

# 船の科学 1

VOL.54 NO. 1

## ベクツインシステム

安全航海が約束されます

啓風丸  
KEI FU MARU



ベクツインラダー

気象庁殿 海洋気象観測船 三井造船(株)千葉事業所建造

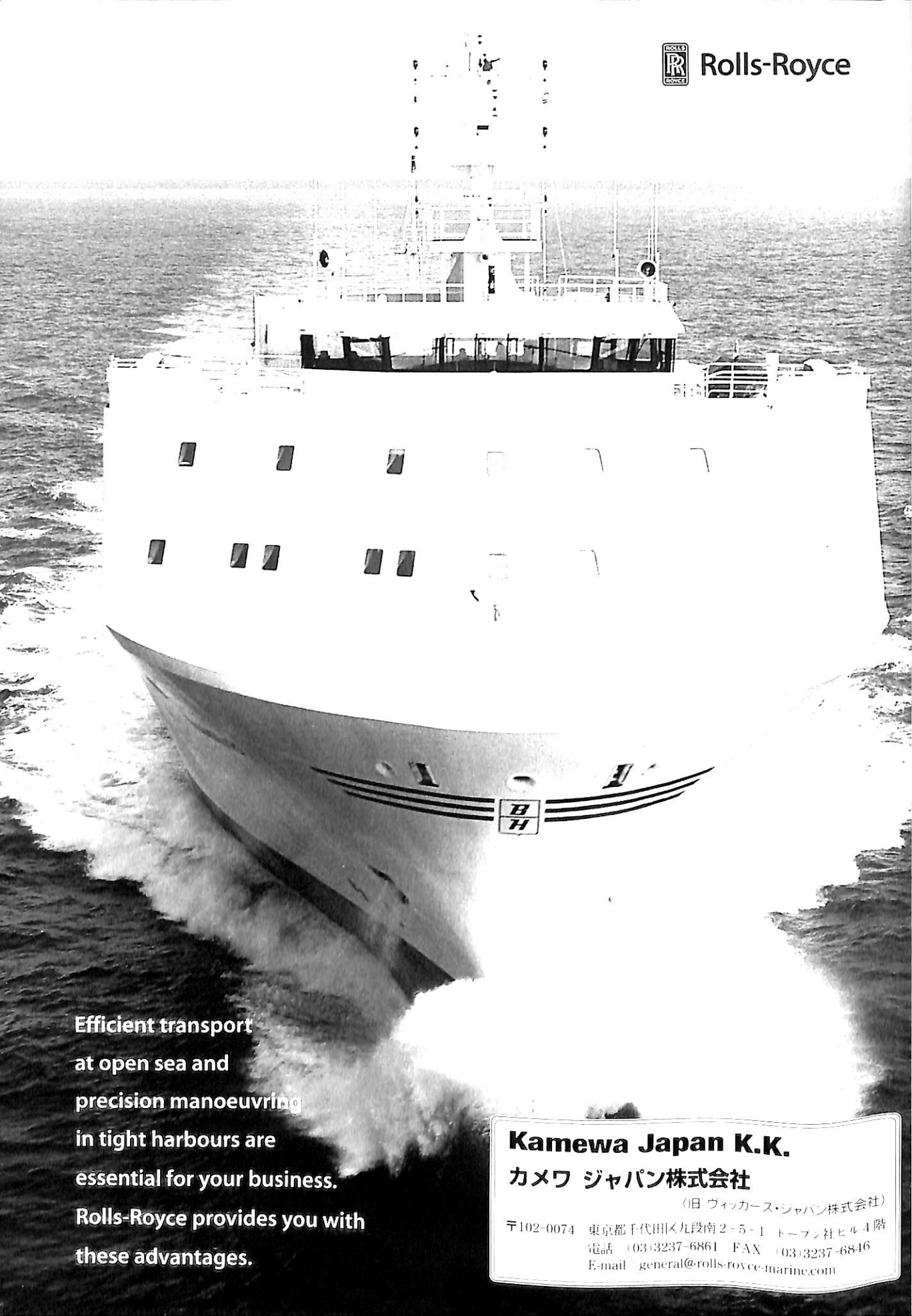
JAPAN  
HAMWORTHY

ジャ/パン/ハムワ-ジ株式会社  
Japan Hamworthy & Co., Ltd.

〒536-0014 大阪市城東区嶋野西1丁目15番1号 おもだかビル  
TEL 06-6962-8877 FAX 06-6962-8899



Rolls-Royce



Efficient transport  
at open sea and  
precision manoeuvring  
in tight harbours are  
essential for your business.

Rolls-Royce provides you with  
these advantages.

**Kamewa Japan K.K.**

**カメワ ジャパン株式会社**

(旧 ヴィッカーズ・ジャパン株式会社)

〒102-0074 東京都千代田区九段南2-5-1 トーラン社ビル4階

電話 (03)3237-6861 FAX (03)3237-6846

E-mail general@rolls-royce-marine.com

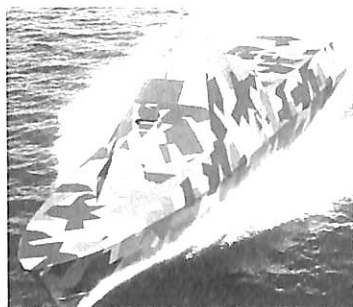
新時代が求める環境対応の新技术

# Core Infusion

## コア・インフュージョン

### 注入真空成型法

- Divinycell
- Colan Fabric
- Tubulam
- インフュージョン樹脂  
ビニレステル  
ポリエステル ISO & OSO  
モールド用樹脂  
120℃ & 190℃  
エポキシ SP プライム20
- SP Systems
- CYMAX
- ZOLTEK carbon



74 Mのフリゲート艦からローイングボートなど、多くの分野に特殊樹脂を使用してのコア・インフュージョン技術で新製品が誕生しております。

日本総代理店 コンホジット屋

株式会社 ミヨシ・コーポレーション

〒467-0065 愛知県名古屋市長瑞穂区松園町 1-84

Tel. 052-835-3351 Fax. 052-835-3351

E-Mail: miyoshi@sa-stareat.ne.jp

http://www2-stareat.ne.jp/~miyoshi

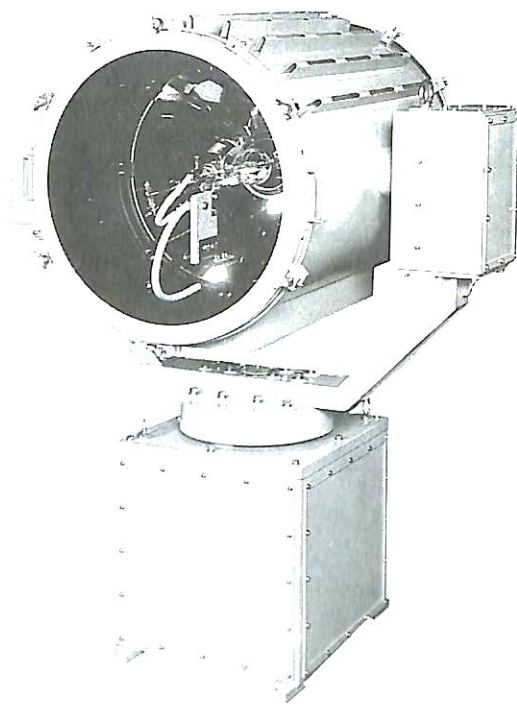




# 一軸動揺安定式キセノン探照灯

## PSX-5060H23/6kW形

船体のピッチングをセンサーで感知し、灯体のふ仰角度を自動的に追従させることにより、常に目標を照射することができる探照灯。



(仕様)

|             |              |                           |                         |
|-------------|--------------|---------------------------|-------------------------|
| 探<br>照<br>灯 | 探 作 方 式      | 電動リモコン                    |                         |
|             | 反 射 鏡 外 径    | φ500mm                    |                         |
|             | 適 合 ランプ      | 形 式                       | KXL-6000E               |
|             |              | 容 量                       | 6000W                   |
|             | 最 大 光 柱 光 度  | 180x10 cd                 |                         |
|             | 光 柱 角        | 約2°                       |                         |
|             | ふ 仰 動 作      | ふ 角                       | 30°                     |
|             |              | 仰 角                       | 30°                     |
|             |              | 速 度                       | 0~20/秒(可変)<br>動揺安定式(追従) |
|             | 旋 回 動 作      | 旋 回 角                     | 左右各185°                 |
| 速 度         |              | 0~20/秒(可変)                |                         |
| 安<br>定<br>器 | 動 揺 追 従 精 度  | ±0.6°<br>(動揺角±15°, 周期12秒) |                         |
|             | 耐 風 速        | 51.45m/秒以下                |                         |
|             | 質 量          | 273kg                     |                         |
|             | 保 護 形 式      | IP56                      |                         |
|             | 形 式          | KCX-1603E                 |                         |
|             | 入 力 電 圧      | AC220-440V                |                         |
|             | 相 数          | 3φ                        |                         |
|             | 周 波 数        | 50/60Hz                   |                         |
|             | 入 力 電 流      | 39.5/19.7A                |                         |
|             | 入 力 電 力      | 15kVA                     |                         |
| 力 率         | 77%          |                           |                         |
| 保 護 形 式     | IP11         |                           |                         |
| 質 量         | 140kg        |                           |                         |
| 標 準 塗 装 色   | マンセル7.5BG7.2 |                           |                         |

種別としては他に1kW形、2kW形、3kW形、4kW形があります。  
ご希望の方にカタログを進呈いたします



### 三信船舶電具株式会社

ISO9001 認証

(株)……日本工業規格表示許可工場

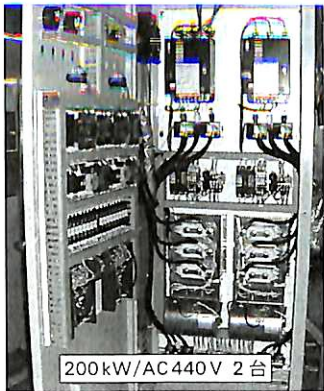


- 本 社 〒101-0047・東京都千代田区内神田1-16-8  
TEL: (03) 3295-1831(代表) FAX: (03) 5259-8041
- 足立工場 〒120-0012・東京都足立区青井1-13-11  
TEL: (03) 3848-2111(代表) FAX: (03) 3848-2116



# Powertron

NASAの特許を採用したパワートロン始動器  
 パワートロンは、省エネ・低コスト・最小化を実現しました。



皆様のご支援のおかげでここまでまいりました。

1987年2月第58号勝栄丸の125 kW のサイドスラストに装備されて以来14年間の期間と船舶関係1200・陸上関係2200セット以上の実績になりました。今後とも倍旧のご支援のほど宜しくお願い申し上げます。

### 主なる使用実績

サイドスラスト、バラストポンプ、ファイアーポンプ、冷凍機、LNG ガーゴポンプ、ベルトコンベアー、ケミカルカーゴポンプ、再液化コンプレッサー、圧送コンプレッサー、エアコンプレッサー、ガスフリーファン、ドラフトファン、操舵機、ウインドラス 等

### 主なる陸用汎用実績

シールドマシン、オーガー、ベルトコンベアー、消防単独制御盤、デカンター、エレベーター、空調機、混練機、破砕機、冷凍機、コージェナー一般、排煙機 等



1998-9-22 CE マーキング取得  
 ノイズレスとして使用して頂いております。

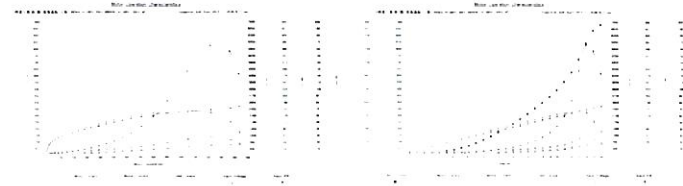


シールドマシン

### 造船所実績 (アイウエオ順・敬称略) 143社

IHI アムテック株、アイエイチアイクラフト株、(有)赤松造船所、浅川造船株、(有)厚岸内燃機製作所、(株)石井造船所、石川島播磨重工業株、石田造船建設株、(株)石原造船所、(株)井筒造船所、井上造船株、今治造船株、(株)今村造船所、岩城造船株、(有)岩手造船所、(株)F1作造船所、(株)宇野造船所、(株)浦共同造船所、大阪造船株、小門造船鉄工株、(株)小名浜造船所、尾道造船株、鹿児島ドック鉄工、勝浦船渠株、金川造船株、(株)カナサシ、川崎重工業株、神原造船株、(株)神田造船所株、神原海洋開発株、関門造船株、函東工業株、神例造船株、(株)北日本造船所、(株)共栄造船所、旭洋造船株、釧路重工業株、(株)栗の浦ドック、警固屋船渠株、興産産業株、(有)小林造船所、(株)西大寺造船所、相模造船鉄工株、佐々木造船株、(株)サノヤス・ヒサノ明昌、讃岐造船鉄工所、三和ドック株、四国ドック株、(株)信貴造船所、下の江造船株、篠崎造船鉄工所、白浜造船株、(株)新来島ドック、(株)新笠ノドック、(株)新山本造船所株、(株)鈴木造船所、墨田川造船株、住友重機工業株、瀬都内クラフト株、(株)瀬戸田ドック、太陽造船株、(株)田子造船所、長栄造船株、千代田造船、寺岡造船株、(株)東洋造船鉄工所、東亜鉄工株、東和造船株、内海造船株、中谷造船株、長崎造船株、(有)永松造船所、(株)波方造船所、檜崎造船株、(株)新潟鉄工所、(株)新潟造船所、西造船株、日本鋼管株清水造船所、日本鋼管株鶴見造船所、根室造船株、南館どつく(株)伯方造船株、(株)ハシゾウ、(株)兼船渠株、(株)榎垣造船所、(株)東九州造船株、東日本造船株、日立造船株向島マリ、日立造船株神奈川工場、日立造船株重工業株、(株)福岡造船、富上海事工業株、(株)藤新造船所株、(株)藤原造船所、本田造船株、前畑造船鉄工株、前畑造船株、(有)松浦造船鉄工、(株)松浦造船所、(株)三浦造船所、三井造船株、三菱重工業株長崎造船所、下関造船所、神戸造船所、(株)三保造船所、宮城県造船鉄工、三好造船株、(株)向島造機株、(株)向井造船所、(株)本兵衛造船所、矢野造船株、山中造船株、(株)ヤマニシ、(株)横浜ヨット株、吉田造船鉄工所、琉球造船鉄工株、若松造船株、渡辺造船株、(株)渡辺造船所

FONG KUO SHIPBUILDING、NIAN HO SHIPBUILDING、LIN SHEN SHIPBUILDING、JURONG SHIPYARD  
 IHI MARIN ENGINEERING PTE、CHINGU FU SHIPBUILDING、JON SHYIN SHIPBUILDING  
 PRECISION CRAFT、聯和造船、有限公司、新潮造船 (中国)、清津造船 (北朝鮮)、三陽造船 (股) (台湾)、CSBC  
 東海造船、大連造船、上海造船、煙台造船、新亜造船、京仁造船、三星、大宇、現代、新港船廠



PTSim シミュレーションソフト  
 左記の図の様に電動機の始動時特性を運動曲に確認する事が出来ます。  
 電動機の始動に関するコンサルタント及び設計・施工を行っております。

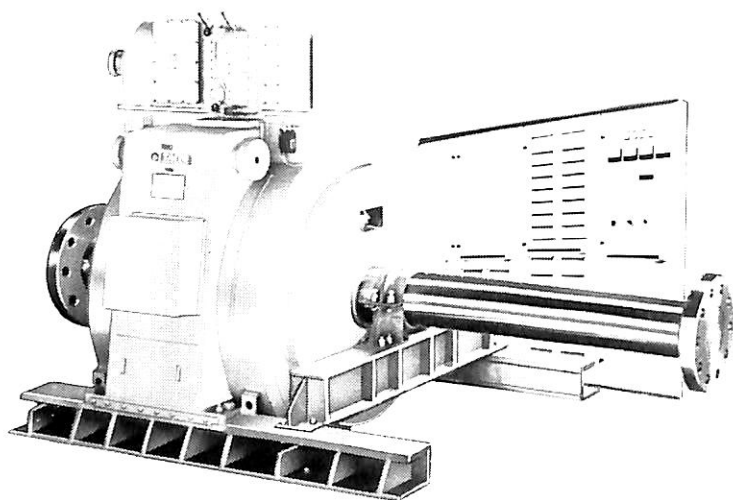
**ECON**  
 エコン株式会社

〒103-0012 東京都中央区日本橋堀留町 1-10-19  
 第三川端ビル 4 階  
 TEL 03-3669-2261 FAX 03-3669-2270  
<http://www.buyers.ne.jp/econ/> メール econ@sight.ne.jp

ながい経験と最新の技術



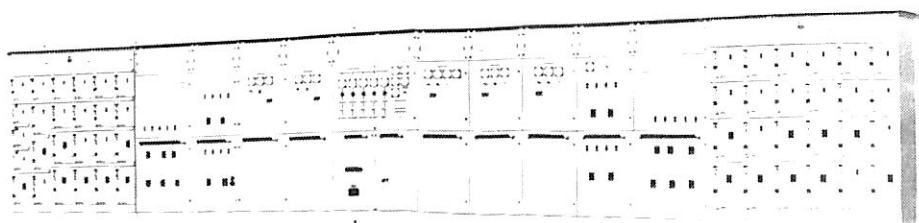
# 大洋の船舶用電気機器



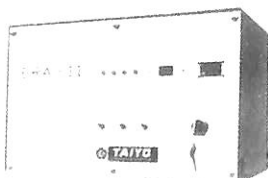
サイリスターインバーター式軸発電装置

## 主要生産品目

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



配電盤



発電装置制御用マイクロコンピュータ

 **大洋電機** 株式会社

本社 千代田区内神田1-16-8(三立社ビル)

電話 03-3293-3061(代表)

工場 岐阜・岐阜羽島・伊勢崎・群馬

営業所 下関・三原・大阪・札幌

海外 Jakarta・Pusan

# 船の科学

2001

1

Vol. 54

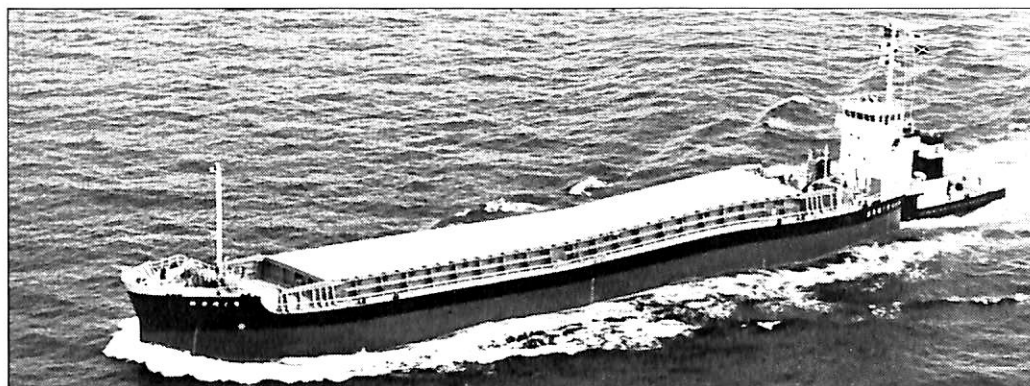
## 目次

- 8 新造船紹介 (No.627)
- 16 YANMAR インボード・フィッシングボート  
「はやしお」 DE31D .....ヤンマーディーゼル
- 18 NISSANファミリーフィッシング・クルーザー  
Wing Fisher-26 O/B .....日産マリーン
- 26 日本商船隊の懐古 No. 258 (国洋丸, 榎山丸, 山藤丸) .....山田 早苗
- 28 5本マストで優雅な世界最大の  
帆船・帆走客船“ROYAL CLIPPER” .....府川 義辰
- 34 オランダ・アメリカラインの  
最新鋭高級姉妹客船“VOLENDAM”・“ZAANDAM” .....府川 義辰
- 
- 41 12月のニュース解説  
(ニュース解説にみる海運造船(3) 昭和34年~57年の主なニュース) .....米田 博
- 
- 44 年頭所感 .....間野 忠
- 
- 新造船紹介
- 46 気象庁向け海洋気象観測船“啓風丸”(2世)の概要 .....三井造船
- 55 2機2軸CCP装備・双尾双胴型  
旅客船兼自動車航走船“3号はやぶさ”の概要 .....函館どっく
- 62 プルスピン型ウォータージェット搭載  
高速艇“シリウス”の開発について .....石垣
- 
- 新開発技術
- 72 ベクツイン・ラダーシステムを用いた新形式船用交流電気推進システムの提案  
—平成8年度および9年度(財)シップアンド・オーシャン財団補助研究開発  
.....ジャパン・ハムワージ
- 
- 新機関紹介
- 87 大型高性能高速機ディーゼル機関MTU8000シリーズ .....ダイムラークライスラー日本
- 
- 小型艇の運動性能
- 91 小型レジャーボートの直進性と傾き .....日産マリーン
- 
- IMOコーナ(第228回)
- 102 第45回海洋環境保護委員会(MEPC45)の結果について(2) .....国土交通省
- 
- ニュース
- 96 水中ドッキング機能を持った自律型無人潜水機 .....川崎重工
- 
- 海外ニュース
- 97 オーストラリア救命筏システム .....Incat社
- 99 フィリピンの高等海事訓練サービス .....Poseidon Simulation  
高速救命艇の進水回収装置(浮ドック式) .....Marine Safety Systems



- 8...New ship photo & particulars (No. 627)
- 16...Inboard fishing boat, "Hayashio" DE31D .....Yanmar Diesel
- 18...Fishing cruiser Wing Fisher-26 O/B" .....Nissan Marine
- 26...Retrospect of domestic merchant fleet (No. 258)  
(KOKUYOO-MARU, ROZAN-MARU, YAMAFUJI-MARU).....Sanae Yamada
- 28..."Royal Clipper".  
the world largest sailing passenger ship with 5 masts .....Yoshitatsu Fukawa
- 34..."Volendam" · "Zaandam".  
the newest high grade sister ships of Holland America Line ...Yoshitatsu Fukawa
- 
- 41...Summary & notes of events on December  
(Shipping and shipbuilding in "Summary & notes of events" (3)) ...Hiroshi Yoneda
- 
- 44...New year review .....Tadashi Mano
- 
- New ship report
- 46..."Keifu-Marū (2nd).  
marine meteorological observation ship for M.A. ....Mitsui M.E.
- 55..."No.3 Hayabusa", passenger car ferry with twin engine,  
twin CPP screw and twin hull .....Hakodate D
- 62...R&D of high speed boat "Sirius" installed with Pull spin type waterjet .....Ishigaki
- 
- New technology report
- 72...Marine AC electric propulsion system with  
Vectwin-rudder system-by Ship & Ocean subsidy .....Japan-Hamworthy
- 
- New engine report
- 87..."MTU 8000 series", large high performance high speed diesel engine  
.....Daimler Chrysler-Japan
- 
- Technical comment
- 91...Capability of straight ahead and inclination of small leisure boat  
.....Nissan Marine
- 
- IMO corner (No. 228)
- 102...Marine environment protection committee (MEPC) 45th session (2).....M.O.L, I.&T
- 
- News
- 95...Autonomous unmanned submarine with docking function in water .....Kawasaki H.I.
- 
- News abroad
- 97...Liferaft launching and onboard system of LSA .....Incat
- 99...The higher marine training services in the Philippines .....Poseidon Simulation  
...Launching and restoring system of fast rescue boat .....Marine Safety Systems

# 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

東京都中央区日本橋小伝馬町9-10  
(小伝馬町ビル7階)  
電話番号 (03) 3667-6633  
F A X (03) 3667-6925

## タイセイ・エンジニアリング株式会社

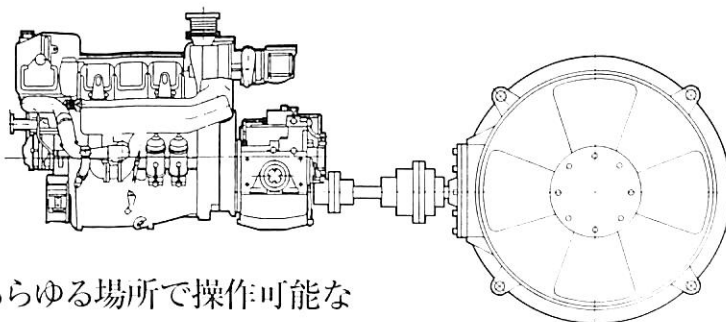
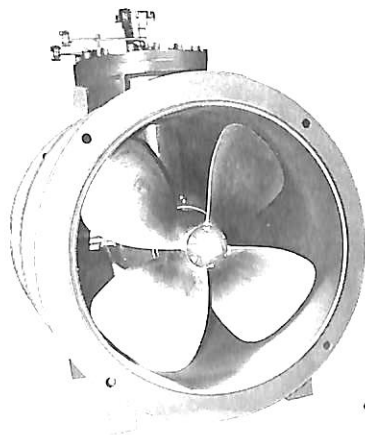
# マスミ サイド スラスタ

シンプルな構造の  
固定ピッチ型スラスタ

可変ピッチ型に代るインバーター制御による

電動機駆動 推力1-8 TON

エンジン駆動 推力1-8 TON

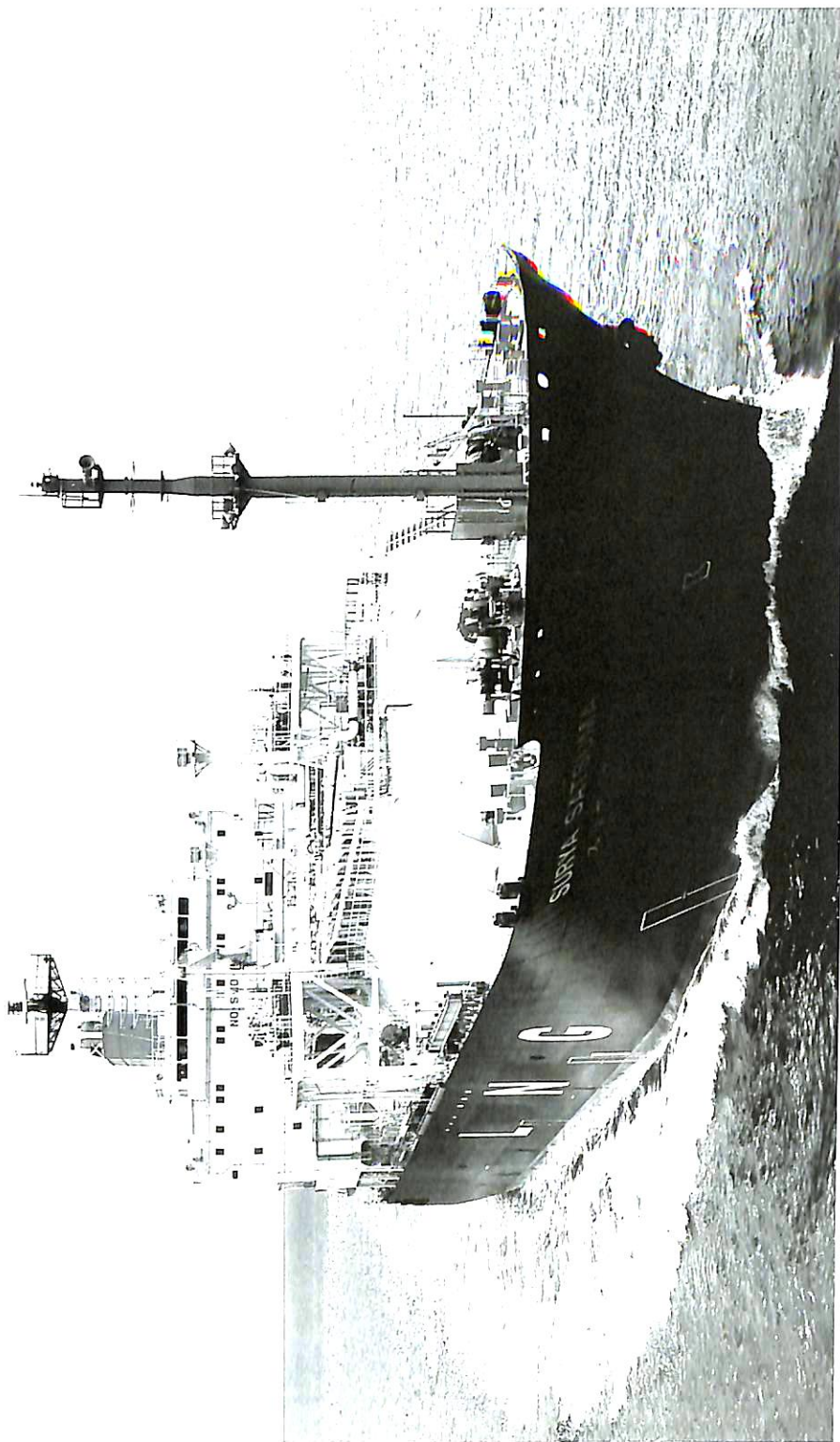


あらゆる場所で操作可能な

電子制御リモコン装置

## 株式会社 マスミ内燃機工業所

本社・工場 〒104-0054 東京都中央区勝どき3丁目3番12号 TEL 03-3532-1651 FAX 03-3532-1658  
清水営業所 〒424-0942 静岡県清水市入船町8番16号 TEL 0543-53-6178 FAX 0543-53-6170



GTTマーカーⅢメンブレン型LNG運搬船 **SURYA SATSUMA**

スリヤ

|  |                         |   |                    |
|--|-------------------------|---|--------------------|
| 船主 Mitsui OSK Lines Nisantara Shipping | 竣工 99-2-16              | 進水 99-7-2   | 竣工 00-10-21        |
| NKK 津製作所建造 (第192番船)                    | 型幅 28,00mm              | 型深 16,00mm  | 満載喫水 7,06m         |
| 全長 151,03m                             | 重機関長 113,50m            | LNG槽容積 23,096m <sup>3</sup>                       | 荷役ポンプ              |
| 総トン数 29,017トン                          | 純トン数 6,005トン            | 燃料油槽 2,71m  | 燃料消費量 60t/day      |
| 85m × 130m × 6                         | クレーン 5 × 10m min × 1    | 出力 (連続最大) 7,796kW (133rpm), (常時) 7,706kW (133rpm) | 無線装置               |
| 清水槽 11m                                | 主機関 三菱蒸気タービンMS12-2形 × 1 | 出力 (蒸気) 1,625,0kVA × 1, (予) 1,625,0kVA × 2        | 無線装置               |
| フロウラ 5号1軸                              | 予備機 1号                  | 発電機 (蒸気) 1,625,0kVA × 1, (予) 1,625,0kVA × 2       | 無線装置               |
| MF 1HF インマルB, C, 国際VHF電話 船舶電話          | 航海計器 GPS                | 衝突予防装置 レーダー                                       | 速力 (武運長最大) 17,07kn |
| (満載航海) 16,50kn                         | 航路距離 5,000浬             | 船型トラッキング付平甲板船                                     | 乗組員 36名            |





ハンタイセン

## 輸油槽船 BANDAISAN

船主 Majestic Oceanways Inc. (Panama)

石川島播磨重工業株式会社製第 3119 番船

全長 330.00m

重総開長 316.60m

純トン数 91,210トン

主向ホーンズ 5,000m<sup>2</sup> × 115m × 3

D1 Sulzer 7RTA 81T形 (デ) 機関 × 1

主機関 8200 h 発電機 (デ) 1050kW × AC 150V × 900rpm × 2, (タ) 990kW × AC 150V × 1800rpm × 1

M/E 1H, N1B/D, C インマルルB, C

試験駆最大 17.75kn (満載), (満載航海) 16.00kn

乗組員 30名

起工 99-11-9

喫水 28.90m

喫貨重量 281,037トン

燃料消費量 91.0 day

出力 (連続最大) 27,160kW (710rpm), 常用23,090kW (701rpm)

航跡計器 GPS

船級・区域資格 NK・遠洋

船級記号 20.2000準

航海設備 20.2000準

進水 00-3-31

喫深 28.90m

喫貨重量 281,037トン

燃料消費量 91.0 day

出力 (連続最大) 27,160kW (710rpm), 常用23,090kW (701rpm)

航跡計器 GPS

船級・区域資格 NK・遠洋

船級記号 20.2000準

航海設備 20.2000準

竣工 00-7-5

満載喫水 20.128m

貨物積容積 328,500m<sup>3</sup>

主機関

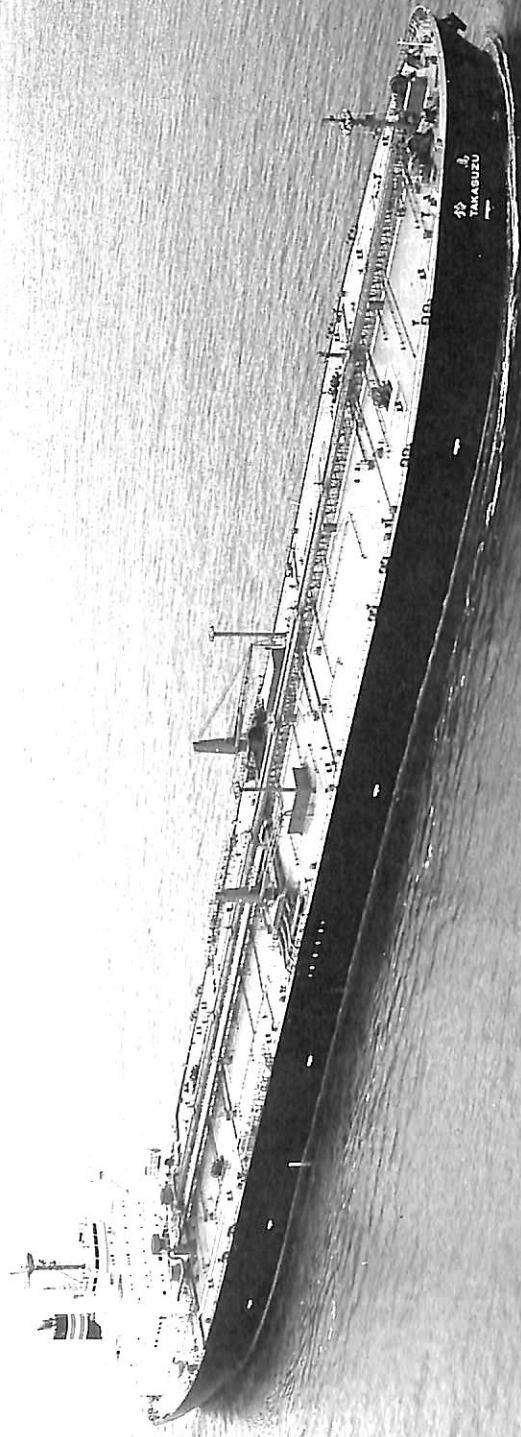
5 級 1 軸

無線装置

レーダー

速力

平甲板船



タカスズ  
輸出油槽船 TAKASUZU (高鈴)

船主 Burney International Corp. (Panama)  
 三菱重工業株式会社崎造船所建造 (第2151番船)  
 全長 329.99m  
 総トン数 152,139トン 純トン数 89,592トン  
 5,000mm h × 110m × 3, 2,750mm h × 110m × 1  
 主機関 三菱UE-7UEC85LSII形 (子) 機関 × 1 出力 (連続最大) 36,750PS (76rpm) × 1  
 1草1軸 補気筒 80,000kg h × 1.96MPa × 1, 排エコ 7,550kg h × 1.96MPa × 1 発電機 (タ) 大洋電機 1,000kW × 1, (子) 大洋電機 220kW × 2, (非) (子) 大洋電機 220kW × 1, 無線装置 MF HF, NBDF, インマルB, C 船舶電話 国際VHF電話  
 (満載航海) 16.2kn 航路計器 衝突予防装置 レーダ DGPS NAVTEX IBS  
 航続距離 18,800浬 船級・区域資格 NK・遠洋  
 進水 00-2-18 型番 6000m 起工 99-9-22 型幅 6000m  
 喫水 28,880m 貨物油槽容積 325,185m<sup>3</sup> 燃料消費量 88.5t/day  
 燃料油槽 6,213m 燃料油槽 (連続最大) 36,750PS (76rpm) × 1, 常用 31,210PS (72rpm) × 1  
 主油槽 19,186m 主油ポンプ 出力 (連続最大) 36,750PS (76rpm) × 1 発電機 (タ) 大洋電機 1,000kW × AC150V × 1, (子) 大洋電機 220kW × AC150V × 2, (非) (子) 大洋電機 220kW × 1, 無線装置 MF HF, NBDF, インマルB, C 船舶電話  
 副水槽 755m 副水ポンプ 出力 (連続最大) 18,07kn  
 竣工 00-6-30 竣工 00-6-30  
 乗組員 34名



タチバナ

## 輸出ばら積貨物船 TACHIBANA

船主 Powercoal Navigation Corp. (Panama)  
 宇陽船渠株式会社建造 (第S-2117番船) 起工 99-12-15 進水 00-1-31 竣工 00-9-1  
 全長 271.93m 垂線間長 266.00m 型幅 17.00m 型深 23.60m 満載喫水 16.250m  
 総トン数 83,528トン 純トン数 17,703トン 載貨重量 154,324トン 貨物積容積 182,127.07m<sup>3</sup> 艀口数 7  
 燃料油槽 1,063.85m 燃料消費量 59.2t/day 清水槽 586.20m 主機関 MAN-B&W 6 S70MC (MarkVI) 形  
 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 15,666kW (85.0rpm)、常用11,999kW (82.1rpm) フロベラ 4翼1軸 (Solid Keyless Type)  
 主軸発電 0.69MPa×1,200kg/h×1、0.69MPa×1,200kg/h×1 発電機 615kW (836PS) ×AC450V×60Hz×720rpm×3 無線装置  
 インマルサットB、C 航海計器 GPS、ジャイロコンパス、レーダー 電力 (試運転最大) 16,450kn (満載航海) 14,800kn  
 航路距離 20,000浬 船設・区域資格 NK、NS (Bulk Carrier) (ESP) and MINS\* MO運洋 船型 平甲板船  
 乗組員 28名





海洋気象観測船 啓風丸 気象庁  
KEIFU-MARU

三井造船株式会社千葉造船工場建造 (第1505番船) 起工 99-4-20 進水 00-4-25 竣工 00-9-27  
 全長 81.39m 垂線間長 72.00m 型幅 13.10m 型深 6.00m 満載喫水 4.66m  
 総トン数 1,183トン 国際総トン数 1,882トン 燃料油槽 549.15m<sup>3</sup> 燃料消費量 12t/day  
 清水槽 161.12m<sup>3</sup> 主機関 ニイガタ 8M63HX形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 2,964kW (500rpm)  
 フロペラ 4翼1軸 CPP 発電機 562.5kVA×AC150V×60Hz×3φ×1200rpm×3  
 非 100kVA×AC150V×60Hz×3φ×1,800rpm×1 無線装置 MF HF インマルB、C 国際VHF電話  
 GMDSS 航海計器 ARPA GPS レーダ 速度 (試運転最大) 17.07kn (航海) 14.00kn  
 航続距離 10,000海里 船級・区域資格 JG・第3種船 遠洋・国際航海 船型 長船首楼付一層甲板船  
 乗組員 最大50名 船員31名 観測設備、諸装置等は記事を参照して下さい (本文46頁参照)

12

旅客船兼自動車航送船 3号 は や ぶ さ 共栄運輸株式会社  
NO.3 HAYABUSA

両館トック株式会社両館造船所建造 (777番船) 起工 00-3-24 進水 00-7-1 竣工 00-9-22  
 全長 101.62m 垂線間長 92.00m 型幅 15.80m 型深 11.00m 満載喫水 4.50m  
 総トン数 2,107トン 載貨重量 1,204トン Car搭載数 トレーラ、トラック 12m車×21台、9m車×2台  
 燃料油槽 7C235.9m<sup>3</sup> A69.1m<sup>3</sup> 燃料消費量 26.5t/day 清水槽 121.6m<sup>3</sup> 主機関 NKK-S、M、T、  
 Pictstick 6PC2-6L形 (デ) 機関×2 出力 (連続最大) 1000PS (500/190rpm)×2、(常用) 3,400PS  
 (71/180rpm)×2 フロペラ 4翼2軸 CPP 補気缶 自然循環式堅形水管 0.69MPa×1000kg/h×1  
 発電機 大洋電機 675kVA×540kW×AC150V×2 (原) ヤンマー800PS×720rpm×2 無線装置 船舶電話  
 国際VHF電話 航海計器 衝突予防装置 レーダ GPS 速度 (試運転最大) 20.64kn (満載航海)  
 18.7kn 航続距離 3,500海里 船級・区域資格 JG・沿海 船型 全通船楼甲板船 乗組員 71名  
 旅客 57名 船首尾ランパ、ハウスラスト、フィンスタビライザ 航路 両館～古森 (本文55頁参照)





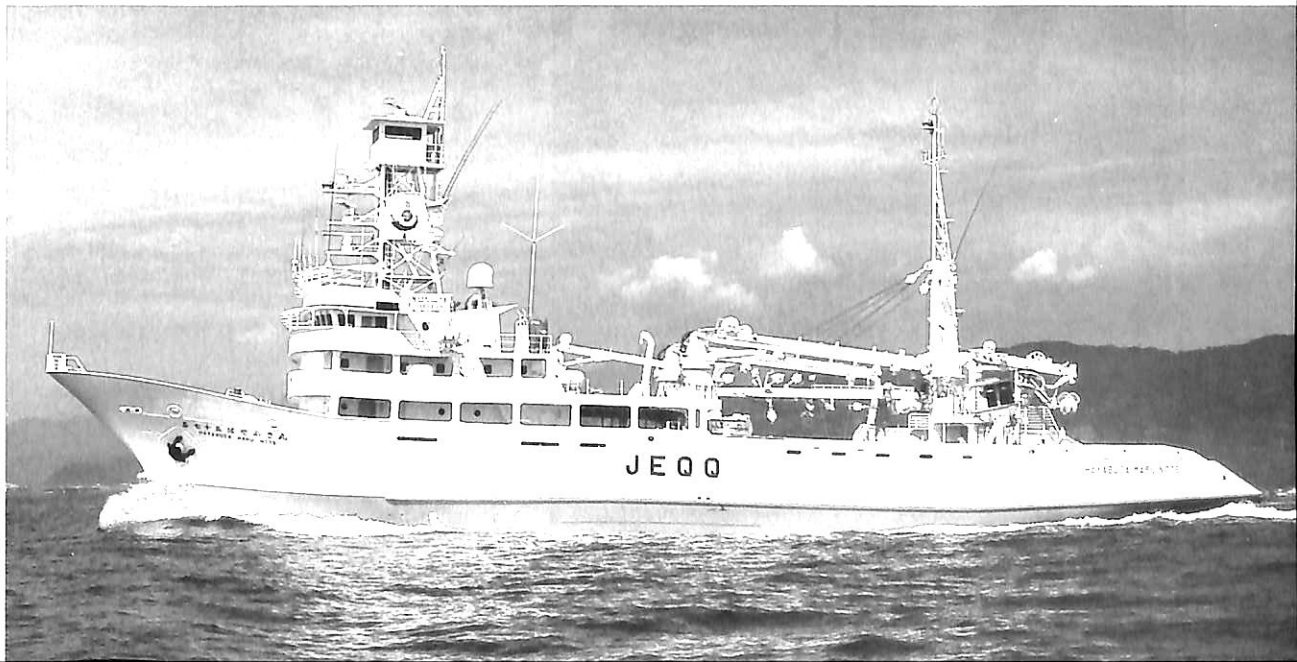
業務艇 シリウス 株式会社 石垣  
SIRIUS

株式会社讃岐造船鉄工所建造 (第118 (A)) 起工 00-5-7 進水 00-10-20 竣工 00-10-31  
 全長 17.50m 型幅 4.60m 喫水 0.80m 計画排水量 20.09トン 総トン数 19トン  
 燃料油槽 100ℓ 燃料消費量 225g/kWh 清水槽 200ℓ 主機関 MAN-D2842LE104形  
 (ディーゼル) 機関×2 (連続最大) 1300PS (2300rpm) × 2, (定格) 1180PS (2230rpm) × 2  
 ウォータージェット推進フルスビ形WJ IWJA 039形 速力 (軽荷最大) 54kn 航海 16kn  
 乗組員 15名 本文62頁参照

13

鋼製海外施網漁船 第七十五 はやぶさ丸 大洋エーアンドエフ株式会社  
HAYABUSA-MARU NO.75

株式会社カナサシ重工建造 (第8003番船) 起工 00-3-12 進水 00-6-30 竣工 00-9-7  
 全長 65.02m 重線間長 55.60m 型幅 12.00m 型深 7.25-1.18m 満載喫水 1.13m  
 総トン数 国際1,091トン、国内319トン 純トン数 328トン 貨物艙容積 (×8) 932.6m<sup>3</sup> (×6) 1,017.9m<sup>3</sup>  
 艙口数 12 燃料油槽 385.66m<sup>3</sup> 清水槽 23.30m 主機関 阪神6LUS10RG形 (ディーゼル) 機関×4  
 出力 (連続最大) 3,000PS (320rpm), (常用) 2,550PS (303rpm) フロベラ 4翼1軸 CPP 発電機  
 神網1,100kVA×2 (原) キンマー1,319PS 無線装置 MF/HF インマルーC 船舶電話 国際VHF電話  
 航海計器 レーダー 速力 (試運転最大) 16.81kn (満載航海) 15.9kn 航続距離 13,000浬 船級・区域資格  
 JG・遠洋国際 船型 二層甲板船首機関船 乗組員 23名 ハースウインチ×1、トリフレックス×1、  
 80ハイパワークレーン×2、搭載艇 (大伝馬800PS×1、中伝馬100PS×2)





曳船 あかし丸 日本栄船株式会社  
AKASHI-MARU

金川造船株式会社建造 (第483番船) 起工 99-11-9 進水 00-2-18 竣工 00-4-19  
 全長 33.90m 垂線間長 29.50m 型幅 9.40m 型深 4.00m 満載喫水(型) 3.10m  
 総トン数 195トン 燃料油槽 47.32m 清水槽 22.20m 主機関 ニイカタ 6 L28H×形(デ) 機関  
 ×2 出力(連続最大) 1,323kW (1,800PS) ×2 (750min) プロペラ 4翼2軸 ニイカタ Zペラ (360度  
 旋回式推進装置) ZP-21 3A×2 主発電機 大洋電機 120kVA×AC225V×3相×60Hz×2  
 (原) ヤンマー6CHAL-HTNA 54kW 停泊用発電機 ヤンマーYAG15N-1 (防音ホータブル)  
 ×1 無線装置 船舶電話 国際VHF電話 航海計器 レーダ 速度(試運転最大) 14.39kn  
 船級・区域資格 JG 沿海区域 船型 平甲板船 乗組員 6名 他12名(平水24時間未満)  
 消防ポンプ: 主機駆動型 1-360m<sup>3</sup>h×140mTH, 伸縮放水塔: 1-電動2段式ストローク 9.3m粉末消火装置: 1-ドライケ  
 ミカル2,000kg 海面流出油処理装置: 2-500ℓ/min 海上交通安全法による第三種、第四種消防設備船の資格取

# 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
- 固定ピッチプロペラ
- サイドスラスト
- 船尾軸系装置
- K-7ラダー
- MACS  
(ジョイスティック  
コントロールシステム)



