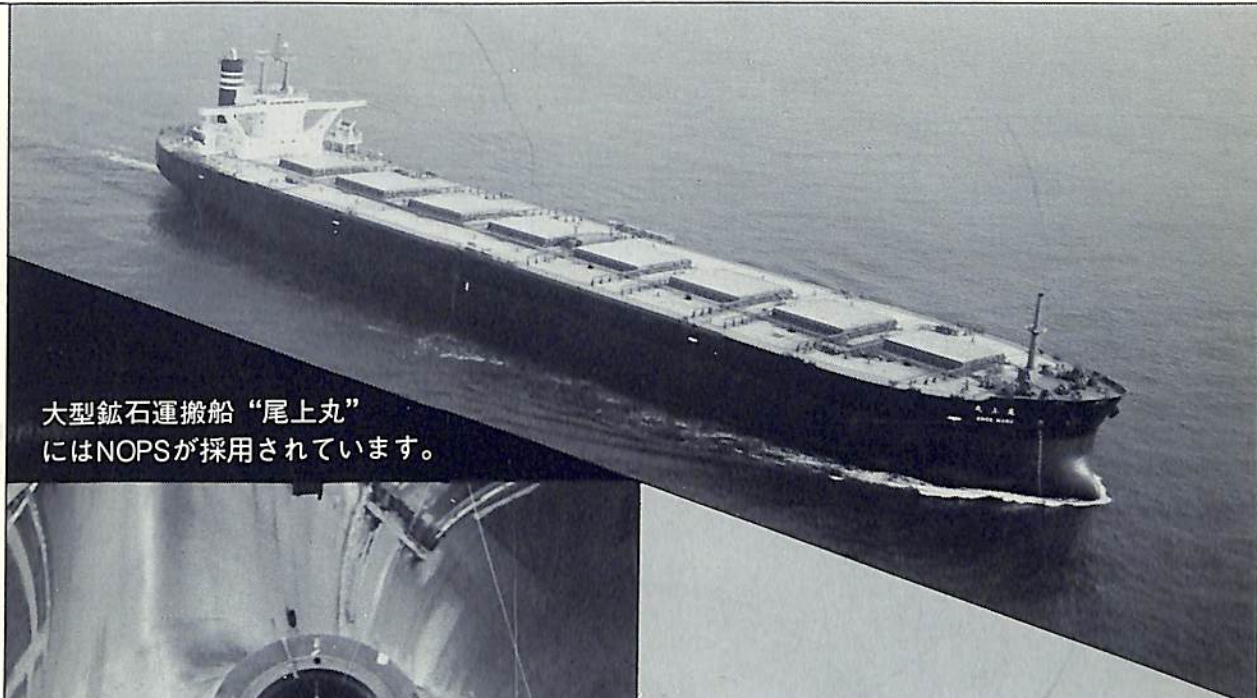
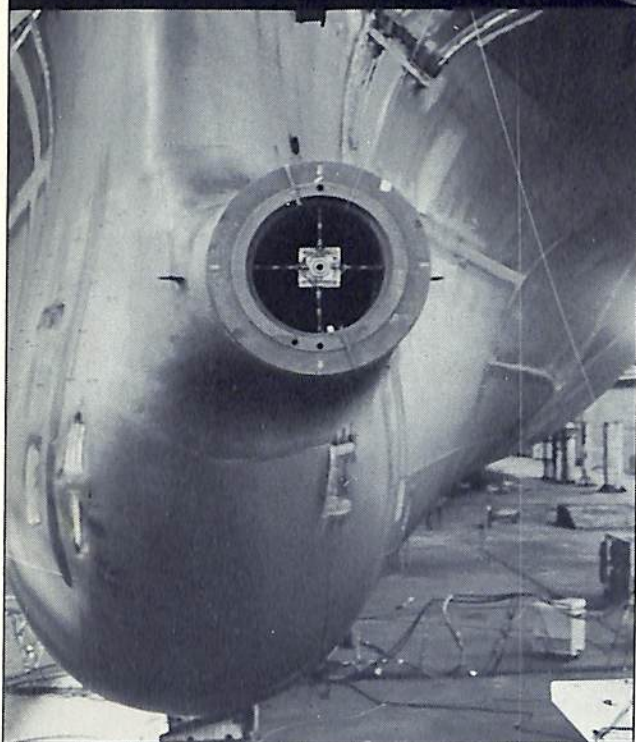


船の科学 11

VOL.42 NO. 11



大型鉱石運搬船“尾上丸”
にはNOPSが採用されています。



NKK Off-Center Propeller Ship

画期的な推進効率向上技術
オフセンタープロペラ船

"NOPS"

プロペラ軸を船体中心からわずかに偏位
させることで推進効率をより高めます。

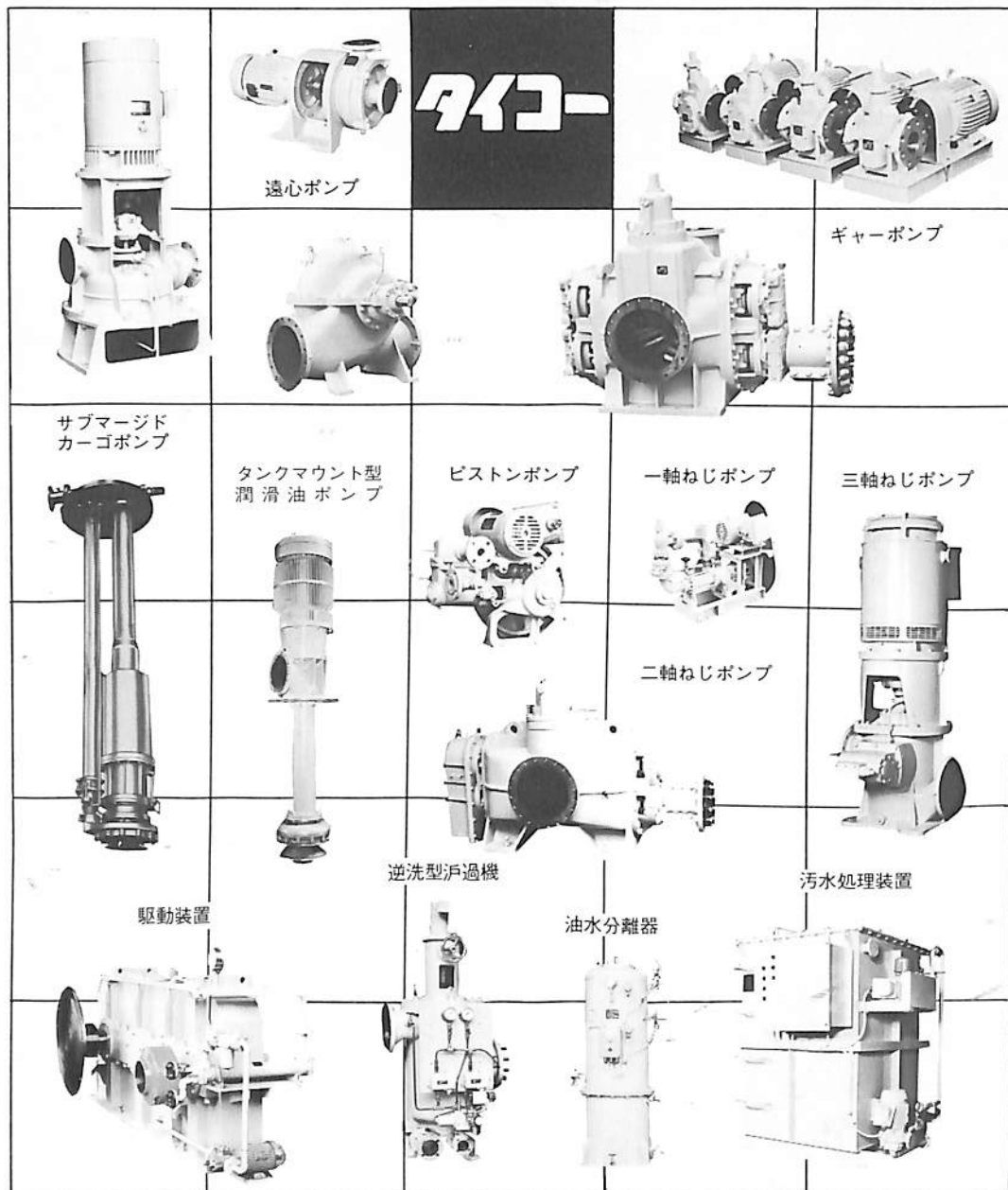
“尾上丸” 載貨重量231,850t / 船主：日本郵船株式会社 / 建造：NKK津製作所 / 引渡：1989-8-30



NKK

日本鋼管株式会社

ポンプの総合メーカー



大晃機械工業株式会社
TAIKO KIKAI INDUSTRIES CO., LTD

本社・工場 山口県熊毛郡田布施町下田布施209-1 (〒742-15)
 電話0820(52)3111(代) テレックス 6687-96
 営業部直通 電話0820(52)3112~3114 ファクシミリ0820-23-2897
 東 東 東京都千代田区神保町久間町1-14 第2東ビル9階(〒101)
 電話03(255)2871(代) ファクシミリ03-255-6503
 大 阪 大阪市東区瓦町5の47 市川ビル4階 (〒541)
 電話06(231)6241(代) ファクシミリ06-222-3295

海のロマンを次の世代へ—— 「新・海王丸」竣工。

海を愛する人々の熱い思いの結晶「新・海王丸」が、平成元年9月22日竣工式。
日本船舶振興会も、新船建造のためにお手伝いをしています。

写真は新・海王丸



「新・海王丸」：船型／全通船楼甲板型、帆装型式／4櫓バーク型、全長／約110m（バウスプリットを含む）、総トン数／約2,600トン、最大搭載員数／199名。

世界は一家人類は兄弟姉妹

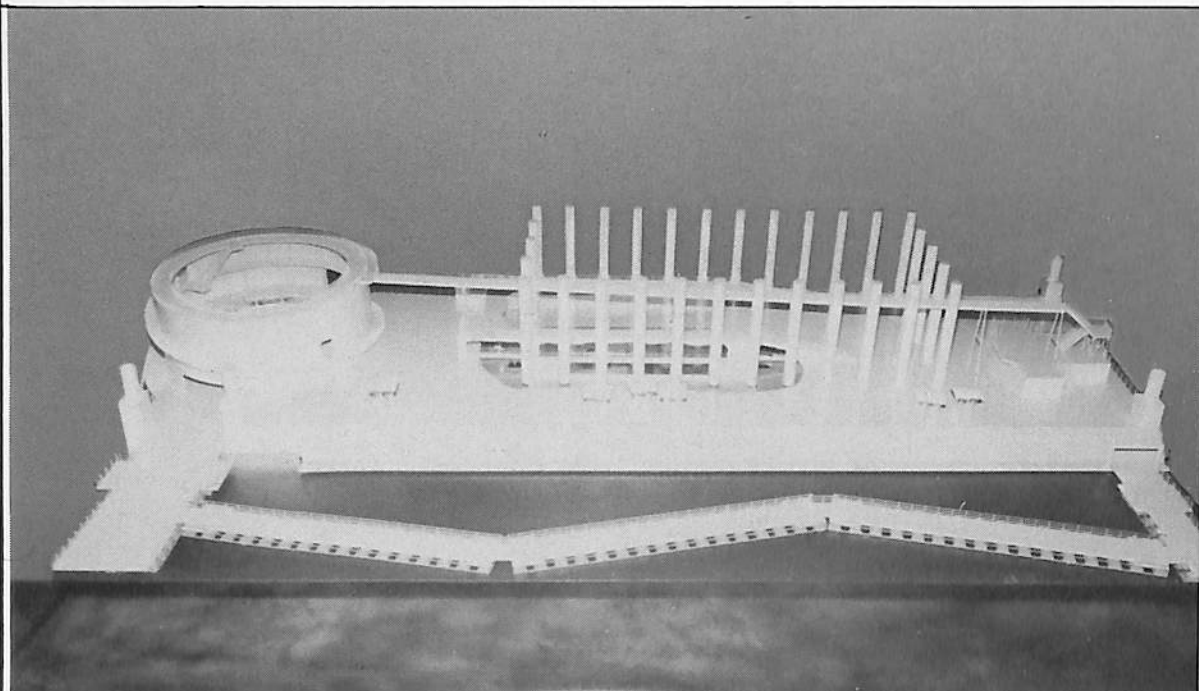
ファンの皆さまからお預かりしているモーターボート競走の収益金は、人類の文化と経済をささえた海の正しい理解の普及、及び海洋保護、海難防止、新しい未来づくりのための海洋開発、そのための新しい技術の研究、開発などの援助のほか「世界は一家、人類は兄弟姉妹」の理念に基づき、文教、体育、社会福祉、防犯・防火、その他の公益の増進、及び海外への協力援助事業など、幅広く役立てられています。

●モーターボート競走の収益金は、広く地球上のすべての人たちの生活向上、発展のために役立てられています。

財団法人 **日本船舶振興会**（会長 笹川良一）

ウォーターフロントの設計・検討および PR用模型の御用命は弊社に……。

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、テクナメイション 等



フローティング・アイランド“みろくの里 境ヶ浜マリンパークモデル”

御用命先 境ヶ浜マリンパーク株式会社殿
建造所 常石造船株式会社殿

■製作部員・営業部員募集：下記にお問い合わせ下さい。



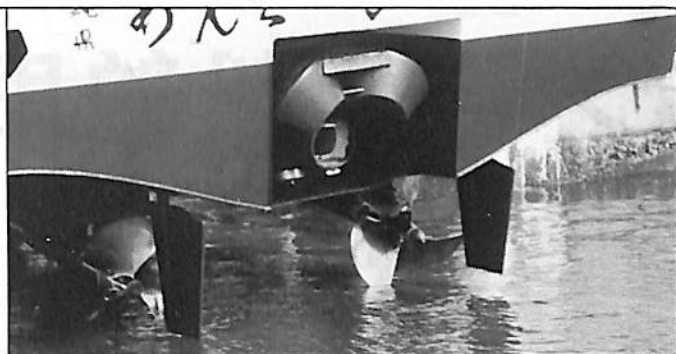
(有) 横 浜 精 密

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

新世代ハミルトン・ジェット

石垣島に就航した
43Knots.
第8あんえい号
362型×1基
船主・安栄観光



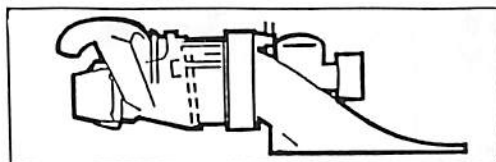
設計・清原健春N・A/建造・(有)興和クラフト/エンジン・小松EM665AA 600PS/2100RPM/ハミルトン#362×1

●新シリーズ●

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

●HMシリーズ●

1900 P S	クラス
3050 P S	クラス
4500 P S	クラス
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

● ハミルトンジェットのご相談は次の特約店にお願いいたします。 ●

(株)海栄船用

大森 行夫
宮城県石巻市魚町2-9-24
TEL:(0225)96-6287
FAX:(0225)93-5550

鬼塚鉄工所

鬼塚 健二
熊本県本渡市楠浦町錦島港
TEL&FAX
(09692)2-3974

八重山マリンサービス

西井 多喜成
沖縄県石垣市新川2460-5
TEL:(09808)3-1484
FAX:(09808)2-9494

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)

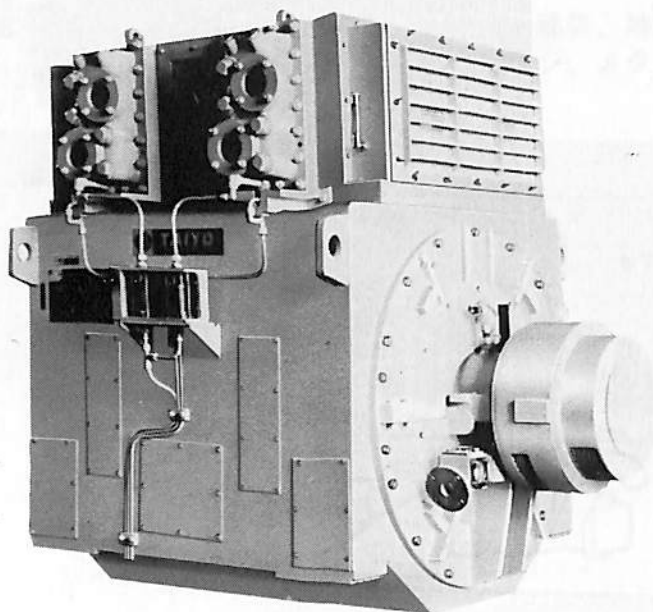
FAX. (052) 835-3354

Telex. 447-7344 MIYOSI J.

ながい経験と最新の技術



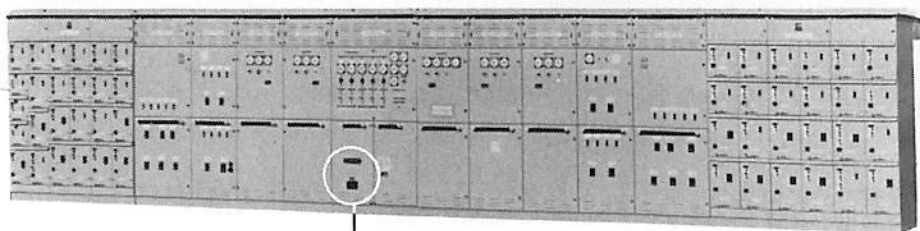
大洋の船舶用電気機器



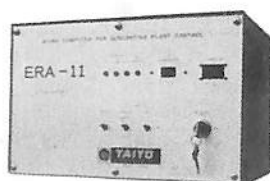
排ガス利用2極タービン発電機

主要生産品目

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



配電盤



発電装置制御用マイクロコンピュータ

 **大洋電機** 株式会社

本社 東京都千代田区神田錦町2-4東洋ビル
電話 03-293-3061 (大代表)
工場 岐阜・岐阜羽島・伊勢崎・群馬
営業所 下関・三原・大阪・札幌
海外 Jakarta・Pusan・AbuDhabi
Dubai・Baghdad・Riyadh

目 次

- 7 新造船写真集 (No. 493)
- 12 秋田石油備蓄・防災船隊(あおさぎ, 男鹿1号, 男鹿2号, 男鹿3号)
- 16 日本商船隊の懐古(吾妻山丸, 浮島丸)山 田 早 苗
- 18 改装一新したフランスの海峡ルートフェリー府 川 義 辰
"REINE MATHILDE"
- 19 大型豪華客船"FANTASY" 来春早々デビュー府 川 義 辰
-
- 25 10月のニュース解説(造船不況からの脱出).....米 田 博
- 28 ●新造船紹介
鉾石運搬船"尾 上 丸"の概要 —オフ・センター・プロペラ船—.....N K K
- 35 カーフェリー"由 布"の概要.....神 田 造 船 所
- 43 68,000 DWT型プロダクトタンカー"PRESTIGE" の概要名 村 造 船 所
-
- 49 ●船内業務における事故, トラブルの人的要因と解明
ヒューマンファクター研究の動向を探る.....編 集 部
- 54 ●海のフェスティバル提言
後世の人々に喜んで頂くために — 貴重な船の永久保存 —菅 野 次 郎
-
- 57 ●随 筆
我が愛する"ふろりだ丸"姉妹の記(1).....高 城 清
- 65 幻の連絡船(第九青函丸の生涯)(2).....吉 澤 幸 雄
-
- 69 ●船のスケッチ画集(16)
国内フェリー乗船記 — ダイヤモンドフェリー — (2).....小 林 義 秀
-
- 72 ●連載講座
船殻設計覚え書(9).....間 野 正 己
- 78 ●シリーズ日本の艦艇・商船の電気技術史(その58)
第7章 艦艇の無線兵器および電波兵器.....故大野 茂・津村孝雄
-
- 80 ●造船・海運各社の新事業シリーズ(38)
花の移動販売車「フラワーモービル」,
キャンピングカー「Yutori」の開発販売.....石川島播磨重工業
-
- 81 ●連載講座
船舶電子航法ノート(150).....木 村 小 一
- 86 ●IMOコーナー(第94回)
最近のSOLAS条約改正作業について(2).....運輸省海上技術安全局
- ニュース 電気推進システム豪華客船"CRYSTAL HARMONY"進水 日本郵船

プッシャーバージには経験と信頼性の自動連結装置 アーティカップル



- ★ 抜群の耐航性
- ★ あらゆる用途に
応じる多様な機種

- ★ 連結・切離し30秒
- ★ 指先一つで遠隔操作

タイセイ・エンジニアリング株式会社

東京都中央区日本橋浜町3-12-3
ホリベビル5F 電話(03)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)



44次鉄石運搬船 尾上丸 ONOE MARU 日本郵船株式会社

NKK津製作所建造(第114番船)
 全長 315.0m 垂線間長 305.00m
 総噸数 116,427T 純噸数 43,774T
 艙口数 4 燃料油槽 5,072^{m³}
 主機関 NKK-Sulzer 6 RTA84M型(テ)機関×1
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶(主)2,000kg/h×6kg/h×1, 排エコ1,500kg/h×6.0kg/cm²×1
 (テ)ダイハツ850kVA×2, (タ)宇部興産750kVA×1, (子)ダイハツ187.5kVA×1
 (補)125W×1受(主), (補)各1 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF
 衝突予防装置 速度(試運転最大)15.9kn (滿載航海)14.0kn
 船級 区域資格 NK遠洋 船型 平甲板型 乗組員 25名
 竣工 1-1-13 型幅 54.00m 載貨重量 231,850t 進水 1-4-26
 1-8-30
 滿載喫水 18.30m
 貨物艙容積(タ)143,573^{m³} 清水槽 246^{m³}
 貨物艙容積(タ)17,730PS(54.1rpm)×1 (常用)17,730PS(56rpm)×1
 無線装置 送(主)0.8kW×1 発電機
 デッカ ロラン NNSS 航海計器 航統距離 23,500浬
 (本文28頁参照)



4 檣バーク型練習帆船 海 王 丸 財団法人 練習船教育後援会

KAIŌ MARU

住友重機械工業株式会社建造(第1155番船) 起工 63-7-8 進水 1-3-7 竣工 1-9-15
 全長 110.09m 垂線間長 86.00m 型幅 13.80m 型深 10.71m 満載喫水 6.20m
 総噸数 2,556T 燃料油槽 270.23m³ 燃料消費量 150g/PS·h 清水槽 288.42m³
 主機関 ヤンマー Z 280-ST/YC 2002 型(デ) 機関×2 出力(連続最大) 1,500 PS(233rpm)×2
 (常用) 1,275 PS(616rpm)×2 プロペラ 4 翼 2 軸 CPP 発電機(主) 500kVA×400kW×AC450V×3 相×
 60Hz×3 (原) 600PS×900rpm×3, (非) 80kVA×64kW×AC450V×60Hz×1 (原) 98PS×1,800rpm×1 無線装置
 送(主) 1.2kW SSB×2 船舶電話 VHF 航海計器 デッカ ロラン オメガ NNSS
 衝突予防装置 レーダー 速度(試運転最大) 14.09 kn (航海) 12.95 kn 航続距離 9,800 浬
 船級・区域資格 JG 国際遠洋 船型 全通船楼甲板船 最大搭載人員 199 名(実習生 130 名を含む)
 横帆 18 枚約 1,790 m², 縦帆 18 枚約 970 m², マスト高さ(最高) 約 55.52 m
 パーキール 深 350mm×幅 200mm×D 級鋼(NK 規格)

(主要目比較)

項目	海王丸代船	現海王丸	日本丸
船主	財団法人 練習船教育後援会	運輸省	運輸省
船種	旅客船(練習船を兼ねる)	練習船	練習船
船型	全通船楼甲板型	ウェル甲板型	全通船楼甲板型
帆装型式	4 檣バーク型	4 檣バーク型	4 檣バーク型
主要寸法			
※1 全長	110.09 m	97.00 m	110.09 m
垂線間長	86.00 m	79.25 m	86.00 m
型幅	13.80 m	12.95 m	13.80 m
※2 型深	10.71 m	10.29 m	10.71 m
満載喫水	6.20 m	6.40 m	6.29 m
総噸数	2,556 トン	2,250 トン	2,570 トン
最大搭載人員	199 名 (実習生等 130 名を含む)	189 名 (実習生 112 名を含む)	190 名 (実習生 120 名を含む)
主機関	2×1,500 馬力×233 回転	2×600 馬力×220 回転	2×1,500 馬力×234 回転
プロペラ	2×可変ピッチ フェザリングプロペラ	2×固定ピッチプロペラ	2×固定ピッチプロペラ
帆枚数/帆面積	36 枚 / 2,760 m ²	35 枚 / 約 2,397 m ²	36 枚 / 2,760 m ²
マスト高さ	海面上約 49.3 m	海面上約 43.4 m	海面上約 49.2 m
ボート	部分閉鎖救命艇 4 隻 (すべてモーターボート) 交通艇 1 隻, 訓練艇 1 隻	救命艇 6 隻 (うち 1 隻はモーターボート)	救命艇 5 隻 (うち 1 隻はモーターボート) 交通艇 1 隻
その他	旅客船としての救命設備・ 防火構造・消防設備・脱出 設備を設けている		

備考 ※1. パウスプリットを含む ※2. 船楼甲板まで



散積貨物船 千代島丸 飯野不動産株式会社

CHIYOSHIMA MARU

今治造船株式会社丸亀事業本部建造(第1169番船) 起工 63-11-22 進水 63-12-15 竣工 1-2-28
 全長 224.95m 垂線間長 215.00m 型幅 32.20m 型深 18.30m 満載喫水 13.263m
 総噸数 36,269T 純噸数 22,976T 載貨重量 69,703t 貨物艙容積(グ) 81,214.83m³
 艙口数 7 プロビジョン クレーン 4.0t×1 燃料油槽 2,928.50m³ 清水槽 390.30m³
 主機関 三菱Sulzer 6 RTA62型(デ) 機関×1 出力(連続最大) 11,000 PS (80rpm)
 (常用) 9,350 PS (75.8rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 縦型水管式 8.0 kg/cm² (油焚) 1,300 kg/h
 (排ガス) 650 kg/h 発電機 ヤンマー 480kW×AC 450V×60Hz×2 無線装置 送(主) 0.5kW (補) 130W×1
 受(主) (補) 全波各1 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 送(主) 0.5kW (補) 130W×1
 衝突予防装置 レーダー 速力(試運転最大) 16.391kn (満載航海) 13.8kn 航海計器 ロラン NNSS
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 22名 同型船 GOLD STAR

散積貨物船 いーでん丸 日比谷エンタープライズ株式会社

EDEN MARU

三菱重工工業株式会社長崎造船所建造(第2020番船) 起工 63-8-18 進水 63-12-2 竣工 1-3-29
 全長 229.00m 垂線間長 219.00m 型幅 36.00m 型深 22.90m 満載喫水 11.139m
 総噸数 50,489T 純噸数 15,146T 載貨重量 57,378t 貨物艙容積(グ) 117,898m³
 艙口数 6 燃料油槽 1,516.3m³ 燃料消費量 26.8t/day 清水槽 557.6m³ 主機関
 三菱-6UEC60LS型(デ) 機関×1 出力(連続最大) 11,750 PS (86rpm) (常用) 9,400 PS (79.6rpm)
 プロペラ 4翼1軸 発電機(デ) 防滴ブラシュレス 450kW×3 (非) 防滴ブラシュレス 80kW×1 無線装置
 送(主) 1.0kW×1 受(主) ×1 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 デッカ ロラン NNSS
 衝突予防装置 レーダー 速力(試運転最大) 17.69kn (満載航海) 14.50kn
 航統距離 15,000 哩 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 24名





貨物船 星 祥 丸 川之江港湾運送株式会社

SEISHO MARU

三菱重工業株式会社下関造船所建造(第925番船)	起工 63-11-10	進水 63-12-21	竣工 1-2-16
全長 70.40m	垂線間長 66.00m	型幅 12.50m	型深 6.50m
総噸数 492T	載貨重量 1,115t	貨物艙容積(ベ) 2,120㎡	満載喫水(型) 3.508m
燃料消費量 4.2t/day	清水槽 33㎡	主機関 赤阪6K28FD型(デ)機関×1	燃料油槽 71.5㎡(C)
(連続最大) 1,400PS(400/230rpm)	(常用) 1,190PS(379/218rpm)	出力	プロペラ 4翼1軸
補汽缶 温水ボイラー 80,000kcal/h	発電機 三菱80kW×2	無線装置	船舶電話
航海計器 レーダー	速力(試運転最大) 13.22kn(満載航海) 11.5kn	航統距離	3,500浬
船級・区域資格 JG・沿海	船型 平甲板型	乗組員	6名

- 10 -

カーフェリー 由 布 船舶整備公団・広別汽船株式会社

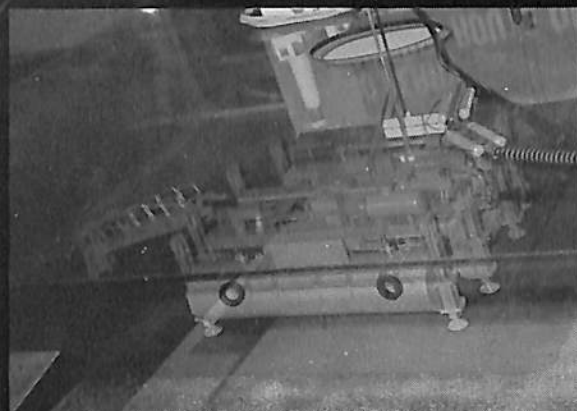
YUFU

株式会社神田造船所川尻工場建造(第320番船)	起工 63-10-5	進水 1-1-10	竣工 1-4-4
全長 89.40m	垂線間長 78.80m	型幅 15.60m	型深 5.35m
総噸数 2,165T	載貨重量 470.83t	Car搭載数 乗用車 52台	燃料油槽 151㎡
燃料消費量 22.9t/day	清水槽 63㎡	主機関 ダイハツ6DLM-40(L)型(デ)機関×2	プロペラ 5翼2軸
出力(連続最大) 3,600PS(500rpm)×2	(常用) 2,880PS(464rpm)×2	発電機(主) 900kVA×445V×60Hz×720rpm×2	無線装置 船舶電話
補汽缶 三浦工業 水管式堅型VWH-1600E×1	(停) 125kVA×445V×60Hz×1,200rpm×1	航海計器 レーダー	速力
(試運転最大) 19.179kn(満載航海) 18.2kn	航統距離 2,000浬	船級・区域資格 JG・沿海	第二種船
船型 全通二層甲板船	旅客 720名	パウスラスター, フィンスタビライザー,	
バウバイザー エスカレーター等	航路 呉~広島~別府	(本文35頁参照)	

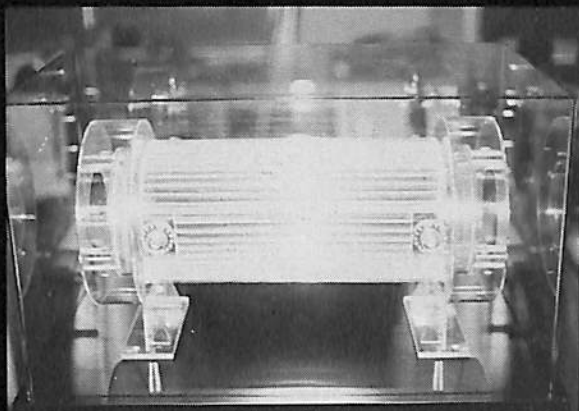


船舶・海洋開発・宇宙
原子力・プラント・原動機

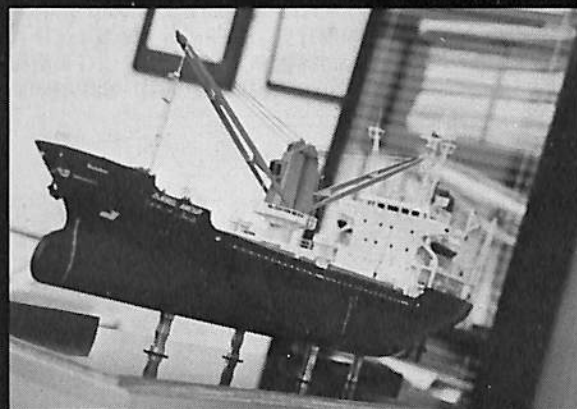
工業模型
専門製作



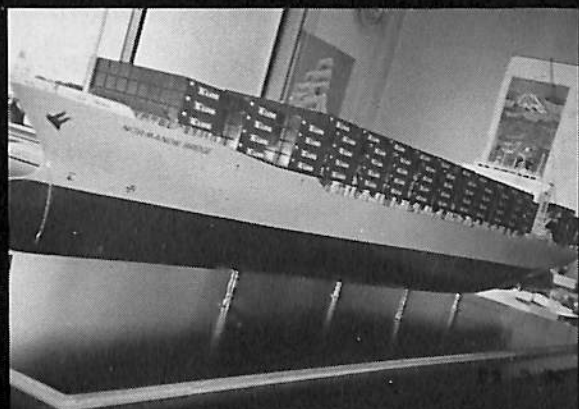
全没型歩行脚式浚渫機
三菱重工業株式会社殿



核 燃 容 器
N、K K 殿



バルクキャリアー(新来島どつく)
株式会社かなえ商事殿



コンテナ船(川崎汽船)
波止浜造船株式会社殿

技術と実績で皆様の信頼に応える

 **アキモト・シッПС**

〒243-04 神奈川県海老名市門沢橋169-5
TEL.0462(38)1559 FAX.0462(38)5611

〔技術顧問〕 菱和海洋開発株式会社
東京都千代田区丸の内2-7-3



耐蝕アルミ合金製作業船/指揮船 **あ お さ ぎ** 秋田石油備蓄株式会社
AOSAGI

内海造船株式会社田熊工場建造(第549番船)	起工 1-2-16	進水 1-5-12	竣工 1-6-30
全長 13.60m	登録長 12.59m	垂線間長 11.45m	型幅 3.60m
満載喫水 0.60m	総噸数 13T	燃料油槽 1.00m ³	清水槽 0.43m ³
主機関 ヤンマー 6KHK-UT1 型(デ) 機関×1	出力(連続最大) 440 PS (2,000rpm)×1	プロペラ 3翼1軸	
発電機 ヤンマー V W Y 20 B 型(デ) 機関 AC20V×12.5kVA×1	(原) 4 JHL-N16.5 PS×1,500rpm×1		
無線装置 船舶電話 VHF UHF トランシーバー	航海計器 レーダー 磁気コンパス		
速力(試運転最大) 20kn (航海) 18kn	航続距離 200 浬	船級・区域資格 JG・沿海	
船型 V型船底滑走型	乗組員 10名	可燃性ガス検知装置 GP-621AB×1	

- 12 -

消防船/引き船 **男 鹿 1 号** 秋田石油備蓄株式会社

№1 OGA

日立造船向島マリン株式会社建造(第018番船)	起工 63-10-19	進水 1-4-20	竣工 1-6-30
全長 34.04m	垂線間長 30.00m	型幅 9.20m	型深 3.88m
総噸数 195T	載貨重量 85t	燃料油槽 42m ³	満載喫水 3.00m
主機関 ヤンマー T260ET 型(デ) 機関×2	出力(連続最大) 1,500 PS (750rpm)×2	プロペラ 4翼2軸(ステアラブルノズルプロペラ)	清水槽 12m ³
(常用) 1,275 PS (680rpm)×2	プロペラ 4翼2軸(ステアラブルノズルプロペラ)		発電機
80kVA (64kW)×410V×2 (原) ヤンマー 6CHL-HTN100 PS×1,500rpm×2	無線装置 船舶電話		
航海計器 レーダー	速力(試運転最大) 12.9kn (航海) 12.0kn	航続距離 900 浬	
船級・区域資格 JG・沿海(第4種船)	船型 一層甲板船	乗組員 5名 他 12名	
油圧屈折式放水塔付消火銃 10,000 l/min×1, 流出油処理剤散布装置			





オイルフェンス展開船 鹿男 2号 秋田石油備蓄株式会社

No. 2 OGA

三菱重工業株式会社下関造船所建造(第N1927番船), 金川造船株式会社建造(第S・324番船) 起工 63-10-25
 進水 1-4-26 竣工 1-6-30 全長 24.80m 垂線間長 22.00m 型幅 8.00m 型深 3.00m
 満載喫水 2.10m 総噸数 108T 載貨重量 32.5t 燃料油槽 12.2m³ 出力(連続最大)
 清水槽 10.17m³ 主機関 新潟6NSF-Z(オメガクラッチ付)(デ)機関×2
 330 PS(1,950rpm)×2 プロペラ 新潟ZP-54型(ステアラブル)×2 発電機 75kVA×AC410V×3φ×50Hz×2
 (原)ヤンマー6CHL-TNA92PS×1,500rpm×2 無線装置 船舶電話 VHF 港湾無線電話 UHF,
 VHFトランシーバー 航海計器 レーダー 音響測深儀 電磁ログ ジャイロコンパス
 速力(試運転最大)10.905kn 航続距離 1,000 哩 船級・区域資格 JG 沿海 船型 一層甲板型
 乗組員 4名 他 12名(24時間未満) デッキクレーン, 他船消火設備, 流出油処理剤散布装置,
 海面浮遊油 吸着材曳航装置, 高粘度油および吸着材回収ネット曳航装置

油回収船 鹿男 3号 秋田石油備蓄株式会社

No. 3 OGA

石川島造船化工機株式会社建造(第587番船) 起工 63-10-31 進水 1-4-4 竣工 1-6-30
 全長 31.10m 垂線間長 29.00m 全幅(型)12.80m 単胴幅(型)4.20m 型深 3.70m
 満載喫水 2.50m 総噸数 191T 載貨重量 164.12t 油回収油槽容積 105.52m³
 燃料油槽 18.1m³ 燃料消費量 3.17t/day 清水槽 9.8m³ 主機関 ヤンマー6KK-ST型
 (デ)機関×2 出力(連続最大)400 PS(2,000rpm)×2 (常用)340 PS(2,000rpm)×2 無線装置 VHF
 プロペラ 3翼2軸 CPP 発電機 大洋電機75kVA×2 (原)ヤンマー100PS×1,500rpm×2
 船舶電話 航海計器 レーダー 速力(試運転最大)9.57kn (満載航海)8.5kn 乗組員 4名
 航続距離 900 哩 船級・区域資格 JG 沿海 船型 双胴型一層甲板
 その他 12名 油回収装置, 他船消火装置, 流出油処理装置, ゴミ回収装置, 海面浮遊油吸着装置。





コリエンテ

輸出撤積貨物船 **CORRIENTE**

船主 Goldenflag Maritime Ltd.(Hongkong)
 佐世保重工業株式会社建造(第370番船) 起工 63-9-6 進水 1-1-31 竣工 1-4-28
 全長 280.00m 垂線間長 271.00m 型幅 43.00m 型深 24.00m 満載喫水(型) 17.60m
 総噸数 79,822T 純噸数 52,056T 載貨重量 158,185t 貨物艙容積(グ) 176,294m³
 燃料油槽 4,182m³ 燃料消費量 41.6 t/day 清水槽 320m³ 主機関 三井B&W6S70MC型
 (デ) 機関×1 出力(連続最大) 16,350 PS (81rpm) (常用) 13,900 PS (76.7rpm) プロペラ
 4翼1軸 補汽缶 コンボジット 1,500 kg/h 発電機 650kW×3 (原) ヤンマー 975 PS×3
 無線装置 送(主) 0.75kW×1 (補) 250W×1 受(主), (補) 各1 海事衛星装置 VHF 航海計器 デッカ
 ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダー 速力(試運転最大) 15.77 kn (満載航海) 14 kn
 航続距離 25,890 浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板船型 乗組員 30名

