

船の科学 8

1987

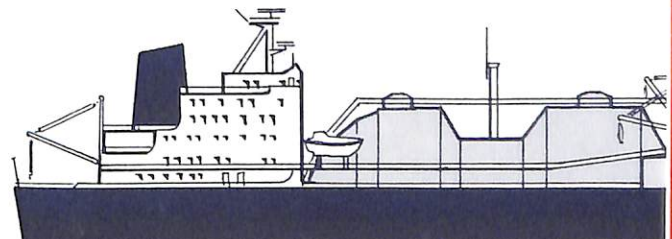
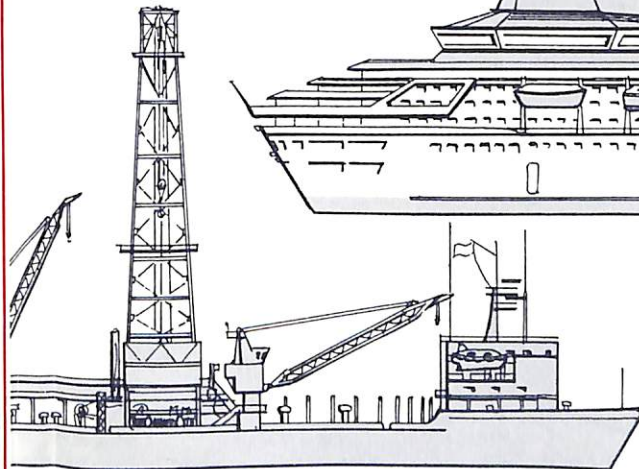
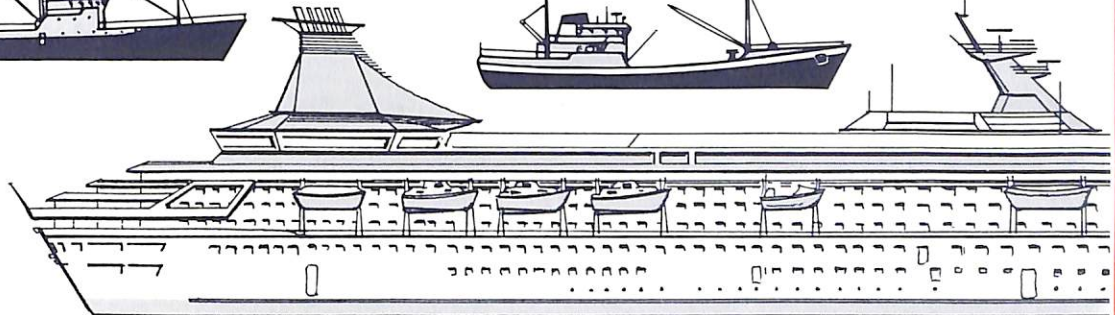
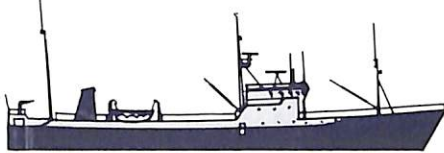
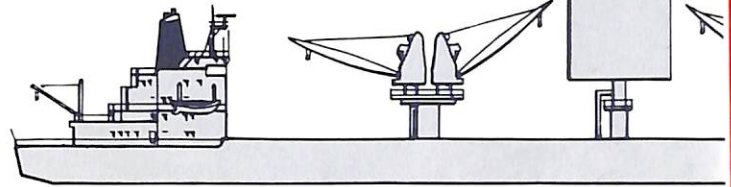
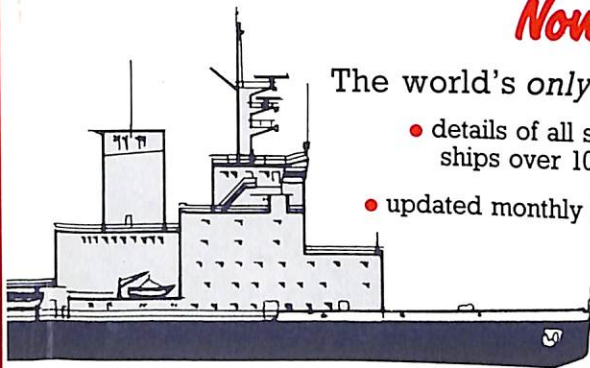
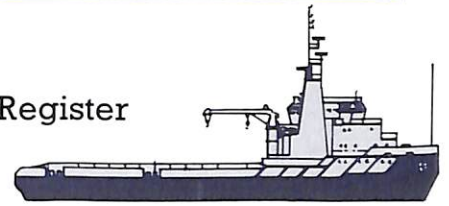
VOL.40 NO. 8

Register of Ships 1987-1988 Edition

Now Available

The world's *only* comprehensive Register

- details of all sea-going merchant ships over 100 gross tonnage
- updated monthly by cumulative supplement



Lloyd's Register

- 御注文は文章またはテレックスで下記住所へ御申込み下さいますようお願いいたします。
- 日本国内からの申込み者には (11部の補遺を含む) 航空便にて発送をいたします。
- 購入金額は 450 ポンド (価格および送料込み) または送金時の同価 (円) で送金をお願いいたします。

Lloyd's Register of Shipping, 71 Fenchurch Street, LONDON EC3M4BS.
Tel: 01-709-9166 Extn. 2752, Telex: 888379 LRLON G, Fax: 01-488-4796 (GP 111)

from LLOYD'S REGISTER OF SHIPPING

船の科学 第40巻 第8号

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
150,000 dwt 1基
28,000 dwt 1基
- 1,800m(総延長)修繕岩壁
- 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
- 電子機器及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航。

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 汽 船	英 雄 海 海 運	安 保 魯 商 店
日 正 汽 汽 船	萬 野 野 汽 船	日 魯 魯 漁 業
上 村 海 運 商	東 興 興 海 運	雄 洋 洋 海 運
関 近 海 汽 船	大 乾 日 汽 船	シ ン コ ー マ リ タイ ム
鹿 島 汽 船	山 下 新 日 本 汽 船	大 井 洋 海 運
大 阪 商 船 三 井 船	関 住 友 海 商 運	神 八 幡 汽 船
中 野 海 運	フ ァ ー イ ス ト ・ シ ッ ピ ン グ	ハ ル シ ッ ン
ク リ ム ソ ン ・ ラ イ ン	中 村 汽 船	共 栄 タ ン 船
		極 東 船



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

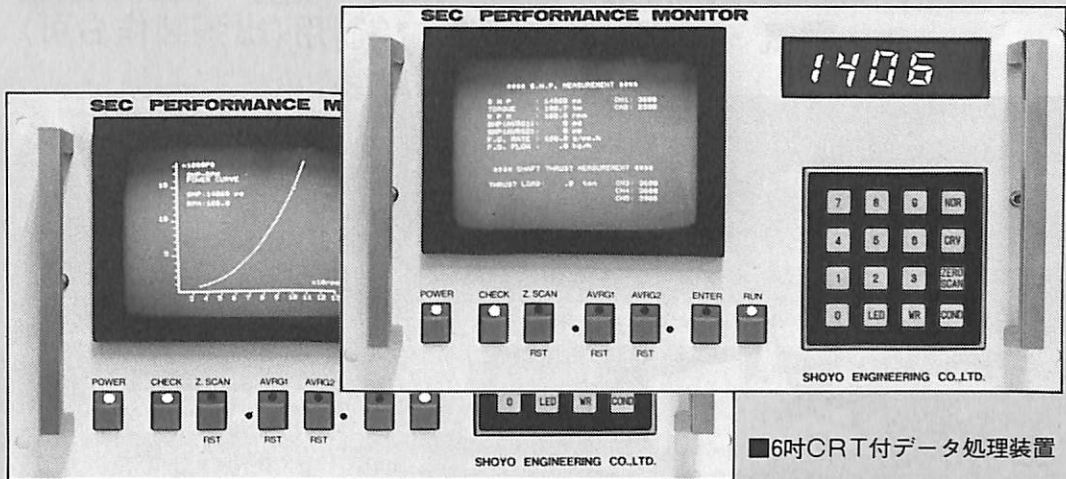
〒105 東京都港区西新橋1-1-3(東京桜田ビル) 電話(03)(503)2030(代)
テレックス222-3266“AALL J”

〒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”

SEC PERFORMANCE MONITOR

高精度軸馬力計及び軸スラスト荷重計により、主機関を含めた全推進系の総合解析が実現します。



■6吋CRT付データ処理装置

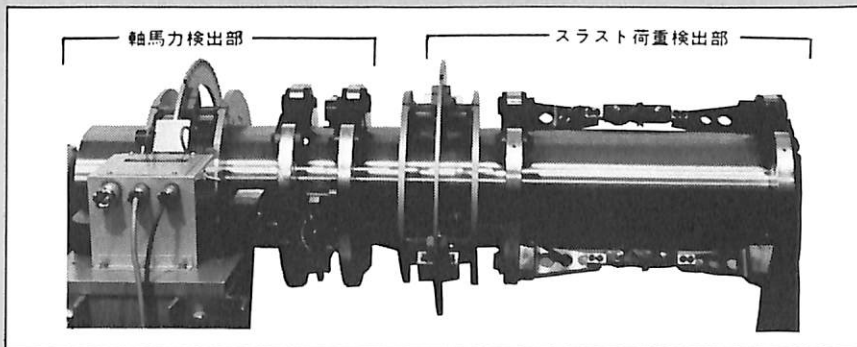
CRT表示例

SHAFT SPEED
 SHAFT HORSEPOWER
 MEAN SHAFT HORSEPOWER(1min~24h)
 INTEGRATED SHP/REVOLUTION
 TORQUE
 THRUST
 F.O. CONSUMPTION RATE(1) kg/h
 F.O. CONSUMPTION RATE(2) kg/mile
 F.O. CONSUMPTION RATE(3) g/PS-h
 PROPELLER EFFICIENCY %
 PROPLUSIVE EFFICIENCY %
 POWER CURVE/OPERATING POINT DISPLAY

110 台の納入実績を持つ軸馬力計から発展したパフォーマンスモニターは豊富な演算表示機能により船舶のあらゆる推進性能を解析します。

パフォーマンスモニター納入実績(敬称略)

弓削商船高専 練習船
 神戸商船大学 練習船
 日本水産㈱ トロール船



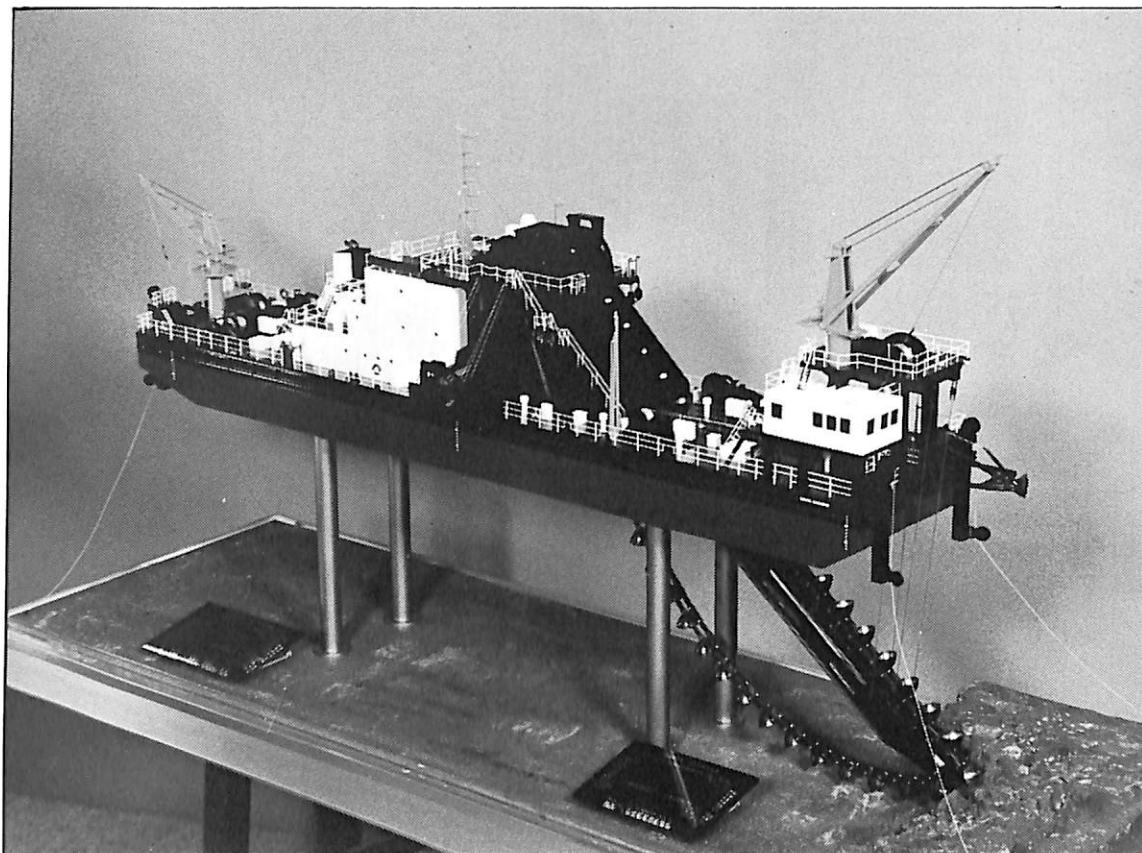
 (株) 湘洋エンジニアリング

〒220 横浜市西区楠町14-1

電話 : (045)312-2427
 ファックス : (045)314-2907
 テレックス : 3823036 SHOYO J

業界各位の皆様への御愛顧に 深く感謝申し上げます。

営業品目＝各種精密模型／船舶・車輛・航空・機械・建築
電気・プラント・試作・検討用(出張製作も可)



バケット浚渫船“サンタ カタリナ” 縮尺：1/60

御用命先：日本鋼管株式会社



(有) 横 浜 精 密

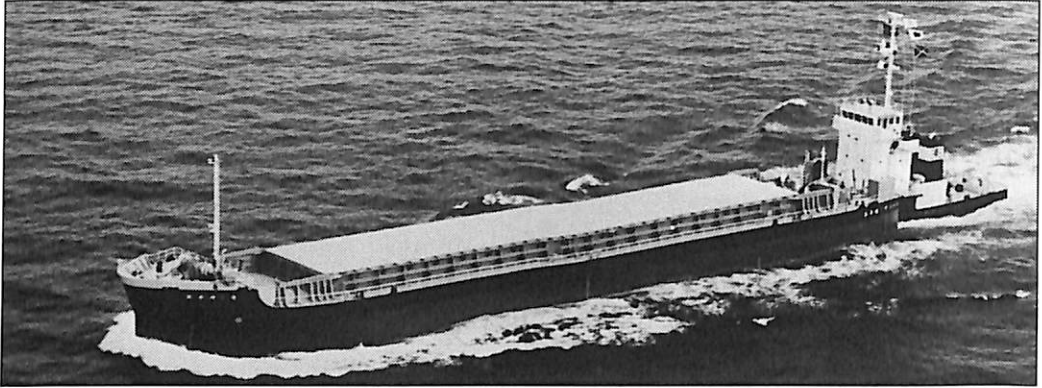
取締役代表 堀 内 勲

本 社 工 場 ☎045-541-8742 FAX 045-546-0684
横浜市港北区新吉田町835 〒223
河 口 湖 工 場 ☎05557-6-7716
山梨県南都留郡河口湖町大石278 〒401-03

目 次

- 5 新造船写真集 (No. 466)
- 10 浮体式コンピューター空港およびヘリポート構想……………日本造船工業会
- 16 日本商船隊の懐古No.97 (春日丸, 鬼怒川丸)……………山田 早苗
- 18 商船の映像(48)「クルーズの情景」……………野間 恒
(スタテンダム, キュナード・アドベンチャー)
- 21 ドイツ Meyer Werft造船所世界最大級の全天候ドライ・ドックを完成
- 22 オランダの豪華カーフェリー“KONINGIN BEATRIX”……………府川 義辰
-
- 25 7月のニュース解説 (当面の海運造船政策他)……………米田 博
- 28 東京商船大学練習船“汐路丸”について (その2)……………東京商船大学
- 38 17,000総トン型旅客/カーフェリー“ニューはまなす”……………石川島播磨重工業
- 45 超高速旅客艇“ジェット7/ジェット8”……………川崎重工業
- 51 高速艇専用 夜間暗視システムVISTAR-301……………ノバ
- 52 “LENG”特殊油/ケミカルタンカーの省エネ設計の特徴……………編集部
- 造船・海運各社の新事業シリーズ(8)
- 55 オレゴン・ワインの輸入販売……………日本鋼管
カルフォルニア・ワインの輸入販売……………石川島播磨重工業
- 随筆
- 56 長崎丸と上海丸の思い出……………高城 清
- 船舶と海洋鋼構造物の防錆・防食技術と施工法(12)
- 60 船舶の諸タンク類・防食の変遷(2)……………濱田外治郎
-
- 船舶用塗料について<その24>
- 62 第4章 船舶の電気防食……………中国塗料
- シリーズ・日本の艦艇・商船の電気技術史<その35>
- 69 第4章 水中音響機器……………桑原新・久山多美男
-
- 75 造船工学覚え書<42>……………川上益男
- 79 船舶電子航法ノート<123>……………木村小一
-
- 84 IMOコーナー (第67回)
- 第54回海上安全 (MSC) 委員会の報告……………運輸省海上技術安全局
- 技術短信 構造物の亀裂監視システムの開発, 自動浚渫装置と高効率浚渫ポンプの開発……………三菱重工業
造船所における条材の自動加工システムの完成……………住友重機械工業
- 製品紹介 海難救命用品取り付け用反射テープ — 初の運輸省型式承認を得る……………住友スリーエム
- ニュース IHI, リーバ社 (イタリア) と豪華レジャーボート輸入総代理店契約……………石川島播磨重工業
エジプト向け発電バージ成約……………日商岩井・三井造船
- 海外技術短信 最新の船用衛星航法装置 — SGB5000を実用化 —……………エヌ・ジー・ブラウン
- 新刊紹介 「運航士のための航海計器」米澤弓雄著……………成山堂
- 外国図書紹介 「豪華年版 Register of Ships」(1987~1988)……………ロイド船級協会

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

東京都中央区東日本橋3の4の14
小沢ビル 電話03(667)6633
ファックス 03(667)6925

新鋭試験設備を駆使して明日の技術開発を…

■ 主要業務

受託試験、研究
施設設備の貸与
技術相談

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



船舶艤装品研究所

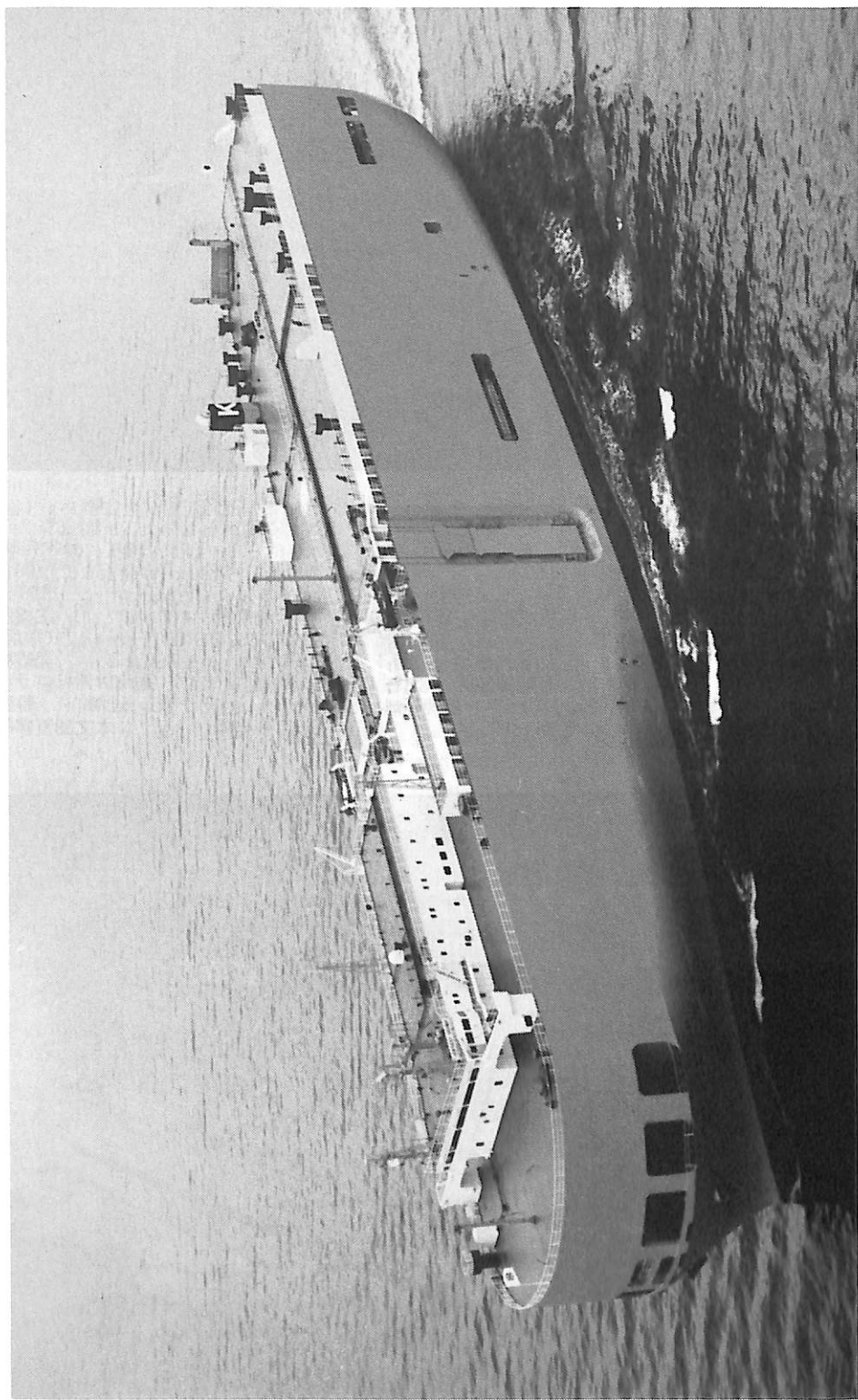
所長 芥川 輝孝

RESEARCH INSTITUTE OF MARINE ENGINEERING
HIGASHIMURAYAMA TOKYO JAPAN

〒189 東京都東村山市富士見町1-5-12

TEL 0423-94-3611~5

(競艇益金事業)



42次自動車運搬船 けんたつきーはいうえい 太平洋運送株式会社・日本汽船株式会社・川崎汽船株式会社

KENTUCKY HIGHWAY

今治造船株式会社丸亀事業本部建造(第1158番船)
 全長 179.94 m 垂線間長 170.00 m 純噸数 15,781 T
 燃料油槽 2,951.48 m³ 清水槽 337.74 m³
 出力(連続最大) 15,650 PS (98rpm) (常用) 13,300 PS (92.8rpm)
 壓入式排エコ 6.0kg/cm²
 無線装置 送(主) 1.2kW×1 (補) 75W×1 受(主) 全波×2 (補) 全波×1
 航海計器 テッカ ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダー
 航統距離 24,700 哩 船級・区域資格 NK 遠洋

竣工 61-11-6 進水 62-2-26 竣工 62-4-21
 型幅 32.20 m 型深(上甲板) 21.15 m 満載喫水 9.815 m
 載貨重量 15,587 t Car搭載数 5,640 台
 主機関 三菱-Sulzer 7RTA62型(デ) 機関×1 補汽缶
 プロペラ 5翼1軸 三菱-Sulzer 7RTA62型(デ) 機関×1
 発電機 ダイハツ 937.5kVA×AC450V×60Hz×3
 船舶電話 海事衛星装置 VHF
 速度(試運転最大) 21.755 kn (満載航海) 19.0 kn
 船型 多層甲板型 乗組員 18名



カーフェリー ニューはまなす 新日本海フェリー株式会社
NEW HAMANASU

石川島播磨重工業株式会社相生第一工場(第2947番船) 起工 61-8-28 進水 61-11-11 竣工 62-3-20
 全長 184.50 m 垂線間長 171.00 m 型幅 26.50 m 型深(C甲板まで)14.20 m(D甲板まで)9.00 m
 満載喫水 6.784 m 総噸数 17,261 T 載貨重量 6,965 T Car搭載数 トラックまたはトレーラ 150 台
 乗用車 103 台 燃料油槽 725 m³ 燃料消費量 122g/PS・h 清水槽 760.8 m³ 主機関
 IHI SEMENT Pielstick 9PC40L型(デ)機関×2 出力(連続最大)14,850 PS(350 rpm)×2 (常用)
 13,370 P(338rpm)×2 プロペラ 5翼2軸 補汽缶 3.5 t/h×1 排エコ 1.7t/h×2 発電機
 1,400 kW×AC450V×3 (原)2,015 PS×600 rpm×3 無線装置 SSB 船舶電話 VHF 航海計器 ロラン
 レーダー 速力(試運転最大)26.10kn(満載航海)22.60kn 航続距離 3,500 浬 船級 JG 近海 船型
 全通船楼中央機関室型 乗組員 58名 旅客 920名 航路 新潟-小樽 本文38頁参照

舞鶴・敦賀・新潟⇄小樽 大型フェリー6隻運航

 **新日本海フェリー**

新潟⇄小樽に17,000トンの大型高速フェリー2隻就航!



ニューはまなす
ニューしらゆり



冷凍運搬船 しんき丸 日新汽船株式会社

SHINKI MARU

四国ドック株式会社建造(第841番船)	起工 61-8-28	進水 61-11-18	竣工 62-2-20
全長 136.02m 垂線間長 128.00m	型幅 18.00m	型深 10.50m	満載喫水 7.315m
満載排水量 10,093 t	総噸数 5,839 T	純噸数 2,877 T	載貨重量 6,568 t
貨物艙容積(べ) 8,141.4 m ³	艙口数 4	デリック 4.5 t×8	燃料油槽 906.2 m ³
燃料消費量 20.33 t/day	清水槽 219.3 m ³	主機関 三井-B&W 5 L50 M C E 型(デ)	機関×1
出力(連続最大) 6,250 PS (133 rpm)	(常用) 5,625 PS (128 rpm)	プロペラ 5翼1軸	補汽缶
横煙管式コンボジット	発電機 600 kVA×AC450V×3φ×60Hz×720 PS×720 rpm×3		無線装置
送(主) 500W×1 (補) 75W×1 受(主),(補)各1	海事衛星通信 VHF	航海計器	ロラン NNSS
レーダー	速力(試運転最大) 18.73 kn (満載航海) 16.7 kn	航統距離 16,400 浬	船級・区域資格
NK 遠洋	船型 船首楼付平甲板型	乗組員 24名	

冷凍運搬船 せいしん丸 金鋼海運有限公司

SEISHIN MARU

寺岡造船株式会社建造(第260番船)	起工 61-11-7	進水 62-2-8	竣工 62-3-25
全長 84.00m 垂線間長 78.00m	型幅 13.00m	型深 7.40m	満載喫水 4.25m
満載排水量 3,050 t	総噸数 696 T	載貨重量 1,900 t	貨物艙容積(べ) 2,666 m ³
艙口数 2	デリック 3.5 t×2	燃料油槽 495 m ³	燃料消費量 3.2 t/day
清水槽 43 m ³	主機関 赤阪A-34型(デ)	機関×1	出力(連続最大) 2,000 PS (260 rpm)
(常用) 1,700 PS (246 rpm)	プロペラ 4翼1軸	補汽缶	排ガス兼用温水ボイラー×1
三菱重工 400 kVA×480 PS×2		無線装置	送(主) 0.5 kW×1 (補) 75W×1 受(主) 0.5×1
船舶電話 海事衛星装置 VHF	航海計器	ロラン NNSS	レーダー
(満載航海) 12.0 kn	航統距離 12,000 浬		速力(試運転最大) 13.5 kn
船型 平甲板型	乗組員 14名	オゾン発生装置, フラップ付単板舵	船級・区域資格 NK 近海国際

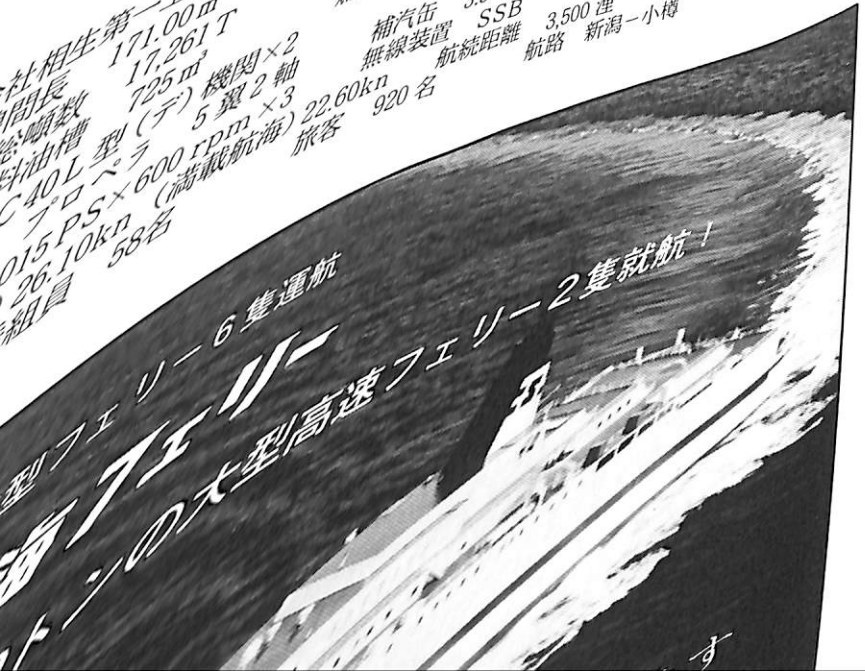




カーフェリー ニューはまなす 新日本海フェリー株式会社

社相生第一工場(第2947番船) NEW HAMANASU 竣工 62-3-20
 間長 171.00m 進水 61-11-11 竣工 62-3-20
 密噸槽 17.261T 型深(C甲板まで)14.20m(D甲板まで)9.00m
 C40L 725³m³機関×2 主機関 150台
 フローペ×600rpm(満載航海) 5翼2軸 (常用) 発電機
 015PS×2 26.10kn 58名 旅客 920名
 燃料消費量 6,965T Car搭載数 トラックまたはトレーラ 760.8³m³ (常川) ロラン
 出力(連続最大)14,850PS(350rpm)×2 1.7t/h×2 航海計器 船型
 補汽缶 無線装置 SSB 船舶電話 VHF 船級 JG 近海 本文38頁参照
 航続距離 3,500 哩 航路 新潟-小樽

フェリーの6隻運航
 フェリーの大型高速フェリー2隻就航！



す



四国ドック株式会社建造(第841番船)
 全長 136.02 m
 満載排水量 10,093 t
 貨物艙容積(ベ) 8,141.4 m³
 燃料消費量 20.33 t/day
 出力(連続最大) 6,250 PS (133 rpm)
 横煙管式コンボジット
 送(主) 500W × 1 (補) 75W × 1
 レーダー
 NK 遠洋

冷凍運搬船
 しんき丸
 SHINKI MARU
 起工 61-8-28
 型幅 18.00 m
 総噸数 5,839 T
 艙口数 4
 清水槽 219.3 m³
 (常用) 発電機 5,625 PS (128 rpm)
 600 kVA × AC 450V × 3φ × 60Hz × 720 rpm
 受(主), (補) 各1
 18.73 kn (満載航海) 16.7 kn
 船型 船首楼付平甲板型

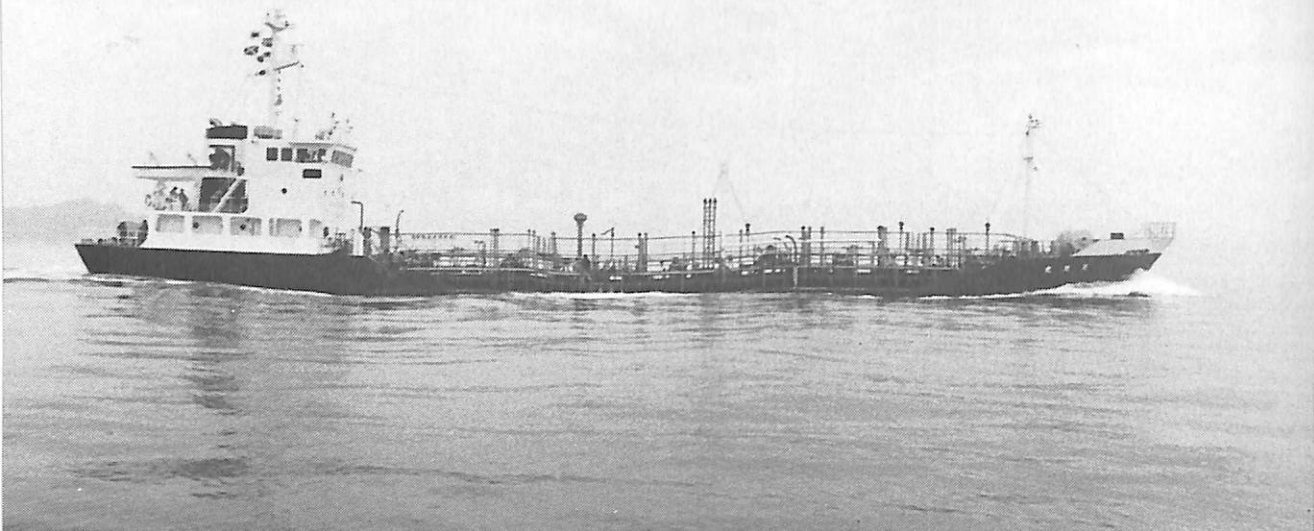
日新汽船株式会社
 進水 61-11-18
 型深 2,877 T
 主機関 4.5 t × 8
 三井-B & W 5 I
 航統距離 16.40

寺岡造船株式会社建造(第260番船)
 全長 84.00 m
 満載排水量 3,050 t
 艙口数 2
 清水槽 43 m³
 (常用) 1,700 PS (246 rpm)
 三菱重工 400 kVA × 480 rpm
 船舶電話 海事衛星装置
 (満載航海) 12.0 kn
 船型 平甲板型

冷凍運搬船
 せいしん丸
 SEISHIN MARU
 起工 61-11-7
 型幅 13.00 m
 総噸数 78.00 m
 3.5 t × 2
 赤阪A-34型(テ) 燃料艙 4 翼
 1軸 × 1
 航海計器 航統距離 14名
 乗組員

金鋼海運有
 進水 型深 62
 1,900 t
 補汽缶 送(主) 1
 発生装置





ケミカルタンカー 天 光 丸 太平洋運株式会社

TENKO MARU

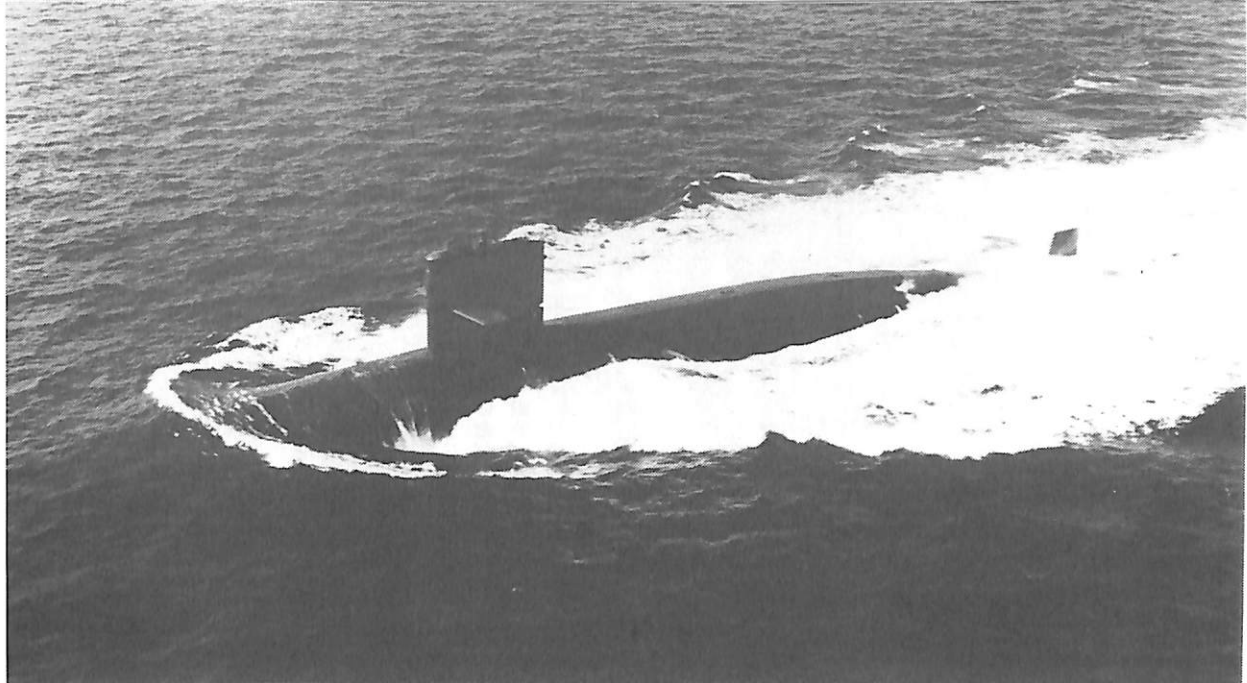
村上秀造船株式会社建造(第261番船)	起工 61-11-18	進水 62-1-14	竣工 62-2-20
全長 66.80m	垂線間長 62.00m	型幅 10.00m	型深 4.50m
満載排水量 1,871.64 t	総噸数 498 T	載貨重量 1,269.59 t	貨物油槽容積 1,349.491 m ³
主荷油ポンプ 400 m ³ /h×75m×2	燃料油槽 63.79 m ³	燃料消費量 3.06 t/day	清水槽 69.32 m ³
主機関 新潟-6 M28AFTE型(デ)機関×1	出力(連続最大) 1,000 PS (350 rpm)(常用) 850 PS (331rpm)	排エコ 230 kg/h	発電機 軸発 120 kVA (定速装置付)×1
プロペラ 4翼1軸	補汽缶 2,000 kg/h,	無線装置 船舶電話	航海計器 レーダー
(主) 120 kVA×1, (補) 40kVA×1	無線装置 船舶電話	航続距離 4,580 浬	船級・区域資格 JG沿海
(試運転最大) 11.352 kn (満載航海) 10.727 kn	乗組員 7名		
船型 IBC, Type II & III			

巡視船 も と う ら (PM12) 海上保安庁

MOTOURA

四国ドック株式会社建造(第840番船)	起工 61-4-17	進水 61-8-8	竣工 61-11-21
全長 67.80m	垂線間長 60.00m	型幅 7.90m	型深 4.40m
満載排水量 692.041 t	総噸数 330 T	燃料油槽 85.13 m ³	燃料消費量 6.90 t/day (16kn時)
清水槽 51.12 m ³	主機関 富士-6S32F型(デ)機関×2	出力(連続最大) 1,500 PS (380 rpm)×2	補汽缶 タクマックス RHOR-30
(常用) 1,275 PS (360 rpm)×2	プロペラ 4翼2軸 CPP	無線装置 送(主), (補) 250 W各1	速度(試運転最大) 18.563 kn
発電機 120 kVA×AC225V×3φ×60Hz×145 PS×1,200 rpm×2	航海計器 ロラン NNSS	レーダー	船級・区域資格 JG 近海
受(主), (補) 全波各1 VHF	航続距離 3,800 浬 (16knにて)		配属 第一管区海上保安本部
(航海) 16kn			
船型 平甲板型	乗組員 32名		





潜水艦 たけしお 防衛庁(建造番号8095)
TAKESHIO

川崎重工業株式会社神戸工場建造(第S-17番船) 起工 59-4-3 進水 61-2-19 竣工 62-3-3
 全長 76.0m 幅 9.90m 深さ 10.2m 喫水(常備) 7.4m
 基準排水量 2,250 t 主機関 川崎MAN-V8V24/30AMTL型(デ)機関×2 軸数 1
 軸馬力 7,200 PS 速力 20kn(水中) 船型 涙滴型 乗組員 75名
 兵装 水中発射管一式 スノーケル装置 昭和58年度建造計画 配属 第2潜水隊郡第4潜水隊 同型艇 はましお

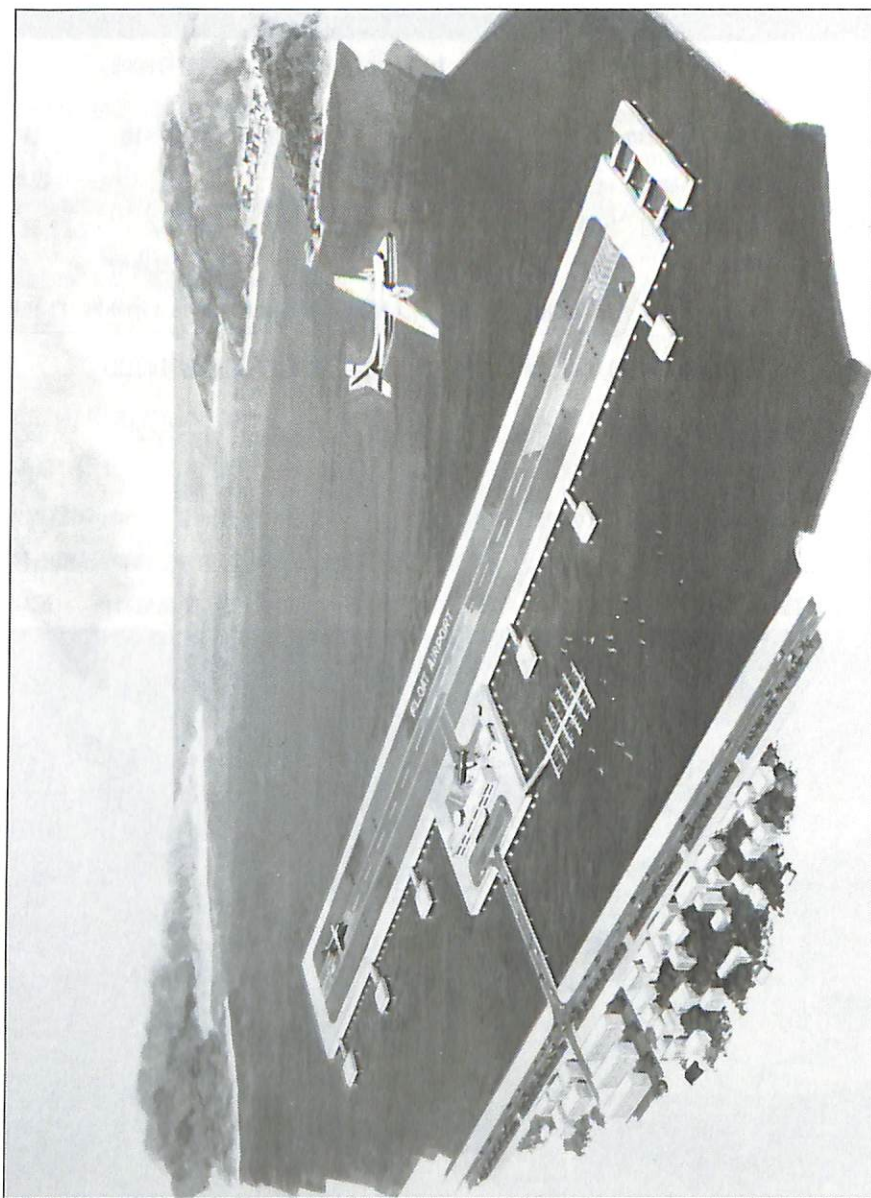
補給艦(422) と わ だ 防衛庁(建造番号4012)
TOWADA

日立造船株式会社舞鶴工場建造(第4012番船) 起工 60-4-17 進水 61-3-25 竣工 62-3-24
 全長 167.0m 最大幅 22.0m 深さ 15.9m 喫水(常備) 8.1m
 基準排水量 8,100 トン 主機関 三井-16V42M-A型4サイクルV型(デ)機関×2 軸馬力 26,000 PS
 軸数 2 速力 22kn 乗組員 140名 。洋上補給装置(同社開発)1式, 補給品艦内移送装置 1式
 燃料, 食糧等を航走中の艦艇に補給する作業が大幅に合理化されている。 昭和59年度建造計画 配属 呉護衛隊群



