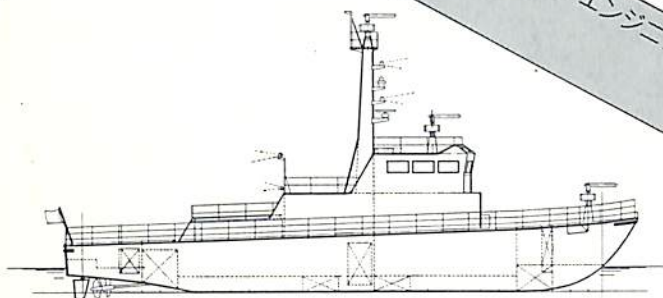
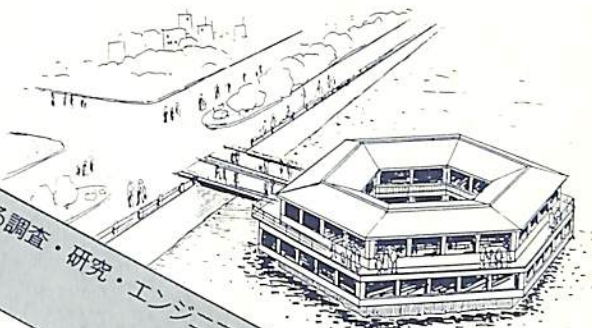


船の科学 3

1990

VOL.43 NO. 3

● 海洋開発関係プロジェクト等に関する調査・研究・エンジニアリングの受託

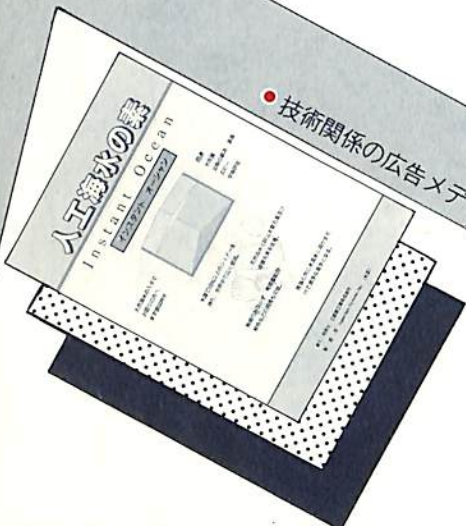


● 海洋開発機器、ドレッジャー等作業船の開発・設計・関連エンジニアリング

● 活魚輸送コンテナ、定置蓄養設備等の開発・設計・製造・販売及び関連事業



● 技術関係の広告メディアの企画・制作、特許・実願申請のコンサルティング等



(三菱グループ12社の出資会社)






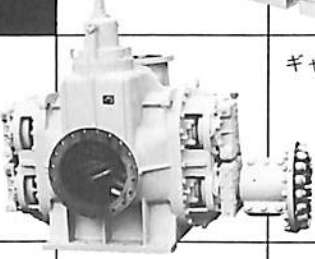









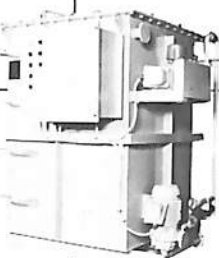


菱和海洋開発株式会社

〒100 東京都千代田区丸の内2-7-3 (東京ビル)

☎ (03) 212-1497 FAX (03) 212-9237

ポンプの総合メーカー

		タイコ		
				
				
				
				



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

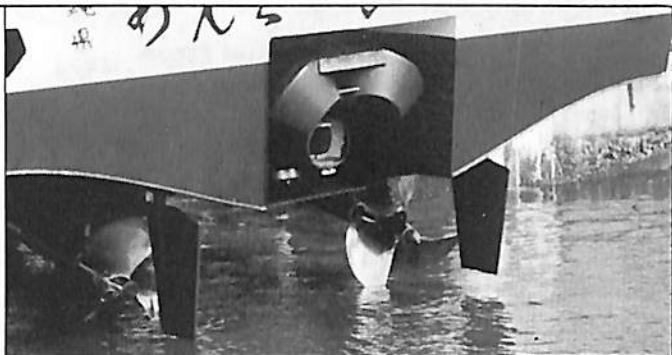
ファンの方々からお預かりしているモーターボート競走の収益金は、人類の文化と経済をささえた海の正しい理解の普及、及び海洋保護、海難防止、新しい未来づくりのための海洋開発、そのための新しい技術の研究、開発などの援助のほか「世界は一家、人類は兄弟姉妹」の理念に基づき、文教、体育、社会福祉、防犯・防火、その他の公益の増進、及び海外への協力援助事業など、幅広く役立てられています。

●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)

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



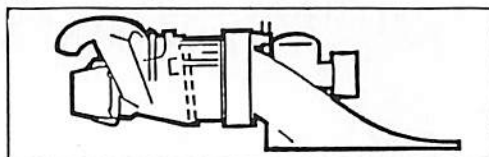
設計・清原健春N・A/建造・(有)興和クラフト/エンジン・小松EM665AA 600PS/2100RPM/ハミルトン#362×1

●新シリーズ●

211	200PS	クラス	520
271	300PS	クラス	650
291	400PS	クラス	800
362	700PS	クラス	960
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

- オルコウェーブ
UDR

- エヤロフォーム
- ディビニセル
- ナイテックス

- 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

S-グラス
グラファイト
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

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

● 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.

進水記念贈呈用に 不二の船舶美術模型を



“クイーン エリザベス 2”

発注先：マリンレジャー開発株式会社

● 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。一委細面談一

株式会社 不二美術模型

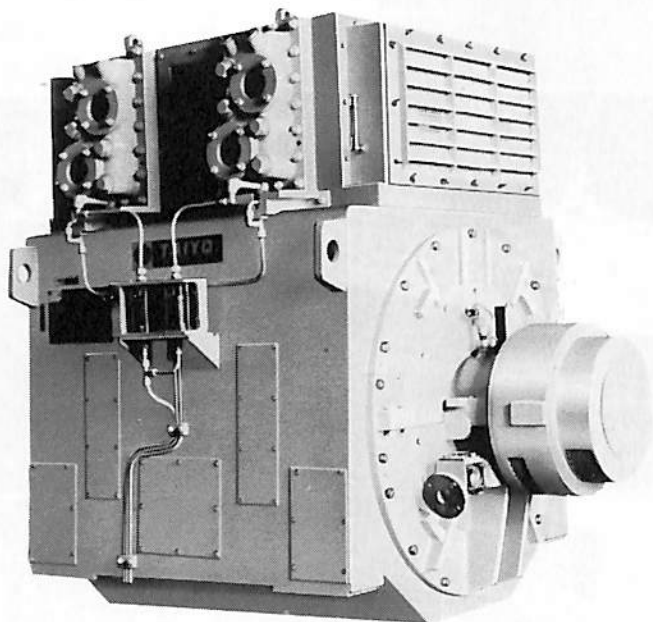
代表取締役社長 桜庭武二

東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 03(998)1586
FAX. 03(926)7202

ながい経験と最新の技術



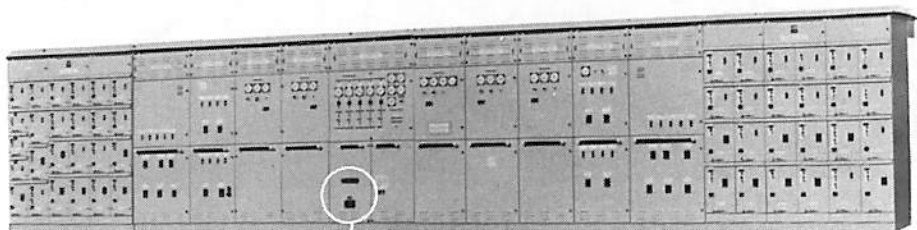
大洋の船舶用電気機器



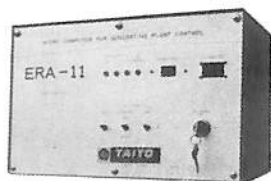
排ガス利用2極タービン発電機

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 新造船紹介 (No 497)
- 14 日本商船隊の懐古No 128 (宏山丸, 健洋丸, 西阿丸)山 田 早 苗
- 16 フランス最大のパッセンジャー/カーフェリー府 川 義 辰
 "DANIELLE CASANOVA"
- 21 ●船のスケッチ画集
 国内フェリー乗船記 広別汽船(1)「阿蘇」「鶴見」の巻.....小 林 義 秀
-
- 25 2月のニュース解説(船腹需給バランスのための努力)米 田 博
-
- 28 ●新造船紹介
 高速・超省エネタイプの最新鋭VLCC「T.S.ASCLEPIUS」石川島播磨重工業
-
- 33 ●客船の解析
 北大西洋客船の航跡(4).....今 村 清
-
- 42 ●随 筆
 My Dear "CU TTY SARK" Again高 城 清
-
- 造船・海運各社の新事業シリーズ (42), (43)
- 52 日立造船, 西独のゲハルト・ギルナスト氏とデザイン提携.....日 立 造 船
- 53 3人乗りホーバークラフト"Aquajoy"の販売日 立 造 船
-
- 54 ●翻 訳
 LNG船入級の挑戦.....編 集 部
-
- 57 ●船と港湾
 本邦唯一のCOM積出港いわき市・小名浜港.....山 田 啓 一
-
- 61 ●地球規模の環境保護問題
 船用冷凍機等への特定フロン規制の影響.....編 集 部
-
- 70 ●連載講座
 船殻設計覚え書(12).....間 野 正 己
-
- 76 ●随 筆
 第十一青函丸建造秘話.....吉 澤 幸 雄
-
- 78 ●シリーズ・日本の艦艇・商船の電気技術史(60)
 第7章 艦艇の無線装置および電波兵器.....故大野 茂・津村孝雄
-
- 80 ●連載講座
 船舶電子航法ノート(154)木 村 小 一
-
- 86 ●IMOコーナー (第98回)
 1989年のSOLAS条約の改正運輸省海上技術安全局

- 海外造船ニュース 西独マイヤー造船所, インドネシア向け旅客船6,000GT型3隻受注 西独
 家族向け高速艇 英国
- ニュース 世界初, 消空する高速艇を開発 (マリンレジャー用) 三菱重工業
- 製品紹介 最新のスタビライザーシステム「ROLL-NIX」 L. E. G. ジャパン
 レスキューボートとし条件を完備したインフレードブルボート アキレス

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



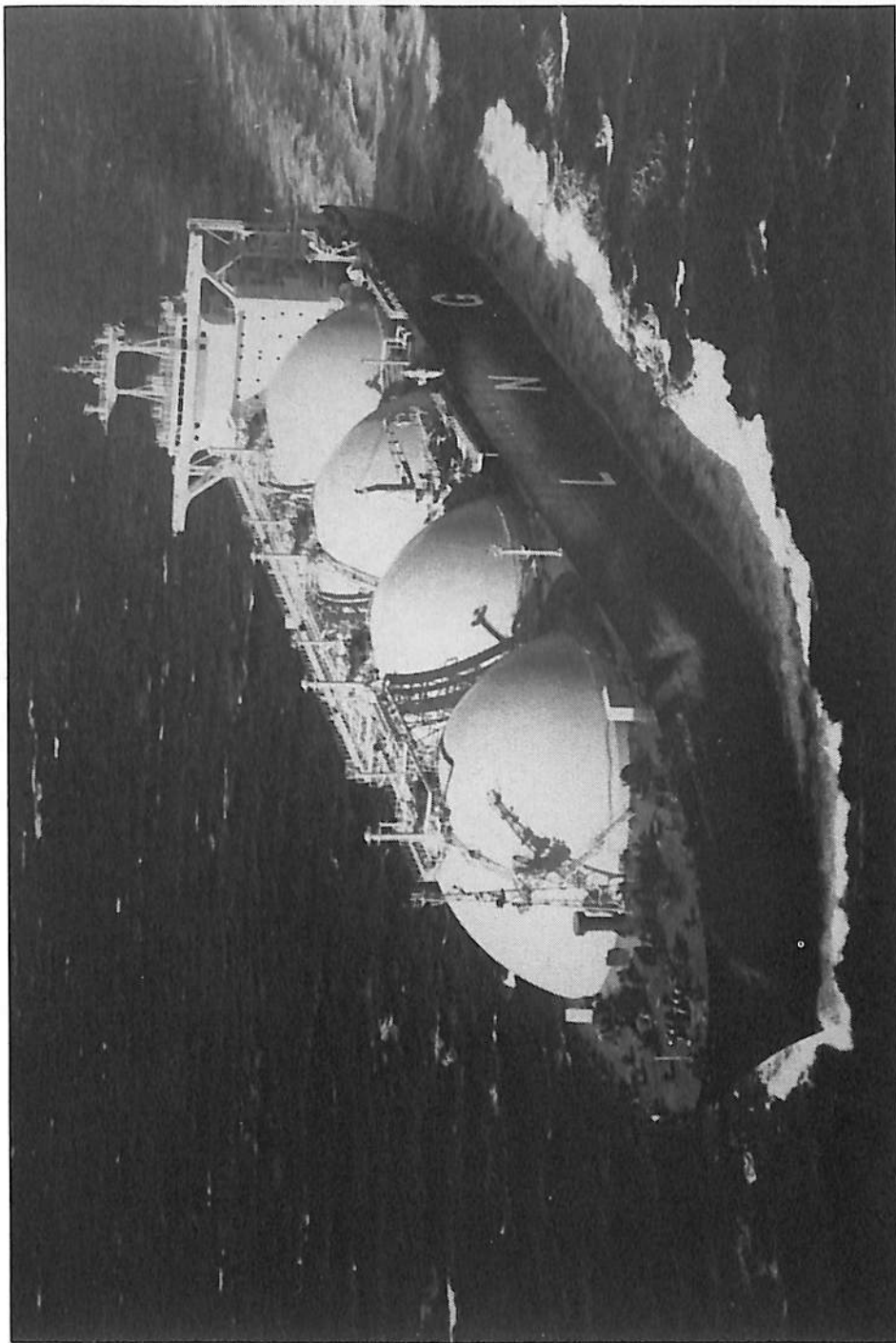
船舶艙装品研究所

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)



LNG運搬船 のーすうえすと すわろー NORTHWEST SWALLOW MOL他4社共有

三井造船株式会社千葉事業所建造(第1351番船)	竣工	1-11-30
全長 272.0m	満載吃水	11.374m
総噸数 106,717T	127,697m ³ (-163°C)	
カーゴポンプ 1,400m ³ /h×135m×8	純噸数	259.0m
清水槽 889m ³	32,015T	
プロペラ 4翼1軸	タンク数	4
(予)ダイハツAC450V×3,375kVA×2, (非)ダイハツAC450V×700kVA×1	三菱MS24-2型(タ)機関×1	
受(主)×1(補)×2	主汽缶	三井水管式(最大)40,400kg/h×2
速度(試運転最大)18.52kn	船舶電話	海事衛星通信装置
船型	平甲板型船尾機関	VHF
		航海計器
		デッカ
		出力(連続最大)23,300PS(76rpm)
		(常用)23,300PS(76rpm)
		送(主)0.8kW×1(補)125W×1
		無線装置
		シコナーAC450V×3,375kVA×1,
		発電機(タ)
		無線装置
		オメガ
		NNSS
		衝突予防装置
		レーダー
		船級・区域資格
		NK NS*
		MNS(M0-B)
		同型船
		のーすうえすと
		さんだーりんぐ



アスクレピウス

輸出油槽船 T. S. ASCLEPIUS

船主 Tonen Energy and Marine (Singapore) Pte. Ltd. (Singapore)
 石川島播磨重工業株式会社吳第一工場建造(第2984番船)
 全長 337.00 m 垂線間長 324.00 m 型幅 58.00 m 起工 1-4-14
 主荷油ポンプ 5,500 m³/h × 145 m × 3 純噸数 74,756 T クレーン (電動油圧) 20 t × 10 m/min
 燃料消費量 69.0 t/day 清水槽 441.2 m³ 主機関 IHI-Sulzer 7 RTA84M型 (デ) 機関 × 1
 (連続最大) 27,520 PS (65.5 rpm) (常用) 24,770 PS (63.2 rpm) プロペラ 4 翼 1 軸 補汽缶 IHI-ADM 1007 型
 87.0 t/h × 1 発電機 IHI/西芝/シンコー SSG900 kW × 1, (デ) 西芝/ヤンマー 900 kW × 2, (非) 喜永物産/GM 260 kW × 1
 無線装置 送 (主) 0.8 kW × 1 (補) 130 W × 1 受 (主) (補) 全波各 1 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF
 NNSS 衝突予防装置 レーダー 速度 (試運転最大) 16.38 kn 出力 航海計器 デック ロラン 船級・区域資格 NK 暹洋
 船型 平甲板型 乗組員 28 名 速力 (試運転最大) 16.38 kn 出力 (本文28頁参照)



エンディバー

輸出散積貨物船 ENDEAVOUR

船主 Whitland Shipping Corp. (Panama)

株式会社名村造船所伊万里事業所建造(第900番船)

起工 1-3-1 進水 1-6-12 竣工 1-8-29

全長 224.94m 垂線間長 217.00m 型幅 32.20m 型深 18.00m 満載喫水 13.222m

総噸数 36,741T 純噸数 22,917T 載貨重量 68,870t 貨物艙容積(グ) 80,811.1m³

艙口数 7 燃料油槽 2,192.1m³ 燃料消費量 26.2t/day 清水槽 611m³ 主機関 三菱Sulzer

6RTA62型(デ)機関×1 出力(連続最大) 10,200PS(80rpm)(常用) 9,180PS(77rpm) プロペラ 5翼1軸

補汽缶 コンポジット(排ガス) 800kg/h×4.5kg/cm²(油焚) 1,500kg/h×4.5kg/cm² 発電機 大洋電機 575kVA

(460kW)×720rpm×3(原) ダイハツ 750PS×720rpm×3, (非) 富永物産 100kVA(80kW)×1(原) 富永物産 122PS

×1,800rpm×1 無線装置 送(主) 1.5kW×1(補) 130W×1 受(主), (補) 全波各1 海事衛星通信装置 VHF

航海計器 NNSS 衝突予防装置 レーダー 速力(試運転最大) 16.183kn(満載航海) 14kn

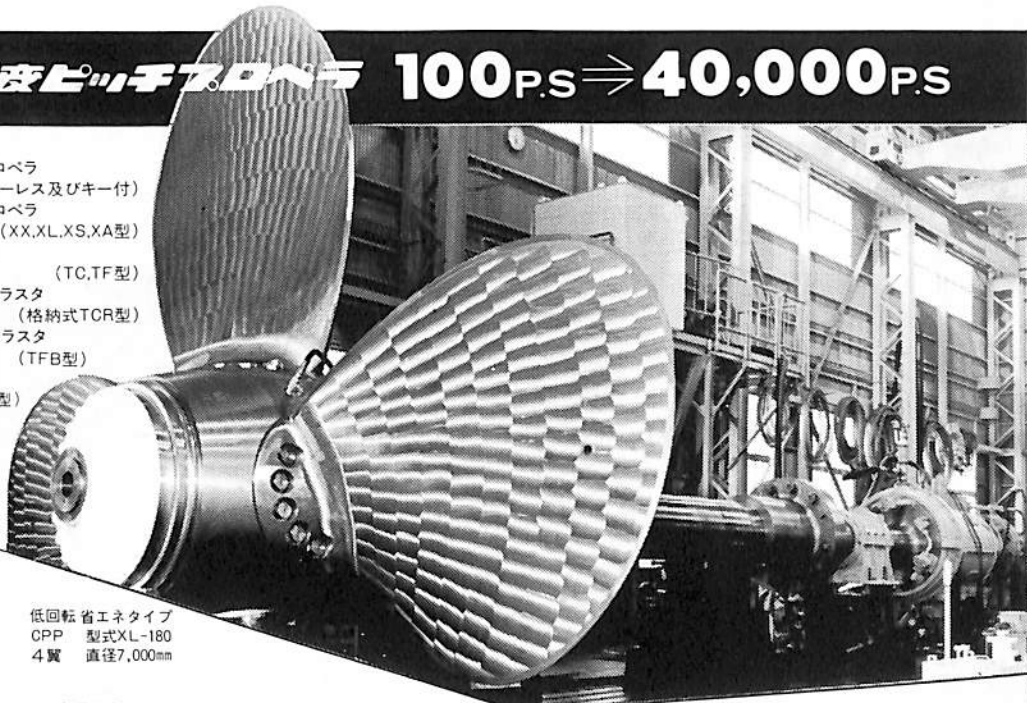
航続距離 24,800 哩 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 30名

— 9 —

可変ピッチプロペラ 100PS ⇒ 40,000PS

製造品目

- 固定ピッチプロペラ (キーレス及びキー付)
- 可変ピッチプロペラ (XX, XL, XS, XA型)
- サイドスラスト (TC, TF型)
- ダイナミックスラスト (格納式TCR型)
- 船底吸込式スラスト (TFB型)
- シャフト カップリング(NKS型)
- ベッカー フラップラダ (KSR, S.L型)
- 船尾装置 エンジニアリング



低回転 省エネタイプ
CPP 型式XL-180
4翼 直径7,000mm

テクノナカシマ株式会社
ナカシマプロペラ株式会社

〒700-91 岡山市上道北方688-1 岡山中央郵便局私書箱167号 TLX.5922320

- 本社工場 岡山 <0862> 79-5111代
- 東京支店 東京 <03> 662-4481代
- 大阪営業所 大阪 <06> 341-0011代
- 福岡営業所 福岡 <092> 461-2117代
- 仙台営業所 仙台 <0222> 23-8353代
- 札幌営業所 札幌 <011> 731-5757代

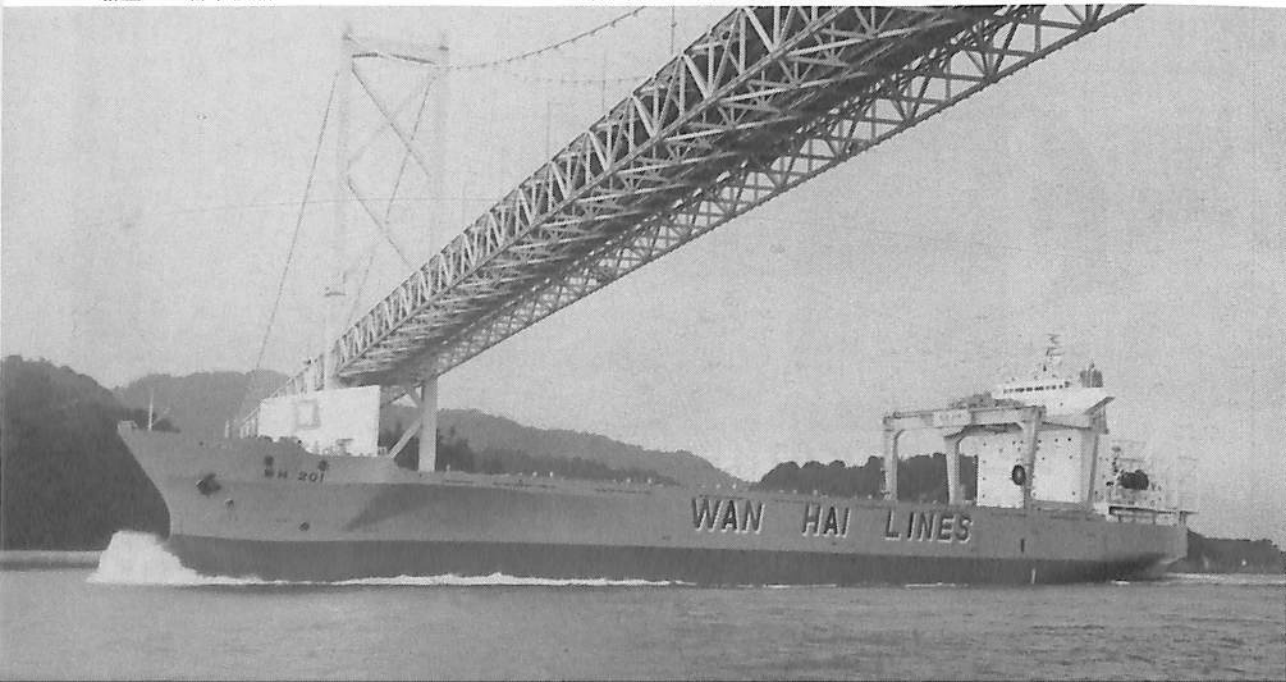


コーベ スピリット
輸出油槽船 **KOBE SPIRIT**

船主 Nakata Maritime Corp. (Bahamas)
尾道造船株式会社建造(第329番船) 起工 63-11-28 進水 1-1-25 竣工 1-6-19
全長 182.30m 垂線間長 172.00m 型幅 31.40m 型深 17.20m 満載喫水 10.95m
総噸数 25,368T 純噸数 10,927T 載貨重量 39,521t 貨物油槽容積 51,226.78m³
主荷油ポンプ 1,300m³/h×120m×3 クレーン 10t×2 燃料油槽 1,518.88m³ 燃料消費量 30.7t/day
清水槽 847.73m³ 主機関 三井MAN-B&W 6S50MC型(テ) 機関×1 出力(連続最大) 10,680PS
(123rpm)(常用) 9,610PS (119rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 三菱MAC-30B 28t/h×16kg/cm²×1
発電機 西芝 525kVA×420kW×450V×3 (原) ヤンマー 620PS×720rpm×3 (非) 西芝 100kVA×80kW×450V×1
(原) 三井ドイツ 134.5PS×1,800rpm×1 無線装置 (補) 800W×1 海事衛星通信装置 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 速力(試運転最大) 15.971kn
(満載航海) 14.5kn 航続距離 16,000 哩 船級・区域資格 AB 遠洋
船型 平甲板船 乗組員 28名 同型船 "B P Architect" "B P Advocate"

コウチュン
輸出コンテナ船 **WH 201 廣 春**

船主 Yi Chun Navigation Inc. (Liberia)
内海造船株式会社瀬戸田工場建造(第542番船) 起工 1-4-17 進水 1-7-20 竣工 1-10-25
全長 174.00m 垂線間長 164.00m 型幅 27.00m 型深 14.60m 満載喫水 9.10m
総噸数 17,123T 純噸数 7,246T 載貨重量 23,724t 艙口数 5 ガントリークレーン 35t×1
Cont. 搭載数 1,057TEU. 燃料油槽 1,148m³ 燃料消費量 33.9t/day 清水槽 507m³
主機関 日立B&W7S50MC型(テ) 機関×1 出力(連続最大) 12,200PS (123rpm)(常用) 10,980PS (119rpm)
プロペラ 5翼1軸 補汽缶 コンボジット 1,500/1,200kg/h×6kg/cm² 発電機 580kW×3
(原) ヤンマー M 220L-SN 900PS×720rpm×3 無線装置 送(主) 800W×1 (補) 130W×1
受(主),(補)各1 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 NNSS 衝突予防装置 レーダー
速力(試運転最大) 20.125kn (満載航海) 17.5kn 航続距離 12,600 哩 船級・区域資格 AB・遠洋
船型 一層甲板船 乗組員 21名 パウラスター





輸出カーフェリー 臺 華 (TAI HWA)

船主 Taiwan Navigation Co. Ltd. (Taiwan)
 林兼船渠株式会社建造(第972番船) 起工 1-1-10 進水 1-5-24 竣工 1-9-20
 全長 120.01m 垂線間長 107.00m 型幅 19.30m 型深 8.00m 満載喫水 5.50m
 満載排水量 6,340.16t 総噸数 8,134T 純噸数 2,722T 載貨重量 2,296.44t
 艀口数 1 デッキクレーン 10t×24m×1 Car. Cont. 搭載台数 バス・トラック 20台
 乗用車 60台 コンテナ 24個 燃料油槽 407.73m³ 燃料消費量 20.0t/day 清水槽 549.76m³
 主機関 三菱MAN-B & W9L40/45型機関×2 出力(連続最大) 7,425 PS (600/161.5rpm)
 (常用) 6,683 PS (580/156rpm) プロペラ 5翼2軸 補汽缶 堅型水管式1.0t/h×1, 排エコ 1.1t/h×1
 発電機 大洋電機 850kVA×AC450V×60Hz×3 (原) ダイハツ 1,000 PS×720rpm×3, (非)×1 無線装置
 送(主) 0.8kW×1 (補) 140W×1 受(主), (補) 各1 VHF 航海計器 衝突予防装置 レーダー
 速力(試運転最大) 22.819kn (満載航海) 21.00kn 航続距離 3,000 哩 船級・区域資格 CR, AB 遠洋
 船型 平甲板型 乗組員 60名 旅客 918名 船尾スプリット船型

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 ☎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



コスミック パイオニア
輸出RO/RO運搬船 **COSMIC PIONEER**

船主 Pacific Stream Corp. (Panama)
 株式会社新来島どっく(波止浜工場)建造(第2622番船) 起工 1-1-31 進水 1-6-28 竣工 1-9-21
 全長 115.02m 垂線間長 104.00m 型幅 19.20m 型深 13.40/8.00m 満載喫水 7.368m
 総噸数 7,624T 純噸数 2,843T 載貨重量 8,212t 貨物艙容積(ベ) 17,156.35m³(ク) 18,281.12m³
 艙口数 2 デリック 20t×2, ツインクレーン40/80t×1, 燃料油槽 546.87m³ 燃料消費量
 16.1t/day 清水槽 145.75m³ 主機関 日立B&W 8L35MC型(デ) 機関×1 出力(連続最大)
 5,850PS (200rpm) (常用) 4,970PS (189rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 堅型コンポジット
 600/400kg/h×7kgf/cm²×1 発電機 西芝電機 350kVA×AC450V×2(原) ヤンマー 420PS×900rpm×2
 (非) 三井・ドイツ 50kVA×4P×68PS×1,800rpm 無線装置 送(主) 500W×1 (補) 50W×1
 受(主), (補) 各1 船舶電話 海事衛星通信装置 VHF 航海計器 NNSS レーダー×2 速力
 (試運転最大) 16.41kn (満載航海) 13.80kn 航続距離 10,500 浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 平甲板型 乗組員 25名 。スターランプウエイ 30t/Car×1

- 12 -

ボラックス
輸出ケミカルタンカー **POLLUX**

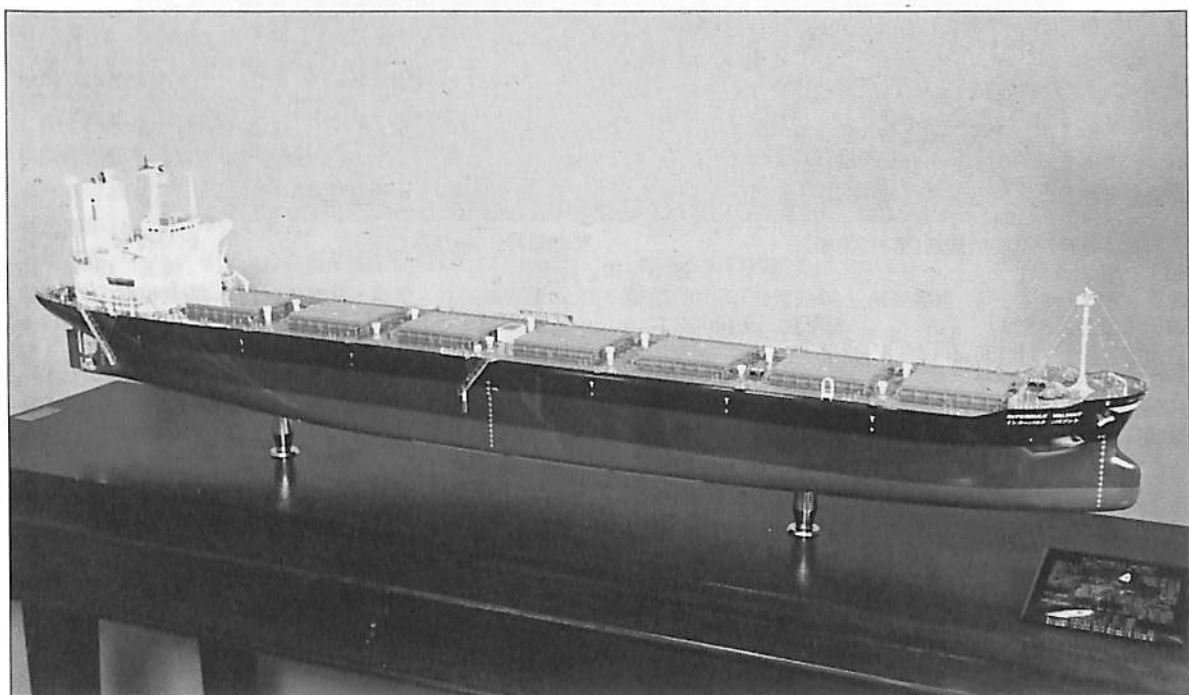
船主 CMS Steamship Ltd. (Liberia)
 福岡造船株式会社建造(第1151番船) 起工 1-3-11 進水 1-4-24 竣工 1-8-30
 全長 88.60m 垂線間長 82.00m 型幅 13.60m 型深 6.50m 満載喫水 5.504m
 総噸数 2,041T 純噸数 934T 載貨重量 3,223.94t 貨物油槽容積 3,564.53m³
 主荷油ポンプ 200m³/h×80m×1, 150m³/h×80m×3, 150m³/h×80m×2 燃料油槽 118.5m³
 清水槽 75.5m³ 主機関 三井B&W 4S26MC型(デ) 機関×1 出力(連続最大) 1,980PS (250rpm)
 (常用) 1,780PS (241rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 立型煙管式 4000kg/7kg/cm²×1
 発電機 AC385V×190kW×50Hz(原) ダイハツ 6AL-16×300PS×1,000rpm 無線装置 送(主) 0.4kW×1
 (補) 50W×1 受(主), (補) 各1 VHF 航海計器 レーダー 速力(試運転最大) 12.955kn
 (満載航海) 12.25kn 航続距離 5,000 浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 凹甲板型
 乗組員 19名 同型船 Castor



贈答用 記念品

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、銘銀、装飾品、各記念品、バッジ、メダル、タイピン、試作、検討用
プラント、テクナメイシヨ ン 等



36,543T ばら積運搬船“インターバルク バリエント”

船 主 富洋海運株式会社殿
造船所 株式会社名村造船所殿

■製作部員・営業部員募集：下記にお問い合わせ下さい。

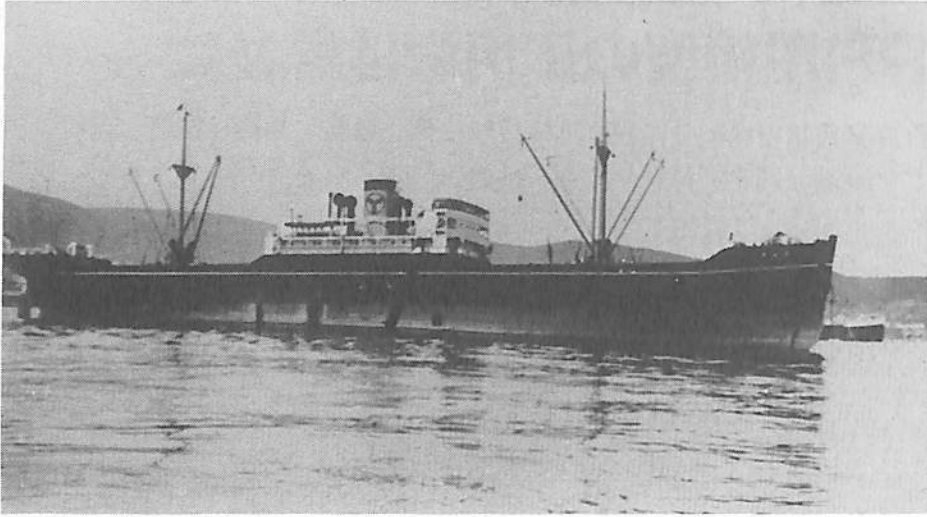


(有) 横 浜 精 密

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

貨物船 宏 山 丸 山本汽船



三菱重工業神戸造船所建造(第411番船)	船舶番号 40157	信号符号 JYCH
起工 昭9-8-1	進水 10-1-22	竣工 10-3-16
全長 113.9m	垂線間長 109.73m	型幅 15.24m
満載排水量 8,839 t	総噸数 4,180.22 T	型深 8.84m
貨物艙容積(ベ) 8,186 m ³ (グ) 8,943 m ³	純噸数 2,468 T	満載喫水 7.270 m
ディーゼル機関×2	出力(連続最大) 3,199 PS (計画) 2,700 PS	速力(試運転最大) 16.527 kn
(満載航海) 13.5 kn	船級・区域資格 逓信省第1級船・帝国海事協会	NS, BS BC, BS
乗組員 36名	旅客 1等9名	姉妹船 神州丸(吾妻汽船)
		船籍港 大阪

本船は、山本汽船の発注により三菱神戸にて建造された貨物船で、建造に当っては政府の船質改善助成施設法の適用(命令番号27号)を受けたもので、これにともなう解体見合船として日本郵船の讃岐丸があてられた。船体は全通二重底、二層全通甲板を有する三島型船で、船橋楼には高級士官居室、食堂、事務室、食糧庫があり、端艇甲板上に船長室、海図室、無線電信室などがあつた。船橋楼内最前部は貨物艙、その後部は普通船員室、食堂などとなつてゐた。貨物艙は4コで、これに2組宛の荷役装置を有し、第2番船艙には5トン用の鋼製ブーム、他には3トン用のものが装備されてゐた。また第3貨物艙前部に約4,200 f³の冷蔵艙を有してゐた。

本船の主機は三菱ピッカースのフルカンギヤ付、ディーゼル機関2基で、フルカンギヤによって2軸を1軸に連結したもので、本邦ではこの機関を採用した第2船であつた。

昭和10年1月22日09:00神戸にて進水し、3月7日には淡路沖にて公試運転を実施し、最高速力16.527ノットを記録した。

昭和10年3月19日大阪商船が備船し、高雄航路に配船された。

昭和16年12月10日、陸軍に徴用され大阪を出港、12月19日高雄、12月28日基隆、昭和17年1月8日シンガラ、

2月10日基隆を経てカムラン湾に集結、ジャワ島攻略に向う第38師団東海林支隊を乗せて2月18日54隻の大船団の第4船隊に属してカムラン湾を出撃、2月28日10:00ピリトン島の東南で7隻の船団とともに分かれ、3月1日01:00エレタン泊地に進入し部隊を揚陸。のち6月10日ダバオ、6月23日マニラ、6月30日高雄、7月8日大連を経て7月16日門司に帰る。

昭和17年7月21日門司発、上海、釜山、馬公、サイゴン、シンガポール、スラバヤを経て10月6日にはラバウルに進出、一旦マニラにもどり11月28日マニラ発、第65旅団の一部、第48飛行大隊、独立飛行76中隊の一部を乗せて12月9日再びラバウルへ。その後第1回第3次のムンダ輸送に加わり、12月21日夜、ソロモン群島ニュージョージア島ムンダに陸軍1,300名、高射砲6門、自動車6、輾圧機2台を揚陸ののちラバウルにもどり、パラオ經由昭和18年2月27日門司に帰る。

昭和18年7月13日門司発、8号演習輸送船団に加わり8月5日ラバウル着、パラオを經由してマニラへ、9月1日マニラ発、2隻の船団で長白山丸の護衛で高雄に向う途中、9月4日、米潜Sunfish(SS-281)の雷撃を3番船艙に受け航行不能となり、長白山丸が曳航したが9月5日20:35高雄灯台沖63kmにて遂に沈没した。

(写真提供 小樽市博物館)

油槽船 健 洋 丸 国洋汽船→山下汽船

川崎造船所建造
 船舶番号 46613 信号符号 JHRN
 起工 昭13-6-29 進水 14-4-5
 竣工 14-10-28 全長 160.66m
 垂線間長 152.40m 型幅 19.81m
 型深 11.28m 満載喫水 8.893m
 満載排水量 20,295.0t 総噸数 10,022.23T
 純噸数 5,831.81T 載貨重量 13,579.0t
 貨物艙容積(ベ) 1,999^m (グ) 2,268^m
 主機関 川崎MAN複動二衝程無気噴油式
 D82 72/120型ディーゼル機関×1 出力
 (連続最大) 13,440 PS 速力(試運転最大)
 20.20kn (満載航海) 16.5kn
 船級・区域資格 逓信省・第1級船
 乗組員 57名 旅客 1等8名
 姉妹船 国洋丸, 玄洋丸, 日栄丸, 東栄丸,
 厳島丸, 神国丸 船籍港 東京



山下汽船および関係会社が集まって昭和12年4月18日に国洋汽船を設立、海軍の要請によって2隻の大型タンカーを建造することになり川崎造船所に発注された。これが本船および国洋丸である。

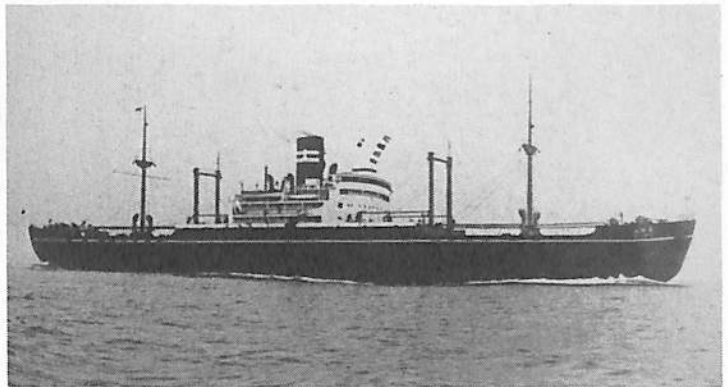
竣工後、北アメリカよりの石油輸送に従事していたが間もなく、昭和16年8月17日海軍に徴用され呉鎮守府8所属の軍用船となり、9月5日には特設給油船として連合艦隊に配属され、10月真珠湾攻撃の第1補給隊として第1航空艦隊に配属され第8戦隊に随伴してハワイを攻撃、12月26日呉に帰る。

昭和17年2月、ジャワ島攻略作戦、3月インド洋作戦5月ミッドウェー攻略作戦、8月ガダルカナル島への輸送作戦、10月南太平洋海戦、昭和18年1月にはケ号作戦でガダルカナル方面へ、いずれも補給部隊として艦艇に対する燃料補給を担当する。

昭和18年7月以降は、パラオ、トラック、バリックパン間で石油の輸送に従事、昭和19年1月8日バリックパン発、トラックに向う途中、1月14日パラオ東南東800kmメレヨン島南西180哩にて米潜Guardfish(SS217)の雷撃により沈没した。乗組員3名が戦死した。

貨物船 西 阿 丸 大阪商船

播磨造船所建造(第266番船)
 船舶番号 45391 信号符号 JGCM
 起工 昭13-5-17 進水 14-3-4
 竣工 14-4-26 垂線間長 132.50m
 型幅 17.85m 型深 10.00m
 満載排水量 13,990t 総噸数 6,685.0T
 純噸数 3,899T 載貨重量 9,625t
 貨物艙容積(ベ) 13,362^m (グ) 14,541^m
 主機関 石川島衝動式複汽筒2段減速装置付タービン機関×1
 出力(連続最大) 5,200 PS (計画) 4,500 PS
 速力(試運転最大) 18.34kn
 (満載航海) 12.67kn 船級・区域資格
 逓信省第1級船 NS, BS, 鋼船
 乗組員 67名 旅客 1等12名
 姉妹船 東亜丸, 南亜丸 船籍港 大阪



大阪商船では、昭和10年頃から荷動きの活発となってきたアフリカ航路を改善するため、従来の、他航路よりの転用船を逐次、専用船に切替えるため新造船の建造が計画されていた。昭和12年に、同航路のための新鋭貨客船3隻の建造が始まり、第1船報国丸が完成、ひきつづき愛国丸、護国丸の建造が進められていた。この3船はすぐれた旅客設備を有する旅客、貨物の両方に重点をおいた当時の最優秀船であったが、大阪商船では、さらに純貨物船の必要性にもせまられていた。当時、たまたま播磨造船所で建造中であった飯野海運の貨物船3隻を買

収することになり西阿丸型3隻として誕生した。当時大阪商船は和辻春樹工務部長の水平甲板船がその特色であったが、本船クラスは和辻氏の設計ではないので一風変わった船型となった。

昭和14年5月9日より西アフリカ航路への処女航海として神戸を出港。

昭和16年8月19日海軍に徴用され佐世保鎮守府所属の運送船となる。その後、ラバウル、ムンダ、ミレなど最前線で輸送任務についていたが、昭和19年8月1日、メナド沖、南緯1°46'、東経125°29'にて雷撃により沈没した。



フランス最大のパセンジャー/カーフェリー“DANIELLE CASANOVA”

Yoshitatsu Fukawa
府川 義辰

フランス最大のパセンジャー/カーフェリー“ダニエル カサノバ”(DANIELLE CASANOVA) : 30,900 GT
は、昨年の4月にサン・ナザレのアトランティック造船所(GEC Alsthom-Chantiers de L'Atlantique)で竣工
した。現在、本船は、STE Nationale Maritime Corse-Mediterranee 社の手でマルセーユとコルシカ島を結ぶ航
路に就航している。本船は、当初から短区間国際航路用として竣工、いつでも地中海全域の国際航路に就航が可能であ
る。

Photo : GEC-Alsthom Chantiers de L'Atlantique.