- 14 -

エル フラメンコ

輸出撤積貨物船 **EL FLAMENCO**

船主 Fordtran Shipping Ltd.(Liberia)
 常石造船株式会社建造(第615番船) 起工 63-11-9 進水 1-1-20 竣工 1-4-10
 全長 225.00m 垂線間長 215.00m 型幅 32.20m 型深 18.30m
 満載喫水 13.223m 総噸数 36,573T 純噸数 22,893T 載貨重量 69,392 t
 貨物艙容積(グ) 81,803.1m³ 艙口数 7 燃料油槽 2,612m³ 燃料消費量 24.6 t/day
 清水槽 355.2m³ 主機関 川崎MAN-B&W5L70MCE型(デ) 機関 出力(連続最大) 10,080 PS (83rpm)
 (常用) 8,570 PS (78.6rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 排ガス併用AQ-5型 油焚/排ガス
 1,200/1,200 kg/h×6/5 kg/cm²×1 発電機(主) 西芝 400kW×720rpm×3, (非) 西芝 80kW×1 無線装置
 送(主) 0.75kW×1 (補) 100W×1 受(主), (補) 全波各1, VHF 航海計器 デッカ ロラン NNSS
 衝突予防装置 レーダー 速力(試運転最大) 16.21 kn (満載航海) 13.5 kn 航続距離 29,600 浬
 船級・区域資格 DnV. 遠洋 船型 平甲板型 垂組員 30名 同型船 El Bravo





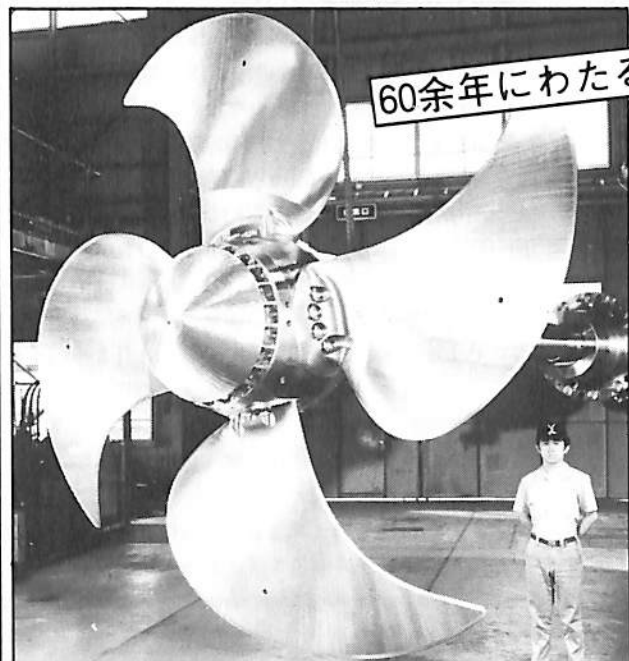
プレステイジ

輸出プロダクトタンカー **PRESTIGE**

船主 Pepperwood International Corp. S. A. (Panama)
 株式会社名村造船所建造(第898番船) 起工 63-9-20 進水 1-3-17 竣工 1-8-1
 全長 228.66m 垂線間長 219.60m 型幅 32.20m 型深 19.60m 満載喫水 13.321m
 総噸数 39,415T 純噸数 20,226T 載貨重量 68,337t 貨物油艙容積 82,651.3m³
 主荷油ポンプ 1,500m³/h×1,500m×4 クレーン 電動油圧15t×22n/R×1 燃料油槽 2,524.0m³
 燃料消費量 26.8 t/day 清水槽 404.8m³ 主機関 日立B&W 6S60MC型(デ)機関×1
 出力(連続最大) 10,560 PS (80rpm) (常用) 9,500 PS (77rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶
 45,000 kg/h×16kg/cm² 排エコ 720 kg/h×6.5 kg/cm² 発電機 大洋電機 762.5kVA (610kW)×720rpm
 (原) ダイハツ 900 PS×720rpm×3 (非) 富永物産 110kVA (88kW)×1,800 rpm×1 (原) 富永物産 140 PS×1
 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 130 W×1 受(主), (補) 全波各1 海事衛星通信装置 VHF 航海計器
 デッカ ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダ 航続距離 26,500 浬 船級・区域資格 NV 遠洋
 船型 平甲板型 乗組員 36名 (本文43頁参照)

— 15 —

かもめ可変ピッチプロペラ



60余年にわたる技術力の実績と信頼性

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

全国50カ所のサービス網完備

運輸大臣認定製造事業場

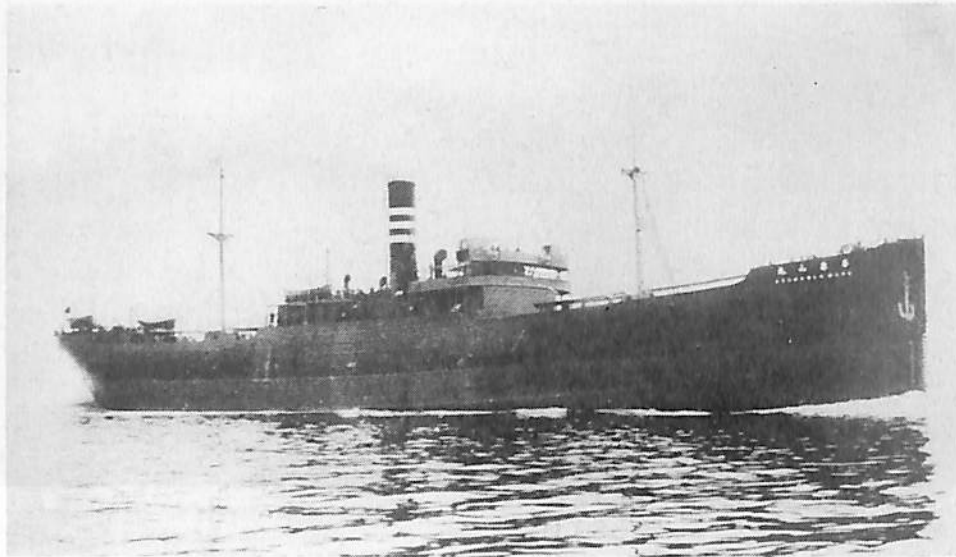
かもめプロペラ株式会社

本社：横浜市戸塚区上矢部町690番245 ☎(045) 811-2461 (代表)
 ファックス☎(045)811-9444
 東京事務所：東京都港区新橋5-34-7 東三栄ビル☎105 ☎(03) 434-3939
 ファックス☎(03) 431-5438

日本商船隊の懐古

山田早苗氏提供

貨物船 吾妻山丸 遼東汽船→三井物産船舶部



Northumberland S. B. Co., ニューキャスル(英)建造	船舶番号 関東州57	信号符字 QBGS		
進水 1906(明39) 5	全長 109.72m	垂線間長 104.63m	型幅 9.38m	型深 7.55m
総噸数 4,359.45T	純噸数 2,708.61T	載貨重量 7,285.0t	主機関 三連成レシプロ機関×1	
出力(連続最大) 2,800PS (計画) 2,100PS		速力(試運転最大) 12kn (満載航海) 9.0kn		
船級・区域資格 通信省第1級船・遠洋区域, ロイド100A1 LMC	旅客 1等1名	船籍港 大連		

旧. Purley号 (Reliance Shipping Co., Ltd.所有
ロンドン籍 英国)

大正2年4月, 神戸に停船中の本船を, 遼東汽船が
£42,000にて購入, 吾妻山丸と改名, 大連を船籍港とす。

明治の終りから大正初めにかけて三井物産船舶部は逐次, 外国に航路を拡大, そのため船腹不足が著しく, 大正2年から3年にかけて英国の中古船7隻を購入, 船隊の強化につとめた。それらの船の大部分は, 大正元年12月15日, 同社の別働隊として設立された遼東汽船の所有とし運航は三井が行っていた。

本船はそのうちの1隻で, 遠洋不定期船として使用し

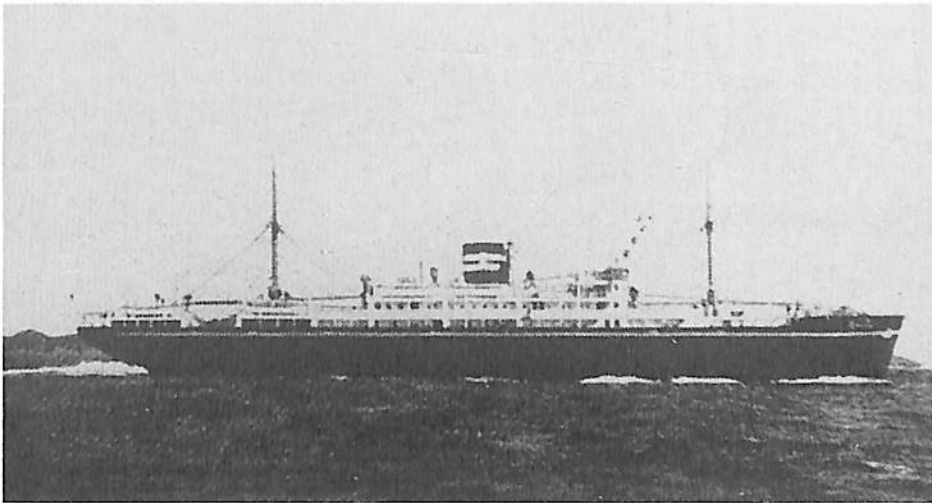
た。大正以降は, 北米定期航路に配船。

大正12年9月の関東大震災では宇野にて入渠中の本船を阪神・名古屋に回航し, 食糧品, バラック資材, 救援品を満載して, 神戸・横浜間を3往復した。

昭和7年1月, 上海事変の陸軍軍用船となる。同年11月から昭和8年10月までオーストラリアの小麦積取。

昭和8年7月4日, 三井物産が買取り, トン当り21.75円で三和商事に売却, 第1次船質改善助成法による新造船吾妻山丸(2代)建造の解体見合船として解体され, 10月30日, 完了した。

貨客船 浮島丸 大阪商船



三井物産造船部玉工場建造(第225番船)	船舶番号 42602	信号符字 JJOL
起工 昭11-8-7	進水 11-12-26	竣工 12-3-15
全長 114.79m	型幅 15.70m	型深 9.75m
総噸数 4,731.41T	純噸数 2,813.9T	載貨重量 4,632 t
(グ)6,551㎡	主機関 三井-B & W直接逆転2 サイクル複動無気噴油	DM 745 WF 120 型ディーゼル機関×1
速力(試運転最大)17.45kn (満載航海)14.0kn	船級・区域資格 通信省第1級船・遠洋区域	乗組員 91名 旅客 1等12名, 2等55名, 特3等101名, 3等673名
		船籍港 大阪

大阪商船が沖縄航路用として、とくに設計した貨客船で姉妹船 波上丸につづいて第2船として竣工した。

本船は、沖縄航路の特有の条件に適するよう船型、機関、荷役設備など独得の近代設備を有していた。

昭和12年3月24日、大阪・那覇線に初就航。

昭和15年1月、種子島南方鍋割礁で沈没したフィリピンメールのマニラ・ニューヨーク航路のプレジデントケソン号(14,187 ㏾)の遭難現場に急行し、船長以下98名、乗客14名を収容して1月28日13:30神戸に入港した。

昭和16年9月5日海軍に徴用され横須賀鎮守府所属、第1監視隊配属の特設砲艦となる。その後佐世保にて艦装工事に入り、15cm砲4門、7.7mm機銃2丁などの武装をほどこし10月14日完了、11月より佐世保警備戦隊配属の特設巡洋艦となり、12月8日開戦時には五島列島南西海面に出動、外国船の拿捕に当たったが獲物はなかった。

昭和17年3月12日、門司発、陸軍飛行集団および自動車大隊など4,500名を乗せた8隻の船団を護衛して、3月9日馬公へ。

昭和17年4月10日付、聯合艦隊、南西方面艦隊第1海上護衛隊に配属。

昭和17年8月5日付、第4艦隊、第2海上護衛隊に配属、R Y E作戦参加部隊として宮崎丸を護衛し、トラック、タラワ、イミエジ方面を行動。

昭和17年11月1日、南東方面部隊に配属、12月15日、横須賀発、防空中隊の一部を乗せて、トラック、ラバウル経由、ショートランドへ。

昭和18年1月1日付、丙3号輸送、第2輸送隊に配属1月28日青島発、2月5日パラオ経由、2月22日ウエワク着、兵員856、車4、物件4,404トンを8時間で揚陸、2月23日ウエワク発、パラオにもどる。

昭和18年3月15日、北方部隊哨戒部隊に配属、第1哨戒隊の特設砲艦となる。

昭和18年12月1日付、第2基地航空部隊に配属、昭和19年2月29日まで北緯30°及び40°線にわたる海面の哨戒に当る。9月1日、第7基地航空部隊、第1哨戒部隊、第1監視艦隊に配属、母艦として31隻の監視艦を保有す。

昭和20年4月20日付、大湊警備府部隊に配属、4月22日大湊発、北千島の部隊を内地に輸送する作戦に従事するため4月26日片岡湾着、5月15日大湊に帰る。5月24日大湊発、占守島を経て6月5日小樽にもどる。

昭和20年7月14日、青函航路への大空襲で連絡船は壊滅的打撃を受け、鉄道省は軍に応援を依頼、本船は7月23日まで同航路に就航。8月23日終戦後の朝鮮の邦人引揚輸送中、舞鶴湾、蛇島附近にて触雷により沈没、524名が死亡した。

改装一新したフランスの海峡ルートフェリー "REINE MATHILDE"

Yoshitatsu Fukawa
府 川 義 辰



西ドイツのパペンブルグにあるマイヤー造船所 (Meyer Werft) は、去る2月18日、フランスのブリタニー フェリー社 (Brittany Ferries・Roscoff) から受注した“プリンス オブ ブリタニー”(PRINCE OF BRITTANY : 5,465 T) の改装工事を完了し引渡しを終えた。

同船は、1月上旬に入渠し、約1ヶ月の工事で、全体的オーバーホールとスタビライザーの装着をしている。工事完了後の本船は、その船名を“レイネ マチルデ”(REINE MATHILDE)と改名し、フランスのCaenとイギリスのPortsmouthを結ぶ海峡ルートに就航している。

▲写真は改装およびスタビライザー装着工事を終えたフランスのフェリー“REINE MATHILDE”

〔主要目〕

船主	Brittany Ferries. France
全長	118.25 m
幅	17.83 m
喫水	4.80 m
船客収容	1,030 名
ベッド数	547 席
積載可能車輛	210 台
主機出力	12,000 HP (2×Pielstick)
船速	21.5 kn

大型豪華客船“FANTASY”来春早々デビュー

— Wärtsilä Marine 社建造最大の客船 —

Yoshitatsu Fukawa

府川義辰



▲本年7月4日、トライアル時、優美に航走する“FANTASY”、一見してわかるカーニバルクルーズ社の独特なファンネルもすでに異様さは感じない。

現在、フィンランドのバルチラ社ヘルシンキ造船所 (Wärtsilä Marine Industries, Helsinki Shipyard) で、引渡しを目前にしたカーニバル クルーズ ライン社 (Carnival Cruise Lines) 発注の 70,000 トンクラス豪華客船“ファンタジー”(FANTASY) は、来春早々にフロリダのマイアミ港でデビューすることになっている。本船の正確な規模は公表されていないが、総トン数で約 70,000 トン、現在世界最大の R.C.C.L. の“Sovereign of the Seas”を上まわることはないといわれているが定かではない。しかし、収容力はトータルで 2,634 名と公表されており、この点では世界最大規模となり、乗組員数もそれに比例して 1,000 名余とされている。

本船の受注情報については、一早く、一昨年(1990)の5月号の本誌上で紹介しているが、本船の建造契約の調印は、同年の1月29日で建造船価は 20,000 万 US ドル(邦貨換算約 320 億円当時)である。当初、本船の就航予定は、本年12月11日であったが、建造所の労使紛争が年度当初に起り、竣工・引渡しの遅延が余儀なくされ、来春早々の1月12日に、フロリダのマイアミ港を出帆、処女航海に鹿島立つことになっている。

全長約 260 メートルの本船は、ヘルシンキ造船所の全天候型ドライドック(全長: 200 メートル)では、一貫建造が不可能であったため、船尾部からの 200 メートルと船首部からの 60 メートル部を各々建造し、他のドライ

ドックにてその接合作業を施し同造船所に再度回航し、最終艤装がなされたものである。“FANTASY”の誕生は、フィンランドおよびバルチラ社として最大規模の船舶建造記録となった。

去る8月26日には、フィンランド大統領令夫人テレボ・コイビストさん (Mrs. Tellervo Koivisto) を迎えフィンランド建造最大の船として命名式が挙行された。バルチラ マリーナ インダストリー社は現在、カーニバルクルーズライン社から“FANTASY”の同型 70,000 トンクラスを 2 隻受注しており、第 2 船は来年中には竣工を予定している。この第 2 船の船名は、“エクスタシー”“ECSTASY”と決まっており、第 3 船は“センセーション”“SENSATION”とされ、1991年に竣工・引渡し予定である。

今後 2~3 年以内には、世界の“7つの海”に、更に R.C.C.L. の 6 隻もの 70,000 トンクラスの大型客船がデビューすることになっており、現在就航中の“Sovereign of the Seas”“Norway”および本船“Fantasy”を加え 9 隻もの 70,000 トンクラスの超大型客船の就航が予定されている。

各マーケットにおける各社の集客競争は更に激化するのには目に見えており、「客船元年」から数年後の日本はマーケットとしてその需要に応えるだけの需要を生み出すであろうか、今から関心を寄せざるを得ない。

Photo: Wärtsilä Marine Industries.
: Carnival Cruise Line.

去る1月、船首部60メートルおよび船尾部200メートルの接合工事を終え一体の姿を初めて披露した。背景はヘルシンキ市街である。



〔主要目〕

建造所	Wärtsilä Marine, Helsinki S.Y.
建造船価	20,000万米ドル (契約時約320億円)
船籍	Panama
船速	21kn
乗組員	1,000名
総トン数	70,000GT
全長	855ft (259m)
喫幅	104ft (31.5m)
喫水	25.9ft (7.8m)
船客収容力	2,634名(最高)
船客用デッキ	14
船客用キャビン	1,022室
処女航海	1990年1月12日
	マイアミ港出帆, 3日間のナッソー向けクルーズ

▲去る8月26日、ヘルシンキ造船所における命名式、洗礼をするのはフィンランド大統領夫人 Tellervo Koivistoさん。
(右)はカーニバルクルーズ会長 Ted Arison氏である。



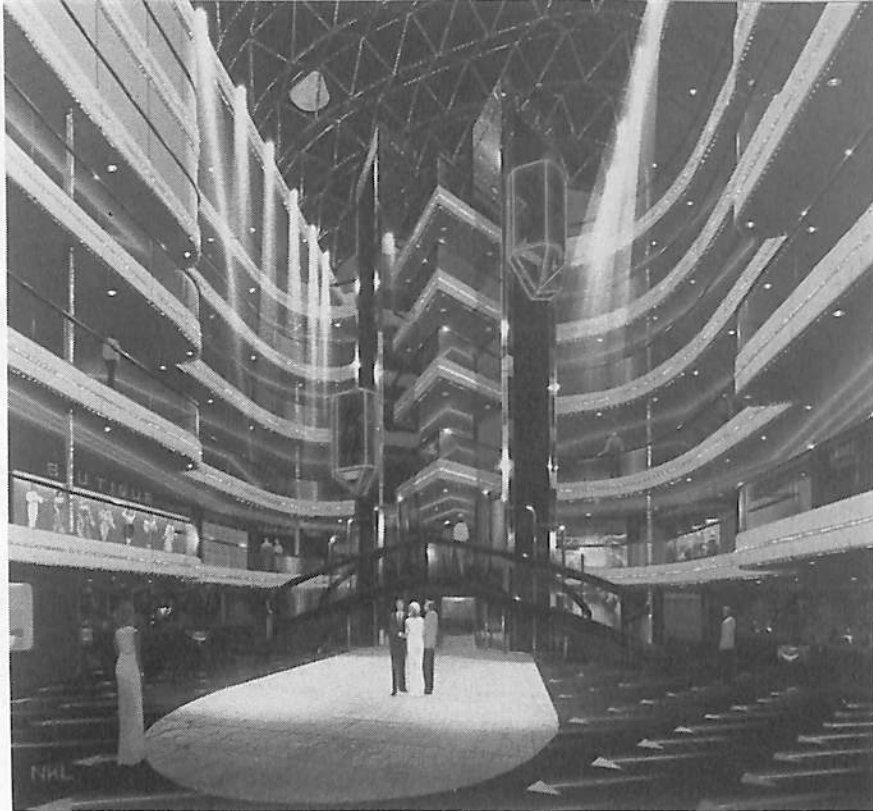
1989年1月、接合工事がヘルシンキ市街に近いドックで竣工後、バルチラ社ヘルシンキ造船所に回航される“ファンタジー”。最上部オープンデッキには作業用天蓋が設けられているのがわかる。



▲ “ベランダスイート” (Verandah Suite) このキャビンは226平方フィート(約21平方メートル)あり、36平方フィート(約3.3平方メートル)のオープンベランダがついている。

▼ “インサイドキャビン” (Inside Cabin) 標準的な2名定員の内側キャビンでカーテン部は装飾用の窓である。

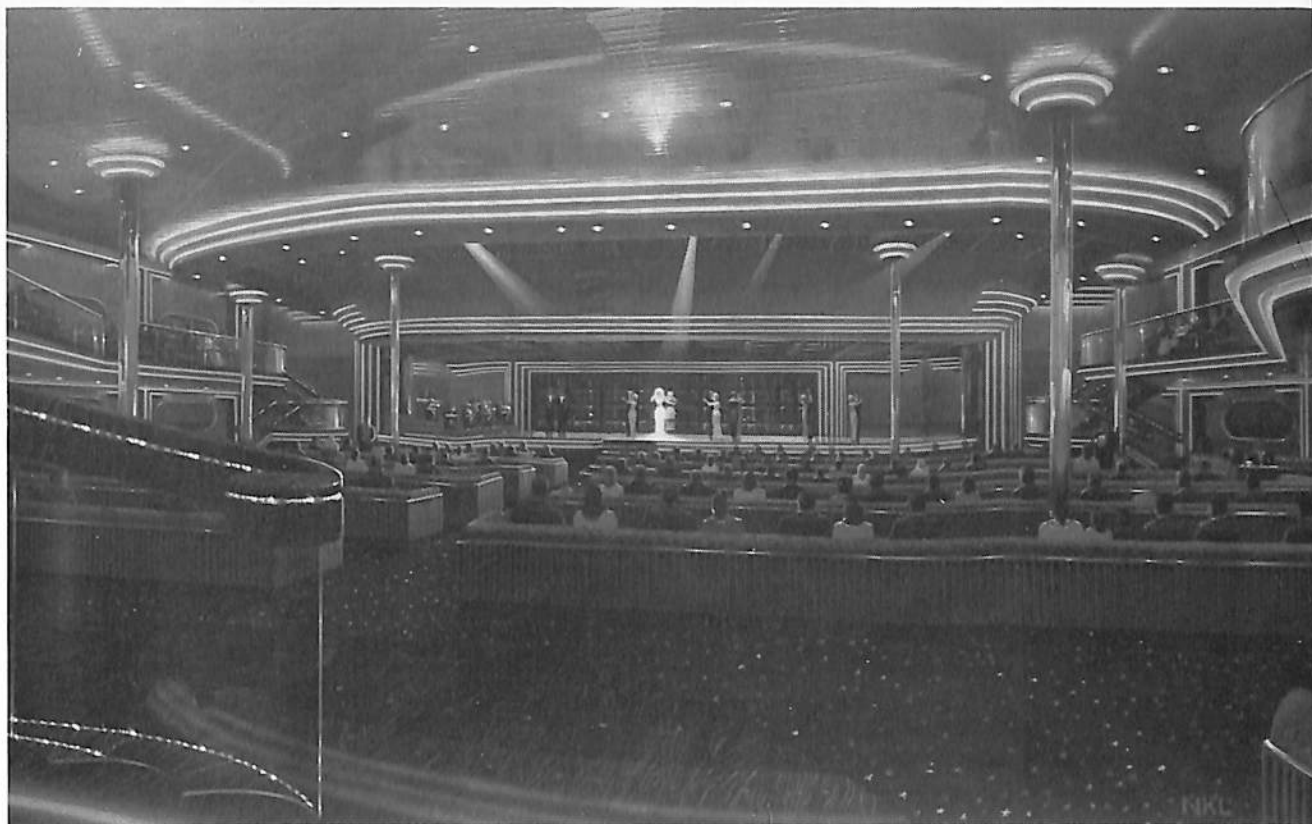




▲“グランド スペクトラン” (Grand Spectrum) 乗船するとすぐこの大広場に入ることになる。最上デッキまでの5層全て吹抜けの構造になっている。最上デッキの部分にはガラス構造の天井となっており、夜間は星空や月光を直接見ることができる。シースルーのエレベーターも2基設置されている。



▲“クレオパトラ バー” (Cleopatra's Bar) エジプト古代の象形文字を刻した石面壁。柱に据え付けられているのは石棺の彫像である。



▲“ユニバース ラウンジ” (Universe Lounge) 船内最大の社交室で2層吹抜けとなっている。
シアター形式になっており、ステージが上下する設計がなされ、ラスベガススタイルのショーを存分楽しめる。
収容能力は1,300席である。

— 23 —

FANTASY

▼“マジェスティック バー” (Majestic bar) 隣接する“クリスタルラウンジ”でのダンスの後、
優雅に杯を傾ける落ち着いたバー。収容能力は92席。



アメリカ海軍空母用に開発された 画期的な「スベリ止め塗装材」

FERROK®

フェロックスとは、

空母のフライトデッキのスベリ防止を目的として開発されたもので、海水に濡れ、油のためにスリップしやすく非常に危険な状態のデッキの滑りを止め、要員、機器、航空機を守り、かつ高速で発着する幾千機もの航空機の衝撃にも、ひび割れたり、破損することなく、デッキ上での作業を安全、円滑にした画期的なスベリ止め塗装材です。

今日では一般の船舶をはじめ漁船などの甲板や通路、階段等に使用され、その安全性が高く評価されていて、客船のデッキや通路、自動車運搬船やカーフェリー等の車両甲板、漁船や作業船の暴露甲板等に最適の塗装材です。

フェロックスの特長

フェロックスはアメリカ海軍で20年間の実績がありますが、その特長は次の通りです。

- ①フェロックスは粒子混合型の1液性塗料であるため取扱い易く、施工が簡単、短時間で完了することができます。
- ②フェロックスは図1に示されるごとく、粒子が一定で丸くなっています。これに対して、他のスベリ防止塗料は、図2に示されるごとく、鋭角な粒子が使用されています。

これらの特性は、フェロックスの勝れた特長です。

図1. フェロックスの粒子

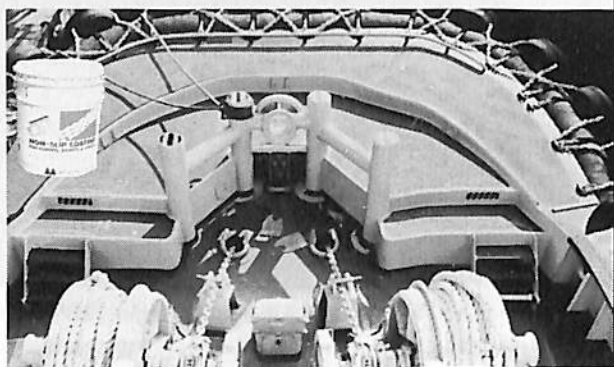


- 粒子の接着性が良く、耐摩耗性が良い。
- 表面の均一性が保てる。
- 安全性が高い。

図2. 他のスベリ防止塗料



- 粒子が不揃いで、接着性が悪い。
- 表面の均一性がない。
- 粒子が鋭角で、危険性が高い。



「フェロックス」成分内容・特性

ダイヤモンド級の硬度をもつ研磨剤粒子と色素形成成分を含むフェノール樹脂をベースとした塗料。

- 油脂、酸、アルカリや塩水に強く、摩耗、接着性に秀でたスリップを防ぐ勝れた特性を持つ。
- 粘度……………5,000~15,000cps (21°C)
- 1gal当り重量……………約5.4kg
- 仕上り時間……………約2時間 (21°C) 手にはつきません。
- 乾燥・時間……………約4時間 (21°C) もう歩けます。
- 完全仕上り……………24時間 (21°C)

応用範囲 / 1ガロン缶1缶…2回塗り約4m²

完成時塗布厚…約0.8~1.3mm

完成時塗布重量…1m²当り350~450g

カラー / レンガ、黒、緑、灰、黄、青、白、ライトグリーン

商品形態 / 1ガロン缶 (約4ℓ)、5ガロン缶 (約20ℓ)

弊社船に使用して、その性能は確認済で自信を持ってお勧めします。お問合せ、カタログ、サンプルの御請求は下記へ。

海洋・船用販売代理店

は 大洋漁業株式会社

船舶事業部 工務課販売チーム

東京都千代田区大手町1-1-2 〒100

☎03(216)0832(直通)

FAX03(216)0296・0297

10月のニュース解説

米田 博

海運・造船日誌

9月20日～10月19日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

9月

26日●社、公、民、社民連の4野党が消費税廃止(火)に伴う代替財源案を発表した。

27日○日韓定期造船課長協議がソウルの韓国商工(水)部で開かれ、意見交換が行われた。

○日本造船振興財団は「超高速船導入円滑化委員会」を発足させ、初会合を開いた。

28日●第116臨時国会が召集された。社会、公明、(木)民社3党と連合参議院の4会派は、参院に消費税廃止法案などを共同で提出した。

30日○公正取引委員会は、今年4月から始つてい(土)た3年目の造船および船用大型ディーゼルの不況カルテルの中途打ち切りを両業界に提案していたが、両業界はこれを受け入れて、年度途中の打ち切りとなった。

10月

2日○高信頼度船用推進プラント研究開発の新会(月)社「エイ・ディー・ディー」(ADD)が発足した。

3日○全国造船重機械労働組合連合会は、日本造(火)船工業会に対し、受注・操業体制の適性化、事業提携の強化などを求めた緊急の申し入れを行った。

○労働省は、今年2月16日にNKK浅野船渠で発生したインドの貨物船爆発事故の原因調査結果を発表し、関係団体への再発防止対策の指導を行った。

5日○海事振興連盟が平成元年度通常総会を開催(木)し、続いて海事関係業界首脳との懇談会が行われた。

●西独は公定歩合を1%、英国は市場貸出金利を1%、フランスは市場介入金利を0.75%、スイスは公定歩合を0.5%引上げ、それぞれ6.0%、15.0%、9.5%、6.0%とした。

●自民党総裁に現総裁の海部首相が無投票で再任された。任期は31日から2年間。

11日●日本銀行は公定歩合を0.5%引き上げ、年(水)3.75%にすることを決め、即日実施した。

13日○運輸政策審議会外航客船研究会(谷川久会(金)長)第1回会合。

16日●前週末のニューヨーク株式市場の暴落を受(月)けて、東京証券取引所第一部は一時今年最大の下げ幅となったが、同日中に値を戻しその後数日乱高下を繰り返した。

○OECD第76回造船部会。米国が初めて正式メンバーとして出席し、造船業界への政府助成の撤廃を盛り込んだ船舶貿易自由化ルールを提案した。

17日●サンフランシスコ湾岸大地震。ベイ・ブリ(火)ッジ、高速道路、建物などが崩壊して死者約250人の大惨事となった。

18日○海運造船合理化審議会内航部会で平成元年(水)度から5年度までの内航適性船腹量の設定について審議し、90年度までは船舶が不足するが、91年度からは過剰に転じるとの意見を出した。

●東独の社会主義統一党(共産党)は、緊急の中央委員会総会を開き、エーリヒ・ホーネッカー書記長兼国家評議会議長が辞任した。後任にエゴン・クレンツ氏を選んだ。

造船不況からの脱出

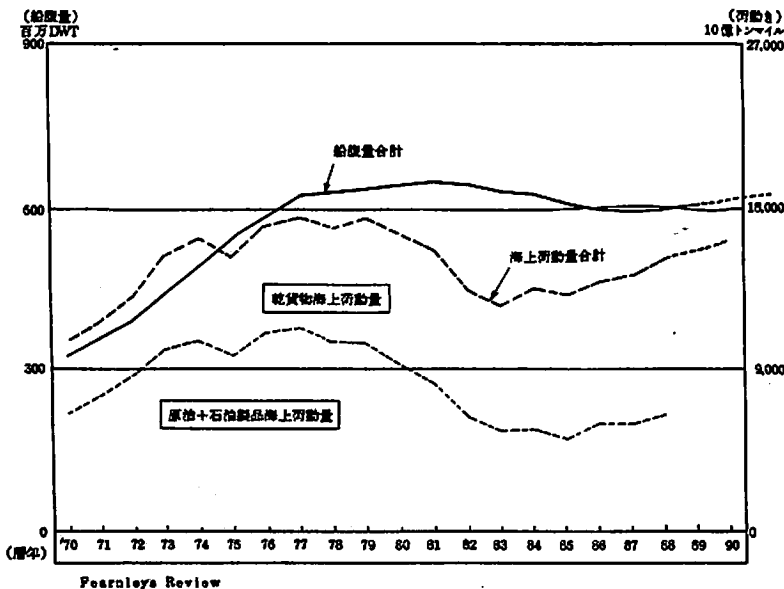
不況カルテル打ち切り

造船および船用大型ディーゼルの不況カルテルは4月1日から3年目に入ったが、ちょうどそのころから海運造船不況は底入れし、公正取引委員会は両業界に不況カルテル打ち切りを提案していたところ、日本造船工業会および日本船用工業会はそれぞれ9月下旬にこの公取の提案を受け入れる決定をした。こうして両業界の不況カルテルは珍らしく年度途中の9月30日で打ち切りとなった。

その背景となった両業界の景気上昇については従来も本ニュース解説で屢々ふれたが、この程日本造船工業会は「ひらけゆく展望」と題するパンフレットで、この間の事情を豊富な資料を用意して解説しているので、これを参照しながら造船不況への突入と不況からの脱出を包括的に回顧する。

造船環境の変化

第1図は船腹量と海上荷動き量を図示したもの



第1図 船腹量・海上荷動き量推移

である。1973年の第1次オイルショックまで世界の海上荷動き量、特に原油および石油製品は順調に伸びていたため、世界の船主は競って新造船を発注していた。73年のオイルショック以降79年までは世界の海上荷動きは石油類、乾貨とも伸び悩みを続けていたにもかかわらず、海運市場の船腹量はどんどん増えていた。これはオイルショック時に建造中であつたり、発注済であつた船が、船主の必死のキャンセル、船種変更、工程引伸しの努力にもかかわらず新造船が次から次へと出てきたため、この頃は造船所の現場の工員は、経営者や管理者が新規受注皆無のため青い顔をしている理由がどうしても理解できない程忙しかつたのである。

77年頃以降は新規の発注はほとんどなく、船腹量は横這いを続けており、83~86年には可成りの量の解撤が行なわれて僅かながら減少をみた。

しかしながら79年以降世界的に資源・エネルギーの節約と転換が進み、世界経済は縮小の一途をたどつた。この結果、世界の海上荷動きは石油を中心に大巾に減少し、海運の不況を招き、付随して造船の大不況となつた。

83年を底として世界景気は少しづつ上向きとなり、乾貨を中心に世界の荷動きも増加した。

86年に至り、船腹需要量は漸く船腹供給量に近づき、過剰船腹量は82~4年の約30%から15%程度となり、長年にわたって低迷していた運賃市況もやや動意を示した。

そして89年の今日は世界経済の堅調に支えられて、世界の船腹需給は15年ぶりにバランスを保つに至つた。

後にも述べるが、この間長い期間にわたって老朽船の代替が活発に行なわれていなかった

め、今後しばらくの間は造船業は代替需要によって支えられるであろうが、当面の輸送需要をこなすために建造し過ぎたとき、世界景気が下降すると忽ち従来のような船腹供給過多となり、運賃市況が悪化して海運不況→造船不況を招くこととなるので関係者は警戒している。

造船不況対策の成果

日本造船業の竣工量はロイド統計によると75年の1,699万総トンから逐年減少して79年に470万トンまで減少し、その後は84年の971万トンまで増加したが、その後再び減少を続けて88年には404万トンを記録して75年以来の最低となっている。これを世界造船業のシェアで見ると75年は50%、79年は33%、84年は53%、88年は37%となっ

ている。

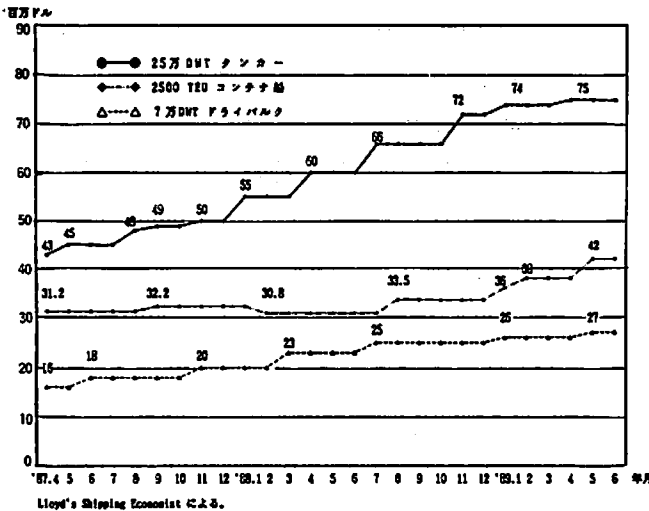
この間に西欧諸国の合計では75年の1,307万トンから88年の171万トンまで一本調子で減少しているのと対照的に韓国は82年に140万トンを記録してより、年々増加して86年には364万トンとなって世界の22%をしめ、西欧の206万トン、12%を越えた。88年は日本、西欧の低調のうちに、ひとり高水準を保って317万トン、29%となった。

このように近年は韓国造船業の進出がめだったが、これは三低メリット（賃金安、石油安、国際金利安）によるとされていたものが、88年頃から円高傾向にストップがかかったのと逆に、ウォンはドルに対して一本調子に上げているため、所謂三高デメリット（賃金高、材料高、ウォン高）に転じて韓国造船業の国際競争力を減じたため、89年は日本造船業が若干巻き戻した形となっている。

このように近年海運不況の影響を受けて低迷を続けた世界造船業であったが、船腹需給の改善により、昨年半ば以降船価は第2図に示すように底離れ傾向を定着させつつある。従来極端な円高傾向のため、ドルベースでは船価が上がっても円ベースではむしろ下るといった現象も見られたのであるが、最近の円高傾向一服により円ベースの船価も20%程度上昇してきた。

造船業の側からみると、不況脱出に至った最大の原因は供給力削減の実施であった。

左表は第1次オイルショック以来2回にわたる設備削減とこの間の造船各社の努力による雇用調整の成果を示すものであるが、1974年とくらべて88年は設備は47%に、労働力は28%にまで急減している。今後船会社による新造船需要が強くなったとき、日本をはじめ世界の造船業が折角縮小した供給力を再びふくらますことなしに、受注船価水準を保つことができるかどうか、今後の世界造船業盛衰の鍵といえよう。



第2図 最近における船価動向 (ドルベース)

