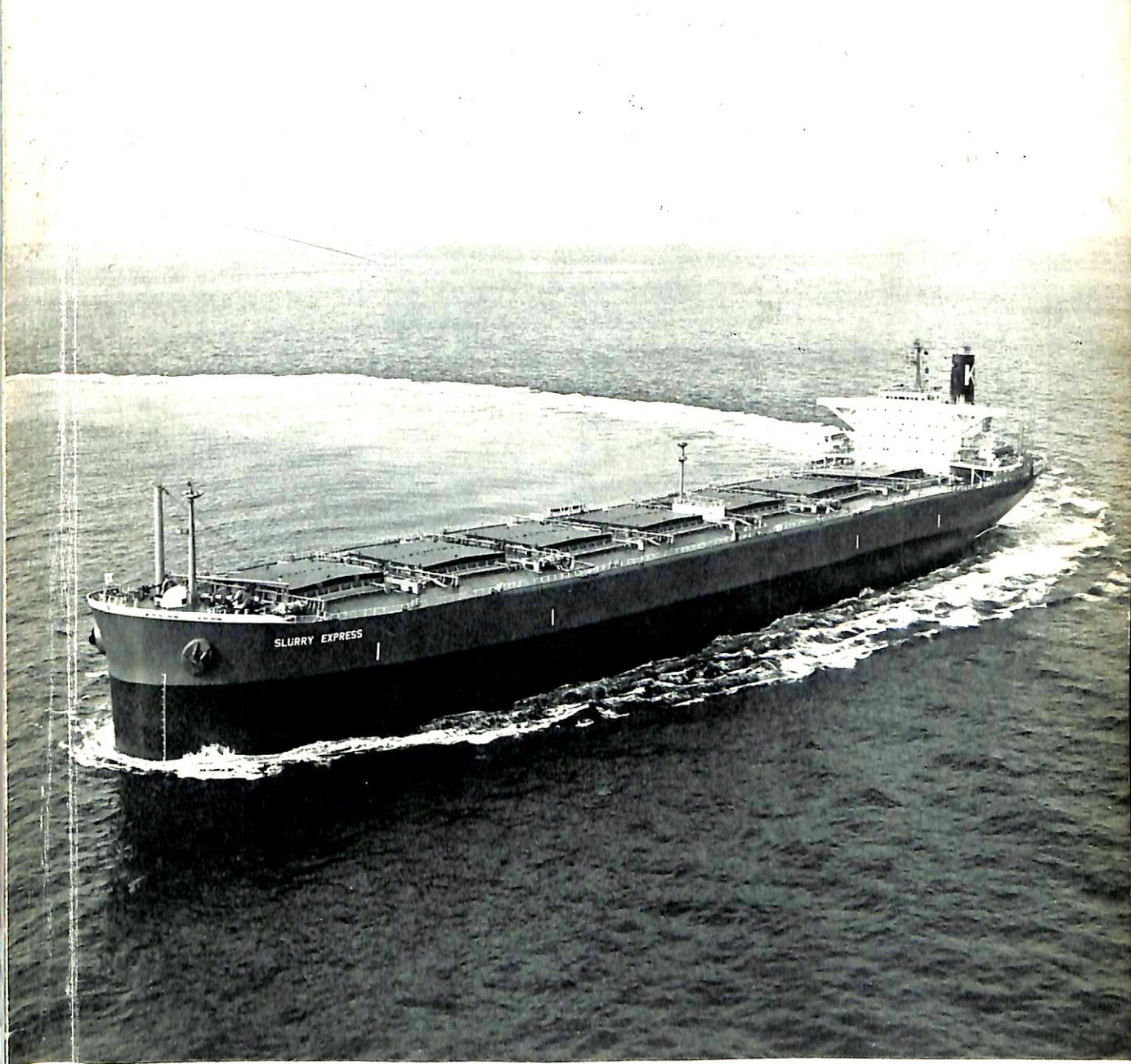


船の科学 4

1978

昭和53年4月5日印刷 昭和53年4月10日発行 第31巻 第4号 (毎月1回10日発行)
昭和23年12月3日 第3種郵便物認可 昭和24年5月31日運輸省特別授承認雑誌第1156号

VOL.31 NO.4



日立造船株式会社

River Co-op Co., Ltd. 向け
鉍石/砂鉄運搬船 "SLURRY EXPRESS"
載貨重量 125,185t 主機ディーゼル 17,400PS
速力試運転最大 15.741kn 満載航海 13.35kn
日立造船・大阪工場棟建造

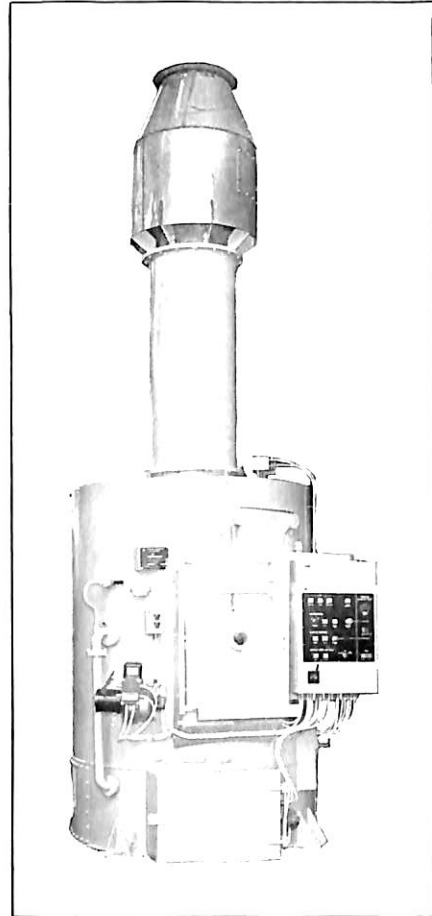
製

国際基準に適合する高い技術

海洋汚染防止に挑む **ササクラ**の船舶用機器

四方を海にかこまれた日本にとって海水の汚濁化は重大な公害問題のひとつです。

ササクラは、昭和38年から油水分離器の製作販売につとめており、コンピューター付油分濃度監視装置、U.S.C.G.の承認を取得したスーパー・トライデント汚水処理装置、そして新製品のネプチューン廃棄物焼却装置にいたる船舶の総合廃棄物処理システムを完成して、海洋汚染の防止に貢献しております。



▲ネプチューン廃棄物焼却装置〈新製品〉

—海水淡水化・熱交換器・公害防止—



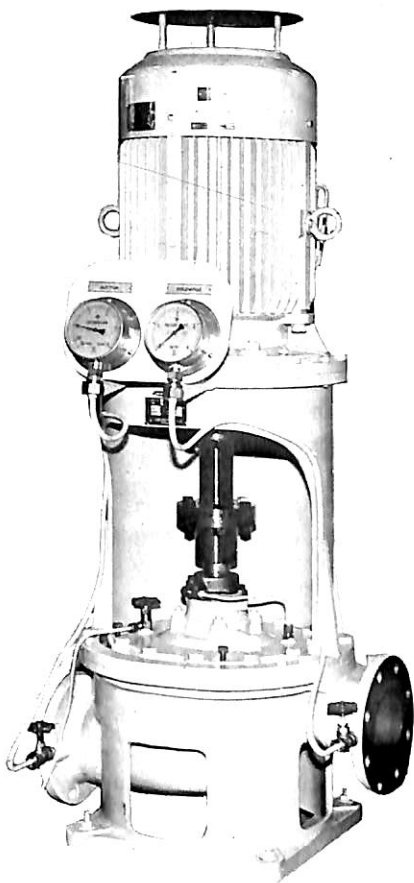
ササクラ
株式会社 笹倉機械製作所

本社 大阪市西淀川区御幣島6丁目7番5号
TEL (06)473 2131・TLX 524 5664
東京事務所 東京都中央区八重洲1丁目3番8号
TEL (03)271 7771・TLX 222 2351

SHINKO

SV形立うず巻ポンプ

—— 保守費の節減 ——



- メカニカルシールまたはグランドパッキンの換装は、ポンプ回転体を取り出さずに容易に行うことができる。
- ポンプケーシングは上部にカバーを設け回転体を上側に引揚げて水平移動し空間を利用して開放する構造となっている。
- ケーシングはダブルポリューム構造でラジアルスラストは全ての点においてバランスし円滑な運動が行われると同時にラインベアリングの片摩耗や軸折損などの心配がない。
- 軸方向のスラストは回転体の重量のみで水力的スラストはバランスするように設計されている。
- 船内艙装上の便宜をはかり据付面積を極力小さくする目的で吸込及び吐出ノズルはポンプのセンターライン上に設けられている。

営業品目

陸船用各種ポンプ・蒸気タービン・海水淡水化装置



株式会社 新興金属工業所

本社 〒730 広島市大州五丁目 6 - 28 TEL (0822) 81-2231
TELEX 652-455
東京営業所 〒108 東京都港区高輪三丁目 19 - 37 TEL (03) 441-6221
TELEX 242-2062
神戸営業所 〒650 神戸市生田区中町通三丁目 4 - 9 TEL (078) 341-0919
TELEX 5622-389
海外事務所 アムステルダム・ニューヨーク・シンガポール・釜山

実績、経験を誇る日防の電気防蝕！

Capac® エンゲルハルド=日防

自動制御式外部電源電気防蝕装置

本装置はエンゲルハルドインダストリーズ社製品にて、過去12年間に30,000台が船舶に取付けられております。

M.G.P.S. 三菱=日防

海洋生物付着防止装置

船舶の海水配管を海洋微生物や貝類の付着から守るため、海水の電気分解法による本装置“M.G.P.S.”を完成いたしました。

防蝕用Al入りZn 流電陽極

ZINNODE

PAT. NO 252748

防蝕用Al合金流電陽極

ALANODE

PAT. NO 254043



調査=設計=施工

日本防蝕工業株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目6-4番地(交通公社ビル8階) 〒100 ☎東京(03)211-5641(代表)
大阪事務所 ☎443-9271~5 ・名古屋 ☎231-1698 ・広島 ☎43-2720 ・福岡 ☎431-8421 ・長崎 ☎22-9185 ・仙台 ☎25-0916



電気防蝕

調査
施工
潜水・水中

設計
管理
TV

性能のすぐれた 新しい **ALAP**
アルミニウム合金流電陽極

船舶の腐蝕による損失を防ぐため
船体外板、推進器、バラスタック、ポンプ
海水管内面などに
中川の電気防蝕法を!!

世界に誇る中川の船舶塗料

無機質高濃度亜鉛塗料 無機質アルミメッキ塗料

ジンキー #10 (旧称ザップコート)

製造販売と施工

中川防蝕工業株式会社

本社・東京都千代田区鍛冶町2-2-2 電話(252)3171

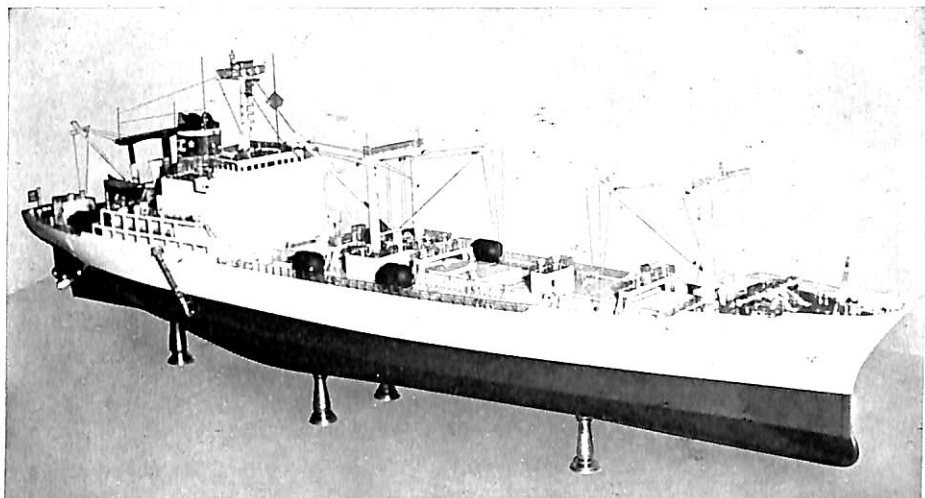
テレックス・ナカガワボウショク TOK222-2826

支店・大阪市東淀川区西中島5-101 電話(303)2831

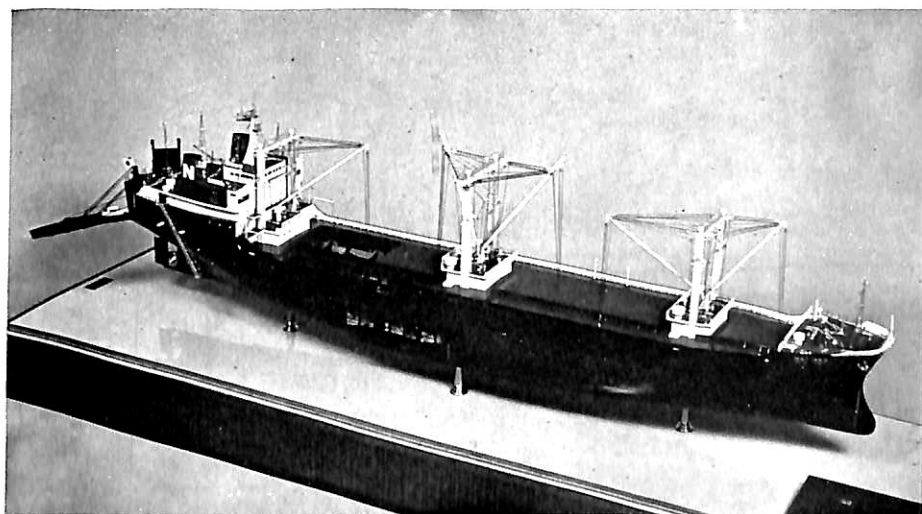
営業所・名古屋(962)7866 広島(48)0524 福岡(77)4664

出張所・札幌 仙台 新潟 千葉 水島 高松 大分 沖縄

進水記念贈呈用に
不二の船舶美術模型を



“OCEANO ARTICO” キューバ向冷凍運搬船 (契約者) 株式会社 トーメン
(建造所) 株式会社神田造船所



“ブルーコウベ” 多目的貨物船 (船主) 関兵精麦株式会社
(建造所) 株式会社神田造船所

株式会社 不二美術模型

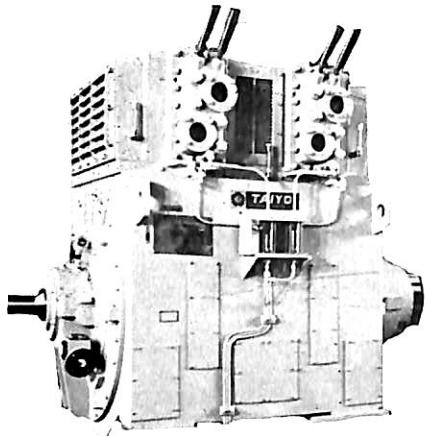
代表取締役社長 桜庭武二

東京都練馬区高松2丁目5の2 TEL. 東京 (998) 1586

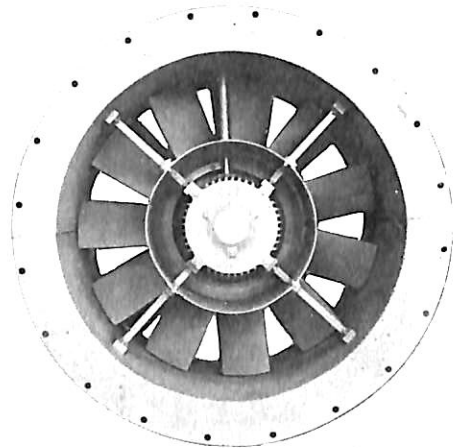
ながい経験と最新の技術を誇る！



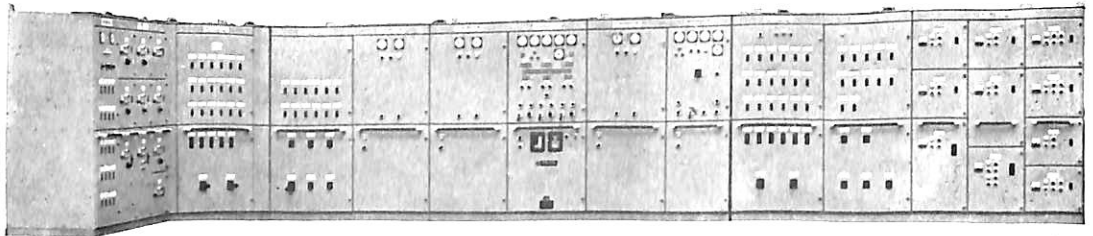
大洋の船舶用電気機器



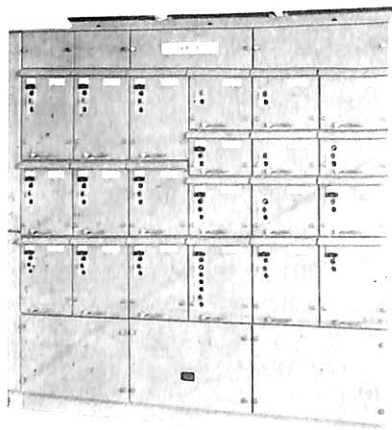
排ガスタービン2極発電機



低騒音軸流通風機



自動化装置組込配電盤



ドロアウト式集合始動器

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
- 各種送風機

 **大洋電機** 株式会社

本社 東京都千代田区神田錦町3-16
電話 03-293-3061 (大代)

工場 岐阜・岐阜羽島・伊勢崎・群馬
営業所 下関・札幌・大阪・釧路
海外 ニューヨーク・ジャカルタ・アブダビ

目 次

- 7 新造船写真集 (No. 354)
- 39 3月のニュース解説 編集部
- 42 I.P.システムによるパルププラント建設 石川島播磨重工業
- 50 台湾税関向けバトロールボート 白杵鉄工所
- 55 石油製品タンカー“ALGOL” Kenneth C. Rathbone
- 59 船舶居住艙装の歴史的変遷 (3) 種村真吉
- 66 共有内航船の甲板室標準化の概要 船舶整備公団
-
- 77 ケミカルタンカー (24) 恵美洋彦・角張昭介
- 93 実用船舶推進論 (26) 伊藤一男
- 102 船舶電子航法ノート (19) 木村小一
-
- 26 CUNARD COUNTESS and CUNARD PRINCESS (2) 速水育三
- ニュース 中速ディーゼルを採用し燃費削減へ
大型船で世界初の主機換装工事を受注 石川島播磨重工業
- 日本造船技術センター・海洋油濁防止研究所 (筑波) の完成
船用機関国際シンポジウム ISME Tokyo '78 参加予約募集
ヘンリ・クンメルマン財団 海事・海運関係育英基金を設立
- 技術短信 船舶の運航費節減に貢献する
高強度鋼系プロペラ材「MCRS」(仮称) 開発 三菱重工業
省エネルギー型KSEプラントを 66,000DWT の油槽船に搭載 川崎重工業
主機駆動により船内需要電力をまかなう
「FPP軸発電システム」を開発 三菱重工業
- 製品紹介 若菊丸, 若竹丸に搭載した走行ツインクレーン 辻産業
新興SV型立うず巻ポンプ 新興金属工業所
セイコーウォッチ「クロノメーター」 服部時計店
小型船用ファクシミリ「FAX-103型」 古野電気
- 昭和52年度 (4月~2月分) 新造船許可集計

最新の技術と実績を誇る 福島の甲板機械



- 油圧・蒸気・電動各種
甲板機械
- デッキクレーン
- アンカー・ハンドリング
ウィンチ
- 電動油圧グラブ

fukushima

株式会社 **福島製作所**

本社・工場／福島市三河北町9番80号 ☎0425(34)3146
 営業部／東京都千代田区四番町4-9 ☎03(265)3161
 大阪営業所／大阪市東区南本町3-5 ☎06(252)4886
 出張所／札幌・石巻・広島・下関・長崎
 海外駐在員事務所／ロンドン

TWIN DECK CRANE (30'×22'×15.5"/min)

“押船—舳船団に”アーティカップル

ピンジョイント式
自動連結装置

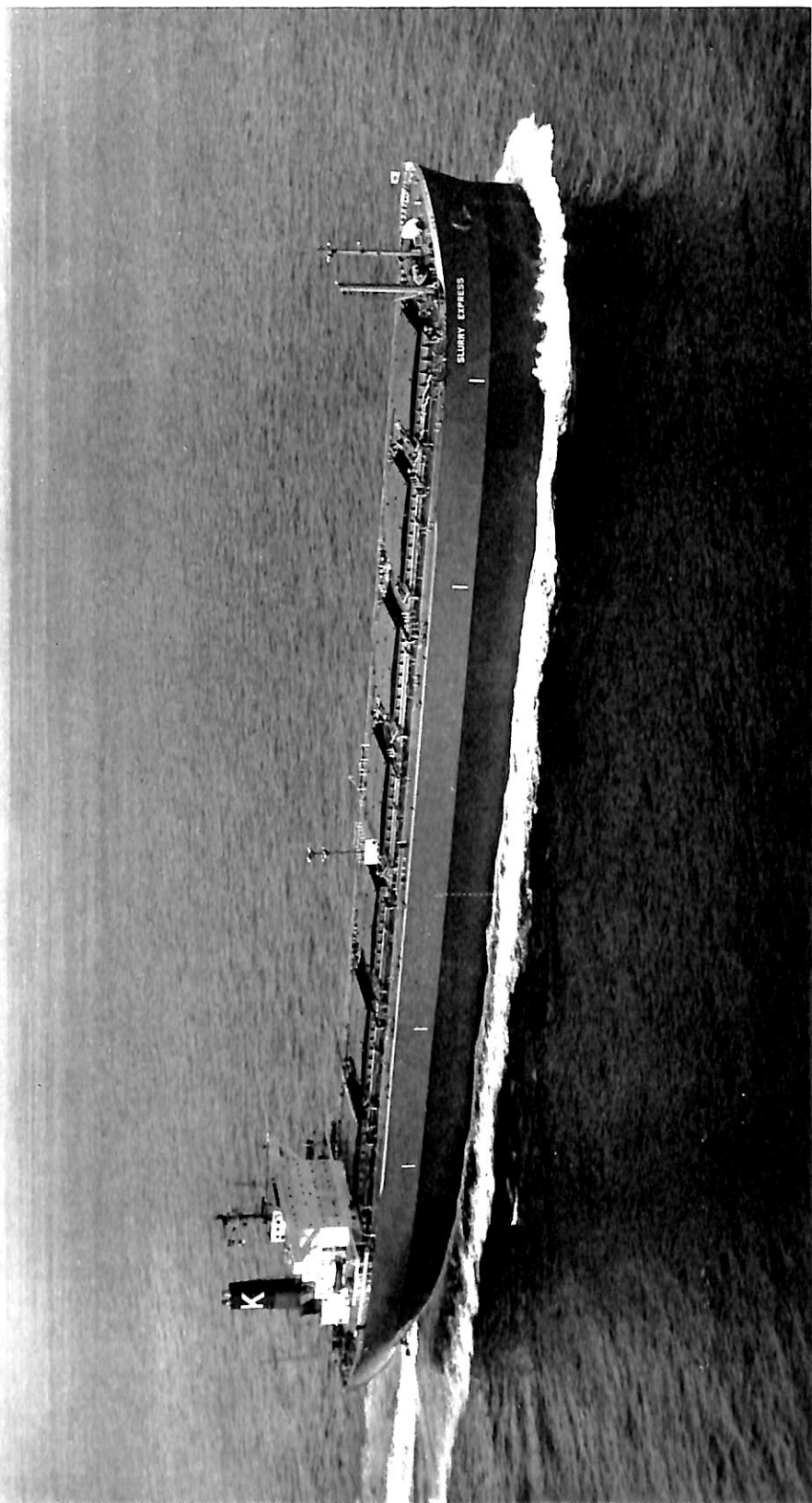
ボタン操作による
全自動方式



☆ 荒天時も就航可能!

☆ 連結—切離し作業の無人化とスピード・アップ!

大成設計工務株式会社 東京都台東区東上野1-28-3
 電話 03(833)0828, 0829



スラリー
エクスプレス
輸送鉱石／砂鉄運搬船
SLURRY EXPRESS

船主 River Co-op Co., Ltd (Liberia)
 日立造船株式会社大阪工場建造 (第4566番船)
 全長 240.55m 垂線間長 232.00m 型幅 42.00m 起工 52-5-27 進水 52-10-7 竣工 53-1-31
 総噸数 48,478.72T 純噸数 33,160T 燃料油槽 3,589.5m³ 型幅 42.00m 型深 23.35m 型深 23.35m 満載排水量 144,958t
 子リリーフーム 8t×1, 5t×1 載貨重量 125,185t 燃料消費量 60.78t/day 貨物積容量 (グレイン) 73,871.4m³ 高載排水量 144,958t
 主機 日立 Sulzer 6RND90 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 17,400PS (122RPM) (常用) 15,660PS (118RPM) 清水槽 687.2m³
 補気缶 丸型乾燃室ボイラー-DE-1 型×1 出力 (連続最大) 1,100kVA×AC 450V×60Hz×720rpm×2 送信機 (主) NSD-18×1 船口数 5
 (補) NSC-16×1 受信機 (主) NRD-71×1 (補) NRD-30×1 速力 (試運転最大) 15.74kn 速力 (試運転最大) 15.74kn (満載航海) 13.35kn 積水櫃 687.2m³
 船総頭離 16,980mm 船級・区域資格 AB 適洋 船型 平甲板型 乗組員 37名 船級 平甲板型 乗組員 37名
 。船型は同社開発シリンドリカルマウスを採用 。排水ポンプ1,900mm³h×2、スラリー積込管350mm径2系統。
 名ホルド下部に風水フイーター装置、砂鉄レベル計、浅海警報装置、砂鉄の船積をスラリー方式で行う特殊設備を有する。



フアルコン
FALCON

輸出多目的貨物船

船主 Varassova Shipping Company S.A. (Greece)
 石川島播磨重工業株式会社知多工場建造 (第2554番船)
 全長 164.330m 垂線間長 155.448m 起工 51-12-6 竣工 53-1-9
 総噸数 13,889.34T 純噸数 10,251T 型幅 22,860m 進水 52-3-14 満載喫水 10.100m
 艀口数 8 ガントリクレーン 22Lt×15m/min×2 貨物艀容量 (ベール) 29,568.6m³ (グレーン) 30,425.4m³
 主機械 IHI S.E.M.T. Pielstick 12PC2-5V型ディーゼル機関×1 燃料油槽 1,322.1m³ 出力 (連続最大) 7,800PS (520RPM) 燃料消費量 24.6t/day
 (常用) 7,020PS (520RPM) 補給缶 7.0kg/cm²G×170°C×1.2t/h (排ガスヒーター側), 7.0kg/cm²G×170°C×0.6t/h (重油焚き側) 7,800PS (520RPM)
 発電機 (ディーゼル) ヤンマー 6UAL-UT型 AC450kW×60Hz×450V×900rpm×1 (主) A₁A₂ 1.5kW×1 出力 (連続最大) 7,800PS (520RPM) 燃料消費量 24.6t/day
 AC160kW×60Hz×450V×900rpm×1 送受信機 (主) A₁A₂ 1.5kW×1 ヤンマー 6RL-HT型
 (満載航海) 15.0kn 航続距離 12,000浬 航続最大) 16.85kn (バラスト) (試運転最大) 16.85kn (バラスト)
 乗組員 24名 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板艀首楼付艀尾機関型
 。Friendship 型多目的貨物艀第1艀。可変ピッチプロペラを採用したIHI 集艀推進器方式により燃料消費の節約と乗員の大幅な削減



木材ノ撤積貨物船 **ぺんしるべにあ れいんぼう** 昭栄海運株式会社
PENNSYLVANIA RAINBOW

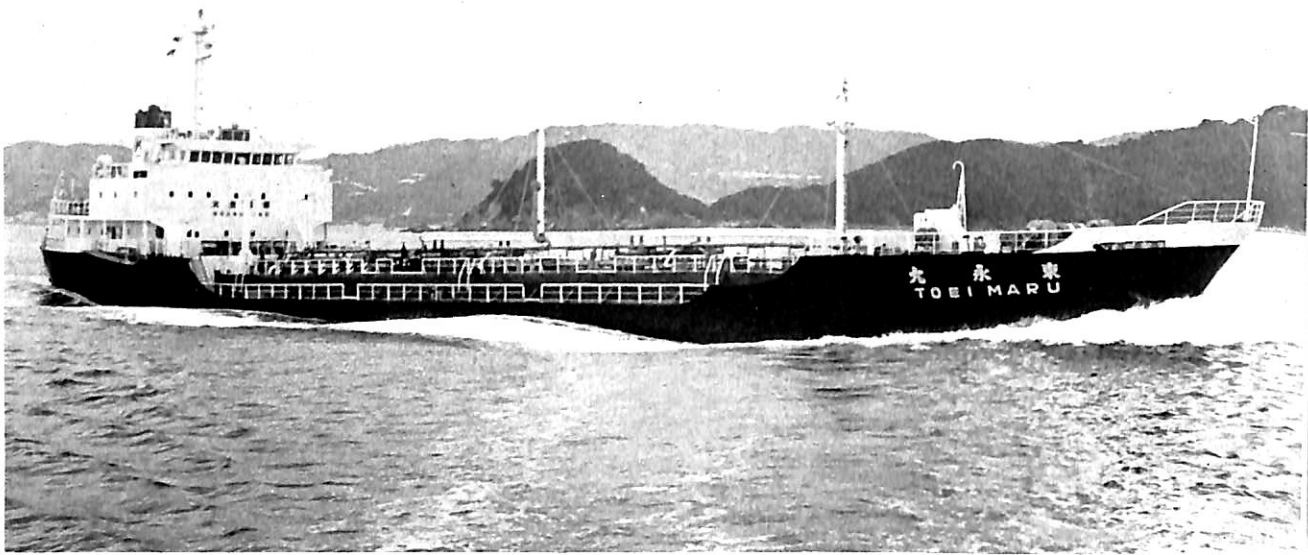
佐野安船渠株式会社水島造船所建造 (第1026番船) 起工 52-5-29 進水 52-11-8 竣工 53-2-15
 全長 160.76m 垂線間長 151.18m 型幅 24.80m 型深 14.35m 満載喫水 10.474m
 満載排水量 31,822t 総噸数 15,775.52T 純噸数 9,560.56T 載貨重量 25,281t
 貨物艙容積 (ベール) 30,288.9m³ (グリーン) 32,041.6m³ 艙口数 7 デッキクレーン 25t×20m×2,
 25t×24m×2 Cont. 搭載数 252個 燃料油槽 1,499.5m³ 燃料消費量 33.47t/day
 清水槽 272.9m³ 主機械 三井 B&W 7L55GF型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 9,400PS(150RPM)
 (常用) 8,500PS (145RPM) 補汽缶 コクラン コンボジット 8kg/cm²G×1,200kg/h
 発電機 AC 450V×60Hz×3φ×550kVA×720rpm×3 送信機 (主) MF, IF: 500W HF: 1.2kW×1,
 (補) MF: 50W HF: 75W×1 受信機 (主) 全波×1 (補) 全波×1 速力 (試運転最大) 17.13kn
 (満載航海) 14.70kn 航続距離 12,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 両甲板船尾機関型
 乗組員 35名 同型船 じょうじあれいんぼう 同社開発 25MC 型貨物船

自動車運搬船 **ASIAN HIGHWAY** 興洋商船株式会社

えいしゅん はいりゃい

今治造船株式会社丸亀事業本部建造 (第1055番船) 起工 52-9-28 進水 52-11-18 竣工 53-1-22
 全長 199.40m 垂線間長 186.00m 型幅 30.00m 型深 27.90m 満載喫水 9.325m
 満載排水量 31,539t 総噸数 14,368.73T 純噸数 7,042.03T 載貨重量 17,800t
 デッキクレーン 10t×2, 15t×1 Car 搭載数 4,759台 燃料油槽 3,763.58m³ 燃料消費量 77t/day
 清水槽 381.18m³ 主機械 三菱 Sulzer 7RND90M型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 23,450PS (122RPM) (常用) 21,105PS (118RPM) 補汽缶 壓型水管式 7.0kg/cm²
 (油焚) 1,500kg/h (排ガス) 1,500kg/h 発電機 800kVA×3 送信機 (主) NSD-25 1.2kW SSB
 (補) NSD-15 75W 受信機 (主) NRD-15K (補) NRD-10 速力 (試運転最大) 22.411kn
 (満載航海) 20.5kn 航続距離 18,400浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 多層甲板型
 乗組員 32名 同型船 あめりかん はいりゃい





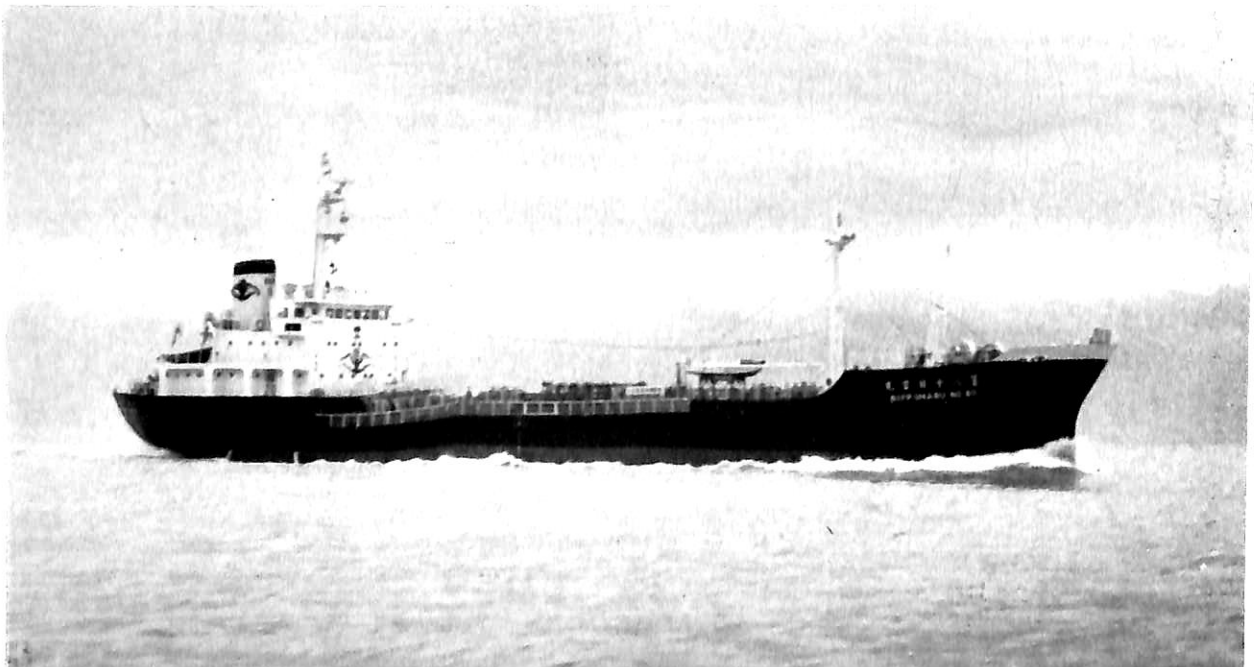
油槽船 東 永 丸 永田船舶有限会社
TOEI MARU

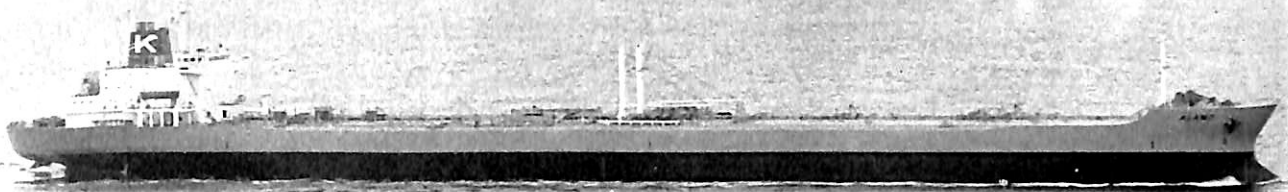
株式会社栗之浦ドック建造 (第127番船)	起工 52-8-11	進水 52-10-21	竣工 52-12-6
全長 96.50m	垂線間長 90.00m	型幅 14.60m	型深 7.50m
総噸数 2,698.08m	純噸数 1,706.85T	載貨重量 4,901.81t	満載喫水 6.428m
主荷油ポンプ (タービン) 1,200m ³ /h×2, ギャー 400m ³ /h×2			貨物油槽容積 5,407.364m ³
燃料油槽 415.736m ³	燃料消費量 11.04t/day		デリックブーム 0.9t×2
主機械 赤阪鉄工 6DM51SS 型ディーゼル機関×1		出力 (連続最大) 3,800PS (230RPM)	清水槽 116.925m ³
(常用) 3,040PS (213RPM)	補汽缶 クレイトン EHO-400 型 4,000kg/h, 排ガス 450kg/h		送受信機 VHF
発電機 大洋電機 AC 445V×250kVA, 150kVA×1, 55kVA×1			航続距離 7,500浬
速力 (試運転最大) 13.729kn (満載航海) 13.178kn	船型 四甲板船尾機関型		乗組員 15名
船級・区域資格 NK (遠洋構造) 沿海			
。バウスラスター 250kW×4.5t (可変ピッチプロペラ)			

— 10 —

油槽船 第八十日宝丸 島津海運株式会社
NIPPO MARU NO. 80

徳島造船産業株式会社建造 (第527番船)	起工 52-7-21	進水 52-9-26	竣工 52-11-16
全長 85.184m	垂線間長 78.00m	型幅 12.00m	型深 6.05m
満載排水量 3,796t	総噸数 1,495.45T	純噸数 756.25T	満載喫水 5.564m
貨物油槽容積 2,920.033m ³	主荷油ポンプ 歯車式 750m ³ /h×2		載貨重量 2,728t
燃料消費量 8.7t/day	清水槽 67.21m ³	主機械 阪神内燃機 6LU 40 型ディーゼル機関×1	燃料油槽 159.68m ³
出力 (連続最大) 2,600PS (300RPM) (常用) 2,210PS (284RPM)		補汽缶 クレイトン型 420kg/h	
発電機 自励式 165kVA×2	送信機 船舶電話	速力 (試運転最大) 13.349kn (満載航海) 13.00kn	
航続距離 3,500浬	船級・区域資格 NK 沿海	船型 四甲板型	乗組員 16名





アラモ
輸出油槽船 **ALAMO**

船主 Audley Shipping Ltd. (Liberia)
 川崎重工業株式会社坂出工場建造 (第1280番船) 起工 52-9-20 進水 52-11-10 竣工 53-1-26
 全長 238.00m 垂線間長 229.00m 型幅 33.20m 型深 17.00m 満載喫水 12.16m
 総噸数 33,090.58T 純噸数 25,019.55T 載貨重量 66,728t 貨物油槽容積 84,442.46m³
 主荷油ポンプ (タービン) 2,100m³/h×105mTH×3 デリックブーム 10t×17m×2 燃料油槽 2,327.71m³
 燃料消費量 40.3t/day 清水槽 362.10m³ 主機械 川崎 MAN 14V52/55A 型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 13,300PS (430RPM) (常用) 11,970PS (415RPM) 補汽缶 川崎 SM-40 型×1
 発電機 (主) 512.5kVA×1,800rpm×450V×1 (補) 512.5kVA×900rpm×450V×2 送信機 (主) NSD-18
 (非) NSC-16 受信機 (主) URD-71 (非) URD-30 速力 (試運転最大) 16.158kn (満載航海) 15.0kn
 航続距離 19,224浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 35名 旅客 2名
 燃料節減を可能とする KSE プラント (川崎 Super Economical Propulsion Plant) を搭載している。

ウィルモナ
輸出自動車/撒積貨物船 **WILMONA**

船主 Anders Wilhelmsen & Co. (Norway)
 三菱重工業株式会社長崎造船所建造 (第1828番船) 起工 52-7-25 進水 52-10-7 竣工 53-1-23
 全長 224.80m 垂線間長 215.00m 型幅 32.20m 型深 19.60m 満載喫水 13.752m
 総噸数 40,392.90T 純噸数 25,320.25T 載貨重量 63,787t 貨物艙容積 70,791.4m³ 艙口数 6
 デリックブーム 15t×26m/min×3 Car 搭載数 4,000台 燃料油槽 4,252.0m³ 燃料消費量 56.2t/day
 清水槽 559.6m³ 主機械 三菱 Sulzer 7RND76M 型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 16,800PS (122RPM) (常用) 15,120PS (118RPM) 補汽缶 堅門筒水管
 7kg/cm²×169.6°C×1,800kg/h×1 発電機 8PSHTC-26D 型 750kW×AC 450V×1,120PS×720rpm×3
 送信機 (主) 1 (非) 1 受信機 (主) 1 (非) 1 速力 (試運転最大) 17.61kn
 (満載航海) 15.2kn (design draft), 16.5kn (Car loading) 航続距離 19,000浬 船級・区域資格 NV 遠洋
 船型 平甲板型 乗組員 37名 同型船 WILNINA
 <パナマックスタイプ > 乗用車は Roll on off システムにより荷役する。





マリア トピック
輸出撒積貨物船 **MARIA TOPIC'**

船主 Topal Navigation Co., Inc. (Liberia)
 石川島播磨重工業株式会社相生第一工場建造 (第2647番船) 起工 52-7-5 進水 52-9-14
 竣工 52-11-29 全長 187.730m 垂線間長 178.000m 型幅 28.400m 型深 15.300m
 満載喫水 10.763m 総噸数 19,813.19T 純噸数 13,284.13T 載貨重量 37,218t
 貨物艙容積 (ベール) 44,084.0m³ (グレーン) 45,557.0m³ 艙口数 5 デッキクレーン 20t×4
 燃料油槽 3,368.1m³ 燃料消費量 42.1t/day 清水槽 365.0m³ 主機機 IHI Sulzer 6RND76 型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 12,000PS (122RPM) (常用) 10,800PS (117.8RPM)
 補汽缶 IHI AV151 型 7.0kg/cm²G×170°C×1.5t/h×1 発電機 ダイハツ 6PSHTc-26D 型
 AC560kW×60Hz×450V×720rpm×3 無線機器 1.2kW×1, 130W×1 速力 (試運転最大) 17.23kn
 (満載航海) 15.8kn 航続距離 24,100哩 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 41名

— 12 —

ベックネス
輸出撒積貨物船 **BECKNES**

船主 Kommanditgesellschaft Jepsen Hamburg Gmb Hand Co. (West Germany)
 日本鋼管株式会社清水造船所建造 (第354番船) 起工 52-1-12 進水 52-3-28 竣工 53-1-31
 全長 177.000m 垂線間長 167.000m 型幅 27.800m 型深 15.000m 満載喫水 11.157m
 総噸数 20,164.14T 純噸数 12,514.78T 載貨重量 35,164t 貨物艙容積 (ベール) 38,773.5m³
 (グレーン) 40,389.0m³ 艙口数 6 デッキクレーン 15t×5 燃料油槽 2,623m³
 燃料消費量 50.0t/day 清水槽 208m³ 主機機 住友 Sulzer 7RND76 型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 14,000PS (122RPM) (常用) 12,600PS (118RPM) 補汽缶 Aalborg AQ3 型 1,700kg/h
 発電機 (ディーゼル) 自励型 (E) 480kW×450V×3, (非) 10kW×450V×1 送信機 (E) MF, IF, HF×1
 (非) MF, IF, HF×1 受信機 (E) 全波×1 (非) 全波×1 速力 (試運転最大) 17.316kn
 (満載航海) 15.0kn 航続距離 17,700哩 船級・区域資格 GL 遠洋 船型 凹甲板型
 乗組員 34名 同型船 **BROOKNES**



新らしい
ドラマのはじまり

α NAGASE-ALFA

長瀬アルファ株式会社

長瀬産業株式会社とスエーデン
アルファ・ラバル社との合弁会社
です

——— [取扱商品] ———

油清浄機・プレート式クーラー
セントラルクーラー・油加熱器
進水装置・その他船用機器

[大阪] 〒550 大阪市西区立売堀南通 1-19 TEL (06) 541-1121
[東京] 〒103 東京都中央区日本橋小舟町2-3 TEL (03) 665-3765

技術と実績を誇る！

西芝の船舶用電気機器

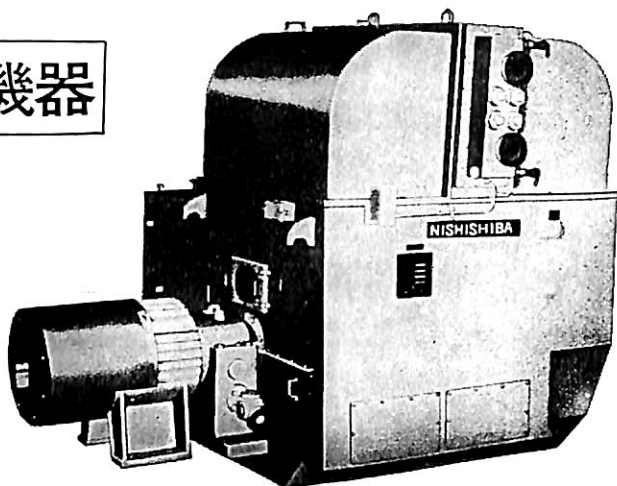
《営業品目》

船用交流発電機・船用各種電動機

船用電動通風機・防爆形電動通風機

配電盤・制御装置・自動化電気機器

つり上げ電磁石・リフトバック



2,000KVA サイリスタブラシレス交流発電機

NSDK 西芝電機株式会社

本社・工場 〒671-12
東京支社 〒105
大阪営業所 〒530
尾道営業所 〒722

姫路市網干区浜田1000
東京都港区芝2-1-28(成旺ビル)
大阪市北区堂島北町31(堂北ビル)
尾道市新浜1-13-15(新浜ビル)

電話 姫路 (0792) 74-2111(大代)
電話 東京 (03) 454-6411(代)
電話 大阪 (06) 345-2158(代)
電話 尾道 (0848) 23-2864

新鋭試験設備を駆使して明日の技術開発を…

■ 主要業務

依頼試験、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



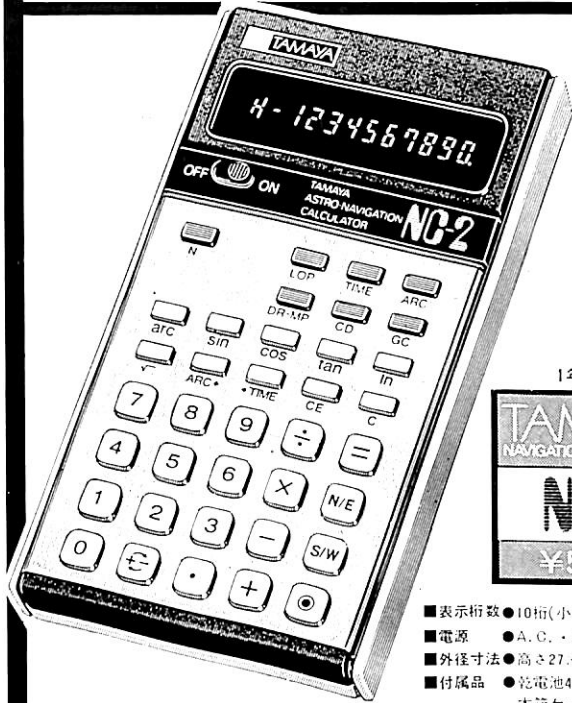
船舶艙装品研究所

RESEARCH INSTITUTE OF MARINE ENGINEERING
HIGASHIMURAYAMA TOKYO JAPAN

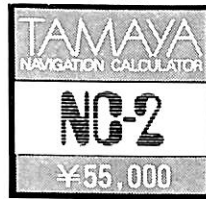
〒189 東京都東村山市富士見町1-5-12
TEL 0423-94-3611~5

(競艇益金事業)

TAMAYAデジタル航法計算機 NC-2



1年間保障



- 表示桁数 ●10桁(小数部:9桁)
- 電源 ●A.C.・D.C. 両用
- 外径寸法 ●高さ27.4×巾82×奥行150mm
- 付属品 ●乾電池4本・取扱説明書
木箱ケース付

■計算機能

- 推定位置の計算:メルカトル航法・中分緯度航法による針路/距離計算
大圏航法による初期針路・大圏距離の計算
- 最観位置の計算:天文航法による位置の線-天体の高度と方位角の計算
時間から弧度へ、弧度から時間への換算
- 弧度・時間の四則計算●関数計算(三角関数・逆三角関数・対数関数)
- 一般四則計算●定数計算●自乗・べき計算●開平計算●逆数計算●混合計算●応用計算

航法計算のすべてを瞬速計算。

船位も…針路も…距離も…。

六分儀のTAMAYAから、新登場!!

■航法計算が一瞬にしてデジタル表示

船位、針路、距離、到着地点など。各種航法計算を瞬時に行うTAMAYA航法計算機。発表以来、各方面で早くも大評判。日本郵船や防衛庁に納入され、いまや米国をはじめ海外でも好評を得ています。やっかいで手間のかかる天文航法にとまなう計算。熟練者でもかなりの時間を要するとされています。でもこの計算機なら、キー操作ひとつ。初心者でも数秒で計算が完了。正確な結果が得られます。いま、海の男たちの厳しい要求に答えて新登場です。

■操作は簡単・精度は抜群・信頼度は最高

プログラミングの知識を全く必要としない“対話方式”を採用。行なおうとする航法計算のモードキーを押せば、後はデジタル表示管のシンボルマークに従ってデータを入れるだけ。実に簡単な操作で正確な計算結果が生まれます。各種航法計算プログラムを内蔵。使いやすいハンディタイプの航法計算機。ぜひ一度お試めください。

■お申し込み・お問い合わせ。

- 下記の代理店に、葉書または電話でご連絡ください。
- 現金書留にて、下記の代理店へお送り願います。
- カタログもご遠慮なく、同じところにお申し出ください。
- 送料、木箱を含んで¥55,000となっています。

■お支払い方法。

代理店

- 東京測器株式会社 : 〒101 東京都千代田区外神田1-3-3 TEL253-2991
- 株式会社 本地郷 : 〒104 東京都中央区勝どき3-3-5 TEL531-4338
- 三洋商事株式会社 : 〒104 東京都中央区新川1-17-2 TEL551-8151~8
- ニチモウ株式会社 : 〒100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル10F TEL270-6311
- 株式会社 宇津木計器 : 〒231 横浜市中区弁天通6-83-1 TEL(045)201-0596
- 南北産業株式会社 : 〒424 清水市旭町2-2 TEL(0543)51-1100
- 英和精工株式会社 : 〒550 大阪市西区北堀江通5-59 TEL(06)538-1851
- 株式会社 港文庫 : 〒552 大阪市港区築港3-5-4 TEL(06)573-0271~3
- 株式会社岸計器製作所 : 〒650 神戸市生田区海岸通2-26 東和汽船ビル TEL(078)331-2387~9-0641
- 第一計器工業株式会社 : 〒650 神戸市生田区海岸通5 大阪商船三井ビル TEL(078)391-3883
- 日本測器株式会社 : 〒650 神戸市生田区海岸通4-17-1 ポートビル2F TEL(078)341-4291
- 株服部宝生堂眼鏡店 : 〒650 神戸市生田区三宮町3-57 TEL(078)331-1123

総発売元



株式会社

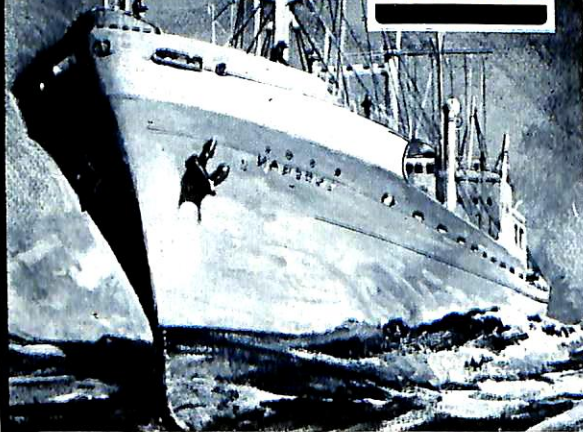
玉屋商店

東京銀座

東京本社 〒104 東京都中央区銀座4-4-4 大阪支店 〒542 大阪市南区順慶町通り4-2

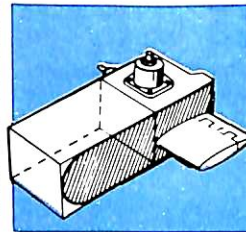
国内(03)561 8711・(06)251 9821 輸出(03)563 4621

Products, People and Systems
For Ship
EFFICIENCY



ELEKTROFIN

Combines all the advantages of a water lubricated, low aspect ratio fin with a Siemens designed and manufactured acceleration control system and a powerful quick-acting hydraulic system. Engineered to provide highly effective roll reduction with simple, convenient operation and maintenance. Available in retractable and foldable versions to allow convenient installation in any class of vessel.



OTHER FLUME SYSTEMS FOR BETTER SHIP EFFICIENCY

- | | |
|---|--|
| <p>■ PASSIVE FLUME SYSTEM
The most popular and cost effective means of obtaining efficient roll reduction.</p> | <p>■ WHITE GILL BOW THRUSTER
Provides positive thrust in any direction without risk of underwater damage.</p> |
| <p>■ COMBINED FLUME & ELEKTROFIN For the advantages of both systems at lower cost than that of a fin system alone.</p> | <p>■ CONTROLLED FLUME SYSTEM Uses the Siemens manufactured Phase Control System and ensures effective roll reduction despite changes in stability or sea state.</p> |

IMPROVE SEAKEEPING and INCREASE MANEUVERABILITY with products from

FLUME

FLUME STABILIZATION SYSTEMS A DIVISION OF **JOHN J. McMULLEN ASSOCIATES, INC.**
One World Trade Center • Suite #3000 • New York, N.Y. 10048 • Representatives throughout the world.

用途に応じて使いわけ 自動化用傾度計!!