◀ プルマンラウンジ
(Pullman lounge)
600 席の収容力がある。
椅子、柱は赤色系で統一
している。

〔 主 要 目 〕

総トン数	30,900 T
載貨重量	3,450 t
全長	165 m
幅	27.40 m
喫水	6.40 m
船速(試運転)	26 kn
車輛搭載数	800 台
船客収容力	2,950 名
船室用キャビン	540 室
プルマンチェア	600 席
主 機	4 × SEMT-Pielstick 18 PC 2 6 V
出 力	35,768 kW (48,600 HP)
船 級	Bureau Veritas

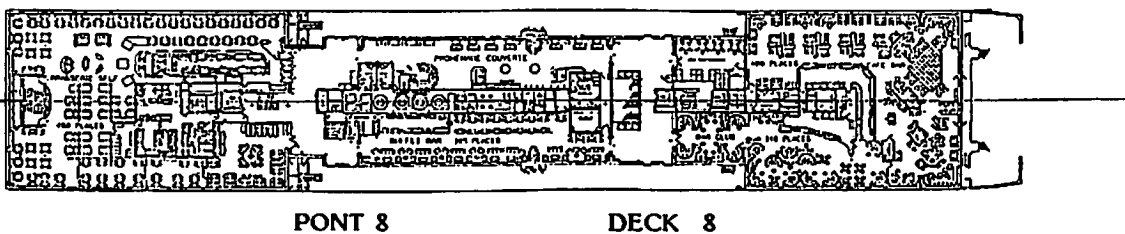
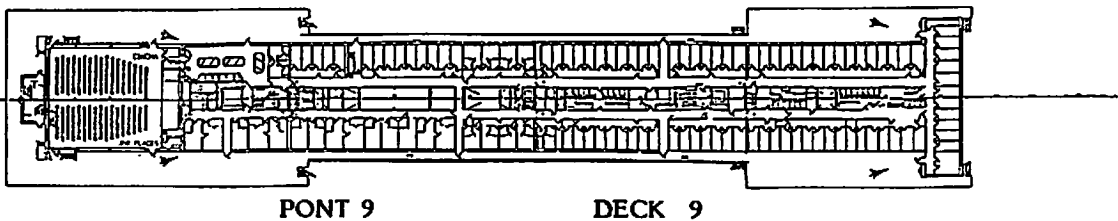
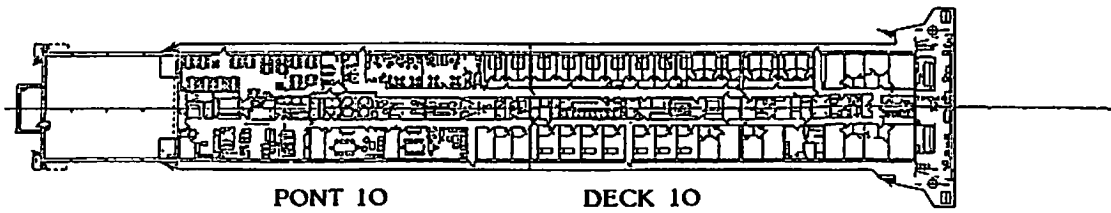
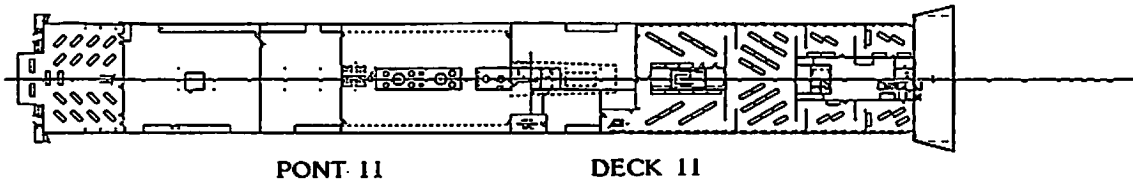
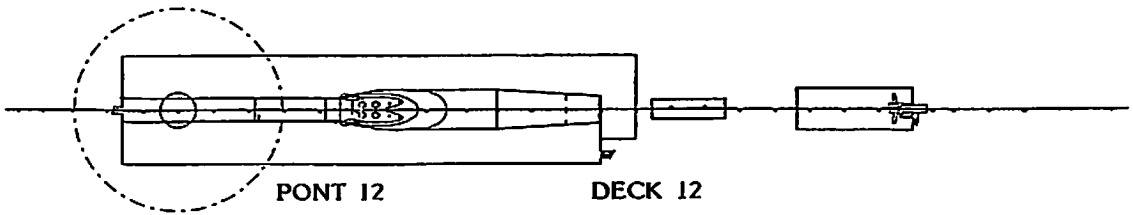
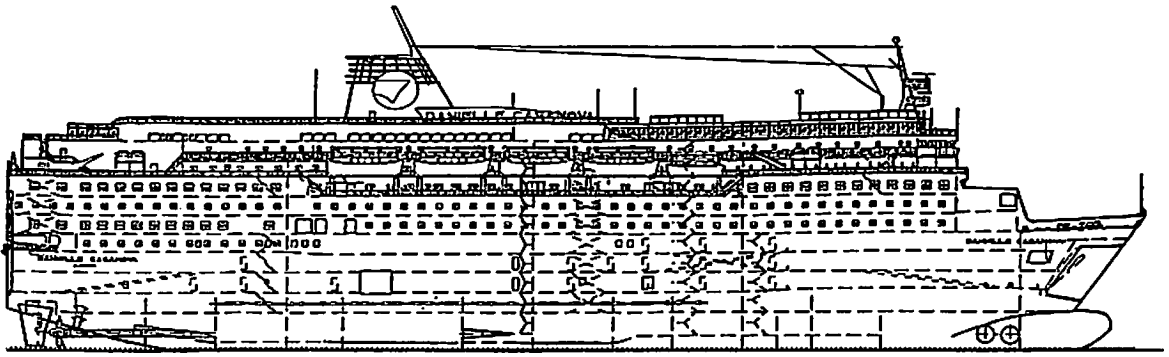


▲ 船橋 (Bridge)
制御盤は赤色系で統一して
いる。カーテンはピンク色

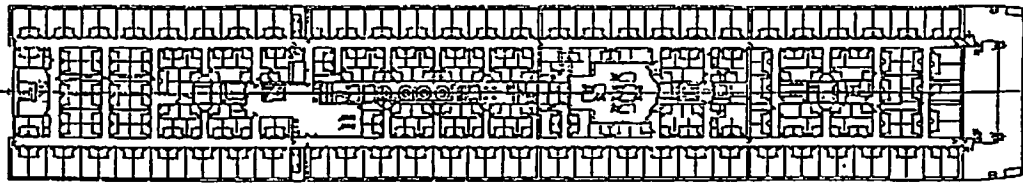


◀ クラブバー (Club bar)
150 席の収容力がある。
柱は赤色系、椅子は薄紫系で
統一している。

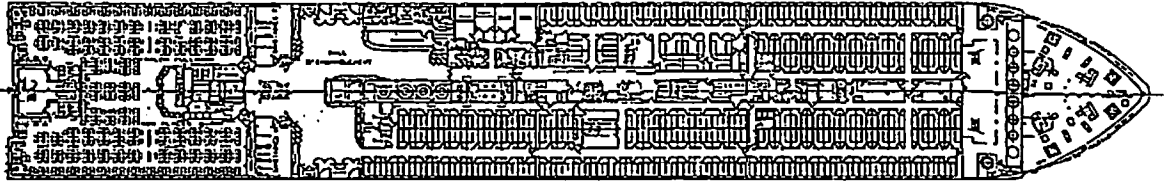
DANIELLE CASANOVA



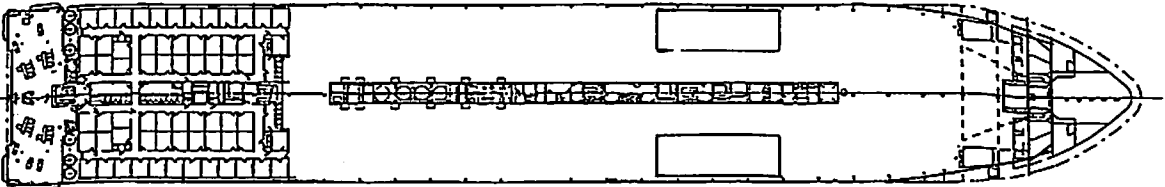
Passenger/Carferry "DANIELLE CASANOVA" General Arrangement (1)



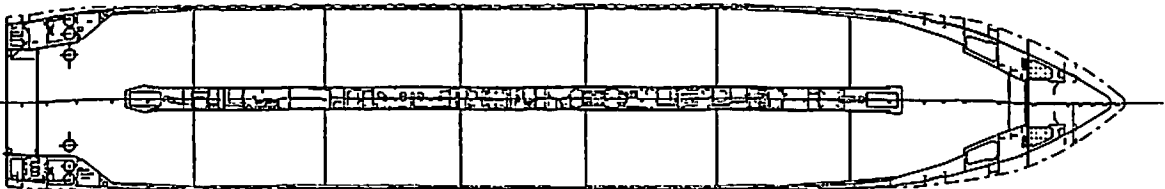
PONT 7 DECK 7



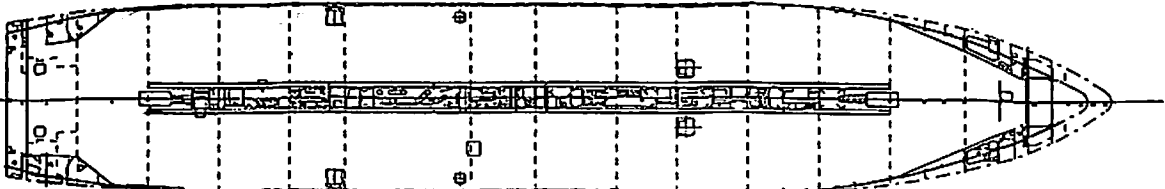
PONT 6 DECK 6



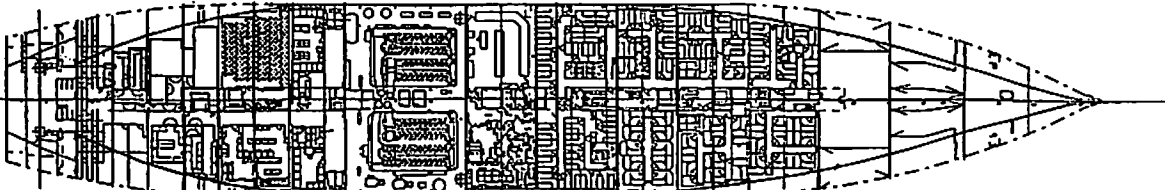
PONT 5 DECK 5



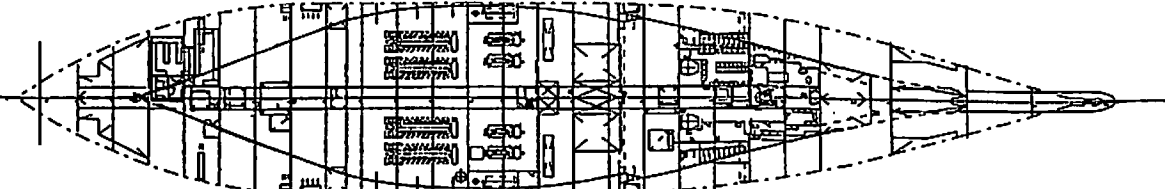
PONT 4 DECK 4



PONT 3 DECK 3



PONT 2 DECK 2



PONT 1 DECK 1

Passenger/Carferry "DANIELLE CASANOVA" General Arrangement (2)

●西ドイツ

インドネシア向け旅客船

6000GT型3隻を受注

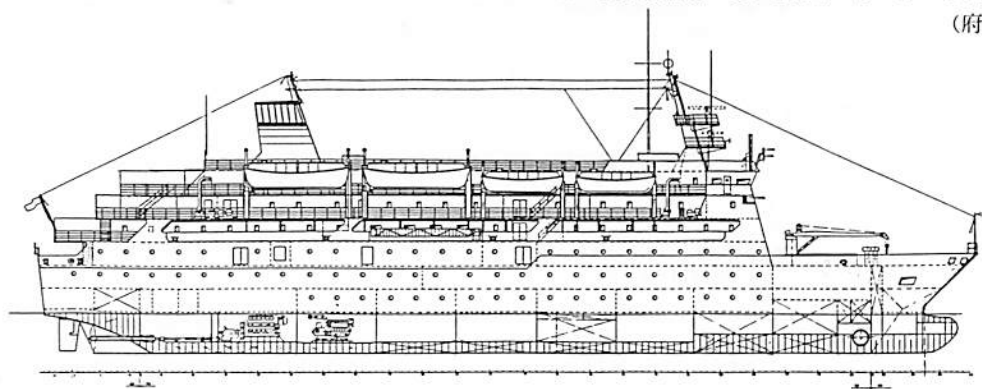
昨年9月14日、西ドイツのマイヤー造船所 (Meyer Werft) は、インドネシア向け (Ministry of Communication) の旅客船3隻の受注を発表した。この3

隻は、以前本誌でも紹介したことのある6,000GTの“ラウイト”(LAWIT)と同型のもので、竣工・引渡しの期間は、1990年から1991年の間とされている。

本船は全長は約100m、幅約18m、船客収容数は約1,000名とされている。

本船は、インドネシアの多島海海域に使用され、船内は3クラスに区画されることになっている。なお、1986年に引渡しを完了した同国向けの一連の船舶の内容は、旅客船10隻、貨物船5隻およびガスタンカー1隻である。

(府川義辰)



●英国

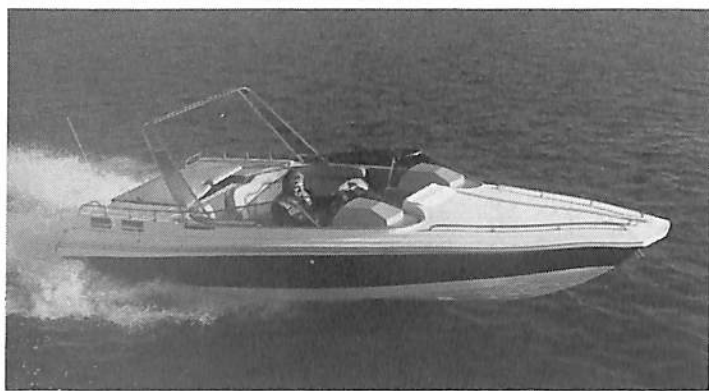
家族向け高速艇

ガラス強化プラスチック製

写真はモーターボートの元世界チャンピオンであるボブ・スポルディングが自ら設計した新型の豪華高速艇をテストしているところである。スピード、快適さ、安全性を兼ね備えた“ハリヤー”HARRIERは全長6.7mで、55kn以上のスピードが出せるように設計された家族向け高速艇である。

船尾の浮揚力を増すために船尾梁には二つのスポンソンがあり、これによって加速時に船首が持ち上がるのを抑え、旋回能力が向上している。

ガラス強化プラスチック (GRP) 製の HARRIER には 260 hp あるいは 330 hp の V8 スターンドライブが据え付けられており、コックピットには操縦士とナビゲーターの他に6人が座れるバケットシートが備えられている。エアロ・スクリーンには人間の体重を支えられるステンレススチール製の手すりがついていて、これが船尾にまで続き大型のクッション・サンベッドを囲んでいる。



前部のコンパートメントにはツイン・キャビンがある。

ボブ・スポルディングは1980年と1985年のフォーミュラ1チャンピオンである。

照会先: Bob Spalding Ltd.

The Suffolk Yacht Harbour
Levington, Nr Ipswich,
Suffolk, England IP10 0LN

(英国・広報)

国内フェリー乗船記

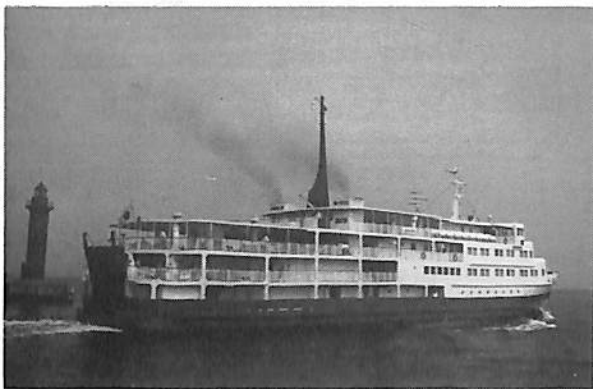
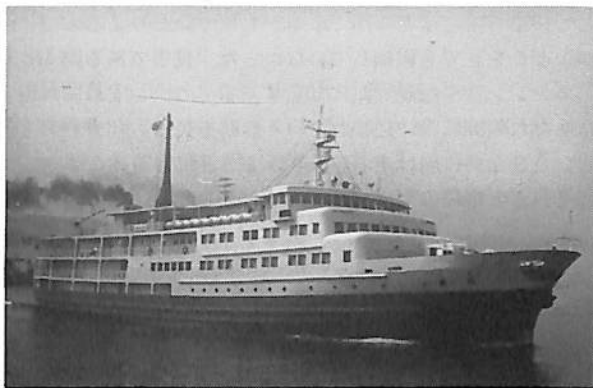
広別汽船(1)「阿蘇」「鶴見」の巻

小林 義 秀
(長崎船の会・甲比丹クラブ会員)

広別汽船は1970年の創業で、今年でちょうど20周年となる。航路は広島(宇品)～呉～別府で、現在は新船「由布」が就航中。1989年4月上旬までは「阿蘇」が走っていた。この「阿蘇」は1970年に完成した船で、外見は写真を見てわかる通り純客船型をしている。一応カーフェリーなのだが、ランプは船尾のみで乗用車しか積まなかった。カーデッキは二層あって、上部はホイスタブル・デッキのような造りになっていた。地味な存在ではあったが本船を支持するファンは少なくなかった。

阿蘇の要目は次の通り。全長74.43m、垂線間長68.00m、型幅12.00m、型深4.80m、満載喫水3.35m、総トン数1,622トン、航海速力16.5ノット、旅客790名、乗用車24台搭載。1970年10月15日、田熊造船(後の内海造船田熊工場)で竣工。

「いつか乗らないとなー」と考えていながら四国に住んでいた時は一度も乗らず、やっと乗船できたのが、引退20日前の1989年3月中旬。広島(宇品)から別府までの下り便に乗った。とった部屋はグリーンAの211号室。右舷側である。入口両側に二段ベッド、窓側にソファと丸い小さなテーブル、それにTVや洗面台のある一般的な洋式4人部屋。宇品は21時発である。プロムナードで出港を見て、案内所で新造船「由布」のパンフレットをたのむ。在庫がないということで事務長の部屋にピンどめしてあったものをわざわざとって来てくれてもらった。



▲別府出港中の「阿蘇」
(八木卓治氏撮影提供1986年)



▲「阿蘇」レストラン

船が小さいのでレストランも非常に小じんまりとしている。



▲「阿蘇」エントランス

1970年製の本船は当時の匂いは感じるものの、すすけたような古ぼけた感じは全くない。メンテナンスは端から端まで見事だった。1500総トン以上の旅客船で船舶整備公団との共有は本船が初めてのこと。

●船のスケッチ画集

船は21時45分に呉に入港。同地を22時に出る。呉港内は海上自衛隊の艦艇のイルミネーションがそれは、それは美しかった。昼間見るとブ骨な自衛艦もこの時ばかりは見とれる程だった。レストランで夕食をとり船内めぐりに出かける。3Fの遊歩甲板に出てみる。一応ここは左右がオープンなのだが、前半分のハウスや煙路のおかげで風がそれ程あたらぬ。写真を見てわかると思うが本船の煙突は船体中央若干後ろ寄りにあるマック状のものではなくその左右にあるま四角の低いものが本物だ。

この船のハンドレールはトップが木である。普通建造して18年もたてばどこかこの木がもげていたりするのだが、どこを見ても破損していなかった。見事である。

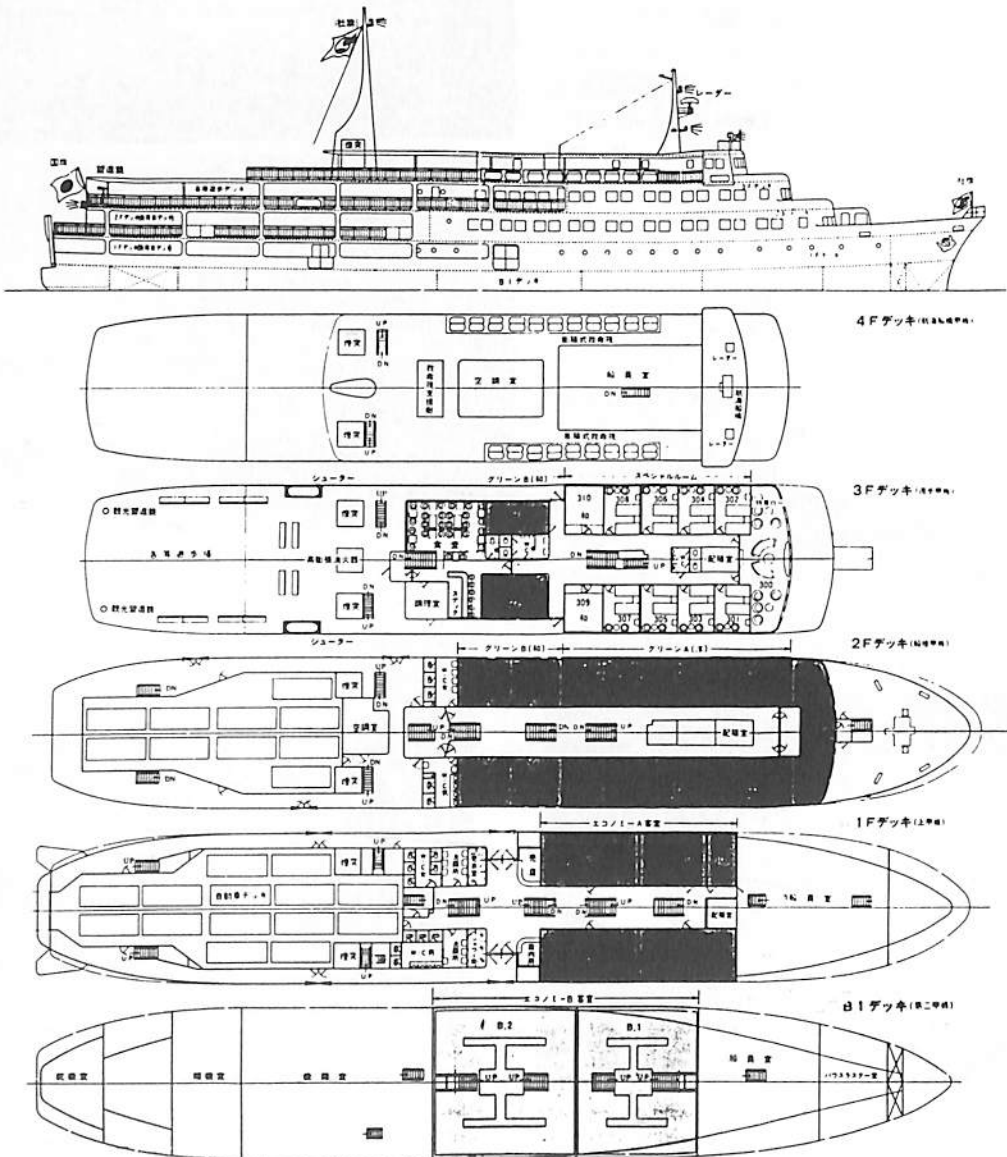
エンジン音や振動も気にならず、船尾のハンドレールにもたれ暗闇に吸い込まれていく航跡を見る。「ザー」という音と共に船は走る。3Fから2Fにおりる。ふと横を見ると煙路の影にうずくまった人の姿。「ぎょっ!!」

としたが、20歳前といった感じの少年だった。バイクで阿蘇山に行くとの話。ごこ寝の雰囲気がいやで外にいるとのこと。煙路にっついていけば「あったかいですよ。」と言っていた。少年と別れ部屋にもどり寝る事にする。が、船に乗るとどういったわけかいつも目が冴えて寝られない。

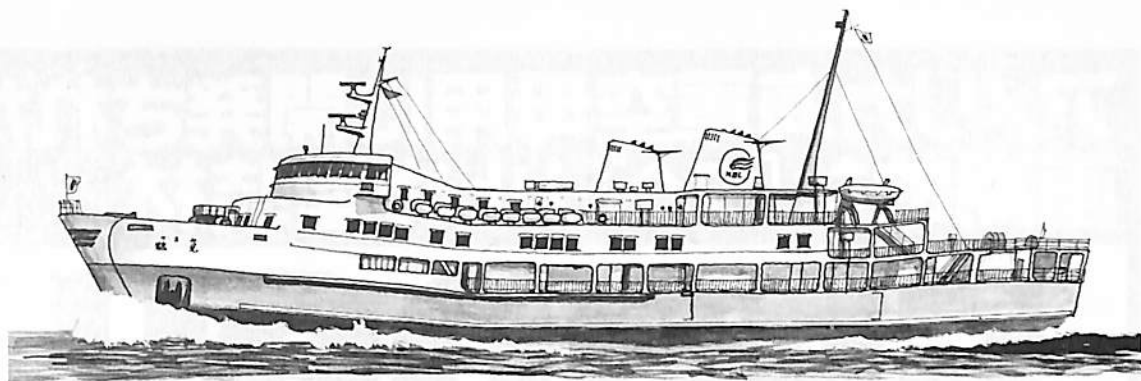
再び起きて船内を歩く。するとさっきのデッキ・パッセンジャーにバイク少年がこれまた寝られないのかうろうろ。私もバイクに乗るので色々話す。バイクに乗って楽しくてしょうがないといった少年らしさが話からうかがえた。船旅は人との出会いもこれもまた楽しみである。

あーだこーだ話している内、時間は刻一刻とたちついに午前2時！別府着は午前5時半。「また寝不足だ。」と思いつつ少年と別れ部屋にもどり強引に「ひつじ数え」をして寝た。

「本船はまもなく別府港に着岸します。」というアナウ

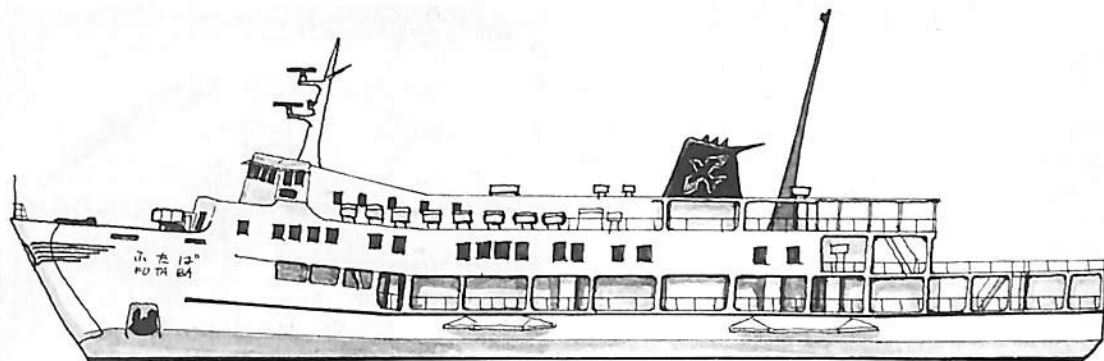


“阿蘇” 船内配置図 (広別汽船パンフレットより)



▲「鶴見」（1,845総トン）

1974年9月17日内海造船田熊工場で竣工。全長82.87m、垂線間長75.00m、型幅15.50m、型深5.20m、満載喫水4.10m、航海速力17.0ノット、旅客568名、車輛搭載数8tトラック×14、4tトラック×18、乗用車×71
本船の写真はこのアングルのもの一枚しか見たことがない。本船も船舶整備公団との共有。



▲「ふたば」になった「鶴見」

近年これ程短命な旅客船は他に例が無いのではなからうか？ 私はこの時代の写真も不鮮明なもの一枚しか見たことがない。舷側に何か出っ張りが追加されている。

〔広別汽船「鶴見」〕

ンスにびっくりして起きる。顔を洗うヒマがない（私は客室内に荷物をちらかすくせがあり片付けに時間をとられる。）。着岸はショックもなく見事。まだ暗い中下船する。広別汽船では早到着ということで、待合所等に仮眠室を設けてあるのが有難い。

「阿蘇」は車をおろすため船尾着けである。そして客、車をおろすと棧橋の反対側へ移動夕方まで係船する。このバス移動は宇和島運輸との共有バスだからである。

寝るために仮眠所に入る。しかし大きな空間の仮眠所はどうも落ち着かず、まわりのお客さんも話をしているため、「ええい！めんどくせえ！」と寝るのを断念、待合所内でコーヒーを飲む等して時間をつぶす。

白々と日が昇り始めたころ防波堤沿いに湾入口まで歩き撮影のスタンバイ。港内には「阿蘇」の他瀬戸内海汽船のチャーター船「しろがね」、関西汽船「さんふらわあ2」がいる。やがて関西汽船「こぼると丸」の入港や宇和島運輸「べっふ2」の出港があり撮影。夕方まで待てば「阿蘇」の出港も撮れるが、そうもいかないので着岸中の姿を撮り別府を離れた。

広別汽船では「阿蘇」に続いてトラック搭載能力を重視した「鶴見」を建造投入した。旅客重視の「阿蘇」とベアを組みバランスをとって運航しようという考えからである。しかし就航時期が悪かった。オイルショックのまただ中であったのだ。加えてトラックの運送量も伸びなかった。片方の港が観光地別府であったため航路の性格に合わなかった。就航後わずか9ヶ月「鶴見」は日本カーフェリーへ売却となった。移籍した「鶴見」は塗装が変わり船名も「ふたば」と改められた。広島～日向航路船としての再出発である。が悪魔でもとりついたので、本船の運命は好転しなかった。再就航一周を真近にひかえた1976年7月2日、本船は日向から旅客58名、乗用車22台をのせ広島に向かった。日がおち暗くなった諸島水道を航行中の19時40分本船左舷に船が突っ込んだ。相手は7,519総トンの大型貨物船「グレート・ヴィクトリア」。

左舷に大穴を開けられた「ふたば」は浸水をとめられず20時45分転覆、その姿を永遠に海底に沈めた。この事故で5人が死亡、17人が負傷した。原因は貨物船の航路違反だった。「2歳」の誕生日まであと2ヶ月弱だった「鶴見」～「ふたば」～の悲しい最後だった。（つづく）

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

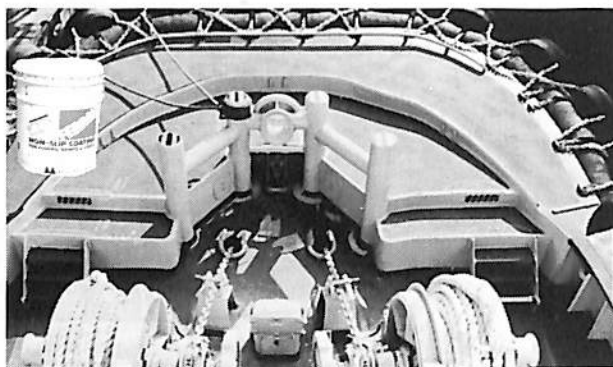


- 粒子の接着性が良く、耐摩耗性が良い。
- 表面の均一性が保てる。
- 安全性が高い。

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℃)
- 1gal当り重量……………約5.4kg
- 仕上り時間……………約2時間 (21℃) 手にはつきません。
- 乾燥・時間……………約4時間 (21℃) もう歩けます。
- 完全仕上り……………24時間 (21℃)

応用範囲/1ガロン入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

⑧ 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

2月のニュース解説

米田 博

海運・造船日誌

1月19日～2月19日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

1月

22日●米政府は、東欧民主化を受けてココムの規制を大幅に緩和する方針を決め、同盟国と協議に入った、と表明した。

○日本造船研究協会はタンカーの二重底・二重船殻問題を検討するために内部に油汚染対策委員会（RR 761部会）を設置した。

24日●衆議院が解散され、第39回総選挙の日程を（水）2月3日公示、同18日投票と決めた。

○日本開発銀行は45次外航船整備融資を承諾し、日本籍外航船の混乗第一号の建造が日本郵船の自動車専用船に決定した。日本船員9人、フィリピン船員15人の混乗となる。

25日●長期プライムレートが2月から0.7%引き（木）上げられて7.5%になることが決定した。

26日○運輸政策審議会国際協力小委員会初会合が（金）開かれた。

○運輸省はNKKが申請していた津製作所などの設備移設計画について、部分的スクラップ&ビルドによる移設許可を与えた。これにより、津・第1ドックの呼称能力は、現行の15万4,100総トンから23万5,000総トンへ、鶴見・第2船台は5万5,000総トンから2万総トンへそれぞれ変更される。

30日○若狭湾で、25日座礁して浸水したリベリア（火）船籍の木材貨物船マリタイム・ガーデニア号（7,027トン）に亀裂が入って燃料タンクが壊れ大量の重油が流出した。

○運輸政策審議会国際部会国際物流小委員会外航海運中長期ビジョンWG初会合。今後の審議の素材として、①新造船受注量の推移 ②外航海運企業の事業多角化の動き ③わが国主要海運企業の支配船舶の概要、などが提示された。

2月

1日○全世界的な海上遭難安全システム（GMD（木）SS）を取り込み、義務づけた海上人命安全（SOLAS）第3次改正が自動受諾された。わが国では条約化とともに国内法整備を急いでおり、今年末の国会に上程される見通し。

6日○運輸政策審議会物流部会が開かれ、新たに（火）労働力対策小委員会を設置して、トラック業界や内航海運などでの労働力不足の実態とその影響、今後の対策を今年秋をメドに検討することを決めた。

7日●ソ連共産党は同党の一堂独裁を放棄し複数（水）政党制を容認するなどの改革案を採択した。

8日●I J P Cの精算手続きは、三井側がイラン（木）側に約1,300億円の精算金を支払うことですべて完了した。

13日○OECD造船部会はバリで非メンバーの韓（火）国を含めたリエゾン・グループを開催し、造船助成撤廃の方針を確認した。

○外航2船主団体（外航労務協会、外航中小労務協会）と全日本海員組合は船員政策協議会小委員会でマルシップ混乗船に乗り組む日本人船員の労働条件について合意した。

18日●第39回衆議院総選挙。開票の結果自民党は（日）公認候補だけで275議席を占め安定多数を突破した。社会党は解散時は83議席から53議席伸ばして136議席となったがその他の野党は議席を減らした。

船腹需給バランスのための努力

造船大手7社首脳の記者会見

1月24日衆議院が解散され、2月18日総選挙となった。与野党逆転があるかどうか国民の最大の関心事であったが、自民党は解散時の295議席よりは減ったものの安定多数の271議席を越える275議席を確保した。野党は社会党は大巾に伸びたが、その他は減少し、社会党136(解散時比+53)、公明党45(△9)、共産党16(△10)、民社党14(△11)、社民連4(0)、進歩党1(0)、無所属21(欠員17を含め△3)となった。

恒例の造船大手7社の造船担当首脳の造船記者会との会見は、1月18日三菱重工業、25日石川島播磨重工業、2月1日NKK、2日三井造船、5日日立造船、6日川崎重工業、8日住友重機械工業というスケジュールで行なわれた。

会見に臨んだ各社の造船担当者首脳は次のとおりであった。三菱重工業宮崎晃常務取締役・船舶海洋事業本部長、石川島播磨重工業南崎邦夫専務取締役・船舶海洋事業本部長、NKK友田八郎専務取締役・総合エンジニアリング事業部長、三井造船星野二郎専務取締役、日立造船岡田正次郎副社長、川崎重工業真鍋芳郎常務取締役・船舶事業本部長、住友重機械工業大野伊佐男常務取締役・

船舶鉄構防衛事業本部長。

このためこの期間の海運造船専門紙はいずれも詳細に会見内容を報道していた。昨年までの沈滞ムードとは打って変って、各社とも収益改善の見通しを語るなど、造船市況の回復を反映して明るい話題が目立ったと伝えられている。以下、主として2月13日付海事プレスの記事を追って、各社の共通の認識として語られた事項を拾ってみる。

1. VLCCの大量代替は90年代中ごろに山が来るであろう。
2. 現行の日本の設備・人員を含めた建造能力では、供給力不足が起こるのは必至と言われているが、「人員・設備の増強によらない生産性向上」が統一的な対応方法であり、各社首脳とも現行の人員体制を基本的には維持する方針をはっきり打出しており、設備能力の制限と併せて過去の苦い教訓を生かしていく考えでいる。
3. 生産性向上を図るための設備投資は、年間10～20億円の投資額を考えているのが大半である。石播・愛知の新造船建造再開、川重・神戸の一般商船建造再開、住重・追浜のVLCC建造再開、NKK・津の設備拡張など生産体制の整備が進められており、ほとんどの企業でこれら主力工場を中心に老朽設備の手直し、合理化設備導入などを行う方針である。しかし具体案となると、各企業ともそれぞれ独自の動きは見られるが、まだ模索状態にあるようである。

表 人員体制・操業量・手持ち工事量

	三菱重工	I H I	川崎重工	三井造船	日立造船	住友重機械	N K K	
船舶部門人員体制	4,100人	3,200人	1,900人	950人	2,000人	■ 1,300人	1,200人	
操単位・時間 業・時 量間	63年度	760万	455万		355万	245万	255万	
	元年度見通し	680万	550万	375万	365万	400万	245万	330万
	2年度見通し		550万	前年度比 横ばい	365万	430万	250万	390万
新造船手持ち工事量 (90年1月)	46隻 206万GT	22隻 132万GT	18隻 77万GT	18隻 105万GT	18隻 109万GT	14隻 63万GT	16隻 85万GT	

(出所：2月13日付海事プレス)

(注：鉄構などを含む)

4. 今後の営業方針については、各社とも1月現在で約2年分の手持ち工事量を持っているので、'92年度以降の受注を中心に展開して行く方針のようである。
5. 一昨年、昨年と課題に挙げられていた船価については、まだ不十分、との意見で一致を見ており、現在の上昇傾向は今後とも続くという認識が大勢を占めた。しかし92年度以降になると、現時点で考えるにはコストプッシュになる要因が多すぎることから、選別受注という形になるだろう、とまだ慎重な姿勢を崩していない。

なお、記者会見時に各社から寄せられた資料のうち、人員体制・操業量・手持工事量を表にすると前頁のとおりとなっている。

造り過ぎ警戒論

昨年11月号の本ニュース解説でも述べたように海運造船市況の回復に伴って、折角とり戻した世界の船腹需給バランスを、新造船の造り過ぎによってくずさないようにしなければならぬ、という警戒論が盛んに唱えられている。前記の造船大手7社首脳の記事記者会見中でもこのテーマに関する自戒意見が屢々述べられたようである。

