

船の科学

1984

1

VOL.37 NO. 1



 日立造船株式会社

山下新日本汽船向け

コンテナ船“新米州丸”

載貨重量31,901t 主機ディーゼル 25,210PS

速力試運転最大 24.309kn 航海速力 21.0kn

日立造船・広島工場因島建造

ポンプの総合メーカー

<p>遠心ポンプ</p> <p>サブマージドカーゴポンプ</p>	<p>タンク・マウント型潤滑油ポンプ</p>	<p>一軸ねじポンプ</p>	<p>三軸ねじポンプ</p>		
<p>油水分離器</p>	<p>駆動装置</p>	<p>ヒストンポンプ</p>	<p>二軸ねじポンプ</p>		
<p>汚水処理装置</p>					

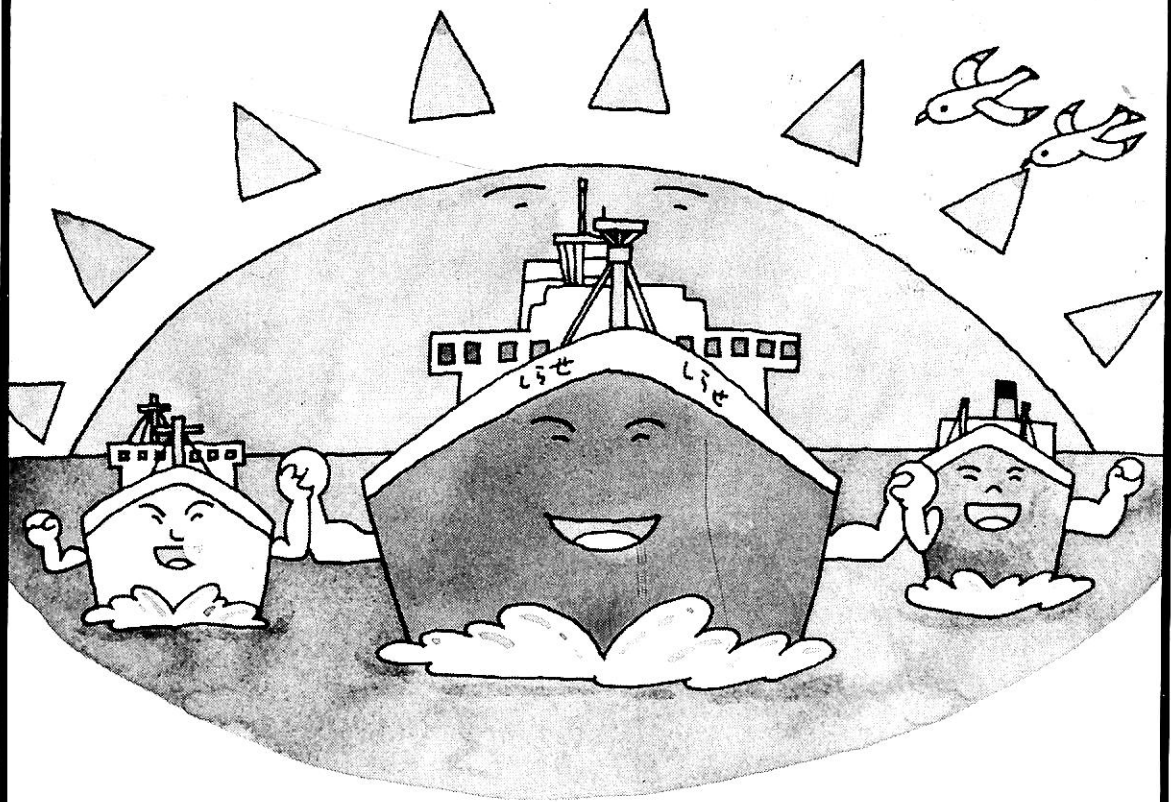


大晃機械工業株式会社
TAIKO KIKAI INDUSTRIES CO., LTD

本 社 工 場 〒742-15 山口県徳毛郡田布施町下田布施209
 ☎08205(2)-3111(代) テレファックス 08205-2-4884
 東京営業所 〒101 東京都千代田区神田佐久間町1-14第2東ビル9階
 ☎03 (255) 2871(代) テレファックス 03-255-6503
 大阪営業所 〒541 大阪市東区瓦町5の47市川ビル4階
 ☎06 (231) 6241(代) テレファックス 06-222-3295

日本経済をささえる造船業界の

新しい門出。



日本船舶振興会の補助金は、造船業界全体のために大きく役立てられています。

世界を結ぶ海のネットワーク、日本経済を支える最前線として、船舶の活動は日夜、続けられています。長期にわたる構造不況にありながら、こうした重責を担い続ける造船工業と、関連工業が最も必要とするのは、近代的技術や設備はもちろんです、その業績の安定化です。日本船舶振興会の補助金は、業界の輸出促進、海難防止事業の振興などに大きく役立てられています。将来にわたって、安定成長をキープして行かねばならない日本経済、そして、その先兵として、また、支柱として働き続ける造船業界。モーターボート競走の収益金は、こうした造船船ミッポンの「栄養源」として、大きく貢献し続けてまいります。

世界は一家、人類は兄弟姉妹

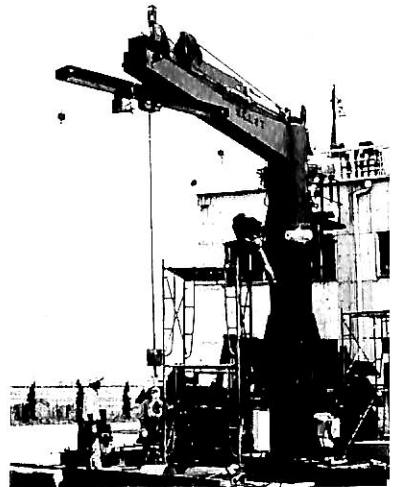
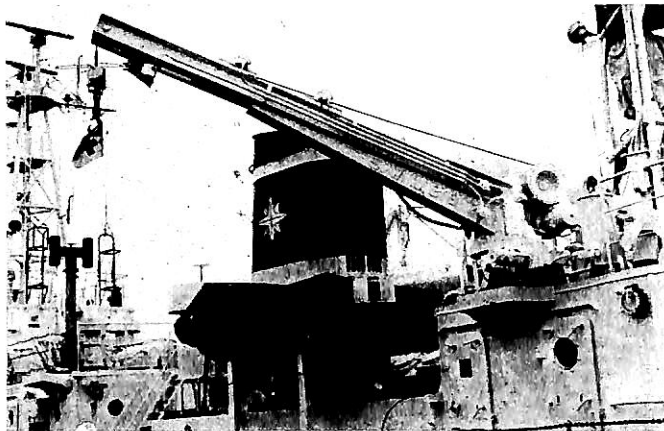
財団法人 **日本船舶振興会**

(会長 笹川 良一)

UEDA

舶用クレーン

● 波浪追従装置付クレーン(特許)



営業品目

- 舷梯装置
- 舷梯ウインチ
- ボートダビット
- ボートウインチ
- ガントリークレーン
- ワークラダー
- カラダー
- フェンダーダビット
- 各種ウインチ
- ワイヤールール



株式会社 友田鐵工所

本社 大阪市東住吉区南田辺3の11の12
工場 大阪府羽曳野市広瀬148 TEL.0729(56)2481

KOBE DIESEL. A TRUSTED NAME SINCE 1910

KOBE DIESEL

Lシリーズ

UEC60L

MR: 110rpm 2100bhp/cyl 127g/bhp·h
ER: 110rpm 1785bhp/cyl 124g/bhp·h

UEC52L

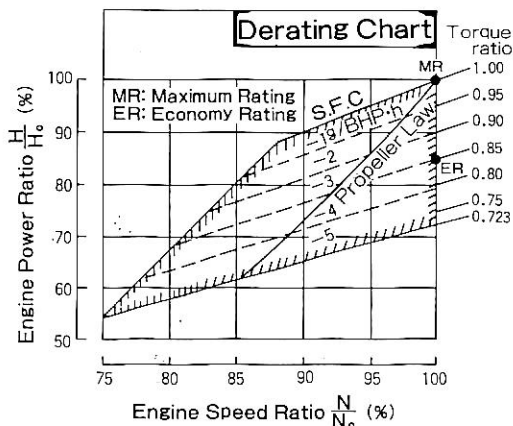
MR: 133rpm 1600bhp/cyl 128g/bhp·h
ER: 133rpm 1360bhp/cyl 125g/bhp·h

UEC45L

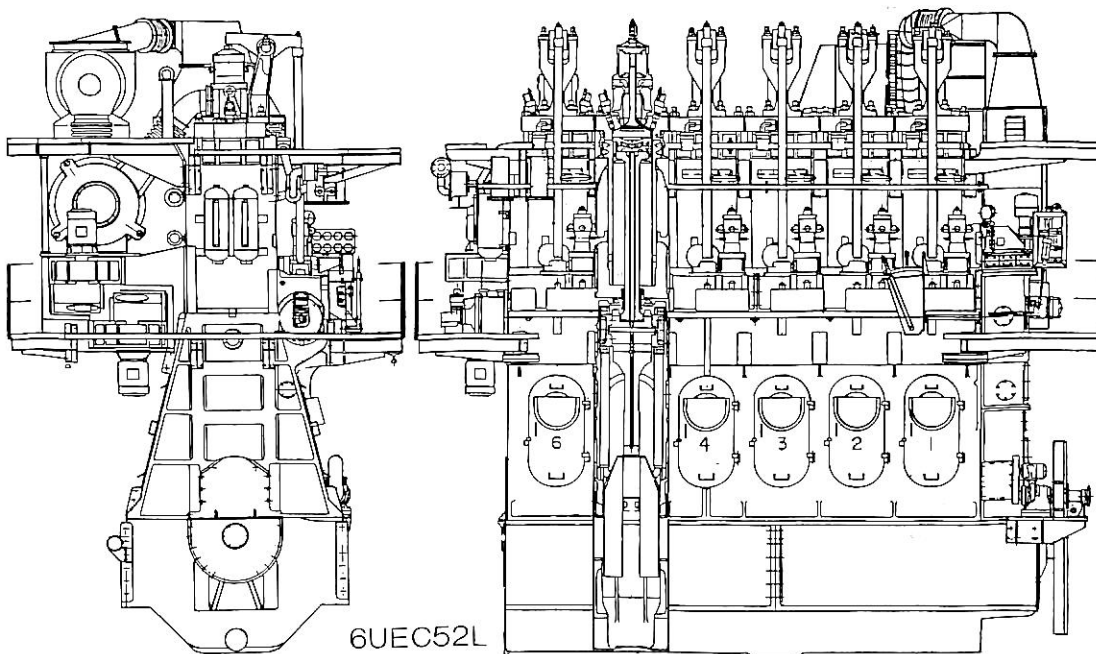
MR: 158rpm 1200bhp/cyl 130g/bhp·h
ER: 158rpm 1020bhp/cyl 127g/bhp·h

UEC37L

MR: 210rpm 700bhp/cyl 132g/bhp·h
ER: 210rpm 595bhp/cyl 129g/bhp·h



に囲まれた範囲の中で任意の点をMCRとして選ぶ事ができる。したがって最適出力、最適回転数を選ぶ事ができます。この場合MCRでの燃費低減量は上図の如くなります。



神戸発動機株式会社

本社 神戸市中央区海岸通2丁目2番3号 東和ビル8階 TEL:(078)391-1351 TELEX:5622810 AKAJ
 東京支社 東京都千代田区丸の内1丁目5番1号 新丸ビル TEL:(03)211-5031 TELEX:222-5083
 神戸工場 神戸市西区高塚台3丁目2番2 TEL:(078)991-1800
 長崎工場 長崎県西彼杵郡多良見町化屋名 TEL:(09574)3-1311 TELEX:755512 :755512 AKANAGAJ
 今治出張所 今治市片原町1丁目2(港湾ビル) TEL:(0898)32-7588 TELEX:5845-564
 下関出張所 下関市大和町1丁目3-7 TEL:(0832)66-1234

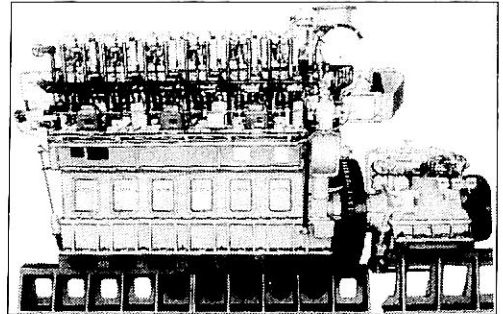
赤坂ディーゼル 赤坂式省エネルギー機器

- ◆ 運航管理装置
- ◆ 減速機付大口徑プロペラ
- ◆ 自動船速制御装置
- ◆ CSG発電システム
- ◆ 精密軸出力計(赤坂/小野)
- ◆ CPP船自動負荷制御装置
- ◆ 粘度計・自動粘度制御装置
- ◆ 陸船用消音器

〈主機関

Aシリーズ

800~3300馬力〉



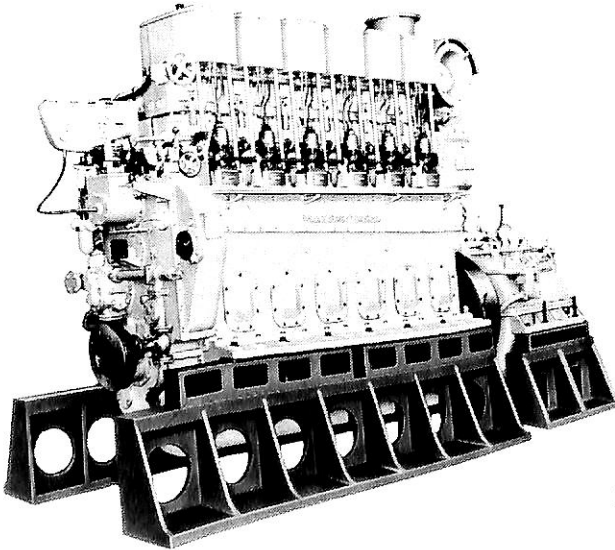
A 28R-1500馬力



株式会社 赤坂鐵工所

本社 東京都千代田区豊が関3丁目2番5号 豊が関ビル2626
TEL. (03)581-9781(代)
中港工場 静岡県焼津市中港3-3-11
TEL. (05462)7-2121(代)
豊田工場 静岡県焼津市柳新居670
TEL. (05462)7-5091(代)
営業所 札幌・仙台・焼津・大阪・今治・福岡

世界初のHTEシステム



MS25型
1,000~1,400PS

高熱効率機関(HTEシステム)は、ディーゼル機関を熱媒体で冷却することにより、廃熱を有効に利用するシステムです。航海燃料消費量は、37%減(199GT貨物船比較)を達成。

製造機関全機種(200~2500PS)に適合

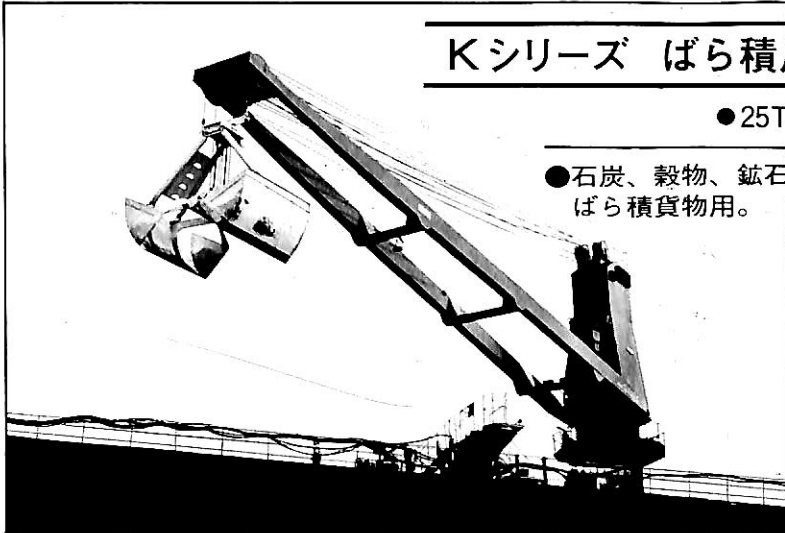


株式会社 松井鐵工所

本社工場 三重県伊勢市竹ヶ鼻町70番地
TEL 伊勢 (0596)36-2222(代)
営業所 東京・釧路・福岡・シンガポール

JSW-HÄGGLUNDS

Hydraulic deck cranes



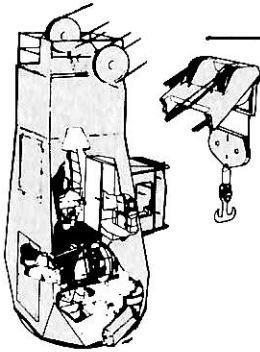
Kシリーズ ばら積用

●25Ton

●石炭、穀物、鉱石等の
ばら積貨物用。

Gシリーズ 一般貨物用

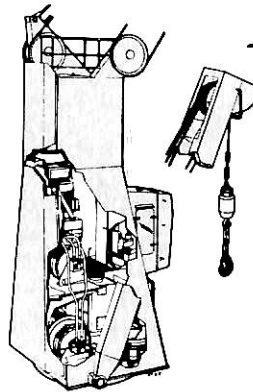
●20~60Ton



●コンテナハン
ドリング、
グラブハンド
リング、
チームクレー
ン等が装備
できます。

Hシリーズ 一般貨物用

●12、16Ton



●最新、コンパクト
なデザイン。

JSW-HÄGGLUNDS 電動油圧デッキクレーンは12t~60t(シングル)、12t×2~60t×2(ツイン)まで標準化されており、小型軽量で、デッキ上の据付面積が少なく、安全に効率のよい荷役ができます。ご用途に適した機種をお選びいただけます。

アフターサービスは全世界にネットワークをもち、迅速なサービスが受けられます。

その他の船用機器

- 油圧ウインドラス、ムアリングウインチ、その他甲板機械。
- カーリフター用油圧機械。
- 船内天井走行クレーン用油圧機構。
- バウスラスター用油圧機器。
- 電動油圧式グラブ(バケット型、オレンジピール型、木材用グラブ)

 株式会社 **日本製鋼所**
油圧機械部船用機械グループ
JSW The Japan Steel Works, Ltd.

東京都千代田区有楽町1-1-2(日比谷三井ビル) 電話(03)501-6111
営業所 関西(大阪)06-222-1831・九州(福岡)092-721-0561
東海(名古屋)052-935-9361・中国(広島)08282-2-0991
北海道(札幌)011-241-2271・北陸(新潟)0252-41-6301
東北(仙台)0222-94-2561・四国(坂出)08774-5-8282



本社・今治工場 〒799-21 今治市大浜丁408番地の3
TEL (0898) 41-9456

丸尾事業本部 〒768 丸尾市昭和町30番地
TEL (08772) 3-0121

東京支店 〒104 東京都中央区銀座4丁目2-71
TEL (03) 535-5335

神戸事務所 〒650 神戸市中央区明石町30番地
TEL (078) 332-2181

今治造船株式会社
代表取締役 檜垣正司



34,000LT型散積貨物船 “銅山海”
船主 中国遠洋運輸公司

東北造船株式会社

代表取締役社長 福留徹

本社・工場/宮城県塩釜市北浜4丁目14番1号
電話：塩釜(02236)4-2111番(大代表)
テレックス：8592-08 TZHEAD J

多賀城工場/宮城県多賀城市栄2丁目1番1号
電話：塩釜(02236)4-1127番(代表)

東京支店/東京都中央区日本橋2-3-10(丸善ビル7階)
電話：東京(03)271-2951・1907-9番
テレックス：222-5323 TZTKYO J

世界に駆ける自動車専用船



日産専用船運航株式会社

〒104 東京都中央区築地4-1-1 (東劇ビル5F)
電話 03-543-5161



油槽船“シーシルクロード”
DWT59,999t



英雄海運株式会社

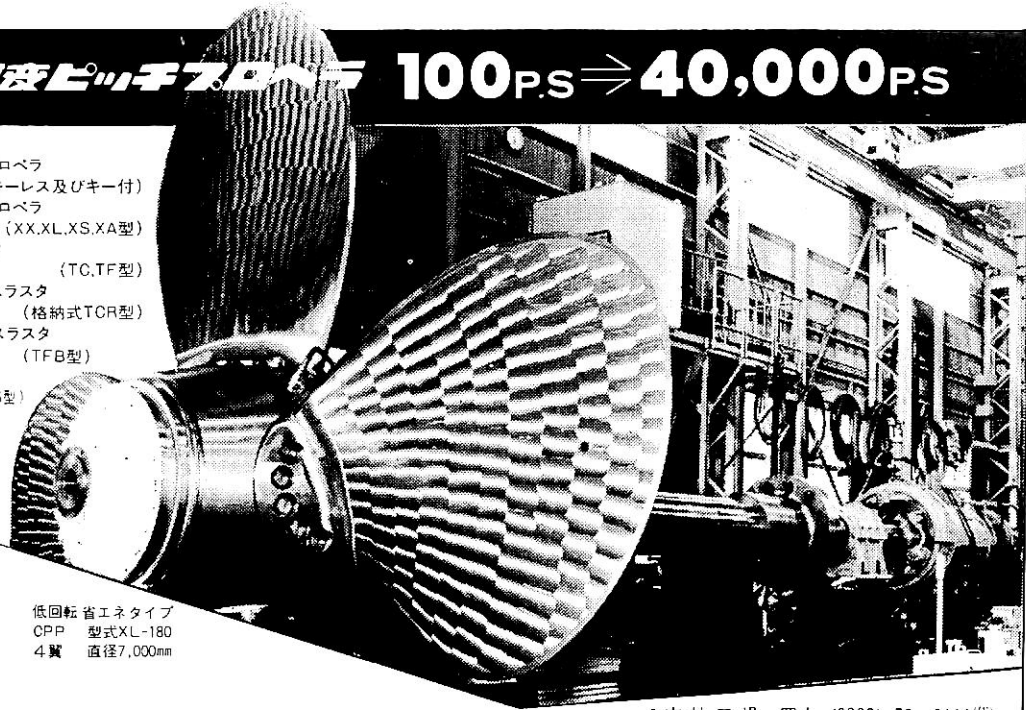
取締役社長 森 茂太郎

本社 東京都中央区入船3丁目1番13号
電話 03(553)1461 (大代表)

可変ピッチプロペラ 100PS ⇒ 40,000PS

製造品目

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



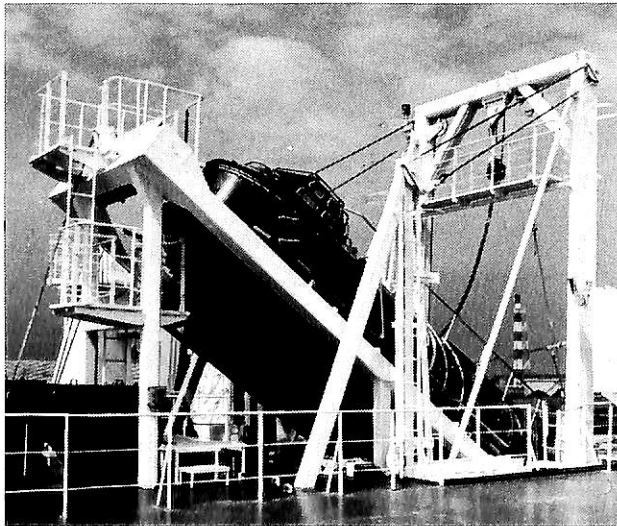
低回転 省エネタイプ
CPP 型式XL-180
4翼 直径7,000mm

ナカシマ・ストーン・ビッカーズ株式会社 ナカシマスロペラ株式会社

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

- 本社工場 岡山 <0862> 79-5111(代)
- 東京支店 東京 <03> 553-3461(代)
- 大阪営業所 大阪 <06> 341-0011(代)
- 福岡営業所 福岡 <092> 461-2117(代)
- 仙台営業所 仙台 <0222> 23-8353(代)
- 札幌営業所 札幌 <011> 821-8382(代)

信頼と合理化のパートナー



フリーフォール救命艇及びダビット

◆ 営業品目

- 船舶用機器
 - サービスクレーン
 - モノレール・ホイスト
 - 救命装置
 - プロビジョン・クレーン
 - 機関室天井クレーン
 - ウインチ
 - 艙内クレーン
 - 各種荷役装置
- 産業荷役装置
 - 鉄道軌道機器と車輛部品
 - 砕石プラント
 - ミラクル・ショット・グリット

≡ 技術のSEKIGAHARA ≡

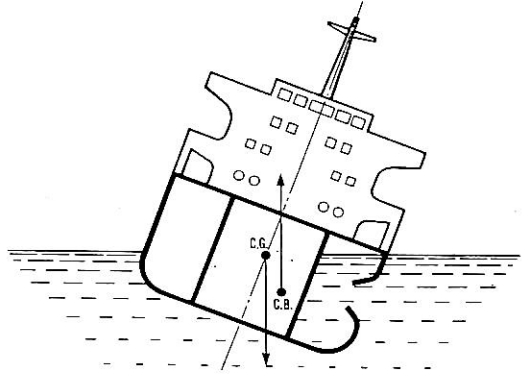


株式会社 関ヶ原製作所

- 本 社 岐阜県不破郡関ヶ原町2067
TEL(05844)2-1211(代) TELEX4793957
- 東 京 東京都中央区京橋1-16-5味の素ビル
営業所 TEL(03)562-5611(代) TELEX2522028
- 広 島 広島市中区八丁堀12-22築地ビル
営業所 TEL(082)227-2431(代) TELEX652674

NKK 船用積付計算機 **LOADCAL**

損傷時復原性計算もできる最新鋭計算システムです



営業品目

各種船舶の開発と設計（計画から詳細設計まで）
 船舶の特殊装置の開発および設計
 上記関連のF/Sを含む総合エンジニアリング
 取扱商品の例
 帆装商船 省エネ・省人船 モジュール 海洋
 構造物 特殊船 高温溶融物運搬船 NKK船
 用積付計算機 NKK式減揺水槽 カーデッキ
 ハッチカバー 工業デザインなど

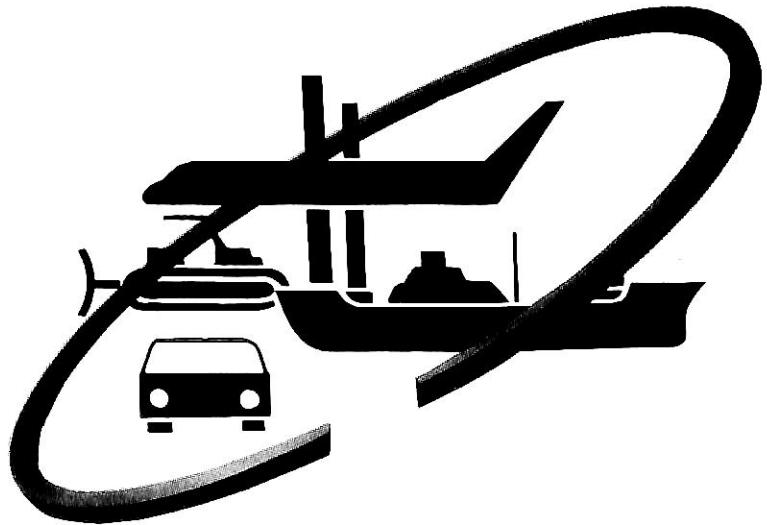
海洋と船舶の技術コンサルタント
MEK 日本マリンエンジニアリング株式会社

代表取締役
 社長 石原三雄

〒230 横浜市鶴見区弁天町3番地
 ☎(営業)045(511)4625・(技術)045(502)6892

明日に向う企業努力

ピストンリング
 シリンダライナ
 ピストンスカート
 ピストン胴環
 弁座
 排気管制弁
 ラピンス
 その他



日本ピストンリング株式会社

〒102 東京都千代田区九段北4-2-6

TEL 03(234)4171

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ー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。

防蝕用Al入りZn流電陽極

ZINNODE

PAT. NO 252748

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

電流の作用で鉄のさびを防ぐ

電 気 防 食

船舶、港湾施設、水中構造物、埋設施設、タンク・配管、その他

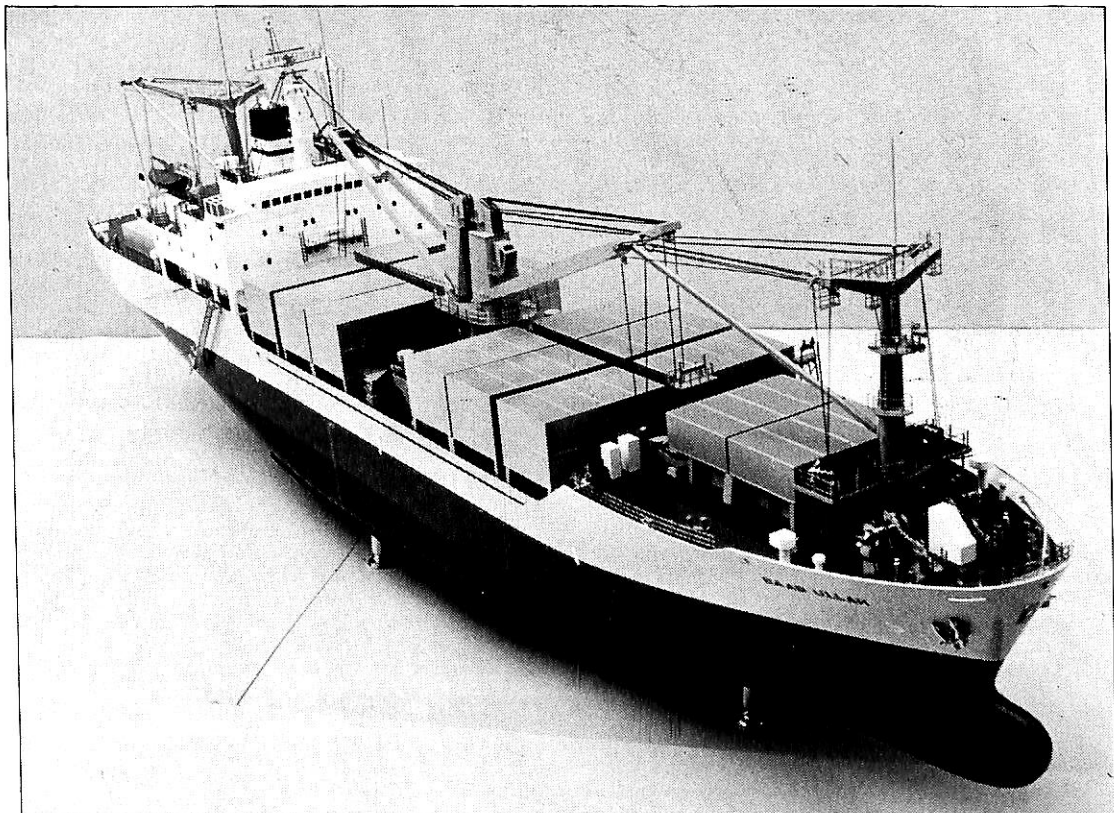
技術の中川が責任をもって調査、設計および施工をします



中川防蝕工業株式会社

本 社 (〒101) 東京都千代田区鍛冶町2-2-2 03(252)3171

— 謹 賀 新 年 —
進水記念贈呈用に
不二の船舶美術模型を



セミコンテナ船 M.V. "BAAB ULLAH"
船主 The Republic of Indonesia
造船所 佐世保重工業株式会社

全長	134.00m	垂線間長	126.00m
型幅	21.70m	深さ	12.00m
総吨数	9,471.88T	重量トン	10,169t
船級	B.K.I. NK	縮小	1/100模型

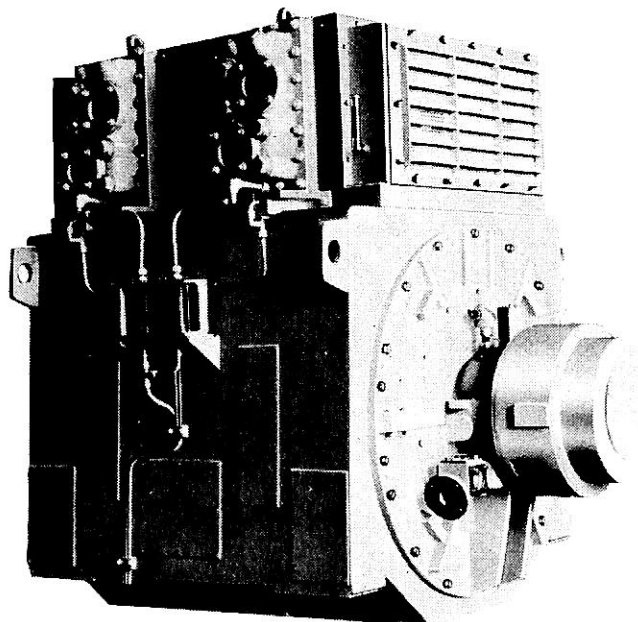
株式会社 不二美術模型

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

ながい経験と最新の技術



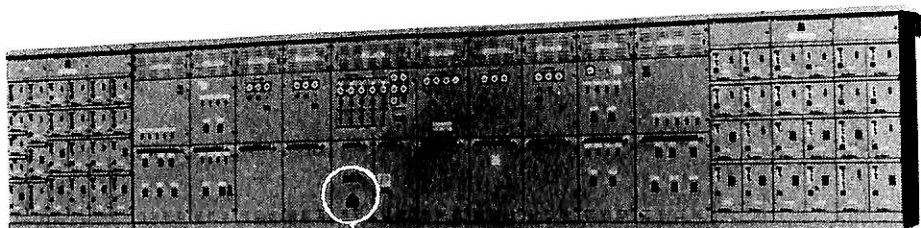
大洋の船舶用電気機器



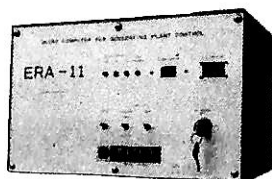
排ガス利用2極タービン発電機

主要生産品目

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



配電盤



発電装置制御用マイクロコンピュータ

 **大洋電機** 株式会社

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

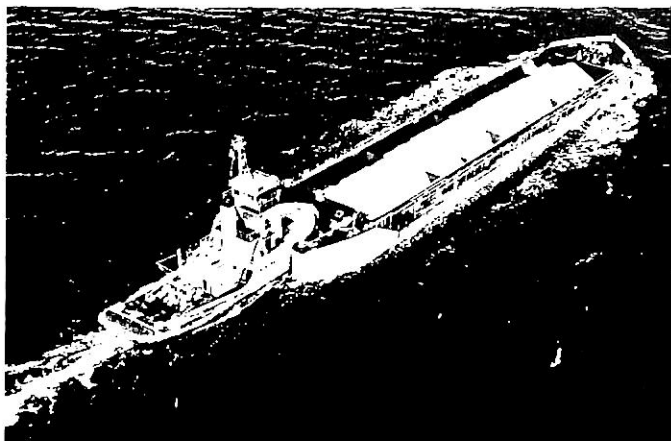
目 次

- 15 新造船写真集 (No. 423)
- 42 日本商船隊の懐古 No. 55 (三池丸(初代), 三池丸(2代)).....山 田 早 苗
- 44 商船の映像 (6) パナマ運河の英国商船
(ルアヒネ, レミュエラ, ロトリア, ランギタタ).....野 間 恒
- 49 12月のニュース解説.....米 田 博
- 52 年頭所感.....神 津 信 男
- 54 12,000 GT型カーフェリー“ニューやまと”.....神 田 造 船 所
- 64 幅広浅喫水型小形クリーンタンカー“第58 浪速丸”.....三 菱 重 工 業
- 71 フリーボード(乾舷)の変遷.....伊 丹 良 雄
- 75 高速艇用高速ディーゼル機関12V 175 RTC型(その1).....池 貝 鉄 工
-
- 80 造船工学覚え書<1>.....川 上 益 男
- 84 冷凍運搬船<5>.....角張昭介・椎原裕美
- 91 続・液化ガスタンカー<5>.....恵 美 洋 彦
- 101 船舶電子航法ノート(81).....木 村 小 一
-
- 107 IMOコーナー(第25回)
第12回バルクケミカル小委員会について.....運輸省船舶局
- 109 昭和58年度上期造船事情.....運輸省船舶局
- 外国船紹介 ホーバーマリン HM5 香港に就航.....ホーバーマリン パシフィック
- 技術短信 多関節形高性能アーク溶接ロボット「ファクトリアン」シリーズを開発 石川島播磨重工業
- 海外技短 深海でより速く動く最新型潜水装置“スパイダー4” スリングズビー・エンジニアリング
あらゆるハンドル車型弁を動かせるアクチュエータ テレクトロン
船用鋼管/非鉄金属管の成形加工機の対日輸出を図り, 代理店を設定
フォッグ・アンド・ヤング・エンジニアリング
- 製品紹介 小型風向風速計“Mini Marine” タマヤテクニクス
- 新刊紹介 明日の船舶と海運— Ship and Shipping of Tomorrow — マックグレゴリー出版

“押船—舢船団に”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

東京都千代田区岩本町1-6-7
宮沢ビル703号 電話03(851)3837
テレックス 2655164 TAIENG J

新鋭試験設備を駆使して明日の技術開発を…

■ 主要業務

受託試験、研究
施設設備の貸与
技術相談

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



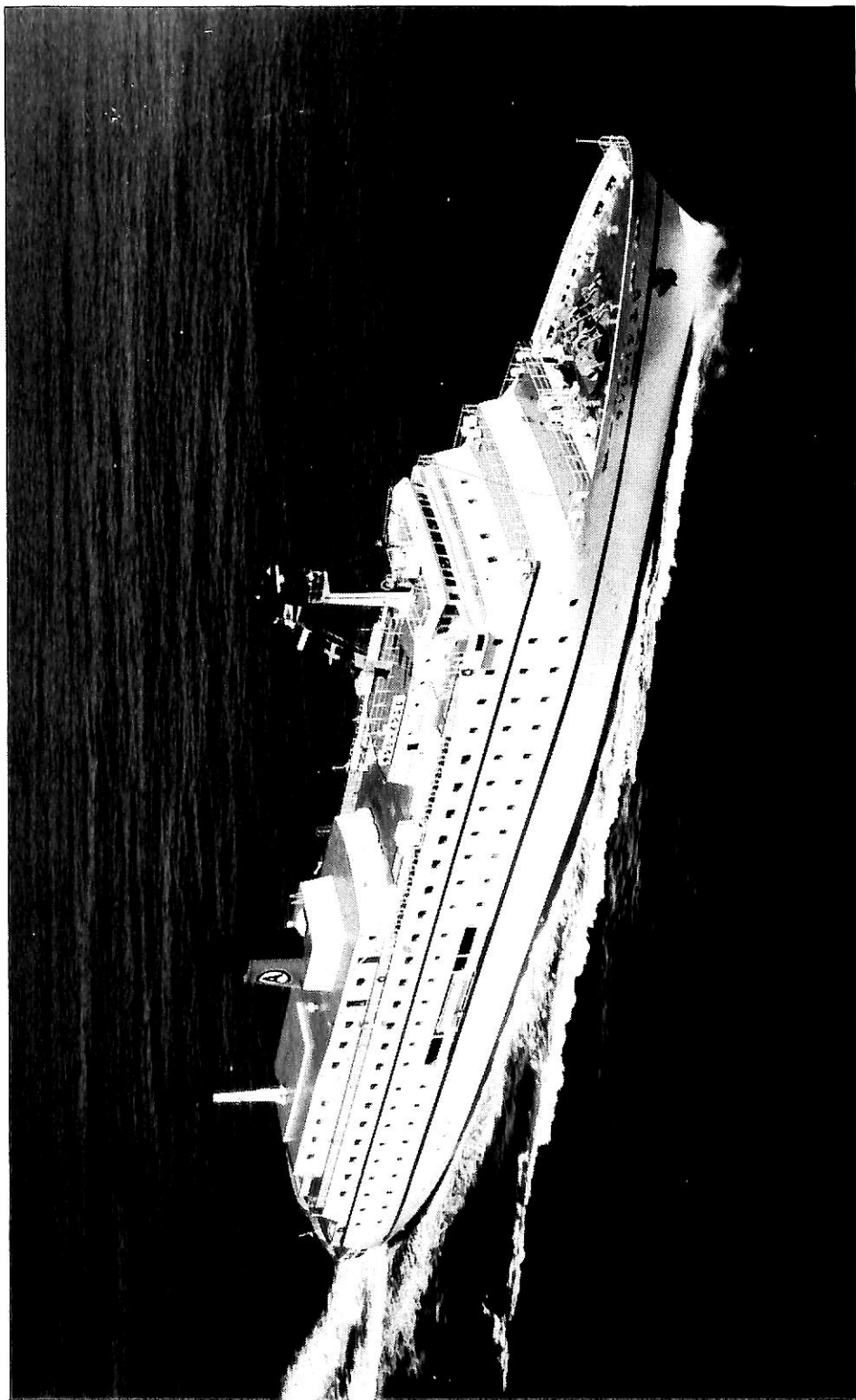
船舶機装品研究所

所長 芥川 輝孝

RESEARCH INSTITUTE OF MARINE ENGINEERING
HIGASHIMURAYAMA TOKYO JAPAN

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

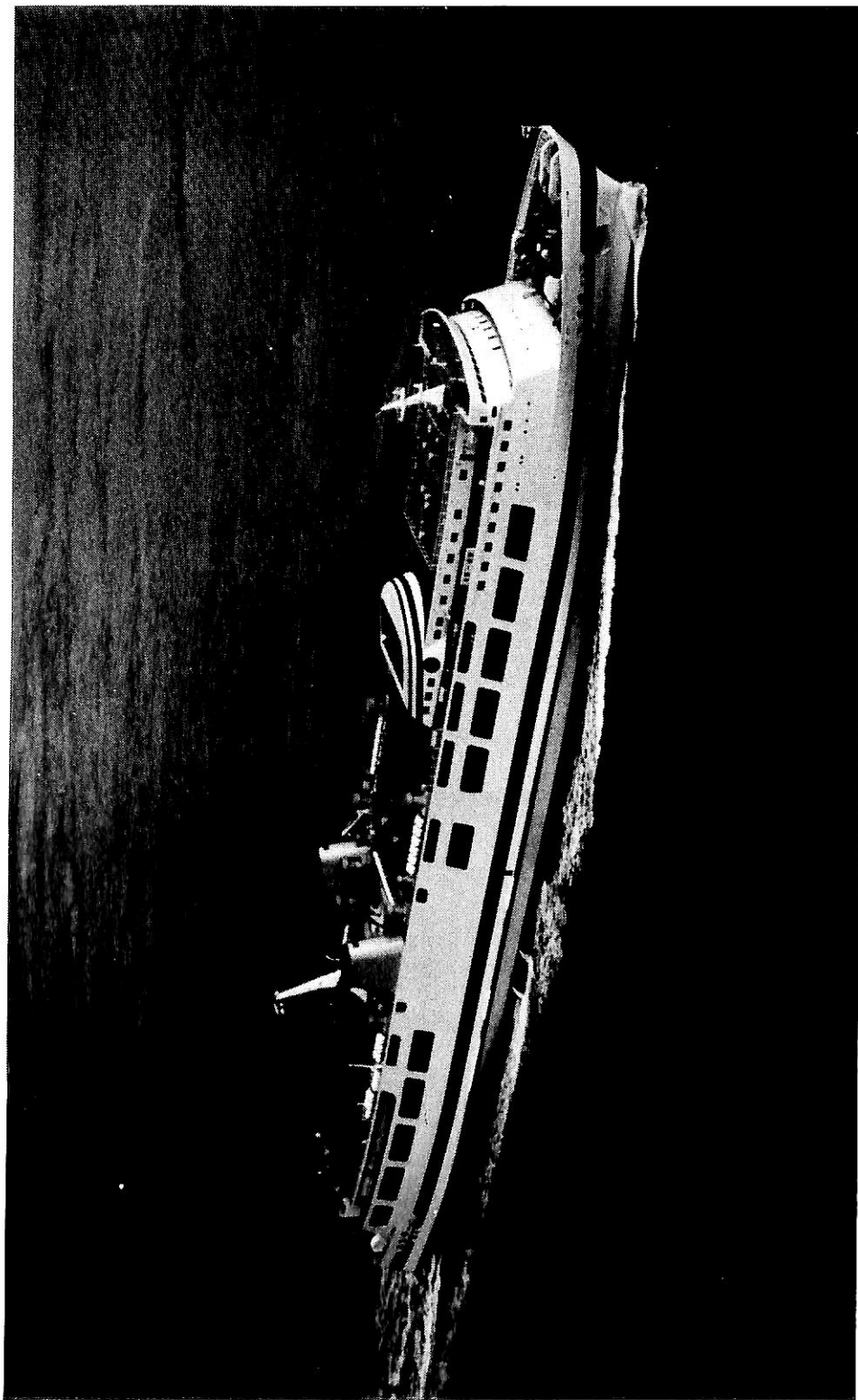
(競艇益金事業)



旅客船 サンシャインふじ 大島運輸株式会社

SUNSHIN FUJI

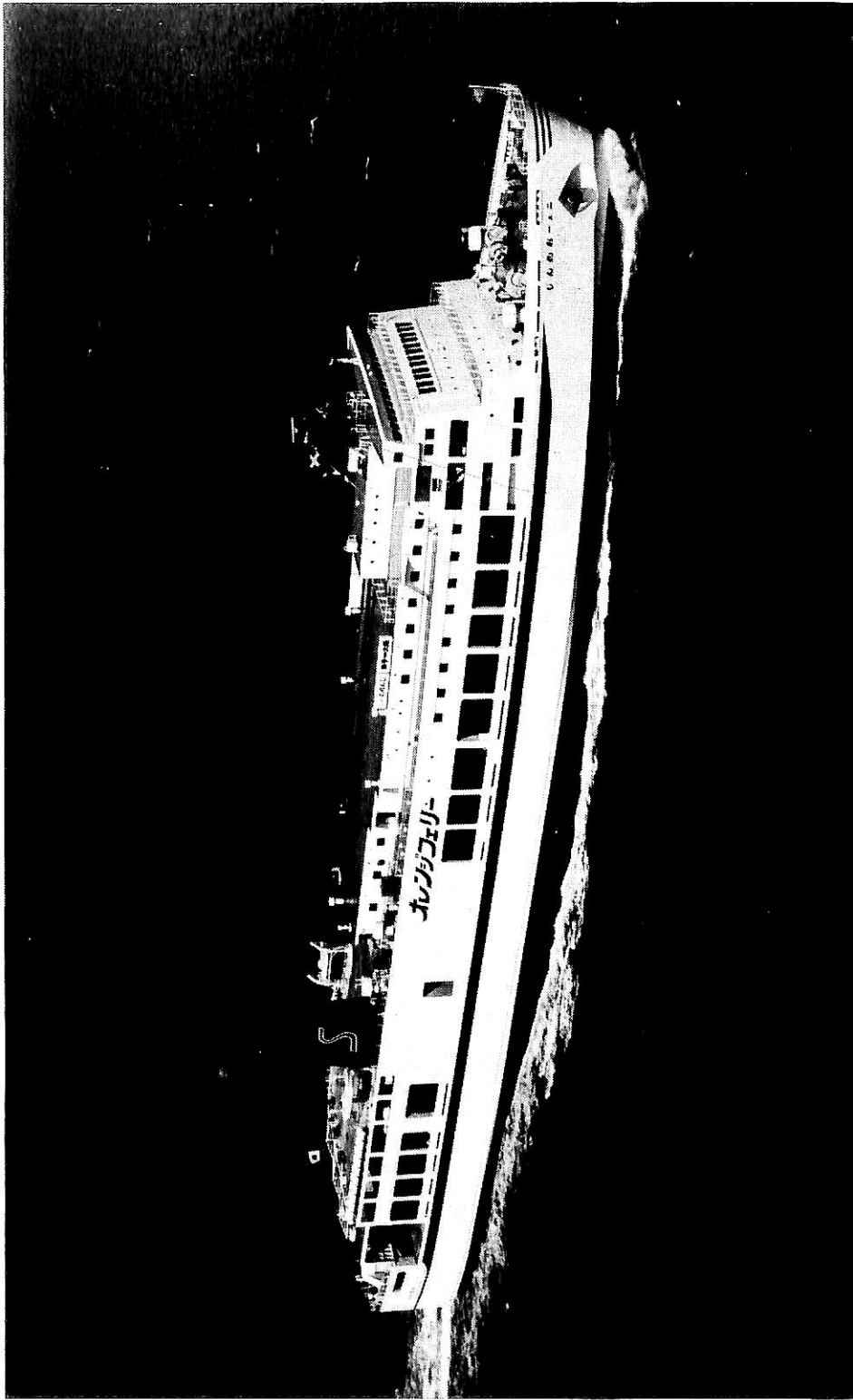
三菱重工業株式会社下関造船所建造(第1858番船)
 全長 127.00m 垂線間長 116.00m 起工 58-4-27 進水 58-7-15 竣工 58-10-26
 満載排水量 5,224.00t 総噸数 7,262.00T 型幅 17.00m 型深 9.00/5.00m 満載喫水 4,965m
 燃料油槽 A 92.3m³ C 481.3m³ 燃料消費量 31t/day 清水槽 523.4m³ 載貨重量 1,582.00t
 NKK-SEMT Pielstick 8PC2-5L型(予)機関×2 出力(連続最大)5,200PS×2(520rpm)(常用)4,680PS×2(502rpm) 主機械
 アロペラ 5翼2軸 補汽缶 縦型自然循環水管式 1,500kg/h×5kg/cdG 発電機 大洋電機 687.5kVA×AC450V×
 3φ×720rpm×3(原)ダイハツ 900rpm×720rpm×3 無線装置 送(主) 500kW×1(補) 75W×1 受(主) (補) 90kHz~29.99MHz×各1
 船舶電話 VHF 航海計器 ロラン レーダー 速力(試運転最大) 21.36kn(満載航海) 20kn 航続距離 6,500哩
 船級・区域資格 JG 近海区域 船型 三層全通甲板型 乗組員 39名 旅客 1,211名
 オフィンスタビライザー, パワースラスター



カーフェリー ニュー やまと 阪九フェリー株式会社

株式会社神田造船所建造(第277番船)
 全長 173.00m 垂線間長 160.00m
 満載排水量 13,516T 総噸数 11,919T
 燃料油槽 C 391m³ A 68m³ 燃料消費量 38.1t/day
 出力(連続最大) 12,000PS × 2 (430/165rpm) (常用) 10,200PS × 2 (407/156rpm)
 2,152kg/h × 7kg/cm² × 1, 排エコ 強制循環式 タクマ 1,400kg/h × 7kg/cm² × 2
 (原) タイハツ 1,900PS × 720rpm × 2, 西芝 AC 450V × 3φ × 60Hz × 440kW × 2 (原) タイハツ 660PS × 720rpm × 2
 船舶電話 VHF 航海計器 レーダー 速度(試運転最大) 24.246kn
 船級・区域資格 JG 沿海区域第2種船舶 船型 全通船楼甲板, 船尾双胴船型
 同型船 ニュー みやこ。パワースラスター×1, スタンスラスター×2

竣工 58-4-2 型幅 26.80m 進水 58-7-12
 起工 58-4-2 載貨重量 4,999.30t Car 搭載数 トラック136台, 乗用車133台
 主機械 三菱MAN12V52/55型(デ)機関×2 補汽缶 クレイトン タクマ
 プロペラ 5翼 2軸 西芝 AC 450V × 3φ × 60Hz × 1,300kW × 2
 発電機 西芝 AC 450V × 3φ × 60Hz × 1,300kW × 2 無線装置
 (満載航路) 21.0kn 航路 泉大津~小倉 乗組員 39名
 航続距離 2,500哩 旅客 711名
 (本文54頁参照)

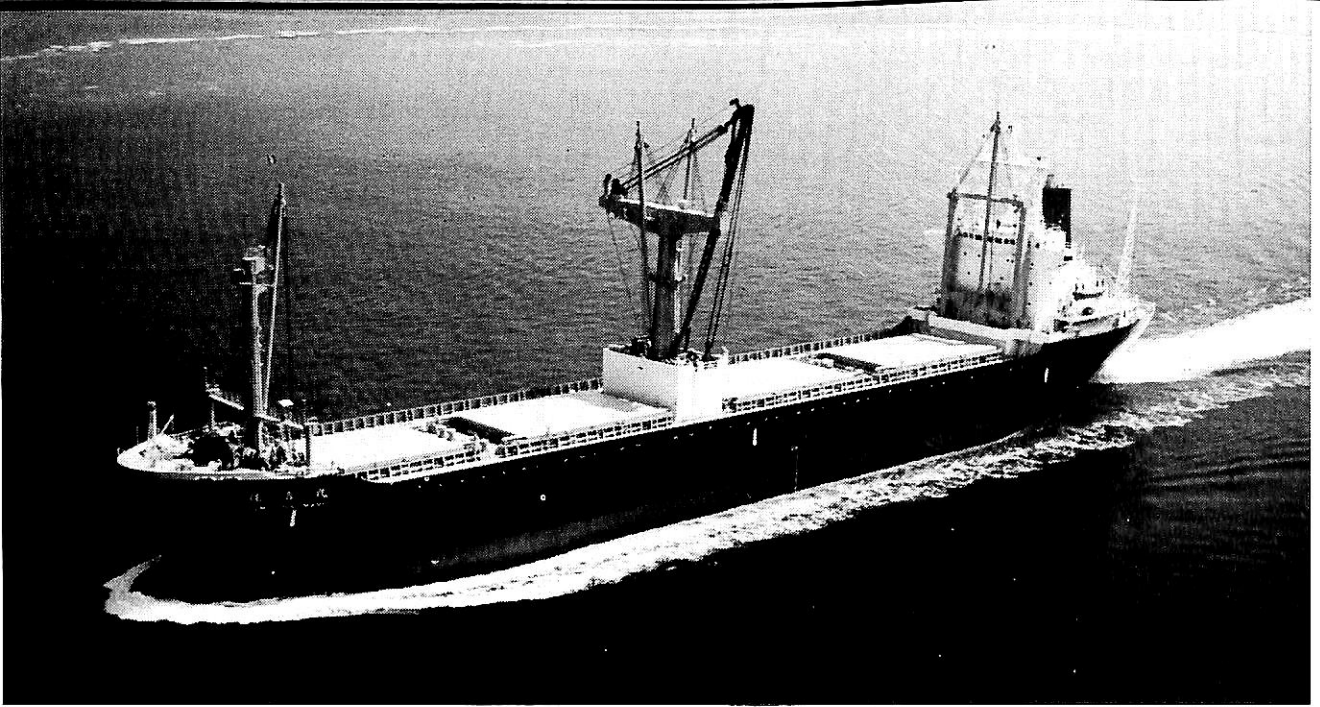


船船整備公団
四国開発フェリー株式会社

カーフェリー ニュー おれんじ

今治造船株式会社本社工場建造(第440番船)
 全長 142.49m 垂線間長 131.00m
 満載排水量 8,973.0t 総噸数 6,738T
 乗用車 4m 43台 燃料油槽 C778.16m³ A146.79m³
 主機機 IHI SEMT Pielstick 12PC2-6V型(デ)機関×2
 (常用) 7,020PS×2(502/161.9rpm) プロペラ 4翼2軸 CPP
 排エコ 強制循環多管式 800kg/h×7kg/cm²×2 発電機 西芝(デ)1,250kVA×2
 (非) 200kVA×1 無線装置 船舶電話 VHF 航海計器 レーダー
 航続距離 5,900浬 船級・区域資格 JG 沿海 船型 多層甲板型
 パワースタター, アンチ・ローリングタンク, エスカレーター, 倉内可動式ランプ, ランブドア船首, 船尾の2ヶ所 航路 東予~大阪南港

竣工 58-8-9 進水 58-8-9
 満載喫水 5.515m 型深 7.30m
 9m25台, 5m31台) Car搭載数 トラック (12m38台,
 清水槽 456.44m³ 燃料消費量 47.48t/day
 出力 (連続最大) 7,800PS×2 (520/167.7rpm)
 補汽缶 自然循環水管式 2,242kg/h×7kg/cm²×1
 (原) 1,500PS×720rpm×2, 主機駆動 1,250kVA×1
 速力 (試運転最大) 22.996kn 乗組員 34名 旅客 550名 臨時定員 716名



