

# 船の科学 12

1991

VOL.44 NO. 12

## HÄGGLUNDS 36TON/40TON "SLIM" CRANE

ヘグランド  
クレーン



• Occupies the space of only one TEU slot.

• Safe internal access.



• Reference of 100 deliveries.

ヘグランド日本 株式会社

〒244 横浜市戸塚区平戸1-15-19

TEL. (045)824-6917 FAX. (045)824-6969

TLX. 3823854 HAGJPN J

# 356 SUNNY DAYS!!

修繕と改造はカリブ海“キュラソー”で…  
降雨量は年間わずか400ミリ。



設 備

- 修繕ドック 2基
    - 150,000dwt 1基
    - 28,000dwt 1基
  - フローティング・ドック 1基
    - 10,000T(リフティング・キャバ)
    - 165×29(m)
  - 1,800m (総延長)修繕岸壁
  - 各種クレーン(ドックサイド) 9基
- 事業内容
- 船舶の修繕・改造
  - 発電機・モーターの修繕と巻換え
  - 電子機器および自動化装置の修繕
  - 年中無休サービス、ジェット便は北米、南米、ヨーロッパ各地へ直行便毎日運行。

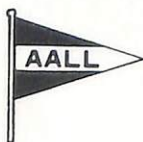
会社別主要御得意先(順不同)

大 洋 商 船	北 真 船 船	東 京 マ リ ン
三 光 汽 船	英 雄 海 運	安 保 商 店
日 正 汽 船	萬 野 興 汽 船	日 魯 漁 業
上 村 海 運 商 会	東 興 汽 船	日 雄 洋 海 運
大 日 汽 外 航	関 日 マ リ ン	大 日 雄 洋 海 運
近 海 タ ン カ ー	山 下 新 日 本 汽 船	永 大 神 八 輪 シ ン
鹿 島 汽 船	関 住 友 商 事	大 神 八 輪 シ ン
大 阪 商 船 三 井 船 舶	中 野 海 運	大 神 八 輪 シ ン
中 野 海 運	フ ァ ー イ ス ト ・ シ ッ ピ ン グ	大 神 八 輪 シ ン
中 村 汽 船	ク リ ム ソ ン ・ ラ イ ン	大 神 八 輪 シ ン
	中 村 汽 船	大 神 八 輪 シ ン
	神 戸 シ ッ ピ ン グ	大 神 八 輪 シ ン



## CURACAO DRYDOCK COMPANY INC.

Curacao NETHERLANDS ANTILLES



総代理店

### オールランド コンパニー リミテッド

〒105 東京都港区西新橋1-1-3(東京桜田ビル)電話(03)(3503)2030(代)

テレックス222-3266 "AALL J"

〒650 神戸市中央区波止場町3番1号 電話(078)(391)1181(代)

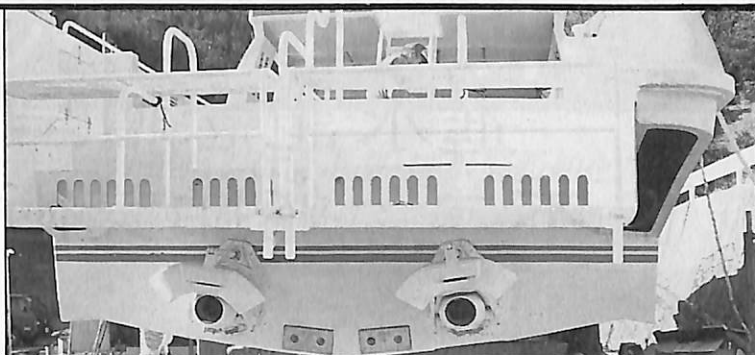
テレックス5622-414 "AALL KB J"

石垣島に就航した  
“ねくとん”と“いるもて”

291型×2基

ねくとん/船主: Mr.SAKANA

いるもて/船主: いるもて荘  
ダイビングサービス



設計・西村満季: 建造・双乃葉造船所: エンジン・三菱S6M3-MTK 420ps/2440rpm: ハミルトン ジェット #291×2

— HMシリーズ —

- 複雑なる電気システムを持たず、離島でも修理、調整が可能なシステムです。
- 冬の海に点検目的に潜る必要がありません。すべて、船内側よりの点検が可能な油圧システムです。
- 日本の海域に合わすべき、各油圧システムが組込まれております。
- 今まで各国にて使用実績を持つ#400シリーズの大型/発展開発型です。(HM521, 571型は納期が早くなっております。)

● 新世代シリーズ ●

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

● HS シリーズ ●

HS 292 952 P S クラス  
HS 363 1632 P S クラス  
HS 423 2176 P S クラス

● HMシリーズ ●

HM521 <高速推進装置システム>  
HM571 - 艇の使用範囲: 20~60m  
HM651 - 排水量: 30~400トン  
HM721 - 船速: up~50knots



Distributor by.....コンポーゼット屋

株式会社 ミヨシ・コーポレーション

〒467 名古屋市瑞穂区松園町1-84

電話 (052) 835-3351 (代)

FAX (052) 835-3354

Telex. 447-7344 MIYOSI J.

↓ ハミルトン・ジェットのご相談は次の特約店にお願い致します ↓

<p>(株)海栄船用 宮城県石巻市魚町2-9-24 TEL: (0225) 96-6287 FAX: (0225) 93-5550</p>	<p>鬼塚鉄工所 熊本県本渡市楠浦町錦島港 TEL&amp;FAX: (09692)2-3974</p>	<p>(有)八重山マリンサービス 沖縄県石垣市新川2460-5 TEL: (09808)3-1484 FAX: (09808)2-9494</p>	<p>(株)清家商会 大分県佐伯市春日町3-6 TEL: (0972)23-3111 FAX: (0972)23-6666</p>
<p>(有)マリンビジネスリース 兵庫県西宮市古川町3-6-303 TEL: (0798)41-7373 FAX: (0798)45-1174</p>	<p>(有)ナカイ ゲンベイ マリンサービス 三重県伊勢市有滝町1998 TEL&amp;FAX: (0596)37-3181</p>	<p>名瀬港運(株) 鹿児島県名瀬市塩浜町17-7 TEL: (0997)52-2311 FAX: (0997)52-6777</p>	<p>清水ボートサービス 静岡県清水市上力町5-16 TEL: TEL&amp;FAX: (0543)35-9640</p>

進水記念贈呈用に  
不二の船舶美術模型を



旅客ジェット・フォイル “す い せ い” 縮尺1/100  
船主：佐渡汽船株式会社

株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜庭武二  
東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 03(3998)1586  
FAX. 03(3926)7202

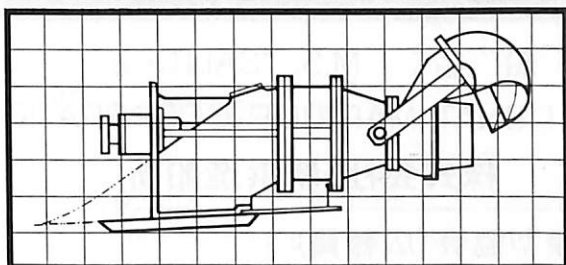
# ドーエン・マリン・ジェット

ドーエンのウォーター・ジェット推進器は滑走型・排水型船舶を  
効率良く推進させ快適な操船性と機動性を発揮します。



DJ-130 350PS を 2 基搭載 “ホシノスナ”

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



## ドーエン・マリン・ジェット機種

- |         |         |
|---------|---------|
| DJ-60形  | DJ-130形 |
| DJ-80形  | DJ-140形 |
| DJ-85形  | DJ-200形 |
| DJ-100形 | 各直進専用機  |
| DJ-110形 |         |

日本総代理店

## CORNES

コーンズ・アンド・カンパニー・リミテッド

マリン ディベロップメント

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

高品質、船舶模型の御用命は横浜精密へ……。



[縮尺1/200]

船名： M.V. "TAIYOH II"

船主： TAIYO INTERNATIONAL PTE. LTD.

ご用命先： 常石造船株式会社



[縮尺1/100]

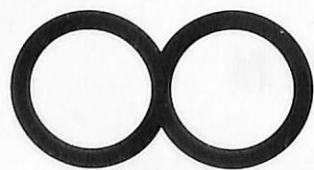
船名： M.S. "SALI"

船主： DONAT MARITIME CORPORATION

ご用命先： 株式会社 新浜造船所

■日本産業模型協会(広報員)

有限会社 横浜精密



ISAO-JAPAN

有限会社 横浜精密

取締役代表 堀内 勲

本社工場 ☎045-544-0008(大代) FAX 045-546-0684

横浜市港北区新吉田町835 〒223

河口湖工場 ☎05557-6-7716

山梨県南都留郡河口湖町大石278 〒401-30

# 船の科学

1991

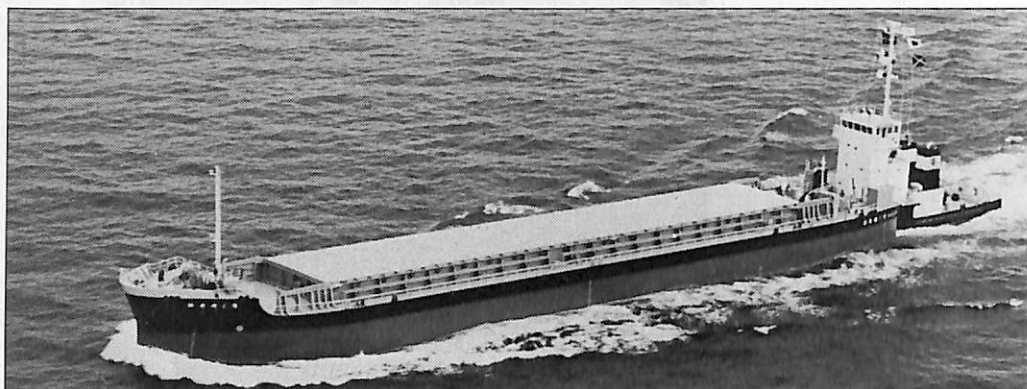
12

Vol. 44

## 目 次

- 
- 7 新造船紹介 (No 518)
- 14 日本商船隊の懐古No. 149 (水戸丸, 摩耶丸) .....山 田 早 苗
- 17 アラブ首長国連邦ケーブル敷設船“ETISLAT” .....府 川 義 辰
- 18 ドイツの探検クルーズ客船“SOCIETY ADVENTURER”の竣工.....府 川 義 辰
- 
- 25 11月のニュース解説 (造船対策部会小委員会) .....米 田 博
- 
- 新造船紹介
- 28 2,500 DWT型RO/RO貨物船“白隆丸”の概要 .....N K K
- 34 内航船員居住環境設備改善基準適合船曳船“第八坂田丸”の概要.....石田造船工業
- 
- 40 船型学50年 (11) — 研究余瀝 — .....乾 崇 夫
- 
- 欧米の塗料規制と将来
- 48 マリンペイントと環境規制.....中 尾 学
- 
- 連載講座
- 54 船舶電子航法ノート(175) .....木 村 小 一
- 
- IMOコーナー (第119回)
- 59 第31回海洋環境保護委員会の報告.....運輸省海上技術安全局
- 
- 62 「船の科学」内容索引 (第44巻 平成3年1月号~12月号) .....編 集 部
- 
- 67 「船の科学」項目別総目次 昭和54年~平成3年12月(363~518) ...編 集 部
- 
- 海外ニュース プレーンセーリングで海を渡る / スピードの出るカッター船 英 国

プッシャーバージには経験と信頼性の自動連結装置  
**アーティカップル**



- ★ 抜群の耐航性
- ★ あらゆる用途に応じる多様な機種

- ★ 連結・切離し30秒
- ★ 指先一つで遠隔操作

**タイセイ・エンジニアリング株式会社**

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

**新鋭試験設備を駆使して明日の技術開発を…**

■ 主要業務

受託試験、研究  
 施設設備の貸与  
 技術相談

環境(耐候・振動)・防火・防爆・情報処理  
 音響・化学分析・材料・加速度ピックアップの  
 校正等・試験研究設備が整備されています



**船舶艤装品研究所**

所長 渡辺 幸生

RESEARCH INSTITUTE OF MARINE ENGINEERING  
 HIGASHIMURAYAMA TOKYO JAPAN

〒189 東京都東村山市富士見町1-5-12

TEL 0423-94-3611~5

(競艇益金事業)





サンライズ セカンド

輸出油槽船 **SUNRISE II**

船主 Tokyo Tanker (Singapore) Pte. Ltd. (Singapore)  
 三菱重工業株式会社長崎造船所建造(第2038番船)  
 全長 321.95 m 垂線間長 310.0 m 起工 2-10-16  
 総噸数 146,836 T 純噸数 76,564 T 型深 29.50 m  
 主機関 三菱UE9UEC75LSII形(予)機関×1 燃料消費量 76 t/day  
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 三菱MAC-80B 80 t/h×16kg/cm<sup>2</sup> 出力(連続最大) 29,800 PS (76rpm) (常用) 26,820 PS (73.4 rpm)  
 (軸) 大洋電機 400 kW × AC 450 V × 60 Hz × 1, (予) ダイハット 1,100 kW × AC 450 V × 60 Hz × 2, (非) 三菱 900 kW × AC 450 V × 60 Hz × 1,  
 無線装置 送(主) 0.8 kW × 1 (補) 125 W × 1 受(主), (補) 全波各1 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 デッカ  
 ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダー GPS 速度(試運転最大) 15.96 kn (満航海) 15.5 kn 航路距離 20,000 哩  
 船級・区域資格 NK 速洋 船型 平甲板型 乗組員 24名  
 。推進性能向上のため三菱リアクションファン装備。



セメント運搬船 新 栄 丸 同栄運輸株式会社

SHINEI MARU

株式会社神田造船所川尻工場建造(第335番船)	起工 2-11-26	進水 3-2-28	搭工 3-6-20
全長 159.70m 垂線間長 152.50m	型幅 24.20m	型深 13.20m	満載喫水 9.0m
総噸数 13,787T 載貨重量 21,493t	貨物艙容積(グ) 17,720m <sup>3</sup>	タンク数 13	燃料油槽 487m <sup>3</sup>
燃料消費量 19.8t/day 清水槽 151m <sup>3</sup>	主機関 日立B&W6L42MC形(デ)	機関×1	プロペラ 4翼1軸 CPP
出力(連続最大) 6,960PS (168rpm) (常用) 6,200PS (162rpm)	発電機(軸) 750kVA×AC450V×60Hz×1,200rpm×1		
補汽缶 コンボジットボイラ 800/750kg/h×7kg/cm <sup>2</sup> ×1	(デ) 750kVA×AC450V×60Hz×900PS×900rpm×1, 500kVA×AC450V×60Hz×600PS×1,200rpm×1		
無線装置 船舶電話 航海計器 レーダ	速力(試運転最大) 15.03kn (満載航海) 13.0kn		
航続距離 3,500 浬 船級・区域資格 NK NS* nf, MNS*(M0)	船型 平甲板型 乗組員 15名		
バウスラスト 13.5t シリングラダー セメント荷役装置(空気圧送方式 積荷 1,800t/h, 揚荷 2,100t/h)			

セメント運搬船 第二龍王丸 船舶整備公団・富士海運株式会社

RYUOH MARU No 2

神原海洋開発株式会社建造(第OE-170番船)	起工 3-1-7	進水 3-3-19	竣工 3-6-15
全長 80.832m 垂線間長 76.000m	型幅 12.500m	型深 5.800m	満載喫水 5.218m
満載排水量 3,763t 総噸数 1,396T	載貨重量 2,566t	貨物艙容積(グ) 2,094.45m <sup>3</sup>	燃料消費量 6.0t/day
艙口数 4 クレーン 2.0t×1	燃料油槽(A) 46.60m <sup>3</sup> (C) 76.06m <sup>3</sup>	出力(連続最大) 2,000PS	
清水槽 70.55m <sup>3</sup> 主機関 ヤンマーMF33-ETD 2形(デ) 機関×1	補汽缶 4翼1軸 CPP	補汽缶 水管式堅型	
(330/237.4rpm) (常用) 1,800PS (319/229.5rpm)	プロペラ 4翼1軸 CPP		
コンボジット トータス MKSC 12-300/300 300kg/h×1,	発電機 大洋電機 400kVA×445V×60Hz×1		
(原) ヤンマー 480PS×1,200rpm×1, 軸発 475kVA×445V×60Hz×1, 碇泊 大洋電機 100kVA×445V×60Hz×1	(原) 三井ドイツ 120PS×1,800rpm×1	無線装置 船舶電話 VHF	航海計器 衝突予防装置 レーダ
速力(試運転最大) 13.74kn (満載航海) 11.5kn	航続距離 2,600 浬	船級・区域資格 NK (M0) 沿海	船首尾楼付一層甲板艙 乗組員 11名 その他 1名 計 12名 シリンダー装備





RO/RO貨物船 **白 隆 丸** 芙蓉海運株式会社・干羽海運有限公司  
 HAKURYU MARU 浜高海運株式会社

NKK 鶴見製作所建造(第1049番船) 起工 3-5-21 進水 3-8-6 竣工 3-10-31  
 全長 115.00m 垂線間長 110.00m 型幅 18.00m 型深 10.22m 満載喫水 5.012m  
 総噸数 5,195T 載貨重量 2,510t 貨物艙容積 3,968<sup>m</sup> Cont. 搭載数 Pallet 29個  
 燃料油槽 265<sup>m</sup> 燃料消費量 17 t/day 清水槽 55<sup>m</sup> 主機関 阪神-川崎-MAN-  
 B & W 8 L 35 MC 形(デ) 機関×1 出力(連続最大) 6,080 PS (200 rpm) (常用) 5,170 PS (189 rpm) プロペラ  
 4翼1軸 CPP 補汽缶 タクマ 400×10<sup>3</sup> kcal/h×8.5 kg/cm<sup>2</sup>G×1, 熱媒ボイラ 400×10<sup>3</sup>×kcal/h×8.5 kg/cm<sup>2</sup>G×1  
 発電機 大洋電機 300 kW×450V×3 (原) ヤンマー 480 PS×1,200 rpm×3 航海計器 レーダ GPS  
 速力(試運転最大) 18.67 kn (満載航海) 15.0 kn 航続距離 3,200 浬  
 船級・区域資格 NK・沿海 船型 平甲板中央船橋船 乗組員 14名  
 サイドランプウエー, リフト, パレットキャリア, シリングラダー, パウラスラスタ (本文28頁参照)

カーフェリー **ニュー ひ や ま** 東日本海フェリー株式会社  
 NEW HIYAMA

内海造船株式会社瀬戸田工場建造(第566番船) 起工 2-10-16 進水 3-2-2 竣工 3-5-23  
 全長 76.61m 垂線間長 70.00m 型幅 14.50m 型深 4.70m 満載喫水 3.861m  
 総噸数 2,126T 載貨重量 649 t Car 搭載数 8t 積トラック 18台, または乗用車 45台  
 燃料油槽 52.0<sup>m</sup> 燃料消費量 13.3 t/day 清水槽 47.5<sup>m</sup> 主機関 ダイハツ 6DL M28形  
 (デ) 機関×2 出力(連続最大) 2,000 PS (720/198 rpm)×2 (常用) 1,700 PS (682/188 rpm)×2  
 プロペラ 5翼2軸 補汽缶 三浦工業パッケージ形 4 kg/cm<sup>2</sup>G×1 発電機 大洋電機 FE-38B 360 kW×2  
 (原) ダイハツ 6DL-16 540 PS×1,200 rpm×2 無線装置 船舶電話 航海計器 レーダ  
 速力(試運転最大) 18.37 kn (満載航海) 16.7 kn 航続距離 1,350 浬 船級・区域資格 JG 沿海  
 船型 平甲板船 乗組員 16名 旅客 夏期 540名, 夏期以外 370名 パウラスラスタ  
 航路 江差~奥尻島





プロスペリティ

輸出油槽船 T.S. PROSPERITY

船主 Alps Maritime Inc. (Liberia)

NKK 津製作所建造(第127番船)	起工 2-7-23	進水 3-1-25	竣工 3-6-28
全長 338.00m	垂線間長 321.000m	型幅 58.00m	型深 28.750m
総噸数 151,591T	純噸数 73,875T	載貨重量 258,080 t	満載喫水 18.480m
主荷油ポンプ 5,000m <sup>3</sup> /h×145m×3	クレーン 20 t/×10m/min×2	燃料油槽 6,322 m <sup>3</sup>	貨物油槽容積 322,815 m <sup>3</sup>
燃料消費量 71.3t/day	清水槽 672 m <sup>3</sup>	主機関 NKK Sulzer 7 RTA84M型(デ)	機関×1
出力(連続最大) 26,850 PS (62rpm)	(常用) 24,160 PS (59.9rpm)	プロペラ 5翼1軸	補汽缶
22.5 kg/cm <sup>2</sup> ×90,000 kg/h	発電機(デ) ヤンマー 680 kW×2 (非) 190 kW×1, (タ) シンコー 800 kW×1	(軸) 大洋電機 300/240 kW×1	無線装置 送(主) 0.8 kW×1 (補) 130 W×1 受(主), (補) ×各1
海事衛星通信装置 VHF	航海計器 デッカ	NNSS 衝突予防装置 レーダ	速力(試運転最大) 17.65 kn
(満載航海) 15.8 kn	航続距離 23,000 哩	船級・区域資格 NK 遠洋	船型 平甲板船 乗組員 28名

10

ニチリュウ

輸出油槽船 NICHIRYU (日龍)

船主 Golden Sunrise Navigation S.A. (Panama)

日立造船株式会社有明工場建造(第4850番船)	起工 2-9-9	進水 2-4-4	竣工 3-6-27
全長 324.00m	垂線間長 311.00m	型幅 58.00m	型深 27.70m
総噸数 137,025 T	純噸数 77,037 T	載貨重量 242,416 t	満載喫水 19.028 m
主荷油ポンプ 5,000 m <sup>3</sup> /h×140 m×3	クレーン 20 t×17.45 m/min×2	燃料油槽 5,232 m <sup>3</sup>	貨物油槽容積 295,790 m <sup>3</sup>
燃料消費量 59.9 t/day	清水槽 684 m <sup>3</sup>	主機関 日立・B & W 8S 80MCE形(デ)	機関×1
出力(連続最大) 24,220 PS (69.4rpm)	(常用) 21,800 PS (67rpm)	プロペラ 4翼1軸	補汽缶
因島ボイラ 73,000 kg/h×27.0 kg/cm <sup>2</sup> G	740 kW×450 V×60 Hz×2	無線装置 送(主) 1.5 kW×1 (補) 130 W×1 受(主)(補) 90 kHz 30 MHz 各1	衝突予防装置 レーダ
航海計器 デッカ	無線装置 送(主) 1.5 kW×1 (補) 130 W×1 受(主)(補) 90 kHz 30 MHz 各1	航海計器 デッカ	無線装置 送(主) 1.5 kW×1 (補) 130 W×1 受(主)(補) 90 kHz 30 MHz 各1
船級・区域資格 NK	遠洋	船型 平甲板船	乗組員 37名
同型船 NICHIOH	Super Stream Duct 装備		





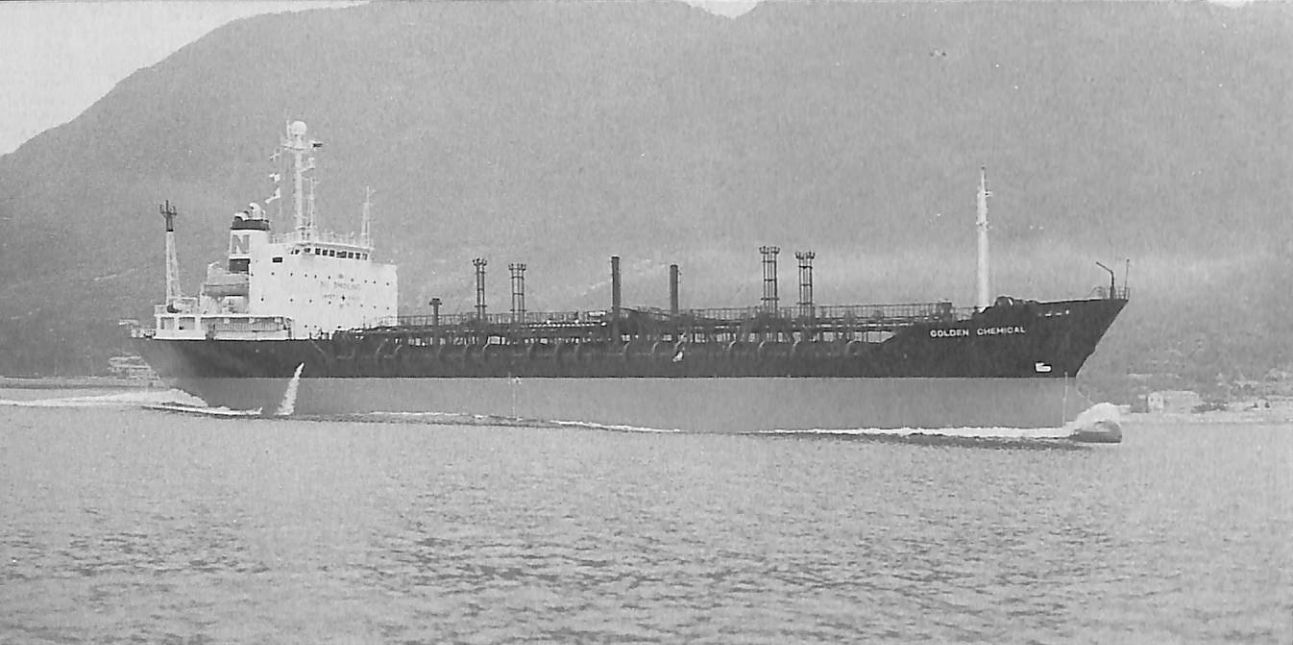
パシフィック キーン  
輸出油槽船 **PACIFIC QUEEN**

船主 Harmony World Wide Corp. S. A. (Panama)  
 常石造船株式会社(第651番船) 起工 2-7-24 進水 2-11-8 竣工 3-5-31  
 全長 225.00m 垂線間長 215.00m 型幅 32.20m 型深 20.40m 満載喫水(型) 13.920m  
 総噸数 39,342T 純噸数 21,324T 載貨重量 70,887t 貨物油槽容積 79,902m<sup>3</sup>  
 主荷油ポンプ 1,500m<sup>3</sup>/h×125m×4 燃料油槽 2,427m<sup>3</sup> 燃料消費量 27.8t/day 清水槽 319m<sup>3</sup> 主機関  
 三菱6UEC60LS形(Derating)(テ)機関×1 出力(連続最大)10,670PS(75rpm)(常用)9,600PS(72.4rpm)  
 プロペラ 5翼1軸 補汽缶 二胴水管式 28,000kg/h×16kg/cm<sup>2</sup>×1, エコノマイザー 1,100kg/h×5kg/cm<sup>2</sup>×1  
 発電機 大洋電機600kVA(480kW)×AC450V×60Hz×3 (原)ダイハツ6DL-20 720PS×720rpm×3 無線装置  
 送(主)800W×1 受(主)1 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 テッカ ロラン NAVTEX NNSS  
 GPS 衝突予防装置 レーダ 航続距離 24,000浬 速力(試運転最大)14.39kn(満載航海)14.0kn  
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板船 乗組員 30名

グレート レイク  
輸出貨物船 **GREAT LAKE**

船主 Great Lake Shipping Co., Ltd. (Panama)  
 常石造船株式会社建造(第647番船) 起工 2-11-9 進水 3-1-31 竣工 3-4-30  
 全長 185.84m 垂線間長 177.00m 型幅 30.400m 型深 16.200m 満載喫水(型) 11.300m  
 総噸数 25,905T 純噸数 13,656T 載貨重量 43,497t 貨物艙容積 52,269m<sup>3</sup>(グ)53,593m<sup>3</sup>  
 艙口数 5 クレーン 25t×4 燃料油槽 1,793m<sup>3</sup> 燃料消費量 24.8t/day  
 清水槽 351m<sup>3</sup> 主機関 三井B&W 6L60MCE形(Derating)(テ)機関×1 出力(連続最大)  
 9,680PS(100rpm)(常用)8,230PS(95rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 豎形コンボジット  
 油焚 1,300kg/h×6.0kg/cm<sup>2</sup>×1 排ガス 1,200kg/h×5.0kg/cm<sup>2</sup>×1 発電機 西芝550kVA(440kW)  
 ×AC450V×60Hz×3 (原)ダイハツ6DL-20 660PS×720rpm×3 無線装置 送(主)800W×1  
 (補)130W×1 受(主), (補)各1 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 テッカ ロラン GPS  
 衝突予防装置 レーダ 速力(試運転最大)15.69kn(満載航海)14.0kn 航続距離 21,800浬  
 船級・区域資格 DNV・遠洋 船型 船首楼付平甲板船 乗組員 28名





ゴールデン ケミカル

輸出ケミカルタンカー **GOLDEN CHEMICAL**

船主 Golden Chemical Tankers S. A. (Panama)  
 村上秀造船株式会社建造(第322番船) 起工 2-10-16 進水 3-3-5 竣工 3-5-15  
 全長 101.50m 垂線間長 94.00m 型幅 16.60m 型深 7.80m 満載喫水 6.183m  
 満載排水量 7,386.98 t 総噸数 3,668T 純噸数 1,663T 載貨重量 5,300 t  
 貨物油槽容積 5,876.978 m<sup>3</sup> 主荷油泵 200 m<sup>3</sup>/h×85m×12, 70 m<sup>3</sup>/h×70m×1, 100 m<sup>3</sup>/h×70m×1  
 燃料油槽 392 m<sup>3</sup> 燃料消費量 12.3 t/day 清水槽 924 m<sup>3</sup> 主機関 赤阪-三菱 6UEC37 LA形  
 (デ) 機関×1 出力(連続最大) 4,200 PS (210 rpm) (常用) 3,570 PS (199 rpm) プロペラ 4翼1軸  
 補汽缶 三浦工業 12,300 kg×7kg/cm<sup>2</sup>×1 発電機 ヤンマー 360 PS×1,200 rpm×2, 300 PS×1,200 rpm×1  
 無線装置 送(主) 0.5 kW×1, (補) 75 W×1 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 NNSS  
 レーダ 速力(試運転最大) 13.710 kn (満載航海) 13.273 kn 航続距離 10,100 浬  
 船級・区域資格 NK・遠洋 船型 全通一層甲板船 乗組員 25名

12

コニストン

輸出LPGタンカー **CONISTON**

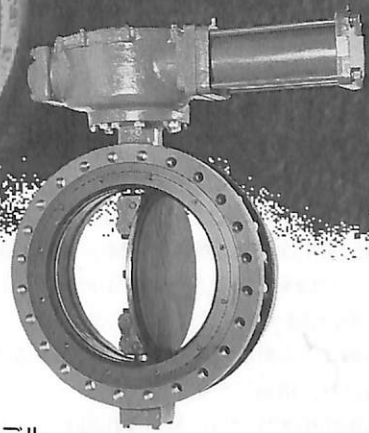
船主 Komaya Shipping Co., (Pte) Ltd. (Singapore)  
 浅川造船株式会社建造(第357番船) 起工 3-1-18 進水 3-3-31 竣工 3-6-5  
 全長 99.90m 垂線間長 94.00m 型幅 17.20m 型深 7.80m 満載喫水 5.964m  
 総噸数 1,384.7T 純噸数 1,154T 載貨重量 4,833.09 t 貨物油槽容積 4,015.082 m<sup>3</sup>  
 主荷油泵 300 m<sup>3</sup>/h×110m×3 クレーン 0.9 t×2 燃料油槽 529.78 m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 12.0 t/day 清水槽 462.07 m<sup>3</sup> 主機関 赤阪-三菱 6UEC37 LA形(デ) 機関×1  
 出力(連続最大) 4,200 PS (210 rpm) (常用) 3,780 PS (203 rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶  
 700 kg/h VWH-800 E×1 発電機 西芝 350 kVA×2 (原) ヤンマー S165 L-DT 420 PS×1,200 rpm×2  
 無線装置 送(主) 800 W×1 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 NNSS レーダ  
 速力(試運転最大) 15.92 kn (満載航海) 14.00 kn 航続距離 10,000 浬 船級・区域資格 AB・遠洋  
 船型 凹甲板船 乗組員 23名 GMDSS適用





やわらかい発想で、21世紀企業をめざします。

●あらゆる流体に適應●長寿命シート●ダブルメカロック●イージーメンテナンス



■船用モデル

BF バタフライバルブ Mシリーズ

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

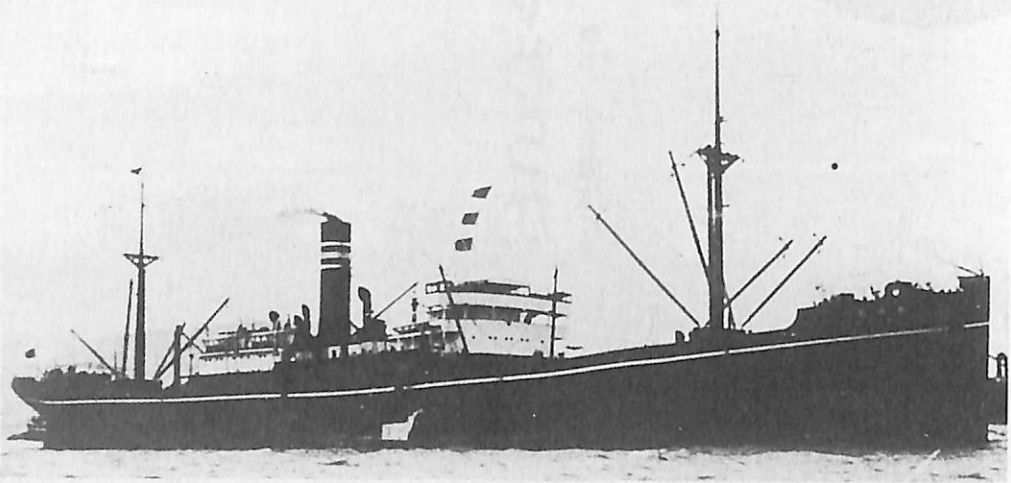
**BF** ビーエフ工業株式会社

- 東京営業所 〒103 東京都中央区日本橋人形町3-4-1 矢島ビル3F  
電話03-3663-7241 FAX.03-3664-1526
- 大阪営業所 〒550 大阪市西区立売堀1-4-8カクダイビル6F  
電話 06-532-5351 FAX. 06-532-5353
- 本 社 〒124 東京都葛飾区東立石2-4-5  
電話 03-3694-5251 FAX.03-3694-5258

# 日本商船隊の懐古

山田早苗氏提供

貨物船 水 戸 丸 日本郵船



横浜船渠建造 (第S-79番船)	船舶番号 28097	信号符字 SGLD→J MVD		
起工 大9-8-2	進水 10-1-5	竣工 10-2-21		
垂線間長 135.64m	型幅 17.68m	型深 10.36m	満載喫水 8.07m	満載排水量 15,425 t
総噸数 7,061.33T	純噸数 4,357.58T	載貨重量 10,434 t	貨物艙容積 (べ) 13,513 m <sup>3</sup>	
(グ) 15,213 m <sup>3</sup>	主機関 三連成レシプロ機関×2	出力 (連続最大) 5,300 PS	速力 (試運転最大) 15.03 kn (航海) 12.0 kn	
乗組員 64名 旅客 1等6名	船級・区域資格 通信省第1級船・遠洋区域	ロイド 100A1 LMC, 鋼船	姉妹船 松江丸, 前橋丸, 松本丸	船籍港 東京

明治の終り頃まで、日本では貨物船は、ほとんど外国から購入していたが日本郵船では優秀な貨物船隊の整備を計画、7,000トンクラスの貨物船を多数建造した。これらはT型船と呼ばれ、一部は外国の造船所に発注されたものもあったが、のちには国内で建造されて好評を博した。

その後、準姉妹船としてL型、M型などが次々と建造され、第1次世界大戦が勃発し、これらの貨物船は大いにその真価を発揮し、他社でも同型船が採用され、外国にも輸出された。

本船は、これらのうちM型船に属するもので大正10年2月21日、横浜にて竣工した。

大正10年3月10日、神戸を出港し、ハンブルグに向け処女航海に出る。その後、年2回発航の定期として、ヨーロッパと内地の間を往復。

昭和13年10月18日、神戸発より、リバプール線へ。

昭和15年5月1日神戸発のリバプール行を最後に同航路を撤退、昭和16年1月19日、陸軍に徴用されて軍用船となる。

昭和16年12月1日、サイパン発、昭和17年1月14日、13:30グアム島よりラバウル攻略に向う南海支隊を乗せて出撃、船団の第3分隊に属し、1月22日ラバウル着、部隊を揚陸中22:30、空爆を受け、直撃弾一発により、小破す。その後一旦3月7日パラオにもどったが5月ま

で南海支隊の所属としてラバウルに停泊。

昭和17年5月4日16:00ポートモレスビー攻略に向う南海支隊を乗せて10隻の船団でラバウルを出撃、5月7日頃より敵の攻撃はげしく、5月9日09:20命令により反転し、再びラバウルにもどり作戦は中止された。6月10日ラバウル発、能代丸の護衛で6月23日宇品に帰る。

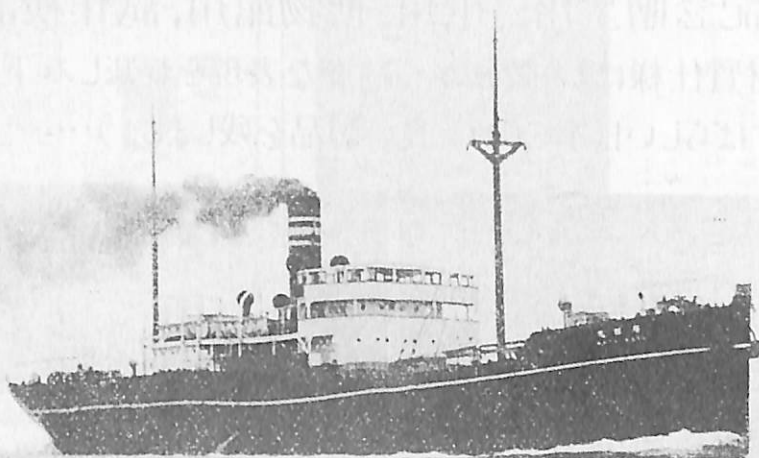
昭和17年7月27日宇品発、8月1日上海、8月11日広東、8月15日黄埔、8月21日上海、9月2日黄埔、9月5日九竜、9月15日上海、9月20日高雄経由、9月30日マニラ着。10月8日マニラ発、その後、パラオとラバウルの間を5往復し、昭和18年3月26日パラオ発、4月23日高雄を経て4月27日宇品に帰る。

昭和18年8月2日宇品発、佐伯に集結、8月6日佐伯発、8号演習輸送のオ606船団に加わり、8月15日パラオ経由8月27日ラバウル着、その後、サンジャク、シンガポール、高雄を経て、11月13日宇品に帰る。

昭和19年1月7日大阪発、佐伯に集結、1月25日佐伯発、オ510船団で2月6日パラオ経由、マニラを経て、ハルマヘラカウ着、4月12日ハルマヘラワシレ発、4隻の船団で、第5、第105掃海艇、第17日東丸の護衛で、アンボンに向け航海中、4月16日01:56アンボンの北西約90マイル、2°25'S、127°24'Eにて米潜Paddle (SS-263) の雷撃を受け02:10沈没した。



## 貨客船 摩耶丸 日本郵船→東亜海運



横浜船渠建造(第S-130番船)	船舶番号 30936	信号符字 SWMD→JCBB
垂線間長 99.06 m	型幅 14.02 m	型深 8.23 m
総噸数 3,145.25 T	純噸数 1,881 T	載貨重量 3,889 t
(グ) 5,658 m <sup>3</sup>	主機関 三連成レシプロ機関×2	出力(連続最大) 2,933 PS (計画) 2,100 PS
速力(試運転最大) 15.66 kn (満載航海) 11.0 kn	船級・区域資格 逋信省第1級船	乗組員 47名
旅客 1等6名, 3等82名	姉妹船 生駒丸, 笠置丸, 三笠丸, 六甲丸, 阿蘇丸, 筑波丸, 天城丸	

日露戦争以後、日本郵船では日本と中国の間に、神戸-上海線、横浜-上海線、横浜・名古屋-上海線、大阪-漢口線などの航路を開設し、約10隻がこれらに就航し、月2~4回の発航となっていた。

その後、この航路の重要性はたかまり、大正13年には新鋭船を投入することになり、本船がその第1船として完工した。

大正14年9月24日、神戸を出港して上海航路に処女就航した。その後2週間に1回発航の定期となる。

昭和5年2月3日上海から神戸に入港し、第1突堤と第2突堤の間を徐行中、世界観光船ベルゲンランド号(27,000 Gt)の左舷に接触、上甲板レーリングの一部とボートラケットの一部を大破したが、ベルゲンランド号には損害はなかった。

昭和7年2月3日、上海事変の軍用船となり8月3日解除されるまで183日間に兵員6,657名、馬618頭を輸送した。

昭和7年9月には青島航路へ、12月より上海航路に復活。

昭和8年5月16日、釧路出港の本船を以て根室、青島大連線が開設された。

昭和9年3月25日、神戸発より南洋線に就航。

昭和9年6月12日より再び上海線へ。

昭和14年8月12日、東亜海運の設立とともに現物出資され、引続き上海航路に就航。

昭和15年12月30日より南支航路に配船、翌年4月17日神戸発を最後に終航となる。

昭和16年10月陸軍に徴用され、10月26日宇品発バンコック、呉淞へ。その後、フィリピン、リンガエン、マニラ、香港方面を行動、昭和18年1月からは、内地と釜山の間を往復、2月にはパラオを経て3月24日ラバウル進出、3月30日ラバウル発、第4次ウエワク輸送に加わり、5月13日、第41師団の4,000名の部隊をウエワクに揚陸、6月15日パラオにもどる。

その後、第5次、第6次、第8次、第11次、第13次のウエワク輸送に加わり、多数の部隊をニューギニア中部のウエワクに輸送した。

第13次ウエワク輸送で、11月20日部隊を揚陸ののち、11月21日ウエワク発、11月26日パラオを経由して、12月10日、佐伯に帰る。

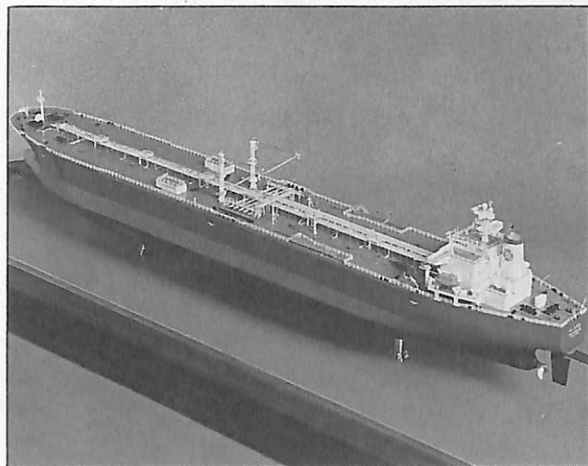
昭和19年1月16日宇品発、高雄を経由して5月23日マニラへ。7月12日マニラ発C124船団4隻で、第31、第84号駆潜艇、第105号哨戒艇の護衛でサンボアンガに向う途中、7月17日ミンダナオ島西方デイワイト岬沖、7°42'N、122°5'Eにてアメリカの潜水艦Cabrilla(SS-288)の雷撃を受けて沈没した。

# 陸・海・空・総合産業用精密模型製作

(展示用, 記念贈呈用, PR用, 博物館用, 試作検討用, 等)

金属材質仕様による微妙かつ綺麗な表現をお楽しみ下さい。

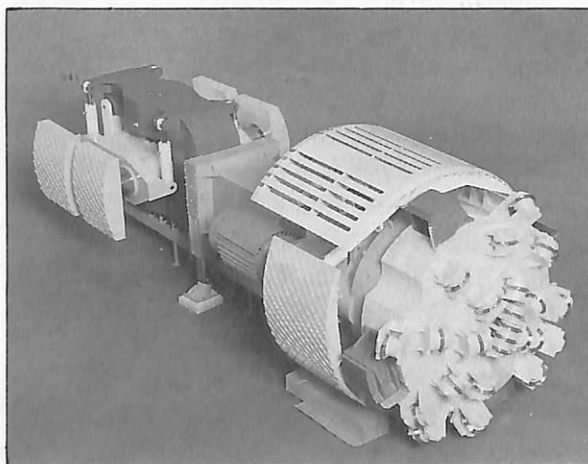
[すばらしい日本の為に, 良い製品を残しましょう……。]



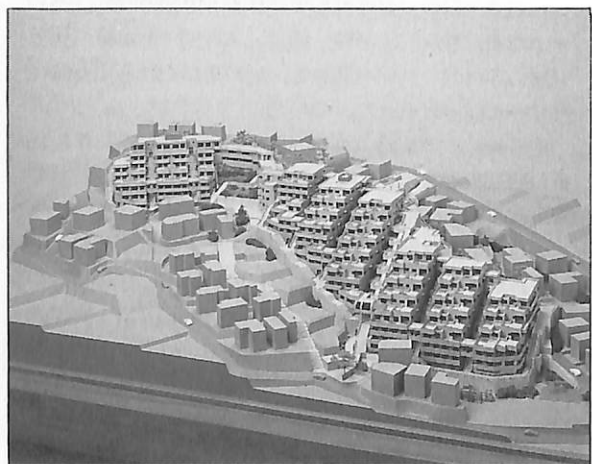
船名: M.V. "TAIYOH II"  
船主: TAIYO INTERNATIONAL PTE. LTD.  
ご用命先: 常石造船株式会社



船名: M.S. "SALI"  
船主: DONAT MARITIME CORPORATION  
ご用命先: 株式会社新浜造船所

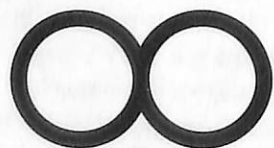


"NKKTンネル掘削機" 2/20  
ご用命先: 日本鋼管株式会社



"シャルマン保土ヶ谷公園" 1/150  
ご用命先: 東レ建設株式会社

横浜精密



ISAO-JAPAN

## Yokohama Seimitsu Co., Ltd.

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

PHONE 045-544-0008(代) FAX 045-546-0684

〒223 横浜市港北区新吉田町835(本社)

● Masa Yards

## アラブ首長国連邦向け ケーブル敷設船“ETISALAT”

Yoshitatsu Fukawa  
府 川 義 辰

Photo : Masa Yards Inc.