こんなにも警戒していても、またまた同じ愚を繰り返さずおそれは十分にある。この問題の当事者は海運と造船であることは勿論であるが、従来例では商社や、銀行・リース会社などの金融機関も一役買っているのが通常であり、いずれの場合も直接間接に荷主側の要請ないしは動向に基づいている。

海事産業研究所は本年1月の所報で長塚誠治氏の研究調査として「1989年の世界の海運・造船の動向と1990年の展望 — 変動の年から不況脱出の年へ — 」と題して、詳細なデータを駆使して現状分析と展望を試みている。その内容は、先ず世界の経済、エネルギー、産業の動向ないし需給を眺め、これをベースとして、鉄鋼業、石油産業、農

業(穀物)、自動車産業などの船舶需要産業の動向に注目し、以て世界の海運の動向と今後を導き出し、その延長線上に世界の造船の動向と今後を論じ、続いてこの世界の環境の中で日本の海運造船がどんな立場にあるかを論じた、極めてオーソドックスな手法による立派な論文である。

本論中でも「船舶造り過ぎ警戒論」は至るところで顔を出しているが、特に「むすび」では改めて警戒論を繰り返しているのので、ここにその部分を転記しておく。私自身も半世紀近くを海運・造船の盛衰とともに歩んだものの一人として、本ニュース解説でも折にふれて繰返し、繰返し警戒論を述べるつもりである。それでも結局世界の海運造船はオーバートンネージを避けることが出来ず、それは構造的なものではないだろうか、という危惧をいだきつつ。

「むすび」の後半。

'89年の世界経済は、予想以上に海運に対しても船舶需要の拡大をもたらした。そして、船腹量の需給のタイト化は、海運市況の好転を促し世界の海運にとって秩序ある海運市場を形成させつつある。このように望ましい条件にあっても、投機による過大な新造船発注を抑制することは出来ず、海運市況の安定化を図ることは難しいとされている。しかし、'90年代には、タンカーもバルカーも船腹需給が、バランス化するため海上運賃の上昇が期待できるし、V L C Cの代替建造需要もある程度期待できるものと予測されている。

したがって、このような絶好機にこそ、国際協調によって、必要船腹量以上の過剰な新造船発注を抑え、適正運賃の回復を促進する必要がある。

同様に、造船も、日韓欧のみならず、世界各国の造船業の共存共栄を考えた造船供給量の抑制により、造船需給の均衡を図り適正船価に回復させる必要がある。

これらの抜本的な転換と対応こそ、15年間も続いた長期の海運不況と造船不況から脱し、'90年代の安定した市場の構築への条件であると考えられる。

●新造船紹介

高速・超省エネタイプの最新鋭VLCC “T. S. ASCLEPIUS”の概要

— 258,000 DWT型油槽船 —

石川島播磨重工業株式会社
船舶海洋事業本部

1. はじめに

“T. S. ASCLEPIUS”は、東燃タンカー株式会社のシンガポール法人 Tonen Energy and Marine (Singapore) Pte. Ltd. 向けに高速/超省エネタイプ、最新鋭VLCCの“T. Y. DRACO”(昭和63年9月に完成、主要寸法は異なる)の第2番船として、建造され、平成元年12月22日に完成引渡しされた258,000 DWT型油槽船である。本船は、IHIとリップス社(Lips B. V. 本社：オランダ)が協同開発した、新方式によるグリムベーンホイール(GVW)が搭載され、また港湾条件等を満足した最適な船型を採用するなど、IHIの技術を結集した最新鋭船である。

従来船のVLCCに比べて速力は、1ノット以上速い高速船型であり、同一速力でのトータルの燃料消費量で比較して、3年前の竣工船より15%減、8年前竣工船より約45%減の超省エネタイプとなっている。

2. 主要目

船級	日本海事協会 NS*(Tanker-Oils Flashing Point below 61°C), MNS*, M0・A
全長	337.00 m
垂線間長	324.00 m
幅(型)	58.00 m
深さ(型)	28.55 m
夏期満載喫水(型)	18.48 m
載荷重量	258,049 t
総トン数	150,454 T
貨物油タンク容積	322,276 m ³
試運転最大速力	16.38kn
主機関	
型式	IHI-Sulzer 7RTA84M 1基
連続最大出力	27,520PS×65.5rpm
常用出力	24,770PS×63.2rpm
燃費	69.0 t/日



次世代指向のVLCC“T. S. ASCLEPIUS”

補助ボイラ	IHI-ADM1007型 87.0 t/h	1基
排ガスエコノマイザ	IHI-Forced Cir. Type	1基
発電機		
主発電機(SSG発電システム)	900kW	1基
補助ディーゼル発電機	900kW	2基
非常用ディーゼル発電機	260kW	1基
ポンプ		
貨物油ポンプ	蒸気タービン駆動	
	5,500 m ³ /h×145 mT. H.	3基
自動浚油システム	5,500 m ³ /hr型	3基
タンククリーニングポンプ	蒸気タービン駆動	
	2,750 m ³ /h×145 mT. H.	1基
バラストポンプ	蒸気タービン駆動	
	4,000 m ³ /h×35 mT. H.	1基
甲板機械		
揚錨機(係船機組合わせ型)	電動油圧式	
	66/20 t×9/7.5m/min	2基

係船機	電動油圧式
貨物油ホース操作用クレーン	電動油圧式
キャプスタン	エア駆動式
	20 t × 7.5 m / min 9基
	20 t × 10 m / min 2基
	800 kg × 20 m / min 6基
乗組員	
士官	9名
船員	15名
予備その他	4名
最大搭載人員	28名

3. 一般配置図

一般配置図に示す通り、貨物油槽として5つのセンタータンクと、3組のウィングタンク、および1組のスロップタンクの合計13タンクを有しており、これらは3つのグループに分けられている。バラスタタンクは、F.P.T.、貨油槽部に2組と機関部に1組のウィングタンク、およびA.P.T.を有しており、バラスタ容積はMARPOL条約に従って配置しており、このS.B.T.のみでバラスタ航海が可能ないように計画されている。

船尾部に居住区、機関室、燃料タンクおよび清水タンク等を設け防火構造および安全性は、SOLAS '83改正に適合した仕様となっている。

4. 省エネルギー対策

1) 新方式によるグリムペーンホイール（世界最大）

グリムペーンホイール（GVW）システムとは、通常の動力により回転している主プロペラの後方に、もう一つの遊転プロペラ（GVW）を組合せたもので、GVWは主プロペラから送り出されて来る速い流れを受けて、風車のように自由に廻るだけのものである。

このように構造自体は、非常にシンプルなものだがGVWシステムには次の大きな特長がある。

ア) GVW（大直径で動力なし）を搭載することにより、主プロペラによる強い加速流を和らげて、より広い範囲の流れを平均的に加速することによって推進効率を高めることが出来る。このことは居住区の微振動を和らげる効果にも大いに役立っている。

イ) GVWは主プロペラよりも20%大きいので、主プロペラからの流れが当たらない外周部では、通常のプロペラと同様に水を後方へ押し出して推進力を発生させることができる。

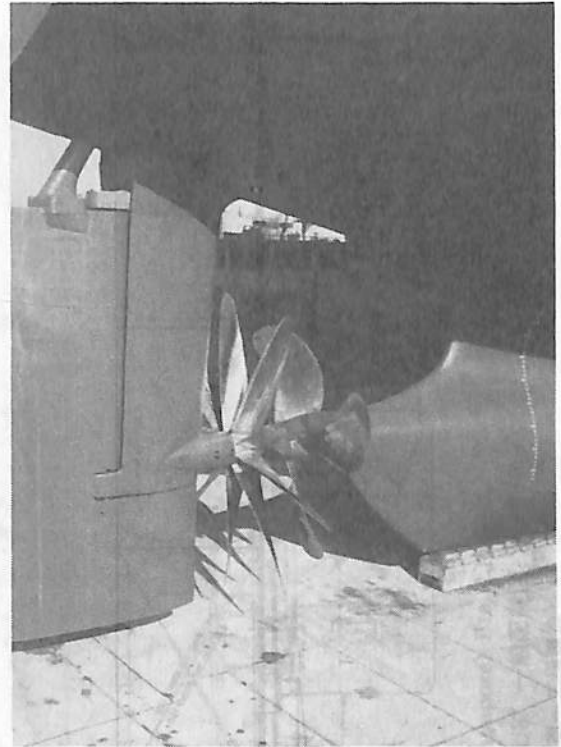


Fig 1. グリムペーンホイール（GVW）

ウ) また、主プロペラが水を後方に押し出す時に発生する、無駄な回転流の運動エネルギー（推進力にならず主プロペラから後方に放出される）をも同じくGVWが回収する。

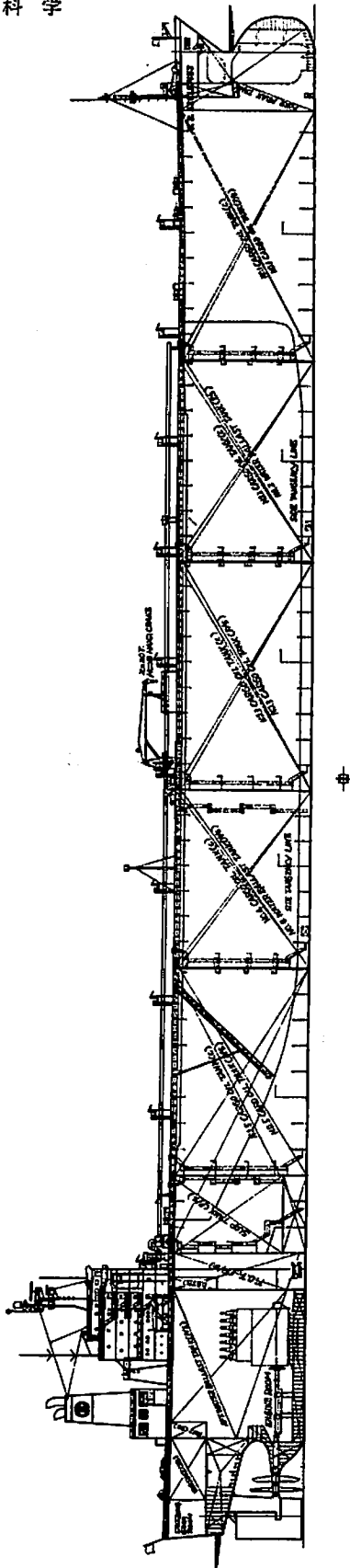
本船はこのGVWシステム（GVWの直径は11.64 mで世界最大）を搭載したことにより、通常プロペラだけの場合に比べて推進効率を7%以上向上させることができた。

一方、従来のように主プロペラ軸の後端に、GVWを装備する方法では、主プロペラ軸に大きな負担がかかるので安全面から軸系（軽、軸受シール、潤滑等）に特別な配慮が必要であった。

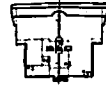
そこでIHIはGVWを舵の支柱に取り付け、主プロペラ軸と完全に切り離すという新方式を開発（特許申請）した。この新方式の採用により安全で信頼度の高いGVWシステムを確立することができた。（Fig 1.）

2) 次世代指向の新船型

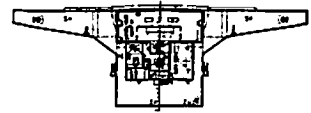
本船は港湾条件等による船主要求の船長、船幅、喫水の制限内で、最高の性能が得られるように、IHIの最新の研究成果に基づいて船型を決定した。



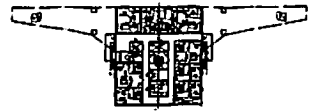
COMP. BRIDGE DECK



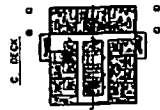
NAV. BRIDGE DECK



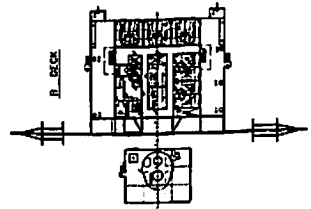
D DECK



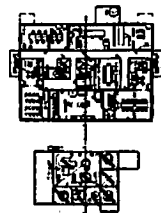
C DECK

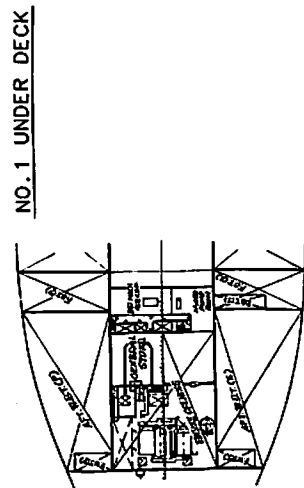
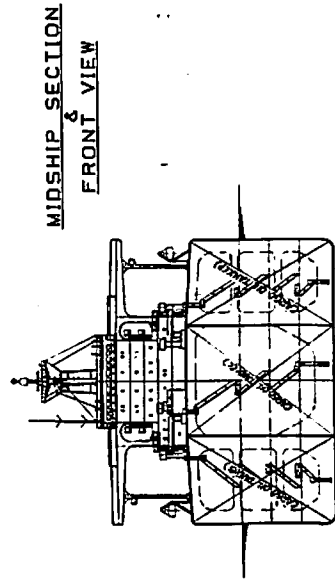
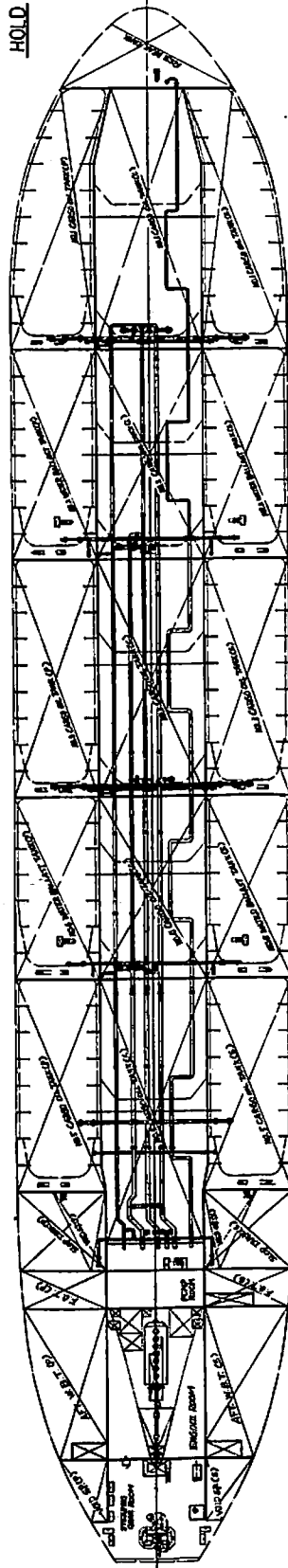
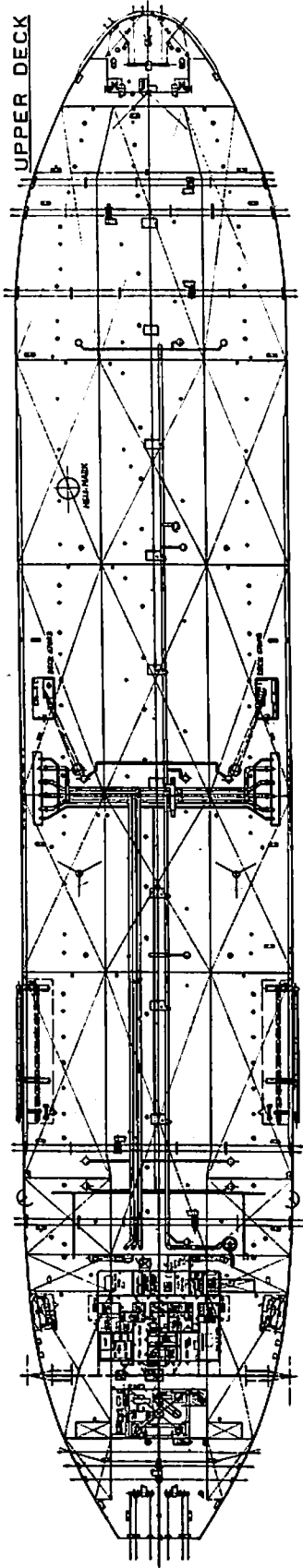


B DECK



A DECK





Tonen Energy and Marine (Singapore) Pte, Ltd. 向け
 油槽船 "T.S.ASCLEPIUS" 一般配置図
 石川島播磨重工業・呉第一工場建造

主な特長は以下の通りである。

ア) 満載積付状態だけでなく、バラスト状態時の造波抵抗をも小さくする目的で、水面下の船首部分（バルブ形状）は鋭くしている。

イ) 船尾部についてはIHIが開発し数多くの実績が有るB.O. スターン（Bulbous Open Stern）を採用し、船体抵抗増加の割合を小さくしつつ、プロペラによるエネルギー回収を大きくしている。

3) 省エネルギープラント

主機関にはIHI-Sulzer 7 RTA 84 Mを採用し、主機関排ガスエネルギーの有効な回収を求めた、パワーリカバリータービン（PR-TURBO）を組合わせて、主機関燃料消費率 117.0 g/PS・h を達成した。

また、IHIが開発し数多くの実績をもつIHI高経済形直結発電システム Mark・V（SSG-Mark・V）を搭載し、主機関排ガスエネルギーの有効利用を組み合わせることにより総合効率の優れたプラントを構成している。（Fig 2）

SSG-Mark・Vシステムは、高効率過給機IHI-BBC VTR-564 Aの採用により余剰となる主機関の排ガスを直接PR-Turboに導き余剰排ガスエネルギーの回収を行っている。

また、SSG-Mark・VシステムのSSGタービンは、排ガスエコマイザーが回収した排ガスエネルギーで、船内必要電力をまかない余剰エネルギーは、推進加勢に還元されることにより、推進プラントとしての燃料消費率を低減させることができた。

上記以外にも、上部構造（居住区）は幅寸法を最小とし、風圧抵抗を減少させる形状とした。

また、自己研磨型長期防汚塗料の採用等により、本船は、従来型VLCCに比べて、大幅な省エネが実現できた高速・超省エネタイプの最新鋭のVLCCである。

5. おわりに

本船に採用した省エネ対策およびその概要を記述したが、本船の設計、建造にあたっては、それらの諸装置の性能に対する徹底した事前検討および期待通りの性能が発揮できるように、十分な品質管理が実施され引渡し前の海上試運転においても、これらの成果を発揮し、船主にも満足の戴ける性能が確認され無事引渡しが行われた。

今後も、多くの運航採算性の優れた船が建造されてい

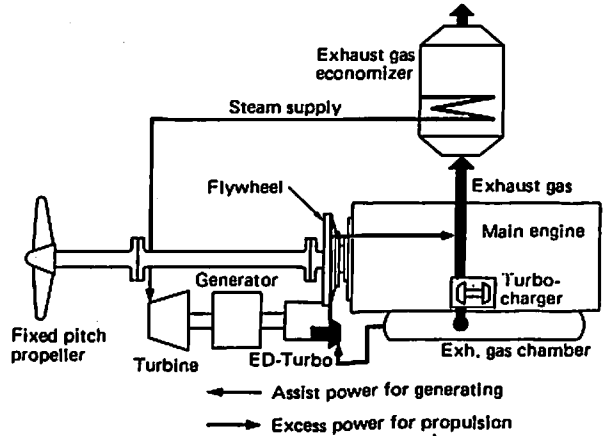


Fig 2 SSG-Mark・Vシステム

く中で、本船が計画通りその性能を十二分に発揮し、優れた運航実績をあげていくことが期待される。

最後に本船の計画にあたり、終始御指導、御協力を戴いた船主を初め、船級協会並びに、関係者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ます。

新刊紹介

日本客船総覧

—いとおしき、内航客船たち—

森田 祐一 著

B 5 判・468 頁・頒価 6,000 円（送料 410 円）

就航隻数ではおそらく世界—と思われる客船王国日本の内航客船の現況をまとめた完備な資料集／

記載している船の対象は国内旅客船／貨物フェリー／海域・内陸水域、生活航路船／観光船／定期船／不定期船等の区別はせず同型姉妹船であっても写真のある限り掲載しており実に 1,300 余隻（1988 年時点）となり要目・特長なども克明に記されている。— 母島という不利な土地にありながら日本国中を駆けめぐり船を追った森田祐一氏の労作。—

自費出版のため、お早めに下記へお申し込み下さい。

〒100—21 東京都小笠原村父島宇奥村 森田祐一

Tel. 04998—2—3163 口座 〒東京 2—180091

● 客船の解析

北大西洋客船の航跡

(4)

今村 清*
挿絵 兵頭喜明**

5. Bクラス

5・1 LAFAYETTE, CHAMPLAIN

民衆の国フランスでは、豪華な express liner のほかに大衆中心の船を心掛け、CGT 社は 1908 年に CHICAGO (1万 T・15kn), 1911年に ROCHAMBEAU (1.3万 T・15kn) を Havre-NY 航路に就航させた。いずれも 2, 3等のみで、2等はのちに Cabin class に改められた。これがいわゆる cabin class ship の始まりである。

第一次大戦後は 1924 年に、本格的なものとして、DE GRASSE (1.7万 T・16kn) が完成したが、さらに 1930年に LAFAYETTE (2.5万 T・18kn), 1932年にはその改良型の CHAMPLAIN (2.8万 T・20kn) が登場した。

両船の特徴はつぎの通りである。

- (1) 太い 1 本煙突と、その直前に 1 本マストを持つ、モダンな外観である。船尾はカウンター型であるが、CHAMPLAIN のは新型で、後の NORMANDIE に継承されている。
- (2) キャビンクラスの公室は食堂を除いて、ほとんどポートデッキにあり、ラウンジ・喫煙室・読書室・ベランダ・子供室など、1等と同じように揃っている。さらに CHAMPLAIN のラウンジは、全室 2 層分の高さで、柱の無い壮大な空間である。
- (3) 角窓で囲繞された遊歩甲板の大部分は客室で占められており、客室の周囲は遊歩道であるが、その床は CHAMPLAIN では防音上、ラバー敷としている。(図 5・1)
- (4) キャビンクラスの客室のグレード

は 1 等と 2 等のほぼ中間であるが、シャワー付または 2 室共用のバス付の室が多い。

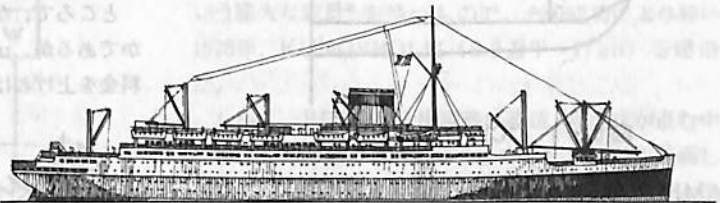
- (5) 食堂は隔壁甲板にあり、ドームの部分から階段によって導かれている。とくに CHAMPLAIN ではドームも大きく、豪華な廻り階段となっており、1等をも凌ぐ感がある。
- (6) 約 1 万 m³ の積荷容積を持つ。

このように、cabin class ship とは言っても、公室は漸次豪華化し、種々の点で 3 年後に完成する NORMANDIE への準備ともなっている。

なお、LAFAYETTE はディーゼル船で、機関の能力上 4 軸に分けている。

両船に DE GRASSE を加え、NORMANDIE・ILE DE FRANCE・PARIS の急航便と共に 6 隻で、スピードはまちまちながら、Havre-NY 間の frequent service を行っていた。

LAFAYETTE は 1938 年 5 月、入渠中に全焼し、



"LAFAYETTE"



"CHAMPLAIN"

* 元石川島播磨重工業(株) 勤務

** 元日立造船(株) 勤務

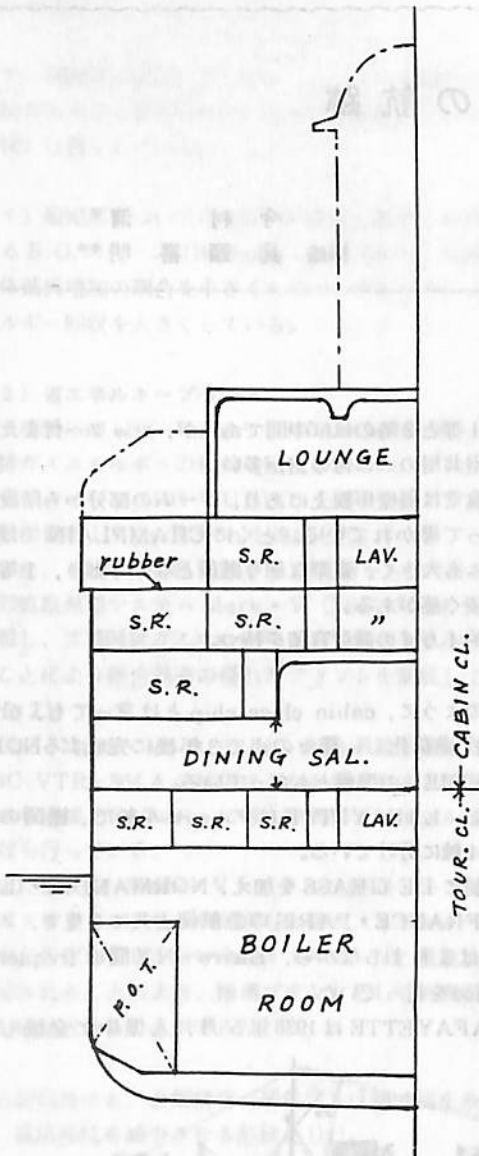


図5・1 “CHAMPLAIN”

CHAMPLAIN は1940年6月、触雷・沈没した。

【参考文献】

- 1) The largest French Mortorship : Shipbuilding & SR, Apr 24, 1930
- 2) “Champlain” : 同 June 16, 1932

5・2 RYNDAM,
MAASDAM,
STATENDAM

オランダの Schiedam にある Wil-

ton-Fijenoord 造船所の船台には、起工後4ヶ月の Holland America Line の北米西岸航路用貨客船 DINTELDYK があった。ところが同船は、戦後の旅客の急増に対処するため、突如 New York 航路用の客船に計画変更となったのである。そして、RYNDAM (1.5万T・16.5kn) と命名されて1951年7月、Rotterdam から処女航海に就き、姉妹船 MAASDAM も翌年8月に加わった。

両船とも1等の定員はわずか39名でポートデッキ上に局限されており、その他のスペースはすべて842名のツーリストクラスに提供されている点で画期的なものである。

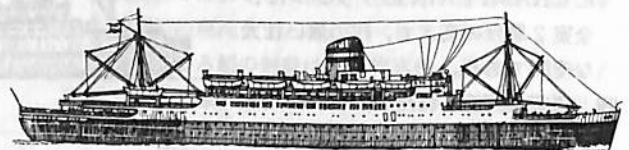
すなわち、遊歩甲板にはツーリストクラスのパーマコート、ラウンジ、喫煙室、読書室などが1等並みに配置されているのである。ただし、天井はとくに高くはなく、ドームも無い。

ツーリスト客室は3層の甲板を占め、1~2人室273、2~3人室28、2~4人室53と、合計354室で、435~842名である。多い方の定員は Pullman bed (上段寝台) を使用した場合である。このように1~2人室が全体の77%と極めて多く、1人旅でもプライバシーが保てるということは、ツーリストクラスでは得難いことである。反面 inside cabin も多く、全体の58%を占めている。

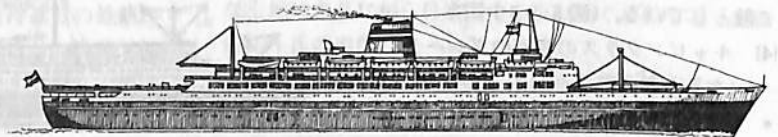
また、同食堂は上甲板中央部にあり、最大定員842名に対しては2-sitting である。

1等専用の公室は食堂とラウンジのみで、ポートデッキ上にあるが、1等客はツーリストクラスの広々とした公室へ出掛けることもできたであろう。なお、1等客室としては、シャワー付きの1~2人室が6、バス付きの2~3人室が9室ある。

ところで、なぜツーリストクラス専用船にしなかったかであるが、mono-class ship では運賃協定上、最低料金を上げねばならず、できるだけ低廉にしたいという



“RYNDAM”



“STATENDAM”

趣旨に反するからである。

両船は、航洋客船としては最小のもので姿も可愛らしく、煙害を防ぐために翼型断面を持つ薄い煙突が特徴的である。

元々定員の少ない貨客船として計画されたため、8,500馬力の1軸船で、16.5knと遅い。この小さく、遅いというハンディを克服するために、旅客設備上の革新をもたらしたと思われるのである。

RYNDAMとMAASDAMの実績を踏まえて、本格的な客船として1957年に完成したのがSTATENDAM(2.4万T・19kn)である。

本船もまたRYNDAMと同じく、ツーリストクラス本位のもので、1等はやはりポートデッキ以上に局限され、定員は84名である。

総屯数はRYNDAMの1.6倍あるにもかかわらず、ツーリストクラスの定員は最大867名と大差なく、それだけゆったりしている。実際、客室の配置は1等と見紛うばかりで、外側に2~3人室、内側に1~2人室が整然と並び、前者はバス付き、後者はシャワー付きである。なお、2~3人室の面積は20㎡近くあり、30年前の独船BREMENの1等と大差ないのである。(図5・2)

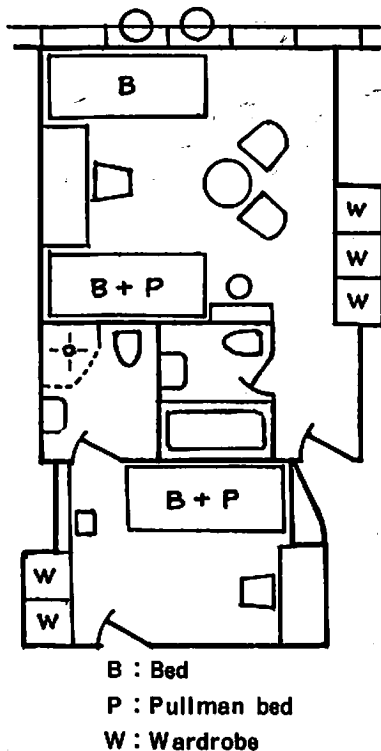


図5・2 STATENDAMのツーリストクラス客室

本船はROTTERDAMのように、隔壁甲板をできるだけ下げるよう努めており、530席のツーリスト食堂がその甲板の中央部にある。その直下には340席の劇場があるが、その床は傾斜しており、その下に室内プールを置くなど、空間の利用が巧みである。

大食堂を中央部に置いたため、煙突がやや船尾に寄った姿は、あまりパツとしないが、HAL社らしい地味な行き方である。

本船より2年後にROTTERDAMが完成するが、ツーリストクラスの広々とした客室は、そのまま引き継がれるのである。そして既述のように、NIEUW AMSTERDAMを加えて3隻で、Rotterdam-NY間のweekly serviceを行った。

RYNDAMはROTTERDAM就航後、カナダ航路に専念したが、MAASDAMは上記3隻をバックアップする形をとり、後にBremerhavenを起点とするなど変化を加えた。

【参考文献】

- 1) MAASDAM: Holland Shipbuilding 1952
- 2) TS "STATENDAM": Schiff und Hafen 1957, H. 3

5・3 Swedish America Line

スエーデンのGothenburg (Göteborg) と New York間の貨客輸送を行うため、Swedish America Lineが設立されたのは、第一次大戦が始まったばかりの1914年11月であった。

最初はオランダなどからの買船で賄っていたが、1925年GRIPSHOLM(1.8万T・16kn)を新造した。同船は1等127名、2等482名、3等948名、計1,557名という膨大な定員*を持つもので、その成功により続いて1928年、KUNGSHOLM(2.2万T・17kn)を建造した。

しかし、BREMEN出現後の高速・巨大化が進む中で、同社もまた時勢に遅れぬよう、さらに大型船を計画したのである。だが1938年5月、イタリアのAdriatico造船所で進水したSTOCKHOLM(2.9万T・19kn)は、完成間近い12月に全焼し、スクラップとなってしまった。

<STOCKHOLM>

直ちに、全く同じ船を同じ船台で再建することになったが、完成したのは1941年春で、海上封鎖のため動きがとれず、やむなくイタリア政府に売却された。美しく完成した本船を前にして、受け取り得ないことを知ったSAL社の社長は涙に暮れたという。そして1944年、空襲により炎上・沈没した。

かくしてSTOCKHOLMは、幻の客船に終わったが、QUEEN ELIZABETHに似た2本煙突の堂々たる姿は、北海の女王とも言うべく、同社の歴史上最大の船であった。

本船は閑散期には本格的なクルーズ船として使用できるよう、つぎのように考慮されていた。

- (1) 客室区域は巾広い中央廊下方式で、すべての客室に窓のあるタンデム式配置(図5・3)が多いようである。旅客定員は定航時1,350名(3等級)に対して、クルーズ時は640名(単等級)と半減し、inside cabinは使用しなくて済んだであろう。
- (2) 1等および2等の食堂は、遊歩甲板直下の2段窓の眺望の良いところにあり、計650席ある**
- (3) 空調を全公室と客室に施した、最初の船である。

また、公室の装飾はシンプルでありながら豪華さを醸し出すもので、アルミ合金製のlifeboatと共に、時代をかなり先取りしたものであった。

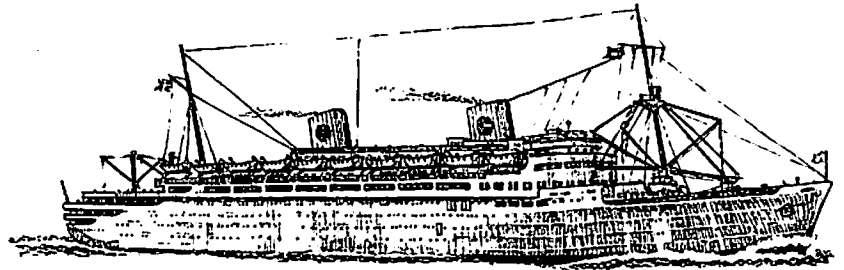
TITANICもそうであったが、画期的な豪華船というものは、往々にして運命の呪いを受けるものである。

<STOCKHOLM(II)>

第二次大戦に参加しなかったスウェーデンは、戦後間もなく新船を着工したが、1.2万Tという極めて控え目のもので、上部構造も小さく貨客船タイプであった。だが、満載喫水は7.6mと客船並みで、速力も19knあった。「幻の客船」の代替としてか、同じSTOCKHOLMと名付けられて1948年に完成したが、1956年7月、濃霧の中でイタリアの客船ANDREA DORIA(2.9万T・23kn)と衝突するという不幸を、再び味わうことになるのである。

しかし、SAL社独特の白一色に塗られた船容は、大変スマートなもので、平和の使者の到来であった。

1等113名、ツーリスト282名でタンデム式配置が多く、すべての客室に窓があった。1952年には上部構造を拡大し美観は損なわれたが、1等86名、ツーリストは584名と倍増した。さらに1955年に1等は24名と、RYNDAMのように、ポートデッキに局限されたのである。



“STOCKHOLM”

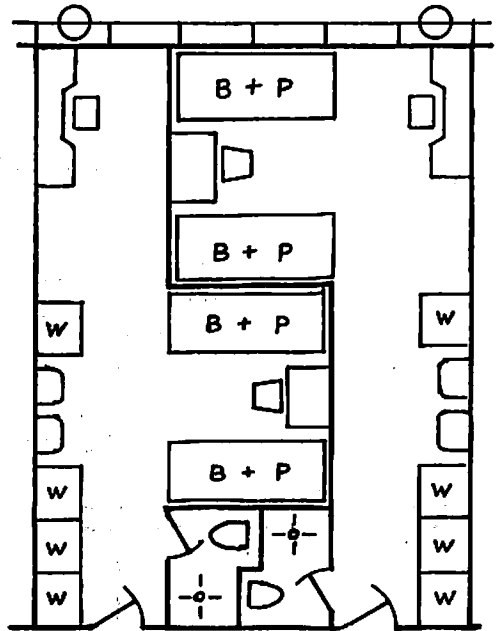


図5・3 KUNGSBOLMのツーリストクラス客室(タンデム式配置)

<KUNGSBOLM>

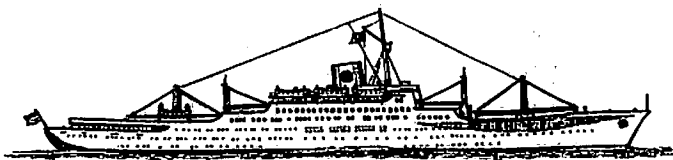
これより先、1953年に戦後の本格的客船KUNGSBOLM(2.2万T・19kn)が就航したが、クリッパー型船首の2本煙突船はメルヘンティックである。

1等176名、ツーリスト626名で、ツーリスト客室はやはりタンデム式であるが、内側客室の外側への喰込巾が広いので、内外の格差がほとんどない。さらに全室バスまたはシャワー付で、STOCKHOLMに比して著しい改善がなされた。(図5・3)

公室については、遊歩甲板の前部1/3が1等区域、残りがツーリスト区域で、それぞれにラウンジ、喫煙室、読書室、バー等が揃っている。

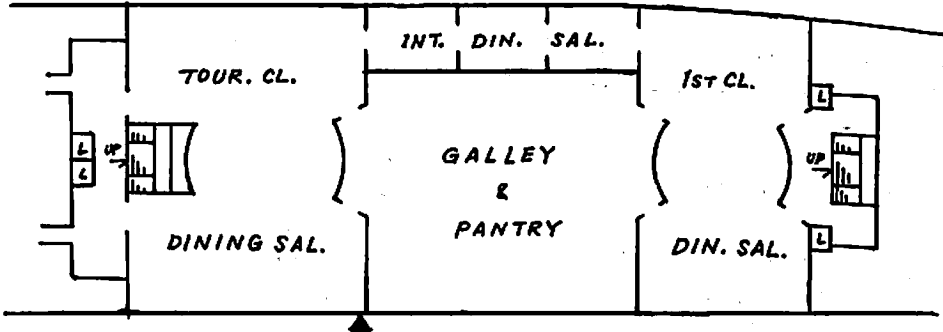
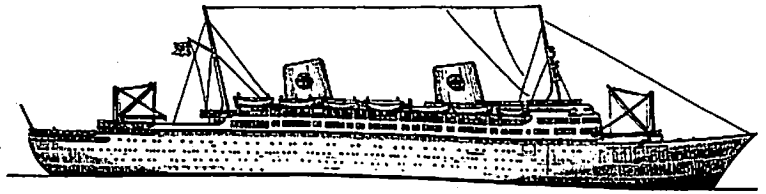
両クラスの食堂は、隔壁甲板上に厨房を挟んであるが、厨房の左舷側も細長い食堂で、両食堂を連結するようになっている。(図5・4)

この配置は、両クラスの乗客の多寡***による



“STOCKHOLM(II)”

“GRIPSHOLM” ▶
 図5・4 GRIPSHOLMの
 食堂配置 ▼



調整と、クルーズ時に1つの食堂として扱うのに好都合なのである。

<GRIPSHOLM>

KUNGSHOLMとはほぼ同型のGRIPSHOLM(2.3万T・19kn)が4年後の1957年に就航した。

一般配置は前者と同様であるが、全船空調を施している点異なる。

戦後生まれの上記3隻が、揃ってGothenburg-NY間の定期航路に活躍したのは、STOCKHOLMが転売されるまでの3年間であり、この頃が北大西洋航路の最盛期であった。

<KUNGSHOLM(II)>

KUNGSHOLMには空調がないなど、クルーズ船としては劣るということであろうか、1966年に同名の船(2.7万T・20kn)を新造し、旧船はドイツNDL社のEUROPAとなった。

新船は、むしろ単等級のクルーズ運航を主体とし、2等級に分ける定期航路を従とするもので、伝統あるタンデム式客室を止めて、1等並みの外側配置としている。食堂も1つにまとめているが、ドームが2つある変わったもので、定航時にスクリーンによって2つに仕切っている。

なお、SAL社における定期航路とクルーズの業務比率は、1955年に80:20であったものが、1965年には逆に33:67となり、夏期シーズンにもクルーズを行うようになったのである。

ディーゼル機関のメーカーは北欧に多く、SAL社の新造船はすべてディーゼルで、幻のSTOCKHOLMは計2.2万PSの3軸船であった。なお、戦後の2本煙突船の前部のは擬煙突である。

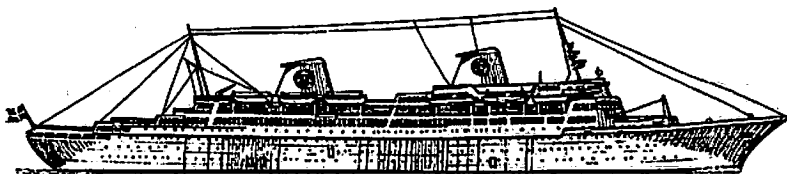
また建造所は、最小のSTOCKHOLM(II)を除いて、ノルウェーのNAL社と同じく、国外へ発注している。
 (参考文献)

- 1) Damned by Destiny: David M Williams
- 2) The Largest Scandinavian Liner: Motor Ship Feb. 1938
- 3) 外国船と軽金属—ストックホルム号: 船の科学, 1949年12月
- 4) "Gripsholm": Shipbuilder July, 1957
- 5) "Kungsholm": Shipbuilding & SR. March, 31. 1966

* 戦時中日米交換船として、浅間丸型(1.7万T・18kn)2隻分に対応した。

** 従って下層にある3等食堂は、クルーズ時には使用しなかったと見られる。

*** 客船には通常、上下どちらの等級にも使えるinterchangeable cabinがある。



“KUNGSHOLM(II)”