〈用途〉

1. イーブンキール制御に
2. 任意の姿勢保持に
3. 警報点(2領域可変)設定に

〈特長〉

- ユニット交換で制御・警報・表示を用途に応じて装備できます。
- RO-RO船、コンテナ船、自動車運搬船に最適です。
- メンテナンスフリーの実績を誇る傾度検出器を使用しています。
- コンピュータへの出力も可能です。

お問合せ・資料請求は本社営業部へ

株式会社 宇津木計器

本 社 / 〒231 横浜市中区弁天通 6-8 3
TEL 045-201-0596(代)



フェアウェイ
輸出撒積貨物船 **FAIRWAY**

船主 Fairway Shipping Incorporated (Liberia)
 今治造船株式会社丸亀事業本部建造 (第1047番船) 起工 52-2-13 進水 52-10-15 竣工 52-12-16
 全長 159.826m 垂線間長 150.00m 型幅 24.60m 型深 13.60m 満載喫水 9.953m
 満載排水量 29,684t 総噸数 13,257.11T 純噸数 9,771.55T 載貨重量 23,778t
 貨物艙容積 (ベール) 29,689.16m³ (グリーン) 31,000.20m³ 艙口数 4 デリックブーム 25t×1
 デッキクレーン 25t×3 燃料油槽 1,422.88m³ 燃料消費量 33t/day 清水槽 428.84m³
 主機機 三菱 Sulzer 6RND68 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 9,900PS (150RPM)
 (常用) 8,910PS (145RPM) 補汽缶 コクランコンボジット型 7kg/cm² (油焚) 800kg/h, (排ガス) 800kg/h
 発電機 400kVA×2 送信機 (主) NSD-1590S 1kW (補) NSD-1106 75W 受信機 (主) NRD-10
 (補) NRD-1003A 速力 (試運転最大) 17.063kn (満載航海) 14.5kn 航続距離 11,700浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 ウエル甲板型 乗組員 30名

ワールド キャンドアー
輸出木材/撒積貨物船 **WORLD CANDOUR**

船主 Liberian Cordillera Transports, Inc. (Liberia)
 株式会社金指造船所建造 (第1185番船) 起工 52-5-11 進水 52-8-11 竣工 52-10-26
 全長 175.84m 垂線間長 165.00m 型幅 25.40m 型深 13.40m 満載喫水 9.636m
 満載排水量 32,602t 総噸数 15,355.91T 純噸数 10,707T 載貨重量 25,907t
 貨物艙容積 (ベール) 31,773m³ (グリーン) 35,946m³ 艙口数 5 デリックブーム 25t×5
 燃料油槽 A.O. 152m³ C.O. 1,684m³ 燃料消費量 32.3t/day 清水槽 358m³
 主機機 川崎 M.A.N. K6Z70/120E 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 9,300PS (145RPM)
 (常用) 8,400PS (140RPM) 補汽缶 サンロッド型 1,500kg/h×7kg/cm²×飽和×1
 発電機 (ディーゼル) ヤンマー 6UL-UT 型 600PS×AC 445V×360kW×3 送信機 (主) MF, IF 400W,
 HF SSB 1.5kW (補) MF 50W 受信機 (主) 全波×1 (補) 全波×1 速力 (試運転最大) 17.252kn
 (満載航海) 14.5kn 航続距離 16,286浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 四甲板型 乗組員 38名





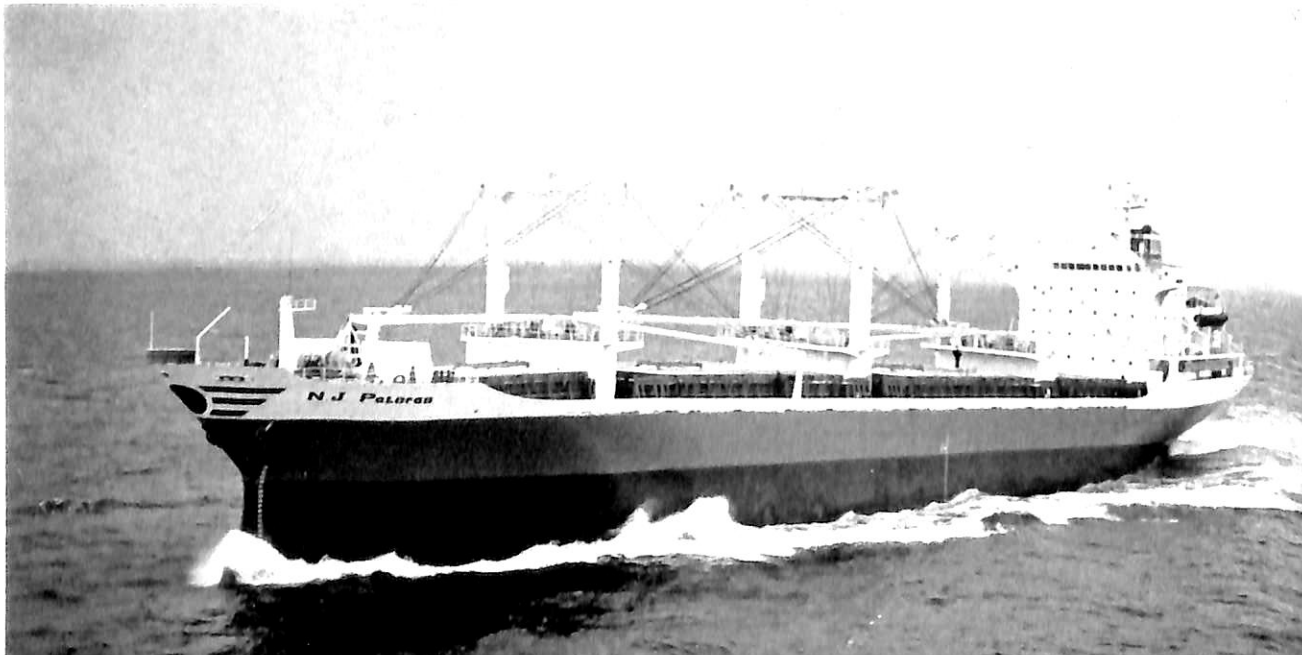
スキャン リーダー
輸出散積貨物船 **SCAN LEADER**

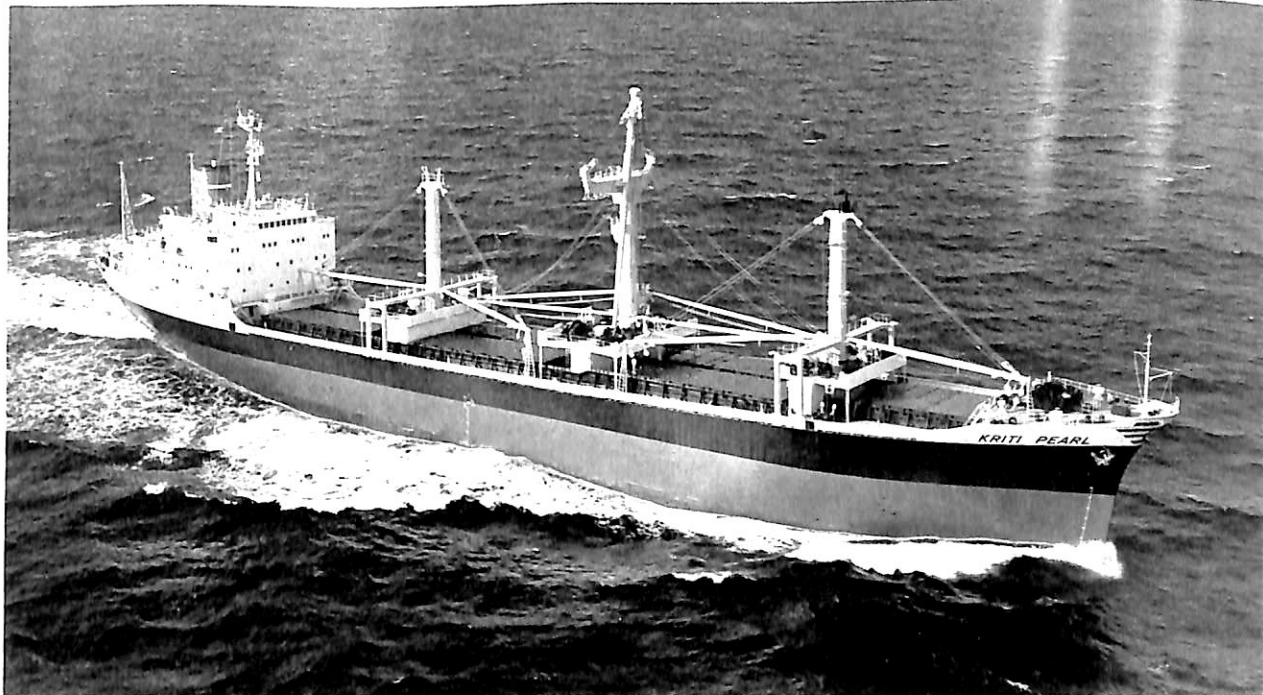
船主 Grand Leader Carriers Inc. (Liberia)
 幸陽船渠株式会社建造 (第736番船) 起工 52-7-7 進水 52-8-13 竣工 52-11-15
 全長 175.00m 垂線間長 164.40m 型幅 24.80m 型深 14.50m 満載喫水 10.37m
 満載排水量 35,132t 総噸数 15,950.09T 純噸数 10,100.51T 載貨重量 27,704t
 貨物艙容積 (ベール) 34,544.82m³ (グレーン) 35,983.24m³ 艙口数 5 クレーン 25t×4
 燃料油槽 1,796.2m³ 燃料消費量 38.77t/day 清水槽 432m³ 主機械 IHI Sulzer 7RND68 型
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 11,550PS (150RPM) (常用) 10,395PS (144.8RPM)
 補汽缶 IHI AV-121 型 1,200kg/h×8kg/cm² 発電機 ダイハツ 6DS-18 型 600PS×900rpm×3
 送信機 (主) 1kW×1 (補) 75W×1 受信機 (主) 1 (補) 1 速力 (試運転最大) 16.762kn
 (航海) 14.7kn 航続距離 14,600哩 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 35名
 同型船 LOUISA

— 18 —

パテラス
輸出貨物船 **N.J. PATERAS**

船主 Pateras Investment S.A. (Greece)
 橋崎造船株式会社建造 (第914番船) 起工 52-4-1 進水 52-7-18 竣工 53-1-13
 全長 162.74m 垂線間長 150.00m 型幅 22.80m 型深 13.00m 満載喫水 9.642m
 満載排水量 24,309.62t 総噸数 11,850.19T 純噸数 8,098.52T 載貨重量 18,005.21t
 貨物艙容積 (ベール) 23,326.8m³ (グレーン) 26,798.4m³ 艙口数 4 デリックブーム 25t×4, 60t×2
 Cont. 搭載数 500個 燃料油槽 1,280.3m³ 燃料消費量 32.7t/day 清水槽 327.2m³
 主機械 赤坂鉄工 9UEC 52/105D 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 9,300PS (175RPM)
 (常用) 8,370PS (169RPM) 補汽缶 Package Type 7kg/cm²G×1 発電機 ヤンマー 6MAL-HTS 型
 530PS×900rpm×3 送信機 (主) MF 405-535kHz, HF 1.6-3.9MHz, HF 4-26MHz (補) MF 405-535kHz
 受信機 (主) 100kHz-30MHz (補) 270kHz-3.2MHz 速力 (試運転最大) 18.196kn (満載航海) 14.6kn
 航続距離 13,027哩 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 ウェル甲板型 乗組員 32名





クリティ パール
輸出多目的貨物船 KRITI PEARL

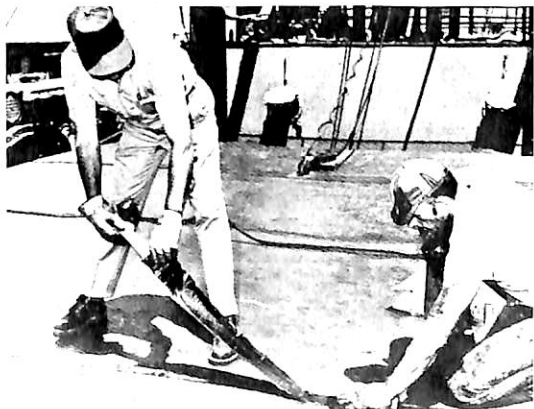
船主 Arbyx Pearl Shipping S.A. (Panama)
 三菱重工株式会社長崎造船所建造 (第1819番船) 起工 52-8-12 進水 52-10-20 起工 53-1-24
 全長 151.230m 垂線間長 139.000m 型幅 21.200m 型深 12.400m 満載喫水 9.450m
 総噸数 10,832.41T 純噸数 6,461.11T 載貨重量 16,078t 貨物艙容積 (パール) 20,532.7m³
 (グリーン) 22,695.9m³ 艙口数 4 三菱ヘビーデリック 50t, K-7 デリニック 20t
 デリニックブーム 7.5t×30m/min×4 燃料油槽 1,516.6m³ 燃料消費量 154g/PS·h 清水槽 310.1m³
 主機械 三菱 Sulzer 5RND68 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 7,500PS (137RPM)
 (常用) 6,750PS (132RPM) 補給缶 MC-12 型 7kg/cm²×飽和×max 1,200kg/h×1
 発電機 6DS-18 型 370kW×AC 450V×600PS×900rpm×3 送信機 Marconi Conqueror HS
 受信機 Marconi Apollo 速力 (試運転最大) 17.95kn (満載航海) 15.4kn 航続距離 19,000浬
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 ウェル甲板型 乗組員 42名 同型船 KRITI DIAMOND
 同社標準船型 MM-14 型

ハッチカバーの水洩れ防止にはこれだ!

どのような海象状況にも耐え得ると長年の実績で立証されています。
 施工、取扱い至極簡単で豊富に在庫をとりそろえています。
 御用命、御問合せを御待ちします。

RAM-NEK[®]

Marine Tape



MARITAPE[®]

For heavy duty, rough weather situations requiring maximum protection, use:

- RAM-NEK 3 INCH Marine Tape is 5 mm thick and 76 mm wide (3/16" x 3"). There are 60 strips per carton totalling 73 meters (240 feet). Each carton weighs 41 kilos (90 lbs).

- RAM-NEK 6-INCH Marine Tape is 5 mm thick and 152 mm wide (3/16" x 6"). There are 30 strips per carton totalling 36.5 meters (120 feet). Each carton weighs 36.5 kilos (80 lbs).

For medium duty, moderate weather situations and where cost is a factor, use:

MARITAPE is produced in 50 foot (15.25 meter) long rolls. It is 1 millimeter thick, and comes in 4-inch (101 millimeters) wide and 6 inch (152 millimeters) wide sizes.



日本総代理店

原田産業株式会社

本社 大阪市南区安堂寺橋通 3丁目9番地
 電話 大阪 (06) 244-0171番(代表)
 TELEX 522-4728



トラビアーダ

輸出自動車運搬船 **TRAVIATA**

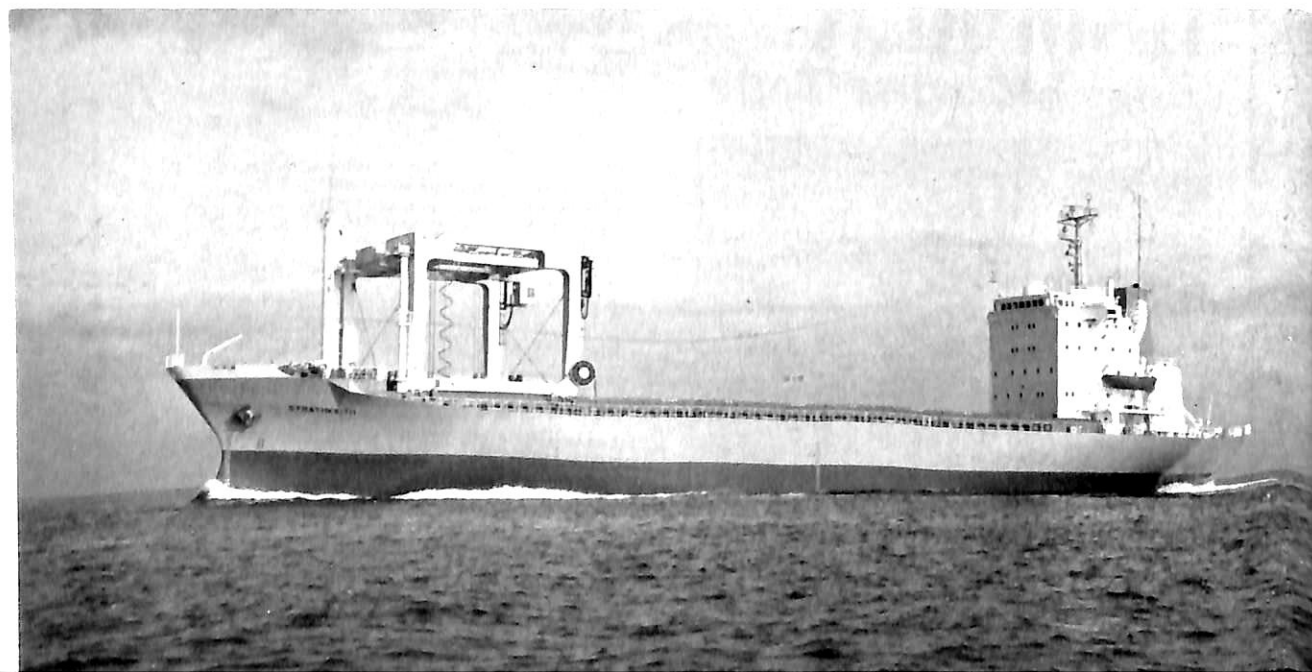
船主 Rederi AB Soya (Sweden)
 日立造船株式会社広島工場因島建造 (第4557番船) 起工 52-5-24 進水 52-9-28 竣工 52-12-20
 全長 189.97m 垂線間長 180.00m 型幅 32.20m 型深 13.60m (乾玄甲板迄) 29.20m (上甲板迄)
 満載喫水 8.52m 満載排水量 28,170t 総噸数 17,510.53T 純噸数 8,514.95T 載貨重量 13,446t
 デリックブーム 3t×2, 1t×2 Car 搭載数 5,300台 燃料油槽 4,030.1m³ 燃料消費量 62.3t/day
 清水槽 400.8m³ 主機械 日立 Sulzer 6RND90 型ディーゼル機関×1 補汽缶 構煙管式立型
 出力 (連続最大) 17,400PS (122RPM) (常用) 15,660PS (118RPM) 送信機 (主) 1 (補) 1
 発電機 (主) (ディーゼル) AC 1,200kVA×3 (補) (ディーゼル) AC 150kVA×1 受信機 (主) 1 (補) 1
 速力 (試運転最大) 21.74kn (満載航海) 19.3kn 航続距離 26,800浬
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 全通船楼甲板型 乗組員 46名 同型船 RIGOLETTO
 倉内は12層の自動車甲板となっている。トラック等大型車搭載を考えて12層のうち、2層の甲板は揚げ下げ可能な甲板としている。

— 20 —

ストラスキース

輸出コンテナ運搬船 **STRATHKEITH**

船主 Taikoo Navigation Co., Ltd. (Singapore)
 株式会社三保造船所建造 (第1065番船) 起工 52-5-25 進水 52-9-16 竣工 52-12-9
 全長 118.10m 垂線間長 108.00m 型幅 20.00m 型深 10.50m 満載喫水 7.40m
 満載排水量 10,862.3t 総噸数 6,216.10T 純噸数 3,126.73T 載貨重量 7,726.75t 船口数 5
 クレーン 30t ガントリークレーン Cont. 搭載数 372個(20') 燃料油槽 699.43m³ 燃料消費量 20t/day
 清水槽 253.20m³ 主機械 日立 B&W 7K45GF 型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 6,150PS (227RPM)
 (常用) 5,600PS (220RPM) 補汽缶 三菱 MC6C 型 発電機 ヤンマー 6AL-UT 型 420PS×350kVA×3
 送信機 (主) JRC NSD-18 (非) JRC NSC-16 受信機 (主) JRC NRD-71 (非) JRC NRD-30
 速力 (試運転最大) 17.180kn (満載航海) 15.1kn 航続距離 10,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋
 船型 平甲板型 乗組員 28名 同型船 STRATHKIRN





輸出コンテナ船 **POHAI CAREER**

船主 Pohai Maritime Carrier Incorporated (Panama)
 高知県造船株式会社建造 (第664番船) 起工 52-9-28 進水 52-12-2 竣工 53-1-26
 全長 109.35m 垂線間長 99.00m 型幅 18.50m 型深 8.60m 満載喫水 6.516m
 総噸数 4,081.69T 純噸数 2,442.01T 載重量 6,270.55t 艙口数 5
 ガントリークレーン 30t×16m×1 Cont. 搭載数 270個(20') 燃料油槽 A.O. 92.22m³ C.O. 695.96m³
 燃料消費量 18.20t/day 清水槽 202.56m³ 主機機 三井 B&W 6K45GF 型ディーゼル機関×1
 出力 (連続最大) 5,300PS (227RPM) (常用) 4,800PS (220RPM)
 補汽缶 400kg/h コ克蘭コンボジット 発電機 350kVA×3 送信機 (主) 800W (補) 75W
 受信機 (主) 全波×1 (補) 1 速力 (試運転最大) 16.467kn (満載航海) 13kn 航続距離 9,000浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 四甲板型 乗組員 29名

これからのカーゴ・システムとして、 どのようなタイプを、お考えですか。

このような多くのご質問をお受けし、私たちは新しいカーゴ・システムとして、運転作業の高効率、消費電力の節約、メンテナンスの簡略、そしてキャピタルコストダウン等が可能なU.G.C. (Universal Gantry Cranes) をお話ししてまいりました。

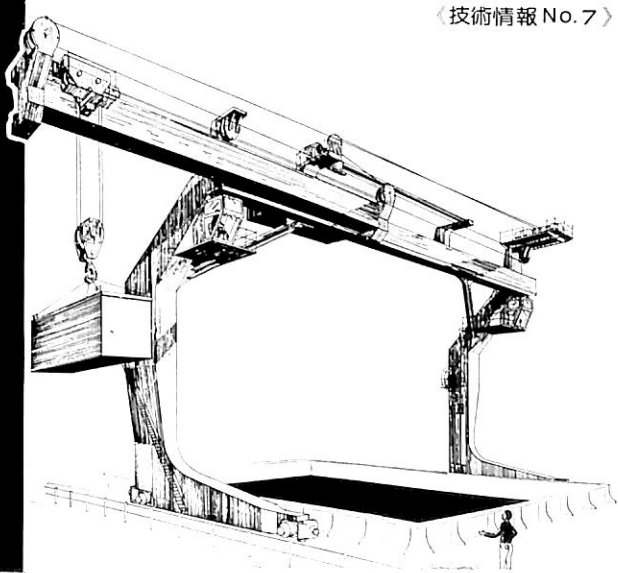
私たちは多目的貨物船の荷役および補機システムに関し、数々の開発を行ない、世界各国のお客様からのご要望にお応えしています。

U.G.C.は、私たちの蓄積した技術の集結として自信をもっておすすめできる多くの特徴をもった新しいカーゴ・システムです。

Performance Characteristics

<table border="1"> <tr> <td> <table border="1"> <tr> <td>Lifting Capacity (SWL)</td> <td colspan="2">22 Long ton</td> </tr> <tr> <td></td> <td>22LT</td> <td>Approx. 15 M/ MIN</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Hoisting</td> <td>10LT</td> <td>Approx. 30 M/ MIN</td> </tr> <tr> <td>4LT</td> <td>Approx. 45 M/ MIN</td> </tr> <tr> <td>2LT</td> <td>Approx. 90 M/ MIN</td> </tr> <tr> <td>Lowering</td> <td colspan="2">Approx. 90 M/ MIN</td> </tr> <tr> <td>Traversing (Trolley speed)</td> <td colspan="2">Approx. 80 M/ MIN</td> </tr> <tr> <td>Gantry travel</td> <td colspan="2">Approx. 20 M/ MIN</td> </tr> </table> </td> <td colspan="2">Span of crane rail 19.3M</td> </tr> <tr> <td>Main dimension</td> <td colspan="2">Max outreach from ships side 4.57M</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Electric Motors</td> <td colspan="2">2×37 KW CONTINUOUS rating</td> </tr> <tr> <td colspan="2">2×75 KW 25% ED</td> </tr> </table>	<table border="1"> <tr> <td>Lifting Capacity (SWL)</td> <td colspan="2">22 Long ton</td> </tr> <tr> <td></td> <td>22LT</td> <td>Approx. 15 M/ MIN</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Hoisting</td> <td>10LT</td> <td>Approx. 30 M/ MIN</td> </tr> <tr> <td>4LT</td> <td>Approx. 45 M/ MIN</td> </tr> <tr> <td>2LT</td> <td>Approx. 90 M/ MIN</td> </tr> <tr> <td>Lowering</td> <td colspan="2">Approx. 90 M/ MIN</td> </tr> <tr> <td>Traversing (Trolley speed)</td> <td colspan="2">Approx. 80 M/ MIN</td> </tr> <tr> <td>Gantry travel</td> <td colspan="2">Approx. 20 M/ MIN</td> </tr> </table>	Lifting Capacity (SWL)	22 Long ton			22LT	Approx. 15 M/ MIN	Hoisting	10LT	Approx. 30 M/ MIN	4LT	Approx. 45 M/ MIN	2LT	Approx. 90 M/ MIN	Lowering	Approx. 90 M/ MIN		Traversing (Trolley speed)	Approx. 80 M/ MIN		Gantry travel	Approx. 20 M/ MIN		Span of crane rail 19.3M		Main dimension	Max outreach from ships side 4.57M		Electric Motors	2×37 KW CONTINUOUS rating		2×75 KW 25% ED	
<table border="1"> <tr> <td>Lifting Capacity (SWL)</td> <td colspan="2">22 Long ton</td> </tr> <tr> <td></td> <td>22LT</td> <td>Approx. 15 M/ MIN</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Hoisting</td> <td>10LT</td> <td>Approx. 30 M/ MIN</td> </tr> <tr> <td>4LT</td> <td>Approx. 45 M/ MIN</td> </tr> <tr> <td>2LT</td> <td>Approx. 90 M/ MIN</td> </tr> <tr> <td>Lowering</td> <td colspan="2">Approx. 90 M/ MIN</td> </tr> <tr> <td>Traversing (Trolley speed)</td> <td colspan="2">Approx. 80 M/ MIN</td> </tr> <tr> <td>Gantry travel</td> <td colspan="2">Approx. 20 M/ MIN</td> </tr> </table>	Lifting Capacity (SWL)	22 Long ton			22LT	Approx. 15 M/ MIN	Hoisting		10LT	Approx. 30 M/ MIN	4LT	Approx. 45 M/ MIN	2LT	Approx. 90 M/ MIN	Lowering	Approx. 90 M/ MIN		Traversing (Trolley speed)	Approx. 80 M/ MIN		Gantry travel	Approx. 20 M/ MIN		Span of crane rail 19.3M									
Lifting Capacity (SWL)	22 Long ton																																
	22LT	Approx. 15 M/ MIN																															
Hoisting	10LT	Approx. 30 M/ MIN																															
	4LT	Approx. 45 M/ MIN																															
	2LT	Approx. 90 M/ MIN																															
Lowering	Approx. 90 M/ MIN																																
Traversing (Trolley speed)	Approx. 80 M/ MIN																																
Gantry travel	Approx. 20 M/ MIN																																
Main dimension	Max outreach from ships side 4.57M																																
Electric Motors	2×37 KW CONTINUOUS rating																																
	2×75 KW 25% ED																																

⊕ U.G.C.の詳しい資料についてはご連絡下さい。



《技術情報 No.7》

NIPPON ICAN LTD.

東京都中央区新富1-4-5 (新中央ビル8F) 〒104
 TEL: 03(552)7761 TELEX: 3523488 ICANSPJ Cable: ICANSHIP TOKYO

神戸支店 〒210 神戸市兵庫区北長田3-6-6 森田ビル4F TEL: 078(357)1970 TELEX: 5522672 ICALPSJ



ダマ
輸出曳船 DAMMAM. 25

船主 The Government of the Kingdom of Saudi Arabia (Saudi Arabia)
 横浜ヨット株式会社建造 (第S-738番船) 起工 52-8-17 進水 52-10-14 竣工 53-1-3
 全長 22.60m 垂線間長 21.00m 型深 2.80m 満載喫水 2.93m
 満載排水量 162.00t 総噸数 103.24T 純噸数 34.09T 燃料油槽 18m³
 燃料消費量 80/h (1基) 清水槽 5m³ 主機 1台 MTU 6V396Tc61 型ディーゼル機関×2
 出力 (連続最大) 490PS×2 (1,600RPM) (最大) 545PS×2 (1,600RPM) 減速機 Reintjes BGL 300 型×2
 減速比 2.5:1 推進器 Voith-Schneider Propeller 16EG/100×2 発電機 MAN D2565 ME/125 型
 AC 450V×60Hz×1,800rpm×80kVA×100PS×2 速力 (試運転最大) 11.0kn (満載航海) 10.8kn
 航続距離 850浬 船級・区域資格 +100A1 "Harbour tug" and LMC 乗組員 4名 陸岸曳引力 10t
 。本船は推進器 (VSP) が中央より前方の船底に装備した Water Tractor 型と呼称されている曳船である。
 。喫水はプロペラ翼端の下にあるプロペラガードの下端からの寸法である。

ラテックスタイプ
 エポキシタイプ デッキ舗床材
 マグネシヤタイプ

B.O.T承認番号

MC25/8/0113

カタログ呈
Tightex
 タイテックス

SOLAS承認

N.K

N.V

A.B

L.R

B.V

C.R

N.S.C

施工実績数百隻

太平洋工業株式会社 本社 京都市右京区三条通西大路西 電話(311)1101代
 出張所 東京都港区白金台4-9-19K.T.C.ビル 電話(446)6283
 出張所 広島・神戸・呉・長崎

〔お詫び〕

3月号、写真頁33頁上段 "SARINA" 太平工業(株)建造
 写真頁34頁上段 "FRE" 松岡造船(株)建造
 の写真が入れ変りました。関係各位に深くお詫び申し上げます。



台湾税関向けパトロールボート

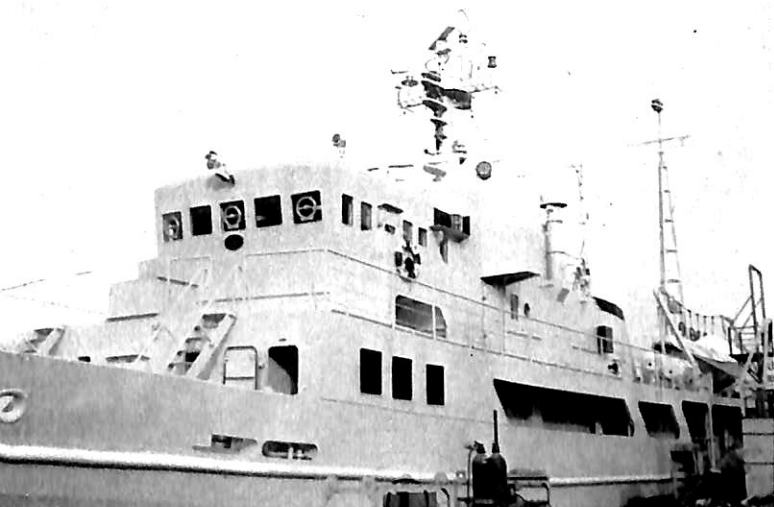
TEHSING

德 星

(591.45GT)

臼杵鉄工所・臼杵工場建造

(本文 50 頁参照)



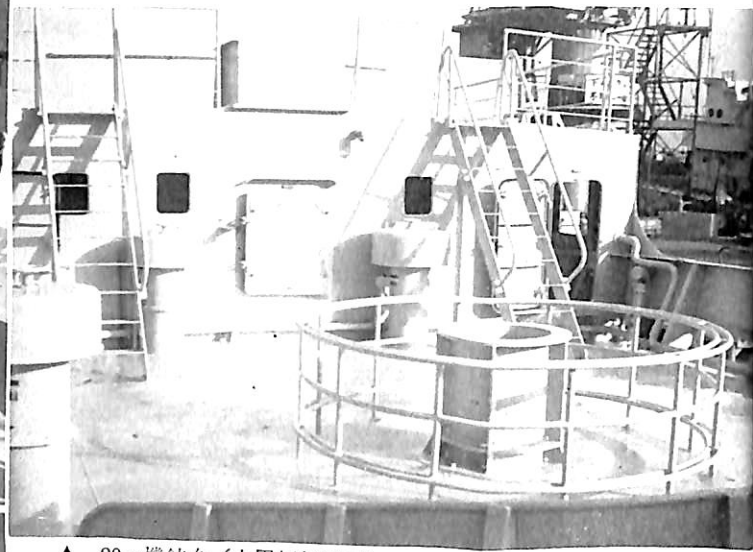
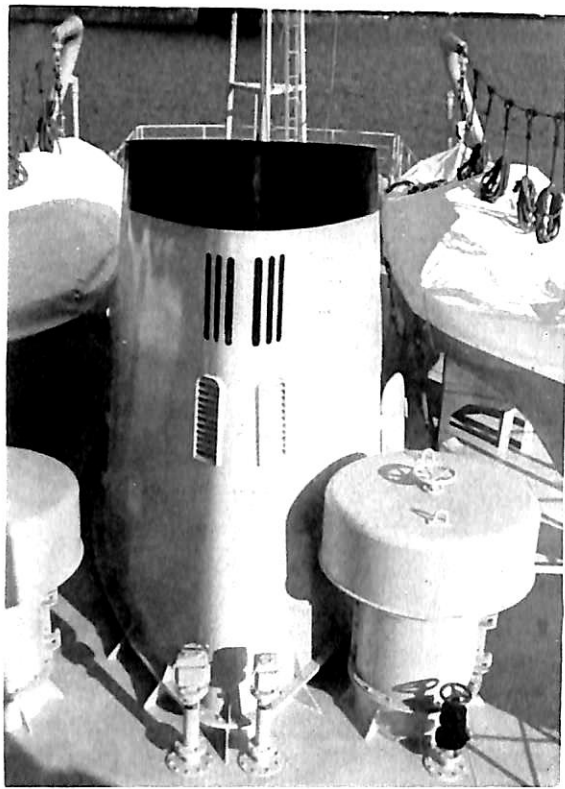
上甲板及び船橋付近 (左舷)



船橋頂部オープン船橋及びステアリング装置 (船首方向を見る)

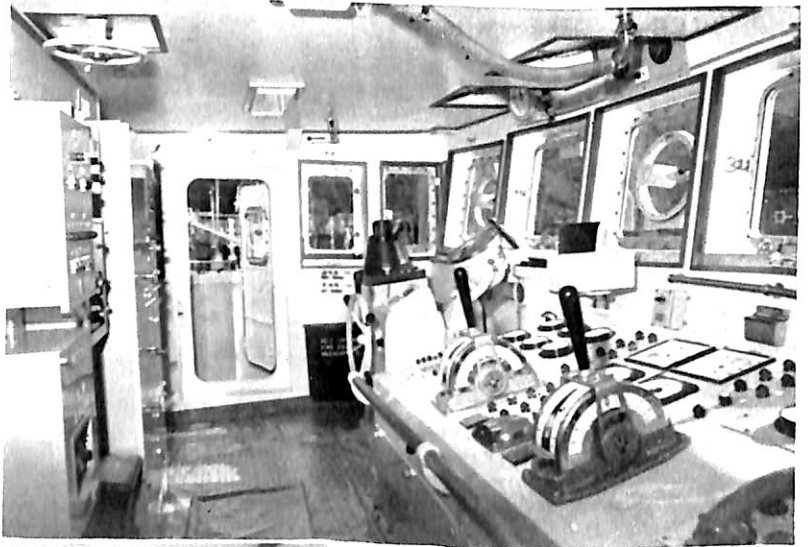


船首部より船橋を見る

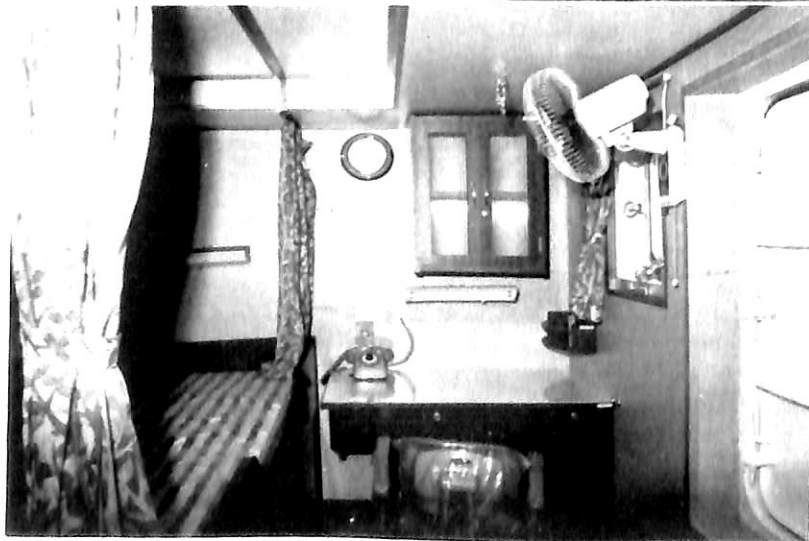


▲ 20mm機銃台（上甲板船橋下）

▲ 煙突付近，左右は救命艇
（船尾方向を見る）



操 舵 室



船 長 室

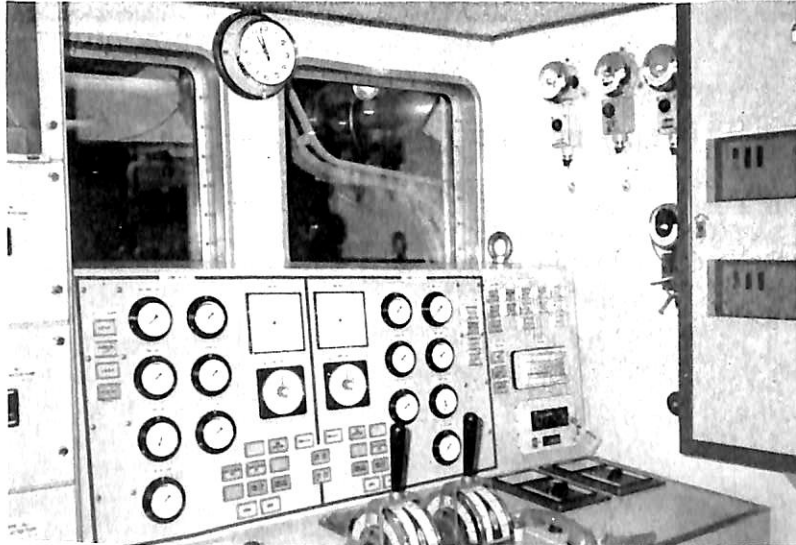
德 星



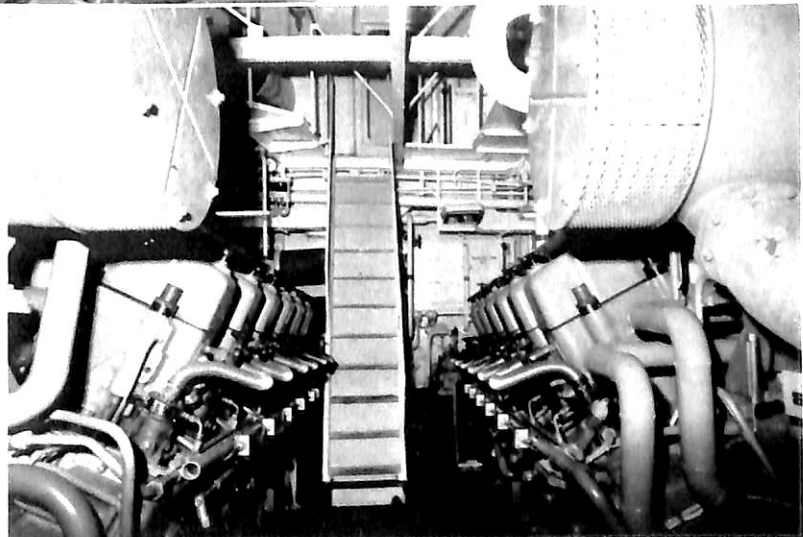
サ ロ ン ▲



▲ 士官室ベッド上部及び洋服ダンス



◀ 機関制御室内監視盤



上機関
MAN 12ASU 25.30 型ディーゼル機関×2基



Galaxy lounge of CUNARD COUNTESS

THE SECOND SERIES

CUNARD COUNTESS and CUNARD PRINCESS 写真集

速水育三氏 提供

40' black marble dance floor in the main lounge of CUNARD COUNTESS





Gemini dining room

CUNARD COUNTESS

— 27 —

Gemini restaurant

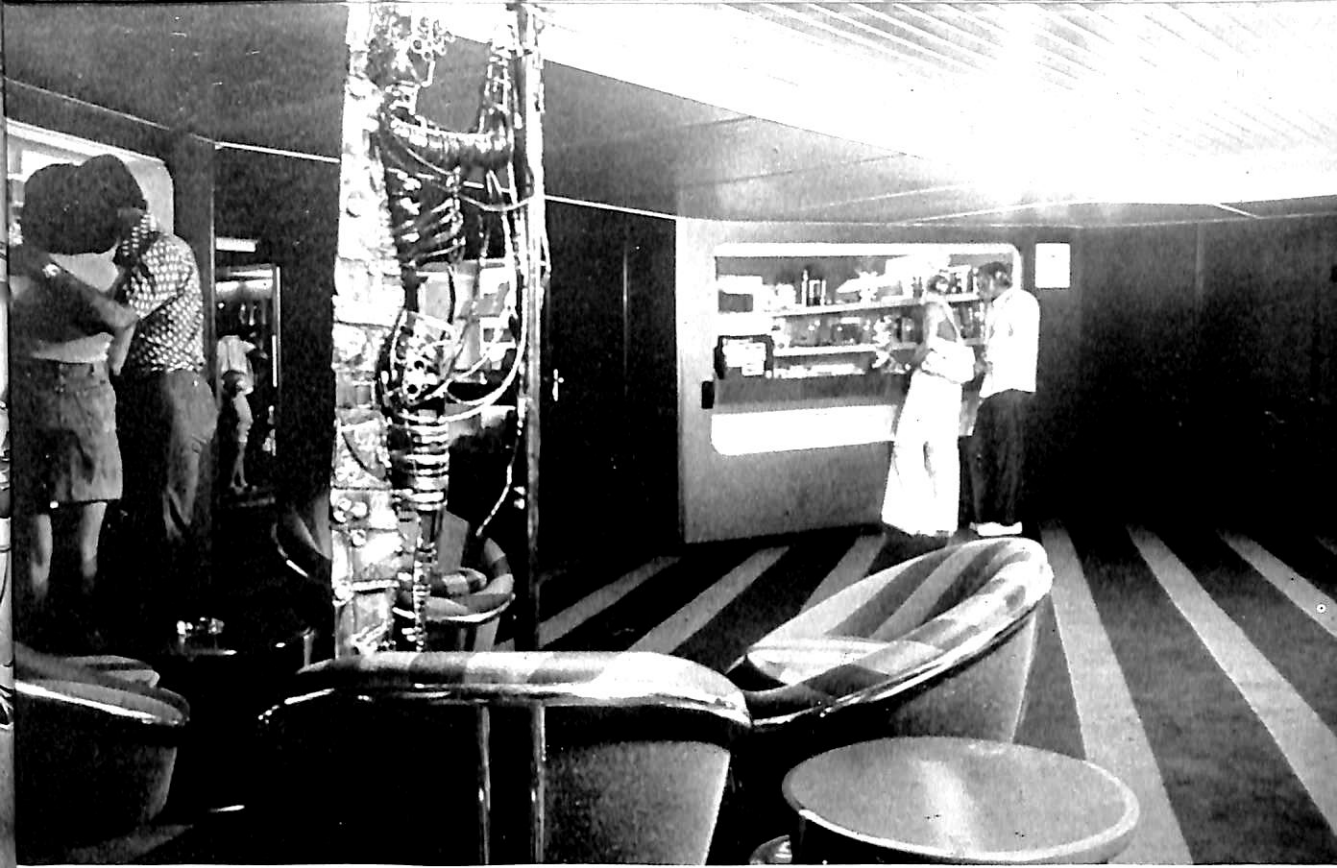




Club Aquarius



Night club bar



Shopping arcade

CUNARD COUNTESS

Casino



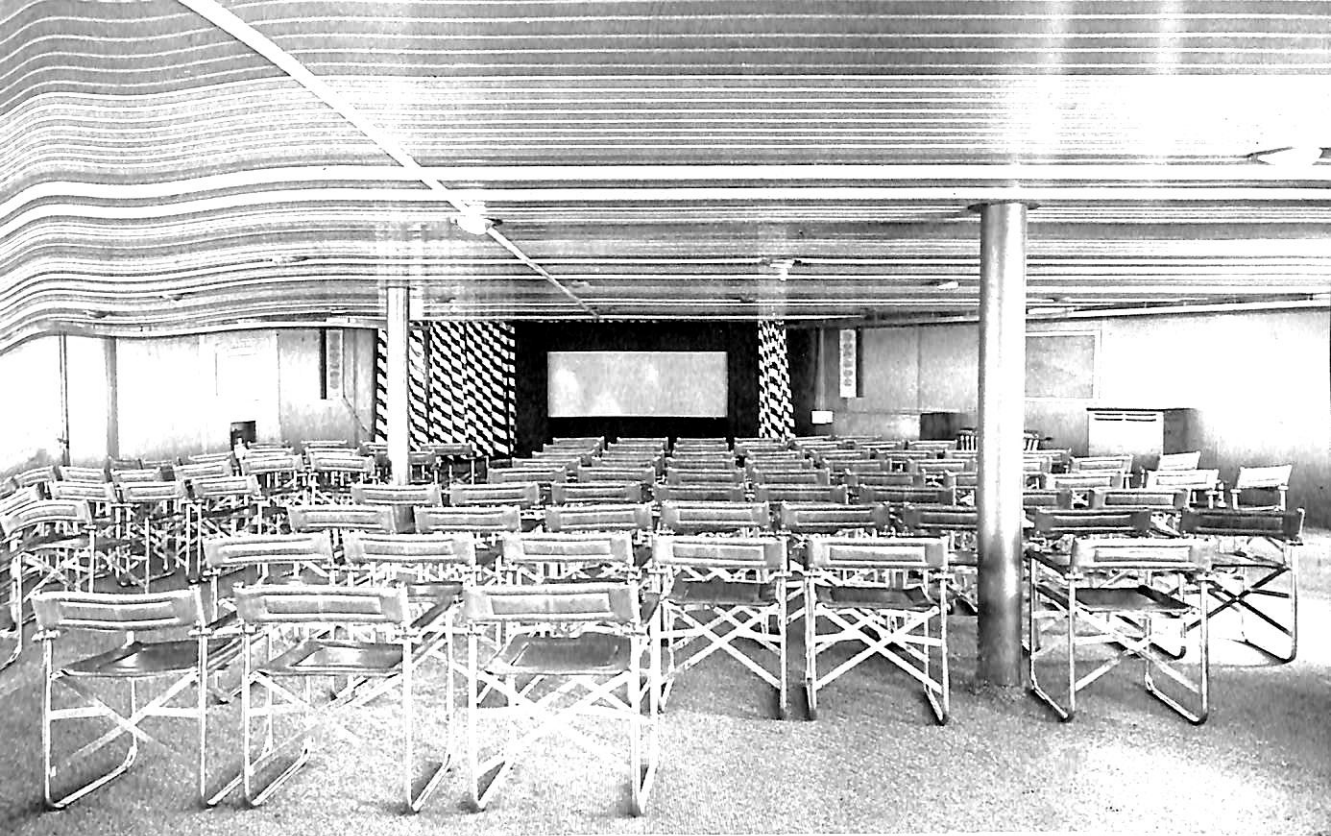


Library-writing room

— 30 — CUNARD COUNTESS



De luxe cabin



Nova suite-meeting room



CUNARD COUNTESS

A standard cabin by day

Cunard の 新 船

速 水 育 三

さしもの俊英で鳴らした仏伊の大客船があえなく周落したなかで、孤塁を守る Cunard 社の健闘ぶりは壮烈であり、見事という外ない。再建には成算があると豪語して、不振の Cunard 社を乗取った不動産業者の積極的商法には、衷心より讃辞を送りたい。栄光にかがやく140年近い社史は破局で終結しなかったのである。

Cunard は社船として第188番船の MS CUNARD COUNTESS, 第189番船の MS CUNARD PRINCESS を新造し, Caribbean と Bermuda のクルーズに, アメリカの中流階級を誘引する作戦である。

両船は英国船としての矜持を棄てて自国内でなく, 船体, 上部構造, 機関を Denmark の Burmeister & Wain 造船所, 艤装一切を Italy の Industrie Navali Meccaniche Affine, S.P.A. に分割発注し, 17,000 gross tons の中型客船としては格安の £12-million (1隻当り) で引渡しをうけた。

Cunard の社運を賭した大客船, QM, QE, QE 2 の進水式には, Queen Mary, Queen Mother Elizabeth, Queen Elizabeth の臨場を得て命名した恒例を廃し, 受取後, 基地である Puerto Rico の San Juan 及び New York に向わせ, アメリカ生れの Janet Armstrong と Monaco の Princess Grace が招かれて命名した。

Janet は Apollo II で世界最初の月面着陸を達成した Mr. Neil Armstrong (現 Cincinnati 大学教授) の夫人であり, Grace 王妃と同じくシャンパンを船首で破碎して前途を祝福した。

COUNTESS は公室の名称として, 宇宙から Galaxy, Aquarius, Gemini, Starlight, PRINCESS は海と水から Showboat, Meridian, Eightbells, Topsail を選び, それぞれ宇宙と海洋に関連ある Mrs. Armstrong と Princess Grace を命名者としたのは, 心憎い演出とも, 或いは商魂逞しいともいえるか。

両船の煙筒には Cunard 独自の配色である red と black を復活させたが, QM, QE, QE 2 の前例同様, IA を結尾とする Cunard の船名は踏襲されなかった。(例えば MAURETANIA, AQUITANIA, CARONIA, FRANCONIA, SAXONIA)

設計上の特徴としては, フローティング・デッキがあり, 30mm の mineral wool 屑を膠で鋼甲板に接着させ, 船室の床に当てられる 4mm の鋼板を強力に支持する。この床は船の構造とは隔離したフォームになり, 隔壁と船室の壁もフローティング式船室床に直接取り付けられるので, 中入綿のように弾性があり, 振動と騒音を軽減する効果を生む。フローティング・フロアは第1と第2甲板中央, 第2, 第3と第4甲板後部に導入されている。

前記のように, 両船は Denmark で船体を組立てて機関を据付け, Italy に回航して艤装という変則的な建造方式であるため, B&W は「艤装から完成まで I.N.M.A. の責任であり, 全般の配置図は作成していない」と主張し, 一方 I.N.M.A. は写真と図面の要請を黙殺した。かくて私は数ヶ月を空費したが, 漸く Cunard の London 本社の仲介で I.N.M.A. の 1:200 配置図を取得した。しかし, 機関部は記入しておらず, 私としては極めて不満であることを表明して, 読者の御諒承を得たいと思う次第である。

Cunard は船客の90%が US, South America, Pacific の沿岸国と予測していたが, 1日\$70-100の船賃を基本としているので, 贅を追う階級には不適であろう。甲板, 機関, 船室, バーの担当者を除くホテル部門の乗組員は250名に上るが, 国籍は20数ヶ国に亘るという。

両船の内装は Italy の建築家, Carlo Bertolotti が指導し, 明るくてシンプルな現代調に仕上げ, アクセントとして Stripe を挿入する。380の船室中, 233はアウトサイド, 121がインサイドの2人

室で、シャワーバス、トイレ、プッシュ・ボタンの電話、ラジオがあり、26の特等室はタブバス、TV、小冷蔵庫、ソファを備えている。2人室はL形に配置されたベッドが簡単にセツティーへ転換でき、居室に変えられる。一般船室のグレードには隔差がないので、貸切の場合でも均等に取扱える利点がある。研修、会議を目的とした団体旅行には135人まで収容できる専用公室の設備もある。

COUNTESSのGalaxy loungeは船内最大の公室で定員350名(PRINCESSは500名)、楕円形の窓と plush 張り椅子、天井、椅子、柱は薄めの

lavender と blue で涼感を呼び、ダンスフロアは40'のItaly, Carrara産black marbleである。

Club Aquariusは定員180名のナイトクラブであるが、昼間は映画室とすることもあって、130名の座席をもつ。dark blueにwhiteの縞入り椅子とmarbleの小円形ダンスフロアがある。

Gemini dining roomは定員500名(PRINCESSは450名)、大窓と鏡つきの柱、埋込のシャンデリア、burgandyとwhiteのカップボード、矩形と円形のテーブルやredの椅子張り。Starlightは操舵室の直上で、公室中で最も展望の視野が大きい。前部に円形のglass張りカジノを設けてある。

MS CUNARD COUNTESS

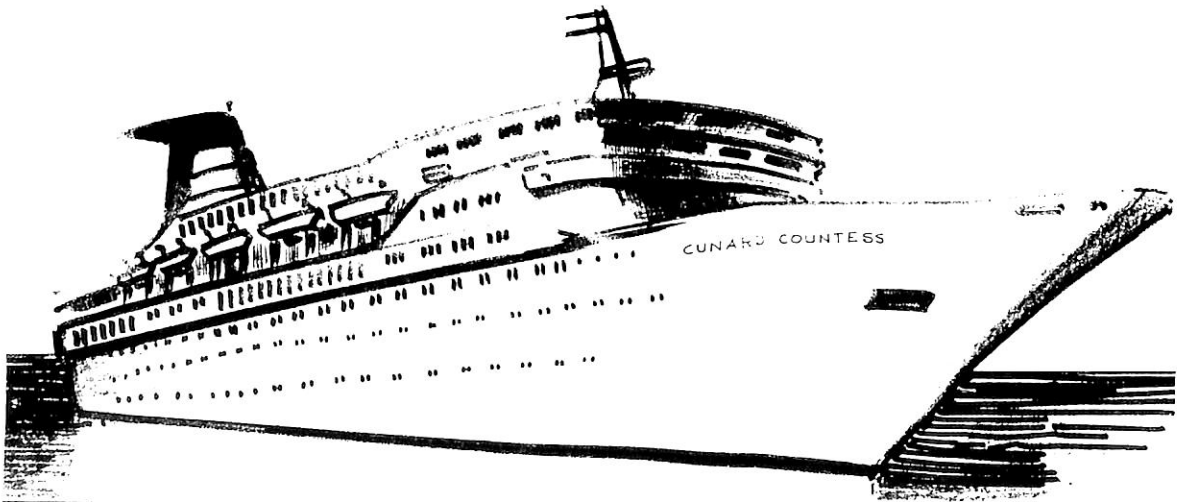
MS CUNARD PRINCESS

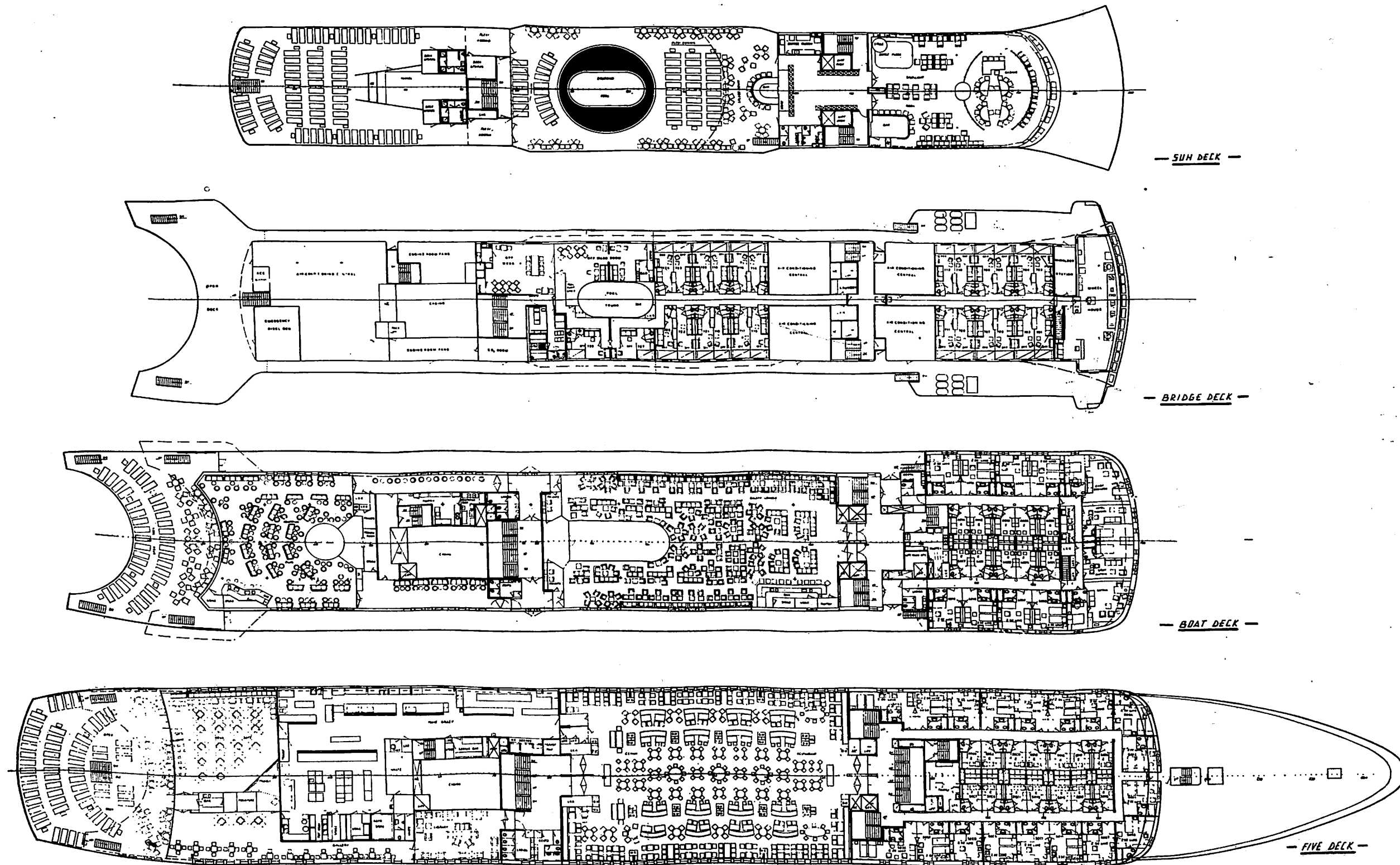
Operator	Cunard Line Limited
Shipbuilders	Burmeister & Wain Shipyard, Copenhagen, Denmark Industrie Navali Meccaniche Affine, S.P.A., La Spezia, Italy
Country of registry	Great Britain
Gross tonnage	COUNTESS 17,586 tons PRINCESS 17,495 tons
Length overall	536' 7"
Breadth molded	74' 10"
Draught	18' 8"
Passenger capacity	750
Crew capacity	350
Service speed	20.5 knots
Main Diesels	B&W 4-stroke, 7cyl. medium-speed S 50 HU type
Continuous output	5,250 BHP at 465 rpm×4
Electric power	1,280 kW×4
Maiden Arrival	COUNTESS San Juan August 7, 1976 PRINCESS New York March 29, 1977
Christening	COUNTESS By Mrs. Neil Armstrong August 8, 1976 PRINCESS By Princess Grace of Monaco March 30, 1977
Inaugural voyage	COUNTESS from San Juan August 14, 1976 PRINCESS from New York April 2, 1977

