

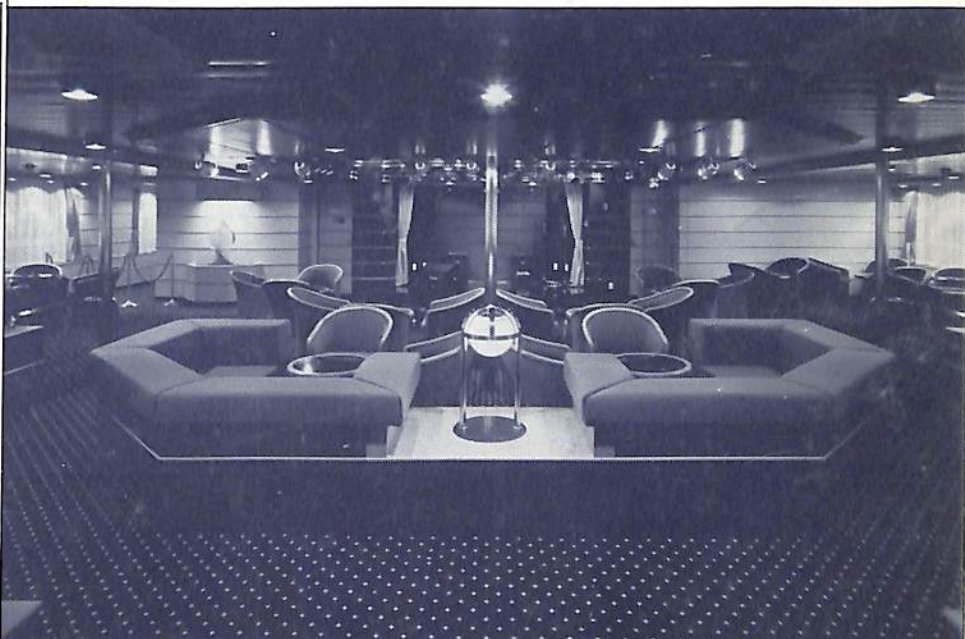
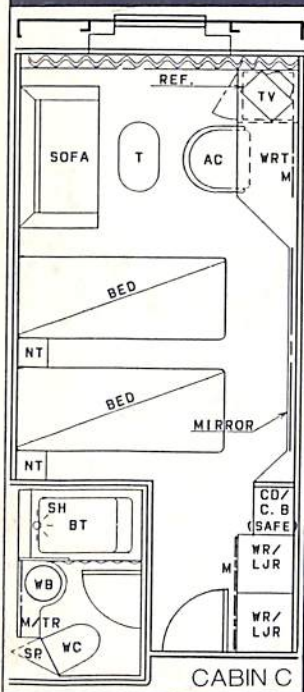
船の科学 6

1989

VOL.42 NO. 6



ヨット型クルーズ客船 “おせあにつくぐれーす”



船主オセアニッククルーズ / 総噸数5,218トン / 旅客数120名 / 1989年4月1日引渡

NKK
日本鋼管株式会社



356 SUNNY DAYS!!

修繕と改造はカリブ海“キュラソー”で…
降雨量は年間わずか400ミリ。

設備

- 修繕ドック 2基
 - 150,000dwt 1基
 - 28,000dwt 1基
- フローティング・ドック 1基
 - 10,000T(リフティング・キャパ) 1基
 - 165×29(m)
- 1,800m (総延長) 修繕岸壁
- 各種クレーン(ドックサイド) 9基

事業内容

- 船舶の修繕・改造
- 発電機・モーターの修繕と巻換え
- 電子機器および自動化装置の修繕
- 年中無休サービス、ジェット便は北米、南米、ヨーロッパ各地へ直行便毎日運行。



入渠中のカベラケミカル殿ケミカルタンカー

会社別主要御得意先(順不同)

大 三 洋 商 船	北 英 真 船	東 京 マ リ ン
日 光 汽 船	英 雄 海 運	安 保 商 店
上 村 海 運 商 会	東 野 興 海 運	日 魯 漁 業
関 汽 外 航	大 日 マ リ ン	雄 洋 海 運
近 海 タ ン カ ー	乾 日 汽 船	シンコー・マリタイム
鹿 島 汽 船	山 下 新 日 本 汽 船	永 井 海 運
大 阪 商 船 三 井 船 舶	関 兵 海 運	大 洋 海 運
中 野 海 運	住 友 商 事	神 運 汽 船
ファーイースト・ SHIPPING	ジャパン・ライン	八 幡 汽 船
クリムソン・ライン	矢 野 海 運	バル シ ッ ピ ン グ
中 村 汽 船	神 戸 シ ッ ピ ン グ	共 栄 タ ン カ ー
		極 東 船 舶



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"

新世代ハミルトン・ジェット

八重山群島に就航した
高速船「マリンキッス
102」(17トン)に搭載
された「ハミルトン・
ジェット」。



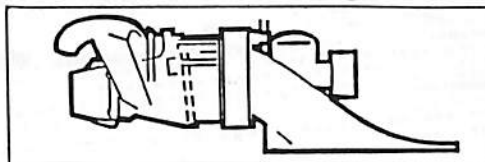
設計・清家商会 / 建造・清家造船所 / エンジン・三菱 S 6 M 2-385 P S × 3 / ハミルトン #291 × 3

●新シリーズ●

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

●HMシリーズ●

521	1900 P S	クラス
651	3050 P S	クラス
801	4500 P S	クラス
961	6500 P S	クラス



ハイテック高速艇開発資材

●オルコウエーブ
UDR

●エアロフォーム
●ディビニセル

●ナイトックス

●マリンプライウッド/
サンドイッチプライ

●構造解析 by

S-300 / S-500
G-450/G-600/G-900
KS-400
O-750
0.55WK/0.9WK/1.3WK
H-60/H-80/H-100/H-130/H-200
各サイズ

DB-120/170/240/
DBM-1208/1706/2408/
CDB-200/340
CDM-1808/2408
カウリ/米松/アフリカンマボガニー/オクメ/レジナ/チーク
2mm厚より各サイズ

High Modulus(N.Z.)Ltd
Jim Antrim Association U. S. A

S-グラス
グラフィイト
ケブラ
E-グラス

ダブルバイヤス
X-マット
トライアックスル
プロマット

● 高速艇開発の御相談は次のコンサルタントにお願いいたします。●

(有)アドバンスクラフトデザイン

松本 久 N. A.

TEL : (0792)45-6607

FAX : (0792)45-6607

(株)大和設計

野村 泰典 デザイナー

TEL : (0468)42-3255

FAX : (0468)46-3255

(株)ブルーズ・ナーバル・デザイン

松本 宗

TEL : (082)246-7007

FAX : (082)246-4500

夢を空に海に大陸に軽く硬く早く!

Distributor by.....コンポーゼット屋

株式会社 ミヨシ・コーポレーション

〒467 名古屋市瑞穂区松園町1-84

電話 (052)835-3351(代)

FAX. (052)835-3354

Telex. 447-7344 MIYOSI J.

進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を



“豪華客船” 船主 クリスタルクルーズ社 縮尺1/100

— ● 製作部員募集 ● —

20～25才位までで工業高等学校または専門高校卒業以上の方、下記に履歴書を送付して下さい。—委細面談—

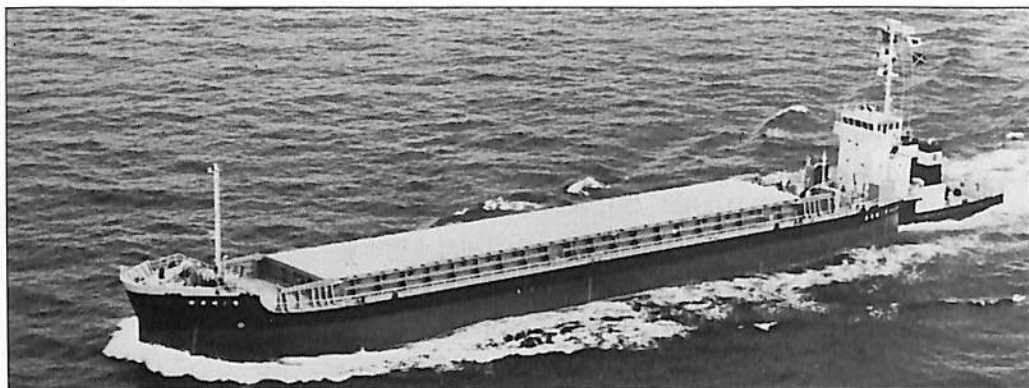
株式会社 不二美術模型

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

目 次

- 5 新造船写真集 (No. 488)
- 14 日本商船隊の懐古 (玄海丸, 天城丸)山 田 早 苗
- 16 商船の系譜(16)
(CARINTHIA, FAIRSEA, QUEEN ELIZABETH 2, SYLVANIA) ...野 間 恒
- 18 フィンランドのデルフィンクルーズ社向け新鋭小型客船
ラウマレポラ社 (Rauma-Repola) で建造に着手, 6月に竣工予定府 川 義 辰
- 19 世界最高峰の客船 "ROYAL VIKING SUN (2)"府 川 義 辰
-
- 25 5月のニュース解説 (正常に向ってきた造船需給)米 田 博
- 28 ヨット型クルーズ客船 "おけあにっくぐれいず" の概要N K K
-
- 37 ●造船・海運各社の新事業シリーズ (34)
定量供給装置 ACV シリーズを開発販売石川島汎用機サービス
-
- 38 "おせあにっくぐれいず" のデラックスな旅オセアニックトラベル
- 40 3,456 積み最新鋭のコンテナ船 "はんばーぶりっじ" の概要川 崎 重 工 業
- 48 青森県漁業取締船 "うとう" の概要三 菱 重 工 業
-
- 52 高信頼度船用推進プラントの研究開発事業
— 研究開発目標を達成, 画期的な成果 —編 集 部
-
- 57 ●船舶と海洋鋼構造物の防錆・防食技術と施工法 (31)
電解銅イオン法による海水生物付着防止法濱 田 外 治 郎
-
- 62 超電導技術の海洋への応用海洋科学技術センター
-
- 64 ●随 筆
FROM RIVET TO ELECTRIC WELDING (2)高 城 清
- 71 世界の鉄道連絡船(3)窪 田 太 郎
-
- 74 ●船のスケッチ画集 (12)
国内フェリー乗船記 — 東日本フェリー —小 林 義 秀
-
- 77 船殻設計覚え書(4)間 野 正 己
-
- 82 船舶電子航法ノート (145)木 村 小 一
-
- 86 ●IMOコーナー (第89回)
第32回設計設備小委員会 (DE) の報告運輸省海上技術安全局
- ニュース ベルゲッセン向け 78,000 ㎡多目的液化ガス運搬船を初受注 NKK
双胴型プロペラ推進艇「NWP-1」を開発 日本空艇
- 海外短稿 最新自動水中塗装システム 英 国

プッシャーバージには経験と信頼性の自動連結装置
アーティカップル



- ★抜群の耐航性
- ★あらゆる用途に
 応じる多様な機種

- ★連結・切離し30秒
- ★指先一つで遠隔操作

タイセイ・エンジニアリング株式会社

東京都中央区日本橋浜町3-12-3
 ホリベビル5F 電話(03)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)



クルージング客船 おせあにっくぐれいす 株式会社 オセアニック クルーズ

OCEANIC GRACE

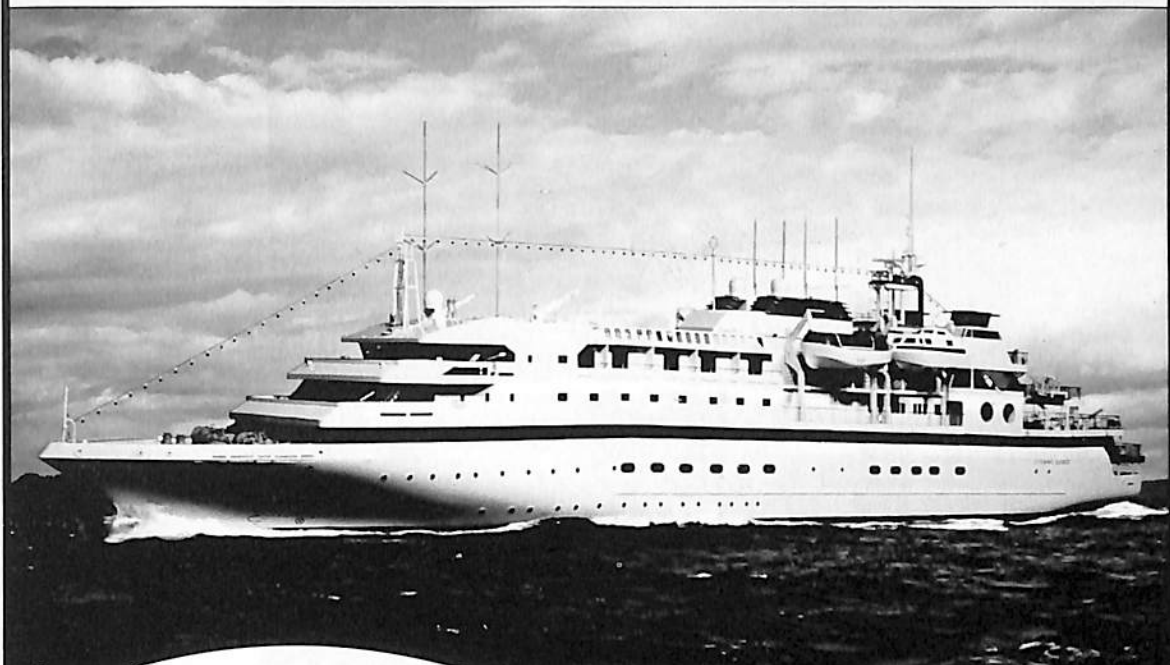
NK K 津製作所建造(第112番船) 竣工 平成1-4-1
 全長 102.9m 垂線間長 92.0m 起工 63-8-22 進水 63-10-31 高載喫水 4.30m
 満載排水量 3,752 t 総噸数 5,218 T 型深 6.20m 載貨重量 784 t
 燃料油槽 385 m³ 燃料消費量 27.5 t/day 清水槽 278 m³ 主機関 Wärtsilä Vasa 16V22HF型(予)機関×2
 出力(連続最大)7,060 PS (1,000/230 rpm) (常用)6,000 PS (945/218 rpm) プロペラ 4翼2軸 CPP 補汽缶
 2.0 t/h×2、排エコ0.75 t/h×2 発電機(主)625kVA×3 (原)Wärtsilä Vasa 4 R22HF型740 PS×900 rpm×3、(非)137.5kVA×1
 (原)180 PS×1,800 rpm×1 無線装置 送(主)1kW×1(補)75W×1 受(主)90kHz~29.9 MHz×1(補)90kHz~29.9 MHz×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 船型 Shelter decker with Superstructure
 航統距離 2,960 哩 船級・区域資格 NK (M0A) 遠洋 乗組員 74名 旅客 120名
 (本文28頁参照)



— 6 — おせあにつく ぐれーす

優美な外観——船首デッキハウスの柔らかな丸味、主船体の丸窓、ナイトブルーのストライプ、強調されたレーダーマストやインマルサットのドーム、チーク材で覆われたデッキ、上品に仕上げられたプール、そしてハイセンスな照明が配されヨットイメージを増幅している。





“おせあにつくぐれいす”にも EVACの真空システムが 活躍しています。

〈EVAC真空システムのメリット〉

- 汚水処理上の柔軟性
- 配管計画・設計上の自由度
- 給排水設備の軽量化
- 空間の節約及び洗浄水の節水化

EVAC真空システムは、EVAC社とのライセンスによるエジェクター（吐出装置）を使用した汚水の収集・貯留システムです。これまでの重力方式に比べ、配管計画・設計施工時の自由度がきわめて高く、使用水量も少なくすむため、貯留タンクもコンパクト化できるなど、船舶用設備としてすぐれた特徴をそなえています。

豪華客船“おせあにつくぐれいす”をはじめ、世界の海を渡る2000隻以上の、あらゆる船種・規模の船舶でEVAC真空システムの優秀性が実証されています。

EVAC

原田産業株式会社

大阪市中央区南船場2-10-14
TEL.(06)244-0171 FAX.(06)244-0157
東京都千代田区丸の内1-2-1(東京海上ビル新館)
TEL.(03)213-8391 FAX.(03)213-8399

イナ・イホー株式会社

本社：愛知県常滑市鯉江本町3-6
TEL.(05693)5-2700(代表)
担当課：愛知県常滑市港町3-77
TEL.(05694)3-1116 FAX.(05694)3-3175



▲主階段ホール



おせあにつく ぐれーす

▲居室 (Type C)



◀レセプション
(Deck 3)



▲ レストラン
(Deck 3)



メイン ラウンジ ▶
(Deck 4)

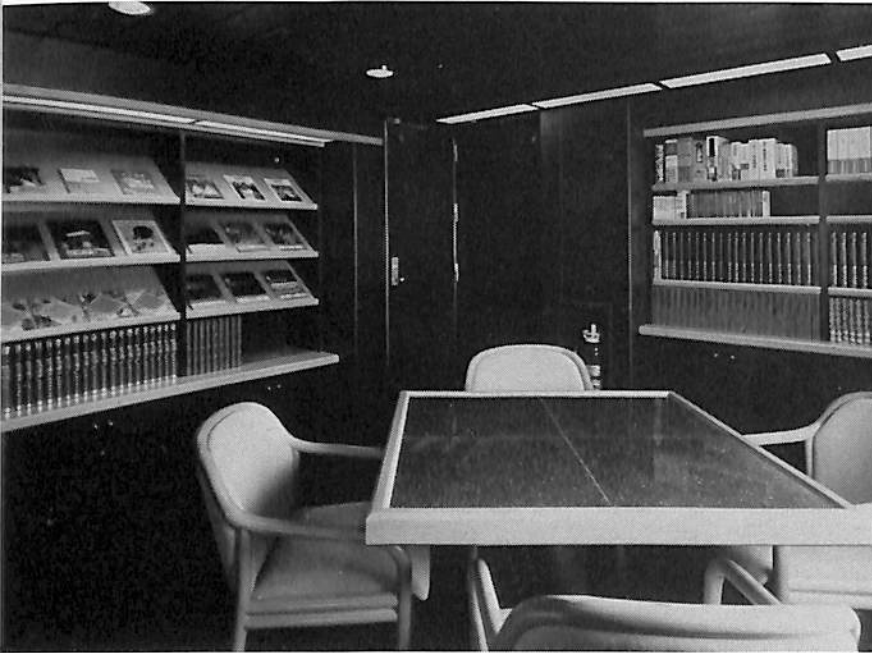


◀ メイン バー
(Deck 4)

おせあにつく
ぐれーす

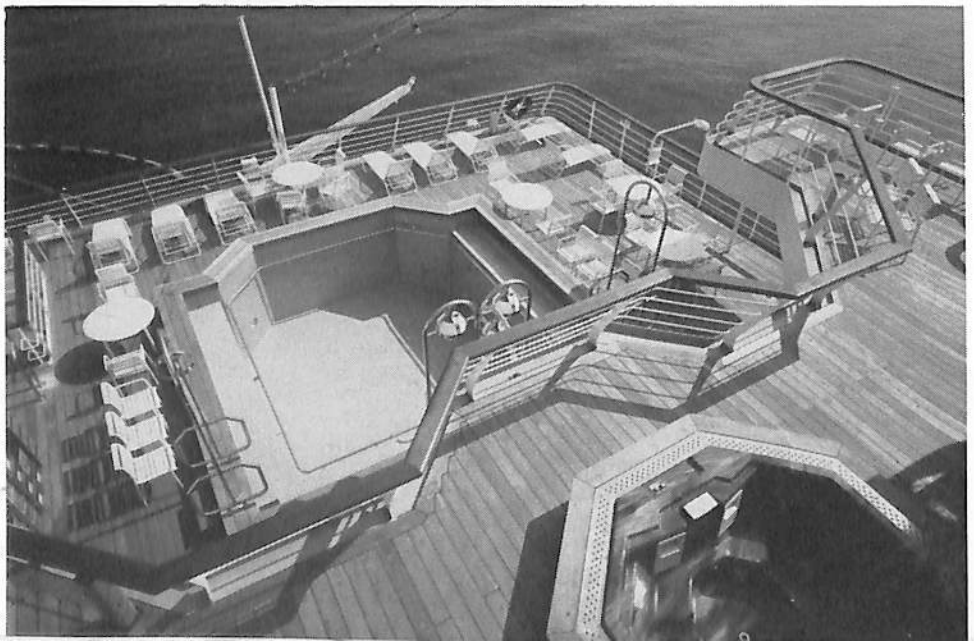


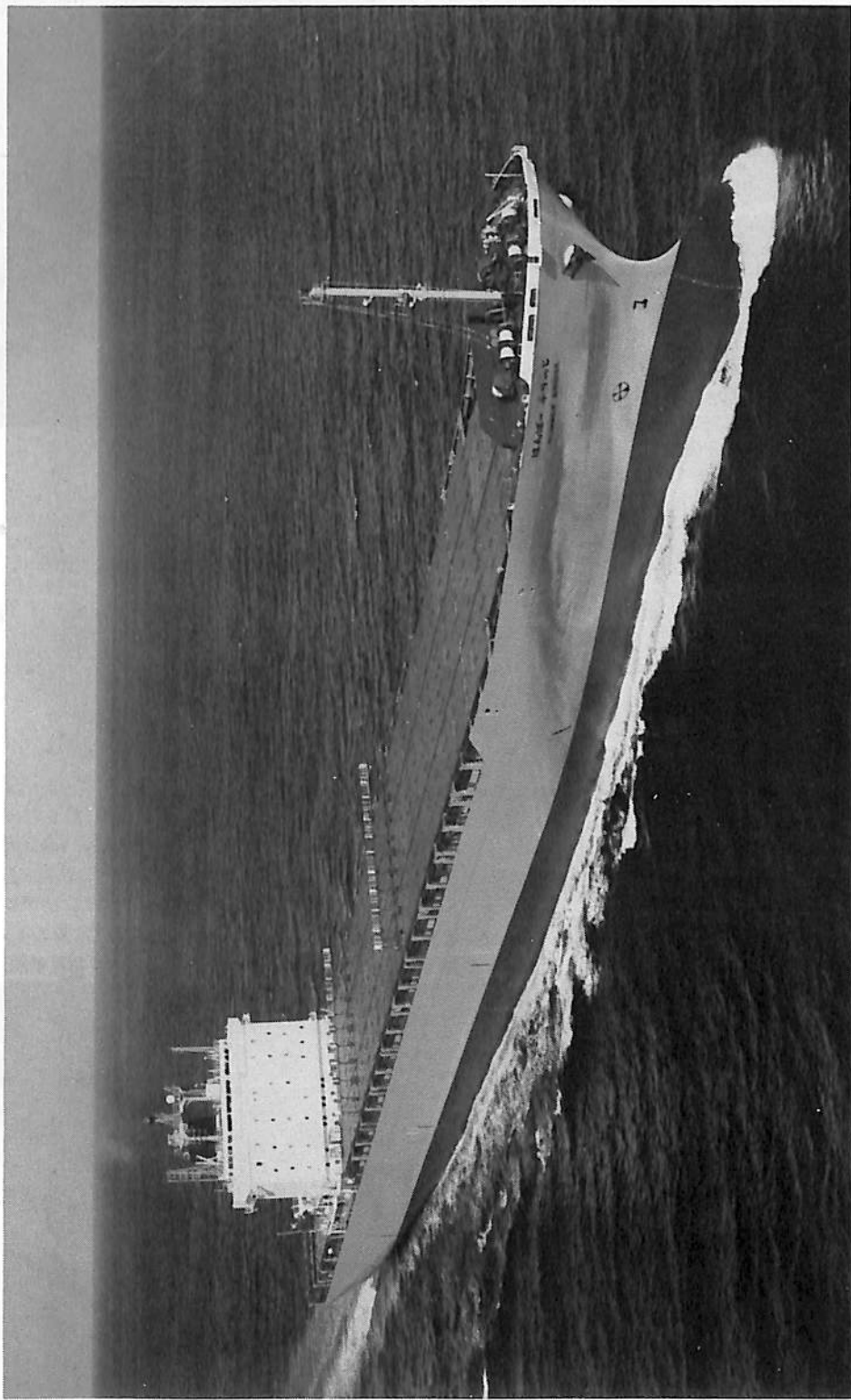
▲ デイ ラウンジ
(Deck 5)



◀ ライブラリー
(Deck 5)

船尾 Deck 7 より ▶
リドスペース(Deck 5)を
のぞむ(右)はジャクジー
プール





44次コンテナ船 **はんばー ぶりっじ** 川崎汽船株式会社
HUMBER BRIDGE

川崎重工業株式会社坂出工場建造(第1412番船)
 全長 276.52m 垂線間長 261.00m
 総噸数 48,305 T 純噸数 17,646 T
 燃料油槽 5,697.8m³ 清水槽 37,440 PS (常用) 88rpm) 富士電機 1,220kW×3 (原) ヤンマー
 出力(連続最大) 41,600 PS (88rpm) (原) ヤンマー 航海計器 デッカ ロラン 乗組員 25名
 排エコ 9,100kg/h×1 (非) 東京電機 120kW×1 航海計器 デッカ ロラン 乗組員 25名
 海事衛星装置 VHF 船型 平甲板型 航路計器 デッカ ロラン 乗組員 25名
 NK 遠洋 船型 平甲板型 航路計器 デッカ ロラン 乗組員 25名
 。コンテナナホーランドにセルガイトを設け、20/40コンテナの種付比率を自由に選択可能。

竣工 63-6-22 起工 63-9-29
 満載喫水 12.022m 型深 21.20m
 Cont.搭載数 3,456 TEU
 船口数 15 船口数 15
 主機関 川崎MAN-B&W10L80MC型(デ)機関×1 補汽缶 11,000kg/h×1, 補汽缶 11,000kg/h×1,
 富士電機 1,200kW×1 (原) 新艀金属
 受(主), (補) 全波各1 船舶電話
 24,700連 航路距離 24,700連 船級・区域資格
 。第3種近代化船/船級符号M.O.C取得の新造船第1号船である。
 (本文40頁参照)



自動車運搬船 あつた丸 有限会社 大進海運・福寿企業株式会社
ATSUTA MARU

株式会社神田造船所建造(第319番船)	起工 63-8-25	進水 63-10-28	竣工 平1-1-25
全長 108.5m	垂線間長 100.0m	型幅 19.9m	型深 6.84m
総噸数 5,308T	載貨重量 3,088t	Car搭載数 671台	満載排水 6,015m ³
燃料消費量 25.1t/day	清水槽 183m ³	主機関 日立B&W 8 L42MC型(デ)機関×1	燃料油槽 521m ³
出力(連続最大) 8,800PS (168rpm) (常用) 7,920PS (162rpm)	立型パッケージボイラー×1	プロペラ 4翼1軸 CPP	補汽缶
無線装置 船舶電話	航海計器 レーダー	速力(試運転最大) 19.834kn (満載航海) 18.0kn	乗組員 15名
航続距離 6,800 浬	船級・区域資格 NK 沿海	船型 多層甲板型	
フラップラダー, パウスタスター, ランプ扉			

12-

漁業取締船 うとう 青森県
UTOU

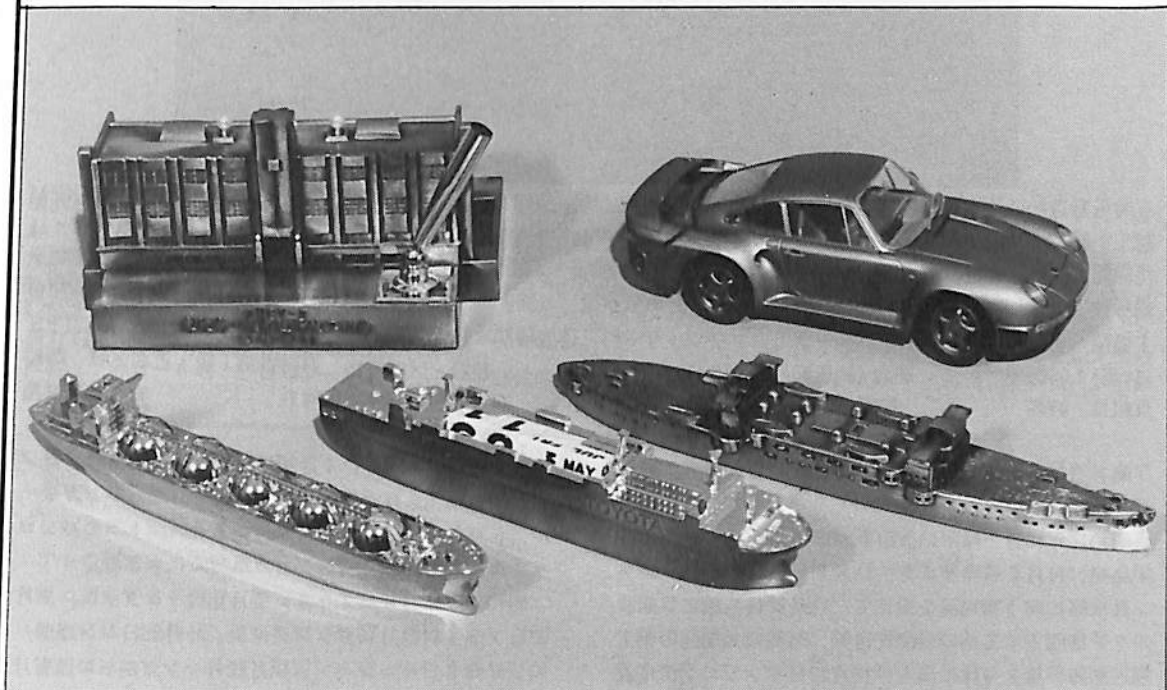
三菱重工業株式会社下関造船所建造(第924番船)	起工 63-9-14	進水 63-11-29	竣工 平1-1-25
全長 25.05m	登録長 24.50m	垂線間長 22.70m	幅(登録) 5.40m
深さ(登録) 2.74m	喫水(計画満載) 0.95m	総噸数 49T	燃料油槽 7,068m ³
清水槽 1,479m ³	潤滑油 0.124m ³	主機関 水冷2サイクル型単動直接噴射式船用高速(デ)機関×2	
出力(連続最大) 1,200PS (2,170rpm)×2	プロペラ 5翼一体型×2	発電機 ブラシュレス	
30kVA×225V×60Hz	速力(試運転最大) 32.84kn	最高速力(常備4/4) 30.85kn	航海速力(常備3/4)
28.39kn	航続距離 480 浬	船級 JG第三種漁船近海	船型 ディープV型 乗組員 9名 (本文48頁参照)



各種

“お祝い記念品、引出物、贈答用品全般”

営業品目：産業用精密模型 / 船舶、車輛、航空機、建築、地形、機器、電気、特種彫刻
グラフィック彫刻、銘板、装飾品、各記念品、バッジ、メタル、タイピン、試作、検討用
プラント、テクナメーション 等



アンチモニター製模型

参考価格	● 船舶	サイズ	220mm	¥6,900～¥22,900
	● 建物	サイズ	110×90×70mm	¥6,200～¥25,000
	● 自動車	サイズ	150mm	¥8,000～¥29,000

■営業部員募集：下記にお問い合わせ下さい。

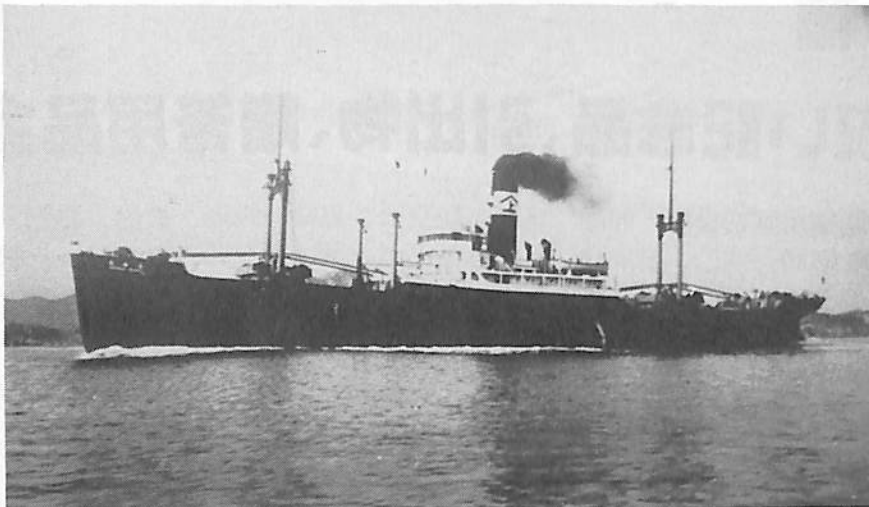


(有) 横浜精密

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

貨物船 玄 海 丸 嶋谷汽船→三井船舶



三井玉野造船所建造(第250番船)	船舶番号 45324	信号符字 JXPM
起工 昭13-10-15	進水 14-2-18	竣工 14-4-11
垂線間長 103.00m	型幅 14.70m	型深 8.00m
総噸数 3,851T	純噸数 2,244T	載貨重量 5,350 t
主機関 ゲッターフエルケン ターボ コンプレッサー付三連成機関×1	出力(連続最大) 2,791 PS	貨物艙容積(ベ) 6,798 m ³ (グ) 7,370 m ³
(計画) 1,950 PS	速力(試運転最大) 15.41 kn	船級・区域資格 逋信省第1級・近海区域 鋼船
乗組員 47名	旅客 1等4名 3等8名	同型船 長興丸, 永興丸
		船籍 神戸港

嶋谷汽船が三井で建造した中型貨物船で、神戸を船籍港とす。

昭和16年10月、陸軍に徴用され軍用船となり10月26日字品発、11月5日サイゴン、11月9日黄埔を経て、ルソン島攻略に向う第14軍を乗せて、11月20日高雄に集結、ルソン島西方にて他の船団と合流、84隻の大船団の第1輸送船隊、第2分隊に属し、12月22日リンガエン湾に進入し部隊を揚陸した。

昭和17年1月11日、一旦高雄にもどり、ジャワ島攻略に向う今村中将のひきいる第16軍団第2師団を乗せて1月25日カムラン湾に集結、2月18日カムラン湾を出撃、54隻の大船団の第1船隊に属し、2月28日西部ジャワのメラク南部に部隊を揚陸、3月8日シンガポールにもどり、3月15日ラングーン、3月28日バンコック、5月4日大連を経由して、5月24日大阪に帰る。

昭和17年6月12日若松発、6月26日サンジャクを経て7月4日シンガポールに至り、7月14日ムントク、7月20日パレンバンを往復して7月26日シンガポールにもどる。

昭和18年1月1日ラングーン発、1月15日シンガポール、1月26日再びラングーンにもどり、2月1日サンジャク、2月5日プライ、2月25日ラングーン、3月10日プライ、3月20日シンガポール、3月29日パレンバン、

4月5日ジャカルタ、4月20日パレンバン、5月11日シンガポール、5月31日バンコック、6月5日シンガポール、6月15日ジャカルタ、6月18日北スマトラのパンカランスを経て、6月27日シンガポールにもどる。

昭和18年7月8日プライ、7月18日ラングーン、7月27日プライ、8月16日ラングーン、8月28日シンガポール、9月9日パレンバン、9月12日シンガポール、9月21日プライ、9月27日ラングーン、10月6日シンガポール、10月29日パレンバン。

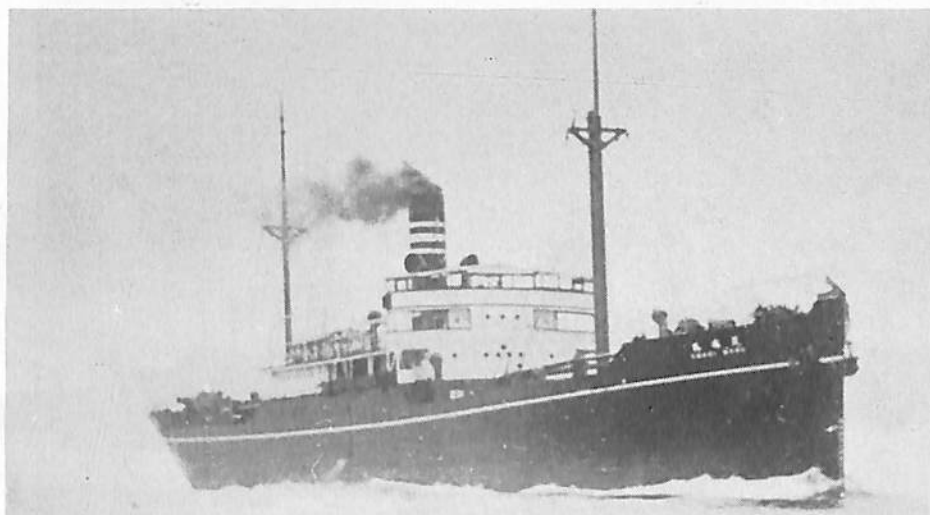
昭和18年10月26日、合併により三井船舶の所有となる。

昭和18年11月7日ジャカルタ、11月15日シンガポール、11月25日パレンバン、12月2日ジャカルタ、12月11日シンガポール、12月25日ベラワン、12月30日シンガポール、昭和19年1月11日パレンバン、1月17日ジャカルタ、1月26日シンガポール、2月1日サンジャク、2月11日高雄を経由して、2月23日門司に帰る。

昭和19年5月12日門司発、5月26日マニラ、6月13日ハルマヘラ、6月25日マニラ、7月4日高雄を経て7月17日門司に帰る。

昭和19年8月4日門司発、8月7日高雄、8月10日基隆、8月17日高雄、9月3日マニラ、9月9日マサパテ島、9月12日マサパテからセブに向う途中、セブ島附近にて空爆により沈没した。

貨物船 天 城 丸 日本郵船



横浜船渠建造(第S-118番船)	船舶番号 30026	信号符字 SQLJ→JDHA
起工 大12-8-1	進水 13-4-19	竣工 13-5-31
垂線間長 96.01m	型幅 14.02m	型深 8.23m
総噸数 3,159.77T	純噸数 1,911.27T	満載喫水 6.24m
(グ) 5,545㎡	主機関 三連成レシプロ機関×1	満載排水量 6,470t
速力(試運転最大) 14.32kn (満載航海) 11.0kn	載貨重量 4,301t	貨物艙容積(ベ) 4,835㎡
旅客 1等3~6名 3等44~82名	姉妹船 六甲丸, 阿蘇丸, 筑波丸, 摩耶丸, 生駒丸, 笠置丸, 三笠丸	出力(連続最大) 2,881PS
船籍 東京港		船級・区域資格 逓信省第1級船・鋼船