5・4 Norwegian America Line

ノルウェーの Norwegian America Line は、同じ北欧の SAL 社と似たような経過をたどっており、良きライバルであった。同社の設立は4年早い1910年で、1913年には Oslo-New York 航路の pair を新造している。

KRISTIANIAFJORD と BERGENSFJORD (各 1.1 万 T・15kn) がそれであるが、前者は1917年に難破した。だが、丁度建造中の STAVANGERFJORD (1.3 万 T・16kn) が翌年完成し、以後20年間2隻体制が続いたのである。

そして1938年6月、老齢の BERGENSFJORD に代るべく、OSLOFJORD (1.9 万 T・19kn) が就航した。

<OSLOFJORD>

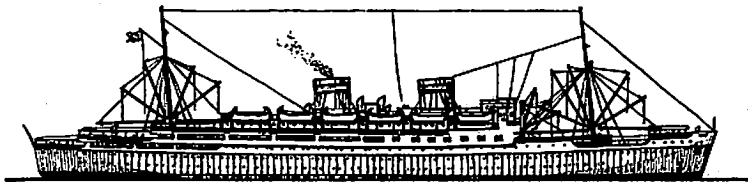
本船は2本煙突の軽快な船容で、ポートデッキが1層低いせいか小さく感じられるが、隣国の「幻の豪華船」に劣らぬ新機軸が盛られているのである。

その最たるものは、1等とツーリストの食堂が遊歩甲板という、北大西洋客船としては珍しく高い位置にあることであろう。これは、当初からクルーズ本位に計画されていた証拠であって、3等も含めて各等の公室・客室ともグレードの差が非常に少ないのである。ポートデッキが低い代わりに同デッキ上にも1等客室があるが、後部はツーリストクラスのベランダとスポーツデッキに充てられているのもその表われである。

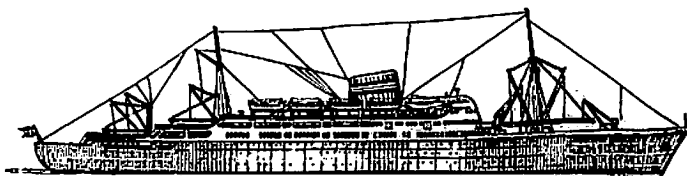
実際、本船はほとんどクルーズに専念したが、1940年12月、音響機雷に触れて短い生涯を閉じた。なお、主機は geared Diesel で、4基を2軸にまとめている。

<OSLOFJORD(II)>

OSLOFJORD の代船は戦時中から計画されており、1949年11月、やや小さい同名の新船 (1.7 万 T・19kn) が完成した。



"OSLOFJORD"



"OSLOFJORD (II)"

本船は旧船の擬煙突を廃して1本煙突とし、ポートデッキも1層上げたが、デッキの総数は旧船と同じで、内容的にも大差ないものである。

ただ、戦後の傾向として2等級制となり、このためスペースの上から、2つの食堂を在来型のように、隔壁甲板へ下ろさなければならなかった。

1等266名、ツーリスト359名の客室と公室は、ほぼ船体中央部から前後に振り分けられ、スッキリとした配置である。1966年には大規模の改装を行い、定員はそれぞれ179名、467名と、ツーリストクラスに重点が置かれた。

<BERGENSFJORD>

1956年、船齢38年に達した STAVANGERFJORD に代るべく、BERGENSFJORD(II) (1.9 万 T・19kn) が誕生した。

本船は OSLOFJORD(II) と比較して、上部構造の大きい純客船タイプでありながら、長さも巾も同じで、しかも深さと喫水は0.3m増加しているのである。このため、下部遊歩甲板以上のデッキハウスを軽合金製としたにもかかわらず、復原性に問題を生じてしまった。975tの固定バラストを積んでもなお、GMは軽荷状態で、マイナス58cmであったという。

一般配置は、1等126名、ツーリスト752名という定員比率のため、オランダの STATENDAM に似ている。すなわち、短冊型の角窓で囲繞された公室甲板(下部遊歩甲板)を挟む形で、上2層に1等客室、下3層にツーリスト客室がある。1等食堂は公室甲板の前面に復活したが、ツーリスト食堂は面積の関係から2層下の隔壁甲板に残された。(図5・5)

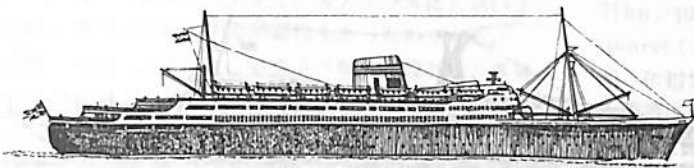
その大食堂は410席あるが、中央部ドーム下の床を2ステップ程上げて変化をつけている。この室には窓が全くないので、見晴らしのためではないのである。

ツーリスト客室は、外側2~3人室のシャワー付き、内側1~2名室でトイレのみついている。KUNGSHOLM や、STATENDAM のように、この時期、ツーリストクラスは著しい改善を見た。

予期に反し、STAVANGERFJORD は引退せず、上記2隻と共に最盛期の輸送に従事し、1963年11月まで、実に45年の生涯を全うしたのである。

<SAGAFJORD>

そして1965年10月、その代替船 SA-



"BERGENSFJORD"

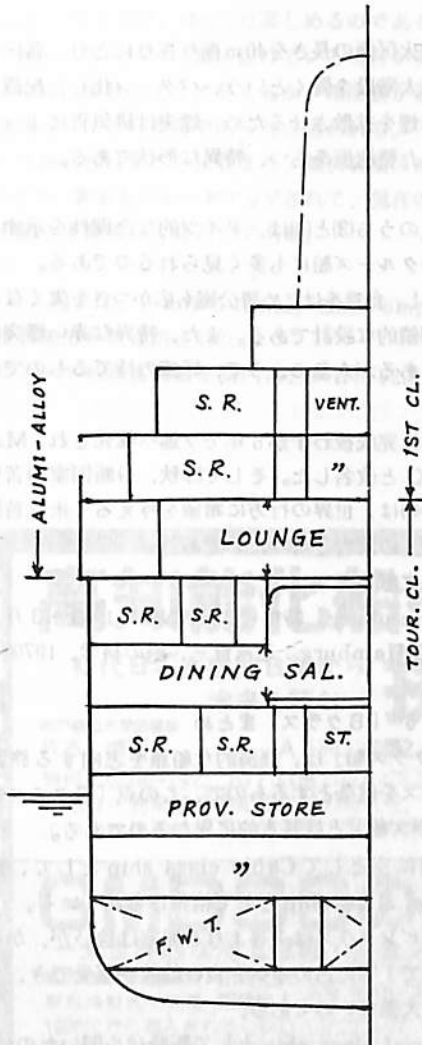
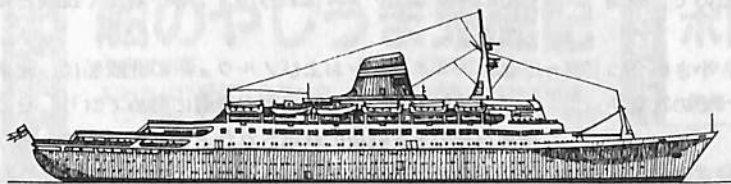


図 5・5 "BERGENSFJORD"



"SAGAFJORD"

GAFJORD (2.4万T・20kn)が就航した。本船は BERGENSFJORD よりも10m長く、巾は 2.4m 拡げて復原性を大巾に改善した。

また、KUNGSHOLM(Ⅱ)と同じく、クルーズ本位の設計で、inside cabin は極めて少なく、全室バス付である。公室も二重に設けず、2等級に分ける際には1等食堂としてポートデッキ後部のナイトクラブが転用される。

遊歩甲板の2層下にある大食堂は、長さ32mで、船巾の1/2を超える巾の大ドームの間接照明が、デザインの美しい空間をさらに引き立てている。この室にも窓がなかったが、8年後に完成した、その名も眺望を表わす VISTAFJORD に倣って、大きな角窓が開けられた。

<VISTAFJORD>

VISTA. は SAGA. と同一主要寸法で、外観も似ているが、つぎの点で異なっている。

- (1) ポートデッキの上に客室を1層多く設けており、定員も約100%多い。
- (2) 大食堂を1層上に移し、このため大ドームが消滅した。この Vista Dining Saloon は620席で、長さ45m*もある。
- (3) 大食堂の真下に厨房があり、エスカレーターで連絡する点と同じであるが、VISTA. の厨房は inner type で、外側を1人用客室に提供している。

ともあれ、両船ともこの年代まで伝統的な中央煙突型を維持した点は、注目に値しよう。

それは、最も眺望の良い後部 Lido space を広く、またそれを後方に望み得る大公室をとるための、船主側設計者の意地であった。長い主機室を中央部に置くため、2区画可浸の隔壁配置に無理を生じた点は否めないが、

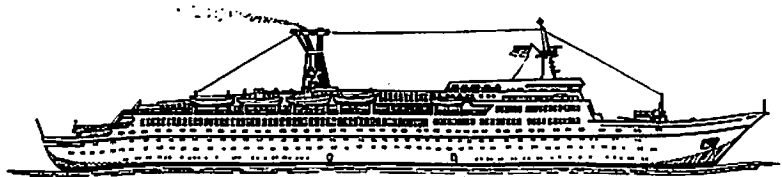
また両船とも、強力甲板は遊歩甲板の1層下で、船側から0.3m張り出している。これより上の構造物は、BERGENSFJORD と同じく軽合金製で、500~600t と大量に使用している。これによって、ほぼ同じ重量が鋼製に比して軽減されるのである。

〔参考文献〕

- 1) 商船基本設計の一考察：渡瀬正麿
- 2) "Oslofjord": Motor ship, Jan. 1937 および June 1938
- 3) Die neue "Oslofjord": Schiff und Hafen 1950, H. 4

* 防火構造の40m-rule (後述) に抵触する。

- 4) "Bergensfjord": Shipbuilding & S. R., June 14, 1956
- 5) "Sagafjord": Motor ship, Nov. 1965
- 6) "Vistafjord": Motor ship, July 1973



"HAMBURG"

5・5 HAMBURG

第二次世界大戦で再び惨敗を喫したドイツは、生き残ったEUROPAなどを賠償にとられ、新船の建造はおろか、航路の再開さえ不可能であった。

NDL社のBERLIN(1.9万T・16kn)によって、Bremen-NY航路が再開されたのは、戦後10年を経た1955年1月である。同船は船齢30年のSAL社のGRIP-SHOLMを購入したもので、旅客定員は1等100名、ツーリスト725名と、往時よりも半減させて、サービスの向上を図った。

しかし、1隻による4週1回の定期では如何ともし難く、元フランスの南米航路船PASTEUR(3.2万T・23kn, 1939年建造)を購入してBREMENと改名し、1959年より就航させた。同船は1等216名、ツーリスト906名の豪華船で、ROTTERDAMのようにツーリストクラス専用の公室甲板を持っている。

そして1966年には、老朽のBERLINの代替として既述のように、やはりSAL社から購入したKUNGSHOLM(2.1万T・19kn)をEUROPAと改名してこれに充てた。

かくして、BREMEN・EUROPAの時代が以後4年間続くが、同名のかつての栄光のpairとは比ぶべくもなかった。

西独待望の、戦後初の新客船が完成したのは、戦後24年を経た1969年である。

HAMBURG(2.5万T・21kn)と命名されたGerman Atlantic Lineの船は、すでに定期航路には時折就くのみで、専らクルーズ用として計画されねばならなかった。本船の特徴はつぎの通りである。

- (1) 客室は巾広い中央廊下の両側に2列づつ並んでいるため、inside cabinが37室もあるが、全室ソファベッド付で、下段寝台も壁面に格納できるので、昼間は居間の雰囲気となる。
- (2) 食堂はなぜか、3カ所に分ける方針で、小さい2つの食堂を隔壁甲板下に下ろし、代りにすべての客室をその上に置くことができた。
- (3) 粗食庫から、船員用を含めたすべての食堂やバーへ到る供食系統を縦方向に集めて、省力化を図っている。

- (4) 防火区画の長さを40mぎりぎりにとり、各区画の境目に大階段を置くという、パターン化した配置である。
- (5) 排煙を拡散させるため、煙突は排気管によって支えられた整流板をもつ、特異な形状である。

以上のうち(3)と(4)は、ドイツ的な合理性を示すもので、最近のクルーズ船にも多く見られるのである。

しかし、食堂をはじめ諸公室も広かつさを欠くなど、全般に閉鎖的な設計である。また、特異な赤い煙突は独創的ではあるが人參のようで、好感の持てるものではない。

本船は完成後わずか5年で引継ぎ転売され、MAXIM GORKIと改名した。そして昨秋、分断国家の苦悩を知るこの船は、世界の行方に希望を与える「米ソ首脳マルタ会談」の舞台となったのである。

(参考文献)

- 1) "Hamburg" 特集号: HANSA 1969-3月
- 2) SS Hamburg: 速水育三, 船の科学, 1970-2月

5・6 「Bクラス」まとめ

「Bクラス船」は、経済的な船旅を志向する旅客へのサービスを信条とするもので、この点「Sクラス船」や「Aクラス船」とは基本的に異なるのである。

戦前は主としてCabin class shipとして、戦後はTourist class shipとして格付けられている。

キャビンクラスは1等よりも船室は狭いが、かなり安い運賃で1等の占めるべき良い位置を享受でき、公室も1等と大差ないのである。

Tourist class shipとして新時代を開いたのは、オランダのRYNDAMであるが、その後の改善により、かつてのキャビンクラスはおろか、1等をも凌ぐ設備となってきた。

また、スエーデンおよびノルウェーの北欧船は、元来1等定員が少なく、2等以下の優遇に努めており、その精神がそのまま戦後に継承されたと行ってよいであろう。

2万T級の船が高速巨船に対抗するには、このような大きな特長を持たねばならないが、とくに北欧船ではク

ルーズに使用されることが多く、モノクラスにし易いよう等級の格差を少なくする必要もあったのである。

実際、既述のように、「Bクラス船」の設計は、多等級の定期航路と、単等級のクルーズ運航とを両立させることに多大の苦心が払われている。一般に、定期航路で使用する Pullman bed をクルーズでは使わずに、定員をほぼ%に落してサービスを向上させているが、食事も 1-sitting となるので、ゆっくり楽しめるのである。

また、公室も等級別に二重に設けている場合が多く、クルーズ時には無駄のように見えるが、部屋数が多くなるため催物などには好都合であったと思われる。

クルーズ指向性は船ごとに強まり、載荷容積は減少の一途をたどり、客室もグレードアップされて、現在のクルーズ専用船へと発展してきたのである。

「Bクラス船」は、いわゆる Handy sized ship として、戦後各国で多数建造された。

英国のカナダ航路客貨船 EMPRESS-trio (2.6万T・

21kn, 1956~61年建造)や、Cunardの Canadian-quaret (2.2万T・20kn, 1954~57年建造)も「Bクラス船」に相当するものと言えるであろう。

後者は4隻造ったものの、カナダ航路のweekly serviceは3隻で足りるので、最後のSYLVANIAは1960年、引退するBRITANNIC(後述)の後継として、Liverpool-NY線に転配された。同船は1等125名、ツーリスト800名で、8,500㎡の載荷容積を持つが、やはりカナダ航路へ転用されたRYNDAMと同じく、ツーリスト客室に専用トイレがないなど、本来のNew York航路船に比して劣っていた。

「Sクラス」や「Aクラス」ともなれば、船会社にとって重要な船であるから、規則正しいweekly serviceが要求されたが、「Bクラス船」はSTATENDAMを除いて、これら大型船の補助的なものであったり、また北欧船はweeklyに運航するほどの需要がなかったためかあまり曜日にこだわらず、自由に運航されていたものが多い。

—— 2月号“北大西洋客船の航跡”訂正お詫び ——
47頁(右)18桁目(誤)Weekly→(正)weekly service
20桁目(誤)荷役作業→(正)荷役作業も可能であった、

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—

神戸商船大学助教授 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
よいのか!?初代日本丸55年間の実績が未来に答える!

GMDSSの解説

—全世界的な海上遭難・安全システム—
東京商船大学名誉教授 庄司和民 共著 A5判/定価2,200円(★360)
東京商船大学教授 飯島幸人
1992年から導入されるGMDSSについて、その目的、通
信システムの概要、運用の実際までを、わかりやすく説明。

ファン待望

船のやじうま見聞記

木俣滋郎著 A5判/定価1,800円(★360)
船好きなら絶対見逃がせない!世界の商船とれたて情報、
只今到着。好評「おもしろ世界の商船」に続く待望の新刊。

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、様々な分野で活躍
する船舶を通じてその種類や構造・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。

ロープ類の知識

—鋼索・織維索・チェン類の構造と取扱い—
東京タンカー・航海部編 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。

ガスタービンの基礎と実際

日立造船(株) 機械・プラント事業本部
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。

近目発刊 ボトルシップの作り方

—クルーザー・ヨット、スクーナ、サンタマリア型—
船長 長谷川尚美著 A5判/予価980円(★360)

図書目録無料進呈

〒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

My Dear "CUTTY SARK" Again

高城 清

The brief history

The famous sailing ship "CUTTY SARK" was built at Clyde Bank in 1869 for John Willis who lived in London. She was built for the trade of tea between London and China, but she was engaged in this trade only several years. Some years later after this trade, she had to change to the trade of wool between London and Australia. In this route she got an honour of the fastest ship over 10 years.

After she finished the 1st line ship, she was sold to Portugal. However she was bought back to U.K. in 1922, and became training ship.

In 1954, she was laid up in the graving dry dock at Greenwich, and was preserved permanently as British memorial sailing ship.

1. "CUTTY SARK" との再会

上記にかんたんな経歴を記した "CUTTY SARK" に私をはじめてあったのは1966年4月のある日曜日であった。この年国際満載喫水線会議がIMCO (現在のIMOの前身) の骨折りでLondonで開催され、私も川崎汽船から運輸省のお手伝いに派遣され、約1か月をこの地で送った。会議が半分をすぎたある日曜日に cruising of the River Thames がもよおされ私もこれに参加した。この時にGreenwichでcruising boatをおり、はじめて "CUTTY SARK" を見学することができたわけで、約100年前にできた帆船にもきちんと会議中の free-board mark がついているのに感銘を覚えた。

昨1989年夏、友人から Greenwich の海軍大学のすぐ近くに海事専門の書店があると聞き、船の歴史書を買う目的で20余年ぶりで Greenwich をおとずれた。この書店でも十分目的の書物入手できたが、同時に得た収穫がなつかしの彼女 "CUTTY SARK" に再会できたことである。

1966年の時とくらべて、見学のための諸設備もよくとのえられ、約1時間たっぷりで見学し、写真も存分に

とることができた。

2. 名帆船の船型 (form)

イギリスの人々が愛してやまない名帆船 "CUTTY SARK" は内外共に新造当時と変らないほどに復原されており、まのあたり帆船発達の極致を見ることができる。1987年 London で買った Mac Gregor 氏の名著 THE TEA CLIPPERS には帆船の貴重な写真や図面が沢山のっている。この中の "CUTTY SARK" の図面をもとにして諸計算をするための図面をかき、同じ位の大きさの内海航路用の客船 model との比較をしてみた。

図1は本船の BODY PLAN である。これを作るにあたって上記の本に出ている小さい図面の water line apart がいくらになっているか見当をつけなければならなかったが、これについては後でくわしくのべることにする。

図2は BODY PLAN をもとにして作った designed L.W.L. における PRISMATIC CURVE である。(実線)

そして比較のため内海航路の G.T. 1,000 T の客船の PRISMATIC CURVE を鎖線で記入した。この両船は C_b は大差はないが、帆船の方は rise of floor が大きい

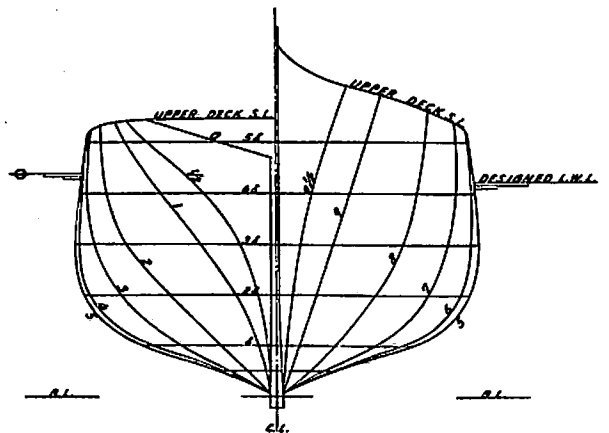


図1 BODY PLAN

ために C_m が小さく、したがって C_p が大きくなって図付近よりも前後部により多くの buoyancy をもたせている。このことは coasting vessel とはちがった ocean going sailing ship に適した lines をあたえているように思う。($C_p = C_b / C_m$)

図3は図1によって計算した HYDRO-STATIC CURVES である。計算の方法は筆者が造船協会会報第107号に発表したものによっているが、wetted surface S だけは図1について各 ordinate における girth をはかって計算した。curve をみると、rise of floor の大きい影響が C_m , C_p , KM 等にあらわれている。図1の BODY PLAN では、本船が鉄の骨に木の皮をはった

composite ship で、皮にあたる shell plank の外面で各 ordinate がかかっているため、図3の Δ curves の clad Δ と complete Δ の差は、wooden keel と wooden rudder の合計分のごくわずかな量しかない。

図1をみて感じられるように、propeller をもっていないから前部も後部も造波抵抗の小さい V form になっている。

3. 本船の主要寸法と船型係数

THE TEA CLIPPER に出ている主要寸法は、

212.5ft × 36ft × 21ft

となっている。

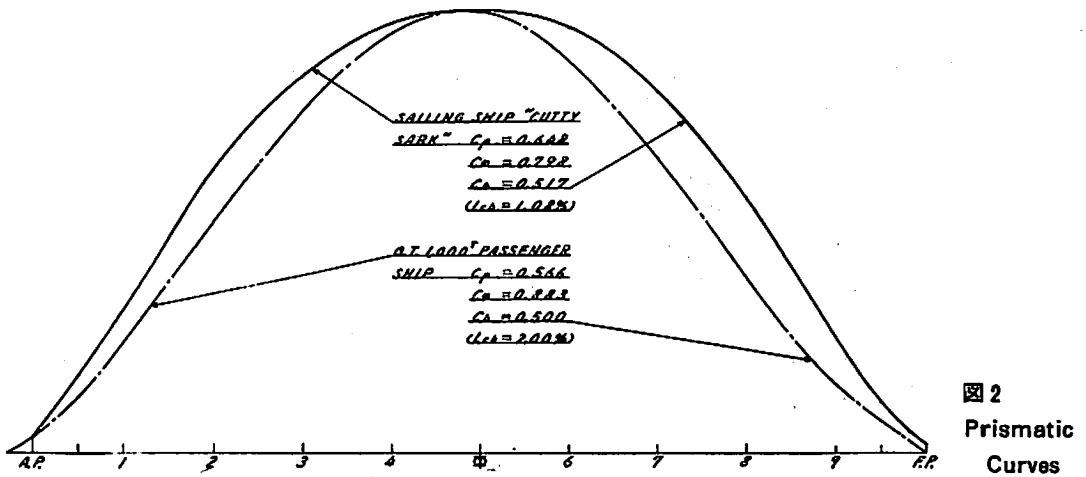


図2 Prismatic Curves

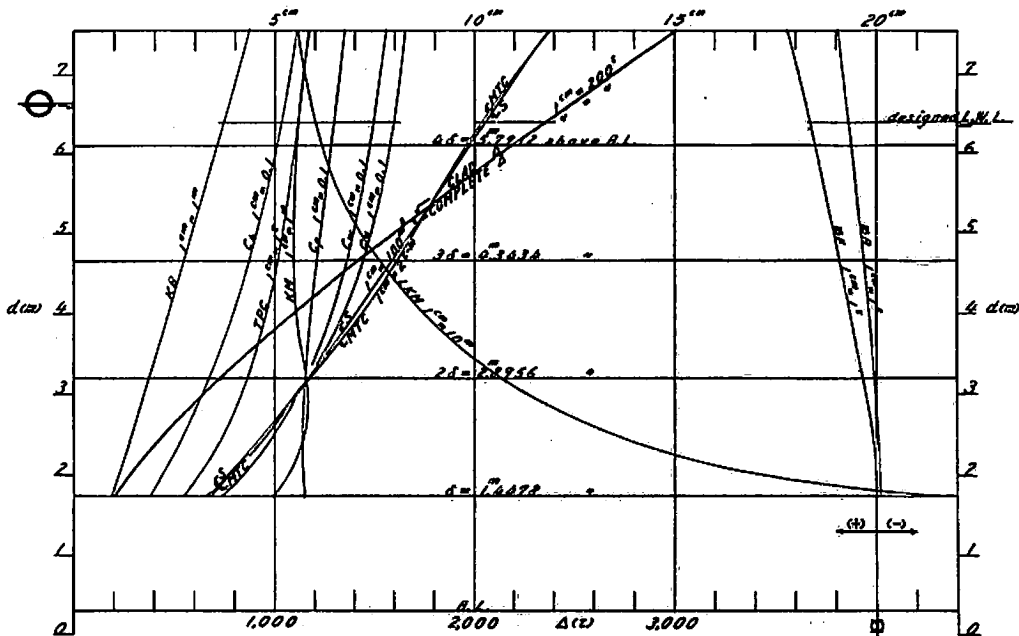


図3 Hydro-Static Curves

$L = 212.5 \text{ ft} = 64.77 \text{ m}$ は本誌1988年4月号に記したように現在と測る所が少しちがっているが、とにかく今の L_{pp} に相当するものである。

$B = 36 \text{ ft} = 10.9728 \text{ m}$ は、THE TEA CLIPPERS に出ている小さい BODY PLAN からおしはかると B_{mld} と考えられる。本船は2.のおわりの方でものべたように、wrought iron の frame の外側に shell plank をはってあるから、

$$B_{ext} = B_{mld} + 2 \times \text{shell plank}$$

となる。図1の各 ordinate も shell plank の外側でかかれており、

$$\text{thickness of shell plank} \equiv 5 \frac{1}{2} \text{ inch}$$

$$B_{ext} = 36 \text{ ft} + 2 \times 5 \frac{1}{2} \text{ in} = 36 \text{ ft } 11 \text{ in} = 11.2522 \text{ m}$$

と考えた。

次に写真を利用して draught を検討する。写真1は fore draught, 写真2は freeboard mark, 写真3は after draught を示している。

写真1と写真3から分るように、船底から draught 21ft まで shell plank の上に anti-fouling のためにうすい銅板が全面にはってあり、21ft = 6.4008m の下縁にそって角をまるめた bar が前後に通して設けてある。18ft = 5.4864m の下縁にも同様の bar がとりつけてある。これは着岸の時に fender の役目をはたしたものであろう。以上のような検討から、主要寸法として書かれている 21ft = 6.4008m は $d_{extreme}$ を示すものと考えた。

次に $d = 21 \text{ ft}$ を基準に、写真2を使って船の depth を

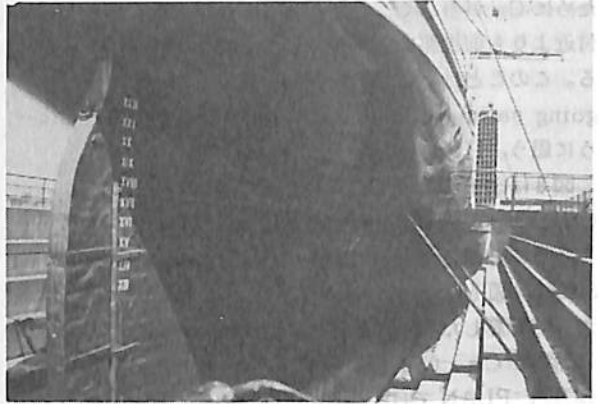


写真3

推定する。freeboard mark の circle の diameter は 1 foot = 12 inch = 0.3048m で、これとくらべて shell plank の巾は 11in とと思われる。freeboard mark の straight line の上縁と 21ft との距離は、9in したがって freeboard の方から許される draught は 21ft 9in = 6.6294m となる。この L.W.L. から shell plank 5枚分 = $5 \times 11 \text{ in} = 55 \text{ in} = 4 \text{ ft } 7 \text{ in}$ 上、すなわち船底から 21ft 9in + 4ft 7in = 26ft 4in の所に upper deck plank の上面を示す deck line の上縁がある。deck plank の厚さを 4in と推定し、また depth of keel は 2ft と想定されるので、

$$D_{mld} = 26 \text{ ft } 4 \text{ in} - 4 \text{ in} - 2 \text{ ft} = 24 \text{ ft}$$

と考えた。

$$\text{結局 } L_{pp} = 212.5 \text{ ft} = 64.77 \text{ m}$$

$$B_{mld} = 36 \text{ ft} = 10.9728 \text{ m}$$

$$D_{mld} = 24 \text{ ft} = 7.3152 \text{ m}$$

$$d_{ext} = 21 \text{ ft} = 6.4008 \text{ m}$$

が現在の船の主要寸法と比較できる数字であろうと思う。

ところで上へのべた THE TEA CLIPPERS に出ている BODY PLAN の4本の W.L. の一番上のは bottom から 20ft の所にある。shell plank の外面と centre line (C.L.) の交点は bottom of keel から 1ft の所にあると考えられる。この点をとる水平線を base line (B.L.) とすると、一番上の W.L. (4 δ W.L.) は、B.L. から 19ft = 5.7912m となり、W.L. apart は $19 \text{ ft} / 4 = 4.75 \text{ ft} = 1.4478 \text{ m}$ となる。



写真1

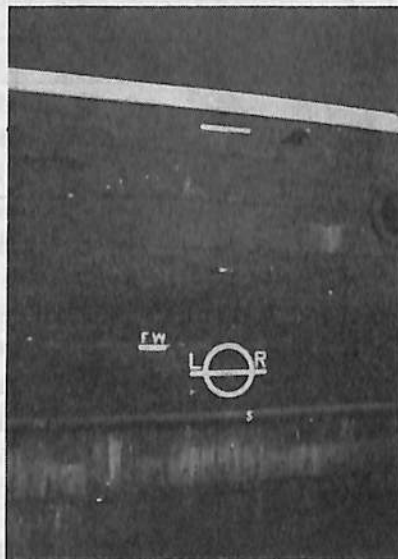


写真2

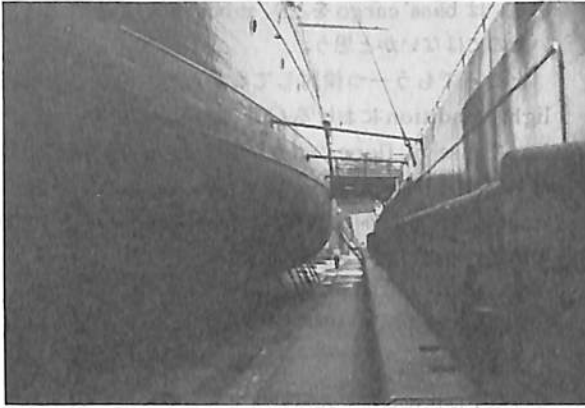


写真 4

写真と小さな図面からの推定で正確とはいえないが、一応このような考えでまとめたのが図1のBODY PLANであり、これによって計算したのが図3のHYDRO-STATIC CURVESである。図3から $d = 21\text{ft} = 6.4008\text{m}$ における船型係数をひろってみると次のようになる。

$$C_b = 0.517$$

$$C_{\alpha} = 0.798$$

$$C_p = 0.648$$

$$l_{cb} = +1.08\%$$

$$\Delta = 2,360\text{ t}$$

これらの数値については、横浜国立大学の宝田直之助先生がShip & Cruise 1984-1に本船の rival "THE-ERMOPYLAE" と比較して興味ある記事を発表しておられる。dのとり方が多少ちがっており上記とも少しちがった値になっているが、同じような傾向はうかがわれる。C α の小さいことは写真4からも連想されるが、その結果としてC p が大きくなっているのがG.T. 1,000 Tの客船と一番大きくちがっている。比較的静かな所の多い tea clipper の航路では上記の数字より、もう少しC p の小さい方がよいかも知れないが、南半球の荒海を走ることの多い wool clipper としてはこの程度のC p でよかったのではないかと思う。wool clipper の往航はAfrica南端のCape of Good HopeからAustralia東岸まで、復航はAustralia東岸からSouth America南端のCape Hornまでの間は、いやでも南半球の暴風圏に近い所を走り強い風の力も利用しなければならない。それにはC p を大きい目にして前後部の浮力を増しpitchingを小さくする方がよかったであろうと思う。しかしこれがまた船尾の波浪の衝撃を大きくして、3回も rudder をなくし洋上で仮舵を造らねばならぬ大事故につながったとも考えられる。

4. cargo stowage and stability

(1) cargo stowage

写真5は本船内に展示されている tea chest, 写真6は同じく wool bundleの積付状態を示している。

本船の tween deck heightはこの tea chest の積み高さにあわせてきめられたものであろう。上の方に upper deckを支える rivet で組み合わせた beam が見えている。写真4と5からみて beam の断面は図4のようであろうと思う。

(2) stowage factor

$$\text{tea in chest} = 100 \sim 120\text{ft}^3 / \text{LT}$$

$$= 2.877 \sim 3.453\text{ m}^3 / \text{t}$$

$$\text{wool in bundle} = 140 \sim 240\text{ft}^3 / \text{LT}$$

$$= 4.028 \sim 6.905\text{ m}^3 / \text{t}$$

(3) cargo weight

THE TEA CLIPPERS の data によると、本船の gross tonnage = 963 T, under deck tonnage = 892 T となっている。後者の80%が volume of cargo space (bale) と仮定すると、



写真 5

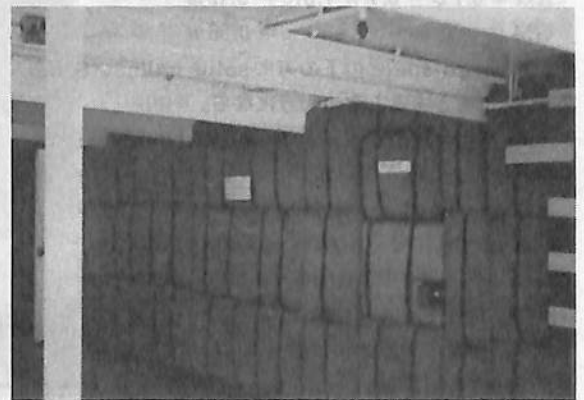


写真 6

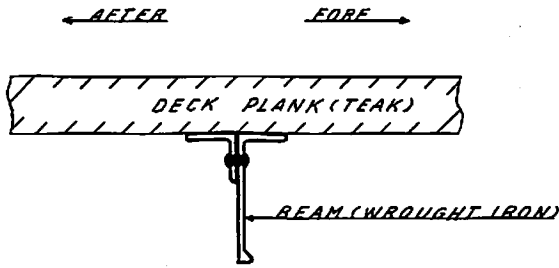


図 4

$$\text{bale capacity} = 892 \times 0.8 \times 1,000 / 353 = 2,022 \text{ m}^3$$

$$\text{cargo weight (tea)} = 2,022 / (2.877 \sim 3.453) = (703 \sim 586) \text{ t}$$

$$\text{cargo weight (wool)} = 2,022 / (4.028 \sim 6.905) = (502 \sim 293) \text{ t}$$

となる。

一方 tea clipper の場合、通常約 1,320,000 pound を積んでいたという記録があり、これは

$$1,320,000 / 2,240 = 589.3 \text{ LT} = 599 \text{ t}$$

となり、solid ballast の上に上手に積んでいたと思われる。wool の場合ももっと軽いが、この時も適量の solid ballast か base cargo をとって運航していたようである。今一例として cargo weight = 600 t として GM を検討してみる。

(4) stability

はっきりした数字が分らないが次のように仮定して計算してみる。

Light weight	= 800 t
Cargo	= 600 t (full space)
Constant	= 100 t
<hr/>	
Δ_0	= 1,500 t
d	= 4.82 m KM = 5.48 m
KG	$\equiv 0.7 D = 0.7 \times 7.315 = 5.12 \text{ m}$
GM	= 0.36 m

そこで cargo space の下の方に solid ballast (S.B.) 200 t をとるとすると次のようになる。

item	weight (t)	KG (m)	vertical moment (t-m)
Δ_0	1,500	5.12	7,680
rise of C.G. of cargo		$600 \times 0.50 =$	300
S.B.	200	1.60	320
<hr/>			
Δ	1,700	4.88	8,300
d	= 5.18 m	KM = 5.49 m	GM = 0.61 m

この時代 fresh water tank, fuel oil tank などを持っていないから $GG_0 = 0$ で、適量の solid ballast

あるいは base cargo をとり、moderate GM で走っていたのではないかと思う。

ところでもう一つ検討しておかねばならないのは、light condition における GM である。本船のように、fine で rise of floor の大きい船は d の小さい所で十分な KM がとりにくい。light condition における constant の値がつかみにくいので light weight の $\Delta = 800 \text{ t}$ の所で検討してみる。

$$d = 3.36 \text{ m} \quad \text{KM} = 5.74 \text{ m}$$

$$\text{KG} \equiv 0.76 D = 0.76 \times 7.315 = 5.56 \text{ m}$$

$$\text{GM} = 0.18 \text{ m}$$

この数字は正確とはいえないまでも、0 に近い数字となることは注意を要する。空船に近い状態で dry dock に入る時などは早目に左右の shoring を準備して、転倒に対するそなえをととのえておくことも必要であったのではなかろうか。

5. speed performance

本船の speed はいかに上手に風を利用するかにかかっており、これこそ captain の腕の見せ所であるが、同時に船体の抵抗をできるだけ小さくしておくことも大切な要素である。したがって 3. で述べたように C_b を小さくしてあるが、 C_m が小さいので C_p はかなり大きくなっている。一方 anti-fouling のために写真 1~4 に示したように、 $d = 21 \text{ ft} = 6.4008 \text{ m}$ 以下は全面にわたってうすい銅板がはってある。

この両者は all rivet の steel ship として行った馬力計算の結果を、実際の本船より前者は過小な、後者は過大なものとするが、speed と EHP の関係が大体どの程度かを見るのに差し支える程のものではないと思う。

このようなわけで、関西造船協会誌 177 号に私が発表した方法で EHP を計算し、その結果を図 5 に示したが概略次の程度になった。

1,500 EHP	for 15 knot
2,000 EHP	" 16 "
3,000 EHP	" 17 "

図 6 からみて、16k の所がちょうど hollow speed に相当するが、実際の航海でも beam ~ quarter wind でしばしばこれ位で、時にはこれ以上で走っていたようである。この推進力は $32,000 \text{ ft}^2 = 2,973 \text{ m}^2$ の 29 枚の帆によって得られている。

図 6 は順風満帆で航海中の絵、図 7 は本船が P & O Line の Australia 航路の新鋭客船 S.S. "BRITANNIA" をおいてしている時の絵である。この時 BRITANNIA は 16.5 kn で走っていたと思われる、したがって本船

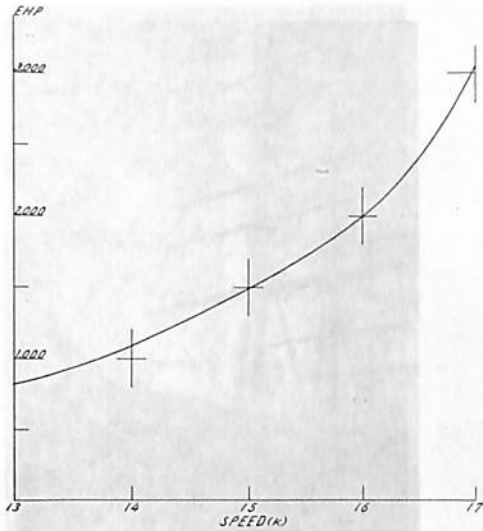


図 5

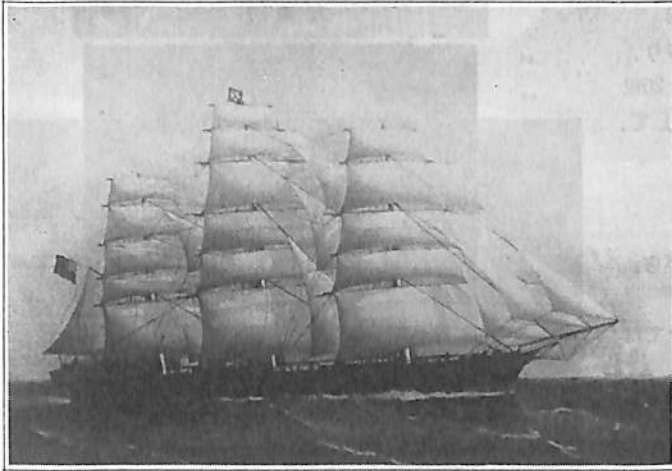


図 6

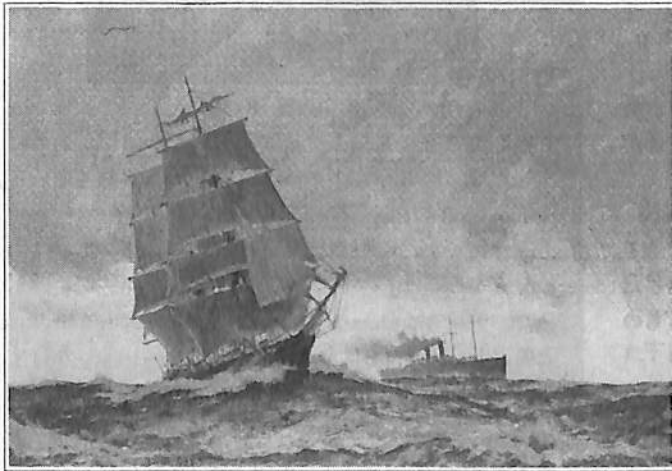


図 7

17kn以上でおいこしたことになる。

航海記録によるとこのようなことは時々あったようで、captainの腕と共に本船の speed performance のよかったことを物語っている。

図6のようにわずか G.T. 1,000 T ならずの船にはった帆の面積も大したものであり、また dock の底から見上げた mast の高さも相当なもので、帆船のことを tall ship とよぶのも最もなことだと感じた。

