡のボールルームは、クルーズ客船に極めてユニークなもので、クラスルース仕様で約200人が収容できるほか、6つの個室に区切ることも可能である。また隣接して、オーガナイザーが自由に使える船内放送室（アナウンス、TV）、印刷室およびパソコンルームが配置され、会議の効率的な運営を助けている。

●ダイニングルーム

船内最大のスペースで、通常のクルーズ船と異なり、好きな時間に気のあった仲間と食事をとることができるオープンシッティング方式を採用。朝・昼・晩とラディソン・ホテルが5つ星クラスのメニューを提供する。またバ

ンケット形式ならば、354人の全乗客を一堂に集めた会食も可能で、食事中にAVによるプレゼンテーションも可能だ。

その他、利用可能な公室スペースとしては、3層にわたるビスタ・ラウンジ、カジノ、カジュアルなスタイルのダイニング、ピアノバー&ダンスフロアー、海中展望室、ショップ、図書室、プールサイドバーなどがある。

よりアクティブなプレイ・メニューを望む方には、フルスケールのジム、サウナ、ジョギング・トラック、サンデッキ、プール、ゴルフ・シミュレータ、それに船尾に格納式のマリナー（停泊中はここを拠点にウインドサーフィン、シュノーケリング、ジェットスキーが楽しめる）。

（注：船内写真や図面は、船の科学No.45号8、9、11号を参照）

(3) 代表的なカリブ・クルーズパターンと料金

（フルシップチャーターの場合は個別にテイラーメイドのアレンジが可能である）

〔4日間クルーズ〕

DAY 0 San Juan 発 ETD 2400

1 Nevis/St.Kitts

2 St.Maarten

3 St.Thomas

4 San Juan 帰着 ETA 0800

料金 US\$2,400/人（1室2人 前提）

〔5日間クルーズ〕

DAY 0 San Juan 発 ETD 2400

1 At Sea

2 St.Lucia

3 Maris Galante/Guadeloupe

4 Nevis/St.Kitts

5 San Juan 帰着 ETA 0800

料金 US\$3,000/人

（1室2人 前提）

〔7日間クルーズ〕

DAY 0 San Juan 発 ETD 2400

1 St.Croix

2 Nevis/St.Kitts

3 St.Barts

4 St.Maarten

5 Anchor btw Tortola & Virgin Gorda

6 St.Thomas

7 San Juan 帰着 ETA 0800



料金 US\$4,200/人
(1室2人 前提)
〔7日間地中海クルーズ〕

料金 US\$4,900/人
(1室2人 前提)

※各発着港への航空運賃や港湾利用税などは含まれません。料金は変更の可能性がある。ブッキング手順、キャンセル等の詳細は別途お問い合わせのこと。

7. ヨーロッパ・リゾート地の客船

—カナリア諸島ラス・バルマスへの寄港—

●カナリア諸島って、どんなところ？

カナリア諸島はスペイン領でコロンブスが新大陸へ向かう途中に立ち寄ったモロッコ沖の島である。コロンブスの大航海は、結果として目的地のインドや日本へは着かず、アメリカの「発見」ではあったが……。そのカナリア諸島も、現代では冬の寒さの厳しいヨーロッパや北欧、カナダやアメリカの人たちの避寒地として著名だ。

そのせいか、観光客の利用する交通機関は、飛行機ばかりでなく、旅客船もたくさん利用されている。欧米では、それだけ有名なところでも、日本からは距離的な理由からか、まだ日本の「リゾート情報」のなかには、ほとんど欠落している土地のひとつである。

なかでもグラン・カナリアと呼ばれる中心都市ラス・バルマスのある島は、美しい海岸線とリゾートホテル群の都市部のほかは、おおむね砂漠と一面のバナナ畑がっらなっている。

●利用しやすい<環境>の構築

リゾート地・カナリア諸島、その魅力はなにか。それ



は時のすごし方である。つまり、リゾート地での暮らし方を心得た環境のつくりがなされているからである。自然への人が手を入れるのを最小に、そして最大に自然そのものを生かすこと。それとニューヨークやパリ、ロンドン、東京のような異常に生活費のかかる物価にしていないことだ。

このことは、アメリカのOLたちが気軽に何週間も過ごしてカリブ海のリゾートに出向く行動と酷似した“気軽に外出くリゾート地”として交通費やホテル価格が設定されていることにある。だから年金生活のお年寄りばかりでなく、若い人たちも休暇をゆったり過ごすリゾート地としてカナリア諸島

は認識されている。

●カナリア諸島でのリゾートライフ

浜辺にそってリゾートホテルが宿泊費は高いのから安いものまでさまざまなタイプがある。安いものだと1泊だいたい3,360～4,200Pts(100Pts≒84円)程度だ。これなら1週間泊まっても、3,4万円だから日本のOLでも身構えなくてもリゾート気分を味わえるだろう。

豪華な食事でも味わえるにしても、日常食べるものまで豪華にする必要はない。Bar(バル)で気軽に食事を済ませようとするなら、パエジャと肉類のいため物、それにビールかワインを1,2杯で550Pts(ペセタ)くらいだ。

浜辺で過ごすばかりでなく、船で沖へクルーズもいいだろう。ゴルフをしたいなら1ラウンド2,800Ptsくらいだから、日差しの弱くなった時刻を選んでひと巡りしてみたいかだろうか。ひと汗かいたらハイネケンのビール(75ペセタ)で、のどをうるおすのもいい。



航空母艦“大鳳”設計の思い出

高城 清

1. 大鳳にめぐりあうまで

私は1939年4月神戸川崎造船所に入社し、検査部造船検査課に配属され、現場の商船検査に従事し第2次世界大戦前の繁忙の中いろいろの船を見る機会にめぐまれた。中でも1939年末起工した日本郵船 出雲丸 の下部工事は、はじめての大客船でその完成が楽しみであった。この船については本誌1988年1月号でのべたごとくであるが、1940年の秋、航空母艦に改造されることになり、がっかりしてしまった。

その頃造船設計部では既に進水して艦装中の航空母艦瑞鶴の次の航空母艦130号艦の船体構造設計を急がねばならない時であった。ところが人手が足りなくて困る状態にあり、私を含む現場の若手4人が手つだいで行くこ

とになった。そこで急ぎ造船設計部に移ったのであるが、この130号艦が大鳳であった。

大鳳は瑞鶴より少し大きく、flight deckに armour をはった世界最強の空母といわれていた。

2. 瑞鶴と大鳳

表2および図2・1は、両航空母艦の要目比較表と艦内側面の比較である。

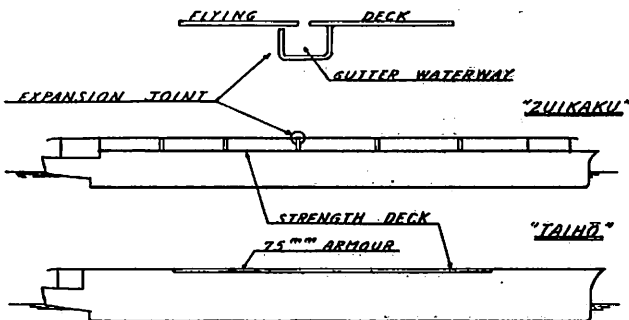
大鳳は瑞鶴より少し大きい、上にのべたように flight deck に 75mm CNC の armour をはったため、重心がいちじるしく上るので、適当な GM を keep するため D が 1m 小さくなっている。そしてこの armour のため light weight も増すので draught も瑞鶴より大分大きくなっている。この d_{mid} に対して trial condition

で C_b を計算してみると瑞鶴は 0.504、大鳳は 0.492 となる。この数字は L_{wi} に対する値であるから商船の場合と比較するには $L = 0.96 L_{wi}$ として上記の数字を 0.96 でわらねばならない。すると C_b は 0.525 および 0.513 となり、別府航路の客船位の数値になる。どちらも $V/\sqrt{Lg} = 0.33$ 付近の抵抗曲線の hollow をねらったものと推定される。

両艦の外観上の大きなちがいは bridge と funnel のまとめ方である。瑞鶴は bridge だけが flight deck の上に島型におかれ、2本の funnel は flight deck から下向きに突出している。大鳳の方は bridge と funnel を一体にして島型とし、しかも funnel は flight deck の気流を乱さないよう斜右に高くはりだしている。どちらの船も島は flight deck 上右舷におかれた。上にのべたように大鳳は瑞鶴よりも D が 1m 小さく、逆に d が大きいので右舷に大きくかたむくと、瑞鶴式の下向き funnel では水につかる心配があり、flight deck 上高くはりだす必要があったようである。図2・2はこの両者の sketch である。

▼表2 The Comparison of Aircraft Carriers "ZUIKAKU" and "TAIHO"

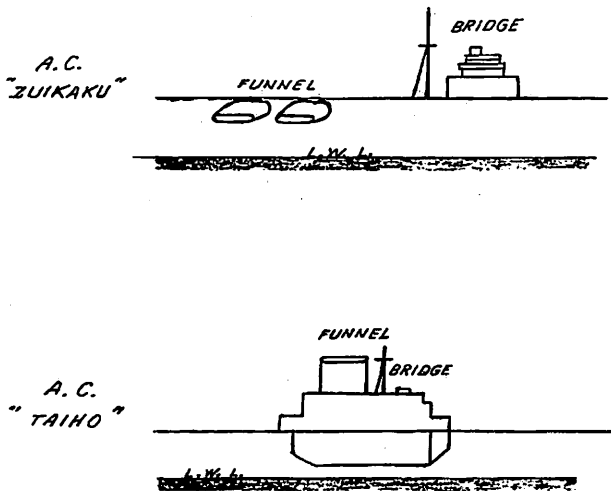
item (項目)	unit	瑞鶴	大鳳
L_{wi} (喫水線長)	m	250.00	252.00
R_{wi} (排水径)	f	26.00	22.70
D_{wi} (舷外機室の深さ)	f	23.00	22.00
d (喫水)	m	8.87	9.67
Δ_i (試運轉排水量)	T	29,800	34,200
V' (速力)	k	34.2	33.3
output (出力)	shp	160,000	160,000
H.A. guns (高角砲)		16 x 12.7	12 x 10.5
A.C. (飛行機)(常用+補充)		72 + 12	52 + 1
complements (乗組員)		1,660	1,252



▲ 図2・1

3. Midship Section

図3・1は大鳳の midship section において、



▲ 図 2・2 The Comparison of Funnel and Bridge

CNC armour と DS=ducol steel の protective platings がどのように配置されているかを示した図である。

この船の一番の特長は flight deck に 75 CNC + 25 DS をはって、一寸位の爆撃ではくたばらないようにしたことであるが、その下の方 2 層の hangar (格納庫) の周囲も 25 DS をめぐらし、下の lower deck は 75 CNC + 25 DS ~ 32 CNC + 16 DS でかためている。当時このように hangar の上下四囲を完全に protect した航空母艦は外になかった。

図 3・1 をみると、shell plating が溶接されているようにみえるが、実際にはそうではなく図 3・2 のように rivet joint によって in and out にはられている。moulded line は商船とちがって outer strake の厚さの中央となっている。したがって Δ の計算はこの line における half breadth をそのまま使えばよく、shell displacement の correction はいらない。

4. 船体構造設計

さきへのべたように 1940 年末頃から造船設計部に移って大鳳の船体構造設計に従事した。

海軍艦政本部からくる訓令図は scale : 1/100 で小さいので、scale : 1/50 にかきなおし、ぐあいの悪い所はどんどん修正された。

私が最初にとりくんだのは構造用正面線図であった。この図面の訓令図の scale はふつうの構造図とちがって 1/50 であるが、構造部材の位置をきめるには不十分で

あるので、思いきって 1/25 になおし目的を達することができた。

しかし $B_{wl} = 27.7 \text{ m}$, $D = 23 \text{ m}$ の framing body plan の abstract のような図面は相当に大きく、tracing cloth に墨入をしながら作ってゆくのはなかなかの大仕事で、完成するのに約 8 カ月を要した。この図面を仕上げるには、すべての longitudinal member の図面を見て、その設計の進行と parallel に担当者と打合わせながら進めて行かねばならなかった。そのために時間がかかったけれども、いつのまにか艦全体の構造を頭に入れることができたのはありがたいことであった。ようやく図面ができた時のうれしさは格別で、友人に私費でカステラをくばってよろこびあった。

最初の大仕事を終ってほっとする間もなく、160,000 SHP / 4 = 40,000 SHP の engine seating の design にとりかかった。この turbine は瑞鶴に搭載されたものと全く同型の物であるが横須賀海軍工廠の design で、どうしても一度横須賀に打合わせに行かないと仕事が進まないことが分かってきた。そこで 1941 年秋横須賀に出張し、2 日間みっちり工場の人と打合わせをした。しかし行きかえりの SL 夜行急行は $\text{\textcircled{R}}$ の図面をかかえてねられたものではなかった。おかげで仕事ははかどったが、この仕事も半年におよぶ大仕事であった。

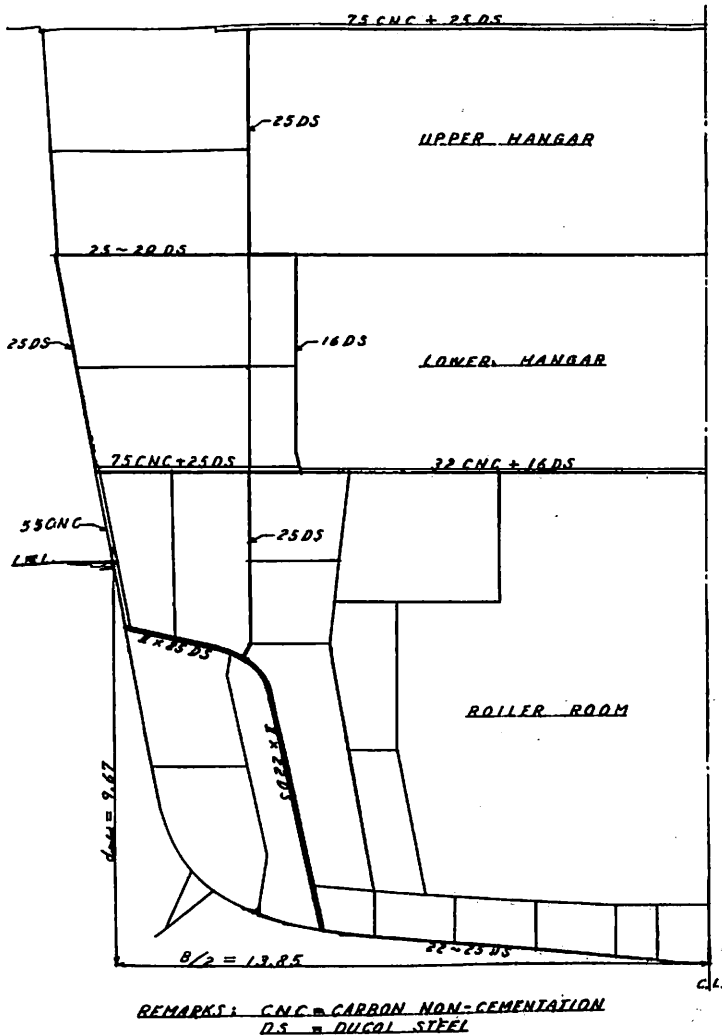
1941 年初夏の頃艦装中の瑞鶴の speed trial が土佐沖で行われ、私はこの時乗船して右舷の高角砲 flat に腰をすえて付近の振動計測を手つだった。天気はよかったが 34 knot の全速航行中 flight deck に上ると吹きとばされそうであった。風速は 17.5 m/sec 程度であった。さらにこの全速で旋回すると左舷の flight deck がもり上って圧倒されるように感じた印象は忘れられない。

1942 年になって既に船体下部の design を終り、残っている上部の構造に移った。boiler から funnel への途中に、funnel をねらった爆弾の防禦のために設けられた armour grating や、flight deck 最前部で飛行機の発進準備の時立てて風よけにする wind screen の図面をかいた記憶がある。そして 1943 年はじめ頃には大体大鳳の船体構造設計を完了した。

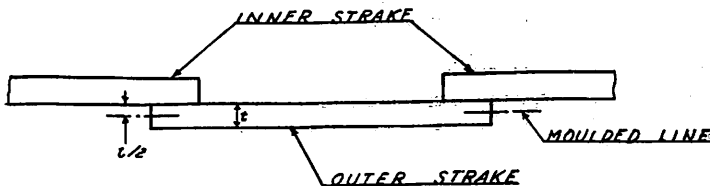
5. 5021 号艦

この船は 130 号艦大鳳より少し大きいが大體同じ principle で造られる予定であった。

この船の yard plan を呉海軍工廠がまとめることになり、神戸川崎から大鳳の経験者として私が部下 3 人をつれて手つだいに行くことになった。そして 1943 年 4 月から 8 月末まで 5 カ月間呉に出張した。



▲ 図3・1 Midship Section



▲ 図3・2 Moulded Line

戦況もそろそろ悪化し、食料事情も多少不自由になっていた頃であったが、呉工廠の設計の方々は実に親切で配給品も出張員におしみなく分けていただき、おかげで楽しく仕事できたのは感謝の外なかった。