浮体式コミュニティ空港 および ヘリポート構想

フロポート



コミュニティ空港に最適な浮体式

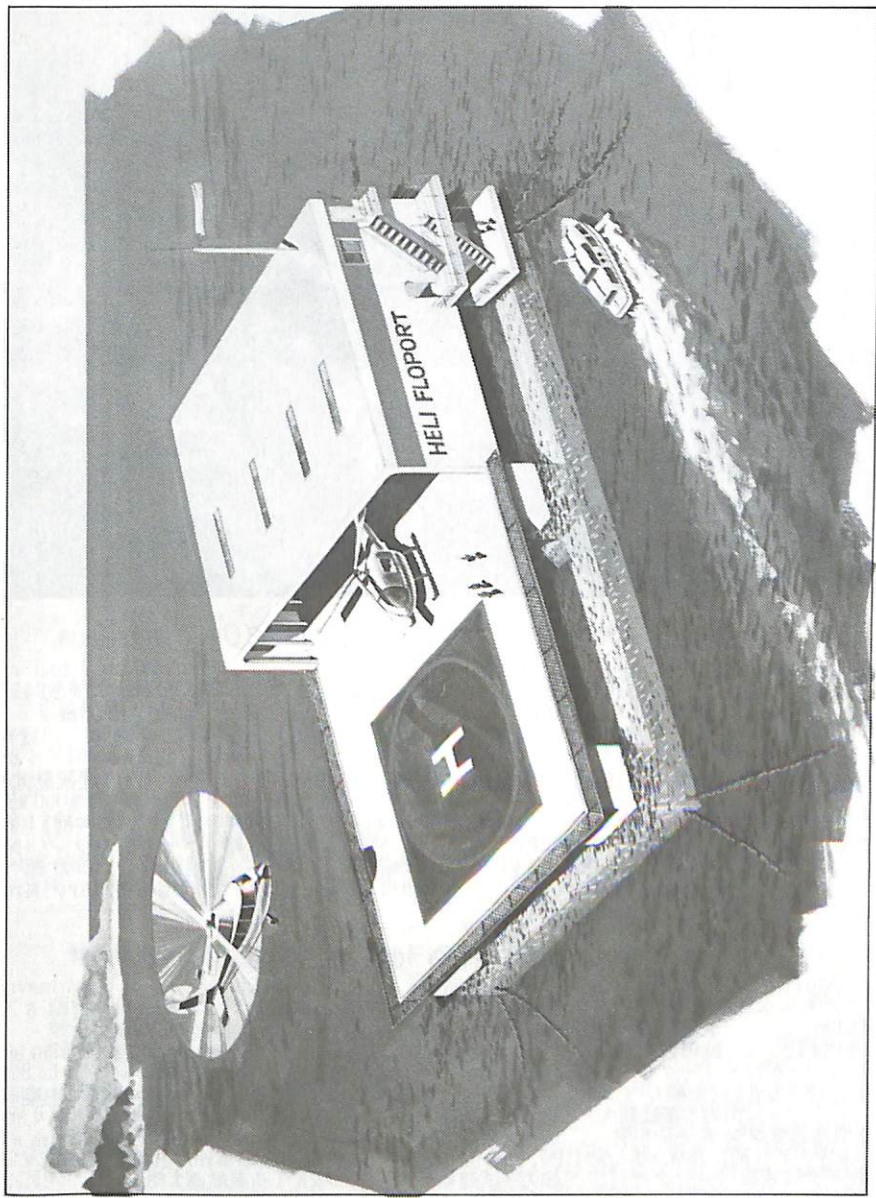
- 飛行障害、騒音公害などの問題を避けることができる。
- 将来の発展に対応して、増設、改造が容易である。
- 浮体内部スペースを多角的に活用することが可能。
- 地域振興にテレポート、水産関連施設、物流施設等。
- 緊急時に非常用食糧、飲料水、医薬品などの保管・貯蔵。
- 設置する地域により着底空港も可能
- 空港用地の入手難を解消する。
- 工事中、建設後を通して、海水汚濁や魚礁破損などの環境問題がほとんどなく、むしろ、周辺を魚類などの生息地として利用できる。

写真：中央海面上道路、着陸帯、滑走路は、浮力体の上に乗っている。中央にターミナルビル右側にヨット・ハーバー、右端および六ヶ所の四面体は係留ドルフィンである。

本号では7月号に掲載した「船舶を利用してのマリン・センター」に続いて内需の振興や地域振興の一方策としての「浮体式コミュニティ空港、浮体式ヘリポート」の建設につき構想が発表されたので紹介をする。

ヘリフロポート

設置の容易さと経済性に優れた浮体式ヘリポート



浮体式ヘリポートのメリット

- 。目的や場所に応じて、どのような規模にも対応可能。
また、建設後の増設や改造も容易に行える。
- 。係留は、アンカーチェーン方式であるから移動が容易に行える。
- 。建設費が安く、工期も短くすむ。
- 。災害時、緊急時用の物資、医薬品などの貯蔵、輸送基地としての活用が図れる。
- 。工事中、建設後を通して、海水汚濁や魚礁破損などの環境問題や騒音公害がほとんどなく、周辺を魚類などの生息地として利用できる。

写真：ヘリポートの囲りは安全ネットが張りめぐらされている。格納庫の2階はレストランになっている。水中に見えるのは浮力体で倉庫に使用している。



ダイアン
輸出原油/プロダクトタンカー **DIANE**

船主 Lake Superior Bulk Carriers, Inc.(Liberia)
 日立造船株式会社有明工場建造(第4813番船) 起工 61-1-9 進水 61-8-20 竣工 62-3-10
 全長 228.60m 垂線間長 219.00m 型幅 32.20m 型深 19.00m 満載喫水 12.828m
 総噸数 38,241T 純噸数 18,237T 載貨重量 64,140t 貨物油槽容積 75,344m³
 主荷油ポンプ 1,500m³/h×120m×4 デリック 15t 燃料油槽 2,021.2m³ 燃料消費量 29t/day
 清水槽 423.8m³ 主機関 日立-B&W 6L60MC型(デ) 機関×1 出力(連続最大) 10,150PS (96rpm)
 (常用) 9,150PS (93rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 日立二胴水管式 20,000kg/h×16.0kg/cm²・G×2
 発電機 西芝 600kVA×AC 450V×60Hz×720rpm×3 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 130W×1 受(主),(補)
 100kHz~30MHz 各1 海事衛星装置 VHF 航海計器 デッカ ロラン NNSS 衝突予防装置
 レーダー 速力(試運転最大) 14.579kn (満載航海) 14.1kn 航続距離 21,300浬 船級・区域資格
 LR 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 36名 同型船 Mary Ann

ベロ オリエンテ
輸出撒積貨物船 **BELO ORIENTE**

船主 Belo Maritime Transport S. A.(Panama)
 株式会社 サノヤス水島造船所建造(第1082番船) 起工 61-6-21 進水 61-11-6 竣工 62-2-10
 全長 174.51m 垂線間長 165.00m 型幅 28.10m 型深 16.30m 満載喫水 11.017m
 総噸数 23,124T 純噸数 9,776T 載貨重量 34,507t 貨物艙容積(ベ) 39,988.4m³(グ) 41,149.6m³
 艙口数 6 ガントリークレーン 42Lt×2 Cont.搭載数 104TEU(冷) 燃料油槽 1,787.4m³
 燃料消費量 18.5t/day(主機), 1.7t/day(発) 清水槽 331.0m³ 主機関 三菱-UE-5UEC60LA型
 (デ) 機関×1 出力(連続最大) 7,350PS (96.0rpm) (常用) 6,250PS (90.9rpm) プロペラ 4翼1軸
 補汽缶 堅型水管式コンポジット型 発電機 750kVA×AC 450V×60Hz×720rpm×3 無線装置
 送(主) 0.8kW×1 (補) 75W×1 受(主),(補) 全波各1 船舶電話 海事衛星装置 VHF 航海計器 ロラン
 NNSS 衝突予防装置 レーダー 速力(試運転最大) 15.39kn (満載航海) 13.5kn 航続距離 20,000浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付平甲板船尾機関型 乗組員 32名





オーストラリアン スピリット

輸出油槽船 AUSTRALIAN SPIRIT

船主 BP Australia Ltd.(Australia)
 三菱重工株式会社長崎造船所建造(第1985番船) 起工 61-3-6 進水 61-9-4 竣工 62-3-31
 全長 182.40m 垂線間長 173.00m 全幅 26.80m 型深 16.90m 満載喫水 10.525m
 総噸数 23,547T 純噸数 8,458T 載貨重量 32,605t 貨物油槽容積 42,078.9m³
 主荷油ポンプ 900m³/h×160m×4 クレーン 10t×18.5m(R)×1 燃料油槽 1,595.0m³
 燃料消費量 21.7t/day 清水槽 350.0m³ 主機関 三菱-Sulzer 6RTA52型
 (デ)機関×1 出力(連続最大) 8,750PS (102rpm)(常用) 7,440PS (96.6rpm) プロペラ 5翼1軸
 補汽缶 堅型水管式 6.0kg/cm²×2.0t/h(max) 発電機(主)神鋼1,200kW×4(非)神鋼 150kW×1
 無線装置 送(主)1.5kW×1(補)130W×1 受(主),(補)全波各1 船舶電話 海事衛星装置 VHF 航海計器
 デッカ NNSS 衝突予防装置 レーダー 速度(試運転最大)15.11kn(満載航海)14.5kn 航続距離 12,000浬
 船級・区域資格 LR遠洋 船型 平甲板型 乗組員 29名 旅客 4名 三菱リアクションフィン等

ヨーフ

輸出撒積/木材運搬船 YOHFO

船主 Sun River Investment S. A.(Panama)
 株式会社 来島どっく, 函館どっく株式会社 函館造船所建造(第2437番船) 起工 61-2-25
 進水 61-4-11 竣工 62-3-3 全長 167.20m 垂線間長 160.00m 型幅 26.00m
 型深 13.30m 満載喫水 9.542m 総噸数 15,941T 純噸数 9,064T 載貨重量 26,712t
 貨物艙容積(ベ)33,198.43m³(グ)34,071.00m³ 艙口数 4 クレーン 30LT×15m/min×4
 燃料油槽 F.O. 1,179.00m³ D.O. 141.43m³ 燃料消費量 18.3t/day 清水槽 F.W. 152.52m³ P.W. 152.52m³
 主機関 日立-B&W 6L50MCE型(デ)機関×1 出力(連続最大)6,900PS (123rpm)(常用)5,870PS (117rpm)
 プロペラ 5翼1軸 補汽缶 堅型筒水管式 1,000kg/h×7kg/cm²G×1 発電機(主)450kVA×AC450V×3,
 (非)80kVA×AC450V×1 無線装置(主)0.8kW×1(補)75W×1 受(主),(補)各1 海事衛星装置 VHF
 航海計器 ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダー 速度(試運転最大)16.74kn(満載航海)14.0kn
 航続距離 17,600浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船尾楼付平甲板船 乗組員 26名





サザン アイランド

輸出多目的散積貨物船 **SOUTHERN ISLAND**

船主 Sojitsu Shipping S. A. (Panama)
 石川島播磨重工業株式会社建造(第2861番船)
 全長 164.330m 垂線間長 155.448m 起工 59-2-22 型幅 22.860m 進水 59-4-27 竣工 62-1-20
 総噸数 14,348T 純噸数 8,320T 載貨重量 23,209t 貨物艙容積(ベ) 28,445m³(グ) 29,342m³
 艙口数 5 クレーン 25t×7.7m×5 Cont.搭載数 704 TEU. 燃料油槽 1,380m³ 燃料消費量
 23.0t/day 清水槽 165m³ 主機関 IHI-SEMT Pielstick 12PC2-6V型(デ)機関×1 出力(連続最大)
 7,020 PS (520rpm)(常用) 7,020 PS (520rpm) プロペラ 4翼1軸 CPP 補汽缶 IHI-DT-AH-ISW
 5.0kg/cm²×飽和×0.5t/h×1, 排エコIHI-FU-1 5.0kg/cm²×飽和×0.96t/h×1 発電機(軸) 550kW×AC450V
 ×60Hz×900rpm×1, (デ) 190/55kW×AC450V×60Hz×900/1,800rpm各1 無線装置 送(主) 0.4kW(MF, IF各1),
 1.2kW(H,F)×1 VHF 航海計器 ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダー 速力(試運転最大) 16.28kn
 (航海) 14.8kn 航統距離 14,800 哩 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 22名

- 14 -

シン チュン

輸出コンテナ船 **信 春 (SHIN CHUN)**

船主 China Container Express Line Inc. (Liberia)
 内海造船株式会社(瀬戸田)建造(第519番船)
 全長 151.61m 垂線間長 142.00m 起工 61-9-13 型幅 23.50m 進水 61-12-20 竣工 62-3-15
 総噸数 9,954T 純噸数 4,756T 載貨重量 14,263t 艙口数 4 燃料油槽 852m³ ガントリークレーン
 30.5t×1 Cont.搭載数 20' 630個または 40' 290個 燃料消費量
 24.9t/day 清水槽 326m³ 主機関 日立-B&W 7L50MC型(デ)機関×1 出力
 (連続最大) 8,460 PS (116rpm)(常用) 7,700 PS (112rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 三菱MCT-280C
 コンボジット型 1,500/1,100kg/h×6kg/cm²・G×1 発電機 大洋電機 自己通風型 500kW×AC450V×60Hz×
 720rpm×3(原) 730PS×720rpm×3 無線装置 送(主) 1.5kW×1(補) 130W×1受(主), (補)各1 航海計器
 ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダー 速力(試運転最大) 19.087kn(満載航海) 16.7kn 航統距離
 10,900 哩 船級・区域資格 AB+ACCU 船型 シングル甲板型 乗組員 22名 同型船 明春, 安春





輸出クルージング・ヨット

チャレンジ

B.B.C. CHALLENGE

船主 Sterling Yacht and Shipbuilders
of Hong Kong Ltd. (Hong Kong)
スターリング・ヨット・アンド・シップ

ビルダーズ株式会社建造(第702番船)

起工 59-4-20 進水 61-5-24
竣工 62-3-25 全長 45.00 m
垂線間長 36.92 m 型幅 8.14 m
型深 4.20 m 満載喫水 2.57 m
満載排水量 424 t 総噸数 480 T
純噸数 144 T 燃料油槽 65.04 m³
燃料消費量 6.51 t/day 清水槽 8.51 m³
主機関 三菱S16N-MTK型(デ) 機関×2
出力(連続最大) 1,340 PS (1,600rpm)×2
(常用) 670 PS (1,270 rpm)×2
プロペラ 4翼2軸 補汽缶 三菱S6B-
MPT型 発電機 西芝 155 kW×2
無線装置 送受 250 W×1 海事衛星装置
VHF 航海計器 ロラン NNSS
衝突予防装置 レーダー 速力
(試運転最大) 15.6 kn (航海) 12kn
航続距離 2,400 浬 船級・区域資格
AB 遠洋 乗組員 11名 旅客 9名
同型船 Bengal I

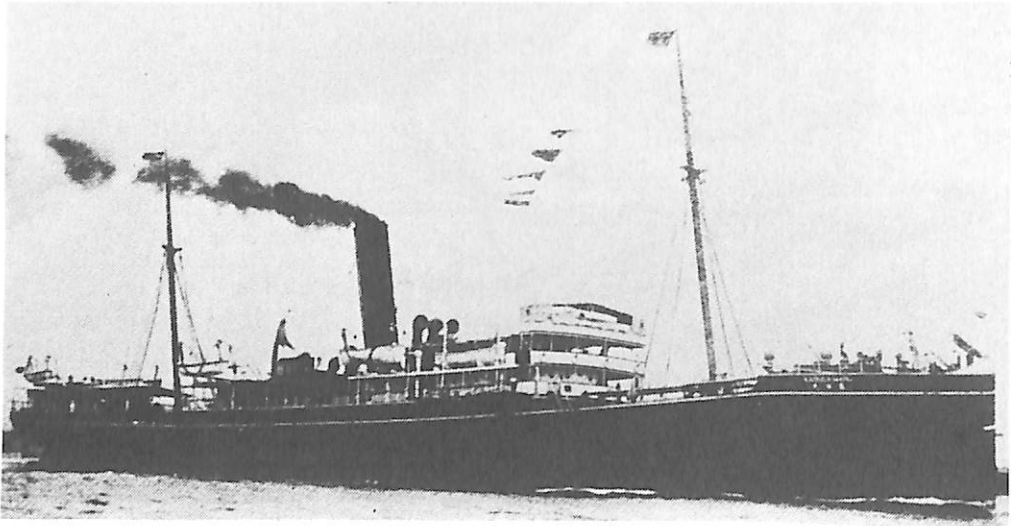


今春、イタリア(ソルジェニア)で行われ ▶
た国際ヨット12mレースに参加のため出
航した本船(右)と見送るBengal I(左)

日本商船隊の懐古

山田早苗氏提供

貨客船 春 日 丸 (初代) 日本郵船



R. Napier & Son	グラスゴー(英)建造	船舶番号	2683	信号符字	HQGJ
起工	明30-12	竣工	31-6	全長	116.00 m
型幅	13.41 m	型深	8.53 m	満載喫水	7.00 m
純噸数	2,213.66 T	載貨重量	3,938 t	主機関	三連成レシプロ機関×1
速力(試運転最大)	16.92 kn (満載航海) 10.53 kn	船級・区域資格	通信省第1級船・遠洋区域	総噸数	3,797.03 T
ロイド	100 A 1 BS, LMC, 鋼船	乗組員	82名	旅客	1等61名, 2等28名, 特3等 18名
3等	237名	姉妹船	二見丸, 八幡丸	船籍	東京

明治29年8月26日、政府はオーストラリア航路を特定助成命令航路に指定し、10月1日より明治34年3月31日まで4年6カ月間特定助成することになった。

この指定に当り条件として2,500%以上、12ノット以上の船舶を使用し、月1回、横浜とアデレードの双方より発航することが義務づけられた。

日本郵船では、この法令にもとずき明治29年10月3日第1船、山城丸が横浜を出港した。

当時の就航船は本船のほか、近江丸、東京丸の合わせて3隻で、4週に1回の発航の定期配船が開始された。

その後、オーストラリア航路用に、さらに3隻の新造船を投入することになり、英国の造船所に発注された。

本船は、その第1船として明治31年9月24日、日本に回着した。船価は78,000ポンドであった。

明治31年10月より、オーストラリア航路に就航。

明治32年9月23日、シドニーに停泊中、附近のサーキュラー埠頭に上陸中の児童が棧橋の破損により100余名が海中に転落、本船乗組員はこれを目撃し、直ちに海中に飛び込み、これを救助し溺死者を2名に食い止めることに成功した。

明治33年8月、本船クラスの二見丸が竣工後、英国より日本に回航の途中、沈没する事故があり、その代船と

してオーストラリア航路に信濃丸とロセッタ丸を臨時に配船していた。その後、二見丸の代船として建造していた熊野丸が竣工したので両船と交代した。

明治37年1月6日、海軍に徴用されて日露戦争の仮装巡洋艦となり、明治38年12月8日解除されるまで703日間軍務に服す。

明治39年1月26日、陸軍に徴用され日露戦争の軍用船となり明治39年3月28日解除されるまで62日間、兵員1,745名、馬135頭を輸送した。

大正4年、神戸-上海線に就航。

大正12年より青島線に就航していたが、熊野丸の就航により同線を撤退、昭和2年6月、熊野丸の沈没により再び同線に復帰、昭和3年7月、日光丸の就航により、同線を撤退した。

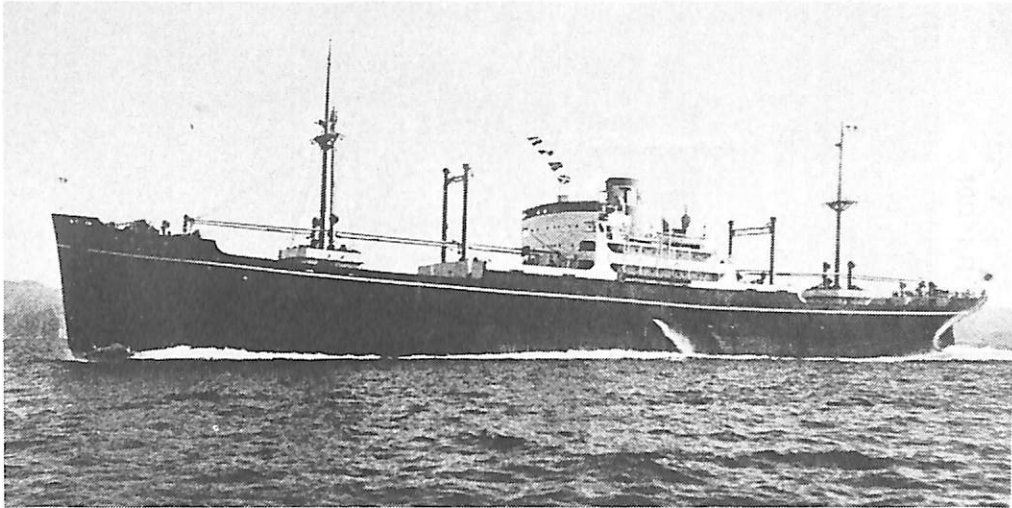
昭和3年1月23日午前8時、青島航路の本船は、門司に入港の際、船尾が同じく入港中の上海航路の近江丸の船尾と衝突する事故があった。

昭和3年、山東出兵の際の軍用船として一時徴用されていた。

昭和6年より、海運不況のため因島にて係船。

昭和10年3月9日売却され、船質改善助成施設法によって建造される三井物産船舶部の朝日山丸の解体見合船となり解体、昭和10年5月8日解体を完了した。

貨物船 鬼怒川丸 東洋海運



三菱重工業(株)長崎造船所建造(第722番船)	船舶番号 45430	信号符字 JURM
起工 昭13-3-31	進水 13-8-24	竣工 13-11-30
全長 133.3m	型幅 17.8m	型深 10.6m
満載排水量 14,599 t	総噸数 6,937.0 T	純噸数 4,964.0 T
貨物艙容積(ベ) 15,544 m ³	(グ) 16,783 m ³	主機関 三菱単動二衝程無気噴油式ディーゼル機関×1
出力(計画) 4,000 PS	速力(試運転最大) 16.247 kn (満載航海) 13.7 kn	船級・区域資格 通信省
第一級船・鋼船	乗組員 38名	旅客 一等1名、
	姉妹船 富士川丸, 和浦丸, 昭浦丸	船籍 東京

昭和の始め頃、豊富で安価な北米の木材輸入は多くの船主によって注目されていた。しかし他の貨物と違って長尺物などはどの貨物船でも輸送できるというものでなく、その結果、専用船に近いものが必要となってくる。

広海汽船は、この目的のため昭和の始めから専用船の建造を計画、広隆丸に代表されるような効率の良い貨物船の建造に成功した。

本船は、広隆丸クラスを基本として、さらに運航実績などから改良すべき点は改良して建造されたもので、居住設備の改善、荷役設備の効率化などがおり込まれた。

そのほか、北米向けの生糸輸送のための特別な船艙も有していた。

竣工とともに東洋海運の北米定期航路に就航していたが、昭和16年11月16日陸軍に徴用され宇品を出港、11月19日呉湊、11月23日黄埔を経て11月28日、15時20分、海南島三亜に入港、12月4日三亜を出撃、12月7日タイ湾フック島南方に集結、12月8日開戦とともに第5師団、安藤支隊をマレー半島タペー地区に敵前揚陸に成功した。12月15日には黄埔にもどり、12月25日再びマレー半島シンゴラを経て、昭和17年1月7日カムラン湾、1月13日、香港、1月20日カムラン湾、2月4日シンガポールを経て、2月9日12時、南スマトラ、バンカ島攻略に向う第38師団229連隊を乗せて輸送船8隻でカムラン

湾を出撃、船団の第2分隊に属し、田中歩兵第229連隊長を乗せて南下、2月14日、パレンバンの中合バンカ島のムントク泊地に進入、部隊を揚陸のち2月27日ムントク発、3月7日シンガポールにもどる。

昭和17年3月8日16時、北スマトラ攻略に向う近衛師団小林支隊を乗せて8隻の船団でシンガポールを出撃、マラッカ海峡を北上、3月11日20時30分、二方面に分れ本船はサバン島に向い3月12日3時10分部隊を揚陸し、3月13日シンガポール、3月24日ペラワン、3月29日シンガポール、4月7日ランゲーンを経て5月5日宇品に帰る。

昭和17年6月3日宇品発、6月9日マニラを経て、6月26日宇品に帰る。

昭和17年7月5日大阪発、7月13日シンガポール、7月30日スラバヤ、8月7日バタビア、8月20日香港を経て9月4日宇品に帰る。

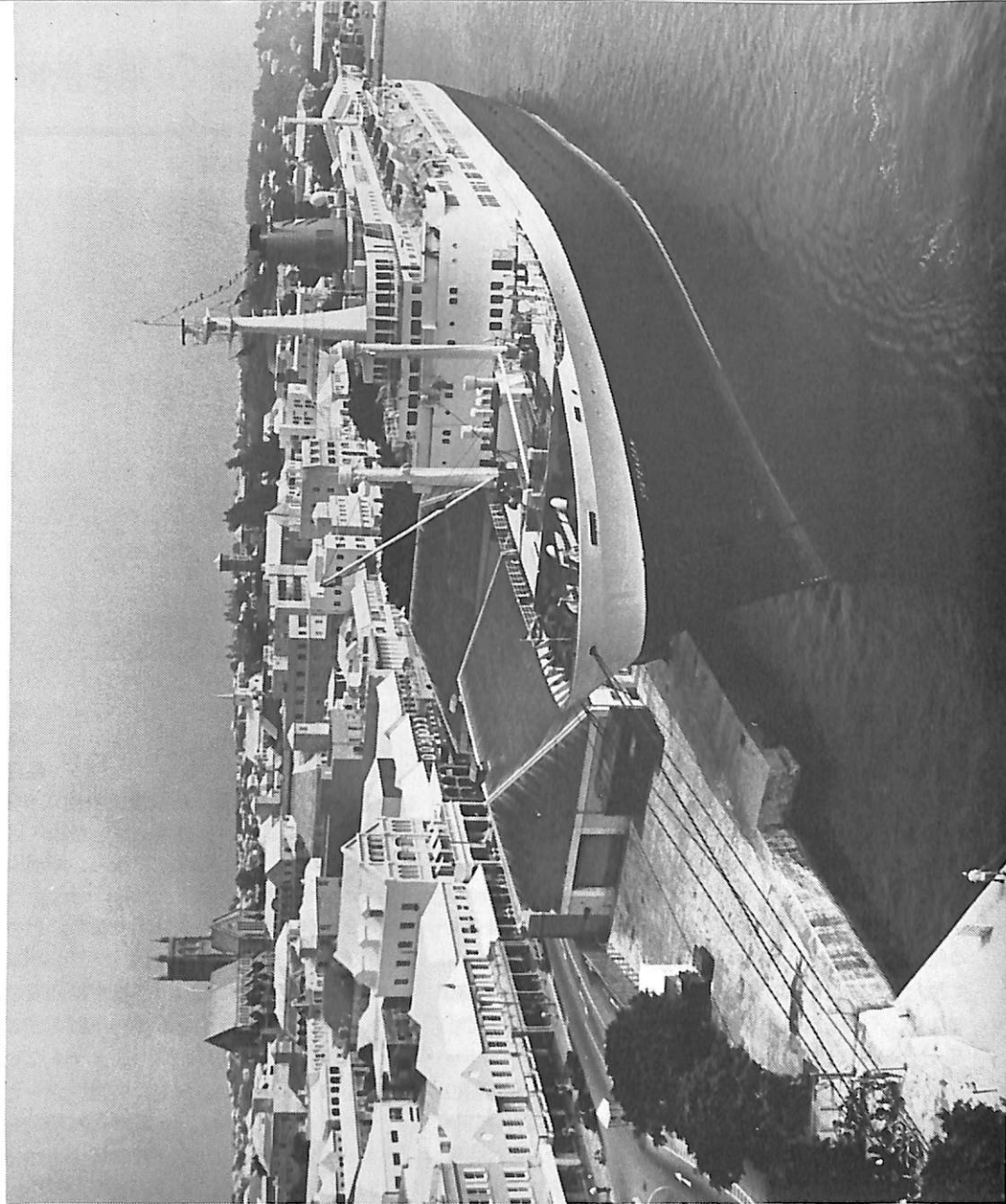
昭和17年9月9日宇品発、9月16日馬公、9月22日サンジャク、9月26日シンガポール、10月5日スラバヤ、10月20日ラバウル、10月27日ショートランド着、11月12日同地発、ガダルカナル島攻防戦の第2次強行輸送作戦に11隻の高速船の1隻として参加、第38師団の残部を乗せ船団の第2分隊に属し、11隻の艦艇に守られて11月14日、ガダルカナル島タサファロング泊地に進入、揚陸中、11月15日2時10分空爆によりボネギ河口南東300mにて海岸に船首を乗揚げて沈没した。

クルーズの情景

野間 恒
H・N O H A

The panoramic view of cruise.

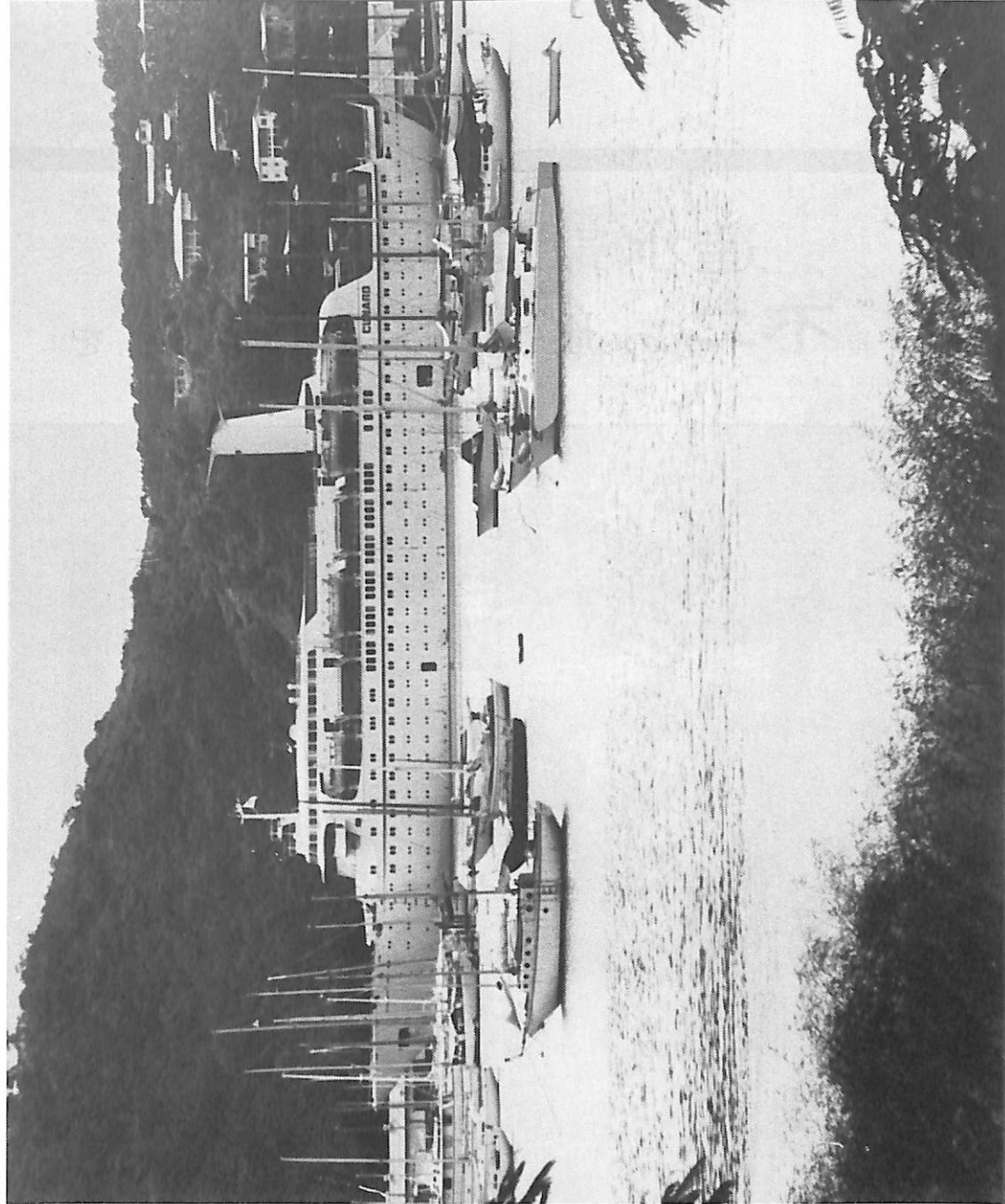
STATENDAM in Hamilton harbor



“スタテンダム”

1979年の某日、バーミューダ島ハミルトン港に憩うオランダのクルーズ客船スタテンダムSTATENDAM(24,294総トン)の姿が見える。ニューヨークから700 哩南東の北大西洋に浮かぶバーミューダ諸島は、17世紀から英国植民地となり、北米大陸の英植民地と本国を結ぶ交通の中継点として重要な役割を果たしてきた。今世紀に入り、保養地としての人気がアメリカ人の間に昂まり、ニューヨークからの定期客船サービスも始まった。この区間(NY~Bermuda)が1日半の航程であるところから、写真のスタテンダムの場合は、現地に4日間も碇泊するというのんびりしたスケジュールであった。乗客は船をホテル替りにして、この島々で観光やスポーツを楽しむことが出来た。ハミルトンは1815年からバーミューダ諸島植民地の首都であり、港は閘門式になっている。画面に映っていないが、右手に長い突堤があり、クルーズ客船が4隻係留できる。ここには1940年まで米軍の基地があった。

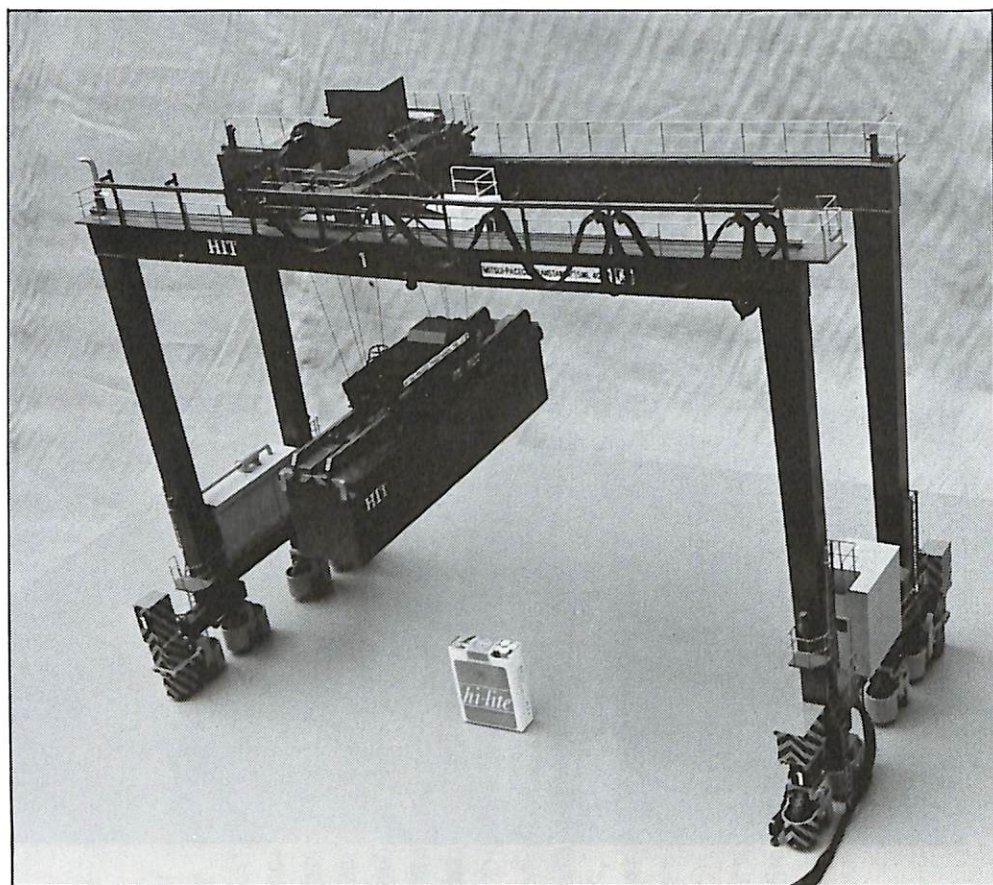
CUNARD ADVENTURER in St. Thomas harbor



“キューナード・アドベンチャラー”

カリブ海バージン諸島のなかにあるセント・トマス島は、クルーズ客船の蟄集する観光地として有名である。この島には入江が多くあり、その最大のものがセント・トマス港である。写真にあるキューナード・アドベンチャラーCUNARD ADVENTURER(14,151総トン)の碇泊場所は、入江の一番奥の部分で、ヨットの係留地でもある。大型船着岸可能な岸壁が右手に延びており、2万総トン型客船3隻が係留できる。岸壁から徒歩20分で、シャローット・アマリエという美しい響きの名の市街に着く。石畳と練瓦造りの古い街並であるが、外見は古ぼけた倉庫のような建物の中に、世界各地の品物が免税で売られている。セント・トマス港は、1493年コロンプスの発見と命名に由るもので、1657年オランダ人が入植、1666年から1916年までデンマーク植民地であった所で、西インド諸島有数の良港として知られている。

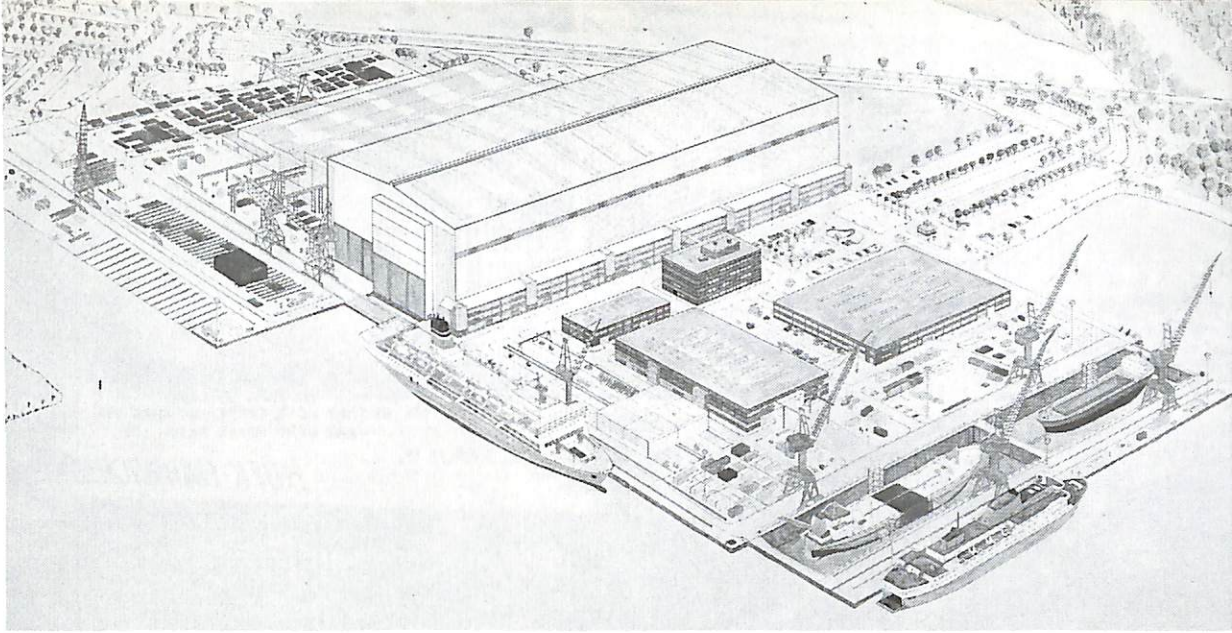
進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を



“三井・トランス テナー” 電動模型 縮尺：1/30模型

株式会社 不二美術模型

代表取締役社長 桜庭 武二
東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 03(998)1586
FAX. 03(926)7202



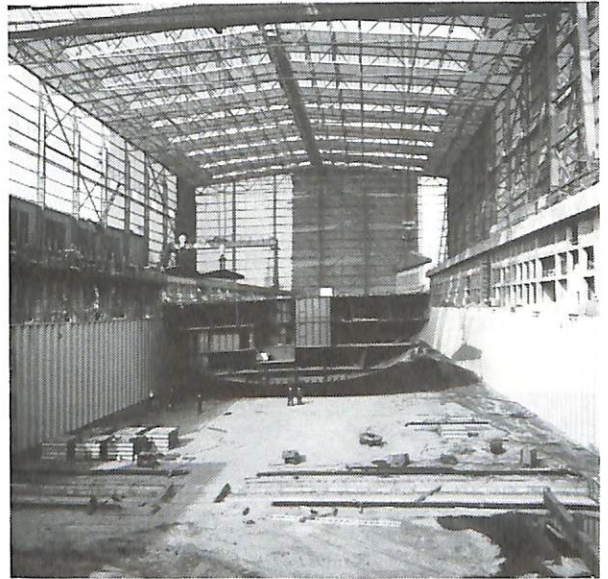
ドイツ Meyer Werft 造船所
世界最大級の全天候ドライ・ドックを完成

Yoshitatsu Fukawa
府川 義辰

ドイツのパペンブルグにある Meyer Werft 造船所は、去る4月30日かねてから構築中で全天候型のドライ・ドックを完成しお披露目をした。ドックホールの全長は265メートル、幅は101.5メートル、天井までの高さは60メートルである。ホール内のドックの長さは257メートル、幅は39メートルである。