日本郵船が近海航路用に建造した8隻の中型貨物船の1隻で、南洋航路サイパン線に配船された。当時は、神戸を起点に、門司、横浜、八丈島、二見、サイパン、テニアンを経てロタを終点としていた。復航は、名古屋、大阪に寄港するもので、泰安丸と2隻で運航されていた。

往航には、食料品、建築材料、雑貨、機械、油、石炭復航にはコブラ、砂糖、貝類、木炭、マニラ麻などが主な貨物であった。

昭和3年、山東出兵の軍用船となる。同年4月8日12:00呉湊沖にて座礁、機関部にも故障があり離礁のち4月10日上海インターナショナルドックに入渠して修理。

昭和6年8月末、大型台風に襲われた中国江蘇省、揚州の被災者救援物資輸送のため船腹に「中華民国水災日本同情会」と大書して9月22日揚州に到着したが中国側が受取りを拒否したためそのまま内地に引返し9月28日夜、門司着、救援物資を揚陸した。

昭和7年2月24日、上海事変の軍用船となり3月18日までの間に兵1,121名、馬29頭を輸送した。

昭和13年7月16日、陸軍に徴用され日中戦争の軍用船となり、昭和14年1月15日解除された。

昭和16年7月18日、再び陸軍に徴用され軍用船となり宇品にて艀装のち門司、基隆間の輸送に従事していたが昭和17年4月、南方戦線に進出のため宇品にて武装を

強加したのち、7月2日六連を出港、7月23日シンガポール、8月15日ボルネオのミリーに進出、その後、シンガポール、ミリー間を行動、9月26日には同じくボルネオのクチンへ。12月にはパラオを経由して、ラバウルに進出。

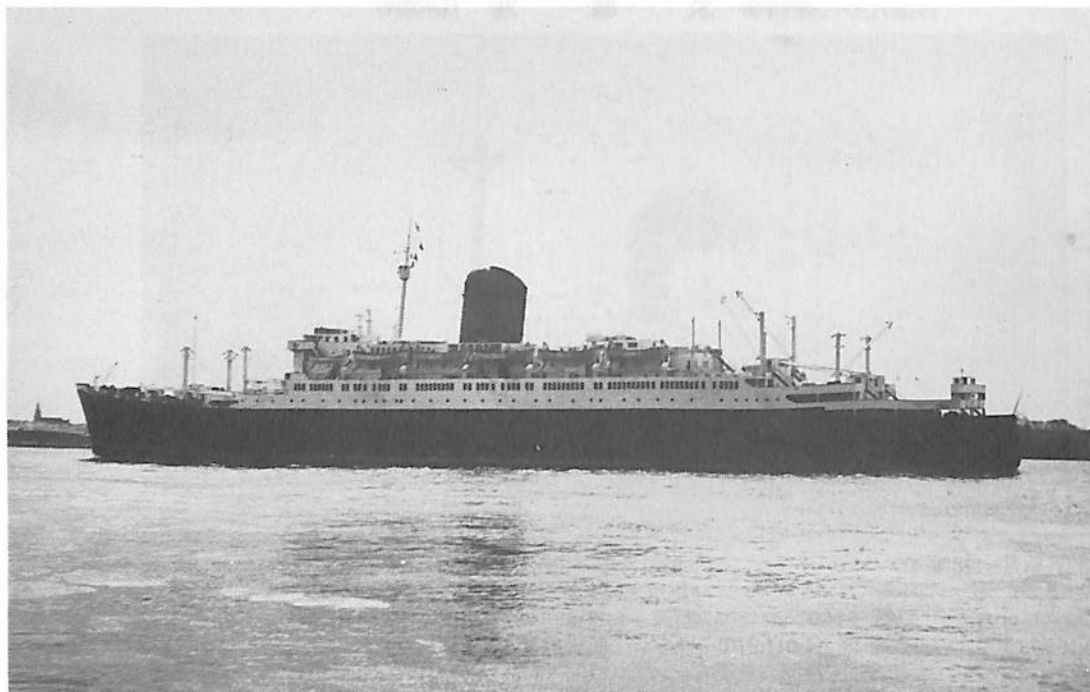
昭和18年にはジャワ島を中心に、スラバヤ、チモール島のクーバン、デリーへの輸送に当り、4月25日シンガポールを経て、6月20日門司に帰り、約2カ月間修理のため入渠した。

昭和18年8月15日、神戸を出港、馬公、サンジャクを経て、9月17日シンガポールへ。

その後、シンガポールを起点に、ハルマヘラ、北部ニューギニアのマノクワリ方面への輸送に当る。12月27日スラバヤからアンボンに向け航海中パング海にて空爆を受け損傷、かろうじて12月29日アンボンに到着、物資の揚陸を完了、本船の行動について武功賞が贈られた。

昭和19年1月よりシンガポールを起点に、パレンバンプライ方面を行動。

昭和19年4月28日12:00、シンガポール発「初鷹」第5警南丸の護衛でアンダマンに向けて、クラン水道をマレー半島に沿って北上中、5月1日および2日にわたって雷撃を受け魚雷が予備炭庫内で爆発、航行不能となり再び雷撃を受けて5月3日02:20北緯10°52'、東経93°12'南アンダマン島の南東約55マイルにて沈没した。

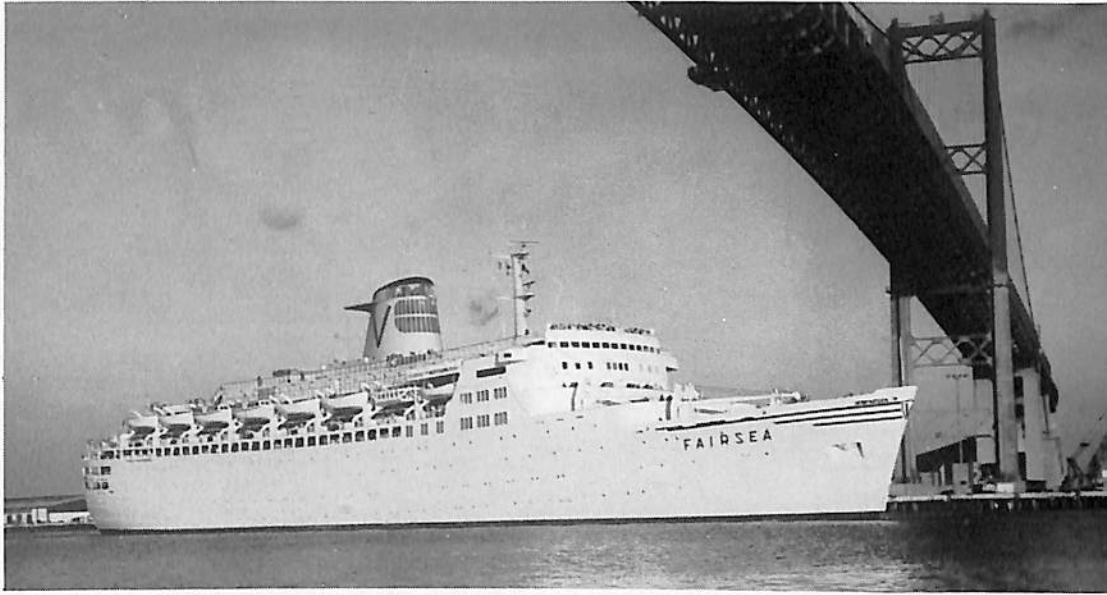


カリンシア“CARINTHIA”(1956～)

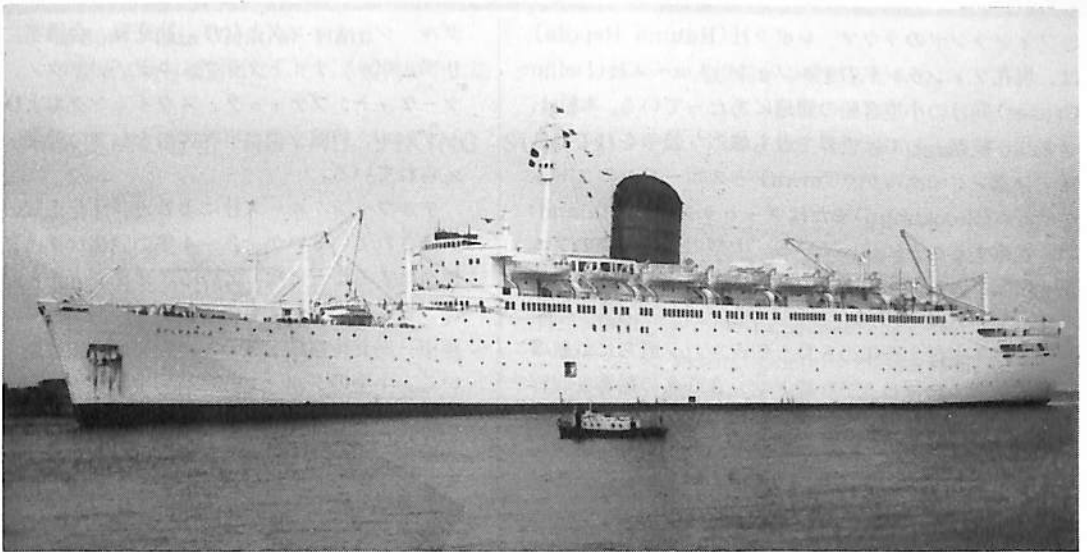
21,947総トン、長さ185米、幅24.5米、主機関タービン、速力20節、船客1-154名、ツアーリスト714名、1956年ジョン・ブラウン造船所建造。リバプール起点のカナダ東岸線に就航、但し冬期はニューヨーク線に使用。67年に白色の船体でクルーズに使われたが翌年シトマール

に売却、大改装の後71年フェアシーFAIRSEA(21,916総トン)(写真右頁上)として再生、いらい北米西岸でクルーズを行っている。88年シトマールが英国のプリンセス・クルーズズに買収されるにおよび、本船はフェア・プリンセスFAIR PRINCESSと改名されている。





フェアシー“FAIRSEA”となった、カリンシア“CARINTHIA”



◀クイーン・エリザベス 2
“QUEEN ELIZABETH 2” (1969～)

65,863総トン、長さ293.5米、幅32米、主機関タービン、速力28.5節、船客1-564名、ツアーリスト1,441名クルーズ時定員1,400名、1969年ジョン・ブラウン造船所建造。クイーン姉妹の後継船としてニューヨーク定期/クルーズ兼用に計画された。しかし実際にはほとんどクルーズに使用。1971年火災を起こしたフランス客船アンティエユANTILLES乗客の救助、82年フォークランド戦争での兵員輸送に活躍。87~88年改装で主機関をディーゼル電気推進に換装、30節台の速力になった。現在は67,140総トン。

▲シルバニア
“SYLAVANIA” (1957～)

21,989総トン、長さ185米、幅24.5米、主機関タービン、速力20節、船客1-154名、ツアーリスト724名、1957年ジョン・ブラウン造船所建造。サクソニア型の最終船。67年クルーズに転用されたが翌年シトマールに売却、フェアウィンドFAIRWINDとしてカリブ海でクルーズ。88年プリンセス・クルーズズに入りドーン・プリンセスDAWN PRINCESSとなる。



フィンランドのデルフィンクルーズ社向け新鋭小型客船
 ラウマ レポラ社 (Rauma-Repola) で建造に着手 6月に竣工を予定

Yoshitatsu Fukawa
 府 川 義 辰



6月に竣工が予定されているデルフィンクルーズ社向け小型客船完成予想画

フィンランドのラウマ レポラ社(Rauma Repola)は、現在フィンランドのデルフィン クルーズ社(Delfin Cruses)向けの小型客船の建造にあたっている。本船は、フェリー航路としては世界で最も熾烈な競争をしているフィンランドのタルク (Turku) とスウェーデンのストックホルム(Stockholm)またはゴットランド(Gothland)間に就航することになっている。大型の豪華仕様のフェリーの間に入り雑用船として今年の夏には就航することになっている。

竣工の予定は、今年の6月上旬とされ、直ちに就航の模様である。船体は5,700 総トン、300名の船客を収容する。本船の船客用キャビンの平均の広さは12平方メートルでトイレットおよびシャワー、電話、TV、ヘッドライヤーが常備されている。

ダイニングルームは300名の船客が一堂に会するシン

グル シットティングとなり、社交室、会議室、カフェテリア、バー、ナイトクラブ、カジノ、サウナ、スーパーマーケット、ブティック、スウィミングおよびジャクジープール、病院、美容室等客船としての設備は十分に整えられている。

デルフィンクルーズ社によると、まだ正式のオプションはされていないが、3~4隻の同様なタイプの客船の建造はすることになっている。オプションの新鋭船隊は、カリブ海、地中海、南アメリカ(アマゾン河川域)、極東、南北両極洋海域等への配船をすでに明らかにしている。小型のクルーズ分野も、キューナード、シーボーンクルーズ、オランダ、アメリカ、オセアニッククルーズ等のラインによるマーケットでのシェア争いは、更なる新規参入も伝えられていることから熾烈なものになることは間違いない。

〔 主 要 目 〕

総 噸 数	5,700 T
全 長	108.0 m
幅	15.4 m
速 力	17.0 kn
船客収容力	300名
船 級	Lloyd Register of Shipping 100A1, UMS, LMS, Passenger Vessel Finish Ice Class 1A and USCG.
出 力	2 × 2,250 kW

Photo : Rauma-Repola O Y.



▲ Sun Plaza (Central Hall)

2層吹き抜け構造になっている船内の中広場・ダイニングルーム入口前から撮影したもの。

世界最高峰の客船“ROYAL VIKING SUN”(2)

Yoshitatsu Fukawa
府川義辰

〔旅客 室別人員〕

	室数	ベッド数 (1室)	ベッド数
Owner's suite	1	2	2
Penthouse	18	2	36
Deluxe cabins	48	2	96
Staterooms	288	2	576
D-cabins	25	2	50
Handicap cabins	4	2	8
	384		768

〔乗組員 室別人員〕

	定数	ベッド数	ベッド数計
Officers' suites	4	1	4
Officers' cabins	40	1	40
Single cabins	25	1	25
Double cabins	111	2	222
1 + 1 cabins	45	2	90
2 + 2 cabins	22	4	88
	247		469

〔公室 室別人員〕

12th deck	Observation lounge	120 席
11th deck	Winter garden lounge	74 "
	Veranda cafe'	42 "
	Gourmet restaurant	78 "
8th deck	Night club	160 "
	Piano lounge	26 "
	Casino	61 "
	Smokers club	18 "
7th deck	Wine bar	6 "
	Card room	80 "
	Cocktail/meeting room	12 "
	Library	7 "
	Arcade	20 "
	Cinema	101 "
	Show lounge	750 "
5th deck	Forward dining room	313 "
	Midship dining room	100 "
	Aft dining room	358 "
5th deck	Golf simulator room	24 "
	Lobby and main stairs	24 "
		2,376 席



▲Royal Viking dining room (Midship restaurant)

ダイニングルームは、前部、中央部および後部の3区画に分けられており、この写真は中央部、収容力は100席ある。

- 20 -

ROYAL VIKING SUN

▼Royal Viking dining room (Aft. restaurant)

ダイニングルームは、後部に位置するもので収容力は358席ある。





▲Norway lounge (Show lounge)

ノールウェーデッキにある本船最大の社交場、収容力は750席、船客全員が一堂に会せる。

ROYAL VIKING SUN

— 21 —

▼Stella polaris (Observation lounge)

最上デッキのスカイデッキにあるオブザベーションラウンジ、収容力は120席ある。





▲Outside Cabin with Verandah

ROYAL VIKING SUN

▼Outside Cabin

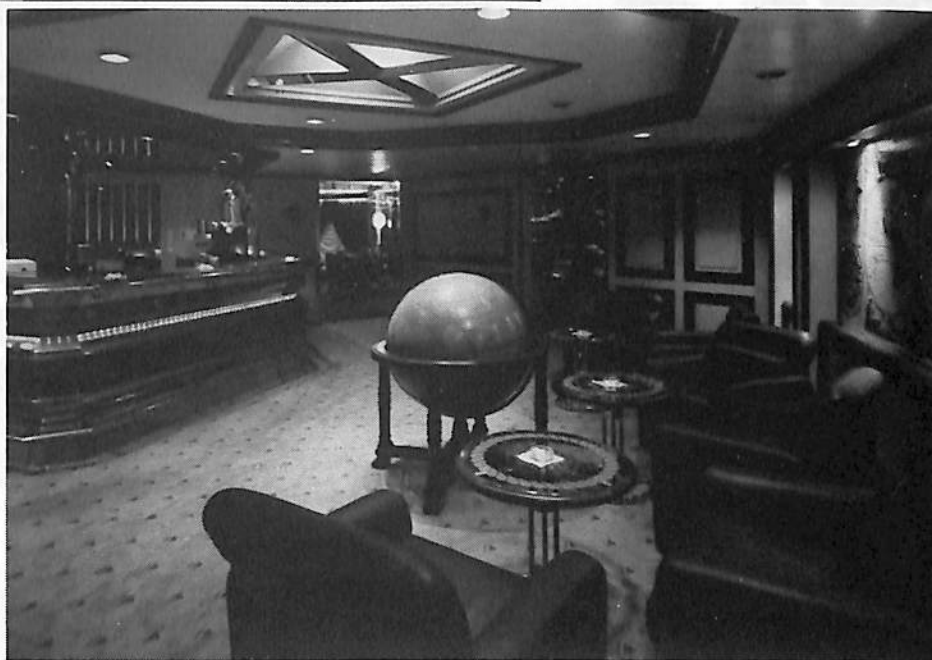




▲Inside Cabin

Wine bar

公室の集中するノルウェーデッキの中央部にあり、収容力は6席という優雅な余裕を誇るバー、チェアーがないところに注目を!



◀ Penthouse

本船最高のキャビンの居室部で、このタイプの室は18室あるキャビンには各々アムンゼン、ドレーク、クック、コロンブス等海に関する歴史上の人物の名が付されている。

Photo : Wärtsilä Marine Industries

ポールポジションは渡さない。

モータースポーツの最高峰F-1。時速300キロのスピードとの闘いは、同時に確かな技術力の闘いでもある。
発売以来、絶好調のSF-1は溶接ワイヤのチャンピオン。
いち早くポールポジションを獲得し、チェッカーフラッグ目指して、走りつづけている。



CO₂溶接用シームレスフラックス入りワイヤ

SF-1

- シームレスだから
- ★さびにくい
- ★吸湿しない
- ★狙いブレがない

日鐵溶接工業株式会社

東京都中央区築地3丁目5番4号(中川築地ビル) ☎03(542)8611(代表) FAX03(544)0259

5月のニュース解説

米田 博

海運・造船日誌

4月17日～5月21日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

4月

18日●東京地検特捜部は、高石邦男前文部事務次(火)官を収賄罪で、リクルート江副浩正前会長、ファーストファイナンス小林宏副社長を贈賄罪で、それぞれ起訴、追起訴した。

19日○大西洋上で射撃訓練中の米戦艦アイオワの(水)砲塔内で爆発が起き、死者47人を出した。

○造船大手7社首脳はテクノスーパーライナー技術研究組合の設立発起人会を開催した。

20日○海員春闘は全内航交渉を最後に全部門決着(木)した。外航は17日妥結し定昇込み8,150円、4.31%。ベアは3,500円、1.85%。

●先行きの供給不足や需要増への思惑から原油先物相場が上昇し、ニューヨーク商業取引所で、5月渡しの標準油種の取引価格が一時1986年1月以来の1バレル=25ドルまで達した。

25日●竹下首相はリクルート疑惑をきっかけとする政治不信の責任を取って退陣することを表明した。26日首相の元秘書青木伊平氏が自殺した。

28日●衆院予算委員会は27日平成元年度予算案を(金)自民党単独で強行採決し、さらに28日自民党は衆院本会議で全野党欠席のまま、憲政史上初めて単独で可決し参院に送った。

●総務庁が発表した4月の東京都区部の消費者物価指数の総合指数は、前月比では1.4%、前年同月比では2.6%の上昇となった。

消費税に伴う便乗値上げがあったことをうかがわせた。

29日○初の「みどりの日」。春の叙勲。運輸省関係(土)は285氏。うち勲二等瑞宝章に丸居幹一・元船員局長、勲三等瑞宝章に森田謙一郎・元第一中央汽船会長など。

○春の褒章受章者。運輸省関係は黄綬褒章27氏、藍綬褒章26氏の計53氏。うち藍綬褒章に天野博史・元東京船舶社長、大西宣彦・商船三井客船会長など。

5月

1日●大蔵省発表による4月末の外貨準備高は、(月)1,003億6,000万ドルとなった。1947年に国際通貨基金(IMF)が発足して以来外貨準備高が1,000億ドル台に乗ったのは日本が初めて。

2日○愛媛県友浦沖で大阪商船三井船舶用船の自(日)動車運搬船「オレンジコーラル」と浪速タンカー用船のタンカー「サムロックオーチョ」が衝突し、「オ」号は約15分後に沈没。

12日●4月25日の竹下首相の退陣表明以来、後継(金)自民党総裁に伊東正義氏が党内各分野から要請されていたが、伊東氏は正式に断わり、後継総裁選びは振り出しに戻った。

18日●東京外国為替市場で一時、1987年10月以来(木)のドル高円安水準である1ドル=139円48銭をつけた。

●中国を訪問していたゴルバチョフ・ソ連共産党書記長と中国指導者は30年ぶりの中ソ首脳会談の結果をまとめた共同コミュニケを発表し、中ソ対立に終止符を打った。

20日●中国では4月15日胡耀邦・前党総書記が死(土)去した後、民主化を求める学生のハンストなどで混乱が続いていたが、中国政府は北京中心部に戒厳令を敷いた。

正常化に向ってきた造船需給

ドル高円安の進行

昨年11月25日、一時1ドル=120円45銭、(終値としては24、25日が共に121円15銭)をつけて以来、次図に示すようにじりじりと米ドルが強くなり、円、マルクなどが弱くなっていたが、5月になってこの傾向が急激に顕著になってきた。

これは当初昨年秋以降のドル安円高が一巡したためとみられていて、昨年来の米国政府による成長率抑制政策の結果、短期の実質金利が高くなり、各国の投資資金が一時的に金利差を求めてドルに向っているためとされていたが、このところ日独の政局不安と、日米欧通貨当局のドル高防止姿勢の弱さが加わって急激な変化をみせたとされている。

西独は4月20日に利上げを断行したが、日本はその後も公定歩合の引上げを見送っていたところ、5月15日に昨年9月6日以来8カ月ぶりに東京市場で1ドル=136円台をつけ、17日の欧米の為替市場では同日発表された米国の3月の貿易赤字が大巾に改善されたことからドル買いの勢いが一段と強まり、円、西独マルクとも急落した。このとき円は一時139円20銭をつけたが、18日の東京市場でも139円48銭をつけ一昨年以来の140円台に迫る状況となった。その後5月20日までにはまだ140円には達していないが、日銀は円安によるイ



注) 5月13日付日本経済新聞のグラフに5月18日の値を記入して作成した。

ンフレ傾向を懸念し、公定歩合引上げを検討している模様である。

海運・造船両業界としてはもとより円安傾向は国際競争力回復のために望ましいが、日本経済の健全さを象徴する為替の動向を固唾をのんで見守っているのが現状である。

1988年度の造船事情

運輸省海上技術安全局は5月16日、1988年度の造船事情を発表した。それによると、新造船建造許可は合計189隻485万総トン、契約船価5,136億円で、対前年度比は総トンで10.4%、船価で26.8%それぞれアップした。'87年度と'88年度では当然建造許可された船種が異なっているが、単純計算では、総トン当り船価(単価)は14.9%アップしたことになる。また年度末の新造船手持ちは153隻528万総トンで、前年度末比10.6%増だった。

国内船、輸出船別にみると、国内船のシェアは新造船建造許可実績では総トンで12.7%、契約船価で16.6%となっている。また、年度末の新造船手持工事量では11.7%となっている。

船種別のシェアでは貨物船が61.7%、油槽船が36.8%、その他が1.5%となっている。その内訳では、ばら積貨物船が44.0%、コンテナ船10.4%、一般油槽船26.3%となっており、'88年度と比べて一般油槽船が減ってばら積貨物船が増加している。

海上技術安全局の発表に先立って4月17日、日本船舶輸出組合が発表した昭和63年度輸出船契約実績によれば年度間562万総トンで最近の実績は58年度の872万総トンの後は59年度361万総トン、60年度288万総トン、61年度194万総トン、62年度363万総トンと低迷していたものが漸く明るさをとり戻したといえる。もっとも63年度契約船の約6割は国内船主の息のかかった仕組船といわれており、純粹の船舶輸出はまだ軌道に乗っているとは言い難い。

造船能力の再拡大を警戒

本誌のニュース解説で、私はこの数ヶ月間は海運・造船両業界が長い不況から漸く脱しつつある実感を述べてきた。これらは昨年12月号の「海運・造船不況に底入れ感」本年1月号の「海運3部門同時不況に曙光」「船価上昇のきざし」4月号の「明るさをとり戻した造船業界」5月号の「雨から脱した造船の景況見通し」などと表現されてきたが、早くも海運の造船需要に供給が追いつかない可能性に言及されるケースが増加してきた。4月号の末尾に述べたように、私は「金融界、商社、海運業界、造船業界ともに、新造競争に狂奔して、世界の海に余剰船腹をぶかぶか浮かせるの愚は繰り返ささないで欲しいものである。」と強く訴えたが、わかっていながらずると泥沼に足を踏み入れるのが従来の例であるので、最近海事産業研究所報に発表された同所の長塚誠治氏の「1990年代の世界の造船需給と対応 — 設備と労働力からみた造船能力 —」および吉田滋氏の「弱体化した世界の造船供給能力 — 新造船需要に対する供給能力不足の懸念 —」の2論文で明らかにされた見通しなどを紹介して、私を含めた海運・造船関係者の景気維持のための決意を新たにしたい。

1973年以降87年までの14年間、新造船需要の激減と過当競争による低船価受注などによって、日本、欧州、韓国の造船業界は経営が悪化した。88年に入って大きな変化が起こっている。

第1の変化は海上荷動き量の増加であり、この結果、運賃市況が上昇し、係船量や解体量が激減し、中古船の使用が活発化して、この傾向は今後も中期的には継続していくものと見込まれている。

第2の変化は日本と西欧の主要造船能力の減少である。1987年に大巾な設備と造船従業員を削減した日本造船所は高齢の熟練者の離職と若年労働力の補充難に陥っており、社外工の採用も高賃金でないと採用が困難であるなど、労働力の不足が表面化している。同様に西欧造船所の多くは80年

代に入って商船建造から撤退したり、設備、人員の大幅な削減を実施しており、88年にはこの傾向が加速されるなど、日欧とも造船能力の減少が行われてきた。

第3の変化は拡大基調にあった韓国造船業の成長の鈍化と経営悪化による経営構造の変化である。韓国造船所の低船価受注と、三高デメリット（賃金高、材料高、ウォン高）による建造コストの急騰は韓国造船業を経営危機に陥れ、労働組合のストライキによる労働条件の諸問題などを含めて、まさに経営転換の時代を迎えている。

以上は長塚氏の表現を借りたものであるが、吉田氏も現状認識については、アプローチの方法は異なるが同様の見方である。

両氏は、世界の新造船需要と建造能力見通しについて次表に要約したようなバランスを予測し、後に述べるような意見でむすんでいる。

本表に到達するまでの過程は両論文の中核をなすもので、ここにこれを紹介するスペースはないので、読者に原論文を読まれることをおすすめして、ここでは結論としての次表を紹介するにとどめる。

本検討から両氏が導き出したものは、等しく、1990年代後半になると新造船需要に建造能力が追いつかない事態が予測されるが、海運・造船関係者は決して造船能力を拡大して海運市場への船舶供給過剰に陥ってはならない、という警告である。

世界の新造船需要と建造能力見通し (単位: 万総トン)

長塚氏		1975	1989	1990年代	
		(実績)	(現状)	1995年	後半
	新造船需要(予測)			2,200	2,500
	現実的の最大建造能力	3,750	1,800	2,000	2,500

吉田氏		ピーク竣工量の計	1987	1990年代	
			(実績)	前半	後半
	新造船需要予測(1988)				
	AWES			1,643	2,682
	Drewry			1,788	2,831
	最大建造能力	(3,769)	(1,209)	1,540~1,870	

●客船元年新造クルージング客船第一船

ヨット型クルーズ客船“おせあにつくぐれいす”の概要

NKK 船舶・海洋本部

1. はじめに

日本における客船元年の幕開けをしるすごとく、去る4月22日に「おせあにつくぐれいす」が横浜港大棧橋を離れ、処女航海の途についた。その大勢の人による見送りは、日本におけるクルーズの発展を約束し、「おせあにつくぐれいす」の就航を祝福するかの如くであった。

本船は1987年12月に、㈱オセアニック クルーズ社より発注され、当社の津製作所において建造された。㈱オセアニック クルーズ社は、昭和海運㈱が中心となって設立したクルーズ船の保有会社である。

本稿では、「おせあにつくぐれいす」とそのクルーズについて概要を紹介させていただく。

2. ヨット型クルーズ客船

「客船」にも多くの種類があり、時代とともに変化してゆくものである。その中で近年注目を集めているのがヨット型クルーズ客船である。

カリブ海・北米西岸を中心としたクルーズの市場規模は、全世界で1988年には約340万人を記録し、1990年には約460万人に拡大すると推定されている。また、そのような需要拡大の中でも「Luxury」セグメントが特に大きく伸びると予想されており、近年の新造客船の高級化指向となって現われている。一方では、市場の裾野の広がりと共に、通常の大型客船に飽きたらず何か特別な部分を求める客層が増えてきた。この「ニッチマーケット」を対象としたクルーズとして、「アドベンチャークルーズ」、「帆走客船」等があり、ヨット型クルーズ客船もこれに含まれる。中でも「ヨット型クルーズ客船」は、「トップエンドマーケット」を対象としており、乗客を100～200人の少数におさえ、親近感と暖かみを与え、一層の行き届いたサービス、一段と高級な食事、そして特別な企画を提供する。この思想にもとづく新造船には、Signet CruiseやGoliath Groupがある。

一方、日本におけるクルーズ市場の規模はまだまだ小さい。近年のクルーズに対する関心の盛り上がり、新造船の投入により、ようやく「客船元年」と呼ばれるよ



優美な外観を優先する“おせあにつくぐれいす”

うになったところである。これから関係業界の努力によって需要を拡大してゆく必要がある。そのためには、広範囲の商品を提供し、色々なクルーズの楽しみ方を用意する必要がある。その中で、「おせあにつくぐれいす」は独自のコンセプトで貢献できると考えている。

3. コンセプト・設計・建造

オセアニック クルーズ社の提供するクルーズは「プライベート感覚の豪華クルーズ」をコンセプトとしている。すなわち、あたかも自分の所有するヨットでクルージングをするように本船を使ってもらうことである。従って、船も小型で多くの港や湾に入れるものとし、乗客も120人と少なくしている。

一方、船内の居住性は最大限の快適さを追求し、小型とは言うものの大型船に勝るものとしている。その点は乗客1人当りの総トン数が約43トンと大きく、乗客用公室面積が約7.5㎡と、いずれも標準的なクルーズ客船の1.5倍もあることが示しており、設備面については後述する内容から明らかになると思う。

このコンセプトを具現化するにあたっては、昭和海運㈱の開発部、工務部と当社の間で度重なる討議を行ない、船型、性能、機能面の仕様を決めると同時に、コンセプトを表現できるエクステリアとインテリアを担当するデ

ザイナーの選定を行なった。その結果、コンセプトを良く理解した提案を出し、ヨットデザインに造詣が深いオランダのデザイナー Studio Acht 社を起用することにした。

その後、基本機能をベースとしてより詳細な検討に入ったが、ここでは船主、造船所、インテリアデザイナーの緊密な協力のもとに、コンセプトの実現に最大限の重点が置かれた。また、この考え方は建造段階においても踏襲され、関係者全員がコンセプトを念頭に置き、各人の分担を完遂した成果が本船に集約されている。

4. エクステリア デザイン

客船のコンセプトはまずエクステリアに現われ、次に全体配置に示されると言うて良いであろう。本船においてもその優美な外観そのものがシンボルであり、全体配置を決める上でもまず外観を優先した。船首デッキハウスの柔らかな丸味、主船体の丸窓、強調されたレーダーマストやインマルサットのドーム、オフホワイトの船体に入れられたナイトブルーのストライプ、これらが調和して、海に浮ぶ優美な貴婦人のようであり、見る人を楽しませるであろう。

また、船上では、チークで覆われたデッキに、廻り階段、上品に仕上げられたプール、ハイセンスな照明が配されてヨットイメージを増幅している。

〔主 要 目〕

全 長	103 m
垂線間長	92.0 m
型 幅	15.4 m
型深さ (Deck 4)	8.9 m
型喫水	4.0 m
総トン数	5,218 T
船 籍	日 本
船 級	NK M0・A
最大速力	19.3 kn
乗 客 数	120 人 (60室)
乗組員数	74 人 (48室)
主 機 関	Wärstilä VASA 16V22HF (2×3,530 PS×1,000rpm)
発 電 機	500kW×3 110kW×1
造 水 器	50 t/日×2
スタビライザー	フィン型×1
パウスラスター	300kW×1
舵	フラップ型×2



サンデッキ (Deck 7) 船首より船尾方向を望む



サンデッキ後方より船首方向を見る(左)レーダーマスト

5. 全体配置

乗客にとっては居住性を、オペレーターにとっては機能性を決定づけるのが全体配置である。

本船は垂直方式 (Vertical System) を採用している。この方式は基本的に居室を船首部に集め、公室を後部に集める。その結果、居室は騒音、振動源である機関室やプロペラから遠く離れ、静かで快適である。さらに、居室と公室とが分離されることにより、公室の喧嘩が居室に届かない。一方、居室と公室がそれぞれに垂直方向に重なっているため、サービスフロアが単純化され、エレベータ、ダムウエイタ、シュートなどが効率的に利用できる長所がある。また、技術的な面から見ると、種々のパイプ、電線、空調用ダクトなどが整然と配置され、建造時はもとより、就航後の保守面で大きな利点を持って

いる。

以下に各種フローを中心に配置について説明する。

5・1 乗客フロー

本船は乗客用区画が Deck 3 から 7 までの 5 デッキであり、船体中央部に主階段を配し、その前方に居室、後方に公室を配置している。乗客はこの主階段とそこに設けたエレベータによってすべてのデッキへ容易に行くことができる。乗下船はインフォメーションが置かれた Deck 4 のサイドドアと伸縮型の舷梯を使って行なわれる。また、沖泊りの時はテンダープラットフォームを舷側に降ろし、そこにテンダーボートを横付けする。さらに、岸壁が低い時には Deck 3 に設けられた補助のサイドドアを利用できる。このように、乗客は乗船時から船内での動きは常に主階段を中心としている。

一方、暴露部では Deck 3 にあるスィミングプラットフォームから Deck 7 のサンデッキまでチーク張りの階段で結ばれており、室内とは別のフローを作っている。

5・2 サービスフロー

本船は垂直方式の配置であり、基本的には 2 つの乗組員用階段と、サービス用エレベータ、ダムウエイタ・シュートを利用する。

乗客手荷物は船首部 Deck 3 のサイドドアからの搬入され、船内は同じ場所に置かれたサービス用エレベータによって各デッキに運ばれる。これによって乗組員に過大な負担をかけることなく迅速に、かつ、乗客と交錯することなく作業が行なえる。

食料は Deck 3 船尾部から搬入され、ギャレー後部に配置された冷蔵庫に直接入れることができる。また、各



主階段ホール

デッキのパントリーへはギャレーからダムウエイタを利用する。このダムウエイタは Deck 7 まで行っており、サンデッキでのサービスも可能である。一方、レストランはギャレーと接しており、水平フローでサービスができる。また、ルームサービスは Deck 3 の機関室横に設けたサービス通路を経て、船首部のエレベータを利用して行なわれる。さらに、ギャレーから発生する食料くず等はガーベージシュートを使って Deck 2 に移され、インシネレータにより焼却される。

毎日のベッドメイキングでは、シーツ類の取換えが行なわれるが、それらはサービスエレベータで各デッキに運ばれると共に、使用済みのものはリネンシュートで Deck 2 のランドリーに移され、船内ですべて洗濯される。

このように、船内のサービスフローは、乗客の快適さを全く損うことなく、効率的に行なえるように考えられ必要な設備が装備されている。

6. 居住設備

本クルーズは、7 日間を基本型としている。よって、船としてはその間乗客が快適に過ごし、種々の船内活動を楽しむために必要な設備と雰囲気を持つことが求められる。また、客船の場合はそれらが機能面に停まらず、インテリアというイメージ作りの面でも求められる。本船の建造にあたってはその点は十分留意されており、各居室・公室のデザインを統一コンセプトの基に行ない、船全体をまとめている。

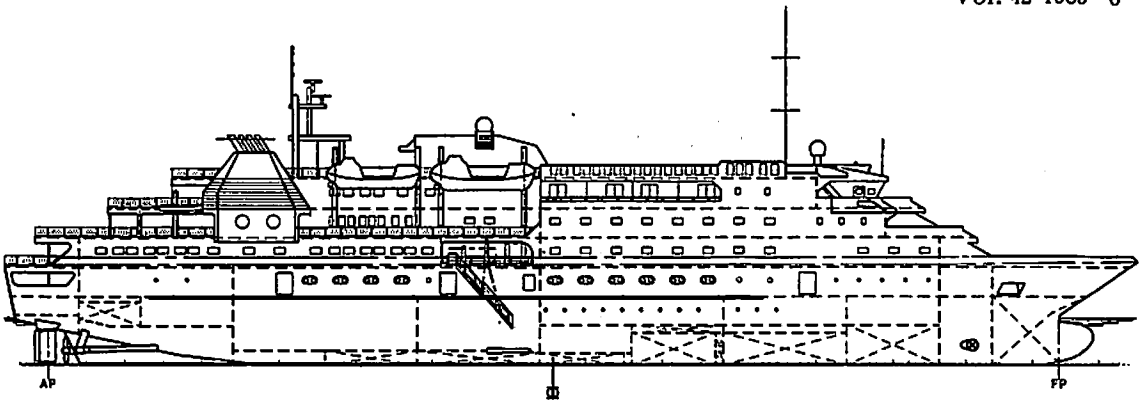
また、本船はモノクラスであり、すべての乗客は船内において等しく全設備を利用でき、サービスを提供される。