表・設備と労働力

	1974年	80	86	88	備 考
設 備 (万CGRT)	980	620	600	460	特定船舶製造業ベース
	(指数) 100	63	61	47	
労働力 (新造船部門) (千人)	(10月) 133	(10月) 60	(10月) 44	(10月) 28	造船工業協会日本ベース一応確定を含む
	(指数) 100	45	33	21	
			100	55	

●新造船紹介

鉱石運搬船“尾上丸”の概要

— オフ・センター プロペラ船 —

NKK津製作所
船舶海洋設計部

1. はじめに

日本郵船向け、230,000 DWT 型鉱石運搬船“尾上丸”はNKK津製作所にて建造され、1989年8月30日に引渡された。

本船は当社の最新技術を大幅に適用した最新鋭船であり、NOPS (NKK Off-center Propeller Ship) を始めとする省エネルギー対策を適用した結果、従来の船に比べて約14%の省エネルギー効果が得られた。

また、少人数による快適で信頼性の高い運航を計るため設備配置面、システム面で多くの最新技術が導入されている。本船はまさしく Pioneer Ship である。

2. 主要目

船級：日本海事協会

NK NS  Ore Carrier,

MNS  & MOC

全 長： 315.00 m
 垂線間長： 305.00 m
 型 幅： 54.00 m
 型 深 さ： 24.60 m
 型 喫 水： 18.30 m
 載貨重量： 233,016 t
 総トン数： 116,427 T
 純トン数： 43,774 T
 貨物艙容積： 143,573 m³
 航海速力： 14.0 kn

主 機 関：

型式 NKK-Sulzer 6RTA 84M型×1

MCR：19,700 PS×56 rpm

NSO：17,730 PS×54.1 rpm

燃料消費量(主機関)： 50.9 t/day

ボイラー：2.0 t/h×1台

排ガスエコマイザー： 1.5 t/h×1台

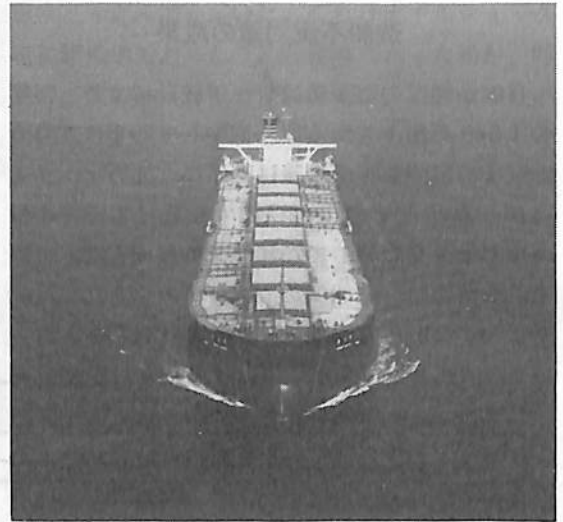
発電機：

ディーゼル発電機： 680 kW×2台

軸発電機： 600 kW×1台

非常用発電機： 150 kW×1台

ポンプ：



▲試運転中のオフセンタープロペラ船“尾上丸”

バラストポンプ：3.2 t/h×35 m×2台
 プロペラ： 4翼
 甲板機械：
 電動油圧式揚錨機：48.5 t×9 m/min
 2基
 電動油圧式係船機：20.0 t×15 m/min
 14基

エレベーター：

航海船橋甲板-機関室間 1基

乗組員数

職員9名 部員9名 予備・その他：7名

最大搭載人員 25名

3. 一般配置

一般配置図に示すように、4個のホールドおよび両サイドに8組のバラストタンク、また、二重底部はボイドスペースを有している平甲板型の船型である。居住区は快適性を求め、煙突とは分離した独立型が採用された。

4. 省エネルギー対策

NKKでは、省エネルギーを総合的に見直すことを目的とし、1986年度の86と14%省エネルギーをかけて“SAVE 86”と名付けた運動を実施した。その結果、NOPS (NKK Off-center Propeller Ship) を始めとする種類の省エネルギー装置の開発に成功した。

これらの技術の実船への適用に向けて慎重な検討を行い、本船には、船型をNOPSとし、川崎重工業㈱のフィン付きラダーバルブ (RBS-F) とNKK高効率プロペラを組み合わせた省エネルギー対策を採用することとした。

以下に、本船で採用した省エネルギー対策の概要を述べる。

(1) NOPS

① 原理および省エネルギー効果

船型に係わる省エネルギー対策としては、従来から行われてきた船型改良や、プロペラ周りの船尾部に付加物を取り付ける方法のほかに、船型自身を左右非対称に変形する方法がある。しかしながら、非対称船尾の設計法の難しさを指摘する結果もあり、また船体を非対称にする設計、建造上の手間は大幅に増加する。

そこで、当社では、左右対称船型のプロペラ位置を右舷側に偏位させたNOPSを1986年に開発した。このNOPSは、左右対称船型として最良の船型を設計した後、船尾ビルジ部から発生する縦渦の回転速度成分を推進性能に有効に利用することを計ったものである。通常船型の縦渦とプロペラ位置との関係を図1の右に示すが、この場合プロペラへ流入する回転速度成分は、一周の平均をとるとほぼ0となる。一方、図1の左に示すように、右廻りプロペラの場合はプロペラを船体中心線より右側に偏位させると、プロペラ回転方向と逆向きの回転流がほぼ全周にわたり流入することになる。NOPSは、この回転速度成分の利用による推進効率の向上によって馬力利得を得ている。

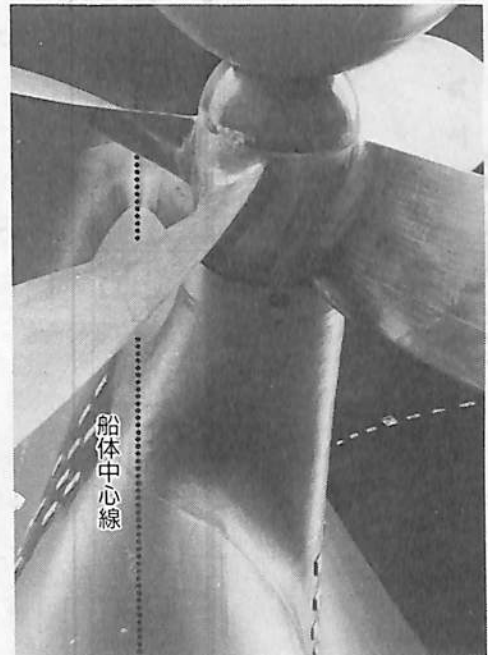
いままでに、数種の肥大船型についてNOPSの水槽

試験を行い、3～9%の効果が確認されている。

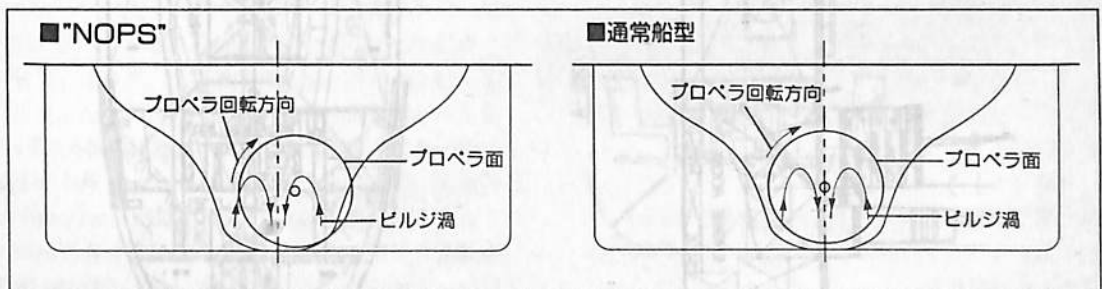
② 操縦性能におよぼす影響

NOPSでは、プロペラと舵が船体中心線からプロペラ直径の10～15%右舷側に偏位しているため、模型試験により通常一軸船とNOPSとの比較を行い、保針性、旋回性ともにあまり差がないことを確認した。本船の海上公試における旋回力試験結果を図2(次頁)に、従来一軸船型である210,000 DWT 撤積船の海上公試結果とあわせて示す。旋回性能は従来船とかわりがない。また、同時に行われた危急停止性能試験、スパイラル試験、逆スパイラル試験などの結果からも保針性など全く問題ないことが示された。直進時の当て舵量は従来船と同じ約1°であった。

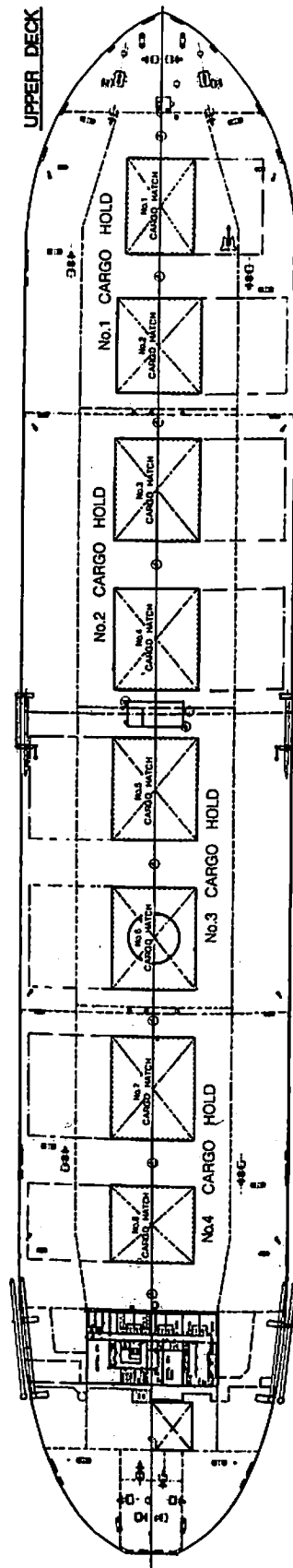
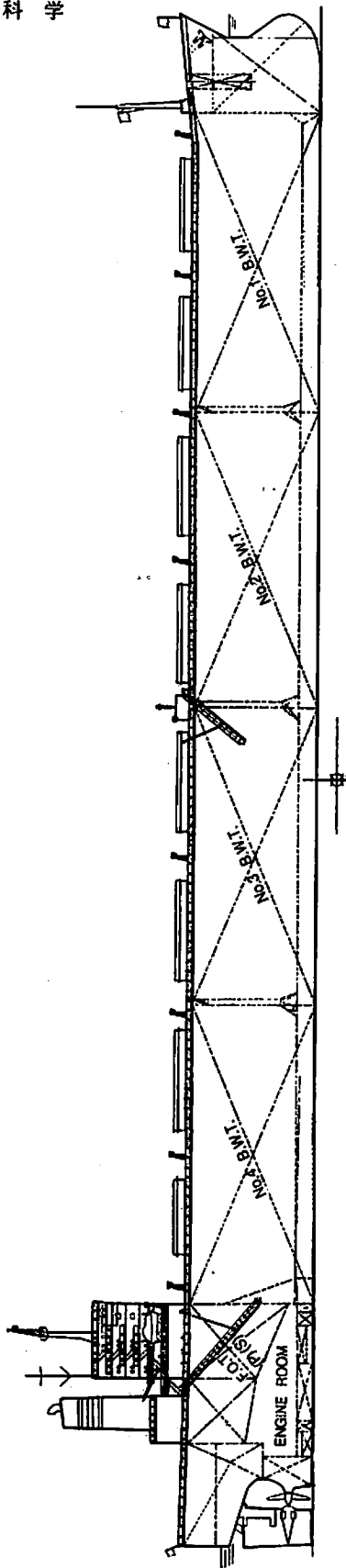
③ プロペラ起振力と軸設計

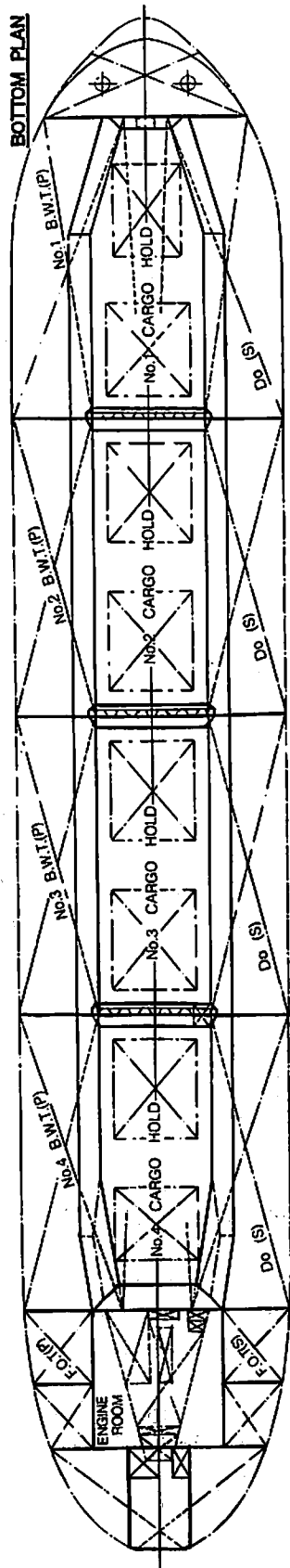


▲ 船尾を下から見上げたところ

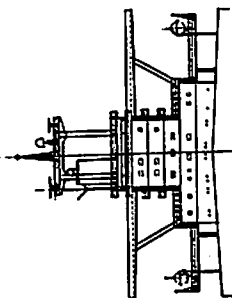


▲ 図1 船尾縦渦とプロペラ

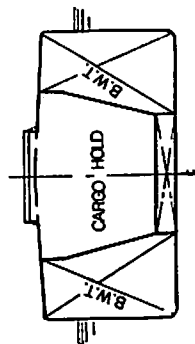




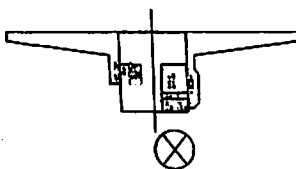
BRIDGE FRONT VIEW



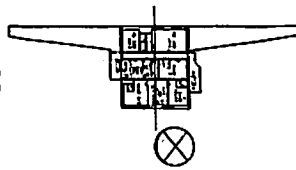
MIDSHIP SECTION



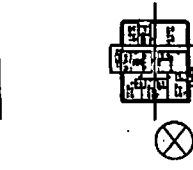
NAV. BR. DK.



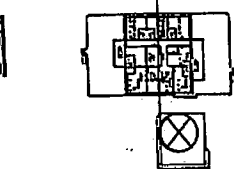
D-DK



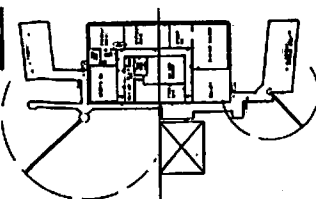
C-DK



B-DK



A-DK

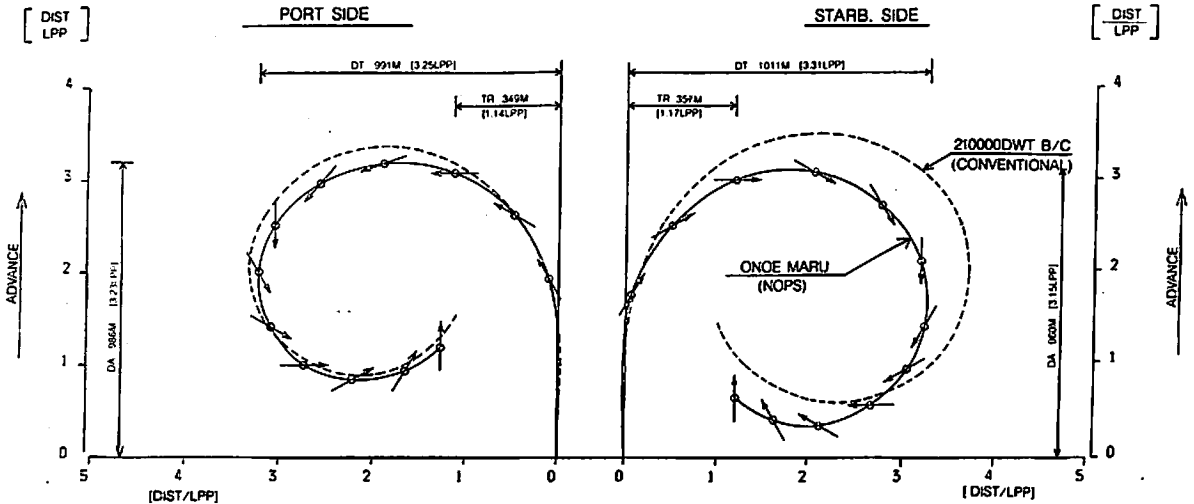
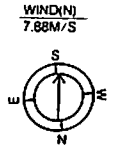
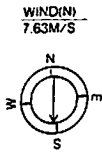


日本郵船向け 230,000 DWT 型
 オフセッタープロペラ鋸石運搬船“尾上丸”一般配図
 NKK・津製作所建造

SNO. 114 TURNING TEST [NSO]

(ONOE MARU)

LOAD CONDITION	BALLAST COND.	TURNING SIDE	PORT	STARBOARD
ENGINE OUT-PUT	NSO			
DATE	5TH AUG. 1989	STARTING TIME	16° 29'	15° 55'
PLACE	SURUGA BAY	INITIAL COURSE	6.2 DEG.	186.7 DEG.
WEATHER	CLOUDY	INITIAL R.P.M.	54.0 R.P.M.	57.7 R.P.M.
SEA CONDITION	SLIGHT	RUDDER ANGLE	P35.0 DEG.	S35.0 DEG.
		MAX. HEEL ANGLE	2.0 DEG.	2.0 DEG.
		TIME FOR	90 DEG. 02'-44"	02'-37"
		HEADING	180 DEG. 05'-56"	06'-02"
		TO	270 DEG. 09'-36"	09'-53"
		CHANGE	360 DEG. 13'-21"	13'-49"



▲ 図2 尾上丸と従来一軸船の旋回力試験の比較

NOPSでは左右非対称の伴流中でプロペラが作動するため、ベアリングフォースの様相が通常の船と異なることが予想される。そこでNOPSの軸系の設計においては、特に船尾管軸受特性や軸系アライメントの検討を行い、プロペラ軸を太くする、船尾管軸受の油溝の位置を左上に移すなどの変更を行った。海上公試での軸系の運転状態は非常に良好であった。

④ 機関室配置と構造

船体の線図は対称であるが、プロペラ軸が船体中心線からずれるため、機関室内の配置と構造は一部非対称となるが、大型船においては大きな問題はない。

船殻構造は主機台構造が非対称となるほか軸ボッシングが片舷に張り出すため、鋳鋼の使用量は多少増加する。また、舵も推進軸と同量偏位しているため、ラダーホーン取付部分を補強したほか、プロペラ変動圧力による振動や、船尾剛性にも充分な配慮をした。海上公試では振動などの問題も全くなかった。

(2) RBS-F

当社と業務提携関係にある川崎重工業㈱のRBS-Fについては、NOPSとの組み合わせにおいても効果が期待できるため採用した。

(3) NKK高効率プロペラ

耐キャビテーション性能の高いプロペラ翼断面であるNTR (NKK Tsu Research center) 型プロペラを開発してきた。このNTR型断面は、従来のMAU断面に比べて翼厚を薄く、展開面積を小さくできるために、キャビテーション性能とともにプロペラ効率も改善されている。本船に採用した高効率プロペラは、従来のMAUプロペラに比較して約2.5%効率がよい。

5. 省人化対策

(1) M0 "C" の適用

昭和63年12月1日制定の船舶安全法施行規則第53条2の第三種近代化船に関する法令が改正され、NKのC級自動化設備を適用し、機関符号付記 "M0・C" を取得した当社にとって第一船目である。

(2) バイオニア シップ仕様

◎ Partial Central Cooling System

主機関連の冷却は海水冷却とし、他の補機を清水冷却に組み込んだPartial Central Cooling Systemを採用し、メンテナンスレス方式を採用した。

◎ 廃油・ビルジ・スラッジ処理合理化システム

廃油、スタッフィングボックスドレン等は廃油処理装置にて清浄し、主機で焼却処理する。また、廃油装置

から発生するスラッジは回転炉床式焼却炉にて焼却処理するシステムを採用した。

上記より、補助ボイラーの廃油焚きを廃止し、廃油焚きに起因する除煤作業、失火、炉壁焼損等の問題をなくし、省人化に大いに寄与している。

◎ IAS (Integrated Automation System)

主発電機、軸発電機および機関室補機の情報を、多重伝送ラインでコンピューターに集中し、コントロールセンターから遠隔発停、自動運転設定、状態監視を可能にした、Integrated Automation System を装備している。更に、Stand-By Sequence の機能もこの IAS に組込んでいる。

(3) 弁リモコン CRT 制御装置

弁リモコン CRT 制御装置は、油圧制御による弁リモコン装置と水晶発振式の液面計 / 喫水計装置とをコンピューターにより継ぎ、喫水および燃料油タンク / バラストタンクの液面を 20 インチの CRT 画面上に表示すると共にバラスト / ビルジ / 燃料油ラインの弁開閉操作を同画面のグラフィックによって遠隔制御するものである。

従来の弁リモコン装置は、液面計 / 喫水計等の各計器と共にグラフィックパネル内に各ラインの開閉弁スイッチを備えている事から大型コンソールとなり、本装置を配置する場所が大きなスペースを必要とした。また大型コンソールによる弁開閉操作 / 監視等を行なう事から本作業に労力を要した。

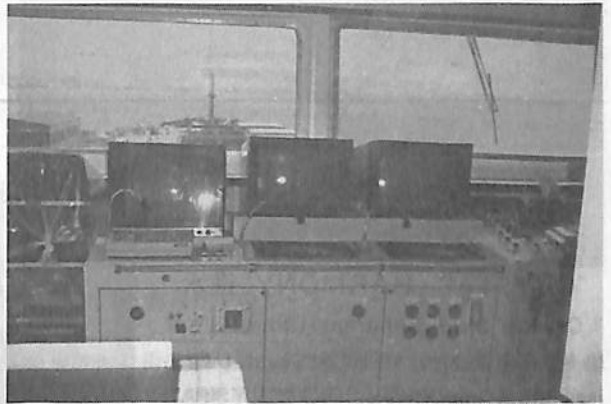
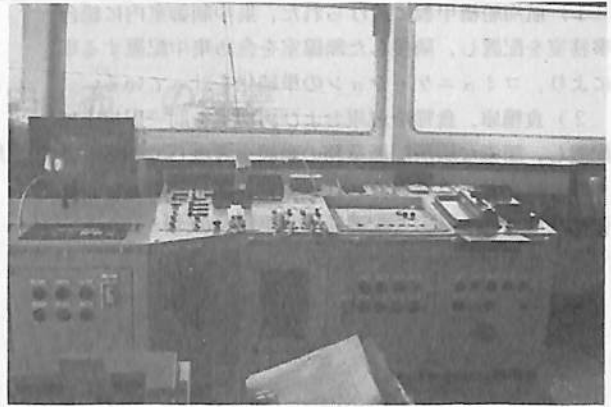
本船の場合、従来の弁開閉操作 / 監視等の機能を 20 インチの CRT 画面で全て満足する事が出来るため、室内スペースの有効活用を計る一方、省人化を可能とした。

(4) 1 パネルロールアップロール方式カーゴハッチカバー開閉装置

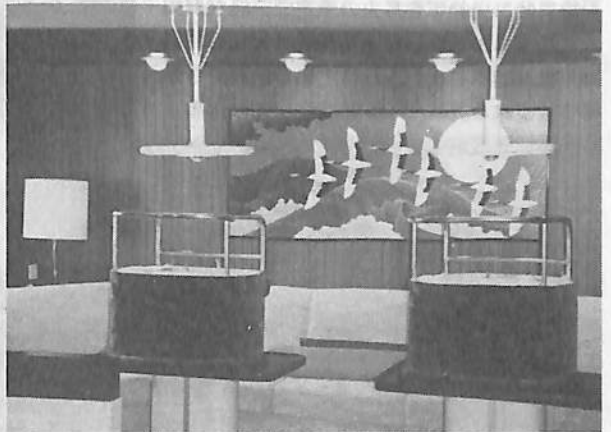
1 パネルサイドローリング式ハッチカバー開閉装置は従来の油圧モーター駆動チェーン引きによる開閉装置に加え、各ハッチカバーエンドに 1 本の油圧シリンダーと 2 箇所の爪を有した金物とを組合せたロールアップアッセンブリーとそれに追従するクリート等の金物によってハッチカバーのリフトアップ / ダウンおよびクリートの締付け / 開放をハッチカバー開閉移動との一連動作と共に自動化しており、従来の開閉装置に比べ大幅な省人化を可能とした。

(5) Total Navigation System

航海中の操船作業を軽減するため、Total Navigation System を採用している。船位情報としては、NNSS、LORAN-C、DECCA 等に加え、来年 4 月から 100% 運用が予定されている GPS を備えていると共に、現在船位を海図プロッターにて表示し、海図上で



▲ 船橋 (コントロール ルームセンター) に設置された集中コントロール コンソール



▲ レクリエーションルーム

のプロットング作業を軽減している。

(6) 居住区配置等

乗組員の省人化に伴い、船内生活の改善を計るべく以下に述べるような配置を考慮している。

1) 航海船橋甲板に設けられた、集中制御室内に総合事務室を配置し、隣接した無線室を含め集中配置する事により、コミュニケーションの単純化を計っている。

2) 食糧庫、食糧冷蔵庫および厨房室を同一甲板上に配置し、簡素な厨房関係業務の動線を考慮している。

3) パブリックスペースは、士官、部員共用とし、娯楽室には、和・洋室を配置して、乗組員のコミュニケーションを配慮している。

6. おわりに

本船は当社の豊富な原料船の建造実績に加えて、応用技術研究所を中心に開発された新技術を採用した最新鋭船である。約5年前の従来型の同型船と、同一速力における所要馬力を比較すると、約14%の省エネルギーを達成した。その成果が、就航実績として船主殿に満足のごくものと期待している。

本船の設計・建造にあたり、御指導、御協力を頂いた船主殿をはじめ、関係各位に対して深く感謝の意を表すると共に、本船の航海の安全と乗組員の御多幸をお祈り致します。

ニュース

ニュース

電気推進システム採用

豪華クルーズ客船

“CRYSTAL HARMONY”進水

Crystal Ship (Bahamas)Ltd. (日本郵船100%出資会社)、運航会社Crystal Cruises Inc. (Los Angeles)向け“CRYSTAL HARMONY”が9月30日、三菱重工業(株)長崎造船所 立神第1ドックで進水をした。

竣工は、1990年6月末の予定で、処女航海は7月5日からのハワイクルーズ(10日、11日、12日間コース)となっており船旅の日が待ち望まれる。



▲進水をした
“CRYSTAL HARMONY”

◀進水後、艀装岸壁接岸中の本船

全長 241 m / 幅 29.6 m / 喫水 7.5 m
総噸数 49,400 T / 480 客室 /
旅客定員 960 名 / デッキ数 12 層



●新造船紹介

カーフェリー“由 布”の概要

呉・広島～別府就航のクルーズ・フェリー

株式会社 神田造船所 設計部

本船は、船舶整備公団および広別汽船株式会社の御発注により、株式会社神田造船所にて設計、建造された旅客船兼自動車航送船で、昭和63年10月5日起工、平成元年1月10日進水、平成元年4月4日竣工、引き渡され、現在最新鋭船として呉・広島・別府間に就航している。

1. 一般計画および特徴

従来のフェリーは“物と人を運ぶ”という事では、十分能力を発揮しているが、それだけでは現在および今後の旅客のニーズにマッチしない。子供から大人・老人まで幅広い年代層に多種多様な利用が出来ると共に、趣味・娯楽・スポーツ・食事・ショッピング等遊び心を十分取り入れた、フェリーであってフェリーでない“クルーズフェリー”を計画した。

ただ単に、広島・呉～別府間の一つの交通手段としての船だけでなく、“船旅を楽しめる”そんな“クルーズフェリー”を計画した。

プロフィールも今までのフェリースタイルのものではなく、近代感覚を取り入れた斬新なものとするべく、直線的シャープな感じのシルエットを強調した船型を考えた。船首の操舵室は一層かさ上げさせ船首のブロックを構成させ、後部の総ガラス（ブロンズ）的窓を設けた多目的ホールのブロックとバランスさせると共に、フロントは曲面を持った傾斜型とし総ガラス（ブロンズ）を設けるものとした。また、船側には装飾三角板を二条、多目的ホール船側に装飾支柱、大型でダブルスキントタイプの煙突を設け新しいシルエットを出すようにした。

振動・騒音対策も十分考慮すると共に、乗り心地をさらに良くするためにフィンスタビライザーも設備するものとした。

操船および旋回性を考慮し、風速15m/secに対応出来るバウスラスタ、スタンスラスタの役目も出来るフラップ付ラダー×2を設備するものとした。

省力化の面では、出入港時に少人数の配員で十分対応出来るようなシステムを考慮するものとし、操舵室に最新鋭の主機リモートコントロール装置を設備し、ITVに依る機関室、客室、車輻区域等の監視体制を整え、ま



▲ 試運転中のカーフェリー“由 布”

た高度技術を導入した甲板機械のワンマンコントロール等を設備し、離着岸に要求される操船性を特に考慮し、2機2軸2枚舵（フラップ付）を採用すると共に可変ピッチ式のバウスラスタを装備する。省エネの観点からも推進効率の良い船型を考慮し、水線下外板には自己研磨型塗料を採用し、また機関部においては省エネ型の発電機用原動機の採用や粗悪油加熱、清浄機用加熱器、燃料タンク加熱等の熱源に補助ボイラーシステムおよび排ガスエコノマイザーシステムを採用し、粗悪油対策を行えるよう考慮する。

2. 主要寸法等

全 長	89.400 m
垂線間長	78.800 m
幅	15.600 m
深 さ	8.650 m / 5.350 m
満載喫水	4.083 m
載荷重量	470.83 t
総トン数	2,165 T
主 機 関	ダイハツ 6 DLM-40(L) 3,600PS×500/208rpm×2基
速 力	試運転最大 19.179kn 航海速度 18.2kn

旅客特等	28名	(36名)
一等	240名	(296名)
二等	280名	(388名)
計	548名	(720名)

注. ()は法定定員を示す。

乗組員	40名
車輛搭載台数	乗用車 52台
資格	沿海区域, 第二種船

3. 概略配置

本船は車輛甲板, パッセンジャーズ デッキ, エグゼクティブ デッキ, アミューズメント デッキ, ナビゲーション ブリッジ デッキの各甲板を有している。各甲板での区画配置は下記の通りである。

(車輛甲板下)

乗組員室, 便所, 浴室, 洗濯室, 娯楽室, 賄室, 食堂, ジャンパーロッカー, 船首水艙, バウスラスター室, バラストタンク, 主機室, 補機室, 操舵機室等。

(車輛甲板)

デッキストア, 油圧ポンプ室, 車輛区域, 階段室, エスカレーター, モーターサイクルスペース, ダムウェーター等。

(パッセンジャーズ デッキ)

艙・艙係船場, 一等旅客室, シャワールーム, 便所, エントランス, 売店, 案内所, 自動販売機コーナー, コインロッカー, 二等客室, 階段室等。

(エグゼクティブ デッキ)



▲マルチホール中央 (アミューズメント・デッキ)

特別室, シャワールーム, 便所, ロッカー, エントランス, 一等室, 自動販売機コーナー, 添乗員室, 喫煙コーナー, 空調機室等。

(アミューズメント デッキ)

ラウンジ, マージャンルーム, ライブラリー, ゲームルーム, 空調機室, 便所, エントランス, マルチホール, ステージ, バーコーナー, 木甲板, プール等。

(ナビゲーション ブリッジ デッキ)

操舵室, 乗組員室, 便所, 浴室等。

4. 旅客設備

旅客区画は一般配置図に示す如く, パッセンジャーズ デッキ, エグゼクティブ デッキ, アミューズメント デッキの三層に配置されている。アミューズメント デッキ上はすべてパブリック スペースとしている。

ラウンジの前面および側面は総ガラス張りの窓を配置し展望を考慮した明るいスペースとすると共に夜間航海時においても, 十分夜景を楽しむ事が出来るよう工夫されている。(操船に支障なく)

ライブラリーには, 海・船に関する書籍を陳列し, 安楽椅子での静かな時間を満喫出来るようになっている。

マージャンルーム, ゲームルームは気楽に利用出来るよう配置し, エントランスを介して後部にマルチホールを設けている。マルチホールの両側および後面は総ガラス張りの窓



▲マルチホール レストラン (アミューズメント・デッキ)

とし、ステージ・マルチビジョン・ピアノ・各照明・音響装置、電動カーテン等を設けている。喫煙・バーコーナーと一体となった広い区画でレストラン、会議、研修会、ディスコ等多種多様な利用が出来るようになっている。このデッキの暴露甲板部は、木甲板（チーク材）張りとし、木ならではのやわらかさの上から展望が楽しめる。また、後部の一部両サイドにガラス製スクリーンを設け、中央にプールを設けている。航海中の遊泳、夜間は三色の水中照明の点灯に依りロマンチックな気分にしてくれる。

エグゼクティブ デッキは旅客室区画で各種の旅客室を設けている。

●スイートルーム（洋室、定員2名）6室

ゆったりした部屋にツインベッド。専用テラス（木甲板張り）、トイレ、シャワーなどハイグレードな設備も整ってホテルのような心地良さを感じさせる区画となっている。

●デラックスルーム（和室、定員4名）2室

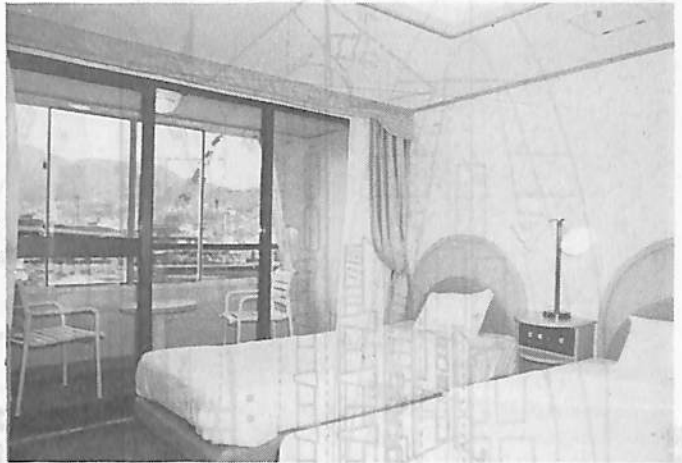
畳、障子、床間、テラス等、まるでわが家にいるような心地良さ、のんびり落ち着ける雰囲気の中で船旅が出来る区画となっている。

●デラックスルーム（洋室、定員2名）4室

快適さを格調高くプロデュースしたデラックスな洋室。専用のテラス（木甲板張り）には開閉出来る大きな窓もあり、居室と一体になって広々とした空間の中での船旅が満喫できる区画です。

●一等和室（グリーン）3室

広々とした区画としている。通常定員はマットレスを使用して1人1人がゆったり出来るようにしている。



▲特別室（エグゼクティブ・デッキ）

●一等洋室（グリーンベッド、定員4名）18室
二段ベッド2組、応接セット、洗面ユニット等を完備した4人専用の個室となっている。

●中央エントランス

エントランスは広々とした空間の中に配置されており本船をクルージングフェリーと称するに値する区画となっている。

●その他

エグゼクティブ デッキには上記の他、喫煙室、添乗員室、特等シャワー室、一等シャワー室、便所、自動販売機コーナー等を設けている。

パッセンジャーズ デッキは旅客区画で下記の区画を配置している。

一等和室（グリーン） 8室

二等和室（エコノミA） 3室

二等和室（エコノミ） 2室

二等洋室（エコノミベッド） 1室

各々専用ベッド（2段）48組を設けている。

中央エントランス

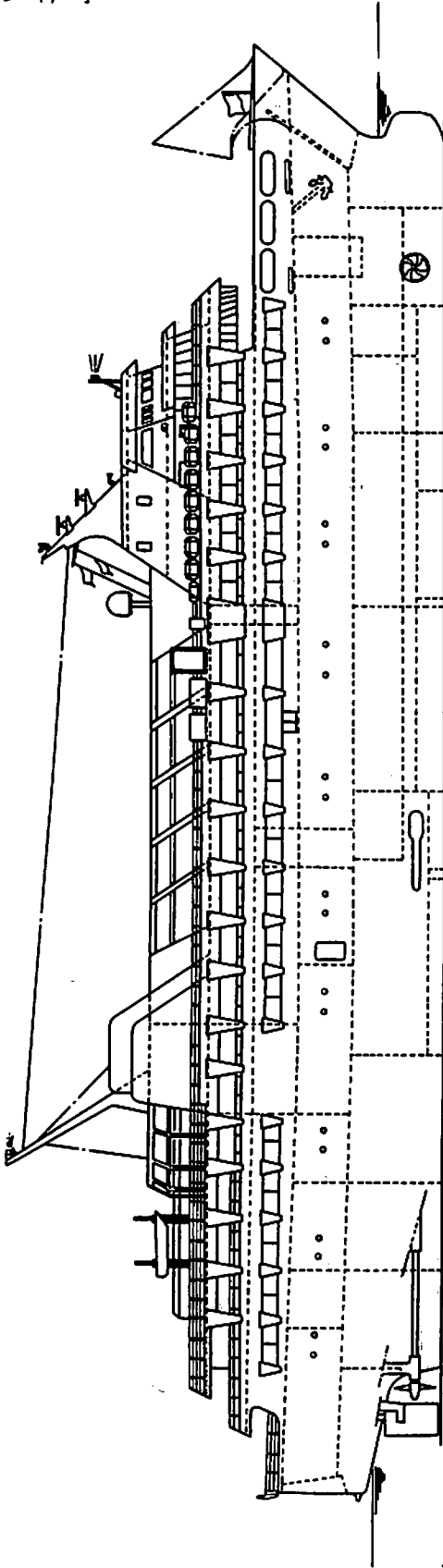
中央部にメインエントランスを設けている。両サイドはエスカレーター、中央階段は上部客室に通じている。案内所、売店、コインロッカー、自動販売機コーナー等と一体で広い区画のエントランスとなっている。

