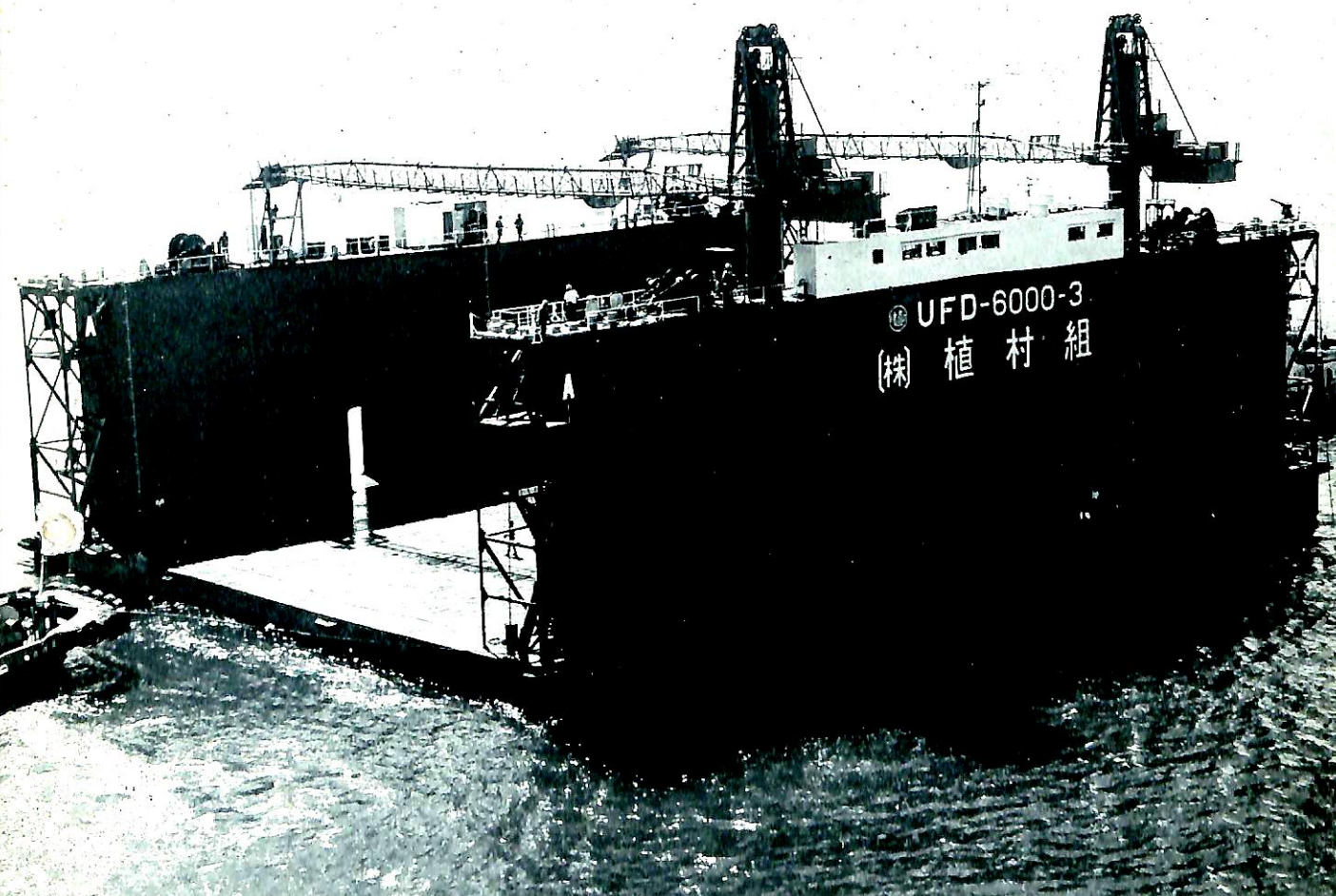


# 船の科学 1979 10

VOL. 32 NO. 10



鹿児島リース (植村組) 向け  
コンクリートケーソン用フローティングドック

“UFD 6000-3”

最大積載能力 6,000 t

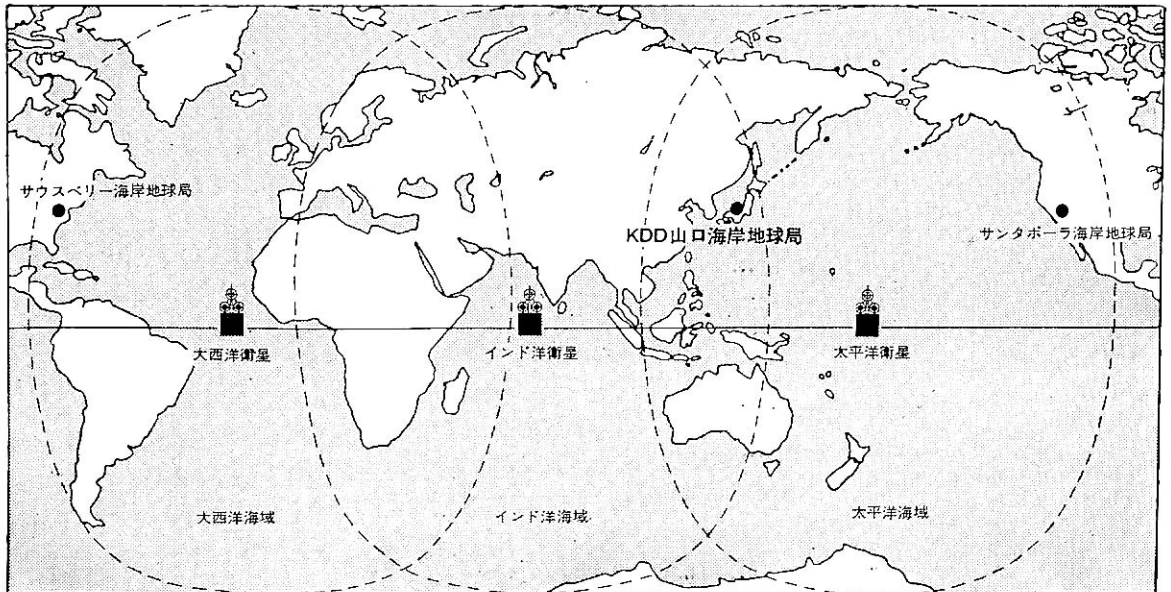
12T ジブクレーン2基搭載

日立造船・有明工場建造



## 日立造船株式会社

# 『海事衛星通信サービス』が7つの海をカバー いつでも、すぐに『ハロー、モシモシ』



マリサット海事衛星のカバレッジ

- 海事衛星通信サービスは、いままでの船舶無線通信にかわって登場した衛星径路による高品質で安定した船舶通信です。
- 船舶の安全な航行、効率的な運航管理、寄港地への連絡は海事衛星通信でどこからでも、いつでも、すぐに「ハロー、モシモシ」が出来ます。
- 24時間サービスでご家族、寄港先などとの連絡が外部に洩れることなく安心してとれ乗組員みなさまの福祉厚生面での改善がはかれます。
- この海事衛星通信サービスの利用をご希望の方には船舶地球局設備を有料でお貸ししています。

■設備・取付けについてのお問い合わせは

**KTI 国際通信施設株式会社**

工務部 営業課 TEL.(03)347-7892

**KDD 国際電信電話株式会社**

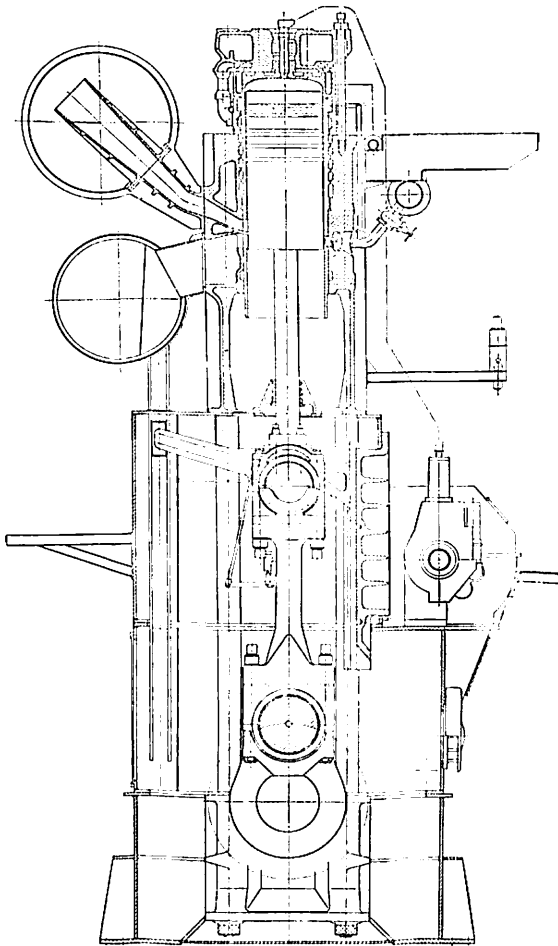
営業部 営業第三課 TEL.(03)347-6523

# 川崎-M·A·N K SZ-C/CL

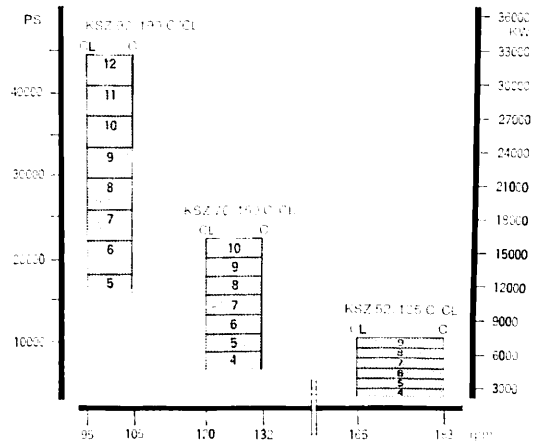
## 2ストロークディーゼル機関

低回転, 低燃費機関で  
より高い経済性の追求を!

KSZ 90/190 C/CL  
KSZ 70/150 C/CL  
KSZ 52/105 C/CL



出力範囲:



川崎重工では、時代のニーズに合った省エネルギー化、省力化と低質燃料の使用に耐える機関として、川崎M・A・N 2ストローク機関KSZ-C/CLを開発いたしました。

このKSZ-C/CLはロングストロークの低速機関で、電子制御の燃料噴射システムも装備できる画期的な機関です。

**川崎重工**

機械営業本部第一原動機部

東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル  
 機械部 電話(03)435-2365-9  
 支店 大阪市北区堂島浜2-1-29 古河大阪ビル  
 原動機部 電話(06)344-1271  
 営業所 名古屋・福岡・広島・仙台・札幌  
 出張所 水島

●カタログは機械営業本部前向き窓口請求してください。

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。

**M.G.P.S.** 三菱=日防

海洋生物付着防止装置

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

防蝕用Al入りZn流電陽極

**ZINNODE**

PAT. NO 252748

防蝕用Al合金流電陽極

**ALANODE**

PAT. NO 254043



調査=設計=施工

**日本防蝕工業株式会社**

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



**電気防蝕**

調査  
施工  
潜水・水中

設計  
管理  
TV

性能のすぐれた 新しい **ALAP**  
アルミニウム合金流電陽極

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

世界に誇る中川の船舶塗料

無機質高濃度亜鉛塗料 無機質アルミメッキ塗料

ジンキー #10 (旧称ザップコート)

製造販売と施工

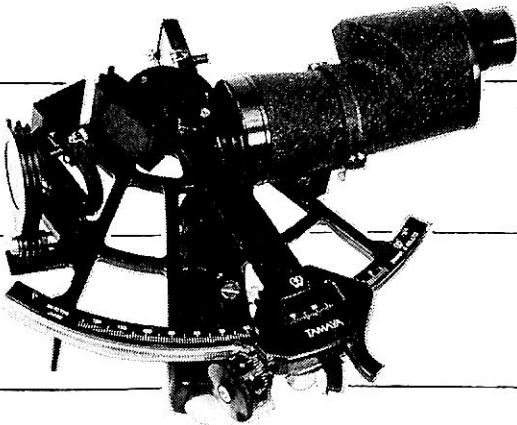
**中川防蝕工業株式会社**

本社・東京都千代田区鍛冶町2-2-2 電話(252)3171  
テレックス・ナカガワボウショク TOK 222-2826  
支店・大阪市東淀川区西中島5-101 電話(303)2831  
営業所・名古屋 / 広島 / 福岡 / 千葉  
出張所・札幌 仙台 新潟 水島 高松 大分 沖縄 鹿児島



# TAMAYA航海機器

航海の安全を願い、60年にわたる経験と卓越した技術が生みだしたTAMAYA航海機器。厳選された材質と優れた構造から生まれる高い精度と堅牢度、使い易さなど、その優秀さは内外の商船、漁船をはじめ、ヨットマンの間でも絶大な信頼と好評を博しています。