6・1 乗客用居室

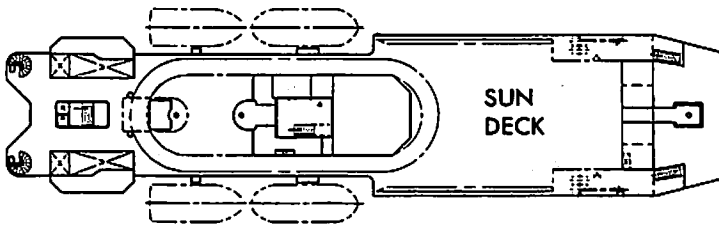
居室は、華やかさにおいて公室にはおよばないことか



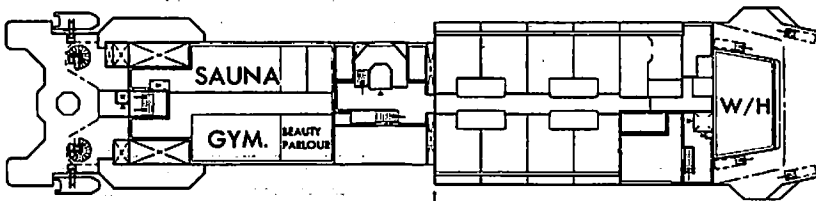
サンデッキ ハイセンスな照明



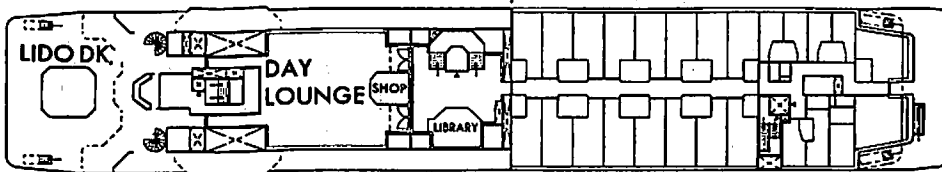
DECK 7



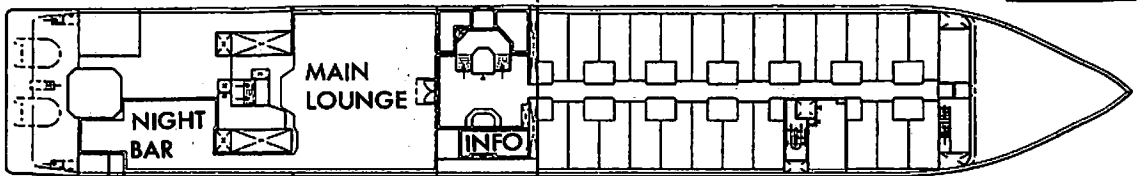
DECK 6



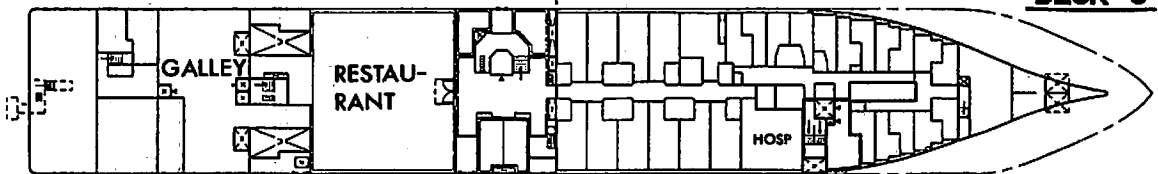
DECK 5



DECK 4



DECK 3



オセアニッククルーズ向けクルーズ客船“おせあにっくぐれいす”一般配置図

NKK・津製作所建造

ら話題になることが少ない。しかし、7日間のクルーズ中、乗客は居室を中心に船内生活を送ることから、その居住性は重要である。そこで客船を計画するに当っては、まず居室の設計から入る。

本船には3種類の居室があり、それらをCabin A, B, Cと呼んでいる。しかしながら、本船はモノクラスを原則としており、特別室であるCabin A(1室)を例外として、残る59室は若干の面積の違い等はあるものの同一の仕様である。

また、既述のとおり、すべての居室は船の前方に船側に沿って配置され、静かな環境と、ポート等による障害のまったく無い窓を与えられ、快適な住空間となっている。

標準的なCabin Cは50室あり、面積は17.4㎡と広い。室内に入ると、本船用にデザインされたカーペットやベッドカバー、ビーチ(おな)材を使いbrass mouldingをアクセントとした家具などが作り出す上品で落ちつきのある雰囲気が、そこを生活の基点とする乗客を魅了するであろう。

入口部には前面がフルハイトの姿見となる扉のワードローブとミニバー・金庫・ドロワーが一体となったキャビネットが置かれている。その先がヘッドスペースであり、照明やBGMのコントロールパネルの組み込まれたナイトテーブルにはさまれて、ツインにもダブルにも使えるベッドがある。その前面には大きな鏡が置かれ、部屋全体をより広く感じさせている。奥はデイスペースであり、冷蔵庫が内蔵されたデスクの上には電話器、テレビ、ビデオテープレコーダーが置かれている。また、ティーテーブルと上質な人工皮革が使われた快適なソファがある。冷蔵庫は低騒音の吸収式冷凍機が採用されている。

照明は、機能上の必要性を満足するためには局部照明のダウンライトを用い、合体照明としてはカーテンライト、フロアライトが間接照明として使われている。これらの組み合わせによって部屋を自由に演出することができる。

全キャビンにバスユニットが設けられている。日本人乗客が多いことを考慮し、すべてホーローのバスタブがあり、真空式便器・大理石の洗面台・サーモスタット方式のシャワー・ヘアドライヤー等がピュアホワイトの清潔なタイル張りの中に、機能的に配置されている。

Cabin Bは、ほぼ同様な家具、設備であるが、チーク張りのベランダが付いており、広いスウィーピング扉を出てサンチェアに座って海を眺めることができる。

Cabin Aは特別室であり、バーカウンターを有しベ

ランダを持ったデイルームとゆったりしたベッドルームから成っている。

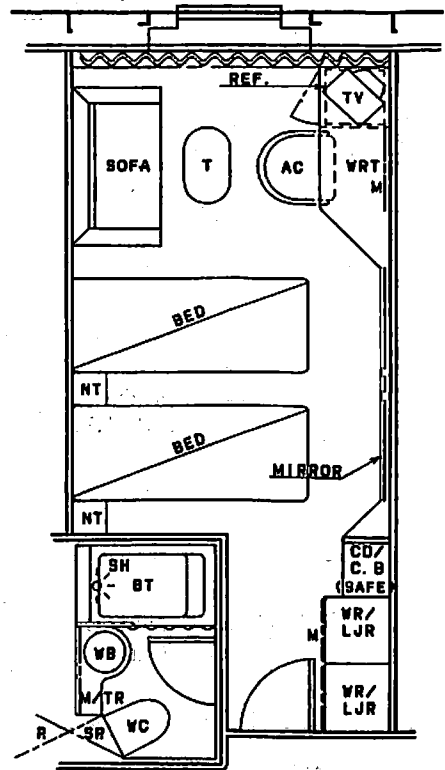
さらに、身体障害者用に入口の扉を広くし、バスルームも必要な対策を施した居室が1室用意されており、身障者への配慮もなされている。

また、すべての居室はカードキーシステムを採用しており、同時に金庫にも使えるため、船内ではカードを1枚持つだけで良い。さらに室内にはカードホルダーが備えられており、このホルダーにカードを差し込むと室内照明が点灯されると同時にレセプションとパントリーに在室表示がなされる。これによって、乗客の在室状況が明らかとなり、乗客に無用の煩わしさを与えることなくベッドメイキング、清掃等のサービスが実施できる。

6・2 乗客用公室

本船には各種公室が用意され、船内の一日を楽しく快適に過ごせるよう考えられている。特徴的なことは、大型客船では味わえない「海との親近感」にあると言える。

個々の公室はけっして広くはないが、それぞれの目的に沿ってデザインされ、機能的であると同時に寛げる空間に仕上げられている。また、その配置もDeck 4が夜の場合、Deck 5が昼の場合、Deck 6が活動の場と乗客の動



客室配置図 (Cabin-C)



メインレストラン

きと公室の性格を明らかに関連付けている。

(1)メインレストラン 本船は1-sitting方式であり、メインレストランは130席を有し、全乗客が一定時間内は自由に食事をとれる。室内はグリーンカーペットにベージュの壁面で落ちついた雰囲気の中に、鏡面仕上げのステンレスの天井をアクセントに使っている。テーブルは4～8人掛けの丸テーブルを組み合わせている。

(2)メインラウンジ 夜のハイライトを演出する。夕食前にカクテルを楽しみ、夕食後にダンスやショーを満喫する場である。ワインレッドのカーペット、天井も同系色にまとめられ、中央にはダンスフロアとバンドステージが置かれており、活動的雰囲気が作られている。大理石のダンスフロアにはディスコ照明が設備され、カルテット級の生演奏が堪能できる音響設備が備えられている。その一方で、同じ室内にありながら周辺部はプライベートな空間を作り出すべくソファや照明が配置されている。

(3)メインバー メインラウンジに続いてその後部に配置されたバーであり、ピアノの演奏を聞きながら大理石のカウンター越しに美しい日本の夜景を楽しむことができる。全体は黒を基調としており、淡い色調の壁と天井、さらに壁面照明とのコントラストが美しく、日本人の感覚を意識したインテリアとなっている。また、この後部にはチーク甲板のデッキがあり、夜の爽やかな風にあたりながら海を感じることができる。

(4)テイラウンジ 後部のリドと一体となり昼の場を作っている。ティータイム、昼の軽食、午後のケーキあるいは飲物と多彩な使われ方がある。この部屋は大きな窓からふんだんに入る陽光を受け、ライトブルーを基調としたインテリアが明るく爽やかな雰囲気を作っている。



メインラウンジ

入口部分には生花用ショーケースを持った明るくかわいい売店と、それに相対するバーカウンターとがアクセントとなり雰囲気をさらに盛り上げている。

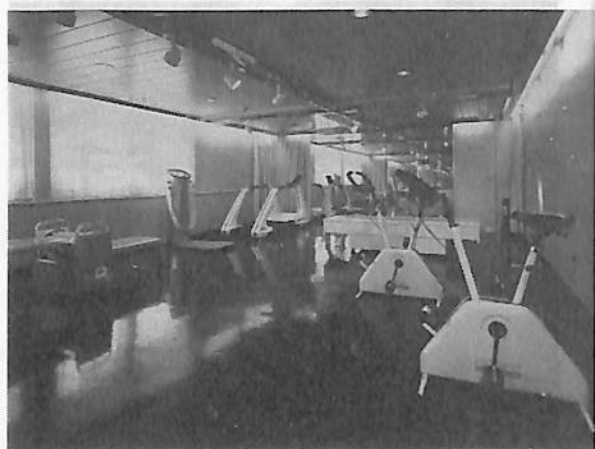
(5)ライブラリー ティラウンジの前のホールには小さいながらも機能的なライブラリー兼カードルームがある。ここには種々の本の他にビデオテープが置かれており、自室に持ち帰ってビデオを楽しむことができる。

(6)ジム・サウナ・ビューティーバーラー Deck 6は健康と美容のスペースである。ジムには各種アスレチック器具が用意されており、自由にシェイプアップに汗を流すことができ、サウナには女性用のウェット式と、男性用のドライ式が採用されている。一方、ビューティーバーラーでは専門の美容師が本格的設備を使ってサービスする。

(7)オープンデッキ 客船で忘れてはならないもう一つの公室がオープンデッキである。特に本船のようなヨ



メインバー (Deck 4)



ジムナジウム (Deck 6)



ビューティーバーラー (Deck 6)

ットタイプ客船は海そのものを感じ、海との一体感が大きな魅力であり、その面からオープンデッキは重要である。Deck 5には大きなプールを有するリドスペースがあり、デリラウンジとつながっている。ここでは水泳や日光浴を楽しむばかりでなく、オープンパフェでサービスされる軽い食事や飲物を太陽の下で楽しむことができる。また、このリドスペースを中心として、らせん階段でつながれた3デッキは、オープンデッキに広がりに変化を持たせており、Deck 6には海と開放感を味わえるジャクジープールが設けられている。Deck 6にはジムとサウナが配置されており、リドスペースとデリラウンジの関係と同様に右デッキでの室内と室外の有機的活用が考慮されている。Deck 7まで行くと、後部はリドスペースと海を一望でき、前部は周囲にウインドシールドを持った広々としたサンデッキが広がる。日光浴、デッ

キゲーム、ジョギングと色々な楽しむことができる。これらすべてのデッキはチーク甲板であり、木のやさしさを感じられると共に、海や船への親近感をより強いものにしてくれる。

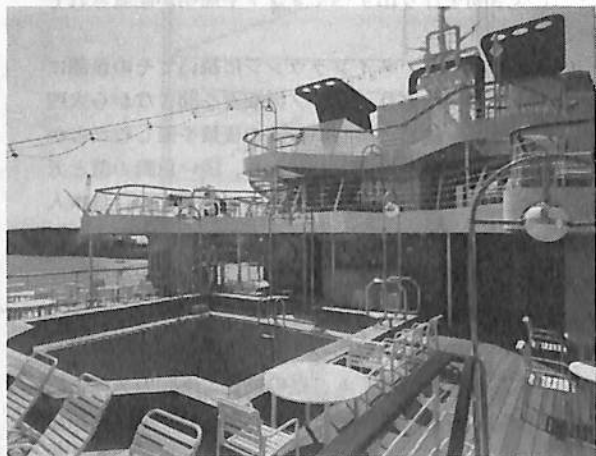
7. 娯楽設備

船内での娯楽については各々の部屋について述べたので、ここでは船外活動に焦点をあてる。

本船はプライベートヨット感覚を大切に、海を十分に楽しめるよう種々の設備を持っている。まず、本船が静かな入江に停泊している時には、後尾部に設けたスイミングプラットフォームを使う。ここから直接海に入り、水泳、スキューバダイビング、ウインドサーフィンなどが楽しめる。もちろんそれらの用具は常備している。また、本船が装備している高速モーターボートの船着き場



サウナ入口 (Deck 6)



リドスペース、ジャクジープールを望む (Deck 7)

としても利用でき、ボート遊びや水上スキーに興じることが出来る。

さらに本船には29人乗りのテンドーボートが備えられている。これらは着岸できない港での乗下船に使うのが主目的であるが、ダイビングボートとしての機能を十分に備えている。室内は空調が完備しており、後部デッキにはダイビング用ラダー、エアボトル格納場所、シャワー、トイレを装備している。また、各々100馬力の2基のディーゼルエンジン駆動で最大速度は8ノットであり、限定沿海の小型船の資格を有している。

8. ホテルサービス設備

乗客がクルーズを堪能する上で、前述した居住設備や娯楽設備と同様に重要なものがホテルサービス設備である。一週間という長期間に亘って乗客が船内で快適に生活し、オペレータが最大限のサービスを提供するために欠かせないものが数多くある。

8・1 ケータリング

一部陸上での昼食を除き、乗客は毎日の食事を船内で行う。すなわち120人の乗客と74人の乗組員の食事を提供する必要がある。さらに本船はレストランが1-sittingであり、一度に120人が食事をする。また、リドやデイラウンジでの軽い食事、船内至る所での飲物のサービスが必要である。

本船はレストラン後部にメインギャレーを配置し、ギャレーとレストランの間には2つの通路を設け、迅速なサービスができるよう配慮されており、ギャレーに隣接して広い冷蔵庫を置き、材料の流れにも留意している。デイラウンジには広いパントリーを設けている。また、全ての公室はダムウエイタによってギャレーと結ばれている。

8・2 空調設備

四季の変化、海域による気候変化に応じて快適な空間を作るために空調設備を有しているが、室内を乗客の好みに応じて微妙に調整できるよう配慮されている。

各居室にはツインダクト方式にて冷風と温風を導き、乗客が自由にセットした室内温度を維持するようサーモスタット制御にて混合比を調整する。また、公室にはシングルダクト方式を採用し、室内温度センサーにより自動的に冷風（または温風）の温度と調節する。大きな公室においては2～3のゾーンに区分し、ゾーン毎の温度調整を行なえるようにしており、日光や室内熱源による室温の偏りを最小限にできる。

また、この設備には熱回収装置が採用されており、省エネルギーも計られている。

8・3 給排水設備

本船は造水装置を2台（各50トン/日）装備している。約200人の最大乗船員に対して500ℓ/人・日であり、かなり多い能力であるが、これは全客室にバスが設備されており、風呂好きな日本人が主たる乗客であることを考慮したものである。この装置によって作られた清水は、ミネラル添加等がなされ飲料水として船内に送られる。また、造水には主機、発電機の排熱が有効に利用されている。

一方、排水設備としては、トイレには真空式汚水集合装置が採用され、清水の使用量を極力少なくしている。そして、この装置でタンクに集められた汚水は化学式処理装置にて環境基準に適合するよう浄化された後、船外に排出される。この装置はUSCGの承認も受けており世界中の海域で利用可能である。

8・4 ランドリー

シーツ、タオル、テーブルクロス、ナプキン等船内で使用するリネン類は大量にあり、毎日相当量の交換が行なわれる。本船では大量のリネン類の洗濯をすべて船内で行なえる設備を有している。

また、乗客へのランドリーサービスも行なうため、ドライクリーニング設備を持っている。

8・5 通信設備

運航に必要な通信設備はもとより、乗客のための陸上との通信設備は重要なサービスの一部である。

遠洋海域で使用する衛星通信、近海域の同時通話式船舶無線電話、着岸時のNTT電話が船内の電話機から利用できる。すなわち船内では各居室のプッシュ式電話機にて直通または交換台を通して自在に陸上と通話が可能となっており、陸上からの着信も交換台を通して各居室に繋がる。

9. 推進・操船システム

客船の推進・操船システムに求められるのは、第一に安全性である。いかなる場合にも船を制御可能であることである。次に求められるのがフレキシビリティであろう。広い速度範囲を自由に選べるように、主機にも広い出力範囲が求められ、大きく変動する電力需要に追従できる発電システムが必要である。さらに、低騒音・低振動・耐久性・低燃費などが求められる。

これらを総合的に評価した結果、本船は中速ディーゼル機関を使った2機2軸2舵方式であり、発電プラントはディーゼル発電機3台のシステムである。また、保守面に配慮して、主機と発電機機関には同型式同シリンダー径を採用した。

振動・騒音対策としては、主機はコニカル方式のゴムによる防振支持を採用すると共に、発電機、空気圧縮機、排ガス管等も防振据付を行なっている。また、減音効果の大きい排ガスサイレンサーや低騒音型送風機を採用し、細心の注意を払っている。

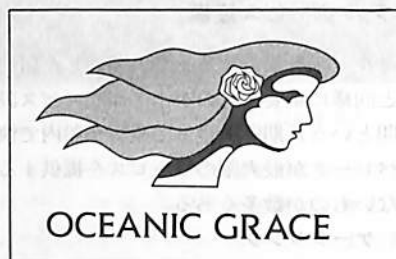
本船の運航計画ではほぼ毎日入出港を行なう。さらに狭い港や入江に入ることから、自在な操船が必要となる。そのために、本船はCPPを2軸、フラップ式の舵を2基、さらにバウスラスターを装備している。これらを組み合わせて使うことにより横移動もできる上に、プロペラピッチ、舵角、バウスラスター出力を1本のハンドルで制御するジョイスティックコントロールを採用したことにより、より容易に自在な操船ができる。

10. おわりに

本船は去る4月1日に当社津製作所にて完工し、日本の各港における安全確認を終えた後、4月22日に横浜大榎橋から処女航海に出た。コンセプトから始まり、室内のビス1本に至るまで色々な苦勞を積み重ねて無事に完成することができた。また、船主工務の方々からは本船の

設計・施工そして仕上りにつきおほめの言葉をいただき、造船所としてうれしい限りである。これは船主、運輸省、日本海事協会、メーカー、施工業者の関係各位および、インテリアデザイナーのご協力によるところが大きく感謝する所である。

ここでは主に船について述べてきたが、クルーズとは客船そのものではなく、普段の生活から離れ、海を訪れ、寄港地を訪ね、そして船を楽しむものである。できるだけ多くの人が本船によるクルーズを体験され、その楽しさを満喫されることが建造者として最大の喜びである。



OCEANIC GRACE

ニュース

ニュース

ベルゲッセン向け

78,000 m³多目的液化ガス運搬船を初受注

NKK

NKKは、このほどガス運搬船の船主としては世界最大のノルウェーのBergesen d. y. A/SよりLPG/アンモニアに加えナフサ等も積載可能な78,000 m³型多目的の液化ガス運搬船2隻を受注し、5月10日オスロにて当社石原専務、Bergesen社Sundt会長の間にて契約調印をした。

本船は津製作所で建造され引渡しは1991年3月および10月の予定である。

大型の多目的液化ガス運搬船を建造するのは日本で初めてであり、また当社にとってBergesen社より受注したのは今回が初めてである。

〔仕様概要〕

全長	224 m
幅	36 m
深さ	21.8 m
最大喫水	12.4 m
試運転最大速力	18.2 kn

貨物タンク容量	約 78,000 m ³
最大載貨重量	約 55,800 t
主機関	低速ディーゼル機関

〔特長〕

- 貨物として液化石油ガス、ブタジエン、ブチレン、プロピレン、無水アンモニア等の液化ガスに加え、ナフサの積載が可能である。
- 4ホールドの貨物タンクは方形独立型であり、いかなる液位にも貨物の積載ができるようにデザインされている。
- 同時に2種類の貨物の積載が可能であり、さらに瀬取りシステムを装備しており洋上での他船への貨物移送が可能である。

船主であるBergesen社は、1935年に設立されたノルウェー最大の船会社のひとつであり、とくに大型のLPG船を14隻保有し、ガス運搬船の船主としては世界最大である。

●造船・海運各社の新事業シリーズ(33)

●グリース、オイルの塗布、接着剤の塗布用

定量供給装置ACVシリーズを開発・販売

— 0.005 ccの極微量の定量供給も正確、安定的に行なえる —

石川島汎用機サービス株式会社

石川島播磨重工の関係会社、石川島汎用機サービス(株)は、このほど、0.005cc(ケシ粒大の大きさ)という極微量の液体、粘性液の供給を温度・湿度などの外的要素の影響を受けずに正確、かつ安定して定量供給できる、定量供給装置を開発し、本格販売を開始した。

なお、本装置は、現在、実用新案を申請中である。

定量供給装置は、自動車のブレーキ、シートレール等の摺動部へのグリースの塗布、各種機械部品やオーディオなど家電製品の回転部および摺動部へのグリース、オイルの塗布およびネジロック用塗料、接着剤の塗布用などに多数用いられているほか、サインペン用インクの充填に用いられるなど、多岐にわたる製造・組立ラインに導入されている。

従来市販されている定量供給装置としては、外部からの空気圧によって、タンクの内部に充填されている液体や粘性液の材料を直接的に押しだし、製品への塗布・充填作業を行う空気圧送方式が多く用いられてきた。

しかし、この空気圧送方式は、吐出量の定量調整をエア加圧力と加圧時間で操作するため、タンク内に充填されている材料(液体や粘性液)が温度変化により粘度変化をおこしたりすると、安定した微量供給が難しかったり、タンクへの詰め替え作業も必要となる。また、吐出口ノズル部に残存した液体・粘性材料の吸引機構(液体のダレ防止：サクシオンバック)をもたないため、液ダレが生じて被塗布物周辺に悪影響をおよぼす、などの

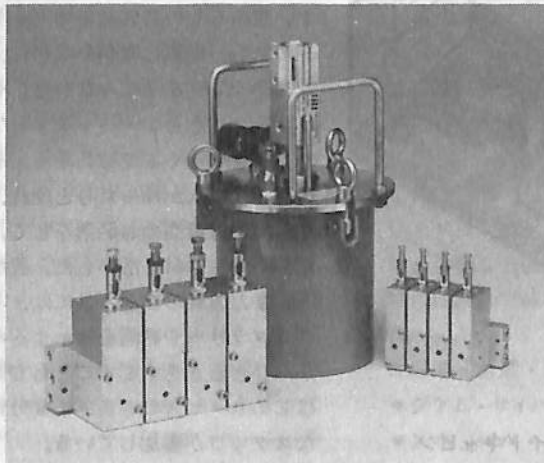
問題がある。

このため一部にサクシオンバック機能を備えた空気圧送方式のものも市販されているが、高価格で、機構・構造が複雑であったりしており、吐出量も温度変化があると微量供給性能に問題が残る。

このため高精度で安定した微量供給性能に加えてサクシオンバック機能を備え、かつ安価、シンプルな構造の新しいタイプの定量供給装置の実用化がユーザーから望まれていた。

今回、IHSが販売を開始した定量供給装置は、定量分配弁ACV形(単体形、マニホールド[連結]形)、空圧式ポンプ(低粘性材料用：ACG-010形、高粘性材料用：AGC-010K形)およびこのポンプのエア電磁弁を操作するコントローラで構成されており、ユーザーのニーズや製造ラインにあわせて、柔軟にシステムの構築が可能である。

この定量供給装置のメイン機器となる定量分配弁ACV形は、分配弁の内部の定量供給機構にプランジャー(ピストン)方式を採用し、2本のプランジャーの切り替え動作や吐出量調整ネジによって、微量供給を行う構造のため、温度変化や粘性変化にも影響を受けないで、正確、かつ安定した微量供給が行えます。また、サクシオンバック機能を備えた機構・構造としているため、吐出口ノズルの先端に溜った液体が上方に引き戻され、液ダレを防止できる。



【お問い合わせ先】

石川島汎用機サービス(株)

第三営業部

(03) 277-4222

◀定量供給装置ACVシリーズ

ACV-010形、ACG-010K形

ACV-001形(左側から)

* ACV : Air Cylinder Value.

ACG : Air Cylinder Grease
Pack.

“おせあにつくぐれいす”のデラックスな旅

— 5,000トン、120名乗り、ベストクルー70名乗船 —

昭和海運総代理店

株式会社 オセアニック トラベル

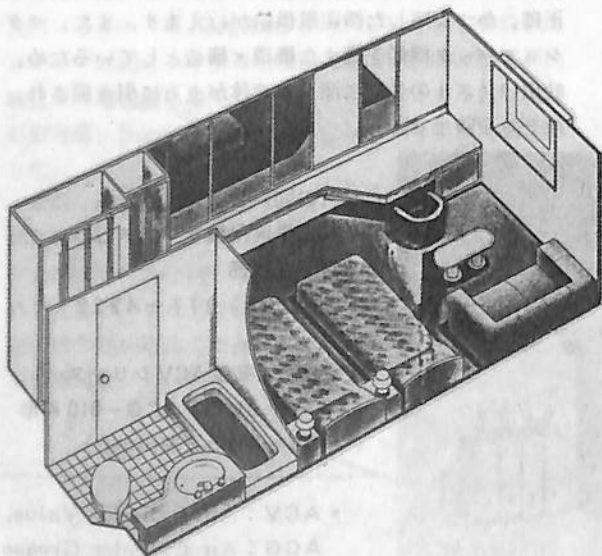
OCEANIC GRACE (おせあにつくぐれいす) は、日本のエグゼクティブのみならず、世界中から日本を訪れるゲストや V.I.P. をもてなすにふさわしい日本で最初の豪華クルーズ客船である。海に浮かぶ真珠のような優美な外観を持ち、ヨーロッパと日本の磨きぬかれた感性が集約されたハイセンスなインテリアで統一され、さらに最新鋭の性能を発揮するテクノロジーを満載した日本の海の女王である。

そして、この OCEANIC GRACE には、知識と経験豊かなベストクルー70数名が乗り組み、7泊8日の旅の間、乗客2人に1人以上の割合で行き届いたサービスを提供している。

全長103m、速力20ノット、喫水約4m、外洋をなめらかにすべるように進み、小さな港、変化に富んだ入江、点在する島々など、日本の海を自由に遊び、そして中国、グアムなどへも優雅にクルーズする、動く海のデラックスホテルである。

60の客室

OCEANIC GRACE の乗客1人あたりの総トン数は



パブリックスペースのアウトサイドキャビン

42トン。これは世界の名だたる豪華客船の中でも最高級の数字である。船内はヨーロッパデコレーターのハイセンスと日本的な落ち着いた色彩感覚がシックに調和。60のキャビンは全てツインベッドのファーストクラスで、デッキごとに色調を変えて変化をもたせており、総大理石の洗面台をはじめ冷暖房、シャワー・バス、CATV、ミニバー、冷蔵庫等が完備され、客室の窓からは常に移り変わる海を眺めることができるアウトサイドキャビンがある。そして快適な船旅と船内でのさまざまな要望に応じるために細やかな心配りをする日本人の接客係の他に、“クルージングダイレクター”“ソシアルオフィサー”と呼ばれる外国人のマネジャーや各国からの客層とのパイプ役をつとめる通訳、さらに一流の調理スタッフ、スポーツインストラクター等多数乗船している。また、乗客の健康状態を常に見守る診療所も備えている。



◀ファンネルマーク
優雅な海のイメージを女性に現わしたものである。

レストラン・バー

OCEANIC GRACE の3つのバーは、プールサイドと、素晴らしい音響効果のデイルoungeとメインラウンジにある。潮風に吹かれながら、または素敵な音楽やダンスやショーを楽しみながら、そしてまた、船長主催のフォーマルウェア・パーティーなどで、世界の銘酒やカクテルを心ゆくまで味わえる。そして、メインレストランは、120人がゆったりと座れ、朝と昼は気軽な服装で、そして夜は最高のお洒落をして、各寄港地のその季節季節の新鮮な素材を活かした、豊かなメニューを賞味できる。また食後のひとときには、ゆっくりと読書ができるライブラリーや名画を展示するギャラリーラウンジで静かなひとときをすごすこともできる。そして、シェフをはじめサービスのさまざまな分野に、ホテルの経験豊かなスタッフが参加している。

マリンスポーツ、レジャー

OCEANIC GRACEのスイミングプールは、温度が自由に調整できる他、スキューバダイビングの講習会も開ける本格的なものである。

また、29人乗りテンドーボートが2艘備えられ、小さな港や小島への上陸も自由に行ける。このボートには、合計40組のダイビング用具が常に装備されている上、冷暖房、トイレ、シャワーが付き、行く先々の海の中を快

適に楽しむことができる。フィッシングやウインドサーフィン、ディンギー、水上スキー用のレジャーボートなどの豪華な設備・機材を備え、それぞれのマリンスポーツに精通したインストラクターがアドバイスやサポートする。もちろん、ジム、ジョギングコース、サウナ（男性用はドライサウナ方式、女性用はウエットサウナ方式）、サンデッキ、ジャクジー（水流風呂）等も完備。

“おせあにっくぐれいす”

クルージング・スケジュール

(1989-4月~9月)

クルーズNo.	コース名	日程	乗船地	寄港地(予定)	下船地
1	日本周遊(太平洋沿岸)	4/22-4/29	横浜	鳥羽 神戸 天津 鹿児島	長崎
2	日本周遊(日本海沿岸)	4/29-5/6	長崎	博多*宮津 金沢 秋田	函館
3	日本海・釜山	5/6-5/13	函館	秋田 金沢 釜山	博多
4	中国A	5/13-5/20	博多	釜山 青島	上海
5	中国B	5/20-5/27	上海	厦門 廣州	香港
6	香港・台湾・韓国	5/27-6/3	香港	高雄 基隆 釜山	博多
7	日本海・濱州島	6/3-6/10	博多	*濱州島 釜山 金沢 秋田	函館
8	日本海・濱州島	6/10-6/17	函館	酒田 金沢 釜山*濱州島	博多
9	(チャータークルーズ)	6/17-6/24			
10	日本周遊(日本海沿岸)	6/24-7/1	長崎	博多*西郷*宮津 金沢*阿津(佐渡)	函館
11	日本周遊(北海道沿岸)	7/1-7/8	函館	小樽 香深(礼文) 網走*釧路(利尻)	函館
12	日本周遊(北海道沿岸)	7/8-7/15	函館	網走 香深 小樽	函館
13	日本周遊(北海道沿岸)	7/15-7/22	函館	小樽 香深 網走*釧路	函館
14	日本周遊(日本海沿岸)	7/22-7/29	函館	*阿津 金沢*宮津*西郷 博多	長崎
15	日本周遊(日本海沿岸)	7/29-8/5	長崎	博多*宮津 金沢 秋田	函館
16	東北三大祭り 青・幸島巡り	8/5-8/12	函館	青森 秋田 仙台 伊豆諸島周遊	東京
17	徳島・瀬戸内	8/12-8/19	東京	名古屋 徳島 大阪 松山 門司	長崎
18	日本周遊(太平洋沿岸)	8/19-8/26	長崎	鹿児島 天津*宇和島 神戸 鳥羽	横浜
19	日本周遊(太平洋沿岸)	8/26-9/2	横浜	鳥羽 神戸 広島 博多	長崎
20	日本周遊(日本海沿岸)	9/2-9/9	長崎	博多*宮津 金沢*阿津	函館
21	日本周遊(北海道沿岸)	9/9-9/16	函館	小樽 香深 網走*釧路	函館
22	北海道・北方四島一周	9/16-9/23	函館	網走(又はウトロ) 北方四島周遊 釧路	横浜
23	日本周遊(太平洋沿岸)	9/23-9/30	横浜	鳥羽 神戸 広島 博多	長崎

●いづれのクルーズも、上層階位、翌日上船入港の…泊間単位を基本としています。 ●印は休港する場合があります。
●上記スケジュールおよび寄港地は予告なしに変更されることがあります。

他にオプションツアーとして本船の各寄港地での見どころ味どころを盛り込んだ観光ツアーそしてまた他にゴルフツアーも用意している。

10月以降のクルージングのスケジュール

10月以降には、比較のおだやかで暖かい太平洋沿岸の秋をお楽しみいただくクルーズや、まだ水が温かく泳ぐことのできる南西諸島を訪れるクルーズを用意している。

観光にはベストシーズンといわれ、上海ガニなど旬の味覚がいっぱいの中国クルーズや、香港・台湾・韓国クルーズも予定している。さらに、12月、1月には寒さの厳しい日本をあとにして、常夏の楽園、グアム、サイパン、ミクロネシアの島々へ。OCEANIC GRACEに装備したマリンスポーツのすべてを思う存分楽しめる。カジキマグロや、シーラなどの大物フィッシングにチャレンジしたり、色とりどりのトロピカルフィッシュと戯れ

るサンゴ礁でのスキューバダイビング。そして、ウインドサーフィンや水上スキー。それぞれのマリンスポーツに精通したインストラクターによる講習もあり、初心者も安心である。

また、こうしたマリンスポーツに疲れたら、島内観光やショッピングも楽しめる。伝説の恋人岬やスペイン広場、ラッテストーン公園をまわり、南国の陽差しを浴びてのんびりとしたひとときを。グアムは関税がかからないフリーポートとしても知られ、世界の一流ブランド品が、手軽なお値段で求められるのも魅力のひとつ。土産物には素朴で味わいのある民芸品も人気がある。

- 日本周遊(太平洋沿岸).....10月・11月
- 日本周遊(南西諸島).....11月・12月
- 中国クルーズ.....10月

- 香港・台湾・韓国クルーズ.....10月
- グアム・サイパン・ミクロネシアクルーズ.....12月・1月
- スキューバ・ダイビングツアー

●新造船紹介

3,456積み最新鋭のコンテナ船“はんばー ぶりっじ”の概要

川崎重工業株式会社 船舶事業本部
技術室 坂出設計部

1. まえがき

本船は、川崎重工(株)坂出工場にて昭和63年6月22日に起工され、同年9月29日に進水、同12月26日に川崎汽船株式会社に引渡された高近代化コンテナ船であり、現在アジア～ヨーロッパ航路に就航している。

本船は、昭和62年4月に同船主へ引渡された一連のシリーズ船“まんはったん ぶりっじ”と比べ長さを33m(L_{PP})長くして、コンテナ積個数を3,456 TEUに増加し、船速もサービススピードで約24.0ノットに増加させ、併わせて機関部では省エネ化に工夫をしている。

本船は、新造船として第1号の第3種近代化船、船級符号M0・C取得船であるが、それらに要求される各種合理化、省力化設備に加えて、11名運航を目指したパイオニアシップ構想にのっとり、1. 船橋ウイングに機関の遠隔操縦装置および操舵装置の設置、2. 十分な処理能力を有し、取扱いが省略化された廃油処理設備の設置、3. 調理室に厨房作業の効率化のための設備を機能的に設置等の高近代化設備をも有した最新鋭のコンテナ船である。

以下に本船の概要を紹介する。

2. 主要目等

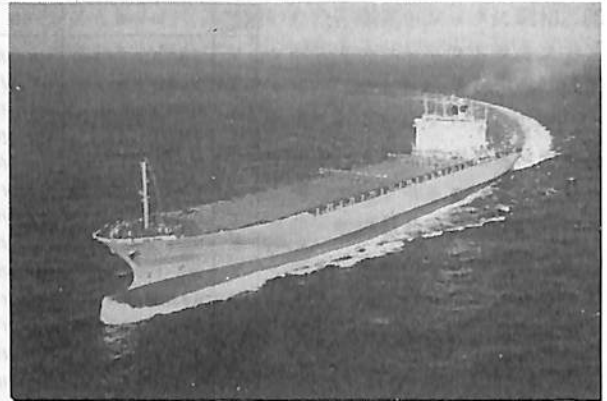
全 長	276.52 m
垂線間長	261.00 m
型 幅	32.20 m
型 深	21.20 m
夏期満載喫水	12.022 m
載貨重量	47,539 t
総トン数	48,305 T
船 級	NK, NS* (Container Carrier) and MNS* (M0・C)

コンテナ積載個数 (TEU換算)

甲板上	1,616
倉 内	1,840

合計 3,456

(内冷凍コンテナ(FEUベース); 甲板上200個, 倉内58個)



高近代化コンテナ船“はんばー ぶりっじ”

速力	試運転最大速力	26.4 ノット
	航海速力	約 24.0 ノット
主機関	川崎-MAN-B & W 10L80MC型	
	ディーゼル機関	1基
	連続最大出力	

41,600 PS(BHP) × 88rpm

常用出力

37,440 PS(BHP) × 約 85rpm

燃料消費量 約 113.5 t/日

航続距離 24,700 浬

蒸気発生装置

補助ボイラ 11,000 kg/h 1基

排ガスエコノマイザ 9,100 kg/h 1基

発電機

ディーゼル発電機 1,220 kW 3台

ターボ発電機 1,200 kW 1台

最大搭載人員 25名

3. 一般配置および船体部

3・1 コンテナ倉

本船は、前記のシリーズ船と同様に船首楼付平甲板船で、機関室および居住区はセミアフトに配置されている。



操舵区コントロールセンター

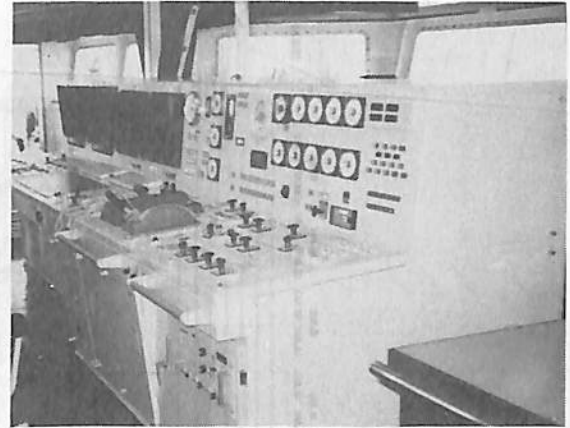
コンテナ倉は、機関室の前部に6倉、後部に1倉、合計7倉となっている。

船体中央部において、甲板上13列4段（一部5段可能）、倉内10列8段コンテナ積載が可能である。船尾部係船機スペース直上には、40フィートまたは45フィートコンテナ積載ができるようにしている。