その他

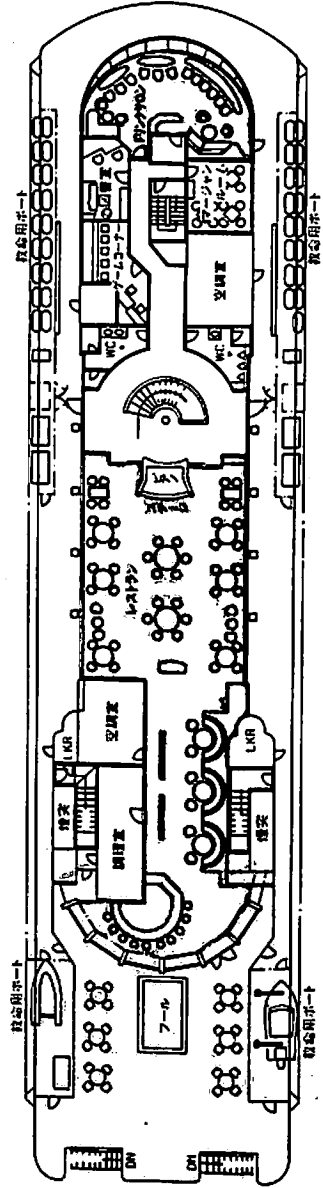
このデッキには一等シャワー室、二等シャワー室、便所等も配置している。



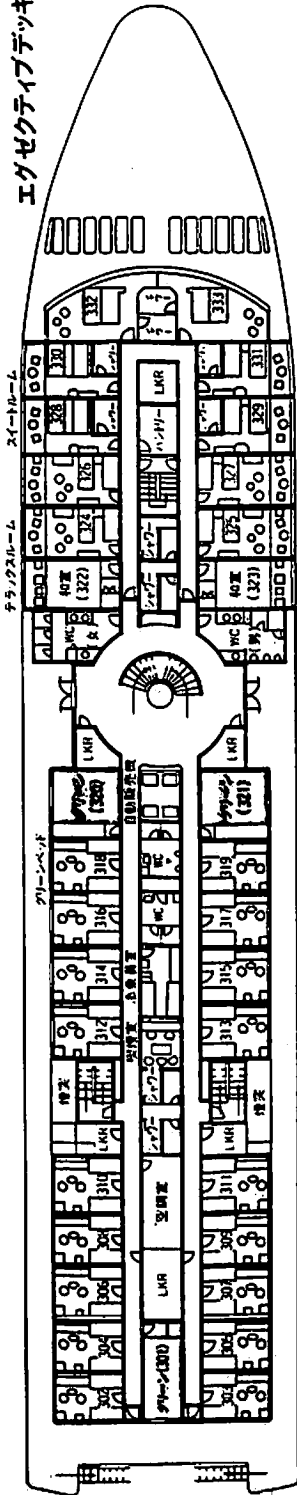
▲2等客室（パッセンジャーズ・デッキ）



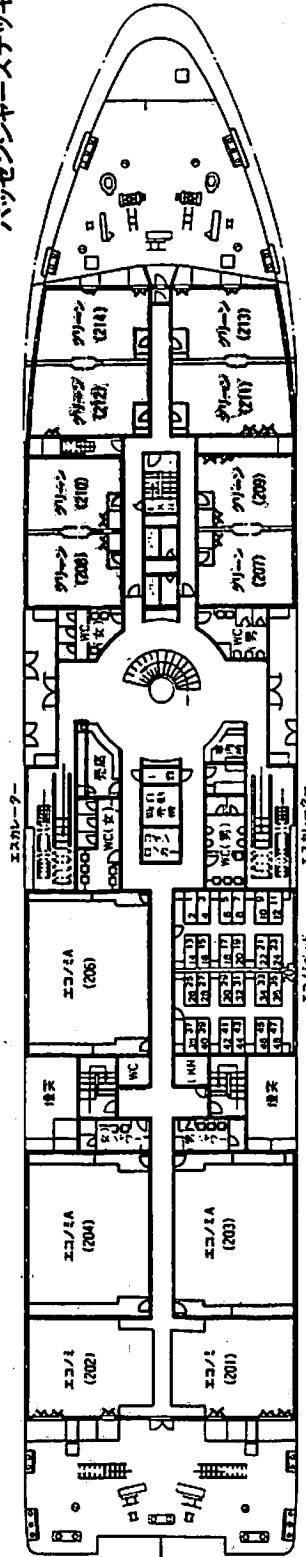
アミューズメントデッキ(4F)



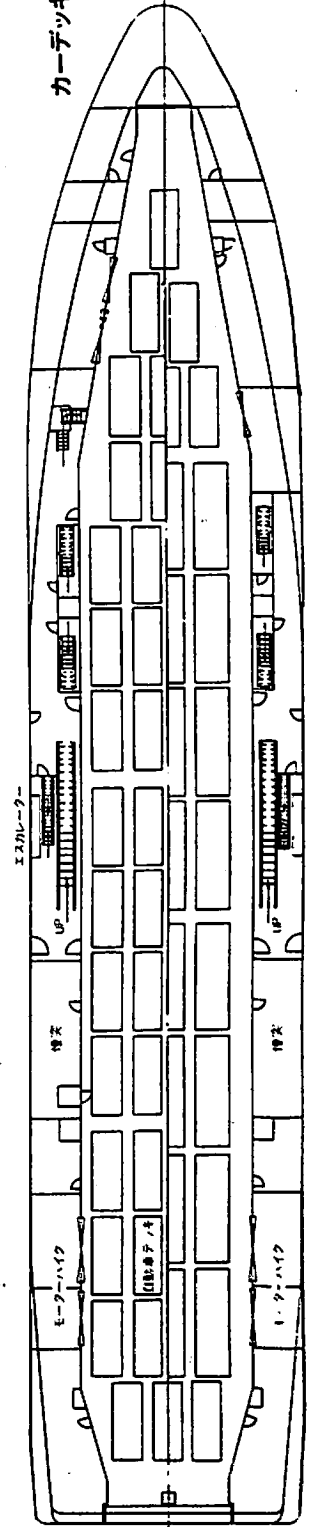
エグゼクティブデッキ(3F)



パッセンジャーズデッキ(2F)



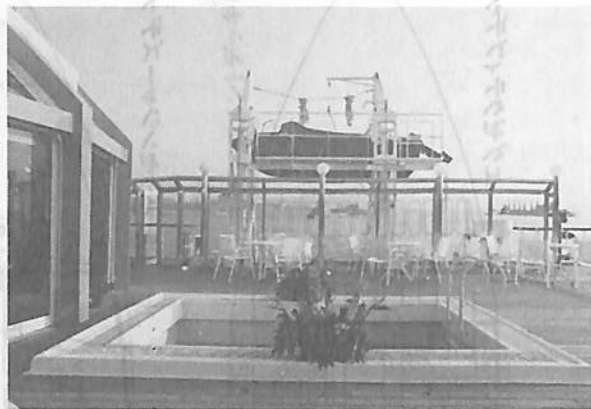
カーデッキ(1F)



船舶整備備公・広別汽船向けカーフェリー“由布”一般配置図
神田造船所建造



▲旅客用肺室 (アミューズメント・デッキ)



▲プール (アミューズメント・デッキ)

5. 乗組員室設備

乗組員室は一般配置図に示す如く、ナビゲーションブリッジ デッキ上操舵室後部およびカーデッキ下3区画に各諸室を配置している。主機室に面する乗組員の壁面には十分なる防音対策を施工している。交通性、居住性を十分考慮した配置としている。

6. 揚錨係船および車輛搭載装置

車輛搭載装置として船首に油圧シリンダーに依り開閉される船首波切り扉、油圧ウインチで開閉される船首ランプ扉および船尾ランプ扉(2枚折り式)2組を設けている。操作は種々インターロックを考慮した遠隔操作可能としている。搭載車種は乗用車およびマイクロバスに限定している。(車高2.60mまで)

揚錨機 8t × 9m/min × 2台

係船機 7t × 15m/min × 2台

スプリングウインチ 7t × 15m/min × 1台

遠隔操縦スタンドまたは無線操作により遠隔操縦出来るようになっている。



▲ゲームルーム (アミューズメント・デッキ)

るようになっている。

7. バウスラスターおよびフィンスタビライザー

バウスラスター

型式および台数：電動可変ピッチ式 1台



▲エントランス (エグゼクティブ・デッキ)



▲中央階段 (エグゼクティブ・デッキ)

公称推力 : 10 t
 電動機 : 650kW × 1,800 rpm
 フィンスタビライザー
 型式および台数: 船体後方格納式 1組
 最大揚力 : 21.8 T (片舷)
 制御方式 : 揚力制御方式および角度制御方式
 操作方式 : リモートコントロール方式
 油圧ポンプユニット: 19kW × 各1台

8. エスカレーター

カーデッキ～パッセージズデッキ間両舷側内にエスカレーター各1台を設けている。

寸法 : ステップ幅610mm, 有効幅800mm
 輸送能力 : 6,000人/時間
 速度 : 30m/分
 運転方式 : キースイッチ可逆操作方式
 電動機 : 3.7kW × 各1台

9. ダムウェーター

カーデッキ～アミューズメントデッキ間にダムウェーター1台を装備し、旅客の手荷物等を運搬する。出入口はカーデッキ、エグゼクティブデッキ、アミューズメントデッキの3箇所とし、要目は下記の通り。

台数 : 1台
 カゴ寸法 : 700mm幅 × 1,000mm奥行 × 1,200mm高さ

積載量および速度: 150kg, 25m/min
 電動機 : 1.5kW × 1台

10. 冷暖房装置

本船の冷暖房装置は、バランス良い空調、騒音を十分考慮し下記の装置を設備した。

(旅客区画)

旅客区画には冷温水循環方式による空調装置を設備する。冷水および温水製造機はカーデッキ下の空調機械室内に設置し、各送風系統の空調機へ冷温水を供給し冷暖房を行う。冷水製造機はフロンによる電動チラーとし、温水製造はボイラーの蒸気を利用する熱交換器によるものとする。

スイートルーム、デラックスルーム、グリーン室、グリーンベッド室等エグゼクティブデッキ上の諸室はツイングダクト方式を採用し、他の区画はシングルダクトを採用すると共にゾーンレヒーターおよびモーターダンパー等を設ける事に依り、温度調整・ゾーニングを十分考慮した快適な空調ゾーンとしている。

(乗組員区画)

乗組員室はヒートポンプ式(海水-清水冷却)のパッケージ型空調機とし、シングルダクトにて諸室の冷暖房を行うものとしている。

11. 採光装置

エグゼクティブデッキ前面、アミューズメントデッキ前面およびマルチホールは総ガラス張りの窓とし、展望の効く明るい区画としている。他の旅客室も出来る限り大きい窓を採用している。

12. 厨房設備

アミューズメントデッキ上の旅客用賄室には各種の調理器具を配置し、マルチホールでの食事のサービスを可能にしている。食材の運搬はカーデッキよりのダムウェーターに依り搬入出来るようにしている。

13. その他

(汚水処理装置)

汚水処理装置として粉碎式汚水処理装置3台を設備している。小便器の洗浄として雑用清水を導設し、排水管のつまりを無くするよう考慮した。

カーデッキ下乗組員用賄室、浴室、洗濯室、手洗器等よりの排水は、二重底内の排水タンクに集合させ排水用ポンプにより船外に排出させるものとする。

(救命設備)

救助艇×1隻、救命筏支援艇×1、膨張式救命筏(25人乗)×35台、シューター(250人用)×2組、あみ梯子×4組等の救命装置をアミューズメントデッキ上に配置している。

(消火設備)

車輛搭載区域には手動スプリンクラー、主機室および補機室にはハロン1301の固定消火設備を配置した。また、車輛搭載区域には熱式、主機室および補機室にはイオンおよび熱式、旅客区画・制御場所および乗組員区画には押しボタン式の火災探知装置を設けた。

(遠隔バラスト注排水装置)

船首水艙、第1脚荷水艙、第5脚荷水艙は遠隔での注排水に依りトリム調整出来るものとする。また、燃料タンク、清水タンクの遠隔液面計、喫水計も設備している。

14. 機関部・電気部

概要

本船は振動・騒音防止については特に留意し、主機室・補機室の天井にはロックファインボード、主機・発電

機のショックライナーには制振合金、プロペラはハイスキュードプロペラを採用、バウスタスターのダクトは二重構造として中に防振・防音用特殊セメントを挿入した。

主機は立型直列4サイクル、単動、直接噴射式、過給機、空気冷却器、逆転減速機付ディーゼル機関2機を装備し、推進軸系は主機関付逆転減速機に直結し、2機2軸方式としている。航海時間において、呉・広島～別府9時間30分、別府～呉・広島6時間と言う時間差があるため、低負荷対策を十分考慮すると共に低質油対策、排ガスエコノマイザーを設備しての省エネ対策も採用している。

主機の発停は機側および機関制御室にて行い、速度調整、クラッチの嵌脱・機関制御室の各場所において操縦出来るようにしている。本船機関部の自動化は、上記の通り主機関の遠隔操縦を行うと共に、機関制御盤により集中監視、制御を行うほか、主機関、発電機共セントラルクーリングシステムとし、冷却清水、潤滑油、燃料油の自動温度調整等を行う。また、ITV（主機室、車庫区域、旅客）CRT等を設けワッチフリーシステムを採用している。

1) 主機関

型式 ダイハツ 6 DLM-40 (L)
台数 2台
出力 定格 3,600 PS×500/208 rpm
 常用 2,880 PS×464/193 rpm

2) プロペラ

型式 ナカシマ、固定ピッチ、5翼1体（ハイスキュード、バイ断面）、A&BC₃
個数 2個
直径×ピッチ 2,900 mm×3,353 mm

3) 発電機

主発電機 防滴自己通風式 2台
 900kVA (720kW)×AC 445V×3φ×60Hz
同原動機 4サイクルディーゼル機関 2台
 1,050PS×720 rpm
停泊用発電機 防滴自己通風式 1台
 125kVA (100kW)×AC 445V×3φ×60Hz
同原動機 4サイクルディーゼル機関 1台
 150 PS×1,200 rpm

4) 補助ボイラー

型式 立型自然循環、水管式 1台
蒸気量 1,435 kg/h

5) 排ガスエコノマイザー

型式 強制循環多管式 2台
蒸気量 510 kg/h

15. むすび

以上本船の概要を紹介しましたが、本船は4月4日引き渡され、4月10日より順調な航海を続けており、ドライブ&クルーズフェリーとして、呉・広島発のオーバーナイトクルーズ、別府発のサンセットクルーズにおいて快適な船旅が出来たと旅客の好評を得ている事は、本船の建造にたずさわった我々一同の喜びに堪えない所であり、今後も本船の御活躍を期待している所であります。

最後に本船建造に当り、多くの御指導、御協力をいただいた関係官庁、船主・監督のかたがた、ならびに本船の室内機装工事に協力いただいた株式会社高島屋、関係各業者、関係各メーカーの御協力に対して、深く感謝いたします。

●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

B 5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、讃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

B 5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。

●新造船紹介

68,000 DWT型プロダクトタンカー “PRESTIGE”の概要

株式会社 名村造船所 設計部

1. まえがき

“PRESTIGE”は Pepperwood International Corporation S. A. の発注によって当社伊万里事業所で建造され、平成元年8月1日竣工、引渡されたバナマックス型プロダクトタンカーである。

本船は原油をはじめ広範囲な精製油を対象貨物とし、MARPOLで要求されるSBT(分離バラストタンク)、PL(分離バラストタンクの防護的配置)、COW(原油洗浄装置)、油排水監視制御装置等を備え、損傷時の復原性を考慮した合理的な配置、構造としている。ここにその概要を紹介する。

2. 本船主要目

船型 平甲板型
船級 NV(✳1A1“Tanker for oil”,
✳ MV, EO, TMON)

主要寸法

全長	228.66 m
垂線間長	219.60 m
幅(型)	32.20 m
深さ(型)	19.60 m
夏期満載喫水	13.321 m

載荷重量およびトン数

載荷重量	68,337 t
総トン数	39,415 T
純トン数	20,226 T

容積

貨物油タンク	82,651.3 m ³
バラストタンク容積	24,832.2 m ³
燃料油タンク容積	2,391.9 m ³
ディーゼル油タンク容積	132.1 m ³
清水タンク容積	286.6 m ³
飲料水タンク容積	118.2 m ³

主機関 日立B&W 6 S 60MC型 1基
最大出力 10,560 PS×80rpm
常用出力 9,500 PS×77rpm

速力等



バナマックス型プロダクトタンカー“PRESTIGE”

試運転最大速力	14.63 kn
航海速力	14 kn
航続距離	26,500 哩

その他

主発電機	610 kW×3基
非常用発電機	88 kW×1基
補助ボイラー	2 胴水管式 1基
蒸発量	45,000 kg/h
蒸気圧力	16 kg/cm ² G
排ガスエコノマイザー	強制循環式 1基
蒸発量	720 kg/h
蒸気圧力	6.5 kg/cm ² G

3. 船体部

3-1 船型および一般配置

本船は一般配置図に示すごとく、船首楼なしの平甲板型で船首バルブ付きであり、船尾はスターンバルブ付マリナー型でトランサム型状とし、推進性向上のため低回転、大直径プロペラを装備している。

貨物油タンク部は海洋汚染防止に十分配慮して、船側部は全てバラストタンクとし、センタータンクに貨物油タンクを配置した。この配置で貨物油タンクの容積を多く確保するために、センタータンクは非常に幅を広くし



▲ Wheel house

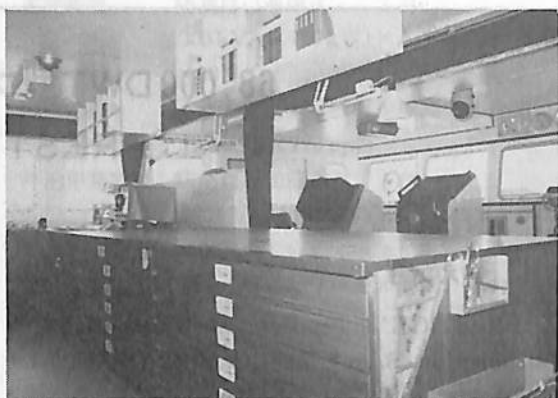
サイドタンクは幅の狭い配置となっている。貨物油タンクは7タンクとし、その船尾側にスロップタンクを2タンク配置している。

3-2 船殻構造

貨物油タンク部は縦肋骨方式とし、2条の縦通隔壁を配置していわゆるダブルハル構造としている。幅広センタータンクのため船体強度に十分配慮して、ディープセンターガーダーを設け、スロッシングについては船級協会のガイダンスに従って十分な強度をもたせた構造とする一方、横置制水隔壁を設けず、縦通隔壁のロンジ材はサイドタンク側に配置する等COWの洗浄効果を上げると共に船殻重量の軽減に努めた構造としている。

3-3 係船装置

甲板機械は低圧式を採用し、油圧ポンプユニットをボースンストアと舵取機室に配置し、それぞれ船首グループ・ホースハンドリングクレーンおよび船尾グループに供給しバルブ切換操作をすることなく、どの機器も操作できるようにしている。



▲ Wheel house

また無負荷時は3倍のスピードで操作可能とし、係船作業時間の短縮を図っている。

機器の配置は次の通りである。

船首部：ウインドラス兼ムアリングウインチ 2台

24/15ton × 9/15 m/min

中央部：ムアリングウインチ 2台

15 ton × 15 m/min

船尾部：ムアリングウインチ 2台

15 ton × 15 m/min

3-4 荷役装置

(1) 貨油管・バラスト管装置

4系統の貨油管を有し、同時に4種類のカーゴを積卸し可能としている。

バキューム式セルフストリップング装置を各貨油ポンプに装備し、残油ポンプに切換えることなくスムーズにストリップングが行なえるよう配慮している。

本船は下記のポンプ類を装備している。

貨油ポンプ 4台



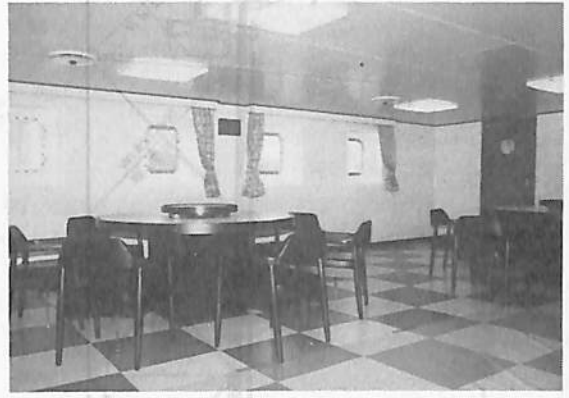
▲ Captain Dayroom



▲ Offs' Smoking room



▲Officers' Mess room



▲Officers' Mess room

1,500 m ³ /h × 150 mTH	
残油ポンプ	1台
150 m ³ /h × 150 mTH	
タンククリーニングポンプ	1台
450 m ³ /h × 125 mTH	
バラストポンプ	1台
2,500 m ³ /h × 28 mTH	

(2) 遠隔監視制御装置

貨油管系統およびバラスト管系統のタンク内の全てのバルブおよびポンプルーム内のバルブのうち荷役中に切換えを必要とするものについて遠隔制御できるようにしている。

また、全ての貨油タンクの液面計・温度計、全てのバラストタンクの液面計、船体姿勢監視のための喫水計およびポンプ・エダクター等の圧力計等を遠隔監視できるようにして、荷役作業を迅速かつ容易に行なえるよう配慮している。

(3) その他

貨油マニホールド用に15 t × 22 m/Rのホースハンドリングクレーンを1台装備し、荷役準備作業の省力化を図っている。

3-5 塗装・防蝕

貨油タンク内の塗装は積荷に対して、その塗膜性能を十分発揮するようピュアエポキシ塗料を300ミクロン(3回塗)としている。

水線下外板は省エネルギー対策として、自己研磨型長期防汚塗料を、また水線部外板には耐摩耗性を考慮して厚膜型のピュアエポキシ塗料をそれぞれ採用している。

3-6 居住設備

快適な居住区とするため機関室と分離し、かつ騒音対策を考慮して、乗組員の居室は全てブリッジデッキとキ

ャブテンデッキに配置している。

また公室は使用の便を計って、体育室を除き全てポートデッキに集中させている。

4. 機関部

本船は省エネルギーに重点をおいて主機を決定し、低回転、大直径プロペラを採用している。集中制御および監視装置を機関制御室に備え、省人化、メンテナンス軽減を配慮した機器及びシステムの採用、配置としている。

4-1 制御、計装システム

本船は、NV-E0を適用し、機関室内に制御室を設け、機関の集中制御および監視を行えるようにしている。

4-2 主機遠隔操縦装置

主機遠隔操縦は、船橋からは電気式操縦装置によって、制御室からは空気式操縦装置によってそれぞれ遠隔操縦できるようにし、機側にも機械式の操縦装置を設けている。

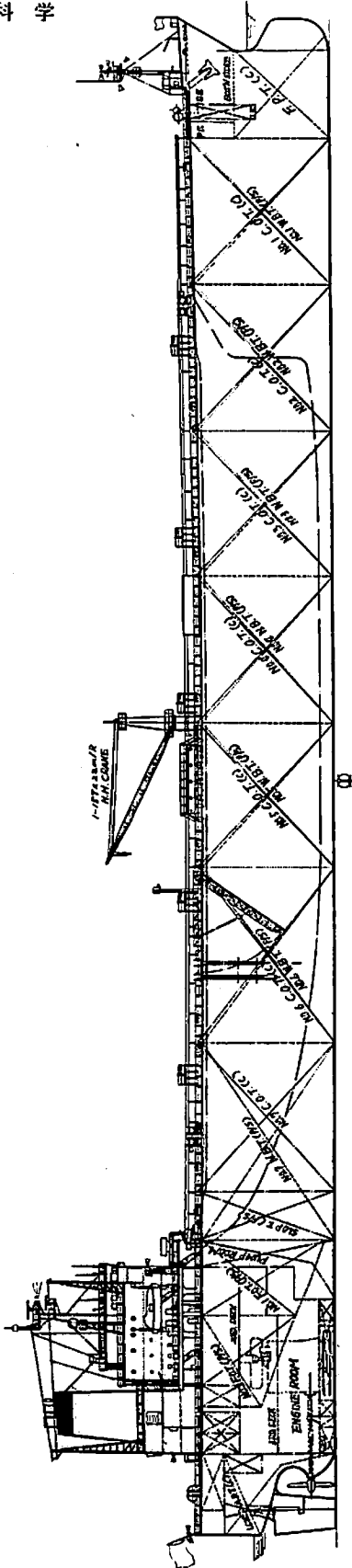
4-3 主補機器類の監視装置

機関室の主機、発電機、その他補機器類に取付けられたセンサーによって検出された信号を、機側に装備された送信装置により多重送信システムを介しマイクロコンピュータに送り、その処理された情報は、カラーCRT表示装置に表示され、また異常が発生した場合にはCRT表示装置にその内容を自動的に表示すると共に、アラームプリンターにて記録をするようにしている。

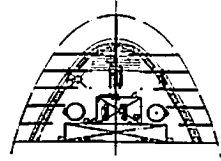
4-4 その他

主機および発電機の燃料供給には、モノフェュエルシステムを採用し、フィードポンプ、ブースターポンプ、加熱器および粘度制御装置を共用することによってシステムの簡略化を計っている。

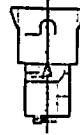
5. 電気部



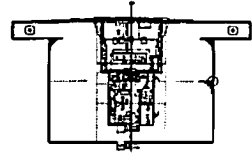
805' N STORE



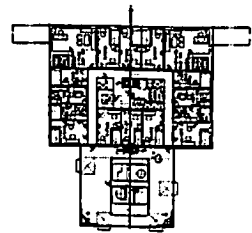
COMPASS BRIDGE DECK



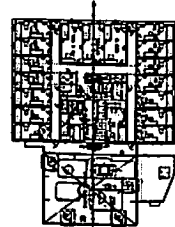
NAVIGATION BRIDGE DECK



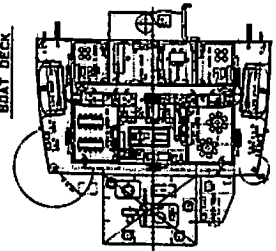
CAPTAIN DECK



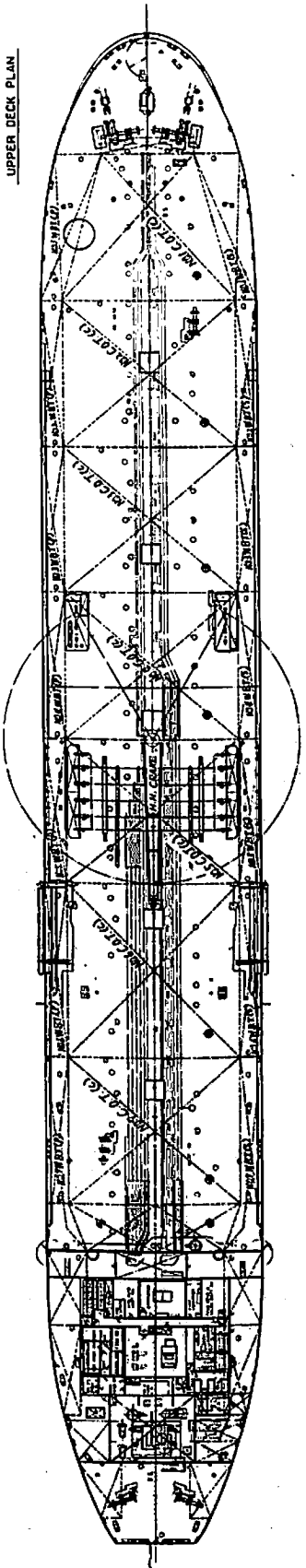
BRIDGE DECK



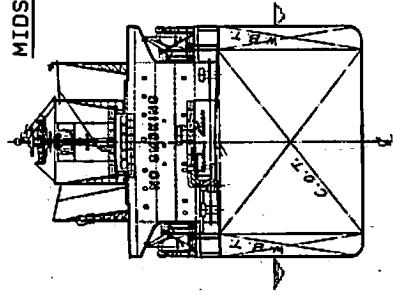
BOAT DECK



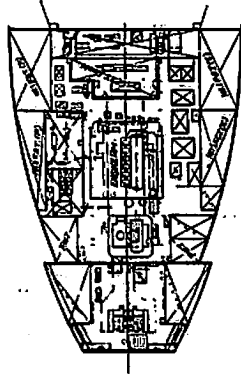
UPPER DECK PLAN



MIDSHIP SECTION



STEERING ENG. FLAT PLAN
2ND DECK



Pepperwood International Corp. 向けプロダクト tanker "PRESTIGE" 一般配置図
 名村造船・伊万里事業所建造

5-1 電源および動力装置

本船は、電源装置として、610kWディーゼル発電機3台と、88kW非常用発電機1台を装備している。

機関制御室内の主配電盤には、自動同期、自動負荷分担、自動周波数制御の各装置とイベント・プリンタを設けている。

照明用トランスの二重化、重要補機の給電・制御回路の分離、舵取機室と艀部の非連続運転補機制御器にスペースヒータ設置、等NV船級を満足している。

5-2 航海および無線装置

アダプティブ型オートパイロット、ダブル式ログ、気密型旋回窓、NNS、ロラン、デッカ、等の各装置に加えて、16インチ・ラスタスキャン表示方式のレーダと

ARPAを搭載している。

無線関係は1.5kWSSB無線電話、電信主送信機、中波130W電信補助送信機、全波主および補助送信機等を組込んだコンソール、2組のVHF国際無線電話装置等のほか、船-陸相互間の通信にインマルサットを設置している。このインマルサットは、電話、テレックス、ファクシミリに対して2つの通信回線がある。

6. むすび

最後に本船の建造にあたり、多大のご協力をいただいた船主殿をはじめ、船級協会およびメーカー各位に対しまして本誌面をお借りして厚く御礼申し上げますと共に、本船の航海の安全と今後の活躍をお祈り致しております。

話題の新刊!!

この広告の定価・発送費(★)は全て消費税込みの表記です

高知能化船への挑戦

—初代日本丸機関日誌から
未来を読む—

片木 威著 A5判/定価2,060円(★310)
機械の信頼性はどうすれば確かなものにできるのか!? 間もなく到来する高知能化船の時代を、どう迎えたらいのか!? 初代日本丸55年間の実績が未来に答える!

船舶知識のABC

坂井保也監修・池田宗雄著 A5判/定価2,500円(★360)
豊富な写真や詳しい図面を見ながら、あらゆる分野で活躍する船舶の例を通じ、その種類や構造・利用目的など、船に関する生きた知識が身につく本。船舶関係者、愛好家に。

残したい、自分だけのノンフィクション……

船員日記平成2年版

成山堂編集部編 A5判・232頁/定価1,442円(★360)
海で働く人、陸で帰りを待つ御家族、船と海を愛する全ての人達へ。貴方の思い出を潮の香りに託してこの一冊に。

ロープ類の知識

—鋼索・織維索・チェーン類の構造と取扱い—
東京タンカー航海務部編 A5判/定価3,914円(★360)
各種ロープ類を正しく理解し、日常の業務の中で効果的に選んで活用するための、科学的データに基づく解説書。

新訂 船用補機の基礎

重川 亘・島田伸和共著 A5判/定価4,944円(★360)
海洋汚染防止法の強化やフロンガス廃止傾向の高まり、技術面での進歩など、最近の状況変化に応じた船用補機を付加し、従来より定評のある同書を全面改訂したものの。

最新 燃料油と潤滑油の実務

富田正久・磯山醇二・佐藤宗雄共著 【3訂版】
A5判/定価4,120円(★360)
石油の成因、製品の種類、最新の応用技術など、油類の取扱いに必要な知識を体系的に解いた実務者必携の書。各章末には、海技試験の受験に役立つ試験問題も収録。

ガスタービンの基礎と実際

三輪光砂著 A5判/定価2,884円(★360)
高速船や発電機の動力機関として注目され、需要も増しつつあるガスタービンの知識・取扱い・将来動向を解説。

—おかげさまで—
創業35周年

〒160 東京都新宿区南元町4-51 成山堂ビル
TEL 03(357)5861 • FAX 03(357)5867

成山堂書店

ヒューマンファクター研究の動向を探る

(1)

編集 部

1. まえがき

近年、船舶関係においても操船上に限らず、船内業務に係わる作業で発生する事故や機器のトラブルに関しての人的要因を含めての調査・研究が少なからず進みつつある。

船舶の自動化、省人数化を進めていく上で、避けて通れない事にそれまで乗組員が操船上および、船内主補機器の保守・整備に関して蓄積して来たノウハウをいかに維持しつつ、機械に代わりをさせていくかという事だと言われている。しかし、陸上の原子力あるいは化学コンビナート等における調査・研究と比較して、船舶の場合は、船内で発生したトラブルは、その中だけでの処理にとどまり、その大部分は、調査・研究の資料にはなっていないように思われる。このような中で、近年の超自動化船、更にはバイオシップの実験が行われる中で、それまで、乗組員の経験と勘に頼って処理されて来たような事柄も十分な分析の上に機器に任せる必要が生じると共に、陸上プラント施設で通常言われている、トラブルの6～8割には人的要因が含まれているという事を十分に考慮する必要があると思われる。

(社)日本機械学会の中に横堀武夫先生を主査としたRC83“人間-機械類システムの安全性の定量的、定性的表示法調査研究分科会”が、昭和61年10月より設けられ、本年9月に、その活動報告書が発表された。

この報告書の内容に関しては内容的にもレベルの高いものであり、ぜひ、各位の一読を薦める次第であるが、この中で、一般向けに書かれた船用関係の報告書の内容を講演時の内容も加えて筆者の(財)日本海事協会の椎原裕美氏の協力を得て、以下に紹介する。

尚、船舶以外の一般向けの内容となっていると思われるので、読者において、適宜、割愛して読んで頂きたい。

2. 報告書の内容

松原美之：化学工業における事故の変化

2. 市川昌弘：製品の保証試験
3. 諸星広夫：航空機の安全とヒューマンファクター
4. 桑川荘一：自動機器における安全対策の基本的考え方

5. 今仲信夫：クレーン等による死亡災害の分析結果について
6. 林 喜男：事故とヒューマンファクター
7. 吉村達彦：事故誘因を主とした交通事故調査
8. 谷村富男：不安全行為はどうして起こるか
9. 谷村富男：異常時をふくめた不安全行為の分析
10. 小林銑一：ごみ焼却プラントの自動化・故障診断
11. 小出誠二：AI（人工知能）の応用と話題-プラントの故障診断を例に
12. 小倉信和：破壊事故例における人為ミスとその防止対策
13. 板倉哲郎：原子力発電所の安全設計について
14. 野村正博：BWR（沸騰水型原子炉）の安全性におよぼすヒューマンファクターの研究
15. 吉岡松太郎：操作における方向選択性
16. 井口雅一：マン・マシンシステムとしての交通の安全問題
17. 幸田武久：エキスパートシステムと信頼性
18. 佐藤吉信：ロボットにおける潜在危険制御系の構成原理と概念設計法について
19. 椎原裕美：船用機器損傷へのヒューマンファクターの係わり合い
20. 相澤憲輔：塗装用ロボットの安全性
21. 江川義之：標示・警告装置の安全性に関する研究
22. 高橋恒彦：安全分析手法の選定
23. 西川泰夫：ヒューマンエラーの生成過程
24. 佐藤吉信：MORTによる安全保証システムについて
25. 鈴木 務：電波障害とシステムの安全性
26. 川崎正士：静電気事故例とその対策
27. 新井 克：米国の製造物責任とその回避対策
28. 井上絃一：ヒューマンエラーとその定量化
29. 中條武志：ヒューマンエラーと安全性-原子力発電所の分解・点検作業における危険予知
30. 駒宮功額：技術開発と災害
31. 山下 侃：ヒューマンファクターへのアプローチ
32. 藤原悠二：米国におけるプロダクトライアビリティ

33. 永田久雄：高齢者の安全問題
34. 鈴木喜久：安全度指数について
35. 熊本博光：人工知能言語XLIによるフォールト・ツリーの自動作成
36. 高橋浩爾：産業用ロボットの安全性
37. 宮城雅子：航空機等巨大システムにおける潜在的危険要因発掘法について
38. 三角義明：人工衛星システムの安全性予測
39. 菅野文友：ヒューマンエラーをめぐる諸問題—コンピュータシステムの事故
40. 池田謙一：ヒューマンファクターの心理学
41. 花安繁郎：建設労働災害の統計分析
42. 神 忠久：煙の中での見え方と心理的動揺について
43. 長岡 栄：航空機相互間の間隔基準の安全性評価
44. 池田敏久：ヒューマンエラーと鉄道の安全
45. 関沢 愛：住宅火災における死者の発生パターンに関する統計的分析
46. 山崎 博：プラントのQA監視データに基づくヒューマンファクターの定量的表示とその利用

3. “船用機器損傷へのヒューマンファクターの係わり合い”

A. はじめに

一般に事故や故障の中で機器等のハード面に原因がある損傷に対して、作業者等によるソフト面に原因があると思われる損傷の割合は後者が6割とも8割とも言われている。船用機器の損傷に於いても従来から、このソフト面、いわゆるヒューマンファクターの係わり合いが指摘され、船舶の自動化の進展に伴っての種々の調査・研究の中で、更に近年の近代化船に関する産・学・官共同での信頼性の調査・研究の中でも検討されている。しかし、船内で発生した故障、事故の中にヒューマンファクターが関わっていても、通常は船長および機関長以下の船内乗組員の内部処理で終わってしまい、総合的に進められた例は、まだ少ないのが現状である。

今回は、本会が船級検査を通じて報告される各船の主機および補機器を含めた船用機器の損傷データを用いて解析した結果を主体にして、船の操船システムも含めて船用機器の損傷に及ぼす要因の中で、ヒューマンファクターの影響を検討した結果を報告する。

B. 船用機器を取り巻く環境要因

船舶は、一般に国および船級協会の検査を受けて建造され、就航後は定期的に検査を受けるとともに乗組員の手により点検・整備が行われる。機器の損傷は、これらの点検・整備の程度に大きく左右され、これには以下の

各種の要因が関係している。一般に、これらの要因の関わり合いの度合いによって発生する損傷の程度および損傷発生までの時期に差が生じることになる。その結果の一例として、十分な保守が行われない船では、主機はトルクリッチ状態となり、計画された速力および回転数がでなかったり、燃焼不良や排気温度の上昇等により各部の部品の寿命も短くなる。

a. 乗組員

船舶の運航および推進プラントの操作、保守を行う乗組員は、各国政府によりその技術および能力があると認められた者であることが前提となっているが、その質およびレベルには国によって差が見られるようである。

b. 船主および運航者

便宜置籍船等ではやや複雑になるが、一般的には、船舶の運航形態で考えれば、少ない運航および保守費用で多くの貨物を運べば利益も増えて良いわけである。保守費用を押さえると一般的に、船の損傷率または機器の故障率も高くなるので運航会社にとってはそれだけリスクが高くなることになると共に、乗組員にとってはそれだけ主機や補機器の保守に手間と時間がかかる上に十分な点検・整備が行われない場合も出てくる。

c. 国籍

船および乗組員の国籍によっても船の保守の状況は異なってくる。各国政府により一定の技能を有する者と認められた乗組員であっても、やはり国民性が現れるようであり、また、各国における船員の教育機関の大小および程度も関係してくる。一般に、日本人乗組員の教育レベルは概して高いように思われる。

主推進軸系のねじり振動による中間軸の折損事故などは、日本人の乗組員の乗船している船では現在ほとんど発生することはないが、主に東南アジアの国の乗組員による船で、年間2~3件発生しており、乗組員のねじり振動に対する知識および認識の低さが憂慮されている。また、概してこれらの国々の乗組員が扱っている船の保守の状況は良いとは言えないようで、船の保守に対する考え方の違い、更には船の安全性に対する考え方の違いに大きな差が有ることに驚かされる場合も多い。

d. 国際条約

船舶に係わる国際条約は国連の下部機構の一つである国際海事機関(略称IMO, International Maritime Organization)において討議され、各国の国内法に取り入れられている。

近年の傾向として、船舶の事故が発生する毎に厳しい規則が制定される傾向にあり、操舵装置の出航前12時間以内の点検および試験、3ヵ月毎の非常操舵訓練、操作

説明書の恒久的提示の義務付け等の例に見られるように過去の事故を教訓にして、ヒューマンファクターをも考慮した条約の条文が制定されるようになってきている。

e. 国内法規

我が国では、船舶法で日本船舶の範囲、特権、義務が規定されており、関連して、前 d. に述べた条約を取り入れた船舶のトン数の測度に関する法律、小型船舶の船籍および総トン数の測度に関する政令等がある。これらの法規は船の安全性に係わる船設および船内設備に関する最低要件を示している。

f. 船級協会

船および貨物には、通常、損害保険がかけられる。船に保険をかける場合の判断基準の基になるのが船級協会の検査に合格した船であるかどうかと言うことであり、漁船や小型の内航船を除いて国際航海する船舶はそのほとんどの船が建造時から就航後の定期的な検査まで船級協会の検査を受けるのが通常である。