38次重量物運搬船 **住吉丸** 日之出汽船株式会社
SUMIYOSHI MARU

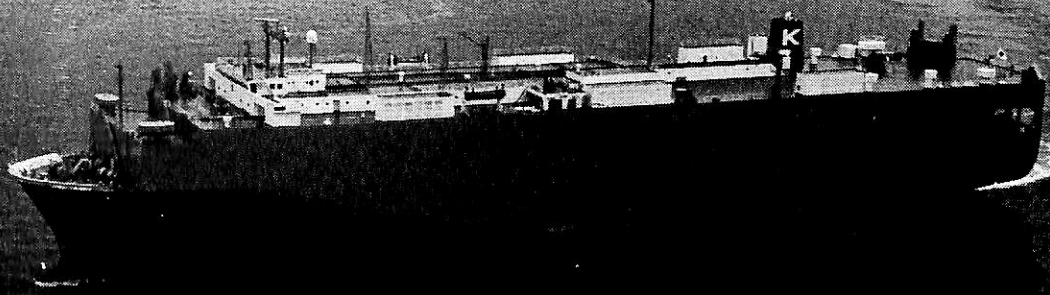
波止浜造船株式会社多度津工場建造(第821番船) 起工 57-12-21 進水 58-3-7 竣工 58-8-25
 全長 159.500m 垂線間長 150.000m 型幅 24.600m 型深 14.000m 満載喫水 10.000m
 総噸数 15,163T 純噸数 8,035T 載貨重量 23,382t 貨物艙容積(ベ) 27,483.6m³(グ) 29,609.7m³
 艙口数 4 クレーン 25t×4, ヘビークレーン 200t×1 Cont.搭載数 362個(20') 燃料油槽 1,726.7m³
 燃料消費量 23.2t/day 清水槽 376.7m³ 主機械 赤阪一三菱 6UEC52/125H型(デ)機関×1 出力
 (連続最大) 8,160PS(150rpm) (常用) 6,800PS(142rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 堅型横煙管式
 1,000kg/h×1 発電機 西芝 360kW×3 (原) 530PS×900rpm×3 無線装置 送(主) 1.2kW×1 (補) 75W×1
 受(主) 1 (補) 2 船舶電話 海事衛星装置 VHF 航海計器 ロラン NNSS レーダー 速力
 (試運転最大) 16.78kn (満載航海) 13.9kn 航統距離 18,000哩 船級・区域資格
 NK (MO) 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 23名 同型船 春栄丸

- 18 -

散積貨物船 **衣島丸** 高知県汽船株式会社
KINUSHIMA MARU

波止浜造船株式会社多度津工場建造(第823番船) 起工 58-1-31 進水 58-5-14 竣工 58-10-4
 全長 227.65m 垂線間長 218.00m 型幅 32.20m 型深 18.30m 満載喫水 12.769m
 総噸数 37,401T 純噸数 19,736T 載貨重量 65,132t 貨物艙容積(グ) 75,662.7m³
 艙口数 7 燃料油槽 3,603m³ 燃料消費量 33.1t/day 清水槽 371m³ 主機械
 1H1 SEMT Pielstick 8PC4-2L型(デ)機関×1 出力(連続最大) 12,000PS(400/95rpm) (常用)
 10,200PS(379/90rpm) プロペラ 5翼1軸 CPP 補汽缶 堅型横煙管式×1 発電機
 (デ) 480kW×2 (タ) 480kW×1 無線装置 送(主) 1.2kW×1 (補) 75W×1 受(主) 1 (補) 1 船舶電話
 海事衛星装置 VHF 航海計器 ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダー 速力(試運転最大) 15.91kn
 (満載航海) 14.0kn 航統距離 33,000哩 船級・区域資格 NK 遠洋 MO 船型 平甲板型
 乗組員 20名





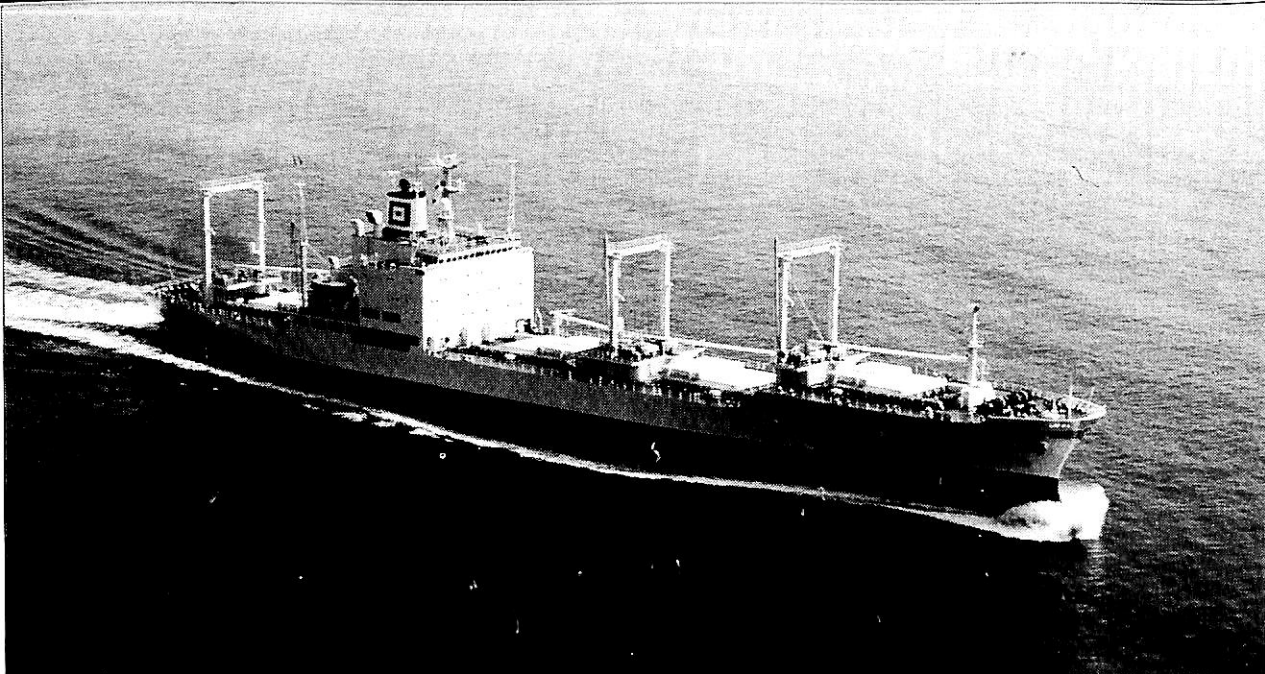
自動車運搬船 **かりふおるにあん ほういうえい** 国洋海運株式会社
 太平洋海運株式会社
 CALIFORNIAN HIGHWAY

今治造船株式会社丸亀事業本部建造(第1113番船) 起工 58-1-31 進水 58-5-26 竣工 58-8-25
 全長 182.78m 垂線間長 170.00m 型幅 32.20m 型深 21.64m 満載喫水 9.417m
 総噸数 19,533T 純噸数 13,022T 載貨重量 16,519t Car搭載数 3,765台 燃料油槽 2,932.60㎡
 燃料消費量 39t/day 清水槽 321.47㎡ 主機械 川崎MAN 14V52/55A型(デ)機関×1
 出力(連続最大)14,770PS(450/91.6rpm)(常用)12,550PS(426/86.8rpm) プロペラ 5翼1軸
 補汽缶 縦型水管式 9.0kg/cm²(最大)2,750kg/h,(常用)1,500kg/h 発電機 ヤンマー 900kVA×2
 無線装置 送(主)1.2kW×1,(補)75W×1 受(主)全波×1(補)全波×1 船舶電話 航海計器 ロラン
 NNSS レーダー 速度(試運転最大)20.265kn(満載航海)18.0kn 航続距離 22,100浬
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 多層甲板型 乗組員 22名 同型船 Melbourne Highway

散積貨物船 **智 島 丸** 敷島汽船株式会社
 智島海運産業株式会社
 CHISHIMA MARU

今治造船株式会社今治工場建造(第423番船) 起工 58-4-5 進水 58-9-25 竣工 58-10-26
 全長 160.80m 垂線間長 150.00m 型幅 25.20m 型深 14.00m 満載喫水 10.229m
 満載排水量 31,628t 総噸数 15,266T 純噸数 9,060T 載貨重量 25,402t 貨物艙容積
 (ベ)31,086.80㎡(グ)32,730.33㎡ 艙口数 4 クレーン 30t×15m/min×3,デリックブーム 25t×1
 燃料油槽 1,582.26㎡ 燃料消費量 24.96t/day 清水槽 464.57㎡ 主機械 三菱Sulzer
 7RLB56型(デ)機関×1 出力(連続最大)9,450PS(150rpm)(常用)7,500PS(139rpm) プロペラ 4翼1軸
 補汽缶 横煙管式 油焚/排ガス 1,100kg/h×7.0kg/cm²×1 発電機 西芝 400kW×AC450V×60Hz×2
 (原)ヤンマー 600PS×900rpm×2 無線装置 送(主)1kW×1(補)130W×1 受(主)(補)全波各1
 海事衛星装置 VHF 航海計器 NNSS レーダー 速度(試運転最大)16.314kn(満載航海)13.3kn
 航続距離 14,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 25名



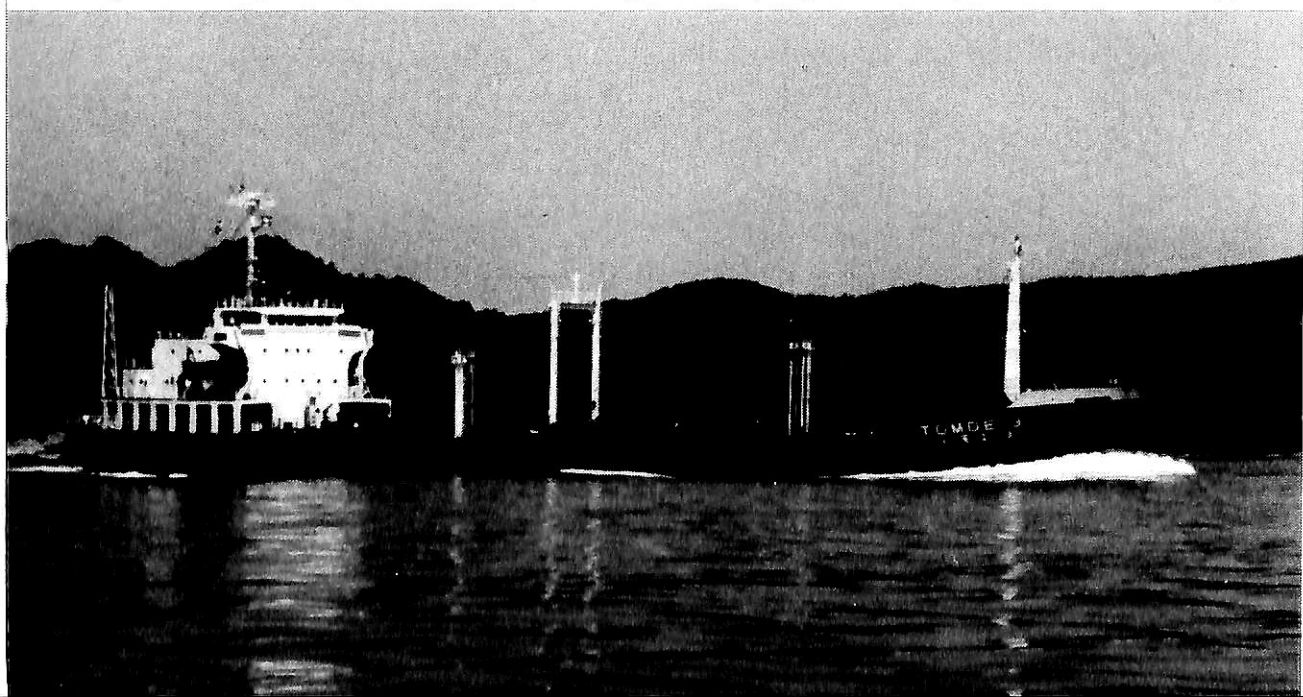


冷蔵貨物船 やさか りいふ あ くみあい船舶株式会社

日立造船株式会社舞鶴工場建造(第4737番船) 起工 58-1-11 進水 58-4-4 竣工 58-11-21
 全長 149.88m 垂線間長 140.00m 型幅 20.50m 型深 12.73m 満載喫水 9.00m
 満載排水量 16,150t 総噸数 9,273T 純噸数 4,593T 載貨重量 10,647t
 貨物艙容積 (ベ) 432,949ft³ 艙口数 4 デリック 7t×4 (Thomson), 2t×3, 1.5t×4 (ケンカ巻)
 燃料油槽 1,838m² 燃料消費量 37.9t/day 清水槽 292m³ 主機械 日立B&W 6L67GBE型
 (デ)機関×1 出力(連続最大) 12,300PS (123rpm) (常用) 11,190PS (119rpm) プロペラ 4翼1軸
 補汽缶 堅型水管 1,900/1,300kg/h×7kg/cm²×1 発電機 防滴保護形 580kW×AC450V×3 (原)ヤンマー
 850PS×720rpm×3 無線装置 送(主)500W×1 (補)125W×1 受(主)RG-52A×1 (補)RG51A×1
 船舶電話 海事衛星装置 VHF 航海計器 ロラン NNSS レーダー 速力(試運転最大) 22.66kn
 (満載航海) 19.00kn 航続距離 18,660浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 長船首楼付平甲板型
 乗組員 27名 ○自動車も搭載可能, 倉内, 各甲板上に固縛装置が設けてある。

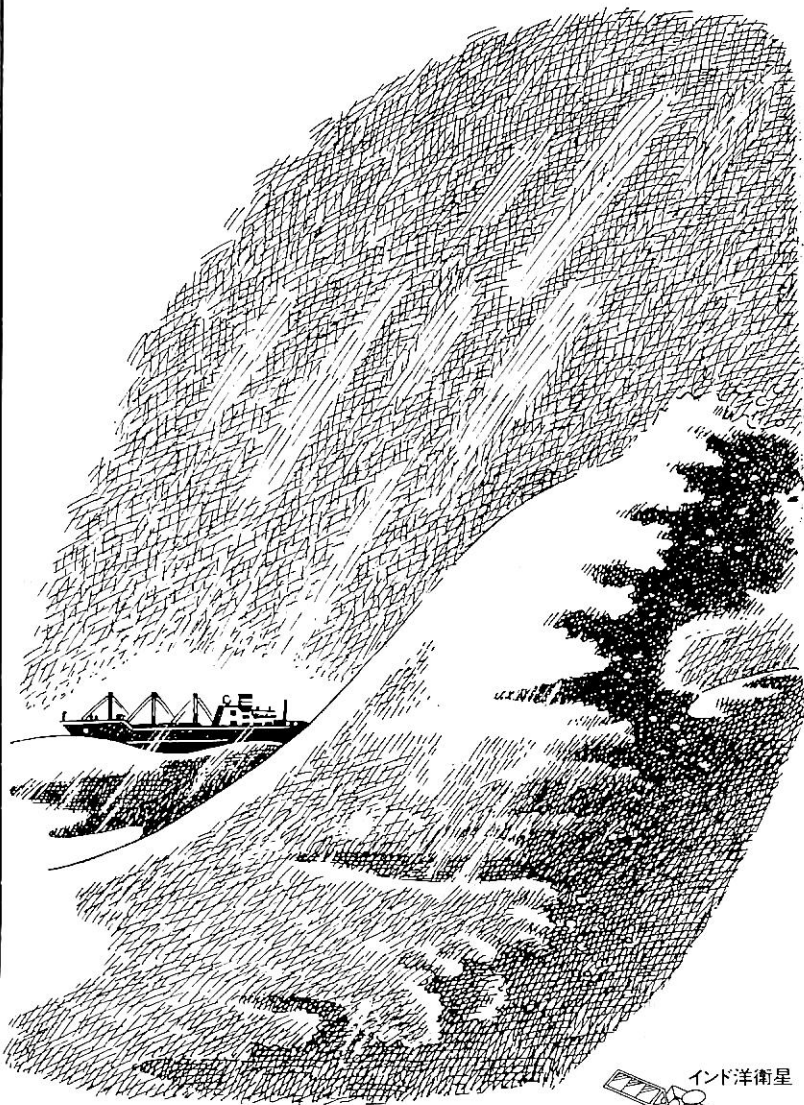
ケミカルタンカー TOMOE 3 第一海運株式会社
 トモエ No.3

栗之浦ドック株式会社・三好造船株式会社建造(第182番船) 起工 58-4-15 進水 58-6-18
 竣工 58-7-30 全長 110.018m 垂線間長 101.85m 型幅 16.50m 型深 8.20m
 満載喫水 7.06m 満載排水量 9,302t 総噸数 4,205T 純噸数 2,253T
 載貨重量 7,008t 貨物油槽容積 7,860m³ 主荷油ポンプ 400m³/h×4 艙口数 10
 デリック 3t×2 燃料油槽 914m² 燃料消費量 11.0t/day 清水槽 392m³ 主機械
 阪神 6EL-44型(デ)機関×1 出力(連続最大) 4,000PS (220rpm) (常用) 3,400PS (208rpm)
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 堅水管式 三浦工業 VWN-6700E×1 発電機 大洋電機 200kVA×2,
 250kVA×1 (主機駆動) 無線装置 送(主)500W×1 (補)75W×1 受1補1 VHF 航海計器 ロラン
 レーダー 速力(試運転最大) 14.8kn (満載航海) 14.1kn 航続距離 19,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 ウエル甲板船尾機関型 乗組員 22名 ○荷油槽内エポキシ塗装 IMO TypeIII



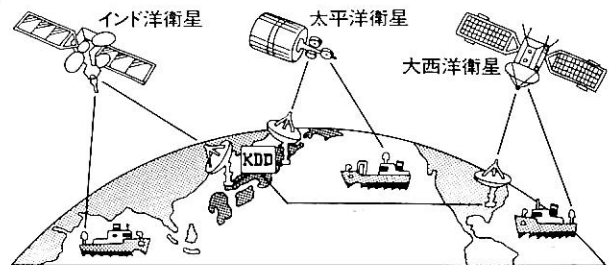
情報の差が機動力に 現われる。海事衛星通信

刻一刻と変化する現代。海の上でも的確な情報は欠かせませんね。インマルサット海事衛星通信なら、24時間、7つの海をカバー。いつでもどこでも安定した船舶通信を確保して海上での機動力に差をつけます。



海上における遭難、人命の安全に関する通信および海事公衆通信の改善を目指して登場したインマルサット海事衛星システムは、何時でも、何処の海域からでも高品質の安定した船舶通信を皆様に提供しています。

電話やテレックスは勿論のこと、ファクシミリやデータの伝送も可能です。従来の短波通信とは異り、海岸地球局の電子交換機能により、陸⇄船間を通信の都度、専用のチャンネルで自動接続しますので、通信内容を他にキャッチされる心配もありません。



※ 10月1日から船舶地球局発の海事衛星通話が自動接続になりました。通話料金も小刻課金(6秒刻み)にて経済的にご利用いただけます。

■本サービスについてのお問合せは、下記へどうぞ。

KTI 国際通信施設株式会社

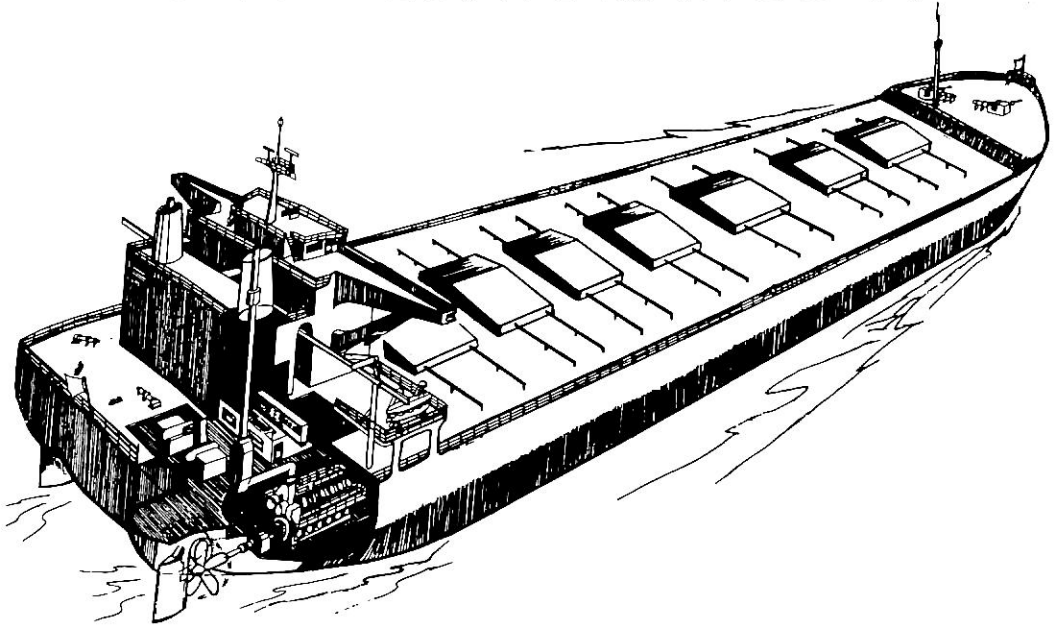
業務部営業課 TEL.(03)347-7892

KDD 国際電信電話株式会社

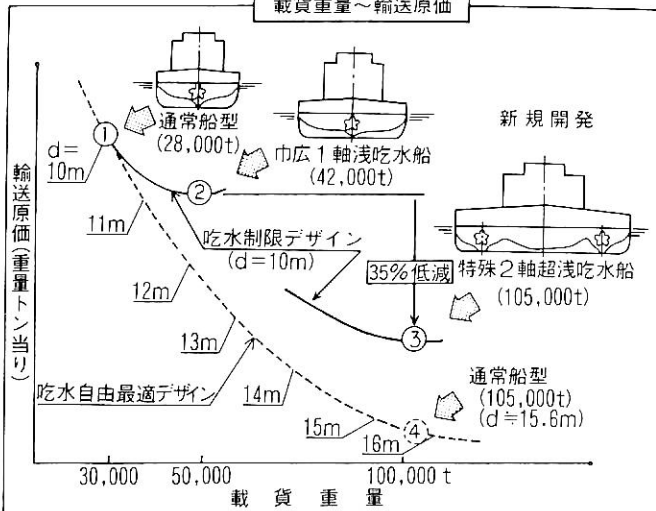
営業部販売第2課 TEL.(03)240-8445

浅い港でも一隻の船で大量の貨物が運べます。

— 三菱の超浅吃水船 (USDV) —



載貨重量～輸送原価



画期的なデザインコンセプトが生んだ
次世代の経済船型

2基2軸を採用して、 $B/d=6.5$
 $L/B=3.5$ 迄の船の設計ができます。

従来船に比べ、吃水を同じとしますと
載貨重量で2.5～3倍の貨物が一隻の船
で輸送できます。

USDV (Ultra Shallow Draft Vessel) は
タンカー、バルクキャリア、ケミカルキャリア、
Ro/Ro船、コンテナ船、液化ガス船、プラント
運搬船など、いろいろな用途の船に適用できます。

問合せ先

三菱重工業株式会社

船舶・鉄構事業本部 東京都千代田区丸の内2-5-1 〒100 ☎(03)212-3111





油槽船 第十八 浪速丸 船舶整備公団
浪速タンカー株式会社

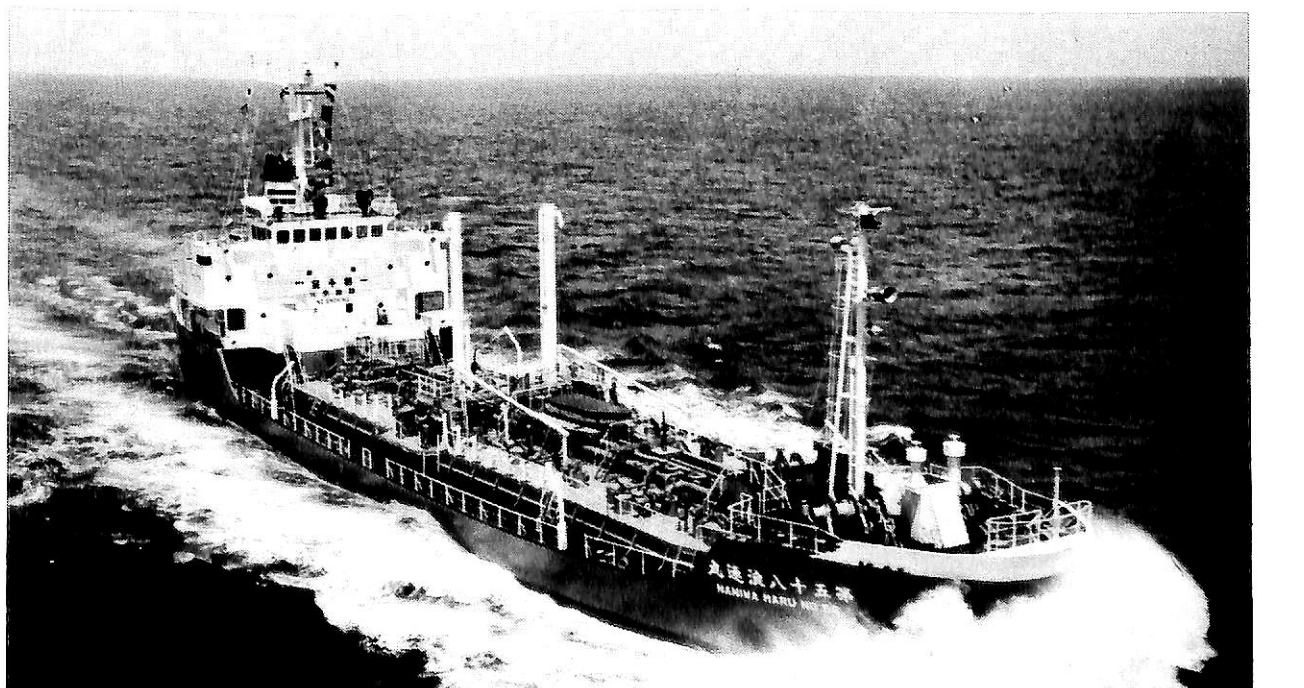
NANIWAMARU No.18

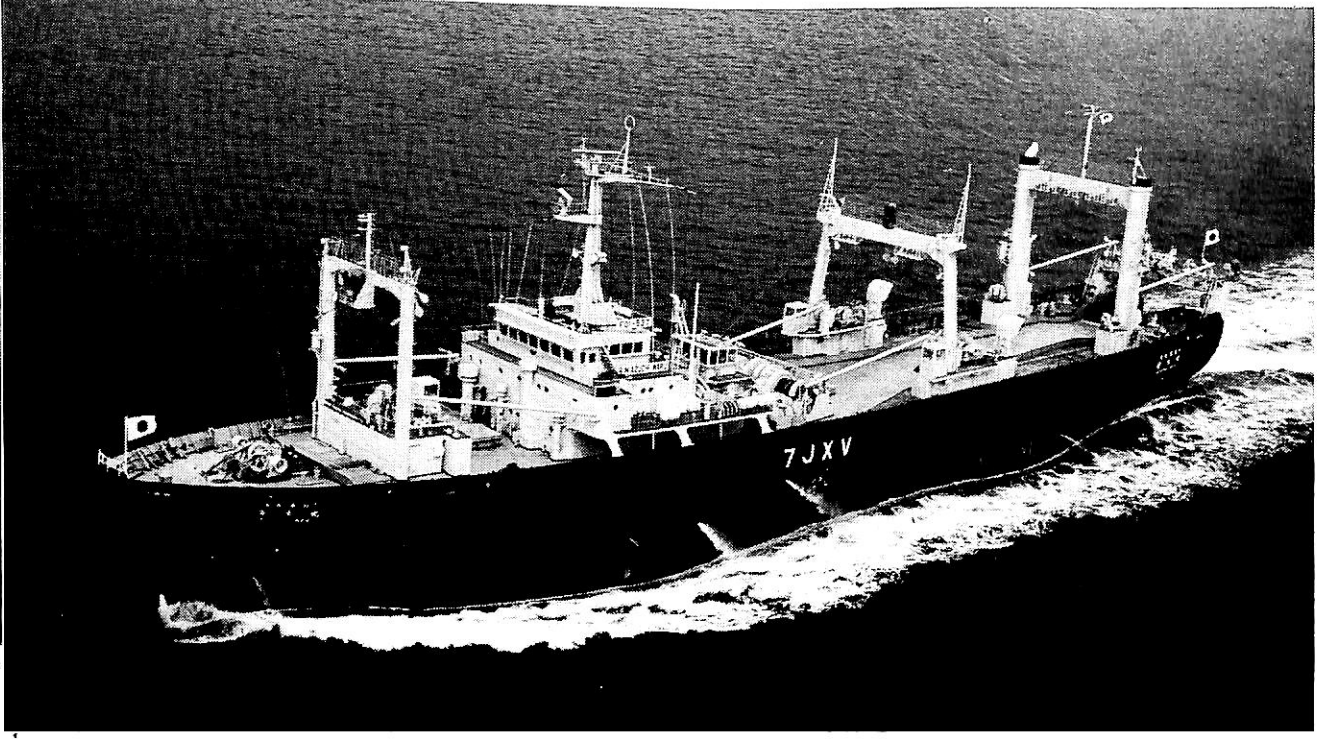
株式会社讃岐造船鉄工所建造(第1117番船) 起工 58-3-18 進水 58-5-25 竣工 58-8-17
 全長 89.90m 垂線間長 84.00m 型幅 14.20m 型深 6.80m 満載喫水 6.052m
 満載排水量 5,420t 総噸数 1,990T 載貨重量 3,961.54t 貨物油槽容積 3,899.661m³
 主荷油ポンプ 1,200m³/h×10m×2 燃料油槽 A 139.13m³ C 223.90m³ 燃料消費量 7.7t/day
 清水槽 100.16m³ 主機械 阪神 6EL-38型(デ)機関×1 出力(連続最大)2,800PS(240rpm)(常用)
 2,240PS(223rpm) プロペラ 4翼1軸 CPP 補汽缶 熱媒油ヒーター タクマ 2,500,000kcal/h×230℃
 発電機 西芝 275kVA(主機駆動)×1, 300kVA×2 (原)ヤンマー 360PS×2, 60kVA×1 (原)ヤンマー 74PS×1
 無線装置 船舶電話 航海計器 レーダー 速力(試運転最大)13.209kn (満載航海)12.0kn
 航統距離 7,400浬 船級・区域資格 NK 沿海 船型 船首尾楼付一層甲板型 乗組員 15名
 ・バウスラスター 川崎重工CPP 推力4.1T 長期防汚塗料

油槽船 第五十八 浪速丸 船舶整備公団
浪速タンカー株式会社

NANIWAMARU No.58

三菱重工業株式会社下関造船所建造(第N-1857番船) 起工 58-2-8 進水 58-4-15 竣工 58-8-25
 全長 75.50m 垂線間長 71.50m 型幅 14.80m 型深 6.30m 満載喫水 5.149m
 満載排水量 4,279.2t 総噸数 1,589T 載貨重量 2,856.3t
 貨物油槽容積 3,378.4m³ 主荷油ポンプ 750m³/h×7kg×2 艙口数 5 デリック 0.9t×2
 燃料油槽 A 30.6m³ C 160.4m³ 燃料消費量 7.128t/day 清水槽 93.2m³
 主機械 阪神 6EL-38型(デ)機関×1 出力(連続最大)2,400PS(260rpm)(常用)2,040PS(246rpm)
 プロペラ 4翼1軸 CPP 補汽缶 水管式 三浦 500kg/h×1 発電機 西芝 AC450V×60Hz×3φ
 ×375kVA×2 (原)ヤンマー 480PS×2 軸発 西芝 225kVA, 碇泊用 30kVA 無線装置 船舶電話
 航海計器 レーダー 速力(試運転最大)12.48kn (満載航海)11.5kn 航統距離 4,600浬
 船級・区域資格 NK 沿海 船型 幅広浅喫水船型全通一層甲板型 乗組員 14名 (本文64頁参照)





船尾式トロール漁船

安土丸 報国水産株式会社
AZUCHI MARU

内海造船株式会社田熊工場建造(第485番船)

起工 58-3-7 進水 58-6-8

竣工 58-10-26 全長 91.86m

垂線間長 84.00m 型幅 15.00m

型深 9.20m 満載喫水 6.419m

満載排水量 6,139t 総噸数 2,802T

国際総噸数 3,085T 純噸数 1,259T

載貨重量 3,637t 貨物艙容積(ベ)

2,656 m^3 (グ) 2,845 m^3 艙口数 3

デリック 5t \times 6 燃料油槽 1,235 m^3

燃料消費量 19.1t/day 清水槽 176 m^3

主機械 日立B&W7L35MC型(デ)機関 \times 1

出力(連続最大)4,760PS(200rpm)(常用)

4,050PS(189.5rpm) プロペラ 4翼1軸

補汽缶 豎型水管コンポジット 7kg/ cm^2 \times 1,

油焚側 1,200kg/h, 排ガス側150kg/h (M/E 60%)

発電機 三菱 940kVA \times

AC445V \times 3 ϕ \times 60Hz \times 720rpm \times 2 (原)

ヤンマー 1,100PS \times 720rpm \times 2 無線装置

送(主)500W 1.2kW各1 (補)125W \times 1

受(主)SSB/全波 \times 1 (補)全波 \times 4 VHF

航海計器 ロラン オメガ NNSS レーダー

速力(試運転最大)15.588kn (満載航海)

14.1kn 航続距離 18,200浬

船級・区域資格 NK 遠洋(第3種漁船)

MO 船型 全通船楼型 乗組員 52名

同型船 雲仙丸

かもめ可変ピッチプロペラ

道南石油向け.8000PS冷凍運搬船かもめスキッドCPP装備プロペラ直径5,000mm

製造品目

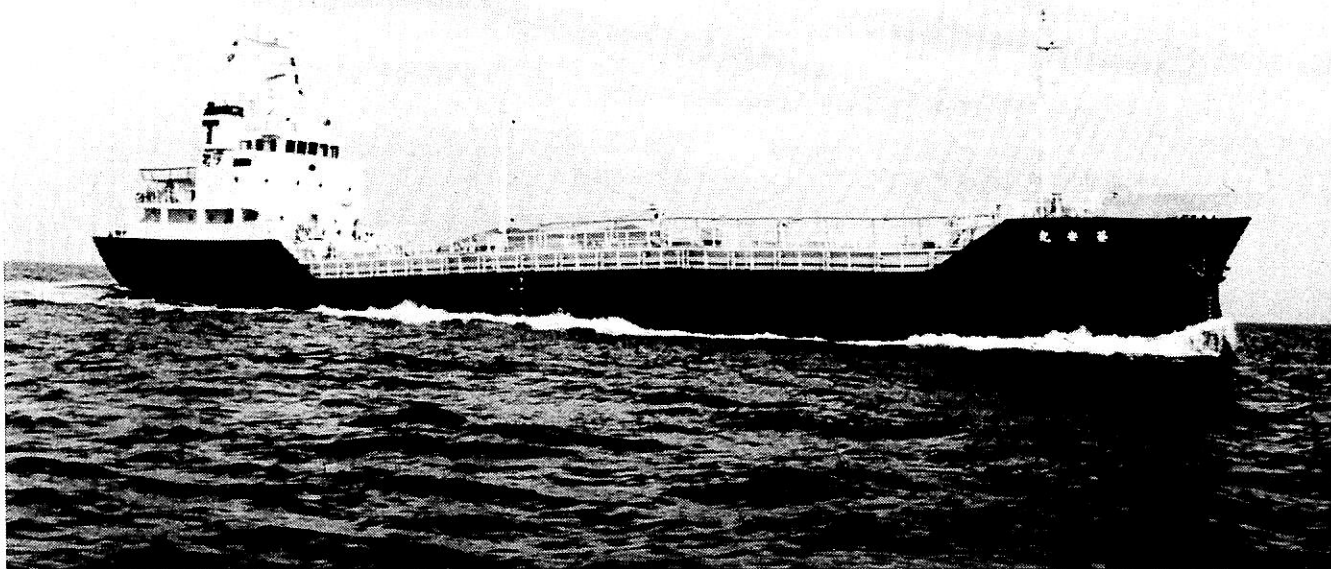
- 可変ピッチプロペラ 70-15,000Ps
- 固定ピッチプロペラ 各種
- サイドスラスト 推力0.5-20t
- 船尾軸系装置 一式
- K-7ラダー 各種

全国50カ所のサービス網完備
運輸大臣認定製造事業場

かもめプロペラ株式会社

本社 横浜市戸塚区上矢部町690 ☎245 ☎(045)811 2461(代表)
ファックス☎(045)811 9444

東京事務所 東京都港区新橋 347 東三軒ビル ☎105 ☎(03) 434 3 9 3 9
ファックス☎(03) 431 5438



アスファルト運搬船 菱 安 丸 株式会社霧島海運商会

RYOAN MARU

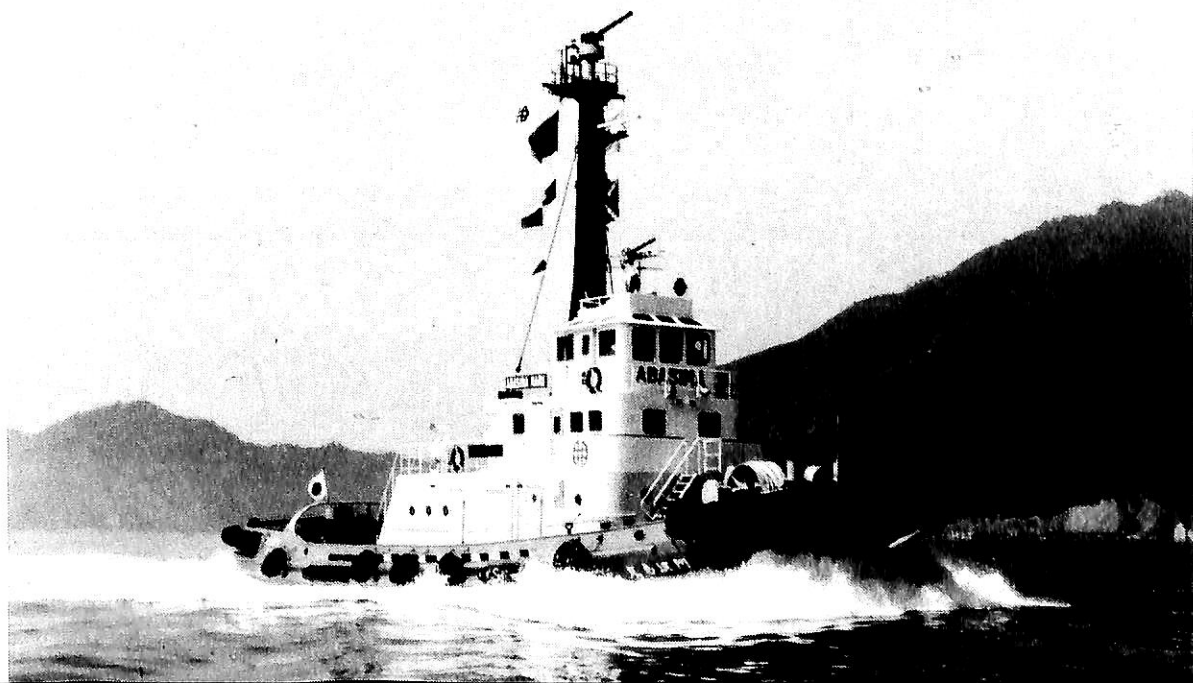
村上秀造船株式会社建造(第212番船)	起工 58-4-27	進水 58-6-29	竣工 58-7-28
全長 69.50m 垂線間長 65.00m	型幅 10.40m	型深 4.80m	満載喫水 4.14m
満載排水量 2,113.09t 総噸数 699T	載貨重量 1,368.14t	燃料油槽容積 1,317.359 [㎡]	清水槽 33.60 [㎡]
主荷油ポンプ 300 [㎡] /h×85m×2	燃料油槽 53.71 [㎡]	燃料消費量 4.4t/day	出力(連続最大) 1,300PS(400/216rpm) (常用) 1,105PS(375/205rpm)
主機械 赤阪 DM28AFD型(デ)機関×1	プロペラ 4翼1軸	補汽缶 三浦工業 VWS-400E型 7kg/cm ² ×359kg/h×1	無線装置
発電機 大洋電機 225V×75kVA×60Hz×1,200rpm×2 (原)ヤンマー 95PS×1,200rpm×2	航海計器 レーダー	速力(試運転最大) 12.7kn (満載航海) 11.0kn	航続距離 5,000浬
船舶電話 航海計器	船型 凹甲板船尾機関型	乗組員 7名	
船級・区域資格 JG 沿海			

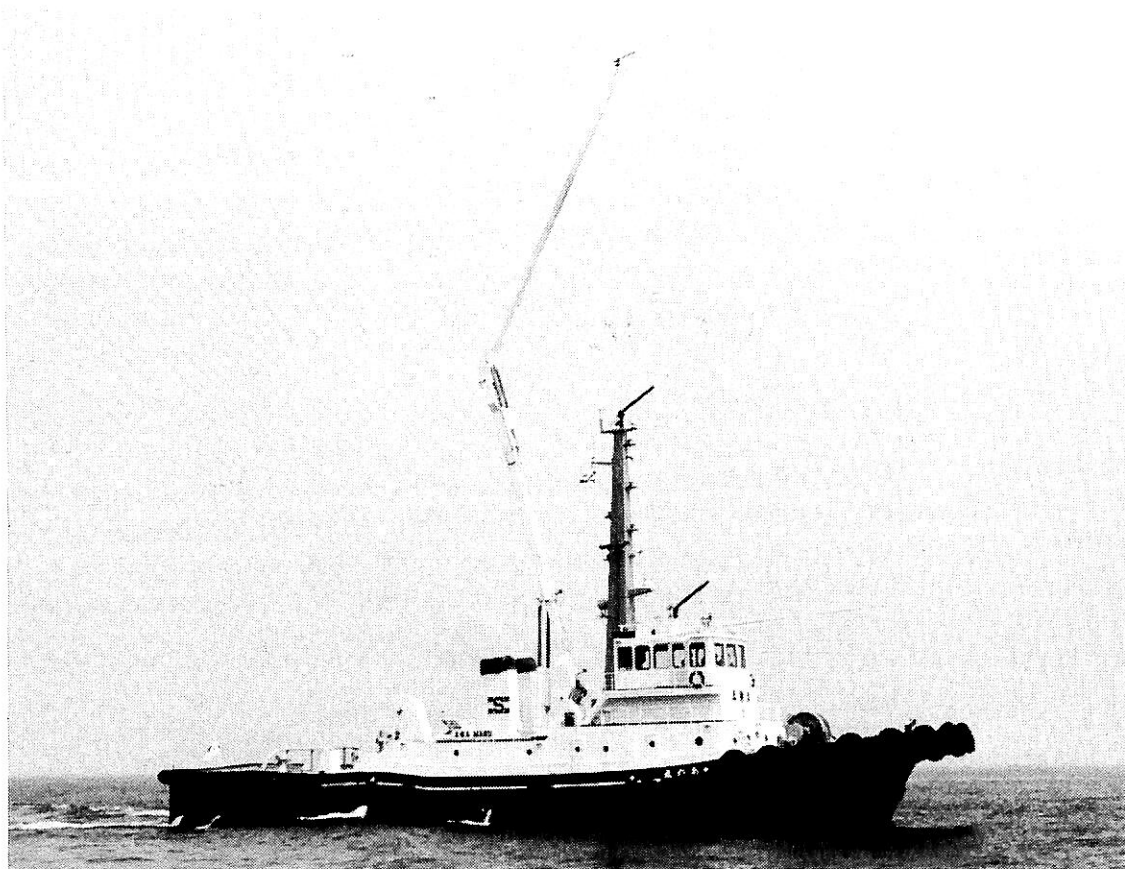
- 25 -

多目的防災船 / 曳船 阿 波 島 丸 電源開発株式会社

ABASHIMA MARU

幸陽船渠株式会社建造(第1068番船)	起工 58-4-21	進水 58-6-29	竣工 58-8-25
全長 30.52m 垂線間長 26.00m	型幅 8.80m	型深 3.80m	燃料消費量 18.12t/day
満載喫水 2.81m 総噸数 176T	燃料油槽 46.92 [㎡]	出力(連続最大) 1,500PS×2(750rpm)	燃料消費量 18.12t/day
清水槽 35.67 [㎡] 主機械 新潟 6L25CXE型(デ)機関×2	プロペラ 4翼2軸	発電機 75kVA×225V×60Hz×95PS×1,200rpm	速力(試運転最大) 13.966kn
(常用) 1,275PS×2(710rpm)	航海計器 レーダー ジャイロコンパス	無線装置 船舶電話 VHF	航続距離 1,200浬
無線装置 船舶電話 VHF	船級・区域資格 JG 沿海	船型 低船尾楼付平甲板型	曳航力(前進 40.1t, 後進 35.0t)
(満載航海) 12kn	乗組員 8名	他 12名	
消防設備 電力放水銃 4,000ℓ/min, 手動放水銃 2,000ℓ/min各1			





エスコート/三軸高速曳船 あわ丸 三洋海事株式会社

石川島造船化工機株式会社・光工業株式会社建造(第553番船) 起工 58-3-24 進水 58-6-9
 竣工 58-8-10 全長 36.80m 垂線間長 32.50m 型幅 9.50m 型深 4.30m 満載喫水 3.20m
 総噸数 237T 載貨重量 114.8t 燃料油槽 41.2㎡ 清水槽 26.1㎡ 主機械
 ヤンマー Z280L-ST型(デ)機関×2, Z280-ET型(デ)機関×1 出力(連続最大)1,700PS×2(730rpm)
 1,800PS×1(650rpm)(常用)1,530PS×2(705rpm), 1,620PS×1(627rpm) プロペラ3軸 4翼
 ISCDP-40E型×2 発電機 西芝AC100kVA×2(原)久保田120PS×1,200rpm×2 無線装置 船舶電話
 VHF 航海計器 レーダー 速力(試運転最大)15.738kn(航海)15.0kn 前進曳航力 59.50t, 後進曳航力
 57.02t 航続距離 720浬(15knにて) 船級・区域資格 JG 沿海 船型 平甲板型 乗組員 6名他12名

。第3種及び第4種消防設備, 進路警戒船としての設備を設けている。。泡沫・海水消火用 3,000ℓ/min 消火銃×2
 流出油処理剤散布装置×2, 粉末消火用消火銃×1, 頂部に装置した屈折式放射塔の伸長高さは満載喫水線上35m

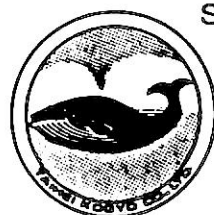
タイテックス TIGHTEX

[甲板舗床材] ラテックスタイプ・ウレタンタイプ・エポキシタイプ

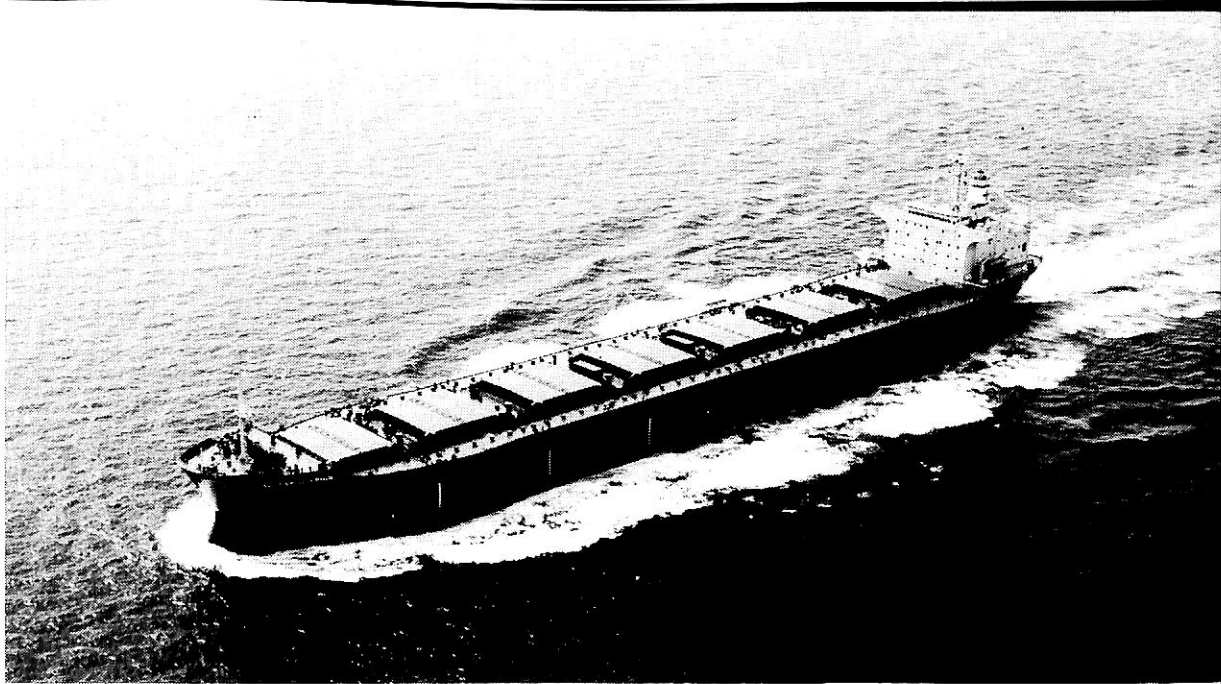


タイハイ
太平工業株式会社

〒615 京都市右京区西院金槌町8番地 ☎075-311-1101(代)
 営業所 東京都千代田区神田錦町1-3 島津神田錦町ビル ☎03-291-0147
 営業所 広 島・坂 出



JG. UK-DOT.
 NK. NV. SBG.
 AB. LR. NSA.
 BV. ZC.
 CR. NSC. 等
 SOLAS 1974
 承認材



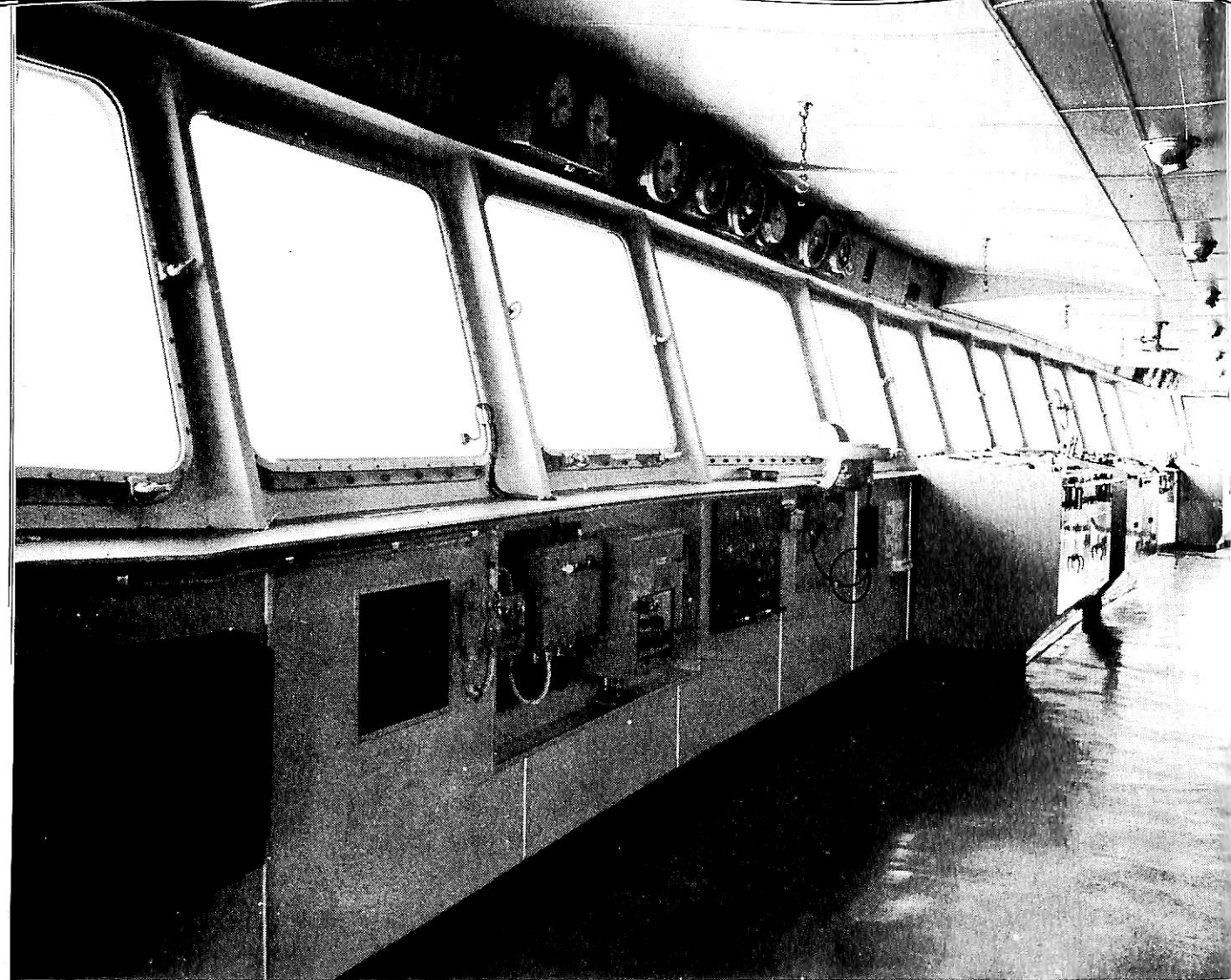
エージャン ドルフィン
輸出撒積貨物船 **AEGEAN DOLPHIN**

船主 Pelham Holdings S.A. (Greece)
 石川島播磨重工業株式会社相生工場建造(第2758番船) 起工 57-8-24 進水 58-1-14 竣工 58-7-27
 全長 224.950m 垂線間長 215.400m 型幅 32.200m 型深 17.800m 満載喫水 12.946m
 総噸数 35,428 T 純噸数 23,525 T 載貨重量 64,583t 貨物艙容積(ク) 82,434.0m³
 艙口数 7 燃料油槽 3,617.7m³ 燃料消費量 37.6t/day 清水槽 406.4m³ 主機械
 1H1 Sulzer 5RLB76型(デ)機関×1 出力(連続最大)12,250PS(106rpm) (常用)11,030PS(102.3rpm)
 プロペラ 4翼1軸 補汽缶 大阪ボイラー 堅型 6.5kg/cm²×飽和×1.5t/h×1, 排エコ 6.5kg/cm²×飽和×1.5t/h×1
 発電機 ダイハツ(デ)610kW×AC450V×60Hz×720rpm×3 無線装置 送(主)1.5kW×1 (補)130W×1
 航海計器 ロラン レーダー 速度(試運転最大)16.10kn (満載航海)14.4kn 航続距離 28,000浬
 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 38名

ブライト スプラウト
輸出油槽船 **BRIGHT SPROUT**

船主 Caribbean Sprout Marine Corp. (Liberia)
 尾道造船株式会社尾道工場建造(第308番船) 起工 58-2-14 進水 58-5-12 竣工 58-8-10
 全長 228.17m 垂線間長 217.00m 型幅 32.200m 型深 19.20m 満載喫水 12.423m
 満載排水量 73,615t 総噸数 37,581 T 純噸数 16,629 T 載貨重量 60,963t
 貨物油槽容積 75,085.26m³ 主荷油ポンプ 2,000m³/h×125m×3 デリック 15t×21.50m×2
 燃料油槽 2,508.8m³ 燃料消費量 36.9t/day 清水槽 564.02m³ 主機械 三井B&W6L67GB型
 (デ)機関×1 出力(連続最大)13,000PS(117rpm) (常用)11,050PS(111rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶
 25t/h×16kg/cm²×2 発電機(主)西芝640kW(原)ヤンマー1,000PS×3 (非)西芝60kW(原)150PS×1
 無線装置 送(主)1.5kW×1 (補)130W×1 受(主)全波×1(補)全波×1 船舶電話 VHF 航海計器 ロラン
 オメガ NNSS 衝突予防装置 レーダー 速度(試運転最大)15.991kn (満載航海)14.4kn
 航続距離 21,400浬 船級・区域資格 LR 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 40名 同型船 Charter Oak





安全な航海のため、 操舵室の窓はクリアーに。

結露・氷結から視界をまもります。
変わりやすい海洋気象、飛び散るしぶき、
吹き付ける氷雪、操舵室の窓は、どうしても
曇りがちです。

でもヒートライトCの窓なら、いつも快適な視
界をお約束します。ヒートライトCは、ガラス
表面に薄い金属膜をコーティングして通電
発熱させ、曇りだけでなく、氷結を防ぎ、融
雪もする安全な窓ガラスです。もちろん金
属膜は透視の妨げにはなりませんし、被膜
の保護や感電防止も万全です。またガラス
は万一割れても破片の飛び散らない安全な
合わせガラスです。

ヒートライト® C

 **旭硝子**

〒100 東京都千代田区丸の内2-1-2 (千代田ビル)
☎(03)218-5397 (加工硝子部)