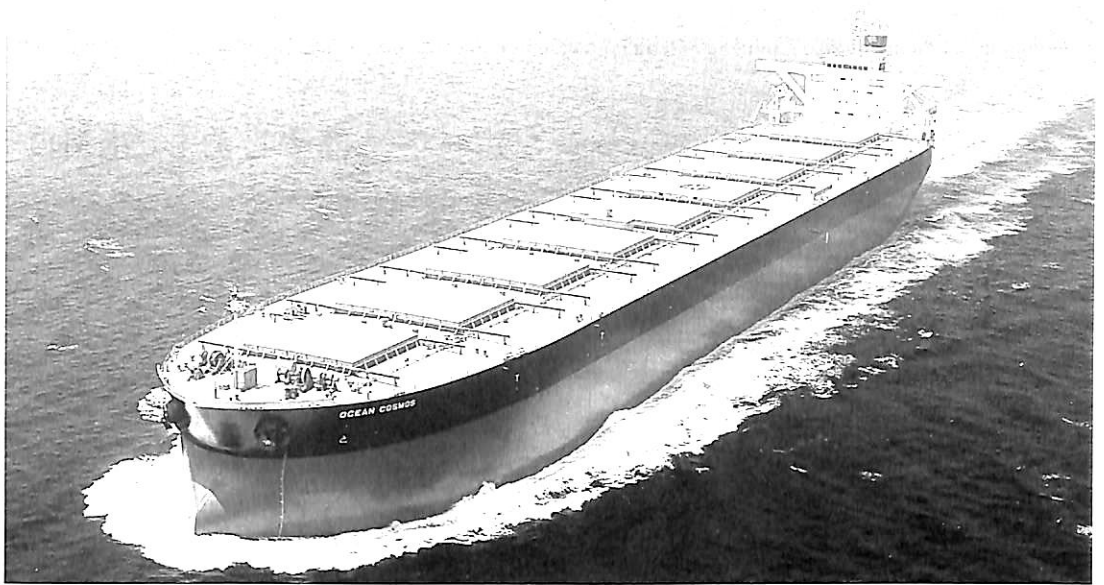
全国50カ所のサービス網完備

運輸大臣認定製造事業場

 かもめプロペラ株式会社

〒245-8542 横浜市戸塚区上矢部町690番地  
TEL (045)811-2461・FAX (045)811-9444



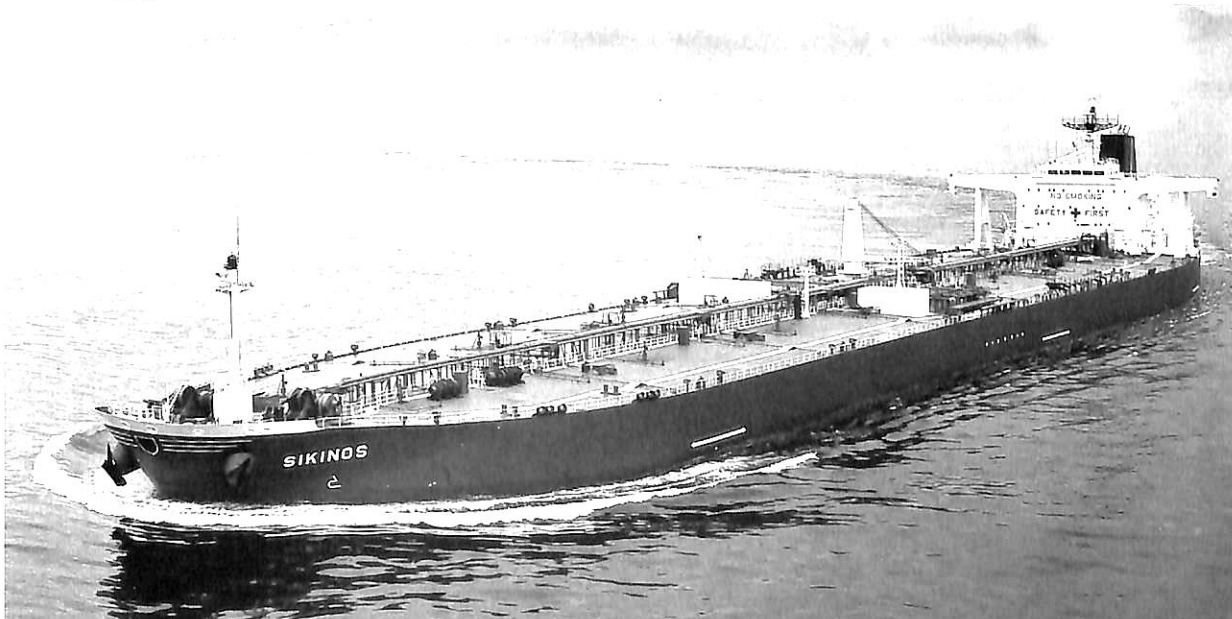


オーシャン コスモス  
輸出ばら積貨物船 OCEAN COSMOS

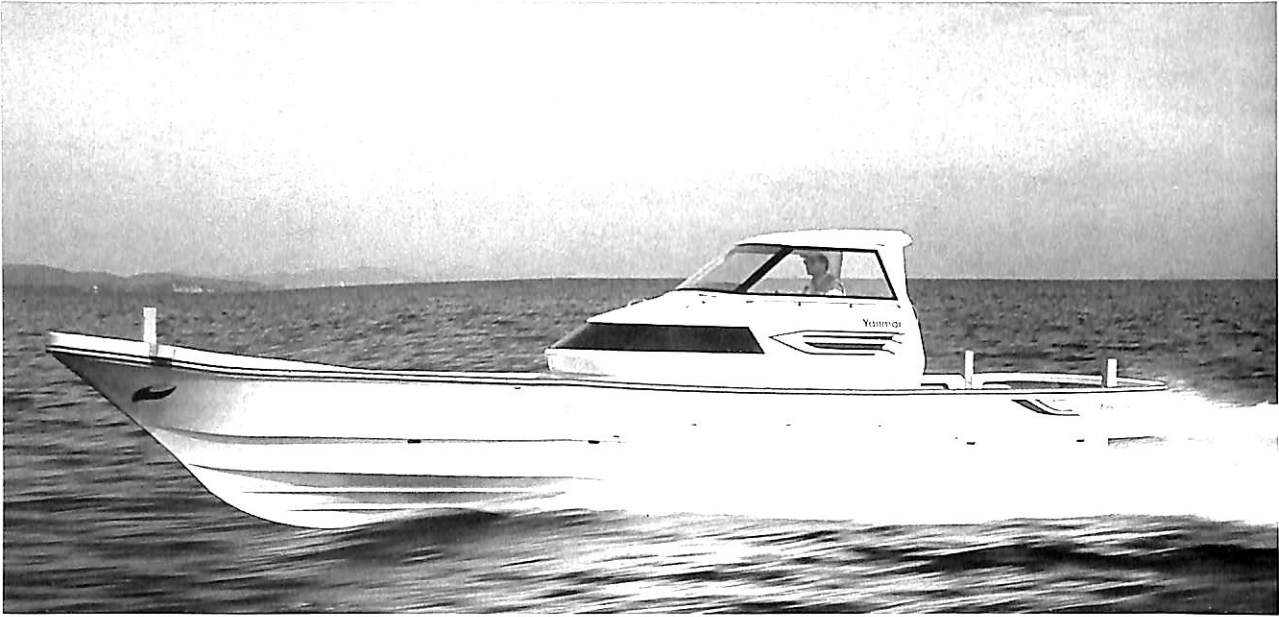
船主 Southern Route Maritime S. A (Panama)  
 株式会社名村造船株式会社建造 (第984番船) 起工 99-11-29 進水 00-5-11 竣工 00-7-25  
 全長 287.64m 垂線間長 277.00m 型幅 45.00m 型深 24.10m 満載喫水 17.725m  
 総トン数 85,868トン 純トン数 56,634トン 載貨重量 171,191トン 貨物艙容積 (グ) 191,255.5m<sup>3</sup>  
 艙口数 9 燃料油槽 5,721.1m 燃料消費量 59.7t day (atNCO9,600kcal/kg F.O.) 清水槽 490.7m<sup>3</sup>  
 主機関 MAN-B&W 6 S70MC (Mark 6) 形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 22,260PS (90.1rpm)  
 (常用) 18,920PS (85.3rpm) フロペラ 1翼1軸 補汽缶 大阪ボイラー 1,200 900kg/h×6.0kg/cm G  
 発電機 大洋電機 600kVA×900rpm×3 (原) ヤンマー748PS×900rpm×3 無線装置 MF HF, NBDP  
 インマルB, C 国際VHF電話 航海計器 衝突予防装置 レーダ 速度 (試運転最大) 16.67kn  
 (満載航海) 14.5kn 航続距離 31,300浬 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 平甲板船  
 乗組員 25名

シキノス  
輸出油槽船 SIKINOS

船主 Royal Maritime Corp. (Liberia)  
 NKK津製作所建造 (第201番船) 起工 99-12-13 進水 00-3-3 竣工 00-6-26  
 全長 274.2m 垂線間長 263.0m 型幅 48.9m 型深 22.1m 満載喫水 16.00m  
 総トン数 78,845トン 純トン数 47,271トン 載貨重量 150,709トン 貨物油槽容積 170,102m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 3,500m<sup>3</sup>/h×3 燃料油槽 3,830m<sup>3</sup> 燃料消費量 58.4t day 清水槽 357m<sup>3</sup>  
 主機関 DC-Sulzer 6 RTA72形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 16,440kW (94rpm), (常用) 14,800kW  
 (90.8rpm) フロペラ 5翼1軸 補汽缶 31.5t/h, 排エコ1.35t/h 発電機 ヤンマー (E) 750kW×3  
 (非) ヤンマー160kW×1 無線装置 MF HF インマルサットB, 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) 15.85kn (満載航海) 15.40kn 船型 平甲板船  
 乗組員 31名

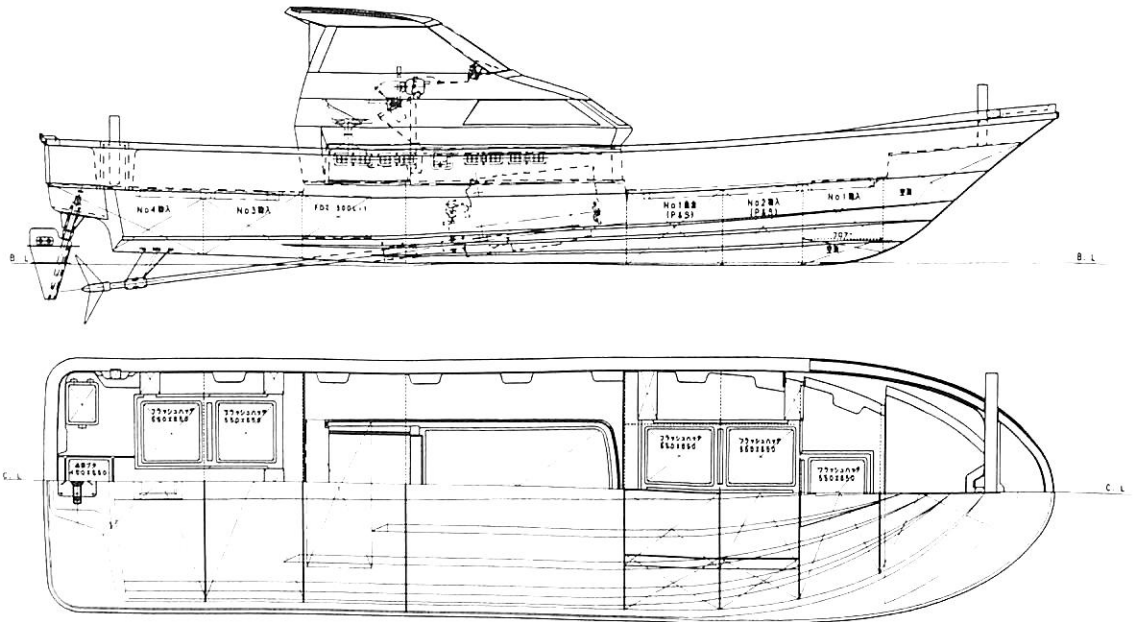


# YANMAR インボード・フィッシングボート「はやしお」 DE31D

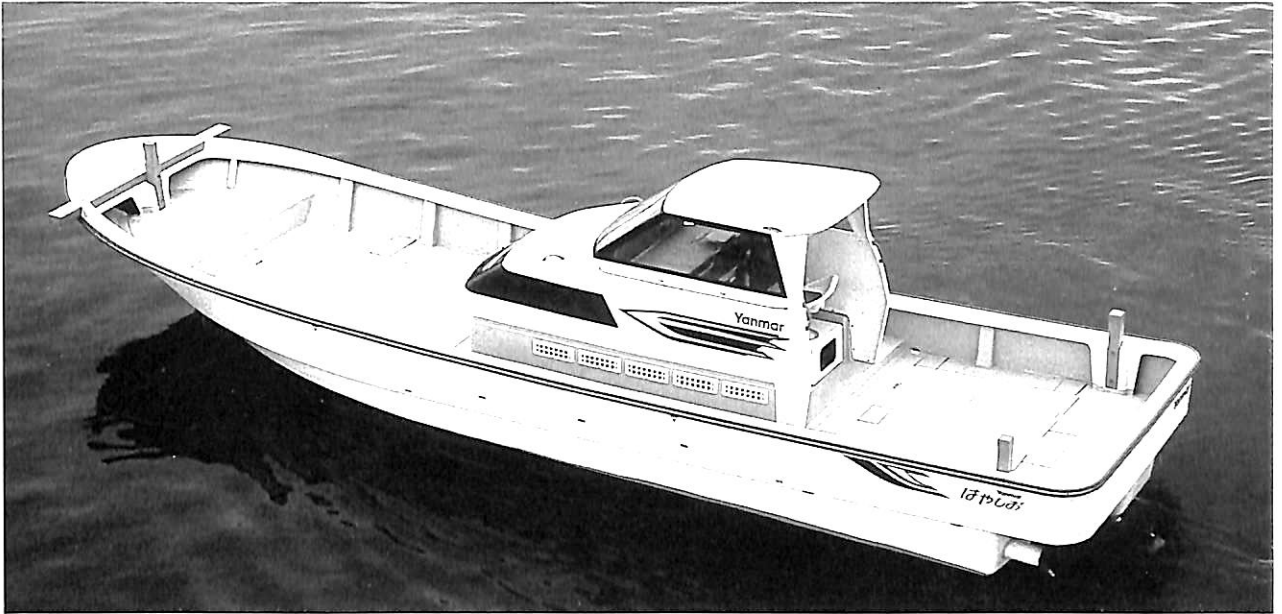


全長 9.13m      全幅 2.53m      総トン数 2.1トン      燃料タンク 300ℓ      主機関  
ヤンマー 6LY2-ST形機関      最大出力 279kW (380PS) 3200rpm      速力 40kn  
航行区域 限定沿海      免許 小型船舶操縦士5級以上

ヤンマーディーゼル株式会社



▲一般配置図



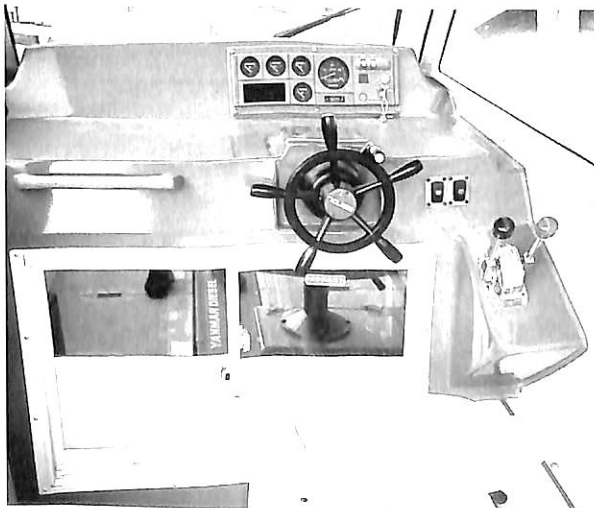
ヤンマーディーゼル社は、内海向けインボードフィッシングボートの「はやしお」シリーズに「DE31D」を追加した。フィッシングボートの高速化への要望を受けて10knオーバーに対応するフィッシングボートになっている

#### 〔船型〕

高速での凌波性を考慮したV型船型とした。又、後進舵利きを考慮し、丸みを帯びたトランサムと舵ボックスを備え、高速化による舵面積の減少に伴う後進舵利きの不利を補っている。舵自体も前進時、水に浸かるトランサムより下の舵は流線形の断面を持ち抵抗を減らしている。又、舵のトランサムより上の部分には後進時に働く板舵が取付られ後進時の旋回性を高めている

#### 〔特長〕

漁船タイプの船では、今までに無いシアラインのゆるさでスマートな形になっている。操船姿勢は高速化に対応する為に、油圧ダンパー付ドライバースシートを標準装備し座り操船とし、高速でもより安定した操船が行えるものとなっている。又、座り操船としたので、ブリッジを今までになく低くし、船全体を低くすることにより、風による横流れを極力抑え船首部のV型船型により良い潮立性を有する仕上がりとなっている。エンジンは、熱効率が高く燃料消費率の小さい高性能ディーゼルエンジンを搭載。信頼性、耐久性に優れ、フィッシングに必要な長時間のスロー運転も可能である



▲操舵室



▲V型船型



# NISSAN ファミリーフィッシング・クルーザー Wing Fisher-26 O/B



|              |                      |                 |            |            |
|--------------|----------------------|-----------------|------------|------------|
| 全長 8.53m     | 全幅 2.72m             | 全深さ 1.40m       | 全高 2.50m   | 総トン数 5トン未満 |
| 艇体重量 1,500kg | 最大保証馬力 110kW (150PS) | セット船外機 BF130形×L | 燃料タンク 200ℓ |            |
| 清水タンク 30ℓ    | 最大搭載人数 10名           | 航行区域 限定沿海       |            |            |

### 〔性能データ〕

|        |                              |                                |
|--------|------------------------------|--------------------------------|
| 搭載エンジン | (BF130形) 28kn (52km/h)       | 燃料消費量 36ℓ/h                    |
|        | 参考 (MERC150型*) 30kn (55km/h) | *Mercury Optimax 150 Bluewater |

日産マリン株式会社

### 〔概要〕

・日産の人気フィッシングボート、ウイング・フィッシャーシリーズの中級艇として新発売、26フィートクラス最大のキャビンスペースを確保している

・緩やかなライズドシアアの船体は、V型ハルの採用で、波きりの良い走りを実現している

・フルウォーク・アラウンド・タイプで本格キャビンを備え、ナビ側には、2人が前向きに座れるシートを標準装備し、オプションで対座シートとテーブルを用意、またテーブルを下げればベッドになる

・ハースには大人2人、子供1人が横になれるスペースを

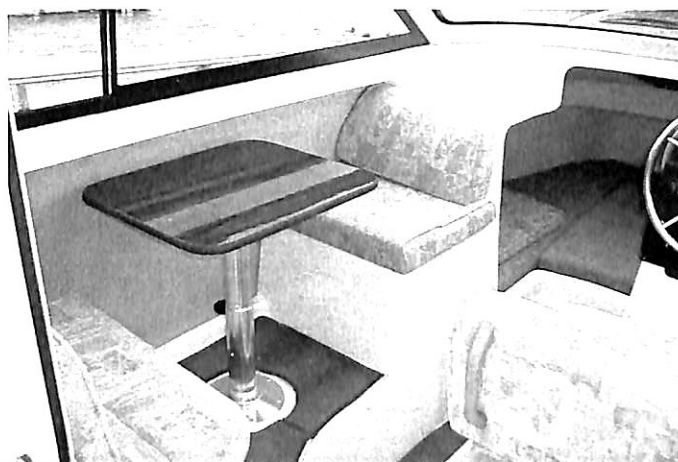
確保している。両サイドには収納スペースを設け、また固定トイレスペースも標準で設けた

このクラスのフル・ウォーク・アラウンドのフィッシング・ボートの中では、家族で楽しめるドア付きキャビネット・タイプである

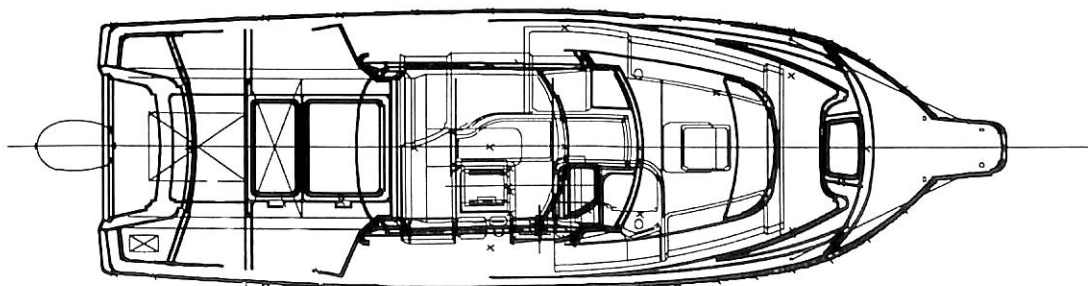
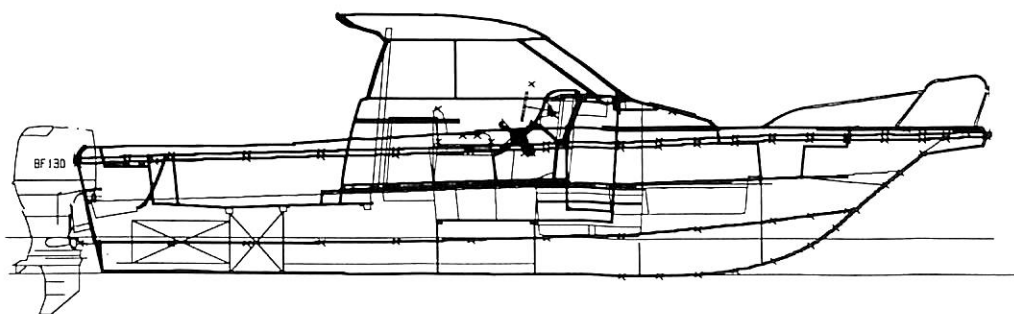
・リア・デッキをフラットで広くとり、ハウリアで多人数の釣でも余裕がある

・ハウ・ロッカーやリアの大型のフロアー・ハッチやタンク・ルーム・トイレなど物入れの数も多く、キャビン内と合わせ使い勝手を考えた釣り具等の収納が可能である

コックピット▶



◀対面シート



▲ Wing Fisher-26 O/B配置図



ノード セシリア

輸出ばら積貨物船 **NORD CECILIE**

船主 Rederiet St. Frederikslund A S (Bahamas)  
 株式会社大島造船所建造 (第10280番船) 起工 00-3-23 進水 00-5-29 竣工 00-8-11  
 全長 189.99m 垂線間長 182.00m 型幅 32.26m 型深 16.67m 満載喫水 11.898m  
 総トン数 28,632トン 純トン数 17,569トン 載貨重量 50,913トン 貨物艙容積 (グ) 65,252m<sup>3</sup>  
 艙口数 5 クレーン 30t×4 燃料油槽 1,780.6m<sup>3</sup> 燃料消費量 27.5t/day 清水槽 277.0m<sup>3</sup>  
 主機関 川崎-MAN-B&W 6 S50MC-C形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 12,870PS (127rpm)  
 (常用) 9,210PS (113.6rpm) フロペラ 4翼1軸 発電機 西芝450kW×AC150V×60Hz×3  
 無線装置 500W MF HF, NBDP インマルB, C 国際VHF電話 航海計器 GPS 衝突予防装置  
 レーダ 速力 (試運転最大) 15.8kn 航続距離 19,000浬 船級・区域資格 DnV・遠洋  
 船型 平甲板船 乗組員 25名

20

プレステージ エース

自動車運搬船 **PRESTIGE ACE**

船主 El Barrio Shipping S.A. (Panama)  
 今治造船株式会社丸亀事業本部建造 (第S-1325番船) 起工 99-12-28 進水 00-6-10 竣工 00-9-19  
 全長 199.91m 垂線間長 190.00m 型幅 32.20m 型深 34.06m 満載喫水 10.00m  
 総トン数 55,878トン 純トン数 16,761トン 載貨重量 20,202トン Car搭載数 5,059台  
 燃料油槽 3,202.35m<sup>3</sup> 燃料消費量 49.43t/day 清水槽 358.90m<sup>3</sup> 主機関  
 赤阪三菱8UEC60LS形 (デ) 機関×1 出力 (連続最大) 14,121kW (100rpm), (常用) 12,003kW (94.7rpm)  
 フロペラ 5翼1軸 Solid Type 補気缶 6.0kg/cm<sup>2</sup>×1, 7.93kg/h×1, 6.0kg/cm<sup>2</sup>×1, 600kg/b×1 発電機  
 1,315kVA (1,052kW)×AC150V×60Hz×720rpm×60Hz×3 無線装置 インマルサットB, C 航海計器  
 GPSシャイロコンパス レーダ 速力 (満載航海) 20.00kn (満載航海) 20.00kn 航続距離 20,700浬  
 船級・資格 NK NS (Vehicles Carrier) and MNS M0 遠洋 船型 多層甲板船 乗組員 25名







安全運航で日本石油グループの  
原油安定供給を支える



## 東京タンカー株式会社

代表取締役社長 松 永 宏 之

〒231-0062 神奈川県横浜市中区桜木町1-1-8 (日石横浜ビル25F)  
電話 (045) 683-2700 (代)

日本海をクルーズする豪華リゾートフェリー



## 新日本海フェリー

代表取締役社長 入 谷 泰 生

本 社 〒530-0001 大阪市北区梅田 2 丁目 5 番 25 号 梅田阪神第 1 ビルディング 15 階  
大阪予約センター / tel. (06) 6345-2921 (代) 東京予約センター / tel. (03) 3543-5500 (代)



## 栗林商船株式会社

取締役会長 栗 林 定 友

取締役社長 栗 林 宏 吉

〒100-0006 東京都千代田区有楽町一丁目 8 番 1 号 日比谷パークビルディング 2 階

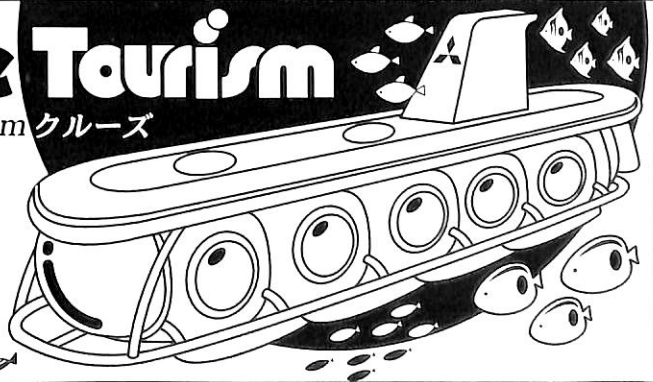


## Submarine Tourism

もぐりん海底30mクルーズ

観光潜水艦  
もぐりん

〒904-0413 沖縄県国頭郡恩納村字富着66-1  
TEL.(098)964-5555 FAX.(098)964-5570



社 団 法 人

# 日本造船工業会

会 長 亀 井 俊 郎

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (日本財団ビル)  
電 話 03 (3502) 2 0 1 0 ~ 1 9



**JAPAN SHIP EXPORTERS' ASSOCIATION**

# 日本船舶輸出組合

理 事 長 相 川 賢 太 郎

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (日本財団ビル)  
電 話 03 (3502) 2 0 9 4 03 (3508) 9 6 6 1

社 団 法 人

# 日本中型造船工業会

会 長 三 輪 善 雄

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (日本財団ビル)  
電 話 03 (3502) 2 0 6 1

# ClassNK

財 団 法 人 日 本 海 事 協 会

東 京 都 千 代 田 区 紀 尾 井 町 4 番 7 号  
電 話 03 (3230) 1201 (代)

社 団 法 人

# 日本舶用工業会

会 長 山 岡 淳 男

東京都港区虎ノ門1丁目5番16号 (晩翠ビル3階)  
電 話 03(3502)2041・ファックス 03(3591)2206  
ホームページ <http://www.jsmea.or.jp>

The Shipbuilding Research Centre of Japan

財 団 法 人

# 日本造船技術センター



理 事 長 大 西 重 雄

東京都豊島区目白1丁目3番8号  
電 話 03-3971-0266 FAX 03-3971-0269

社 団 法 人

# 日本造船協力事業者団体連合会

会 長 小 山 久 夫

東京都千代田区神田錦町2丁目11番地 (NKFビル6階)  
電 話 03(5281)2741 FAX. 03(5281)2745  
URL: <http://www.nichizou.or.jp>

社 団 法 人

# 日本船舶電装協会

会 長 小 田 道 人 司

東京都港区新橋3丁目1番9号(日本ガラス工業センタービル8階)  
電 話 (03)3504-0858 (代表)  
FAX (03)3504-0856 GII/GIII





輸出コンテナ船 **WAN HAI 233 (利春)**

船主 Wan Hai Lines Ltd. (Republic of China)  
 内海造船株式会社瀬戸内工場建造 (第654番船) 起工 99-11-15 進水 00-3-21 竣工 00-6-15  
 全長 191.45m 垂線間長 180.00m 型幅 28.00m 型深 14.10m 満載喫水 9.50m  
 総トン数 17,751トン 純トン数 6,636トン 載貨重量 21,017トン Cont.搭載数 1,660T, E. U  
 燃料油槽 2,150m<sup>3</sup> 燃料消費量 59.9t/day 清水槽 356m<sup>3</sup> 主機関 11立-MAN-B&W 7 S60MC-C形  
 (デ) 機関×1 出力(連続最大) 21,490PS×105.0rpm, (常用) 19,340PS×101.5rpm フロペラ  
 5翼1軸 立形煙管式 コンホジッド形 1,400kg h×6.0kg cm G 発電機 大洋電機 880kW×900rpm×3  
 (原) Wärtsilä D, 1,290PS×900rpm×3 無線装置 MF HF, NBDF, インマルB, C, 国際VHF電話  
 航海計器 衝突予防装置 レーダ GPS 速力(試運転最大) 23.35kn (満載航海) 21.0kn 航続距離  
 15,200浬 船級・区域資格 CR・ABS遠洋 船型 船首接付平甲板船 乗組員 21名  
 同型船 WAN HAI 230

# IT時代を生きる!!

インターネットによる船舶の設計・エンジニアリング・運航  
 管理支援サイト、「J-Ship」2001年1月オープン!!

- J-Ship 一般会員:** 年会費¥10,000で各種のサービスを受けられます。  
 (船舶諸計算、技術相談、各種データ一覧)  
 また、個別の技術指導、設計開発、技術開発などはテナント会員およびJ-Shipコミッティーの認定した各分野の専門家(コンサルタント)が対応致します(一部有料)。
- J-Ship テナント会員:** 年会費¥10,000で各種技術サービスを受けられます。  
 また、一般会員から委託された設計・解析・開発業務、エンジニアリング業務、ソフト開発などを行います。(個別料金)。

詳しくは<http://www.jship.net>をご覧ください。

J-Shipコミッティー 代表:奥本泰久(近畿大学)、吉富 佐(九州共立大学)、高武淳夫  
 問合せ 〒857-0023 佐世保市名切町3の3 SEA創研 松尾 晃(事務局)  
 Tel:0956-25-0102 Fax:0956-25-0103 E-Mail: amatsuo@sea-soken.co.jp



グランド マーク  
自動車運搬船 **GRAND MARK**

船主 Dynamic Pioneer Marine S.A (Panama)  
 株式会社新東島どっく建造 (第5043番船) 起工 00-3-1 進水 00-6-14 竣工 00-9-25  
 全長 179.16m 垂線間長 170.00m 型幅 32.26m 型深 34.05m 満載喫水 9.10m  
 総トン数 50,310トン 純トン数 15,093トン 載貨重量 16,681トン Car搭載台数 4,373台  
 燃料油槽 2748m<sup>3</sup> 燃料消費量 44.1t/day 清水槽 333m<sup>3</sup> 主機関 神発-三菱7UEC60LS形  
 (デ) 機関×1 出力(連続最大) 16,800PS (100rpm)、(常用) 14,280PS (94.5rpm) フロベラ 4翼1軸  
 補汽缶 1400kg/h 発電機 1150kVA×3、150kVA×1 無線装置 MF HF、NBDP インマルB、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) 20.75kn  
 (満載航海) 19.2kn 航続距離 18,300浬 船級・区域資格 NK A10 遠洋 船型 多層甲板船  
 乗組員 25名

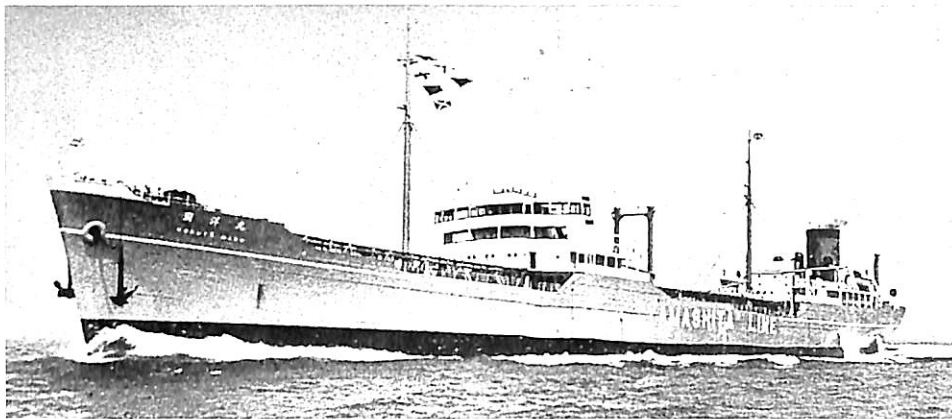
カーマキー・クローバー・プロデューサー

輸出浮体式石油生産貯蔵積出設備 (FPSO) **Kerr-McGee Global Producer III**

船主 Kerr-McGee Oil (U.K.) PLC  
 三井造船株式会社千葉事業所建造 (第1601番船) 起工 96-5-14 進水 96-12-2 竣工 00-10-5  
 全長 217.2m 垂線間長 200.00m 型幅 38.00m 型深 23.00m 満載喫水 17.00m  
 満載排水量 108,900トン 総トン数 53,600トン 純トン数 26,000トン 載貨重量 85,900トン  
 貨物油槽容積 88,800m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 1,000 550 400m<sup>3</sup> h×110m×10 2 2台 クレーン 15t×3  
 燃料油槽 1,700m<sup>3</sup> 清水槽 450m<sup>3</sup> 電気推進機関: アジマス・スラスター (3,500kW×3) (+ 将来装備2) DPS  
 補汽缶 ガス油混焼型 10,000kg/h×9kg/cm<sup>2</sup>×2 発電機 ガス混焼型 4,200kW×720rpm×4、(非) 1,700kW×  
 1,800rpm×1 無線装置 MF HF NBDP インマルB、C 国際VHF電話 航海計器 衝突予防装置  
 レーダ GPS 速度(試運転最大) 9kn 船級・区域資格 DnV、Oil Production and Storage Vessel  
 遠洋 乗組員 61名 タレット係留、ターニングロッキング装置、オフローディング装置6,000m<sup>3</sup> h  
 消火ポンプ 1,230m<sup>3</sup> h×130m×4 (本文71頁参照)



油槽船 国 洋 丸 国洋汽船  
KOKUYOO-MARU



|                                       |                         |                                 |
|---------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| 川崎造船所建造 (第623番船)                      | 船舶番号 45866              | 信号符字 JXZM                       |
| 起工 昭13-6-17                           | 進水 13-12-26             | 竣工 14-5-16                      |
| 全長 160.166m                           | 垂線間長 152.39m            | 型幅 19.80m                       |
| 型深 11.32m                             | 満載喫水 8.893m             |                                 |
| 満水排水量 20,295トン                        | 総トン数 10,026.91トン        | 純トン数 5,833.83トン                 |
| 積載重量 13,539.34トン                      |                         |                                 |
| 貨物艙容積 (ベ) 1,999m <sup>3</sup>         | (グ) 2,268m <sup>3</sup> | 貨物油艙容積 15,805m <sup>3</sup>     |
| 主機関 川崎MAN形複動二衝程無気噴油式                  | D 8 ZU72 120形ディーゼル機関×1  | 出力 (連続最大) 11,033PS (計画) 7,400PS |
| 速力 (試運転最大) 19.39kn                    | (満載航海) 16.5kn           | 船級・区域資格                         |
| 帝国海事協会 NS (タンカー) MNS BC BS (タンカー) MBS |                         | 旅客 1等6名                         |

姉妹船 玄洋丸, 日榮丸, 嚴島丸, 健洋丸, 神国丸

山下汽船及び関連会社が集まって、昭和12年4月18日、国洋汽船を設立、海軍の要請によって2隻の大型タンカーを建造することになり川崎造船所に発注され、これが本船ならびに姉妹船である健洋丸となった (本誌 第13巻 2月号参照)

当時、海軍では国防上の見地から優秀なオイルタンカーを民間に所有させて居り、とくに性能上、川崎造船所建造のタンカーは高く評価されていた

竣工後、北アメリカよりの石油輸送に従事していたが、昭和15年11月16日、海軍に徴用され、12月16日特設給油船として連合艦隊に配属された

昭和16年12月、真珠湾攻撃の第1補給隊として、ボイラー油10,000トン、航空ガソリン66トン、潤滑油10,000トンを積んで第2航空艦隊に随伴し、一連の作戦を終えて12月26日呉に帰る

昭和17年1月7日、11:00タバオを出撃、オランダ領、ホルネオ攻略に向かう海軍陸戦隊を乗せて陸軍、海軍の輸送船16隻に加わり「那珂」以下24隻の船艇の護衛のもとに1月10日タラカン島に到着22:00部隊を揚陸した

第2次、インド洋作戦の第1補給部隊に参加するためスターリング湾から馬公に補給に帰り、昭和17年4月1日馬公を出撃、機動部隊と合流、作戦終了とともにシンカホールを経由して4月20日、呉に帰る

昭和18年11月30日、ハレンバン発3隻の船団で第5号駆潜艇等の護衛で12月4日ハラオ着

昭和18年12月31日、横須賀発3231船団で昭和19年1月12日トラック着、1月19日トラック発「野分」「舞風」「山雲」の護衛で1月22日ラバウル着、1月25日カビエン発「野分」「舞風」の護衛で1月28日トラック着、2月5日トラック発、2月11日タバオ着、2月12日タバオ発「島風」の護衛で2月15日バリックハバン着、2月21日、バリックハバン発、3隻の船団で2月25日タバオ着、2月29日タバオ発、3月2日ハラオ着、3月4日ハラオ発、3月10日サイハン発、3月13日ハラオ着、3月18日ハラオ発、3月22日タラカン、3月25日バリックハバン着、3月27日、バリックハバン発、4月1日タバオ着、4月8日タバオ発、あ号作戦の第1補給部隊として参加するためバリックハバンにて油を満載して4月18日、4月26日サイハンにて油を揚陸、再びバリックハバンで油を満載、5月13日同地発、5月15日タウイタウイ着

昭和19年6月14日タバオを出撃、マリアナ沖海戦の第1補給部隊として参加、7月2日呉に帰る

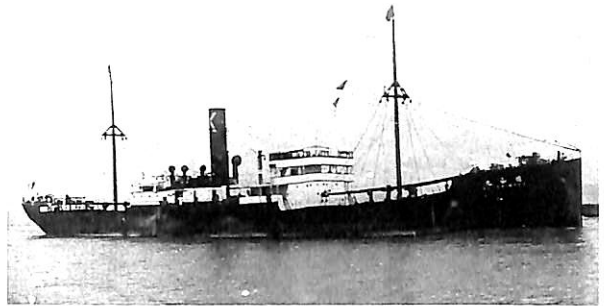
昭和19年7月30日、バリックハバンに向け航海中、ホロ島西北西100k 07°N、120°0'Eにて米潜Bonefish (SS-223) の雷撃により沈没、乗組員9名が戦死した



貨物船 檀山丸  
ROZAN-MARU

国際汽船→樺太汽船→日産汽船

浅野造船所（神奈川県）建造 形式B型船  
船船番号 25086 信号符字 RMBJ  
JOZD 進水 大8-5 竣工  
8-5-30 垂線間長 121.92m  
型深 16.15m 満載排水量 11,930トン  
総トン数 5,446.67トン 純トン数  
3406.18トン 載貨重量 8,794.48トン  
貨物船容積（ベ）11,076m<sup>3</sup>（グ）11,656m<sup>3</sup>  
主機関 三連成レシプロ機関×1 出力  
（連続最大）2800PS 速力（試運転最大）  
11.0kn（満載航海）9.0kn 船級  
区域資格 逓信省第1級船 遠洋区域、  
ロイド100ALMC 旅客1等4名  
乗組員 42名 船籍港 浦賀→神戸  
→東京



浅野造船所のストックボートB型船で、国際汽船の所有となり浦賀籍。大正14年、神戸籍となる。

昭和3年、山東出兵の軍用船となる。

昭和4年4月、トン当、72円で樺太汽船に売却、樺太丸と改名、東京籍となる。

昭和11年6月4日、日産汽船の所有となり東京籍。

昭和13年、日竜丸と改名。

昭和16年11月、陸軍に徴用されて軍用船となり、11月8日門司発、11月13日南京、11月18日呉淞、12月7日バダン、12月19日シンゴラを経て、12月30日宇品に帰る。

昭和17年1月2日宇品発、1月3日黄浦、1月21日シンゴラを経て1月29日門司に帰る。

昭和17年3月6日門司発、3月10日高雄、3月17日サンジャク、3月22日コーシチャン、3月24日シンゴラ、4月1日サンジャク、4月2日サイゴン、4月7日コーシチャン、4月13日バンコック、4月26日高雄、5月7日黄浦、5月11日上海、5月17日黄浦、5月23日海口、6月1日シンガポール、6月16日バンコック、6月21日コーシチャン、6月23日シンガポール、6月30日ピンタン、7月12日高雄を経て7月29日門司に帰る。

昭和17年11月30日宇品発、佐伯に集結、8号演習輸送のE船団で12月2日佐伯発、ラバウルを経て、ラエに向かう途中、1月7日6°45' S、149°0' E ニューブリテン島西岸にて空襲により沈没した

貨物船 山藤丸 山下汽船  
YAMAFUJI-MARU

J. Coughlan & Sonバンクーバー（英）建造  
船船番号 43736 信号符字 JYPL  
起工 1919-8-1 進水 大9（1920年-  
5-25） 竣工 1920-8-1  
垂線間長 121.92m 型幅 15.85m  
型深 9.16m 満載喫水 7.73m  
満載排水量 10,884トン 総トン数  
5,359トン 純トン数 3,221トン  
載貨重量 8,533トン 貨物船容積  
（ベ）10,437m<sup>3</sup>（グ）11,718m<sup>3</sup> 主機関  
三連成レシプロ機関×1 出力（連続最大）  
3,345PS（計画）2,800PS 速力  
（試運転最大）13.7kn（満載航海）11.5kn  
船級・区域資格 逓信省第1級船  
乗組員 40名 旅客1等2名 姉妹船  
山菊丸、山栞丸 船籍港 神戸



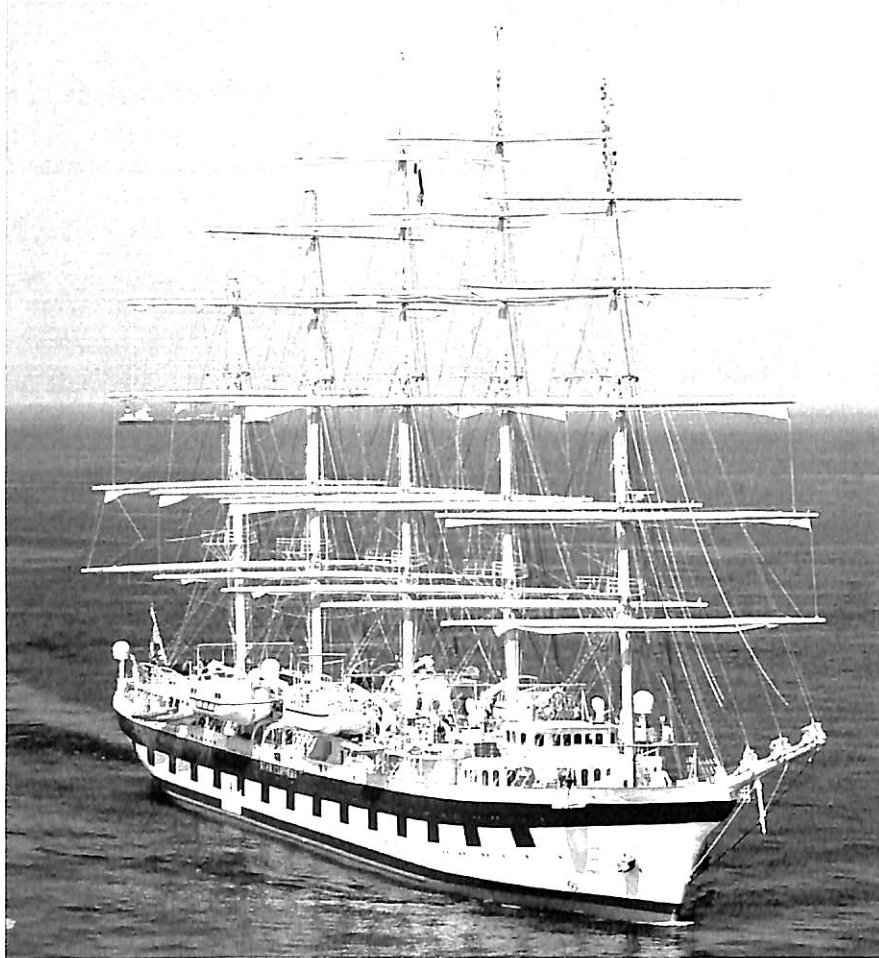
第1次世界大戦時に英国が建造したB型戦時標準型船Canadian Importer号で、大戦後、山下汽船のロンドン邦人会社、Bright Navigation社が購入してBright Star号と改名、ロンドン籍とす

その後、H. H. C. Wanに売却されChao Sing号となり青島籍となったが昭和12年に山下汽船が再び買い取り山藤丸と改名、神戸籍とした

昭和15年5月25日神戸発、ヘルシヤ行へ

昭和16年10月27日、陸軍に徴用され軍用船となり、東京発、11月10日海口、11月29日サイゴンを経て12月27日宇品に帰る

12月30日、大阪発、昭和17年1月21日バンコック、2月4日コーシチャン、2月18日高雄、2月22日黄浦、2月27日九竜、3月17日海口、3月21日バンコック、3月25日コーシチャン、4月8日ランクーン、4月21日シンガポール、4月26日サイゴン、5月20日ハタピア、6月5日スラバヤ、6月13日シンガポール、その後、シンガポールと、コーシチャン、ムントク、スラバヤ、マニラ、セブなどの間を行動。10月19日、澎湖島沖、25°20' N、121°1' Eにて坐礁により沈没した



## 5本マストで優雅な世界最大の帆船・帆走客船“ROYAL CLIPPER”

命名者はスウェーデン国シルビア女王陛下  
— Star Clippers —

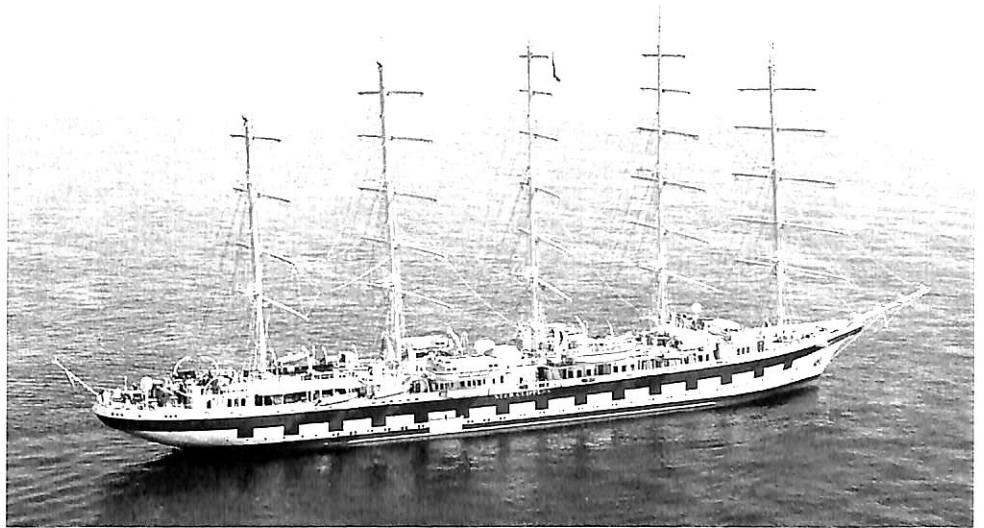
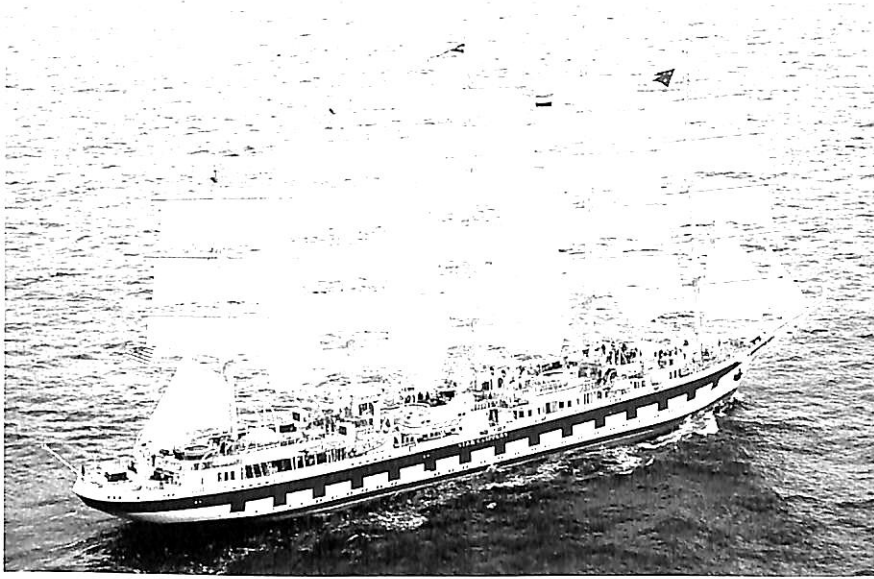
Yoshitatsu Fukawa  
府川義辰