船級協会は各々独自に船に関する構造、設備、検査等の規則を持っており、故障や不良箇所の修理または新替えの助言を行うと共に、その結果を規則に反映させている。これらの船級協会の規則は、その大部分が未だ、作業者の操作性や作業性までを考慮しての規則にはなっていない、例えば、配管途中に止め弁の設置は要求されても、その操作性を考慮した配置までは言及していない、このような事は現場検査員または船主監督の豊富な経験に依存しているのが現況である。

C. 船内機器の保守・点検・整備体制

船内の主機および補機器は、その船の乗務員および港での保守要員の手によって、定期的に点検、整備が行われるのが一般的であり、その中で、予定の寿命に達した部品は逐一交換されていく。現在でも燃料油の粗悪化が進む事もあって主機の4～6千時間の無開放運転が目標とされているがその実現はなかなか難しく、日常の開放・点検により異常な状態となりつつあるような部品は交換され、重大損傷に到る例は少ない。

更に、近年の乗務員の減少に伴い、従来船上で行われていたこれらの保守作業も、陸上の保守要員の手で行う例が増えており、それに従って予防保全(Preventive Maintenance System)や計画保全(Scheduled Maintenance System)を採用して、船上での事故防止が計られる傾向にある。

D. 船用機器の信頼性の調査・研究

機器の故障による船の滞船を防止するには、それらの機器のハード面での信頼性を向上させることが先ず第一に必要であり、これらはすでに各船社、メーカーおよび

研究機関において多く行われている。更には昭和40～45年に行われた“現装機器の信頼性に関する調査研究”を初めとし、運輸省、船社、公的研究機関に股がる広範囲の調査研究が行われており、現在は運輸省の中に設置された船舶信頼性調査委員会によって更に調査研究が進められている。この船舶信頼性調査委員会からの調査報告(1)では、船内の定期的な点検によって発見された損傷の内、56%が社内基準により発見され、39%が現場判断によって発見されていることが報告されており、M0船(外洋航行中は機関室での無人化が可能な船)を対象にしたこれらの船においても、乗組員の船内作業によって故障が予防される度合いの高いことが言われている。

人間工学的な見地からの船内機器の操作性または作業性等については、昭和38～39年に船舶の自動化に関する調査の中で人間工学に関する調査が行われ、主に船の自動化および乗務員の減員に対する調査研究の過程で進められている。

E. 船用機器損傷の一般的傾向

(財)日本海事協会において毎年検査報告される船用機器の損傷を分類すると、40～50%が主機(ディーゼルおよびタービン)の各部品に発見され、10～20%が推進軸系、10%程度が発電機関、数%がボイラに発生していることが報告されている。それらの中には腐食、衰耗、摩耗等の経年劣化も含まれるが、一般に主機関は、よく点検され、損傷の報告例も多い。図1に主機ディーゼル損傷の各部品別割合を示すが、燃焼室周りのシリンダ・カバ、シリンダ・ライナおよびピストンの損傷の割合が高く、2ストロークディーゼルにおいてはピストンが全体の30%にも達している。また、4ストロークディーゼルではクランクピン軸受および主軸受の軸受メタルの摩耗、掻き傷等の報告が潤滑油管理の難しさから多い。

次に何らかの損傷によって自航不能または減速航行を余儀なくされた船の損傷した機器別割合を図2に、更に、その中で割合の多い主機ディーゼルの部品別割合を図3に示す。

船舶の場合、主機関の損傷は、即・自航不能または減速航行に到る可能性があり、近年、ボイラ、発電機等の補機器の損傷による割合が低下し、主機関そのものによる割合が増えている。

図3を見ると、その中でも、従来からの燃焼室廻りの部品(シリンダ・ユニット)の割合が減少傾向にあることに反して、クランク軸またはカム軸等の損傷がほぼ横ばいで、過給機による事故が増加傾向にあることがわかる。

これらの自航不能または減速航行を余儀なくさせる程

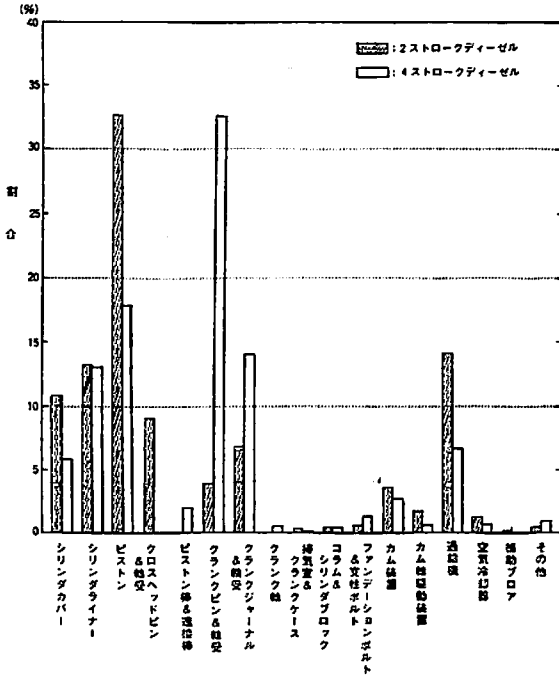


図1 1986年度主機ディーゼル損傷の部品割合

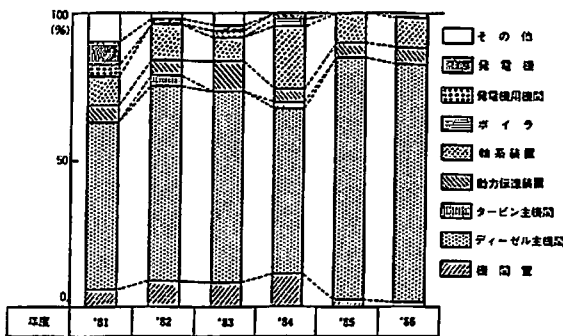


図2 自航不能および減速航行を余儀なくされた損傷の発生機器別割合 (各年度の損傷の合計件数を100として表わした。下図3も同じ)

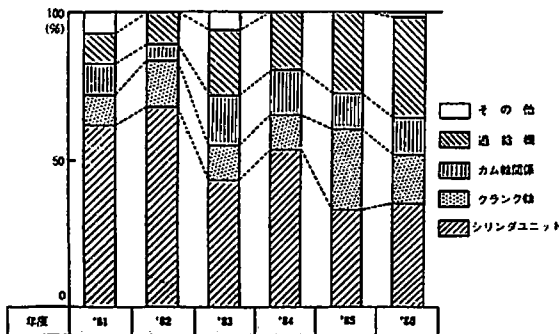


図3 自航不能および減速航行を余儀なくされたディーゼル主機関の損傷の発生部品別割合

の損傷を発生させる主機関の部品の経過年数はどのようになっているかを、'86年度に主機関に発生した損傷の中から燃焼室廻りの部品(シリンダ・カバ, シリンダ・ライナ, ピストン)を例にとって、腐食・摩耗等も含めた全件数と、き裂および破損等の損傷程度の高い損傷に分けて見てみたのが図4(a), (b)~図6(a), (b)である。

図4~6を見るとシリンダ・カバの損傷傾向が経過年数と共に増加する傾向にあり、これは、腐食・摩耗等も含めた全件数の場合、き裂・破損等のみの損傷に限った場合共に同様な傾向を示しており、シリンダ・カバーは腐食・衰耗・摩耗等の影響を受ける経過年数と共に損傷が増加する傾向のある損傷形体であることが推察される。

一方、シリンダ・ライナおよびピストンでは、就航後2~3年目から損傷が開始する、その後、若干の増加傾向にあるものの経過年数に関係なくランダムに損傷が発生する傾向にある事が読み取れる。

き裂・破損等の損傷では、大略就航後4~5年目ぐらいから開始し、12~3年目ぐらいに多くなることから3部品共わかる。

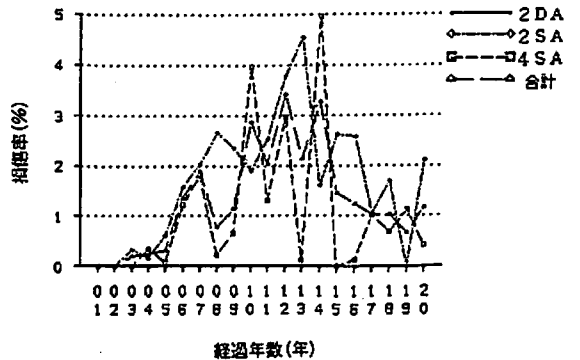


図4(a) '86年度主機シリンダ・カバ損傷の年度別推移 (損傷全般)

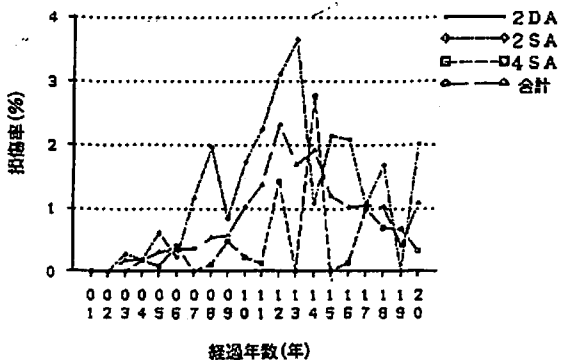


図4(b) '86年度主機シリンダ・カバ損傷の年度別推移 (亀裂・破損等)

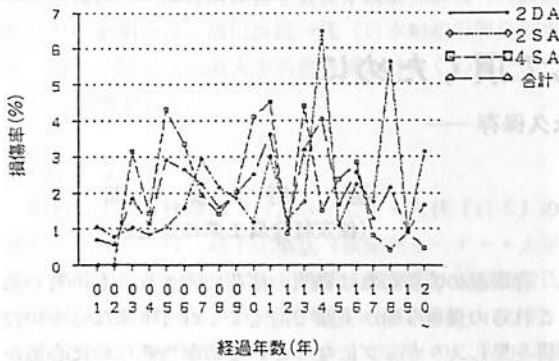


図5(a) '86年度主機シリンダ・ライナ損傷の年度別推移 (損傷全般)

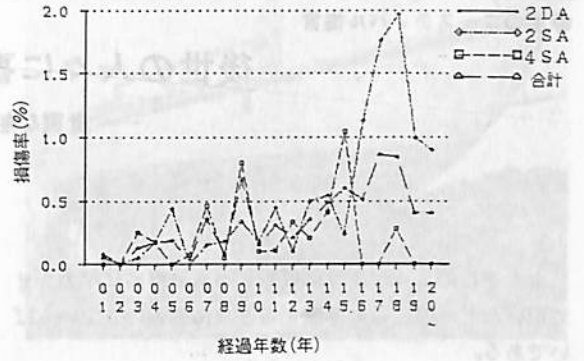


図5(b) '86年度主機シリンダ・ライナ損傷の年度別推移 (亀裂・破損等)

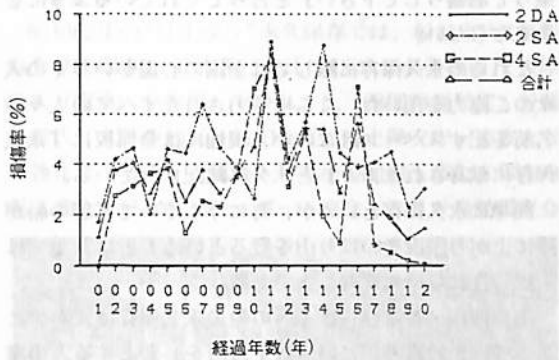


図6(a) '86年度主機ピストン損傷の年度別推移 (損傷全般)

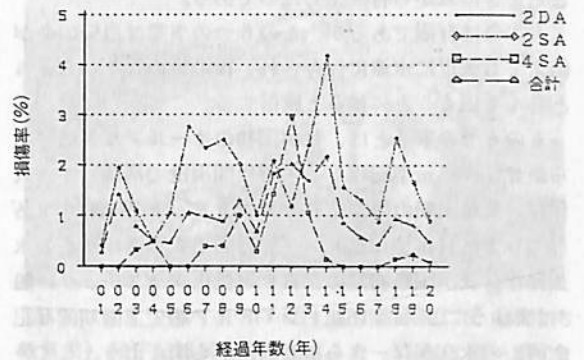


図6(b) '86年度主機ピストン損傷の年度別推移 (亀裂・破損等)

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す。

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

●海のフェスティバル提言

後世の人々に喜んで頂くために

— 貴重な船の永久保存 —

菅野次郎

(住友軽金属工業株式会社)

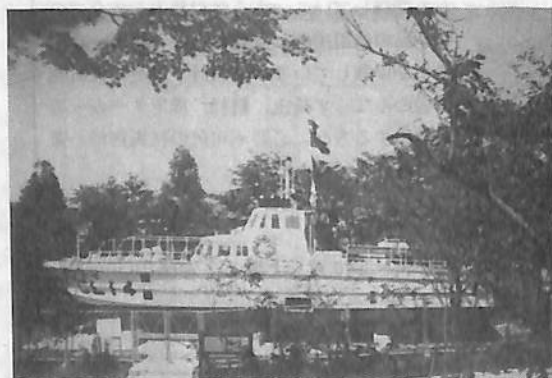
よくぞこのような後世に残る6つの事業に尽力させて頂いたとご縁に感謝すると共に感謝の念でいっぱいである。

すべて『ものごとは頭の中で考えている無の状態から現実化し有の状態になる』のであるが、この6つの事業ともまさに無から有を生じたのである。

人の命は有限であるが、この6つの事業は自分の命が絶えても後世に永遠に保存され、後の世の人々からきくと喜んで頂くことになることを確信する。

その6つの事業とは、我が国初のオールアルミ船“あらかぜ”(15m型28総トン・27年間現役で活躍)の永久保存。我が国初の手づくりセメントヨット“秋津洲”(あきつしま・11m型10総トン・50日間で太平洋横断)の永久保存。我が国最初期のFRP(強化プラスチック)船“はまゆう”(12m型16総トン・FRP船史上画期的な記念碑)の永久保存。さらにこの世から消えようとしている秋田・男鹿の丸木船、新潟・佐渡のたらい船、沖縄・糸満のサバニ船の永久保存である。

後世に伝えるにふさわしい“あらかぜ”“秋津洲”“はまゆう”“男鹿の丸木船”“佐渡のたらい船”“沖縄のサバニ船”は海の神様である四国・金刀比羅宮の麓にある海の科学館・(財)琴平海洋会館に永久保存され、瀬戸内海国立公園・象頭山の緑に囲まれ、海の神様の懐にある。



“あらかぜ”

文中でアルミ船はアルミニウム合金船です。

春爛漫の頃訪ねれば満開の桜花に囲まれ、もの言わぬこれらの貴重な船が笑顔で迎えてくれ『本来ならその役目を果しスクラップになっているのが当然なのに心温かい皆様のお陰で、海の神様の麓、美しい花に囲まれ多くの人々に見学願ひ喜んで頂き本当に幸せです。どうぞ上に乗って酒盛りして下さい』と言ってくれているように思えてならない。

これらの永久保存に際しては全国の心温かい多くの人々のご協力を頂いた。ここに尽力されたすべての人々の名前を記すスペースはないが、現地には金属板に『永久保存に献身された方々』と永久に銘記されている。

簡単に永久保存というが、海に浮んでいて常態の船が陸に上がり階段をのぼり山を登るということは言葉では表現しきれない大変なことである。

海の神様・こんびらさんへの船の永久保存は、ものによっては、数百万円、いや数千万円を必要とする大事業なのである。

“あらかぜ”

我が国初のオールアルミ船“あらかぜ”永久保存では電線1本切れれば100万円、電話線1本切れれば65万円、看板ひとつ外せば10万円と約2千万円を必要とした。

昭和57年の“あらかぜ”永久保存では、中山一郎氏(軽金属協会会長)故遠山光一氏(軽金属船舶委員会委員長)

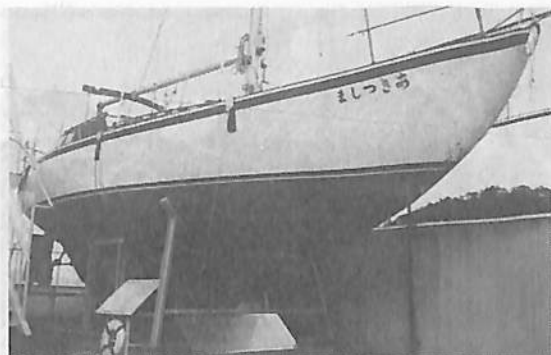


“あらかぜ”をバックに中山一郎氏(軽金属協会会長)、寺沢一雄氏(大阪大学名誉教授)らと

中川以良氏（四国経済連合会会長）、福田久雄氏（大阪商船三井船舶相談役）、故田坂鋭一氏（日本船舶振興会理事長）、寺沢一雄氏（大阪大学名誉教授）、等多くの方々のご尽力の賜物である。

“あきつしま”

昭和61年の“秋津洲”（あきつしま・古代「日本」の意）永久保存では、松下紀雄氏（秋津洲オーナー・太平洋一周時の艇長桑原昭二氏（姫路庁教育長）、近藤鎮雄氏（大阪商船三井船舶会長）、松木哲氏（神戸商船大教授）、杉浦昭典氏（神戸商船大学）、等多くの方々のご尽力の賜物である。



“あきつしま”

“はまゆう”

昭和62年の“はまゆう”永久保存では、船越卓氏（舟艇協会専務理事）、故竹鼻三雄氏（東京大学名誉教授）、金原勲氏（東京大学教授）、中戸弘之氏（四国海運局長）、近藤鎮雄氏（大阪商船三井船舶会長）、海上保安庁・東京大学・強化プラスチック協会・日本小型船舶工業会・日本舟艇工業会・日本モーターボート協会・FRP漁船研究会



“はまゆう”



“はまゆう”をバックに記念撮影 右より船越卓氏（舟艇協会・専務理事）、佐伯義良氏（琴平海洋会館専務理事）、竹鼻恵子氏（故竹鼻三雄・東京大学名誉教授夫人）、金原勲氏（東京大学教授）、筆者



“あきつしま”をバックに（左）より桑原昭二氏（姫路市教育長）、松下紀雄氏（秋津洲オーナー）、堀江謙一氏（ヨットで太平洋初横断）、筆者

・墨田川造船等多くの方々のご尽力の賜物である。

“男鹿の丸木船” “佐渡の丸木船”

“沖縄のサバニ船”

昭和63年の“男鹿の丸木船”は仲川茂雄氏・秀雄氏ご父子の仲介で菅原慶吉氏（男鹿市長）、はじめ男鹿市の方々、平成元年の“佐渡の丸木船”は、桃井久資氏（小木町長）、村川三四三氏（小木町漁業組合長）、はじめ佐渡の方々、同じく平成元年の“沖縄のサバニ”は、五島栄次氏（沖縄漁業協同組合理事長）、の仲介で上原宜成氏（糸満市長）、はじめ沖縄の方々、さらに、これらすべてに深く関係された船越卓氏（舟艇協会専務理事）、近藤鎮雄氏（琴平海洋会館会長）等多くの方々のご尽力の賜物である。

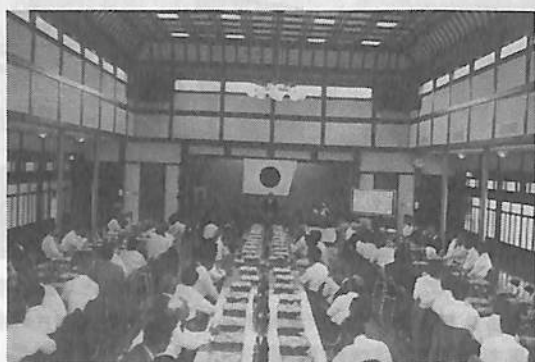
これらが永久保存される四国こんぴらさんの麓にある海の科学館・（財）琴平海洋会館は財政の乏しい財団であるが、初代会長・津島寿一氏（大蔵大臣・日本オリンピック協会会長）以来、現在の第5代会長は近藤鎮雄氏



サバニ船(沖縄・糸満)、タライ船(新潟・佐渡)、丸木船(秋田・男鹿)



「男鹿の丸木船」のそばで近藤鎮雄氏(三井OSK会長)、大森敏之氏(琴平町長)、筆者



毎年7月15日に開催される(財)琴平海洋会館主催の「海の大祈願祭」全国各地から海に関係するトップの本人が出席し盛大に行われる。

(大阪商船三井船舶会長)、理事は三菱重工業・川崎重工業・石川島播磨重工業・日本郵船等の歴代の社長が名を列ねる四国の財団とは思えぬ豪華メンバーで、さすが海の神様の麓にある海の科学館である。

これで後世に永久保存するにふさわしいアルミ船・セメント船・FRP船および本船が海の神様の麓に勢揃いしたのであるが、鋼船のみまだである。

模型でなく実物でアルミ船・セメント船・FRP船・木船が永久保存されているのは日本には勿論世界にもない。それもこれだけ由緒ある貴重な船ばかりである。これに価値ある鋼船が永久保存となれば世界に誇る快挙になることは疑いない。多くの方々の協力により何とか実現したい。決して夢ではない。意志あるところに方法ありと確信している。

この快挙が達成されれば、海の神様の麓で世界の海に関係する多くの人々に集ってもらい『海の世界会議』

『世界の海の祭典』『ワールド・マリン・フェスティバル』等を開催したい。

さらに、こんびらさんは海の神様として広く世に知られているので、世界各地の海の神様の都市に呼びかけて『海の神様の世界会議』『海の神様のワールドフェスティバル』等の開催を考えたいかがであろうか。

すべてのものごとは、インスピレーションやアイデア等「無」の状態から「有」の状態に転化し、人に喜ばれ世のお役に立つことに通じると考える。

世紀の大事業・本四架橋も完成し脚光をあびている四国に世界各地から多くの人々が集うことは時宜を得たことであろう。

これら価値ある実物の船を永久保存することによって後世の人々に喜んで頂くと共に現在の人々にも喜んで頂くような催しにつながれば望外の喜びである。

ご縁の不思議と有難さに感謝して…………。

● 船舶技術協会の本 ●

『船舶写真集』船の科学編集部編	B5(〒当社負担)
1952年版	掲載船 232隻 写真頁 96頁 定価1500円
1968年版	掲載船 356隻 写真頁 194頁 定価3000円
1976年版	掲載船 353隻 写真頁 229頁 定価3500円
1978年版	掲載船 252隻 写真頁 159頁 定価3000円
1980年版	掲載船 246隻 写真頁 147頁 定価3500円

● 随 筆

我が愛する“ふろりだ丸” 姉妹の記

(1)

高 城 清

1. はじめに

私がなぜ主題のessayを書く気になったかという、これらの船は私の長い造船屋の生活の中でも珍しいほど大した問題もなく、私の意図した通りにでき上り、就航後の実績もきわめてよく、当時のcaptainやchief engineerにあうたびにあんなよい船はなかったとほめていただき、私にとってこれほど愛着をもった船はなかったからである。

“ふろりだ丸”をはじめとするこの4 sistersは、New York 航路の花形船のような見映えはしないが、世界中の定期航路にもむく使いやすい準高速貨物船として、川崎重工業神戸工場で、次のような年度で造られた。いずれもU.S.A.南部諸州の名前をとっている。

船 名	完成年月
ふろりだ丸 (FLORIDA-MARU)	1961-9
てきさす丸 (TEXAS-MARU)	1962-4
るいじあな丸 (LOUISIANA-MARU)	1962-10
みししっぴ丸 (MISSISSIPPI-MARU)	1963-12

以下、ふろりだ丸計画時の経緯と、各船建造時のepisodeに重点をおいて思い出をつづってみよう。

2. “ふろりだ丸”の歴史

実はわが愛するふろりだ丸はⅡ世であって、Ⅰ世は1925年に川崎汽船にとってははじめてのmotor cargo shipとして川崎汽船・神戸で造られた。

この船は写真2・1*に示すように、3 islanderで、after wellの前後端とfore wellの前後端にderrick postを立てて、upper deck上に木材を積むのに便利のように造られている。写真2・2*はupper deck上に木材を満載して冬の海を航行中の写真である。表2・1はⅠ世とⅡ世の要目比較表である。

写真2・3*はこの船を動かすイギリス製のFullagar Diesel engineで、今日では見られないopposed piston typeのものであ

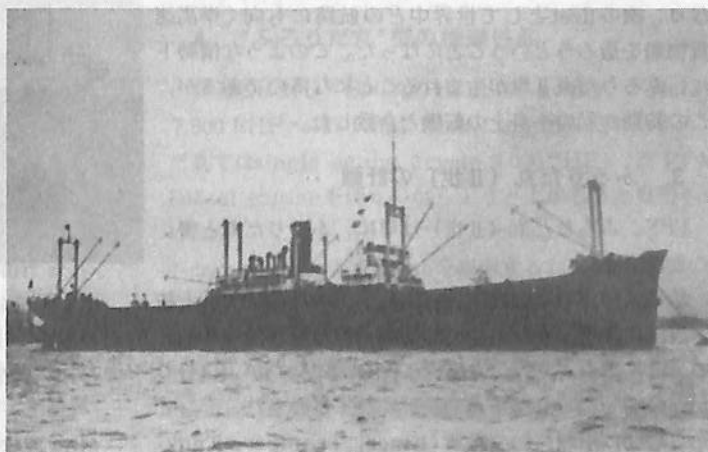
る。出力はわずか2,500 BHPであるが、現在の物とくらべればずいぶん代物であるけれども、当時としては燃料消費の節約に大きく貢献した。

この船は主として北米西岸航路を就航し、ことに上記のように木材輸送に活躍した。1941年太平洋戦争がはじまり、本船も軍部にかりだされ1943年爆撃にあって失われた。

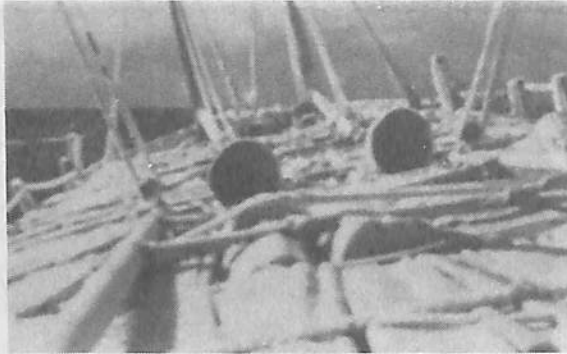
1945年戦争が終って各船社共 fleetの再建がはじまった。1950年頃から外国航路も許され、川崎汽船では瀬戸内海で沈んでいた^{キヨカク}聖川丸をひきあげ、同時にほぼ同型の神川丸、君川丸、国川丸の3隻を川崎重工・神戸で新造してNew York 航路をめざす4隻の fleet がととのった。写真2・4は国川丸のsea trialの写真である。この fleet もはじめは北米西岸からの小麦輸送に従事していたが、1952年から待望のNew York 航路に就航した。

つづいて他の航路の充実のため中速貨物船昭川丸型数隻が建造され、さらに1958年から1960年にかけて、New York 航路高速化のため、ねばだ丸型4隻の fleet が完成した。写真2・5はそのうちの1隻おれごん丸のsea

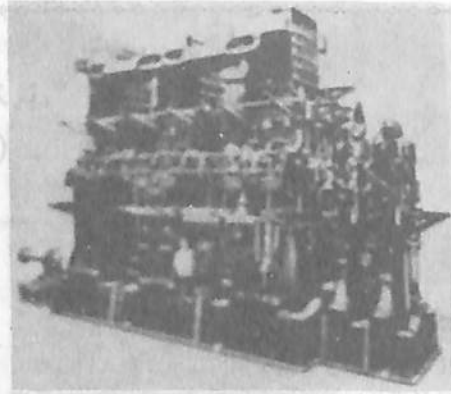
注* 川崎汽船50年史より複写



▲写真2・1



▲写真2・2

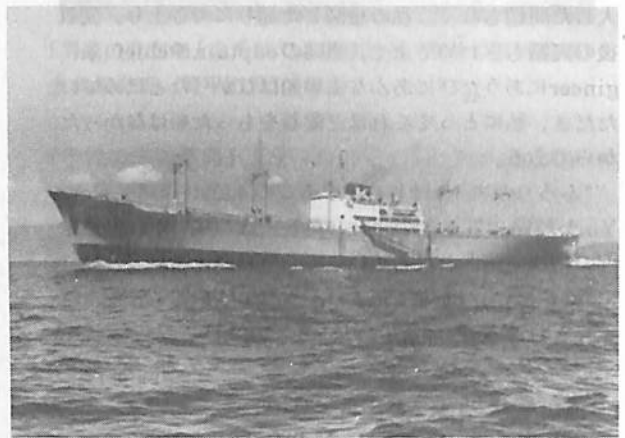


◀写真

2・3

▼表2・1 The Comparison of 3 ships

name	KUJIKAWA-MARU	FLORIDA-MARU	
when completed	1952	I 1924	II 1961
Type	shelter decker	three islander with long file	flush decker
L (m)	145.00	123.444	145.00
B (")	19.50	16.154	19.40
D (")	12.20	10.363	12.20
d (")	8.090	8.192	8.724
Cs	0.682	0.771	0.674
A (cc)	15,980	12,924	17,010
DW (")	10.843	9.260	12.017
d.T (")	6,970	5,833	9,004
N.T. (")	3,908 ¹⁾	3,644 ²⁾	5,115 ¹⁾
volume of cargo space (bale)	628,354 ^{m³}	399,967 ^{m³}	608,311 ^{m³}
main engine	Kawasaki M.A.N. D.A.2c	Fullager opposed piston	Kawasaki M. A. N. S. R.2c
BHP	7,800	2,500	9,000
RPM	127	100	128
speed at MCR(kn)	17 1/2	11 1/2	18



▲写真2・4

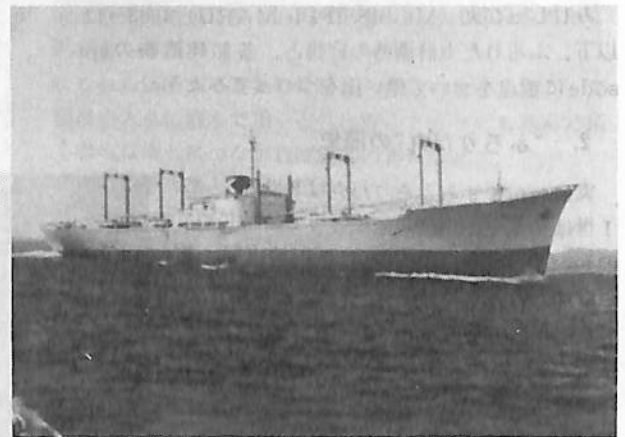
trialの写真である。

一方、花形航路以外もspeed upが要求されるようになり、次のfleetとして世界中どの航路にも向く準高速貨物船を造ろうということになった。このような情勢下に、ふろりだ丸II世が生まれることになるのであるが、この時期が私の一身上の転機と合致した。

3. ふろりだ丸(II世)の計画

以下、ふろりだ丸(II世)は単に、ふろりだ丸と書くことにする。

私は太平洋戦争の終了後、川崎重工・神戸でずっと基本設計に従事したが、1950年頃からの川崎汽船のfleetの再建にあたっては、お客様にはちがいないが、自分の会社の船を造る心がまえて設計にたずさわった。そして知らぬ間に川崎汽船の営業(Liner, Tramp, Tanker), 海務, 工務の方々とも親しくなっていた。



▲写真2・5

1959年春、川崎汽船から工務の仕事を見てもらえないだろうか、とお話があった。それまで長年一しょに川崎重工・神戸の基本設計にたずさわってきた部下も、安心して仕事をまかせられる段階になっていたもので、思い切って2年間、川崎汽船に出向することにした。

そして、神戸本社の工務課長として新造船をまとめる仕事に従事した。建造中の船の設計、現場の監督は有能な2人の部下の協力を得てdeckといわず、engineといわずsmoothに仕事を進めることができたが、新しい船の計画については営業*との打合せにはじまり、すべて1人でやって行かなければならなかった。

1959年夏頃から、営業(Liner)の方で、2.の終りにのべた新造船の話がもち上がり、私もたびたび東京に出張して打合わせをし構想をねった。大体、国川丸をmodifyし、少し大馬力のengineをつければよからうと見当をつけた。はじめはbale 580,000 ft³, sea speed 17kn ~ 17½knの要望であったが、何回かの打合せの後、最終的に次のような要望にまとまった。

- (1) 世界中どの航路にも向く汎用linerであること。
- (2) bale 600,000 ft³
- (3) sea speed at ¾ loaded condition with ½ knot sea margin
17kn ~ 17½kn
- (4) refrigerated cargo space 110 m³ (後に220 m³に増加)
- (5) deep tank
2 × 300 m³ (general cargo 兼用)
3 × 120 m³ (cargo oil 専用)
- (6) deadweight
d_{mid} = 8.70 mにおいて約11,800 t
ただし、scantling draughtはform freeboard一ぱいとする。(後でdeadweightを増せるようにしておく。)
- (7) 将来のcontainer搭載を考慮しておく。

この要望に対して私なりに国川丸と比較しながら種々の検討を行なった。

LとDは国川丸と同じ程度でよからうが、Bはdouble bottom tankを工夫してfree surface effectをへらし0.1 m小さくしたい。そしてCbも少しfineにして(3)のspeedを満足できるようにしたい。

一般配置はまず、国川丸よりspeedが早く、dが大きいことを考慮してlong forecastleをつけて波波性をよくする。次に、2 gangのNo 2, 3, 5 hatchは40ft containerの出し入れのしやすいように、国川丸より大きく18.80 mの長さとし、derrick boomも強化して(7)にそなえる。No 4 hatchは逆に国川丸より少し小さくし、各

注* 当時営業は東京にあり、ことにLinerについては工務のお客様のような立場にあった。

cargo spaceのvolumeを荷役時間のbalanceがほぼとれるようにする。engineの出力は国川丸より少し大きく9,000 BHP位となろうが、engine roomの長さは技術の進歩により約2 m短かくてすみ、L = 145 mで行けるであろう。

volumeの確保やstabilityの面からDは国川丸と同じ12.2 mにおさえるが、tween deck heightは幅 = 高さ = 8 ft = 2.438 mのcontainerをつみややすくするため、国川丸より大きく3.20 mと3.30 mとして(7)にそなえる。

load water line以下のformは国川丸は前後部共V型であるが、cargo stowageをよくするため、前部はM型とし、後部はhull efficiencyをよくするためU型とする。

このような検討の上、小さいlinesを書き、Hydrostatic curveやoutline arrangementも作って、この頃から川重・神戸・基本設計と下打合せをして性能的に支障のないこともたしかめた。一方、東京の営業(Liner)の方でも、この案で新造計画を進める方針にきまった。神戸でも海務の方にこの案を説明し了承を得た。そこで最終的に前記の(1)~(7)にもとづいて、川重・神戸・基本設計と確認の打合せを行ない、私の検討した案から大した変更もなく、deadweightのみ少し大きく11,900 tとして造船所の案が提示され、これによって建造を進めることになったのである。

表2・1に国川丸とふろりだ丸の要目の比較、図3・1にふろりだ丸の一般配置を示したが、完成値も完成の姿も最初の計画とほとんど変っていない。

船体構造は、本誌1989年5月号にmidship sectionをかかげたが、実績を積んだcombined systemで、E.W. 効も100%に近いものとなっている。図3・2は⊗に近いengine roomとNo 3 cargo spaceの断面図である。

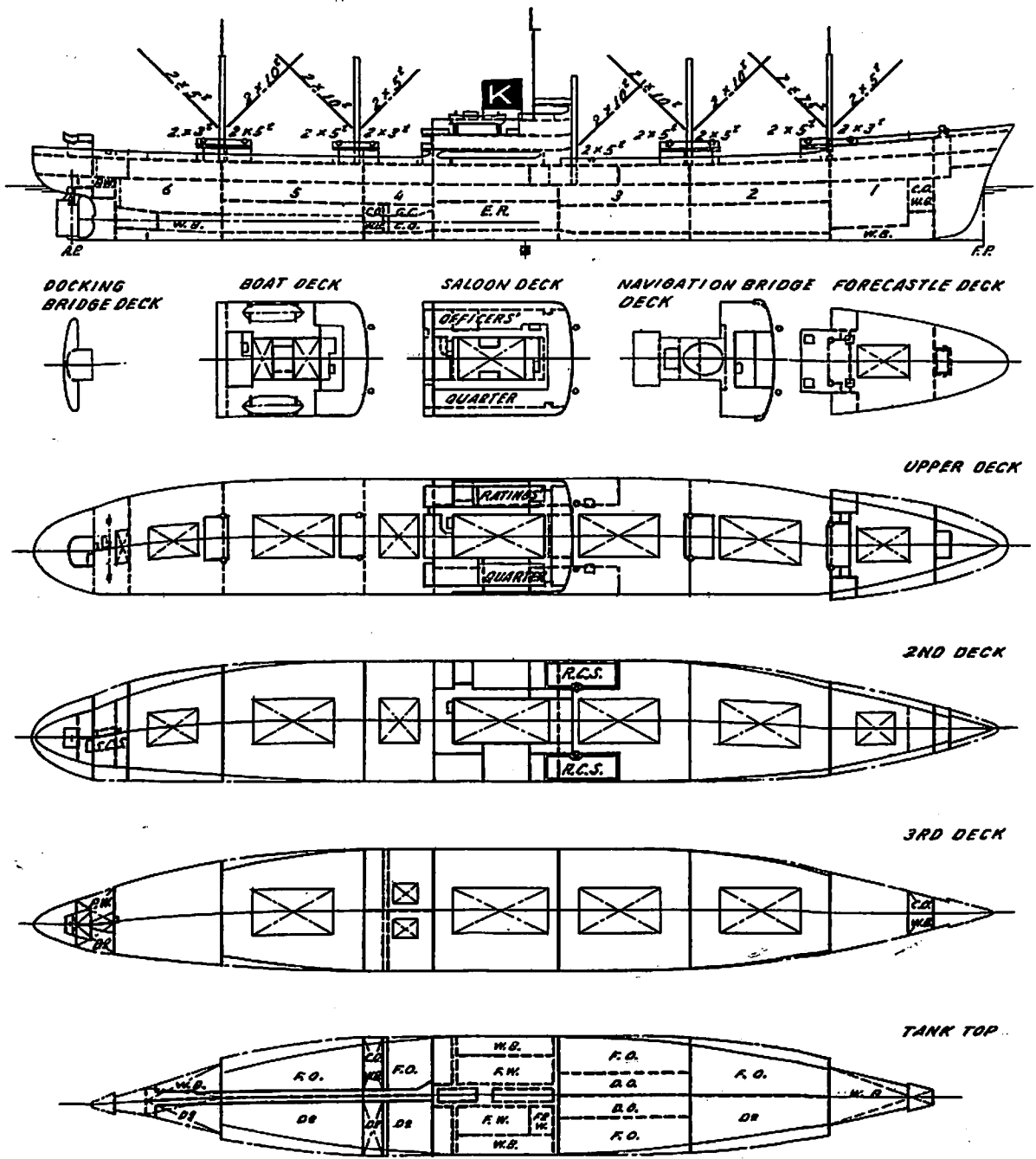
4. “ふろりだ丸”型の推進性能

要望(3)に対して国川丸のdouble acting 2 cycle 7,800 BHP × 127 RPM Diesel engineに対し、ふろりだ丸ではsingle acting 2 cycle 9,000 BHP × 128 RPM Diesel engineを使うのがちょうどよからうと見当をつけた。

cargo spaceのvolumeを確保するため機関関係に苦心をしてもらってengine roomの長さを国川丸より2.10 m短くし20.00 mにすることに成功した。