5 sister shipsが造られる予定であったが、だんだん不利になった戦況の下、室蘭製鉄所が戦災にあい、本艦

用の armourができなくなってしまい、8月一ばいで神戸にかえることになった。

そしてかえって1週間目に赤紙がきて、いやな陸軍の補充兵として姫路に召集された。そして1週間もたたないうちに満州のチャムスに持って行かれそれから約2年間の兵役に服することになった。

6. 大鳳爆発の教訓

大鳳は1944年3月海軍に引渡されたが、6月南方海域で1発の魚雷をうけ、前部 gasoline tankの gas leakageを生じた。この gasが船内に充満しこれに引火して大爆発を起して沈没してしまった。

私は1944年初夏の頃技術幹部候補生の教育のため内地にかえり、神奈川県陸軍兵器学校にいた頃、風のためこの話をきいたが、当時はまだ信じられない気持ちであった。

1969年DW 200,000 t classの tankerが Africa 沖で相次いで gas 爆発事故を起こしたが、大鳳と全く同じことを思い知らされたわけである。この時は inert gas system の設置により以後の事故をおさめることができた。しかし大鳳の爆発の頃はなすすべもなかった。これはU.S.Navyについても同様で、hangar 内に sprinkler system を完備し、wet air を作っておくよりよい方法がなかったようである。

大鳳では被雷時左右の heel を早くなおすための応急注排水装置をそなえていたが、これなどは必要に応じ商船にも applyされたようである。

x x x

宇和島港・我が青春の日の船影

(5)

兵頭喜明*

D 宇和島一別府線

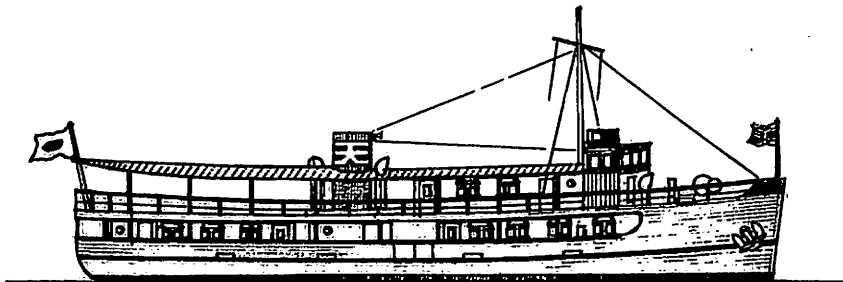
D-1 天長丸(木船・盛運社)(図-1)

南国とはいうものの結構寒い宇和島の冬も終って暖かい陽ざしが戻って来た頃、内港には楽しい出来事がいっぺんに2つ訪れて来た。一つはクリーム色の“映画の大殿堂”(広告文に依る)丸の内映画劇場(図-2)の完成であり、そして他のひとつは天長丸が竣工して盛運社の岸壁にその白いスマートな姿を横たえたことであった。昭和12年の春である。

つくるのにかかった金額は、どちらも同じだったそうで、13万5千円とかいていた。片や派手と娯楽が売物の劇場建築、片や機能と快適さの木造船、「もし、ただであげよう、といわれたらどちらをとるか?」という問答が一時宇和島に流行(はや)ったものである。ある新聞など、陸上建築とはくらべものにならない船の建造費を半信半疑で報道しながらその高価さに仰天していた。

この船は120~130%の船と思うのだが、もちろん内港の客船の中では一番大きく、木船では、はじめての船首楼ができてポートデッキが船首から船尾まで全通した。また、船幅一杯ある操舵室は70%程度せり上って、うしろのハウスと段差をつけ、他船には見られない外観上のポイントとなっていたのがうれしかった。パウチョックが重厚なコゲ茶のワニス塗りはよいのだが、オリーブか何かの緑の葉っぱが白い天の字の社章を囲っている図柄の彫刻が何となく時代めいて仰々しく、船体とマッ

*イラストレーター 元・日立造船株式会社勤務



▲ 図-1

チしなかった。当時新聞の投書欄に匿名で苦情をかい出していたヤツ、実はこのワタクシでした。ごめんなさい。

ある夏の日の一日、かねてから狙っていたこの船への試乗を決行することができた。友達と一緒に八幡浜までの小旅行である。朝8時内港出発、3時間くらいかかったと思うが、その間機関室を覗いたり、「みんなではいれば恐くない」で勝手に操舵室に入り込んで積年の願望だった航海の実感を味わったり、フロントの扉からフォクスルに出て船首の波切りの様子を眺めたり正に一刻千金の楽しさ、幸運にも丁度、木材を積むため入港途中のいくしま丸(4,000%)とも出会えて得意絶頂に達した。

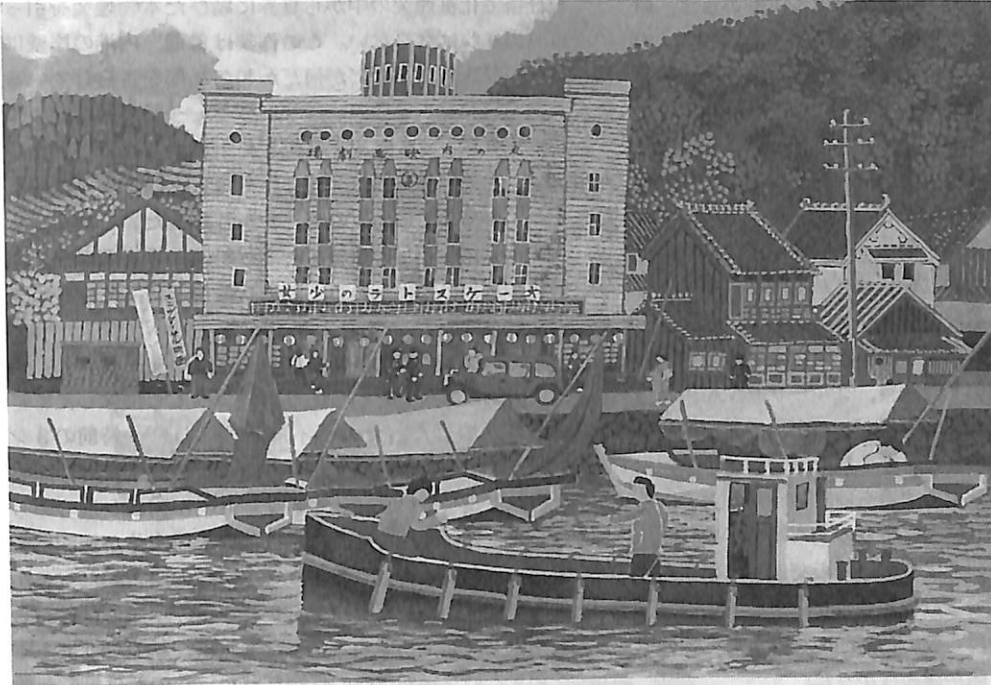
ところで船旅の目的は?—それは、当時の中学生は禁じられていた映画見物を、見知らぬ土地に逃れて、こっそりやろうという魂胆だったのである。そのときの映画、今でも覚えている—「最後のギャング」こんな面白いもの生まれてはじめて。アメリカものだった。

序に告白すれば、できたての丸劇で最初に見た活動は、ディアナ・タービンの「オーケストラの少女」、彼女の可憐な姿と、ベルディーの「乾杯の歌」のリズムが香りもあらたな劇場内の情景と融和して今も脳裏を離れない。かくて私はその春中、ダービン熱と天長熱に冒されて、ほかのことはなんにも手につかなかったことはいうまでもない。

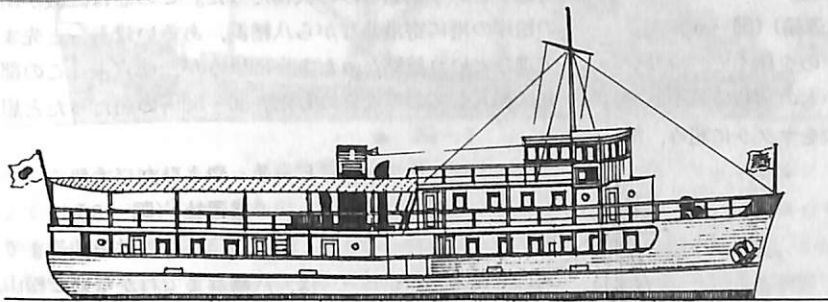
D-2 第八繁久丸(木船・青木運輸)(図-3)

第六繁久丸という三階建がはいり込んで来て、内港の人々をアツといわせたのは、天長ができてからようやく一年がたったくらいの時ではなかったろうか。天長丸に

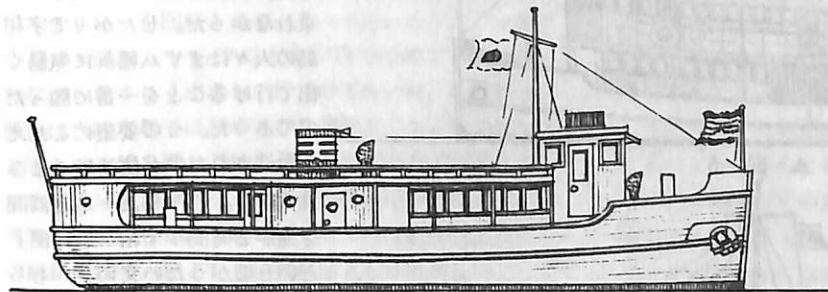
満足していたわれわれにとって全く寝耳に水の出来ごとであった。八幡浜生まれのこの船は、大きさも天長とほとんど同じで、それをそのまま三階にしたという高さばかりのヒョロヒョロ船であった。選りも選って3月の時化た一日、私は友人とこの船に試乗してみた。すごい船酔いで



◀ 図-2



▲ 図-3



▲ 図-4

惨々の目にあったので、あまり船の印象はないが、船室の天井の低さだけはさすがなもので1,700%あったかどうか。揺れた拍子に天井で頭をしたたか打ったことだけ覚えている。あれやこれやあったのであろう、時ならずして新船の第八繁久丸がこれにとって替った。

150%以上あったのではなからうか。ひいき目にいえばさながら徳島丸の縮図で敵ながら天晴れな堂々たるも

のであった。残念ながら試乗の機会はなかったが、遠目に見て、ボートデッキに立つ人の頭とオーニング端とに前船より多少ゆとりができてるようにみえた。船が大きくなった分だけ、デッキハイトは高くなっていただろう。

E 宇和島一八幡浜線

E-1 第十一鶴島丸

(木船・宇和島運輸→盛運社)

「次の宇和島行お待ちの方は臨時便の十一鶴島にご乗船ください」スピーカーが叫んでいる。視岩遊園地での水泳客の輸送も最盛期は吉田行の4隻でやって

いる30分毎の発着ではこなし切れず、他航路の船を臨時に寄港させるという処置をとっていたのである。

夢中で泳いでいた私は「シメタッ」とほくそ笑んだ、乗ったことのない大型に乗れるからである。しかしまだちょっと泳ぎ足りない、などと未練を残して棧橋を見るともう船は直進して来ているではないか。これは大変と脱衣場に走り込み着替えもなにもあったものではな

い、シャツとパンツをひつつかんでフンドシのまま、船に飛び乗った。船の中で着替える心算である。ビショぬれの体を自然乾燥して衣服をつけホットする、さて船を廻ってみようと足もとを見ると靴がない。さあ大変だ靴がない！ 脱衣場に忘れてしまったのだ。困った、困った、船の見物なんてとんでもない。帰ったらどんなに叱られることか、頭はそれで一杯、上陸したら当然はだしで歩いて帰ったはずだが、それが恥ずかしかったことなど不思議に全然覚えていない、なぜだろう？ 小学生3～4年の頃の話である。

この船は、この次に登場する第二繁久丸と競り合った40～50%の船で、傾斜した船首、クルーザー型船尾等相手の船よりずっと近代感覚の船だったが、操舵室は屋根甲板の上に半分顔を出しただけの格好で物足りなく相手の船とくらべ歯がゆい感のするものであった。ひょっとしたらもっと%の小さい船だったのかも知れない。

船体は相当肥えていたように思うので速力は相手船にくらべ大分遅かったのではなからうか。

はじめは興味あったこの船だが、顔合わすとスグかの一件が思い出されて気が冴えなかった。

E-2 第二繁久丸(木船・青木運輸)(図-5)

焼玉エンジン、ときどき動かすのを休んで、シリンダ内部の掃除をしなければならないものらしい。それをやるには、煙突を囲んで三本の丸太をヤグラに組み、滑

車仕掛で化粧煙突の中から真赤に錆びた本物煙突を引っ張り出さねばならない。この作業は普通、内港の岸壁につないだままやるのだが何か船の恥部をさらしているようで格好のよいものではなかった。一般の船は「ヘイ毎度のことでー」と大きな顔して手術をうけるが、キレイな、人気のある船は「見ないでね」とはにかみながらやってもらっているようで、おかしかった。しかし、こうやって2～3日の休養をとった船は、手術前のドス黒い煙が水色の輪にかわり、脈動も軽快となって生き生きと活動を始める。

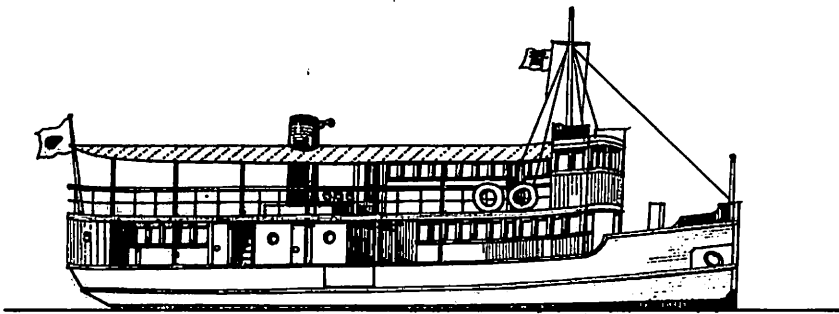
— エンジンの話で脱線してしまったが —

この第二繁久丸という船は、いつみても掃除したてに出る水色の煙だったのが不思議であった。持前の3シリンダのエンジン音をトロトロと響かせて、いつも上機嫌で走っていた。船室のフロントが何故か前のめりに見え、他がすべてそれに平行なので船全体が海面に突っ込むかというようなイカツい格好の中古船だったが船脚だけは速かった。ハンドレールは、木船には珍らしい鉄のラウンドバーのスタンションに、鉄のロッド1本を通すという鋼船なみの代物だった。この船は、数か所の沿岸の港に寄港しながら八幡浜、あるいはもっと先まで進むという航路だったように思うが、便宜上この部類に編入しておくことにした。50～60%の船だったと思う。

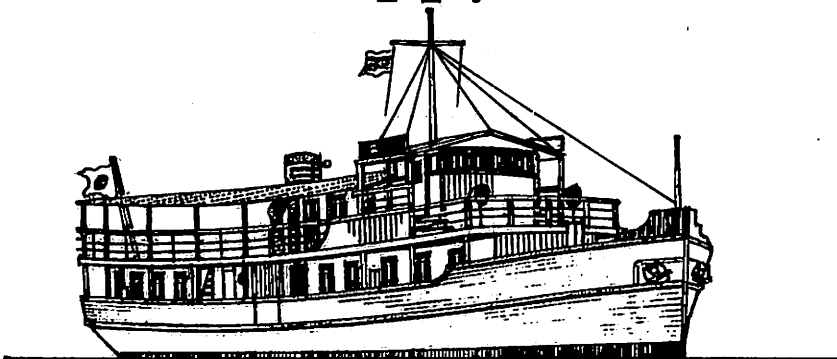
E-3 やよひ丸(木船・盛運社)(図-6)

昭和16年7月の鉄道開通までは、八幡浜まで行かないと松山、今治、高松方面に行く汽車には乗れなかった。したがって宇和島の人々はまず八幡浜に気易く出て行けることを一番に願ったのであった。その要望にこたえて新造されたのが快速船やよひ丸である。「宇和島-八幡浜間を僅か2時間半で結ぶ急行便」というのがうたい文句で、もちろん何処にも着けないピストン運航であった。一日何往復したのか忘れたが、その後、天光丸という同型船もつくってその回数を2倍に増やした。運航の時間にかかる内港を避け、港外の仮棧橋から発着した。