CUNARD COUNTESS

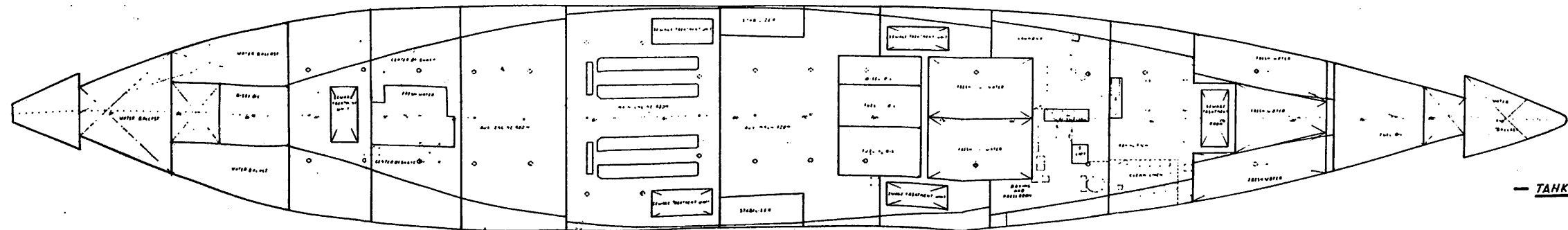
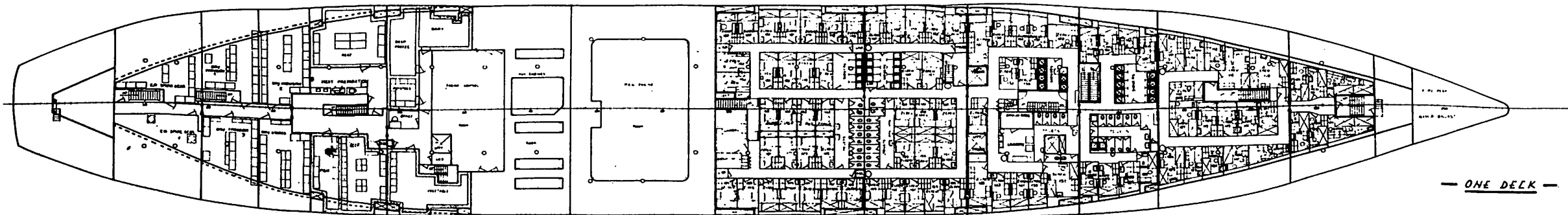
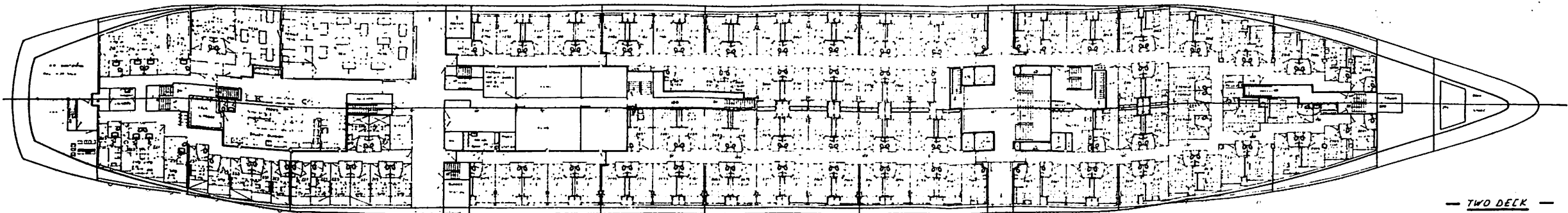
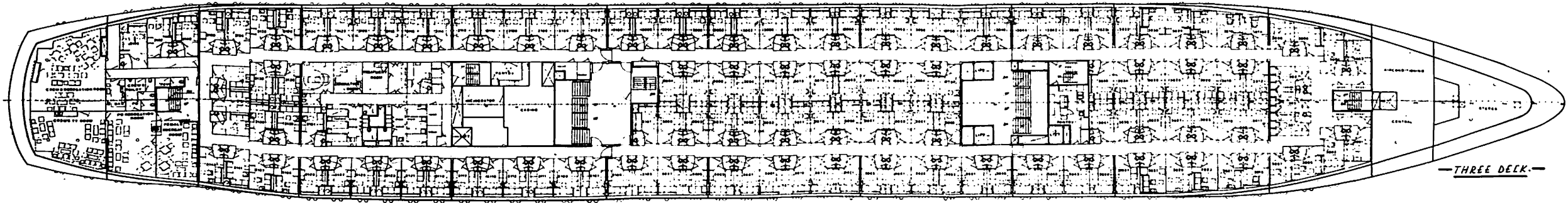
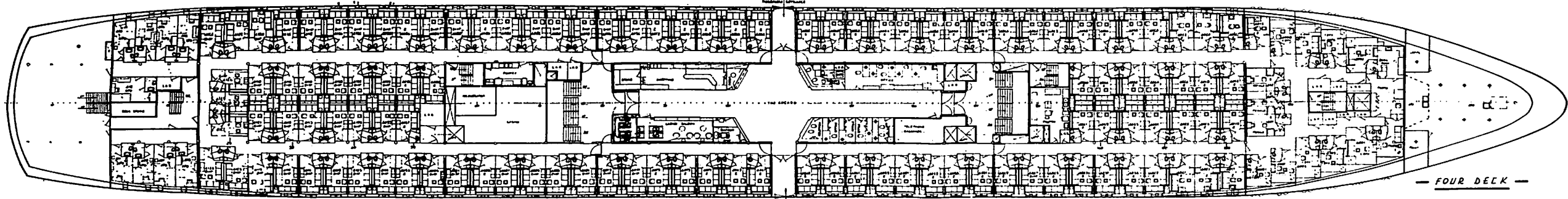


A standard cabin by night





CUNARD COUNTESS and CUNARD PRINCESS
General Arrangement (1)



**CUNARD COUNTESS
and
CUNARD PRINCESS
General Arrangement
(2)**

3月のニュース解説

○海運造船問題

●一般政治経済問題

2月21日～3月20日

編集部

2月21日●政府はこの日の閣議で「特定不況産業安定臨
(火)時措置法案」を正式決定し国会に提出した。

同法案は48年の石油危機以来、需要の大きな
変化で過剰生産の悪循環に陥っている平電
炉、合織、造船などいわゆる構造不況業種に
対し、政府系資金を使って過剰設備の廃棄を
中心に適正規模への調整を行うことを目的と
している。

24日(金)○運輸省海運局によると、定期船同盟憲章条約
の批准にサインした国がこのほど24カ国に達
し、国数で同条約の発効条件を満たした。し
かし、総トン数では24カ国で3.86% (約280
万総トン)と発効に必要な25% (7,269万4千
総トン)には程遠い。

27日(月)○ロイド船級協会はこのほど発表した統計で、
1977年の世界の新造船受注残が過去10年間の
最低を記録し、年間建造トン数も71年以来の
最低となったことを明らかにした。77年4・
四半期末の総受注残は3,672万総トンで前期
末に比べ13%下回った。受注残は74年1・四半
期末に1億3,340万総トンと史上最高を記録
したあと15期連続して減少したことになる。

28日(火)●東京都江戸川区の荒川と中川にまたがる鉄橋
を走っていた営団地下鉄東西線の普通電車が
竜巻か突風にあい、後ろ2両が脱線転覆、乗
客21人が重軽傷を負った。

3月1日●大蔵省が発表した2月末の外貨準備高は、前
(水)月末より8億1,200万ドルふえて241億8,700
万ドルに達し、記録を更新した。

2日(木)○運輸省港湾局はこのほど、備設瀬戸航路を港
湾法で定める開発保全航路に指定した。これ
は先に港湾法施行令の一部が改正されたこと
に伴うもので、開発保全航路とは船舶の交通
を確保するため、開発および保全に関する工
事を必要とする航路をいうもので、すでに来
島海峡など10航路が指定を受けている。

9日(木)○日本船舶輸出組合がまとめた2月の輸出船契
約実績は、500総トン以上の一般鋼船が14隻、
約26万総トン、約395億2,400万円、雑鋼船が
約41億6,900万円の総額約436億9,300万円と
なっている。契約内容では金額ベースで円建
てが60.8%、延払いはゼロ、商社契約は22.3

%だった。仕向け国別ではリベリアが最も多
く7隻、中国、パミューダが各2隻、英国、
香港が各1隻、その他となっている。

11日(土)●政府はわが国の貿易大幅黒字に対する海外か
らの批判、それを背景として進む円高に対応
するため、国際収支対策閣僚会議を開き①民
間航空機の輸入促進②緊急外貨貸し制度の活
用③タンカーによる石油備蓄④ニッケル、ウ
ランの備蓄一などの輸入促進策を検討、具体
化してゆくことを決めた。

13日(月)○運輸省船員局の第3次船員災害防止基本計画
(53年—57年度)がこのほど閣議で了承され
た。これによると、同計画の骨子は①船員災
害としての死傷発生率は、船員千人当り年間
の発生件数の率において、5年間に約3割減
少させる。この場合、57年度の船種別減少目
標は汽船で死傷25%減とする。②船員災害と
して疾病の発生率は船員千人当り年間の発生
件数の率で5年間に1割減少させる。この場
合、57年度の船種別減少目標は10%とする。
となっている。

16日(木)○このほど日本海事協会(NK)がまとめた52
年度の入級船状況によると、同年の新規入級
船は順調な伸びを見せ、同年末のNK船級船
の総量は4,699隻、5,696万総トンとなった。
このうち外国船は53カ国、2,643隻(56.2%)、
約2,145万総トン(37.7%)で、国別ではパ
ナマ1,020隻、シンガポール612隻、リベリア
260隻、ギリシャ90隻などとなっている。

18日(土)○労働省はこの日、造船不況による失業多発地
域5地域を、新たに公共事業における失業者
吸収率制度の指定地域とすることを決めた。
これは1月に施行された不況業種離職者臨時
措置法に基づくもので、指定地域は室蘭、尾
道、今治、長崎、佐世保の各公共職業安定所
の管内。これらの地域内での公共事業の施行
に当っては、4月1日から使用する無技能勞
働者の40%は造船関係などの失業者を雇い入
れなければならないことになる。

○三菱重工業では神戸造船所で造っていた世界
最大の600トンの荷揚げ能力を持つ多目的重
量物運搬船「あとらす丸」を完成した。

タンク船式貯油システムについて

わが国は、典型的な資源輸入国であるが、石油についても同様で、わが国で消費している石油の99.7%を海外に依存している。つまり、わが国の国民生活、生産活動、経済はこの石油によって支えられているが、そのほとんどは輸入したものである。ところが、昭和48年のオイルショック以後、石油をめぐる国際情勢の変化に対し、石油備蓄の必要性が広く認識され、昭和51年4月石油備蓄法施行、昭和54年度末90日備蓄計画が推進されている。

この計画に呼応して、三菱重工業はタンク船式貯油システムを開発した。同社では、これを海上貯油センターと呼んでいるが、今回は、石油の海洋備蓄について少しく述べてみることにする。

石油の備蓄には、広大な土地が必要であり、その設備も大規模なものとなる。そのため、従来から臨海部を埋め立てて用地の確保の努力が為されてきたが、周囲の諸条件により、新規に石油備蓄用の土地を確保することが、困難な状態に立ち至っている。石油の備蓄は、単に石油を置いておけばよいという訳ではない。その管理も必要であり、石油の流通システムの一つの要素としての機能も要求される。従って周辺設備及び流通経路との関係も重要である。確かに陸上にも空地というか、備蓄施設を設置することができるだけの土地はあるにはあるが、前述の条件を考えると、ある程度地域的な開発も必要になり、また周囲住民の問題もあり、なかなか思うようには行かないのが現状である。そこで、今ある石油の流通経路に直接接続できる海洋備蓄は、経済的に言っても陸上のそれに劣るものではないことが予想される。また、狭隘な国土を有するわが国は、それなりに工夫をする必要があろうし、海洋の開放性あるいは極めて大きい許容性は、石油の海洋備蓄も受け入れてくれるだろう、またその他の海洋における活動とも協調できるであろう。このように考えて行くと、石油の海洋備蓄は、海洋国日本に適した方式と言えるのではあるまいか。

三菱重工業の海上貯油センターは、30万トンタンカー用入荷バース1基(出荷兼用)、10万トンタンカー用出荷バース2基、センター全体を管理する集中制御室を含めた陸上管理ヤード、及び83.5万kℓタンク船7隻とこれらの付属設備から構成されている。このシステムの特徴

として次の4点を挙げている。

- (1) 大規模な土地造成が不要である。従って土地造成に伴う環境破壊を最小にすることができる。
- (2) タンク船は、完全な浮遊式構造物であるため、地震に強く、また不等沈下の心配もない。
(1), (2)は浮遊式海洋構造物共通の長所である。
- (3) タンク船の油タンクは二重殻、二重底、二重隔壁の二重鋼構造となっており、内殻の多少の亀裂が生じたとしても漏油しないようになっている他、耐衝突性を向上させ、点検を容易にしている。また内殻と外殻の間に水を満し各タンクを独立させた形とし安全性を高めている。
- (4) 係船柱によるタンク船の係留システムを採用し、台風などに対しても十分な係留力が維持できるようにしてある。

しかし、このような新しいシステム、それもかなり大規模なシステムは、その新規性、規模の大きさ故になかなか社会に受け入れられないのが普通である。その点三菱重工業の海上貯油センターはかなり深い設計を行っている。このシステムに採用された、個々の技術、設備ほとんどが、かなりの実績を持つ信頼性の高いものである。つまり既存技術、あるいは古い技術からなる新しいシステムと言った所が、三菱重工の重厚な設計思想に窺える。このような石油備蓄設備が、実現化するか、社会に受け入れられるかのボトルネックは、その安全性、防災対策と言うことができよう。そこで、このシステムの安全防災面を一瞥してみよう。

防災システム

- (1) 油漏洩検知装置の設置
 - (2) 可燃性ガス検知と排出
 - (3) 油タンクへのイナートガスシステムの採用
 - (4) 油タンク内で発生するペーパーの回収装置の設置
 - (5) 油タンクの水封システムの採用
- 前述の通り、タンク船を二重殻構造にし、各区分間に水を満している。

- (6) ラブチャーハッチ構造の採用

万が一の爆発事故に対しても、タンクの崩壊パターンを決めておくことにより、損害を最小限にするもので、多少消極的であるが爆発コントロールの方法

としては、最も合理的なものの一つと考えられる。

- (7) 船側外板側にウォーターカーテン設置
近接火災に対する防護
- (8) タンク船間に鋼製浮防油堤を設置
各タンク船を分離し、火災の拡大を防ぐ。
- (9) 海上タンク船ヤードの周囲に二重鋼製防油防衝防
波堤を設置

という具合に幾重にも厳重な守りが施されている。

消火システム

- (1) 水消火栓の配置
- (2) 固定式泡消火設備の設置
- (3) 消防自動車の配備
- (4) 消防艇の配備

と、さすがに空からの消防は考えていないにせよ、陸、海両面からの消火体制を採っている。

漏油対策システム

- (1) タンク船への二重殻構造の採用
- (2) タンク内油圧より水封システムの水圧を高くし、
内殻にクラックが生じても油が漏出しないようにな
っている。
- (3) タンク船ごとに鋼製浮防油堤を設置
- (4) 海上タンク船ヤードの周囲に二重鋼製防油防衝防
波堤を設置
- (5) ポータブルオイルフェンス、油回収船の配備
- (6) 油漏洩検知装置の設置

の各対策が採られている。

衝突防護システム

- (1) 海上タンク船ヤードの周囲に二重鋼製防油防衝防
波堤を設置
- (2) タンク船への二重殻構造の採用
- (3) 係船柱等への標識灯の設置

これらの設備を監視および制御するために陸上管理ヤード内に集中監視制御室を設置している。

以上のような、安全防災対策が採られているが、果してこれらの方策が有効であるかどうかの評価が残された問題である。

三菱重工業の海上貯油センターを含めて、このような石油の海洋備蓄構想の実現化の動きに対応して、運輸大臣は、昭和52年10月27日、運輸技術審議会に対し、諮問10号「浮遊式海洋構造物（貯蔵船方式）による石油備蓄

システムの安全指針について」を諮問し、引き続いて運輸技術審議会海洋開発部会において審議が進められている。恐らく、この稿が掲載される頃には、答申が為される予定とのことであるので、注目したいと思っている。

さて、話しを返して、三菱重工業の海上貯油センターの安全防災対策は、二重殻構造と周囲の幾重もの防護設備に集約できるが、二重殻構造の採用は、新規の技術は用いないという三菱重工業の設計思想と関連がある。いかに従来の技術で経済的にタンク船を建造するかという問題に対して、三菱重工業が出した解答が、二重殻構造で、内部の石油の圧力と外部の水圧をうまくバランスさせて、鋼材使用量を少なく切り上げている。こう書くと何となく経済性のみを追ったように見えるが、この方式を単に経済性向上の手段としてのみ用いず、安全性の向上のための方策として利用した所に、三菱重工業らしさがあると思う。従来の技術に拘泥と言うか限定しなければ、隔膜による油水置換方式を採用すれば、かなり構造強度面では楽になる。現在、この種の研究開発は、J O I A や住友電工等が進められているが、特に住友電工では、昭和50年度から、小型モデル（1 m^3 ）、中型モデル（10 m^3 ）、大型モデル（50 m^3 ）を用いて、基本的な置換技術から環境安全技術までの研究開発を行っており、昭和53年度には、メンテナンス技術、運用技術を含めた実用化のための研究及び実験が計画されている。従って、この種の新規技術が確立され、海洋構造物への技術として市民権を得るのもそう遠い将来ではないと思われる。

これからの海洋構造物を考える時、恐らく多種多様な構造物が出現するであろうし、又、多くの新しい技術が応用されて行くに違いない。その時、海洋は、国民あるいは人類共通の財産であるとの観点からも、その構造物としての安全性、信頼性は高度なものが要求されるであろう。したがって、技術の集積としての構造物の安全性、信頼性の評価は——かなり組織的かつ合理的に行う必要があり、そのための体制作りも重要である。このように考えていくと、大型海洋構造物の先駆けとしての海上貯油センター及びこれらに強い影響力を示すと思われる運輸技術審議会の諮問10号に対する答申に強い興味を感じるものである。

I.P. システムによるパルププラント建設

石川島播磨重工業株式会社
船舶基本設計室

1. まえがき

世界で初めての本格的なインダストリアルプラットフォームシステム（以下I.P. システムと呼ぶ）によるパルプ製造プラントはブラジルの農林・森林資源開発会社であるジャリ社（Jari Florestal e Agropecuária, Ltda. : 米国屈指の海運会社 Universe Tankship 社の子会社）より1976年春受注し、当社呉第一工場において造船所における工事を本年1月末予定通り完了し目下2隻のプラットフォームがブラジルへ向けて曳航されている。



Fig. 1 曳航されるパルププラットフォーム

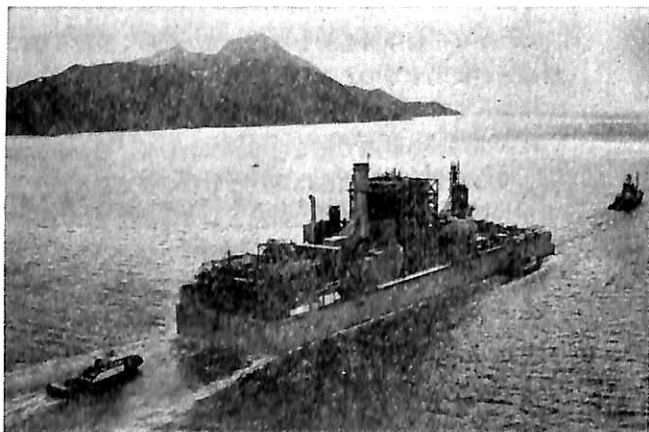


Fig. 2 曳航されるパワープラットフォーム

る。(Fig.1, 2)

このプロジェクトは製紙用晒クラフトシートパルプを1日750トン（年産260,000トン）生産するという一系列としては世界最大級の規模をもつプラントを2隻の巨大なプラットフォーム上に建設するというもので、プラットフォームの建設から所要機器の設計、製作、調達、プラットフォーム上への据付までの一切をIHIが行った。プラントを構成する諸機器を分割して搭載、据付けた2隻のプラットフォームは造船所内のできるだけ可能な範囲で検査、試運転を行ったりえ、プラントサイトである南米アマゾン流域まで曳航され、サイトでは特殊な方法で河岸の陸地上に上陸、固定されて、パルプ工場として稼動する計画である。

このようなアイディアは、最近世界のコンサルタント、エンジニアリング会社、プラントメーカー、造船所などから種々公表されているが、

- (1) インフラストラクチャーの整備されていない地域にもプラント建設が可能であること
- (2) 工期を短縮できること

などの利点からして今後開発途上国などを中心に急速に普及してゆくものと判断される。ここでは今回当社が受注し完工したパルププラントについて、プロジェクトの概要を紹介し今後の参考に資したい。

2. 背景と計画

注文主であるジャリ社はブラジル、アマゾン河支流のジャリ河流域に広大な土地を有し、ここに、いずれも7~8年で成木に達するというきわめて成長の早いメライナ（Gmelina）およびカリビアンパイン（Caribbean pine）を植林し、これを原料としたパルプ工場の建設計画を進めてきた。しかし、この地域はアマゾン河口のベレンから約400km、ほぼ赤道直下に位置する高温、多雨、多湿な未開地であり、大規模なプラント建設に必要な機材や大型機器の陸揚げ運搬に必要な港湾施設、道路などのいわゆるインフラストラクチャーは未整備の状態にある。さらに、通常の方法で工場を建設するとなれば、多

 Afforestation Area

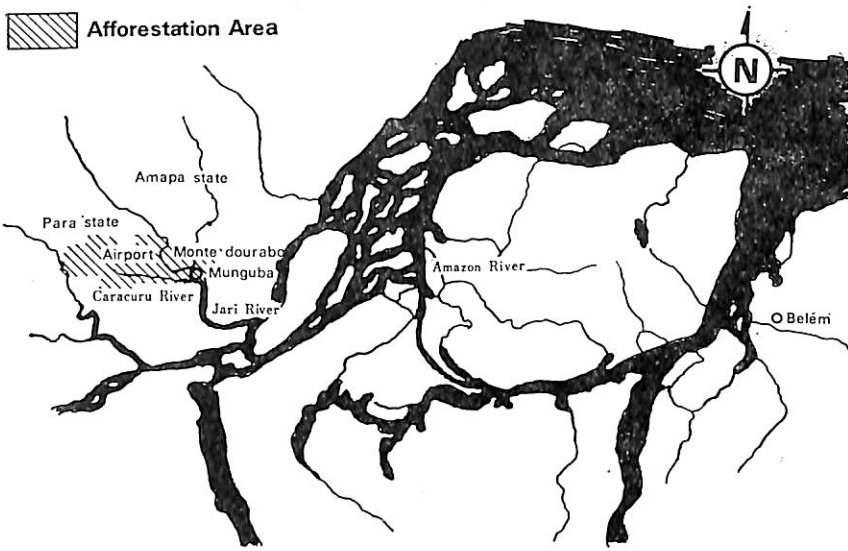


Fig. 3 アマゾン川及びジャリ川周辺図

数のエキスパート、熟練労働者を必要とするが、これらを長期間サイトにキープすることは非常に困難であると予測された。(Fig. 3)

こうしたプラント建設を困難とする諸条件下で所要のパルププラントを早く、かつスケジュール通りに建設するにはパルプ工場そのものを、エンジニアリング体制や生産設備、熟練労働力とも十分に整った工場内で製作してしまい、それをそっくり建設予定地まで海上を輸送するという、我々がI. P. システムと呼ぶところのプラント建設法が着目された。ジャリ社とIHIとが共同して行ったフィジビリティスタディの結果、技術的に建造、運航、据付は可能であり、またコスト、納期の面からも優れていることがわかり、ここにI. P. システムによるパルププラントの建造が実現するに至ったものである。

このプロジェクトの基本的な構想は、つぎの通りである。

- (1) プラントの主要部分をIHIの造船所内でプラットフォーム上に搭載し、これを現地に曳航する。
- (2) 現地では、予めプラント設置予定地に掘割を建設し基礎パイルを打込んでおき、この基礎上にプラットフォームを固定する。

この基本構想のもとに先ずパルプ工場の所要設備のうちどの範囲までをプラットフォーム上に搭載するかが検討された。当初は全プロセス機器をI. P. システムに組入れることも考えられたが、各装置の特性、建設期間、建造コストなどを検討した結果、I. P. システムとするのは木材チップの蒸解から製品の包装梱包に至るパルプ製造の主要部分と蒸解薬液の回収システム、および工場の運転に要する電力、蒸気の発生設備までとし、原木処理、チップ化、漂白薬品製造、水処理の各設備とマシンショップ、試験室、事務所、倉庫等は除かれた。(Fig. 4)

次にプラットフォームの隻数はつぎのような理由から2隻とすることに決定した。即ちプラットフォームの日本から現地までの曳航航路としては、パナマ運河経由、スエズ運河経由、希望峰回りの3ルートが考えられる。

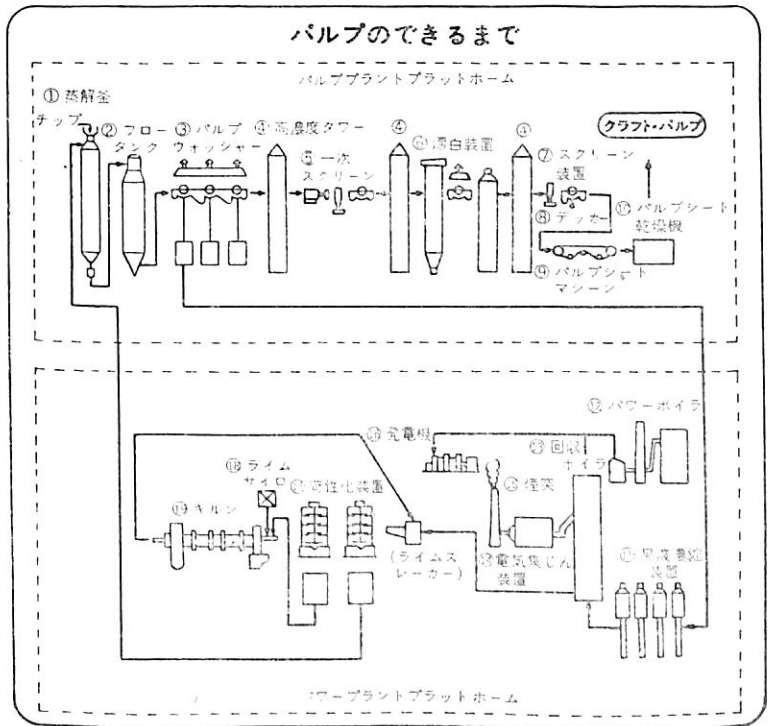


Fig. 4 パルプ製造工程

距離的にはパナマ運河経由が最も近いが、この場合通行可能幅の制約を受け、プラントを3ないし4隻のプラットフォームに分割して搭載しなければならず、建造コスト、曳航コストがかさむ。またスエズ運河経由の場合は希望降回りと比べ、距離的には大差ないが、運河における船混みなどの諸条件を考慮し、最終的には希望降回りに決定した。従って曳航航路からプラットフォームの大きさに対する制限はなくなり、建造技術の面からは1隻のプラットフォームとすることも可能であったが、パルプ工場としての全体配置やドックでの建造工程、さらには経済性などを検討した結果、2隻のプラットフォームにプラントを分割して搭載することにした。即ち、パルプ製造ラインを1隻のプラットフォームに、薬品回収装置および動力発生装置を他の1隻のプラットフォームに搭載し、それぞれパルププラットフォーム、パワープラットフォームと呼称することになった。

なお、プラットフォームをサイトの河岸に係留し、浮かせた状態で運転することも当初検討したが、製造するシートパルプを抄造するパルプマシンが動揺に対しきわめて敏感であり、プラットフォームが動揺、または傾斜すると均一の厚みを持ったシートパルプの製造が不可能であるため、プラットフォームは陸上に固定することとした。

3. プラントの概要

3・1 基本仕様

日産能力：750トン

原材料：広葉樹（メライナ）および
針葉樹（カリビアンパイン）

最終製品：晒クラフトシートパルプ

3・2 設計概要

(1) パルププロセスプラント

〔蒸解装置〕

ダイジェスタ：8基、壓型固定パッチ式ダイジェスタ

〔未晒パルプ洗滌装置〕

一次ノッタ：3基、フーバ製圧力式ノッタ

二次ノッタ：2基、IHI製振動スクリーン

ブラウンストックウォッシュャ：1式、インプロ製3段式
フィルタ

未晒パルプ高濃度タワ：2基、(12.2m径×26.9m高)

〔未晒パルプ精選濃縮装置〕

一次スクリーン：4基、フーバ製圧力スクリーン

二次スクリーン：1基、フーバ製圧力スクリーン

未晒パルプデッキ：1基、インプロ製フィルタ

その他：リジェクトドレーナ、リジェクトリファイナ、
リキッドサイクロン、リジェクトクリーナなど

〔漂白装置〕

晒パルプウォッシュャ：5基、インプロ製フィルタ

塩素タワ：1基、(5.2m径×25m高)

アルカリタワ：2基、(5.4m径×32m高)

二酸化塩素タワ：2基、(6.6m径×40m高)

晒パルプ高濃度タワ：2基、(12.2m径×26.9m高)

その他：スチームミキサ、高濃度ポンプ、二酸化塩素プレミキサ、塩素ミキサ、二酸化ミキサなど。

〔晒パルプ精選濃縮装置〕

晒後一次スクリーン：4基、IHI-BC製セレクトフ
ァイヤスクリーン

晒後二次スクリーン：3基、IHI製振動スクリーン

晒後クリーナ：1式、セレコ製4段クリーナ

晒パルプデッキ：2基、インプロ製フィルタ

(2) パルプマシンおよびベールハンドリング装置

パルプシートマシン：仕上幅7,200mm、坪量800g/m²、
抄速150m/min

パルプシートドライヤ：SFフラクトドライヤ

パルプシートクーラ：SFシートクーラ

カッターレイボーイ：シングルカッター

ベールリングプレス：下降式油圧プレス、1,200トン

ベールハンドリング装置：一式

ブロークハンドリング装置：一式

(3) 薬品回収プラント

黒液濃縮装置：6重効用真空蒸発缶

苛性化装置：一式

ライムキルン：284 t/day、(4m径×89m長)

(4) 発電プラント

動力ボイラ：2基、IHI-FW SF型自然循環ボイ
ラ、140 t/h、60kg/cm²×450℃
パークおよび重油だき。

回収ボイラ：1基、B&Wトムソン型、
208 t/h、60kg/cm²×450℃

ターボ発電機：1基、55,000kW×13,800V

4. プラットフォーム

4・1 概要

シートパルプ製造の主工程であるチップの蒸解から製品の梱包までの一連の設備をのせたパルププラットフォームにはチップの蒸解設備、洗滌設備、漂白設備、パルプシートマシン、ドライヤ、包装設備を配置している。プラットフォームは長さ230m、幅45m、深さ(船底より強度甲板まで)14.5mの全通2重底をもつ箱型鋼構造

で部分的に中甲板および強度甲板上部に甲板を追加してスペースの立体的活用をはかっている。強度甲板にはアルミパネルによる建屋を設けており、大部分の設備はこの建屋の内部に配置されているが一部の搭槽類は露露型である。(Fig. 5, 6)

一方パルプを生産するために必要な動力や蒸気を供給するとともに、パルプ排液中の薬品を回収再利用に供するための装置をのせたパワープラットフォームには2つの動力ボイラ、ターボ発電機、電気集じん機、回収ボイラ、キルン、黒液濃縮装置、苛性化装置などを配置している。プラットフォームは長さ220m、幅45m、深さ

14.5mの全通2重底つき箱型鋼構造で、甲板上の機器、諸設備はすべて露露型である。(Fig. 7, 8)

各プラットフォームの没水部は曳航時の抵抗を減少させ、針路安定性を改良するため、船首尾部を斜めに cut-up し、船尾部にはスケグをとりつけている。

プラットフォームにはプラント機器を有機的に配置して、プラント工場として機能するという本来の目的を満たすほか、造船所から建造予定地まで曳航される間のバージとしての機能、すなわち、十分な強度、復原性、その他を備えることが必要である。この曳航中の安全性については曳航保険の関係から第三者機関による確認が必

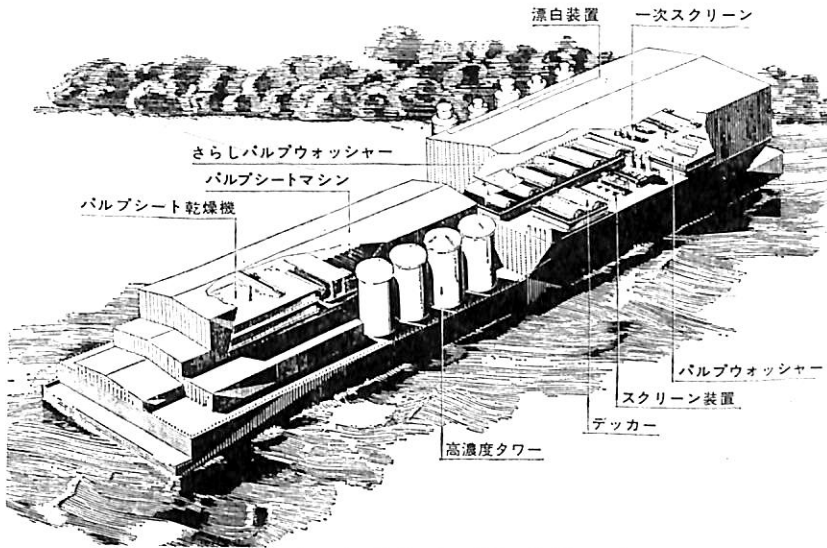


Fig. 5 パルプ プラント プラットフォーム

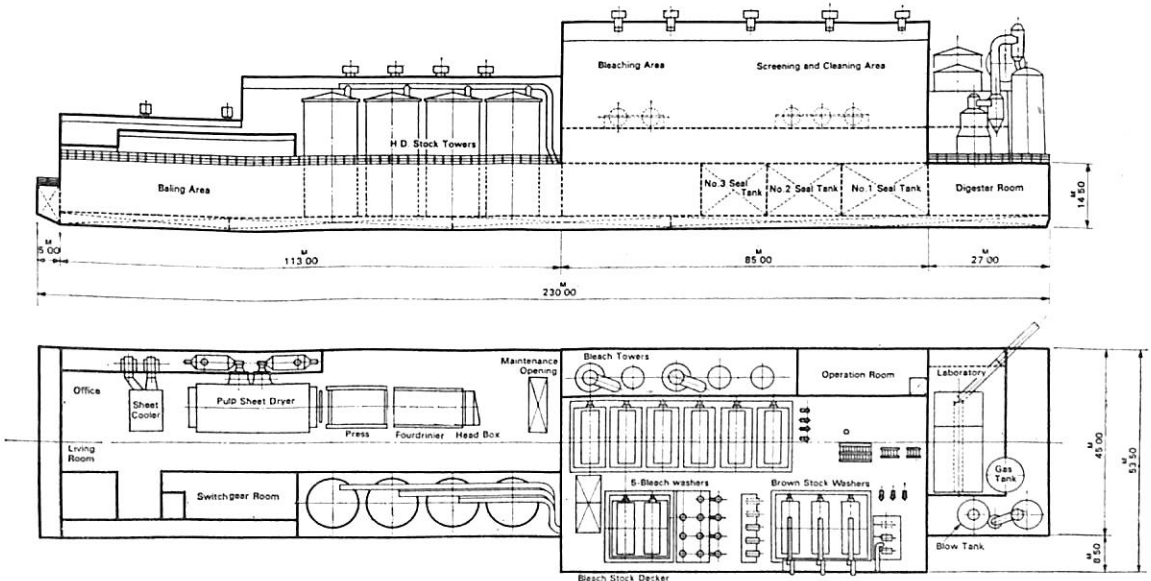


Fig. 6 パルプ プラント プラットフォームの配置図

要であり、波浪中におけるプラットフォームの強度、波浪中の動揺に対するプラント機器の補強、不測の事故による浸水時の復原性、針路安定性、その他曳航のための船首の設置、金物の配置などについて、ABSおよび保険業界の被曳航物件についての技術的な検査機関である Noble, Denton and its Associates (英国) と数回にわたって協議検討を行ない、各項目についてのデザインクライテリアを設定し、これに基づいてそれぞれの設計

を行なった。

4.2 プラットフォームの構造

I.P. システムによるプラントの設計でまず留意しなければならない点はプラントの効率、安全性、操作性、作業環境などが陸上プラントに比し遜色があってはならない点である。しかも I.P. システムを経済的にまとめるためには上記条件を満足させつつ、かつ可能なかぎりコンパクトに機器を配置する必要がある。したがって配

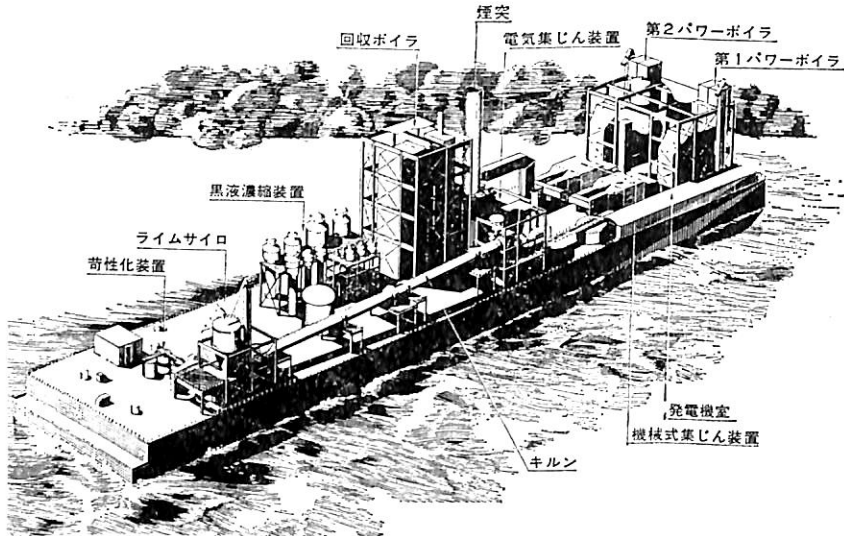


Fig. 7 パワー プラント プラットフォーム

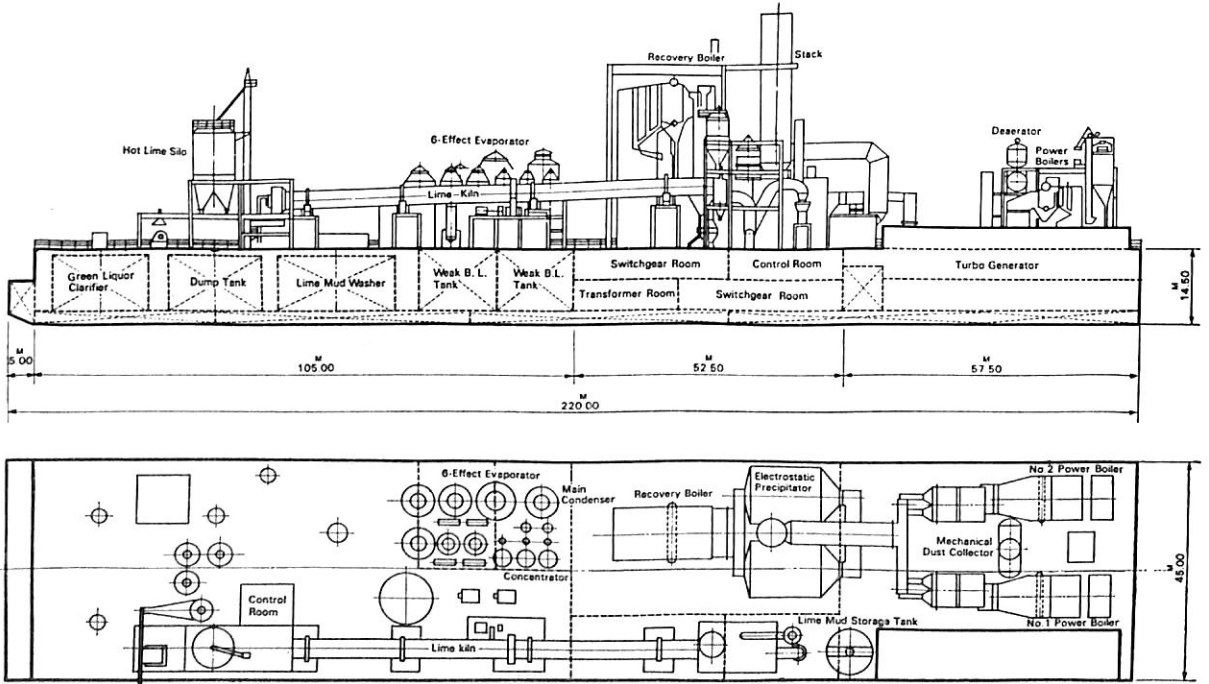


Fig. 8 パワー プラント プラットフォームの配置図

置計画を進めるにあたっては、まず効果的な機器の配置を最優先させ、構造上の希望は極力抑え、問題点は構造自体で解決するという基本方針で初期計画を進めた。

この結果、プラットフォームの構造配置上次の問題点が生じた。

- (1) 幅45mという広幅構造物にもかかわらず、全通する縦通隔壁を設けることができない。
- (2) 強度甲板に多数の大開孔が不規則に、しかも船側に非常に接近して設けられる。
- (3) 全通する横隔壁が非常に少ない。

プラットフォームの構造は原則としてデッキ、ボトム、サイド、などはすべてロンジシステムを採用し、5m間隔でフロア、トランスウェブを設け、上下方向は各プラットフォーム間を約10m間隔で設けたピラーまたはバーシャルバルクヘッドで支持する構造とした。外形は単純な箱型形状であるが、各種プラント機器やタンク類の配置を優先した結果、各トランスセクションで同一の形状は皆無という複雑な構造となっている。

本プラットフォームの強度を規定する条件は曳航時の強度とプラント操業時の強度に大別することができる。曳航時の強度として本プラットフォームは一航海を前提としてABSの **A1 Barge for Offshore Service** の資格を取得している。前述の構造配置上の問題点はいずれも曳航時の強度に大きな影響を与えるものであり、それぞれ綿密な検討を重ね、補強、増厚もしくは部分的に高張力鋼を使用するなどして解決した。

次にプラント操業時の強度としては、本プラットフォームが現地であらかじめ設置されたパイル上に据付けられる計画であり、全体強度として地盤強度の不均一および荷重の不均一によって生ずる不等沈下が問題となる。初期計画時は地盤強度が局部的に2倍異なる場合を想定しプラットフォームの撓み、応力の検討を行ったが更に検討を重ね最終的にパイルの最適配置を決定した。プラント操業時の局部強度に関しては国内関連法規に準拠し、かつ各機器の基礎としての許容変位位置をベースに検討を加えた。また回転機器における機器間の同調を避けるため、周辺構造に詳細な検討を加えた。その他部分的に問題となった点はボイラ周辺構造の耐爆強度、高温タンク基部の熱応力等があるがいずれも入念な検討の結果すべて解決することができた。

4・3 防 蝕

プラットフォームは造船所岸壁における艀装期間および建設予定地への曳航期間においては海上に浮かぶ船と同じ条件下にあり、建設予定地で地上に設置されてからはパルプ工場の建屋となる。工場の土台は通常の方法で

建設される場合にはコンクリートであるが、本プロジェクトにおいてはこれがすべて鋼構造であり、従ってその点からも防蝕に特に留意する必要があるほか、今回のプラントは硫化ソーダ、塩素ガス、二酸化塩素等を使用する上、蒸気、水を多量に使用するなど、鋼材の腐蝕という観点から決して条件のよくないものであったため、塗装系の選定を慎重に行い、客先コンサルタントと多くの検討を重ね最終仕様を決定した。

その結果、特に腐蝕上環境の悪い曝露部や腐蝕性の強い化学薬品、水、蒸気などを多く使用する区画はコロージブエリアとして無機ジंक塗料などの重塗装系を採用し、比較的腐蝕環境の良い部分はノンコロージブエリアとして一段グレードの下った塗装系を採用した。

なお、本プロジェクトにおいてはプラットフォームは最終的に地表から約2mの高さにそそえたパイルの上に設置されるため、原則としてすべての鋼材面の補修は可能である。またパルププラットフォームの強度甲板から上の建屋には重量軽減とともに防蝕上のメンテナンスフリーを確保するためにアルミニウムを採用している。

5. プラットフォームの建設

実際の建造にあたっては造船における建造技術、即ちブロック建造、ユニット艀装といった手法をフルに活用し、建造コスト低減および建造期間の短縮をはかった。大物機器についてもプラットフォーム上で組立てるのではなく、これを極力ユニット化した上で一括搭載することとした。(Fig. 9) このために機器の構造はクレンでの吊上げに耐え得るものとする必要があったが、こういった概念は一般の機器メーカーにはないことなので、その計画に当っては陸上機器部門と造船部門との十分な協

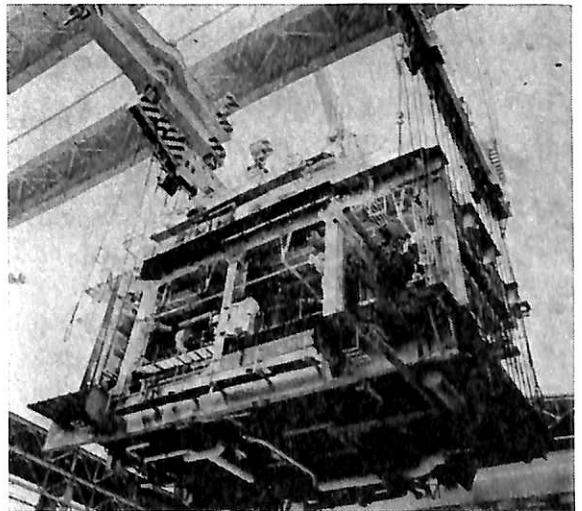


Fig. 9 大型クレーンを利用して搭載されるユニット

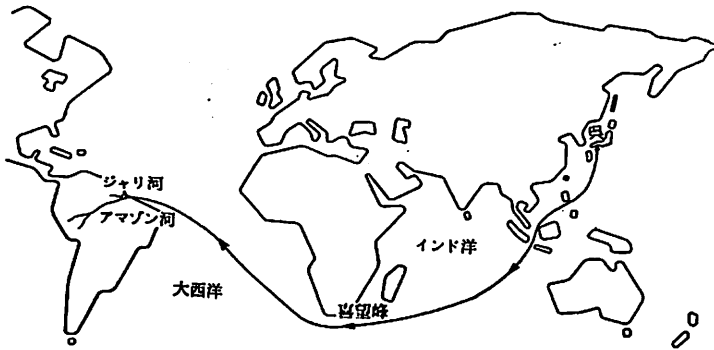


Fig. 10 曳航航路

現地までの行程は前述の理由により希望降回りと決定したが、その行程は約14,000海里、曳航には日本出航後約3ヶ月を要する。(Fig. 10)

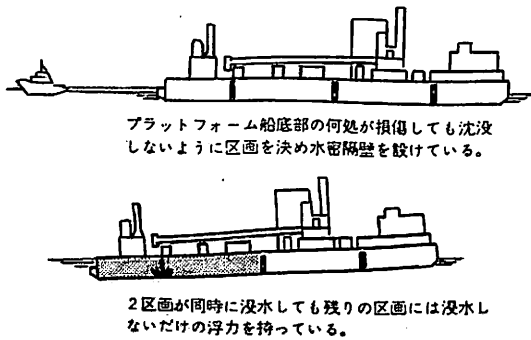
プラットフォームの曳航喫水は約4mで、その風圧面積はかなり大きく、重心位置も一般の船舶に比べ相対的に高い。従って曳航時の安全性について十分な対策をとる必要があり、設計展開に先立って当社船舶技術研究所内の運動性能水槽にて、波浪中の動揺、復原性などについて各種の模型実験を行った。これらの実験データにより理論計算のうらづけ

力体制が必要であった。

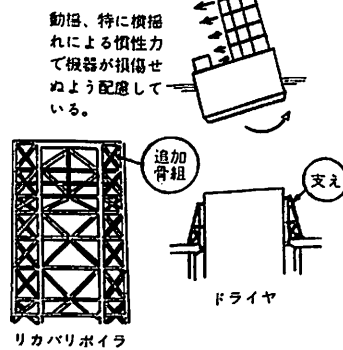
また建造の過程では関連したプラントを所掌する多数の部門が同一プラットフォーム内で輻輳した作業を行うことになるので、工程の混乱を防止するためには綿密な工程計画を全体を統合した形で推進する必要があった。

6. 現地への曳航

■ 浸水区画の設定



■ 動揺慣性力への対策



をするとともに、想定航路の気象海象観測データから理論解析を行い、航行の安全性を確認し、搭載するプラント機器の動揺に対する強度条件を確立した。

波浪中の動揺による慣性力で機器が損傷しないよう、支持構造を追加するなどの配慮をしたほか、甲板上に曝露している機器についてはブレイクウォータを設ける等、3ヶ月にもおよび大洋の曳航に耐え得るよう万全を

期している。また曳航中、万一の事故でプラットフォームが損傷し、2区画が同時に浸水することがあっても沈没しないよう、必要数の水密隔壁を設けている。

(Fig. 11)

また曳船の力量決定などに関連して、静水中および波浪中の抵抗や、曳航時の針路安定性についても模型実験を行っている。

Fig. 11 曳航時の安全性

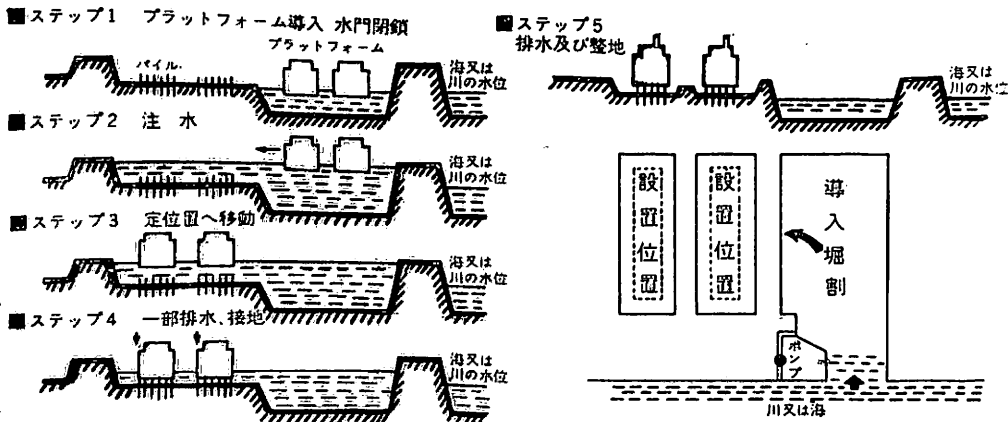


Fig. 12 プラットフォームの地上設置例

なお、こうした高価格のプラントの曳航にあたっては、それぞれのプラットフォームに各6人の監視員が乗船し、プラント機器のメンテナンスや不測のトラブルに対し、万全の警戒にあたっている。

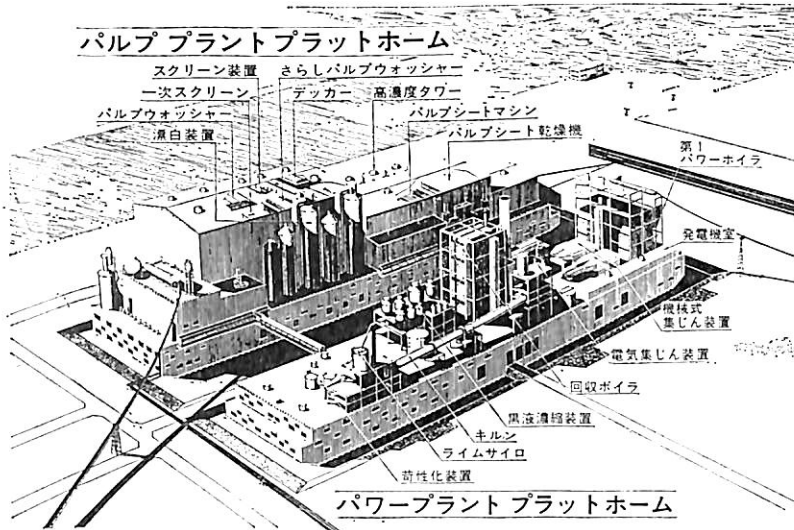


Fig. 13 サイトに据付けられた状況

7. 現地での据付

現地での固定の方法については、現地がアマゾン河流域で地盤強度が非常に弱く、かつ不均一であること、またプラント操業時の重量が極めて大きく、かつ集中荷重となる部分が多いことなどの理由により、経済的には多少不利ではあるが、パイルの上に設置することにした。

プラント設置予定地にはあらかじめ所定の大きさの建設用水路をつくり、設置予定位置には、現地で育成した硬質木材によるパイルを打込んでおく。このパイルの上へのプラットフォームの据付はパナマ運河のロック方式によって行われる。即ちプラットフォームが現地へ到着後、建設用水路へ導入し、その水路の水門を閉鎖する。次に注水により水位を上げプラットフォームを定位置へ移動し、徐々に排水して水位を下げ、パイル上に接地させ固定する。完全に排水後、周囲および底部を整地して据付が完了する。(Fig. 12)

据付後の作業としては、

- (1) 2つのプラットフォーム間の配線、配管工事。
- (2) プラットフォームと陸上設備との間のチップ、燃料用コンベアの設置、排水、給水などの配管工事、配線工事。
- (3) プラットフォーム内の曳航のための補強材や隔壁の撤去。

などがある。これら工事の終了後、日本でできなかった部分の検査、諸試験を行った後にプラントの試運転に入る予定である。

8. 建設スケジュール

本プロジェクトは従来の方法で現地にパルプ工場を建設する場合に比べて建設期間を1～1.5年短縮することを目標としてスタートしたが、現時点までは当初のスケジュール通りに進んでおり、並行して進めている現地工事の進捗状況からみて、予定通り1979年頭より操業開始できる見込である。(Fig. 13)

9. むすび

以上 I. P. システムによるパルププラント建設の概要を紹介したが、本方式によるプラント建設はその特長からして、工業化を急務とする開発途上国にとって極めて魅力的なものといえよう。途上国においては工

業化の前提としてまずインフラストラクチャーの整備が必要であるが、これらを建設に必要なセメントを供給するセメントプラント、電力供給のための発電プラント、生活用水や工業用水を供給するための海水淡水化プラントなどは本方式により、より早く確実に建設することができる。

またこれら途上国においては工業化の資金を捻出するためにも、持てる資源を一日も早く商品化する必要があるが、そのためのプラント建設にも本 I. P. システムは有効である。ジャリ社のパルププラントの場合にもブラジルの輸出産品開発計画、およびアマゾン開発計画のためにも同プラントの早期稼働が望ましいとして、同国政府の承認がなされたものであり、これは産油国の LNG や LPG のプロジェクトについても同様であると思われる。

一方、この I. P. システムはいまや世界的に過剰となった造船設備、および造船所の優秀な労働力、エンジニアリングスタッフなどをプラント建設にそのまま活用することができ、まさに一石二鳥のプラント建設法であるといえる。勿論これは造船部門のみでできるものではなく、プラント部門の本方式についての十分な理解協力が必要である。造船、プラント両部門の思想のスムーズな交流、両部門による周到なエンジニアリング体制は今回の我々のプロジェクトを実現させた最大のポイントであり、こうした体制がとれるかどうかは今後この方式によるプラント建設を具体化させる上でも、極めて重要なファクターとなろう。

台湾税関向け パトロールボート について

株式会社白杵鉄工所
白杵工場造船設計部

1. まえがき

本船は台湾税関注文により、(株)白杵鉄工所白杵工場において建造されたもので、1977年5月11日起工、同年8月25日進水、同年12月10日、各種テスト完了後台湾において無事船主に引渡されたものである。本船は高雄に配属され主として台湾周辺及び南方海域において警備、救難活動をする予定である。

2. 基本設計

1) 本船の業務が警備、救難であり1/2載荷状態で20ノット以上という設計条件が提示され、主要寸法、船型に対しては造波抵抗上最良船型が選定され、最終的には模型テストを行ない決定した。

2) トリムは過大にならないよう、浮心位置の選定および一般配置に留意し、軽荷重量、重心位置は細心の注意を払って決定された。

3) 船首部は凌波性の向上を計るため適度のフレアーをつけた。また水面下には進路安定のためにスケグを設け操縦性能、推進性能上2軸2舵を採用し、主機関の選定は速力及び機関室のスペースを考慮し、MANの連続最大出力2,940PS 2基を装備した。

4) 上に記したように、本船は速力が生命であるため、プロペラの設定に対しては細心の注意を払いプロペラ効率、キャビテーション等を考慮しニッケルアルミを採用した。(写真23頁参照)

3. 主要要目

船 級	CR100-E & CMS
全 長	68.00m
垂線間長	61.50m
幅 (型)	8.00m
深さ (型)	4.50m
計画喫水	2.85m
総トン数	591.45T
純トン数	128.68T
燃料油槽	144.54 m^3

清水槽		56.05 m^3
潤滑油槽		12.73 m^3
試運転最高速力		20.78kn
航海速力		19.00kn
主機関		
型 式	MAN12ASV25/30型	2 基
連続最大出力	2,940PS × 1,000rpm	2 基
常用出力	2,352PS × 928rpm	2 基
発電機		
型 式	GM 12V-71N型	2 基
	390PS × 1,800rpm	
乗組員	士 官	13名
	船 員	45名
	乗組員合計	58名

4. 船体部

4.1 一般配置

本船は一般配置に示すとおり、船首部は傾斜形とし、船尾部はトランサムスターン型の、平甲板型でありパトロールボートとしての軽快な外観をもっている。上甲板下に、下甲板を設け、6枚の水密隔壁を設置し、中央部に機関室を配置した。

前部下甲板は、船底部は諸タンクとし、上部は乗組員居住区、糧食庫、後部下甲板には士官室、倉庫を配置した。上甲板には前部高級士官室、後部高級士官室、賄室、会議室を設け、荒天時でも往来が容易に出来るよう機関室隔壁側部に通路を設けた。

航海船橋甲板は、操舵室、海図室、無線室、空調機室を配置し、操舵室は見通しの観点から1m高くし、又、コンパステッキ上からも操船出来る様にした。又、タンク配置については、上述したようにトリムを小さくするように配置した。

4.2 船体構造

構造方式は船底、船側、甲板ともすべて横置肋骨構造とした。船殻構造は重量軽減に努めるよう細心の注意が払われた。又、重量軽減、重心降下のために上甲板はすべてアルミ構造を採用している。

前部船底は耐波性を考慮し中間肋骨を設けている。

動揺減少対策として、ビルジキールの深さを 600mm とし、三角断面の組立ビルジキールとした。

又、本船高出力のために、機関台、プロペラ付近は局部振動防止のために一部増厚、補強がなされ、全体のたわみ振動も計画時点で十分に検討された結果、完成時の計測結果はすこぶる良好であった。

又、速力向上キャビテーションの防止上、水面下の歪防止には充分注意すると共に、突起物は極力少くし溶接接手はすべてグラインダー仕上げをし、船体をなめらかにするよう特に神経を使った。