スタークリッパーズ社 (Star Clippers) の1998年6月6日の発表によると、当時同社がホルランドのセナル造船所 (Cenal Shipyards) に発注建造中であった、世界最大の帆走クルーズ客船の船名を“ロイヤルクリッパー” (Royal Clipper) とすることを発表した。本船は、世界最大の帆走客船であり、練習帆船を含めても現役世界最大の帆船である。さらに、現役唯一で、近年最初の5本のマストを有するフルリッジ型の5000GT型の帆走客船である。

竣工前に発表されていたスケジュールによると、処女航海は2000年の5月6日、Canne-Corsica-Sardinia-Elba-Portofino-Monte Carlo-Canneの7日間クルーズであった。その後は、カンス起点のクルーズを実施、11月からは暖冬海域のカリブ海域にシフト、バルバドス (Barbados) 起点のクルーズ就航することになっていた。お値段は、最高のテラックススイートを使用してもUS\$500程度で、邦船の最低値段で最高の部屋が使用できる。極めつけは、欧州からカリブ海域へのシフトクルーズである。お値段は、一日US\$350程度である。できれば乗ってみたいものであります。

たいものであります。

本船のモデルは、1902年から1910年までの8年間活躍した当時世界最大の帆船で、ドイツとチリとの間をバルクカーゴシップとして就航していた、ドイツのフライングライン (Flying P Lines) の5本マストのfull-rigged型の帆船“プレウセン” (Preussen) である。船型及び船体規模は、本船とほぼ同じである。建造にあたったのは、ホルランドのセナル造船所で、建造価格はUS\$50millionと公表された。事情の詳細は明らかでないが、セナル造船所では船体建造のみを担当し、1999年1月にホルランドからオランダのロッテルダムに近いGlessendamにあるメルウェーデ造船所 (de Merwede S. Y.) に曳航された。その後同造船所で最終建造工程が引き継がれ、艀装を終わったものである。本船の竣工・引渡は、2000年7月15日、発注者であるホワイトスタークリッパー (White Star Clippers N. V.) に引き渡されている。現在、既に運航者であるスタークリッパーズ (Star Clippers Ltd.) の配下で運航されて



いる

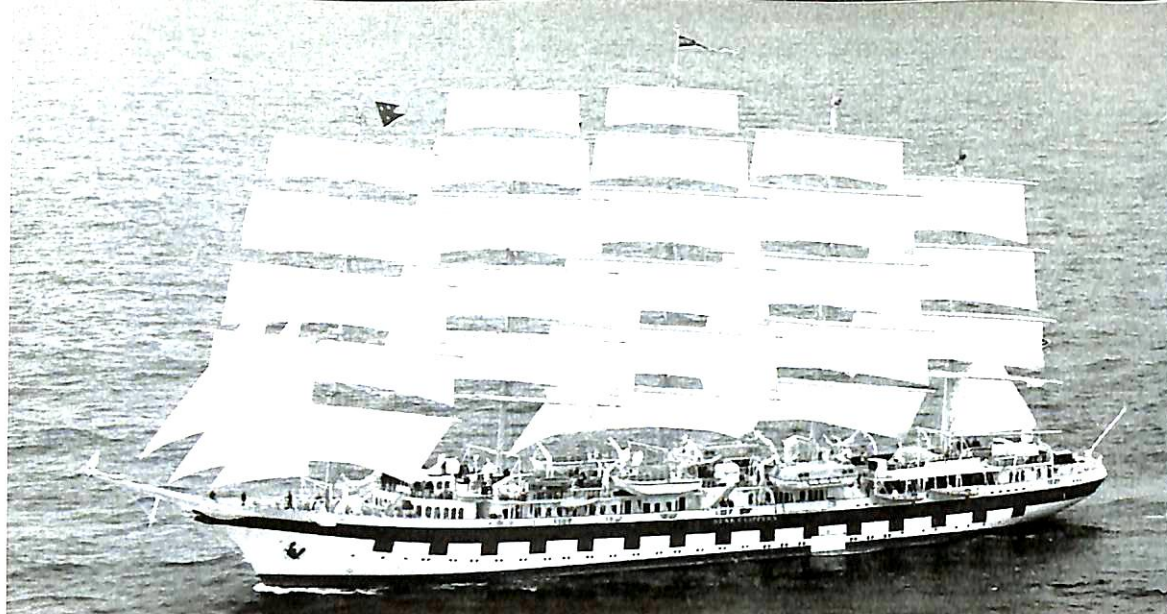
“ロイヤルクリッパー”は、5本マストで全てのマストに横帆及び縦帆が張られている Full-rigging型の帆船で、その総帆は12枚に達し、総帆面積は1,666m<sup>2</sup>（54,360平方フィート）にもなる。マストの高さは、水線から58.50m（197フィート）になり、東京港のレインボーブリッジ（52m）下の通航は適わない。全長は、134m（437フィート）で、現役最大のロシアの訓練帆船“セドフ”（Sedov：122m）より12mも長い。これは、過去最大・最長の帆船“フレウセン”とはほぼ同規模である。操帆は、横帆の2枚を除き全てパワーウインチが効率的に使用され、106名の乗組員の内20名が操帆にあたる。この船では2枚の横帆が、デモンストレーション用に伝統的な人的操帆がなされる。希望によっては、船客がその操帆作業に参加できることにもなっている（同社は、それを「ボランテニア アクティビティー」と称している）。現在のところ写真による判断だが、メインマストと5番目のマストの最下帆が、この2枚に相当し、自動操帆から除かれるようである。また、展帆・縮帆の際のセールは、ギートの真下がスリッ

ト状に切れており、ウインチ操作の際、そのスリット内側に巻き込み・巻き出しされる構造になっている。帆走時は、最大5度までの傾き（heeling）が維持され、船の傾きからくる不快感をなくす工夫がなされている。船客収容力は、2名ベースの船室110室を擁し、228名の収容力があり、最大260名の収容力を有する。

話はそれるが、本船のモデルとなった帆走貨物船“フレウセン”は、就航当時台頭し始めた蒸気船の出現により、その足の弱さを露呈するところとなり、早々と引退を決めていた。皮肉にも、1910年、イギリスのドーバー海峡にて彼女より足の弱い蒸気船と衝突・沈没してしまった。彼女は、当時世界最大・最速の帆船であったとされている。

因みに帆船では、フィギュアヘッド（Figurehead：船首像）が付きものである。本船の船首像は、船主で社長の Mr. Mikael Kraft のお嬢様マリーさんをモデルにしたものである。船首像の披露式は、2000年7月17日ロートルダム港にて初めて披露された。





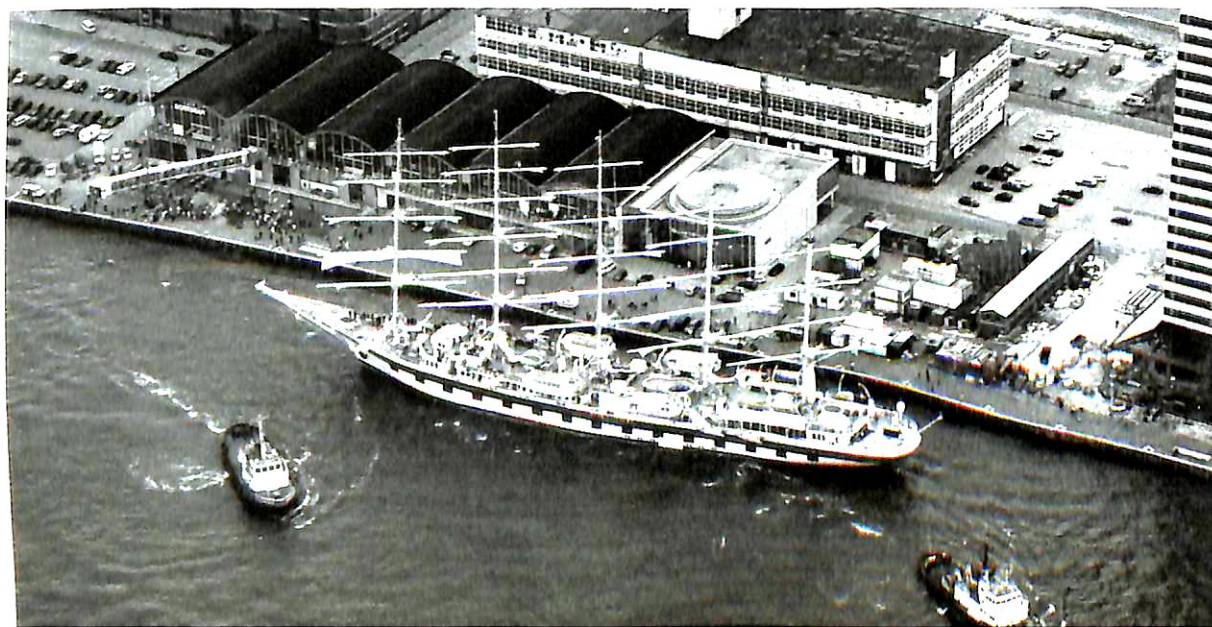
▲デモ用横帆が縮帆されている

[ROYAL CLIPPER主要目]

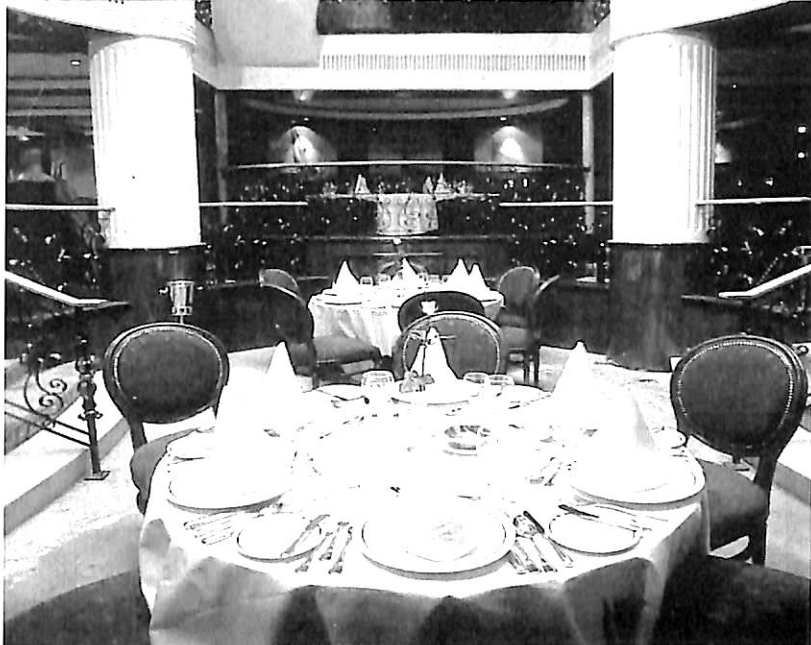
|      |  |
|------|--|
| 船主   | White Star Clippers N. V.  |
| 運航社  | Star Clippers Ltd.   |
| 建造所  | Cenal Shipyard, Gdansk, Poland.<br>Merwede, Glessendam, Holland. |
| 建造番号 | # 681  |
| 建造価格 | about US\$ 55 million  |
| 竣工   | July 15, 2000.   |
| 命名式  | July 28, 2000.   |
| 命名者  | Her Majesty Queen Silvia of Sweden.                              |
| 処女航海 | July 29, 2000.   |
| 全長   | 133.22m  |
| 船幅   | 16.00m   |
| 喫水   | 5.60m  |
| 総トン  | 5,061.00GT.  |
| 総帆面積 | (42 sails) 4,666m <sup>2</sup>                                   |
| マスト高 | 58.50m   |
| 船速   | (Sailing) 20.00kn  |

|        |  |
|--------|--|
| 船級     | Lloyd's Register of Shipping<br>LRS + 100 A - 1, + LMC.  |
| 旗籍     | Luxemburg.   |
| 船客収容力  | 228pax   |
| 船客用客室数 | 111  |
| 海側客室比  | 81%  |
| 乗組員数   | 106  |
| 乗組員用室数 | 45   |
| 乗組員用公室 | 2  |
| 機関     | Diesel engines propulsion :<br>2 × 1865 kw 1600rpm Caterpillar 3516 - B SC AC.<br>Diesel engines propulsion :<br>2 × 1200 e kw 1500rpm Caterpillar 3512 - B SC AC.<br>Main engine PTO : 1 × 1200 e kw<br>Diesel engine emergency generator :<br>212 e kw 1500rpm MAN D - 2866 LXE.<br>Bowthruster : ABB Zamech 370 kw. |

▼ロッテルダム港の客船ターミナルを離れる

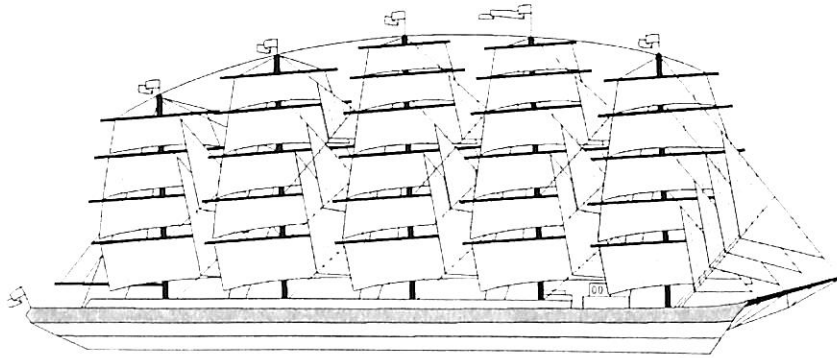




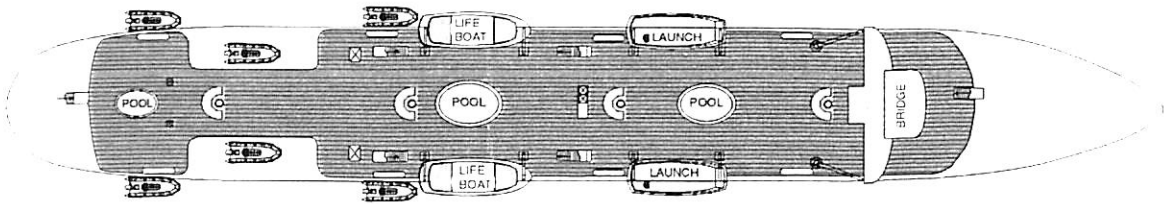


“ROYAL CLIPPER”  
Clipper Dining Room

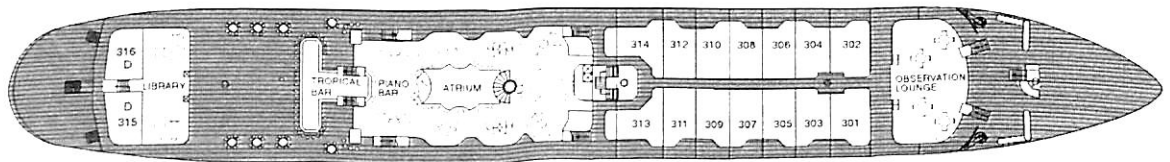




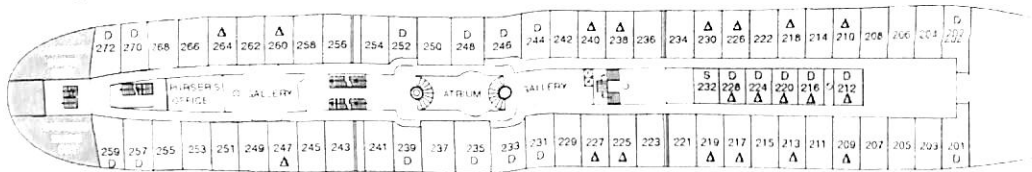
Sun Deck



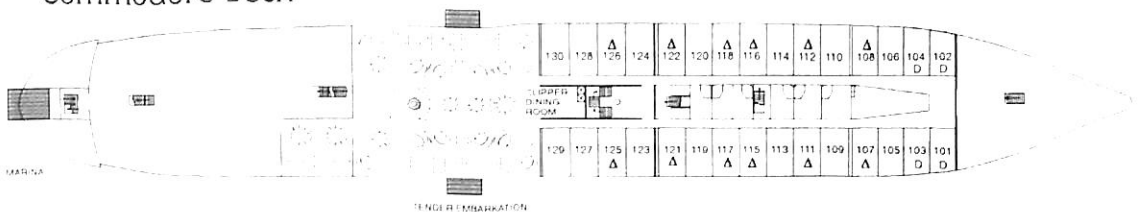
Main Deck



Clipper Deck



Commodore Deck



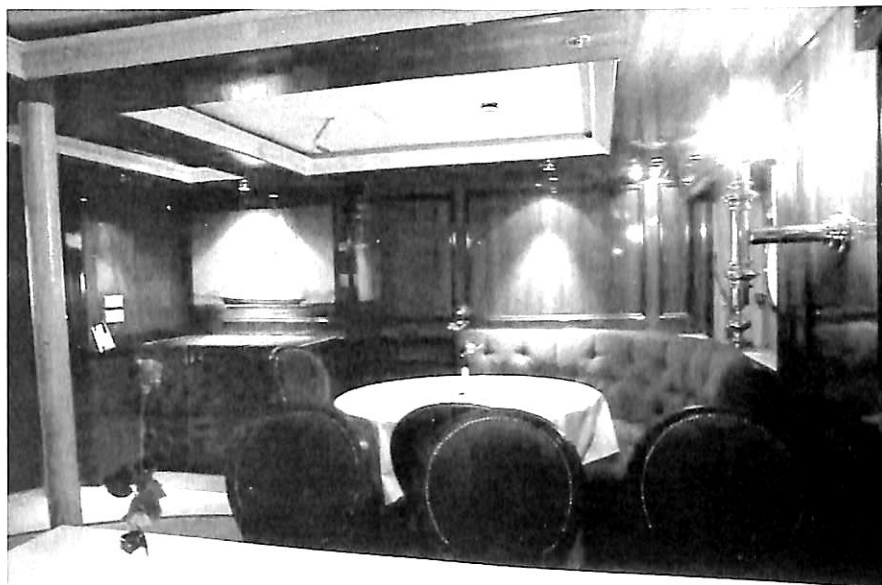
▲ "ROYAL CLIPPER" DECK PLAN

“ROYAL  
CLIPPER”



▲  
客室

ダイニングルームの1部▶  
ロビー

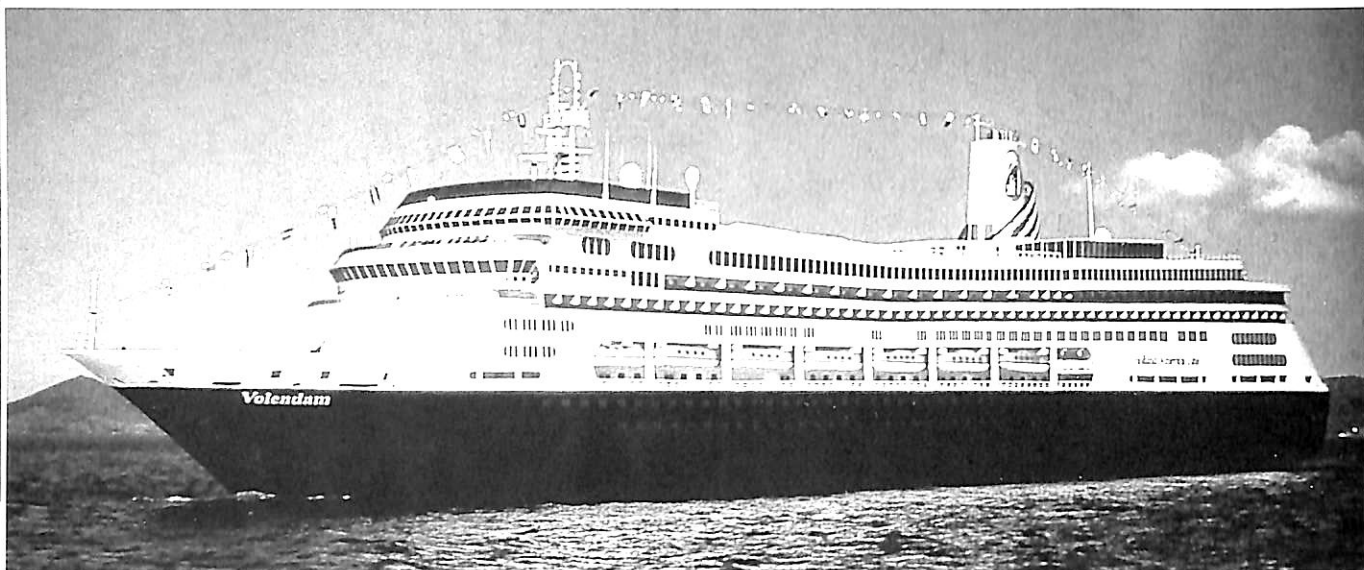


洗面室  
▼



Photographs : Star Clippers.

## “VOLENDAM”



### オランダ アメリカラインの最新鋭高級姉妹客船 “VOLENDAM”・“ZAANDAM”

—Holland America Line—

Yoshitatsu Fukawa  
府川 義辰

カーニバルグループ（Carnival Corporation）配下のオランダアメリカライン社（Holland America Line：HAL）は、1996年7月12日に2隻65000トン型の高級指向客船をイタリアのフィンカンティエリ社（Fincantieri shipyard）に発注・建造契約に調印した。同社は、1993年に始まった1隻シリーズの“スタテンダムクラス”（Statendam class）客船の第1番船“ビーンダム”（Veendam）の竣工・就航により、そのシリーズを完了したばかりであった。1997年9月には、新旗船“ロッテルダム＝6＝”（Rotterdam：66000GT、1320pax、25kn）が竣工・就航、その船体整備の充実ぶりが注目されていたところに、更に2隻の追加発注となり、世界の客船界の注視を浴びた。

第1船である“ボールンダム”（Volendam）は、1999年8月24日が当初予定の竣工・引渡であったが、10月30日に延期されフィンカンティエリ社のマルグヘラ造船所（Marghera S. Y.）で引き渡された。11月12日にはホートエハグreesの26号棧橋にて命名式が挙行され、世界のプロテニス界のトッププレーヤーとして最近まで活躍していたクリスエハートさん（Ms. Chris Evert）により公式に命名された。本船の名は、H. A. L. 126年の歴史の中の第3代の同名船である。その日の晩に処女航海に鹿島立ちした。1999年5月の発表では、第2船の“ザンダム”（Zaandam）は、1998年6月26日に起工（Keel Laying）され、2000年4月6日が公式引渡日とされていた。



◀ “Marco Pole” Restaurant  
船客収容力 88席





▲ “Frans Hals” Show Lounge

しかし、進水・浮上日が、2000年4月30日とされており、公式引渡日は10月30日であった。H. A. L.の船名は、「dam」と言う三文字で終わっているのは、ご存じのとおりである。これは「川」を意味しており、本船の場合Zaan Riverとなる。本船の名は、H. A. L.127年の歴史の中の第三代同名船である。

この姉妹が共に就航した時点で同社は、10隻の船隊を擁し、船隊の船齢平均は6.8年と言う新鋭船の若い船隊となる。この時点に於ける全船隊の船客収容力は、13,182床となる。しかし、船隊内の最長老である“ニューアムステルダム”を、2000年10月にアメリカンクラシックホヤースへ売却、同年12月9日から、ホノルルをベースにユナイテッドステーツラインの“ハトリオット”と改名就航している。



“Jugenostil Vase” Frans Hals Lounge ▲

“Piano Bar” ▶



## “ZAANDAM”



▲ “ZAANDAM” in Venice

### [VOLENDAM・ZAANDAM 主要目]

|      |                                      |        |                            |
|------|--------------------------------------|--------|----------------------------|
| 船主   | Carnival Corporation                 | 船速     | 20.20kn                    |
| 運航社  | Holland America Line                 | 船級     | Lloyd's Register RINA      |
| 建造所  | Fincantieri Cantieri Navali Italiani | 旗籍     | Holland                    |
| 建造番号 | 6035                                 | 船客収容力  | 1110 (1821 : Max)          |
| 建造価格 | US\$ 300 million                     | 船客用客室数 | 720                        |
| 竣工   | 1999年10月30日                          | 海側客室比  | 82%                        |
| 命名式  | 1999年11月12日                          |        |                            |
| 命名者  | Ms. Chris Exert                      | 乗組員数   | 617                        |
| 処女航海 | 1999年11月12日                          | 乗組員用室数 | 359                        |
| 全長   | 238.10m                              | 推進機関   | Cegelec motors with KaMeWa |
| 船幅   | 32.25m                               | 出力     | 26 MW (13 × 2)             |
| 喫水   | 7.80m                                | 主機     | Sulzer V12 10 ZAS × 5      |
| 総トン  | 60,906GT                             | 総出力    | 10S 8610 kw at 514 rpm     |

“ZAANDAM”



▲ “Main Lounge” の一部



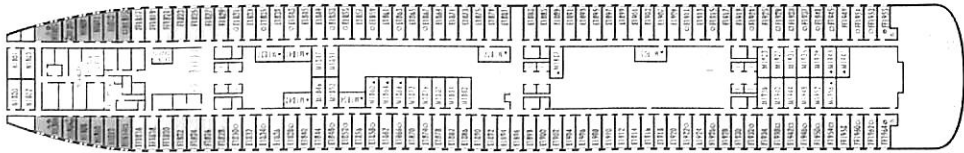
▲ Atrium

Photographs : Holland America Lines



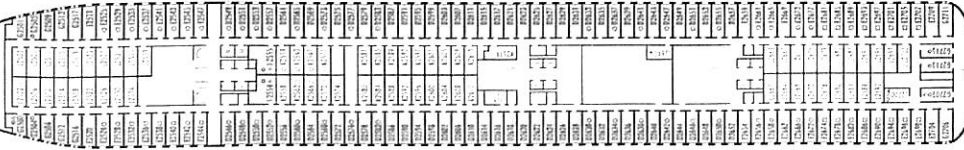
▲ “Seaview Lounge” 船客収容 75席

**DOLPHIN DECK**  
 Rooms 151, 152, 154  
 151 ft. long x 24 ft. wide  
 14 Rooms (151 & 152)



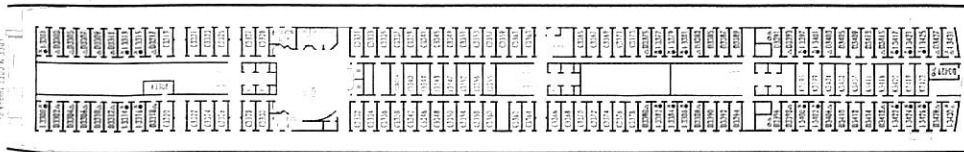
151 ft. x 24 ft.  
 14 Rooms (151 & 152)

**MAIN DECK**  
 Rooms 560, 7015  
 511 ft. long x 24 ft. wide  
 118 Rooms (560, 7015)



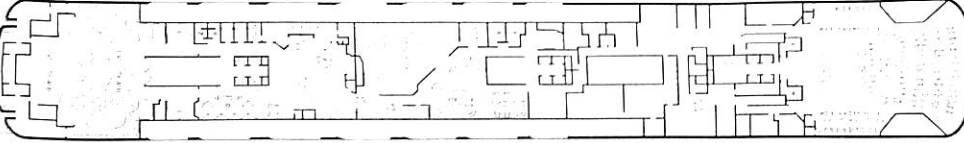
511 ft. x 24 ft.  
 118 Rooms (560, 7015)

**LOWER PROMENADE DECK**  
 Rooms 3200, 3433  
 118 ft. long x 24 ft. wide  
 118 Rooms (3200, 3433)

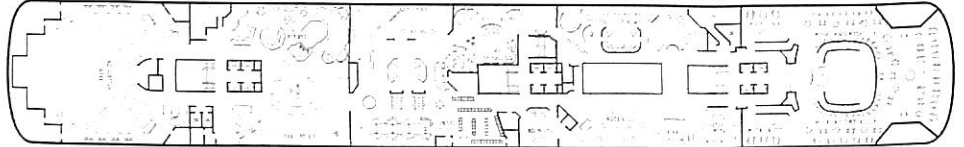


118 ft. x 24 ft.  
 118 Rooms (3200, 3433)

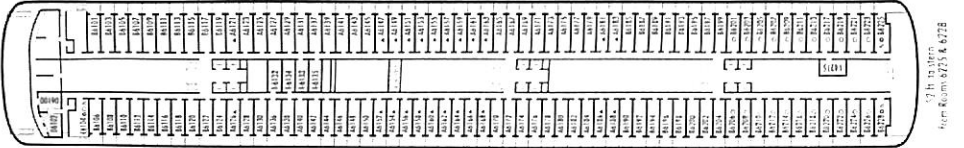
**PROMENADE DECK**



**UPPER PROMENADE DECK**

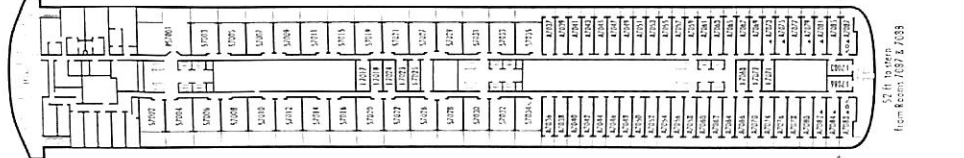


**VERANDAH DECK**  
 Rooms 6100, 6273  
 118 ft. long x 24 ft. wide  
 118 Rooms (6100 & 6273)



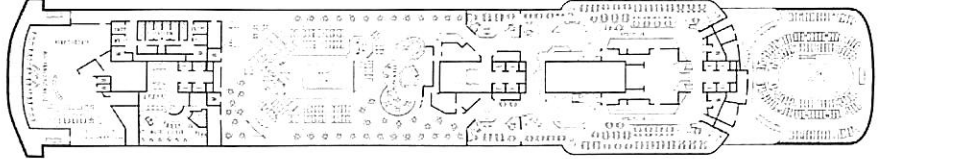
118 ft. x 24 ft.  
 118 Rooms (6100 & 6273)

**NAVIGATION DECK**  
 Rooms 1001, 7088  
 276 ft. long x 24 ft. wide  
 12 Rooms (1001 & 7088)

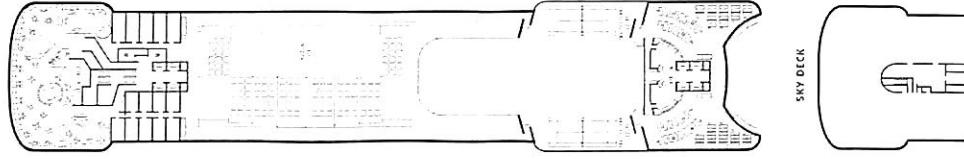


276 ft. x 24 ft.  
 12 Rooms (1001 & 7088)

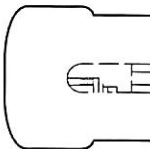
**LIDO DECK**



**SPORTS DECK**



**SKY DECK**



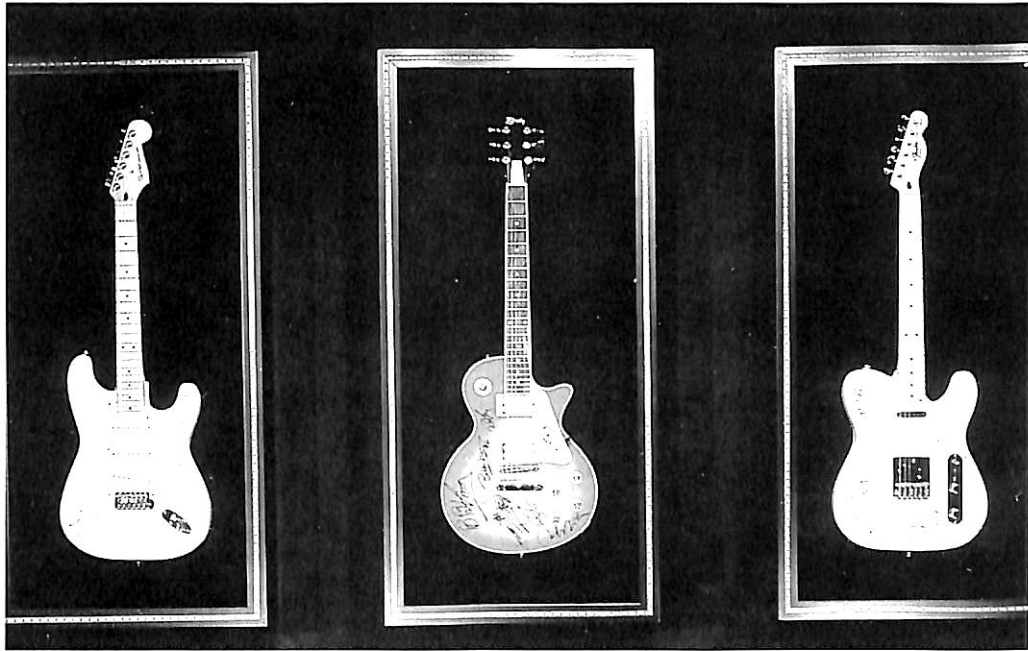
“VOLENDAM” • “ZAANDAM” DECK PLAN

- Dolphin Deck
- Main Deck
- Lower Promenade Deck
- Promenade Deck
- Upper Promenade Deck
- Verandah Deck
- Navigation Deck
- Lido Deck
- Sports Deck





“Crow's Nest” Lounge ▶  
船客収容 250席



▲ “Rock Memorabilia”

“ZAANDAM”

“Verandah mini suite” ▶



## 帆船 日本丸、海王丸のポスター・パネル

日本を代表する運輸省航海訓練所の練習帆船「日本丸」「海王丸」が総帆をあげ快走する写真。あなたの部屋に海の息吹と潮風を送り込みます。パネルには「日本丸」「海王丸」とも縦位置と横位置の写真があります。飾る場所によりお選びください。（写真右はパネルの「日本丸」と「海王丸」）

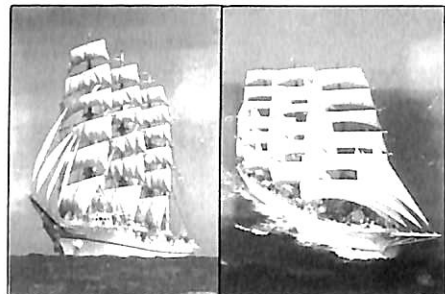
### ◆ポスター◆

写真=カラー、縦位置のみ 寸法=縦103センチ、横73センチ  
 価格=2枚1組で税、送料込み1,000円、いずれか1枚のみ900円

### ◆パネル◆

材質=アルミフレームドライパネル（つり下げ用チェーンつき）

写真=カラー、各船縦位置と横位置 寸法=52センチ×37センチ 価格=1点4000円（税、送料込み）



## 第4回海洋文学大賞受賞作品集

日本海事広報協会が日本財団の特別協賛をえて実施した第4回海洋文学大賞の小説・ノンフィクション部門と童話部門の入賞作品（大賞および佳作）の全文と、募集と選考について、曾野綾子選考委員長の選考を終えて、各選考委員の選評などを掲載。B6判 192ページ  
 定価950円（本体905円）



『第1～3回海洋文学大賞受賞作品集』発売中（定価950円、本体905円、B6判、192ページ）

## 「日本の港湾 2001」

日本の主要港湾の概況、港勢、港湾施設、臨港部の関連施設、港湾サービス業者、出先官公署の最新データを掲載。マリーナ、シーバース、関係官庁などの一覧も巻末に収録しています。監修・運輸省港湾局  
 定価16,800円（本体16,000円） A4判、本文約950ページ

## 海上の友

海と船の雑誌・ラメール

# LAMER

海上労働に関わる行政、経済、労働、生活などについての報道、解説や読み物、体験談、エッセーなどを掲載した新聞。

発行=毎月1日、11日、21日発行（合併号があり年間31回発行）  
 判型=タブロイド8ページ（新年号と「海の日」号は増ページ）  
 年間購読料=10,323円（税、送料込み）

新船情報、旅客航路情報、クルーズ体験、離島紀行から海の科学や民俗、料理など幅広い内容の海と船の雑誌。

発行=隔月発行（1月、3月、5月、7月、9月、11月）  
 判型=B5判、104ページ  
 定価=610円（本体581円）送料込み年間購読料5,100円

## お申し込みと問い合わせ 財団法人 日本海事広報協会

〒104-0033 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル

電話03-3552-5034 FAX03-3553-6580

Eメール=marinepr@sepia.ocn.ne.jp 海事広報ホームページ=http://www.kaijipr.or.jp

## 12月のニュース解説

米田 博

### 海運・造船日誌

11月17日～12月13日

- 海運・造船問題
- 一般政治経済問題

#### 11月

- 17日○港湾審議会が運輸相の諮問「港湾の開発、  
(金) 利用および保全ならびに開発保全航路の開発に関する基本方針」の変更を答申した。
- 第9回日韓欧米 (JEKU) 造船首脳会議が横浜で開催され (12カ国, 25社, 4団体, 54人) 各国造船会社の首脳が需要の先食いにつながる増産競争を回避することなどを確認した議長声明をだして閉会した。
- 21日●野党4党が共同提出した森喜朗内閣に対する不信任決議案は、衆院本会議で否決された。当初、賛成する意向を示していた自民党の加藤紘一氏、山崎拓氏らは欠席した。
- ペルーのフジモリ大統領が19日訪問先の東京で辞任の意向を表明したが、ペルー国会は辞表を受理せず採決で罷免を決めた。
- 日本郵船、商船三井、川崎汽船の海運大手3社の9月中間決算はともに過去最高の経常益を確保した。燃料油価格の高騰と円高を市況好転とコスト合理化、合併効果で吸収した。
- 22日●事業規模11兆円の経済対策を主眼にした今年度 (水) の一般会計補正予算案 (4兆7,832億円) が参院本会議で可決、成立した。
- 24日○大手重工業・造船の9月中間決算の連結経 (金) 常利益は、三菱重工業、NKK、石川島播磨重工業、三井造船は黒字であったが、川崎重工業、住友重機械、日立造船は赤字であった。

25日●地球温暖化防止策を話し合うためにオランダで開かれた気候変動枠組み条約第6回締約国会議 (COP6) は、合意を得られな  
(土) いままに閉幕した。

28日○運輸省は2000年度版運輸白書を発表した。  
(火) 来年1月から国土交通省が発足するので、今回は最後の運輸白書となり、わが国経済社会の発展とともに戦後の日本型交通体系の形成過程を概観している。

29日○海運造船合理化審議会内航部会は2000年度 (水) から2004年度まで5年間の内航適性船腹量を策定し、運輸相に答申した。減船効果で貨物船はわずか不足となったが油送船は船腹過剰が続いている。

#### 12月

- 1日●BS (放送衛星) デジタル放送が開始され (金) た。
- 5日●第2次森喜朗改造内閣発足。宮沢喜一蔵相、  
(火) 河野洋平外相など6閣僚が留任し、行政改革と沖縄・北方対策担当の特命相に橋本龍太郎元首相を起用した。運輸相 (来年1月6日から国土交通相) は扇千景建設相。
- 日韓造船課長会議がソウルで開催された。主議題は欧韓造船紛争。
- 欧州委員会 (EC) 産業理事会は今年いっぱい (金) で船価9%助成を打ち切ることで合意。
- 8日○「中小企業経営革新支援法」に中小造船 (金) 所 (設備能力1万総トン未満) と船用メーカーが政令指定された。
- 11日○運輸技術審議会 (星野二郎会長) は「21世紀初頭の交通技術開発の基本的方向について」を扇千景運輸相に答申した。海上交通分野では「海のITS」「海上ハイウェイネットワーク」の構築を技術開発目標に挙げた。

## ニュース解説にみる海運造船(3)

### 昭和58年～平成12年の主なテーマ

昭和57年12月から平成12年12月までの18年1ヵ月(217回)は私が担当しました。

この18年間の主なテーマをふりかえてみますと、A) 毎年8月末に各省による大蔵省への予算要求が行われ、これを大蔵省が査定して12月に大蔵省案を決定し、続いて各省との復活折衝にはいつて閣議で政府案が決定し、これが国会に提出されて3月末に成立する、という年中行事にしたがって、9月、1月、4月のニュース解説は海運造船予算の解説を行いましたので、テーマとしてはもっとも多く、B) 9月期および3月期の決算発表時に大手海運造船会社の経営状況を解説してきましたので回数としては多かったのですが、その他のテーマとしてはC) 造船不況対策、D) 韓国造船の台頭とOECD造船部会、E) 海上安全および環境保全問題とIMO、F) 内航海運船腹調整および中型造船対策、G) LNG輸送、H) メガフロート、I) TSL、などが回数多く扱われました。ここではD)とE)に焦点をあててみたいと思います。

#### D) 韓国造船の台頭とOECD造船部会

昭和58年4月のニュース解説は「造船不況対策」で、海運審答申の付帯決議「我が国造船業の今後の課題と対策について」を紹介していますが、この中では国際造船情勢としては「国際的には、西欧造船諸国が困難の度合いを一層強めている一方で、韓国をはじめとする第三造船諸国が着実に台頭してきており、その動向は予断を許さない情勢となっている」としており、当時の韓国は第三造船諸国の筆頭程度の認識でした。

しかしその後韓国は年々建造量を増加してきて平成5年9月のニュース解説では、「日韓造船事情」で、日本船舶輸出組合調査の1993年1～6月

の世界の新造船受注状況によれば、この間の世界の新造船受注量は917万総トンでしたが、国別には日本239万総トン(26.1%)に対して、韓国は299万総トン(32.6%)となっており、当時の円高のため韓国とくらべて日本の建造コストが異常に高くなった結果を示しています。

このような事情にあったとはいえ、韓国では1993年末までは造船設備能力を凍結していたのですが、これが解除されたので多くの造船所が建造能力の拡張に踏み切ったため、日本および西欧の造船国にとって大きな脅威となりました。

ニュース解説では、

韓国造船の設備増強

(平成6年2月)

韓国造船業をめぐる動向

(6年3月)

OECD造船会議での韓国問題討議

(6年4月)

と矢継ぎ早に韓国の設備拡大を扱ってきましたが、OECD造船協定合意(6年9月)で解説しているように、丁度このとき1989年以降長年討議してきたOECD造船協定基本合意が1994年(平成6年)7月17日に至ってようやく成立しました。このときは1996年1月1日発効を目途としていたのですが、その後、言い出しっぺの米国が批准しないために、いまだに発効に至っていないわけです。

最近では平成12年の9月29日、10月7日、24日の海運・造船日誌で述べているように、欧州は韓国のダンピングを、韓国は欧州の助成制度を非難しあっており、日本は欧州との共同歩調を表明していますが、どこにおさまるか予断を許さない情勢にあります。

#### E) 海上安全および環境保全とIMO

戦後世界はあげて経済復興に狂奔し、そのためのエネルギーとして専ら石油に依存してきました。ところが、気が付いてみると、なるほど地球上の経済開発はどんどん進んだのですが、同時に地球の温暖化などの環境破壊が無視できない程度に進んでいたのです。日本も経済開発が目覚ましいだけに環境破壊の元凶のひとつと目されています。



IMCO (Inter-Governmental Maritime Consultative Organization) 「政府間海事協議機関」は1958年に設立されましたが、やがて1982年にIMO (International Maritime Organization) 「国際海事機関」と改称されました。したがって私がニュース解説を担当した昭和58 (1983) 年以降は丁度IMOの活動期間と一致しますが、この間がそれ以前と根本的に違うのは、何事を始めるにも地球環境への影響を無視しては行われなくなったことです。それでも世界は地球温暖化を阻止することが出来ず悩んでいますし、タンカーの事故による油の流出による海洋汚染も後を絶ちません。

IMOではこれらの問題を主としてMSC「海上安全委員会」とMEPC「海洋環境保護委員会」で扱っていますが、今回はこの間のテーマを羅列することによりこの問題の重要性を認識しておくこととします。

|   |           |
|---|-----------|
| 異常海難防止システム                                  | (昭和62年5月) |
| 北海油田爆発                                      | (63年7月)   |
| 天然ガス見直しとLNG船                                | (平成元年12月) |
| 海洋汚染防止とダブル・ハル/ボトム                           |           |
| (IMOに備えての日本の動き)                             | (2年3月)    |
| 米国の油濁防止法 (IMOおよび日本の動向)                      | (2年10月)   |
| IMOの海洋汚染防止策(IMO・MEPCのダブルハル合意, IMO海洋汚染防止新条約) | (2年12月)   |
| 湾岸戦争と海 (ペルシャ湾に原油流出)                         | (2年2月)    |
| タンカー構造に関する日本提案                              | (3年2月)    |
| 伊VLCC事故と地中海油汚染                              | (3年5月)    |
| 中型タンカーの二重船殻化                                | (3年5月)    |
| タンカー構造規制 (第31回IMO・MEPC)                     | (3年7月)    |
| ECのモーダルシフト志向                                | (4年10月)   |
| ブレア一座礁流出油事故                                 | (5年1月)    |
| マラッカ海峡のタンカー事故 (マースク・ナビゲーターからの原油流出)          | (5年2月)    |

|  |         |
|--|---------|
| IMOの海上安全委員会 (人的要因による事故防止対策, ISMコード)                          | (5年6月)  |
| 第34回MEPC   | (5年7月)  |
| 老朽タンカー解撤促進   | (6年9月)  |
| 老朽タンカー解撤促進   | (7年9月)  |
| 船舶検査をめぐる情勢 (国際的には規制強化)                                       | (8年5月)  |
| 重油流出漂着対策 (ナホトカ号事故の経過, ナホトカ号事故原因調査)                           | (9年2月)  |
| 現存バルクキャリアの安全問題 (IMOの海上安全委員会, 第67回MSC経過と船主協会意見, ナホトカ号事故の補償問題) | (9年3月)  |
| 環境低負荷型船用推進プラント (スーパーマリンガスタービン技術研究組合発足, 海洋環境保全対策)             | (9年4月)  |
| 現存バルクキャリア構造強度  | (9年6月)  |
| 東京湾で原油流出事故   | (9年7月)  |
| タンカー事故と流出油防除   | (9年8月)  |
| IMOの新大気汚染防止条約  | (9年10月) |
| 地球環境と海運造船 (温暖化防止京都会議, 海洋汚染防止と造船)                             | (9年12月) |
| 内航船のCO <sub>2</sub> を3%削減                                    | (10年2月) |
| 船舶海洋工学と環境 (東大工学部環境海洋工学科発足)                                   | (10年5月) |
| ISMコード発効強制化 (ISMコードとPSC, 世界におけるMOUの現状)                       | (10年7月) |
| 海事行政の方向  | (11年2月) |
| スーパーエコシップ (海のITSの推進)   | (12年9月) |

#### 執筆引き継ぎの弁

18年にわたった「ニュース解説」の執筆を若い方々に引き継ぐことになり、肩の荷が降りた感じと、なんとはなしにさみしい感じとがないまぜになって複雑な思いです。ともあれこのページがいつまでも海運造船界にとって役に立つ存在であることを願っています。

## 年頭所感

社団法人 日本造船学会会長  
間野 忠



平成13年をそして21世紀を迎えるにあたり、謹んで新春のご挨拶を申し上げます。

昨年を振り返りますと、海運・造船界は、一昨年暮れ英仏海峡で荒天に遭遇しビスケー湾で船体折損を生じ沈没した、マルタ籍の3万7千DWT型タンカー「エリカ」の重油流出事故の対応に明け且つ暮れた一年間と言っても過言ではないと思います。