6. 船内配置および構造

船体外部の見学を終り、upper deck の hatch から下の 2nd deck に入ってみた。

主船体は composite system で造られ、floor, frame, beam で形成する横の骨組は錆に強い wrought iron で、これらに直角にはる縦の皮である shell plating と deck plating には虫と腐蝕に強い teak 材が使われている。

写真5に示すように tea chest を4段に積んだ高さに beam の深さを加えて tween deck height がきまっており、7ft = 2.134m 位と思われる。写真6のように wool bundle を積んだ時は、beam をはさんで deck 裏まで上手に積んである。

pillar は centre line 1列だけで、したがって図4に示す beam の深さはかなり大きく 9 in = 229mm 位と思われる。

upper deck 上船の前部には低い forecastle、後部には低い poop がある。中央部には deck-house が2箇所あって crew space になっているが、高さは低くて 6ft = 1.829m 位しかなかったように思う。昔のイギリスの人が背が低かったのではなく、材料節約と重心降下のためのものである。

hatch は前、中、後3箇所があり、あまり大きいものではない。

upper deck から下には bulkhead がなく、cargo space は前後通しになっている。

7. 荷 役

tea chest にしろ、wool bundle にしろ、derrick boom があるわけなし、1世紀あまり前にはすべて人海戦術によって荷積、荷揚を行っていた。solid ballast にどんな物を使っていたかは分からないが、これも人海戦術によっていた。

crew用の食料や水は、冷蔵庫や水tankがあるわけではなくどうしていたかと思うが、神戸商船大学の杉浦先生にうかがったところ、水は酒樽のようなbarrelにつめて船内のあいた所におき、食料は乾燥食品を貯蔵して使っていたようである。しかしいずれにしても節約しながらの100日前後の航海は並大抵のものではなかっただろうと想像される。

8. clipper race

1850年頃から1/4世紀ほどつづいた中国からLondonまでの熱狂的なtea clipper race, これほどではないがその後につづいたAustraliaからLondonまでのwool clipper raceについては、杉浦先生の名著、中公新書の「大帆船時代」にくわしく述べられており、多少とも船にゆかりのある者は手に汗をにぎる思いで楽しく読むことができる。

そしてその中にながりの頁をさいて、この名帆船“CUTTY SARK”の歴史がくわしく述べられており、19世紀後半steam shipの時代に移行したものの、20世紀初頭まで花形航路ではなくてもsailing shipとして、生き残った様がよくうかがわれる。

9. snapshots of “CUTTY SARK”

杉浦先生の名著「大帆船時代」の助けをかりながら、写してきた写真について一通り説明しておこう。

既出の写真1にはdraught markと同時に、今ではみられないstock anchorがよくうつっている。

同じく写真3からはwooden rudderの厚さがよく分る。

写真7はdock sideで前方から見上げたmastと帆装のためのriggingを示している。

写真8は同じく後方から見上げたもので、tall shipといわれる感じがよく出ている。

写真9は後部からmast yard, riggingの複雑さを眺めたもので、人海戦術によるとはいえ帆装の大変さが想像できる。

写真10は左舷から、写真11は右舷から見たfigure-headで、写真12はその一部妖精Nannieの模型である。写真12に見えている938 Tという数字は4.(3)に出した963 Tと少しちがっているが、測度法の改正によるものか、改造によるものかよく分らない。

ここでfigureheadの美女Nannie(ナニー)について少しふれておこう。cutty sarkというのはScotlandの古い言葉で短かいchemise(シュミーズ)のことで、これを着た女性の半裸像がfigureheadになっている。



写真 7



写真 8

しかもこの女性が馬の尻尾をつかんでいる。これにはScotlandのfairytale(おとぎ話)がかかっている。

Scotlandの酒好きの農夫タムが、友人の所で飲んで老馬マギーにのってかえる途中、教会の庭先で妖精のdanceをみかけその中に一人若く美しいナニーの姿があった。ナニーにcharmされたタムが思わずcutty sarkと叫ぶと、妖精たちはおこって一斉にタムをおいかけた。びっくりしたタムは必死になって逃げだした。彼女等は水の上を渡れないことに気がついて早く川をこえようとした。タムとマギーが川を渡りかけた時、ナニーがマギーの尻尾をつかんだが、やっと向う岸に逃げるこ



写真 9



写真 12

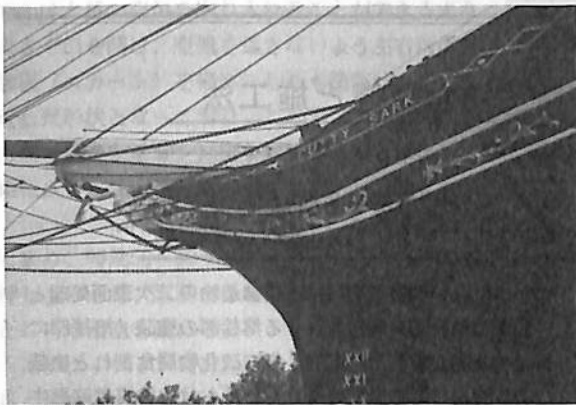


写真 10

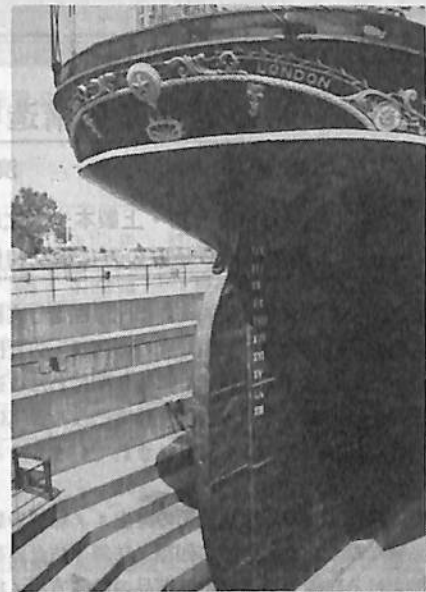


写真 13

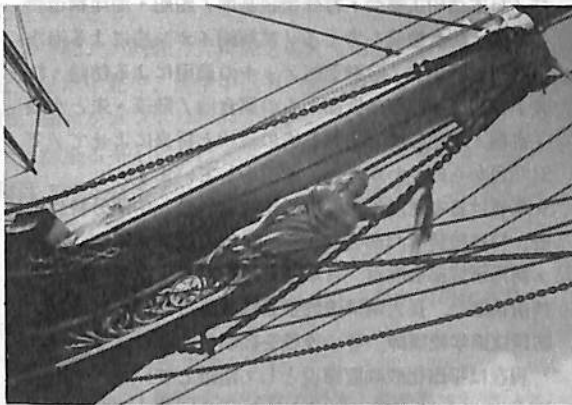


写真 11

とができた。しかしかわいそうなのはマギーで尻尾を根元からぬきとられていた。そのものすごい顔のナニーともぎとられた尻尾をfigureheadとし、ナニーのきていた下着を船の名前にとったというわけである。

船主のScotland 生れの John Willis がつけた名前であるが、こんなケッタイな船名は外になく、はじめは笑い物にされたが、船の実力が認められると誇り高い船名としてイギリスの人の心をとらえ、whisky にまで愛用

されるようになった。

写真13はstern carvingとrudderでその全体がよく分る。

写真14はpoop deck上のsteering wheelで、その直径はそばに立っている孫娘とくらべて5ft=1.524m位と思われる。

10. おわりに

以上かんたんではあるが、イギリスの誇る名帆船“CUTTY SARK”について、色々の角度から勝手な想像をたくましくしてながめてみた。計算が正確を期し得たとは思えないが、快走帆船の特性だけはつかみ得たかと思う。かつて人間がこのようなromanticな船を造り、その船が名船長の手によって世界の海をわがものと走りまわったoriginal styleのまま保存されているというのはほんとうにすばらしいことであると思う。

このessayをかくにあたって、神戸商船大学教授、杉浦昭典先生にclipperについて色々教えていただいた。誌上を借りて厚く御礼申し上げる次第である。

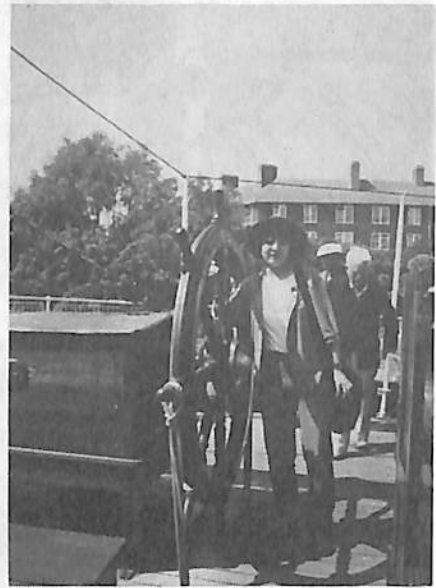


写真14

船舶と海洋鋼構造物の防錆・防食技術と施工法

濱田 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—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—/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/鋼構造物の歪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(マリビル6F)

世界初、滑空する高速艇を開発

— マリンレジャー用、ラム翼マリンスライダー —

三菱重工業(株)は、スピードを増すと滑空を始める高速艇を開発、2月1日に兵庫県東播磨港で公開した。

マリンレジャー用として開発された2人乗りのラム翼型のマリンスライダーで、高速艇と飛行機の気分を1度に味わうことができる“異色の船”。商品名は“ミュースカイ2”で夏までに商品化、市場に投入するが、ラム翼型マリンスライダーの商品化は世界でも初めてである。

マリンスライダーは、ホーバークラフトと同じように地面効果を利用した“水・空両用艇で翼の前面は大量の空気を取り入れることができるよう大きく口を開け、空気を逃さないよう左右両側に端板(スカート)を備え、しかも後部は水面に接近した形状となっており、この翼と水面との間で空気圧力(エアクッション)室を形成することによって揚力を発生させる仕組みのものである。

“ミュースカイ2”は加速するにつれて翼内に空気がたまり、時速50~60キロメートルになるとその空気圧で押し上げられ、水面から50センチメートルほど上昇したところで滑空を始める。

エアクッション(有効エアクッション)は翼の前縁の長さの10分の1の高さまでのところにあるため、この高さを越えて上昇することはなく、安全に滑空を楽しむことができる。

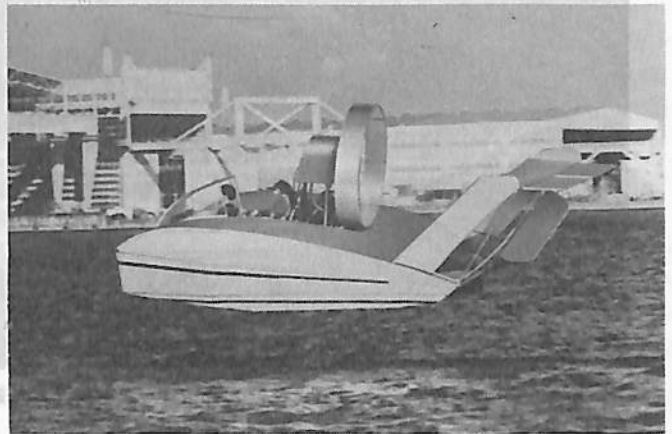
水中舵、方向舵、昇降舵を備えており、水面上を走るときは水中舵を、滑空中は方向舵と昇降舵を操縦桿で操作、動きをコントロールする。

人が乗るキャビンはFRP(強化プラスチック)製、翼はアルミパイプの骨組みに特殊な布を張りつけたもので、軽さと強さを追求した構造となっている。

マリンスライダーは西独で考案、開発が進められている。またラム翼型より大型のタンデム型が実用化されたことがある。

〔用語解説〕

- ラム翼型 - 1枚の大きな翼で艇体、翼を形成している型式で離水高度が高く、低速で離水できる。



海上を飛ぶマリンスライダー“ミュースカイ2”

ミュースカイ2の概要

全 長	5.95 m	エンジン 最高出力	64馬力
全 幅	4.32 m	最高速度	85km/h
全 高	2.65 m	船体材料	強化プラスチック
総トン数	2.66トン	プロペラ	3枚羽根, 径152.4cm
搭乗人員	2名	浮上高さ	約50cm

- 地面効果 - 翼が地面に近づき、翼幅または翼長の10分の1程度の高度以下では抵抗が減少し、揚力が増大する効果。
- タンデム型 - 前後2枚の翼を持つ形式で、設計は難しいが安定性が良いのが特長、ただし離水高度は低い。

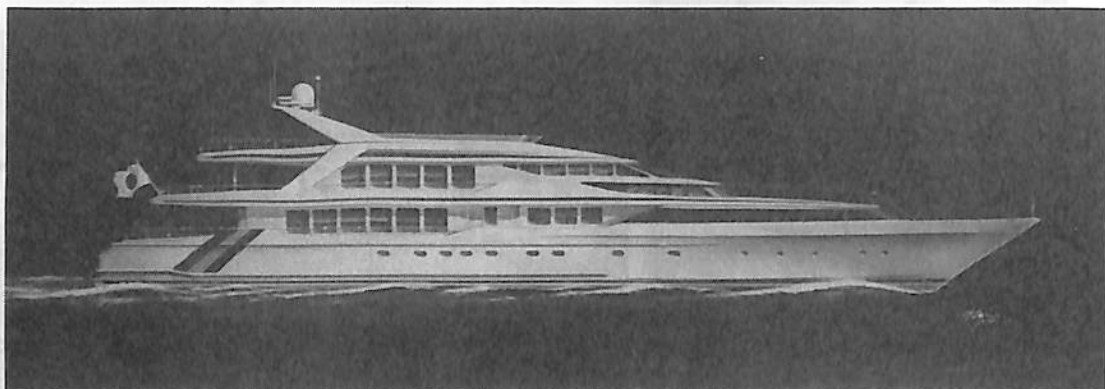
製作事業所

三菱重工業株式会社神戸造船所

電話 078(672)3111(代)

日立造船、西独のゲルハルト・ギルゲナスト氏とデザイン提携

— 高速メガヨットを開発、受注活動を開始 —



158 フィート高速メガヨット

日立造船(株)は、このほど高速メガヨット・デザイナーとして世界で名高い西独のゲルハルト・ギルゲナスト氏 (Mr. Gerhard Gilgenast) とデザイン提携をした。同氏とはかねてより、日本顧客向け的高速メガヨットを開発していたが、我が国における近年のマリン・レジャーの高まりから、国内における豪華メガヨット需要の到来に対応すべく次の2種のデザインを準備していたもので受注活動を開始した。

ヨットは、ギルゲナスト氏の設計思想と、同社のアルミ製高速建造技術の両面が生きる世界でもトップクラスのもので最新のエレクトロニクスおよびハイテク機器を流麗なフォルムで包み、高速性と静けさ、そして居住性を両立させ長距離航海をも可能にしている。また、鏡面塗装を標準仕様化しており、そのアルミの美しさにもまして豪華な内装は自由にアレンジすることができる。

● 158 フィート高速メガヨット

全長×幅×喫水：48.16×8.50×1.40m

定員：28人（オーナー2人、ゲスト12人、乗組員14人）

スピード(最大)：約28ノット

船級 / 国籍：NK/日本

航行区域：国際近海

船体：耐食アルミ合金製

主 機：2,860PS高速(デ)機関×2

□我が国で初めて国際近海航行資格を持つアルミ製高速モーターヨットで14名の乗客がホンコン、グアム、サイパン等まで長距離クルージングを楽しめる。40、50人での湾内パーティー可能、その他各種イベントが可能である。

● 100 フィート高速モーターヨット

全長×幅×喫水：30.50×7.45×1.95m

定員：22人（オーナー2人、ゲスト12人、乗組員8人）

スピード(最大)：約28ノット

船級 / 国籍：NK/日本

航行区域：一部近海

船体：耐食アルミ合金製

主 機：1,600PS高速(デ)機関×2

□158フィートの設計、デザイン、コンセプトはそのまま小型化を実現したもので近海航行資格により、沖縄、八丈島へのクルージングにも適して、フィッシング、ダイビング等、20、30人での湾内パーティーも楽しめる。

●メガヨットのデザイン / 建造コンサルタント

Mr. Gerhard Gilgenast (独)

Marine Promotion Services Gbmh社

インテリアデザイナー Miss. Susan L. Puleo (伊)

3人乗りホーバークラフト “AquaJoy” の販売

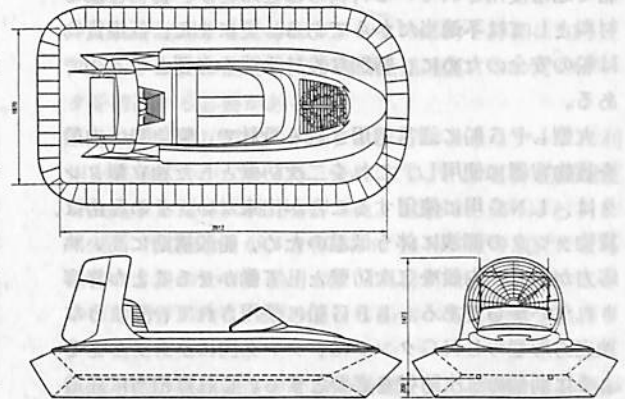
— 独創のツインエンジンが、レジャー領域を拓ける —

日立造船(株)は、従来の浮上用推進用の空気を配分するシングルエンジンに対し、浮上、推進それぞれの機能を独立し、“浮く”“走る”を効率よく実現するツインエンジンを採用した初の3人乗りホーバークラフト“アクアジョイ” AquaJoy の受注活動を始めた。

小型軽量で、スポーティなモデルに仕上がっている抜群の旋回性能をはじめ、ホーバリングしながらの運搬も可能で狭い場所への出入りも自由自在であり、低重心設計およびスポイラーにより、常に安定した走行を確保し、0~30ノットまでのスピードコントロールも楽しめる。

〔特長〕

- 推進ユニットにプロペラを採用し、急加速性能を一段と向上している。
- 海水、汚水に強いエンジン艇内完全収納設計。
- キルスイッチの採用により、万一の時にはエンジンが強制ストップする安全設計。
- 理論と多くの実験に裏付けられた充分な信頼性。
- 海、川、湖、氷上、草原など使用場所はオールラウンド。
- レジャー、業務用と幅広く対応出来る。
- スポイラーの採用によりブラウイン(船首突込み)を防止し、安定走行を実現する。



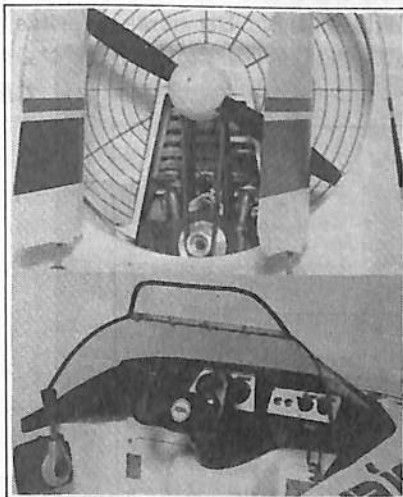
主要諸元表

寸法	全長	3,912mm
	全幅	1,870mm
	全高	1,473mm
総重量	230kg	
最大搭載人員	3名	
速力	0~30ノット	
船体	FRP	
推進エンジン	空冷式2サイクルガソリンエンジン、最大出力40PS(グロス値)	
浮上エンジン	空冷式2サイクルガソリンエンジン、最大出力22PS(グロス値)	
推進プロペラ	直径1,050mm、2翼固定ピッチ、木製、ポリウレタンコーティング	
浮上ファン	直径600mm、マルチウィングファン、12枚固定ピッチ、ポリプロピレン製	
燃料	ガソリン:オイル混合(ガソリン25:潤滑油1)	
浮揚高	200mm	
航行区域	平水区域及び限定沿海区域	

- 水面上での走行には「4級小型船舶操縦士」の免許が必要になります。
- 予告なく仕様変更する場合があります。●実用新案申請中。

日立造船株式会社 国内船営業部

電話(03)217-8445



プロペラと操縦席

LNG船入級の挑戦 (抄訳)

編集 部

液化ガス船の新型とは何か、ということについての試験と評価基準の開発から、新技術の基礎的調査研究に深く関与するようになった、とD_nVは述べている。

設計、建造、船級協会にとって最も厳しい挑戦の1つは、液化天然ガスLNGの運搬船の設計と建造である。その理由は、LNGの低い沸騰温度-162℃のため、造船で通常使用されている材料のほとんどが、貨物容器の材料としては不適当だからである。更にまた、低温貨物は船の安全のために、特別な設計手法を必要とするのである。

大型LPG船に通常適用される設計で、緊急時は内殻を貨物容器に使用し、これを二次防壁とした独立型タンクは、LNG用に使用することが出来ない。その理由は、貨物タンクの漏洩に伴う低温のため、船殻構造に高い熱応力が生じ、内殻を二次防壁として働かせることが許容されないからである。LPG船に使用されているような独立方形型のLNGタンクは、タンク内にタンクがあるように別個の二次防壁を必要とする。これは相当に建造コストを増大させ、特に大型船では費用がかかる。別途の二次防壁を持つ独立タンクに巨額の費用がかかるのを避けるために、LNG容器のシステム開発の努力が、主として1960年代の初めに行われた。いくつかの容器シ

テムが開発されたが、今日利用出来るものはメンブレン式タンクか、タイプBの独立型タンクの何れかである。

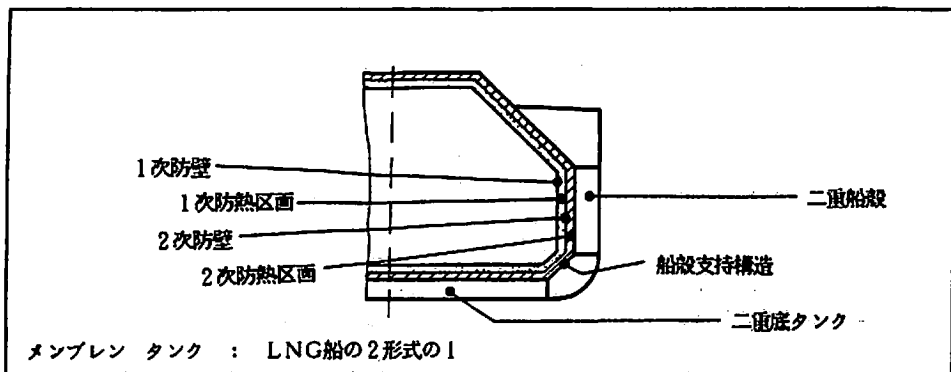
メンブレン タンク

メンブレン型式タンクは第1図のように、隣接した船体構造によって、防熱材を通して支持された薄い層(メンブレン)から成る非独立型タンクである。

メンブレンは熱およびその他の膨張・収縮が、どの個所にも過度の応力を生じないで、全体としてメンブレンによって補完されるように設計されている。この型の容器システムは、もし一次メンブレンが漏洩したとき、船を危険に陥れることなく、少なくとも15日間貨物を収容して置くことが出来る完全な二次防壁を必要とする。二次防壁は防熱システムの総合的な1部分として独特の設計がされており、薄い金属または非金属のメンブレンで出来ている。

メンブレン タンクは通常25kPa(0.255kgs/cm²)を超える内圧に対しては設計されていないが、この圧力は船殻の部材寸法がそれに応じて増加されれば、最高70kPa(0.714kgf/cm²)まで増加出来るであろう。今日、2種類の異なるメンブレン方式が提案されているが、それはテクニガスとガストラנסポート方式である。

ノルウェー船級協会(D_nV: Det norske Veritas)は、1959~1962年の間、ノルウェーの船主とプロジェクトを通じてメンブレン タンク方式の開発に関与してき



第1図 メンブレンタンクの部分断面図

た。多くの設計が考えられたが、その1つが D_nV の研究技術者 Bo Bengtsson によって発明されたワッフル型メンブレンタンクである。容積32m³のテスト用タンクが製作され、1962年のオスロにおける国際会議の時に液体窒素を使用してテストされた。この容器方式は、当初のプロジェクトグループによってそれ以上の開発はされなかった。特許権はガーズ・オセアンというフランスの会社に譲渡され、それが更にテクニガスLNG容器方式へと発展した。

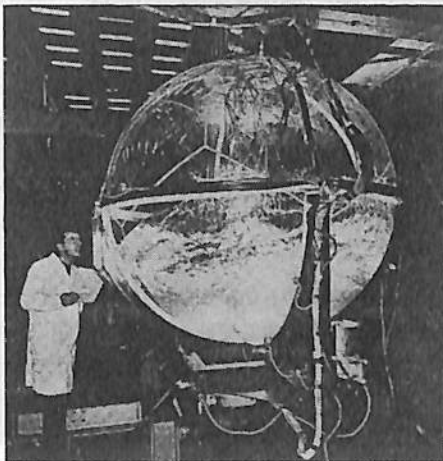
独立タンク、タイプB

タイプBの独立タンクは、応力レベルと亀裂伝播速度を決定するため、模型試験および洗練された解析ツールおよび解析方法を使用して設計されたタンクとして、IMOのガスコードで定義されている。このタンクは角型または回転体で部分2次防壁だけが要求されている。

球形タンク

これまで少なくとも有効な数を建造したLNG輸送用の唯一のタイプBタンクは、よく知られているモスローゼンベルグベルフト(MRV)の球形タンクである。この設計は、1969~1972年の間に開発されたが、その基本構想は、冷却時に熱収縮の影響を最少にし、同時に船体変形の影響を非常に軽減するように支持された球形の貨物タンクを製造することであった。しかしながら、詳細な応力解析により、この構想は球形の単純さのために、構造のあらゆる個所の応力が非常に正確に予測出来るという事実が有利に働いた。従って貨物の大量流出に伴う破局的損傷は、あり得る事故から除外出来るであろうとされ、そこで完全二次防壁は必要とされなかった。

この容器システムの概念的構想を、現実のものとして



第2図 球形タンク内のスロッシング荷重試験

開発する過程において、 D_nV は積極的役割を果たした。1960年代の終り頃、協会は広範な有限要素法の計算方式開発に主要な努力を払い、タンクとその支持部の極めて詳細な応力解析が出来るようになった。同様に、船体とタンク支持部間の相互作用が、すべての载荷状態・海象条件で、静的・動的に計算出来るようになった。従って、応力レベルと疲労寿命は厳密に管理出来るようになった。しかしながら、タンク材料と溶接中の微小な欠陥の存在は除外することが出来なかったため、あり得る亀裂が実際の動的荷重の下でどのように成長するかを知ることが必要になった。支配的設計条件、いわゆるリーク・ビフォア・フェイラー(leak before fail)の原理が明確にされた。これは貨物区画への貨物の漏洩によって、タンクの外殻の亀裂が確実に探知された時点から、予知される最大荷重条件でゆっくりと予測可能な速度で伝播し、亀裂が限界寸法まで伝播する前に貨物を安全に荷揚げするための時間を残していなければならぬことを意味している。

これを証明するために、タンクの応力を詳細に知ると共に、タンクの使用材料の亀裂伝播速度についてのデータを確証する必要があった。

その頃(1970年代の初め)は、そのようなデータは利用出来るものがなかった。そこで D_nV は亀裂成長速度を決定するために研究を行った。試験は9%NiとAl₂O₃に対して実施したが、9%NiはMRV社の設計による最初の2隻のLNG船用のタンク材料であり、Al₂O₃はその後建造されたこの型のLNG船すべてに使用されたタンク材料になった。

球形殻の座屈強度の計算の基礎を更に展開する必要があったが、それはその頃適用出来る基礎がなかったからである。座屈はタンクの部分搭載(球の下半分)、またはタンク内が真空になる時の何れかで発生することがある。再び実験的研究が行われた。球殻の模型の二軸圧縮および引張応力の各種組み合わせで、座屈が生ずるまで行った。その試験の全シリーズを実施し、その結果に基づいて承認基準が出来上り、タンク設計の開発に使用された。

部分搭載タンクに伴うスロッシング荷重について更に研究をしなければならなかった。そこで模型試験が運動シミュレータを使って実施された。

これらの試験は我々が今日知っているMRV社の球形タンクを持つLNG船の実際の建造に当り、 D_nV が概念的構想を現実化するために実施した研究活動の代表的なものであった。IMOのガスコードで規定されているタイプBは、MRV社の球形タンク設計開発の直接の成果であった。

タイプBの方形タンク

現在IMOタイプBとして知られている独立タンクの定義と基本設計基準は、1972年のD_nV規則において明確に述べられた。その数年後に、IMOガスコードの中に球形および方形タンクの両方に適用されることになった。

その時点ではタイプB基準を満足する方形タンクの製造者は現実的にはほとんど出て来なかった。それは膨大な作業であって、必要な詳細応力解析のために利用可能な解析のツールを必要としたからである。しかしながら有限要素法とシステムの発達はこのことを変えた。我々は最初の方角タイプBタンク（SPB）で見るようになった。“原理承認”に提出された時、基本承認基準の修正を策定しなければならなかった。それは支配的なフィロソフィとしての“リーク ピフォア フェイラー”の原理が、球形タンク用のものであったので、最早妥当なものとは言えなかったからである。球形タンク内の荷重は球殻内の膜応力によって受ける一方、方形タンクの場合はフレーム・ガーダーおよびスチフナーなどの内部構造によって主として受けることになる。これらの部材の亀裂は、初期段階において倉内区画に漏洩するわずかの貨物によって明らかになることはないであろう。しかし荷重を支える構造の破壊まで発見されずに発達することがあり得るかも知れない。

従って承認の支配的条件の1つは、確実に発見出来る大きさのいかなる欠陥でも、北大西洋の海象条件での船の寿命期間中に、実際の強度部材の崩壊が発生し得るまでに伝播してはならないということであった。上記の基準にはまた明確な安全余裕を含んでいた。IHIタンク方式の承認が与えられる前に、上記の条件に対し、疲労応力レベルと共に設計のスポットチェックが行われた。

そして若干の修正を条件として原理承認を与え得ることが結論づけられた。この作業において、球形タンクの建造で得られた経験が非常に役に立った。例えばA&溶接の非破壊検査記録が、大きさによる欠陥の実際の検出の可能性を立証したことである。

LNG船でSPBタンク方式の導入をまだ実際には見えていないが、これが将来の新しい建造で競合する方式の1つであることにはほとんど疑いが無い。

船級協会の役割

明らかに、LNGタンクシステムの基本設計基準の開発にかなり深く関与することが、今までにあった。

これは船級協会の役割と矛盾しないものであろうか？ “積極的船級協会”は、認められた安全基準の中で新設計を生み出すのに必要な技術基準の開発に深くかかわることを必要とする。というのがD_nVの姿勢である。事実、許容安全基準の維持者としての協会の役割は、そのような関与を通して得られた知識に基づいている。このようにしてのみ、正しい質問と回答の査定を出し得るのである。

設計者への初期的関与の義務以上に、LNG輸送に関する安全面を研究することは、もちろんまた船級協会の義務である。ここでD_nVは永年にわたり、広範な理論的実験的研究を行い、タンクシステムの衝突・座礁・火災荷重と耐火性および閉鎖区画内のガス爆発の影響に関する危険の研究と査定を行ってきた。そこで得た知識は、LNG船の建造に対する最少安全基準の査定の設定に非常に貴重なものとなっている。

将来の開発

新しい貨物タンクシステムの開発は、遅々として進まず費用もかさんでくる。LNG船建造の将来の量と共に、予見可能な将来において、造船産業によって現在提出されているLNG船は、我々が出会っている型になるであろうということは、最もありそうなことである。色々なシステムに対し、運航経験と輸送費低減の必要性を反映して、制限された修正と改良がもちろんあるであろう。しかし基本設計と材料使用の見地からすると、重大な変更はありそうもない。(The Motor Ship, 1989年7月)

ニュース

コーポレート・ブランド・ネーム「トキメック」制定

超えるちから・センシングテクノロジー



(株)東京計器の製造販売する製品は、航空、宇宙、船舶、産業機械をはじめ、建設、医療、水資源、OAなどさまざまな分野で活躍し、快適な社会づくりに貢献しているが、将来にわたり既存の分野に安住することなく国外により飛躍するために、新たにコーポレート・ブランド・ネーム TOKIMEC を制定した。

「ときめく」—未知のものが既知になる心の喜びと、それに挑戦する気持ちを表している。同時に新しい企業スローガンとして—超えるちから・センシングテクノロジー—を制定した。今後同社はこの新しいブランドネームおよび企業スローガンを核として幅広い分野に事業を展開し、社会のニーズに応じていく決意である。

本邦唯一のCOM積出港 いわき市・小名浜港

三洋海運株式会社
山田 啓一

1. まえがき

COM (Coal Oil Mixture) とは石油代替エネルギーとして開発された燃料で、微粉化された石炭とC重油を約1対1に混合し若干の添加剤を加えた石炭石油混合燃料である。

COM専用運搬船「新しいわき丸」(5,700 DWT) は船舶整備公団と日本コム船㈱の共有船で、昭和59年11月、三菱重工長崎造船所に於て竣工し、東京電力横須賀火力発電所向けに、小名浜港～久里浜港間に就航し今日に至っている。(第1図)

本船の概要特色については本誌昭和60年2月号に詳細紹介されて居り、関心のある方は改めてお読みいただければ幸いであるが、世界唯一の本船は今日迄約5年間にわたり順調に就航して居りご同慶の至りである。

2. COM専用運搬船「新しいわき丸」の就航実績

昭和59年11月20日から海上輸送を開始し、昨年9月13日で600航海、のべ290万トンを送った。約5年弱の稼働である。大きなトラブルは全くなかった。

年1回の法定検査は毎年5月連休時に約1週間かけて行っているが、タンク内外面の腐食は全く発生していない。本船は構造上アスファルト船と似ているが、アス

ファルトは180°～200°Cで保持されるのに対しCOMは65°Cなのでアスファルト船のタンク外面に発生する高温腐食はCOM船では発生していない。

貨物タンクは断熱二重構造であり、貨物艙を前後2区画に分割し、それぞれ4つに仕切られた独立型COMタンクを各貨物艙に配置してある。防熱材としてはグラスウールを採用しその外面は亜鉛鍍鉄板で覆っている。

本船の設計上の特徴は、

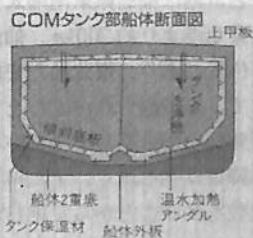
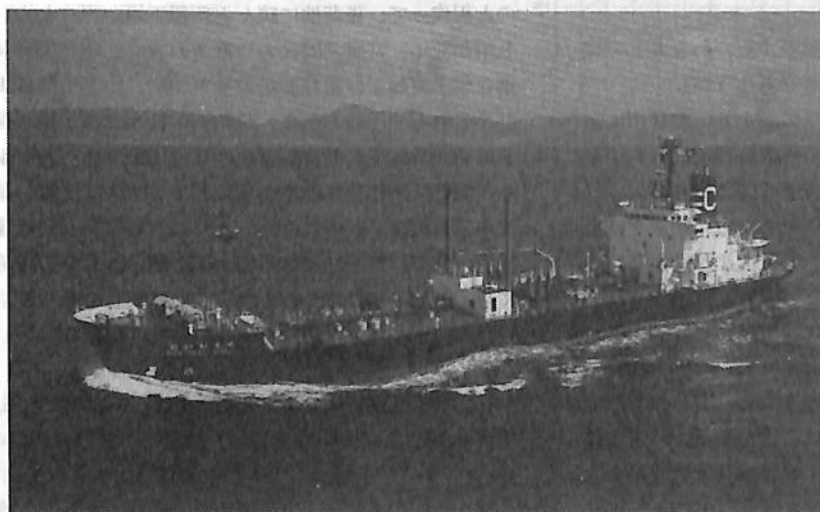
(1) COMの残留を極力少なくすること、タンククリーニング効果を重視してタンク底面に傾斜を設けたこと。

(2) COMの温度保持のため各タンク毎に複数の系統のヒーティングアングルを設けたこと。

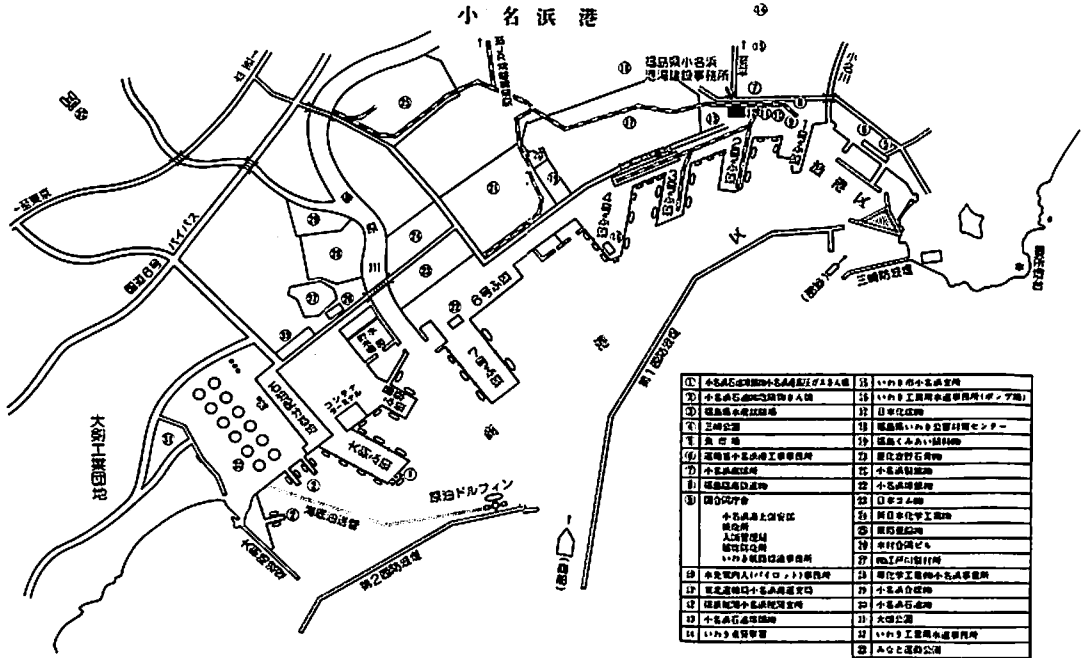
(3) 貨物荷役ポンプとして耐摩耗対策を施した二軸形スクリュウポンプを採用したこと。

(4) 各タンクに固定式タンク自動洗浄機を装備したこと。

輸送量は毎年約60万トンで、小名浜のCOM製造所から東京電力横須賀火力発電所に向けて年間約120航海で、輸送は艙上野運輸が行い、昼間に小名浜港で積荷。夜間航海の上翌日横須賀で荷揚げし、また夜間航海して小名



▲第1図 石炭・石油混合燃料 (COM) 運搬船「新しいわき丸」(5,754 DWT)



▲ 第2図 小名浜港全体図

浜港に戻るシャトル航海を行っている。荷積み5時間、航海6時間、荷揚げ6時間というスケジュールが平均的である。

COMは石炭生だきに比較して、広い貯炭場が不要、ハンドリングが石油なみに容易、灰の量が少なく、粉塵の飛散がない等のメリットがある。COMおよびCWM (Coal Water Mixture) は原油価格次第で今後更にクローズアップされて来よう。

3. 小名浜港発展の歴史

さて本邦唯一のCOM専用運搬船「新しいわき丸」の発着する小名浜港とはどのような港であろうか。

小名浜港は福島県東南端太平洋に面するいわき市にあり、東京港より約200km、仙台の外港塩釜港より約150kmの位置にあり、東北地方を代表する国際貿易港の一つとして、塩釜港や八戸港とともに東北地方の経済を支える重要な役割を果たしてきている。気候は比較的温暖で冬でも降雪は殆ど無く、また年間の日照時間も長くかつ天気日数も多いことから安定した荷役が行える。

小名浜港の歴史を辿れば元々アイヌ人の小さな漁村であり小名浜の名前もアイヌ語に由来しているといわれている。江戸時代末期(1855年)に石炭が発見され石炭積出港として発展し、明治、大正年間には背後地整備も行われ、常磐炭が本格的に京浜地区に出荷されるようになった。昭和2年第2種重要港湾の指定を受けたが港湾整

備事業も第一期工事のみが昭和13年に完成された。併し乍ら第二次世界大戦により、第二期工事は中止となり、戦後の昭和28年に至って漸く第三期工事が完成した。昭和26年に改めて国の重要港湾の指定を受け、昭和31年に至り国より関税法による開港の指定をうけ、名実ともに国際貿易港としての小名浜港が誕生することになった。

4. 小名浜港背後地の発展

上記の如く小名浜港の港湾整備が着々と進行しているのと相俟って、背後地に続々と新鋭工場が誕生した。即ち昭和32年、常磐共同火力発電所の設立、昭和38年には堺化学工業および東邦亜鉛の操業開始、小名浜製鉄および小名浜石油埠頭の創立、昭和39年日本水素工業の開設、更に昭和43年小名浜合板および江戸川製材所、昭和44年十条製紙、昭和45年日本水素工業アンモニア工場、昭和48年富士興産が開業された。ただこうした新しい産業の発展の陰で、常磐炭鉱が昭和46年に閉山されその100年に亘る歴史を閉じることになったのは残念であった。

5. 小名浜港の現状

先ず(第2図)を見ていただきたい。水域面積16.58平方km、陸域面積1.79平方km、計18.37平方kmとなっている。

そして、①港湾法による国の重要港湾であり、②商業港であり、かつまた③漁港でもあり、④工業港であり、

⑥国際貿易港である等の様々な顔をもっている。

昭和62年度末までに小名浜港建設整備に投入された資金は約1,442億円にもものぼっている。

航路は巾300mの中央航路と巾90mの三崎航路があり、水深は7~17m長さは合計3,800mとなっている。

航路標識は灯台が11箇所、灯浮標が2箇所である。

岸壁および棧橋は公共埠頭と専用埠頭に分けられ、公共埠頭は1号から4号までおよび6号の一般貨物埠頭、石炭鉱石専用の7号、木材専用の藤原埠頭、コンテナ等の大剣埠頭（東側半分）である。また専用埠頭は石油・ガス等の大剣埠頭（西側半分）と、第2防波堤の内側に原油専用のドルフィンバースがある。この他漁港区には4つの岸壁と4つの物揚場がある。