〔写真〕 竣工したケーブル敷設船“ETISALAT”

昨年の11月29日、フィンランドのマサ・ヤード社 (Masa Yards Inc.) のヘルシンキ造船所は、アラブ首長国連邦向けのケーブル敷設兼ケーブル補修船エティサラット“ETISALAT”を竣工・引渡しを完了した。

本船は、当初バルチラ・マリソン社が受注していたもので、同社の倒産の後、1988年11月に新たに設立された新会社のマサ・ヤード社 (Masa Yards Inc.) との間で改めて受注され、今回の竣工に至ったものである。

本船の運航海域は、主としてアラビア海とペルシヤ湾

内で行動することになっており、今後の湾岸諸国の復興と共に敷設作業に期待するものである。

エティサラット“ETISALAT”はアラブ首長国連邦の電信電話公社の名前でもあり、同地域最大の国内・国際通信事業団体で、その本拠をアブダビに置いている。

### 〔主 要 目〕

全長 70.7m / 幅 13.2m / 喫水 3.6m  
主機 : Wärtsilä Vasa 6 R22形 / 乗組員 32名



▲ヘルシンキ沖での公試運転

## ドイツの探検クルーズ客船 “SOCIETY ADVENTURER” 竣工

Yoshitatsu Fukawa

府川義辰

就航の暁には、日本郵船系のフロンティアクルーズ社の運航する“フロンティア スピリット”の最大のライバルと目されてきた Discovere Reederei社が1989年12月にフィンランドのラウマ造船所 (Rauma Yards) に発注していた、極地航行も可能な最新鋭探検クルーズ客船“ソサエティ アドベンチャー” SOCIETY ADVENTURER :8378GT :建造番号 306) は、いくつかの主要な技術的および契約上の事柄に双方の合意がならず、現在引渡が不能に陥っている。本年6月には、竣工し引渡が完了、7月8日には処女航海に鹿島立つことになっていたが、運航にあたるアメリカ西海岸のソサエティエクスペディション社は、既に全ての予約をキャンセルしており引続き双方の合意に達するための交渉は継続されていると言われるが、難しい雲行きである。これにより、当初伝えられていた同社の第2船および第3船の追

加発注は立ち消えとなった。

ラウマ造船所は既にこの船の売船先を捜し始めていると一部には報道されており、ソサエティ エクスペディション社が近い将来の段階で手にすることはまずないであろう。

契約時点における建造船価は、US\$75million (邦貨換算約105億円) で、船級はノルウェーの Det Norske Veritas の客船 1A1, Ice 1A を取得、航続距離 8,500 海里、約 8 週間の無寄港航海可能な優秀な性能を有する本船のデビューに障害が発生したことは誠に残念と言わざるを得ない。

最近の報道によると、本船は、6月14日、Society Adventurer Shipping of Cayman Islans. に引渡されたと一部に報じられている。

Photo: Rauma Yards Oy

### 【主 要 目】

建 造	Rauma Yards Oy / Rauma Shipyard
船 級	Det N.V. + 141 Passenger ship Ice 1A* EO bis, Naut B
全 長	122.8 m
垂線間長	105.45 m
幅 (moulded)	18.0 m
深さ ( " )	12.4 m
喫 水	4.7 m
総 噸 数	8,378 T
載貨重量	1,030 t
燃 料 槽	550 t
清 水 槽	300 t
主 機 関	Mak 8 M 453 C形 × 2 (2,940 kW, 600rpm)

プロペラ	KaMeWa 3.0 m φ CPP
速 力	17 kn
軸発電機	A. V. Kaick 1,300 kVA × 1,800 rpm
パウラスラスタ	KaMeWa 770 kW
補助機関	Mak, 1,450kVA (900rpm) × 2
非常用発電機	Altema / Volvo 175 kW (1,800 rpm)
ボ イ ラ	Sunrod 3,000 kg/h × 2
スタビライザ	Blohm & Voss 4.5sqm × 2
救 命 艇	Waterman Oy 78名 × 4
旅 客	188名
乗 組 員	115名
船 室	75室

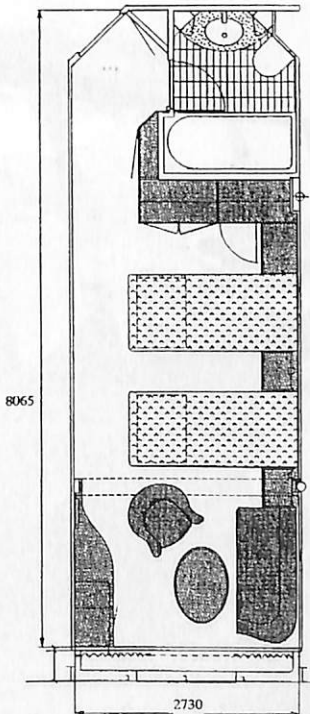


▲ “SUN DECK” 右側にジャクジー、左側がプールとなっている。

## SOCIETY ADVENTURER

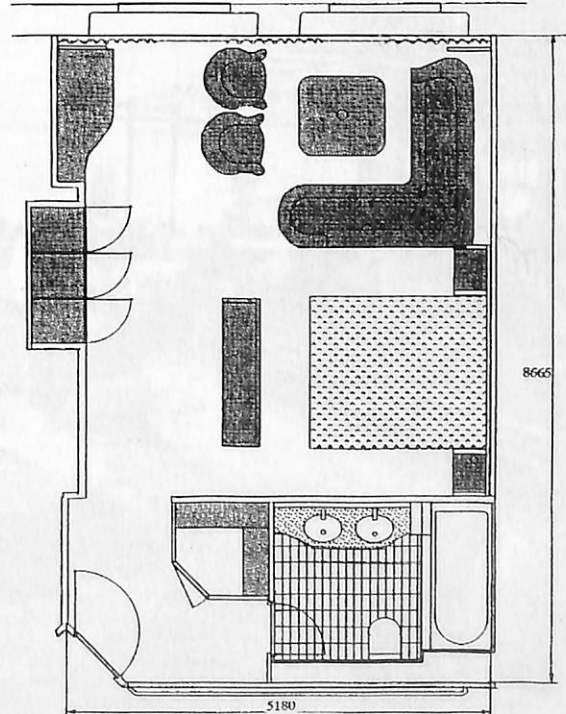
(キャビン)

Normal Suite

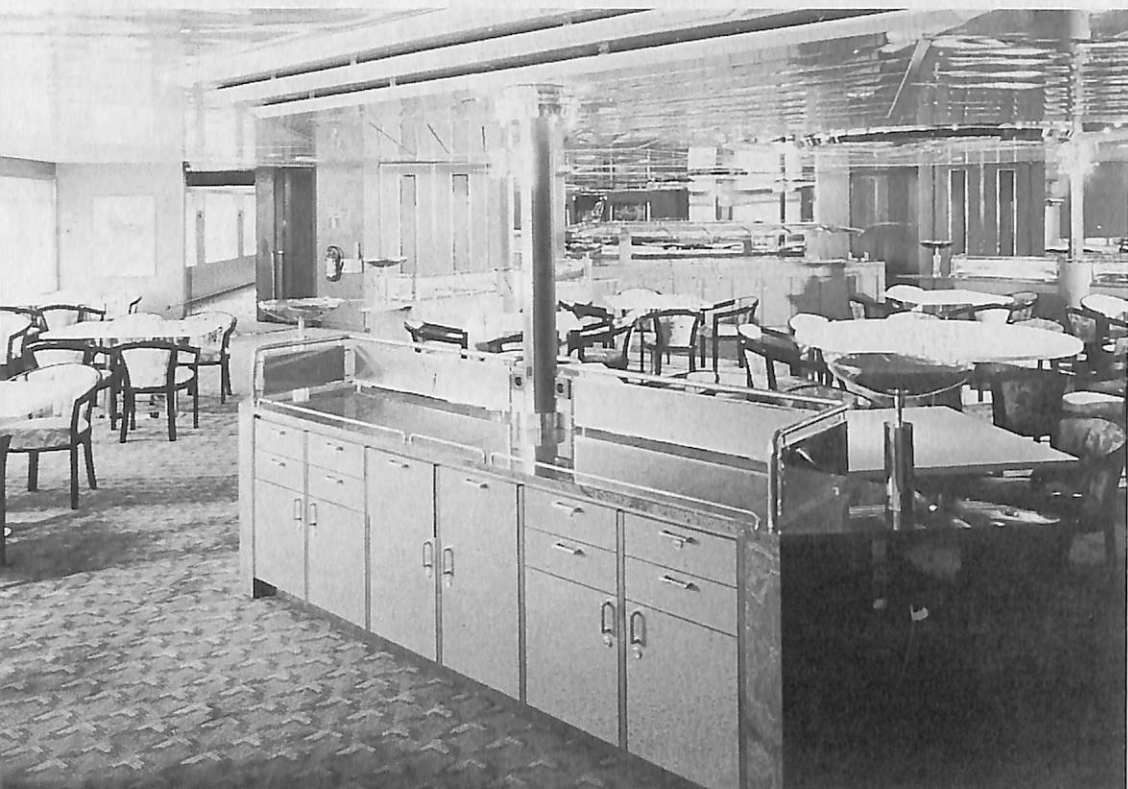


2名 21.6 平方メートル

Suite



2名 43.8 平方メートル



▲“MARCO POLO RESTAURANT”：本船の船客収容力は188名であるが、このレストランの収容力は200名で、士官同席のワン シットイング サービスとなっている。また、ここには24時間オープンなビュッフェテーブルがセットされている。

—20—

## SOCIETY ADVENTURER

▼“OBSERVATION LOUNGE”：110席の収容力があり、コーナーにはレーダ、モニター、チャートデスク等航海機器が備わっている。





▲“COLUMBUS LOUNGE”：カジュアルな気分で過ごす快適空間

SOCIETY ADVENTURER - 21 -

▼ WHEEL HOUSE





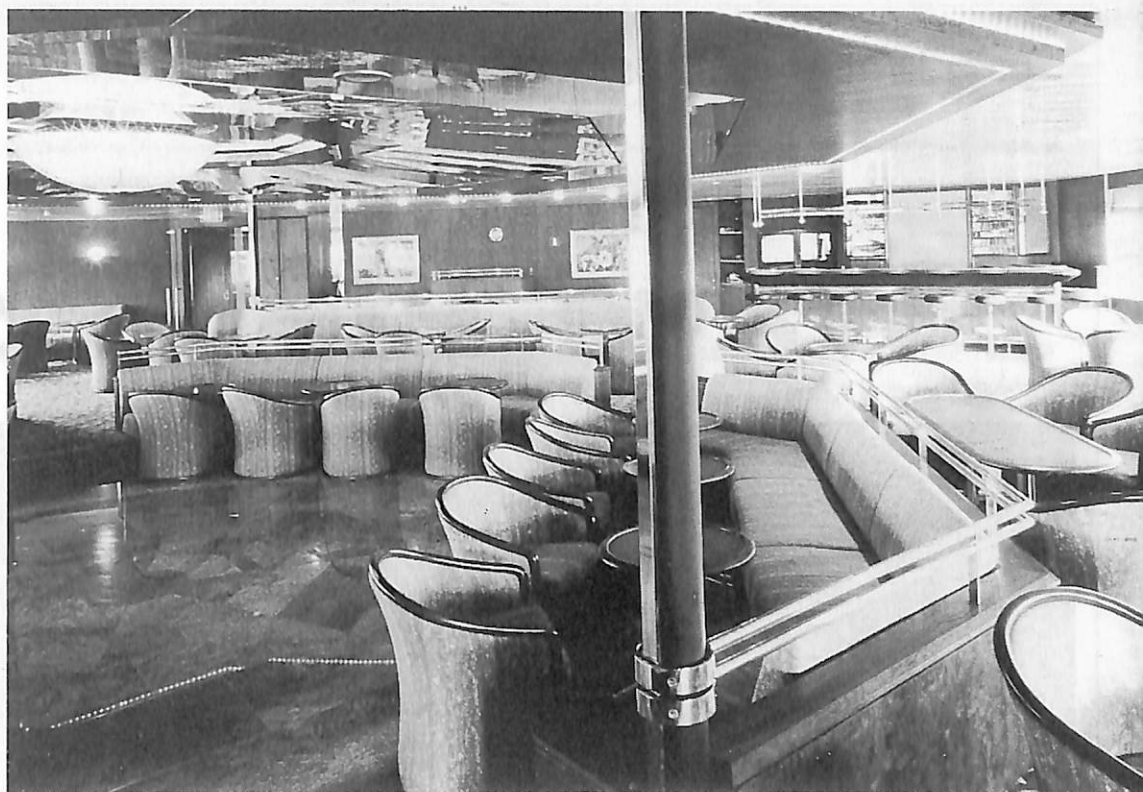
▲“CABIN”：居室部で23平方メートルから最高のスイートで50平方メートルの広さを有する。

— 22 — SOCIETY ADVENTURER

▼“CABIN”：洗面所およびバスタブ部







▲“EXPLORER LOUNGE”：本船最大の社交場

SOCIETY ADVENTURER — 23 —

▼“DAWIN HALL”



波浪貫通型 軽合金高速双胴旅客船

# Wave Piercer

ウェーブピアサー



37m Type "Quick Silver VI"

波を貫くというコンセプトにより  
生まれたインキャット・ウェーブピアサーは、  
優れた操船性能と耐波性能により、快適なクルージングをお約束します。  
超高速旅客船から高速カーフェリー、そしてスーパーライナーまで  
ニーズに合わせコーンズがお届けします。

CORNES



INCAT DESIGNS 日本総代理店

コーンズ・アンド・カンパニー・リミテッド

マリン デイベロップメント

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

## 11月のニュース解説

米田 博

### 海運・造船日誌

10月21日～11月18日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

10月

22日●欧州共同体（EC）と欧州自由貿易連合（EFTA）は、93年1月から、19カ国で世界最大の共通市場となる「欧州経済領域（EEA）」を創設することで最終合意した。

23日●カンボジア問題パリ国際会議でカンボジア（水）4派と関係国の計19カ国が和平の最終合意文書に調印し、13年近くに及ぶ紛争に終止符を打った。

24日○OECD造船部会レンク議長が来日し、運（木）輸省の海上技術安全局長、海上交通局長らと造船への政府助成削減問題について会談した。

25日○港湾審議会第33回総会で第8次港湾整備五（金）カ年計画の原案を決めた。投資規模は平成4～7年度で総額5兆7千億円。

11月

3日○秋の叙勲。運輸省関係は290人。うち勲二（日）等瑞宝章に内村信行・元運輸事務次官、佐藤国吉・全日本内航船主海運組合会長など。

○秋の褒章受賞者。運輸省関係は黄綬31氏、藍綬13氏の計44氏。うち藍綬褒章に松成博茂・川崎汽船社長など。

5日○海部内閣が総辞職し、10月27日第15代自民（火）党総裁に選出された宮沢喜一氏が第78代、49人目の首相に指名され、宮沢内閣が発足した。渡辺美智雄氏が副総理・外相、運輸相は奥田敬和氏。

○海運造船合理化審議会造船対策部会第2回小委員会。日本造船工業会、日本中型造船工業会から意見表明があった。

○S&O財団は筑波研究所でミッドデッキタンカーの油流出防止効果確認のための模型実験を公開した。IMOから依頼を受けた研究の一環。

6日●米国連邦準備制度理事会は、公定歩合を年（水）5.0%から4.5%に引き下げることを決め、即日実施した。

●北大西洋条約機構（NATO）の首脳会議がNATO軍を核兵器依存から危機管理軍へ転換する新戦略を採択した。

13日○原子力船「むつ」が第4次実験航海に向け（水）て関根浜港を出発した。

○海運造船合理化審議会造船対策部会第3回小委員会。今後の需要見通しについて全体の合意が得られた。

●ソウルで始まった第3回アジア太平洋経済協力閣僚会議（APEC）は中国、台湾、香港の同時加盟を宣言した。14日「APECソウル宣言」を採択して閉会した。

14日●日本銀行は公定歩合を0.5%引き下げて、（木）5.0%とすることを決め即日実施した。

●ソ連国家評議会は「主権国家連邦条約」を基本承認し、国名を「主権国家連邦」とすることで合意した。

17日○ジェノバでIMO第3回タンカー構造同等（日）性評価運営委員会。各船級協会による研究の途中研究報告。S&O財団筑波研究所の模型実験結果も報告された。

18日○ジェノバでIMO・MEPC（海洋環境保護委員会）タンカーデザイン作業部会で油流出防止のためのタンカー構造規制案を検討する。22日まで。

## 造船対策部会小委員会

10月27日自民党総裁に宮沢喜一氏が選出され、11月5日に首相に指名され宮沢内閣が発足した。

国際的には13年ぶりのカンボジア和平、ソウルでの第3回アジア太平洋経済協力会議(APEC)が特筆される。米国で公定歩合が5.0%から4.5%に引下げられ、日本も5.5%から5.0%に引下げた。

### 造船需要見通しと供給力

海運造船合理化審議会造船対策部会小委員会は10月16日の第1回に続いて、11月5日に第2回、11月13日に第3回が開かれ、ほぼ成案を得たので、予定どおり11月26日の造船対策部会を経て12月10日の総会で「21世紀を展望したこれからの造船対策のあり方について」答申される見通しがついていた。したがって次回の本解説では答申された内容について詳述できると思われるので、今回は谷野造船課長談として専門紙に報じられた記事にもとづいて、第2回および第3回小委員会で検討された内容を概述するに止めることとする。

第1回で船主協会根本会長から、需要増加に対応できるよう新造のみならず、修繕についても供給力を確保して欲しい、との要望があったことを受けて、造船工業会は再度意見統一して、第2回小委員会で飯田会長から、基本的認識および、わが国造船業の課題と対応のあり方について、次のような意見を出したようである。

#### ① 長期的な需給の安定化

1998年頃からリブレース建造などで需要が急激に高まり、短期的な需要のピークを迎えるが、2000年以降はこれが終り、安定需要に戻るという大きな流れでは、造工予測は事務局(運輸省)が前回出した予測とほぼ一致している。

この需要見通しを前提としたとき、自動化、省力化など設備の近代化を図れば、需要の山にも現状設備で対応でき、設備の増設や人員の拡大をし

なくてもよい。その背景には労働力供給の頭打ちもあり、更に過去の二の舞を繰り返したくない、という造船業界のコンセンサスがある。

また修繕船対策については、労働力不足などの問題も抱えているが、わが国商船隊の維持に支障はない。

#### ② 産業基盤の整備

長期の不況で各造船所の造船設備も疲弊化しており、設備の近代化も含めて基盤整備が今後の大きな課題である。3K1Y解消を目指して生産性の向上、作業環境の改善など若い人が集まる魅力ある産業への脱皮の必要がある。特にこれからは造船技術のポテンシャルを高め、造船周辺の業容拡大に力を入れる。これを達成するには事業者自身が前向きな事業提携などを推進しながら基盤整備に努力する。

#### ③ 国際協調の推進

日本造船業は世界の新造船シェアを50%近くもっているため、世界のリーディングカントリーとしての自覚を持って国際的な市場の安定のために努力する。また環境保全技術や解撤技術などで世界に貢献する。

以上の造船工業会のコメントに対して、船主協会からは、「事務局および造工の需要予測は船主側のみでいる海上荷動き見通しから考えると、若干需要を抑えている感がする。」との意見があったようである。

第3回小委員会では、これまでに事務局、造船工業会からそれぞれ出された需要見通しのすり合わせを行った上、事務局案として提出し、全体の合意を得た。そして、今後この需要に対し、現状の設備能力で対応できるかどうかについて、造船所における将来の生産性の向上を勧奨したうえで最終的な議論を詰めることとなった。

今回も船主協会から「供給力不足にならないよう、適切な見通しと対応が必要である」ことが重ねて強調された。これに対し、前回意見開陳した造工からは特に発言はなかったが、造船重機労連

伊藤祐禎委員長から「現在の労働力の問題からすれば、現状の設備をフル稼働させるだけで精一杯である。今後、残業を減らしていくことは大きな課題であり、人の面から見ても造船サイドの供給力には限界がある」と設備能力の拡大に強い懸念を表明し、船主の理解を求めた。

事務局からも「90年代における需要増加だけをベースにして設備政策を考えれば過去の轍を踏むことになり、能力増強については慎重にならざるを得ない」との認識が示された。

### OECD造船部会議長来日

OECD造船部会のレンク議長(オーストリア)は9月の部会で決定したスケジュールに従って主要造船国を歴訪した。レンク議長は日本へはEC、米国に続いて10月23日到着し、24、25の両日政府当局との話し合いを行ったが、その後韓国、北欧と話し合っている。当初のスケジュールでは各国歴訪後、大枠で各国が合意できるような新造船協定の議長妥協案をまとめて11月20日前後に各国に提案し、12月初めに最後の造船部会を開催したいというものであったが、各国の合意を得られる枠づくりはむつかしそうだという見方が強い。

日本ではレンク議長は10月24、25の両日、造船への政府助成削減問題について運輸省の戸田邦司・海上技術安全局長、大金瑞穂・海上交通局長らと会談した。会談には運輸省のほか、外務省、通産省から担当官が出席し、OECD事務局からも議長のほか2人が出席した。

政府助成削減問題は従来OECD造船部会で審議されてきたが、10月17～18日の海運委員会でも本問題が取り上げられたようである。

助成削減協定案の中で、日本の海運業界が真剣に注目している問題がある。専門紙によればそれは船価規律の策定と海運助成(米国が指摘している日本開発銀行融資による外航貨物船整備制度=旧計画造船制度)の段階的廃止要求の2点である。

船価規律とは造船所が受注する新造船の船価下

落を防止する狙いで、違反した者にはペナルティを課す仕組みである。船主が外国の造船所に発注した場合(自国の造船所は除く)、ダンピング船価と判定されたら、罰則は造船所でなく船主に課せられる。この控訴権は当該船主の属する国の造船所(またはOECDメンバーの造船競合国のすべてという案もある)が持つとされている。これはもともと造船助成の削減・廃止を決定されると困るECが日本や韓国の輸出船受注に嫌がらせをするため新造船協定に盛り込むよう提案したものである。

これに対し、日本海運界では①船価は商業・ベースで決められ、船主・造船所間の造船契約こそ尊重されるべきで、船主が罰則を課せられるのは筋違いである。②ダンピングと判定され、あるいは疑われた新造船を受注した造船所は人為的に船価を引き上げる結果、高船価で安定化し、船主にとってきわめて不利になりかねない——と指摘している。

本件については罰則(チャージ)のかけ先が船主か造船所かで議論になっているが、運輸省海上技術安全局ではGATTのAD(アンチ・ダンピング)コードでは、チャージは輸入者(買い手)に課せられることになっており、これを遵守することが最も重要で、ADコードの枠をはずせば、ECの思いのままになり、大変な事態がおこる。この点については海上技術安全局と海上交通局との見解は一致している、としている。

一方、海運助成の段階的廃止論に対し、海運業界では現行制度の死守を働きかけている。運輸省海上交通局は①開銀融資は船主に対して行われ、造船部会での論議の範疇に入れず、海運委員会で話し合う性格のものだ。②その場合でも融資問題に絞らず、米国の運航差額補助はじめ、各国で実施されている海運助成すべてを論議すべきである。③日本の開銀融資は日本船主が外国の造船所で建造する船舶をも対象とする——など従来の主張を変えない方針、と伝えられている。

●新造船紹介

## 2,500DWT型RO/RO貨物船“白隆丸”の概要

NKK 船舶海洋計画部

### 1. はじめに

本船は、芙蓉海運株式会社 / 千羽海運有限公司 / 浜高海運株式会社向けに、当社鶴見製作所第1049番船として建造された世界でも例のない重量車輛の船側乗込み方式を採用した2,500DWT型ロールオン/ロールオフ船であり、1991年10月31日に引渡された。

本船は、当社鉄鋼事業部の物流合理化計画の一環として開発されたもので、今までは、製鉄所構内輸送の範囲でしか行われていなかったスチールコイルのユニットごとのハンドリングを、本船の導入により構外輸送にまで拡大することが可能となり大幅な物流の効率化が期待されている。

### 2. 一般計画および特徴

本船の輸送貨物は、当社福山製鉄所で生産されるスチールコイルで、これを雨天対策用の幌をつけたパレット上に最大約90トン搭載し、専用のパレット運搬車にて船内への積付け・積降しを行う。

荷役装置は、後述の如く完全自動化されており、操作は対話式のモニター画面からのワンマンコントロールである。

本船は、上記のような荷役装置により最大29個のパレットを積載し、福山・塩浜（千葉）間を3日で1往復する定期船として、運航計画を達成するための機能を備えている。

また、バウスラスト・シリングラダーを装備することにより港内操船をより容易なものとしている。

本船の導入により

- 1) 全天候出荷が可能となり、定時運航による輸送信頼性の向上、および安定輸送による客先へのデリバリーサービスが向上する。
- 2) 船舶運航効率および物流基地運用効率が向上する。
- 3) クレーンによるコイルのハンドリング回数が減り、品質保全本が向上する。
- 4) 倉庫・荷役要員の省力化により、今後の労働力不足に対応出来る。

### 3. 主要目等



▲重量車輛，船側乗込み方式採用の“白隆丸”

船 型	平甲板・中央船橋船尾機関型
全 長	115.00 m
垂線間長	110.00 m
型 幅	18.00 m
型 深	10.22 m
満載喫水 (型)	5.00 m
載荷重量	2,510 t
総トン数	5,195 T
船 級	NK NS* (Coasting Service) MNS*
航海速力	15.0 kn
航続距離	3,200 浬
定 員	14 名
積載パレット	29 個
主機関	川崎-MAN B & W 8L35MC 1 基
連続最大出力	6,080 PS×200 rpm
常用出力	5,170 PS×189 rpm
プロペラ	
型式・数	C P P 1 基
材質	ニッケルアルミブロンズ

熱媒ボイラ			
型式・数	液相強制循環式	1基	
熱出力	400×10 <sup>3</sup> kcal/h		
熱媒式排ガスエコノマイザ			
熱出力	200×10 <sup>3</sup> kcal/h	1基	
発電機	375kVA, AC450V 60Hz	3基	
同原動機	480PS×1,200rpm	3基	

#### 4. 一般配置

一般配置図に示す通り、船尾機関船であり、球状船首トランサム船尾を有する。

船体中央部左舷側に荷役用開口を設け、その近辺に荷役装置（サイドランプウエー、カーゴリフト、パレットキャリア）を配置している。カーゴリフトが昇降するリフトハウスを中心に、上甲板上前方には居住区画、後方には荷役操作室および油圧ポンプ室を配置し、上甲板下を船倉としている。船倉は1区画とし、リフトハウスから船首方向および船尾方向に各々14個、カーゴリフト上に1個、合計29個のパレットを積載する。

#### 5. 船体構造

本船は、船体中央部に鋼材積み込み用の大開口があり、縦強度部材である上甲板および喫水より上の左舷船側外板が切り取られている。

船倉部は、前述の如く最大100t/個のコイルパレットを29個積載出来る構造であり、各コイルパレットの集中荷重を船体主構造に滑らかに伝達する構造配置になっている。

こうした構造での縦強度を確保するため、居住区および甲板室をこの開口の上に設け、本来上甲板が受け持つ力をこれらの甲板および側壁に流れるようにし、縦強度の連続性を考慮した構造配置になっている。

船体の構造様式は、NK規則に則り主として縦通肋骨方式を採用し、船体中央部では横桁を平均3mと比較的広いスペースで配置している。

構造強度解析としては、積荷またはバラスト状態において二次元ビームモデルで横強度を解析し、前述の縦強度の連続性を確認するために三次元FEMモデルで縦強

度を解析し、十分なる構造強度を確認している。

#### 6. 荷役設備

本船の荷役設備は、パレットに搭載されたスチールコイル（合計重量100トン）を、特別に開発された専用の運搬車（自重45トン）によりロールオン/オフ荷役する事を意図して計画、設計されたものである。

本荷役装置はサイドランプウエー、カーゴリフト、パレットキャリアの3つの装置で構成されている。

貨物は、サイドランプウエーを通り、カーゴリフト上まで進入したパレット運搬車によりカーゴリフト上に置かれる。パレット運搬車が下船すると、ランプウエーとカーゴリフトは切り放され、カーゴリフトはパレット積み込みデッキレベルまで下降する。

カーゴリフトには、中央にパレットが通過可能な開口があり、パレットをカーゴリフト上に置く時にはパレットを受け取るための金物が展張される。

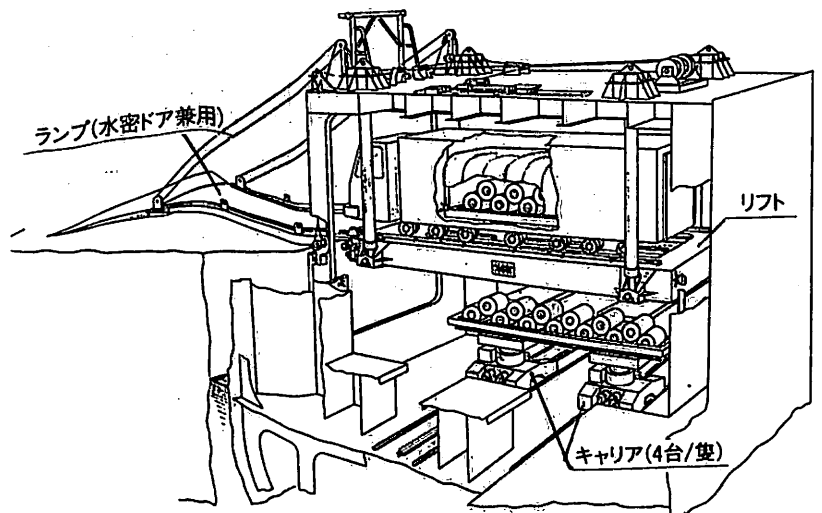
積み付けデッキレベルには、2基1組で稼働するパレットキャリアが船首方向、船尾方向に1組ずつ装備されており、カーゴリフトが最下限まで下降すると、パレットはカーゴリフトの中央開口を通して、パレットキャリアに移管され、リフトのパレット受金物は折畳まれる。

移管されたパレットは、パレットキャリアにより船首方向、あるいは船尾方向の指定積付位置まで運ばれ、荷積みされる。荷揚げはその逆の動作となる。

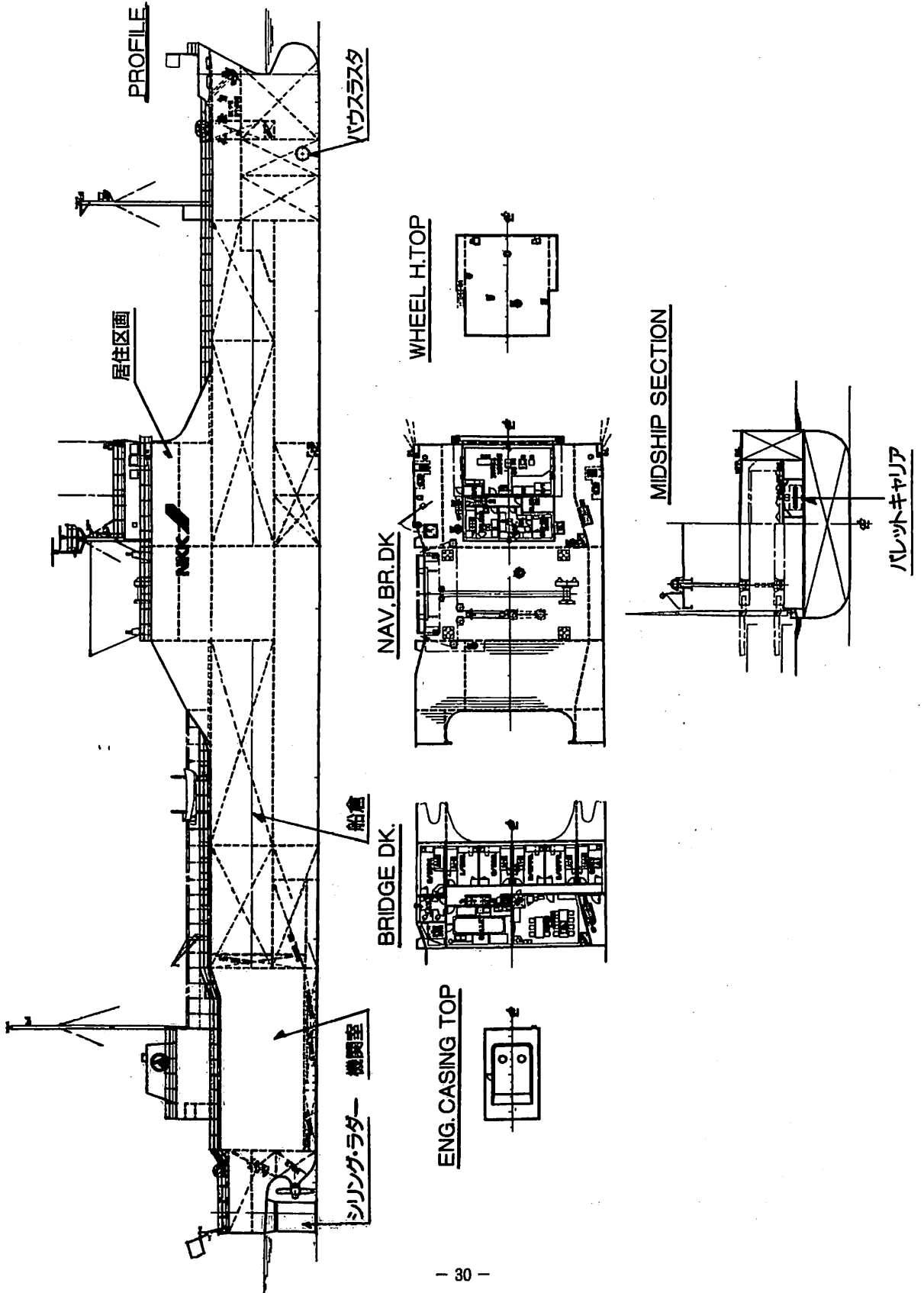
各荷役設備の特徴を下記に示す。

##### 1) サイドランプウエー

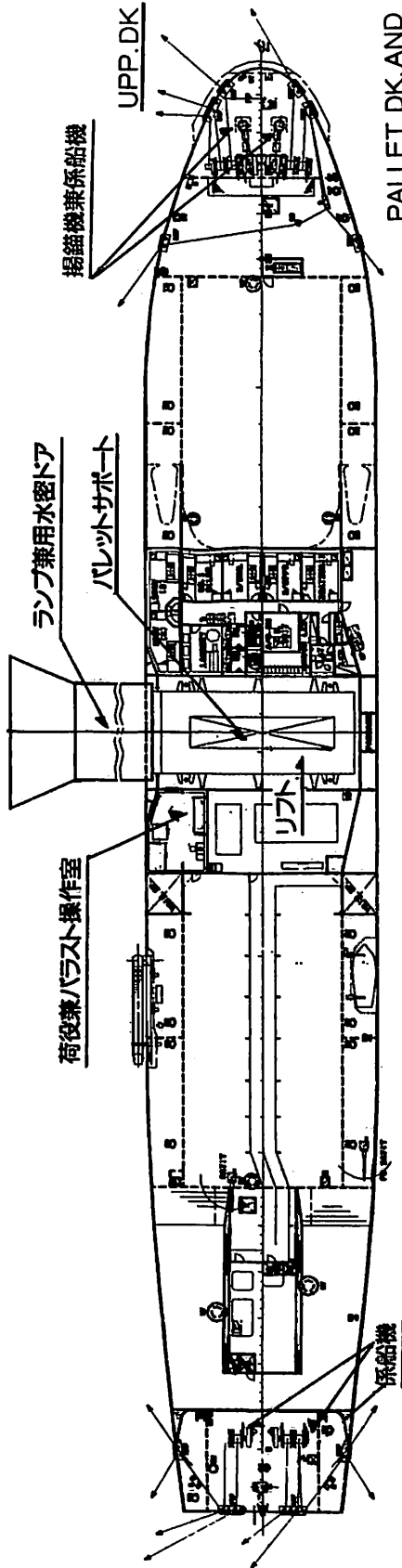
（ヒンジスライド式2パネル垂直格納ドア兼用型 /



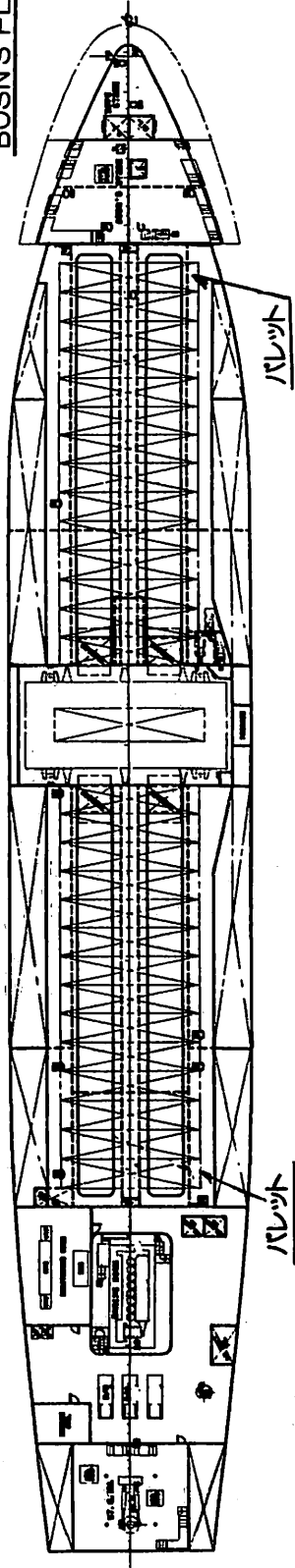
▲ 荷役装置概念図



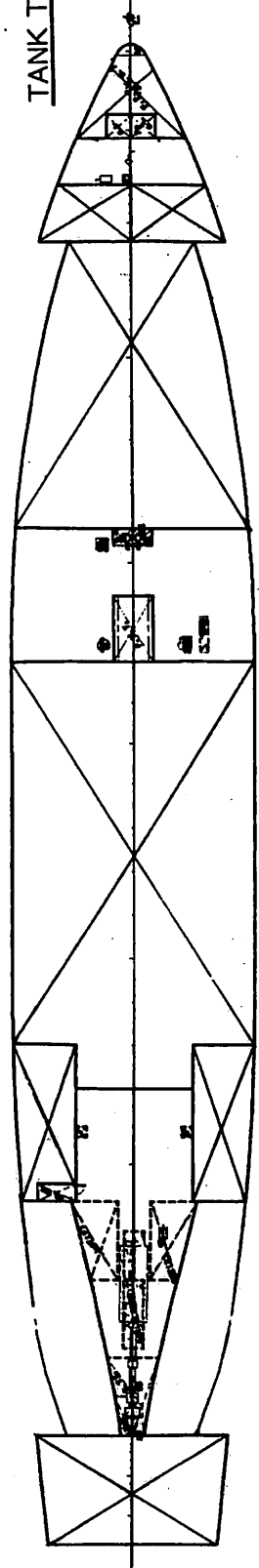




PALLET DK. AND BOSN'S FLAT



TANK TOP



芙蓉海運 / 千羽海運 / 浜高海運向け / RORO貨物船“白陸丸”一般配置図

NKK鋼見製作所建造



▲ 荷役操作盤

16mL×7・6mB×1基)

格納時は船体開口部を閉鎖する水密ドアとなり、またパレット運搬車を含めた荷重 150トンの貨物の出し入れを可能にする通路として設計されている。

更にカーゴリフトと一体化され、制御されることによって、潮位、船の喫水変化により連続的に変化する任意の岸壁高さで、登坂能力の小さなパレット運搬車が常に最小の傾斜で船内への乗り、降りが出来るように配慮されている。

## 2) カーゴリフト

(油圧シリンダ4点直接吊り方式 /

15mL×6.5mB×4.6mストローク×1基)

パレット運搬車の乗船、下船の際にランプウェーと直に結合され、パレット運搬車が船に乗り込む時に生じる船の傾斜によるカーゴリフト、ランプウェーの傾斜変化を自動的に修正し、常にパレット運搬車乗り降りに最適な傾斜を維持する制御を行う。

またパレットを、パレット運搬車乗り込みレベルとパレット積み付けデッキレベル間の上下方向に運搬し、船内のパレットキャリアと荷物の受け渡しを行う。

## 3) パレットキャリア

(油圧パワーユニット内蔵自走式 /

3.5mL×2.4mB×1.95mH×4基)

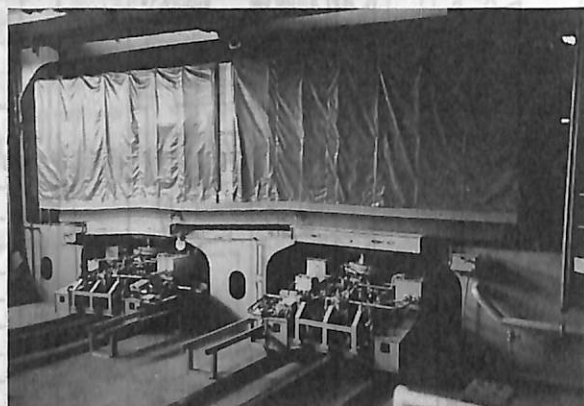
カーゴリフトからパレットを2基1組で受け取り、積み込まれたパレットを、船の長手方向に直角になるよう修正しながら、ラック、ピニオン駆動によりレール上を走行する。そして、定められた各々のパレット積み付け位置で自動停止し、パレットを所定位置に積み付ける。

パレットキャリア上面のテーブルは油圧ジャッキにより、パレットをキャリアで運ぶ時は上昇させ、またデッキ等に積み付ける時には下降させる。

一方荷揚げの際は2基同調走行を行い、逆の動作を行う。



▲ パレット運搬車 (荷役中)



▲ パレットおよびパレットキャリア

## 4) 操作設備

エアコン付荷役操作室に置かれたコントロールコンソールから、グラフィックディスプレイを使った対話方式で、荷役指示、荷役状態の把握が可能で、パレット運搬車の乗下船以外は、すべて自動で荷役が行われる。

また故障時には、自己診断機能により故障系統表示が可能で、ダウンタイムの短縮にも配慮されている。

## 5) 本船とパレット運搬車間のテレメトリ通信

本船への車両進入可否 / 車両退船指示 / 車両による積み込みパレットの置き位置不適等、パレット運搬車の作業に必要な情報は、荷役装置のセンサー類により感知され、シーケンサーで判断されたものが、即座にテレメト