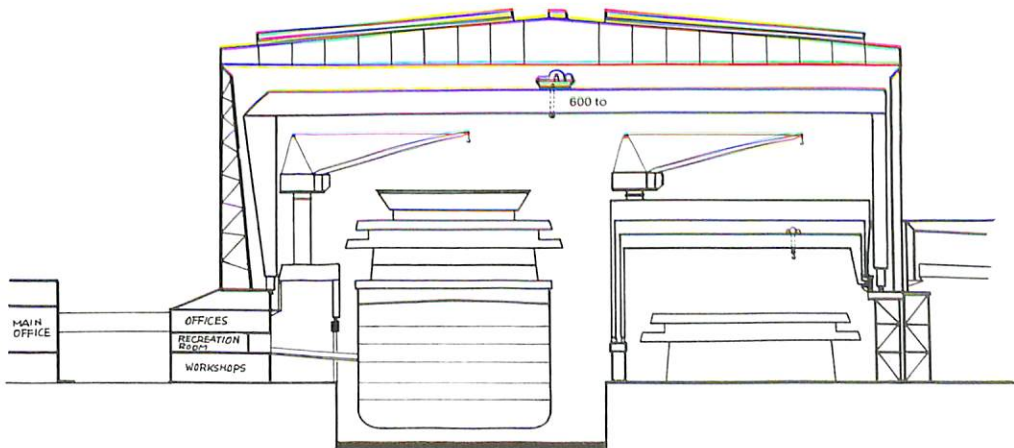
同造船所の伝統的な建造方式であった屋外建造による横すべり方式の進水は、ブラジルの Petrobras 向け L P G タンカーを最後にして、今後はこのドライ・ドックでの建造となる。新ドックで最初に建造される船は、ギリシャの Royal Cruise Line 社の40,000トン型豪華客船“Crown Odyssey”（本年2月号に掲載）とされており、最初のブロック（約560トン）の据付けが行われた。ドック・ホール内のガントリー・クレーンのリフティング能力は600トンである。

(Photo : Meyer Werft Papenburg)



▲上写真 Meyer Werft 造船所俯瞰図 — 横すべり船台の位置(左)と全天候ドライ・ドックの規模の違いがよくわかる。

▲ドック竣工当日据付けられた“Crown Odyssey”のブロック（4月30日）





●新造外国船紹介

オランダの豪華カーフェリー“KONINGIN BEATRIX”

コニンギン ビートリック

Yoshitatsu Fukawa
府 川 義 辰

カーフェリー“KONINGIN BEATRIX”は、昨年4月16日オランダVan der Giessen社のNoord造船所で第935番船として竣工し、同オランダのZeeland Stoomvaart社に引渡された。現在、本船はイギリスのHarwichとオランダHook of Holland間の片航7時間の航路に就航している。

〔主要目〕

船 級	Det Norske Veritas + 1 A 1, R 280, Car Ferry, A, E 0, PWDK, DK(+).
全 長	161.78 m
垂線間長	146.60 m
型 幅	27.60 m
喫 水	6.20 m
深さ (主甲板まで)	15.80 m
“ (第3甲板まで)	8.10 m
総噸数	31,189 T
純噸数	15,170 T
載貨重量	3,670 t
旅客数	2,100
8 × Suites (ビデオおよび電話付)	16 ~ 32
20 × デラックス (4ベッド)	80
41 × デラックス (2ベッド)	82
52 × シングル1等	52
102 × 1等 (2ベッド)	204
18 × 1等 (3ベッド)	54
2 × 1等 (障害者用) (2ベッド)	4
292 × 2等 (2ベッド)	584

22 × 2等 (4ベッド)	88
2 × 2等 (障害者用) (2ベッド)	4
計 559 キャビン	1,296
Couchettes	108
Air plane Chairs	324
1等 バー/ラウンジ	400
A la carte 食堂	234
2等 バー/ラウンジ	650
Selfservice レストラン	261
コーヒー・ショップ	97
2 × 映書館	100
4 × 会議室	200
免税 スーパーマーケット	300 m ²
乗組員	125
車輛搭載数	乗 485 台, 又は乗 220 台, トレーラ 55 台
主 機 関	4 × MAN-8 L 40 / 45 型
出力	4,840 kW each, 25,600 BHP, 600 rpm
補 機 関	4 × SWD6 SW 280 型
出力	1,670 kW each, 175 rpm
プロペラ	2
バウスラスタ	2 × 736 kW each
スタビライザー	フィン 10.4 m ²
速力	(試運転最大) 22.3 kn, (航海) 21.0 kn
燃料消費量	56 t / day
燃料タンク	960 t
清水タンク	607 t
3 × スターン・ランプ (長さ)	8.40 + 1.50 m
1 × パウ・ランプ (長さ)	14.00 + 1.90 m



▲ Airseats room

Rembrandt á la carte ►

Captains Corner ►



KONINGIN BEATRIX

— 23 —



▲ Parrot bar

Executive bar ►

Globetrotters Selfservice
Restaurant ►

Photo : L. L. van Ginderen



高速艇を夜間安全に運航させる——●
ナイト・ビジョン・システム〔暗視装置〕

第2世代マイクロ・チャンネル方式

VISTAR-301

パッシブ・システム / アクティブ・システム



400メートル先方から海面上の20センチメートル角の浮遊物を確認できる。

ジェット7 / ジェット8——
加藤汽船株・関西汽船株の共同運航
で神戸～高松間に就航しています。



Hovermarine International Ltd. (U.K.) 日本総代理店

株式会社 ノバ

本社 〒151 東京都渋谷区代々木1-13-9
Tel. (03) 375-1146(代) • Fax. (03) 375-9772

7月のニュース解説

米田 博

海運・造船日誌

6月20日～7月19日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

6月

23日●大蔵省は閣議に、7月に開かれる臨時国会(火)に提出する総額2兆790億円の62年度一般会計補正予算案と、8,450億円の財政投融資追加分の概要を提出し了解された。

24日○日本造船工業会62年度通常総会で長谷川謙(水) 浩川崎重工業社長が新会長に選任された。

26日●IMFの統計では日本の4月末の外貨準備(金) 高は686億2,000万ドルで、西独を抜いて世界一になった。円高を食い止めようと政府が大規模なドル買い介入をしたため、經常収支、対外純資産に次ぐ世界一。

27日●OPECは定例総会で、OPEC全体の原油生産上限について、今年下半期の生産枠を1,660万バレルとすることで合意した。上半期の生産枠と比べると80万バレルの増加にとどまり、OPECは1バレル当たり18ドルの固定価格制を堅持できるとの立場。本総会は25日に開会し、僅か3日で閉会。

7月

1日●東芝の佐波正一会長と渡里杉一郎社長は子(水) 会社の東芝機械によるココム違反事件の責を取って辞任した。

3日●米価審議会は31年ぶりの生産者米価引き下(金) げを政府の諮問どおり5.95%と答申した。4日持ち回り閣議で新米価が決定した。

4日●自民党竹下幹事長の新派閥「経世会」が発(土) 足した。田中派の8割に当る113人。

6日●第109臨時国会が召集され、開会式に続いて(月) て中曽根首相の所信表明演説、宮沢蔵相の財政演説が行なわれた。

8日○1万総トン未満の中小造船業の第3次構造(水) 改善が、中小企業近代化審議会・運輸部会で了承された。

●東京外国為替市場の円相場が、ことし3月23日以来3カ月半ぶりに1ドル=150円台の水準となった。

9日●韓国政府は光州事件に関連した内乱陰謀罪(木) などで懲役20年の刑を受けた金大中民主化推進協議会議長ら政治犯2,335人の赦免、復権措置を発表した。

●国連貿易開発会議(UNCTAD)の第7回総会がジュネーブの国連欧州本部で始まった。168カ国が参加し、31日まで。開発途上国の累積債務、一次産品の価格低下などが討議の中心となると予想されている。

12日●世界の人口は、日本時間12日午前8時過ぎ(日) 50億人を超えた。

14日○米政府はベルシャ湾を航行するクウェート(火) のタンカー11隻に米国旗を掲げさせ、米中東艦隊による警備活動を22日から実施する予定である、と議会首脳に通知した。

16日○運輸省は「外航海運の現況」(外航海運白(木) 書)をまとめて発表した。

○海事振興連盟は昭和62年度通常総会を開き海事各分野の施策の実現を期する決議を行った。

17日○運輸省海上技術安全局と特定船舶製造業安(金) 定事業協会は、造船経営安定法(特定船舶製造業経営安定臨時措置法)の実施方策に関する説明会を開き、設備処理や買い上げなどの実施計画の認定基準や手続きなどを明らかにした。

当面の海運造船政策

海事振興連盟決議

今、私がこのニュース解説を書いている7月中旬は昭和63年度予算要求→査定→政府予算案策定→国会審議→予算成立という殆んど10カ月間にわたる年中行事がスタートしたばかりの時である。

7月16日、ホテルオークラで海事振興連盟の昭和62年度通常総会と第21回理事会が行なわれた。海事振興連盟は現在小坂善太郎氏を会長とし、超党派の衆参両院議員、業界団体、海事事業者によって構成された、海事に関し、政界と業界との意志の疎通を図る上で重大な役割をしている機関である。その歴史は古く、昭和24年4月に「海運議員連盟」として結成され、27年1月に「海運造船議員連盟」と改称され、29年11月これが発展的に解消し「海運造船振興協議会」が結成され、44年8月これが再び発展的に解消して「海運造船議員連盟」として新たに発足し、これが昭和48年2月に「海事振興連盟」と改称され現在に至っている。

今回の総会は次のような決議をしている。

決議

当連盟は国民各層の合意と関係各方面の協力を得て、下記事項の実現を期するものである。

記

1. 海運業の経営危機に対処するための金融措置などの所要の緊急対策を講ずるとともに、国際競争力ある日本船整備のための適切な施策の推進。
2. 造船業の経営安定・活性化方策の推進。
3. 内航海運体質改善、国内海上輸送秩序確立等の内航海運対策の推進ならびに新規輸送需要の開発。
4. 港運業の経営安定と労働施策の推進。
5. 物流の円滑化を図るための倉庫の近代化促進と施設の整備。

6. 離島航路補助の充実。
7. 第7次港湾整備5カ年計画の推進。
8. 海上輸送の安全確保のための広域哨戒体制の整備。

このように連盟は海事関係のすべての分野をカバーしているが、席上海運造船業界から提出された要望の概要は次のとおりである。

・日本船主協会「当面の海運政策について」

1. 海運不況緊急対策
 - (1) 経営危機に対処するための緊急金融措置の実施
 - (2) 退職金の低利融資、保証基金制度の創設
 - (3) 船員の陸転促進等に関する諸施策の実施
2. 近代化船建造促進のための計画造船融資条件の改善
3. 日本船への混乗の推進
4. 海運税制の強化拡充
5. ペルシャ湾船舶航行安全対策の確保

日本造船工業会・日本中型造船工業会「造船対策に関する要望」

1. 当面の不況時に必要最低限の操業を維持するとともに、わが国の内需喚起にも資するよう、次のようなプロジェクトの実現を図ること。
 - (1) 造船・舶用工業の技術を活用した海洋・鉄鋼構造物の建造促進
 - (2) 官公庁船の増強、代替建造の促進
 - (3) 公共事業の優先発注
2. 経済協力による途上国向け船舶等の建造促進

この総会には運輸省首脳も列席しており、業界からの同様の要望を聴きながら各局各課の予算案を作成し、7月末までに局の案として官房会計課に提出し、会計課はこれを調整して8月末に省の案として大蔵省主計局に提出し、主計局ではこれを査定した結果12月末に大蔵省原案が閣議に提出され、国会に討議されて審議の結果3月末に来年度予算が成立するという段取りになっている。

円高の海運企業経営への影響

運輸省は7月16日「外航海運の現況——厳しい国際環境の中で再構築を迫られる外航海運——」を発表した。例年7月20日の海の記念日に発表されるのであるが今年はそれに先立って発表されたものである。

これは「外航海運白書」と称されているものであって、例年世界および日本の輸送活動、企業経営、国際動向などにふれ、外航海運政策のあるべき方向を示唆しているが、今回の白書は、円高の海運企業経営への影響についてかなりつっ込んだ解析をしているのでその一部を紹介しておく。

海運助成対象企業39社について、円高の営業損益に与える影響を表示すると下表となる。

すなわち、61年度の実質平均レート、1ドル=162円において468億円の赤字であった営業損益は、もし60年度の実質レート、1ドル=229円の場合は490億円の黒字を計上することができたのである。これは1ドル=229円が162円になった影響が実に958億円のマイナス原因になったことを示している。もし62年度平均レートが1ドル=140円ということであったなら61年と全く同じ輸送活動で更に310億円の赤字を余儀なくされることとなる。

これは営業収益と営業費用のドル建ての割合に

差があるため、収益のドル建て割合は56%であるため1円円高の影響は61.8億円の減少であるのに対して営業費用(燃料費など)のドル建て割合は42%に過ぎないため1円円高の影響は47.5億円の減少にとどまっており、このため営業損益は14.3億円の減少となるのである。

白書によれば、為替リスクヘッジとしての具体的対策として、①収入面における円建て契約やCAF(Calency Ajustment Factor=運賃の為替変動調整機能を果たすための通貨調整係数)付き契約の比率の向上、②費用面におけるドル建て比率の向上、③先物為替予約の活用、④外貨建て借入金への切替えや外貨建て社債の発行、等が考えられるが、運賃・用船料の円建て比率を向上させることは現実的には困難なこと、急激な円高では機敏に対処することの難しさや為替相場の予測が困難なことから、外航海運企業は、一般にその対応に苦慮しているのが実情である。

しかしながら、これらの諸対策のうち③の先物、為替予約の活用といった面のみならず、②の費用面でのドル建て化の推進や、④の外貨建て債務への切替え等については、為替変動の影響をできる限り回避する手法として真剣に取り組む必要がある。と白書は主張している。

円高の営業損益に与える影響(海運助成対策企業)

(単位:億円)

区 分	61年度における円高の影響			62年度試算	備 考		
	実績損益	60年度の実績平均レートによる場合	円高影響額 229円と162円との差	1ドル=140円の場合の円高影響額	1円円高の影響(減少)額	ドル建との割合(%)	
							1ドル=162円
39社合計	営業収益	17,867	22,007	△4,140	△1,360	61.8	56.0
	営業費用	18,335	21,517	△3,182	△1,050	47.5	42.0
	営業損益	△468	490	△958	△310	14.3	-

- 注1. 国際運輸・観光局調べによる。
 2. 61年度決算のドル建て額ベースにした試算である。
 3. 62年度試算は、ドル建ての収益・費用とも60年度と同額とし、レートを1ドル140円とした場合の円高影響額(1ドル162円との差額)を示す。

東京商船大学練習船“汐路丸”について

(その2)

東京商船大学汐路丸代船建造委員会

森田知治¹⁾ 佐藤修臣²⁾ 堀籠教夫³⁾

大津皓平⁴⁾ 林 尚吾⁵⁾

6. 航海計器, 総合電波航法システム

6・1 基本構想

航海計器および各種の航法機器の搭載・設置にあたっては、次の基本に沿って進めた。

- (i) 学生の実習, 実験を主に考えること。
- (ii) (i)に加えて, 教官等の研究実験が十分に実施できる設備, 機能を備えること。
- (iii) 建造時でなければ搭載が困難な機器は優先して設置を検討すること。
- (iv) 無人航行できる知能化船の研究開発のために, 重要機器とのデータの授受や作動の制御は全て電気信号で行なわれ電子計算機による制御が容易なこと。
- (v) 信頼性の高い, 実績のある機器を使用すること。

これまで航海計器類は, 海図机脇の計器机等に横に並べる形式が多かったが, 本船では搭載する機器の数が極めて多数となり広い場所を占有してしまうため, 船橋内の後壁および左側壁の集計器盤内に収納する形式とした。また, 船橋内に, 機器本体を備えつける必要の無い機器は制御盤のみを設置した。さらに船橋内のコンソール等は, 高さを120cm以下におさえ, 船橋内の視界をさえぎったり, 圧迫感を与えないように設計している。このような設計により船橋での航海実習中(学生数10数名)



総合電波航法装置

にも広々とした雰囲気を出せるように配慮した。

6・2 研究データ収集システムとの関連

各種航法機器で得られたデータは研究データ収集システムで収集され図7・1(32頁), 研究システム概要図に示されているようにラインコントローラー, ラインコンピュータを介して8Mbpsの伝送速度を持つ光データリンクに接続され, 例えば教室の光データリンクのノードにパソコンを接続すれば航法機器からのデータの収集・解析および記録等ができるように設計されている。光データリンクに接続されているデータの種類の種類は船位情報, 衝突予防情報および水深等で図7・1の中に示されている。

6・3 総合電波航法システム

本船に搭載した総合電波航法システムの構成の概要を図6・1に示す。このシステムは, 2周波のNNSS, ロランCおよびロランA, ρ - ρ ロランC, デッカ, GPSの各電波航法システムにより船位を求めることができる。GPSの受信器は米国COLLINS社のCORE-I型を採用した。この受信器は船位データや関連の簡略化したデータを低速データベースで出力する他に, 高速データバ



研究データ収集システム

航海学科教授¹⁾ 航海学科教授²⁾ 船用制御工学科教授³⁾
航海学科助教授⁴⁾ 航海学科助教授⁵⁾

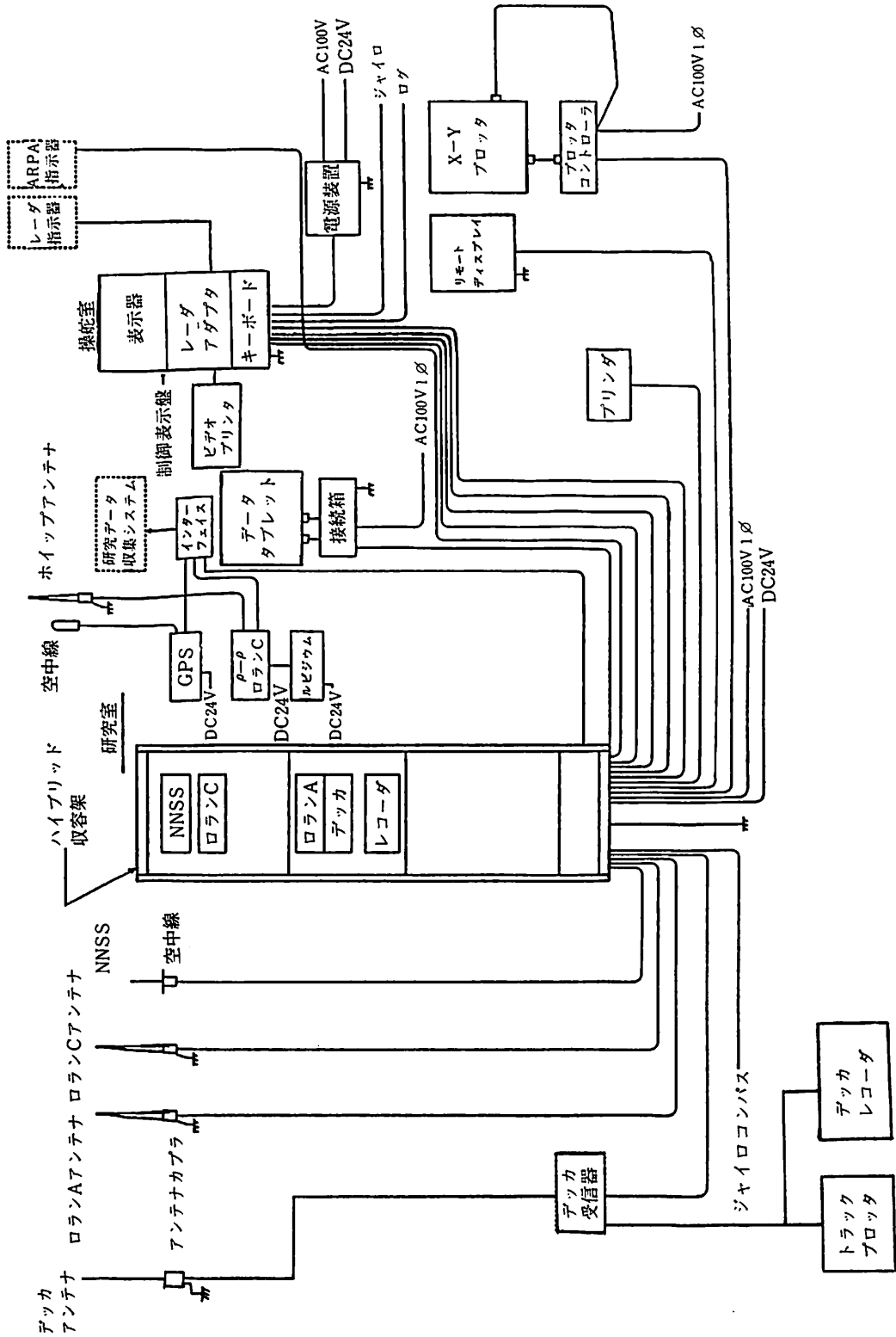


図 6・1 総合電波航法システム

スを備えており、詳細なデータを送出できるので研究用に適している。この他、海図データの入力用のタブレット・ディジタイザ、船位データ等の連続記録用の132桁プリンタと10ペンのX-Yプロットおよびリモート・ディスプレイ（カラーCRT）が付属している。またレーダ映像をリモート・ディスプレイや操舵室内に設置されている表示器に表示できるようレーダ・アダプタが備えられている。操舵室内にはレーダ・アダプタ、表示器および総合電波航法システムを制御するためのキーボードが操舵室コンソールの後にある多目的机の上に設置されている。またデッカ受信器は操舵室内の集合計器盤に収納したが、デッカ・トラック・プロットは海図机脇に配置しており、船橋内を歩き回らなくて良い配置とした。船橋内の表示器やリモートディスプレイにはレーダ映像の他、衝突予防装置（ARPA）からのデータにより追跡されているターゲットの位置とベクトルを表示できる。これらの他の総合電波航法システム関係の機器は一段下の甲板にある研究室に設置してある。総合電波航法システムで得られる船位情報は、まだ各航法装置からの船位を個別に出力表示しているだけであり、各航法機器からの船位情報を評価して最確位置を求める処理は研究用コンピュータで実施する予定である。また、船位情報はいろいろな実験でも必要となるので、各航法機器からの船位情報や各機器の受信状態信号もインターフェースを介して研究システムへ出力されている。

6・4 搭載した主な機器と関連機器

本船に搭載した主な機器と関連機器の一覧を表6・1に掲げる。レーダは航海用と研究実験用とあり指示器は互いに切換えて使用できる。9フィートのスキャナーを備えた船舶用大型レーダで、周波数は両方ともXバンドである。また、レーダ偽像発生を低減するためアンテナ後部のマスト部分には電波吸収材を施工してある。船速の測定は電磁ログとドップラソナーの2系統で行われており、ドップラソナーは船底に装備するトランスデューサのスペース上の制限の理由もあって西独K. A. E.社のDOLLOG 23型を採用している。それぞれ表示器は船橋前壁に設置した他、研究室にも設置している。オートパイロットは一般の大型船用の装置に、巨大船並の操船感覚がシミュレーションできるように、転舵速度の制御が可能な機能を付加してある。また外部のコンピュータからも制御できるようになっている。水深の計測は2系統の音響測深儀で行なえ、200kHzと5kHzの切換えができる精密型音響測深儀と200kHzの一般型のものを装備した。またカラーCRT式表示器を集合計器盤に収納した他、操舵コンソール内にデジタル式表示器

（水深アラーム付き）も備えてある。この他の設備としては、船首に波高計を備えてあり、船体運動に関する研究教育用の船体運動総合測定装置や動揺する船上で一定方向を追跡する技術の学習用に衛星放送受信システム、また即座に風向・風速が読めるように真風向・風速計を備えている。海象気象関係の設備としてはNOAA衛星からの海象データの受信が出来るよう海象ディスプレイ装置とファクシミリ受信器を備えている。無線設備としてはSSB無線電話、国際VHF、専用VHF、2,182kHzオートアラーム、全波受信器および船舶電話を備えている。

7. 研究システム

本船は練習船としての使命と同時に研究船としての役割をも担っている。海洋観測船、気象観測船等船内に研究室を備えた船は数多くあるが、本船のように船を船として研究する実験船とも呼ぶべき船は少ないであろう。

本船の研究システムは、旧汐路丸の経験を踏まえ、デジタル計算機を中心としたシステムになっている。旧汐路丸が建造された当時の技術がアナログ信号中心であった事を考えると、デジタル信号処理系の発達は隔世の観がある。

図7・1は本船の研究システムを示す。本船の研究システムを設計するに当たっての基本方針として、

- (1) 船体運動関係、船位情報関係、主機情報関係の信号が研究室で、プログラムにより任意の組み合わせで約1秒を基本単位として測定できること。
 - (2) データ伝送のラインを少なくするためデータ収集に当たりデータ測定点からデジタル信号化されて伝送されること。
 - (3) 伝送されてきたデータのファイル化、あるいは計算後別の制御器への指令が簡単な言語により迅速に行えること。
 - (4) 学内と本船とのフロッピーファイルレベルでのデータ交換が容易であること。
 - (5) 将来の船内各主要点での測定に備え(1)の他に光ファイバーによるLAN (Local Area Network) を構築し、このノードの1つに(1)~(3)に述べた計算機バスラインが接続され、このLANのホストコンピュータと交信できること。
- 等が上げられる。

所で(1)~(3)のような1つのプラントの情報処理には、自らそれに適した計算機がある。このような処理のために、例えばいわゆるパソコン（NEC 9801のような）を用いることは得策ではない。いわゆるFA（Factory

Automation) で使われる計算システムの方が、(1) 時間管理、(2) 多重タスク管理、(3) I/O 処理の容易さから見て優利である。これ等のことを考慮し本船では、FA 用として評価の高い16ビットの YEWMAC システムを採用している。

図7・1における3台の YEWMAC (ラインコンピュータと呼んでいる) が研究室にあり、これ等はお互いに ML バスと呼ばれるバスラインで結ばれている。この ML バスラインにはさらに5台のラインコントローラがつながっている。このラインコントローラはラインコンピュータから送られてきたプログラムに従って、(1) 独自に信号をデジタル化する機能、(2) 逆にアナログ化し制御器へ制御信号を送る機能を持っている。この A/D、D/A あるいは RS 232C による伝送機能等のチャンネル数は合計10個あるシャーシの任意の組み合わせで、任意に変更できる。このラインコントローラは、研究室内に

2つ (LC 2, 3)、操舵室に1つ (LC 1)、機関制御室に2つ (LC 4, 5) あって、それぞれ図にあるような信号の I/O を行っている。このうち LC 2 の船体運動は、研究室直下のバーティカルジャイロより採られ、波関係の情報は、船首の波高計より採っている。また、船体中央部とオーズネート 7½ 付近の甲板と船底に船体応力計測用ストレンゲージが装着されており、計測用電線が研究室まで導設されている。LC 3 は、出力を中心としたコントローラで、舵、CPP 翼角、バウ・スターンスラストおよびエンジンガバナを制御している。

ML バスにより集められた信号は、3台のラインコンピュータによりいつでも参照できる、このコンピュータのプログラムは BASIC により書くことが出来る。また1台につき4タスクのプログラムを走らせることが出来る。ユーティリティーとしては、グラフィック機能、科学技術計算機能、統計機能等が用意されている。

表 6・1 主な航海計器等

名 称	型 式 等	製 造 会 社	備 考
ジャイロ・コンパス	TG-5000	東京計器	
オートパイロット	PR-7508SP	"	転舵速度の制御が可能 (改造)
レーダ 2 式	JMA-850-9	日本無線	9 フィートスキャナー
ARPA	JAS-800M II	"	
ドプラソナ	DOLOG23	K. A. E.	
電磁ログ	EML-201	横河北辰電機	
精密型音響測深儀	FE 101	古野電気	5kHz, 200kHz
音響測深儀	FE 880 T	"	200kHz
同上用カラー表示器	FCV-120	"	
同上用デジタル表示器	ED-202	"	bottom clearance alarm
総合電波航法装置	SNA-30	日本無線	
オメガ航法装置	JLA 310	"	6LOP 同時受信可能
デッカ航法装置	MS-3A	セナーデッカ	レコーダ・プロッタ付属
無線方位測定機	KS-541	光電製作所	
SSB 無線電話	JSB-15	日本無線	
国際 VHF	NCE-2211	"	
全波受信機	NRD-92	"	
気象用ファクシミリ	JAX-79	"	
海象ディスプレイ	JCV-16	"	
波高計			本学教官開発
真風向風速計		光進電気	
船体運動総合測定装置		日本航空電子	
GM コンピュータ		宇津木計器	
衛星放送受画装置	JBT-1A	日本無線	

(4)で述べた学内とのファイル交換のためには、2つの方法がある。1つは、YEWMAC内のIBM形式のファイル作成プログラムを使用し、データはIBM formatにある方法である。もう1つは、船内にあるNEC9801ヘータを送りMS-DOS5インチファイル化をする方法である。後者の方が速い変換が行える。両者ともユーティリティーとしてすでに実用化済みである。

次にLANであるが、2つのシステムのLANが船内を走っている。1つは日本無線製の光ファイバーによるリンク方式のシステムで、既に船用としてテスト済みのものである(表7・1)。研究室、船橋、教室、舵機室にノードがある。

もう1つのシステムはテキサスインストルメント製のIBMトークンリングLANであり光LANと同じ場所にノードを持っている。本システムは最近発表されたシステムであり、各社このシステムに向け多くのソフトを含むインターフェースを開発中であり将来への布石として導入したものである。

これ等のシステムのホストコンピュータとしてこのLAN上にDEC社製のμ-VAX IIシステムが導入され

表7・1 光 LAN System

システム構成			
研究室		教室	
JCX-8200MFT (床設置型)		JCX-8200RWF (壁設置型)	
NTL-820MST 光データ・リンク・マスタ局		NTL-820RST 光データ・リンク・リモート局	
RS-232C	ポート × 6	RS-232C	ポート × 6
RS-422	ポート × 2	RS-422	ポート × 2
IEEE-488バス	ポート × 1	IEEE-488バス	ポート × 1
TWC (Token Wiring Concentrator)		TWC (Token Wiring Concentrator)	
投舵室		舵機室	
JCX-8200RF (床設置型)		JCX-8200RW (壁設置型)	
NTL-820RST 光データ・リンク・リモート局		NTL-820RST 光データ・リンク・リモート局	
RS-232C	ポート × 6	RS-232C	ポート × 6
RS-422	ポート × 2	RS-422	ポート × 2
IEEE-488バス	ポート × 1	IEEE-488バス	ポート × 1
NQE-689 データ・コンセント			
		微成研究室	
		NQE-689 データ・コンセント	

ている。このシステムはYEWMACがFA専用であることを補完する役割を担っている(表7・2)。このシステムはこのクラスの最高のシステムとして定評のあるもので、学内システムとも互換性が強いことから導入した。言語としては、FORTRAN、Cの他にLISP言語が入っており、次の世代の研究者がこのLISP言語を使用して本来の意味での知能化船を設計されることが期待されている。

本研究システムは3月中のテスト航海でも利用者がつめかけ好評であったが、その真価が発揮されるのは、各ユーザが作成したユーティリティーが各研究者に共有されるようになる時点である。その意味でこのシステムの運用はプログラム等のできる限りの公開を原則とし、共同運用方式を採用している。

この研究室には上方の操舵室および前部下方の教室へ通じる計測用電線貫通孔が設けてあり、臨時の計測信号を研究室に持ち込める。操舵室にも室外に通ずる同様の貫通孔があり、テスト航海では船首あるいは羅針甲板からの持込みセンサー信号を引き込み、波高計の改良、高所の横揺れ加速度計測に利用されていた。

8. 機関・電気関係

本船の目的は、学生の実験実習等の他に、長期にわたる船舶システムに関する研究、実験の使用にも耐え得るようにすることである。そのため、特に将来実現可能と考えられるシステムを予想し、それに沿って構築することが大切となる。その結果、機関・機械と電気・電子とが極めて錯綜したシステムとなったため、ここでは機関

表7・2 Micro VAX IIシステム

1.	JA-630Q3-EA Micro VAX IIシステム3	1
	(構成)	
	a) Micro VAX II CPU (CPU, FPU, ISLU)	1
	b) 5MB メモリ	1
	c) 8 EIA マルチプレクサ DHV11	1
	d) 71MB ウィンチェスターディスク RD53	1
	e) 95MB ストリーマーテープ TK50	1
	f) 2X400KB デュアルフロッピー ディスク	1
	g) ワイド ボックス BA123	1
2.	QH630 拡張ローカル メモリ (4MB)	1
3.	J-Q2002-C5 漢字 Micro VMS ユーザーライセンス	1
4.	J-Q2002-H5 漢字 Micro VMS メディア・ドキュメント	1
5.	J-Q2908-UZ 漢字 LISP ライセンス	1
6.	J-Q2917-H5 漢字 LISP メディア・ドキュメント	1
7.	VT220-AA システム コンソール	1
8.	LA50-RD 100CPSシリアル プリンター	1
9.	+L-BC22D-08 NULL MODEM ケーブル 8 M	1
10.	+L-BC22E-08 MODEM ケーブル 8 M	3
11.	PC9801 VT100 エミュレータ	1
12.	ソフトウェア インストレーション	1

部、電気部と区せず、該当する重要な部分について重点的に述べる。

まず、機関・電気関係のシステム構成に関する考え方について述べ、つぎに、それらの主要機器について簡単に説明する。また、推進機関の発停・制御・監視する運航用集中制御監視システム（以下「監視システム」という）について言及する。

8・1 機関・電気システムの構成に対する考え方

(1) 推進機関システムは、出来るだけシンプルにし、長期間にわたって安全な運転が可能で、しかもそれらに対する保全費用を低くおさえること。

このような条件を満たすために、主機関は連続最大出力1,400 PS、700 rpmの4サイクル中速ディーゼル機関を1台搭載し、1機1軸方式とし、プロペラは可変ピッチスキュー型とした。そして、主機関および可変ピッチプロペラは、船橋、機関制御室から制御可能であり、また、主機関にはスラスト用電源のための主機駆動発電機（以下「軸発」という）を装備している図(8・1)。

(2) 船内所要電力は、主ディーゼル発電機2台で、バウおよびスターンスラストは軸発1台でそれぞれ独立にまかなうようにすること。

本船の電源周波数は、比較的陸上電源(50 Hz)を用いる必要が多いこと、計測機器類、コンピュータをはじめエレクトロニクス機器の電源は50 Hzであること等を考慮して50 Hzとした。給電方式は3相交流3線式と単相交流2線式であり、動力用はAC 200V、照明用は100Vである。

一方、バウとスターンスラストは、AC 450V、60 Hzの電力を要し、しかもそのようにした方がコスト面で極めて有利であることから、船内の一般電源と別系統とした。さらに、このようにした理由には、運航時にプロペラとスラストとを同時に使用することは極めて少ないと

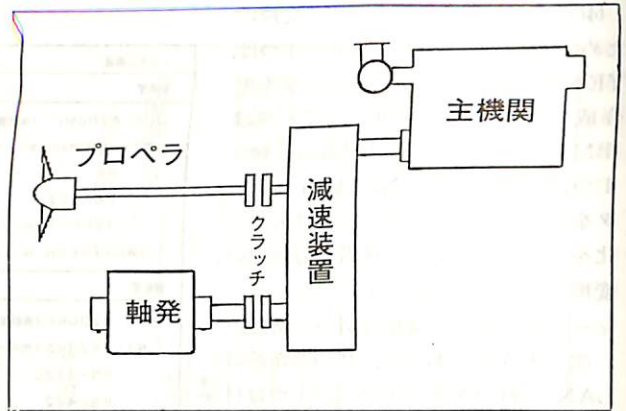


図8・1 推進機関システムと軸発

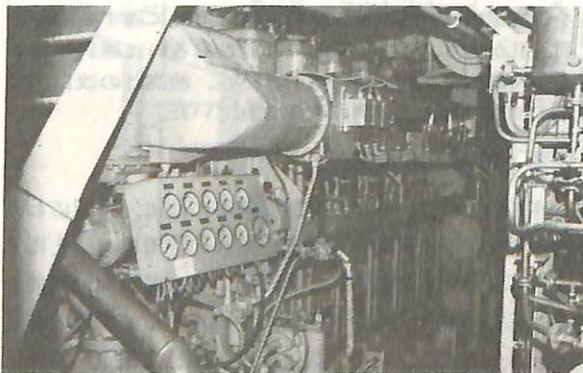
いうこともある。

すなわち、出入港時、プロペラ用動力は不要だから、スラスト用電力として主機関で発生する動力を充分に使用できるからである。したがって、スラスト用電源は、船内の一般電力とは電圧、周波数が異なるため一般電力として使用することは不可能であり、また、その逆も不可能である。

(3) 監視システムと研究データ収集システムとは完全に独立にすること：

前者は、運航に必要な監視システムであり、これが後者と完全に独立していないと、研究システムから与えられた数値などによって機関・電気システムが変動したり故障の原因等が予想されるからである。したがって、機関制御室、船橋、研究室にある監視モニターは、常に不変でありこれによって、安定した制御や監視が可能となる。

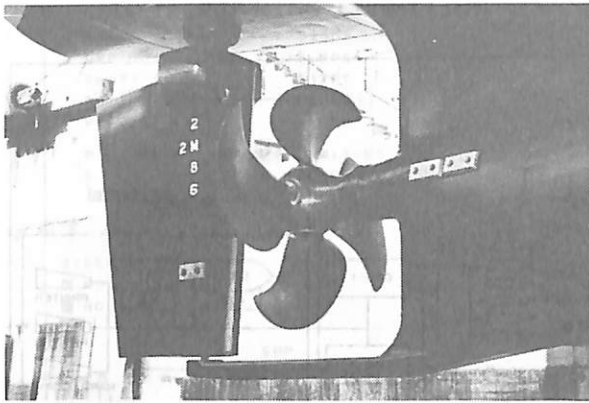
一方、研究システムは、諸々の要求による実験や研究のために、研究システムも含め大巾な変更も将来有り得



機関室



機関制御室



ハイスキュード型可変ピッチプロペラ

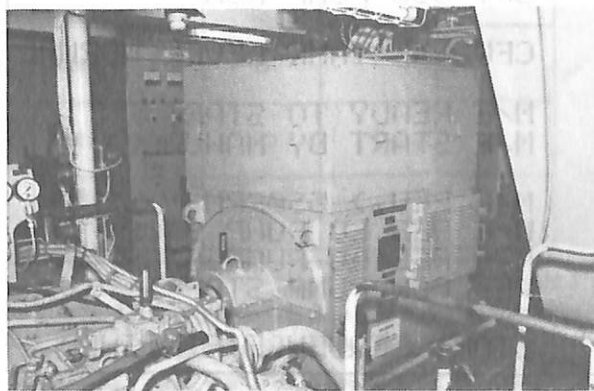
ると予測される。とくに、コンピュータシステムの改善、ソフトウェアの開発、新しいセンサの応用、エレクトロニクス技術に対応した研究や実験等のため、この研究システムは発展的変更が予測されるのは極めて自然であろう。こうして、研究システムが通常の運航用監視システムと独立していれば、比較的容易に実船実験が実施可能となるなど多くの長所が得られる。

(4) 船橋においても主機関、主発電機の発停・制御を可能にし、かつ十分にそれらを監視出来るようにシステムを構成すること。

航海・機関とが一体となる運航士教育等にも十分に対処し得るようにすること、また、さらに進んでコックピット方式の船橋の出現にも、十分対応可能な教育実習を実施し得るような監視システムを構成する必要がある。

本船は充分とは言えないが、それらの目的と条件に極めて整合性があるように構成されている。

(5) 研究システムによって船舶における新しい制御方式の研究、ソフトウェアシステム等の有り方について検討可能とすること。



主機駆動発電機

主機関はもとより船内機器類はそれらの特性改善、それらの有機的結合等困難である。しかし、コンピュータシステムやソフトウェアの研究開発によって船舶機器の結合とそれらの制御方式等は容易になり、それらの機能を最大限に発揮できるように特に意を用いた、今後の研究の最も中心的役割を果たすところである。

以上が機関・電気関係の構成についての主な考え方である。

8・2 機関・電気の主要目

つぎに主な構成要素についての概要は、3.基本計画上の特質と主要要目ですでにのべたので、それを参照されたい。主機の始動方式は圧縮空気方式であり、使用燃料はA重油である。また、発電機では始動方式はエアモータで、使用燃料は主機関と同じA重油である。なお、主機関、発電機ともに防振ゴムを用いて装備されている。また、推進用減速機と中間軸はつぎに示すとおりである。

(1) 推進用減速機

型式×台数 ダイハツディーゼル製縦異芯形非逆転式
歯車 RCB-19FGLS×1台

減速比 プロペラ軸側 2.333, 軸発側 2.57

回転速度 入力側 700 rpm, 出力側 プロペラ側で、
300 rpm, 軸発側で 1,800 rpm.