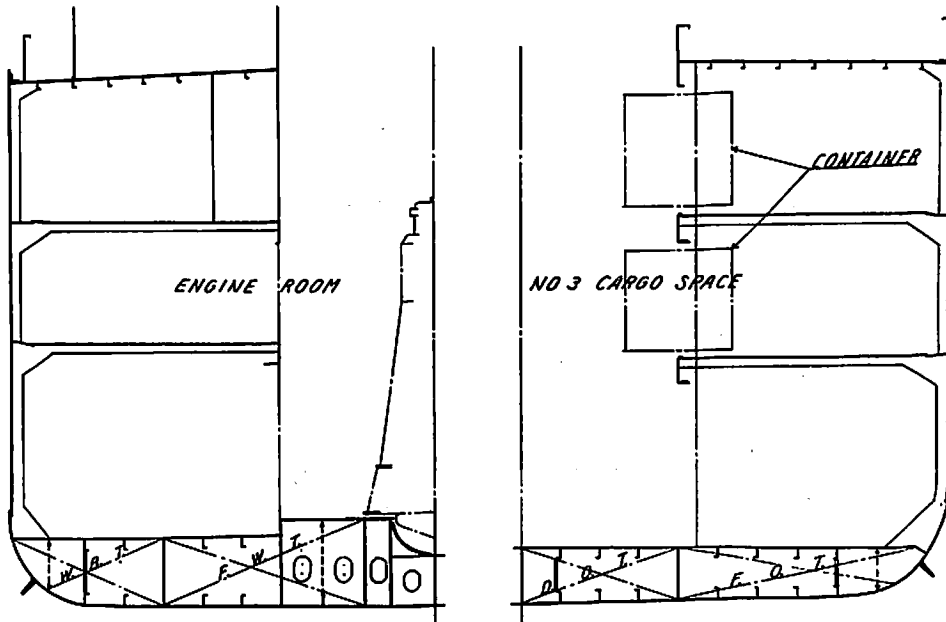
図4・1は国川丸型とふろりだ丸型のspeed-BHP curvesの比較で、前者は破線、後者は実線で示している。

full loaded conditionにおいて後者の方が△が大き



REMARKS :-
 S.C.S. = SPECIAL CARGO SPACE R.C.S. = REFRIGERATED CARGO SPACE
 G.C. = GENERAL CARGO C.O. = CARGO OIL F.O. = FUEL OIL D.O. = DIESEL OIL
 P.W. = POTABLE WATER F.W. = FRESH WATER F.W. = FEED WATER W.B. = WATER BALLAST

図 3・1 M.S. FLORIDA-MARU

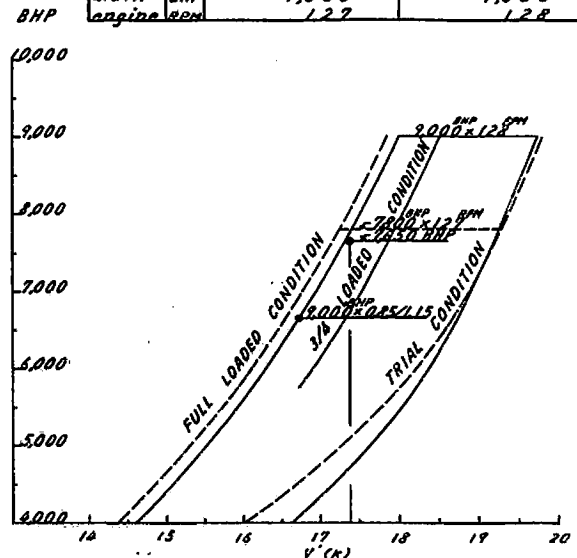


▲図3・2 Mid-Body Section

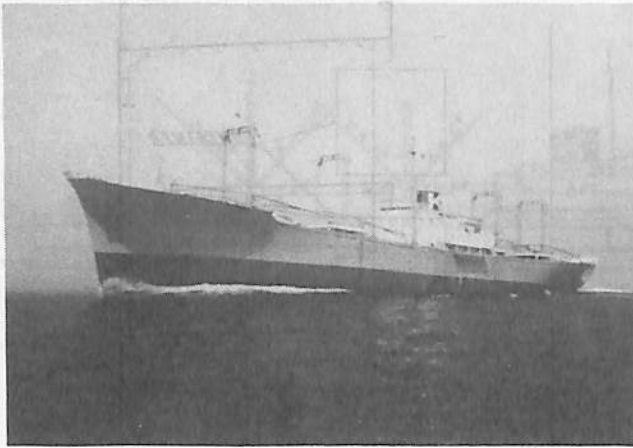
いのにBHPが小さいのは、B, Cb, formのちがいもあるが、後者のE.W.%が100%に近いことが最も大きく影響したためと思われる。これより分かるように、ふろりだ丸型は $\frac{1}{4}$ loaded conditionにおいてMCRの85%のservice BHPで $\frac{1}{2}$ knotのsea marginをとると約17.4 knotとなり、ちょうど要望(3)を満足している。参考に運輸省式にfull loaded conditionで15% sea marginをとることになると約16.7 knotとなるが、cargo linerの実情には17.4 knotの方が合っているようである。

次にtrial conditionについてみる。このcurveは国川丸型3隻、ふろりだ丸型4隻のsea trial resultsをくらべると、海水温度の高い夏期に近い船と海水温度の低い冬期の船の間に同一馬力に対して $\frac{1}{4}$ knot位の差がみられるので、これらの事情を考えて海水温度15°C位になおして作ったものである。このcurveで注目されるのはcurveの下の方、すなわちengineのhalf load(4,500 BHP)から下の方で、ふろりだ丸型は国川丸型より約 $\frac{1}{2}$ knot speedが多く出ることである。このちがいは国川丸型が前後部V formに対し、ふろりだ丸型が前M form、後U formであることによるとも思われるが、このdraughtの小さい所で低速性能がよいということは、draughtの比較的小さい状態で、何かの事情で制限出力で走らねばならない時でも比較的speedが出ること：あるいは制限速力で走らねばならない時には比較的低下

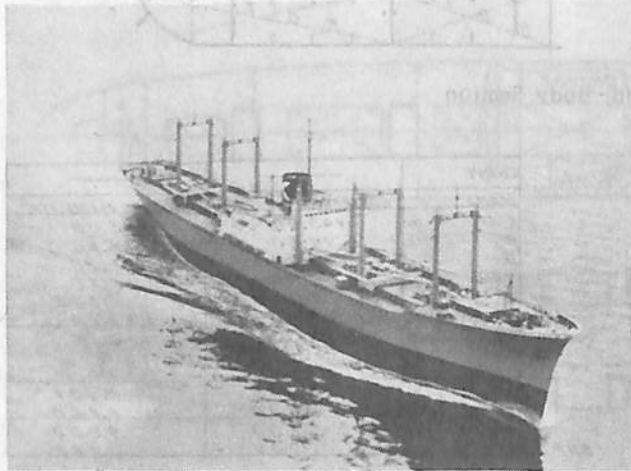
CURVE		-----	-----
NAME		KUNIKAWA-MARU TYPE	FLORIDA-MARU TYPE
L	cm	145.00	145.00
B	cm	19.50	19.40
D	cm	12.20	12.20
d mid	cm	8.05	8.70
Cs		0.682	0.674
A	cm	15.220	17.010
lco	cm	0.51	0.58
bow		V	M
stern		V	U
sea trial	Cs	0.606	0.609
	Acc	6,200	6,200
main BHP		7,800	9,000
engine RPM		122	128



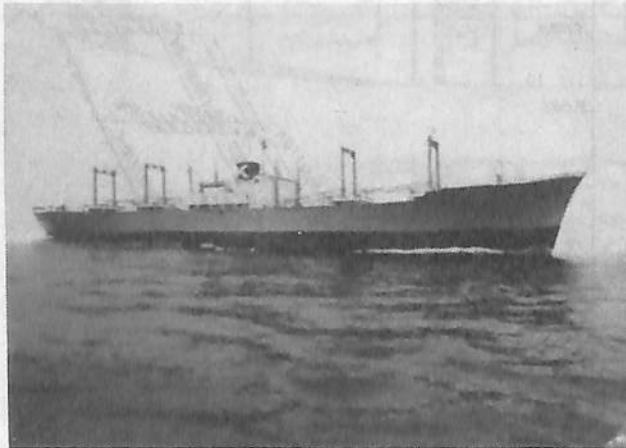
▲図4・1 Speed-BHP Curves



▲写真 4・1



▲写真 4・2



▲写真 4・3

力、従って低燃料消費ですむことで好ましい特長である。

ここでsea trial, 港内荷役中の時の各船の写真をかかげておこう。

写真4・1 ふろりだ丸 sea trial

“ 4・2 てきさす丸 “ “

“ 4・3 るいじあな丸 “ “

“ 4・4 みししび丸 完成引渡後神戸出航

“ 4・5 ふろりだ丸 神戸第6突堤で積荷役

(Jan. 25th, 1962) (南西アフリカ向往復)

写真4・6 てきさす丸 横浜buoy 係留揚荷役

(Sep. 18th, 1965) (五大湖航路往復)

1970年頃までのふろりだ丸型の就航実績を調べてみると、おおむね所期の目的を達成できたと思われる。その間に就航した主な航路は次の如くである。

日本～南西アフリカ

極東～五大湖

“ ～New York

“ ～Gulf of Mexico

“ ～Caribbean Sea

“ ～南米西岸

というように正に世界中に足をのびし、要望(1)のとおりworldwide cargo linerとして活躍している。面白いのは準高速船とはいえかなりspeedが出るので、New York航路専用船の補助としても時々使われていたことである。

5. ふろりだ丸型の tank 配置と trim, stability等

さきに3.で述べたように、本船の計画にあたってBを小さくすることに苦心した。そして図付近の幅の広いtankはside girderをoiltightあるいは、watertightにしてfree surface effectをへらし、0.1 m Bを小さくすることができた。

本船のfuel consumption/dayはservice BHPで約30 tである。No 2, 3, 4, 5 cargo holdの下double bottomをfuel oil tankにあてると約1,350 m³とれるので、約40日の航続距離をもつことができ、これだけあれば十分である。そしてNo 1, 6 cargo holdの下はwater ballast tankとしてtrimの調節と重心低下に活用できる。

これらのtank配置の詳細について、図3・1と図3・2を参照しながら眺めてみる。図より少し前で最も幅の広いNo 3 cargo holdの下double bottom tankは、side girderをoiltightにして内



▲写真 4・4



▲写真 4・5



▲写真 4・6

注 * 写真 4・5, 4・6 のように全 derrick boom を上げて全 gang 荷役をしている時, 各 cargo space の volume/gang 数を大体同じにして, なるべく同時に荷役を終るようにする。

側は generator 用の Diesel oil tank とし, 外側は main engine 用の fuel oil tank として free surface effect をへらすのに役立てた。また engine room の中の double bottom も additional side girder を watertight にして内側は fresh water tank, 外側は water ballast tank とした。この配置によってこれらの tank が full でない時, free surface effect をへらすことができる。外側の water ballast tank は重心低下にも有効であるが, 左と右の tank の水の移動によってわずかな heel (たとえば $1^{\circ} \sim 2^{\circ}$) を調整するのに役立つ。これは cargo liner の離着岸時あるいは運河通行時少し heel を調整したい時に大へん便利である。

本船ではこのようにして tank 配置の工夫によって B を 0.1 m 小さくできたばかりでなく, 上記の No 1, 6 cargo hold 下の water ballast tank と, engine room 下の外側 water ballast tank の注排水を, general service pump または bilge ballast pump を用いて行うことによって, trim と heel の調整を fuel oil の移動によらず, sea water の移動によってすきな時に行えるようにした。これが 1. でも述べたように captain や chief engineer に喜ばれた大きな要素で, 数字にはあらわれないが, 出入港の多い cargo liner の quick dispatch にも貢献できたと思っている。数年後の New York 航路の高速 liner fleet もこの方針で tank 配置を行い, 好評を得た。

さて本船の deep tank は要望 (5) に従って No 4 cargo space に general cargo hold 兼用の大きな tank を前部に 2 個, cargo oil or water ballast 用の小さな tank を後部に 2 個とって, 船全体の cargo handling time の balance* がとれるようにした。残りの 1 個は No 1 cargo hold の前方の cargo stowage のしにくい所を deep tank にした。ところで No 4 cargo space 後部の 2 tanks は cargo oil をつまない時には water ballast をつむのにも使える。そこで freeboard に余裕のある general cargo 搭載時に, この tank と engine room の下の water ballast tank および No 1, 6 cargo hold 下の water ballast tank に, それぞれ必要の water ballast をはって重心の低下と trim の調整に役立たせることができる。それだけでなく, この deep tank と engine

▼表5・1 Cargo Loading Condition

condition	bale cargo with 110ft ³ LT (3,06565m ³)					
	full and down		homogeneous bale cargo			
	departure	arrival	departure	departure	arrival	arrival
W. B. (t)	0	808	0	808	0	808
cargo (t)	14,283	10,283	5,619	5,619	5,619	5,619
DW (t)	12,018	11,257	7,353	8,161	5,784	6,592
Δ (t)	17,010	16,250	12,366	13,150	10,772	11,545
de (m)	8.68	8.51	6.98	7.67	6.06	6.28
dt (t)	8.76	8.26	6.19	6.27	5.61	5.67
t (t)	-0.08	0.25	0.72	1.62	0.45	1.11
GM (t)	0.50	0.09	0.46	0.76	0.30	0.02
GGo (t)	0.26	0	0.36	0.33	0	0
GoM (t)	0.24	0.09	0.10	0.42	0.30	0.02

roomの下のwater ballast tankにsea waterをfullに入れると、船体のhogging momentの減少にも相当有効である。

表5・1はbale cargo full and downの状態（一応基準状態を示しただけのものである。）と110ft³/LTのgeneral cargoを積んだ状態（これが日本から往航の実際の状態とみてよい。）について、water ballast tankにfullにsea waterをはった時と、全くはらない時を比較して計算した。trimとGoMの数字を示したものである。（完成値）

No 1 cargo spaceは下の方をdeep tankにとられたかわりにlong forecastleでvolumeの減少をcoverしているが、trimにはほとんど悪影響をおよぼしていない。GoMの数字は一見小さいようにみえるが、本船の前に造ったNew York航路のcargo linerや、南米西岸航路のcargo linerの実績にかんがみ、これ位でちよ

うどよかったと思っている。

general cargo搭載の実際運航状態では、経験的にGが計算値より0.30 m以上さがること；GGoが計算値の半分位になること；freeboardが十分余裕のあることなどを考えると本船位がちょうど適当で、就航後の船もGoM不足のclaimをきいたことはなく、折にふれ、chief officerにきいた所では、GoM=0.60 m位を上下してぐあいよく走っていたようである。

その外本船はrudder area / (L × d mid) ≒ 1/62で、ふつうの船より多少大きくしたためもあるが、舵まきがすばらしくよいとcaptain達からおほめにあずかった。さきに3 S (speed, stability, strength) のbalanceがよく、trimとheelのcontrolの容易なことと相まって、1960年代前半のcargo shipとしては理想に近いworldwide general cargo carrierを実現し得たと思っている。これは、一に造船所の各部門の方々がよい船を造ろうと努力していただいたおかげであるが、同時に注文主ともいえる汽船会社の営業部門（Liner）の要求にむりがなく、自然な形の船を実現できたものと思っている。

ふろりだ丸就航の頃、私は2年間の約束をはたして、川崎重工・神戸・基本設計にかえり、それから3年の間に次々と妹達の就航を見た。各船毎に少しづつの改良が加えられ、世の中の進歩につれて最終のみしっぴ丸は自動化実験船として色々な新しい試みがなされた。

そのすぐ後で私は再び川崎汽船に今度は正規の社員として移り、ずっと彼女等の実績を見守ることができた。

● 船舶技術協会刊行の本 ●

『私の戦後海運造船史』

米田 博 著

B 5判 165頁 上製カバー装
（本体 1,500円）定価 1,545円（〒当社負担）

『ウィリアム・フルード伝』

横浜国立大学名誉教授 吉岡 勲 著
近代工学の曙—造船学の父

B 5判 378頁
（本体 15,000円）定価 15,450円（〒当社負担）

● 随 筆

幻の連絡船(2)

— 第九青函丸の生涯 —

読んで、この一編を殉職した船員の御霊に捧ぐ

吉澤幸雄*

勝浦地区の救助活動

勝浦市の川辺・沢倉・新官および部原（へばら）地区の漁民たちは、満月の光りに輝く海面に浮かぶ異様な大型船と軍艦らしい黒い姿を見詰めていた。今までにこんな大型船が海岸に接近したことがなかったし、その大型船は発火信号を打ち上げたり汽笛を鳴らして軍艦と交信しているので住民の多くはアメリカ軍の船と信じてしまった。

それでも1部の住民は念のため勝浦警察署に「沖の船は、敵か、味方か」と問い合わせたところ「味方である」との返事であったが、尚、半信半疑だった。住民たちは出所不明のデマに迷わされ、沖の船は敵の船で敵軍の上陸だと信じ、婦女子は裏山に避難させ、残った男子は家の中に引きこもって厳重に戸締まりし、戸外から何を聞かれても沈黙を守ることにした。そのためこれらの地区の住民は第九青函丸が根仲の暗礁に接触して沈没したことを全く知らなかった。

船長の命令で海岸に向けてオールを漕いだ2号艇は50分ほどして海岸に到着した。その海岸に民家や漁船があるのを見出し大喜びした。その海岸は新官地区だった。船員たちは直ちに上陸し、手分けして1軒ずつ民家を回って救助要請をしたが何の応答もなく、道を歩いている人を見付けて大声で呼ぶと、急に駆け出して横道に姿を隠す始末だった。やっと1軒の家の中から人の話し声が聞こえたので大声で頼んで、やっと救助を頼むことが出来た。

住民たちは沖の大型船がアメリカ船でなく鉄道の連絡船で、しかも遭難したのだと判ると、地区内を走り回って知らせたり、半鐘を叩いたりして救助活動を開始してくれた。しかし沈没後既に3時間も経過して28日になっていた。

住民たちが、いざ救助に漁船を出動させようとしたが、先日の米軍の空襲の被害に懲りて、どの漁船も海岸から

遠く引き上げられ、しかもこの時は大潮にぶつかったため漁船を引き降ろすのに大変手間取ってしまった。全く不運の重なり合いであった。

救助に出動した漁船は新官地区からは大型4隻（八坂丸・川市丸・孝寿丸・万代丸）と1挺漕ぎ3隻、部原地区からは1挺漕ぎ9隻、川津地区からは大型3隻（長喜丸・喜平丸・愛宕丸）、隣の御宿町からも大型1隻（布子丸）で、大小合計20隻の漁船が遭難者の救助に大活躍してくれた。漂流中を漁船に救助された遭難者は40名に達したが、救助船上で凍死した者が7名も出た。その内の3名が機関部士官であったため、後になって機関長と船長との感情の罅れが一層ひどくなった。

救助された漂流者の中に意外に負傷者が多かった。その原因は船長の退船命令の発令が遅れたため、沈没まで船体に取り縋っていた者が多く、それらの者が水中に落ちた時、先に落ちた物に体をぶつけて怪我をしたのではないかと考えられた。

住民たちは真夜中の海岸に大きな焚火を燃やして遭難者の体を温めたり、濡れた衣類を乾かしたりした。人事不省で助け上げられた4名の者は住民から人工呼吸や手足の摩擦をして貰い、さらには女性の肌で直接温めて貰い蘇生した者もいた。住民の献身的な活動には遭難者一同、心から感謝した。

船長は船が沈むとき船橋から遊歩甲板に出ていて、そこから海に振り落とされた。救命胴衣は着ていなかったが水泳は達者なのですぐ海面に浮き上がり、ちょうど目の前に浮いていた野菜箱に取り付いて、月明かりの海を約2時間漂流して漁船に救助された。その漁船には2等機関士も助けられていたが気絶しているので、船長は彼の背中を強打して意識を取り戻させようと努力したがついに駄目だった。夜中の海上の気温は0度にちかい寒さだったため凍死してしまった。

機関長は沈没直前まで船楼甲板の右舷に頑張っていたが、沈没と同時に海中に転落したが、幸い怪我はなく救命胴衣を着用していたため直ぐに海面に浮き上がり、付

*元国鉄青函局船務部長

近に浮いていた木甲板代用の敷板に取り付いて上半身を海面上に出して約2時間漂流して漁船に救助された。その漁船には数名の遭難者が助けられていた。

救助された遭難者は陸上に移され応急手当を受けた後新官の押塚旅館に收容された。

船長はこの旅館で1部屋をあてがわれたが、大切な船を沈めてしまったうえ、部下を数十名犠牲にしたと思い、その責任の重圧に耐え兼ねて錯乱状態となった。自殺のおそれがあるので厳重な監視がつけられた。船長の言動の異常は2号艇を降ろす頃から目につくようになり、一等航海士はひそかに操舵手2人に船長を監視させた。

救難本部の設置

全国の鉄道連絡船を管理しているのは運輸通信省鉄道総局船舶課である。第九青函丸遭難の第1報が船舶課に入ったのは、2号艇で上陸した事務長が勝浦駅の助役に依頼した通報である。その時刻は28日の0時であった。遭難通報を受けた当直員は直ちに関係方面に連絡し横須賀海軍鎮守府には救助を依頼した。

2月28日0時45分、事務長が直接鉄道電話で次のような報告をしてきた。

「遭難原因は暗礁乗り上げ。船体の状況から見て沈没しない見込み。万一、沈没しても近くに四阪が居るし、救命設備もあるので乗組員の救助には心配なし」と言う内容だった。

2月28日1時20分、鎮守府から横須賀駅の助役を介して次のような通報が船舶課にきた。

「第九青函丸遭難の事実は、既に海防艦四阪からの報告で承知。四阪に対して沈没させないよう極力手配を命じたが、ついに沈没した模様である」と言う内容だった。

2月28日4時40分、勝浦駅助役から、救助された者約70名。死体收容4体。残りの全員は生死不明。と船舶課に報告があった。

2月28日朝、船舶課長室に「第九青函丸沈没救難本部」が設置され、集まった情報や書類は総て「極秘」の扱いとされた。

現地調査には小沢鉄道監、村上、塩坂両鉄道官、吉澤鉄道官補それに大林、宮崎の両職員合計7名が、急ぎ勝浦に派遣された。一行は28日16時32分に勝浦駅到着。直ちに駅前の清水館に入り、この旅館を「現地救難本部」とした。一行は小憩の後自動車で新官に行き、漁業会事務所遭難者救助に全力を尽くしてくれた漁船の方々に厚く礼を述べた後、押塚旅館に收容されている船長以下の船員から詳細な報告を聞いた。

新官に向かう途中の壱上の道路を走って居るとき、

私は海上に突き出て居る見覚えのあるマストの上部をはっきり見たとき、つい2週間前の2月15日に浦賀ドックで完成した船が、この先の海に沈んでしまったのが信じられない思いだった。

勝浦に收容した遭難者の外に行方不明が数十名も居ることが判明した。それらの人たちは海に転落したとき何かに当たって重傷を負ったのち死亡したのではないかと推測した。

沖側に落ちた遭難者

沈み行く船体から沖側の海に落ちた40数名の乗組員の安否は28日になっても全く不明で、救難本部では一応行方不明者と見なしたが、その数の多いのには関係者一同沈痛な思いだった。

ところが彼らは28日の夜になって海軍からの連絡で、全員無事に救助されたことが判明して救難本部の人々を驚喜させた。

沖側の海に転落した人たちは船が沈む時に起こす渦から逃れようと懸命に泳いだ。中には渦に巻き込まれた者が居た。しかし全員が救命胴衣をつけていたため、すぐに海面に浮かび上がる事ができた。

海面は波は小さかったがうねりがあった。うねりの山に押し上げられると周囲が良く見え、敷板や箱に乗ったり取り付いたりして漂流している船員があちらこちらに見えた。海水は意外に温かくて寒さを感じなかったのは黒潮に乗ったためである。月が明るかったので顔の識別が出来たので、お互いに声を掛け合って励まし合い集まって一団となるように努力した。

退船前にミルク缶の配給を受けた者は、その缶を開けて皆で回し飲みをした。流れてきた大根を拾った船員がシーナイフで皮を剥いて食べようとして一等航海士に「勿体ない事をするな」と、たしなめられる一幕もあった程、皆は余裕を持って漂流し救助の来るのを待った。

12、3キロメートル離れた海岸に焚火らしい火の燃えているのが2つ見えた。時々漁船のエンジンの音が暗闇の中に聞こえて来るので、皆で大声をあげて助けを求めたが、その音は近付く事なく去っていった時は皆がっかりしたが、夜が明ければ必ず救助に来てくれると信じて励まし合った。

空がうす明るくなってきた。周囲をよく見ると、ひどい濃霧に覆われて視程は200メートルぐらいしかなかった。濃霧の中でうねりの山に上がったとき遠くに漂流している人の姿が、気味の悪い大入道に見えたり救助船に見えたりしたことが何度もあった。再びエンジンの音が聞こえてきたので、今度こそはと皆で声を揃えて「お一

い、おーい」と叫んだり指笛を息の続く限り吹いたりしたが、またエンジンの音は遠くへ消えていった。そのあと一等航海士は急に眠気を催した。漂流中の眠気は死に通じる事を知っているのが皆お互いに眠らない様に警戒し合った。

やがて霧は晴れた。房総半島の山々がはっきりと見えて来た。岸までの距離は12、3キロメートルと思われたので、少しでも海岸に近付けば救助船に早く会えるに違いないと思って、皆で力の限り水を掻き続けた。

しばらくすると遙かな陸地の右端の海上に煙が見えて来た。よく見据えるとその煙りは正に船の煙である。一同は驚喜して木片や布などを振って合図を送った。しかしその船は水平線上を右の方向に進んで行くように見えたので皆は一瞬がっかりしたが、船首をこちらに向け直して近付いて来るのが判ると再び歓声が上がった。

近付いて来た船は四阪だった。外にも駆潜艇1隻が救助活動しているのが見えた。四阪の舷側からたくさんのロープが投げられ漂流者はそれにつかまって救い上げられた。時刻は16時頃だった。

1等航海士も四阪に救助された。彼は助かったと言う安心感からぐったりしてしまい水兵から横ビンタを数回食って兵員室に運ばれて手当を受けた。夕食には白い粥と梅干し5個が皆に与えられた。駆潜艇に救助された者は艇内が狭い為、皆四阪に移された。少し元気を取り戻した一等航海士は皆を代表して艦長に厚くお礼を述べた。

救助された遭難者の人数は警戒隊長榎本少尉以下隊員13名、船員36名で合計49名にのぼった。

四阪は遭難者を収容して、その夜は館山港に仮泊、翌3月1日浦賀に戻った。

一等航海士は四阪の艦長に連れられて上陸し、浦賀防備隊作戦室の先任参謀室に入り、そこに居た大佐と中佐から遭難当時の状況を尋ねられた。彼は記憶している限り詳細に報告した。大佐は四阪の艦長に「1隻であっても船団である。それを護衛する艦と僅か2隻であっても、その2隻は不離一体のものである。船団の座礁は海防艦の座礁と同じだ。海防艦にも責任があるのだ」と、強い口調で厳しく叱りつけた。また大佐は船体引き上げを行う場合の参考資料として遭難時の顛末を書類にして鎮守府と本隊宛に一部づつ提出するよう一等航海士に命令した。

救助された警戒隊員たちは海軍軍人であるので全員浦賀に上陸させられた。しかし第九青函丸の船員は非軍人であるからと浦賀上陸は許されず、再び四阪に乗せられて横浜運輸部に送られた。横浜の大栈橋には海軍武官府、市役所、日本通運等の関係者の出迎えを受け、バスに乗

せられて尾上町の港館に収容された。

黒潮に乗って漂流した遭難者たちが、真冬の海に17、8時間も没かりながら1名の死者も無かったことに、関係者は驚くと共に心から喜んだ。もし四阪と駆潜艇の救助が、もう少し遅ければ漂流中に眠る者が続出して、恐らく多くの犠牲者が出たに違いない。

海防艦四阪の謎の行動

四阪は横浜港外から第九青函丸を嚮導して東京湾を南下、房総半島を迂回して太平洋に出て、第九青函丸の沖側を距離約600メートルから1,500メートルで雁行して対潜警戒任務についていた。

しかし第九青函丸の遭難直後から不可解な行動が多くなった。この事実は遭難者の多くの者が証言している。

それらの証言によると、第九青函丸はあらゆる手段で四阪と連絡を図ったが全く応答なく、やむを得ず、暗号で横須賀鎮守府を呼び出して、そこから四阪に「応答するよう」命令を下して貰ってやっと連絡が取れるようになった。

その後、事故発生を通報して救助を要請したが、四阪はただ現状報告のみを要求して、何ら救助活動を起こさず傍観するばかりであった。船長はたまりかねて2号艇を降ろして直接連絡を図ったが、四阪は2号艇が漕いでいるのを見ていながら次第に第九青函丸から遠ざかっていった。

この四阪の不可解な行動は、四阪に救助された遭難者が四阪の水兵から直接聞いた次の話で謎が解けた。

四阪は最初第九青函丸の遭難原因は敵の潜水艦による魚雷攻撃の結果であると判断した。その判断によって一切の行動を取ったため外部と通信を断絶してひたすら沈黙を守り続けたが、鎮守府命令でやむなく交信した。その後は現場から遠く退避して第九青函丸の様子を監視していた。

救助要請を受けても「了解」とのみ返電して、具体的な行動を取らなかったのは、まだ敵の潜水艦が近くにいるかも知れないと判断したのと、遭難現場から北の御宿、大原にかけての海岸の沖合には日本海軍による機雷原があったため、めったな行動がとれなかったと言う。

四阪は第九青函丸の沈没を知らず、恐る恐る現場に接近したところ、付近の海面を浮流している前部船橋とその上にある機関銃を見て、てっきり敵の潜水艦と潜望鏡と思い込み「敵潜だ」と艦内は大騒ぎとなり、全速力で遠くへ退避してしまった。

夜が明けてから再び現場に接近しようとしたが濃霧がひどくて何も見えないので再び北に退避した。11時頃に

やっと霧が晴れたので南下して現場に近付くと多数の遭難者が漂流しているのを発見、初めて救助活動に入ったと言う。

鎮守府の命令で出動して来た駆潜艇は小型で波に弱いにも拘らず非常によく救助に活躍して呉れた。

またいささか間の抜けた話も有った。それは、28日の朝、1人の海軍兵曹長が押塚旅館の玄関に来て「横須賀防衛隊勝浦派遣隊の命により救助活動にまいりました」と大声で叫んだ。この時には勝浦地区の救助活動はすっかり終わって何も残っていなかった。対応にでた吉澤鉄道官補は丁寧にお礼を言って直ぐに引き取って貰った。この軍人さんただ1人で来てどんな救助活動をするつもりだったのか、しかも勝浦の隊からとぼとぼと歩いてきたと言う。

連絡船関係者は四阪の行動や勝浦の兵曹長のような日本海軍らしからぬ一面を見せ付けられて情けなさを覚えた。

乗船していた海軍警戒隊

第九青函丸には船首船底に水中聴音器1基、船楼甲板船首に小型大砲一門、羅針甲板に対空機銃を1基装備し、更に車両甲板の船尾両舷に対潜爆雷10個を搭載している為榎本少尉以下35名の海軍警備隊員が乗船していた。彼らの部屋は乗り組み士官と同じ甲板に設備した。彼らの日常の言動は規律正しく礼儀も良かったので乗り組み船員から尊敬されていた。

遭難すると同時に榎本少尉は部下を連れて車両甲板に駆け降りて爆雷の信管を全部抜き、沈没後に起きる爆雷爆発による人命の損傷を未然に防止した処置は乗組員から大いに感謝された。

潜水調査

第九青函丸の回航途中の沈没は、青函航路の輸送力に大きな穴をあけてしまった。建造中の第十青函丸は完成までにまだ3ヶ月を要するので鉄道部内に第九青函丸の引き揚げの話が持ち上がった。

沈没位置、船体の状況等の調査を日本海難救助会社に委嘱し3月28日に、その報告書が船舶課に提出された。

それによると沈没位置は勝浦灯台64度、距離約1.5カイリ(2.8キロメートル)。船首方向は南西。海底質は軟岩礁。船体は海底に船首で約4メートル、船尾で約2メートル埋没。左に約10度傾斜。船楼甲板は車両甲板に陥落。水深は約20メートル。

沈没位置が投錨位置より北北東に約2キロメートル移動しているのは、潮流によって錨が引きずられたため

ではないかと思われた。

船体引き揚げについて救難会社の直接調査をした小宮技師から出された要望書によると会社の手による資材調達に極めて困難であることと戦局の逼迫による太平洋沿岸の敵潜水艦の脅威を海軍の力で防いで欲しいと言う意見であったため引き揚げ計画を断念した。

船体はついに放棄され、現在も沈没位置に残骸の一部が横たわり、漁船の網が時折引っ掛かる事があると言う。

あとがき

戦局の苛烈さが人の心の中で恐怖と絶望とが大きく渦巻いて、それが人間から理性を奪った結果、第九青函丸を「幻の連絡船」にしてしまったのではないか。

勝浦地区で救難活動に従事した協力してくれた漁船、密防団、婦人会、念仏講の方々の総人数は900人に達し、その人々に鉄道から支払った謝礼金は8,450円にのぼった。この外に救助に出動した漁船には使用した量だけの燃料油が支給された。

亡くなられた7名の遭難者の法要を行った妙海寺は新官に現存している。

終わりに当たり殉職された方々の御冥福を心からお祈りいたします。

●新刊紹介

●家族でみる「客船」誕生の図鑑

— 精密イラスト— 船ができるまで

〔豪華客船ふじ丸〕

谷井建三・池田良穂著

22cm判・95頁・上製本・定価1,800円(税込み)

豪華客船「ふじ丸」がどのようにして作られたか？船が水に浮くわけは……等。造船の基礎的な知識を精密なイラストで誰にでもわかるように纏めてあります。

「ふじ丸」の建造計画の段階から1年半にわたる取材、写真をもとに造船所に働く人、運航する人をも含めイラストに纏め上げわかり易く船が好きになる豪華客船の本です。

●発行所 借成社 ●電話(03)260-3221

〒162 東京都新宿区市ヶ谷砂土原町3-5

国内フェリー乗船記

ダイヤモンドフェリー

神戸～松山～大分航路（その2）

小林 義 秀
(長崎船の会・甲比丹クラブ会員)

けばけばしい「源氏名コンビ」も寄る年波には勝てず1986年ついにバトンタッチの時がやって来た。新造船は姉さんと異なり純白の船体にブルーのライン、巨大なイルカのシンボルマークを描いたすっきりした姿で登場した。「クイーンダイヤモンド」クラスである。

主要目は次の通り（カッコ内は「フェリーゴールド」改装後）。

全長150.9m(129.35m)、垂線間長140.0m(118.9m)、巾25.0m(20.6m)、深さ8.1m(6.1m)、満載喫水5.5m(4.4m)、総トン数8,822トン(4,708トン)、航海速度22.0ノット(18.5ノット)、旅客定員965名(990名)、車輦搭載台数トラック105台、乗用車50台(トラック91台、乗用車81台)、1986年10月来島どっくで竣工。姉妹船フェリーダイヤモンド(同年11月竣工)。

本クラスはまた各社長距離フェリー代替船建造の第一陣でもあった。長距離フェリーはオイルショック前のくせの強い各船(旅客重視型)、オイルショック後の貨物重視型に分けられるが、本クラスは新しい旅客、貨物とも

に重視型である。当然、今までの船よりボリュームは大きい。

本クラスの船首がやけに巾広で丸いのは施回式のランプを備えたためで「はわいとさんぼう2」の船首が丸いのと同じ理由による。これは陸上施設が従来のものであるため、着岸してそのままランプをおろすと中心線が一致しないので首を振る必要があるからだ。ちなみに船尾ランプは右舷側にずれている。

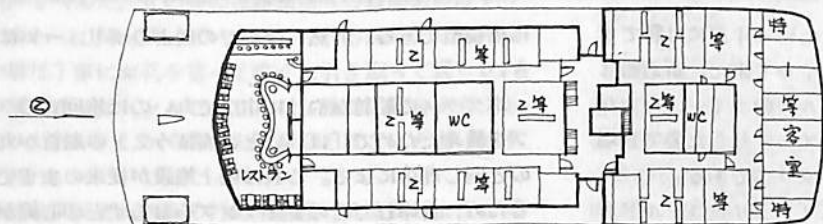
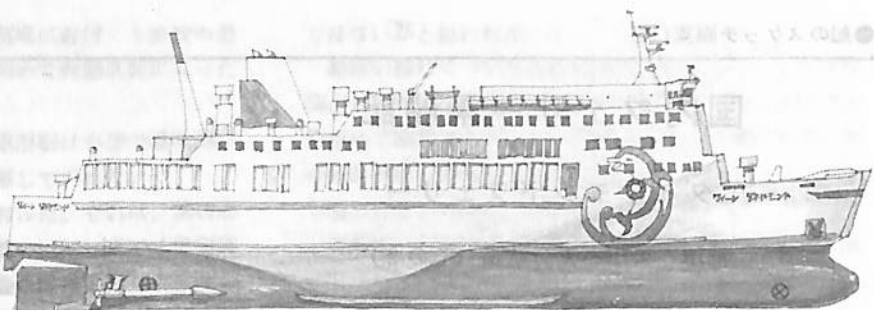
煙突は一番船就航時、側面イラストのように短いものだった。型は客船「クイーンエリザベスII」のものと同型式で本体の後方下部に整流カバーをもつ。ただこの整流カバーは近くで見ると本体との間にすき間がなく、はっきり言って用をなさない。案の上整流効果がなかったらしく後に延長された。二番船は試運転時は短いままだったが就航時すでに延長されていたようだ。(同時に後部マストも延長されている)

船内は図のようになっている。対称として「ゴールド」の新造時のものを示す。

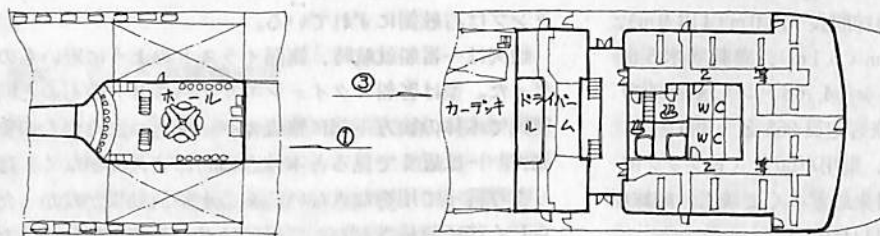


▲「クイーンダイヤモンド」煙突、後部マストを延長後の現在の姿である

新造時の
「クイーンダイヤモンド」



◀「フェリーゴールド」
船内平面（新造時）



▼「クイーンダイヤモンド」
船内平面

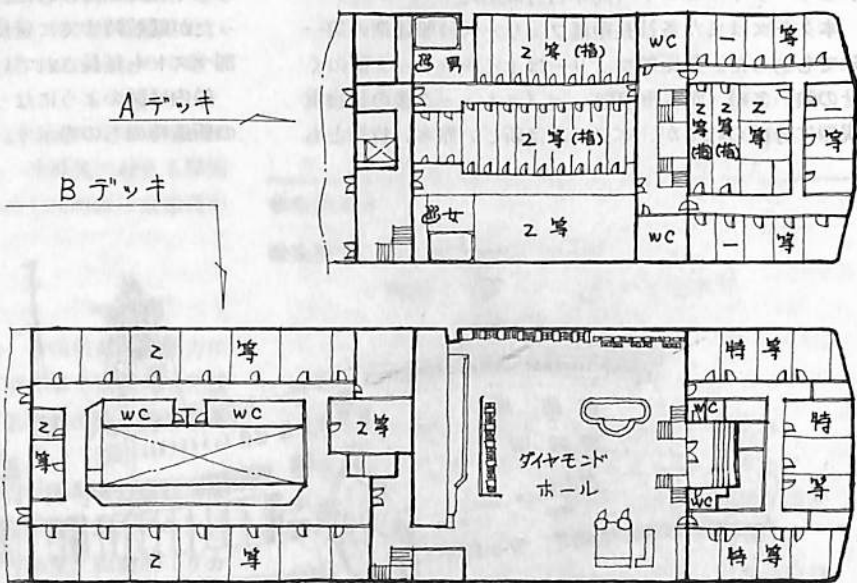
「ゴールド」のデッキ名称は
①「ナビゲーション・ブリッジ・デッキ」、②「ブリッジ・デッキ」、③「カーデッキ」である。