ハラム ベンチャー
輸出撒積貨物船 **HALLAM VENTURE**

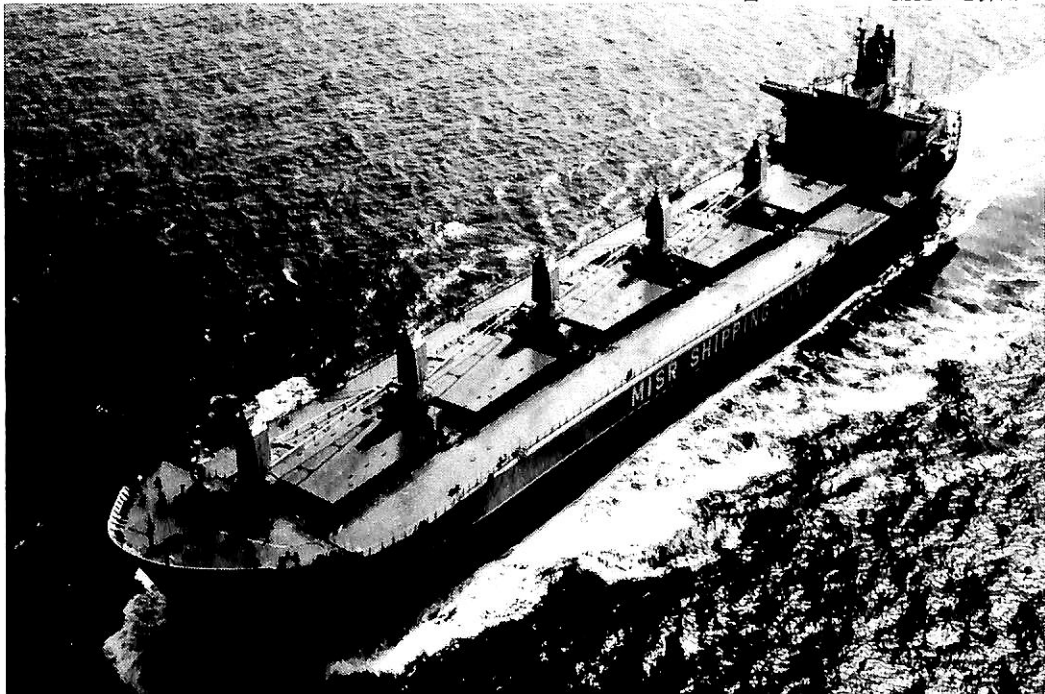
船主 Trinity Carriers, Inc. (Liberia)

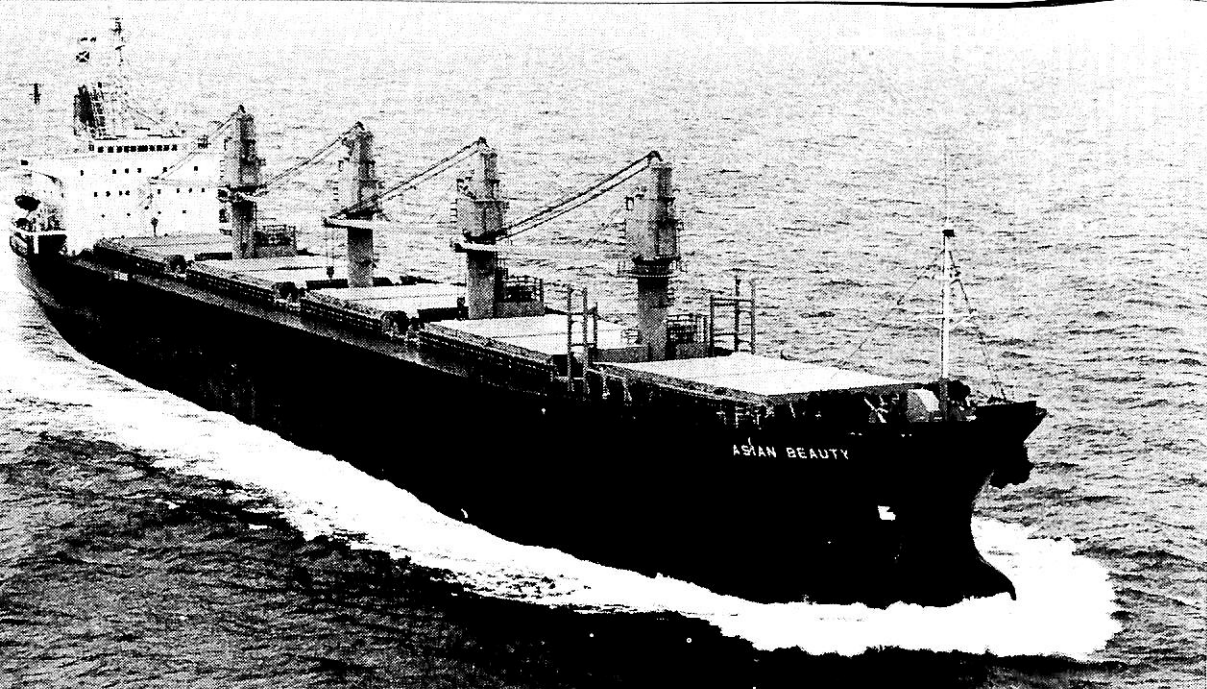
幸陽船渠株式会社建造(第1038番船)	起工	58-1-21	進水	58-6-17	竣工	58-9-29
全長 223.00m	垂線間長	213.12m	型幅	32.20m	型深	17.90m
満載排水量 73,380t	総噸数	34,253T	純噸数	19,513T	載貨重量	60,862Lt
(ベ) 68,668.3m ³ (グ) 70,090.8m ³	艙口数	7	燃料油槽	3,828.51m ³	燃料消費量	38.9t/day
清水槽 287.57m ³	主機械	三井B&W7L67GFC型(デ)機関×1	出力(連続最大)	13,100PS(119rpm)	発電機	大洋電機
(常用) 11,900PS(115rpm)	プロペラ	5翼1軸	補汽缶	堅型横煙管式	発電機	大洋電機
625kVA×AC450V×60Hz×3, (原)ダイハツ6PSHTb-26H型×3			無線装置	送1.5kW×1, 受全波×2		
船舶電話	航海計器	デッカ ロラン オメガ NNSS レーダー	速力(試運転最大)	16.697kn		
(満載航海) 14.7kn	航統距離	28,996浬	船級・区域資格	BV 遠洋	船型	船首楼付平甲板型
乗組員 39名	同型船	Slaney Venture				

アビドス
輸出撒積貨物船 **ABYDOS**

船主 MISR Shipping Co. (Egypt)

三井造船株式会社千葉事業所建造(第1261番船)	起工	58-1-31	進水	58-5-14	竣工	58-9-14
全長 188.142m	垂線間長	180.000m	型幅	31.000m	型深	15.200m
総噸数 24,561.89T	純噸数	16,392.10T	載貨重量	41,543t	貨物艙容積(グ)	49,576.8m ³
艙口数 5	クレーン	12.5t×5	燃料油槽	2,006.6m ³	燃料消費量	30.6t/day
清水槽 383m ³	主機械	三井B&W6L67GFC型(デ)機関×1	出力(連続最大)	11,200PS(117rpm)		
(常用) 9,520PS(111rpm)	プロペラ	4翼1軸	補汽缶	三井VSV-1500×1	発電機	神鋼
500kW×3 (原) ヤンマー 750PS×720rpm×3			無線装置	送(主) 1.5kW×1 (補) 160W×1 受(主) 15kHz		
~28MHz×1 (補) 150~535kHz, 1.6~80MHz 各1	VHF		航海計器	ロラン オメガ NNSS		
衝突予防装置	レーダー		速力(試運転最大)	16.43kn (満載航海) 15.3kn	航統距離	21,200浬
船級・区域資格	LR 遠洋	船型	船首楼船尾楼付平甲板型	乗組員	36名	MIDPを採用





輸出撒積貨物船 **ASIAN BEAUTY**

船主 Eastern Maritime Shipping S.A. (Panama)
 佐世保重工業株式会社佐世保造船所建造(第313番船) 起工 57-5-13 進水 57-6-16 竣工 58-9-28
 全長 189.50m 垂線間長 180.01m 型幅 28.00m 型深 15.20m 満載喫水 10.795m
 総噸数 19,553T 純噸数 14,616T 載貨重量 36,941t 貨物艙容積(ベ) 45,630^m (グ) 46,584^m
 艙口数 5 クレーン 25Lt×4 燃料油槽 2,014^m 燃料消費量 23.73t/day 清水槽 268^m
 主機械 三菱 6UEC60/150H型(デ)機関×1 出力(連続最大)8,380PS(118rpm)(常用)7,540PS
 (114rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 円筒コンポジット型 7kg/cm²×1.0t/h 発電機(デ)
 550kVA×AC450V×720rpm×2, (デ)250kVA×AC450V×720rpm×1 無線装置 送(主)1.5kW×1
 (補)130W×1 受(主)1(補)1 VHF 航海計器 ロラン NNSS 衝突予防装置 レーダー 速力
 (試運転最大)15.87kn(満載航海)14.05kn 航続距離 25,644哩 船級・区域資格 NK 遠洋
 船型 平甲板型 乗組員 32名

リベックストレード
 輸出撒積貨物船 **LIBEXTRADE**

船主 Resources Shipping Co., S.A. (Greece)
 三菱重工業株式会社神戸造船所建造(第1137番船) 起工 58-3-30 進水 58-6-30 竣工 58-9-30
 全長 178.00m 垂線間長 168.00m 型幅 27.00m 型深 15.00m 満載喫水 10.74m
 総噸数 19,286.77T 純噸数 13,252T 載貨重量 33,524Lt 貨物艙容積(ベ) 40,254^m (グ) 45,793^m
 艙口数 5 クレーン 25t×22mR×4 燃料油槽 C1,740.1^m A140.9^m 燃料消費量 31.7t/day
 清水槽 F230.9^m Pot. 123.3^m 主機械 三菱 6UEC60/150H型(デ)機関×1 出力(連続最大)
 10,800PS(128rpm)(常用)9,720PS(124rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶 堅円筒型コンポジット
 7kg/cm²×飽和×1,500kg/h, 排エコ 7kg/cm²×飽和×1,350kg/h 無線装置 送(主)SSB1.2kW×1
 (補)75W×1 受(主)全波×1(補)全波×1 VHF 航海計器 デッカ ロラン レーダー 速力
 (試運転最大)16.61kn(満載航海)14.5kn 航続距離 17,000哩 船級・区域資格 AB 遠洋, 機関部
 自動化ACCUを適用 船型 凹甲板型 乗組員 32名 同型船 Skyhawk



七つの海の情報をリードする

TAKAYA

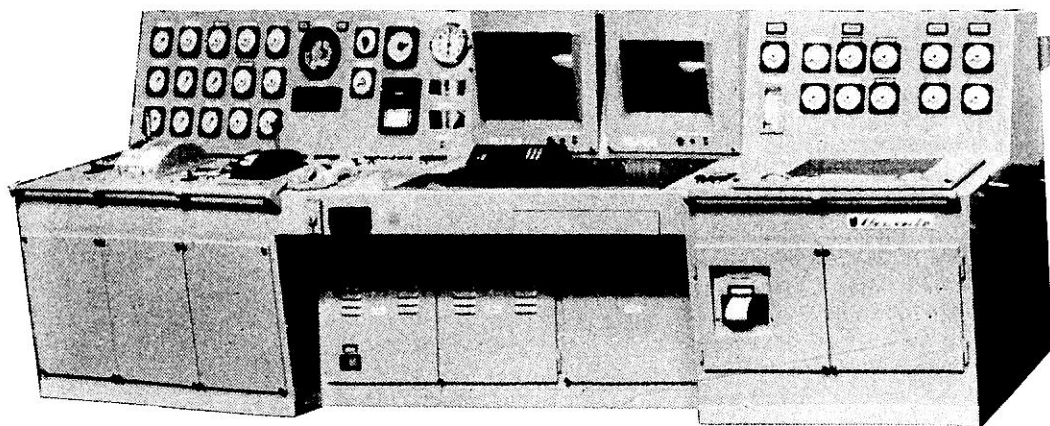
Shipping Co., Ltd. Tokyo.



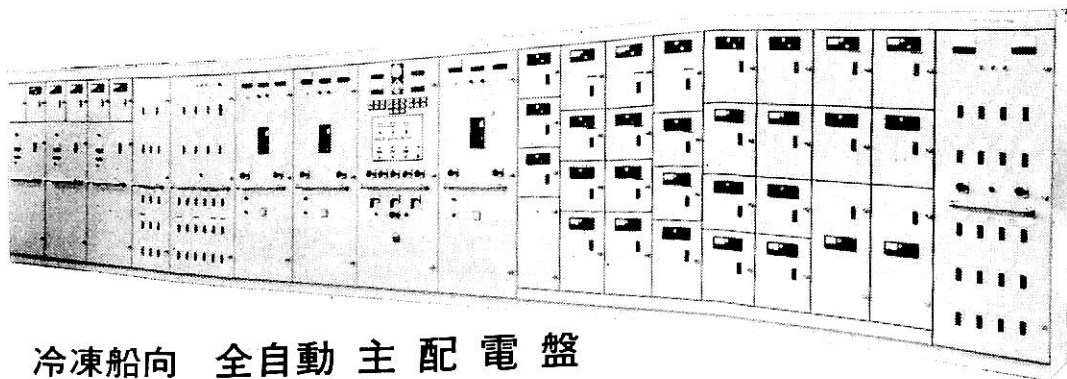
TELEXES : J28878/J23388 (OVERSEAS) -
2226641 / 2226643 (DOMESTIC)
TELEGRAM : TRIOCHART-TOKYO
TELEPHONE: TOKYO (03) 503 1941 - 5

Specializing in Dry Cargoes
Tankers
Sales & Purchase

渦潮電機の最新技術で 船の近代化・省力化と経済性アップ!!



カラーCRT付データロガー (UMS-35) 装備、3750台積PCC向
集中監視盤



冷凍船向 全自動主配電盤

船舶電機のトータルエンジニアリング 設計・製作・艙装

渦潮電機株式会社

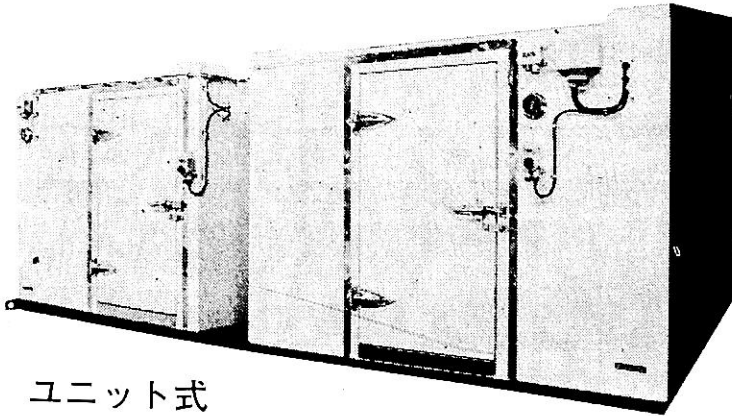
代表取締役社長

小田道人司

本社 愛媛県越智郡大西町大字九王甲1520 TEL(0898)53-6111(代) FAX(0898)53-2266
東京営業所 東京都港区西新橋1丁目19-9 TEL(03)508-1266(代)
広島営業所 広島市中区本川町2丁目6-10 TEL(082)291-0958

船舶装備のトータルコストダウンを推進!!

省エネタイプ冷凍・冷蔵庫



ユニット式
冷凍・冷蔵庫

急速冷凍OK!!

〔例〕

DW6000T 遠洋 NK規格
冷凍庫 9.7m³
冷蔵庫 11.0m³
コンプレッサー 1.5kW×1水冷
(従来 2.2kW×1水冷)
冷却器 ファンコイルユニット

〔特長〕

- ① セッティングシート取り付けと冷却水配管で運転OK。
- ② コンプレッサーを1ランク落とせます(当社、従来比)。
- ③ 形状および容量は船型に合わせます。
- ④ 外部(3.2mm) ボンデ鋼板耐水塗装仕上げ, シールドロッカー, 鋼製棚(可変), 照明警報装置付, 内部よりドアロックアウト付。
- ⑤ オールステンレス製作可能。
- ⑥ 空冷式・水冷式・全閉型・開放型 各種製作。

船舶空調艙装実績業界No.1 (57年; 180隻)
設計より引渡しまで安心しておまかせ下さい。

潮冷熱株式会社

代表取締役社長

小 田 團

本社・工場 愛媛県越智郡大西町大字脇甲883-1 TEL(0898)53-2400(代) FAX(0898)53-6363
東京営業所 東京都港区西新橋1丁目19-9 TEL(03)508-1266(代)
広島営業所 広島市中区本川町2丁目6-10 TEL(082)291-0958

社 団 法 人

日本造船工業会

会 長 金 森 政 雄

東京都港区虎ノ門1丁目15番16号(船舶振興ビル)
電 話 (502)2010~19



JAPAN SHIP EXPORTERS' ASSOCIATION

日本船舶輸出組合

理 事 長 梅 田 善 司

東京都港区虎ノ門1丁目15番16号(船舶振興ビル)
電 話 本部 (502)2094 分室 (508)9661(代表)

社 団 法 人

日本中型造船工業会

会 長 甲 佐 泰 彦

東京都港区虎ノ門1丁目15番16号(船舶振興ビル)
電 話 (502)2061~3, 分室 (503)6450・58・59

財 団 法 人



日本海事協会

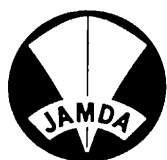
会 長 佐 藤 美 津 雄

東京都千代田区紀尾井町4番7号
電 話 (230)1201(代)

社 団 法 人
日本船用工業会

会 長 野 島 富 雄

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (船 舶 振 興 ビル)
電 話 (502) 2 3 7 1 (大 代 表)



財 団 法 人
日本船用機器開発協会

理 事 長 濱 田 昇

東 京 都 港 区 虎 ノ 門 1 丁 目 15 番 16 号 (船 舶 振 興 ビル)
電 話 (502) 2 3 7 1 (大 代 表)



JAPAN SHIP MACHINERY EXPORT ASSOCIATION

社 団 法 人 **日本船用機械輸出振興会**

会 長 鷺 尾 秀 夫

事務局(本部) 東京都港区虎ノ門1丁目15番16号(船舶振興ビル)電話 03(504)0391
テレックス 222-2548 JSMEA J
海外事務所 サービスセンター ロッテルダム・シンガポール
共同施設(ジエトロ) シンガポール・シドニー・ニューヨーク・ロッテルダム

社 団 法 人
日本船舶電装協会

会 長 長 谷 川 錦 三

東 京 都 港 区 新 橋 3 丁 目 1 番 9 号 (日 本 ガ ラ ス 工 業 セ ン タ ー ビ ル)
電 話 (504) 0 8 5 8



東京タンカー株式会社

取締役社長 渡邊良一
取締役副社長 澁谷寛重

本社 東京都港区西新橋1丁目3番12号(日石本館)
電話 東京(502)1511



栗林商船株式会社

取締役社長 栗林定友

本社 東京都千代田区丸の内2-4-1(丸ビル)
電話 東京(201)1651(代表)



太平洋沿海汽船株式会社

取締役社長 岡田茂秀

専務取締役 深澤喜代司

本社 〒101 東京都千代田区神田駿河台4丁目1番地2(お茶の水菱信ビル)
電話 東京 03(293)5751



おけさの島へひとつとび!!
早く着いてゆっくり楽しもう——佐渡が島

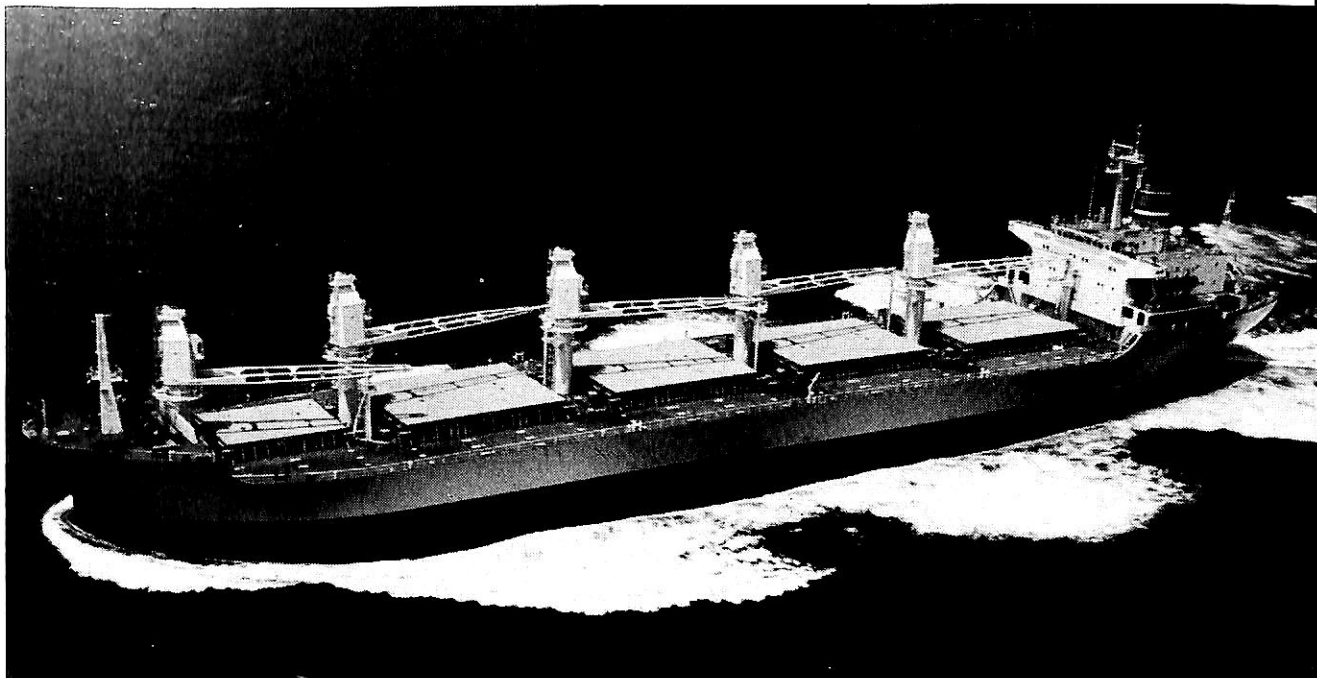
速い・揺れない・船酔いしない
超高速ジェットフォイル。

新潟 ← 60分 → 両津

ジェットフォイル

案内所 関東/東京 ☎(03)275-0651~3
北 関東 ☎(0273)23-1144
中部/名古屋 ☎(052)571-8778~9
関西/大阪 ☎(06)344-2316~7
東 北 ☎(0245)23-1731
長野 ☎(0262)26-2633
営業所 新潟 ☎(0252)45-1234
直江津 ☎(0255)43-3791

佐渡汽船



シー マーチャント

輸出撤積貨物船 **SEA MERCHANT**

船主	Sea Merchant Shipping Ltd. (Bermuda)							
日本鋼管株式会社清水製作所建造(第397番船)	起工	57-9-6	進水	57-10-21	竣工	58-9-14		
全長 177.50m	垂線間長	167.0m	型幅	29.50m	型深	14.80m	満載喫水	10.665m
満載排水量	43,024t	総噸数	21,308T	純噸数	12,980T	載貨重量	35,419t	
貨物艙容積(ベ)	41,826m ³	(グ)	46,963m ³	艙口数	5	燃料油槽	1,977m ³	
燃料消費量	33.9t/day	清水槽	280m ³	主機械	三菱Sulzer 6RLB66型(デ)機関×1	補汽缶	1,500kg/h×1	
出力(連続最大)	11,850PS(135rpm)	(常用)	11,660PS(131rpm)	プロペラ	4翼1軸	無線装置	送受信機 各1	
航海計器	デッカ NNSS	衝突予防装置	レーダー	速度(試運転最大)	17.04kn	(満載航海)	15.1kn	
航続距離	17,350浬	船級・区域資格	LR 遠洋	船型	船首楼付平甲板型	乗組員	37名	



業務内容

船客傷害賠償責任保険
 自動車航送船賠償責任保険
 日本旅客船協会船員災害補償保険
 公団共有旅客船の船舶保険
 交通事故傷害保険

楽しい船旅は安心から…
 —備えあれば、憂いなし—

日本定航保全株式会社
 社長 渡邊 浩

東京都千代田区内幸町2丁目2番2号(富国生命ビル17階)
 電話 東京03(501)局6821-2 (503)局4566



輸出セミサブマージブル重量物運搬船 **MIGHTY SERVANT I**

船主 Wijsmuller Beheer B.V. (Netherlands)
 株式会社大島造船所建造(第10072番船) 起工 58-1-21 進水 58-5-14 竣工 58-8-11
 全長 160.03m 垂線間長 140.70m 型幅 40.03m 型深 12.00m 満載喫水 9.507m
 総噸数 19,954T 純噸数 5,986T 載貨重量 23,473t 貨物艙容積(グ) 12,461.5^m 艙口数 1
 ヘビーデリック 250t バラスト槽 48,421.5^m 燃料油槽 C 2,459.7^m ガスオイル 112.3^m 燃料消費量
 50t/day 清水槽 261.8^m 主発電機 Stork-Werkspoor 12TM410型×2 出力(連続最大) 9,200PS×2
 (600rpm)(常用) 7,800PS×2(600rpm) プロペラ 4翼2軸 CPP 補汽缶 Nertical油焚 発電機
 (非) 190kW×AC 450V×1,800rpm×1, 荷役用 190kW×AC 450V×1,800rpm×1 無線装置 送(主) 1.5kW×1
 (補) 130W×1 受(主) 全波×1, (補) 全波×1 VHF 航海計器 デッカ オメガ NNSS レーダー 速力
 (試運転最大) 15.206kn (満載航海) 14.7kn 航統距離 15,000浬 船級・区域資格 LR 遠洋 LMC UMS適用
 乗組員 29名。Cargo 荷役はデリックの他にロール on・off, ホイスト on・off 及びフローティング on・off による。

輸出自動車運搬船 **PACIFIC ANGEL**

船主 Angel Shipping Co. Ltd. (Panama)
 住友重機械工業株式会社追浜造船所建造(第1107番船) 起工 57-7-16 進水 58-6-11 竣工 58-9-22
 全長 158.729m 垂線間長 148.00m 型幅 27.80m 型深 25.80m 満載喫水 7.80m
 総噸数 10,202.34T 純噸数 5,923.81T 載貨重量 9,348t Car搭載数 2,500台(小型乗用車)
 燃料油槽 1,952^m 清水槽 346^m 主機機 住友 Sulzer 7RLB56型(デ)機関×1
 出力(連続最大) 9,450PS(164rpm)(常用) 8,505PS(158.5rpm) プロペラ 5翼1軸 補汽缶
 コンポジット型油焚 1.2t/h×7kg/cm²G, 排ガス加熱 1.0t/h×7kg/cm²G×1 発電機 470kW×AC 450V
 ×60Hz×3 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 130W×1 受(主) 全波×1 (補) 全波×1 VHF
 航海計器 デッカ ロラン NNSS レーダー 速力(試運転最大) 19.60kn (満載航海) 17.55kn
 航統距離 26,000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 多層甲板型 乗組員 31名





ラカトイ エックスプレス
輸出コンテナ船 **LAKATOI EXPRESS**

船主 Artemis Line S.A. (Panama)
 株式会社山西造船鉄工所建造(第885番船) 起工 58-1-21 進水 58-3-6 竣工 58-7-30
 全長 126.52m 垂線間長 114.60m 型幅 20.00m 型深 8.80m 満載喫水 6.634m
 満載排水量 10,881t 総噸数 5,932T 純噸数 2,891T 載貨重量 7,536t
 貨物艙容積(ベ) 8,125^m (グ) 9,462^m 艙口数 5 ガントリークレーン 30.5t×1
 Cont. 搭載数 456TEU 燃料油槽 577.85^m 燃料消費量 17.99t/day 清水槽 155.10^m
 主機械 阪神 6LF58型(デ)機関×1 出力(連続最大)6,000PS(180rpm)(常用)5,100PS(171rpm)
 プロペラ 5翼1軸 補汽缶 堅型横煙管式 7kg/cm²×1,000kg/h×1, 排ガス 7kg/cm²×850kg/h×1 発電機
 大洋電機 400kVA×AC445V×60Hz×3 (原)ダイハツ 480PS×720rpm×3 無線装置 送(主)0.5kW×1(補)75W×1
 受(主)全波×1(補)全波×1 VHF 航海計器 NNSS レーダー 速力(試運転最大)16.99kn (満載航海)13.9kn
 航続距離 8,250浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首楼付平甲板型 乗組員 26名

ガス クレスト
輸出LPG運搬船 **GAS CREST**

船主 Abo Maritime (Panama) S.A. (Panama)
 福岡造船株式会社建造(第1097番船) 起工 58-2-1 進水 58-3-30 竣工 58-9-30
 全長 105.62m 垂線間長 96.80m 型幅 17.60m 型深 7.70m 満載喫水 5.914m
 総噸数 4,658T 純噸数 1,397T 載貨重量 4,563.29t 貨物油槽容積 3,535.889^m 主荷油ポンプ
 150^m/h×120^m×4 タンク数 4 燃料油槽 918.93^m 燃料消費量 12t/day 清水槽 231.08^m
 主機械 三菱-赤阪 6UEC37/88H-II型(デ)機関×1 出力(連続最大)3,900PS(210rpm)(常用)3,510PS
 (203rpm) プロペラ 4翼1軸 補汽缶 堅型コンボジット×1 発電機 360kW×445V×60Hz×3
 (原)540PS×900rpm×3 無線装置 送(主)500kW×2(補)1kW×1 受(主)全波×1(補)全波×1
 航海計器 ロラン オメガ レーダー 速力(試運転最大)15.617kn (満載航海)13.0kn
 航続距離 1,1000浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 凹甲板型 乗組員 21名
 同型船 Balder Phenix IMO Gas code 適用 Type II PG



ホーバーマリン HM5 香港に就航

側壁型ホーバークラフト「ホーバーマリン」の大型艇 HM5 型(船体 FRP)が、58年 9月 1日より香港～マカオ(37 マイル)間で就航した。現在 4 隻が運航され香港～マカオを65分で結んでいる。

HM5は原形の小型艇 HM2 (93名乗り)の概念を継承した大型艇で、同一規模の従来型船舶に比べ約半分の馬力で同一の高速が得られる省エネ艇である。HM2は既に世界 28ヶ国で約100 隻が運航され、その経済性は立証されている。

ホーバーマリンはエアクッションにより艇体を浮かし抵抗を減じ小馬力で航走出来しかも水中プロペラを採用

しているため高効率なディーゼルエンジンを使用しているので水陸両用のホーバークラフトに比べても省エネ艇と言える。

HM2は船長18mと小型のため、比較的平穏な海域に限られていたが HM5は波高 3mまで運航可能なので沿海海域での乗客サービスが出来広範囲な用途が期待される。

本艇は英国のボスパー・ホーバーマリン社が開発し香港のシーリンクフェリー香港社が運航している。

日本ではボスパー・ホーバーマリン社の姉妹社ホーバーマリン・パシフィック(株)が代理店になっている。

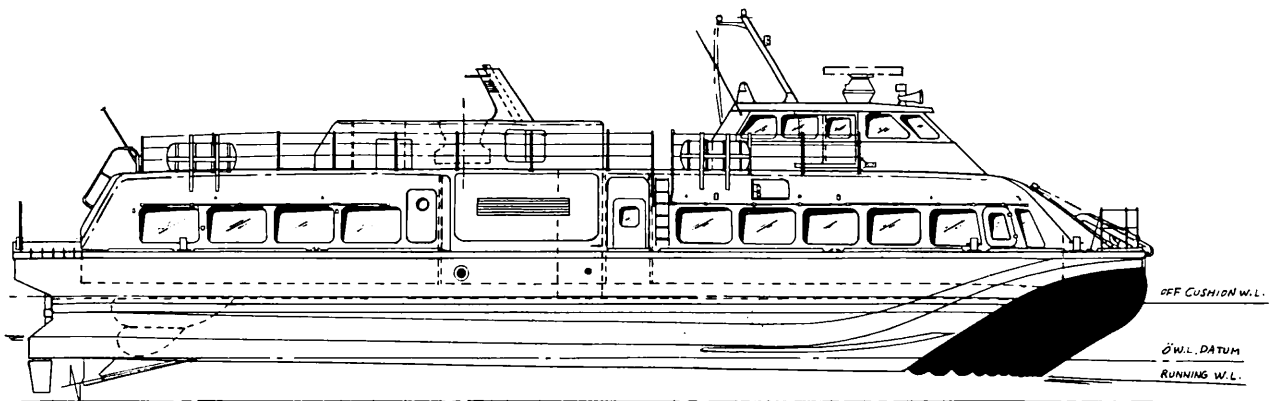
〔主 要 目〕

全長 27.2m 全幅 10.2m 全高 4.90m
 喫水(オフクッション時) 2.72m
 喫水(クッション時) 1.65m
 速力(満載航走時) 34kn, 航続距離 180マイル
 F.O.タンク 4.2t
 発電機 34kVA × 2

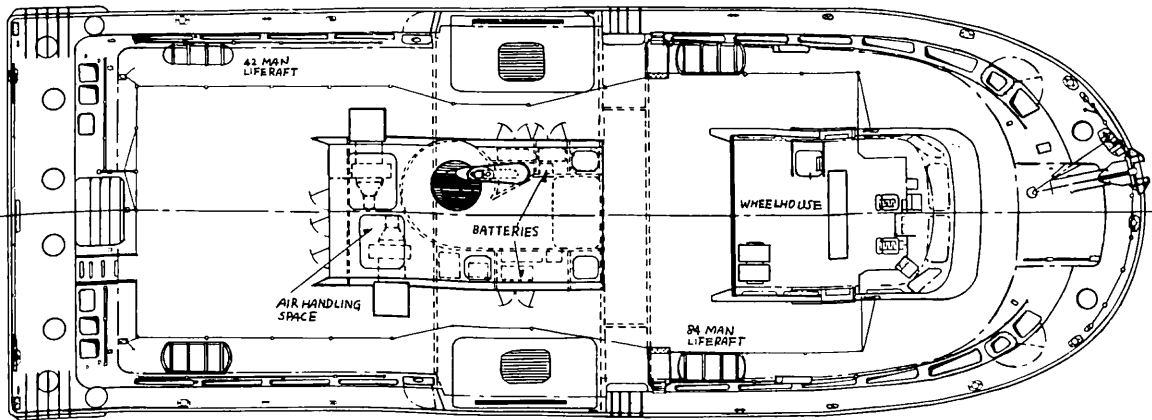
推進エンジン MTU12V396TB83型 × 2基
 出力 1,150kW × 1,800rpm
 リフトエンジン GM 8V92TI × 1基
 出力 347kW × 2,300rpm
 航海計器 レーダー エコーサウンダー
 乗客定員 260名



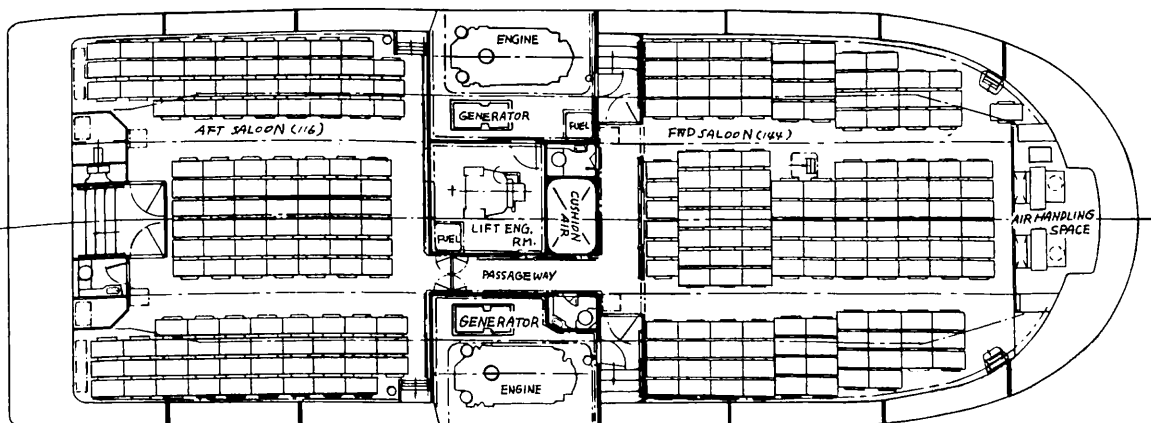
客 席



PROFILE



WEATHER DECK PLAN



ACCOMMODATION DECK PLAN

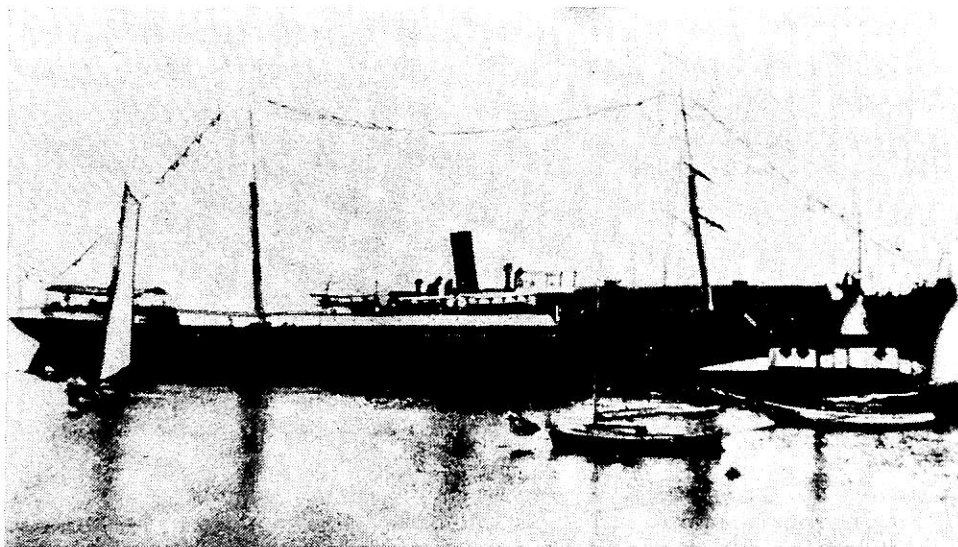
Passenger Surface Effect Ship HM5 General Arrangement
 Vosper Hovermarine Ltd.

(ホーバー マリン パシフィック株式会社)

日本商船隊の懐古

山田早苗氏提供

貨客船 三池丸(初代) 日本郵船(株)→笠原商事(株)



R. Thompson & Son	サンダーランド(英)建造	船舶番号	1078	船舶信号	HGPJ				
進水	明21	竣工	明21-3	垂線間長	99.17m	型幅	12.47m	型深	8.27m
満載喫水	7.87m	総噸数	3,323.15T	純噸数	2,060.35T				
載貨重量	4,370t	貨物艙容積	6,031㎡	主機械	三連成レシプロ機関×1				
出力(連続最大)	946PS	速力(試運転最大)	12.7kn (満載航海) 9.6kn	船級・区域資格	船級・区域資格				
逋信省	第1級船	ロイド	100A1	LMC	鉄・鋼混成	旅客	1等10名		
船籍港	東京→神戸								

明治18年9月三菱会社及び共同運輸会社の所有船58隻とともに合併して創立された日本郵船は、早速多数の新造船を外国の造船所に発注した。

本船はその第1船として明治21年5月に英国より日本に回着した鉄・鋼混成船で、同社の遠洋航路の試航として香港、西貢、シンガポール、ニューカレドニア、オーストラリア方面に不定期に就航、その後、明治24年6月より明治27年6月までの間5回にわたってハワイへの日本人移民6,677名をホノルルに輸送した。

明治27年9月1日陸軍に徴用され日清戦争の軍用船となり、明治28年7月13日解除されるまで315日間に、兵員14,312名・馬1,034頭を輸送した。

明治29年2月、アメリカ大陸を東西に横断するGreat Northern 鉄道会社は、西のターミナルであるシアトル市に於て、太平洋を横断して東洋との交通路を確立するために日本郵船にその協力を依頼してきた。当時日本郵船ではサンフランシスコ航路に意欲を示していたが、すでに航路を有するO・O汽船やPacific Mailの中に割り込むことは非常に困難であった。そこで日本郵船は日本～シアトル線の開設にふみ切ることになり、明治29年7月18日Great Northern 鉄道会社と正式に契約調印した。

本船は、シアトル航路開設の第1船として明治29年8月1日神戸を出港、横浜、ホノルルを経由して8月31日午後3時シアトルに入港、市民は本船の入港を全市をあ

げて歓迎し、その後のシアトル市の発展に大きな貢献をした。そのため市民はGreat Northern 鉄道会社を発展の父、日本郵船を母とまで考えていた。

明治33年8月頃より6,000トンクラスの新造船信濃丸、加賀丸、伊予丸の就航により本船は同航路を撤退、ボンベイ航路の定期船となる。

明治33年9月26日より10月26日まで北清事変の陸軍軍用船として徴用され、31日間に兵員262名、馬205頭を輸送した。明治36年には東廻り神戸～小樽線に配船。

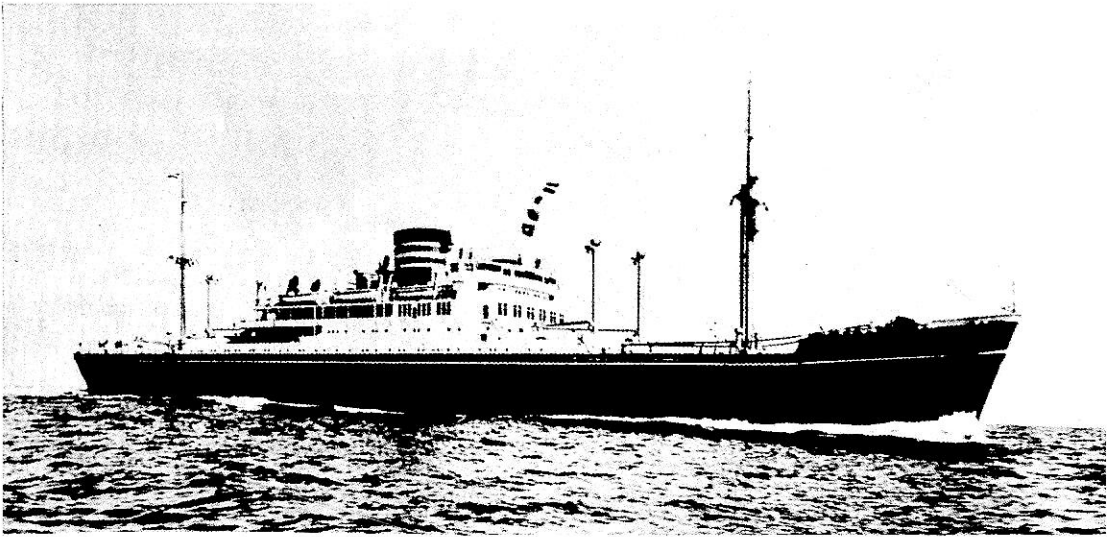
明治37年1月9日より明治38年11月28日まで690日間海軍工作船として日露戦争に参加、ひきつゞき11月30日より明治39年3月21日まで陸軍軍用船として112日間に兵員4,098名・馬300頭を輸送した。大正3年8月18日より大正4年1月5日まで141日間海軍軍用船として青島役に参加した。

大正8年1月25日より5月14日まで、及び5月20日より12月29日まで合計324日間、海軍軍用船としてシベリア出兵作戦に参加した。大正10年7月16日笠原商事に売却され神戸に籍を移す。

昭和4年10月大連から北樺太のオハに向け生牛を輸送中、20日午後7時樺太東海岸の宮内沖にて時化のため座礁、船体に大きな損傷を受けたが乗組員は無事であった。

その後本船は昭和5年2月¥64,000で売却されて大阪で解体された。

貨客船 三池丸 (2代) 日本郵船㈱



三菱重工業(株)長崎造船所建造(第760番船)		船舶番号 48890	船舶信号 JHLP
起工 昭15-2-1	進水 16-4-12	竣工 16-9-30	垂線間長 154.85m 型幅 20.00m
型深 12.60m	満載喫水 8.83m	満載排水量 18,672.0t	総噸数 11,738.35T 純噸数 6,310.40T
載貨重量 9,082t	貨物艙容積 (ベ) 12,528m ³ (グ) 13,650m ³	主機機 三菱MAN2SA10MS72/125型	
ディーゼル機関×2	出力(連続最大) 15,300PS (計画) 14,000PS	速力(試運転最大) 20.614kn	
(満載航海) 17.0kn	船級・区域資格 通信省 第1級船 遠洋区域	乗組員 135名	旅客 1等100名, 3等136名 合計236名
	同型船 安芸丸, 阿波丸, 三島丸(建造中止)		船籍港 東京

昭和5年に日本郵船がシアトル航路に投入した3隻の優秀船氷川丸, 日枝丸, 平安丸も建造後10年を経過し, 新造船の就航が望まれていた。同社では同じような状態であったオーストラリア航路用も含めて4隻の新造船の建造を計画し, 優秀船建造助成施設法の適用を受けて, これを三菱長崎に発注した。

本船はこの4隻のうちの第1船として助成施設の命令番号126号として完工し, シアトル航路用に予定された。

本船はかろうじて太平洋戦争開戦直前に完成したが, 第2船の安芸丸は昭和16年7月15日に起工, 進水は開戦後の昭和17年5月で, 予定の設計を変更して旅客設備を大幅に削減し, 甲板も一層減少するなど工事を簡略して完成, オーストラリア航路用の阿波丸も同様であったが, 第4船の三島丸は遂に工事を中止した。

当初の計画通り貨客船として完成した本船も, 本来の旅客輸送に従事することなく直ちに陸軍に徴用され, 宇品にて軍用船としての武装と塗装替えを行なったのち, 昭和16年11月18日香川県詫間より第55師団歩兵第143連隊・第1大隊を乗せてサンジャックに向う。この航海が本船の処女航海となり, マレー半島を攻略する多くの輸送船とともにひそかにサンジャックに集結, タイ湾北部で大船団を組み, 昭和16年12月8日午前1時30分海防艦「占守」の護衛でマレー半島北部東岸のナコンシータラートに部隊を揚陸, 12月31日宇品にもどる。

昭和17年1月2日宇品発, 1月5日香港着, 同地で香港占領を終えた第38師団の一部, 東方支隊を乗せて1月15日に香港発, あふりか丸, 良洋丸, 善洋丸, 山浦丸の5隻の船団で1月18日午前11時15分ダバオに集結, 1月27日午後3時30分ダバオを出撃して, 1月31日午前2時40分セラム島のアンボンに部隊を揚陸, 占領を終えた部隊を再び収容して2月17日アンボン出撃, 2月20日チモール島のクーバン上陸作戦に参加して, 3月16日宇品にもどる。その後は内地とシンガポール間を数回往復したが, 10月から年末にかけて2回ラバウルに進出, 昭和18年中は主として朝鮮, マニラ, シンガポール, 高雄方面を行動, 昭和19年に入ると中部太平洋に反攻を開始した連合軍に対する防衛軍を大陸から急送する大輸送作戦に参加し, 昭和19年3月27日北支那の第35師団の主力を乗せて青島を出港, 3月29日鎮海湾を経て4月3日横浜に集結, 4月7日東松5号船団を組み館山沖を出撃, 駆逐艦「皐月」, 海防艦「満珠」, 「笠戸」, 「第4号」の護衛でパラオに向う。4月24日午前11時30分パラオに到着, 部隊を揚陸したのち, 当地で内地に向う軍人, 軍属, 民間人など752名を乗せて4月26日午後パラオを出港して東京に向う。昭和17年4月27日・午前1時3分, 北緯8°34'・東経134°48'にて米潜 Trigger (SS237) の雷撃を受けて沈没した。民間人9名, 航砲隊7名, 乗組員2名が行方不明となった。

商船の映像 (6)

Image of Merchant Ships as an element of seascape.

パナマ運河の英国商船 Some merchant ships of New Zealand Shipping Co. transiting Panama Canal

この項では、パナマ運河を通航するニュージーランド・シッピング社船の映像を紹介しよう。同社は1872年英植民地ニュージーランドと英本国間に定期サービスを開設すべく設立された船会社で、このルートの草わげ的存在である。初めのあいだは、ロンドンとオークランドを結ぶルートはケープタウンを経由していた。しかし、第一次大戦中にパナマ運河が開通したので、1920年以降は全便がパナマ運河経由となった。このルートは英本国にとり、濠洲航路と同様にきわめて重要なものであった。というのは、食糧(肉)や羊毛の供給をニュージーランドに依存していたからである。だから第二次大戦中もニュージーランド・シッピング社の船は英国政府管理のもとに定期サービスを継続した。尚、同社は1916年からR. & O. 社の傘下に入り現在に到っている。



野間 恒
H. N O M A

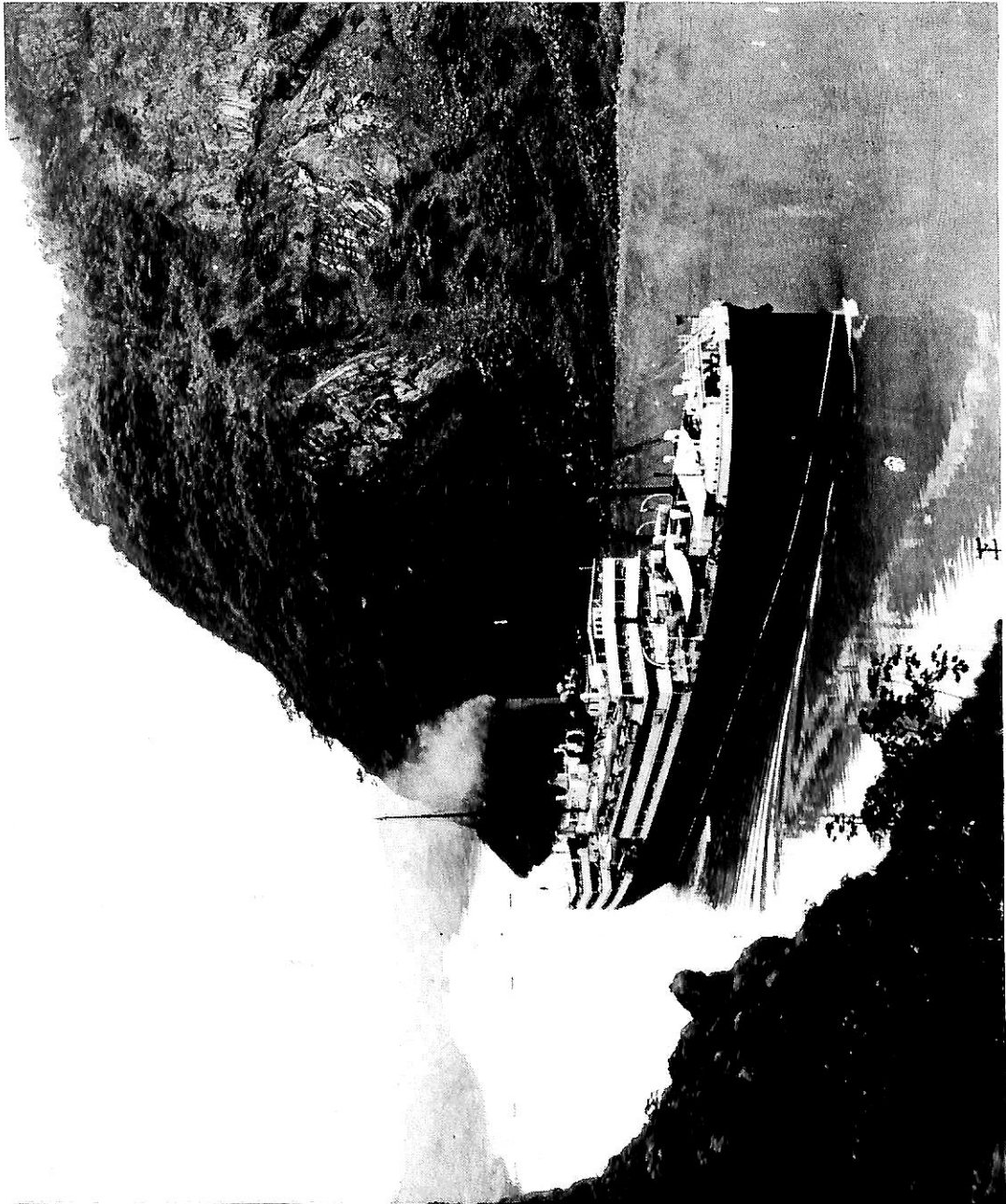
太平洋岸のバルボア港からパナマ運河に入った貨客船ルアヒネ RUAHINE (10,870 総トン / 1909~57)が、最初の開門であるミラ・フロレス・ロックスを通して終えて、ミラ・フロレス湖に這入ろうとしている光景である。ミラ・フロレス湖というのは、同名の開門とペドロ・ミゲル開門の間に連なる幅が1マイルの人造湖である。この写真でもうかがえるが、熱帯樹のあいだを縫うが如く航行する情景は、他にあまり例のない特異な

もので、スリルフルな航海である。

ルアヒネは船主が初めて建造した1万総トンを超える客船3隻の第1船で、ダンバートン(スコットランド)のウイリアム・デニー造船所で完成した。船客定員は一等56名、二等88名、三等126名のほか、250名の移民客を後部甲板に収容して運んだ。1920年に石炭焚きから重油専焼に換装しているから、この写真はそれ後のものである。

ミラ・フロレス開門を通過する

“ルアヒネ”

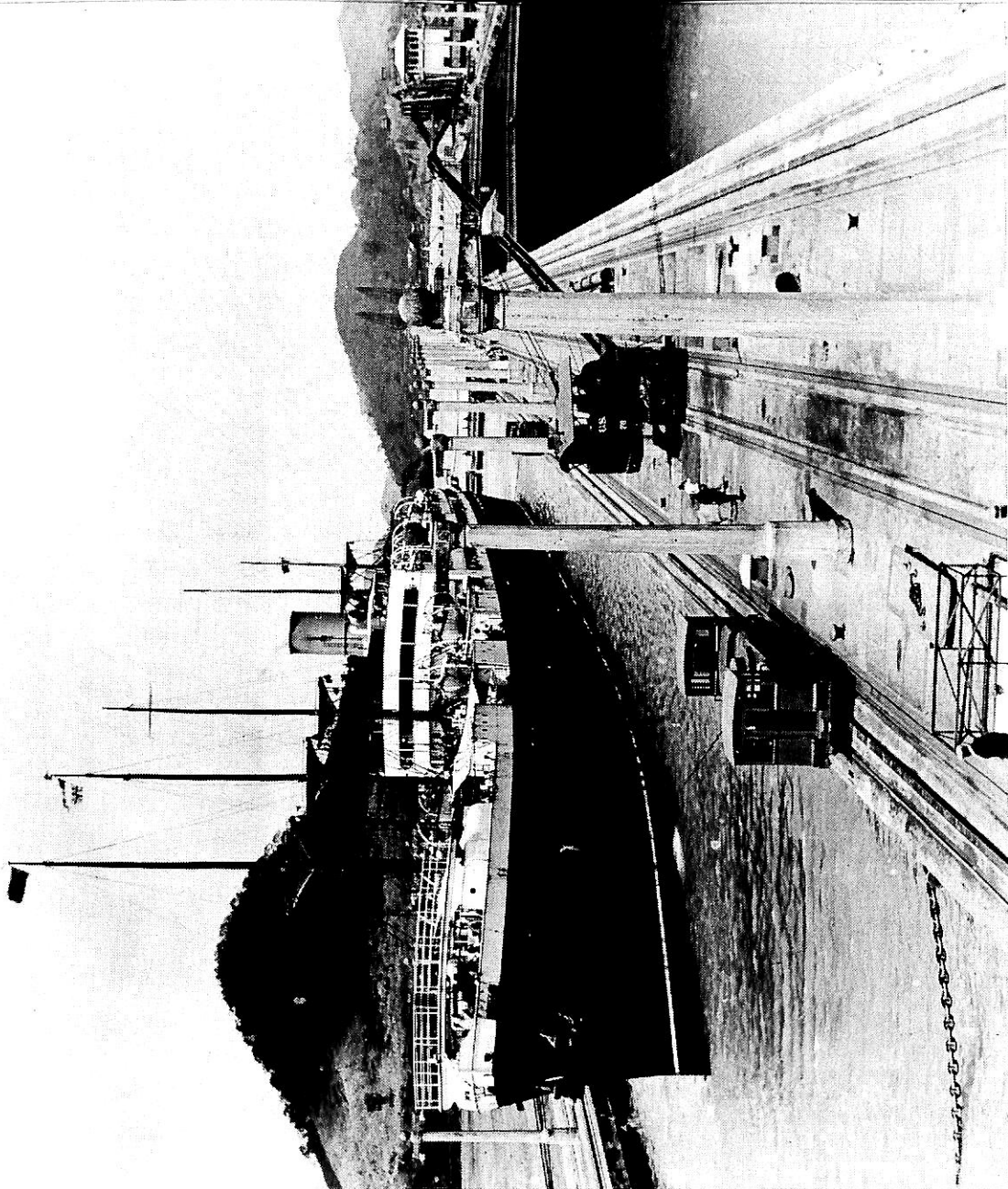


ゲイラード・カットを通航する“レミュエラ”

全長13キロメートルにも及ぶゲイラード・カットのなかで最狭部の場所を通過するレミュエラ REMUERA (11,444総トン, 1911～40)。この写真の当時は、この個所の幅は90メートルしかなかったが、1954年に更に掘削がおこなわれ、現在は150メートルに拡がっている。レミュエラは、前頁のルアヒネと略同時期に発注された3隻の姉妹船のひとつ。本船の就航により、ニュージーランド・シッピング社の船隊若返り計画が終了し、5隻によるロンдон～オークランド線の配線を続行した。前出のルアヒネと同じく、本船も1920年に重油専焼（主機は三連成レシプロ）に換装された。第二次大戦勃発後も原航路に就航していたが、1940年8月スコットランド北西沖でドイツ空軍の攻撃をうけて沈没し、同社最初の犠牲客船となった。