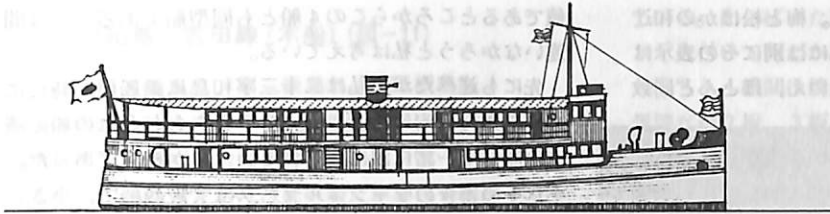
この船は、100%程度の船だ



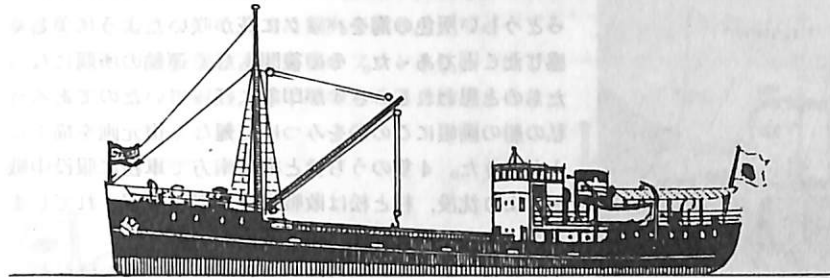
▲ 図-5



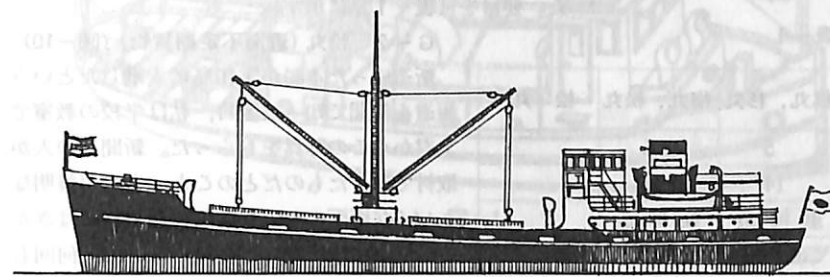
▲ 図-6



▲ 図-7



▲ 図-8



▲ 図-9

が、ややきついシャアが楕円型船尾の深い切り込みとよく似合い、また、せりあがった操舵室の真白のフロントは自信あり気に胸を張って、見るからに敏捷そうな美しい船であった。とくにバックから前進に移るとき、エンジンをすばやくそれに切りかえてここぞとばかり全速でスクリューを回転させるパラパラというエンジン音の心持よいこと。バックのときの自分の波で自分が揺られながら勇ましく出港して行くのであった。船首寄りの船室は当時木船では初めての2等室で、上品に装備され3等とは一線を画していた。船室の壁の裾には明り採りの窓が設けられソファの座を光の通路として下部、三等客室への採光が計られていた。(90%断面図参照)この航路には第三船として同型船はるかぜ丸が登場したようだが、私はこの船に会ったことはない。

F 宇和島一尾道線

F-1 天盛丸(木船・盛運社)(図-7)

内港にやって来ると大きすぎて船首の向きをかえるのに四苦八苦している船を見つけた。まだ船名もまともに読めない小学生の頃の話である。荷車曳きの人夫も人力車夫もそこを通りかかったものはみな足を止めてこの出

来たての白くて大きい船に見とれたのであった。作業中の伝馬船がこともあろうにその船腹に、ドスンと舳をぶっつけてこっぴどく怒鳴られていた。一点の汚れも許さぬだいたいじなだいな新造船なのであった。煙突のうしろにまで客室が建てられているのが、大客船を想はせて楽しく、ひと事なから誇らしかった。

できた当座はもてはやされたこの船、どうしたことか急に歳をとって老いた姿を魚市場棧橋にさらしていたが、やがて次の高島丸がこれにとって替ることになる。

F-2 第二高島丸, 第三高島丸(鋼船)(図-8)

内港の口にある棧橋に、いつも出船状態で係船していたこの船の姿が鮮やかによみがえる。この附近は漁船や生ボート(生魚運搬船)がむらがっている所で鉄の黒い船は異様な存在であ

った。ファッションプレートでこそないが、一応傾斜形船首、美しいクルーザースターン等なかなか近代的な感覚の船であった。このお椀型の船尾は十分な内部容積を持つ60~71人を収容できる三等客室であるが供食設備はなかった。この船尾の居住区、前方のカーテンプレートまでは白塗りなのだが、そのうしろは例によって上まで黒づくめで塗り上げてある。何時かはきっと気がついてその上半分が白に改められることもあろうと楽しみにして待っていたのだが、遂にその機会は到来しなかった。

船ができ上がったとき、乗船する機会があって操舵室に昇った。船長がその窓から前方を眺めて、「これだけの長さがうしろにもあったらなあー」とさも残念そうに漏らしていたのが、なぜか耳に残っている。この船は、昭和8年の新造時は162%だったものを、同28年船体引延し工事により214%に増トンし、同時に旅客設備を撤廃した。要目を(表-1)に示す。

G 大阪一別府線 付・近海不定期貨物便

G-1 梅丸, 松丸, 杉丸, 桃丸(貨物定期)(図-9)

この4隻のうち梅丸と松丸は415.37%, 杉丸, 桃丸は443.06%と異なっており、他の要目においても僅かば

かりの差異が両者の間にうかがえる。梅と松はかの和辻博士の設計によるものだが、杉、桃には別にその表示はない。しかし、要目に差異ありとはいえ、ほとんど同数

値であるところからこの4船とも同型船であることは間違いないであろうと私は考えている。

先にも述べたが、私は二十三宇和島に乗船中、時化にあって大分港内に待避した。そのときわれわれの船の隣に係船して一諸に浪に揺られていたのが梅丸であった。まだそのときのファンネルマークは大坂商船で、小さいながらも小綺麗な格好、ペンキもキレイに塗られて、うっとりしい灰色の海をバックに花が咲いたように美しく感じたことであった。その後間もなく運輸の所属になったものと思われる。さすが印象に残っていたのであろう私の船の画帳にこの船をみつけて難なく復元画を描くことができた。4隻のうち桃と梅は南方で軍務に服役中戦禍により沈没、杉と松は敗戦後連合軍に接収されてしまった。

これらの船は宇和島港にその姿を見せることはなかった。要目を(表-1)に示す。

G-2 桧丸(近海不定期貨物)(図-10)

新造成った本船が宇和島に入港したという報道を新聞で知った翌日、私は学校の教室でT君からこの写真をもらった。新聞社の人取材で撮ったものだとのこと、さすが鮮やかなキレイな画面のものである。教科書にはさんで机の中に納めたのだが気になって、何回も何回もとり出してながめていた。

600号といえば宇和島の貨物船の中では一番大きい。操舵室は船の中央にあるので船首にも船尾にも船艙はあって、かつて高島丸の船長が嘆いた船尾機関船ではないのである。そのうえ、はじめての門型ポストまでハウスフロントについて全く泣かせるのであった。

この船は幸崎船渠で建造中だったものを運輸が昭和14年9月に購入し近海不定期に就航させたが運悪く翌月軍部に徴用されてしまった。そのまま大東亜戦争に突入して戦争に服役中、昭和19年9月ニューギニア北方において戦禍沈没した。ゆく末を感得していたのであろうか、せめてこの一瞬を派手に飾ろうと信号旗で満船飾を施したこの画面は、後にも先にもたった一枚の貴重な遺影となってしまった。

写真をくれたT君も、仲良しだったが、あれから数年後、急逝してしまった。

学業に、芸術に、運動に、誰も追従することのできない、たいしたヤツだったのだが。要目を(表-1)に示す。



▲ 図-10
▼ 表-1

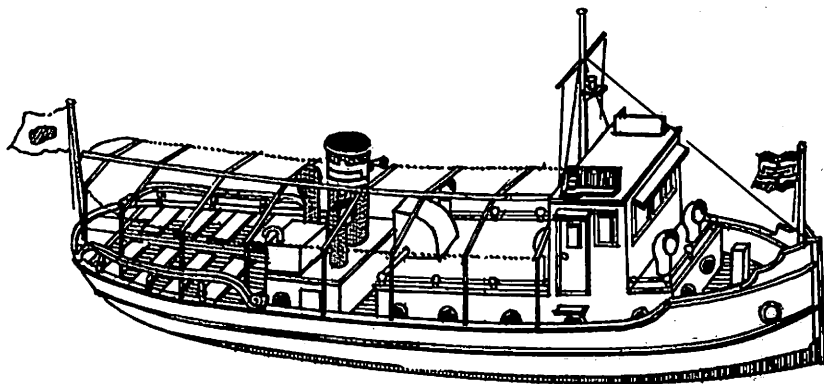
	第二高島丸 第三高島丸	桃丸, 杉丸	梅丸, 松丸	桧丸
乗組員(高級)	2	5	5	
“(普通)	10	14	14	
構造	軽構造	重構造	軽構造	
船級航行区域	三級沿海	二級近海	二級沿海	
総トン数	162.08	443.06	415.37	599.11
純トン数	94.70	252.71	231.24	
排水トン数	280.0	982.0	980.0	
載貨重量トン数	150.0	652.0	640.0	
載貨容積トン数(内)	203.8	695.2	656.20	
“(外)	211	748.7	705.46	
速力(全速)	12	12.0	12.7	
“(普通)	10	10.5	10.5	
造船年月	昭8-8 昭9-8	昭10-8/9	昭7-2/3	昭14-9
造船場所	三菱彦島	大原	大阪鉄工	幸崎船渠
長(m)	32.61	45.42	44.20	50.3
幅(m)	6.10	8.08	7.92	8.5
深(m)	3.12	4.27	4.27	4.2
平均喫水(満載)	2.70	3.78	3.90	
“(空船)	1.74	1.53	1.65	
機関	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル
公称馬力	150	290	360	
実馬力または軸馬力	270	450	500	
揚貨機馬力	2	2	2	
“(数)	1	2	2	
旅客定員	3/60~7/			

H 宇和島—吉田線 (木船) (図-11)

鶴丸, 第五鶴島丸, 第二板島丸, 第三板島丸

夏の海水浴行きにはいつもお世話になった, もっとも親密な可愛いチビっ子たちである。

これらの船は大まかには姉妹船だが要目や構造上の小さな個所で少しずつ異なっている。この4隻それぞれに特徴があるのだが, ここでは鶴丸を取り上げて述べてみたい。他の3隻の操舵室と客室のフロントは同一面で立ち上っているのに対し, この船のものは2段構えとなっ



▲ 図-11

▼ 表-2

	第五鶴島丸	鶴丸	第二板島丸	第三板島丸
乗組員 (高級)	2	2	2	2
“ (普通)	2	2	2	2
構造	軽構造	軽構造	軽構造	軽構造
船級航行区域	四級水平	四級水平	四級水平	四級水平
総トン数	17.11	15.90	16.74	18.66
純トン数	13.62	8.34	7.63	11.12
速力 (全速)	8.0	9.0	9.0	9.0
“ (普通)	6.5	7.0	6.5	7.0
造船年月	大7-9	大7-7	昭4-1	昭3-12
造船場所	前田	不明	宇和島造船	不明
長 (m)	15.08	16.10	16.39	16.87
幅 (m)	2.80	3.05	3.23	3.57
深 (m)	1.50	1.52	1.58	1.39
平均喫水 (満船)	0.89	0.61	0.43	0.43
“ (空船)	1.57	1.52	0.97	1.35
燃料庫容量 (kg)	0.133	0.133	0.15	0.225
公称馬力	25	30	44	36
実馬力または軸馬力	32	37	57	48
一昼夜燃料 (kg)	0.11	0.10	0.15	0.12
旅客定員	51	56	89	78

ている。出っぱった客室の頂部にはカウルヘッドがチョコンと付いて何だか茶目っ気のあるところが好きだった。

もちろん機関は焼玉だが, たったの一気筒, 五鶴も一気筒だが2板, 3板は2気筒でトコトコトコと軽やかな足どりで走るのに, この船はトントントントと片脚跳びの危なげさであった。機関室を覗くと人一倍大きいハズミ車が横柄な顔してどっかと据わっている。威張るのも無理はない, この船のスクリーの回転は, いつに, このハズミ車の働きにかかっていたのだから。しかし渾身の力を込めて爆発するピストンの一発一発は,

大砲の一撃にも似て丸い輪となった煙が尾を引いて空に吹きあがった。黒光りのするエンジン意味あり気に張りめぐらされたピカピカに光る真鍮パイプ, 油差しは暇さえあればボロギリでさもいとおしうに機械を磨いているのであった。

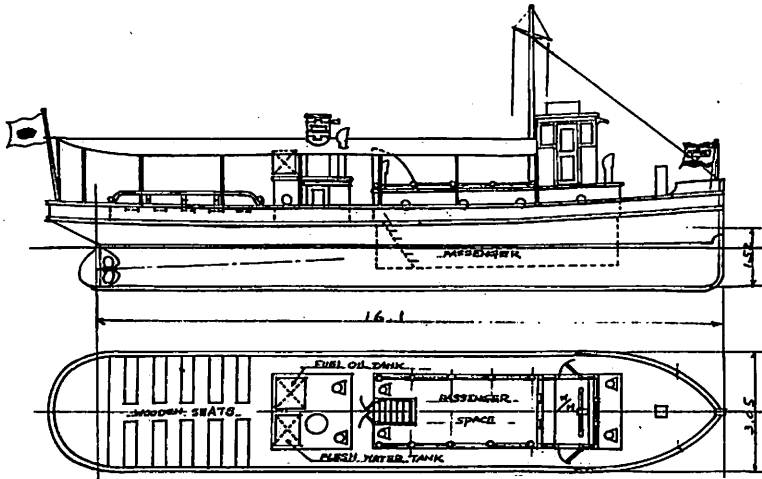
コンパニオンを降りると底部の船室である。上甲板上のハウスの立ち上り部に抜かれた丸窓から明かりは入ってくるのだが,

外舷のブルワークに遮ぎられて外は何も見えない。(図-20%断面)海水浴に行くものでこんなうとうとい所に這入り込むものは誰もいない。私はいつも後部ベンチの船側に座って手摺りに肘をつき, 内港に並ぶあの船この船を見上げて楽しんだ。渡る風が爽やかであった。各船の要目を(表-2)に示す。

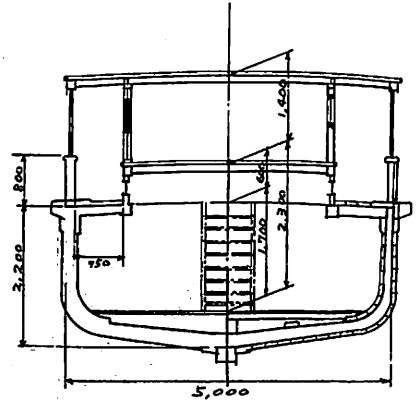
・木造客船余録

本稿で述べてきた木造船中, 鶴丸型については要目はばっちり分かっているので記憶を頼りに復元図をつくり上げることができた。しかしその他の船は現在その要目は皆目わからない状態である。写真もないので, ただ記憶と想像で外観図を描いてみたにすぎない。しかしせめて外だけでもと見当をつけてみたのだが船の大小は比較できても数字となると全然自信がなくなってしまう。そこでいろいろ考えた結果思いついたのが, 船の形態から客室配置を想像し, それに当てはまる類似船を見つけてそのトン数を推測しようというところみである。

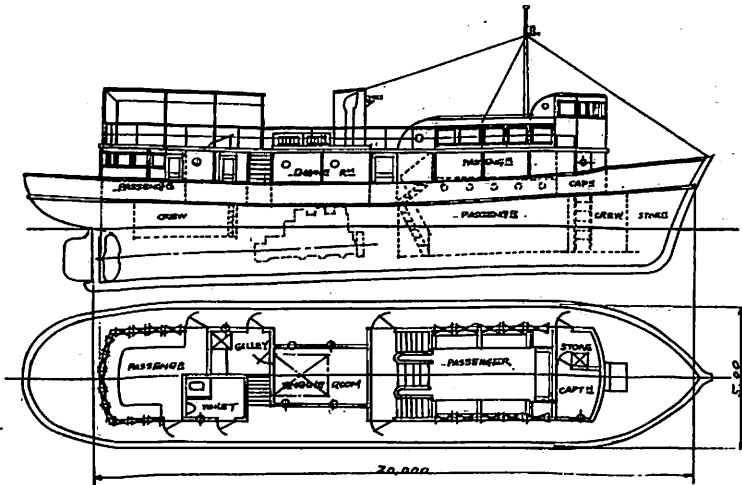
戦後生まれの船ではあるが私の手許には木造船の図面が数葉ある。橋本徳寿氏編の「日



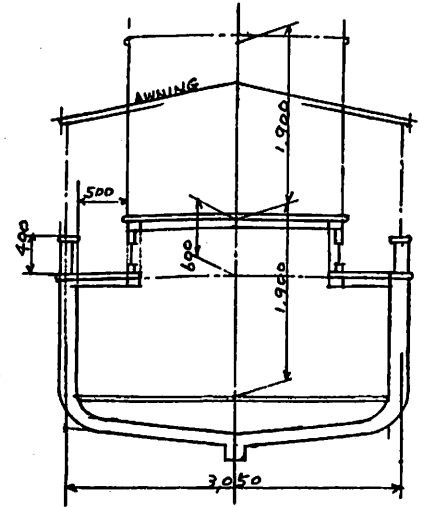
▲ 15.9 GT級 鶴丸



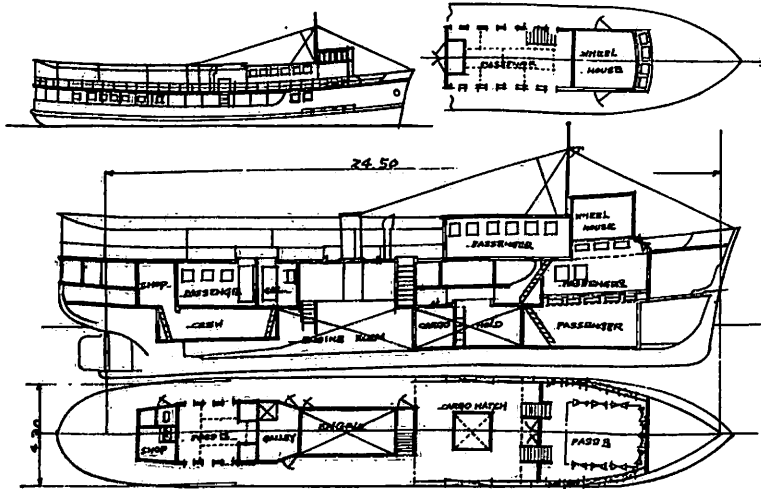
▲ 60 GT級 断面



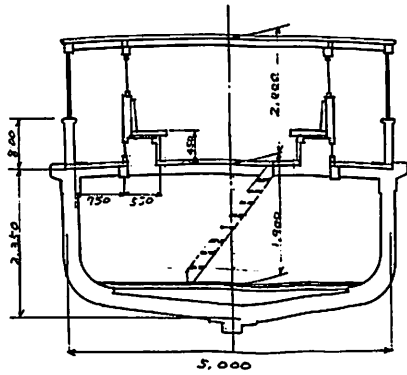
▲ 60 GT級 A丸



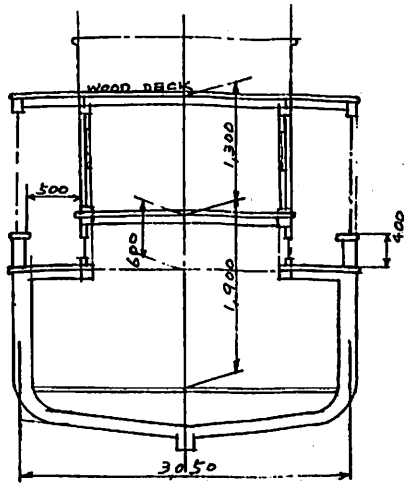
▲ 20 GT級 断面 (1)