4・3 甲板機装

1) 係船関係

ウインドラス	電動式 3.0t×11mm	11kW	1台
堅型キャブスタン	電動式 2.0t×12mm	15kW	1台
曳航装置	曳航ビット		1
	曳航アーチ		1
その他	ボラード、フェアリーダー、ムアリングホール、等		一式
操舵装置	電動油圧式 6.1tm, 2.2kW		2式
ホエルポート	FRP製		2隻
	L×B×D	8.0m×2.23m×1.0m	
	エンジン	71PS 空冷式ディーゼル機関	
	三井-DEUTZ F-300型		1基
ポートダビット	ラフティング型		2式
	ポートウインチ 電動式	2.2kW	2台
舷梯装置	アルミ製手動式	0.6m×2.0m	1式
膨張式救命筏	甲種 20人乗り		3式

2) 室内装備

空気調和装置	冷暖房		1式
	圧縮機	30kW 冷媒R-22	
	温水ボイラー	115,000kcal/h	
	通風機	11kW	
	室内温度	冬期 20℃	
		夏期 27℃	

粗食冷蔵装置

	圧縮機	5.5kW 冷媒R-22	
	肉庫及魚庫	7.7m ³ -12℃	
	野菜庫	6.7m ³ +2℃	
通風機	軸流電動型		
	0.4kW	30m ³ /min×20mmAq	2台
	0.2kW	15m ³ /min×15mmAq	5台
	0.75kW	50m ³ /min×30mmAq	2台

調理機器

レンジ	電気式15kW	2	ホットプレート	2台
-----	---------	---	---------	----

ライスクッカー	4.5kW 7.5kg	2台
ウォーターボイラー	1kW 10ℓ	1台
リフト 電動式	荷重 0.2t	1式

3) 居住設備

居住区は上甲板及及び甲板下の二層に分け高級士官、士官及び船員の区分によって配置した。

高級士官室は2部屋とし配置で示すように甲板室前部左舷側とし、ベッド、ワードローブ、ソファー、テーブル、事務机及び共用ラバトリーを設け、隣室にサロンを配した。船長室は高級士官と同様に甲板室右舷に配した。サロンは来客及招客の応接室として使用することが多々あるので、落ち着きをもたせた柄を選び、居心地の良い部屋であるよう配慮した。

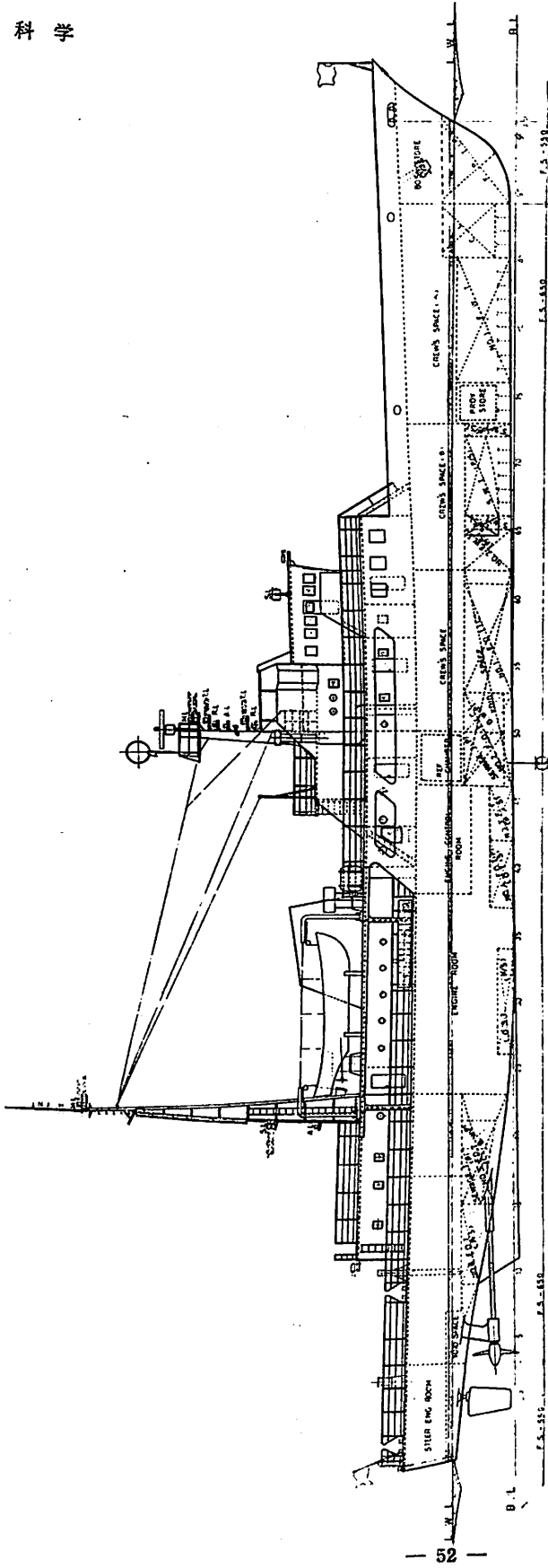
士官室は上甲板と甲板下に分け上甲板は機関長と一等航海士とし甲板室最後部に配した。内部はベッド、ワードローブ、ソファー、テーブル、事務机及び洗面セットを設けた。又同部屋前部には、本船のミーティングの場として、オフィサーワールドルームを設け、本船の士官が一堂に着席できる広さと椅子及びソファーを設けた。甲板下の士官室は機関室後部に設け、1人部屋と2人部屋として装備は機関長室と同様にした。

船員室は上甲板下前部に配し二区画に分け船首側を“A”とし船尾部を“B”とした。乗組員数が多いため十分な広さの部屋が配置できなかったが、先ずベッド寸法を極力大きく取り十分な休息ができるよう、ベッド優先とした配置である。食堂は船員室後部に隣接して設け一堂に着席可能なテーブル及び椅子を設け食事及び娯楽にも利用できる様式とした。

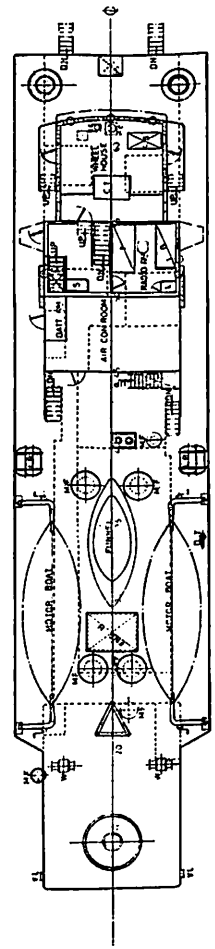
4) 外観

操船をより確実に行うため、操舵スタンドを操舵室内とオープンブリッジの2個所に設け必要に応じて何れからも舵が取れる方法とした。又オープンブリッジからは前方、後方の見通しが良くパトロールポートとしての働きを十二分にできるよう視界を良くした。

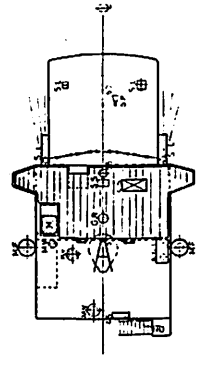
ブリッジデッキには、ホエルポートを各舷に1隻宛搭載しパトロールの業務をきめこまかにできるように配慮している。上甲板前部には係船関係の金物を取付け、係船に便なるように配置した。又パトロール中における他船との洋上接舷に対しても船体の接触損傷を無くすべく舷側に渡ってフェンダーの取付けが容易にできるよう金物の配置を行なった。上甲板後部には先ず洋上救難装備として、曳航ビット及び曳航アームを設けた。又消火活動も可能な如く持運び式ガソリンポンプを設け自船及び他船にも利用できるよう配置した。

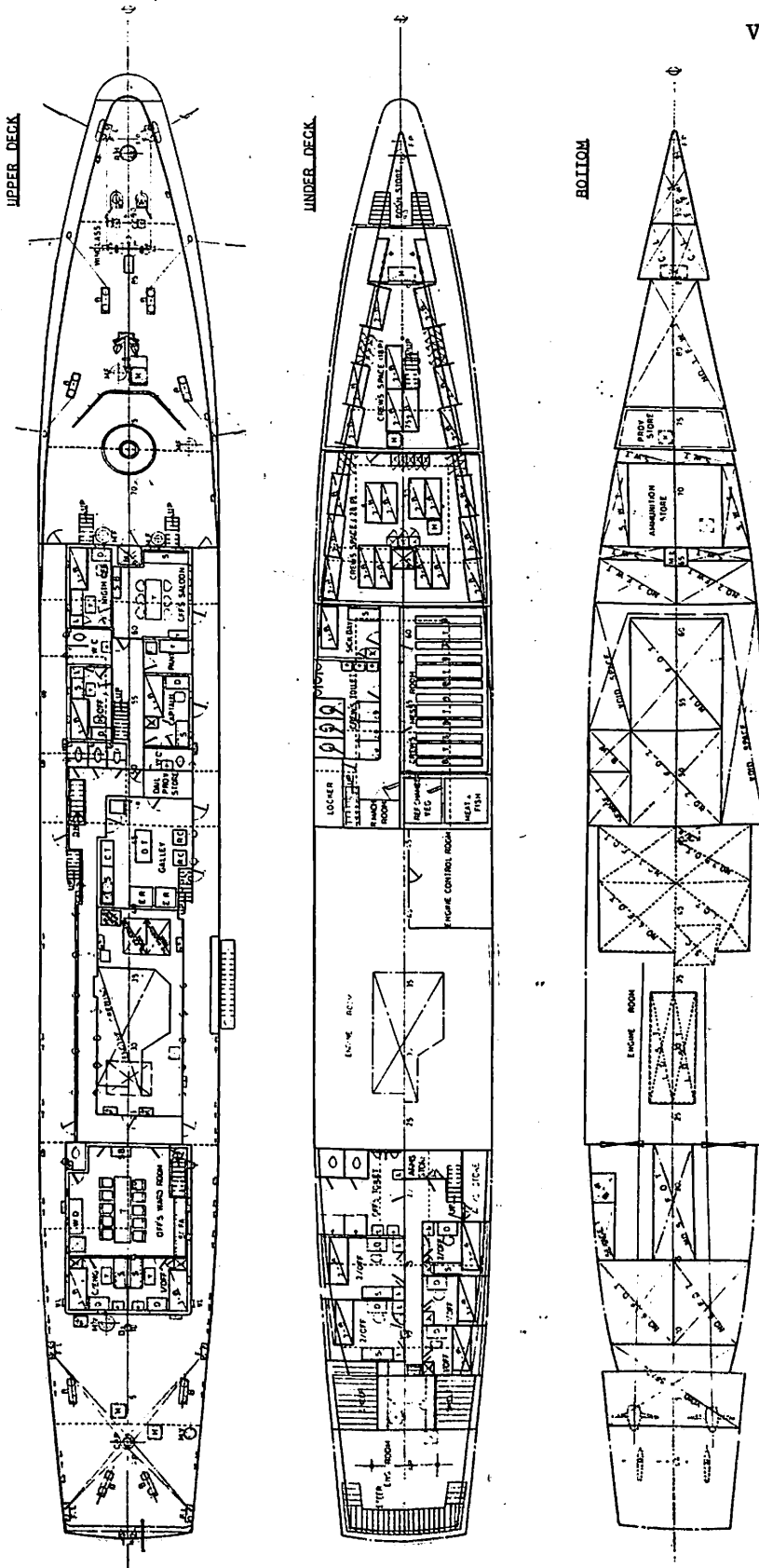


NAVIGATION DECK



OPEN BRIDGE DECK





台灣稅関向け パトロールボート “徳星” 一般配置図
 白杵鉄工所・白杵工場建造

5. 機関部要目

主機関	MAN 12ASV 25/30型	2,940 PS	2台
発電機関	GM 12V-71N型	390 PS	2台
冷却海水ポンプ			2台
予備冷却海水ポンプ			1台
No.1 GSポンプ			1台
No.2 GSポンプ			1台
ビルジポンプ			2台
清水ポンプ			2台
サニタリーポンプ			1台
シーウェッジポンプ			2台
エアコン冷却海水ポンプ			1台
予備LOポンプ			1台
予備R/GLOポンプ			2台
DFO移送ポンプ			2台
LO移送ポンプ			1台
LDO移送ポンプ			1台
主空気圧縮機			2台
手動空気圧縮機			1台
機関室通風機	300m ³ /min	×3.7kW	4台
主空気槽	0.5m ³ ×30kg/cm ²		2ヶ
補助空気槽	0.063m ³ ×30kg/cm ²		1ヶ
温水ボイラ	100,000kcal/h		1台

本船は台湾パトロール船として、20ノットの船速を確保するため、船型の考慮と共に主機関の馬力をアップして比較的高出力のエンジンを装備した。機関室に監視室を装備した。主機関の遠隔操作は操作室及びナビゲーションブリッジ、機関監視室より各々操作できる。又、機関室の各機器については、ハイグレードのものを装備す

ることで小機器にいたるまで材質等考慮した。

主機関及び発電機関共に燃料は、ディーゼルオイルを使用、FOタンクは1エンジン1タンク装備としてFOタンクの安全を考慮している。プロペラは固定ピッチプロペラとし、スピードアップのためプロペラの製作には非常に神経を使っている。ペラ軸の材質はSUSを使用して、ゴム軸受を採用した。発電機関の据付については特に船主の要望によりスプリングライナーを装備して船体振動の緩和を考慮した。又、敷板にはアルミを使用してエンジンルームの美観と合わせ本船の重量の軽減を計った。エンジンルームとしては主機関の基軸であり、下部に発電機2台、各ポンプ関係、クーラー関係を配し、上甲板上に各タンク関係と温水ボイラーを配置した。

6. 電気部

主機遠隔制御装置は機関監視室、船橋及びオープンブリッジの3ヶ所よりコントロールできるようになっている。船内負荷は如何なる状態においても1台の発電機で充分電力が賄えるので自動化は一切装備されていない。無線装置の送信機(主 250W, 補 100W)は、1.6MHz~2.3MHzの範囲は水晶発振及びVFOとなっている。

要目

発電機	250kVA	225V	60Hz	4P	GM
変圧器	30kVA	220/115V	乾式		前田電機
ジャイロコンパス		SR-130			東京計器
レーダー	JMA-153G	5A			日本無線
方位測定機	JLR-1002				日本無線
音響測深機	JNA-193S				日本無線
	JFS-101				
無線装置	JSC-1099B				日本無線

コンテナ船

(社)日本造船研究協会編

「コンテナ船」の全容を紹介し、海上コンテナ輸送を単に海上輸送だけの問題でなくその前後に接続する陸上輸送、両者の接点にあるコンテナターミナル等を含めた輸送システム全体についての問題を考察し具体的に詳説した決定版である。

B5判 304頁 上製本 ケース入り
定価 3,000円(送料 200円)

第1章 コンテナ輸送(ユニットロードシステムとコンテナ輸送、コンテナ海上輸送の現状と将来、運航上の諸問題と経済性、わが国のコンテナ輸送の諸問題)

第2章 ユニットロード船 第3章 コンテナ船の設計(リフトオン/オフ、ロールオン/オフ、特殊コンテナ船) 第4章 コンテナ 第5章 陸上施設および荷役・陸送機器

船舶技術協会

【外国船紹介】

新型石油製品タンカーの第1船 “ALGOL”

Kenneth C. Rathbone
“The Telegraph” 誌編集長

最大の一括注文

StaT 55 という記号で知られている。Cammell Laird Shipbuilders¹⁾ の大型標準石油製品タンカーの第1船が1977年5月に就航した。これが“ALGOL”で重質石油製品を21個のタンクに入れて運搬する様に設計された石油製品タンカーである。本船はまた、重質石油製品を積載した場合の平水許容最大曲げモーメント及びトリム特性の範囲内で、引火点が60℃ (140°F) より低い軽質石油製品を積載するのにも適している。

本船は5隻の同型船の第1船であって、Algol Shipping Company²⁾ から注文された。この会社は Alva Shipping (持株会社) の子会社である。後者は Vlasov グループに属し、1938年以來イギリス籍の船を所有し運航している。後続の StaT 55 型船の船名は Alvega, Alrai, Almak 及び Alvenus である。

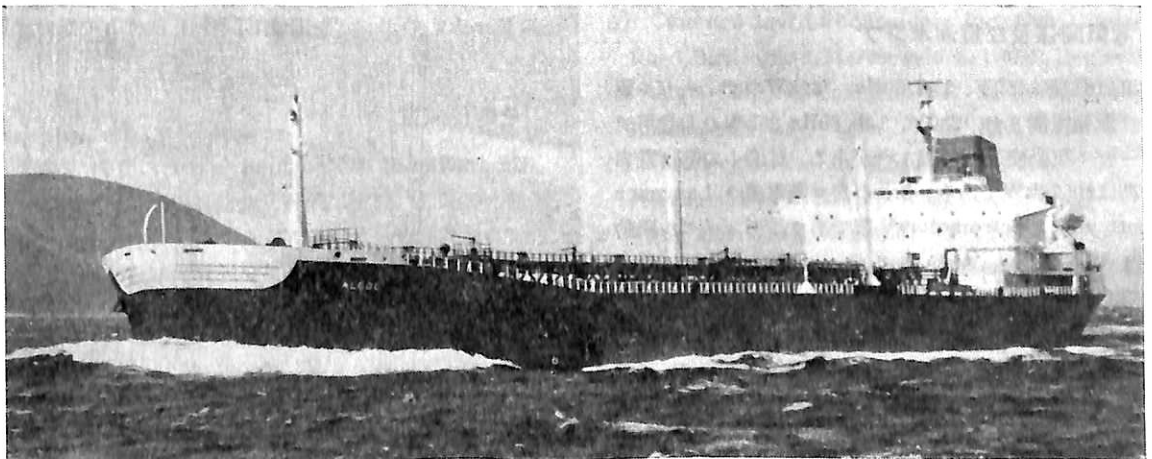
発注の時点ではこれは Cammell Laird が今までに受けた一括注文の中で最大のものであった。Alva Shipping のスポークスマンは当時、全部の引合の中で StaT 55 の設計は技術的、商業的の両観点から見て最良のものと認められたと述べた。この会社はこうしてイギリスで建造するという長年の方針を取戻した。

船体部

12.465mの満載喫水まで積んだ時の本船の全載貨重量は57,372t(メートル法)であり、この内訳は貨物53,122t、燃料重油3,538t、ディーゼル油300t、機関部用タンク62t、清水(生活用)150t、給水150t、倉庫品、乗組員及び用品50tである。貨油タンクの容量は100%満載の時71,731m³、98%満載の時70,297m³である。

本船は船首倉(乾燥区画)、前部深水タンク(燃料油)、貨油タンク、ポンプ室、燃料油及びセトリングタンク、機関室及び上部に清水タンクがある船尾倉(水バラスト)に区画されている。本船は球状船首、トランサム及びプロペラ下方開放型の船尾を持つ。居住設備は船尾楼上の甲板室内にある。

本船はロイド船級協会に✠100A1, LMC, UMS (ロイド船級協会機関証明, 無当直機関室), 引火点60℃ (140°F) 未満(密閉式引火試験)の貨油積載用油送船として登録されている。本船は下記機関の最新の規則及び契約書中に記された日付の当時施行されている政府の法令に適合している。即ち、第Ⅶ級船に対するイギリス通商産業省の法規、イギリス政府が受諾した海上における人命の安全の為の国際条約、1967年商船法(トン数)、イギリス工場法、1968年商船満載喫水線規則A級船、1965年の商船法(貨物船の構造及び検査)、国際電気通信条約、パナマ運河局(パイロットプラットフォームを除く)、スエズ運河局(信号燈及びスエズ運河ダビット



に限る)等。

主要目

本船の主要寸法は、全長210m、垂線間長202.5m、型幅32.25m、型深16.40m、夏季乾舷に対する喫水12.465m、喫水11.6mにおける載貨重量は52,240tである。イギリスのトン数規則による総トン数は33,329T、純トン数は22,335Tである。

機関部

推進は1個の一体型プロペラに直結された Sulzer 6 RND90, 2サイクルクロスヘッド型, 排気タービン過給, 自己逆転式重油燃焼ディーゼル機関によっている。その定格最大連続出力は122rpmにおいて17,400BHP(メートル法)である。この機関は George Clark and NEM³⁾により製造された。航海速度はバラスト状態で16.2kn, 夏季満載喫水状態で15.5knである。これらの速度は主機関の連続常用定格に対するもので、15%マージンを見てある。

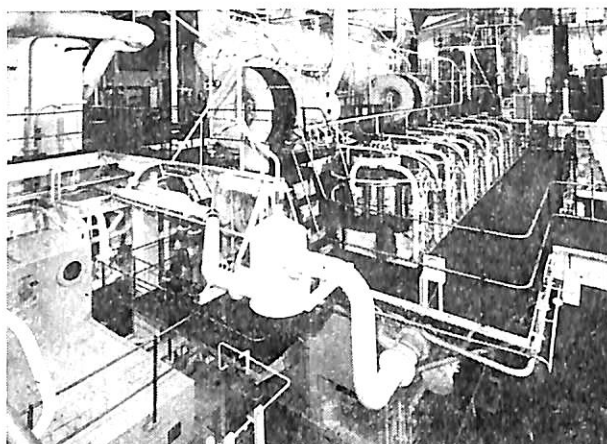
推進機関は機関室内の制御室から始動及び制御される。計器装備及び制御装置は船級協会のUMS(無当直機関室)の規格に適合する様に設備されており、Sulzerの機関制御装置を含んでいる。機関室のコンソールはIDC(Northern)⁴⁾により製造された。Stone Mang-
anese Marine⁵⁾製のNikaliumプロペラは4翼のもので、航海速度における回転数は115.5rpmである。

全装置に対する24時間当りの燃料消費量は次の通りである。満載航海速度においては燃料油83t, ディーゼル油3.6t。港内で荷役中は燃料油91t, ディーゼル油10.7t。これらの消費量は貨油の加熱, 移送及び荷役を含んでいる。本船は貨油を加熱することなしに62日間満載航海スピードで航走できる。

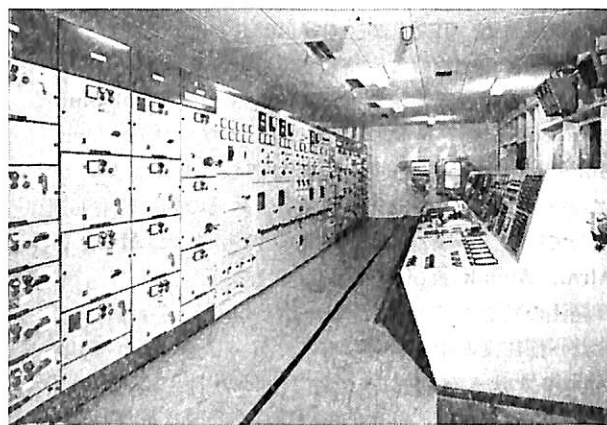
電気関係及び貨油ポンプ

電気設備は450V, 3相, 60Hz, 780kWのディーゼル駆動交流発電機3台, 230V, 3相, 60Hz, 25kWの非常用ディーゼル駆動交流発電機1台がある。航海中の平常電力負荷は約576kWである。3台の交流発電機は Laurence Scott and Electromotors⁶⁾製であり、ディーゼル原動機は WH Allen, Sons and Company⁷⁾製である。非常用交流発電機は Newage Lyon⁸⁾により製造され、その原動機は RA Lister and Company⁹⁾により製造された。

本船は3台の蒸気駆動貨油ポンプ及び1台の電動ポンプを持ち、4本の貨油横移送管及び甲板上の主管及びタ



主機 Sulzer 6 RND90型ディーゼル機関
(左舷側船尾に向かって見る)



主機関制御室

ンク内の主管との間の積込用流下管を備えている。1番と2番の貨油ポンプ, 3番と4番の貨油ポンプがそれぞれ連結されている。Peter Brotherhood¹⁰⁾のタービンが Eureka のポンプを駆動し、各1,600t/hの能力で貨油を送出する。

その他装置

Cammell Laird Shipbuildersはこの設計, 船級, 設備, 艙装品, 材料, 塗装, 荷役装置その他で適用できる貨物の表を作った。数グレードの油を積載できるが、本船は基本的には4グレードを区分する様に設計されている。本船は世界中を運航できる。

貨油倉は Berger¹¹⁾のエポキシ塗料で塗装されている。タンクにはアルミブラスの加熱コイル及び Serck¹²⁾のタンククリーニング用加熱器が装備されている。高温及び低温の洗滌は Butterworth¹³⁾の Super-K型機械に

より行なわれ、不活性ガス発生装置は Peabody-Holmes¹⁴⁾ 製である。

1 台の Babcock and Wilcox¹⁵⁾ 製貨油加熱用水管式ボイラ及び1台の Clarke Chapman-John Thompson¹⁶⁾ 製煙管式ボイラが備えられている。

機関室の防火は Kerr¹⁷⁾ の CO₂ 消火装置によっており、貨油区画の甲板上の防火は Angus¹⁸⁾ 製の定置式泡消火装置によっている。

Nor-Marine¹⁹⁾ 製の流体圧式甲板機械の内訳は、自動テンション式ウインドラス兼 ウィンチが船首部に2台（左右舷各1）、ウィンチが右舷前部に1台と右舷後部に1台、ウィンチが後部に2台、ホース取扱ウィンチが中央部に2台（左右舷に各1）である。使用荷重は中央部の2台が各8tである外はすべて各16tである。

乗組員及び居住設備

本船の乗組員は39人であり、その内訳は、船長、1等航海士、2等航海士、3等航海士、通信士、士官候補生2人、甲板長、船匠、機関長、2等機関士、3等機関士、4等機関士、電気エンジニア、5等機関士、機関下士官2人、ポンプ員、司厨長、甲板部員10人、機関部4人、1等調理士、2等調理士、司厨手、司厨員3人である。

これら39人の乗組員用の居住設備の他に、船主、修理要員4人及び水先人用に2寝台の船室が教室ある。船長、1等航海士、機関長及び2等機関士は各種室一組の船室を持っているが、他の乗組員は単一船室に収容される。すべての士官の船室は専用のトイレットを持つが、下士官及び属員は半専用のトイレットを持つ。居住区は SF Air Treatment²⁰⁾ の装置により空気調和されている。居住区の不燃性隔壁及び可燃性のチップボードの内張板は共に Bushboard Company²¹⁾ により供給された。



船長居室



電気エンジニア居室



士官のラウンジ及び食堂

〔注〕

- (1) Cammell Laird Shipbuilders Ltd, New Chester Road, Birkenhead, Merseyside L41 9BP, England.
- (2) Algol Shipping Company Ltd, 52 Fetter Lane, London EC4.
- (3) George Clark and NEM Ltd, PO Box 8, Northumberland Engine Works, Wallsend, Tyne and Wear, England.
- (4) IDC (Northern) Ltd, Llay New Road, Llay, Wrexham, Clwyd, Wales.
- (5) Stone Manganese Marine Ltd, Riverside House, Anchor and Hope Lane, London SE7 7SZ.
- (6) Laurence, Scott and Electromotors Ltd, Frankland Moore House, 185 High Road, Chadwell

Heath, Essex, England.

- (7) W H Allen, Sons and Company Ltd, Queens Engineering Works, Bedford MK40 4JB, England.
- (8) Newage Engineers Ltd, PO Box 17, Barnack Road, Stamford, Lincolnshire PE9 2NB, England.
- (9) R A Lister and Company Ltd, Marine Division, Dursley, Gloucestershire GL11 4HS, England.
- (10) Peter Brotherhood Ltd, Abbott House, 1 and 2 Hanover Street, London W 1 R 9WB.
- (11) Berger Jenson and Nicholson Ltd, Berger House, Berkeley Square, London W 1 X 6NB.
- (12) Serck Heat Transfer, PO Box 5988, Warwick Road, Birmingham, West Midlands B11 2 QY, England.
- (13) Butterworth Systems (UK) Ltd, 445 Brighton Road, South Croydon, Greater London CE9 6EU, England.
- (14) Peabody-Holmes Ltd, 17-27 Garratt Lane,

London SW18 4BY.

- (15) Babcock and Wilcox(Operations)Ltd, 165 Great Dover Street, London SE1 4YB.
- (16) Clarke Chapman-John Thompson Ltd, Victoria Works, Gateshead, Tyne and Wear NE8 3HS, England.
- (17) John Kerr and Company (Manchester) Ltd, Ashcroft Road, Kirkby Industrial Estate, Liverpool, Merseyside L33 7TS, England.
- (18) Angus Fire Armour Ltd, Thame Park Road, Thame, Oxfordshire OX9 3RQ, England.
- (19) Nor-Marine Ltd, 15 Station Approach, West Byfleet, Weybridge, Surrey, England.
- (20) SF Air Treatment Ltd, Charlotte House (11th Floor), 78 Queen Street, Glasgow C1, Scotland.
- (21) The Bushboard Company Ltd, Smithfold Lane, Little Hulton, Worsley, Manchester M28 6AS, England. (提供：英国大使館)

技術短信

技術短信

省エネルギープラント

—66,000 DWT 油槽船に搭載—

川崎重工工業船坂出工場で KSE プラント (Kawasaki Super Economical Propulsion Plant) を搭載した油槽船 "Alamo" が竣工した。KSE プラントは低回転プロペラと主機関の廃熱回収システムの採用により、従来の船に比べ大幅に燃料節減を可能とするもので、その経済性に着目した EXXON が長期傭船決定に伴い建造されたものである。同船の海上運航は昨年12月末より本年1月中旬にかけて行われ、全て計画通り、又はそれ以上の性能を発揮することが確認された。(写真頁11頁参照)

満載状態における試運転結果は次の通りである。

速力 (連続最大出力時) 16.158kn

連続最大軸出力及びプロペラ回転数

13,625SHP (13,775BHP) × 74.5rpm

燃料消費量 140.6g/BHP.h (常用出力時, 燃料油低位発熱量 10,200kcal/kg 換算)

消費電力 310kW

この結果、本船は在来の2サイクルディーゼル搭載船に比べて満空平均で約26%燃料を節減できた。

KSEプラントの概要

1) 主機及び減速装置

主機として川崎 MAN 14 V 52/55A 型1基を採用し、プロペラ回転数を遊星減速歯車装置によって減速してい

る。一般に4サイクル中速エンジンは燃料消費率が少なく、本船の場合、その試運転結果では、同程度の出力の2サイクル低速エンジンに比べて約13g/BHP.h (約8.5%) も燃料消費率が少ないことが立証されている。又同船のように減速比が6~7と大きい場合、偏芯型減速歯車を使用すると2段減速となり、寸法も大きく、伝達効率も悪くなるので、遊星減速歯車を採用している。その結果、伝達効率は偏芯型減速歯車では97%となるところが遊星歯車では98.5%とその損失が半減している。

2) 低回転プロペラ

プロペラ回転数 70rpm, 直径 8.0m と在来船に比べて回転で約50%, 直径で約1.5倍とすることにより、主機の所要馬力を満載喫水時で13%, バラスト喫水で11%, 平均で12%減少させ、その分だけ燃料を節減することが出来た。

3) 主機廃熱回収システム

従来、同船のように主機常用出力12,000馬力といった低出力の船では、主機排ガス利用によるターボ発電システムは成立が困難とされていたが、吸気式冷凍機の採用と主機用及び減速歯車用潤滑油ポンプの主機直結駆動により、船内所要電力を大幅に削減した結果、船内全電力と排ガスターボ発電システムのみにより賄うことが可能となった。これにより燃料消費量はディーゼル油とC重油との価格差を含めて約7%節減出来た。

なお、本KSEシステムに関連して約40件の特許、実用新案を申請中である。

船舶居住艙装の歴史的変遷 (3)

種村 真吉

(神戸船舶装備株式会社)

5. 第2次大戦後の居住設備

戦前の船が何かロマンチックな雰囲気を持っていたのに比べ戦後の船は合理化はされたかも知れないが、それも人間の生活のリズムやスピードを或程度ぎせいにした上でと言う感じが強く、何か味もそっけもない感じがするのはどういう事なのであろうか？ 何か矢張り戦前の船には人間の生活のリズムに合うものがあったのではなからうか？ これは単なる郷愁ではなく確かに戦前の船はもっと手がかかって居り、今の経済と生産第一主義の船に対していわゆる手造りの味と言った様な面があったと思う。我々が日常使用する物でもマスプロ製品に味気なさを感じるのと同じ様なものではなからうか。つまり人間臭さが造る面にも運航する面にもふんぶんとしていた様に思う。それがロマンチックな雰囲気になっていたのではなからうか。

第2次大戦において、日本は開戦時 630万GTの手持の船舶が終戦時は僅かに 150万GTでその内稼働し得るものは 100万GTとなり遠洋船舶の大多数を失った。そして残った船も戦時標準船の様な船が大部分であった。終戦後入って来る米国の戦艦船はビクトリー型やリパティエー型の全溶接構造船で日本の戦艦船よりずっとスマートであり、我々は技術の差をまざまざと見せつけられた思いであった。

戦後暫くは航洋船の建造は禁止され造船所はそれこそ閑古鳥がなく状態で、鍋釜の類まで造っていた時代があったが漸く昭和23年頃から遠洋船が造れる様になった。戦後30年の変転は戦前に比し格段にスピードアップした様に思われる。海員組合の力の強大化、人件費の高騰、コンピューターの発達、自動化の進展、監視的業務の増大、乗船期間の短縮、荷役設備の変化、荷役のスピード化、停泊日数の減少、公害の発生、各種条約の締結、防火設備の強化、防振防音対策の強化、各種機器の開発、ランニングウォーターの供給、エアコンディショニングの採用、新材料の登場、木甲板の廃止、壁、家具材の変化、スタイルの変化、船乗りの意識の変化、勤務形態の変化、娯楽施設の充実、居住区のアレンジメントの変

化等々ちょっと数え上げただけでもその船内生活、居住設備等に関係する項目はおびただしいものがある。

戦後も初期に造られた船は大体戦前の形を踏襲し操船上から船の中央附近にブリッジや居住区のあるものが多かった。もっともタンカーは戦前から船尾に機関室と甲板部、機関部の属員及び機関部の士官の居住区があり、中央部に甲板部、無線部の士官居住区、サルーン、ブリッジがあってフライイングパッセージで艀と連絡しているものはあったが、戦後はそれもタンク上の居住区は危険という事から法的に禁止されると共に、経済的にも上部構造を一カ所にまとめた方が得策という事で操船上の問題はある程度犠牲にしても後部エンジン後部ブリッジ及び居住区の形となり、一般貨物船でも船の輸送の経済性が重視されるにつれて船内の一番広い、荷物を一番多く積める中央部に機関室があり、同時にシャフトトンネルが後部船舶中央部を通るのでそれだけ荷荷が減り、且つ荷役もしにくいという事から上部の居住区と共に機関室を船尾に設ける船が圧倒的に多くなって、あらゆる種類の貨物船に共通する形となって行った。

一方、船の大きさは戦前は1万トンを超える船は大船でいくらもなかったが、戦後昭和30年以降主としてタンカーではあるが急速に石油化学の発達や電力需要の増大と共に大型化し、あつという間に3万トンになり、5万トンになり、遂に40万トン、50万トンという船があらわれるに至った。一般貨物船も戦前と比べ大きい事は良いことだとばかり経済万能から大型化されて行った。船が大型化されるにつれて乾舷が高くなりブリッジも艀になったので見通しが悪くなり、船首を低くする必要もあって船首楼のないものも出て来、又、超大型船ではブープデッキもなくなったのでこれ等超大型船ではフラッシュデッカーが多くなった。

更に船の外観をかえた要素としてエンジンルームの通風が機動通風になり、カウルヘッドベンチレーターがなくなった事や、ウインドセルも使用しなくなった事、救命ポートのかわりにライフラフトがつかまれる様になった事、専用船化した為と港湾荷役設備の充実でデリックヤブームが他の種々の荷役設備に変った事や場合によ

ては荷役設備のない船まで出て来た事であろう。又、型ではないがディーゼル船が多くなりホイッスルが電動に変わった事からあの哀愁を帯びた半ばかすれた様な船の汽笛が消えてしまった。

この様に居住区が船尾に移った結果、主な振動、騒音源たるプロペラや、船が大きく且つスピードアップされた結果大馬力化された主機関や、通風装置の機械化等がすべて居住区に近接する事になり、更に船体が溶接構造でリジッドになっているので振動、騒音は非常に良く伝播し新しい重要問題を提起するに至っている。

船体の構造は戦後暫くは鋸構造であったが溶接技術の発達と共に漸次鋸構造の部分を減少して行きやがて全溶接船に変わって行った。

建造方法も戦前の一本一本フレームを建て一枚一枚外板を張って行った方法から船体を数十のブロックに分け、各ブロックを定盤上で組立てて船台上に搭載し、溶接で接合するブロック建造に変わって来、更に相当数の艦装品もそのブロックのあいだに取り付けてしまうブロック艦装方法に変わった。これらの溶接構造は更に溶接自動化の推進により工数も工期も大巾に下がる事となった。

ではこれらの居住区的位置や船体構造、建造方法等の変化に対して居住区の設備は如何に変わって行ったか以下に考察してみよう。

5.1 アレンジメントの変化

5.1.1 居住区の全体配置

戦後暫くの間は乗組員の数も戦前と同じく40~50名で上部構造も可成り大きかったが、コンピューターが普及し自動化ブームがまきおこるにつれて、給料の高騰した乗組員の数を減らす事及び急速な船腹拡大による船員不足をカバーする意味から船にも極力自動化しようという傾向が生じて乗組員の数は急速に減少し、今や戦前の約半数になって、上部構造は大巾に縮小された。更に船舶士構想も生れて士官や部員の甲板、機関の別をなくし、エンジンルームは無人数化して15~18名の人数で運航する事すら考えられるに至っている。

全体のアレンジメントは、初期にはサルーン、スモークルーム等はハウスのフロントにあり、又サルーンの近くにオフィサーズ・メスルームが設けられており、一方ギャレイはハウスの後端に置かれるのが一般であったから極めて動線的には悪い配置であった。レイティングス・メスルームはギャレイの附近に設けられていた。後にサルーンは廃止され、エンジンケーシング側のギャレイとエンジンケーシング間にパントリーを設け、右舷側にオフィサーズ・メスルームとスモークルームを、左舷側にレイティングス・メスルームとスモーク

ルームという形や、オフィサーズ・メスルームをギャレイの直上に重ねる様な種々の配置はあるものの、要するにギャレイに密着してメスルームが設けられるというのが極めて一般的な配置となった。

外国船ではレイティングス・クォーターをブープに設けギャレイやメスルームもその場所に専用のものを設けるものもあり、メスルームも甲板、機関で分ける様なものもあった。

レイティングの浴室は甲板、機関にわかれていた。これは機関部員が油でひどく汚れるからというのが表向きの理由であったが後には一つになった。それが最近では乗組員も減り士官と部員の浴室さえ一緒にしようという動きすらある。

戦後の船で顕著なのは甲板、機関の事務室が設けられた事でそれは益々設備が充実され、甲板、機関の区別のないシブスオフィスとして発展して、自室で事務をとる事がどんどん減少し、自室は本当のプライベートな室、休息を主体とする室に変化しつつある。更に自動化により新たに最近ではコントロールルームが甲板、機関共に設けられる様になった。

ウィールハウスとチャートルームはセパレートされていたがそれを一体とし、チャートテーブルのまわりに暗幕装置だけを設けたものも出て来ている。

戦後一貫して続いて来た傾向はレイティングクラスの居住設備が向上に向上を続けて来た事である。その割には士官クラスの居住設備には変化がなく、その結果として両者のグレードは接近し遂には北欧船などにモノクラスの船さえ出現し始めている。

室の面積は船の大形化に伴って増大し、自動化によって余暇が増大し、人員の減少に伴う精神衛生的な面からもリクリエーション設備が充実され、ジムナジウムやプール、VTRや映画の設備等、はてはボーリング設備を設けたものさえ出て来ている。この傾向は今後更に人員が減少し、余暇が増大するに従って益々充実される方向にある。そしてまだ現在はこれらの設備は一般的に船の片隅に設けられているがもっと使い易い位置に置かれる様になるだろう。

戦後諸制度の改変につれて最近ではポートヘルパー制度が定着しつつあり、これらはポートリリーフ又はリベアマン等種々な呼称はあるが、停泊中乗組員のかわりに船に寝泊りしながら本船の整備をするのが目的であるのでこの為の宿泊設備が必要になって来た。然しこの設備は停泊中の極めて短期間の居住であり航海には関係ないので一般に居住区の一帯はずれの下部のデッキにあり、大部屋で、室内の装備品もベッドとロッカーと洗面鉢の

本当に唯寝る為だけのものが設けられている。

5・1・2 私室の配置

戦後も初期は戦前のデータを基に設計されていたから殆ど戦前のもとの配置の原則については変化はなかったが、我国のものより一般的にグレードの高い外国への輸出船を多数手掛けるに及んでその影響を強く受ける様になったし、陸上の生活も戦後の復興が進んで程度が高くなった事も可成り影響して来ている。先に全体配置の処でも記した様にレイティングの室の向上は著しく、人数的にも4人部屋から2人部屋に、そして1人部屋へと変化し、外国船ではシャワートイレ付きのキャビンまで出て来ている。

戦後の配置の変った点としては上記の様な点と又個々の室内配置で、ベッドが段々低くなった事、そしてその配置も船の大型化も関係して船首尾方向の配置に余りこだわらなくなり、トランスバース方向のものも大分出て来た事である。然しこの場合壁を挟んでベッドを隣り合わせに配置する事は避けるのが一般である。

デスクについては船長や機関長等のものが壁から離され床付として出入口方向に向けて置かれる様な配置も見られる様になった。

プライベートバス或いはシャワートイレは外国船では可成り常識的になっており、日本船もこの様な方向になるであろう。

5・2 船内造作

戦後居住区で変ったのは先ず材料である。仕切、内張材は暫くは戦前と同様核板が使用されていたが急速に3'×8'の25mm厚、13mm厚の楕合板が使用される様になった。パーティクルボードも使用される様になった。パーティクルボードは吸水性が激しい為初めは仕切壁にのみ使用されたが、エアコンディショニングが常識化するにつれ曝露鋼壁内部がロックウールやグラスウールで防熱され、スウェットガッターが完備して舷窓枠のドリップパンからドレインパイプがスウェットガッターに導設され、舷窓部のスウェットのオーバーフローや内張内部の鋼壁面のスウェットが完全に防止される様になって内張材にもパーティクルボードが使用される様になった。

天井内張りは初めの間サルーンやキャプテン、チーフエンジニア等の室にのみ6t~9tの合板が裝飾的に張られたが、木甲板が廃止され、又エアコンディショニングが常識化し、造水装置の普及によって温冷水が供給されるのが一般化するにつれて、ダクト、給排水管、電線、防熱と多くのものが取付けられる様になって遂に全面的に施工される様になった。

これらの仕上げは始めオイルペイントやラッカーの吹付けであったがプラスチックボードやプラスチックコーティングが普及し、乗組員の数も大巾に減るにつれ、ワシブルであり、メンテナンスに手がかからぬ事、又、火災に対してより安全である事から表面にプラスチックボードを張ったり、プラスチックコーティングを施した材料を使用するのが一般になった。

然し、1960年の国際海上人命安全条約や我国の昭和27年の運輸省令第95号による防火構造規程が実施されるに及んで、保護方式によって相異はあるが木製の材料は石綿材乃至は石綿層を挟んだB級のパーティクルボードが使用される様になった。

床は初期にはマグネシア・デッキコンポジションが使用されたがアンカーピースがいらす施工の簡単なラバーペース・デッキカバリングが出現するに及んで全面的にこれに切換えられて行った。上張材は初めリノリウムが使用されたが、リノリウムは椅子のあとがつき易く且つ火にも弱いのでラバータイル、プラスチックタイル、アスファルトタイル等多くのものが出て来てこれらのものが使用される様になった。

内張りに取付けられる舷窓枠も木製からFRPやABS樹脂製になり、防火構造が施工せられる様になって通路側仕切壁に取り付けられる出入口扉及び扉枠も鋼製及至アルミニウム製になった。又、防火構造でアスベスト材料が用いられる処には鋼製根木も用いられる様になった。

5・3 各室別装備品とその特徴

各室の装備品は終戦後暫くの間は戦前と内容的には殆ど変らなかったが、やがて材質及び仕口とスタイルが大巾に変って行った。

木製品はソリッド材から合板、パーティクルボード、ハードボード等を大巾に使用する様になり、それにつれて仕口も変り、又、スタイルも伸縮の少ないこれらの材料の特性からフラッシュタイプのものになった。又、ソリッド材自体も国内産の桜、楡、塩地等の材料が固濁するにつれて、ラワンやニヤト、マコレ等の南方材やアフリカ材が大部分を占める様になった。

金物類は真鍮や青銅からアルミニウムやステンレススチールが徐々に増加し、更にプラスチック産業が盛んになるにつれ上記の金物の一部はプラスチック製品へと再び変って行った。そしてこれは単に金物のみにとどまらず家具類自体が一部鋼製へと変化して行った。

これらの変化がどんな装備品に対して起ったのか以下品目をあげてみよう。

先ず大きな変化をしたのは椅子類であり、戦前及び終

戦後暫くは全部木製であったが近頃ではプライベートルームのものは金属製のものが非常に多くなっている。

机類にも金属製のものが徐々に使われ初め、ステーショナリーシェルフは取付けないものも出て来た。特にショップオフィスが完備して来るにつれこのデスク、椅子、ファイリングキャビネット、会議卓子等は殆ど鋼製となった。

ロッカーもオイルスキンロッカーは居室から切り離されエンジンルームの入口やその附近に設けられるオイルスキンロッカールームに置かれる様になり鋼製のものが用いられる様になった。

食卓やティーテーブルの脚も鋼製脚が用いられている。トイレットラックは木製であったのが金物のタンブラーホルダー、デキャンターホルダー、グラスラックに分解され、更にグラスラックは鏡と一緒にプラスチックのトイレットキャビネットになった。

プラスチックは家具類の表面材としても使用される様になった。

最近では取り付けられなくなって来たものにピローラックやネットラック、ウォッチポケット等がある。

先に戦後一貫して向上を続けて来たのは部員の室であったと記したがその変化の様様を記すると、4人部屋の頃はロッカーは上、下2段とし、ベンチは座が蓋になり下部は四つに区切って物入れとする場合もあったが多くは下部は吹抜でスチームラジエーターを置いた。ベッドは二重寝台で他に袖無機、トイレットラック、各ベッドにピローラックがついた。

2人部屋になると二重寝台と各人用のフルハイトのロッカーとなり袖無機も置かれる様になった。他は4人部屋と同様である。

1人部屋ではベッドは二重寝台の下段ベッドを設けた。更に最近ではウォッシュベジンは設ける様になり、外国船ではシャワートイレットさえつける様になっている。

通路等の曝露扉は先のソリッド材製のものが石炭酸樹脂接着剤による被覆材製が用いられましたが、その後薄鋼板によるタイコ扉に変り腐蝕の問題から今ではFRP製のタイコ扉が多く用いられる様になった。

5.4 給排水設備

戦後も初期には各居室にはフォルディングラバトリーやウォッシュスタンドが置かれていたが、その内に排水管のみがそれに取り付けられる様になった。造水装置が船舶に装備される様になって飲料水は別として雑用水はランニングウォーターの使用が可能となり、風呂さえも真水が用いられる様になってフォルディングラバトリー

は廃止され一般陸上と同様な陶器の洗面鉢となったが船の場合ボウルの手前側に動揺時にそなえて水返しのあるものが望ましい。

この様に電線の外に給排水管や更に給湯管も居室の天井をはしる様になって防滴や防熱の為これらのパイプはラギングされる様になった。

これらの生活用水の排水や尿尿は海にそのまま投棄されていたが海洋汚染が問題になるにつれ船舶からの生活排水のたれ流しも厳しい規制の対象となり、船の中に汚水、排泄物を溜めるシーウェッジタンクが設けられ、沿岸、内海での排出をしない様になった。

5.5 通風冷暖房設備

冷房については戦前同様でウインドスクーパーで風を入れたり、せいぜい扇風機であった。無風でウインドスクーパーがきかない時には逆に扇風機を舷窓の処に外に向けて置き、室内の熱い空気の排出に使ったりしていた。その内に機動通風のみ行なわれる様になってパンカールーパー付のダクトがひかれる様になり、扇風機及びウインドスクーパーが漸く姿を消した。

暖房は相変わらず壁掛形のスチームラジエーターであったが上記のダクトがひかれる様になって熱風を送って暖房する様になりスチームラジエーターが姿を消した。

冷房が行なわれる様になったのは昭和40年頃(1965年頃)からである。丁度この頃から陸上でも一般家庭に冷房が普及し初めた頃であろう。外国船ではこれはもっと以前から普及して日本でも陸上のビル等では常識になって来ており、この様な趨勢におされて漸く実施される様になったが船舶の様に極めて短かい期間に場所の移動で気候の激変する条件のもとで、しかも密閉された小さな空間では船舶こそもっと早く実施されるべきであったろう。

この様にエアークンディショニングが行なわれる様になってパンカールーパーに変わってグリルディフューザーも用いられる様になった。又、トランクは防熱される様になった。

出入口扉はベネシャン扉とソリッド扉又は太鼓扉との二重扉は廃止されルーバー付のフラッシュ扉1枚となった。然し乍ら、このエアークンディショニングも近年問題となっている騒音源の一つとなりこの防止が重要である。

5.6 採光、照明設備

船の窓という客船を除き一般商船の窓は丸いというのが一般的概念であろう。然し最近では満載喫水線規程やNK鋼船規則に規定せられたA、B、C級の舷窓を除きそれ以外の甲板室の舷窓は漸次丸窓から角窓に、そして

材料もブロンズからアルミ合金製に変わって来た。加うるに船舶の大型化、艙居住区、艙ブリッジになり見通しの関係でブリッジは高くなり、上甲板は殆ど倉庫区画として使用される様になった為、居住区の窓の多くは角窓が使用される様になった。角窓になって窓は今までより大きくはなったが一室の使用数は大体同じで相変わらず採光装置として考えるには未だ無理で、矢張り非常の際の脱出口及び外が見える事による精神的な開放感といった意味が大きいといえよう。

又、舷窓の一つの役目であった通風口としての意味はエアコンディショニングが完備される様になって失なわれウインドスクーパーやモスキートネットも取り止められている。

上記の状況であるから室内照明は極めて重要なものとなって来る。

照明は白熱灯から蛍光灯に変わり、ベッドランプも一般化して光源も増加し、昭和33年には照明学会から船舶照度標準も出されて、室内の明るさは戦前や戦後すぐの時代と比べて格段に向上した。

蛍光灯はその光りの冷たさからこれをきらい白熱灯が使用される場合もあるがこれは主として外国船で、日本船は蛍光灯の使用が多い。

又、非常用の予備灯も電化されたのでオイルのローリングランプは姿を消した。

照明で注意すべき事はこれが室内の装飾的效果に影響を与える事が非常に大きく、最近の船では以前の様に不十分な照明ではないので単に室を明るくすれば良いという事だけでなくこの様な装飾的ムード造りも意識して使用される様になって来ている。

5.7 装飾品類

カーテン類は大幅に減り、入口カーテン、一人部屋のベッドカーテンは必要なしという事で廃止された。

マットレスの詰物は戦前は藁であったが虫がひそみ易いという事で使用を禁止され、又、陸上でもフォームラバー、フォームプラスチックの良いものが次々と出現し、提灯パネを金布でカバーしたものを芯とし表面をフォームプラスチックで包んだものが用いられる様になった。同時にスプリングマットレス乃至ネットスプリングが広く用いられる様になった。

椅子、ソファの詰物も馬毛やバームからフォームプラスチックに変わって行った。これは陸上の変遷と酷似している。

カーベットの日本船では未だに一般的ではないが、ワインのない食事がフランスでは食事と考えられない様に諸外国ではカーベットの常識的であり日本が西歐化する

につれて陸上ではカーベットの普及しつつあり、又、騒音対策には極めて有効であるので近い将来矢張り常識的な装備品となって行くと思われる。

5.8 プラスチックス

船内の木製品は徐々に金属製品に置きかえられて行ったがプラスチック製品が発達するにつれて金物やガラス製品もプラスチック製品に徐々に置換えられて行く様になった。

金物の材質としては先に記した様に船に用いられていたのは青銅、真鍮の銅合金や鉛が主であったが、それがステンレススチール、アルミニウム合金、可鍛鉄も使用される様になり青銅、真鍮は大幅に減少した。

プラスチックの材料は、FRP、ABS、PVC、アクリル、スチロール、ポリエステル、石炭酸、尿素、等各種の樹脂がその用途に応じて数多く使用される様になった。だが本来プラスチックはその様に用途に最適のものが合成されるというのがその本筋であって今後も用途に応じてどんどん新しいものが合成されるであろう。然し、現在のプラスチックの使い方についてはチョット問題がある様に思える。それはプラスチックが余りにその造形が自由である為にその材料の性質に沿った必然的な合理的形態としての開発研究が未だ十分であるとは思えず、単に木材や金属材料の形態を材料的にプラスチックに置換えただけというものが多い。プラスチックは欠点もあるが塩気の多い海上構造物に使用される材料としては使い方によっては極めて有効な材料と言える。と考える。

5.9 防振、防音について

最近船舶の居住設備が船尾部分に集中する形の船が多くなり、船もエンジンも大型化し、高速化するにつれて、この防振と防音の問題は居住設備の大きな問題となって来た。現在は海員組合との協約の中にさえ騒音の限度が明示される様にさえなっている。

防振と防音の問題の最善の解決は振動、騒音源のエンジン、プロペラ、補機類からの隔離が一番であり、そうすれば一番問題はないが船の種類によっては法規的に中々難しい場合もあり、この場合は基本的には固体伝播音の絶縁、空気伝播音の吸収以外に方法はない。この対策としては上部構造全体をクッションの上ののせるか、個々の室を鋼構造から絶縁する事によって固体伝播音を防ぎ、吸音材料の正しい使い方によって空気伝播音を吸収するしか方法はない。勿論これに先立って発振音の音や振動を極力小さくする様な対策がなされなければならない事は言うまでもない。

5・10 労働組合の発達

海上の労働組合運動も戦後既に約30年を経過し、その協約内容にも居住設備に直接関係する項目が多く含まれる様になって、協約内容は居住設備の設計の不可欠の条件の一つになった。

人権重視の動向は我国だけでなく世界的な傾向であり、国際的な条約にまで発展して行ったのは昭和21年(1946年)でこの年に国際労働機構総会で“船内船員居住区に関する仮条約第75号”が採択され、昭和24年(1949年)に改訂されその勧告に従って主要海運国で次々と船員設備に関する法規の改正が行なわれ、更に1960年には防火関係、救命関係の“海上人命安全条約”が定められている。

6. 今後の問題点とその方向

今まで記して来た事で概略おわかり頂けた事と思うが、要するに帆船時代の居住設備は現在の居住設備から見る時、居住設備らしい設備は殆どなく、それは単に寝場所を確保するという様な程度であり、目覚ましい発展を始めたのは陸上の人間の生活が物質的向上を始めた近約100年前からであった事、そしてそれは特に第2次大戦後に加速度的に急速に向上した事に気付かれた事と思う。然し、これが今後もどんどん増進して遂には宮殿の様になるであろうか？ そういう事は絶対にあり得ない。あらゆる事には限界がある。例えば工業生産にしても無限に増大する事はあり得ない。それはある程度まで行きわたればあとは人口の増加と、その損耗に対する補充程度しか必要はなくなる。しかも現在は単に一国だけの問題で事は済む訳ではなくグローバルな物の考え方が必要であり、近来やかましく言われている様に地球の資源も有限である以上、無限大の贅沢が許される筈もなく限界がある事は明らかであろう。

船舶の居住設備も当然或限界が考えられる。それはどこかという事が問題になる。初めに書いた様に船舶も陸上の生活にリンクしてその影響を避けられぬと同時に海上の特殊条件とのからみ合いの中で現在の居住設備が設定されて来た。そして陸上の一般庶民の生活の限界が当然海上での生活の限界になるであろう。

然し、最近に至って海上生活の特殊条件に関する部分が非常に変化して来ている様に見られる。その面で現在の居住設備はそれにフィットしなくなって来ているのではないかと考えられる。その条件の変化とは下記の各項目である。

(1) 乗船期間が短くなった事、従って所持品の数も減った事。

(2) 人数が減り、そしてまだまだ減って15~18名位までになるだろうという事、その事は船が大きくなりすべて個人部屋となり、乗組員にはウォッチもあり殆ど顔を合わせる機会がなくなって来て孤独になり精神衛正上の問題が顕在化して来るであろうという事。

(3) 停泊期間が荷役設備の変革により短くなった事。この為にポートヘルパー制度等の制度の変革が起った事。

(4) 人々の娯楽の好みが変わった事、それによって格納する所持品の内容が変わった事、例えばゴルフ用品の置き場所等が必要となった事。

(5) 陸勤とのローテーションが行なわれる様になった事。

(6) 同一船に同じ乗組員で長期に乗組む事がなくなり、休暇毎に転々として船が変わり常に顔ぶれの違った人と乗組み親しみが薄くなった事。

(7) 乗船する事に対する意識が変わった事、即ち船を一種のホームと考えるのではなく、船に出勤するという様な考え方、少し長い出張という様な意識になって来ている事、更に監視的業務の増大と、ブラックボックス的機器の増加とも合わせて単なるドライバーという意識、そしてそれに対するノーハウを発揮しようがない事に対する不満の意識が強くなって来ているのではなからうか？ これは陸上の傾向も同様であるだろう。やる気がある人間がする仕事がない程苦しい事はない。船員という職業が現在では段々魅力を失ないつつあると言われるのは上記の事が原因であり、勢おい義務的態度に変わって来る。