なお、これには湿式油圧多板クラッチを内蔵している。

(2) 中間軸

直径×長さ×数 (mm)

160×2,200×1,160×1,300×1,160×3,920×1

装備センサ ・船用精密軸出力計 (赤阪鉄工製) 1台

・スラストメータ (MARITEC社製)

1台

8・3 運航用集中制御監視システム

8・3・1 システム構成

図8・2はこのシステムの構成図であり、ここでCRTは20インチのカラーモニタ、K.B.はキーボード、CPUはセンサ等からのデータ処理用マイクロコンピュータである。この図から明らかなように、CRTとキーボードは船橋、機関制御室、研究室にあり、とくに機関制御室には2台並列に装備され制御コンソールに組込まれている。なお、本コンソールには、主機回転制御装置、CPP制御装置、主機関連必要計器類も含まれている。また、本システムの電源は、機関制御室のCRTを含む全システムをDC24Vでバックアップしている。

8・3・2 システムの機能概要

a. 監視機能

圧力・温度センサ等からの信号の監視、設定値からの逸脱、圧力・温度スイッチ等のオン・オフ信号による警

報個所をすべてのCRT画面上に表示する。

b. 制御機能

機関制御室のCRTとキーボードから発電機の遠隔自動制御、補機類の発停を行う。また、船橋からも発電機の遠隔自動制御可能である。

c. スタンバイシーケンス機能

主機関の発停に必要な基本的スタンバイシーケンスの自動化機能を有し、図8・3はCRT上に表示された主機起動の場合のものである。なお、主機関の発停はコンソール上の押ボタンによる。

d. データ表示と記録機能

リスト表示；グループデータとアラームの表示等。
グラフィック表示；推進機関システム、発電機システムをグラフィックで表示する。図8・4は、推進機関システムの場合のグラフィック表示である。その他に、バーグラフ、トレンド等の表示機能を有する。

また、記録はラインプリンタにより定時刻および任意時刻において可能であり、アラームプリンタによるアラーム記録を行えるようになっている。

なお、表8・1は、監視システムの機能と操作場所との関係を示し、0は該当機能部分である。

8・3・3 警報方法および一般

a. 補機運転警報

正常運転中の機器は緑色、異常運転機器は赤色、停止は白色である。なお、異常停止ではブザー発音とCRT上に表示し、このとき、まずブザー停止押ボタンによってブザーを停止し、フリッカー停止押ボタンによって確認すると赤色連続となる。

b. CRTによる一般警報表示

正常時は無表示であり、異常が発生すると、CRTに発生順に表示し、同時にブザー発音する。このときの確認もaと同様である。

c. 主機操縦位置表示

これは、船橋、機関制御室、機側のいずれに主機操縦権があるか表示するものである。

d. おもな計測装置とセンサ

船用精密軸出力計、スラストメータ、精密燃料流量計(小野測器)、主機燃焼監視装置(小野測器)

上記の信号は、コンソール上のメータに表示され、また研究システムにも供給される。

e. その他

機関室に可聴警報器、機関制御室無人の場合の居住区延長警報、機関室監視用テレビ、研究システム用精密電源装置等も搭載されている。

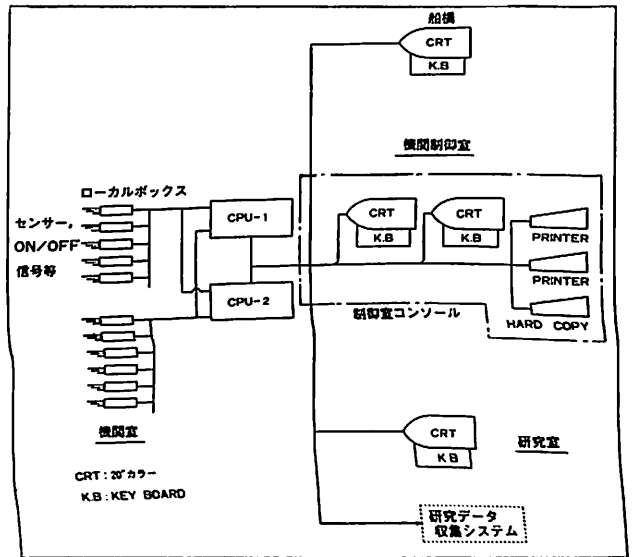


図8・2 運航用集中制御監視システム

```

1. M/E START SEQUENCE

START SEQUENCE START

M/E RES LO PUMP RUN
R/G RES LO PUMP RUN
RES CSW PUMP RUN
CFP MAIN HYD OIL PUMP RUN
S/T CSW PUMP RUN

CFW EXP TANK LEVEL NORMAL

M/E READY TO START
M/E START BY MANUAL

M/E REV > 550RPM
M/E RES LO PUMP STOP
R/G RES LO PUMP STOP
RES CSW PUMP STOP

START SEQUENCE FINISHED
    
```

図8・3 CRT上に表示された主機起動シーケンス

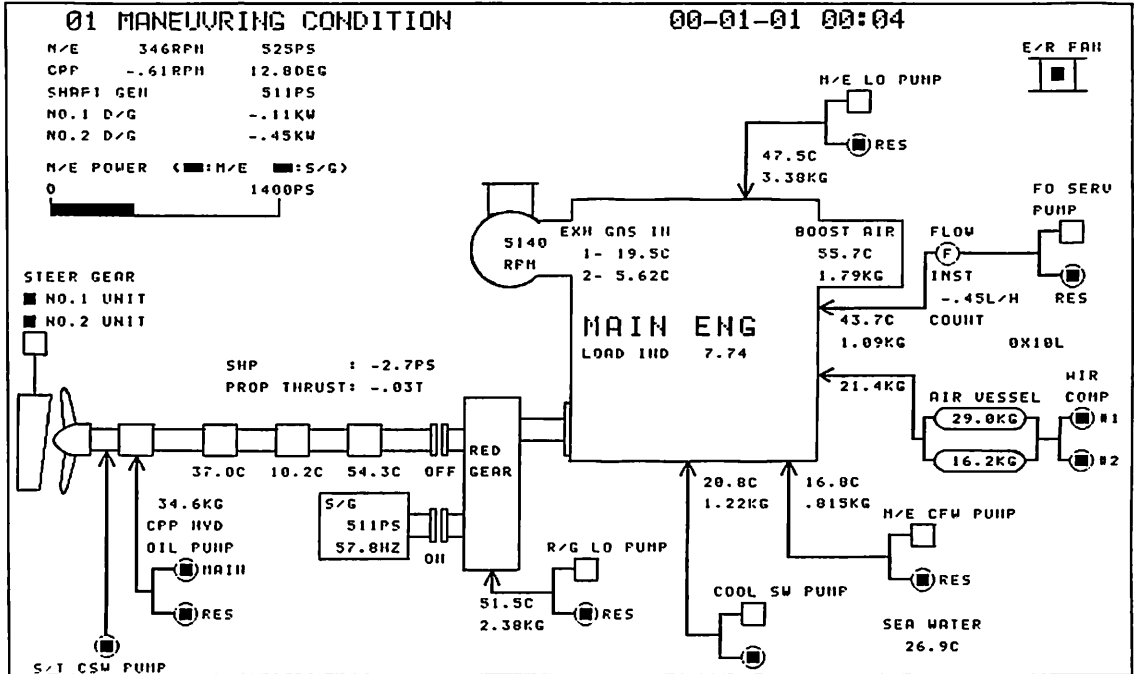


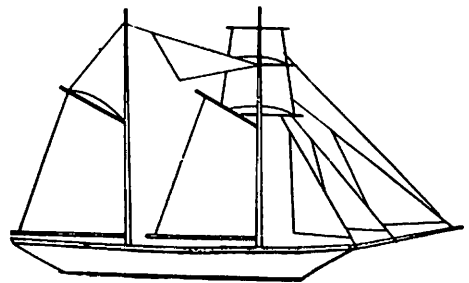
表 8・1 監視システム機能と操作場所

▲図 8・4 CRT上に表示された推進機関システム

機 能	機関制御室	船 橋	研 究 室
発電機遠隔自動制御	○	○	
補機制御	○		
発電機・補機グラフィック表示	○	○	○
アラーム表示	○	○	○
筒内圧監視	○		
機関データ記録	○		
機関アラーム記録	○		
主機スタンバイシーケンサ始動	○	○	

9. あとがき

本船は、4月早々の新入生オリエンテーションにおける体験航海を初仕事としてその使命に入った。石川島播磨重工業株式会社はじめ本船の建造に御尽力下さった各位に心から御礼申し上げると共に本船の前途の平安を祈念しつつ筆をおく。



● 船舶技術協会刊行の本 ●

海運造船の戦後復興から石油ショック後の今日まで
 著者の眼が捉えた生の戦後史
 米田 博 著『私の戦後海運造船史』
 B5判165頁 上製カバー装 定価1,500円(〒300円)

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
 『ウィリアム・フルード伝』
 B5判 約400頁 定価15,000円(〒当社負担)

●新造船紹介

新潟～小樽を結ぶ大型・高速フェリー

17,000総トン型旅客/カーフェリー “ニューはまなす”

石川島播磨重工業株式会社
相生第一工場設計部

1. はじめに

“ニューはまなす”は、新日本海フェリー株式会社向けに、石川島播磨重工業(株)相生第一工場にて建造された大型旅客カーフェリーである。

本船は、新潟～小樽航路の“はまなす”・“しらゆり”の代替船として新造計画された2隻シリーズの第一船であり、船型の大型化、高速化による輸送能力アップと、豪華かつ充実した居住設備により従来カーフェリーのイメージを一新した最新鋭船である。

当社は、1984年7月に同船主向けに、“フェリーらいらっく”を建造引渡しており、この建造経験に加え、就航時の乗船調査、およびその解析結果を全て今回の新造船に反映すると共に、船主の御指導を得て、高い信頼性と豪華で快適な旅客設備を備えた新鋭船として完成させた。

1987年3月26日より、新潟～小樽間に就航した本船は、週3便、計画運航速度21.5ノット、航海時間は旧ダイヤに比べ約2時間短縮の約18時間にて順調に運航している。

2. 主要目

全長	184.50 m
垂線間長	171.00 m
幅(型)	26.50 m
深さ(C甲板まで)	14.20 m
深さ(D甲板まで)	9.00 m
満載喫水	6.784 m
総噸数	17,261 T
載貨重量	6,965 t



大型・高速の旅客/カーフェリー“ニューはまなす”の全景

試運転最高速度	26.10 kn
航海速度	22.60 kn

旅客定員	
スイート・ルーム(洋室2名×2室)	4名
特等室(洋室2名×8室, 和室3名×2室)	22名
一等室(洋室2名×8室, 4名×10室, 5名×16室)	136名
二等寝台室(洋室)	302名
二等和室	396名
ドライバー室(洋室)	60名
合計	920名

乗組員	
職員および部員	32名
サービス要員および予備	26名
合計	58名

車両搭載台数	
トラックまたはトレーラ(C甲板)	67台
”(D甲板)	83台
合計	150台
乗用車	
(C甲板)	85台
(D甲板)	18台
合計	103台

主機関部主要目

主機関

IHI ピールスティック 9PC40型	2基
連続最大出力	14,850 PS × 350 rpm
常用出力	13,370 PS × 338 rpm
(PRターボ付)	

減速機

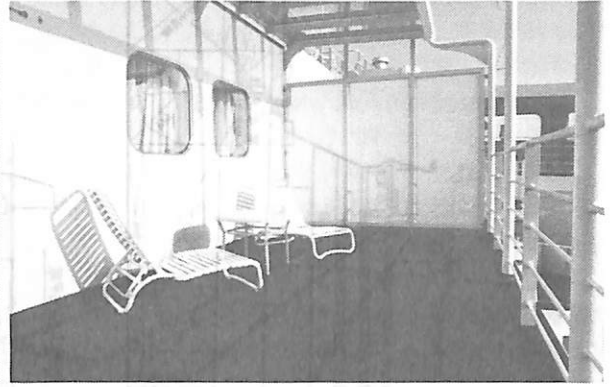
IHI スター型遊星歯車式減速機	2基
減速比	172.4/350rpm

プロペラ

キーレス 5翼一体型	2基
バウおよびスターンスラスタ	各1基
推力17.5トン, 直径2,200mm	

蒸気発生装置

パッケージ型補助ボイラー(3.5t/h)	1基
----------------------	----



スイート・ルーム室内（左）と専用バルコニー（左）

強制循環式排ガスエコノマイザー
(1.7t/h) 2基

主発電機

ディーゼル発電機 (1,400kW×450V) 3基
ディーゼル機関 (2,015PS×600rpm) 3基

風機は吸音処理を施したファンルーム内に設置すると共に、サイレンサーを設ける等、万全を期している。

5. 旅客設備

船主の御指導により、従来イメージを一新した旅客設備をもつ長距離カーフェリーとして、全室空調、整った娯楽設備、スポーツ設備、グリル・レストランなど船旅を快適かつ楽しく過せる設備があり、さらに、時を感じさせないような工夫をこらしている。

5・1 客室設備

スイートルームはバス・トイレ付で、居室と寝室を一室にまとめたものと、別室にしたものの2種類があり、いずれも広いスペースと高級な調度品を配置し、旅客の好みに応じて選ぶことができる。

スイートルームの外側には、専用のバルコニーを設けており、デッキチェアに座り海を眺めながらゆったりとした気分を満喫できる。

特等客室はバス・トイレ付で、落ち着いた雰囲気をもつ個室とし、ツインベッドの洋室と床柱付の純和風造りの2種類がある。

一等客室はインサイド・キャビンのツインベッド洋室8室と、アウトサイド・キャビンの4～5名用座敷付洋室16室で構成しており、家族あるいは小グループでくつろいだ船旅が楽しめるようにしている。

二等寝台室は302名の収容が可能であり、10名、20名用をそれぞれ5室、3室とし、残りを12名用の区画としている。

二等和室は63名、64名、75名用が各1室および97名用を2室配し、それぞれの室内を7～22名ごとに区切ったカーペット敷きの座席としている。

ドライバー室は二段ベッドとし、60名収容可能であり、

3. 一般配置および船殻構造

本船は、2層の車両甲板、3層の居住区画を有する全通船楼船である。

車両甲板の下は損傷時の複原性を考慮し16分画とし、さらに船首と船尾隔壁間に二重底を配している。

またNo.3バラスタンク(P&S)には、万一の損傷時の非対称モーメントを無くするため、クロスフラッディングラインを設けている。

推進装置は、2機2軸1舵で中央よりやや後方の車両甲板下に発電機室、主機室、補機室、軸室を配置している。

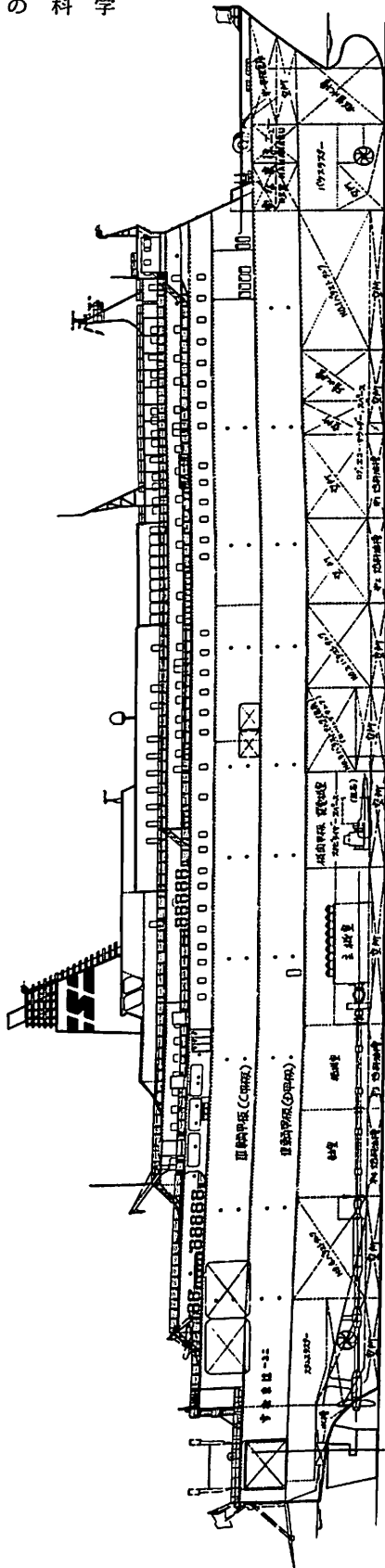
船型は、船首部のフレアーおよび水線下の形状に特徴があり、波切り性の良さと、低主機馬力で高速を確保する省エネ船型としている。

4. 車両搭載設備

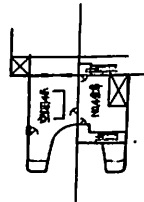
車両の積込みは、D甲板上には、船尾ランプ、あるいは船尾サイドランプ扉から、C甲板上には陸上のランプウェイを経由し同甲板に設けた車両積み込み扉よりとし、C・D甲板各々独立して車両の搬出入が可能である。

また、C、D甲板には直径14mのターンテーブルを各1基ずつ設け荷役効率の向上を図っている。

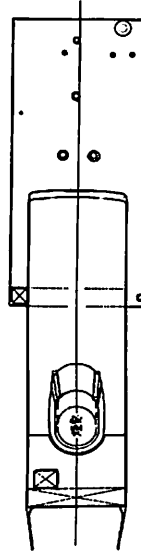
車両区域の通風装置は、機動排気・自然給気を採用しており、特に荷役中の船外騒音を最少とするために、通



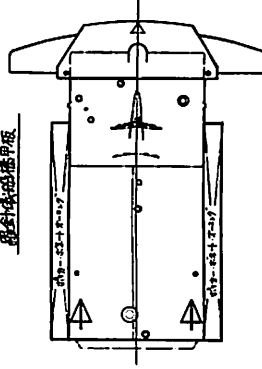
空欄機室甲板



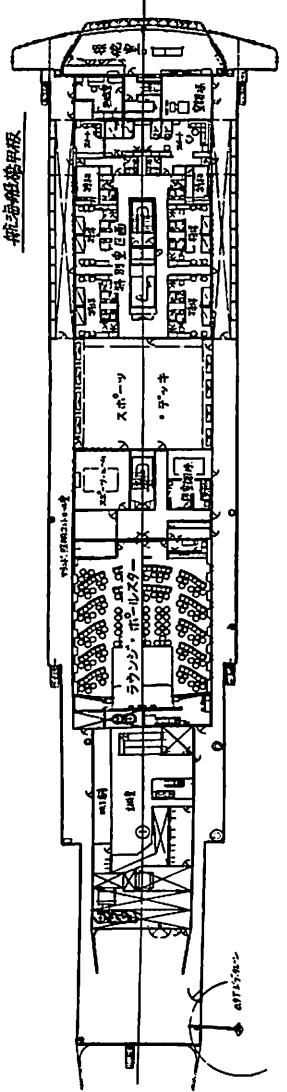
舷側壁面壁頂部

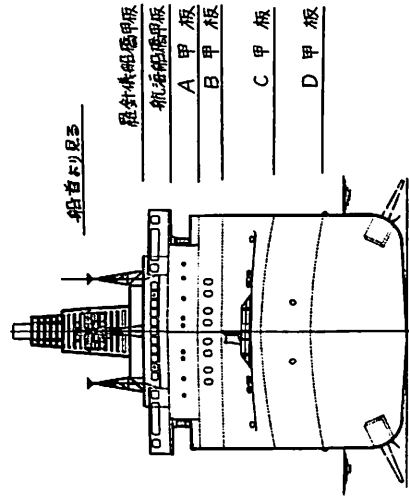
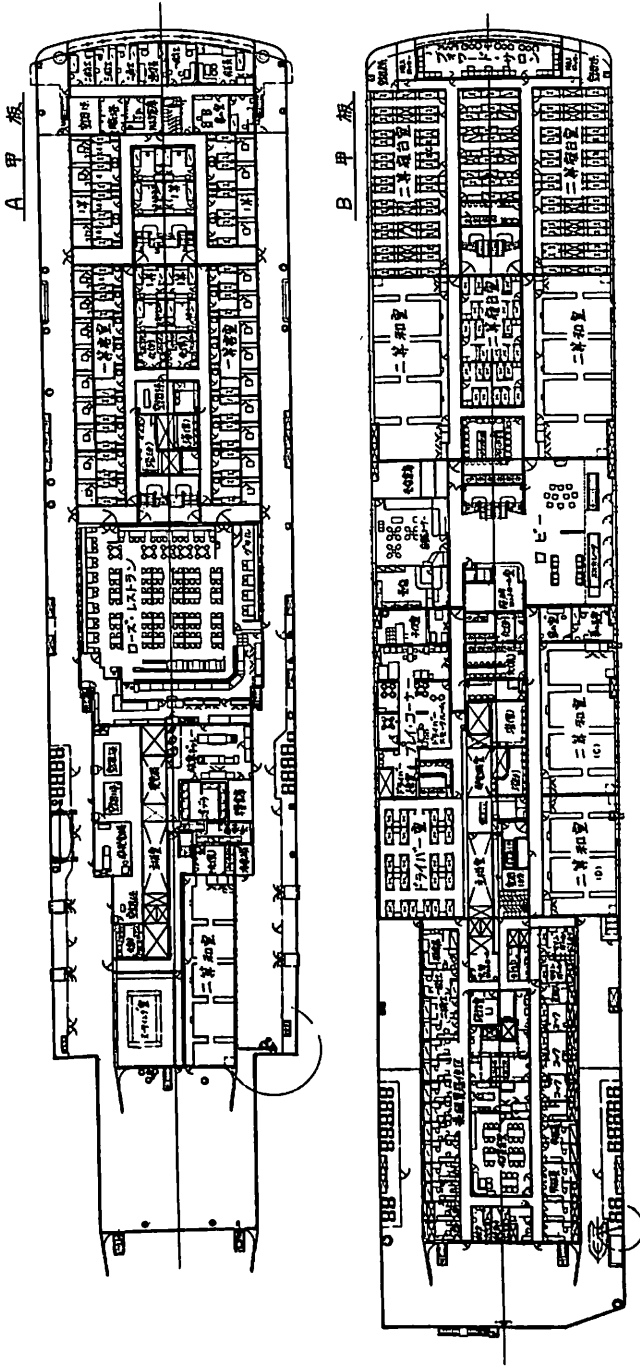


舷側壁面底甲板



航海船機甲板





船首列柱

- 屋外供船窓甲板
- 航海船窓甲板
- A 甲板
- B 甲板
- C 甲板
- D 甲板

新日本フェリー向け旅客/カーフェリー“ニューはまなす”一般配置図
 石川島播磨重工業・相生第一工場建造

ドライバー専用の喫煙室、ゲーム室、浴室および便所をまとめて配置している。

5・2 公室設備

乗船口から船内に入り、エスカレーターにて船の玄関とも言えるロビーへ案内される。

ロビーには案内所、電話室、ソファ、椅子および大型テレビを配置しており、従来のフェリーとは全く異なった華やか、かつつつろいだ雰囲気を味わうことが出来る。

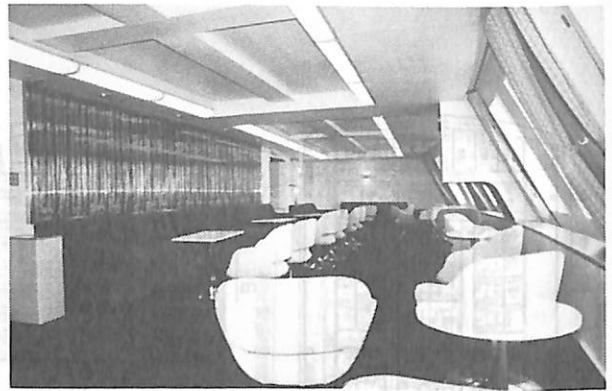
航海船橋甲板にはラウンジを設けている、ラウンジ前面には十分なスペースを持ったステージ・ダンスフロアを、客席部分には189席のテーブル、椅子、ソファと、カクテル・ラウンジを配し、ステージ壁前面にはハーフミラーを設け、POLESTARの文字と星が浮び出し、魅惑的な雰囲気をかもし出している。レーザーディスクビデオプロジェクターにより背景をスクリーン一ぱいに写しながらのカラオケ、映写会など多彩なイベントが楽しめる。

スポーツルームおよびジムはラウンジのエントランス近くにあり、卓球台、ローリング・マシン、サイクル・マシン、ウォーカーなどジム用具を揃えている。

スポーツルームの前の暴露甲板にはフリーテニス、シャッフル・ボードができるガラス窓に囲まれた屋外スポーツデッキがある。

フォワード・サロンはB甲板最前部にあり、展望窓を通し前方の視界を楽しみながら読書、テレビおよびグループ歓談等憩いの場となるように、装飾壁、テーブル、椅子、ソファを配置している。

B甲板ロビーの後方をプレーコーナーとし、マージャンルーム、最新式のゲームマシンを揃えたゲームルーム



フォワード・サロン

を設けている。チルドレンズルームには、ジャングルジム、滑り台、その周囲の床にはクッション・ボールを敷き詰め、幼児が安全に楽しく遊べるように、また、テレビ、ベビーベッドも備え、親と子が一緒に、時を過ごせるように配慮している。

売店、自動販売機コーナーは、特産のおみやげの求め場所であると共に、船内軽食場所としても利用でき、乗船記念のコイン販売機もあり、船旅を一層楽しくする所である。

ミーティング・ルームは和風カーペット敷きとし、会議テーブルおよびテレビを備え、研修および会議等、巾広く利用ができるようにしている。

5・3 冷暖房設備

全室冷暖房を完備し、快適な船旅ができるようにしている。

特にスイート・ルーム、特等客室および一等客室は、ファン・コイル・ユニットを各室に設け、温度センサーとファンの強弱のスイッチにより旅客の好み通りの室温に調節できるようにしている。

6. 機関部

6・1 概要

主機関は世界の初号機であるIHI-S EMT ピールスティック、9PC40L型ディーゼル主機関2基を搭載し、湿式多板油圧クラッチを介して、スター型遊星歯車式減速機に連結する2機2軸方式を採用している。また、船尾及び張出軸受には海水潤滑式ゴム軸受を使用している。

発電装置としては主ディーゼル発電機を



ラウンジ・ザ・ポール・スター

3基, 非常用発電機を1基装備している。

使用燃料油は主機関, 発電機共, 3,500秒R.W. No 1 at 100°FまでのC重油を使用する計画としている。なお, 必要時にはB重油を使用できるシステムになっており, A重油の使用はほとんど必要ない。また, 主機関はクラッチや燃料油循環装置により, 容易に減速運転が行なえるよう配慮している。

蒸気発生装置としては補助ボイラー1基と排ガスエコノマイザー2基を装備し, 航海中の雑用蒸気は排ガスエコノマイザーにより供給できる。

機関室は船首側より発電機室, 主機室, 補機室, 軸室の水密隔壁で分離した4区画より構成し, 各区画はメンテナンス, 通風システム等, カーフェリー特有の機関室天井の低い構造を十分考慮した合理的な機器配置としている。

なお, 主機室には防音, 空調された機関制御室を設け主機関, 発電機及び主要補機の遠隔制御や遠隔監視が行なえる設備としている。

6・2 燃費低減対策

PC40L型ディーゼル機関は従来のPC4型およびPC4-2型機関の経験をもとに燃焼効率改善による燃費低減を図ったもので, 中速4サイクル大口径直列機関として世界最新鋭, 最大級のものである。また, 主機関過給機に, 高効率型のIHI-BBC VTR-564型を採用し, 主機関クランク軸に, 流体継手, 歯車装置を介して連結した出力タービンにより余剰排ガスエネルギーを推進動力として供給するPRターボシステムを採用している。(図参照)

低燃費機関とPRターボシステムの組合せにより, 主機関の保証燃料消費率は122g/PShとなり, 陸上試運転では121.1g/PShの結果を得た。

6・3 主機リモコンおよび計装システム

主機関には機関制御室の制御コンソールおよび船橋操縦スタンドより起動, 逆転, 停止, 速度などの制御が行なえる電子式遠隔操縦装置を採用している。本操縦装置は各機単独操縦に加え, 1本レバーによるマスター操縦も行なえるよう計画している。また, PRターボシステムについても各弁の制御等を完全自動化した電子式制御装置を採用した。

機関室プラントの監視装置として, 機関制御室には, CRTディスプレイ2台, タイプライターを含むデータロギングシステムを装

備し, プラントの監視が容易に行なえるほか, 定時ログ等の機能により省力化を図っている。また, CRT表示には排ガス温度等のグラフィック表示や主機関馬力および燃料消費量の演算システムも採用している。

7. 電気部

7・1 発電装置

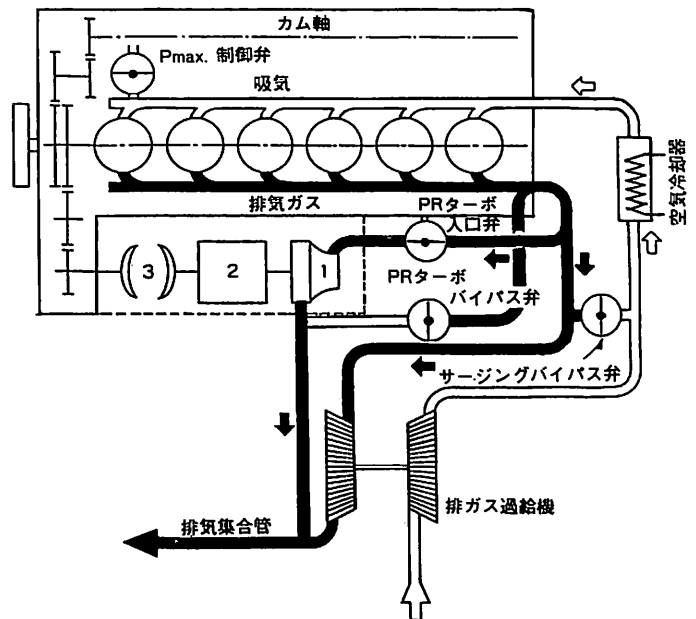
電源設備は, 主ディーゼル発電機3台と非常用発電機1台を装備し, 出入港時のバウ及びスターンスラスタ使用時のみ3台並列運転する以外は, 1台ないし2台運転にて航海, 荷役中の電力を賄い, また冷凍コンテナ車70台が積載出来るよう電源レセップを装備している。

7・2 船内通信装置

船内指令用550ワット増幅器, 車輻甲板用140ワット増幅器により, 操舵室, 総合案内所, 無線室から客室はもちろん, 船内各所への連絡案内および娯楽放送を行う。この装置は, 非常時には, サイレン音による警報, 緊急指令装置として幅広く使用できる。そのほか通常設備として自動電話, 共電式電話, 操船指令装置があり, 客室サービス用として親インターホンを経た客室間の通話も可能となっている。

7・3 航海, 無線装置

ジャイロ/オートパイロット, ドブラー, ログ, 音響測深機, SSB無線電話, ロラン, VHF船舶電話, レ



PRターボシステム概略図

- ① 出力タービン ② 歯車装置 ③ 流体継手

ーダー2基、ファクシミリなど航行に必要な諸設備を備えている。

7・4 案内所電気設備

業務上のコントロールセンターである案内所には、前述の船内放送管制盤、客室インターホン、後述のテレビコントロールラック、船舶電話、空調装置と諸区画通風機の発停、全客室の照明関連管制盤などを集中配置し、乗客へのより一層のサービスができるよう考慮している。また、電磁シールドされた多芯線に電源、テレビ、自動電話、インターホン、船内放送、TVコントロールの一括送信を可能にするオールインワンケーブルを採用し、配線の合理化を図った。

7・5 旅客サービス装置

多様化するニューメディアに対し、本船も最先端の技術を取入れ、非常にグレードの高い装置を数多く採用し、旅客が長い船旅を快適に過せるよう計画している。日本海沿岸はオンエアサービス網が充実していないので本船のテレビシステムは、いかなる場所を航行中であっても、常にシャープな映像を送出するため衛星ゆり2号を自動追跡する受信アンテナと、超指向性アンテナの回転方式を共用した送出システムを取り入れ、案内所管制室のTVコントロールラックにより一括コントロールできるようにしている。さらにコントロールラックには客室サービス用VTRを3チャンネル組込み、娯楽放送の充実を図っている。最上層のデッキにはビデオプロジェクター、ディスコ&ダンスフロアー、カラオケ音響、特殊照明システムを備えた豪華なラウンジ“POLESTAR”がある。このラウンジはAVCSN、(Audio-Vidio/Computer-Soft-Neon)、System 装備により、ディスコおよび舞台ショー用大型レーザーが大出力のホールサウン

ドに同調し、立体化された光と音がスモークマシンによって影と印象音と光線に変化する。

また2連のビデオプロジェクターにより150インチの大スクリーンに迫力のある立体映像を放映することができる。何と言っても圧巻は、ステージ前壁の装飾照明である。自動スクリーンが巻き上ると壁面には、600個のムギ球とPOLESTARの低圧ネオンが点灯し、ダンスフロアーの装飾用高圧ネオンも放電点灯し、夜のラウンジのムード造りに大きな役目を果している。この豪華けんらんなホール演出は陸上の豪華ラウンジさながらの設備を誇っている。なおこれらの装置はラウンジの制御室より集中コントロール可能としている。さらにラウンジの様子はビデオカメラを通じて、客室のテレビでも楽しむことができる。

船内の総合案内システムとして、案内所前のロビーに航路表示盤を配置し、透明アクリル板と強化ガラスに特殊照明を組合せた縦約1.5m、横約1.9mの大画面にCPUによって、本船の現在位置、航海速度および入港地から各主要都市までの距離が表示できるよう計画し、また裏面には船内案内図を表示し、旅客へのサービス向上を図っている。

8. おわりに

本船そして約1カ月遅れの4月24日より営業航海に就いた姉妹船“ニューしらゆり”が、日本海における旅客・貨物輸送の重責を果たし、大いに活躍することを期待している。

最後に、本船の建造に際し、多大の御指導、御協力を頂いた船主はじめ関係方々に厚く御礼を申し上げますとともに、両船の航海の安全を願っています。



進水間近かな頃の
“ニューはまなす”

●超高速水中翼船

瀬戸内海に初就航した新改装のウォーター・ジェット

超高速旅客船“ジェット7”・“ジェット8”

川崎重工業株式会社船舶事業本部
技術室 神戸設計部

1. まえがき

この度、関西汽船株式会社と加藤汽船株式会社の両社が阪神・高松航路に投入するため2隻の超高速旅客船“ジェットフォイル”を購入され、川崎重工業㈱神戸工場において、日本船籍取得のための諸機器の換装・受検、ならびに内外装の化粧直し等の改装工事を実施した。改装工事終了後、海上試運転を行ない、諸性能を確認した上で、去る4月24日より「ジェット7」および「ジェット8」と命名され瀬戸内海初のジェットフォイルとしてはなばなくデビューした。両船は大阪と高松間を2時間15分、神戸と高松間を1時間55分と従来の旅客船、またはフェリーの半分以下の所要時間で、多くの旅客を運び活躍している。

このジェットフォイルは、ボーイング社が航空機技術を駆使して開発した画期的な超高速の水中翼船で、いわば“海面上を噴走するジェット艇”とも言うべきイメージの乗物である。

推進は、ガスタービン駆動のウォータージェットポンプにより水を噴射して行なわれる。翼走中はフォイル（水中翼）は常に海面下にあり、ストラット（支柱）で艇

体を海面上に支えている。フォイル後縁には航空機の翼のようなフラップが設けられ、自動姿勢制御装置によりコントロールされる。

このように、既就航の水中翼船とまったく異なる新しい設計でフォイルが全没型になっており、悪天候・荒海時でも約43ノット（毎時約80km）という超高速で旅客機並みの乗心地での運航を可能としている。

また、ストラットだけが水面を切るように翼走するので、超高速にもかかわらず、造波による他の小型船に対する影響はほとんどない。

以下にジェットフォイルの要目や性能の一端、ならびにポイントになる各装置について紹介する。

2. 主要目

ジェット8の主要目は以下のとおりである。なお、両船は基本的には同型である。

全長（翼上げ状態）	30.78 m
（翼下げ状態）	27.43 m
型幅	8.53 m
型深さ	2.59 m
喫水	1.54 m
満載排水量	118.87 t
総トン数	162 T
試運転最大速力	46.7kn
巡航速力	44.3kn
定員	
旅客	282名
乗員	4名
その他	2名
合計	288名

推進装置

主機	アリソン 501 - K F 型 ガスタービン機関×2基
出力	3,800 HP×13,380rpm×2
推進機	軸流型ウォータージェット ポンプ×2基
ディーゼル発電機	60kW×2基



電子制御関係の計器類、操作レバー等航空機なみの操縦室

3. 配置

3・1 一般配置

本船の一般配置は図1のとおりであり、船首部分まで有効なスペースとするため船首は丸型になっている。

客室は二層設けられており、下部客室は168名（ジェット7は167名）、上部客室は114名（ジェット7は113名）、合計282名とコンパクトな外観から想像する以上の旅客を運ぶことができる。

客室内の配置では、エントランス・昇降階段・客室内通路ともゆったりと十分な広さを取っており、旅客の動線もよく考えられている。

客室天井は十分な高さが確保されており、大きな角窓を客室全周に設けたこととあいまって、開放的で明るく広々とした客室空間を作りだしている。

快適な船旅を満喫できるよう客席はすべて航空機と同仕様の肘掛付リクライニングシートを採用している。窓はハーフミラータイプが採用されており、熱線反射が高いため窓からの日ざしを受けても、心地よい環境が保たれている。

冷暖房装置は、十分な容量のものが二基設けられており、室内の温度と湿度を一定値に保つよう自動制御機構を備えている。

下部客室の中央部には、二組のトイレ、荷物棚、公衆電話、船内放送設備がコンパクトにまとめて配置され、後部には売店を配置し、コーヒーマシン・ショーケース型冷蔵庫を設けている。

上部客室の前部には、二組のトイレが設けられ、その前方は操縦室になっている。

上下部客室ともテレビセットが設けられ、旅客は一般放送またはビデオ放送を見ながら時間をすごすこともできる。また、上部客室ではワゴンによる飲物などのサービスもおこなわれる。

旅客は、このような客室空間の中で時速約80kmの超高速で窓外の刻々と移り変わる瀬戸内海の景観を楽しむことができる。

操縦室は、航空機のコックピット感覚の操縦桿（ヘルム）・計器の配置になっている。

主甲板下は二区画浸水を考慮した水密隔壁配置となっており、各区画は主機関・ポンプ室・補機室等に有効に利用されている。

3・2 ストラット（支柱）およびfoil（水中翼）



ゆったりとした座席、騒音、振動のない海上を飛ぶ感じの客室

前部はストラットとfoilが逆“T”字型になっており、後部はストラットが3本でfoilは左舷のストラットから右舷のストラットまで全幅にわたって設けられている。

後部の中央ストラットには、翼走時の海水吸入口が配置されている。

4. ウォータージェット推進システム

ジェットfoilの推進システムではウォータージェットを利用しており、このウォータージェットの推進力が翼走時、艇走時とも船を推進させている。

ウォータージェットポンプは、米国ゼネラルモーターズ・アリソン社製の501-KF型船用ガスタービンで駆動され、1分間に90m³の海水を噴射する。

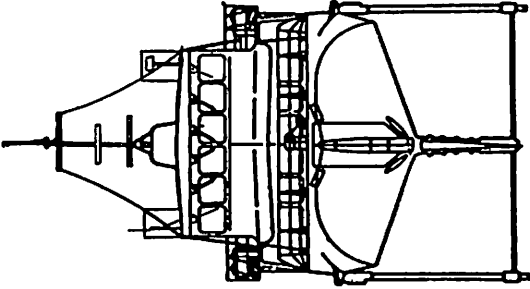
本推進システムは、コンパクトで非常に軽量にできており、発停操作に関しても特別な冷暖機操作を必要とせず、操縦室から押釦操作により1分間以内に発停することができる。

翼走時には、水は後部の中央ストラットの下端部にある吸入口に入り、ストラットの中の導管を通り各舷の軸流型ウォータージェットポンプに流入する。ウォータージェットポンプで昇圧された水は、船尾の船底にあるノズルから噴射され、ジェットfoilを前方に推進させる。

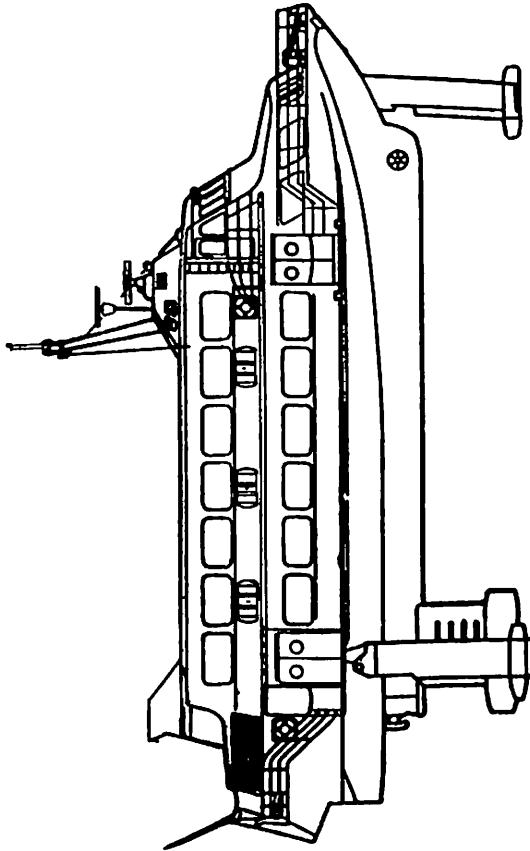
ストラットを引き上げて艇走する時は、水は後部の中央ストラットに近い船底の吸入口よりウォータージェットポンプまで導かれる。

ウォータージェットポンプの後部には、デフレクター（方向変向器）とりバーサー（逆流器）が設置されており、

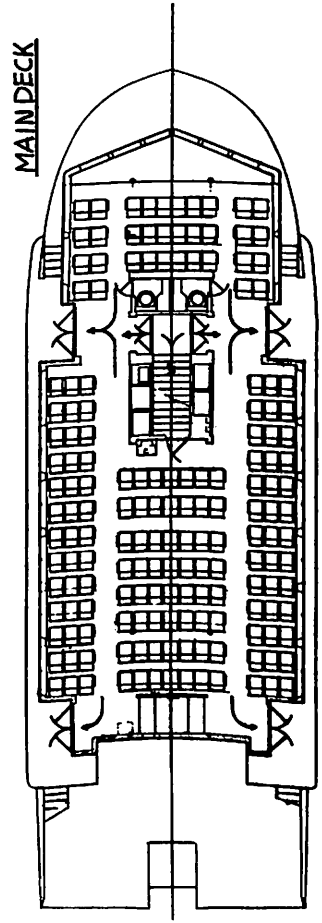
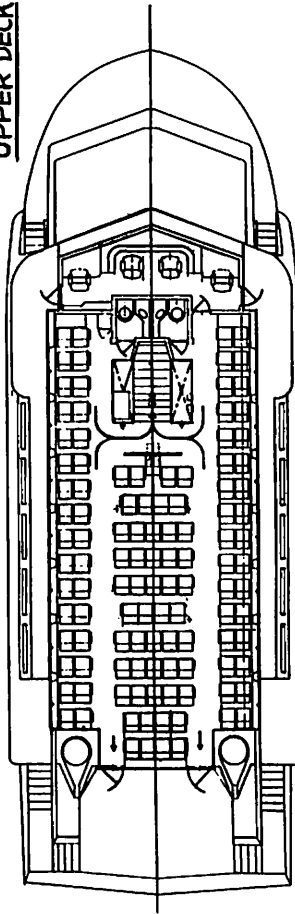




FRONT VIEW



UPPER DECK



MAIN DECK

関西汽船・加藤汽船向けジェット・フォイル“ジェット7”・“ジェット8”配置図

川崎重工業・神戸工場改裝

前者は海水の噴射方向を変えて艇走時の操舵のために、後者は海水を逆噴射させて艇を後進させるために用いられる。

そのほかに、船首部にはバウスラスタも設置されている。

5. 自動姿勢制御装置 (ACS)

ACSは、翼走中および離着水時において船の姿勢を安全に保つように働く。ACSの概要を図2に示す。すなわちヘルムと水中翼深度設定レバーからの指令信号と、垂直およびヨーレイトジャイロ、高度計そして縦と横方向の加速度計の各センサーからの検出信号をコンピューターに入力する。コンピューターは、これらの信号を比較、判断して電気式油圧サーボ機構に操作信号を出力しフラップを作動させ、船の姿勢を常に最適状態に保つ。