リーによりパレット運搬車に送信される。

## 6) I T V

本船の荷役装置は全自動制御されるため、貨物倉内は無人となるが、貨物倉の前部、後部、中央カーゴリフト部の3箇所にテレビカメラを設け、荷役操作室に置かれたモニターテレビによりオペレータが荷役状態を目視確認出来るよう配慮されている。

## 7. 居住区

居住区画は3層の上部構造から構成されている。乗組員の生活環境を重視して居室はすべて個室とし、且つ、船主殿の要望により各室にはベッド・机・ワードローブ等に加え、ウッド フローリングを備えた和室仕様となっている。また、公室としては予備室と兼用したサロンおよび娯楽スペースとしても利用出来る食堂を備えている。食堂のあるフロアーには、調理室・糧食庫を設けることにより効率よい作業が行えるようにすると共に少人数・省力化を可能としている。

居住区画が機関室と充分離れて配置されているので、振動および騒音は海上公試でも低い値を確認されている。荷役作業中についても油圧ポンプ室に対策を施し、また、居住区内天井・内張りにスチールカセットパネルを使用する等で対処した。

以上により、騒音面を含め快適、且つ、機能的な居住区空間を設けることが出来た。

## 8. 機関部

本船の推進方式は2サイクル単動クロスヘッド形過給機付ディーゼル主機関と、4翼可変ピッチプロペラから成る1機1軸方式である。

内航船の省力化を図るため、油焚ボイラおよび排ガスエコマイザより構成される熱媒加熱システムを採用すると共に、海水系統の保守・管理が容易なセントラル冷却システムを採用している。

自動化関係として、本船が可変ピッチプロペラを採用したことに伴い主機関は機側での発停としている。主機関始動後の主機関の速度制御および可変ピッチプロペラの翼角制御は本船の乗組員の構成を考慮し、操舵室からのみ遠隔操縦することで計画している。従って、機関室の機関監視室は、主機関・可変ピッチプロペラおよび補機器の運転監視と、補機器の遠隔発停のみに限定した計画にしている。

機関室配置は、1層甲板で二重底と発電機甲板より構成されている。二重底上は滑・海水ポンプ・冷却器および軸系プロペラ関係の補機器等を配置している。一方、

発電機甲板は日常の保守点検作業を考慮して、右舷に油清浄機、油焚熱媒ボイラおよび油タンク、左舷に機関監視室、ワークスペースおよび予備品倉庫を船尾に発電機3台を配置している。前述のごとく機関室と居住区画が完全に隔離しているためエンジンケーシング・煙突は居住区配置に影響を受けない配置としている。なお、機関部員の交替ならびに船尾部の係留作業のための交通用として上甲板上に専用通路を設けている。

## 9. 電気部

### 1) 電源装置

主電源設備として計画初期においては、軸発電機および荷役時の船外給電等を検討したが、最終的にディーゼル発電機3台装備となった。

通常航海中および停泊中は1台、出入港時および荷役中は3台並列運転にて船内電力を賄えるようになっている。

### 2) 航海装置

ジャイロコンパス、オートパイロット、ドプラスピードログ、GPS受信装置等を装備し、レーダ装置はラスタースキャン方式の衝突予防援助機能付および近距離専用を各1台装備している。

### 3) 無線装置

無線設備としては、業務用(保安チャンネル装置付)および乗組員用の船舶電話装置を各1組、気象用ファクシミリを装備している。

## 10. おわりに

本船は、スチールコイルを定時輸送する最新鋭船として十分な品質管理のもとで建造され、海上試運転・荷役試験においても良好な性能を有することが確認された。

就航後は、関東地区へのスチールコイル輸送の効率化という大命題を十分に達成し、大いに活躍するものと期待されている。

最後に、本船の設計、建造を通じて、終始御指導・御協力を頂いた荷主・船主をはじめとして、監督諸官庁、船級協会、メーカー各位に対し、深く感謝の意を表するとともに本船の航海の安全と、乗組員御一同の御多幸をお祈りする次第である。

× × ×

## ●新造船紹介

内航船舶員居住環境設備改善基準適合船

## 曳船“第八坂田丸”の概要

石田造船工業有限公司  
船舶設計課

## 1. まえがき

本船は瀬戸内より京浜および北海道方面に大型台船を曳航することを主目的として坂田汽船株式会社からの注文により建造された航洋型引船である。

本船は定格出力1,600馬力ディーゼル機関1基を装備し、また引船として必要な諸設備を備え“内航船舶員居住環境設備改善基準”にも適合船として海事検定機関より認定を受けた新鋭船である。

平成3年7月に進水し平成3年8月1日海上試運転の上平成3年8月10日当社岸壁において無事引渡しを完了した。

以下本船概要を紹介する。

## 2. 主要目

全長（防舷物を除く）	30.50 m
垂線間長	26.50 m
幅（型）	7.80 m
深さ（型）	3.30 m
喫水（計画満載）	2.70 m
計画トリム	1.20 m
総トン数	131 T
満載排水量	323 t
資格	沿海区域（JG）
船種	機船第4種船引き船
適用法規	船舶安全法および関係法令 小型鋼船構造基準

## タンク容積

燃料油槽（No.1. P & S）	23.7 m <sup>3</sup>
（No.2. P & S）	10.9 m <sup>3</sup>
清水槽（C）	17.8 m <sup>3</sup>
（P & S）	6.7 m <sup>3</sup>
脚荷水槽（P & S）	4.3 m <sup>3</sup>
船首水槽	8.21 m <sup>3</sup>
潤滑油サンプタンク	4.5 m <sup>3</sup>

試運転最大速力	12.01 kn
最大搭載人員	



▲航洋型引船“第八坂田丸”

船員	4名
----	----

## 3. 船体部

## 3・1 一般配置

本船は一般配置図に示すように船型は長船首楼付一層甲板船とし上甲板下には5枚の水密隔壁を設けて6区画とし、船首より船首水槽、乗組員室、機関室、倉庫、清水槽、操舵機室となっている。

船首楼内には甲板長倉庫、賄室兼食堂、浴室、便所、また通路には冷暖房機、カロリーファイヤーユニット、洗濯機、洗面ユニット等を設け、後部に機関室囲壁を設けている。

船首楼甲板上甲板室は船長室、機関長室、LPG庫、バッテリー庫、通路等を設け、後方に機関室天窗、通風機、煙突、曳船用ビット等を配置し、また航海甲板には操舵室を設けている。

## 3・2 船体機装

## (1) 揚錨係船機

電動油圧式

容量 3 t×12 m/min

油圧モータ

50 l/min×103 kg/cm<sup>2</sup>

## (2) 曳航ウインチ

電動油圧式

容量 5 t×15 m/min



◀進水式  
当日の  
第八坂  
田丸

油圧モータ	78ℓ/min×138kg/cm <sup>2</sup>
ブレーキ力(油圧)	20t
ラチェット耐力	40t
使用索	ワイヤーロープ 40mmφ×400m クレモナロープ 80mmφ×50m

### (3) 係船および曳航装置

機関室囲壁上後部に曳航ビットを設け操舵機室頂部甲板の前部に鋼製曳航ビームと移動式ローラを設けている。その他クローズドチョック、ポラード、ムアリングタイプ等を一般配置図に示すように配置している。

### (4) 船型および船体構造

北海道航路等が多く、船首部は凌波性を考慮して大きいフレアーを持たせた。船底構造は単底(一部二重底構造)で横置肋骨方式としている。

### (5) ゴム防舷材

船首部(丸型)	450mmφ×8.5m×1本
船尾部(〃)	350mmφ×4.2m×2本

船首部および船側(A型) 1,575m×7本

### (6) 操舵装置

舵	ベッカーラダー(2,479m <sup>2</sup> )×1
操舵機(電動油圧)	3 <sup>T-M</sup> ×1 山本鉄工(株) YME-30T-MCT

### (7) 冷暖房装置

上甲板上に設置し各室にはダクトにて導く	
型式	空冷ヒートポンプエアコン (リモートコンデンサ形)
冷房能力	18,000kcal/h
暖房能力	19,000kcal/h
送風機(シロッコ)	63m <sup>3</sup> /min×15mmAq×0.75kW
圧縮機	全密閉式 5.5kW

## 4. 機関部

### 4・1 一般

本船は主機関として4サイクルディーゼル機関1基を装備している。主機関および発電機関の冷却は清水冷却方式としている。

船内電源としてディーゼル機関駆動交流発電機2台を装備し、各種電動機、照明用などに使用する。

機関室内の配置はすべての機器の重量バランスおよび取扱保守の便を考慮のうえ合理的な配置となるよう計画した。

### 4・2 主機関および推進機

#### (1) 主機関

型式	立形4サイクル無気噴射式ディーゼル機関、過給機、空気冷却器付	1基
製造者	ヤンマーディーゼル(株)	MF29-STD 6
定格出力	1,600PS	
回転数	380rpm	
冷却方式	清水(二次冷却方式)	
過給方式	排気タービン過給機	

#### (2) 油圧クラッチ

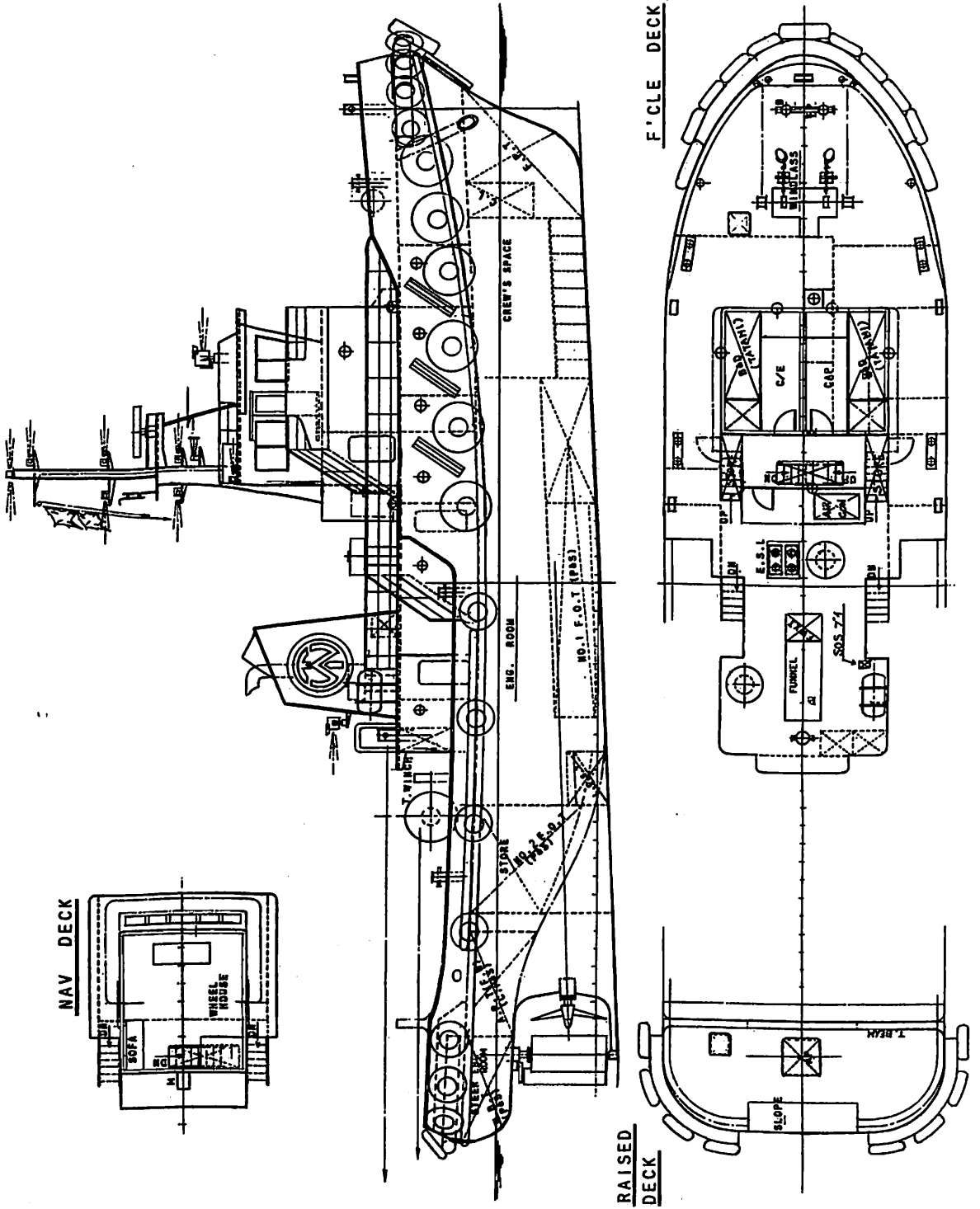
型式	湿式多板式油圧逆転機	1基
----	------------	----

#### (3) 推進器

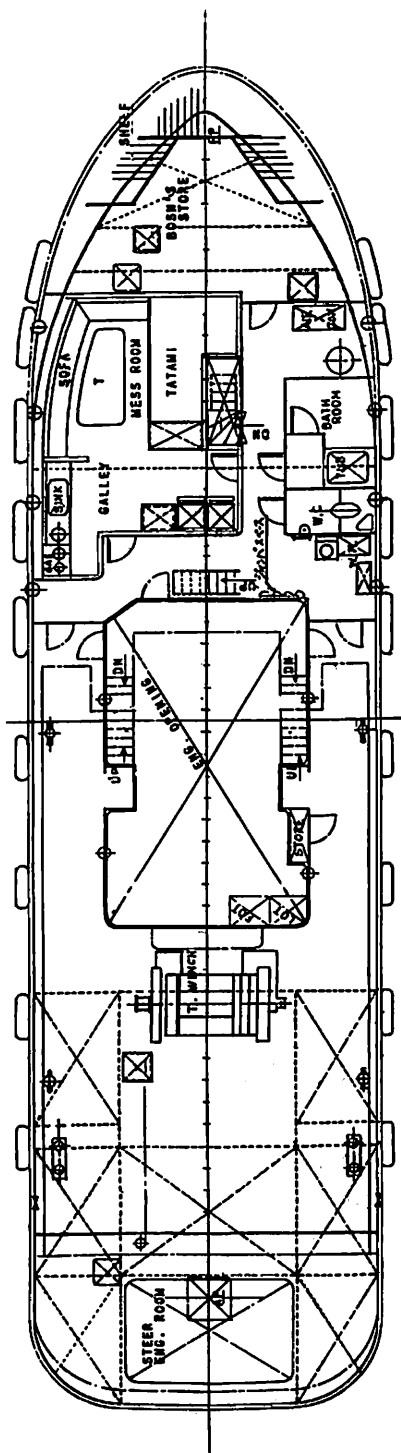
型式	4翼1体 MAUタイプ(スキュー角25°)
直径	2,000mmφ
ピッチ	1,060mmφ
材質	AℓBC3

#### (4) 機関室補機

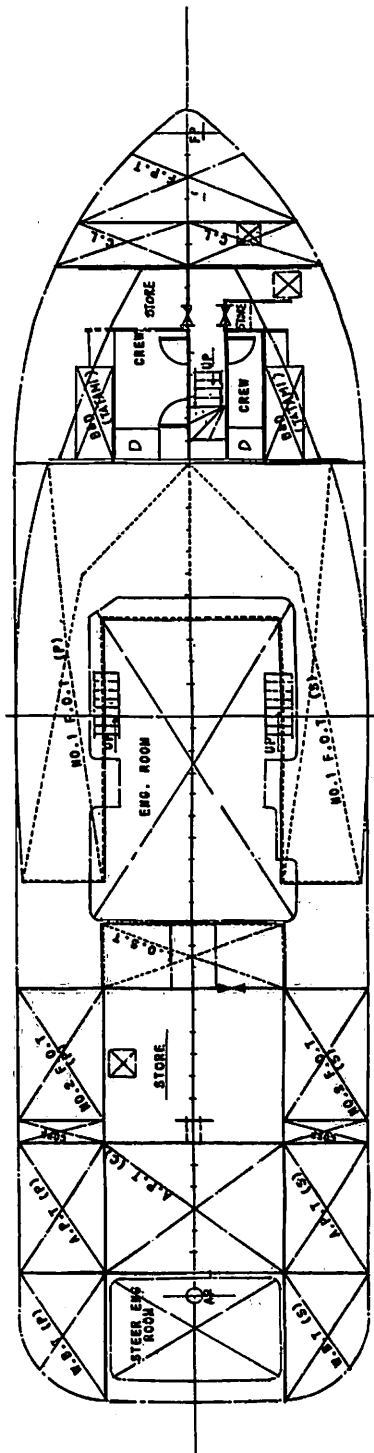
●主発電機用原動機	1基
4サイクルディーゼル機関	74PS×1,800rpm
ヤンマー(4CHL-TNA)	



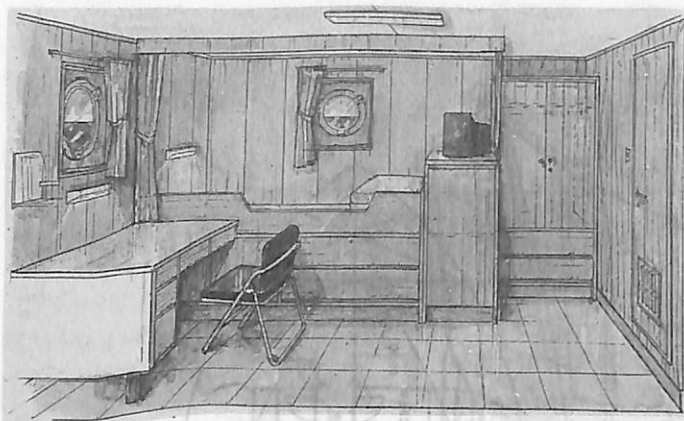
UPPER DECK



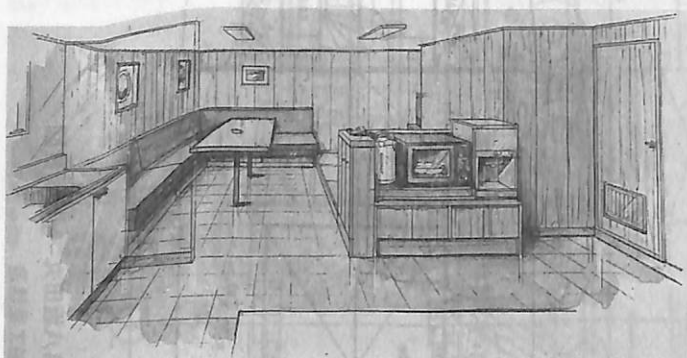
UNDER DECK



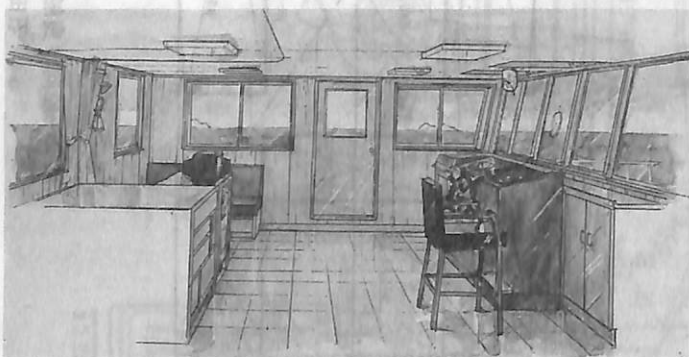
坂田汽船向け曳船“第八坂田丸”一般配置図  
石田造船工業建造



▲ 船長室スケッチ



▲ サロン スケッチ



▲ 操舵室スケッチ

- ビルジポンプ 1台  
自吸渦巻式 20m<sup>3</sup>/h×11m×2.2kW
- ビルジ兼雑用水ポンプ 1台  
自吸渦巻式 55m<sup>3</sup>/h×18m×7.5kW
- 予備潤滑油ポンプ 1台  
歯車式 自動発手動停  
25m<sup>3</sup>/h×45m×7.5kW
- 逆転機予備潤滑油ポンプ 1台  
歯車式 6.6m<sup>3</sup>/h×250m×11kW
- 燃料移送ポンプ 1台  
歯車式 自動発停  
2m<sup>3</sup>/h×25m×0.75kW
- 予備燃料移送ポンプ 1台  
手動ウイング式 32φ
- 甲板機油圧ポンプ 1台  
歯車式 可変  
78ℓ/min×160kg/cm<sup>2</sup>×30kW
- 清水ポンプ 1台  
ホームポンプ 自動発停  
2m<sup>3</sup>/h×16m×0.4kW
- 油水分離機 1台  
立比重差式 0.15m<sup>3</sup>/h
- 機関室通風機 2台  
軸流可逆式  
200m<sup>3</sup>/min×20mmAq×2.2kW
- 潤滑油清浄機 1台  
トータル排出型
- 主機潤滑油冷却器 1台  
多管式 16.2m<sup>2</sup>
- 主機清水冷却器 1台  
多管式 16.0m<sup>2</sup>

### 5. 電気部

本船は補機駆動主発電機2台を装備し、航海中は1台のみで所要電力を賄えるものとし、曳航作業中および出入港時は1台または2台を使用するため並列運転を行えるようにしている。

- (1) 主発電機 2台  
防滴自己通風型 プラスレス式  
60kVA (48kW)×1,800rpm AC225V 3φ 60Hz
- (2) 主配電盤  
鋼製デッドフロント自立型  
AC220V 60kVA×2 (並列)  
発電機盤 AC220V 給電盤 AC100V 給電盤  
充放電盤

- 主空気圧縮機 2台  
立型単動2段圧縮水冷式 自動発停  
20.7m<sup>3</sup>/h×30kg/cm<sup>2</sup>×3.7kW
- 非常用空気圧縮機 1台  
手動2段圧縮空冷式
- 主機冷却海水ポンプ 1台  
渦巻式 45m<sup>3</sup>/h×20m×5.5kW
- 主機冷却清水ポンプ 1台  
渦巻式 25m<sup>3</sup>/h×20m×3.7kW



- (3) 陸上電源受電箱 (検相灯付) 1面  
AC220V 3φ 100A 60Hz (ブレーカ式)
- (4) 変圧器 (乾式自冷式, 主配電盤内組込み) 1台  
乾式自冷式 AC220V/AC105V 3φ 10kVA
- (5) 蓄電池  
鉛式 N200形 DC12V×2 24V160AH/5HR  
一般用 2組  
鉛式 N150形 DC12V×2 24V115AH/5HR  
セル始動用 2組
- (6) 他船蓄電池充電用専用充電機 1台  
DC35V 15A 入力AC100V 60Hz
- (7) 通信装置  
●船舶電話兼船内電話装置 DC24V 1式  
NTT所管のマリテックス自動交換器付シンプル  
D型電話器を装備し, 陸上および船内相互間の通話  
可能とする。  
操舵室, 船長室, 機関長室, 食堂, 船員室 (2室)  
●共電式電話 (1対2) 1式  
操舵室~機関室, 操舵室~操舵機室  
●船内指令装置 1式  
DC24V 出力30W ラジオ, カセット  
テープレコーダ付
- (8) 航海計器  
レーダ装置 1式  
古野FR8100DA 12インチ, 10kW  
72哩レンジ, デイライト  
●風向風速計 1式  
飛行機型 AC100V  
●電動旋回窓 1台  
AC100V 300mmφ  
●反射式磁気コンパス 1台  
佐浦計器 AC100VおよびDC24V
- (9) 内航居住環境設備改善装備  
250ℓ型電気冷凍冷蔵庫 (艙室) 1台  
110ℓ型ガス冷凍冷蔵庫 (艙室) 1台  
カラーテレビ14型 (船員各室, 食堂) 5台  
ビデオデッキ (食堂) 1台  
ビデオ端子 (船員各室) 4ヶ所  
電気洗濯機 (内通路) 1台  
電気衣類乾燥機 (内通路) 1台  
殺菌浄化装置 (機関室) 1台  
卓上冷水機 (食堂) 1台  
電子レンジ, 電子機能付 (食堂) 1台  
電気レンジフード (艙室) 1台  
ディスポーザ (艙室) 1台



▲ 第八坂田丸スケッチ

- 照明付キャビネット鏡面灯 (船員各室) 4灯  
照明付キャビネット鏡面洗面台 (内通路) 1灯  
スモールライト付寝台灯 (船員各寝台) 4灯  
AM, FM, SM 全波ラジオ端子 (船員各寝台) 4ヶ所

## 6. むすび

以上本船の概要を紹介したが, 本船は現在その性能を十分発揮し活躍している。

なお本船の設計および建造にあたり御指導をいただいた監督官庁ならびに船主の坂田汽船株式会社に対し, 誌上をかりて厚くお礼申し上げます。

## ● 新刊紹介

(楽しみながらの日記)

船員日記 (平成4年版)

成山堂書店編集部編

A5判・244頁・定価1,500円

(発送費360円)

平成3年版から, 外航の混乗船時代を反映し, 主要な見出し語に英語を併記している。外国人船員もダイアリーをつけながら, 船員日記をどうぞという配慮である。

◎表紙 わが国最大級外航客船「にっぽん丸」。

◎記載欄 旧暦/日出/日没/潮汐などの掲載 天候/風向/船舶位置/発港/着港の記載欄等。

◎付録 船員と家族, 海事関係者を対象に盛沢山。

〒160 東京都新宿区南元町4-51 (成山堂ビル)

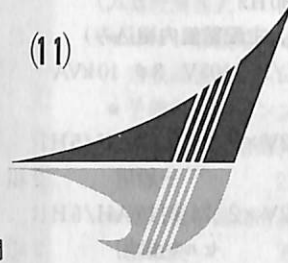
(株)成山堂書店 Tel 03 (3357)5861, Fax 03 (3357)5867



# 船型学 50年 (11)

— 研究余瀝 —

乾 崇 夫  
東京大学名誉教授  
日本造船技術センター顧問



## 11月号の訂正とあとの予定

11月号の訂正は筆者らの原稿ミスによる次の1ヶ所。  
p.45 図10・2: (TUMMAC-IVによる, ……)  
→ (TUMMAC-VIによる, ……)

この連載もお蔭様であと3回を残すのみとなった。途中1回お休みを頂いたが、前号までの計10回で、東大水槽、すなわち船型研究室(旧船舶工学第1・現輸送システム工学講座)関係の、ほぼ50年近い“研究の流れ”の大筋をお伝えできたかと思う。ただ「船型学」というからには「抵抗論」のほか当然のことながら「推進論」がある。そのなかでも日本の大学の最大のウィーク・ポイントは「キャビテーション」であった。幸に、後述の船舶工学科拡充(昭41~43)に伴い「船舶高速力学(現流体工学)講座」が開設(昭42)され、筆者が東大を定年退官する直前の2ヶ年(昭54~55)で同講座の主要研究設備である船用プロペラ・キャビテーショントンネル(写真11・1)が設置された。そこで、今回は「研究余瀝」として、これらの経緯を含めて、研究教育そのものでなく、その外縁に当たる管理・行政業務における大学人としての責任分担に関わることがらを述べてみたい。大学人としての仕事はこれら国内的なことがらのほかに、ITTCなどの国際的なおつきあいもあるが、それは次回の「続・研究余瀝」で触れる予定である。そして、最後の第13回(明年2月号)は前号予告通り、“続・新しい流れ”として「高速研」25年の“研究の流れ”を加藤洋治教授をわずらわしてご紹介し、本稿のしめくりとしたい。なお前号から同研究室での論文リストが本文末尾に2頁づつ計3回の予定で分割連載されているので併せてご参照頂きたい。

## 工学部の拡充

筆者らが東大に入学した50年前の昭和16年4月の時点での工学部の学科数は10(ただし鉱山と冶金を別学科として)、建物も3号館(電気系・船舶)が竣工(同9月)

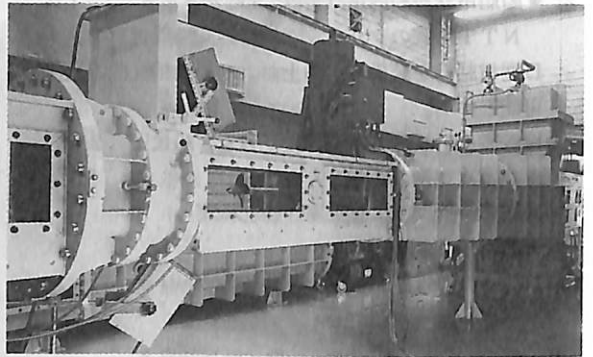


写真11・1 東大キャビテーション・トンネル(昭55・4)

したばかりで、5号館(化学系)・7号館(航空・船舶)・8号館(都市・機械系)・11号館(土木・建築)は未だ影も形もなかった。また入学生の定員も大正11年以降一貫して330名前後(ただし、昭14・15両年度は戦時下の臨時増募で460名強)であった。しかるに平成3年4月現在では、今年、工学部としては20年振りに増設が認められた電子情報工学科(3講座)を加えて22学科165講座、学生定員も1,100に近い。また建物・設備も本郷通りに面したメイン・キャンパスでは納まらず、弥生町・浅野地区に9号館(総合試験所—かつて総合試験所のあった6号館は物理学・計数工学の両学科が入っている)・10号館(電気系)・12号館(原子力)が原子力統合センター(含低温センター)、RIセンター、計算機センター(大型および教育用)などと共にある。

上述のような工学部拡充のあとをみるために、「東京大学百年史・部局史三(工学部)」から図11・1と表11・1を引用してみた(同書p.16~18)。いずれも講座制が施行された明治26年から昭和55年までの推移を示したもので、前者が全学の講座数と並んで、工学部と工学部以外の理科系学部のそれを、また後者は工学部各学科の講

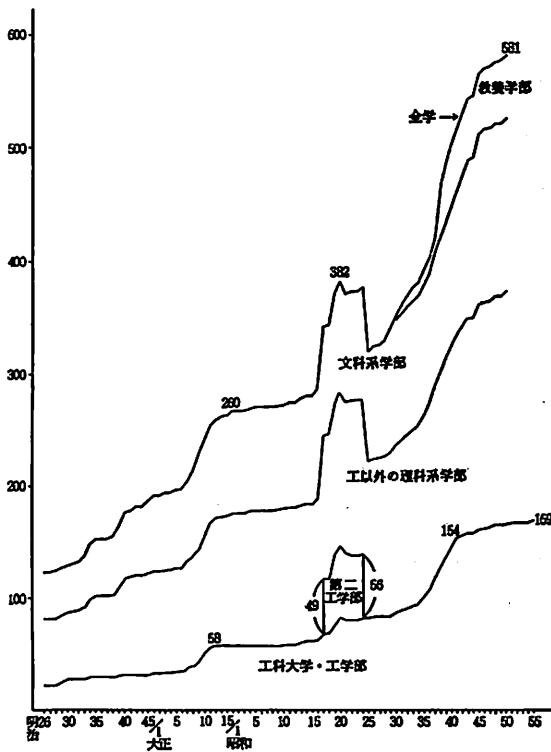


図11・1 東大全学の講座数の変遷

座数や学科再編拡充の経緯を示す。まず図11・1では第2工学部による突出部(昭17~24)を除くと、工学部では大正8~12年の上昇と、昭35~42年の急増が目立つ。対照的に大正12~昭15年の約20年近い期間、3本のグラフがいずれもフラットなもの特徴的である。そして、全学講座数に占める工学部の講座数の比率をみると、大正12年の260:58(約1/4・5), 第2次大戦中の380:140(約1/3強), 昭和50年で581:169(3割弱)となっている。また、昭和40年以降は工の増加率が急速に落ち、ほとんどフラットになっているのに対して、工以外の理科系学部の講座増が目立つ。表11・1では工学部各学科の拡充改組の経過が詳しく示されているが、前述の部局史三の記述(p.54)によるとその経緯は次の通りとなる。

「……終戦直後のGHQの指令等の措置で廃止されていた航空学科が、昭和29年4月に新制の学科として設置されたのを皮切りに、30年代に入って日本経済の復興・成長が軌道にのってゆくことを背景として、応用化学系学科の再編(昭34~36)や、電子工学科(昭33)や原子力工学科(昭35)の新設など、わが国の産業の新しい動向や課題に対応する分野の拡充が盛んとなるが、これらは

すべて政府の科学技術政策と産業界の強い意向や期待とを後ろ盾とするもので、建物・設備や講座の増設費用については、関連主要企業を有力メンバーとする後援会組織からの多額の寄付金によるところも大きかった。」そしてさらに、次のように続く。

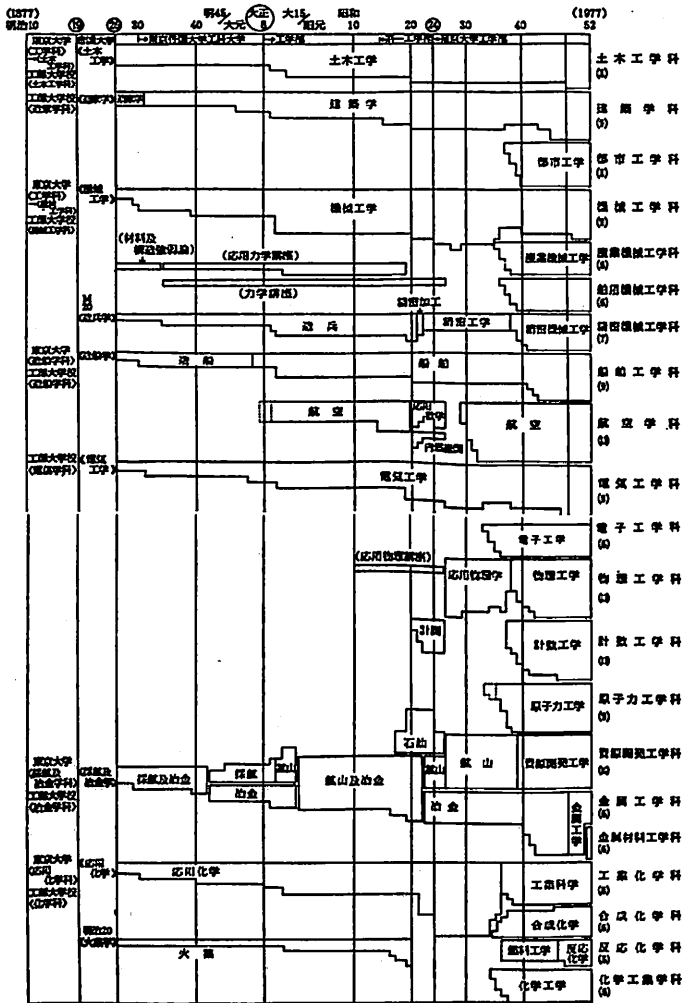
「東大に限らず、この時期以降10年間ほど目覚ましく展開していった理工系の研究・教育機関の拡充整備の動向は、“理工系ブーム”と称された。産業界からの強い要請もあって、大学や高校の技術系学生生徒の大量増員が政策的に推進され、東大においても工学部への主たる進学母体である理科I類の入学定員は昭和33年度の440から34年度555、35年度621、36年度746、37年度830、38年度930、39年度1005、と急速に増えていった。そして、各学科で講座の新設が相次ぎ、教官スタッフも急ピッチで増えて、この30年代後半の大拡張により、工学部は学内最大の学部になったのである。」

### 原子力工学科と船用機械工学科

船舶工学科の拡充計画は上述の“ブーム”の後半に当るが、それにさきがけて、船舶にも関係の深い原子力工学科と船用機械工学科の設置がみとめられた。一般にこの種の学科新設や改組拡充についての学内手続は、はじめに当該関連学科主任から学部長に(設立)準備委員会の設置要望があり、そこでの審議を経て学部教授会、さらに全学の評議員会へと申される。ただ原子力工学科の場合は、原子力の研究教育は当然全学に関係するので一層複雑であった。これを「部局史三」の「原子力工学科」の項(p.380以下)にみると次の通りとなる。

「東京大学における原子力に関する研究教育の沿革は、第2次世界大戦前後のごく小規模な基礎研究を除けば、わが国で最初の原子力予算が計上された昭和29年に遡る。すなわちその頃から学内関係各部局の主だった教官の間で、本学における原子力研究教育の体制をいかにすべきかにつき非公式な話し合いが始まり、正式には昭和31年5月に総長の諮問機関として「原子力の教育研究に関する委員会」が設置された。この委員会は当初、原子力を主体とする原子科学の総合的研究を目的とした3部・19部門の原子科学総合研究所を付置研究所として設置する構想を持ち、とりあえず関係各部に原子力関係講座を新設して、主として大学院学生の教育研究を行う方針を取った。これに対応して工学部においては、昭和32年10月に工学部としての考え方をまとめる場として工学部原子力関係委員会が設置され、原子力研究教育の方法論についての検討が行われ、将来原子力産業において学部卒業生の需要あるべしとの判断から、原子力工学科の構想が

表11・1 東大工学部各学科の講座数の推移



次第に熟していった。」

昭和32年という、ちょうど山県昌夫先生が工学部長(昭31.4.1~33.3.30)をしておられた時期で、筆者も不勉強ながら電気工学科の大山彰助教授(当時、現動燃理事)らと共に参加し、原子力推進工学(昭37設置)や原子力発電工学(昭36設置)のお膳立てに、いささかのお手伝いをさせて頂いた。この両講座は原子力工学科の他の講座が比較的基础色の濃いものが多いのに比し、応用色が強いので、工学部内はともかく、他の学部委員をまじえた全学規模の検討の場では風当たりが強く、苦勞させられた。原子力推進工学という名称は「原子力船」を連想させ、事実発足当時はその意図も含まれていたが、現在はその性格を原子力構造工学とし、初代教授として生研から安藤良夫教授、また助教授には船研から飯田国広博士(昭46、船舶工学科に教授として移籍)がそれぞ

れ移られ、その伝統は矢川元基現教授(昭40、船舶工学科卒、昭45、大学院原子力工学博士課程修了)に受け継がれている。

原子力工学科はその新規性から、既存の学科とはいわば等距離にあり、生研を含む工学部の総力を結集し、協力しながらできたので、原子力推進工学の講座も順調に育って行ったと見るべきであろう。これに反し、船用機械工学科が生まれた経緯は難渋そのものであった。機械工学科は大正10年以來昭和20年代初期に至るまでの旧制大学時代に9講座を有し、その後増設された高速内燃機関講座(昭22~29)と車輛工学講座(昭24)をベースに、これに実質2学科を増設して3学科相当の大機械工学科(講座数約20)の構想があった。その第1着手として産業機械工学科(6講座)が昭和35年から4年の学年進行で発足した。ところが、これに次ぐ2番手の学科名称や性格については産業機械工学科ほどの具体的なレベルにまで機械工学科内部の意見がまとまっていなかった。一方、船舶工学科の考え方は「船舶」という輸送機関を対象としているため、いわばタテ糸的であって、ヨコ糸的思考の機械系の考え方とは相容れないものがあつた。船舶側の意識のウラには2つの事実があつた。ひとつは、航空学科には戦前から機体専修と原動機専修の2コースがあり、講座もそれぞれ3講座ずつ計6講座という編成と運営がなされていた。これに対し造船では、東大のみならず九大、阪大をはじめ横浜国大、広大、大阪府大もすべてその実質は「船体工学科」であつて、船用機械については主機・補機ともにノータッチで、前記航空とくらべ同じ輸送機関を対象とする学科で、果してこれでよいのか、という反省があつた。いまひとつは、かつての機械工学科9講座のなかには船用機関第1・第2の2講座があつたが、昭和30年を過ぎる頃には「船用」は名のみで、近い将来実質を伴わない有名無実の講座に化するのではないか、という危惧があつた。このような危惧は、急伸する輸出船振興の足を引張るものとして、主・補機に集中するクレーム処理に悩む造船業界からの強い要望とも重なつた。かかる情勢のもと、船舶工学科からの要望を機械工学科が受け入れた形で、昭和36年から4年間の学年進行で船用機械工学科が発足した。筆者は当時山県先生ご退官(昭33.4.1)のあとを受けて助教授から教授に昇任したばかりの若造で、一高野球部の大先輩であり、機械工学科のみならず工学部

表11・2 船舶海洋工学科(含生研)の講座構成

船舶海洋工学科

講座名	内 容	教 官
応 用 力 学 第 三	工業材料の強度と破壊、材料設計及び材料・構造物の信頼性工学	岡 田 進 教 授 吉 成 仁 志 助 教 授
船 舶 工 学 第 一 (輸送システム計画)	船舶・海上輸送システムの計画と設計及び抵抗・推進に関する流体工学	梶 谷 尚 教 授 宮 田 秀 明 助 教 授
船 舶 工 学 第 二 (流 体 工 学)	船舶・海洋環境機器の性能・安全に関する流体工学	加 藤 洋 治 教 授 山 口 一 助 教 授
船 舶 工 学 第 三 (構造システム工学)	構造物の強度・振動、計算力学、及び構造設計CAEシステム	大 塚 英 臣 教 授
船 舶 工 学 第 四 ( 設 計 工 学)	船舶・海洋構造物等超超大型システムのCAD・CIM、プロジェクト計画及び組立システム	小 山 健 夫 教 授 大 和 裕 幸 助 教 授
船 舶 工 学 第 五 (生産システム工学)	構造物の製造法と生産管理、造船工学、及び大規模構造物のFMS	野 本 敏 治 教 授
船 舶 工 学 第 一 (船 舶 流 体 力 学)	自然環境(潮波、土質、底質、氷)の計測・予測・工学利用法、及び海洋構造物・船舶の運動性能と耐荷	藤 野 正 隆 教 授 深 沢 塔 一 助 教 授
船 舶 工 学 第 二 (船 舶 機 器 工 学)	海洋設備・機器の設計、水中環境、超音波工学及び極限材料設計	金 原 勲 教 授 影 山 和 郎 助 教 授
船 舶 工 学 第 三 (船 舶 空 間 計 画)	空間利用(居住、ビジネス、レジャーなど)に関する計画と設計、及び海洋構造物の荷重・応答解析	吉 田 宏 一 郎 教 授 鈴 不 英 之 講 師

生産技術研究所2部

専門分野	内 容	教 官
浮 体 工 学	船、海洋構造物、潜水艇の運動学、及び海洋エネルギー利用に関する計画と設計	前 田 久 明 教 授
海洋環境機器工学	潜水艇の計画と開発、及び粉体貨物輸送の安全管理	酒 環 助 教 授
船 舶 流 体 力 学	浮遊構造物の運動特性に関する流体力学と非線形現象取扱	木 下 健 助 教 授
計 算 力 学	固体(剛構造、不連続体、新材料など)の非線形力学、特に数値シミュレーション	都 井 裕 助 教 授

での最長老であられた兼重寛九郎先生とタテ糸・ヨコ糸の議論をせざるをえない立場に立たされた。(このとき日聖丸実船実験で復路思いがけなくハワイからレイテ湾経由で赤道直下のシンガポール・印度へと航海したときの体験—海水温度が高すぎるための冷却効果の劣化—が役に立った)。

船用機械工学科の新設に伴い、船舶工学科からは山本善之助教授(当時)が船用機械工学第4講座(船用機関力学)の教授として昭和39.1から同43.3まで(昭和43.4からは船舶工学第3講座に復帰)、また田古里哲夫助教授(当時)が昭和39.4に船用機械工学第6講座(船用操縦機構および流体力学)に移られた。田古里さんは山本教授が船舶工学科に戻られた後もひとり船用機械工学科に残り、昭和45.3教授に昇任、同63年3月定年を迎えられた。船用機械学科は上述のように船舶・機械両学科の意図のズレから発足当初より問題を含んでいたが、本年4月、ついにその名称もタテ糸の「船用」が消え、ヨコ

糸の「機械情報学科」と変更された。ただここで特筆すべきことは、船用機械工学科と発足の期をひとしくした日本船用機関学会は順調に年々隆盛の実を重ね、日本造船学会と肩を並べるに至ったことである。この機会に、山本・田古里両先生のご苦勞を謝し、船型学の立場では、田古里さんの回流水槽懇談会や可視化情報学会を通してのご功績と、船用機械工学科の発足がちょうど加藤洋治教授の船舶工学科卒業の年(昭和36)に当たり、加藤さんが大学院を船用機械工学課程(西脇研究室)で5年修業を積まれて再び船舶工学科に戻られたという“偶然”に感謝したい。