(8) 居住区が船尾に集中し極めて居住環境が悪くなった事、即ち振動、騒音問題が顕著になった事。

(9) 監視的業務の増大と共に余暇が増大した事。

(10) 陸上の経済発展に合わせ、大型化、高速化による大量輸送時代の到来。

(11) 組合の力の強化により船員費の高騰、休暇の増大、それによる人員の削減。

(12) 陸上の物質的生活面の向上、人々の精神生活面の退化。

(13) 所持品の質の変化、即ち丈夫で且つ洗濯も容易且つ乾燥の早いものが出来た事による所持品の内容と数値の変化。

(14) 上、下の階級差の減少。

(15) 船内の事務室及びその設備の充実。
等の事が考えられる。

これらの変化を前提として考えると、これからの居住設備のあり方としては、次の様な線で考えて行くべきではないかと思われる。

(1) 所持品の数量、質、内容の変化から各居室の収納設備を全面的に見直し実状に合ったものに改変すべきではないか。

(2) シップスオフィスの充実により居室で事務を執る事は非常に減ったので、居室の事務的設備のあり方は全面的に見直すべきではないか、例えば居室では本を読み、手紙を書く程度の設備で十分ではないか。

(3) 乗組員数の減少に伴う精神衛生問題の発生を防止する為に出来るだけ人と会う共通の場を設ける様にすべきではないか。それには風呂好きの日本人には、現在の共同浴室か、サウナバスを残すべきではないか。欧州船の傾向につられてプライベートのシャワー又はバストイレットがつけられる傾向が出て来ているがそれはせいぜいシャワートイレットにすべきであろう。

(4) 居室は寝室という要素を主とし皆で共通に使用するデイルームを設けるべきではないか。

(5) 前記の諸条件を総合的に見て自分の船という様な愛着は薄れていると考えられるし、人手も少ない事から、頑丈さ、機能の良さ、イージーメンテナンスを重点的に考えるべきだろう。

(6) 防振、防音面から居住区はエンジンルームから線を切る様にすべきである。出来得れば遠隔操縦、機関室の無人化の発達した今日では居住区は船首にもって行く方がよい。

(7) 陸上の現代の居住設備、又、船に出動するという意識又は長期出張という意識、不特定多数の人が使用する現在の乗船形態、使用期間が短期である事等から考えて私室の設備品は陸上のやや高級なビジネスホテル並で良いのではないだろうか。

(8) ポートヘルパー制度の普及につれて乗組員は港につけばあとは家に帰れるので家族の訪船を考えてのソファは不要ではないか。むしろ移動可能のイージーチェアの方がずっと役に立つし収まりも良い。仮眠もこれで出来る。家族訪船が必要ならポータブル・フォルディングベッドを船に常備し必要な時にそれを使用すれば良い。

(9) 防振、防音の面からフルカーベットは必要である。

(10) 余暇の増大及び精神衛生面からリクリエーション設備、例えばジムナジウム、ホビーショップ、映画やVTRの設備、プール等は必要であろうし、近頃の若い人は殆ど誰でも何らかの楽器がいじれるという様な現状から音楽を演奏したり、聞く様な設備も要るだろう。

(11) 自動化を進めるばかりでなく、むしろ機器の信頼性を増加しそのメンテナンスや修理等に何等かのノ-

ハウを発揮出来る余地を残すべきではないだろうか。

この外船員が船乗りという職業に魅力を失ないつつあり船離れを起している現象を防ぐ為に種々の対策が試みられて来た。例えば欧州船で妻子を船に乗せるとい様な事が行なわれているが妻君は船上の生活の余りの退屈さに逆に夫をつれて船をおりてしまったという笑い話の様な事もきかれ、中々うまくゆかない。

最近では海運不況でこの様な船員の船離れ現象も大分変わった様だが、船の生活に魅力が減った事に変わりはない。

ともあれ船舶の居住設備は今後もその勤務状態の変化、陸上生活の変化、又、人々の思想的、意識的变化に伴って今後も変化し続けてゆくだろう。我々はそれ等の変化の方向を常に正確に把握して正しい解決方法を掴む必要があろう。

(おわり)

ニュース

日米に認められた独創技術

巴式バタフライバルブ

現代の産業分野に於けるバルブの役割りは年ごとに重要性を加え、特に昨今、産業の複雑高度化に伴い、バルブ性能への要望も一層高度化してきた。巴バルブ(株)は、独自の技術とたゆみない研究開発で、常に独創的な時代の要請に応え得る製品を追求しつづけてきたが、この度その技術の一端が認められ、米国で特許権を取得、日本国内でも実用新案権を取得する運びとなった。今回の実用新案は下記の3件で、米国特許はこの3件をまとめた形で取得したものである。

・バタフライバルブ・シートリングの“0”リング構造

(公告番号 昭52—3699)

バルブのシートリング(弾性の特殊ゴム製)内周面で弁軸が貫通する部分に“0”リングとそれを内装する“0”リングケースを設けた独特の構造である。ケースは金属性で弾性のシートリングに囲まれた状態で埋設され、弁とともにある程度自由に動き得ようになっているため、弁を組み立てる際も、自動調心作用が働いて弁板と弁軸はつねに密着。流体のモレを完全に防止する。また剛体のケースを埋設することで、弁軸貫通部付近のシートリング厚みの均一性がはかられ、操作トルクの減少、優れた耐摩耗性を実現している。

・バタフライバルブ・シートリングの耳部構造

(公告番号 昭52—3700)

・バタフライバルブ・シートリングの中高構造

(公告番号 昭52—30600)

共有内航船の甲板室標準設計の概要

船舶整備公団

わが国の内航貨物船は、船型（船の大きさ）の上では、かなり標準化されており、貨物船では、199総トン、499総トン、699総トンが、また油送船では、499総トン、699総トン、999総トン型が多く就航している。

従来、一部の公団共有船主から公団標準船制定の提言がしばしば出されており、また、昭和51年度公団共有建造船75隻中に5組12隻の同型船があった。同型船がこれ程多く建造されるという事態は、適当な設計であれば標準船が多くの内航船主に受け入れられる可能性を示唆し、あるいはさらに期待されていることを意味するものと考えた。そこで、標準船制度の前段階として、居住区を主とする甲板室の標準設計を制定することとし、昭和51年度末以降作業を進めこの程成案を得たものである。

この標準設計は、居住区を主体とする甲板室の好ましい配置の一例と望ましい格付けを具体的に示したものであるが、公団船が必ずしもこのとおりの甲板室を持つことを強制するものではなく、この標準設計を出発点として必要な修正が加えられることを想定しており、それでもなお、原案に盛り込まれた設計思想は残ることを期待している。この原案は内航海運会社の工務担当者で構成された「共有内航船の甲板室標準設計」検討委員会において慎重審議のうえ完成したものである。原案の内容は膨大であるのでその要点を記述する。

1. 設計の要項

1.1 居室の定員

内航船の人件費は、資本金費、燃料費と共に運航費中の大きなウエイトを占めている。各船型の居室の定員を決

めるにあたって、内航船のデータと船型別最低定員適用基準（全内航、全日海、両者の確認書）を参考として検討を重ね、表1のとおり居室定員を決めた。

これは、組合船としても配乗可能なことを条件としているが、未組織船を前提とすれば削減は可能である。

1.2 船員室の広さ

内航船の居室面積は総トン数との関係が深い、本標準設計では一人一室とし、室内に装備する寝台、机、椅子、ロッカーその他日常生活に必要なものを配置、装備できる最小スペースを確保するため部員室の最小面積を3.3㎡とした。又、各船型ともサロンを設けないため船長室を応接室兼用とすることにして長椅子を配置した。

1.3 甲板室の高さ

甲板室の高さも総トン数に影響を与えるが通路などを貫通する空調用ダクトの下面から床面までのクリアハイトを1,800mm確保することとし、各船型の甲板間高さの標準を表2のとおりとした。甲板間高さ1.95mの船型でクリアハイト1,800mmを確保するには、船体構造を利用した空調用ダクト配置を考慮する必要がある。

表2 貨物船、油送船の船型別甲板間高さの標準

船型	貨物船		油送船	
	甲板間高さ (m)	甲板室合計積量 (㎡)	甲板間高さ (m)	甲板室合計積量 (㎡)
199 総トン	1.95	55	—	—
499 "	1.95	111	1.95	114
699 "	2.10	147	2.00	133
999 "	—	—	2.10	231

表1 貨物船、油送船の船型別居室定員

船型	居室定員	
	貨物船	油送船
199 総トン	5名 (士官2名, 部員2名)	—
499 "	7名 (士官4名, 部員3名)	7名 (士官4名, 部員3名)
699 "	8名 (士官4名, 部員4名)	8名 (士官4名, 部員4名)
999 "	—	12名 (士官4名, 部員8名)

船名 船名
 船種 船種
 船主 船主

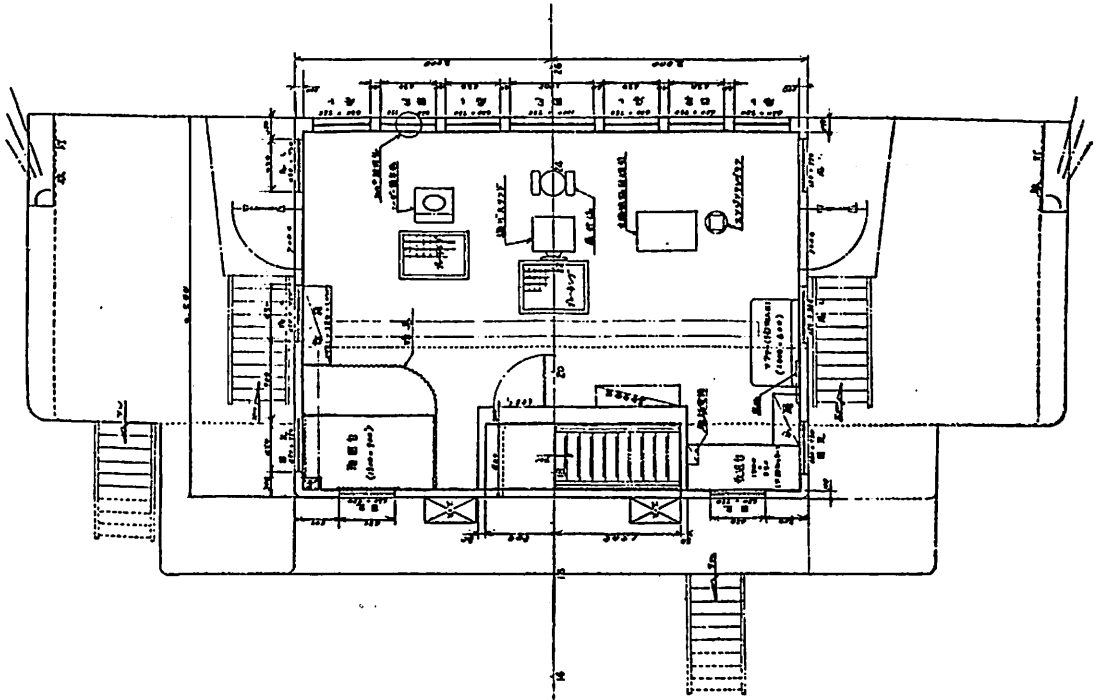


図2 999 総トン型油送船の操舵室装置図

船名 船名
 船種 船種
 船主 船主

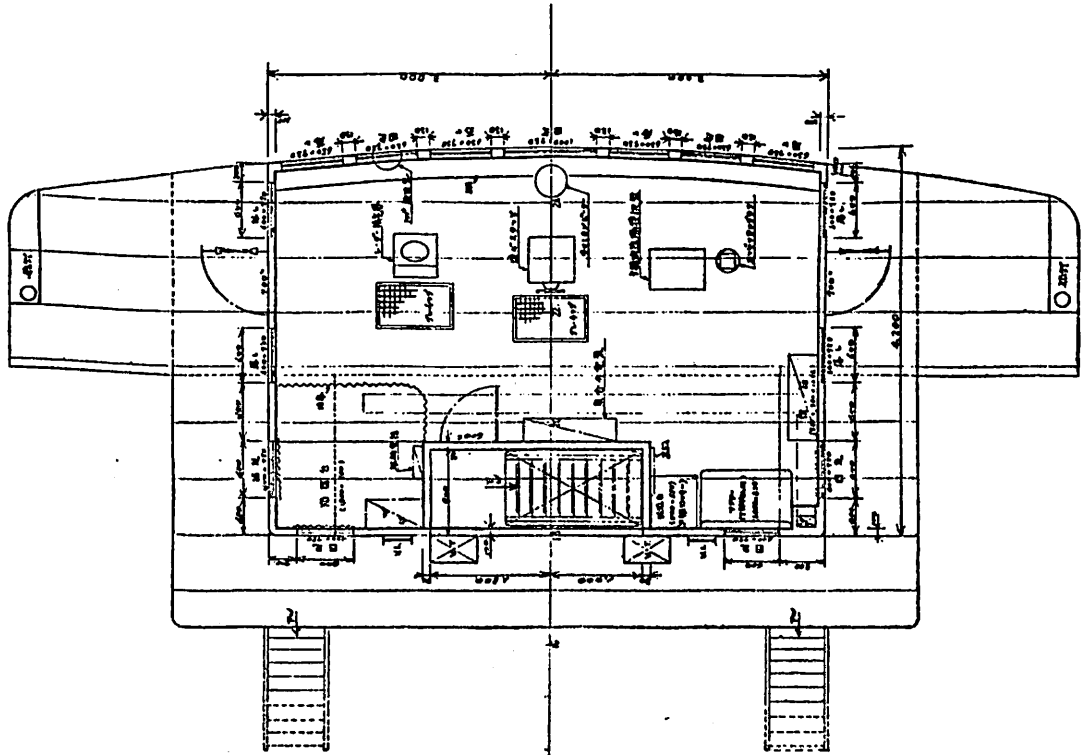


図1 699 総トン型貨物船の操舵室装置図

1.4 冷暖房

各船型の甲板室標準設計資料をもとに個々の船型について熱量計算を行い審議の結果計算値の30% upとし、空調機は加湿器付パッケージ型を採用、その冷房能力は表3に示すものを標準とした。

表3 貨物船、油送船の船型別冷房能力の標準

船型	貨物船	油送船
199 総トン	14,000kcal/h	—
499 //	20,000kcal/h	20,000kcal/h
699 //	22,000kcal/h	22,000kcal/h
999 //	—	30,000kcal/h

暖房は電気ヒーター組込みを標準とするがボイラーを設備している場合はこれを熱源とする。また、機関室、調理室に面する壁、および暴露部に面する天井、鋼製囲壁には、各船型とも50mm厚さのグラスウールで防熱工事を施し、居住区に面する空調機室の天井、床および壁面には有効な防音工事を行なうこととした。

1.5 バッテリーの容量

各船型とも船内電話、船舶電話を設備することとしたので、これらの非常電源を考慮してDC24V 200 AH 2組、但し999総トン型油送船にあっては3組をそれぞれ標準とした。

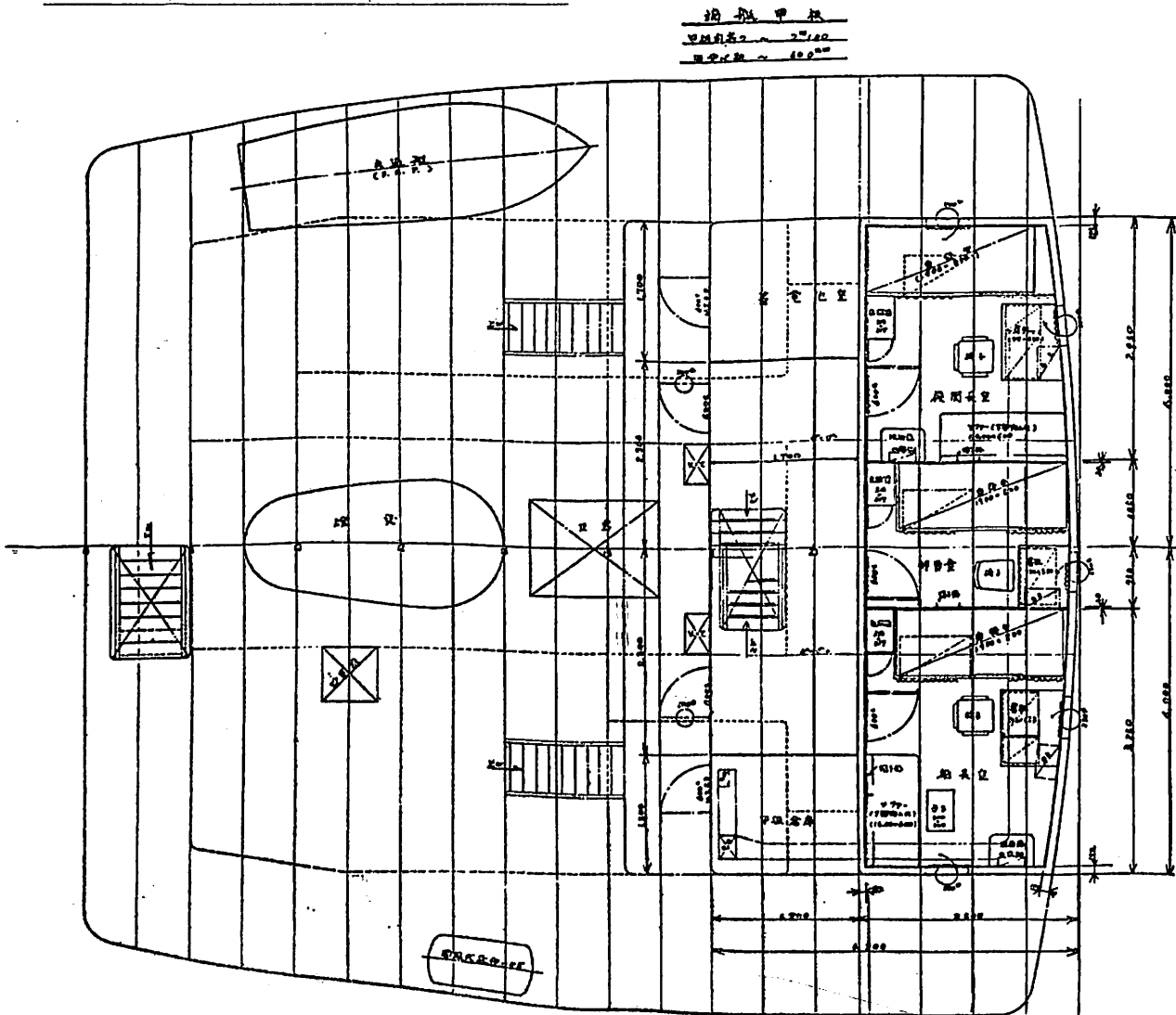


図3 699総トン型貨物船の諸室装置図(端艇甲板)

1.6 調理, 浴室の熱源

調理, 浴室に使用する熱源は, 現状では一般にプロパンガスが使用されている。プロパンガスは爆発の危険性, 補給の煩わしさの故に電気を検討した, 即ち調理用には電気レンジ等, 浴室等の給湯には電気温水器を考えてみた。しかし, 内航船では, 港内錨泊中深夜は発電機を停めるので調理不能になるなど種々の支障があり, 現時点では標準としては無理と判断されプロパンが採用された。格納容量は乗組員 8 名までを 50kg 入り 2 本とし調理室付近に格納, 必要な設備を施すこととした。

2. 甲板室設計

2.1 操舵室装置図

貨物船の操舵室前面形状は一般的な円弧型垂直壁として, 油送船は直線型垂直壁を採用, できる限り横方向を広くとり, 操舵室内の機器の配置を容易とし, 操船のための乗組員の横移動を考慮した。窓はすべて角窓とし強度および工作面から窓間隔を定め前面中心の窓を大きくした。又, 両側面の扉は, 風雨密とするため外開き軽合金製を採用することとした。さらに, レーダ指示器, 旋回窓および海図机等は, 内航船の大多数が左舷配置と

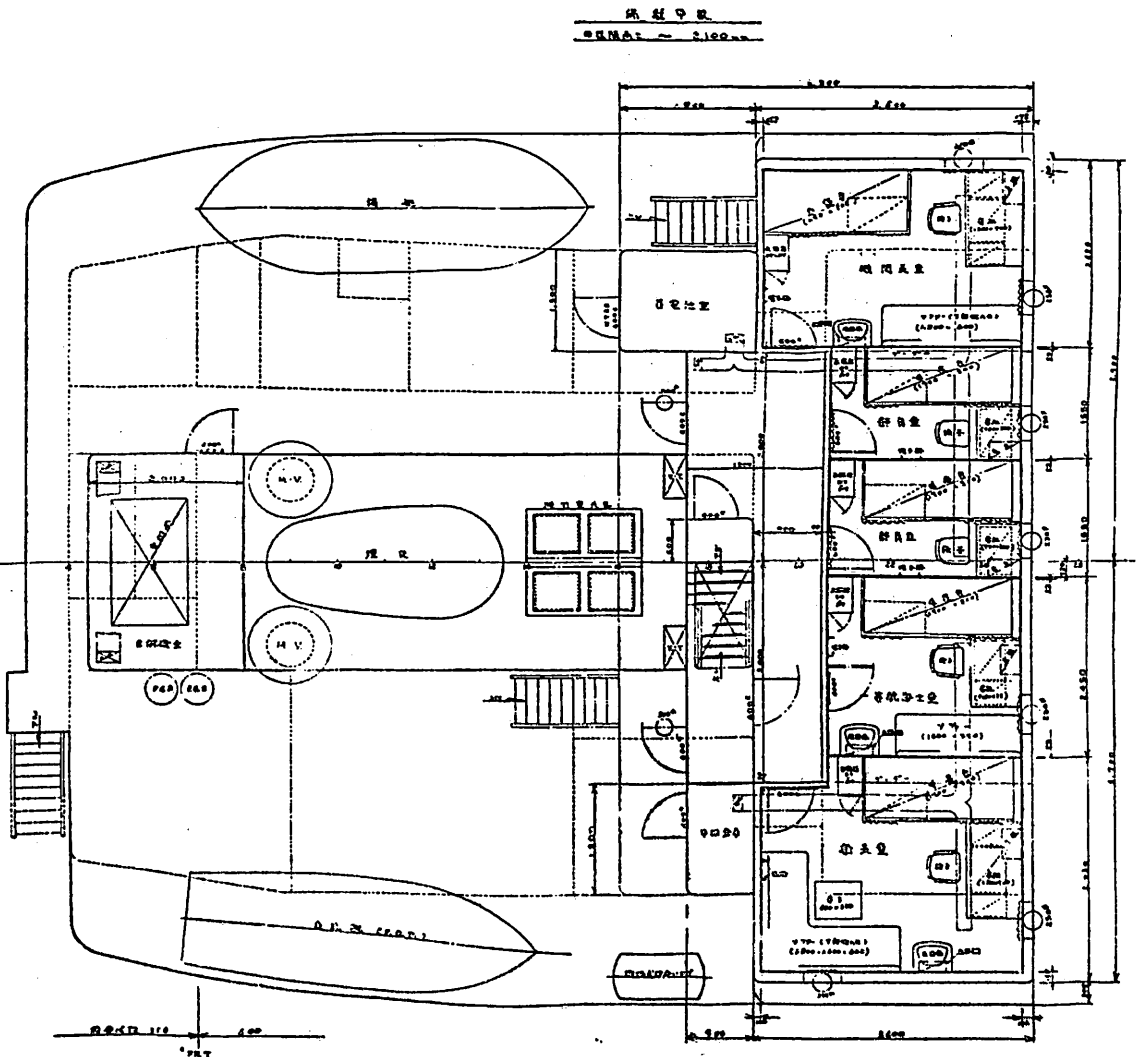


図4 999 総トン型油送船の諸室装置図 (端艇甲板)

1:100
 2:100
 3:100

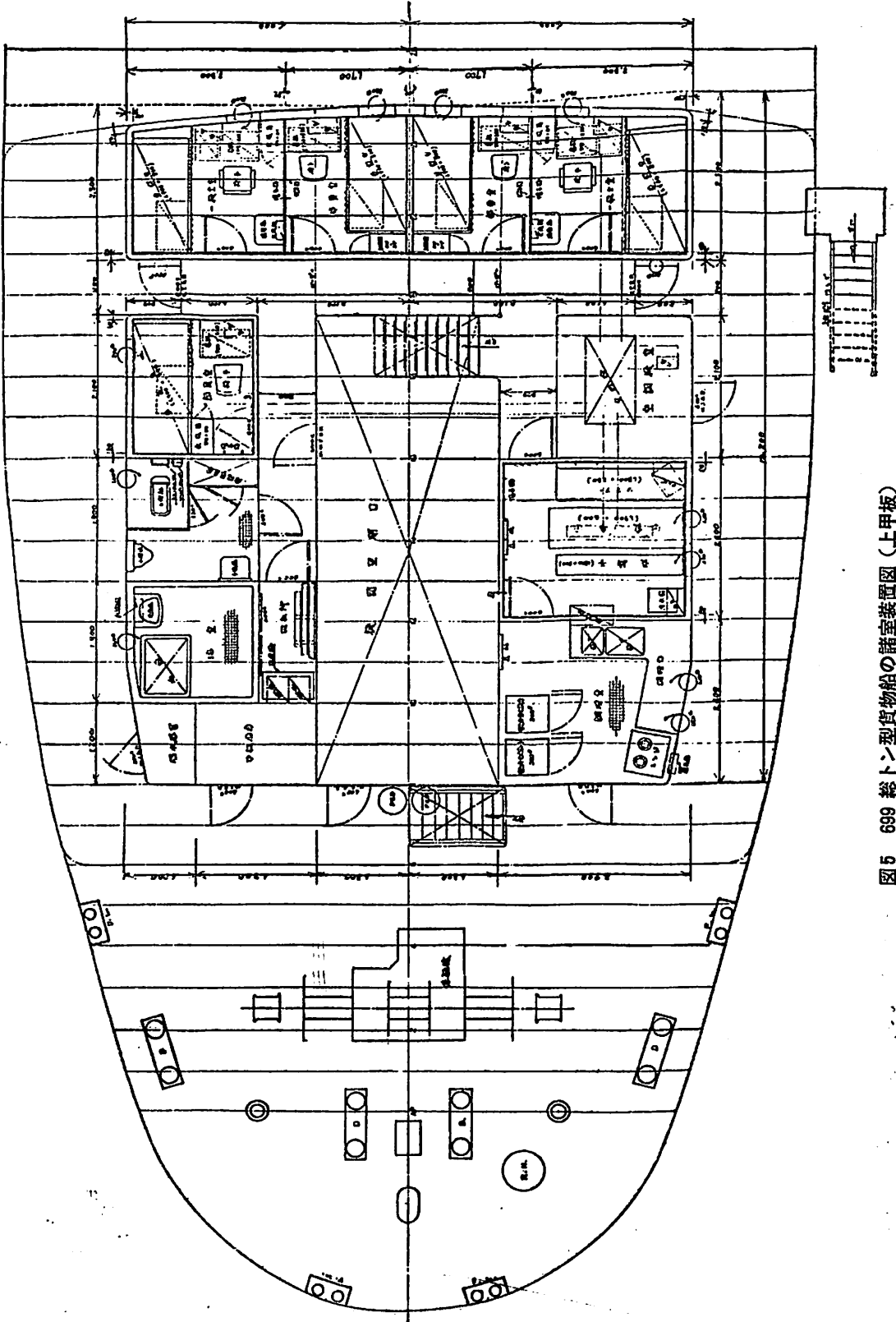


図5 699 総トン型貨物船の詳室装置図 (上甲板)

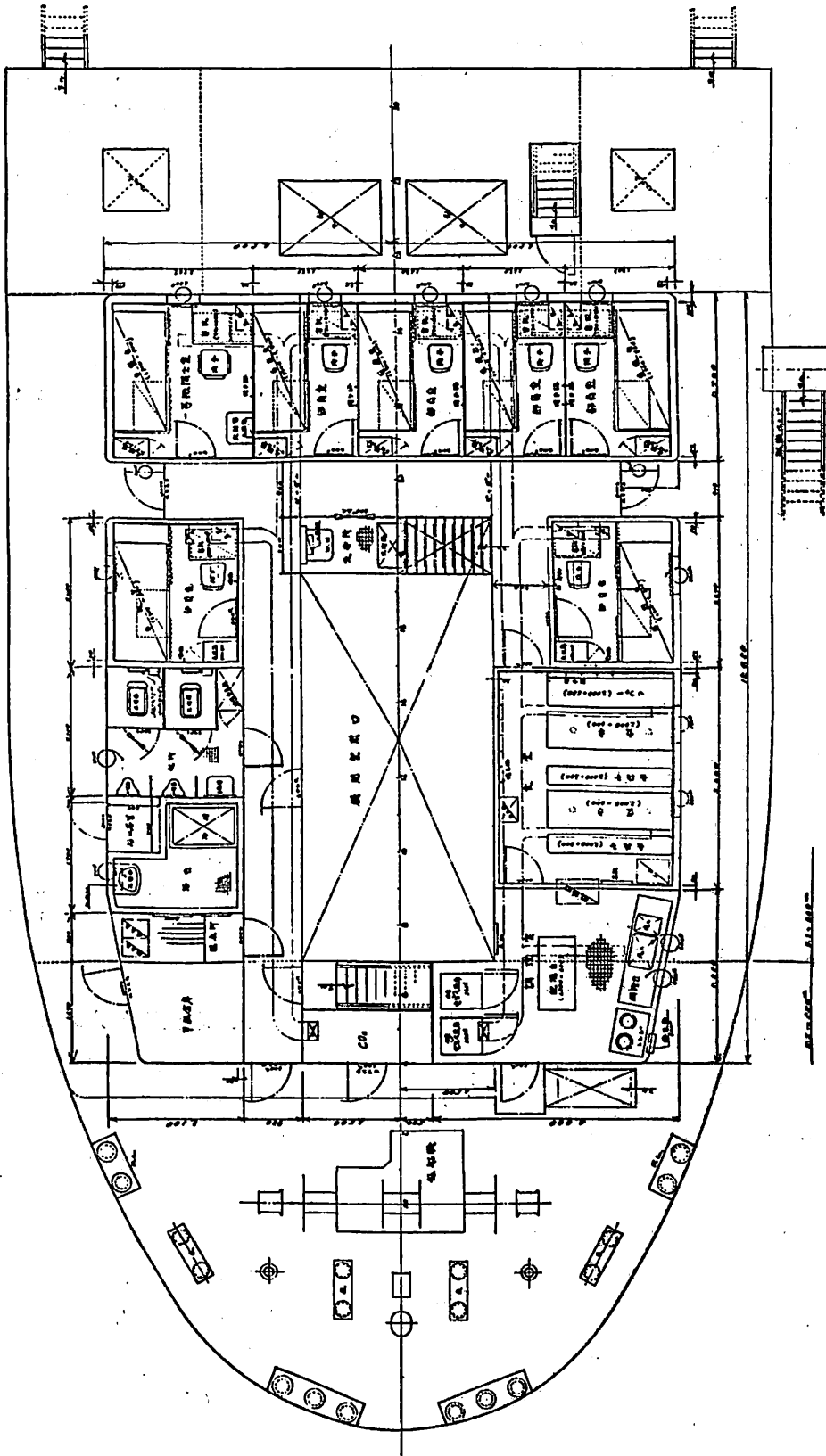


图 6 998 總噸油輪の諸室裝置圖 (船尾樓甲板)

船の科学

なっているため本資料もこれにならうことにした。

図1は、貨物船699総t型で、図2が油送船999総t型である。

2・2 諸室装置図

各船型の共通点として、船長室、食堂、調理室は、右舷に配置した。これは、舷梯を右舷に装備したためである。浴室、便所等は左舷に配置、特に浴室用プロパンガス温水器は危険を避けるため浴室外に温水器室を設け風雨からも保護するようにした。

図3及び図5は、貨物船699総t型で、図4及び図6が油送船999総t型である。

2・3 諸室格付表

諸室格付表を作製するに当り各室の装備品をできる限り最少限に止め、床面積および有効容積の確保につとめた。又、室内装備品は極力単純化して、標準市販品を採用することとし、特別なものはオプションとして考えることとした。(73頁～76頁の表を参照)

補記

- 1) 居住区画内の階段は、総トン数の関係および階段幅の有効利用からも機関室囲壁を利用した船殻構造の一部とすることが好ましい。又、階段内幅寸法は600mmを標準とする。
- 2) 暴露部に直接出る扉を除き、各居室の扉は原則として室内開きを標準とする。
- 3) 室内小形金具類は、原則としてステンレス製を採用すること。
- 4) 全ての扉には掛金を設けること。
- 5) 操舵室を除く諸室の窓は250φ丸窓を標準とし各居室の丸窓下面には露受け皿を設けること。
- 6) 各居室の予備灯は20Wとし脱出可能とすること。
- 7) 各居室には、ラジオ用アンテナおよびアースの接続端子を設けること。
- 8) 各居室の寝台は、縦配置とし、寝台寸法は、1,900mm×800mmとする他、寝台足元上方に棚を設け更に寝台下部には、上下二段の引出しと物入れを設け使用できる様にする。
- 9) 乗組員の寝台が壁ひとえで隣合せとなる場合は、間仕切壁を100mmとして遮音材を挿入するなどの措置を行い居室の居住性を高めるよう考慮すること。
- 10) 浴槽はステンレス製とし浴槽付近にストームレールを設けること。
- 11) 浴室の扉はFRP製を採用する他、浴室と温水器室との壁に温水器の燃焼状況を確認できる視窓、または、確認装置を施すこと。

- 12) 食堂は全乗組員が同時に着席できるようにする。
- 13) 調理台は窓側に配置、深さ約300mm程度の2シンク付としゴミ除けストレーナを設けること。
- 14) 調理室に電子レンジを装備すること。
- 15) 冷蔵庫は電気冷凍冷蔵庫を採用、大きさは扉から搬入可能なものとし冷蔵庫は時化防止装置を施すこと。
- 16) 清水ホームポンプ吐出口付近に殺菌装置を設けること。
- 17) 洗面器、手洗器、便器等は、陶器製とし、特に便器はトラップ付とすること。
- 18) 食堂、調理室、浴室、脱衣所、便所の床には、排水管を設けること。
- 19) 調理室、浴室の天井はコルクペイント仕上げとすること。
- 20) 灯台気象聴取可能なラジオを船長室に装備すること。
- 21) 救急箱は食堂に配置、医療箱(丁種)は、責任者の部屋に配備すること。

むすび

以上、設計の要項、甲板室設計、資料の概要を述べた訳であるが、これらは、望ましいグレードを具体的に示しているものであると考え、内航船の建造を計画される船主のご参考に供されることを希望する次第である。

◎設計資料取扱い窓口

公団共有船主協会 電話(03)503-0911
〒105 東京都港区西新橋1-4-10(第三森ビル内)

購読料金値上げのお知らせ

読者の皆様には誠に申し訳ありませんが、3月号から下記のように購読料金を値上げさせていただきます。

今後とも御後援方よろしくご願ひ申し上げます。

【新 料 金】

1年	9,000円(送料共)
半年	4,800円(送料共)
1冊	800円(送料別)

(株) 船舶技術協会

標準設計貨行 C39総トン型貨物船 諸室格付表(1)

項目	船名	船長	1名	機関長室	1名	士官室×2室	1名	部員室×4室	1名	食	8名	調理室	通	積
床	面積	6.9㎡	6.3㎡	同	4.6㎡	同	3.5㎡~4.0㎡	同	5.7㎡	8mmラテックス系 デッキコンポジション	30mmセメント上 四ツ目タイル張り	6.5㎡	8mmラテックス系 デッキコンポジション	
造	仕切壁	20mm 耐水化粧仕上合板	同	同	同	同	同	同	5mm 耐水化粧仕上合板		裸鋼板ペイント仕上			
	内装壁	5mm 耐水化粧仕上合板	同	同	同	同	同	同	5mm 耐水化粧仕上合板		裸鋼板コルクペイント仕上		5mm 耐水化粧仕上合板	
作	天井	5mm 耐水化粧仕上合板	同	同	同	同	同	同	600C.鋼製および木製各1		600C.鋼製および木製各1		600C.鋼製および軽合金製	
	扉窓	600C.木製 下部通気孔付き	同	同	同	同	同	同	軽合金特製 250φ×2		同			
家	家具材	ラワン	同	同	同	同	同	同	ラワン		ラワン			
	寝台	1900×800 カマチ2段	同	同	同	同	同	同	同					
家	衣箱	鋼製 515×317×1,790	同	同	同	同	同	同	食卓(1,900×600) (頂板デコラ張り) ×1					
	命表	木製 設備	同	同	同	同	同	同	ソファ					
お	遊箱	鋼製片袖 915×635	同	同	同	同	同	同	木製長椅子(1,800×300)×1					
	椅子	鋼製肘掛付回転椅子	同	同	同	同	同	同	カラーテレビ (14吋)					
よ	立	設備	同	同	同	同	同	同	時計					
	ソフ	1,400×600	同	同	同	同	同	同	船内電話					
び	計	1	1	1	1	1	1	1	船内電話					
	子掛	2	2	2	2	2	2	2	船内電話					
備	鏡	1	1	1	1	1	1	1	鏡					
	船内電話	設備	同	同	同	同	同	同	魚板立					
品	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器(殺菌器付)					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	帽子掛					
そ	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	緊急救助箱					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	電子レンジ					
の	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	ビニールレザー張り					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	整形植物(ソファーのみ)					
地	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	整形植物					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
裂	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
背	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
座	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
現	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
台	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
カ	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
マ	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
井	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
予	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
卓	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
現	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
台	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
鏡	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
冷	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
暖	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
房	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
設	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
備	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
照	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
明	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
そ	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
の	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					
他	洗面器	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	洗面器 ×1	鏡					
	化粧箱	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	化粧箱 ×1	鏡					

699総トン型 貨物船 諸室格付表(2)

操だ室装備品

項目	員名	裕	室	脱衣所	便	所	操	だ	室
定員	2名								
床面積	3.4㎡	1.4㎡			3.4㎡			21.7㎡	
床	30mmセメント上モザイクタイル張り(立上り=200mm)	30mmセメント上モザイクタイル張り(立上り=200mm)			30mmセメント上モザイクタイル張り(立上り=200mm)			8mmラテックス系デッキコンポジション	
造	仕切壁							5mm耐水化粧仕上合板	
壁	内張壁				同左				
天井	木製仕切壁				20mm耐水合板ペイント仕上				
天井	井				同左			5mm耐水化粧仕上合板	
作	原				裸鋼板ペイント仕上			600C木製 X1 700C軽合金製サッシュ戸X2	
窓	窓				600C F.R.P.製引戸			軽合金枠製 250φ X 1 (サリガラス)	
家具	家具材				ラワン			ラワン	
家具	家具				ステンレス製浴槽 (2人用) X 1			洗面和式大便器 X 1	
家具	家具				座掛 X 2			小便器 X 1	
家具	家具				手桶 X 2			洗面台(500X550) X 1	
家具	家具				ストームレール X 1			(下部ロッカー)	
家具	家具				洗面器 X 1			ソファ(1,000X600) X 1	
家具	家具				洗面化粧 X 1			鋼管製小椅子 X 1	
家具	家具				洗面化粧 X 1			本立 X 1	
家具	家具				洗面化粧 X 1			旗箱 X 1	
家具	家具				洗面化粧 X 1			木製棚 X 1	
家具	家具				洗面化粧 X 1			黒板 X 1	
家具	家具				洗面化粧 X 1			暗幕(海図台用) X 1	
家具	家具				洗面化粧 X 1			グレーチング X 1	
家具	家具				洗面化粧 X 1			双眼鏡格納箱 X 1	
家具	家具				洗面化粧 X 1			SOSパイ格納箱 X 1	
家具	家具				洗面化粧 X 1			遮光カーテン 2枚	
家具	家具				洗面化粧 X 1			ビニールレザー張り	
家具	家具				洗面化粧 X 1			整形詰物	
家具	家具				洗面化粧 X 1			整形詰物	
家具	家具				洗面化粧 X 1			蛍光灯 20W X 3	
家具	家具				洗面化粧 X 1			白熱灯 5W X 2	
家具	家具				洗面化粧 X 1			白熱灯 40W	
家具	家具				洗面化粧 X 1				
家具	家具				洗面化粧 X 1				

名称	主な要目	数	備	考
操だスタンド		1		無電圧器具荷重法、オートバイロット、ジャイロレピーター組込み。
レーダー	10吋	1		ジャイロレピーター組込み。
羅針儀	ジャイロコンパス、手廻りコンパス	1		
ジャイロレピーター		3		操船用 X 1、レーダー用 X 1、操だスタンド用 X 1
主機関連隔振機盤		1		
エンジンテレグラフ	電気式	1		
オートバイロット		1		操だスタンド組込み。
だ角指示器	シンクロ電機式	1		
風向風速計	電気式	1		
エアホーン	自動発音中音階装置付	1		管側装置および押ボタン装置
旋回窓	300φ	1		
集合分電盤		1		航行灯表示器、スイッチ器、電圧分電和電圧分電和、集積機分電和組込み。
一般警報装置		1式		
自動火災警報装置		1式		
応急相号装置		2		操だ室<機間望遠鏡
電動機非常停止装置		1式		
船舶電話装置		1式		保安装置を含む。(船主支給)
船内電話機		2式		共電式(1:2)相互通信式(11台)
船内指令装置本体		1式		
トランペットスピーカ操作ハンドル		1		
伝声管		1式		操だ室一層斜傾甲板
時計		1		
傾斜計	振り子式	1		
及眼鏡	7倍	1		格納箱入り
明雨計		1		
湿度計		1		
寒暖計		1		
探照灯操作ハンドル		1		

999総トン型油送船 居室格付表(2)

項目	品名	浴	室	脱衣所	洗面所	便所	換気装置
定員	2名						
床面積	3.3㎡	1.6㎡	1.6㎡	4.4㎡	22.2㎡		
床	30mmセメント上モザイクタイル張り(立上り=200mm)	30mmセメント上モザイクタイル張り(立上り=200mm)	30mmセメント上モザイクタイル張り(立上り=200mm)	30mmセメント上モザイクタイル張り(立上り=200mm)	8mmラテックス系デッキコンポジション		
造壁	鋼壁	縦鋼板ベイント仕上	同左	同左			
	木製仕切壁				5mm耐水化粧仕上合板		
天井	縦鋼板	縦鋼板ベイント仕上	同左	同左	5mm耐水化粧仕上合板		
	コルク板	縦鋼板ベイント仕上	同左	同左	5mm耐水化粧仕上合板		
扉	600CF.R.P.製引戸	600C木製		600C木製(出入口) 550C木製(大便所)	600C木製 X1 700C軽合金製サッシュ戸X2		
	軽合金枠製 250φ X1(ナリガラス)			軽合金枠製 250φ X1(ナリガラス)	軽合金枠製角窓 15枚		
家具	ラワン	ラワン	ラワン	ラワン	ラワン	ラワン	
	ステンレス製洗濯機 X1 (2人用)	洗面器 X1 鏡 X1 化粧鏡 X1 電気洗濯機 X1 (脱水箱付)	洗面器 X1 鏡 X1 化粧鏡 X1 電気洗濯機 X1 (脱水箱付)	水洗和式大便器 X2 小便器 X2 ストームレール X4 ベンパーホルダー X2 帽子掛 X2 手洗器 X1 掃除器具 X1 玉形弁 (硬器水用) X2	海固台(1,500X900) X1 放送台(1,300X550) X1 (下部ロッカー) ソファ(1,000X600) X1 鋼管製小椅子 X1 本立箱 X1 旗板 X1 黒板 X1 暗幕(海固台用) X1式 グレーチング X1式 双眼鏡格納箱 X1 SOS7イ格納箱 X1 ストームレール X1式		
裂地	ソファ						
	ソファ						
扉	縦鋼板						
	縦鋼板						
窓	縦鋼板						
	縦鋼板						
天井	防錆型蛍光灯カバー付20W	防錆型蛍光灯カバー付5W	防錆型蛍光灯カバー付5W	防錆型蛍光灯カバー付5W	蛍光灯カバー付20W X3 白熱灯カバー付5W X2		
	防錆型蛍光灯 10W				白熱灯 40W		
通風設備	自然通風	自然通風	自然通風	自然通風	自然通風	自然通風	
	自然通風	自然通風	自然通風	自然通風	自然通風	自然通風	

操だ室装備品

名	称	主要目	数	備考
操だスタンド	レーダー		1	無電圧発電機、オートバイコック座込み
羅針儀		10寸 マグネットコンパス、手廻コンパス	1	
主機遠隔操縦盤			1	
エンジンテレグラフ		電気式	1	
オートバイロット			1	操だスタンド組込み
方向指示器		シンクロ電機式	1	
風向風速計		電気式	1	
エアホーン		自動露中信号 音調装置付	1	管制装置および押ボタン装備
旋回窓		300φ	1	
集合分電盤			1	船体灯指示、ランプ、電圧分電盤、配線分電盤、電線配分電盤等
一般警報装置			1式	
自動火災警報装置			1式	
応急信号装置			2	操だ室<機間室
ガス検知警報装置			1式	
電動機非常停止装置			1式	
船舶電話装置			1式	保安装置を含む。(船支給)
始内電話機			2式	共電式(1:2)相互通信式(15台)
船内指令装置本体			1式	
トランペットスピーカー 操だハンドル			1	
伝声管			1式	操だ室一操だ室頂部
時計			1	
傾斜計		振子式	1	
双眼鏡		7倍	1	格納箱入り
晴雨計			1	
湿度計			1	
寒暖計			1	
探照灯操作ハンドル			1	
SOS7イ			1	
音響測深器			1	
CO2濃度操作盤			1	

ケミカルタンカー (24)

恵美洋彦 角張昭介

(日本海事協会船体部)

1・2・3 特定貨物専用ケミカルタンカーの例

II 溶融硫黄タンカー (続き)

(5) その他の溶融硫黄タンカー

最近、日本で建造されたIMCO規則完全適用の溶融硫黄専用船2隻の主要目を取りまとめ紹介しておく。

なお、“なむへばいおにあ”については、簡単な一般配置図を図1・37-2に示しておく。

船名	なむへばいおにあ	第二光硫丸
船主	山根海運	日本リーファース
造船所	桧垣造船株式会社	寺岡造船株式会社
完成	昭和52年6月10日	昭和52年5月10日
$L \times B \times D \times d$	85.00 × 13.00 × 7.00 × 5.80m	55.00 × 9.50 × 4.90 × 3.80m
載貨重量	3,383 t	967.45 t
総トン数	2,300.39T	687.37T
主機出力	3,200 P S	1,400ps × 340rpm (阪神内燃機6LU32型)
船速	11.8kn	11.5kn
船級	NK, NS*(Tanker Molten Sulphur, TypeIII), MNS*	NK, NS*(Tanker Molten Sulphur, TypeIII), MNS*

硫酸は、海水と激しく反応して多量の蒸気を発生させた。ある時点でタンク内圧と外の海水圧が平衡して発煙硫酸の流出は止まった。しかしながら、バージに残った発煙硫酸は、外気からの熱により加熱され、それが冷された時にタンク内に負圧を生じて海水が流入することになった。かくしてタンク内の発煙硫酸は、海水と激しく反応して、再び発煙硫酸を流出させる圧力を発生させた。この繰返しによってか、或いは、ただ1回の過程においてかは不明であるが、このような圧力によって30インチのタンクハッチが開いたものと思われる。(図1・38-2参照) この結果、更に激しいタンク内での発煙硫酸と海水の反応を起こし、約30分間、バージが4フィートほど持ち上げられた。この後、バージは、沈下して蒸気放出は終了した。

このようにして転覆後、1時間の間に4タンクに積載された約1,000トンの発煙硫酸は、完全に流出した。幸いなことに発煙硫酸の流出は水面下であったので、酸のミストが水面上にただようことは殆んどなかった。この事実、事故発生2週間後のUSCGの調査によって明らかとなったもので、この事件直後、USCGの担当



図1・38-2 ある圧力によって開いた30inのタンクハッチ

III 硫酸タンカー (続き)

(4) 発煙硫酸バージの事故例^{22・2)22・3)}

発煙硫酸積載タンクバージ転覆による事故例が報告されているので、その概要を紹介しておく。

“AC 38”という Allied Chemical Corp. のタンクバージが1,050トンの20%発煙硫酸(20%発煙硫酸は(1)参照)を積載して曳航中、Chesapeake Bay で転覆した。転覆後、2½φのPV弁から発煙硫酸が流出した。この発煙

22・2) USCG, Acid Spil, April 1977

22・3) Fred H. Halvorsen, Where did all the Acid go?, USCG, April 1977

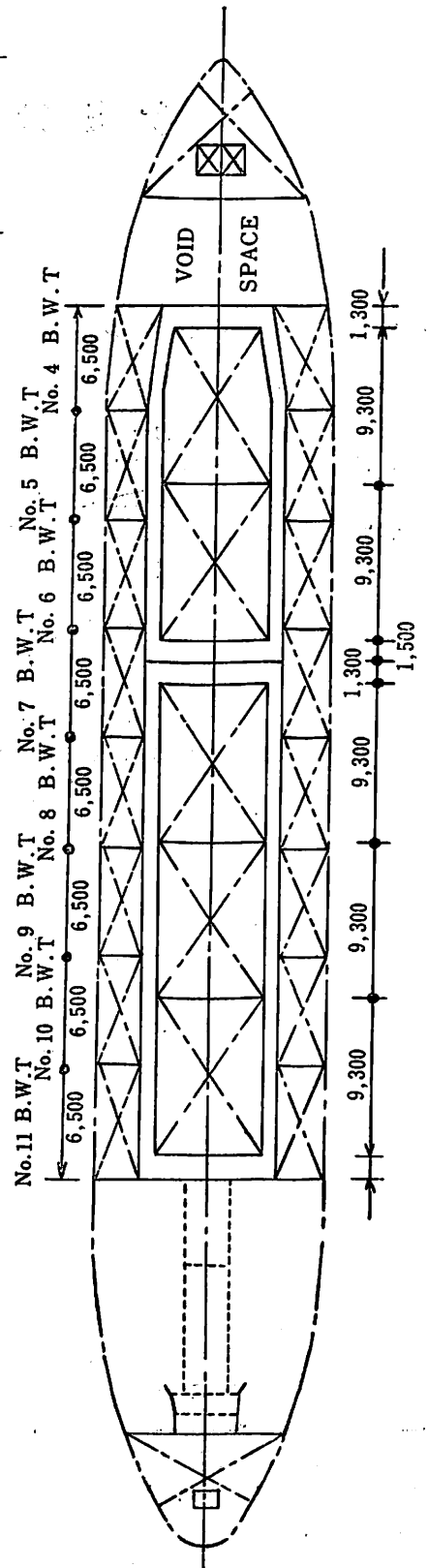
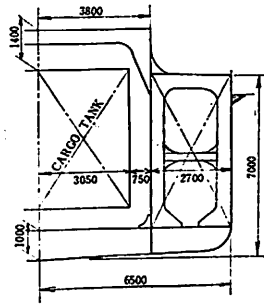
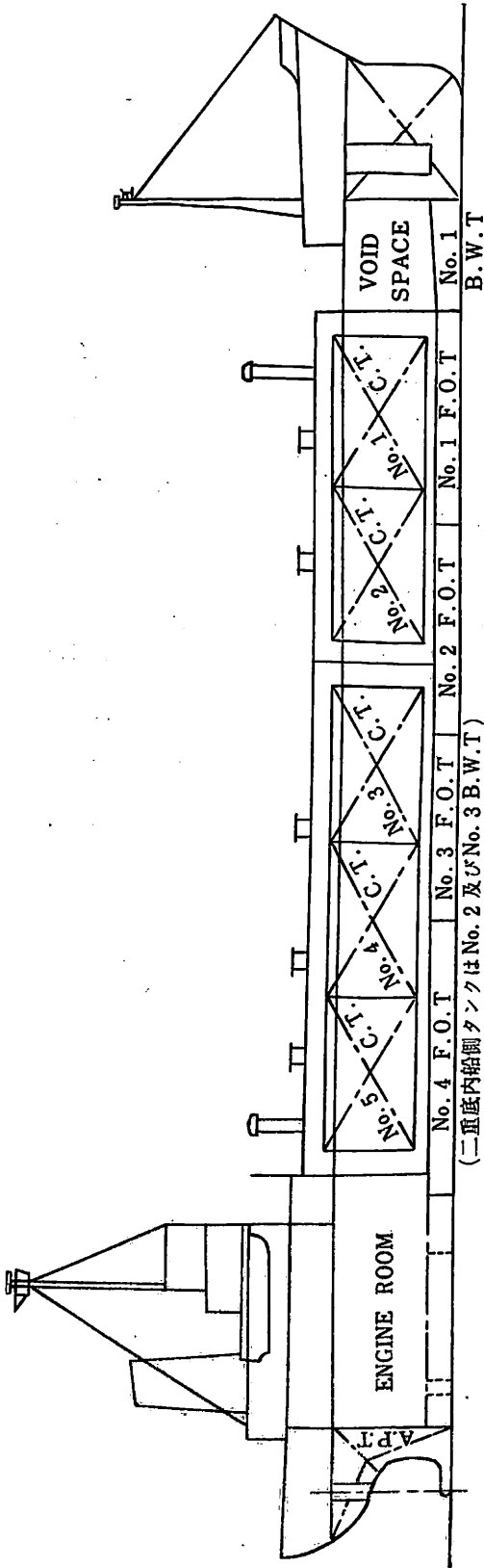


図1・87-2 “なむへばいおにあ”の一般配置図

官、サルベージ会社の担当者等は、バージ内にまだ発煙硫酸が残っていると考えていたとのことである。

なお、20%発煙硫酸の関連する特性等が、合わせて調査報告されているが、それは、次のとおりである。

- (a) 20%発煙硫酸の組成は、硫酸80%（重量比）と無水硫酸20%（重量比）である。
- (b) この発煙硫酸は、104.5%の硫酸と同等である。即ち、100ポンドの20%発煙硫酸に4.5ポンドの水を加えると100%硫酸となる。
- (c) 20%発煙硫酸の60°Fでの比重は1.918（約120lb/ft³）、融点は38°F、沸点は280°Fである。
- (b) 104.5%硫酸の海水への拡散は、1ポンド当たり500Btu（約125kcal）の熱量を発生する。理論的には1,000トンの発煙硫酸は、900,000ポンドの水を蒸気にする熱量を有する。

V その他のケミカルタンカー（続き）

(3) 燐酸タンカー²⁵⁾

船名; IBN ROCHD

建造造船所; B. V. Scheepswerf "De Hoop"

(オランダ)

船主; Marphocean

載貨重量; 23,709 t

$L_{pp} \times B \times D \times d$; 162.32m × 23.00m × 13.00m × 10.05m

総トン数; 13,541.36T

主機出力; 2 × 7,800bhp × 520rpm/130rpm

SEMT-Pielstick 12PC 2-5 型中速ディーゼル機関 × 2台

船速; 17.05kn

貨物タンク容量; 中央タンク 12,477.6m³

玄側タンク 14,060.6m³

二重底バラスタタンク容量; 3,776.2m³

重油; 2,082.9m³

ディーゼル油; 132.8m³

潤滑油; 60.2m³

汚水; 137.6m³

Feed Water; 161.6m³

船級; BV (I3/3+ "Haute Mar" Chemical Carrier (Phosphoric Acid) Aut. CL)
NV (玄側タンクに対して, a₁, b₂, c₂, v₂, d₁, e₁ の付記符号)

本船の一般配置図を図1・44に示す。

本船は、シリーズ船4隻中の最初の燐酸タンカーであり、IMCO規則適用船である。シリーズ船4隻のうち2隻は前記船主であるが、他の2隻は Gazocean S. A. が船主である。本船の建造に際しては、BV並びに Gazocean の監督を受けたが、特に、自動加熱装置及び再循環設備を含む貨物格納設備の配置に関しては、Technigaz との共同設計となっている。

本船は、2機1軸、凹甲板、縦通隔壁2枚、全通二重構造を有している。貨物タンク区域は、縦式構造であるが、船首尾部は横式構造である。縦通隔壁上の防撓材は全て玄側タンク内であり、又、中央タンクの甲板縦通防撓材は全て暴露甲板上に設けられている。従って、中央タンク内は、出来る限り完全に平滑に仕上げられている。尚、横置隔壁は波形構造である。図1・44を見てもわかる通り、貨物タンクは中央タンク6個、玄側タンク14個、並びに、No.1中央タンクの船首側にスロップタンク1個が配置されている。スロップタンクの船首側には、コッファダムが配置され、機関室の船首側のコッファダム内には、バラスタポンプが設置されている。二重底はバラスタタンクとなっている。

中央タンクは、全て設計比重1.7t/m³であり、且つ、ゴムライニングが施されている。従って、タンク壁は極力平滑な仕上げが行なわれ、且つ、コーナー部には適切な丸味が取られている。タンク内の梯子、グレーチング類には、全て耐食性合金が使用されている。ラバーライニングの施工は、ドイツの Clouth Gummiwerke 社によって行なわれた。

本船には、イナートガス装置が設置されていないが、貨物タンクから隣接区画への貨物漏洩は、全て J. & S. Sieger 社のガス検知装置で検知できるようになっている。貨物タンクの液面システムは、Saab 社のものが採用されているが、玄側タンクには、Enraf-Nonius 社のタンク測深システム、並びにバラスタタンク及び燃料油タンクには、Pello Sound fast 社の測深システムが採用された。

貨物取扱い装置は、前述の通り船主、造船所並びに Technigaz of Maurepas の共同設計であり、貨物ポンプは、Frank Mohn 社のもので、全て油圧駆動を採用している。尚、効率アップの観点から、甲板補機及びサイドスラスターも全て油圧駆動システムとなっている。

貨物ポンプは、各タンク毎の完全隔離を達成する為に各タンク毎に独立のサブマージドポンプとなっており、又、中央タンク（6個）にて運送される燐酸の腐食性を考慮して、材料には特殊な高ニッケル・オーステナイト