## TAMAYA六分儀 MS-3L

六分儀と云えばTAMAYA……TAMAYAと云えば六分儀の代名詞にさなっています。六分儀の中の六分儀、優れた性能を持つ反射鏡やシェードグラス。これら、全ての製品にJES船舶8201以上の精度に調整し、器差表を作製添付いたしております。

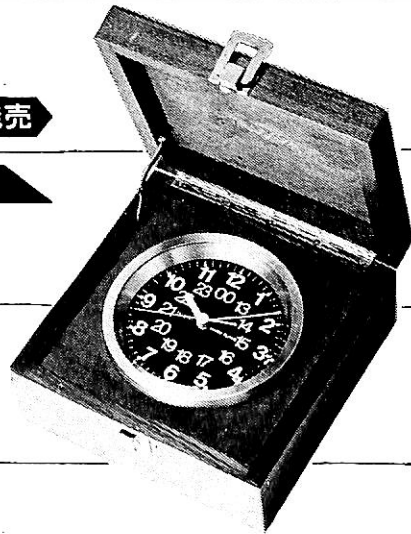
■仕様 ●標準単望：7×50 ●照明：付 ●アーク：ブロンズ ●フレーム：耐蝕性軽合金

## 新発売

## TAMAYA船舶標準時計 MQ-2

小型船舶向けに作られた船舶時計です。完全防湿構造、温度特性のよい4 MHz クォーツの組合せは航海の安全をお約束します。

■仕様 ●精度：月差4.5" ●動作温度：-10℃～+50℃ ●夜光塗料：自発光塗料、時分針及び5分おき表示



## 新発売



## TAMAYAデジタル航法計算機 NC-77

●18種の航法計算内蔵のミニコンピューター  
最新の測量結果(WGS-72)による離心率を採用。m/ft単位の切換えもスイッチひとつ。応用範囲の広いGCモード等、数々の特長をもっています。

■仕様 ●18種の航法計算内蔵 ●表示桁数：10桁（小数部≦9桁） ●電源：A.C.D.C両用 ●木箱ケース付

●カタログ請求、お問い合わせは下記住所へ。

航海・測量・気象機器———専門商社



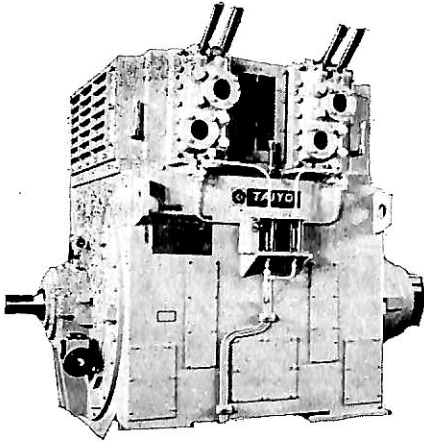
株式会社 玉屋商店

東京本社 〒104 東京都中央区銀座3-5-8 ☎03-561-8711(代)

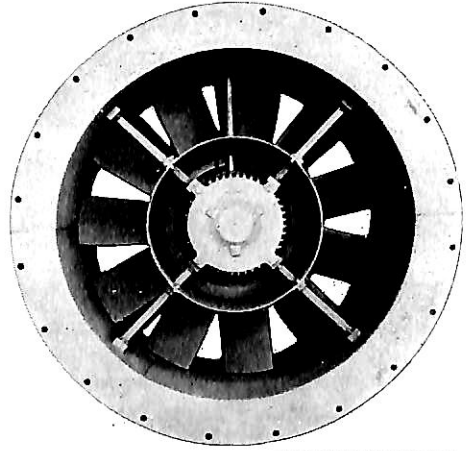
ながい経験と最新の技術を誇る！



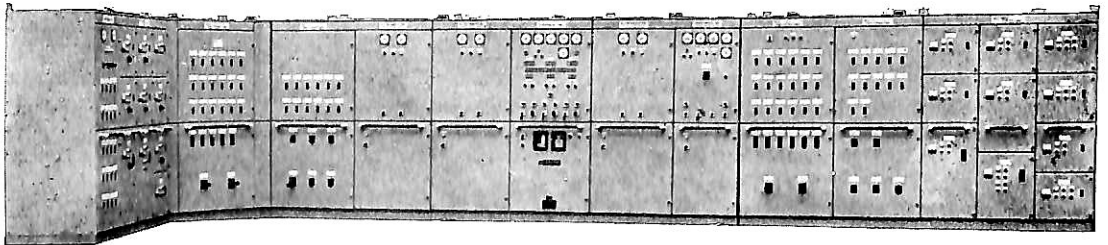
# 大洋の船舶用電気機器



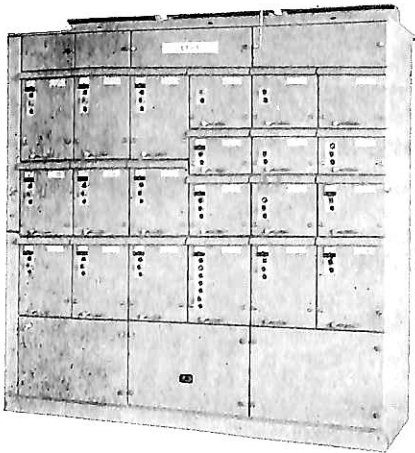
排ガスタービン2極発電機



低騒音軸流通風機



自動化装置組込配電盤



ドロワーアウト式集合始動器

### 主要生産品目

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

 **大洋電機** 株式会社

本社 東京都千代田区神田錦町3-16

電話 03-293-3061 (大代)

工場 岐阜・岐阜羽島・伊勢崎・群馬

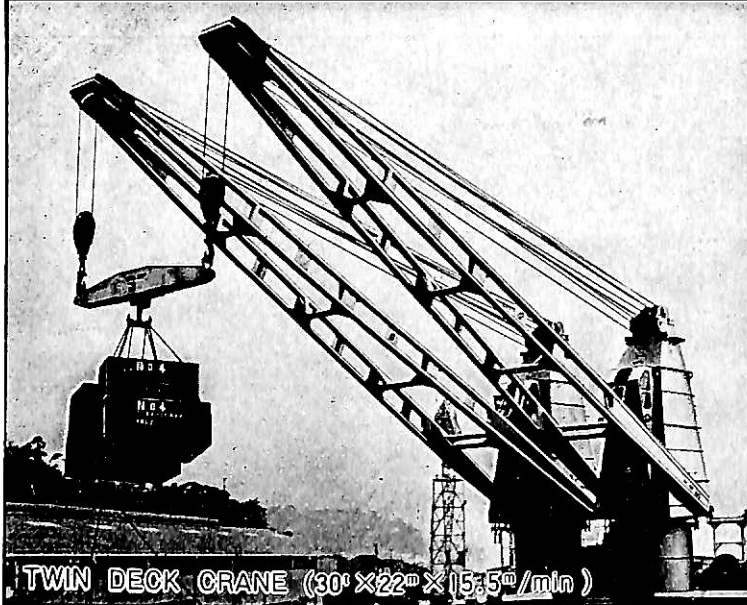
営業所 下関・札幌・大阪・釧路

海外 ニューヨーク・ジャカルタ・アブダビ

## 目 次

- 7 新造船紹介 (No. 372)
- 30 日本商船隊の懐古No. 4 (白山丸, 白馬山丸, 辰和丸, こがね丸).....山 田 早 苗
- 35 9月のニュース解説 .....編 集 部
- 38 S. P. M. ターミナル メンテナンス ベッセル“RIMTHAN-2”.....石川島造船化工機
- 45 ニューオールウエザー型鮪船“第六十三吉丸” .....新 潟 鉄 工
- 特集・ハロン消火システム
- 51 ハロン消火システムの一般的動向について .....弘 田 和 夫
- 59 船舶用ガス系消化剤「ハロン1301」.....梅 木 広 喜
- 64 ハロン1301消火装置の解説 .....片 倉 員 郎
- 68 集中型ハロン消火装置 .....北条平三・村石孝久
- 76 分散型ハロン消火装置 .....相 馬 久
- 83 ケミカルタンカー (40) .....恵美洋彦・角張昭介
- 91 船舶電子航法ノート (37) .....木 村 小 一
- 技術短信 アブダビ向けジャッキアップ式オイルリグ“AL YASAT”完成 日立造船  
ノルウェー向けわが国初のタンカーショートニング改造工事, 完成 川崎重工業  
低燃費船用ディーゼルエンジンの新シリーズを開発 川崎重工業
- 海外技術短信 小型浮きドックを開発 ビッカーズ・コッカツ・ドックヤード
- ニュース 小型潜水調査艇“たんかい” 日本鋼管・深田サルベージ
- 統計資料 世界主要造船国手持工事量 (1979年第2・四半期末) ロイド船級協会

# 最新の技術と実績を誇る 福島製の甲板機械



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



株式会社 **福島製作所**

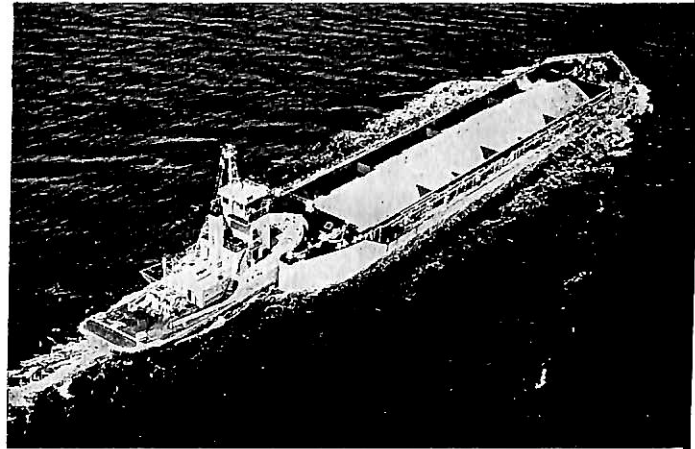
本社・工場／福島市三河北町9番80号 電話 0425(34)3146  
 営業部／東京都千代田区四番町4-9 電話 03(265)3161  
 大阪営業所／大阪市東区南本町3-5 電話 06(252)4886  
 出張所／札幌・石巻・広島・下関・長崎  
 海外駐在員事務所／ロンドン

TWIN DECK CRANE (30'×22"×15.5"/min)

## “押船—舳船団に”アーティカップル

ピンジョイント式  
自動連結装置

ボタン操作による  
全自動方式



☆ 荒天時も就航可能!

☆ 連結一切離し作業の無人化とスピード・アップ!