船舶工学科の拡充とキャピテーション・タンネル

船舶工学科が平成元年4月に船舶海洋工学科と改称されたことは拙稿(第2回)で述べたが、学科名称の変更はこれが2度目で、大正6年9月、当時3講座だった造船学科が船舶工学科と改称され、翌10年11月2講座増設で、以来5講座で編成・運営されてきた。それが昭和20年6月、第1工学部応用力学2講座が3講座に改められ、応用力学第3講座が船舶工学科に設置となり計6講座となった。一方昭和17年に発足した第2工学部船舶工学科も学年進行により昭和19年2月までには6講座が設置された。その後「二工」解体に伴い、この6講座のうち1講座が

本郷の船舶工学科にくるものと期待されたが、教養学部との折衝の結果、文部省の官制には正式には載らないが、東大のなかだけでは“総長公認”という、いわば私生児的な形で「船舶建造学」が昭和29.4からついて、木原博教授が着任された。船舶工学科としては吉識先生を中心に「船舶建造学」講座の官制化を軸とした計3講座規模の拡充計画を練り、昭和41~43の3ケ年で船舶建造工学・船舶高速力学・船舶設備工学の3講座が増設され、合計9講座となった(表11・2)。なお、この拡充計画の遂行には他学科同様、国費だけでは不足なので山県昌夫先生(当時、日本海事協会会長)を長とする後援会組織により、卒業生の個人寄付と業界主要企業、さらには日本船舶振興会のご支援を頂いた。船舶工学科別館(7号館東館)や西千葉の航海性能水槽はこの折にできたものである。ところで新設の3講座のなかに「船舶高速力学」を含めることには学科の内外で問題がないわけではなかった。既設6講座のなかに流体関係の講座が既に2ある



写真11・2 東大水槽40周年記念  
パーティで挨拶される山県昌夫先生  
(昭52.11.9)

からである。幸に、当時水中翼船やホバークラフトなどの高速船が実用化されはじめ時代の脚光を浴びつつあったので助かった。そのような事情もあり、工学部としては学年進行の順序として「高速」を最後にまわしてあったが、文部省の意向で、「設備」と逆転して1年早く、2年目にきた。タテマエからいうとキャビテーションは船型学の対象で、船舶第1講座の守備範囲に入るのであるが、現象の特異性や、必要とする研究設備（キャビテーション・トンネル）の規模およびこれを運用する人材の確保を考えると、船型水槽だけで手一杯の単一講座で両方をカバーすることは到底無理で、どうしても専門の講座、研究室が必要である。当時このような本音をいうべくしていえなかった苦勞を思い出す。なお「高速」の初代教授には生研から田宮真教授を迎え、助教授には前記加藤洋治現教授が当たられた。

船用キャビテーション・トンネルの設置は「高速」講座の発足当初からの念願であった。この件でNSMB(現MARIN)のDr.van Manenに相談したら、「人」の養成が第1。「モノ」は「人」さえ揃えばいつでも出来る。お前の student のなかでもっとも smart な boy をオレのところへ寄越せ」といつてくれた。

「高速」の発足から10年を経過した昭和52年の秋、東大水槽40周年を記念して、ささやかな見学会と記念パーティを学士会分館(赤門)で催した。写真11・2はその折の山県昌夫先生で、先生にはこの翌年(昭53)日本学



写真11・3 東大工学部OB会における船舶海洋工学科スナッフ  
(平3.10.7)



写真11・4 航海訓練所練習船「青雲丸」

士院賞受賞で大変にお世話になった。またこれがいささかなりとも呼び水としてお役に立ったのか、さらに翌年(昭54)、2年計画でキャビテーション・トンネルの予算が通った。このように船型学の分野で、大学人としての責務を曲りなりに果せたのも、山県昌夫・吉識雅夫(昭37.3.31~39.3.30 工学部長)両先生のお蔭が大変大きい。写真11・3はこのたび文化功勞者になられた電子の岡村聡吾工学部長(昭48.4.1~50.3.31)以来恒例となっている工学部長主催の退官教授懇談会の折(平3.10.7)での船舶海洋工学科でのスナッフである。

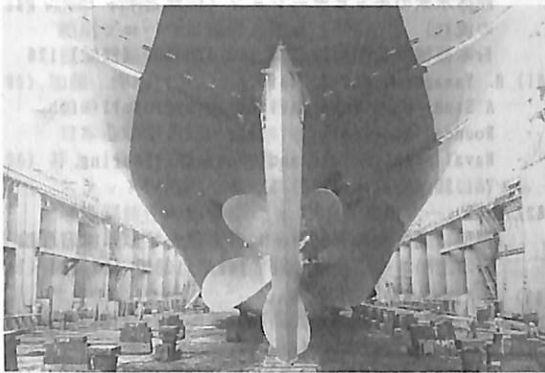


写真11・5 通常プロペラ (昭57.5)



写真11・6 ハイスキュー・プロペラ (昭57.11)



写真11・7 キャビテーション・テスト (船研) (左)通常プロペラ (右)ハイスキュー・プロペラ



写真11・8 実船試験 (ハイスキュー・プロペラ)

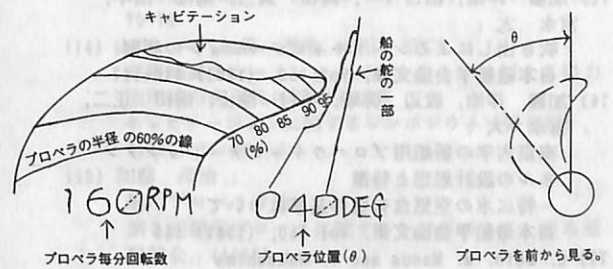


図11・2 写真11・8 (左)の説明図

青雲丸実船実験

キャビテーションにからんで、日本造船研究協会SR 183で行った航海訓練所練習船「青雲丸」による実船実験の写真と図を11・4以下に示した。紙数の都合で説明不足になったが、写真11・7は実船プロペラでのキャビ

ティ厚さをはじめて正確にレーザーで計測できた世界最初の例である。この延長線上にあるSR 206 (ハイリクス・プロペラの実船性能)の研究発表会が11月27日であった。

- 66) 馬飼野 淳, 田宮 真, 加藤 洋治, 前田 正二:  
2次元翼のキャビテーション侵蝕(第2報)  
日本造船学会論文集, Vol.146, (1979) 101
- 67) Y. Kodama, S. Taniya, N. Take and H. Kato :  
The Effect of Nuclei on the Inception of  
Bubbles and Sheet Cavitation on Axisymmetric  
Bodies  
Intern. Symp. Cavitation Inception ASME, (1979)  
75
- 68) R. Latorre :  
Study of Tip Vortex Cavitation Noise from Foils  
Intern. Shipbuilding Prog., Vol. 27, (1980) 66
- 69) Y. Izumida, S. Tamiya, H. Kato and  
H. Yamaguchi :  
The Relationship between Characteristics of  
Partial Cavitation and Flow Separation  
Proc. 10th IAHR Symp., (1980) 169-181
- 70) 山口 一, 加藤 洋治 :  
翼型に発生するシート・キャビティの形状と圧力  
分布  
東京大学工学部紀要A, Vol. 18, (1980) 30-31
- 71) 武 直行, 加藤 洋治 :  
気泡核分布測定の一方法  
日本造船学会論文集, Vol. 148, (1980) 24
- 72) 中島 義雄, 加藤 洋治, 前田 正二 :  
新しいキャビテーション侵蝕の試験法とその翼型へ  
の応用  
日本造船学会論文集, Vol. 149 (1981) 73
- 73) 山口 一, 加藤 洋治 :  
翼型前縁形状のスーパーキャビテーション特性に対  
する影響  
日本造船学会論文集, Vol. 149, (1981) 80-87
- 74) 田岡 賢輔, 加藤 洋治, 山口 一 :  
層流剥離現象を考慮したプロペラキャビテーション  
発生範囲の推定法  
日本造船学会論文集, Vol. 150, (1981) 132-139
- 75) 加藤 洋治, 山口 一, 岡田 真三, 菊池 浩平,  
宮永 大 :  
吹き出しによるシートキャビテーションの制御  
日本造船学会論文集, Vol. 150, (1981) 140-147
- 76) 加藤 洋治, 渡辺 弥幸, 小村 隆士, 前田 正二,  
宮永 大 :  
東京大学の船舶用プロペラキャビテーションタン  
ネルの設計思想と特徴  
-特に水の空気含有量の基準について  
日本造船学会論文集, Vol. 150, (1981) 148
- 77) H. Kato, M. Maeda and Y. Nakashima :  
A Comparison and Evaluation of Various  
Cavitation Erosion Test Methods  
Cavitation Erosion in Fluid Systems, ASME,  
(1981) 83
- 78) Y. Kodama, N. Take, S. Taniya and H. Kato :  
The Effect of Nuclei on the Inception of  
Bubble and Sheet Cavitation on Axisymmetric  
Bodies  
J. Fluids Eng., Trans. of ASME, Vol. 103(4),  
(1981) 557
- 79) R. Latorre :  
TVC Noise Envelop - An Approach to Tip  
Vortex Cavitation Noise Scaling  
J. Ship Res., Vol. 26(1) (1982) 65
- 80) 加藤 洋治 :  
液体水素のキャビテーション(伝熱とキャビティ内  
の流れ)  
日本機械学会講演論文集, No. 820-10, (1982) 176
- 81) H. Yanaguchi and H. Kato :  
A Study on a Supercavitating Hydrofoil with  
Rounded Nose  
Naval Architecture and Ocean Engineering,  
Vol. 20, SNAJ, (1982) 51-60
- 82) 山口 一, 加藤 洋治 :  
翼型に発生する部分キャビテーションの非線形理論  
日本造船学会論文集, Vol. 152, (1983) 117-124
- 83) H. Yamaguchi and H. Kato :  
On Application of Nonlinear Cavity Flow Theory  
to Thick Foil Sections  
Intern. Conf. Cavitation, Vol. 2, (1983) 167-174
- 84) 加藤 洋治 :  
キャビテーションの発生と制御  
キャビテーションに関するシンポジウム(第3回),  
(1983) 17
- 85) 外山 聡, 加藤 洋治, 前田 正二 :  
不等角プロペラの研究  
日本造船学会論文集, Vol. 154, (1983) 86
- 86) 山口 一, 加藤 洋治, 前田 正二, 宮永 大 :  
翼型に発生する部分キャビテーションの非線形理論  
(第2報)  
-翼面上圧力分布と後流内速度分布の計測-  
日本造船学会論文集, Vol. 154, (1983) 95-101
- 87) 山口 一, 加藤 洋治 :  
耐キャビテーション性能の優れた翼型の開発  
日本造船学会論文集, Vol. 154 (1983) 102-108
- 88) 山口 一, 加藤 洋治, 小村 隆士, 前田 正二,  
大島 明 :  
LDVによるシート・キャビティ後方流場の計測  
第2回流れの計測大阪シンポジウム<講演要旨集>,  
(1984) 17-23
- 89) 田村 兼吉, 加藤 洋治, 山口 一, 小村 隆士,  
前田 正二, 宮永 大 :  
光散乱法を用いた気泡核の計測  
第2回流れの計測大阪シンポジウム<講演要旨集>,  
(1984) 197-204
- 90) 工藤 達郎, 久保田 晃弘, 加藤 洋治,  
山口 一 :  
弾性部を有する振動翼による推進に関する研究  
(第1報)  
日本造船学会論文集, Vol. 156, (1984) 82-91
- 91) 久保田 晃弘, 工藤 達郎, 加藤 洋治,  
山口 一 :  
弾性部を有する振動翼による推進に関する研究  
(第2報)  
日本造船学会論文集, Vol. 156, (1984) 92-101
- 92) H. Kato, H. Yamaguchi, S. Okada, K. Kikuchi  
and M. Miyayaga :  
Suppression of Sheet Cavitation Inception by  
Water Discharge through Slit  
Int. Symp. Cavitation Inception, ASME, Vol. 16,  
(1984) 81-88
- 93) H. Kato :  
Thermodynamic Effect on Incipient and  
Developed Sheet Cavitation  
Int. Symp. Cavitation Inception, ASME, Vol. 16,



- (1984) 127-136
- 94) 加藤 洋治 :  
船用プロペラの現状と将来 (その1)  
日本造船学会誌, Vol. 669, (1985) 2-10
- 95) 加藤 洋治 :  
船用プロペラの現状と将来 (その2)  
日本造船学会誌, Vol. 670, (1985) 2-11
- 96) 井上 俊司, 加藤 洋治, 山口 一 :  
スラット付翼のキャビテーション抑制効果に対する境界層特性の影響  
日本造船学会論文集, Vol. 157, (1985) 108-118
- 97) 久保田 晃弘, 加藤 洋治, 山口 一, 前田 正二  
その他 :  
キャビテーション後方流場の乱流構造-乱流境界層における気泡の影響  
キャビテーションに関するシンポジウム (第4回), (1985) 89-98
- 98) 山口 一, 加藤 洋治, 渡辺 弥幸 その他 :  
ステレオ写真法によるプロペラキャビティ厚さの測定  
キャビテーションに関するシンポジウム (第4回), (1985) 115-122
- 99) H. Yamaguchi, H. Kato, T. Komura, M. Maeda and A. Oshima :  
Measurement of the Flow Field Downstream of a Sheet Type Cavity  
Laser Doppler Velocimetry and Hot Wire/Film Anemometry, (1985) 29-38
- 100) K. Tamura, H. Kato, H. Yamaguchi, T. Komura, M. Maeda and M. Miyanaga :  
Measurement of Bubble Nuclei by a Scattered Light Technique  
Laser Doppler Velocimetry and Hot Wire/Film Anemometry, (1985) 281-294
- 101) H. Kato :  
On the Structure of Cavity -New Insight into the Cavity Flow : A Summary of the Keynote Speech  
Int. Symp. Jets and Cavities, ASME, FED-31, (1985) 13-19
- 102) S. Inoue, H. Kato and H. Yamaguchi :  
Cavitation Suppression Effect of Slat on Foil Section  
Int. Symp. Jets and Cavities, ASME, FED-31, (1985) 181-189
- 103) 山口 一, 加藤 洋治, 戸叶 白史, 前田 正二 :  
キャビテーション性能の優れたプロペラの開発  
第1報  
-キャビティ体積の少ないプロペラ  
日本造船学会論文集, Vol. 158, (1986) 69-80
- 104) S. Chattopadhyay, H. Kato and H. Yamaguchi :  
A Study on Performance and Cavitation of Propellers for High Speed Crafts Including Effect of Boss - 1st Report: Analysis in Uniform Flow -  
J. Soc. Nav. Archi. Japan, Vol. 158, (1985) 81-92
- 105) 山口 一, 加藤 洋治 :  
電磁推進に関する文献調査及び一考察  
日本造船学会推進性能研究委員会 (第9回), (1986)
- 106) H. Yamaguchi, H. Kato, M. Maeda and S. Tokano :  
Development of New Marine Propellers with Improved Cavitation Performance  
Proc. Inter. Symp. Propeller and Cavitation, Wuxi, CSNAME, (1986) 71-78
- 107) S. Chattopadhyay, H. Kato and H. Yamaguchi :  
Study of Cavitation on High Speed Propellers in Oblique Flow  
Proc. Inter. Symp. Cavitation, Sendai, (1986) 247-252
- 108) S. Chattopadhyay, H. Kato and H. Yamaguchi :  
A Study on Performance and Cavitation of Propellers for High Speed Crafts Including Effect of Boss (2nd Report: Analysis in Oblique Flow)  
J. Soc. Nav. Archi. Japan, Vol. 159 (1986) 59-70
- 109) 久保田 晃弘, 加藤 洋治, 山口 一 :  
大規模渦構造によるキャビテーションの形成  
第36回応用力学連合講演会, (1986) 303-306
- 110) 久保田 晃弘, 加藤 洋治, 山口 一 :  
新しい連続体モデルによるキャビテーションの数値シミュレーション  
第18回流体力学講演会, (1986) 302-305
- 111) 久保田 晃弘, 加藤 洋治, 山口 一, 前田 正二 :  
翼型に発生するクラウドキャビテーションの非定常構造  
日本造船学会論文集, Vol. 160, (1986) 78-92
- 112) S. Inoue, H. Kato and H. Yamaguchi :  
The Effect of a Slat on Boundary Layer Characteristics and Cavitation of the Main Foil  
Naval Architecture and Ocean Engineering, Vol. 24, SNAJ, (1986) 27-38
- 113) H. Kato, H. Yamaguchi, M. Miyanaga et al. :  
Suppression of Sheet Cavitation Inception by Water Discharge through Slit  
Trans. ASME, J. Fluids Eng., Vol. 109(1), (1987) 70-74
- 114) 山口 一, 加藤 洋治, 前田 正二 :  
有限幅翼のシート・キャビテーションに対する揚力面理論の有用性に関する研究  
キャビテーションに関するシンポジウム (第5回), (1987) 75-84
- 115) 加藤 洋治 :  
船用プロペラ序論  
第3回船用プロペラに関するシンポジウム, 日本造船学会, (1987) 1-21
- 116) 山口 一 :  
キャビテーション理論  
第3回船用プロペラに関するシンポジウム, 日本造船学会, (1987) 95-134
- 117) 小村 隆士, 加藤 洋治, 山口 一 :  
TVカメラを用いた実船伴流計測法の開発の試み  
東京大学工学部紀要A, Vol. 25, (1987) 24-25
- 118) 吉原 敬一, 加藤 洋治, 山口 一 :  
シートキャビティの内部流れに関する研究  
日本造船学会論文集, Vol. 162, (1987) 61-70
- 119) 小村 隆士, 山口 一, 加藤 洋治 :  
多点TV撮影による流速測定法に関する研究 (第1報: 空気中での実験)  
日本造船学会論文集, Vol. 162, (1987) 71-80

## ● 欧米の塗料規制と将来

## マリンペイントと環境規制

中尾学

## 1. まえがき

ここ数年来、船底塗料に含まれる有機錫化合物が、船舶塗料の最も大きな関心事となっており、各国において種々の規制がなされているのは衆知の通りである。これは主として海洋汚染に関することであるが、欧米諸国では、塗料と塗装に関連して種々の環境規制がなされている。すなわち、最も大きい問題は有機溶剤の大気中への放出である。この他、水質汚染、有害物廃棄、重金属類の排出などがある。

わが国では、昭和43年に大気汚染防止法、同46年に悪臭防止法が施行されたが、規制の対象内容からみて塗料業界が大きく影響を受けるものではない。大阪府と神奈川県は、昭和48年に独自に環境規制を打ち出したが、総じて他の自治体では規制は見られず、欧米諸国ほど厳しいものではない。

本稿では、特に米国、それも船舶用塗料関連を含めて述べてみたい。いずれわが国も同様な規制がなされるものとみられる。

## 2. 炭化水素排出規制

## 2・1 米国のVOC規制

VOC (Volatile Organic Compound, 揮発性有機化合物) とは、塗料中に含まれる有機化合物揮発成分の量を示し、次の式で計算される。

$$\text{VOC} = 8.345 \times \text{塗料比重} \times \left(1 - \frac{\text{塗料不揮発分}}{100}\right) \text{ g/l}$$

VOCは、大気中の窒素酸化物と反応して、人体に悪影響を及ぼすオゾンを生じさせ、農産物や森林の生産をも減少させる。

VOC規制は1970年の大気清浄法 (Clean Air Act) より始まる。この法案は、VOC排出の軽減をある期間内に規制する計画を進めるよう、各州に勧告したものである。EPA (米国環境保護局) は、VOCの影響について工業的範囲を検討し、放出を規制するための基準を選び、一連のガイドライン (CTGs, Control Technique Guidelines) を定めた。このCTGsは、各州が現存の放

表1. EPAのCTG対象源とRACTリミット  
Paint and Ink, August 1988, P16

CTG対象源	RACTリミット, VOC, 1b/gal
自動車	1.9-4.8
缶コーティング	2.8-5.5
コイルコーティング	2.6
金属家具	3.0
大型機器	2.8
繊維コーティング	2.9-3.8
紙コーティング	2.9
マグネットワイヤー	1.7
各種金属部品、製品	3.0-4.3

出源に対し放出限度基準を確立する基礎となっている。EPAは、排出基準としてRACT (Reasonably Available Control Technology) を示し、多くの州は、EPAの承認を得るためその規制にRACTを採用し、州の履行計画、SIPs (State Implementation Plans) にこれを組み入れている。EPAが推奨している塗料(装)工業のCTG源とRACTは、表1の通りである。

各州の規制の実情は極めて複雑であり、州はEPAのガイドラインを越えて厳しい排出基準を定めることは差し支えないため、各州独自の規制が実施されている。最も厳しいのはカリフォルニア州である。連邦政府のガイドラインは、3.5 lbs/gal (420 g/l) であるが、カリフォルニア州は、工業用、マリン用にかかわらず、2.8 lbs/gal (340 g/l) となっている。VOC規制が適用されるのは、連邦政府の定めたオゾン環境基準未達成地区とEPAが指定した地域に限定される。従って、現在は規制のない州もあり、またマリンペイントには適用のない地域も多い。

1989年、カリフォルニア州で初めてマリンペイントのVOC規制が公布された。これは次の通りである。

- (1) バイエリア大気管理地区 (BAAQMD, Bay Area Air Quality Management District)

Regulation 8, Rule 43,  
Surface Coating of  
Marine Vessels

本規則は、サンフランシスコ  
地区に適用される。

(2) サウスコースト大気管理地  
区 (SCAQMD, South  
Coast Air Quality Mana-  
gement District) Rule  
1106, Marine Coating  
Operations  
本規則は、ロスアンゼルス地  
区に適用される。

表2は、BAAQMDのReg.  
8, Rule43による常温乾燥形マ  
リンペイントのVOC規制値  
(g/l)である。本規制をみると  
一般の塗料の340 g/lに比し緩  
やかになっている。しかし、現  
状のマリンペイントでは本規制  
に適合するものは少ないといえ  
よう。なお、プレジャー船およ

び漁船(1ガロン以下の容器で購入するもの)、少量の使用、エアゾール缶、タッチアップ、アルミニウム船の防汚塗料は除外されている。SCAQMDのRule 1106もほぼ同じような規制値となっている。

なお、これらマリンペイントに関する規制は、現在カリフォルニア州のみでその他の州でマリンペイントは、“miscellaneous surface coating operations for miscellaneous metal parts and products”と判断され、420 g/lが適用される。マリンペイントについては、他の州でも同様な規制を検討中であり、近い将来の実施が予測される。

なお、焼却、カーボン吸着、冷却分離などによるVOC揮散後のコントロール操作による対策も可能であるが、船舶塗装ではこれらの技術の適用は困難であろう。

## 2. 欧州のVOC規制

### 2・1 英国

イングランドとウェールズでは、本年4月1日より環境保護条令(The Environmental Protection Act)による規制が発令され、スコットランドでは、1992年4月1日より発効することになっている。この規制は、いずれ全欧州に波及することが推測される。

これに関する“金属・プラスチック塗装のガイダンス

表2 BAAQMD Regulation 8, Rule 43

General Limit Specialty Limits	340 (g/l)		
	Sept. 1, 1989	Sept. 1, 1992	1994
Antifouling	440	400	
Heat Resistant	520	420	420
High Gloss	420	340	340
High Temperature	650	500	500
Inorganic Zinc	650	650	340
Navigational Aids	550	550	550
Pretreatment Wash Primer	780	780	420
Underwater Weapons Systems	550	340	340
Military Exterior Topcoat	420	340	340
Specialty Interior Coating	420	340	340
Sealant for Wire Spray Aluminum	610	610	610
Special Marking Coating	490	490	490
Tack Coat	610	610	610
Repair and Maintenance Thermoplastic	650	550	340
Extreme High Gloss	490	490	420
Low Activation Interior Coating	490	420	420

ノート”によると、次に示す溶剤量より多い塗料は使用してはならないことになっている。

- 1) 家庭用塗料 : 180 グラム
- 2) 自動車用塗料 : 250 グラム
- 3) その他の塗料 : 200 グラム

■ いずれか塗料固形分(kg)当たりの値

これは米国のVOC規制値よりかなり厳しいものになっている。これに対し英国塗料工業会は、次のような提案を提示している。

- 1) ウォッシュプライマー : 740 グラム
- 2) プライマー, 下塗り : 300 グラム
- 3) 上塗り : 350 グラム
- 4) ラッカー : 400 グラム

さらに、本年7月22日、同工業会は金属とプラスチック用塗料について、より細かくVOC量について提案している。それによると、常温乾燥形の金属用塗料について表3のように提案している。ここでは米国と同じように塗料中のVOCをg/lで表わしている。この数値は、米国の現規制値と比べ相当甘くなっている。

この他に英国では、1990年8月、英国排気ガス制限令(UK Emission Registration)を設定、“Draft 5”によりユーザーのVOC排出限界値を示している。

### 2・2 ドイツ

表3 英国塗料工業会のVOC提案値 (g/l)

		現在	1996	1998
金属用, 常乾/ 厚膜形	エッチング/ブラストプライマー	780	780	780
	一般用プライマー	600	500	450
	下塗り	540	480	400
	上塗り	620	500	400
金属用, 常乾/ 薄膜形	エッチング/ブラストプライマー	780	780	780
	溶接用プライマー	760	450	450
	一般用プライマー	600	250	250
	2液形プライマー	600	600	400
	1液形上塗り	600	480	420
	2液形上塗り	650	650	500

機錫含有船底塗料の使用は禁止されている。

### 3・2 コールタール

カリフォルニア州ではコールタールを含む塗料は、製造、販売、使用できない。当然のことながら現在バラストタンク用塗料の主流であるタールエポキシ塗料は使用できない。今後この規制は、各州に波及するものと思われる。

### 3・3 鉛

労働安全衛生局 (OSHA, Occupational Safety and Health Administration) は、以前、事務用機器、家具などについて鉛、クロムなどの使用を規制していたが、1989年他の工業用についても鉛について空气中50μg当たり50

マイクログラムを限度とする排出規制を打ち出した。造船業では鉛を含まない塗料に転換するよう決定したが、修繕船の塗膜除去作業が問題である。最もハイレベルの鉛に暴されるのは、プラストによる塗膜の除去作業であり、OSHAはこれに代る次の3つの除去方法を勧めている。

- 1) バキュームプラスト
- 2) ハイドロプラスト
- 3) 化学的除去法

造船所に対するこの規則の履行スケジュールは、裁判所がこの規則の発効を決めた日より2年半後となっている。

### 3・4 毒物管理法

毒物管理法 TSCA (Toxic Substance Control Act) は、国内産、輸入品を問わず全ての塗料用原料および製品に適用される。すべて化学品は登録されねばならず、EPAによりCAS# (Chemical Abstract Service number) で管理されている。

### 3・5 FDA規格

食品・薬品局 (FDA, Food and Drug Administration) の規格 CFR § 175.300 は、食品の製造、缶詰、加工、包装、輸送、保存などに使用を目的とする物と食品との接触面に塗装する塗料に関するもので、その塗料のタイプおよび原材料が指定されている。塗料は、次に規定するタイプの少なくとも一つに該当せねばならない。

- 1) 酸化により硬化する塗料
- 2) 重合、縮合あるいは酸化でない架橋により硬化する塗料
- 3) 予備重合した物質より作られた塗料

船舶の貨物槽に食料品、穀物などを積載、運送する場合には、貨物槽に塗装された塗料の材料が規定に定められたものでなければならない。液体物質を積載する場合

ドイツでは1986年、連邦大気汚染防止法 "TA-Luft" (Technische Anleitung der Reinhaltung der Luft) が発効し、大気中への排煙、粉塵、悪臭などの発散、塗装による溶剤の揮散などの許容排出基準が定められている。"TA-Luft" では揮発性有機物の排出は、次の3クラスに分けられている。

クラス I : 揮発性排出量 0.1 kg/h 以上の場合、最大許容濃度 20 mg/m<sup>3</sup>

クラス II : 揮発性排出量 3 kg/h 以上の場合、最大許容濃度 150 mg/m<sup>3</sup>

クラス III : 揮発性排出量 6 kg/h 以上の場合、最大許容濃度 300 mg/m<sup>3</sup>

これは大気汚染物の質量濃度、時間濃度などの考え方を導入しており、ユーザー、特に自動車用塗料に大きな影響を及ぼしたといわれている。

その他、イタリア、北欧、オランダ、フランスなどでも排出規制が実施されたり検討されたりしている。これらの規制は、マリンペイントに対するものではないが、使用塗料に対するものと考えれば、当然該当することになる。

## 3. 米国のマリンペイント関連規制

さきにマリンペイントのVOC規制について述べたが、ここではその他の諸規制について記す。

### 3・1 有機錫化合物

有機錫化合物の船底塗料に関する規制については、本誌1989年8月号において紹介したが、米国では1989年6月よりEPAの認定塗料以外の使用が禁止され、溶出速度は4μg/cm<sup>2</sup>/日以内であること、また長さ25メートル以下の非アルミニウム製の船舶に使用することを禁止している。また上記規制値は、より厳しくなる傾向にあり、カリフォルニア、ミシガンおよびバーモント州では、有

には、貨物槽に塗装された塗料の材料が規定に定められたものでなければならない。液体貨物を積載する場合には、塗膜からの抽出試験が課せられる。これらの原料の適否判定および抽出テストなどについては、第三者試験機関による証明が必要である。FDAは、合否についての認定書は発行しないが、第三者のテストレポートを添えて申請すれば、アドバイザーレターを発行してくれる。

### 3・6 飲料水タンク用塗料

当初は公衆衛生局(USPH, U.S. Dept. of Public Health)に移管され、USPHは、テスト・認定をしていたが、現在はNSF(The Nation Sanitation Foundation)に管理移管されている。

### 3・7 SARA TITLE III

SARA (Superfund Amendments and Reauthorization Act of 1986) TITLE IIIは、化学物質を取り扱う場合、非常時の緊急対応法と有害化学物質の告知に関する法律である。(The Emergency Planning and Community Right to Know Act)。次の4主項目よりなっている。

- 1) 緊急計画 (Emergency Planning)  
事故発生時に対する緊急計画
- 2) 緊急告知 (Emergency Notification)  
有害物質の環境への放出時の告知義務
- 3) 公共の知る権利 (Community Right to Know)  
使用または貯蔵する化学品のMSDSの提出
- 4) 排出物報告 (Emissions Reporting)  
化学物質の日常ならびに事故時の放出についての報告義務

この中で特に塗料に関係のあるものは、公共の知る権利に関するものである。この条令は、使用または貯蔵する全ての化学品に対し、MSDS (Material Safety Data Sheet)の提出を義務づけている。これには成分、比重、揮発分、引火点、発火温度などの塗料性状、吸入、眼や皮膚に接触した場合の処置法および塗装時の安全注意事項などの項がある。これは労働省のOSHAの承認フォームにより作成し、顧客に提出することになっている。

### 3・8 その他

上述の他にも、狭隘個所での作業に関するもの (Confined Spaces Rule)、廃棄物に関するもの (The Land Ban Rule) などがある。また塗料、材料に拘らず、米国内で輸送、流通するものは、全て適当なラベル表示が必要で、その内容は上述の規制を満足していることを明記することになっている。これらはマリンペイントや塗

料のみに関するものではないが、当然、船舶の塗料や塗装についても適用される。

VOC, TSCAなどの規制に抵触した場合、差押え、営業停止、罰金などの罰則があるが、VOCでは1日につき25,000ドル、TSCAの場合初犯で5,000ドル/日、再犯または確信犯に対し25,000ドル/日の罰金が課せられる。

## 4. 今後の規制の動向と対応

米国での規制は、移動および固定発生源共に今後ますます強化されるものと思われる。また西暦2007年までには3段階でVOCをゼロにするという案もあるという。

わが国では移動発生源 (自動車) の規制があるが、現在のところ国の規制は行われていない。しかし環境庁より自治体に規制の要請が行われ、これを受けて規制が始まってきた。環境問題および人体への影響を考えると、VOC規制は地球全体の問題となってくる。遅かれ早かれ、わが国も欧米なみの規制がなされるのは時間の問題と思われる。

これらに対しマリンペイントについては、次のような対策が考えられる。

### (1) VOC対策

- 1) 塗料のハイソリッド化 (低VOC化)
- 2) 無溶剤塗料、粉体塗料の利用 (VOCゼロ化)
- 3) 水系塗料の利用 (エマルジョン、水溶性、ディスページョン塗料など)
- 4) 放射線硬化システムの利用 (紫外線、電子線硬化塗料)
- 5) 塗着効率の改善 (静電塗装、電着塗装、ホットスプレーなど)
- 6) 塗装設備の改善
  - ・排出VOCの捕捉、回収
  - ・ユニカーブシステムの適用

米国ユニオンカーバイド社の開発になる技術で、超臨界状態の炭酸ガスを溶剤の代りとして用いるスプレー法。VOC量を30~70%削減できると紹介されている。

### (2) 有害物対策

- 1) 高性能鉛フリーまたは無毒船底塗料の開発
- 2) 重金属顔料を含まない高性能防食塗料の開発
- 3) 脱コールドール重防食塗料の開発

これらの中で、塗料のハイソリッド化、無溶剤化、有害原材料対策などについては、現在着々と検討されている。しかし、水系塗料の船舶主要部への適用は、現時点では船舶の腐食環境下ではその性能が不十分である。粉

体塗装、電着塗装などは、自動車、家電製品、鋼管、建築材料、鋼製家具などに広く応用されているが、大型構造物で建造工程ではブロックの形状も大きさも異なり、かつ複雑な形状の船舶では、ライン化適用が極めて困難である。艦装品、小型部品、パイプ類などは、今すぐにも適用可能である。

また揮発剤の捕捉、回収は、現在船舶で唯一ライン塗装化されているショッププライミングを除いては極めて難しい。ユニカーブシステムも船舶塗装への適用はやや難ありと考えられる。

要するに、VOC削減の困難さは現時点では、

- 1) 無溶剤形塗料は物性面での技術改善が必要
- 2) 水系塗料は、防錆性、付着性、乾燥性、作業性および排水処理など技術的に未解決な点が多い。
- 3) 塩化ゴム、ビニール、アクリルなどの熱可塑性塗料は、分子量和粘度の関係からハイソリッド化が期待できない。
- 4) 設備投資が必要。などの問題にある。

## 5. むすび

これからは環境問題が企業戦略の核心となり、環境と調和できない企業は永く存続できない状況下にある。塗料とその原材料メーカー、設備・機器メーカーおよびユーザーとの緊密な協力態勢が必要である。

本レポートは、必ずしもマリンペイントの規制につ

てのみ触れてはいないが、当然マリンペイントもこの範囲にはいる規制について述べた積りである。読者のご参考の一助になれば幸いである。

なお、規制、法令や関係官庁、機関などの和訳名は、判然としないものもあり原名でも記載した。

### 【参考文献】

1. BAAQMD, Reg 8, Rule 43, Aug. 1. 1988
2. SCAQMD, Rule 1106, Jan. 18. 1989
3. Environmental International, 9, P 529, 1986
4. Industrial Finishing, 2, P31, 1986
5. Chemical Week, May 25, P17, 1988
6. American Paint & Coating Journal, May 2, P 8, 1988  
Aug. 15, P 7, 1988  
Sept. 12, P 7, 1988  
Sept. 19, P 7, 1988
7. "Environmental Compliance-Marine Coatings"  
NPCA Marine and Offshore Coating Conference May 9-11, 1990
8. "Environmental Protection Oct. 1990: Guidance on Metal and Plastics Finishing Processes" Proposed VOC Content by PRA of GBL Aug. 15, 1991
9. その他 中国塗料海外技術情報

《必読の技術解説書》

船の性能を左右する表面処理法ここにわかり易く登場!!

## 船舶の塗料と塗装

中尾 学 著

B 5 判・本文 195 頁・定価 9,800 円

☆海運界においては、近年、省資源対策として運航経済性の向上が真剣に検討されているが、これらの施策が船舶塗料、特に船底塗料の性能に大きく依存しており、船底摩擦抵抗低減による推進効率の向上、高性能防食システムによる長期耐食性の維持等いずれをとっても、船舶塗料の性能が鍵を握っているのは明白である。本書は船舶塗料と塗装法に関しわかり易くより役立つように解説をしている。

☆内容は/第1章 船と塗料/第2章 鋼材表面処理と

ショッププライマー/第3章 船底塗料/第4章 タンク用塗料/第5章 船舶電気防蝕/の五章からなり船舶の塗料および塗装全般にわたり解説している、このような本は外国にも極めて稀れであり貴重な技術資料といえよう。☆筆者は中国塗料機技術本部長を経て現在は同社顧問として研究開発の指導にあたっている。

☆海運・造船界および塗装その関連企業などにたずさわる方で船舶用塗料の基礎技術に関与される方々にとって必読の書でありおすすめいたします。

発行所 株式会社 船舶技術協会 電話 (03) 3552-8798

〒104 東京都中央区新川1の23の17 (マリンビル6F)

## ● 海外ニュース

## プレーンセーリングで海を渡る

写真は帆やエンジンの代わりに翼を使って初めて大西洋を横断しようとしている画期的なヨット「ブルー・ノヴァ」号である。当初からレジャー船として設計された同船はモーターボートのような振動や騒音がなく、たった二人で操縦することができるもので、他のタイプの船にくらべても決して性能でひけをとらない。

イングランド南部プリマスにあるウォーカー・ウィングセール・システムズ社は英国の海事史において長い間重要な役割を演じているが、同社が設計・建造したこの多胴船は航空機技術を航海術の世界に持ち込んだものである。

二枚の高い翼によって動力が与えられ、高低の帆桁には空気力学を駆使した尾翼が取り付けられている。これらはすべて直径の大きなリング・ベアリングの上であり、風受けのいいように整えることができる。航空機を制御するためにコンピュータを使用するフライバイワイヤーがセールパイワイヤーに変身したわけである。リグを制御する衛星コンピュータ・システムが風速やバランスを読み取り、それらに応じた航行が行えるようにする。

このシステムは先ず6.5トンの貨物船で実験され、台風や強風などあらゆる天候にも対応できることが実証された。翼は大きく見えるが、実際は従来のマストや横静索に比べると風に対する抵抗が少ない。

エネルギーはソーラパネルとウインド・ジェネレーターから得ており、船体補助動力として燃料の良いターボチャージャー・ディーゼル・エンジンを使うこともできる。

照会先：Walker Wingsail Systems plc.

Devonport Royal Dockyard, Plymouth,  
Devon PL1 4SG, England.

## スピードの出るカッター船

写真はスコットランド北東部の河口域を航行するカッター船である。「空を飛ぶ鳥のようなスピード感あふれるすてきな船……」というスカイ・ボート・ソングを作ったスコットランド人の作曲家がこの船をイメージに描いていたかどうかはわからないが、少なくともスコットランドのダンディー港の舵手はこの船を絶賛している。

スピードと機動性にすぐれた全長12mのこの船は280



▲ "PLANE SAIL"



▲ "Pilot Cutter"

bhp (208kW) のサーベル・ディーゼル・エンジンを2台搭載しており、最高速度28.5ノットを出すことができる。最高スピードの際の燃料消費は1時間に約60ℓである。アルミ製キャビンには弾力性のあるシートが備えられており、視界もよい。方向転換も容易でフルスピードから完全停止まで走る距離は約50mである。

照会先：Watercraft International Ltd.

Mumby Road, Gosport, Hampshire  
PO12 1AE, England.