25) 「IBN ROCHD」, Holland Shipbuilding, May,

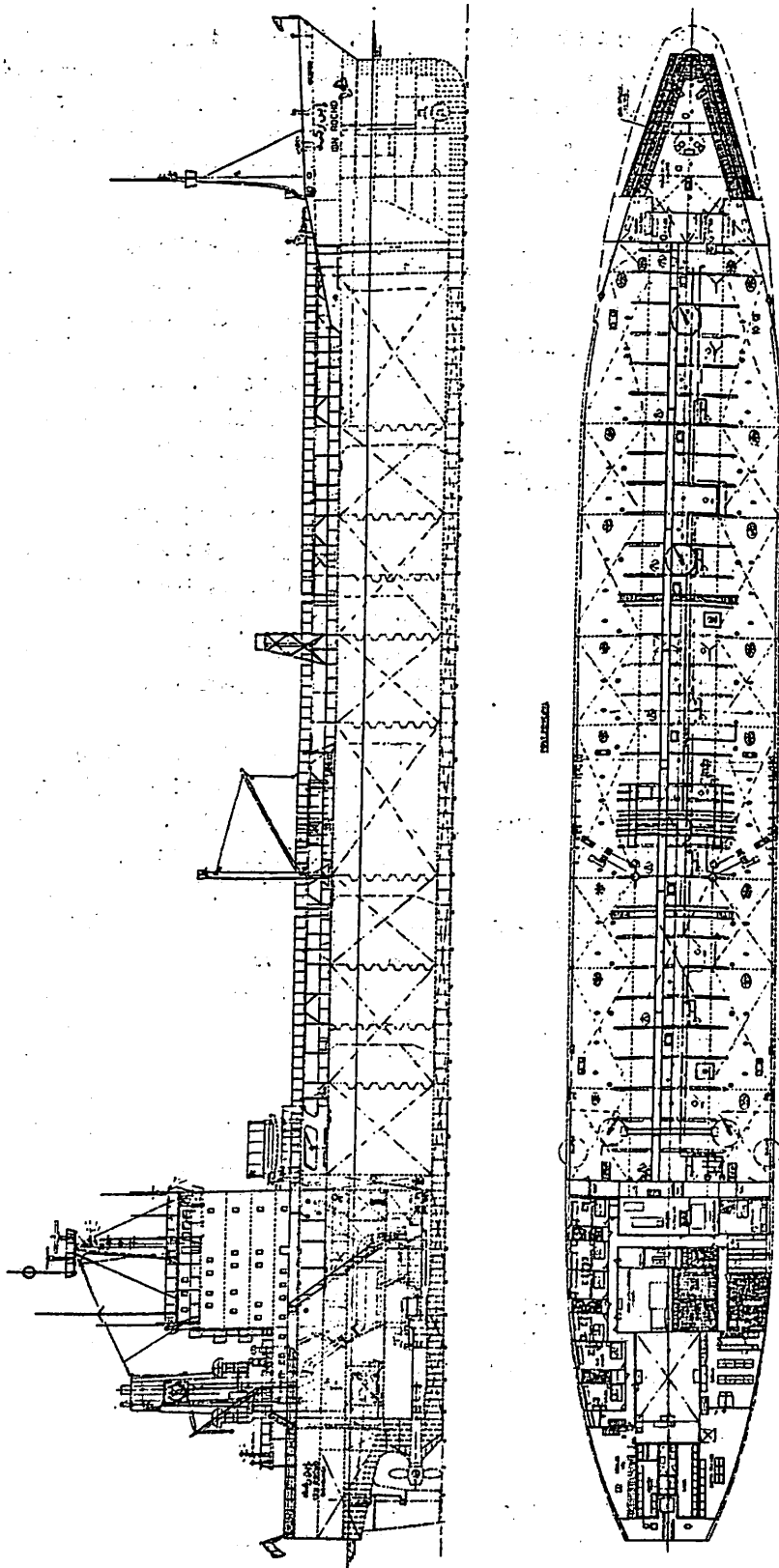


図1.44 "IBN ROCHD" の一般配置図

ステンレス鋼 (Sandvik 2 RK65) が採用された。玄側タンクの貨物ポンプの材質は、AISI 316 L鋼が採用されているが、これは、玄側タンクで運送される予定の多種のケミカル及び石油製品の全てに適合できることを主眼として選定されたものである。

貨物ポンプ容量は、次の通りである。

- 中央タンク；SVS 6 型：貨物比重 1.7 の 60m head で 200m³/h
- 玄側タンク；SDS 4 型：貨物比重 1.0 の 80m head で 80m³/h

これらの貨物ポンプは、短いポンプシャフトにより油圧モータと羽根が密閉構造内で連結されていることが特徴である。このポンプシャフトはモータの駆動油によって潤滑されたロール軸受及びボール軸受により保持されている。従って、これらの軸受は貨物液による潤滑ではなくなるので、貨物と接触することがなくなる。

油圧発生装置は、265 PS 6 台及び135 PS 1 台の計 7 台がセットとなっており、全て電気駆動油圧ポンプである。この油圧システムは、各貨物ポンプの油圧モータへの供給量制限装置を備えたリングメインシステムとなっている。

油圧システムの発生圧力は 165bar であり、回路は計 20 台の貨物ポンプに加えてパウスラスタ (Framo, 1,000PS), 甲板補機 (Pusnes) 及びバラストポンプの全てを駆動するに十分なものとなっている。

航海中の磷酸の沈殿を防止する為、貨物ポンプは Jet Injection Mixture を通して磷酸を循環させることが

できるようになっており、従って、スラッジは常に沈殿することなく液中に浮遊する状態が保たれていることになる。この循環装置は、全て自動となっているので貨物タンクは、磷酸を異なった時間に再循環させることが可能のように計画されている。従って、常に少量の駆動油圧が必要であるが、発電機への負荷は最小に抑えられている。磷酸は、甲板上に設置された熱交換器 (Vicarb S. A. 製) を通して循環されている。

貨物システムは、全て監視されると同時に、船楼甲板上の甲板室船首側端に設けられた貨物制御室にて遠隔操作が行なわれる。遠隔制御用の貨物弁システムは、Norske Hydro 社のものが使用されている。

最後に、推進装置及び機関関係について簡単に紹介しておく。

推進装置は、2 台の S.E.M.T-Pielstick 社製 4 サイクルディーゼルエンジン、12PC 2-5 V 型 (各 7,800bhp × 520rpm) 及び Ateliers et Chantiers de Bretagne の減速機 (520/130rpm) で構成される 2 機 1 軸である。

減速機は、エアクラッチを介して主機と接続し、スラスト軸受内蔵であると同時に、2 台の NEBB 発電機駆動用の Quillshaft が、両小歯車の船首側に設けられている。プロペラは、Kvaerner-Liaaen 社製の可変ピッチプロペラ (直径 5.75m) が設けられている。

発電システムの構成は、次の通りである。

- 主機駆動発電機 2 台；各 2,250kVA × 1,800kW × 1,800rpm
- 補助発電機 2 台；各 850kVA × 680kW × 900rpm

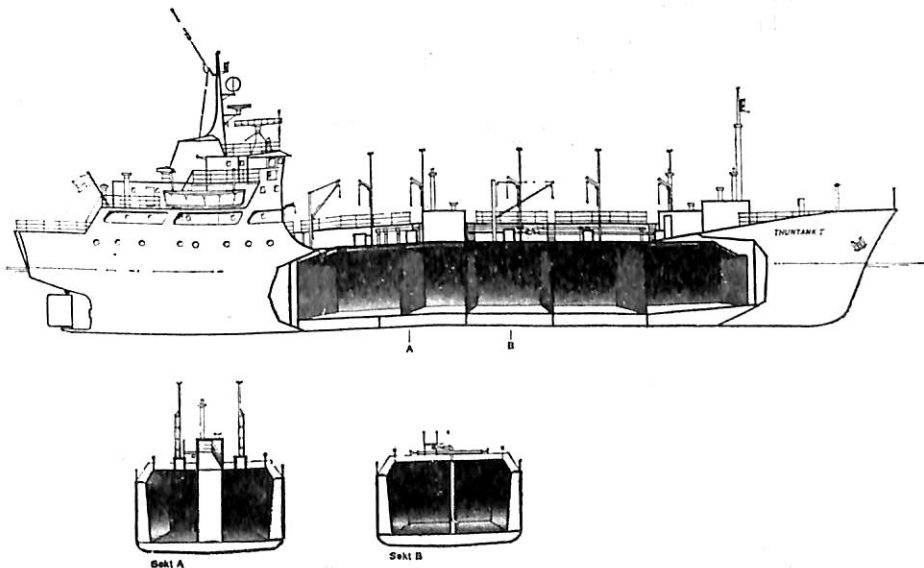


図1・45 “THUNTANK 7” の一般配置図及び横断面図

(駆動用ディーゼル: Crepelle & Cie.
of Lille 社
発電機: NEBB 社)

・非常用発電機; 125kVA

(駆動用エンジン: Volvo 社 D100BK)
発電機: Stamford 社

これらの発電システムによって発生した電気の最も重要な消費装置は、油圧発生プラントであり全ての油圧ポンプを定格で駆動した状態で、約1,700PS又は1,100kWを消費する計画である。

蒸気発生装置は、Maskinverken 社製のものが2台設置され、貨物及び燃料の加熱、並びに暖房、雑用に供されている。

(4) 珪弗化水素酸タンカー²⁶⁾ (ゴムライニング船) (Hydrofluorosilic Acid)

船名; THUNTANK 7

建造造船所; Falkenbergs

船主; Erick Thun AB (Thunbolagen)

L_{pp}×B×D×d; 66.00m×12.10m×6.00m×5.425m

総トン数; 1,216T

貨物タンク容量; 1,843m³

バラスト; 815 t

燃料油; 97 t

船級; NV (+1A1, Ice Class C, IMCO Type II)

本船の断面図を図1・45に示す。

本船は、改造船であり前身は塩素タンク船(1,810dwt, 1,266m³)であった。塩素タンク船を取巻く環境、特に規則関係が、70年代初めに変ってきたことから、本船はもはや塩素タンク船として使用することが不可能になった為、当初はLPG船に改造する計画であったが、Erik Thun AB社(通称、Thunbolagen社)及びBolidenグループ(この会社は、Helsingborgに弗化水素酸の新工場を建設したばかりであった)との提携により珪弗化水素酸船として改造することになったものである。

珪弗化水素酸は、無色の液体で通常はH₂SIF₆が17~23%である。比重は20%濃度、17.5℃において1.1748であり、蒸気圧は0.0006mmHgである。珪弗化水素酸は、周知の如く非常に腐食性の激しい物質で、ガラス及びステンレス鋼でさえも侵す程である。

26) 「Rubber Linings defend against acid attack」,
Marine Week, Feb., 25, 1977

この物質の運送には、通常はゴムライニングされた鋼製タンク又はプラスチックタンクが使用されている。更に、この物質は毒性も強く、又、皮膚に接触すると刺激、炎症を起こし、最終的にはかなりの傷害を引き起こす。珪弗化水素酸の蒸気を吸収した場合には、気道に傷害を与えることも当然である。珪弗化水素酸は、通常磷酸塩工場で生産される。

本船の改造は、1975年1月に開始されたが、改造に伴う技術的諸問題の多さにも拘わらず、短期間で工事が完了し、1975年7月に引き渡しが行なわれた。貨物タンク内のゴムライニング及び管装置類の工事等を含めた改造工事費は、約130万ポンドであった。本船の改造工事に際しては、6つの会社、団体等、即ち、Boliden社(荷主)、Trelleborgs Gummifabrik社、Falkenbergs造船所、NV船級協会、スウェーデン政府(Shipping Administration)及びErick Thun社(船主)の間で慎重な協議、検討が行なわれた。

本船に設置されていた塩素タンク及び台は、全て撤去され、全く新しいタンクが換装された(一体型タンクとして完成)。新しいタンクの桁及び防撓材は、全てタンクの外側に取付けられている。タンクは、サンドブラストを施工したのち、“Teguprene”で積層されている。この積層の厚さは側壁が4mm、底板が6mmであり、ライニング表面積の総計は2,350m²である。全ての管、ポンプ及びその他貨物と接触する可能性のある機器は、全て同様のライニングが施こされている。

“Teguprene”は、クロロブレンゴムの商品名であり、耐酸性で、且つ100℃までの温度に耐えるものである。このライニングは、アルミニウム塩類、アンモニア、水酸化アンモニウム、珪弗化水素酸、弗化水素酸、磷酸、ロジン油、鉄塩類、カドミウム塩類、カルシウム塩類、亜硫酸水素カルシウム、苛性ソーダ、塩類、硫酸(60%以下)及び植物油等を初めとする数多くの腐食性ケミカル及び油類に対し適合性があり、広く使用されている。

貨物タンクは、9つの区画に分割され、船首側の3タンクに対して1つのポンプ室が割当てられており、船尾側の6タンクに対しては、船体中央部のポンプ室が割当てられている。二重底及び玄側タンクは、細分化され、損傷時復元性の向上を計っている。バラストシステムは、船首側ポンプ室内に設置された油圧駆動ポンプにより構成されている。

全ての貨物取扱い装置は、遠隔制御されており、船首楼内に設けられ特別の制御室から操作される。この制御室には、貨物及びバラスト管装置用の油圧駆動制御弁、

液面計及び貨物蒸気検知装置用の制御装置が収納されている。又、この制御室への出入口には、特別のエアロックスペースが設けられており、出入りに際しての危険蒸気の侵入を防止している。

本船は、珪弗化水素酸の他、磷酸及び苛性ソーダも運送できるようになっており、スウェーデン、フィンランド、ノルウェー、スペイン及びフランス間の航路に就航している。

その他の本船の特徴は、次の通りである。

- ・貨物タンクは一体型二重船殻構造
- ・計測装置は、全て密閉式
- ・貨物タンク通気管、甲板上6mの位置に開口
- ・固定式ガス検知システム
- ・貨物ポンプ室の換気；45回/1時間
- ・貨物タンクの溢出し防止；高液面警報及び貨物舟の遠隔制御の併用
- ・貨物ポンプ；各2,833l/min 4台、Wernert社製

(5) 硫酸アルミニウムタンカー—27)28)

(ステンレスタンク)

船名； 静和丸

建造造船所； 城南造船株式会社

船主； 船舶整備公団，大豊運輸株式会社

$L_{pp} \times B \times D \times d$ ； 42.00m \times 7.50m \times 3.50m \times 3.425m

載貨重量； 562.04t

総トン数； 199.99T

主機出力； 600PS

船速； 10.281kn

航行区域； 沿海 第四種船

本船は、日本で最初の硫酸アルミニウム専用船である。硫酸アルミニウムは、通常、硫酸バンド又はバンドと称され、浄水剤、顔料、陶磁薬用等に使用されてきている。バンドは、水酸化アルミニウムと硫酸を反応させて製造され、無色透明であるが、腐食性が強い為、本船の貨物タンクは、SUS316が使用されている。海洋汚染防止の気運の高まりから、浄水剤としてのバンドの需要が伸び、輸送ロットも大口化しているようで、日本のバンドメーカーは、十数社あるが、本船の積荷であるバンドは、本州製紙の製紙工場の廃水浄化槽用の浄化剤として投入されている。尚、同じ浄水剤として、バンドの

他にポリ塩化アルミニウム（通称バック）の輸送量増加が見込まれているようである。

本船は、船首楼及び船尾楼を有する凹甲板船尾機関船で、甲板下の隔壁は8個設け、船首より、FPT、空所、船体中心で仕切られた3つの貨物タンク、貨物ポンプ室、機関室、APTに分けられ、FPT内に錨鎖庫が配置されている。貨物タンク及び貨物ポンプ室の下は二重底構造とし、その他は単底構造である。燃料油タンクは貨物ポンプ室両舷及び機関室船尾両舷に設けている。

本船の貨物タンク区域は、二重船殻構造として、貨物タンク周囲及び下部には点検スペースを設け、貨物タンクの舷側はバラスタタンクである。貨物ポンプ及び貨物管装置はステンレス鋼を使用している。貨物ポンプは油圧駆動とし、油圧源は機関室内の主発電機関駆動の可変容量の油圧ポンプユニットである。尚、揚錨機及び係船機共に油圧駆動である。

甲板下の隔壁は、貨物タンク内の仕切壁（立て式コルゲート）を除き全て平板で、防撻材は全て立て式である。貨物タンクの構造材料は、前述の通り全てSUS316であり、貨物タンクの隔壁及び甲板の防撻材は、全て貨物タンク外に取り付けられ、タンク内は突出部をなくし極力平滑になるように計画されている。

以下には、本船の荷役関係及び発電関係の機器の簡単な仕様を取りまとめておく。

- ・貨物ポンプ；浪速ポンプ製作所製
油圧モーター駆動渦巻式ポンプ \times 2台
各150m³/h \times 50m
- ・ストリップポンプ；浪速ポンプ製作所製
電動渦巻式 \times 1台 10m³/h \times 20m \times 3.7kW
- ・荷役用空気圧縮機；毛利製作所製
電動立型空冷 \times 1台
60m³/h \times 7kg/cm² \times 5.5kW
- ・荷役用空気タンク；毛利製作所製200l \times 7kg/cm² \times 1台
- ・貨物ポンプ室換気装置；クボタ工業特製
立軸流可動式
80m³/min \times 20mmAq \times 0.75kW \times 1台
- ・ビルジプラストポンプ；浪速ポンプ製作所製
40m³/h \times 24m \times 5.5kW
- ・主発電機；大洋電機特製
40kVA \times 225V \times 3相 \times 60Hz \times 1台
- ・補助発電機；大洋電機特製（主機駆動）
40kVA \times 225V \times 3相 \times 60Hz \times 1台
- ・主発電機駆動用ディーゼルエンジン；ヤンマーディーゼル製5KDL（油圧ポンプも駆動する）
115PS \times 1,200rpm \times 1台

27) 「静和丸」, 月刊内航海運

82) 「硫酸アルミニウム運搬船, 静和丸の概要」

月刊公団船

(6) 硫酸および硫黄の需給動向と硫酸プラント自航船
 最近、我が国より東南アジア向けに硫酸及び硫黄の輸出が増加し、それに従事する硫酸タンカー及び溶融硫黄タンカーが増えてきている。我が国における硫黄源の供給は、石油脱硫による回収硫黄、非鉄製錬ガスからの回収硫黄及び硫化鉄が中心になっているが、近年の公害防止の社会的気運の高まりから、石油脱硫からの硫黄分の回収が本格化し、硫黄源の過剰増大問題を招いている。又、非鉄製錬ガスからの硫酸については、銅、鉛、亜鉛等の生産に伴なって不可避免的に副生されるものであり、今後共、これら非鉄金属の需要の増大に伴なって、その産出量も増大すると予想される。一方、需要面についてみれば、硫黄及び硫酸の従来の需要分野に関する限り、中長期的にみて大幅な伸びは期待できず、今後、肥料、繊維を中心とした硫黄、硫酸需要の需給アンバランスが著しくなっていくであろうと懸念されている。これら硫酸及び硫黄の過剰問題は、これらが石油製品及び非鉄金属等の生産に伴なって必然的に生じる副産品であることから、このアンバランスを放置すると石油及び非鉄をはじめとする関連産業の健全な企業経営を阻害する恐れがあり、又、環境行政の推進にも重大な支障を来す恐れがあると憂慮されている。こうしたことから、通産省資源エネルギー庁の諮問機関である総合硫黄懇談会は、昭和51年8月以来、硫黄と硫酸の過剰問題に対し、問題点の分析とその対策について討議を進め、昭和52年4月にその中間報告書をまとめている。報告書に示された硫黄及び硫酸の中期需給表を表1・11-1及び表1・11-2²⁹⁾に示すが、これを見ると今後の需給のアンバランスの増加傾向がよく理解されるであろう。

硫酸、硫黄の需給は経済情勢の変化の影響を過度に受け、不測の需給のアンバランスを招来する性格を内蔵していることは周知のことであり、この特性を十分に踏まえた上で、先きの中間報告書では硫黄及び硫酸の過剰対策として、次の7項目を提案している。

- i) 公的な審議機関による的確な需給見通しの策定及び硫黄源間の協調体制の確保
- ii) 硫黄及び硫酸の輸出体制の整備
 - (i) 硫黄の固化能力の増強及び貯蔵能力の増強
 - (ii) 硫酸輸出基地の建設（非鉄業界の輸出基地は完成している。）
- iii) 需給変動の最も激しい商品である硫黄及び硫酸の

貯蔵能力の増強

一時的な過剰分の吸収及び国内需要への安定供給を目的とする。

iv) 磷酸肥料向け需要の確保

最近、磷酸肥料に関して資源保有国がりん安、りん酸液などの二次製品の輸出を指向しつつあり、事実磷酸タンカーの日本向けスポット配船もみられることから、これらの無秩序な輸入は、硫黄、硫酸の需要の減少につながる問題がある。

v) 海外市場の調査、分析

前述の通り、東南アジア諸国の硫黄、硫酸の需要は近年、工業化の進展に伴ない増加しており、その多くを日本、カナダ等から輸入している。これらを今後共、我が国の有望市場として確保し、併せて他の新規市場を開拓する必要がある。

vi) 硫黄の新規需要の開拓

(i) 重要技術研究開発補助金制度の活用

(ii) その他の研究開発（硫酸を副生しない精錬法の開発、銅、鉛及び亜鉛等の採掘方法の転換等）

vii) 硫黄源に関する情報を一元的に収集管理する情報センターの設置

表1・11-1 硫黄中期需給表（単位万トン）

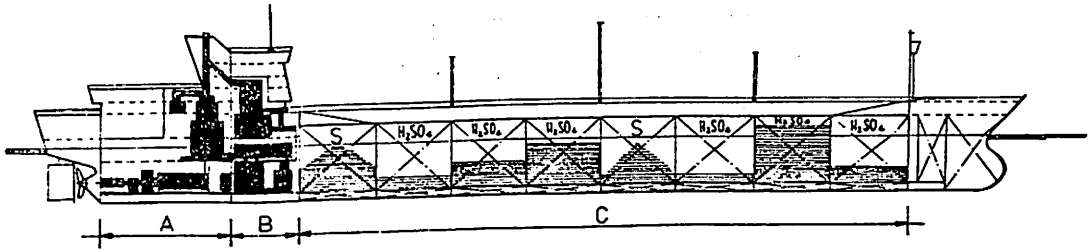
年度	50	51	52	53	54	55
生産	80.8	93.0	110.0	123.0	136.0	150.0
内 需	60.4	64.9	65.5	65.9	66.7	67.4
生産一内需	20.4	28.1	44.5	57.2	69.3	82.6
累 計	51年3月 末(15.6)	28.1	72.6	129.8	199.1	281.7
期待輸出品	15.9	29.0	44.0	57.0	66.0	68.0
最終累計		- 0.9	- 0.4	- 0.2	3.1	17.8

表1・11-2 硫酸中期需給表（H₂SO₄100%、単位万トン）

年度	50	51	52	53	54	55
生産(合計)	594.5	630.5	666.0	725.9	788.4	817.9
製錬ガス	359.5	375.9	387.8	429.7	470.5	497.5
硫化鉄	126.8	136.1	149.7	163.5	163.5	163.5
内需(合計)	592.5	616.6	644.7	666.4	686.9	705.1
肥料用	196.4	200.5	217.0	227.0	234.9	241.8
工業用	396.1	416.1	427.7	439.4	452.0	463.3
生産一内需	2.0	13.9	21.3	59.5	101.5	112.8
累 計	(24.5)	13.9	35.2	94.7	196.2	309.0
期待輸出品	実績 6.6	10.0	10.0	15.0	20.0	20.0
最終累計		3.9	15.2	59.7	141.2	234.0

29) 通産産業省、「総合硫黄懇談会中間報告書」

昭和52年4月



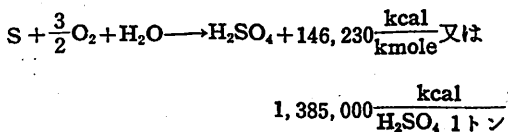
注) A: 推進プラント B: 硫酸製造プロセスプラント C: 貨物タンク

図1-46 硫酸プラント船の概要

以上、述べてきたように硫黄及び硫酸を取巻く環境には生産者、需要者、船舶運送関係者それぞれにとって数多くの問題点が介在していると云える。ここで硫黄及び硫酸の輸出用に計画されたプラント船の興味ある試設計例を紹介しておきたい。(表1-11-1及び-2参照)

硫酸を安価に、且つ、環境汚染を行なうことなく運送する方法として図1-46に示すようなプラント船が、Szczecin Technical University の M. Thierry 助教授及び Chlubeck 博士によって試設計、提案された³⁰⁾。

基本構想としては、本船内に搭載したプラントによって船内に積載した熔融硫黄を原料として航海中に硫酸を製造してしまうものである。硫酸を製造する各プロセス内での燃焼熱及び発生熱は、本船の推進エネルギーの一部として使用される。硫酸を製造する化学反応は、次の通りである。



硫黄の燃焼と二酸化硫黄 (SO₂) の形成が熱の52%が発生し、SO₂ から SO₃ (三酸化硫黄) への転換が17%が発生し、更に、残り31%は酸の生成、濃縮及び稀釈の際に発生する。既存のプラントでは、前2者での発生熱の

30) 「A Sulphur-propelled floating sulphuric acid plant」, The Naval Architect, Nov., 1976

みが利用されていたので、発生熱の利用熱は大体45~55%程度であったと云える。

Szczecin 大学の Ship Research Institute では、規模、生産能力及び運転形態等の観点から2種類のプラントのタイプを研究した。

その内、規模の大きい方のプラントは、プロジェクト SH-85と呼ばれ、85,000 DWT、長さ265m及び20,500 bhp で16ノットのものと考え、硫酸の生産量は、1,800 トン/day を想定している。このプロジェクトの運転形態 (Operation mode) は、2種類考えており、その一つは前記のもので、もう一つのは生産量を 3,600 トン/day まで増加させ、船速も41,000bhp で20ノットまで増加させるものである。2つの運転形態に対する計算結果を表1-12に示す。これらは、既存の硫酸製造プラントの実績から、製造硫酸1トン当り蒸気0.75トンの割合を基礎としている。

勿論、硫黄のみが硫酸製造プロセスの構成要素ではなく、他に酸素及び水が必要であり、又、硫黄は、硫酸の32%を占めることを考慮すれば、燃焼される硫黄1トンは蒸気2.25トンと同等である。発生熱量の46%が、硫酸製造プロセスの全ての段階で使用されるとすると、製造される硫酸1トンにつき1.2トンの蒸気を得ることができる。この量は、硫酸製造プロセス、本船の推進、補機類の駆動及び海水蒸留に必要なエネルギー量を満足させるものである。この蒸留水は、硫酸製造プロセスに使用される清水の代わりに使用されるもので、結果的に高品質の硫酸の製造及び船内に貯蔵すべき清水量の減少に寄

表1-12 プロジェクト SH-85

Mode	Acid production during trip (tons)	Sulphur consumption during trip (tons)	Intensity of acid production (tons/day)	Sulphur consumption		Power capacity (bhp)	Speed (knots)	Range (nautical miles)	Duration (hours)	Steam production* (tons/hour)	Steam consumption by turbine (tons/hour)
				(tons/hour)	(tons/day)						
I	70 000	23 500	1 800	25	600	20 500	16	15 000	940	57	55
II	70 000	23 500	3 600	50	1 200	41 000	20	9 400	470	114	110

* The calculation is based on the rates of 0.75 tons of steam per ton of produced acid.

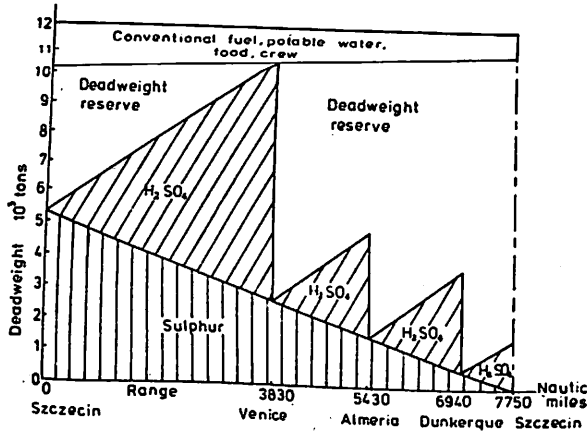


図1-47 一定船速及び一定航行距離におけるプロジェクトSD-14の航行計画

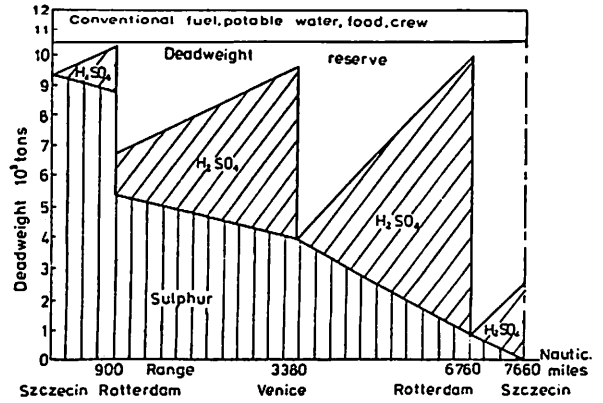


図1-48 港間距離及び所要硫酸製造量に応じて船速及び硫酸製造量を変更する場合の航行計画

与するものである。

その他の特徴としては、本船の積貨重量の3分の1だけが硫酸製造用の硫黄の為に使用されるので、各航海において、硫黄又はその他のケミカルを追加貨物として運送できることにある。

単純な一往復航路では、往復路共十分な硫黄を本船に貯えることができる。本船が、往路で隔った港に到着した時、その貨物タンクは硫酸で満載になっており、それらを揚荷することが可能となる。復路で製造した硫酸は最初の出発地に近い需要者に供されることになる。従って、本船の復路は残った硫黄を硫酸製造に使用して得られるエネルギーを使用するか、又は通常の燃料油を使用してボイラを稼働させるかのいずれかの方法により運航できることになる。尚、本船の推進用主ボイラは、この他、硫酸製造プラント故障時にも使用されることになるのは当然である。一方、本船は往路で全貨物を揚荷し、復路では適当な液状貨物を積載して、燃料油だけで帰ることも可能である。

さて、2種類のプロジェクトのうちのもう一つは、プロジェクトSD-14と呼ばれ、中型14,000DWTの船型をベースとしており、主に、西ヨーロッパ域内航行に従事し、硫酸製造能力100,000トンのものを想定している。

硫酸製造プロセス内に高圧力を採用すれば、プラントの規模及び重量は、かなり減少させることが可能である。ちなみに、フランスの陸上設備では5 kg/cm²の使用圧力のプラントが4年間使用されてきている。

プロジェクトSD-14で考えられた運航ルートの例を図1-47及び図1-48に示す。図1-47は全航程に亘って、一定速度で蒸気タービン推進し、硫酸を3つの港で揚荷する場合を示す。その際の硫酸製造プロセスは、原料又は

燃料として使われる硫黄の積載量が、出発港へ戻ってくるのに十分となるように制御される。

最後の2つの港の間の距離に応じて、本船はある程度の量の硫酸(“advanced” Production)が残った状態で最終港に帰着することになる。これらの残存硫酸は、次の航海の積荷量に応じて(initial deadweight reserve)適当量揚荷されることになる。図1-47よりもわかる通り約6,000トンの貨物をVeniceで積荷することができるし、この量は、取扱自由な積荷量(Free shipment)と見做すことができる。図1-48は、Rotterdamで4,000トンの硫黄を積載し、Veniceで硫酸を揚荷し、再びRotterdamへ戻る場合の例を示す。硫黄の燃焼消費線の傾斜角は、硫酸製造プロセスの稼働状況と船速との関係を特性付けることになる。この関係は、港間の距離、積貨重量の余裕度(deadweight cap. reserve)及び次の港で揚荷する硫酸の量に依存する。従って、この種の船の経済的速度は、従来の船舶のものとは自ずから異なる。

この構想の当初の目的の一つは、人口密集地域での大規模な硫酸の製造は自然環境を汚染、破壊する恐れが多大であることから、陸上の硫酸製造設備を減少させることにあった。しかし、このことはプラントを海上に移すことによって、陸上の汚染を海洋環境の汚染にすり替えることではない。陸上プラントと比較した場合、この硫酸プラントは、絶え間なくその位置を変えており、又、海水は無限であるので、プラントからの廃棄物による海洋生成物への影響も僅かであると考えられた。(但し、海洋汚染防止条約等の規制をクリアさせる必要がある)

このプロジェクトの提案者によれば、新しいエネルギー源の開発及び自然環境破壊防止、公害防止の観点から

表1・13 ステンレス鋼製タンクを有するケミカルタンカーの全世界船腹量

Age Size group dwt	1973-1977 0-4 years		1968-1972 5-9 years		1963-1967 10-14 years		1958-1962 15-19 years		1957 and older 20 years and older		Total	
	No.	'000dwt	No.	'000dwt	No.	'000dwt	No.	'000dwt	No.	'000dwt	No.	'000dwt
1 000- 1 999	3	4.3	47	69.2	40	54.5	12	15.6	4	5.9	106	149.5
2 000- 3 999	61	181.6	77	223.9	15	40.7	9	23.7	11	31.1	173	501.0
4 000- 9 999	48	312.4	38	219.0	9	50.7	6	34.2	8	61.2	109	677.5
10 000-15 999	13	123.3	4	45.4	2	28.4	2	24.1	11	127.0	32	348.2
16 000-19 999	3	55.7	8	143.3	4	59.2	10	189.4	13	227.8	38	675.4
20 000-24 999	10	242.7	19	450.5	7	150.7	26	541.5	7	152.8	69	1 538.2
25 000 and above	36	1 071.0	16	485.4	3	78.5	6	162.6	5	134.6	66	1 932.1
Total	174	1 991.0	209	1 636.7	80	462.7	71	991.1	59	740.4	593	5 821.9

みると、上記プロジェクトはプラント内の各種装置の規模及び重量の縮小化を更に検討すれば、将来、十分に実現性があると述べられている。特に、ポーランドにおいて実現性があるとしているようである。

VI 腐食性物質積載タンカーのタンク

以上、前皿ないしVにおいて解説した各種の腐食性物質を専用に積載するケミカルタンカーの貨物タンクでは、殆んどゴムライニングの施工又は耐食ステンレス鋼の使用のいずれかが採用されている。耐食材料については、第9章腐食・防食概論及び材料・溶接編に解説するのでここではその解説は省略し、参考までに全世界で運航しているステンスタックを有するケミカルタンカーの状況を表1・13に示す³¹⁾と同時に、IMCO規則に対する日本政府及びNKの条文解釈³²⁾中に引用されている日本ゴム協会標準規格「ゴムライニング製品の製作基準」(SRIS, 1801-1969)の全文を参考までに紹介しておく。この規格は、British Standardの「Lining of Vessels and Equipment for Chemical Process」と国内各社の規格が基礎となって作成されたものであり、これまで紹介してきたケミカルタンカーのライニングは、このような規格に準拠して施工されている。

なお、ゴムライニング自体、多種多様であると同時にゴムライニングに関する規格もこればかりではなく、数多くの各企業内規格又は国外規格がある。使用に際しては、他の各種規格及び生産企業からの指示にも十分注意する必要がある。

31) 「Special Marichem Supplement」, Marine Week, Sep, 1977

32) 研究資料 No.58 R, (社)日本造船研究協会, 昭和52年3月

日本ゴム協会標準規格 SRIS

ゴムライニング製品の製作基準* 1801-1969

Recommended Practice for Rubber Lining of Vessels and Equipment

1. 適用範囲 この規格は、ゴムライニング製品に使用されるゴム材料、かん体などの設計及び製作について規定する。

2. ゴム材料の性質 ライニングに使用するゴム材料はライニング条件、使用薬液の種類、濃度その他の条件により異なるが、一般には表1に示す温度範囲で使用され、その一般的な性質は2.1~2.6のとおりである。

2.1 軟質ゴム (NR, SBR) 軟質ゴムの配合は、大部分の無機化学薬品に対し抵抗性があるが、クロム酸、硝酸のような強酸化性酸には不相当である。又、場合によってはアルコール、エステルのような有機化学薬品に対しては抵抗性があるが、脂肪族炭化水素、芳香族炭化

表 1

ゴム材料の種類	使用温度範囲 °C*1)
軟質天然ゴム (NR)	-30~+80
ステレンブタジエンゴム (SBR)	-30~+80
エポナイト、硬質ゴム (NR, SBR, NBR)	<+100**1)
クロロブレンゴム (CR)	-20~+100
ブチルゴム (HR)	-20~+100
ニトリルゴム (NBR)	-20~+100
クロロスルホン化ポリエチレン (CSM)	-5~+120

*1) 使用温度範囲とは、一応水又は薄い薬液の場合、経済的使用に耐える温度をいい、強い薬液の場合にはこの限りではない。

*2) 温度マイナス側ではぜい化しやすい。

* 昭和44年7月24日制定 社団法人 日本ゴム協会

水素、ハロゲン化炭化水素、鉱物油及びある種の動植物油には使用できない。配合によっては、かたさ、耐候性、耐摩耗性などの物理的、化学的特性をもつものが得られる。

2・2 エポナイト、硬質ゴム (NR, SBR, NBR)

多量の硫黄を加えて比較的長時間加硫したもので、一般に軟質ゴム (NR, SBR) より耐薬品性に富み、特に塩素ガスや多くの高級脂肪族系カルボン酸に対してもかなりの抵抗性を示す。

2・3 クロロプレングム (CR) NRよりも耐熱、耐候性に富み耐油性も優れている。しかし、ハロゲン化炭化水素や芳香族炭化水素には使用できない。また、エポナイトを造るような配合はできない。

2・4 ブチルゴム (HR) NRより耐熱性、酸化性酸に対する抵抗性及びガス不透過性がすぐれライニング材料として適しているが、ライニングを行なう場合、溶剤ガスや空気がライニングの接着面に残らないように、特に注意しなければならない。HRは遊離ハロゲン元素、脂肪族炭化水素、ハロゲン化炭化水素や芳香族炭化水素

には用いてはならない。配合により他のゴムより耐水性が良くなる。

2・5 ニトリルゴム (NBR) 高アクリロニトリル含有のものは、特に鉱物油あるいは燃料油に対して耐膨潤性があり、ガス不透過性が増加するが、低温特性は減退し反ばつ弾性が悪くなる。フェノール類、ケトン類、酢酸、芳香族炭化水素及びある種の含窒素化合物には使用してはならない。NBRは、ある種の有機溶剤に対して耐膨潤性のあるエポナイトを造ることができる。

2・6 クロロスルホン化ポリエチレン (CSM) すぐれた耐熱、耐オゾン、耐薬品性及び耐摩耗性をもつ合成ゴムで、配合によっては次亜塩素酸ナトリウム溶液のような酸化剤や硫酸、クロム酸、硝酸に対してかなりの抵抗性が得られる。又、潤滑油及び脂肪族炭化水素に対してもかなりの抵抗性を示すがエステル類、ケトン類には使用してはならない。

3. かん体、機器の構造

3・1 構造一般 ライニングするかん体の設計に当っては、つぎに規定する事項に注意しなければならない。

- (1) 構造は、できるだけ簡単に図1に示すようにライ

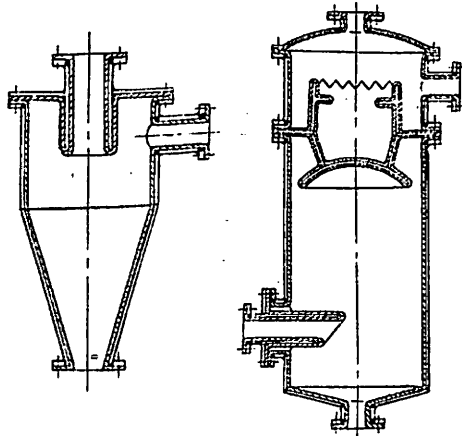


図1 (a) 良い例 (b) 良くない例

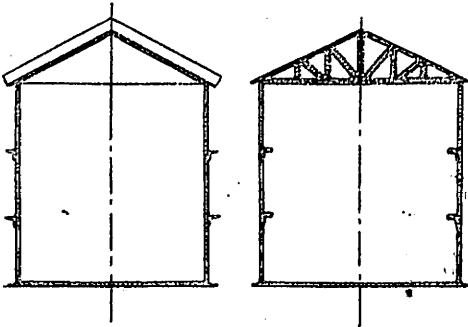


図3 補強する場合の一例

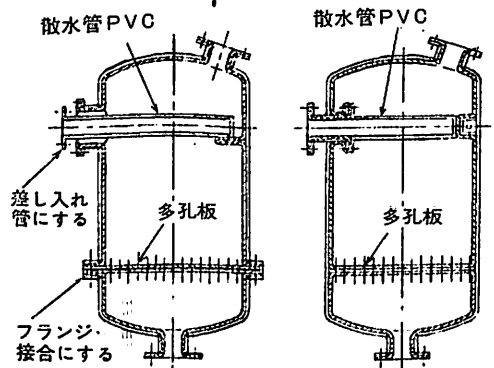


図4 (a) 良い例 (b) 良くない例

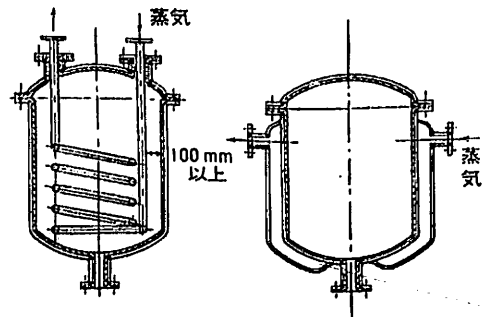


図5 加熱装置の一例

表 2

かん体容量 m ³	縦形かん体			横形かん体		
	マンホール の直径 mm	マンホール取付位置と数		マンホール の直径 mm	マンホール取付位置と数	
		胴	天井		胴	鏡
50未満	450 ^{*3)}	1	1	450 ^{*3)}	1	2
50以上 100未満	500	2	1	500	1	2
100以上 600未満	600	2	1	600	1 ^{*4)}	2
600以上	600	3	1	600	2	2

*3) マンホールの大きさは、最小を450mmとするが、できるだけ500mm以上にすること。

*4) タンク容量が大きいときは、2個以上にすること。
 ニングする部分には加工時にすべて手がとどき、かつ目で直接見えるように分割構造とすること。ただし、管類はこの限りではない。

(2) いたみやすい部分は、図2に示すように本体から取りはずして交換ができ、かつ保守点検が容易にできるようにして置くこと。

(3) ライニングする面は、できるだけ簡単に補強は図3のようにライニングしない面にすること。図4に示すようにかん体内部に散水管や多孔板などを設置する場合は、散水管を取り付けるノズルをかん体内へ突き出したり、多孔板を直接溶接することはライニング作業がやりにくく、又、修理に手間どる。このため図4-a（良い例）のような設計が望ましい。

(4) ライニングをされた容器の外側から加熱する構造のものは、ゴムの接着面に高温が加わるとゴムのはく離や浮きの原因となるため、図5-aに示すような設計が望ましい。この場合、加熱管よりライニング面までの距離は100mm以上とする。又、蒸気を吹き込むときはライニング表面に直接蒸気が当たらないようにする。

(5) 原則として密閉式容器は好ましくない。ただし、やむをえず密閉式容器にする場合には、ライニング作業のとき換気を行わないと爆発事故や作業者の中毒事故などが発生する危険があるのでマンホールを設ける。マンホールの大きさ及び個数は、かん体容量により縦形かん体及び横形かん体の場合の最低限度を表2のとおりとする。

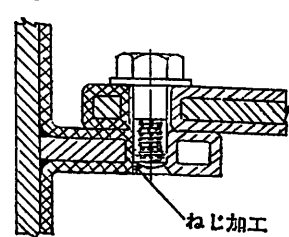


図 6

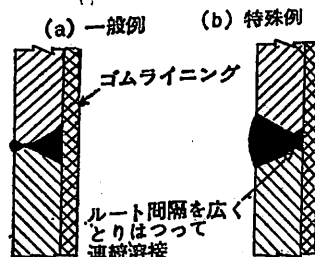


図 7

(6) ライニングには、機械的強度を必要とする部分、たとえば図6に示すようなねじ加工部などを設けないよう注意しなければならない。

(7) ライニングかん体機器で、特にエポナイト（硬質ゴム）をライニングするものは、輸送や組み立て据付け工事及び使用中の変形の繰返しによって起こる亀裂などの事故が生じやすいため、じゅう分な剛性をもたせること。又、かん体は溶接構造とする。

(8) ライニングを施すかん体及び機器の寸法、平行度、直角度、真円度、同心度、真直度、平面度及び回転体のバランスなどは、ライニング前のかん体の状態において、じゅう分に注意して製作しなければならない。

3・2 溶接構造 溶接部分は、加硫操作によってふくれ、浮きなどの欠陥がゴム面に現われやすいため溶接作業は入念に行なう必要がある。ライニング面の溶接継手部及び角部仕上げは、原則としてつぎに規定する方法による。

(1) ライニング面の溶接継手部は、溶接部の欠陥の有無を調べ、ライニングを完全に行なうため表面はグラインド仕上げとする。

(2) 平面部の溶接は、かさね継手とせず、図7に示すような突き合わせ溶接はライニング面側から行なうことを原則とし図7(a)のようにする。反対側から行なう場合は図7(b)に示すようにルート間隔を広くとり、うらはつりをしたのち溶接を行なう。この場合にライニング面側からの溶接が不可能なときには、継手部に空気たまりを作ることになるので加硫後、浮き、ふくれの原因となるからライニング前に空気抜き穴を設けることが必要である。

(3) ライニング角部には丸味をもたせること。一般に突角部は最小3R、凹角部は最小10Rとする。一例を図8(a)~(d)に示す。

(4) ライニング面の溶接は、図9に示すようにすべて連続溶接とし構造上溶接部分にエアポケットが避けられないときは、図10に示すような空気抜き穴を付けるか

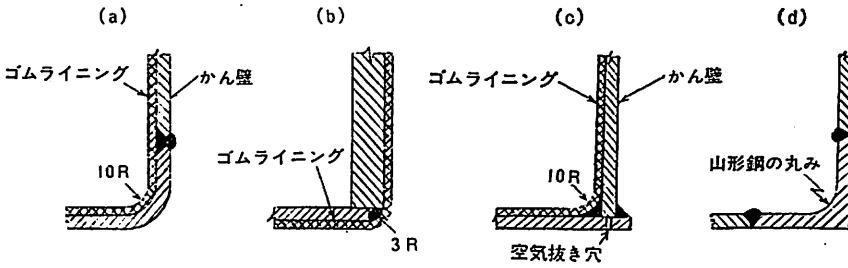


図8 ライニング角部の丸味例

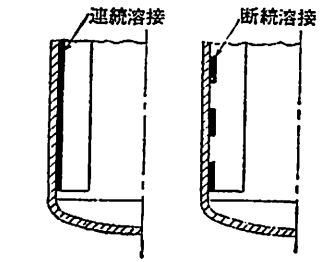


図9 ライニング面の溶接

又は図11に示すように断続溶接を行なう。

(5) 溶接によって製造された管の場合、内面の溶接の余盛りがライニング上支障のない程度でなければならない。もし、支障のある場合はグラインド仕上げを行なう

3・3 管、継手類の寸法 管及び継手類の寸法は、つぎによる。ただし、フランジは原則として JIS B 2304-1965 (一般配管鋼製突合わせ溶接式管継手) に規定する 5 kg/cm² 又は 10 kg/cm² を用いる。

(1) 直管のライニングの可能な長さは、原則として表 3*⁵⁾ による。

(2) 90度ベンドの場合の標準は表 4*⁵⁾ による。

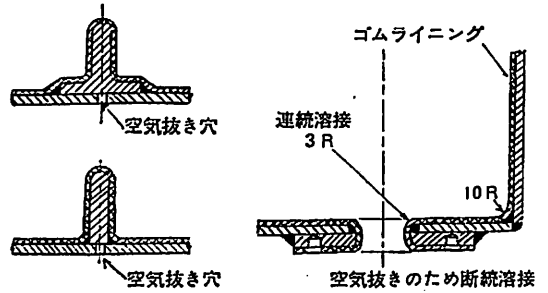
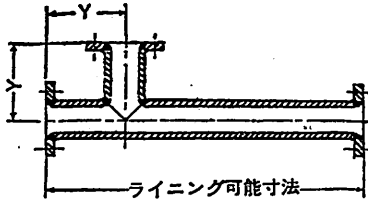


図10 溶接部の空気抜き

図11



*5) 表3～表5の寸法は、SGPを用いた場合であるから、管の内径が、これより小さくなるときは、ライニングできないこともある。

表3 直管のライニング可能な長さ

呼 び	ライニング可能な最大長さ (m)
1 (25A)	2.5
1 1/4 (32A)	3.0
1 1/2 (40A)	3.0
2 (50A) 以上のもの	5.5

表4 90度ベンドの場合の標準

呼 び	X	R	呼 び	X	R
1 (25A)	90	38	4 (100A)	155	152
1 1/4 (32A)	95	48	5 (125A)	195	191
1 1/2 (40A)	100	57	6 (150A)	230	229
2 (50A)	115	76	8 (200A)	310	305
2 1/2 (65A)	125	95	10 (250A)	385	381
3 (80A)	140	114	12 (300A)	465	457
3 1/2 (90A)	140	133	14 (350A)	500	533

備考: Rは、JIS B 2304-1965 (一般配管鋼製突合わせ溶接式管継手) に規定のものを参考とした。

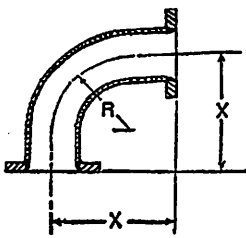
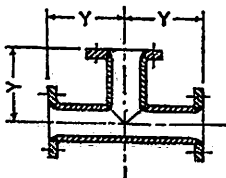


表5 T管(チーズ)の場合の標準

呼 び	Y	呼 び	Y
1 × 1 × 1	80	4 × 4 × 4	130
1 1/4 × 1 1/4 × 1 1/4	85	5 × 5 × 5	150
1 1/2 × 1 1/2 × 1 1/2	90	6 × 6 × 6	170
2 × 2 × 2	100	8 × 8 × 8	195
2 1/2 × 2 1/2 × 2 1/2	110	10 × 10 × 10	230
3 × 3 × 3	115	12 × 12 × 12	250
3 1/2 × 3 1/2 × 3 1/2	120	14 × 14 × 14	280



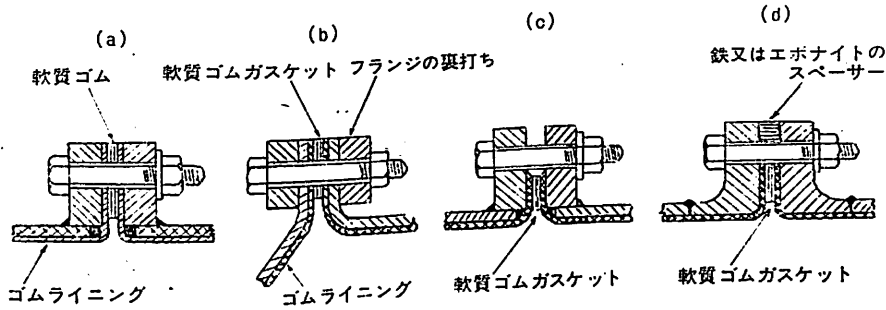


図12 フランジ部構造の一例

(3) T管（チーズ）の場合の標準は表5⁵⁾による。ただし、ライニングの可能寸法は表3による。

3・4 フランジ部構造 フランジ部の構造は、図12(a)～(c)のとおりとする。特に軟質ゴムライニングの場合過度の締め付けを防ぐ必要があるときは、図12(d)のようにガスケットの締めしろを考慮したスペーサーを入れる。ガスケットは通常軟質ゴムを用い、軟質ゴムガスケットの締めしろは通常30%以下とし端末が内側に突き出さないようにする。なお、フランジ構造の中にはルーズフランジを用いる場合がある。

3・5 かん体、機器の材質 ライニングかん体及び機器の金属材質と使用上注意しなければならない事項につき示す。

(1) 炭素鋼；一般に使用されるものはSS材で、この他SM材、SB材も用いられることがある。これらはいずれもライニング上問題はないが、使用鋼材の表面はきず、ピンホール、スラグの巻き込み及び二重板などライニング上有害な欠点のないものでなければならない。

(2) 特殊鋼；ニッケルクロム鋼、不銹鋼(SUS)、チタン、ハステロイ及びステライトなどの特殊鋼を使用するときは、あらかじめライニング材質により接着力を試験することが望ましい。SUS13～33までは、通常の接着材でゴム材の接着が可能である。ただし、特殊鋼の成分により軟鋼で得られると同じ接着力をうることはむずかしい。

(3) 鋳鉄及び鋳鋼；接着性には問題ない。鋳巣などのため加硫中、浮き、ふくれなどの現象を生じライニングが困難となるため空洞や多孔質であってはならない。鋳巣を発見したときは、空気抜き穴を設けたり充てんして処理しなければならない。又、大形あるいは重量物などで複雑な形状の鋳造物をライニングするときは、あらかじめライニング施工者と協議することが望ましい。

(4) アルミニウム及びアルミニウム合金；3・1の(7)に規定された一般構造仕様は、アルミニウム及びアルミニウム合金材に適用される。アルミニウム合金にゴムライ

ニングする場合にはあらかじめライニング材質により接着試験をすることが望ましい。

(5) その他の材質；銅、マグネシウム及び亜鉛その他異種の金属による組み合わせ、コンクリート、木材及びれんがはライニング材質との接着性に問題があるため、この場合にはあらかじめライニング施工者と協議することが望ましい。

4. ライニング製品の製作

4・1 ライニングの厚さ 一般のライニングでは厚さ3mm～5mmを標準とする。ただし、容器に入れる液体によりライニング面が化学反応や摩耗あるいは機械的損傷が起こりうると考えられるときは、厚さを増し5mm以上とすることもある。ライニングの厚さの許容範囲は+15%～-10%とする。

4・2 ライニングの加硫方法 加硫は一般に加硫かんを用い加圧蒸気加硫で行なう。やむをえない場合は蒸気、熱湯あるいは熱風によってもよい。

4・3 ライニング製品の修理 ライニング製品の修理はライニング工場における修理と現地における修理とに分け、つぎの方法による。

(1) ライニング工場における修理

a. 加硫後に、浮き、ふくれなどの欠陥が発生したときは加硫速度を早めた同一ゴム材質で修理し、短時間加硫を行なう。この場合、加硫によって他の正常な部分が過加硫とならないようにする。

b. すでにある期間使用され、部分的に破損された製品を修理するときは、加硫速度を早めた材質で修理して再び加硫する方法が最もよいが、この場合ほかのゴムがいたむことがあり注意しなければならない。又、場合により常温加硫のゴム材で修理する。

(2) 現地における修理

a. 軟質ゴム部分の修理は、通常、加熱加硫又は常温加硫を行なう。場合によってはあらかじめ加硫したシートを接着剤ではり付ける方法もある。いずれも使用条件

及びゴム質をじゅう分考慮し決定する必要がある。

b. エポナイト(硬質ゴム)部分の修理は、エポナイト板を特殊な接着剤ではり付けて修理するか、加硫速度を早めたゴム材で修理する。いずれも使用温度が高いときは慎重に行なわなければならない。

c. フランジなどの修理は、使用条件によっては樹脂系の補修材料で修理することがある。

5. 製品試験

5.1 外観試験 外観試験は、目視により明るい場所で行ニング全面について、つぎの項目を調べる。

- (1) 機械的な損傷
- (2) 鋭利な切りきず
- (3) ふくれ
- (4) 接着不良及び継目不良

5.2 ビンホール試験 ビンホール試験は、スパーク放電によりライニング表面が清浄で乾いている部分について高電圧テスターの端子を走査してピンホールの有無を調べる。ただし、軟質ゴム、高カーボン配合及びCRについては高電圧テスターは使用できない場合がある。高電圧のスパーク放電がライニング部分に当てられるとライニングに欠陥がある箇所では青白い連続的なスパークを起し放電がアースする。なお、電圧が高すぎるとか長い間かけ過ぎるとライニングされたゴムが破壊するため正規の電圧を選び一箇所に長時間かけ過ぎないように注意しなければならない。原則としてスパークの長さはライニング厚さの3倍を基準とする。

5.3 かたさ試験 かたさの測定は、ライニング使用材料により、つぎの方法に分けて行なう。エポナイト及びCRの場合には、特に温度の影響を受けやすいので注意しなければならない。又、エポナイトは表面状態により測定誤差を生じやすい。

(1) 軟質ゴム JISK 6301(加硫ゴム物理試験方法)の5.に規定する方法に準ずる。ただし、硬さ試験機は、スプリング式硬さ試験機を用いる。

(2) エポナイト JISK 6301(加硫ゴム物理試験方法)の5.に規定する方法に準ずる。ただし、硬さ試験機はデュロメータD形*6)を用いる。なお、エポナイトライニング製品の硬さの測定は、フランジ面又は接合部など試験機による針穴があっても使用上支障のない箇所で行なう。

5.4 厚さ測定 ライニングの端部など厚さが見える部分について、ノギスで測定する。

5.5 打診試験 小さな鉄製ハンマーにより、ライニングの全面を軽くたたき、異状音によりライニング面の浮きの有無を調べる。

5.6 寸法測定 一般に、ライニング以前に寸法測定されている貯槽、容器などについては、特にライニング後の寸法測定は行なわない。ただし、他の付属品、機器などの取り付け上必要な部分について行なうことがある。ポンプ、バルブなどライニング後機械加工したものについてはノギス、マイクロメーター、限界ゲージなどで測定する。