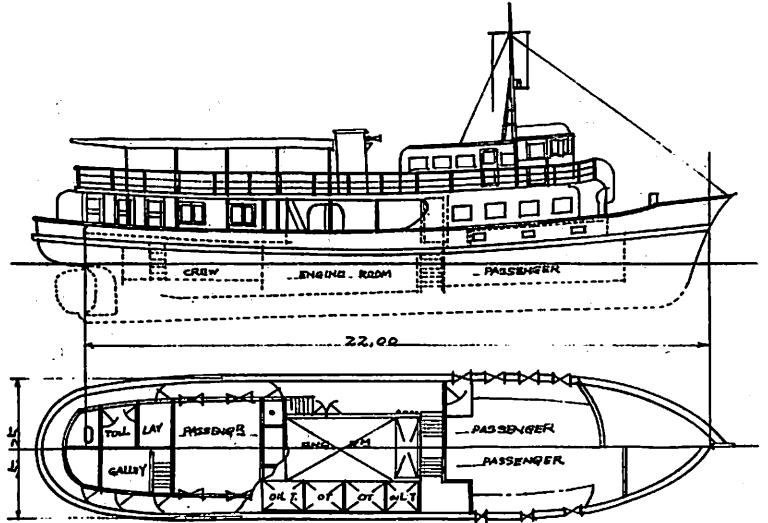
▲ 70 GT級 B丸



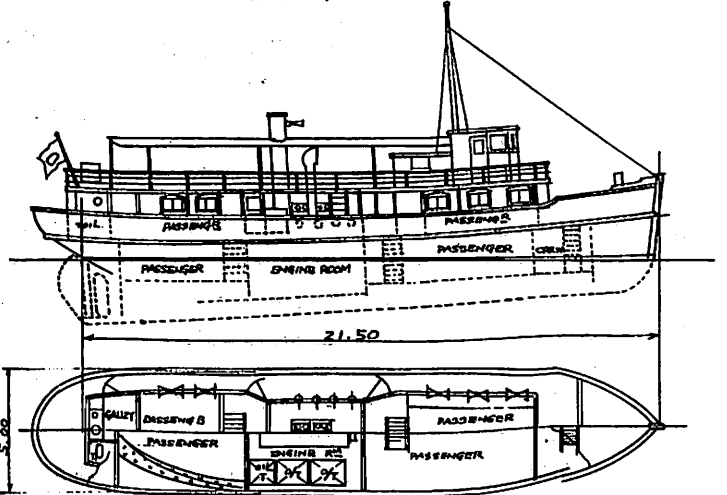
▲ 90 GT級 断面



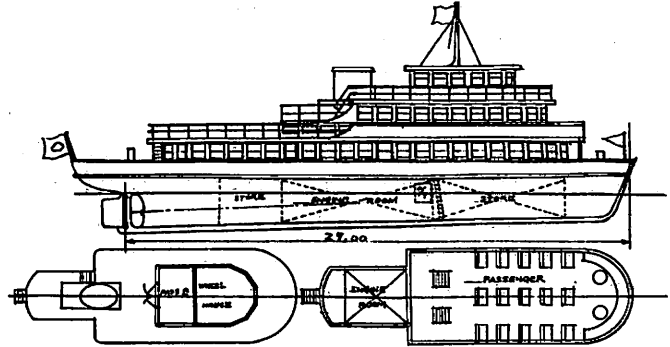
▲ 20 GT級 断面(2)



▲ 80 GT級 C丸



▲ 90 GT級 D丸



▲ 169 GT E丸

▼ 表-3

船名	鶴丸	第三板島丸			A	B	C	D					E
%	15.90	18.66			60	70	80	90					169
L	16.1	16.87			20.0	24.5	22.0	21.5					27.0
B	3.05	3.57			5.0	4.3	5.25	5.0					6.4
D	1.52	1.39			2.20	2.1	2.0	2.42					2.4
L/B	5.3	4.73			4.0	5.7	4.2	4.3					4.2
馬力	焼玉 30~37	焼玉 36~48			焼玉 140	140	ヂーゼル 200	焼玉 115					ヂーゼル 250
速力	全 9 普 7	9 7				9.5	8.5	7.7					10.0
建造	大 7	昭 3			昭 25	昭 25							昭 28
定員	56	78				100	4	3					705

本木船図集」中の一部である。この配置図と要目を%順に並べて大きな一覧表をつくり、その表中に本稿でとり上げた船達の該当すると思われる位置を記入しようというものである。(表-3)念のため一部船体断面図も付しておいた。

例えば、上甲板下の部屋もその下の船室も共に1900%の甲板高さを必要とする船は90%は必要だとか、もし60%の船でこの条件を満たしたいときはA丸のような特殊構造にする必要があるとか、上甲板下の部屋の天井を高くするために上の部屋の天井高は低くなるが我慢するという船では60~40%、高さをつめれば20%くらいでも考えられないことはないといった具合である。

(図-20 %断面)

これらの図面をながめるとき、まず思うことは、上甲板下の船室を有効に利用するのに如何に苦心しているかということである。小型船では本来なら天井高の低いまっ暗なスペースである所を上上の部屋に割り込んでまで天井高をあげ横には明り採りをつくるといった工夫を施して部屋の格好を整えている。

しかし、普通、われわれがこれを利用するとき決して下には潜らない、天井は低くても座っているのだから何の不自由も感じないし部屋も狭いので移動することもないのである。また、部屋の側面はガラス入りの引戸となっていて火急の場合スグ通路に飛び降りることができ

安全なのであった。

私はやよひ丸の時代から上甲板船室の両舷の通路は廃められないものだろうかと、いつも考えていた。もし廃められたら舷側一杯の大きな部屋をつくることができ、そこに窓をつけて外観も見晴らしもよいすばらしい船ができるのだがと絵に描いたりしてわくわくしていた。そしてもしそれができないことなだったら、その一つの理由は係船作業のため、もう一つは窓ガラス破損の恐れのためと考え、結局はやって見ないと解決つかないものとあきらめていた。ところが、戦後の因島土生港(いんのしまはぶ)では、そんな船をよく見かけた。しかもガラスも割れねば係船時の不便のようすもないようであった。その時分の宇和島の情勢については何も知らなかったが、おそらく全国的風潮としてこのタイプの船が現われていたのではなからうか。参考図中のC丸がその例である。(つづく)

× × ×

日本船舶史(抄)

第4話 戦時標準船(その3)

(11)

遠藤 昭

8. 戦時標準船とは

「戦時造船史」の著者でもあり、戦時中、海軍艦政本部第4部(造船)商船班班長であった小野塚一郎氏(元名村造船所社長)のご好意で当時の貴重な資料を大量に提供いただき、「本多戦標船台帳」の信頼度をより一層高めることが出来た。

頂いた資料は、海軍大臣の建造命令書、改1以後の商船建造線表(表参照)、当時のノートである。

真の技術者は資料を大切にするものだ。とはよく言われることであるが、あの終戦の混乱時、99%迄の人が、軍命令で一切の関連書類を火にくべた時、よくぞ、これらの基幹資料を、そして、著作を発表の後も、今日迄の50数年、保存されていたことと、感謝の念で一杯である。

これらの資料により幾つかのことが判明した。

その一つが「戦時標準船とは」という根本的な定義である。

今次の大戦で造船を国家が直接統制したのは、日米両国のみであった。

国家が直接統制するのだから、建造命令は国家、つまり、初めは通信大臣、後には海軍大臣から発令された。

既ち、国家が建造命令を出した船舶が戦時標準船である。

当時は、建造予定、または着工済の船舶に対しても、国家は、その細目を変更する権限を持っていた。だから、続行船に対して、その船種、船型を変更させることができた。

前々回のラベルと中味の問題はこのようにして起こった。

今迄、われわれが論じていたのはラベルの(国家が建造命令を発した範囲の)戦標船である。

船舶発達史の解明を試みる若い学徒は、これからは、中味の戦時標準船の実体に目を向けるべきであろう。

ここで、いくつかの言葉の定義を説明する。

昭和17年5月12日の閣議で「計画造船の実施確保に関する件を定む」が通達された。

この通牒には、特別会計を作り「標準型船舶を国家で保有する」

そして、

1. 標準型船舶建造の注文を発すること
 2. 標準型船舶を保有すること
 3. 民間運航業者に貸与すること
 4. 民間船主に売り渡すこと
 5. 民間船主から買い入れること
- などを為す。とある。

次に、昭和17年9月25日の通牒「継続船の処理及完成促進に関する件を定む」では、

1. 未起工船舶にして標準船に切替を可と認むるものは、之が建造を禁止すること(以下、切捨船と称す)
2. 切捨船の注文主は優先的に標準船の譲渡を受け得る如く措置すること
3. 建造中、または、特殊の事由ある未起工船舶は、左記を除き、産業設備営団において肩替り工事を続行すること(以下、続行船と称す)

造船所名名表

建造命令 月日	船名	船番	起工		造水		竣工		注文主	船主
			命令	實際	命令	實際	命令	實際		
19.12.1	1417	D2	19.1.15		19.1.15		19.6.20			
19.1.1	1424	D21	19.1.15		19.1.15		19.7.15			
19.1.1	1424	D22	19.1.15		19.1.15		19.7.15			
19.1.1	1424	D22	19.1.15		19.1.15		19.7.15			
19.1.1	1421	D24	19.1.15		19.1.15		19.10.15			
19.1.1	1421	D25	19.1.15		19.1.15		19.10.15			
19.1.1	1421	D26	19.1.15		19.1.15		19.10.15			
19.1.1	1421	D27	19.1.15		19.1.15		19.10.15			
19.1.1	1421	D28	19.1.15		19.1.15		19.10.15			
19.1.1	1421	D29	19.1.15		19.1.15		19.10.15			
19.1.1	1421	D20	19.1.15		19.1.15		19.10.15			

▲ 艦政本部で使用していた船舶製造命令管理台帳

- イ. 10月末迄に完成見込みのもの
- ロ. 官庁船
- ハ. その他、特に肩替りの必要なきもの
- 4. 前項の肩替船建造完成の上は原注文主に譲渡するを立前とすること
- 5. 略
- 6. 建造の監督は海軍監督官がなすなどを決定している。(両通牒とも国立公文書館にある。)

9. 戦利船舶

ついでに、よく誤解されるので、戦利船舶についても説明しておくことにする。

戦争により利用可能となった敵性船舶は、敵国籍船舶、または、利敵行為中を発見された船舶などで、海事審判の結果、日本船舶となったものが拿捕船である。

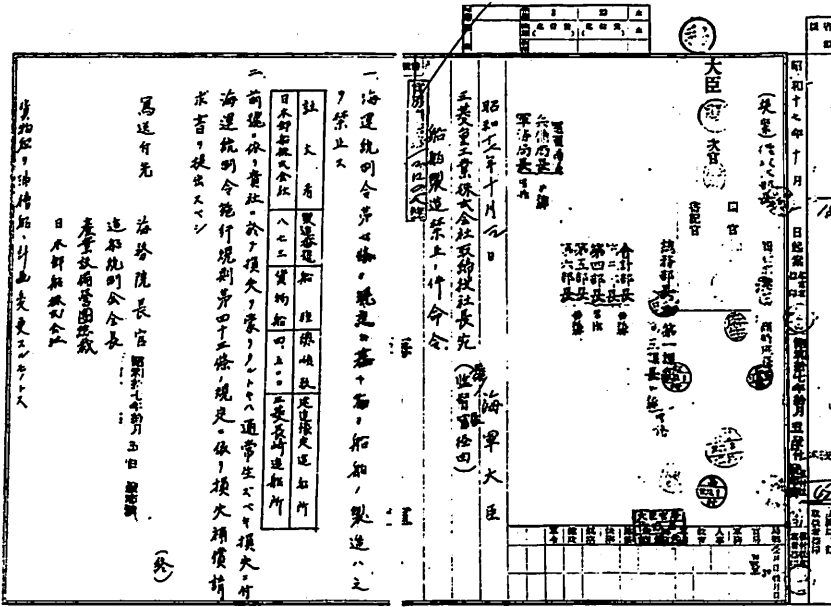
占領地の港湾などで沈没していた船を引揚げて整備し、使用するの引揚船で、軍艦を含む。

この外に、フランスがドイツに降伏したことで、仏領インド支那(今のベトナム)在泊のフランス船が利用可能になった。

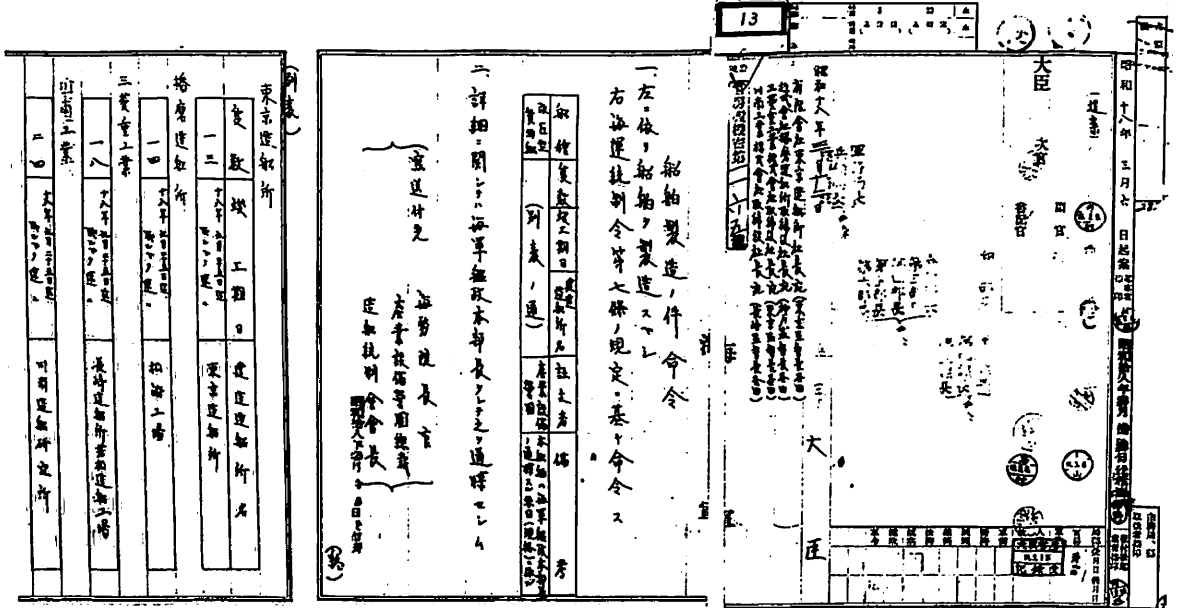
この際、現地のフランス官憲から、「強制的に持って行って欲しい」との要望があり、日本海軍が先方承知のうで強制徴用した。これを特に「引留船」と呼び、21隻あった。

この3種の手段で手に入った船舶を民間に運航依託したとき、受託側はこれを「貸下船」と呼んだ。信号符字は持っていたが、日本船舶番号は特例を除きなかった。

なお、関東州、朝鮮、台湾の在籍船は植民地船であるから広い意



▲ 建造禁止命令 (NYK 千早丸)



▲ 海軍大臣建造命令 (改E型量産の第一回命令)