ペドロ・ミゲル開門を通過する“ロトルア”

ニュージーランド・シッピング社がさきの船腹若返りをおこなってから、同社の歴史のなかで最も輝かしい時期が訪れる。即ち、1912年には、フェデラル・ステイム・ナビゲーション社（1895年設立され、英国～濠州、ニュージーランド航路を経営）を傘下に収めた。ここに映っているロトルア ROTORUA（12,112総トン／1911～40）は、もともとF. S. N. 社の貨客船 シロップシャー SHROPSHIRE である。1922年にニュージーランド・シッピング社へ譲渡され、客室増設を含む大改装のち、第一次大戦中に戦没した先代の名を継いで英国～ニュージーランド航路に就航した。写真は1923年4月、本船がロトルアとして最初にパナマ運河を通航した時のものと思われる。今では見られない5本マストが、帆船最盛期の名残りを表象しているかのようである。





ペドロ・ミゲル閘門を通過する“ランギタタ”

この写真は1930年9月12日、ランギタタ RANGITATA (16,737総トン、1929～62)が、ゲイラード・カットを抜けてペドロ・ミゲル閘門に入ったところである(英国からニュージーランドへの航海)。撮影場所は前頁のロトルアとほぼ同じである。本船は、ニュージーランド・シッピング社が20年ぶりに実行した船質改善策で建造された貨客船3隻のひとつ。それまでの社船に比し、サイズと設備も大幅に上廻るもので、なかでも注目すべきは主機にディーゼル機関を採用したことであった。このルートは航海日数が長いから、燃料補給と燃料費問題では他航路の会社よりも真剣に考えていたと思われるが、タービン機関が主力をなしているイギリス客船のなかで、1929年にディーゼル採用に踏みきった先見の明は評価に値する。(尚わが国の航洋船では、大阪商船のさんとす丸が1925年に採用している。)



安全・迅速・丁寧をお約束する

貴船のパートナー・ドック

**2,000総トン乾ドックと、最高の技術が
あなたの船の「安全性」をパワーアップします。**

● 主要設備 ●

● 製造能力 ●

船台	13m × 80m × 1基 11m × 80m × 1基 24m × 45m × 1基 13m × 45m × 1基	499G/T貨物船並びにタンカー 3隻 199G/T貨物船並びにタンカー 6隻 30~60タッグボート 3隻 700t積解 50隻 作業用台船 10隻
乾ドック	21m × 80m × 7m × 1基 排水 / 2時間 注水 / 1時間20分	その他各種船の製造及び修理 修理船 平均1月・約20隻 (2,000G/T未満)

藤代造船の以上の能力が、貴船を安全に、まちがいなく
そして実り豊かに航行させます。どうぞ藤代造船に御依頼下さい。

株式会社 藤代造船所

造船所 / 千葉県千葉市中央港1丁目19番2号 〒260 TEL0472(46)3811 FAX0472-46-3815
東京営業所 / 東京都千代田区丸の内1丁目2番1号東京海上ビル新館1516号 〒100 TEL03(211)4861 FAX03-211-4862

12月のニュース解説

米田博

海運・造船日誌

11月21日～12月14日

○海運・造船問題

●一般政治経済問題

11月

18日●政府は総合エネルギー対策推進閣僚会議で、当面(金)のエネルギー情勢、長期エネルギー需給見通しおよび石油代替エネルギーの供給目標、などについて閣議決定した。昨年4月23日の閣議で決定したエネルギー需給見通し量とくらべて大幅に下方修正され、代替エネルギー推進もはっきりとスローダウンされることとなった。

21日○ベルシャ湾内を航行中のギリシャの貨物船「アン(月)チゴーニ号」がイラク空軍のエグゾセ・ミサイルによって撃沈された。これに対し、全日本海員組合と外航海運各社は25日までに、イランのカーグ島への日本タンカーの配船を一時見合わせる措置をとった。

22日●西独連邦議会在がパーシングII核ミサイルの国内配備を決議した。ソ連はこれに反発して、23日ジュネーブでの米ソ欧州中距離核戦力(INF)交渉を打切った。

23日●胡耀邦中国共産党が公賓として来日した。24日中(水)曾根首相と会談し、25日衆院本会議場で演説し、その後北海道から長崎まで視察して離日した。

25日○イラク海軍司令部は25日付の政府系新聞で明らか(金)にされた声明で、イランのカーグ島とバンドルホメイニ港海域に入るすべての船舶は撃沈する、と警告した。これに対しイラン側は、イラクが仏戦闘機を使ってカーグ島を攻撃した場合、ホルムズ海峡を閉鎖すると再三警告している。

○IMF(国際金属労働組合連合会)の第2回アジア造船作業部会が東京三田の全国造船重機械労働組合連合会本部で開催された。(26日まで)

28日○第61回OECD第6作業部会(造船部会)が日本(月)外務省で開催された。(30日まで)

○IMF(国際金属労働組合連合会)の造船作業部会が東京・芝パークホテルで開催された。(29日まで。)

●衆議院解散、12月3日に第37回総選挙を12月18日に行なうことが公示された。

30日○OECD造船部会とOECD労働組合諮問委員会(水)(TUAC)との合同部会が開催された。

○来日中のOECD造船部会とIMF造船作業部会のメンバーが一堂に会し、造船に関する初の政・労・使三者会議が行なわれた。

○ロイド船級協会発表によると、9月末の世界の新造船受注残は3,140万総トンであった。国別には日本1,310万総トン、韓国430万総トン、台湾157万総トン、ブラジル148万総トンの順。18カ国中7～9月に受注残を増したのは6カ国のみ。

12月

6日●アテネで4日から開かれていたEC首脳会議は、(火)経済、政治の両面にわたって合意に達せず、慣例の声明も発表しないうまま閉幕した。

●エルサレムで満員の市内定期バスが、時限爆弾で爆破され、乗客4人が死亡、46人が負傷。事件直後にPLOの3つの団体がそれぞれ犯行声明を出した。

7日●濃霧のマドリード・バラハス空港滑走路で、離陸(水)寸前のスペイン・イベリア航空とアビアコ航空の旅客機同士が衝突し炎上した。両機の乗員・乗客のうち日本人34人を含む93人が死亡した。

8日●ジュネーブで開かれていた米ソ戦略兵器削減交渉(木)(START)の第5ラウンド交渉は、ソ連が次回開催日の設定を拒否したため無期休会になった。

9日●6日からジュネーブで開かれていたOPECの定(金)例総会は、1バレル=29ドルの基準原油価格、日量1,750万バレルの生産上限とも、今年3月のロンドン合意を継続することで合意した。

12日●クエート市内にある米国大使館、フランス大使館、(月)クエート国際空港、石油施設など6カ所でほぼ同時刻に爆弾が爆発して、5人が死亡し、かなりの負傷者が出た。イスラム教シーア派過激派組織の「イスラム聖戦機構」が犯行を声明する電話をかけてきた。

東京での造船関係国際会議

第61回OECD造船部会

先月に続いて地球の上は騒然としていた。即ちペルシャ湾内を航行中のギリシャ船がミサイルで撃沈されたり、核ミサイルの西独内配備の決定に反対して、ソ連が米ソINF及びSTARTの交渉を打切ったり、エルサレムで満員バスが爆破されたり、マドリッドの空港滑走路上で航空機2機が正面衝突したり、遂にはクエート市内の6カ所で同時爆発がおこったりした。

こんなときに11月28日から30日まで経済協力開発機構(OECD)の第6作業部会(通称造船部会)の第61回目が東京の外務省国際会議場で開かれた。OECD造船部会については本誌8月号の「7月のニュース解説」で詳しく解説し、今回の東京会議についても予告しておいたので重複をさけるが、そのときにも述べたように、東京で開かれたのは昭和52年11月に第40回が開かれてより6年目である。今回の会議参加国はベルギー、デンマーク、フィンランド、フランス、西ドイツ、ギリシャ、アイルランド、イタリア、日本、オランダ、ノルウェー、スペイン、スウェーデン、英国の14カ国と1国際機関(EC)で、これにポルトガルと米国がオブザーバーとして参加し、議長は前スイスOECD代表部大使アルバート・グリューベル氏であった。

運輸省の発表に基づいて一般紙及び専門紙の報ずるところを総合して本会議の経過及び結論を辿ると概ね次のとおりであったようである。

1. 会議はまず、今年1～9月における造船部会メンバーの受注量に占める日本のシェアが76%に上り、前年実績(82年通年で58.7%)を大巾に上回っており、手持工事量も日本対AWESが従来4対6から57対43と逆転したことを指摘した。
2. ECの主張は「欧州は1976～82年の間に51%の建造量削減と43%の雇用削減をやったにもかかわらず、さらに受注が落ちこみ、多くの造船所で人員を削減し、社会問題となっており、政治問題に発展することが予想されている。しかるに日本は受注シェアも高く、手持工事量も多く、しかも日本及びOECDメンバー以外の国(韓国などを指す)の船価は81年レベルに比べて30%低い水準である。日本はかねてメンバー間で合意された“不況を公平に分担する”原則を認識して、新

規受注の不均衡を是正し、マーケットを回復させる努力をせよ。」というものであった。

3. これに対して日本は「日本はこれまでも一般取り決めを守り、国際協調を進めてきた。造船能力を35%削減し、操業調整も行って国際的責任を果たしている」と反論するとともに、「この間日本は良質な船舶を開発し安定供給に努めた。1～9月の受注量は前年同期とくらべて89%増加して、83年の操業勧告書については確保したが、84年については半分程度しか埋まっておらず、依然厳しい状況である。」と説明した。
4. ロイド統計によれば1～6月の世界の受注量のうち日本のシェア55%、韓国のシェア23%となっている。このように韓国は受注量でも、さらに手持工事量でも世界第2位となっている。日本はこの点にふれて、日本が西欧諸国のシェアにくい込んでいるのではなく、西欧諸国が韓国など第3造船国に国際競争力でおくれをとってシェアを削られているのであるから、西欧諸国は構造改善を行って国際競争力を高めなければならないと促し、また欧州の造船に対する国家助成の廃止も要請した。
5. また、低船価問題については、「確かに日本も例外ではないが、不当に低いのではなく、日本造船業は経営の安定と雇用の維持を目指して、合理化により、適正船価の維持とそれに伴う節度ある受注に努力している。価格は、元来市場メカニズムで決定されるべきものであるが、日本政府としても今後は適正船価維持に努め、国際協調を推進する考えである。」ことを強調した。

OECD造船部会はここ数回同じ議論を繰返えしている。しかしながらその間に西欧諸国のシェアは確実に韓国など第3国にとられている。この間にあってOECDメンバー中日本だけが必死の抵抗によりシェアを維持しているというのが実情である。今回の会議でも、日欧の見解はかみあわないまま終始したが、西欧各国が本来否定してきた政府助成に自ら走ってきており、これが大した成果をあげないままに各国の負担となっている実情よりして助成削減は必要であるということについては共通の認識があり、12月までに86年までの各国の助成削減計画をまとめることになった模様である。

なお韓国問題については、OECDに加盟していない韓国とも「お互いの立場を認識するよう話し合うべきだ」といった意見が多く出され、OECD加入各国がそれぞれ韓国と接触し、造船業界での協調を求めて行くことと

なった。しかし、韓国は国策として外貨獲得のための大きな柱として造船を位置づけているので、OECDメンバーと同じ土俵に韓国がのことはなかなか期待できないように思われる。

OECD造船部会のアルバート・グリュベール議長は11月30日外務省で記者会見し、造船部会の模様を次のように語っている。さすがに偏見のない公正な見解と思われるので紹介しておく。(12月1日付日本海軍新聞による。)

1. 造船業に関する問題について討議したが、造船業は受注の低迷化と一部の国の大量受注という現象の中で世界は健全な状況にはなく、新たな社会的調停が必要であるような困難な面もある。基本的には新規需要がないということで、スクラップの促進、輸送能力の過剰が指摘されるが、問題は難しい。こうした中で重要なことは各国が協力するという点であり、それがないと保護貿易の動きを抑えることはできず政治問題化していく可能性もある。
2. 私は過去9年間議長として、取りまとめてきたが、その間様々なことが起きた。昨今についてはこれまでに前例のない変化が起こっているということであり、今後もそうであろう。数年間は難しい時だが、苦況打開に努力を続けること、協力による“和”が大切だ。みんなで話し合う討議の場によってこうした事態は開ける。過去にも現実にも構想改革を行ってきた。個別の実施ではなく、幅広くコンセンサスを得ることが必要である。
3. 最近の関心事となっている韓国については、OECDとしても十分メンバーに受け入れる用意があり、努力を続ける。
4. 造船業の動向は、常に好不況の波が激しいが、今後については86年までは不況は続くが、それ以降は回復するとみている。

IMF造船部会

国際金属労働組合連合会(IMF)はOECD造船部会が東京で行なわれるのにあわせて同時期に造船関係国際会議を東京で開いた。

まず11月25～26日にIMFの第2回アジア造船作業部会が、東京三田の全国造船重機械労働組合連合会本部で開催された。この部会には日本、中華民国、韓国、シンガポールの四カ国とIMF本部とIMF・JCが出席し、28、29日に予定しているIMF造船作業部会が先立って、アジアの造船関係労働組合の代表によって、造船不況対策のあり方や、雇用対策について意見をまとめた。

ついで28、29日には東京芝のパークホテルに先進国及び発展途上国の15カ国40名の造船労組の代表が出席してIMF造船作業部会が開かれた。このIMF国際会議の議長であるカール・カザリーニIMF書記次長は「昨今の造船不況により、とくに欧州で工場閉鎖と雇用削減という新しい波にさらされようとしている」として欧州の動向を述べる一方、こうした状況の中で「各界の代表が一堂に会し、国際連絡会議を持った意義は大きい」ことを強調した。

またカザリーニ氏は「約10年間の危機の後、今また造船産業は工場閉鎖と雇用削減の危機に見舞われている」として苦境を訴えるとともに、この対策として「需要の低下、賃金の切り下げ、社会的コスト抑制という悪循環をまず断ち切る必要がある」と指摘し、造船作業部会が開かれ、(1)過当競争の防止、(2)スクラップ・アンド・ビルドの促進、(3)労働時間短縮、などOECDおよびその加盟国政府に対する15項目の要求と提言を東京宣言としてまとめた。

ついで30日にはOECDの労働諮問委員会(TUAC)と造船部会との合同会議が行なわれ、IMFの要求と提言が審議された模様である。

IMFメンバーの中にはOECDメンバー国以外のものも居るため従来これらの人がOECD造船部会のメンバーと会議を行なうことはできなかったが、今回は関係者の努力がみのって、来日中のOECD造船部会(造船業会のオブザーバーを含む)とIMF造船作業部会の首脳がそれぞれ個人的資格で30日、一堂に会し、造船に関する初の政・労・使三者会議が行なわれた。会議では日本政府、EC政府代表、業界、労組代表が造船不況の現状と打開策について討議したが、この中で造船不況が経済政策と造船政策にも原因があると反省し、とりわけ投機的発注、低船価受注の防止を呼びかけ、さらには能力拡大を排した。一方、わが国からは、欧州の国家助成を早急に廃止するよう呼びかけるなど、フリーディスカッションとして意見交換が活発に行なわれ、こうした機会を再び持つことで合意した、と報ぜられている。

世界の造船界は政労使ともに悩みに悩んでいる。それを端的に表現したのが今回の東京における各国際会議であったといえよう。これを記録にとどめながら私が改めて感じたのは、造船界が当面の工事量を確保するために需要を無理矢理に造成し、または需要の先食いをしている現状は問題の解決をますます困難にしているということである。

年 頭 所 感

運輸省船舶局長

神津 信 男



昭和59年を迎えるにあたり、皆様に新春のお慶び申し上げます。

年頭にあたりまして今後わが国の造船界にとって極めて重要となつてまいります技術開発について、感じるままに述べてみたいと存じます。

* * *

四面を海に囲まれ資源のほとんどを海外に依存し、加工貿易を経済政策の要とするわが国にとりまして、海外との間の安定的かつ効率的な海上輸送を確保することが経済の発展にとって、極めて重要であります。わが国造船業はその輸送手段である優秀な船舶を安定して供給する基盤的な役割を担っており、これまでも激烈な競争に耐えて十分にその任を果してまいりました。

しかしながら、最近のわが国造船業を取り巻く環境は、世界経済の停滞、省エネルギーの一層の進展等による海運市況の低迷、あるいは長期的にも新造船建造量は代替需要が中心と見込まれる等厳しい状況にあり、受注競争の激化、経営の不安定化等の事態に陥ることも強く懸念されます。国際的には、西欧造船諸国が困難の度合いを一層強めている一方で韓国をはじめとする第三造船諸国が着実に台頭してきており、その動向は予断を許さない情勢となっています。さらに、国内的にも新規投資の手控えによる設備の老朽化・非効率化及び若年労働者の減少と高年齢労働者の急増などの問題があります。

このような厳しい状況下においてわが国造船業の健全な発展を図っていくためには、当面、節度ある受注活動の維持、操業調整、法制度・資金助成制度による雇用・中小企業対策の実施などを促進する必要がありますが、長期的には、わが国造船業のあるべき姿を見極め、生産体制の見直しとその整備のあり方、経営多角化の推進、造船技術の開発等に積極的に取り組んでいかなければなりません。

とりわけ、造船技術の開発は、近年めざましい進展を

遂げつつあるエレクトロニクス技術、新素材、宇宙技術等の要素技術の導入・促進とも相まって高付加価値船の開発、就労環境の改善、生産性の抜本的な向上などをもたらすものと期待されており、わが国造船業を高度な技術と人的能力が結合したいわゆる先進国型産業へ脱皮させる可能性をもつものであります。

さらに、海洋開発等新しい分野への進展を図る上でも欠かせないものと考えております。また、船舶の技術革新は、わが国海運の国際競争力の強化あるいは職場としての海運の魅力の回復等の観点からも積極的に取り組むことが要請されています。

* * *

運輸省はこのような観点から、運輸技術審議会諮問第13号「最近における産業構造の変化、要素技術の進展等に対応して今後推進すべき造船技術開発について」に対する答申（昭和57年8月）に於て指摘されました重要技術開発課題である「高信頼度知能化船の研究開発」及び「造船のロボット化技術の研究開発」を各々5カ年計画で、財団法人船舶振興会の協力も得て鋭意推進しています。

まず、高信頼度知能化船の研究開発であります。これまでの船舶は、その運航に係る業務のほとんどを乗組員が判断し処理することを原則としているため、在来技術の延長だけでは船舶の抜本的な自動化・省力化を進め経済性の飛躍的な向上を図ることが困難でありました。そこで、近年進展の著しいエレクトロニクス技術、高精度センサー、新素材、人工衛星等最先端の要素技術等を最大限に活用し、陸上からの支援による船内作業の大幅合理化を可能とする「海陸一体化と知能化による高度自動運航システム」、推進機関を始めとする船内機器の信頼性を飛躍的に高めて船内メンテナンスを不要とする「高信頼度プラント」及び少人数乗組みの船舶においても乗組員が快適な船内生活を安心して送れるような体制を確立するための「新居住・救命システム」の開発を進めています。

次に、造船のロボット化技術の研究開発であります。造船業は他の産業に比べ機械化、自動化の進展は遅く、依然として極めて労働集約的な産業に止まっています。このため、設計・生産工程における省力化を強力に進め、生産性の大幅な向上を図るとともにダーティー・ワークや危険作業の削減及び就労環境の改善等により職場としての魅力を回復する目的で、最近のマイクロエレクトロニクス等の目ざましい進歩及びこれに伴う情報処理技術の高度化や新しい材料の開発成果等も取り入れて、「造船ロボット」及び「新工作法」の開発を進めています。

さらに、これらの課題は単に技術的に高度であるのみならず、関連する分野が広範囲にわたりますので、実効ある成果を挙げるためには産学官の有機的連携を図った研究開発体制を確立する必要があります。そして、その研究開発の推進に当っては近年著しく技術力が高まっているわが国民間企業を研究開発体制の中核とし、その技術的能力と活力を最大限に活用することがとりわけ重要であります。また、民間企業の共同研究の場である公益法人等を積極的に活用することが望ましいと考えています。

そこで、高信頼度知能化船の研究開発では、運輸省に研究開発の企画、調整、評価など重要事項の審議を行う高信頼度知能化船研究開発推進委員会を設置し、産学官の意志の疎通を図るとともに、研究開発の実施体制として、高信頼度船用推進プラント技術研究組合の設立及び社団法人日本造船研究協会（造研）における高度自動航行システム研究開発委員会の設置等を行い、その研究開発を促進しています。同様に、造船のロボット化技術の研究開発では造研に生産技術近代化研究開発委員会を設置し、研究開発を進めています。

* * *

上記のほか、造船業の経営多角化を推進する上で造船技術を応用できる新しい分野を開拓し、需要の創出に積極的に努めなければなりません。

わが国は、四面を海に囲まれ、しかも、有効利用出来る国土が極端に少ないという特殊事情を有し、海洋空間を適切に活用することが極めて重要であります。そのためには、造船技術の粋を集めた浮遊式海洋構造物による海上空港、エネルギー備蓄基地、海上都市等の技術開発が必要であり、このほかにも石油等の海底資源等の調査開発の活発化に伴う石油掘削船等の開発や、波力発電等

海洋エネルギーの開発等についても積極的に取り組んでいく考えです。そこで、これらの施策の一環として、昨年、助成沿岸開発技術研究センターを設立し、民間における技術開発を促進することとしています。

一方、今後極めて有望と考えられます分野として氷海関連技術が挙げられます。カナダ・ボーフォート海等北極圏には将来人類が入手出来る石油・天然ガスのうち30～40%が埋蔵されているのをはじめ、クローム・ニッケル等の天然資源も多量に確認され、中長期的に逼迫化が予想される世界エネルギー事情のなかにあって有力な供給先と見込まれています。

しかしながら、そのためには零下数十度にも達する極低温下でしかも氷海域という厳しい自然条件に耐えて石油等を輸送する氷海商船や、強大な氷圧力及び荒天に耐えつつ油田を開発する氷海用石油掘削リグ等の開発が必要であります。運輸省は、昨年、巡視船「そうや」及び南極観測船「しらせ」を用いてオホーツク海あるいは南極海の氷海域で実船実験を繰返し今後の氷海輸送技術の開発にとって貴重な資料を得ることが出来ました。また、カナダ政府との間では北極圏における開発について国際共同研究計画を策定しつつあります。

このほか、造船の技術水準の向上に負するとともに海運におけるエネルギー供給の多様化を図るため、原子力船「むつ」をはじめ原子力船技術の開発を今後とも進める必要があります。それとともに、原子力発電所の電力供給増加に伴う使用済核燃料等の海上輸送技術あるいは事故処理技術等の開発も今後実施していく考えです。

* * *

今日、様々な分野において技術開発の必要性が声高に叫ばれておりますが、わが国造船業は先に述べましたように抜本的な対応を迫られていることもあり、その必要性が特に高いと考えられます。運輸省といたしましても業界をはじめ各界の方々との密接な協力関係を保ちつつ、今後とも積極的に技術開発を推進してまいり所存でございます。

最後に、昭和59年はわが国造船業が技術開発を通して新しい時代への飛躍をめざす年となりますことをお祈りいたしまして、年頭の御挨拶といたします。

●新造船紹介

12,000GT型カーフェリー “ニューやまと”

株式会社 神田造船所 設計部

1. ま え が き

本船は阪九フェリー株式会社発注により建造された12,000総トン型の大型カーフェリー2船のうちの第一船で、昭和58年10月11日竣工し、現在泉大津・小倉間の航路に就航している。第二船“ニューみやこ”は昭和59年1月竣工の予定であり、九州と阪神間の旅客および物資の輸送に一段と威力を発揮するものと期待されている。

本船の設計・建造にあたっては充分な復原性能を有すると共に、良好な推進・操船性能を有するよう特に注意を払い、燃費節減および安全運航の確保を図った。以下その概要について述べる。

2. 船 体 部 概 要

2・1 船体部主要要目

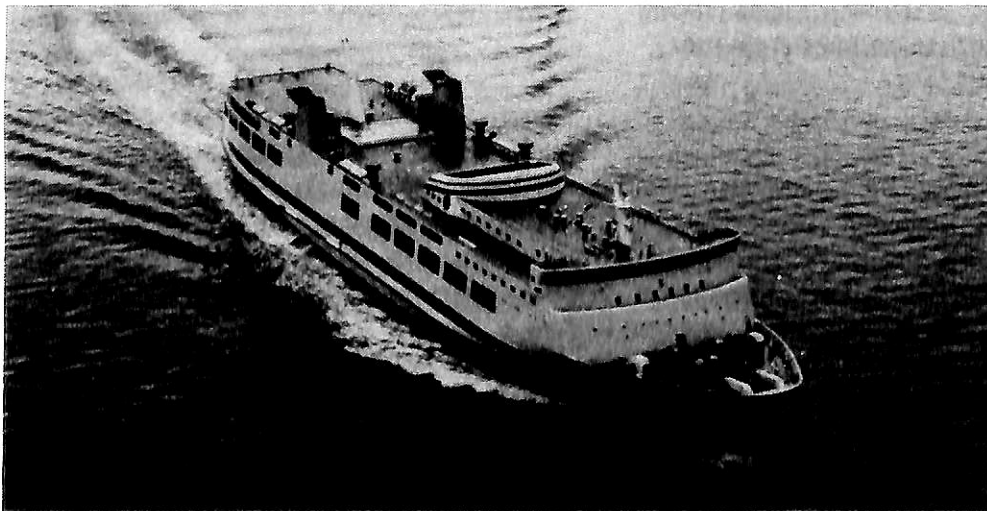
全 長	173.00 m
垂線間長	160.00 m
型幅	26.80 m
深さ	9.00 m
計画満載喫水	6.18 m
総トン数	11,919 T
載貨重量	4,999.30 t

航行区域・資格	沿海区域・第二種船
航続距離	2,500 浬
車輛搭載数量	トラック (8.5 m×2.5 m) 136 台 乗用車 (4.5 m×1.7 m) 133 台
旅客定員	合計 711 名
貴賓室	2 名
特等室	(2人×2室) 4 名
一等和室	(3人×8室) 24 名
一等洋室	(4人×18室, 2人×8室) 88 名
二等和室	(165人+180人) 345 名
二等洋室	(8人×15室) 120 名
ドライバー室	128 名
乗組員	39 名
最大搭載人員	750 名

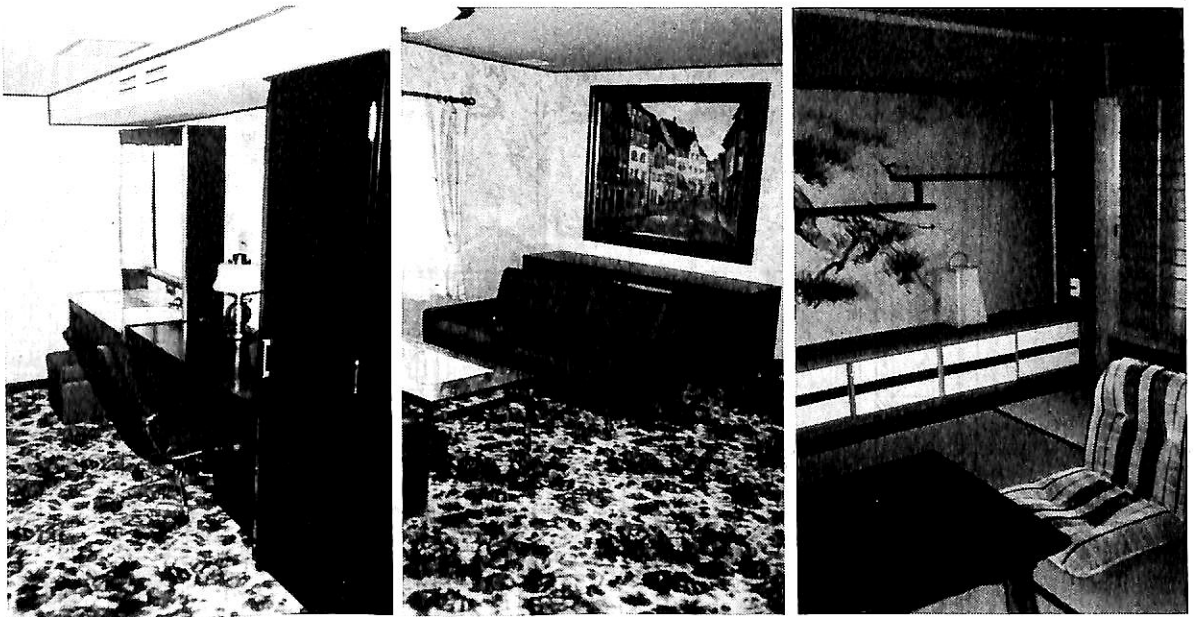
主機関	三菱MAN 12V52 /55型
連続最大出力	12,000 PS 2基
公試運転最大速力 (4/4, 0% S. M)	24.246 kn
航海速力 (8.5/10, 0% S. M)	21.0 kn

2・2 一般計画および配置

本船はカーフェリーとしてすべての就航状態において充分な復原力を有すると共に、相隣接する二区画に浸水しても限界線が没水しないように水密隔壁を配置し、安



12,000GT型
大型カーフェリー
“ニューやまと”



オーナールーム (洋室)

オーナールーム (和室)

全性には特に注意を払って設計した。又、離着岸および瀬戸内海という輻輳した海域を航行する際の操船を考慮し二枚舵を採用すると共に、船首部に1基、船尾は双胴のため各舷1基合計3基のサイドスラストを装備し岸壁への離着岸が容易に出来るよう計画した。

船型は船首バルバスバウ、船尾双胴型を採用すると共にプロペラの回転数を低くして所要馬力の低減を図った。又、船底塗料には自己研磨型塗料を採用し就航時の船体抵抗の増加をおさえ、所要馬力低減による燃費の節減を図った。尚、旅客船としての乗り心地の点にも留意し、振動軽減のためハイスキュードプロペラを採用した。

本船は一般配置図に示す如く全通船楼甲板型、双螺旋、2枚舵を有するセミアフツ機関船として計画し、優美な外観を有するよう計画した。甲板は上部より羅針儀甲板、A甲板、B甲板、C甲板（C甲板前部のB甲板下部に乗組員甲板を有す。）、D甲板とし、CおよびD甲板は全通甲板とした。

A甲板前部には操舵室、士官室、貴賓室、特等室、一等室、一等喫煙室および多目的ホールを配置し、後部は遊歩甲板として両舷に膨張型救命筏、シューター、煙突、通風筒等を配置した。

B甲板前部には一等客室、エントランス等を、中央部には二等客室を、後部にはエントランス、ラウンジ、ゲームコーナー、バー、賄室、食堂およびドライバー室を配置した。尚浴室、洗面所および便所等は適宜配置した。

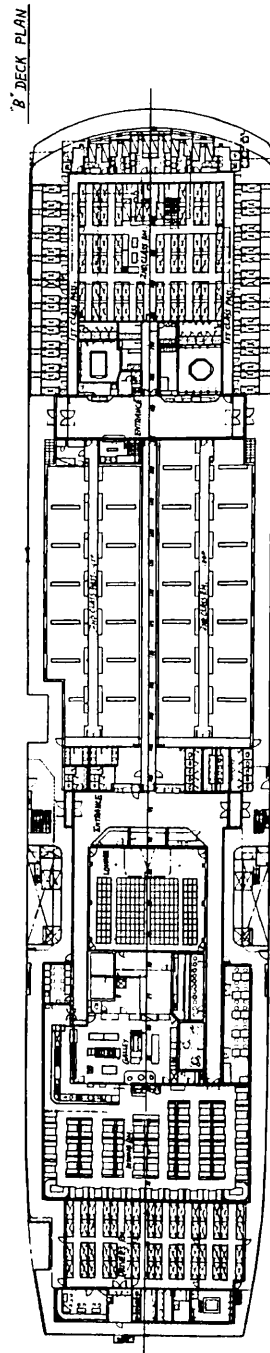
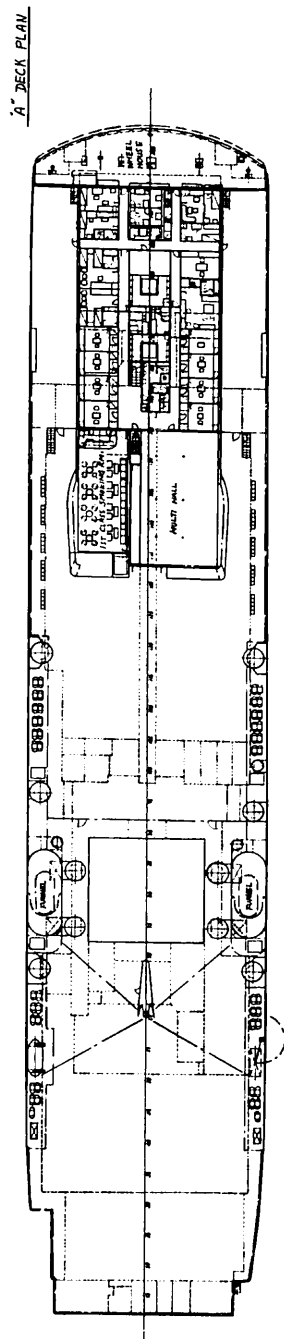
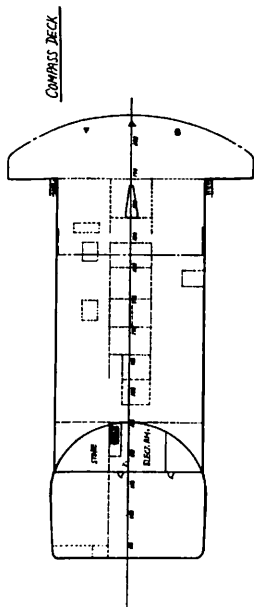
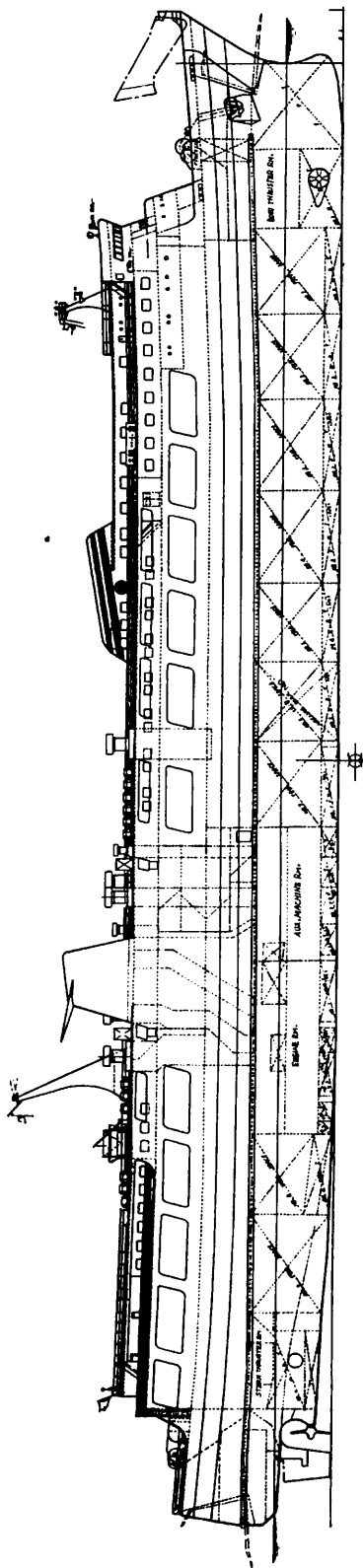
C甲板前部のB甲板下部に一層の甲板を設け乗組員区画とし、その下部は乗用車積載区域としている。C甲板はトラックおよび乗用車積載区域とし大型トラックを積載出来るものとしているが一部の区域は乗用者専用区域としている。C甲板船首尾部は係船区域とし、揚錨機、係船機等を配置した。

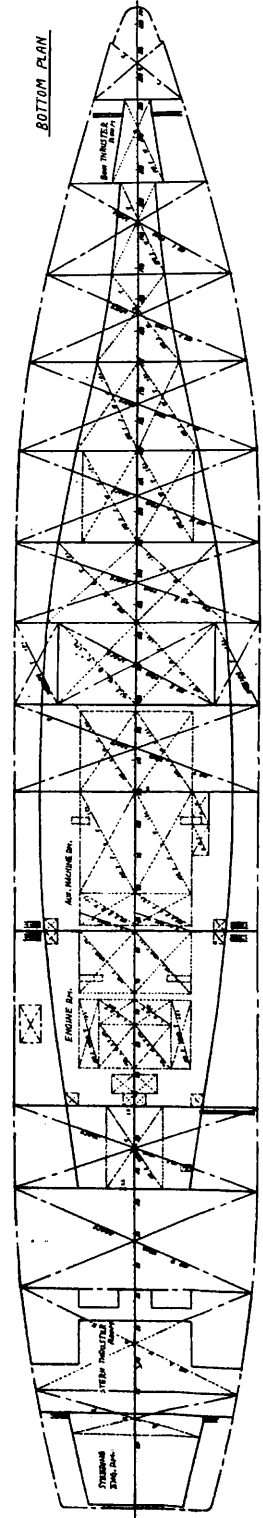
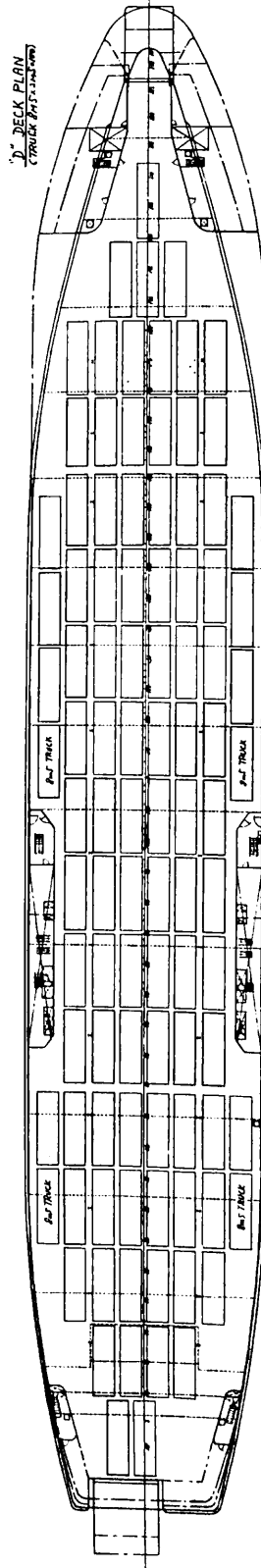
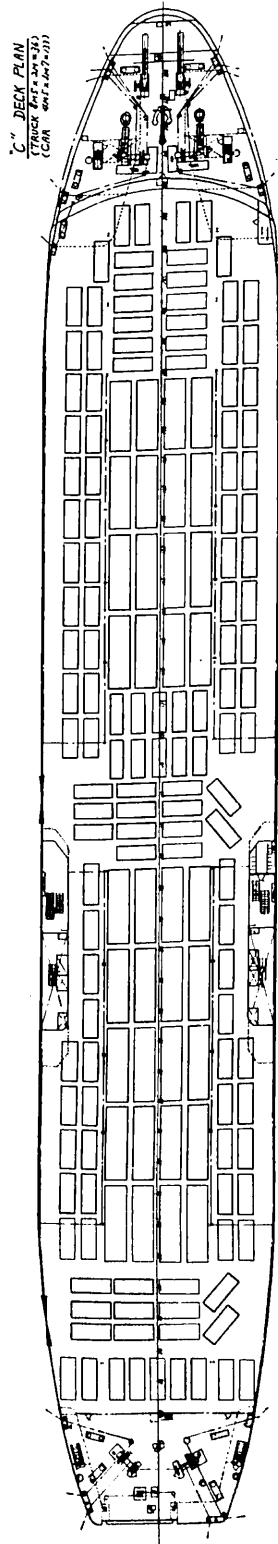
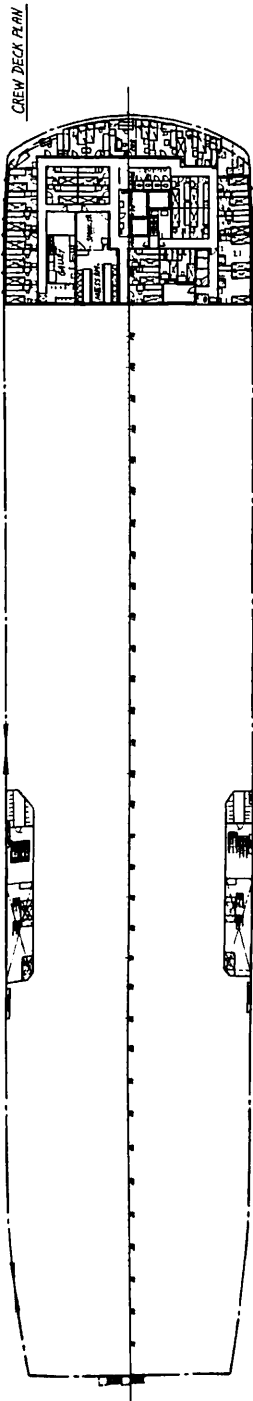
D甲板はトラック積載区域とした。D甲板下は14枚の水密隔壁により15の区画に区分し、船首水艙、バウスラスト室、空所、補機室、主機室、スタンスラスト室、バラスタタンク、舵機室および船尾水艙を設け、船底には燃料油艙、潤滑油艙、清水艙等を配置した。

2・3 船体構造

船底構造は中央部縦通肋骨式とし、3肋骨心距毎に実体肋骨を設けた。機関室船底および船首尾部は横置式とし強度の連続性に留意すると共に強固な構造とし振動の防止に努めた。船尾双胴部のトンネルの個所は特に補強を行ない縦および横方向の強度の連続性を保持するよう留意した。D、CおよびB甲板は縦梁構造とし3肋骨心距毎に横置特設梁を設け梁柱により支持する構造とした。

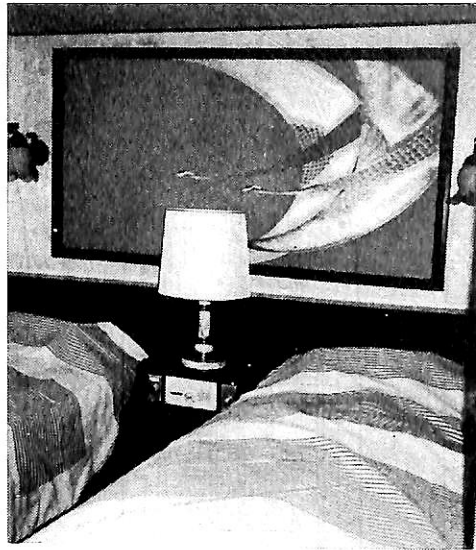
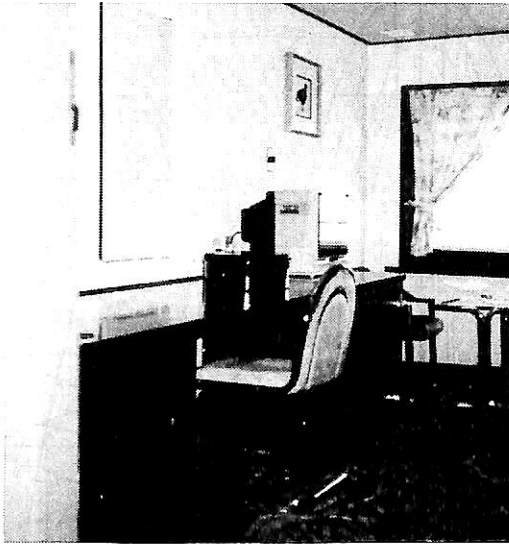
その他の甲板は横置梁構造とし甲板下縦桁構造および梁柱により支持する構造とした。D甲板下の水密隔壁は損傷時の復原性を考慮して14箇所設け平鋼、又は山形鋼の堅防撓材にて防撓する構造とした。尚、機関室船底構造は主機による振動を防止するため特に強固な構造とした。





阪九フェリー向け 12,000 GT 型 カーフェリー "ニューやまと" 一般配置図

神田造船所 建造



車輛区域には12~21肋骨心距毎に各舷1列の梁柱を設け、上部居住区の振動を防止するよう留意した。D甲板側部の外板には鋼製防舷機を設け、岸壁接触による外板の損傷を少なくするよう考慮した。

2・4 船体諸設備

2・4・1 車輛搭載設備

D甲板およびC甲板は車輛搭載区域としカーフェリーとして必要な諸設備を完備している。船首尾いずれの方向から接岸しても自動車の乗下船が可能なよう船首尾にランプドアを設けている。ランプドアの先端にはエプロンを取り付け船体の横揺れ或はトリム変化に対しても常に先端が岩壁に密着し、諸車が安全に乗下船出来るもの

とした。C甲板は左舷中央部および後部に車輛乗込口を設け、岸壁の可動橋より車輛の乗下船が出来るようになっている。尚、船首には凌波性を増すため船首波切扉を設けた。

(1) ランプドアの昇降装置

船首および船尾のランプドア昇降装置はランプドアウインチによるワイヤー引きとし、油圧ポンプは揚錨機、係船機用のものを兼用とする。

船首ランプウインチ

油圧式 8.5 T × 20 / 40m / min × 1

船尾ランプウインチ

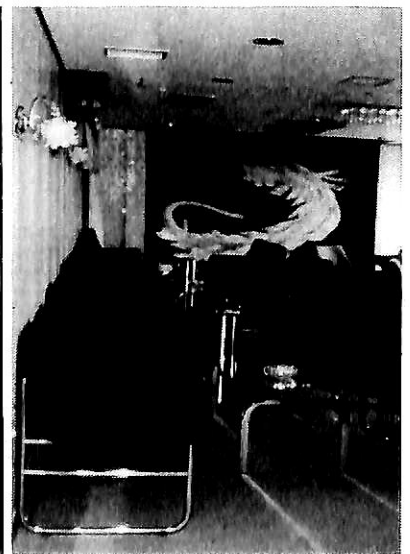
油圧式 8.5 T × 20 / 40m / min × 1



1等洋室 (2人)



1等和室 (3人)



1等喫煙室

(2) 船首波切扉開閉装置

船首波切扉の開閉は油圧シリンダによる押し上げ方式とし、油圧ポンプは揚錨機のを兼用する。

2・4・2 旅客設備

本船は旅客船としての諸設備を完備している。即ち、冷暖房、救命、消防、航海安全設備は勿論、食堂、娯楽および衛生設備にいたるまで旅客船にふさわしい設備を有している。

貴賓室は船主又は来客用として使用し、洋室、バスルームおよび和室から成り洋室の床はカーペット、和室の床はタタミ敷きとし床の間を設ける。洋室にはテーブル、ソファ等を、和室には座卓および座椅子を備えている。

特等室は洋室2人部屋を2室設けており、床はカーペット敷きとし、ベッド、テーブル、椅子およびソファを備える。一等室は和室3人部屋を8室、洋室4人部屋を18室、2人部屋を8室設けている。床はカーペット敷きとし、和室には座卓および座椅子を、洋室にはベッドおよびテーブルを設けている。尚4人部屋のベッドは二重寝台とした。

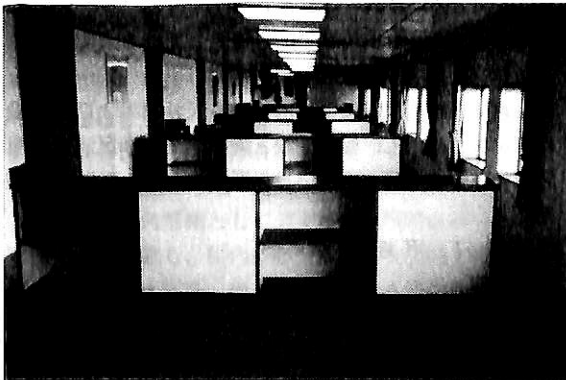
二等和室はカーペット敷きとし、小物入れにより5～

14人の区画に分けられている。二等洋室は二段ベッドとし、8人毎の区画に分けられている。ドライバー室も二段ベッドとし、運転の疲れをいやすため十分な休息がとれるよう配慮した。

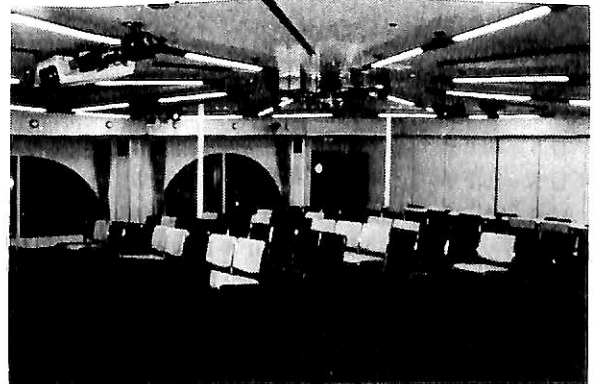
一等喫煙室はテーブル、椅子およびソファを設け、ゆっくりくつろげる雰囲気とした。多目的ホールおよびラウンジは各種行事に利用すると共に、本船の停船中に船上において結婚式および披露宴も行える設備を有している。

尚、ラウンジには映写設備を備え映画の観賞も出来るよう考慮した。B甲板前部および後部にはエントランスを設け、旅客の流れをスムーズにすると共にゆったりとした感じを旅客に与えるよう配慮した。

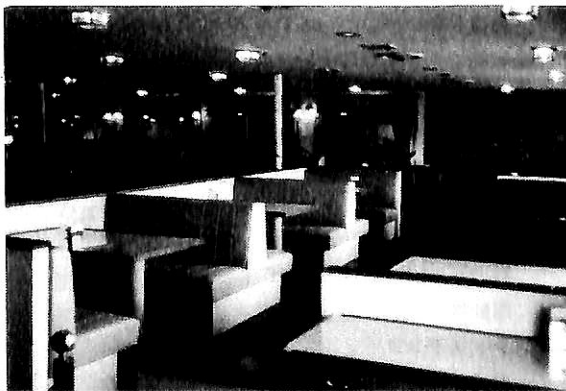
食堂はB甲板後部に配置し隣接の賄室を利用したカフェテリア方式とし、十分な広さを確保して旅客が食事を楽しめるよう配慮した。又バー、マージャンルームを設け、旅客の憩いおよび娯楽の場とした。前部エントランスに案内所および自動販売機を、後部エントランスには案内所および売店を設け旅客へのサービスをはかっている。



2等室 和室 (大部屋)



ラウンジ



大 食 堂



大食堂 (カフェテリアライン)



船尾側 エントランス

2・4・3 冷暖房設備

本船は居住区域全域に冷暖房を施し、快適な船旅が楽しめるようにしている。暖房は補助ボイラーの蒸気熱を利用し、冷房はR-22直膨式とし各空調機室に設置したデッキユニットよりダクトで各室に冷風および温風を導くものとする。乗組員区画および機関監視室も空調を行なう。

(1) 空調機械

USD-50F	154,000 kcal/h × 37 kW	1台
USD-30F	88,000 kcal/h × 22 kW	2台
US-20FA	71,600 kcal/h × 15 kW	1台
US-15FA	53,800 kcal/h × 11 kW	5台
US-8FA	26,900 kcal/h × 5.5 kW	1台

(2) ファン

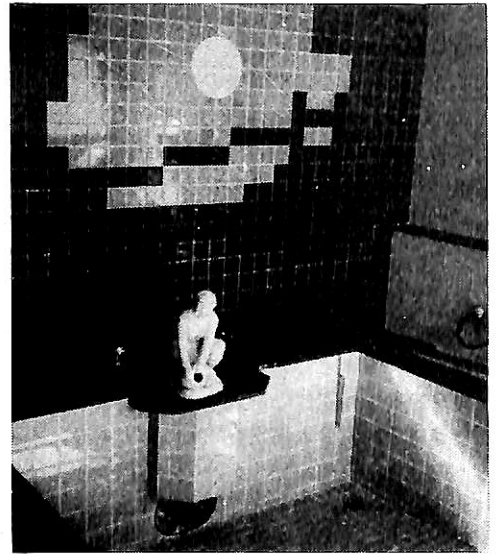
320 m ³ /min × 15 kW	1
165 m ³ /min × 11 kW	2
160 m ³ /min × 5.5 kW	1
120 m ³ /min × 3.7 kW	5
60 m ³ /min × 1.5 kW	1

2・4・4 救命設備

本船は救命設備として甲種膨張型救命筏46個を装備し、救命筏への移乗装置としてスパイラル式シューター4基を装備している。救命胴衣は1,100個を装備し各室内に分散格納すると共に使用法および説明図を木枠に入れて掲示している。又、非常用端艇および救命筏支援艇各1隻を装備している。その他救命浮環、自己点火灯、自己発煙信号、遭難信号自動発信器等を完備している。

2・4・5 消防設備

D甲板車輛搭載区域にはスプリンクラー消火装置を設備し、搭載区域内に装備された自動火災感知器により、操舵室および機関監視室に警報を出し、手動操作によりスプリンクラーを作動させるよう計画している。機関室



ドライバー室 (浴室)

には低発泡式固定消火装置を設備する。尚、居住区、車輛搭載区域および機関室には射水式消火装置を設けると共に規則で要求される移動式、又は持運式の各種消火器を設備し、又消防員装具2組を装備している。

2・4・6 防火設備

船舶防火構造規程に従い内張材、天井材および通路壁は不燃材を使用し、機関区域と隣接する車輛区域、車輛区域に隣接する居住区域等は必要に応じA-60防熱を施工する。

2・4・7 甲板機械

揚錨機

型式×台数	電動油圧片錨式	2台
力量	22 T × 9 m / min	

係船機

型式×台数	電動油圧式	2台
力量	10 T × 20 m / min	

操舵機

型式×台数	電動油圧式	2組
力量	50 T-M	
油圧ポンプ	15 kW × 各2台	

バウスラスト

型式×台数	電動可変ピッチ式	1台
推力	14.4 T	
電動機	910 kW	

スタンスラスト

型式×台数	電動可変ピッチ式	2台
推力	10 T	

電動機	660 kW	
船首尾ランプウインチ		
型式×台数	高圧油圧式	2台
力量	8.5 T × 20 / 40 m / min	
船首波切扉開閉装置		
型式×本数	高圧油圧シリンダ	2本
力量	57 T	
D甲板車輛区域用通風機		
型式×台数	電動軸流式	6台
容量	1,200 m ³ / min	
2・4・8 航海計器		
ジャイロコンパス		1
磁気コンパス	反映式	1
レーダー	25 kW, 64 哩	2
音響測深儀		1
風向風速計	電気式	1式
電磁ログ		1
エンジンテレグラフ		1式

3. 機 関 部

3・1 一般計画

本船は、主機関として三菱MAN12V52/55ディーゼル機関2基を装備し、2機2軸方式とする。主機関の使用燃料油はC重油としC重油運転に必要な諸装置を設備する。但し、出入港時はA重油を使用する。

主機関の操縦は電気-空気式遠隔操縦装置にて制御室より行なう。発電機としてディーゼル機関直結の交流発電機4台を装備し、船内に必要な電力を供給する。使用燃料はC重油とする。但し、発停時はA重油使用とする。

所要電力は出入港時は4台並列運転とし航海中、荷役中および停泊中は1台運転により賄うものとする。補機室に全自動形補助ボイラー1基および両舷ケーシング内に排気ガスボイラー各1基を装備し、船内に必要な蒸気を供給する。

船内諸機器は取り扱いおよび保守に便なるよう配置し、必要補機の自動発停、自動温度調整等を行ない、制御室には監視盤を設けて主機操縦装置および主要機器の圧力計、温度計、警報装置等を組み込み機関部の合理化を図るものとする。

3・2 主要要目

(1) 主機関

型式	三菱MAN, 12V52/55	
	V型単動4サイクルクランクピストン型	
	減速機付ディーゼル機関	2基
連続最大出力	12,000 PS × 430rpm	

常用出力	10,200 PS × 407rpm
燃料消費率	130 g / PS · h + 3 %
シリンダー数	12
シリンダー径	520 mm
ストローク	550 mm

(2) 減速機

型式	横異心一段減速歯車付
減速比	430 / 165

(3) 軸系およびプロペラ

中間軸	410 mm φ	3 × 2
プロペラ軸	472 mm φ	1 × 2
プロペラ	5翼1体ハイスキュード型	2
直径×ピッチ	4,400 mm × 5,025 mm	

(4) 蒸気発生装置

・補助ボイラー

型式	クレイトン式 (タクマNE-240S)	1
常用圧力	7 kg/cm ²	
蒸発量	2,152 kg/h	

・排ガスボイラー

型式	強制循環式 (タクマ1400-2J2K)	2
常用圧力	7 kg/cm ²	
蒸発量	1,400 kg/h × 2	

(5) 発電装置

主発電機	1,625 kVA	2基
発電機関	4サイクルクランクピストン型ディーゼル機関 (6DS-28)	2基
出力×回転数	1,900PS × 720rpm	
補助発電機	550 kVA	2基
発電機関	4サイクルクランクピストン型ディーゼル機関 (6PSHI-26H)	2基
出力×回転数	660PS × 720rpm	