**大成設計工務株式会社**

東京都台東区東上野 1-28-3  
電話 03(833)0828, 0829

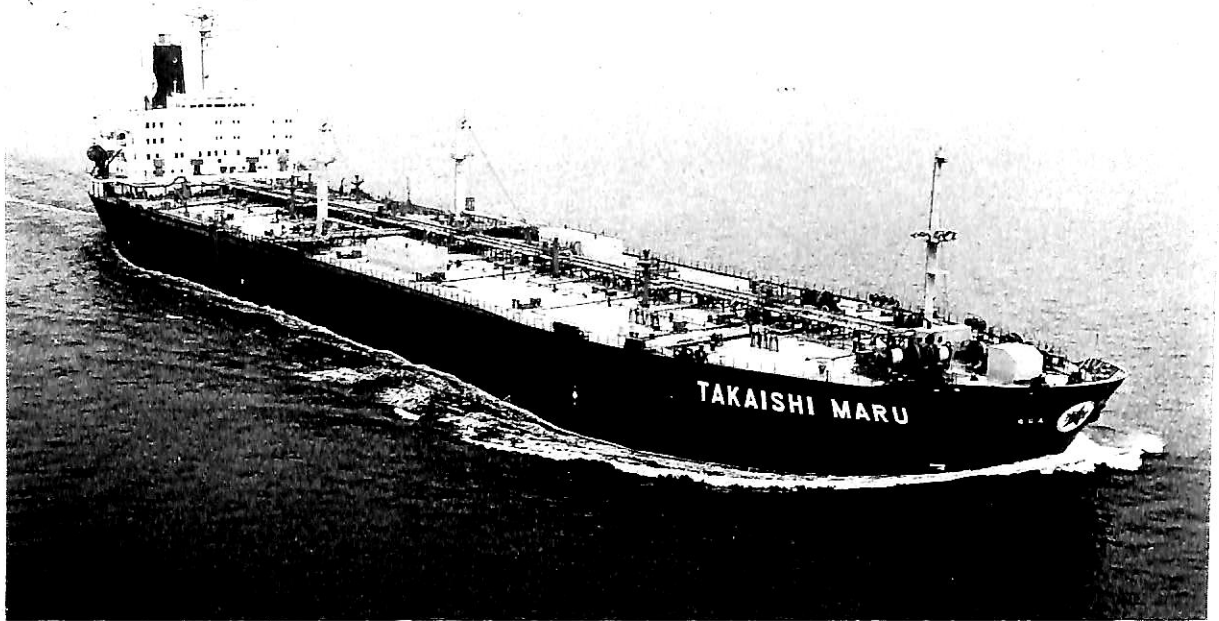




35次油槽船 紀邦丸 飯野海運株式会社  
KIHOMARU

川崎重工株式会社坂出工場建造(第1309番船)  
 全長 249.97m 垂線間長 238.00m 型幅 41.00m 型深 21.20m 進水 54-6-13 竣工 54-9-20  
 純噸数 36,553.89T 載貨重量 90,842t 貨物油槽容積 116,318.7m<sup>3</sup> 満載喫水 13.721m 総噸数 58,154.22T  
 テリック 15×2 燃料油槽 3,267.4m<sup>3</sup> (連続最大) 16,080PS (常用) 13,670PS (407rpm) 清水槽 324m<sup>3</sup> 川崎 MAN 16V52/55A型  
 ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 16,080PS (常用) 13,670PS (407rpm) 西芝450V×615kVA×1 (補) (ディーゼル)ダイハツ450V×440kVA×2  
 補汽缶 SM 63型二胴水管式×1 発電機 (主) (ターボ) 50W×1 受 (主) 50W×1 受 (試運転最大) 15.684kn 全波×1 船中電話 VHF  
 無線装置 送 (主) 1.5kW×1 1.0kW×1 (補) 50W×1 受 (主) 50W×1 受 (試運転最大) 15.684kn 全波×1 船中電話 VHF  
 航海計器 ロラン オメガ レーダー 速度 (試運転最大) 15.684kn 満載航海 15.0kn 船舶電話 VHF  
 船級・区域資格 NK 適洋 船型, 平甲板型 乗組員 28名 航続距離 21,600浬  
 旅客 7名

本船は高度合理化船として建造されており, 主機には川崎 KSE プラントを搭載している。IMCO Recommendation の SBT, COW, I/G 装置等を具備している。



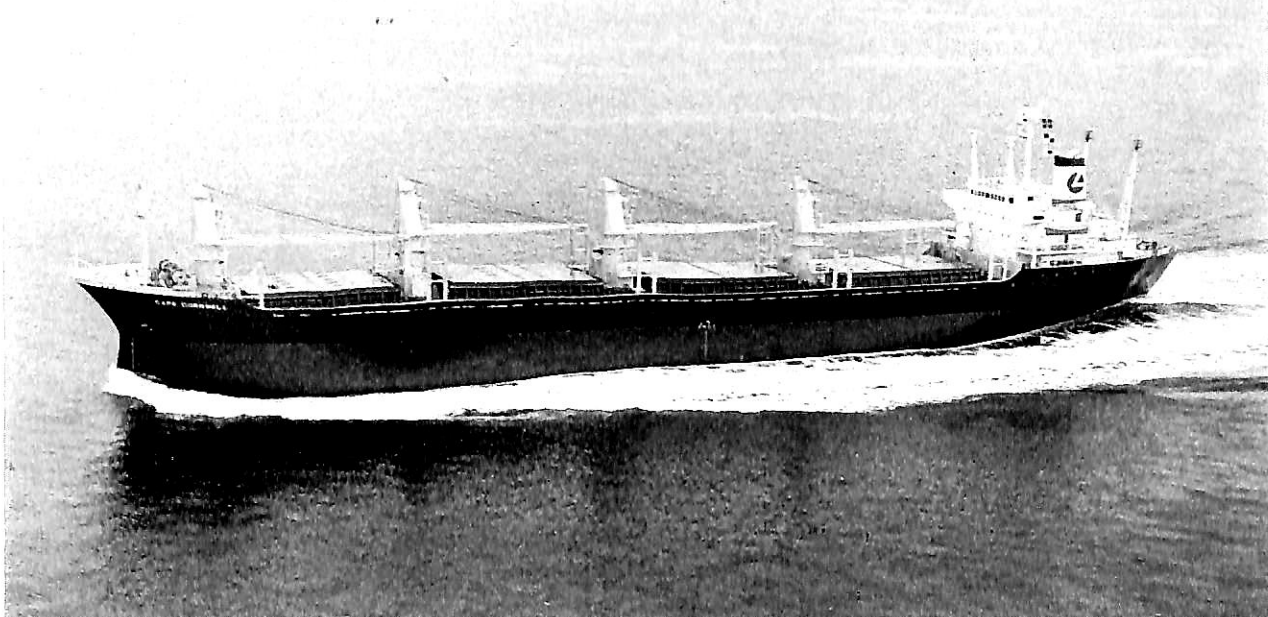
34次油槽船 高石丸 東京タンカー株式会社  
TAKAISHI MARU

石川島播磨重工業株式会社第一工場建造(第2723番船) 起工 54-1-10 進水 54-3-30 竣工 54-7-26  
 全長 244.05m 垂線間長 232.000m 型幅 41.60m 型深 23.50m 満載喫水 15.276m  
 満載排水量 121,573t 総噸数 65,511.54T 純噸数 36,021.63T 載貨重量 101,909t  
 貨物油槽容積 123,527.6m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ (ディーゼル) 5,000m<sup>3</sup>/h×130m×2 艙口数 9  
 デリック 10t×2 燃料油槽 2,563.2m<sup>3</sup> 燃料消費量 59.6t/day 清水槽 584.4m<sup>3</sup>  
 主機械 三井 B&W 7L90GF型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 19,000PS (83rpm)  
 (常用) 16,150PS (78.6rpm) プロペラ 5翼 1軸 補汽缶IHI 二胴水管 "ADM" 40t/h×16kg/cm<sup>2</sup>  
 発電機 (ディーゼル) 660kW×450V×60Hz×720rpm×2 (タービン) 1,100kW×450V×60Hz×1,800rpm×1  
 無線装置 送(主) 0.5kW×2 (補) 200W×1 受(主) 全波×2 (補) 中短波×1 船舶電話 VHF  
 航海計器 デッカ ロラン NNSS レーダー 速度 (試運転最大) 16.87kn (満載航海) 15kn  
 航続距離 14,200浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 平甲板船尾機関型 乗組員 20名  
 同型船 麻里布丸 ○二重船殻構造

撒積貨物船 悠光丸 三光汽船株式会社  
YUKO MARU

三菱重工業株式会社横浜造船所建造(第970番船) 起工 51-11-5 進水 52-1-31 竣工 54-7-31  
 全長 199.95m 垂線間長 189.80m 型幅 32.20m 型深 18.20m 満載喫水 12.874m  
 満載排水量 64,717t 総噸数 31,263.31T 純噸数 21,912.16T 載貨重量 53,507t  
 貨物艙容積 (ベール) 61,903.7m<sup>3</sup> (グレーン) 71,860.9m<sup>3</sup> 艙口数 7 デリック 5t×7, クレーン 22t×3  
 燃料油槽 CO.3,253.7m<sup>3</sup> AO.250.7m<sup>3</sup> 燃料消費量 44.2t/day 清水槽556.0m<sup>3</sup>  
 主機械 三菱 MAN 14V 52/55型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 14,000PS (124rpm)  
 (常用) 12,600PS (120rpm) プロペラ 4翼 1軸 CPP 補汽缶 コンボジット煙管式  
 7kg/cm<sup>2</sup>×飽和×60°C×1 発電機 ヤンマー 6UAL-ST型 830PS×900rpm×3  
 無線装置 送(主) 1.2kW×1 (補) 130W×1 受(主) 30,000kHz (補) 30,000kHz 船舶電話 VHF  
 航海計器 オメガ レーダー 速度 (試運転最大) 17.71kn (満載航海) 15.2kn 航続距離 24,000浬  
 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 船首接付平甲板型 乗組員 36名 同型船 善丸光





散積貨物船 **CAPE CORNWALL** オリエントリース株式会社

ケープ コーンウォール

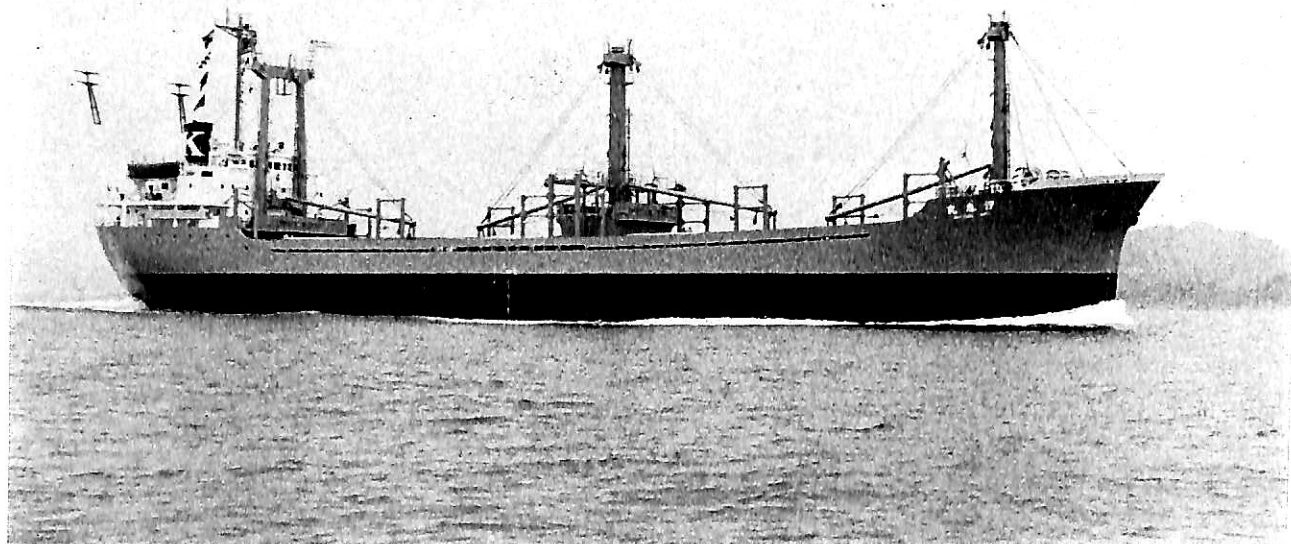
今治造船株式会社丸亀事業本部建造(第1064番船) 進水 54-3-30 竣工 54-6-26 全長 160.38m  
 垂線間長 150.00m 型幅 24.60m 型深 13.60m 満載喫水 9.951m 満載排水量 29,702t  
 総噸数 14,196.20T 純噸数 9,375.53T 載貨重量 23,928t 貨物艙容積 (ベール) 29,840.70m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 31,233.37m<sup>3</sup> 艙口数 4 クレーン 25t×4  
 Cont.搭載数 20'×165個, 40'×140個, 計 20'換算445個 燃料油槽 1,422.88m<sup>3</sup> 燃料消費量 32t/day  
 清水槽 428.84m<sup>3</sup> 主機械 三菱 Sulzer 6RND68型ディーゼル機関×1  
 出力 (連続最大) 9,900PS (150rpm) (常用) 8,910PS (145rpm) 発電機 ヤンマー 6MAL-HTS 型 450kVA×2  
 補汽缶 堅型煙管式 7kg/cm<sup>2</sup> 油焚 800kg/h 排ガス 800kg/h (補) 全波×1  
 無線装置 送(主) 1.2kW×1 (補) 75W×1 受(主) 1 (補) 1 船舶電話 VHF  
 航海計器 ロラン オメガ レーダー 速力 (試運転最大) 17.214kn (満載航海) 14.5kn  
 航続距離 10,800浬 船級・区域資格 NK 遠洋 船型 ウェル甲板型 乗組員 28名  
 同型船 能島丸

ケミカル運搬船 **ぱしふいっく ぐろうりい** 山王海運株式会社

PACIFIC GLORY

株式会社栗之浦ドック建造(第136番船) 起工 54-4-11 進水 54-6-1 竣工 54-7-6  
 全長 108.18m 垂線間長 100.00m 型幅 16.00m 型深 8.00m 満載喫水 6.96m  
 満載排水量 8,649t 総噸数 3,686.59T 純噸数 2,156.22T 載貨重量 6,595.39t  
 貨物油槽容積 7,267.3m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 500m<sup>3</sup>/h×70m×2, 200m<sup>3</sup>/h×70m×3 艙口数 12  
 デリック 0.9t×20m×1 燃料油槽 930m<sup>3</sup> 燃料消費量 12.1t/day 清水槽 460m<sup>3</sup>  
 主機械 赤坂 DM47M型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 4,000PS (260rpm) (常用) 3,400PS (246rpm)  
 プロペラ 4翼 1軸 補汽缶 水管式 6,700kg/h×10kg/cm<sup>2</sup>×1 発電機 (主) 250kVA×1  
 (補) 200kVA×2 無線装置 送(主) 0.5kW×1 (補) 75W×1 受(主) 1 (補) 1 船舶電話 VHF  
 航海計器 ロラン レーダー 速力 (試運転最大) 13.331kn (満載航海) 12.817kn 航続距離 12,000浬  
 船級・区域資格 NK 遠洋 NS\* (Tanker Molasses or Oils Flashing point below 65°C & chemicals type II & III)  
 MNS\* 船型 凹甲板船尾機関型 乗組員 22名 USCG. Non Canadian 規則完備