味の日本船舶であるが、満州国籍と新生中国船（日本が南京に樹立した中華民国政府）は友好国船舶であり、日本船舶ではない。

特に中国籍船は、時期と所属（重慶政府か南京政府か）により敵性船舶か友好国船舶かに分かれる。

10. 船名について

建造から竣工、そして、民間船主に引渡すまでの期間、その船舶には、建造所名+船型+建造番号からなる仮の船名がつけられていた。

建造所名は（下表）のように、片仮名2～3文字である。

船型はご承知のようにアルファベット符号であるが、建造番号は年度により変っている。

例えば、名村造船のD型では

D1, D2は昭和17年度発注の1D型である。

D21～D23は、昭和18年度発注の2D型でナンバーは必ず20代から始まっている。

▼ 建造所略称（改8線表の例）

造船所名	略称	長	谷	川	ハ	セ	朝	鮮	チ	セ
石川島	イシ	金	指	カ	ナ	大	連	タ	レ	
日立・神奈川	ヒカ	東	海	ト	カ	江	南	コ	ナ	
鋼管鶴見	コツ	三	保	ミ	ホ	香	港	ホ	ン	
三菱横浜	ミヨ	鋼管	清	コ	シ	九	龍	キ	リ	
浦賀	ウラ	名	古	屋	ナ	コ	日	立	大	浪
浦賀四日市	ウラヨ	名	村	ナム			山	本	高	知
日立桜島	ヒサ	佐	野	安	サ	ノ	岡	本		
川崎	カワ	浪	速	ナ	ニ		水	野	ミツ	ノ
三菱神戸	ミコ	三	光	大	阪	サ	オ	松	浦	マ
播磨	ハリ	日本	ディーゼル	ニ	テ		以下は改名前の旧略称外			
三井	ミツ	蓬	萊	ホ	ラ		藤	永	田	フ
三井安芸津	ミツア	占	部	大	阪	ウ	ラ	オ		
日立因島	ヒイ	攝	津	ー			大	鉄	桜	島
三菱広島	ミヒロ	尼	崎	大	阪	ア	マ	オ		
川南香焼	カナコ	尼	崎	大	阪	ア	マ	ア		
三菱長崎	ミナ	三	光	神	戸	サ	コ			
東京	トキ	占	部	田	熊	ウ	ラ	タ		
播磨松浦	ハマ	波	止	浜	ハ	シ		日	本	海
三菱若松	ミワ	笠	戸	カ	サ			川	上	造
川南深堀	カナフ	九	州	（若	松）	ワ	カ			
函館	ハコ	林	兼	ハ	ヤ			中	田	恩
鋼管浅野	コア	三	菱	下	関	ミ	ヒ	コ		
東北	トホ	川	南	浦	崎	カ	ナ	ウ		



▲ 戦標船 2D型（ナニ2D-8）乾進丸（乾汽船）2,300 総トン、昭23.6.7浪速ドックで竣工。処女航海にて樺太で座礁、救難曳航中昭23.11.5北海道西北部で沈没、船齢152日間という短命の船であった。

船尾機関船の空船時の状況や直線船首の形状が判る。

これが、昭和19年度発注船では、2D4～2D10となる。

名村造船所の略号は「ナム」、そこで、「ナムD1」（忠洋丸）、「ナムD21」（南征丸）、「ナム2D4」（博洋丸）となる。

船型の呼称も艦政本部商船部長命令で通達が出されている。

昭和19年7月18日の208号では特殊船W（青函連絡船）の次に、H（博釜連絡船）を追加

機関RS（往復動機関）の次に、RP（レンツ機関）を追加

汽缶区分としてW（水管缶）、C（円缶）を新設。

とあり、昭和19年9月17日の415号（艦政本部

総務部長）では、護送空母型に改造せる油槽船は特に○

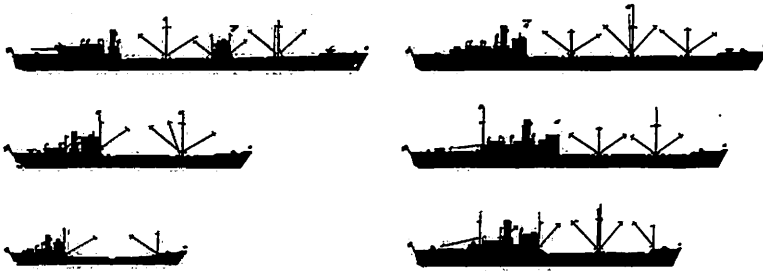
○油槽船と称し、建造番号符号には「特」を冠す

三菱横浜 2TL5→特2TL5
特二TL油槽船

〃 2TL6→特2TL6
特二TL油槽船

川崎 1TL10→特1TL10
特一TL油槽船

〃 1TL12→特1TL12
特一TL油槽船



▲ 簡易型シルエット

(左) 上から 2A型貨物船, 2D型貨物船, 2E型貨物船
 (右) 上から 3A型貨物船, 3B型貨物船, 3D型貨物船

昭和20年1月31日10号では
 「新設計船略符(称)の件通知」として
 コンクリート船 C
 例 C2E 2E型を基準として設
 計せるコンクリート船
 大迂廻用油槽船 V (別型)
 例 V3TL 3TLを大迂廻用油槽
 船に改造せるもの
 上陸用舟艇型貨物船 L
 例 1L 第一次計画上陸用舟艇
 型貨物船
 などである。

11. 2E型と3E型の
 区別

船舶番号は建造所別, 船型
 別に1番から一貫番号が附さ
 れるのだが, 2E型と3E型
 は特例が出されている。

別紙がそれであり, 建造命
 令は低速の2E型として発令
 するが, 優速用機関を装備し
 たものは3E型と読み直す。
 というものであり, 一貫番号
 は共通に用いることを通知し
 ている。 (つづく)

海軍大臣 官邸
 昭和十九年八月十六日

海軍大臣 官邸 部長



海軍大臣 官邸
 昭和十九年八月十六日
 海軍大臣 官邸 部長

海軍大臣 官邸
 昭和十九年八月十六日
 海軍大臣 官邸 部長

海軍大臣 官邸
 昭和十九年八月十六日
 海軍大臣 官邸 部長

海軍大臣 官邸 部長

▲ (左) 二E, 三E型建造番号に関する通知 (右) 三E型船呼称に関する通知

※当原稿を執筆するにあたり故小野塚一郎様より, 生前に資料の提供を受けましたが7月に他界されましたことは誠に残念でなりません。ここに謹んでご冥福をお祈りいたします。

船舶技術協会 出版物の常備店

船船振興ビル

ツキジ書店

〒105 港区虎ノ門1-15-16 船船振興ビル内 ☎03-3502-2040

【お知らせ】

「続・中速艇の一設計法」本月号は誌面都合により休業いたします。次号に御期待下さい。

本多羅切製粉台仲段 (3)

注: r=市道変更, sp=通過中止

型式号	S.B.	日船番	本多	船名	機	編	燃	造	水	竣工	船主	備	要
北止洋船渠 竣工 4隻, 中止 1隻													
2D-1		52388	387	東洋丸	R, 2B, C	19-6-20	19-8-3	祝山丸					
2D-2		55041	404	火曜丸	R, 2B, C	19-10-20	19-11-25	太平丸					
2D-3		55467	412	高良山丸	R, 2B, C	20-2-27	20-4-12	鶴丸					
2D-4		57800		須田の丸	R, 2B, C	20-12-5	21-3-23	日の丸					続行-1
2D-101													中止-0
北止洋船渠 竣工 7隻, 中止 1隻													
2D-1		53467	388	梅山丸	R, 2B, C	19-6-10	19-7-31	吾道丸					
2D-2		53787	408	象山丸	R, 2B, C	19-8-10	19-9-23	吾道丸					
2D-3		54810	404	龜山丸	R, 2B, C	19-10-3	19-11-10	吾道丸					
2D-4		55178	408	五洲丸	R, 2B, C	19-11-30	19-12-25	五洲丸					
2D-5		55286	413	住吉丸	R, 2B, C	20-2-12	20-2-28	日之出丸					
2D-6		55286	418	天山丸	R, 2B, C	20-6-8	20-7-13	橋本丸					
2D-7		55765		千山丸	R, 2B, C	21-9-10	22-8-8	吾道丸					続行-1
2D-8					R, 2B, C								中止-0
九州船渠 竣工 6隻, 中止 2隻													
2D-1		52179	3918	江津丸	R, 2B, C	19-4-25	19-5-19	粉木丸					
2D-2		53365	388	長田丸	R, 2B, C	19-6-20	19-7-27	粉木丸					
2D-3		54248	406	鹿島丸	R, 2B, C	19-8-23	19-9-25	粉木丸					
2D-4		54855	408	若菜丸	R, 2B, C	19-11-4	19-12-10	玉井丸					
2D-5		55160	4130	砂岐丸	R, 2B, C	20-2-15	20-4-11	粉木丸					
2D-6		58030		刈馬丸	R, 2B, C	21-4-19	21-7-8	粉木丸					続行-1
2D-7				会平丸	R, 2B, C			会平丸					中止-0
2D-8				陣川丸	R, 2B, C			東洋丸					中止-0
浦賀船渠 (四日市) 竣工 1隻, 中止 2隻													
2D-1		4401	59478	鏡山丸	R, 2B, C	19-12-15	20-5-12	橋本丸					続行-1
2D-2					R, 2B, C			福洋丸					中止-0
2D-3					R, 2B, C			日之出丸					中止-0
三井造船 (佐賀) 竣工 1隻, 中止 2隻													
2D-1		424	52894	琴平丸	R, 2B, C	20-2-5	20-3-16	三井丸					中止-0
2D-2					R, 2B, C			辰野丸					中止-0
2D-3					R, 2B, C			内丸					中止-0

型式号	S.B.	日船番	本多	船名	機	編	燃	造	水	竣工	船主	備	要
三井造船 (江府) 竣工 13隻, 中止 3隻													
2D-1		31943	387	遊歩丸	R, 2B, C	19-2-9	19-3-15	MYK					
2D-2		31944	388	遊歩丸	R, 2B, C	19-2-25	19-3-31	MYK					
2D-3		31945	394	遊志丸	R, 2B, C	19-4-8	19-5-15	MYK					
2D-4		31946	3942	武蔵丸	R, 2B, C	19-5-7	19-6-9	東国丸					
2D-5		31948	3882	遊了丸	R, 2B, C	19-6-10	19-7-9	MYK					
2D-6		31949	3883	岳城丸	R, 2B, C	19-7-6	19-8-2	東国丸					
2D-7		31860	407	永城丸	R, 2B, C	19-8-11	19-9-2	東国丸					
2D-8		52066	428	陽城丸	R, 2B, C	19-9-3	19-9-30	東国丸					
2D-9		52010	4046	海環丸	R, 2B, C	19-10-6	19-11-10	MYK					
2D-10		52011	4065	智城丸	R, 2B, C	19-11-6	19-12-9	東国丸					
2D-11		52012	4116	伊達丸	R, 2B, C	19-12-11	20-1-20	MYK					
2D-12		52013	4114	藤丸	R, 2B, C	20-1-19	20-2-28	東国丸					
2D-13		52014	4163	輝丸	R, 2B, C	20-3-31	20-5-31	OSK					初名「東国丸」
2D-14				出羽丸	R, 2B, C	K1912-28		MYK					中止-0
2D-15				成城丸	R, 2B, C			東国丸					中止-0
2D-16					R, 2B, C			東国丸					中止-0
朝鮮工業 竣工 2隻, 中止 3隻													
2D-1		55387	4047	直城丸	R, 2B, C	19-10-4	19-12-23	東国丸					
2D-2		53365	4115	天光丸	R, 2B, C	20-1-21	20-4-2	朝鮮船					
2D-3					R, 2B, C	K19-10-5		朝鮮船					中止-0
2D-4					R, 2B, C	K20-5-24		朝鮮船					中止-0
2D-5					R, 2B, C			丸丸丸					中止-0
大連船渠 竣工 4隻, 中止 1隻, 不明 1隻													
2D-1		6976	4005	大連丸	R, 2B, C	19-8-5	19-10-18	大連丸					
2D-2		6989		大手丸	R, 2B, C	19-10-25	19-11-23	大連丸					
2D-3		6990	4004	大吉丸	R, 2B, C	19-12-30	20-2-24	大連丸					
2D-4		6973	4150	大福丸	R, 2B, C	20-4-20	20-5-18	大連丸					
2D-5		6983		大福丸	R, 2B, C	20-7-14	不明	大連丸					
2D-6				大福丸	R, 2B, C			大連丸					中止-0
三井造船 (青森) 竣工 3隻													
2D-1				大連丸	R, 2B, C			OSK					中止-0
2D-2				遊歩丸	R, 2B, C			MYK					中止-0

型番号	S.B.	日船番	本多	船名	機、煤、燃	進水	竣工	船主	備 考
貨物船 型		竣工 14隻							
(計画要目)		船体寸法	60.00×9.50×5.00	総トン数	830t	重量トン数	1,320t		
		最大馬力	750馬力	公称速度	12.4節	航続距離	7,200哩 (10節にて)		
三光造船(大阪)		竣工 4隻							
1E-1		50241		第2日航丸	D, 11B, 0	18-2-15	18-4-15	日の丸NS	
1E-2		48870		昭裕丸	D, 11B, 0	18-5-21	18-7-21	東林NS	
1E-3		50108		大洲丸	D, 11B, 0	18-8-10	18-10-12	三光NS	
1E-4		50714		伊那丸	D, 11B, 0	18-10-20	18-12-20	NYK	
日本汽船(青森)		竣工 4隻							
1E-1		50073		第2新海丸	D, 11B, 0	18-8-16	19-4-24	近海丸	
1E-2		50094		第3新海丸	D, 11B, 0	18-11-15	19-6-17	中村NS	
1E-3		50076		第2東海丸	D, 11B, 0	19-5-23	19-9-1	東海NS	
1E-4		51527		大連丸	D, 11B, 0	20-1-14	23-4-30	OSK	続行-1
尾形造船(青森)		竣工 2隻							
1E-1		50085		石狩丸	D, 11B, 0	18-9-6	18-12-28	北日本NS	
1E-2		50077		伊島丸	D, 11B, 0	18-10-31	19-2-15	NYK	
尾形造船(大垣)		竣工 3隻							
1E-1		48869		辰松丸	D, 11B, 0	18-2-28	18-6-10	辰松NS	
1E-2		50088		昭裕丸	D, 11B, 0	18-5-20	18-8-27	東林NS	
1E-3		50088		第7新海丸	D, 11B, 0	18-9-1	18-11-25	中村NS	
山本造船(福岡)		竣工 1隻							
1E-1		50868		梅郷丸	D, 11B, 0	18-11-20	18-4-12	大東運丸	
貨物船 型		竣工 22隻							
(計画要目)		船体寸法	50.00×8.40×4.20	総トン数	480t	重量トン数	771t		
		最大馬力	600馬力	公称速度	12.0節	航続距離	7,200哩 (10節にて)		
東北造船		竣工 2隻							
1F-1		48827		神旺丸	D, 1B, 0	18-6-14	18-8-10	東林NS	
1F-2		48827		第4東海丸	D, 1B, 0	18-12-20	19-2-18	東海NS	

型番号	S.B.	日船番	本多	船名	機、煤、燃	進水	竣工	船主	備 考
2D-3				進明丸	R, 2B, C			NYK	中止-0
日本船運		中止 2隻							
2D-1					R, 2B, C				中止-0
2D-2					R, 2B, C				中止-0
貨物船 3D型		竣工 11隻	追加 1隻	中止 0隻					
(計画要目)		船体寸法	98.00×14.30×7.50	総トン数	3,000t	重量トン数	4,750t		
		最大馬力	2,000馬力	公称速度	15.0節	航続距離	4,000哩 (12節にて)		
石川島工業		中止 1隻							
3D-1		683			R, 2B, C				中止-0
日本郵船(横浜)		竣工 2隻							
3D-1		58194		初加丸	R, 2B, C	21-5-14	21-8-27	東林NS	初、大工丸NYK
3D-2		59490		大目丸	R, 2B, C	22-5-17	22-7-25	OSK	続行-1
三菱造船(長崎)		竣工 4隻	中止 1隻						
3D-1		55888	4180	海陽丸	R, 2B, C	20-5-20	21-3-15	NYK	
3D-2		61128		辰松丸	R, 2B, C	20-10-25	21-5-7	辰松NS	続行-1
3D-3		58204		日進丸	R, 2B, C	21-4-13	21-7-31	日進NS	続行-1
3D-4		50114		第2馬場丸	R, 2B, C	21-7-1	22-3-31	八咫NS	続行-1
3D-5		1029		第3大巻丸	R, 2B, C	K 21-7-1		OSK	続行-1, 中止-1
三菱造船(広島)		竣工 1隻	追加 1隻						
3D-1		57882		第2大巻丸	R, 2B, C	21-3-22	21-6-25	OSK	続行-1
(00-1)		61028		千夜丸	R, 2B, C	23-2-14	23-6-10	OSK	追加-1
日立造船(兵庫)		竣工 2隻							
3D-1		54784	4180	第4日立丸	R, 2B, C	20-5-30	20-7-25	日進NS	
3D-2		48371	4171	松浦丸	R, 2B, C	20-7-26	21-1-12	松浦NS	続行-1
日立造船(向島)		中止 1隻							
3D-1					R, 2B, C				中止-0
川南工業(香洲)		竣工 2隻	中止 3隻						
3D-1		61140		辰松丸	R, 2B, C	22-2-22	23-8-21	東林NS	続行-1
3D-2		61141		海陽丸	R, 2B, C	22-2-22	23-8-18	NYK	続行-1
3D-3				神郷丸	R, 2B, C	K20-5-25		東運丸	続行-1, 中止-1
3D-4					R, 2B, C	K20-7-11		山下NS	続行-1, 中止-1
3D-5					R, 2B, C				中止-0