## 船舶電子航法ノート(175)

木村小一

## A・7・39 GPSとインテグリティ(つづき)

## A・7・39・2 GPSと航空航法のインテグリティ(つづき)

以上に述べたように、RTCMの特別委員会SC-159は、航空航法へGPSを応用するときのインテグリティの解決のために、GPSインテグリティチャンネル(GIC)と受信機自立インテグリティ監視(RAIM)の二つの方法を特定し、まず、前者について検討をするために、作業部会の勧告によって、GIC作業部会を作った。このGIC作業部会の目的は、GPS航法システムの航空の利用者に対するGPSのインテグリティ情報の全世界的な放送のための標準のデータフォーマットを作ること、次の考察が与えられた。

- a. 民間航空のGPS利用者などの要件
- b. GIC監視/通信システムの各要素に対するシステム要件
- c. GICデータメッセージのフォーマット
- d. 適当なGIC通信媒体

この作業部会はまた、RTCM SC-104におけるディファレンシャルGPSについての作業も考慮に入れて適当なデータフォーマットとして、標準のディファレンシャルGPSのデータフォーマットと両立するインテグリティデータフォーマットを作ることにしてあり、この作業部会の勧告は、北アメリカに限定したものでなく、GICシステムの全世界的な実現を包括することとした。

GPSのカバレッジは全世界的であるから、全世界の航空関係者が、航法にGPSを使用することができるかどうかを決定することに大きな興味をもっており、ICAOにおけるFANS委員会の活動も、衛星による航空業務の国際的な興味を実証している。カナダのTransport Canadaもまた、積極的にRTCA SC-159の活動に関係しており、Eurocaeは、GPS装置の標準を作るための第28作業部会を作り、ヨーロッパにおけるGPSインテグリティ業務の可能性を、積極的に追及している。Eurocaeは、RTCAの数回の作業部会の会合に代表を送り、いくつかのメンバーは、GICの具体化の勧

告を含む作業文書を提出している。更に、インドと日本からの代表も、作業部会の活動の展望にその希望を表明している。この作業部会における興味と動機にはこのような国際的な努力と協同がなされている。

このGIC作業部会の報告にはいくつかの用語が使用されており、それらは、インテグリティの問題点を規定する狭い意味に使用されている。

インテグリティ：システムが航法に使用すべきでないときに、使用者にタイムリーに警報を与えるシステムの能力。

指定の地域：責任当局が、そこ全部にインテグリティ情報を与える地理的な地域。

GICシステム：全体的なインテグリティ監視システムで、地上局、通信回線と機上の受信機に、必要なすべての処理を含む。

信号がもたらす位置誤差：利用者位置における水平位置誤差の一部は、GPS制御部分からの空間に出ている信号の誤差に関係する。

宇宙部分と伝搬効果：受信機がもたらす誤差に含めない、警報までの時間：信号が原因の受け入れられない位置誤差の発生とその利用者への指示の間の時間の長さ。

GIC作業部会では、GICシステムに対する確定した要件のための次の運用規格を考えている。

- a. GICシステムは、受け入れられない信号が原因の位置誤差(SPE's)に対する保護を与えること。
- b. 衛星が利用できることの積極的な表示を、GIC網の見解の中で、健康な各衛星に対してGICシステムにより与えること。積極的でない表示(否定または無表示)は、GPSのインテグリティが達成されていないことを必然的に意味しない。しかしながら、衛星は利用できることの積極的な表示なしでは受信機で使えないこと。
- c. GICシステムは、衛星が、衛星データによって健康を表示することの故障をしたとき、または、GIC網が、衛星を監視しないような故障をしたときに、インテグリティ警報を設定すること。
- d. GICシステムは、アメリカでは非精密進入に対し



て10秒という最も厳しい警報までの時間の要件に適合できること。

e. GICシステムは、運用の指定地域がどこであっても、受入可能なGPS衛星の幾何学があるときは常に、GPSのインテグリティを達成すること。GPS受信機は、衛星の幾何学が追跡する衛星に対して受入れられる（すなわち、良いHDOP）ならば、決定する必要があること。受信機は、航法データの中で悪い健康を示すか、悪い利用者距離精度を示す衛星を自動的に選ばないこと。

f. 単独手段の航法では、GICの利用の可能性は、100%に近づくこと。従って、GICは、完全な冗長度をもつよう設計されなければならない。補間の航法では、利用の可能性の要件は、少ないが、GICシステムの構成品の故障が再々警報の原因とならないように、十分高く設定すること。

上に述べたはっきりした要件に加えて、GIC作業部会では、できるだけという条件で適合すべきものとして、運用要件と一致する、運用の目標となる次の規格を特定している。

- a. GPS受信機に要求される処理は、できるだけその範囲を最少とすること。
- b. GICシステム概念は、全地球的または全世界的カバレッジをもつように容易に適用できること。
- c. GICシステムは、いろいろな飛行段階でのインテグリティ警報を与えること。
- d. 衛星の誤差の程度または量的な尺度を、少なくとも、高級な利用者には与えること。
- e. データメッセージのビット数は、経済的な理由からできるだけ短く保つこと。
- f. そのフォーマットは、選択利用性誤差のないことを含めて、改善されたGPSでのインテグリティ情報を与えるような、将来の予測される応用ができること。
- g. システムは、できるだけその範囲で、進入のやり直しや予備の航法システムへの不要な切換えとなるような偽警報が最少になるよう設計すること。

これらの要件と目標が、その他の要素とともに、GICシステムのシステム概念と技術の開発と評価で考えられた。これらの要素のいくつかとその関連は次の通りである。

補間と単独手段の航法業務のインテグリティの要件は、パイロットがいずれの場合にもGPSの情報に頼り、インテグリティ情報の欠乏はどの方法でも危険であるという考えでは同じである。補間と単独手段の要件は、GPSの独特の特性から、他の考え方とは異なっている。衛

星自身はうまく動作していても位置の精度が悪くなりうるような、利用者位置における特別な悪い衛星幾何学が存在しうる。このような条件は、21+3衛星構成で、ある衛星が故障しているときに存在しうる。受信機はこの幾何学状態の尺度（大きいHDOP）をもっており、それゆえ、それは航法誤差を意識しないことはない。こうして、システムの利用の可能性が重要な考察となる。GPSとGICシステムの利用の可能性の要件は、補間に対するよりも単独手段の誘導に対しては、利用できる予備のシステムがないのでよりきびしくなる。

GICシステムは、一般航空の安価で単独のGPSセットから旅客機や会社のジェット機の高級で飛行管理システムと総合したGPSセットまでの範囲のいろいろな航空機の機能に情報を与えなければならない。それはまた、その設計がある範囲の受信機的设计に適合しなければならないことを意味する。

GICシステムは、一連の地域に責任をもつ異なる運用当局に可能なものでなければならない。衛星利用のGICシステムでは、利用できる一連のチャンネルをもつか、多ビームをもつかのいずれか、またはその両方であることを、これを意味する。国際的な使用が可能になるには、隣接地域で運用するために、カバレッジの重複した衛星が可能でなければならない。

GICシステムは、例えば、エンルート、ターミナル、非精密進入のような、いろいろな飛行段階に対して別々の警報を与えること。ある運用当局は、一つだけの使用を選ぶかもしれないが、フレキシブルさを与えておくことが必要である。

GICシステムは、インテグリティ業務の発展的な成長ができ、可能な場所での民間の業務と衛星の利用ができることが要求される。

組織的と計画的な要素に起因するGICシステムの設計には一連の制約がある。周波数スペクトルの利用の可能性について考えなければならない。以下に述べる好ましい方法は、1,575.42 MHzのGPSの搬送波周波数を使って、GPSと両立するコードの使用を要求する。この技術の使用を意図する民間当局は、インテグリティの放送が、指定地域内でのGPSの正規の使用に干渉をしないことをデモンストレーションしなければならないだろう。

航空移動衛星の周波数を使用するなら、周波数の割当を得なければならない。

異なる運用当局が、干渉なしにそれぞれの指定地域でインテグリティ業務を与えることができるためには、チャンネル監理の構造を開発しなければならない。

航空機が、一組の装置を使って国境を越えて飛行するためには、国際的に開発され、適用される標準が必要である。これは、ICAO/FANSで議論すべき問題となる。

多くの空港での非精密進入業務用にGPSを使用する大きな要求があり、これは衛星の完全な配置が展開される前でさえも希望されるであろうことが期待されている。

これらの考察に基づいて、GICが完全に決められ、できるだけ早期に実現されることものぞましい。地上ベースの監視の最初の実現は、できるだけ早期に始めるべきことが希望される。それに先立って、この概念の可能性をデモンストレーションし、業務の経費を定めるであろう衛星の電力/周波数帯域幅のパラメータを定めるための試験を行うべきである。地上ベースの装置と機上電子装置の両方をすぐに公式に開発するには、それらの要件が必要である。

次にGISの概念について述べてある。まず、システムの要素であるが、GICシステムは、一般的に、散在する地上モニタ、インテグリティメッセージをアップリンクする主局、航空利用者にインテグリティメッセージを放送する一方向の衛星データ回線とインテグリティ機能をたすけるソフトウェアから構成されることが考えられている。主局は、陸上回線、衛星データ回線または可能な他の技術を使って、地上モニタからのデータを受信する。第二の主局が、冗長性と故障の予備のために使用されるかもしれない。システムの設計概念は、衛星のカバレッジ地域内のいくつかの指定地域に許される。この方法に対する例外もあり、あとで論ずる。

地上モニタは分かっている固定位置に受動的なGPS受信機を置き、すべての利用可能なGPS C/Aコードの信号のすべてを連続的に処理するだろう。擬似距離の測定値と、衛星のデータは主局に送られ、そこで、衛星の利用の可能性が決定され、衛星の擬似距離誤差が作られるだろう。使用される技術によっては、主局は、システムの使用/使用してはいけないの指令、衛星の使用/使用してはいけないの指令、または、各衛星の誤差/補正值のどれかを発行する。

一方向の放送データ回線は、GICシステムの利用者に与えられるだろう。このデータ回線は、連続的にGICメッセージを供給するであろう静止衛星の中継器を使用するのが望ましいだろう。航空機におけるGICの回線の損失は、GPSシステムの故障を検出するのと同じ方法で処理されるであろうから、本来、高い信頼性と冗長性である。

六つのいろいろな考え方とその他の一つが、作業部会

で作られた。それらはより詳しく以下に述べる。

#### (1) システムの使用の指示(1型)

このインテグリティシステムの最も簡単な形では、地上システムは、指定地域内のすべての正しく動作する航空機の受信機が、ある限界値をこえる航法誤差が生ずるかどうかを、衛星のデータと距離の測定値を基礎にして決定する。それによれば、警報状態が指定地域の全利用者に示され、それらがGPSシステムを使用しないよう指示をする。この警報は、可聴トーンまたは信号の形をとることができる。このようなシステムは、限界のある地域で実現でき、そこでは、簡単なAM信号のVHFのインテグリティ放送で十分だろう。この技術では、特定の衛星を定めていないことに注目する必要がある。またそれは、GPS受信機/処理機/表示器に自動的に結合するデータ回線を必要としない唯一の案であることに注目すべきである。

#### (2) 飛行段階によるシステムの使用の指示(1a型)

この案では、同様の決定を地上局または地上局網により行うが、別々の指示またはフラッグが、各飛行段階に対して与えられる。例えば、三つの状態：エンルート、ターミナル、非精密進入(NPA)に対する“使用/使用するな”がありうる。こうして、非精密進入を行う、その飛行段階に対する“使用するな”のフラッグを受信した航空機は、ターミナル航法の“使用するな”のフラッグが現れるまでターミナルとエンルートの誘導に対してGPSシステムを使用することができる。これは、可聴トーンでは具体化できず、データ回線が必要であろう。情報内容は、単に3ビットである。

#### (3) 衛星の使用の指示(2型)

より高級化する次の段階は、各衛星からの信号と距離の測定値を解析し、その信号の使用が、指定の地域内のすべての利用者が、受入できない大きな航法誤差を受けることの原因となるかどうかを決定するであろうシステムである。そうであれば、すべての利用者は、その衛星を使用しないように指示がなされる。その受信機が、良い幾何学をもった十分なその他の衛星からの有効な信号を受信するこれらの利用者は、GPSを使った航法を続けることができるだろう：その他の利用者はGPSシステムの使用を止めるべきで、それらの飛行段階には関係がない。この案は前の案と同様に、責任は各衛星を評価する地上システムにあり、航法用にそれを、使用、使用するな、指示が出される。

#### (4) 飛行段階による衛星の使用の指示(2a型)

インテグリティメッセージが、各飛行段階で別々の指示をもつものであることを除いて、この案は、前のも

のと同じである。飛行段階によるシステム使用の指示により、非精密進入を行っていて、特定の衛星に対する“使用するな”のフラッグを受信した航空機は、それらのフラッグが立つまではターミナルとエンルートの航法にその衛星の使用ができる。

#### (5) 衛星の誤差の大きさの指示 (3型)

この具体化では、機上電子装置は、地上のサブシステムと決定の責任を分担する。地上システムはなお、信号が変わりやすいか、大きな誤差があるかを決定して、“使用するな”の指令を出す。しかしながら、それは、正規には各衛星の距離誤差の絶対値を決定して、その値を放送をする。機上のGPS受信機/処理器は、その後、受信機によって使用される衛星の擬似距離の誤差のレベルに関連する最悪の誤差の放射状位置誤差を計算する標準のアルゴリズムを使用する。その位置誤差が、その飛行段階に対する運行当局により決定された保護限界をこえたならば、警報フラッグが立つ。受信機は、しばしば見えているある組み合わせの衛星のみを使うので、衛星の選択処理の助けに地上で引出した値を使用することができる：こうして、放射状位置誤差の最少となる衛星を選ぶことができる。この方法の案が考えられた理由は、受信機の構成と衛星の選択アルゴリズムにいろいろのものがあつた。一つの結果として、特定の衛星の大きな誤差が、ある受信機では問題の原因とはならないかも知れず、別のものでは重大であるかも知れない。この方法は、前の方法では他で生ずるであろう偽警報を減少する。

#### (6) 衛星の誤差の指示 (3a型)

この方法は、実際の衛星の誤差値、その大きさではない、を測定して、放送することを除いて、ほとんど前のものと同じである。これは、機上の受信機が、受信機の影響を除いて、利用者が受ける実際の放射状誤差の決定をすることができる。これが、飛行段階に合わせた保護限界をこえたら、警報フラッグが立つであろう。この“実際の放射状誤差”は、実際は、上述の信号で求めた位置誤差(SPE)であるが。それは次のように計算する。Hを、観測行列とし、利用車から衛星への視線の方向余弦ベクトルと一致する。 $\underline{dx}$ を位置誤差ベクトル(東西, 南北, 上下),  $\underline{dp}$ をGICから得た衛星の擬似距離の誤差ベクトルとする。観測行列は、GPS受信機で日常的に計算され、こうして、GPSインテグリティ決定を含むソフトウェアモジュールとして利用できる。 $\underline{dp}$ と $\underline{dx}$ の間の標準の関係は、次の通り:

$$\underline{dp} = H\underline{dx} \text{ and } \underline{dx} = (H^T H)^{-1} H^T \underline{dp}$$

第二の関係が、異なった飛行段階に対する警報条件と

(東西<sup>2</sup>+南北<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup>を比較することで、推定水平位置誤差の決定に使用される。それが警報条件をこえたならば、フラッグが表示される。これらの誤差のレベルはまた、GPS受信機の位置誤差を減少するためにディファレンシャルモードに適用できる。適当に設計されれば、これは、95%より大きな確率で達成される100mの精度が可能であろう。そのような設計は、以下に述べる。

#### (7) RTCM SC-104のディファレンシャルメッセージ (4型)

作業部会の議題には、ディファレンシャルGPS用として開発されたRTCM SC-104で始めたフォーマットの調査が要求されている。このフォーマットは、それが必要情報のすべてを含んでいるので、インテグリティ監視目的にも使用できる。非常に正確に決定された距離誤差だけでなく、距離誤差の変化率もまた、決定され、放送される。インテグリティ用としては、それは過度に複雑であることを後に見るだろう。

これらのそれぞれの案のすべては、運用要件に適合する。しかしながら、運用目標は、ある範囲は両立しないし、いろいろな案は、ある目標にはよく適合するが、その他は、良くは適合しないか、全くしない。表1は、まとめた形でこれを示す。いかにこれらの7案を比較検討する。

主な考察の一つは、インテグリティメッセージの長さの考察である。表2は、七つの案に対して、1, 5, 12の衛星についての概略のデータの要件を示す。評価の目的のために、メッセージのフォーマットは、GPSと同じようなプレアンブルから始まり、その後、(それが適用されるときは)衛星の数の指示が続き、それから、衛星ごとの情報と、パリティが続くとする。パリティの長さは、衛星当たりのデータビットの固定の割合とすることに選んである。システムの使用の指示技術(1型と1a型)は、非常に簡単なメッセージである一方で、衛星の使用の指示の技術(2型と2a型)と衛星の誤差の指示技術(3型と3a型)の間の長さの差は、大きくない。一つの結論として、2型と2a型は、データメッセージの長さという点では、3型と3a型からの差はない可能性がある。一方、ディファレンシャルGPS技術(4型)は、2型と3型に比べて3倍以上のより長いメッセージが必要である。それは、より有用なインテグリティデータは含まないから、この案は、データビットが不経済である。データの要素の範囲と分解能の仮定は、更に論じられている。

案1型と2型での困難さは、地上システムが、その指定地域のすべての利用者における衛星誤差の効果につい

表2 各種GICの案のデータの要件

構成	衛星当り				計	5衛星			12衛星			3 sec 放送率 (Hz)
	フレア シブル	衛星 数	衛星 識別 度	利用 度		タイ ミング	デー タ	パ リ ティ	計	デー タ	パ リ ティ	
1 可/不可				1	1			1				1/3
1a 可/不可												
飛行段階	6			4	4		2	12		2	12	4
2 可/不可	12	4		5	6	30	8	54	72	18	106	35
2a 可/不可												
飛行段階	12	4		5	9	45	12	73	108	27	151	50
3 距離誤差	12	4		5	8	40	10	66	96	24	136	45
3a 距離補正	12	4		5	11	55	14	85	132	32	180	60
4 ΔGPS	-60-					250		310	600		660	

ての判断をしなければならないことである。しかしながら、いろいろなGPS受信機が、異なった衛星数、“最良の組み合わせ”の異なった条件および衛星選定の異なった条件で使用されることがある。地上システムはそれで、最悪の可能性のある衛星選定のシナリオを予測し、その衛星の組み合わせにもとづく警報指示をセットしなければならない。この方法の困難さは、例えば、200 mの大きな衛星誤差は、ある航空機の受信機では300 mの位置誤差となるかもしれないが、他では、単に100 mの誤差となるかもしれないことである。更に、その衛星の仰角は変わり、解の中のその他の衛星が変わるであろうから、一つの国の別のところでは、状態は異なったものとなる可能性がある。

1型と1a型のシステムの結果は、指定地域の全航空機が、その地域の少部分の航空機だけが影響を及ぼすとしても、VORのような予備の単独手段の航法システムに同時に切換えなければならないであろうようなことになる。偽警報の状態は、そのような状態が、選択利用性のもとでの運用GPSで何か再々起きようならば、厳しいものである。2型または2a型のシステムでは、衛星は指定の地域を通して使用できないことを宣言するだろう。それは、個々の受信機に、GPS航法を続けるために受入れられる幾何学の十分なその他の衛星があったかどうかを決定することを移管する。もしも21の衛星の構成であるときには、(常時ではないが)普通はすべての与えられた時間に、視野の中に6以上の衛星があるから、ほとんどの航空機はGPS航法を続けることができ、24衛星では更に条件が良くなる。航法ができない大部分でも、おそらく同じ衛星を使うことができ、なお、必要な位置精度を保つことができる可能性がある。

(この項つづく)

表1 七つの案の考え方の比較のまとめ

案の 考え 方の 条件	システム 使用の 可/不可 (1)	システム 使用 飛行段階 (1A)	衛星 使用 可/不可 (2)	衛星 使用 飛行段階 (2A)	誤差の 大きさ (3)	誤差の 補正值 (3A)	完全 Δ 補正 (4)
受信機 処理の 複雑さ	なし	非常に 小さい	小さい	小さい	中	中	中
全世界 的移動	局地のみ	可	可	可	可	可	可
飛行 段階	不可	可	不可	可	可	可	可
誤差レベ ルの指示	不可	不可	不可	不可	可	可	可
未補正 トリガの 可能性	高い	高い	中	中	低い	低い	低い
メッセー ジの長さ	ゼロ	非常に 短い	中	中	中	中	長い
フォー マットの 融通性	非常に 低い	非常に 低い	低い	低い	高い	高い	高い
誤警報の 可能性	高い	高い	中	中	低い	低い	低い
決定の 責任	地上	地上	地上	地上	航空機	航空機	航空機

【お知らせ】

●国内フェリー乗船記 誌面の都合により本号は休載いたします。次号をご期待下さい。(編集部)

【訂正お詫び】

11月号 国内フェリー乗船記  
78頁 上から4行目(誤)「関門海峡」→(正)「関門汽船」  
79頁 1行目(誤)津軽海峡等と共に関門海峡は……  
(正)津軽海峡と共に(削除)

## ＜第119回＞

## 第31回海洋環境保護委員会の報告

運輸省 海上技術安全局

第31回海洋環境保護委員会はロンドンのIMO本部において平成3年7月1日から7月5日まで開催された。主な審議結果は次のとおり。

## 1. MARPOL 条約付属書Ⅲの発効について

MARPOL 73/78条約は対象とする海洋汚染物質に応じて5つの付属書に分かれており、付属書Ⅲ、Ⅳ、Ⅴについては条約締約国が受け入れを選択できることとなっているため、現在発効しているのは付属書Ⅰ、ⅡおよびⅤである。この度、米国がコンテナ等の容器入り有害物質の規制に関する付属書Ⅲを受諾したため、同付属書が発効要件を満たし、平成4年7月に発効することとなった。これで発効していないのは船舶からの汚水排出規制に関する付属書Ⅳだけとなった。

## 2. MARPOL 付属書ⅠおよびⅤの改正採択

油流出事故を生じたときに乗組員の取るべき措置、連絡すべき当局のリスト等を盛り込んだ緊急油汚染防除計画を船舶に備えることを義務づけることとする第26規則の追加、国際油汚染防止証書（IOPP 証書）および油記録簿の改正その他を含んだ付属書Ⅰの改正とカリブ海を特別海域として指定する付属書Ⅴの改正が採択された。なお、この付属書の改正は平成5年（1993年）4月4日に発効する予定である。また、現存船については第26規則の適用が発効後2年間猶予されることとなった。

## 3. 油汚染の防止のためのタンカーの規制

新造船についてはMEPC 30で作成された二重船殻、ミッドデッキタンカーその他MEPCで承認された方式を強制するという第13F規則案をもとに種々の修正が

加えられた。また、小型タンカーに対するこの規則の適用範囲については、600 DWT以下は非適用とし、600 DWT以上3,000 DWT以下は二重底の設置と各貨物油タンクの容量を規制する事で合意された。白ものと呼ばれるガソリン等のみを輸送するタンカーについてはこの種の油の引き起こす海洋汚染の可能性は低いことを考慮にいれて規制の緩和をするべき旨、日本は主張したが急性毒性等の観点からはむしろこのような油に問題があるという指摘があり、受け入れられなかった。

レーキングダメージと呼ばれる広範囲にわたって船の外板を裂く程度の引っかき傷を受けた後の残存復原性要件について新たに規定を設ける必要があると米国が提案した。米国は船底、船側の双方についてこのような要件をかけるべきであると主張したが船側についてはその種の事故がほとんど生じるとは考えられないことから、必要なしとされた。

船底に生じる損傷についてはわが国より米国の指摘する、あまり発生しないような事故に対する措置を施すと、二重底部分への漏油による火災、爆発といった安全性の問題を生じたり、大きな自由水影響を防ぐために、貨物油の荷役時に制限を加えるような方策を取らなければならず、操作ミスによる事故を生じかねないことを指摘した。従って仮定する損傷範囲を減少させることで過大な措置を船に課さないようにする事を提案した。

しかしながら、この仮定損傷範囲について会議の場では合意を得ることができず決定は今後に持ち越すこととなった。

二重船殻の二重船側幅については3千DWT～5千DWTについては、 $w = 0.4 + 0.24 (DWT / 20,000)$ とする。5千DWT以上のタンカーに対し、最小幅  $w = 0.5 +$

(DWT/20,000), 2 mのいずれか小さい方, ただし最低1 m以上とすることで, 合意された。また, 二重底深さについては5千DWT以上のタンカーに対し, B/15または2 mの小さい方, ただし最低1 m以上とすることで合意された。さらにバラストタンクの配置については規則により定められているウィングタンク幅, 二重底高さの最小値を満たすのみではなく, 必要とされている容量のタンクを船体にできるだけ一様に配置することも合意された。

衝突隔壁を要求されない船に対する対衝突防御の必要性が指摘され, 衝突隔壁より前方には油を積載しないこと, また, この隔壁を要求されない小型船については現在のルールに基づいて仮想衝突隔壁を想定してこの位置より前方には油を積まないという明文規定を設けることとなった。

二重船殻の安全性については, 爆発の危険性が指摘され, またバラストタンクをイナーティングすべき旨提案されたが, MSC 59, DE 34およびFP 36の審議結果を支持し, さらなる検討は不要であることが合意された。また二重船殻の導入に伴う, 安全性を策定すべきとのFP 36の意見を踏まえMSCに対し次回MSCで本件を検討するよう求めることとした。

その他, 新鮮の定義については従来のMARPOLの考え方に沿って決めることが合意された。

現存船については第13F規則とは切り離し, 新しく第13G規則として策定することが合意され,

(1) 油流出防止に関する現存船と新規規則に適合した船等のギャップを縮小するため, 条約発効後, 建造日に応じて3段階に分け, 一定の年限を区切ってアップグレードさせる。

(2) 一定の船齢を過ぎた船については, 新船の基準に適合することを求め, 事実上油流出防止能力の劣る現存船の新船への代替を促すことを骨格とすることが合意された。

ただし, アップグレード対策の猶予期間および強制的に代替する時期については具体的に決定されなかった。アップグレードの具体的方法についても, その安全性等が十分に確認されていないとの意見が強く合意には至らなかった。

我が国よりタンカーの代替需要と世界の造修能力および輸送面における需給バランスに著しい差を生じさせないため, アップグレードの措置がその猶予期限前に行われた場合, 二重船殻への移行時期の延長を考慮すべき旨主張したところ各国の同意を得, その旨脚注が付記された。一方, 既存の二重船殻船についてはIBCコードの規則に見合う限り新造船と同等の取り扱いを受け得ることが合意された。

INTERTANKO(タンカー船主の国際団体)よりIMOの後援で中間デッキ構造と二重船殻構造の比較研究を行いたい旨の提案があり, ミッドデッキタンカーに対して一部の国が抱えている疑問を解消するとともに同等性の評価のガイドラインの策定にとっても有益であるとの観点から, 識者, MSC, MEPCの代表, 参加を希望するIMO加盟国政府および関係団体からなる運営委員会をIMOに設けて実施研究を実施し, 本年12月末日を目途に結果をまとめ, その結果を次回MEPCに提出することが合意された。

以上のように, MARPOL付属書I第13F規則, 第13G規則および関連する第1規則, 第24規則のドラフトが作成された。これらの条約改正案は1つのパッケージとして承

認められ、来年3月に予定されている次回第32回MEPCにおける採択のため回章されることとなった。

次回会合における本件条約改正案の採択の前にMARPOL付属書Iの第13G規則ドラフトの詳細化を図る他第13F規則ドラフト、同等性評価のガイドライン等に関し更なる検討を行うため本年11月に伊のジェノバで中間会合を開催することが合意された。

#### 4. 燃料油の品質を含む船舶からの大気汚染の防止について

本件についてはおもにエンジンからの排ガスに含まれる硫黄酸化物および窒素酸化物並びにハロンおよびフロン等のオゾン層破壊物質の2点について前回会合で策定された総会決議案の見直しについて審議された。

硫黄酸化物の削減については燃料油中の硫黄分に関する要件を策定する必要があるとの前回会合の審議結果等を踏まえ、審議が始まったが燃料油中の硫黄分の削減は技術的には可能であるが経済的に困難が大ききこと、現状の排出量の把握も不十分な状態では時期尚早との意見が出た。硫黄酸化物および窒素酸化物については削減のみを決議案に盛り込み、前回作成された案にあった目標レベルおよび目標年等はすべて削除された。

ハロンおよびフロン等については「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」の規制に追加する形で船上に固着した形で設置する冷蔵設備と冷房設備にはオゾン層破壊能力ODP(Ozone Depleting Potential)がもっとも大きなフロン11の5%未満の冷媒を用いたもののみを決議が採択された日の1年後から搭載しなければならない。また、消火用のハロンについてもエッセンシャルユース以外のものは1992年7月1日以後新規設備を搭載してはならない。そして同日以後実寸模型を利用した試験を行ってはならないことを総会決議案の

中に盛り込むことで合意した。

さらに、エッセンシャルユースと呼ばれるハロン・フロンを使用することが不可避であるような場合の一種の免除措置の規定については、船舶におけるハロンのエッセンシャルユースが認められる場合として以下のような定義がなされた。「エッセンシャルユースは運行上の理由によって常時、人が従事している場所または迅速な対応が必要な場所であってハロンの代替物を使用した際に人命の危険あるいは重大な傷害を生じるような場合と定義する。」

なお、フロン・ハロンの取扱いに関する問題はウィーン条約およびモントリオール議定書の枠組みのなかで行うことが合意されていることからIMOとして合意された定義を同条約の事務局であるUNEP(国連環境計画)に送付する事となった。

また総会決議案とは別にMEPCとしての現在のところの船舶からの大気汚染物質ごとの削減達成目標値および目標年を基礎にしたMARPOL73/78条約大気汚染に関する新付属書策定に向けたアクションプランが作成された。

このプランの目標によれば2000年までにフロン・ハロンについてはモントリオール議定書にあるように全廃、二酸化硫黄については現在の50%、窒素酸化物については利用可能な最良の技術を用いて経済的にも過大な負担とならず、かつ他の大気汚染を引き起こさないという前提の下に現在の70%の水準まで排出量を削減するということになっている。なお、本委員会では、具体的な措置のフィージビリティについては特に踏み込んだ議論は行われなかった。これについては十分議論がつかされなかった点も含めて今後IMOの他の委員会、小委員会においてさらに検討が加えられていくことになる。

(文責・渡辺元尚)

「船の科学」内容索引

第44巻 (平成3年1月号~12月号)

◎新造船写真と要目

- (1)松浦丸, Frontier Spirit, パシフィック ハーモニー, へるめす, 中春丸, 第五山菱丸, 第八にちあす丸, 万宝丸, 第百六拾八俊洋丸, Seamastar, Northwest Snipe, 葛城, Thames, Gohshu, WH 205 永春, Coral Chief, Princess Dacil, Palausport
- (2)えるべ, おーろら, ブルー ダイヤモンド, ロイヤルかわのえ, 翔洋丸, 第五愛媛, 新賢洋丸, 明洋(HL03), Primary I, Cemtex Orient, Merchant Pride, Oceanic Explorer, Kyushu, Posalie, Grace Oak
- (3)みかさ, びるご, 富島丸, くろしお丸, おれんじ びーなす, 第十二勝栄丸, ゆにこん, Sanko Pioneer, Mar Reina, Southern Hawk, Cosmic Challenger, You Ya, Wan Hai 203(長春) El Dorado, Sunny Giant
- (4)ニュー ながと, 第十一ひかり丸, 日正丸, ビートル二世, プリンセス, Lady Kadoorie, Parrot Lake, Alsia, Gas Leo, Torben Maersk, Fujigawa, Serene Harvest, Ambrosia, Global Neptune, Gas Indonesia
- (5)泰邦丸, コスモ ディオーネ, 美和鶴丸, うしお, Co-Op Venture, Express, Sohya
- (6)いしかり, はまゆう丸2, 豊徳丸, 第五十八鳳生丸, うわじま, CSK Valiant, Action Express, Berge Commander, BP Adventure, Rich Way, Cottica
- (7)弥彦丸, パーサ, ドリーム 2号, みやこどり, ふさなみ, Sawako, Orpheus Asia, Olympic Serenity, Stena Confidence, You Liang, Salamina, Port Star, Kuo Shin, Amer Fuji, Hokushin, Asian Gas, Umm Shaif
- (8)Sunrise I, あいち丸, むさしの丸, ほうや丸, サンジャイン, Western Bridge, Bloom Lake, Raicho II, Federal Kumano, Forest Wave, Atlantic Challenger, Golden Crux No 11, Green Era, Abate Molina, Princess Teguisse
- (9)NYK Sunrise, とよふじ15, 東成, 四万十川, ヴィーナス, なつしお, Fukushin, Sashima, G. Venture

- (10)三州丸, おーしゃん いーすと, すずか, 第三十恭海丸, にいぬふぁぶし, すいせい, Olympic Faith, Morning Glory II, Taiyoh I, Gas Aries, Stellar Dream, Alligator Columbus, La Esperanza, Cosmic Leader
- (11)フェリーらべんだあ, 三帝丸, 第八坂田丸, Eastern Bridge, Asian Pegasus, Frances L,
- (12)Sunrise II, 白隆丸, 第二龍王丸, ニューひやま, 新栄丸, Nichiryu (日龍), Pacific Queen, Great Lake, Golden Chemical, Coniston
- ◎新造船紹介 (一般配置圖(GA), 中央断面圖(MS))
- 探検クルーズ客船 “フロンティア・スピリット” (三菱) GA…………… 1
- LPG運搬船 “パシフィック・ハーモニー” (川重) GA…………… 1
- コンテナ船 “Highland Chief” (三保造船) GA…………… 1
- レストランボート “雅” (ヤマハ) GA…………… 1
- 測量船 “明洋” (保安庁) GA…………… 2
- 流水観光船 “おーろら” (NKK) GA…………… 2
- 遊漁船 “Primary-I” (ヤマハ) GA…………… 2
- 多目的貨物船 “El Dorado” (内海造船) GA…………… 3
- ケミカルタンカー “Sunny Giant” (讃岐) GA…………… 3
- 旅客/カーフェリー “ニューながと” (神田) GA…………… 4
- 撒積貨物船 “Express” (常石) GA…………… 5
- 漁業調査船 “うしお” (ヤマハ) GA…………… 5
- 液化ガス運搬船 “Berge Commander” (NKK) GA…………… 6
- ケミカルタンカー “Fujigawa” (新来島) GA…………… 6
- ダブルハルタンカー “Olympic Serenity” (住重) GA…………… 7
- プロダクト・オイル・キャリア “Salamina” (日立) GA…………… 7
- ディーゼル・ホーバークラフト “ドリーム 2号” (三井) GA…………… 7
- 撒積船 “Western Bridge” (常石, 波止浜) GA…………… 8
- 漁業・海洋調査船 “Abate Molina” (三保) GA…………… 8
- 多目的自動車運搬船 “とよふじ15” (三菱) GA…………… 9



クルーズ・フェリー“四万十川”(神田)GA.....9  
 フェリー“おーしゃん いーすと”(尾道)GA.....10  
 旅客船“にいぬふぁぶし”(強力造船)GA.....10  
 “フェリーらべんだあ”(IHI)GA.....11  
 冷凍コンテナ船“Frances L”(常石造船)GA.....11  
 Ro-Ro貨物船“白隆丸”(NKK)GA.....12  
 曳船“第八坂田丸”(石田造船)GA.....12  
 ◎日本商船隊の懐古(写真・解説) 山田早苗  
 若狭丸, 東邦丸, 第25大福丸→興福丸.....1  
 鳥取丸, 妙義丸.....2  
 月山丸, 早鞆丸, 彦山丸.....3  
 西貢丸, 秀吉丸.....4  
 因幡丸, まどらす丸.....5  
 もとりいる丸, 北嶺丸, 八海丸.....6  
 前橋丸, ころんぴあ丸.....7  
 のるほうく丸, 南嶺丸.....8  
 室蘭丸, 北海丸.....9  
 べにす丸, 飛鳥丸.....10  
 三島丸, 諾威丸.....11  
 水戸丸, 摩耶丸.....12  
 ◎世界の船舶 府川義辰  
 探検クルーズ客船“Society Adventurer”  
 6月に就航を予定(写・解・GA).....1  
 西独, 客船建造史上最大の客船“Horizon”(2)  
 (写・解・GA).....1  
 ボックスポートからクルーズシップへコスタ社の  
 “Costa Marina”就航(1), (2)  
 (写・解・要目).....2・5  
 ソビエト向け15,000㎡LPG/アンモニア運搬船  
 “Sloka”を引渡し(写・解・要目).....2  
 RCLLの70,000型客船“SVS II”,  
 “Monarch of the Seas”竣工遅れる(写・解).....3  
 探検クルーズ客船“Society Adventurer”進水  
 (写).....3  
 ベルギーで建造中の大型帆走客船船名決定, 7月に  
 カリブ海でデビュー, S/V Star Clipper,  
 S/V Star Flyer(写・解・GA).....4  
 ソビエトの4隻シリーズ練習帆船“Druzhba”と  
 “Mir”(写・解・要目).....5  
 RCCLの大型豪華客船“Nordic Empress”の  
 インテリア(1), (2)(写・解・GA).....6・7  
 双胴型客船“Radisson Diamond”のインテリア  
 (写・解・要目).....7  
 インドネシア向け969名乗り客船  
 “Sirimau”竣工(写・解・要目).....7

純帆走客船“Star Flyer”の竣工  
 (写・解・要目).....8  
 サッチャー前英国首相が名付親となったPC社の  
 新鋭客船“Regal Princess”(写・解・要目).....8  
 マーサ造船所カーニヴァル社向け“Ecstasy”を  
 引渡し(写・解・要目).....8  
 世界最大フェリー“Silja Serenade”(1), (2)  
 (写).....9・11  
 スペイン国営海運会社, マーサ・ヤードに22,000噸の  
 Ro/Ro旅客フェリーを発注(写・解・要目).....9  
 豪華クルーズヨット“Lady Diana”  
 “Lady Sarah”.....10  
 アトランティック造船所, マレーシアから5隻の  
 LNGタンカーを受注(写・解・要目).....10  
 RCCLの70,000T客船“Monarch of the Seas”  
 (写).....10  
 UAE向けケーブル敷設船“Etisalat”を竣工(写).....12  
 ドイツ探検クルーズ客船“Society Adventurer”を  
 竣工(写).....12  
 ◎国内フェリー乗船記 (船のスケッチ画集) 小林義秀  
 東日本フェリー乗り継ぎの旅(1), (2).....1・2  
 「函館」.....3  
 「小樽編」.....4  
 「東北編」(1) 松島.....5  
 “ (2) 気仙沼と碇石海岸.....6  
 “ (3) 岩手県北自動車の船たち.....7  
 “ (4) 渡船編.....8  
 洞海湾散歩.....9  
 関門海峡散歩.....10  
 関門汽船の簡単な歴史.....11  
 ◎ニュース解説 米田 博  
 IMOの海洋油汚染防止策.....1  
 平成3年度予算案.....2  
 湾岸戦争と海.....3  
 造船好況進行.....4  
 北米西岸航路再編.....5  
 平成2年度造船事情.....6  
 運輸省の組織改正.....7  
 タンカー構造規則.....8  
 VLCCの代替建造.....9  
 平成4年度海事関係予算要求.....10  
 海造審に造船対策諮問.....11  
 造船対策部会小委員会.....12  
 ◎論文と解説

年頭所感……………竹澤誠二……1  
 危険物の容器検査に関する危険物船舶運送および貯蔵  
 規則並びに関係告示の改正概要について…運輸省…1  
 世界のLPGキャリア保有・造船状況(1), (2)……………  
 ……………吉田 滋……3・4  
 ベッカラダー模型の水槽試験報告(1), (2)……………  
 ……………ナカシマ……4・5  
 TGZメンブレン方式18,800 $\text{m}^3$ 型LNG船の概要……………  
 ……………NKK……4  
 NIIGATA S.E.M.T. Pielstick  
 PA 4V-200 VGA型……………新潟鉄工……4  
 IHI SPB方式87,500 $\text{m}^3$ 型LNG船について……………  
 ……………IHI……5  
 「第5回全国アルミ船懇談会」開催 ……菅野次郎……5  
 GPSの原子力船「むつ」海上試運転への適用……………  
 ……………日本原子力研究所……5  
 錨鎖の曲線と伸出量……………濱村建治……6  
 ブラジル造船界の現状……………間野正己……6  
 船内配管に対するラップジョイント継手について  
 (1), (2)……………日本プスネス……6・7  
 海洋少年団練習船“義勇和爾丸”に就いて(その1),  
 (その2-1・2), (その3-1・2)……………  
 ……………今泉章利……7~11  
 PDプロペラ設計システムの開発……………  
 ……………造船技術センター……7  
 船用機器の障害に影響する低質燃料油の成分因子の  
 統計的アプローチによる幾つかの結果(1), (2)……………  
 ……………椎原裕美・背木秀男……9・10  
 船殻小組立用アーク溶接ロボットののための  
 CAMシステム ほか3編……………吉富 佐……10  
 プロセスプランニングエキスパートシステムの研究  
 ……………大和裕幸……10  
 浮遊式海洋構造物の実海域実験……………故 安藤定雄…  
 ……………(代・井上令作)……10  
 骨組構造および回転対称シェル構造の有限要素解析  
 におけるShifted Integration法について, 骨組  
 構造の崩壊シミュレーションおよび鉄筋コンクリ  
 ート薄肉構造の離散化極限解析……………都井 裕……10  
 油タンカーの二重船殻構造化に関するMARPOL条約  
 の改正動向について……………白井精一……10  
 Finite Difference Analysis of Unsteady  
 Cavitation on a Two-Dimensional Hydrofoil  
 ……………久保田晃弘……11  
 荷重非伝達すみ肉継手の疲労強度におよぼす板厚と  
 入熱量の影響……………高橋一比古……11

造船CIMSのための工程設計システムの構築……………  
 ……………雨宮俊幸……11  
 マリンペイントと環境規制……………中尾 学……12  
 ◎随筆  
 日本海航路の夜明……………濱田外次郎……1  
 1969船舶のトン数測度に関する国際会議の思い出…  
 ……………高城 清……2  
 レーダが連絡船に装備されるにいたった経緯と秘話  
 ……………吉澤幸雄……2  
 探検船乗船記(フロンティア・スピリット号)……………  
 ……………石井信夫……3  
 Weather damage and it's lesson(1)~(4)……………  
 ……………高城 清……4~8  
 重心・浮心・トリム……………濱村建治……8  
 LSTによる貨車航走……………吉澤幸雄……9  
 第2回国際会議(Advances in Marine Structures)  
 に出席して……………間野正己……11  
 プレコンファレンス ツアーに参加して……………  
 ……………福田三恵子……11  
 オーストラリア建国200年祭出展さくら丸建造雑記  
 ……………強力造船……11  
 ◎船型学50年 乾 崇夫  
 (1) 古稀を迎えて……………1  
 (2) 東大水槽との出会い……………2  
 (3) ハブロックとの出会い……………3  
 (4) 正しい船型条件……………4  
 (5) 漸近展開……………5  
 (6) 眼でみる船型試験……………6  
 (7) 波紋解析……………7  
 (8) 波なし船型……………8  
 (9) 局所非線型……………9  
 (10) 新しい流れ……………乾 崇夫・宮田秀明……11  
 (11) 研究余瀝……………12  
 ◎日本海軍無線・電波技術小史 津村孝雄  
 (10) “摂津装備機器”についての新事実……………3  
 (11) 発信機……………3  
 (12) 選択機……………6  
 ◎船殻設計覚え書 間野正己  
 22 船殻重量の推定(その1) 間野正己・重政利明…1  
 23 “ ” (その2) “ ” ……2  
 24 船体振動……………3  
 — 連載終了 —  
 ◎船舶電子航法ノート — 連載中 — 木村小一  
 (164~175) 1~12  
 ◎海外文献

滑走艇の簡易新解析法 (Naval Engineers Journal) .....	1	(113) 第35回SLF小委員会の報告 .....	6
東西ドイツの無助成統合 (The Motor Ship) .....	3	(114) 第22回救命捜索救助小委員会 .....	7
LNG船 "Tellier" の修理 テクニガスタンの 長命化技術 (Gastech '90 レポート) .....	4	(115) 第34回設計設備小委員会 (DE) の報告 .....	8
船舶の安全におけるヒューマンファクタの評価 ..... 椎原裕美 抄訳 .....	5	(116) 第59回海上安全委員会 (MSC) の報告 (その1) 9 (117) " " " (その2) 10	
水素エネルギー輸送 .....	(HANSA) .....	6	(118) 第36回防火小委員会 (FP) の報告 .....
LNGおよびLPGタンカー用緊急遮断 (ESD) リンクシステム .....	L.C. Towle .....	7	(119) 第31回海洋環境保護委員会の報告 .....
永海塗膜に関するソ連論文の紹介 .....	在田正義 .....	8	◎技術短信およびニュース (主なるもの)
海上革命 .....	ロイド船級協会 .....	9	カワサキ・ジェット・スキーを開発 .....
ウェーブピアサー・カーフェリーの概要 .....	渡辺義寛 .....	10	水中テレビロボを開発 .....
客船の内装デザイン .....	編集部 .....	11	日本最大最高級クルーズ客船 "飛鳥" 進水 .....
◎造船・海運各社の新事業シリーズ			..... NYK .....
形状記憶ポリマー使用身体障害者向けスプーンの開発 .....	三菱重工業 .....	1	VLCC 1隻をダブルハル船型に変更 .....
パブリック ゴルフコース「日吉原カントリー クラブ」の紹介 .....	三井造船 .....	6	コンテナタッキングクレン (トランスターナ <sup>®</sup> ) の 出荷累計 300 基達成 .....
本格ログハウスを建設・販売 .....	NKK .....	6	三井造船 .....
アミューズメントとリゾート (レオマワールド) 向け 大型アトラクション施設 .....	三井造船 .....	7	二重反転プロペラ採用の出光タンカー向け VLCCを受注 .....
日本初、生態系利用の湖沼浄化システム .....	三井造船 .....	10	IHI .....
世界最大級の水族館水処理設備受注 .....	日立造船 .....	10	新和海運から二重反転プロペラ採用の VLCCを受注 .....
◎IMOコーナー	運輸省海上技術安全局		三菱重工業 .....
(108) 第20回バルクケミカル小委員会の報告 .....	1	◎海外ニュース (主なるもの)	
(109) 第42回危険物運送小委員会 (CDG) の報告 .....	2	水陸両用ランド・ローバー, 木製スカル (英国) .....	2
(110) 第30回海洋環境保護委員会 (MEPC) の報告 .....	3	安全航海のための水平舵 .....	(英国) .....
(111) 第36回COM小委員会の報告 .....	4	旅客双胴船の等級規定, 記録破りのホーバークラフト GRIFFON 2000 TDX .....	(英国) .....
(112) 第31回コンテナ貨物小委員会 (BC) の報告 .....	5	Kvaerner Marine Equipment 社の画期的 Ro-Ro 積込装置, 英国デザイン評議会賞 受賞の航行補助装置 .....	9
		◎各種統計資料	
		ロイド商船統計表 (1990年版) .....	6
		ロイド世界商船の竣工量 (1990年) .....	6
		平成2, 3年度各月新造船建造許可集計 .....	1~12

● 船舶技術協会刊行の本 ●

『私の戦後海運造船史』

米田 博 著

B5判 165頁 上製カバー装  
(本体 1,500円) 定価 1,545円 (千当社負担)

『ウィリアム・フルード伝』

横浜国立大学名誉教授 吉岡 勲 著  
近代工学の曙—造船学の父

B5判 378頁  
(本体 15,000円) 定価 15,450円 (千当社負担)

◎ 好評発売中 ◎

絶賛を博した初版内容を大幅に改訂・増補した液化ガスタンカー技術資料の最新版！

改訂増補

「LNG船／LPG船技術資料」

LNG船、LPG船およびその他の液化ガスタンカーに関するデータを1冊に集約したものである。世界にも類例がなく、初版が発売されると共にたちまち品切れとなり、高い評価を頂くと共に再版の御要望が絶え間無かった。

此の度、編著者恵美洋彦氏およびその他の方々の協力を得て、その後の内外液化ガス船に関する最新の資料を加え改訂増補版として刊行することにした。

新世代型および新規建造中のLNG船やその他の新設計の液化ガス船も加え、「写真と要目」と共に40隻を超える新造船を新たに紹介している。また図表・項目は例えば全LNG船主要目一覧は最新のデータにより刷新する等、80点以上の改廃・追加をしてある。結局改訂増補したものは実質170ページを超え、最新のデータ集として必ずや関係者のご満足頂けるものと確信している。

液化ガスに関係される方々の必携として利用されることをお勧めする次第である。

「船の科学」編集部

申込先 株式会社 船舶技術協会  
〒104 東京都中央区新川1-23-17 マリンビル  
電話・ファックス 03-3552-8798

※ 御注文なさる方は、「はがき」または下記の注文書に記載の上、当方へ御送付下さい。

注文書 改訂増補「LNG/LPG船技術資料」

工学博士 恵美洋彦 編著 定 価 39,000円(税込)

B5版 約650頁 上製本 函入り

注文部数 上記の図書を \_\_\_\_\_ 部注文いたします。

御住所 \_\_\_\_\_

貴社名 \_\_\_\_\_

部 課 名 \_\_\_\_\_

担 当 者 \_\_\_\_\_

※代金お支払い方法 (○印をお付け下さい)