5.7 その他の試験 ライニングには、前記に規定のほかには水圧試験、空気圧試験、真空試験及び組立て試運転試験があるが、これらは製品の用途によってその都度当事者間の協定により実施の有無及び方法を決定する。

誤植訂正 本誌Vol. 31, No. 2「船体構造についての基本的考察 その1 防機材の構造効率」若井次郎氏の論文中、下記の如く誤りがありました。著者、読者の皆様に深くお詫びし、訂正させていただきます。

個 所	誤	正
52頁, 左, 下から 9行目	ABCルール	ABSルール
53頁, 右, 下から 4行目	1-3シーシャット	1-3シーキャット
54頁, 脚注2)	Barrowin-Furnace	Barrow-in-Furnace
57頁, 左, 上から 1行目	Fig. 8	Fig. 7
57頁, 右, 上から 5行目	Fig. 13	Fig. 11
59頁, 左, 上から 11行目	$Psl^2/8$	$psl^2/12$
同 下から3行目	$A = \alpha Z^m = \alpha \left(\frac{Psl^2}{12} \right)^m$	$A = \alpha Z^m = \alpha \left(\frac{psl^2}{12\sigma} \right)^m$
59頁, 右, 上から 18行目	$t_m = C_{1s} + \alpha \left(\frac{pl^2}{12} \right)^m S^{m-1}$	$t_m = C_{1s} + \alpha \left(\frac{pl^2}{12\sigma} \right)^m S^{m-1}$
同 上から19行目	$C_2 = \alpha \left(\frac{pl^2}{12} \right)^m$	$C_2 = \alpha \left(\frac{pl^2}{12\sigma} \right)^m$
同, 下から12行目	$S^{m-2} = (1-m) \frac{C_2}{C_1}$	$S^{m-2} = (1-m) \frac{C_2}{C_1}$

■ 船の科学ファイル ■

定価 500円(〒200円)

(株)船舶技術協会

*6) ASTM D2240-68

実用船舶推進論 26)

伊藤 一 男

第7編 推進概略計算法と曳船の推進法及び特殊プロペラ

7・4 曳船の推進

一般にタグボート（曳船 tug boat）とよばれている船は、船舶・ハシケ等を曳索により曳航するタグ（tug）と、ハシケ列を後方から押して押航する押船（Pusher）とを総合した総称の意を持つ場合が多い。

タグは、船中央付近のやや後部に巨大なトウイングフック（曳索鉤 towing hook）を備え、トウロープ（曳索 tow rope）の操作に都合よく造られている。プッシャーは、押航に具合がよいように船首部の形状が色々な様式に工夫されている。プッシャーには、曳航を兼ねるものが多いので、トウイングフック等のタグ設備を兼備するものが多い。この種の船は、他船や岸壁等に接触する機会が多いので、首尾にわたり舷側が大きなフェンダー（防舷物 fender）によって保護されており、一般に乾舷が低くどっしりとしているので一目でわかる特殊な形状をしている。

2隻以上の多数のバージを、ロープにより一列に連鎖して曳航する場合に、タグのトウイングフックにかかるロープの張力は、各個々のバージの抵抗の総和に等しくなる計算になるが、多数のバージを線状に一列に並べて押航する場合のバージ列の全抵抗は、あたかも細長い一隻の船のように考えられるので、バージ個々の単独抵抗の総和より小さいことは、常識的にもあきらかである。

即ち力学的概念から、タグよりもプッシャーの方が有利であることは明瞭である。湖川の多い欧米諸国ではバージの使用が盛んで、古くからプッシャーが広く利用され1930年頃盛んにプッシャーの研究が行われた。その頃のドイツのライン河の曳船群は有名である。後章に講述するノズルプロペラ（nozzle propeller or shrouded propeller）もその頃の発明である。

本来ならば、プッシャーとタグボートとは区別して

呼称さるべきであるが、一般には両者を混同してタグとよんでいるので本書でもプッシャー、タグを混同してタグボートとよぶことにする。

曳船に属する船種には、その就役主役に応じ種々の名称で呼ばれている。例えば、

(1) 港湾曳船 (harbour tug)

碇船の移動、ハシケ等浮游物の曳航等水上運搬業務が主務で、人員の移動、交通船等にも利用され、きわめて多用途に従事する港湾には欠くことのできない船種である。長さは30m以下で主機出力は2,000 P S以下のものが多く、最大独航速力は13kt程度である。

(2) 救難船(艇) (Salvage boat)

難破船の救護、人命救助等に従事する船で、曳航設備はもとより、工作設備、消火装置、潜水、救命、医療等の諸臓装が搭載されている。荒天時の作業が予想されるので、耐波性、安定性、操船性には充分に考慮がはらわれている。小型の15m級位から30m以上のものまで大きさは様々であるが、高速を要求される場合が多い。

(3) 消火艇 (fire boat)

船火事及び港湾沿岸の火災消火に従事する艇で、強力な消火ポンプを備えている。曳航装置も備えているので、曳船の一種とみなされる。救難艇の一種であるが港湾曳船が兼務する場合も多い。

(4) 自航バージ、自航ボンツーン

普通曳航されるようなハシケ（舢舨, barge）又は浮棧橋（箱船, pontoon）に、推進機械を装備し自力で航行し、場合によっては、ハシケ、浮游物等の曳航もする。

自航バージは、小規模バージラインのプッシャーの役につくものが多い。沖がかりの大型船の碇やチェーンを移動させる碇船（anchor barge）も自航バージの一種である。自航ボンツーンには、船舶臓装や修理の海上工事に使用される自航工作船、重量物の吊り上げ運搬用の



図7・12 曳航バージラインの略図

海上自航クレーン、浚渫船等がこれに属する。

7.4.1 曳航推進に関する基本概念

(1) 曳船システムの力学的概念

図7.12のように、多数のバージを線状に並べて曳航するバージラインを考える。簡単な考えで、バージラインの形状は直線形で、曳索の自重によるカタナリ (Catenary)、風浪の影響等は全く無視して単純に考えれば、最後部のバージ①の曳索に生ずる張力 F_1 はバージ①の抵抗 R_1 に等しい。最後バージから①、②と数え n 個のバージを曳航しているとする。相となれるバージの間隔は、かなりはなれているので、相互の影響はないものとみてよさそうである。そうすると、 n 番目の曳索の張力 F_n は、3隻のバージの抵抗の和 $R_1 + R_2 + R_3$ に等しい。タグのトウイングフックにかかる曳力即ち n 番目の曳索に生ずる張力は

$$F_n = \sum_{i=1}^n R_i$$

とすることができる。

さて、タグ自身の水抵抗は、独航時よりはるかに低速であるから、バージの総抵抗 $\sum_{i=1}^n R_i$ に比べきわめて小さいものと想像される。従ってタグの推力減少率等考えるに及ばないから、プロペラの推力 T は、バージの総抵抗とタグの抵抗 R_{tag} との和に等しいとしても大過はない。即ち、

$$T = R_{tag} + \sum_{i=1}^n R_i \quad (7.10)$$

と書くことができる。

ところが、タグの操船及びバージの操舵には、きわめて高度の技術を要し、外界の影響ですぐに曳航ラインが乱れ、著しく抵抗が増加するものである。従って、バージラインの抵抗計算等に、無駄な神経を労費することは馬鹿げたことで、このような計算はごく大まかな見当で充分である。

(2) プッシャーバージシステム

2隻以上のバージをプッシャーで押航する場合の、バージの配列及び連結法には、種々の形式が考案されている。配列の2,3の例をしめせば、図7.13のような形式がある。この場合、直列バージ群の総抵抗は、各個の抵抗の総和よりも小さい。即ちバージ群の抵抗として見做らねばならない。バージ群等被押(曳)物の取扱に関しては、後章で例をあげて説明することにする。

(3) 主機械に関する常識

タグポートの主機械は、就役の状況により負荷の変動が大きいので、過負荷になりがちである。即ち、曳(押)航の場合はトルク過重となり、独航の場合は軽荷重

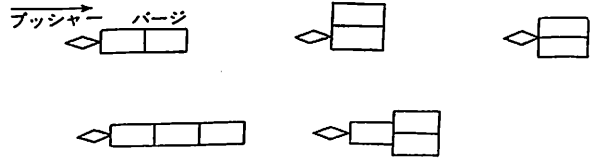


図7.13 プッシャーバージ配列の例

に過ぎて、超回転速度になりやすい。そこで、プロペラの設計にあたっては、これらの主機械の使用限界を常に心得ておかねばならないのである。主機械のカタログには、各機種のパフォーマンス特性が記載されている。次に某社の中速機関の例をしめす。

型式	立形4サイクルディーゼル機関	
ストローク×ピストン径	200mm×240mm	
連続定格出力 (MCR)	600 (PS)	
クランク軸回転速度	900 (RPM)	
減速比	2.31	1.94
プロペラ軸回転速度	390	464 (RPM)
乾燥重量	7,500(kg)	

図7.14にはクランク軸回転速度を基線に(A)出力三乗曲線と(B)連続最大出力線とが記入されている。

これから数値を読みとり次表を得る。

クランク軸回転速度 N_E (RPM)	600	700	800	900	
A 曲線 (マリーンレート)	PS	180	285	425	600
	$PS / \left(\frac{N_E}{100}\right)^3$	0.833	0.830	0.830	0.823
B 曲線 (最大トルクレート)	PS	360	460	533	600
	PS/N_E	0.600	0.657	0.667	0.667

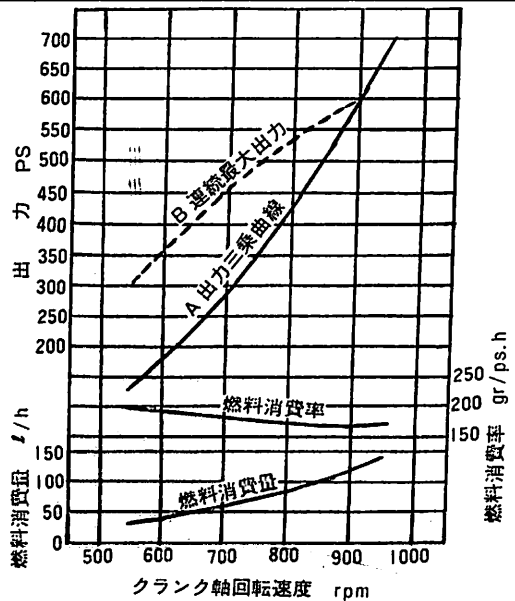


図7.14 某社中速機関の特性曲線図

(A)曲線は、出力 (PS) がプロペラ回転の3乗に比例するマリンレートの表示である。自航している場合は、出力はほぼRPMの3乗に比例する(モーターボートの様な特殊な船種では、マリンレートにならない船もある)ので、必然的にこのレートで使用されることになる。

$$\begin{aligned} \text{クランク軸トルクは } Q_E &= 716 \frac{P S}{N_E} \text{ (kg m)} \\ \text{プロペラ軸トルクは } Q_E &= 716 \frac{P S}{N} \text{ (kg m)} \quad (7.11) \\ Q &= i \cdot Q_E, \quad i = \frac{N_E}{N} \text{ (減速比)} \end{aligned}$$

であるから、

トルク数 $\frac{P S}{N}$ は、軸トルク及び平均有効圧力 P_m に比例する数値である。B曲線は、各回転に対する連続使用可能な最大有効圧力(又はトルク)に対応する出力をしめす曲線で、この線を超過せぬように計画せねばならない。図7.14には、毎時当り燃料消費率 (gr/h·PS) が記されている。最大連続定格出力(MCR) 600PS/900RPMは、燃料消費率最小の最も経済的なレートに設定されている。常用連続経済出力(ECR) の文字をよく見かけますが、これはMCRの85~90%のマリンレートになっている。

短時間ならば10%程度の過負荷は可能であるから、

$$600 \times 1.10 = 660 \text{ PS} \quad 900 \times 1.1^{\frac{3}{2}} = 929 \text{ RPM}$$

$$\frac{P S}{N} = \frac{660}{929} = 0.710$$

$$\frac{0.710}{0.667} = 1.064 \quad 6\% \text{ のオバートルク}$$

まで使用できることになる。

さて、ここでB連続最大出力特性曲線をよく見ると、クランク軸回転の高速付近では、トルク数 $\frac{P S}{N_E}$ がほぼ一定(約0.66)していることに気付く。即ち、トルクコンスタントレート(一定トルク特性)となっている。従って、曳航時には、MCRにおけるトルク(式7.11の Q_E 又は Q) を超過せぬように、計画せねばならないのである。

本書では、MCRにおけるプロペラ軸トルク

$$Q_0 = 716 \left(\frac{DHP}{N} \right) MCR \text{ (kg m)} \quad (7.12)$$

をプロペラの基準トルクと定義する。

次に、曳船が単独航走する場合には、プロペラ荷重(トルク)が小さくなるため、回転が上り過ぎ、充分に械出力を発揮できない機である。この場合回転速度の上昇可能率は、MCRの10%程度と心得ておいたがよい。すべての機械に、超過出力や超過回転を防止する自

動制調装置が装備されているので、むやみにこれを変更することはつしまねばならない。

近代の船用機関の進歩はまことに目覚ましく軽量高出力となり必然的に高回転速度となるので、減速機により適当に減速して使用される。減速比(クランク回転/プロペラ回転)が大きくなる程、プロペラ軸トルクが大きくなり、推力も増すので、曳船の場合は、減速比の大きい程有利であるが、回転が落ちるとプロペラ直径が大きくなるので、プロペラ収納の限度を考慮し、減速比を選定せねばならない。

船用機関は、一般に低・中・高速に区別して呼ばれるが、その目安には、明瞭なきまきはないので、表7.11を参考にすればよろしい。

7.4.2 曳船の実績例

現在わが国で曳船に使用されているプロペラには、次の4種がある。

(1) 固定プロペラ

普通の一体型スクリュープロペラを、他の特殊プロペラと区別する場合の呼称である。

(2) ノズルプロペラ

スクリュープロペラを、コルトノズルと称する特殊の円筒内に納めたものである。これには、ノズルを可動とし舵を兼ねたノズルラダーもある。曳引力を出すのに適するので、曳船のプロペラには最も適している。現今の曳船の90%以上が、このノズルを備えている。

(3) 可変ピッチプロペラ

プロペラの羽根が可動式で、運航中自在にピッチを変化させることができるので、荷重変動の激しい曳船や曳網漁船用に好適である。曳船にはノズルと組合わせたノズル可変ピッチプロペラが、多く採用されている。

(4) シュナイダープロペラ

このプロペラは、鉛直軸の回りを廻る榎様翼により推力を生ずるプロペラで、4.1の図4.3 (Vol. 29, No7) に、

表7.11 ピストン速度とクランク軸回転速度 (rpm)

行程 mm	ピストン速度			ピストンスピード $C = 2Ln = \frac{LN_E}{30}$ (cm/sec)
	低速 6m/sec	中速 8m/sec	高速 10m/sec	
100	1800	2400	3000	L : 行程 (ストローク) (cm) n : クランク軸回転速度 (RPS) N_E : 同 (RPM)
120	1500	2000	2500	
140	1286	1714	2143	
150	1200	1600	2000	
170	1059	1412	1765	
190	947	1263	1579	
200	900	1200	1500	
220	818	1091	1364	
240	750	1000	1250	
260	692	923	1145	
280	643	857	1071	
300	600	800	1000	

表7・12 港湾曳船の実績例

港名	船名	船主	総 噸 数	船体主要寸法 (m)				材 質	主 機 関		陸 岸 曳 航 力 (T)	最 高 速 力 (kt)	推 進 器	製 造 年 月
				長	幅	深さ	喫水		種 類	馬力× 台数				
横須賀	妙見丸	三井ドック(株)	224.29	29.44	8.20	3.79	3.40	鋼	D	1,040×2	26.5	12.00	可変ピッチ	S37.1
	根岸丸	石川島播磨重工業(株)	211.42	27.96	2.60	4.20	3.08	"	"	2,300×1	33.0	12.87	{可変ピッチ コルトノズル	S40.9
	たか丸	東港サービス(株)	158.77	25.02	7.80	3.49	2.71	"	"	1,040×2	28.0	12.50	"	S42.2
尼崎	隆丸	三浦海運	164.28	25.65	8.00	3.75	3.20	"	"	850×2	19	13.3	固定ピッチ	S36.5
姫路	早峰丸	早駒運輸	194.03	26.8	8.8	3.8	3.5	"	"	1,350×2	4.5	13.5	{固定ピッチ コルトノズル ラダー	S41.9
	早月丸	"	104.95	22.89	6.5	2.9	2.9	"	"	550×2	12	13	"	S39.4
	第15旭丸	"	120.38	22.50	7.2	3.1	2.9	"	"	650×2	20	11.4	"	S42.2
水島	白鷺丸	富士製鉄	203.35	28.65	8.2	3.8	2.7	"	"	850×2	45	12	シュナイダー	S26.2
	姫山丸	"	204.65	28.65	8.2	3.8	2.7	"	"	850×2	45	12	"	S27.1
	第3羽鳥丸	早駒運輸	195	26.8	8.8	3.8	3.5	"	"	1,300×2	44	13.5	{可変ピッチ コルトノズル	S42.7
水島	新田丸	内海曳船	189.6	26.51	8.6	3.8	2.95	"	"	1,200×2	40	13.1	可変ピッチ	S40
	大田丸	"	250	28	9	4	3.00	"	"	2,000×2	45	13.5	{可変ピッチ コルトノズル ラダー	S41.6
	瑞興丸	日本海事興業	198	31.70	8.20	3.80	2.57	"	"	950×2	19.4	13.0	シュナイダー	S37.2
	新興丸	"	190	29.50	8.00	3.80	2.91	"	"	750×2	18.0	12.56	可変ピッチ	S36.8
	瑞鳳丸	日東運輸	149.46	25.76	6.80	3.30	-	"	"	520×2	11.6	11.5	シュナイダー	S32.1
	はま丸	三洋海事(株)	198.86	26.0	8.20	3.90	2.80	"	"	1,600×2	46.5	13.5	{可変ピッチ コルトノズル	S41.9
	治田丸	内海曳船	197	29.0	8.20	3.80	2.60	"	"	1,050×1	10.1	11.5	固定ピッチ	-
広島	宮島丸	江田島海運	164.73	26.67	7.5	3.5	3.2	"	"	1,000×2	24.0	12.0	"	S41.11
尾道 糸崎	第2熱田丸	内海曳船	134	25.4	7.0	3.3	2.60	"	"	650×2	13	12	"	S34.6
	呉	洋興丸	日本海事興業	356.71	35.74	9.0	4.2	3.0	"	"	1,000×2	21.5	13.8	可変ピッチ
岩国	日興丸	日興産業	110.40	23.48	6.20	2.80	2.10	"	"	650×2	12.0	12.1	固定ピッチ	S37.7
	海興丸	日本海事興業	197.4	27.3	8.8	3.8	2.91	"	"	1,500×2	10.0	13.4	{可変ピッチ コルトノズル	S40
坂出	明興丸	"	198.5	29.75	8.2	3.8	2.75	"	"	1,250×1	-	-	シュナイダー	S42
	月興丸	日本海事興業	106.64	20.50	5.98	3.25	2.45	"	"	1,200×1	13	12.26	固定ピッチ	S39.8
松山	生田丸	内海曳船	167	26.0	8.0	3.8	3.5	"	"	1,000×2	20.0	12.9	"	S38.1
	成田丸	"	194	26.5	8.6	3.8	2.9	"	"	1,030×2	27.0	12.6	{コルトノズル 可変ピッチ	S42.7
佐賀関	日章丸	内海曳船	109	22.5	6.5	3.2	2.0	"	"	1,050×1	16	12	固定ピッチ	S39.12

昭和42年運輸省港湾局調べ
作業船協会発行(S43.3)の報告書より抜す

表 7・13 曳船の曳航力(ボラードブル)等
 (「作業船」No.82, July, 1972 小岩健氏より引用)

表 7・13-A 固定ピッチ推進器船

船 番	F-1	F-2	F-3	F-4
竣工年月	42-8	46-3	31-2	22-4
航行区域	遠洋	近海	遠洋	沿海
G. T.	983.5	499.7	657.1	158.7
G.T./L.B.D.	0.281	0.267	0.275	0.242
Lpp m	57	39.9	46	26.1
B m	14	10	10.6	7.2
D m	5.4	4.7	4.9	3.5
d m	5	3.81	4.16	2.7
主機馬力	1-5,500	2×2,600	2×1,000	2×400
" rpm	428	600	128	170
推進器径 m	3.77	2.9	3.1	2.2
ピッチ m	2.85	1.8	3.35	2.27
ピッチ比	0.756	0.634	1.081	1.01
軸数×翼数	1×4	2×4	2×4	2×4
推進器 rpm	178.8	238	128	170
V kt	16.74	13.26	14.11	10.77
v/\sqrt{Lg}	0.364	0.345	0.341	0.353
Cad	—	61.6	116	95
曳航力 t	36.4	50	10	7.02
曳航力比 t	0.822	0.95	0.5	0.878

表 7・13-C コルト固定ピッチ推進器船

船 番	K-1	K-2	K-3	K-4	K-5	K-6
竣工年月	22-10	43-3	39-3	35-3	35-5	35-3
航行区域	沿海	平水	河川用	平水	平水	平水
G. T.	162.14	—	—	25.5	35.04	25.61
G.T./L.B.D.	0.247	—	—	0.255	0.212	0.241
Lpp m	26	28	22.5	18	16	14
B m	7.2	7.2	6.1	4.4	4.2	4
D m	3.5	2.1	2.0	2.15	2.1	1.9
d m	2.6	1.4	1.22	1.60	1.47	1.28
主機馬力	2×400	2×320	2×250	1×210	1×180	1×130
" rpm	170	514	1,700	380	380	400
推進器径 m	2.21	1.5	1.1	1.3	1.3	1.1
" rpm	170	395	413	380	380	400
ピッチ	2.27	1.23	—	1.23	1.230	1.000
ピッチ比	1.024	0.82	—	0.946	0.946	0.91
翼数	4	3	4	4	4	3
V kt	9.49	12.1	11.7	10.09	9.04	8.93
v/\sqrt{Lg}	0.305	0.375	0.405	0.391	0.371	0.393
Cad	68.5	90.7	60	70.7	—	68
曳航力 t	10.4	9.3	8	3.4	2.5	2.5
曳航力比 t	1.3	1.51	1.6	1.62	1.39	1.45

表 7・13-B 可変ピッチ推進器船

船 番	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	C-10	C-11
竣工年月	43-9	33-8	32-12	34-5	30-7	33-10	34-1	31-3	34-2	33-9	34-3
航行区域	遠洋	沿海	沿海	沿海	沿海	沿海	平水	沿海	沿海	沿海	平水
G. T.	2062	234.9	197.8	130.2	124.5	100.6	95.57	75.96	65.21	53.34	44.3
G.T./L.B.D.	0.270	0.213	0.223	0.242	0.251	0.258	0.223	0.236	0.246	0.232	0.248
Lpp m	78	32	27	24	24.2	21.5	21	20.52	21	20	18.5
B m	14	8.6	8.2	7	6.6	6.5	6.8	5.6	5.4	5	4.6
D m	7	4.0	4	3.2	3.1	2.9	3	2.8	2.4	2.3	2.1
d m	6.0	2.8	3.05	2.4	2.4	2.26	2.2	2.1	1.8	1.8	1.56
主機馬力	2×4,500	2×960	2×750	2×500	2×400	2×300	1×450	1×450	1×350	1×250	1×250
" rpm	400	310	350	315	340	390	340	370	500	380	380
推進器径 m	4.4	2.26	2.10	1.85	1.7	1.5	1.75	1.7	1.75	1.45	1.45
" rpm	155	310	350	315	340	390	340	370	500	380	380
翼数	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
標準ピッチ	28°	1.08	1.26	1.26	1.02	0.9	1.24	1.026	1.250	0.870	1
標準ピッチ比	23°	0.478	0.6	0.68	0.6	0.6	0.7	0.6	0.714	0.6	0.69
V kt	19.59	13.97	12.20	11.9	11.73	11.06	10.48	10.88	10.74	9.89	9.85
v/\sqrt{Lg}	0.365	0.405	0.386	0.399	0.392	0.392	0.376	0.395	0.385	0.364	0.368
Cad	105.9	52	74	66	69	78	73	67.3	89.4	82.2	65.5
曳航力 t	87.5	21	18.2	13.1	9.8	7.5	6	4.8	4.8	3.4	3.4
曳航力比 t	0.97	1.09	1.21	1.31	1.23	1.25	1.33	1.15	1.37	1.36	1.36

表7・13-D コルト可変ピッチ推進器船

船 番	KC 1	KC 2	KC 3	KC 4	KC 5	KC 6	KC 7	KC 8	KC 9	KC 10	KC 11
竣工年月	35-12	37-11	35-10	34-2	39-3	35-1	37-10	36-3	39-3	38-2	36-1
航行区域	沿海	沿海	沿海	沿海	沿海	沿海	沿海	沿海	限定沿海	平水	沿海
G. T.	240.1	147.6	126.2	124.7	78.1	62.5	64.7	50.4	45.5	45.5	44.7
G.T./LBD	0.227	0.247	0.234	0.207	0.216	0.241	0.243	0.223	0.245	0.253	0.251
Lpp m	29	24.45	23.5	24	21.5	20	20.5	20	18.4	16.37	18
B m	8.5	7.5	7.2	7.4	6	5.4	5.4	4.9	4.8	4.7	4.7
D m	4.3	3.25	3.2	3.4	2.8	5.4	2.4	2.3	2.1	2.09	2.1
d m	2	2.35	2.3	2.6	2.1	1.82	1.8	1.8	1.6	1.56	1.68
主機馬力	2×1000	2×500	2×400	1-850	1-530	1-330	1-300	1-280	1-200	1-180	1-180
" rpm	—	350	360	320	640	380	390	380	410	400	600
推進器径 m	2.0	—	1.65	2.1	1.35	1.55	1.35	1.250	1.25	—	1.38
" rpm	287	—	—	320	—	380	390	380	410	410	368
標準ピッチ	—	—	—	1.68	—	1.05	1.200	前進1.202	—	—	0.828
" ピッチ比	—	—	—	0.8	—	0.68	0.89	0.96	—	—	0.6
翼 数	3	3	3	4	3	3	3カプラン	3	3カプラン	3	3
V kt	12.89	11.99	11.45	11.88	11.29	10.4	9.64	10.66	9.58	9.26	9.62
v/\sqrt{Lg}	0.393	0.398	0.358	0.399	0.400	0.382	0.351	0.391	0.367	0.355	0.372
Cad	67.5	—	61.7	67.1	—	65.1	60.3	78	75.2	72.4	80.4
曳航力 t	31	15.2	13.4	14	8.2	4.35	4.5	4.49	3.2	2.8	3.6
曳航力比 t	1.56	1.52	1.67	1.47	1.49	1.32	1.5	1.6	1.6	1.56	2

表7・13-E コルトラダ可変ピッチ推進器船

船 番	KR 1	KR 2	KR 3	KR 4	KR 5	KR 6	KR 7
竣工年月	46-6	44-7	45-1	40-4	43-3	41-3	41-9
船 種	引 船	押 船	引 船	引 船	押 船	押 船	引 船
航行区域	沿海	沿海	平水	沿海	沿海	限定沿海	平水
G. T.	192	196.4	173	153.2	131.4	136.1	91.4
G.T./LBD	0.243	0.262	0.245	0.237	0.253	0.316	0.234
Lpp m	26	26	26	24	21	15	21
B m	8	8	8	7.5	7	8	6.5
D m	3.8	3.8	3.4	3.6	3.4	3.59	2.8
d m	2.41	2.51	2.48	2.35	2.35	2.83	2.09
主機馬力	2×1,000	2×900	2×730	2×650	2×400	2×400	2×300
" rpm	720	720	730	380	900	750	750
推進器径 m	1.95	1.9	1.75	1.6	1.5	1.58	1.50
" rpm	291	291	322	380	340	347	304
標準ピッチ	0.78	0.76	0.7	0.64	0.6	0.632	0.6
" ピッチ比	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
翼 数	3	3	3	3	3	3	3
V kt	12.62	12.82	13.15	11.88	11.07	9.91	10.7
v/\sqrt{Lg}	0.407	0.413	0.415	0.399	0.397	0.421	0.386
Cad	42.9	50.0	65	48.3	57.1	54.5	57.1
曳航力 t	26.5	25.6	23	16.7	13.5	12	8.4
曳航力比 t	1.33	1.42	1.58	1.28	1.67	1.5	1.4

表7・13-F ホイトシュナイダプロペラ船

船番	V-1	V-2	V-3	V-4	V-5	V-6	V-7	V-8	V-9	V-10	V-11
竣工年月	42-12	43-3	34-8	35-12	33-8	35-9	33-11	32-8	29-5	34-10	35-1
航行区域	沿海	沿海	沿海	沿海	沿海	沿海	沿海	平水	平水	沿海	平水
G. T.	360.27	167.7	210.3	181.36	146.87	169.94	131.68	129.6	128	136.05	18.05
G.T./LBD	0.239	0.249	0.239	0.259	0.231	0.242	0.235	0.231	0.266	0.242	0.245
Lpp m	35	21.62	28.25	27.5	26	28.5	25	25	23.3	25	11.5
B m	9.8	8.2	8.2	7.5	7.2	7.6	6.8	6.8	7	6.8	4.2
D m	4.4	3.8	3.8	3.4	3.4	3.3	3.3	3.3	2.95	3.3	1.5
d m	3.15	2.78	2.7	2.4	2.25	2.3	2.2	2.21	2.15	2.2	1.05
主機馬力	2×1,600	2×1,100	2×830	2×750	2×680	2×450	2×500	2×500	2×450	2×400	2×130
" rpm	—	500	400	500	600	550	600	600	600	500	—
V kt	13.44	10.1	13.12	12.61	12.77	12.02	12.07	12.26	10.08	11.27	8.79
v/\sqrt{Lg}	0.374	0.357	0.410	0.395	0.412	0.373	0.397	0.403	0.343	0.370	0.426
Cad	59.4	25.7	64.24	61.9	58.5	66.2	64.8	59.8	37.8	57.8	27.1
曳航力 t	30	20.8	15	13.56	13.1	13.6	10.43	10.2	10	8.9	2.3
曳航力比 t	0.938	0.954	0.904	0.904	0.963	1.24	1.04	1.02	1.11	1.11	0.88

表7・13-G 後進曳航力

船番	C-6	C-11	KC3	KR1	KR2	KR4	KR7	V-1	V-4	V-S	D-1	D-2
推進器形式	可変ピッチ CPP		コルト CPP	コルトラダ CPP				ホイトシュナイダ			ダックペラ	
主機馬力	2×300	1×250	2×400	2×1,000	2×900	2×650	2×300	2×1,600	2×750	2×500	2×1,600	2×950
推進器直径 m	1.5	1.45	1.65	1.95	1.90	1.6	1.5	—	—	—	2.15	1.8
後進曳航力 t	3.9	1.4	4.4	9.5	9.3	6.9	4.5	28	13.1	9.3	33.5	25.5
後進曳航力比(1)	0.66	0.54	0.55	0.48	0.52	0.53	0.75	0.88	0.88	0.93	1.05	1.34
前進曳航力比(2)	1.25	1.36	1.67	1.33	1.42	1.28	1.4	0.94	0.90	1.02	1.17	1.45
同上比 (1)/(2)	0.53	0.41	0.33	0.36	0.36	0.41	0.53	0.93	0.97	0.91	0.90	0.92

その略図がしめされている。このプロペラは、前後左右任意の方向に推力を出すことができるので、操船にはきわめて便利であるが、プロペラ効率が悪く、価格が高つくので、あまり多くは使われていない。本書ではこのプロペラについては、論述しないことにした。

表7・12に少し古い、昭和42年現在の主な港湾曳船の調査実績表を掲載し、曳船計画の参考資料に供することにした。言うまでもなく、曳船は、曳力が主眼であるから陸岸曳力（ボラードプル Bollard pull）が記載されている。

R_Tボラードプル（曳索張力）（計測値T）

PS.....主機械出力合計

とし

$$\text{曳航力比} = \frac{R_T}{PS} (\text{ton}/100PS)$$

と記して、曳引能力の目安とすることが行われている。

表7・13に前記各種プロペラに関する曳航力比のデータを

紹介する。普通の固定プロペラでは、曳引力は 100PS 当り 1 ton と言われているが、ノズルプロペラでは 100 PS 当り 1.5 ton 以上に達するものもあり、このデータからだけでも、ノズルプロペラが、他に比べて曳船用として格段にすぐれていることが推知できる。

7・4・3 固定翼プロペラの曳船

曳船推進の基礎を把握するために、まず固定翼普通型スクリュープロペラ装備の曳船を例にとり、計算しながら講述することにする。

例題1 固定翼プロペラの港湾曳船

船体 常形港湾単軸タグボート

$$L_{pp} \times B \times D = 25m \times 7m \times 3.5m \quad GT = 167.7T$$

状態 喫水 排水量 C_B C_p $L/\Delta^{1/3}$

満載 3.076m 335t 0.606 0.680 3.60

試運転 2.260m 210t — — 4.20

主機械主要目

中速ディーゼル 1基1軸

MCR BHP	1,125PS
クランク回転(N _E)	1,225RPM
プロペラ回転(N)	351RPM
減速比 ($i = \frac{N_E}{N}$)	3.45

プロペラ

4翼単軸 直径 2,000mm以下

要求条件

岸壁曳力(ボラードプル)	10ton 以上
満載独航速力	10kt
試運転速力	12kt 以上

(1) 曳航基準のプロペラ設計

プロペラ設計は曳航を主眼とするので、第1に曳航速度を推定せねばならない。慣例として大体満載(又は常備)状態で、MCRにおける船速の70%位を基準にとる。本船の場合、速力早見グラフ図7.7を使用すれば、

$BHP=1,125$, $\Delta=335$ $\frac{BHP}{\Delta}=3.36 \rightarrow V=11.3kt$ を得るので、10ktは確保できそうである。設計用船速は、概略でよろしいので推定船速の70%、即ち

$$V=11.3 \times 0.7=7.9kt$$

とする。

$w=0.20$ 推定

$$V_0=6.32kt$$

$$DHP=0.95BHP=1125 \times 0.95=1069PS$$

$$N=1.03 \times 351=362 \quad 3\% \text{ マージン}$$

$$\sqrt{B_p} = 10.86$$

$$\delta \quad 115.4 \quad 114.0$$

$$p \quad 0.572 \quad 0.588$$

$$\eta_0 \quad 0.406 \quad 0.406$$

$$D(m) \quad 2.015 \quad 1.990$$

$$P(m) \quad 1.152 \quad 1.170$$

$$D+P \quad 3.167 \quad 3.160$$

$$D=2.000m$$

$$P=1.160m$$

$$p=0.58$$

} 1号プロペラとする。

展開面積比(バリル-伊藤簡略式 7.6, 図7.11)

$$\frac{ND}{100} = \frac{351 \times 2.0}{100} = 7.02 \rightarrow K=0.94$$

$$\alpha = K \frac{SHP}{D^2PN} \cdot \frac{1}{1 + \frac{D}{20}}$$

$$= \frac{1125}{2.0^2 \times 1.16 \times 351} \times \frac{1}{1.1} = 0.628$$

展開面積比 $\alpha_E=0.6 \sim 0.65$ とする。

(2) ボラードプルの計算

著者の経験では、ボラードプル即ち曳索張力の計測値は、系統模型プロペラのチャート(K_T, K_Q)からもとめたプロペラ推力と殆んど一致する。即ちこの場合は、船体は静止であるから $w=0$ とする。同様に推力減少率 t も0とする(5.3.3参照)。しかし、風波、曳引法等の外部からの影響を考慮し、計算推力値の90~95%をもって、曳索張力(rope tension or bollard pull)とするのである。

ボラードプルの計算には、船速は0であるから $J=0$ の K_Q, K_T 曲線図を使用する。

$$m = \frac{K_T}{K_Q} = \frac{T D}{Q} \quad (7.13)$$

を用いて、推力 T 及びプロペラ回転 N をもとめることができる。

1号設計プロペラ 4翼 $D=2.000m$, $P=1.160m$
 $p=0.58$ について、

付図3, MAU4-55の K_T, K_Q チャート(Vol. 29, No.11所載)より、 $J=0$ における $p=0.58$ の数値を読めば、

$$K_Q=0.0235$$

$$K_T=0.250 \quad \text{を得る。}$$

式7.13から、

$$\text{推力 } T = \frac{m Q}{D}$$

$$\text{但し } m = \frac{K_T}{K_Q} = \frac{0.250}{0.0235} = 10.64$$

Q には、基準プロペラ軸トルク(1069PS/351RPM)

$$Q_0 = 716 \frac{DHP}{N} = 716 \times \frac{1069}{351} = 2181kgm$$

を用いる。従って

$$\text{推力 } T = \frac{10.64 \times 2181}{2.000} = 11,600kg$$

となる。ボラードプルは T の5~10%減とし(ローブレーション) $R_T=11ton$ とする。

$$\text{曳航率 } \frac{R_T}{BHP} = \frac{11,000}{1,125} = 9.78kg/PS \text{ or } 0.978$$

$t/100PS$ となり、普通並である。

次に、プロペラ回転は、

$$N = 60 \times \sqrt{\frac{T}{\rho D^4 K_T}}$$

$$= 60 \times \sqrt{\frac{11,600}{104.5 \times 2^4 \times 0.25}} = 316RPM$$

となり、トルク制限により10%回転が落ちる。

以上の計算は、はじめに

$$n = \sqrt{\frac{Q_0}{\rho D^5 K_Q}} (RPS)$$

により n をもとめ、この n を用いて

$$T = \rho D^4 n^2 K_T$$

としても同一結果を得るが、前計算の式 $m = \frac{K_T}{K_Q}$ による方が、計算が簡単明瞭で、最初に T がもたまるので便利である。

(2) ボラードブル基準によるプロペラの設計

この場合は、回転にマージンはとらない、即ち、

$$DHP = 1069 P S, N = 351 RPM$$

のレートとする。

ボラードブルにおいて、本レートに適合する4翼直径2mのプロペラのピッチをもとめるのである。

$$\begin{aligned} \text{基準トルク } Q_0 &= 716 \times \frac{1069}{351} \\ &= 2181 \text{ kgm} \end{aligned}$$

ボラードブルであるから、船速 $V = 0$ 、従って $J = 0$ の K_Q, K_T グラフを使用する。

$$K_Q = \frac{Q_0}{\rho n^2 D^5}$$

ここに $Q_0 = 2181 \text{ kgm}$

$$n = \frac{351}{60} = 5.85 RPS$$

$$\rho = 104.5 \text{ (kg m}^{-3}\text{s}^2\text{)}$$

$$D = 2.000 \text{ (m)}$$

$$K_Q = 0.0190$$

MAU4-55 K_Q 図表より $J = 0$ の曲線でピッチ比 ϕ を読みとれば

$$\phi = 0.515$$

となる。次に $J = 0$ の K_T グラフから $\phi = 0.515$ の数値を読みとれば、 $K_T = 0.215$ を得るので、これから、

$$m = \frac{0.215}{0.0190} = 11.32$$

$$T = \frac{m Q_0}{D} = \frac{11.32 \times 2181}{2.0} = 12,340 \text{ kg}$$

がもたまる。

2号設計プロペラ (ボラード基準) を

$$4 \text{ 翼 } D = 2.000 \text{ m}, P = 1.030 \text{ m}, \phi = 0.515$$

$$R_T = 11.7 \text{ ton とするのである。}$$

以上の計算結果から次のことが判明した。

- (a) ボラードブルに基準の2号プロペラは曳航基準の1号プロペラよりもピッチが130mm (12%) 小さくなる。
- (b) 定格トルクのもとにおいて、2号プロペラは、1号

プロペラより曳引力を700kg (約6%) 多く出すことができるが、その量は僅かである。

- (c) 2号プロペラは、ボラードブルにおいても、回転を定格351RPMまで上げることができるが、1号プロペラは35RPM (10%) 落ちる。

〔結論〕

曳船のプロペラ寸法の設計は、面倒な曳航状態で計算するまでもなく、ボラードブルで直径、ピッチを定め曳航荷重の状態に応じて、ピッチを10%内外上げて置けばよい。このようにして、定めたプロペラで独航満載、及び試運転状態のパフォーマンス (推進特性) を計算し、RPM上昇状態を調べ、最終ピッチを決定すれば、よろしいのである。

このことに関しては、次節に詳述する。

■誤植訂正 本誌 Vol. 31, No. 3 の「実用船舶推進論」

(25) 伊藤一男氏の論文中、下記の如く誤りがありました。著者・読者の皆様には深くお詫びし、訂正させていただきます。

(注) 誤 → 正

P. 104 7・2・1 直径及びピッチ略算法 谷口中博士の
①式

$$D = 4.0 \left[\frac{SHP}{V_s \left(\frac{N}{10} \right)^2} \right]^{2.6}$$

$$\rightarrow D = 4.0 \left[\frac{SHP}{V_s \left(\frac{N}{10} \right)^2} \right]^{0.26}$$

P. 106 例題7・1の44.5m×6.0m→44.5m×8.0m

$$\text{図7・1 図中の } \frac{DH}{100} \rightarrow \frac{ND}{100}$$

(2)プロペラ寸法概算の

$$P \quad 0.962 \quad 1.005 \quad \rightarrow \quad 0.954 \quad 1.005$$

$$D+P \quad 2.696 \quad 2.714 \quad \rightarrow \quad 2.688 \quad 2.714$$

(3)プロペラ展開面積比

$$\alpha_R = 0.63 \quad \rightarrow \quad 0.603$$

P. 107 例題7・2の(2)プロペラ寸法略算

$$\frac{ND}{100} = 36.7 \quad \rightarrow \quad \frac{ND}{V_s} = 37.7$$

例題7・3の(2)プロペラ概略寸法

$$D_1 = \left[\frac{143}{1100} \sqrt{\frac{495}{24}} \right] = 0.768 \text{ m}$$

$$\rightarrow D_1 = \left[\frac{143}{1100} \sqrt{\frac{495}{24}} \right]^{\frac{1}{2}} = 0.768 \text{ m}$$

船舶電子航法ノート(19)

木村小一
(電子航法研究所)

3・2 船舶用無線方位測定機

3・2・1 無線方位測定機と法規

前章で述べた各種の航法装置の多くのものとは異なって無線方位測定機は法律によって、ある種類以上の船舶にその装備を強制している。すなわち、船舶安全法の関係省令である船舶設備規程の第146条では「国際航海ニ従事スル船舶ニシテ総噸数1600噸以上ノモノニハ無線方位測定機ヲ備フベシ但シ総噸数5000噸未満ノ船舶ニシテ沿海ノ航行区域ヲ有スルモノニ付テハ其ノ備附ヲ省略スルコトヲ得」と定められている。また、その無線方位測定機の性能については電波法の関係省令の中にその船舶への装備の際の条件を含めてつぎのように規定されている。無線設備規則の第46条「無線方位測定機の空中線は、できる限り方位の測定誤差が少ない場所に堅固に取りつけておかなければならない。無線方位測定機の校正曲線は、その設置後すみやかに作成し、常に校正しておかなければならない。無線方位測定機の操作は、その方位の測定値に変動を与えないように、空中線その他電波の伝わり方を乱す物体を通常の状態に置いて行わなければならない。」また、第47条には「施行規則第15条に規定する無線方位測定機（注：施行規則第15条と電波法第37条とによって船舶安全法により備えつけなければならない測定機は、郵政大臣の行う検定に合格したものとされているその無線方位測定機）は、前条に規定するものの外、左の各号の条件に適合するものでなければならない。1. 航海船橋以外の場所に装置した場合は、その場所と航海船橋との間に送話管若しくは電話又はこれらに代る連絡設備（同時に音声を送り、及び受けることのできるものに限る。）を有すること。2. 検定規則別表第1号及び第2号に規定する条件に適合すること。」となっている。

この検定規則（正式には無線機器型式検定規則）の別表第1号には「施行規則第12条第7項に規定する電波（注：A1電波、A2電波及びA2H電波285kHzから525kHzまで）によって方位を測定することができ、一の向きとこれと180°の角をなす向きとを感度比等により

判別する装置をもつものであること」とあり、また別表第2号は環境試験方法（省略）が定められている一方で機械的および電気的條件が定められている。電気的條件（始動10分後）のみをつぎに示す。

- (1) 外部雑音のない状態において、地上波電界強度 $50 \mu\text{V}/\text{m}$ の電波の方位を測定したときの方位測定幅が 6° 以内であること。
- (2) 混信又は電波の乱れの少ない場所において、地上波電界強度 $1 \text{ mV}/\text{m}$ 以上の電波の方位を測定したときの方位測定誤差が $\pm 1^\circ$ 以内であること。
- (3) 外部雑音のない状態において、電界強度 $50 \mu\text{V}/\text{m}$ 以上の電波を受信したとき、最大感度の方位において信号対雑音比が 10dB 以上であること。
- (4) 受信しようとする周波数における感度より 6dB 減衰する2つの周波数の幅が 2kHz 以上であり、かつ 66dB 減衰する2つの周波数の幅が 13kHz 以内であること。
- (5) スプリアス・レスポンスが 40dB 以上であること。

これらの諸規定は何れも国際的に定められた海上における人命の安全のための国際条約（SOLAS条約、SOLASはSafety of Life at Seaの略）にもとずいているものである。現行のSOLAS条約は1960年に調印されたものであり、前述の文とは若干の重複はするが関連の条項を示すとつぎのとおりになる。

まず、第5章（航行の安全）の第12規則にはつぎの規定がある。

第12規則 無線方向探知機

- (a) 総トン数1,600トン以上のすべての船舶は、国際航海に従事するときは、第4章第11規則の規定に適合する無線方向探知機を備えなければならない。
- (b) 主管庁は、この装置の備付けを不合理又は不必要と認める区域においては総トン数5,000トン未満の船舶に対してこの要件を免除することができる。ただし、無線方向探知機が、航海用具としても、また、船舶、航空機又は救命用の端艇及びいかだの位置を探知する手段としても、有用である事実を適当に考慮しなければ

ばならない。

この第12規則は、その後1968年と1969年のIMCO総会において改正が決議されているけれどもまだ発効していない。改正は方向探知器そのものには直接関係なく、1968年の改正ではレーダ、ジャイロコンパスおよび音響測深機の規定が加わり、また、1969年の改正ではのちに述べる無線電話遭難用周波数でホーミングするための無線装置が加わっている。更に、1960年のSOLAS条約全体が、1974年に全面改正されて調印が行われ1974年のSOLAS条約となって、現在各国の批准が待たれている状態にある。この新条約の第5章第12規則は、前述の総会決議による改正がそのまま受けつがれている。ここでは第12規則の名称は「第12規則船舶航行設備」となり、無線方向探知器はその(b)項に1960年条約の(a)項と(b)項を併せた形で記載されている(ほかに第4章第11規則を第4章第12規則と変更)。また、この規則の(f)はつぎのとおり(仮訳)に規定されている。

(f) 総トン数1,600トン以上のすべての船舶は、国際航海に従事するときは、第4章第12規則(b)に関連ある規定に適合する無線電話遭難用周波数にホーミングするための無線装置を備えなければならない。

現在では少し大きな船には前章に述べたような各種の測位装置やレーダが完備しているため、無線方位測定機の航海用具としての役割は余り重視されず、条約にも記してある遭難した他船の位置または方位の発見用として船に装備されているような傾向になりつつある。最近わが国で非常な普及を見ている遭難信号自動発信器(SOS発信器)が国際的にも強制される傾向(1977年に調印された漁船安全条約)になってきているので、そのような発信器(国際的にはEPIRB—非常位置表示用無線標識という)の方位の測定のための装置が船舶に必要となりその送信周波数である2,184kHzにホーミングできる装置の規定が加わったというのが経過である。この装置は無線方位測定機と合体したものとできることはのちに示すとおりである。

さて、1960年条約の第4章第11規則(1974年条約では第12規則)は方向探知器の性能を定めた項目である。

第11規則 方向探知機

(a) 第5章第12規則の規定により要求される方向探知機は、効果的でなければならず、また、最小限の受信機雑音で信号を受信することができ、かつ、直方位及び方向を決定しうるような方位を測定することができなければならない。

(b) 方向探知機は、無線通信規則で割り当てられた遭難及び方向探知のための無線電周波数並びに海上ラジ

オ・ビーコン用の無線電周波数で受信することができなければならない。

(c) 妨害がない場合には、方向探知機は、毎メートル50マイクロボルト程度の低い電界強度の信号で正確な方位を測定するために十分な感度を有しなければならない。

(d) 方向探知機は、実行可能な限り、方位の効果的な決定に対して機械的雑音その他の雑音により生ずる妨害をできる限り少なくするような位置に置かなければならない。

(e) 方向探知空中線系は、実行可能な限り、他の空中線、デリック、鋼索その他の大きな金属体がきわめて近接していることにより、方位の効果的な決定に対して生ずる妨害をできる限り少なくするように、設けなければならない。

(f) 方向探知機と船橋との間には、効果的な相互呼出しおよび通話の装置を備えなければならない。

(g) すべての方向探知機は、最初に設置される時に、主管庁が十分と認めるよう校正しなければならない。方向探知機の精度に感知しうる程度に影響する空中線又は甲板上の構造物の位置に変化があったときにはいつでも、校正は、方位の照合又は追加の校正により確かめられなければならない。校正の詳細は、1年ごとに又はなるべくそれに近い間隔で点検しなければならない。校正及びその精度について行う点検は、記録しておかなければならない。

この規則もまたホーミング装置の新設により1969年の総会決議で改正され、1974年条約に引継がれている。ここでは新条約第12規則の仮訳により、上の条文への追加を示しておく。なお、この追加により上の条文の(a), (b), (c) ……、(g)はそれぞれに(a)(i), (a)(ii) ……(g)(i), (g)(ii)のように各項に数字を附記した形に改められている。

(b)(i) 無線電話遭難用周波数にホーミングする無線装置は、その周波数で、船首からいずれの側にも30°の円弧の範囲内で、明確な感度で方向探知を行うことができなければならない。

(ii) 本項でいう装置を設備し、試験する場合には、国際無線通信諮問委員会(CCIR)のこれに関連した勧告に対して、適切な配慮を払わなければならない。

(iii) 本項で要求されるホーミング能力を確保するために、すべての適切な手段がとられなければならない。技術上の困難からホーミング能力が達成できない場合は、主管庁は、本項の要件の免除を個々の船舶に与えることができる。

この(ii)項に関連したCCIRの勧告は、「勧告428-2

(1963-1966-1970) 船載の 2 MHz 帯の方向探知および/またはホーミング」であり、かなりの長文であるので、その勧告の勧告部分のみを要約するとつぎのとおりになる。なお、ここでの「ホーミング」とは、船首方向の両側 30° の円弧内でセンスのあいまいさなしで方位の方向探知をすること、と定義されている。まず(1)装備に関しては、(1.1) センスアンテナを含む空中線系は、再放射体からできるだけ離し、(1.2) できるだけ船の船首尾線上に装備し、(1.3) マスト上に取付けるときはその頂上に対称的に装備してその長いケーブルは方位への影響を考え、(1.4) ホーミングのため船首方向の性能を考えて取付け、(1.5) マストとその支索の同調周波数が方向探知周波数の±20% (その計算には空中線の効果も考える) であるときはマストの頂部付近は原則として避ける。(1.6) センスアンテナはできるだけ空中線系の中心近くに取付ける。(1.7) 再放射するような空中線には適当な絶縁スイッチをつける。(1.8) リグなどの索類は碍子を入れて短かくし、(1.9) 碍子を入れて閉ループとなるのを防ぎ、(1.10) マストとデリックの間のような可動接続点はできるだけ短絡をする。(2) とくに 2,182kHz によるホーミングを主とした較正では、(2.1) 索、デリックなどは航海時の位置におき、(2.2) 各空中線は切離すか、それが不可能なときはこの装置を海上で使用するときの状態として、それらの電気的な配置を較正表に記録する。(2.3) 較正は海岸や他船から十分に離れて行い、陸上送信局を使うときは、その電波が海岸線をほぼ直角に横切るようにするとともに、送信アンテナの誘導電磁界から十分離れて行くこと。(2.4) できれば全方位、少なくともホーミング方位で正しいセンスが与えられるようにする。(2.5) 較正が完全にできないなら、ホーミング方位を 2~3° 置きに測定し、較正値の急な変化を求めようにする。(2.6) 2,182kHz での較正はできるだけその近くの周波数を使う。(3) 較正は定期的に行うとともに支索などの状態が変れば再較正をする。

以下は省略するが、この勧告の付録にはこのホーミング装置の可能な性能についての大要はつぎのように述べられている。すなわち、上に述べたような注意を払い、かつ測定を行なっておけば、約 800 トン以下の船で、2 MHz 波の地上波は約 ± 2° の精度で全方位の測定ができる。船がゆれているような悪条件下でも約 ± 5° の精度が得られる。より大型船では精度は悪くなるが、2,182kHz 波へのホーミングにこの方向探知器を使うことは常に可能であり、空間波が受信されるようなときには、方位が変化し、その変化は急激であるが、その平均値方向にホーミングするのが有効で、それによって地上波の範囲に

入ることが可能である。

IMCO はまた、その 1971 年の総会で無線方向探知システムの性能標準の勧告を採択している。この標準では、方向探知器の受信周波数に 225~525kHz のほかに 2,167~2,197kHz が追加され、ホーミング装置としての要件も同時に満足するように配慮されている。これらは勧告であって、今後もわが国の法規に採用されるものではないかも知れない(法規に採用される可能性もある)が、これからの方向探知器の性能の方向を示すものであるので、若干長いけれどもその全文を以下に示しておく。

無線方向探知システムの性能標準の勧告(仮訳)

1. はしがき

1.1 第 5 章第 12 規則(注: SOLAS 条約、以下同じ)により要求されている無線方向探知器はこの勧告の 2 項に規定されている周波数帯での無線送信の方位とセンスの両者を指示するものである。

1.2 第 4 章の第 11 規則(改正後)の規定に加えて、装置はつぎの最小性能要件に適合すること。

2. 周波数範囲と電波の形式

装置は 225~525kHz の周波数範囲の A1, A2 および A2H 電波と 2,167~2,197kHz の周波数範囲の A1, A2, A2H, A3, および A3H の電波の信号を受信できること。

3. 選択度

選択度は、測定する信号と 2 kHz 以上離れた周波数の他の送信電波からの干渉なしにすぐに方位の測定ができること。

4. 信号の識別

4.1 方位測定方法がどのようなものであっても、音をモニタする方法が備えられていること。

4.2 装置はヘッドホーンを使用するのに適したものであること。もし、拡声器が備えられているならば、簡単な方法で音の出ないようにできること。

5. 方位指示

測定する電波の方位を指示する手段があること、その指示は、容易で、急速で、0.25° 以内の分解能の得られるようなものであること。

6. 方位精度

6.1 相対方位をとる機器としての精度は ± 1° 以内であること。この要件はこの勧告の第 2 項に規定した周波数帯内のすべての周波数において適合し、更に電界強度が 50 μV/m~50 mV/m の間で 360° の全方位を通じても適合をすること。

(注) 上の機器の精度は、第 4 章第 11 規則(改正後)の(a)(iv), (a)(v) および (a)(vii) 項を考慮した装備によってきめられるような運用的に達成される運用上の精

度は含まないものとする。とくに、2MHz帯での運用上の精度はホーミング用として十分なものであること
6・2 4分円誤差を補正するような修正装置は、普通は225～525kHz帯に対し備えること。

7. 手動制御とその操作

7・1 装置には、同調させるつもりの方の信号の搬送周波数を直接示すように較正された同調スケールまたは指示器を備えること。

7・2 (a)同調スケールは255～525kHzの周波数範囲のすべての点で1mmが2.5kHz以上にならないようなものとする。

(b) 海上遭難周波数はよくわかるような印を付すこと。

(c) 周波数指示の別の方法が使われるときは、その分解能は少なくとも1kHzであること。

7・3 すべての制御器は正常な調整を容易に行えるような大きさや位置におき、区別と使用が容易であること。

7・4 センス・スイッチが備えられているときはロックされないものであること。

8. 運用上の利用性

装置はスイッチを入れてから60秒以内に動作できること。

9. 電源

9・1 2つ以上の電源で装置を動作させるようになっているときには急速切換機能を備えること。

9・2 過電圧、過渡現象及び事故による電源の極性逆転に対し装置を保護する方法が組込まれていること。

9・3 装置は船上で通常予想される電源変動があっても、この勧告の要件による動作ができること。

10. 耐久性と耐候性

装置はそれが装備されている船舶上で遭遇するような振動、湿度および温度変化条件のもとで連続動作できること。

11. 方向探知の方法別に対する特別の要件

11・1 最小可聴音による方法

(a) 最小50dBのSN比を達成するのに十分な電界強度において、最小出力点の両側5°の方位指示に設定したときに可聴周波数出力は18dB以上増加をすること。

(b) 装置はすべての設定条件において出力の最小値がわかるような最小明瞭制御ができること。

(c) センスはより低出力基準のもとで決定できること

(d) センスの比は周波数範囲255～525kHzで15dB, 2,167～2,197kHzで10dBであること。

(e) 自動利得調整が備えられているときは、装置を方位決定に使用するときにはそれが自動的に動作しないようになること。

11・2 他の方法

(a) 受信機の利得と信号強度が正しい方位をとるのに十分であることを指示する方法を備えること。

(b) 1mV/mの電界強度において、指示方位は信号強度が方位をとるのに丁度十分であることを示した(a)項の指示になるまで同調点をずらせたときに1°以上変化をしないこと。