登録番号	S.B.	日船番号	本多	船名	機軸	燃	速	水	竣工	係主	摘要
三保造船											
竣工 4隻											
IF-1				駿河丸	D, 1B, 0		18-7-5	18-10-19		北日本SS	
IF-2		5060		第2日航丸	D, 1B, 0		19-1-16	19-2-28		日の丸丸	
IF-3		5187		南光丸	D, 1B, 0		19-5-27	19-6-30		中国Ku	
IF-4		5204		西光丸	D, 1B, 0		19-10-7	19-12-5		日近Ku	
注, Ku = 航運, 日近 = 日本近海											
中村造船											
竣工 2隻											
IF-1		4872		第3新築丸	D, 1B, 0		18-7-6	18-10-19		近海丸	
IF-2		5016		第4新築丸	D, 1B, 0		18-10-8	18-12-16		中央SSUK	
三光造船(特戸)											
竣工 5隻											
IF-1		43321		東征丸	D, 1B, 0		18-5-6	18-5-22		金線SS	
IF-2		5033		府中丸	D, 1B, 0		18-7-5	18-7-28		NTK	
IF-3		5006		秋津丸	D, 1B, 0		18-9-14	18-9-25		三光SS	
IF-4		50105		栄新丸	D, 1B, 0		18-11-12	18-11-25		中央SS	
IF-5		50324		祥新丸	D, 1B, 0		18-12-28	19-1-13		中央SS	
瀬田造船											
竣工 2隻											
IF-1		50060		第3新築丸	D, 1B, 0		18-8-13	18-10-28		近海丸	
IF-2		51546		東光丸	D, 1B, 0		18-12-18	19-2-27		中国Ku	
樋口造船											
竣工 1隻											
IF-1		50071		八祥丸	D, 1B, 0		18-8-3	18-10-8		南洋丸	
山本造船(代船)											
竣工 1隻											
IF-1		51528		大英丸	D, 1B, 0		18-7-20	19-1-21		OSK	
糸物造船											
竣工 1隻											
IF-1				第1西海丸	D, 1B, 0		18-7-19	18-12-		西海SS	
水野造船											
竣工 2隻											
IF-1				東海丸	D, 1B, 0		18-5-31	18-8-5		東海SS	
IF-2				第3西海丸	D, 1B, 0		19-1-28	19-4-5		西海SS	
物産造船											
竣工 2隻											
IF-1		47304		第2西海丸	D, 1B, 0		18-9-15	18-10-20		西海SS	
IF-2		47407		第3西海丸	D, 1B, 0		19-3-28	19-4-23		日近SS	
注は4月9日現在参照											

● 液化ガス船の最高の技術解説書 ●

改訂増補 LNG船 / LPG船技術資料

工学博士 恵美洋彦 編著

B 5 版・658 頁・上製本・函入り・定価 39,000 円(税込)・送料 410 円

★LNG船, LPG船その他液化ガスタンカーに関するデータを1冊に集約したものは世界にも類例がなく, 初版発行後間もなく売切れとなった。この度多くの読者のご要望に応じて, 最新の資料を加え, 改訂増補版として発行したものである。

★内容は, 基礎編・I 液化ガスタンカー入門 / II 液化ガス関係データ集 / 技術資料編・I LNG船の就航記録から(各種事故・損傷等, 稼働, オペレーションの実際, 低温・貨物使用試験, 計測・計量, ボイルオフガス, 荷役, サージ圧と防止対策, 日本船の機器と運航, 修理と損傷防止, 貨物移送, 流出・放出, 事故実船例, スロッシング, 就航LNG船主要目, 火災と重大事故対策) / II 構造設備関係資料(船体配置および貨物格納設備, 貨物用その他の装置, 材料・溶接) / III 貨物オペレーション, その他(再液化サイクル, 貨物取扱い, 冷却・ウォ

ームアップ) / IV 運送計画注意事項 / V 双胴円筒型タンクの液化ガスタンカー / VI 重大災害事例 / 実船紹介編 I LPG船アンモニア船エチレン船等(17隻) / II 各社のLNG船技術(8社) / III 配置図および主要目集(16図, 4表) / IV 写真と要目(39隻)

★筆者は現在(財)日本海事協会技術研究所所長であり, 数多くの液化ガス船の開発・承認・検査に関係され, わが国の液化ガス船の技術に関する最高権威である。

★液化ガスに関連するガス事業・海運・造船その他関連産業に関係される方々の必携として, ご利用になることをお薦めします。

発行所 (株)船舶技術協会 振替口座 東京 3-70438

電話および Fax (03) 3552-8798

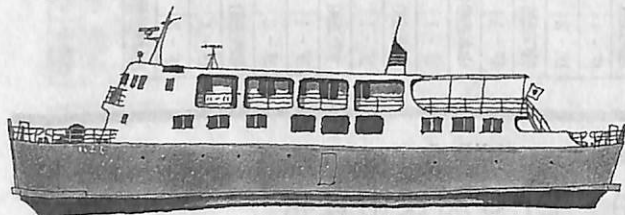
〒104 東京都中央区新川1-23-17(マリビル6F)

国内フェリー乗船記 (最終回)

「瀬戸内西部の船たち」(5)

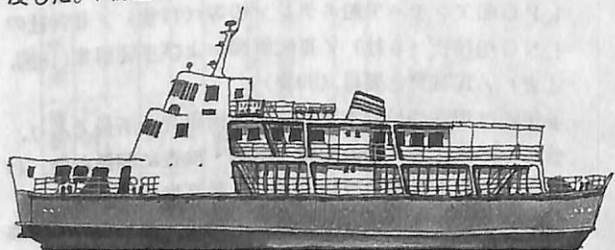
小林 義 秀*

今治港と三原港の間には、昭和海運と瀬戸内海汽船が共同で船を走らせている。内訳はカーフェリー4隻と高速艇4隻で、ローカル航路の理想的な組み合わせと言える。来島海峡や粟粟の瀬戸の他にも狭水道が多く、迫力のある船旅が楽しめる航路である。航海時間はカーフェリーが1時間45分で、高速艇が57分。別名「今治・三原新幹線ライン」と呼ばれることからわかるように、JR三原駅の新幹線ダイヤを考慮して運航されている。高速艇と新幹線を組み合わせた往復割引キップなど、販売方式もユ



▲「いよじ」(昭和海運)

瀬戸内海汽船の「せとじ」と姉妹船。ファンネル先端の形態など、おもしろい姿の船である。引退後、今治の海洋土木会社の作業船となるが、しばらくして港内で沈没した。「朝起きたら沈んでいた。」らしい。



▲「みはら」(昭和海運)

瀬戸内海汽船の「ひろしま」と略同型。

ニークである。

瀬戸内海汽船は、この地方では圧倒的な規模の会社であるが、この航路に関しては共同運航の昭和海運の方が印象が強いように感じる。

昭和海運は、もともと笹の井酒造を中心に1956年に創立された会社で初期は内航貨物船などを運航していた。1959年から貨物フェリーを運航し、現在のように客載も始めたのは1968年からである。以来表に示したような船が走って来た(瀬戸内海汽船のフリートについては本稿No.60を参照されたい)。

現在この航路に走っているフェリーは、'83年から4年間かけて新造された船である。自動ドアの採用や、広い客室とプロムナードデッキなど、新造時話題となった諸船である。

最新の「さぎしま」は、特にプロムナードデッキが広く、しかも両舷のベンチは斜め外向きにセットされているなど特徴が多い。松山〜宇品航路の船と良く似た外見だが、こちらは航海時間が短く、よりビジネス向けの性格が強いルートなので一等客室などは無い。

高速艇は'91年から翌年にかけて連続建造された三保造船製の双胴船四姉妹である。これらの内、瀬戸内海汽

昭和海運

船名	総トン数	建造年	記事
はやて 1	63	昭和37年	元、関西汽船 PT20
はやて 2	62	昭和37年	元、関西汽船 PT20
びんご	525	昭和40年	元、東京湾F。「よこはま丸」
いよじ	399	昭和41年	後、作業船となり沈没
みはら	490	昭和44年	
シーホーク	71	昭和47年	
ぶるーほうく	192	昭和50年	→中国 Ying Bin 3
マリンホーク	53	昭和54年	
シーホーク 2	54	昭和56年	
フェリーいまばり	677	昭和58年	「みはら」の代船
フェリーみはら	687	昭和60年	「びんご」の代船
ぶるーほうく 2	68	昭和61年	
ふじたか	50	平成 3年	
うみたか	50	平成 4年	

* [筆者連絡先]

〒182 東京都調布市上石原1-20-3

電話 0424-80-6415

○「はやて 2」は「はやて 1」の部品取り用に使用され、後解体。

船の二隻は、かつて有名だった同社の客船の名を復活させたものである。

この航路は、私が四国に住んでいた時、ひんぱんに乗船した。バイクで本州方面に走りに行くときはもちろん、休日「ああ、船に乗りたいなあ…」と、ふらっと乗りに行くことも多かった。高速艇に乗って窓越しに行き交う船を撮りまくり、船内をうろついて他のお客さんから白い

目で見られたことも少なくない。

東京への帰省を終えて四国に帰る際も便利だった。東京から7時間近い新幹線での「苦痛の旅」も、この航路の「うどん」を食べると一気に疲れがとれたものだった。

近付く今治の夜景を船上から確認できるようになると「ああ、帰って来たなあ」とほっとしたものである。今でもこの航路を使うと、なんだか故郷に帰って来たよう



◀「ひろしま」(瀬戸内海汽船) ▶

’85年9月、霧の中を走る同船。船体は「せんすい」と異なり、ブルーだった。



◀「せんすい」(瀬戸内海汽船)

’85年の撮影。本船の代船が「さぎしま」である。



◀「ふる-ほくく」(昭和海運) ▶

瀬戸内海汽船の「マリンスター」と同型の三井ウエスタマラン。この航路には今ひとつなじめなかったようだ。

写真は’85年の姿で、走っている同船を見たのはこの時が最初で最後だった。高速艇の窓越しにあわてて撮ったため、ピントがあってない。

◀「びんご」(昭和海運)

三脚マストなど、各部の造りがランニングメイトと大きく異なっていた。もともとは東京湾フェリーの「よこはま丸」である。「ひろしま」と同時の撮影。



◀「マリナーホーク」(昭和海運)

この時期の高速艇は、これと言った特徴もなかったが、黙々と働いた功労者たちである。

’85年撮影。

「マリンスター2」(瀬戸内海汽船) ▶

'85年撮影。昭和海運の高速艇と比べ、瀬戸内海汽船の2隻は船体色の他に客室の造りが異なっていた。



「くるしま」(瀬戸内海汽船) ▶

'92年6月1日撮影。就航直後は前出「せんすい」と同じ瀬戸内海汽船カラーだったが後で塗り替えられた。非常にスッキリした外見である。



「さぎしま」(瀬戸内海汽船) ▶

この航路の最新船。写真は'87年8月2日の姿で、就航したのは前月13日から。本船は最初からこの塗装である。



◀「フェリーいまばり」(昭和海運)

この航路の船質改善第一船。塗装も独特で、瀬戸内海汽船の船と比べて丸みの強い外見をしている。'85年撮影。



◀「フェリーみはら」(昭和海運)

「くるしま」に続いて就航した。センターファンネルが特徴である。このため、客室後部と車輪甲板の造りが他船と大きく異なっている。'89年2月19日撮影。



◀「はやしお」(瀬戸内海汽船)

現在就航している高速4隻中の1隻。双胴船である。'92年6月1日撮影。

な、不思議な気持ちになってしまうのだ。私にとって一番心が休まる航路かもしれない。

さて5年間にわたって連載して来た本稿も、この辺で筆を置きたいと思う。始めは50回で終わらせる予定だったのだが、「あの航路も、この航路も」と、のびのびに

なってしまった。貴重な誌面を長期間にわたって使わせていただいた編集部と、いろいろとご教示をいただいたり、資料、写真を送っていただいた船ファンの方々に感謝したいと思う。今後も内航客船の調査は続けて行くつもりなので、珍しい写真などをお持ちの方は筆者あてご連絡いただければ幸いである。

船舶電子航法ノート(198)

木村小一

A・38・7・1 ディファレンシャルGPSのその後
の進展 (つづき)

既にのべたようにインマルサットでは標準A業務に対して“一点対多点”通信を提供している。この“一点対多点”業務は、地球局から送信されるデータの放送をすることに相当する。その地球局と関係した衛星からのデータを受信したすべての標準A端局は、データ送信の一つずつのコピーを受信したことになる。DGPSの放送に対してインマルサット衛星システムを使用するこのDGPS提供者は、ディファレンシャルGPSの補正值を分配するのに一点対多点の業務を使用している。(表1参照)

インマルサットの一点対多点メッセージのフォーマットは、図7に示す通りで、独自語の分野、業務の識別語の分野、予備の分野、利用者のデータの分野とフラッシュの分野から構成されている。一つの基準局からの8GPS衛星に対する450ビットのRTCMメッセージの1型の分野の大きさでは、それで、8局までの別の基準局(8×450=3,600ビット)は一つの一点対多点の送信で運ぶことができる。

一点対多点の業務は、600 b/s, 1,200 b/sと2,400 b/sの実際の利用者のデータレートで利用可能と定義されている。この一点対多点の業務は現在は、1,200 b/sの実際の利用者のデータレートでインマルサットから利用可能である。それはデータ変調の方法としてBPSK(2位相シフトキッキング)を使用する。一点対多点メッセージのブロックは、4,096ビットである。1,200 b/sの実際の利用者のデータレートでは、一つの基準局位置でのRTCMのメッセージの1型のデータ(8GPS衛星のディファレンシャル補正值)を地球局から送信するには、3秒以上を要する。この時間には別の基準局からの伝送の時間、RTCMデータの処理と地球局での上り回線の用意は含まれない。

RTCMメッセージの補正值が一点対多点の業務を使用したいろいろな基準局からについて如何に多重化するかによっては、与えられた基準局から受信したDGPS補正值の遅延がありうる。代表的に、一つの流れに多重化されたいくつかの別の基準局がある。

表1 インマルサット“一点対多点”の特性

利用者のデータレート: 1,200 b/s
シンボルレート: 2,400 b/s
変調: BPSK (2位相周波数シフトキッキング)
順方向誤り訂正: レート 1/2、語長 7
所要周波数帯域幅: 4,800 Hz
受信機のG/T: -4 dB/K (標準Aの端末)
衛星のLバンドのEIRP: 6.6 dBW (仰角5°で)
ビット誤り率: 10^{-5}
稼働率: 99 % (仰角5°で)

独自語 64 symbols	業務識別 32 symbols	予備 16 symbols	利用者のデータ 2064 symbols	フラッシュ 16 symbols
-------------------	--------------------	------------------	-------------------------	---------------------

図7 一点対多点のフレームのフォーマット

選ばれた基準局からの一組のDGPS補正值を受信するのに約3秒を要するのを与えると、それでは、所要でない受信した多重化したDGPS基準場所の補正值の各々の追加の組によっては追加の3秒が必要である。例えば、所要の基準局の補正值と多重化した二つの他の基準局の補正值があるとしても、完全なDGPSの補正值が、所要の基準局に対して受信される時間の間には9秒間の遅延があることになる。不要の基準局の補正值を受信している間の6秒の無駄の時間とその後の所要のDGPSの補正值を受信する3秒の追加の時間となる。これは各基準局のDGPSの補正值がその他の遅延なしに一定に放送されると仮定している。

インマルサットで一点対多点の業務をしているのは、現在のところインマルサットAまたは標準Aと呼ばれる業務である。この業務のための船上の端局であるSES(船舶地球局)はインマルサットAの端局を使用することになる。大半のインマルサットA端局では70MHz IFにこのためのインターフェイスコネクタを持っている。このIFのポートに接続されている“復調器”がDGPS補正值の復調に使用される。この復調器は出力ポートへ

表1 インマルサットAの特性

音声：完全な復信専用チャネル、デマンド割当。
 音声チャネルの変調：周波数変調(FM)
 帯域：300~3000 Hz
 データレート：代表的には9600 b/sまで。
 搬送波のEIRP：36 dBW
 変調：BPSK
 周波数：送信：1636.5~1645.0 MHz
 受信：1535.0~1543.5 MHz
 利得対雑音温度比 (G/T)：-4 dBKより良い。
 アンテナ：ハラボラ。3°を超えない方位と0.5°を超えない縦方向の動きで指向。

表2 インマルサットの一点対多点の特性

利用者のデータレート：1,200 b/s
 シンボルレート：2,400 b/s
 変調：BPSK (2移送周波数シフトキッキング)
 順方向誤り訂正：レート 1/2、語長 7
 所要周波数帯域幅：4,800 Hz
 受信機のG/T：-4 dB/K (標準Aの端末)
 衛星のLバンドのEIRP：6.6 dBW (仰角5°で)
 ビット誤り率： $<10^{-5}$
 稼働率：99% (仰角5°で)