貨物船 汐春丸 船舶整備公団 神戸棧橋株式会社 橋本汽船株式会社  
SHIOHARU MARU

検閲造船株式会社建造(第223番船) 全長 105.570m 垂線間長 98.610m 満載排水量 8,532.88t 貨物艙容積 (ベール) 8,054.42m <sup>3</sup> 燃料油槽 601.05m <sup>3</sup> ディーゼル機関×1 プロペラ 4翼 1軸 AC445V×60Hz×3φ×2 (補)中短波×1 船舶電話 VHF (満載航海) 12.5kn 航続距離 11,000浬 乗組員 23名	起工 54-4-5 型幅 16.330m 総噸数 3,724.49T (グレーン) 8,527.96m <sup>3</sup> 燃料消費量 11.78t/day 出力 (連続最大) 3,800PS (245rpm) 7kg/cm <sup>2</sup> ×539kg/h×1 補汽缶 堅水管式 航海計器 ロラン レーダー 船級・区域資格 NK 近海	進水 54-5-9 型深 8.400m 純噸数 2,525.98T 艙口数 2 清水槽 410.99m <sup>3</sup> 出力 (連続最大) 3,800PS (245rpm) (常用) 3,230PS (232rpm) 発電機 大洋電機 防滴自己通風自励式 無線装置 送(主) 0.5kW×1 (補) 75W×1 受(主) 全波×1 速度 (試運転最大) 15.092kn 船型 全通一層甲板船尾機関型	竣工 54-6-19 満載喫水 6.800m 載貨重量 6,508.61t クレーン 15t×4 主機械 阪神6LU50型
---	--	---	---

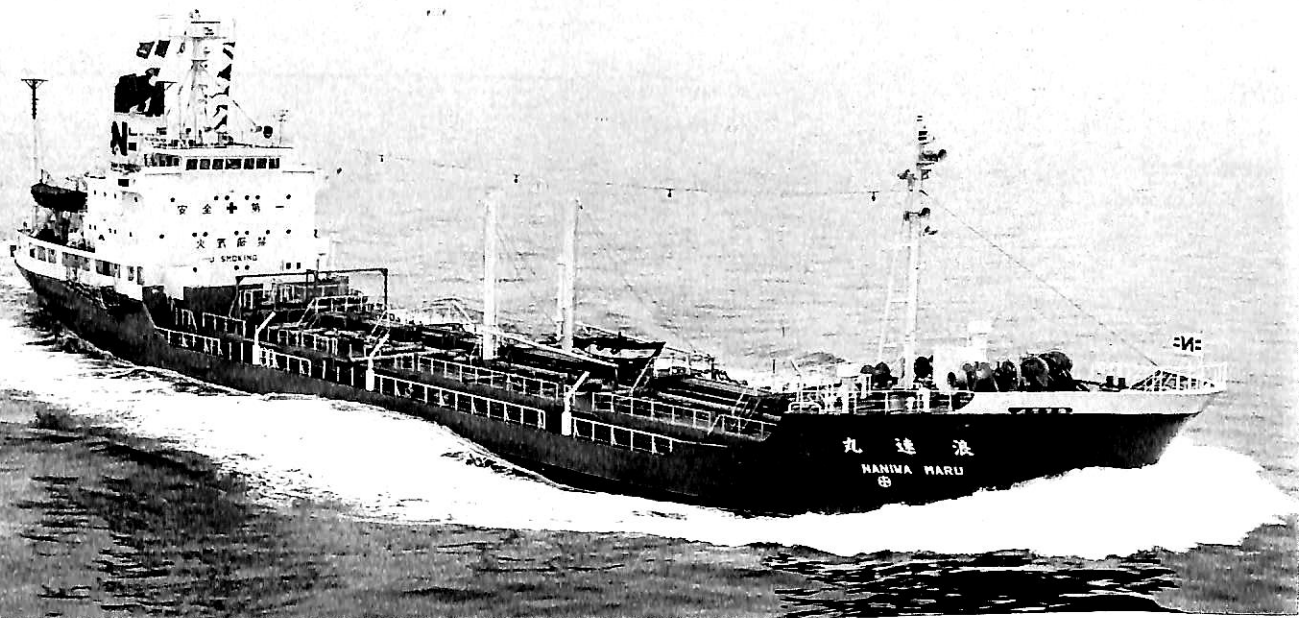
— 10 —

油槽船 かたばみ丸 船舶整備公団 株式会社上野運輸商会  
KATABAMI MARU

株式会社来島どっく波止浜工場建造(第2066番船) 全長 99.90m 垂線間長 93.00m 満載排水量 7,519.25t 貨物油槽容積 5,664.110m <sup>3</sup> 燃料消費量 10.8t/day 出力 (連続最大) 4,000PS (245rpm) 補汽缶 三浦 堅水管式 8kg/cm <sup>2</sup> ×6,020kg/h×1 神鋼電機 350kVA×AC450V×1,200rpm×2 速度 (試運転最大) 14.065kn (満載航海) 12.5kn 船型 平甲板型 乗組員 18名	起工 54-3-2 型幅 15.50m 総噸数 2,952.01T 主荷油ポンプ 1,000m <sup>3</sup> /h×85m×3, 400m <sup>3</sup> /h×85m×1 清水槽 137.75m <sup>3</sup> 出力 (常用) 3,000PS (223rpm) 発電機 (主) ヤンマー 6ALUT型 420PS×1,200rpm×2 無線装置 船舶電話 航続距離 5,200浬 バウスラスター	進水 54-5-12 型深 7.70m 純噸数 1,600.23T 燃料油槽 249.63m <sup>3</sup> 主機械 阪神6LU50A型 ディーゼル機関×1 プロペラ 4翼 1軸	竣工 54-7-17 満載喫水 6.959m 載貨重量 5,553.13t 燃料油槽 249.63m <sup>3</sup> ディーゼル機関×1 プロペラ 4翼 1軸 航海計器 レーダー 船級・区域資格 NK 沿海
---	--	---	---







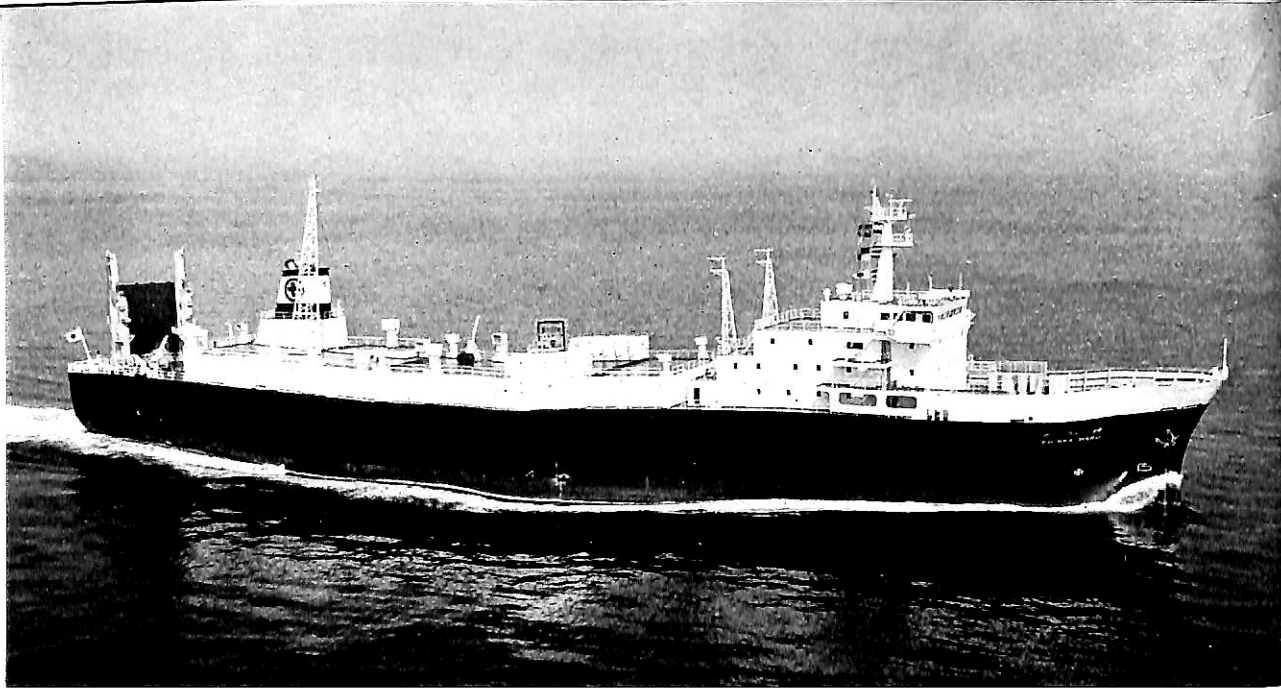
油槽船 浪速丸 船舶整備公団 浪速タンカー株式会社 大洋タンカー株式会社

尾道造船株式会社尾道工場建造(第287番船)	起工 54-2-8	進水 54-3-27	竣工 54-7-5
全長 102.600m	垂線間長 95.000m	型幅 14.800m	型深 8.000m
満載排水量 7,501t	総噸数 2,977.38T	純噸数 1,675.86T	満載喫水 7.016m
貨物油槽容積 5,584.457m <sup>3</sup>	主荷油泵 1,500m <sup>3</sup> /h×100m×2	燃料消費量 14.6t/day	清水槽 281.91m <sup>3</sup> (含船首水槽)
燃料油槽 499.18m <sup>3</sup> (A, B)	出力 (連続最大) 4,500PS (230rpm)	出力 (常用) 3,825PS (218rpm)	デリック 0.9t×2
主機機 阪神 6LU54型ディーゼル機関×1	補汽缶 西田鉄工 乾燃室丸型 NET-5×1	発電機 西芝電機 交流防滴閉鎖自己通風型	無線装置 送(主) 500W×1 (補) 75W×1 受(主) 2
プロペラ 5翼 1軸	無線装置 送(主) 500W×1 (補) 75W×1	受(主) 2	船舶電話 VHF
航海計器 ロラン レーダー	速力 (試運転最大) 14.335kn	(満載航海) 13.5kn	航続距離 8,900浬
船級・区域資格 NK 沿海	船型 全通一層甲板型	乗組員 19名	

セメント運搬船 第八すみせ丸 海晴産業有限公司社

松尾造船株式会社建造(第222番船)	起工 54-3-17	進水 54-4-11	竣工 54-6-4
全長 95.800m	垂線間長 90.000m	型幅 15.500m	型深 6.800m
満載排水量 6,337.70t	総噸数 2,524.10T	純噸数 1,506.31T	満載喫水 5.800m
貨物艙容積 (グリーン) 3,687.04m <sup>3</sup>	船口数 6	燃料消費量 242.60m <sup>3</sup>	燃料消費量 10.28t/day
清水槽 79.99m <sup>3</sup>	主機機 阪神 6LU46A型ディーゼル機関×1	出力 (連続最大) 3,200PS (260rpm)	出力 (常用) 2,720PS (246rpm)
プロペラ 4翼 1軸	補汽缶 三浦工業 VWS-600E型	7kg/cm <sup>2</sup> ×539kg/h	無線装置 船舶電話
航海計器 ロラン レーダー	速力 (試運転最大) 14.798kn	(満載航海) 12.3kn	航続距離 5,000浬
船級・区域資格 NK 沿海	船型 四甲板船尾機関型	乗組員 13名	