この事故によって、いわゆるサブスタンダード船と呼ばれる船舶を海運市場から排除しようとする動きが非常に強まり、また「エリカ」が26年の船歴の間に、何れもIACS（国際船級協会連合）メンバーの4船級協会を渡り歩いて来た事実により、従来は、船主と船籍国の責任であると捉えられていたサブスタンダード船対策に関し、船級協会が船舶の安全確保に十分な貢献をしていないのではないかとの指摘がなされ、PSC（ポート・ステート・コントロール）の強化、船級協会の監督強化がEU（欧州連合）から提唱されました。

この指摘に対しては、IACSとして対応策を検討し、検査の強化を図ることとなりましたが、このような問題は、何処かの一部門が努力しても解決出来るものではなく、サブスタンダード船対策は船主・船舶管理会社を始め、船籍国、船級協会、荷主、保険会社、寄港国など関係する全ての機関が共通の認識を持ち、それぞれの役割に於ける責務を果たすことにより相互補完を行って初めて実効が上がるものであり、このためには近年の情報

技術を取り入れたシステムの構築が必要であると考えております。

一方、「エリカ」事故の原因究明は行われてはいるものの、確定的な原因は未だ不明であります。IMO（国際海事機関）の場で、このような事故の再発を防止することを目的としてダンカーのダブルハル化の大幅な促進が図られることとなりました。このダブルハル化は、1980年代の大型タンカーの座礁事故を契機に条約が制定されたものであり、サブスタンダード船の解決策として万能ではありません。というのは、シングルハルに比べ構造が複雑になった結果、保守・点検は難しくなり、老朽化した際の哀耗に伴う破壊については未知の分野であり、依然として問題を生ずる可能性があると考えます。

また、船舶が事故を起こした場合の油流出問題は、貨物油に留まらず燃料油についても昨年暮れのIMOの場で検討が始まり、燃料タンクについてもダブルハルにより保護をすることとなる可能性もあります。勿論、現在大量に建造されている大型コンテナ船の一部には、船側付きの燃料油タンクが喫水線上に達しているものもあり、破口を生じた場合の油流出を考えるとその配置を再考すべき点等もありますが、全てのタンクの保護をダブルハルで行わなければならないという考え方は、船舶の大型化ひいては鋼材使用量の増加・主機馬力の増大につながり、資源の無駄使い・環境負荷の増大をもたらすものとも考えられます。

今回「エリカ」が運んでいた油について、一部

では有害廃棄物であったとの報道がされますが、これは船舶が燃料油として使用しているものと同種の油であるようです。このようなことを考えると、船舶の燃料油として、現在のような廃棄物に近いC重油ではなく軽油の類を使用することとすれば、流出事故が生じた場合でも、その揮発性により海洋・沿岸に及ぼす被害は大きいものとはならないであろうし、何れ船舶にもその規制が強化されるであろう排気ガス中のSO<sub>x</sub>対策としても有効であり、燃料油のヒーティング・スラッジの処理も不要、また機関のメンテナンスも容易になるのではないかと考えます。

さらに環境保全を考えた場合、船舶の解撤の問題があります。これは近年、環境保護活動を行っているグリーン・ピースが標的としたことにより表面化したテーマではありますが、船舶に寿命があり、代替建造を行う以上避けて通れない課題で、日本においては以前から造船業の仕事量確保・過剰船腹量の解消等の観点から前向きに取り組んできた問題です。しかし、一部には発展途上国に任せておけば良いとの考えも有りましたが、「有害廃棄物の国境を越える移動およびその処分の規則に関するバーゼル条約」に基づく有害廃棄物として、日本から解撤用の船舶輸出が対象となり、受け入れ相手国の環境担当官庁の許可等が必要という状況になりました。また、船舶の解撤は、解撤船買船価格と解体後の鋼材スクラップ売却価格に変動があり、悪い時期には買船価格が売却価格を上回ることさえ有り、事業として継続することに

困難を伴います。これを前提に考えますと、99年6月にアムステルダムで開催された「シップ・スクラップ・サミット」の場に於いて「スクラップ」を「リサイクリング」と改称したことは誠に当を得ている訳で、国内のある解撤事業者の方からも「解撤船から何を生み出せるかを考えながら仕事をしている」との話を聞いたことが有ります。船舶の建造時には何も問題とならなかった材料が、時を経て有害物質となるようなものは論外としても、陸上の自動車や家電製品と同様、船舶もリサイクルを前提に設計・製造を行わなければならない時代になったことを痛感致します。

このように、地球環境の保全を考えた場合、船舶として解決しなければならない問題は尚多々あり、年頭に際しまして、海運・造船界としても前向きに取り組んでいかなければならないと心しております。

今後の造船学会の課題と致しましては、関西造船協会及び西部造船会との一層の緊密化を図ると共に、(社)日本船用機関学会、(社)日本航海学会等造船に関係の深い学会・協会との連携を深め、事に際して強力且つ効果的な事業展開を図れるよう努めるべきであると考えております。

最後になりましたが、平成13年が皆様方にとりまして実りの多い年となりますこと祈念し、また、わが国にとりまして新世紀の飛躍的な1年目となることを願ひまして年頭のご挨拶と致します。

● 新造船紹介

## 気象庁向け海洋気象観測船「啓風丸」(2世)の概要

三井造船株式会社 千葉造船工場  
設計部

### 1. まえがき

本船は、気象庁の海洋気象観測船として、三井造船・千葉工場において、1999年4月20日起工、2000年4月25日進水、9月27日竣工・引渡された最新鋭の気象観測船である。

気象庁は、6隻の観測船を保有し、日本近海、西太平洋上で海洋観測、海上気象観測を行っている。東京本庁所属の先代「啓風丸一世」は、昭和44年に建造されて以来、約30年にわたり主に本州南方海域において高層気象観測、海上気象観測、気象レーダ観測、海洋観測等の観測業務に日夜従事してきた。

しかしながら、世界的な異常気象の発生やエルニーニョ現象・地球温暖化などの気候変動・地球環境問題への対応を強化するため、気候予報やエルニーニョ予報、地球温暖化予測の精度向上に必要な北西太平洋域の海洋観測を強化することが要求されるようになり、この度、新しいハイテク船として「啓風丸二世」が建造された。

本船就航後は北西太平洋と赤道域で、海洋表層から深層までの水温・塩分・海流や洋上大気・表面海水中の二酸化炭素濃度などの詳細な観測を行う。

### 2. 主要目

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| 全長      | 81.39 m                               |
| 垂線間長    | 72.00 m                               |
| 幅(型)    | 13.40 m                               |
| 深さ(型)   | 6.00 m                                |
| 満載喫水    | 4.66 m                                |
| 総トン数    | 1,483トン                               |
| 国際総トン数  | 1,882トン                               |
| 船級・資格   | JG 第3種船                               |
| 主機      | 4サイクル中速ディーゼル機関<br>4,000 PS×600 rpm×1台 |
| 航行区域    | 遠洋区域, 国際航海                            |
| 試運転最大速力 | 17.07ノット                              |
| 航海速力    | 14ノット                                 |
| 航続距離    | 10,000哩                               |



▲ 公試運転中の「啓風丸」(2世)

### 3. 基本計画

本船の設計にあたり、特に留意した点は次の通りである。

#### (1) 船型, 安全性能の向上

外洋域において予想される荒天時での航海および観測活動に対して、良好な凌波性をもたせるため、船型は長船首楼付平甲板型とした。また、後部よりの波の打ち込みを減少させるために、船尾暴露部甲板は隆起甲板とすると共に観測機器の機能的配置に工夫をこらした。これにより、船尾暴露部甲板は、適度な海面からの高さが確保できると共に、観測機器の海中への投入・揚収が容易となり暴露部における作業の安全性の向上を図った。

さらに、全般的な作業性および乗り心地を向上させるため、受動制御型の減揺水槽を採用して、船体横揺れの軽減を図った。

#### (2) 操縦性能の向上

微速航走観測時に要求される微妙な操船性や良好な保針性向上のため、可変ピッチプロペラ、可変ピッチバウスラスタ、ベクツインラダーを装備した。

また、操舵室のほかに遠隔操縦室と後部甲板においても、ジョイスティックレバーを用いてベクツインラダー



を自由に操作できるようにしたため観測現場を間近に見ながらの微妙な操船を可能としている。

### (3) 観測性能の向上

近代化、自動化された最新鋭の観測機器を搭載し、観測の効率化、観測精度の向上が図られている。特にCTD観測は海洋観測作業の中で使用頻度が最も高く、船体動揺のもとでの投・揚収作業が必要となること、長時間の作業が強いられることを考慮し、本装置については振出し・振り込み・揚収・降下の作業について検討を行い、作業の自動化・遠隔化・手動とするか明確に区分けし、信頼性の高い装置となるよう考慮した。また、CTD投・揚収装置であるクレーンにはヒープモーションコンペンセータを装備し、測定の精度向上と観測作業の安全性向上を図った。

また、本船の目玉の一つである曳航式CTDによる観測作業の安全向上を図るため、観測支援装置を機能的に配置し、作業甲板を広く使用できるようにした。

### (4) 居住性の向上

長期にわたる観測航海での居住性の向上を考慮し、居室は予備室を除き個室とした。また部員の一部の部屋は和式的な考えを取り入れ、限られた空間の有効利用をはかった。

静かな居室空間を確保するために効果的な低騒音対策を行い騒音レベルの低減を図った。

調理室を食堂に隣接して配置すると共に、食器自動洗浄機を設置し、配膳作業・食後の後片づけの省力化を図った。また、生ゴミ処理装置を装備し、環境対策にも十分配慮した。

## 4. 一般配置

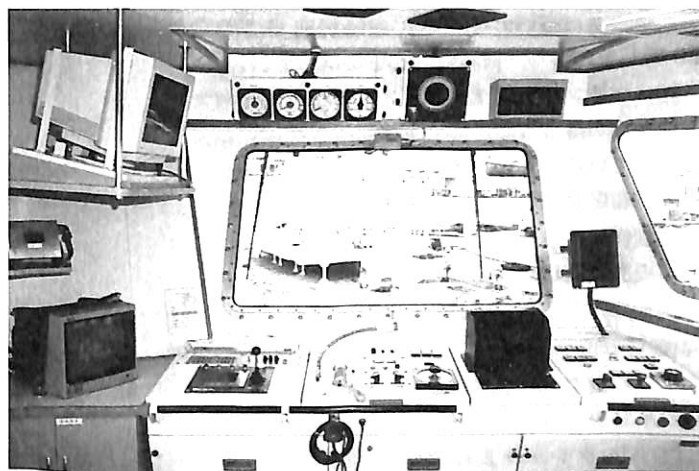
本船は長船首楼付一層甲板船である。

船体をほぼ中央にて区画を前後に2分割し、前部を観測室・居住区画、後部を機関区画とし、居住区画を騒音・振動源から遠ざけている。また、機関区画上部の後部暴露甲板に広いスペースを確保し、主観測甲板としている。上甲板前部の右舷に観測員の居室及び衛生区画、船体中央部から左舷にかけて広い区画を観測室関係に当てている。

第二甲板には部員及び観測員の個室が配置さ



▲ 操舵室



▲ 遠隔操縦室

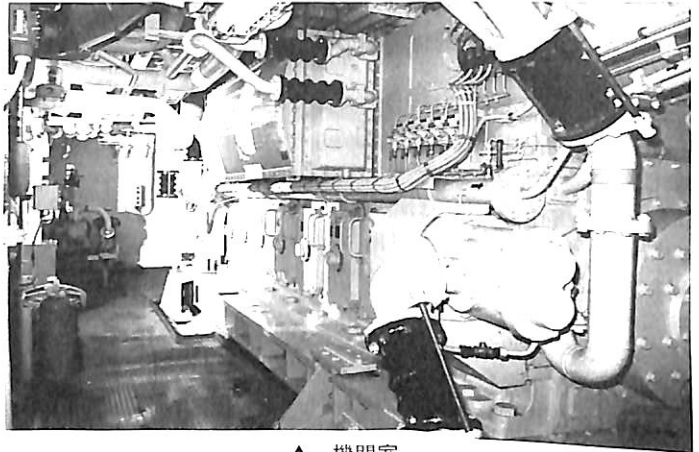


▲ サロン

れている。また、後部水密隔壁に水密滑戸を設け、機関制御室へも出入り出来るようになっている。

船首楼甲板には食堂・調理室・会議室等の公室関係を配置し、後部暴露部には A. R. T. (減揺タンク) 及びボート関係の他左舷部には主要観測機器の一つである一体化された 7,000 mCTD ハンドリングクレーン及びウィンチユニットが配置されている。

ブリッジデッキには士官関係の個室及びサロンが配置され、後部左舷には CTD の投・揚収及び操船が遠隔で行えるよう遠隔操縦室が設けられている。



▲ 機関室

### 5. 船体部概要

船殻構造については、「NK 鋼船規則」, 「同 CS 編」を適用し、横肋骨方式を採用している。

舵はベクツインラダーとし、十分な操舵性能と保針性が得られる形状および面積を有するものとしている。また、観測作業の安全性向上を目的に船尾暴露甲板は隆起甲板として乾舷高さを観測作業に最適な高さとしている。

甲板機械は電動油圧方式とし、前部・後部で分割し、2系統としている。前部の系統は、揚錨機、前部係船機用、後部系統は、後部係船機、中折式観測クレーン、ハッチ、5,000 m 観測ウインチおよび A フレーム用としている。また、CTD 用のクレーン及び 7,000 m ウインチ、曳航式 CTD 用の 500 m ウインチは特殊であるためそれぞれ単独で電動油圧ユニット内蔵型としている。

空気調和装置はコンデンシングユニットを R-22 冷媒・直接膨脹式 1 基とし、エアハンドリングユニットは 2 基装備している。第 1 系統は主に長船首楼甲板、船橋甲板及び操舵室用とし、第 2 系統は主に上甲板、第 2 甲板用としている。また観測室については分析作業中の設定温度維持のため、パッケージ型空調機を装備し、独立した冷暖房を行っている。

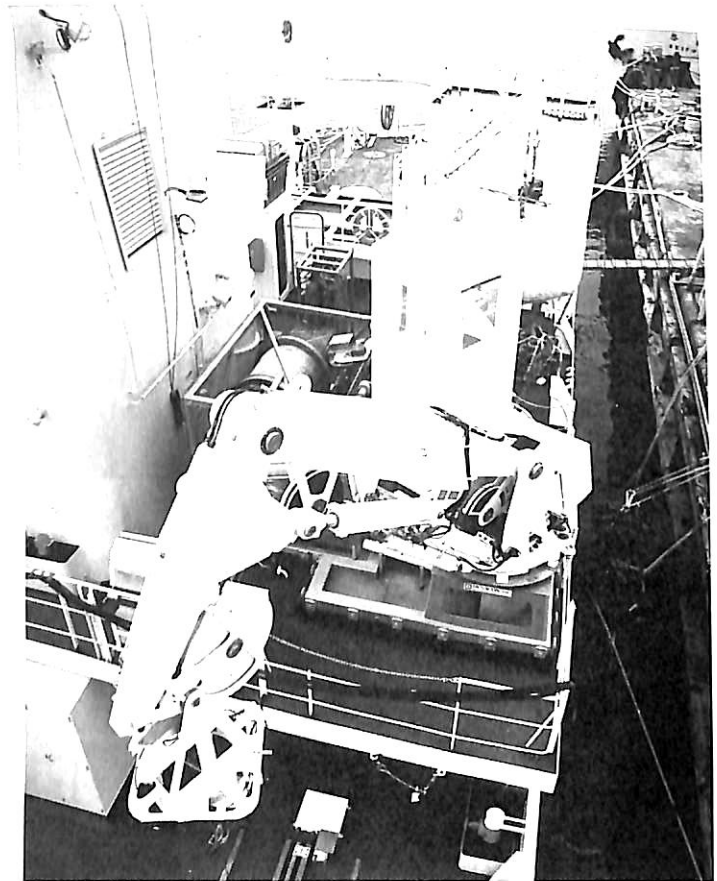
船体部の主要機器要目は以下のとおりである。

揚錨機：

|             |                    |
|-------------|--------------------|
| 電動油圧式 (分離型) | 2 台                |
| チェーンドラム     | 88.3 kn × 15 m/min |
| ホーサドラム      | 39.3 kn × 15 m/min |
| ワーキングドラム    | 29.4 kn × 12 m/min |

係船機：

|          |                    |
|----------|--------------------|
| 電動油圧式    | 4 台                |
| ホーサドラム   | 39.3 kn × 15 m/min |
| ワーキングドラム | 29.4 kn × 12 m/min |



▲ CTD 揚降収納装置

|                |                      |    |  |
|----------------|----------------------|----|--|
| 舵取機：           |                      |    |  |
| 電動油圧式          | 192 kNm              | 2台 |  |
| クレーン：          |                      |    |  |
| 電動油圧中折・3段伸縮型   | 8.8 kN×17 m          | 1台 |  |
| 空気調和装置：        |                      |    |  |
| 電動フロン直接膨脹式 圧縮機 | 55.0 kW              | 1台 |  |
| エアハンドリングユニット   | 7.5 kW               | 2台 |  |
| 糧食冷凍機：         |                      |    |  |
| 電動フロン直接膨脹式     | 冷房能力 1,600 kcal/h×2台 |    |  |

## 6. 機関部概要

機関室は、主床、第2甲板の2層からなり、2甲板には前部に機関制御室、左舷に工作室、倉庫と部屋が設けられ、右舷に燃料、潤滑油タンクを配置している。主床は前部から海水ポンプ類、主発電機を並列に3台、主機関、減速機の順に配置している。また後部隔壁を介して軸室が設けられており、中間軸、軸受、馬力計、CPP変節軸を配置している。

主機関に中速ディーゼル機関を採用し、湿式多板クラッチ付減速機を介し4翼可変ピッチハイスキュープロペラを駆動させる。

主機、発電機は防振装置で弾性支持され、主機には防音カバー等の騒音対策を施工する。また空気圧縮機、大型ポンプに対しても防振パッドを施工し、振動/騒音の低減を図っている。

特徴的な機器としては停泊中に冷却海水系にくらげの吸込みを防止するくらげ除去装置と、発電機の排気音を抑えるアクティブサイレンサーをそれぞれ1台装備している。特にアクティブサイレンサーは、停泊中の発電機排気音の低減を目的に搭載し、排気管端にて70 dB(A)までの消音を可能としている。

尚、本船はセントラル冷却清水システムを採用しており、ほとんどの機器を清水で冷却している。

その他、主機関の信頼性向上を目的として、全てのシリンダーに筒内圧センサーを常設した主機関燃焼解析装置を装備している。

機関部の主要目は以下のとおりである。

|        |                     |    |  |
|--------|---------------------|----|--|
| 主 機 関： | ニイガタ 8M634HX        |    |  |
|        | 2,964 kW×500 rpm    | 1台 |  |
| 発電機関：  | ヤンマーディーゼル S 185L-ET |    |  |
|        | 845 kW×1,200 rpm    | 3台 |  |
| 温水ボイラ： | タクマ KSA-300SH       | 1台 |  |
| C P P： | かもめプロペラ CPC95-BF    | 1台 |  |

バウスラスト：川崎重工 KT-55B1 1,300 mm 1台

## 7. 電気部概要

本船にはディーゼル駆動の主発電機3台と非常用発電機1台を船内電源として、また一般用と無線用の直流電源として鉛式蓄電池（メンテナンスフリー型）を各1組装備している。

主配電盤はパワーマネージメント機能を有し、発電機の運転台数管理や大容量電動機始動時の電力チェックを行っている。観測装置用としてバックアップ電池を持った静止型精密電源装置を装備している。

発電装置の要目及び主発電機の使用台数は次のとおりである。

|          |                     |  |
|----------|---------------------|--|
| 主発電機     | 562.5 kVA×1,200 rpm |  |
|          | AC450 V×60 Hz×3φ    |  |
| 非常発電機    | 100 kVA×1,800 rpm   |  |
|          | AC450 V×60 Hz×3φ    |  |
| 通常航海、停泊時 | 主発電機1台              |  |
| 出入港、観測時  | 主発電機2台              |  |

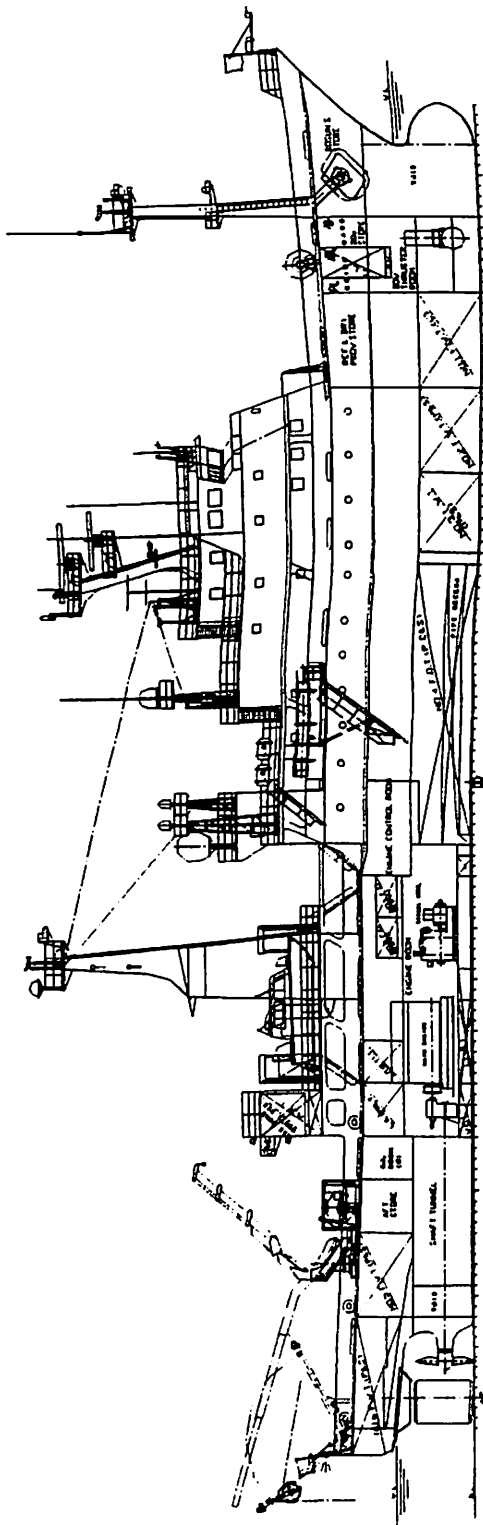
航海装置としては、電子チャート情報表示装置を操舵室に装備し、レーダー映像との合成及び ARPA データの表示が可能で、オートパイロットに接続することによりトラックパイロット機能を有している。自動操舵装置（ベクトインラダー用ジョイスティック操舵装置を操舵室中央と両ウイングに装備）、デュアルマスタージャイロコンパス、ディファレンシャル GPS、ドップラースピードログ、音響測深機、ARPA 装備の S バンド、X バンド、ラスタースキャンレーダー等を装備している。

無線装置としては、GMDSS 適用（A3 海域、船上保守）の MF/HF 無線装置、VHF 無線装置 2 式、インマルサット C、ナブテックス受信機、双方向無線電話、レーダトランスポンダ、衛星 EPIRB の他インマルサット B 等の最新装置を装備している。

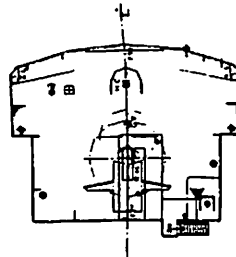
監視制御装置としては、機関監視記録装置を機関制御室に 20" カラー CRT 2 式を装備し、各計測点の監視の他、FO や清水シフト時のポンプの発停をミミック画面から操作が出来るようにしている。また、機関情報の伝達のため延長表示器（15" カラー LCD）を計器室、機関長室および一等機関士室装備している。

## 8. 観測設備

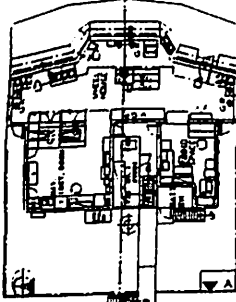
本船に装備した装置の中で、特徴のある装置について以下に記述する。



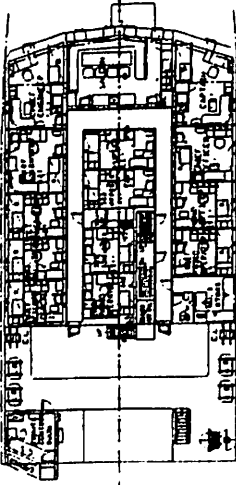
COMP. BRIDGE DECK



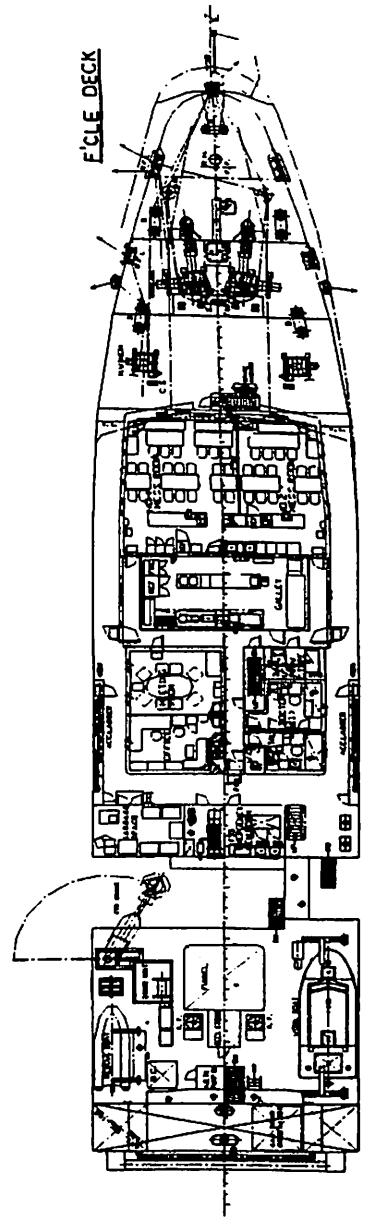
NAV. BRIDGE DECK



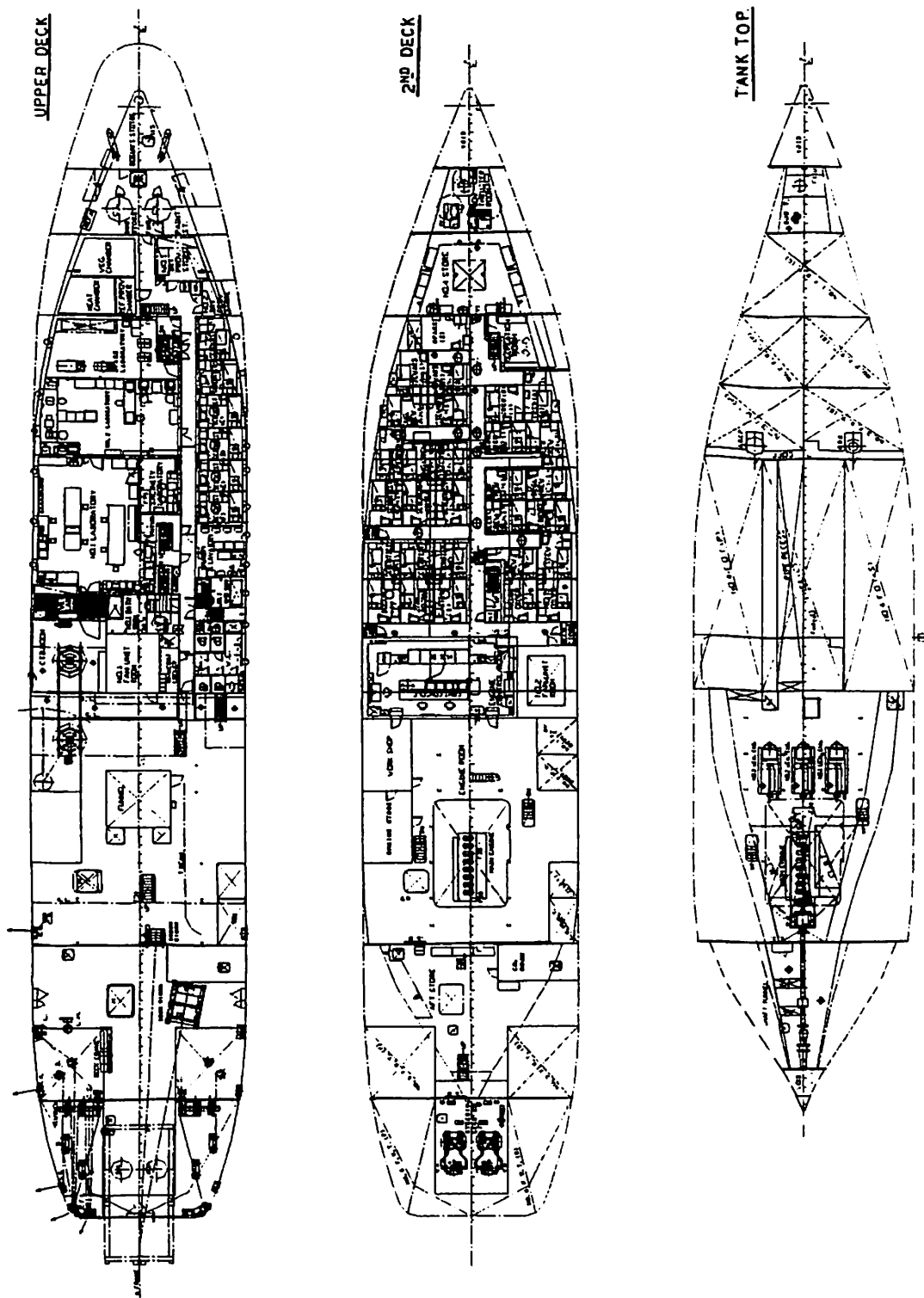
BRIDGE DECK



FILE DECK

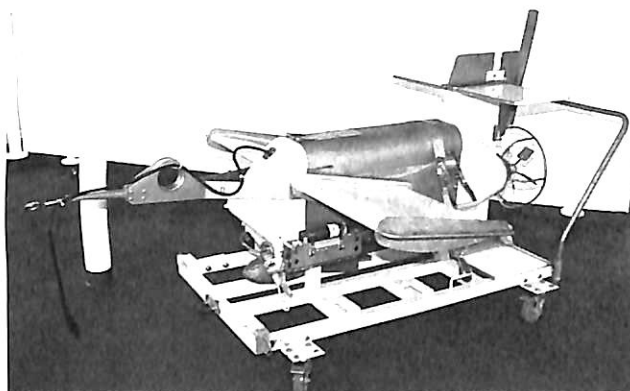




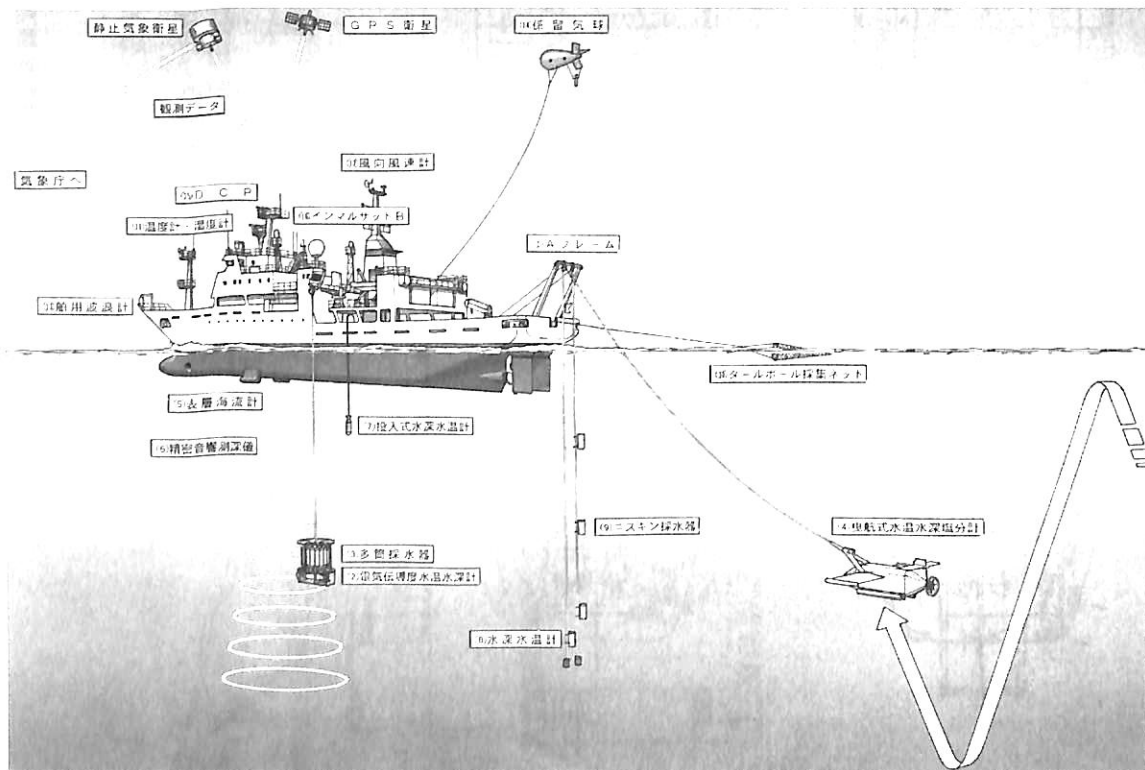


气象庁向け海洋気象観測船「啓風丸」一般配置図  
三井造船・千葉造船所建造

曳航式水温水深塩分計  
(CTD)



啓風丸観測  
システムイメージ図



**(1) CTD 観測装置**

海洋観測においては不可欠となる観測装置である。電気伝導度（塩分）、水温、水深のセンサをケーブルウインチで水中に下ろし、温度、塩分の垂直分布を測定する。センサーはアーマードケーブル（信号線を内蔵する観測用ワイヤーケーブル）で船上局とつなぐれ測定データはリアルタイムで解析される。また、CTD センサーのまわりには遠隔で任意の水深の海水をサンプリングできるロゼットサンプラーが装備されている。

本装置は、海洋観測作業の中で最も使用頻度が高く、船体が動揺している状態で投・揚収作業が必要である。投入・揚収を行う本装置にはヒープモーションコンペンセーターを装備し、高い精度の測定と安全な観測作業を支援している。

**(2) 曳航式 CTD システム**

本装置は表層から表層下200 m の海水温と塩分の水平分布及び垂直分布を航走しながら連続的に測定できる観測装置である。地球規模の海洋観測を行う上で広範囲な海域を迅速に観測できる装置として画期的なシステムである。センサーは曳航体に装備されフィン付きのアーマードケーブルにより船上局とつながれている。船上より曳航体をコントロールし、曳航体を上下させながら曳航することにより温度、塩分の垂直及び水平分布をリアルタイムに観測できる装置である。

**(3) 航走用二酸化炭素観測装置**

近年、二酸化炭素の増加による地球的規模の気候変動が懸念されているが、本船には、洋上大気および表面海水の二酸化炭素濃度測定装置が設けられている。これにより、航走中、CO<sub>2</sub>の連続自動観測が可能であり、かつ大気-海水相互間のCO<sub>2</sub>の交換量を推定する資料も得られる。

**(4) 表層塩分水温連続観測装置**

本装置は、海洋観測作業の中でも広く使用される観測装置である。航走しながら海水ポンプにより海水を採取し、表層の水温・塩分を連続的に測定する装置で、センサーの投入・揚収等の作業を必要としない観測装置である。

**(5) 表層海流計**

船底に装備した送受波器から発信する超音波のドップラー効果を利用して、表層から約800 m の深さまでの任意の深度における潮流の流向、流速を測定することがで

きる。航走中に連続観測するため、送受波器は船底外板に沿って流れる気泡の影響を受けないよう船底より突出した形状としており、その突出量と形状に関しては水槽試験により効果を確認している。

**(6) 総合海上気象観測装置**

船上に設置された各種センサーからの気圧、風速、風向、水温、湿度、雨量、熱放射、視程等の信号を計算機で処理して、データの表示、記録、一覧表や電報文の作成を行う。また船速、針路、船位等の信号を取り込み、真風向、真風速を算出する。

**(7) 船用波浪計**

船首先端部に取付けたマイクロ波センサーと船体の変位を測定する加速度計を組み合わせ、自動的に波浪を観測する。

**(8) 総合資料解析装置**

コンピュータシステムを用いてCTD 観測装置、表層海流計、総合海上気象観測装置、二酸化炭素観測装置、深海用精密音響測深機、自記水深水温計等からの膨大なデータの処理、解析、管理、保守等を一元的に短時間で行い、各観測機器相互間においてデータのやりとりを行うことができる。

総合資料解析装置には DCP 装置が接続され、観測データは直ちに気象庁へ送信することもできる。

主要観測装置は以下のとおりである。

**海洋物理関連**

電気伝導度水温水深計（CTD）  
曳航式 CTD システム  
表層海流計（ADCP）  
深海用精密音響測深機（PDR）  
表層塩分水温連続観測装置  
デジタル型水温水深計（BT）  
投下型水温水深計（XBT）  
電気伝導度塩分計  
総合資料解析装置

**化学・生物関連**

自動化学分析装置  
溶存酸素分析装置  
二酸化炭素観測装置  
純粋製造装置

海上気象観測関連

- 総合海上気象観測装置
- 無線模写放送受画器
- 船用自動高層気象観測装置
- 船用波浪計
- 気象衛星受画装置
- DCP装置

観測支援装置

- CTD揚降収納装置(7,000 m CTD ウィンチ)
- ヒープモーションコンペンセーター機能付
- CTD搬送装置
- 500 m ウィンチ(曳航式CTD用)
- Aフレーム

- 5,000 m ウィンチ
- ラインホーラー
- 中折式観測クレーン

9. 結び

啓風丸二世の設計・建造に際しては、気象庁、運輸省関係の方々および多数のメーカーのご指導・ご協力を得て、世界でもトップレベルの気象観測船を建造することができた事を深く感謝致します。

本船は今年の10月19日より日本近海において約3ヶ月間の試験観測航海を行い、翌年1月より太平洋の赤道付近の海上気象観測に従事されると伺っていますが、航海の安全と今後のご活躍をお祈り致します。

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| <b>成山堂書店</b>  |  | 〒160-0012 東京都新宿区南元町4-51 成山堂ビル<br>Phone 03(3357)5861・FAX 03(3357)5867<br>http://www.seizando.co.jp E-mail: publisher@seizando.co.jp   | *定価・発送費(〒)<br>は消費税込み  |
| ▶船舶安全法関係の理解に欠かせない1冊!  |  | <p style="text-align: center;"><b>船舶安全法関係用語事典</b></p> <p style="text-align: center;">上村 幸編 / A5判 418頁 定価6930円(〒430)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●関係用語 1,347件を収録。</li> <li>●約70件にわたる法令に準拠した正確な定義, 400点以上もの写真・図表を用い, 簡潔に解説。</li> <li>●各語に, 根拠法令(条文)や関連事項を明示。</li> <li>●各種条約, IMO総会決議等を取り入れ, ISMコード取得にもたいへん役立つ。</li> </ul> | <p style="text-align: center;"><b>船舶安全法関係規則解釈集</b></p> <p style="text-align: center;">運輸省海上技術安全局 監修 / 船舶安全法関係規則研究会 編</p> <p style="text-align: center;">A5判 968頁 定価16800円(〒500)</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>船舶検査のポイントがわかる!</b></p> <p style="text-align: center;"><b>船舶検査心得準拠</b></p> |  | <p style="text-align: center;"><b>最新船舶安全法及び関係法令</b></p> <p style="text-align: center;">運輸省海上技術安全局 監修</p> <p style="text-align: center;">A5判 724頁 定価8400円(〒430)</p>   | <p style="text-align: center;">▶平成12年11月1日現在の最新の内容!</p> <p style="text-align: center;">船舶安全法シリーズ①</p>   |
| ▶好評につき、重版! 索引をつけ、より充実した内容の改訂増補版   |  | 高島 健 著   |   |
| <b>タイタニックがわかる本【改訂増補版】</b>   |  | 四六判 270頁<br>定価1890円(〒360)  |   |



## ● 新造船紹介

2基2軸 CPP 装備・船尾双胴型

## 旅客船兼自動車航送船 “3号はやぶさ” の概要

— 函館～青森間に就航 —

函館どつく株式会社 函館造船所  
造船部設計課

## 1. はじめに

「3号はやぶさ」は、共栄運輸株式会社殿（本社函館市）より御注文を受け、当所にて建造した船尾双胴型旅客船兼自動車航送船で、平成12年10月からの海上運送法の改正（自動車航送貨物定期事業法の廃止と一般旅客定期航路事業法の発効）に伴う規制緩和に合わせ、函館～青森間に旅客兼自動車フェリーとして就航している。

本船の特徴は、主機関が2基2軸で可変ピッチプロペラとのコンビネーションにより高度の安定操縦性能を有し、最新の航海計器・安全装置を多数装備すると共に船尾を双胴型にして更なる省エネ効果を追求していることである。

以下にその概要を紹介し、参考に供したい。

## 2. 船体部

## (1) 船体部主要目

|             |                 |                      |
|-------------|-----------------|----------------------|
| 全 長         |                 | 101.62 m             |
| 垂線間長        |                 | 92.00 m              |
| 幅 (型)       |                 | 15.80 m              |
| 深さ (型) 船楼甲板 |                 | 11.00 m              |
| 喫水 (型)      |                 | 4.50 m               |
| 総トン数        |                 | 2,107トン              |
| 載貨重量        |                 | 1,204トン              |
| 試運転最大速力     |                 | 20.64ノット             |
| 航海速力        |                 | 18.7ノット              |
| 航続距離        |                 | 3,500海里              |
| 用 途         | 旅客船兼自動車渡船       |                      |
| 資 格         | JG, 沿海区域 (第二種船) |                      |
| 車輛搭載台数      | 12.0 mトラック      | 24台                  |
|             | 9.0 mトラック       | 2台                   |
| 旅客定員        | 旅 客             | 47名                  |
|             | ドライバー           | 10名                  |
|             | 乗組員             | 14名                  |
|             | 合 計             | 71名                  |
| 燃料タンク       | C 重油            | 235.9 m <sup>3</sup> |
|             | A 重油            | 69.1 m <sup>3</sup>  |



▲ 公試運転中の“3号はやぶさ”



▲ 車輛甲板（船首方向を見る）



▲ 車輛甲板（船尾方向を見る）

## 船の科学

|         |                      |
|---------|----------------------|
| 清水タンク   | 121.6 m <sup>3</sup> |
| バラストタンク | 908.7 m <sup>3</sup> |

### (2) 概略配置

本船は一般配置図に示すように突出バルブ付傾斜型船首，トランサム型双胴船尾，2基2軸2舵を備えたディーゼル機関駆動の全通船楼型旅客フェリーである。

強度甲板は船楼甲板，乾舷甲板は車輦甲板とし，乾舷甲板下は10枚の水密横置隔壁により区画されている。

甲板は下方より船橋，航海船橋，羅針儀甲板の各甲板を配し，船楼甲板には旅客室，ドライバー室，ロビー及び乗組員公室，船橋甲板には乗組員居室区画，航海船橋甲板には操船区画を設けている。更に，車輦甲板にはトラック搭載区画を設けている。

### (3) 車輦搭載設備

船首にははねあげ式パウバイザー及びランプ扉を有し，船尾には可動甲板及びランプ扉を装備している。

船首ランプ扉の有効幅は約6.1 m，船尾ランプ扉の有効幅は約6.7 mとし，強度はトレーラー等の走行に耐えられるものとしている。

船首尾のランプは油圧式ランプウインチ及び油圧シリンダにより作動し，ポンプユニットの発停は船楼甲板上の船首尾に配置の油圧ポンプ室より行い，各操作は操作スタンドで集中操作可能とし，乗組員の作業軽減を図っている。

### (4) 操舵装置

操舵機は電磁弁制御方式電動油圧（トランクピストン型）2台を舵取機室に装備し，K-7型フラップラダーを操舵している。

### (5) 揚錨係船装置

船首部は電動油圧式揚錨機2台，係船機2台及びスプリングウインチ1台，船尾部は係船機2台，スプリングウインチ2台を設けている。

揚錨機 110 kN×15 m/min×2台  
係船機（船首/船尾）

120 kN×18 m/min×2/2台  
スプリングウインチ（船首/船尾）

50 kN×18 m/min×1/2台

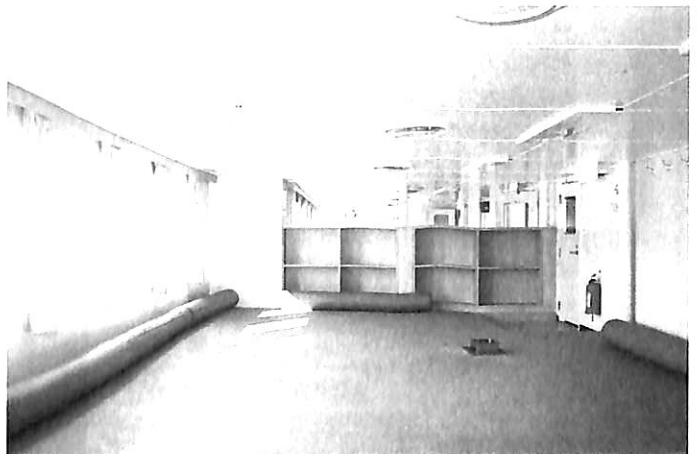
● 3号はやぶさ ●



▲ 船長室



▲ 1等航海士室



▲ 客室

## (6) フィンスタビライザ

船体横揺れを減少させるために一対のフィンスタビライザ装置を備えている。

|       |                        |
|-------|------------------------|
| 型 式   | MR-1 (引込み式) × 2 基      |
| フィン面積 | 5.0 m <sup>2</sup> × 2 |
| 揚 力   | 265 kN                 |

## (7) スラスト装置

港内操船を容易にするため、バウスラスト1基を車軸甲板下船首隔壁後部へ備えている。

|     |          |
|-----|----------|
| 型 式 | 電動可変ピッチ式 |
| 推 力 | 68.7 kN  |

## (8) 空調設備

客室及び乗組員区画の空調は区画を2ゾーンに分別し区画毎に温度制御可能としている。

冷房は冷媒 R-22 による直接膨張式冷凍機で行い、暖房は蒸気により行っている。客室、客用公室及び乗組員区画は中速低圧角型シングルダクト方式を採用している。

## (9) トリム及びヒール調整装置

本装置は車輛乗降時の岸壁と舷外ランプの高さを保つため、船首トリミングタンク (F.P. T., No. 1 W. B. T. (C), No. 2 W. B. T. (C), No. 3 W. B. T. (C)) 及び船尾トリミングタンク (No. 4 W. B. T. (C) & No. 4 W. B. T. (P/S)) を利用して船体のトリムを調整し易いように配管されており、船橋操縦盤に組み込みのタッチパネル式監視制御コンソールによりポンプ、弁の遠隔操作が出来るようになっている。

又、船橋操縦盤には喫水計、タンクレベル計も組み込まれている。ヒール調整についても、ヒーリングタンクを利用してトリム調整と同様に遠隔制御を行うことができる。

## (10) 救命設備

本船の救命設備として船楼甲板に膨張式救命筏 (25名用) × 3 台、降下式乗込装置 × 2 台及び高速救助艇 × 1 台を装備している。その他、法規上必要な備品等を装備している。