また小名浜港に關係する企業は33社を数えるが、その主なものについては第1表を参照されたい。

入港船舶は昭和62年度28,826隻、1,281万GT、内訳は商船、4,766隻、1,113万GT、漁船、15,542隻、60万GT、その他である。（第3図）

取扱貨物量は昭和62年度、1,178万トン、内訳は輸出15万トン、輸入410万トン、国内移出255万トン、移入498万トンとなっている。この数字から小名浜港の2つの特徴が読取れる。すなわち原材料もしくは半製品を受入れて生産加工を行なう工業港としての性格を有し、かつまた出来上った製品の運搬については海路よりむしろ陸路の方が多いということ、すなわち消費地が比較的近くにあるということが言える。

6. 取扱貨物の品目構成と年度別貨物量の推移

取扱貨物の総量は上に述べたように昭和62年度は1,178万トンであるがエネルギー関連貨物が全体の50%近くを占めている。その内訳を多い方から挙げると、石炭186万トン、C重油137万トン、原油81万トン、COM52万トン、ガソリン35万トン、軽油35万トン、灯油30万トン、合計521万トンであった。（第4図）

このことから小名浜港の特徴がもうひとつつかえる。すなわち石炭、C重油、原油、COM、ガソリン、軽油、灯油といった貨物が50%近く、いわばエネルギー港としての性格を有するという事である。昭和42年より昭和62年に至る年度別取扱貨物量の推移は第5図に見られる

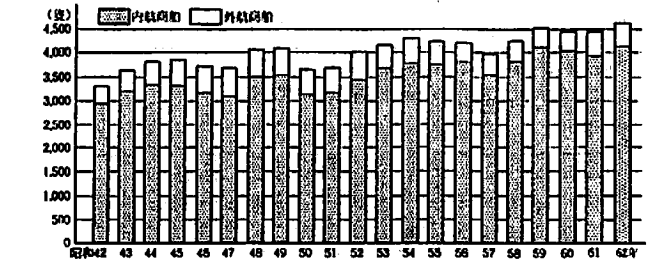
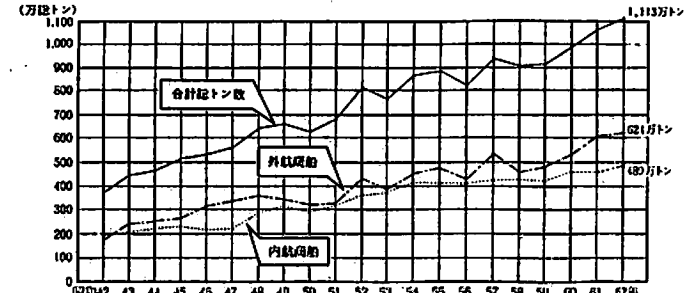
▼表1 小名浜港に關係する主な企業

(臨海地区)					
企業名	資本金	従業員数	原料輸移入	製品輸移出	所在
日本化成㈱	390	505	石炭、オイルコーラス、メタノール、硫酸	コーラス、化成肥料、硫酸ホルマリン	小名浜
菱化吉野石㈱	24	18	石 膏	プラスチック	・
福島くろみあい㈱	20	31	アイソ、(とうしこし)	配合飼料	・
小名浜石油埠頭㈱	20	12	液体物の荷役取扱	液体物の荷役取扱	・
東邦亞鉛㈱	500	83	亜鉛精鉱	亜鉛焼結、硫酸酸	・
小名浜製錬㈱	600	502	石炭、銅精鉱	カソード、カラム、石膏、硫酸酸	・
新日本化学㈱	200	218	生石灰、オイルコーラス	食料塩、マグネシアクリンカー、水酸化マグネシウム	・
小名浜合板㈱	8	320	原木	各種合板、パーティクルボード	・
江戸川製材㈱	4	70	原木、製材品	各種製材	・
小名浜石油埠頭	500	46	原油、石油製品、重油	保管、移送	・
岩化学工業㈱小名浜事業所	610	720	イリメナイト、重晶石	酸化チタン、バリウム、磁性材	・
セメント流通5社	-	-	セメントの受入	セメントの移送	・
石油流通4社	-	-	石油製品の受入	石油製品の移送	・
日本COM㈱	1,300	133	石炭、石油製品	COM (COM)	・
福島臨海鉄道㈱	43	122		(広産品等の輸送)	・
小名浜埠頭㈱	10	6		(7号よとの管理・運送)	・

(内陸地区)

企業名	資本金	従業員数	原料輸移入	製品輸移出	所在
民羽化学㈱	994	2,500	工業塩、りん鉱石、重油	工業薬品、合成樹脂、樹脂製品、肥料、固形品	勿来
常磐共同火力㈱	5,600	277	石炭、石油製品、重油	発 電	・
トモエ化学㈱	20	110	りん鉱石、保安、塩化カリ	トモエ化成肥料、高濃度トモエ化成肥料、オルガニク化成肥料	常 磐
品川白煉瓦神港本工場	330	307	粘土、ジルコンサンド、ろう石、ボクサイト	耐火煉瓦	・
日本化学㈱	375	126	りん鉱石	溶性りん肥、貴りん	郡山市
日本電工㈱	407	22	けい石	食塩けい素	・
日曹金属化学㈱	100	150	亜鉛錠	亜 鉛	耶麻郡

※以上が小名浜港と關係する代表的な企業です。



▲第3図 入港船舶トン数と隻数年次推移

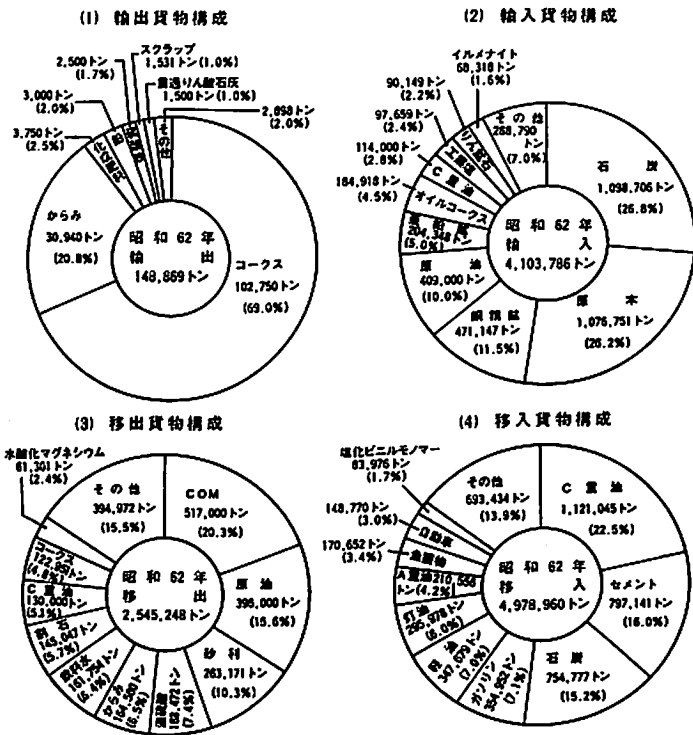
通りである。

7. 小名浜港の将来

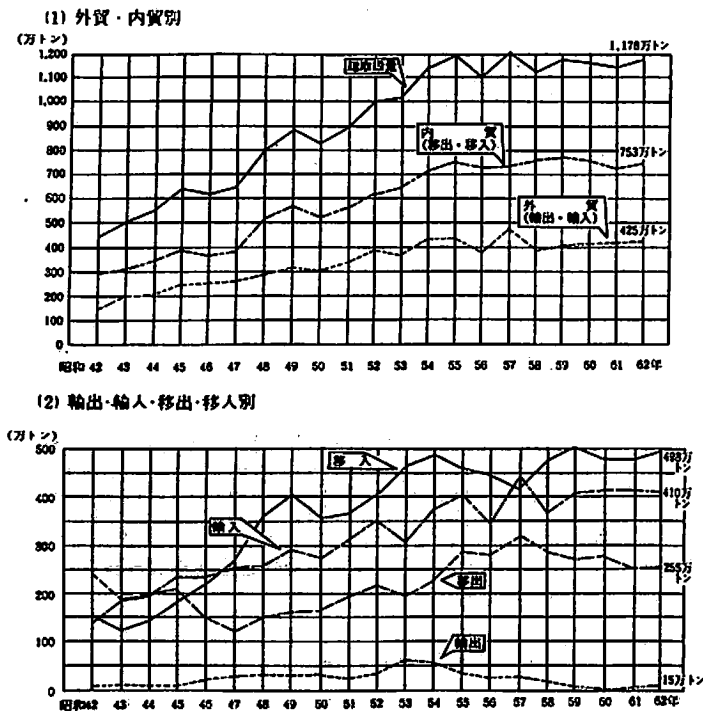
小名浜港は小名浜臨海工業地帯をはじめとする一大工

業地帯群を背景とした工業港として着実な歩みをして来たが、今後共その物流の拠点としての役割が期待されている。また高度情報化時代や高齢化社会を迎え、また円高やアジア NIES の進出などにより産業構造も大変換を余儀なくされて居り、従来の少品種大量生産スタイルから多品種少量生産、一般製品から高付加価値、差別化商品へシフトされることは必須の状況である。こうした大きな時代の転換のなかで小名浜港も大きく変わろうとしている。昭和61年度より始まった第7次港湾整備計画に基づき、ポートアイランド人工島、マリーナ、漁船の大型化に対応する漁港区機能の向上、背後地域に連絡する幹線道路、市民の憩いの場等の建設が実行に移されつつある。海陸複合一貫輸送のコンテナ基地をはじめとして、多様なニーズに対応しつつ東北圏首都圏および県内の経済を支える物流の拠点として益々発展することが期待されている。

なお統計資料として著者が小名浜勤務中当時の数値（昭和63年10月）を使用した。



▲ 第4図 取扱貨物品目別構成



◀ 第5図 取扱貨物量の推移

船用冷凍機等への特定フロン規制の影響

編集 部

1. はじめに

自然保護運動の高まりの中で、これまで学界等の論争の場でそれに関係する人々の興味の対象ぐらいにしか思われていなかった事が、次第に各国政府も本格的に取り組み始め、その結果がマスコミ等で詳細に取り上げられるようになり、我々にも身近な問題となって来ている(図1)。

自然保護運動の中で取り上げられる問題としては、地球の温暖化に関係するといわれている炭酸ガスおよびメタンガス、森林を枯れさせる酸性雨の原因となる窒素酸化物およびイオウ酸化物と並んで、大気中のオゾン層破壊の犯人とされるフロンガスの問題がある。

このフロンガスは現在の産業、社会の中で色々な用途に使用されていて、その影響はきわめて大きなものであるが、その中でも、身近なものとしては、エアコンおよび家庭用冷蔵庫等も含めた冷凍機がある。一般商船の中にも必ず粗食庫が設けられ、居住区のエアコンも大型船では容量もかなり大きなものが備え付けられている。更に日本へ海外の魚、肉、果物を運んでくる冷凍運搬船では、冷凍機の容量も大きい。冷凍運搬船では、この他に冷蔵倉庫壁を構成する防熱材の発泡材としてフロンが用いられている。冷凍コンテナも同様である。

2. オゾン問題の歴史

オゾン層破壊の問題は、1974年に米国カリフォルニア大学のP.S. ローランド教授とM.J. モリナ博士とが「クロロフルオロメタンの成層圏での消滅：塩素原子によるオゾンの破壊」と題する論文を発表して、

(1) クロロフルオロメタンは自然環境中に放出されると、対流圏では分解せずに長期間滞留し、徐々に成層圏に達してから紫外線により分解し塩素原子を放出すること。

(2) この塩素原子および生成するClOラジカルは連鎖反動的に成層圏中のオゾンを破壊すること。

(3) 既にクロロフルオロメタンは対流圏に大量に滞留しているので、これらの放出を減少させても、大気の状態をもとの姿に戻すには40~150年程度の長期間が必要であろうこと。

を指摘して、フロンの塩素原子によるオゾン層破壊(図2)を指摘した事に始まる。このオゾン層破壊はその後、NAS(全米科学アカデミー)等の調査研究によって裏付けられ、オゾン層が破壊されると、オゾン層が選択的に吸収している280~320nmの紫外線が生物のDNAが良く吸収する波長である事から、これらの有害紫外線の地表への到達量が増加する事によって、皮膚ガンの増加や生態系への影響が懸念される旨報告されている。

この問題は、1977年にはUNEP(国連環境計画)が、COOL(オゾン問題調査委員会)を発足させ、検討を開始し、その後、1982年に南極の昭和基地でオゾンホールが発見されてから、急速にフロン規制の気運が高まり、その結果、1985年にはウィーンにおけるUNEPの会議で「オゾン保護のためのウィーン条約」が採択され、1987年には、フロンの生産規制などの具体策を決めた「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」が採択され、1998年までにフロンの使用量を半減することが各国において合意されている。(図3)に、

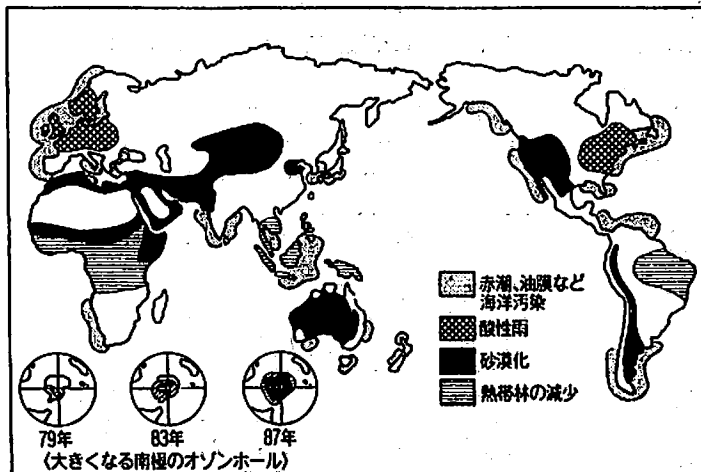


図1 地球規模の環境問題 (1989年3月13日付日経)

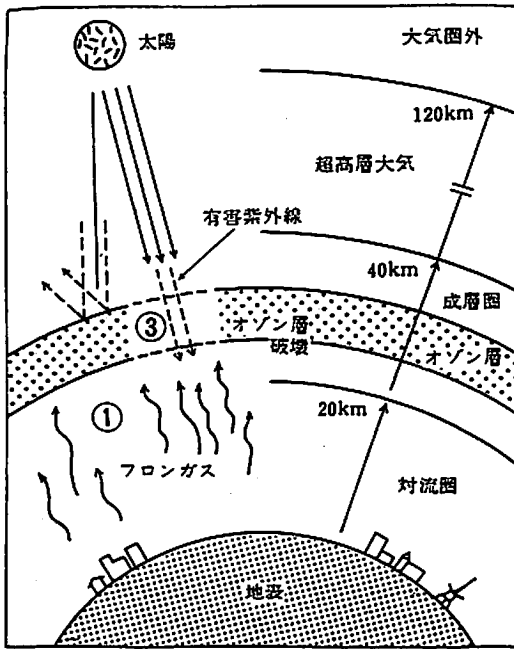


図2 オゾン層破壊のメカニズム¹⁾

① 地表で放出されたフロン等の大部分は、分解されたりすることなく対流圏に滞留しており、やがて成層圏に到達する。

② 成層圏に到達したフロン等は、太陽からの強い紫外線によって光分解され、塩素 (Cl) を放出する。——(式-1)

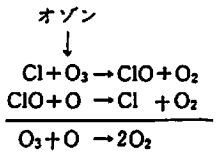
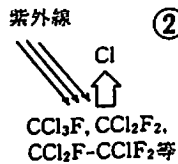
この塩素はオゾンと反応し、結果として、オゾンが分解(破壊)されることになる。——(式-2)

③ オゾンが破壊されると、これまでオゾン層により吸収されていた有害な紫外線が、地表に多く到達することになる。

その結果、皮膚ガンの増加、生態系の変化等の悪影響が生じるといわれている。

(式-1)

(式-2)



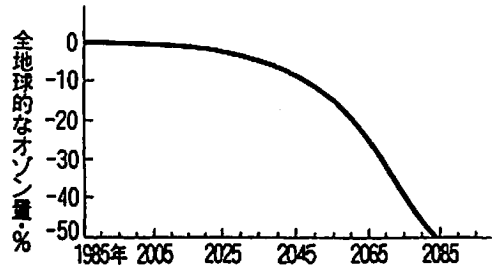
1987年米国環境保護局によるオゾン減少の分析結果を示す。

欧米各国は、これまでに、主にエアゾール製品への特定フロンの使用の禁止を行って来ており、冷凍装置への特別な規制は行われていない。しかし、1988年9月のウィーン条約の発効および1989年1月のモントリオール議定書の発効によって用途に限らず総量の規制が始まったことにより、冷凍装置に関するメーカの動きも急になっている。

我が国では、先のモントリオール議定書を受けて、1988年5月に「特定物質の規制等によるオゾン層の保護のための法律」(略称; フロン等規制法)が成立し、1989年7月1日から施行された。そして、この法律の実施のために民間でもユーザの集まりである日本機械工業会、日本エアゾール協会、日本自動車部品工業会などが中心となり、1989年6月に「特定フロン使用合理化推進協議会」を結成して、官・民共同で、現状に比べて約30%の生産、使用量の削減を目指して活動が開始されている。

3. フロンの用途

表1に現在、世界で使用されているフロンの用途を分類して示す。フロンは大別すると、半導体等の電子部品の吹き付け洗浄用(R-113)、スプレー等のエアゾール用(R-11またはR-12)、冷凍機の冷媒用(主にR-11、



例 米環境保護局の政策効果分析(1987年)による。フロンの生産が年率2.7%で増加すると仮定。
 図3 フロン削減対策がない場合のオゾン減少

表1 主要消費国の用途別需要¹⁾(1988年現在)

用途	日本	アメリカ	西欧	世界	主要な特定フロン
冷媒	15%	45%	20%	25%	フロン12
発泡	25%	20%	25%	25%	フロン11
洗浄	51%	15%	10%	16%	フロン113
エアゾール	8%	1%	40%	27%	フロン11,12
その他	1%	20%	5%	7%	

(UNEP調べ。ただし、日本については業界調べ。)

R-12, R-22, R-502) および断熱材の発泡用 (R-11, R-12) に用いられており、各国によって若干の差があるが、冷媒用と発泡用を合わせると約半分の量が、これらに用いられている。我が国では、表1から分かるように、洗浄用に用いられる量が大きく、これだけで約半分の量を消費している。

これらの中で、特に、エアゾール用および洗浄用は、フロンをそのまま大気中に放出するために、先に示したように各国で、特に欧米において、エアゾール用へのフロン使用禁止の措置が早々ととられて来ている。

4. フロン規制の内容

4・1 モントリオール議定書

(1) 対象物質(議定書第1条、付属書A)は次に示す2グループである。

- ① フロン 11, 12, 113, 114, 115 (付属書A グループI)
- ② ハロン 1211, 1301, 2402 (付属書A グループII)

(2) 削減スケジュール(議定書第2条)は1986年の量を基準として、段階的に1998年までに50%に削減する。

対象物質	日 時	年 間 消費量	年 間 生産量
フロン	1989年7月1日以降	100% 以下	100% 以下
	1993年7月1日以降	80% 以下	80% 以下
	1998年7月1日以降	50% 以下	50% 以下
ハロン	1992年1月1日以降	100% 以下	100% 以下

●但し、消費量=生産量+輸入量-輸出量、

生産量=実際の生産量-破壊量とする。

●産業合理化および発展途上国への輸出の場合においては、フロンの各段階については、それぞれ1986年の生産量の10%、10%、15%の、ハロンについては、1986年の生産量の10%の上乗せが認められる。

(3) 規制水準の計算(議定書第3条、付属書A)はどのように行うかと言うと、生産量、輸出量、および輸入量については、各統制物質の年間生産量に、物質ごとのオゾン破壊係数*を乗じ、フロン、ハロンのグループごとにこれらの数字を合計し、算定する。

(*オゾン破壊係数とは、現在の知見に基づき、各物質がオゾン破壊すると思われる能力を定数化したもの

である。)

グループ	物 質	オゾン 破壊係数
グループI	CFCl ₃ (フロン-11)	1.0
	CF ₂ Cl ₂ (フロン-12)	1.0
	C ₂ F ₃ Cl ₃ (フロン-113)	0.8
	C ₂ F ₄ Cl ₂ (フロン-114)	1.0
	C ₂ F ₅ Cl (フロン-115)	0.6
グループII	CF ₂ BrCl (ハロン-1211)	3.0
	CF ₃ Br (ハロン-1301)	10.0
	C ₂ F ₄ Br ₂ (ハロン-2402)	(未定)

4・2 フロン等規制法¹⁾

フロン等規制法は、条約および議定書を的確かつ円滑に実施するための2つの柱で構成されており、第1に、特定フロン等の生産量および消費量について製造の許可制等による的確な規制の実施、第2に、特定フロンの使用事業者に対して排出抑制・使用合理化指針を定め、指針に基づく指導および助言を行うことによる円滑な規制の実施が定められている。

具体的な施策の内容は次のとおりである。

(1) 基本的事項等の公表

法第3条には、国は条約および議定書を的確かつ円滑に実施を図るため、基本的事項等を定めて公表することが規定されている。

本規定に基づき、1989年1月4日付けで、①議定書に基づき我が国が遵守しなければならない特定フロン等の生産量および消費量の基準限度、②オゾン層の保護に関する国民の理解および協力を求めるための施策の実施に関する重要な事項等の公表が行われた。

(2) 製造数量の許可および輸入の承認

特定フロン等を製造しようとする者は、毎年、製造しようとする数量について通商産業大臣の許可を受けなければならない(ただし、1kg以下の場合は届出)。

特定フロンについては、1989年7月1日から始まる1年間を初年度として、1986年の生産実績等を基準として許可が行われ、特定ハロンについては、1992年1月1日から始まる1年間を初年度として製造規制が開始されることとなっている。

この際、許可数量の全部または一部を輸出用製造数量として指定し、消費量の計算の際の輸出量を管理することとしている。

また、特定フロン等を輸入しようとする者は、外国為替および外国貿易管理法の規定により、輸入の承認(割当て)を受ける義務を課せられることとなっており、

1989年7月1日から始まる1年間を単位として1986年の輸入実績等を基準に割当てが行われ、一方、非締約国からの輸入については禁止された。

(3) 破壊技術

議定書には、特定フロン等を締約国が承認する方法によって完全に破壊した場合には、破壊した数量は生産量から減じられる旨規定されている。このためフロン等規制法においては、省令で定める方法によって特定フロン等の破壊を行った場合には、通商産業大臣の確認を受けて確認数量の範囲内で特定フロン等を製造することができることとしている。

こうした特定フロン等の破壊技術は、すでに製品として使用され、廃棄に伴って大気中に放出される特定フロン等を分解させることにより、オゾン層への負荷を軽減させることとなるため、我が国の国際的貢献の観点から、化学品審議会オゾン層保護対策部会破壊技術分科会において熱プラズマによる分解技術等の各種の破壊技術のとりまとめを行い、1989年5月にヘルシンキで開催された第1回締約国会議等の場にも提出された。

(4) 排出の抑制および使用の合理化

フロン等規制法には、国は特定フロン等の排出の抑制および使用の合理化を図るための指針を定め、これを公表することが規定されており、1989年1月4日付けで公表された。

この指針に基づいて、主務大臣（業所管大臣）は、特定フロン等使用事業者に対する指導および助言を行うことができる。

この規定は、特定フロン等の一次ユーザーに対する努力義務の具体的な方向性を示したものであり、強制的に行わしめるものではないが、今後の規制強化に対応して削減の円滑な実施を確保するためには、特定フロン等の使用事業者における積極的な努力が求められるところである。

(5) その他

法第24条には、国は代替物質の開発や、排出抑制・使用合理化対策設備の開発・普及を促進するために必要な援助に努める旨規定されており、平成2年度においては、第三世代フロンの開発等、施策が行われる予定である。

また、法第25、26条には、オゾン層等の状況の観測や調査研究等の推進に努めることとしており、技術衛星(ADEOS)に搭載するオゾン層の観測機器の開発等にも着手している。

5. フロンおよびハロンの特徴

5・1 フロンとは

フロンとは、フッ素系化合物の中のフッ化ハロゲン炭化水素系化合物に対する我が国の呼称である。ちなみにフレオンとは米国デュボン社の登録商品名である。これらの通常、冷凍機の冷媒として用いられる化合物は通常Rの付いた冷媒一貫番号で呼ばれR-12とかR-22等の呼び方が用いられている（我が国では国での呼称がフロンであるのでRの代わりにフロン-〇〇〇と表示されることもある）。

この一貫番号は、ISO（国際標準化機構）の規定により、1桁目がフッ素の数、2桁目が水素の数に1を加えたもの。メタン系は2桁の数で表し、3桁目は炭素（原子）の数から1を引いたもの、エタン系は100番台、プロパン系は200番台、ブタン系は300番台となる。これをフロンの分子式表示と合わせて示すと以下ようになる。

分子式表示； $C_kH_lCl_mF_n$

$$2k + 2 = l + m + n$$

記号表示；R-〇〇〇

第1桁 = $k - 1$

第2桁 = $l + 1$

第3桁 = n

即ち、記号表示の一番右の表示はフッ素の原子数を示し、右から2番目の桁の数字は、水素原子より1つ多い数を示し、右より3番目の桁の数字は、炭素原子数より1つ少ない数を示す。これが零になる時は列から除外される。例えば、R-22は、化学式 $CHClF_2$ を示す。

フロン系冷媒同士、または適当に異種の冷媒が混合された冷媒、即ち、共沸混合物には、500番台の番号が用いられる。例えばR-500は、R-12（73.8重量%）およびR-152a（26.2%）の混合物である。さらに、600番台は有機化合物、700番台は無機化合物となっている。なお、700番台は当該物質の分子量で表わされている。例えば、アンモニア（ NH_3 ）はR-717、炭酸ガス（ CO_2 ）はR-744、亜硫酸ガス（ SO_2 ）はR-764等である。

フロンは無色透明、ほぼ無臭の物質で基本的に燃焼性、引火爆発性、毒性がなく、金属を腐食せず電気絶縁性が良好で、電気絶縁物を劣化させない特性を有している。また熱に対して安定であり容易に分解することもなく、化学的に不活性で潤滑油等との反応がない等のことから1930年代に米国デュボン社によって開発されて以来急速に普及して来ており、これまで、閉塞された場所に漏洩した場合の酸欠事故等の場合を除いて、その安全性に疑いはほとんどないと言われて来た。

これまで、冷凍機関連として用いられて来たフロンとしてはR-11、R-12、R-13、R-21、R-22、R-

113, R-114, R-500, R-502 (R-22とR-115の共沸混合冷媒)があげられるが、船用に限ると、この中で現在、冷媒用としてはR-12, R-22, R-502が、ブライン用としてはR-11が、断熱材の発泡剤用としてはR-11, R-12が主に用いられている。

以下に今回、規制対象フロンとなったものの特徴を示す。

① フロン11 (トリクロロモノフルオロメタン)

化学式 CCl_3F 分子量 137.4 沸点 23.8°C

用途: 発泡, エアゾール, 冷媒

② フロン12 (ジクロロジフルオロメタン)

化学式 CCl_2F_2 分子量 120.9 沸点 -29.97°C

用途: 冷媒, 発泡, エアゾール

③ フロン113 (トリクロロトリフルオロエタン)

化学式 $\text{CClF}_2-\text{CCl}_2\text{F}$ 分子量 187.4

沸点 47.57°C

用途: 洗浄剤, 溶剤

④ フロン114 (ジクロロテトラフルオロエタン)

化学式 $\text{CClF}_2-\text{CClF}_2$ 分子量 170.9

沸点 3.77°C

用途: 発泡

⑤ フロン115 (モノクロロペンタフルオロエタン)

化学式 $\text{CClF}_2-\text{CF}_3$ 分子量 154.5

沸点 -39.05°C

用途: 冷媒

従って、今回の規制の中には、現在、冷凍運搬船等の大型の冷凍機に用いられているR-22 (モノクロロジフルオロメタン, CHCl_2F_2 , 分子量 86.5, 沸点 -40.82°C) オゾン破壊係数 (1/20) は含まれていない。

5・2 ハロンとは

ハロンとは二フッ化臭素メタン、三フッ化臭素メタン等の臭素を含むハロゲン化炭化水素の総称であり、現在、主に消化設備の消化剤として使用されている。尚、冷凍機の冷媒としても使用されているR (フロン)-13B 1もあるが、これも元々は消火剤である。

ハロンの一般的な特徴は、引火爆発性の危険性がなく消火能力が大きい、化学的に不活性、腐食性がない、熱に対して安定で容易に分解しない等、消火剤としては極めて優れた利点を有している。

ハロンもフロン同様一貫番号で呼ばれ1桁目が臭素の数、2桁目が塩素の数、3桁目がフッ素の数、4桁目が炭素で表し、メタン系は1,000番台、エタン系は2,000番台となる。

以下に今回、規制対象物質となったもの的一般の特徴を示す。

① ハロン1211 (モノクロロモノプロモジフルオロメタン)

化学式 CBrClF_2 分子量 165.38

沸点 -3.9°C

用途: 消火設備の消火剤

② ハロン1301 (モノプロモトリフルオロメタン)

化学式 CBrF_3 分子量 148.91

沸点 -57.82°C

用途: 消火設備の消火剤

③ ハロン2402 (ジプロモテトラフルオロエタン)

化学式 $\text{CBrF}_2-\text{CBrF}_2$ 分子量 259.82

沸点 47.26°C

用途: 石油コンビナート、化学プラント等の消火設備用消火剤

6. 対策の現状

フロン等規制の対策としては、まず第一に代替物の開発があり、他方には、フロンを大気中に放出しないか、または、回収する装置の開発がある。

この中で、我が国のフロン使用量の約半分を消費している半導体等電子部品の洗浄用としては、氷の粒を用いたり、工場自体を囲って屋外にフロンが出ないようにして回収再生利用する等が考えられており、また、R-113の代替物としてはR-225 Ca, R-225 CbやR-141 bとメタノールとの混合物 (デュボン社) やフッ素アルコール系の五フッ化フロパノール (5FP) を核とした物質 (ダイキン工業) 等が発表されている。また、次に多い (特に欧米諸国で多い) エアゾール用は、LPG (液化石油ガス) や規制対象外のフロンに切り替える方向で進んでおり、我が国でも人体へ直接噴霧する化粧品や農薬などのスプレーにLPGの使用を規制している高圧ガス取締法が1989年7月に改正になりLPGのエアゾール代替品としての使用が可能となっている。

さて残る冷媒、断熱材用のフロンであるが、発泡剤用等のR-11, R-12の代替品候補は比較的早く見つかっており、現在世界の主要化学メーカー十数社による共同毒性評価試験 (PAFT) が行なわれており、HCFC (ハイドロフロカーボン) に切り替わる予定である。みなみに米国デュボン社からは、HCFC-141 bとHCFC-123を組み合わせたフォーマセルRという発泡剤がR-11の代わりに開発されている。ただ難点はR-12に比べて価格が3倍近くすることである。冷媒としてはR-12の代わりにR-134aを用いたりフロンを使用しない、ヘリウムガスを封入した密閉容器内で連結した2つのピストンが往復運動して容器内の3つの空間に温度変化を作り出す熱サイクルを応用したエアコン (三洋電機) 等の計画も出

されている。

7. 今後の見通し

1990年1月に我が国の通産省がまとめたフロン削減スケジュールが発表されたが、それを見ると右に示すようにフロンを2000年までに全廃することを打ち出し、これを今後、各国に採用するよう求めるとしている。更にはハロンの規制を厳しくし、フロンの原料である四塩化炭素はフロンと同じスケジュールで削減し、金属部品の洗浄用に用いられるメチルクロロホルムやオゾン破壊効果は小さいが地球温暖化効果のある第二世代フロンは、21世紀半ばの全廃を目標に段階的に削減するとしている。

従って、今後、フロン削除のスケジュールは早まる方向にあり、現在用いられているR-22の代替品の開発も必要となって来ているといえる。

また、この動きと並んで、これまで使用規制の方向にあったアンモニア (R-717, NH₃) を用いた冷凍機についても使用を検討される方向にあるともいえる。

しかし、現状はフロンの明確な代替物が示されているわけではなく、デュボン社、ダイキン工業等のフロンメーカー、エアコンや冷凍機メーカー、断熱材メーカー等が開発に勢力をそそいでいる最中といった現状であるといえる。

【参考文献】

- 1) 新階央, 特定フロン規制の動向と今後の対応, 高圧ガス Vol. 26, No.10 (1989)

フロンなどの削減スケジュール

(1986年実績を基準とした生産・消費量の比率)

時 期	年間生産・消費量	
	現行規制	通産省案
<フロン>		
1989年以降	100%以下	100%以下
93年 "	80% "	80% "
95-96年 "	—	50% "
98年 "	50% "	15% "
2000年 "	—	0%
<ハロン>		
1992年以降	100%以下	100%以下
95-97年 "	—	50% "
(※)		
<メチルクロロホルム>		
1991-92年以降	—	100%以下
2000年 "	—	70-80% "
21世紀半ば	—	0%

注) メチルクロロホルムの基準年は規制開始の直前年。
※=1992-94年に全廃スケジュールを検討

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

製品紹介

製品紹介

● スウェーデン製品

コンピューター技術を活用
最新のスタビライザーシステム
「ROLL-NIX」

— 50%以上のロール減少が可能 —

株式会社エル・ジー・イー・ジャパン

ROLL-NIX (ロールニクス)、ロールスタビライザーシステムはコンパクトかつ軽量でありながら最適の性能と経済性をかね備えている。

舵を波の方向に切って船のロールを抑え船を安定させるという古くからの原理をベースに最新のコンピューター技術を応用したシステムを既存の舵取システムに組み込むだけで、既存の舵を本来の操舵機能とコンピューターを駆使したロール減少機能の両方に活用するものである。

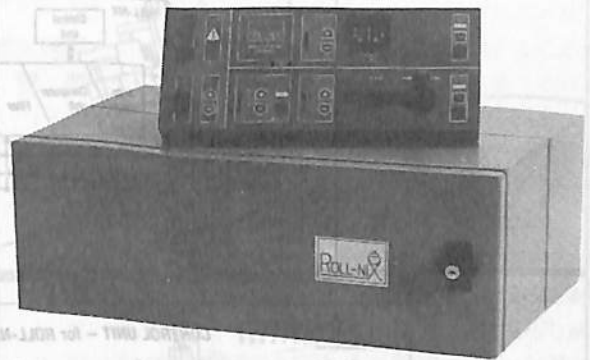
このシステムは、スウェーデンにて開発された後、スウェーデン海軍にて約3年間テストされ、その結果有効性および信頼性、耐久性が実証されたことにより、このたびマーケティングされ始めたシステムである。

ROLL-NIX の特徴

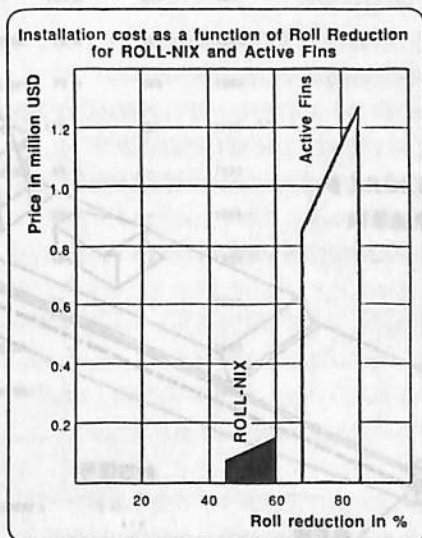
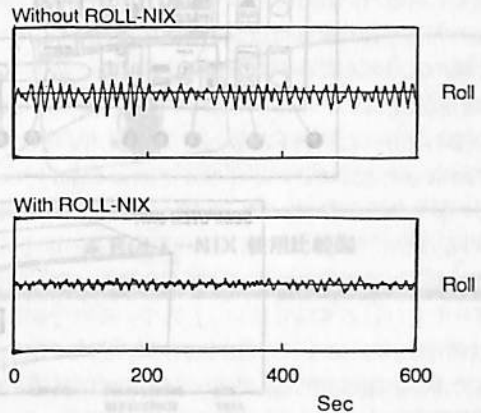
- ROLL-NIX は、航海中スピードに悪影響を与えることなく50%以上のロール減少効果がある。
- ROLL-NIX は、全ての操船条件下において高い信頼性を発揮し、共にセイフティ・バックアップ・システムがハードウェアとソフトウェアを保護。
- ROLL-NIX は、取り付けが簡単でありドライドック入りする必要はない。
- ROLL-NIX は、600mm×400mm×220mmの大きさで、重量も25kg以下と軽く、貨物積載量等への影響はない。
- ROLL-NIX は、僅かな経費で据え付け可能、フィンスタビライザーと比較して2割程度の経費で可能。

(上図) 横波に対して68%ロール減少効果▶
(機雷敷没艦にてテストの場合)

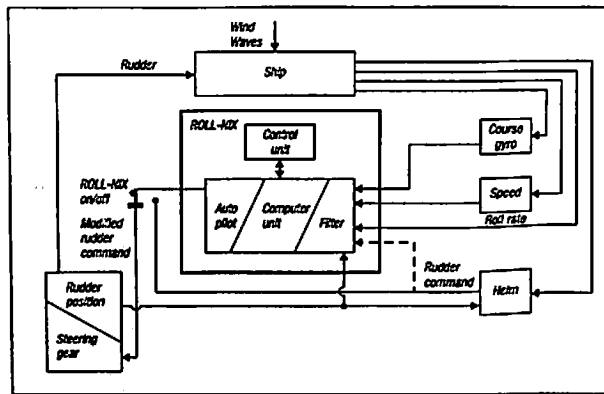
(下図) アクティブフィンにおけるロール減少効果と▶
設置コストの比較



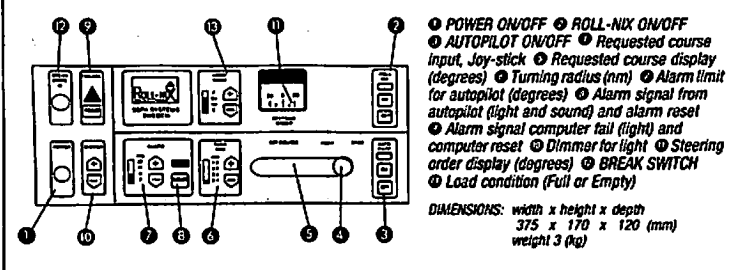
▲ 「ROLL-NIX」コントロールユニット



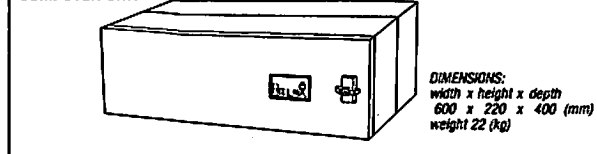
FUNCTIONAL DESCRIPTION OF ROLL-NIX



CONTROL UNIT - for ROLL-NIX with autopilot.



COMPUTER UNIT

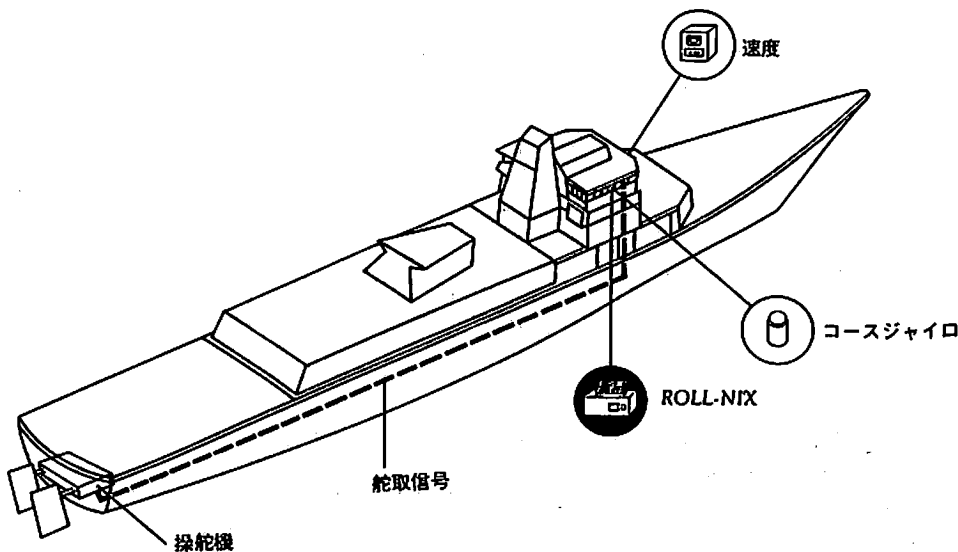


◀ ROLL-NIX

(上) 機能略図

(中) コントロール
ユニット

(下) コンピューター
ユニット



◀ システム概要図

新造時、改造時にも容易な据え付け

ROLL-NIX は、短時間での据え付けが可能であり、新造にも改造にも対応出来る。コンパクトなデザインと軽量設計（約25kg）により、大きな設置スペースは必要なく、また貨物スペースが減少することもない。

ROLL-NIX は、船のコースと速度を絶えずモニターしている。システム内のロールセンサーがロールを感知すると、直ちにこのロールを相殺するに必要な操舵角を計算して信号を操舵機へ送り、ロールを抑えて船のコースを維持する。

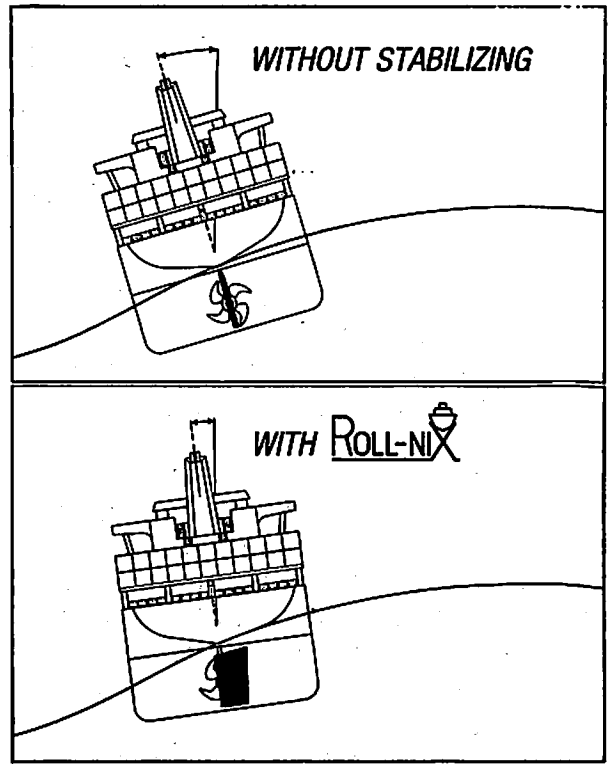
システムは、コンピューターとコントロールパネルから構成されており可動部はなく、メンテナンスの必要性は最小限に抑えられている。

製造所

SSPA Maritime Consulting A/S.
Gothenburg Sweden.