の同期したデータの流れを作っている。

このようなインマルサットによるDGPSの業務提供者の装置は、復調器に接続されている。それは選定したGPS基準場所に対する関連のDGPS補正值を選択して取出す。このDGPSのRTCMのフォーマットによる補正值はGPS受信機に適用される。ここで、インマルサットAの特性を表1に、また、その一点対多点の特性を表2に示す。

この後、現在世界的に運用されている四つのシステムを順に示す。

(1) John E. Chance & Associates 社のDGPSシステム

John E. Chance & Associates社は、図1に示すように地球上22,300マイルの静止軌道上にある“国内Cバンドの商業用”4衛星を使用して、そのSTARFIX測位とDGPSの両方の業務を提供していて、インマルサット以外の衛星を使用している唯一のDGPSシステムである。そのSTARFIX測位業務についてはすでにこのノートの145と146(1989年6月と7月号)で紹介してある。

DGPS補正值業務の放送は、そのDGPS業務はSTARFIX測位システムそれ自身の一部ではないけれども、同じ衛星の電波が使用されている。これらの業務は、各々の商業衛星の一つずつある、四つの別のトランスポンダを使用し、各トランスポンダは、その衛星を所有す

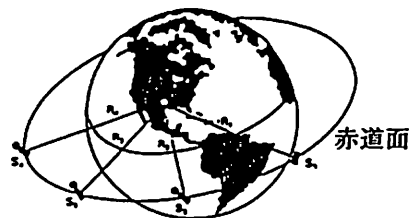


図1 John E. Chance社のSTARFIXで使用する商用静止衛星軌道

る通信会社から借上げ、Cバンドのそれ自身の上り回線と下り回線の一組の周波数を持っている。上り回線の周波数範囲は6GHz、下り回線の周波数は4GHzである。衛星上のトランスポンダのすべての衛星通信はテキサス州のヒューストンにあるそれらの地球局制御センターから運用される。STARFIX測位業務は、すでに述べたように4衛星への擬似距離の測定による位置の決定システムであるが、その測位原理はディファレンシャルモードによる測位計算に基づいている。

そのため、このシステムは現在アメリカの周辺の11のいろいろなSTARFIX基準局を運用している。これらの基準局はSTARFIX追跡網の一部もあり、高精度の測位に使用できる正確な位置の放送信号として位置決めされる。

それらのSTARFIX基準局の八つと同じ位置とミネソタ州のDuluthにある新しい9番目のDGPS基準局がDGPS業務を支えるために設けられ、それらの局にはDGPSの基準受信機が置かれている。(図2)それらは借上げ回線とVSAT通信回線を通してヒューストンにある地球局にSTARFIXの追跡とDGPSの補正值の両方のデータを連続的に送っている。各STARFIXとDGPSの基準局は一連の電波資源を分けもつ一方で、それらはたがいに独立したシステムでもある。

ヒューストンにあるその制御センターでは、STARFIXの測位とDGPSの補正值は、制御局で四つのチャネルに分割される。STARFIXとDGPSのデータの各チャネルは、各衛星上のそれ自身の個々のトランスポンダへの上り回線に送られる。その後、STARFIXの航法とDGPSの補正值はCバンドの中のそれ自身のチャネルで地球へ向けて下り回線で放送される。その4衛星からの放送は4チャネルの受信機の特別の四つのホーンアンテナ系で受信される。各アンテナホーンはそれぞれの衛星のトランスポンダの周波数に同調される。このアンテナ系は30"から48"の範囲の寸法である。このアンテナ“ホーン”の装置は、それが南の方向を向くように指向制御される。追跡受信機は航法機能を処理し、制御センターからの送受メッセージのメッセージ端末とし

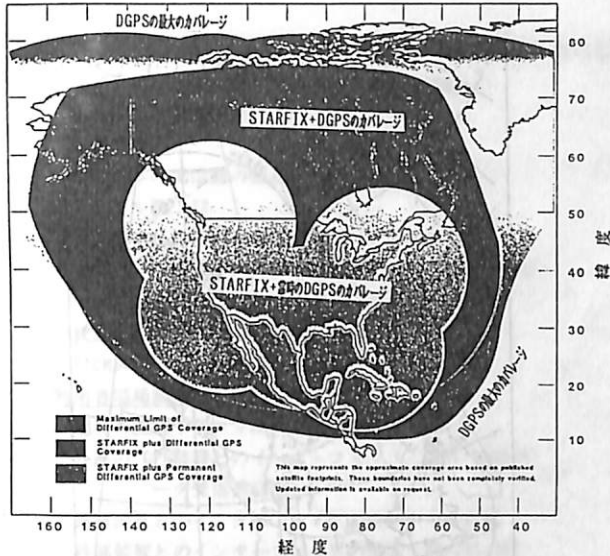


図2 John E.Chance社のSTARFIX/DGPSのカバレッジ域(この地図は公表されている衛星の通信範囲によっている。この三つの境界は完全には評価されていない)

て動作をする。

STARFIX チャンネルの3チャンネルがそれぞれ二つのDGPSの基準局のRTCMのフォーマットのDGPSの補正値を放送している。4番目のSTARFIXチャンネルは三つのDGPS基準局の補正値を放送する。このように四つの別のチャンネルでそれぞれのDGPSの基準局の補正値を分割して放送するのは補正値の時間的な遅延を最小にするためである。これは、600 b/sの現在のチャンネルのデータレートで2~3秒の平均の時間遅延またはGPSの補正値の更新率を達成することを意味している。三つのDGPS基準局の補正値の放送をする一つのチャンネルは僅かに長い遅延を持つことになる。この3局のチャンネルに同調したDGPS基準局のDGPS補正値は、4~5秒ごとに受信されることになる。

ヒューストンの地球局とそのSTARFIX/DGPS受信機との間には、600 b/sのデータ回線が使用されているが、これは1,200 b/sに更新するようになっている。STARFIXとDGPS基準局からヒューストンへの通信回線もまた1,200 b/sから2,400 b/sへ更新されることになっている。

このJohn E.Chance & AssociatesのDGPSの主要諸元は表3に、また、図3はそのカバレッジであり、最近、アメリカ北部の中西部のDGPS基準局によって五大湖地域のDGPSのカバレッジを与えることを開始している。

(2) COMSAT社のDGPSシステム

表3 John E.Chance & AssociatesのDGPSシステム(次頁につづく)

業務提供者: John E.Chance & Associates,
200 Dulles Drive, Lafayette, LA 70506,
(318)237-1300

DGPS業務

DGPS業務名: Starfix II
衛星システム: 商用の通信衛星
主たる最終利用者: 商用
提供したDGPS業務の時間長さ: 6年
業務のカバレッジ: 地域
使用した大気圏モデル: あり
用途に適するDGPS業務の装置:
商用/軍用の船舶航法: 可
小型船舶の航法: 可
航空機の航法: 不可
海上測量: 可
移動体の追跡: 不可
その他: 1993年に無指向性アンテナが使用可能

衛星システム/通信回線

軌道の形式: 静止
上り回線の周波数帯: [1]
放送(下り回線)の周波数帯: [1]
データのボーレート: 1200
データの遅延: <700 ms
データ変調: 周波数拡散
ビット誤り率: 10^{-7}
業務の稼働率: 米大陸と沿岸 600マイル

地球局

地球局の位置: Houston, TX
DGPS基準局との接続: VSATと陸線
その他の地球局業務: [1]

DGPS基準局

局の基本の受信機: Trimble, 4000
チャンネル数: 10と12チャンネル
受信機の追跡方法: L1 コード、搬送波平滑追加
RTCMのメッセージのスケジュール: 0.6秒ごと
放送のインテグリティ: 主場所で実施、効果なしは送信しない、他に距離のUDREを送信
RTCMメッセージにパリティをつけるか: つける

利用者端局装置

端局の型式: 受信機
外部のGPS装置とのインターフェイス: あり
外部装置とのインターフェイスのモード: 非同期
外部装置とのインターフェイスの型式: RS-232
統合されたGPSモジュール: なし
製造者: [1]
寸法: [1]
質量: [1]
消費電力: [1]

利用者アンテナ装置

型式：無指向性
 寸法：30インチ×30インチ；無指向性=1フィート
 質量：100ポンド；無指向性=2ポンド
 仰角のパターン：方位角は安定と無指向性
 方位角のパターン：±15°；±180°
 使用上の制約：360°/分
 アンテナ用のシャイロコンパスが必要か：方位可動はあり；無指向性はなし

遠隔 GPS受信機の要件

要求される特定の GPS受信機：なし
 特定の GPS受信機の制約：なし
 製造者の製品名：Magnavox 4200, Trimble 4000
 チャネル数：6または10
 受信機の追跡方法：L1 コード
 DGPS補正の精度(2σRMS)：< 5 m
 RTCMメッセージの入力の型式：[1]
 RTCMメッセージのパリティ処理：あり

業務/経費

業務の型式：日だて、月だて、料金は期間による
 業務の価格：量を含めいくつかの料金の代表；

STARFIX と使用した一つの場所のDGPS	\$ 200/日
同じく多場所(広域) DGPS	\$ 300/日
一つの場所のDGPSのみ	\$ 400/日
多場所のDGPSのみ	\$ 550/日

DGPS基準局の状態

北アメリカ	状態
Cocoa Beach, Florida	オンライン
Duluth, Minnesota	オンライン
Everett, Washington	オンライン
Fayetteville, North Carolina	オンライン
Houston, Texas	オンライン
Long Island, New York	オンライン
Mercedes, Texas	オンライン
Pensacola, Florida	オンライン
San Diego, California	オンライン

注：[1]は情報提供なしを示す。

現在、アメリカと西欧にはいくつかのインマルサット衛星を使用してDGPS補正値を放送する業務を提供するシステムがあり、このCOMSATのシステムもその一つであるCOMSATのDGPSシステムだけではないが、現在の衛星空の放送によるDGPS業務の提供者は、海上業界に役立つために、主としてアメリカとヨーロッパの沿岸地域にカバレッジを提供している。しかしながら、測定したGPS基準局を配置することで、カバレッジは世界の何処にでも利用可能とすることができる。

このようなDGPS業務はまた内陸でも使用できるが、衛星通信用のアンテナと受信機の制約が問題のないところの応用に使用されるところのみである。これらの制約

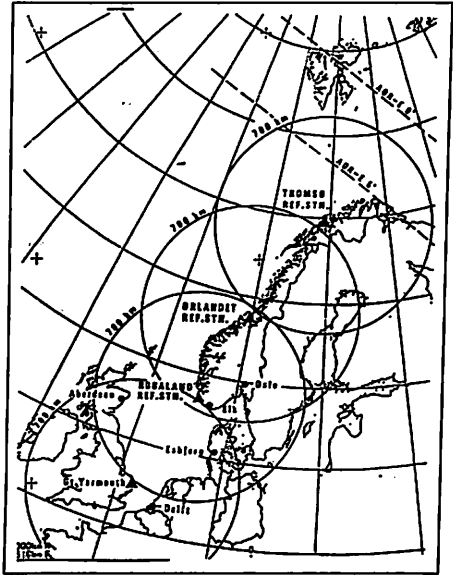


図3 Geoteam社のGeo-RefのDGPSのカバレッジ域

表4 COMSAT社のDGPSシステム

業務提供者：COMSAT Mobile Communication,
 950 L'Enfant Plaza, SW, Washington DC
 20024 (02)863-6000

DGPS業務

DGPS業務名：COMSAT標準A DGPS
 衛星システム：イカマルサット
 主たる最終利用者：政府、商用
 提供したDGPS業務の時間長さ：1年半
 業務のカバレッジ：全世界
 使用した大気圏モデル：なし
 用途に資するDGPS業務の装置：
 商用/軍用の船舶航法：可
 小型船舶の航法：不可
 航空機の航法：不可
 海上測量：可
 移動体の追跡：不可
 その他：可

衛星システム/通信回線

軌道の形式：静止
 上り回線の周波数帯：C
 放送(下り回線)の周波数帯：L
 データのボーレート：1200
 データの遅延：25秒
 データ変調：BPSK、レート 1/2、K=7(2400 SPS)
 ビット誤り率：10⁻⁵
 業務の稼働率：仰角5°で、>95%

地球局

地球局の位置：Southbury, Conn; Santa Paula, CA

表4 COMSAT社のDGPSシステム(つづき)

DGPS基準局との接続: 2400ボアの借上げ回線
 その他の地球局業務: [1]
DGPS基準局
 局の基本の受信機の製品: Hagnavox, Trimble
 チャンネル数: 12
 受信機の追跡方法: L1 C/Aコード、搬送波
 RTCMのメッセージのスケジュール: S/C-104 1型、2秒ごと
 放送のインテグリティ: なし
 RTCMメッセージにパリティをつけるか: つける

利用者端局装置

端局の型式: インマルサットA
 外部のGPS装置とのインターフェイス: あり-補助データ受信機経由
 外部装置とのインターフェイスのモード: 非同期
 外部装置とのインターフェイスの型式: RS-232/422
 総合されたGPSモジュール: 別注文
 製造者: 各種
 寸法: [1]
 質量: [1]
 消費電力: [1]

利用者アンテナ装置

型式: 皿型
 寸法: 1 ■
 質量: 200 ポンド
 仰角のパターン: ビーム幅7°、安定
 方位角のパターン: 仰角と同じ
 使用上の制約: [1]
 アンテナ用のシャイロコンパスが必要か: 各種
遠隔GPS受信機の要件

要求される特定のGPS受信機: なし、SC-104と両立
 特定のGPS受信機の制約: なし
 製造者の製品名: 何でも可
 チャンネル数: 何でも可
 受信機の追跡方法: DGPS
 DGPS補正の精度(2dRMS): 1000 kmで5~7 ■
 RTCMメッセージの入力の型式: [1]
 RTCMメッセージのパリティ処理: RTCMを使用

業務/経費

業務の型式: 日だてプラス地球局への借上げ回線料
 業務の価格: 代表料金: \$375.00/日

DGPS基準局の状態

北アメリカ	状態
Corpus Christie, Texas	オフライン
Miami, Florida	オンライン
New Orleans, Louisiana	オンライン
Oahu, Hawaii	オフライン
South Berry, Connecticut	オフライン
Santa Paula, California	オフライン

注: [1]は情報提供なしを示す。

は代表的には、衛星用の皿型のアンテナの追跡の制限を含めて、衛星通信装置の寸法と質量である。標準Aの端局は“持運び式”のインマルサット用に利用可能で内陸のDGPS業務に使用可能である。装置で動作している。COMSATのシステムは、僅かな内部大陸のカバレッジとともに、アメリカのほとんどの沿海のカバレッジを与えている。表4はCOMSATのDGPSシステムの諸元である。(つづく)

● 1992年版写真集 ●

B5判・360頁・ビニール装・定価7,500円(〒380円)

待望の“1992年版船舶写真集”が発刊されました。この写真集は1951年版を第1集として刊行以来、これで第14集目になります。

内容は本誌1980年10月号以降1992年3月号までに掲載された船舶の中から、国内船・輸出船別に、船種・船の大きさ等を考慮して387隻にまとめ、その写真と要目を掲載しました。

また付録Iとして主要船舶83隻の一般配置図を収めています。

更に付録IIとして、写真も図面も掲載できなかった船を含め、この期間中の船舶2,077隻すべての船名・船主・建造所・完成年月日・GT・DWなど・主機馬力の一覧表を、その掲載巻・号と共に追加してあります。

この一覧表によりどの船がバックナンバーのどの号に

掲載されているかを知るデータベースとしても使用できるようになっています。

略語の採用などで極力簡潔に短縮しましたが、1980年版に比べページ数も1.73倍に増大しました。

船を愛好される方々、船に乗っておられる方々、船を造っておられる方々の座右の書として見て頂ければ幸いです。

☆当方に直接お申し込みの方に限り、送料はサービスでお送り致します。

株式会社 船舶技術協会

振替口座 東京3-70438 電話・Fax. 03(3552)8789

<第142回>

第34回海洋環境保護委員会の報告について

運輸省海上技術安全局

7月5日から9日までの間、ロンドンの国際海事機関（IMO）本部において第34回海洋環境保護委員会（MEPC）が開催され、我が国からは海上保安庁海上防災課長をはじめとする24名からなる代表団が参加した。

会議に先立ちオニール事務局長から開会の挨拶があり、そのなかで、最近タンカー事故が多発したこと、今次MEPCにおいては多くの事項が扱われ、また最終化される見通しであること、そして本委員会もその歴史が20年を迎えることとなるが、これまで当委員会は船舶からの海洋汚染防止の分野で多くの貢献を行ったと述べた。

主な審議の内容は以下のとおり。

1. 油タンカーの安全確保と海洋環境保護に関する総会決議案

上記事務局長からの挨拶にもあったように、最近のタンカー事故の多発を憂慮して我が国から提出していた本決議案については、5月の海上安全委員会（MSC）で一部関連事項が承認されていたが、本委員会においてはMEPC関連の環境問題が審議された。その結果、若干の修正の後、既存タンカーのグレードアップ及び危険な油タンカーの排除のため適時適切に対応すること等を内容とする総会決議案を作成した。本決議案は本年10月末から開催される第18回総会にて提出され、採択される。