## (11) 消火設備

車軸区画固定式消火装置は手動スプリンクラー方式とし、ポンプは補機室に、操作バルブは船

## ● 3号 はやぶさ ●



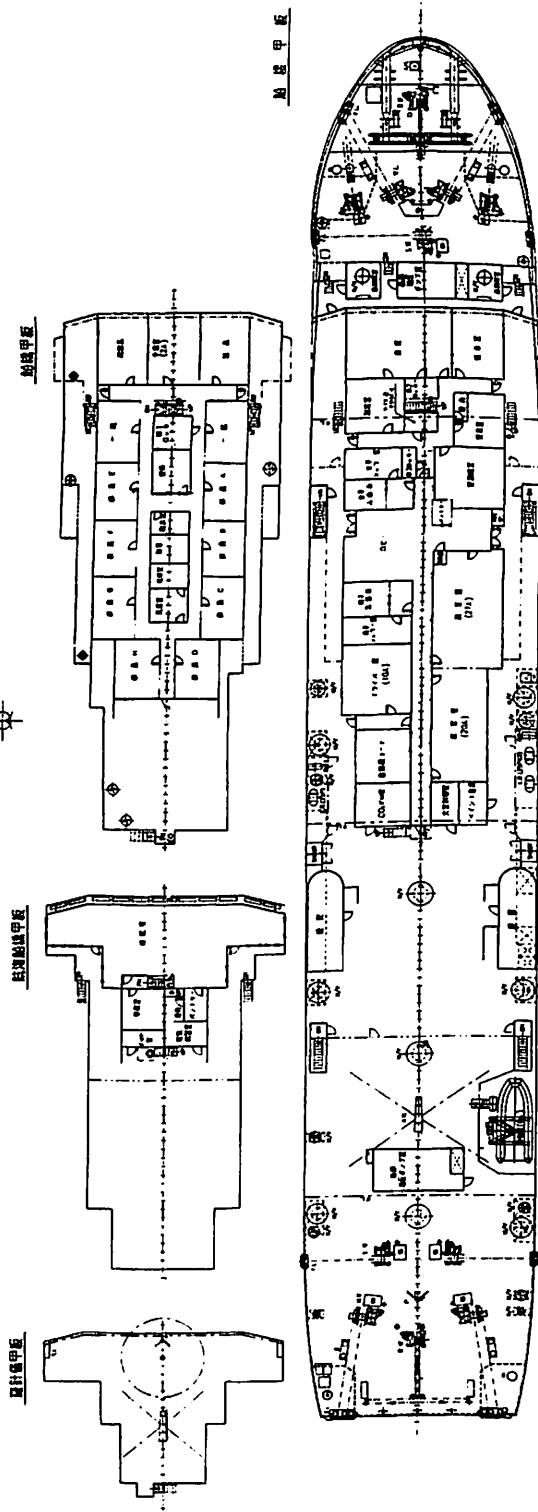
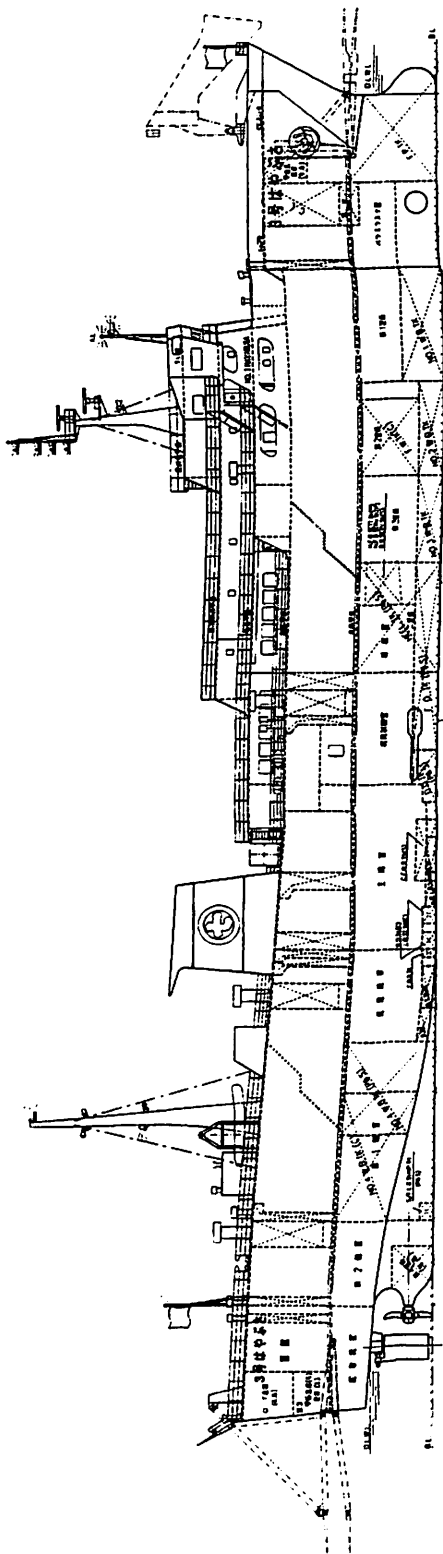
▲ 操舵室



▲ ドライバー室

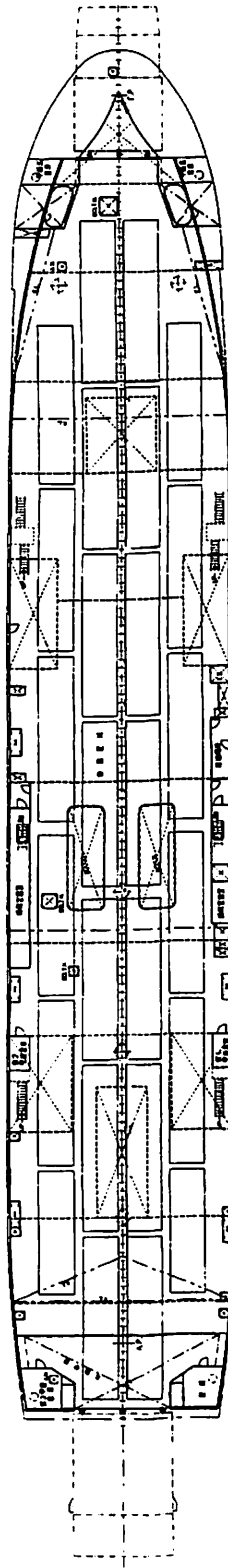


▲ ロビー

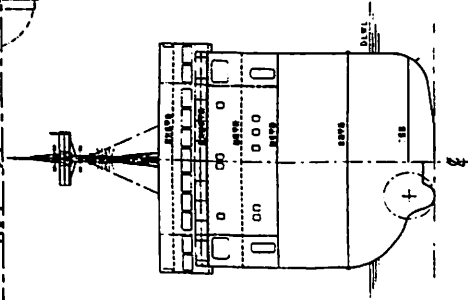
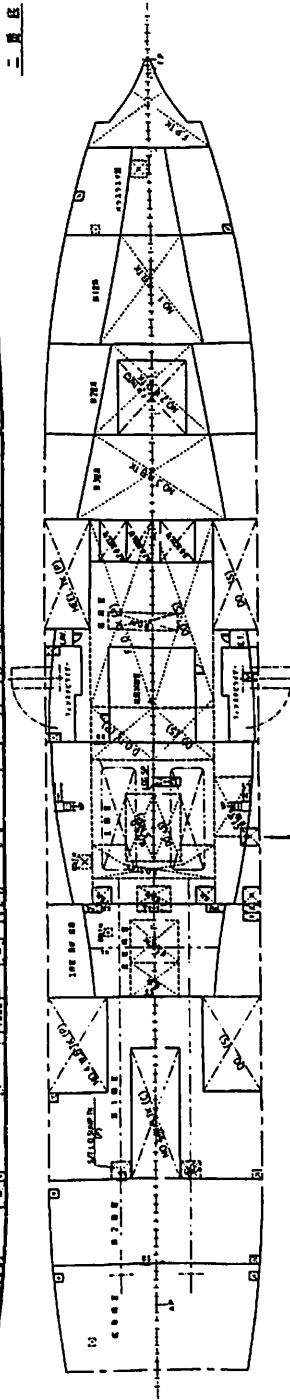




平面甲図



二層甲



共栄運輸向け 旅客船兼自動車航送船“3号はやぶさ”一般配置図  
函館とっく建造

楼甲板の火災制御室に配置している。主機室、補機室及び発電機室の固定消火装置として、集団開放式炭酸ガス消火装置を設備している。その他、消火装置として海水消火管、移動式消火器、持運び式消火器、消防員装具等を法規に従い装備している。

### 3. 機関部

#### (1) 機関部概要

本船の機関室は、車輻甲板下に配置され、船首側より補機室、主機室、発電機室、第一軸室及び第二軸室から成り立っている。主機室には主機関2基と補助ボイラ1基、補機室には、機関制御室とフィンスタビライザ、発電機室にはディーゼル発電機2台が配置されている。

主機室、発電機室にワイド固定監視カメラを各1台装備し、機関制御室に2台の14インチカラーモニターディスプレイにて監視できるようにしている。

主機関には、6シリンダディーゼル機関を装備し、高弾性継手及び減速機を介してスキュード型可変ピッチプロペラを駆動する2機2軸方式を採用しており、迅速な港内操船、低振動を実現している。

主機関及び補助ボイラは、50℃にて240 cSt程度の燃料油を焚くものとして計画し、発電機も主機関と同一の燃料油を焚くモノフェューエル方式としたダイレクトスタートとしている。

本船の主補機器冷却システムはフルセントラル清水クーリング方式を採用及びセントラルクーラーの冷却海水ラインには海洋生成物防止装置を設けたものとしている。又、冷却海水ポンプの電力費低減のために、エンガードシステムを採用している。

#### (2) 機関部主要目

主機関

型式：NKK-SEMT-PIELSTICK

6PC2-6L

台数：2基

出力：MCR 4,000 PS×520 rpm/基

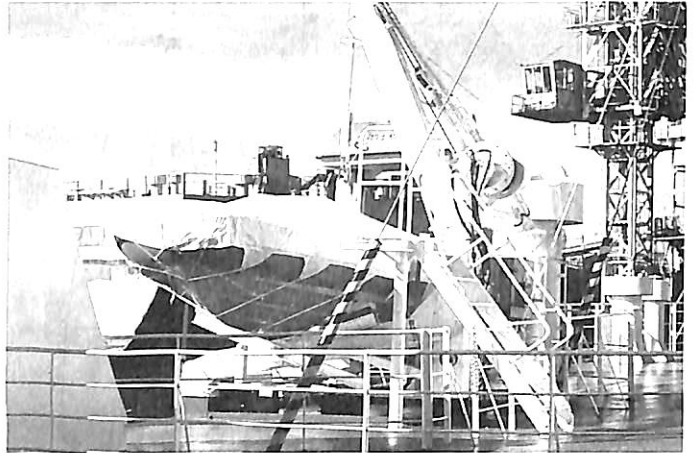
NOR 3,400 PS×502 rpm/基

プロペラ

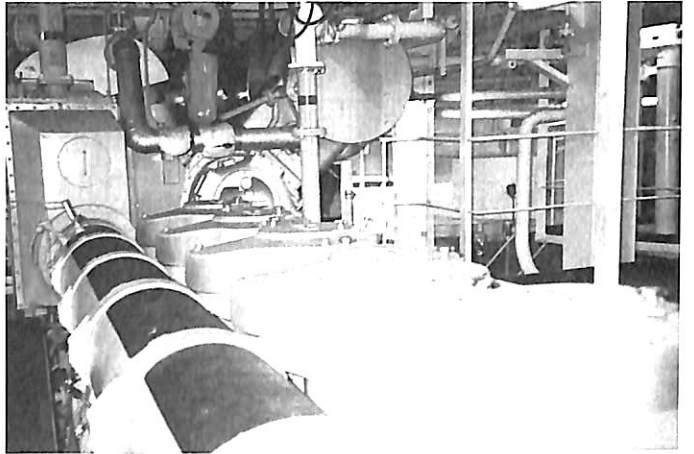
型式：4翼可変ピッチプロペラ×2基

回転数：MCR 190 rpm

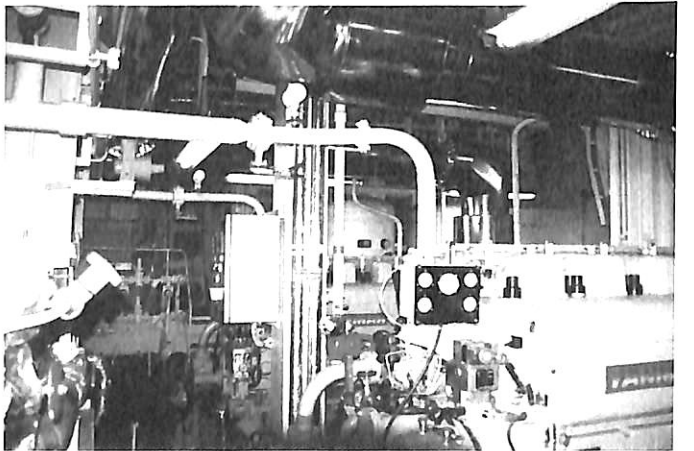
● 3号 はやぶさ ●



▲ 救助艇



▲ 主機関頂部



▲ 発電機

## 補助ボイラ

型式：自然循環式堅形水管×1台

容量：1,000 kg/h×0.59 MPa

## 主発電機関

型式：ディーゼル機関×2台

出力：800 PS×720 rpm

## (3) 機関部自動化

本船機関部の自動化及び計装は、船舶機関規則を適用し、乗組員の労働条件の向上を計るとともに安全確実な運航を目的として操縦装置、制御装置及び監視装置等を設備している。

遠隔制御は船橋及び機関制御室から行うことができ船橋には、主機関、フィンスタビライザ及びバウスラストを制御する船橋操縦盤、機関制御室には主機関、発電機関および補機類の遠隔制御が行えるように監視制御盤、配電盤及び集合起動器を装備し、さらに監視制御盤には10.4インチ LCD カラーモニター2台、アラームプリンタ1台及びデータロガー用としてレーザープリンタを1台装備している。

推進制御はテレグラフハンドルの港内操船ゾーンに於いて主機関回転数は一定とし、CPP 翼角を制御する。

NAV. FULL ゾーンに於いては主機関回転数と CPP 翼角のコンビネーション制御としている。

## 4. 電気部

## (1) 電源装置

本船は、主電源としてディーゼル機関駆動の主発電機2台を装備し、出入港時はサイドスラスト使用のため、主発電機2台の運転とし、航海時は1台運転で船内電源をまかなえるように計画されている。

発電機の自動化として自動同期投入装置及び自動負荷分担装置を設けている。又、車輛甲板に冷凍機積載車用として、AC220 V 3φ 60 A 用レセプタクルを合計6個設けている。

## (2) 電気部主要目

|                             |       |   |   |   |
|-----------------------------|-------|---|---|---|
| 主発電機：675 kVA (540 kW)       | × 2 台 |   |   |   |
| AC450 V 3φ 60 HZ            |       | × | × | × |
| 変圧器：30 kVA 1φ (450 V/105 V) | × 3 台 |   |   |   |
| 60 kVA 3φ (450 V/225 V)     | × 1 台 |   |   |   |
| 蓄電池：DC24 V 300 Ah           | × 2 組 |   |   |   |

## (3) 船内通信装置

自動交換式電話、共電式電話、船内指令装置（操船指令装置含む）、400 MHz 船上通信装置を備えている。

## (4) 航海・無線装置

ジャイロコンパス、自動操舵装置、DGPS 航法装置、ドップラーログ、磁気コンパス、レーダ2台（ARPA付）、GPS プロットを操舵室に装備し、円滑な操船、安全性向上、省力化を図っている。

無線設備としては、国際 VHF 無線電話装置（DSC 聴守受信機）、ナブテックス受信機（和文）、衛星系 EPIRB、レーダトランスポンダ、双方向 VHF 無線電話装置を装備しており、一般海岸局や他船との通信を行うことができる。又、衛星放送受信装置、本船及び一般乗客サービス用として2組の船舶電話装置（ファックス付）を装備している。

## (5) その他安全装置等

本船の安全運航を確保するため、火災探知警報装置をはじめ、ランプドア開閉表示警報装置、ランプドア漏水検知警報装置、ランプドア監視カメラ装置を備え、操舵室から集中監視制御を可能としている。

非常時の脱出設備として、一般乗客区画には蓄電池一体型非常照明装置、乗組員区画には持運び式電気灯を装備し安全に備えている。

又、機関制御室にはデータロガーの他、機関室監視カメラ装置を備え、機関室での異常の早期発見に役立てるようにしている。

## 5. おわりに

以上、本船の概要並びに特徴を紹介したが、本船の建造にあたり多大な御指導と御協力を頂いた船主殿をはじめ関係各位に対し、誌上をお借りして厚く御礼申しあげると共に、本船の航海の安全と今後の活躍を祈念する次第である。

● 新型推進機と新造船紹介

## プルスピン型ウォータージェット搭載 高速艇「シリウス」の開発について

株式会社石垣 ジェット事業部

### 1. はじめに

当社では創業以来40年間培ってきた独自のポンプ作りのノウハウを活かして平成7年度より新形式のウォータージェットの開発に取り組んできたが、平成9年度からはこれまでのエンジニアリング事業部、ポンプ事業部に加えて新たに独立したジェット事業部を発足させ本格的に船用ウォータージェットの生産に乗り出している。

このたび1300馬力クラスのプルスピン型ウォータージェットの開発研究が終了したことを受けて、その実証試験を行う意味で50ノットオーバーの速力を出すことのできる19トン型的高速艇「シリウス」を開発建造した。以下にこの1300馬力ウォータージェットおよび搭載高速艇「シリウス」の概要について紹介する。

### 2. 開発計画について

小型高速艇についてはCO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>等に関する排ガス規制にかかわる問題、あるいは騒音振動の低減等乗り心地の改善の問題さらには曳き波の減少の問題等解決されなければならない多くの技術的課題があるものの、一昨年の日本海における不審船の追跡事件などに代表されるように、小型艇に対する高速化要求は時代の進展に伴っていつまでも終わりが無く、その意味でウォータージェットの効率化は大きな開発テーマとして残っている。

当社でのウォータージェットの開発は100馬力クラス程度の小型のものから現在は1000馬力クラスの大型のものまで数多くの機種について行われ、これらは順次生産化されてきている。

ウォータージェットは国内需要が比較的小さいため、現在国内で使用されるウォータージェットの多くは輸入品であり、国内の一般需要家にとってはアフターサービス、修理さらに技術情報の提供等についてもまだまだ不十分な点が多いものと考えられる。

このような理由から当社ではウォータージェットの設



▲ 高速公試運転中の「シリウス」

計・製作だけではなく独立した船舶設計部および造船工場を設け、船体とのマッチングの問題の解決あるいはウォータージェット制御系統の設計開発が可能な体制を整え、ユーザーの多様な要望に対応している。

当社では平成11年度から小型高速艇用としては最大サイズの1300馬力クラスの新形式プルスピン型ウォータージェットの実用化を目指して、船舶の設計・建造を含めたトータルな形での開発研究を進めていたが、このたび開発作業がまとまったため、1300馬力クラスの2基のウォータージェットを装備し、50ノットオーバーの高速性能を持つ19トン型高速艇「シリウス」の開発建造に成功した。主要な開発要素は下記のものである。

- (1) 1300馬力クラスのプルスピン型ウォータージェットの設計・製作
- (2) ウォータージェット搭載50ノットクラス的高速艇の設計・建造



## (3) 操縦制御システムの設計・製作

## 3. プルスピン型ウォータージェットの概要

## (1) 基本計画について

最近の小型高速艇の動向を見ると、40ノットを越す領域ではウォータージェットが注目を集めている。

従来型式のウォータージェットでは効率アップにも限界があり、1300馬力クラスのウォータージェットの開発にあたっては当社固有のプルスピン型ポンプの技術を使って総合効率の高いウォータージェットの開発を最終目標とした。

ウォータージェットには以下に述べるように多くの長所があるものの、ユーザー側の一番の要求はやはり速度性能であり、プロペラ艇に匹敵し、あるいは凌駕する効率を達成しなければ、ウォータージェットが持つ多くの長所も生きてこない。

当社ではこれらの問題を解決するため高効率を期待できる独自のプルスピン型ウォータージェットの開発を進めてきており100馬力クラスの小型のものから1000馬力クラスのものへと順次大型のウォータージェットの商品化を図ってきたが、今回小型艇では最大クラスの1200馬力～1300馬力クラスの機関に対応する高効率のウォータージェットの設計製作をすることとした。

## (2) ウォータージェットの一般的な特徴

ウォータージェットには通常のプロペラに比較して下記のような多くの特徴がある。ウォータージェットを推進機として採用する場合はこれらの長所短所を十分に認識した上で船舶の設計をする必要があり、そのことが結果的にウォータージェット搭載艇の総合能力を高めることになる。

## (長所)

- (a) 船底に突起物が無いため浅瀬での航行が可能になる。
- (b) 推進機が船底に突出していないので海底の障害物や海面の漂流物との接触により推進機が損傷する確率が低い。
- (c) プロペラ部分が船外に露出していないので、落水者やダイバーなどがプロペラ部分に巻き込まれる事が無く安全性が高くなる。このため警備艇、救助艇やダイビングボート用として最適な推進機である。
- (d) 他船からのロープ、魚網等の障害物の投下・曳航による航行妨害に対して影響を受けない。

- (e) 急旋回、急発進、急停止をしてもエンジンに負担がかからない。特に高速航行中の急停止性能に優れている。
  - (f) 船底汚損による抵抗増加が発生してもエンジンへの負担が増加しない。
  - (g) 機関配置の自由度が大きく、船内を有効に利用できる。
  - (h) 微速航行が可能である。
  - (g) 振動が少なく、水中騒音は一般のプロペラ推進機に比べて小さくなる。
  - (i) 後進の場合出力軸の逆転を必要としないため、基本的にエンジンの逆転減速機構が不要になる。
  - (k) 高速域では通常プロペラ推進に比べ推進効率・性能が優れる。
- (短所)
- (a) 一般に価格、整備費ともにプロペラ船に比べて高価になる。また重量も大きくなる。
  - (b) 低速領域では通常のプロペラ船に比べて一般的に推進効率が劣る。
  - (c) 通常のプロペラ艇では流体力を利用した操舵装置(舵板)をもたないことにより舵を持つ船に比較して方向安定性が不足し、小型のフィン等の追加が必要になる場合がある。
  - (e) 低速航行時に海水吸入口より浮遊ゴミを吸い込み易い。

## (3) プルスピン型ウォータージェットについて

当社は長年にわたり水に関わり、水処理装置、脱水装置、送水、揚水、排水装置等の設計製作に携わってきたが、なかでもポンプについては開発、設計、製作、販売、据付け、運転、メンテナンス等全ての分野で多くの実績を残してきた。

当社では平成3年新形式の高揚程ポンプに関する特許をアメリカ、イギリス、ドイツ、フランス、オーストラリア、日本、カナダ、韓国、デンマークの9ヶ国に出願してこれを取得し、この新形式のポンプを「プルスピンポンプ」と呼んでいる。

その後このプルスピンポンプの基本原則を用いた舶用ウォータージェットの商品化に取組み、ますます高速化する船舶の推進機として実用化した。以下にプルスピン型ポンプの特長について述べる。

## (a) 高揚程特性および吸込性能

一段の羽根車で高揚程を出せるプルスピンインペラーは高速艇に適しており、その吸込性能が高いことと共に

最大の特長である。特に特許のポイントである吸込スクリー付斜流インペラー入口部の先端の形状は当社独自のものである。

●揚程、吸込性能についてのポンプ断面形状による説明

図1に示す羽根車前段部分のスクリー羽根が容積形ポンプの機能を発揮し、その推進力によりインデューサー作用という強い吸引作用が発生する。この作用によって必要NPSH (Net positive suction head) の小さなポンプとなる。

さらに羽根車後段部分において遠心力を発生し、前段部分で水に加えられたエネルギーをも含めて、圧力エネルギーに変えられるため高揚程のポンプが得られる。

●羽根車断面モデルによる作用説明

揚程についての説明を作用図に表すと図2のようになる。角度 $\alpha_2$ を大きくすると、後段になる程羽根の径が大きくなり推進力に比較して遠心力が大きくなるので、さらに高揚程のポンプとすることができる。

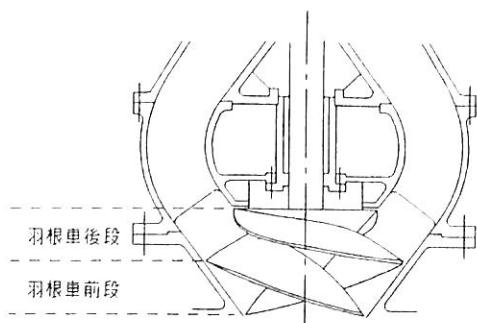
羽根が連続しているため、遠心力が加算され増加するので、多段ポンプの各段の羽根車を内蔵したものと同様になり、多段ポンプと同様な性能を発揮する。

(b) 無閉塞性について

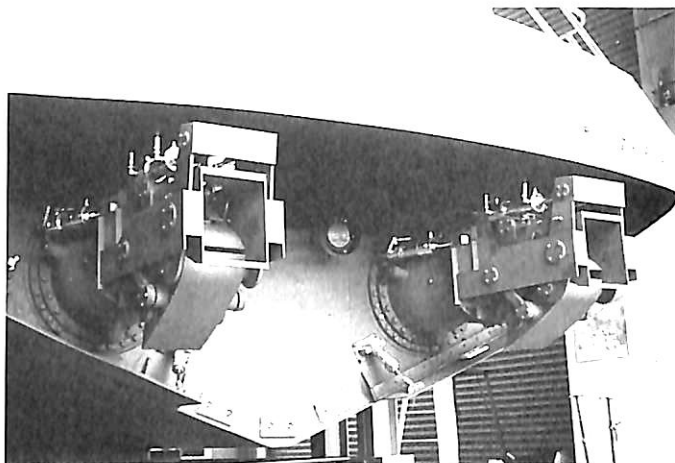
フルスピニングウォータージェットにとって大切な特長である無閉塞性についてのべるとつきのようなになる。

ポンプの性能は概略次式で表わせる。

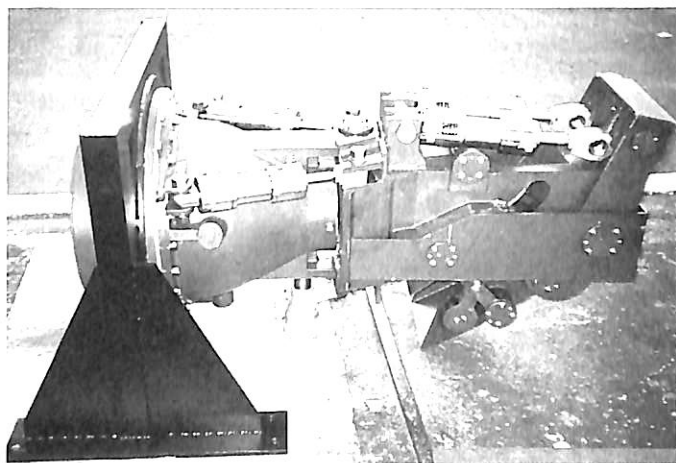
$$H = \eta_h \Phi u_2 V_{n2} / g$$



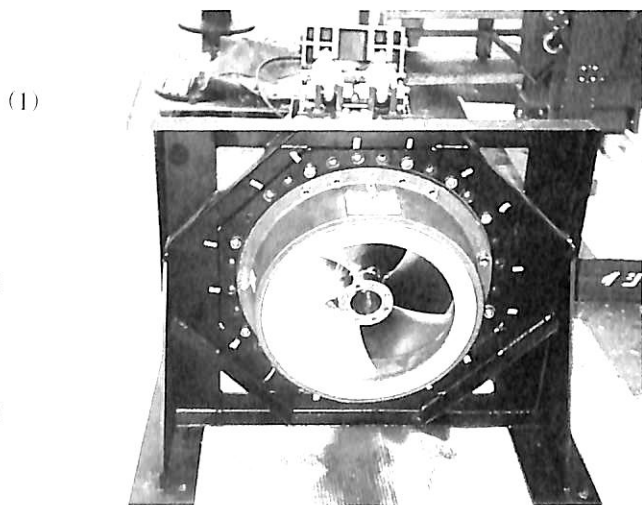
▲ 図1 羽根車断面図



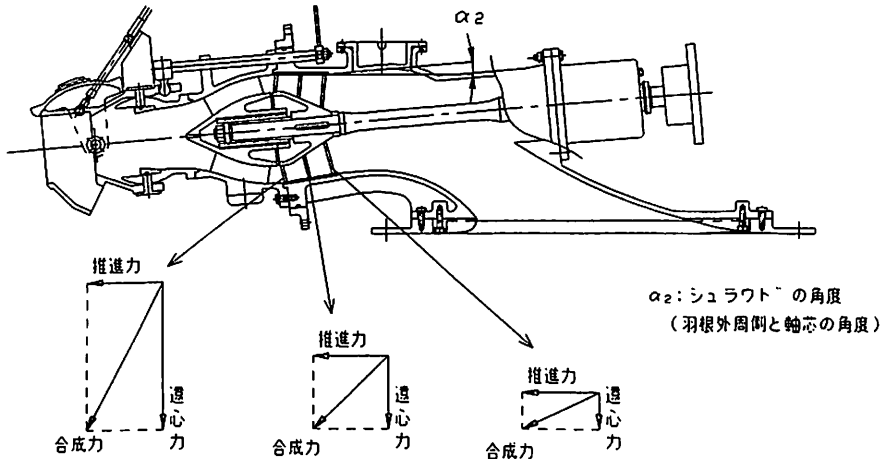
▲ ウォータージェットの装着状況



▲ JWJA039 ウォータージェット



▲ フルスピニングインペラー



▲図2 羽根車断面モデル作用図

$$\begin{aligned}
 Q &= \pi D_2 b_2 v_{m2} \\
 &= \pi D_2 b_2 (u_2 - v_{u2}) \tan \beta_2 \\
 &= \pi D_2 (u_2 - v_{u2}) b_2 \tan \beta_2
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

- H: 全揚程
- Q: 吐出し量
- n: 回転数
- D<sub>2</sub>: 羽根車出口平均径
- b<sub>2</sub>: 羽根出口幅
- β<sub>2</sub>: 羽根出口角度
- π: 円周率
- g: 重力加速度
- u<sub>2</sub>: 周速度
- w<sub>2</sub>: 相対速度
- v<sub>2</sub>: 絶対速度
- v<sub>u2</sub>: 絶対速度の円周方向速度成分
- v<sub>m2</sub>: メリジアン分速度
- η<sub>h</sub>: 水力効率
- Φ: 羽根効率

羽根車の平面図、側断面図および羽根車出口の速度三角形を図3に示す。

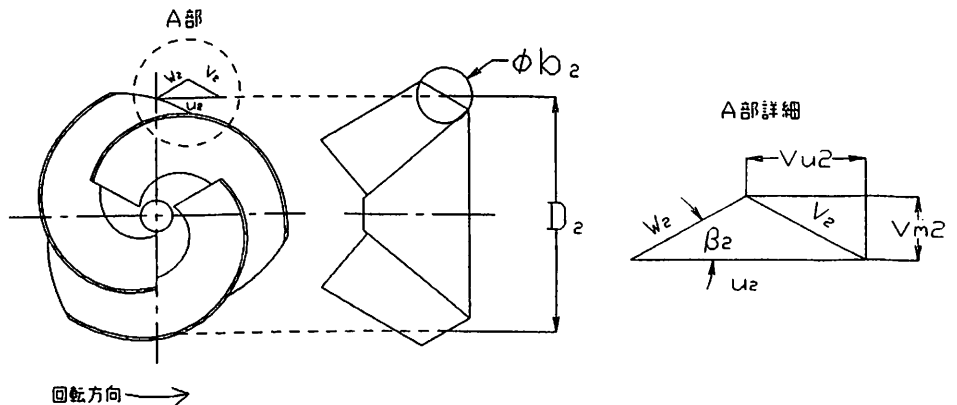
ポンプの性能 (Q, H, n) を一定とした場合、η<sub>h</sub>, Φ, V<sub>u2</sub>/u<sub>2</sub> はほぼ一定になることが経験的に認められており、(1)式より u<sub>2</sub>, V<sub>u2</sub> はほぼ一

定となる。また u<sub>2</sub> = πD<sub>2</sub>n であるから D<sub>2</sub> もほぼ一定となる。(2)式により b<sub>2</sub> × tan β<sub>2</sub> はほぼ一定となる。  
 従ってポンプの性能 (Q, H, n) を変えずに羽根幅 b<sub>2</sub> を大きくするためには、羽根角度 β<sub>2</sub> を小さくすればよいことがわかる。これにより通過粒径を大きくとれる。すなわち、ゴミの吸い込みに対する安全性が高いということがいえる。

(4) プルスピン型ジェットの特長

(a) ゴミ詰まりのないシステム (無閉塞性)

プルスピン型ウォータージェット特有の無閉塞型の羽根と吸い込み口に装備された可動スクリーン ACS (Anti-Clogging System, 当社特許) によって、このウォータージェットポンプはビニール、砂、ゴミ等を含んだ汚濁した噴出水を詰まらせずに噴出できる。



▲図3 羽根車の平面図、側面図及び羽根車出口の速度三角図

(b) 省エネ・高効率

ブルスピン型ポンプは、最高効率点において従来型ポンプと比べて高い効率性を示す。

(c) リミットロード特性

軸動力曲線が平坦であるために、動力オーバーの心配は皆無である。これにより船舶は急発進や急停止が速やかに行える。

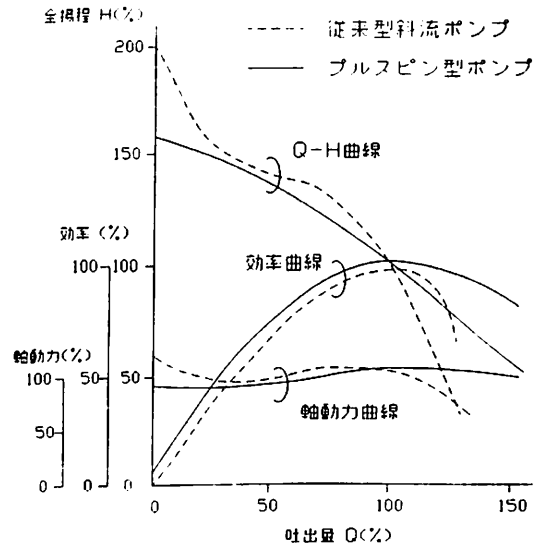
(d) キャビテーションの心配がない

このウォータージェットでは吸い込み比速度が2500以上になるため、スムーズな加速性をもち、キャビテーションの心配を解消している。

以上のブルスピン型ウォータージェットの特性を図4に示した。

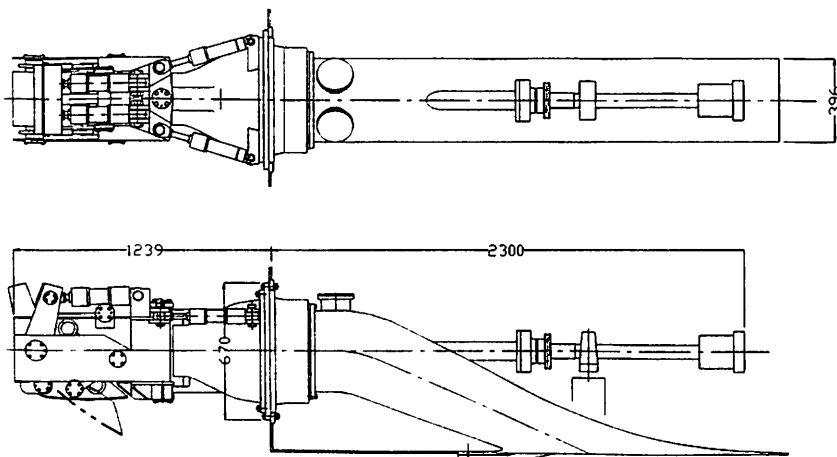
(5) 主要諸元

今回開発されたウォータージェット推進機の主要諸元は以下のようなものである。全体図を図5に示した。



▲図4 ウォータージェットポンプ特性の100分率曲線

|          |            |            |          |
|----------|------------|------------|----------|
| 形式       | IWJA039型   | 軸端部        | 深溝玉軸受    |
| 本体重量     | 約550 kg    | 軸封装置       |          |
| 水路部水重量   | 約200 kg    | 羽根車部       | メカニカルシール |
| 推進機部     |            | 軸端部        | 船尾管軸封装置  |
| 推進機入力回転数 | 2,250 rpm  | リバーサ操縦装置   | 電気+動力油圧式 |
| 羽根車入口径   | 390 mm     | 油圧シリンダ     | 船外作動方式   |
| ノズル径     | 200 mm     | ディフレクタ操縦装置 | 電気+動力油圧式 |
| 構造       |            | 油圧シリンダ     | 船外作動方式   |
| スラスト軸受   | 自動調心円錐コロ軸受 | ハンドホール     | 船内取付     |
| 羽根車部     | 自動調心コロ軸受   | 腐食防止対策     | 亜鉛アノード   |
| ラジアル軸受   |            | 据付方式       | 船内据付     |
| 羽根車部     | 自動調心コロ軸受   |            |          |



▲図5 ウォータージェット推進機全体図

## 主要部材質

|       |         |
|-------|---------|
| ケーシング | ステンレス鋳鋼 |
| 羽根車   | ステンレス鋳鋼 |
| 主軸    | ステンレス鋼  |

## 4. 搭載高速艇「シリウス」の概要

## (1) 基本計画について

今回開発された1300馬力クラスのプルスピ型ウォータージェット搭載艇は以下に示す要求を満たすことを条件として計画された。

- JCI 規格 全沿海区域の船舶であること。
- 総トン数19トンに収まること。
- 軽荷最大速力52ノット以上を満足すること。
- 航続距離400マイル以上を航行できること。
- 高速実験艇とはいえ通常の業務艇に必要な概ねの設備を装備すること。

## (速度性能について)

国内では50ノットを越す小型高速艇の例は非常に少なく速度推定に参考となる設計データも少ない。特に19トンクラスの艇の場合、ウォータージェット搭載艇が50ノットを出した実例は無く、速度推定は当社建造小型艇の実績値とサビッキー理論による速度推定値および大阪府立大学工学部海洋システム工学科の高速曳航水槽による抵抗試験の結果を参考とした。

またウォータージェット自体の効率に関しては当社製作の各種のウォータージェット搭載高速艇の実績値から推測することとした。

## (当社建造艇の実績)

これまで当社では図6、図7に示すような各種のウォータージェットおよび搭載高速艇を製作、建造してきておりこれらの集積データを設計にフィードバックさせた。

## (軽量化の問題)

1300馬力2基の機関を収め得る最小サイズということ船体は総トン数19トンで計画したが50ノット以上という船速を得るためには船体重量の軽量化が最も重要な要素で、船殻構造は床材等一部にアルミハニカム材を併用したアルミ合金製とし、上部構造についても軽量のポリプロピレンハニカム材を芯材としたFRP製サンドイッチ構造を用いたハイブリッド構造とした。

さらに内装材についても木材の使用を一切避けレザー等の直張り仕上げとすることにより軽量化を図った。家具についても基本的にFRP製の軽量なものを製作することとした。また窓の材料についても軽量化の意味からポリカーボネート製窓の直接接着を検討したが熱膨張率

がFRPと大きく異なるため温度歪みが避けられないということで強化ガラスの直接接着の方法を採用した。

機関の選定にあたっては軽量化の観点から1200馬力～1300馬力のクラスの機種のうち馬力重量比が大きいかつ最大馬力の大きいものとしてMAN製D2842 LE4041(最大1300馬力)を選択した。

構造設計にあたっては基本的に高速船構造基準によることとし設計を進めたがJCIでは現在のところ速長比 $V/\sqrt{L}$ が5以上の船については高速船構造基準の適用を認めておらず、最終的には軽構造船暫定基準による計算チェックも行って安全で軽量な設計に努めた。また実際の建造にあたっては造船所の協力により各建造段階で船殻、上部構造、機関、搭載機装品等の実重量の計測を行うことにより厳密な重量管理を実施し船体軽量化に努めた。

## (2) 船体主要諸元

今回建造された高速艇「シリウス」の主要諸元は以下のとおりである。一般配置図を図8に示した。

|           |                       |
|-----------|-----------------------|
| 全長        | 17.50 m               |
| 全幅        | 4.60 m                |
| 深さ        | 1.48 m                |
| 喫水        | 0.80 m                |
| 計画排水量(満載) | 約20.0トン               |
| 総トン数      | 19トン                  |
| 軽荷最大速力    | 約54ノット                |
| 航海速力      | 約46ノット                |
| 機 関       |                       |
| メーカー      | MAN                   |
| 形 式       | D2842 LE404 ディーゼルエンジン |
| 定格出力      | 1,180 PS/2,230 rpm    |
| 最大出力      | 1,300 PS/2,300 rpm    |
| 燃料消費率     | 約225 g/kWh            |
| 排気量       | 21,930 cc             |
| 減速比       | 1.02 : 1              |
| 燃料タンク容量   | 4,000 ℓ               |
| 清水タンク容量   | 200 ℓ                 |
| 定 員       | 15名                   |
| 材 質       | 船 殻 軽合金               |
|           | 上部構造 FRP ハニカム         |
| 船 級       | JCI 全沿海区域             |

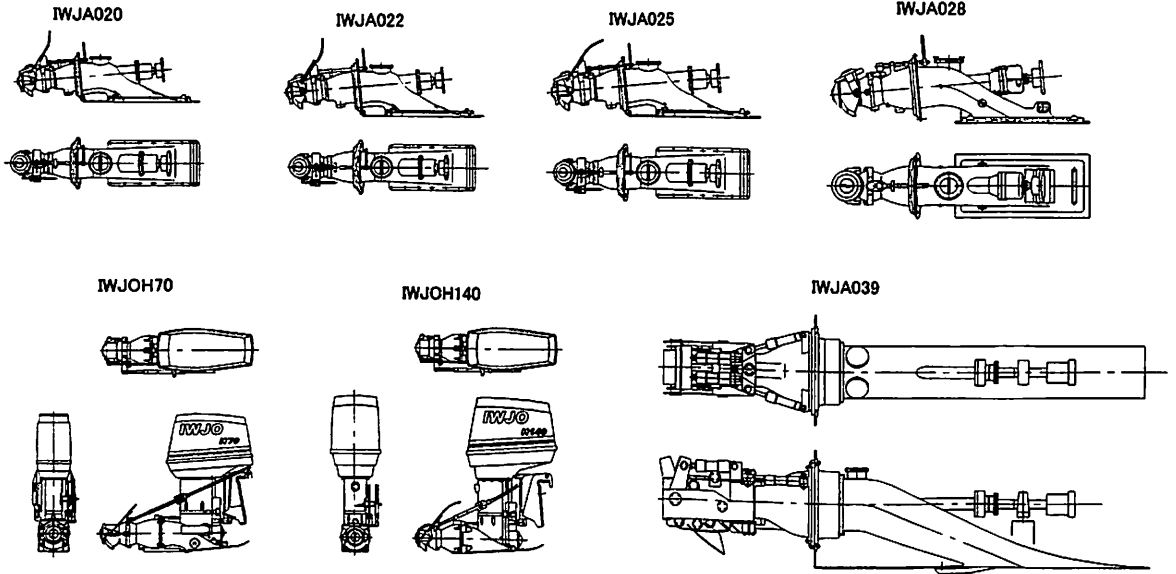


船の科学

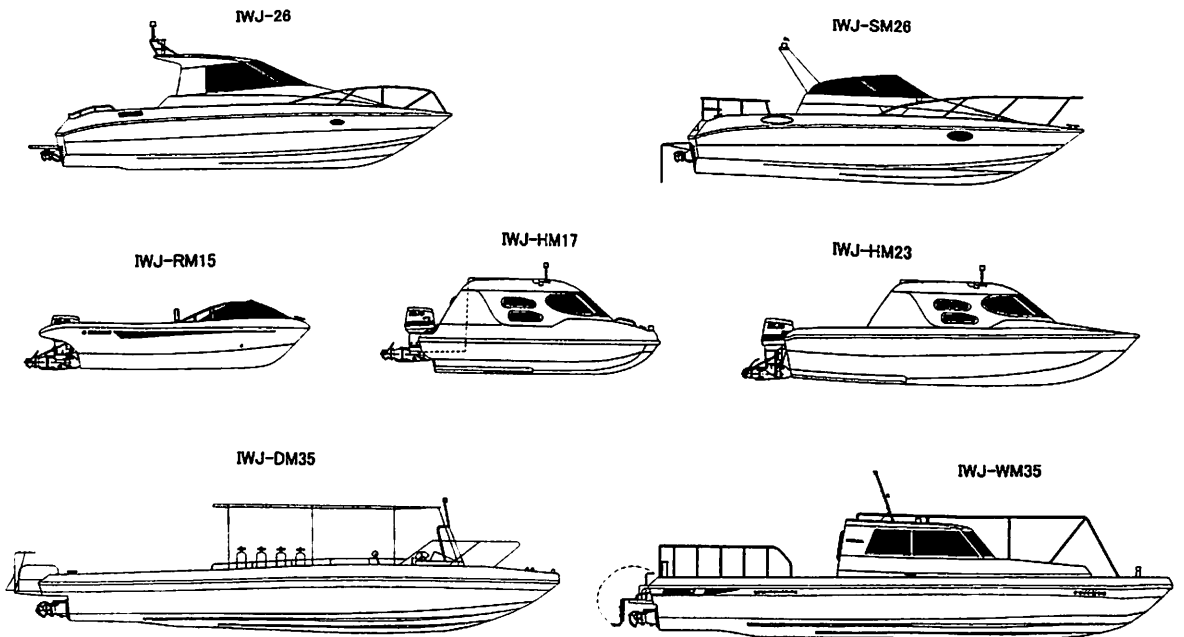
(主要装備品)

3モード式操舵系統  
 トリムタブ  
 レーダー GPS 魚探  
 ゴミ除け可動スクリーン  
 サーチライト

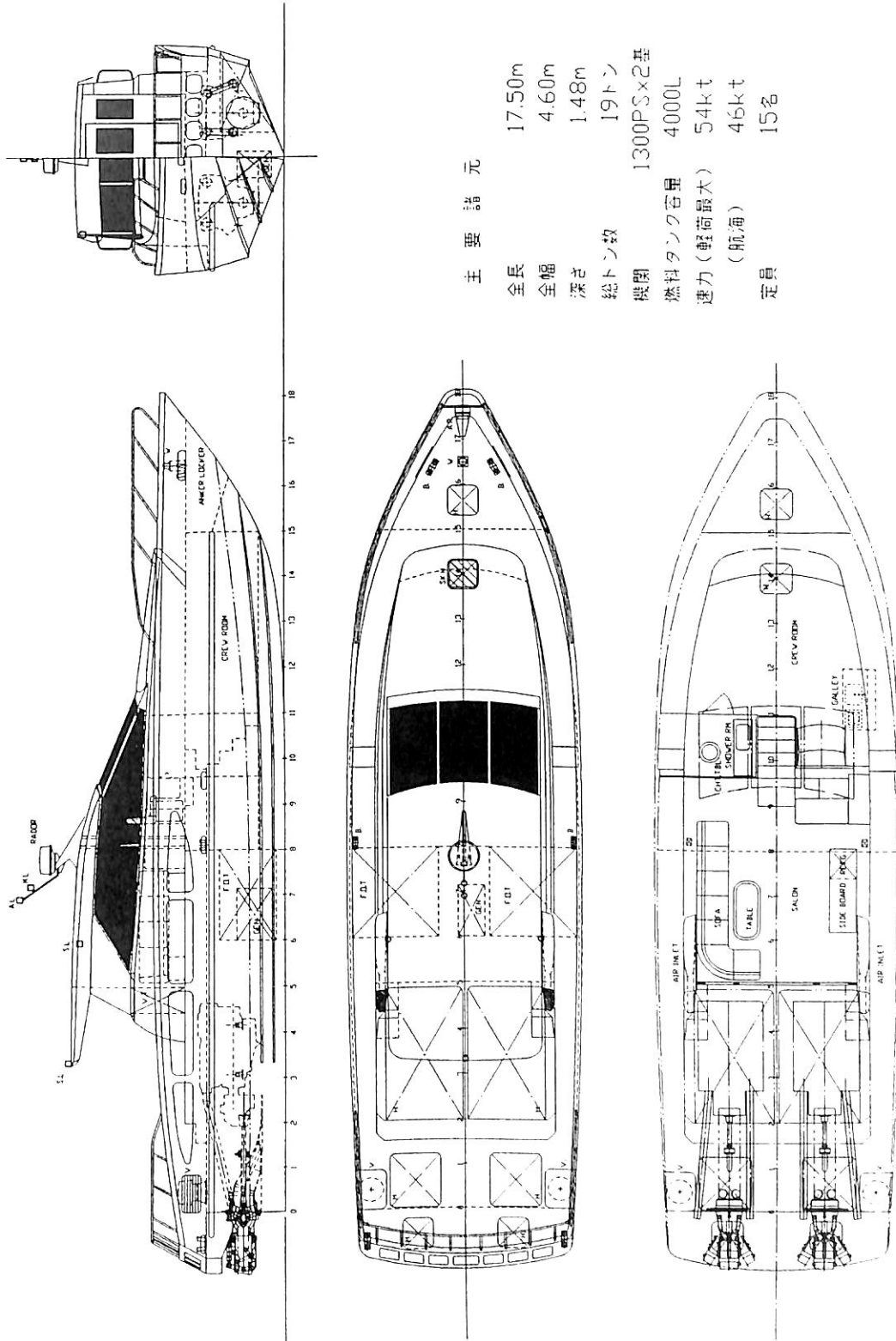
船内指令装置  
 マリンオーディオ  
 船舶電話  
 空調設備  
 ギャレー  
 化粧室トイレ