コンテナ倉の倉口蓋は、No 1～2倉口蓋は2列、No 3～15倉口蓋は3列に配置されている。これら倉口蓋の風雨密性は、No 1～4倉口蓋はガスケット方式を、その他の倉口蓋はノンガスケット方式を採用している。

冷凍コンテナは、上甲板上に空冷式のものを200FEU、No 6 ホールド後部に水冷式のものを58FEU積載可能である。これら冷凍コンテナの積載、点検作業を容易にするため、上甲板上には保守点検フラット、また倉内には各コンテナレベル毎のステージと傾斜梯子が設けられている。

No 2～5 ホールド後部のスペースには、移動式セルガ



機関区コントロールセンター

イドを設け、航路によって20フィート/40フィートのコンテナ積載比率が変わっても容易に対応できるようにしている。なお、全コンテナ倉には火薬類を除いて、特定の危険物を積載できる。

3・2 コントロールセンター

本船の高近代化設備で最も特徴のあるものは、先のシリーズ船で採用したコントロールセンターを更に拡充すると共に、ワンマンブリッジの思想を採り入れ、操舵・海図区画、無線室はもとより機関制御区画、バラスト制御盤・パーソナルコンピュータ等を配置した船内事務区画、ミーティングスペース等を航海船橋甲板に集中配置しこれらの機能を一本化させたことである。

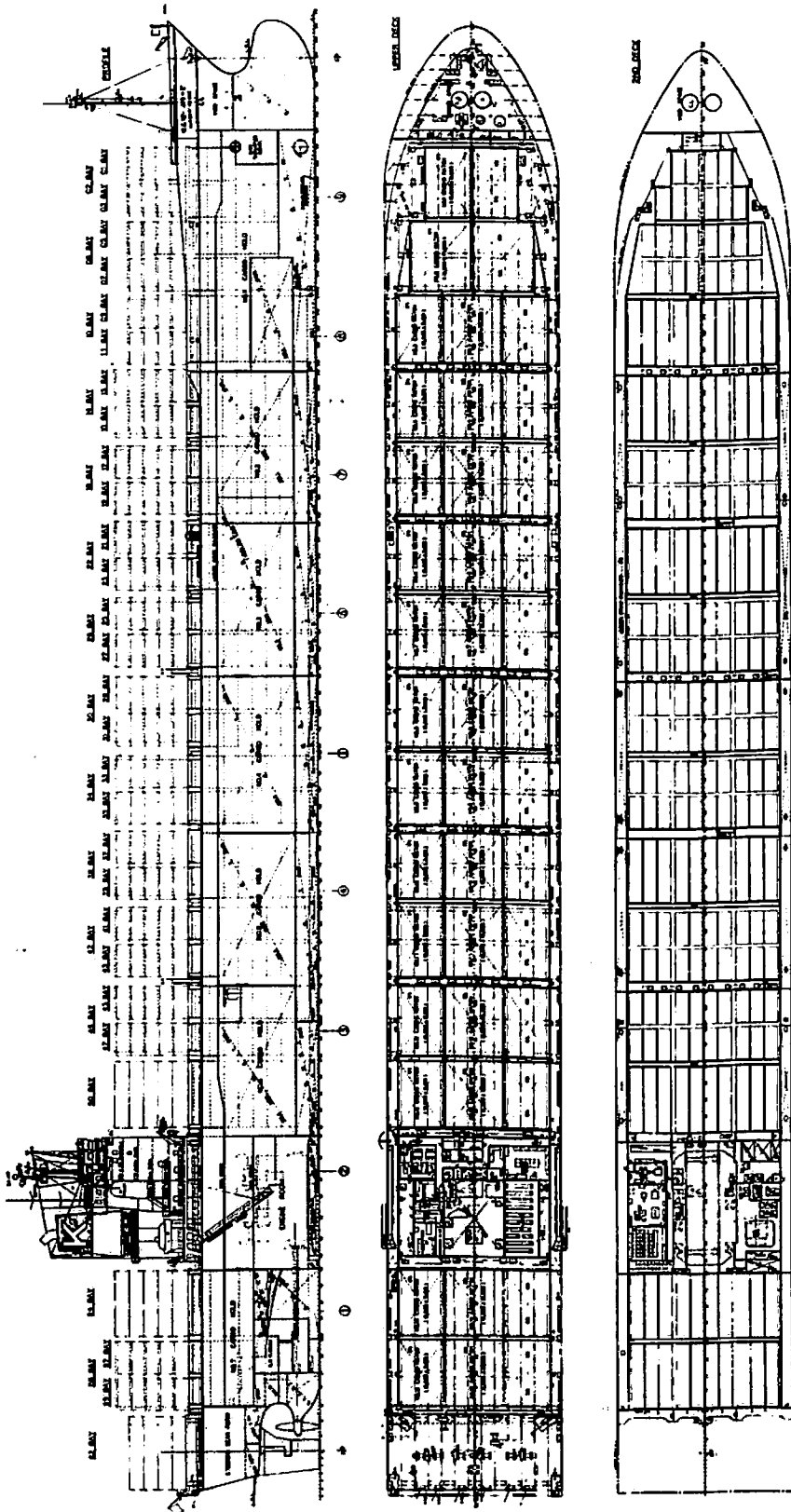
操舵・海図区画から外の見透しをよくするため、航海船橋甲板の前部は半階段嵩上げされており、この甲板部に操舵・海図区画、機関制御区画およびミーティングスペースを、該甲板の後部には無線室、船内事務区画等が配置されている。これら区画間のアクセスには、幅広な

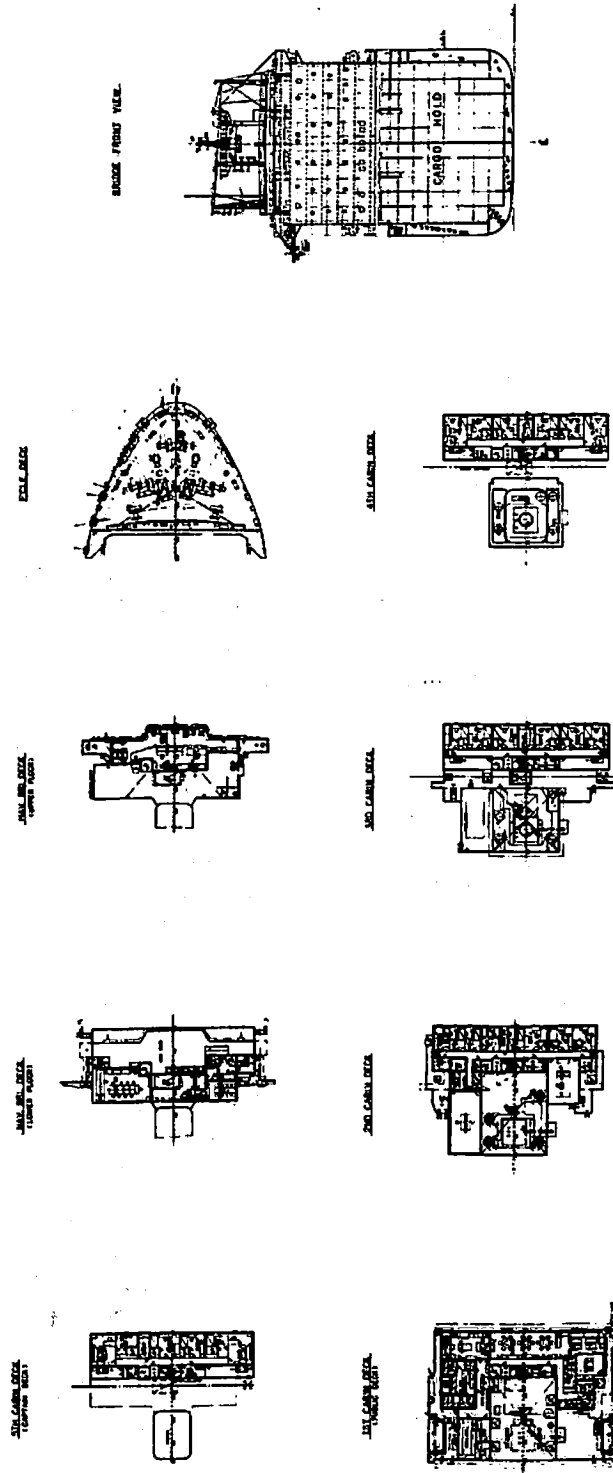


ミーティングルーム



船内事務室





川崎汽船向け 3,456 積みコンテナ船“はんばーぶりっじ”一般配置図
川崎重工業・坂出工場建造



レクリエーション/スモーキングルーム

傾斜梯子が設けられ無線室の入口扉を除いて扉は設けられていない。

本コントロールセンターと機関室および居住区各甲板とは、高速エレベーターにて結び乗組員が迅速に行動できるようにしている。

3・3 船殻構造

本船の上甲板には、降伏応力36kg/cm²級の高張力鋼を使うなどして軽量化を図った。構造的には、バナマックス型倉内10列の割りには上甲板下の安全通路幅を広くとり交通性の良い構造とした。また、3・1項で述べた通りNo. 2, 3, 4および5ホルドの後部には、移動式セルガイドを設け20フィートコンテナ専用ホルドとしても40フィートコンテナホルドとしても使える構造とした。

上記軽量化を図りつつも、振動面については、有限要素法を用いた振動検討を基に、上部構造および主機の振動特性を充分把握した防振設計を行った。併せて、プロペラ起振力の面ではハイスキュープロペラを採用するとともに当社の実用新案であるダンブタンクの採用を行い



ギャレー



ダイニングルーム

起振力低減にも配慮した。

この結果、試運転時の振動計測では、高馬力船にもかかわらず主船体はもちろんのこと、上部構造の振動もきわめて少なく非常に乗心地の良い船となっている。

3・4 係船装置

揚錨機、係船機は電動油圧駆動式とし、船首部に揚錨機兼係船機2台および係船機4台、船尾部に係船機6台を配置している。これら係船機は、係船作業の省力化のため、全て1ウインチ-1ドラム型とし、舷側からの遠隔制御装置を設けている。また、係船索には、取扱いが容易になるようダブルブレードロープを採用している。

そのほか、タグラインの操作の省力化のため、上甲板の前部および後にヒービングラインウインチを各2台(後部の2台はクイックリリースフック付)配置している。

3・5 パイロット昇降装置

舷側のバラストタンクの一部分を仕切ってパイロットポート区画にし、サイドポートドアおよびパイロットラダーリールを配置している。

3・6 倉口蓋

3・1項で述べた通り、No. 1~4の倉口蓋は、ノンクリートでも倉口蓋の自重によってガスケットを圧縮させ風雨密が得られる方式としている。その他の倉口蓋はノンガスケット方式としている。

3・7 ハッチカバー上コンテナの固縛装置

コンテナの固縛装置は、ツイストロックとクロスラッシングによる方法を採用している。また、コンテナラッシング作業の安全性および作業性を向上させるため、ラッシングフラットをハッチカバーのトップレベルに設けている。

3・8 諸管装置

コンテナ積み下ろし時の船体ヒール調整の省力化のた

めに、ヒール角検知によるポンプの発停、ラインアップを含むヒール制御システムの完全自動化を図っている。

また、全コンテナ倉に毎時6回の換気装置を設け、航海船橋甲板の船内事務区画に設けられたバラスト制御盤からの遠隔発停、監視ができるようになっている。

3・9 居住区配置

乗組員の居室は、全てシャワーまたはバスルーム付の個室とし、乗組員のコミュニケーションの場である公室については職員、部員の境をなくし、食堂およびレクリエーション/スモークルームを各1室設けている。

レクリエーション/スモークルームは娯楽、談話、読書などに利用され、パントリースペースを設けて簡単な飲食ができるようにしている。また、これらの公室は、パーティーなど広い場所を必要とする場合に1室として利用できるように夫々隣接した配置としている。

さらに、本船は船員制度近代化が進行する中で、バイオニアシップ実験計画の要件である事務部員の1名体制に対応するワンマンギャレーのための新しいアイデアが織り込まれている。たとえば、ギャレー内の一角に献立、書類の作成できるギャレーオフィススペースを設けている。

賄機器については、11名用とし必要最少限のものとし、併せて床面積の減少を図り、またギャレーから粗食冷蔵庫へ直接出入りできる扉を設けると同時に小出し用冷蔵庫およびロッカーを設けるなど作業動線の短縮が図られている。さらに、賄室と食堂との間にパントリースペースを設けこのスペースには業務用電子レンジ、チルドおよびコールドフードケース、製氷機等を配置しセルフサービスができるようにしている。また、自動皿洗機および食器類の格納スペースを兼ねた自動食器乾燥機を設け食後の処理作業の合理化をも図っている。

4. 機関部

4・1 機関部全般

本船の機関部は、バイオニアシップ構想の通り、最新の省エネ化および省力化設備を随所に採用している。

まず、省エネ面では主機関に静圧過給ロングストロークで無冷却高効率川崎-MAN-NA 過給機を装備した川崎MAN-B & W 10L80MC 機関を搭載している。本機関は、自動噴射タイミング最適調整機構を有している。

一方、発電機用原動機は、C重油(380cSt at 50°C)仕様のヤンマーZ280L-ST 機関3台とシンコーRG64M多段衝動復水混気式タービン1台を装備している。本混気式タービンは、排ガスエコマイザーより発生する低圧蒸気を混気する事により、主機関の排ガスの排熱を

有効に利用している。

また、機関部プラント全体の省エネ化を図るため排ガス過給機バイパス装置を設けて、冬季における排ガスエコマイザーの蒸発量やターボ発電機の所定発生電力を確保している。

次いで省力化面では、機関室内の作業を合理化するために主機スタンバイシーケンス装置、発電機および補機制御装置を装備しており、出入港時の主補機モード切替等は航海船橋甲板の機関制御区画から押ボタン操作により進めることができる。

また、主機関には、掃気温度の自動調整弁や、出入港や航海状態に応じて注油率を自動切換するシリンダ注油器を備えている。

補助ボイラは、ロータリカップバーナーを備えC重油および廃油焚きが可能である。燃焼装置は、比例制御ならびにオン・オフ制御を有し、完全自動化している。また、廃油焼却炉は、廃油および固形物の燃焼が可能な回転炉床式を採用している。

排ガスエコマイザーは、低温腐食の防止および煤付着の低減化を計るための考慮をしている。

主機ディーゼルおよび発電機エンジンの燃料供給システムは、モノフェューエルシステムとしシステムの単純化を図っている。また、スラッジ処理の省力化を図った新スラッジ処理システムを採用している。

4・2 機関部自動化関係

本船は、前述の通りNK "M0・C" を適用し機関制御区画を航海船橋甲板に設けた最新の自動化船である。

該甲板に加えて、両ウイングからも主機の遠隔操縦が可能となっており、機関制御区画には機関部プラントの集中監視システムとしてのデータロガーに加えて、発電プラントの制御すなわち発電機エンジンの発停・自動同期投入・自動負荷分担、一般補機の発停、さらには主機スタンバイシーケンスと言った集中遠隔制御装置が装備されている。

これらの装置は、航海船橋甲板の限られたスペースに配置する関係上最新のマイクロプロセッサを導入して、コンパクト化を図るとともに信頼性の向上を図っている。

データロガーは、CRT-16ビットCPUを二重装備したもので警報表示や状態表示、トレンド表示、燃料消費等各種計算機能に加えてデータの集中管理による効率化を図るために冷凍コンテナ監視装置等よりデータ通信が行なえるようになっている。

また、機関室に設けたモニタリングルームでも機関部プラントの集中監視ができるようにCRT/キーボードが装備されている。

一方、集中遠隔制御装置は、操作部に専用キーボードを採用することによってコンパクト化を図るとともに、操作性の向上を図るために CRT にて状態の表示をきめ細かく行なっている。CRT-CPU は二重装備しており、特に CPU については、予備機を常に HOT ST/BY 状態として安全性を高めている。加えて、本装置は拡張機能として発電プラントの制御ならびに一般補機の発停については、船内事務区画からも操作可能となっている。

4・3 機関室配置

前述の通り機関室は、No 7 コンテナホルドの前部に位置するセミアフト配置となっている。

機関室の下部フロアには、主機関をはじめ海水ポンプ、その他補機器を、第 3 甲板には発電機、補助ボイラ、清浄機、低圧蒸気分離ドラム、廃油焼却炉などを、第 2 甲板には機関課倉庫、工作室、モニタリングルーム、主発電盤、タンク類を、機関室上部ケーシングには排ガスエコマイザーを、また下部フロアと第 3 甲板間にパージフラットを設けてここに空気圧縮機、主空気槽、復水器、主機関連補器を配置している。

各機器の配置にあたっては保守、点検を重視し、保守スペース、解放移動装置に注意をはらっている。

主機排気弁の研摩機は、空調された工作室内に配置し、また工作室の天井には暴露甲板から直接部品の搬出入ができるようにハッチを設けている。

4・4 機関室諸管艦装

レスメンテナンステクニクとして、居住区雑用清水および呼径 20φ 以上の冷却海水管はポリエチレンコーティングを施工し、ビルジ管は亜鉛メッキを採用すると共に海洋生物付着防止装置および鉄イオン発生装置を装備している。

ビルジ処理対策として、ドレン水とビルジを独立分離の系統とし、油性ビルジに対しては、ビルジセパレータの前処理タンクを設置している。また、廃油に対しては大容量のスラッジセパレータを 2 台設け、交互に水切り、貯蔵ができるようにし、廃油中のスラッジを分離するスラッジセパレータを設け廃油処理の省力化を図っている。なお、廃油は熱回収を図るため補助ボイラで燃焼される外に、廃油焼却炉でも焼却できるようにしている。

主機ディーゼルと発電機エンジンの燃料供給系統は、前記の通りモノフェューエルシステムを採用しシステムの単純化を図っている。

寒冷地航行対策として、バラストタンクの海水を冷却水として利用できるよう配管を設けている。

粗悪燃料油対策としては、燃料油デカンタ、ホモジナ

イザ、ゲルブレーカを装備し、また FCC 油対策として 5 ミクロンの自動逆洗濾器を設けている。

5. 電気部

5・1 発電プラント

本船の発電プラントは、ターボ発電機 1 台およびディーゼル発電機 3 台で構成され、冷凍コンテナによる電力の増減あるいはスタンバイシーケンスからの補機の自動発停による電力の増減に対して、発電機の負荷電力を監視し発電機の運転台数を制御する「発電機パワーマネジメントシステム」を採用している。

また、ターボ発電機とディーゼル発電機の並列運転時の負荷分担は、通常航海中または補助ボイラの廃油焚き運転中は、ターボ発電機にできるだけ多くを分担させる「ターボいつ流配分方式」を採用し、排ガスエコマイザによる主機の排ガスエネルギーおよび廃油エネルギーの有効利用を図り、補助ボイラの重油焚き運転状態では、ディーゼル発電機にできるだけ多くを分担させる「ディーゼルいつ流配分方式」を採用することにより発電機燃料の節約を図っている。

5・2 冷凍コンテナ自動監視装置

前記の如く冷凍コンテナ監視装置は、航海船橋甲板の機関制御区画内に装備され、多重伝送方式にて CRT とタイプライタによる自動監視記録を行なっている。

本装置は、従来の監視機能に加え、冷凍コンテナ用電源プラグ 1～2 回路毎に設けたアースモニタによるアース監視機能を有し、冷凍コンテナのよりきめの細かい状態監視を可能とすると共に、船橋機関制御区画内に装備されていることによる監視作業の集中化、省力化を図っている。

5・3 航海装置

航海装置としては、レーダの衝突予防装置等に加え、チャートプロッタ、INS を装備している。

これらの航海装置は、船橋前部に一列に配置することにより、操船作業および航路計画作業の集中化、省力化を図っている。また、INS 用プリンタを利用して気温、湿度等気象情報も記録可能としている。

5・4 無線装置

無線装置としては、1.2kW SSB のほかに VHF 無線電話装置 2 台、気象用ファクシミリ 2 台およびインマルサットを利用した海事衛星通信装置 1 台を無線室に装備している。この海事衛星通信装置は、電話、テレックス、テレファクスによる公衆通信サービスを可能としている。また、日本近海における公衆通信サービスのため、操舵区画と船橋内のテレフォンプースにカード式電話器を装

備している。

6. あとがき

本船は、すでにその処女航海を好成績で終え引き続き活躍中である。

本船の建造に際し、船主をはじめ関係諸官庁、日本海事協会等多数の方々には絶大なご指導、ご鞭撻をいただいたことに深謝すると共に、本船の航海の安全と乗組員ご一同の幸多からんことを願ってやまない。

ニュース

ニュース

日本クルーズ客船株式会社設立

— Venus Cruise —

長距離フェリーのパイオニアで、20年の実績をもつ我が国最大の長距離フェリーグループSHKライン（阪九フェリー㈱、新日本海フェリー㈱、関釜フェリー㈱、オーシャン東九フェリー㈱他で構成）が新しいスタイルの船旅を提供するクルーズ客船運航会社「日本クルーズ客船株式会社」を1989年4月、大阪に設立した。

SHKグループは大型余暇時代を迎え、海洋レジャー、本格的クルージングを求める幅広い要望にこたえ、約23,000総噸型豪華クルーズ客船（全長約174m・幅24m、定員726名）の建造にとりかかり1990年7月上旬に就航する同船の運航のために新会社を発足させた。

Venus Cruise

日本クルーズ客船は、自社クルーズの愛称を“Venus Cruise”と名付けた。

“Venus Cruise”の豪華クルーズ客船は、一美と愛の女神“Venus”を彷彿させる優美さと華麗さをその特徴としている。

‘90年7月にVenus Cruiseが誕生

国際豪華客船の建造にあたっては、大型フェリーなど旅客船、高性能船の建造実績豊富な石川島播磨重工業㈱の世界最高水準の技術が結集されている。

〔船舶概要〕

客室

スイートルーム (55㎡)	2名×2室	計 4名
デラックス A (25㎡)	2名×10室	計 20名
デラックス B (17㎡)	2名×75室	計 150名
スタンダード (17㎡)	2名(+2名)×113室	計 226名(+226名)
(旅客計)		626名
(乗組員計)		100名
(総計)		726名



公室

メインダイニングルーム	530㎡	354席
グリル	150㎡	52席
スカイラウンジ	120㎡	40席
オープンバー	50㎡	25席
プロムナード	230㎡	52席
ピアノサロン	140㎡	88席
フォワードサロン	90㎡	30席
プールサイドバー		
茶室	30㎡	
メインホール	600㎡	646席
メインラウンジ	520㎡	400席
コンファレンスルーム	110㎡×2	80席×2
カードルーム	45㎡	
プール	4×7m	
プールサイドデッキ	580㎡	
ジムナジウム	55㎡	
スポーツデッキ	780㎡	
テーブルテニスデッキ	260㎡	
サンデッキ	440㎡	
他	ショップ(135㎡)/ホスピタル/ビューティサロン/ランドリー×2/ライブラリー(55㎡)/メイシエントランス(280㎡)/ボートデッキ(600㎡)/大浴場×2/オーガナイザーオフィス/オーガナイザーミーティングルーム(40席)	
所在地	大阪市北区梅田1の2の1300	

●新造軽合金製漁業取締船

青森県漁業取締船“うとう”の概要

株式会社 東京設計研究所
三菱重工業株式会社下関造船所舟艇部

1. まえがき

本船は青森県の発注により、㈱東京設計研究所にて設計・監理、三菱重工業(株)下関造船所にて建造された全軽合金製の漁業取締船で、平成元年1月25日、船主青森県に引渡された。

青森県はむつ湾をはじめ、豊かな漁場に恵まれ、帆立貝などの養殖もさかんで、全国でも有数の水産県である。これら漁業資源の保護と漁業秩序の維持のため、3隻の漁業取締船が県内水域の漁業取締に従事しているが、船齢18年のFRP製漁業取締役「うとう」の老朽化に伴い、代替船の建造が計画され、今回の新「うとう」の建造に到ったものである。以下にその概要を紹介する。

2. 基本計画

今回の新「うとう」の基本計画にあたっては、船主青森県より下記3点につき、十分な事前検討を行うよう御要望が出された。

- (1) 近年の漁船の高速化に対応するため、常備状態における最高速力を30ノット以上とすること。
- (2) 青森県下水域の冬季における厳しい海象を考慮し、漁業取締に支障のない耐航性を有すること。
- (3) 快適な業務の遂行のため、乗組員の居住環境の向上を計ること。

三菱重工業(株)では過去5隻の軽合金製漁業取締船を建造しており、これらの建造経験を十分に生かすと共に最新の建造技術を結集し、下記の基本計画に基づき建造を行うこととした。

- (1) 最高速力30ノット以上を確保するため、船質を軽合金として船体の軽量化を計ると共に小型軽量の高出力高速ディーゼル機関を採用する。
- (2) 漁業取締に支障のない耐航性を有するために船型は耐航型ディープV船型とし、大型押出型材(π(パイ)セクション)を採用することにより十分な船体強度と信頼性をもたせる。
- (3) 快適な居住環境を実現するため、船員居室は最大限のスペースを確保し、サロン区画には大型テレビおよびVTRを設置する。空調装置、特に暖房については



北海の厳しい海象を考慮して建造された“うとう”

寒冷地対策を考慮し、十分な暖房効果を有するものとする。

上記基本計画に基づき、基本設計が開始され、昭和63年9月14日起工、同年11月29日進水の運びとなった。

3. 主要目

船型	耐航型ディープV船型, 平甲板船
船級	JG
資格	第三種漁船
航行区域	近海(制限付)
全長	25.05 m
登録長	24.50 m
垂線間長	22.70 m
幅(登録)	5.40 m
深さ(登録)	2.74 m
喫水(計画満載)	0.95 m
総トン数	49 T
定員	乗組員 7名 その他の者 2名(24時間未満6名) 合計 9名(24時間未満13名)
容積	燃料油 7.068 m ³
	清水 1.479 m ³

	潤滑油	0.124 m ³
主機関	水冷2サイクルV型単動直接噴射式 船用高速ディーゼル機関	2基
	連続最大出力	1,200PS×2
	定格回転数	2,170rpm
プロペラ	5翼一体型	2基
速力	試運転最大速力	32.84kn
	最高速力	
	(常備状態, 主機出力4/4)	30.85kn
	航海速力	
	(常備状態, 主機出力3/4)	28.39kn
航続距離		480海里
補機関	4サイクル高速ディーゼル機関	
	38PS×1,800rpm	1基
主発電機	30kVA (225V, 60Hz)	
	防滴ブラシレス型	

4. 一般配置

本船の一般配置図に示す通り、上甲板上に操舵室、上甲板下に乗組員居住区画を配した平甲板型としている。操舵室後部左舷には海図台および無線卓を設け、後部および両舷窓側には折り畳み式の椅子を設けて、取締中に乗組員全員が操舵室に集合できるようにした。操舵室前面には5個の旋回窓付大型舷窓を配し、取締りに十分な広い視野を確保した。上甲板下の居住区画は前部を船員室として7名分の寝台を設置し、後部にはサロンおよび調理室を設けた。サロンにはゆったりと寛げる大型のソファとテーブルを設け、床は上質のカーペット張りとした。船員居室およびサロンには冬季暖房用として大型の石油ストーブを配置し、暖房効果を高めることとした。調理室には大型冷凍冷蔵庫、ガステーブルおよび電子レンジ等を装備し、居住環境の向上を計った。

燃料タンクは船尾舵機室に置タンクとして設け、漁業取締りに必要な航続距離を確保するため、容量は7klとした。

5. 各部機装

(1) 船体部

船体各部の軽量化を計るため、船装品は極力軽量小型なものを採用した。甲板機械および漁撈装置については使い易さを考慮すると共に小型化を計り、甲板面積を広く取ることにより、甲板上で作業能率を向上させた。冬季積雪対策として、上甲板舷側はガンネル材を使用せず防舷材と上甲板がフラッシュとなる構造とした。

甲板機械 舵取機 (1.0t-m) 一式

	キャブスタン (1.0t×12.9m/min)	1台
漁撈装置	漁撈ウインチ (キャブスタン兼用 1.0t×12.9m/min)	2台
	船尾ローラー (ステンレス製, 起倒式)	1台
	ネットホーラー (250kg×22m/min)	1台
空調装置	冷房 船用パッケージ型 (2.520kcal/h)	
	船員室およびサロン用	各1台
	暖房 船用温風ヒーター (300Wヒーター 6本組込み) 操舵室用	2台
	石油ストーブ (ファン・バーナー付) 船員室およびサロン用	各1台

(2) 機関部

主機関用減速逆転機は電子制御式の微速航走装置付であり、微速での航行が可能となっており取締り能力の向上が計られている。寒冷地対策として機関室内に電気式ヒーター (4kW) 2個を備え、本船停泊中の機関室内温度の低下を防止し主機関の始動がスムーズに行えるようにした。また、主機関排気管の船尾舷外排気孔にはアルミ製のヒンジ式開閉蓋を設け、雪害対策を行った。

(3) 電気部

漁業取締りに必要な諸機器類を装備すると共に寒冷地対策としてマグネットホーンはヒーター付とし、発電機にはスペースヒーター (300W) を装備している。

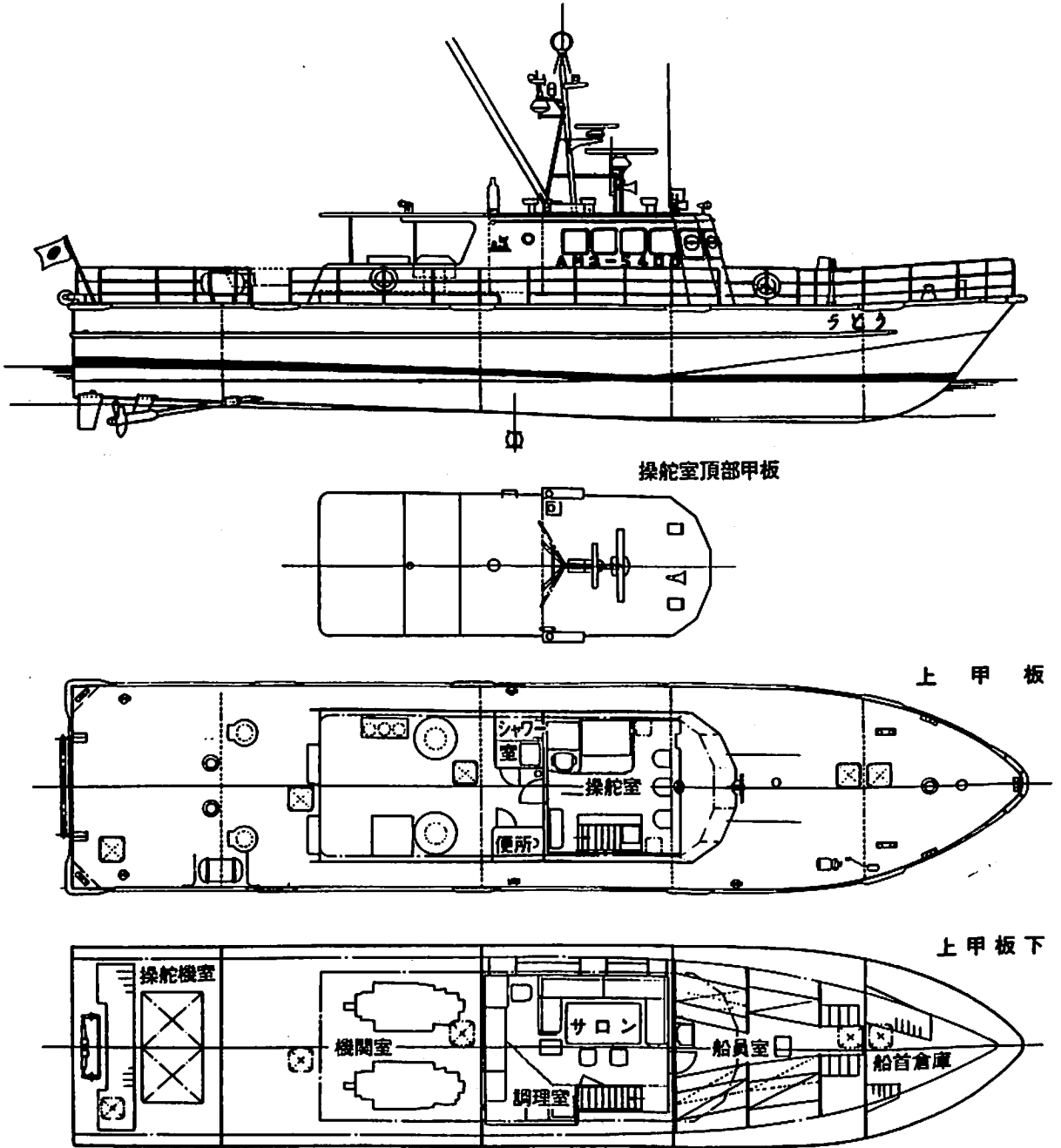
1) 航海装置

ジャイロコンパス	1台
磁気コンパス	1台
レーダー: 第1レーダー (多機能型)	1台
第2レーダー	1台
風向風速計	1台
方向探知機	1台
デッキ航法装置	1台
カラー漁群探知機	1台
データレコーダー	1台
カーハードコピー	1台

2) 無線装置

10W SSB 送受信機	1台
27MHz DSB 送受信機	1台
全波受信機	1台
25W 60MHz 防災無線装置	1台
気象用ファクシミリ	1台
遭難信号自動発信機	1台
船舶電話	1台

6. 試運転結果



漁業取締船“うとう”一般配置図
三菱重工業・下関造船所・東京設計研究所設計

試運転は本船の就航状態を考慮し、常備状態にて実施した。(期間：昭和63年12月20日～21日)

(1) 速力試験

負荷	速力(ノット)	主機回転数(rpm)
1/4	17.59	1,370
2/4	24.24	1,720
3/4	28.39	1,970
90%	29.75	2,095
4/4	30.85	2,170
11/10	31.92	2,240
12/10	32.47	2,300
TOP	32.84	2,335

(2) 旋回試験

旋回方向	左	右
横距(m)	223	234
縦距(m)	155	167
D_A/L_{WL}	6.7	7.2
D_T/L_{WL}	9.6	10.1
360°回頭時間(秒)	52	55

(3) 後進力試験

	前進→後進	後進→前進
試験開始時の速力	30.8ノット	6.5ノット
発令より船体停止迄の時間	21秒	9秒
同上航走距離	198 m	11 m

(4) 惰力試験

試験開始時の速力	30.8ノット
発令より2ノット迄の時間	55秒
同上航走距離	338 m

(5) 操舵試験

転舵角度	所要時間(舵頭)
0°→P35°	5.2秒
P35°→S35°	8.0秒
S35°→0°	3.9秒
0°→S35°	3.8秒
S35°→P35°	8.5秒
P35°→0°	4.0秒

(6) 騒音計測結果

	3/4 出力時	4/4 出力時
操舵室	79dBA	82dBA
船員室	79dBA	82dBA
サロン	84dBA	88dBA
機関室	113dBA	114dBA
舵機室	109dBA	112dBA

7. おわりに

「うとう」は「普知鳥」と書き、全長約40cmのチドリ目ウミスズメ科の海鳥で、東北地方では嘴の形が似ていることから海岸の突き出た場所をいい、現在のJR青森駅付近にあった湿地帯一帯がアイヌ語で「うとう」と呼ばれていた。本船はこの由緒ある船名をもつ最新鋭の高速漁業取締船で、1月25日竣工後、直ちに青森県の漁業取締船隊に編入され、むつ湾他で、その高性能をいかんなく発揮し、違反漁業の取締に活躍中である。本船および乗組員の方々の今後のご活躍と御安全を心からお祈り申し上げます。

最後に、本船の設計、建造にあたり終始、ご指導、ご助言を頂いた船主青森県をはじめ、九州運輸局下関海運支局および関係各位の皆様にご心からお礼申し上げます。

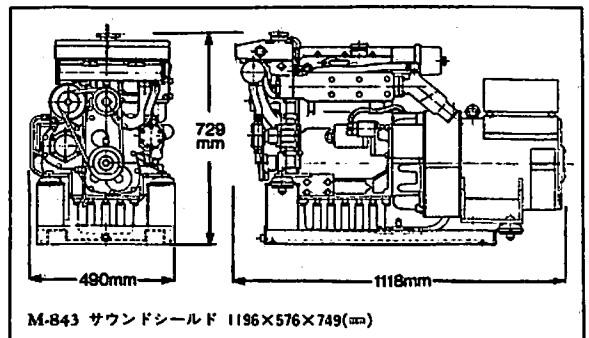
製品紹介

製品紹介

ディーゼル発電機 Northern Light

— 12kW, M-843 —

- 小型・高出力で振動の少ない3気筒マリンディーゼル機関を採用
- 12kW 1,800 rpm の連続運転が可能である。
- メンテナンスが簡単で充実したアフターサービス。
- 低騒音設計により静かな運転を実現、快適なクルージングを約束する。
- 重量 乾燥重量 359 kg, サウンドシールド重量 45kg
- オプションとして51Hz仕様も製作をする。



大洋電機株式会社 Tel 03-293-3061
〒101 東京都千代田区神田錦町2-4

高信頼度船用推進プラントの研究開発事業

— 研究開発目標を達成、画期的な成果 —

編 集 部

高信頼度船用推進プラント技術研究組合（前田和雄理事長）は運輸技術審議会諮問第13号に対する答申（昭和57年8月）にもとづいて、昭和58年度から昭和63年度迄6年間に亘り総額82億円（内66億円は日本船舶振興会の補助）の巨額の費用と組合員会社石川島播磨重工業、川崎重工業、住友重機械工業、日本鋼管、日立造船、三井造船、三菱重工業7社の積極的な開発活動により、ディーゼルエンジンの要素技術の画期的な研究開発に成功し、去る3月28日、東京都港区三田にある笹川記念会館で発表会が行われた。以下同日、技術研究組合より配布された資料により開発に至る経緯、研究開発事業の概要、研究開発成果および今後の計画について述べる。

1. 発足の経緯

わが国で生産されている推進用ディーゼルエンジンの大半は外国ライセンサーとの技術提携品であり、過去のエンジンの進歩は外国ライセンサーの開発成果によるところが大きい。