(6) 空気機器

主機室通風機	立電動軸流式	
	1,300 m ³ / min × 35 mmAq	3
主機室通風機	立電動軸流式	
	1,500 m ³ / min × 30 mmAq	1
補機室通風機	立電動軸流式	
	500 m ³ / min × 35 mmAq	2
補機室通風機	立電動軸流式	
	400 m ³ / min × 30 mmAq	1
主空気圧縮機	FA 255 m ³ / h × 25 kg/cm ²	2
制御空気除湿装置	FA 60 m ³ / h × 9 kg/cm ²	1
主空気槽	9 m ³ × 25 kg/cm ²	2
補空気槽	0.3 m ³ × 25 kg/cm ²	1

(7) ポンプ類

船の科学

主機冷却海水ポンプ	540 m ³ /h × 25 m	2
補機冷却海水ポンプ	295 m ³ /h × 20 m	1
消防兼バラストポンプ	350/175 m ³ /h × 35/70 m	1
消防兼ビルジバラストポンプ	350/290 m ³ /h × 35/70 m	1
消防兼雑用水ポンプ	295/125 m ³ /h × 20/70 m	1
スプリンクラー用海水ポンプ	290 m ³ /h × 70 m	1
サニタリーポンプ	40 m ³ /h × 45 m	2
主機冷却清水ポンプ	228 m ³ /h × 33 m	3
主機燃料弁冷却水ポンプ	6 m ³ /h × 30 m	3
清水ポンプ	20 m ³ /h × 45 m	2
主機潤滑油ポンプ	168 m ³ /h × 85 m	3
減速機潤滑油ポンプ	30 m ³ /h × 35 m	3
過給機潤滑油ポンプ	10 m ³ /h × 35 m	3
潤滑油サービスポンプ	5 m ³ /h × 25 m	1
主機燃料油供給ポンプ	4 m ³ /h × 65 m	3
補機燃料油プライミングポンプ	3 m ³ /h × 30 m	2
燃料油移送ポンプ	30 m ³ /h × 35 m	1
燃料油サービスポンプ	10 m ³ /h × 35 m	1
(8) 油清浄機		
主機燃料油清浄機	2,300 ℓ/h	3
補機燃料油清浄機	2,300 ℓ/h	1
潤滑油清浄機	6,500 ℓ/h	2
補機潤滑油バイパスフィルター	1,000 ℓ/h	2
	400 ℓ/h	2
(9) 熱交換器		
主機潤滑油冷却器	198 m ²	2
減速機潤滑油冷却器	31 m ²	2
過給機潤滑油冷却器	14.5 m ²	2
補機潤滑油冷却器	15.8 m ²	2
	6.3 m ²	2
主機清水冷却器	48 m ²	2
補機清水冷却器	37.5 m ²	2
主機燃料油加熱器	4,000 ℓ/h	2
清浄機主機燃料油加熱器	3,100 ℓ/h	3
清浄機補機燃料油加熱器	2,300 ℓ/h	1
清浄機潤滑油加熱器	6,500 ℓ/h	2
補機燃料油加熱器	3,000 ℓ/h	1
缶用燃料油加熱器	9 kW	1
(10) その他		
燃料油ブレンダー装置	スタティックミキサー式	1式
油水分離器	3 m ³ /h	1
流量計		4
A-C重切換装置	プログラム制御式	1式
海洋微生物付着防止装置	400 m ² /h	1式

カロリーファイヤー	10,000 ℓ/h	1
主機開放装置	電動チェンブロック	5
3・3 機関部自動化		

(1) 主機関

主機関の操縦は機関制御室操縦盤において電気-空気式操縦装置により行なうと共に機側にも非常用として操縦装置を設けている。

(2) その他

機関監視室内の監視盤にて各機器の圧力、温度、回転数、警報等を集中監視出来るよう計画した。主機関、発電機関には過速度、潤滑油圧力低下等の要因による危急停止装置を設けた。又、主空気圧縮機および主要なポンプには自動発停装置を設けた。

4. 電気部

4・1 電源装置

主発電機	横防滴 ブラシレス型ディーゼル駆動	
	AC 450V, 3 φ, 60Hz	
	1,625kVA (1,300kW)	2台
補助発電機	横防滴 ブラシレス型ディーゼル駆動	
	AC 450V, 3 φ, 60Hz	
	550kVA (440kW)	2台
変圧器	60kVA, AC 440V/110V, 1 φ	3
変圧器	70kVA, AC 440V/225V, 1 φ	1
変圧器	1.5kVA, AC 110V/24V, 1 φ	3
変圧器	7.5kVA, AC 440V/110V, 1 φ	3
充放電盤	デットフロント型	1
蓄電池	400AH, DC 24V	1組
蓄電池	300AH, DC 24V	4組

4・2 配電装置

主配電盤	自立デッドフロント型	1式
補助配電盤	自立デッドフロント型	1式
陸上電源受電箱	300 A	1
操舵室集合管制盤		1
区分電箱および分電箱		1式
船外給電箱		1

4・3 動力装置

電動機は限則としてかご形誘導電動機とする。暴露甲板に装備するものは防水形のものを使用し、その他の場所に装備するものは一般に全閉外扇形、又は防滴保護形とする。但し、軸流通風機用電動機は立内装全閉形とし、車輻区域通風機は防爆形とする。始動機は単独始動器および集中始動器を設け、直入始動方式並びに必要なに応じてスターデルタ始動方式を採用した。尚、サイドスラスタは保償起動方式とした。

4・4 照明装置

照明装置はそれぞれの目的に合うよう細心の注意を払い、特に多目的ホール、ラウンジ、一等喫煙室、食堂およびエントランスには装飾天井灯を使用している。又、D甲板車輛区域の天井灯は爆発性ガスの蓄積による危険に対し、D甲板通風機とインターロック装置を設け、通風機運転後15分以上経過して点灯するよう計画した。

その他甲板照明灯として各種投光器、舷門灯、救命筏照明灯等を装備した。又、船内電源が停電となった場合、自動転換器により自動的に蓄電池電源より給電点灯される非常灯を必要個所に装備した。

4・5 船内通信および無線装置

電話装置	共電式	5組
連絡用警報ベル		1式
乗組員呼出用一斉ベル		1式
インターホン	(40局, 12局×4)	1式
火災警報装置		1式
船内指令装置		1式
操船指令装置		1式
吹鳴装置		1式
船舶電話	(業務用, 公衆用)	1式
国際港湾無線電話		1式

5. 諸試験

(1) 速力試験

施行期日	昭和58年10月5日
場所	佐田岬標柱間
試運転状態	d _F 4.92 m, d _M 5.46 m, d _A 5.95 m トリム 1.03 m AFT 排水量 11,548 tons

負荷	主機回転数(rpm)	速力(ノット)
1/2	352.5	22.097
3/4	402.3	19.415
8.5/10	419.6	22.985
4/4	441.3	24.246

(2) 旋回試験

舵角 35°	回頭前船速	23.61ノット
回頭方向	右	左
D _A / L	3.52	3.33
D _T / L	1.36	1.30

(3) 重心試験

項目	状態			
	空艙出港	空艙入港	満載出港	満載入港
排水量(m)	10,315	9,538	13,516	12,739
喫水 (m)	5.08	4.80	6.18	5.93
トリム(m)	0.38 A	0.96 A	1.30 A	1.98 A
GM (m)	4.27	3.96	2.51	1.91
G Z _{MAX} (m)	3.05	2.84	1.83	1.59
復原性範囲(度)	90.0	88.1	73.5	69.7
C係数	6.05	6.10	6.60	6.22

6. むすび

本船は現在、泉大津・小倉間の航路に就航している。本船の設計建造に関し御指導を戴いた阪九フェリー株式会社の関係者各位ならびに絶大な御協力をいただいたメーカー各位に対し厚く感謝すると共に、阪九フェリー株式会社の一層の御発展と本船および乗組員の御活躍と御多幸をお祈り致します。

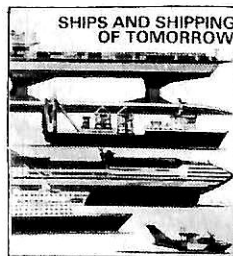
新刊紹介

新刊紹介

明日の船舶と海運

Ships and Shipping
of Tomorrow

B12裁判 240頁 4色刷り
上製布装カバー付 £ 19.62
マックグレゴリー出版 社刊



本書は、英国で刊行された英文の単行本である。編著者はドイツ・ロストックのウイヘルムピック大学海運経済学部の4人の科学者である。

最近20年間の造船海運界は、人類史上前例のない技術的経済的発展を遂げてきた。経済性の追求は技術革新を

呼び、高度の新機能を生み、専門船化時代を迎えることになった。

ところで、これからの海運需要は増加し続けるか、これからの船型はどう変わっていくか、荷役運搬システムはどう進歩していくか、輸送量の増加に船舶、港湾荷役設備についていけるか、環境保全対策は万全であり得るか、などの興味深い問題について、本書は世界で初めて適確な予測を行なっている。

専門家に対しても、アマチュアの人たちにとっても興味を持続できるよう、本書は分かり易い解説と原色刷の図解を数多く収録している。本書は単なる空想物語を述べているのではない。西暦2000年、すなわち僅か13年後の造船海運界の姿を見事に描き切っているのである。

●新造船紹介

幅広浅喫水型小形クリーンタンカー “第58浪速丸”

三菱重工業株式会社 船舶技術部

1. まえがき

本船は、船舶整備公団および浪速タンカー株式会社の共有船として、三菱重工業(株)下関造船所で建造され、昭和58年8月25日、竣工、引渡しされた。

本船は、直ちに、国内の精油所および油槽所に於て、石油製品の輸送に従事し、順調に稼動している。

以下、本船の特徴および概要を紹介する。

2. 本船建造の経緯

本船は船主および荷主より示された「従来の内航タンカーを大幅に凌駕する高い運航効率を有する、高経済船の開発」という要請のもとに、昭和57年1月より当社、下関造船所に於て、検討を開始した。

内航船の建造の場合、港湾事情、精油/油槽所設備からくる、船の長さおよび喫水等の制限があり、従来は、通常船型の中で、これ等の制限条件に合った船型を充てていたが、今回、船主および荷主から指示を受けた基本設計条件は、通常船の範囲から大幅に外れたものであった。

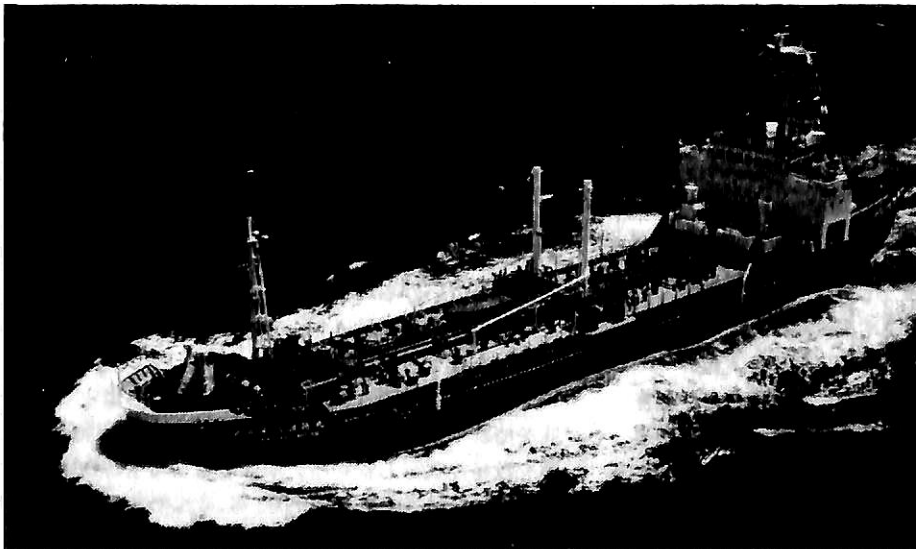
基本設計条件として示された内容は、

- (1) 全長 75.5m以下
- (2) 喫水 5.0mを上限とする
- (3) 貨物油槽容積 3,400m³以上
- (4) 載貨重量 2,800t 以上
- (5) 低質油焚き主機関の採用(1軸プロペラ)

であり、これ等設計条件をすべて満足させるには、従来の常識を越えた、低L/B、大B/d、大CB船型の開発が必要であった。当社に於て、幅広浅喫水船型の研究は、USDVを初め色々な船型/船種についてなされていたが、今回の設計条件は、これ等研究成果を更に一歩進めた、一軸幅広浅喫水船となった。

このため、当社長崎研究所にある船型試験場の全面的協力を得て、推進性能、操縦性能および保針性能の面から充分な検討を行なった。これ等の諸性能は、種々の水槽試験により、所期の性能が確認された。

更に、当社開発のトンネルフィンの装備試験も実施し、実船適用への確証を得ることが出来、実船装備に踏切った。又、一方載貨重量の要求値を満たすため、合理的な配置および構造、徹底的な無駄の排除等の重量軽減対策を行なった。尚、これに関して船主の理解を得たことが、本船建造への大きな推進力となった。



幅広浅喫水型
小形クリーンタンカー
“第58浪速丸”

このように船主の要求に応え、設計/研究所一体となり、三菱重工の持てる総力の結果が“第58浪速丸”となって実を結んだと考えられる。

本船は昭和57年10月に建造の合意に達し、同年12月には、ほぼその設計を完了し、58年2月に正式契約の運びとなった。

3. 本船の主要目

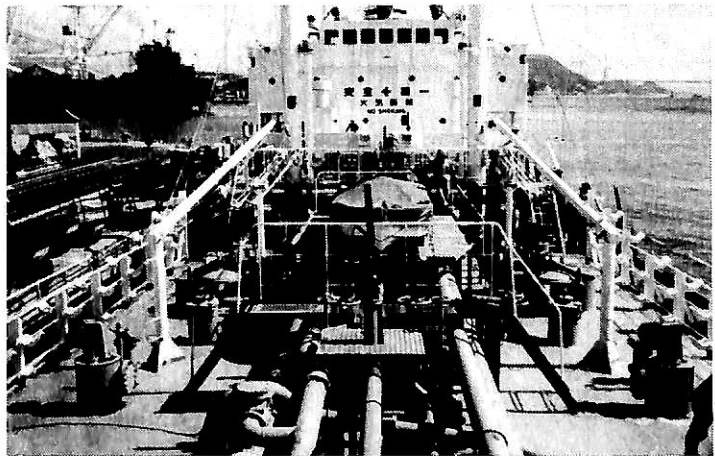
(1) 一般および船体部

資格 沿海区域
 船級 NK, NS*(Coastal, Tanker, Tanker Oil Flash Point Below 61°C) MNS*
 適用法規 国内船舶関係法規
 日本海事協会規則
 SOLAS 1974 (防火構造のみ)

全長		75.50 m
垂線間長		71.50 m
幅 (型)		14.80 m
深さ (型)		6.30 m
計画満載喫水 (型)		5.00 m
夏期満載喫水 (型)		5.149 m
構造喫水 (型)		5.20 m
総トン数		1,589 T
載貨重量 (計画満載喫水)		2,856.3 t
載貨重量 (夏期満載喫水)		2,995.7 t
貨物油タンク容積		3,378.4 m ³
燃料油タンク容積 (A)		30.4 m ³
燃料油タンク容積 (C)		160.4 m ³
清水タンク容積		93.2 m ³
海水バラストタンク容積		968.5 m ³
貨物の種類	ガソリン, ナフサ 軽油, 灯油 航空燃料, その他	
乗組員 (士官6, 部員7, 予備1)		14名
航海速度 (85%軸発使用)		11.50 ノット
試運転最大速度 (満載)		12.48 ノット
航続距離		約4,600 浬
主機関	阪神 6EL35型	1基
連続最大出力	2,400 PS × 260rpm	
常用出力	2,040 PS × 246rpm	
主発電機	ディーゼル駆動	2基
	375 kVA, 450V	
主機関駆動発電機	225 kVA, 450V	1基

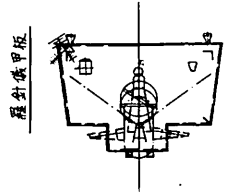
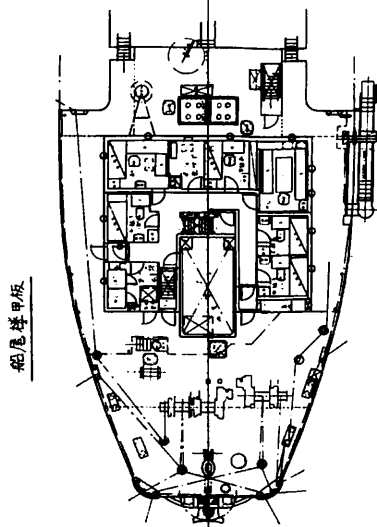
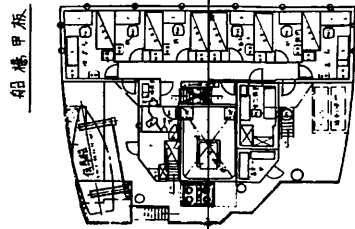
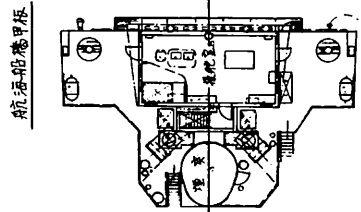
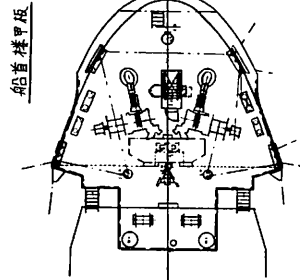
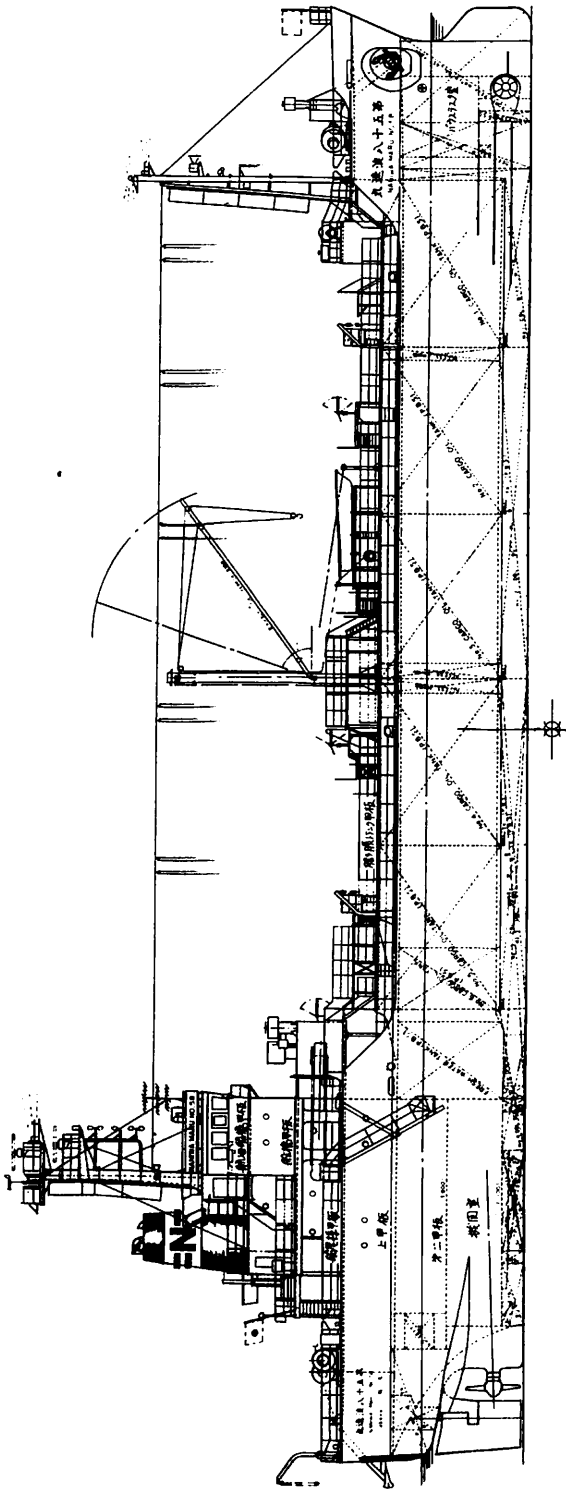


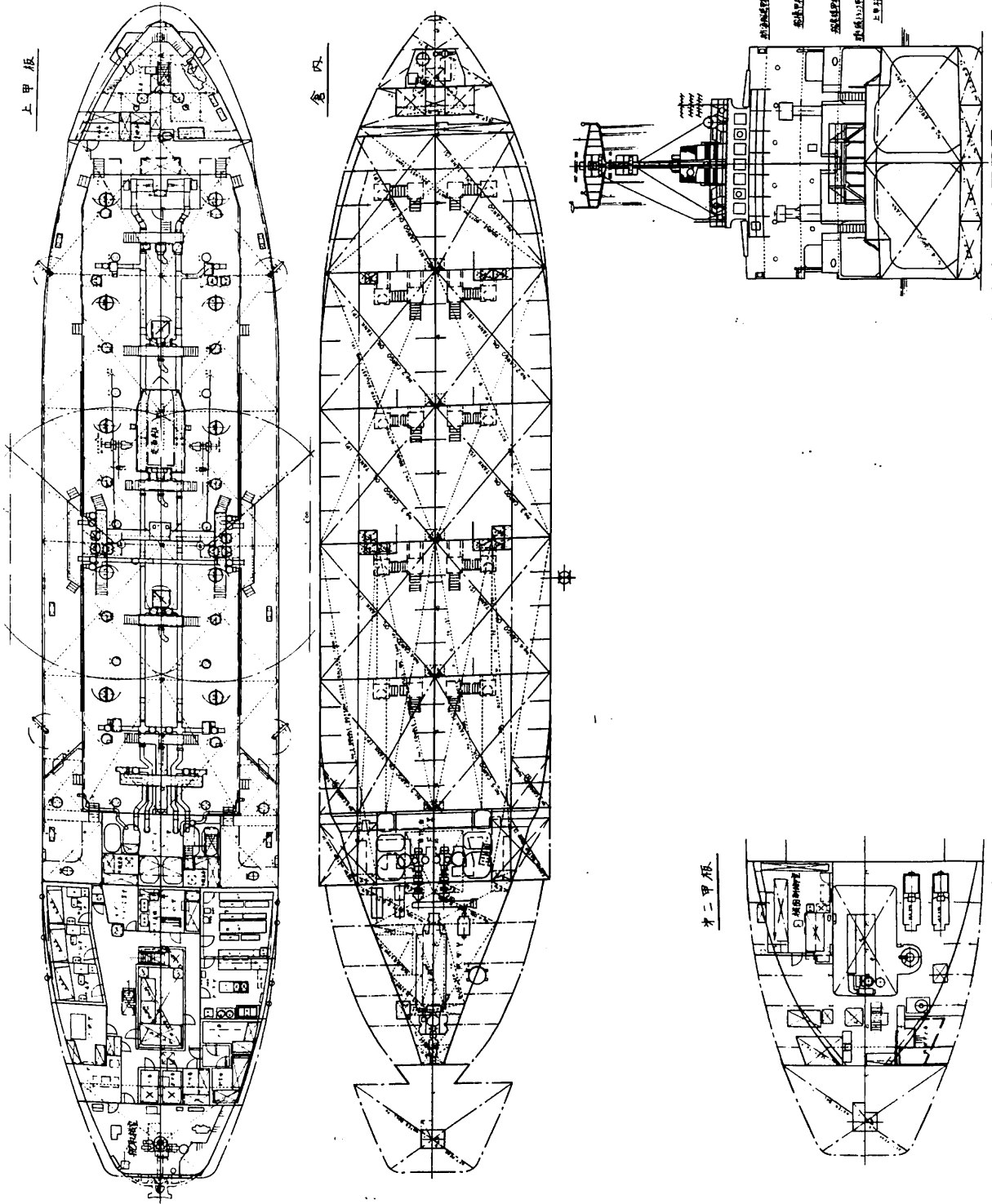
船型テストの状況



上甲板の荷役パイプ

停泊用発電機	ディーゼル駆動 30kVA, 450V	1基
補助ボイラー	水管式 500 kg/h × 4 kg/cm ²	1基
排ガスエコノマイザー	強制循環式 400 kg/h × 4 kg/cm ² (主機関85%出力にて)	1基
推進器	4翼可変ピッチ型 (ALC付)	1基
バウスラスタ	電動可変ピッチ型 (推力 4t)	1基
消火装置	固定式炭酸ガス消火装置 固定式泡消火装置	
A/Cブレンダー装置		1台





船舶整備公司/浪速タンカー向け 幅広浅喫水型小形クリーンタンカー—“第58浪速丸”—一般配置図

三菱重工業・下関造船所建造

海洋生物付着防止装置	250 m ³ /h	1台
廃油焼却炉	10 ℓ/h	1台
レーダー指示器		2基
船舶電話		1式

4. 本船の特徴

(1) 一般

本船は、沿海区域を航行するクリーンタンカーで、主として、阪神地区から九州に点在する各精油所および油槽所間の石油精製品を輸送することを目的としている。

本船は一層の全通甲板に船首楼、船尾楼を持つ膨張トランク付凹甲板船で、居住区甲板室および機関室を船尾に配置したディーゼル駆動単螺船である。

船首部水面下には三菱バウを採用し、船尾はトランサム型としている。船尾水面下には、推進性能、保針性能の確保および船体振動軽減のため、当社開発のスターントンネルフィンを装備した。

本船は、船の長さを短くし、かつ浅い喫水で出来るだけ大きな貨物油槽容積と載貨重量が得られるよう、三菱重工(株)の開発した、一軸幅広浅喫水船型を採用した。更に本船は、頻繁な出入港および狭隘な港内に於ける離着岸に備え、操船の安全性を確保するため、船首部に電動可変ピッチ型バウスラスタ(推力4t)を装備している。

舵はマリナー型とし、大口径プロペラの採用を可能とするとともに、出来るだけ大きな舵面積を装備し、操縦性および保針性向上を目指している。

省エネルギー対策として、粗悪油焚主機関および一軸方式の採用、またALC付可変ピッチ型プロペラを装備、主機駆動発電機による航海中の安定した船内電気の供給等省エネ効果を高めている。又、2台の主機駆動貨物油

ポンプの採用も省エネに寄与している。

貨物油槽区画は、全通二重底構造とし船体損傷時の汚濁防止と安全性の向上を図ると共に、二重底に傾斜を付け、残油回収の能率向上を図っている。船の長さ方向に5タンクとし、船体中心線にある隔壁で左右タンクに仕切っている。最後部両舷側に第6貨物油タンクを配し、合計12タンクとし、内2タンクは、スロップタンクとして使用出来るようにしている。

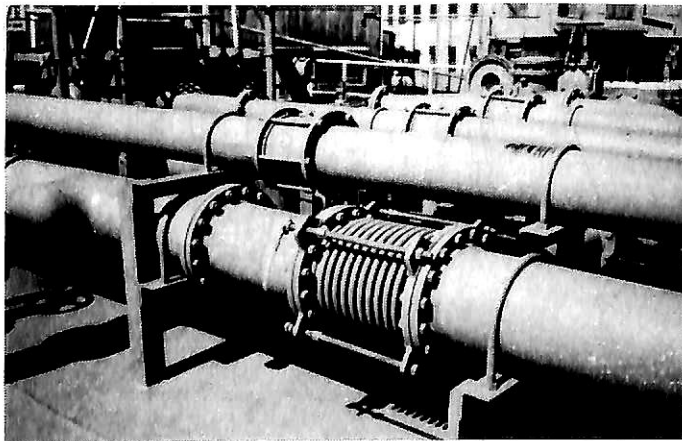
また、本船は貨物油タンクにバラストを張水することなく、船首タンクおよび二重底の専用バラストのみで、バラスト航海が出来るようになっている。

船体構造は、日本海事協会規則の近海資格にも適合する構造部材としており、構造喫水は5.2mとして船体強度に余裕を持たせている。また、後日、近海区域への投入に際し、必要な設備が容易に搭載出来るよう配置および船体の先行補強を行なっている。

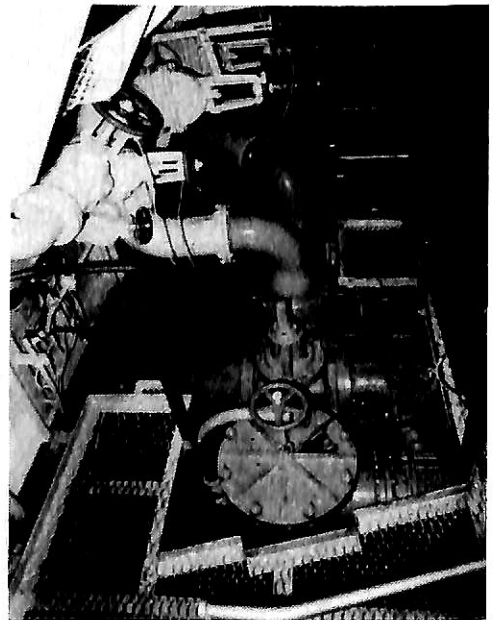
この外、本船の船底部および水線部の外板は長期防汚塗料仕上げとし船速低下の防止を図っている。

(2) 貨物油荷役装置

貨物油ポンプ	横型歯車式主機駆動 750 m ³ /h × 7 kg/cm ²	2基
残油回収ポンプ	横型歯車油圧モータ駆動 40 m ³ /h × 7 kg/cm ²	1基
ガスフリーファン	油圧駆動 100 m ³ /min × 300 mm Aq	2基
貨物油管		



甲板荷役管 (ベローズ管が見える)



ポンプ室

主管	300mm
主吸入管	250mm
吸切管	100mm

貨物油管装置として、油槽内は6系統の独立ラインとした。膨張トランク上の吐出/積込管よりダイレクトフイリング管を各吸入管端に接続させて油の積込時間の短縮を図っている。

カーゴ・マニホールドは船首、中央、船尾の両舷各3ヶ所とし、異種貨物油の同時荷役も可能とした。又、膨張トランク上の吐出/積込管は2系統とした。なお、貨物油管系のシールは、PTFE系材料を大幅に採用している。

荷役監視室を船尾楼甲板、甲板室に、荷役制御場所を船尾楼甲板前部に設け、貨物油ポンプ、主機関の回転数制御、パラストポンプ、ビルジポンプ等の運転制御および監視を容易に行なえるよう配慮した。ポンプ室内装備は、使用頻度の高い貨物油弁は、船尾楼甲板の前面にて、手動油圧装置による遠隔操作としている。

荷役時の防具対策として、ベントラインの集合管にショア・コネクションを設け、陸上タンクと連結して密閉荷役が可能となっている。

貨物油タンクおよび、貨物油管内のガスは、膨張トランク上に設けられた2台の油圧駆動ガスフリーファンにより、貨物油管を介して短時間で効果的なガスフリーが行えるよう計画されている。

この外、貨物区画に対する固定式泡消火装置、甲板散水管、フロート式液面計等の装備により、荷役時の安全、良好な作業環境の保持および荷役作業の省力化に万全を期している。

(3) 貨物油タンク内の塗装

貨物油タンク内は、全面エポキシ樹脂系塗装を行なった。貨物油管は、亜鉛メッキを施工し、管取付Jボルト等小金物はステンレス鋼製とし、貨物油の汚濁の防止を図っている。

(4) 係船および揚錨装置

揚錨機兼係船機および係船機共に乗組員の労力軽減を図るため、発停および速力制御はワンマンコントロールとした。

揚錨機兼係船機	電動油圧駆動	2基
		6.2/4t × 12/15m/min
係船機	電動油圧駆動	2基
		4t × 15m/min

本船の船首部は非常に肥大しており、錨の格納には細心の注意を払い、従来に比して大きな凸型のベルマウスを採用し、頻繁な投揚錨による船体の損傷

を少なくするよう配慮した。又、船尾アンカーは緊急投下を考慮して船尾端にラックを設け収納する方式とした。

(5) 居住設備

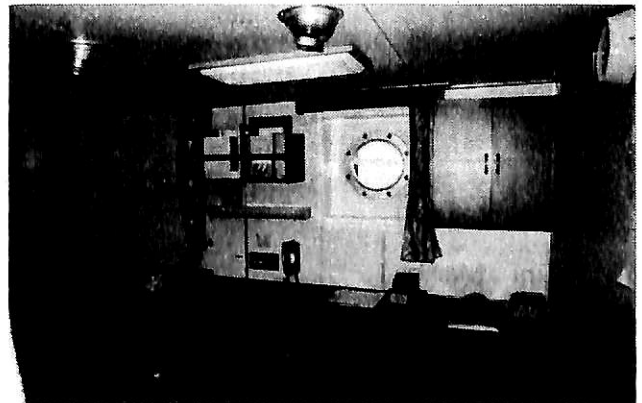
居住区は、NK防火構造規則を完全に適用し、居室はすべて個室とした。さらに、機関室よりの振動および騒音を防止するため種々対策を行なった。

- 発電機の防振支持
- 主機関過給機に低騒音型消音器採用
- 油圧管サポートを防振支持型
- 機関室直上の公室の浮床構造

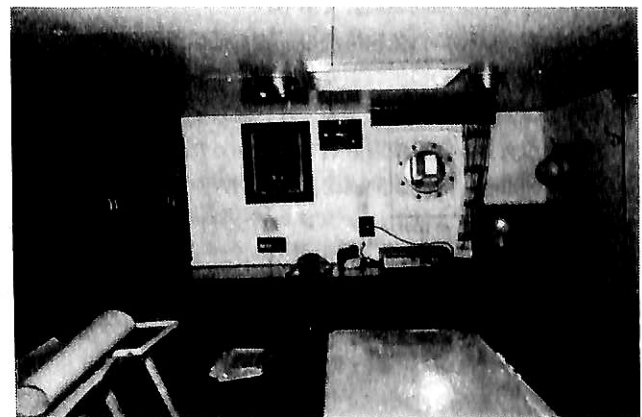
(6) 主機および補機

本船の主機関は、航海中は軸発電機、荷役中は貨物油ポンプを駆動するよう計画されている。

主機駆動発電機は、通常航海中の船内負荷を充分賄える能力である。出入港およびその他の場合は、主発電機にて船内の負荷へ給電することとしている。また、A/Cブレンダーを装備して、貨物油ポンプの運転時に主機関が低負荷運転になっても、A重油の消費を極力節減出



一等航海士室



サロン

来るよう考慮されており、粗悪燃料油使用の範囲が拡大し、省エネルギーと保守点検に要する労力の節減が期待出来る。

本船には、ALC (Automatic Load Control) 付可変ピッチ型プロペラの採用により、主軸発電機の信頼性は一層向上した。この性能は、海上試運転に於て確認された。

その外、復水器、各種冷却器、配管など、海水に接する部分に、微生物や藻類・貝類の付着繁殖を防止するため、海洋生物付着防止装置を設け、濃い塩素含有水を各海水吸入系統に分配噴出させることとした。海洋汚濁防止を考慮して、機関室内に廃油焼却炉を設けた。

精油所、油槽所および本船の安全のために、焼却炉の排ガス管大気開放端に、フレーム・アレスター、主機関および主発電機関の排ガス管にはスパーク・アレスター付消音器を装備した。

機関室内には、防熱、防音および冷房装置を有する機関制御室を設け、ここより、主機関、発電機およびポンプ類の遠隔発停、主要機器の集中遠隔監視が行えるように設計されている。

操舵室からの主機関遠隔操作を含めすべての自動化および計装設備は、安全、確実および省労力となるよう、

留意している。

(7) 安全対策

機関室に、火災検知器を設け、火災を早期発見し機関室、機関制御室、操舵室および居住区通路の火災警報装置を作動させるようにしている。

可燃性ガス検知器を機関室、サロン、調理室、船尾楼甲板居住区入口両舷に設け、もし可燃性ガス検知の場合は、すみやかにベルおよびエアホーンによる警報を船内外に発し、災害を未然に防ぐよう、配慮した。

航行の安全性を高めるため、レーダーの二重装備の外、ピストンホーンとエアホーンも装備している。将来、無線設備を設けることを予定しており、無線設備設置場所の確保と電源の供給を準備している。

5. むすび

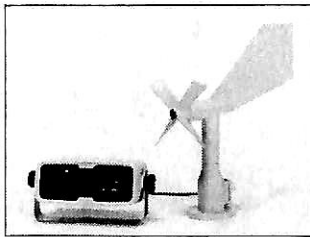
本船は過去に例のない船型であり、当社の最新技術を結集し建造に至ったが、海上試運転における各種性能試験に於ても予想以上の良好な結果を得ることが出来た。

本船建造に関し、新しい試練を与えて頂いた船主および荷主、さらには詳細設計の段階で、積極的な御理解をたまわった工務陣の方々に深く感謝する次第です。

製品紹介

製品紹介

小型風向風速計
ミニ マリン
Mini Marine



タマヤテクニクス株式会社

Mini Marine は、小型船舶に機装する目的で開発された本格的な小型風向風速計である。

船舶の安全航行には気象情報の正確な把握が必要であるが、特に“風”の観測は重要である。小型船舶の場合、従来の風向風速計では大きすぎたり、価格が高すぎるなどの問題があり、広く使用されていなかった。

Mini Marine は、風向風速計の専門スタッフが高度のエレクトロニクス技術、エンジニアリングプラスチック技術を駆使し完成した、小型船舶の要求するすべての仕様を備えている。

特長

- ① 小型船舶に最適な小型・軽量 (発振器はわずか 0.8 kg) として経済的な価格設定
- ② 優れた性能と耐久・耐候性

- ③ バッテリー使用を考慮した省電力設計
- ④ 正確で速い応答特性
- ⑤ 見やすいLEDによるデジタル指示器
- ⑥ 指示器は壁掛・卓上兼用タイプ

構成

風向風速発振器 1台 風向風速指示器 1台
真風向風速計算板、発振器設置用フランジはオプション

仕様

測定範囲	風速：2～70 m/s	風向：360°全方位
測定精度	風速：2～10 m/s	±0.5 m/s 以内 10 m以上 ±5%以内 風向：±5°以内
耐風速	80 m/s	
電源	AC100V, 50/60Hz, DC24V兼用	
消費電力	300 m A	
重量	発振器：0.8kg	指示器：1.4kg
照明	LEDディマー付き、無段階調節	
遠隔距離	100m (0.75mm ² ×6芯)	
色	アイボリー (マンセル5Y1/8相当)	
材質	発振器：ガラス繊維入りポリカーボネイト樹脂	

●技術随筆

フリーボード（乾舷）の変遷

伊丹 良雄

1. 初期のフリーボード

より多くの運賃を稼ごうとするため船に荷物を積み過ぎたり、そのための事故の危険を平気でやるような船主や船長の行為に対して船上の人命や荷物の安全を保護するため、船の積載限度を指定することを命令するやり方は、少なくとも4500年前にあったと信じられている。しかしその具体的資料はまだ見つかっていない。

B. C.2500年クレタ島王国に始まる海事法の所産である地中海のロードス海事法 (Rhodian Sea Law) についてはかなりの資料が残され、この法規の中で船舶の商行為や安全についてのかなり詳細な規定があったことがわかっている。

ロードス海事法については「The Rhodian Sea - Law」(Walter Ashburner 1909年)に詳細に述べられている。この法律は、多分A. D. 600～800年間に民間の手により、また色々な時代の種々の性格の材料から纏められたもので、その一部はビザンチン皇帝の法令からきたのかも知れないが、その実態は地方的慣習から法典化されたものと推定されている。

ロードス海事法を含む地中海法の特長の一つは、船に耐航性があるかを知るのに、また過載を防止するのに人が払った注意である。船の安全に関しては、客室の配置やバラスト搭載、重量貨物の配置、貨物の過載等についてかなり詳細な規定があり、ロードス海事法においてすでに船舶の積付けおよび保修の検査に合格することが要求されていたようである。この海事法が後にローマ海事法の一部となり、また10～16世紀になってイタリーの各都市国家がその都市の商船を規制するためこの古代法典を活用することになった。

ある制限以上に荷物を積んではならない船主の義務については、国によって種々異なっているが、共通していることは船の外側に制限喫水のマークが印づけられ、次に船の積荷と出港前に公式に検査されることである。以下各国の方法について述べよう。

(1) ベニス

ベニスの1255年の規則では、喫水線の限度を規定し、

この限度は個々の船の総トン数をベースに制定され彫刻した十字で外板に印づけられた。ベニスではこの喫水マークを後に刺の先という意味の“broca”と呼んだ。またこの1255年の規制には色々な高さに配置された複数の乾舷マークの存在を示す規則があり、船令によって乾舷の高さを加減していたことが注目される。例えばある船では、主十字 (main cross) 上 $2\frac{1}{2}$ の深さまで荷物を搭載することができたのに、その船が7年以上の船令に達すると 2 までに減じられた。このことは、船令に対する船の強度が計算に入れられ、最大喫水が 6 減じられたことを意味し興味深い。

ベニスでは積載規則が堅く守られていることを確めるための scribanus と呼ばれる特別の役人を雇い、積載中と離港前の船の検査を行なわせた。甲板貨物や積荷検査も彼の職務に含まれていた。もし船が不法に積載していることが発見されると、ベニス長官会議による判決に従って罰金を課し、その罰金が支払われるまでその船は拘留された。

(2) ゼノア

残念ながら各国で最大喫水線を示すマークの位置を計算するために用いられた規則についてはほとんど資料がみつからない。唯一の資料としてゼノアのものが見られている。

ゼノアには重構な2, 3甲板をもつ帆船である“Cochas”のようなタイプの船と2種類のガレー船に対する規則があった。Cochas のトップギャランセールは、3層船で幅1.5 m, 2層船では1.25 mを要求しているが、これら2, 3層船の最小乾舷は次のように定められていた。

$\frac{1}{3}$ (キールからトップギャランまでの全高) + (高さ10 hands 毎に $\frac{1}{3}$ hands) hand \approx 25 cm

オールをもつ小型船に対する乾舷は、この高さの $\frac{1}{2}$ であった。しかし、このゼノア法令では関係船の寸法を与えていないので、この資料は適確な乾舷の値を示してくれない。

一方ゼノアの古文書の中にローマやオランダのガレー船の主要寸法が記載してあり参考になる。この中で、シ

シリヤ島を越えて中東、黒海に航海する船は、全長54 cubits, キール長さ45 cubits, 中央部で幅20 1/4 hands, 船倉深さ 8 1/2 hands (ゼノア cubit = 3 hands, 1 cubit = 72cm) 必要であるとの記載から寸法比率が大体

$$\frac{L}{D} = 20, \quad \frac{B}{D} = 2.5, \quad \frac{L}{B} = 8$$

であったことがわかる。この程度の船に対する乾舷は、船倉深さ 8 1/2 hands (206 cm) に比較して 3 1/2 hands (78cm) であったことから大体の傾向が推測される。

このゼノアの喫水標示は 3本の水平鉄板で示されていた。

1403年のゼノア法令は小型のオール船等に対する乾舷値を船倉深さ10hands 毎に 1 1/4 hands と決めた。

1333~1403年のゼノア規則は、種々のタイプの船に対する乾舷値の基準についての情報を与えてくれる。その一つは、乾舷と船幅との比率である。前記ガレー船に対するこの比率は

$$\frac{f}{B} = \frac{78}{502} = 0.155$$

で、1968年のフランス漁船の耐航性に関する基準として f/B が 0.11 を要求しているのに関連して興味がある。また1330年のゼノア法令中に「船主は最初に測度され、乾舷マークが取付けられない限り港から出港させてはならない。」とあり、1966年の国際条約の「船が検査され、マークがつけられ、国際満載喫水線証書を支給されない限りどの船も航海してはならない。」との言葉の間に驚くべき類似のあることが認められる。

ゼノア海事当局もまた規則に従って船を測り、乾舷マークの適用を立証するため役人を任命し、特別の証書を発行していた。しかし、船長は規則どおりの喫水で出港してもその後中間港で過剰の荷物を取ることができたので、これを防止するため乗船している商人2人を検査員に任命し、マークを監督させた。そして違反に対する罰金をカバーするためゼノアからの航海に対し適当な保証金が役所に積み立てられた。

1341年の過載に対する罰金は、200ゼノアポンドで、検査員の邪魔をした船長には25ポンドの料りに処せられた記録がある。なお当時の検査員の収入は年50ポンドであった。

(3) その他の諸国

マルセイユの1284年の海事法には、「海水は“ Platea neta ”として知られている船体の一部を超えてはならない。」と述べている。またバルセロナでは1528年の制度の中に喫水マークに関する二三の規則が見られ、同様の規則がサルジニア島のカグリアリやピサにも発見され、

カグリアリの喫水マークは後の乾舷マークに約5世紀先がけてペンキ書の円の中心であったと言われている。また、ハンザ同盟はハンザ貿易法の中で満載喫水線の規定に特別の項目を含ませた。すなわち1288年のゴットランド島のビスビー市の海運に関する法律には次のような表現があった。「もし荷物が満載喫水線を超えて積まれたら、船主は超過貨物を陸揚げするか、罰金を支払わねばならない。」

以上であるが、中でもゼノア、ベニスの立法者達は乾舷の演ずる役割を十分擲んできていたし、この簡単でチェックしやすいパラメーターを船の安全の基準として発見していたことに驚かされる。

2. フリーボードの発展

15世紀後半から沿海貿易より大洋貿易への移行が徐々に進み、17世紀までに地中海やバルチック海は商業的には小さな役割に低落して行き、それと共に船は大洋航海ができるような頑丈な構造に改造され、それと共に海事規則もより長い航海にそよよう諸国家の間で制定された。

(1) イギリス

イギリスにおける乾舷規則の制度は各国の先鞭となった意味で画期的なものであり、その詳細が参考文献1)にあったので、やや冗長の感はあるがこれを紹介することにしたい。

1422年ヘンリー5世当時の政府の布告に、ニューカッスルからロンドンに石炭を運んでいた船に対し、王の官吏により測度され満載喫水線の標示をすることを規定した。この喫水線の決め方については資料が発見されていないが、イギリスにおけるこの関係の最初の法規であった。

その後18世紀までに海事法は造船工法の変化のためより詳細にはなったが特別の積載規則は19世紀まで具体化しなかった。

1830年代における海難の劇的な増加に対する公衆の憤りが大英帝国にとって重要な問題として取上げられ、議会に対して起りうる原因を調査するための王立委員会を任命した。しかし、委員会は数か月の作業の後過載と重大な損害とを結びつける証拠を発見することができなかった。

30年後北部タインマウス市の船主 James Hall は、海難数の増加とそれに伴う保険料の増加に驚かされるようになり、ニューカッスル商工会議所の後援でロンドンの商務省にその調査を請願した。1867年11月Hall は SHIPPING WORLD に発表された手紙の中で満載喫水線

規則の必要を記載した。彼は商工会議所の答申を引用し、また過去30年間に船舶の喪失が2倍になり、そのため保険料が莫大に増加したことを述べた。そしてHallと商工会議所は次の提案を行なった。すなわち政府の検査官に耐航証書を拒否する権限を与え、船級協会に入級していない船を定期的に検査する。そして船主に善良な船積みを堅く守らせる。

しかし、議会は動かされなかったのでHallはさらにロンドンタイムズ紙に手紙を送り、船員達を苦しめる危険や非道な過載習慣によって引き起こされる保険会社に対するリスクについて述べた。タイムズは手紙を印刷したが編集の反応が芳しくなく、それがHallに第2の手紙に拍車をかけさせた。この手紙もまた印刷され、今度は新聞がHallの主張を調査した。この手紙が発表されて1か月後タイムズはHallの訴因を確認し、海難が1867年に1日平均6件あると発表した。

1860年代になり満載喫水線規則の旗手として現れた自由党のメンバーであるSamuel Plimsollに国民の注目が集った。彼は石炭商で「イングランドの輸出石炭貿易」や「国内石炭業」の著者で、石炭船の過載の習慣に通じていた。

1868年再選され、彼は次の4年間を商船海事法を作り直すために過した。しかし、ヂスレーリ首相に率いられる党人の反対は如何なる積極的な法律の制定をも妨害した。その後イギリス商工会議所連合会の応援もあってPlimsollはニューカッスルに行きHallと請願につき論議し、法律改正を通過させるのに最善を尽すことを約束した。そして彼は商船法委員会において次の3項の挿入の動議を出したいと通告した。

- (a) ロイドヤリバプール海運協会に入級していないすべての船に対する検査を規定すること
- (b) 過載を防止するための最大喫水線の適用を規定すること
- (c) すべての船主に、どの船にも彼らの財産の%以上の保険をかけることを禁止すること

しかし、1872年12月彼の著書『我ら船員、一つのアピール』が出版されるまでは少数の船主からの議会における強い反対運動が改正の実行を妨げた。遂に1873年3月28日王立委員会は次のことを調査審議すべく任命された。すなわちイギリス登録船の主張されている非耐航性については、過載、甲板積、欠陥構造、状態、船型、機関機装、船令あるいは不適當な積付から起因するのかどうか。また船主達が雇っている人々への危害に対する船主の責任と人手不足の船の習慣に関する法律の現状について質問すること。また前述の諸項目から起きたこと

が判明している諸害を直し、あるいは減らす法律改正を提案すること。

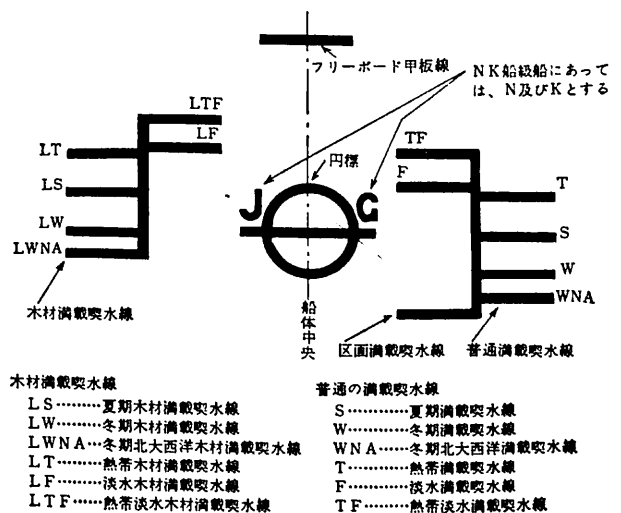
これに対し委員会は、船の寸法、貨物、行先等の多様さからみて正式の法的基準を設けるには十分な情報が欠けていると裁定した。しかし基準が設定されるまで、船倉深さ1'当り3"が船舶の十分な乾舷として役立つことを勧告した。

その間イギリスの海上保険協会特に有名なりバプール保険協会は、過載の問題を認識し乾舷に対するガイドラインを作成した。すなわち船倉深さ10'~12'に対しては1'当り2¼", 26'までは1'当り4"と認めた。これらのガイドラインは、船型、寸法比率、季節、特別の航路、荷物の種類により斟酌した。

数年間の議論の後議会は遂に1876年の商船法を通過させた。そして外国貿易に従事するすべてのイギリス船舶は、船側に積付に対する水線限度を示す不変の線を持つことが要求された。乾舷は船主によって税関で記録され、ペンキ塗りの円の中心が満載喫水線マークとして使用された。

この法律はPlimsollの大きい業績であったが、国内および外国貿易に従事する全イギリス船舶に対する詳細な強制満載喫水線規程は、1890年まで議会を通過しなかった。しかし一般的には乾舷を定める公式規則の始まりを1876年の商船法としている。

Plimsollは1880年議事を辞任し、晩年水夫労働組合会長として働き1898年没した。James HallおよびSamuel Plimsoll両氏が乾舷制定に尽した功績は真に大きく、後者の名がPlimsollマークとして後世に残された。



現在の満載喫水線の標示

なお、1883年載貨喫水線委員会が組織され、その成果として予備浮力主義による乾舷表を政府に提出し、1885年乾舷表が発表され、後その一部を修正し夏期、冬期および北大西洋冬期乾舷のような季節による乾舷を付け加えることになった。

船舶の次第に大型化の傾向と、造船材料および強度条件の変化による自然的結果として満載喫水線規定における大きい変化が20世紀にやってきた。このための国際満載喫水線会議が1930年と1966年に開催されている。

1930年条約は、満載喫水線規定の万国適用に対する最初の国際協定で、この条約において国際貿易に従事する船に対する最小乾舷に関する規則が、船楼評価、強度標準のような分野を含めて始めて公式化された。

1996年国際満載喫水線条約は同年4月5日60ヶ国代表がロンドンに会合し、船体構造の進歩に即応するよう改善を行ない、1968年7月発効した。この規定が現在のフリーボード計算の基礎になっている。

(2) ドイツ

ドイツの乾舷規則の実施は比較的新しく、政府はイギリスの資料を利用しかつ自国の経験を斟酌して資料を収集し、ジャーマンロイド協会に規則の作成を一任した。1903年同協会は乾舷表案を作成し、海運業者の委員会にこれを提出し、委員会は関係方面の意見をもとに適当な修正を加えた後政府に提出し、1904年皇帝の批准を得て実施されることになった。

ドイツ方式によると覆甲板、船楼等の価値を多く認め、木材運搬船についても有利なように乾舷を減ずることにしたため、イギリスにおいても1906年規則を改正し、ドイツ規則に近いものにした。

1908年イギリスとドイツはフリーボード互認の目的でハンブルグで委員会を開き、双方規則に多少の修正を加えて互認されることになった。

(3) フランス

フランスの船舶乾舷に関する法律案は1907年議会を通過し、乾舷表の作成はビューローベリタス協会に委任し、1908年政府の承認を得て1909年実施の運びになった。イギリスとの互認条約も成立したが、フランスでは平水航路船を除き25総トン以上のすべての船舶に適用した点が違っていた。

(4) 日本

わが国において始めて満載喫水線に関する法令が制定されたのは1922年3月8日公布の船舶満載喫水線法で、この詳細については参考文献6)に述べられているので省略する。ただその際作成の基本方針について触れると、イギリスの満載喫水線委員会が国際会議に提出する原案

として作成した規則は、ドイツ規則よりさらに改善した簡便なものとなっているのでこれを参考にすることとし、基本方針としては次の3点が採用された。

- (a) 現行のイギリス規則となるべく同一の内容とする。
 - (b) イギリス規則の不便でかつ不整頓な形を委員会案に倣い、なるべく整理して簡便で誤解のないものとする。
 - (c) 強力に関する事項は委員会案に従う。
- その他の各国も前後して制定された。

以上のように乾舷の制定には古代から多くの先賢達の血の滲むような努力の跡が見られ、この結果が人命や船舶の喪失の防止に大きく寄与してきた事実を我々は忘れてはならない。

参考文献

- 1) The Evolution of the Load Line, Richard Jimenz (A, B^r Surveyor^r)
- 2) A brief account of freeboard in the Middle Ages F・Attoma Pepe (Bulletin Technique du B.V. 1976)
- 3) The Rhodian Sea-Law Wolter Ashburner (1909)
- 4) 船舶乾舷規則の沿革及び、制定の原理等について 山本幸男 (造船協会会報 第9号)
- 5) 英国乾舷規則の由来 山本幸男 (造船協会会報 第9号)
- 6) 満載喫水線に関する技術規則に就いて 重光 族 (造船協会会報 第30号)

対訳

液化ガスばら積船 / ケミカルタンカー

安全規則 / 技術要件

USCG : 46 CFR

判型B5判 本文80頁 定価 2,500円
(当会に直接注文の方、送料は当方負担致します)

ケミカルタンカー

恵美洋彦・角張昭介著

B5判 300頁 定価5,000円(〒300円)

ケミカルタンカーの建造・取扱・積荷等について国際及び国内の規則を中心に技術的に詳述した“ケミカルタンカー”の決定版です。化学品名の索引を添付

株式会社 船舶技術協会

●新機関紹介

高速艇用高速ディーゼル機関12V175RTC型 (その1)

池貝鉄工株式会社 高 木 実

1. はじめに

池貝鉄工は1889年(明治22年)創業以来、工作機械と共に舶用機関の開発にも力を注ぎ、1898年(明治31年)4馬力の舶用石油機関を完成、隅田川巡航汽船に納入した。これが国産舶用機関の1号機といわれている。

またディーゼル機関については、当時の東京高等工業(現東京工業大学)より研究用の空気噴射式ディーゼル機関の製作を依頼され、翌年開発に成功し、この経験を生かして1927年(昭和2年)75馬力の舶用無気噴油ディーゼル機関を完成、水産試験場の指導船宮城丸に搭載、これが舶用無気噴油ディーゼル機関の1号機といわれている。

高速ディーゼル機関については1931年(昭和6年)直接噴射式高速ディーゼル機関を完成、のち排気色改善のためこれを渦流室式に改造し、戦前多くの高速艇の主機として海軍に採用された。

戦後いち早く排気タービン過給高速ディーゼル機関の

研究に着手し1952年(昭和27年)6気筒500馬力の高速ディーゼル機関の開発に成功した。

1959年(昭和34年)西独ダイムラ・ベンツ社とMB 820/836型高速ディーゼル機関のライセンス契約を結び、その第1号機を名鉄海上観光船の水中翼船(水中翼船の国産1号艇一日立造船PT20型)“大鷲”の主機として納入、これが海上高速輸送のさきがけとなり、その後多数の高速旅客艇が建造された。