フラップは、前部と後部の各フォイルの後縁にあり、船のピッチ角と高度を制御するために前部フォイルと後部フォイルで別々に作動する。さらに後部フォイルのフラップは、ローリングを制御するために左右舷で別々に作動するよう工夫されている。

基本的には、センサーとして垂直ジャイロと高度計だけで姿勢制御はできるが、ヨーレイトジャイロと各加速度計を追加することにより、従来の中水翼船では得られなかった抜群の乗心地の良さを実現している。さらにも

う一つの特徴は翼走時に行なうコーディネートターンと呼ばれる釣合旋回である。これは、適切に船を旋回中心側に傾斜させることにより遠心力を打ち消すように旋回するものである。

離水時は、フォイルの深度を設定後、スロットルを上げて増速してゆくと、ある程度にて船体が離水する。フォイルの深度が設定値に一致し指示した巡航速度に達すると、船は自動的に翼走で安全走行にはいる。

翼走中、船長は通常ヘルムを操作するのみでよく、一定の方向に航行する際には、オートパイロットにセットすれば、船は安全に自動航行となる。

着水しようとする時には、スロットルを次第に下げて減速してゆくことにより、ソフトに着水することができる。また、ACSの機能が一次および二次共に故障した場合には、フェイルセーフ機構により自動的に緊急着水するように設計されている。

6. 海上試運転結果

海上試運転は、ジェット8が3月30日、ジェット7が4月2～3日にそれぞれ播磨灘において実際の就航状態に近い排水量に調整して実施した。

速力試験は、小豆島のマイルポストにおいて行った。ジェット8の成績を以下に紹介する。

浮上および着水試験では、非常にスムーズに艇走より

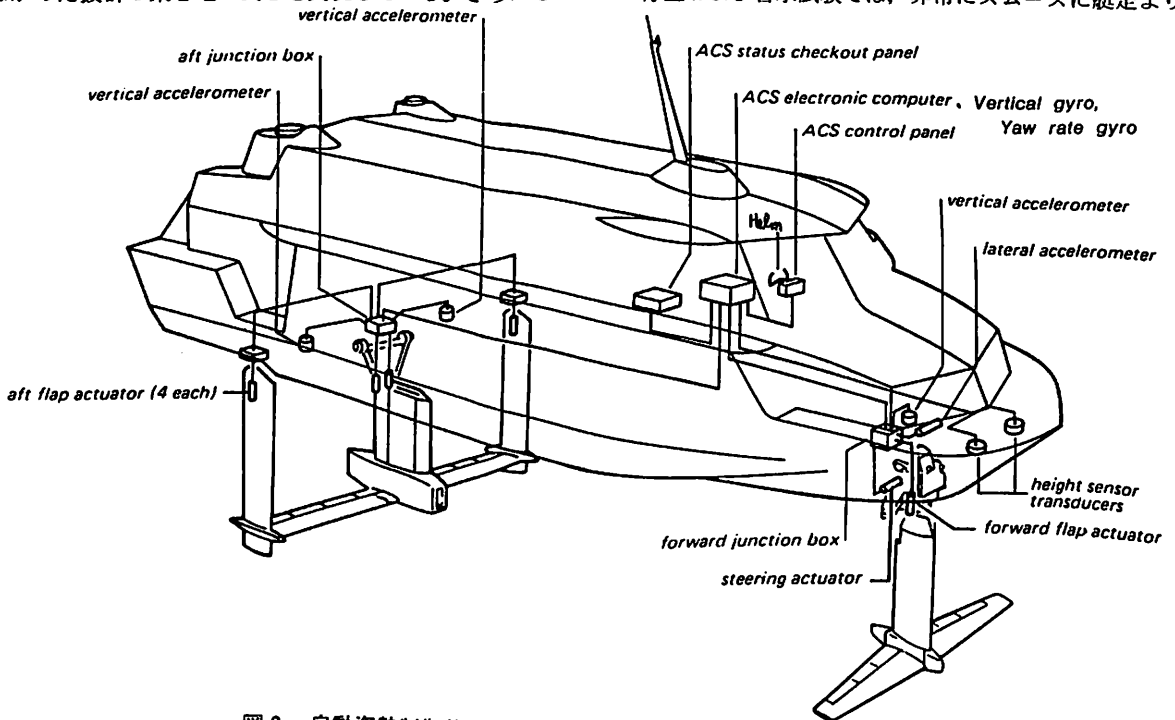


図2 自動姿勢制御装置 (Automatic Control System) の概要



① 翼 走



② 翼走 (旋回中)



③ 緊急着水状態



④ 艇走 (ストラットアップ状態)



⑤ 艇走 (ストラットダウン状態)

ポンプ回転数	速 力
1,950rpm	42.68 kt
2,000rpm	44.25 kt
2,050rpm	45.57 kt
2,100rpm	46.69 kt

翼走への移行, およびその逆がおこなわれ, 感覚的にはいつ浮上したのか, あるいはいつ着水したのか人体

には感じられない状態であった。

旋回試験では, ACSの項で述べたように完全に鉤合旋回がおこなわれ, 旋回による遠心力を打ち消すように船体が傾斜するので, 旅客に不快感を与えることがなく, 旋回中約45ノットという高速がほとんど変わらないこととあいまって, 通常船舶では味わえない極めてダイナミックな乗心地, まるで航空機の間を味わうことができる。旋回性能としては, 最大1秒間に6度の旋回率であった。

その他, 操舵試験, 後進試験, パウスラスタ効力試験, 等を実施し, 所定の性能が確認された。

7. あとがき

本ジェットフォイルは, 従来の水中翼船とは全く異った高性能水中翼船で, ハイウェイを走るような時速約80kmのスピードと優れた乗心地は瀬戸内海の島々のすばらしい景観と共にお客様に快適な船旅を提供しており, 今後の活躍が期待される。

川崎重工業は今年1月ボーイング社と技術提携をかわし, このジェットフォイルの製造, 国内外に対する販売活動を開始した。また就航後の整備, 修繕, オーバーホール等のサービス体制の整備を通して, 今後ジェットフォイルの安全運航のために一翼を荷いたいと考えている。

おわりに, 今回の両船の受検・改装工事にあたり, 種種ご指導を賜った運輸省海上技術安全局, 神戸海運監理部, 関西汽船株式会社, 加藤汽船株式会社, ならびに佐渡汽船株式会社の関係各位のご尽力に対し, 心から感謝申し上げます。本誌面をお借りして御礼申し上げます。

高速艇専用の夜間暗視システム

"ジェット7"・"ジェット8"に搭載された「VISTAR—301」

株式会社 ノバ

VISTAR 301は、海上用に設計された暗視TVシステムである。光を50,000倍まで増幅する強力なインテンシファイヤーを使用し、どんなに混雑した海上でも安全に夜間航行ができるように設計されている。

VISTAR 301は、主に衝突回避のために設計されており、すでに高速フェリーの夜間航行の幕明けに重要な役割をはたしてきた。厳しい試験を重ねた結果生まれたその最も進んだ技術水準は、現在港湾の混雑が最も激しいといわれる香港海上で実証されている。

VISTAR 301は、パッシブ・システム（受動型）として、またどんなに暗い状況下でも効果的に作動するアクティブ・システム（能動型）としても使用できる。ペーシック・システムは、パッシブ・システムである。前方走査カメラは、与えられた光で鮮明で正確な映像を生み出す。コマンダーやブリッジの乗組員はスクリーンを通じて外のコンディションを見ることができる。このシステムは星空の明るさで十分に効力を発揮する。

全体に暗い状態の時には、赤外線イルミネータを使用したアクティブ・システム（ジャイロスタビライザー付）が便利である。このシステムは、回りの明るさの状態に

応じてアクティブ方式、またはパッシブ方式へと自動的にスイッチが切りかわる。両システム共通する特徴として、視界に強い光が入ってもスクリーン・フレアーが起ることはない。

VISTAR 301により、かなり遠くまで見ることができる。例えば灯火も裸眼で発見するずっと以前に見つけることができる。また、500mもはなれた海面の状態も知ることができ、これにより障害物に対しても急激な動きなしに余裕をもって回避することができるためより安全な運航が行える。他に類のない抜群の感度と解像度により、海面に浮ぶ危険な物体等は、20cmのものであれば400m先から発見することができる。

パッシブ・システムカメラ

視角：水平角 23° / 垂直角 11.5° / 水平移動角 ±20°

アクティブ・システム

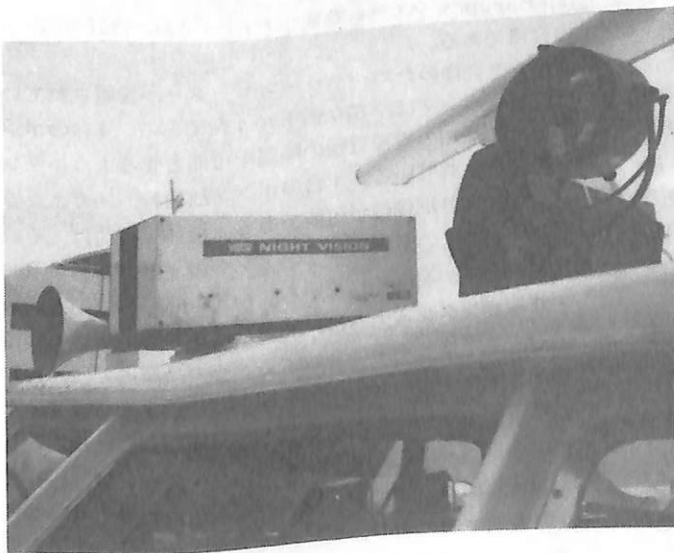
イルミネーター：光源 近赤外

製造会社 Hovermarine International Ltd. (U.K.)

お問い合わせ先 株式会社 ノバ

〒151 東京都渋谷区代々木1-13-9

電話 (03) 375-1146 (代)、テレックス (03) 375-9772



パッシブ・システムカメラ



アクティブ・システム

●海外新造船紹介

“LENG” —特殊油／ケミカルタンカーの省エネ設計の特徴—

編集部 訳

KielのPaul Lindenau社の設計・建造による2隻の特殊油／ケミカルタンカーの2隻目が1986年7月船主のKarl Büttner社に引き渡された。

LENGの引渡しは、建造者の高度に特殊化された船舶のビジネス哲学を明らかにした。この設計に加えて、Paul社は、油、ピチュメンおよびケミカル用の2,150～16,000DWTのタンカー並びにLPG、エタンおよびアンモニア用の1,600～15,000 m³の液化ガスタンカーの開発を行なった。

建造者と船主の協力により、LENG号は、機関スペースの熱エネルギーを最適化することにより在来船に比して438kWの省エネを達成した。

省エネは、センタータンクとウイングタンクの二重殻化により更に促進された。即ち、二重殻間の空間が加熱容量の低減をもたらす、タンク表面が滑らか故に迅速な揚荷が可能となり、更には、バラストと貨物の完全分離及びIMOの船型の高級化が可能となった。760mmの二重殻は、ウイングタンクがIMO Type IIに、また、センタータンクがIMO Type Iに分類可能とされた。

油排出監視装置およびLindenau社製の効果的ストリップングシステムが油およびケミカル運送時に設置されている。従って、本船は、タンク洗浄水およびバラストの排出に対するIMO決議に加えてMARPOL条約の付属書I及びII共に満足する。

Lindenau社は、低出力に対応する船型を開発した。船橋設備には、2台のレーダー (Atlas 5500-X, Atlas 5500-S)、方探 Debeg 7410及び衛星航法装置MX 4102が設備されている。ジャイロコンパスとパイロットは、Anshütz製である。エコーサウンダーはSimrad 603 Nおよびワイヤレス装置はDMS 1500-Debeg 3010である。主機の制御は、ブリッジ各舷の風雨密キャビネット内に各1台設置されている。

推進および貨物タンク

本船の主機は、Mak 8 M 551であり、3999kW/450rpmの出力でKaMeWaの可変ピッチプロペラを駆動する。主機は、380cSt粘度の燃料運転で、船速は14.9ノット。

3台のYanmar/AEGの発電機が設置され、各機それぞれ650kVA-380V、50Hzの出力である。軸発が中間軸上に設置され、power-take-off drive装置により800kVA-380V、50Hzの出力が確保される。75kVAの

全長 134.62m / 垂線間長 125.27m
 型幅 19.60m / 型深 (主甲板まで) 10.65m
 喫水 (夏期) 8.45m / 容積 12,609 m³
 総噸数 7,093 T / 純噸数 3,534 T
 載貨重量 11,000 t / 主機関 MaK 8 M 551 型 (デ)
 機関 × 1 / 出力 250 kW (450 rpm) / 速力 14.9 kn
 船級・Germanischer LR ✱ 100 A 4 E 3 in Chemical Tank Ship type II ✱ MCE 3 AUT.

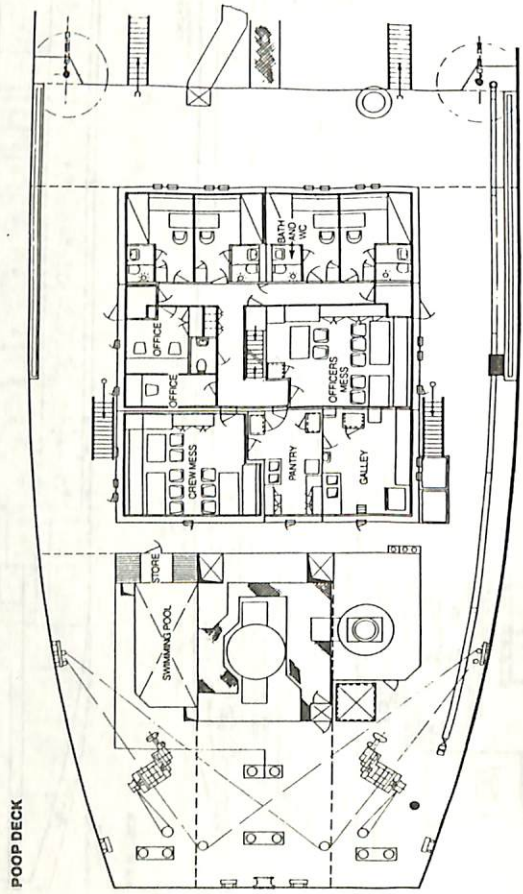
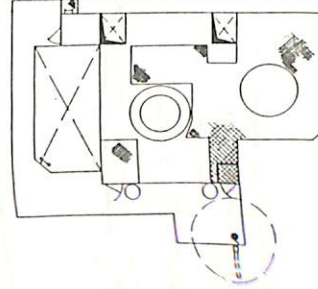
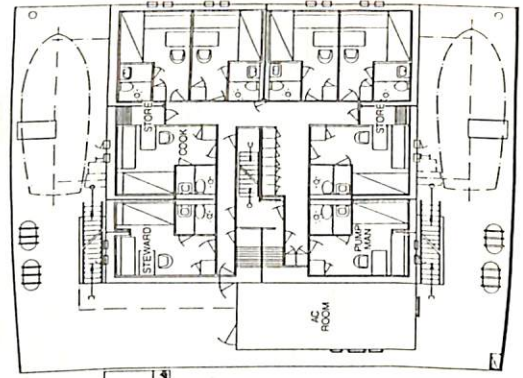
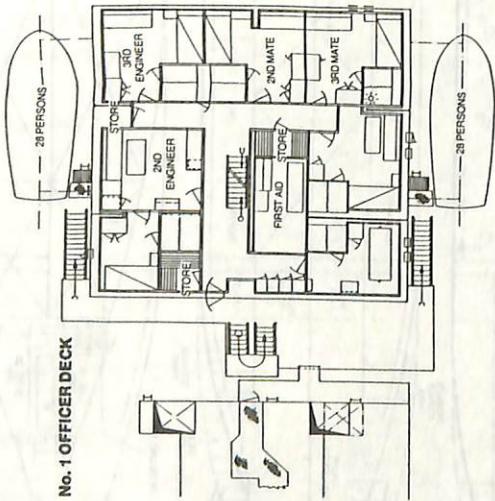
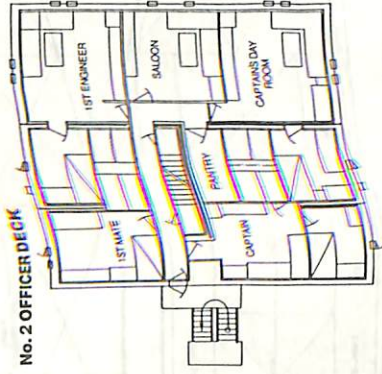
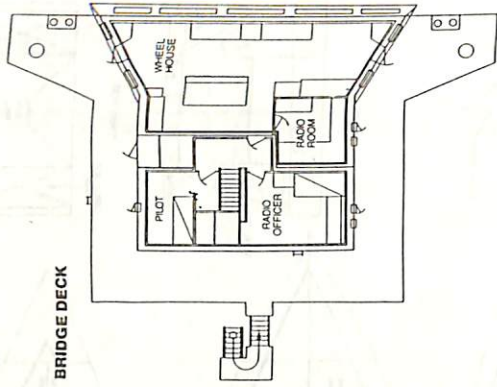
非常用発電機が1台および550kWのバウスラスタ1基が設備されている。

Westfalia セパレーターが機関室右舷の清浄機区画に設置されている。Hatlapa製の造水装置が機関室中段に設置されている。機関室内の他の装置には、Hamworthyの汚物処理装置、Schmidtプレート熱交換器、Aalborg AQ5型補助ボイラー (制限圧力14 bar) があり、機関室の自動化は、Noris社製である。貨物タンクは、6,568 m³のセンタータンク (No 1～5) と5,593 m³のウイングタンクにより合計12,161 m³、左右舷のスロップタンクは448 m³であり総計は12,609 m³の貨物容積となる。

全ての貨物タンクは、Camrex Camcote Nでコーティングされ、65℃まで加熱可能である。バラストタンクは、Barupoxシステムでコーティングされ、合計3,637 m³の容積である。

タンク洗浄のためパワースヒーターが設置されている。貨物ポンプは、570 m³/hが4台である。4台のポンプは、4種類の異種貨物の隔離を可能とするようにタンクに接続されている。1台のポンプ故障時、メガネフランジ弁により別接続が可能である。積荷 / 揚荷は、それぞれ独立している。スロップタンク浚え用のストリップングポンプが設置されている。Lindenau社の効果的ストリップングシステムは、油またはケミカル貨物の残留に対する厳格な制限に合致する。その最深点では、貨物管はストリップング出口に接続され、貨物または洗浄水の残留が100ℓ以下となることを可能としている。GL船級の試験では、90ℓ以下となることが示されている。

騒音遮断は、甲板室を機関室煙突から分離することにより改善されており、更に、モジュール家具の使用も低騒音レベルを可能としている。(Motor Ship 9, 1986)



オイル/ケミカルタンカー "LENG" 居住区一般配置図(2)

●造船・海運各社の新事業シリーズ(8)

オレゴン産ワインの輸入販売

日本鋼管株式会社
六合ハム販売株式会社

六合ハム販売(株)は、米国オレゴン州のワイナリー主要10社との間で、日本国内におけるオレゴン産ワインの販売契約を締結し、6月より日本鋼管㈱と共同で販売を開始することになった。

オレゴン産ワインの日本での一般販売は初めてであり、従来は米国市場、なかでもオレゴン州内を中心に販売をされていた。従来からの手造りハム・ソーセージ以外に取扱い品目の拡大を検討していた六合ハム販売㈱とのニーズがあったものである。

販売方法は、六合ハム販売㈱の常設店での販売と、日本鋼管㈱の無店舗販売網を組織して販売を行う。初年度の販売本数は50,000本を予定しており、3年後には10億円程度の売上げを目標としている。

オレゴンワインの特徴として白ワインはドイツタイプの軽くてフルーティなもの、赤ワインはブルゴーニュタイプのこくのあるもので今回輸入販売するのは20銘柄で



白ワインを主体にしている。小売価格1,500から5,000円であり、市場動向により赤ワインも増す予定である。

問合せ先 六合ハム販売株式会社
東京都千代田区丸の内1-1-2 (日本鋼管本社ビル内)
電話 03(212)7111 内線 4057

カリフォルニア産「ワイン」および「カルビンクーラ」を輸入販売

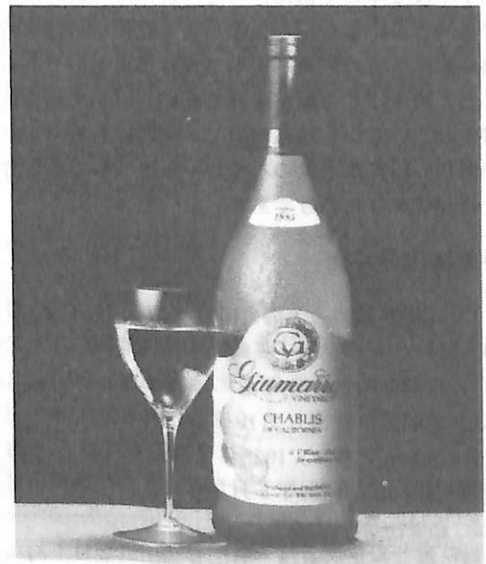
石川島播磨重工業株式会社

石川島播磨重工業(株)は、関係会社である東京セールス㈱および石川島生活協同組合の協力を得て、米国カリフォルニア産のワイン輸入販売を開始した。

輸入されるワインの製造元であるジマロ・ワイナリー(カリフォルニア州エディソン市)は、ワイン供給元として親子三代にわたるファミリーワイナリーであり、葡萄果汁の輸出も行っている。

このたび輸入販売を開始したワインは、750ml入りボトル赤(カベルネ・ソービニオン辛口)、白(シャブリーや辛口)で、定価は赤・1,350円、白・1,450円。年間6万本の売上げを計画している。

同時に、最近、米国で人気のある低アルコール(アルコール度6%)の炭酸飲料「カルビンクーラ」の輸入販売を開始した。本製品は、白ワインとラズベリー等天然果汁を100%をブレンドした最もポピュラーなもので米国の大手会社、ジョセフビクトリ・ワイン社(ニューヨーク市)で製造されており、日本では375ml入り定価350円で販売、年間9万本を目標としている。



問合せ先 石川島播磨重工業株式会社
電話 03(244)5960・5343

●随筆

長崎丸と上海丸の思い出

— NYKが誇った大陸高速連絡船 —

高 城 清

客船との出会い

1924年8月、小学校2年の私は、父母につれられて夏休みの旅行にN. Y. K. LINEの長崎丸と上海丸に乗せてもらい、はじめて船旅の楽しさを味わった。11:00に神戸第1突堤を出帆し、翌日09:00に長崎港の岸壁についた。グラバー邸、諏訪神社、大浦天主堂など、名所をめぐって港にもどり、かえりの上海丸にのりこんだ。17:00長崎出港、翌日15:00に神戸港に到着した。ゆきもかえりも明るい間に美しい瀬戸内海をながめ、玄界灘は夢の間に毎食ごち走をバクつきまことに楽しい船旅であった。

父のおかげで1等船室も快適、食堂を中央の明りとりから見おろせる社交室も気に入り、汽車の旅にくらべて船の旅とはかくもすばらしいものかなと感心した。さらによかったのはこの時の航海のspecial serviceだったのであろうが景勝の瀬戸内海を普通に通る来島海峡でなく、図1の破線で示した三原水道を通ってくれたことである。尾道と三原の間で陸上の山陽線を走る汽車との競走は小学校2年の子供にとってどれだけうれしかったことであろうか。また行く先のつまった所を分けて行く狭水路の旅は子供の好奇心を満足させるに十分であった。今にして思えばこの航路を通るため、いかに船長さんが苦勞されているかも知らないで。天候にもめぐまれたがこの楽しい船旅が子供の心をしっかりつかまえて今の船キチにつながったわけである。

外航高速連絡船

さて、この長崎丸と上海丸については、N. Y. K. 社史にもっているが、上海～長崎間的高速連絡船として、イギリスの海峡連絡船の建造に定評のあった William Denny 造船所に注文して1922年10月と1923年1月にできた2 sistersである。1923年2月と3月から上海～長崎間に就航し、1924年5月からはさらに神戸に延航された。

往航に乗った長崎丸は、昼頃長崎出港翌日上海につく。復航に乗った上海丸は前日上海出港長崎丸と入れかわりに長崎港につき、夕刻出港、翌日午後神戸に入港したが、

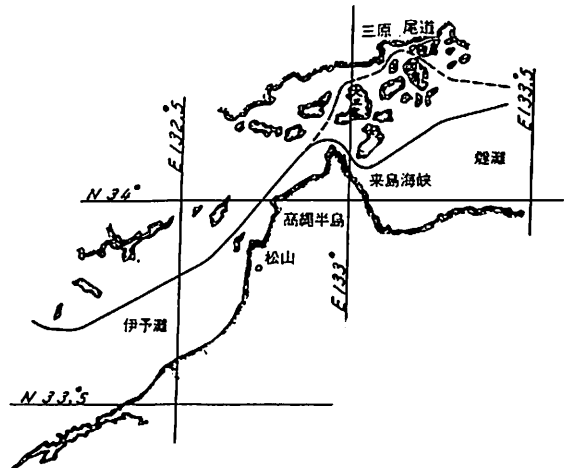


図1 来島海峡付近航路図

表1 Particulars of S. S. NAGASAKI-MARU

L	120.396 m	(395')
B	16.459 m	(54')
D	9.754 m	(32')
d	6.045 m	(19'-10")
C _b	0.570	
<i>A</i>	7,082 t	
gross tonnage	5,272 T	
main engine	2×turbine	
	total output	9,300 SHP
sea speed	about 18.5 kn	
number of passengers		
1st class	155	
3rd class	200	

神戸では東海道線の急行に接続するようになっていて、2隻で4日に1回のscheduleであった。

それでは、当時この船は外の航路の客船とくらべて、どれ位で走っていたのであろうか。台湾航路や大連航路の客船は12:00に神戸を出て翌朝07:00に門司につく。出入港のため30分とられるとして神戸～門司間240 s.m.を18.5時間、すなわち約13knotで走っていた。これに

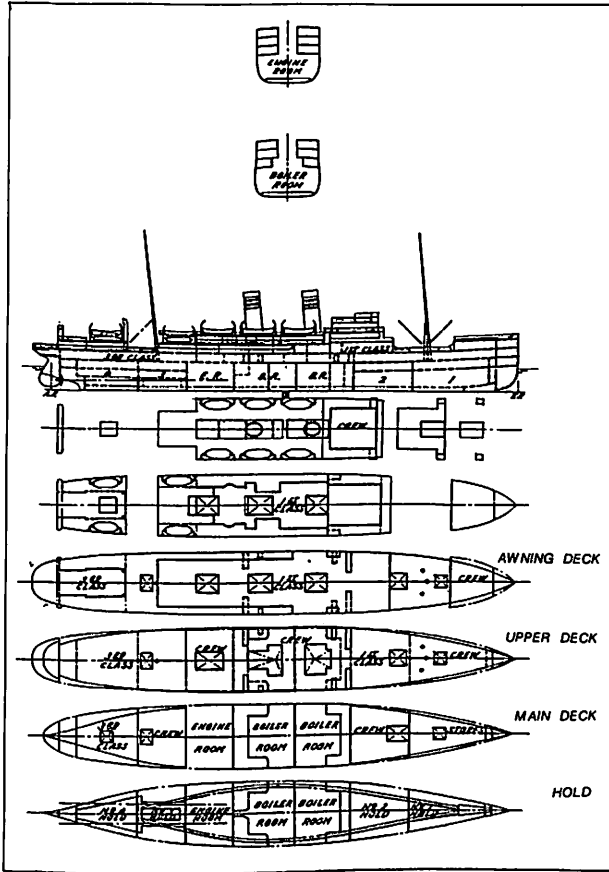


図2 Outline G.A.~S.S. NAGASAKI-MARU (Scale:1/1000)

対し、2 sistersは神戸～長崎間約400 s.m.を出入港のための半時間をのぞいて21.5時間すなわち約18.5knotで走っていたことになる。当時としてはとびきり早いこの2船をイギリスの専門の造船所で造ったわけである。

図面からの復元

第2次世界大戦中、私のつとめていた川崎重工は戦災にあって地下室におさめてあった貴重な設計図や資料はすべて失なわれてしまった。復員帰社後、基本設計に従事した私達は公私のつてをたよって、とにかく資料集めにけんめいの努力をした。その成果の一つに長崎丸の一般配置があった。昨年私は70歳の定年で勤務を終り、時間的余裕を得たので、この図面をひっぱりだして、2sistersがどんな船であったらうかという好奇心にかられて、想像をたくましくして色々図面を作り計算をしてみた。

まず、簡略化した一般配置図2を作って概念をつかみ、つづいて正確とはいえないけれども図3

Body Planを作り、さらにこれにもとずいて図4 Hydro-Static Curveも作ってみた。

その結果重心位置を推定して、適当なGM値をもっていると思われた。

そして関西造船協会誌177号に発表した私の方法で馬力計算を行ない、図5 Speed-SHP Curveを作った。これによると、主機9,300 SHPのturbineの85%の出力で、満載喫水の $\Delta = 7,082$ tonの本船を18.5 knotで走らせることができる。本船は長江の支流黄浦江をさかのぼって上海に行くから、清水に接する機会が多いので船底につく生物の生長を防ぐのに有効で、船底を比較的きれいに保てること、客船であるから満載一ばいまで喫水の入ることも少ないことなどを余裕をみれば、上記の計算で年間18.5 knotは十分に出せたことと思う。

表1は以上をまとめた主要項目表である。

図2に示したように awning deck上deckhouseの前端に1等食堂があり、ここだけ天井が高くなっている。そしてこの上に1等社交室があり、この両室のmoodは子供心にも感じがよかったと記憶している。また、この図から分るように、upper deckが freeboard deckで full load draughtは upper deckの上に100%の superstructureがついたものとして計算され、bulk-headも upper deckまでにとどめ客室の配置を楽にしていると思われる。しかし、船体縦強度をうけつつ strength deckは awning deckになっていると思う。

図3の Body Planををかいていてさすがは William Denny 造船所だと感心したことがある。fullest sectionは⊗より少し後方にあるが、この形状をみると、load water line付近が最も幅が広く、これから上には tumble home がついており、下の方も double

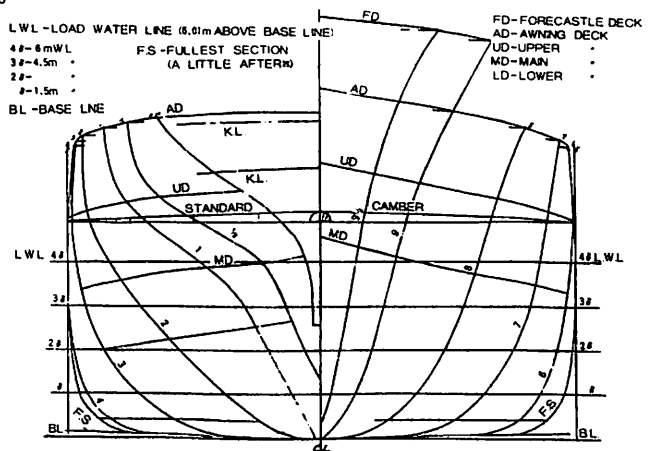


図3 Body Plan Scale: 1/100

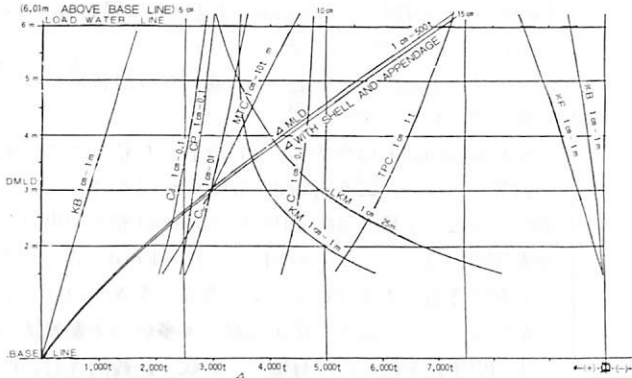


図4 Hydro-Static Curves

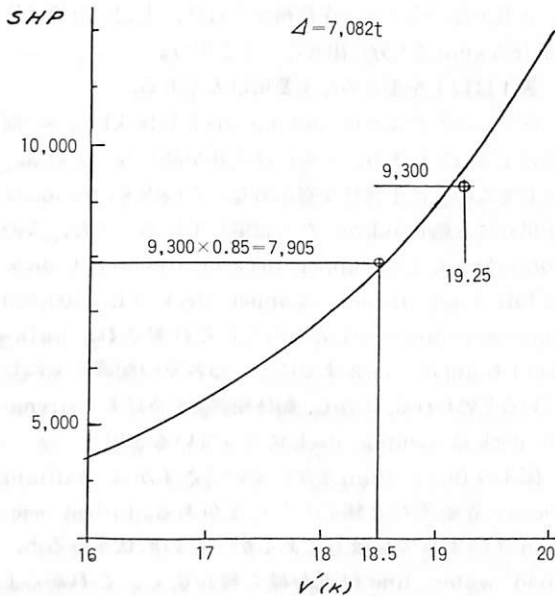


図5 Speed-SHP Curve

bottomの幅を狭くしてこれにfairにつながるようにし、しかも scotch boilerのまるみにもそのようなcurveでむすばれており、直線部分が全くない。Speedの早い船であるから midship coefficientをあまり大きくしない方がよく、しかしそのために rise of floorをあまり大きくすると、double bottomの高さが低くなってこまることを考えて、double bottomの幅を狭くした苦心のあとがうかがわれる。このような形状にすると、工事は大変手間がかかることになるが、直線舷側にくらべて抵抗も少し小さくなる長所がある。

船尾は図2からも分るように、今では見られない double knuckleの elliptical sternであるが、L.W.L.から下に船体をかなり深く入れて cruiser sternと同様の効果をもたせ、この下に hanging rudder をついている。

乗船の思い出

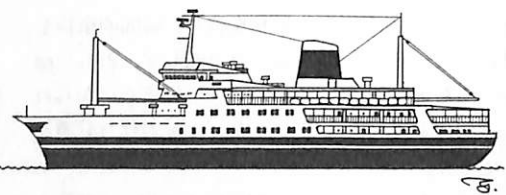
最初の乗船で味をしめた私は、小学校5年の夏休みに再度父にせがんで母と共に長崎丸で長崎に行き、そこから、海路雲仙温泉をおとずれた。登山も温泉も気に入って2、3日ゆっくりして、かえりは陸路長崎にもどり、上海丸で神戸にかえった。往復共、比較的天倒にめぐまれ、楽しい航海であったが、かえりの小豆島沖で一時次のような目であった。急にものすごい雷雨にあったのである。視界は全く悪いのに船はspeedもおとさずに走っていた。ふと左横をみると、DW 8,000 t位の貨物船がすぐ横を平行に走っており、みるみる、これをおいぬいてしまった。今ならば near miss といわれたかもしれないが、急行列車に間にあわせるため、甲板部は必死の見張りでspeedをおとさず走ったにちがいない。ところがこの豪雨の中で一瞬ものすごい音がして稲妻が走り、船全体がブルブルッとふるえた。私は社交室の入口にいてとびあがったが、母も何事かとびっくりしてcabinからとびだしてきた。しかし船は平気な顔をして走っており、外のお客さんも静まりかえっている。よく考えてみると、fore mastの避雷針に雷様がキスしてそのまま海に逃げこんだことのようにであるが、得がたい経験を味わうことができたものである。往復航共この時はふつつ通る、図1に示した来島海峡通過の航路であったが、ここを通る時の風景とスリルもなかなか値打があった。

これはNYK社史にも出ていることであるが、1923年の関東大震災の時、speedの早い2 sistersは京浜と阪神の間の被災者の輸送と救援物資の輸送に大活躍をして非常に感謝された。

1941年第2次世界大戦のはじまるまで、両船はこの航路でずっと活躍した点では幸福な2 sistersであったといえよう。

おわりに本稿を読んでいただき、掲載を快諾していただいた日本郵船(株)石井専務に厚く御礼申し上げます。

~~~~~



~~~~~ カット・貨客船“おがさわら丸”河合義夫氏画 ~~~~~

構造物の亀裂監視システムの開発

—小型・高精度—

三菱重工業(株)は、橋梁、鉄塔、船舶などの溶接構造物の亀裂を測定、構造物の安全性を即座に判定することのできる「構造物亀裂監視システム」の開発に成功した。

亀裂の発生は構造物の寿命と密接に関係しており、機敏な対応が必要であるがこれまで適当な測定機がなく、その開発が待たれていたもの、携帯可能なこの装置は現場に持ち込んで測定できることから、構造物の安全管理に大きく寄与することになる。

開発したシステムは、亀裂に取り付けるセンサーとセンサーが測定したデータを演算処理する計算システムで構成されている。

センサーは「K*値ゲージ」と呼ぶストレインゲージ。亀裂のある構造物に力が加わると、亀裂の先端には特異な歪みの分布ができるが、この特異な分布を読み取り、即座にK値に変換するのがゲージの役割。K値を瞬時に計算、その変化範囲をつかめば亀裂の進行速度と方向が予測できる。

計算システムは、複雑な外荷重によって生じる「亀裂を開く強さ」(K値)の変化を計算し、その強さ頻度を求めて構造物の安全裕度、余寿命を診断するもの。

ストレインゲージ (大型) 38mm×38mm
(小型) 8mm×12mm

計算システム タテ 300mm×ヨコ 340mm×奥行き 380mm×重量 21.5kg

* K値=亀裂を開く力が生じた時に、その強さを表す工学的指標。

自動浚渫装置と高効率浚渫ポンプの開発

—初号機を中国向け実船に搭載—

三菱重工業(株)は、ポンプ浚渫船用「三菱自動浚渫装置」と、浚渫ポンプ「三菱高効率浚渫ポンプ」を開発、初号機を中国向け4,000PSカッター・サクシオン・ドレッジャー3隻に搭載した。

今回開発をした自動浚渫装置は、あらかじめインプットした作業内容に従い、自動的に浚渫するシステムで、これまで困難とされていた計測数値の時間遅れの問題、位

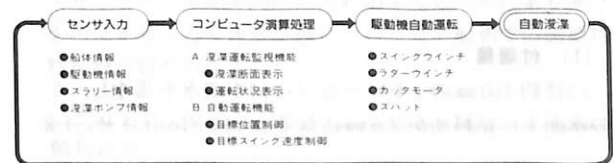
置決めの問題およびスパット打ちかえの制御などの問題を解決し、高精度で能率の良い熟練オペレーターなみの自動浚渫を可能にしたところに特徴がある。

通常、浚渫作業は、オペレーターが、刻々と変化する吸引圧力計など見ながら、揚土量を最大にするように機器を操作しているが本装置では、浚渫状態を2台のTVで監視、稼動時間、揚土量、平均スイング速度などのデータをレポートしてプリントアウトをして、浚渫管理作業の大幅な省力化、能率向上が可能となった。

浚渫ポンプは、これまでの三菱浚渫ポンプで蓄積した豊富な経験と技術を結集し、ケーシング、インペラー(羽根車)の形状を流体損失が最小となるように設計したことなどから、これまでのポンプ効率を約10~15%も向上させることに成功、同社広島海洋機器工場において毎時8,000 m^3 の容量のもので性能テストを行い、最大効率約86%を記録し、大幅な省エネ化を実現した。

また摩耗のはげしい部品(ケーシング、トアライナー、ノーズリングなど)に同社開発の耐摩耗鋳鉄で、軟鋼に比し耐摩耗性が約5倍の「ヒロハード」(特許登録済)を採用したほか、分解、組み立て、点検を容易にするシンプルな設計となっている。

高効率・高精度の自動浚渫システム



中国向けカッター・サクシオン・ドレッジャー

船舶の諸タンク類・防食の変遷

(その2)

濱田 外治郎

11・4 FLOAT COAT について

国内には、昭和30年(1955)頃から、外国船主指定、又は支給のかたちで、The Texas Co. の“TEXACO FLOAT COAT”として輸入され、2,3の造船所で適用された。これは新しいバラスタンクの防食方法として、検討されるようになった。

フロートコートはナフテン基の石油残渣油に適当な界面活性剤を用いて、ethylene Di-amine系インヒビターを添加分散させた油をタンク内に入れ、バラスタ海水注水によりタンク内壁に浮かし塗り(Float coating)する方法で当時としては実用性に富んだ方法として、バラスタ専用タンクの防食方法として採用された。カタログに依る性状と使用量算出方法があるので参考として、表・57, 58に記載する。

その2,3年後に市販(国産)のFloating Type Inhibiterが出廻って来たので、筆者がこれらの防錆効果を試験した結果を防錆管理第4巻第8号“船舶タンクの除錆と防錆(その2) Floating Type Inhibiter”として、紹介しているので、その要点を述べておくことにした。

(1) 付着量

口径約150mmの2ℓビーカー中に水道水を張水し、この水面上に試料油が2.5mmになるようにFloatさせ、1.2

表・57 “TEXACO FLOAT COAT”の性状
(The Texas Companyのカタログより)

| | |
|-------------------------------------|----------|
| Specific Gravity 60/60°F | 0.9421 |
| Gravity A.P.I. | 18.7 |
| Flash COC. °F | 340 |
| Fire COC. °F | 385 |
| Pour Point | -20 |
| Viscosity. Saybolt Furol
@ 122°F | 32 |
| Viscosity. Saybolt SSU
@ 100°F | 627 |
| Corrosion Cu Strip 3hrs
@ 212°F | Negative |

×50×150mmのテストピースを75mm/分の速度で浸漬引上げを行って油を付着させ、室内で16hr放置した後付着した油の重量を測定した結果は表・59に示すように、1㎡当りの鋼板面に付着する油は約10~25gであるので、タンクの浸漬全表面積を乗ずれば大略の必要量や、防錆力が推定される。試みにB重油の付着量を測定した結果は1㎡当り約48gであった。

表・58 フロート・コート使用量の算出法
(The Texas Companyのカタログより)

$$\frac{L \times W \times 144 \times FT}{231} = \text{Gallons Floatcoat required}$$

L : Length in feet

W : Width in feet

FT : Film Thickness in inches

Tanks having The heights indicated below require film Thickness as indicated.

| The Tank having a height of | Film Thickness inches Decimal Equivalent |
|-----------------------------|--|
| 0' to 2' | 3 / 16" 0.1875 |
| 2' " 4' | 1 / 4" 0.2500 |
| 4' " 5' | 5 / 16" 0.3125 |
| 5' " 10' | 3 / 18" 0.3750 |
| 10' " 15' | 7 / 16" 0.4375 |
| 15' " 20' | 1 / 2" 0.5000 |
| 20' " 25' | 9 / 16" 0.5625 |
| 25' " 30' | 5 / 8" 0.6250 |
| 30' " 35' | 11 / 16" 0.6875 |
| 35' " 40' | 3 / 4" 0.7500 |
| 40' " 45' | 13 / 16" 0.8125 |
| 45' " 50' | 7 / 8" 0.8750 |