日本総代理店

株式会社 エル・ジー・イー・ジャパン
〒533 大阪市東淀川区東中島1丁目18-5
TEL (06) 321-8885 (代)
FAX (06) 321-8617



▲ ROLL-NIX 使用比較図

NAME OF VESSEL	OWNER/COUNTRY	TYPE OF VESSEL	LENGTH	STABILISING EFFICIENCY	DEL. YEAR
CARLSKRONA	ROYAL SWEDISH NAVY, SWEDEN	PATROL VESSEL	105 m	58%	1987
NO 172	SWEDISH COAST GUARD, SWEDEN	COASTGUARD VESSEL	50 m	50%	1989
(ROGON CLASS)	ROYAL SWEDISH NAVY SWEDEN	FAST ATTACK VESSEL	35 m	56%	1986
*) STENA NORDICA	STENA LINE, SWEDEN	CAR/PASS VESSEL	118 m	50%	1989
-	U.S.A.	MINI CRUISE VESSEL	60 m	-	1989
-	(ASIAN) NAVY (ASIA)	PATROL VESSEL	50 m	-	1990
-	(ASIAN) NAVY (ASIA)	PATROL VESSEL	50 m	-	1990
-	(ASIAN) NAVY (ASIA)	PATROL VESSEL	50 m	-	1990
-	(ASIAN) NAVY (ASIA)	FAST ATTACK VESSEL	-	-	1990
-	ROYAL SWEDISH NAVY SWEDEN	FAST ATTACK VESSEL	-	-	1990
*) TEST UNIT					

TOTAL ROLL-NIX INSTALLATIONS: 10

◀ 「ROLL-NIX」
搭載船舶一覧

船 殻 設 計 覚 え 書

<12>

近畿大学工学部
間野正己

12. 外 板

11章まで船全体の強度設計について述べてきたが、今回からは、船の各部分について説明する。最初に船体の外側の形状を保ち、海水の浸入を防いでいる外板をとりあげる。

外板は海水が船内に入ってくるのを防ぐために、面に垂直な荷重を受けるが、その他にハルガーダーの曲げや防撓桁、防撓材の曲げによって面内荷重も受ける。

船の大きさに対する外板の厚さは非常に薄く、板ではなく膜のようだと言われてきたが、他の物に比べてみるとそれ程でもないように思われる。例えば、長さ300mの大型タンカーの外板を25mmとすると、これを長さ5mの乗用車の大きさに縮小してみると $25\text{mm} \times \frac{5}{300} = 0.4\text{mm}$ また、横断面を直径40mの円とみなして、直径10cmの缶詰の缶に縮小してみると、 $25\text{mm} \times \frac{10}{4000} = 0.06\text{mm}$ となる。

船が急速に大型化した当時、外板の厚さが船の大きさに伴ってそれ程厚くならなかったため、これでよいのかと言う反省があった。そこで外板の厚さを決める考えを明確にする必要が生じた。本章では外板に対する考え方や損傷例等について説明する。

12・1 外板の板厚

外板の役目から考えて、外板に生ずる応力は、Fig 12.1に示す次の5種類であると考えられる。

- a) ハルガーダーの縦曲げにより外板に生ずる応力 σ_1
- b) 縦肋骨の面材として働く外板の応力 σ_2
- c) 水圧により外板のパネルの長辺の中央に生ずる最大曲げ応力 σ_3
- d) 水圧により外板のパネルの短辺の中央に生ずる最

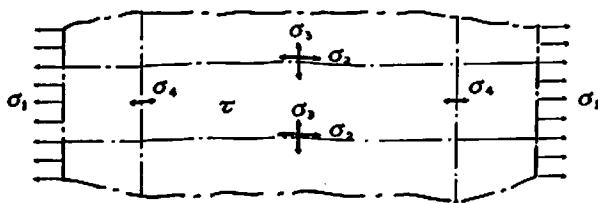


Fig 12.1 外板に生ずる応力

大曲げ応力 σ_4

e) ハルガーダーの縦曲げにより生ずる剪断応力 τ
大型船では殆ど縦通肋骨式構造が採用されているので、ここでは縦通肋骨式構造を前提として検討する。

以上の応力のうち、 σ_1 と σ_2 は方向が同じで、同時に生ずることがあるので $(\sigma_1 + \sigma_2)$ として取扱う。また、 σ_1 と σ_4 も同じ方向で同時に重なり合うことがあるので $(\sigma_1 + \sigma_4)$ として取り扱う。 σ_3 は $(\sigma_1 + \sigma_2)$ と90°の角度をなす方向に作用する。

外板のパネルの長辺の中央について考えると $(\sigma_1 + \sigma_2)$ と、それに直角方向に働く σ_3 が存在し、外板のパネルの短辺の中央に於ては、 $(\sigma_1 + \sigma_4)$ が働く。 σ_4 は σ_3 より低い値で、また σ_2 よりも普通は低い値であると考えられるので、外板の強度を考える場合は、パネルの長辺の中央の応力について検討すればよい。

τ は、船底外板については0で、船側外板にのみ考慮すればよい。剪断力は、縦通隔壁と船側外板の分担率から船側外板の分担分を求め、それを船側外板の断面積で除して τ を求める。

互に90°の方向に働く $(\sigma_1 + \sigma_2)$ と σ_3 、それに τ を加えて合成応力を求め、その値が材料の降伏応力を越えないと言う条件で、外板の板厚を決めるのが合理的であると考えた。既ち、

$$\sigma_v \geq \sqrt{(\sigma_1 + \sigma_2)^2 + \sigma_3^2 + (\sigma_1 + \sigma_2) \times \sigma_3 + 3\tau^2} \dots \dots \dots (1)$$

(1)式を満足するように外板の板厚を決めるわけであるが、この場合各応力を求める条件を決めておく必要がある。そこで、 σ_1 、 σ_2 、 σ_3 および τ を計算する条件を次のように定めた。

1) 満載状態

満載状態では、空槽になった箇所の外板に加わる荷重が大きい。 σ_3 はパネルの長辺の中央に生じるので、この点に注目すれば、 σ_2 は縦肋骨のスパンの中央に相当する。縦肋骨に外板の外側から荷重が加わった場合、面材として働く外板には圧縮応力が生ずる。これに縦曲げ

による応力 σ_1 が加わる時、 σ_1 が圧縮応力の場合の方がきびしい条件となる。

以上の考察より、満載状態では船底が圧縮側になるホギング状態をとることにする。波高は L が 300 m 以上の船では 9.28 m とした。

船側外板に対して、 σ_2 、 σ_3 を計算するための水頭 h は次式による。

$$h = \text{満載喫水} + 9.28/2 - (\text{基線から船側外板最下端迄の距離}) \dots\dots\dots(2)$$

また、 σ_2 、 σ_3 は最大曲げモーメントおよび最大剪断力が生ずる断面に於て計算する。前者では $\tau = 0$ である。後者の場合は、その断面に於ける曲げモーメントの値を用いて σ_1 を計算する。

船底外板に対して σ_2 、 σ_3 を計算するための水頭 h は次式による。

$$h = \text{満載喫水} + (9.28/2) \times 0.8 \dots\dots\dots(3)$$

係数 0.8 は、波高の 80% が船底水圧に加わると考えたものである。

2) バラスト状態

波高の低い時はノルマルバラスト状態、波高の高い時はヘビーバラスト状態で航行すると考える。バラスト状態では、外板に加わる荷重はバラストを満載するタンクに於て最も大きな値となる。そこでこの場合サギング状態について σ_2 および σ_3 を求める。即ち、ノルマルバラスト状態で平水中か、ヘビーバラスト状態でサギング状態かどちらか水頭の大きい方について応力の計算を行う。

船底外板に対する水頭 h は(4)式による。

$$h = (\text{船の深さ}) - (\text{バラスト状態の喫水} - 0.8 \times 9.28/2) \dots\dots\dots(4)$$

但し、ノルマルバラスト状態では、波による水圧 (0.8

$\times 9.28/2$) を考慮しない。

以上は、主として船体中央部の外板の板厚を対象にした基準で、このようにして得られた板厚は、船の中央部 0.4L の範囲に適用される。

然し、機関室前端部、船首隔壁附近で特に τ が大きくなる場所の船側外板にも、この基準を適用することにしてきた。前者はよく注意されるが、後者は見落とされることが多い。船首水槽の容積は大型船、特に球状船首の船では相当大きく、船首隔壁附近の τ は大きくなる場合がある。参考に船の深さを基準に、船首隔壁附近の船側外板の剪断応力の実例を Fig 12.2 に示す。

このようにして得られた外板の厚さは、VLCC や ULCC において、船級協会の要求値より 2 ~ 3 mm 厚くなった。重量にして 100 トン余りであった。

12・2 船首船底部の外板

スラミングによる船首船底外板の凹損が見られるようになったのは、1955年頃の2万重量トンタンカーからであったように記憶している。船の大型化によりピッチングの中心から船首部までの距離が大きくなり水面と船首船底の衝突相対速度が大きくなったことと、船首船底が扁平な船型が採用されるようになったことが凹損を生じるようになった主な原因である。渡辺恵弘先生が早速船首船底外板凹損防止指針を示され、やがてその指針に沿った日本海事協会鋼船規則ができると、この種の損傷は激減した。Fig 12.3 にスラミングによる船首船底外板の凹損例を示す。

荒天時に充分船首喫水を保つことの出来る船では、船首船底の補強をしないのが普通である。このような船では、その旨を運航者に充分徹底しておくことが大切である。

12・3 船首フレア部分の外板

球状船首が採用され、球状船首に錨が当たらないようにと大きなフレアが出現した。また、高速船では凌波性を向上させるために大きなフレアを採用するようになった。フレアの角度が大きくなると波にたたかれた時の圧力が大きくなり普通の構造寸法では凹損やクラックを生ずる。Fig 12.4 には、コンテナ船のフレア部分のクラックを示す。クラックは水平方向に約 6.6m、上下方向に約 3.5m の長さで、その起点は Fr. 151 a と推定された。本損傷は、11・3 節、振りによる損傷例 1 と同時に発生したものである。

損傷が生じたと考えられる当時の状況は次の通りであった。損傷発見の前日まで 6 日間連続

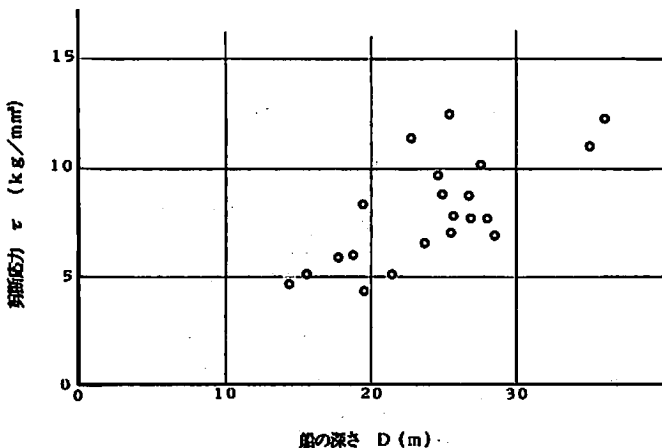


Fig 12.2 船首隔壁部船側外板の剪断応力

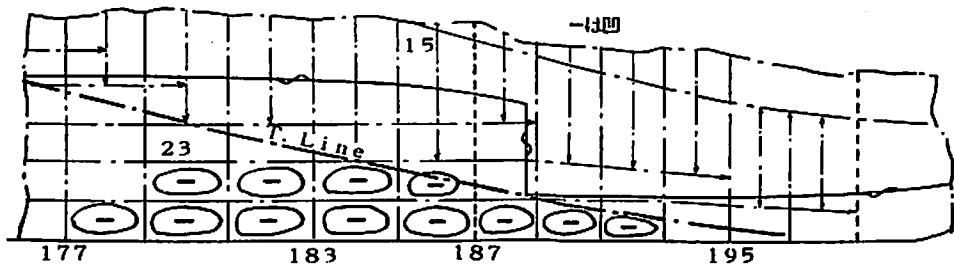
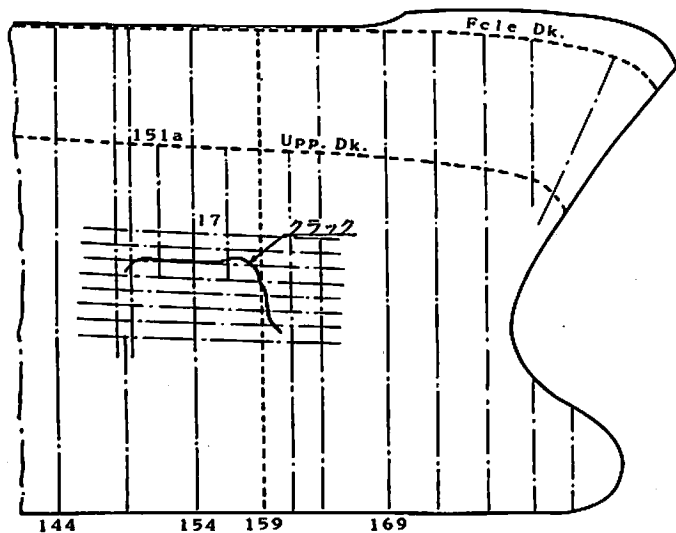


Fig 12.3
スラミングによる
損傷例



▲ Fig 12.4 船首フレア部のクラック例

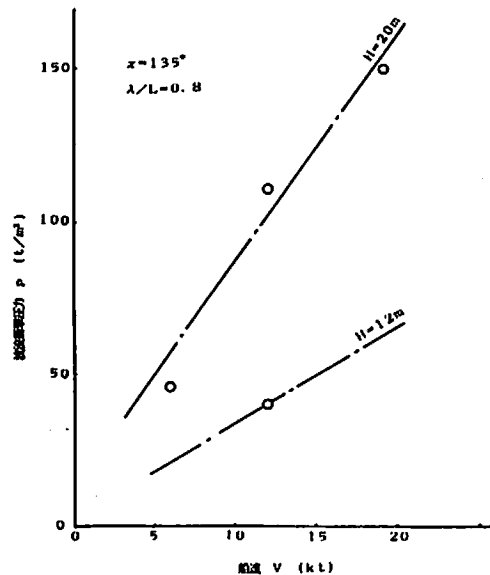


Fig 12.5 フレア部の波浪衝撃圧と船速 ▶

して悪天候の中を航行し、このうち風力階級8以上が約60%、延82時間、また風力階級10以上の異常な荒天に延11時間も遭遇している。損傷発見の前日は、正午から深夜12時まで、980mbの低気圧の中心付近を航行し、風力階級10~12の異常荒天に連続7時間も遭遇している。この間に瞬間風速49m/sec、波高20mの海象が報告されている。

本船は、右舷または左舷前方からうねりおよび波浪を受けながら9~13ノットの速力で航海した。

以上の状況から、波の方向を右舷前方45° ($\alpha = 135^\circ$) の方向とし、波長は船の長さの80% ($\lambda/L = 0.8$) として船首右舷外板に加わる衝撃圧力を計算し、その最大値を Fig 12.5 に示した。これは本船の規則波中の運動をもとにし、船首右舷外板と波との相対速度および相対角度を求めて圧力を計算したものである。図中には、波高Hが20mの場合と12mの場合が示されているが、船速によって衝撃圧力が大きく変化することに注目すべきである。このような異常海象に遭遇した場合でも充分船速を

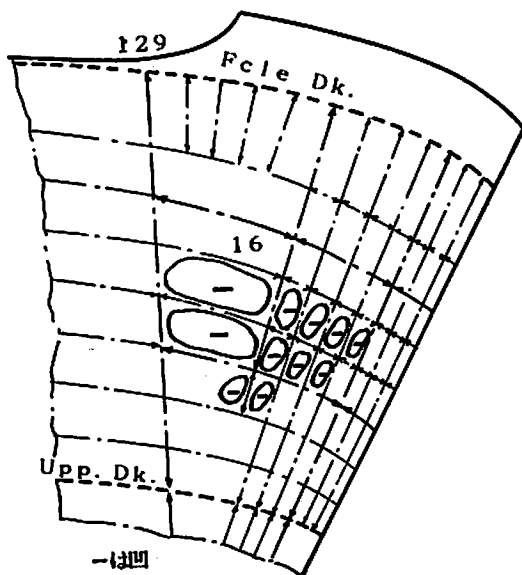


Fig 12.6 船首外板の凹損例

下げれば損傷を防ぐことが可能であると思われる。

3・3・1項で船首形状の変化により船首外板の損傷が増えたことを述べたが、その一例をFig 12.6に示す。このような凹損を生ずるための外圧は静水圧にして100 m近い水頭になる。

12・4 ビルジ外板

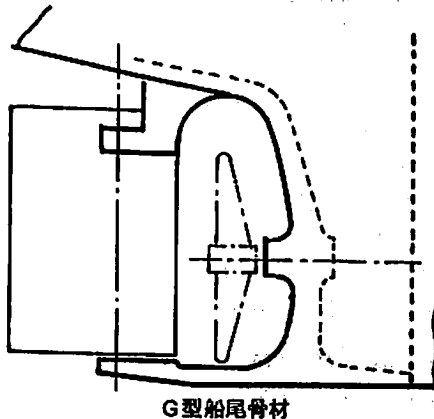
推進抵抗上からはライズオブフロアーとビルジ半径が大きいことが好ましいが、建造上からはライズオブフロアーがなくて、ビルジ半径は小さい方が好ましい。ライズオブフロアーを0とするとシン普森の法則で容積を計算する時にベースラインの半巾が大きな値となるので、それを嫌って10mmのライズオブフロアーを付けて、ベースラインの半巾の値をキールの半巾とすることが、いつの間にか、大型船では定着してきた。ビルジ半径は、曲げ加工をする板が一枚ですむように1600mm（巾2,600mmの板）が採用されるようになった。

このように半径の小さい円筒には補強材は不要であろうと言う発想からビルジロンジレス構造が出現した。最初は何となく不安であったが、実績を重ね今では安定技術となった。実際に損傷は生じていないようである。

船の中央部では、曲面板はビルジ外板だけであるが、前後部には曲面板がいたるところにある。これらの曲面板も夫々の曲率に応じて平板よりは強い筈であるから、板厚を薄くするか、防撓材心距を広くすることが可能であると思われる。曲面板の強度、振動問題は船殻設計者がこれから解決すべき問題の一つであろう。

12・5 船尾骨材付きの外板

船尾骨材付きの外板は、他の船尾外板よりも厚い板が使われてきた。所謂G型舵では、船尾骨材は、プロペラと推進軸、更に舵を支える役目をする重要部材であり、その上入渠時には最初にキール盤木に接触して、盤木からの反力を船体に伝える。



G型船尾骨材

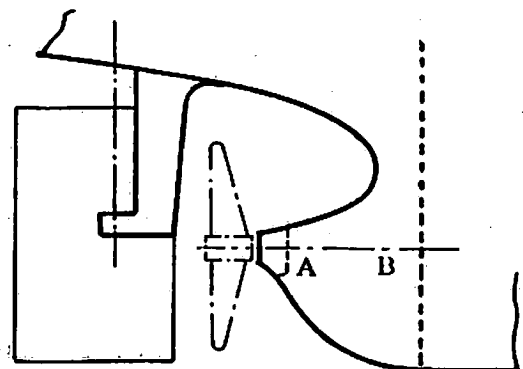
然し最近の省エネルギー船型である、バルバススターンやオープンバルバススターンでは役目が全く変わってしまった。Fig 12.7に示すように、舵を支えることも、入渠時の船体重量を支えることもなくなり、単にプロペラ軸受の役目のみが残った。

プロペラ軸受として、オープンバルバススターンを考えると、先端の鋳物部分（船尾骨材の名残り）に付く外板の厚みを増すことは、片持梁の先端に重量物を取付けることになり、強度上からも振動上からも好ましくない。片持梁は固定点附近を固めるのが効果的であり、板厚を増すのならば、Fig 12.7のA部を増厚するのが合理的である。ただバルバススターンでは、A部は既にかなり巾が広いので特に外板を増厚しなくても、左右方向の剛性は充分のようである。

12・6 外板の損傷例

外板は船の外側を防護しているので、物に接触したり、波にたたかれたりして損傷をうける。外板の目的である海水の浸水を防ぐ観点から、外板の損傷を分類すると二つに分けられる。それはクラックの有と無である。外板が損傷をうけてもクラックがなければ、目的を果していることになる。（最近では、タンカーの油流出が大きな問題となっており、この点からも外板にクラックが生じないようにしなければならない。）

Fig 8.2に示した横強度に関する損傷例では、いずれも横強度部材の損傷に伴い、外板が大きく変形している。クロスタイの座屈により、船側外板が3m以上も凹入した場合でも、外板にはクラックが生じていない。また、もう一つの例では300mmも外板が凸出しているが、この凸出により外板にクラックは生じていない。フライングバード型クラックが発生しているが、このクラックは凸出とは別に内部材のクラックが外板にまで侵入してきたものである。



バルバスオープンスターン型船尾骨材

Fig 12.7 船尾骨材付外板



写真12・1 船底擦過による凹損例

写真12・1は、25万トンタンカーが満載でマラッカ海峡を通過中、海底に接触してうけた損傷である。この場合も外板にクラックは生じなかった。Fig12・3やFig12・6の波浪衝撃圧力による凹損においてもクラックが生ずることは稀である。

以上の例から、外板が曲げによって変形する場合は、変形量が相当大きくなっても、クラックは生じないと言ふことができる。

一方、Fig12・4のフレアー部の外板のクラックは、

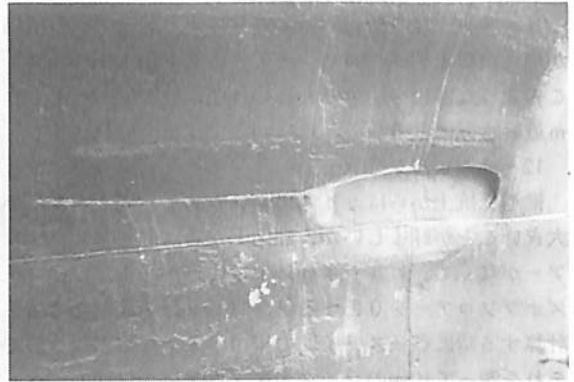


写真12・2 浮遊物との衝突によるクラック例

フレアー部分に波浪衝撃圧力が加わり、この部分の曲面状の外板にフープストレス（引張り応力）が生じたためと推定されている。このように外板に一樣な引張り応力が生じた時には、溶接の欠陥等を起点としてクラックが生じる。

写真12・2は、異物との接触により生じたクラックで、このような場合にもクラックが生じる。このクラックは剪断によるものようである。

《必読の技術解説書》

船の性能を左右する表面処理法ここにわかり易く登場!!

船舶の塗料と塗装

中尾 学 著

B B5判・本文195頁・定価9,800円

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

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

☆内容は/第1章 船と塗料/第2章 鋼材表面処理と

ジョッププライマー/第3章 船底塗料/第4章 タンク用塗料/第5章 船舶電気防蝕/の五章からなり船舶の塗料および塗装全般にわたり解説している、このような本は外国にも極めて稀れであり貴重な技術資料といえよう。

☆筆者は中国塗料技術本部長を経て現在は同社顧問として研究開発の指導にあっている。
☆海運・造船界および塗装その関連企業などにたずさわる方で船舶用塗料の基礎技術に関与される方々にとって必読の書でありおすすめいたします。

発行所 株式会社 船舶技術協会 電話 (03) 552-8798

〒104 東京都中央区新川1の23の17 (マリンビル6F)

●製品紹介

レスキューボートとして条件を完備した
インフレーター・ボート

“アキレスHB-630”

アキレス“HB-630”は高性能なレスキュー用ボートで、U字形のラバーチューブの船側構造にFRPの船底構造を組み合わせたリジッドボトム・インフレーター・ボートである。このU字形チューブが最良のフェンダーとなり、落水者の救助や他艇との接触が安全でレスキュー用ボートとしての条件をすべて備えている。また、船底部の浮力も確保できることから二重の不沈構造となっており、走行性能と共に優れた安全を特長としている。

また、アキレス“HB-630”は通常の救助艇が必要とする性能に加えて、ヨットの曳航能力や沈艇を起こした際の作業能力と安定性を備えている。

仕 様

寸法 (1)全長630×全幅246×深さ95cm

(2)チューブ径50cm

(3)甲板長550×甲板幅150cm

気室数 5気室 / 重量 本体720kg / 付属 30kg

形式 FRP / 最大馬力 140HP / 航行区域

限定沿海 5海里 / 乗組員 13名 / カラーチューブ:

オレンジ (ゴム布部) 船底およびデッキ: ホワイト

(FRP部) / 価格 4,400,000円 (エンジンを除く)

標準部品: ステアリングおよびステアリングボックス、

ドライバースシート、ロールバー(フロントのみ)



▲RIBタイプHB 630

船体特徴

- (1) ゴムチューブとリジッドボトムCFRP:強化プラスチックとのコンバインド方式ボート
- (2) 荒天時における走行安定性・操船性にすぐれた性能を発揮する。
- (3) 救助時においてヨット等に接触してもゴムチューブがクッションとなり、傷をつけない。
- (4) 人の救助に際しても、静止安定性が抜群にすぐれているので、作業がし易い。
- (5) 艇体が軽いため、運搬に便利。
- (6) スムーズなプレーニングが可能。90HPにおいて30ノットのスピードが得られる。
- (7) 甲板が傾斜して水が入っても容易に排水できる。
- (8) ボトムのキール部分をフラットにしたのであらゆる場所に艇置が容易である。

アキレス株式会社

〒160 東京都新宿区大京町22

Tel. 03 (225) 2108 (代)

艇種	品名	定員	全長/全幅/深さ cm	総重量kg	艇形式/ キール形状	推奨馬力HP	持ち運び サイズcm	価格円
RIBタイプ	HB-630	13	630/250/95	750	FRP底	70(40~140)		4,400,000
	HB-270	3	270/145/47	38.5	-	8以下		305,000
湖川専用 タイプ	LE-40	4	275/141/35	26.0	縦立式/エア-キール キールなし	2以下	105/47/25	120,000
	EM-41	4	270/135/35	19.1	-	2以下	90×65	96,000
コンパクト タイプ	CR-220	2	220/130/38	22.5	エア-キール	2以下	105/49/22	150,000
	CR-290	4	290/147/42	34.0	-	5以下	105/52/24	190,000
ス ポ ー ツ タイプ	AR-270	3	270/134/40	27.5	-	6以下	103/55/27	205,000
	AR-322	4	320/146/45	34.5	-	9.9以下	107/58/32	250,000
	SE-330	4	332/182/47	48.0	-	15.0以下	115/60/30 94×59×11	290,000
	SG-124	5	375/161/53	79.5	-	20 (6~35)	123/56/36 83×60×18	480,000
	SG-140	6	425/172/55	100.5	-	25(9.9~45)	135/65/31 95/68/19	590,000
ファミリー タイプ	FM-403	4	320/146/45	39.5	-	8以下	107/58/32	250,000
ローボート	CS4-423	4	270/135/35	18.6			90×65	88,000
	CS4-522	4	265/125/32	15.8			80×50	75,000
	N4-542	4	265/125/32	17.6			90×65	73,000

▲艇種別インフレーターボート

第十一青函丸建造秘話

吉澤幸雄*

終戦間近かの建造

昭和20年7月、第十一青函丸は浦賀ドックで完成間近かの追い込み工事に入っていた。

しかし、米国の機動部隊は、連日にわたり横須賀軍港を目標に空襲を繰り返すため、隣接する浦賀地区も、その都度、空襲サイレンに作業を中断されて防空壕に退避を余儀なくされた。当時の浦賀ドックでは海軍艦艇の建造と修理、それに青函連絡船の建造で約1万人の工員や徴用工、さらには勤労動員学徒が働いていたので、空襲時に全員が退避できる防空壕が工場周辺の山腹に、延べ数キロメートルにわたり掘られてあった。

浦賀港は細長い港で入り口は東側にあり港の周辺は、ほとんど造船所の施設で占められ、その背後は小高い山が取り囲んでいるため空襲サイレンは鳴るが、実際に空襲を受けることはなかった。従って空襲サイレンが鳴って防空壕へ退避するものんびりとしたものだった。

8月に入ったある日、空襲サイレンが鳴り出すと同時に西側の山の方に飛行機の爆音がして敵機1機が造船所目掛けて襲ってきた。入渠中の駆逐艦から敵機に向けて高射機関砲を発射したが当たらず、港口の海面すれすれに逃げられてしまったが、その飛行機が海上で反転して再び西空から低く侵入し、今度は第十一青函丸を目標に機関銃攻撃をしてきた。私は船橋中央部の25ミリメートルの厚さの防護鋼板の真下に退避していたが、敵弾が船楼甲板に当たる金属音を数回聞いた。そして船尾から船首方向に飛び抜け海中にも数個の水柱を立てて東の海上に去っていった。この頃は日本軍の戦闘機は1機も飛び立つことがないから、飛んでいるのは皆敵機であり、攻撃して来たのはグラマン戦闘機とあとで分かった。

爆音が聞こえなくなってから、船楼甲板の被害調査に船員室後部の船楼甲板へいくと、右舷煙突ケーシング脇に工員が1人倒れて首から鮮血をドクドクと吹き出していた。同僚の工員が指で血止めをしようと首に手をやる

と指が深く傷口に入った。見る間に顔の血の気が失せて呼吸が止まってしまった。また、船員室後部入口にいてグラマンを見ていた船員の1人が足首に負傷した。2人共、船楼甲板に当たった弾の破片によるものだった。物的損害は船楼甲板にあたった箇所直に直径10センチメートル位で、深さは20ミリメートルのへこみが数箇所できていたが貫通箇所はなかった。

海軍監督官に被害報告をしたところ、退避を怠ったことをひどく叱られた。造船所の被害は造機工場の煙突を入渠中の駆逐艦の高射機関砲の弾で数個の穴をあけてしまっただけだった。従って敵機による大きな被害はなかった。

終戦を迎えて

8月15日、造船所の総務部より「正午重大放送があるから全員ラジオ放送を聞くように」と通達があり、私は井上氏と奥クラブの管理人室に待機して放送を待った。アナウンサーの声に続いて天皇陛下の放送が始まった。始めはよく分からなかったが、終わってから日本が戦争に負けたことを知り、涙が止めどもなく流れ出した。同室の人達は皆、涙して一言もしゃべらず、呆然としていた。自分達の行動の目標を一瞬にして失い、虚脱状態になってしまった。

造船所の幹部は、もし敵が上陸して来たら、造船所を爆破して自決するといっていた。

玉音放送と一緒に聞いた井上氏も放送を聞き終わった後、呆然としてしばし2人で顔を見合わせていた。

私は突然第十一青函丸のことが頭に浮かんだ。私はその船の船体部監督なのだ。そして明日の16日が第1回の公試運転予定日なのだ。

戦争は終わった。戦いに負けた。しかし国民は生きなければならない。そのためには、まず食料が絶対必要だ。その食料は北海道に頼らなければならない。そのために必要な青函連絡船を今、造っているのだ。戦争に勝っても負けても必要な船なのだと思ひ機関部監督の井上氏に

* 元国鉄青函局船務部長

「青函連絡船は7月に全滅されてしまった。自分たちが今後生きるための食料を運ぶ第十一青函丸は絶対に必要な船だから、明日の公試運転を予定通りやろうじゃないか、万一、敵の艦艇が発見されて攻撃された時は、諦めるとして、…しかし空襲は全くないし、無気味な程静かだから出港しても大丈夫だと思うが…井上さんはどうする…」と言うと、彼は「うん、そうだ。試運転に出よう」と、賛成してくれた。早速、海軍の監督官に面会を求めて明日の公試運転出港を申し入れたところ「もうわれわれの仕事は終わったのだから、君達の好きなようにしてくれ」と言われた。それで私は「では大砲や機銃や爆雷を全部陸揚げして丸裸でやります」と言って辞去し、その足で造船所の幹部に明日の公試運転実施と、船の武装をすべて今夜のうちに陸揚げするよう申し入れた。造船所は武装の陸揚げは承知してくれたが出港についてはなかなか承知せず、私は第十一青函丸は今後の我々の生活に絶対に必要であることを力説してやっと承諾させた。

翌16日は晴天だった。だが人々は皆虚脱状態が続いて元気がなかった。午前9時ごろ浦賀の岸壁を離れて横須賀の猿島沖に向かった。途中、相模湾が一望できるところで船橋にいる人達全員が目を見詰めるようにして海上を見回したが敵の艦船は1隻もなく、横須賀から特殊潜航艇がぞくぞくと太平洋に出ていくのが見られた。戦争が終わったのに彼らはどこに何しに行くのかと人々は訝った。

猿島沖に到着したがボイラーの圧力が10キロしか上がらず、最大圧力の16キロに上げることは到底無理と分かり速力試験を諦めて帰港することにした。帰りに機関部の人達を交代で船橋に呼び、敵船が1隻もない海上を確認させて安心させた。時たまB29が偵察に高度で飛んで来た。

昼頃に浦賀港に戻った。出航の時に不安な顔つきの乗船者たちは皆、安心した面持ちでクラブを降りた。勿論、船員たちはそのまま船内居住を続けた。これらの船員たちは第十一青函丸を函館まで太平洋を走って回航する任務で函館から派遣されてきた。この船の船長は昭和29年9月26日台風で洞爺丸と運命を共にした近藤氏であった。

その日の夕食を井上氏と奥クラブで取っているとき、顔見知りの電気関係の海軍監督官だった人が食堂に入ってきて「吉沢さん。今朝、横須賀に米船が入ってきて町中が大騒ぎでした」と大声で知らせてくれた。われわれが試運転をしている時、特殊潜航艇の外には動いている船はまったく見なかった。「それはどんな形の船でしたか」と尋ねると、「煙突が3本で船尾に大きな開口部があって、今までに見たことの無い船でした」と言う。時

間と船型からその船は第十一青函丸に間違い無い。「実は今日午前中、第十一青函丸の公試運転に猿島沖まで行きましたから間違えたのでしょうか」と言う和海軍技師さんはやっと納得した。それにしてもデマとは恐ろしいものだとしみじみ感じた。

終戦当日に沿岸を走っていた一般船は玉音放送後は、殆ど最寄りの港に入って動かなくなっていたのに、第十一青函丸だけが港を出て半日動いた唯一の船になった。

占領軍管理下の試運転

その後は占領軍の命令で総ての日本船舶の航行が禁止されたため、第十一青函丸もやむなく浦賀ドックの岸壁に係留したままにせざるを得ないので、管理を造船所に依頼して乗組員全員は函館に引き上げさせた。井上氏と私も残工事の監督を終えてから東京に引き上げた。

昭和20年9月10日、GHQから青函航路連絡船の運航再開が許可され、同時に建造中の連絡船も早急に完成させてよとの命令で、再び乗組員を呼び寄せて横須賀沖で公試運転を行い、やっと契約の速力を出して合格した。試運転中に米海軍の監視艇に追跡され、たくさんのスピーカーで運航目的の問い合わせがあったが「試運転中」と答えると了解して離れていった。

工事は昭和20年9月28日に完了し、すぐ函館へ回航、10月9日には就航した。

占領軍も青函航路の重要性を認めて建造中の第十二青函丸と石狩丸の完成を促進してきた。

私達は疲労と虚脱状態の心身にむち打って、その後の青函連絡船の建造に努力した。

● 船舶技術協会の本 ●

『船舶写真集』 船の科学編集部編 B5 (平当社負担)			
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

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*

13. 短波送信機の改良

昭和6・7年頃までの短波および長波送信機については7・2および7・3に記載されているが、その後の進展について次に記す。

昭和8年南洋群島海面で実施された特別大演習で、同方面特有の猛烈な空電中の通信が長波では不能となった事件や、その他の事故で海軍全体が短波通信に強い関心を持つようになった¹⁾。

ところが当時の88式短3号、短5号、あるいはワイテール式短3号、短4号送信機は自動発振方式で周波数の変動が大きく、不安定であったため急拠改善を迫られた。

13・1 92式短3号、短4号送信機

上記の事情を受けて、発射周波数の安定を図るため、原振器、電力増巾器方式で、原振器は自動と水晶発振との切り替え可能としたものがこの92式送信機である。

短3号の出力は約1kW、短4号は約500W、周波数範囲は短3号 3,750～14,000kHz(内水晶発振では4,500～7,000kHz)、短4号 4,150～15,000kHz(内水晶発振では4,150～6,000kHz)で、短4号は楽音、電話兼用である。

昭和8年11月11日内令兵60で兵器に制定された。

13・2 95式短3号、短4号、短5号、同改1、同改2、送信機

次に本格的な短波送信機の完成を目指して、これらの95式が開発された。短3号は出力約1kW、短4号は約500W、短5号は約250Wである。短3号は艦隊旗艦に、短4号は全艦種に、短5号は戦艦、巡洋艦、航空母艦の短波補助として装備された。特に短4号は主要艦には数基も装備される程適用された。

またこの機種は陸上各基地にも多用された。

旧型の92式に対してとられた改良点は次のとおりである。

- (i) 周波数範囲を拡大した。
- (ii) 水晶発振利用範囲を発射全周波帯とした。(発射周波数は水晶の発振周波数の2倍か4倍)。

(iii) 短4号と短5号とは95式送話増巾機を付加して楽音・電話送信可能とした。(対航空機通話用)。

(iv) 空中線同調器を使用して単条空中線を使用可能とした。

(v) 真空管の取り換えは前面扉から行うが、更に前面パネルを外して内部の点検・修理が可能となった。

周波数範囲は、

短3号	4,000～20,000kHz
短4号	3,750～18,000kHz
短5号	3,500～18,000kHz

制定は、

短3号：昭和11年4月17日、内令兵17、

短4号：昭和10年5月21日、内令兵20、

短5号：昭和11年2月15日、内令兵5による。

上記3機種共に改1の改造箇所は次のとおり。

在来機種ではキーイングを電力増巾の高段階で行っていたが、間隙受信を容易にするため第1増巾器に移した。

また改2では3機種共に原振管U×202A(3極管)をUY807(ビーム管)に取り替え、自動発振周波数ドリフトの軽減を行った²⁾、²⁰⁾

13・3 97式短6号送信機

潜水隊の隊内通信用として開発された電信・電話兼用の送信機である。周波数は3,000～10,000kHz、出力は電信で30W、電話で8W、原振器(水晶・自動式)および電力増巾器から成る。水晶は1個付、自動発振器にはUY807を使用して安定化を計っている。昭和14年10月6日内令兵51で兵器に判定された²⁾、²⁰⁾

13・4 仮称97式短5号送信機特用

これも潜水艦用であって出力約150W、周波数範囲5,000～15,000kHz、原振器は水晶・自動兼用、水晶は4個内蔵、発振管はUX800、第1・第2・電力増巾器から成る²⁰⁾

13・5 99式短3号送信機

95式短3号送信機の改良型で、潜水艦用として開発された。出力約1kW、周波数範囲4,000～20,000kHz、

*日本船用機関調査研究委員会 電気専門委員会委員

原振器(水晶・自動), 4段増巾方式であるが第3増巾器からも減力送信可能, 潜水艦内搬入のため外箱は12個に分解可能である。自動発振周波数の安定と高調波・漏洩電波の減少を図り, 電波(3周波数)転換の所要秒時を短縮している²⁾、²⁰⁾

13・6 3式短4号送信機

99式短3号その他の送信機を参考としながらその機構を単純化し, かつ軽合金資材を極力節約した戦時型送信機である。電気的性能は95式短4号の改良型に相当する。

14. 長波・短波兼用送信機(特型送信機)

艦内容積が極度に切りつめられている潜水艦では長波・短波二つの送信機を装備することができないので, 兼用の送信機が考案された。

14・1 ワイテー式特3号, 特5号送信機

いずれも明昭電機株式会社製造によるもので, 試験の上兵器に採用然るべしとて実用された。

特3号の出力は長波約1kW, 短波約500W, 周波数範囲は長波187.5~333kHz, 短波4,000~15,000kHz, 自動発振方式である。

特5号の出力は長波・短波100W, 周波数範囲は長波125~333kHz, 短波5,000~12,000kHz, 自動発振方式。昭和13年4月12日内令兵16により制定された。