その後ダイムラ・ベンツ社の大型高速ディーゼル機関部門がMTU社に移管されるにともない当社のライセンスもMTU社となった。

1973年(昭和48年)更に高出力の12/16V652型のライセンス契約を追加し、これらのライセンス高速ディーゼル機関は舶用として海上保安庁をはじめ多数の高速艇に搭載された。

このように永年舶用高速ディーゼル機関を手がけてきた当社はこれらの使用実績より得られた豊富な高速ディーゼル機関のノウハウをもとにMTU社の了解を得て一

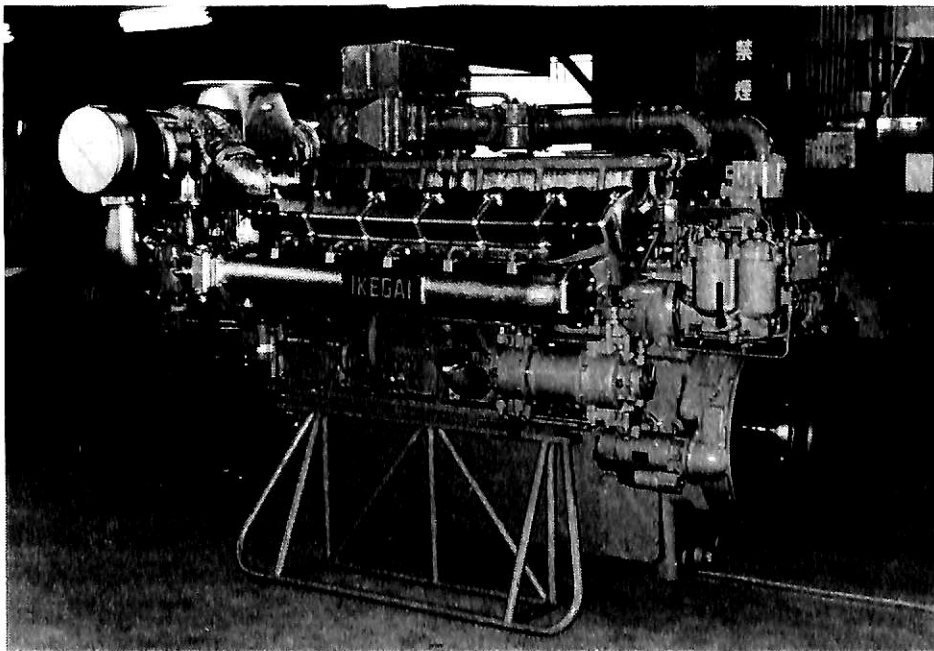


写真1
池貝12V175RTC
型高速ディーゼル
機関

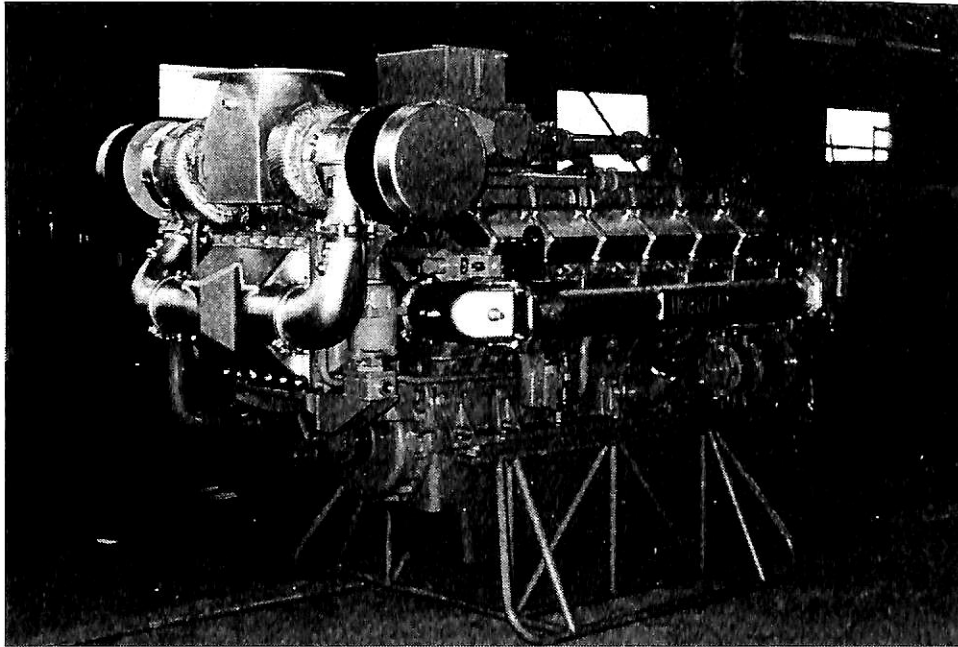


写真2
池貝12V175 RTC
型高速ディーゼル
機関

昨年よりMB 820型にかわるオリジナルの高速ディーゼル機関の開発を進めてきたが今回 12 V 175 RTC型高速ディーゼル機関(写真1, 2参照)の開発に成功し58年11月より販売をおこなっているのです。この機関の概要について記す。

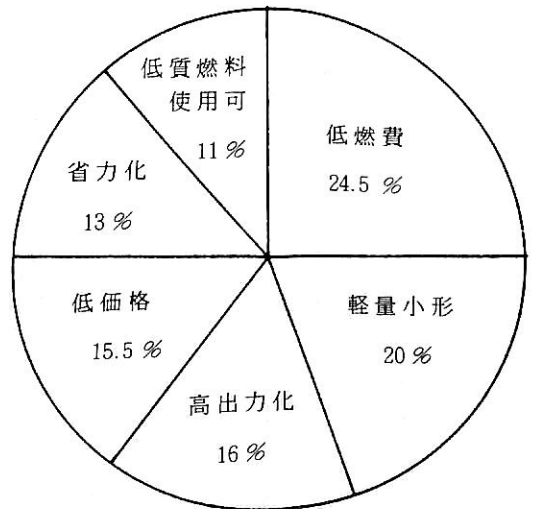
2. 開発のねらい

船用高速ディーゼル機関のメリットをいかに発揮できる分野は高速艇で、高速艇の成否の鍵はいつにかかって主機として使用される高速ディーゼル機関によっても過言ではない。

このような考えから開発の目標を高速艇主機にしばり開発をおこなった。まず開発に先立ち高速艇主機に対するユーザーニーズの調査分析を行なった。その結果を第1図に示す。この調査結果にはリストアップされなかった高信頼性、静粛性についても関心が示された。また造船所側からは高速艇の生命はスピードであり、これを確保するためには排水量の軽減がきめ手になることから、馬力当り重量が1グラムでも軽いことに関心がよせられた。これらの調査をもとに開発の重点を次の3点にしばった。すなわち、

- (1) 軽 量一馬力当り重量 2 kg以下
- (2) 低燃費一燃料消費率 150 g/PS・h以下
- (3) 重質油(A/Cブレンド油)使用可能

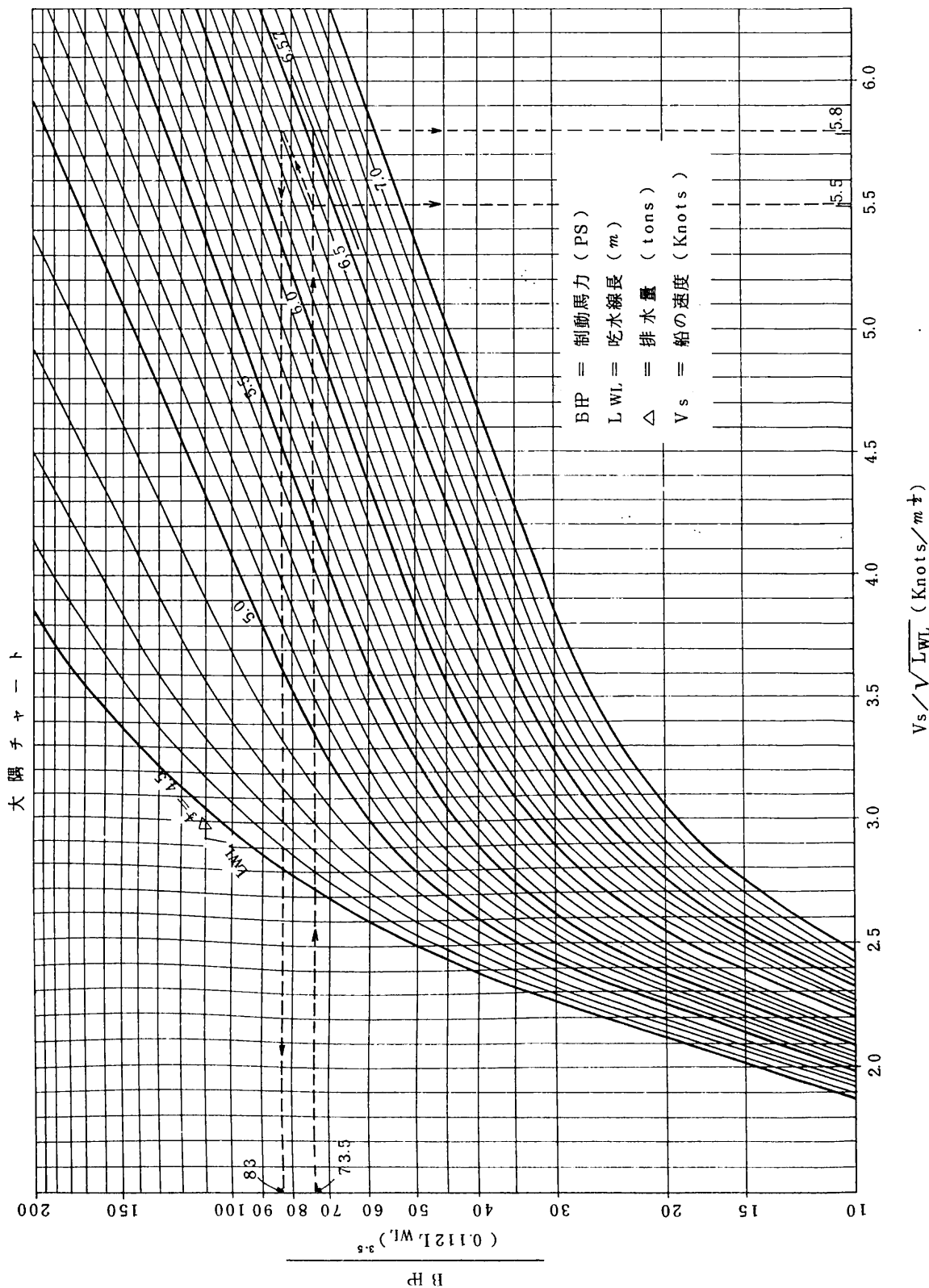
以上の条件をみたま最大出力 1800 PS、連続最大出力・MCR 1500 PS の高速ディーゼル機関



第1図 高速艇用主機関に対するユーザーニーズ分析

勿論これ以外の項目についてもできる限り設計にとり入れることにした。

開発に当たり、(1)の軽量化と(2)の低燃費は技術的に相関関係にある面が多いので、この点に一番の苦心が払われた。すなわち、低燃費を達成させる一番確実な方法は直接噴射方式として燃料の高圧噴射、高圧燃焼をおこなえばよいが、これをおこなうためには機関の強度剛性を高める必要があり、これはとりもなおさず機関の重量増を



意味する。

こゝで主機の燃費を改善するために船の重量(排水量)の10%以上の重量をしめる主機の重量が増したのでは、果して高速艇全体の燃料節約になるであろうかという疑問が生じてきた。このような考えから高速艇の主機の重量と燃費との運航燃料消費量に対する等価関係を求めてみた。

試算の方法として30ノット前後の船速の高速艇の船速計算によく使用され比較的精度のよい大隅チャート¹⁾(第2図)を用いて水線長 L_{WL} 25メートルのアルミ艇で開発目標の条件を満たした主機を2機2軸で搭載し実現可能な排水量 Δ を55トンとした場合の船速を求めてみると、主機の運航時出力BHPをMCRの90%にとった場合の船速 V_S は $L_{WL} = 25$ $\Delta = 55$ より

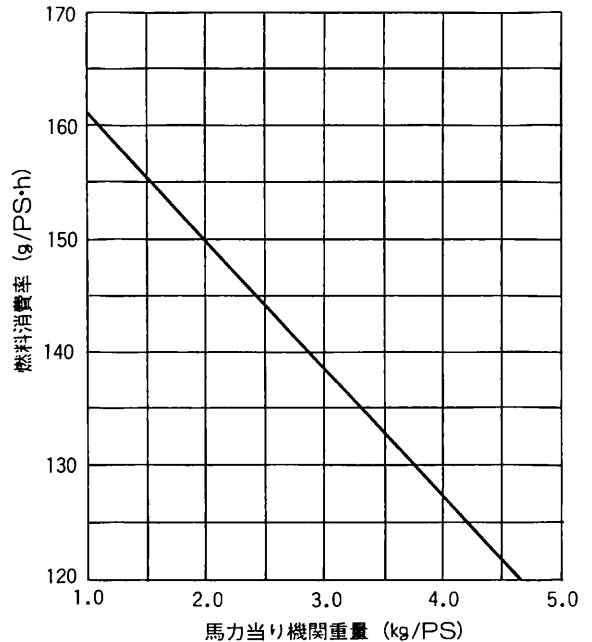
$$\frac{BHP}{(0.112 L_{WL})^{3.5}} = \frac{1500 \times 0.9 \times 2}{(0.112 \times 25)^{3.5}} = 73.5$$

$$L_{WL} / \Delta^{\frac{1}{3}} = 25 / 55^{\frac{1}{3}} = 6.57$$

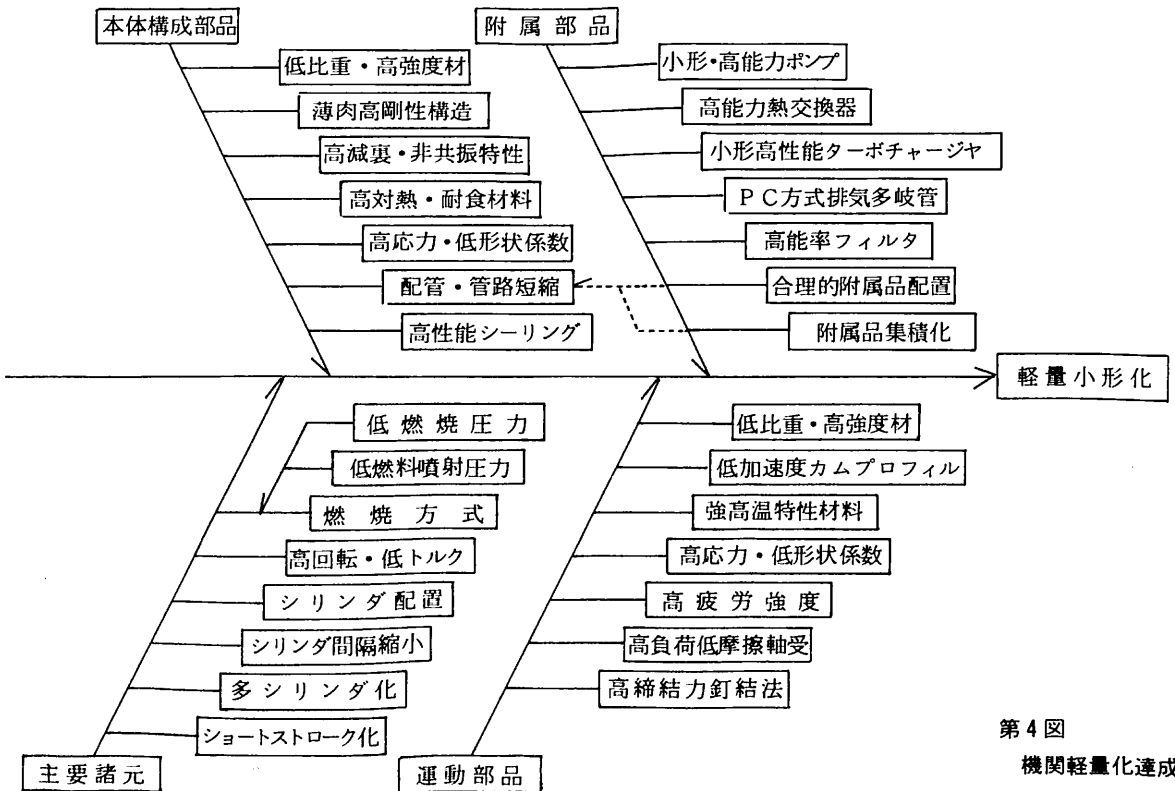
したがって、チャートより $V_S / \sqrt{L_{WL}} = 5.8$

$$\therefore V_S = 5.8 \times \sqrt{25} \approx 29$$

すなわち船速29ノットが得られることが分る。今同じ



第3図 馬力当り機関重量と燃料消費率との等価関係



第4図 機関軽量化達成のための要因図

艇に馬力当り 3.5 kg の主機を搭載した場合の排水量の増加は 2 機で 5.6 トンとなり、この場合の排水量は 60.6 トンとなる。この場合の船速を同じ方法によって計算すると 27.5 ノットに低下する。

これを前と同じ 29 ノットで運航させるための必要馬力をチャートを逆にひいて求めると BHP = 3,050 PS となり前より 350 PS だけ余計馬力を必要とすることがわかる。今開発目標値より 1,350 PS 時の燃費を 150 g/PS · h とすると、一時間当りの運航燃料消費量は、

$$B = 1350 \times 0.15 = 202 \text{ kg/h}$$

これに対し馬力当り重量 3.5 kg の機関を搭載した艇で同じ運航燃料消費量で同じ船速 29 ノットを確保するための主機の燃料消費率は、

$$B' = 202.5 / (1350 + 175) = 0.133$$

すなわち 133 g/PS · h でなければならぬことになる。このような計算によって馬力当り機関重量と燃料消費率との等価関係を求めると第 3 図の如くなる。

このように高速艇主機の重量は運航燃料費に大きな影響をおよぼすことがわかった。

当社の場合永年予燃焼室式の高速度ディーゼル機関を手がけ、その特性がよくわかっていることから、開発目標の 150 g/PS · h 以下の数値は予燃焼室でも充分達成できると考えられ、馬力当り重量の軽減には予燃焼室による低圧燃焼噴射、低圧燃焼の方が有利と判断して、従来通り予燃焼室方式を採用することにした。

機関の軽量化を達成する方法としては第 4 図の要因図の如き項目を上げることができる。また予燃焼室方式による燃焼消費率改善の方法としては燃焼効率の改善、過給系統の変更、冷却損失の軽減、ポンプ類の効率改善などが主として上げられる。

また生産面から従来より生産してきた M B 820 型の治工具、木型金型類を極力生かし生産イニシャルコストをできるだけ軽減する必要から V 角度、シリンダ径、ボア・ストローク比、連接棒傾斜率、シリンダ間隔などは従来通りとした。また本機は将来の増馬力の可能性をもたせるため基本計画は最大出力 2000 PS、回転数 1800 rpm、出力率 210 でおこなった。

(以下次号につづく)

成山堂書店 BOOKS 海事交通

磁気コンパスと自差修正

—その理論と実際—

庄司和民・鈴木 裕編 自差修正を適切に行うことができるように、自差の理論より説いて、修正の実際に行たるすべて（国際規則・国内規則、地磁気からの影響、自差測定、最適な修正法筆）を詳述。定価 2500 円

船舶制御システム工学 新訂版

神戸商船大学教授・広田 実著 航海・機関の別なく近代化船で必須の船舶制御システム。最適制御・ダイナミックプログラミングなど実務者に関心のある新しい分野も取めた好著。定価 3800 円

商船設計の基礎 (上・下)

造船テキスト研究会編 エッセンシャルな基礎と最新の進歩を踏まえ、設計技術者が当面する項目を中心に設計全般を解説。採算計算、設計者の盲点・運航の実態も紹介。定価上 5500 円・下 7000 円

船体関係図面の見方

橋本 進/師岡洋一/軍司吉樹/河原 健共著 造船各社各様、造船界の慣習等によって異なる図面表現、いかなる図面にも対応するべく、製図上の規約・慣例・特殊図面等実践解説。定価 6800 円

船舶知識の A B C

A 5 判/196 頁/定価 2,400 円(〒300 円)

船舶運航の A B C

A 5 判/258 頁/定価 3,000 円(〒300 円)

大阪商船三井船舶㈱ 船のことがなんでも
取締役 坂井 保也 監修 わかる。
大阪商船三井船舶㈱ 船の入門書
船長 池田 宗雄 著 百科事典

航海ジャーナル

海運の明日を探る月刊誌

全国の書店にて毎月 20 日発売 定価 880 円

海運とその
周辺領域の全動向 情報も資源

造船工学覚え書

< 1 >

広島大学名誉教授 (造船学)
工学博士 川上 益 男

1. 諸 言

野中秀雄博士の“造船工学”という書物が私の大学1年のとき造船工学の全体像を知るのに非常に役に立った記憶がある。平易に書かれた造船学の広くて浅い入門書であったが今は絶版となっている。その後造船学の各分野は格段の進歩を遂げ、この本の形にまとめることは現在では不可能であろう。併しながら造船学全体を要領よくまとめた書物の必要性は今でも失われてはいない。

筆者は年来広島大学の近くの中小造船所より解り易い造船学を中堅以下の主として大学卒業の設計者を対象として月1回講義を依頼され10数年、大学初期から大学院修士課程を念頭に置いて、造船学の殆どすべてに亘って、その時期までに世界で発表されていた多くの論文の要点をまとめて論説してきた。これらの内容は最先端のものをひろって述べてきたので現在殆ど訂正の必要が認められない。このように造船学全体を体形的にまとめたものは最近その例を世界にみることがないこと、折角まとめたものの散逸が惜しいことと理由によりここに発表することにした。

2. 船の横安定

2・1 船舶の復原性の基準

人命および船体の安全上から復原性の問題は非常に重要であるため従来から船体が最小値として具備すべき復原性能の基準が研究されてきた。そしてその基準を守ることを強制することは事の重要性より当然である。ソ連、アメリカ^{2・1)}、日本などで第二次世界大戦終結後法制化された旅客船に対する復原性基準が設けられている。それは旅客船に限定すべきではなく貨物船にも当然適用されるべきであることはいうまでもない。まず最初に船舶の復原性の基準に関する理論的根拠を解説する。

復原性の問題は現段階で多少解明されるべき部分が残ってはいるが、理論造船学の中では昔から研究されてきたので十分に解明された分野といえる。復原性は波浪中で船の運動、特に横揺と関連しているため、復原性の基準をきめるには、船の運動をひきおこす風波に関する学問とも関連して考えなければならないが、現在の復原性の基準がかなり合理的なものとなり得たのは近來の海洋波に関する学問^{2・2)}の進展があずかって力があるといえる。

日本で最近適用されている旅客船に関する復原性基準

2・1) U. S. Coast Guard; Rules and Regulations for Passenger Vessels, CG-256, Nov. 19(1952)

2・2) H.U. Sverdrup & W.H. Munk; Wind, Sea and Swell, H. O. Pub. No. 601 (1947)

2・3) 渡辺恵弘; 船舶復原性より見たる安全示数, 造船協会会報, 79(1941)

佐藤, 山内, 元良, 内田: A Proposed Standard of Stability for Passenger Ship (Part 1), 造船協会論文集, 95 (1954)

佐藤, 山内, 元良, 内田: A Proposed Standard of Stability for Passenger Ship (Part 2), 造船学会論文集, 96 (1955)

渡辺, 山上, 井上, 真鍋: The Stability Standard of Sea-going Ships, 造船学会論文集, 97 (1955)

渡辺, 山上, 井上, 真鍋: Report of the Ocean Wind about Japan on the Naval-architectural Point of View, 造船協会論文集, 97 (1955)

渡辺, 山上, 井上, 真鍋: 船舶横揺安全度示数の上下両限界について, 西邵造船会会報, 14 (1957)

加藤弘: 小型船の復原性について, 造船協会会報, 83 (1947)

加藤弘: 船の安定性の簡易判定法, 造船学会論文集, 98 (1956)

は世界的にみて非常に高い水準のものであるが、それは日本での数多くの研究^{2,3)}が基礎となっている。

2・2 復原性基準の具備すべき条件

船舶に復原性基準を定めるにはそれらの航行海域との関係を考慮しておかないと、場合によっては船に非常に苛酷な条件を強制することになることがある。瀬戸内海のみを航行する船では沿海を航行する船と基準を区別してあるのは瀬戸内海では沿海に比して風浪が小さいためである。

基準を適用する旅客船では航行水域により次の3種に分類してある。

- (1) 近海以上 (近海および遠洋区域の旅客船)
- (2) 沿海
- (3) 限定沿海 (沿海区域の旅客船で瀬戸内海のみを航行するもの、および航行予定時間が最大速度で2時間以内のもの)

航行水域によって以上のごとく分類した後、その水域で船が出会う海面状態に応じて次の各種の原因を考えて基準をきめている。

- (1) 風 (定常風および突風)
- (2) 波
- (3) 海水の打込み
- (4) 船内重量物の移動
- (5) 操船

このように海・気象その他を分類して船が十分な復原性を有するように甲、乙、丙の3基準を設定しているが、適用を受ける船はこの3基準のすべてに合格しなければならない。

船は常に同一の載荷状態で航行するとは限らないが、すべての載荷状態で十分な復原性能をもつべきことは勿論であるが、基準を適用する船の状態としては便宜上次の場合につき復原力を計算することになっている。

- (1) 近海以上……満載、満載消費、脚荷および船主軽荷状態
- (2) 沿海……満載消費、脚荷状態
- (3) 限定沿海……満載消費状態

これ以外の状態がその船の復原力で最悪状態と想定される場合にはその状態につき計算しなければならない。

復原力曲線に計算した部分に開口があるときには、その開口までの船の傾斜角 θ_1 (海水流入角)を越えた角での浮力は有効ではない(図2・1参照)。もっともこの開口に有効な閉鎖装置が取付けてある場合には海水は流入しないので開口がないものと考えてさしつかえない。

〔I〕 甲基準

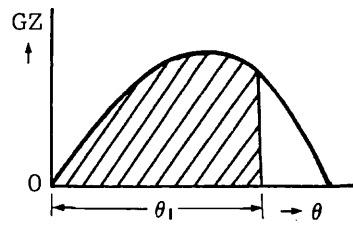


図2・1 海水流入角

甲基準は平水区域を航行する船に対する基準である。即ち定常風が吹いているが波浪はほとんどない水域で航行する船は定常風による船の横傾斜と船内に搭載した旅客が船にとっ

て最悪の状態になるように移動した為に生ずる横傾斜に対して船が安全であるように規定したものである。

標準風速 = 15m/sec

傾斜限度 = 乾舷の80%までの傾斜角(20°以上の部分は乾舷としない)。

この基準は平水区域航行船を対象としているので、以上の考えからGMに限界を与える。

〔II〕 乙基準

船は定常風を真横から受けて横傾斜し、定常風で発生した波で横揺を行ない、更に突風を受けて傾斜しても安全であるような基準で、かなりの風浪水域でも安全できるように動復原力に対して与えた限界である(図2・2参照)。

標準風速 { 近海以上……26 m/sec
沿海……19 " , 突風 = 定常風の50%増
限定沿海……15 m/sec

横揺角 = 同調横揺角の70%

a = K'FGの面積,

b = AK'Cの面積,

c = b/a > 1 .

これが基準である。

〔III〕 丙基準

船が海水の打込み、船内重量物の移動、操舵などの悪条件が重なっても安全であるための基準である。これは最大復原挺: GZ_{max} に対する限界を与えている。この基

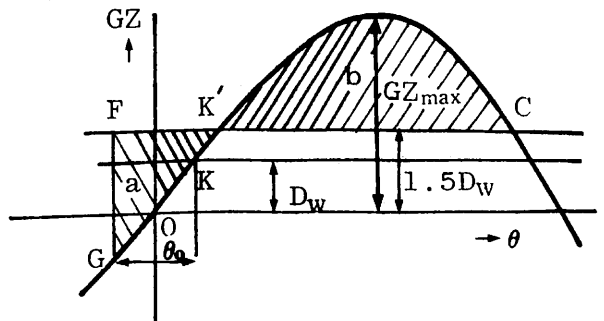


図2・2 定常風、突風をうけ横揺時の動復原力

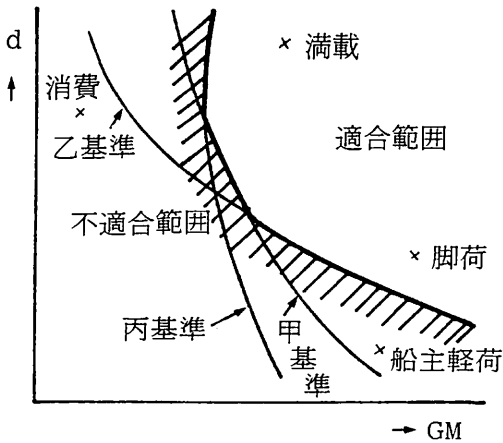


図2・3 甲，乙，丙基準の適合，不適合範囲

準を適用される船は上の甲，乙，丙3基準の何れにも合格しなければならないのであるが，各基準とも軽荷状態から満載状態の範囲にわたって喫水 d と GM の要求値に統一して考えることができるので，図2・3のごとく各基準の曲線を作ることができ，従って d に対する適合範囲を知ることができる。

以上の基準には自由表面をもつ遊動水がある場合は含まれていないがこれは別に考えて修正することが要求されている。

この基準を適用することが不適当な場合には管海官庁の定める特別の基準を適用することになっている。

- (1) 極端なフレアやタンブルホームを有する船，バルジを有する船などで甲基準をそのまま適用することが不適当なもの。
- (2) 船の形状或いは彎曲部龍骨の形状または寸法が特別であるため動揺減衰係数 N を 0.02 とすることが不適当な船。
- (3) 甲板上の配置などが特別であるため海水の打込みによって甲板上の過度の海水の滞留が予想される船。
- (4) 特に高速の船で舵圧による傾斜が著しく大きいもの。

この復原性基準に合格しないときの処置としては基準に達するまで，バラストの搭載，旅客定員の削減，開口閉鎖装置の改善などの措置を講ずるか，逆に船の状態を基準に適合する状態に押さえて航行水域を変更するなどの方法が必要である。

運航者は自分の船が安全であるか否かを十分に知っておく必要がある故運航者用の関係曲線を用意しておくことが必要である。

- (1) GM 算出用の資料（液体自由表面による修正，バ

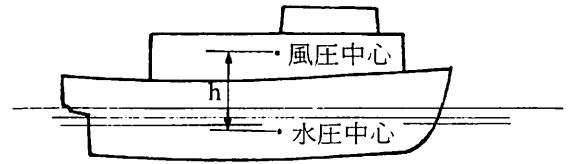


図2・4 水圧中心と風圧中心

ラスト搭載時の修正を含む) を用いて現在の GM の値を求める。

- (2) 船の横揺周期： T_R を測定して GM と T_R との関係曲線を用いて(1)の GM を確かめる。
- (3) 図2・3の限界 GM 曲線を用いて GM が適当か否かを判断し適当な措置をとる。

2・3 平水区域航行の船の復原性

甲基準の理論的背景をここで記す。平水区域の旅客船に対する基準と同じである。

$$GM \geq (1.1 Ah + \sum kn \bar{B}) B / 100 f \Delta \quad (2.1)$$

GM ：横メタセンター高さ(m)， A ：船の水線上の部分の投影側面積(m^2)， h ： A の面積中心から喫水の2等分点までの垂直距離(m)， n ：旅客搭載場所ごとの旅客定員， \bar{B} ：旅客搭載場所ごとの定員の移動可能な平均幅(m)， B ：船の幅(m)， f ：乾舵(m)，ただし $B/5.5$ より大きいときは $B/5.5$ とする。 Δ ：排水量(トン)， k ：旅客搭載場所ごとに次式で計算した値， $k = 0.134(7 - n/a)$ ， a ：旅客搭載場所ごとの床面積(m^2)

(2.1)の GM に対する限界値は風圧と旅客の移動による傾斜モーメントが船の静復原力を越えないようにきめたものである。平水区域を航行するものであるから波浪の影響は除外されている。

- (1) 風圧による傾斜モーメント

風圧による傾斜モーメント： M_w は

$$M_w = C_0 \rho A v^2 h / 2 \quad (2.2)$$

C_0 ：抵抗係数， $\rho = 1.25 \times 10^{-4} \text{ ton} \cdot \text{sec}^2 / \text{m}^4$ ：空気密度， v ：風速(m/sec)， A ：水線上の横投影面積(m^2)， h ：水圧中心から風圧中心までの距離(m)， C_D ：0.95から1.28位の値であるが $C_D = 1.25$ とする。(図2・4参照)

風速の限界値として日本沿海の台風または低気圧通過時の観測結果を統計的に調べた結果標準風速として $v = 15 \text{ m/sec}$ をとってそれらの値を(2.2)に入れると次のようになる。

$$M_w = 0.0176 Ah \quad (2.3)$$

- (2) 乗客の移動による傾斜モーメント

表 2・1 乗客用最小床面積

乗客の等級	上甲板または上甲板直下		第2甲板以下	
	a/n(㎡/人)	n/a(人/㎡)	a/n(㎡/人)	n/a(人/㎡)
1等	0.85	1.176	1.10	0.909
2等	0.55	1.818	0.85	1.176
3等	0.45	2.222	0.55	1.818
3等 (1時間以内航行船)	0.30	3.333	0.45	2.222

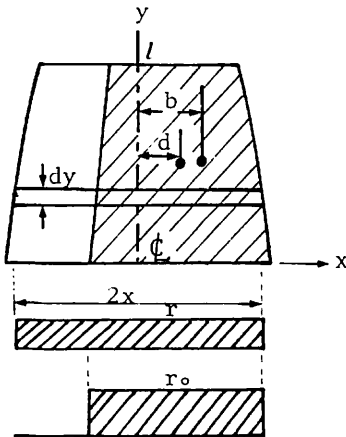


図 2・5 乗客の移動によるモーメント

乗客定員数を n 、その全員重量を乗客搭載床面積で割った値を r とすれば、 r は乗客の平均密度を表わす。この r の密度の乗客が片側に移動して r_0 の密度になったとき船体中心線からその重心までの距離を d とするとこれは、(図 2・5 参照)

$d = 2(1 - r/r_0) (1/2 \int_0^l x^2 dy) / (\int_0^l x dy)$ となる。ここで $1/2 \int_0^l x^2 dy / \int_0^l x dy$ は明らかに床面積中心までの距離であるからそれを b (m) とすると、

$$d = 2(1 - r/r_0) b \quad (2.4)$$

乗客搭載場所の乗客が移動し得る部分の平均幅を \bar{B} (m) とすれば $b \approx \bar{B}/4$ であるから

$$d = 1/2(1 - r/r_0) \bar{B} \quad (2.5)$$

この式中で定員以上の乗客を許さないとすれば r は各場所の定員数 n をその部分の床面積 a で割れば求められる。

船舶設備規定第93条から a/n または n/a を求めたものが表 2・1 である。定員乗船が守られている限り r は 3.333 または 2.222 以上になることはない。この r を出すためには a の中のテーブル、通路などの面積は引くべきであるが、それはそれ程大きくなく $r = n/a$ の方が復原性の上からは安全側である。

次に r_0 がどのような値になるかの問題は実験的に求める以外に方法がない。種々の実験を行なってみると非常に極端な場合には $r_0 = 9$ (人/㎡) にも達することがあったが、それは特別の場合であって、 $r_0 = 7$ (人/㎡) には容易になれる。そして床面積としては船の片側に容易に動き得ることがわかった。これから $r_0 = 2r$ となる。(2.5) は一瞬間に r の密度から r_0 に移動する式であるが、こういうことは起り得ないことで、実験的には(2.5) の代りに次の(2.6) のようになることが合理的であることが判明した。

$d = 1/4(1 - r/r_0) \bar{B}$, $r_0 = 7$ (人/㎡) (2.6)
今、 M_p : 乗客の移動による傾斜モーメント (ton・m),
 w : 乗客の平均重量 (ton) とすると M_p は乗客搭載場所ごとの傾斜モーメントの和である故

$$M_p = \sum nwd \quad (2.7)$$

(2.7) に (2.6) を入れると

$$M_p = (1/4) w \sum (1 - r/r_0) n \bar{B} \quad (2.8)$$

(2.8) にて $w = 0.06$ ton, $r_0 = 7$ (人/㎡), $r = n/a$ とすれば

$$M_p = 0.00214 \sum (7 - n/a) n \bar{B} \quad (2.9)$$

となる。

(3) 許容最大傾斜角

American Marine Standard Committee では船の許容最大傾斜角として風圧モーメントおよび乗客移動によるモーメントに対してそれぞれ乾舷の 1/2 または 7° までと規定している。併しながら日本の場合には両モーメントの和に対して許容傾斜角は乾舷の 80% ときめている。

θ : 最大横傾斜角(度), B : 船の幅(m), f : 乾舷(m) とすると

$$\tan \theta = 0.8 f / (B/2) = 1.6 f / B \quad (2.10)$$

併しながら船によっては上記のごとき許容傾斜に押えても、即ち充分な乾舷をもっている、傾斜角が余り大きくなることは好ましくない、傾斜角をも押えて 20° ときめている。このときは

$$f \leq B \tan 20^\circ / 2, \text{ 或いは } f \leq B / 5.5 \quad (2.11)$$

(4) 復原力の基準

平水区域での復原性の基準は上記の風圧モーメントおよび乗客移動によるモーメントに対して初期復原力: $\Delta \cdot GM \cdot \tan \theta$ が充分な大きさをもつようにきめられる。

$$\Delta \cdot GM \cdot \tan \theta \geq (Mw + Mp) \quad (2.12)$$

$\therefore GM \geq (Mw + Mp) / \Delta \tan \theta$

$$\left. \begin{aligned} GM &\geq (1.1 Ah + \sum kn \bar{B}) B / 100 f \Delta, \\ f &\leq B / 5.5, k = 0.134 (7 - n/a). \end{aligned} \right\} \quad (2.13)$$

となる。これが甲基準である。

(以下つづく)

● 連 載 ●

冷 凍 運 搬 船 < 5 >

— Reefer —

角張 昭介 ・ 椎原 裕美

2・1・4 吸収冷凍機

表2・1に吸収冷凍機の種類を示す。

蒸気圧縮式冷凍機の場合は、高圧の冷媒蒸気を作り出すために冷媒圧縮機を用いる。冷媒圧縮機は通常、電動モーターで駆動され、場合によっては蒸気タービン駆動のものもある。

一方、吸収冷凍機は、冷媒蒸気が吸収溶液（溶媒、または吸収剤とも言う）に溶解する割合が、その時の温度と圧力によって著しく異なることを利用して冷媒蒸気を圧縮する。吸収溶液の温度が低いほど冷媒は、吸収溶液に多く溶け込む。逆に温度を高くすると溶け込める量は少なくなるので、圧力が高くても蒸気となって出てくる。

この過程では蒸気圧縮式冷凍機の圧縮機駆動用モ-

ーターのかわりに、蒸気または直火等の加熱源が必要となる。この加熱源としては、灯油、重油またはガス等を燃焼させる直火式の他に、蒸気、排ガス、排熱、太陽熱をも利用できるタイプもある。

表2・1に示されるように、冷媒と吸収溶液としては、現在では水とリチウムブロマイド（LiBr）の組み合わせと、アンモニア（NH₃）と水の組み合わせの2種類がある。他に、冷媒にアルコールやフロンを用いるものも研究されているが、未だ商業化はされていない。

現在の冷凍装置は、ほとんどが蒸気圧縮式冷凍機が用いられているが、排熱、排蒸気の出る工場等では低温用冷凍機として、アンモニア吸収冷凍機の使用も考えられる。しかし、蒸気圧縮式冷凍機に比べて、大形でコスト

表2・1 吸収冷凍機の種類³⁾

項目 冷凍機の名称	冷媒と吸収剤 の種類	サイクル の種類	主な用途	容 量 〔USR t〕	加熱源の 種類	備 考
単効用吸収冷凍機	水とリチウム ブロマイド	一重	空 調 用	50 ~ 2000	蒸気・高温 水	低圧蒸気（2 kg f/cm ² 以下）のある場合にチラーとして使用される
二重効用吸収冷 凍機	水とリチウム ブロマイド	二重	空 調 用	75 ~ 1500	蒸 気	中圧蒸気（8 kg f/cm ² 程度）のある場合にチラーとして使用される
直火式冷温水機	水とリチウム ブロマイド	一重	空 調 用	50 ~ 100	都市ガス・ 重油・灯油	小中ビル用・冷温水供給
直火式二重効用 冷温水機	水とリチウム ブロマイド	二重	空 調 用	20 ~ 2000	都市ガス・ 重油・灯油	都市の公害対策からガス焚きが使用されている。冷温水供給
小形冷温水機	水とリチウム ブロマイド	一重	家庭空調用	3 ~ 10	都市ガス・ 灯油	家庭用のセントラルヒーティングに使用されている。冷温水供給
低温吸収冷凍機	アンモニアと 水	一重	工 業 用	大 容 量	蒸気、ほか	使用例はわが国ではごくわずか
ガ ス 冷 蔵 庫	アンモニアと 水	一重	家 庭 用		都市ガス	最近では電気冷蔵庫に押されている
アンモニア小形 吸収冷凍機	アンモニアと 水	一重	家庭空調用	3 ~ 12	都市ガス	米国では使用されているが、わが国ではまだ使用されていない。空冷式チラー

高であることや、冷媒がアンモニアであること等により、従来は、使用者から敬遠されていたようである。

しかし、水-LiBr 吸収冷凍機や二重効用化による燃料消費率の低減も計られている他に、低温熱源の利用可能な機種も出て、オイルショック以降、多く稼動し始めている³⁾。

図2・12に吸収サイクルを示す。前述のごとく、吸収冷凍機では、冷媒蒸気を吸収溶液に吸収させ、冷媒濃度の濃くなった吸収溶液を加熱して、冷媒蒸気を高温・高圧下に送り出す。この冷媒蒸気を吸収する所が吸収器であり、吸収溶液に溶け込んだ冷媒蒸気を加熱して、送り出すところが発生器である。吸収器から発生器へは、溶液ポンプで冷媒濃度の濃い吸収溶液を送る。この時、ポンプ圧により加圧されるので発生器での圧力は高くなるし、加熱することで冷媒蒸気圧は凝縮器で液化できる圧力になる。発生器で冷媒蒸気濃度の薄くなった吸収溶液は、減圧されて吸収器に戻され、再び冷媒蒸気を吸収して先のサイクルを繰り返す。

このように、吸収冷凍機では冷媒圧縮機のかわりに、吸収器・発生器によって冷媒は加圧される。そして、吸収器・発生器の中でその役目を行なうのが吸収溶液であり、吸収溶液のこのような冷媒蒸気の吸収→昇圧(溶液

ポンプ)→加熱・冷媒蒸気分離→減圧(弁等による絞り)→冷媒蒸気の吸収というサイクルを吸収サイクルと言う。

図2・13に一般的な吸収冷凍機の略図を示す。冷媒蒸気は発生器に送り出された後、凝縮器で液化される。この状態は前述の蒸気圧縮式の冷凍サイクルと同じく、高圧であり、冷却水または空気によって液化され得る圧力、

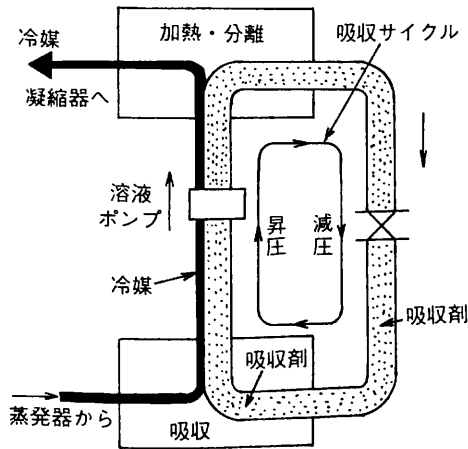


図2・12 吸収サイクル (↑ □ : 溶液ポンプ)³⁾

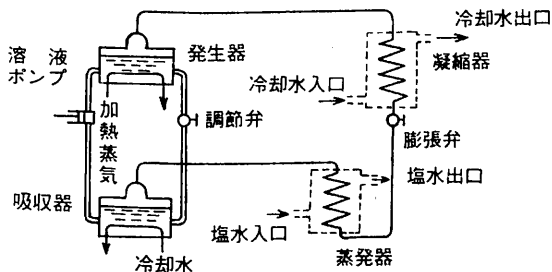


図2・13 吸収式冷凍機略図¹⁾

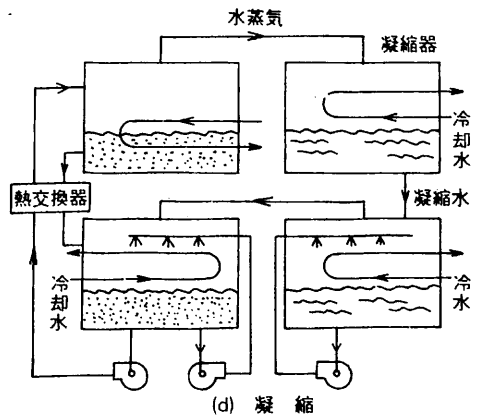
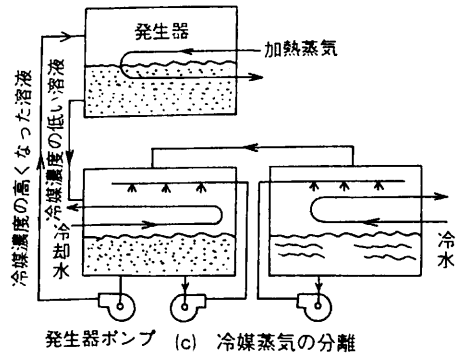
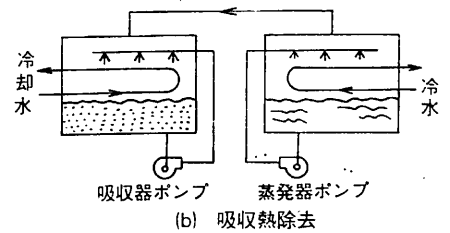
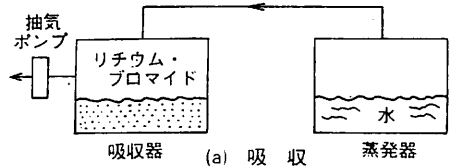


図2・14 吸収・冷凍サイクル³⁾

つまりは30°C程度に相当する飽和圧力である。液化された冷媒は、膨張弁で膨張して、低圧・低温になり冷却作用を蒸発器の中で行なう。

図2・13の例では、塩水ブラインを冷却していて、ブラインにより空調等が行なわれる。冷却作用が終わり、蒸気となった冷媒は吸収器へ送られ、吸収溶液に吸収される。吸収された冷媒は発生器に溶液ポンプで圧送され、加熱・分離されて、発生器から凝縮器へ送られての冷凍サイクルを繰り返す。その間、吸収溶液は吸収サイクルを繰り返す。

現在、我が国で生産されている吸収冷凍機のほとんどが吸収溶液にリチウムブロマイド (LiBr) を、冷媒に水を用いたものである。図2・14はこの方式での吸収サイクル・冷凍サイクルを分割して説明したものである³⁾。

・まず、図2・14(a)のように二つの容器を考える。一方が吸収器で中には LiBr 水溶液が封入され、他方が蒸発器で水が封入されている。これらの容器をパイプで連結し、容器内への空気を抽気すると、吸収器の中の LiBr 水溶液は空気中の水蒸気を吸収し始める。その結果、蒸発器中の水は蒸発し、この時の蒸発潜熱によって水は冷却される。

この場合、容器内を高真空にするほど水の温度は下降する。これは図2・1から判るように0.01 kg/cm² abs の圧力まで下げるとそれに相当する温度7°Cまで温度も低下する。従って、蒸発器中に図2・14(b)のようにコイルを設け、コイル上に蒸発器中の水(冷媒液)をポンプで散布すると、コイル内の水は7°C近く、だいたい10°Cぐらいに冷やされる。

冷媒蒸気が LiBr 水溶液に吸収されると吸収熱によって溶液温度は上昇する。吸収溶液の吸収能力は溶液温度が低いほど、また、冷媒濃度が小さいほど大きい。従って、溶液温度が上昇しないように吸収器に冷却コイルを設けて、管上に LiBr 水溶液を散布して冷却する。その結果、通常、LiBr 水溶液は40°C前後に保たれる。

また、LiBr 水溶液は冷媒蒸気(水蒸気)を吸収して冷媒濃度が高まる。すると吸収溶液としての吸収能力はしだいに低下する。一定濃度を保って吸収能力を低下させないために図2・14(c)に示すように発生器を設け、冷媒濃度の濃くなった LiBr 水溶液は発生器に溶液ポンプで送る。発生器の中では、90°C程度に加熱して吸収器で吸収した水蒸気を追い出す。水蒸気を追い出して元の濃度に戻った溶液は再び吸収器に還って吸収作用を続ける。

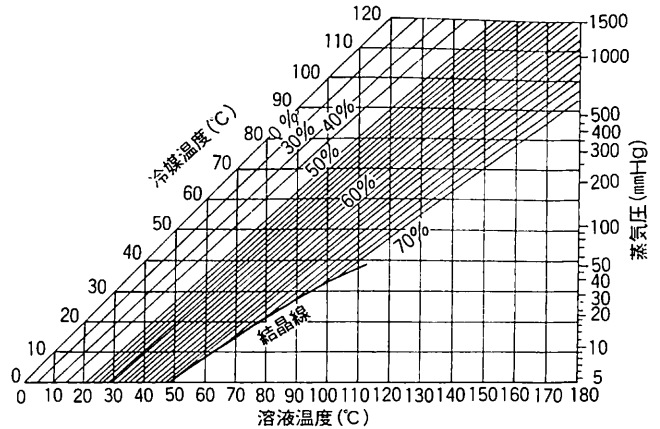


図2・15 LiBr水溶液の Dühring 線⁴⁾

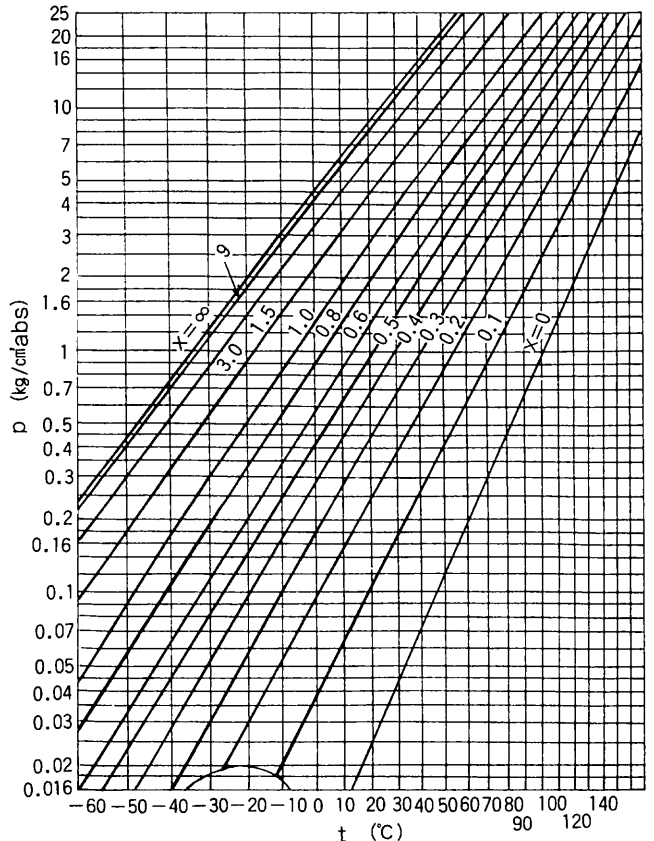


図2・16 NH₃水溶液の log P - 1/T 線⁵⁾

発生器の中で LiBr 水溶液から追い出された水蒸気を凝縮するために、図2・14(d)のように凝縮器がある。凝縮器の中で水蒸気は冷却コイル中を流れている冷却水によって冷却され凝縮して水になる。その水になった冷媒液は再び蒸発器に戻される。凝縮温度は、だいたい40°C前後である。また、発生器と吸収器の間の溶液の送り

管と戻り管に溶液熱交換器を設けて熱効率の向上を図ることが通常行なわれる。

すなわち、発生器から吸収器へ送られる高温のLiBr水溶液の持っている熱を、吸収器から発生器へ送られる低温のLiBr水溶液に与えて、発生器に必要な加熱熱量の減少と吸収器で必要な冷却水量の低減を図る。冷却水は一般に、吸収器→凝縮器の順序で通水される³⁾。

吸収溶液の濃度、温度およびその濃度と温度での溶液と平衡する溶液面上の水蒸気分圧 p との関係を示す線図に Dühring 線図⁴⁾や $\log p - 1/T$ 線図がある。図 2・15に LiBr 水溶液の Dühring 線図⁴⁾を、図 2・16にアンモニア水溶液の $\log p - 1/T$ 線図⁵⁾を示す。図 2・16の中で x の値はアンモニアの水に対する重量比を示している。

LiBr 水溶液の Dühring 線図上での吸収サイクルを示しているのが図 2・17である。同図でのサイクルは、

- 6 → 2 : 吸収器での吸収過程
- 2 → 7 : 発生器からのもどり低冷媒濃度溶液との熱交換による高冷媒濃度溶液の温度上昇過程
- 7 → 5 : 発生器での沸騰点に至るまでの加熱過程
- 5 → 4 : 発生器での冷媒水蒸気分離過程
- 4 → 8 : 吸収器からの高冷媒濃度溶液との熱交換による低冷媒濃度溶液の温度下降過程
- 8 → 6 : 吸収器での外部からの冷却による溶液の温度降下過程

を示している³⁾。

2・2 冷凍に関する基礎的熱力学

2・2・1 熱量とエンタルピー

熱は仕事と相互に変換であり、その関係は熱量 Q 、仕事 L とすると、

$$Q = A \cdot L \tag{2.1}$$

で表わされる。

定数 A の値は仕事の熱当量であり、熱量に [kcal]、仕事に [kg・m] の単位を採用した場合、 $1/427$ [kcal/kg・m] であらわされる。

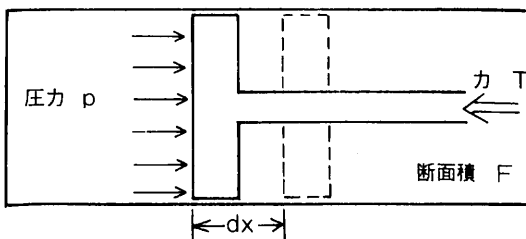


図 2・18 シリンダ内の気体の仕事

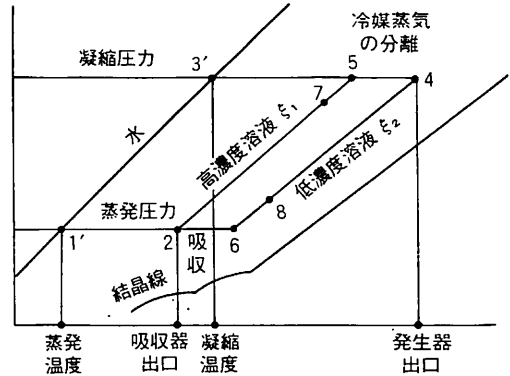


図 2・17 Dühring 線図上の吸収サイクル³⁾

物質に微小の熱量 dQ が加わった時の変化は、

$$dQ = dU + AdL \tag{2.2}$$

である。加えられた熱が、物質の内部エネルギーの増加 dU と物質が外部に対して行なった仕事 dL に変化する。

内部エネルギーは、物質を構成する分子の運動エネルギーと、これら分子間引力のポテンシャルエネルギーの和であるので、その増加は物質の温度の増加になる。

一方、物質の行なう仕事は、通常、図 2・18 に示されるシリンダーによって説明される。外から加えられた熱によりシリンダ内の気体 (物質) は膨張し、その仕事は、

$$dL = T \cdot dx = p \cdot F \cdot dx = p dV \tag{2.3}$$

dV はシリンダ内の体積 V の増加量である。

気体に関しては、(2.2)、(2.3) 式から、

$$dQ = dU + A \cdot p dV \tag{2.4}$$

の式で表わされ、熱量の総合的な受授については、この式を積分して求める。

さて、冷媒等の流体を考えた場合、内部エネルギー U と仕事 $A p V$ の増減が常に伴って現われる。この両者の和が 2・1 で触れたエンタルピー I である。

$$\begin{aligned} I &= U + A p V \\ &= G(u + A p v) \\ &= G \cdot i \end{aligned} \tag{2.5}$$