銀行振込・郵便振替・現金書留

※当社に直接御注文いただけるかたには、送料を当社負担といたします。

● 「船の科学」項目別総目次 昭和54年～平成3年・(363～518) ●

1. 新造船解説(改造を含む)

- 1-1 客船, 貨客船, 各種フェリー
- 1-2 貨物船(一般, コンテナ船, 専用船, 兼用船等)
- 1-3 油槽船, O/O, B/O等, 油との兼用船
- 1-4 液化ガス, ケミカルタンカー
- 1-5 漁船関係
- 1-6 護衛艦, 巡視船, 調査船等官庁船
- 1-7 小型船, 高速艇, 滑走艇, ホーバークラフト等
- 1-8 各種作業船
- 1-9 石油掘削リグ, 海洋構造物等
- 1-10 外国船紹介

2. 論文と解説(一般)

- 2-1 海運造船一般
- 2-2 海事法規, 国際条約, 船級協会等
- 2-3 海外情報
- 2-4 艦艇関係
- 2-5 原子力船関係
- 2-6 漁船関係
- 2-7 解撤, サルベージ, 海難関係
- 2-8 海洋(海象, 汚染, 海洋作業等), 港湾関係

3. 論文と解説(船体関係)

- 3-1 船舶一般
- 3-2 設計, 構造, 振動, 材料, 試験施設等
- 3-3 抵抗, 推進, 運動, 試験施設等
- 3-4 工作(組立, 溶接等)
- 3-5 防食, 防汚, 塗装等
- 3-6 船舶用特殊材料
- 3-7 保守, 修繕, 改装, 造船所施設等
- 3-8 艦装(安全設備, 艙口蓋等)
- 3-9 甲板機械, 荷役装置
- 3-10 居住区関係
- 3-11 小型船, 高速艇関係
- 3-12 海洋構造物関係
- 3-13 航海, 航海計器等

4. 論文と解説(機関関係)

- 4-1 機関一般
- 4-2 主機械製品解説
- 4-3 主機関係
- 4-4 軸系, プロペラ, 舵
- 4-5 補機類
- 4-6 機関工作, 機関材料

- 4-7 燃料, 潤滑油, 摩耗, 助燃剤等
- 4-8 機関室, 自動化等
- 4-9 機関艦装, 電装等
- 4-10 流量計等計器類

5. 所感・随筆

- 5-1 所感, 意見等
- 5-2 随筆

6. 連載記事

- 6-1 船舶電子航法ノート 木村小一
- 6-2 ケミカル タンカー 恵美洋彦・角張昭介
- 6-3 実用船舶推進論 伊藤一男
- 6-4 中速艇の一設計法 大隅三彦
- 6-5 日本商船隊の懐古 山田早苗
- 6-6 外国船写真集 速水育三
- 6-7 私の戦後海運造船史 米田 博
- 6-8 石炭焚き船技術シリーズ 三菱重工
- 6-9 LNG船海外文献紹介
- 6-10 LNG船就航の記録から
- 6-11 商船の映像 野間 恒
- 6-12 冷凍運搬船 角張昭介・椎原裕美
- 6-13 統・液化ガスタンカー 恵美洋彦
- 6-14 造船工学覚え書 川上益男
- 6-15 船型試験をめぐって 横尾幸一
- 6-16 艦艇商船の電気技術史 山崎・伊藤・徳永他
- 6-17 船舶塗料について 中国塗料
- 6-18 防錆・防蝕技術の施工法 濱田外治郎
- 6-19 世界の船舶 府川義辰
- 6-20 ヴェルツイラ社設計船
- 6-21 商船の系譜 野間 恒
- 6-22 国内フェリー乗船記 小林義秀
- 6-23 客船の思い出 小野政雄
- 6-24 最近の新素材について 新日本製鐵
- 6-25 タグボートの現状と歴史的考察 窪田太郎
- 6-26 船殻設計覚えノート 間野正己
- 6-27 北大西洋客船の航跡 今村 清・兵頭喜明
- 6-28 船型学50年 乾 崇夫

7. 定期的掲載項目

- 7-1 ニュース解説 米田 博
- 7-2 IMOコーナー 運輸省
- 7-3 JGコーナー 運輸省
- 7-4 NKコーナー 日本海事協会

1. 新造船解説(改造を含む)

(注・数字は巻, 号)

1-1 客船, 貨客船, 各種フェリー

RORO 貨客船	ぶりんせす	おきなわ	尾道造船	32-1	11m型水中観光船	ブルーマリン	寛治	41-10
改装客船	Festivale		川重神戸	32-1	旅客/カーフェリー	ニューあかしあ	IHI	41-11
貨客船	ははじま丸		下田船渠	32-5	高速クルーザー	くいんろっこう	三井造船	41-11
貨客船	おがさわら丸		三菱下関	32-6	レストラン・クルーズ船	ロイヤル・ウィング		
客船	南十字星		神田造船	32-9			佐世保重工	42-1
半没水双胴客船	めいさ80		三井千葉	32-12	大型レストラン船	ヴァンテアン	東京V.C.	42-1
旅客/カーフェリー	さんふらわあ			32-12	日本郵船6,700GT型探険クルーズ船を建造			42-4
改装クルーザー	さんふらわあ	7		32-12	FRP高速旅客船	ベイ・ブリッジ	ヤマハ	42-5
自動車航走客船	おおすみ		幸陽船渠	33-4	クルーズ客船	おせあにつく	ぐれいす	
カーフェリー	JATRA I		下田船渠	33-6			NKK	42-6
旅客艇	シーホーク	2	三菱下関	33-8	クルーズ客船	ふじ丸	三菱重工	42-7
カーフェリー	飛龍2		三菱下関	34-3	A&Aクバス	すみだがわ	三井造船	42-9
RORO 貨客船	さんしゃいん	おきなわ			クルーズ・レストラン船	シンフォニー	神田	42-10
			山西造船	34-6	可変喫水式小型コンピューター	ウォーターアイランド		
旅客/カーフェリー	ニューかつら					ブルズナーバルデザイン		42-10
			日立・内海	34-7	豪華外洋クルーズ船	おりえんと	びいなす	42-10
改造純客船	新さくら丸		三菱重工	35-3	カーフェリー	由布	神田造船	42-11
ジェット客船	とろびかる	くいん	ヤマハ	35-9	クルーズ・レストラン船	ヴァンテアン		
カーフェリー	ニューやまと		神田造船	37-1			三菱重工	43-2
カーフェリー	フェリーらいらく		IHI	37-10	カーフェリー	けらま	前畑造船	43-2
貨客船	かめりあ丸			39-6	客船	ジャパニーズ	ドリーム(改造)	佐世保
貨客/自動車航送船	ありあけ		臼杵鉄工所	39-9	モーターヨット	レディクリスタル		
カーフェリー	第2ななしま		大内造船所	39-10			前畑・NYK	43-6
欧州向けフェリー	Norsun		日本鋼管	40-6	世界最大アルミ合金製客船	ピアンカ	日立	43-7
フェリー	ニューはまなす			40-8	カーフェリー	豊予	臼杵鉄工	43-7
690T型帆走客船			横山 晃	40-9	カーフェリー	燕京	尾道造船	43-7
フェリー	くにが		林兼船渠	40-10	双胴カーフェリー	オアシス&レインボー	NKK	43-8
水中観光船	マリンキッス		寛治	40-10	客船	サンタマリア	内海造船	43-8
Passenger Boat	Lumba Lumba	ヤマハ		40-11	カーフェリー	サブリーナ	神田造船	43-9
A&A合金高速旅客船	しまかぜ		大内造船所	40-12	クルーズ客船	おりえんと	びいなす	IHI
HSCC	うきしろ		三菱重工	41-1・2	客船	ヴォイジャー	三菱重工	43-10
ダイビングボート	くばま		ヤマハ	41-3	クルーズ客船	Crystal Harmony	日本郵船	43-11
クルーザー	La Galuga III	ブルズナーバル		41-3	39mウエーブピアサー	シーコム1	コーンズ	43-11
貨客船	かりゆし	おきなわ	尾道造船	41-4	クルーズ客船	にっぽん丸	三菱重工	43-12
流水観光砕氷船	ガリンコ号		三井造船	41-5	探険クルーズ客船	フロンティア・スピリット		
旅客船	咸臨丸		内海造船	41-6			三菱重工	44-1
カーフェリー	おおさど丸		神田造船	41-7	レストランボート	雅	ヤマハ	44-1
モーターヨット	ブリシア007世	(英国)		41-9	流水観光船	おーろら	NKK	44-2
水中観光船	サブマリン Jr.		三井造船	41-10	旅客カーフェリー	ニューながと	神田造船	44-4
					ディーゼルホーバークラフト	ドリーム2号	三井	44-7

クルーズフェリー 四万十川	神田造船	44-9	冷凍貨物船 ベティー ビー	波止浜造船	37-8
フェリー おーしゃん いーすと	尾道造船	44-10	コンテナ船 Maipo	三菱重工	37-8
旅客船 にいぬふぶし	強力造船	44-10	大型超重量物運搬船 Happy Buccaneer		
フェリー らべんだあ	I H I	44-11		日立造船	37-12
<b>1-2 貨物船 (一般, コンテナ, 専用船, 兼用船等)</b>					
RORO貨物船 Nedlloyd Rouen	日本鋼管	32-1	石炭運搬船 Tarahan	佐世保重工	39-1
RORO重量物貨物船 Gulf Bridge	原山 豊	32-2	コンテナ船 明春	内海造船	39-2
フルコンテナ船 Bunga Permai	住友追浜	32-5	重量物運搬船 あるぶす丸	日立造船	39-4
冷蔵貨物船 Fuji Reefer	日立有明	32-6	自動車運搬船 せんちゅりー	はいうゑい3	
Heavy Lift RORO船 Dana America				波止浜造船	39-7
	鋼管清水	32-7	石炭運搬船 北極星	三井造船	39-10
コンテナ船 きゃんべら丸	三井玉野	32-12	冷凍運搬船 播洋丸	林兼造船	39-11
コンテナ船 ゆうふつ丸	白杵鉄工	33-1	撒積貨物船 来神丸	来島どっく	39-11
自動車運搬船 Autoroute	三井玉野	33-2	自動車/コンテナ運搬船 "Continental Wing"		
石炭専用運搬船 西海丸	三菱長崎	34-1		住友重機	40-5
コンテナ船 Siri Bhum	白杵鉄工	34-5	チップ船 "金陽"	大島造船	40-9
撒積貨物船 和歌山丸	来島どっく	35-1	内航高速コンテナ船 "新ゆうふつ丸"	内海造船	40-12
鉦石運搬船 Hitachi Venture	日立造船	35-5	冷凍運搬船 Choapa	新来島どっく	41-2
撒積貨物船 Crest I	三菱下関	35-6	冷凍運搬船 しんめい丸	寺岡造船	41-3
石炭/鉄鉦石運搬船 紀ノ川丸	住友重機	35-8	鉦石運搬船 国東丸	日立造船	41-7
自動車運搬船 智神丸	常石造船	35-9	セメント運搬船 硯海丸	NKK	41-8
石炭/鉄鉦石運搬船 新豊丸	三菱重工	35-11	RO/RO型貨物船 神珠丸	栗林汽船	41-10
" " 邦英丸	川崎重工	35-11	チップ運搬船 Shin Sendai	住友重工	41-12
機関室無人化石炭焚き船 River Boyne			セメント運搬船 第二陽周丸	整備公団	42-2
	三菱長崎	35-12	セルフアンローダー船 Rio Orinoco	NKK	42-4
自動車/撒積貨物船 CO-OP Express			コンテナ船 はんばーぶりっじ	川崎重工	42-6
	日立造船	36-1	超低温船 海宝丸	葉山船舶	42-9
セメント運搬船 清澄丸	内海造船	36-2	鉦石運搬船 尾上丸	NKK	42-11
省エネ冷凍船 大晃丸	四国ドック	36-3	バルク・キャリア Lakambini	新来島どっく	42-12
撒積貨物船 べがさす丸	住友重機	36-4	撒積貨物船 Northern Venture	NKK	43-4
撒積貨物船 千城川丸	川崎重工	36-5	コンテナ船 Arosia	三井造船	43-11
自動車運搬船 おりおんだいやもんど	三菱重工	36-5	ハッチカバーレスコンテナ船 Bell Pioneer		
撒積貨物船 Ocean Arrow	来島どっく	36-6		寺岡造船	43-11
自動車運搬船 Hual Traveller	金指造船	36-7	冷凍運搬船 Amer Himalaya	金指造船	43-12
帆装貨物船 扇蓉丸, 日産丸	日本鋼管	36-8	コンテナ船 Highland Chief	三保造船	44-1
多目的貨物船 C. R. Douala	三菱重工	36-9	多目的貨物船 El Dorado	内海造船	44-3
冷凍運搬船 Nestor	三井造船	36-10	撒積貨物船 Express	常石造船	44-5
モジュール運搬船 すにもす えーす			撒積船 Western Bridge	常石造船	44-8
	山丸	36-11	多目的自動車運搬船 とよふじ15	三菱重工	44-9
RO/RO LO/LO Tana		37-2	冷凍コンテナ専用船 Frances L	常石造船	44-11
冷凍貨物船 Atlantic Universal (1), (2)	三菱重工	37-4, 5	RORO貨物船 白隆丸	NKK	44-12
軟帆式帆走商船 Tropical Marina	来島どっく	37-7	<b>1-3 油槽船, 鉦/油, 撒/油等油との兼用船</b>		
			10万トン油槽船 高石丸		32-12
			省エネタンカー 紀邦丸	川重坂出	33-1
			帆装油槽船 新愛徳丸	藤原義則	33-12

「船の科学」項目別総目次

油槽船 (原油) Philmac Venture	三菱重工	36-4	LNG運搬船 尾州丸	川崎重工	36-11
クリーンタンカー 第五十八浪速丸	三菱重工	37-1	LNG運搬船 播州丸	三菱重工	36-12
鉾/撒/油 Zaragoza	三菱重工	37-3	LPG船 進徳丸の改造工事	神戸船渠	37-2
油槽船 東海丸	IHI	37-6	LNG運搬船 泉州丸	三井造船	37-5
プロダクト/ビチューメン/原油 Taiko			ケミカルタンカー 第七旭豊丸	寺岡造船	37-10
	三菱重工	37-9	帆装ケミカルタンカー 第51伸興丸		
原油タンカー 田川丸	三菱重工	39-1		西部タンカー	39-2
油槽船 出光丸	IHI	39-3	LPG船 城山丸	三菱重工	39-3
VLCC 東京丸	三菱重工	40-3	プロダクトタンカー Damansara	寺岡造船	39-5
油槽船 日石丸	三菱重工	41-8	ケミカルタンカー 第三越山丸	整備公団	39-6
アスファルト運搬船 第五あすざん丸	新来島	41-9	プロダクトタンカー Mary Ann	日立造船	39-8
VLCC Columbia	日立造船	42-8	ケミカルタンカー Stolt Australia	三菱重工	40-2
プロダクトタンカー Prestige	名村造船	42-11	ケミカルタンカー 第三協進丸	興亜産業	40-3
VLCC Nichioh	日立造船	43-1	IMOタイプⅢ 旭香丸	山中造船	40-5
VLCC T.S. Asclepius	IHI	43-3	ケミカルタンカー 第22児島丸	整備公団	40-11
VLCC 筑波山丸	佐世保重工	43-9	無水フッ化水素運搬船ときわ丸	神原海洋開発	41-1
ダブルハルトンカー Olympic Serenity			ケミカルタンカー 第二恭海丸	磐固屋	41-2
	住友重工	44-7	エチレン船 霞陽丸	IHI	41-5
プロダクト・オイル・キャリアー Salamina			ケミカルタンカー Cape Horn		
	三井	44-7		新来島どっく	42-5
<b>1-4 液化ガス, ケミカルタンカー</b>			液化ガス運搬船 Tarquin Trader	IHI	42-8
ケミカルタンカー Hassel	来島どっく	32-7	LNG船 の一すうえすと さんだーりんぐ		
LPG運搬船 雄洋丸	日立造船	32-9		三菱重工	42-9
アンチノック剤運搬船 Essi Gina	日本鋼管	33-3	LPG運搬船 パシフィック・ハーモニー		
アスファルト運搬船 仁興丸	村上秀造船	33-7		川崎重工	44-1
ケミカル/プロダクトタンカー Fort Assiniboine			ケミカルタンカー Sunny Giant	讃岐造船	44-3
	佐野安船渠	33-11	液化ガス運搬船 Berge Commander	NKK	44-6
プロダクトキャリアー CYS Knight	笠戸船渠	34-2	ケミカルタンカー Fujigawa	新来島どっく	44-6
LPG船 玄海丸	IHI	34-4	<b>1-5 漁船関係</b>		
LPG船 Guarujá	三井玉野	34-9	漁業資源調査船 南峰 704	金指清水	32-4
二塩化エチレン運搬船 Formosa One & Formosa			洋上補給診療船 じゃぱん つな2号	日立因島	32-8
Two	日本鋼管	34-11	全天候型鮪漁船 第六十三吉丸	新潟鉄工	32-10
セミメンブレンLEG船 第二昭鶴丸			静岡県漁業取締船 天龍丸	ヤマハ	32-11
および第二太華山丸	佐世保重工	35-4	省エネ型漁船 第一事代丸	金指造船	34-5
LPG船 龍田丸	日本鋼管	35-6	トロール漁船 赤城丸	日立造船・内海造船	34-8
ケミカルタンカー Golden Glory			漁業調査指導船 水戸丸	村上造船所	39-7
	栗之浦どっく	35-7	漁業実習船 大分丸	臼杵鉄工	40-7
LPG/オイル運搬船 Rene Martinez Tamayo			漁業取締船 しんぶう	三菱重工	41-1
	幸陽船渠	35-7	漁業試験船 明風	東九州造船	41-4
LPG運搬船 日山丸	三菱重工	35-8	漁業調査指導船 みやこ	三保造船	41-6
ケミカルタンカー かえで, さくら			漁業調査船 はやつき	IHIクラフト	41-8
	来島どっく	36-1	漁業調査指導船 あさなぎ	ヤマハ	41-12
LPG運搬船 くりーん りばー	川崎重工	36-9	漁業取締船 へいわ	ヤマハ	42-3
プロダクト運搬船 Nestor	三井造船	36-10	漁業取締船 うとう	三菱重工, 東京設計	42-6



遊漁船 Primary-I	ヤマハ	44-2	ジェットフォイル つばさ	川崎重工	42-7
漁業調査船 うしお	ヤマハ	44-5	半没水双胴高速船 シーガル2	三井造船	43-1
漁業・海洋調査船 Abate Molina	三保造船	44-8	ジェットフォイル ながさき	川崎重工	43-4
<b>1-6 護衛艦, 巡視船, 調査船等官庁船</b>					
ヘリ搭載型巡視船 そうや(1)	海上保安庁	32-2			
" " (2)	"	32-3			
1,000トン型巡視船 しれとこ	三井玉野	32-3			
物理探査船 浅海511, 512	三井藤永田	32-4			
海洋観測艦 ふたみ	出光照生	32-5			
海底地質調査船 南海503	三井造船	33-5			
半没水双胴調査観測船 ことざき	三井造船	34-9			
しんかい2000及びなつしま	海洋科技センター	34-12			
電気推進式海洋観測船 BAE Orion					
	石川島造船化工機	35-3			
物理探査船 Mobil Search	三菱重工	35-10			
砕氷艦 しらせ(ふじとの比較)	日本鋼管	35-4			
大型航洋新練習帆船 日本丸	住友重機	35-11			
練習船 汐路丸	IHI	40-7・8			
救助船 津監巡5	大阪造船	40-9			
練習船 深江丸 Ⅲ世	三井造船	41-1			
水質調査船 しらなみ	ニュージャパンマリン	41-2			
監督測量船 こまどり丸	北海道開発局	41-4			
巡視船 やしま	海上保安庁	42-3			
海洋研究船 白鳳丸	三菱重工	42-10			
潜水調査船 しんかい6500	海洋科技センター	43-1			
潜水調査船支授母船 よこすか	(同上)	43-1			
小型船舶操縦士実習船 宵雲	ヤマハ	43-5			
測量船 明洋	保安庁	44-2			
<b>1-7 高速艇, 滑走艇, ホーバークラフト等</b>					
ヤマハ7m型高速警備救難艇		32-3			
モーターヨット Al Olayya	三重造船	33-10			
モーターヨット Pegasus IV	三菱重工	35-2			
水中翼船 ほうしょう	日立造船	36-7			
モーターヨット Calliope	日立造船	39-5			
遊覧船 御座船・備州	神田造船所	39-11			
超高速交通艇 はいみ	ヤマハ	40-4			
モーターヨット Southern Cross III (Sterling)		40-5			
ジェットフォイル ジェット7・8	川崎重工	40-8			
ジェット・ホーバー イングレット	三井造船	40-11			
1人乗りホーバークラフト	住友重工	41-3			
プレジャーボート Morning Star	三菱重工	41-6			
モーターヨット Ice Bear	スターリング	41-8			
<b>1-8 各種作業船</b>					
設標船 PARI	新潟鉄工	32-8			
メンテナンス船 Rimthan-2	石川島船化	32-10			
ケーブル敷設船 瀬戸内丸	日本電信電話	33-3			
アンカーハンドリングタグ	長谷川貿易	34-11			
海底ケーブル敷設船 光洋丸	三菱重工	37-6			
総合廃棄物処理船 環エ1号	寺岡造船	39-12			
3,600 PS 曳船 神路丸	金川造船	42-2			
FRP 真球採集船 Paspaley III	スターリング	42-9			
浚渫船 Estado do Maranhão	石川島船化	42-12			
化学防災船 てんおう	三菱重工	43-6			
海上水幕船 東明丸	IHI	43-9			
曳船 第八坂田丸	石田造船	44-12			
<b>1-9 石油掘削リグ, 海洋構造物等</b>					
海底油田刺激開発船 Bigorange XI	寺岡造船	32-2			
氷海域海底石油掘削装置 Kulluk	三井造船	36-7			
浮体式石油生産処理設備 Petrojal I	NKK	40-1			
自航式半潜水型ホテル Polyconfidence	三井	40-10			
<b>1-10 外国船紹介</b>					
IMCOを先取りするエコロジータンカー		32-4			
外国船写真集	速水育三(6-6参照)				
HM2 マークIV	ホーバーマリン	32-6			
Kockums 造船所にて建造中のLNG船		34-2			
旅客/車両フェリー Viking Saga		34-4			
RORO運搬船 Finn Eagle		34-5			
氷海航行撒積船 Arctic		34-6			
砕氷アンカーハンドリングタグ					
Cammar Kigoriak		34-6			
自動車運搬船 Madam Butterfly		34-9			
カーフェリー Olau Hollandia		34-11			
スウェーデンRORO貨物船 Finnrose		35-4			
ソ連の砕氷型撒積貨物船		35-5			
ケミカルタンカー-建造状況について		35-8			
セメント船 Castillo de Javier/Castillo de Monterrey		35-8			
ANL社向け石炭焚きバルクキャリア(1)(2)		35-12, 36-1			
スペイン, 韓国にて改造の石炭焚き船		35-12			
LPG/ケミカル Igloo Finn		36-3			

「船の科学」項目別総目次

ホーバーマリン HM5 香港に就航	37-1	Birka Line向け21,000GT客船 府川義辰	38-11
LPG運搬船 Butadiez	37-4	海底ケーブル敷設船 Pacific Guardian 英国	38-11
双胴円筒形タンクLPG/エチレン運搬船		ケミカルタンカー Vikla	38-11
Tasmanzee	37-6	ニュージーランド内航LPG船 Tarihiko	39-1
ソ連の砕氷多目的貨物船 Kemepobo		家畜運搬船 Zebu Express	39-3
	水島 毅 37-7	フィンランドの電気推進砕氷船 Otso	39-4
臺灣のカタマラン型フェリー ASD Marine S.		外国建造の最新プロダクトタンカー	39-9
	37-7	Spring シリーズ冷凍運搬船 Spring Panda	39-11
小型超豪華客船 海の女神(1), (2)		特徴的な最近のケミカルタンカー(続編)	39-12
	府川義辰 37-8~9	新型砕氷船とLNGタンカー Wärtsilä	40-1
Wärtsilä多目的貨物船 Höegh Drake	37-9	英国製豪華クルーザー“Panther 44 Royale”	41-3
重量物運搬船 Gloria Virentium	38-1	Riva社モーターヨット“Super America”,	
P&O Royal Princessの就航 府川義辰	38-1	“St Tropez”	41-4
冷凍運搬船 Blumenthal, Bremerhaven(1), (2)		Wärtsilä建造の原子力砕氷船“Taymyr”	41-7
	38-3, 7	160,000GT型豪華客船“Ultimate Dream”	41-7
フィリッピンの新海員訓練船 Filipinas		双胴型プレジャーボート“プリシア007世”	41-9
	府川義辰 38-3	全長8m, 最大潜水深度200mの自家用潜水船	41-11
Royal Princess(1), (2) 府川義辰	38-4, 5	石油生産/供給船(Wärtsilä Marine)	41-1
豪華客船 Holiday 6月に竣工 府川義辰	38-5	中国の造船・海運事情 Fairplay	42-2
RoRoコンテナ船 Atlantic Companion	38-8	豪華客船 Sovereign of the Seas	42-3・8
豪華客船 Mariella, Svea 府川義辰	38-9	モーターヨット My Stefaren 英国	42-10
豪華客船フェリー Mariella(1), (2)		豪華ヨット Executive Launch 英国	42-10
	府川義辰 38-11, 12	波浪貫通型双胴客船 INCAT オーストラリア	42-12
LPG運搬船 Donau 府川義辰	38-11		

2. 論文と解説(一般)

2-1 海運造船一般

システム工学について	小山健夫	32-1
造船技術と信頼性工学	板垣 浩	32-1
80年代の船	LR 100 A 1	32-2
日本商船隊の懐古	山田早苗(6-5参照)	
船舶火災について	前田至孝	32-7
海上係留の諸問題	A. Pollonghini	32-7
私の戦後海運造船史	米田 博(6-7参照)	
石炭と船舶	窪田太郎	33-4
第6回LNG国際会議(1), (2)		33-6~7
超幅広浅喫水石炭船の開発	日本鋼管	35-8
エネルギー運搬船の現状と船舶需給	窪田太郎	35-10
リーファの概要とリーファーマーケット		
	石橋清志	40-4
コンテナとその輸送のための高度情報システム		40-5
造船・海運における将来技術展望	椎原裕美	40-7
蘇る帆船サンタ・マリア号	コロンブス日本委	42-1

飛行船 JA-1005の概要		42-1
クルーズに日は照り続けるか	Fairplay	42-2
次世代クルーズ客船 SWATH型クルーズ客船の 概念設計	MO・三井造船	42-3
クルーズ客船ふじ丸の運航	商船三井客船	42-7
北大西洋客船の航跡(1)~(8)	今村 清(6-27参照)	
世界のLNG船建造状況と需要(1)・(2)	吉田 滋	43-9・10
世界のLPG船保有造船状況(1)・(2)	吉田 滋	44-3・4
ブラジル造船界の現状	間野正己	44-6

2-2 海事法規, 国際条約, 船級協会等

IMCO提案の現存油タンカーに対する影響		
B. S. Jewell & S. C. Rowden		32-12
米国の新海洋汚染防止関係規則		33-4

検査・証書発給に関するIMCO東京セミナー	33-12		
” ” 論文紹介	34-3		39-2・3・5・6
引火性ばら積液体貨物運搬船のイナータガス装置 に関する国際条約適用上の条件と問題点	35-4		近代化船と諸自動化設備 日本海事協会 40-1
ベトロプロダクトを運搬するケミカルタンカーの イナータガス装置に関する暫定規則	35-7		MARPOL73/78条約関係(有害液体物質等の 排出の規則に関する政省令改正点)
MARPOL73/78に基づくケミカルタンカーに 対する要件の適用指針	35-8		日本海難防止協会 40-2
IMOコーナー 船舶局安全企画課 (7.定期掲載項目参照)			有害液体物質ばら積船(1)~(7) 河関良則 40-11~12, 41-1~5
総合安全保障と造船 船舶局	36-5		船積危険物の荷役および輸送中における安全性並びに 事故対策に関する調査研究概要 青木 友 40-12
船舶自動化設備特殊規則の制定について		船舶局	36-12
トンの発生と積量測定 伊丹良雄	36-7		L物語(現在-過去-未来) 高城 清 41-4
船舶の復原性確保のためのIMOの活動		田宮眞訳	36-2
家畜の海上輸送における問題点, 要件, 国際規則			36-5
フリーボード(乾舷)の変遷 伊丹良雄	37-1		Shelter Deckerの航跡 高城 清 41-9
米国MARPOL要件の拡大を提案	37-5		LNG船入級の挑戦 The Motor Ship 43-3
USCG46CFR83年版の規則とその解説	37-8		シャルピー衝撃試験機の検査の概要 NK 43-4
イタリア政府危険化学品ばら積み船新規則制定	37-9		環境問題に直面する欧州の船舶法規 The Motor Ship 43-10
USCGのケミカルタンカーに対する貨物の適合性 及びオペレーションに関する新規定(その1, 2)			37-10~11
国際電話回線の利用による危険物運送に関する コンピュータ情報検索	38-1		1986年国際満載喫水線会議の思い出 高城 清 43-12
ハバナ港における危険物運送及び取扱いに対する 規制	38-2		危険物の容器検査に関する危険物船運送および貯蔵 規則並びに関係告示の改正概要 運輸省 44-1
ロッテルダム港における危険な梱包貨物の取り扱い に対する基本方針	38-3		油タンカーの二重船殻構造化に関するMARPOL 条約の改正動向について 白井精一 44-10
有害液体物を運送する自航船に対する安全規則(1)~(6)			38-4・6・8・9・10・11
USCG:LOCシステムからCOCシステムへ	38-5		2-3 海外情報
第21回海洋環境保護委員会(MEPC)の報告		神久 泰	38-7
ケミカルタンカーに対するMARPOL規制		神久 泰	38-8
高圧ガスを輸送する船舶に対する船舶安全法上の 規則について	38-12	青木健作	38-12
海上安全及び海洋汚染防止のための検査に関する 1985年東京セミナー	38-12	運輸省海上技術安全局	38-12
MARPOL73/78附属書IIに基づく船舶の構造上設備 要件及び規制措置	38-12	P. Bergmeijer	38-12
有害液体物質を運送する自航船に対する安全規則(7)~(10)			38-12
			外国船写真集 速水育三(6-6参照)
			MS Europaの計画 速水育三 32-9
			ホーバーマリン港内バトロールポート 32-9
			双胴船展望 H. J. Vercoe 32-9
			LNG船海外文献紹介 (6-9参照)
			中国造船学会四方山話 竹沢誠二 33-10
			10年先の海運造船展望 Marine Week 33-12
			バイキングライン印象記 塙 友雄 34-4
			第6回海上および内陸水路における危険物運送に 関するシンポジウム 34-2
			クリロフ造船研究所訪問記 仲渡道夫 35-5
			商船の映像 野間 恒(6-11参照)
			ノルウェーにおける海運およびオフショア 37-2
			ケミカルタンカーについて(ロイド100A1) 37-7
			西独マイヤー造船所のドライドック, ヴェルツィラ社 ヘルシンキ造船所 府川義辰 38-8
			ヴェルツィラ社デザイン船 (6-20参照)
			バルメット社ヘルシンキ造船所21,000t型客船 来春引渡し 府川義辰 38-11
			世界の船舶 府川義辰(6-19参照)
			クルーズ産業が漸進する SW&SB 41-9
			工程に合うSuperflex2000シリーズ M/S 41-11
			ブラジル造船業の現況 間野正己 42-2

「船の科学」項目別総目次

商船の系譜「キューナード・ライン」	野間 恒(6-21参照)	2-8 海洋(海象, 汚染, 海洋作業等), 港湾関係	
滑走艇の簡易新解析法(Naval Engineers Journal)	44-1	海洋油濁防止研究所設立10年の歩み 矢崎敦生	32-6
東西ドイツの無助成統合 (The Motor Ship)	44-3	わが国のプッシューバージの変遷と動向	大蝶 堅 32-9
LNG船“Tellier”の修理	(Gastech Report '90) 44-4	油回収船に関連して	瀬尾正雄 32-12
船舶安全のヒューマンファクタ 椎原裕美抄訳	44-5	海洋土木作業台SEP	山崎正美 33-11
水素エネルギー輸送 (HANSA)	44-6	カナダ・米国における氷海域油濁防止技術に関する	
LNGおよびLPGタンカー用緊急遮断システム	44-7	機関の調査について	鈴木 勲 33-3
氷海塗膜に関するソ連論文の紹介 在田正義	44-8	波浪発電装置の基礎的研究	前田久明 35-10
海上革命 ロイド船級協会	44-9	新海洋秩序のもとでの海洋開発	運輸省 37-6
ウェーブピャサー・カーフェリー 渡辺義寛	44-10	海底鉱物資源開発の現状と展望	資源エネルギー庁 37-7
2-4 艦艇関係		海洋調査体制の整備	海上保安庁 37-8
艦艇の居住の変遷についての雑感 鈴木 昌	32-8	海底石油生産システム	工業技術院 37-9
大型FRP艇の研究開発について 三浦・広郡	34-4	海洋生物資源の利用と開発	水産庁振興部 37-10
水雷艇“友鶴”謎の転覆問題について(1)		東京港夢物語	三井海洋開発 37-11
	松本喜太郎 36-2	大水深海域における港湾新技術	港湾局建設課 37-12
“鳥海”二代	濱村建治 41-11	浮遊式石油生産システム	三菱重工 38-1
旧海軍艦船の爆弾被害損傷例(1), (2)		氷海用石油掘削装置について	三井造船 38-2
	吉田 隆 43-5・6	海中作業実験船 かいよう	海洋科技センター 38-3
2-5 原子力船関係		BP社のSWOPSベッセルが限界可採油田を開発	38-12
原子力船むつの上架点検 日本原子力研究所	42-10	海上は免震か?	濱村建治 40-10
2-6 漁船関係		しんかい2000による最近の相模湾海底調査	
漁船漁業の現状と今後の漁船建造の動向		海洋科学技術センター	41-2
	工藤荘一 32-2	1人乗, 有索, 大気圧潜水システム(OMADS)の現状	
漁船研究室30年の足跡	土屋 孟 32-8	海洋科学技術センター	42-2
最近の漁船事情	工藤荘一 43-10	宇宙ロケットの洋上打上げシステム	山九 42-4
2-7 解撤, サルベージ, 海難関係		超電導技術の海洋への応用	科学技術センター 42-6
小型船舶の折損事故解析	大坪英臣 36-11	水構造物(1), (2)	在田正義 42-7・8
我が国周辺の高難	邊見正和 43-9	人が耐えられる水圧の限界	科学技術センター 42-10
		日本と世界のAl合金船	菅野次郎 42-4
		新超高速船テクノスーパーライナ'93の開発	42-8
		本邦唯一のCOM積出港, 小名浜港	山田啓一 43-3
		ドルドラムを求めて	濱村建治 43-9
		浮遊式海洋構造物の実海域実験	故 安藤定雄
			(代 井上令作) 44-10

3. 論文と解説(船体関係)

3-1 船舶一般		引き渡しを待つ我が国最初のLNG船	川重 33-9
ケミカルタンカー 恵美洋彦・角張昭介(6-2参照)		港湾計画のための船舶主要寸法と力学的諸量の関係	
港湾計画のための船舶主要寸法の変遷			寺内 潔 33-10
	寺内 潔 33-1	LNG船就航の記録から	(6-10参照)
石炭焚き船技術シリーズ	三菱重工(6-8参照)		

- フェリーの新船建造に当って 阪口資三 34-7  
 超浅喫水船の開発と経済性 三菱重工 34-10  
 新愛徳丸の追跡調査とその成果 船技開発 34-10  
 新LNGタンク方式 IHI SPB方式 35-11  
 巡視船“そうや”による氷海中航行試験(1)(2)(3)  
 船舶局 36-1・4・7  
 冷凍運搬船 角張昭介・椎原裕美 (6-12参照)  
 続・液化ガスタンカー 恵美洋彦 (6-13参照)  
 再液化装置付ディーゼル推進LNG船  
 日本鋼管 37-3  
 日立造船のLNG船の概要 日立造船 37-4  
 最近のケミカルタンカー紹介(上, 中の1, 2)  
 37-8・9・12  
 (中の3, 下) 38-1・2  
 輸送エネルギー効率からみた船舶省エネルギーの  
 評価(1), (2) 西川栄一 37-11・12  
 タグボートの現状と歴史的考察(1)~(3)  
 窪田太郎 37-11・12  
 38-1  
 次世代型超高経済性LNG船の紹介 日本鋼管 38-3  
 21世紀を目指した船舶技術に関する国際シンポ  
 ジウムの概要 運輸省 38-7  
 LNG船/LPG船の安全運航について  
 三瓶 隆 38-11  
 船舶総合支援システム 杉崎昭生 38-12  
 西独コンテナ船省エネの一例(G.V.W装備の効果)  
 39-1  
 外洋航行帆装ロボット船団について 船機協 39-3  
 人工知能(AI)の概説 椎原裕美 40-4  
 タグボートの現状と歴史的考察  
 窪田太郎 (6-25参照)  
 アルミニウム船舶の将来と展望 菅野次郎 41-8  
 北大西洋客船の航跡 今村 清 (6-27参照)  
 古いタンカーから新造への教訓 Motor Ship 43-5  
 半没水観光船アクアラフト ブルーナバル 43-7  
 T G Zメンブレン式18,800 $\text{m}^3$ LNG船の概要  
 NKK 44-4  
 IHI SPB方式87,500 $\text{m}^3$ 型LNG船について  
 IHI 44-5  
 海洋少年団練習船「義勇和爾丸」(1)~(3),  
 今泉章利 44-7~11
- 3-2 設計, 構造, 振動, 材料, 試験施設等  
 船体構造の最適設計 信川 寿 32-1  
 第7回国際船体構造会議 秋田好雄 32-11
- 船舶設計の理論と実際(その1~3)  
 C. Gallin 33-7~9  
 省エネルギー内航油送船の試設計 整備公団 33-1  
 高速艇の構造についての考察(1)(2)(3) 岩井次郎  
 34-9~10, 35-6  
 船舶基本設計用データファイルシステム  
 日本鋼管 34-10  
 非線形を考慮した波浪中の船体縦運動および縦強度  
 深沢塔一 35-10  
 有限要素法での混合法的観点からの新要素の開発  
 神田芳文 35-10  
 国際船体構造会議(ISSC)の印象 秋田好雄 35-12  
 船舶設計における経済性の傾向 編集部訳 36-7  
 造船工学覚え書 川上益男 (6-14参照)  
 液化ガスタンカー用“双胴円筒形タンカー”の  
 設計に関する二, 三の考察 恵美洋彦 37-3  
 メンブレン式LNG船大型モデルタンク  
 日本鋼管 37-5  
 新構造方式のプロダクト・キャリアー  
 「EPOCH MARK II」の概要 日立造船 38-2  
 SPB方式LNG船-疲労強度, 品質管理等の特徴  
 (1), (2) IHI 38-4・5  
 損傷時復原性に関する本質的安全船の設計及び  
 評価手法 白杵鉄工所 38-5  
 構造的応力集中部における脆性破壊発生特性に  
 ついて 梶本勝也 38-10  
 LNG船の設計と建造について 糸山直之 39-1  
 最適ビルジキール設計CADシステム 池田良穂 39-9  
 30,000 $\text{m}^3$ 型半加圧式エチレン船試設計 編集部 39-10  
 Moss方式LNG船の設計に関する一考察並びに  
 その建造/就航実績 編集部 40-2  
 浅喫水状態での速力推定の一方法 白杵鉄工 40-3  
 船舶初期設計支援システム「MARINE」  
 三菱重工 40-5  
 表面亀裂開口変位による大径鋼管の脆性破壊発生  
 特性の評価 町田進・川口喜昭・塚本雅敏 40-10  
 船体骨組構造の確率的塑性崩壊解析に関する考察  
 岡田博雄・室津義定・松崎 敏・桂 信二 40-10  
 中小型ケミカルタンカーの設計に関する二, 三の考察  
 広池保三 41-5  
 川崎式船尾振動防止装置(ダンブタンク) 川重 41-6  
 突合溶接の初層ビードに発生する高温割れの生因に  
 関する熱弾塑性学的研究 辻 勇 41-10  
 ランダム荷重下での疲労挙動 富田康光 41-10  
 半没水双胴型次世代クルーズ客船 三井造船 42-1

「船の科学」項目別総目次

BI-Lobe (双胴) タンクの開発	泉鋼業	42-2	ベッカー・ラダーについて	ナカシマ	35-2
船殻設計覚え書	間野正己 (6-26参照)		V型双胴艇の推進性能の一推定法	大隅三彦	35-4
スラミングを受ける船首部の縦強度	遠藤ほか	42-10	ランナバウトの推進性能の一推定法	大隅三彦	35-5
From rivet to electric welding (1), (2)	高城 清	42-5・6	自由表面衝撃波の研究	宮田秀明	35-10
鯨船物語 (1), (2)	"	42-7・8	プロペラ翼面粗度と効率 (1), (2)	ナカシマ	35-11~12
ふろりだ丸姉妹の記 (1), (2)	"	42-11・12	潜水調査船操縦シミュレーター	三菱重工	35-11
常温加圧双胴形 LPG タンクの強度評価		43-2	肥大船型の系統模型試験	B. D. Loggia & L. Doria	35-3
双胴船の設計—フェリー安全の鍵	Motor Ship	43-8	帆走の実態	志賀竹磨	36-8
重量貨物運搬船にかけた夢	高城 清	43-8	肥大船自航試験の理論的取扱いおよび舵に働く液体力	中武一明	36-11
「非直線状き裂の第二摂動解とき裂伝播経路」および「溶接継手部のぜい性き裂伝播経路に関する解析モデルの提案」	角 洋一	43-10	二次元物体に働く非線型流体力	経塚雄策	36-11
良い振動・悪い振動	Naval Architect	43-11	船型試験をめぐる	横尾幸一 (6-15参照)	
ウェーブ・ピアサー設計の進展	Motor Ship	43-11	超電導電磁推進船の研究 (1), (2)	川崎重工	37-2, 3
骨組構造および回転対称シェル構造の有限要素解析における Shifted Integration 法について、骨組構造の崩壊シミュレーションおよび鉄筋コンクリート薄肉構造の離散化極限解析	都井 裕	44-10	船体運動の統計的最適制御に関する研究	大津皓平	37-10
荷重非伝達すみ肉継手の疲労強度におよぼす板厚と入熱量の影響	高橋一比古	44-11	ウスキパイオニア第1次航海	船機協	38-7
造船 CIMS のための工程設計システムの構築	雨宮俊幸	44-11	漁船の省エネ対策—帆走—	(江ノ島丸, 第58高宮丸)	38-9
<b>3-3 抵抗, 推進, 運動, 試験施設等</b>			耐航性能の総合的評価	細田龍介	38-10
流れの剥離	田中一郎	32-1	$C_B = 0.78$ 低速中型船の1軸船型と2軸スケグ船尾船型との比較	船舶技術研究所	39-4
船体運動と波形解析	大楠 丹	32-1	Calculation of ship Viscous resistance and Its Application	永松哲郎	39-10
実用船舶推進論	伊藤一男	32-2	グリムベン・ホイール装備船「来神丸」の試運転結果	来島どっく・神戸製鋼所	39-11
船の最適速度	P. Jamin	32-4	$C_B = 0.78$ 二軸スケグの間隔および形状が推進性能に及ぼす影響	船舶技術研究所	40-1
三井造船船島研究所開設		32-4	Added Resistance in Waves in the Light of Unsteady Wave Pattern Analysis とそれに関連した論文	大楠 丹	40-10
中速艇の一設計法	大隅三彦 (6-4参照)		境界要素法の直接法によるプロペラまわりの二次元流れ解析	凌志浩・佐々木康夫・高橋通雄	40-10
高速艇のトリム調節装置	岩井次郎	32-5	海洋構造物および船舶の波浪中性解析システムの「SEA-PASS」の紹介	I H I	40-11
省エネルギー帆走商船の開発	日本鋼管	32-9	超電導マグネットの基礎となる代表例	日立製作	41-1
船底吸い込み式サイドスラスト	海津源治	33-3	超電導電磁推進船の研究	日本造船振興財団	41-1
Stena 503-DPS		33-4	コリオリの力と横漂流	濱村建治	41-3
新 IHI キャビテーション試験水槽	石川島播磨	33-5	新形式プロペラ効率改善装置の開発	大内一之	41-8
水海再現・船舶性能試験水槽	船舶技研	33-6	波力利用振動翼推進の研究開発	日立造船	41-8
船の横回転半径の近似計算法	加藤 弘	33-7	側壁近くを航行する船の操縦運動	貴島勝郎	41-10
第16回 ITTC 雑記	山内保文	34-12	Collaroy の CCP 利用の制限システム		
双胴船尾船型の開発	佐野安船渠	34-2			
新鋭丸, 新昇丸に装備されたりアクションフィン	三菱重工	34-4			
高速艇の推進性能の一推定法	大隅三彦	34-8			
高速時プレーニング艇の復原性 (1, 2)	岩井次郎	34-12, 35-1			
			超電導電磁推進船の開発研究	造船振興財団	42-2