しかし、今後は外国ライセンサーの新型エンジン開発力が低下し、1990年代のニーズを満足するエンジンが適時に開発されないことが予想された。

その上、国際競争力のある画期的ディーゼルエンジンの開発は、長期の開発期間が必要であるため、将来必要性が明かになってから開発を開始しても到底間に合わない。そこでこれまでの外国ライセンサーにのみ依存する体質からの脱却が必要と考えて長年にわたり、このようなエンジンの開発に関する事前調査、研究を民間ベースで続けてきた。

その結果、近年進歩の著しい先端技術を駆使すれば、解析計算上画期的エンジンの実現は可能であるとの結論が得られていた。またこのエンジンの開発には、先端技術と工業化技術とを一体化できる総合力が必要であるが、わが国だけがこの総合力を発揮できる唯一の国であると考えられた。

一方、運輸技術審議会諮問第13号に対する答申で、重要技術課題として、船舶の知能化・高信頼度技術の研究

開発の必要性が指摘された。

機関部プラントの信頼性は近年かなり向上したが、依然として乗組員、陸上整備員の不断の保全努力に負うところが大きい。しかしディーゼルエンジンの構成部品の中で最も短い保全間隔は、過去の実績によれば500時間程度であったが、それでも自動車であれば時速100kmで5万kmを走行することに相当する。

そのため、機関部プラントの信頼性向上のための開発は技術的困難度が極めて高く、また対象となる機器が多いので長期の開発期間が必要である。更に、高信頼度化は一般に製品コストの上昇を伴うため、性能向上が同時に期待出来る場合を除いては、運航経済性の向上につながらないことが多い。その結果、高信頼度化は民間ベースの自主的開発にゆだねるだけでは、はかばかしい進展が見られなかった。

しかし、機関部プラントの保全費用の大半を占める推進用エンジンの総合性能を画期的に向上できた場合は、併せて高信頼度化の達成も容易となる。

以上の事から、1990年代のニーズに対応した総合性能を満足する高信頼度推進用ディーゼルエンジンの開発は夢物語的なものではないと判断したが、実施する場合は高額の開発設備といくつかの専門分野の多数の技術者を必要とする大規模開発プロジェクトとなる。

そのため、この開発は到底一民間企業のみで実施できるものではなかったが、幸い高い技術力を有し、多数の技術者を動員しうる造船大手7社が、開発の趣旨に賛同し、開発の第一段階であり最も開発リスクの高い要素技術研究を7社の共同研究として実施すること、並びに要素技術研究の結果、実用化の見通しがあった場合は共同または単独でその実用化開発を行う事について同意した。

そこでまず、1990年代のニーズに対応した総合性能を満足する高信頼度推進用ディーゼルエンジンの概念を、7社間で協議して次の通りとした。

使用燃料油 ISO RM-55H 動粘度50℃にて
700cst相当（360cst以下）

熱効率 推進プラント総合効率 約60%
(50~53%)

出力率 ピストン単位面積当りの出力kg/cm²・m/s
 低速2 サイクルエンジン 150 (115)
 中速4 サイクルエンジン 250 (160)

高信頼度化 6ヶ月間メンテナンスフリー
 (最低数百時間毎の保全)

注 () 内は協議時の既存エンジンの数値

ついで、この概念のエンジンを実現するためにブレークスルーすべき技術課題およびその技術課題ごとの研究開発項目とその目標を策定すると共に、研究開発事業計画を取りまとめた。

エンジンの開発に必要な先端技術は、いずれも基盤技術としてはかなりの成果が得られているものの、その応用技術については大型船用エンジンと同様の要求仕様が必要な他産業分野が無いため、直ちに利用出来る成果はなかった。またエンジンに必要な要求仕様による研究開発に興味を示す専門メーカーもなかった。

そのため、このエンジンを実現するためには、新素材、メカトロニクス等の先端技術を利用した研究開発をエンジンメーカー自らが行うこととした。

一方、多数の企業による共同開発では実効があがらぬ結果に終わることが多い。そこで全体としては大手7社の共同開発であるが実質的には最も実効が上がると予想される各社の単独開発となるような研究開発体制とした。今回の場合、将来のエンジンの概念にもとづいて研究開発項目ごとの目標を策定したため、それぞれの項目の研究開発をほぼ独自に実施しても支障がないことから、各項目ごとに一社のみを分担会社とした。

研究開発の実施母体としては、鉦工業技術研究組合を設立することとし、昭和58年9月に、運輸大臣宛、鉦工業研究組合設立認可申請書を提出し、同月、運輸大臣認可第一号として認可された。

その利点としては、

- (1) 大規模研究開発を短期間に効率的に完了できること。
- (2) 研究開発に必要な各社の蓄積技術と研究開発成果の外部への漏洩が防止できること。
- (3) 税法上の優遇処置が期待できること。
- (4) 共同開発参加会社が成果を享受できること。

万一途中で脱退者があっても研究遂行の基盤を損なう事態とならぬこと。
 が考えられる。

2. 研究開発事業の概要

事業母体 高信頼度船用推進プラント技術研究組合（鉦工業技術研究組合法による運輸大臣認可第1号）

設立 昭和58年9月

組合員の構成 石川島播磨重工業、川崎重工業、住友重機械工業、日本鋼管、日立造船、三井造船、三菱重工業

研究開発費 総額約82億円（組合運営費は含まず）
 内、日本船舶振興会補助金 約66億円

研究開発期間 昭和58年10月開始、平成元年3月完了、
 本事業は、高信頼度知能化船研究開発事業（研究開発費総額 約150億円、内、日本船舶振興会補助金 約120億円）の一環として実施したものである。

3. 研究開発成果

以下、次のような数多くの要素技術が開発された。

- ① セラミックス等新素材の大巾な採用による高圧高温燃焼への対応
- ② 吸排気および燃焼噴射機構へのメカトロニクス技術の適用による燃焼制御の最適化
- ③ ピストンリング、シリンダライナへのエアシール機構の採用による性能および信頼性の向上
- ④ 粗悪油の効率的な燃焼技術の確立
- ⑤ 故障予知診断システムの開発

なお、夫々の要素技術開発のための技術課題とそれに対応する研究開発成果の概要を説明する。

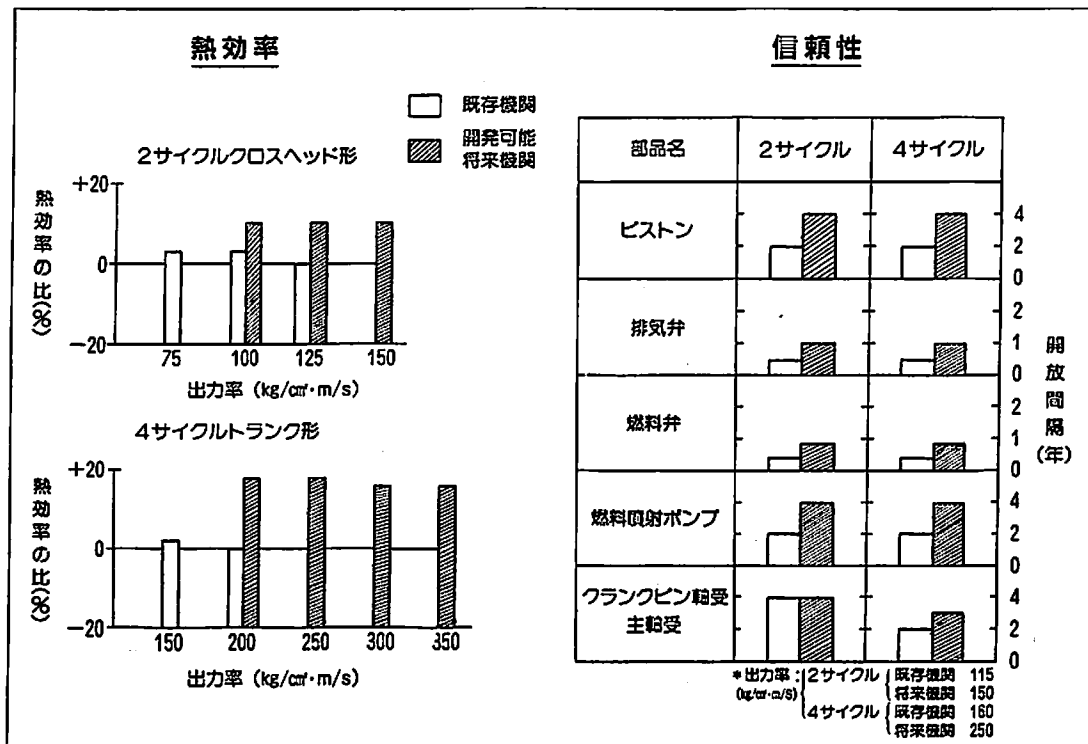
3・1 耐熱性の向上

技術課題 熱効率、出力率の大巾向上を図る場合、燃焼室内のガス圧力を高める必要がある。その結果、ガスサイクル平均温度は上昇する。そのため燃焼室を構成するシリンダカバー、ピストンクラウン、排気弁等の表面温度が大巾に上昇して、これらの母材金属の耐熱性が著しく低下し信頼性が維持出来ない。

研究開発成果 熱遮蔽率が50~60%で且つ十分な耐熱性を有する画期的なセラミック材料とそれを用いた熱遮蔽方法の開発に成功した。即ち、ピストンクラウン、排気弁に対し、触火面側に耐熱性、耐熱衝撃性に優れた、窒化ケイ素セラミックスを、金属母材側には金属との接合性が良好で耐熱性に優れた、ジルコニアセラミックスを用いる複層セラミックライニング技術を確立した。又燃焼室部品の表面に断熱性および耐熱性の高い多孔室ジルコニアセラミックスによるライニング法を確立した。

3・2 摺動性能の向上

研究開発の基本構想研究項目の策定

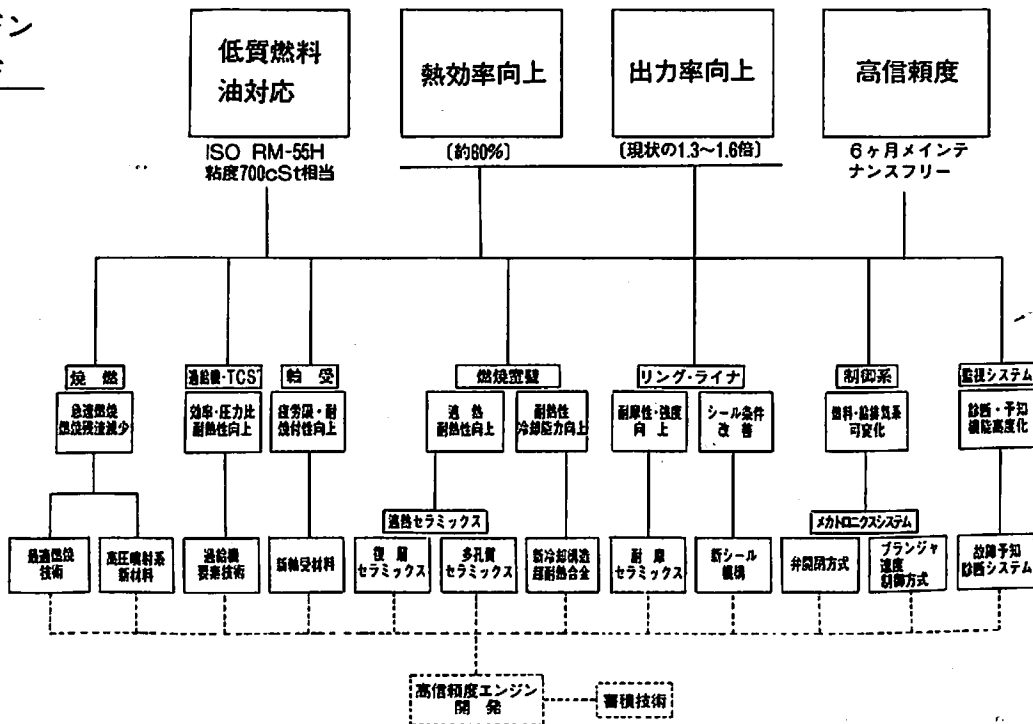


期待される将来機関

将来エンジンのイメージ

技術課題

研究項目



技術課題 熱効率、出力率の大巾向上を図る場合、ピストンリングとシリンダライナ、軸と軸受等の摺動速度の上昇、燃焼残渣混入量の増大により苛酷な潤滑状態となり、このためこれら摺動部材の摩耗量は増大し、また焼付等の損傷が発生して、信頼性が維持出来ない。

研究開発成果 ピストンリングとシリンダライナの表面に薄い皮膜を形成し、極めて高い耐摩耗性を有する溶射セラミックス材を開発した。また、シリンダ内の圧力に対抗して圧縮行程中に第1リングと第2リングの間に高圧空気を急速充填する新しい新シール機構を開発した。このため第1リングの荷重低減による、①リング摩耗量の減少、②リングの耐焼付性の向上、③ブローバイ防止による潤滑油の汚染防止が出来る。

3・3 燃焼性能の向上

技術課題 熱効率の向上を図る場合、燃焼用空気量を低減する必要がある。出力率の向上を図る場合、大量の燃料を短時間に燃焼させる必要がある。また、粗悪燃料油は燃焼性が悪い。

研究開発の成果 燃料の高圧噴射、ノズル形状の工夫等による微粒化の促進および燃料噴霧運動量の強化、燃焼室形状や空気流動の適応化等による燃料と空気との混合促進を図ることを狙いとし、先端計測技術を駆使し、世界最大級の燃焼試験装置を用いてより短時間により完全に燃焼出来る燃焼技術を確立した。

3・4 メカトロニクス技術の導入

技術課題 既存エンジンは運転中、弁の開閉タイミングを自由に變更出来ず、そのためエンジン出力が低下すると燃費が悪化し、また燃料油の性状が大巾に変化すると不完全燃焼が発生する。更に船舶が荒天海域を航海中しばしばエンジンに過大なトルクが発生し燃焼室部材は高温高圧にさらされる。また既存エンジンの安定運転が出来る最低回転数は定格回転数の $\frac{1}{2}$ 程度であることから狭水路等で最低船速を維持するためにエンジンを頻繁に発停させる必要がある。

研究開発の成果 自動車エンジンにもまだ採用されてなく、しかもはるかに重量のある大型船用エンジンの弁の開閉タイミング等を運転中に自由に變更出来る可変機構とこれを制御するエレクトロニクスシステム、すなわち画期的なメカトロニクスシステムの開発に成功した。これにより、エンジンは出力、トルクの増域、燃料油性状の変化等の運転条件の変化に対応して、即座にかつ自動的に最適燃焼状態になるよう制御できることとなった。

3・5 故障予知診断システムの導入

技術課題 既存エンジンで問題視されている信頼性を向上させるためには、部品の耐久性を高める必要がある。しかし耐久性を高めることは大巾なコスト上昇を伴う。また、既存エンジンは部品に何時異常が発生するのかが正確に把握出来ないため、オーバーメンテナンズとなる。

研究開発の成果 熟練した乗組員でも気付かぬ程度の異状が検出できると共に、その後の使用可能な時間を予知するシステムの開発に成功した。比較的保守点検頻度の高い燃料噴射弁と排気弁について成果を挙げ、オーバーメンテナンズを防止できることとなった。

4. 今後の計画

4・1 実用化エンジンの概要

技術研究組合の研究開発成果を活用し、別途エンジンメーカーとして、これまでに蓄積してきた新型エンジン工業化技術を駆使して実用化開発を実施すれば、技術的には下記のような商用エンジンが実現出来る。

(1) 燃料消費率

定格出力における燃料消費率は、既存エンジンに較べて最大15% (4 サイクル)、13% (2 サイクル) 程度の低減が期待できる。

部分負荷における燃料消費率は、既存エンジンに較べて最大20% (4 サイクル)、18% (2 サイクル) 程度の低減が期待できる。

(2) エンジン本体重量、全長

定格出力点で既存エンジンと比較した場合、重量、全長共に最大 $\frac{1}{2}$ (4 サイクル)、30% (2 サイクル) 程度の低減が期待できる。

(3) 価格

定格出力点で既存エンジンと比較した場合、馬力当りの単価は最大30% (4 サイクル)、15% (2 サイクル) 程度の低減が期待できる。なお、2 サイクル既存エンジンの場合はターボコンパウンド化とデイレレーティングにより燃費を最大8%程度改善出来るが、この場合の馬力当りの単価は70%程度上昇する。したがって、2 サイクル実用化エンジンは、馬力当りの単価は最大既存エンジンの $\frac{1}{2}$ 程度となる。

(4) 信頼性

年間に2回本船の母港等で部品ごとに設定された保全要領に基づくと集中保全を行うものとするれば、航海中における船内保全作業は一切不要となる。

今後実施する実用化開発においては、経済情勢の変動等に柔軟に対応しながら開発エンジンの仕様を具体化し

ていく予定である。

4・2 実用化エンジンの将来船舶への影響

主として2サイクルエンジンを搭載している、タンカー、バルクキャリア等の廉価貨物大量輸送船舶については、デレレーティングした既存エンジン搭載の場合に較べて、燃料消費率の向上、所要馬力の減少等により、燃料費は最大10%程度の削減が可能になる。

また、船舶の建造費は船体とエンジンの合計で最大数億円の低減が期待できる。

一方、今後出現が予想されている高価格貨物高速輸送用船舶については、推進用として軽量・コンパクトで大出力が要求されるため、現在では航空転用型ガスタービン以外に適当な原動機はない。しかしガスタービンは燃料消費量が多く、その上高価な軽油を使用しなければならない。

これに対して4サイクル実用化エンジンは、同一馬力のガスタービンの重量の約4倍で済み、低価格の粗悪燃料が使用できる大出力エンジンとしては画期的に軽量コンパクトである。その上、燃費はガスタービンの60%程度であることから重量の増加により所要馬力が増大して

も、この種船舶の運航経済性向上に大きく貢献できる。また船舶の省力化、省人化の促進、知能化への貢献が期待できる。更に将来の超電導電気推進、電磁推進船の原動機として、その実現に大きく貢献できる。

4・3 実用化開発体制

開発体制の基本構想として、既に技術研究組合組合員7社間で下記の合意が得られている。

- (1) 実用化開発は民間企業の事業として実施すること。
- (2) 開発を成功させるため、特定一社の主導に任せる体制とすること。
- (3) 三井造船が他社の協力を得て、技術研究組合の研究開発成果を活用して画期的な推進用エンジンの実用化開発を実施すること。
- (4) 組合員7社は、技術研究組合から委託を受けて実施した研究開発の成果を利用して実用化開発エンジン用部品の開発を実施するなどの協力をする事。

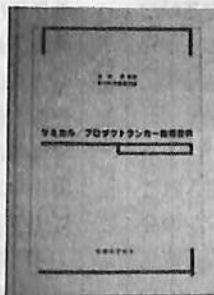
今後、関係会社間で早急に具体的な開発体制を固めた後、その結果を公表する。

造船・海運界他専門家の全面協力を得て最新技術、動向を網羅した座右の技術資料書。

ケミカル / プロダクト タンカーの技術資料

田宮 真監修・船の科学編集部編

本書は内航および外航の中小型から大型のケミカル・プロダクトタンカーに関する / 基礎的な解説・資料 / 最新の条約・国内法規の解説 / 設計・建造・運航について / 材料・塗料・タンククリーニングの解説 / 実船例紹介 / 等という内容であり、実船例としては主要70



数隻のケミカルタンカー、プロダクトタンカーを網羅している。さらに付録として全ての化学品の適用規則、主要物性の一覧表、品名索引を掲載しているので設計・建造・運航関係者のみならず荷主、材料、機器メーカー等に関係する方々に必要不可欠の技術資料と確信いたすわけでありませう。

B5判・540頁・上製本・定価30,000円

(株)船舶技術協会

〒104 東京都中央区新川1の23の17

(マリンビル) 電話 (03) 552-8798

電解銅イオン法による海水生物付着防止法

濱田 外治郎

30. 電解銅イオン法による海水生物付着防止法

海水を冷却用水として使用する場合、海水中に生息する付着生物が水路内面で繁殖し、それが流量の低下、復水器真空度の低下といったかんばしくない損害を与えている。この対策として以前から塩素ガスを海水中に吹き込む方法や海水との接触面に毒物塗料をコーティングする方法が実用化されている。

ここではまったくおむきの変わった電解銅イオン法による海水生物付着防止法につき、下記報文から要約して紹介しよう。

- 山崎・荒木・浜田・日高“日本鋼管技報”No.36
- 荒木・浜田、電気雑誌 OHM ジャーナル S.41年7月
- 特許出願公告、昭41-5193

30・1 電解銅イオン法とは

船舶、火力発電所あるいは石油化学工業などでの海水冷却水路の壁面に付着するムラサキガイなどの海水生物の付着防止を目的として、従来から用いられている塩素ガス投入法、あるいは毒物塗料コーティング方法と同様に、かつ低コストで水路障害物の長期防汚を目的とした新技術が電解銅イオン法である。

毒物塗料法は水路壁面での海水生物の付着防止にも用いられているが、古くから船底防汚塗料として知られている。すなわち、亜酸化銅や水銀系の毒物、あるいは最近では有機系毒物を含有させた塗料を水路壁面に塗布し、塗膜から海水接触面へ微溶出する毒物によって防汚効果を得ようとする方法である。

電解銅イオン法は天然海水中に没した銅板、もしくは銅含有塗料から溶出される銅イオンが、生物の付着を防ぐ働きがあることに着目し、それを応用したもので、生物の付着挙動は溶出銅イオンの量に大きく左右される。たとえば、銅系合金では自然腐食過程で表面に不働態皮膜が形成されるため腐食量が減じ、銅イオンの溶出が少なくなると生物が付着する。付着を防ぐのに必要な銅イオンの量は、亜酸化銅を含んだ毒物塗料で防汚効果を得る場合、1カ月に0.3～0.5mg/cm²の銅イオンの溶出が必要であることが、船底塗料の研究で実験的に確認さ

れている。

銅を防汚に必要なだけ溶出させるためには、外部電源によって陽極溶解させ、適当な溶出量に制御する方法をとればよい。すなわち、これが電解銅イオン法である。1クーロンで溶解する銅イオンの溶解量または析出量は、ファラデーの法則によって定まる。

電解銅イオン法はモルタルライニング鋼管あるいは鉄筋コンクリートなどの海水路の低流速区域に銅板を固定して、銅部分を陰極とすると、図・110のような回路が形成されて銅イオンが海水接触面から溶出して防汚効果を示す。

銅溶出量を有効に利用する方法として、銅イオンを海水接触面からだけ溶出させるためには、小孔のあいた銅板を用い、裏面を絶縁シールすることで、図・110のような電流分布となる。したがって、この防汚効果の維持は銅板の消耗いかにかかるが、海水接触面の溶出量を制御することによって銅板の有効寿命を定めることが可能となる。

30・2 防汚作用と防汚効果

水路障害物となる海水生物の付着因子(B)、(C)と防汚作用の関連を図に示すと、図・111のようになる。現状の防汚方法(A)として、塩素ガス法、毒物塗料法が実用化されているが、その効果を得るためには(B)、(C)という因子によって塩素ガスの投入量や毒物の種類を制御する方法がとられている。

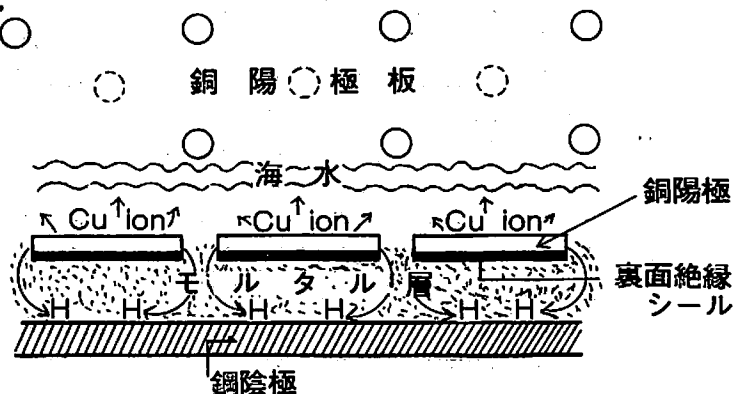


図110 電解銅イオン法における銅陽極の溶解

電解銅イオン法の有効性に関して、昭和38~40年にかけて、製鉄所の取水路、火力発電所構内の模擬水路および造船所岸壁の3カ所で、基本的な段階から、コンクリート暗きよ、および開きよ水路内面の長期防汚を目的とした実験を行ない防汚効果の確認を行った。

30・3 電解銅イオン法の応用

(1) 防汚効果を得るために必要な銅の溶解量。

防汚効果は、環境水の影響や、付着生物の種類によって異なる。電解銅イオン法によって防汚効果を得るためには10~12gr/m²/月⇔3.3~4mddの腐食度で銅イオンの溶出をコントロールする必要がある。

(2) 銅板の消耗は年間約0.017mmで、0.5mm板で50%溶解までの有効防汚期間は約15年となる。

(3) さらに、経済的には生物付着時期により溶出の制御も可能である。

現在、火力発電所や、海水を冷却系統に用いる諸工業における冷却系閉そくの主要原因は、海水取水口から熱交換器にわたる暗渠、あるいは開渠の壁面に付着生長するムラサキガイの剥離した一部が、水流の速い熱交換器に水圧で押しつけられて閉そくを起こすことが判明している。したがって、水路中に流れこんだ幼虫がコンクリート面に付着成長するのを防止すれば、水流が速くなる鋼管あるいは熱交換器内部に直接付着成長する現状に比べてはるかに低下するものと判断される。この電解銅イオン法の工業的応用としては、コンクリート製の暗きよや開渠、鋼管内面への生物付着防止をはじめとし、水門、ゲート、海中構造物の長期防食、防汚も可能となる。

31. 復水器冷却管材料の腐食と対策

現今海水を冷却水とした熱交換器乃至復水器において防食手段を講じなければならないことは広く知られている。この目的においては種々の提案がなされている。

例えば銅合金製管板や銅合金系或いは高電位金属製交換器乃至復水管と対極する铸铁製または鋼製カバーについてもそのままの状態では電解腐食を受けるためカバー内面にネオプレンなどをライニングしたり、エポキシ、タールエポキシ樹脂塗料を塗装する方法がとられている。更にこのような塗装を行った塗膜に欠陥を生じた場合、この部分が微小陽極となって急激な腐食を受けるそのために、更に防食用亜鉛板や純鉄製の犠牲陽極を併用する防食方法がとられている。

31・1 復水器管材料の種類と耐食性について

復水器管内を通過する冷却海水に対する対食性を考慮して実用されている各種復水器管材料の種類とその特

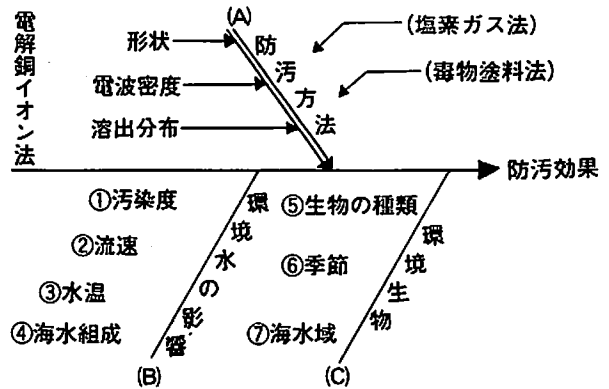


図 111 海水生物の付着因子と防汚作用の関連図

性について、表・138 (次頁) にとりまとめた。

31・2 銅合金系復水器管の腐食の形態

(1) 潰食

冷却水の流速、流れの乱れ、冷却水中の固型物の混入等の機械的な外的因子により、管内面の保護皮膜が破かい、または剥離されて、該部において急速な腐食反応が進行する現象で、入口管端部や管の中に固型物がつまった近傍で起きやすい“インレットアタック”と堆積物下において濃淡電池の形成などにより生ずる“デポジットアタック”という腐食現象がある。

(2) 異常潰食

一般にアルミニウム黄銅は Self healing protective film (防食皮膜の自己修復性) を形成するといわれているが、冷却海水により高マンガンガンスケールになった場合には、これが陰極となって管材の腐食を促進するが、MnO₂ となって管内面に付着するメカニズムは明らかでない。

(3) サンドエロージョン

冷却水中に浮遊している砂が復水器管を損傷する現象

(4) 汚染海水による腐食

汚染海水の中では溶存酸素が消費され→嫌気性環境→硫酸塩還元細菌→により海水中の硫酸塩は H₂S に還元され、そのため銅合金系復水器を激しく腐食する結果となる。

31・3 防食対策

(1) 鉄イオン注入による皮膜形成による防食方法

Fe²⁺ はかなりの溶解度を有しているが、溶存酸素や注入塩素により Fe³⁺ となり溶解度が減じ、FeOOH の微粒子(コロイド)となり、復水器管の表面を覆っている Cu₂O は正に帯電し、これに対し FeOOH は負に帯電し、つまり水酸化鉄によって表面が覆われることになる。

表 138 復水器管材料の種類と耐食性について

	組 成 と 規 格	特 徴
Admiralty (Modified by AS)	1887 α黄銅の脱亜鉛耐食性改善 Sn 1% 添加 1924 Bengough により As (0.02% 以上) の添加により脱亜鉛腐食が抑制されることが発見。以後ヒ素入りアドミラルティ黄銅として代表される。	海水など塩分を含む水 (NaCl) として 2,000 P.P.M. (以上) によって潰食を受けやすい性質があるので淡水用の復水器管として一般的に用いられない。 (海水用としては不適)
アルミニウム黄銅 Arsenical aluminum brass	単純黄銅の欠点 脱亜鉛腐食と潰食性の改善 AS (0.02% 以上) と適量の Al (約 2%) の添加で改良 JIS 規格アルミニウム黄銅管 (BsTF 2 ~ 4) ASTM B111 1974 (Copper alloy No. 687)	少量の Si の添加 アルブラック管 (住友伸銅管 pat) JIS H (1973) BsTF-2 火力発電, 船舶の復水器管の大部分を占める。(日本)
10% キュプロニッケル Cupronickel (iron bearing)	1940 英国非鉄金属研究協会で Ni を 5 ~ 10% 含む Cu 合金の耐潰食を Fe 1% の添加によって著しく向上することが発見された。 ASTM B1111'94 (Copper alloy No. 706)	1. 米国では 10% キュプロニッケル管がアルミニウム黄銅管よりも復水器管としての信頼性において優れるとの評価がある。 2. 海水用復水器管として将来の標準材料 (米国)
30% キュプロニッケル Cupronickel (iron bearing)	Fe を約 0.5% 含有のもの (Copper alloy No. 715) ※ Fe と Mn を夫々 2% 含有 (BS CN 108) ※※ ※ ASTM. ※※ BS 2871 (1972)	→ 30% キュプロニッケル管 (Fe: 0.5%) は、汚染海水に対する耐食性、潰食、サンドエロージョン抵抗性・アンモニア耐食性に良いとされている。 (我国における実績では Al Brass より短期間に孔食 → 早期腐蝕の事例あり)
AP Bronze	Bronze (Sn: 8%) に Al 1%, Si 0.1% 添加	→ 硫化物を含む高度の汚染海水と接した時、管内面に SnO ₂ の皮膜を形成し耐食性を維持する。 日本特許 423056 10年の使用実績あり 海外使用例なし。
ステンレス		304, 304 L, 316, 316 L 等に関する限りでは孔食やすき間腐食のため好結果は得ていない。
チタン		チタン管によるネーバル黄銅管板のガルバニック腐食 (鉄イオンを注入しないユニットにのみ発生) 海水入口側管板に限定される。 チタン管の水素吸収 50 ~ 250 P.P.M. の水素の吸収、管電位は -0.7 V (SCE) 前後 (鉄イオンを注入しないユニットにのみ発生)

その結果、この皮膜は、31・2における、潰食、異常潰食、サンドエロージョン、汚染海水による腐食に対して有効である。

この方法は、冷却海水中に緑バンと称する硫酸第一鉄をFeイオンとして0.5～1 P.P.M.程度、1～1.5h/日のような条件で投入し管内面に鉄化合物(FeOOH)の保護スケールを付着させることによって、上記腐食が孔食に発展することを防止する有効な手段であるが、例えば10,000 Ton/hの海水冷却を行うような場合には少なくとも、2Ton/年、時として数Ton/年の大量の硫酸第一鉄を添加しなければならないので不便を感じることもある。

(2) 電解鉄イオン法により銅合金系復水管内面への皮膜形成防食方法

この方法は、鋼製復水器カバー内面にエポキシ樹脂等を接着剤としこれを介し所要厚さの純鉄、低炭素鋼または軟鋼を内張りし、復水器内面の防食と海水生物付着の抑制を図ることを特徴とする熱交換器(図・112)のことである。

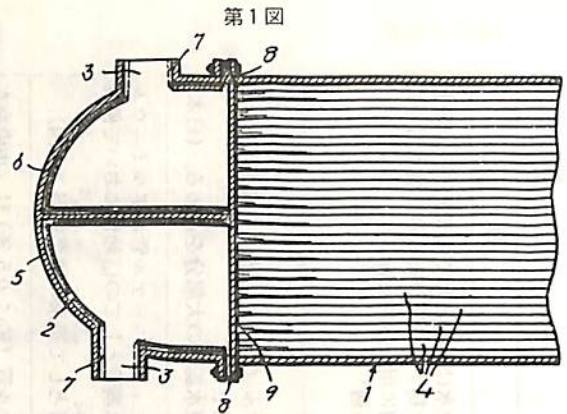
(浜田他：特許公報 昭49-11663)

図・112において、接着層5を介し、純鉄、低炭素鋼乃至軟鋼の必要耐久年数に応じた腐食厚を有する内張り、6を施したものである。このようにして内張りした鉄は自己腐食および銅合金製管板9、銅合金製復水管4、と対極する高電位金属により陽極溶解し、溶解したFe⁺は復水器内面の腐食抑制のためのスケールとして付着する。その結果内張りされた純鉄等はその陰極電位、面積の関係で一定の割合で消耗するが、構造本体への腐食波及は接着層5によって防止され、仮りに年間1mmの陽極溶解量がある場合でも10年間の耐用期間として1cm以上の内張り6を施せばよい。また、この程度の陽極溶解が行われることによりフジボ等の海水生物の付着は殆ど認められなくなり有効な生物付着防止が得られる。

(3) Cathodic protection の効果

復水器管内のサンドエロージョンは、Cathodic protectionによって完全に抑制される他、その防食電流の到達距離は、図・113に示すように管内径と管内防食電流到達距離の関係があり、復水器や一般熱交換器管の場合にはせいぜい入口周辺迄で渠部に迄及ばない事がわかる。

(4) 復水器冷却管の腐食事故発生状況と対策 (表・139・次頁参照)



第2図

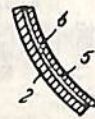


図 112 熱交換器 (特公S49-11663)

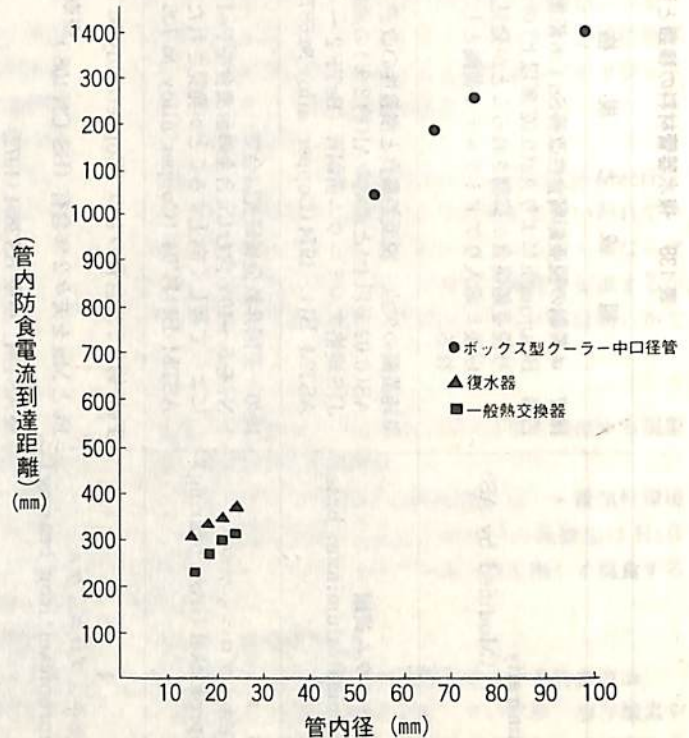


図 113 熱交換器管内電流到達距離

表・139 復水器冷却管の腐食事故発生状況と対策

腐食形態	現象	発生状況	対策
① 潰食 (インレットアタックを含む)	全面潰食および全面溝状潰食	インレットアタックは近年減少してきている。全面潰食は④と複合したものが多し。	硫酸第一鉄注入法 電気防食法
② 異物による潰食	局部孔状潰食 らせん状、線状潰食	漏洩事故の70~80%がこれによる。早期漏洩を特徴とする。	管内清浄法 塩素処理法
③ 汚染海水による腐食	粒界侵食型全面孔食	1968~1970年をピークにして減少しつつある。	硫酸第一鉄注入法 管内清浄法、耐汚染海水耐食材料の適用
④ マンガン腐食	全面あるいは局部潰食	①、②のうち1割がこれによるものである。	硫酸第一鉄注入法
⑤ デポジットアタック	局部孔食	港湾、内海プラントに多く、船舶等には件数とも少ない。	管内清浄法 硫酸第一鉄注入法
⑥ 脱亜鉛腐食	栓状、層状脱亜鉛	近年ほとんど例をみない	材料にASを添加
⑦ 応力腐食割れ	粒界割れ		Si, Ni, Sbの添加

“発電プラントにおける復水器冷却管の腐食と対策” 防錆管理/74-6

31・4 復水器管の点食部分からの海水漏洩の応急措置法

復水器管 (Condenser tube) の腐食 (主として孔食 pitting corrosion) により管内を通過する冷却海水が pitting 部分から漏洩しドレンの中に混じり復水の中に入りボイラ中に海水が混じり濃縮される。運転中にサリニイ

テイインジケーターにより NaCl が混じた場合アラムが鳴る。その際冷却海水中に“オガ屑”を混じて流すと孔食部分に内圧によってオガ屑が封じこまれる結果一時的に海水の漏洩が止まる。

最近では“オガ屑”の代用としてプラスチックボールが用いられている。

海外技術短報

海外技術短報

最新の自動水中塗装システム

英国のコールブランド社はこのほど、塗装の進行状態を定期的に検査する場合以外、潜水が事実上不可能な場所で自動的に使用できる水中塗装システム、“コールブランド・アンダーウォーター・プロテクション・システムCUPS”を開発した。海底油田探査、生産プラットフォーム、ダム、棧橋、船体など水中・海中構造物の保守および保護に使用できるがCUPSが特に力を発揮するのは海上の悪天候、海水汚染、海中生物の繁茂により水中視界が悪い時である。CUPSの主要コンポーネントは、塗装される構造物に取付けられる電空油圧ユニット

である。コンピュータ本体に沿って正確に移動する往復ビームがワークヘッドを動かし、このワークヘッドに構造物の塗装前準備作業に必要な特殊シールドまたは塗装に必要なスプレー・シールドが取り付けられる。電気、圧縮空気、吹き付け媒介、塗料などは作業地域に近い陸上、プラットフォームまたは艇から供給され、使用される圧力は、地上で行われる類似作業用の圧力とほとんど変わらない。なお深海でCUPSを操作する際は、専用の水中テレビカメラが使われるのが普通である。

製造会社 Colebrand Ltd.