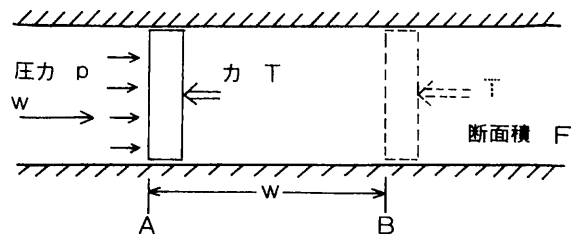


図 2・19 断熱された管内を流れる流体のエネルギーと仕事量

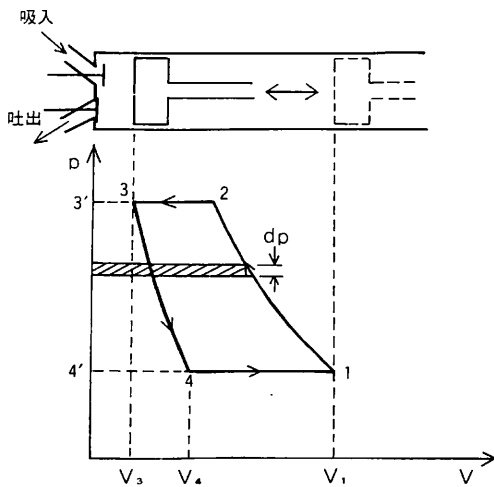


図 2・20 往復式圧縮機の圧縮サイクル

G は、流量、 u, v, i はそれぞれ、単位流量当りの内部エネルギー、体積およびエンタルピーである。

次に、図 2・19 に示すような断熱された一様断面の管内を流れる流体を考える。流体の流速を w 、圧力を p 、流量を G 、管の断面積を F とすると、流体が単位時間当りに進む距離 w の間に流れたエネルギーは A 点と B 点の間で持っている内部エネルギーと流速による運動エネルギーの和である。これらは $G \cdot U$ および $A \cdot G \cdot w^2 / 2g$ の値で表わされる (g は重力加速度で、 $g = 9.80665 \text{ m/s}^2$)。

管内を任意の時間に任意の断面を通過する流体の持つエネルギーの総量 E は、これらの量に、流体が A 点から B 点まで流れる間に行なった仕事量を加えることで求まる。仕事量は、管内圧に相当する力 $T = pF$ を考え、この力に抗して w の距離進んだわけであるから $T \cdot w = p \cdot F \cdot w = pV = G \cdot p \cdot v$ として得られる。故に流体の持つエネルギー総量 E は、

$$\begin{aligned}
 E &= GU + GA \frac{w^2}{2g} + GA p v \\
 &= G(U + A p v) + GA \frac{w^2}{2g} \\
 &= G \left(i + A \cdot \frac{w^2}{2g} \right) \quad (2.6)
 \end{aligned}$$

として得られる。(2.6) 式の第一項はエンタルピーであり、第二項は流速による運動エネルギーである。しかし、第二項は第一項に比べて小さく、ほとんど無視し得る。よって、

$$E \approx Gi = I$$

従ってエンタルピー I は、流体がその時点で持っているエネルギーの総和を示していることになる。

このエンタルピーには絶対値はなく、通常、水の場合では、 0°C の飽和液 (圧力 0.00623 kg/cm^2) におけるエンタルピーを 0 kcal/kg とおいている。冷媒の場合は 0°C の飽和液のエンタルピーを 100 kcal/kg としている。

冷凍サイクルの中のエンタルピーの変化を以下に示す。凝縮および蒸発過程については (2.5) 式を微分すると、

$$di = dU + A p dv + A v dp$$

(2.4) 式から

$$di = dQ + A v dp \quad (2.7)$$

が得られる。(2.7) 式について、凝縮および蒸発過程では圧力は一定であるので、 $dp = 0$ であり、これらの過程では、 $di = dQ$ となり、その過程中の冷媒のエンタルピーの増減量と、冷媒へ外部から入って来たり、外部へ放出される熱量が一致することになる。

次に圧縮・膨張過程を説明するために、先ず、図 2・20 に往復式圧縮機の圧縮 (1→2)、吐出 (2→3)、膨張 (3→4) および吸入 (4→1) の各過程を示す。圧縮機の仕事については、同図中、1→2→3→4→1 で囲まれた面積になるが、圧縮過程については 1→2→3'→4'→1 の面積であり、これは (2.7) 式を積分して得られる次式

$$\begin{aligned}
 Q &= \int_1^2 di - \int_1^2 A \cdot v dp \\
 &= (i_2 - i_1) - A \int_1^2 v dp \quad (2.8)
 \end{aligned}$$

の第 2 項に相当する。 i_1, i_2 は 1 および 2 の点でのエンタルピーであり、断熱圧縮の場合には $dQ = 0$ であるので、 $(i_2 - i_1) = A \int_1^2 v dp$ となり圧縮による仕事と圧縮された冷媒のエンタルピーの上昇分が等しくなる。また、その逆に膨張過程 (冷媒の膨張過程に相当) では、積分の方向が逆となるだけであるので、エンタルピーの下降分がその時の仕事量を示すことになる。

2・2・2 断熱変化およびポリトロープ変化

気体の圧縮過程および膨張過程の変化は、通常断熱変化；変化中、全く熱の出入りのない変化、で表わされるが、その他、

ポリトロープ変化；等温変化 (温度一定の変化) と断熱変化の中間で、熱の出入りはあるが等温変化でない変化

による表示もある。

単位重量当りの物体の温度を 1°C だけ増加させる熱量を比熱 (specific heat) と称するが、気体の場合には、

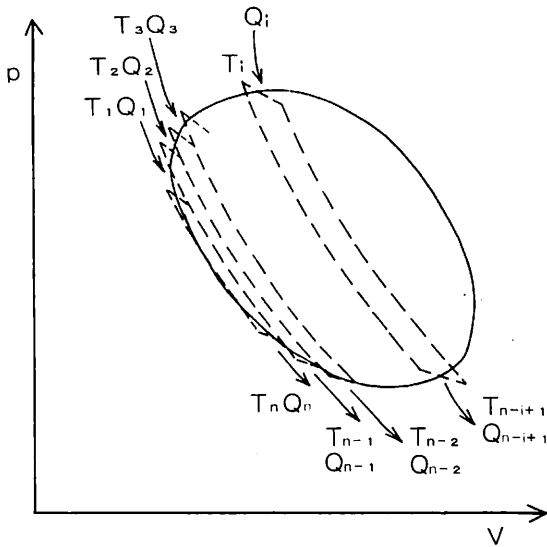


図 2・21 簡単なサイクルに分割されたサイクル

圧力一定の条件と体積一定の条件とでこの値は異なり、それぞれ定圧比熱、定積比熱と称し、 C_p 、 C_v で表わされる。即ち、

$$C_p = (\partial Q / \partial T)_p, \quad C_v = (\partial Q / \partial T)_v$$

の微分形で表わされる。(Tは、温度を示す)

更に、(2.4)式および(2.7)式から

$$C_p = (\partial i / \partial T)_p, \quad C_v = (\partial u / \partial T)_v$$

が導かれる。

これより、温度と内部エネルギーおよびエンタルピーの関係は、気体の場合、次のように表わされる。

$$du = C_v dT \quad (2.9)$$

$$di = C_p dT \quad (2.10)$$

断熱変化に於ては、(2.4)式に於て、 $dQ = 0$ の条件とし、更に(2.9)式および理想気体の状態方程式

$$pv = RT \quad (R: \text{ガス定数}, T: \text{絶対温度}) \quad (2.11)$$

を用いて、最終的に、

$$pv^\kappa = \text{一定} \quad (2.12)$$

と導くことができる⁶⁾。ここで、 κ は、 C_p 、 C_v の比(C_p/C_v)で表わされるものであり、空気で1.4、 NH_3 で1.3、R-12で1.136、R-22では1.184の値となる。

ポリトロップ変化は、(2.12)式の κ を、任意の正数nで置き換えた式により表わされ、式の形は、断熱変化と同一であるが、nの値によって、種々の変化を表わすことができる。ちなみにn=∞では等容変化、n=∞では断熱変化、n=1では等温変化、n=0では等圧変化となる。

図 2・21の圧縮機のサイクルの1→2および3→4の

過程が断熱変化である。この断熱変化に於る気体の温度上昇は、 κ の値が小さい程小さく、R-12が特に温度上昇値は小さい。

この断熱圧縮の過程での仕事は、(2.12)式の右辺を定数Cと置くことにより、次のように求められる。

$$\begin{aligned} L &= \int_1^2 v dp = \int_1^2 (C/p)^\frac{1}{\kappa} dp \\ &= C^\frac{1}{\kappa} \cdot \frac{1}{1-\frac{1}{\kappa}} \left(p_2^{1-\frac{1}{\kappa}} - p_1^{1-\frac{1}{\kappa}} \right) \\ &= \frac{\kappa}{\kappa-1} (p_2 v_2 - p_1 v_1) \\ &= \frac{C_p}{A} (T_2 - T_1) \end{aligned} \quad (2.13)$$

ここで $C_p = \frac{\kappa}{\kappa-1} AR$ の関係がある。

上式より、先きに示した如く、 κ 値の小さい冷媒の方が、圧縮過程に於る温度上昇も小さく且つ、その過程中、気体の圧縮により費やされる仕事エネルギー量も小さく、て済むことが理解される。

2.2.3 エントロピー

作動流体が種々の変化を経て元の状態にもどることをサイクルと称するが、簡単に、2つの断熱変化と2つの等温変化から成る可逆サイクル(このサイクルを逆の向きにしても同じ結果が得られるサイクル)を考え、高熱源温度 T_1 のもとで Q_1 の熱量を得て、低熱源温度 T_2 のもとで、 Q_2 の熱量を放出し、その結果Lの仕事を行なうとする。このサイクルでは、

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{T_1}{T_2} \quad (2.14)$$

の関係が成り立つ。この(2.14)式から、作動流体が受け取る熱量を正、外部に放出する熱量を負にとると、

$$\frac{Q_1}{T_1} + \frac{Q_2}{T_2} = 0$$

の式が成り立つ。これを図2.21に示すようなサイクルに拡張し、そのサイクルが、先の簡単なサイクルの組み合わせから成るとすると、

$$\sum_i^n \frac{Q_i}{T_i} = 0 \quad (2.15)$$

$n \rightarrow \infty$ とすると

$$\oint \frac{dQ}{T} = 0 \quad (2.16)$$

の閉積分が得られ、この積分値は可逆サイクルであることから、径路に依存しない。熱力学では、この積分をエ

ントロピー (Entropy) と定義し、 S の記号で表わす。
(s は単位重量当りのエントロピーを表わす。)

$$dS = \frac{dQ}{T}$$

$$S_2 - S_1 = \int_1^2 \frac{dQ}{T} \quad (2 \cdot 17)$$

冷媒では、通常 0°C の飽和液のエントロピーを $1 \text{ kcal}/\text{kg}^\circ\text{K}$ としている。

冷媒の蒸気状態については(2・4)式、(2・9)式より

$$T \cdot ds = dQ$$

$$= C_v dT + A p dv$$

(2・11) 式より

$$ds = \frac{C_v}{T} dT + A \frac{p}{T} dv$$

$$= \frac{C_v}{T} dT + AR \frac{dv}{v}$$

C_v を一定として積分すると、

$$s = C_v \ln T + AR \ln v + s_{01} \quad (2 \cdot 18)$$

(2・10) 式から他の状態変数に書き換えると、

$$s = C_p \ln T - AR \ln p + s_{02} \quad (2 \cdot 19)$$

$$s = C_v \ln p + C_p \ln v + s_{03} \quad (2 \cdot 20)$$

冷媒の圧縮過程は先に示した如く断熱変化であるから、

$$dS = dQ/T = 0$$

従って、断熱圧縮過程はモリエル線図上で等エントロピー線に乗って変化する。

次に冷媒液状態については、(2・4)式における $dv = 0$ とおけるので、

$$ds = C_v \frac{dT}{T}$$

比熱一定として積分すると、

$$s = C_v \ln T + S_0 \quad (2 \cdot 21)$$

となる。

2・2・4 絞り

一様断面を有する管系内に弁等を入れて管径の狭くなった所を流体が通過するとき、圧力降下が起こる。このことを絞り膨張と称する。この過程では、狭口を通過時流速は増加するが、そのための運動エネルギー変化は、先に示した如く小さいので、系の前後でのエンタルピー値に変化はない。

2・3 諸状態量の単位

温度 ($^\circ\text{C}$ または $^\circ\text{F}$) には、気体の分子運動が停止する絶対零度 (-273.15°C) を 0 度とする絶対温度 ($^\circ\text{K}$) が

ある。

$$T [^\circ\text{K}] = 273.15 + t [^\circ\text{C}]$$

圧力は工学単位系 (kgf/cm^2) に対して S I 単位 (N (ニュートン)/ $\text{m}^2 = \text{Pa}$ (パスカル)) も近年普及して来ている。

$$1 [\text{kgf}/\text{cm}^2] = 980.665 [\text{Pa}]$$

仕事の単位も ($\text{kg} \cdot \text{m}$) と S I 単位での (J (ジュール) $= \text{N} \cdot \text{m}$) で、

$$1 [\text{kgf} \cdot \text{m}] = 9.80665 \text{ J}$$

熱量 [kcal] と仕事では、

$$1 \text{ kcal} = 4186.05 \text{ J} = 426.86 \text{ kgf} \cdot \text{m}$$

$$1 \text{ kWh} = 860 \text{ kcal}$$

である。

冷凍作用の大きさを示す冷凍能力の単位に、冷凍トン (Ton of Refrigeration, 通称レフトン) がある。これは 0°C の水 1 トンを 1 日 (24時間) で 0°C の氷にする能力である。我が国では、

$$1 \text{ 日本冷凍トン} = 3,320 \text{ kcal/h}$$

であり、米国では、単位系の取り方の違いから、

$$1 \text{ 米国冷凍トン} = 12,000 \text{ BTU/h}$$

$$= 3,024 \text{ kcal/h}$$

となっている。これは、我が国では 1 トンを $1,000 \text{ kg}$ にとり、氷の融解熱を 79.6 kcal としているのに対して、米国では、 1 トンを $2,000$ ポンドとし、 1 ポンドの水の融解熱を 144 B.T.U としていることによる。

しかし、この冷凍トンは図 1・12 に示されるように、冷媒の蒸発温度 (ET), 凝縮温度 (CT) によって変化する。従って我が国では、蒸発温度 -15°C , 凝縮温度 30°C , 過冷却度 5°C および過熱度 0°C の標準冷凍サイクルにより作り出された冷凍能力を基準冷凍トンと称して用いている。ちなみに、米国では、基準温度は日本と同じであるが、吸入ガス過熱度 5°C を採用している。

参考文献

- 3) 高田秋一; 「吸収冷凍機」, (社)日本冷凍協会
- 4) L.A. McNeely; Thermodynamic Properties of Aqueous Solutions of Lithium Bromide, ASHRAE Trans, 85 Part 1. PH-79-3, No 3, P. 432
- 5) Edmund Altenkirch; Absorptions-Kältemaschinen (1954), P.14, VEB Verlag Technik BERUN.
- 6) 谷下市松; 「工業熱力学」, 裳華房

(つづく)

●連載●

続・液化ガスタンカー

Liquefied Gas Tanker

< 5 >

恵美洋彦

5・8・4 エチレンオキシドタンカーの貨物装置

エチレンオキシド（酸化エチレン）は、可燃性かつ毒性物質であり、また、きわめて反応性の高い物質である。これらの危険性は、特殊であり、その貯蔵移送にあたっては、細心の注意を必要とする。このような特徴からエチレンオキシドのばら積海上輸送は、塩素よりむしろ複雑な配慮を必要とする。

本項では、エチレンオキシドタンカーの設計上の注意事項と試設計の例を示す。

(1) 規則要件

エチレンオキシドを輸送する液化ガスタンカーの特別要件¹⁾は、表5-88に示すとおり。

(2) 設計上の主な注意事項

エチレンオキシドの特性を表5-89に示す。この特性

に応じた設計上の主な注意事項を前(1)の規則要件の補足と合わせて、次に掲げる。

(a) 貨物の貯蔵運送状態

表5-89からわかるように、エチレンオキシドの蒸気は、3.6ないし100vol.％のきわめて広範囲の爆発範囲を有する。即ち、空気（酸素）が全くない状態でも爆発することがある。この場合、気相部に窒素等を希釈剤として封入して必要な組成を維持することによって爆発を防止し得る。（後の図5-181参照）

規則¹⁾では、常に45 vol.％以上の窒素を封入することになっている。エチレンオキシドガスと窒素の混合体の温度と圧力の関係は、図5-179のようになる。図中の実線が規則で定める最低圧力となる。即ち、窒素濃度45 vol.％以上を保つための必要最小圧力となる。なお、

表5-89 エチレンオキシドの主要物性

項目	物性
外観、におい、毒性等	無色透明。特徴あるエーテル臭であり、高濃度では刺激臭となる。吸入毒性（TLV-TWA = 50 ppm, TLV-STEL = 75 ppm）。皮膚接触（特に眼）でも障害を起こす。においの検知限界 = 260 ppm。
沸点、蒸気圧、比重等	沸点 = 10.7℃ 蒸気圧（37.8℃） = 2.75 kg/cm ² A, 気体比重 = 1.49（空気 = 1） 液体比重 = 0.9232（-20℃）、0.8969（0℃）、0.8694（20℃） 体積膨脹率 = 1.61 × 10 ⁻³ /℃（20℃）、1.51 × 10 ⁻³ /℃（50℃）
燃焼特性	引火点 < -20℃ UEL/LEL = 100 / 3.0 vol.％ 発火温度 = 429℃ 発火源がなくても、重合や水和反応による発熱で容器内爆発を起こすことあり。
反応性	きわめて反応性が高く水、アルコール、アンモニア等多くの物質と反応して他物質を生成する。鉄、錫およびアルミニウムの無機塩化物、酸、アルカリ、金属の水酸化物、酸化鉄、酸化アルミニウム等により、重合して発熱し、大きな発熱をもたらす。 空気とは反応せず。
腐食性	金属との腐食は、認められない。しかし、鉄は、錆（酸化鉄）が発生し易いので、管系統はステンレス鋼、容器は亜鉛メッキ鋼とするのが推奨される。

表 5-88 エチレンオキシドを輸送する液化ガスタンカーの貨物部に関する特別要件
(下記のほかは、液化ガスタンカーとしての一般要件による)

項 目	特 別 要 件 (I G C コードによる)
貨物の状態	冷却された貨物のみを運送する。貨物温度は30℃以下を保つ。
気相部の制御	タンク内気相部は、窒素45 vol %以上、酸素 0.2 vol %以下を保つ。封入する窒素は、純度 99.9 vol %以上のものとする。貨液またはガスが入っているタンクは、常時、窒素で不活性化を保つ。 タンク内気相部圧力は、揚荷中、および低温の場合でも、0.07 bar・g 未満にならぬようにする。
船体配置および貨物タンク	船舶のタイプ ; タイプ I G 船 貨物タンク ; 独立型タンクタイプ C とする。設計蒸気圧は、いかなる場合も 5.5 bar・g 未満としてはならない。 そ の 他 ; 甲板上のタンクに積載は不可。
貨物用諸装置	配 置 ; 船首尾荷役管装置を設けてはならない。 タイプ I G 船としての配置要件 (船側からの距離) を満足させること。 管 継 手 ; 甲板上の内径75mm以上の管の突合わせ継手は、100%放射線検査。 安 全 弁 ; 設定圧力は、5.5 bar・g とする。 揚荷設備 ; ディープウエルポンプまたはイナートガスによる圧力揚荷とする。ポンプは締切り運転の場合でも貨物が著しく発熱しないようにする。 貨物放棄 ; 制御できぬ自己反応が起こったときの排出用ジェットソノ設備を備える。これは、船尾に導いてもよい。 冷却装置 ; 貨物冷却装置は、必要 (貨物の状態欄参照) となる。装置は、間接式とする。 窒素供給 ; タンクには、航海中、気相部圧力が 0.07 bar・g 未満とならぬよう自動窒素供給装置を設ける。
使用禁止材料	全ての装置 ; 貨物に触れる構造設備として、次のものは使用不可 銅、銀、水銀、マグネシウムおよびその他のアセチリド形成金属 格納設備 ; ステンレス鋼タイプ 416 および 446、鋳鉄 配管装置
貨物取扱い	積荷前、タンクおよび管系の完全な清掃が必要。軟鋼製タンクにアンモニヤを積載した後では、特に注意を要する。 大気温度上可能な場合、水噴霧のためのノズルを連結したホースを積荷および揚荷時に準備する。(その他、貨物の状態および気相部の制御欄参照。)
水噴霧装置	消火設備としての要件 (一般規定) に適合するほか、下記も満足すること ; 暴露部の貨物管も保護し、かつ、貨物漏えいの全てを洗い流せるように配置する。 また、流量は、毎分 10 l / m ² とする。 貨物格納設備に関連する火災時に自動的に作動するものとする。 現場および遠隔手動操作のいずれも可能なものとする。
人身保護	一般規定のほか、追加の人身保護のための装置 / 器具に対する規定あり。

-5℃以下の温度では、最小気相部圧力を維持するため、窒素濃度は増える。

注意すべきは、液温上昇に応じて窒素を追加封入して圧力を増やさない、窒素濃度が減少することである。図5-179に、2点鎖線として窒素を追加しなかったときの圧力減少(窒素濃度減少)の例を掲げておく。図の温度圧力範囲では、35 vol. %が安全のための窒素最低濃度である。低温貨液を積載して、昇温させたとする。この場合、図の2点鎖線と実線との差圧分の窒素を追加しないと容易に爆発雰囲気を形成することも理解できる。

規則¹⁾による温度上限は、30℃である。これは、温度圧力の上昇により、爆発および反応危険性が増加するのを避けるためである。温度圧力上昇により、図5-180のように爆発範囲が広がる。温度を30℃とすると、エチレンオキシドの蒸気圧(分圧)は、2.05 kg/cm²Aとなり、約40 vol. %の窒素濃度で爆発は防げる。しかし、45℃/3.45 kg/cm²Aになると、約50%濃度にししないと非爆発性雰囲気にならない。

さらに、陸上の規制(5℃)および品質保持(重合生成品の防止)の目的で、より低温で貯蔵運送することが要求されるであろう。陸上の貯蔵タンクでは、-15ないし-10℃の液温で貯蔵している。液化ガスタンカーで運送する場合も、商品として、この程度の温度が要求されることになると思われる。

(b) 荷役およびその他の貨物取扱いに関する配慮

エチレンオキシドは、揚荷時において気相部に窒素を充満させる必要がある。(貨物ガスは不可) これは、前述したように希釈剤の濃度が減少すると、空気(酸素)がない状態でも爆発範囲を形成するからである。図5-

181にエチレンオキシド、窒素および空気3成分系の爆発範囲を示す。この図から前記の取扱いの必要性がわかる。ガスフリー、パーズ等の際の要領もこの図から定めることができる。例えば、ガスフリーの際には、安全率を2以上としてエチレンオキシドが6.5 vol. %以下になった状態まで窒素で置換する。そして、空気によるガスフリーを開始すべきである。

(c) 緊急時ジェットソン装置

規則¹⁾には、詳細が定められていない。米国規則⁷⁶⁾に

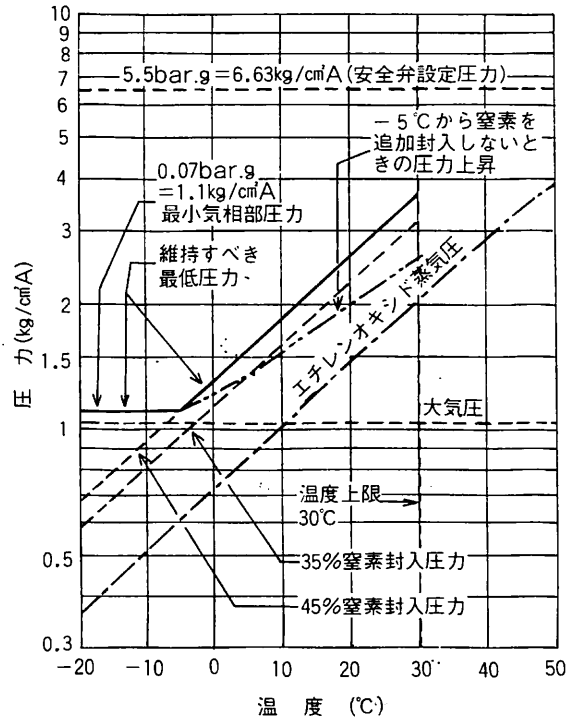


図5-179 エチレンオキシドの蒸気圧および気相部保持圧力(N₂封入)

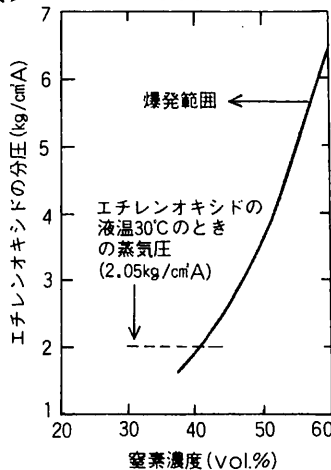
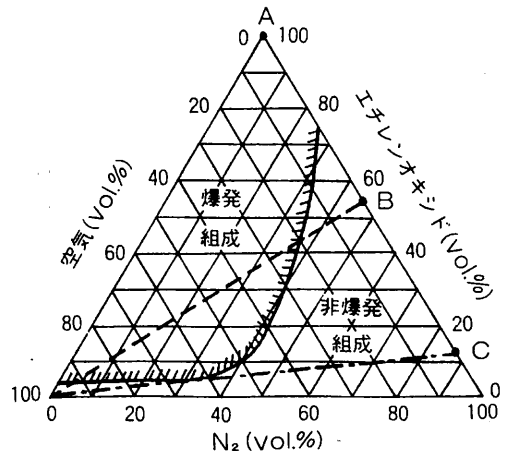


図5-180 エチレンオキシド-窒素系の爆発限界に対する圧力の影響(文献⁷⁵⁾により作成)



図中、—は窒素45%:エチレンオキシド55%の混合物(点B)に空気を導入したときの組成の変化を示す。少なくとも、点Cの組成(窒素87%:エチレンオキシド13%)としてから空気を導入しないと、置換の過程で爆発雰囲気を形成する。同じく、エチレンオキシドを導入すると、組成は、点Bから点Aの直線上で変化して爆発範囲を形成する。

図5-181 エチレンオキシド-窒素-空気3成分系爆発範囲図

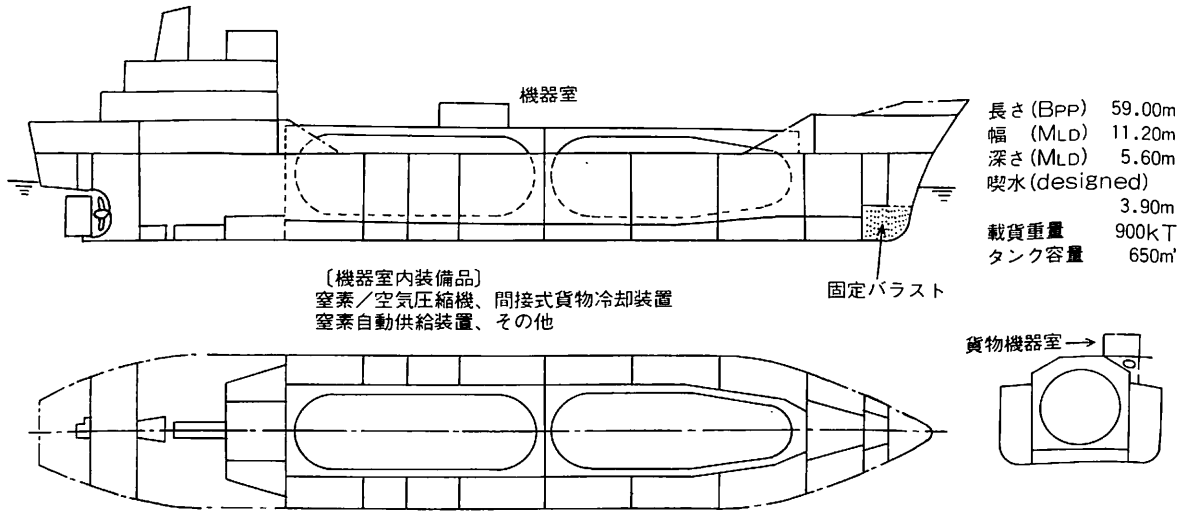


図 5-182 エチレンオキシドタンカー試設計例

- は、詳細規定があるので、次に掲げておく；
- (i) 船首尾荷役管としての規定に適合させること。ただし、居住区域等の開口からの隔離要件を除く。
 - (ii) タイプ I G 船としての貨物管の船側からの距離の規定は適合しなくてもよい。
 - (iii) 船体外板が最低温度より低くならぬように、貨物排出できること。
 - (iv) 貨液揚荷管系統との接続部のしゃ断弁は、旋錠できるものとする。(非使用時には旋錠)
 - (v) 管には、識別マークをつける。

(3) 試設計船

実際の船舶に関する公表文献は見当らない。文献⁷⁷⁾には、試設計例が紹介されている。次に示すのは、この例を参考とし、修正追加した私案である。参考までに諸数値を掲げたが、いずれも概算である。

(a) 概要

一般配置は、図 5-182 に掲げる。

主要目は、次のとおり；

船種	: エチレンオキシドタンカー
L_{all}	: 約 65.60 m
L_{pp}	: 59.00 m
B	: 11.20 m
D	: 5.60 m
$d(\text{designed})$: 3.95 m
航行区域	: 沿海区域 (国内航路)
載貨重量	: 920 kT
主機関	: 1600 PS × 300 rpm × 1
航行距離	: 3,000 海里
航海速度	: 約 11 kn

定員 : 12名
 タンク容量 : 650 m³

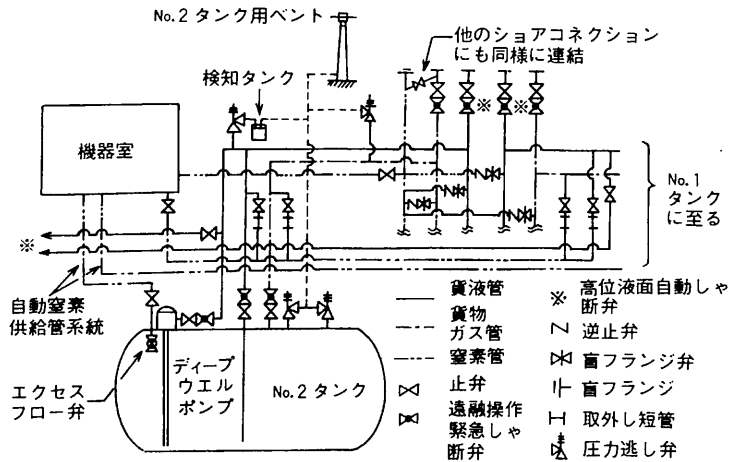
本船は、エチレンオキシドを主要貨物として運送するように計画する。なお、貨物変更時の取扱いが比較的容易なプロピレンオキシドも若干の修正で運送できるように計画する。

貨物部の仕様は、表 5-90 に示すとおり。これに対する補足およびその他の主な注意事項は、次の (b) ないし (i) に示す。

(b) 貨物管系統

図 5-183 に貨物管系統の概要を示す。

貨物液/ガス管系統をタンク毎に独立させたのは、プロピレンオキシドまたはエチレンオキシド/プロピレンオキシド混合体を積載する可能性を考慮したものである。



(※は、緊急ジェットソン系統に至る)

図 5-183 エチレンオキシドタンカーの貨物管系統図

表5-90 エチレンオキシドタンカーの貨物部仕様
(プロピレンオキシドも運送できるように変更可能な仕様)

項 目	仕 様
一 般	適用規則 : IMO液化ばら積船構造設備国際規則 (IGCコード) 貨物の状態: 液温 -15°C ないし $+5^{\circ}\text{C}$ (通常時は, -15 ないし -10°C), 気相部圧力 $0.1\text{ kg/cm}^2\text{G}$ ($50\% \text{N}_2$)
船体の概要	タイプ : タイプIG船 船体構造 : 貨物区域は, 船側および船底二重構造。甲板トランク付一重構造
貨物格納設備	タンク : SUS 316 鋼製円筒形タンク 2基。設計蒸気圧 $5.6\text{ kg/cm}^2\text{G}$ 。最低設計温度 -15°C 。 No.1タンク 300 m^3 , No.2タンク 350 m^3 防熱構造 : タンク付80mm厚さポリウレタンフォーム ($k = 0.35\text{ kcal/m}^2 \cdot \text{hr} \cdot ^{\circ}\text{C}$) 防熱カバー 1.6mm亜鉛メッキ鋼板
貨物管装置 (ベント管を含む)	主要部材料: SUS 316 鋼, SC14 鋳鋼 貨物移送管: 液管 $100\text{ mm}\phi \times 2$, 貨物環流管 $80\text{ mm}\phi \times 2$ (マニホールドを含み各タンク独立) 液管のタンク開口端は, 底部から 100 mm 以内の距離に設ける。 貨物ポンプ: ディープウェルポンプ $100\text{ m}^3 \times 100\text{ m} \times 2$ 台 (各タンク1) 圧力揚荷 陸上から窒素ガスの供給をうけて, 船舶の圧縮機により加圧揚荷可能なものとする。陸上からの窒素の供給を受ける専用の管系統を設ける。 圧縮機 : 圧力揚荷, 置換用として窒素/空気供給圧縮機 $120\text{ m}^3 \times 5.5\text{ kg/cm}^2\text{G} \times 1$ 台 貨物ベント: タンク過圧安全弁各タンクに2個, 設定圧力 $5.6\text{ kg/cm}^2\text{G}$ 。 ベント管は各タンク独立とし, それぞれのタンクおよび管系統の過圧安全弁および圧力逃し弁と連結する。
貨物冷却装置	貨物冷却 : タンク外周冷却コイル間接冷却式。冷媒 エチレングリコール水溶液。 $7,500\text{ kcal/hr} \times 2$ 台 (外気/海水が $45^{\circ}\text{C}/32^{\circ}\text{C}$ のとき, 1台で液温 $+5^{\circ}\text{C}$ を維持できる)
環境制御装置	タンク気相部: 揚荷, 置換等用の窒素は, 陸上からの供給とする。船舶装備の容量は, 航海中の補給用として定める。総容量 3 m^3 ($70\text{ kg/cm}^2\text{G}/35^{\circ}\text{C}$) の圧縮窒素容器を備え, 自動減圧弁を介してタンク内温度圧力に応じた自動供給装置を設ける。 ホールドスペース : ホールドスペースには, 乾燥用として窒素を封入する。航海中の補給用として, 自動供給装置を設ける。これは, タンク気相部用とは, 別個のものとする。ホールドスペースの圧力は, $0.05\text{ kg/cm}^2\text{G}$ 以下 ガスフリー : タンクのガスフリー用として可搬式ファンを備える。
ガス検知装置	可燃性ガス: 固定式として接触燃焼式ガス検知器を備える。検出端は, 貨物区域内機器室, ホールドスペース底部 (前, 中, および後部) 等とする。ただし, これらは, オプションとする。 ほかに, 可搬式可燃性ガス検知器2組を備える。 毒性ガス : エアロック用に, 電気化学隔膜電極式検知器 (固定式) を備える。そのほか, 検知管式毒性ガス検知器 (可搬式) を2組備える。 酸素濃度 : 1000 ppm ($0.1\text{ vol}\%$) 濃度も測定可能な酸素濃度計を2組備える。
その他	IGCコードの規定による。



図5-184 溝付スパイラルパッキング

貨液管は、積揚荷時の貨液移送のほか、パージ時の貨物ガス/窒素混合体の陸上返却にも使用する。

貨物ガス管は、積荷時の貨物ガス/窒素混合体返却および揚荷時の封入用窒素受入れに使用する。そのほか、パージ時の窒素供給用にも使用する。なお、積荷時の混合気体返却は、差圧によることとし、このための圧縮機は備えない。

貨物管系統のフランジ継手には、プロピレンオキシドにも適する溝付スパイラルリング式パッキングを使用する。これは、図5-184に示すような構造であり、エチレンオキシドにも好ましい。なお、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) は、テフロンとして知られている。

貨物弁のディスクまたはその表面、弁座およびその他の摩耗部分には、クロムを11%以上含むステンレス鋼を使用する。(300番台のステンレス鋼は、Cr-Ni系であり、全てこの要件に適合する)

(c) 貨物冷却装置

タンク外表面に冷却コイルを溶接して巻きつけ、その中にブラインを通して貨物タンクを冷却する方式を採用する。冷却コイルには、貨物と適合しかつ -20°C 程度の温度で使用できるブラインを通す。例えば、エチレングリコール水溶液(濃度65ないし70 wt%)は、引火点が十分に高く、貨物と適合し、かつ、 -20°C でも凍結しない。(濃度によっては凍結するので注意を要す。例えば、100%エチレングリコールの凝固点は、 -12.6°C 、30 wt%は、 -10°C である。) 機器室の熱交換器でR-12等の冷却装置を使用して冷却する。

熱交換器とタンク間のブライン管には、防熱を施す。

冷却用圧縮機、凝縮器等のユニットは、2台備える。1台の能力は、7,500 kcal/hr程度のもとし、規則¹⁾の周囲条件で貨物温度を 5°C 以下に保てるようにする。(この場合、1台は、予備となる) 通常は、2台を75%負荷で運転すれば、周囲温度 25°C でも貨物温度を -15°C に保持し得る。

ブライン冷却の熱交換器は、最大容量15,000 kcal/hr 1台とする。

(d) 圧縮機

貨物ガスまたは貨物ガス/窒素の混合体を扱う圧縮機は、備えない。窒素または空気用の圧縮機を置換または圧力揚荷用に備える。陸上から窒素の供給をうける専用

のマニホールドおよび管系統を設ける。貨液および貨物ガス管との連結管には、自動しゃ断弁(低圧)および逆止弁を設ける。

(e) ドーム部の保護

タンクドームには、塩素ガスタンカーと同様の保護用ハッチを設ける。(図5-177参照) これは、規則¹⁾要件ではないが、漏えい時の安全およびドーム頂部の防熱保護の目的で設ける。この場合、ハッチ内は、窒素を封入(酸素濃度0.2 vol%以下)する。

(f) 機器室

機器室には、貨物冷却装置、窒素/空気用圧縮機、窒素自動供給装置等を設置する。また、窒素自動供給用の圧縮窒素容器も格納する。

この区域には、貨物およびその混合物を導かない。したがって、ガス安全区域として設計する。出入口は、エアロック戸とする。

(g) ガスフリー装置

タンク内のガスフリーは、エチレンオキシド(6.5 vol%以下)を含む窒素から空気への置換である。ガスフリーには、空気/窒素圧縮機および貨物管系統のほか、可搬式ファンも使用する。これは、タンク内エチレンオキシドの濃度が十分に低い場合、ドーム頂部のマンホールに設置して使用する。

窒素/空気圧縮機を用いてガスフリーする貨物ガス管と窒素管のマニホールドフランジ部にUベントを取付け、圧縮機でタンク内窒素を吸引する。そして、窒素管と貨液管を短管で連結して、ガス濃度が高い間は貨液管マニホールドから陸上に返却排出する。空気は、マンホールから自然または可搬式ファンによって注入することになる。

(h) ガス検知器

規則¹⁾上、この船舶には、固定式ガス検知器を備える要はない。安全上、固定式可燃性ガス検知器を設けることとする。その概要は、次のとおり;

- タイプ : 接触燃焼式
- 検知能力 : 0.1 vol% ないし 5 vol%
- 警報点 : 0.9 vol% (LELの30%)
- 精度 : ± 0.05 vol%
- 検出端 : ホールドスペース (3)
- 保護ハッチ (2)
- 機器室 (1)
- その他 (4)

毒性ガス検知用として接触燃焼式検知器は、不適當である。したがって、エアロック戸用の固定式ガス検知器としては、電気化学隔膜電極式ガス検知器を備える。ほ

かは、可搬検知管式毒性ガス検知器を2組備える。

これらのガス検知器は、使用上、特別の注意を必要とする。

例えば、保護ハッチの固定式可燃性ガス検知器でガスが検知されない場合、そのまま、ハッチを開いてよ

い。ただし、毒性ガスの許容限界 (TLV-TWA=50 ppm) 以上のガスが存在するおそれがある。したがって、ハッチ開放前に必ず可搬式毒性ガス検知器でその雰囲気ガスを計測することが必要である。なお、固定式可燃性ガス検知器でガスの存在が確認された場合、窒素でバージし、ガス濃度をLELより十分低くしてからハッチを開くようにする。

(i) 窒素自動供給装置

貨物の温度および圧力に応じて窒素を供給する装置を設ける。これは、液温に応じて図5-185に示す圧力となるように減圧弁を自動制御して窒素を送る装置とする。図に示すように、気相部窒素濃度は、余裕をもたせて50 vol %として計画する。なお、自動制御装置が故障したとき、手動操作で窒素を供給できるものとする。

船上に貯蔵する窒素量は、液温が-15°Cから+30°Cに上昇したときに要する量を基本として定める。また、安全弁やその他からの流出を補う配慮も払う。

この算定にあたっては、貨物積付け率 (即ち、気相部容積) が関連する。規則¹¹⁾による最高積付け率は、次のように制限される。

- 過圧安全弁設定圧力 6.63 kg/cm²A (=5.5bar·g)
- 同上圧力の飽和温度 69°C
- 液膨脹率 $1.75 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$
(-15°Cないし+69°Cの平均値)
- 最高積付け率 $0.853 \times 98 = 83.6\%$

貨物は、常に最高の積付け率で積載するとは限らない。計画にあたっては、最小限の積付け率を基本とする。本船の場合、液温-15°Cで最小限80%の積付け率を確保するものとする。タンク気相部容積は、 $650 \times 0.2 = 130 \text{ m}^3$ となる。これにタンク容積外 (安全弁取付部より上の部分) を加え、合計 135 m³の気相部とする。

液温が-15°Cから+30°Cに上昇した場合、液膨脹分は、

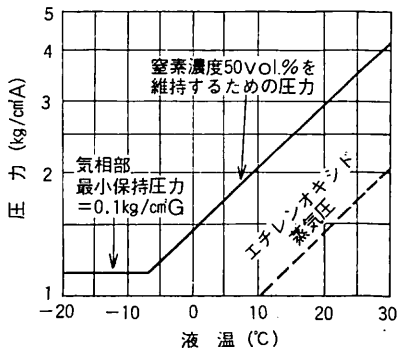


図5-185 エチレンオキシド窒素自動供給装置の温度、圧力関係

34.4 m³となる。(この間の平均液膨脹率は、 $1.47 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ とする) この時、気相部の容積は約 100 m³となる。

これらの条件から必要な窒素量を算定すると次のようになる。ただし、液温と気相部の温度は、等しいものと仮定する。

積付け時	液温	-15°C
	気相部圧力	1.13 kg/cm ² A
	窒素濃度	62 vol. %
	気相部容積	135 m ³
	封入窒素量	100 N m ³ …(A)
昇温時	液温	+30°C
	気相部圧力	4.1 kg/cm ² A
	窒素濃度	50 vol. %
	気相部容積	100 m ³
	封入窒素量	185 N m ³ …(B)

必要窒素量 85 N m³ (=B - A)

本船には、70kg/cm²G 300 lの圧縮窒素容器を6本備える。これは、113.3 N m³の窒素、即ち上記の必要量の約33%増である。計画では、液温-15°Cないし-10°Cを維持することになっている。万一、最高気温45°Cのとき冷却装置1台が故障したとしても、液温は、+5°Cを維持できる。したがって、この量は、安全弁やその他からの漏えいの補給を考慮しても、十分な量といえる。

5・8・5 比較的よく海上輸送される液化ガス輸送の計画における注意事項

(アセトアルデヒド、アンモニヤ、ブタジエン、塩化ビニール、プロピレンおよびブテン類)

表題の物質は、海上輸送することの比較的多い液化ガスである。図5-186にこれらの物質の蒸気圧線図を掲げておく。液密度は、塩化ビニールが一番重く、沸点で比較するとLPGの約1.5倍である。(LPGは、最も重いブタンの601kg/m³とした) 以下、アセトアルデヒド1.3倍、アンモニヤ1.13倍、ブタジエン1.08倍、ブチレン類1.06倍、プロピレン1.01倍となる。貨物装置は、これらの物性即ち蒸気圧、沸点および液密度の相異による設計条件の相異を除くと、LPG船とそう大きく変わることはない。しかし、若干の相異があり、LPG船としての計画では、これらの貨物を積載できないこともある。本項では、これらの貨物を運送する液化ガスタンカーの設計上の注意事項について述べる。

表5-91にこれらの貨物のうち、4品目に関する特別要件の一覧を示す。特記以外は、LPG船と同じと考えてよい。なお、プロピレンおよびブチレン類は、基本的にはLPG船と同じなので省略する。次に、貨物および

貯蔵方式毎に主な注意事項を掲げておく。

(1) アセトアルデヒド (圧力式)

液化ガスとしては、低蒸気圧（高沸点）の物質である。故に、揚荷時の戻りガスが得られぬことも多い。加圧用のベーパーライザを備える例もある。

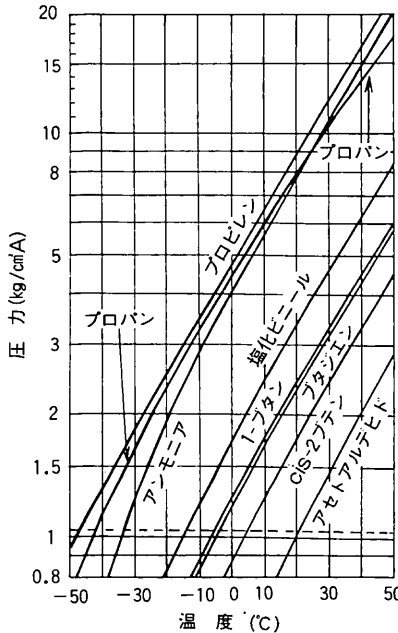
アセトアルデヒドは、空気（酸素）と接触すると過酢酸を生成し、分解爆発することがある。さらに、酢酸も生成し、これは、多くの金属を腐食する。故に、気相部の酸素濃度は、0.2 vol. %以下とする必要がある。

酸素濃度計は、0.1 vol. %単位の濃度を計測できるものを装備し、積荷前のイナーティングに特別の配慮を払う。また、低蒸気圧であるため、周囲温度の低下によってタンク内圧力が大気圧以下にならぬようにする。これは、ベーパーライザによる貨物ガスを封入するか、または窒素を封入しておく。図5-187に窒素を封入して、タンク内圧力を常に0.2 kg/cm²G以上に保つ場合の窒素封入例を示す。積載時の液温に応じて図中の一点鎖線の圧力まで窒素を封入する。液温の増減によって、圧力もほゞこの一点鎖線に沿って増減する。

過圧安全弁の設定圧力は、表5-81に示す値以上とする。前述のように、窒素を封入して正圧を保つ場合、その圧力上昇も考慮して設定圧力を高くする。図5-187の例では、設定圧力は、2.3 kg/cm²G以上とする。

ガス検知器は、可燃性および毒性ガス検知器の両方を備える必要がある。液面計は、密閉式とする。注意すべきは、制限式と密閉式を設け、アセトアルデヒド積載時に使用しないといっても、認められないことである。即ち、制限式液面計が設けられるタンクには、アセトアルデヒドを積載できない。専用船以外では、相互反応に対する配慮も必要である。次の(2)を参照。

気相部の不活性化が要求されている。LPG船でも、通常時には気相部は不活性化が要求され、かつ、実施されている。しかし、アセトアルデヒドの場合、前述のように酸素濃度の厳しい制限（O₂ ≤ 0.2 vol %）がつく。さらに、タンカー内に大気を導入しない方式の負圧防止装置とするかまたは貨物オペレーションに生じ得る最大



◀ 図5-186 液化ガスの蒸気圧線図

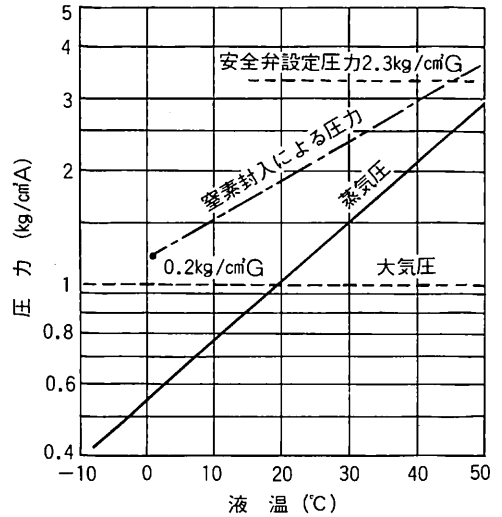


図5-187 アセトアルデヒド窒素封入圧力

外圧に耐えるタンクとする必要がある。大気を導入するタイプの負圧安全弁は、認められないので注意を要する。

使用禁止材料は、規則^リでは特に定めていない。しかし、ゴム製品は、アセトアルデヒドと長期接触すると分解するので注意する。

(2) アンモニア（圧力式、低温圧力式および低温式）

使用禁止材料について注意を払う。これは、貨物に触れる全ての構造設備について使用禁止されるものである。なお、タンク材料に高張力鋼を使用する場合、材料溶接の選定に細心の注意を払わないと応力腐食割れが入るおそれがある。また、規則^リによる使用禁止材料とはなっていないが、アルミ合金に対して著しい腐食性を示すので使用しないようにする。

電動サブマージドポンプは、銅やその他の腐食性材料が多く使用されているので、アンモニア積載のタンクには使用できない。電動機巻線、ケーブル等が貨物に触れぬようになっているキャンドモータは使用できる。一般的には、ディーブウエルポンプが使用される。

開放甲板上の危険区域の電気設備は、他に可燃性貨物を運送しない場合、一般船舶用の標準品としてよい。危険区域となる閉閉部の電気設備は、防爆型とする。ただし、爆発等級1/爆発度G1（例、耐圧防爆ではd₁G₁）のものでよい。なお、貨物タンク内の電気機器の取扱い（サブマージドポンプを除き、本質安全型とする）は、LPG船と同じである。

アンモニアとLPG等の貨物を交互に貯蔵移送する計画のあるタンクは、アンモニア残渣に対する配慮を必要

表 5-91 アセトアルデヒド、アンモニア、ブタジエンおよび塩化ビニールの特別要件 (LPGとの比較)

	アセトアルデヒド	アンモニア	ブタジエン	塩化ビニール
安全弁設定圧力 (圧力式, kg/cm ² G)	1.43	16.6	4.04	6.25
沸点 (°C)	20	-33.4	-4.4	-13.7
液密度 (kg/m ³)*1	780 (20)	681 (-34)	650 (-4)	910 (20)
船首尾荷役 ガス検知器*2 計測装置	不可 可燃, 毒 密閉	不可 毒 密閉	[可] 可燃 [制限]	不可 可燃, 毒 密閉
使用禁止材料	—	水銀, 銅, 銅合金, 亜鉛 (アルミニウムおよびその合金は好ましくない)	銅, 銀, 水銀, マグネシウムおよびその他のアセチリド形成金属	同左のほか, アルミニウム, アルミ合金
貨物冷却	間接式	[直接式, 間接式, または 混合式]	重合防止の処理ができる直接式または混合式, あるいは間接式	[直接式, 間接式, または 混合式]
気相部制御	不活性 O ₂ ≤ 0.2 vol% 正圧維持	— — —	不活性 O ₂ ≤ 0.2 vol% 正圧維持	不活性 O ₂ ≤ 0.2 vol% 正圧維持
重合抑制	—	—	重合抑制剤添加 同上証明書 貯蔵上の制限 (温度, 期間)	効果ある場合, 左記と同じ*3
電気設備	[防爆]	開放甲板を除く危険区域は, 防爆	[防爆]	[防爆]
人身保護および安全装具	LPG船に追加して, 人身保護および安全装具必要	同左	[LPG船と同じ]	LPG船に追加して, 人身保護および安全装具必要
消火設備	(LPG船と同じ)	LPG船の設備のうち, 粉末消火設備不要および 消防員装具の追加不要	[LPG船と同じ]	[LPG船と同じ]
その他	低蒸気圧 (高沸点) の物質故にタンク内圧保持の特別配慮要。アンモニアと危険な相互反応を起こす。	積荷前のタンク内および管の不活性化は不要だが, スプレー冷却は禁止。アセトアルデヒドと危険な相互反応を起こす。		積荷開始前にタンクおよび管内のイナートガスのサンプルを分析する。常に, タンクは, 正圧を保持する (バラスト航海含む)。

注: *1 括弧内温度の値。 *2 可燃性および毒性貨物の区分にもなる。

*3 重合抑制の十分の効果が期待できない場合, イナートガス中の O₂ 濃度を 0.1 vol% 以下とする。

〔 〕は, LPG船と同じ要件を示す。

とする。商品として、LPG中のアンモニヤは、10ないし150 ppm以下に押えられる。これは、主として貨物オペレーションに関する問題である。しかし、設計上、アンモニヤ積載後のタンク、管等の清掃およびガスフリーの方法を検討しておく。アンモニヤのガスフリーでは、燃焼排ガスをイナートガスに使用するの、不可である。これは、排ガス中の炭酸ガスとアンモニヤが化合してバミン酸を生ずるからである。

アンモニヤは、アセトアルデヒドと危険な相互反応を起こすおそれがある。故に、これらの貨物を同時にあるいは交互に運送しようとする船舶は、分離された貨物装置あるいは完全に清掃された貨物装置とする必要がある。

ガスフリーは、一般的に窒素または乾燥空気をもって行なわれる。湿り空気では、アンモニヤが溶解してタンク内の錆等に浸透して残り、商品汚染の原因となる。航海中、このような作業を実施する計画のある船舶は、乾燥空気供給装置を備える。LPGとの兼用船では、燃焼排ガス式イナートガス装置の乾燥器をもって空気を乾燥させるようにする。供給する空気の露点は、ガスフリー開始時のタンク内温度より2ないし3%低くする。

計測装置は、密閉式とする必要があり、制限式の設置は認められない。

(3) ブタジエン (圧力式、低温圧力式および低温式)

ブタジエンは、空気(酸素)に触れると爆発性過酸化物を生成する。空気との接触禁止のための気相部の制御については、アセトアルデヒドと同じ考え方である。(前(1)参照) ただし、蒸気圧が高いので正圧保持については、LPG(ブタン)と同程度の配慮を払えばよい。

使用禁止材料には、表5-91に掲げたようなものがある。そのほか、アルミニウム、モネル合金等とも非適合である。通常のタイプの電動サブマージドポンプは使用できない。

重合抑制の処理が必要である。低温式では、貨物冷却装置は、重合抑制の効果を失なうことのないような装置とする。これは、タンク内に凝縮器(冷却コイル)を備えた間接式とする。または、一般的なタイプ(タンク外で貨物蒸気を冷却凝縮する方式)を使用する場合、再凝縮した重合抑制されない液が貯らないようにする。後者の装置は、直接、間接または混合式のいずれでもよい。但し、装置内に連続して流れない液が貯らないようにするか、または上流側で重合抑制剤を投入できるようにする。

(4) 塩化ビニール (圧力式、低温圧力式および低温式)

気相部の制御は、前(2)のブタジエンとほぼ同じである。ただし、重合抑制の効果が十分に期待されない貨物の場合、酸素濃度は、0.1 vol %以下に制限される。

積荷前にタンクおよび管内のイナートガスの組成をチェックするためのサンプルを採取できるようにする。また、前述のように酸素濃度を0.1 vol %以下に制限する場合、その範囲の測定ができる酸素濃度計を備える。

重合性物質ではあるが、低温圧力式または低温式の場合、ブタジエンのような貨物冷却装置の配慮は要求されない。これは、通常の取扱いをしていれば、冷却装置に吸引する蒸発ガス中に0.1 vol %を超える酸素は含まれないからである。

使用禁止材料は、表5-91に示すとおり。ポンプの使用機種が制限されることは、アンモニヤやブタジエンと同じである。また、計測装置として、密閉式が要求されるともアセトアルデヒドやアンモニヤと同様である。

ガス検知器は、可燃性と毒性用の両方を備える。

(5) プロピレンおよびブチレン類

(圧力式、低温圧力式および低温式)

プロピレンおよびブチレン類の基本的要件は、LPG船と同じである。蒸気圧、沸点、液密度、熱力学特性およびガス検知に関する特性のみを配慮すればよい。プロピレンの蒸気圧は、18.4 kg/cm²A (45°C)、沸点は、-47°Cである。同じくプロパンは、15.4 kg/cm²A (45°C)、-42°Cである。ブチレン類のうち、例えば、1-ブテンの蒸気圧および沸点は、5.33 kg/cm²A (45°C) および-6°Cである。同じく、iso-ブタンは、6.05 kg/cm²A (45°C) および-11.5°Cである。液密度は、いずれも大きな差はない。

これから圧力式の場合、過圧安全弁の設定圧力が17.4 kg/cm²G以上できえれば、プロピレンをLPG船に積載するのは問題ないことがわかる。また、最低設計温度が-47°C以下であれば、低温式LPG船でプロピレンを運送するのも、特に問題ない。プロピレンの場合、プロパンに比べて同じ質量の蒸気を再液化するには、約3%増の冷却能力を必要とする。しかし、プロパンを低温で運送する場合、エタンを数mol.%含むものとして計画するので、冷却能力には余裕がある。