- ジャロフィン・スタビライザの紹介 東京計器 42-7  
 キャビテーション性能の優れたプロペラ  
 山口 一 42-10
- 肥大船低速時のスラミング現象 渡辺 巖 42-10  
 Hydrodynamic Analysis of Propellers in  
 Steady flow Using a Surface Panel Method  
 星野徹二 43-10
- 長水槽における方向スペクトル波中航走時船体運動試験  
 平山次清 43-10
- 二重反転プロペラ商船 Juno I H I 43-10  
 2枚舵で操縦性を向上 — Vectwin Sys.  
 Motor Ship 43-12
- ベッカラダー模型の水槽試験報告 (1)・(2)  
 ナカシマ 44-4・5
- GPSの「むつ」海上試運転への適用  
 原子力研究所 44-5
- PDプロペラ設計システム 造船技術センター 44-7  
 Finite Difference Analysis of Unsteady  
 Cavitation on a Two-Dimensional Hydrofoil  
 久保田晃弘 44-11
- 船型学50年 乾 崇夫 (6-28参照)
- 3-4 工作 (組立, 溶接等)**
- 生産管理面からみた造船工業の実像 山崎真喜 32-11  
 造船業経営者の生産管理 山崎真喜 33-8  
 船尾張出し軸受耐耗改善工事対策 土屋 清 34-5  
 LNGタンク用コルゲートメンブレンの自動溶接  
 装置の開発と実工事への適用 日本鋼管 34-11  
 プロペラの加工自動システム ナカシマ 35-6  
 造船用CAD/CAMニュー AUTOKON  
 小池酸案 35-7  
 プロペラ製造の自動化 神戸製鋼 35-9  
 ロボットの開発現状と造船への利用  
 日本産業用ロボット工業会 35-9
- アルミニウム合金製LNG船殻用球型タンクの製作  
 川崎重工 36-6
- 欠陥を有する溶接部の信頼性解析 板垣 浩 36-11  
 CPP翼の翼面加工システム かもめプロペラ 36-12  
 経営首脳による生産性革新の方法 山崎真喜 37-9  
 艀装工数半減のための設計工程管理 山崎真喜 38-5  
 造船の生産性革新実験覚え書 (1), (2)  
 山崎真喜 38-9, 11
- 造船業のCIMSについて 藤田 譲 38-10  
 潜水船用高靱性高張力鋼の溶接割れ防止  
 今井保穂 38-10
- 海外造船におけるCAD/CAMの導入 39-4  
 深海潜水調査船チタン合金耐圧殻の工作法に  
 関する研究 遠藤倫正 39-10
- 三次元構造モデルを用いた船殻CAEシステム  
 (新NASO)の開発 NKK 41-11  
 船殻小組立用アーク溶接ロボットのための  
 CAMシステム ほか3編 吉富 佐 44-10  
 プロセスプランニングエキスパートシステムの研究  
 大和裕幸 44-10
- 3-5 防食・防汚・塗装等**
- 原油洗浄 竹中・田中訳 32-3  
 プロペラ翼自動外部電源防蝕装置による  
 省エネルギー効果 日本防蝕工業 34-7  
 高級船底塗料の経済的メリット 35-7  
 海洋生物が付着しない無害な防汚塗料  
 「バイオクリン」 中国塗料 38-6  
 船舶における防蝕技術の芽生え 濱田外治郎 38-10  
 船舶用塗料について 中尾 学 (6-17参照)  
 防錆・防食技術の施工法 濱田外治郎 (6-18参照)  
 タンククリーニングとガス・フリー 宮崎貞保 40-3  
 船舶の防食塗装技術の現状と将来 神浦真帆 41-12  
 有機銀化合物に関する海洋汚染対策 中尾 学 42-8  
 客船の塗料と塗装 中尾 学 43-5  
 マリンペイントと環境規制 中尾 学 44-12
- 3-6 船舶用特殊材料**
- 超低温容器としてのアルミニウム スカイアルミ 36-4  
 船用材料としての銅及び銅合金  
 日本銅センター 36-5  
 深海調査船耐圧殻用超高降伏点鋼 新日本製鉄 36-8  
 先端技術を支えるファインセラミックス  
 日立化成 36-9  
 TMCPによるYP36kgf/cm<sup>2</sup>鋼の製造とその船舶・  
 海洋構造物への適用 (1), (2) 新日本製鉄 38-5・6  
 アラミド繊維ケブラーについて 東レ 39-5  
 ケミカルタンカー用ステンレス鋼 日本鋼管 39-11  
 海洋構造物長期係留用ケーブル 新日本製鉄 40-2  
 最近の新素材について 新日本製鉄 (6-24参照)
- 3-7 保守, 修繕, 改装, 造船所施設等**
- 信頼性管理に基づく航空機の整備 高桑秀雄 35-1  
 すとれちあ丸の省エネ対策と成果 東海汽船 35-4  
 浮揚力38,000t最新鋭“新第三浮ドック”の概要  
 川崎重工 39-8

「船の科学」項目別総目次

船舶とロボット・センサー技術	坂野 希	39-8	船のインテリアあれこれ (3~5)		
Spring シリーズハッチカバー	極東マック	39-11		種村真吾	34-3~8
船舶総合管理システム DYMOS, SEA MASTER			"		(6~10), (11)
MK II	I H I	40-4		種村真吾	34-2~6・10
フィリッピン国の船舶解撤作業	坂田 章	42-9	これからの厨房一考察	上東 明	33-12
			船舶用EVAC真空トイレシステム	原田産業	41-6
			旅客用EVAC真空トイレシステム	イナ・イホー	41-6
			客船の内装デザイン	HANSA	44-11
<b>3-8 艦装 (安全設備, 艙口蓋等)</b>			<b>3-11 小型船, 高速艇関係</b>		
転倒しないアンカーの研究	浦 環	32-1	船の帆走について	渡辺修治	33-9
ハロン消火システムの一般的動向	弘田和夫	32-10	飛行艇の離着水	新明和工業	36-12
船舶用ガス系消火剤「ハロン1301」	梅木広喜	32-10	F R P製小型舟艇の需要動向	高橋儀徳	40-11
ハロン1301消火装置の解説	片倉員郎	32-10	可変喫水式小型高速コンピューター,		
集中型ハロン消火装置	北条・村石	32-10	ウォーターアイランド	ブルーナーバル	42-10
分散型ハロン消火装置	相馬 久	32-10	多様化する最近の業務艇の一例	(同上)	43-4
日本船向け HALON1301 消火装置	飯草・森	33-3	<b>3-12 海洋構造物, 海洋機器</b>		
斜面効果による開発錨の紹介	中村宗次郎	33-10	浮き消波装置の開発	一色 浩	32-1
Pumping と Piping の配置に関する指針(1)~(8)			ゴム製隔膜による油水置換システム	田中裕二	32-11
(ロイド資料)		34-1~8	リグの需要動向について	船舶局	36-8
錨の簡単な歴史と将来の開発	R. C. Harvey	35-7	我が国の海洋機器の動向	海上技術安全局	39-3
I M O規則先取り F R P製耐火救命艇			半潜水式海洋構造物の転覆機構	宝田直之助	39-10
	信貨造船所	36-3	水中画像伝送システムの開発	中西俊之	41-2
振動する緊留錨の挙動と張力 (I, II, III)			無人潜水機用3次元自動位置姿勢保持変換システムの開発	川崎重工	41-8
	栖原・他	37-10	ジャッキ・アップ・リグの構造特性の検討		
錨鎖の曲線と伸出量	濱村建治	44-6		坂田則彦・吉元圭子	41-10
ラップジョイント継手について	日本プスネス	44-6・7	<b>3-13 航海, 航海計器等</b>		
			船舶電子航法ノート	木村小一 (6-1参照)	
<b>3-9 甲板機械, 荷役装置</b>			インマルサットシステムの運用開始	佐藤敏雄	35-2
巡視船のMiranda式ダビット	海上保安庁	33-1	機主帆従“愛徳丸”の省エネ	船舶技術開発	36-5
2,200t/h 鉋石操作システム	夫津木 武	33-3	あいまい制御による航路交差部の通過時刻・温度調整		
撤積貨物の自動荷揚システム		35-8		小山健夫	38-10
船用荷役装置の自動化の研究の概要	川崎重工	41-9			
<b>3-10 居住区関係</b>					
民族と船舶居住設備について	種村真吾	32-6			
船のインテリアあれこれ (1~2)					
	種村真吾	33-9~11			

4. 論文と解説 (機関関係)

<b>4-1 機関一般</b>					
スターリング機関開発上の問題点	塚原茂司	32-1	米海軍とLM2500ガスタービン	I H I	35-1
船用機関国際シンポジウム	ISME Tokyo '78		ディーゼル機関代替の船用推進機関		35-11
	今井 清	32-3	運転技術者から見た船用蒸気プラントの		
ディーゼル機関時代の幕明け	川下起洋	34-5	省エネルギー	村上道之	35-5



熱媒体油冷却機関の廃熱利用システム	松井鉄工所	36-2	三菱-スルザー RTA-DF型ガス重油混焼 ディーゼル機関の開発	三菱重工	40-1
船舶信頼性調査	船舶局	36-3	“しんぷう”搭載の主機関MTU16V396型(デ)機関	メルセデス・ベンツ日本	41-1
船用蒸気プラントの排気およびドレン系統の 改善されるべき課題	村上道之	36-4	新潟6M38HT型ディーゼル機関の概要	新潟鉄工	41-4
ディーゼル電気SCR推進機関		36-6	S26MC型ディーゼル機関の概要	阪神内燃機	41-5
船用超電導推進システム	住友重機	36-11	MTU16V396TB83型	メルセデス・ベンツ日本	42-9
小型自航潜水艇用ディーゼル機関の開発	船機協	39-4	MTU16V396TB84型	メルセデス・ベンツ日本	43-1
部分負荷で低質油の使用可能なMAN-B&W 4ストローク機関	船機協	39-5	MTU12V183型, 8V183型他	大阪補機	43-6
船用機器の損傷とヒューマンエラー	椎原裕美	39-6	MTU12V595TE70型	メルセデス・ベンツ日本	43-11・12
LNG船用ガス/重油混焼ディーゼル機関を開発	川崎重工	39-12	NIIGATA SEMT Pielstick PA4V-200VGA型	新潟	44-4
国産最大出力のウォータージェット	ナカシマ	39-12			
就航船主機のモダニゼーション	三井造船	40-2	4-3. 主機関係		
スターリング・エンジンの研究	塚原茂司	40-6~7	艦艇用ガスタービンについて	川崎重工	33-6
高信頼度船用推進プラントの研究開発事業		42-6	ディーゼル主機用廃熱回収発電システム	三菱重工	37-6
同上の研究開発成果に対する講評		42-7	型打鍛造クランク軸の疲れ限度と推定法	福井義典	37-10
ヒューマンファクターの研究動向(1), (2)		42-11・12	大型超低速船用ディーゼル主機の振動	藤田一誠	39-10
ディーゼル電気推進の利益改善	Motor Ship	43-6	複合型推進プラントの概要	川崎重工	40-5・6
船用ディーゼル・トータルエネルギーシステムに 関する研究	福垣敦男	43-10	ロングストローク機関のクランク軸系の振動および 強度に関する研究	種森繁弘・鎌田 実	42-10
			水中動力用ディーゼル機関	三井造船	43-2
4-2 主機新製品解説			4-4 軸系・プロペラ・舵		
B&W 静圧過給機関	B&W ジャパン	32-3	画期的省エネ装置ダクトプロペラ	三井造船	34-5
富士 SEMT-Pielstick 18 PA4V200VGDS	富士ディーゼル	32-8	スキュー型 CPP	かもめプロペラ	34-9
ハンシンの省エネルギーシステム	阪神内燃機	33-2	プロペラ設計問題へのパソコンの利用	岩井次郎	36-3
NKK-SEMT-Pielstick PA6形機関	日本鋼管	33-5	CPPの省エネ効果について	三菱重工	36-10
“ ” 稼動状況について	“ ”	34-2	AESA社によるTVFプロペラ開発経緯		37-5
川崎 MAN K6ZC/CL, Ce/CLe形機関	川崎重工	34-7	ハイスキュードプロペラへの換装結果	アクト	37-7
住友 Sulzer 4 RLA/B型機関	住友重機	34-11	Highly Skewed Propellerの研究	山崎正三郎	37-10
三井 B&W 6L90GB型ディーゼル	三井造船	35-6	省エネ推進機器	グリム・ベーン・ホイール (GVW)	38-8
B&W 6L35MC/MCE型ディーゼル	三井・楨田	35-9	神戸製鋼所		
富士 6LG32X型船用ガスディーゼル	富士ディーゼル	35-10	国産初の高効率遊転プロペラを実船に装荷	ナカシマプロペラ	39-4
スルザー 7 RTA58型ディーゼル(1), (2)	三菱重工	36-9~10	ベッカーラダー装備の仲積専用船“栄洋丸”の 操船要領	東京商船	39-7
高速艇用ディーゼル12V165RTC(1), (2)	池貝鉄工	37-1~2	船外無漏洩型船尾管シールの概要	イーグル工業	40-4
三菱 MAN58/64形ディーゼル機関	三菱重工	39-7			

「船の科学」項目別総目次

ナカシマーカストルディ・ウォータージェット 推進装置	ナカシマ	41-10
世界初、二重反転プロペラ付商船“とよふじ5”		41-11
水中電動推進機	濱村建治	43-7

4-5 補機類

流動層燃焼ボイラと船舶への応用	原・高田	32-4
北極圏向きの極低温動力		32-6
船用低圧熱交換器の管板の強度	加藤 弘	33-1
船舶の運航管理と軸出力計	平山伝治	33-3
熱交換器管板およびボルト強度(1)~(2)	加藤 弘	33-4~5
高圧給水加熱器の蒸気漏洩について	加藤 弘	33-11
三菱スーパーターボ発電システム	三菱重工	38-9
船用冷凍機等への特定フロン規制の影響		43-3

4-6 機関工作, 機関材料

船用機器における新材料の利用可能性について	日本船用工業会	39-2
-----------------------	---------	------

4-7 燃料, 潤滑油, 摩耗, 助燃剤等

船用燃料油の現状と見通し		33-7
低質重油(船用)の国際規格	藤田秀雄	35-8
欧州における船用機関の燃焼関係研究	藤本元	37-4

燃料クリーニングシステムに関する船内経験と 選択された将来燃料油(1), (2)		37-9, 11
高比重燃料油とコスト低減	長崎アルファ	38-4
船用機器の障害に影響する燃料油成分因子の統計的 アプローチによる幾つかの結果(1)・(2)	椎原・青木	44-9・10

4-8 機関室・自動化等

コンテナ船白馬丸の制御システム	三菱重工	34-8
第6回船舶制御システムシンポジウム	鳥野慶一	35-1
ISSOA '82参加報告	飯島幸人	36-2
自動化船の現状と将来	川崎汽船	39-9
船舶自動制御概観	三菱重工	39-9
「IHI-Voice Max」の開発および「船内機関部 警報音声出力システム」の概要	IHI	41-2

4-9 機関機装・電装等

オメガクラッチ式主機駆動発電	新潟コンバータ	34-7
光ファイバの船舶への応用	藤倉電線	34-6
日本の艦艇・商船の電気技術史		(6-16参照)

4-10 流量計算計器類

5. 所感・随筆

5-1 所感・意見

今後の造船界の見通し	謝敬宗登	32-1
我国造船業の実情と課題	眞藤 恒	32-1
研究について思う	吉識雅夫	32-1
今後の船舶における省力化システム についての雑感	浜 照夫	32-11
造船業の現状について	謝敬宗登	33-1
これからの海運・造船・関連業界は如何にある あるべきか	飯島直人	33-2
新関西国際空港と海上輸送について	阪口資三	33-9
わが国造船業の現状と展望について	野口 節	34-1
年頭所感	野口 節	35-1
年頭所感	野口 節	36-1
年頭所感	神津信男	37-1
年頭所感	木下昌雄	38-1
船舶検査百年の歩み	運輸省	38-11

年頭所感	間野 忠	39-1
欧州造船所を救う道		39-5
年頭所感	藤田 譲	40-1
年頭所感	佐々木博通	41-1
年頭所感	佐藤美津雄	42-1
年頭所感	佐々木博通	43-1
Prad's 89 VARNAに参加して	間野正己	43-1
感激の第4回全国アルミ船懇談会	菅野次郎	43-5
年頭所感	竹澤誠二	44-1
「第5回全国アルミ船懇談会」開催	菅野次郎	44-5

5-2 随筆

続・フルード遍歴	吉岡 勲	32-1・4・5
シンガポール紀行(1)	岩井次郎	32-9
フィリピン紀行	岩井次郎	33-2

山原船について(1), (2)	浜村建治	38-5・6	「ホテイ」号改造工事秘話	吉澤幸雄	43-6
馬艦(まーらん)の語源一考	浜村建治	39-7	海防艦「志賀」の米連絡船への改造	〃	43-8
なつかしのパナマ運河	高城 清	40-1	白昼夢-タイラー事件の真相-(1), (2)	吉澤幸雄	43-11・12
「パワー・ボート」・「私」	吉川勝人	40-7	脚光あびる豪・ニュージーランドのA&A船	菅野次郎	43-11
長崎丸と上海丸の思い出	高城 清	40-8	日本海航路の夜明	濱田外次郎	44-1
ボルガの船旅	M.S. ヤーゴディナ	40-9	1969船舶のトン数測定に関する国際会議の思い出	高城 清	44-2
まぼろしの客船「出雲丸」の思い出	高城 清	41-1	レーダの連結船装備の経緯と秘話	吉澤幸雄	44-2
客船の思い出	小野政雄 (6-23参照)		探険船乗船記(フロンティア・スピリット)	石井信夫	44-3
国内フェリー乗船記	小林義秀 (6-22参照)		Weather damage and it's Lesson(1)~(4)	高城 清	44-4~8
仏蘭西, 独逸, 英国, 駆け足訪問	菅野次郎	41-10	重心・浮心・トリム	浜村建治	44-8
世界の鉄道連絡船(1)~(4)	窪田太郎	42-2・3・6・8	LSTによる貨車航走	吉澤幸雄	44-9
おせあにつくぐれいすの旅	オセアニック T.	42-6	第2回国際会議に出席して	間野正己	44-11
台湾アルミ船紀行	菅野次郎	42-7	プレコンファレンスに参加して	福田三恵子	44-11
幻の第九青函丸の生涯(1), (2)	吉澤幸雄	42-9・11	愛州建国記念出展さくら丸	強力造船	44-11
戦時下第五青函丸建造秘話	吉澤幸雄	42-12			
後世の人々に喜んで頂くために	菅野次郎	42-11			
戦時下「第五青函丸」建造秘話	吉澤幸雄	43-1			
My Dear "Cutty Sark Again"	高城 清	43-3			
第十一青函丸建造秘話	吉澤幸雄	43-3			
「アパッチ」号改造工事秘話	吉澤幸雄	43-4			

## 6. 連載記事

<b>6-1 船舶電子航法ノート</b>	木村小一				
4・6・16 NNSSのシステム改良		32-1	デッカ電波の伝搬		37-3~4
4・6・17 NNSSの長所と短所		32-1	オメガ航法システムの追補		37-5
4・7 ソ連の航行衛星		32-2	ディファレンシャルオメガ		37-6
4・8・2 無線測位の衛星実験(その2)		32-3	オメガ信号電波のカバレッジの予測		37-7~8
4・9 衛星による捜索救難		32-4・5	航海用レーダの追補		37-9
4・10 NAVSTAR/GPS		32-6~9	SOLAS条約とIMOのレーダの性能標準の改正		37-10~11
5. レーダとその応用			自動衝突防止援助装置の規定の改正		37-12
32-10~12, 33-1~12, 34-1~12			簡単に利用できるカバレッジの図と表		38-1
A. 追補編 ロラン		35-2~8, 10~12	E. Swansonのカバレッジ図		38-2
国際航法学会に出席して		36-2	オメガ航法システムの測位精度		38-3
ロランCの追補編の結言(つづき)		36-3	オメガ受信機		38-4
ARPAについての追補		36-4	方向無線(放射状航法システム)への追補		38-5
Bole氏とJones氏共著のARPAマニュアル		36-5	衛星航法システムへの追補		38-6~7
ARPAについての追補		36-6	衛星NOVAの概要とその軌道上の性能		38-8
ARPAマニュアル(つづき)		36-7~9	衛星の現状と今後の計画		38-9
STCW条約とARPA		36-10	一周波数受信の受信機のための電離層誤差補正		38-11・12
ARPAの精度要件の根拠(つづき)		36-12	NNSS受信機の変遷		39-1
英国におけるARPAの規格		37-1			
デッカ航法システムの追補		37-2			

「船の科学」項目別総目次

ソ連の航行衛星システム	39-2	6・8 貨物用諸機器, 装置	32-5~8
NAVSTAR GPSへの追補	39-3	7. 防火, 消火および防爆	32-10・11
第1段階におけるシステム試験	39-4	8. 人身保護・安全装具	32-12, 33-1
USCGによる試験の結果	39-5	(44) 補遺篇	
GPSの衛星と衛星からの信号	39-6	1. IMCO規則第9回改正(最終案)	33-2・3・5
GPSの実験用(ブロックI)衛星の軌道構成	39-7	9. 材料・溶接・腐食	33-8~11, 34-1・3・7・8・10
GPSの制御部分	39-8	第10章 オペレーションおよび保守	34-11~12,
GPSの利用者部分	39-9		35-2・5・9・10~12, 36-1~4
MITのGPS受信機	39-10	補遺編(その1~4)	36-5~8
船舶用のGPS受信機の一例	39-11		
多重化GPS受信機	39-12	6-3 実用船舶推進論	伊藤一男
TI400受信機	40-1		32-2
Maganavox社のGPS受信機群	40-2	6-4 中速艇の一設計法	大隅三彦
Trimbleの受信機	40-3	§1 まえがき	32-4
GPSとロランC受信機の組合せ	40-4	§2 中速艇とは(速力による分類)	32-4
GPSとGDOP	40-5	§3 推進性能の判定法	32-4
衛星選択計算	40-6	§4 船底が汚損した場合の推進性能の推定法	32-5
GDOPの計算方法の高速化(その1, 2)	40-7・8	§5 船尾ウェッジによる航走中のトリム修正量の推定法および極小抵抗トリム角	32-6
わが国における簡易衛星選択法	40-9	§6 てい増速力試験について	32-7
各衛星までの擬似距離測定データの処理	40-10	§7 主要寸法および線図の決め方	32-8
測位計算法	40-11・12	§8 重量重心, トリムの推定法	32-9
測地系の変換	41-1	§9 復原性能, 浮泛性能	32-11
ディファレンシャルGPS	41-3~12, 42-1・2	§10 舵, 操縦性能	32-12
ソ連の衛星航法システム	42-3~5	§11 停止惰力性能, 反転停止性能	33-2
その他の衛星航法システム	42-6・7	§12 構造規定には数式で示されていない船体構造寸法の決め方	33-5・6
無線測位衛星システム(RDSS)	42-8・9	§13 附記	33-8
GEOSTAR リンク1(続き)	42-10~12	§10-2)の補遺, §12-1)の補遺	33-9
NNSSへの補遺	43-1	§14 艦装設計	33-12, 34-3~4
GEOSTARの制御部分	43-2・3	§15 排水量等計算書, 排水量等曲線作成要領	34-5
Omni TRACSシステム	43-4	訂正・補遺編(1)	34-6
NAVSATとGRANASシステム	43-5	(2), (3), (4)	35-10~12
インマルサットの測位業務	43-6・7, 44-8・9	6-5 日本商船隊の懐古	山田早苗
RAPSATシステム	43-8	「日本商船隊の懐古」の掲載にあたり	32-7
GPSの現状	43-9~11	№1 鎌倉丸, 磯内丸, 金華丸, さんらもん丸	32-7
ディファレンシャルGPSへの追加	43-12, 44-1・2	№2 赤城丸, 浅香山丸, うすりい丸, 日洋丸	32-8
" " "の進展	44-3~7	№3 高砂丸, 富士丸, 音羽山丸, 宝洋丸	32-9
GPSとインテグリティ	44-10~12	№4 白山丸, 白馬山丸, 辰和丸, こがね丸	32-10
6-2 ケミカルタンカー 恵美洋彦・角張昭介		№5 平洋丸, みどり丸, 浄賢丸, 金鋼丸	32-11
(33) 6・4 環境制御	32-2	№6 浅間丸, あるぜんちな丸, 衣笠丸,	
6・5 温度, 圧力制御	32-3	しろがね丸	32-12
6・5・3 防熱材	32-4		
6・6 タンククリーニングおよびガスフリーの概要	32-4		
6・7 計装装置	32-5		

Na 7	平安丸, 富津丸, 神戸丸, 清忠丸	33-1	賀茂丸, 霧島丸, 河南丸, 北昭丸, 鳳山丸	36-3
Na 8	りおでじゃねいろ丸, 永福丸, 北京丸	33-2	栗田丸, 翔鳳丸	36-4
Na 9	パラオ丸, 高千穂丸, 能登丸, 富士山丸	33-3	景福丸, 昌慶丸, 有馬丸, 葛城丸, あかつき丸	36-5
Na10	新田丸, 盤谷丸, 建川丸, 新京丸	33-4	浅香丸, メキシコ丸	36-6
Na11	宵葉山丸, 日新丸, 千光丸, しどにい丸	33-5	吉野丸, 長城丸, 長安丸, 長江丸, 織殿丸	36-7
Na12	日枝丸, 長良丸, 総洋丸, 波上丸	33-6	日光丸, 博愛丸	36-8
Na13	吾妻山丸, 吉林丸, 太洋丸, うらる丸, 北洋丸	33-7	徳島丸, 恵昭丸	36-9
Na14	巖島丸, にしき丸, 山水丸, はるびん丸, 紅丸	33-8	氷川丸, 熱田丸	36-10
Na15	ぶえのすあいれす丸, 辰神丸, 東亜丸, 瑞穂丸, 牟婁丸	33-9	日本丸, 亜米利加丸, 香港丸, 天洋丸, 広祐丸	36-11
鴨緑丸, たこま丸, 長春丸, 湖南丸, 長崎丸	33-10	阿蘇山丸, 阿蘇丸	36-12	
かんべら丸, 愛宕丸, 飛鳥丸, すみれ丸	33-11	三池丸(初代), (2代)	37-1	
ありぞな丸, 鳴門丸, 小牧丸, 御室山丸, 扶桑丸	33-12	朝風丸, はあぶる丸	37-2	
香取丸, 天女丸	34-1	あとらす丸, 朝日山丸	37-3	
龍田丸, 赤城山丸, 良洋丸, 天山丸, 嘉義丸	34-2	あむうる丸→満星丸, 昭浦丸	37-4	
宮崎丸, 山城丸, 帝洋丸, 崑崙丸, 喜代丸	34-3	あらびあ丸, あらすか丸	37-5	
和浦丸, さんとす丸, 岳陽丸, 第2日新丸, 上海丸	34-4	ちゃいな丸, ばいかる丸→極星丸	37-6	
聖川丸, 太福丸, 朝日丸, 筑紫丸, 日の丸,	34-5	びくとりあ丸→日美丸, 有馬丸→桂川丸→朝久丸	37-7	
八阪丸, 昌平丸, 徳寿丸, 小倉丸, 第2小倉丸	34-6	ぶりすべん丸, 秋田丸, 葵丸	37-9	
さくら丸(五洋丸), うめが香丸, さかき丸	34-7	綾戸山丸, 大武丸→琴平丸	37-10	
野島丸, 金城山丸	34-8	富士川丸, ぼすとん丸	37-11	
日章丸, 報国丸, 新羅丸, 山彦丸, 国島丸	34-9	大興丸, 地洋丸, 富士丸	37-12	
しあとる丸, 朝日丸	34-10	元明丸, 沅江丸	38-1	
ぶらじる丸, 巖岐丸, 鞍馬丸, 東宝丸, 長興丸	34-11	あきつ丸, 玄洋丸	38-2	
龍野丸, 南海丸	34-12	大同丸, 綾葉丸, 安山丸	38-3	
安洋丸, 天城丸	35-1	宮崎丸, はんぶるぐ丸	38-4	
南海丸, ぼるどう丸, 高麗丸, 日本海丸, 高岡丸	35-2	銀洋丸, 月洋丸→最上川丸	38-5	
白山丸, 第3函南丸, 神州丸, 箱根山丸, がんじす丸	35-3	伏見丸, 新玉丸, 伏木丸	38-6	
日蘭丸, 名古屋丸	35-4	大礼丸, 五州丸	38-7	
万光丸, 鞍馬山丸, 菊丸, 宏川丸, 南陽丸	35-5	善洋丸, 対馬丸	38-8	
極東丸→大八州丸→かりほるにあ丸	35-6	ひまらや丸, 伊吹山丸→大日丸	38-9	
関西丸, 笠置丸	35-7	だかあ丸, 菊川丸	38-10	
信濃川丸, 那古丸	35-8	丹後丸, 海城丸	38-11	
りおん丸, 九州丸	35-9	鐵倉丸, 香久丸	38-12	
屏東丸, 田子の浦丸	35-10	金華山丸, まにら丸	39-1	
東山丸, 尾上丸, 万寿丸, ばんどん丸, 第2琴平丸	35-11	志かご丸, 能代丸	39-2	
愛国丸, 黒龍丸	35-12	復興丸, 神川丸	39-3	
あふりか丸, 淡路山丸	36-1	マカッサ丸, 豊津丸	39-4	
天洋丸, 諏訪丸, 山東丸, 信貴丸, 大發丸	36-2	日栄丸, 金龍丸	39-5	
		北野丸, かなだ丸→第5多聞丸	39-6	
		巖岐丸, 生田丸	39-7	
		はわい丸, 乾祥丸, 金耶摩山丸	39-8	
		鹿野丸, 神津丸	39-9	
		第2菱丸, 第8多聞丸, 永代丸	39-10	
		慶洋丸, 護国丸	39-11	
		相良丸, 高栄丸	39-12	

「船の科学」項目別総目次

永興丸, 伊予丸, 千珠丸	40-1	佐渡丸(I), 佐渡丸(II)	43-10
君川丸, 基隆丸	40-2	佐倉丸, せれべす丸	43-11
君島丸, 能代丸	40-3	富山丸, 高雄丸	43-12
桐川丸, 大永丸	40-4	若狭丸, 東邦丸, 第25大福丸→興福丸	44-1
いんであ丸, 興業丸, 奉天丸	40-5	鳥取丸, 妙義丸	44-2
広隆丸, 鳳陽丸	40-6	月山丸, 早鞆丸, 彦山丸	44-3
ばれんばん丸, 金峰山丸, 児島丸	40-7	西貢丸, 秀吉丸	44-4
春日丸, 鬼怒川丸	40-8	因幡丸, まどらす丸	44-5
極洋丸, 墨洋丸, ぼるねお丸	40-9	もとりいる丸, 北嶺丸, 八海丸	44-6
博多丸, 松江丸	40-10	前橋丸, ころんぴあ丸	44-7
国川丸, ふろりだ丸	40-11	のるほうく丸, 南嶺丸	44-8
松本丸, 玖馬丸, 愛徳丸	40-12	室蘭丸, 北海丸	44-9
甲南丸, 剣山丸	41-1	べにす丸, 飛鳥丸	44-10
りま丸, 光福丸	41-2	三島丸, 諾威丸	44-11
松川丸, 大福丸, 豊光丸	41-3	水戸丸, 摩耶丸	44-12
熱河丸, 台北丸, 摩耶山丸 I	41-4		
大昌丸, 音戸丸	41-5	<b>6-6 外国船写真集</b>	速水育三
万洋丸, あかがね丸, 明石丸	41-6	QE2の新特別室	32-6
吾妻丸, もんてびでお丸	41-7	TURELLA	32-8・11・12
妙高丸, あるぐん丸	41-8	EUROPA	32-9
明島丸, 岩手山丸, 維新丸	41-9	SONG OF NORWAY	33-1
敦賀丸, あとらんちっく丸, いんだす丸	41-10	AURELLA	33-2・4
染殿丸, 三笠丸	41-11	ROSELLA	33-6
神奈川丸, めるぼるん丸	41-12	DIANA II	33-6
あさか丸, あるぶす丸, 高知丸	42-1	FINNJET	33-7
木曾丸, 生駒山丸	42-2	NORDIC PRINCE	33-7
ばなま丸, あけぼの丸, 宮島丸	42-3	北氷洋向け多目的砕氷貨物船	33-10
永洋丸, 伊太利丸	42-4	NORDIC PRINCEの伸長工事	33-11
笹子丸, 辰宮丸	42-5	VIKING SAGA and VIKING SONG (1), (2)	33-12, 34-1
玄海丸, 天城丸	42-6		
蛸川丸, 安州丸, 安芸丸	42-7	Atlantic & Tropicale(新船予想図)	34-2
ばたびあ丸, 天草丸	42-8	Festivale	34-2
でらごあ丸, りすばん丸, 印度丸	42-9	Europa進水およびその完成予想図	34-4
智利丸, 安平丸, 豊橋丸	42-10	Artist's conception Nieuw Amsterdam	34-5
吾妻山丸, 浮島丸	42-11	Model view Song of America	34-5
愛媛丸, 明石山丸	42-12	Finlandia	34-6
東海丸, 福海丸, 第2辰丸→地久丸	43-1	Atlantic進水	34-6
弁加拉丸, 安芸丸	43-2	Tropicale建造中, 進水, 艤装中写真, 模型図	34-8
宏山丸, 健洋丸, 西阿丸	43-3	Silvia Regina	34-8
梅丸, 那岐山丸, 雲陽丸	43-4	Norway系客船の改造 Royal Viking Star	34-11
伏見丸, ろんどん丸	43-5	フィンランド再びソ連邦より大量受注船	34-12
黒潮丸, 北陸丸	43-6	Noordam, Nieuw Amsterdamの完全予想図	35-1
五洋丸, 備後丸	43-7	西独Europaが完成	35-1
鹿島丸, 備後丸(二代)	43-8	フィンランド Finlandia & Silvia Regina	35-2
榛名丸, 別府丸→第25宇和島丸, 白海丸	43-9	Wärtsilä社造船部門の躍進ぶり(要目・解説)	35-2

フェリー Finlandia の船内写真 (1), (2) (要目・解説)	35-3~4	内航海運	35-2
米国 Carnival Cruise Lines "Tropicale"	35-4	1972年頃の東南アジアの海運・造船	35-3
"Royal Viking Star" (GA・要目)	35-5	タンカーの超大型化	35-4
P & O の 40,000 T 新造客船想像図 (解説・要目)	35-6	石油危機の海運・造船に与えた影響	35-5
Song of America の近況 (側面図)	35-6	船の商売あれこれ	35-6
スウェーデン "Kronprincessan Victoria" (GA)	35-7	EC の対日造船批判	35-7
西独 "Astor"	35-10	海運・造船・鉄鋼の相互依存	35-8
ノルウェー新造 "Song of America"	35-11	造船不況対策	35-9
米国 Carnival Cruise Lines の 45,000 T 超客船想像図	35-11	外航船舶整備緊急対策	35-10
Nieuw Amsterdam の新想像図	35-12	日本船確保のための海運 P R	35-11
Wärtsilä の現況	36-1	不況対策の終了と新たな不況の始まり	35-12
クルージング客船 Tropicale I, II	36-3~4	年表 (本史記載事項関連)	36-1
<b>6-7 私の戦後海運造船史</b> 米田 博		<b>6-8 石炭焼き船技術シリーズ</b> 三菱重工	
はしがき (1)	33-1	(その1) 石炭焼き船の歴史と現状	33-5
終戦-東大第二工学部船舶工学科 (1)	33-1	(その2) 石炭焼きボイラの種類	33-6
海運造船と G H Q	33-2	(その3) 石炭の種類と燃焼, 灰処理	33-7
米国の対日賠償政策の変遷	33-2	(その4) ストーカ焼きボイラ (1)	33-8
艦艇の解撤	33-2	(その5) " " (2)	33-9
船舶公団	33-3	(その6) 微粉炭焼きボイラ (1)	33-10
政府貿易の輸出船	33-4	(その7) " " (2)	33-11
米国対日援助見返り資金	33-5	(その8) 流動床燃焼ボイラ	33-12
経済復興 5 ヶ年計画および自立経済 3 ヶ年計画	33-6	(その9) 船内貯炭, 運炭, 給炭システム	34-1
造船能力	33-7	(その10) 船内灰処理システム	34-2
開銀融資と利子補給による計画造船	33-8	(その11) 石炭焼き船計画	34-3
昭和29年当時の日本海運発展策	33-9	(その12) 石炭焼き船の経済性と今後の課題	34-4
第1次輸出船ブーム	33-10	<b>6-9 LNG船海外文献紹介</b>	
造船設備の近代化	33-11	(1) アルジェリアールアーブル間の LNG 輸送	
鉄鉱石専用船	33-12	およびガス化基地の1965年からの稼働	33-9
船価と海運造船両業界の国際競争力	34-1	(2) 大型 LNG 船の積荷, 揚荷, ガス封入,	
海運造船の調査仲間	34-2	ガスフリーおよび蒸気排出のオペレーション	33-10
ブラジルの海運造船と日伯関係	34-3	(3) メンブレン方式タンク LNG 船の運航開始	
大西洋における漁船検査とわが国船舶検査制度史	34-4	当初の経験 / 記録	33-11
ブラジルの鉄鉱石と日伯関係	34-5	(4) LNG 運航のオペレーションに関する熱	
船舶の自動化と船舶士構想	34-6	および熱力学的な問題	33-12
海運造船における開放経済体制開幕	34-7	(5) LNG 揚荷基地でのオペレーション	34-1
物的流通の近代化と運輸白書	34-8	(6) フランスにおける LNG 船の開発および	
アメリカの海上コンテナ輸送と日本の対応	34-9	建造	34-2
ユニット・ロード・システムとコンテナ輸送	34-10	<b>6-10 LNG船就航の記録から</b>	
長距離フェリー	34-11	(1) LNG 船の各種事故損傷に関する記録一覧	34-6
海運造船とコンピューター	34-12	(2)・(3) LNG 船の稼働状況 (上), (下)	34-7・8
大型鉄石専用船海難事故	35-1	(4) 貨物格納設備の損傷事故について	34-9

「船の科学」項目別総目次

(5)~(7) 貨物オペレーションの実際(上)		あとらす丸を見送る人々, NY港のQEII	38-8
(中)の1, 2)	34-10~12	ライオンズゲート橋, モントリオール橋下の船	38-9
(8) 貨物オペレーションの実際(下)	35-1	モントリオール橋, ベラザノ・ナローズ橋と船	38-10
(9)・(10) 低温および貨物使用試験(上), (下)		ベラザノ・ナローズ橋と船	38-11
	35-2~3	ゴールドデンゲート橋の商船二態	38-12
(11)~(14) オペレーションに関する補足(1)~(4)		「船と橋」アーケディア, 大阪丸	39-1
	35-4~7	「船と自由の女神像」コンスティチューション	39-2
(15) サージ圧による事故とその防止対策	35-8	クィーン・オブ・バミューダ, ミケランジェロ	39-3
(16) LNG船乗組員の教育訓練	35-9	「船と摩天楼」パリ, ノルマンディ	39-4
(17)・(18) ボイルオフガス燃焼について(1), (2)		クィーン・メリー, モーレタニア	39-5
	35-10~11	クィーン・エリザベス, リベルテ	39-6
(19)・(20) 貨物用諸装置の損傷事故と防止対策		ユナイテッド・ステート, グリップスホルム	39-7
(上), (下)	35-12, 36-1	サガフィヨルド, クィーン・エリザベス2	39-8
(21)・(22) 船舶間の貨物移送(上), (下)	36-2~3	エウゲニオC, フェアウインド	39-9
(23) LNGの流出, 投棄および大気放出	36-4	「ケープタウン港の商船」	
(24) LNG/LPG船の記録(抄訳)	36-5	エンプレス・オブ・オーストラリア	39-10
(25) スロッシングによる損傷とその防止対策	36-6	大阪丸, S.A.パール	39-11
(26) 就航LNG船の概要および主要目一覧	36-7	「二隻の商船」パシフィック, ニュルンベルグ	
(27) 火災およびその他の重大事故の対策(完)	36-8	フェドール・シャリアピン・レオニード・ソビノフ	39-12
		(ベルディとロッシーニ), (ガリレオ・ガリレイと	
<b>6-11 商船の映像</b>	野間 恒	レオナルド・ダ・ビンチ)	40-1
ソ連の新型砕氷船 二題	36-6	(フェアシーとフェアウインド), (ロイヤル・	
Silja Lineの大型カーフェリー客船	36-6	バイキング・スカイとロイヤル・バイキング・	
Song of America	36-7	スター)	40-2
ニューヨーク港の客船群	36-8	「終焉の地に着いた二巨船」(クィーンメリーと	
ロサンゼルス港の商船群	36-9~10	シーワイズ・ユニバーシティ)	40-3
レッド・スター・ラインの客船	36-11	「ロサンゼルス港のクルーズ客船」(クィーン・	
パナマ運河の日本商船	36-12	エリザベス2とパシフィック・プリンセス)	40-4
パナマ運河の英国商船	37-1	「クルーズの情景」(バイスロイ・オブ・インド	
パナマ運河の各国商船(1), (2)	37-2~3	とクィーン・メリー)	40-5
エンプレス・オブ・ブリテン三景	37-4	(レイナ・デル・マー, ゴールドデン・オディッセイ)	40-6
ロサンゼルス港の日本商船(1), (2)	37-5~6	(フェアシー, サン・プリンセス)	40-7
戦前戦後のアメリカ太平洋客船	37-7	(スタテンダム, キュナード・アドベンチャー)	40-8
マトソン・ライン客船“マロロ”三態	37-9	(マリボサ, フェアウインド)	40-10
ロサンゼルス港の白亜商船群	37-10	「船と人」(ルシタニア, モーレタニア)	40-11
第2次大戦終了後のアメリカ商船	37-11	(イル・ド・フランス, 浅間丸)	40-12
アメリカ最大の内航客船“カリフォルニア”	37-12	(クィーンメリーとベレンガリア, コンチ・ディ・	
P.ハリソン, P.バンビューレン, ダラーL.貨客船		サボイア)	41-1
	38-1		
1907年のNY港, タイタニックを送る人々	38-2	<b>6-12 冷凍運搬船</b>	角張昭介・椎原裕美
浅間丸に集う人々, ノルマンディを迎える人々	38-3	第1章 序	36-9~11
ブレーメン, ワシントン	38-4	第2章 冷却システム	36-12, 37-1
1941春のLA.港頭, 交換船-戦乱のさなかの憩い	38-5		
入渠する巨船を見守る人々(ヒマラヤ)	38-6		
貨物船を見送るひと, NYに最後の別れQE号	38-7		



第3章 冷媒 37-2~3  
 第4章 冷却システムの構成要素 37-4~12  
 第5章 設置区画 38-1・2  
 第6章 船殻構造及び冷蔵倉 38-3~12  
 第7章 冷凍コンテナ 39-1~4  
 第4章 冷却システムの構成要素(補遺) 39-5  
 第8章 冷凍負荷計算及び熱平衡試験 39-7~12

6-13 続・液化ガスタンカー 恵美洋彦  
 1. 液化ガスタンカー入門(上),(下) 36-9~10  
 5.8 貨物用諸装置に関する補足 36-11~12  
 37-1・2, 4~6