Colebrand House 20 Warwick Street,
London W1R 6BE, U. K.

(英国広報)

超電導技術の海洋への応用

海洋科学技術センター 海洋開発研究部

近年の高温超電導物質の発見は、忘れはじめていた超電導の“夢”を再び呼び起こし、科学技術にたずさわる多くの人々に身震いを与えるものであった。

超電導現象はある種の条件下で電気抵抗が突然ゼロになるなど特異な性質を示す現象である。1911年液体ヘリウム温度である極低温領域で発生することが発見され、“今世紀最大の発見”とも“経済や社会の仕組みを一変させる”ともいわれ、華やかに登場した。しかし超電導は研究者の努力にかかわらずその応用を頑固にこぼみ続けた。応用の最大のネックは極低温環境を必要とすることであり、そのため超電導応用のメリットである、省電力化、小型・軽量化が生かせなかった。そこで、もはや超電導の応用を誰もがあきらめかけていた。ところが、1986年突然にこれまでの金属や合金と異なり、セラミックスによる超電導現象が確認され、あっと言う間に新超電導物質が続々と発見され、超電導の性質を呈する温度が高温へ高温へと移行し、ついに常温で超電導を示す高温超電導物質の発見にまでいたった。

現在の高温超電導のデータは再現性、安定性等種々の課題を含んでおり、即座に実用可能とは言えないが、これが実現された場合の社会へのインパクトは極めて大きい。

高温超電導“物質”が加工に耐える“材料”へ発展した場合、超電導の応用範囲が飛躍的に拡大されうる。また現在予見し得ない応用分野が発見される可能性もある。

超電導の際立った特徴は3つあり、①完全導電性（電気抵抗が完全にゼロ）、②完全反磁性（超電導体内部に入ろうとする磁場を完全に排除）、③ジョセフソン効果（薄い絶縁体を介して超電導体を結合させると絶縁体は超電導状態となり電流が流れる。）

これらの特徴を利用すると基本的に電力消費無し、永久電流、大電流、高磁界、磁界排斥、高速スイッチングや微小磁界の検知などが可能となる。

海洋科学技術分野においても高温超電導研究の今後の展開により広範な応用が期待される。そこで当センターでは昨年度より“超電導技術の海洋科学技術分野への応用”に関する調査研究を実施している。海洋への応用は

当初予想していた以上の各種プラントや装置類が浮上し、超電導技術の海洋科学技術分野への適用範囲はたいへん広いことが確認された。

次に超電導技術の海洋への利用について示す。

(1) 海洋エネルギー利用：海洋エネルギーは化石燃料に比べエネルギー密度は低く、かつ不安定であるが、化石燃料の枯渇、地球環境の保全など人類の将来を考えると、どうしても利用法を確立しておかねばならない。そこで波力発電、海流MHD発電、温度差発電、風・太陽光発電プラント等が超電導技術により新しいエネルギー変換方式や変換率の向上、さらに超電導電力貯蔵との組合せを行い電力の安定利用が図れる。

(2) 海洋資源利用：海洋資源はマンガン団塊、コバルトクラスト、熱水鉱床などの海底鉱物資源とウラン、リチウムなど海水溶存資源、さらに海洋バイオ、養殖漁業に分れる。海底鉱物資源利用に対しては深海底における集鉱機のコントローラ、アクチュエータ、センサーをはじめポンプ等に超電導の技術の応用が可能である。

海水溶存資源採取に対しては大量の海水を処理する必要があることから、海洋エネルギー利用と結びかつ超電導磁気分離方式による複合プラントのシステムが頭に浮かぶ。

海洋バイオに対しては海洋農場やバイオマス採取システムで磁気による成長速度の促進をし、大量育成を行う。さらに大量収穫を超電導利用各種装置を搭載した海中作業ロボットで行う。また養殖漁業は最適飼育管理システムに超電導量子干渉計を応用し魚群の生態管理や魚の気持になった快適環境を達成する。また魚の生活感性センサーによって回遊性漁業生産管理システムのフォローアップが可能になる。このシステムは我が国の漁業資源確保の観点から強く望まれる。

(3) 海洋空間利用技術：我が国のように面積が限られ、人口の密集した国土では特に注目される。人工海上都市、洋上生産プラント、洋上発電プラント、海底居住基地、

海底都市などが考えられ、さらにレジャー産業向けのものも今後増加するであろう。これらに共通する問題として、電力、環境制御、安全性確保などの技術があり、これらに超電導技術が応用される。洋上発電プラントは、さきに掲げた海洋エネルギー利用との組合せや、宇宙太陽光発電と組んでマイクロウェーブの洋上受電基地などの利用が可能である。

このように超電導技術の海洋科学技術分野への適用範囲は広いことが確認され、また今後さらに拡大されてゆくことも予想される。今話題の常温超電導材が海洋関連分野に採用できれば、海水により常時冷却が可能となり冷却系に絡む問題が解決されるメリットもある。しかし

検討すべき課題も多数存在するため、今後の一層の研究努力が必要である。

トランジスタが発明されたとき、誰もパソコンやワープロなどの出現を予想しなかったように、高温超電導の未来世界はまだ誰の目にも見えていない。特に海洋への応用に関しては、ここで記述したことはほんの一部にすぎず、今後の研究と“知恵”をしぼることにより、“夢”を現実にすることは可能であろう。そのため超電導材料開発の動向を常に監視しながら海洋への応用に関する研究開発を進めていくかぎり、この巨大技術を手にする日は近いだろう。

ニュース

ニュース

● 浅瀬でも航行できる湖面清掃艇

双胴型プロペラ推進艇「NWP-1」を開発

日本空艇株式会社

小型ホバークラフトなど特殊舟艇を開発・製造する日本空艇(株)では、熊本県および熊本市からの共同発注を受け、江津湖面清掃用として双胴型プロペラ推進艇「NWP-1」を開発、1号艇、2号艇を完成した。

熊本市の観光資源である江津湖は、近年、空カン、ビニール袋などのゴミによる激しい環境悪化に悩まされていたが、水中スクルーを必要としない湖面清掃艇の開発および2艇の製造を依頼することになったものである。今後、湖面清掃以外にも遊覧艇としての活用も考えていく方針である。

プロペラ推進艇は、舟艇後部の水上に取り付けられたプロペラをエンジンで回転させ、その推進力によって動く、水中スクルーを必要としないため、浅瀬でも走行が可能。本艇は双胴型であり、2つの船体間に清掃用の網をつけて湖面を掃除する。

(主 要 目)

- 船 体：全長/6 m 65, 全幅/3 m 17, 全高/2 m 58,
全重量/600 kg
エンジン：ロータックス社・503 ツインキャブ(496.7cc,
強制空次, 直2 気筒52HP×2, 7,000 rpm
燃 料：混合ガソリン
始動方式：セルモーター
プロペラ：D = 1 m 63, 34ピッチ
走行速度：45km/h・max
乗員定数：7名



双胴型NWP-1 ▶

●溶接技術の変遷と船型を語る

FROM RIVET TO ELECTRIC WELDING

(2)

高城 清

11. 戦後はじめての輸出 tanker

4. でのべたように日本船でだんだん大きな貨物船が造れるようになったのと時を同じくして、海外から oil tankerの注文がきた。この戦後我が国ではじめての輸出 tankerが1950年に川崎重工でできた M. T. FERNMANOR で、Norwayの有力な海運会社 Fearnley Eger から受注した DW 18,300 t の tankerである。

図 11.1 はこの船の outline profile, 図 11.2 は midship section である。

combined system で E. W. の率は 1940 年頃より少し高いが 40% にも達しない。縦横の bulkhead は plating も stiffener も全部 E. W. で造られ、weight saving と油がたまるのを防止するために serration が実施された。また stringer angle は deck 上にこぼれた油がたまらないよう下向きになっている。d の制限もあって L をのばしたために、 $L/D = 14$ とほぼ常識の限度一ぱいの船となり、船主からの要望で特に Rule の要求より板厚を増し約 150 t steel weight が大きくなり、表 52 の No.11 に示すようにあまり軽く造ることはできなかった。

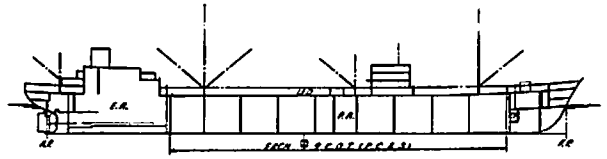


図 11.1 M. T. FERNMANOR

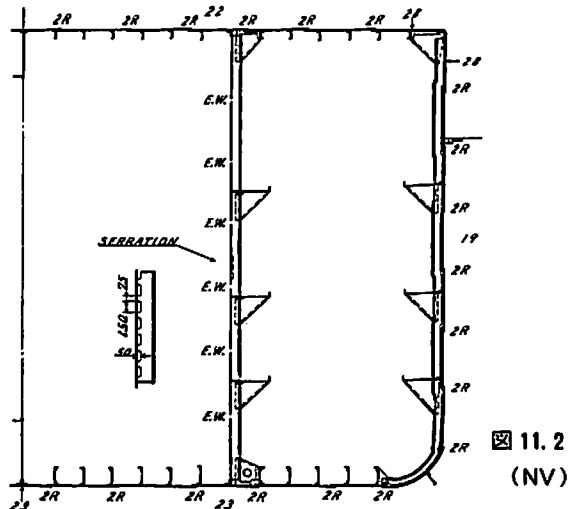


図 11.2 (NV)

12. 溶接 tanker のはじまり

1951年飯野海運の注文により、川崎重工で溶接率 90% の Persian Gulf 向けの M. T. 聖邦丸が完成した。FERNMANOR と同程度の大きさの船であるが、 $d_{mld} = \text{約 } 9.30 \text{ m}$ までとり、L, B, D を多少変更し、8,000 BHP の diesel engine をそなえて DW 19,300 t をとるつもりであった。

図 12.1 は本船の outline profile, 図 12.2 は midship section を示す。

構造的には combined system で FERNMANOR とよく似ているが、縦強度をうけもつ upper deck plating と shell plating の E. W. を進めた所がちがっている。図 12.2 に示したようにどちらも 2 枚または 3 枚の plate の seam と全 butt を E. W. とし、片舷 10 箇所 の rivet seam を残して慎重を期している。deck longitudinal と bottom longitudinal は E. W. により plate ととりつけられているが、side

表 52 The Steel weight of oil tankers

CORE OR OIL CARRIERS

number	111	121	131	141	151	153	161	163	17
name	STANBANK	W. B. A.	DELICIA	STANBANK	SIRI	STANBANK	W. B. A.	W. B. A.	COSMIC
when built	1950	1951	1952	1953	1957	1958	1962	1964	1957
L	168.00	172.00	171.00	201.00	190.00	205.00	208.00	235.00	214.00
B	21.60	22.00	25.60	28.20	26.30	28.20	31.00	36.50	30.60
D	12.00	12.20	13.50	16.50	16.00	18.00	19.00	19.50	15.60
gross reg. wt. (t)	9,124	9,337	10,781	10,814	10,115	11,093	11,762	12,277	11,281
L/D	14.000	14.066	12.667	12.237	11.875	11.389	11.222	12.260	13.624
d _{mld} /D	0.766	0.765	0.759	0.781	0.758	0.750	0.783	0.625	0.733
L/B	7.778	7.818	6.682	7.255	7.225	7.556	7.038	10.680	10.178
L(B+D)	5.663	5.711	5.061	5.603	5.657	5.815	5.701	13.020	9.230
Cl	0.769	0.766	0.777	0.800	0.765	0.788	0.799	0.800	0.810
D	12.00	12.20	13.50	16.50	16.00	18.00	19.00	19.50	15.60
DW	12,380	12,557	14,494	14,233	13,207	14,311	15,402	16,255	14,223
E.W. %	88	90	85	85	85	84	87	100	88
steel	4,588	4,331	5,970	6,701	7,380	8,230	8,954	12,439	11,924
steel/total	0.372	0.350	0.426	0.472	0.473	0.473	0.479	0.635	0.517
steel/upper	0.291	0.293	0.285	0.300	0.293	0.297	0.297	0.430	0.297
steel/shell	0.211	0.167	0.157	0.172	0.171	0.176	0.182	0.181	0.166
engine	D	D	T	T	T	T	D	D	T
output	8,000	8,000	12,000	20,250	15,000	16,500	16,500	19,500	20,250
speed (kts)	16.2	15.4	16.4	17.2	17.2	17.2	16.2	16.2	17

Remarks:

- a - nominal BHP of turbine S.M.P.
- b - speed at maximum continuous output on full loaded condition

shell platingにつく vertical frameだけは、当時は正確な形状を保つために rivet 取付となっている。この外 transverse bulkhead は全部 E.W. の corrugated type とし、tank cleaning を容易にしている。

本船もでき上ってみると steel weight の減少がいちじるしく 1,000 t 以上も DW が増してびっくりした。表 52 の No 111 と No 121 をくらべてもこの辺の状況がうかがわれる。

ところでこの船は after engine であるから、就航後 dead weight がとれすぎたために trim について claim がつかないかとひやひやしていたが、1年たっても claim はなくほっとした。考えてみると specific gravity 0.71 の油までつめるだけの cargo oil tank の volume をとってあったから、約 0.84 の原油積の時には slack tank の位置のとり方で十分 adjust できたものと思われる。他の造船所の建造船でも dead weight がとれすぎた事は、神川丸の時と同様であった。

1952年から1953年にかけて、川崎重工で main engine を diesel engine から turbine にかえ、form も V 型から U 型（設計構造上有利、推進性能殆ど同じ）にかえた sister ship が外国船で 2 隻日本船で 1 隻造られ、ほぼ engine 関係の重量の差だけさらに DW が大きくなった。

13. 大形 tanker のはじまり

1953年 Panama 籍ではあるが、Norway 船主の注文により、DW 約 30,000 t の tanker S. T. PATRICIA を川崎重工で建造した。

図 13.1 にその outline profile を示す。

E. W. の技術的進歩にともない、block 建造法も進歩し、そのためには combined system より longitudinal system の方が適しているので本船はこの system で造られた。transverse bulkhead にはやはり corrugated type が用いられた。rivet seam は片舷 8 個所とし、E. W. 率は 95% に上った。表 52 No 13 に示すように、L/D の小さくなったためにもよるが steel weight 関係の数値が聖邦丸よりさらに小さくなった。手間のかかる serration は本船からは取止めになった。

main engine は 12,000 SHP の turbine を用いて engine room の長さを小さくし、cargo oil tank の容積

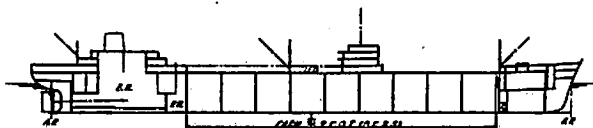


図 13.1 S. T. PATRICIA

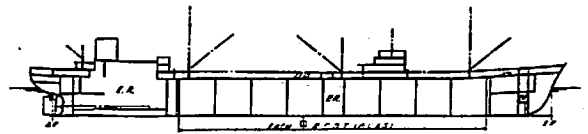


図 12.1 M. T. SEIHO-MARU

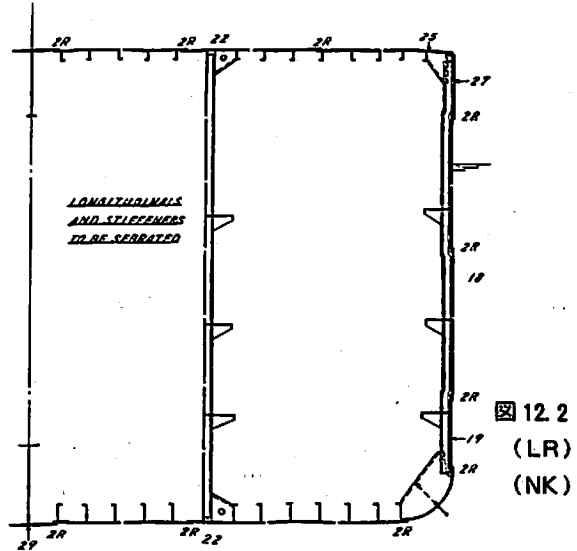


図 12.2 (LR) (NK)

を大きくとる努力がはらわれた。

第 1 船 PATRICIA は、冬期風力 5 のかなりしけた海面の sea trial で予定より約 0.5 kn も早い約 17 kn という好成績を得た。ところが第 2 船 NELLY も冬ではあったがおだやかな海で約 16.5 kn とほぼ model experiment 通りの speed を得た。なぜこのようにちがったかいまだによく分らない。

14. Greek tanker

1955年 Panama 籍ではあるが、Greece の船主の注文で、DW 約 40,000 t の S. T. CHRYSANTHY-L が川崎重工でできた。

この船は PATRICIA を一まわり大きくしたもので、大型化にともなうそれなりの苦労はあったが、それよりも厄介だったのは speed の問題であった。

船主の consulting engineer というのが、Mr. Campbell という Scotland 生れの Canada 人であるが、specifications も主要寸法も engine も自分の所ですっきりきめて、造船所はこの通り造ってしかも dead weight と speed も保証しろというのだから始末が悪い。最初その通りの数字にしたがって検討したが、dead weight はともかく speed の保証はどうしても自信がもてなかった。contract によると、full loaded condition で maxim-

um continuous output 20,250 SHPで17.5knを保証し、0.3kn不足まではno penalty, それをきれば罰金を払わねばならない。私共の推定では17.0knがやっとでmodel experimentの結果も同様であった。

しかし当時日本の各造船所共仕事の不足に困っていた時であったので、会社の営業の方にspeedの保証はできないという一札を入れた上で、将来の船に対する授業料を払う気持ちで利益の少ない無理な船を泣く泣く造ることになったのである。Mr. Campbellが船主にねじをまかれているためもあろうが、終始きびしい態度でcostは値切るし難くせはつけるし、全くこちらもいや気のさすような船であった。

ところが1955年6月sea trialの結果は意外なことになった。天候も海面もよかったがmaximum continuous outputで18knをoverしてはじめての心配とはうらはらに私共は目を白黒させられた。当時、他の造船所でも私共と同様にMr. Campbellにいじめられていたので、このtrialがすむと相次いで私の所へ結果をききにこられた。私は上司の了承を得てありのままを話してあげ、大変に喜ばれた。Mr. Campbellも強いことを言っているけれども、船主との間に立ってspeedにあまり自信はなかったようで、speedがよく出て船主に対してやれやれと胸をなでおろしたと、この時ばかりはニコニコと笑いながら話したのを覚えている。

それにしてもはじめのestimationと1knもまちがいが出たのは大きすぎる。6月のtrialで海水温度は15°C以上になっていたが、2月～4月の頃であれば0.25kn位speedがおちるにしても0.75knのちがいは常識的には大きすぎる。私共の考え方の至らなかつた所を反省の結果、shell platingの継手の大部分をE. W. によって造ったことが、従来のrivetのshell platingにくらべて大きくfrictional resistanceをへらしたためであろうと分ってきた。しかしこの減少をどれ位にestimateするかといっても従来のdataもなく困ってしまったが、とりあえず今後はFroudeでなくSchoenherrの摩擦係数を使って、 ΔC_f を個々の船ごとに仮定してゆくこととし、さしあたりこの位の大きさの船では $\Delta C_f = -0.00010 \sim -0.00015$ 位がよかろうということが分ってきた。

ところが問題はそれだけではなかった。私はsea trialには乗船しなかったので後でできたことであるが、steering engineのmaximum pressureが110kg/cdにもなったということとびっくりした。本船のsteering engineのmotorは2×55HPでmaximum working pressureは80kg/cdに設定されていた。このpowerは

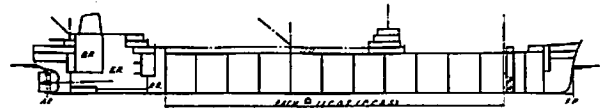


図 14.1 S. T. CHRYSANTHY-L

steering trialの時1時間もてばよいという考えで定められていたためでもあるが、trialの時に110kg/cdにもなったのである。こんなに上った一つの原因として次のようなことも考えられる。maximum torqueは V'^2 に比例するから、17knしか出ないつもりが18kn出ると、 $(18/17)^2 = 1.12$ となり12%も余分の力がかかったとも考えられる。本船は上記のような条件であったからこのままですんだが、第2船からはsteering engineのmotorは2×65HP, maximum working pressureは100kg/cdに変更された。

いずれにしてもこの船はrivetからE. W. への過渡期、かつてのDW 20,000 t級のtankerから巨大tankerへの過渡期に、心せねばならない色々の教訓を与えてくれたわけで、これだけは授業料をはらった値打があったわけである。

図14.1は本船のoutline profileである。従来慣例的に設けられていた前のcargo holdはとりやめtankに変わった。船体構造はPATRICIAと同様longitudinal systemであるが、少しでも工数を低減しcostを下げる努力がなされた。

この型は一括受注というはじめの契約により、1955年から1957年にかけて7隻建造され、設計も現場もずい分勉強の結果それなりの成果をおさめることができた。

なお第3船からは船主の強い要望でmidshipのdeck-houseをpoop deck上に移し、居住区域を一つにまとめたdesignとなった。1960年以後のtankerは皆このtypeに変わって行ったことを考えると、船主Mr. Lemosのこの英断だけには脱帽する。なおMr. Lemosはcaptainをつとめたことのある人で、それだけに自信を持ってこの処置を望んだのであろう。

15. Norwegian tanker

強引なGreeceの船主になやまされた後、PATRICIAとNELLYで信用を得たNorwayのGotaas Larsen社からDW 33,000 tのtankerの注文があり、1957年川崎重工でLiberia籍のS. T. SIRIとして完成した。

本船は構造的にはPATRICIAと同様であるが、stringer angleは上向きにvari工事を楽しにした。rivet seamは片舷7条を残している。Chrysanthy-Lの経験からseaspeed 16.5knに対して15,000 SHPのturbineを備えた。

この型は外国船では本船だけであるが、川崎汽船がsister ship千鶴丸と、つづいてengineをdiesel engineになおした信濃川丸を造り、どの船も好評を得た。

図 15.1 はSIRIのoutline profile, 図 15.2 は千鶴丸のmidship sectionを示す。

つづいてGotaas-Larsen社から一まわり大きいDW 40,000 t tankerの注文があった。PATRICIA以来の紳士的なdiscussionにGreeceとはくらべるべくもない好感をもって、今度は川崎式のすばらしい40,000 t tankerにしたいと考えたのは、当時の高橋設計部長も私共も同じであった。sea speed 16.5knをkeepするのに、CHRYSANTHY-LよりLをのぼして205 mとし、Cbを小さくして16,500 SHPのturbineで十分と考えた。rivet seamは片舷6条とさらにE. W. 筋を上げた。かくして1958年川崎重工でLiberia籍の第1船S. T. "JEANNE MARIE"が完成した。船主側の婦人の名前がつけられるので正にladies tankerである。

本船の就航後の実績はきわめて良好で、日本-Persian Gulf間年間10航海の記録を達成し、第2船MARTITAと共に船主に喜ばれた。本船は少ない燃料で、静かな時によく走るばかりでなく、荒天の時にもspeedの低下が少なく船主の信用を博することができた。

図 15.3 はJEANNE MARIEのoutline profileである。

この型は好評のおかげで外国船8隻、日本船2隻に

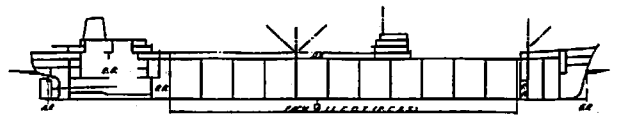


図 15.3 S. T. JEANNE MARIE

engineをdiesel engineになおした日本船1隻を加えて計11隻も建造された。

16. 川崎汽船のoil tanker

さきにものべたように川崎汽船では1959年SIRIのsister ship千鶴丸を川崎重工で造り、つづいてengineをdieselにかえた信濃川丸を1960年に造った。

つづいて1962年にはDW 51,000 tの千曲丸, 1963年にはsister ship大和川丸を川崎重工で建造した。

図 16.1 はこの船のoutline profile, 図 16.2 はmidship sectionを示す。

本船は勿論longitudinal systemでできているが、cargo oil tankの長さが従来12mにきまっていたのを一きよに28.4 mに変更した。そのかわり1つのtankの中央にnon-watertight bulkheadを入れて、14.2 m毎に従来と同程度の竹の節の役目をさせている。図 16.1 ではchain lineでこのbulkheadが示されている。tank lengthの増大にともなってtransverse spaceも従来の3 mから3.55 mとし、部材の数を大巾にへらして工数低

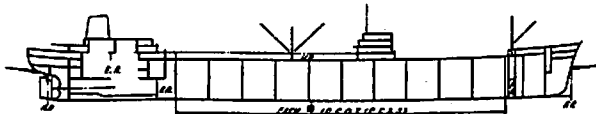


図 15.1 S. T. SIRI

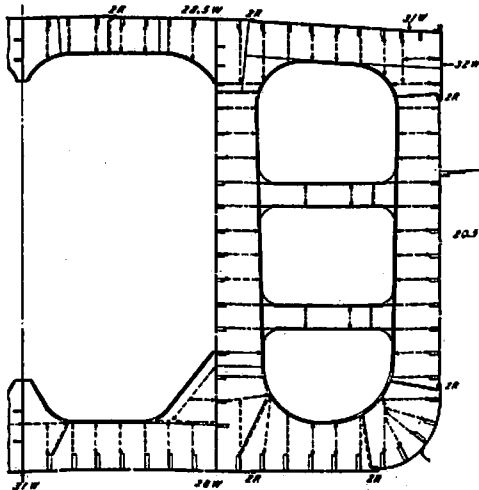


図 15.2 (NK)

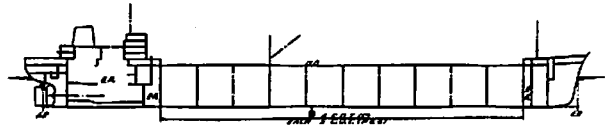


図 16.1 M. T. CHIKUMAGAWA-MARU

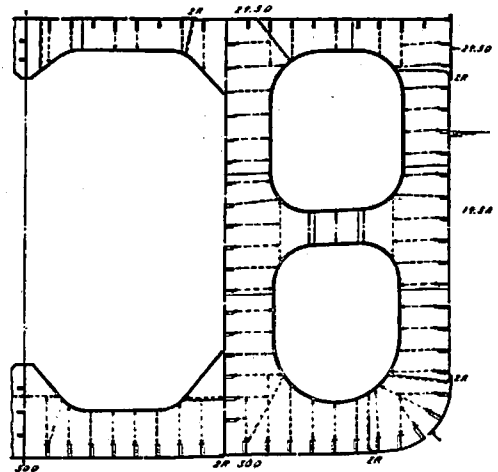


図 16.2 (NK)

減に貢献した。さらにSuez Canalを通らないという条件で、cargo oil tank前後のcofferdamも廃止した。またtransverse oiltight bulkheadもこれまでずっと使われてきたcorrugated typeからflat typeに変更し、巨大化にともなうblock工事を楽にしている。rivet seamは片舷5個所を残すだけとし、E.W. %はまた上がった。また本船からmidshipにあったdeckhouseはpoop deck上にまとめられ、船内の融和とweight savingに貢献した。

この頃からweldabilityと低温時のnotch toughnessを示す鋼材のgrade A, B, D, Eとその使用区分も確立し、低温にも強いしっかりした船ができるようになり、図16.2にもその記号が示されている。

これらの技術的進歩の結果、表52 Na 161にも示されたように、本船のsteel weightはこれまでの船より一段と軽くなっていることが分る。

1964年にはDW 69,500 tの天竜丸とsister ship吉野丸が川崎重工で完成した。

本船の建造より少し前に、川崎重工で外国 tanker について次のような研究がなされた。船が巨大化するにつれて所要のI/yをkeepするためにplateの厚さを増さざるを得ないが、厚さ32mmをこえるplateのE.W.には自信がもてなかった。そこでDを大きくとり、cargo ship freeboardをapplyするか、さらにはwith freeboardとしても32mmをこえないようにする方が得策と考えられた。そしてこのようにしてもweight increaseは大したことにならないことも分った。

天竜丸と吉野丸はこの研究結果にもとずきD=19.20 m, d mld=11.97 m(ただし scantling d mld=12.40 m) with freeboardの tankerとして造られた。図16.3は両船のoutline profileである。Dを大きくすることによって、water ballast専用のtankを大きくとり、ballastingとdeballastingをcargo oilの荷役と同時にこなせるので、停泊時間を短かくでき、また洋上においてclean waterをつくるためのtank cleaningの手間を大巾にはぶくことができた。同時に図の前後P&Sの4つのW.B.T.はcargo oil満載の時にemptyとなるからsagging momentを小さくするにも役立っている。図16.3に示すように、1 tankの長さは千曲丸よりさらに長くし、15 tankの内前後端の6 tankは21 m, 中央部の9 tankは42 m, transverse spaceは5.25 mとして部材をへらしsteel weightと工数の低減に役立させている。そして本船からはrivet seamとstringer angleを全廃し、図16.4に示すようなrounded gunwaleとしてここに100 %E.W.の tankerができた。

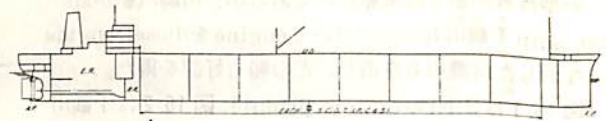


図 16.3 M.T.TENRYŪGAWA-MARU

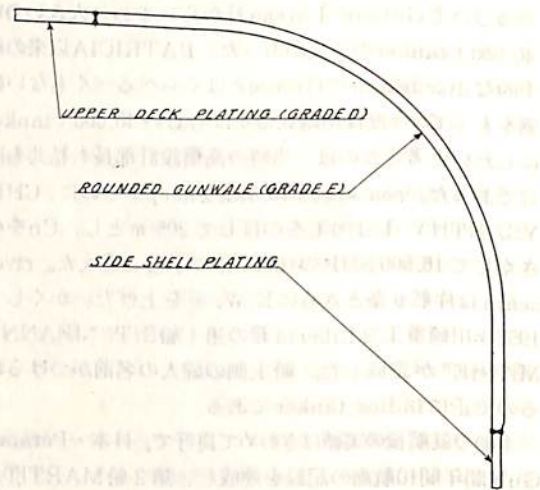


図 16.4 ROUNDED GUNWALE

この後oil tankerは日本船も外国船もDW 100,000 t, 200,000 tと巨大化し、それと共にhigh tensile steelも活用されて、upper deck platingとbottom shell platingの板厚もいちじるしく減少し、steel weightをさらに軽くできるようになった。

17. はじめてのore or oil carrier

1957年まだrivetからE.W.への過渡期に、川崎重工で特長のある大きな船を造った。これが主題のS.S.CO-SMICである。船主はGreeceのLemos、監督は例のMr.Campbellで、船籍はPanamaである。tankerを造る時にひどい目にあっただけに、今度はそう彼等のいいなりにはならず、私共が計画し一般配置をきめて川崎式のore or oil carrierとして完成した。

図17.1は本船のoutline profile、図17.2はmidship sectionを示す。

本船はore holdはoreのみ、wing tankはcargo oilまたはwater ballastを積めるようにしたore or oil carrierであるが、tanker freeboardをとっており、L/Dは常識的な限界14を少しこえている。しかもupper deckには大きなhatchをあげねばならず、後でのべるように船体構造の設計には少なからぬ苦心がはらわれた。

居住区域を後部にまとめるのはtankerで実施済だからよとして、縦強度上心配な不連続個所とならないよ

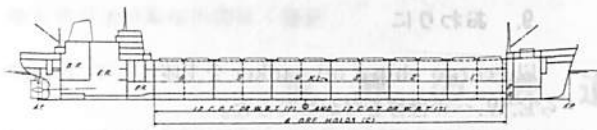


図 17.1 S. S. COSMIC

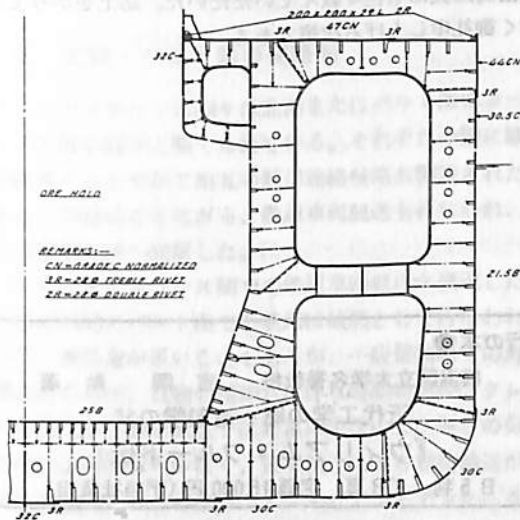


図 17.2 (AB)

う poop の前端を後方によせ、その前方は deckhouse 構造とした(写真)。また船主の要望により bilge radius を大きくし bilge keel をつけることもやめた。これは本船の荷役する港の岸壁に船をつける部分が、どうしても loader あるいは unloader からこぼれおちる鉱石で浅くなり、船体をきずつけるおそれがあるからである。ところが、この結果として、荒天時の本船は rolling がひどく、傾斜角も 40° に達することで有名になってしまったがどうにもしかたのないことであった。また就航航路がかなり沿岸に近く浅い所が多くて shallow water effect を受け、propeller の RPM が上らないという claim も出たが、これもやむをえないことであった。

当時大型の ore carrier としては、N. B. C. 吳建造の DW 60,000 t 級が最大で、この船の upper deck には幅広の doubling plate がとりつけられていた。板厚は、deck plating も doubling plate も共に 32mm であったと思う。いずれにしても DW 46,000 t は当時としては最大級で、この船の構造設計と工作について最も苦心を要したのは大きい hatch をつけねばならない upper deck であった。当時の AB 船級協会の規則では昔のままの $I/y = fBd$ が用いられ、現在のように海洋の波浪の実態にもとづく規則ではなかったため、現在よりはるかに大

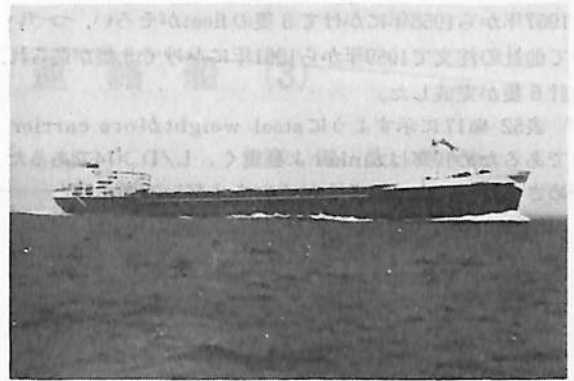


写真 S. S. COSMIC

きい縦強度が要求され、upper deck plating の厚さを 32mm におさえようとすると、幅 4m 以上の doubling plate を必要とした。そして doubling plate をやめれば upper deck plating の厚さは 47mm が必要であった。doubling plate にすると butt の所が片面溶接になり、工作的に自信が持てなかったため何とか 47mm を使いたいが、このような厚板ができるかどうかの問題であった。その頃日本で単重 10t 以上の大形厚板を造り得る唯一の maker である室蘭の日本製鋼所と数回にわたる協議の上、47mm の鋼板を実際に試作してもらって十分満足できる notch toughness をもった鋼板ができることを確認した。そこで hatch の片側に長さ 12m、幅約 4m、厚さ 47mm の鋼板を 3 条ならべ、seam は 28mm 径の treble rivet とする設計とした。sheer strake は 44mm とし、47mm の stringer plate とは $200 \times 200 \times 29$ の stringer angle に 28mm 径の double rivet でかしめることとした。これらの鋼板は AB 船級の grade C normalized で、後に国際的にきまった grade E に準ずるものとみてよい。さらにこれらの鋼板に隣接して国際規格 grade D に準ずる grade C も図 17.2 に示すように使われている。

実際の工作にあたっては、 $\frac{1}{2}L$ 径の 47mm の upper deck plating のすべてについて Charpy impact test を行ない、notch toughness の最良のものをまず図において順次前後におよぼしてゆくという慎重な工作法をとった。そして 47mm plating の butt は手溶接とし、全線にわたり X 線検査を実施した。

最近では縦強度の要求も緩和され、しかもすぐれた high tensile steel も使えるようになったので、大きな hatch をもつ container carrier, bulk carrier, ore carrier でも、本船のような厚板を使う必要はまずないであろう。

色々の苦心を秘めた本船ではあったが、就航後の実績

も悪くはなく、最初の契約にしたがって本船も入れて1957年から1958年にかけて3隻の fleet がそろい、つづいて他社の注文で1959年から1961年にかけて3隻が造られ、計6隻が完成した。

表52 No17に示すように steel weight が ore carrier であるため10%は tanker より重く、 $L/D > 14$ であるためさらに重くなったことはやむをえないであろう。

9. おわりに

以上 cargo ship と oil tanker を主体にして、rivet から E. W. への推移をながめてみた。

この稿をまとめるにあたって恩師高橋菊夫氏はもとより、川崎重工で同じ弁当をたべた北田甲子郎氏ならびに米田篤郎氏にも色々教えていただいた。誌上をかりて、厚く御礼申し上げる次第である。

● 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』
B 5 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』
B 5 判 378 頁 定価 15,000 円(〒当社負担)

● 新刊書お知らせ ●

《必読の技術解説書》

船の性能を左右する表面処理法ここにわかり易く登場!!