しかし性能・構造共に艦載兵器としては不具合個所が多く, 次の91式に代った。

14・2 91式特3号, 特4号送信機および同改

特3号の出力は, 長・短共に約1kW, 周波数範囲は短波5,000~16,700kHz, 長波167~500kHz, 特4号は出力が約500Wで, 周波数範囲は特3号に同じ。長・短共に自動発振方式で, 長波と短波の切り換えは短波の反帰蓄電器の容量をダイヤルで加減して行った(海軍特許)。

当初は船内電源駆動の電動交流発電機(出力100W, 1φ)を介して整流機でプレートの高圧を得ていたが, 役に3,000V直流出力の発電機が出来たのでそれを使用した(改型)²⁰⁾ 昭和13年4月12日, 内令兵16により兵器に制定された。

14・3 99式特3号, 特4号送信機

特3号の出力は約1kW, 特4号は500W, 周波数帯は共に短波4,000~18,000kHz, 長波150~500kHz。短波・長波共に原振器にUY 807を使用して発振周波数の安定化を図り, さらに機構を加えて周波数転換秒時の短縮を図った。また短波の空中線として短波筒が使用出来るようになった。昭和14年10月6日内令兵51により兵器に制定された。

15. 受信機の改良

15・1 92式特受信機, 同改1, 改2, 改3, 改4, 1型改3, 2型改4

潜水艦用の長波・短波兼用受信機として開発された。各型共周波数範囲は20~20,000kHzで, 20~1,500kHzが長波帯, 1,300~20,000kHzが短波帯である。容積を出来るだけ小さくするため, 同調線輪は差し換え式の外付きとし, 短波用が7組, 長波用が4組あり, 使用中でないものは適宜の個所に収納された。

当初は小型固定抵抗器の不良, 真空管の不良, フィラメント抵抗器による機内の温度上昇等の不具合に悩まされたが, 順次改良して改4になって実用段階に入った。その後は各段のシールドのよいこと, 本体は割に小型であることなど長所を認められて全艦艇に重用された。

15・2 試製97式長波受信機, 試製97式短波受信機

長波受信機の周波数範囲は17~3,500kHzで12分割, 短波受信機は3,000~20,000kHzで6分割である。両者共に同調線輪は回転ドラムの中に収納されている。92式特受信機のように外付き線輪は無い代りに本体が大きく工作がむずかしい欠点があった。そのためか余り実用されなかった。

16. むすび

海軍の無線・電波技術史としては重要事項が多数未済であるが, 都合により本号を以て筆を擱くこととする。何れ機会を見て追加の記述を進めたい。

なお本史作成にあたっては, (財)日本船舶振興会から補助金の援助をはじめ, 各方面からの資料を参考に供していただいたことに深く謝意を表する。

新刊紹介

歌集「海と陸の接点」

東京湾水先人 池田佐重

四六判・224頁・定価2000円・〒300円

著者はアララギ会員であり, このたびの上梓は歌集「渦潮」および「青雲の海」に続く第3歌集である。

職業は水先人で海と陸の接点である水先区に入港する各国の船を嚮導することを職業としてひらめいた感動を短歌とした職場詠である。下に作品例を2点掲げる。「海と陸撃がるところに港ありここに水脈引くわが生業は」「沖に出で船より眺むる東京の空に照りて高きビル群」

●発行所 株式会社 成山堂書店 電話 03 (357) 5861
〒160 東京都新宿区南元町4-51 (成山堂ビル)

船舶電子航法ノート(154)

木村小一

A・9・2・8 GEOSTARの利用者部分(つづき)

データブロックは、第A・9・47図に示したように、全部で912ビット以下にまとめた数字の領域エレメントを構成する。同図は、領域要素(Domain Element)自身は、目的地指定器(Designation Designator)、領域オフセット(Domain Offset)の分野、diadsの数とRDSS網のエレメントな情報装置の構成である。目的地指定器(または装置)は、“そこへ送る”アドレスで、“返信”アドレスとしての機能の発信者指定器とよく似ている。追加のビットは融通性のために与えられている。標準化した割当は、送受信機(000)、中央局(001)、加入者(010)、監理的なもの(011)と送信している送受信機への内部のもの(111)である。領域オフセットは単に、領域エレメントの中のバイト数の2進表示である。この分野は、特定の領域エレメントの終わりを示すものとして動作をする。“ゼロ”にセットしたときはBBPが、それが特定のデータブロックの最後の領域要素であることを知る。diadは、選定器とその論拠(多分ない)からなる論理装置である。diadの受信で、選定器は、適切な処理動作の決定をしらべる。選定器とその論拠は、各領域で独自なものである。

ハードウェアの状態とセンサの状態のバイトは、適当に、BBP(それは何故か送受信機領域のフォーマットには現れていないが)による何かのdiadに先だつて挿入される。ハードウェアの状態バイトは、送受信機とその付属周辺機器の状態を反映する。報告された特定の状態は、センサのポートのデータ(最小桁のビット“1”)、送受信機の自己点検の故障(3ビットのところ“1”)、直列ポートのあること及び電池電圧低下である。センサの状態バイトは、8ビットの接点閉のスイッチ位置を表わす。

選定器(Selector)バイトは、3ビットの装置の選択、1ビットの応答選択、4ビットの動作選択を表わすためにセンサの状態バイトの後にある。装置選定器は、選定器とその論拠の残りについて受信し動作させるためRDSSシステムの各部分を目標にしている。送受信機の領域に対して、標準化した装置選定器は、BBP(001)、受信機(010)、暗号モジュール(011)、K/D装置(100)で

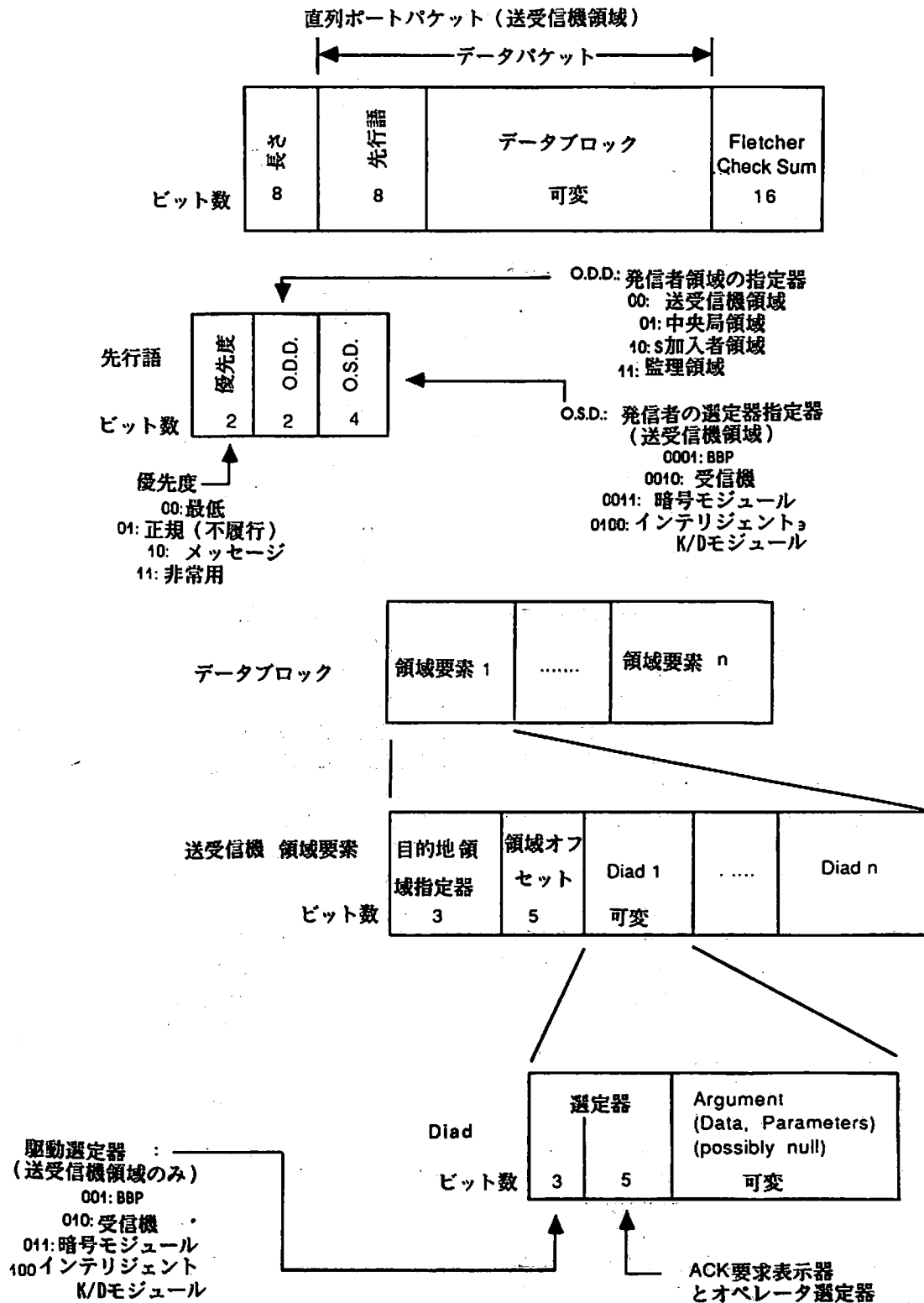
ある。

応答(ACK)要求ビットは、出すべきコマンドが呼出しにより応答するであろう要求に対する応用を送るのに専ら使用される。このビットは、送信者が応答のコマンドを望まないならば、“0”にセットし、送信者がtransport layer ACKを希望するなら、“1”にセットする。

動作選定器の分野は、呼出しに対して出されている実際のコマンドを含んでいる。選定器の論拠は、そのデータで、もしあるならば、それにつれての規定の動作が行われるべきで、論拠のフォーマットと内容はその関連選定器で決定される。時間の付いた位置の送信のような呼掛けに対する自動的に発生された応答に対して、測位データの分野は、選定器の後である。この応用は第A・9・48図に示されている。他のフレームの境目とパケットの定義は勿論、両立性と相互操作性とともに可能である。

BBPはそれへのアドレスを付けた外向けパケットに分解されなければならない。標準の外向けパケットは、第A・9・49図に示す通り、高いレベルのデータ回線制御(HDLC)の標準によってフォーマット化される。この情報は、普通16msの長さの連続のフレームのフォーマットの中で受信される。同期コード列に続くこの16のデータビットは、受信フレームのつぎのカウントである数で、そのフレームを識別する。フレーム番号は、データの流れから非多重でなければならないので、最小数は常に記憶され、内向け送信の場合に更新される。

フレーム番号には、衛星のアンテナビームが受信信号を送信することを示すビーム番号が続いている。ビーム番号はそのあと、アドレスで始まる最大長のメッセージが続く。メッセージは、フラグ、開始と終わりにある独自語により分けられる。数種類のアドレスが可能である。永久メモリ(PROM)に記憶されている変わることのない物理的IDは、本質的で、レジスタに記憶すべきである。このアドレスと外向けフレームのそれとの間の整合は、メッセージの受入れを導く。その他のアドレスは、中央局からのコマンドで変化できる記憶されているIDsおよびコマンドまたはそのいずれかで変更できる群IDs

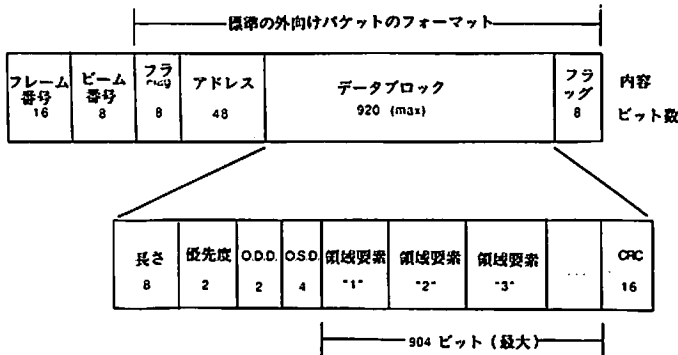


第A・9・47図 応用パケットのフォーマット

優先度	O.D.D.	O.S.D.	D.D.D.	領域 オフセット	ハードウェア の状態	センサの状態	選定器	送信データ
01	00	0001	001	00000	XXH	YYH	01H	D'DMMHHD'DDMMHH

- O.D.D.: 発信者領域の指定器
- O.S.D.: 発信者選定器の指定器
- D.D.D.: 目的地領域の指定器

第A・9・48図 自動応答の応用パケット



第A・9・49図 外向けフレームフォーマット

である。いろいろなBBPのより重要性の中で、レジスタはIDレジスタまたは禁止レジスタである。禁止レジスタには、呼掛け信号への応答の周期性を支配する整数値からなっている。これらの禁止時間に密に関連してBBPにより制御されるのはランダム数発生器である。ランダム数発生器の目的は、連続送信のシステムのオーバーロード現象を防ぐためにすべてのタイミングレジスタにランダムオフセットを与える。

標準化した送信機の機能はつぎの通りである。

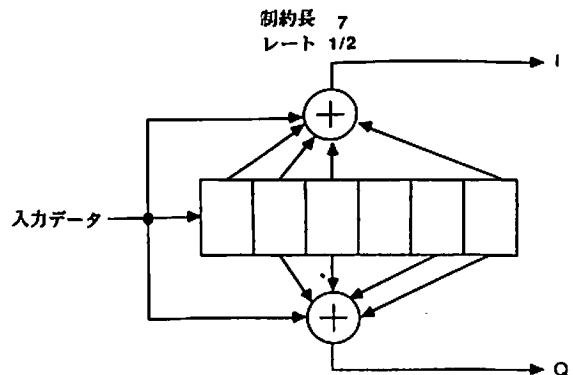
1618MHzの送信機は、RDSS送受信機を小形化する作業の最も重要な部分である。RDSSは、この周波数帯の使用に対しての高電力増幅器(HPAs)の生産を大きく増加する。非RDSSでの要求には、この生産は年間に千以下である。この機能部分の価格は、RDSS送受信機の製造価格(100%以上ではないが)を決める要素になる。衛星経由の中央局への送信には、同期コード、PNコード列と若干のデータを含まなければならない。誤り検出と訂正のために畳込みコードを使うことがデータに対して、そして、PN拡散についてはBPSK変調をすることが重要である。このデータが、標準の内向けパケットにBBPでフォーマット化されると、その内容は、勧告されている制約長7、レート1/2の畳込み符号化器に定格の16.00 kb/sで進めることになっている。この符号化器のブロック図は、第A・9・50図に示す。位相コード化の

捕捉列用の同期パターンは、第A・9・51図に与えたものと同じである。逆のいろいろな形が、加算コードの進みを与えるために使用される。

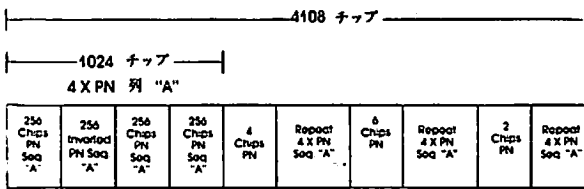
PNコード列のチップレートは、定格的には8.000 Mbpsで、帯域幅は16MHzである。中央局のコードに同期する処理を助けるために、いろいろなパターンが使用されるだろう。いくつかの系統的な長所が、最長の線形コードの適当な対で実現されるゴールドコードからの結果として可能であり、それは、それにより決まる相互相関が決定的な鍵である。選定された多項式の対が、コマンドに対する配線をきめ、チップレートは、受信した外向けのクロックで制御される。うまく同期をすると、ゲートを掛けた信号が送信機に送られ、数秒後に、短時間のバースト送信が発生する。第A・9・52図に画かれた通り、定格搬送波周波数は、何倍かの変数を使用してチップレートの倍数の周波数となるだろう。

大半の送信機の高周波(RF)の特性は、RDSSの技術協調委員会(Technical Coordinating Committee)の標準No.2の柔軟度により利用者により限定される。この標準は、静止軌道上の衛星においてRDSS網の全送受信機のために時間的に変化する統計値の電力束密度(PFD)を課す。しかしながら、経済的な法則は、より低い電力の電力増幅器を使用する方向に多くのRDSSシステムのオペレータと利用者を押しやる傾向にある。これに関して、オペレータと利用者は、衛星通信の発展と宇宙への衛星の打上げ能力の現実に当面しなければならぬ。寿命の実際は、G/Tは2000年に近くなると変わるかもしれないが、それまではそうであるとされる最良の1dBという値の大きな余裕のある

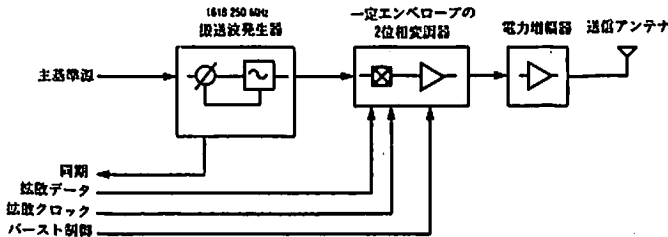
畳込み符号化器



第A・9・50図 畳込み符号化器



第 A・9・51図 送信信号の同期



第 A・9・52図 RDSS送受信機の送信部

ものである。最後に、望ましい無指向性のアンテナと静止軌道の長距離に対する 3 dB の利得の最大値で埋めることで、標準化活動が RF の分野におきることを見いだした。

送信機の EIRP は、20°~60°、または、水平線上のような仰角で 16~22 dBW の範囲に変化をすだる。送信は、アメリカの連邦通信委員会 (FCC) の規則によっておそらく適正な範囲と定義されている 10 ms から 100 ms の短時間送信のバーストモードでなければならない。PSK のある種の形が、実際のであり、BPSK が明らかに標準である。不要輻射と帯域外輻射が、スペクトル拡散電力の $\sin^2 x/x^2$ の性質によって、ある種のフィルタで注意深く処理される。送信信号の中の位相雑音とジッタに対して、また慎重な注意が払われなければならない。信号がそれをこえてはいけな位相雑音値は、第 A・9・53 図にある。ジッタのナノ秒値毎に、精度への等しい悪効果を与え、測位精度が 1 ft ずつ悪くなる可能性があり、それは数ナノ秒のジッタをもつことと共通である。

送信機に対するフェールセーフ保護は、それがどれでも RDSS システムの重要な長所である。外向けの PN コード列との同期が存在し、BBP が送信をコマンドすることの両方がないかぎり、送信が発生しないような方法が、送受信機の中に存在しなければならない。何かの送信がこれらの状態への適合なしに生ずるか、または、送信が、1 秒以下の十分に小さい最大値をこえて伸びるならば、そのときは、禁止レジスタの実行不可能 (7) の値をとらなければならない。送

信のすべての引続く動作は、送受信機が回復したか、完全に運用的になるまで拒否すべきである。

標準の RDSS 外向け信号のフォーマットは、同期パターンをもったプレアンプル、PN コード列での拡散信号と BPSK 変調、送信のための PN 同期クロックレート、誤りの検出と訂正のための登録み符号化と決定的なフォーマット構成を含んでいる。これらの係数は、法律による

最大電力束密度の限界で大きく左右される回線設計に対応する受信機のような直接の RF の関係と組合わせて標準化した受信機規格となる。

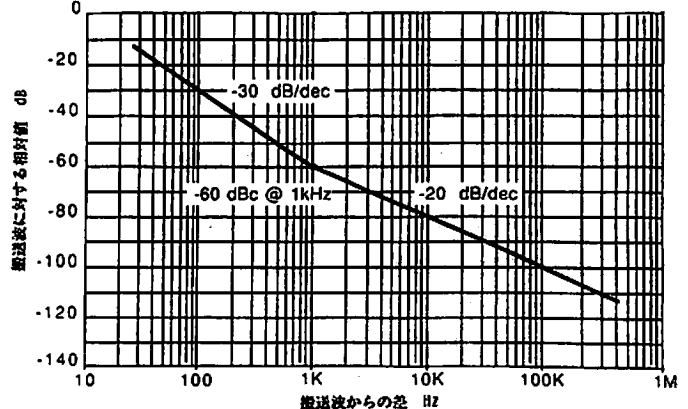
受信機の最初の仕事は、外向けの同期信号列を捕捉することである。RDSS システムは、捕捉の助けとして普通 (標準の 2¹⁷ の PN コード列に比べて) 短いサイクルの 256 チップの部分的なコード列を使用する。急速で、正確な捕捉の確率を最高にするには、いろいろな技術が利用可能である。一つの標準として、受信機は、2492 MHz の電力束密度が、その正規の設計のレベルであるときは、0.5 s 以下 (時間の 99%) で捕捉をすべきである。

国際的に受入れられた標準は、-144 dBW/m² で、一方、-139 dBW/m² がアメリカで許されている。捕捉時間のゆっくりとした増加は、捕捉回路の完全な故障がある前の最少の規定信号レベルより数 dB 範囲にわたって期待される。

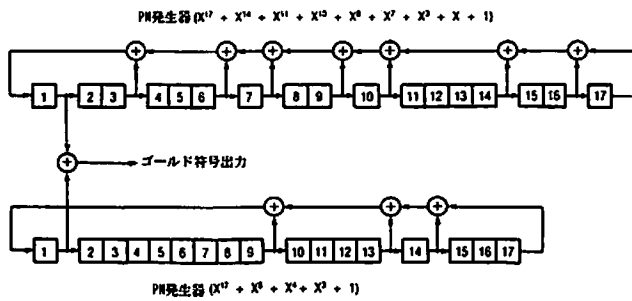
捕捉は、次のすべてが起きるまでは行われない。

- PN 発生器が、位相同期される。
- 搬送波回復ループが、位相同期される。
- データビットのタイミングの同期される。

上の条件に適合したときには、復調したデータは、信号検出のための十分なレベルとすべきである。検出した



第 A・9・53図 送信信号の位相雑音 (受信機において仮定)



第A・9・54図 ゴールドコードPN発生器

信号は、その後、捕捉回路の禁止と表示の活性化のために使用される。外向けのPNコード列から求められたクロックは、送信するPNコード列を駆動するのに使用される。

第A・9・54図は、17段の最長系列コードにもとづく一例としてのPNコード列発生器を示す。このようなコードの逆拡散は受信信号をそれと時間的に同期した同じコード列倍することで行われる。この逆拡散は、二つのPNコード入力によって各々駆動され、その一つは、初期のチップの1/2で、もう一つは、チップレートの1/2である。

定格のRDSSの回線設計内で 10^{-5} の標準化したビット誤り率(BER)の性能を達成するためには、拘束長が7で、レートが1/2の畳込みコード化信号を使用することもまた必要である。FEC復号からのようなものからの結果としてのこの符号化利得は、第A・9・55図に示す。この復号機能は、VLSIビタビ復号チップで商業的に使用できる。前に示したように、コード化利得が、RDSSの回線設計の要件に適合することは重要である。

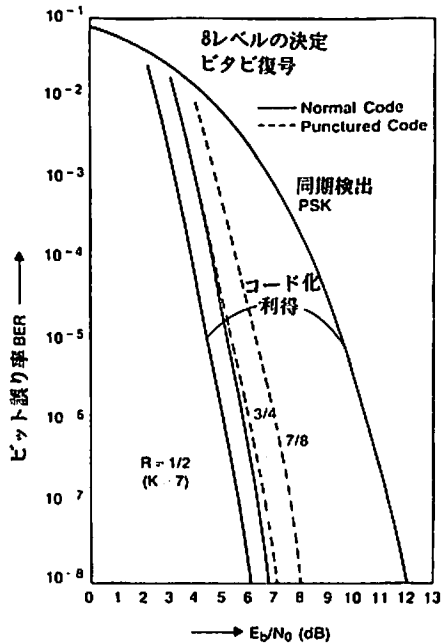
中央局への送受信機の送信は、中央局によってRDSS以外の伝送回線を通して再送信される。例えば、大きな運輸会社(輸送会社)は、普通その車両の周期的なRDSSの位置報告が、その会社の配車センター、その貨物の輸送を契約した実質的な本社(荷主)、その貨物の送り先、保険会社とさまざまな調整機関に送ることを希望するだろう。このような複数の宛て先への送信は、外向けのRDSSの回線を通して送ることも可能であるけれども、それらを切換えの電話回線網または個人的なデータとパケット切換ネットワークなどの各種の回線を経由させることは、しばしばより経済的だろう。すべての場合に容量を制限するのは外向けチャンネルであるから、このような技術はまた、直接RDSSの容量を増加することに注目をすべきである。

RDSS以外での伝送のインターフェイスへのRDSS規

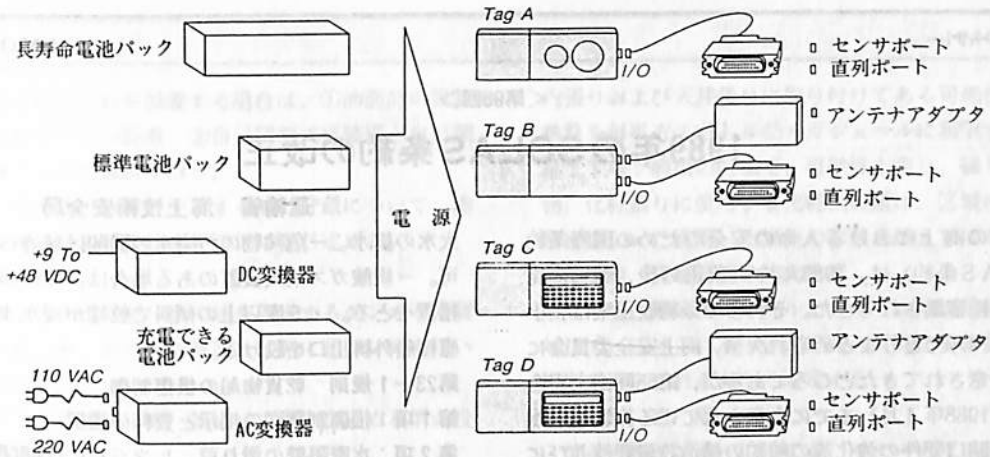
定の標準化に対して少しの要求がある。各RDSSシステムは、そのシステムの利用者に最適なプロトコルが組まれるだろう。商業的に利用可能なRDSSの利用者の本社のソフトウェアは、IBM PC/ATとMacintoshファミリーのコンピュータで利用可能である。このソフトウェアはその後RDSS中央局経由での測位報告(緯度と経度)と送受信機からのメッセージを受信するよう設計されている。その後、ソフトウェアは、データベースのフォーマットでの位置、メッセージ、送受信機のID番号と時間を記憶し、それから、それは、デジタルで記憶されたUS州間ハイウェイの地図に重ねて図形表示をされるだろう。US州間ハイウェイシステムは、世界での最も膨大なものを遙かにこえているが、2 Mbyte以下でデジタルで記憶できるだろう。

A・9・2・9 GEOSTARシステム3の利用者装置の実際

GEOSTAR社とUnited States Customs Serviceとの契約のもとで、Motorola Inc.は、二方向のGEOSTARシステム3の全体のRDSS利用者装置の開発作業に焦点を当てている。総合された平面型のアンテナ列、複数の電源(AC, DC, または電池)と追加のメッセージの秘密化機能をもった手持ち型の大きさの二方向装置に集中して開発をしている。Motorolaのシステム3の装置は、Lバンドの送信機、Sバンドの受信機、内部処



第A・9・55図 BPSKの検波に対する E_b/N_0 比較



第A・9・57図 GEOSTAシステム3の利用者装置の構成

理モジュールと別注文のキーボードと表示器から構成されている。この小さな装置は外部のACまたはDCの電源、別注文の外部アンテナ、補助のパソコンか、ラップトップコンピュータ(RC-232Cのポート経由)と8までのセンサで構成できる。

装置(第A・9・56図)は寸法が142mm×79mm×41mmで、重量は630gである。取り付けた電池パックとともに、その全体の寸法は倍になる。総合したキーボード表示器は39文字2列の液晶(LSD)表示と3列10の英数字が内容である。送信機と受信機は、多数のデータレートに適應できる。この端局は、-30~60°Cの運用温度範囲をもっている。Motorolaの装置は、第A・9・57図に示したような四つの別のモードに設計されてきており、これらは、いろいろな電源の注文を示す。8時間の電池パックは、携帯式の端局の設計の標準である一方で、長寿命の電池とACとDCの電源は別注文である。それらのすべては手持ち式である。二つの組み合わせは、組込み式のキーボードと表示器とアンテナをもつ一方で、他の二つは、特に、これらの装置を外部に取り付ける準備をすることだろう。すべては、パソコン端局またはプ



第A・9・56図 GEOSTARシステム3の利用者装置

リタのような、外部的に動作する直列ポートを持つだろう。最初のMotorolaの製品を納入するスケジュールは、1990年半ばと期待されている。図のBとDの型式は、利用者が与えるアンテナに適應するために組込みの低雑音増幅器をもった外部アンテナアダプタモジュールとともに作られる。Motorolaは、二つの型のアンテナ、組込み式のパッチアンテナと外部アンテナアダプタモジュールを開発している。両型式ともに、Lバンドの送信とCバンドの受信が可能である。

● 船舶技術協会刊行の本 ●

『私の戦後海運造船史』

米田 博 著

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

『ウィリアム・フルード伝』

横浜国立大学名誉教授 吉岡 勲 著

近代工学の曙—造船学の父

B5判 378頁
(本体15,000円) 定価15,450円(千当社負担)

<第98回>

1989年のSOLAS条約の改正

運輸省 海上技術安全局

1974年の海上における人命の安全のための国際条約(SOLAS条約)は、1983年の大改正の後、条約の見直しが継続審議されてきた。それらの条約改正案は、小委員会レベルでとりまとめられ次第、海上安全委員会に諮られ合意されてきたところであるが、第55回海上安全委員会(1988年4月)までに合意されている旅客船の水密隔壁の開口要件の強化等の船舶の構造設備要件並びに固定式ガス消火装置と煙探知装置の技術および設置基準の新設等の消防・防火要件の見直しに関する改正案が一括して第57回拡大海上安全委員会(1989年4月)において採択された。また、度重なる頻繁な条約改正による事務の混乱を避けるため、その発効予定日をGMDSSの発効日に合わせ、1992年2月とすることが合意された。なお、これらの改正は基本的に発効日以降に建造される新船に対し適用されることとなった。

この改正の概要を以下に述べる。

第II-1章

第11規則 貨物船の船首尾および機関区域の隔壁と船尾管
第8項：機関区域と旅客および貨物区域とを仕切る水密隔壁を乾舷甲板まで設置する。

第9項：船尾管を設置する場所は水密区画とする。

第12-1規則 タンカー以外の貨物船の二重底

第1~4項：実行可能な限り船首隔壁から船尾隔壁まで二重底を設置する。

第15規則 旅客船の水密隔壁の開口

第6項：水密扉は60秒以内に中央操作台から同時に閉鎖可能な動力滑り戸とし、船側より1/5Bは設置不可

第7項：水密扉の最大幅は1.2mとし、閉鎖時間は20~40秒とし、閉鎖前から可視可聴警報を発する。その他詳細な動力源の規定。

第8項：水密扉の遠隔操作による一斉開放の禁止とその他中央操作台(船橋)のアレンジの詳細規定

第21規則 ヒルジ排水設備

第1.6項：旅客船の隔壁甲板および貨物船の乾舷甲板上にある閉鎖貨物区域の排水要件・5度以下の傾斜で舷端が浸水する場合は、高水位警報を設置し、船外排出設備のある区画へ導く。ただし、次を考慮する。

-自由水の滞留防止。-固定式加圧水噴霧装置からの消

火水の排水。-危険物の汚染水の機関区域等への排水不可。-炭酸ガス消火装置のある場合は、ガスの漏洩防止措置をとる。・5度以上の傾斜で舷端が浸水する場合は、直接船外排出口を設ける。

第23-1規則 乾貨物船の損傷制御

第1項：損傷制御図の掲示と資料の備置

第2項：水密隔壁の滑り戸、ヒンジ戸には開閉表示器を設置し、外板にも重大浸水の可能性のある開口には設置する。

第3項：損傷制御に関する資料の一般注意書には通常時の水密維持装置の操作等、特別注意書には船舶と乗務員の生存に不可欠な要素を記載する。

第42規則 旅客船の非常電源

第4.2項：水密戸が独立動力を備えていない場合は、水密扉の閉鎖関連機器に30分の給電能力を備える。ただし、全屏の同時閉鎖は要しない。

第II-2章

第4規則 消火ポンプ、消火主管、消火栓、消火ホース

第3項：消火ポンプの吸引揚程の基準は吐出量をベースに定める。

第7項：消火ホースは主管庁が承認する腐敗しにくい材料のものとする。

第13-1規則 試料抽出式煙探知装置

第1項：一般要件として、

- 常時連続運転 ●電力喪失警報 ●非常電源 ●制御盤の設置(船橋と制御室) ●火災警報 ●表示盤 ●火災場所の同定 ●手引書の備置 ●試験モード ●有毒ガス等の船外排出等を満たすものとする。

第2項：設備要件として、

- 1の閉鎖区域に少なくとも1の吸煙口 ●損傷保護 ●1系統に4以上の吸煙口不可 ●1系統を2の閉鎖区域に共用することは不可等を満たすものとする。

第3項：設計要件として、

- 温度湿度変化等の環境影響からの保護 ●感知精度 ●2重の通風機 ●煙の目視監視等を満たすものとする。

第15規則 燃料油、潤滑油、その他の可燃性油に対する措置

第2.6項：機関室に、FOTの測深管を設置することを

原則禁止。もしこれを設置する場合は、①油面計の設置、②防火スクリーンの設置、③自己閉鎖式盲装置と自己閉鎖式制御コックの設置を行う。

第3項：圧力潤滑装置に使用する油の貯蔵について、測深管の設置のための要件をFOTに準じ定める。

第18規則 雑項目

第2.4項：引火点60度以下の油を運送するタンカーの貨物管系（管、弁、取り付け具等）は熱に弱い材料を用いてはならない。

第7項：ペイントロッカー等には主管庁が認める消火設備を設置する。

第8項：ヘリコプター甲板に関する取扱説明書の備置とアルミニウム等の材料を用いたプラットホームの構造要件と強度解析の義務付

第26規則 36人を超える旅客を運送する船舶における隔壁および甲板の防熱性

第2.2項：(7)の「火災の危険性が低い業務区域」の定義を「面積が4平方メートル以下のロッカー室等」に、また、(13)の「貯蔵品室等」定義を「面積が4平方メートルを超えるロッカー室等」に改める。

第27規則 36人以下の旅客を運送する船舶における隔壁および甲板の防熱性

第2.2項：(5)の「火災の危険性が低い業務区域」の定義を「面積が4平方メートル未満のロッカー室等」および(9)の「火災の危険性が高い業務区域」の定義を「面積が4平方メートルを超えるロッカー室等」に改める。

第38規則 特殊分類区域以外の貨物区域であって、自走用の燃料タンクを有する自動車を積載するためのものの保護

第1項：標記場所に対して、設けられるべき固定式火災探知警報装置を第13規則に規定される固定式探知警報装置、または第13-1規則に規定される試料抽出式煙探知装置に限定する。

第40規則 火災巡視、火災探知、火災警報および船内通報の装置

第2項：近づくことのできないすべての貨物区域に対し、第13規則に規定される固定式探知警報装置、または、第13-1規則に規定される試料抽出式煙探知装置の設置を義務付け。

第44規則 隔壁および甲板の保全防熱性

第2項：第27規則に同じ（貨物船に対するもの）

第50規則 構造の細目

第3.2項：居住区域または、業務区域内の不燃性の隔壁、

内張りおよび天井張りに取り付けてある可燃性材料の発熱量を毎平方メートル45メガジュールに制限する。

第3.3項：前項の区域で、可燃性上張り、縞り形、装飾物、化粧張りに使用する化粧板の量は、区域の全表面に厚さ2.5mmで使用した場合の容積を超えてはならない。

第53規則 貨物区域の防火措置

第2.1項、第3項：ロールオンロールオフ貨物区域等に対して、設けられるべき固定式火災探知警報装置を第13規則で規定されるものに限定する。

第55規則 適用

ケミカルタンカーに対する、イナートガス装置の設置要件の適用を載荷重量トン数2万トン以上とする。

第58規則 隔壁および甲板の保全防熱性

第1項：第27規則に同じ。（引火点60°C以下の油を運送するタンカーに対して。）

第59規則 通気、パーキング、ガスフリーおよび通風

第2項：固定式イナートガス装置を備えていないタンカーのパーキング、ガスフリーは2mの排出口を通じ、流速30m/secで排出すれば、フレームアレスターは要さない。上記設備の技術基準としてフレームアレスターの技術基準（MSC/circ. 373/Rev. 1）、および、通気およびガスフリーに関する設計基準（MSC/circ. 450/Rev. 1）を脚注引用する。

第V章

第9規則 遭難信号の濫用

船舶、航空機に加えて、人による国際遭難信号の濫用を禁止する。

第12規則 船舶に備える航行設備

第(f)項：500トン以上の船舶の非常用操舵場所に目視コンパスを設置する。

第13規則 人員の配置

第(b)項：最小安全人員配置証の発給

第16規則 救命信号：救命信号について

商船捜索救命便覧（MERSAR）A 229とIMO捜索救命便覧（IMOSAR）A 439で説明し、A 80に従って改正された国際信号コードで図示されていることを脚注した。

第VII章

第7規則 旅客船における火薬類

第1項：IMDGコードの分類に沿った記述とし、かつ、許容運送量をより少量に制限する。

（文責・浅利和春）

平成元年度（2年1月分）新造船許可集計

運輸省海上技術安全局

区 分		4月～元年1月分				1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	13	304,002	529,512		1	3,568	6,000	
	油槽船	6	58,346	71,219		0	0	0	
	その他	3	38,500	18,300		0	0	0	
	小計	22	400,848	619,031		1	3,568	6,000	
輸出船	貨物船	127	3,226,538	4,572,589		14	357,970	417,950	
	油槽船	74	3,731,169	5,941,453		4	137,800	236,068	
	その他	2	14,390	11,600		0	0	0	
	小計	203	6,972,097	10,525,642		18	495,770	654,018	
合 計		225	7,372,945	11,144,673	838,588 百万円	19	499,338	660,018	66,754 百万円

● 編 集 後 記 ●

□ 保革逆転になるか或は与野党伯仲になるかと国民の期待した2月18日の総選挙は結局自民党が安定多数を上廻る275名の公認候補当選を以て自民党の勝利に終り、海部首相の続投することとなった。社会党は大躍進し、140名近く党勢を伸ばしたが、公明、共産、民社の野党3党が振わず夫々解散時の議席数を大巾に下廻ったので、政情は安定し今迄通り自民党支配の政治が続くこととなった。選挙中野党は一般消費税廃止、政治倫理確立を、また自民党は政治体制の安定、米の自由化反対を叫んできているので、内外価格差解消、土地価格高騰対策、米の自由化対策等、国の内外に山積する問題点があるにも拘らず、それ等にわざと触れず甘い公約のみに終始して来た。

世界各国の日本に対する期待はいろいろとあろうが反面、国際社会に通用する政策をも強く押し付けてくることは明白である。また甘い公約で果たして国民が幸福になれるかどうかも疑問である。願わくば与野党とも国会内で真剣に論議をつくして日本の90年代さらに21世紀への進路を誤らないよう強く希望したい。

□ 本誌今月号に「船用冷凍機等への特定フロン規制の影響」と題する紹介記事を掲載した。最近世界的に地球温暖化に関連して大気中のオゾン層破壊の犯人とされるフロンガス規制の問題が大きくクローズアップされ、熱帯雨林の保護、酸性雨の原因探究とともに、日常しばしばマスコミに登場し、大規模な国際会議も開かれるようになったことはご承知の通りである。特にフロンガスについては日常生活に欠かせない冷凍機冷蔵庫にも用いられており、正確な知識が要求されているので、この記事は読者諸兄に正しい知識を提供するものと自負しており、是非熟読されたい。

□ 三洋海運、山田啓一氏による「本邦唯一のCOM積出港 いわき市・小名浜港」を今月号に掲載したが、異色の紹介記事である。特に石油代替エネルギーとしてのCOMは原油価格の高騰に対する備えとして10年前から検討され実現にこぎ着けたものであり、COM専用運搬船「新しいわき丸」の5年間の運航成績と、その積出港小名浜港の全容が簡明に紹介されており参考になるものと思う。

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

予 約 金 { 6カ月分 8,030円
税 込 { 1ケ年分 15,450円

運輸省海上技術安全局監修
造船海運総合技術雑誌 船の科学
©禁転 第43巻 第3号 (No.497)
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2年3月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }
平成2年3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

波浪貫通型 軽合金高速双胴旅客船

Wave Piercing Catamaran.

速力46ノットオーバーの超高速旅客船から高速カーフェリーまで、波を貫く高速カタマランです。

快適な乗心地と優れた操船性能、抜群の走波性能を有します。

—ウエーブピアサーシリーズ—

- 31m型旅客船タイプ
- 38m型旅客船タイプ
- 42m型旅客船タイプ
- 49m型旅客船タイプ
- 52m型カーフェリータイプ
- 71m型カーフェリータイプ



 **INCAT DESIGNS**

—日本総代理店—

C **コーンズ**
アンド・カンパニー・リミテッド
マリンプロダクトグループ

東京都中央区日本橋2-3-10 丸善ビル 〒103
☎ (03) 272-5771 FAX (03) 271-0676
大阪 ☎ (06) 532-1015 札幌 ☎ (011) 757-2611
横浜 ☎ (045) 201-8258 神戸 ☎ (078) 332-3421

平成
二二年
三月
五日
印刷
昭和
二十三年
十二月
三日
第三
種郵
便物
認可

船
の
科
学

定価 一四〇〇円
(本体 一三五九円)

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

ポールポジションは渡さない。

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



CO₂溶接用シームレスフラックス入りワイヤ

SF-1

シームレスだから
★さびにくい
★吸湿しない
★狙いブレがない

日鐵溶接工業株式会社

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

保存委番号：
222422

T4910773903001

雑誌07739-3