6章 材料・溶接に関する補遺 37-10~11  
 重要な損傷・故障および人間エラー<1>~<7>  
 38-6~12

貨物の潜在的な危険性概論<1>~<7> 39-1~7  
 液化ガスタンカー関連の重大災害事例(上),(中),(下)  
 39-8・9・10

貨物災害の予測と評価(上),(中),(下)  
 39-11, 12, 40-1

6-14 造船工学覚え書 川上益男  
 1. 緒言 37-1  
 2. 船の横安定 37-1~3  
 3. 横GMの適当な値 37-3~4  
 4. 船の形と復原力 37-5  
 5. 小型船の復原力に対する各種の影響 37-6~7  
 6. 船底外板の凹損 37-8  
 7. 線状加熱による板曲げ 37-9  
 8. 不連続部の応力集中 37-10~12  
 9. 防撓板の有効幅 38-1~2  
 10. 船側の普通肋骨と特設肋骨の強度 38-3~4  
 11. セメント運送船の横熱強度 38-6~8  
 12. 長倉口船の倉口の開閉機構 38-9・10・12・39-1  
 13. 長倉口船の倉口開閉に対する部材の剛性の影響  
 39-2・3・4  
 14. 長倉口船の立体強度の最適設計 39-5・6・7  
 15. 二列倉口船の強度 39-8・9・10  
 16. 最小重量設計 39-11・12, 40-1~3  
 17. 防撓板の振動 40-4・5  
 18. 機関室二重底の振動 40-6・7  
 19. 機関室の不連続二重底の有効剛性 40-8・9  
 20. 船体の背波衝撃強度 40-10・11  
 21. 肥大船の背波衝撃と過渡振動 40-12~41-1  
 22. 船首甲板の背波衝撃圧力の統計予測 41-2~3

23. 肥大船の船首底衝撃による船体過渡振動 41-4~6  
 24. 船首底衝撃による船体過渡振動の統計予測 41-7・9  
 25. 超高速船の船首底衝撃による船体過渡振動の統計予測 41-10

6-15 船型試験をめぐって 横尾幸一  
 1. まえがき 37-3  
 2. 海軍技術研究所第1部 37-3  
 3. 船舶試験所 37-3  
 4. 運輸技術研究所 37-4~11  
 5. 船舶技術研究所 37-12, 38-1~12  
 6. (財)日本造船技術センター 39-1~6, 8~12

6-16 日本の艦艇・商船の電気技術史 山崎信次・伊藤武夫  
 第1章 艦艇の電気艦装, 電気機器 37-10~12  
 37-10  
 1. はじめに  
 2. 明治大正期 37-10~12, 38-1~2  
 3. 昭和期 38-3~12, 39-1

第2章 商船の電気艦装・電気機器 徳永 勇  
 39-2  
 1. はじめに  
 2. 船舶電気関係の夜明け 39-2・3  
 3. 明治・大正時代 39-4~7  
 4. 昭和時代(初期から終戦時まで)  
 39-8~12, 40-1・2  
 5. 電動甲板機械の変遷 40-3~5

第3章 航海計器 庄司和民  
 1. 概説 40-6  
 2. コンパス 40-6  
 3. ログ 40-7

第4章 水中音響機器 桑原 新・久山多美男  
 1. はじめに 40-8  
 2. 音響測深機 40-8・9  
 3. 水中聴音機および水中探信機 40-10

第5章 艦船消磁 義井胤景  
 1. はじめに 40-11  
 2. 艦船消磁の歴史的展望 40-11  
 3. 艦船消磁の技術的展開 41-12, 41-1~3

第6章 電気推進 森田 豊  
 1. 電気推進方式の出現 41-4  
 2. 電気推進の初期の風潮 41-4  
 3. 諸外国における電気推進方式の採用 41-4  
 4. わが国における電気推進の採用 41-5

「船の科学」項目別総目次

5. 電気推進とギヤードタービン推進	41-6	溶接部における塗膜の膨れと防止法	41-8
6. 電気推進とディーゼル直結推進	41-6	鋼の硫化物腐食割れと塗装による防止	41-9
7. ディーゼル電気推進に対する往時の意見	41-6	鋼構造物の歪取り跡における塗膜	41-11
8. むすび	41-6	プロダクトキャリアの特殊塗装と施工法	41-12, 42-1
第7章 艦艇の無線兵器および電波兵器	大野 茂	日本造船工業会 特殊塗料基準(1), (2)	42-2・3
1. はじめに	41-7 津村孝雄	船舶・海洋構造物の防錆・防食塗装を考える	42-4
2. 電磁波の発見	41-7	朱と水銀	42-5
3. 日本海軍無線電信機の誕生	41-7	電解銅イオン法による海水生物付着防止法	42-6
4. 36式無線電信機と日本海海戦	41-9	溶融亜鉛メッキの適用による防錆・防食	42-7
5. 日露戦争後より第一次大戦後まで	41-10		
6. 真空管の誕生と長波時代	41-11	<b>6-19 世界の船舶</b>	府川義辰
7. 長波・短波併用時代	41-12, 42-2~5	豪華客船 Holiday(1), (2)	39-1・2
10. 測波器および電波鑑査機	42-7・8・10	西独で建造の40,000GT豪華客船	39-1
11. 方位測定機	42-10	汎用冷凍貨物船 Akademik N. Vavilov	39-1
12. 標的艦無線操縦装置	43-2	クルーズ客船 Homericの横すべり進水	39-3
13. 短波送信機の改良	43-3	クルーズ客船 Homericの船内紹介	39-4
第8章 商船の無線機器	津田圭一郎・進藤幸三郎	豪華客船 Jubileeの建造	39-5
	43-4	大型クルーズフェリー Wellamo(I), (II)	39-6・8
海軍無線・電波技術小使	津村孝雄	世界最大級客船 Sovereign of the Seas	39-7
1. 艦艇関連機器	43-8・10・12, 44-3・6	横すべりで同日同船台で2隻進水	39-8
		大型豪華客船 Homeric	39-9
<b>6-17 船舶塗料について</b>	中尾 学	客船 Birka Princess(1), (2)	39-9・11
第1章 船舶の塗装と鋼材表面処理		60,000T豪華客船の概要(Sitmar Cruise社)	39-10
	38-9~12, 39-1・2	ポーランド建造のソ連向け練習帆船	39-12
第2章 船底塗料	39-3~12	世界最大の豪華帆走客船 Wind Star	39-12
第3章 タンク用塗料	40-1~6	ノルウェー Kloster Cruise向け40,000GT型客船	
第4章 船舶の電気防食	40-7~9		40-1
第5章 船の塗料の歴史	40-10	豪華客船 "Homeric"	40-1
		世界最大級の全天候型ドライドック建設予想図	40-2
<b>6-18 防錆・防食技術の施工法</b>	濱田外治郎	豪華客船 "Jubilee"	40-2
船舶の腐食防止に必要な鋼の腐食と防錆, 防蝕の知識		36,000T型豪華客船	40-3
	39-2	双胴型帆走客船のスケッチと概要	40-3
防錆・防食の事例(1), (2), (3)	39-6・8・11	パッセンジャー カーフェリー "Peder Paars"	40-3・4
" (4), (5), (6)	40-2・3・4		
船舶諸配管系統における防錆・防食	40-6	81,000㎡積みLPGタンカーの建造	40-4
船舶の諸タンク類・防食の変遷	40-7・8	豪華70,000T型客船建造のイラストレーション	40-5
バラスト・タンク防食の変遷	40-9・8	帆走客船 "Wind Star"	40-5・6
船舶タンクコーティングの諸検討	40-11	フェリー "Kronprins Harald"	40-6
船底外板の防食・防汚技術の変遷	40-12	電気推進式砕氷船 "Kontio"	40-6
防錆・防食塗装技術と施工法	41-2	Wärtsilä社が2,200名乗りフェリー	40-7
ショップ・プライマーとその変遷	41-3	P&O社改装客船 "Sea Princess"	40-7
ピックアップによる鋼材の一次表面処理	41-4	世界最大級の全天候型ドライ・ドックを完成	40-7
ショップ・プライマーの塗装法	41-5	オランダのカーフェリー "Koningin Beatrix"	40-8
船舶・鋼構造物の二次表面処理と塗装工作法	41-6	新装レジャー・クルーズ船 "Black Prince"	40-9
鋼構造物に対する溶接部の塗装	41-7	Sudoimport向け半没水式重量物運搬船	40-9

旅客 / コンテナライナー "Americana"	40-9	マイヤー社, 旅客フェリーのジャンボ工事完成	42-8
ドイツ生まれの大型帆走客船 "Sea Cloud"	40-10	マイヤー社, LPG/NH <sub>3</sub> 船の第1船 Sigulda 進水	
オーストラリア建国 200 年記念大型帆走客船建造構想			42-9
Deboral Grabler の概要	40-11	バルチラ社, 海洋調査船 Aranda を完成	42-10
デンマークのダンヤード社 14,000t 型 Ro/Ro 船	40-12	世界最大級帆走客船 La Fayette が建造中	42-10
ノルウェー大型豪華フェリー Kronprins Harald		マイヤー社, BF社の海峡フェリーを改装	42-11
	40-12	RCCLクルーズ客船 Nordic Empress 5月就航	
河川用豪華外輪客船 Delta Queen/Mississippi Q.			43-1
	41-1	家畜運搬船に改造した Cormo Express	43-1
旅客 Ro/Ro ライナー Hamburg	41-2	川崎汽船 Song of Flower で客船界に進出	43-1
スウェーデン船 Östnhav の改造工事	41-2	PC社の最新客船 Star Princess (2)	43-2
ギリシャ系豪華客船 Sea Venture	41-3・6	フランス最大旅客フェリー Danielle Casanova	
ギリシャ系豪華客船 Crown Odyssey 進水試運転			43-3
	41-4	マイヤー社インドネシア客船3隻を受注	43-3
世界最大級豪華客船 Sovereign of the Seas		CC社豪華客船 Fantasy 竣工 (1), (2)	43-4・12
	41-4・5	ベルギー造船所大型帆走客船の建造を開始	43-4
西独で建造中の小型豪華客船	41-6	HAL社客船 Westerdam の延長・増噸工事 (1), (2)	
西独で改造中の家畜運搬船	41-6		43-4・9
ノルウェーのクルーズ客船 Black Prince	41-7	ラウム社探検クルーズ船2隻をドイツから受注	43-5
ノルウェーの小型豪華客船 Seabourn Pride	41-8	豪華ヨット Trump Princess の売価 166.75 億円	
新鋭豪華客船 Seaward 就航	41-9		43-5
" Seaward マイアミに処女入港	41-9	CCC社 47,000T 豪華客船 Horizon (1), (2)	
ギリシャ豪華客船 Crown Odyssey (1), (2)	41-10・12		43-6, 44-1
旅客 / コンテナライナー Americana (1), (2)	41-10・11	PC社の7万T豪華客船 Crown Princess (1), (2)	
Meyer Werft LPG / アンモニア運搬船 6隻受注			43-6・10
	41-11	RC社の豪華客船8隻シリーズ Renaissance	43-6
世界最大の客船となる Royal Viking Sun	41-11	フランス新鋭フェリー Bretagne 就航	43-7
NCLの新鋭豪華旗船 Seaward (1), (2)	42-1・5	ラウマ社建造第1船客船 Delfin Clipper 竣工	43-7
豪, 初の南極観測支援船 Aurora Australis	42-1	ラウマ社世界初の大型半没水船を受注	43-8
バルチラ社建造の半没水型バージ運搬船 Anadyr		RCCL社の大型客船 Nordic Empress の就航 (2)	
	42-2		43-8
ギリシャの豪華客船 Crown Odyssey (3)	42-2	70,202T客船 Norway 世界最大に返り咲きか	43-10
PC社の大型豪華客船 Star Princess	42-3・12	HAL社客船3隻の建造プロジェクトティファニー	43-10
世界最高峰の客船 Royal Viking Sun (1)~(3)		マーサ社ソ連向け砕氷船を初受注	43-11
	42-3・6・7	LPG/NH <sub>3</sub> 船 S.M. Badaruddin II の延長増噸完了	
小型豪華客船 Seabourn Pride (1)~(2)	42-4・9		43-11
バルチラ社, BL社から 32,000GT 客船を受注	42-4	RCCLの7万T客船 SVS II 2隻の船名決定	43-12
インドネシア向け客船 Tidar 竣工	42-5	探検クルーズ船 Society Adventurer 6月就航	44-1
マイヤ社, CC社向け 45,000T客船に着工	42-5	改造クルーズ船 Costa Marina 就航 (1), (2)	
ラウマ社, DC社向け新鋭小型客船に着工	42-6		44-2・5
バルチラ社, ソ連の原子力砕氷船 Vaygach 引渡		ソビエト向け LPG/NH <sub>3</sub> 運搬船 Sloka 引渡	44-2
	42-7	客船 SVS II, Monarch of the Seas 竣工遅延	
バルチラ社, ソ連砕氷船の船首改造工事を受注	42-7		44-3
CCC社の新鋭客船 Horizon	42-8	探検クルーズ客船 Society Adventurer 進水	44-3
マイヤー社, 自動車運搬船の家畜運搬改造受注	42-8	帆走客船 Star Clipper, Star Flyer 7月竣工	44-4

「船の科学」項目別総目次

ソビエト練習帆船 Druzhba と Mir	44-5	サクソニア, レオニード・ソビノフ	42-5
大型客船 Nordic Empress のインテリア (1), (2)	44-6・7	カリンシア, フェーシア, クイーンエリザベス・2, シルバニア	42-6
双胴客船 Radisson Diamond のインテリア	44-7	キュナード・コンクエスト, C. カウンラス	42-7
インドネシア向け客船 Sirimau 竣工	44-7		
純帆走客船 Star Flyer 竣工	44-8	<b>6-22 国内フェリー乗船記</b>	小林義秀
サッチャー前首相が名付親の Regal Princess	44-8	国内フェリー近年の動き	41-6
マーサ造船所 7 万 T 型客船 Ecstasy を引渡	44-8	ブルーライン	41-7
世界最大フェリー Silja Serenade (1), (2)	44-9・11	“ザ・アート・87-1 号”, 87-2 号	41-8
マーサヤード 22,000 T Ro-Ro 旅客フェリーを受注	44-9	沖縄周辺航跡 (1), (2), (3)	41-10~12
		関西急行フェリー	42-1
豪華クルーズヨット Lady Diana, Lady Sarch	44-10	沖縄離島周辺航路 (宮古島)	42-2
		“ (石垣島)	42-3
アトランティック造船所, LNG 船 5 隻を受注	44-10	ほわいとさんぼう	42-4
RCCL の 7 万 T 客船 Monarch of the Seas	44-10	昨年竣工したフェリー達	42-5
UAE 向けケーブル敷設船 Etisalat を竣工	44-12	東日本フェリー (大洗~室蘭航路)	42-6
ドイツ探検クルーズ客船 Society Adventurer	44-12	清水港の船と西伊豆の船 (1)	42-8
		西伊豆の船たち (2)	42-9
		ダイヤモンドフェリー (1), (2) (神戸, 松山, 大分)	42-10・11
<b>6-20 ヴァルツィラ社デザインの 21 世紀の船舶</b>		尾道周辺の船たち (1)~(3)	42-12, 43-1・2
大型双胴半没水型船	38-5	広別汽船 (1)「阿蘇」「鶴見」の巻	43-3
大型旅客ウィンドクルーザー	38-6	“ (2)「由布」の巻	43-4
1,500 名クルーズライナー, ワンナイトクルーザー	38-8	横浜博覧会の船達	43-5
移動式ビックホリデーセンター	38-9	ジャパニーズドリーム	43-6
次世代豪華客船	39-1	近海郵船 (東京~釧路) (1)~(3)	43-7~9
移動式ビックホリデーセンター II	39-3	ローカルニュース特集	43-10
電気推進式砕氷船, 原子力砕氷船	39-5	東日本フェリー識別講座 (1)~(2)	43-11・12
LNG 運搬船, パッセンジャーカーフェリー	39-9	東日本フェリー乗り継ぎの旅 (1)・(2)	44-1・2
		「函館」	44-3
<b>6-21 商船の系譜「キュナード・ライン」</b>	野間 恒	「小樽編」	44-4
ブリタニア, パーシア, ラッシア	41-2	「東北編」(1) 松島	44-5
パーシア, ボスニア, ガリア	41-3	(2) 気仙沼と碇石海岸	44-6
カタロア, サービア, バボニア	41-4	(3) 岩手県北自動車の船たち	44-7
オレゴン, ウンブリア, エトルリア	41-5	(4) 渡船編	44-8
カンパニア, ルカニア, ウルトニア	41-6	洞海湾散歩	44-9
サクソニア, カーパシア, カロニア	41-7	関門海峡散歩	44-10
カーマニア, ルーシタニア, モーレタニア	41-8	関門汽船の簡単な歴史	44-11
フランコニア, ラコニア, アキタニア	41-9		
トランシルバニア, ベレンガリア, サマリア	41-10		
ラコニア, アンダニア, ティレニア	41-11		
フランコニア, オーラニア, アスカニア	41-12	<b>6-23 客船の思い出</b>	小野政雄
アロウニア, カリンシア, モーレタニア	42-2	(1) 昭和初年の北太平洋の旅 (1)	41-5
クイン・メリー, クイン・エリザベス	42-3	(2) 上海事変後の上海航路の旅 (2), (3)	41-6・7
メディア, パーシャ, カロニア	42-4	(3) 戦前の瀬戸内海の旅 (4)	41-8
アイバーニア, フェドール, シャリアピン,		(4) 戦時中の日滿航路 (5)~(10)	41-9~12, 42-1・2

(5) 戦後——見果てぬ夢 (1), (2)	42-3-4	機関室構造 (その1・2)	43-8-9
補遺(3) さいべりあ丸, President Taft, 熱河丸, 大連丸	42-5	船尾構造, 船尾骨材	43-10
6-24 最近の新素材について	新日本製鉄	薄肉断面棒の振り (その1・2)	43-11-12
第一編 ファインセラミックス (1), (2)	41-1-2	船殻重量の推定 (その1・2) 間野・重政	44-1-2
第二編 金属系新素材	41-3	船体振動	44-3
第三編 高分子材料 (1), (2)	41-4-5	6-27 北大西洋客船の航跡	今村 清
第四編 複合材料	41-6	1. Bremen 出現まで	42-12
6-25 タグボートの現状と歴史的考察	窪田太郎	2. 分類方法	42-12
補遺 1. 1. 日本のタグポート	41-6	3. Sクラス	42-12, 43-1
2. イラストでみるタグ	"	4. Aクラス	43-2
" 2. 3. 船腹統計から見た日本のタグポート	41-7	5. Bクラス	43-3
" 3. "	41-8	6. Cクラス	43-4
" 4. 4. タグポート研究の推移 (統)	41-9	7. 総括	43-5-6
" 5. "	41-12	6-28 船型学50年	乾 崇夫
6-26 船殻設計覚書	間野正己	(1) 古稀を迎えて	44-1
船殻設計あれこれ (その一〜三)	42-3-5	(2) 東大水槽との出会い	44-2
船体の構造全体設計	42-6	(3) ハブロックとの出会い	44-3
船の縦強度設計 (その一〜三)	42-7-9	(4) 正しい船型条件	44-4
船の横強度設計 (その一〜三)	42-10-12	(5) 漸近展開	44-5
船の振り強度設計	43-2	(6) 眼でみる船型試験	44-6
外板	43-3	(7) 波紋解析	44-7
隔壁 (その1・2)	43-4-5	(8) 波なし船型	44-8
甲板	43-6	(9) 局所非線型	44-9
船首構造	43-7	(10) 新しい流れ	乾 崇夫・宮田秀明 44-11
		(11) 研究余瀝	44-12

## 7. 定期的掲載項目

7-1 ニュース解説			
日本経済のゆくえ	32-1	21世紀の海洋の開発と保全	32-12
造船技術の今後	32-2	船用燃料油の低質化問題	33-1
海洋掘削雑話	32-3	潜水船の技術開発の状況について	33-2
イランの政変とエネルギー問題	32-4	石炭焚き船の評価	33-3
米国の原子力発電所の事故について	32-5	エネルギー資源の安定供給について	33-4
船舶における光ファイバ利用について	32-6	マンガン団塊の開発について	33-5
浮体空港の建設について	32-7	工業標準化法の改正と船舶関連の工業標準	33-6
自動位置保持装置について	32-8	廃棄物投棄による海洋汚染防止の国際条約	33-7
スターリング機関の開発の動向	32-9	船舶のトン数の測度に関する法律について	33-8
エネルギー問題と船舶	32-10	「特定船舶製造業安定事業協会法」に基づく 造船業の設備処理について	33-9
危険物船舶運送及び貯蔵規則の改正を終えて	32-11		

「船の科学」項目別総目次

わが国の北方資源開発状況について	33-10	東京での造船関係国際会議	37-1
I M C O (政府間海事協議機関) の動き	33-11	景気回復しても海運造船は不況	37-2
超電導技術と船舶	33-12	昭和59年度予算政府案と海運・造船	37-3
不確実性時代のエネルギー需給について	34-1	海運・造船新体制への息吹	37-4
船舶の自動化と機器の信頼性	34-2	今後の外航海運政策はいかにあるべきか	37-5
海底石油開発の動向	34-3	ベルシャ湾で風雲急	37-6
船舶の省エネルギー技術	34-4	ベルシャ湾危機とロンドン・サミット	37-7
省エネルギー化が進む内航船	34-5	米国海運法と北米航路	37-8
石炭利用の促進と輸送技術	34-6	日本の海運造船はどうなるか	37-9
沖合人工島構想について	34-7	近代化船を商船隊の中核に	37-10
海洋調査の展望について	34-8	香港海運の将来	37-11
世界の原子力商船	34-9	造船の舶用工業の現状	37-12
省エネルギー船用主機関の普及促進について	34-10	余剰船スクラップの推進	38-1
北極海における沖合プラットフォームについて	34-11	景気は順調だが海運造船は例外	38-2
海上保安庁の新大型測量船による海洋調査	34-12	アメリカ人の日本造船業観	38-3
船舶の自動化と船員制度の近代化	35-1	造船業と内航海運業の不況対策	38-4
尾道丸事故に係る技術検討会報告書要旨	35-2	造船業の長期ビジョン	38-5
氷海域における作業船について	35-3	21世紀の船舶技術	38-6
尾道丸海難と大型船安全点検報告書要旨	35-4	今後の外航海運政策	38-7
造船業の生産技術の近代化に関する研究開発 計画案について	35-5	世界新造船需要予測	38-8
海洋法連条約草案採択	35-6	三光汽船倒産	38-9
船舶のトン数の測度に関する法律について	35-7	昭和61年度海事関係予算要求	38-10
船舶の省エネルギー化技術の動向	35-8	L N G 船のセミナー	38-11
「高信頼度知能化船」と「造船ロボット」の 研究開発	35-9	転換期迎える定航経営	38-12
1981年大型舶用機関の動向	35-10	O P E C シェア防衛策に転換	39-1
原子力船の開発目標について	35-11	船舶解撤促進予算	39-2
「第28あけぼの丸の事故調査検討会報告書」の 概要	35-12	世界経済急変動	39-3
		苦悩する造船労使	39-4
		船員制度近代化実験船	39-5
		円高の急進と海運造船	39-6
		船舶解撤促進へ一歩前進	39-7
		造船業の経営安定化・活性化方策	39-8
		構造不況下の外航海運再構築	39-9
		海運・造船経営安定対策予算要求	39-10
		造船業の雇用調整	39-11
		円高が輸出基幹産業を直撃	39-12
		米国海運も不況に直面	40-1
		造船業経営安定化対策予算	40-2
		移り行く造船適性国	40-3
		経営安定法案と不況カルテル申請	40-4
		新世代造船システム	40-5
		異常海難防止システム	40-6
		造船業の設備処理と事業提携、ベルシャ湾の 航行の自由	40-7
		当面の海運造船政策他	40-8
続・ニュース解説	米田 博		
日本の海運造船の課題	36-1		
厳しい1983年の滑り出し	36-2		
造船業を救うものは造船業のみ	36-3		
石油値下げと海運造船	36-4		
造船不況対策	36-5		
日本船によるL N G 輸送	36-6		
ハンディ型バルカーブームと海運市況への影響	36-7		
景気回復の兆しと海運・造船	36-8		
海上貨物流動の変化への日本海運の対応	36-9		
昭和59年度海事関係予算の方向	36-10		
高信頼度知能化船研究開発、石油ショック10年に思う	36-11		
造船業の好不況と大学の教育研究	36-12		

海洋空間市場の開発	40-9	平成2年度造船事情	44-6
昭和63年度海事関係予算要求	40-10	運輸省の組織改正	44-7
宇宙開発と海	40-11	タンカー構造規則	44-8
第33回無線通信小委員会の報告	40-12	V L C Cの代替建造	44-9
ドル不安の海運造船への影響	41-1	平成4年度海事関係予算要求	44-10
内需拡大型63年予算案	41-2	海造審に造船対策諮問	44-11
海洋性レクリエーション	41-3	造船対策部会小委員会	44-12
外国の主要海運企業	41-4		
造船業の経営安定対策	41-5	7-2 IMOコーナー 船舶局安全企画室(当時)	
造船業と船用工業の現状	41-6	(1) IMCO及びIMCO総会の概要・MSCの概要	35-1
北米定期航路	41-7	(2) 74年 SOLAS 条約の第1次改正採択(1)	35-2
イ・イ戦争終結へ急展開	41-8	(3) " " (2)	35-3
第一富士丸事故	41-9	(4) 第33回 CDC レポート (1981-12.7~11)	35-4
今後の造船対策	41-10	(5) IMCO 第23回コンテナ貨物小委員会について	35-5
64年度造船関係予算要求	41-11	(6) 第46回海上安全委員会について	35-6
O E C D造船部会東京会議	41-12	(7) 第15回訓練当直基準小委員会について	35-7
海運・造船不況底入れか	42-1	(8) 第10回バルクケミカル小委員会 (BCH) について	35-8
平成元年に「船の科学」40年を回顧	42-2	(9) 第17回海洋環境保護委員会について	35-9
平成元年度予算案	42-3	(10) 第25回 D E レポート (1982-6.28~7.2)	35-10
明るさをとり戻した造船界	42-4	(11) 第47回海上安全委員会	35-11
消費税と海運・造船	42-5	(12) 欧州のポートステートコントロールについて	35-12
正常に向ってきた造船需給	42-6	(13) MARPOL 議定書の発効について	36-1
米国造船業の巻き返し	42-7	(14) 第11回バルクケミカル小委員会に出席して	36-2
造船業基盤整備事業	42-8	(15) 将来の救命設備体系について	36-3
秩序ある計画的なタンカー建造	42-9	(16) 世界海事大学について	36-4
平成2年度海事関係予算要求	42-10	(17) EP, SLF, BC 及び DE 各小委員会の報告	36-5
造船不況からの脱出	42-11	(18) IMO とこれからの世界の海上安全対策動向 (第18回 MEPC 報告)	36-6
海運・造船久しぶりの好決算	42-12	(19) 第16回訓練当直基準小委員会の報告	36-7
天然ガス見直しと LNG 船	43-1	(20) 第48回海上安全委員会報告	36-8
平成2年度予算案	43-2	(21) IMO 創立25周年を迎えて	36-9
船腹需給バランスのための努力	43-3	(22) 第35回危険物運送小委員会報告, 他	36-10
海洋汚染防止とダブル・ハル/ボトム	43-4	(23) 第26回無線通信小委員会報告, 他	36-11
O E C Dの造船助成削減問題	43-5	(24) コンテナ条約の改正について	36-12
船の科学 500号の足跡	43-6	(25) 第12回バルクケミカル小委員会について	37-1
海運造船の90年3月期決算	43-7	(26) 第28回航行安全小委員会の報告	37-2
船員制度近代化と近代化船	43-8	(27) 第13回総会審議概要報告	37-3
イラク軍クウェートに侵攻	43-9	(28) SLF 小委員会及びFP小委員会の報告	37-4
平成3年度海事関係予算要求	43-10	(29) 第27回 DE 小委員会及び第27回 COM 小委員会	37-5
米国の油濁防止法	43-11	(30) 第49回海上安全委員会の報告	37-6
長期不況から脱出した造船	43-12	(31) 条約の改正について	37-7
I M Oの海洋油汚染防止策	44-1		
平成3年度予算案	44-2		
湾岸戦争の海	44-3		
造船好況進行	44-4		
北米西岸航路再編	44-5		

「船の科学」項目別総目次

32	第29回航行安全小委員会の報告	37-8	71	第33回無線通信小委員会の報告	40-12
33	第13回バルクケミカル小委員会の報告	37-9	72	第32回復原性・満載喫水線・漁船安全 (SLF)	
34	第36回危険物運送小委員会報告	37-10		小委員会	41-1
35	第20回海洋環境保護委員会	37-11	73	第15回総会の報告	41-2
36	第28回無線通信小委員会の報告	37-12	74	第25回海洋環境保護委員会 (MEPC) の報告	
37	ポート ステート コントロール	38-1			41-3
38	第50回海上安全委員会報告	38-2	75	第34回無線通信小委員会	41-4
39	第14回バルクケミカル小委員会の報告	38-3	76	第34回航行安全 (NAV) 小委員会	41-5
40	第30回航行安全小委員会の報告について	38-4	77	第33回防火小委員会	41-6
41	第30回防火小委員会の報告	38-5	78	第40回危険物運送小委員会の報告	41-7
42	第26回コンテナ貨物小委員会の報告	38-6	79	第31回設計設備小委員会	41-8
43	第30回復原性・満載喫水線・漁船安全小委員会の報告	38-7	80	第55回海上安全委員会 (MSC)	41-9
44	海上安全委員会 (MSC) の報告	38-8	81	第29回コンテナ貨物小委員会の報告	41-10
45	第21回海洋環境保護委員会及び第37回危険物小委員会の報告	38-9	82	第18回バルクケミカル小委員会の報告	41-11
46	第29回無線通信小委員会及び第31回航行安全小委員会の報告	38-10	83	第33回復原性・満載喫水線・漁船安全 (SLF) 小委員会の報告	41-12
47	第15回バルクケミカル小委員会報告	38-11	84	第20回海洋環境保護委員会 (MEPC) の報告	
48	第30回無線通信小委員会の報告	39-1			42-1
49	第22回海洋環境保護委員会の報告	39-2	85	第41回危険物運送小委員会 (CDG) の報告	42-2
50	今後の IMO・MSC 関連小委員会の動き	39-3	86	第56回拡大海上安全委員会 (EMSC) の報告	
51	第52回海上安全小委員会の報告	39-4			42-3
52	IMO 第32回航行安全小委員会の報告	39-5	87	検査と証書の調和システムに関する国際会議	
53	第31回無線通信小委員会の報告	39-6			42-4
54	第38回危険物運送小委員会及び第16回バルクケミカル小委員会の報告	39-7	88	全世界的な海上遭難安全制度 (GMDSS) の導入のための1974年海上人命安全制度 (1974 SOLAS 条約) および同1978年議定書の改正に関する締約政府会議の報告	42-5
55	IMO 第29回設計設備小委員会の報告	39-8	89	第32回設計設備小委員会 (DE) の報告	42-6
56	第27回コンテナ貨物小委員会の報告	39-9	90	第34回防火小委員会の報告	42-7
57	IMO 第31回復原性・満載喫水線・漁船安全小委員会の報告	39-10	91	第27回海洋環境保護委員会 (MEPC) の報告	
58	第18回救命設備小委員会の報告	39-11			42-8
59	IMO 第23回海洋環境保護委員会の報告	39-12	92	第57回海上安全委員会 (MSC) の報告	42-9
60	第53回海上安全委員会の報告	40-1	93	最近の SOLAS 条約改正作業について (1)	42-10
61	第32回無線通信小委員会の報告	40-2	94	" "	(2) 42-11
62	第33回航行安全小委員会の報告	40-3	95	" "	(3) 42-12
63	第33回航行安全小委員会の報告	40-4	96	第19回バルクケミカル小委員会の報告	43-1
64	IMO 第24回海洋環境保護委員会 (MEPC) の報告	40-5	97	第16回総会の報告	43-2
65	第28回コンテナ貨物委員会の報告	40-6	98	1989年の SOLAS 条約の改正	43-3
66	第39回危険物運送小委員会の報告	40-7	99	第30回コンテナ貨物 (BC) 小委員会の報告	43-4
67	第54回海上安全 (MSC) 委員会の報告	40-8	(100)	第35回無線通信小委員会の審議概要	43-5
68	第17回バルクケミカル小委員会の報告	40-9	(101)	第34回復原性・満載喫水線・漁船安全 (SLF) 小委員会の報告	43-6
69	第30回設計設備 (DE) 小委員会	40-10	(102)	第29回海洋環境保護委員会	43-7
70	第19回救命・捜索救助小委員会	40-11	(103)	第21回救命・捜索救助 (LSR) 小委員会の報告	43-8



(104) 第33回設計設備 (DE) 小委員会の報告	43-9	(115) 第34回設計設備小委員会 (DE) の報告	44-8
(105) 第58回海上安全委員会 (MSC) の報告	43-10	(116) 第59回海上安全委員会 (MSC) の報告(1)	44-9
(106) 第35回防火 (FP) 小委員会の報告	43-11	(117) " " (2)	44-10
(107) 第36回航行安全小委員会	43-12	(118) 第36回防火小委員会 (FP) の報告	44-11
(108) 第20回バルクケミカル小委員会の報告	44-1	(119) 第31回海洋環境保護委員会の報告	44-12
(109) 第42回危険物運送小委員会 (CDG) の報告	44-2		
(110) 第30回海洋環境保護委員会 (MEPC) の報告	44-3	7-3 JGコーナー	海上技術安全局
(111) 第36回 COM 小委員会の報告	44-4	(1) 船舶技術開発の現状と課題, その他	39-3
(112) 第31回コンテナ貨物小委員会 (BC) の報告	44-5	(2) 運技審13号その後・我が国の技術契約の概要	39-6
(113) 第35回 SLF 小委員会の報告	44-6		
(114) 第20回救命・捜索救助小委員会の報告	44-7	7-4 NKコーナー	日本海事協会
		(1) 81SOLAS危険物運送船適合証をコンテナ船に	39-6
		発給	

---

(MEMO)

# 平成3年度(10月分)新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分		4 月 ~ 10 月 分				10 月 分			
		隻	G. T.	D. W.	契約船価	隻	G. T.	D. W.	契約船価
国内船	貨物船	12	130,011	159,916		2	59,491	84,770	
	油槽船	12	272,155	435,136		2	29,900	45,077	
	その他	3	29,890	15,000		2	16,390	8,700	
	小 計	27	432,056	610,052		6	105,781	138,547	
輸出船	貨物船	32	682,940	802,592		2	73,200	138,000	
	油槽船	38	3,128,424	4,897,650		7	405,699	626,380	
	その他	0	0	0		0	0	0	
	小 計	70	3,811,364	5,700,242		9	478,899	764,380	
合 計		97	4,243,420	6,310,294	632,592 百万円	15	584,680	902,927	89,584 百万円

● 編 集 後 記 ●

□ 今年も師走12月を迎えあと数週間で1991年も暮を閉じる。昨年8月イラク軍のクウェート侵攻による湾岸戦争勃発に依る世界大緊張の中で今年の新年を迎え1月の国連多国籍軍によるイラク大空爆、2月地上軍の猛攻によって2月末に漸く停戦となった次第であるが、一時は原油不足により世界経済がどうなるか非常に危惧されたが早期停戦に依って事無きを得たのは幸いな事であった。4月にはソ連のゴルバチョフ大統領が来日し北方領土返還問題も解決の一步かと期待されたが残念乍ら期待外れに終わったが、8月ソ連のクーデター失敗によるロシア共和国エリツィン大統領の台頭とバルト3国の独立実現に依り、北方領土返還の懸案が一步前進し始めたのは皮肉でもあるが正論が何時かは勝利する歴史の流れである。11月に宮沢内閣が成立しPKO問題とコメの自由化問題が目下の重要案件であるが国際社会の中で自由貿易によって今日の繁栄を築いた我が国として正々堂々とした対応が望まれる。

□ 毎年年末になると大卒者の就職動向がマスコミ誌上

を賑わすのが通例であるが、今年はバブル経済の崩壊と証券会社の補填、銀行の不正融資事件が頻発した年でもありその動向が特に注目される処である。電通は11月14日に「現代大学生の就職観」調査結果を発表した。今年10月、首都圏と関西圏の24大学に在籍する4年生956名(文科系648 理科系308)を対象に行ったがそれに依ると質の高い仕事ができ、実益があり、柔らかな企業風土を持ち、健全な経営体質の企業を選ぶ傾向が明らかとなった。同社は就職意識に保守化傾向が見られると分析している。また工科系学生のメーカー離れ現象については、週刊新聞「東大新報」が東大工学部学生のメーカー離れについて特集号を組んで居り、それに依ると東大工学部学生の分野別就職先でメーカーは昭和50年では63%であったが平成3年では僅か33%に落込んで居り逆に金融商業保険分野は3%から23%に大巾に増加している。来年はこの傾向に歯止めがかかりメーカー40%とやや回復する見通しとのことである。造船業を含めメーカー企業は目に見える形でより良い職場環境を作る必要がある。

☆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カ月分 8,030 円  
税 込 { 1ヶ年分 15,450 円

運輸省海上技術安全局監修  
造船海運総合技術雑誌 船の科学  
© 禁 転 載 第 44 卷 第 12 号 (No. 518)  
発行所 株式会社 船舶技術協会  
〒104 東京都中央区新川1の23の17 (マリビル)  
振替口座 東京 3-70438 電話・FAX 03 (3552) 8798

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

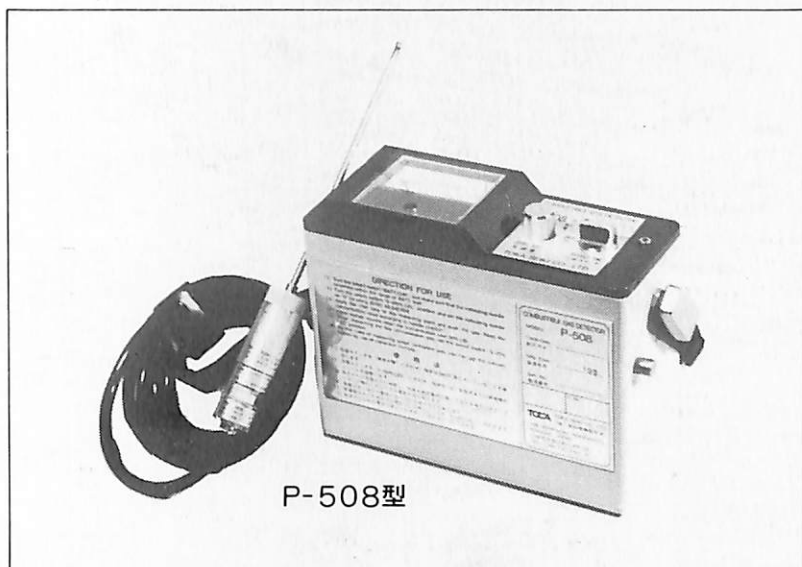
(本体 1,359 円) 定価 1,400 円 (〒56 円)  
発行人 高 柳 武 男  
編集委員長 田 宮 真  
印刷所 大洋印刷産業株式会社

# 船舶用携帯形可燃性ガス検知器

## P-508型

電気部・本質安全防爆構造  
検知部・耐圧防爆構造

労働省産業安全技術協会検定合格  
日本海事協会形式試験合格



P-508型

### ●概要●

本器は各種可燃性ガスの漏洩検知に用いる携帯用の可燃性ガス検知器で、可燃性ガスおよびケミカルの製造事業所、備蓄基地、タンカー、消費設備等の保安用として幅広く御使用戴けます。携帯に便利なように小型軽量に作られていますので長時間の可搬にも疲れません。採気棒部にはWSフィルターを内蔵していますので水吸収によるセンサーの故障を未然に防ぐことが出来ます。☆カタログのご請求は、下記に御連絡下さい。

### ●特徴●

- 小型軽量です。
- ポンプ内蔵の自動吸引式で操作が簡単です。
- 感度切換により低濃度(0~20%LEL)のガス検知も容易です。
- 警報ブザーを内蔵しており20%LELにて警報を発する。(設定可)
- センサーは長寿命・高感度で交換容易です。
- 防爆構造(検知部;耐圧防爆、電気部;本質安全防爆)なので危険場所でも安心してご使用になれます。

**TOICA 株式会社 東科精機**

〒211 川崎市中原区新丸子町756

☎044(733)3381(代表)

TELFAX 044(722)7460

平成三年十一月五日印刷  
昭和二十三年十一月十日発行  
昭和二十三年十一月三日第三種郵便物認可

船の科学

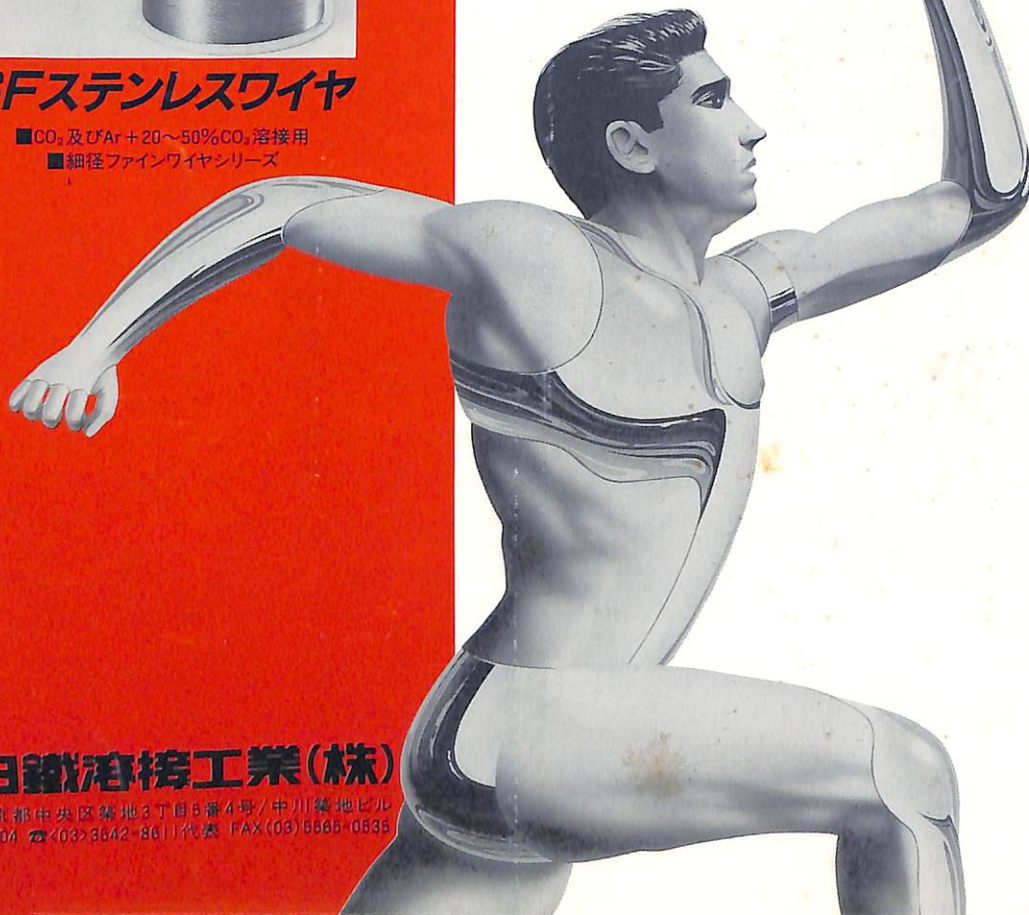
定価 一四〇〇円  
（本体 一三五九円）

東京都中央区新川一丁目三十一番七（マリンビル）  
（株）船船技術協会  
電話〇三（三五五二）八七九八番

# 時代を独走するワイヤの革命児

## ニッケルシームレスフラックス入りワイヤ

- シームレスだから
- さびにくい
- 吸湿しない
- 狙いブレがない
- 送給性が良い



コスト削減を実施する  
オールラウンドタイプ。



### SF-1

■全姿勢用 ■CO<sub>2</sub>溶接用

FCWステンレスを  
世界で初めてシームレスにした



### SFステンレスワイヤ

■CO<sub>2</sub>及びAr+20~50%CO<sub>2</sub>溶接用  
■細径ファインワイヤシリーズ

### 日鐵溶接工業(株)

東京都中央区築地3丁目6番4号/中川築地ビル  
電話(03)3642-8611代表 FAX(03)5666-0636

保存委番号：

196008

雑誌07739-12

T1007739121401