▲図6 当社製造各種ウォータージェット



▲図7 各種ウォータージェット搭載・建造の高速艇



主要諸元

- 全長 17.50m
- 全幅 4.60m
- 深さ 1.48m
- 総トン数 19トン
- 機関 1300PS×2基
- 燃料タンク容量 4000L
- 速力(軽荷最大) 54kt
- (航海) 46kt
- 定員 15名

▲図8 IWJ-CM60「シリウス」一般配置図  
株式会社讃岐造船鉄工所建造

(3) 操舵系統について

ウォータージェット搭載艇ではプロペラ装備艇と異なり、ウォータージェットノズルが独立に偏向可能であることを利用して操船の自由度を増やすことが可能になる。

本艇「シリウス」の場合航海状況に合わせて3種類の操縦モードの選択が可能である。操縦モードの変更はモード切替スイッチを操作することにより自動的に行うことが出来る。

(a) ノーマルモード (通常航行モード)

針路変更はステアリングホイールにより、またエンジン回転数および前後進の変更は右舷コントロールレバーにより左右舷一括で同調操作を行う。

(b) 単独モード (左右舷単独操舵モード)

左右舷のコントロールレバーを独立に操作することにより針路変更、エンジン回転数変更、前後進の変更を行うことができ、この結果船体の「横移動」、「斜め移動」といったプロペラ艇では難しい操船を容易に行うことができる。

(c) バックアップモード (非常時・調整時モード)

バックアップスイッチパネル上のジョイスティックの操作により針路変更を行い、ガバナードダイヤルによりエンジン回転数の変更を行うことが出来る。

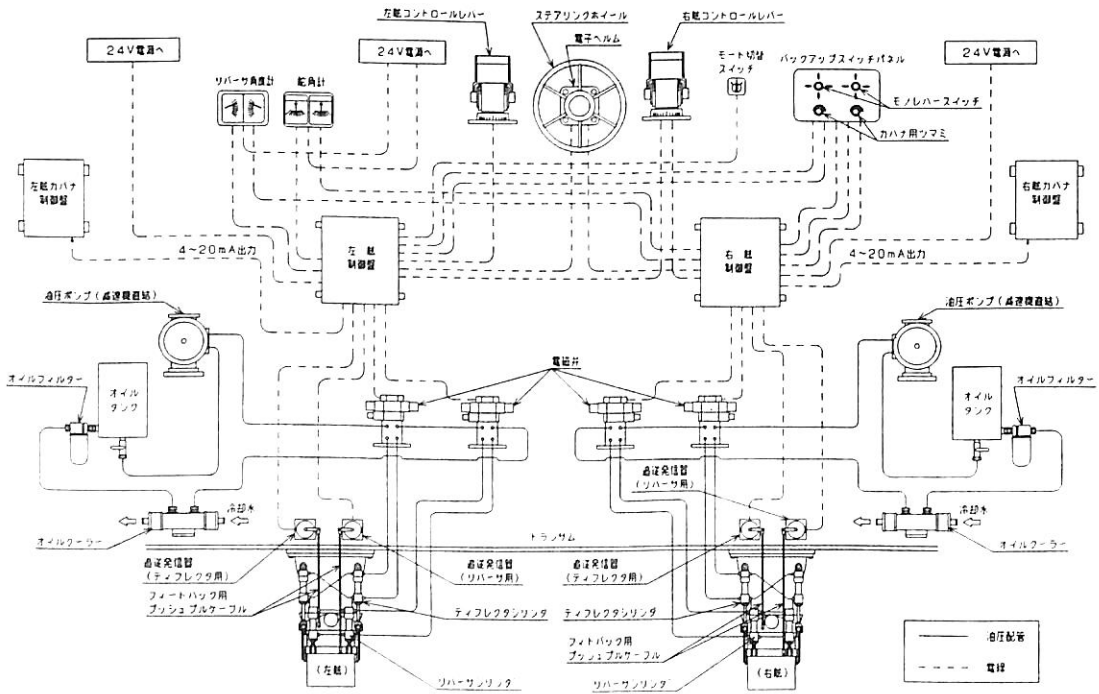
操縦系統図を図9に示した。



▲ 操舵席コンソール



▲ 操舵席バックアップスイッチパネル



▲ 図9 操縦系統図

## 5. 海上試験結果

## ● 海上試験結果 ●

| 速                | 排 水 量 17.0(t)        |           |                                |           |
|------------------|----------------------|-----------|--------------------------------|-----------|
|                  | 負 荷                  | 主 機 回 転 数 | 速 力 (kt)                       | 走 航 ト リ ム |
| 力                | 1/4                  | 1405      | 15.6                           | 6.0       |
|                  | 2/4                  | 1770      | 36.0                           | 4.5       |
|                  | 3/4                  | 2025      | 46.2                           | 3.5       |
|                  | 4/4                  | 2230      | 51.8                           | 3.5       |
|                  | 11/10                | 2300      | 53.6                           | 3.5       |
| 速                | 排 水 量 20.5(t)        |           |                                |           |
|                  | 負 荷                  | 主 機 回 転 数 | 速 力 (kt)                       | 走 航 ト リ ム |
| 力                | 1/4                  | 1405      | 15.0                           | 4.8       |
|                  | 2/4                  | 1770      | 34.6                           | 7.0       |
|                  | 3/4                  | 2025      | 44.4                           | 4.0       |
|                  | 4/4                  | 2230      | 49.8                           | 3.0       |
|                  | 11/10                | 2300      | 51.5                           | 3.0       |
| 旋<br>回<br>試<br>験 | 速 力 (kt)             |           | 50.0                           |           |
|                  | 項 目                  |           | 左 旋 回                          | 右 旋 回     |
|                  | 舵 角 (度)              |           | 22.0                           | 22.0      |
|                  | 旋 回 直 径 (艇 身)        |           | 4.5                            | 4.5       |
|                  | 旋 回 所 要 時 間 (秒)      |           | 10.5                           | 11.2      |
| 惰<br>力<br>試<br>験 | 試 験 種 類              |           | 前 進 中 停 止 命 令 より 船 体<br>停 止 まで |           |
|                  | 速 力 (kt)             |           | 51.0                           |           |
|                  | 船 体 停 止 まで の 時 間 (秒) |           | 15.0                           |           |
|                  | 船 体 停 止 まで の 距 離 (m) |           | 180                            |           |

## 6. 終わりに

プルスピン型ウォータージェット搭載の高速艇「シリウス」は平成12年5月より(株)讃岐造船鉄工において建造が開始され平成12年10月20日に進水、JGおよびJCIの各種検査の後、10月31日に完成引渡しを受けた。

引渡し終了後11月3日からは慣らし運転と外洋航走性能の確認の目的で四国一周ヘスタートし順調に処女航海

を終えた。現在「シリウス」は各種計測機器を搭載し船体およびプルスピン型ウォータージェットの性能試験プログラムを順次消化中である。

なお本艇開発計画にあたっては官海官庁をはじめとして大阪府立大学工学部海洋システム工学科、株式会社讃岐造船鉄工所、株式会社大沢技術設計事務所のほか多くの造船所、エンジンメーカー、機器メーカーの御協力を頂いた。紙上をお借りして謝意を表する次第である。

● 「写真25頁」参照 “Kerr-McGee Global Producer III”

FPSO: Floating Production Storage and Offloading Unit.

海底油井近くの洋上に係留し、油井からの原油を本船上のプロセスプラントで脱ガス、脱水、脱泥等の一次処理を行った後、貯油タンクに貯蔵し、輸送用シャトルタンカーへ油を積出し、生産・貯蔵・積出の一連の機能を備えている。本設備は荒海気象の北海仕様として知られる「Tentech 700」デザインを採用、英国、ノルウェー

の安全基準であるHSE及びNMDの認証を取得し、英国領北海の「Leadon 油田」に係留設置し、石油生産を開始する。

## (特長)

- ・船体にダブルハル構造を採用し、稼働時にはインターナタルレットにて一点係留されるが、移動時にはスラストによる自航能力を有する。
- ・統合制御システム (UAS: Unified Automation System) にて、一元的に荷役設備及び機関部の制御・監視・操船ができ、さらに自動定点保持装置を有する。

● 新開発技術

## ベクトインラダーシステムを用いた 新形式船用交流電気推進システムの提案

— 平成8年度及び9年度(財)シップ・アンド・オーシャン財団補助研究開発 —

ジャパン・ハムワージ株式会社

### 1. はじめに

船舶の電気推進は何十年前も前から技術的には開発されてきたが、主として経済性の見地から、特定の船舶を除いては実用されることなく今日に及んでいる。しかし、近年の要素技術における革新的進歩と船舶運航の近代化など社会的要請の変化を考えると、船舶の電気推進を新しい観点から見直しする意義が生まれてくる。すなわち、当面する労働力の不足、労働環境の改善および安全の確保などに係わる諸問題から、快適な環境において、少人数の乗組員で安全に運航でき、自由自在に船を操縦できて、かつ載荷能の高い、いわゆる近代化船が求められるようになった。

このような見地に立って、われわれは、新形式の船用交流電気推進システムを開発し、フィジビリティ・スタディを行った。その結果、われわれの開発した新形式の船用交流電気推進システムは相当な有用性をもって実用され得るものであることを確信するに至った。

そこで、このシステムを以下に紹介し、海事関係各位のご高覧に供したいと願う次第である。

なお、この研究開発は、(財)シップ・アンド・オーシャン財団からの二年間にわたる研究開発補助を受けて行ったものであり、学識経験者の指導を得つつ、日立造船(株)、内海造船(株)、日立造船向島マリン(株)、ダイハツディーゼル(株)、大洋電機(株)、および(株)トキメックと共同して行ったものである。

### 2. 従来方式の電気推進システムとの比較

電気推進システムには種々の方式があるが、従来方式では、次のような制御は、固定ピッチプロペラの場合、推進電動機自体で行っていることが共通している。

船の速力制御：推進電動機自身の回転数を変えて行う。

船の後進制御：推進電動機自身の逆転と回転数の制御。

特に、推進電動機が交流誘導電動機の場合、電動機特

性に由来する起動上、逆転上、および制御上の問題を残したままであった。また、周波数制御のためのインバータおよびプロペラと同じ回転数を出力するための低速大型電動機の装備を必要とし、設備コストが高くつくという基本的な問題を抱えていた。推進電動機を直流電動機にすれば、起動、逆転、速度制御上の特性は非常に良くなるが、設備コストが更に高いものになってしまう。

こういったことから、電気推進方式は、数々の利点は認められるにもかかわらず、若干の特例を除き、一般商船用推進機関として採用されることはなく、今日に至っている。

また、従来の電気推進システムは、従来の主ディーゼル機関推進方式をそのまま電気推進に置き換えるという考えのものであった。すなわち、起動・停止、逆転、速度制御という三つの制御要素が要求された。これらの要求を満たす電気推進システムは、必然的に大規模な付加装置を必要とした。

しかし、われわれは、舵システムを従来のものから高揚力特殊舵の二枚舵システム(ベクトイン・ラダーシステム)に置き換えることにより、電気推進システムの形態を単純化することができ、従来の電気推進システムの難点を大きく軽減できることに着目した。

われわれの新形式船用交流電気推進システムは、プロペラ回転は常に一定方向回転のままで船の前後進および速力の制御ができるという高揚力特殊舵の二枚舵システム(ベクトイン・ラダーシステム)の特長を取り入れることによって、推進電動機としての交流誘導電動機の特性に由来する起動および逆転の困難さを取り除いている。

さらに、推進電動機をプロペラ直結とせず、クラッチ付き多段減速装置を設けて推進電動機を小型化するとともに、起動の問題も解決している。さらに、この多段減



速装置による二段階の変速に加えて、発電機関のガバナー制御により発電周波数、すなわち推進電動機回転数を制御することによって、プロペラ回転数を制御できるようにし、よりきめ細かな船の速力制御ができるようにしている。

このプロペラ回転数の制御は、二枚舵システムがプロペラ推力を360°全周にわたる方向の推力ベクトルに変換させるときの推力の大きさを制御させることにもなるものである。

### 3. 提案する新形式船用交流電気推進システムの概要

#### 3.1 システム・コンセプト

本システムは、複数のディーゼル発電機、複数の推進用交流誘導かご型電動機、クラッチ付き減速装置、固定ピッチ推進プロペラ、および特殊二枚高揚力舵システム（ベクツイン・ラダーシステム）を主な要素として構成される。図3.1.1にこのコンセプトによる新形式船用交流電気推進システムの全体構成のスケルトンを示す。

推進用電動機の回転数は発電機関のガバナーによって周波数制御される。近年の技術進歩によりガバナーおよび AVR の性能が向上したことにより、発電機関の回転数変動幅、すなわち発電機周波数変動幅を約25%までとれるようになった。従って、発電機から電気の供給を受ける推進用交流誘導かご型電動機の回転数制御範囲は100~75%となる。

この推進用電動機は、常時一方向回転の定格1,800 rpm の、最も簡単で堅牢な汎用のものを使用できる。推進用電動機の回転数は、低速で作動するプロペラ回転数まで減速装置で減速してプロペラ軸に伝達され、船を推進させる。

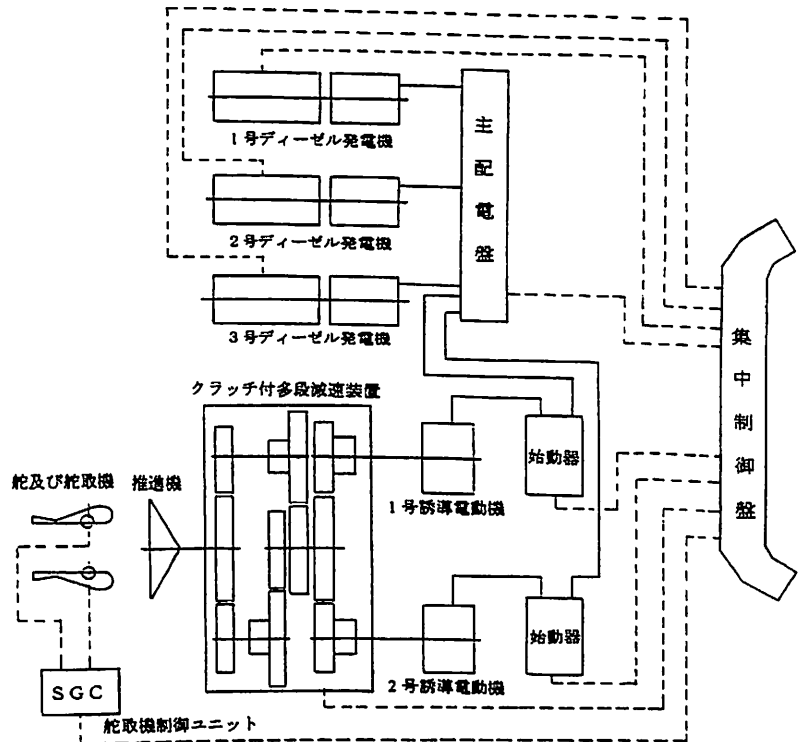
この減速装置は、船の運航状態に応じて、クラッチで歯車比の組み合わせを変えることによって変速を行えるように構成され、クラッチを高速側に選択した場合と低速側に選択した場合の出力軸すなわちプロペラ軸回転数の比は75%になっている。

従って、発電機周波数による回転数制御範囲100~約75%と、減速装置による減速比75%の組み合わせにより、合計してプロペラ軸回転数を100~約56%（プロペラ負荷100~約18%）の範囲で制御することができる。

なお、減速装置のギア切り換え時にプロペラ軸回転数が急変することがないようにシステムが構成されており、これらの組み合わせを包含するプロペラ軸回転数制御を一つのハンドルでスムーズに連続的に制御することができる構造となっている。

上記プロペラ軸回転数制御範囲で得られるよりも更に遅い船速が必要となる場合は、ベクツイン・ラダーシステムによる操船制御の中の前後進速力制御部分を併用することによって、それが可能となる。

ベクツイン・ラダーシステムは、1個の一方向回転推進プロペラの後方に配置した二枚の高揚力特殊舵のそれぞれの操舵角の組み合わせによって、推進プロペラは常時一方向回転のままで、プロペラ軸の回転数の如何に関



(注) 破線は制御信号ラインを示す。

▲図3.1.1 新形式船用交流電気推進システム構成概要図

ならず、そのときのプロペラ推力の100%から0%の範囲において、プロペラ推力を360°全周にわたっていかなる方向にも変換制御できるようにした船の操船制御システムである。

ベクツイン・ラダーシステムには、船の前進において、推進プロペラの前進推力を100%～0%の範囲で変換制御できるモードが内包されているので、上記発電機関のガバナー制御と減速装置のクラッチによる高低速段切換の併用によって得られるプロペラ軸の制御最低限度回転数（約56%）に相当する船速よりも遅い速度が必要となる場合は、ベクツイン・ラダーシステムによる操船制御の中の上記モードを使用することによって、船速ゼロまで制御することができる。

さらに、船の後進に対しても、後進のためにプロペラ軸回転方向を逆転させる必要はなく、ベクツイン・ラダーシステムによる操船制御の中のクラムシェル・モードを使用することによって、推進プロペラの後流を後進推力に変換制御することができる。

上記ベクツイン・ラダーシステムの操作は、一本のジョイスティック・レバーによって行うことができ、変換する推力の大きさと方向を同時に連続的に加減することができる。

かくて、離着桟時など、微速での操船を必要とする場合において、また、船の真横移動を必要とする場合はバウスラスタと組み合わせ、本コンセプトによるシステムは、船を極めて容易に、効果的に、安全に操作することを可能にする。

### 3.2 高揚力特殊二枚舵システム (ベクツイン・ラダーシステム)

この新形式船用交流電気推進システムにおいて重要な部分をなす高揚力特殊二枚舵システムについては特別な説明を必要とするであろう。

この二枚舵システムは、当社が(財)シップ・アンド・オーシャン財団の補助を得て独自に技術開発と実用化のための改良を行ったもので、「ベクツイン・ラダーシステム」と称するものである。現在までに40隻余りの実績があり、また、ベクツイン・ラダーシステムの基本形としてのシングラダー（「モノベック・シングラダー」と称する）は、今日まで1,800隻余りの実績を当社は持っている。

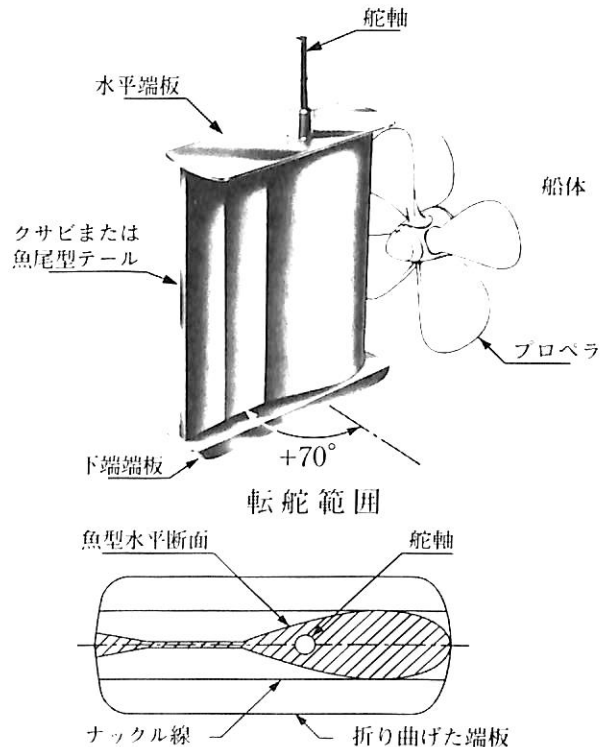
#### 3.2.1 ベクツイン・ラダーシステムのコンセプト

##### (1) 基本形としてのシングラダー

ベクツイン・ラダーシステムの基本形である「モノベック・シングラダー」は、図3.2.1に示すように、その水平断面形状が魚を横から見たような輪郭を持つ高揚力特殊舵で、舵揚力が普通舵に比べて30%以上大きくなり、また、舵角を最大70°（片舷）に取れば、プロペラ推力を全部横方向推力に変換し、前進推力はゼロにできるという性能を持つ。このため、船を小さい旋回圏で減速して旋回させることができ、また、船を急速停止させることができるほか、船の保針性能、針路安定性能が優れているという特長がある。航行中の推進抵抗を普通舵のそれよりも小さくすることに主眼を置いた「オーシャン・シングラダー」も開発し、40隻余りの外航船に搭載されている。

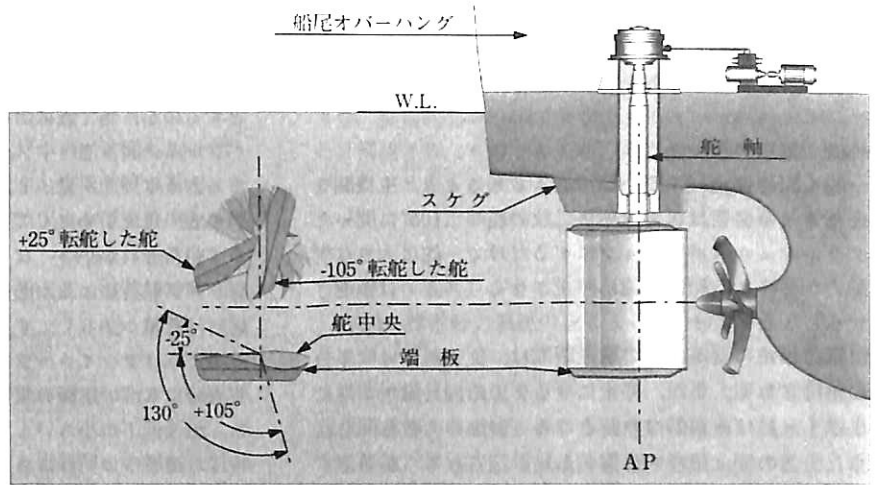
##### (2) ベクツイン・ラダーシステム

モノベック・シングラダーより更に船の操縦性を高めるとともに、操船操作を極めて容易にしたものである。図3.2.2に示すように、基本形であるモノベック・シングラダーを左右対称に切断したような水平断面形状の



▲図3.2.1 モノベック・シングラダー  
(基本形としてのシングラダー)

二枚の舵を一軸船のプロペラ後方に左右対称に並べて、そして、図3.2.3に示すように、それぞれの舵の舵角の組み合わせを工夫して、プロペラ後流を制御し、前後左右のいずれの方向にも推力を発生できるようにしたものである。これにより、プロペラは前進回転のまま、船の前進、左右旋回はもとより、後進、ホーバーリング、微速航行、緊急停止、船首・船尾の回頭、後進しながらの操船もできる。これら舵角の組み合わせは多岐多様になるので、操縦は一本のジョイスティック・レバーで、かつ、それを倒した方向に実際に船が誘導されるように制御システムを構成している。



▲図3.2.2 ベクツインラダーシステム

### 3.2.2 ベクツイン・ラダーシステムの特徴

ベクツイン・ラダーシステムを搭載した船は次のように特徴付けられる。

#### (1) ジョイスティック・レバーによる操船

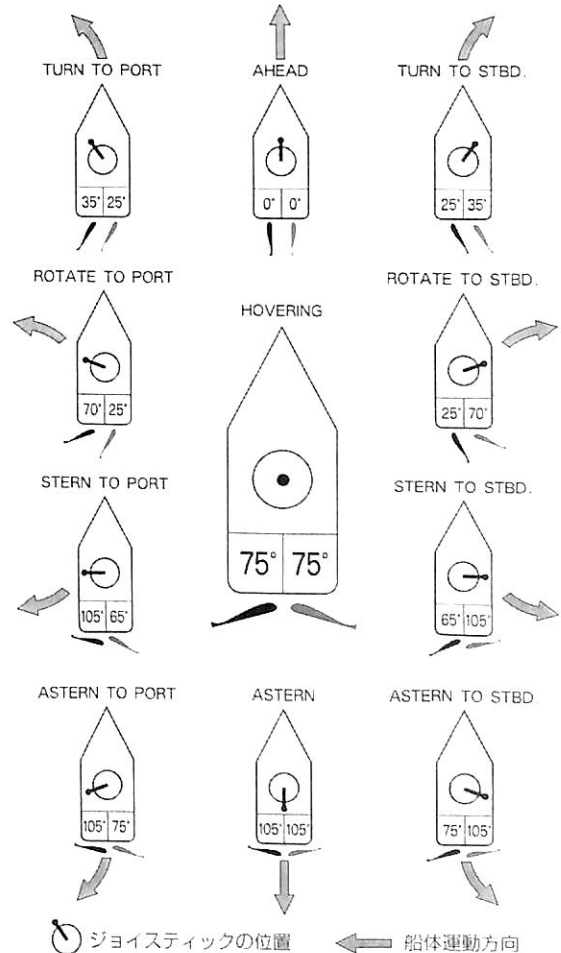
ジョイスティック・レバーを船を動かしたい方向に倒すだけで、プロペラは前進方向回転のまま、船の前進と後進、前進左右旋回、船首左右回転、後進左右旋回、船尾左右回転、ホーバーリングの各操縦、および前後進速力の制御を自由自在に行える。

これにより、主機関逆転という煩わしい装置・操作も、複雑な可変ピッチプロペラも、スターンスラスタもすべて不要となり、あたかも自動車を運転するような感覚で操船できるようになった。また、タグボートの支援なしに出入港および離着桟が速やかに、安全に、かつ、乗組員に大きな精神的・肉体的負担をかけることなく行えるようになった。

なお、ベクツイン・ラダーシステムにパウスラスタを組み合わせれば、船の平行移動、斜め平行移動、その場旋回も簡単に行え、操船に対する自由度が飛躍的に向上する。

#### (2) 旋回性能

定常旋回において、旋回縦距、旋回横距、旋回圏直径ともに非常に小さく、小回りができる。また、旋回中は



▲図3.2.3 ベクツインラダーシステムの代表的な舵角の組合せと船体運動

船速が大きく低下する。従って、衝突回避能力に優れ、また、万一衝突した場合でも衝撃力が小さく、安全である。

## (3) 緊急停止性能

船を緊急停止（あるいは後進）させるとき、主機関を逆転させる必要はなく、単に二枚の舵を±105°に開いたクラムシェル・ポジションにするだけで、舵に大きな制動力が発生し、船を急速に停止させる（あるいは後進させる）ことができる。

緊急停止に至るまでの航走距離は、従来船のほぼ半分に短縮される。また、停止に至るまでの偏針量が非常に小さく、ほぼ直線的な軌跡となる（後進のときも同じ）。また、この間、積極的に操舵して、左右どちらか希望する方へ自由に回頭させることができる。

これらにより、上記旋回能力と併せて、非常に安全性の高い船になる（従来船では、緊急停止または後進のためにプロペラを逆転させるとき、過酷な負荷の変動、高い騒音、大きな振動を生じる。また、プロペラを逆転させると、針路不安定となって、船が停止に至るまでに、初期条件次第では左右のどちらかへ大きく回頭してしまい、それを修正することは困難である）。

## (4) ホーバーリング

ジョイスティック・レバーを中立位置（ホーバーリング・ポジション）にすると、プロペラは前進方向回転のまま船をほとんど静止させることができ、また、その間、船の方位角もほとんど変化しない。

潮流や風などの外乱があっても、プロペラが回転したままであるので、僅かな舵角調整で舵力が発生し、姿勢制御ができる。

このように、船の位置保持が簡単にでき、少し転舵すれば船は直ちに応答するという特性は、今までの船では考えられなかったことで、操船者の方々から大変高い評価を頂いている。

## (5) 微速航行

プロペラは前進方向に一定回転のまま、船の前進速度が100%からゼロまで自由に加減できるので、港内や離着岸時の微速航行が可能である。また、低速時でも舵の効きが良く、自由自在の操船ができる（従来船では、可変ピッチプロペラの場合を除き、ある程度以下の微速航行はできない。また、微速航行中の舵の効きは極端に悪くなる）。

## (6) 保針性能

航海中は、風、波、潮流、船体固有の針路不安定性などのために船首が絶えず左右に揺れ、針路から外れようとするのを、当て舵により絶えず修正が行われているが、ベクツイン・ラダーシステムの場合、当て舵を僅かに取っても大きな揚力が発生し、かつ、揚力の発生が速いので、当て舵の角度が小さくてもよく、また、それにもかかわらず船首揺れが小さくなり、優れた保針性能を発揮する。ジグザグ航行による距離損失および船速低下が避けられ、燃料消費量が少なくてすむ。

また、ベクツイン・ラダーシステムを装備した船は、荒天時にも波の影響を受けることが少なく、保針性に優れ、船速低下が小さいという報告を受けている。また、特に、追波中の航行にも船首揺れが小さく、安全であるとの評価を頂いている。これらは、プロペラ後流が二枚の舵で保護されているので、波による推力変動が少ないことによるものと考えられるが、端板が船尾部の上下動を抑制することもそれに寄与していると推察される。

## (7) 推進抵抗

ベクツイン・ラダーシステムは舵が二枚のため、その分だけ抵抗が大きく、また、プロペラによる推進中には自航要素、とりわけ推力減少係数 $(1-t)$ に大きく影響し、一枚舵に比べれば推進抵抗がいくらか大きくなると考えられ、水槽試験でもその傾向が出ている。

しかし、実船の試運転結果では、両者の差は当初考えられていたよりも小さく、水槽試験による予測より優れた推進性能が得られ、予想以上に良く走ったという場合がほとんどである。

これは、従来水槽試験の方法と解析、並びに実船の馬力推定手法を、一軸一舵の場合とはもかく、ベクツイン・ラダーシステムのような特殊な舵システムにそのまま当てはめるのは実際のでないということに原因があると考えられる。

## 3.3 新形式船用交流電気推進システムの

### もたらす利点

前記コンセプトから導かれる新形式船用交流電気推進システムの特徴・利点は次のように要約され得る。

- 発電機関から舵までを、すなわち、船の航行と操縦の一切を、一連一体とした仕組みで、単純で信頼性に富む交流電気推進システムにより行うことができる。
- 機器配置の自由度が高く、機関室の長さが短くなり、貨物倉が増す。
- 本システムは、構成が簡単なことから、機関室が無人

化され、運航所要人数が少なくてもよい。

- ブリッジ・コンソールおよび推進操縦装置の合理化により、ワンマンコントロールが可能である。
- 船体振動が減じ、船内労働環境が良くなる。
- 船の保針性能が優れ、直進航行中の船首揺れが少なくなることにより、また、荒天時の安定航行が可能になることにより、抵抗および距離損失が減少し、従って、燃料消費が少なくなる。
- 操船性能が良く、安全航行、出入港・離着岸時間短縮に寄与する。
- 発電機、推進電動機が複数台であり、いずれかの機器の故障時にも、故障機を除く他の機器により、運航が可能である。
- 運航条件（例えば低速航行）により、それぞれ複数台の発電機と推進電動機の運転台数の選定を行うことができ、機器の運転効率を高めることができる。
- トータルエコノミーが向上する。

#### 4. 新形式船用交流電気推進システムの試設計と評価

われわれの提案する新形式船用交流電気推進システムを660 GT型ケミカルタンカーに適用した場合について、試設計を行い、また、推進動力系統および船体操縦運動の、数値モデル・シミュレーションによる動作特性の解析を行い、更に、経済性について試算と評価を行った。これらの概要を以下に述べる。

##### 4.1 主要目

新形式の電気推進システムを660 GT型ケミカルタンカーに適用した場合の主要目を、従来のディーゼル主機関による推進システムの場合と比較する形で、表 4.1.1 (次頁) に示す。

##### 4.2 配置

###### 4.2.1 機関室配置

機関室配置の一例を図 4.2.1 に示す。

###### 4.2.2 ブリッジ・コンソール配置

ブリッジ・コンソール配置の一例を図 4.2.2 に示す。

###### 4.2.3 操船コンソールの構成イメージ

操船コンソールの構成の一例を図 4.2.3 に示す。

##### 4.3 数値モデル・シミュレーションによる動作特性解析

開発した新形式船用交流電気推進システムは、最も単純な形の電気推進システムに二枚舵による操船制御システムとクラッチ付き多段減速装置を組み合わせることにより、実用的なレベルで実現できるという設計思想のもとに構築されたものであるが、果たして構想通りに作動するかどうかを検証するために、数値モデル・シミュレーションにより、動作特性、操縦制御方式等の解析を行った。

###### 4.3.1 推進動力系統のシミュレーション

シミュレーションは、推進電動機の始動、推進電動機クラッチ投入、低速クラッチ投入、低速上限までの増速過程、低速から高速へのクラッチの切替え、高速上限までの増速、半速での増減速、微速・半速からの後進、前進全速から後進全速へのクラッシュアスターンおよびレーシング状態について行った。ここでは、本システム特有の運転動作に関わるシミュレーションの例を図 4.3.1 ～図 4.3.7 に紹介する。

これらの結果からわかるように、何れのケースにおいても推進動力系は指令に対して無理なく応答しており、健全なシステムとして構築されていると言える。なお、クラッチ切替え時にプロペラ回転が約 2 秒間、若干落ち込むが、実用的には全く支障はない。必要ならば、高・低速クラッチに滑りクラッチを組み込むことによって、回転数の落ち込みなく滑らかにクラッチ切替えを行う方法を採用することもできる。

###### 4.3.2 船体操縦運動のシミュレーション

一例として、船速 6.6 kt (プロペラ回転速度 3.6 rps) で直進中に、クラッシュアスターンを発令した場合、および、船速 3 kt に減速を発令した場合のそれぞれの船の動き、および、船の自動着岸についてのシミュレーションの結果を図 4.3.8 ～図 4.3.10 (83頁～84頁) に示す。

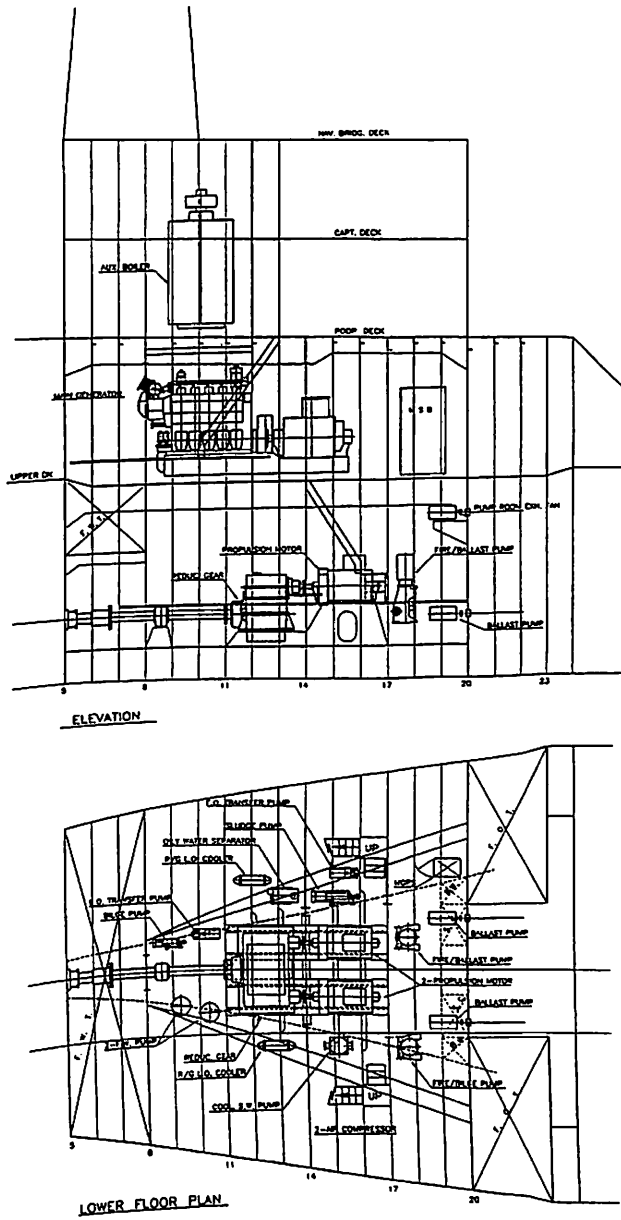
クラッシュアスターン指令の場合 (図 4.3.8)、船速 6.6 kt (プロペラ回転速度 3.6 rps) で直進中にベクツイン・ラダーシステムをクラムシェル・ポジション (左右舵角 105°) に発令すると (クラムシェル発令はシミュレーション開始から 60 秒後)、発令後約 9 分で船は停止している。方位制御、船速制御とも行っていないため、船は 4L 進んだ後から徐々に左旋回を始めている。

減速指令の場合 (図 4.3.9)、同様に船速 6.6 kt で直進中に船速 3 kt を発令すると、発令後約 4 分で指令船速

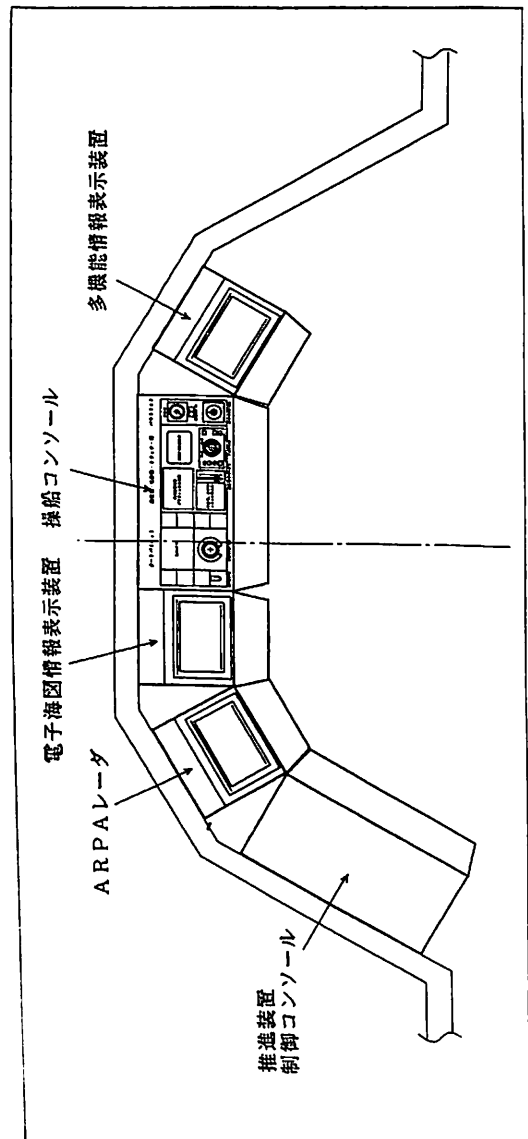


▼表 4.1.1 ディーゼル推進船と新形式船用交流電気推進船との主要目比較

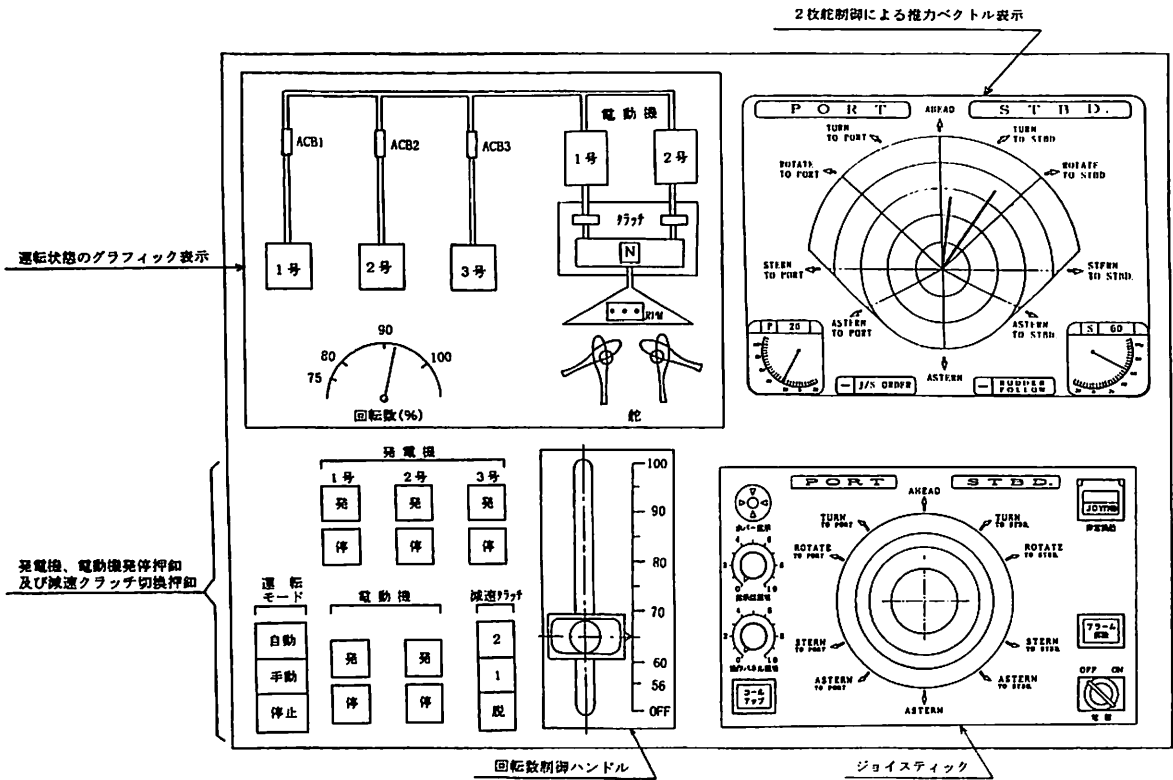
|                        |  | ディーゼル推進(近代化船)<br>(ベクツイン舵使用)   | 新形式電気推進<br>(ベクツイン舵使用)                                       |  |
|------------------------|--|---|---|--|
| 船<br>体<br>部            | 総トン数   | 約660トン  | 約660トン  |  |
|                        | 積載重量(d=4.15mにて)                                | 約1300t  | 約1280t  |  |
|                        | 船型   | 1000MT積IMO TYPE II  | 1000MT積IMO TYPE I   |  |
|                        | 長さ(垂線間)  | 65.00m  | 65.00m  |  |
|                        | 幅(型)   | 10.50m  | 10.50m  |  |
|                        | 計画満載喫水(型)                                      | 4.75m   | 4.75m   |  |
|                        | 機関室長さ  | 10.8m   | 9m  |  |
|                        | 貨物油タンク容積                                       | 1396m <sup>3</sup>  | 1396m <sup>3</sup>  |  |
| 船<br>速                 | 満載航海速度(85%MCR)                                 | 約11.5KT   | 約11.5KT   |  |
|                        | 満載試運転最大速度(MCR)                                 | 約12.2KT   | 約12.2KT   |  |
| 機<br>関<br>部            | 主<br>機<br>関                                    | 形式×台数   | 4 サイクルトランクピストン形<br>自己逆転式ディーゼル機関×1台                          | 誘導電動機(非逆転式)×2台   |
|                        |  | 連続最大出力  | 1176kW(1600ps)×380rpm                                       | 1000kW(500kW×2)×1764rpm<br>ギヤ軸端: 970kW×380rpm                                      |
|                        |  | 常用出力  | 882kW(1200ps)×345rpm(75%)                                   | 910kW(455kW×2)×1709rpm   |
|                        |  | 付属品   | 過給機、空気冷却器、潤滑油ポンプ<br>スラスト軸受 ×1<br>弾性継手 ×1                    | 減速ギヤ<br>(スラスト軸受、2速切換クラッチ付)×1<br>電気推進制御盤、スターバネ ×2                                   |
|                        | 発<br>電<br>機<br>及<br>び<br>機<br>関<br>連<br>補<br>機 | 主発電機<br>形式<br>容量×回転数×台数   | 交流ブラシレス式<br>275kVA(220kW)×1200rpm×2台<br>(AC450V×60Hz×3φ)    | 交流ブラシレス式<br>550~412.5kVA(440~380kW)<br>×900~675rpm×3台<br>(AC450~337.5V×60~45Hz×3φ) |
|                        |  | 主発電機関<br>形式<br>出力×台数<br>燃料油   | 4 サイクルディーゼル機関<br>330PS×1200rpm×2台<br>143g/ps·h(100%負荷時)、A重油 | 4 サイクルディーゼル機関<br>650~487PS×900~675rpm×3台<br>143g/ps·h(100%負荷時)、A重油                 |
|                        |  | 補助発電機(or停泊用)<br>形式<br>容量×回転数×台数   | 交流ブラシレス式<br>49kVA(39.2kW)×1800rpm×1台<br>(AC450V×60Hz×3φ)    | 交流ブラシレス式<br>49kVA(39.2kW)×1800rpm×2台<br>(AC450V×60Hz×3φ)                           |
|                        |  | 補助発電機関(or停泊用)<br>形式<br>出力×台数<br>燃料油   | 4 サイクルディーゼル機関<br>68PS×1800rpm×1台<br>A重油                     | 4 サイクルディーゼル機関<br>68PS×1800rpm×1台<br>A重油  |
|                        |  | 燃料消費量   | 4.43ton/d   | 5.35ton/d  |
|                        |  | 機関室長さ   | 10.8m   | 9.0m   |
| 制 御                    | プロペラ回転数は主機関の回転数制御によって行う。                       | プロペラ回転数は、発電機の周波数制御(100~75%)とギヤの高/低速切換制御により100~56%の範囲で制御する。<br>最低プロペラ回転数に対応する船速以下の船速制御及び後進制御は、2枚舵の舵角制御により行う。 |   |  |
| 原運<br>動<br>機<br>台<br>数 | 常用航海時<br>タンククリーニング時<br>出入港時<br>荷役時             | 主機関1台+主発電機関1台<br>主機関1台+主発電機関2台<br>主機関1台+主発電機関2台<br>発電機関2台   | 発電機関3台(2台で低速航行可)<br>発電機関3台<br>発電機関2台<br>発電機関1台              |  |



▲図 4.2.1 機関室配置の一例



▲図 4.2.2 ブリッジコンソール配置の一例



▲図 4.2.3 操船コンソールの構成イメージ

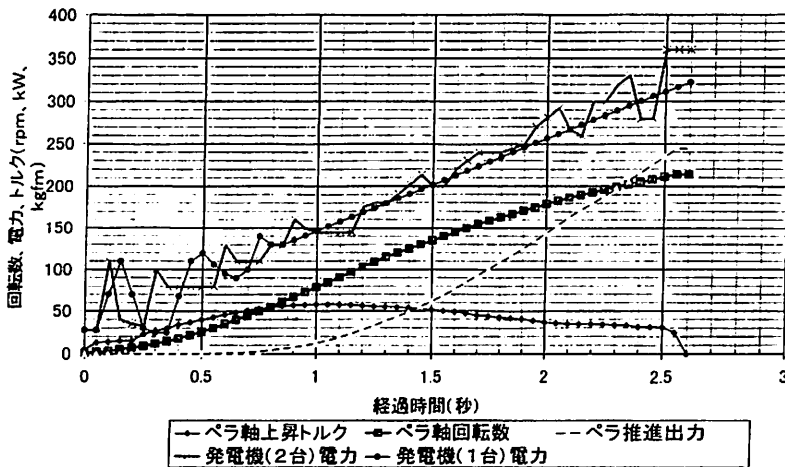
(以下77頁よりのつづき)