旧クラスは全体的に二等の「仕切り無し大部屋ごこ寝スペース」が目立つ。一等、特等はハウス前方に少しあるだけだ。またパブリックスペースもレストランと①のホールだけでレストラン閉店後はホールのみになってしまう。浴室も◎の船体中心線上にあり小さい。

新船の方を見てみると、一等、特等が増えたと同時に二等室の細分化が計られている（10名～28名部屋）。

浴室も「はわいとさんぼう2」同様、舷側に寄って、展望タイプとなった。

何と言っても特徴のあるのが「ダイヤモンドホール」



と呼ばれる多目的のホールだ。このホールは28m×25mで約700㎡の面積がある。ここに案内所、売店、レストラン、ゲームセンター、電話ボックス等が集中している。レストランや売店のイス、仕切り、机などはキャスターなどを付け移動し易くしてあり短時間で好きな配置が出

来る。

乗船してみてその広さに驚いたが、気になる点もあった。やはりこれだけ広いと柱（ピラー）が多いという事が一点。そして天井までの高さが低い点がもう一点である。これだけ前後左右に広いと、普通の天井高さでは低く見えるはずである。本クラスはかなり低いため、何か圧迫感があった。またホール中央から前がシアーにそって上がっていく。このためホール前端から後ろを見ると後部の天井が目線に近づき、変な感じを受ける。

このホールの両サイドには大型角窓（1.6m×1.2m）がならび昼間であれば採光は抜群だろう。外から見ると車輪甲板の舷側開口の一段上。中央部から前に向かって大型の窓がならんでいるのがこのホールの部分である。

ホール中央前寄りの凸型は案内所。ここはビデオカメラをセットして各部屋のテレビのチャンネルをビデオにすると売店風景が見られる。案内所の右舷寄りにシースルータイプの電話ボックスと自動販売機。

レストランはカフェテリア方式で味はまあ普通といった所か。レストラン閉店後も案内所左舷側がバーとなり一杯やれる。

客室は一等に入った。二段ベットが両サイドにある4人部屋で窓側に「寝ころびスペース」がある。窓は大きくすっきりしている。ベッド四隅や洗面台の角などは鋼材ムキ出しではなく木材コーティングが施してあり全体的に暖かみのある部屋だ。

このクラスのエンジンは以前紹介した東日本フェリーの「ばるな」や太平洋フェリーの「きそ」らと同一のエンジンでやはり振動がある。

室内の振動だけならまだよかったが、このクラスは別の問題も起こした。大分出入港時、陸上の建物に本クラ

スのエンジンの振動が超低周波となって当たり、窓わくなどが共振。建物内の人達の気分が悪くなるというもの。

これは港の水深にも関係があると言われている。回転数を変える等の対処をしていたようだが、完全にはなくならないらしい。この件は新聞などでも取り上げられたと思うのでご存知の方も多いただろう。

この新造船2隻は私が今治と松山に住んでいたころ建造されていた船で、よく海岸から艀装中の姿を写真に撮ったりながめたりしたものだ。そのため非常に愛着のあるフェリーである。ほとんどナイトフェリーのような存在だが、松山→大分間の朝便などは船ファンにも楽しめるのではなかろうか？

近く「おくどうご6」、「同8」も代替されるが、このクラスとはほぼ同型となるらしい。これで新船4隻体制が整い、ダイヤモンドフェリーも新時代を迎える事となる。

引退した「フェリーゴールド」「パール」はしばらく来島どっく大西工場前に係船されていたが、ギリシャのGAフェリーに売却。それぞれ「ミレナ」「ダリアナ」と改名、約2,060万ドルをかけ大改装され新しい姿で就航しているはずである。

9月号の本欄で「第二十一千鳥丸」の前身が不明と書いた所、次の方々から御教示をいただき判明した。

同船は1972年建造の「第五親交丸」（171.17総トン、岩城汽船）で、因島と岩城島を結んでいたということである。

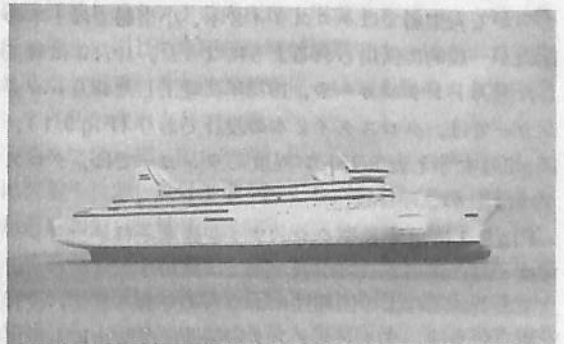
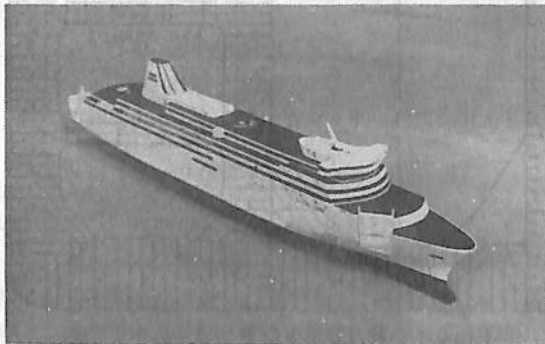
ご教示いただいた三原市の船附 基、長崎市の西口公章、清水市の佐野 正典の三氏にお礼を申し上げます。

（ミニニュース）

近海郵船、東京～釧路航路の新造船。

来年5月、7月に一隻ずつ完成する同社、「まりも」「さるま」の代船である。総トン数12,500トン、旅客定員694名、車輪トラック170台、乗用車140台。航海速

力23.2ノット。旅客設備は極めて豪華で船体中央付近の特別室にはベランダも設けられている。外見はデザイナーによるものだが、難しいカーブを示すブリッジ付近がどの程度まで表現できるか今から完成が楽しみである。



船 殻 設 計 覚 え 書

< 9 >

近畿大学工学部
間野正己

9. 船の横強度設計 (その二)

前章では、横強度設計に関し、許容応力の決め方、部材形状の決め方について実例によって解説した。本章ではタンカーの横強度設計上の注意点について述べる。

9・1 タンカーの横強度

タンカーの横強度は、横隔壁とトランスバースリングによって保たれている。横隔壁は縦通隔壁と船側外板とで格子状構造を構成し船体の構造全体強度(第4章参照)を保っており、トランスバースリングはその格子状構造の枠内で或程度全体強度に寄与しながら横隔壁、縦通隔壁および船側外板等のパネルの面外変形を防止する役目を果している。横隔壁に関しては後述することにし、ここではトランスバースメインシステムのトランスバースリングの設計について述べる。

9・1・1 クロスタイ

トランスバースリングの設計に際して、最初に決めるべき事項の一つにクロスタイの本数がある。クロスタイ1本にするか2本或は3本にするか、それともクロスタイなしでいくか。1960年代にタンカーの大型化が急速になされていた頃には、クロスタイの数は多い程安全であると考えられ、クロスタイ3本の設計が行われていた。例えばクロスタイ3本の設計では、1本が潰れてもまだ2本残っていて安心だという考えのようであった。然しこの考えは正しくないように思われる。残った2本で3本分の荷重を受け持つことは困難であろう。

やがて大型船ではクロスタイ2本、小型船では1本の配置が一般的に採用されるようになった。1971年に竣工した38万トンタンカーや、1973年に竣工した48万トンタンカーでは、クロスタイ2本の設計であり(Fig. 9.1)、Fig. 8.1に示した8万トン程度のタンカーでは、クロスタイは1本であった。

Fig. 9.2に示すK型クロスタイが提案されヨーロッパでは一部に採用されたが我が国では採用されなかったようである。工作上的困難性によるものであろうが、設計の観点からは、ウイングタンクの剪断変形防止にも役に

立ち、また縦通隔壁堅桁と船側外板堅桁の強度も飛躍的に増加すると考えられるので、FEMの発達した現在再検討してみるのもよいと思われる。

重量的には、クロスタイ1本も2本もそれ程変わらないようであるが、大型船では堅桁のスパンが長くなりすぎることからクロスタイ2本が採用されるようになった。クロスタイなしで深い船底横桁にすることも検討されたが重量的には不利であった。縦通隔壁堅桁を船側外板堅桁が向い合って立っているのので、両者をクロスタイで結合して強度、剛性を倍増しようと言うのは合理的な考えである。

クロスタイは圧縮および引張りを受ける柱として作用す他に、トランスバースリングの一部材としてその両端部において曲げモーメントを受ける。

クロスタイの断面形状として、一般にI型断面かJ型断面が用いられてきたが、圧縮を受ける柱としては、X軸とY軸に対する慣性二次モーメントのバランスがわるく望ましい形ではない。最近ではFig. 9.3(b)に示すようなバランスのよい断面形状が採用されるようになってきた。

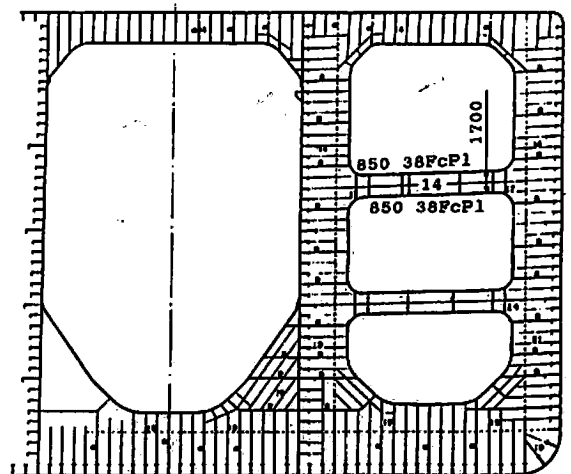


Fig. 9.1 48万重量トンタンカーの中央切断

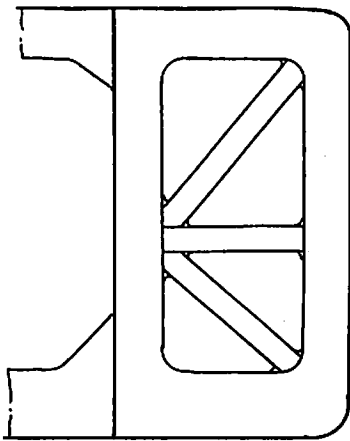


Fig 9.2 K字型クロスタイ

I型断面では、Y軸まわりの慣性二次モーメントがX軸まわりのそれより1桁小さいので座屈強度がかなり低下すると思われるが、それ程でもないことが実船のクロスタイについて計算してみると明確になる。ここでは、Fig 9.1 に示した48万トンタンカーの上部クロスタイについて計算してみる。慣性二次モーメントIは夫々、

$$I_x = \frac{1.4 \times 170^3}{12} + 2 \times \left(\frac{170 + 3.8}{2} \right)^2 \times 85 \times 3.8 = 5,451,523 \text{ cm}^4$$

$$I_y = \frac{1}{12} \times (170 \times 1.4^3 + 2 \times 3.8 \times 85^3) = 388,985 \text{ cm}^4$$

となる。環動半径kは夫々次のように得られる。断面積をAとする。

$$A = 170 \times 1.4 + 2 \times 85 \times 3.8 = 884 \text{ cm}^2$$

$$k_x = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{5,451,523 / 884} = 78.5 \text{ cm}$$

$$k_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{388,985 / 884} = 21.0 \text{ cm}$$

クロスタイの長さが13mであるから細長比 l/k は夫々次のようになる。

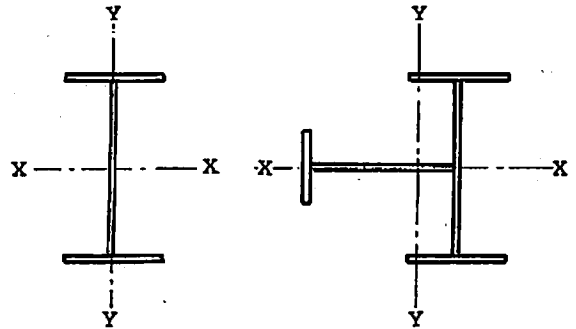
$$l/k_x = 1300 / 78.5 = 16.6$$

$$l/k_y = 1300 / 21.0 = 61.9$$

柱の座屈応力 σ_{cr} としてテトマイヤーの式を用いると、

$$\sigma_{cr} = 31 \left\{ 1 - 0.00368 \left(\frac{l}{k} \right) \right\} = \begin{cases} 29.1 \text{ kg/cm}^2 \dots \dots k_x \text{ に対して} \\ 23.9 \text{ kg/cm}^2 \dots \dots k_y \text{ に対して} \end{cases} \quad (9 \cdot 1)$$

となる。即ち、Y軸まわりの慣性二次モーメントはX軸まわりのその7%にすぎないが、座屈強度は82%に



(a) I型断面 (b) バランスのよい断面

Fig 9.3 クロスタイの断面形状

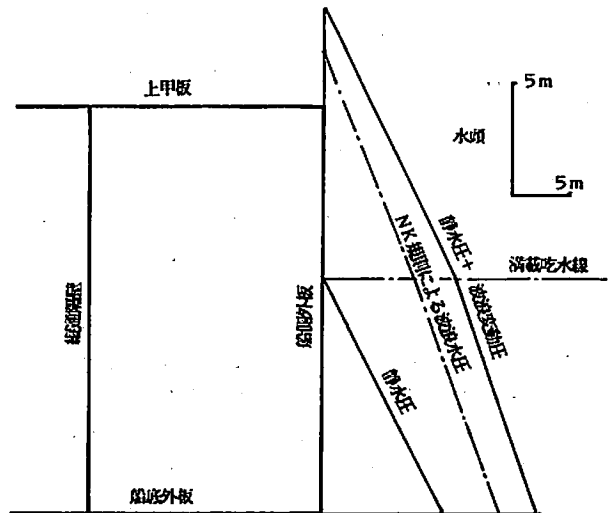


Fig 9.4 外板に加わる荷重

止っている。

Fig 8.1 の 78,800 DWT タンカーの I 型断面のクロスタイの座屈が Y 軸に関して生じないで、X 軸に関する局部的座屈となっていることは、Y 軸まわりの座屈強度がそれ程低下しないことを実際を示している。

9・1・2 横強度部材に加わる荷重

横強度部材に加わる荷重としては、船級協会の規則では、満載したタンクの内圧は上甲板上 2.45m の水頭、外圧は喫水に応じて水圧試験時は満載喫水の 1/2 とする等決められている。また波浪荷重についても船の大きさに従って外圧が決められている。

ここでは、Fig 8.1 に示したクロスタイの座屈をもとに荷重を設定し設計基準をつくり、各船に適用してその可否を調査した様子を説明する。

波浪中の船体運動を考慮した変動圧の長期確率を計算した日本海事協会作成の資料¹⁾によると、発現確率 $Q = 10^{-6}$ では、水線部における最大変動圧は、 $L \geq 200 \text{ m}$ の

船に対しては、11.4mと一定の値となる。また、ビルジ部における最大変動圧も同じく $L \geq 200$ mの船に対して5.1mとなり、喫水 d を考慮するとビルジ部における最大値は $d + 5.1$ mとなる。この荷重を用いて各船のクロスタイの座屈強度を検討した。荷重を Fig 9.4 に示す。

軸力 P は次式による。

$$P = h_c \times S \times \ell_i \dots\dots\dots(9 \cdot 2)$$

ここに h_c …… クロスタイのレベルにおける荷重

S …… サイドトランスバースの心距

ℓ_i …… 隣接のクロスタイまたはデッキ或はボトムトランスバースとの中間点の距離

クロスタイのパネルについては次の基準とする。

$$\sigma_{cr} / \sigma_A \geq 2.0 \dots\dots\dots(9 \cdot 3)$$

$$\sigma_A = P / A_c \dots\dots\dots(9 \cdot 4)$$

ここに A_c …… クロスタイの断面積

σ_{cr} …… スチフナに囲まれたパネルについて周辺支持として求めた圧縮による座屈応力

クロスタイの柱の座屈は、両端支持の柱としてテトマイヤーの式により σ_{cr} を求め、パネルについて求めた応力 σ_A (9・4式) と比較し安全率を2.0以上とする。即ち、

$$\sigma_{cr} = 31 \{ 1 - 0.0037 (\ell/k) \} \dots\dots\dots(9 \cdot 5)$$

$$\sigma_{cr} / \sigma_A \geq 2.0 \dots\dots\dots(9 \cdot 6)$$

ここに ℓ …… クロスタイの長さ

k …… クロスタイの最小環動半径

以上の結果を Table 9.1 に示す。B船は Fig 8.1 に示した損傷船で、クロスタイ端部のパネルの座屈強度が低いことが明瞭に示されている。また、G船も安全率が小さいことが判明したので補強を行い事なきを得た。

なおこの荷重は、クロスタイの設計だけではなく、船側外板縦桁の設計にも用いられた。Fig 9.4 には現行の日本海事協会の規則による波浪中の変動荷重も同時に示した。

9・1・3 幅の広いタンクの内圧

Fig 8.1 の 84,000 DWT タンカーの外板の膨出は明らかに内圧によるものである。このタンクはスタビライザーとして作動するように縦通隔壁に開口があり、船側から船側までの幅の広いタンクとなっていた。スタビライザーとしてタンク内の荷油或はバラスト水が作動するためには、例えば左舷に傾こうとしている時にタンク内の流体は右舷に移動し、左舷に傾いた時に右舷の外板に接するような運動をする。このために船側外板の上部に内

Table 9.1 クロスタイの座屈に対する安全率

船名	主要寸法 (m)					安全率		
	L	B	D	d	S	柱として	中央のパネル	端のパネル
A	240	37.8	17.5	13.17	5.5	2.5	2.5	
B	232	38.0	17.8	13.01	5.4	2.1	0.8	0.8
C	290	47.5	24.0	16.00	4.5		3.1	2.0
D	230	33.3	19.5	13.29	4.6	2.5	2.2	
E	230	35.3	18.0	11.55	4.45	3.0	1.9	
F	245	39.0	23.0	16.33	4.05	3.2	1.8	
G	260	43.5	22.8	17.80	5.1	2.4	1.6	1.1
H	360	62.0	36.0	28.15	5.3		2.8	
I	360	62.0	36.0	28.15	5.3		2.1	
J	270	44.5	22.0	16.80	4.8	3.3	4.4	2.9
K	320	54.5	27.0	21.00	5.3	2.8	2.9	1.8

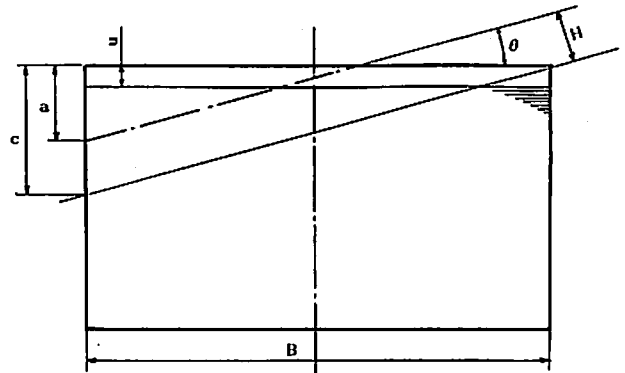


Fig 9.5 傾斜時の水圧増加

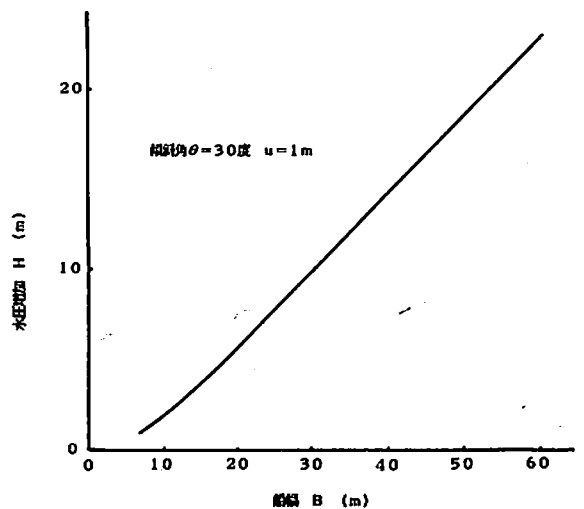


Fig 9.6 傾斜時の水圧増加の実際

圧が加わると考えられる。また、満載状態では、船が傾くと、そのために傾いた側の船側外板上部には予期しない内圧が生ずる。

Fig 9.5 に示すように巾 B のタンクがアレッジ U の液体を積んで θ 度傾いたとすると次の関係が得られる。

$$B \times U = \frac{1}{2} a \times a \cot \theta \dots\dots\dots (9 \cdot 7)$$

$$\therefore a = \sqrt{2BU \tan \theta} \dots\dots\dots (9 \cdot 8)$$

$$c = B \tan \theta \dots\dots\dots (9 \cdot 9)$$

上甲板船側部からの水頭の上昇Hは次のようになる。

$$H = (c - a) \cos \theta = (B \tan \theta - \sqrt{2BU \tan \theta}) \cos \theta \dots\dots\dots (9 \cdot 10)$$

$\theta = 30^\circ$, $U = 1\text{m}$ としてHを求めると Fig 9.6 が得られる。

普通のタンクでは巾は15m程度でHはせいぜい2~3mであるが、本船のように全巾にわたるタンクでは、Hが10mにも達する。

撤積貨物船の船倉にバラスト水を積む場合も、巾広タンクと同様に傾斜時の内圧が大きくなる。ショルダータンクの底板が凹入するのは、この内圧のためであろう。

9・1・4 トランスバースリングと外板パネルの固着

Fig 8.1 の 84,000 DWT タンカーの外板の膨出は、異状な内圧によってトランスバースリングと外板パネルの固着が外れたために生じたものである。この固着部は、Fig 9.7 に示すようにトランスバースウェブと船側外板縦通肋骨との溶接部④とフラットバー⑥から成立っている。更に固着を強固にするためには、カラープレート③や、ブラケット⑤が設けられる。この固着部の損傷は、スロット周辺のクラックと称せられ、タンカーの大型化

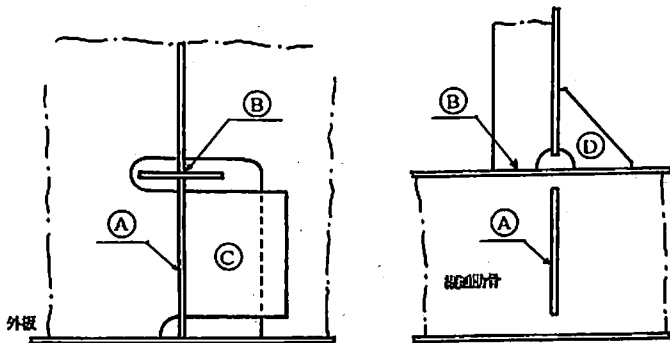


Fig 9.7 トランスバースリングと外板パネルの固着部

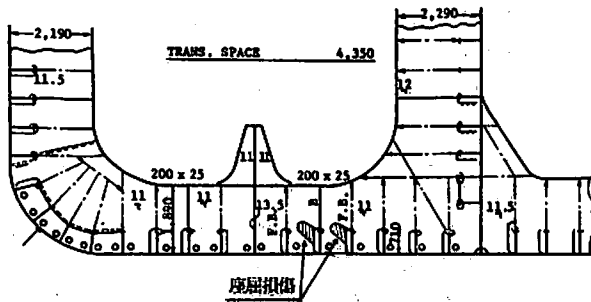


Fig 9.8 トランスバースリングの座屈損傷例

の過程において続出し、造船業界あげての調査研究により1970年代に解決したものである^{2), 3)}。

タンカーの大型化によって何故この固着部に損傷が多発したかを考えてみよう。この部分は、外板に加わった水圧が縦通肋骨によって支えられ、その荷重がトランスバースリングに移行するところである。荷重が船の大型化により増大したにも拘らず、固着部の寸法がそれ程増加されなかったのが損傷多発の原因であった。

縦通肋骨からトランスバースリングに移行する荷重の大きさWは、次式で表わされる。

$$W = h \times s \times S \dots\dots\dots (9 \cdot 11)$$

ここに、h……水頭

s……縦通肋骨の心距

S……トランスバースリングの心距

船の大型化にともない、sは従来760mm程度であったものが850~900mmとなり、Sも従来3.0mであったものが、Table 9.1 に示すように5.5mに及ぶようになった。これだけでもWは $850 \times 5.5 / 760 \times 3.0 = 2.05$ のように倍増している。それに対してトランスバースリングのウェブの板厚は11~12.5mm、フラットバーは深さが100~150mm、厚さは11~12.5mmのままであったので倍増した荷重に耐えかねたのである。

9・1・5 トランスバースリングのウェブの座屈

コンピューターが発達した現在では、トランスバースリングのウェブの座屈検討はコンピューターによりなされているが、座屈の検討にはボール紙で製作した模型が有効であると今でも筆者は考えている。

1960年代の終り頃、前述のスロット周辺のクラックと同時に、トランスバースリングのウェブの座屈が多発した。この座屈対策の検討に筆者等はボール紙製の模型を利用したのである。

新しく15万重量トンタンカーを設計した時、中央切断の詳細設計が終った段階でトランスバースリングの模型を作り、手で荷重を加えて座屈

状況を観察した。そして座屈のパターンに応じて座屈防止のフラットバーを配置した。この方法は、設計者自身が容易に種々の荷重を加えてそれに対応する座屈パターンを認識できる点で優れていると思われる。

Fig 9.8 に示す座屈損傷が引渡前の水圧試験時に発生した時も、このボール紙製模型が威力を発揮した。それは、1966年11月に完成した12万重量トンタンカーの損傷で、本船はコロージョンコントロールを採用しておりタンク内にはタールエポキシ塗料が施されていた。

問題はこの座屈が剪断によるものか、船底からの水圧

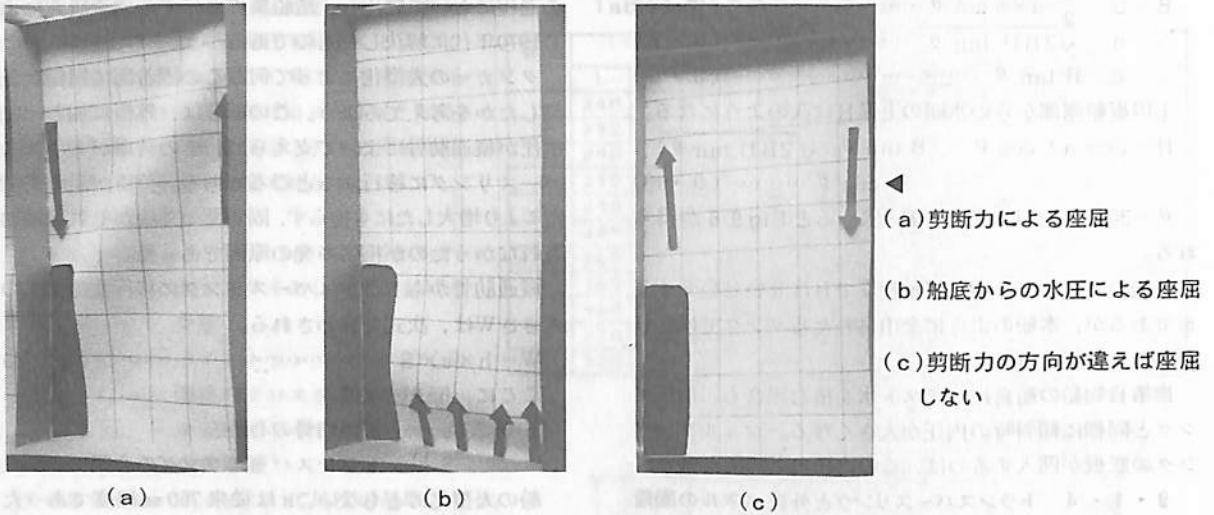


写真 9.1 荷重による座屈パターンの相違 (注)矢印は力の方向を示す。

によるものであった。前者ならば剪断力の高いところのみ補強すればよく、後者ならば船底のすべての箇所の補強が必要となる。タールエポキシ塗装のタンク内の補強工事は大仕事である。

ボール紙で模型を作って、剪断力と、船底からの水圧を夫々加えてみた。両者による座屈パターンは明らかに相異しており、本船で実際に生じた座屈パターンは剪断力によるものと一致していた。

この検討により、自信をもって剪断力の高い箇所のみ補強を行い被害を最少にとどめることができた。

写真 9.1 に両者の座屈パターンを示す。(a)は剪断力を加えた場合で対角線方向の座屈を生じている。(b)は船底からの力によるもので、船底附近が座屈している。また(c)は(a)と同様剪断力を加えたものであるが剪断力の向きが(a)の場合の反対であるために座屈を生じていない。スロットの遊辺に引張力が生じているからである。この現象を利用して剪断力の方向とスロットの向きをうまく組合せてスロットの遊辺に圧縮力が生じない設計にすれば、只でスロットの座屈対策を施工することができる。

スロットのある板が剪断力をうけた時の座屈強度について、実験により調べた。その結果を Fig 9.9 に示す。基準とした T. は、スロットのない場合の矩形板の周辺支持の場合の剪断座屈応力である⁴⁾。

9・1・6 直線型と R 型構造

トランスバースリングを工作上直線型にするか R 型にするかについては、種々議論されてきたが、結局 R 型に落ち着いたようである。直線型はヨーロッパで広く採用され、日本でも工数節約の要求が強まる度に直線型が検討

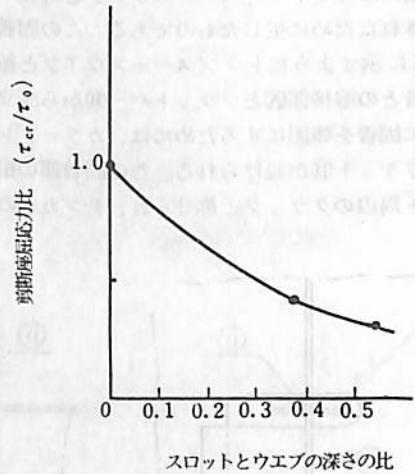
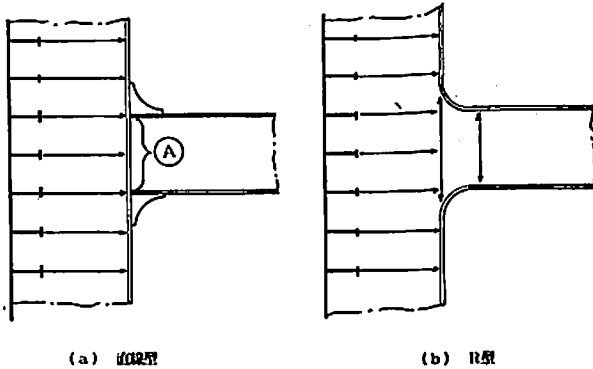


Fig 9.9 スロットの大きさと剪断座屈応力

されたが、工作上および性能上(重量と強度)どちらからみても R 型の方が優れていることが確認された。工作方法によっては両者の優劣が逆転することも考えられるが今後の工作法が、NC 切断、自動溶接を大巾に採用しようという方向に進む限り、直線型構造はますます不利になると思われる。

クロスタイは柱として働くので端部は直線型の方が合理的であると考えられるが、それでも R 型の方が重量的に優れている。直線型の場合 Fig 9.10 に示すように④部の面材が必要であり、この部分が小さな補強材ですむ R 型の方が軽くなる。

9・1・7 タンク内前後部のトランスバースリング
タンカーの横強度設計では、中央部の形状を基にトラ



◀ Fig 9.10 直線型とR型のクロスタイ

Fig 9.11 タンク内前後部のトランスバースリング

種別	項目	後部	中央部	前部
250000DWTタンカー	後部			
	中央部			
150000DWTタンカー	後部			

ンスバースリングの寸法を決定し、タンク内前後部ではその構造部材寸法に準じて設計が行われている。Fig 9.11に示す15万重量トタンカーでは前後部ともに中央部とそれ程形状が異なっていないのでこの方法で設計しても問題はないと考えられる。然し、大型船や最近の省エネルギー船型では、タンク内前後部の形状は特に後部では中央部に比べてかなりやせている。Fig 9.11に示した25万重量トタンカーの例でも船底横桁は殆どなくなっている。

タンク内前後部のトランスバースリングについては、夫々の形状に応じて強度計算を行い部材寸法を決めると相当量の重量軽減が得られる。

【参考文献】

- 1) 日本海事協会；日本海事協会誌 No 150, 1975年1月。
- 2) 越智義夫, 長野健, 山口一誠, 木村昭彦, 香島英彦；「縦通材貫通用スロットまわりの強度」石川島播磨技

報第11巻第6号, 1971年11月。

- 3) 船体構造委員会スロット対策懇談会；「大型船の横桁材におけるスロット周辺の損傷防止に関する検討」(その一), (その二) 日本造船学会誌第505号, 第506号, 1971年7月, 8月。
- 4) 相生造船設計部；「船殻の詳細設計に関する考察」石川島播磨技報第8巻第39号, 1968年1月。

● 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。

<その58>

第7章 艦艇の無線兵器および電波兵器

故大野 茂*・津村孝雄*

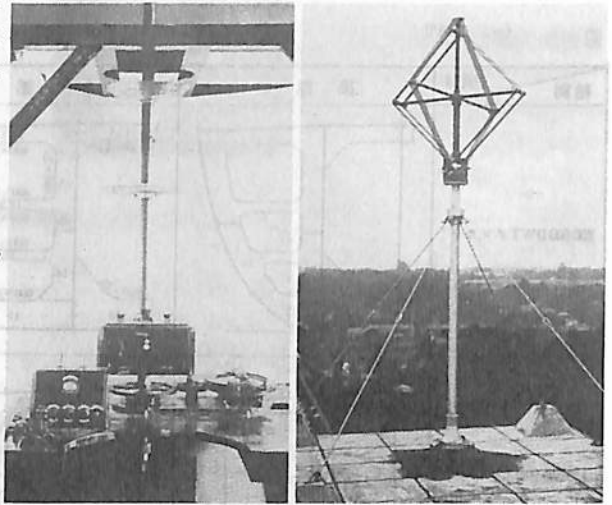
11.9 87式方位測定機

前記のようにテー式方位測定機が実用されている間にも技術研究所において方位測定機の研究は継続され、昭和2年には87式方位測定機が完成した。担当は機関少佐小沢仙吉、協力者は落合新作であった。

本機は枠型空中線、受信機、低周波増幅器および羅針儀の4部からなっており、受信周波数範囲は200～1,000 kHzであった。

図7・58は室外装備の枠型空中線と室内装備の受信機、低周波増幅器および羅針儀を示す¹⁴⁾。枠型空中線と受信機とは一体となって回転し、その回転角度は直接羅針儀上に表わされる。空中線は主および補助の2組があり、両者は固有波長をほぼ等しくする正方形で、互いに直交し、外巻きが主、内巻きが補助である。主空中線は回転して8字型特性曲線を求め、補助空中線は単一方向を測定する。どちらもゴム被覆電線が使用され、遮蔽はない。

図7・59は空中線、受信機および低周波増幅器の結線を示す³⁸⁾。受信機は高周波増幅3段、再生検波で、低周波増幅器は2段、真空管はすべて4号検波電球(UX 201 A)である。



(左) 受信機、低周波増幅器羅針儀
(右) 枠型空中線

図7・58 87式方位測定機外観

* 日本船舶機関調査研究委員会 電気専門委員会委員

本機を軍艦艦手に装備し、船橋送信所の特エム式1号送信機(出力20kW、自動式原振、1段増幅)の電波を測定し、昼間4,000海里(7,400km)で精度0.5°が得られた由¹⁴⁾。

本機には特許第74348号(方位測定機)昭2.11.1.および特許第94886号(方向探知機固有誤差修正装置)昭7.3.8が使用されている。昭和3年から7年の間に53組製作された。

11.10 91式2号方位測定機

同じ担当で昭和6,7年にかけて開発されたのがこの機種である。改良の主な点は次のとおり。

(1) 主用途を駆逐艦とする。

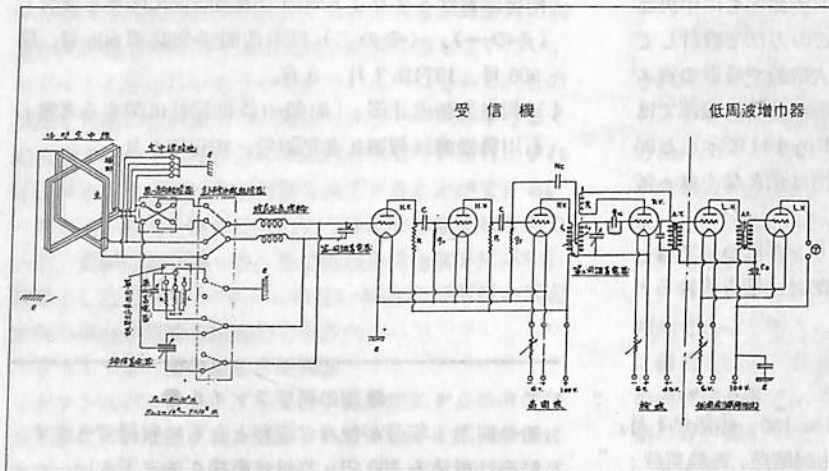


図7・59 87式方位測定機結線図

(2) 主空中線をT式のように金属管（一部切断）中に収めて遮蔽・気密型とし、補助空中線は気密型、両者の直径は520mmで稍小型である。

(3) 周波数範囲は75～1,000kHz(4,000～300m)

(4) 受信機の回路方式は変わらないが、真空管を高周波増幅3段共18号検波電球(UY 236)、検波、低周波1段をUY 237、低周波2段目を19号検波電球(UY 238)に変えた。その他については表7・27参照。図7・60に空中線、受信機および羅針儀の外観を示す。

11.11 93式1号方位測定機および同1型

93式1号方位測定機は巡洋艦以上の大艦装備を目的として開発された。

(1) 棒型空中線の直径は800mmとなり、主空中線は遮蔽・気密型、補助空中線は気密型であった。

(2) 周波数範囲は30～1,000kHz(10,000～300m)

(3) 受信機は高周波増幅が2段となったほかは87式と変わらず、真空管だけが高1,2が(UY 239)、検波低1が(UY 237)、低2が19号検波電球(UY 238)となった。その他は表7・27参照。

また、同1型は航空母艦用として棒型空中線を昇降式にしたものである。しかし手動のため、航空母艦電験からは昇降に「23分かかるので電動式に改造するよう」と要望のあったことが記録に残っている³⁵⁾。

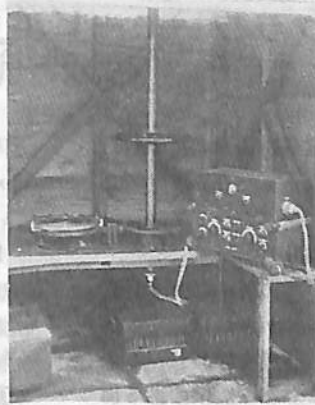
また、この資料によると戦艦、航空母艦、巡洋艦等18隻中14隻は作動良好で、測定可能距離は50～300海里であった。航空機の誘導に主用されていたことがわかる。

11.12 その他

(1) 短波方位測定機

短波通信の増大に伴い、方位測定機も短波用が要望されたのであるが、(a)原理は長・中波と同じとしても、(b)短波であるため電気回路の平衡をとることが著しく困難になり、(c)夜間誤差に見られるように複雑な空間波は棒型空中線の使用を不可能とし、(d)その上艦船のように狭い場所の金属構造物の影響を考えると短波方位測定機の装備は断念せざるを得なかった。その対策として海軍では艦上での短波方位測定機の代わりに陸上にアドコック式空中線を使用した方位測定所を大太平洋方面、南西方面および日本海方面に区分して海岸線に設置し、その測定結果を行動中の艦船に通報することとした。(93式短波方位測定機)。

なお、89式短波方位測定機として移動用、俯仰式棒型空



(左) 受信羅針儀 (右) 空中線

図7・60 91式2号方位測定機外観

中線のものがあつたが実用にはならなかった。

(2) 棒型空中線の他への応用

潜水艦はその任務上単独遠距離に行動する 경우가多く、かつ潜航中が多いので情報および命令の伝達は短波および超長波による放送通信が利用された。(放送通信とは基幹通信隊(陸上)の管制により陸上大電力送信所から電信を特定相手でなく一般に送信すること)。

超長波通信には国際電気通信株式会社、現電気興業株式会社、依佐美送信所の17.44kHz、750kWの送信機が使用された。潜水艦でこれを受信するにはテー式4号方位測定機の空中線と九二特受信機、前置増幅器とを使用して行った。

超長波受信の実績は大太平洋全域において通達良好で、ハワイ方面で潜水艦は潜航深度15～17mで受信可能、アメリカ西海岸では約1m減少、しかし印度洋では良好でなかった³⁶⁾。昭和19年頃になって潜水艦にメートル波電波探信儀(後述)を装備した際、短波檣(後述)と共に組立型八木式空中線を使用することとなり、方位測定機棒型空中線の軸部分をそれに利用することになった。その場合、超長波受信用には艦橋天蓋に固定した圧粉磁心型中線が使用された。その感度は棒型空中線と大差はなかった⁷⁾。

〔参考文献〕

- 35) “連合艦隊所属艦船方位測定機調査報告” 研究実験成績報告第2287号海軍技術研究所、昭和14. 6. 20.
- 36) “日本海軍潜水艦史” 同刊行会、昭54. 9. 25.
- 38) “新式各種無線兵器技術講習予稿” 海軍技術研究所、昭6. 8.