船舶の塗料と塗装

中尾 学 著

B 5 判・本文 195 頁・定価 9,800 円

(直接御申込みの方に限り特価 9,000 円にて販売いたします。)(送料当方負担)

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

☆内容は / 第1章 船と塗料 / 第2章 鋼材表面処理と

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

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

発行所 株式会社 船舶技術協会 電話 (03) 552-8798

〒104 東京都中央区新川1の23の17 (マリンビル6F)

●主要鉄道連絡船の現状・歴史

世界の鉄道連絡船 (3)

窪田 太郎

3. 北欧・バルト海の連絡船

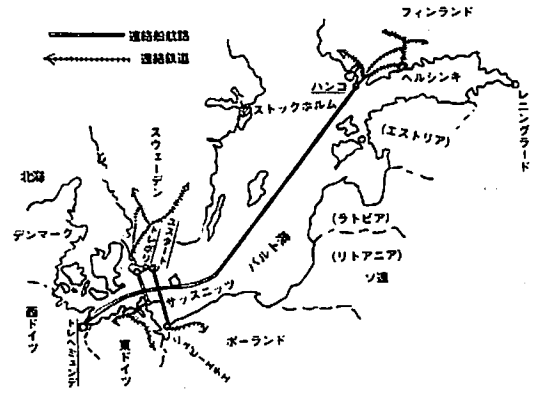
スカンジナビアの国々は北海またはバルト海でヨーロッパ大陸の国々と隔られている。それぞれの国に鉄道が開業するとやがて相互の鉄道連絡航路も開設された。そして当然のことながら、鉄道車両航送も行なわれ、更に自動車航送へ発展した。

イギリス・フランス間での鉄道車両航送が衰退したのとは対照的にバルト海での航送は依然として行なわれている。貿易量が多いこともあるが、一般貨物船での海上輸送にくらべ、貨物の積卸しに伴う時間的損失、クレームの発生が、貨車航送では非常に少ないし、冬季の気象条件による影響も少なく、貨車航送による貨物輸送が持続したものと考えられる。スウェーデンとデンマーク間の海上航走時間は最短港間では2時間程度、スウェーデンと東・西ドイツの間では、長くて4時間前後であるから、一般貨物船での荷役時間内に到達してしまうことになる。従って、各航路毎に新造船を投入したり、更には新しい航路を開設するに至っている。

3・1 スウェーデン～東ドイツ連絡船

スウェーデンの南端トレレボリから、東ドイツのサッスニッツの間はロイヤル・ルートといわれる国際連絡航路である。この航路の開設は1897年にさかのぼり、車両航送は1909年から行なわれている。スウェーデン王国と当時のドイツ帝国の間の最短ルートであったから、この通称で呼ばれ、第2次大戦後、サッスニッツは社会主義国家である東ドイツの領域に入ったが、スウェーデン王国が中立国であったこともあり、従来の名称のままである。

この航路はスウェーデン国鉄と東ドイツ国鉄の共同運航であって、それぞれ3隻ずつの連絡船を就航させている。1970年代に棧橋を増強したので、貨車航送による貨物量が飛躍的に増加した。年間貨車航送貨物量約300万トン(延貨車数225,000両)を記録し、トラックによる道路・フェリー輸送量の40万トンとは比較にならない。これらの貨物のほとんどが東ドイツ国内は通過貨物であって、ノルウェーおよびスウェーデンから西南ヨーロッパおよび中東向けである。



バルト海航路図

国際航路であるので旅客は限定されるが、観光客とユーゴスラビアなどからの出かせぎ労働者が大部分をしめている。

〔比較主要目〕

		Trelleborg	十和田丸 (2代)
全長		170.17 m	132.04 m
垂線間長		158.50 m	122.99 m
型幅		23.77 m	17.94 m
型深(列車甲板)		8.15 m	7.22 m
"(自動車甲板)		13.70 m	
喫水		5.81 m	5.20 m
積貨重量		3,800 t	
総トン数		約10,000 T	8,335.25 T
主機		4×MAN-B & W 8 L 40/45	MAN
出力		4×4,400kW (6,000 BHP) 24,000 BHP	12,800 BHP
航海速度		約17.5kn	18.2kn
旅客定員		800名	1,200名
鉄道車両		2軸貨車 55	48
自動車		トラック 20 乗用車 15	乗用車 12
建造年		1982	1966

船の科学

この航路は距離が107km、航海時間は4時間程度で、日本のかつての青函連絡先航路と類似している。次に紹介するTrelleborg号と十和田丸(2代)の要目を並べてみた。(建造年次に隔りがあるので比較することは無理であろう。)

Trelleborgは1982年に就航した。完工直前に列車航送船として安定性に致命的な計算ミスがわかり、手直されたので引渡しが5ヶ月遅れた。即ち、127トンの船殻鋼材を撤去し、長さ100m、0.66m張り出しの鋼材を船体に溶接した。この費用は3,900万スウェーデンクローネ(Skr)で、当初船価2億8,200万Skrに追加された。

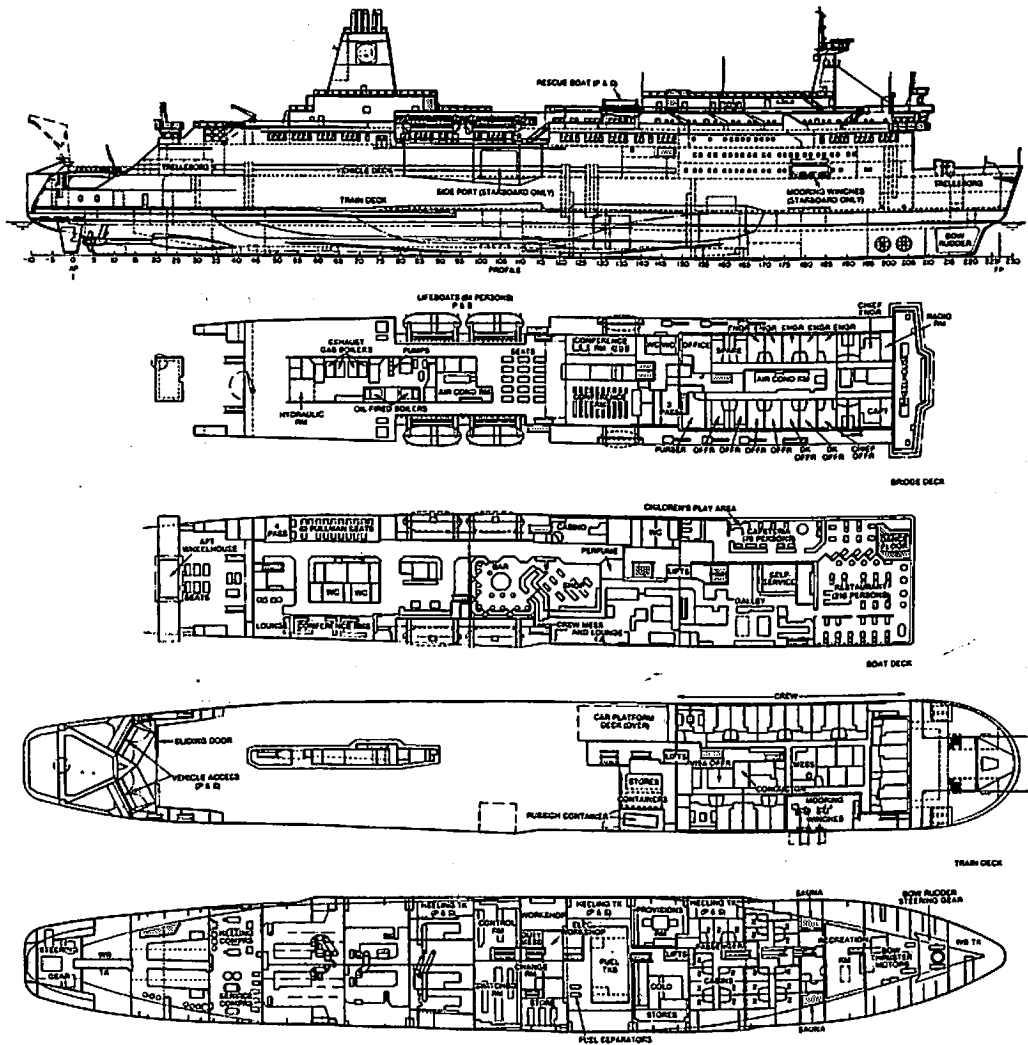
航送する鉄道車両と自動車は2層の甲板に積込まれる。客貨車は船尾の出入口から総延長700m、5本の船内線

路に押し込まれる。船内には線路分岐はない。客貨車の空気ブレーキには船内から圧縮空気管が接続し、ブレーキがかかるようにしている。

客貨車の積みおろしの時、その重量の移動で船体が左右または前後に傾斜する。この調整装置は船橋・車両甲板等からモニターテレビによって傾斜を監視し、遠隔操作し、90秒以内に復元する能力を有している。

客貨車甲板の上に1,500㎡の自動車甲板があり、客貨車と同様に船尾出入口だがランプウェイは岸壁に対して左右それぞれ45度の角度で開いている。また、舷側に乗用車吊上クレーンが設備されていて、コンテナのみの移動にも使用される。

連絡船としての旅客定員は800名という客船であるが短距離の航海であるため、船室の設備は少ない。しかし



スウェーデン～東ドイツ間に就航している“Trelleborg”(列車甲板は2月号に掲載)

内装は専門のデザイナーによるもので、快適さを主眼としている。

ポートデッキは共用目的のスペースが多い。船首に近い部分が225席のレストランで、小規模のバンド演奏とダンスフロアがコーナーに設置されている。左舷側には75席のカフェテリア(スカンジナビア式の量の多い軽食が可能)があり、その後方は、船内散歩道といった感じの広い通路が続き、バーやラウンジには80席のソファが配置されている。カジノや免税ショップはこの近くにある。免税ショップは、国際連絡船では、旅客に対する不可欠の重要な設備とされている。また、大会議室は映画・プロジェクターの設備があり、90人収容可能。40席のラウンジが隣接している。これらの座席のあるスペースにはすべて身障者用の配慮がされている。

船室としては、客貨車デッキの下の第6甲板に2人用(2段ベッド)室が20並んでいる。また、ブリッジデッキには3人用船室が3室あって、昼間は小グループの使用、子供連れの家族用として使用される。ポートデッキには4人室が1室あり、会議場使用の際の事務局用、ツアーの添乗員用に使われる。

乗組員居住区は、船橋甲板上に職員用個室、自動車甲板または甲板以上に、一般乗組員用として2人用寝室が69室配置されている。これらは、列車乗務員、出入国管理官にも使われる。乗組員用設備として、クラブルーム、運動室、サウナの設備もある。

全船室が、シャワー・トイレ付で、汚水処理の真空トイレシステムが採用されている。

機関室は、各機器グループ毎に防音室構造となっていて、船内騒音を減少している。主機は4基2軸であるが通常の航海中は、3基運転し、推進用に2基、発電用に1基を使用し、1基を予備としている。発電機としては独立した3基のディーゼル発電機があり、更に非常用の

空冷ディーゼル発電機が上部船橋甲板に装備されている。

客貨車の航送。この航路には7隻の連絡船が就航しているが、大部分が貨車航送である。客車航送は当然国際列車に限られるが、現在(1988~89冬時刻表)では、ストックホルム~ベルリン間の「ベルリナレン」[Ⓐ]と、ストックホルム/オスロ(ノルウェー)~ベルリン~モスクワ間の「サスニッツ急行」[Ⓑ]の2つの列車の一部車両である。

	Ⓐ	Ⓑ		Ⓐ	Ⓑ
	1050	↓	発オスロ	着	1930
	2305	1442	発ストックホルム	着	0705
	0723	2120	発マルメ	着	2241
	0750	2147	着トレレポリ	発	0836
航	0815	2215	発トレレポリ	着	2120
海	1205	0210	着サスニッツ	発	1730
	1255	0255	発サスニッツ	着	1700
	1817	0659	着ベルリン	発	1211
	(翌日)1441		着モスクワ	発	(前日)1835

トレレポリ~サスニッツは海上約107kmであって、3時間50分の航海時間である。トレレポリ号は、朝、ベルリナレン(列車名)の1・2等客車と東ドイツ国鉄の1・2等寝台車を載せて、正午過ぎ、サスニッツに到着し、夕方、北行のベルリナレンに連結されたスウェーデン国鉄の1・2等車を載せ、トレレポリに戻る。そして折返し、深夜便として、南行サスニッツ急行の東ドイツとソ連の寝台車(木曜日)座席車を載せ、サスニッツへ向う。更に折返し、北行サスニッツ急行の座席車、ソ連の寝台車(水曜日)をトレレポリに航送して、24時間で2往復の仕事が終る。このパターンを検査入渠時以外繰り返しているから効率の良い運用である。

●書籍案内

思い出の鉄道連絡船時代・安全船はいかにして建造・就航したか／

連絡船ドック

元日本国有鉄道船舶局 古川達郎著

B5判 / 236頁 / 上製本 / 昭・41年発行 / 定価1500円

本書は元国鉄青函連絡船空知丸、桧山丸、釧岐丸等の新造船計画の初期から建造・就航・修繕工事等著者が直接計画し経験したことがらを詳細に述べたものである。

発行所 船舶技術協会 〒104 東京都中央区新川2-23-17(マリビル) TEL 03 (552) 8798

続・連絡船ドック

元日本国有鉄道船舶局 古川達郎著

B5判 / 350頁 / 上製本 / 昭・46年発行 / 定価2500円

本書は「連絡船ドック」につづき、昭和39年以後建造された「津軽丸」を第一船とした同型7隻の新造船工事で不具合な所は都度改良されていることがわかる。

国内フェリー乗船記

東日本フェリー
(大洗～室蘭航路)

小林 義 秀
(長崎船の会・甲比丹クラブ会員)

〔大洗港〕

10数年振りに訪れた大洗港は、当時の面影を何一つ残していないかった。かつては漁港がある他は民家が建っているだけで、それは素朴な港町であった。

民家の玄関には木の葉と魚の干した頭が飾られていて地方色豊かな所であった。

今の姿は一面まったいらでコンクリートのかたまりのような感じである。昔あった日本風の家庭的な旅館もどこにでもある薄っぺらなりゾートホテルに変わっている。

子供の頃の夢をこわされた気がして「来るべきではなかったな。」と思っても後の祭りであった。

あの「実施してもしなくても良かった」科学万博のとぼちりを受け大洗はトラックを首都圏から少しでも減らすための貨物集積所になり下った。

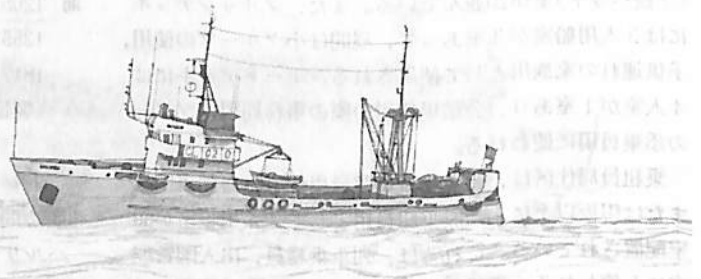
なんとも言えぬ寂しい気持ちになった再来であった。

〔ばるな〕

大洗を使用するフェリーは東日本フェリー室蘭航路の「ばるな」と日本沿海フェリーの「おおあらい丸」。

共にトラック積みを重視した地味なフェリーであるが、特に「ばるな」は地味である。

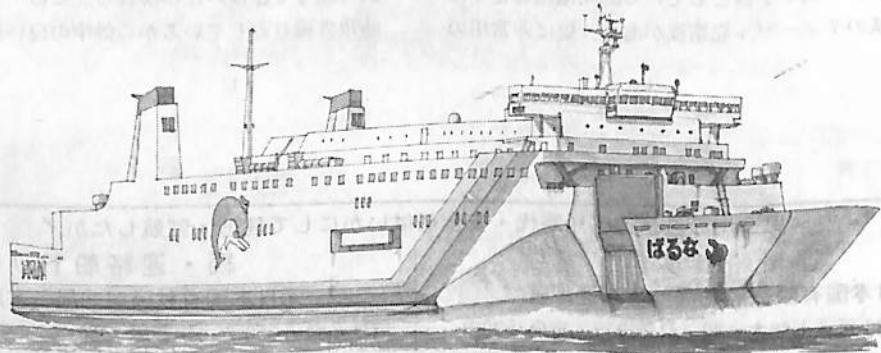
全長187.1m、車輛搭載数、大型トラック177台、乗



▲三陸沖のソ連アルビニスト級漁船

1971年に1番船がレニンスカヤ、クズニヤ造船所で建造された船尾トロール型漁船。686総トン。アルビニスト級は漁船籍以外に、海洋科学調査船型や海軍籍のもの(情報収集艦、実験艦)があり、バリエーションが多い。

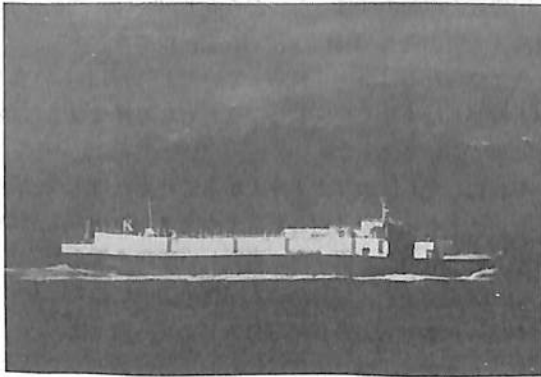
「ばるな」の右舷側をのろのろ北へ向って走っていった。



▲「ばるな」1987年7月に三菱重工業下関造船所で建造された16,722総トンの大型フェリー。

先代「ばるな」(旧太平洋フェリーの「だいせつ」)の代船である。

当初から他航路にドロップする事を考えていたらしく、大洗、室蘭両港では使用しない船首ランプ(パウバイザー付き)を有する。



▲「ほっかいどう丸」(先代)

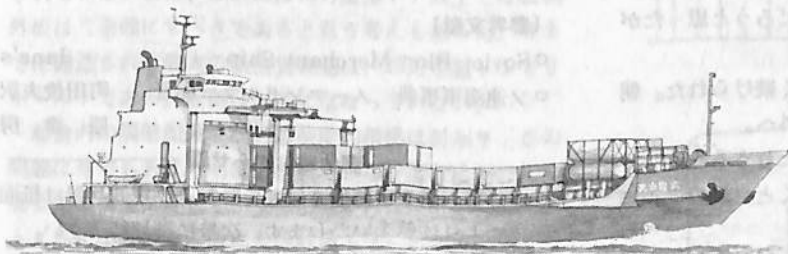
東京～苫小牧航路の貨物フェリーで川崎近海汽船の所有だった。総トン数 4,839 トンで 1976 年石川島造船化工機で竣工。

本船は同一航路を走る「とうきょう丸」型と比べ、かなり小型で積載量にギャップがあったため、1979年に船体延長工事を行ない巨大化した。1989年3月に同名の代船が完成したため引退し、海外売却となった。

写真は1988年12月23日苫小牧から大洗へ走る日本沿海フェリーの「おおあらい丸」上より撮った北上中の姿。

用車 116 台という日本有数のフェリーであるにもかかわらずあまり知られていない。

本船は三菱重工業下関造船所製で、同じ場所で3ヶ月後に竣工した太平洋フェリーの「きそ」とはかなり似ている面もあるが「きそ」が、真新しい豪華な内装を誇っ



▲「大雪山丸」

1988年4月に今治造船で建造された 2,894 総トンのフルコンテナ船。商船三井近海の運航で清水～東京～苫小牧～釧路航路に就航。



▲「ばるな」の船内売店

この船は異常なほど、船内が広く、案内所と一緒にあった売店もきわめて大きい。しかし売店の配置にはそれほど真新しさはない。

ているのに対し本船は従来のフェリーをただ大型化させただけのような造りである。

地味とは言っても評判にならなかったわけではない。ただ「エンジンの振動がひどい」という悪い方向に有名になってしまった。

乗組員に話を聞いてみたら、何度も改良して振動は大部おさまったという事である。私が乗った所でもそれ程ひどくは感じなかった。(ただ、レストラン内はかなり振動がある。食器がカタカタになっていた。)

乗船して驚いたのは巨大な船体からくるスペースの広さと、特等クラスの部屋が多い事だった。

私は一等の左舷最前部の部屋に入った。他に一般客はそれ程乗っていない。

出港10分前位から船首のベンチレーターがブンブン音をたて始め、その近くにある私の部屋はとんでもなくうるさかった。

24時、船はその巨体を動かし始め港外へ。乗船直後に船内はほぼ写真に撮ってしまい出港はめずらしく船

室から窓ごしにながめる。

カーテンをめくって外をながめていると防波堤を少し出たあたりで身体がいきなりそっくり返った。立ちくらみでも起こしたのかと思いきやをながめると船が大き



▲「びくとり」

1989年3月21日、三菱重工神戸造船所で建造中の姿。画面右寄りドックゲートむこう側に煙突がおかれている。「ばるな」とはほぼ同型であるが外見上、次の点が異なる。1.「ばるな」は主船体の角窓は一段だったのに対し本船は二段。2.「ばるな」はパウバイザーを有して船首から荷役できたが本船はパウバイザーをもたず船首がシャープな造りである。

本船は今月末に竣工の予定。

くローリングしている事に気づいた。ベッドのカーテンが勝手に開いたり閉ったりしている上、窓ぎわのテーブル上の灰ざらも踊りまくっていた。

先程のベンチレーターは静かになったが、この揺れ方には恐れいった。

私は情けなくも、出港後30分程度で船酔いにかかり、がまんできずトイレに向った。他の客は寝入っているのか船内は静かであった。私はトイレの中で「もう船など絶対に乗るものか！」と一人言をつぶやきながら青い顔をしていた。

一夜明けて酔いは当然なおっているだろうと思ったが完全になおってはならず朝食はぬいた。

朝食はぬいても船捜しは休む間もなく続けられた。朝っぱらからさっそくカメラをもって船外へ。

船首の方へ行ったり船尾の方へ行ったりうろろしている右舷前方に漁船らしき姿。近づくるとソ連のアルピニスト級漁船だった。(カット参照)

その後、昼食もあぶないのでとらず、ひたすら船の姿を追い求めた。

太平洋航路という事もあって船の姿は全くないのではないだろうかと思っていたのだが以外にも反航船等が多きう分カメラに収める事ができた。

川崎近海汽船の「ほっかいどう丸」(先代)、商船三井近海「大雪山丸」、栗林商船のRoRo船等々。

残念だったのは唯一「ねらっていた」「おおあらい丸」がとんでもなく速くを反航し、まともな写真にならなかった事くらいであった。

それにしても広大な太平洋上からこれまた雄大な三陸をながめるといのは何とも言えぬ大きな気持ちを抱かせてくれるものだった。真新しい感動を覚えた。

朝、昼食を抜き、いいかげん空腹の限度なので、せっかく乗った事でもある夕方レストランへ向った。

レストランは二層ブチ抜きのもので、何かの本で見た海上自衛隊の江田島大講堂もどきのものであった。

当然、今はやりの多目的ホールでステージもある。

レストランはかなり良い造りだったが、出て来た食器類が安っぽいプラスチック製であるのにはがっかりした。

私のまわりはトランクの運ちゃんだらけで、つっかけで来ているものもいれば、イスに片足をのせご飯を「かっ食っている」ものもいる。いずれにしてもあまり品はよろしくない。

果してこの航路にこんな豪華船を投入する必要があったのかどうかちょっと疑問に感じた。

来たる7月にはさらに豪華な「びくとり」が投入されると聞か、おそらく今の二の舞であろう。

室蘭は別として大洗は交通の便が極めて良くない。

どこかの旅行会社とでもタイアップしてやっていかないう限り一般旅客はそれほど見込めない気がするのだが。

室蘭港には19時入港予定であったが海の状況が悪かったせいか本船は30分遅れで入港した。

下船して陸上から夜景を撮る。冬の澄んだ空気の中、異常なほど、巨大な「ばるな」はターミナルの外燈に照らし出され、いかついながら美しい姿を見せていた。

【参考文献】

- Soviet Bloc Merchant Ship Jane's
- ソ連海軍事典 ノーマンボルマー編著 町田俊夫訳
- 原書房

■休載お知らせ■

今月号の第7章艦艇の無線兵器および電波兵器は紙面都合により休載をいたします。次号に御期待下さい。

■お知らせ■

本月号にかぎり紙面都合により新造船紹介6月号分の輸出船を紹介出来ませんでしたのでお詫び申し上げます。次号に御期待下さい。

●連載●

船 殻 設 計 覚 え 書

< 4 >

近畿大学工学部
関野正己

4. 船体の構造全体設計

前回まで3回にわたって、船殻設計に関する一般的なことがらをあれこれ述べたが、今回から実際の設計について述べる。先ず全体の設計、次いで各部の設計について説明する。

4・1 構造全体設計

1・1 船殻設計の重要性の項で述べたように社会的、経済的な種々の要求をとり入れて船という構造物として成立つかどうかを判断して、一般配置図を決めるわけであるが、ここでその船のよし悪しが決ってしまう。「船殻設計を知らない計画屋が画いた一般配置図では片端の船ができる。」と言われる所以である。

ここでは、一般配置図を船殻構造の立場から決めることを構造全体設計と呼ぶことにしよう。構造全体設計で重要なことは、船全体の縦曲げモーメントが大きくなるようなタンク配置と、隔壁配置である。

前者は、船の縦強度に関するもので、縦強度設計として章を改めて説明するので、ここでは隔壁配置について述べる。

散積貨物船では、7万重量トン位の大きさまでは5ホールド、それ以上15万重量トンまでは7ホールド、更に船が大きくなると9ホールド、11ホールドの配置が採用されている。また、以前には15万重量トン以上では船側外板は二重殻にすべきであると言う考えもあった。今までに建造された最大の散積貨物船は、25万重量トンで9ホールドである。船側は二重にはなっていない。

船倉内の隔壁配置を決める強度的根拠は何か？ この問題は今でもあまり明確にされていないように思われる。船全体の構造に関して、全体解析を行なって応力の高いところに手当をする最近の設計法では、このような問題は設計課程の中で埋もれてしまって表面に出てこない。

船全体に加わる荷重の主なものは、浮力と重力でありそれらは上下方向の荷重である。これら上下方向の荷重に対して、全体強度を保つのは、船側外板、横隔壁、縦隔壁のような上下方向の板部材である。即ち船の全体強

度は、基本的には船側外板、横隔壁、縦隔壁の剪断強度によって保たれている。従って船の大型化に対して、横隔壁の数を増やすことは全体強度を増やすことになり、横隔壁の数を増す代りに、船側外板や横隔壁の板厚を増したり、二重殻構造を採用することは合理的である。

タンカーでは、1960年代に縦通隔壁と船側外板の相対変位がウイングタンク内のトランスリングの損傷に影響を及ぼして大きな問題となった。これはウイングタンクの長さが長くなり、その間に設けられた制水隔壁も制水だけが目的で、縦通隔壁と船側外板の相対変位を止める目的で設計されなかったのが原因であった。

筆者が石川島播磨重工業㈱相生造船所の船殻設計課長時代、ウイングタンクのトランスリングの損傷に悩まされていた頃、当時の日本海事協会相生支部長の渋谷さんが、長いウイングタンクの中央に、横隔壁（非水密）を新設するよう示唆されたが、それが正解であったと今でも考えている。

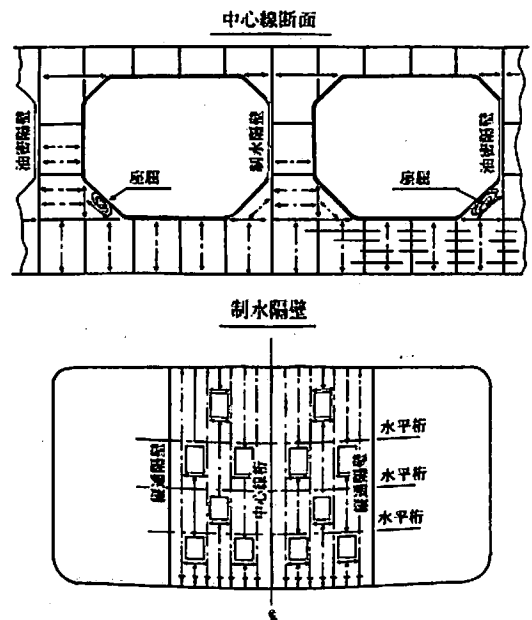


Fig 4.1 制水隔壁の剛性不足により生じた損傷例

Fig 4.1に10万重量トンタンカーのセンターガーダーの座屈損傷例を示す。これはセンタータンクの制水隔壁が、水密隔壁と同等にセンターガーダーを支持してくれる前提で設計されたものであるが、実際には制水隔壁には大きな開口があり剪断剛性が低下して、センターガーダーを十分に支持し得なかったために生じたものである。

ウイングタンク、センタータンクのいずれにしても、上下方向の荷重に対して船全体の枠組がしっかりしていないと、方々に無理が生ずる。

上述のセンターガーダーやウイングタンク内のトランスリング等の大骨は、両端固定の前提で設計されている。従って、縦通隔壁と船側外板の間に相対変位が生じたり、センタータンクの制水隔壁が剪断変形を生じて、この両端固定の条件が崩れると大骨に付加応力が生じて損傷の原因となる。

従って構造の全体設計に於ては、船側外板、縦通隔壁、横隔壁等の剪断剛性とそれらの配置、即ち荷油槽或は船艙の大きさとの関係が重要である。

4・2 構造全体設計基準

4・2・1 タンカーのウイングタンク

日本海事協会の鋼船規則集には、玄側タンクの相対変形についての規則がある。即ち、

玄側タンクでは、次の算式による値Sが0.15を超える場合は、玄側タンクの構造について特別の考慮を払わなければならない。

$$S = \frac{h - 0.32d}{n_b k_b + n_s \eta_s k_s + n_t \eta_t k_t} \cdot \frac{a}{b} l \dots\dots\dots(1)$$

- ここに、aは、中央タンクの半巾(m)
- bは、玄側タンクの巾(m)
- hは、竜骨上面上中央タンクの倉口頂部までの距離(m)
- dは、満載喫水(m)
- lは、中央タンクにおける水油密隔壁間の1タンクの長さ(m)
- n_b, n_s, n_t および n_t は、lの範囲内における玄側タンク内のそれぞれ横隔壁、制水隔壁およびトランスリングの数。この場合において、lの前後端におけるものは $\frac{1}{2}$ と数える。
- η_s および η_t は、それぞれ制水隔壁およびトランスリングの開口率に応じ下表により定まる値。開口率が表の中間にある

ときは補間法により定める。

開口率%	0	5	10	20	30	40	50	60	70
η_s, η_t	1.00	0.95	0.80	0.55	0.35	0.23	0.15	0.10	0.06

k_b, k_s および k_t は、いずれも次の算式による。

$$81.0 \frac{Dt}{\alpha b} \quad (t \text{の単位はmm}) \dots\dots\dots(2)$$

tは、 k_b の算定については玄側タンク内の横隔壁板の平均厚さ、 k_s の算定については玄側タンクの制水隔壁の隔壁板の平均厚さ、 k_t の算定については玄側タンク内のトランスリングの平均厚さ(mm)
 α は、玄側タンク内の横隔壁又は制水隔壁が波形の場合は、次式による値。その他の場合は1.0。

立て波形の場合

$$\alpha = \frac{\text{船の巾方向のガス長さ(m)}}{b}$$

横波形の場合

$$\alpha = \frac{\text{船の深さ方向のガス長さ(m)}}{D}$$

(1)式の分子は、センタータンクにバラスト水を満載して、0.32dの軽喫水で浮いている時に、縦通隔壁に加わるセンタータンク側の荷重Wを示している。

分母の方は、次のように変形してみるとウイングタンクの剪断剛性であることが判る。(81.0は鋼の剪断剛性率で単位はt/m・mm)

$$(n_b k_b + n_s \eta_s k_s + n_t \eta_t k_t) \cdot b = 81.0 D \times (n_b \frac{t_b}{\alpha} + n_s \eta_s \frac{t_s}{\alpha} + n_t \eta_t t_t) \dots\dots\dots(3)$$

ここで、

$$n_b \frac{t_b}{\alpha} + n_s \eta_s \frac{t_s}{\alpha} + n_t \eta_t t_t = \Sigma t \dots\dots\dots(4)$$

とおけば、 Σt はウイングタンク内の剪断有効板厚とすることができる。

以上をまとめると、(1)~(4)式より(5)式が得られる。

$$S = \frac{W}{81.0 D \Sigma t} < 0.15 \dots\dots\dots(5)$$

ここで、Wはトン、Dはm、 Σt はmm、81.0はt/m・mmの単位であるから、Sは無次元値となる。

Wは縦通隔壁に加わる荷重であり、81.0 × D × Σt はウイングタンクの剪断剛性であるから、SはFig 4.2に示すモデルにおけるウイングタンクの剪断歪を表わして

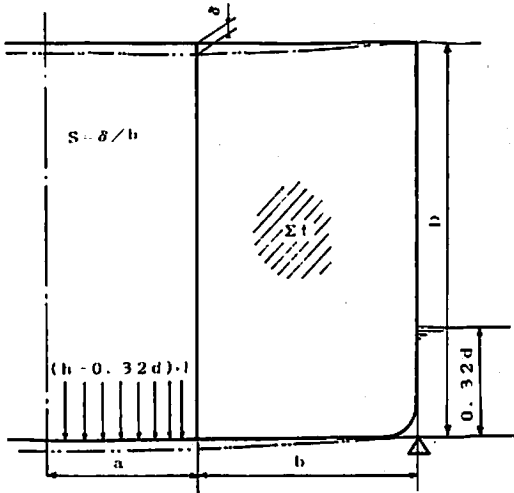


Fig 4.2 タンカーのウイングタンクの剪断変形モデル

いることになる。

以上の日本海事協会の規則に基づいて、タンカーの隔壁配置基準を考えてみる。

トランスリングのスペースを s 、とすると ℓ の範囲内でトランスリングの数は $(\ell/s - 1)$ 、またトランスリングの剪断剛性は、油密隔壁の10%とすると(5)式の関係は次のようになる。

$$\frac{W}{D\{tb + 0.1tb(\ell/s - 1)\}} < 12.15 \quad \dots\dots\dots(6)$$

更に、 $t_b \approx 0.7(3\sqrt{D} + 3.5)$ 、 $h \approx D$ とすると、(6)式は(7)式に簡易化される。

$$\frac{(D - 0.32d) a \ell}{D \times 0.7(3\sqrt{D} + 3.5) \times (0.9 + 0.1 \ell/s)} < 12.15 \quad \dots\dots\dots(7)$$

(7)式によれば、船の主要寸法である D と d が決まれば、 a 、 ℓ の制限、即ち隔壁配置条件が得られる。

一例として、 $D = 26.3\text{m}$ 、 $d = 20.32\text{m}$ 、 $s = 4.8\text{m}$ の20万重量トンタンカーの場合について a と ℓ の関係を求めたのが Fig 4.3 である。

本船のセンタータンクの半巾 a は、9.4m であるから ℓ は、39m となる。実際には48m の長さのタンクがありウイングタンクの剪断変形からは少々無理な構造全体設計であったと言えよう。

4.2.2 散積貨物船の隔壁配置

前項と同様にして散積貨物船について考えてみよう。散積貨物船では、船艙は船巾一杯であり長さが問題である。横隔壁に加わる荷重により横隔壁に剪断変形が生ずる。船の積荷状態としては、タンカーの場合はバラスト状態のバラスト満載船の荷重を用いたが、散積貨物船で

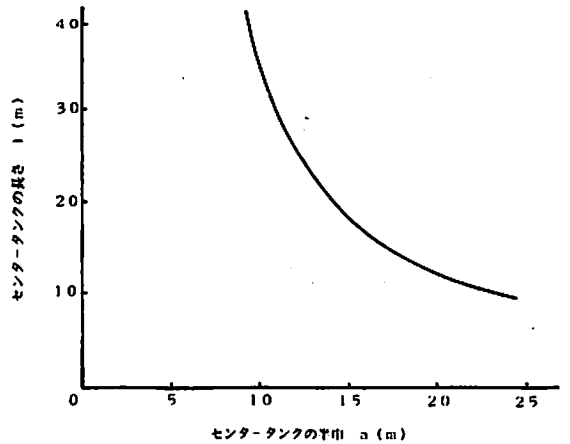


Fig 4.3 タンカーのセンタータンクの大きさの制限

は、荷重条件のきびしいのはバラスト状態の空艙か、満載状態の満艙のいずれかである。ここでは前者を採用することにしよう。

二重底の幅を b (m)、船艙の長さを ℓ (m)、バラスト状態の喫水を $0.32d$ (m) とし、二重底に加わる荷重の $\frac{b}{b + \ell}$ を横隔壁が受持つものとする、荷重 W は次のようになる。

$$W = \frac{b}{b + \ell} \cdot 0.32d \times b \times \ell \quad \dots\dots\dots(8)$$

二重底のフローアの剪断剛性を横隔壁のその1%とすると横隔壁およびフローアの剪断剛性 G は(9)式で表わされる。

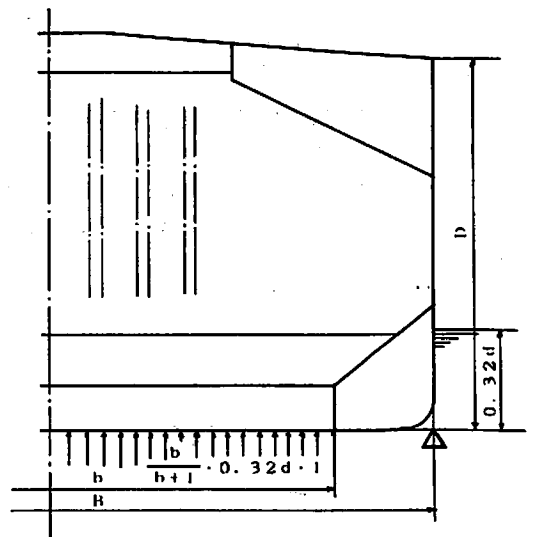


Fig 4.4 散積貨物船の横隔壁の剪断変形モデル

$$G = 81.0 D \left\{ \frac{t_b}{\alpha} + 0.01 \times t_b \left(\frac{\ell}{S} - 1 \right) \right\} \dots\dots\dots(9)$$

これらを、Fig 4.4のようにモデル化すれば、横隔壁の剪断垂Sは(10)式ようになる。

$$S = \frac{W}{2G} \dots\dots\dots(10)$$

更に、 $b = 0.7 B$ 、 $\alpha = 1.8$ 、 $t_b = 0.7(3\sqrt{D} + 3.5)$ と仮定すれば、(8)、(9)および(10)式は(11)式となる。

$$S = \frac{B^2 d \ell}{722 D (0.7 B + \ell) (3\sqrt{D} + 3.5) (0.55 + 0.01 \ell / s)} \dots\dots\dots(11)$$

タンカーのウイングタンクの場合は、日本海事協会の規則を参考にして、Sの値を0.15としたが、散積貨物船については規則がない。このような場合には実績をもとに基準を定めるのが無難である。

3万重畳トン、5ホールドの場合および13万重畳トン、9ホールドについて計算したところSの値は夫々0.051および0.064となった。この実績からSの値として0.07程度とするのがよいと思われる。

25万重畳トンの散積貨物船では(11)式のSの値が9ホールドの場合0.104、11ホールドにしても0.096と大きな値となる。横隔壁を平板または二重構造にすれば上述の基準に合格するであろう。