に達している。方位制御、船速制御とも良好に行われており、右舷側に0.1 L分シフトした状態で直進している。

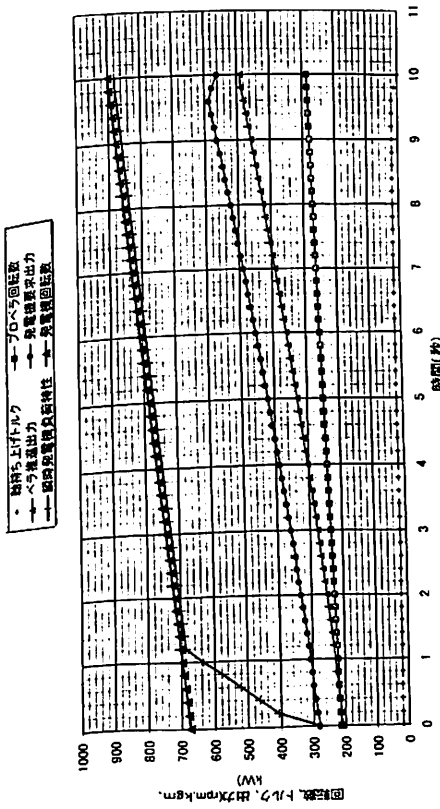
このように、非常に優れた操船性が得られることがわかる。

自動着棧の場合(図 4.3.10)、予め立てられた操船計画通りに操船が行われて着棧している。

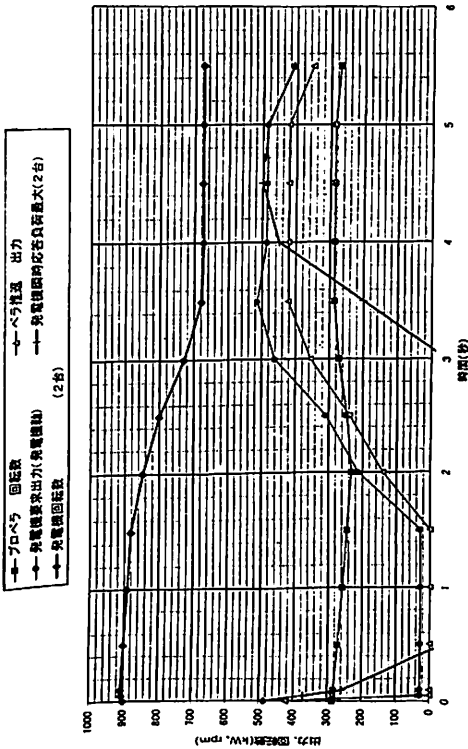
4.4 新型電気推進システムの経済性  
前述のごとく、船舶の電気推進が、在来特殊用途を除



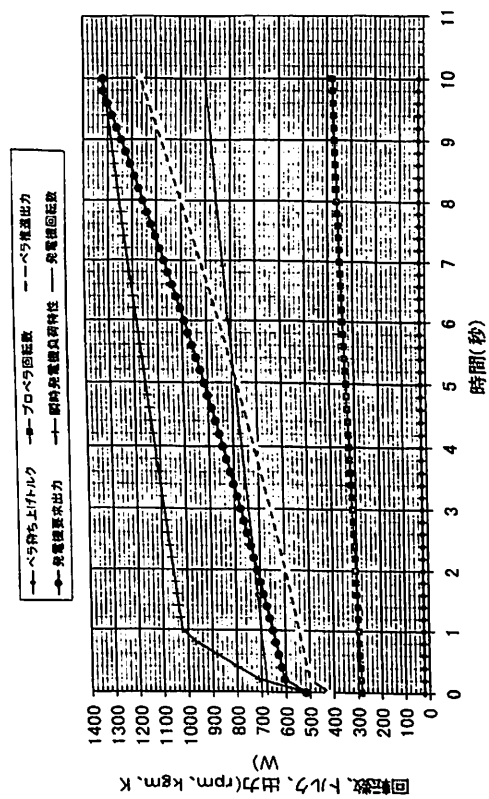
▲図 4.3.1 低速クラッチの投入



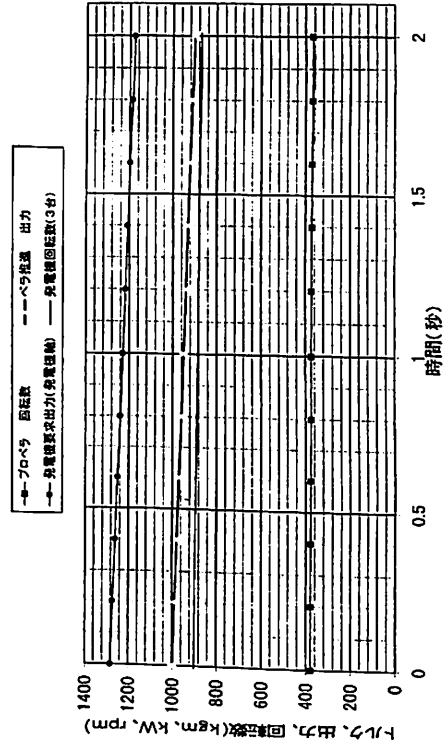
▲図 4.3.2 低速クラッチ入り状態で675 rpm から900 rpm まで増速



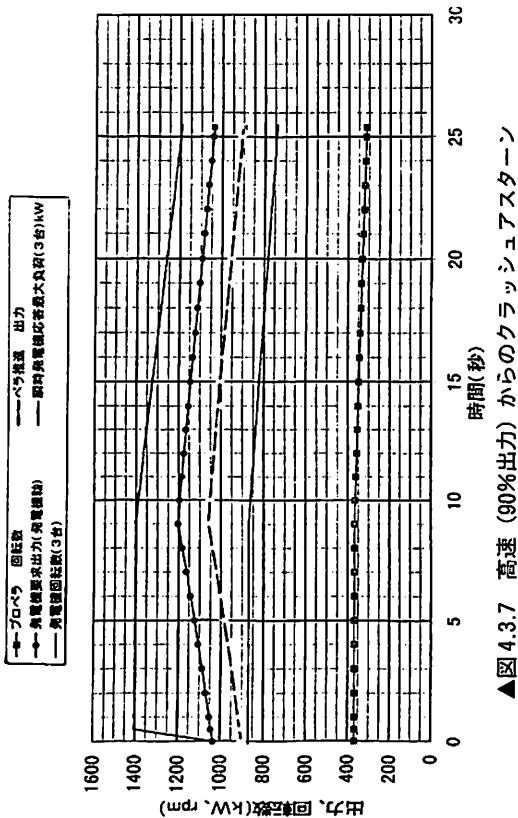
▲図 4.3.3 低速クラッチから高速クラッチへの切換



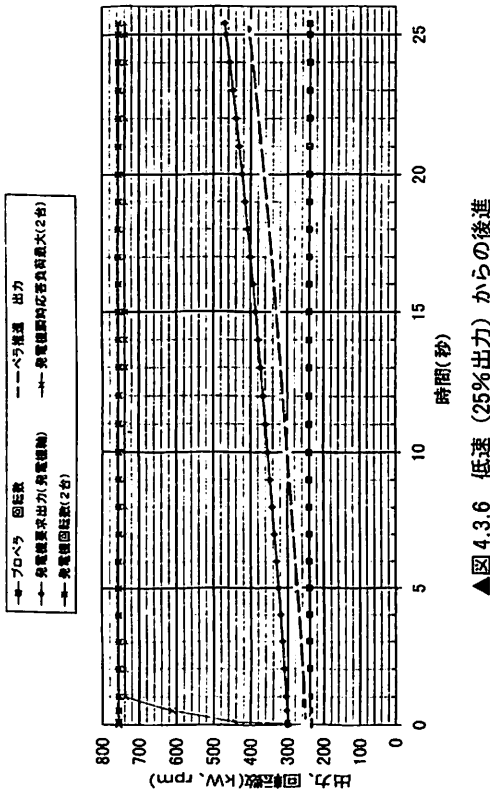
▲図 4.3.4 高速クラッチ入り状態で675 rpm から900 rpm まで増速



▲図 4.3.5 全速 (100%出力) から90%出力への減速



▲図 4.3.7 高速 (90%出力) からのクラッシュアスターン



▲図 4.3.6 低速 (25%出力) からの後進

いては、採用されることが少なかったのは、優れた特長が認められるにもかかわらず経済性の不利が解決されなかったことに他ならない。

今回われわれが提案する新形式の電気推進システムについて、先ず、試設計の対象とした660 GT 型ケミカルタンカーに適用した場合の建造コストと燃料経済性の調査を行い、次に、新形式の電気推進システムが経済的に成立するための条件を調べるために、便宜上、660 GT 型ケミカルタンカー (DW 約1,300 T, 貨物油タンク約1,350 cu.m) に類似した在来の1,250 MT 積 (1,400~1,700 cu.m) 内航ケミカルタンカー (ディーゼル推進) をモデルとして取り上げ、これに新形式の電気推進システムを採用する場合について、在来船のそれと比較する形で、運航経済性の試算を行った。

4.4.1 660 GT 型ケミカルタンカーに適用の場合の建造コストと燃料消費

従来から多く用いられている低速ディーゼル機関による推進方式と今回の新形式電気推進システムによる方式について、建造コストおよび燃料消費を調査比較した。なお、電気推進については、インバーター/コンバーターを用いる従来の電気推進方式をも参考として比較した。結果を表 4.4.1 に示す。

調査の結果、判明したのはつぎのことである。

- a) 新形式電気推進システムは、従来のインバーター/コンバーターを用いる電気推進システムに比べて、建造コストにおいて有利である。
- b) 電気推進方式は、従来から言われている通り、ディーゼル推進に比べて、建造費、燃料消費において不利である。
- c) 新形式電気推進方式を採用した場合、機関室長さは約1.8 m 短縮が可能であり、貨物油タンクの容積を約3.5%は増加できることがわかった。

4.4.2 1,250 MT 積ケミカルタンカーをモデルとして適用した場合の運航経済性

今回開発した新形式電気推進システムが経済的に成立するための条件を調査する目的で、前記の試設計対象船 (660 GT ケミカルタンカー) に類似し、かつ、運航関係の経費データが把握されている在来の1,250 MT 積ケミカルタンカー (ディーゼル推進) をモデルとして選んで、運航経済性の比較検討を行った。なお、電気推進については、インバーター/コンバーターを用いる従来の電気推進方式をも参考として比較した。

試算にあたって、次の仮定を設けた。



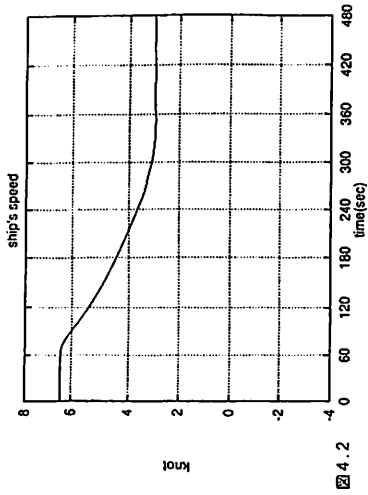
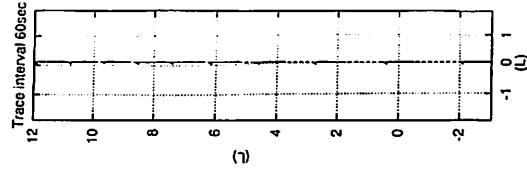
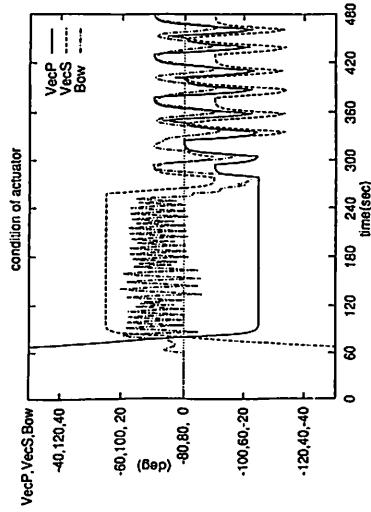


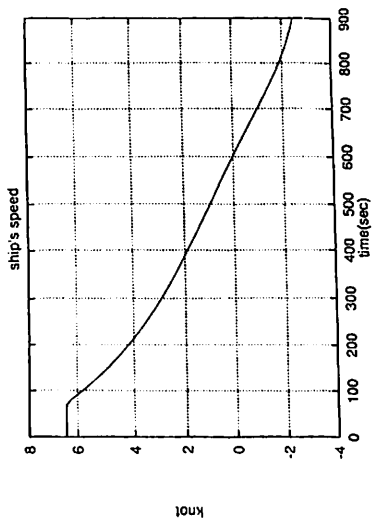
図 4.2



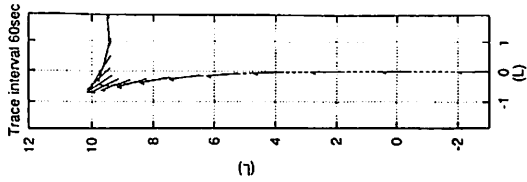
㉔



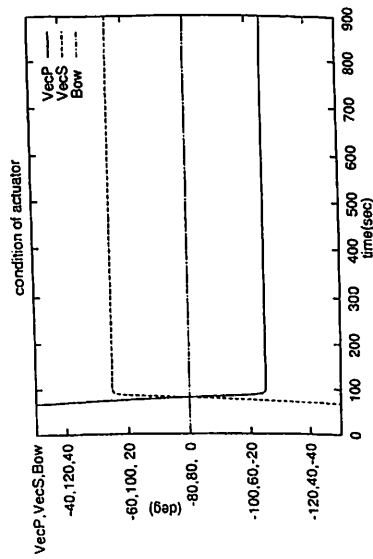
▲ 図 4.3.9 船速6.6 knより船速3 knを發令 (方位制御あり)

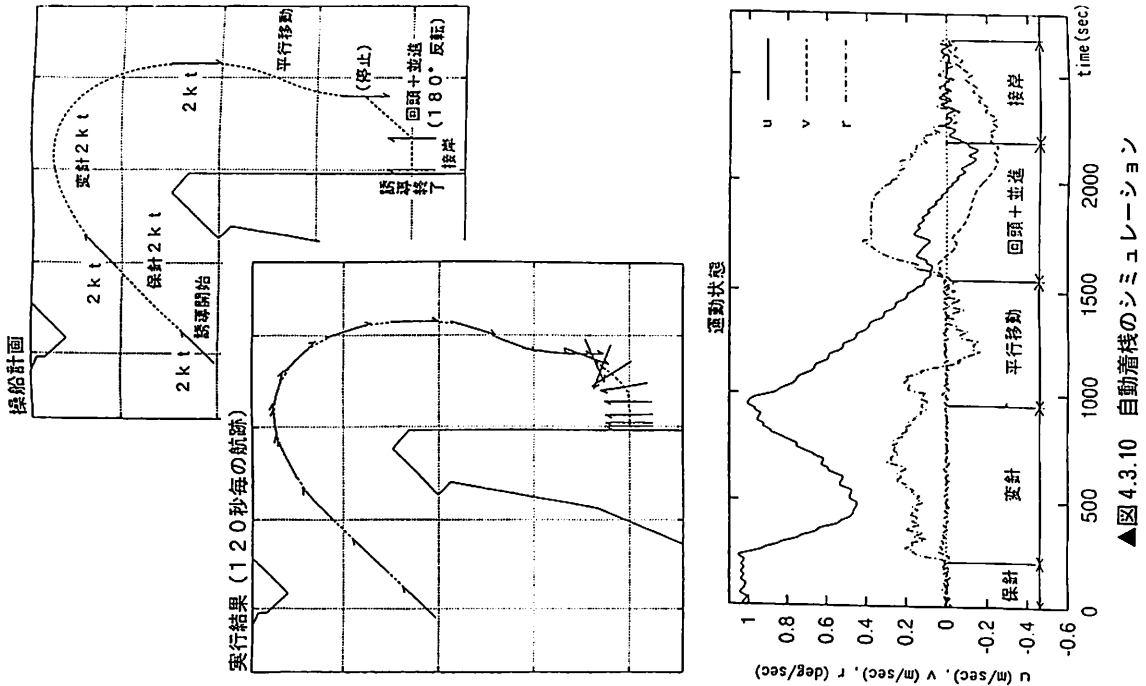


▲ 図 4.3.8 船速6.6 knよりクラムシエル發令



㉔





▲図 4.3.10 自動着積のシミュレーション

(1) 船舶経費

ディーゼル推進の場合には、推進設備・主発電機設備等、4.4.1項で調査した事項の金額が船価に占める割合を20%と仮定し、これをベースとして、電気推進の場合の船価を仮定した。この船価に対応して、各項目の経費を算出した。なお、保守費、潤滑油消費に関しては、4.4.1項で行った調査結果を採用した。

(2) 運航経費

運航経費は燃料費、港費よりなり、稼働日数、就航航路等により流動的である。今回の試算は次のようにした。

- a) 燃料費：A重油使用とし、4.4.1項で算定した条件・金額とする。
- b) 港費：船舶経費と運航経費の合計経費の5%と仮定した。

以上の条件に基づいて算定した結果、運航に要する年間全費用は表 4.4.2 に示すようになり、今回開発した新形式電気推進システム搭載船の場合、従来のディーゼル推進船の場合に比べて、年間全費用が約4.4%増加することがわかった。なお、インバーター/コンバーターを用いる従来の電気推進方式においては、年間全費用の増加は約5.5%であり、新形式のシステムが明らかに優位にある。

4.4.3 考察

4.4.2項で試算した結果は、われわれが試設計の対象とした660GTケミカルタンカーについてもほぼ同じであると考えられる。従って、新形式電気推進システムの経済性をディーゼル推進方式並みとするための対応について考えてみる。

(1) 運賃収入の増加

輸送貨物の運賃単価を一定とすれば、運航に要する費用の増加に見合うだけ輸送量が増加する必要がある。すなわち、輸送量の増加に相当するだけの貨物油タンク容量の増加および積載重量の増加を要する。また、年間稼働日数の増加による増収も考えられる。今回の検討によると、載貨重量は変わらず、貨物油タンク容量の増加が約3.5%程度である。従って、輸送する貨物を重量的には増加できないが、約3.5%軽い貨物を輸送できるので、輸送貨物の種類を拡大できることの経済的効果が期待できる。年間稼働日数の増加による収入増加については、定量的把握は困難であるが、定性的には、出入港・離着積の所要時間の短縮が可能であることから、年間稼働日数も多くなると考えられる。

(2) 建造費の低減

今回の試設計では、載貨重量確保のため、船型は変わ

▼表 4.4.1 低速ディーゼル機関推進と電気推進の比較（総括表）

|  | 低速ディーゼル<br>機関推進<br>(VecTwin 装備) | 電気推進 (VecTwin 装備)     |                         |                            | 備 考                              |                                    |
|--|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
|  |                                 | インバータ/コンバータによる回転数制御   |                         | (C) 新形式電気推進<br>(発電機の周波数制御) |                                  |                                    |
|  |                                 | (A) 減速装置なし            | (B) 減速装置付               |                            |                                  |                                    |
| システム概要<br>D: ディーゼル機関<br>M: 推進用モータ<br>G: 主発電機<br>RG1: 減速装置<br>(出力: 141t・r)<br>RG2: 同上<br>(出力: 241t・r)<br>I: インバータ<br>FPP: 固定ヒッチ<br>フロベラ |                                 |                       |                         |                            |                                  |                                    |
| 推進用動力  | 1,600ps (1,176kW)<br>×380rpm    | 500kW×2<br>×380rpm    | 500kW×2<br>×1800/380rpm | 500kW×2<br>×1800/380rpm    |                                  |                                    |
| 推進装置、主発電機<br>インシヤルコスト<br>の比較   | 100%                            | 167.5%                | 157%                    | 146%                       |                                  |                                    |
| 燃 料<br>消費量   | 航路時<br>(1日当り)                   | 4.43 l/d              | 5.36 l/d                | 5.36 l/d                   | 5.35 l/d                         |                                    |
|  | 年間消費量                           | 958 t<br>(100%)       | 1,125 t<br>(117.4%)     | 1,125 t<br>(117.4%)        | 1,123 t<br>(117.2%)              |                                    |
| 船体<br>諸元   | 機 関 室<br>長 さ                    | 10.8 m                | 10.8 m                  | 10.8 m                     | 9 m                              |                                    |
|  | 機 関・電 気 部<br>主 要 機 器 容 量        | 合計 34.5 t             | 合計 45.6 t               | 合計 53 t (※1)               | 合計 54.9 t (※1)<br>合計 39.3 t (※2) | 主発電機: (※1) 900rpm<br>(※2) 1,200rpm |
| 運 送<br>項   | 載 貨 重 量<br>(喫水: 1.15m)          | 約1,300 t              | 約1,300 t                | 約1,300 t                   | 約1,300 t                         |                                    |
|  | 貨物油タンク<br>容 積                   | 約1,350 m <sup>3</sup> | 約1,350 m <sup>3</sup>   | 約1,350 m <sup>3</sup>      | 約1,396 m <sup>3</sup>            |                                    |

注: (1) インシヤルコストの比較は、比較対象機器についてである。  
(2) 使用燃料油はA-oilとし、消費量の計算ベースは稼働日数350日/年(航走180日、その他170日)としている。

らないものとしたが、これを短小化して建造費を低減することも考えられる。

(3) 乗組員の削減による船舶経費の低減

船舶経費の中で船員費の占める割合は極めて大きく、乗組員の削減は経済性の面での効果が大きい。今回開発した電気推進方式においては、より安全で、操縦がより容易な運航・操船システムが実現することから、この方式を採用する場合、乗組員数の削減が可能であると考えられる。

(4) 軽荷航海における船速増加による稼働向上

従来のディーゼル推進においては、軽荷航海時、主機関回転数は満載航海時と同じレベルにされるのが通例である。しかし、電気推進においては、推進電動機は定格力量の範囲内においては、何れの点でも連続使用が可能であり、軽荷状態における電動機回転数を満載時より

▼表 4.4.2 1,250 MT 積内航ケミカルタンカー（在来型）に新形式電気推進システムを採用した場合の年間運航費の試算

|        | 在来方式<br>(ディーゼル主機) | 電 気 推 進                      |                |
|--------|-------------------|------------------------------|----------------|
|        |                   | インバータ/コン<br>バータ方式<br>(方式(A)) | 新形式<br>(方式(C)) |
| 船舶経費   | 100%              | 104.1%                       | 102.7%         |
| 運航経費   | 燃料費               | 100                          | 117.4          |
|        | 港 費               | 100                          | 100            |
|        | (小 計)             | 100                          | 112.3          |
| 年間費用合計 | 100%              | 105.5%                       | 104.4%         |

注: (1) 各項目とも在来方式(ディーゼル主機)を100%としている。  
(2) 年間費用合計は、各項目の単純平均ではなく、各項目の費用を加重平均したものである。

増加させることに何の支障も生じない。

これによって、軽荷航海時の船速を増加させ、船の稼働効率を上げ、その結果、運賃収入が増加し、経済性が向上することが期待され得る。一例として、ディーゼル船での年間運航日数180日、航海数45往復と仮定した場合、本電気推進船に置き換えると、年間46.5航海となり、1.5航海の増加となることがわかった。

## 5. あとがき

舵を従来のものから高揚力特殊舵の二枚舵システム（ベクツイン・ラダーシステム）に置き換えることにより、われわれが開発した新形式の船用交流電気推進システムは、電気推進システムの形態を従来のコンセプトから一変させ、単純化することができ、従来の電気推進システムの難点を大きく軽減するものである。これは、単なる概念に止まらず、実用的に極めてフィジブルなも

のであることをご理解いただけたと考える。

開発した新形式の船用交流電気推進システムは、本文3.2.2項に要約したように、数々のメリットを与え得るものであり、在来船の場合に比べて建造コストおよび定格燃料消費が若干高くなる（従来のインバーター/コンバーター方式の電気推進システムに比べて優位にはあるが）という不利は、上記メリットを含めてトータルに考えるとき、相殺されて余りあるものになるであろうことを確信する次第である。

---

### ● 新刊紹介

---

## 阿波丸撃沈 太平洋戦争と日米関係

ロジャー・ディングマン 著  
川村孝治 訳  
日本郵船歴史資料館監訳

A5版/280頁/定価2,730円(税込)/発送費390円

終戦間近の1945年4月1日夜一。航海の安全を保障されていたはずの救援物資輸送船「阿波丸」はアメリカ海軍の潜水艦クィンフィッシュ号に撃沈された。史上最悪の海難事故といわれるタイタニック沈没事件をはるかに上回る2,000人余の犠牲者をだす大惨劇であった。

なぜこのような悲劇は起きてしまったのか。故意なのか偶発なのか。戦時中の様々な動乱の中、“アメリカ潜水艦戦史上最大のエラー”とされるこの事件は、戦後50

年以上たつ現在も多くの遺族に決して忘れられぬ心に傷を残すこととなった。

本書は、アメリカの歴史学者が長年明らかにされなかった日米の資料を駆使し、「阿波丸撃沈」の顛末を詳細に描いている。当時の潜水艦乗組員の心理描写や艦長の軍事裁判、日米の政府の対応、両国民の記憶の変化などが見事に表現されている。また遺族会の発足や苦勞、沈船引揚げに至る経過なども詳述されており、まさに渾身の「阿波丸物語」いえる。

太平洋戦争の日米両国の再認識と、将来二度とこのような悲劇を繰返してはならないという思いがこめられた一冊であり、戦争体験者はもちろん戦争を知らない世代の人にこそ読んでもらいたい。

---

発行所：(株)成山堂書店  
〒160-0012 東京都新宿区南元町4-51  
Tel: 03-3357-5861/Fax: 03-3357-5867

---

---

## 船 体 構 造 設 計

元・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12,230円 千380円

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

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

計法、振り・撓み・振動等との関係を詳述している。

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

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

● 株式会社 船舶技術協会 〒104-0033 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル 振替 00130 2 70438 ●

---

## ● 新機関紹介

# 大型高性能高速機ディーゼル機関 MTU 8000シリーズ

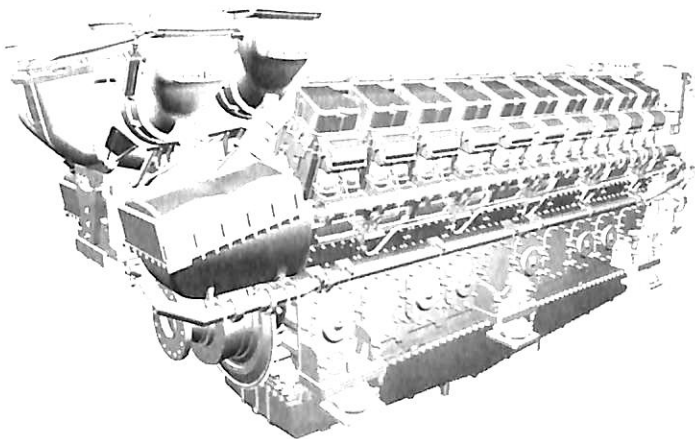
ダイムラー・クライスラー日本ホールディング株式会社  
MTU エンジンプロダクトサポート部

## 1. はじめに

この度、ベンツ車のダイムラー・クライスラーグループ傘下でオフロード用ディーゼルエンジンの製造・販売を担当している『MTU-F社』(MTU Friedrichshafen Business Unit Diesel Engines, Off-Highway of Daimler Chrysler AG)より、『8000シリーズディーゼルエンジン』が発表された。2000年9月のHamburg国際船用機器展において世界で最初に紹介されたが、日本では、その直後の10月25日に、「IMSE TOKYO 2000」の講演会で、船用事業部長のMr. Haussmannより詳しく説明された。以下その概要を紹介する。

## 2. 開発コンセプト

- 頑丈な船用機関であること
- 高速フェリーの連続高出力及び軍用仕様に対応できる
- 高い信頼性を有し、保守性に優れている
- 燃料油及び潤滑油消費量が少ない
- ライフサイクルとしての低コストである
- 環境にやさしい設計配慮が為されている
- コンパクトでインデグレートされた完全なシステム等である。



▲ 船尾側より見た機関

## 20 V 8000 M70 主要目

|                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| 最大出力値           | 8,200 kW             |
| シリンダー出力 (1基当たり) | 410 kW               |
| 定格回転数           | 1,150 rpm            |
| 気筒排出量           | 17.36 ℓ              |
| 内径×行程           | 265×315mm            |
| 寸法 (長さ×幅×高さ)    | 7,440×1,960×3,445 mm |
| 重量 (乾)          | 43トン                 |
| 最大出力燃費          | 195 kWh              |
| 重量体出力比          | 5.3 kg/kW            |
| 平均有効圧力          | 24.6 bar             |
| 平均ピストン速度        | 12.1 m/s             |
| 燃料噴射            | Common rail          |
| ターボチャージャー       | ZR265 with STC×4     |
| V角度             | 48°                  |
| 定期開放検査の所要時間     | 24,000時間             |

8000シリーズの開発に当たっては、1シリンダ機関でのテストからスタートし16シリンダ機関、20シリンダ機関へと順次拡大し、合計3,250時間以上の運転時間に達したが、その間燃焼プロセス、各コンポーネントの高サイクル疲労及び低サイクル疲労試験に加えて冒頭に記述した開発コンセプトを確実にさせる目的での試験を実施、システム全体としての全ての確証が得られた。

## 3. 出力範囲

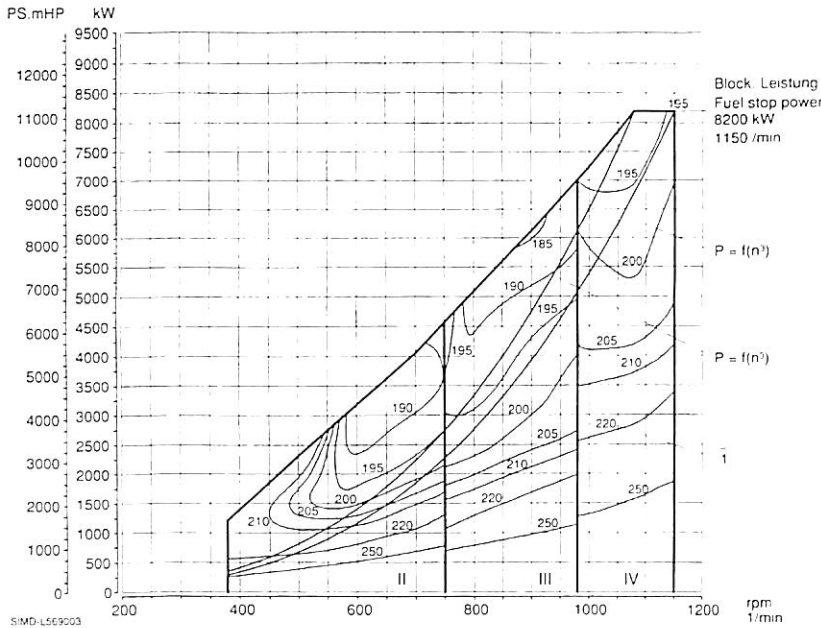
今回発表したのは船用で表1に示す。

MTU 機関においては、大気温度と冷却海水温度がISO標準状態(大気、冷却海水温度共25℃)にて最大出力が表示されている。(図1)

大気温度45℃、冷却海水温度32℃での最大出力はM70機関では変わらないが、

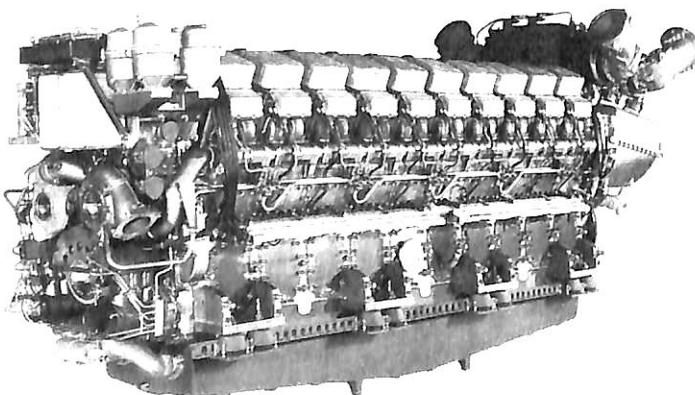
▼表 1

| 用途                         | 型式          | 出力(kW x rpm) |      |
|----------------------------|-------------|--------------|------|
| 主機関(1B) —High Load Factor— | 16V8000M70  | 6560         | 1150 |
|                            | 20V8000M70  | 8200         | 1150 |
| 主機関(1DS) —Low Load Factor— | 16V8000M90  | 7200         | 1150 |
|                            | 20V8000M90  | 9000         | 1150 |
| 発電機関(3A)                   | 16V8000M50B | 6400         | 1200 |
|                            | 20V8000M50B | 8000         | 1200 |



▲図 1 特性曲線

M90 機関では3.3%出力が低下する。M50B 機関の場合で出力は IOS 標準ではなく、大気温度45°C、冷却海水温度32°Cにて表示される。



▲ 船首側から見た機関

#### 4. 型式呼称

8000シリーズはいずれもV型のシリンダ配置となり、シリンダ数は16と20であり、シリンダ口径265 mm、ストローク315 mmで1シリンダ当たりの気筒排出量は17.36リットル(Liter)となる。

注) 従来の MTU 機関の型式表示はシリンダ当りの気筒排出量で表示されてきた、つまり396型機関、595型機関等はそれぞれ3.96リットルもしくは5.95リットルであり、2000型では2000 cc、4000型では4000 ccであったが、8000シリーズは気筒排出量とは関係はない。むしろ MTU の新シリーズ機関の2000、4000シリーズ名称の延長として呼称されている。

#### 5. 特徴

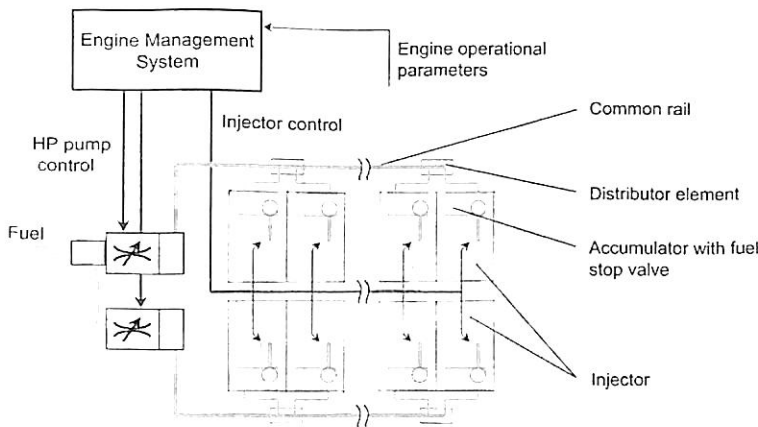
8000シリーズは基本的にこれまでの様々な MTU 機関の特徴を踏襲しているが、8000シリーズ機関として新たに開発採用されたものにつき、いくつか具体的に紹介する。

8000シリーズ機関にはコモンレール方式の燃料噴射システムや、排気ガスタービンのシーケンシャル制御システムが電子制御システムに採用されている。(図2)

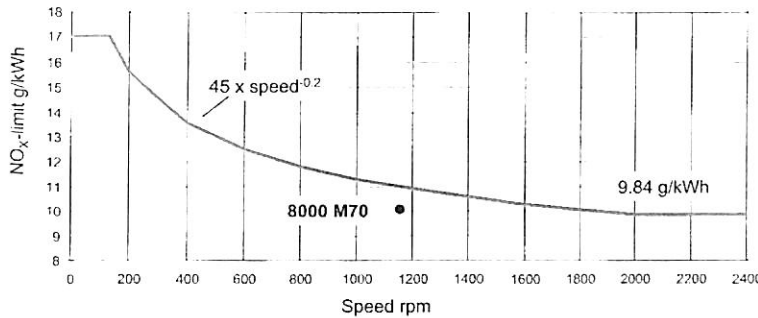
NO<sub>x</sub> 値に関しては、ISO8178-4、E3 のテストサイクルで、Marpol 73/78、Annex VIの要求値を満足している。(図3)

パワーユニットは、弁シート部インサート付シリンダヘッド、中間冷却水ハウジング、清浄リング付シリンダライナ、ピストン及び連続棒から構成され、これらが一体となって組上げられ一つのユニットを構成する。(図4) このユニットはシリンダブロックにホルトで接合される。燃焼室構成部品が一つのユニットとしての独立部品となった訳でこれまでの機関にはなかった全





▲図2 コンモンレール燃料噴射システム



▲図3 NOx Regulation

く新しいコンセプトが適用されている。

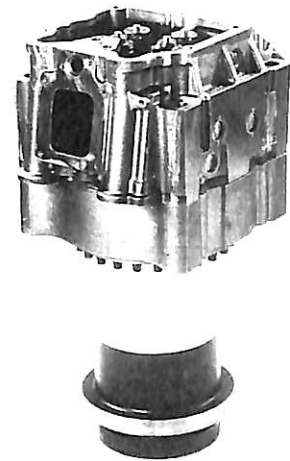
一つのユニットという事での取り扱いのし易さに加えて、ブローバイ発生を押さえ、潤滑油交換インターバルが伸び、磨耗による整備間隔の延長が図れる。

自動逆洗潤滑浄器は全量通油の連続浄化方式が採用されており、潤滑油完全処理が機関内部で実施され、フィルター性能の確保による機関の信頼性の向上と保守費低減につながる。

機関起動方式にはポジショニング装置付空気モータが採用されている。

## 6. 整備費用

主軸受開放整備方式が変更され、従来の機関では主軸受開放には機関反転の必要から主軸受工事の場合には、機関室スペースの制約から、機関を船外に取り出している工事が必要であったが、8000シリーズでは、機関の船外取り出しをせずに機関を船内に据え付けたままで、クラ



▲図4 パワーユニット

ンク室ドアから軸受開放工事が実施できる様になった。

これにより定期検査工事機関の短縮及び整備費用の低減が期待される。

表2に20V 8000 M70 機関の整備費用について、20V 1163 TB73L 機関との比較を示す。同一の運転プロファイルでの比較で、TBOが20,000時間から24,000時間にも伸びる。その結果、規定の部品交換ベースでの、材料費と人工費込みの整備費用が、1163型機関の約60%となり、40%の低減が実現できる。

## 7. 外形寸法

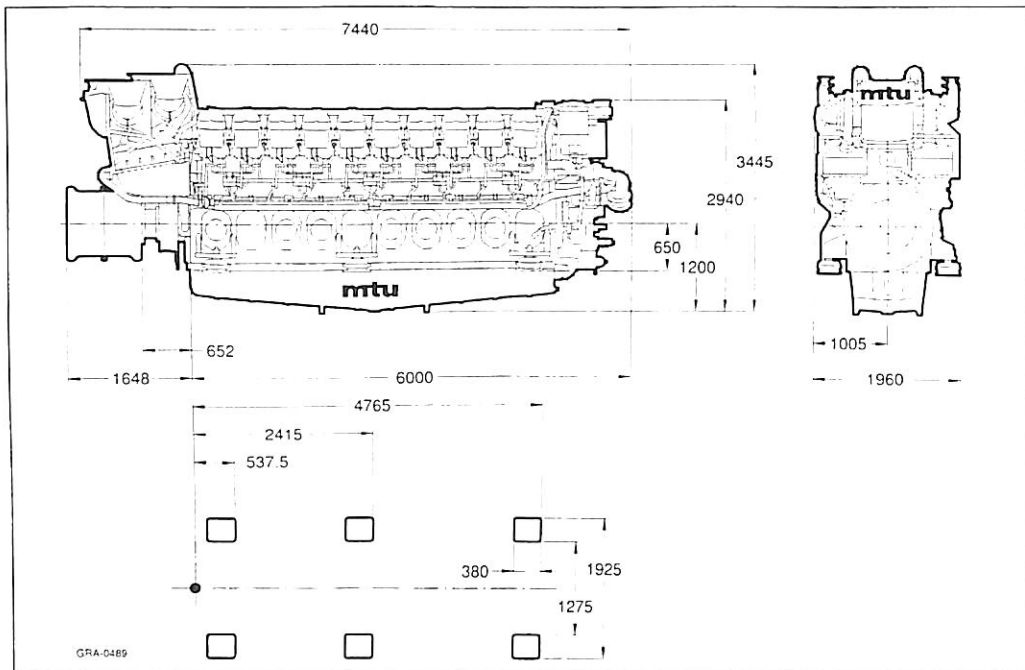
双胴船の様な、幅の狭い機関室への搭載も視野に機関寸法として機関幅を小さくする配慮が為されている。(図5)

具体的には、シリンダV角度が48°に押さえており、この為、エンジンは高さ方向に伸びる事になるが、断面図にて示される様に、関連装置のレイアウトやPower

▼表2 TBO 保守費用

| Engine             | Power    | TBO      | DM h       | DM kW       |
|--------------------|----------|----------|------------|-------------|
| 20 V 1163 TB73L    | 6,500 kW | 20,000 h | 100%       | 100%        |
| 20 V 8000 M70      | 8,200 kW | 24,000 h | 75%        | 60%         |
| Operating Profile: |          |          | 100% power |             |
|                    |          |          | 82% time   | 85% power   |
|                    |          |          | 15% time   | < 15% power |

TBO: Time Between major Overfaults  
定期開放検査の所要時間



▲図5 外形寸法

Unitの採用で軸芯上からの最高点までの高さを約2,250mmに押さえている。

これは過給空気ダクトや主潤滑油通路などを一体化した強固な球状鋳鉄（Nodular cast iron）を採用し高い信頼性を確保している事で実現されている。

## 8. おわりに

以上、軽量・コンパクト・大出力に加え幅広い運転範囲と優れた操縦性能というMTU高速機関の伝統に加え、更なる環境対応や、操縦性の向上、整備費用の低減等々、顧客各位の高い視点での要望に応じて、この度新しく

8000シリーズが発表された。

なお、2001年21世紀の幕開けの年に、20V8000M90機関及び20V8000M50B機関、それぞれ2台（合計4台）が大型ヨットの主機関並びに発電機用原動機用として既に受注しており、MTU社の工場からの出荷される予定である。

【お問い合わせ先】

ダイムラー・クライスラー日本ホールディング株式会社  
MTUエンジン営業部 電話03-5572-7353



## ● 小型艇の運動特性

## 小型レジャーボートの直進性と傾き

日産マリン株式会社 商品グループ  
執行役員部長 山本 茂

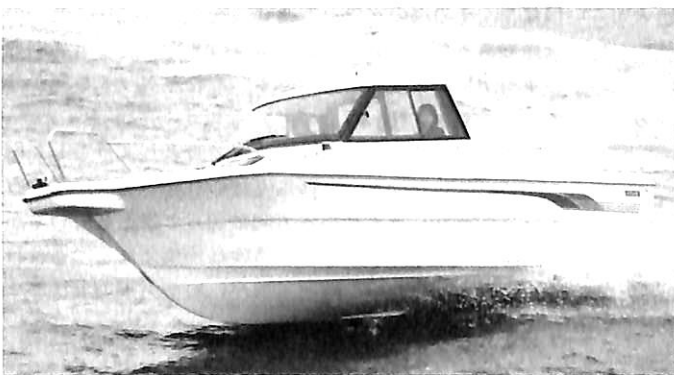
### 1. はじめに

小型ボートの世界は本船の世界と違って、運動特性などに関するいろいろなことが体系的に整理されていない。それは小型ボートがその重量と大きさの割に大きな馬力のエンジンを積み、高速力で俊敏に走り回るということと、風や潮流、積載物の条件などに敏感に影響を受けるややこしい乗り物のため、体系的な分析を難しくしていると言える。

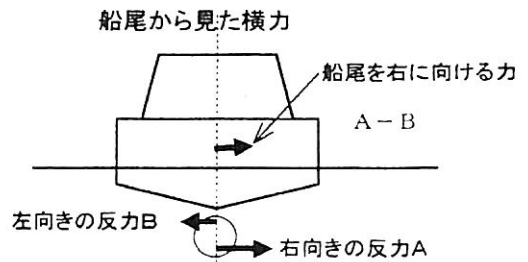
ここでは小型レジャーボートでしばしば問題になる船体の傾きについて注目し、直進性との観点から論じる。これらを考えていく過程で小型レジャーボートの運動特性に関しての理解が深まると考える。以下は現実には発生した問題から、仮説を立て、実船での検証を踏まえてまとめたものである。

### 2. 直進性と傾き

ボートは水面に浮かんで走る乗り物であり、ステアリングを固定して走ったとしても、意に反してどちらかに曲がっていったり、ステアリングが取られたり、傾いて走ったりする。この原因にはいくつか考えられるが、また複雑に作用し合った結果として発生している場合が多



▲ ダイナミックなカーブをきったレジャーボート（操船者は筆者）



右回転プロペラの場合

▲図1

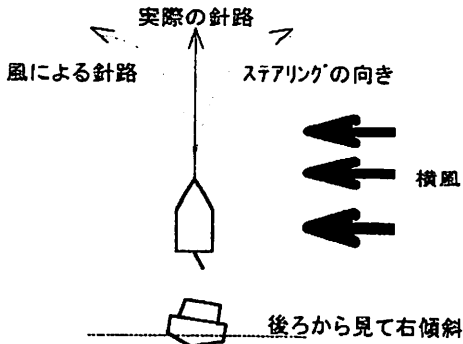
く、小型ボートの運動特性を論じることを難しくしている。

では要因別にどんなことが考えられるであろうか。

#### 2.1 プロペラ回転によるもの

エンジンが一基がけのボートの場合、プロペラの回転による影響（「パドルラダーエフェクト Paddle Rudder Effect」や「スクリュウカレントエフェクト Screw Current Effect」、又は「転がり特性」とかいろいろ呼ばれる）がある。つまり、後ろから見て右回りのプロペラは船尾を右方向に持って行こうとする現象である。これはプロペラ回転時の上下の水深の違いによる静水圧の差によるものと言われている。

この現象はエンジンを二基がけにし、プロペラ回転をそれぞれ反対向きにしてやれば基本的に解決する。あるいは潜水艦や魚雷のプロペラのように一本の回転軸にそれぞれ反対向きに廻る二個のプロペラを組み合わせたものも、この現象を押える効果がある。（図1）



▲図2

### 2.2 風による影響

風によっても当然ボートは偏向する。ボートが横風を受けて走る時、まずボートの進行方向は目標方向より風下側に流される。操縦者は無意識のうちに風上側にステアリングを若干切って目標方向に走らせている。ステアリングを切っていることで旋回しているのと同様になり、ボートは風上側に横傾斜してまっすぐ走っていることになる。例えばボートが右に傾いたままで真っ直ぐ走っている場合は右から風を受けている。これが一般的には誤解されやすい状態である。ボートは風が来ている側に傾くのである。(図2)

従って、走行中に風に流されやすいボートは横傾斜もしやすいということになる。

船底にスケグなどを設けて直進性を良くすることは走行時の横傾斜への対策とも言える。

ではどのようなボートが横傾斜しやすいと言えるのだろうか？

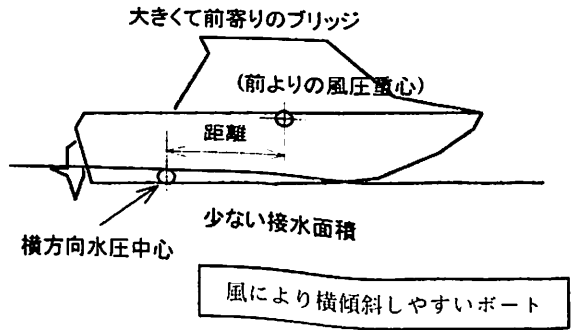
特に軽量で高速タイプのボートは接水面積が小さくかつ水圧中心が船尾寄りになるので、横風を受ける風圧中心との距離が大きくなり、ボートを偏向させるモーメントも大きくなるから、ステアリングによる修正も多く必要になり、結果として横傾斜も大きくなる。(図3)

### 2.3 潮流による影響

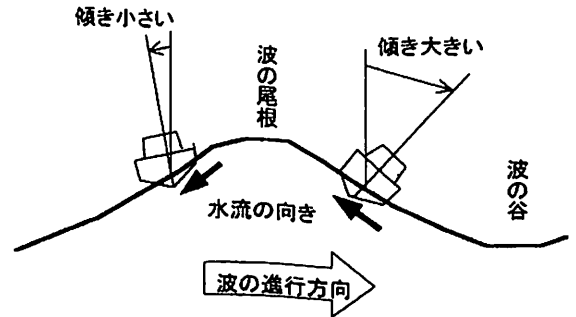
風による影響と同様に潮流による影響も当然受ける。図3で風の代わりに右舷側から潮が流れているとした場合も全く同様の現象が出る。

#### 『旋回中のボートは内傾斜する』

ボートは自動車と違い、ステアリングを切れば必ず船体を内傾斜させるモーメントが発生している。これを前



▲図3



▲図4

提にして運動特性を理解する必要がある。なぜ内傾斜するかについての説明はここでは省略する。

### 2.4 波による影響

波によっても当然ボートは傾く。問題は波により揺れるように傾く一時的なものではなく、一定して傾くような現象で、特に横波を受けた状態が顕著である。波の進行方向の傾斜に乗った場合などは波の谷側に向かって傾いたままとなり、危険な状態となる。ところがこの波の反対側に乗った状態ではあまり傾かず恐れ感じはしない。