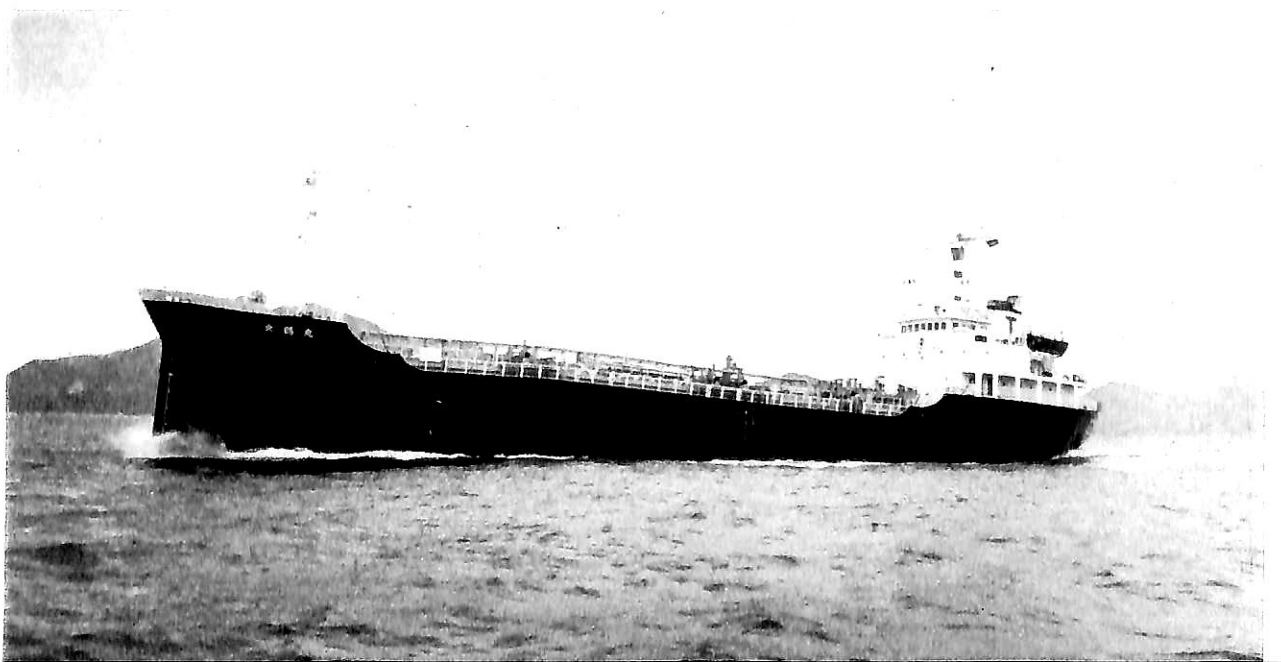
RO/RO 貨物船 神 加 丸 船舶整備公団  
栗林商船株式会社

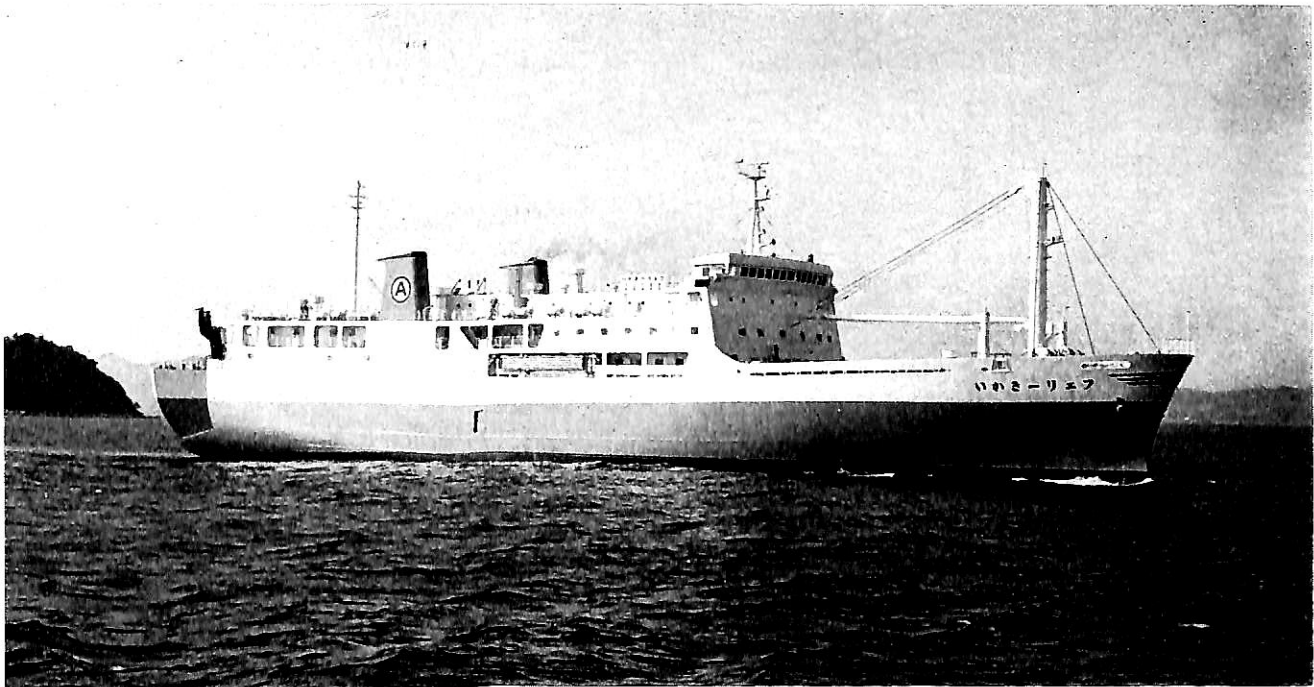
SHINKA MARU  
 常石造船株式会社建造(第440番船) 起工 54-3-23 進水 54-5-9 竣工 54-8-10  
 全長 123.00m 垂線間長 115.50m 型幅 18.00m 型深 12.30m 満載喫水 5.895m  
 満載排水量 7,673t 総噸数 3,764.06T 純噸数 1,260.37T 載貨重量 4,006t  
 貨物艙容積 (ベール) 12,428.4m<sup>3</sup> 燃料油槽 463.90m<sup>3</sup> 燃料消費量 28.7t/day 清水量 210.40m<sup>3</sup>  
 主機械 三井 12V42M型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 9,000/8,860PS (530/197rpm)  
 (常用) 7,650/7,530PS (502/187rpm) プロペラ 4翼 1軸 CPP 補汽缶 排ガス併用縦形式  
 1,200kg/h×6kg/cm<sup>2</sup>G×1 発電機 800kVA×AC450V×2 (原) ヤンマー 6GL-UT型 1,000PS×720rpm×2  
 無線装置 送(主) 500W×1 (補) 75W×1 受(主) 全波×1 (補) 全波×1 船舶電話 VHF  
 航海計器 ロラン レーダー 速度 (試運転最大) 20.21kn (満載航海) 17.0kn 航続距離 4,900浬  
 船級・区域資格 NK 近海(非国際) 船型 長船首楼付平甲板型 乗組員 28名  
 スターンランプ, サイドリフター, カーゴリフター, パウスラスター, スタンスラスター, 減揺タンク, ペーパー  
 ロール固縛装置

- 12 -

油槽船 大 鶴 丸 船舶整備公団  
大和汽船株式会社

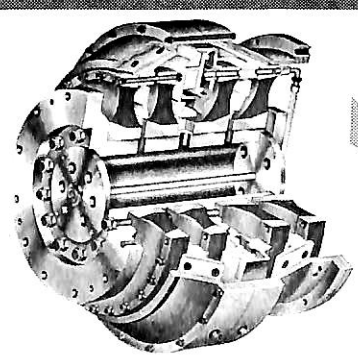
DAIKAKU MARU  
 松垣造船株式会社建造(第221番船) 起工 54-2-10 進水 54-3-14 竣工 54-4-27  
 全長 84.200m 垂線間長 78.500m 型幅 13.000m 型深 6.400m 満載喫水 5.600m  
 満載排水量 4,356.70t 総噸数 1,567.39T 純噸数 979.01T 載貨重量 3,227.70t  
 貨物油槽容積 3,357.201m<sup>3</sup> 主荷油泵 1,000m<sup>3</sup>/h×70m×2 艙口数 10 燃料油槽 176.60m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 8.27t/day 清水槽 82.19m<sup>3</sup> (常用) 2,210PS (284rpm) 主機械 阪神 6LU40型ディーゼル機関×1  
 出力 (連続最大) 2,600PS (300rpm) (常用) 2,210PS (284rpm) プロペラ 4翼 1軸  
 補汽缶 堅水管式 10kg/cm<sup>2</sup>×4,500kg/h 発電機 大洋電機 165kVA×2  
 無線装置 SSB 10W×1 船舶電話 航航計器 レーダー 速度 (試運転最大) 12.860kn  
 (満載航海) 12.432kn 航続距離 4,400浬 船級・区域資格 NK 沿海 船型 凹甲板船尾機関型  
 乗組員 15名





貨客/自動車航送船 **フェリーきかい** 奄美海運株式会社  
FERRY KIKAI

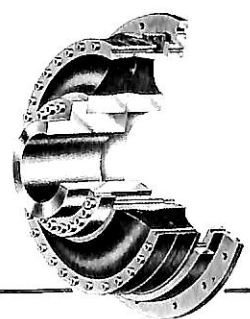
福岡造船株式会社建造(第1073番船)	起工 54-1-10	進水 54-4-27	竣工 54-7-14
全長 107.62m	垂線間長 98.60m	型幅 17.80m	型深 C甲板 11.10m D甲板 6.30m
満載喫水 4.891m	満載排水量 4,617.89t	総噸数 2,823.56T	純噸数 1,122.81T
載貨重量 1,517.32t	貨物艙容積 (ベール) 8,694.588m <sup>3</sup> (グレーン) 9,438.620m <sup>3</sup>		艙口数 1
デリック 15t×1	Car·Cont. 搭載数 中型トラック12台, 大型トラック29台, 乗用車30台, コンテナ86個		清水槽 330.36m <sup>3</sup>
燃料油槽 CO.251.22m <sup>3</sup> BO.29.49m <sup>3</sup> AO.21.40m <sup>3</sup>	燃料消費量 26t/day	出力 (連続最大) 3,800PS×2 (230rpm)	
主機械 神発 6UET 45/75C型ディーゼル機関×2	プロペラ 4翼 2軸	補汽缶 単管強制循環式×1	
(常用) 3,230PS×2 (218rpm)	発電機 大洋電機 防滴自動自己通風型 AC445V×3φ×60Hz×540kVA×2	無線装置 送(主) 500W×1	
(補) 75W×1 受(主) 全波×1 (補) 全波×1	船舶電話	航海計器 レーダー	
速力 (試運転最大) 19.403kn (満載航海) 18.60kn	航続距離 3,600浬		
船級・区域資格 JG 第2種, 近海(非国際)	船型 全通船楼二層甲板型	乗組員 30名	
旅客 258名	サイドスラスター, スタビライザー	航路 鹿兒島→鬼界島→名瀬→古仁屋→平土野	



ニューフレックス  
●高弾性軸接手クラッチ  
(定格トルク: 180-69400kg·mまで各種)

信頼の **住友-ローマン** 製  
船用カップリング・クラッチ  
は豊富な実績が最良の  
性能を保証します。

- ★高弾性のゴム軸接手として世界に多くの実績があります。
- ★中でも中速ディーゼル・エンジンのネジリ振動吸収に効果をあげております。
- ★各種のクラッチ、カップリングの長い経験から生れた技術は、高い信頼性をもっております。
- ★日本アイキャンでは、国内に合計約2000,000 PSの納入実績があり、ニューフレックス、スピロフレックスのお問合せをお待ちしております。



スピロフレックス  
●高弾性軸接手  
(定格トルク: 180-44400kg·mまで各種)

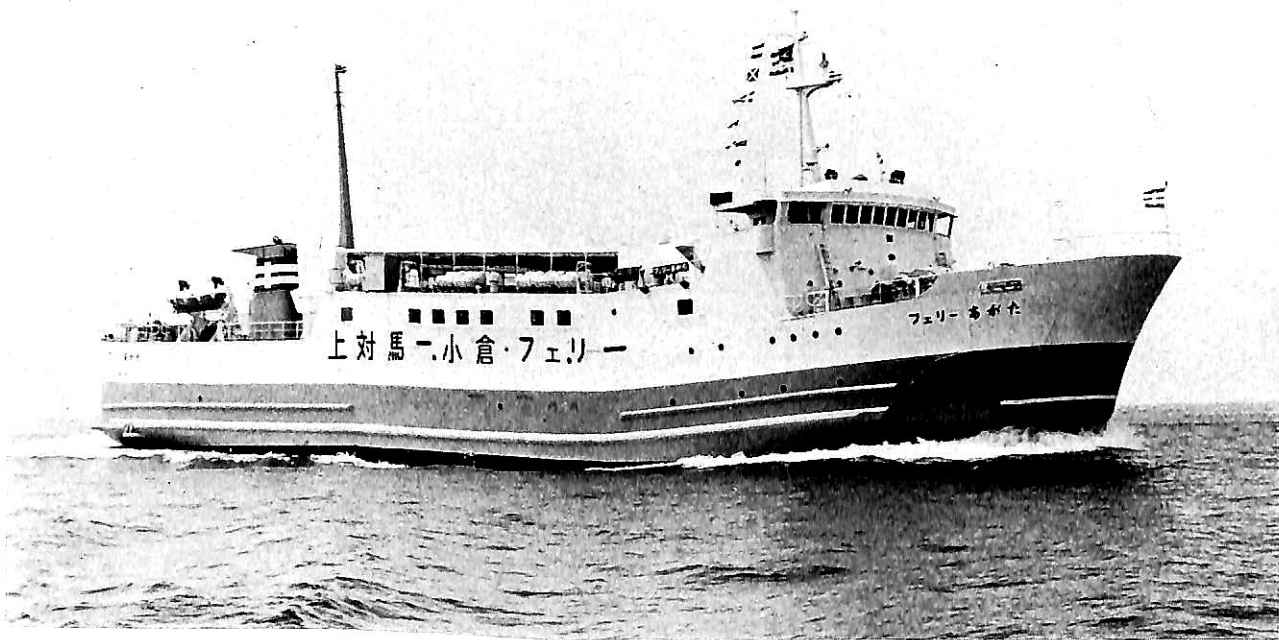
製造元: 日特金属工業株式会社

販売代理店:

**NIPPON ICAN LTD.**

本社: 東京都中央区新富1-1 5新中央ビル8F TEL: 03(552)7781 · TELEX: 2523688 ICANSPJ 〒104  
神戸営業所: 兵庫県神戸市生田区中町通り3-5 桑田ビル4F TEL: 078(351)6870





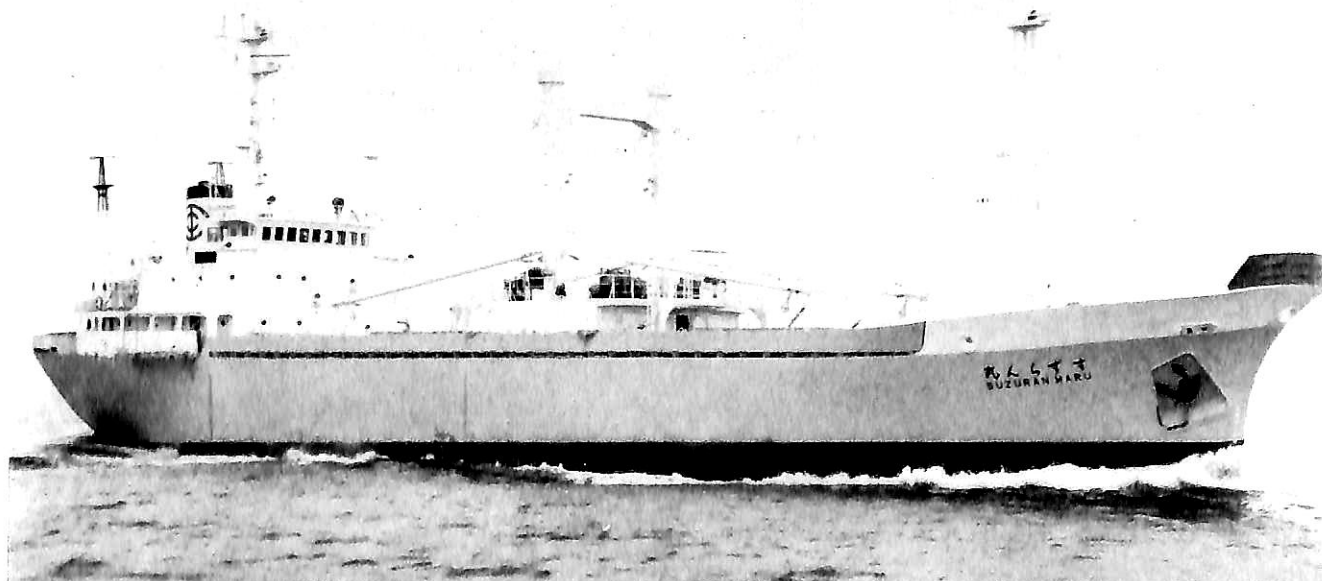
カーフェリー フェリーあがた 船舶整備公団  
FERRY AGATA 九州郵船株式会社

内海造船株式会社田熊工場建造(第445番船) 起工 54-2-10 進水 54-5-9 竣工 54-7-14  
 全長 71.311m 垂線間長 64.00m 型幅 13.40m 型深 4.60m 満載喫水 3.800m  
 満載排水量 1,880.71t 総噸数 1,296.30T 純噸数 540.36T 載貨重量 546.44t  
 Car 搭載数 8t トラックのみ15台, 乗用車のみ50台, (最大搭載車両重量300t) 燃料油槽 69.57m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 15.5t/day 清水槽 35.74m<sup>3</sup> 主機械 新潟 6MG31EZ型ディーゼル機関×2  
 出力 (連続最大) 2,100PS×2 (600/270rpm) (常用) 1,785PS×2 (568/256rpm) プロペラ 5翼 2軸  
 補汽缶 荏原 堅形自然循環水管式 7kg/cm<sup>2</sup>G×1 発電機 大洋電機 225kVA×225V×2, 300kVA×225V×1  
 ダイハツ 270PS×1,200rpm×2, 360PS×1,200rpm×1 無線装置 船舶電話 航海計器 レーダー  
 速力 (試運転最大) 17.273kn (満載航海) 15.6kn 航続距離 1,472浬 船級・区域資格 JG 沿海  
 船型 全通二層甲板型 乗組員 22名 旅客 478名  
 パウラスター (定電流駆動方式), H Z式アンチローリングタンク, 汚物処理装置, ランプドアー (船首, 船尾)  
 バウバイザー (反転跳ね上げ式) 航路 小倉←比田勝 (上対馬)

— 14 —

冷凍運搬船 すずらん丸 共栄海運株式会社  
SUZURAN MARU

本田造船株式会社建造(第667番船) 起工 54-3-2 進水 54-5-3 竣工 54-6-11  
 全長 69.65m 垂線間長 64.5m 型幅 11.00m 型深 6.45m 満載喫水 4.00m  
 満載排水量 1,669.94t 総噸数 498.74T 純噸数 254.04T 載貨重量 1,222t  
 貨物艙容積 (グレーン) 1,381m<sup>3</sup> 艙口数 2 デリック 2.0t×4 燃料油槽 AO.215.46m<sup>3</sup> BO.315.22m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 6.38t/day 清水槽 35.38m<sup>3</sup> 主機械 新潟 6M34X型ディーゼル機関×1  
 出力 (連続最大) 1,800PS (330rpm) (常用) 1,530PS (313rpm) プロペラ 4翼 1軸  
 発電機 大洋電機 AC445V×150kVA×3, AC445V×30kVA×1, ヤンマー 185PS×1,200rpm×3  
 38PS×1,800rpm×1 無線装置 送(主) 500W×1 (補) 1 受 1 航海計器 ロラン レーダー  
 速力 (試運転最大) 13.407kn (満載航海) 12.0kn 船級・区域資格 JG 遠洋 船型 全通二層甲板型  
 乗組員 15名







旅客カーフェリー 芦田川 瀬戸内海汽船株式会社

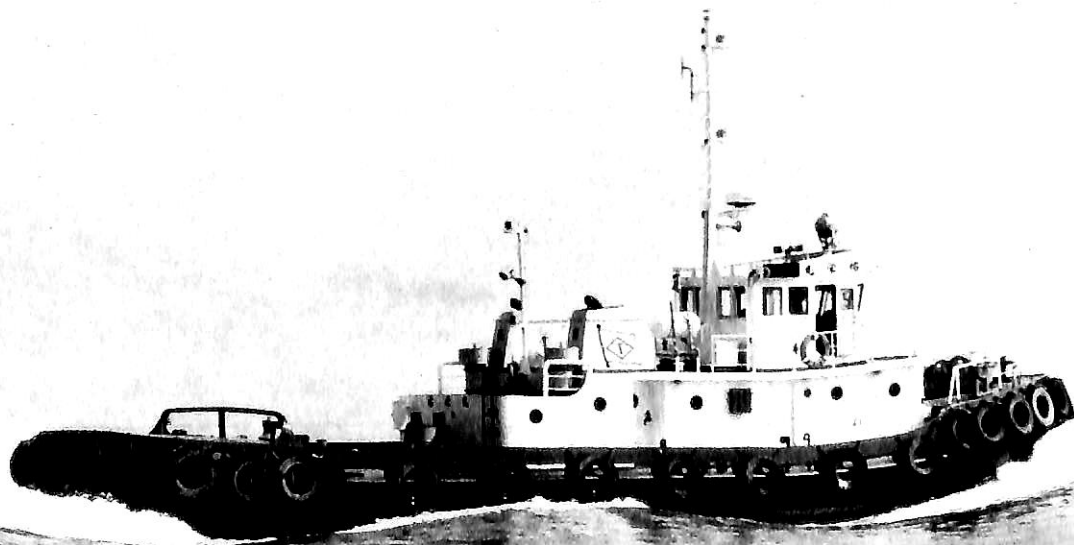
ASHIDAGAWA

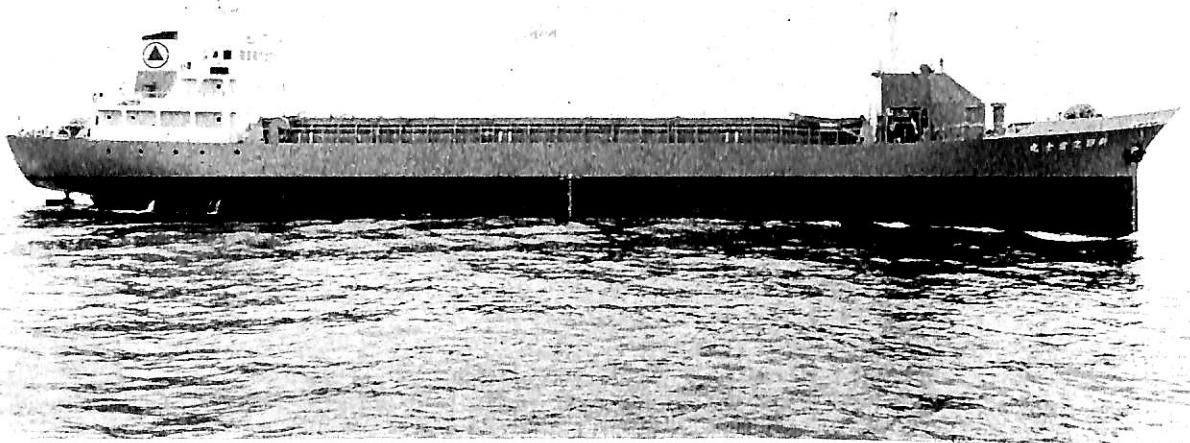
株式会社神田造船所建造(第240番船)	起工 54-3-20	進水 54-5-15	竣工 54-7-14
全長 63.250m	垂線間長 60.00m	型幅 14.20m(max) 12.00m(wl)	型深 4.10m
満載喫水 3.06m	総噸数 942.76T	純噸数 466.87T	載貨重量 349.29t
Car 搭載数 21台(トラック)	燃料油槽 20.57m <sup>3</sup>	燃料消費量 12.3t/day	清水槽 26.07m <sup>3</sup>
主機械 ダイハツ 8DSM-26型ディーゼル機関×2		出力 (定格) 1,600PS×2 (720/288rpm)	
プロペラ 4翼 2軸	発電機 防滴自動 200kVA×2	無線装置 船舶電話	航海計器 レーダー
速力 (試運転最大) 16.715kn (満載航海) 13.955kn		船級・区域資格 JG 平水	船型 平甲板型
乗組員 22名	旅客 614名		航路 福山⇄多度津