(c) 方位指示を与えるに十分な信号強度の全ての場合において、ビート周波数発振器(BFO)のスイッチを入れても指示方位に感知される変化を生じないこと。

(d) すべてのサーボ機構による指示方位の変動は平均値より±0.5°をこえないこと。

12. その他

12・1 装置は空中線に誘起される異常電圧に対し保護されていること。

12・2 装置は標準コンパス又は操舵コンパスから離して装備するための最小安全距離を明記しておくこと。

12・3 装置には製造者、型式および(または)番号の表示をすること。

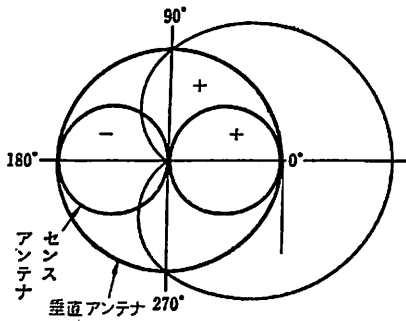
12・4 (a) 装置は保守のために容易に内部を点検できるような構造とすること。

(b) 装置を効率よく動作させ、保守をするために十分な数の船員に情報を与えられるようにすること。

3・2・2 無線方位測定機におけるセンスの決定

船舶用の無線方位測定機は、特殊な例を除き、せいぜいその使用周波数範囲は長波から短波までで、その測角方式はループアンテナを主体とし、特殊な例としてアドコックアンテナに頼っている。この両空中線は3・1節で述べたように8字形の水平指向特性を持っており、その最小感度点は180°離れた2方向にあるので、電波の到来方位を求めるには、どちらの方向が正しい方位であるかを別の手段を用いて決定しなければならない。これを「センスの決定」といい、前節でも、数か所にこの用語は使用されている。このセンスの決定には主としてつぎの方法が使用されている。

ループアンテナ(またはアドコックアンテナ)に誘起される電圧は(3・1)式に示すとおり $\cos\theta$ (θ :電波の到来角)に比例している。従って $\theta=0^\circ\pm 90^\circ$ の範囲で



第3・13図 センスの決定の原理

はこの電圧は正、逆に $\theta=180^\circ \pm 90^\circ$ の範囲では負になり、これを第3・13図に示してある。このループアンテナと同じ感度を持ち、かつ、水平方向に無指向性な空中線（通常適当な長さの垂直空中線が使用されこれをセンスアンテナという）を使うと、この空中線の指向特性は第3・13図に円で示してあるようになる。従って、この2つの空中線の出力を位相の+と-を考えて合成すると、図に示すような心臓形（カーディオイド形）の指向特性が得られる。そこでまず、センスアンテナを外した状態で、ループアンテナの最小感度の方向を求め、つぎに、ループアンテナを 90° 回転させてセンスアンテナからの出力との合成電圧を測定すれば（この場合、両アンテナからの電圧が等しくないときは、センスアンテナと受信機の間にある減衰器などを調整する）、 360° 方向のうちの1つの方向のみに最少感度点（8字特性よりは最小感度の測角精度は悪い）があるようになるので、電波の到来方向を1つの方向に決定できる。

3・2・3 船舶用無線方位測定機の種類とその動作

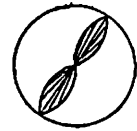
ここでは現に多数使用されているものの測角方式について分類をすると、つぎの3つになる。

- (1) 聴覚により最小感度方向を測定するもの
- (2) CRT（ブラウン管）上に電波の到来方位を指示するもの
- (3) メータ式の指針によって電波の到来方位を指示するもの

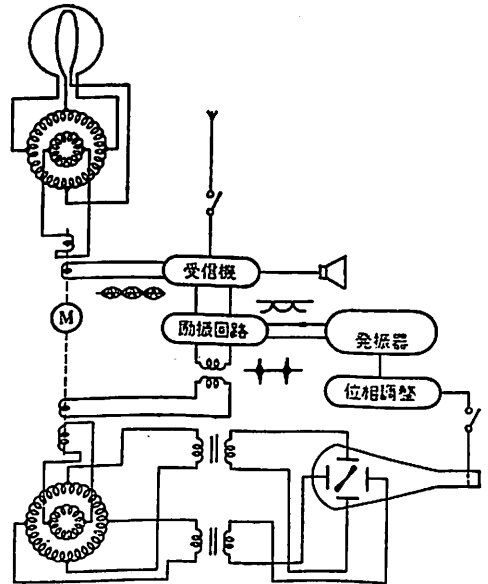
なお、このほか、ループアンテナを回転するものとゴニオメータを使用するものの区分があるが、前者は原則としてループアンテナと受信機とを機械的に結合しなければならず、装備上の制約があるので、最近のほとんどの方位測定機はゴニオメータ式である。

上記のうち、聴覚式については、その動作の原理をとくに述べる必要は無いと思われるので、CRT式から動作の概要を示す。

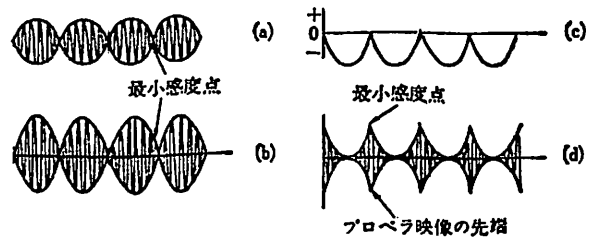
指示器にCRTを使用する方位測定機では、第3・14図に示すようなプロペラ形の波形を出し、CRTの外周に



第3・14図 ブラウン管式方向探知器のプロペラ波形



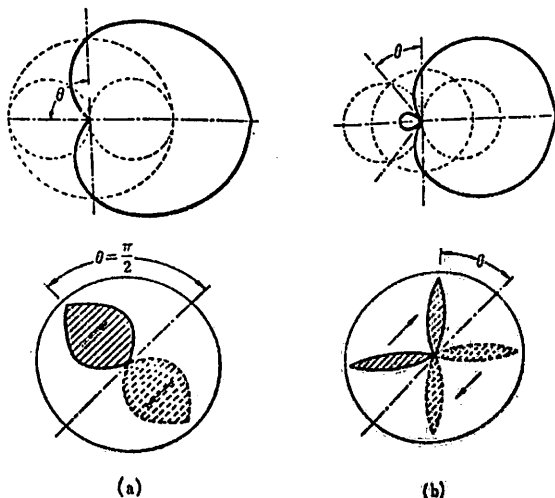
第3・15図 ブラウン管式方向探知器の回路例



第3・16図 第3・15図の回路各部の波形

付属してある方位目盛でその先端の方位を読んで電波の到来方位を求める方式がよく用いられている。この方式の方位測定機の構成の概要を第3・15図に示す。ループアンテナの場合はアンテナを、また、ゴニオメータ式の場合は2次コイル（サーチコイル）を、例えば毎秒15回といった速度で回転をさせる。そうすると第3・16図の(a)に示すように電波は時間的に強弱をもった形で受信される。それを受信機で増幅をしたところが(b)図、それを検波すると、(c)図のような波形が得られ、アンテナの最小感度方向が電波の到来方向を向いたときには検波出力はゼロまたはゼロに近くなる。このゴニオメータのサーチコイルの回転用の電動機には同時に2相交流発生器が接続されている。この発生器は低周波のゴニオメータであって、回転する内部コイルに供給した信号が 90° 位相を変えて外部コイルである互に直交する2組の端子から

取出される。この低周波ゴニオメータに20~30kHzの高周波信号を発振させたりえ、それを受信機の検波出力で変調をさせて送り込む。検波出力は電圧がマイナス側に振れるように取出してあるので、検波出力の大きいときには深い変調を受けるので、変調信号がゼロになり、逆に検波出力がゼロのときには信号は変調を受けない形となりその出力が最大になって、第3・16図(c)のような波形がゴニオメータに入力される。そうして、ゴニオメータの両端子からの出力をCRTの互に直交している偏向板に供給をする。電波が到来しないときは、無変調の20~30kHz高周波出力が互に90°位相が異なった状態で両偏向板に加えられるので、CRT全面に菊の花状の波形が現われるが、信号が受信されると、その電波の到来方向のみにその菊の花状の波形がしぼられて、前に第3・14図で示したプロペラ状の波形となる。この場合もセンスの決定が必要である。センスアンテナのスイッチを入れると、最小感度点の方向が90°ずれる。この場合に前節で述べたようにループアンテナとセンスアンテナの利得が等しいときには第3・17図(a)に示すように太い片側のみのプロペラ形の波形が現われるが、両アンテナの利得が異なるときは最小感度点が(b)図のように2方向に生ずるので2本の折れたプロペラが生ずる。実際にはゴニオメータのサーチコイルの回転によって、コイル1回転につきカーテオイド曲線は正方向と反方向に2個現われ、センスの判別がつかないので、センスの決定のときには、第3・15図に示すように20~30kHz発振器の電圧をCRTのグリッド回路に加えておくと、この発振器の電圧が負のときはCRTにパイアスが加かってCRT上に像が現われなくなり、第3・17図に示すように正方位の像のみが現われ、それより90°回転した電波到来方位を示す。な

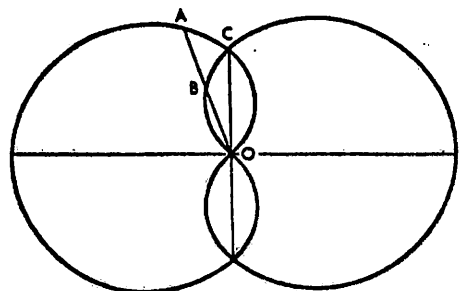


第3・17図 センス決定の場合の波形の現われ方

お、この方式では、ループアンテナとセンスアンテナの利得が必ずしも一致していなくてもセンスの決定は可能である。

第3の指針式のもの、自動方向探知器とも呼ばれるもので、指針式のメータによって、電波の到来方向を自動的に指示するものである。その動作原理の一例をつぎに示す。

この種の自動方向探知器ではセンスアンテナとゴニオメータつきのアンテナ（ベリトシアンテナ）との合成信号を常時使用し、従って、その組合せ水平指向特性はカーテオイド型を示すことになる。この場合、ゴニオメータのサーチコイルからの出力端子の接続を電子スイッチを使って毎秒400回以上の速度で逆転させる。そうすると、ループアンテナの8字特性は切換ごとに180°位相が変化をする（第3・13図の+と-が入れ変わる）。従って、このループアンテナの切換後の出力と無指向性空中線の出力の合成で出来るカーテオイド型の指向特性は第3・18図に示すように2つの波形が400回/秒の割合で変化をする。いま、AOの方向から電波が到来すると、その受信出力はOAとOBという大きさに400回/秒の切換ごとに変化をして、その出力信号を検波すると200Hzの矩形波ではあるが、交流が得られる。この出力をサーチコイルを回転させる小型電動機に供給すると電動機は回転をはじめ、その回転の方向は常に8字波形の最小感度点の方向へ向う。第3・18図の最小感度点OCでは、サーチコイルの電子スイッチの逆転によっても出力差が生じないので出力交流電圧はゼロとなり、電動機は回転を止め、サーチコイルはその位置に止まる。第3・18図の波形からも明らかのように、出力交流ゼロの点は180°離れて2方向に存在するが、正しくないもう一方の点是不安定点であるので、サーチコイルが永らくその位置に止まることができない。こうして小型電動機に付した指針は電波の到来方向に停止し、外周に方位目盛をほどこしたメータの指針を電動機に接続しておけば電波の到来方向を自動的に指示することができる。



第3・18図 自動方向探知器の動作と説明

【製品紹介】

日本郵船(株)・千代田汽船(株) 若菊丸/若竹丸に搭載した

31Lt 走行式ツイン クレーンの概要

辻産業株式会社

技術部デッキクレーン設計課

走行可能 (ハッチカバー開閉)

無負荷22m/Radius 走行可能

走行電動機 A C20kW 巻線型
 制御方式 抵抗制御
 集電方式 トルクモーター駆動によるケーブルリール

1. 概要

本機は、姉妹船 若梅丸 に搭載された弊社製走行式ツインクレーンを更に大型化したもので、ロングハッチを跨いで走行するガントリーガーダーの上に、コンパクトタイプ ツインクレーンが装備されているものである。

後述するように、本機は日本郵船(株)の意向もあり、これからのクレーンの主流を占めるであろう電動サイリスター・レオナード制御方式を、ツインクレーンに採用したものである。

本機が、走行式である理由については、ロングハッチ (12.64m B × 42m L) を1台のクレーンでカバーするためであり、このことは既に約7年前から就航している若梅丸でも、荷役の合理化、効率化に大きく寄与していることから、十分立証されているものである。

なお、若菊丸には、更に25T ツインクレーンが1基搭載されているが、固定型クレーンであるため、本文では説明を割愛させていただく。

2. 主な仕様

適用規格 NK

適用規則 豪州, カナダ, 米国, 印度, パキスタン各
 港湾荷役規則

2-1 型式

走行式ツインクレーン

2-2 走行部

レールスパン 15.24m

ホイールベース 7.5m

走行距離 28m

駆動方式 片舷ラックによる1ウインチ駆動
 走行速度 10m/min

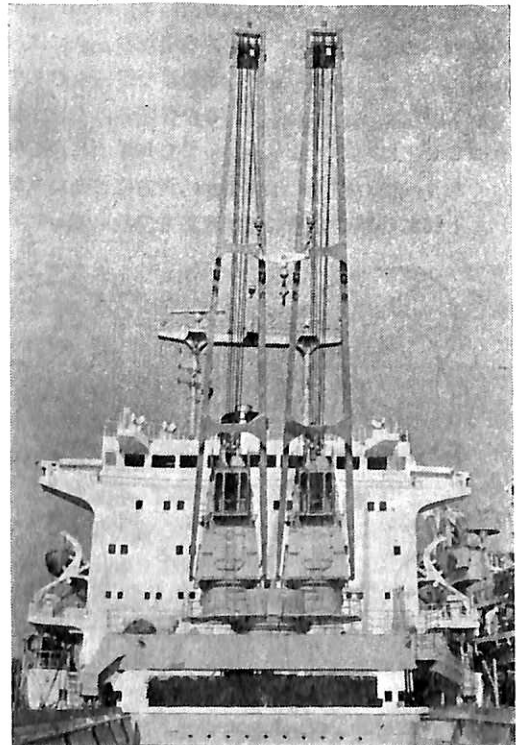
使用条件
 ○ 本船ヒール3° トリム 1.3°
 風速 16m/sec (ツインクレーン
 も同じ)

○ 31Lt 吊り, 22m/Radius
 固定(レール・クランプ)で使用

○ 16Lt吊り, 14m/Radius

2-3 ツインクレーン

	シングル クレーン	ツイン クレーン
巻上荷重 (Lt)	16/6.7/4	31/12.4/7
巻上速度 (m/min)	19/43.7/57	同左
巻下速度 (m/min)	28.5/43.7/43.7	同左
俯仰時間 (sec)	41/82 (2段ボール チェンジ)	同左
旋回速度 (rpm)	1.1	0.5
旋回半径 (m)	22~4	同左
揚程 (m)	39	35.4



31Lt 走行式ツイン クレーン (若菊丸船上)

電動機および制御方式

巻上	DC 63kW	サイリスター・レオナード
旋回	DC 32kW	サイリスター・レオナード
俯仰	AC 40/20kW	ポールチェンジ
電源	AC 440V	60Hz 3φ

3. 本機の特長

3-1 基本的な特長

(1) 荷役エリアが広い

概要でも触れたように、走行クレーンであるため、荷役エリアが広い。

(2) 小型、軽量

基本的には負荷時固定(レール・クランプ)、無負荷走行としているので、ガントリー部が小型、軽量化されている。あわせてツインクレーンも弊社標準のコンパクトタイプとしており、全体重量も軽減されている。

(3) ワンマンコントロール

ツインクレーンの操作および走行操作が、ワンマンコントロールで可能である。

(4) 自動化

レール・クランプ等を運転室よりリモートコントロールできるようにしているので、安全性、タイムロスの減少および省力化に大きなメリットがある。

(5) サイリスター・レオナード方式の採用

クレーンの巻上および旋回装置には、サイリスター・レオナード制御方式が採用されており、極めて優秀な速度特性が得られると共に、メンテナンスが容易になっている。

(6) 操作ミスの防止

ツインクレーン、走行部共に各種の安全装置で保護されており、運転者のケアレスミスが防止できている。

(7) ツインでも高揚程

クレーンの巻上ロープは1本吊りであり、これにより構造のシンプル化を計るとともに、ジブの幅も狭くなっている。従って、ツイン荷役においても、両クレーンのジブ間隔が小さいので、ツインフックの上限のゾーンが高くなり、その分荷役範囲が大きくなっている。

(8) 安全性

走行クレーンのウイークポイントである過負荷に対しても、万全の措置が講じられている。(後述)

(9) シンプルな構造

甲板上のより多くの載貨を考慮して、ガントリー部は突起部分のほとんどないシンプルな構造物となっている。

(10) 塗装メンテナンスが容易

将来、塗装メンテナンスが必要な場合、ツインクレーン、ガントリー共に塗装足場をかけずにメンテナンスができるよう、配慮されている。

3-2 サイリスター・レオナード システムの特長

(1) 騒音が低い

近年、とみに騒音公害が問題化しており、このことはクレーンに関しても例外ではない。サイリスター・レオナード式を含む電動クレーンの場合、騒音源は主として電動機の冷却ファンから発生する一定音のみであり、本船の居住区および港湾の騒音公害に対しても、なんら問題は無い。

(2) 気温に全く左右されない

寒冷地区、熱帯地区の如何を問わず、いかなる条件下でも直ちに運転が可能であり、特別の配慮を必要としない。(油圧デッキクレーンの場合油の入れ替、ウォーミングなどが必要となる。)

(3) 信頼性が高い

1) サイリスター・レオナード方式は、ワード・レオナード方式にみられるM-Gセットがない。それに変わる主要制御部は、半永久的な寿命を持つサイリスターにより無接点化されているため、メンテナンスフリーとともに高い信頼性を有している。

2) 電動機のコミュテーターとカーボンブラシの設計製作には、特に留意している。すなわち、コミュテーターは基本的にメンテナンスフリーとし、カーボンブラシは約4年に1回、予備との換装を行うだけである。他は、特別の考慮を必要としないものとしている。

3) ブレーキライニングの寿命は、電気ブレーキの併用により、低速度でブレーキするため、極めて長寿命となっている。

4) 関連の附属機器(コントローラー、ブレーキ、パネル、リミットスイッチ等)は、弊社が標準品として、実船の経験が数多くあるものを、そのまま採用しており、品質保証が確立されているものである。

(4) 安全性に優れている

1) 故障発見から復旧までの時間が、油圧方式より大幅に短く、loss time を低減できる。また、工事が比較的容易にできる。

2) サイリスター制御部はユニット化されており、万一の部品交換が容易である。

3) サイリスター・レオナード方式では、ワード・レオナード方式における発電機の役目を、サイリスターで置換するため、消耗部品がなく、故障、ならびに保守点検は極めて少ない。

- 4) 油もれ、油汚れ等がなく、クリーンな環境で運転、保全ができる。また、デッキへの油もれおよび、海上汚染等への気遣いも不要である。
 - 5) 配管がなく機器への接近性、作業性が優れている。
 - 6) 配管内のゴミ等による機器ダメージの心配がない。
- (5) 効率がよく省エネルギー

電動油圧の効率0.5~0.6に対し、サイリスター・レオナード方式では、約0.85となるので、消費電力にかなりの差が生じてくる。さらに、ラッシュが少なく、かつバックパワー電力も電動油圧クレーンでは、油温に吸収されてロス電力となるのに対し、サイリスター・レオナード（他の電動式も同様であるが）では、有効に活用できるので省エネルギーとなる。

(6) ツインクレーンやシンクロクレーンに最適

電動クレーンは、ツインやシンクロクレーンの高精度な同調が容易に可能である。油圧方式では、複雑な電気油圧制御が必要になり、信頼性、保全性に問題が出てくる。また、ツインクレーンや走行クレーンでは、各種のリミット装置、インターロック装置が必要であるが、これらは電動の最も得意とするところである。

(7) 自重が軽い

サイリスター・レオナード方式では、ワード・レオナード方式に比べ、M-Gセットが不要であり、その分、自重軽減、メンテナンスの拡大が可能である。

4. 構造の概要

4-1 ツインクレーン

(1) クレーンポスト

トータルインクロス型のクレーンポストとし、下部ルーム内に巻上、俯仰、旋回の各ウインチを配し、上部ルーム内に制御パネルなどが配置される。なお、ポストは軽量小型化を図ったコンパクトタイプとなっている。

(2) 運転室

室内の制御器配置は、運転者の右側に巻上、巻下コントローラー、左側に俯仰、旋回のユニバーサルコントローラーを設けている。この他にスイッチボックス、ヒーター、換気装置などが配置されている。なお、マスタークレーン側には、更に走行用コントローラーが装備されている。

(3) ウインチ

巻上および俯仰ウインチは、油浴3段減速機構で、ドラムは蔞付1層巻とされている。巻上用ドラム周辺には、ブッシュローラー、スラックオーバーリミット装置

が装備される。旋回および走行ウインチは、減速機を介し最終段ビニオンが旋回環内歯車（またはラック）へ噛合い、旋回（または走行）を行うもので、旋回は遊星歯車減速とし、走行はウォーム式減速機構となっている。

(4) ジブ

ジブは鋼板製箱形とし、基部は球面ブッシュにより支持されている。

(5) ツインタープル

各々のシングルクレーン受台であり、内部にツイン旋回ウインチ、上面にシングルクレーン用旋回環2組、下面にツイン用旋回環および集電用検回ケーブルが取付けられている。

4-2 ガントリー

(1) 門型ガーダー

主ガーダーは、モノガーダーとし、中央部にツインタープルの取付台が設けられている。脚部には、4組の走行車輪を設け、更にサイドローラーが8ヶ取付けられている。走行ウインチは、脚部に設置された減速機のビニオンがレール架台側面に設けられたラックギヤーに噛合い、走行させるものとなっている。主ガーダーの両端部は甲板上の載荷を考慮した突起部等のない形状とされている。（前述）

また、クランプ用の油圧シリンダーを各走行車輪附近に設け、ウエッジの嵌脱により、本体のクランプを行ない、安全な荷役ができるように十分な配慮がなされている。

この他、航海中の固縛用として右舷側に2組のアンカービン、左舷側に2組のラッシング装置を設けており、このアンカービンは油圧シリンダーにより、嵌脱するものとなっている。

(2) 外部照明

シングルクレーン運転室下部に各2組、ガーダー部前後に各2組、合計8組の水銀灯が装備されている。

(3) 非常停止

クレーンの非常停止は、各々のシングルクレーンおよびガーダー脚部にそれぞれ設けられている。（ガーダー脚部の左、右舷各1組、計2組）

4-3 塗装

(1) 外面

ウォッシュプライマー1回、塩化ゴム系さび止2回、塩化ゴム系上塗2回。

(2) 内面

ウォッシュプライマー1回、油性さび止2回、油性上塗2回。

5. 操 作

ここで、クレーンの操作について簡単に説明したい。

5-1 シングルクレーン

2台のシングルクレーンはマスタークレーンとスレーブクレーンに分けられ、それぞれの運転室より、個別に操作される。マスタークレーンは、ツイン操作用および走行のコントロール装置を持つが、それ以外は両クレーンとも全く同じ機能と性能を有している。なお、両クレーンには、相互の衝突防止等の各種制限装置が網羅されている。

5-2 ツインクレーン

ツインクレーンとしての操作は、マスタークレーンの運転室からワンマンコントロールで行われ、シングルクレーンの2倍の荷重を吊ることができる。もし、誤ってスレーブクレーン側で、操作されようとしても、それが出来ないような電氣的インターロックが施されているので、なんら危険はない。

5-3 走 行

走行の操作は、すべてマスタークレーンからのみ行うことができる。これは、クレーンがシングルで使われている時も、また、ツインとして使われている時も同じである。走行中は、自動的に警報が鳴るようになっており、万一の危険防止を考慮して、ガーダー両側には押ボタン式非常停止が備えられている。前述のように走行については、各種の安全装置により、ミスオペレートに対

して万全の措置が講じられている。

その主なものは次のとおりである。

ルール・クランプ	一般荷役時、転倒の危険を防止するもので、この嵌脱はパイロットランプにより運転者が確認できるものである。
浮上り検出	規定のモーメントを越えて、負荷された場合にこの装置が作動し、巻下、ジブ仰を除く他の動作停止で、パイロットランプにより運転者が状態を確認できるものである。
エンドリミット	艀、艀に設けられ、走行自動停止。
ハッチカバー	16Lt×14m/Radius 以内では
ハンドリング	ハッチカバーを吊って走行可能以上の他にも、各種安全装置が装備されるが、これらの通報や操作はすべて、マスタークレーンの運転室で行われる。

6. 格 納

ガントリーの格納は、所定位置にアンカービンとラッシング金物によって行われる。アンカービンは、油圧シリンドラーによって嵌脱を行う機構とされている。

クレーンジブは、ブリッジフロントまたは艀側いずれにも格納可能とされている。

ニュース

ニュース

中速ディーゼルを採用し燃費削減へ

大型船で世界初の主機換装工事を受注

石川島播磨重工業㈱は、モービル SHIPPING & トランスポーターション社 (Mobil Shipping and Transportation Co.) から、大型タンカーとしては世界で初めての主機換装工事を受注、2月17日契約調印した。この工事は、モービル・SHIPPING & トランスポーターション社所有の28万トン型タンカー“Mobil Hawk” (1976年完成) の主機を現在の蒸気タービン (36,515馬力) から、中速ディーゼルエンジン2基 (IHI-SEMT 12 PC 4 V型 18,000馬力×2) に換装するというもの。

主機換装計画の概要

1) 現在の主蒸気タービンを撤去し、減速機付中速ディーゼルエンジンに換える。中速ディーゼルエンジンは

重油を使用する。

主ディーゼルエンジン

型式 IHI-SEMT pielstick 12PC 4 V型×2基

連続最大出力 18,000PS (400rpm)

常用出力 16,200PS (386rpm)

燃料消費量 143g/PS・h (MCR)

減速機

型式 一段減速ダブルヘリカルギヤ×1

出力軸回転数 約86rpm (MCR)

- 2) 排ガスエコノマイザー2基新設 (現在の主ボイラーは補助ボイラーとしてそのまま使用)
- 3) ポンプ、清浄機、熱交換器、パイピング等の艦装は、中速ディーゼルエンジンの運転に必要なものに改造新設する。
- 4) 現存のプロペラ及びシャフトはそのまま使用する。

新興SV形立うず巻ポンプ

株式会社 新興金属工業所

新興SV形立うず巻ポンプは、船内艙装上の便宜をはかる目的をもって開発されたもので、据付面積を極力小さくし、開放を容易にすると同時に保守費用の低減をはかり、円滑な運転が行なわれるなど、設計に特別の配慮が払われている。

1. 構造の概要

- ポンプ回転体は、スペーサーカップリングを介してリジッド構造で電動機軸に直結され、カバーに設けられたラインベアリングと電動機の玉軸受によって支持されている。
- ポンプケーシングは前後2つ割れをやめて一体鋳造し、上部にはカバーを設け、回転体を上側に引揚げて水平移動し、空間を利用して開放する構造となっている。
- ケーシングはダブルポリュート構造に設計されているので、回転体に働くラジアルスラストはH-Q曲線の全ての点においてほとんどバランスし、円滑な運転が行なわれると同時に、ラインベアリングの片磨耗や軸折損などの心配がない。
- 軸方向のスラストは、回転体の重量のみで水力学的スラストはバランスするように設計されている。
- スタフィングボックスは、カバーにボルトで取り付けられ、グランドパッキン又はメカニカルシールのいずれでも装備されるよう考慮されている。ポンプ軸カップリングは軸にテーパ構造で結合されているので、メカニカルシールの換装は、ポンプを開放することなく、スペーサーカップリング、ポンプ軸カップリングおよびスタフィングボックスを取り外すのみで容易に行うことができる。
- 船内艙装上の便宜を計り、据付面積を極力小さくする目的をもって、吸込および吐出ノズルはポンプのセンターライン上に設けられている。
- ポンプケーシングに対する電動機台は、どの方向にも装備できる設計となっているので、回転体の開放窓は最も適切な方向に選定することができる。

2. 機種と主要目

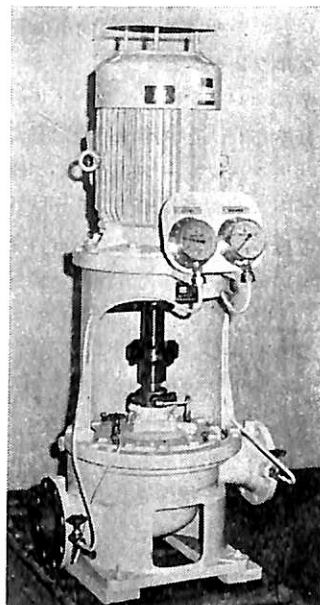


表1 SVC, SVD 型別の主要目

項目	SVC					SVD				
	100	125	125-2	150	150-2	200	250	300	350	400
機名	SVC					SVD				
形 式	1段片吸込					1段両吸込				
回転方向	電動機側から見て右回転									
吸込口径mm	100	125	125	150	150	200	250	300	350	400
吐出口径mm	100	125	125	150	150	200	250	300	350	400
回転体重量kg	28	30	35	30	36	57	60	75	85	138
メカニカルシールmm	50	50	50	50	50	60	60	60	60	75
付属真空ポンプ	VNC150RA									
電量(電動機を除く)kWh	160	270	285	280	305	465	550	645	840	980
ケーシング内水の重量kg	6	18	26	25	38	51	90	125	195	287

ポンプ系はケーシングが片吸の場合を示す。両吸ケーシングに対しては約10%増やす。

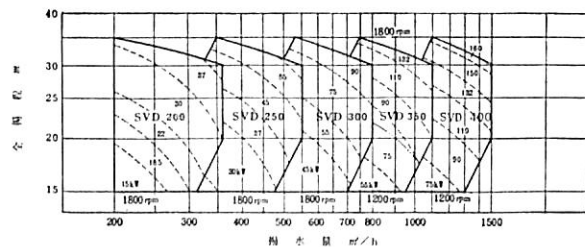
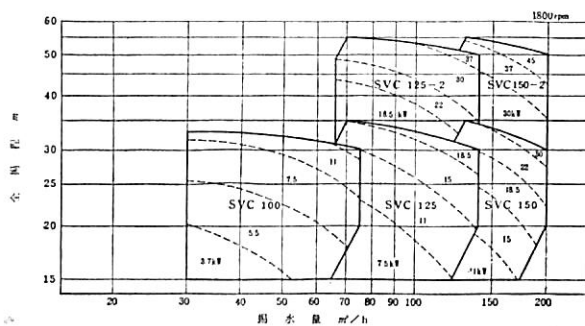


図1 機種選定チャート

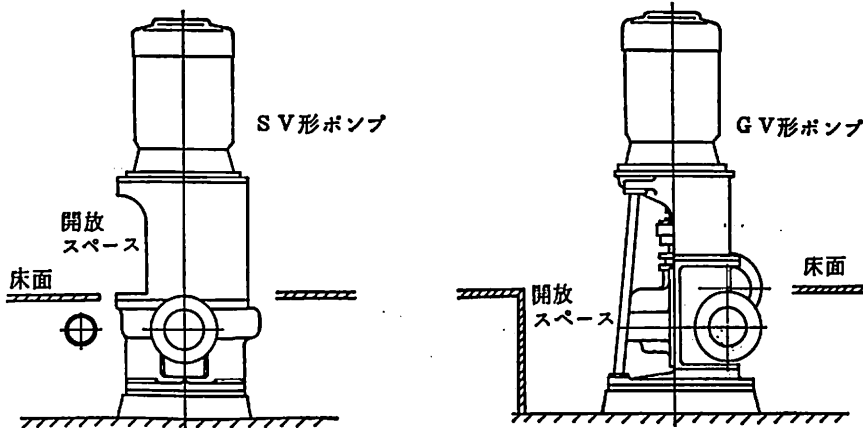


図2
SV型（現製品）
GV型（従来型）
との空間利用比較図

3. SV形ポンプの特長

(1) メカニカルシールの換装

スパーサーカップリング、ポンプ軸カップリングを取り外した後、回転体はそのままの状態スタフィングボックスをカバーから取り外すことによって容易にメカニカルシールの換装ができる。又カーボンリングのみ交換する場合には、スタフィングボックスを取り外す必要はなくカバーのみを取り外せばよい。

(2) 回転体の開放

スパーサーカップリングを取り外した後、2本の押し上げボルトを使用してカバーをケーシングから外し、ワイヤ、チェーンブロックを利用して、回転体の下端がケーシング上面フランジ以上の高さになるまで吊り上げる。ケーシングのボルトを利用して支持板をとりつけ、回転体を開放窓の前に引き出せばよい。

(3) 内部の点検

ケーシングの内部の点検のみ行なう場合には回転体を電動機と共に吊り上げた方が便利である。そこで電動機台のフランジの内径 D は、ケーシングカバーの外径 C より若干大きく決められている。(図3右図)

電動機が小出力で、 D が電動機フランジに比して大き過ぎて取付けられない場合には、フランジ E を装備する。(図3左図)

(4) 機装上の利点

ポンプケーシングを一体構造とし、回転体の開放は上部空間を利用して行ない。その開放窓（電動機台）はどの方向にも装備できることと、吸込、吐出ノズルをポンプのセンターラインに設けていることによって、据付面積を縮小すると同時に、配管が容易となり、ひいては美観を備えた機関室の設計ができる。

(5) 立体的な利点

ポンプの回転体の開放は、ポンプ上部の空間を利用し

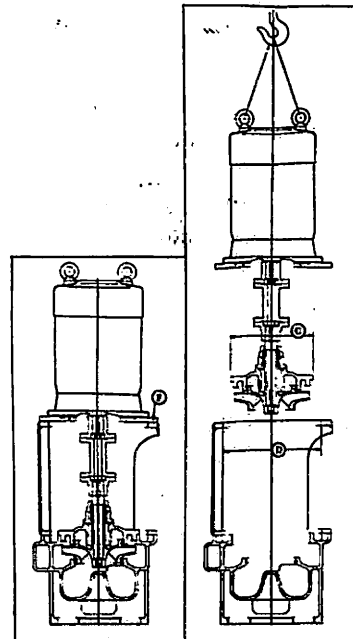


図3

て行なうため、機関室の床面をポンプのカバー面に一致して設ければ吸込、吐出配管及び付属品は全て床面下にかくれ、美観を呈した機関室ができる。

(6) 保守費用の低減

イ) ポンプケーシングの2つ割れをやめて一体構造としたため、合せ面のくいちがいに起因するケーシングの侵蝕、ケーシング内において合せ面を通じ、吐出側から吸込側へ向って水が漏洩するために生ずるケーシングの侵蝕などが皆無となる。

ロ) 上部の玉軸受を廃止したため、保守費用が低減。

ハ) メカニカルシール換装の場合、回転体を取り外す必要なくスパーサーカップリング、ポンプ軸カップリングを取り外すのみで、簡単に行なうことができる。

小型船用ファクシミリ
「FAX-103型」

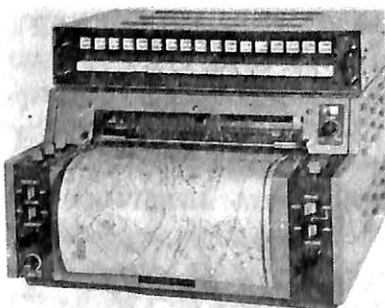
古野電気㈱では、同社独自の一本ペン記録方式を採用した小型軽量の船用ファクシミリFAX-103型を発売した。船用ファクシミリは、各種の気象図、海況、漁況、一般ニュース等の放送を船上で受画記録し、航海の安全と漁船操業の能率化に役立たせるとともに娯楽用や船内の唯一の情報源として広く利用されているもの。

本機は、独自の1本ペン記録方式を採用しており、多ペン記録方式のような微妙なペン並びやペン圧の面倒な調整がいらず記録が鮮明。記録部は、WMO規格に準拠した自動起動、自動位相整合、自動停止回路を組み込んだフルオート機構。送信途中から受画したい時でもワンタッチで起動させることができ、送信終了とともに自動的に停止する極めて便利な特殊回路が組込まれている。

記録紙は、新しいアルミ蒸着紙を採用、無塵、無臭で排気ブローを必要とせず記録が鮮明。受画した記録紙はパネル前面に繰り出すので、記録が見やすく装備機器の上部空間も利用できる。

仕様

受信部	受信周波数	1.6~25MHz
	受信チャンネル	最大17波まで組込可能
	チャンネル切換	押しボタンによる一挙動切換
記録部	記録方式	タイミングベルトによる1本ペン平面走査方式
	記録紙	アルミ蒸着紙 257mm×60m
	画面縮小率	6/11
	記録器動作	起動及び停止は自動又は手動
	位相整合	自動又は手動
電源	AC100, 110, 200, 220V	50~60Hz
	DC24V	
構成	電信部	410(W)×62(H)×262(D)mm 4kg
		410(W)×252(H)×433(D)mm 25kg



お問い合わせ先
0798-65-2111

古野電気
小型船用
ファクシミリ
FAX-103型

セイコーウォーツ
「クロノメーター」

セイコー・腕服部時計店では、業務用標準時計としてポータブル型置時計セイコーウォーツクロノメーター(QM-10)を3月下旬に発売した。

セイコーが長年培った精密時計技術と高度なエレクトロニクス技術とを結集して開発した極めて高精度な卓上型水晶時計である。平均日差±0.1秒以内の高精度と船舶用など業務上での使用に於て考えられる、あらゆる厳しい環境条件に充分対応できるよう特別設計がされている。今回新たに採用した0.5秒ステップ運針は、船舶用クロノメーターとして航海には欠かすことのできない天体観測にも大いに力を発揮する。又、二次電池の内蔵により、万一電池をとり出しても40時間以上作動するので電池交換などの場合にも再修正のわずらわしさがなく高い精度が継続保持される。外装デザインは、落ち付いた木枠のポータブル型であり移動が簡単で、しかもどんな場所にもマッチする置時計である。

主な仕様

外形寸法	縦215mm 横184mm 奥行78mm
重量	2.2kg
精度	平均日差 ±0.1秒以内(20℃)
温度特性	平均日差 ±0.2秒(0℃~40℃)
作動保証温度	-10℃~+50℃
電池寿命	単一乾電池3個で約1年
予備電池	ニッケルカドニウム電池で40時間以上
指針動作	0.5秒ステップ運針
調針機能	停止、早送り(2倍)

お問い合わせ先

腕服部時計店 〒101 千代田区鍛冶町2-1-10
TEL 03(256)2111 特品一部



標準小売価格
150,000円

セイコーウォーツ
クロノメーター
「QM-10」

ニュース

(財)日本造船技術センター 海洋油濁防止研究所(筑波)完成

油流出事故による海洋汚濁防止の緊急性に鑑み、運輸省は昭和50年7月海洋油濁防止装置開発委員会を設置した。新しい油濁防止装置の開発のための試験や装置の評価試験を行うための大規模な試験研究施設建設の要望に応じ、(財)日本造船技術センターは同年8月以降施設の基本計画の策定、建設用地の選定等の準備を進め、昭和51年9月より筑波研究学園都市内に大規模施設の建設に着手、本年1月海洋油濁防止研究所を完成した。

主要目及び性能

角水槽施設

長尺のオイルフェンス、油回収船の水面試験可能

水槽本体 試験水面 80m×45m 鉄筋コンクリート製
常用水深 2.3m

造波装置 最大波長10m×波高0.3m 規則波、不規則波

計測台車 巾50m×長さ7.2m 高さ7.8m

走行速度 0.2~2m/sec

ウインチ駆動方式、巾方向に走行
できる副台車付

油散布装置 最大散布量 1.5m³/min

回流水槽施設

フェンスの一部、回収機単体の基礎的試験可能

水槽本体 試験水面 60m×3.8m、常用水深 4.3m

鋼板内張り付、鉄筋コンクリート製(回流水路部は鋼板)

造波装置 最大波長10m×波高0.6m 規則波、不規則波

潮流発生装置 計測部の流速 0.1~1m/sec

送風装置 風速 5~20m/sec

油散布装置 最大散布量 1.5m³/min

排水処理施設

試験に伴って排出される油水の完全処理、地域環境の
汚染防止を図る。

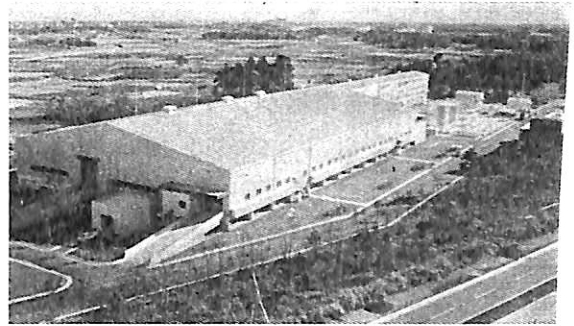
油水タンク 容量400m³、300m³ 各1基

油水分離装置 処理性能10ppm以下、5ppm以下
各1系統

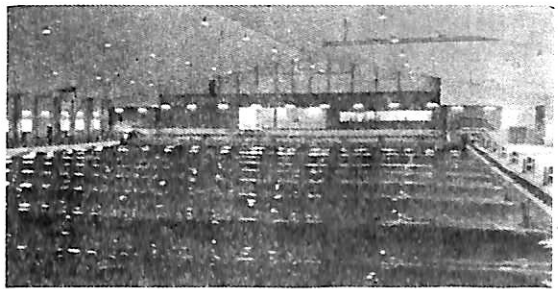
試験油タンク 容量80m³、50m³ 各2基地下埋没型

特色

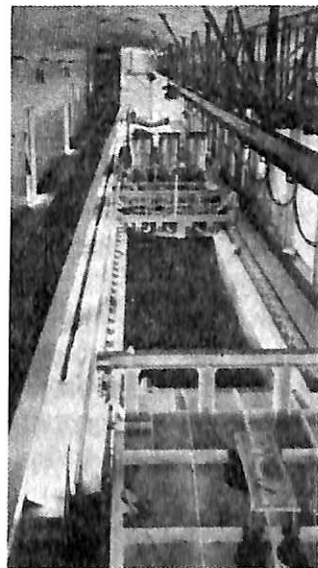
水面に油を散布しての試験が可能なこと、潮流、波、
風等の外的条件の付与が容易なこと、しかも正確な計測
観測や試験状態の再現が実験室的に確保されることなど



海洋油濁防止研究所全景



角水槽(造波中)



回流水槽

である。したがって油濁防止の問題にとどまらず、一般
の水汚染の問題、海洋構造物などに関する試験研究の場
として幅広い適用性をもっている。

同研究所は、自主的研究はもとよりとして、外部から
の依頼による各種試験や外部との協同研究の実施、施設
の貸与にも、重点をおいて運営される計画である。

主軸駆動により船内需要電力をまかなう 「FPP 軸発電機システム」を開発

三菱重工業務は、船舶の省エネルギー化・運航コストの節減化の一環として、固定ピッチプロペラを持つ船の主軸で駆動する「固定ピッチプロペラ式主軸駆動交流発電機システム、略称FPP軸発電システム」の開発に成功した。

主軸駆動交流発電システムは、主軸の動力の一部を発電エネルギーとして利用し船内需要電力をまかなおうというもので、これにより次のような利点が得られる。

- 1) 通常航海中の発電に要する燃料を発電機エンジン専用の高価なディーゼル油から主機用の安い重油に置換することにより、燃料費が節減できる。
- 2) 航海中の機関部オペレーションが簡易化される。
- 3) 発電機エンジン1台を減らすことができ、また航海中に発電機エンジンを運転する必要がないので、この面の保守や整備が大幅に削減される。

すでに可変ピッチプロペラ(CPP)を併用するCPP軸発電システムについては国内・国外で多くの実績があるにもかかわらず、FPP(Fixed Pitch Propeller)軸発電システムは、回転数が変動するため技術的に難点があった。これはCPPの場合は主軸の回転数を一定に保ったままでもプロペラのピッチを変化させるだけで船速を変えることができ、このため主軸に直結した軸発電機の回転数も常に一定に保つことができるのに対し、FPPの場合は船速に応じて主軸の回転数を変えなければならぬため、軸発電機もそれに伴って回転数の増減を生じ、出力・周波数が変化してしまうからである。

同社で開発したFPP軸発電システムは、この問題を解決したもので、通常航海中、主機の回転数が定格回転数の110~80%の間で変動しても軸発電機から一定周波数で定格出力がとり出せ、また回転数が80~60%に低下しても、一定周波数で主軸回転数に比例した発電機出力がとり出せる。さらに、固定ピッチプロペラ式の主軸発電機でありながら、急速後進・主機危急停止などの非常時にも船体の慣性により補助ディーゼル発電機への無停電切換えができ、MO符号(機関室無人化)を取得する船の主電源としても利用可能である。このFPP軸発電システムは、三菱電機と共同で開発したサイリスタ・インバータに整流装置などの組み合わせにより可能となったもので、そのシステムは次のとおりである。

- 1) 主機関による船舶の推進とともに軸発電機も駆動

し回転数に比例した周波数の交流電力を発生する。

2) 整流装置により直流電力に変換した後、他励式サイリスタ・インバータで一定電圧・一定周波数の交流電力に再変換する。

3) 再変換された交流電力を船内負荷に給電する。

なお、このFPP軸発電システムは、ディーゼルエンジンとクラッチで嵌合・離脱できる補助発電機が最低1台装備される必要がある。通常航海中、船内需要電力の有効電力分は軸発電機でまかなわれ、スタンバイ中の上記補助ディーゼル発電機1台は同期調相機として無効電力供給源に使用される。この場合、クラッチ離脱により補助発電機駆動エンジンは停止状態に保たれる。

FPP軸発電システムは、従来から使用実績の多い固定ピッチプロペラ式の船に容易に取り付け可能なことから、設備費が少なく済むという長所を持っている。

船舶の運航費節減に貢献する

高強度鋼系プロペラ材「MCRS」 (仮称)を開発

三菱重工業務は、船用プロペラの高強度化・軽量化及び耐食性向上に貢献する高強度鋼系プロペラ材「MCRS, Mitsubishi Corrosion Resistance Steel」(仮称)を開発した。同社はかねてよりステンレス系高強度プロペラ材の研究・開発に取り組んできたが、昨年度、(財)船用機器開発協会との共同研究により、この新材料を用いた直径4.8mのプロペラを試作し確性試験を行ってきた。その結果、従来の鋼合金材に比べ海中における疲れ強さ・キャビテーションに対する耐エロージョン性は格段に優れ、船用プロペラ材としての適性が確認された。

主な特長

- 1) プロペラ設計の基準となる海中の疲れ強さは、ニッケル・アルミニウム青銅の約2倍と優れており、プロペラ肉厚が約30~50%薄肉化できる。これにより推進効率が向上し、船舶の運航費節減に大きく貢献する。
- 2) プロペラの軽量化により、大型船における船尾管軸受問題が改善される。
- 3) MCRSは衝撃値が高いので、砕氷艦など衝撃力を受ける懸念のあるプロペラの安全性向上に効果的

すでにMCRSを用いた直径1.1m×3翼のプロペラを長崎港内の交通船「諏訪丸」(126総トン)に装着して3年以上の実船試験を行なっているが、きわめて良好な耐エロージョン性及び耐食性を実証している。

船用機関シンポジウム

ISME Tokyo '78

—参加予約者募集—

開催期日 昭和53年11月13日(月)～15日(水)
 会場 笹川記念会館(東京都港区三田3-12-12)
 行事日程 11月13日(月)参加登録受付, 映画, 開会式
 特別講演, 研究発表
 "Get Acquainted" Reception

11月14日(火) 研究発表

11月15日(水) 研究発表, Banquet

11月16日(木) 見学会

- A1. 三菱化工機(株) 2. 日本鋼管(株)京浜製鉄所
 B1. 山武ハネウエル 2. 三菱重工業(株)相模原

11月17日(金) 見学会

- C1. 筑波大学 2. 日本自動車研究所
 D1. IHI横浜第三工場 2. 日産自動車(株)
 E1. 日立造船(株)桜島工場 2. ヤンマーディーゼル(株)

使用言語 英語

シンポジウム・テーマ

主題 Advanced Marine Propulsion Systems for
 1980's in view of

- Practical Approach to improve Reliability
- Practical Procedure to improve Availability
- Practical Solutions to improve Environmental Condition Control
- Energy Saving
- Ship Operation Management

参加登録料 25,000円論文前刷集代, Reception 会費を
 含む。

申込要領

はがきに「ISME Tokyo '78 参加予約申込」ならびに
 次の項目(イ)～(ハ)を御記入のうえ, 6月1日(木)までに
 御申込みください。この予約の受付後に登録用紙等资料
 をお送りします。

- (イ) 氏名
 (ロ) 勤務先
 (ハ) 通信先(勤務先の場合は所属部課名も御記入くだ
 さい。)
 (ニ) 見学会の希望先
 (ホ) 登録用紙の部数
 (ヘ) 夫人同伴の有無

なお, 英文アナウンスメント (Second Announcement: Information & Call for Provisional Application)

入手ご希望の方はお知らせ下さい。折返し御送付します。

参加予約申込締切期日 昭和53年6月1日(木)

申込先 〒181 東京都三鷹市新川6-20-1

日本海事協会技術研究所内

船用機関国際シンポジウム事務局

(電話) 0422-46-7512

ヘンリ・クンメルマン財団

海事・海運関係育英基金の設立

あまねく全世界の海事・海運業界の新構想, 知能開発
 を助成するため, インターナショナル・マクグレゴリー社
 社長ヘンリ・クンメルマン氏によって, ヘンリ・クンメ
 ルマン財団が設立された。

設立者は, かねてより海運業界に於ける教育訓練, 研
 究開発について一方ならぬ熱意をもって関心を払ってき
 ているが, 今回の財団設立はこの関心を現実の形で前進
 させたものと言えよう。

助成方法は, いくつか考えられているが, 海事関係の
 職業高校, 高等専門学校, 大学で学ぶための学資, 海外
 留学, 余暇活動, それに卒業後の研究調査費も含まれる。

注目すべき点としては, この財団はユネスコの承認を
 得て, 特に発展途上国に対する国際学生交流を責任をも
 って実施し, その契約に関してはユネスコよりの援助も
 受けられるという点である。

多くの国際的海事関係者名人が, 財団の後援者となる
 ことに同意している。

事業内容の概略

基金給費生となるべき適切な候補者を選び, 才能, 将
 来性を査定し研究対象について助言をなした上で, 財団
 は希望者に職業につく機会も提供する。更に, 特に研究
 の分野での功績, 業績に対し賞を授与する。専門学校,
 大学に対し図書, 施設を供与する。その他評議員の承認
 した事項に対し寄付を行なう。

財団の趣旨, 目的についての詳細は, 直接次の住所あて
 請求すれば, 英文案内書が送られてくる。助成を受けよう
 とする個人又は法人の申込趣意書の送付も同じである。

The Henri Kummerman Foundation,

St. Jakobs-Strasse 7, Postfach 513,

CH-4002, Basel, Switzerland.

(資料提供: (株)エービーアール)

昭和52年度(4月～2月分)新造船許可集計

運輸省船舶局造船課

区 分	4月～2月分累計				2月分			
	隻数	GT	DW	契約船価	隻数	GT	DW	契約船価
国内船	貨物船	88	1,011,737	1,564,191	3	23,400	28,200	
	油槽船	11	79,788	134,419	—	—	—	
	貨客船	1	3,700	890	—	—	—	
	小計	100	1,095,225	1,699,500	220,069,000千円	3	23,400	28,200
輸出船	貨物船	218	2,613,719	3,512,081	20	243,020	283,258	
	油槽船	19	936,800	1,638,859	1	30,300	59,900	
	貨客船	—	—	—	—	—	—	
	その他	—	—	—	—	—	—	
小計	237	3,550,519	5,150,940	783,987,300千円	21	273,320	343,158	73,472,000千円
合計	337	4,645,744	6,850,440	1,004,056,300千円	24	296,720	371,358	80,332,000千円

■ 編 集 後 記 ■

□3月16日大蔵省が発表した2月の国際収支速報によると、貿易収支は23.3億ドル、経常収支は18億ドルの黒字となっている。年度末には政府の52年度経常収支修正見通し100億ドルを30億ドル程度上廻りそう。円高にもかかわらず日本の輸出力の強いのは感心する。

□その円高の傾向は、政府の金利引下げ政策、経済成長率7%達成のための予算措置等知恵をしばった対策にもかかわらず、連日新高値を呼んでいる。220円を予想するもの、200円代になると考えるもの、識者の見通しはさまざまだが、当分下りそうにないという点では一致している。

□円高になろうが、円安になろうが、貿易は出と入とあるのだから為替損があると同時に為替益もあるはずで、政治調整によって国内産業がうまく行く方法がありそうなものだと我々素人は考えるのだが、何ともならないものなのだろうか。

□この円高が急ピッチで早まると、緩やかな円高を見通してたてた造船業界の折角の円建て輸出契約も堅持するこ

とは困難となりドル建て契約に戻らざるを得ないようになるかもしれない。現に最近では外貨建て契約の引合が多くなっているようだ。需要減と円高で輸出船の見通しは当分苦しい道を歩かねばならないだろう。今はお彼岸、早く明るい彼岸が見えるといいのだが。

□3月17日付日刊工業新聞の記事によると、防衛庁の52年度予算による調達実施計画に関する発注契約が3月末に集中して約2,400億円行われるようだ。このうち艦艇は護衛艦、潜水艦、掃海艇、敷設艦など相当量を占めることになり業界にとってありがたいおしめりになりそうだ。

□造船不況の影響は関連工業の不況につながり更に間接関連の我々零細出版企業にもおよんでいる。しかし、こういう時こそ技術の善救の必要な時であるとの認識の上に、われわれ編集部一同は造船関係の技術情報を読者に有効に提供し、読者の方々と共に日本の造船技術の世界的レベルの維持と更にこれをより発展せしむべくはりきっております。更なる御後援をお願いします。

☆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。

運輸省船舶局監修 造船海運総合技術雑誌

禁転載 第31巻 第4号 (No. 354)

発行所 株式会社船舶技術協会

〒104 東京都中央区新川1の23の17 (マリビル)
振替口座 東京 3-70438 電話 03(552)8798

予約金 6カ月分4,800円 (送料共)
1カ年分9,000円

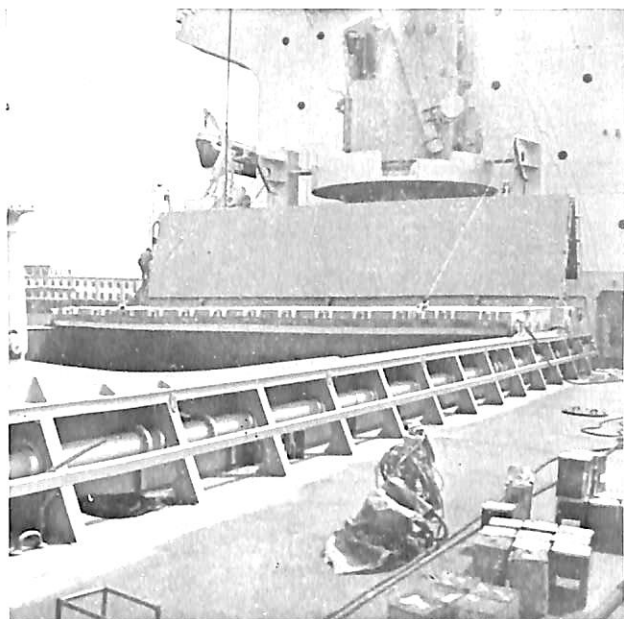
昭和53年4月5日印刷 [昭和23年12月3日]
昭和53年4月10日発行 [第三種郵便物認可]

定価 800円 (〒41円)

発行人 船橋敬三
編集委員長 田宮真
印刷所 大洋印刷産業株式会社

STEEL HATCH COVERS

船舶の迅速な荷役作業に重要な役割を果たすハッチカバー
信頼される技術で顧客の御
要望にお答えします。



D.I.M. PANEL & DOOR

居住区艙装用防火構造方式パネリング, IMCO, SOLAS
規則要求に適合した新工法

各国政府機関, 船級協会によりAクラス, Bクラス全種承認
の画期的なフリースタANDING方式

HEATING COILS & HYDRAULIC LINES

油槽用加熱管・油圧管装置の国内最大メーカーとして多大の
実績を誇っております。

OIL BLENDER

当社独自の開発による船舶燃料混合装置は燃料節減に大きく
寄与しております。

INERT GAS SYSTEM

ケミカルタンカー等に欠く事のできないイナートガス防爆装置



DODWELL

DODWELL & COMPANY LIMITED

A Member of the Inchcape Group of Companies

産業機械事業部 舶用機械第二部

〒107 東京都港区赤坂1-9-20(第16興和ビル別館) TEL (03)584-2351代

〒541 大阪市東区瓦町5-39(大阪化学繊維会館) TEL (06)203-5151代

昭和五十三年四月五日印刷
昭和五十三年四月十日発行
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

Dimetecote® 厚膜型無機亜鉛塗料

ダイメットコート

鋼構造物を腐食から守る特殊防食塗料

Amercoat®

小松島特装工場

新造船、就航船などに最新設備によって工期短縮
低コスト、精度の高いタンク内塗装施工を行います。

小松島工場：〒773 徳島県小松島市中田町東山 電話 08853-2-6352

塗料販売 および塗装工事

株式会社 **井上商会**

米国アメロン社技術提携塗料製造

株式会社 **日本アマコート**

取締役社長 井上正一

本社 〒231 横浜市中区尾上町5の80
電話 (045)681-1861(代)

本社工場 上記井上商会内
〒232 横浜市中区かもめ町23
電話 (045)622-7509・7529

船の科学

定価 八〇〇円

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