表・59 Floating Type Inhibiterの付着量

| 供 試 油 | 付着量平均
g/150cm ² | 1㎡当りの付着量
g |
|---------|-------------------------------|---------------|
| 国産A社(I) | 0.285 | 18.81 |
| “ (II) | 0.37 | 24.42 |
| 輸入T社 | 0.36 | 23.76 |
| 国産B社 | 0.165 | 10.89 |
| B重油 | 0.735 | 48.51 |

(2) 海水浸漬の場合の防食効果

200φ×700mmhの鋼管製試験器(図・37)を準備し、この器内にフロートコート使用量算出法(表・58)によって算出した外国品および国産品の Float coat を夫々31.65g添加し底面より海水を徐々に注入し、試験器内に、垂直および水平の状態で2組のテストピース(5×100×100mm)を吊してあるので、張水期間中海水によるタンク内面の防食効果が推定出来る様にした。海水バラスト20日間における、水平および垂直の試験片の腐食抑制率を求めた結果を第60表に示した。その結果では水平に吊したテストピースの方が垂直にした場合よりも高い防食率を示した。

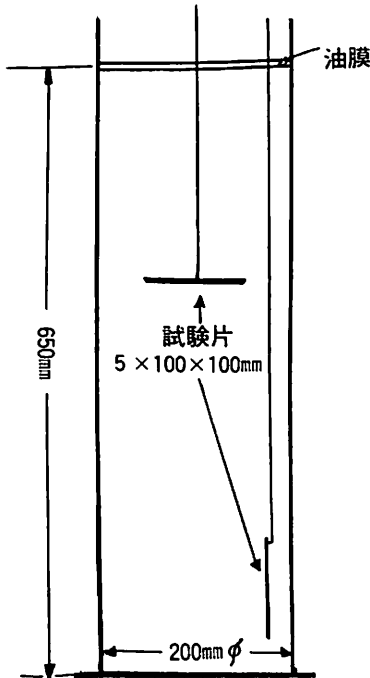


図37 鋼管製試験器

表・60 海水中に於ける抑制率(20日間室温)

| 試験片 | | Floating Type Inhibiter | 腐食抑制率% |
|--------|----|-------------------------|--------|
| 試験片の状態 | 水平 | 外国品(輸入T社) | 95.0 |
| | | 国産A社(I) | 70.0 |
| | | Blank(海水のみ) | 0 |
| 試験片の状態 | 垂直 | 外国品(輸入T社) | 89.5 |
| | | 国産A社(I) | 52.7 |
| | | Blank(海水のみ) | 0 |

(3) 実船での適用効果

バラストタンクの防食のためにフロートコート油を使用する場合、防食効果はタンク内面に油膜が十分に付着する必要があった。輸入初期の場合には、海水バラストの張・排水を利用して文字通り浮かし塗りを実施したものであったが、現実には、付着した油膜が浮上してしまったり、排水の際海水でヌレた面には再度付着しないこともあって、実船での適用効果は上らなかった。

しかし、安直な実用効果を求めるために、ウォッシュセメントを塗るように荒神バケで、乾いたバラストタンク内面に塗り付ける工法がとられ、エアレス・スプレーが普及するに及び、エアレススプレーによる塗り付けが行われるようになったが、バラスト海水を排水する際にフロートコート油が海洋に流れ出すことなどにより海洋を汚染することで規制が強化されたため船舶での適用に終止符が打たれた。

新刊紹介

運航士のための航海計器

海技大学教授 米沢弓雄著



A5判・186頁・定価2,000円・送料(250円)

本書は、最近の近代化船の16名乗組み体制が現実化しつつある時代の要請にこたえ、運航士(船橋当直三級海技士)に求められる航海計器に関する知識・技能を海技国家試験の科目・細目を完全に満足する形でまとめあげてある。したがって海技試験対策、各養成機関・学校教科書・参考書として最適である。

発行所 株式会社成山堂 電話 (03)(357)5861
〒160 東京都新宿区南元町4-5

<その24>

第4章 船舶の電気防食

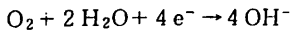
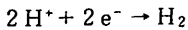
中国塗料株式会社 技術本部
中尾 学 編

4・4 塗装と電気防食

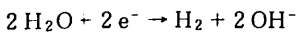
電気防食のみによって船体外板の没水部を防食することは理論的には可能であるが、実際上では合理的でない。

それは、流電陽極材や強制電流のコストが非常に高くなること、陽極材による船体抵抗の増加などの問題があるからである。一方、塗装のみでは塗膜欠陥部の発生、塗膜の経時劣化などどうしても避け得ない弱点があるので、長期良好な防食効果を得るためには塗装と電気防食の併用が船舶の場合一般に適用されていることは冒頭に述べたとおりである。

船体に電気防食を適用した場合、船体は陰極に分極しアルカリ性となり pH が上昇する。その電気化学的反応は水の解離で生ずる水素イオンの放電により H^+ が減少し、水中溶存酸素の還元により OH^- が増大するためといわれていて、次式のように表わされている⁶⁾。



さらに、電流密度が増加し過防食状態となり船体部が低電位になると、次式に示す水の還元反応によって塗膜下の鋼表面に水素ガスの発生が盛んになる⁷⁾。



以上の反応は、鋼表面に対する水の移動を増加させる電気浸透作用と pH の上昇を伴いながら塗膜のフクレ・破壊を生ずる原因となる。

電気防食を行ったときの船体（陰極）電位と pH との関係を図 4・9 に示す⁸⁾。防食電位 $-0.77V$ （飽和甘汞電極基準）のとき pH は 9 となり $-1V$ では pH は約 13 となる。

したがって、電気防食と併用される塗料はまず第一に耐アルカリ性であり、ビヒクルや可塑剤が不けん化性であること、顔料、充填剤および添加剤なども十分アルカリに耐えるものであることが必要である。また、水の電気浸透作用に強く、水素ガスの発生によるフクレ・はく離を生じにくいもので付着性も強くなければならない。

BSI⁹⁾によると、過防食条件下で良好な性能を有する塗料として、エポキシ、タールエポキシ、タールウレタン、ビニルおよび塩化ゴム系の塗料を挙げている。ま

た、M.H. Bingham らは、海中構造物に対する外部電源方式と各種塗装系の関係について検討し、陰極分極条件下における塗膜劣化を起す限界電位は表 4・8 の値であることを報告している⁹⁾。

4・4・1 各種塗装系と適正許容電位

塗装と電気防食の併用方式においては、塗料の種類とともに塗装系の選択も重要である。また、採用塗装仕様によっても適正防食電位が異なる。当方で試験・調査した結果によると、表 4・9 に示すように、プライマーの性

表 4・8 塗膜の劣化電位⁹⁾

| 塗料のタイプ | 電位
(V. 塩化銀電極基準) |
|------------|--------------------|
| 歴青（アルミ顔料入） | -1.1 |
| 塩化ゴム | -1.1 |
| ビニル | -1.1 ~ -1.2 |
| コールタールエポキシ | -1.6 |
| エポキシ | -2.0 |

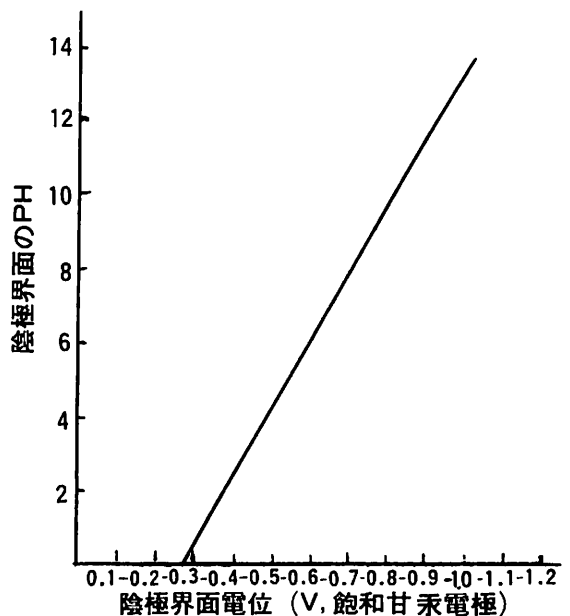


図 4・9 陰極界面の電位と pH⁸⁾

質によりかなり差があることが判明している。この結果からみて、適正防食電位ではいずれの塗装系を用いても実用上ほとんど問題は生じない。しかし、過防食電位になると、ジंकを含有するショッププライマーを下塗りしたエポキシ塗装系やタールエポキシ塗装系が良好な塗膜状態を呈する。上記の結果から、各塗装系による適正許容電位は表4・10のとおりであるが、いずれの場合でも塗膜に欠陥を発生させないように、 $-0.8\text{V} \sim -0.9\text{V}$ の範囲に分極させておけばよいといえる。

過防食状態においてジंक系のプライマーは裸鋼に比して水素発生電位を低下させる効果がある。B. Dietlらの報告¹⁰⁾によると、図4・10に示すとおり裸鋼で -996mV （塩化銀電極基準）、無機ジंकプライマー塗装鋼では $-1,300\text{mV}$ であることが報告されている。この水素発生電位の差がジंक系プライマーと長ばく用ウォッシュプライマーをそれぞれ下塗りした塗装系の塗膜に性能差を生じさせるものと考えられる。

表4・10 各種塗装系と適正許容電位

| 塗 装 系 | 許容電位(V, SCE) |
|--------------------------|--------------------------|
| 油性塗装系 | $-0.8 \sim -0.9$ |
| 塩化ゴム塗装系・ビニル塗装系 | $-0.8 \sim -0.95$ |
| 重塗装系(エポキシ塗装系・タールエポキシ塗装系) | $-0.8 \sim -1.0\text{V}$ |

表4・9 各種塗装系と電気防食試験結果

| 塗 装 系 | 船底さび止塗料(A/C) | 電 気 防 食 試 験 | | 塗 装 工 程 | | |
|-----------------------------|--------------|-------------------------------|------------------------------|---------|-----|-----|
| | | 標準防食電位
-0.8V(SCE) | 過防食電位
-1.0V(SCE) | S/P | A/C | A/F |
| ショッププライマー(S/P) | | | | | | |
| エパボン(長ばく用W/P) | 油性系 | ○ | × | 1 | 3 | 1 |
| | 塩化ゴム系 | ○ | △ | 1 | 3 | 1 |
| | ビニル系 | ○ | △ | 1 | 4 | 1 |
| | エポキシ系 | ○ | △ | 1 | 2 | 1 |
| EPZR-B(エポキシジंकリッチプライマー 80%) | 油性系 | △ | × | 1 | 3 | 1 |
| | 塩化ゴム系 | ○ | ○ | 1 | 3 | 1 |
| | ビニル系 | ○ | ○ | 1 | 4 | 1 |
| | エポキシ系 | ○ | ○ | 1 | 2 | 1 |
| ウエルボンド(無機ジंकプライマー) | 油性系 | △ | × | 1 | 3 | 1 |
| | 塩化ゴム系 | ○ | ○ | 1 | 3 | 1 |
| | ビニル系 | ○ | ○ | 1 | 4 | 1 |
| | エポキシ系 | ○ | ○ | 1 | 2 | 1 |
| | タールエポキシ系 | ○ | ○ | 1 | 2 | 1 |

(注) 試験片表面はいずれも金属表面に達するクロスカットを入れたものを用いた。

○ 欠陥なし ○ ほとんど欠陥なし △ やや欠陥あり × 不可

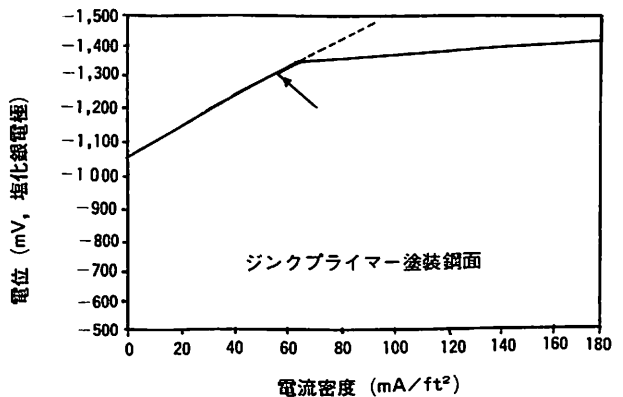
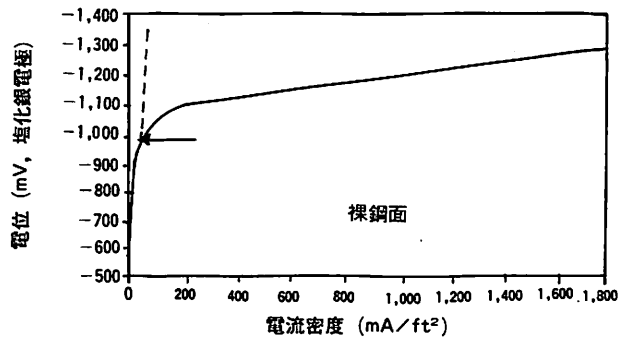


図4・10 裸鋼およびジंकプライマー塗装鋼面における水素発生電位¹⁰⁾

4・4・2 各種ショッププライマーと電気防食

造船研究協会SR172部会において、バラストタンクを対象とした各種ショッププライマーと電気防食の関係について研究された報告³⁾によると、図4・11に示すとおり、電気防食を併用したときの発錆率は無機ジंकプライマーが最も低くて良好であり、次いでエポキシジंकプライマー、ウォッシュプライマーの順に高くなる。防食電位を -1.0V （飽和甘汞電極基準）に設定して電気防食併用試験を行った結果では、図4・12に示すように防食電流密度を低減する効果があることが判明している³⁾。これらの結果から、電気防食と併用するショッププライマーとしては無機ジंकプラ

イマーが最も良好であると結論されている。また、電気防食を併用した無機ジंकプライマー塗膜は張水初期には塗膜自身の陰極防食効果によって無塗装鋼のときに必要な過大電流を低減し、塗膜中の亜鉛粒子の消耗後には皮膜の電気抵抗上昇¹¹⁾による防食効果が得られるため、電気防食はわずか10~20mA/㎡の防食電流で腐食を抑制することが明らかになっている。

4・5 船舶における電気防食法の適用

4・5・1 船体外板

船体外板の没水部では、銅合金製の推進器が取付けられている船尾付近や、銅合金製バルブに近接しているシーチェストなどは腐食影響が大きい。したがって、一般に船体外板の防食には亜鉛またはアルミニウム陽極による流電陽極防食法が適用されている。また、大形船では外部電源方式が採用される場合もある。電気防食を適用する場合、塗装の状態、接水面積、推進器の影響などを考慮して防食設計を行わねばならない。船体の電位を下げ過ぎ過防食になると塗膜が損傷されるおそれがあるので、陽極の種類・形状、配置、取付個数などに留意する

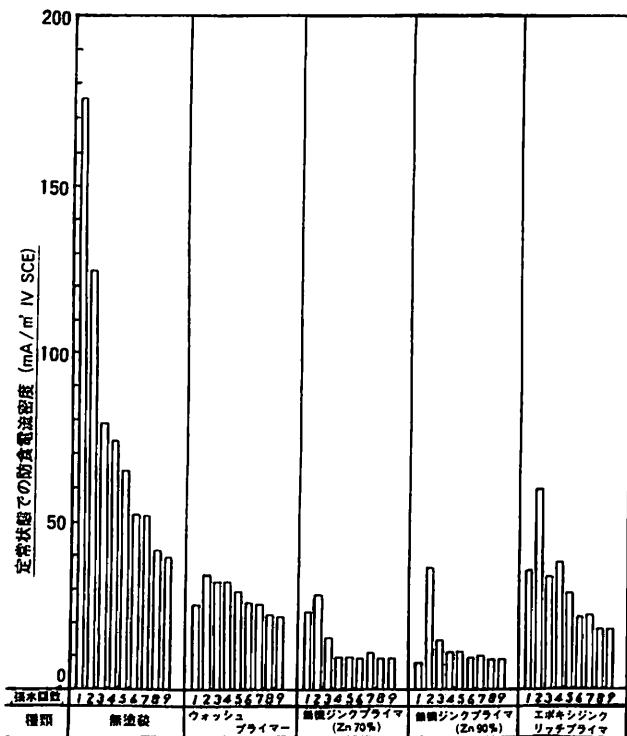


図 4・12 張水時の防食電流密度³⁾
(応力付加なし設定電位 -1.0V)

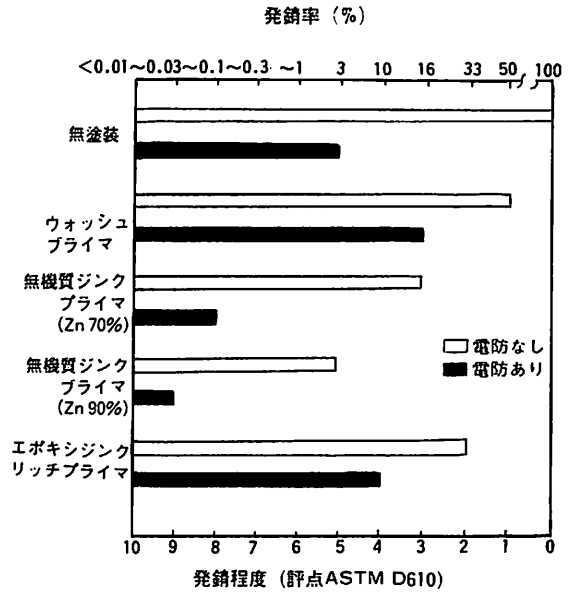


図 4・11 各種ショッププライマーの発錆度と電気防食の関係³⁾ (電位 -1.0V SCE, 180日間試験³⁾)

必要がある。

(1) 流電陽極法

船体外板の防食は、① 塗装との併用のため比較的少量の防食電流でよい、② 取付けが簡単である、③ コスト安で効果も良好であるなどの理由から亜鉛またはアルミニウム陽極が一般に使用されている。流電陽極材の所要数は理論的には次式によって求めることができる。

$$N = I_h / I_z = (i_h \times S_h) / (i_z \times S_z) \dots\dots\dots ①$$

$$I_z = (E_c - E_a) / R \dots\dots\dots ②$$

①, ②より

$$N = (i_h \times S_h \times R) / (E_c - E_a) \dots\dots\dots ③$$

ここで、

I_h : 船体の所要防食電流 (A)

i_h : 船体の防食電流密度 (A/㎡)

I_z : 流電陽極板の発生電流 (A)

i_z : 流電陽極板の発生電流密度 (A/㎡)

E_c : 船体分極電位 (V)

E_a : 流電陽極板の分極電位 (V)

R : 回路抵抗 (Ω)

S_z : 流電陽極板の表面積 (㎡)

S_h : 船体の浸水面積 (㎡)

実験的、経験的には次頁のような計算法も提案されている。

A) 日本防食工業協会の計算法

$$N = \frac{i_h \times S_h}{I_z}$$

ここで、

i_h : 船体の防食電流密度 (A/㎡)

S_h : 船体の浸水面積 (㎡)

I_z : 流電陽極板 1 個の発生電流 (A)

なお、塗装系による所要防食電流密度を右表のように分類している。

また、推進器に対する防食電流密度は 0.4 A/㎡としている。上式から重塗装系の場合の亜鉛陽極所要個数計算例を挙げると次のとおりとなる。

① 船体全般にわたって装着する場合

$$N = \frac{0.006 \times S_h}{0.44} + \frac{0.4 \times S_p}{0.44}$$

ただし、船尾部には、 $\frac{0.006 \times S_h}{0.44}$ のうちの 10% と

$\frac{0.4 \times S_p}{0.44}$ 分を取付ける。(S_pは推進器面積(㎡))

② 船尾部のみに装着する場合

$$N = \frac{0.009 \times 0.1 S_h}{0.44} + \frac{0.4 \times S_p}{0.44}$$

B) 中川防食工業協会の計算法

a. 塗装優良 (ビニル系, 塩化ゴム系, 重塗装系仕様)
 $N = \sqrt{A} + B$

b. 塗装良好 (油性系仕様の大形船)
 $N = 1.5\sqrt{A} + B$

c. 塗装可 (油性仕様の小形船)
 $N = 2\sqrt{A} + B$

ただし、N : 亜鉛またはアルミ陽極の個数

A : 船体の没水面積 (㎡) = 1.7 LH + V/H

L : 船の長さ (m)

H : 船の吃水 (m)

V : 船の排水量 (トン)

B : 推進器の表面積 (㎡)

商船の場合 0.8 D²

軍艦の場合 1.25 D²

D : 推進器の直径 (m)

C) 防衛庁規格 (NDS F7021) の計算法

低速艦艇の場合

$$a = \left(\frac{A}{100} + \frac{P}{2} \right) \times 250$$

高速艇・潜水艦の場合

$$a = \left(\frac{A}{80} + \frac{P}{4} \right) \times 450$$

| 塗装系 | 装着箇所 | 船体部 (A ㎡×0.9) | 船尾部 (A ㎡×0.1) |
|------------------------------|------|---------------|---------------|
| 油性系 | | 0.01 amp/㎡ | 0.015 amp/㎡ |
| ビニル系 | | 0.008 amp/㎡ | 0.012 amp/㎡ |
| 重塗装系
(エポキシ系・
タールエポキシ系) | | 0.006 amp/㎡ | 0.009 amp/㎡ |

ただし、a : 亜鉛陽極の面積 (cm²)

A : 満載吃水時の没水面積 (㎡)

P : 推進器の表面積 (㎡)

なお、取付け場所は船尾とする。

これらはいずれも長年の経験にもとづいて考案された方法であるが、塗膜や陽極材の経時劣化を考慮する必要があるので、定期的に船体電位を測定し、計画どおりの防食効果が得られているかどうか十分管理することが大切である。

(2) 外部電源法

船体外板の防食は流電陽極法による電気防食と塗装の併用によって一般に行われているけれども、完全に防食するためにはかなり多数の陽極を取付ける必要がある。また、陽極が消耗するので 1 年とか 2 年ごとに取替えなければならず、長寿命のものを取付けるとすれば陽極形状が大きくなり船体抵抗に影響することもあるので、大形船では外部電源法を採用する場合がある。

外部電源法の場合は、流電陽極方式の場合よりも大きな電流密度を必要とする。これは数個の電極から大電流を流すため電流の分布が不均一となり、とくに電極周辺が低電位となり塗膜を破壊するおそれがあるので、耐アルカリ性にすぐれた絶縁用の樹脂ライニング (絶縁層) で中心部を塗り、さらにその外周をタールエポキシ塗料やエポキシ塗料で塗装 (遮蔽層) が施される。あるいは、タールエポキシ塗料またはエポキシ塗料のみで塗装されることもある。

通常、外洋航行船の場合市販の装置では防食電流密度 10~60 mA/㎡で適用されるようになっている。防食装置の容量は高い側の電流密度で計画される。これは、船の進水直後では小電流で防食できるが、塗膜の経時変化によりだんだんと大電流を必要とするようになるからである。

船体の没水面積が 20,000 ㎡の大形船の場合、防食電流密度を 10 mA/㎡とすると、

$$\text{所要防食電流} = 0.01 \times 20,000 = 200 \text{ A}$$

となり、電極を 4 セット取付ける場合 1 個当りの出力電流は少なくとも 50 A となる。J. H. Morgan¹²⁾ によれば、船体電位が -1 V (塩化銀電極基準) 以下となる範囲を絶

表4・11 コロージョン・コントロール・ルールによる防食法¹³⁾

| | | 塗装のみによる場合 | 電気化学的方法を用いる場合 |
|------------------------------|------------|---|---|
| バラストタンク | | <ul style="list-style-type: none"> ◦ 全面塗装 | <ul style="list-style-type: none"> ◦ 電極 ◦ 甲板下 1.5 mの間全面塗装 |
| 貨物油 (BLACK OIL)
バラスト兼用タンク | FULL TANK | <ul style="list-style-type: none"> ◦ 甲板下 1.5 mの間全面塗装 ◦ 船底から船底縦肋骨の高さまで全面塗装 ◦ 上記の間では水平部材の上面のみ塗装 | <ul style="list-style-type: none"> ◦ 電極 ◦ 甲板下 1.5 mの間全面塗装 |
| | SLACK TANK | <ul style="list-style-type: none"> ◦ 甲板下 D/2の間全面塗装 ◦ 船底から船底縦肋骨の高さまで全面塗装 ◦ 上記の間では、水平部材の上面のみ塗装 | <ul style="list-style-type: none"> ◦ 船底から D/2の間電極 ◦ 甲板下 D/2の間全面塗装 |
| 貨物倉 (BLACK OIL)
専用タンク | FULL TANK | <ul style="list-style-type: none"> ◦ 甲板下 1.5 mの間全面塗装 ◦ 船底から船底縦肋骨の高さまで全面塗装 ◦ 上記の間では、水平部材の上面のみ塗装 | ◦ 適用せず |
| | SLACK TANK | <ul style="list-style-type: none"> ◦ 甲板下 D/2の間全面塗装 ◦ 船底から船底縦肋骨の高さまで全面塗装 ◦ 上記の間では、水平部材の上面のみ塗装 | |
| 貨物油 (WHITE OIL)
バラスト兼用タンク | | ◦ 全面塗装 | ◦ 適用せず |
| 貨物油 (WHITE OIL)
専用タンク | | | |

注) BLACK OILとは原油および重油, WHITE OILとは重油以外の原油からの精製油をいう。その他の植物油・化学的精製油などについては, 提出された資料に基づいて適用に定める。

SLACK TANKとは, 貨物油を半載として計画されたタンクをいう。 D:タンク深さ

表4・12 コロージョン・コントロール・ルールの適用部位と部材寸法軽減量¹³⁾

| 船舶の部位 | 油槽船規則を適用してオリジナル寸法を定めたとき | その他の規則を適用してオリジナル寸法を定めたとき |
|--|-------------------------|--------------------------|
| 船底外板, 甲板, 船側外板 | 板厚 1.5 mm減 | 板厚 1.0 mm減 |
| 縦隔壁板, 横隔壁板, 内底板 | 片面につき板厚 0.5 mm減 | 片面につき板厚 0.5 mm減 |
| 船底横桁および縦桁の面材, 甲板横桁および縦桁の面材
船側横桁および縦桁の面材, 隔壁の立て桁, 水平桁の面材 | 断面積の10%減 | 断面積の10%減 |
| 船底横桁および縦桁のウェブ板, 甲板横桁および縦桁のウェブ板, 船側横桁および縦桁のウェブ板, 隔壁の立て桁, 水平桁のウェブ板, 支材のウェブ板, 二重底内の縦桁, 肋板 | — | — |
| 船底縦肋骨, 甲板縦肋骨または甲板梁, 船側肋骨, 隔壁防撓材 | 断面係数10%減 | 断面係数10%減 |

緑用の被覆材で保護すればよいと言っている。海水中(比抵抗 $25\Omega\cdot\text{cm}$)で25Aの出力電極の場合は、電極を中心として直径2m、50Aの場合は直径4mの範囲まで絶縁すべきだとしている。

4・5・2 タンク

船舶のバラスト専用タンクや荷油/バラスト兼用タンクのようないわゆるバラストタンクは、非防食状態では腐食が激しい。これは一定の間隔ごとに張水・排水が繰返され、空槽時には高湿度と空気にさらされる。また、タンク上部・下部の温度差、タンク内鋼材の局部的繰返し応力などにより腐食が促進されるなどの影響によるものと考えられる。腐食が大きくなると船体強度にも悪影響を及ぼす。したがって、効果的かつ経済的な防食対策を施すことは船舶の安全を期すためにきわめて重要である。

【参考文献】

- 3) 日本造船研究協会：SR172 研究資料 No. 338, 昭和56年
- 6) British Standard Institution, 1973
- 7) T. A. Barfield : J. Oil. Chem. Assoc, 63, 1980
- 8) 福谷英二：塗装の技術, 5(4) 1970
- 9) M. H. Bingham : J. Coating Technology 50,

タンク内の防食法としては一般に塗装または電気防食もしくは両者の併用で行われている。これに関しては前記4・3・1・(2)項で述べた各国船級協会は、当該協会で承認された塗装、電気防食または両者の併用などの方法を適用する場合に限って、タンク内の船体部材の寸法を軽減できるといういわゆる“コロージョン・コントロール・ルール”を定めている。因みに、日本海事協会の規則¹³⁾を示す。表4・11は防食方法、表4・12は寸法の軽減量を示したものである。

電気防食に関する各船級協会の規則については前述したとおりであるが、塗装についてもコロージョン・コントロール・ルールが適用される塗料の種類が規定されていて、タールエポキシ樹脂塗料、エポキシ樹脂塗料、無機ジンク塗料などの重防食塗料の使用が必須条件となっている。

March, 1987

- 10) B. Dietl : Materials protection and performance, Nov. 1971.
- 13) 日本海事協会：承認された防食措置を講じたタンク内の部材寸法軽減に関する内規, 昭和40年

ニュース

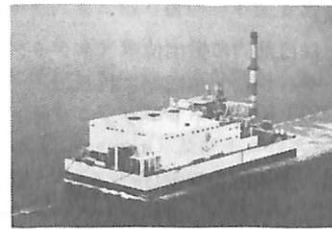
ニュース

エジプト向け発電バージ成約

日商岩井(株)と三井造船(株)は、6月15日カイロにおいて、エジプト電力庁との間で総出力60Mwの発電バージプラントの契約調印を行った。

バージに搭載した30Mw火力発電設備2基を、土建、据付工事込みのフルターンキーベースで供給するもので、工期は2年。設置場所は、アレキサンドリア市西方350kmにあるマルサマトルフ市で、エジプト政府が5ヶ年計画のひとつとして計画しているグリーンベルトプロジェクトという、地中海沿岸を緑地化し居住地域の拡充化をはかる開発計画の中心都市。かつエジプトの夏場の保養地で、ナイル河を中心とする電力網から隔離された地域で、本発電プラントの完成後は、当該地域の中心発電所として運転される見込みである。

発電バージプラントは、バージ上に搭載する発電プラント設備の大半を我が国で組み立て完成させるため、インフラストラクチャーなどの整備されていない地域に建



1981年タイに納入時のもの同タイプ

設する通常の陸上設置型の発電プラントに比較し、大幅に納期が短縮できる。また、サイトに据え付ける前に、我が国でプラントのチェック、試運転を実施するため、高品質が保証されるという利点を有して、これらの点が、客先エジプト電力庁からも高い評価を受け、一昨年10月に行われた入札に参加し、このほど契約調印にこぎつけたものである。

発電バージプラントは、エジプト向けのみならず中東地域向けには今回が初めての成約となるが海岸線が長く、インフラストラクチャーが必ずしも整備されていない同地向けには、この種のプラントの需要はかなりあるものと予想される。

造船所における条材の自動加工システムの完成

住友重機械工業株式会社

条材自動加工ラインの主な仕様

| 項目 | 仕様 |
|------------------------------------|--|
| 1. 加工対象範囲
a. 条材の種類
b. 条材のサイズ | 山型鋼・平鋼・バルブプレート
幅：50～500mm、長さ：2.8～16m |
| 2. マーキング装置 | 亜鉛パウダー溶射マーキング方式 |
| 3. 切断機 | エアプラズマ切断機
切断板厚：6～25.4mm
切断速度：1～50mm/sec. |
| 4. 切断用ロボット | 6軸多関節型ロボット |
| 5. 仕分け方法 | 自動仕分け方式
最大仕分けパレット数：13個 |
| 6. 制御方式 | NC制御 |
| 7. 切断時の材料位置検出用センサー | プラズマ切断機のパイロットアークによる材料表面及び端面検出方式 |
| 8. ライン総長 | 77m |

住友重機械工業(株)は、従来造船所において、ほとんど手作業で行われてきた条材(型・平鋼)の加工を自動化したシステムを完成した。

1. 開発の経緯

造船における鋼材加工の機械化については、鋼板は既に、ほぼNC化されてきているが、条材(型・平鋼)については、単に切断のみならず切断後の部材の整理・仕分けも、全くの手作業で行われているのが実態である。

また、将来の組立工程以降の機械化・自動化を考える時、スチフナー、ロンジ等、骨部材の加工精度は、非常に重要であったが、自動化は容易に行えるものではなかった。同社追浜造船所は、岩谷産業㈱、新明和工業㈱と共同し、条材(型・平鋼)加工の完全機械化・自動化をめざし、条材をNCプラズマ切断の後切断された部材をパレット毎に、自動仕分け、整理する一連の条材加工システムの開発を完了し、実用化に入った。

2. 条材自動加工ライン

条材は次の工程を完全自動制御されながらローラ・コンベア上を搬送される。

- (1) 測長 (2) マーキング (3) 切断前の材料位置検出 (4) 切断 (5) 宛名先パレットへ自動仕分け(最大13分類) (図参照)

満杯になったパレットは自動的に搬出位置(本ラインの出口)へ払い出され、空パレットが補充される。

加工済部材の入ったパレットはサイド・フォークにより次工程へ運搬される。

3. ラインの特徴

(1) 設計のCAD(Computer Aided Design)システムにより作られた部品データと材料データベースに蓄えられている在庫材料データを用いて効率的なネスティング(材料取り)を行い、ライン動作のNCデータ生成までを全てコンピュータが自動的に行う効率のよいCAD/CAM一貫システムを構築している。

(2) そのシステムで生成されたNCデータを用い、あらゆる形状の条材を対象に先ず基準線、等のNCマーキングを行い、その後関先加工を含む各種三次元形状の切断をプラズマ切断ロボットで行っている。

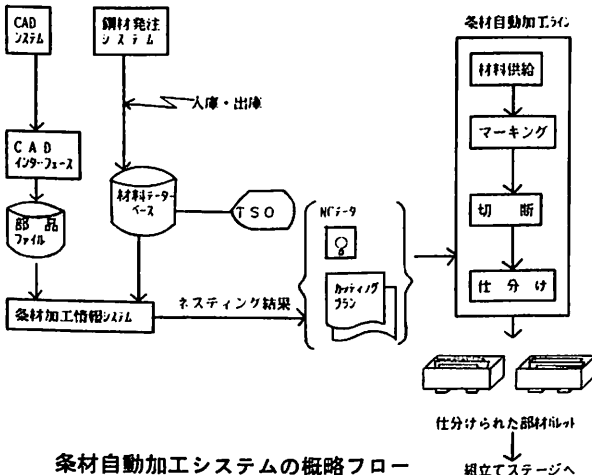
(3) NCマーキング及びプラズマ切断後、各部材はコンベア上を搬送され、コンベア端に設けられた仕分けパレットに自動的に投入され、行先別に仕分け整理・格納されるようNCデータで制御されている。

4. 本ラインの能力及び効果

本条材自動加工ラインの加工能力は、素材約100本/日であるが、本ラインの完成により、当所で既に設置されているNC多点条材切断機による加工も含め、約80%の条材のNC加工が可能となった。

その結果、次のような効果が得られ造船における作業の効率化に大きく寄与している。

- ① 加工時数の約40%削減
- ② 加工精度の大幅な向上による組立工程における作業率の向上
- ③ 自動仕分けによるパレット化により、部材の揃いの向上



第4章 水中音響機器

桑原 新* 久山 多美男*

1. はじめに

この章においては明治初年から第二次世界大戦終了までの水中音響機器の発達および発展について記述する。この関係の技術は比較的新しく開発されたものであるから本記述はこの技術の発生時からの発達の歴史と見なすこともできる。記述は音響測深機とソーナー（水中聴音機及び水中探信機）関係の二つに大別し、前者を桑原・後者を久山が分担執筆した。

2. 音響測深機

2・1 音響測深機発達の歴史

海の深さは人類の永い歴史の間専ら索に重りを付けて測る錘測法と呼ばれる方法で測られていた。ところが時代の進化に従って商業及びその他の目的のために調査を必要とする海の範囲が深さ並びに面積の両面において著しく増大し、従来の測深方法では到底この要求を消化できない状況になってきた。すなわち深さについて見れば太平洋の平均の深さは約5,000mであるが種々の目的のために海のこんなに深い場合に対しても深さ特にその変化状況を調査する必要が起った。このような深さを従来の錘測法で測るとすると、色々の事情のために錘測索（又はピアノ線など）の上げ下げの操作速度が2～3m/sに制限される。この為に1回の測深に少なくとも1時間以上を要する。この間を通じて船の航走を停止し、索の姿勢が少なくとも水面付近では鉛直になるように操船しなくてはならない。大変な労力と時間の浪費である。また面的には船舶の大型化とその行動範囲の拡大のために詳細な海図を必要とする範囲が著しく拡張され、浅海においても測深作業の能率を高めることが切望されてきた。このような事情にあったおり、大正元年（1912）イギリスの豪華客船タイタニック（Titanic）号がイギリスからアメリカに向う処女航海の途上北太平洋で氷山に衝突して沈没し、1,500余人の犠牲者を出すという大事故が発生したのである。これを契機としてこのような海難を未然に防ぐ対策が緊急な問題となった。これに関連して音響測深機の開発が派生的に大いに促進されたのである。

これに対する解決策にはそれまでの経験によって水中音波を利用するのが最も効果的であることは一般的に認められておったがこれに必要な大勢力の音響信号を発生させる方法が定着するまでには大変な困難があって、その解決に永い年月を要した。すなわち前記の事故発生当時イギリスのリチャードソン（F. E. Richardson）は、この問題の解決に超音波ビームを利用すべきことを提案した⁸⁾。ただし彼の信号発生法は機械的方法によるもので、これでは必要な強さの音を発生させることは困難であった。

このような状態にあったので初期のころには信号音波を得る手段としてダイナマイト、小銃あるいは大砲その他による火薬の爆発又は船殻に装着した振動板の機械的打撃や電磁作用による励振などが用いられた。そうして各国で競ってこれらの方法による機械が数多く試作試験されたのであった。これらの機械でも精度と不便さを問題にしなければ海面と海底の片路か又は往復距離を音波で測定するので一回の測深に要する時間は錘測法に比べ著しく短縮されたのである。しかし数多くの測深をするには、火薬を使用するものにあっては材料の消耗が多く、また取り扱いが不便であった。他方振動板の励振などによるものにあっては大きな振幅が要求されるために使用材料の耐久性が悪かった。

これらの問題は、大正6年（1917）フランスのランジバン（Langevin）及びチロウスキー（Chilowsky）が水晶の電わい（歪）効果を利用する超音波の発生及び受信の巧妙な方法を発明したことによって一挙に解決されたのである。もちろんこれを可能にしたのは真空管及びそれを用いた発振器並びに増幅器がすでに開発されて利用できたことによる。このとき使用された音の振動数は約40kHzであった。人間が耳で感じうる音の周波数範囲は、8Hz～24kHzであるからこの音は可聴音波の領域をはるかに越えたものである。24kHz以上の周波数領域の音波を超音波という。

大正10年（1921）ころランジバンおよびフロリッセン（Langevin & Flolissen）はこの方式の送受波器を用いた音響測深機を完成した¹⁾。これが水中音響分野に超音波が用いられるようになった更始である。これに刺激されてイギリスではニッケルの磁わい（歪）効果を利用する

* 日本船舶機関調査研究委員会 電気専門委員会委員

超音波音響測深機が開発された。このために、これ以後可聴音波を利用する音響測深機が新規に考案されることは、特別の用途以外では、なくなったのである。このような状態の下で諸外国で開発され我が国にも知られていた主な音響測深機には次のものがあった。(表6・1)

我が国で使用された音響測深機はこれらの外国製品を輸入したものか又はその模倣品であった。国産模倣品の主なものはL式、90式、99式および水路部の浅海用並びに深海用音響測深機で前3者は兵器として製作された。この内L式及び90式はランジバン式を見本としたもので他はすべて磁わい(歪)振動子を用いるアドミラルター式(以下A式と略記)を模倣したものであった³⁾。これらの仕様その他については表6・3参照。ただし我が国では

振動子材料の水晶並びにニッケルなどが資源的に乏しかったので生産台数が増加するにつれて漸次代用材料で間に合わせるようになった。すなわち電わい振動子にはロッセル塩(Rochelle Salt)その他の人工結晶が、また磁わい振動子にはAF合金(Alfer)が代用された。昭和14年に海軍で国産化し軍艦並びに商船に広く使用された99式音響測深機の振動子はAF合金を使用したものであった。終戦後は電わい振動子の材料としてチタン酸バリウム(Barium Titanate, BaTiO₃)磁器が、また磁わい振動子の材料としてはフェライト(Ferrite)が使用されるようになった。

2・2 我が国における音響測深機の普及

我が国において音響測深機が本格的に関心を持たれる

ようになったのは大正10年(1921)ころからであった。しかし兵器としてはその時点でも余り重要なものとは考えられていなかった。以下においてその普及の概要を記述することにする。

2・2・1 商船、漁船および特殊艦艇関係

水路部はその本務とする測量作業の効率向上のために音響測深機の発展に大いに期待を持っていた。音響測深機が商品となって我が国に普及した状況を示すとおおむね表6・2のごとくである。この表では音響測深機が我が国で普及した初期の状態に重点をおいた。終戦直前の状況には記録の不備や資料の亡失などのために多少の誤りがあるかもしれない。

表6・1 外国製音響測深機

| 機名 | 形式略号 | 完成年 | 製造所名 | 信号音発生法 |
|------------------------------|------|------|------------------------------|-----------------------|
| ベーム式 (Behm) | B | 1912 | Behm Echolot Gesellschaft | 火薬の爆発 |
| エコーメーター (Echo-Meter) | - | 1931 | Electroacoustic G.m.b.H.Kiel | スプリングハンマー (手動, 電動) |
| ファゾメーター (Fathometer) | F | 1922 | Submarine Signal Corp. | 電動スプリングハンマー, 電磁サイレン |
| 超音波測深機 (Ultra-Sonic Sounder) | L | 1921 | SCAM | 水晶板の電わい(歪) |
| アドミラルター (Admiralty) 型 | A | 1925 | Henry Hughes & Son Ltd. | 圧搾空気ハンマー, ニッケルの磁わい(歪) |

| 受信機 | 水深指示方式 | 開発国 | 発明者 |
|------------------|------------------|------|-----------------------|
| カーボンマイク | 電動ストップウォッチ式 | ドイツ | ベーム (A.Behm) |
| 可動線輪型マイク | 電動ストップウォッチ式, 目耳法 | ドイツ | — |
| カーボンマイク | ネオンランプの点火, 目耳法 | アメリカ | フェッセンデン (A.Fessenden) |
| 共振水晶板 | 電磁オッシロ式, 目耳法 | フランス | ランジバン (P.Langevin) |
| カーボンマイク, 共振ニッケル板 | 目耳法, 湿式記録式 | イギリス | 海軍研究所 |

2・2・2 軍艦関係

兵器としての音響測深機の種類、仕様ならびにそれらの装備艦艇種別は表6・3に示すとおりであった。°装備開始は昭和3年で、初期には主に90式が用いられたが昭和14年から99式に代替された^{3) 26)}。