ブチレン類は、ブタン(n-&iso-)とほぼ同じ蒸気圧および沸点を有する。故に、LPG船で運送するのは、問題ない。ただし、cis-2-ブテンは、低蒸気圧高沸点なので圧力式で暖かい地域から寒い地域に貨物を運送する場合、窒素封入等によって圧力を多少上げておく必要がある。また、揚荷時の戻りガスが得られないこともあるので、ベーパーライザを備える等の配慮を払う。

可燃性ガス検知器は、積載予定貨物に使用できるものかどうかを確認する。なお、過圧安全弁の設定圧力によって積付け率は、貨物毎に異なってくるので注意を要する。

船舶電子航法ノート(81)

木村小一

A・3・4 英国における ARPA の規格

英国においては1981年にいちやく通商省 (Department of Trade) が ARPA の試験方法を含む性能規格 "Marine automatic radar plotting aid (ARPA) performance specification" を公布した。これは、もちろん IMO の標準によるものであるが、いくつかの独自の規定も含まれている。そこで、ここではそれら IMO の標準との相違および試験方法の条文について見ていくことにする。なお、この試験方法は IEC (国際電気標準) の ARPA の規格中に入入れられる公算が大きいので、注目しておく必要がある。

この英国の規格は前言、第1部 (性能規格) と第2部 (試験方法と所要の試験結果) とからなり、それぞれ付録が3と1付してある。そして、最後には第1部と第2部の条文番号の対照表が付してある。まず、第1部から見ると「1. はしがき」の最初で、ARPA の目的として IMO と同じことが述べてあり、そのあと、1. 2 項で ARPA の表示器とレーダの指示器が共用されているときにはレーダに対する性能規格も適用されるという原則で細部が述べてある。2 項は用語の定義で IMO と同様の付録を引用して付録に詳しく示してあるが、「走査 (scan): レーダアンテナの1回転」が追加されている。

3 項は性能要件で、ほぼ IMO のものと同じであるが何箇所か異なっているところがある。以下それらのところを示す (以下の項の番号は IMO の標準のもの [1980年11月号の船舶電子航法ノート(50)] と同じである)。

- (i) 捕捉の項に「最小の要件は、手動捕捉が1海里と12海里の間のすべての距離での物標についてできることである。」が追加されている。
- (ii) 追跡の項に次の注が追加されている。「注: 最小要件は、ARPA が0.25海里と12海里の間のすべての距離での物標についてこれらの機能を与えることである」また、自動捕捉の物標の選択の標準と誤差の数値的表現などの使用者への提供を「運用マニュアル中で」と明示し、過去の位置表示についても「運用マニュアルには過去の位置のプロットをどのように表わすかの説明が含まれていること。」と明示されている。

(iii) 表示器の項ではレーダの規格の引用が IMO からイギリスの国内規格になっているほか「レーダシステムの正しい動作が、実行可能なところではレーダの重要部分でない ARPA のどこかのある部分の誤操作によって影響をされないような設計であれば、装置は、3. 4. 2 項に適合するものとみなすこと」が追加されている。距離レンジの要求は12海里と3海里のみになっていて4海里と16海里の系統が外されている代わりに「ARPA はまた他の距離レンジを与えてもよく、それが与えられてもこの規格を満足することとする。距離レンジは、現行の通商省の船舶用レーダの性能規格で認められているものから選び、適当な固定距離環を与えること」、そして「(表示の) 使用の向きのはっきりした表示があること」が追加されている。更にベクトルまたは図形表示の文章がつぎのように若干変っている。「(a) ベクトルの形式でのみ現在の針路と速力を与える ARPA は、操作者が真または相対ベクトルの選択もできること。(b) 図型で現在の針路と速力を与える ARPA では、真または相対のベクトル表示を選ぶ選択を操作者に与えること」また、「表示器からすべての ARPA データを容易に取除くことができるなら、装置は、3. 4. 8 項の最後の文章に適合していると見做す。」が追加されている。

(iv) 動作警報の項に「警報を始動させた追跡位置に最初に表示が現われるならば、装置は、3. 5. 3 項に適合すると見做す」が追加されている。

(v) データの要求につきのような2項が追加されている。「この情報は、つぎの何れかで与えられるであろう。

- (a) 別の表示器上、(b) 3. 4. 1 項で規定されている ARPA 表示器上でつぎにより与えられること、(i) 70mm × 45mm をこえない矩形部分内とすること、(ii) 英数字は高さ3mm以上とすること、(iii) 表示上のその位置は容易に調整でき、レーダ観測者が制御できること、(iv) 適当に表示されたスイッチまたは制御器を押したときのみ現われること、(v) その表示がレーダの表示および ARPA の他のデータを押さえないこと。与えられるデータの各項目は明瞭で、あいまいさのないように識別で

きること。

- (vi) 試行操船の項に「ARPAの表示が知らないうちに試行操船モードになったままであることを防ぐ同じような制御の方法があれば、この要件は満足されるだろう。運用マニュアルは、もしあれば自船の操船特性のシミュレーションを含めて、適用した試行操船技術のもととなる原理の説明を含むこと」が追加されている。
- (vii) 確度の項の3.8.2項が、「ARPAは定常状態の追跡、すなわち、自船も物標も一定速力で直線航路にあるときには、つぎの確度値(95%確率値)で物標の運動の傾向を1分以内に与えることができること」と改められている。
- (viii) 他の装置との接続の3.9項の中で、ARPAの接続は「それが使用中でも、使用しなくても」いかなる他の装置に、とカギカッコ内が追加されるとともに「加えて、実行できる限りARPAは故障状態でもこの要件に適合するよう設計されること」が追加されている。
- (ix) 性能試験と警報の3.10項中、システムの本来の動作の観測者の監視を「実行できる限り」としているほか「ARPAの計算の完全さを容易に評価するために試験プログラムが使用できれば、その装置はこの項に適合したものと見做す」という規定が追加されている。
- (x) 3.11項の「ARPAへの入力を与えるログ、および速力指示器はその船舶の対水速力を与えることができるものであること」が全文削除されている。

なお、付録3のセンサ誤差の中で、アンテナのバックラッシュは±0.05最大と訂正されているほか(理由は前に触れた)、「上の値は、3.8項の確度値を作るのに使用されたけれども、それらのいくつかは実際的でない。とくに、方位の量子化誤差は±0.10と読みかえるべきで、ジャイロコンパスの誤差はIMOの決議A.424(IX)で規定されたものに対応させること」という注が付してある。

第2部の試験方法と試験結果はこの規格独自のものであるので以下、その全文を紹介する。〔〕内は訳者の注である。

第2部 試験方法と試験結果

1. 一般

試験は普通は隣接海域をカバーする陸上レーダにARPAを接続し、その特性がレーダで作った物標のエコーと同じような一連のシミュレートした物標エコーを〔そのレーダの画面に〕重畳して行われるだろう。1個以上のシミュレートした物標の実効振幅は“基準”物標として試験データ中に引用されるような物標に対しては、アンテナ

走査回数の50%について主指示器に映像を作る振幅より10dB多く設定するような方法が与えられるであろう。特記のない限り他のシミュレートした物標は一定速力で一定針路を移動するものとする。

型式試験機関の裁量で、特記のない限り、試験は最大距離48海里までのARPA装置が与えるすべての距離スケールで行うこと。

型式試験機関は適宜試験方法の変更の裁量をすること。〔第一項であろうと訳した部分は“will”で書いてあり、この試験方法は暫定案であることをうかがわせる。試験に使う基準物標の強さがPPI上に見えかくれる受信強度より10dB高いというのが唯一の数値データである。レーダシミュレータで実際の海上環境での雑音を作り出す困難さから実レーダへの人造のエコーの重畳という措置が考えられたこと、英国にはこのような条件に適する場所にレーダの実験場があることなどが、このような試験装置を規定した原因と思われる。これに代わる案としては、いろいろな海象で実際の船上レーダで雑音をビデオレコーダに記録し、それに人造の基準エコーを重畳する方法なども考えられてよいのではないだろうか。〕

2. 試験と要求される試験結果

2.1 検出、捕捉、追跡と一般機能

2.2.1 手動捕捉

- (i) 実際の、またはシミュレートした10以上のレーダの物標からのエコーをARPAに供給すること。これらの物標の一つ以上は基準物標とすること。これらの物標は1海里と使用距離レンジの最大または最大捕捉距離の何れか小さい方との間の距離にわたって、そして120°以上の扇状部分にわたってほぼ均一の分布をもつような位置にあるとすること。これらの物標の二つ以上は試験レーダに対して5kt以上の速力を持ち、それらの一つは70ktの相対速力で約5海里の距離からスタートすること。手動捕捉の動作と取消の制御は、捕捉機能が与えられているすべての距離スケールで試験をし、捕捉物標の記号を表示上で確認すること。

(ii) 捕捉はまたつぎの場合にも試験をすること。

- (a) 一対の物標がそれぞれ、平均距離が10海里で0.5海里離れて同じ方位にあるとき。
- (b) (a)と同様だが平均距離が2.5海里のとき。
- (c) 一対の物標がそれぞれ、約10海里の同じ距離で、それらのエコーの隣接した外辺が4°離れるような方位にあるとき。
- (d) (c)と同様だが同じ距離が約2.5海里のとき。

2.1.2 自動捕捉

自動捕捉を備えているときは、2.1.1項(i)と(ii)の全

手順を繰返すが、2.1.1項(i)に示した試験では20以上のレーダ物標によるエコーをARPAに供給することによること。

自動捕捉機能の動作は適当な方法でチェックすること。例えば、自動捕捉の範囲は最小可能な面積を囲むように設定し、それから物標をつぎつぎに自動捕捉できるような大きさおよび(または)位置を変更すること。

2.1.3 追跡

2.1.1項の捕段階(とそれが適切なら2.1.2項)のあと、葬置は12分以上またはそれらが使用中の距離スケールまたは最大追跡距離の外に出るか、基準物標レベル以下に落ちるまで捕捉物標の追跡を継続することが要求される。

12分の時間の終りに距離スケールを変更し、完全なプロットングの情報の表示をこれらの捕捉物標が新しい距離スケール上に表示されていることでチェックすること。

2.1.4 要求される結果

(i) 2.1.1項(とそれが適切ならば2.1.2項)のすべての場合に、捕捉の開始後、すなわち

- (a) 手動捕捉手順の完了時間から、または
- (b) 自動捕捉の場合は物標が捕捉範囲に入るか、そこに出現した時間から。

5走査以下の間に各物標を別々に捕捉できること。

捕捉すべき物標が捕捉中または捕捉した別の物標(単数または複数)の6°以内にあるとき、最大1分までの比例をしたより長い時間が許される。

(ii) すべての場合、手動では10個以上の物標の捕捉ができること。

(iii) すべての場合、明瞭に識別できる記号が表示上の各捕捉物標のところに現れること。

(iv) 手動を含めて与えられた適当な方法によって、どれでも選んだ捕捉物標を取消すことができること(原注: すぐの自動捕捉は操作者により設定した自動捕捉の範囲内では許されるが、範囲外では許されない。)

(v) 使用中の距離スケール内の使用中の各捕捉範囲の境界線は表示上に明瞭に示されること。

(vi) 各物標の捕捉開始後1分以内に、ある記号で物標の運動の一般傾向を示すこと。

(vii) 捕捉開始後3分以内に第1部の3.4.7項と3.6.1項で要求されたデータがすべての追跡物標上で利用できること。

(viii) すべての記号はそれに応じる物標をあいまいさなく追跡し、相関をすること。

(ix) 8分以上追跡したすべての物標に対して過去の位置の経過の表示が操作者に得られること。

(x) 第1部の3.4.8項と3.4.9項に適合する適当な方法の用意があることが確認されること。

(xi) 3.4.13項に従っていることが確認されること。

2.2 追跡の信頼性

2.2.1 弱くなっていく物標

相対速度20 ktで一定針路の基準物標からのエコーをARPAに供給し、捕捉をさせること。物標の乗り移りの可能性を防ぐため、試験する物標の1海里以内に他の物標が来ないようにすること。

捕捉の開始後3分以上経過してから開始して、エコーが、交互に現われなかったり、5回連続して現われなかったりするのを含めて、いろいろなパターンで10回の連続走査中に50%エコーとして現われなければならない原因を作ること。この試験は相対速度5 ktと70 ktの試験物標についても繰返すこと。

2.2.2 見失ない物標の警報

2.2.1項の各試験の終りにおいて、試験物標のエコーはその発生源で消滅させること。

2.2.3 物標の操船

相対速度が20 ktで自船と衝突針路にある基準物標からのエコーをARPAに供給し、5海里以上の距離で捕捉をすること。その物標が3海里の距離になったときに、毎秒5°の速さで90°左舷側に旋回するようにし、そのあと3分以上一定針路で一定速度を保つこと。

2.2.4 物標の乗り移り

相対速度が20 ktで自船と衝突針路にある基準物標からのエコーをARPAに供給し、10海里以上の距離で捕捉すること。その物標が5海里の距離に達したとき、両エコーの隣接外縁が4°離れるような方位にある未捕捉で静止した物標の横を通るようにし、同じ針路を1海里以上保つこと。

2.2.5 要求される結果

(i) ARPAは2.2.1項の試験中、試験物標の追跡を続け、物標見失ない警報を出さないこと。

(ii) 物標見失ない警報は2.2.2項の試験の開始後30秒以内に自動的に出ること。

(iii) ARPAは2.2.3項の試験中、その物標の追跡をつづけること。

(iv) ARPAは2.2.4項の試験中、捕捉した物標の追跡を続けること。

2.3 追跡精度

2.3.1 試験方法

(i) ARPAは12海里の距離レンジにセットし、第1部の付録2のシナリオ1に対応するコンパスとログの入力を供給すること。その針路、速度および初期位置が、捕

捉後3分で第1部の付録2のシナリオ1に与えられているものに対応するような基準物標からのエコーをARPAに供給すること。〔シナリオ1～4はIMOのものと同じである。〕

物標のエコーの信号と自船の入力は第1部の付録3に表にしたセンサ誤差〔IMOのものと同じ。但し、アンテナバックラッシュは前示のように0.05とする〕を、±10°の自船のローリングによるものを含めて考えに入れた方法で発生する。

物標を捕捉し、捕捉時間 t_0 を(2.1.4項のi)にきめたとおり)に記録すること、 $t_0 + 1$ 分にARPAの表示上にベクトルまたは図形で示されたとおり物標の運動の傾向を観測すること。 $t_0 + 3$ 分に追跡した試験物標の真針路、真速力、CPAとTCPAをARPAの英数字読取り装置から求め記録するとともにARPAの表示上にベクトルまたは図形で示された物標の運動を観測すること、物標エコー発生器をセットしなおし、全部で20回の試験が記録されるまで、試験を繰返すこと。物標エコー発生器が擬似ランダム数の発生器を使用しているなら、各試験には別の順列を使うようアレンジすること。

(ii) ベクトルまたは図形での観測した表示は該当する第1部の3.8.2項または3.8.3項の要件と比較すること。

(iii) 各記録値にある誤差は、このシナリオから求めたそのパラメータに対する正しい値をそれから引算することできめること。

(iv) 上の試験手順は第1部付録2のシナリオ2, 3, 4に対して引続き繰返すこと。

2.3.2 要求される結果

20回のすべての試験結果が該当する第1部の3.8.2項または3.8.3項の表〔IMOのものと同じ〕に与えられている限界内ならば、その装置は試験をしているそのシナリオの要件に適合していると考えること。

もし、どれかの試験結果が限界値の外であったなら、統計的な解析をすべての結果について行い、必要に応じて、型式試験機関の裁量で追加の試験を行うこと。

2.4 接近物標(“ガード帯”)警報

2.4.1 試験方法

(i) 相対速力が20ktで自船と衝突針路にある基準物標からのエコーをARPAに供給すること。ガード帯を予め物標の方位の左右を含む10海里の距離に調整しておき、クラッタのある地域は含まないこと。物標は、最初は11海里以上の距離におくこと。物標はそれが8海里の距離に達するまで一定の針路に従わせること。

この試験はガード帯を2.5海里の距離に調整し、物標の開始と終了の距離をそれぞれ約3海里と1.5海里にし

て繰返すこと。

(ii) ガード帯の動作は長い時間にわたって監視すること。

2.4.2 要求される結果

(i) ガード帯は表示上にははっきりと示されていること。

2.4.1項の各試験中、接近中の物標の警報は物標が表示上に示されているガード帯の外側の境界を横切ったのち、1分以内に自動的に始動し、その物標の位置を表示上に区別できるコークで示すこと。

(ii) 偽警報率は過大でないこと。

2.5 衝突危険(CPA/TCPA)

(i) 12海里の距離スケールを使い、CPAの警報の限界は約1海里に、TCPAの警報の限界は10分と20分の都合のよい時間に設定すること。そのおのおのが相対速力20ktで自船と衝突針路にある二つの基準物標からのエコーを、それらのTCPAが3分異なるような距離でARPAに供給すること。各物標は、そのTCPAがTCPAの警報に設定した限界より少なくとも4分前であるような距離で捕捉すること。

近い方の物標のTCPAの英数字の読取り表示を監視し、警報が始動したときのその値を記録すること。警報が始動する前に観測された最小値を記録すること。

この物標によって始動した可聴警報はその始動後30秒以内に停止させ、遠い方の物標のTCPAの英数字の読取り表示をそのあと同様にモニタし記録すること。

(ii) この試験は同じ警報の限界の設定値を使うが、CPAの距離がCPAの警報の限界の設定値よりちょっと小さいのとちょっと大きいCPA距離となるような一連の針路で一つだけの物標を使って繰返し、それがそのCPAに達するまで追跡すること。

CPAとTCPAの英数字の読取り表示をモニタし、警報が始動したときを記録すること。更に警報の始動する前に、何かの時間に、CPAとTCPAの両方がそのそれぞれの限界値の0.9倍以下になったならば、表示CPAとTCPAを記録すること。

2.5.2 要求される結果

(i) 2.5.1項のi)の試験の中の各物標について、警報が始動したときに記録したTCPAは、TCPAの警報用に設定した限界の1.1倍より大きくなく、警報が始動する前に記録した最小のTCPAは、TCPAの警報用に設定した限界の0.9倍以下でないこと。

(ii) 2.5.1項のii)の試験のおのおので、警報が始動したときに記録したCPAとTCPAはそれぞれの設定限界値の1.1倍より大きくないこと。

警報が始動する前にその両方がCPAとTCPAの設定限界値の0.9倍以下であるようなCPAとTCPAの表

示の記録がないこと。

2.6 試行操船

製造者は型式試験機関に試行操船の機能を運用マニュアルに記載されたとおりに行えることをデモンストレーションすること。

A・3・5 船舶設備規程の関連事項

1983年6月号のA・3・4節の末尾でお約束をした「管海官庁の適当と認めるもの」の詳細については、船舶検査心得の中で、(自動衝突予防援助装置)「管海官庁ノ適当ト認ムル確度」とはということで、四つのシナリオと

相対運動の傾向と確度の表があげてあるが、これらはすでに示した表であるので省略をする。なお、表示の輝度については触れていない。

以上で一応 ARPA の追補を終る。現在世界で13程度の会社がいままで述べたような規格に従った ARPA を作っており、また、最近それらを新製品に変えた例もある。ここでは実際の装置の紹介は見送ったが、それらについてはつぎの文献を参照されたい。

吉本高使：衝突予防援助装置，日本航海学会誌「航海」第74号（昭57-12）

海外技術短信

海外技術短信

船用鋼管 / 非鉄金属管の成形加工機の対日輸出図り，代理店を設定

英国のフォッグ・アンド・ヤング・エンジニアリング社では、このほど同社開発の船用鋼管 / 非鉄金属管ツバ出し成形加工機の対日輸出促進を図るべく、大同興業株式会社を輸入・販売代理店に指定した。

同社が特に力を入れているのがTFM200型（鋼管の熱間成形加工用）とポリフォーム200型（非鉄金属管の冷間成形加工用）で、パイプの一端をツバ出し成形して、双方のパイプに遊合フランジをそう入し、フランジ端面にガスケット・パッキングを取りつけたうえ、二つの遊合フランジをボルトで締付けるといった方法が採られている。

同社のツバ出し成形加工機は、英国の造船会社、アプルドア・シップビルダーズとの共同開発によるもので、これまで管接合に必要とされた溶接作業がいらなところから、これに伴う人件費や設備費用が大幅にコストダウンできることが特徴とされている。

大同興業では、フォッグ・アンド・ヤング社のツバ出し成形加工機を使用する利点として、次の5点を挙げている。

- ① 殆どのパイプを一人で成形加工できる。
- ② 仮付け、溶接、ロウ付け作業不要
- ③ 高価なパイプ自動溶接機の設置が不要
- ④ パイプのツバ出し成形加工が迅速かつ精密に行える。
- ⑤ 90度のパイプベントを成形加工する場合でも250mm

長で良い。

製造会社：Fogg & Young Engineering Ltd.,

照会先：大同興業株式会社

東京都千代田区九段北1-4-9

電話：(03) 265-6061

あらゆるハンドル車型弁を動かせるアクチュエータ

英国のテレクtron社はこのほど、海底石油産業をはじめとして化学、発電、海上輸送、鉄鋼、水処理産業など多数の産業のために、あらゆるタイプのハンドル車型弁を動かせる空気圧作動のアクチュエータを開発した。事実上保守が不要であり、石油リグや化学プラントなどのような危険な場所で安全に使用できるのが特徴である。

新しい弁でも古い弁でもハンドル車型のものであればほとんど修正なしに動かせるこのアクチュエータでは、上昇スピンドル、非上昇スピンドル、内側ねじ弁または外側ねじ弁も簡単に入れることができる。ワームギヤボックスまたはスコッチ・ヨーク・ギヤボックスを使用すれば部分回転球形弁、蝶形弁およびプラグ弁を動かすことが可能であり、この場合には簡単な手操作にすることも多速電動操作にすることもできる。

アクチュエータの歯つき駆動ホイールは弁のスピンドルに普通ついている駆動プラグを受け入れるように内径が処理されている。ラチェットつきの2個の薄膜モーターが使用され、空気がモーターの入口に供給される時に歯つきホイールが回転させられる。このアクチュエータにはインジケータ・スイッチもリミット・スイッチも不要である。供給圧力は最大空気消費量が毎分280リットルの場合、400-700kpa、1個の薄膜モーターが出す推力は2.2kNである。

製造会社：Telektron Ltd.,

日本代理店：西部電機工業株式会社

福岡県粕屋郡古賀町久保86-8-1

電話：(09294) 3-7071

(資料提供：英国大使館)

多関節形高性能アーク溶接ロボット 「ファクトリアン」シリーズを開発

石川島播磨重工業（IHI）は、かねてから開発を進めてきた多関節形高性能アーク溶接ロボット「ファクトリアン」（FACTORIAN：工場のパートナーの意をもたせた造語）シリーズ、三機種を完成した。

今回、完成の産業用ロボット「FACTORIAN」シリーズは、主作業として溶接作業のロボット化を図ったものであるが、アプリケーション・プログラムを入れ変えることにより、材料・製品のバリ取り、グラインディング、ハンドリングなど各種の幅広い作業に適用することが可能である。

また、「FACTORIAN」シリーズは、多関節形の天井吊り下げおよび壁掛けタイプのFH形と、床置きタイプのFE形の2タイプがある。

いずれも、小規模製造ラインへの単体導入から、群管理制御を必要とするFMS（フレキシブル生産システム）を採用した自動工場への大量導入にいたるまで、用途に応じた効率の良いロボットシステムを構成できるように設計されている。

なお、「FACTORIAN」FH形、FE形の概要は、次のとおりである。

1. 「FACTORIAN」FH形

天井吊り下げ、壁掛けのいずれでも使用できるように、軽量小型化を徹底的に追及したロボットである。本ロボットは、5自由度を有し、肩・肘の2軸を同社が独自に開発した電気油圧コントロールシリンダで駆動し、旋回、手首2軸を直流サーボモータにより駆動する。多関節ロ

ボットの一般的特長として、手首先端の移動速度が速いこと、専有面積の割に作業範囲が広いことなどがあげられるが、本ロボットは、一般に用いられる平行四辺形リンクとは異なる、人間の腕に近い機構を採用したため、これらの特長がさらに性能アップしている。制御中枢には、高性能の16ビットマイクロコンピュータを採用し、直線補間・円弧補間はもちろん、ウィービングなどの使い易い溶接ソフトを多数取りそろえている。

FH形の特長

- (1) 天井吊り下げ、壁掛け形のため工場の床面積を大幅に有効活用できる。
- (2) 構造をスリムでスマートにしたことにより、深いワークやトラス構造物など、狭隘なところに入り込んで手先の器用な仕事をこなせる。
- (3) プレーサーに吊るしロボット全体をXYZ軸方向に移動させて大きなワークにも適用できる。

2. 「FACTORIAN」FE形

本ロボットは、平行四辺形リンク、5自由度、床置き形の全軸電動式ロボットで、専有面積の割に作業範囲が広く、また本体の剛性が高いため、繰り返し位置再現精度がすぐれている。制御装置は、FH形と同じく16ビットマイクロコンピュータを使用している。

FE形の特長

- (1) 現有の床置き形ロボットの中で最も大きい動作範囲をもっている。
- (2) 豊富なソフトウェアが揃っている。
 - A. 3次元シフト機能
 - B. ミラーイメージ
 - C. ソフトウィービング
 など溶接に必要なソフトウェアを網羅している。

「FACTORIAN」シリーズ制御装置の主仕様

項目	種別	仕様	摘要
教 示 方 式		ティーチングプレイバック方式	—
制 御 軸 数		5軸	—
記 憶 容 量		800ステップ（標準）～3200（オプション）	位置および制御（溶接）条件を含めて1ポイントとする
座 標 系 選 択 機 能		直交・円筒・関節座標	ティーチング時に自由に選択できる
補 間 機 能		直線補間、円弧補間	3次元円弧補間が可能である
シ フ ト 機 能		3次元シフト方式	3点教示による
ウ ィ ー ビ ン グ 機 能		ソフトウェアウィービング方式	左右方向パターンまたは三角形パターンを選択できる
オンライン溶接条件変更		可能	速度、溶接電圧、電流

<第25回>

第12回バルクケミカル小委員会について

運輸省船舶局検査測度課 安全企画室

IMO 第12回バルクケミカル小委員会（以下「BCH小委員会」という。）が10月10日から14日までロンドンのIMO本部で開催されたので、今回のIMOコーナーは本BCH小委員会で検討され、あるいは決定された事項について説明する。

今回のBCH小委員会においては多岐にわたり検討されたが、ここでは主な5点（危険性の評価・MARPOL 73/78の附属書Ⅱの物質表の見直し及び改正・有害液体物質の排出のための方法と設備・適正な受入れ施設の供給要件の実施・汚染の観点からのIBC及びBCHコードの拡張）について順を追って説明していくことにする。

1. 危険性の評価

本議題は、提出される新物質の評価を行いその物質をIBCコード又はBCHコードの最低要件一覧表に追加するための検討をしている。今回もいくつかの新物質が審議され最低要件一覧表に追加されることになったが、特に我国懸案の、「過酸化水素水溶液（濃度が8%を超え60%以下のもの）」に限って記述することにする。以前からの経緯は第14回IMOコーナーを参考にさせていただくとして、ここでは今回の審議内容にとどめることにする。

今回合会では結論が残されていた本物品輸送後のタンク洗浄及びタンク内部の不動態化（ステンレス鋼等で金属自身が物理的表面保護皮膜形成等により耐食性を示す現象）についての審議が行なわれることになり、これらの処理後の当局が行う検査について、基本的に不要とする我国と通過国及び入港国まで含めて必要とする国との間で合意に達しなかったため、妥協案として、洗浄・処理方法の詳細（検査のやり方を含む）はMSC/Circ.としてとりまとめ、各コードはこれを引用する方向で具体的な案を次回BCH小委員会でとりまとめることになった。

2. MARPOL 73/78 の附属書Ⅱの物質表の見直し及び改正

前回BCH小委員会においては、GESAMP*のHazard Profileをもとに、MARPOL条約の附属書Ⅱに係る物質表改正案が作成され、評価のためのデータが不

足している物質及びGESAMPでの評価が終了していない物質についての物質表も同様に作成された。

今回のBCH小委員会においても審議が続けられ、最終的には1984年3月頃決定される予定となっている。今回の審議の中では、特に石炭から抽出された油の取扱いについて検討された。同油はGESAMPにより有害な物質が含まれていることが指摘されており、本件については更に作業部会で検討を進めることとなった。また、同油について附属書Ⅰの「油」として取扱われるか否かについては、すでに最終的にはMEPCで決定されるべきものであることが合意され、GESAMPにおいてHazardの評価が行われている。また他に、今回のBCH小委員会における検討により12物質が物質表に加えられることになった。

3. 有害液体物質の排出のための方法と設備 (P & A)

P&AはMARPOL条約附属書Ⅱの第5規則の排出基準を担保するためのタンク洗浄・排出方法等の船内処理方法及び有効ストリップング装置（タンク内に残った残渣を吸い上げる装置）等の、排出のための設備の基準を定めるものである。このP&Aは1983年11月に開催される第13回総会で決議される予定になっているが、今後、1984年中に行われる予定の各国のトライアルの結果を考慮し、1985年春のMEPCで実施経験を踏まえた修正がなされることになっている。

今回のBCH小委員会には各国からP&Aのトライアルの中間レポートが提出され、現在のP&Aの改良の必要について議論が行われた。この中で一国を除く他の国は、現在のP&Aでは実施上の問題がある旨述べている。特に現存船については陸上の受入施設の絶対的な不足、操作要件の複雑性及び監督の困難さから附属書Ⅱの目的は達成できないとしている。受入施設については次項に別途詳細に述べることにする。

* IMO/FAO/UNESCO/WMO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution

以上のような理由から各国は、現在のP & Aの操作要件を簡素化するとともに、構造・設備要件を詳細に定める必要があるとしている。また、新船については有効ストリッピングの要件を義務づけるべきとの意見について検討された。これが義務付けられた場合には、新船については排出方法が大幅に簡素化されるメリットがあり、さらにB類及びC類物質ではブリウォッシュを行う必要がなくなる。そのため陸上の受入施設は、

① A類物質

② 有効ストリッピング量まで貨物をストリッピング出来ない凝固性又は高粘性物質

の揚地港について設置すれば足りることとなるとの意見が出た。しかし他の意見として、有効ストリッピングシステムが導入された場合でもフルバックローディング(揚地港で総ての貨物艙に積荷する場合)に際しては、依然として貨物艙内残渣を排出する受入施設が必要である点も指摘されている。

今回の本件に関する検討において重要な点となった有効ストリッピングシステムについて、BCH小委員会は今後の検討に際し、以下の点に注意を払うべきとした。

① 有効ストリッピング量以下に残量を減少される能力

② 凝固性又は高粘性物質の取扱い

③ 有効ストリッピングを行うために必要と考えられる二重底の問題(単底構造の船の場合には、ストリッピングの際にロンジとかフレームが有る為に、有効ストリッピングが行えないという意見がある。)

このように、本件に関しては有効ストリッピングシステムを含め、まだ多くの問題が残っているが、海洋汚染の防止という観点から重要な問題であるので、我国も同観点と実用上の観点(安全面・技術面・コスト面等)の両方から満足するべく対応する必要があると思われる。

4. 適正な受入れ施設の供給要件の実施

今回は第18回MEPCにおいて提案のあった「荷揚げ港での予備洗浄の強制」について検討された。この内容は、附属書Ⅱで排出が許容される量以上の残量が荷揚げ後に残った場合にはP & Aによる予備洗浄を実施しなければ出航できないというものである。この提案の中でメリットとして、次のことをあげている。

(1) 荷揚げ港についてのみ受入れ施設を設備すればよい。

(2) 海洋汚染防止の観点から望ましい。

というものである。このメリットは附属書Ⅱ第7規則により、すべての港に受入れ施設の整備をする必要があるという考えとの比較から来ている。各国の趨勢として、施設をどの港に設置すべきかの判断が困難であるという認識となっているので、現在の「荷揚げ港での予備洗浄の強制」に各国からの意見を盛り込み、弾力性を持たせた形で実施されるようになると思われる。本件に関しては附属書Ⅱの実施の観点から早急に解決しなければならないであろう。

5. 汚染の観点からのIBCコード及びBCHコードの拡張

附属書Ⅱ第2規則では、すべてのA、B及びC類の有害液体物質は第13規則(事後的汚染の防止)が適用されることになっており、第13規則はBCHコードを満足することとされている。現在の附属書Ⅱの有害液体物質の表では約180品目のケミカルがリスト・アップされているが、1.で述べたような手続きにしたがって各国から提出される新物質が加えられ、附属書Ⅱの実施までにこの表は改正されて500品目を超えるケミカルがリスト・アップされる見込みとなっている。

一方、現在のBCHコード及びIBCコードは規制対象品目を安全の観点から規制すべき物質のみに制限しているため、附属書Ⅱが発効するまでに汚染の観点から規制を加えるべき品目について規制のわくを拡げる必要があるとされている。

以上のような考えから、第11回BCH小委員会では、現在海上輸送されていると認識されている物質について、汚染の観点からどのような船型要件(両コードに規定されるタイプI、Ⅱ及びⅢ)を適用すべきかについて検討し約230品目について船型要件を指定した。本件については今後も継続して検討される予定となっている。

いままで述べてきたように、BCH小委員会は多くの問題をかかえている。これからも本小委員会は重要性が増していくと考えられるので、我国としても迅速かつ慎重な対応がよりいっそう要求されることとなるであろう。

●訂正及びお詫び

58年12月号10頁(財)日本造船振興財団海洋環境研究所の広告中、左写真下の説明文がまちがっておりましたので、訂正し、お詫び申し上げます。

誤 角水槽における浮体式波浪発電装置の実験

正 角水槽における油回収船の無線操縦性能試験

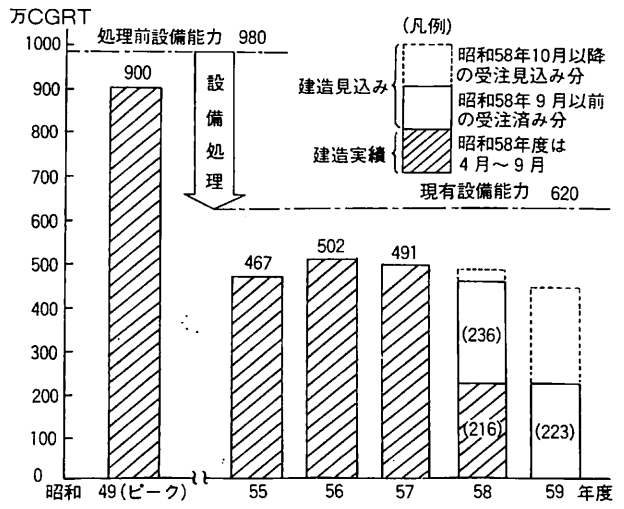
昭和58年度上期造船事情

運輸省船舶局（昭和58年11月）

1. 新造船受注実績（第1～2表，第1図参照）

(1) 今期（昭和58年4月～9月）の新造船受注量は、ばら積貨物船の受注が好調であったため7,566千総トンとなり、過去5年間で最低を記録した前年同期（昭和57年4月～9月）に比べると3.9倍であった。しかしながら、今期の新造船受注量を造船の仕事量を示す標準貨物船換算トン（CGRT）でみると4,586千CGRTと前年同期に比べると2.7倍であり、総トン数からみた増加率より相当小さくなるが、これは全受注量に占めるばら積貨物船の割合が増加したことによるものである。

この結果、我が国造船業の昭和58年度の仕事量（進水ベース）は4,522千CGRTまで確保されるとともに、昭和59年度についても2,234千CGRTが確保され、商談中の船舶を含めれば概ね昭和58～59年度の必要最小限



第1図 我国造船業の建造量（進水ベース）の推移

の仕事量確保の目途がついたものと見込まれる。しかしながら、各年度の稼働率については先般大幅に処理された後の造船設備能力（6,200千CGRT）との比較でみて

第1表 昭和58年度（4月～9月）新造船許可実績

区分	隻	総トン数		契約船価	
		千トン	対前年同期比(%)	億円	対前年同期比(%)
国内船	貨物船	65	1,060	151	
	油槽船	9	79	66	
	貨客船	—	—	—	
	小計	74	1,140	138	2,055
輸出船	貨物船	286	5,727	555	
	油槽船	31	700	765	
	貨客船	—	—	—	
	小計	317	6,426	572	10,062
合計	391	7,566	388	12,117	261

- 注) 1. 建造許可船舶（2,500総トン以上の船舶）を対象とする。
 2. 貨物兼油槽船は、貨物船として集計した。
 3. 外貨建契約船の船価は、許可申請時の為替レートで換算した。
 4. 計画造船（第39次）は、5隻、208千総トンであった。（前年同期における計画造船（第38次）は、7隻、316千総トン。）

第2表 昭和58年度（4月～9月）船種別新造船許可実績

区分	57年度（4月～9月）			58年度（4月～9月）			
	隻	千総トン	シェア(%)	隻	千総トン	シェア(%)	
貨物船	一般貨物船	21	164	8	41	385	
	ばら積貨物船	30	752	39	261	5,743	
	貨物兼油槽船	2	95	5	—	—	
	その他	自動車専用船	21	219	37	9	225
		コンテナ船	14	360		10	205
		冷凍貨物船	19	144		28	230
バージ	2	—	2	—	—		
貨物船合計	109	1,733	89	351	6,787		
油槽船	一般油槽船	2	45	2	6	282	
	石油製品運搬船	2	30	2	18	409	
	化学製品運搬船	12	81	4	16	89	
	LPG運搬船	3	56	3	—	—	
	LNG運搬船	—	—	—	—	—	
油槽船合計	19	213	11	40	779		
その他	1	5	1	—	—		
総計	129	1,951	100	391	7,566		

第3表 昭和58年度（4月～9月）新造船工事実績

区 分	起 工		進 水		竣 工	
	隻	千総トン	隻	千総トン	隻	千総トン
国内船	62	851	59	796	49	879
輸出船	137	2,580	111	2,125	112	2,234
計	199 (114)	3,431 (97)	170 (92)	2,920 (67)	161 (99)	3,114 (87)

- 注) 1. 建造許可船舶を対象とする。
2. ()内は、対前年同期比(%)を示す。

第4表 昭和58年9月末現在新造船手持工事量

区 分	隻	千 総 ト ン
国 内 船	95	2,098
輸 出 船	494	10,608
計	589 (145)	12,707 (131)

- 注) 1. 建造許可船舶を対象とする。
2. ()内は、対前年同月末比(%)を示す。

もなお70%前後の低い水準にしか達せず、その後の見通しについても海運市況が依然として低迷していることから、厳しい状況が続くものと見込まれる。

(2) 我が国の新造船受注量を船種別にみると、貨物船は6,787千総トン、油槽船は779千総トンで、受注量全体に占める船種別構成比率は前年同期並みの貨物船90%、油槽船10%であった。

貨物船のうちばら積貨物船の受注量については、5,743千総トン(対前年同期比764%)と著しく増加し、受注量全体に占める割合は76% (前年同期39%)となった。ばら積貨物船のなかでも、10,000総トン以上30,000総トン未満のいわゆるハンディサイズのものが総トンベースで91%を占めたが、これは、①老齢化による代替需要、②省エネ化、省力化の大幅な進展、③船価の底値感等が主たる要因となり、これらの船舶が大量に発注されたものであると考えられる。

油槽船の受注量については、引き続き石油消費の節約が進んでいることなどを背景に、779千総トンと依然として低い水準であった。

(3) 受注量を国内船、輸出船の構成比率でみると、国内船は15%、輸出船は85%であった。

(4) 輸出船の中で現金払契約船と延払契約船の割合をみると、現金払契約船は総トン数で89% (前年同期57%)、契約船価で85% (同62%)であり、また、輸出船に占める円建契約船の割合は総トン数で86% (同94%)、契約

第5表 昭和58年度（4月～9月）改造船許可実績

区 分	57年度 (4月～9月)	58年度 (4月～9月)
蒸気タービンから ディーゼルへの主 機換装 (隻)	1	5
船体延長 (〃)	0	0
その他 (〃)	3	0
合 計 (〃)	4	5
改造工事費(億円)	83	107

船価で82% (同92%)であった。

(5) なお、ロイド統計(100総トン以上の船舶を対象)によれば、昭和58年(1月～6月)の世界全体の新造船受注量は9,304千総トン(対前年同期比149%)と大幅に増加し、このうち我が国は5,118千総トン(同173%)であった。

また、世界におけるシェアは我が国が55% (前年同期47%)であり、韓国23% (同16%)、A W E S (西欧造船工業会) 諸国11% (同16%)、その他諸国11% (同21%)であった。

2. 新造船工事実績 (第3表参照)

(1) 今期(昭和58年4月～9月)の新造船工事量は、昭和56年度下期から昭和57年度にかけての受注量の減少を反映して、起工、進水、竣工のいずれも総トン数ベースで前年同期を下回った。

(2) なお、ロイド統計によれば、昭和58年(1月～6月)の世界全体の進水量は7,419千総トン(対前年同期比84%)であり、このうち我が国は3,437千総トン(同78%)であった。

また、世界におけるシェアは我が国が46% (前年同期50%)であり、韓国8% (同9%)、A W E S 諸国28% (同24%)、その他諸国18% (同17%)であった。

3. 新造船手持工事量 (第4表参照)

(1) 昭和58年9月末現在の新造船手持工事量は、12,707千総トンであり、受注量の増加に伴い前年同月末比31%増となった。

(2) なお、ロイド統計によれば、昭和58年6月末現在の世界全体の手持工事量は29,701千総トン(対前年同月末比91%)であり、このうち我が国は11,442千総トン(同100%)であった。

また、世界におけるシェアは我が国が39% (前年同月

末35%)であり、韓国12%(同10%)、AWES諸国22%(同27%)、その他諸国27%(同28%)であった。

4. 改造船受注実績 (第5表参照)

今期の改造船受注量(改造許可対象船舶)は、5隻、

107億円(前年同期4隻、83億円)と依然として低調であった。

また、これらはすべて省エネルギーを目的とした蒸気タービンからディーゼル機関への主機換装工事であった。参考として、世界の新造船工事状態を下表に示す。

参考 世界の造船工事状況 単位：千総トン

区分 国名	受注量				進水量				手持工事量			
	57年		58年	対前年同 期比(%)	57年		58年	対前年同 期比(%)	57年末		58年	対前年同 月末比 (%)
	1~6月		1~6月		1~6月	1~6月	6月末		6月末			
日本	2,956 (47)	5,650 (50)	5,118 (55)	173	4,399 (50)	8,247 (48)	3,437 (46)	78	11,443 (35)	10,067 (35)	11,442 (39)	100
韓国	1,000 (16)	1,098 (10)	2,166 (23)	217	819 (9)	1,530 (9)	601 (8)	73	3,161 (10)	2,551 (9)	3,638 (12)	115
AWES諸国	981 (16)	2,116 (19)	1,036 (11)	106	2,100 (24)	4,267 (25)	2,068 (28)	98	8,655 (27)	7,956 (27)	6,561 (22)	76
その他諸国	1,297 (21)	2,493 (21)	984 (11)	76	1,565 (17)	3,246 (18)	1,313 (18)	84	9,446 (28)	8,598 (29)	8,060 (27)	85
合計	6,234 (100)	11,357 (100)	9,304 (100)	149	8,883 (100)	17,290 (100)	7,419 (100)	84	32,705 (100)	29,172 (100)	29,701 (100)	91

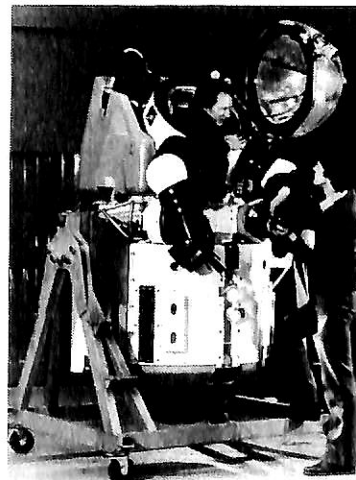
注) 1. ロイド統計から作成。 2. 100総トン以上の船舶を対象。
3. AWES(西欧造船工業会)諸国は12カ国。 4. ()内は国別構成比率(%)。

●海外技術短信

深海でより速く動く最新型潜水装置
"スパイダー4"

写真は英国のスリングスビー・エンジニアリング社が開発した内部が1気圧、1人乗りのケーブル付最新型潜水装置"スパイダー4"。これまでのスパイダー・シリーズよりも推力が60%も大きいので、610mの深海でも強い潮流に流されない安定した機動操縦性を誇っている。操作トrolleyに乗った状態の写真の"スパイダー4"は新しいモジュラー構造の電力供給システムを備えているので、全体のどの部分が故障した場合でも部品の交換はすぐできるし、保守も簡単である。

"スパイダー4"は、ダイバーであればわずか数時間の操縦説明を受けただけで、加圧と減圧につきもの問題に悩まされずに海面上にある構造物の水中監視作業と保守作業ができるようになる。"スパイダー4"は高さが2.2m、材質はガラス強化ポリエステルなので、軽量で耐食性が高く、全体が断熱・絶縁性があり、酸素濃度と



"スパイダー4"

- ・高さが2.2m
- ・材質はガラス強化ポリエステル
- ・610mの深海でも安定した機動操縦性

内部の気圧は、オペレーターが連続モニターして調節する。"スパイダー4"は進水も回収も母船からの特殊ケーブルでおこなう。水中TVカメラやデータ送信機能を備えていることは、いうまでもない。

(資料提供：英国大使館)

昭和58年度(58年11月分)新造船許可集計

運輸省船舶局造船課

区 分		4 月 ~ 11 月 分				11 月 分			
		隻	G. T.	D. W.	契約船価	隻	G. T.	D. W.	契約船価
国内船	貨物船	75	1,174,195	1,695,944		4	30,760	46,650	
	油槽船	9	79,350	130,379					
	貨客船	1	5,060	2,500		1	5,060	2,500	
	小計	85	1,258,605	1,828,823	232,001,000千円	5	35,820	49,150	9,841,000千円
輸出船	貨物船	341	6,777,339	10,314,543		26	515,600	633,030	
	油槽船	40	829,770	1,353,736		5	102,400	159,100	
	貨客船								
	小計	381	7,607,109	11,668,279	1,181,319,367千円	31	618,000	792,130	93,406,944千円
合 計		466	8,865,714	13,497,102	1,413,320,367千円	36	653,820	841,280	103,247,944千円

● 編 集 後 記 ●

□明けて1984年、今年はお互いに頑張って良い年であったなあと振り返ることが出来る年にしたいものである。昨年1983年は一口に言ってキナ臭い年であった。米ソ間のINF交渉もSTARTも一頓挫をきたし、世界の各地で局地的戦争が次々と起った。

□日本国内では、田中判決をめぐって国会を中心に日本中がざわめいた。中曽根首相は日本を不沈空母とすると称え、財政不如意の中にもかかわらず軍備増強に躍起となっている。12月に中国孤児の第4次来日があった。戦後処理がまだ済んでいない現実を見せつけられた思いである。12月18日には総選挙が行われた。新しい年に新しい議員による新しい政治が行なわれ、合理的な人間尊重の世の中になることを期待したいものである。

□海運・造船関係は依然として低調のようである。造船市況はかんばしくなく、世界中の造船業が経営上大きな困難に直面しているようである。日本、欧州、第三造船諸国が夫々努力し、譲歩し合って共存共栄できるようにありたいものである。

□原子力船“むつ”は研究開始以来10数年を経過したが、研究完了までにはまだまだ歳月を要するであろう。その研究のための費用があまりにも多くかゝるので一部からは“むつ”廃船論も出はじめている。

昨年11月29日に原子力委員会の原子力船懇談会(有沢広巳座長)は、原子力船“むつ”の今後のあり方について原子力委員長に報告した。その骨子は、「21世紀に到来するであろう原子力船実用化に備えて、自主技術の開発・蓄積を進めるために、関根浜新母港を建設することはやむを得ないが、大湊に停泊中も出力上昇試験等各種テストを行い、新母港完成までの間にできる限りの成果をあげるようにすべきである」ということである。また、原子力船研究開発事業団の原子力研究所への統合を示唆している。

本年1月の国会にこの趣旨の法改正が提案されることになるであろうが、あまり政治的にふりまわされることなく、すっきりした形でスムーズに研究開発が進められることを期待する。

☆予約購読案内 書店での入手が困難な場合もありますので、本誌確保ご希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。 予約金 { 6カ月分 6,400円 (送料共) / 1ケ年分 12,000円 }

運輸省船舶局 監修
造船海運総合技術雑誌

船の科学

禁転載 第37巻 第1号 (No. 423)

発行所 株式会社 船舶技術協会

〒104 東京都中央区新川1の23の17(マリンビル)

振替口座 東京 3-70438 電話 03(552)8798

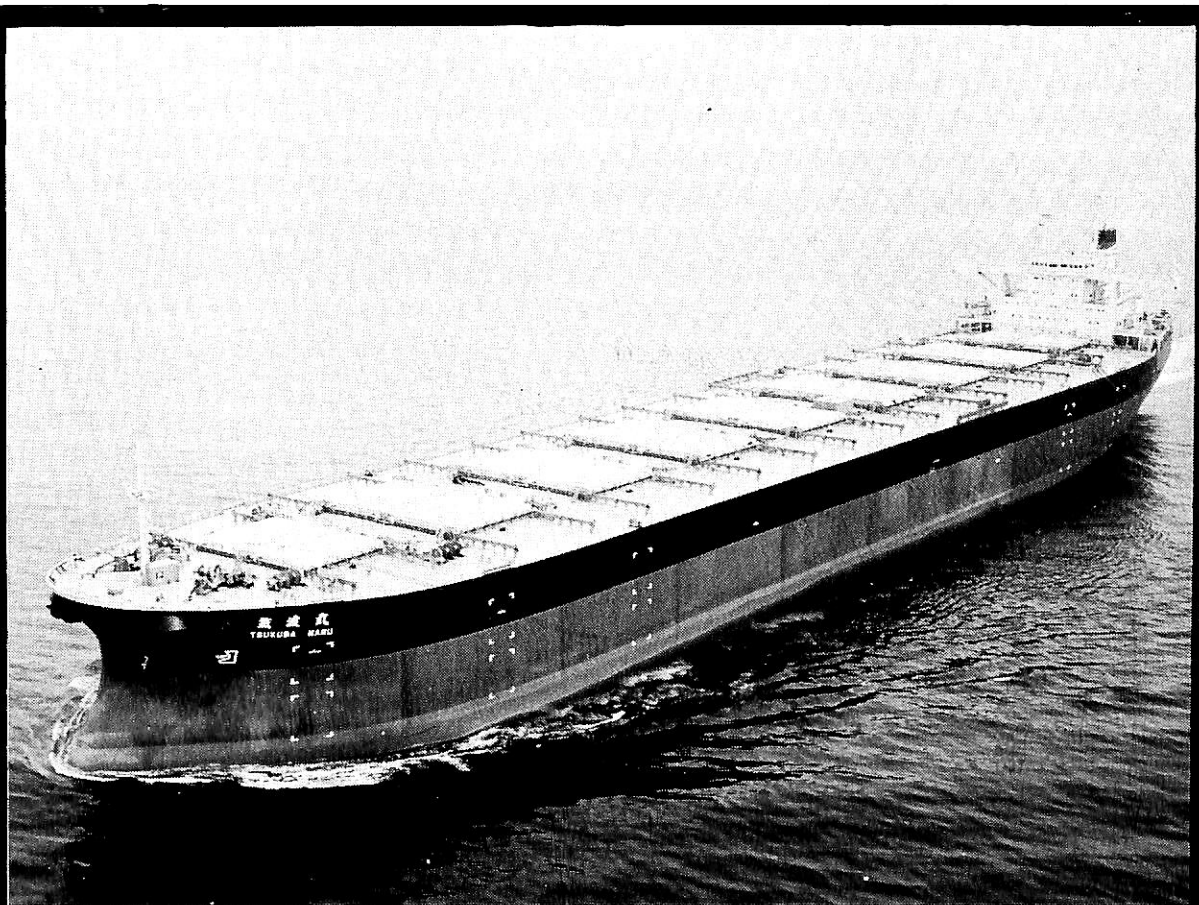
昭和59年1月5日印刷 { 昭和23年12月3日 }
昭和59年1月10日発行 { 第3種郵便物認可 }

定価 1,080円 (〒60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



第一中央汽船(株)向け “筑波丸” 200,000dwt

●セメンシヤス#200用途●

船体部及び艙装品関係

- ハッチカバー
- ハッチコーミング
- 各種デッキ
- ホールド
- パイプトランク
- エンジンルーム

船種別

- 鉄鉱石運搬船
- 石炭運搬船
- 木材/チップ運搬船
- 穀物運搬船等

無機質系長期防食塗材

セメンシヤス

CEMENTIOUS

船舶・重防食用塗材 / 耐摩耗・耐衝撃

(下塗り:セメンシヤス#200/上塗り:シヤスコート各種)

特長

- 30万㎡の実績が示す性能
- 完全水系の無公害塗材
- 優れた付着力と防錆力
- 耐摩耗・耐衝撃性
- 耐熱・耐冷・不燃性
- ノンスリップ効果
- エアレス吹付可能

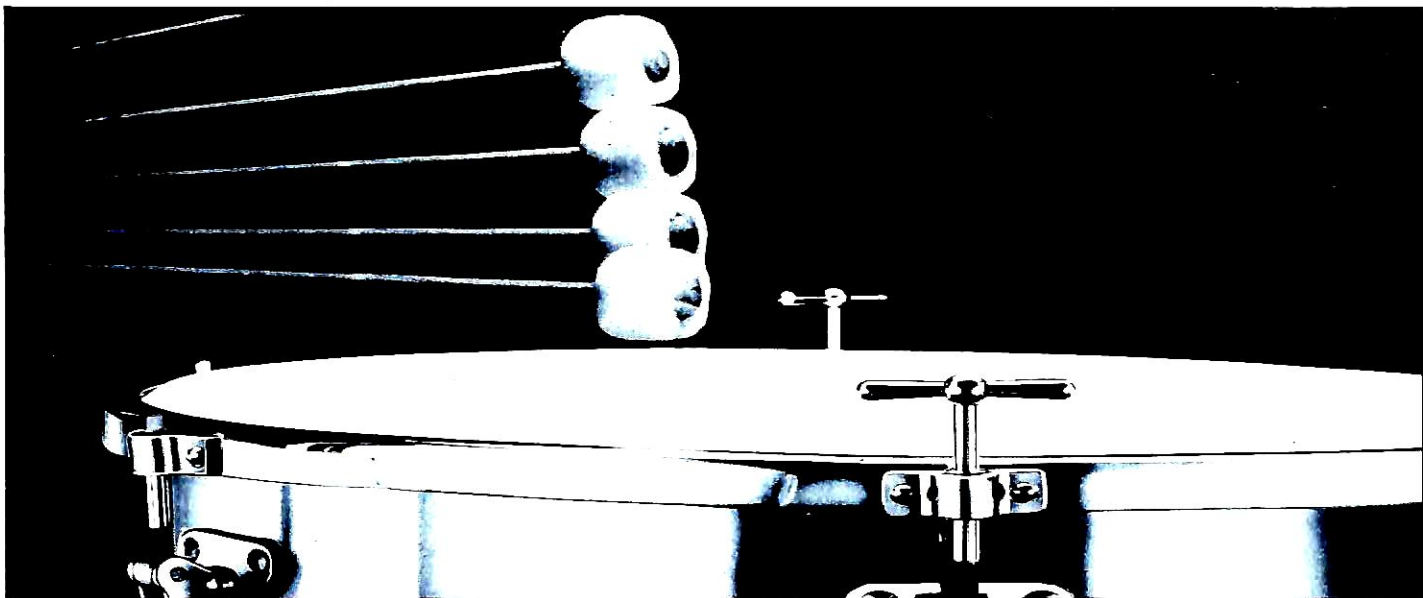
DIA 恒和化学

恒和化学工業株式会社

●資料呈上(本社 開発部)
〒143 東京都大田区平和島6-1-1
TRCビル ☎03(767)3561

工場 / 高萩・福岡・大阪・札幌

営業所 / 東京・大阪・札幌・仙台・新潟・名古屋・広島・高松・福岡



律動。

コンプレッサーを順調に動かし、力を最大限にひきだします。

律動は心地よい響きを生み、美しい演奏となって聴く人の心を打つティンパニー。正確なリズムを伝えるには調整が大切です。工場の心臓部でもあり、問題なく運転されることが求められるコンプレッサーには、あらゆる使用条件に耐え最大限の働きを保障するオイルが必要です。酸化安定性に優れた共石コンプレッサー油の中からお選びください。

往復動コンプレッサーに

- 共石レシック
 - 共石レシックN
 - 共石GCオイルN
- #### スクリーコンプレッサーに
- 共石スクリュ

ロータリーコンプレッサーに

- 共石RSコンプ
- アンモニヤガス用ターボコンプレッサーに
- 共石RIXタービンA
- 石油化学用ターボコンプレッサーに
- 共石RIXタービンC

優れた技術で、信頼に応える

共石
コンプレッサー油

 共同石油

〒100 東京都千代田区永田町2丁目11番2号 星が岡ビル TEL (03) 593 6294 (ダイヤルイン)