曳船 祐栄丸 寺岡義一

YUEI MARU

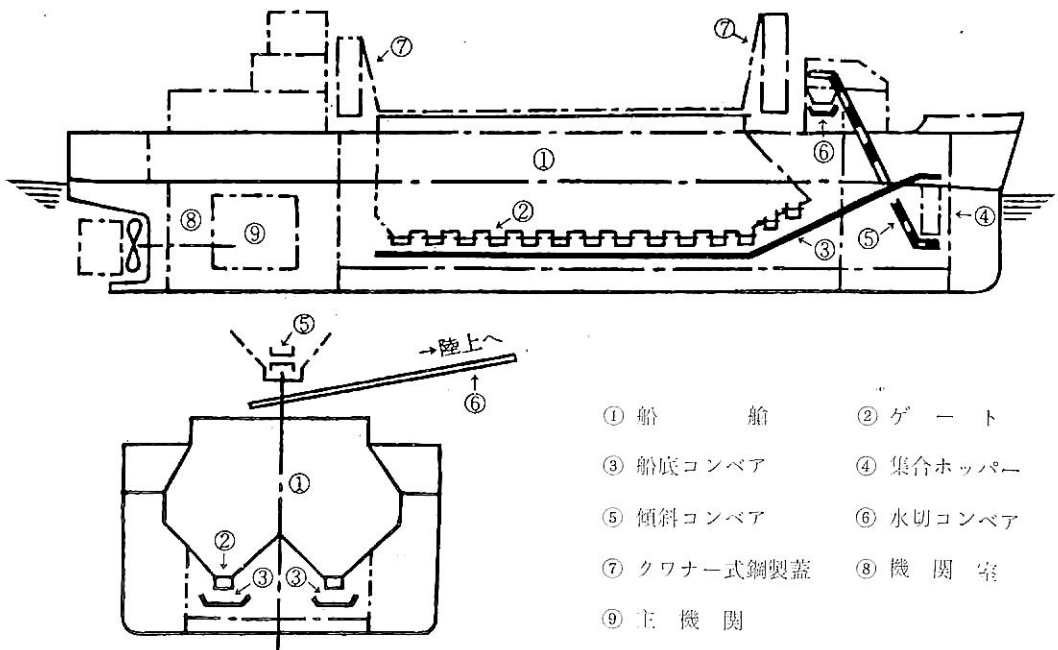
寺岡造船株式会社建造(第184番船)	起工 54-1-20	進水 54-4-9	竣工 54-5-23
全長 23.00m	垂線間長 20.70m	型幅 6.4m	型深 3.0m
満載排水量 235t	総噸数 109.48T	純噸数 39.08T	満載喫水 2.5m
主機械 新潟 6MG20FHS型ディーゼル機関×2		出力 (連続最大) 450PS×2(840rpm)	燃料油槽 23.5m <sup>3</sup>
(常用) 382PS×2 (795rpm)	プロペラ 4翼 2軸	発電機 大洋電機 25kVA×34PS	
旭電機 30kVA×44PS	無線装置 船舶電話	航海計器 レーダー	速力 (試運転最大) 11.09kn
航続距離 1,500浬	船級・区域資格 JG 沿海	船型 凹甲板型	乗組員 4名



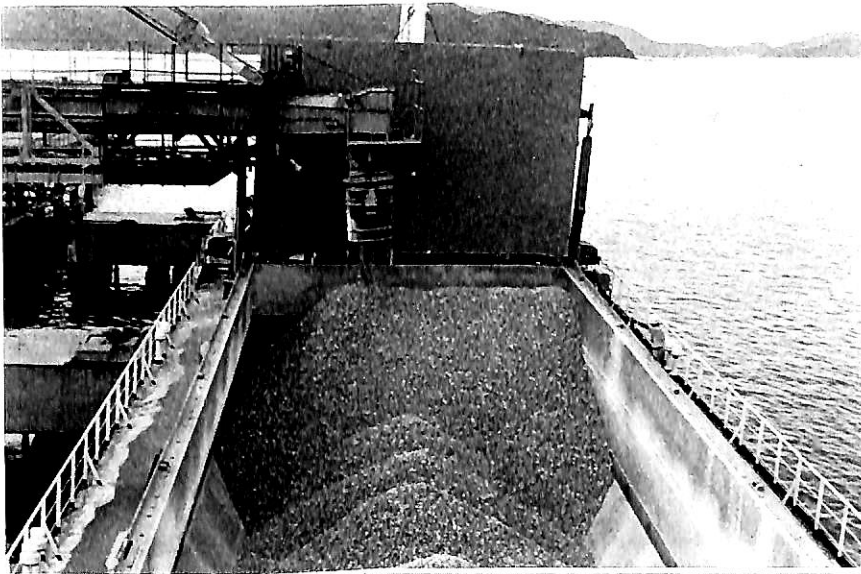


石灰石運搬船 新日化富士丸 富士海運倉庫株式会社  
SHIN NIKKA FUJI MARU

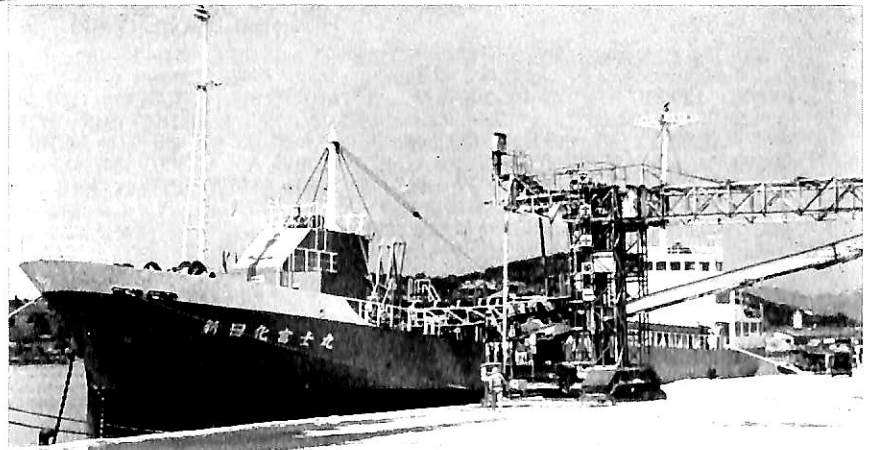
下田船渠株式会社建造(第294番船) 起工 54-2-7 進水 54-4-25 竣工 54-7-15  
 全長 78.87m 垂線間長 73.00m 型幅 13.00m 型深 7.20m 満載喫水(型) 5.108m  
 満載排水量 3,608t 総噸数 1,960.44T 純噸数 1,040.04T 載貨重量 2,536t  
 貨物艙容積 (グレーン) 1,947.60m<sup>3</sup> 艙口数 1 ハッチ 辻クワナー方式 燃料油槽 80m<sup>3</sup>  
 燃料消費量 6.73t/day 清水槽 39.69m<sup>3</sup> 主機械 赤阪 AH36型ディーゼル機関×1  
 出力 (連続最大) 2,100PS (330rpm) (常用) 1,785PS (313rpm) プロペラ 4翼 1軸  
 発電機 神鋼電機 445V×60Hz×80kVA×2 ダイヤ 4G2S 105PS×2 無線装置 船舶電話  
 航海計器 レーダー 速度 (試運転最大) 14.06kn (満載航海) 12kn 航続距離 2,800浬  
 船級・区域資格 JG 沿海 船型 平甲板型 乗組員 12名  
 荷役機械 フレックスベルト, コンベア方式, 船底ベルト方式 350t/h×2, 傾斜フレックス方式 700t/h×1  
 水切自走型ベルト方式 700t/h×1



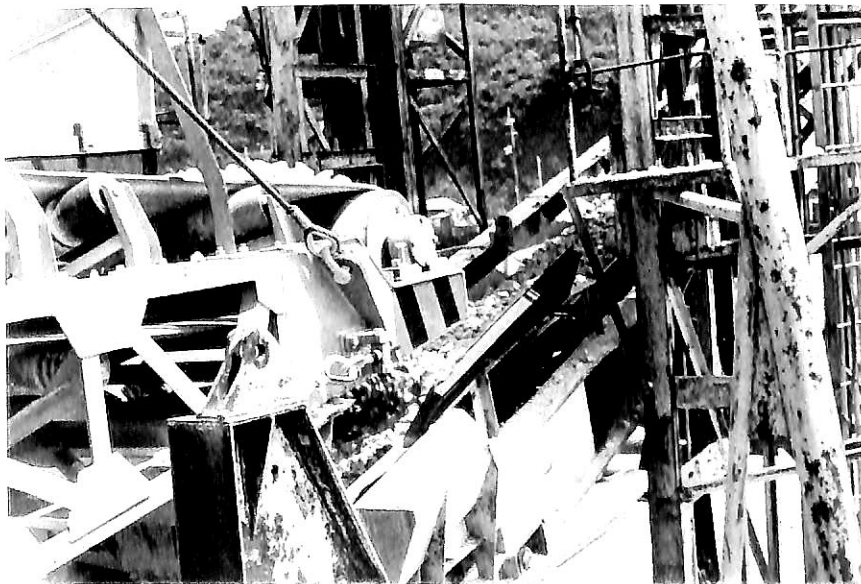
船体構造略図



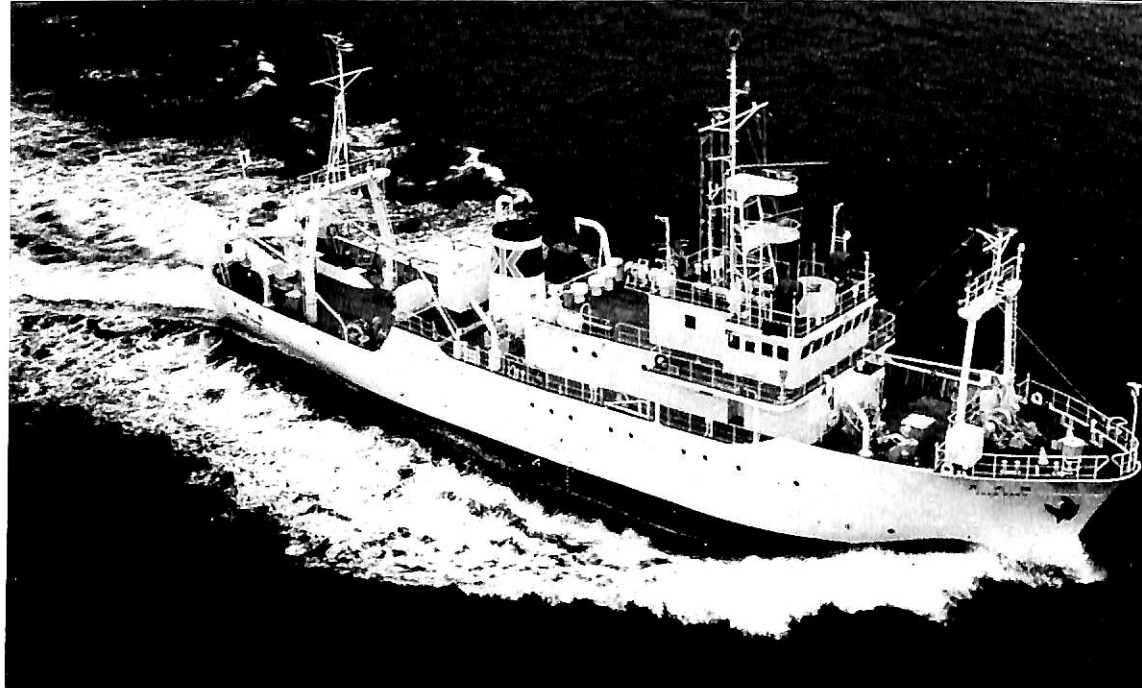
積荷中の本船



揚荷中の本船



揚荷中  
コンベアー（手前）より陸上コ  
ンベアーを使用しての揚荷



漁業調査船 陽 光 丸 農林水産省 西海区水産研究所

YOKO MARU

三菱重工業株式会社下関造船所建造(第812番船)	起工 54-1-18	進水 54-4-12	竣工 54-7-20
全長 49.00m	登録長 43.44m	型幅 9.20m	型深 4.35m
純噸数 120.21T	魚艙容積 25.77m <sup>3</sup>	燃料油槽 157.38m <sup>3</sup>	燃料消費量 163g/PS·h
清水槽 97.50m <sup>3</sup>	出力 (連続最大) 1,600PS (720/233rpm)	主機械 プロペラ 4翼 1軸	ダイハツ 6DSM-28S型ディーゼル機関×1
発電機 (主機) 大洋電機 300kVA×AC450V, 225kVA×AC450V×2,	プロペラ 4翼 1軸	CPP	補汽缶 タグマ KVL型 130SH
無線装置 送(主) NSD36 500W×2 (補) NSD 1135W 125W	受(主) 全波 NRD75, 71 (補) NRD72 SSB	航海計器	デッカ ロラン オメガ レーダ
DSB 送受信機 船舶電話 海事衛星装置 VHF	船級・区域資格	第3種漁船	遠洋国際
速力 (試運転最大) 14.14kn (航海) 12kn	乗組員 士官8名, 部員17名, 調査員5名, 予備2名	STD, 深海用音響測深機, 魚群探知機, スキャニングソナー DBT 等	バウスラスター 18t×1
搭載艇 ヤマハ 6m 10名 20PS FRP, 三菱電機 膨脹式作業艇			