2・3 主要機構の変遷

信号音波発生法の変遷は(2・1)で既に明らかなので本項においてはその他の主な機構の変遷について説明することにす。

2・3・1 時間測定機構

時間測定機構の巧拙は音響測深機の優劣を決する重要な事柄である。それは短い時間を正確に測ることが水深算定の基礎となるからである。例えば5mの深さを測る場合、測深音速(水中音波の鉛直方向の伝播速度の時間的平均値)を1,500m/sと仮定すると信号を出してそれが海底で反射して帰ってくるまでの時間は

$$\frac{5}{1,500} \times 2 = \frac{1}{150} \div 0.007 \text{ (秒)}$$

と云う短い時間である。この場合に水深を有効数字2桁まで正確に求められるとすると時間は 1×10^{-4} 秒位まで正確に測らなくてはならない。したがってこの目的の機構がいろいろ考案された。これらの主なものの二〜三について述べると次のとおりである。

ドイツのベーム(A・BEHM)は明治44年(1911)から水深を音波によって求むる研究を始めた^{2) 7)}。彼は最初音響信号が海面で発生した瞬間からそれが海底で反射し、反響音となって受波器に達するまでの時間間隔を精密に測ることに努力した。しかし彼はこのとき上述のような短い時間間隔を正確に測ることの困難に遭遇したのであった。そこでいろいろ検討の結果この方法に頼ることをあきらめて次には一定の強さの信号音を出し、その反響音の減衰量を測って深さを求めることを試みた。こ

表6・2 民用音響測深機の普及状況

| 装 備 年 | | 特 殊 船 艇 | 商 船 及 漁 船 |
|-------|------|-------------------------------|---|
| 西 曆 | 邦 曆 | | |
| 1924 | T 13 | B 式 (特務艦松江, 膠州) | |
| 1925 | 14 | F 式 (特務艦満州) | |
| 1926 | S 元 | L 式 (練習艦春日) | |
| 1927 | 2 | | |
| 28 | 3 | | L 式 (俊鶴丸) A 式 II (白鷹丸) |
| 29 | 4 | L 式 (水路部測量艇) | F 式 (氷川丸) L 式 (秩父丸後鎌倉丸と改称) |
| 1930 | 5 | A 式 II (特務艦淀) | |
| 31 | 6 | F 式 (特務艦膠州) L 式 II (水路部測量艇) | |
| 32 | 7 | A 式ボート型超音波測深機(三井臨海研究所) | |
| 33 | 8 | | A 式 MS XII (第 8 海形丸) |
| 34 | 9 | A 式 MS III (水路部測量艇) | |
| 1935 | S 10 | L 式 (特務艦淀, 勝力) | |
| 36 | 11 | | F 式 (赤城丸) A 式 MS III (興安丸, 金剛丸, 高砂丸)
同国産 (有馬丸, 日新丸, サイパン丸) |
| 37 | 12 | F 式 (特務艦駒橋, 勝力) | A 式 MS III (神鷹丸, 第 2 図南丸, 浅香丸, 栗田丸,
吾妻丸) 同国産 (黒竜丸, 鴨緑丸) |
| 38 | 13 | | A 式 MS III (あるぜんちな丸)
同国産 (崎戸丸, 浅間丸, 竜田丸) |
| 39 | 14 | A 式 MS XII (第 1, 第 2 海洋丸) | A 式 MS III (新田丸, ぶらじる丸, 八幡丸)
99 式 (佐渡丸, 佐倉丸, 讃岐丸) |
| 1940 | 15 | | 99 式 (春日丸, 神戸丸) |
| 41 | 16 | 国産深海用 (徴用船戸山丸) | 99 式 (榎原丸, 天山丸) |
| 42 | 17 | 国産深海用 (徴用船陽光丸) | 99 式 (崑崙丸, 阿波丸) |
| 43 | 18 | 国産 A 式 MS III (忍路丸, 快風丸, 七島丸) | 99 式 (雄鳳丸, 万栄丸, 第 2 日南丸) |
| 44 | 19 | | 99 式 (あかね丸外 14 隻) |
| 1945 | S 20 | | 99 式 (ひらと丸, 第 5 山水丸, 大椎丸) |

表6・3 軍用音響測深機の要目および装備艦艇種別

| 兵器名称 | | 能力 (m) | 測 深 方 式 | | | |
|-------------|------|-----------------|--------------------------|-----------|-----------|------------|
| | | | 目盛範囲 (m) | 動 力 | 指 示 部 | 指 示 様 式 |
| L
式 | 1型 | 1,500 | 500 × | フォニックモーター | オッシロ, 受聴器 | 縦尺横振, 光点位置 |
| | 2型 | 600 | 700 | 時計式 | " " | 横尺縦振, " |
| | トロー式 | 1,000 | 400 × | 直流モーター | ネオン管 | 円形尺度, 閃光 |
| F
式 | 浅海用 | 180 | 200 | 直流モーター | ネオン管 | 円形尺度, 閃光 |
| | 深海用 | 10,000 | 800 × | " | 受聴器 | 円形尺度, 光点位置 |
| 九
〇
式 | 二型 | 600
1,500 | 200 × 12 | フォニックモーター | オッシロ, 受聴器 | 横尺縦振, 光点位置 |
| | 二型改一 | 2,000 | 300 × 10 | " | " " | " " |
| | 三型 | 180 | 180 | 直流モーター | ネオン管 | 円形尺度, 閃光 |
| | 二号 | 5,000
10,000 | 1,000
5,000
10,000 | フォニックモーター | オッシロ, 受聴器 | " 光点位置 |
| 99 式 | | 1,500 | 160
800 | 直流モーター | 湿式記録器 | 直線尺度, 記印 |

その作動原理を簡単に説明すると、

厳密に平衡がとられておる小円板の中心をルビー (ruby) の軸受で支え、この円板の回転をスプリングの衝撃で始動させ、測定の終る瞬間にこの回転を停止させ、その間の回転角で時間間隔を表示させるものであった。回転角と水深とを関連させるためには船の両舷に各一個の水中受波器を置いて水面で火薬を爆発させ、一方の受波器で直接の爆発音を、また他方の受波器で海底の反射を経て到達した反響音を捕えさせ、これらによって各受波器に直列に連結された電磁石の回路を切断させて円板回転の始動用スプリング及び制止用ブレーキを働かせる方法が用いられた。円板の回転角は錘測法による水深と対応させて直接深さが得られるように目盛されていた。

イギリスで上記に類するものとしては一定

の速度で回転する円板の周辺に隣接して、指針を備えた回転し得る小円板を配置し、音響信号によって両者を圧接して指針の回転を開始させ、次の反響音の受信によってこの接触を断つと同時に小円板をブレーキに圧着してその回転を停止させてこの間の指針の回転角で水深を指示させるものがあった²⁾。

以上はいづれも音波が測定する水深を往復する短い時間中だけ指針を回転させて個々の水深を求める機構であった。これによって錘測法による測深を能率的な音響測深法に代替できる見通しが得られた。特に深海に一時以上を要した深海の深さもこの方法によれば数秒で分

| 送 波 器 | | 受 波 器 | 装 備 艦 艇 |
|------------|--------------------|-------|---|
| 型 式 | 周波数 (kHz) 波形 | | |
| 電 歪 | 29.0, DW | 送波器兼用 | 一等巡洋艦, 戦艦
練習艦, 潜水艇
那珂 |
| " | 37.5, " | | |
| " | " , " | | |
| 発条槌
電磁槌 | 1.05, DW
" , CW | 炭素捕音器 | 特務艦 (参考) |
| 電 歪 | 37.5, 29.0, DW | 送波器兼用 | 二等巡洋艦, 駆逐艦
二等巡洋艦, 駆逐艦, 潜水艇
掃海艇, 水雷艇
長門, 扶桑, 鳥海 |
| " | 29.0, 17.5, " | | |
| " | 37.5, " | | |
| " | 29.0, 14.0, CW | | |
| 磁 歪 | 14.5, DW | 磁歪式 | 駆逐艦, 潜水艇, 商船 |

註：
 (1) ×印は基本目盛の繰り返しを示す。
 (2) DWは減衰波, CWは連続波
 (3) F式は輸入品 (参考として示す)

れによって前の困難からは開放されたが、今度は前のもの以上に困難な別の事項に当面したのであった。それは
 (a) 一定の周波数の音を一定の強さで出すこと
 (b) 受波器を一定の周波数に同調させ周囲の状況に関係なくそれを一定の感度に保つこと
 (c) 海底の反射率の場所による相異が水深に及ぼす影響を除去すること。
 などであった。そこで彼は再び計画を変えて前の短い時間間隔を正確に測る方法に立ち戻ったのである。このような経緯を経て考案されたのはクロノマイクロメーター (Chronomicrometer) と呼ばれる装置であった。

ることになったからである。

しかしこのようになると音響測深機に対する期待は更に増大されたのである。すなわち個々の測深が短時間でできるとなると航海者が海の深浅を短時間間隔で測定し、その結果を詳細な海図と照合して針路の安全性を刻々確かめる為、海底地形の断面図の状態が一目瞭然に表現される事が希望されるようになった。それは航海者が現実の水深とその変化状況を海図に示されたものと対照することによって一つの位置の線を求むることができるからである。(当時はまだローラン等の電波航法用施設は利用できなかった) そうなると上述のような水深測定機構ではまだ望ましい短時間間隔での繰り返し測深はむづかしく、構造が複雑で耐久性もよくなかった。そこで以下に示すような連続的測深に都合のいい機構が出現したのである。

アメリカのフェッセンデン式(F式)では水深目盛を施した円板の周囲をネオンランプが一定の速度で回転する構造のものを用いた²⁾。これはネオンランプが水深目盛の0位置にきたとき自動的に音響信号を放射し、反響音が帰ったときその勢力を増幅しネオンランプを点燈して深さを指示させるものであった。すなわち、点燈位置の水深目盛が見掛けの水深を示すようになっておいた。このとき水深値の基準となる測深音速は水深目盛で表わしたネオンランプの回転(移動)速度の二倍である。機械はこの測深音速を仮定して深さを示したことになる。

この方式を用うることによって発信は全く自動的に繰り返して行われ、指針は連続的に回転するようになったから、信号音波によって指針の回転を開始させるものに比べれば慣性の影響を受けることがはるかに少なく、安定な動作を期待できる堅牢な水深指示機が得られたのである。

イギリスではいろいろな水深指示方式が考案されたが最終的には海底地形の断面を一目瞭然にするため水深を短時間間隔で測定してこれらを、自動的に、水面を基準として順次に並べて記録させる方式のものに落ち付いたといつてよい。これはF式でネオンランプを点燈させる代りに記録紙上の海底の深さに対応する位置に海底記印を表示させる方式である。記録紙には始めは沃度加里澱粉溶液で湿潤した紙を用い、信号音による交流を整流してペン先を通じてこれに流し、ペン先との接触点に沃度加里澱粉、溶液の電気分解による印を画かせるものであった。しかしこの記録紙は日光によって変色するから水深記録を長期にわたって保存することが困難なことから、湿った状態で記録させることが必要なため取り扱いが不便なので後では電気破壊紙が使用されるようになった。

記録方式を採用した機械でも始めは水深を円弧の長さで表すものから漸次直線的に表す方式のものに移行したのである。その代表的なものはヘンリーフューズ社のMSⅢ(A式の代表機種)であった²⁷⁾。これは表面に螺旋形の溝を備え一定の速度で回転する金属の円筒と記録ペンを保持し、直線レールの上を移動し得る架台とをその突起(knob)が円筒の溝にはまった状態に組み立て、円筒の回転によってペンに直線的移動を反覆させるものであった。またフランスのランジバン式(L式)の測深機にもこれに似た原理によるものがあつた²⁸⁾。ただしこの場合は記録ペンの代りに光のビームを使って写真法で記録する点が前者と違つておいた。

水深を表示させるものとしては以上のほか電磁オシログラフ、ブラウン管オシロスコープ及び煤煙で処理した記録紙上に回転するペンで円弧を画かせ、反響音によって記録ペンを円軌道と直角の方向に振れさせる方式を用いた機構などがあつた。これらの個々のものについての記述は省略する。要するに音響測深機は主機関及び補助機械によって激しく振揺する船上で使用するものであるから構造が繊細複雑で振揺のために動作が不安定になるようなものは漸次姿を消して行つたのである。

【参考文献】

- 1) Special Pub. No 3, Int. Hydr. Bureau Oct. (1924)
- 2) Special Pub. No 4, Int. Hydr. Bureau Mar. (1925)
- 3) 名和武:「海運技術史」第6部, 史料調査会(昭和44年)
- 4) 「水路部80年の歴史」水路部(昭和27年)
- 5) 「水路業務100年誌」日本水路協会(昭和46年)
- 6) R. B. Lindsay: Acoustics—Historical and Philosophical Development, Dovden, Hutchinson & Ross (1973)
- 7) H. J. Gray: Dictionary of Physics, Longman (1958)
- 8) The Fathometer, Submarine Signal Corp.
- 9) M. MARTI. C. R. 169, P. 281 (1917)
- 10) A. B. Wood: Proc. Roy. Soc. London, A.103, p.234 (1923)
- 11) N. H. Heck & J. H. Service: Velocity of Sound in Sea Water, Spec. Pub. No108, U. S. Coast and Geod. Survey (1924)
- 12) A. A. Eckhardt: Phys. Rev. 24, p.452 (1924)
- 13) 桑原新の資料(未発表)(昭和6年)

- 14) H. Maurer : Ann. der Hydr. u. Mart Met.
Sep. Oct. (1926)
- 15) M. Marti : Annales Hydrographiques (1925~1926)
- 16) Lloyd's List and Ship Gazette, Mond. June 4th (1928)
- 17) D. J. MATTHEWS : H. D. 282, Hydr. Dep. Adm (1927)
- 18) J. H. SERVICE : J. Frank Inst., 206, No 6 (1928)
- 19) 木村喜之助 : 「水産講習所試験報告」第24巻第2冊 (昭和4年)
- 20) 佐藤, 武井 : 「電気学会誌」第209巻, 523頁 (昭和15年)
- 21) P. MARTI : Hydr. Rev. Vol. X, No 2 (1933)
- 22) 岸人三郎 : 「水路要報」第14年第12号 (昭和10年)
- 23) 桑原新 : 「水路要覧」第19年第4号 (昭和15年)
- 24) S. KUWAHARA : J. J. Aster & Geoph., Vol. XVI No 2, 3 (1939)
- 25) D. J. MATTHEWS : H. D. 282 (2nd Ed.), Hydr. Dep. Adm. (1939)
- 26) 鶴ヶ谷武雄 : 「船舶」第34巻 (昭和36年)
- 27) Hydr. Rev. Vol. XIII, No 2 (1936)
- 28) Urtra-Audible Sounding-Apparatus, SCAM (1925)
- 29) M. LASKY : J. Acoust. Soc. Am. 61, p.283-297 (1977)
- 30) Hydr. Rev. Vol. VI, No 2 (1929)
- 31) C. BONNEYCASTLE : Proc. Am. Phil. Soc. 1, p.39-41 (1938)
- 32) W. WILSON : American Science and Invention, Bonanza (1954)

外国図書紹介

外国図書紹介

ロイド船級協会が独自の情報網からまとめた

世界商船隊に関する詳細船名録の

販売お知らせ!

豪華年版「Register of Ships」3巻

(1987~1988)

3巻 (アルファベット順), 1冊約2,000頁
上製本 (245 mm×290 mm)

Q : 世界中で総トン数100トン以上の商船の数は?

A : 76,000以上です。— 総てがロイド船名録にあります。

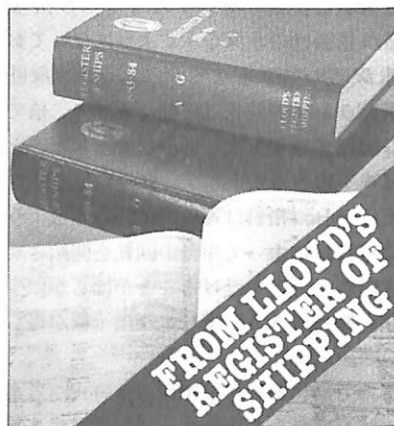
200年以上の歴史を持つロイド船名録は、今日の海運界に確かな情報を与えています。

世界中に情報システムを有するロイド船級協会は世界の商船隊に必要な詳しい情報を提供しています。

3巻からなるロイド船名録には船舶をアルファベット順にリストしており、それぞれに必要な次の事項を網羅しています。

内容

船名および旧名 / 船主および運航管理者
船のタイプおよび国籍 / トン数および寸法



造船者および建造年月日 / 信号符字および航海機器
船艙および艙口の数と寸法 / ばら積, ベールおよび
冷蔵艙容積 / クレーンおよびデリックの最大および
最小SWL / 機関の詳細 等であります。

申込み先

Lloyd's Register of Shipping

71 Fenchurch Street, LONDON E C3M

4BS, Tel : 01 709-9166 Exth. 2752

Telex : 888379 LR LONG, Fax : 01 488 4796

(GP 111)

(表紙広告参照)

●連載●

造船工学覚え書

<42>

広島大学名誉教授(造船学)
工学博士 川上益男

19. 機関室の不連続二重底の有効剛性

19・1 概説

船の機関室二重底にディーゼル主機を搭載する場合には図19・1に示すごとく二重底の横方向に凹部を、また凹部の両側に凸部を設けることが多く、またタービン主機を搭載する場合には図19・2に示すごとく二重底の縦方向に2段または3段の段付構造にする場合がある。この問題についての研究^{19・1)}について概説する。

この問題の解析のむづかしさは、縦横材とそれに直交する板材の凹凸して交わる線の場合における曲げ応力と平面応力との平衡の問題を如何に処理するか点にあるのである。平面応力場と考えた平板構造物の強度解析の研究があるが上記の問題は回避してある。

本稿においては不連続二重底の強度解析を行い、各部材の応力分布を詳しく調べて、その有効剛性を求めると共に、その解析の確かさを模型実験で確認した結果を述べる。

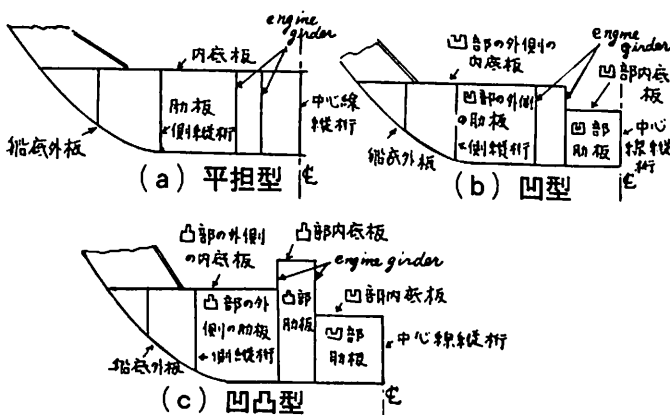


図19・1 機関室二重底の横断面の不連続

19・1) 川上益男, 信川寿: 船の機関室の不連続二重底の有効剛性について, 西船報, 42 (1971)

不連続二重底の有効剛性を求めるための強度解析においては、1肋骨心距間の二重底を対象とし、内底板、肋板および底外板の面内応力を解析し、内底板に連結された engine girder は内底板の面内変形により引張られて曲げ変形を生じ、それが内底板の面内応力に影響するので、この engine girder の曲げ変形を考慮する。

中央部に凹部をもつ二重底の engine girder と凹部内底板とが直交する交線では内底板からの面内力が engine girder の面に直角に作用するのでその部材の曲げ変形をする。その交線での力の関係を図19・3に示す。上記のごとくこの部の強度解析が厄介なのであるが、本稿ではその説明は省略するので、詳細を知りたい向きは文献(19・1)の付録を参照していただきたい。この解析法を用いて、凹凸二重底の横方向の有効剛性および縦

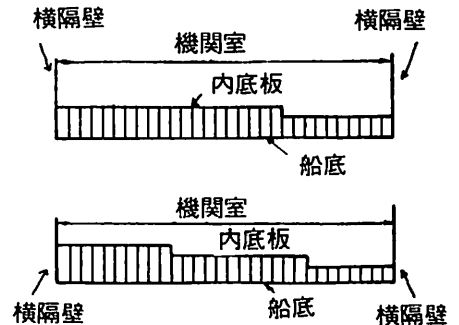


図19・2 縦方向に段付の機関室二重底

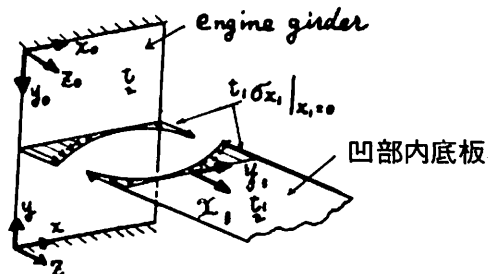


図19・3 凹部二重底の engine girder と内底板の交線に作用する力の関係

方向に段付の二重底の縦方向の有効剛性などの解析を行うのである。

19・2 模型実験

中央部に凹部をもつ二重底（凹型二重底とよぶ）およびその両側に凸部をもつ二重底（凹凸型二重底とよぶ）の横方向の強度ならびに有効剛性を調べるため、立体構造模型による強度実験を行った。実船の二重底構造に近い応力分布を得るために2肋骨心距間の模型を作製し、3枚の肋板の中央部の肋板の応力を主とし、内底板および底外板の応力も計測した。

(I) 凹型二重底模型の実験

凹型二重底の横強度を調べるため、図19・4(a)にその模型寸法を示すごとく二重底の幅5,460mm、肋骨心距750mmのはぼ実船寸法の立体的鋼製模型を図19・5(a)のように曲げ試験機に取り付け、模型に曲げモーメントを作用させて曲げ応力および変形を計測した。応力の計測は図19・6(a)のように④、⑧、……、⑩断面において、後出の実測値に示されるごとく、曲げ応力分布が詳しく判明するように歪ゲージを貼布した。

中央の肋板の外板側の各縦桁の位置で二重底のたわみを計測し、また肋板の凹部側面の変形も計測した。

(II) 凹凸型二重底模型の実験

凹凸型二重底は凸部を除いては凹型二重底と同じ構造である。凹型二重底の模型実験により各部の応力分布および変形を詳しく計測しているため、凹凸型二重底では凸部の影響を重点的に調べるため小さい模型すなわち実船の1/7の縮尺のしかもプラスチック製の模型で実験を

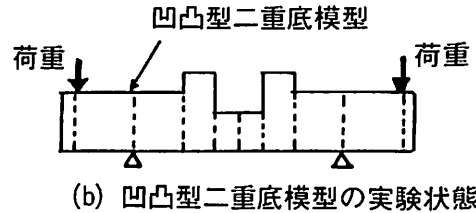
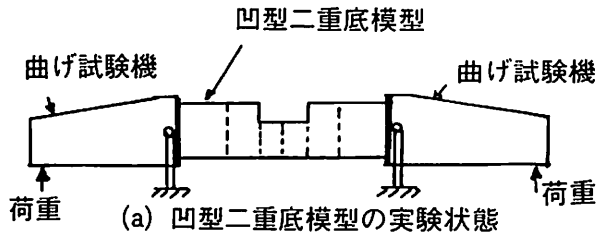


図19・5 凹型および凹凸型二重底模型の実験状態

行った。それを図19・4(b)に示してある。そして図19・5(b)のごとくにして純曲げモーメントを作用させて、図19・6(b)に示す④、⑧、……、⑩断面で曲げ応力を計測した。

19・3 模型実験と理論解析との比較

凹型および凹凸型二重底の横方向の強度について模型実験の結果と理論解析とを比較検討する。既に記したことではあるが、直交する板構造の面内応力ならびに曲げ応力と面内応力の相関などは、かなり複雑な解析を必要とするので、本稿では省略した。なお解析はまず凹型二重底の強度について行い、それを拡張して凹凸型二重底の横方向の強度および縦方向に段付二重底の縦方向の強度を解析した。

(I) 凹型二重底の模型実験と理論解析との比較

図19・7は凹型二重底模型に純曲げモーメント100 t・mを作用させたときの図19・6(a)に示す各断面の曲げ応力の計測値と計算値との比較を示す。この図にみられるごとく両者は良く一致している。④断面のみでは曲げ応力は梁理論によるものとはほぼ一致するが、凹部に近づくにつれて梁理論と異なった傾向を示す。⑧、⑨、⑩、⑪断面では順

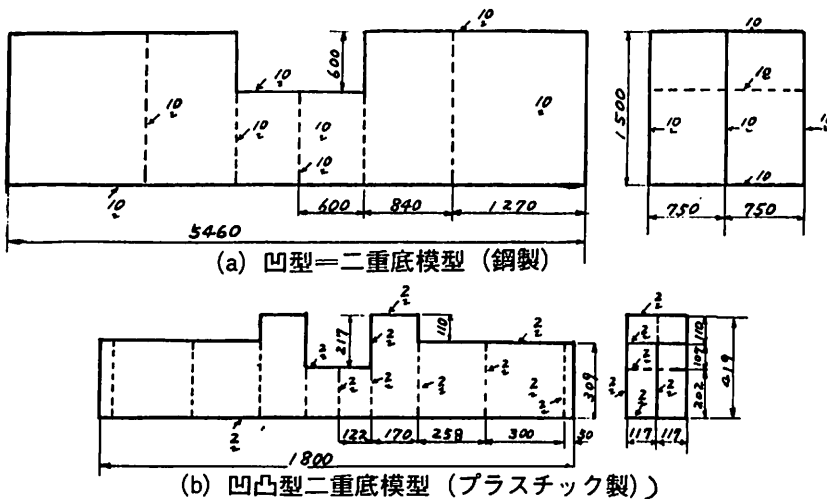


図19・4 凹型および凹凸型二重底模型寸法

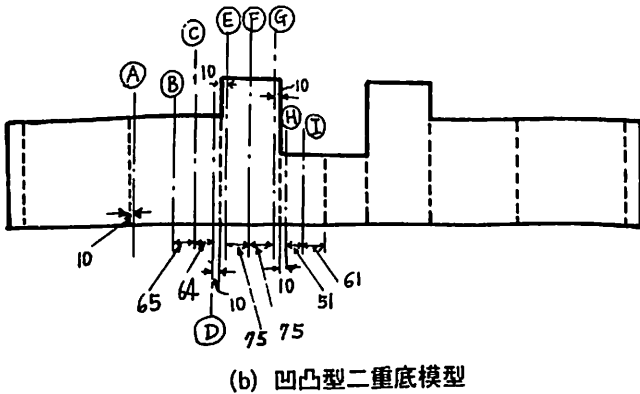
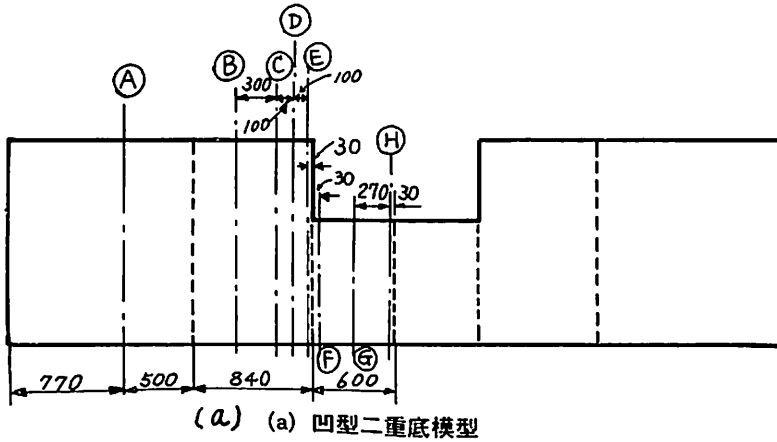


図 19・6 凹型および凹凸型二重底模型の曲げ応力の計測位置

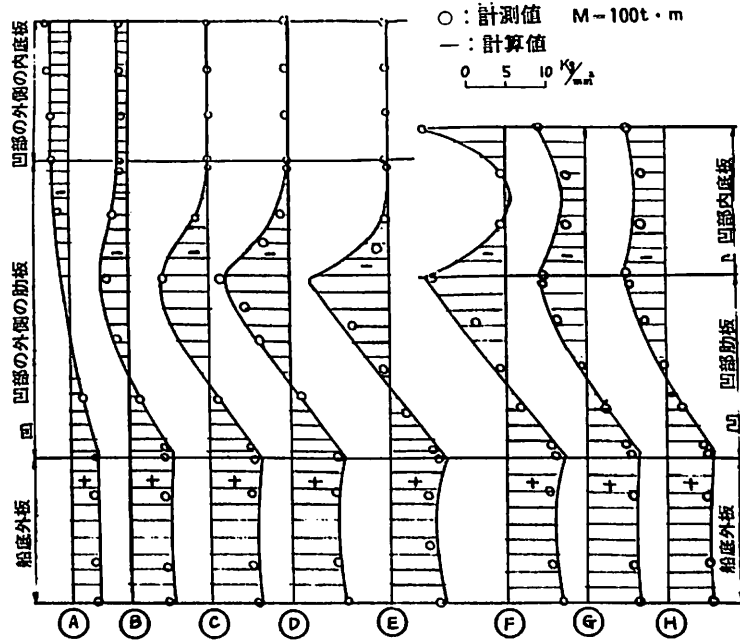


図 19・7 凹型二重底模型の曲げ応力の計測値と計算値との比較

次曲げ応力は内底板には流入していない。従って凹型二重底では、例え内底板があっても凹部の近くではそれを強度部材と考えて曲げ剛性を求めることはできないことが判明する。最大曲げ応力を生ずる位置も上端ではなく、かなり下になっている。凹部から折れ曲って取り付けられた内底板のごとき板構造では、例え縦桁があっても、普通の梁とか均一板のごとき弾性論を適用することができないことを示している。凹部二重底の⑥、⑦、⑧断面においても梁理論とは異なり、段付き部の近くでは内底板に shear lag が表われ、特にそれは engin girder との付け根で著しい。このことはその部で応力集中を生ずることとも関連して注意を要する。

二重底の曲げの中立軸は梁理論によるものと本解析とはかなり異なることが図 19・8 でわかる。特に凹部の外側でかなりの範囲にわたって、中立軸が梁理論によるものより下方にあるが、これは凹部の両側の隅部に曲げ応力が流入しない影響によるものである。

図 19・9 は模型に $100 t \cdot m$ の純曲げモーメントが作用した場合の模型の中央の肋板のたわみの計測値と計算値の比較を示すものであるが、両者はよく一致しており、この模型実験が十分な精度をもって行われたことを示す。

(II) 凹凸型二重底の模型実験と理論解析との比較

凹凸型二重底模型に純曲げモーメント $6,000 kg \cdot cm$ を作用させたときの図 19・6 (b) に示す各断面に生ずる曲げ応力分布を示したのが図 19・10 である。この図でわかるごとく実測応力と計算値とは非常に良く一致していることがわかる。凹部では凹型二重底模型の場合と同様な応力分布の傾向となり、そして凸部構造では

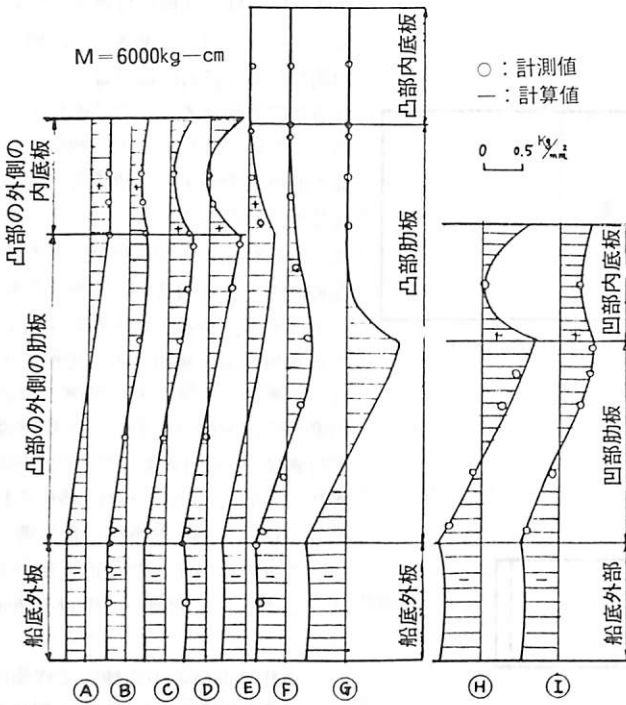


図 19・10 凹凸型二重底の曲げ応力の計測値と計算値の比較

肋板上部および内底板に殆ど応力が流入しない。また凸部の外側で engine girder に連結された内底板付近の応力分布に大きな shear lag が表われ、船側部にゆくに従い緩和され、④断面でようやく梁理論の応力分布となる。

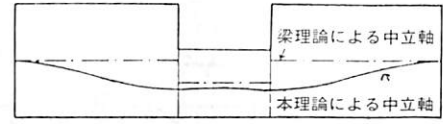


図 19・8 凹型二重底模型の中立軸の梁理論と本理論の比較

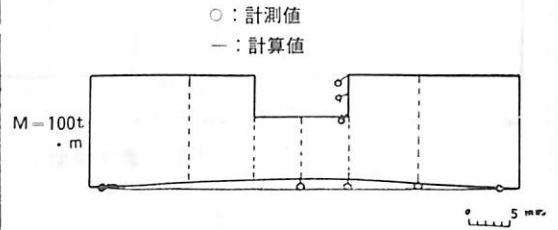


図 19・9 凹型二重底のたわみの計測値と計算値の比較

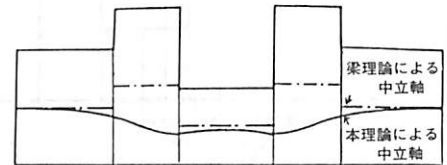


図 19・11 凹凸型二重底模型の中立軸の梁理論と本理論の比較

図 19・11 は凹凸型二重底の中立軸の梁理論によるものと本理論によるものとの比較を示すが、これよりわかるごとく二重底の中立軸は梁理論によるものとはかなり異なっており、梁理論によるものより特に凸部にてかなり船底外板側にあることは注意すべきことである。

ニュース

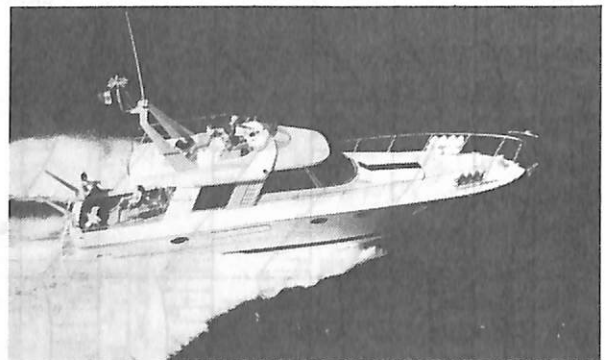
ニュース

石川島播磨重工業・リーバ社(イタリア)と 豪華レジャーボート輸入総代理店契約

石川島播磨重工業(株)は、イタリアの豪華レジャーボートメーカー Riva 社(Contier Riva Spa.)とレジャーボートの国内一手販売に関する総代理店契約を結んだ。

Riva 社は、ミラノの東、ロンバルシャ平野に接するイセオ湖畔に本社と工場があり従業員数約 250 名で、年間 60~80 隻の豪華レジャーボートを製造している。

同社のレジャーボートは世界中で最もデザインの優れた最高級艇として知られており、約 130 年の歴史と世界一の豪華艇との名声をもつ最高級のハンド・メイド・レジャーボートであり、その洗練されたスタイルは全世界



人気のある 50ft スーパーアメリカハイ・パフォーマンスのボートファンのあこがれであり、内装品等はミッソーニ氏をはじめ多くのデザイナーにあるもので、高級ホテルなみの居住性を有している。

船舶電子航法ノート(123)

木村小一

A・7・3・20 GDOPの計算方法の高速化(その二)

第2の計算アルゴリズムはD.Y.Chenによるものである。(IEEE NAECON 84)この方法は、GDOPを求める段階で計算される共分散行列を $G = H^{-1}H^{-T}$ とし、そのHは前述したように

$$H = \begin{bmatrix} U_{1x} & U_{1y} & U_{1z} & 1 \\ U_{2x} & U_{2y} & U_{2z} & 1 \\ U_{3x} & U_{3y} & U_{3z} & 1 \\ U_{4x} & U_{4y} & U_{4z} & 1 \end{bmatrix}$$

となるが、この各要素 U_{ip} ($i = 1, 2, 3, 4, p = x, y, z$)はその各衛星の方向を向くベクトル $\hat{U}_1, \hat{U}_2, \hat{U}_3, \hat{U}_4$ である。そして、共分散行列の対角各要素を $G_{xx}, G_{yy}, G_{zz}, G_{tt}$ とすれば、これも前述したように

$$PDOP^2 = G_{xx} + G_{yy} + G_{zz}$$

$$TDOP^2 = G_{TT}$$

となり、この G_{xx} などを代表して G_{ii} ($i = x, y, z, t$)とする。こうすると G_{tt} を求める普通の方法の一つに

$$G_{ii} = \sum_j (\text{cofactor}_{ji}(H))^2 / (\det H)^2 \quad (A)$$

として求める方法がある。

ここで $\det(a_{ik})$ の \det はdeterminant、行列式のことで例えば、つぎの3行3列の行列 $[a_{ik}]$ を考えると

$$[a_{ik}] = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

行列式は

$$\det(a_{ik}) = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{11}a_{23}a_{32} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{13}a_{22}a_{31}$$

である。また、cofactorは余因数で、 $\det(a_{ik})$ を上式のように展開する代りに、任意の行または列の要素によって展開したときの因数のことで、 $\sum_{k=1}^n a_{ik}A_{ik}$ または $\sum_{i=1}^n a_{ik}A_{ik}$ の A_{ik} が a_{ik} の余因数であり、 $\det(a_{ik})$ から i 行と k 列を除いた行列式に $(-1)^{i+k}$ を乗じたものとなる。なお、 $\det H$ は4行4列の行列式であるから、その数値を求めるには一番下の行を上3行から引算して、3行3列の行列式にして上の式の計算で求めるのがよい。

まず、 $PDOP^2 = G_{11} + G_{22} + G_{33}$ を求める。

$$PDOP^2 = \sum_i \sum_j (\text{cofactor}_{ji}(H))^2 / (\det H)^2$$

である。分子について $j=1$ のときの \sum_j はつぎのようなベクトル積で求めることができる。

$$N = (\hat{U}_3 \times \hat{U}_4)^2 + (U_4 \times \hat{U}_2)^2 + (\hat{U}_2 \times \hat{U}_3)^2 + 2(\hat{U}_3 \times \hat{U}_3) \cdot (\hat{U}_4 \times \hat{U}_2) + 2(\hat{U}_4 \times \hat{U}_2) \cdot (\hat{U}_2 \times \hat{U}_3) + 2(\hat{U}_2 \times \hat{U}_3) \cdot (\hat{U}_3 \times \hat{U}_4)$$

ベクトルの演算では

$$(\vec{A} \times \vec{B}) \cdot (\vec{C} \times \vec{D}) = (\vec{A} \cdot \vec{C})(\vec{B} \cdot \vec{D}) - (\vec{A} \cdot \vec{D})(\vec{B} \cdot \vec{C})$$

の関係があるから外積を内積を置きかえ、上式はつぎのように簡単になる。

$$3 - (\hat{U}_3 \cdot \hat{U}_4)^2 - (\hat{U}_4 \cdot \hat{U}_2)^2 - (\hat{U}_2 \cdot \hat{U}_3)^2 + 2(\hat{U}_3 \cdot \hat{U}_4) \cdot (\hat{U}_4 \cdot \hat{U}_2) + 2(\hat{U}_4 \cdot \hat{U}_2) \cdot (\hat{U}_2 \cdot \hat{U}_3) + 2(\hat{U}_2 \cdot \hat{U}_3) \cdot (\hat{U}_3 \cdot \hat{U}_4) - 2(\hat{U}_2 \cdot \hat{U}_3) - 2(\hat{U}_3 \cdot \hat{U}_4) - 2(\hat{U}_4 \cdot \hat{U}_2)$$

そのあと、 $PDOP^2$ の式の \sum_j の和を求めると、式の分子の最終的な形は

$$N = 12 - \sum_j \sum_{\substack{k, n \\ k < n}} [2(\hat{U}_k \cdot \hat{U}_r) + (\hat{U}_k \cdot \hat{U}_n) - 2(\hat{U}_k \cdot \hat{U}_i)(\hat{U}_i \cdot \hat{U}_n)] \quad (B)$$

第一の \sum の下での表示は j は1~4を、また、2番目の \sum の下での和の意味は $i \neq j$ の状態での $i = 1 \sim 4$ と、 $k, n \neq i, j$ そして $k > n$ の k と n の和である。

また、外積をそのまま残した形ではつぎのような形になる

$$N = \sum_j \sum_{\substack{k, r \\ k < r}} [(\hat{U}_k \times \hat{U}_r)^2 + 2(\hat{U}_k \times \hat{U}_i) \cdot (\hat{U}_i \times \hat{U}_r)] \quad (C)$$

つぎに分母の $\det H$ は前述のように3行3列にして、

$$\det H = \vec{V}_1 \cdot (\vec{V}_2 \times \vec{V}_3) \quad (D)$$

ここで、 $V_i = U_i - U_4$ ($i = 1, 2, 3$)

この $\det H$ の値は前述した四つのベクトルの先端で作られる四面体の体積の1/6となる。

4行4列のままの行列式で計算をする方法を使うとつぎになる

$$\det H = \hat{U}_1 \cdot \hat{U}_2 \times \hat{U}_3 - \hat{U}_2 \cdot \hat{U}_3 \times \hat{U}_4 + \hat{U}_3 \cdot \hat{U}_4 \times \hat{U}_1 - \hat{U}_4 \cdot \hat{U}_1 \times \hat{U}_2 \quad (E)$$

但し、この方法は(D)式に比べて計算は速くないが、三つの衛星に関連するいろいろな項をまず計算して、あとで組合せをすると、計算時間をかなり節約でき、とくに、衛星数が多いときに有効となる。

以上はPDOPに関する計算であり、航法用の受信機

では GDOP よりむしろ PDOP を求める方がよい場合が多いが、GDOP を求めようとするときにはつきによって TDOP を求めて、それを加える必要がある。

$$TDOP^2 = \sum_{k>j>1} [\hat{U}_j \cdot (\hat{U}_j \times \hat{U}_k)]^2 / (\det H)^2$$

$$GDOP^2 = PDOP^2 + TDOP^2$$

以上の各式で、予じめ二つの衛星に対する積を予じめ計算して記憶しておくなどの方法で、計算時間の節約をすることも考えられる。

以上の計算式で最適衛星の選定をする計算アルゴリズム 5 種類と det H のみを計算し、4 面体の体積を最大にする形で衛星を選定する準最適衛星の選定アルゴリズム 3 種を第 A・7・49 表に示した。アルゴリズム IV は計算量を減すための中間の計算結果を一時記憶する方法をとらなかったものである。このうち、V と VII を除くアルゴリズムは原著者によってはじめて導入されたものである。