4・3 船艙外の隔壁配置

大型船では船艙内の構造全体設計のみならず船艙外の船首部や機関室内の構造全体設計が重要である。タンカーの場合、船艙内では船側外板、縦通隔壁および横隔壁により全体強度が保たれているが、船首部や機関室内に移行する場所で縦通隔壁が無くなる場合がある。このような時には特に構造の全体設計に配慮する必要があると思われる。

4・3・1 船首隔壁で縦通隔壁が止まる場合

タンカーの船艙部には普通は二列の縦通隔壁が配置されており、船首隔壁から前方は船首水槽となるのでこれらの縦通隔壁は不要となる。船首水槽の幅が広い時には中心線に制水隔壁が設けられる。

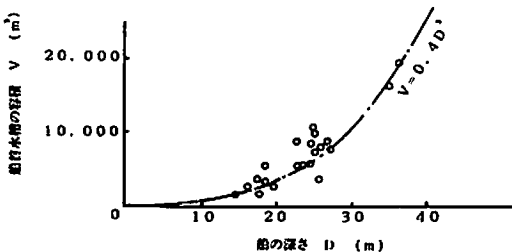


Fig 4.5 船首水槽の容積

船首水槽の容積は、大型船、特に肥大型球状船首の船では相当大きくなり、この容積の浮力或はバラスト水の重力による外板或は隔壁の剪断強度に注意を払うことが必要となってくる。

Fig 4.5に、船の深さを横軸に船首水槽の容積を示した。容積Vが深さDの3乗に比例するとすれば、次式が得られる。

$$V = 0.4 D^3 \dots\dots\dots(12)$$

船首隔壁から後方では、外板と縦通隔壁でこのVによる剪断力を受け持つので問題ないが、船首隔壁から前方では、外板のみで受け持つことになるので、必要ならば中心線に制水隔壁を配置して剪断力に耐える構造にする。

4・3・2 縦通隔壁が機関室内に延長配置できない場合

船舶内に二列の縦通隔壁が配置されている場合は、これら縦通隔壁はそのまま機関室内に延長されて燃料タンクの側壁となるのが普通であるが、三列の縦通隔壁配置の場合には中心線隔壁は機関室内に延長配置することができない。船艙部の後端で縦通隔壁が止まる場合には、受け持たれていた剪断力は、横隔壁を伝って船側外板の方へ移行していく。船首水槽に中心線制水隔壁を設けた場合も同様に中心線隔壁が受け持っていた剪断力は船首隔壁を伝って縦通隔壁や船側外板の方へ移行していく。

この剪断力分担率の移行の状況を調べるために Fig 4.6に示すモデルを用いて有限要素法による計算を試みた結果が Fig 4.7である。

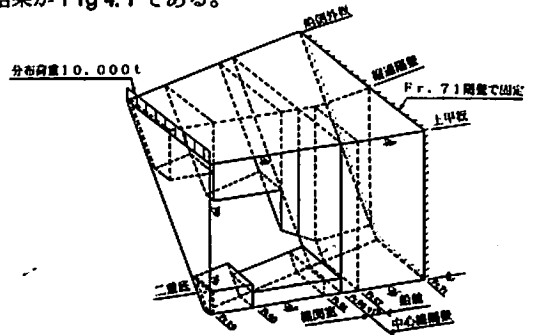


Fig 4.6 機関室前部と船艙後部の構造モデル

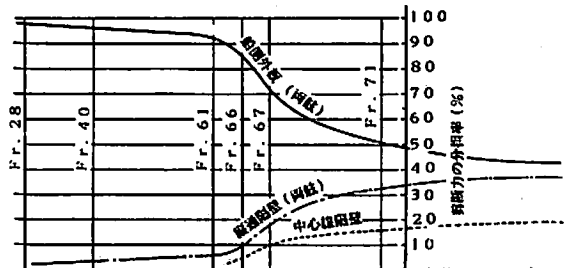


Fig 4.7 剪断力の分担

本船は、試設計の60万重量トンタンカーで、船艙部は縦通隔壁3条の配置になっている。中心線縦通隔壁は、Fr.66で止まっており、側部の縦通隔壁は機関室内迄延長されている。Fig 4.6のモデルでは、Fr.71で船体を固定しFr.28の上甲板に片舷10,000トンの分布荷重を加えて、中心線縦通隔壁、側部の縦通隔壁および船側外板に生ずる剪断応力を求め、剪断応力に板厚を乗じて剪断力を得た。このようにして求めた剪断力の分担率を示したのがFig 4.7である。

船艙後端隔壁即ちFr.66よりかなり前方から縦通隔壁の分担率が低下して、船側外板の分担率が增大している。機関室内迄延長されている側部の縦通隔壁の分担率もFr.66のかなり前方から低下しているのは、船型が痩せていて縦通隔壁の断面積が急に減少しているためであ

らう。

機関室部分には満載時に大きな浮力が作用し、しかも船殻構造の変形をきらう主機や軸系が配置されているので、効果的な縦通隔壁の配置、必要ならば機関室内に中心線縦通隔壁を設けるだけの配慮が望まれる。

4・4 その他

一般配置図を決める際に、上述の強度に関する事項だけでなく、振動、騒音にも留意する必要がある。振動、騒音の原因は、主機およびプロペラであるから、振動、騒音を嫌うものはできるだけ主機またはプロペラから遠いところに配置するのがよい。また、船尾の居住区は高層になる程前後振動の振幅が大きくなるので、振動を嫌う部屋はなるべく下層に配置すべきである。

新刊紹介

新刊紹介

21世紀のエネルギーと船舶

A. G. スピロ著

間野正己訳

A 5判・182頁・定価2,200円・送料300円

本書は、海運・造船に精通した実務家として名高いA. G. スピロ氏がオイルショックの背景、エネルギー問題、造船技術革新について論じたものである。氏はロイド船級協会の検査員、オナシスグループの工務担当取締役等を歴任、訳者の間野正己氏もIHIの技監として実務を担当する等文字どおり世界の海運・造船界の第一人者によって書かれたもので、世界に先がけて日本語版で出版された。

オイルショックを一過性のものとして繁栄を享受している日本人は、エネルギー問題をもっと深刻に考えなければこの次はもっと激しいショックを受ける可能性がある。



また海運・造船は不況産業として国民に受けとられているが、一方では技術革新が着々と進んでおり、先端技術の一つとして興味深いものがある。

第1部では、オイルショック以降のエネルギーとして石油、天然ガス、石炭、原子力、太陽エネルギー等の変遷と今後の利用の可能性について述べている。第2部では、船舶の船体表面の摩擦、船型による抵抗、最適効率機関の選択、補助推進装置、乗組員対策等についての船舶における技術革新の現状と将来予測を解説している。

海運・造船関係者はもちろん学生、一般読者にとっても興味深い内容であろう。

発行所 株式会社成山堂書店 電話 03 (357) 5861・ファックス 03 (357) 5867

〒160 東京都新宿区南元町4-51 成山堂ビル

船舶電子航法ノート (145)

木村 小一

A・9 その他の衛星航法システム

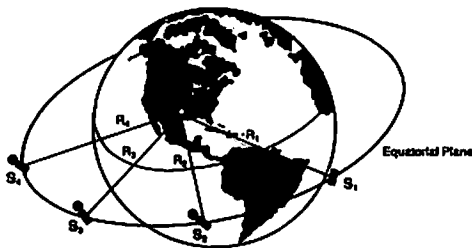
A・9・1 STARFIX システム

A・9・1・1 システムの概要

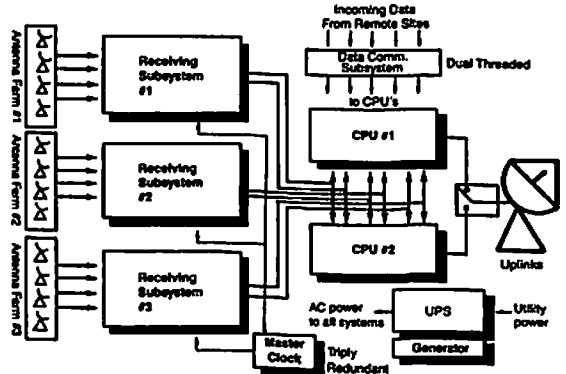
STARFIX システムは、アメリカで、当初、メキシコ湾の石油開発企業を対象として、民間企業により開発された衛星航法システムである。このシステムは、1983年の末ごろから、通信用に打上げられている静止通信衛星を利用して、高精度の測位をする可能性を確かめるための開発が開始され、2年余りの研究開発ののち、1986年の始めに運用になった。当時は、僅かに10の利用者装置が作られたにすぎなかったが、1989年3月現在70の利用者装置が運用されている。このシステムは、アメリカ本土とその周辺の海域の移動する利用者には2 drms (95%)で5mの測位精度の位置を与えることができるとされている。

システムは、3~4の静止通信衛星(第A・9・1図)、主サイトと呼ばれる主地上局とその予備である第二の主サイト、アメリカ国内に広く分布し、順次増加して11になった衛星追跡局網と利用者装置とから構成されている。

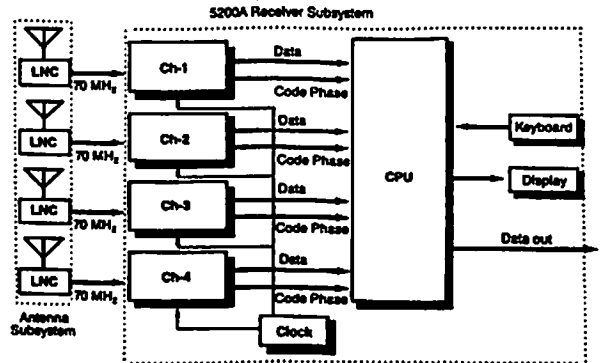
衛星はすべて、既存の静止通信衛星の一部チャンネルを借上げることで利用され、運用開始の当時は、3衛星で運用が開始され、1988年に4番目の衛星がさらに西方に追加されている。現在も、その衛星がそのまま使用されているかどうかは明らかでないが、1988年に発表された論文では、3衛星時代には、286°Eに静止しているHugh社のGalaxy II, 261°EのWestern Unions社のWestern IV, 221°EとRCA社のSatcom F1Rとなっており、各衛星は25°~40°の軌道面間隔にある。これらの各



第A・9・1図 STARFIXの静止衛星の構成



第A・9・2図 ヒューストンの主サイトのブロック図



第A・9・3図 受信装置5200A型の構成

通信衛星は、上り回線に6GHz帯、下り回線に4GHz帯を使用しているため、STARFIXシステムは、この周波数帯で運用されている。

主サイトは、テキサス州のヒューストンにあり、第A・9・2図に示す通り、衛星へ上り回線用の施設、冗長系のある主計算施設、各衛星からの信号を受信する3組の受信施設と各追跡局との間の二重の借上げ電話回線で構成されている。第二の主サイトは冗長構成のための施設で、同じテキサス州のオースチンにあり、主サイトと同じ施設(計算施設は一系統のみ)を持ち、一部の文献ではこちらを主サイトとしている。なお、4番目の衛星の追加に伴って、カリフォルニアに上り回線施設が追加さ

れるとされている。

衛星追跡網は遠隔サイトとも呼ばれ、衛星追跡の機能とディファレンシャル基準局との両方の役割をもっており、よく測定されたサイトに、4台の衛星信号の受信機とアンテナ、4チャンネルの位相測定装置、バックアップのダイヤルアップモデムを含むデータ伝送用のモデムとルビジウム周波数標準とから構成されている。

利用者装置は、第A・9・3図に示すように4組のアンテナと受信機、データ処理器、制御表示器などで構成され、電波の送信を行う必要のない受動的な装置である。

A・9・1・2 システムの構成

STARFIX システムは、地球面上 36,000km にある 3～4 の静止衛星と受信点との間の擬似距離を、衛星からのスペクトル拡散信号で測定する静止衛星利用以外は、GPS などと同じ測位原理のシステムである。衛星からの信号は、衛星からの送信のタイミングが正しくなるよう、主サイトから衛星までの電波の伝搬時間と衛星内での伝搬遅れを考慮して、地上で作成されて、6 MHz 帯で衛星宛送信される。衛星では、その信号を、2.225 GHz 周波数を変換して、4 MHz 帯で地上へ送信する。信号は、チップレートが 2.4576 MHz、長さが 16,384 ビットの擬似雑音 (PN) コードで周波数拡散変調され、これに、毎秒 150 ビットのデータが PN コードの位相を 180° 変化させる形で重畳される。このデータには、次のものが含まれる。

- 1) 各追跡局からの時間のデータの付いた位相の測定値 (ディファレンシャル測距情報)
- 2) 各追跡局の健康状態
- 3) 時間データの付いた衛星の位置
- 4) 各衛星の健康状態
- 5) 時間の測定値 (時間の伝送)
- 6) 利用者へのメッセージ情報

各追跡局からの位相の測定値は、主サイトに 1/2 秒ごとに電話回線で送られる。主サイトでは、4 状態 (擬似距離、その変化率、その加速度と揺れ) のカルマンフィルタでこのデータを平滑化し、その測定値を四次の多項式に最適整合させる。この多項式には、位相の測定値の前記 4 状態の各項が含まれる。主サイトでは、その後、毎分 2 回の割りで、衛星経由で利用者へ四次の多項式の係数を送信する。各追跡局の健康状態は、主サイトで各擬似距離のデータを監視し、それが不安定になるかどうかでその健康を決定し、そのフラッグは、連続的に利用者へ送信される。

衛星の位置の決定のために、各追跡局の位相の測定値は既に集められているので、それから、54 状態のカルマ

ンフィルタで計算がされる。それにより、主サイトは約 180 秒ごとに利用者にカルマンフィルタの 24 状態を送信するが、その状態は、地球中心地球固定 (ECEF) 直交座標系の衛星位置とその各ベクトルの変化率 (速度) である。静止衛星の場合は、その公称位置からの宇宙空間での劇的な変化はないから送信データは、現在位置と公称位置との差である。全測定値の時間の基準は、システム時間で、11 秒ごとに送信される。

STARFIX システムは、特定の受信機か、受信機群に、または、全受信機に、80 英数字までの短いメッセージを送ることができ、このメッセージは、主サイトで作られ、利用者の受信機の表示器に表示される。

主サイトにおける衛星位置の決定は、次による。11 の追跡局でそれぞれ 4 衛星への擬似距離の測定値が得られるので、44 の式を作ることができる。この衛星の位置を求めるための基本式は次の通りである。

$$\begin{aligned} O_r^n + Dt_r^n + Dt_n^n \\ &= [(X_r^n - X^n)^2 + (Y_r^n - Y^n)^2 \\ &\quad + (Z_r^n - Z^n)^2]^{1/2} \\ &+ [(X_n^n - X^n)^2 + (Y_n^n - Y^n)^2 \\ &\quad + (Z_n^n - Z^n)^2]^{1/2} \end{aligned}$$

ここで、分かっている数値は、

O_r^n : 衛星 n , $n = 1 \sim 4$ の追跡局での位相の測定値

X_r^n, Y_r^n, Z_r^n : 衛星 n の測定値に対する追跡局 r の座標

X_n^n, Y_n^n, Z_n^n : 衛星 n の測定値に対する主サイトの座標

求めるべき数値は、

Dt_r^n : 主サイトと追跡局 r の間の時計のオフセット

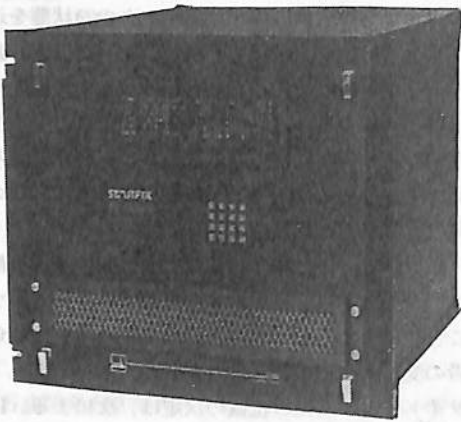
Dt_n^n : 衛星 n の上での主サイトの時計のバイアス

X^n, Y^n, Z^n : 衛星 n の座標

主サイトは、衛星の位置座標 12, 11 の追跡局の時計のオフセットと 4 衛星上での上り回線による主サイト時間のオフセットの 26 の未知数を解かなければならない。加えて、主サイトは、各衛星と時間の速度項も推定するので、全部で 54 状態のカルマンフィルタが作られた。

A・9・1・3 利用者装置

STARFIX 受信機 5200A の外観を第 A・9・4 図に、また、この受信機とアンテナシステムの一例のまとめは、第 A・9・1 表に示す。受信機は、4 チャンネルの受信機で、定格直流 24 V で動作する。前面パネルには、16 個のキーボードと、240 文字の表示器がある。アンテナシステムは、その外径が 30 インチ (76cm) から 48 インチ (122cm) のものまでがあり、それらは、必要とする利得により選択される。従って、カバレージの端のところでは、より

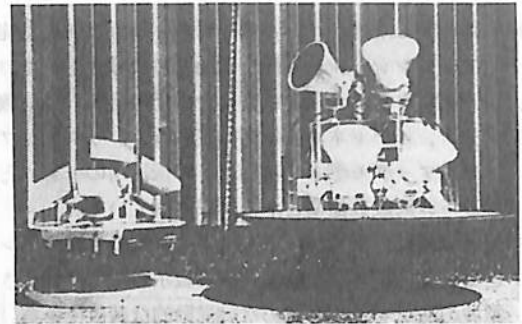


第A・9・4図 STARFIX受信機5200A型

大きなアンテナを使用しなければならない。こうして、13~18dBの電磁ホーンが使用される。

第A・9・5図は、そのアンテナシステムの2例である。右は、径が10インチ(25cm)、長さが12インチ(31cm)のホーン(利得約15dB)4個を組合わせてそれぞれの衛星を指向させ、その全体を、安定台にのせてある。この安定台は、方位のみはジャイロコンパスまたは磁気コンパスにより安定化され、船舶の動揺に対しては、受動的に安定されている。前置増幅器と周波数変換器は、各ホーンに直結して備えられ、70MHzのIFが、スリッピング経由で受信機に導かれる。全システムの重量は、約200ポンド(91kg)である。左は、より小型のアンテナで、ホーンは前者より約2dB低く、安定台は、方位は前者同様安定されるが、船舶の±25°までの動揺に対して受信機の動機を保てるので、動揺に対する安定はなされていない。このアンテナシステムの重量は、100ポンド(45kg)以下と、前者の半分以下で、甲板上の約10立方フィート(0.3m³)のスペースに装備できる。

各通信衛星の使用チャンネルの使用周波数はすべて異なっているので、受信チャンネルは、それぞれの信号に連続的に同期するような独立のチャンネルとなっている。アンテナからの70MHzのIFの周波数拡散信号は、(長さが500フィート(150m)までの)標準の同軸ケーブルで受信機に導かれ、増幅され、逆拡散され、そのPNコードの相関のピーク値が検出され、タウディサループで追跡され、その一方で、データ変調が取出される。この検出と追跡では、自己相関の出力の振幅を調べ、信号の有無を決定する。もし、信号がないと判定すれば、局部発振器から造られた相関用のPNコードはシフトされ、更に相関が取られ、この過程は、出力の振幅が変化するま



第A・9・5図 STARFIX受信機のアンテナシステム

で繰返される。入力と内部との二つのPNコードの大きな振幅ができる範囲は400nsである。その相関が見出された後は、そのピークの両側で入力信号の追跡をするのがタウディサである。PNコードの時間基準は、内部発生 of PNコードから取り、その結果をデジタル化して、擬似距離の測定値に対応するコードの位相値である。受信機が、入力PNコードを追跡するようになると、

第A・9・1表 STARFIX受信機5200A型

受信機	
重量:	100 lb (45.4 kg)
寸法:	19 in (48.3cm) ラックマウント × 17.5 in (44.5cm) × 24 in (61cm)
消費電力:	22~44 VDC, 20A
温度(動作時):	0~+40°C
温度(保管時):	-20~+75°C
湿度:	95%, 凝結のないとき
アンテナ(大型)	
重量:	200 lb (90 kg)
寸法:	径48 in (122cm) × 高さ48 in (122cm)
消費電力:	方位制御器から給電
温度(動作時):	-10~+50°C
温度(保管時):	-20~+75°C
方位制御器	
重量:	30 lb (76.2 kg)
寸法:	19 in (48.3cm) ラックマウント × 5 1/4 in (13.3cm) × 22 in (55.9cm)
消費電力:	115 VAC, 50/60 Hz, 4 A
温度(動作時):	0~+40°C
温度(保管時):	-20~+75°C
湿度:	95%, 凝結のないとき

受信機は、入力搬送波に位相同期がとられるので、STARFIXのデータ変調の“0”の位相変化なし、“1”の180°変化の検出ができる。STARFIXシステムでは、衛星で中継される信号は、他の衛星航法と異なり、そのタイミングは、すべて地上局で制御され、保持されている。それらの時計のオフセットとバイアスは、すべて主サイトのコンピュータで連続的に推定されていて、セシウム原子標準よりも、安価で、むしろ短期安定度の良いルビジウム標準によってその要件が満たされている。STARFIXはまた、前述したように、ディファレンシャルモードで測位が行われているが、このモードでは、受信機が測定した擬似距離の値から、近いところにあるディファレンシャル基準局である追跡局での擬似距離を引算して、その値で誤差の打消しができる。STARFIXのC-バンドでも、モデル化されていない最大の誤差は、電離層遅延であるが、この誤差は最大で15cmであるので、測位誤差が増大する前の基準局との距離として3,000マイルもとることができる。これらの各基準局の各衛星に対する擬似距離の測定値は、その基準局のルビジウム時計の時間のオフセットとともに、前述したように主サイトでフィルタされ、衛星経由で放送されている。

受信機で測定された各衛星のこうどの位相値は、受信機内のデータ処理器に送られ、次による位置決定計算が行われる。

$$O_u^n + Dt^i - O_r^n = [(X_u - X_r^n)^2 + (Y_u - Y_r^n)^2 + (Z_u - Z_r^n)^2]^{1/2} - [(X_r^i - X_r^n)^2 + (Y_r^i - Y_r^n)^2 + (Z_r^i - Z_r^n)^2]^{1/2}$$

ここで、分かっている項は、

- O_u^n : 利用者の衛星 n に対する位相の測定値
- O_r^n : 基準局の衛星 n に対する位相の測定値
- X_r^n, Y_r^n, Z_r^n : 衛星 n の空間位置の座標
- X_r^i, Y_r^i, Z_r^i : 基準局 i の空間位置の座標

そして、求める変数は、

- Dt^i : 利用者と基準局 i の時計のオフセットの差
- X_u, Y_u, Z_u : 利用者の位置の座標、である。

こうして、利用者の位置を決めるには、上の四つの未知数を解かなければならない。赤道線上にある衛星からの幾何学によっては、4未知数を解くのに、十分な配置でなく、すなわち、四番目の衛星が利用できない(見えない)ところがある。従って、STARFIXシステムでは、四番目の独立の式として、次の基準楕円上の高さの式を用意している。

$$(X_u - A_h * O_x)^2 + (Y_u - A_h * O_y)^2 + (X_u - A_h * O_z)^2 = R^2$$

ここで、

緯度(度)	緯度誤差(m)
5.0	11.2
10.0	5.6
15.0	3.7
20.0	2.7
25.0	2.1
30.0	1.7
35.0	1.4
40.0	1.2
45.0	1.0
50.0	0.8
55.0	0.7
65.0	0.5
75.0	0.3

◀第A・9・2表
高度誤差
1m当りの緯度誤差

- R : 現在位置の地球半径
- O_i : 現在位置から地球中心方向の単位ベクトル
- A_h : 基準楕円上の高度

しかし、4衛星と高度とは、位置決定には、冗長測定値を与える。こうして、このシステムは、一つの衛星が何も情報を与えないときでも動作が可能である。利用者のアンテナの高さが正確に分からないときは、利用者の緯度が正しくない決定をする。第A・9・2表は、そのメートル当りの緯度誤差(m)を示す。

参考文献(これらの文献を総合的に使用したので、とくに本文中では引用はしなかった。)

- 82) A. R. Dennis : STARFIX, IEEE Plans '86 (1986)
- 83) L. Ott & W. Blanchard : The "STARFIX" Satellite Navigation System, 4th Intl. Conf. on Sat. System for Com. & Nav. (1988)
- 84) L. Ott : STARFIX : Commercial Satellite Positioning, IEEE Plans '88 (1988)
- 85) L. E. Ott : High Accuracy Commercial Satellite Navigation System, RTCM Ann. Meeting (1989)

● 船の科学ファイル ●

船の科学1年分が種々な資料とともに収録できます。料金は税込み700円。当社に直接ご注文下さい。

<第89回>

第32回設計設備小委員会（DE）の報告

運輸省海上技術安全局

標記会合は1988年12月5日より12月9日までロンドンのIMO本部において開催され、以下の主要議題について審議が行われた。ここでは各議題についてその審議の概要を述べる。

I. 主要課題

- MODUのコードの見直し
- 船舶の操縦性の検討
- Ro-Ro船を含む乾貨物船の区画および損傷時の復原性規則案の検討
- 甲板下の貨物タンクへの開口
- 鋼以外のパイプの材料
- その他

II. 各個別議題毎の審議概要

(1) MODUコードの見直し

MODUコードの規定の見直しについて逐条審議が行われ、最終案がとりまとめられた。今回の審議に伴う主要な改正点は以下のとおり。

- ① 防水扉の閉鎖動力、制御および表示に必要な電力を非常電源から給電することおよびこの給電時間を30分とする。
- ② MODUの入渠検査については一般船舶と同様の検査間隔とする。
- ③ MODUの壁、天井等に可燃性のベニア等を使用する場合の板厚については規制せず、燃焼した場合の発生熱量についてのみ規制する。

この改正MODUコードについては、本年4月の海上安全委員会承認され、10月に開催される第16回総会で最終的に決議化される見通しである。

(2) 船舶の操縦性の検討

(ホイルハウスポスターおよびパイロットカードの解説書)

ホイルハウスポスターおよびパイロットカードについては、第15回総会において、操縦性ブックレットとともにA 601として決議化され、各国はこれを自国船に備え付けるよう勧告されている。そこで米国より上記ポスタ

ーおよびカードの記載方法等に関する解説書作成の必要性について指摘があり審議が行われた結果、本小委員会の次回会合以降に設けられる作業部会において、解説書の必要性について検討が行われることとなった。

(操縦性ブックレット)

標記については、我が国より、ブックレットの記載方法に関して詳細規定を作成する必要はないものの一部不明確な点があるため、我が国で研究のため作成したブックレットを参考資料として提出したが、この取扱いについても前記の作業部会で検討が行われることとなった。

(3) Ro-Ro船を含む乾貨物船の区画および損傷時の復原性規則案の検討

標記基準案については、復原性・満喫・漁船小委員会において案文が作成されたが、第10規則(衝突隔壁)、第11規則(水密隔壁および甲板)、第12規則(外部開口)および第13規則(二重底)については本小委員会の検討すべき事項であるとして、前回会合より検討を行っている。今次会合では作業部会において詳細な審議が行われたが、概要は以下のとおり。

(第10規則：衝突隔壁)

第10規則中第2項を削除すると米国提案は支持が得られず現行案文が保持された。

(第11規則：水密隔壁および甲板)

本規則の取扱いについては、より詳細な規定を設けるべきとする米国および西独と、規則はあくまで基本的事項に限るべきとする英国他の間で議論が行われたが、最終的には第11規則第3項の遠隔操作による開閉可能とすべきドアを“Sliding Watertight Door”と規定する等のエディトリアルな修正を行った他は現行案文が保持された。

(第12規則：外部開口)

第4項および第5項について満喫喫水線条約(LL条約)第21規則と矛盾する事が指摘されたが、LL条約については本小委員会の権限外であるとして小委員会としてのコメントは差し控えることとした。

(第13規則：二重底)

現行案文は海上安全委員会が第55回会合において行った決定(MSC 55/25 Annex 10)と一致しないことから、内容についての審議は行わなかった。

本復原性基準の法的なとり扱いについては海上安全委員会第57回会合において最終決定されることとなっているが、上記のとおり第10規則から第13規則については本小委員会での審議には適さないものがあることから、同委員会に作業部会を設けて審議を行うことが合意された。

(4) 甲板下の貨物タンクへの開口

隣接する貨物タンクの間にはトランクを設け、そのトランクから貨物タンクへ通じる開口(ボルトにより閉鎖されるヒンジ戸を有するもの)を船底付近に有し、この開口によりメンテナンス等のための人員の出入りを行う船舶が存在する。

このような開口は、防火上危険性を有するため、本小委員会において貨物タンクの甲板下の開口に関係する条約規定の見直しの検討が行われてきたが、米国およびイタリアよりSOLAS条約第Ⅱ-1章第21規則および第56規則の改正案が提出されたことを受けて今次会合において条約改正草案が作成され、海上安全委員会第57回会合へ送付されることが合意された。主な審議の概要は以下のとおり。

(Ⅱ-1章第21規則)

バルクケミカルコードのバラグラフ2.21および2.22と同様の条文(貨物タンクに隣接する区画のビルジ、バラスト管の配置の規制)を追加する提案については、この提案をもとに条約改正草案が作成され、貨物タンクに隣接する区画からのビルジ、バラスト水については、引火点が60°C以上の物質であってReid蒸気圧が大気圧以下のもののみを輸送するタンカーについてのみ、機関室へこれを導くことが認められることとなった。

(5) 鋼以外のパイプの材料

鋼以外の材料、例えばFRP等のプラスチック類その他を船舶に使用されるパイプの材料として認めることに関するガイドラインの作成作業が行われる。本ガイドラインの作成に当っては、まずガイドラインの検討対象を非鉄金属および非金属材料の両方とし、同時に検討を行うこととするか、それとも非金属材料に関するガイドラインの検討を優先するかについて審議が行われ、非金属材料をとりあえず優先して検討することとした。

本件に関しては作業量が多いため米国のリーダーとす

るレスポンスグループを設け作業の促進を図ることとなった。

(6) その他

(荷役中の車両区域の換気)

本小委員会第30回会合において英国の、現行SOLAS条約に規定されている「荷役中の車両区域の換気回数」が不十分であるとの主張を受けて検討が開始されたものである。一方米国は、前回会合および今次会合において、従来からのSOLAS条約の考え方である換気回数による規制は基本的に適切ではなく、車両区域における一酸化炭素濃度により規制すべきであるとの主張を行った。

今次会合において我が国は、米国提案は理論的には正しいものの、車両区域での一酸化炭素濃度を予想できる方法が存在しないことから設計段階で条約の基準をパスできるか否か判断できず実行上問題があるとして、本予想方法が確立されてから検討すべき問題である旨指摘した。

結局本件については、現在英国が調査研究を行っていることから、英国案、米国案とも今後更に調査研究を行い改めて検討を行うこととなった。

(生存艇の積付高さの制限)

本件については、英国より現行の船舶の積付高さが非常に高いことから、旅客船等において乗員、乗客が生存艇への移乗の際に恐怖を感じて円滑な退船ができない可能性があるとの指摘を受けて本小委員会および救命捜索救助小委員会並びに防火小委員会で並行して審議が行われている。

具体的には英国は生存艇の積付高さを13.5m以下とすることを提案しているが、これを満足するためには現行のフェリーについては大幅な設計変更を必要とすること、および集合場所をRo-Ro区画に設けなければならない状況も起こり得ること等の理由から各国は15~16mとするよう指摘した。

これを受けて、①13.5mは設計上は合理的な数値ではないと思われることから、各国より意見の提出を待って本小委員会で再度検討を行うこと、②13.5mの高さ制限を行った場合集合場所をRo-Ro区域に設けなければならないことが予想されることからその可否等については防火小委員会に検討を依頼すること、③作業終了目標は1991年であり、それまで慎重に検討を行うことが合意された。

× × ×

平成元年度（4月分）新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分	平成元年4月分				4 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	1	6,700	10,500	1	6,700	10,500	
	油槽船	0	0	0	0	0	0	
	その他	0	0	0	0	0	0	
	小 計	1	6,700	10,500	1	6,700	10,500	
輸出船	貨物船	14	236,670	308,180	14	236,670	308,180	
	油槽船	6	265,200	426,400	6	265,200	426,400	
	その他	1	4,400	8,000	1	4,400	8,000	
	小 計	21	506,270	742,580	21	506,270	742,580	
合 計	22	512,970	753,080	62,505 百万円	22	512,970	753,080	62,505 百万円

● 編 集 後 記 ●

□ 今月号所載の高城清氏「From Rivet to Electric Welding」(2)は先月号のカーゴライナ、スーパーライナの変遷に続いて戦后から今日までのオイルタンカーについての移り変わりを詳細に記述されたものである。オイルタンカーの船型は終戦直後のD.W. 18,000 t型から出発してD.W. 36,000 t, D.W. 40,000 t, D.W. 48,000 t, D.W. 80,000 tと逐次大型化し、昭和40年代に入ってからD.W. 150,000 t以上と急激に船型が巨大化して来たのである。従って船殻構造がリベットから全溶接に移ると共に船型の巨大化も並行したので、船殻重量推定、D.W. 算定、および速力推定は従来の実績値は何の役にも立たず、建造契約時のD.W. および速力保証値の設定に非常に苦労したのであるが、完成して見るとD.W. は大幅に増加し、試運転速力も大幅に増加し、契約上は先ずは目出度しであったが、どの造船所に於ても、設計担当者は冷や汗をかいたものであった。また悪質な船主監督の理不尽な要求により、設計上のみならず溶接歪や船体塗装についても当時の関係者は夜も眠れない程、苦勞

を重ねたものであった。このような過去の悪夢について、イキイキと記述されている本稿は誠に貴重なものであり、熟読されると共に、今日の造船王国日本を築き上げた先輩の方々之苦勞を心から偲びたいものである。

□ 高信頼度船用推進プラント技術研究組合が去る3月28日、笹川記念館で記者発表した、6ヶ年間の研究開発成果について、本誌上で読者諸兄に紹介することとした。長年の造船不況の沈滞した空気の中で、昭和58年から今年迄の6ヶ年間にわたり、大手造船会社7社の機関技術者の総智総力を結集して、画期的なディーゼルエンジン各種部品の研究開発成果を納められたことは誠に素晴らしいことと大いに拍手を贈りたい。またこれからは、これらの成果を基にして画期的な、高信頼性ディーゼルエンジンを試作され、一刻も早く実用化を実現されることを切望して止まないものである。これと並行して進められている高信頼度知能化船の研究開発も着々と成果を挙げて居り、日本造船業界の更なる発展が期待され、心強い限りである。

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

予 約 金 { 6 月 分 7,800 円 (230 円)
() は ① { 1 年 分 15,000 円 (450 円)

運輸省海上技術安全局監修
造船海運総合技術雑誌 船の科学
©禁転載 第 42 卷 第 6 号 (No. 488)
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

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

(本体 1,359 円) 定価 1,400 円 (〒56 円)
発行人 高柳武男
編集委員長 田宮真
印刷所 大洋印刷産業株式会社

船舶用可燃性ガス警報器

TS-303型

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
水産電子協会型式試験合格

各種
検定
船級
対応



内航LPG船から
VLCCまで、各
種危険物運搬船
の安全管理に最
適です。

特 徴

- 完璧な耐蝕性
- 向上した耐アーク・絶縁性
- 超軽量(本体わずか800g)
- ライトタッチの操作ボタン
- 豊富なオプション機能



拡散式検知部DZF-3

TOICA 株式会社 **東科精機**

川崎市中原区新丸子町756
〒211 ☎044(733)3381(代)

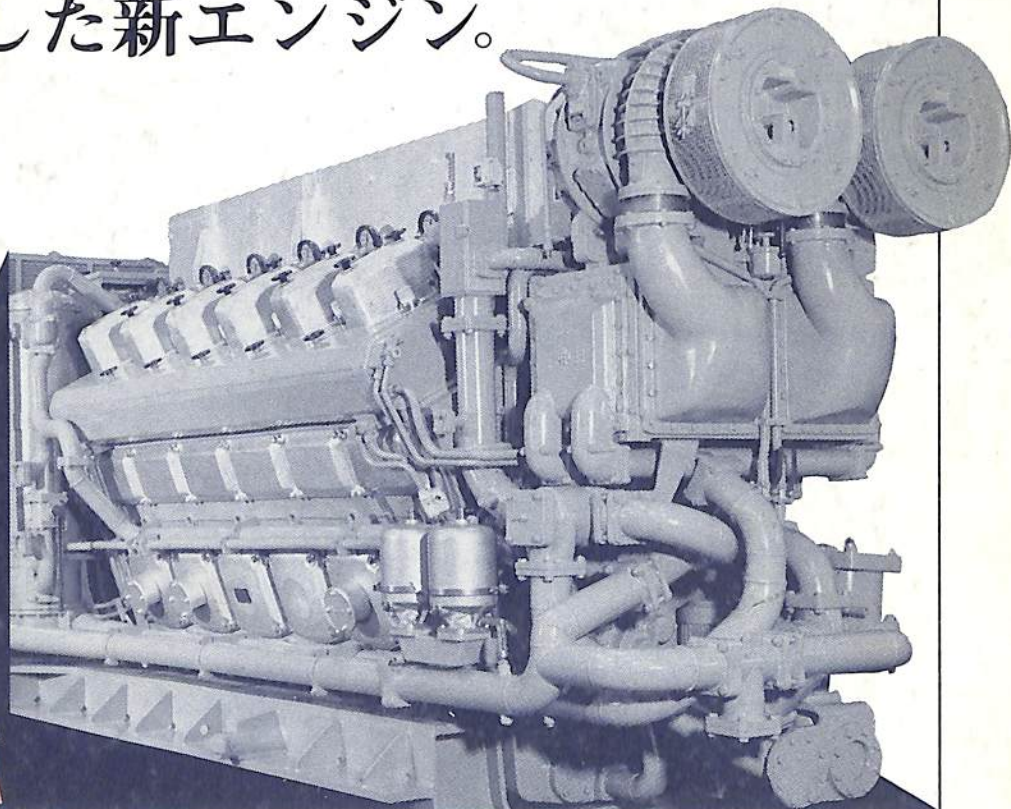
平成元年六月五日印刷
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

POWERED BY WÄRTSILÄ DIESEL.



信頼性と経済性を
追求した新エンジン。

船の科学



WÄRTSILÄ
VASA

(定価) 一四〇〇円
一三五九円

豪華客船“おせあにつくぐれーす”には16V22HF-D型2基/
4R22HF-C型3基が搭載されています。

東京都中央区新川一丁目三十一番七(マリンビル)
(株)船舶技術協会
電話東京(552)八七九八番

WÄRTSILÄ DIESEL

日本ヴァルツィラディーゼル株式会社

〒100東京都千代田区丸の内一丁目2番1号 東京海上ビル新館 TEL (03) 213-8291 (代表) テレックス242-4520 ファクシミリ (03) 213-8295

保存委番号：
22202/

T4910773906002

雑誌07739-6