花の移動販売車「フラワーモービル」、キャンピングカー「Yutori」を開発販売

石川島播磨重工業(株)と福一産業(株)、日産特販(株)の3社は日産キャラバンを基本車両とした花の移動販売車「フラワーモービル」とキャンピングカー「Yutori」を共同開発し、このほど販売を開始した。

「フラワーモービル」は日産キャラバンに花の販売に必要な装置を架装したものであり、「Yutori」は日産キャラバンにベッド等のキャンプに必要な器具を架装したもので、移動販売車のパイオニアとして豊富な実績のある福一産業を総発売元として運営ノウハウ付きで販売を行う。

「フラワーモービル」の特長

1. 特殊な冷却装置を備えているため、切り花は従来の2倍前後の日数維持が可能で、商品のロス率を非常に小さくできる。
2. 切り花だけでなく、鉢花、造花、緑物の販売もできる。
3. モノコックボディに、はね上げ式ウインドウをもち、ショウケースと合わせ、全体をファッション性の高いデザインとしている。
4. オートマチックミッション、パワーステアリング、エアコン装備であり、普通乗用車の運転免許証さえあればだれでも楽に運転でき、広範囲にスピーディーな営業ができる。

フラワーモービルの標準販売価格は、東京地区で580

万円(販売指導付き)で、現金、割賦販売のほか、5年間メンテナンス付きのリース販売も行っていくことにしている。

IHIなどは、近年大きく成長しているフラワー業界向けに、当面年間200台程度の販売を目標としている。

「Yutori」の特長

- ① 従来のキャンピングカーは、1台ずつの手作りのものが多く、値段も高価なものであったが、「Yutori」はライン生産と画期的工法の採用により、格安となっている。(標準車フル装備で、東京地区価格：398万円)
- ② ベッド数は5人分あるので、家族や小グループのキャンプ、レジャー用として最適。また、ビジネスマンの出張時、ホテルの代わりに使える。
- ③ 座席定員は7名分あるので、ウィークデイには通常のキャラバン車と同じく、通勤やビジネス用にファーストカーとしても使用できる。
- ④ 法人では、来客の送迎や、従業員の福利厚生用としても有効である。

IHIなどは、今後ますます需要の拡大が見込まれるキャンピングカーを、福一産業(株)の本社・全国の直営店、日産特販(株)を通じて、現金、割賦販売のほか、5年間メンテナンス付きのリースも行っていくことにしており、当面年間1,000台以上の販売を目標としている。



▲(左)花の移動販売車「フラワーモービル」

(右)キャンピングカー「Yutori」▶

お問い合わせ先：石川島播磨重工業株式会社

TEL 03(244)5341~4

船舶電子航法ノート (150)

木村小一

(前月号の続き)

(4) もう一つの位置誤差の原因は利用者の高度の誤差である。二つの距離を測定する RDSS で三次元の測位のためには、地球の中心にある“擬似衛星”からの距離の測定値に相当するものとして、地球の半径に加えて、利用者の高度として、地上の乗物では、デジタル地形図、航空機では高度計のデータを三番目の“測定値”として使用する。このときの高度の誤差は、絶対的な測位の誤差には影響をするが、同じセンサのデータを使用するときは、近くの利用者のときの相対位置の誤差には余り影響がない。

ほとんどの地形は傾斜が3%以下であり、これは、1,600 m 当り 48 m である。従って、80ft (24.4 m) の高度間隔の標準のデジタル地図の等高線の密度は、平均して 1,600 m ごとに 2 本以下である。全アメリカでこのような等高線ごとに 80ft (24.4 m) ごとに入れたデータ点では、必要とするデータ点の数は、約 400 百万点であろう。ほとんどの地区では多くのより少ない点ですむところがあることに注目すべきである。例えば、水上の地域では、水面は平らに保たれるので、比較的少ない数で良い。1 m の細かさで、三次元のデータ点を規定するのに必要なビット数は、56 で、7 バイトに相当する。アメリカの地形を特性付けるのに必要なバイトの全数は、2.8 ギガバイト以下である。15ms のアクセス時間を持つディスクメモリ装置が、ここ数年に使用できている。等高線間の内挿は、どこかの特定の地域の高さを得ることで、使用できる。山の稜線と海岸線のみを大きな精度でデジタル化することで、航空と海上の安全目的には 500 メガバイトで十分である。また、商用として入手できる US Geological Survey (USGS) のデジタル高度モデルは、規則正しい柵目で 3 秒 (角度) 間隔のアメリカの地形の高度を含んでいる。これは、南北方向に 90 m、適度な緯度では東西方向に約 60 m 間隔である。

(5) RDSS の大半の利用者は、絶対位置でなく、共通の基準系に対しての位置に関心があるであろうことに留意することは非常に重要である。換言すると、これから行こうとしているところに対して、いま利用者は実際

は何処にいるかという絶対位置には余り注意はしないだろう。

航空機の着陸、ボートの接岸、二点間の距離の決定は、すべてこのような相対的な測位の問題である。RDSS システムは、時間差測位法で、高度に正確な相対測位をする。そこで前項の高度の測定が重要となる。

時間差測位法では、中央局と測定点の間の信号の一回りの時間が測定され、普通にシステムを使用するように記録される。これらの信号の伝搬時間は、ベンチマークトランスポンダの測定値で補正されて、その間の時間差が得られる。二つのこのような時間差は、単独で繰返のできる方法で位置の決定に使用される。そこで、これらの位置は、時間差測位点に対する近くの利用者の測位のバイアスとして使用できる。このような時間差測位点の例は、高速道路、鉄道、空港である。

こうして、測位精度のまとめが得られる。すなわち、測位精度は、測距誤差の大きさ、平均海面上の利用者の高度と衛星と利用者間の幾何学的な関係によって決定される。RDSS でディファレンシャルに運用されるベンチマークトランスポンダが、大気の変動を含めたほとんどの誤差をなくする。測距精度は、同期回路の信号対雑音比の関数で、それに対しては、1~2 m の距離誤差に対応する 5 ns が適度な値である。これはまた、システムの基本的な相対精度にも近似している。絶対精度の値を達成するには、3 衛星の距離、高度計の入力、またはデジタル地形図が必要である。2 距離法に対しては、GDOP の 2 が使用されなければならない。30~50 の GDOP が 3 距離法では必要である。3 距離法で、1 m の距離精度は、30~50 m の絶対測位誤差に変換できることをこれは意味している。その代わりとして、2 距離法で、1 m の測距誤差と 5 m のデジタル地形図の誤差は、位置決定の絶対精度で $12 = 2 \times (1 + 5)$ になる。

こうして、距離測定誤差のまとめは第 A・9・11 表に示す。

A・9・2・6 GEOSTAR の宇宙部分

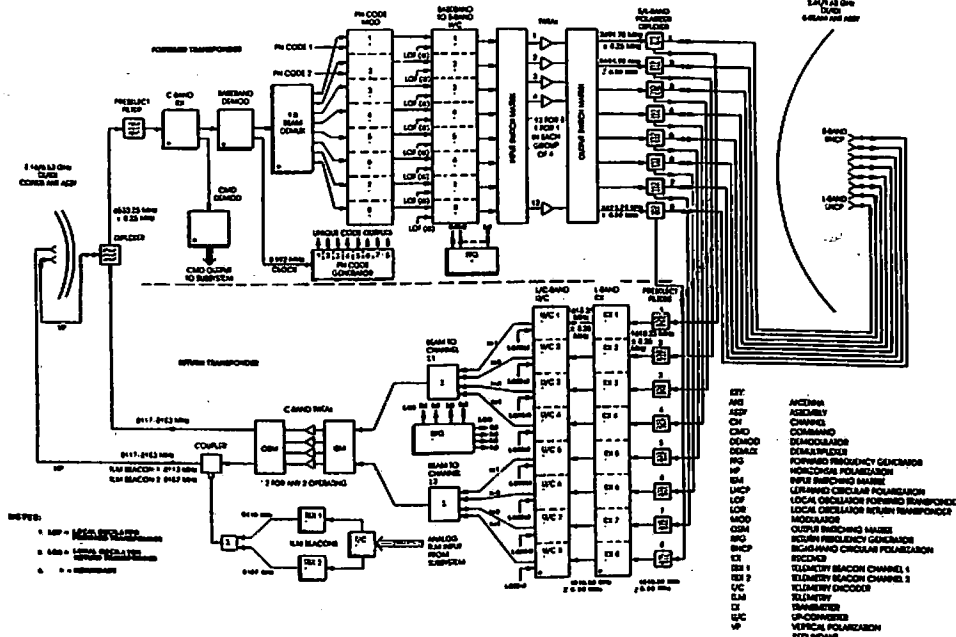
RDSS の宇宙部分の設計上の考察は、利用者から衛

第A・9・11表 未補正距離測定誤差

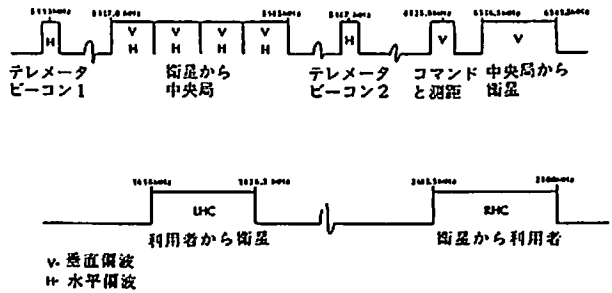
項目	測距誤差
利用者のトランスポンダの雑音	2.8 m
ベンチマークのトランスポンダの雑音	1.4 m
軌道データの誤差	0.1 m
大気圏遅延	0.5 m
マルチパス	1.0 m
RSS (二乗和の平方根)	3.3 m
その他の誤差	
デジタル地形図 (定格)	5.0 m
(最悪のとき)	30.0 m

星への回線にできるだけ高い衛星の受信機のG/T (アンテナ利得 / 受信機の雑音温度, アンテナを含む受信機の性能の指数) と、衛星から利用者向けの回線に適当なEIRP (等価等方放射電力, アンテナの利得を含めた送信電力) と、中央局への回線に適当な準備をすること, そして全体的に複雑さと故障の起る可能性を最少にすることが要求される。すべての宇宙部分の設計の問題点として, 実際的なことが優先される。RDSSに対しては, これらの問題は, 他の目的に最適にされるかも知れないホスト衛星の上に相乗りされるRDSS用の衛星機器の実現上の制約がしばしば現れるだろう。

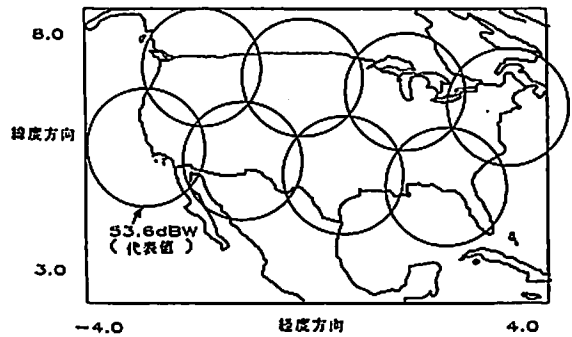
第A・9・31図は, Geostar社の専用の衛星としてCOMSATで開発され, アメリカのRDSSの東, 中央, 西用の衛星として, ITUに出版物用にアメリカ政府か



第A・9・31図 GEOSTAR衛星のミッション機器



第A・9・32図 RDSSの全周波数プラン



第A・9・33図 GEOSTARのビーム配置 (2,491.75 MHz)

ら提出された第A・9・32図に示すような8ビームでアメリカ本土をカバーする衛星機器のブロック図である。この衛星は, 前述した基準のRDSSの回線設計に完全

に適合する。ただし, 中央局から各ビームで利用者宛ての信号のために衛星上でスペクトル拡散信号を作る必要上, 衛星上にPN発生器をもたなければならないので, 若干機器の構成が複雑になる。更に, 利用者からの8ビームのそれぞれから受信した8チャンネルの信号は, 第A・9・33図に示すように4チャンネルずつを周波数分割で束ね, 更に同じ周波数帯を使用した二つの4チャネ

ルを、水平偏波と垂直偏波の偏波分割で中央局に送信する。システム2に往復通信の機能をもたせるために商用されているCバンドの回線を借上げたのが、システム2である。

第A・9・34図は、C/Sバンドを使用する衛星に搭載される衛星機器としてヨーロッパで計画されているRDSSであるLocstar Corp.のシステムのためにAerospaialeで設計された1ビームRDSSのパッケージのブロック図(破線で囲んだ部分)である。衛星は既に直接テレビジョン放送用のSバンドのサブシステムもっているの、それに付加された特に簡単なペイロードパッケージである。

この後、Lバンド受信サブシステムとSバンドの送信サブシステムについて少し詳しく見ていく。

Lバンド系の基本要件は、利用者からの送信を受信し、それらを中央局に再送信するためにCバンドのトランスポンダに送ることである。物理的な制約は、LバンドとSバンドの共通のアンテナの使用を強制されるか、しないかである。これら二つのバンドの間の周波数の差は、共通のアンテナを困難にするが、必ずしも不可能というわけではない。

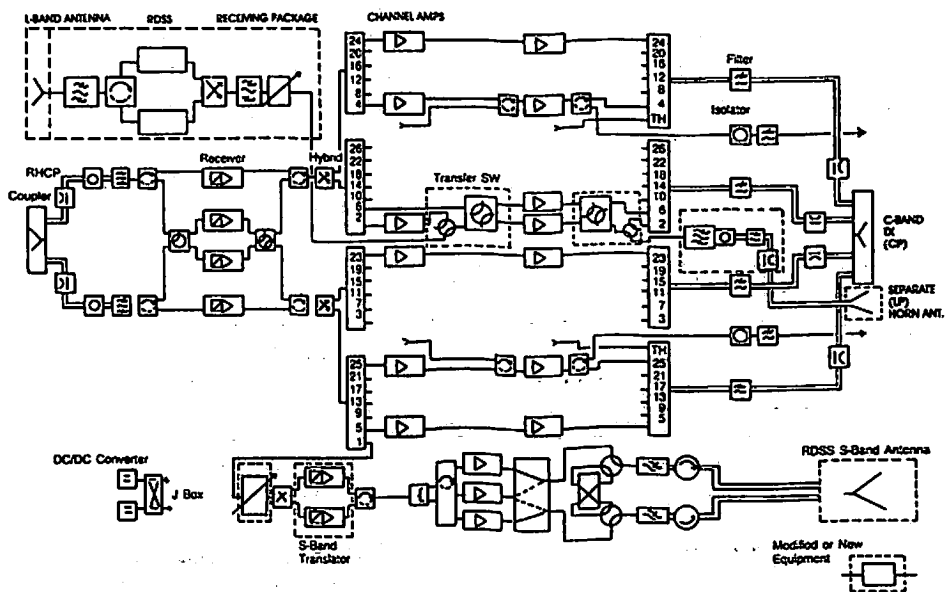
平面型のアレイがRDSSのアンテナとして良い選択のようである。第A・9・12表は、ほとんどの静止衛星に取付け可能なLocstar用として考えられている、Ball Aerospace社のLバンドの平面型のアレイのある基本パラメータを与えている。

第A・9・12表 Lバンドの平面型アレイ

特 性	パラメータ
周波数	1610.0~1626.5 MHz
寸 法	1.321 × 0.724 m
重 量	3.58 kg
偏 波	右旋円偏波
軸 比	1.4 dB
EOC 利得	23.0 dB
カバレッジ	3.7° × 6.7°
VSWR	<1.5:1
G/T	-5.0

CCIRで規定されているRDSSの回線設計に適合させるためには、かなりより大きいアンテナが受信サブシステムに使用されなければならない。29.0 dBというEOC利得が、CCIRの基本値である1.0 dBまでのG/Tをもたらさざらう。しかし、そうするためには、Lバンドでは、4.6m 径のバラボラ反射器が必要となる。

一般的なLバンドのRDSS受信サブシステムの簡単なブロック図を第A・9・35図に示す。各々の衛星は、主またはバックアップの測距回路の両者で構成されるので、各々は、正規の受信サブシステムもっており、2距離測定法のRDSSでは、3組の受信サブシステムが、3距離測定法のときには4が必要である。SバンドのサブシステムはRDSSの性能に重要であるから、2距離



第A・9・34図 LOCSTAR衛星のミッション機器

または3距離のいずれかで、一つは主、もう一つはバックアップの2倍以上をもつ必要はない。

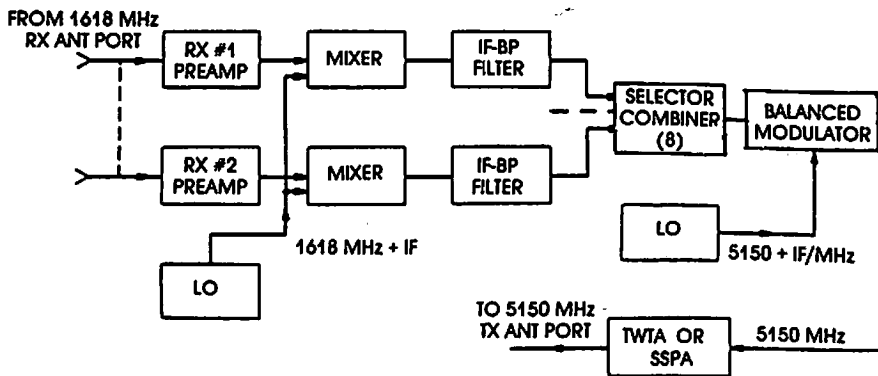
つぎに、Sバンドの送信部である。この部分の困難な場合は、前述したように衛星上にPNコード発生器の機能をもった8ビームのRDSS衛星を考えるとときである。周波数分離形のダイプレクサで送信周波数と分離した6GHzの受信信号は、帯域外の干渉から守るために使用するプレセレクトのフィルタを通す。所要の雑音指数とG/Tを達成するために低雑音の前置増幅器をもったCバンド受信機は、Cバンドの信号を一層の増幅するように中間周波数に周波数通降し、そこで、コマンド信号を受信機から分離する。そこで、中間周波の信号は、ベースバンド復調器に加えられ、時間パルス、利用者のアドレス、ビーム番号情報および利用者への再送信のための呼び掛けメッセージを含む地上向のベースバンド信号のフォーマットを取出す。その後、このベースバンド情報は、所要のビームに適應するデジタル情報の流れの道をつけるためのビームデマルチプレクサに通す。デマルチプレクサの八つの出口は、八つの擬似ランダムコード変調器に接続されており、衛星のカバレッジの重なりに必要なビーム間の分離を与えるよう、各ビームに対する情報の流れごとの別のPNコードを課する。PNコード発生器は取出された同期したクロック信号に同期をする。PNコード変調器は、八つの独立した周波数選昇の変換器に接続され、それぞれのビーム向のメッセージの周波数を、各ビームの信号のスペクトルを16.5MHz幅に制限する所要のフィルタを通してSバンドに選昇する。その後、Sバンドの周波数選昇装置からの信号は、八つの進行波管増幅器(TWTA)に加えられ、その各々は、約100Wの高周波出力となる。その出力は、所要の冗長度と電力増幅の信頼性の達成のために適切なスイッチングマトリックス回路に接続されている。TWTAの出力は適切なダイプレクサと偏波器に接続され、その後、ア

ンテナの給電ホーンに導かれる。

こうして、RDSSの衛星は、1988年には、システム2.0用のLバンドの受信専用の衛星機器がアメリカの国内通信衛星に搭載されて軌道上におかれた。この機器は、2台、1台は主機器、もう1台はバックアップ、でアンテナとも約16kgである。この受信専用のパッケージは、利用者から中央局へのデータメッセージを中継するのに使用され、1パッケージで、平均每時1送信とすれば約1,000,000の利用者局を扱う容量を持つ。別の軌道位置にある衛星を使用すると、例えば、一つの衛星への視野がブロックされても、もう一つの衛星に送信することができる。

このような受信専用のパッケージの最初のGEOSTAR RO-1は、1988年3月11日にGTE通信衛星Spacenet 3Rにのせて打上げられ87°Wに静止された。このシステムは、一つの2×4ft (61×122cm)の平面型アレイアンテナが使用され、利用者からの1,618.25MHzのLバンドを12GHzのkuバンドに変換して中央局に送信する。GEOSTAR RO-2パッケージは、1989年9月に同じGTE衛星のGSTAR IIIに乗せて、126°Wに打上げられ、1989年の第3四半期から運用が予定され、二つの平面型アンテナが備えられ、その一つは、アメリカ本土、もう一つは、ラテンアンテナを指向している。

前述したように、現在Cバンドを備えている商業用の1987年遅くにGeostar社はGE Astro-Spaceと契約して専用の2衛星を組立てる契約をして、1988年には更に1衛星が追加された。この衛星は、1.8トンで、Geostar DS-1, DS-2, DS-3と呼ばれ、径5mのパラボラアンテナを備えている。このアンテナは、電子的に指向調整がなされ、前述の8ビームが形成できるだろう。このシステム3.0の衛星は、第A・9・33図に示したように利用者に対するLバンドの上り回線とSバンドの下り回線、耐中央局の上り(6.5GHz)下り(5.150GHz)



第A・9・35図 GEOSTAR衛星のLバンド機器

のCバンド回線をもっている。これらの衛星用の管制・追跡局として 既存の局のほかには西海岸の新局の計画もある。

これらの衛星は前述したように、地球上で約800～1,600km径の8ビームを持ち、各ビーム当り5百万の利用者を収容でき、これらは、衛星の電力、切換えの制約、衛星上の回路、地上計算機のメモリなどの制約によるものである。各ビームのカバレッジには、重複もあるため20～30%減の約25百万という利用者容量である。約66MHzのSバンドの周波数は、16.5MHzの帯域幅の4チャンネル分となる。システム3.0の衛星は、システム2Cの衛星よりも、より大きなアンテナ利得と旧の52dBWからまさる47dBWの送信を受入れることになる。

GEOSTARシステムに興味をもっていて、それに類似をした衛星システムを計画しているいくつかの国がある。フランスの国立宇宙開発センターであるCNESは、ヨーロッパ地域のRDSSをつくるための、8か国機関が参加しているヨーロッパの共同企業体LOCSTARを

第A・9・13表 GEOSTARの衛星

衛星名	システム	カバレッジ	運用開始
RO-1	2.0	北米	1988年 5月
RO-1	2.0	北米・中米	1989年 9月予定
回線借上	2C	北米	推定1989年 6月
DS-1	3.0	西半球	推定1991年
DS-2	3.0	西半球	推定1992年
DS-3	3.0	西半球	推定1983年

作り、1991年に最初の衛星の打上げを計画している。衛星としては、EUTELSAT (European Telecommunications Satellite) とITELSAT (Italian Telecommunications Satellite) とがそのミッション機器を搭載する衛星としての候補に上がっており、ヨーロッパを主体に、中近東、アフリカでの利用も考えられている。第A・9・34図はその衛星の回路である。その他、インドのINSAT (Indian Satellite System) の2シリーズ、オーストラリアのAUSSAT (Australian Satellite) の2シリーズでの利用も検討されている。これ等の衛星のまとめは第A・9・13表に示す。

●新刊書お知らせ● 発行11月発売／

船舶と海洋鋼構造物の防錆・防食技術と施工法

浪田 外治郎 著

B5判・上製本・本文約225頁・価格10,000円(本体9,700円)

(直接御申し込みの方に限り特価9,300円にて販売いたします。)(送料当方負担)

★本書は、筆者がNKK船舶海洋部門に在籍し実務体験したものを「船舶と海洋鋼構造物の防錆・防食技術と施工法」と題して「船の科学」に3年間にわたり連載されたものを纏めたもので内容は一般専門技術書にはみられない実践的な内容が多く盛り込まれています。

★内容は船舶における防食技術の芽生え/船舶の腐食防止に必要な鋼の腐食と防錆の知識/防錆・防食の事例一工場における防錆管理他/機関部品の防錆方法/機関部品の脱脂洗滌法/船尾部周辺から船体外板のカソード式防食一/船底外板の電気防食に関する研究/船舶諸配管系統における防錆・防食/船舶の諸タンク類・防食の変遷/船舶の諸タンク類・防食の変遷・フロートコート/パラスト・タンク防食の変遷/船舶タンク・コーティングの諸検討/船底・外板の防食・防汚技術の変遷/防錆・防食塗装技術と施工法/ショップ・プライマーとその変遷/ピッキングによる鋼材の一次表面処理/ショップ

プライマーの塗装法/船舶・鋼構造物の二次表面処理と塗装工作法/鋼構造物に対する溶接部の塗装/溶接部における塗膜の膨水と防止法/鋼の硫化物腐食割れと塗装による防止/鋼構造物の垂取り跡における塗膜欠陥発生機構と防止法/プロダクトキャリアーの特殊塗装と施工法/日本造船工業会・特殊塗装基準/船舶・海洋鋼構造物の防錆・防食塗装を考える/電解銅イオン法による海水生物付着防止法/溶融亜鉛メッキの適用による防錆・防食/機関室・船底外板部からの腐食他/随筆・朱と水銀/寄稿・船舶の防食塗装技術の現状と将来によせて/で34項目から成りわかり易く解説をしています。

★筆者は日本造船工業会：船舶塗装部会、中部分科会主査、特殊塗装専門部会会長 日本造船研究協会：防食・防汚研究部会委員 日本防錆技術協会：造船会社防錆技術協議会、長大鋼構造物塗装機械委員会事務局委員、防錆技術学校講師 等の役職を経験されています。

現在は平田化成㈱取締役として活躍しています。

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)

<第94回>

最近の SOLAS 条約改正作業について (2)

運輸省 海上技術安全局

最近の SOLAS 条約の改正作業に関して第 2 回目の今回は、全世界的な海上遭難・安全制度 (GMDSS) および検査と証書の調和システム (HSSC) の導入について説明する。

1. 全世界的な海上遭難・安全制度について

1・1 経緯

GMDSS は、現行の海上における無線通信システムの問題点を根本的に解消するため、衛星通信技術、デジタル通信技術等最新の通信技術を利用して、いかなる海域にいる船舶も陸上からの航行安全に係わる情報を適切に受信することができ、また、遭難した場合は、捜索救助機関や付近航行船舶に対して、迅速に救助要請を行うことができる全地域的な遭難・安全通信体制を確立しようとするもので IMO 等において積極的な検討が続けられてきており、1992年2月1日にこの制度を世界的なレベルで導入するための改正 SOLAS 条約が発効する予定である。

1・2 GMDSS の概要

(1) 航行海域

全世界の海洋は、幾つかの“船舶の航行する海域”に分類される。各種の通信システムの能力や限界が、この海域に関連している。

A1 海域：デジタル選択呼出 (DSC) の警報を取り扱う VHF 海岸局の無線電話のカバレッジ (20~30海里) 内の海域。

A2 海域：DSC の警報を取り扱う MF 海岸局の無線電話のカバレッジ内の海域 (A1 海域を除く。) (100海里程度)

A3 海域：インマルサット静止衛星のカバレッジ内の海域 (A1 および A2 の海域を除く。) (略 70°N と 70°S との間)

A4 海域：A1, A2 および A3 海域以外の海域 (一般的には、極地域)

(2) 船舶の無線設備の搭載要件

IMO は、その定義を定めた“通信の機能”と“航行海域”を考慮して、各航行海域ごとに船舶の搭載すべき無線設備を定めており、国際航海に従事する旅客船およ

び 300 G/T 以上の貨物船は、共通の最小限の無線設備を以下の通り搭載することを要求される。

(a) VHF 設備 (VHF の ch 70 で DSC, ch 6, 13, 16 で無線電話の送受信の可能なもの)

(b) DSC の聴取用受信機 (VHF の ch 70 で聴守の可能なもの)

(c) レーダートランスポンダ (9 GHz 帯のもの)

(d) NAVTEX 受信機 (海上安全情報の受信可能なもの、その船舶が NAVTEX のサービスの提供されている海域を航行する場合に限る)

(e) インマルサットの高機能グループ呼出システムの受信設備

(f) フロート・フリー衛星 EPIRB (406 MHz で運用する COSPAS-SARSAT 極軌道衛星または Lバンドで運用するインマルサット衛星を通じて遭難警報の送信が可能なもの。

(g) 衛星経由で遭難警報を送信するための手動作動の設備 ((f) の EPIRB が手動および自動で作動できない場合に限る)

この他、航行海域に応じて、無線設備の搭載追加要件が細かく定められている。

1・3 GMDSS への国内対応

以上のように SOLAS 条約改正が行われることとなり、1992年2月1日の発効に向けて、我が国においても、海上通信システムの機能および船舶航行の安全性を飛躍的に高めるとともに、捜索救助活動を迅速かつ適確に実施するためには、GMDSS の導入が必要不可欠であるが、この制度を円滑に導入するため、非条約船への GMDSS 導入の検討を行うと同時に、船舶安全法および関係法令の改正を進めることとしている。また、条約発効に先立ち、GMDSS 関連設備の一部について技術基準を定め、現在設置した設備が条約発効後も有効であるような措置を講じた。以下に本年6月21日付で改正した関係法令を記す。

(1) 船舶設備規程

新たに NAVTEX 受信機、国際 VHF 無線電話設備、VHF デジタル選択呼出装置、VHF デジタル選択呼出聴取装置、デジタル選択呼出装置、デジタル選

扱呼出聴守装置について技術基準を定めるとともに、その他所要の改正を行った。

(2) 船舶安全法施行規則

船舶設備規程および船舶救命設備規則に新たに技術基準を定めた設備につき予備検査を受けることができることとした。

(3) 船舶救命設備規則

新たに浮揚型極軌道衛星利用非常用位置指示無線標識装置、非浮揚型極軌道衛星利用非常用位置指示無線標識装置、レーダー・トランスポンダ、持運び式双方向無線電話装置、固定式双方向無線電話装置について技術基準を定めるとともに、その他所要の改正を行った。

(4) 船舶等型式承認規則

船舶設備規程および船舶救命設備規則に新たに技術基準を定めた設備につき型式承認を受けることができることとした。

2. 検査と証書の調和システムについて

2・1 経緯

船舶の構造、設備に関する技術要件および検査を規定している1974年SOLAS条約、1978年議定書および1966年LL条約は、その検査システムが、各条約および構造設備毎に異なっているため、これを統一して外航船舶に対する検査の合理化を図ることが、1978年のタンカーの安全および汚染の防止に関する国際会議で決議された。

IMOは、この決議を受け、海上安全委員会を中心として10年来に亘る検査と証書の調和システムの検討を行い、本システムを導入するため1974年SOLAS条約を改正する1988年のSOLAS条約の議定書および1966年のLL条約を改正する1988年の議定書を作成した。昭和63年10月31日から11月11日までロンドンのIMO本部において、検査と証書の調和システムに関する国際会議が開催され、両議定書が採択され、また、以下の決議も併せて採択された。

決議1：1988年SOLAS議定書および1988年LL議定書の批准、受諾、承認または加入に関する決議

決議2：1974年SOLAS条約締約政府による1988年SOLAS議定書に基づく証書に容認に関する決議

決議3：1966年LL条約締約政府による1988年LL議定書に基づく証書の容認に関する決議

決議4：73/78MARPOL条約並びにIBC、BCHおよびIGCコードにおける検査と証書の調和システ

ムの実施に関する決議

2・2 検査と証書の調和システムの概要

1988年SOLAS議定書および1988年LL議定書の主な内容は以下の通り。

(a) 1978年SOLAS議定書の貨物船の不定期の検査を廃止し、毎年の検査の規定を設ける。毎年の検査は、証書の発給月日(Anniversary date)の前後3カ月以内に行われる。

(b) 貨物船の全ての証書の有効期間を主管庁が定める5年以内に統一し(現行では、安全構造証書は主管庁が定める5年以内、安全設備証書は2年、安全無線電信および電話証書は1年)、延長期間を最大3カ月(現行では5カ月)とする。

(c) 貨物船の全てのSOLAS証書に代えて、一の貨物船安全証書を発給することができるようにする。

(d) 貨物船の船底甲板の検査を構造に関する更新および中間の検査と分離し、いかなる5年間においても2回、最大3年間の間隔で行われる。

(e) 旅客船については、証書の有効期間を1年(従来通り)とし、最大3カ月(現行では5カ月)の延長規定を設ける。

また、1988年LL議定書においては、「検査と証書の調和システム」とは別に、以下の事項も盛り込まれている。

(a) 技術要件について各締約国政府による明示的な受諾を要さない改正方法(タシット方式)を導入すること。

(b) これまでIMO総会において採択されたものの、締約国政府による受諾数が3分の2に満たず、未だ発効に至っていない技術要件等(1966年LL条約の改正決議(A. 231, A. 411, A. 513等))

なお、73/78MARPOL条約は現在準備中であるが、検査と証書に関する規定の改正方法が、タシット方式であるためMARPOL条約への本システムの導入は採択の後、両議定書の発効と同時に進行される予定である。

2・3 議定書の発効

1988年SOLAS条約議定書は、条約の15以上の締約国であってその商船舶腹量の合計が総トン数で世界の商船舶腹量の50%に相当する商船舶腹量以上となる国が締約国となった日か、1988年LL議定書の発効要件充足日のどちらか後の日の後12カ月で、1988年LL議定書と同時に効力を生じる。ただし、1992年2月1日(GMDS Sのための1974年SOLAS条約の改正の効力発行日)以降とする(1988年LL議定書について同じ)。

平成元年度(9月分)新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

区分	4月～9月分				9月分			
	隻	G. T.	D. W.	契約船価	隻	G. T.	D. W.	契約船価
国内船	貨物船	8	202,544	364,016	1	7,300	7,000	
	油槽船	6	58,346	71,219	1	2,998	4,990	
	その他	3	38,500	18,300	1	13,500	6,300	
	小計	17	299,390	453,535	3	23,798	18,290	
輸出船	貨物船	81	2,120,169	3,091,599	16	468,200	702,962	
	油槽船	44	2,439,599	3,828,055	7	387,599	436,119	
	その他	2	14,390	11,600	0	0	0	
	小計	127	4,574,158	6,931,254	23	855,799	1,139,081	
合計	144	4,873,548	7,384,789	553,508 百万円	26	879,597	1,157,371	132,403 百万円

● 編集後記 ●

□ 幻の連絡船 - 第九背函丸の生涯 - を本誌9月号に掲載したが、その続編を今月号で紹介することとした。執筆は、元国鉄背函局船務部長の吉澤 幸雄氏で昭和20年2月完成直後の第九背函丸が浦賀より函館へ回航の途中千葉県房総半島沖で座礁し、3時間後に沈没、乗組員と海軍警戒隊員全員140名のうち約120名が真冬の海中に投げ出され、遂に乗組員7名の犠牲者が出た経緯について詳細に記述されて居る。当時は戦時中でありこの事件も極秘扱いで今日迄知る人も限られて居たことと思う。本誌では、著者をお願いして次号に戦時中の背函連絡船建造にまつわる興味ある秘話を掲載予定であるのでご期待いただけるものと思う。

□ 日本海事協会 椎原裕美氏のご好意により船用機器損傷へのヒューマンファクターの係わり合いについて貴重な論文を本誌今月号と来月号に掲載することとした。この種の船用機器の故障、損傷の実体については、各社共発表したがないものであり、全般の傾向につ

いて統計的資料を公表されたことは、自動化船、最小乗組員、機器の信頼性向上、等、今日の船舶の技術的進歩のため不可欠である。思い起せば昭和30年代自動化、省力化、居住性改善の技術革新が流行になったとき、人間工学を造船に取り入れる必要性が盛んに論ぜられ、更に機器の信頼性も研究されてきて今日に及んだものである。

□ 筆者は去る10月8日夜、神戸港発着のクルージング レストラン船「ルミナス神戸」号での関西造船協会 家族懇親会に参加する機会を持った。同船は、3,700G.T. 改造船で、約2時間半の大阪湾内クルージングである。

船内のレストランでの高級フランス料理は、まずまずであるがテレビゲーム室、ディスコ調ホールバンド伴奏のリサイタルは全く若者向けのもので、中高年層には全然落着く場所がない。また本船発着場は、中突堤の最先端で近くの阪急「花隈驛」より徒歩25分で不便であり、下船時、タクシーも仲々拾えず、アクセスの大改善が焦眉の急であろう。敢えて苦言を呈する。

☆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ヵ月分 7,800円(230円) ()は ① 1ヶ年分 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巻 第11号 (No. 493)
発行所 株式会社 船舶技術協会
〒104 東京都中央区新川1の23の17(マリンビル)
振替口座 東京 3-70438 電話 03(552)8798

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

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

地球規模の安全



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

共石エルフ マリンオイルシリーズ

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