2. 人的要因に関するポートステートコントロール（PSC）の法的根拠について

人的要因に関するMSC/MEPC合同作業グループにおける人的要因に関するPSCについては法的根拠が必要であるとの結論をふまえ、すでにSOLAS条約については第62回MSCにおいて第I章19規則の改正案が承認されたところであるが、MARPOL条約についても今次会合においてSOLAS改正案をもとにMARPOL 5条の改正及び作業計画の案が作成され、今後審議が続けられることとなる。

3. MARPOL 73/78条約の解釈、改正の審議

(1) 通報要件の強化

通報の強化の必要性については合意されたが、現在の通報規定（油等の排出または排出の恐れがある場合の通

報義務）に加えて事故、機関故障等の通報義務を広範に設定する改正案が、ドラフティング・グループにより作成され、今後審議が継続される。本件についての採択手続きについては次回会合にて決定されることになった。

(2) 附属書I（油）及びII（ケミカル）の改正の検討

新附属書Iのフォーマットとしてノルウェー提案は基本的に合意され、改正作業については、ノルウェーを議長国とするコレスポネンス・グループにて今後作業を進め、次回会合にその結果が提出されることとなった。

また、附属書IIに関しては、簡素化、有効性の向上、附属書Iとの矛盾点の除去を目的とした改正が必要であるとの合意が得られた。さらに、バルクケミカル小委員会（BCH）への委任事項も合意された。

(3) 燃料油タンクの防護装置

座礁等の事故時における燃料油タンクからの汚染の防止に関する方策については、技術的複雑さ、海運・造船業への影響を考慮して慎重な検討が必要であるとの我が国の主張を多くの国が支持し、審議の結果、検討すべき事項の洗い出し、問題点及び解決策をノルウェーが整理して次回MEPCに提出することとなった。

4. UNCEDのフォローアップアクション

事務局から、アジェンダ21（1992年6月リオデジャネイロで開催された地球サミットで採択）を受けて提出されていた文書の内容についての説明があり、多くの国が評価と賛意を表し、その結果以下の事項につき合意がなされた。

- IMOの各委員会及び各小委員会がMEPCの援助の下にこのアジェンダ21のプログラムを検討すること。
- IMOの基本方針は、事務局のサポートのもと、コレスポネンス・グループを設置する事によって検討される。
- アジェンダ21の実施のための財政的な問題も検討されること。
- 効果的なフォローアップ実施のためには、Consultative Statusを有する非政府組織の参加も必要であること。

5. 第13F及び13G規則ガイドラインの作成の審議

第13F規則に基づくダブルハルトタンカーの代替構造の

承認に関するガイドラインについて、重み係数等について審議がなされたが、さらに検討を要する事項があるため、次回会合での合意をめざし、引き続き検討されることとなった。

第13F規則に基づく現存船の5年間の延命措置に対するガイドラインについては、コレスポンデンス・グループからの案が議論され同意された。今後は代替案に関する安全面での審議がMSCで行われる。

6. 検査の強化に関するガイドライン

MSC/MEPC合同作業グループで審議されてきたタンカーの検査強化に関するガイドラインについては、タンカー及びバルカーを含めた検査強化のガイドラインが一つの総会決議案として作成された。

同ガイドラインにおいては、定期検査と上架の時期を一致させることとなっているが、我が国のように4年以下の検査期間を有する国においては、1997年7月6日までの間、定期検査と上架を分離して行ってもよいが、定期検査は検査に必要な十分な設備のあるところで行い、他の要件は全て検査強化ガイドラインに一致させる旨の規定を同ガイドライン中に設けることで合意された。

7. その他

(1) バラスト水中の有害海洋性生物

本件については、非公式作業グループが日、米、英等7カ国及び2オブザーバー構成メンバーで開かれた。バラスト水による有害な水性生物の拡散防止は世界的な重大問題として取り上げるべきものとの認識が大勢を占め、委員会に対し、いくつかの勧告を行った。

(2) 将来の作業計画等

1996年までの長期作業計画及び次期会合の議題案を承認した。次回開催は1994年3月7日から11日までとされた。

船舶からの大気汚染に関する
バルクケミカル小委員会(BCH)作業部会
の報告について

上記作業部会はMEPCに引き続き7月12日から16日

までの間、ロンドンのIMO本部にて行われた。以下主な審議内容について簡単に報告する。

1. オゾン層破壊物質(ハロン、フロン)

ハロンのフェーズアウトについては、消火装置に使用されているが、消火時のみの放出であること、破壊技術が確立していないこと等の理由から、受け入れ体制、パンキング体制が整うまではフェーズアウト規制は設定しないこととなった。

フロンに関しても、陸上でのフェーズアウト規制が実施されていない状況で、船舶のみに規制をかけるのは不合理であるとして、大気汚染の防止に関するMARPOL新附属書には含まないことで暫定的に合意した。

2. 揮発性有機物質

今次会合では規制の適用海域を中心に審議が進められたが、港レベルのローカルな規制地域の設定とすることで合意された。規制地域の指定については、関係国が行い、IMOに対し、指定港、規制対象物質、規制対象船舶等を通報することとなった。

3. 焼却炉等に関して以下の事項が合意

- 洋上での焼却禁止物質は、附属書Ⅱ及びⅢの物質を含む廃棄物、重金属を含む廃棄物等とする。廃油等通常の船舶の航行で生じる廃棄物の焼却は可能。
- 新たに製造される焼却炉に対し、第33回MEPCで採択された技術基準を適用する。なお、廃油専用の焼却炉については上記基準を見直す。
- 焼却が可能な海域は、港湾、河口内、南極海域、沿岸国が指定する海域以外の海域。

4. 規制対象及び検査対象

規制は原則的に全船舶に適用し、検査対象船舶については規制の合意がなされた後に検討することとなった。

なお、今回審議されなかった窒素酸化物及び硫黄酸化物に関する規制については、9月の第23回BCHで審議される。

(文責：石原典雄)

平成5年度（9月分）新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分		4 月 ~ 9 月 分				9 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	4	89,320	169,280		1	4,910	7,390	
	油槽船	3	9,298	15,849		0	0	0	
	その他	2	41,400	13,600		0	0	0	
	小計	9	140,018	198,729		1	4,910	7,390	
輸出船	貨物船	61	1,689,415	2,554,464		17	436,105	756,340	
	油槽船	12	866,840	1,517,600		4	115,700	200,300	
	その他	0	0	0		0	0	0	
	小計	73	2,556,255	4,072,064		21	551,805	956,640	
合 計		82	2,696,273	4,270,793	343,182 百万円	22	556,715	964,030	71,108 百万円

● 編 集 後 記 ●

☆ 東大名誉教授・高橋幸伯氏と、本誌編集委員長・米田博氏のお供をして、今年7月に開所したばかりのNK研究センターを訪問する機会に恵まれた。

同所は前会長・内田守氏の頃計画されたもので、前面総ガラス張りの新しい建物は、世界のNKにふさわしい外観と環境の中にある。

所長の恵美洋彦氏は当社発行の改訂増補「LNG船/LPG船技術資料」の編著者として、既に著名な方であり、親しく所内を案内して頂いた。

NKのコンピュータ室も包含し、データ書庫ともなっており、将来の研究設備充実に対し十分な余裕を持っている。何れ近く本誌にもレポートを予定している。

☆ アメリカの退役軍人が、日本の防衛庁資料室から聞いたということで、当社あてに戦時中沈没した鴨緑丸のことを調べて欲しいという依頼があった。既に本誌にも紹介記事があるが、更に「日本商船隊の懐古」の著者山田早苗氏にお願いして、もう少し詳しい資料と追加写真をコピーして送って頂き、これをほん訳して送付した。

引用文献も約10冊程度あり、山田氏への謝礼と写真焼増、ほん訳や郵送料に対し3,000円を送金して頂いた。

これと類似の問い合わせが他にも米・豪からあるが、1隻同額で提案すると話が途切れてしまう。決して不当な費用とは思わないが、円高の影響がこんなところにも影を落とすのであろうか。

☆ ヤオハン・インターナショナル代表和田一夫氏の講演を聞く機会があった。

ヤオハンというデパートは私も日本では全く知らずに外国で知って驚いた。28年前に熱海市にあった1店舗が今や世界16カ国で工場・レストランも含めて441店舗あるという。北京やロンドンにも開店しテレビなどで放映されたのでご承知の読者も多いと思う。

学生時代は左翼活動家であったという氏が、何故これ程の事業拡大をなしたとげたのか、不況にあえぐ日本の産業界ではそのノウハウが知りたいところであるが、基本的には営利主義に走らない国際化を考えた氏の宗教的信条にあるようだ

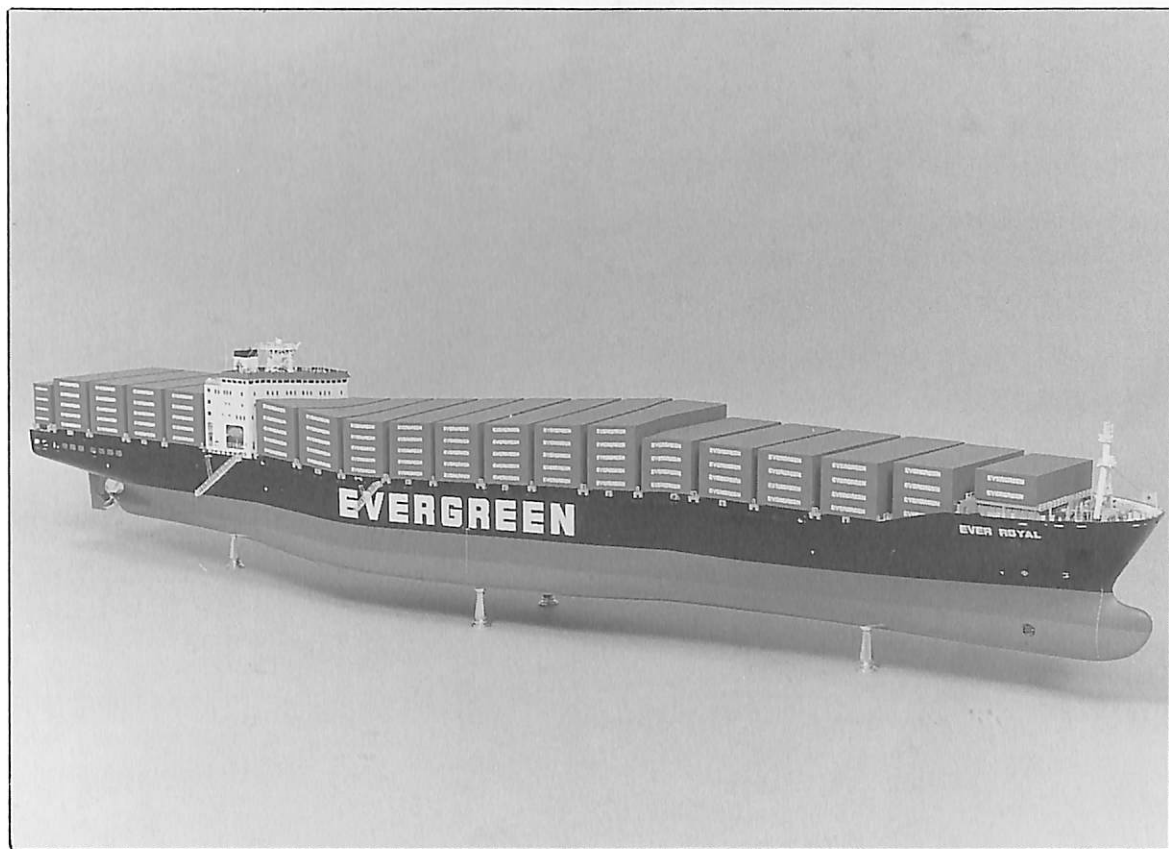
☆ 予約購読案内 書店での入手が困難な場合がありますので、本誌確保ご希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予約金 { 6カ月分 8,030円
税 込 { 1ケ年分 15,450円

運輸省海上技術安全局監修
造船海運総合技術雑誌 船の科学
©禁転載 第46巻 第11号 (No.541)
発行所 株式会社 船舶技術協会
〒104 東京都中央区新川1の23の17 (マリンビル)
振替口座 東京3-70438 電話・FAX 03 (3552)8798

平成5年11月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }
平成5年11月10日発行 { 第3種郵便物認可 }
(本体 1,359円) 定価 1,400円 (〒56円)
発行人 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

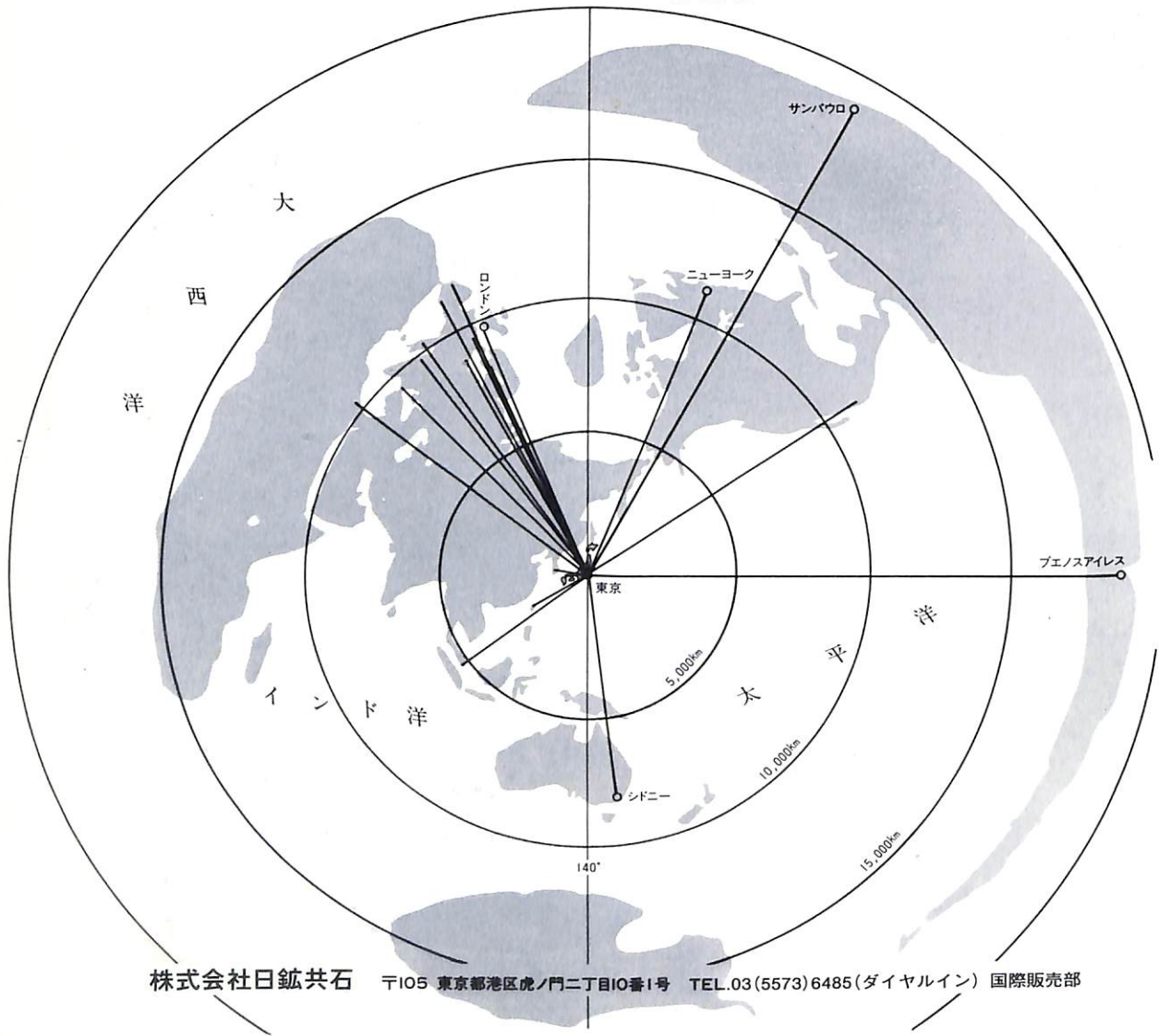
SAFETY NETWORK

Kyoseki — elf

日鉱共石はエルフ社との提携によって、日本国内はもとより、世界主要450港での統一規格品として、高品質マリンオイルの供給及び技術サービスを実施しています。

共石エルフ マリンオイルシリーズ

タルシア	XT40	ディソラ	M3015	オーレリア	3030	アトランタマリン	30
	XT70		M4015		4030		D3005
	XT85				XT3040		D4005
					XT4040		



株式会社日鉱共石 〒105 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 TEL.03(5573)6485(ダイヤルイン) 国際販売部

平成
二五年
十一月
十五日
印刷
昭和
二十三年
十二月
三日
発行
第三種
郵便物
認可

船の科学

定価
一四〇〇円
（本体
一三五九円）

東京都中央区新川一丁目三十一番七（マリンビル）
（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：

196010

雑誌07739-11

T1007739111402