原論文では、可視衛星が 5～32 についての計算量の比較が示されている。これは、運用衛星は 18 + 予備 3 の 21 であるが、この数は増加する可能性のあること、および、スペースシャトルでの使用などでは地球の裏側の衛星も見える可能性があるなどの理由によるものであるが、ここでは現実的な 5～10 の可視衛星に対する比較を第 A・7・50 表に示す。乗除算の量が計算時間に主として影響するので、その比較をアルゴリズム II を 1.00 として、カッコ内に正規化して示してある。

アルゴリズム II は n = 5 と 6 を除いて、最適衛星の選定では最も計算が速く、n = 9 のときには普通のアルゴリズム V よりも 8.5 倍も速い。もし、一回の計算時間(乗除加減の平均)が 60 μs のプロセッサを使うと 9 衛星での処理は普通の衛星選定計算では 1.13 秒かかっていたものが 0.18 秒に短縮してもなお最適衛星の組合せを求めることが可能となる。

準最適衛星の組合せを求めるための det H のみの計算でも、原著者の提案の方法は普通の方法 VII に比して n = 9 で 2.7 倍も速く、もちろん最適組合せを求める方法よりも大きく速い。

原論文にはなお、三つの追加の考察が与えられている。

(1) GDOP は各衛星への測距誤差が等しいとして、衛星と受信点との幾何学的関係によってのみ求まる係数である。しかし、この測距誤差は衛星の健康 (health)、信号強度、衛星仰角などによって変化をする。そこで、これらの測距精度の差を考えに入れて衛星の最適組合せをきめればよりのぞましいことになる。これは、さきの $G = H^{-1}H^{-T}$ の代りに $G = H^{-1}RH^{-T}$ とおいて行列 R の対角要素にその衛星の“のぞましくなさ”の重みづけの

表 A・7・49 表 各種の計算アルゴリズムとその計算量

| アルゴリズム | 使用する分子 | 式 | n 衛星による計算回数 | | |
|--------|--------------|-----------------|---|---|----|
| | | | 乗除算 | 加減算 | 計算 |
| I | (B) | det H | $(5n^4 + 6n^3 + 65n^2 + 198n - 144) / 24$ | $(2n^4 + 4n^3 + 7n^2 + 13n - 72) / 6$ | |
| II | (B) | (D) | $(n^4 + 6n^3 + 41n^2 + 120n + 72) / 12$ | $(9n^4 - 26n^3 + 87n^2 - 142n + 72) / 24$ | |
| III | (C) | (E) | $(n^4 + 18n^2 - 7n^2 - 12)$ | $(5n^4 + 22n^3 - 41n^2 + 14n) / 24$ | |
| IV | (B) 直接 | (D) 直接 | $3n(n-1)(n-2)(n-3) / 2$ | $19n(n-1)(n-2)(n-3) / 12$ | |
| V | (A) 式から直接 | (A) 式から直接 | $37n(n-1)(n-2)(n-3) / 12$ | $19n(n-1)(n-2)(n-3) / 6$ | |
| VI | det H のみの計算 | det H のみの計算 (E) | $(n^4 + 2n^3 - 37n^2 + 82n - 48) / 8$ | $(n^4 - 7n^2 + 42n - 144) / 12$ | |
| VII | det H のみの計算 | det H のみの計算 (D) | $(n^3 + 3n^2 - 16n + 12) / 12$ | $(3n^4 - 10n^3 + 45n^2 - 110n + 72) / 24$ | |
| VIII | det H の普通の計算 | det H の普通の計算 | $3n(n-1)(n-2)(n-3) / 8$ | $7n(n-1)(n-2)(n-3) / 12$ | |

第A・7・50表 可視衛星数nによる演算回数比較

| アルゴリズム | 乗 | | | | | 除 | | | | | 算 | | | | | 加 | | | | | 減 | | | | | 算 | | | | |
|--------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-----|-------|-------|-------|-------|--------|-----|-------|-------|-------|-------|--------|-----|-------|-------|-------|-------|--------|-----|-------|-------|-------|-------|--------|
| | n=5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | n=5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | n=5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | n=5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | n=5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| I | 129 (0.83) | 270 (0.95) | 505 (1.06) | 868 (1.17) | 1,398 (1.27) | 2,139 (1.35) | 153 | 331 | 632 | 1,104 | 1,803 | 2,793 | 153 | 331 | 632 | 1,104 | 1,803 | 2,793 | 153 | 331 | 632 | 1,104 | 1,803 | 2,793 | 153 | 331 | 632 | 1,104 | 1,803 | 2,793 |
| II | 156 (1.00) | 285 (1.00) | 475 (1.00) | 742 (1.00) | 1,104 (1.00) | 1,581 (1.00) | 163 | 350 | 668 | 1,169 | 1,914 | 2,973 | 163 | 350 | 668 | 1,169 | 1,914 | 2,973 | 163 | 350 | 668 | 1,169 | 1,914 | 2,973 | 163 | 350 | 668 | 1,169 | 1,914 | 2,973 |
| III | 220 (1.41) | 405 (1.42) | 679 (1.43) | 1,064 (1.43) | 1,584 (1.43) | 2,265 (1.43) | 205 | 410 | 735 | 1,218 | 1,920 | 2,835 | 205 | 410 | 735 | 1,218 | 1,920 | 2,835 | 205 | 410 | 735 | 1,218 | 1,920 | 2,835 | 205 | 410 | 735 | 1,218 | 1,920 | 2,835 |
| IV | 180 (1.15) | 540 (1.89) | 1,260 (2.65) | 2,520 (3.40) | 4,536 (4.11) | 7,560 (4.78) | 190 | 570 | 1,330 | 2,660 | 4,788 | 7,980 | 190 | 570 | 1,330 | 2,660 | 4,788 | 7,980 | 190 | 570 | 1,330 | 2,660 | 4,788 | 7,980 | 190 | 570 | 1,330 | 2,660 | 4,788 | 7,980 |
| V | 370 (2.37) | 1,110 (3.89) | 2,590 (5.45) | 5,180 (6.98) | 9,324 (8.45) | 15,540 (9.83) | 380 | 1,140 | 2,660 | 5,320 | 9,576 | 15,960 | 380 | 1,140 | 2,660 | 5,320 | 9,576 | 15,960 | 380 | 1,140 | 2,660 | 5,320 | 9,576 | 15,960 | 380 | 1,140 | 2,660 | 5,320 | 9,576 | 15,960 |
| VI | 39 (0.25) | 105 (0.37) | 225 (0.47) | 420 (0.57) | 714 (0.65) | 1,134 (0.72) | 43 | 96 | 184 | 320 | 519 | 798 | 43 | 96 | 184 | 320 | 519 | 798 | 43 | 96 | 184 | 320 | 519 | 798 | 43 | 96 | 184 | 320 | 519 | 798 |
| VII | 66 (0.42) | 120 (0.42) | 195 (0.41) | 294 (0.40) | 420 (0.38) | 576 (0.36) | 53 | 115 | 220 | 385 | 630 | 978 | 53 | 115 | 220 | 385 | 630 | 978 | 53 | 115 | 220 | 385 | 630 | 978 | 53 | 115 | 220 | 385 | 630 | 978 |
| VIII | 45 (0.29) | 135 (0.47) | 315 (0.66) | 630 (0.85) | 1,134 (1.07) | 1,890 (1.20) | 70 | 210 | 490 | 980 | 1,764 | 2,940 | 70 | 210 | 490 | 980 | 1,764 | 2,940 | 70 | 210 | 490 | 980 | 1,764 | 2,940 | 70 | 210 | 490 | 980 | 1,764 | 2,940 |

注：カッコ内はアルゴリズムIIを1.00としたときの比を示す。

値を入れておけばよい。そのときの(B)式はつぎのとおりになり、計算量の増加も少ない。すなわち、

$$N = \sum_i R [3 - \sum_{\substack{k,r \\ k>r}} (2(\hat{U}_k \cdot \hat{U}_r) + (\hat{U}_k \cdot \hat{U}_r)^2 - 2(\hat{U}_k \cdot \hat{U}_i)(\hat{U}_i \cdot \hat{U}_r))]$$

となる。この方法はまた準最適法にも適用できる。例えば $(\sum R_i) / (\det H)^2$ を最小化することにすればよい。

(2) GPSとは直接関係ないが、オメガなどの双曲線航法のGDOPにもこの方法は適用できる。その適用は送信局の数が4から3に減るのでより簡単でつぎの式となる。

$$PDOP^2 = (6 - 2 \sum_{i,j} \hat{U}_i \cdot \hat{U}_j) / (\det H)^2$$

これは、三つの送信局間の方位角を θ_1 と θ_2 とすれば

$$PDOP^2 = 2 [3 - \cos \theta_1 - \cos \theta_2 - \cos(\theta_1 + \theta_2)] / [\sin \theta_1 + \sin \theta_2 - \sin(\theta_2 + \theta_1)]^2$$

となり、分母は $(\det H)^2$ に等しい。この $\det H$ は送信局を向いた単位ベクトルの先端で作った三角形の面積の2倍になる。この三角形の面積はPDOPの決定に大きな影響をもつが、分子の影響も無視できず、分母のみでPDOPの準最適選定をすると、航法精度が1.6倍までの劣化が生ずる。

(3) 双曲線航法では式で二つのパラメータによって、PDOPが規定される。GPSのPDOP, TDOPおよびGDOPは五つの独立のパラメータできまり、HDOPとVDOPは六つのパラメータできまる。GPSの最小PDOPは各辺の長さが等しい正四面体の中心に利用者がいるような衛星の軌道構成のときに生ずるが、これは宇宙航行の場合でもなければ考えられない。航空機などで地表面から離れたときの普通のPDOPの最小値はTDOP 0.5のときに1.5であり、GDOPは $\sqrt{2.5} = 1.58$ である。地上にいる利用者の場合のPDOPの最小値は1衛星が天頂に、残りの3衛星が水平線すれすれの方位角120°おきのときの $PDOP = 2\sqrt{2/3} = 1.63$, $TDOP = 1/\sqrt{3} = 0.58$, $GDOP = \sqrt{3} = 1.73$ である。前述のように、GPSのPDOPは独立した五つのパラメータで表現されるので、それを解析するとPDOPの性質をよりよく研究することができ、準最適選定の数学的表現の作成が可能となると考えられている。

◎GPSに関する文献(追録, その一)

GPSに関する文献については、このノート(39)(1979年9月号)にその当時までのもので、(33)~(39)のノートを書くのに使用したものを中心に34点をあげている。このノートのGPSに関する追録も(106)からはじまって、今回の(122)まで1年余りも続いているので、ここで、前述の文献の追加をしておくことにする。

前同様、この追録を書くに当って参照としたものを中心とするが、その前に何点か総合的なものや、邦文で発表されたものを掲げることにした。今後は毎月その号の参照文献などを掲げるようにするつもりである。(文献番号は前のものと無関係に(1)から付した)。

まず、日本で発表された総合的な記述のものからあげる。

- (1) 木村小一：新衛星航法システム NAVSTAR GPS, 運輸省認定船員通信教育教科書(高等科) 32N57 3/429 (昭58)
- (2) 木村小一：NAVSTAR/GPSの開発とそのシステム, 造船技術, Vol. 20, No 5 (1987)
- (3) 木村小一：VI 衛星航法システム, 日本航海学会航法シンポジウム (1985)
- (4) 木村小一：船舶と人工衛星-全世界的衛星航法システムの現状と将来, 日本造船学会誌, 第665号(昭59)
- (5) 木村小一：衛星航法『グローバルポジショニングシステム』自動車技術, Vol. 39, No 1 (1985)
- (6) 木村小一：衛星航法の現状と将来, 船長, 第85号(昭59)
- (7) 野木恵一：衛星航法システムの決定版ナブスターGPS, 世界の艦船 No 347 (1985-2)
- (8) 木村小一：NAVSTAR/GPSの展望, 電波航法, No.26, 電波航法研究会刊行 (1980)
- (9) 木村小一：NAVSTAR/GPSの動向, 電子通信学会技術研究報告(SANE 82-29), Vol. 82, No 163 (1982)
- (10) 西 周次：NAVSTAR/GPS(全世界測位システム)の紹介, 日本航海学会誌「航海」No.62 (1979)
- (11) 村田正秋：全世界測位衛星システム NAVSTAR/GPS, 日本計測制御学会誌「計測と制御」Vol. 21, No 2 (1982)

つぎに英文のもので、今でもセミナーなどの教科書として使用されているのはつぎの二つである。

- (12) Global Positioning System. The Institute of Navigation 刊(1980)(アメリカの航法学会(ION)がその会誌である NAVIGATION の1978年の夏号, Vol. 25, No 2 をGPS特集号として論文17編を載せた。この冊子はその後1年ほどの間に同じ会誌に載った論文5編を加えてリプリントしたものである。現在でも学会に注文(10ドル)すれば入手できる。採録されている論文名とその著者はつぎのとおりで、ノート(39)に示してある論文も含まれている。それらについてはかっこ内にその番号を示した。

(12-1) B. Parkinson : Overview

- (12-2) R. J. Milliken & C. J. Zoller : Principle of Operation of NAVSTAR and System Characteristics (4・75と同じ)
- (12-3) R. L. Easton : The Navigation Technology Program (4・63と同じ)
- (12-4) C. A. Bartholomew : Satellite Frequency Standards (4・64と同じ)
- (12-5) J. J. Spilker : Signal Structure and Performance Characteristics (4・76と同じ)
- (12-6) A. J. Van Dierendonck, S. S. Russell, E. R. Kopitzke & M. Birnbaum : The GPS Navigation Message (4・77と同じ)
- (12-7) S. S. Russel & J. H. Schaibly : Control Segment and User Performance (4・79と同じ)
- (12-8) B. G. Glazer : GPS Receiver Operation
- (12-9) M. J. Borel, D. J. Pinkos, J. N. Damoulakis & T. D. Fuchser : Phase I GPS User Receiver (4・82と同じ)
- (12-10) N. B. Hemesath : Performance Enhancement of GPS User Equipment
- (12-11) E. H. Martin : GPS User Equipment Error Models (4・90と同じ)
- (12-12) S. K. Gupta : Test and Evaluation Procedures for GPS User Equipment
- (12-13) R. Denaro, V. G. Harvester & R. L. Harrington : GPS Phase I User Equipment Field Tests
- (12-14) Equipment Field Tests
- (12-15) T. A. Stansell : Civil Marine Applications of the Global Positioning System (4・92と同じ)
- (12-16) D. V. Cox : Integration of GPS With Inertial Navigation System
- (12-17) L. R. Kruczynski : Aircraft Navigation With the Limited Operational Phase of the NAVSTAR Global Positioning System
- (12-18) P. S. Neo, K. A. Myers & T. K. Wu : A Navigation Algorithm for the Low-Cost GPS Receiver
- (12-19) B. D. Elrod & A. Weinberg : Satellite Aided ATC System Concepts Employing the NAVSTAR Global Positioning System (4・94と同じ)
- (12-20) C. Johnson & A. Ward : GPS Application to Seismic oil Exploration
- (12-21) A. VanLeeuwen, E. Rosen & L. Carrier :

- The Global Positioning System and its Application in Spacecraft Navigation
- (12-22) C. Shively: Real Time Simulation of a Low Cost GPS Navigator for Nonprecision Approaches
- (12-23) D. W. Henderson & J. A. Strada: NAVSTAR Field Test Results
- (13) Global Positioning System, Vol. II, The Institute of Navigation 刊, (1984). (9) の続編で1983年までの Navigation 誌のつぎの論文20編が再録されている。(かつて内は Navigation 法の巻号)
- (13-1) P. S. Jorgensen: Navstar/Global Positioning System 18-Satellite Constellations (Vol. 27, No 2)
- (13-2) E. M. Copps, G. J. Geier, W. C. Fidler & P. A. Grundy: Optimal Processing of GPS Signals
- (13-3) P. C. Ould & R. J. Van Wechel: All Digital GPS Receiver Mechanization (Vol. 28, No 3)
- (13-4) R. E. Maine: A Marine Navstar GPS Receiver (Sperry社の受信機, Vol. 28, No 4)
- (13-5) K. P. Yiu, R. Crawford & R. Eschenbach: A Low-Cost GPS Receiver for Land Navigation (Hewlett Packard 研究所の受信機, Vol. 29, No 3)
- (13-6) C. R. Johnson, P. W. Ward, M. D. Turner & S. D. Roerman: Applications of a Multiplexed GPS User Set (TI社の受信機, Vol. 28, No 4)
- (13-7) P. Ward: An Advanced Single-Channel Navstar GPS Multiplex Receiver with up to Eight Pseudochannels (同上, Vol. 30, No 1)
- (13-8) J. J. Hopkins: Integrate Satellite Navigation and Strapdown Attitude and Heading References for Civil Air Carriers
- (13-9) L. L. Wells: Real Time Missile Tracking with GPS

海外技術短信

海外技術短信

最新の船用衛星航行装置

— SGB 5000を実用化 —

英国のSG ブラウン社は、ヨットその他船舶用に最新の宇宙衛星利用航行システム SGB5000 を実用化した。同社は1970年代に宇宙衛星航行システムのバイオニア役となった企業である。

この航行システムはGPS (Global Positioning System) に匹敵し得るような性能アップを含め、他に類のない広範な能力を求めるヨットマンを対象に開発されたものである。

標準型のSGB5000は、110/220V 交流または10-30V 直流電源を用い、ジャイロ、磁気コンパスそして速度ログで構成されている。加えてプリンター、Loran C、NMEA 0180/2/3 デバイスなど広範なインターフェイス機能を持つ。2つの充電バッテリーを内蔵し、その一つは予備電源用のもので電源が故障した場合も15分間正常な運転状態を維持する。他1つは時刻、日付等を含むデータすべてを記憶保持するためのもの。これは約3ヶ月の寿命がある。また使用のソフトウェアは、広い能力を持つのが特徴となっている。機器ユニットすべてダイカスト・アルミ容器に収納してあり、卓上、バルクヘッド、デッキヘッドなどに設置できる。

外部にインターフェイス・ボックスや電源ユニットを必要としない。

製造会社 S. G. Brown Ltd.

Bridge Road East, Welwyn Garden City, Herts. AL7 1JS England.

Telex 23408

日本代理店 ㈱センダ

〒801 北九州市門司区東港町6-51 093-331-8273

(英国大使館広報部)

〔催しものお知らせ〕

1987年海の旬間行事 企画展「世界の海図」

(アメリカでつくられた東京湾の海図があるって知ってましたか?)

主催: 第三管区海上保安本部, 日本水路協会,
横浜海洋科学博物館

7月12日(日)~8月31日(月)

(財)横浜海洋科学博物館 横浜市中区山下町15 (マリンタワー3F) TEL. 045(641)4488・4489 am. 10.0~pm5.0

<第67回>

第54回海上安全(MSC)委員会の報告

運輸省海上技術安全局

標記会合は、去る昭和62年4月27日から5月1日まで、ロンドンのIMO本部において開催された。

主な議題は以下のとおりである。

- (1) 全世界的な遭難安全システム(GMDSS)
- (2) 沖合施設周辺区域への侵入防止
- (3) 重大海難事故調査
- (4) 1972年海上衝突予防国際規則の改正
- (5) Ro-Ro船を含む乾貨物船の損傷時復原性基準等
- (6) 使用済核燃料運搬船の基準
- (7) 船舶識別番号

上記主要議題について、その概要を説明する。

1. 全世界的な遭難安全システム(GMDSS)

(1) GMDSS導入のための法的手続き

GMDSS導入のため、SOLAS条約第IV章の改正を、タシット方式で行うか、あるいはプロトコール方式で行うかについては、我が国からの提出文書に基づいて検討が行われ、大勢はSOLAS条約の改正に際し締約国会議を開催する点、条約の新IV章の中に検査と証書の規定を設ける点、条約の施行までの期間を延長する点および条約の改正をタシット方式で行う点の以上4点について合意した。ただし同時に日本が提案した、併せて条約第I章の改正をタシット方式で行う案についても、GMDSSを円滑に導入するうえでの有効な方法の一つである旨幾つかの国から支持された。

なお、少数の国がSOLAS条約の改正に際しプロトコール方式により改正するよう再度主張したため、今次会合では最終決定には至らず、次回MSCで検討されることとなった。

(2) GMDSS導入の目標年次

GMDSS導入の目標年次の確定については、幾つかの国から、経費負担や船員教育等GMDSS導入に際し検討されるべき問題が多く存在する旨指摘されたため、現行通り案として取り扱い、これらの懸案事項を各小委員会において審議したのち、再度次回のMSCで検討されることとなった。

(3) COSPAS/SARSAT衛星サービスの長期的な運用の確保について

今次会合においては、米国がCOSPAS/SARSATグループを代表し、本件に関する同グループの検討状況を説明したが、その中でCOSPAS/SARSAT条約中に衛星サービスの継続性の確保について記載する点に関し、加盟国が合意している旨インフォメーションをしている。

2. 沖合施設周辺の安全区域への侵入防止

沖合施設周辺には、現在、同施設に対し船舶等が衝突することを防ぐため、船舶の航行を制限する安全区域が設定されているが、近年この安全区域を遵守しない船舶が存在し危険であるため、この安全区域への船舶の侵入を防止するための総会決議案を作成する作業が、NAVにおいて実施されてきた。

今次会合においては、この決議案に対するノルウェー提案および、沖合施設設置国が違反行為を発見した場合のとりべき措置、並びに違反船のとりべき措置に関するフランス提案を含めて検討を行ない、修正を行ったのち、この決議案を第15回総会へ提出することを承認した。

なお、決議案の骨子は以下のとおり。

- (1) 海洋構造物の位置、安全区域に関する種々のルール等に関する情報を海事関係者に対して周知すること。
- (2) 安全区域への侵入についての事実関係や違反船舶等の情報を関係政府間で通報しあうこと。
- (3) 必要ならば違反船舶の旗国政府は、同船船長に対し適切な措置を行うこと。
- (4) 人命救命に従事する等の場合は、安全区域への入域は差し支えない。

本件決議案に関連し、従来の決議A341(IX)(掘削装置、洋上作業台およびその他の同様の構造物の情報、海図および運用に関する勧告)およびA379(X)(沖合未調査地域における航路および航行システムに関する勧告)を一本化する作業をNAV小委員会で行うことが承認された。

3. 重大海難事故調査

今次会合において、英国より大型フェリー「ヘラルド・オブ・エンタープライズ」事故に関連して、事故の概要および公式調査が進行中であり、この調査の勧告がで

ればIMOにも提出する予定であることが公表された。

英国はさらに、貨物船に対してはローディングドアに関する警告ライトの備え付けを義務付けることとする条約改正案が、既に将来の改正としてMSCで合意されていることに言及しつつ、同要件の適用を旅客、Ro-Ro船に拡大することを提案する予定であると述べた。

これを受けて、MSCは、英国より本件事故の調査結果がIMOに提出された後、Ro-Ro船の安全性向上策につき詳細な検討を行うことに合意した。

4. 1972年海上衝突予防国際規則の改正

1972年海上衝突予防国際規則第38条により、灯火および音響設備に関する規定は、現存船に対し9年間免除されていたが、これを永久免除とすることがギリシャから提案され、今次会合において第1条(e)を改正することにより、特殊な船舶への特例措置を広く認め、これらの船舶を救済することが合意された。この合意に際し、我が国からの提案により、ポートステートコントロールにおける混乱を避けることを目的として、本規定が適用される特殊船であって国際航海に従事するものに対しては、条約証書に本規定が適用された旨の記載を行うことが決定された。

5. Ro-Ro 船を含む乾貨物船の損傷時復原性基準等

米国からの提案に基づき、以下の項目について、それぞれの小委員会において検討作業が実施されることとなった。

(1) 水密ドアの運用要件に関する作業を優先的に実施すること。(DE)

(2) 貨物の固縛要件の作成に対して車両貨物の評価に加え、この作業を優先的に完了すること。(BC)

(3) SOLAS 74/78条約の損傷時復原性要件のうち損傷の垂直方向範囲を再調査し、旅客船に対して損傷後の残存復原力に関する作業を完了することおよび、現行の旅客船復原性規則をいかに実際の損傷時に生ずるような非対象浸水に対して適用するかを考察し明らかにすること、並びに緊急性を有する事項として非損傷時の要件を作成すること。(SLF)

(4) 必要に応じて車両甲板の車両積降ろし時のための要件を調査し、作成すること。(FPおよびDE)

上記項目に追加して、Ro-Ro 船を含む乾貨物船の区画および損傷時復原性基準の要件については、SLF小委員会において最優先項目として検討すべき旨大勢は合意し、次回SLF小委員会は、Ro-Ro 船を含む乾貨物船の損傷時復原性基準の作業完了目標年(1987年)を遵守するため、開催期間が1.5週間に延長された。

6. 使用済核燃料運搬船の基準

使用済核燃料は危険度が高い貨物であり、専用運搬船以外の船でも運搬されることから、規制内容として、冷却、通風管理および非常電源等についても検討が必要である旨提案があり、本規準作成に当たっては、DEを調整、連絡窓口としてSLF、FPおよびCDGの各委員が検討されることになった。

7. 船舶識別番号

海賊および詐欺行為を防止する目的で、総トン数100トン以上の船舶に対し、ボランティアベースの搭載ではあるが総会決議案が作成され、第15回総会に提出された。

海難救命用品取り付け用反射テープ ——初の運輸省型式承認を得る——

住友スリーエム(株)では、このほど海上の人命救助に役立つ高輝度反射テープ、〈スコッチ・ライト〉印ソーラス・グレードの運輸省型式承認を得た。本製品は救命胴衣、海難救命用品等に反射板を貼付けるもので、IMOに加盟している欧米の主要海運国では、1983年の海上人命安全条約の締結以来、海難救命用品への〈スコッチ・ライト〉印反射テープの取り付け義務をつけている。〈スコッチ・ライト〉印ソーラス・グレードは3種類あ

り、いずれも反射素子として微小カプセルレンズを柔軟プラスチックフィルムに埋め込まれ、白色ペイントの約800倍の明るさで反射する。

3種は感圧接着剤つき軟質タイプ、柔軟性ある基材に縫いつける、硬い基材に貼りつけるタイプがある。

お問い合わせ先 住友スリーエム株式会社
東京都世田谷区玉川台2-33-11 電話 (03) 709-8167

昭和62年度(6月分)新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

| 区 分 | | 4 月 ~ 5 月 分 | | | 6 月 分 | | | | |
|-----|-----|-------------|---------|---------|------------|----|---------|---------|------------|
| | | 隻 | G. T. | D. W. | 契約船価 | 隻 | G. T. | D. W. | 契約船価 |
| 国内船 | 貨物船 | 3 | 16,850 | 17,850 | | 1 | 3,950 | 4,250 | |
| | 油槽船 | 3 | 46,090 | 69,980 | | 1 | 3,340 | 4,980 | |
| | その他 | 1 | 6,600 | 3,900 | | 1 | 6,600 | 3,900 | |
| | 小 計 | 7 | 69,540 | 91,730 | | 3 | 13,890 | 13,130 | |
| 輸出船 | 貨物船 | 10 | 296,150 | 286,100 | | 6 | 167,300 | 177,900 | |
| | 油槽船 | 7 | 442,700 | 620,099 | | 1 | 110,000 | 66,500 | |
| | その他 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | |
| | 小 計 | 17 | 738,850 | 906,199 | | 7 | 277,300 | 244,400 | |
| 合 計 | | 24 | 808,390 | 997,929 | 90,423 百万円 | 10 | 291,190 | 257,530 | 45,683 百万円 |

● 編 集 後 記 ●

□運輸省は16日62年度版「外航海運の現況」(海運白書)を発表した。白書では、日本の外航海運は、急激な円高と海運市況の低迷という厳しい国際環境の中で「再構築を迫られている」とし、船隊、要員の合理化、過剰船舶のスクラップをさらに促進する必要性を指摘するとともに、ヨーロッパで増えている賃金が低い外国に船籍を置く「オフショア船籍」の検討を、新たなテーマとして取り上げている。61年度の日本の海上貿易量は、輸出で対前年比7.4%減7,575万トン、輸入で同0.4%減の5億9,061万トン、このうち日本の商船隊の輸送量は前年より1.3%少ない5億4,213万トンとなっている。国が助成している39社の経営状況は円高と不況で、営業収入は前年より26%、6,328億円も少ない1兆7,867億円となり、468億円の営業赤字を出し、39年以來最悪の決算とある。今回、新たに取り上げた「オフショア船籍」は、本国から独立した自治領の船籍にすることで外国人船員の雇用範囲が広がるなどコストを下げられる利点があり、イギリス、フランスが導入している。

□親会社の会長と社長が辞任するという騒ぎにまで発展した、東芝機械のココム違反事件。事件が報道された当初は、こんな深刻な事態になるとは思ってもみなかったし、共産圏諸国と取引関係のある造船会社にしても“対岸の火事”のようにみていたむきもあったと思う。しかし、あのような展開になって、問題の大きさに驚かされると同時に、認識不足を痛感した次第である。今回の事件をアメリカが国家安全保障上、極めて憂慮していることに対する認識の甘さである。東芝機械が輸出した工作機械によって、ソ連原子力潜水艦のプロペラ工作精度が大幅に向上したため潜水艦の発生する水中音が小さくなり、探知がむづかしくなったとアメリカは云う。電波が届かない海中深くを潜航する潜水艦の探知は、潜水艦が発生するスクリュウ音に専ら依存している。ソナーでその音をとらえ、その存在をいち早く突きとめることが勝利の第一条件であると云うから事態の重大さがわかる。それにしても米国議会の反応は強烈だ。しかし日本も自由陣営の一員として安全保障への配慮を忘れてはいけない。

☆予約購読案内 書店での入手が困難な場合もありますので、本誌確保ご確
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 6,900円 (送料共)
1ケ年分 13,200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40巻 第8号 (No.466)
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 (マリニビル)
振替口座 東京 3-70438 電話 03(552)8798

昭和62年8月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }
昭和62年8月10日発行 { 第3種郵便物認可 }

定価 1,200円 (〒55円)

発行人 天田尚孝
編集委員長 田宮真
印刷所 大洋印刷産業株式会社

注文受付中

●日本造船、海運およびその他の専門家の協力を得て総力を挙げて編集したケミカル／プロダクトタンカー技術資料の決定版!!

『ケミカル／プロダクトタンカー技術資料』

東京大学名誉教授 田宮 真 監修

ケミカルタンカーおよびプロダクトタンカーは、いずれも、海上貨物輸送が原料から製品へと移りつつある現在や未来において、着実に増加して行く船舶と考えられる。そして、ケミカルタンカーは、新しいタイプの貨物、即ち各種化学品を輸送するため、最新の技術で設計・建造・運航される船舶である。また、プロダクトタンカーは、永年の歴史を有するが、最近の情勢変化（安全／汚染防止の社会的要請、貨物の種類の変化、技術の進歩）により大きく変貌しつつある船舶である。

このように日進月歩のケミカル／プロダクトタンカーに関し、全ての関係者は、その最新の技術やその他の動向について周知しておくことが重要である。当社は、このような目的をもって、ケミカル／プロダクトタンカーに関する最新の技術情報を“船の科学”誌や“セミナー”で紹介してきた。本書は、これらの中から特に有益な資料、および新たにまとめた資料によって、編集したものである。

本書は、内航および外航の中小型から大型の全てのケミカル／プロダクトタンカーに関するⅠ章基礎的な解説・資料、Ⅱ章最新の条約・国内法規の解説、Ⅲ章設計・建造・運航についての最新技術、Ⅳ章材料・塗装・タンククリーニングの解説、Ⅴ章およびⅥ章最新の実船例紹介、という構成である。実船例としてとりあげたのは、最新のケミカルタンカー53隻、特徴的かつ最新のプロダクトタンカー21隻である。さらに、Ⅳ章付録としてすべての化学品の適用規則、主要物性の一覧表および品名索引を掲載した。

本書は、このような構成・内容であり、関係各方面における第一人者の執筆によるもので、ケミカル／プロダクトタンカーの設計・建造・運航の関係者のみならず、荷主、材料・機器メーカー、その他の全ての関係の方々に、必要不可欠の最新技術資料や情報を提供するものとする。

終わりに、本書の監修をして頂いた田宮真名誉教授(東京大学)、企画・編集に助言・協力頂いた多くの方々に、深く感謝申し上げます。

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 03-552-8798

※御注文なさるかたは、下記の注文書に記載の上、当方へ御送付下さい。電話にての御注文もお受けします。

注文書 『ケミカル船/プロダクトタンカー技術資料』

| | | |
|-------|----------------------|-----------------------------|
| | B5版 約540頁 上製本 | 定価 30,000円(〒350円) |
| | | 特価 27,000円 |
| 注文部数 | 上記の図書を_____部注文いたします。 | 本号でお申込みの方にかぎり上記特価にて販売いたします。 |
| 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。

『ケミカル/プロダクトタンカー技術資料』内容構成

第I章 基礎篇

- (1) ケミカル/プロダクトタンカーに関する物理/化学的基礎及び危険性概論
- (2) ケミカル/プロダクトタンカーの建造・運航の現状と将来展望
- (3) ケミカルタンカーのオペレーションについて
- (4) 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の情報検索

第II章 規則・基準および解説

- (1) MARPOL 73/78条約附属書Ⅱ適用のケミカルタンカーの設計
- (2) MARPOL 73/78条約附属書Ⅱの概要
- (3) 有害液体物質等の排出の規制に関する政省令改正のポイント
- (4) MARPOL 73/78条約附属書Ⅱの実施と内航船への影響
- (5) 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
- (6) ケミカルタンカーの Pumping と Piping 配置に対するロイド指針
- (7) イタリア政府危険物化学品ばら積船新規則制定
- (8) ケミカルタンカーの艀装品の試験・検査及び保守・点検
- (9) ケミカルタンカーの定期的検査に対する IMO の規定

第III章 設計・計画・建造

- (1) 大型ケミカル/プロダクトタンカーの設計とその建造に向けて
- (2) 中・小型ケミカルタンカーの設計・計画概論
- (3) 499 GT 型 IMO タイプⅡケミカルタンカー試設計例
- (4) 損傷時復原性における残存能力の確認方法について
- (5) バルクケミカルコード及びガスキャリアコードの残存要件の統一適用に関する指針
- (6) 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

第IV章 材料・塗装・タンククリーニング

- (1) ステンレス鋼の選定・加工と溶接
- (2) ステンレス鋼の耐食性について
- (3) ケミカルタンカー用ステンレス鋼について
- (4) プロダクトタンカーのタンクコーティング上の問題点
- (5) ケミカル/プロダクトタンカーのタンクコーティングの貨物適正と貨物積載上の注意事項
- (6) プロダクトキャリアのタンク用塗料と塗装
- (7) タンカーのタンククリーニングとガスフリー
- (8) ケミカルタンカーのタンク洗浄、ガスフリー・スロップ処理
- (9) スロッシングによる損傷とその防止対策

第V章 プロダクトタンカーの実船紹介篇

- (1) 45,288 m³積中型プロダクトキャリア “CYS KNIGHT”

- (2) 省エネルギー内航油送船の試設計について
- (3) LPG/オイル運搬船 “RENE MARTINES TAMAYO”
- (4) 68,000 m³積プロダクトキャリア “NESTOR”
- (5) 新構造方式のプロダクトキャリア「EPOCH MARK II」の概要
- (6) ORE/BULK/OIL 兼用船 “ZARAGOZA”
- (7) USCG 適用省エネ帆走式油槽船 “第五新水丸”
- (8) バルジ構造式油槽船 “第五ひかり”
- (9) 1,801 m³積アスファルト運搬船 “仁興丸”
- (10) 36,110 m³積プロダクト/原油/ピッチメンタンカー “TAIKO”
- (11) 3,378 m³積幅広浅喫水型小型クリーンタンカー “第58浪速丸”
- (12) 54,391 m³積プロダクトキャリア “UNITED PEACE”
- (13) 75,344 m³積バナマックス型プロダクトキャリア “MARY ANN”
- (14) 3,310 m³積浅喫水幅広型河川プロダクトタンカー “DAMANSARA”
- (15) 外国建造の特徴的な最新プロダクトタンカー

第VI章 ケミカルタンカーの実船紹介篇

- (1) 27,164 m³積二塩化エチレン運搬ケミカルタンカー “FORMOSA ONE” & “FORMOSA TWO”
- (2) 13,485 m³積 IMO TYPE Ⅱ & Ⅲケミカルタンカー “GOLDEN GLORY”
- (3) 27,446 m³積 IMO TYPE Ⅱ & Ⅲケミカルタンカー “かえで” & “さくら”
- (4) 8,300 m³積 IMO TYPE Ⅱ & Ⅲ外航ケミカルタンカー “ごうるでん くいーん”
- (5) 8,504 m³積 IMO TYPE Ⅱ ケミカルタンカー “VIKLA”
- (6) 16,529 dwt 型アンチノック剤運搬船 “ESSI GINA”
- (7) 31,766 dwt 型ケミカル/プロダクトタンカー “FORT ASSINIBOINE”
- (8) 10,428 m³積ケミカルタンカー “STOLT AUSTRALIA”
- (9) 899 m³積内航ケミカルタンカー “第七旭豊丸”
- (10) 1,300 m³積内航ケミカルタンカー “第三越山丸”
- (11) 1,300 m³積内航ケミカルタンカー “うんじゃ丸”
- (12) 3,233 m³積近海帆装ケミカルタンカー “第51伸興丸”
- (13) 449 m³積内航塩酸タンク船 “旭香丸”
- (14) 液化ガス/ケミカルタンカー紹介
- (15) 最近のケミカルタンカーの紹介

第VII章 付録篇

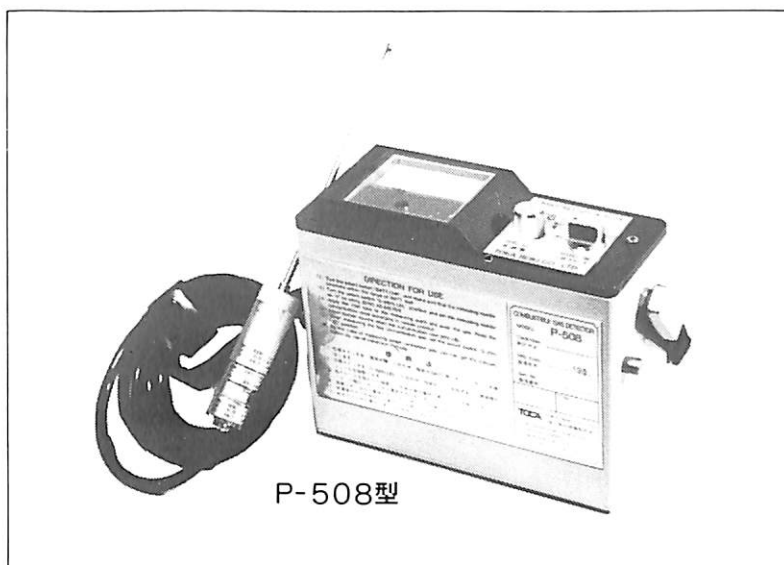
- 付録Ⅰ 有害液体物質 (A類・B類・C類・D類) の物質表
付録Ⅱ 各種化学品の適用規則および主要物性一覧表

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



●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。
- ホ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% L.E.L.)のガス検知も容易です。
- 警報ブザーを内蔵しており20% L.E.L.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

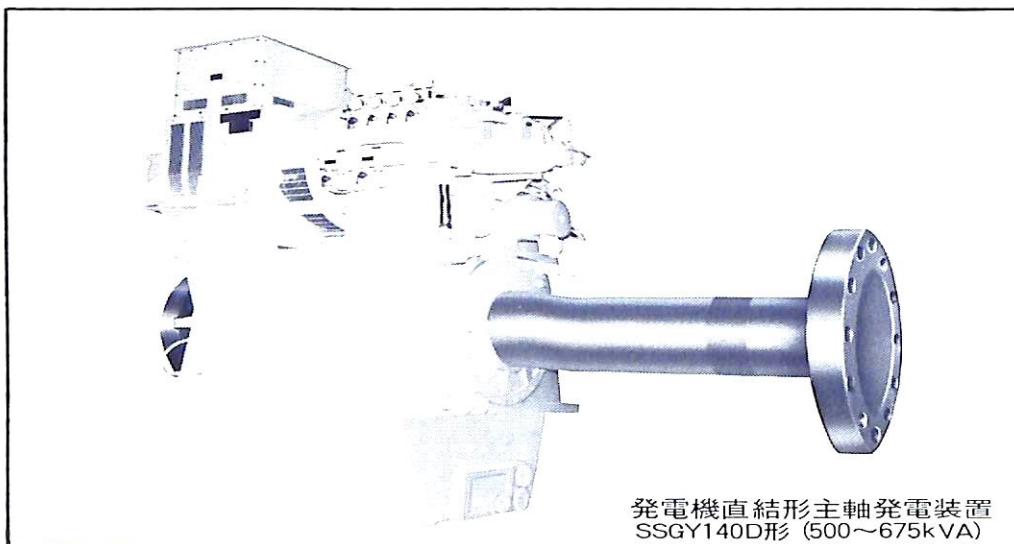
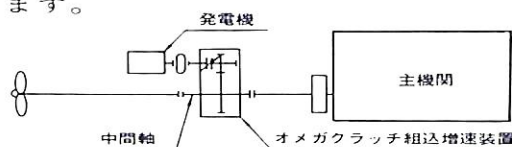
NICO オメガクラッチ式 主機駆動発電システム

主機発電で省燃費

NICO社は、各種船種、発電機容量、配置方法を考え、最適な主機発電駆動装置を供給いたします。

特長

1. 発電機の回転数を常に一定に保持します。
2. 補機関の省略、燃費、維持費を節減します。
3. コンパクト設計です。
4. 機関室の温度上昇がありません。
5. 電波障害がありません。
6. 機関室の騒音が低下します。
7. 補助発電機への負荷移行が可能です。
8. 省力化を推進します。
9. 補機駆動発電機との並列運転も可能。



発電機直結形主機発電装置
SSGY140D形 (500~675kVA)

新潟コンバーター株式会社

LICENSED BY TWIN DISC, INCORPORATED, RACINE, WISCONSIN, U.S.A

本社 / 東京都渋谷区千駄ヶ谷 5-27-9

〒151 ☎(03) 354-1271

営業所 / 大阪 (06) 202-6021

名古屋 (052) 211-4385

広島 (082) 245-2378

福岡 (092) 712-0853

札幌 (011) 221-6165

昭和六十二年八月五日印刷
昭和六十二年八月十日発行
昭和三十三年十二月三日第三種郵便物認可

船の科学

定価 一、二〇〇円

東京都中央区新川一丁目二番一七号 マリンビル
(株) 船舶技術協会
電話 東京 (52) 八七九八番