これは波の表面の流れの影響である。波は水の移動ではなく、その場の水の上下運動(厳密には回転運動)の伝播であるから、波の表面には波の進行方向とは逆向きの水流が見かけ上発生している。これがボートを傾かせるわけである。(図4)

図4の右の状態では、この位置で直進しようとした場合、波の尾根に向かって持ち上げられるのを無意識のうちにステアリングを波の谷方向に切って修正しているから、余計に船体は谷側に傾き危険な状態になる。これは比較的直進性の良い、横滑りしない船型のボートに発生しやすい現象である。

## 2.5 機械式と油圧式ステアリングの違いによる

### 特性の違い

ボートのステアリング機構が機械式（ケーブル式）か油圧式か、機械式ならばノンフィードバックタイプ（ドライブ側からの反力をキャンセルする機構のついた装置）かそうでないかによっても走行特性は変わる。既に述べたプロペラ回転による「パドルラダーエフェクト」の現象が異なった形で現れる。

ノンフィードバックでない通常の機械式ステアリング機構の場合は「パドルラダーエフェクト」によるドライブへの操舵モーメントにより、ドライブ自体をプロペラが後ろから見て右回転なら右方向に持って行くように働く。その結果、右へ曲げられたドライブによりボートは右方向に曲がろうとする。従って、真っ直ぐ走らせるために若干左へステアリングを切っていることになり、左傾斜状態で走ることになる。後ろから見て右回りプロペラであるから、プロペラ回転の反作用により、船体を左に傾斜させるモーメントが元々働いているので余計に左傾斜して走ることになる。

ところがステアリング機構が油圧式だったり、機械式でもノンフィードバックタイプと呼ばれるものだった場合は話が少し変わってくる。

この場合は最初にプロペラのパドルラダーエフェクトによる横力がドライブに加わってもドライブ自体が舵を取られるように動かない。従って、パドルラダーエフェクトは船体自体に加わることになり、後ろから見て右回りプロペラなら船尾を右に押しやり、ボートは左に偏向することになる。これに対して操縦者は無意識のうちに右に若干ステアリングを切って真っ直ぐ走らせていることになる。その結果、元々プロペラ回転の反作用により左傾斜していた船体はステアリングによる修正により、右傾斜モーメントが働き、相互に打ち消し合うように働く。(図5)(図6)

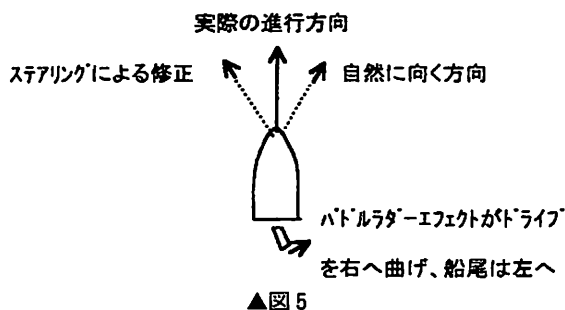
しかし、一概にパドルラダーエフェクトといってもその効果の程度はプロペラのサイズ、船型、重心位置との関係等によりかなり変わるから、どのボートも同様にこの現象が出るわけではない。

## 2.6 ヒール (Heel 横傾斜) とトリム (Trim 縦傾斜) による偏向

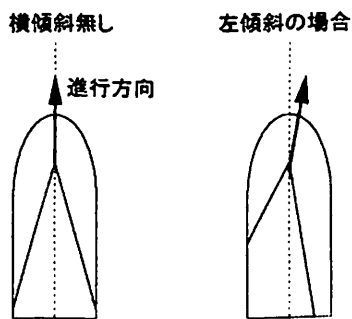
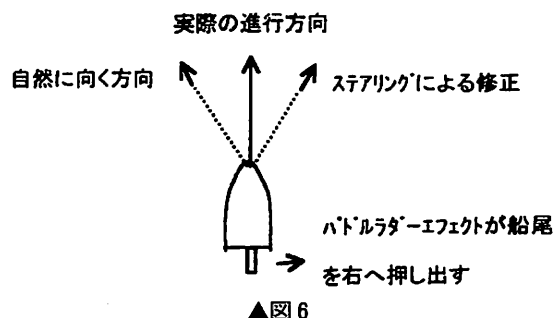
ボートが真っ直ぐ走らない要因の大きなものに、このヒールとトリムによる影響がある。(図7)

図7の左のように横傾斜していない場合の接水面形状は中心線に対し左右対称で、しかし、左傾斜した場合は接水面のV角度の中心は右向きにずれる。これにより

### 機械式(ケーブル式)ステアリングの場合



### 油圧式(又はノンフィードバック式)の場合



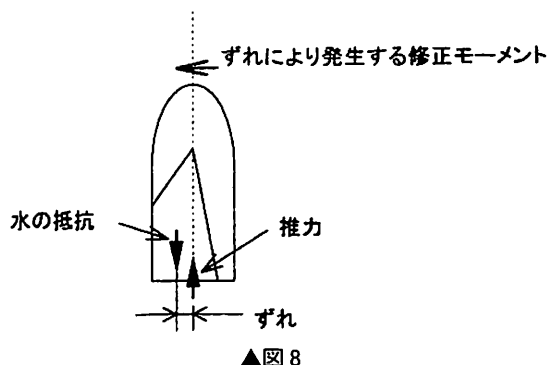
上から見た接水面形状

ボートは左側の抵抗が増えているはずなのであるが、それに打ち勝って右に行こうとする力が働く。

この傾向はボートにトリム（縦傾斜）がついている状態や、ごく低速では顕著に出る。トリムがついているほど船底のV角度の先端があたかも、くさび型舵板の先端で水を切るように働くためと考えられる。(図8)

ボートの横傾斜は左右の重量アンバランス、プロペラ回転による反力、風や潮流や波等によっても発生するか

ら、その度にこのような偏向力も発生していることになる。仮に風や潮流や波の影響が全く無いとした場合、ヒールしたままのボートが走り始め、ハンプを越え、滑走状態に入るまでには既に述べた理由によって、何回か偏向力の大きさと、場合によっては向きが変わる。ステアリングを握っている手には左右にふらつくように感じるはずである。普通では気付かないが、厳密に言うと、ボートは立ち上がりから最高速に達するまでにそのトリム変化に合わせ、何回か左右に偏向している。ボートの運動特性は難しく、ややこしいのである。



▲図8

## 2.7 ではどうしているのか

### 2.7.1 ドライブのトリムフィン (Trim Fin)\* による修正

調整は例えばボートが右に偏向する（自然に曲がって行く）のであれば、通常の機械式ステアリングシステムを前提にした一般論としては、トリムフィンの後ろ側を右に向ける。こうすることでドライブ全体は左へ舵を切ろうとする方向に力が加わり、右向きの偏向力をキャンセルする。といっても、ここで厄介なのは、調整したときの速力ではバランスしたもの、他の速度域ではバランスしていない場合も多いということである。

次に、油圧式や、機械式でもノンフィードバックタイプの操舵システムの場合は少し話が変わる。これらのシステムでは外力によるステアリングの取られは基本的に発生しないから、偏向を修正する意味でのトリムフィンの効果は期待できない。強いて言えば通常の機械式と同方向にトリムフィンに向ける。こうすることでトリムフィンは固定式のシャフトに付いたプロペラの先に有る小さな舵板と同様になり、船尾全体を横に向かせるモーメントを発生させる。ただし、これの絶対値は小さいのであまり期待できない。操舵力をバランスさせる効果は期待できる。

### 2.7.2 ウェイトによる調整

ボートの偏向はヒール（横傾斜）やトリム（縦傾斜）と密接な関連が有るから、ウェイトによりヒールやトリムを調整することは手っ取り早く効果的である。特にヒールの調整が効く。例えば、右回転プロペラのボートが静止状態で若干左傾斜していると、走行中はより強く左傾斜と右への偏向が出る恐れが有る。このような時は静止状態で若干でも右傾斜になるように搭載品や艀装品または調整ウェイトを右側に載せれば、左傾斜も右への偏向もかなり押さえられる。船体重量の3～5%程度のウェイトでもかなり効果が出る。

### 2.7.3 トリムタブ (Trim Tab)\*\* による修正

これは特に横傾斜を修正する為に取りられる方法としては一般的である。これには固定式と油圧式が有る。油圧式は走行中に必要に応じてヒールとトリムを調整できるが、固定式はトライ & エラーで最適な角度を選ばなければならない。横傾斜対策で固定式トリムタブを取り付けた場合は横傾斜が修正されると同様に、副作用としてトリムへの影響も出る。例えば左傾斜を対策するつもりでトランサム左舷側のトリムタブを下向きにした場合、右傾斜モーメントが発生すると同時に船首を下げるトリムモーメントも発生している。横傾斜を直したら以前よりも船首が下がり、ある速度域では船首からのスプレー発生が増えたり、波に突っ込みやすくなったりということもある。

### 2.7.4 エンジン取り付け位置による修正

日本の量産型小型ボートの世界では見かけないが、エンジン1基がけの場合、セッティング位置をボートのセンターラインから若干左右にオフセットすることも偏向や傾きの修正に役立つ。小さな船体に大馬力エンジンを1基搭載するボートレースの世界では右回転プロペラならば右にエンジンを数10ミリずらしてセッティングすることも行われているようである。これにより、左への偏向力が発生するから、もともとの右への偏向力をキャンセルするように働く。また、エンジンが右にオフセットしていることにより、プロペラ回転の反力による左傾斜を押さえる働きも期待できる。

\* Trim Fin：船内外機のプロペラ後方についている調整用フィン

\*\* Trim Tab：フラップとも言う



### 3. おわりに

以上述べてきたように、小型レジャーボートの運動特性はいろいろな要因に左右され、かつそれらが複雑に作用しあっている。またその結果が顕著に現れるので、乗る人を悩ませる。ここに書いた内容が、安全で快適なボー

ティングを目指し、小型レジャーボートの運動特性についての疑問や課題を解決していく上でのひとつの指針となれば幸いと思っている。

(本稿はボートヨット専門誌「KAZI」1998年1月号から12月号に連載した拙稿「パワーボートアカデミー」の中から抜粋・要約したものである)

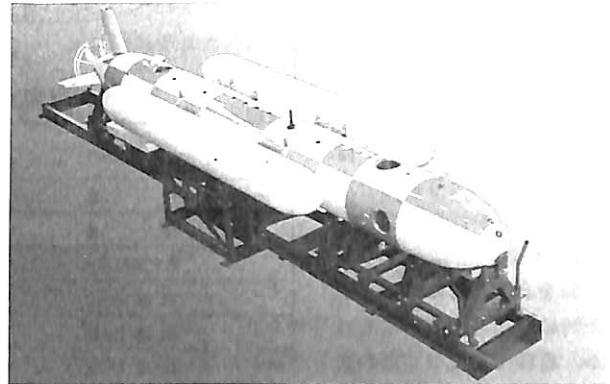
## ● ニュース

# 世界初の実用化を目指す、水中ドッキング機能を持った自律型無人潜水機を開発

川崎重工業株式会社

### ● AUVとは

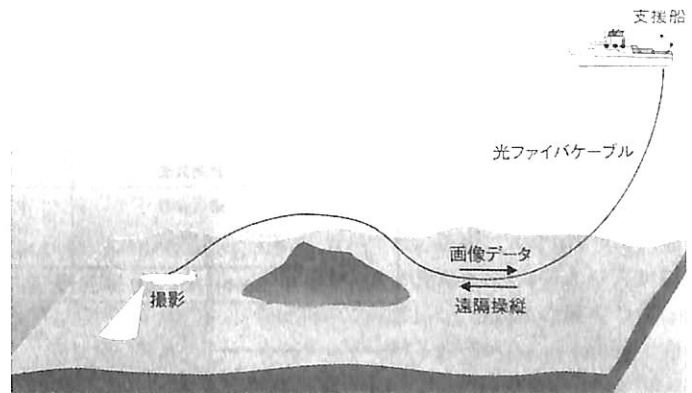
川崎重工(株)は、水中の定点を充電およびデータ回収拠点としてドッキングできる機能を持った自律型無人潜水機 (Autonomous Underwater Vehicle : 以下 AUV) を独自開発し、試作機「マリンバード (Marine Bird)」を完成した。AUVとは、遠隔操作や監視などの人手を必要とせず、あらかじめプログラムされた行動計画に従って人工知能と電池だけで水中の様々な調査を行うロボットのことで、今回のドッキング機能を持たせた AUV として当社は世界で初めての実用化を目指している。



▲ AUV マリンバード

### ● 用途

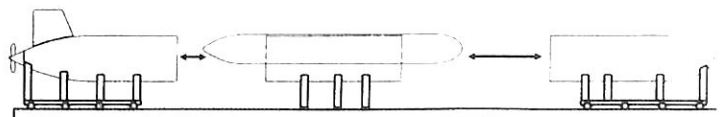
今回当社が開発した AUV「マリンバード」は、水中の様々な環境データ (水深、水温、地形、採水、採泥など) を収集したり計測器材の設置作業を行うなど、近海や湖の漁場や海中工事等の観測調査を目的として開発したもので、機体にはドッキング機能を含む自律制御装置、推進装置、重量・浮量調整装置、航海装置などを搭載し、動力源には大容量リチウム・イオン二次電池を使用している。また海中の航行においては、巡航速度2.5ノット、最大潜行深度100m、1回の充電で5時間の航続性能を有している。



▲ 海底調査状況

### ● 特徴

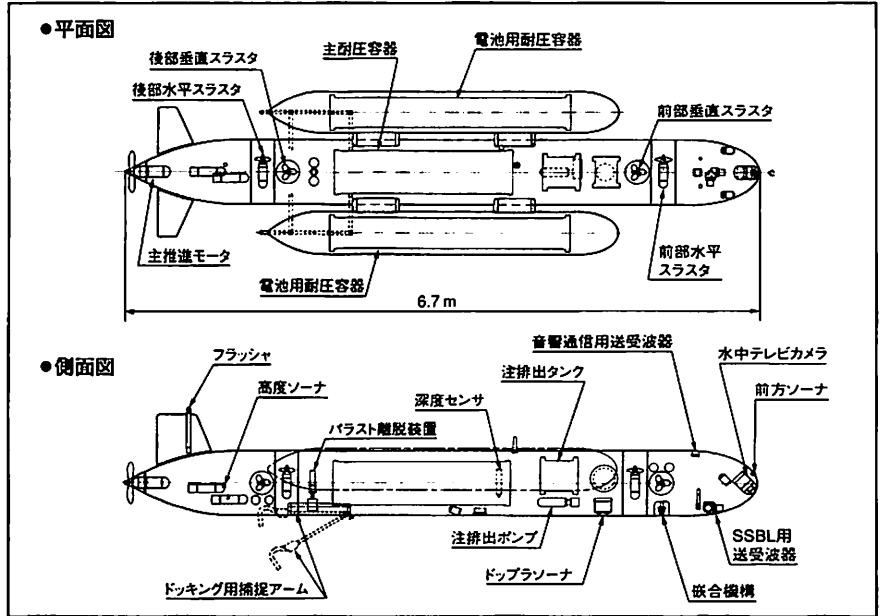
水中でのドッキング機能を持たせたことにより、支援船に収容することなく充電およびデータ回収を行うことができる点にあり、充電設備を設けた水中基地にドッキングして長



▲ 本体は架台に載せたまま前・中・後の3分割点検・整備、機器類電池の交換など簡単にすむ

時間的水中観測調査を可能としたことに加え、大型潜水船等を移動ステーションとして運用することにより、AUVを海底付近まで運搬して観測調査を行い、再び潜水船に回収後他の調査地点に移動して次の調査を行えるなど、新しい水中観測調査方法の実現により効率化を図ることができる。

AUVが、すでに実用化されている遠隔操作型無人潜水機（ROV）と異なる点は、水上の支援船から電線を経由して遠隔操縦したり電源を供給する必要がなく、内蔵の各種センサや自律制御装置により自力で水中観測調査を行えることで、AUVの航行中は海上の支援船を必要としないため荒天時の運用も可能となるほか、有線操縦でないため自由に運動ができることや、水上の支援船等にかかる費用が少ないので運用コストが低くできるなどのメリットがあり、将来の有効な水中観測調査機として期待されている。



● マリンバード主要諸元 ●

|           |                        |  |
|-----------|------------------------|--|
| 寸法        | 約(L)6.7×(B)1.8×(H)1.1m |  |
| 重量        | 約1300kg                |  |
| 最大潜航深度    | 100m (深々度への設計変更可能)     |  |
| 巡航速度      | 約2.5kt                 |  |
| 航続性能      | 約5時間(約23km)×充電回数       |  |
| 構造・材質     | フレーム：耐食7系合金、外皮：G-FRP   |  |
| 主要搭載機器    | 自律制御装置                 | CPU、各種IF   |
|           | 動力源装置                  | リチウムイオン二次電池  |
|           | 推進装置                   | スラスタ(主1、水平2、垂直2)、縦舵、横舵   |
|           | 重量・浮量調整装置              | 注排水装置、バラスト離脱装置   |
|           | 航海装置                   | 慣性航法装置、ドップラソナー、前方ソナー、高度ソナー、深度計、SSBL測位装置、トランスドューサー、DGPS装置   |
|           | 観測装置                   | CTD、TVカメラ、投光器、(その他目的により入替え可能)  |
|           | 通信装置                   | 音響通信装置、無線装置、光通信装置(UROV特専用)、(UROV=Untethered Remotely Operated Vehicle) 水上から光ファイバーケーブルで遠隔操縦するシステム |
| 水中ドッキング装置 | 捕捉アーム、嵌合機構、充電用コネクタ     |  |

【お問い合わせ先】

川崎重工業株式会社

〒105-6116 東京都港区浜松町2丁目4番1号  
(世界貿易センタービル)

海洋・開発営業部 Tel: 03-3435-2186

神戸工場

〒650-8670 神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号  
業務部営業グループ Tel: 078-682-5150  
潜水艦設計部海洋開発グループ Tel: 078-682-5119

## ● 海外ニュース

## オーストラリア救命筏システム (LSA)\* — 急速・安全避難の努力 — (その1)

Incat 社

オーストラリア救命筏システム (LSA) 社は1992年9月の創業以来、長期に渡ってきた。帆布倉庫の2階から出発し、作業員10人で Hobart's Evans Street の漁網倉庫の2階になり、LSA 社は今日45人の作業員を抱える業界のリーダーになった。

LSA は当初国際的高速フェリー市場の需要に合わせるように作られた。更に大型高速の旅客・カーフェリーに対する要望がより早く軽い脱出装置 (MES) にたいする需要を引起した。LSA はこの需要を MES と共に造船所に供給する体制に入ったが、これは従来利用していた装置より早くて軽いというだけでなく、乗艇ブラッ

トホームを必要とせず、膨張式の脱出用スライドを通して大型の救命筏に直接旅客が避難できる独特の性能を持ったものである。LSA の比類のない設計と技術のお陰でこの会社は世界のリーダーとして、世界中の造船所・検査当局の広範囲な使用と要求に応ずるように登場することになった。

傾斜した膨張式滑り台装置は LSA によって設計製造され、市場で利用されている他の装置よりも多くの利点を持っている。これは老若を問わず、身体障害者・怪我人を問わず、制御された安全な速さで退出することが出来る。この滑り台はまた縄梯子で船上に人を連れ戻すために使用することも出来る。これは垂直に降りるシュートでは不可能であり、特に他船が危険状態にある時に、救助に行く場合極端に有利なことを証明出来るのが特長である。

### 当初のころ

駆け出しの会社として、LSA の最初の顧客は、緊密なタスマニアの Incat 社であった。しかし、良好な評判が世界中に広まると、LSA 社の顧客基盤は急速に増大し、今日では Incat 社他のオーストラリアの会社および多数の世界中の造船所との連携を通じ、LSA 装置は世界中の各種高速フェリーで見出すことが出来る。

1993年4月、最初の100人乗り救命筏と14mの避難用滑り台が製造され操作出来るように装備された。LSA MES と共に取付けられた第1船は Incat 社が建造した Stena Sea Lynx (031) であった。英国に到着してすぐ、第1回の避難テストが実施され、107人の人が船から5分35秒で退避した。MES の最初の運転及びシステムの引続く膨張から、全員が滑り台を下りるまでちょうど3分27秒かかった。

LSA MES の主要利点は、大きな救命筏、重量と甲板面積の節約、削減した乗員とサービス費用、これらはすべてより早くより安全な乗客



滑り台と下方の救命筏



滑り台による退避テスト

● 海外ニュース

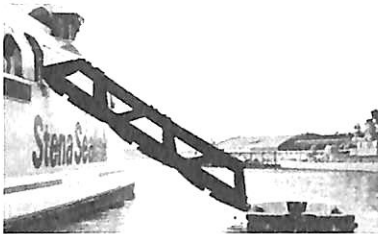
装置の投下



滑り台の展張



救命筏の展張



と船員の避難に更に引継がれた。1995年に最初の避難テストがより大きなMESと共に、西オーストラリアのHendersonで行われ、約188名の人が11分58秒で避難した。1997年に14mの避難スライドで計測試験がスペインで行われた。2隻の128人乗りの救命筏が10分45秒で228人を避難させた。翌年更に進展があった。Hobartにおける試運転で、14mの避難用滑り台と3隻の100人乗り救命筏で300人の人が14分50秒で退避した。スペインのTenerifeで1998年、100人乗の救命筏に17mの滑り台を使用し、4分8秒で退避し、この年のイタリアのMessinaの退避試験では、14mの滑り台と100人乗の救命筏で100人の人が3分47秒で退避した。

成長と発展

LSAにおける連続成長で新しい目的の工場が、1994年正月Prince of Whales湾に建設された。オーストラリア海事安全局の承認と共に、英国・イタリア・ギリシャ

およびEUが型式承認し、会社はそ発展の次の段階に入った。ISOの9002証書と同時に、LSAはその努力に対しTasmaniaの小企業賞を受けた。

注文が増えると共に、更に多くのスペースが要求されることが明らかになった。そこで1997年7月、Prince of Wales湾の団地に拡張が行われ、生産工場・倉庫・中2階を3倍にした。高速フェリー産業がブームになった時、LSAの予測と革新的設計でよい結果がでた。増加する賞賛のリストに加えて、ISO9001証書を得て、最初の海外直接注文がスペインのBazanからあったとき、会社は年間中小製造業者に対するTasmania輸出賞を獲得した。

他の造船所が高速の争いに入ったとき、LSAの注文書は建造所と船主を満ちし続け、高速フェリーの生れ故郷Hobartに確実に戻ってきた。1999年には最初のRodriguez(イタリア)の設計の単胴設計がLSA MESと共に取付けられたが、一方2通路退避滑り台がギリシャ最大のフェリーオペレーターMinoan Flying Dolphins向けに開発された。

成長する高速フェリー産業に資本投下するのは早かった。これは新造船のぎ装品供給のみでなく現存船のLSA MES設備を再装備するためにも、拡大された。拡大するLSA事業の国際成長性を示すため、年間売上の50%がオーストラリア外の造船所とフェリー運航業者からきており、製造は会社の設立以来毎年平均100%ずつ増加している。製造の最初の年(1993)に対する全売上は100万オーストラリア\$であった。2000暦年に対し、全売上は1,000万オーストラリア\$を超すと期待されている。

高速フェリー産業が発展し続けるので、LSAはその救命システムを探求開発し続けている。LSAの物語の第2話は自動復原筏と2路線避難滑り台及びこの産業の将来について述べる。

\* LSA : Liferaft Systems Australia

## フィリピンの高等海事訓練サービス

世界最大の船員供給国の1つであるフィリピンで、最近船員訓練のための新しいサービスセンターを開設した。マニラにこれを設立することによって、多くの海事大学や有名な訓練センターの間で、ノルウェーのLeknesに本部のあるPoseidon Simulation社はフィリピンにある45社以上の会社と協力関係を拡大してきた。

フィリピンの新しいPoseidon支社は、IMO STCW 95基準による命令として、その国の異なった海事公共機関に対し、品質訓練システムを持つ必要性の高まりに備えることになる。

Poseidon社のRichard Sandnes常務は「この拡張によって、マニラ分室はさらに戦略的で、便利な場所になり、フィリピン国内の海事センターに更に接近することになる」と発表している。

マニラのPoseidon社は新事務所の開所式を行い、駐フィリピンInga Magistadノルウェー大使およびノル



▲ Poseidon社 新事務所開所式

ウェー訓練センター常務 Capt. Ivar Thomasli によってテープカットが行われた。式は海事産業界、Poseidon社の顧客・友人等各界の著名人が参列し、多くの国際海事出版物には有意義な出来事として報道された。

【お問い合わせ先】

Poseidon Simulation AS,

P. O. Box 89, N-8376 Leknes, Norway

Tel: +47-76 05 43 30, Fax: +47-760-82006

www.poseidon.no info@poseidon.no

## 高速救助艇の進水回収装置（浮ドック式）

スウェーデンに本社のあるMSS Marine Safety Systems AB社は最近高速救助艇用の特許進水回収装置を発表した。

落下試験、側面衝撃試験および海上での8ノットのドッキングを含めた海上公試が、成功裡に終了し、開放海面状態における懸案を立証した。

SOLAS規則（1997, part B, Chap III, Reg24-1-3.1）によって、すべてのRoRo客船は“厳しい逆天候”の中で使用するための進水回収装置と高速救助艇を装備しなければならない。LASコード（救命装置）に準拠すれば、これは最低ビューフォート6と有義波高3mを意味する。

今日使用出来るこの進水回収装置とはダビットと、艇につける補足用の重量フックの1点吊りからなっていて、静穏な海上以外は人体に重傷を与える危険を孕むものである。

高速救助艇を荒天中の開放海面で安全に早く容易に、進水させ回収するために、MMS Marine Safety Systems社は浮きドックを開発した。浮きドックの動きは艇の動きに同調している。浮きドックは進水させ、1点吊りか更に安定した2点吊りで、通常のダビットかクレーンで艇と一緒に回収する。浮きドックから進水し、浮いている間にロックは外され艇は離れて自力でドックに入る。

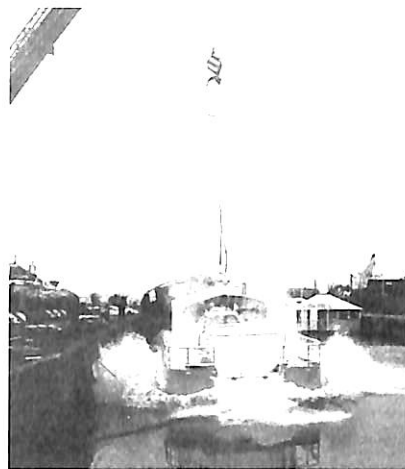
浮きドックは吊り上げ索だけでなく、もやい索も使い船に沿って曳かれ、船に連結されるが、これは開放海面で速力を出して安全に回収作業をするためには、非常に重要なことである。

● 海外ニュース

浮きドックはまた“移送方法”の要求に合致する救助プラットフォームとして容易に配置することが出来、従って余分なスペースや備品は必要がないようになっている。



▲ 進水・回収装置（浮ドック）と高速救助艇 ▶



原型の浮きドックは Sea Safe Boats Sweden 社で新型 8 m 遮蔽型 Dolphin 高速救助艇とともに成功裡に試験を終わったが、もちろん異なった型の艇に対しても適合するように、各種注文生産のサイズに応じられるようになっている。

【お問い合わせ先】

MSS Marine Safety System AB,  
Box 160 53, S-250 16 Raa, Sweden  
Tel +46-42-26 01 40, Fax +46-42 26 01 65  
E-mail: Bengt-Holm@swipnet.se,  
Jan.Gronstrand@kockumseng.se  
www.netservice.m.se/MSS  
(becoming: www.mss.com)

● 新刊書お知らせ ●

◀ 造船世界一に至る「船の科学」の文献目録 ▶

「船の科学」項目別総目次(第1巻～第50巻)

(株) 船舶技術協会 編

B 5 判・本文 81 頁・定価 1,500 円・送料 210 円

月刊誌「船の科学」が創刊されたのは昭和23年(1948)11月1日であり、50周年も終わりこれを区切りとし、この機会に従来発表された記事をすべて網羅した。

1. 新造船解説, 2. 論文と解説(一般),  
3. 論文と解説(船体関係), 4. 論文と解説(機関関係),  
5. 所感・随筆, 6. 連載記事, 7. 定期的掲載項目に大分類し、更にそれを8～36の項目に中分類して、これを項目毎に年代順に記述し、その巻一を記載したものであります。

従って海運・造船・海洋その他項目別に索引することが出来、また著者別にこれを検索することも出来ます。

当時はまだ戦後の混乱期が続き、計画造船が始まったばかりであり、船の建造量が世界一になるとは予想もつかない時期でありました。この時にいち早く「船の科学」を創刊された諸先輩の慧眼に驚くと共に、造船世界一に至る施策・経営・創意・努力の跡が一冊一冊に込められています。船の建造に関する文献目録として、座右に置いて活用されることを期待しています。

発行所 株式会社 船舶技術協会 振替口座 00130-2-70438 電話 (03) 3552-8798  
〒104 0033 東京都中央区新川1の23の17 (マリニビル6F)



## 当社元代表取締役 高柳武男氏 訃報

高柳武男前社長が21世紀を待たれず、11月22日に急逝された。

胃の手術をされてから、少し痩せられたようであったが、学士会の午餐会などにも出席されて、お元気のようにお見受けしていたが、ご自宅で急性呼吸不全で亡くなられた。

11月26日にはカトリック成城教会で、荘厳な葬儀ミサが行われ、ご親族・友人・知己の方々が多数集まれ、お別れの式があった。

前社長は大正8年10月12日金沢でご出生、旧制第四高等学校を経て、昭和16年12月東京帝国大学工学部船舶工学科を卒業され、直ちに三井造船株式会社に入社、下記の役職を務められた。



昭和54年6月 監査役  
昭和55年12月 日本海重工業(株) 代表取締役社長  
昭和62年6月 退任  
昭和63年9月 (株)船舶技術協会 代表取締役社長  
平成4年9月 退任 同社監査役  
平成6年9月 監査役退任

前社長は学生時代ボート部の選手をされていたそうで、頑健な体格で、豪放磊落な一面に緻密繊細な神経を持ち合わされていた。

退任された後は、お好きな絵を描かれ、日曜日は敬謙なカトリック信者として、奥様と共に礼拝を欠かさなかった。

まだまだご指導を頂かねばならないところが多かっただけに、急逝されたことは返す返すも、痛恨の極みである。

謹んでご冥福をお祈りする次第である。

株式会社船舶技術協会  
代表取締役 濱村建治

昭和42年10月 船舶事業部船舶基本設計部長  
昭和46年7月 理事  
同 8月 技監  
昭和47年10月 プロジェクト事業本部長  
昭和48年7月 開発本部副本部長兼システムプロジェクト室長  
昭和49年5月 取締役 千葉造船所長  
昭和53年6月 船舶海洋プロジェクト事業本部長

## 2000年版 船舶写真集

B5版・289頁・上ビニール装・定価6,500円(税込)  
(送料340円)

1992年版(第14集)発刊以来、久々に写真集が発刊されました。

内容は本誌1992年4月以降2000年5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150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88隻の一般配置図を収めてあります。

更に付録Ⅱとして、何れにも掲載出来なかった船を含めてこの期間中の船舶1,139隻の船名・船主・建造所・総トン数などの一覧表を巻・号と共に追加してあります。

株式会社 船舶技術協会  
振替口座 00130-2-70438 電話・Fax. 03(3552)8798

&lt; 第 228 回 &gt;

## 第45回海洋環境保護委員会 (MEPC45) の結果について

(その2)

国土交通省海事局

標記会合は、平成12年10月2日から6日にかけてロンドンの国際海事機関 (IMO) 本部において開催され、我が国からは30名以上の代表団が出席した。

今次会合における主要課題 (現存シングルハルトンカーのダブルハル化促進) に関する審議結果は、以下のとおりである。

### ポイント

シングルハルトンカーをフェーズアウトし、ダブルハル (2重船体) 化を促進する MARPOL (海洋汚染防止) 条約の改正案が議論されたところ、基本的合意が得られ、今後は、来春の第46回海洋環境保護委員会 (MEPC46) で採択、2003年1月1日より施行の予定である。

現存のシングルハルトンカー中の太宗をしめるカテゴリ-2のタンカーに対しては、古い船齢 (原則25年) から順次フェーズアウトし、2015年又は2017年1月1日までに完全にフェーズアウトするというもので、我が国の主張は相当に認められたものとなっている。

### (1) 経緯、概要

昨年12月、フランス西海岸沖で起きたタンカー「エリカ号」事故では、船体折損により1万トン以上の重油が流出し、フランス沿岸に重大な海洋汚染の被害を与えたため、EC (欧州委員会) 及び欧州各国は、現存シングルハルトンカーをフェーズアウトし、ダブルハル (2重船体) 化を促進する案をまとめ、IMO の対応次第では、地域規制を行う姿勢を見せている。

原油等を輸送する一定規模以上のシングルハルトンカーについては、MARPOL (海洋汚染防止) 条約により、フェーズアウト又は船体2重化が義務づけられているが (油流出に対する一定の防護措置が講じられている船舶は船齢30年まで使用可能であり、現在最も若いものは2026年まで使用可能)、今回のフランス等欧州各国による提案は、最終年限を2008年又は2010年に前倒ししようとするドラスティックなものであり、国際海運界における最重要問題となっている。

本事故を契機として、海上安全及び海洋環境の重要性が欧州のみならず世界的に再認識され、7月の九州・沖縄サミットでも、「G8各国は、海上安全及び海洋環境保護に関するIMOの努力に協力する」ことが合意され、共同宣言にも盛り込まれた。

### (2) 我が国の対応

我が国は、1997年1月のナホトカ号事故により深刻な海洋汚染被害を受けたため、事故直後から原因究明を行い、タンカー事故の再発防止のため、IMO に対し条約改正を含む様々な提案を行い、既にその多くが合意を得ている。

今回のエリカ号事故による欧州からの提案は、未だ最終的な事故原因が明らかにされていないが、老朽シングルハルトンカーのフェーズアウトを促進するという点には原則賛成できるため、我が国は先進海運造船大国としての責務からも本件に対し前向きに取り組んできた。

しかし、欧州諸国の提案によれば、船齢28年の古いタンカーの存続を2010年まで許す一方、2010年時点で船齢13年の若い船舶がフェーズアウトされるというバランスを欠くものであるため、比較的若い船舶を保有する我が国としては、船齢制限を25年に抑えるとともに、最終年限についても、船齢が20年に達する程度には使用できるようにすべきとの立場をとっている。また、短期間に大量のタンカーがフェーズアウトされた場合、海運マーケットが船腹不足に陥る危険性があり、ひいては石油の安定供給に影響を与える可能性もあることから、我が国は経済的影響及び世界の造船能力等に関する調査を行い、IMO に提出するなど、IMO において合理的かつ現実的な改正案が合意されるよう努力している。

### (3) 審議結果概要

今次会合で合意された MARPOL 条約の改正案骨子は次のとおりである。

## ▼ フェーズアウト実施スケジュール

| Category of oil tanker | Date by which ship shall comply with regulation 13 F   |   |
|------------------------|--|---|
|                        | Alternative A  | Alternative B   |
| Category 1             | 1 January 2003 for ships delivered in 1973 or earlier<br>1 January 2004 for ships delivered in 1974 and 1975<br>1 January 2005 for ships delivered in 1976 and 1977<br>1 January 2006 for ships delivered in 1978, 1979 and 1980<br>1 January 2007 for ships delivered in 1981 or later  |   |
| Category 2             | 1 January 2003 for ships delivered in 1977 or earlier<br>1 January 2004 for ships delivered in 1978<br>1 January 2005 for ships delivered in 1979<br>1 January 2006 for ships delivered in 1980<br>1 January 2007 for ships delivered in 1981<br>1 January 2008 for ships delivered in 1982<br>1 January 2009 for ships delivered in 1983<br>1 January 2010 for ships delivered in 1984<br>1 January 2011 for ships delivered in 1985  |   |
|                        | 1 January 2012 for ships delivered in 1986 and 1987<br>1 January 2013 for ships delivered in 1988 and 1989<br>1 January 2014 for ships delivered in 1990 and 1991<br>1 January 2015 for ships delivered in 1992 or later   | 1 January 2012 for ships delivered in 1986<br>1 January 2013 for ships delivered in 1987 and 1988<br>1 January 2014 for ships delivered in 1989 and 1990<br>1 January 2015 for ships delivered in 1991 and 1992<br>1 January 2016 for ships delivered in 1993 and 1994<br>1 January 2017 for ships delivered in 1995 or later |
| Category 3             | 1 January 2003 for ships delivered in 1974 or earlier<br>1 January 2004 for ships delivered in 1975 and 1976<br>1 January 2005 for ships delivered in 1977 and 1978<br>1 January 2006 for ships delivered in 1979 and 1980<br>1 January 2007 for ships delivered in 1981<br>1 January 2008 for ships delivered in 1982<br>1 January 2009 for ships delivered in 1983<br>1 January 2010 for ships delivered in 1984<br>1 January 2011 for ships delivered in 1985<br>1 January 2012 for ships delivered in 1986 |   |
|                        | 1 January 2013 for ships delivered in 1987 and 1988<br>1 January 2014 for ships delivered in 1989, 1990 and 1991<br>1 January 2015 for ships delivered in 1992 or later  | 1 January 2013 for ships delivered in 1987<br>1 January 2014 for ships delivered in 1988<br>1 January 2015 for ships delivered in 1989 and 1990<br>1 January 2016 for ships delivered in 1991, 1992 and 1993<br>1 January 2017 for ships delivered in 1994 or later   |

フェーズアウト実施スケジュール (別紙参照)

## ○カテゴリー 1

(1982年までに建造されたシングルハルトンカーに相当)

2003年1月1日より2007年1月1日にかけて船齢の古いタンカーより順次フェーズアウト

## ○カテゴリー 2

(1982年から1996年までに建造されたシングルハルトンカーに相当)

2003年1月1日より船齢25年に達したタンカーよりフェーズアウト。2012年からは、フェーズアウトされる毎年の船腹量のある程度一定にするため、船齢制限を24, 23, 22, …と減少させ、最終年限を2015年若しくは2017年とする2つの選択肢。

## ○カテゴリー 3

(従来条約の対象外とされてきた小型の現存シングルハルトンカーに相当)

5000 DWT以上のタンカーを2003年1月1日から船齢の古いものより順次フェーズアウトし、最終年限を2015年若しくは2017年とする2つの選択肢。

今後の予定

フェーズアウトのスケジュールについては選択肢が残されており、来年4月のMEPC46(第46回海洋環境保護委員会)における最終的な審議の上、条約改正案が採択され、2003年1月1日より施行される予定。

(文責・平方 勝)

# 平成12年度（12年11月分）建造許可集計

運輸省海上技術安全局

| 区 分 |     | 4 月 ~ 11 月 分 |           |            |            | 11 月 分 |         |           |           |
|-----|-----|--------------|-----------|------------|------------|--------|---------|-----------|-----------|
|     |     | 隻数           | GT        | DW         | 契約船価       | 隻数     | GT      | DW        | 契約船価      |
| 国内船 | 貨物船 | 5            | 49,600    | 28,280     |            | 0      | 0       | 0         |           |
|     | 油槽船 | 3            | 10,405    | 15,394     |            | 0      | 0       | 0         |           |
|     | その他 | 2            | 23,000    | 11,000     |            | 0      | 0       | 0         |           |
|     | 小 計 | 10           | 83,005    | 54,674     |            | 0      | 0       | 0         |           |
| 輸出船 | 貨物船 | 169          | 5,372,450 | 8,442,217  |            | 14     | 484,700 | 752,120   |           |
|     | 油槽船 | 46           | 2,274,738 | 3,281,336  |            | 3      | 213,300 | 318,600   |           |
|     | その他 | 0            | 0         | 0          |            | 0      | 0       | 0         |           |
|     | 小 計 | 215          | 7,647,188 | 11,723,553 |            | 17     | 698,000 | 1,070,720 |           |
| 合 計 |     | 225          | 7,730,193 | 11,778,227 | 623,721百万円 | 17     | 698,000 | 1,070,720 | 46,671百万円 |

● 編 集 後 記 ●

21世紀の新年おめでとうございます。

リタイアした青函連絡船4隻の別れの汽笛によって20世紀と訣別し、省庁再編によって海上安全技術局は国土交通省の中の海事局として新発足することになった。

明治維新以来といわれるこの省庁再編は海運造船関係者にとっては極めてドラスティックな変化であるが、改革の意図以上に、21世紀に進展することが期待される。

差当たって新規開発はテクノスーパーライナー(TSL)およびメガフロートの実用化が続けられている。

TSLについては既に実験船の段階から静岡県総合管理公社のTSL防災船/カーフェリーとして改造し、船名も「飛翔」から「希望」に改め、実用化への実績を積み上げてきており、既に上海航海も終了して、実用化への船出を待つばかりになっている。

しかし企業として成功させるには、採算性の予測が重要であり、ニーズのある航路によって、コンスタントな顧客に恵まれる必要がある。これが疎かになると、アクアポリスの悲運を繰り返すことになる。

次にメガフロートについては、十分な飛行実験によって洋上空港としての実用性は確立されており、米軍の訓練施設の代替機能や羽田空港の拡張用とか、また海上のIT基地としての集中管理施設としても期待されている。

国土狭隘な我が国としては、オランダが国土を造っていったと同様に、洋上都市への活用が期待される。

その他海事産業のIT革命とも目される「造船ウェブ(仮称)」の発足が3月に予定されている。造船産業・海事産業とのIT連結によって、高速化・効率化が図れるようにされている。このシステムがもっと他の産業にも、また他の国とも交流が図れるようなものとなり、日本が孤立化しないようなシステムとして発展していくことを期待したい。

一般には環境問題・ゲノムが今世紀初頭の大きなテーマとされているが、海洋開発もそれに劣らぬ大きなテーマである。海洋・海底資源の開発、海洋エネルギー開発、海洋スペースの利用など、まだまだ21世紀に引継がれた夢は果てしないものがある。

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

予約金 { 6ヶ月分 8,200円  
税 込 { 1ヶ月分15,800円

国土交通省海事局監修  
造船海運総合技術雑誌 船の科学

平成13年1月5日印刷 {昭和23年12月3日}  
平成13年1月10日発行 {第3種郵便物認可}

◎禁転載 第54巻 第1号 (No.627)

(本体1,352円) 定価1,420円 (〒92円)

発行所 株式会社船舶技術協会

発行人 濱 村 建 治

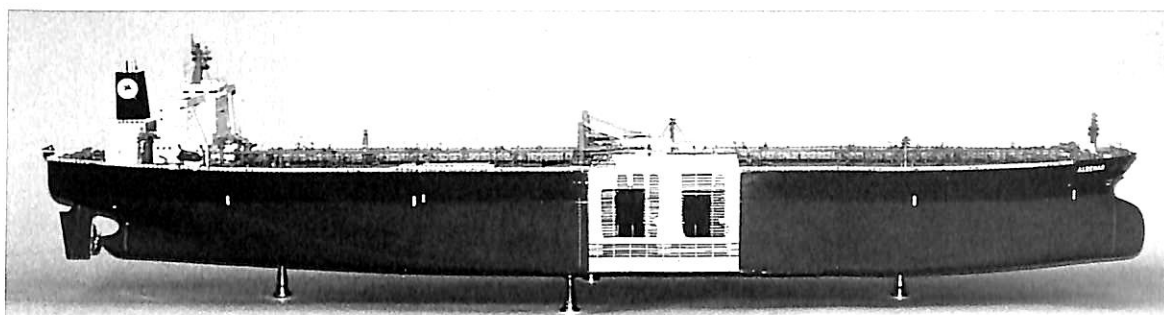
〒104-0033 東京都中央区新川1の23の17(マリンビル)

編集委員長 米 田 博

振替口座 00130-2 70438 電話・FAX 03(3552)8798

印刷所 株式会社タイヨグラフィック

— 謹 賀 新 年 —  
進水記念贈呈用に  
不二の船舶美術模型を

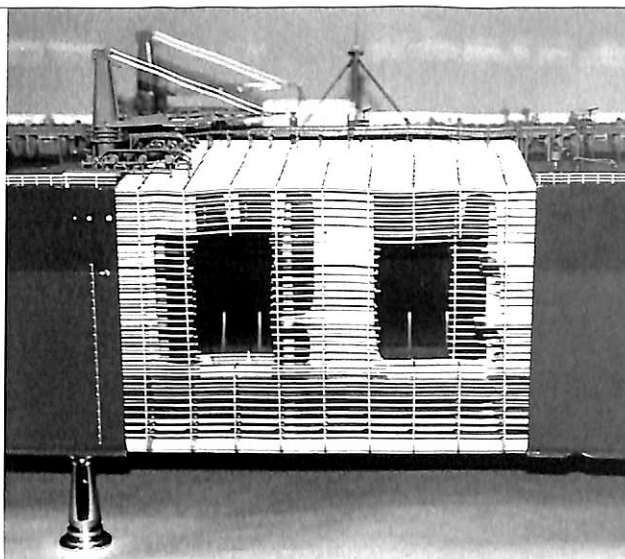


300,000 DWT  
油タンカー

M/V "ALREHAB"

ダブルハル構造

S = 1/200



発注先：住友重機械工業株式会社

株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜庭武二

〒179-0075

東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL.03(3998)1586

FAX.03(3926)7202

# 新世紀へ ゲスリコ製品！

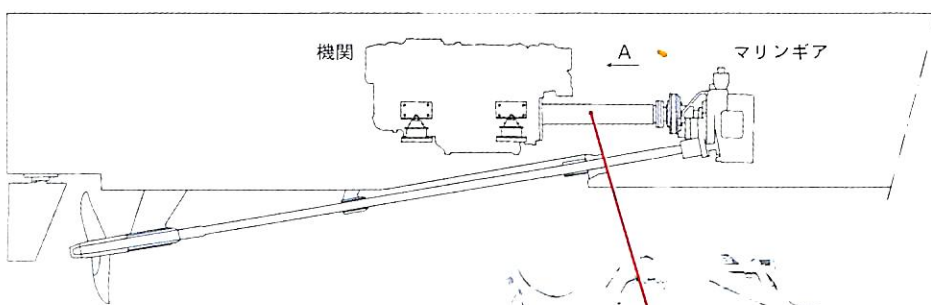
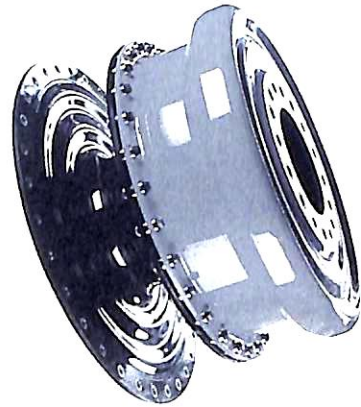
船用推進軸系製品(継手・軸)に、複合材料(Composite Material)が  
使用される時代が到来しました。

ゲスリコ製品(GESILCO)は、従来の金属製継手・中間軸等に代わる製品です。

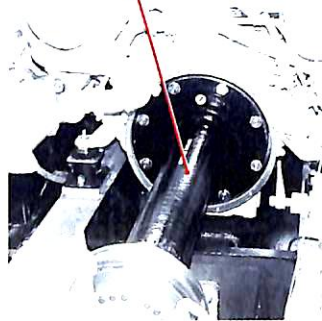
**GESILCO = GEISLINGER SILENT COMPOSITE**

- ゲスリコ製品
- ゲスリコカップリング  
(定格トルク 最大140 kNm)
  - ゲスリコシャフトライン  
(定格トルク 最大700 kNm)

ゲスリコカップリング外観  
(BI形)



ゲスリコカップリング取付の状態 ▶  
(Aの方向を撮る)



**新潟コンバーター株式会社**

〒330-8646 埼玉県大宮市吉野町1-405-3  
TEL (048)652-6708 (船用営業部) FAX (048)652-8719  
URI <http://www.niigata-converter.co.jp>

平成十三年一月五日印刷  
昭和二十三年十二月十日発行  
第三種郵便物認可

船  
の  
科  
学

定価 一四二〇円  
本体 一三五二円

東京都中央区新川一丁目三十一番七号(マリンビル)  
(株)船船技術協会の電話〇三(三五五三)八七九八番