— 18 —

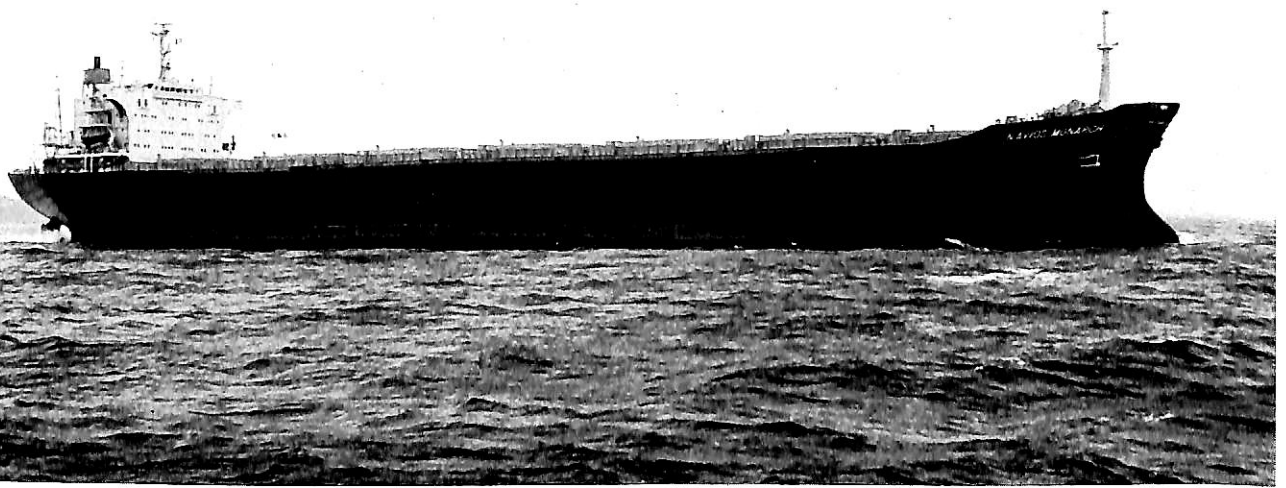
設標船 (LL11) ほ く と 海上保安庁

HOKUTO

佐世保重工業株式会社佐世保造船所建造(第602番船)	起工 53-10-26	進水 54-3-20
竣工 54-6-29	全長 55.00m	垂線間長 51.00m
喫水 (常備) 2.65m	排水量 (常備) 801.44t	型幅 10.60m
15t トムソンデリック×1	燃料油槽 61.82m <sup>3</sup>	燃料消費量 4.66t/day
主機 阪神 6L24SH型ディーゼル機関×2	出力 (連続最大) 650PS×2 (420rpm) (常用) 550PS×2 (400rpm)	久保田 130PS×3
プロペラ 3翼 2軸 CPP	発電機 大阪 AC225V×3φ×60Hz×100kVA×3	船級・区域資格 JG
無線装置 送(主) 0.15kW×1 (補) 50W×1	受(主) 5 VHF	航海計器
速力 (試運転最大) 14.07kn (満載航海) 13.22kn	航続距離 3,460浬	配属 第三管区海上保安本部
船型 平甲板型	乗組員 31名	







ナビオス モナク

輸出撒積貨物船 **NAVIOS MONARCH**

船主 Indoline Carriers, Inc. (Liberia)	住友重機械工業株式会社追浜造船所浦賀工場建造(第1069番船)	起工 53-8-19	進水 54-1-25
竣工 54-6-28	全長 230.20m 垂線間長 218.00m	型幅 32.20m	型深 18.20m
満載喫水 11.55m/13.00m	満載排水量 77,345t	総噸数 36,237.03T	純噸数 28,427T
載貨重量 54,452Lt/63,636Lt	貨物艙容積 (グレーン) 85,776m <sup>3</sup>	艙口数 7	燃料油槽 3,543m <sup>3</sup>
燃料消費量 50.2t/day	清水槽 442m <sup>3</sup>	主機械 住友 Sulzer 6RND76M型ディーゼル機関×1	プロペラ 5翼 1軸
出力 (連続最大) 14,400PS (122rpm) (常用) 12,960PS (118rpm)			
補汽缶 油焚 1.5t/h×7kg/cm <sup>2</sup> G×1, 排ガス 1.5t/h×7kg/cm <sup>2</sup> G×1			
発電機 (ディーゼル) 550kW×AC450V×60Hz×3		無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 50W×1	
受(主) 全波×1 (補) 全波×1 船舶電話		航海計器 デッカ ロラン レーダー	
速力 (試運転最大) 16.90kn (満載航海) 15.10kn	航続距離 23,000浬	船級・区域資格 AB 遠洋	
船型 船首接付平甲板型	乗組員 36名	同型船 NAVIOS MINER	

コープ グレイン ツー

輸出撒積貨物船 **CO-OP GRAIN II**

船主 Co-op Navigation Co., Ltd. (Liberia)	日立造船株式会社大阪工場堺建造(第4551番船)	起工 52-9-16	進水 52-12-21	竣工 54-7-31
全長 224.500m	垂線間長 215.00m	型幅 32.20m	型深 17.80m	満載喫水 12.445m
満載排水量 72,950t	総噸数 29,876.80T	純噸数 23,322T		載貨重量 61,500t
貨物艙容積 (ベール) 73,064.2m <sup>3</sup> (グレーン) 74,654.4m <sup>3</sup>		艙口数 7		燃料油槽 3,162.2m <sup>3</sup>
燃料消費量 58t/day	清水槽 522.8m <sup>3</sup>	主機械 日立 Sulzer 7RND76M型ディーゼル機関×1		プロペラ 4翼 1軸
出力 (連続最大) 16,800PS (122rpm) (常用) 15,120PS (118rpm)				
補汽缶 日立フレミング NO.3×1	発電機 600kVA×AC450V×720rpm×3		無線装置 送 2 受 2	
速力 (試運転最大) 17.653kn (満載航海) 15.5kn	航続距離 18,200浬	船級・区域資格 AB 遠洋		
船型 船首接付平甲板型	乗組員 35名			





フィリップス メキシコ  
輸出油槽船 RHILLIPS MEXICO

船主 Liberian Hart Transport Inc. (Liberia)  
 佐世保重工業株式会社佐世保造船所建造(第270番船) 起工 53-12-29 進水 54-3-30 竣工 54-7-31  
 全長 208.80m 垂線間長 199.10m 型幅 32.20m 型深 17.60m 満載喫水 12.044m  
 満載排水量 64,561t 総噸数 26,979.60T 純噸数 19,757T 載貨重量 54,060t  
 貨物油槽容積 65,023.9m<sup>3</sup> 主荷油ポンプ 455m<sup>3</sup>/h×110m×1, 400m<sup>3</sup>/h×110m×2, 340m<sup>3</sup>/h×110m×2,  
 320m<sup>3</sup>/h×110m×2, 250m<sup>3</sup>/h×110m×2, 200m<sup>3</sup>/h×110m×2, 100m<sup>3</sup>/h×110m×2 燃料油槽 AO. 282.4m<sup>3</sup>  
 CO. 2,083.0m<sup>3</sup> 燃料消費量 41t/day 清水槽 255.4m<sup>3</sup> 主機械 IHI SEMT Pielstick 10PC4V型  
 ディーゼル機関×1 出力(連続最大) 15,000PS (400rpm) (常用) 11,530PS (372rpm)  
 プロペラ 4翼 1軸 CPP 補汽缶 堅円筒コンポジット型 1,500kg/h×1  
 発電機 IHI SEMT Pielstick 12PC6V型 3,250kVA×AC1,450V×1 無線装置 送(主) 1.5kW×1  
 (補) 100W×1 受(主) 全波×1 (補) 全波×1 船舶電話 航海計器 ロラン オメガ 衝突予防装置 レーダー  
 速力 (試運転最大) 16.81kn (満載航海) 14.99kn 航続距離 17,200浬 船級・区域資格 AB 遠洋  
 船型 ウェル甲板型 乗組員 30名 同型船 PHILLIPS VENEZUELA  
 サブマージドカーゴオイルポンプの採用 54-7-31 Philtankers inc. Liberia へ売船

輸出コンテナ船  
ブンガ スリア  
BUNGA SURIA

船主 Malaysian International Shipping Corpn.  
 Berhad (Malaysia)  
 住友重機械工業株式会社追浜造船所建造(第1072番船)  
 起工 53-9-6 進水 54-2-15  
 竣工 54-7-22 全長 267.00m  
 垂線間長 250.00m 型幅 32.24m  
 型深 24.15m 満載喫水 13.0215m  
 満載排水量 72,206t 総噸数 43,470.06T  
 純噸数 26,060T 載貨重量 49,149t  
 艙口数 39  
 Cont. 搭載数 ISO型2,770TEU (上甲板3層にて)  
 燃料油槽 7,466m<sup>3</sup> 燃料消費量 198t/day  
 清水槽 582m<sup>3</sup>  
 主機械 住友 Sulzer 9RND90M型ディーゼル機関×2  
 出力(連続最大) 30,150PS×2 (122rpm)  
 (常用) 27,135PS×2 (118rpm)  
 プロペラ 5翼 2軸  
 補汽缶 重油専焼壘形 12,000kg/h×2  
 排ガスエコノマイザー強制循環 7,800kg/h×2  
 発電機 (主) (ディーゼル)  
 1,360kW×AC450V×60Hz×3  
 (非) (ディーゼル) 160kW×1  
 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 200W×1  
 受(主) 全波×1 (補) 全波×1 VHF  
 航海計器 デッカ NNSS 衝突予防装置 レーダー  
 速力 (試運転最大) 26.59kn (満載航海) 23.5kn  
 航続距離 18,000浬 船級・区域資格 AB 遠洋  
 船型 平甲板型 乗組員 51名  
 同型船 BUNGA PERMAI







輸出撒積貨物船

ワールド ユース  
WORLD YOUTH (世旺)

船主 Liberian Petunia Transports, Inc. (Liberia)

三井造船株式会社千葉事業所建造(第1100番船)

起工 52-3-18 進水 52-8-9

竣工 54-7-25 全長 179.006m

垂線間長 170.00m 型幅 27.00m

型深 15.40m 満載喫水 11.078m

総噸数 19,037.95T 純噸数 12,960.89T

載貨重量 35,104t

貨物艙容積 (ベール) 42,431.1m<sup>3</sup>

(グレーン) 43,751.5m<sup>3</sup>

艙口数 5 デッキクレーン MAN 25t電動×4

燃料油槽 1,808.9m<sup>3</sup> 燃料消費量 39.2t/day

清水槽 219.9m<sup>3</sup>

主機機 三井 B&W DE6L67GF 型ディーゼル機関×1

出力 (連続最大) 11,200PS (119rpm)

(常用) 10,200PS (115rpm)

プロペラ 4翼 1軸

補汽缶 Aalborg AQ10型 1,400kg/h×1,

三井 VSGA-1.5 1,500kg/h×1

発電機 ダイハツ 840PS×720rpm×3

三井 560kW×AC450V×60Hz

無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 1

受(主) 1 (補) 1 VHF

航海計器 デッカ オメガ レーダー

速力 (試運転最大) 16.32kn (満載航海) 15.10kn

航続距離 14,900浬 船級・区域資格 LR 遠洋

船型 船首尾接付平甲板型

乗組員 33名 (除予備室 Pilot)

同型船 SHETLAND

UMS 適用, 三井ローディングカルキュレーター装置



## IMPROVE SEAKEEPING and INCREASE MANEUVERABILITY

WITH PRODUCTS FROM **FLUME**

### OMNITHRUSTER MANEUVERING SYSTEMS

Omnithruster provides continuous, rapid and proportionally distributed thrust ahead or astern, port or starboard, regardless of whether or not the jet thrust outlets are immersed. Mechanically simple and easy to service, the Omnithruster system delivers more thrust than comparable lunnel and rotatable systems. Small jet outlets minimize speed loss. The system requires only minimum space and utilizes simplified drive arrangements. A variety of control systems allow the use of the Omnithruster in many different applications.



### OTHER FLUME SYSTEMS FOR BETTER SHIP EFFICIENCY

#### ■ PASSIVE FLUME SYSTEM

The most popular and cost effective means of obtaining efficient roll reduction.

#### ■ CONTROLLED FLUME SYSTEM

Uses the Siemens manufactured Phase Control System and ensures effective roll reduction despite changes in stability or sea state.

## FLUME STABILIZATION SYSTEMS

A DIVISION OF

**JOHN J. McMULLEN  
ASSOCIATES, INC.**

One World Trade Center • Suite #3000,  
New York, N.Y. 10048

Representatives throughout the world.





輸出多目的貨物船 **HÖEGH CAIRN**

船主 Partrederiet Høegh Cairn (Norway)  
 川崎重工工業株式会社神戸工場建造(第1288番船) 起工 53-11-10 進水 54-2-20 竣工 54-7-26  
 全長 183.00m 垂線間長 175.00m 型幅 27.30m 型深 16.25m 満載喫水 11.551m  
 総噸数 22,734.89T 純噸数 14,722.87T 載貨重量 31,507t 貨物艙容積 (ベール) 37,214.1m<sup>3</sup>  
 (グレーン) 43,213.3m<sup>3</sup>(含C.O.T) 貨物油槽容積 2,213.4m<sup>3</sup> 艙口数 8 スツルケンデリック 225t×2  
 シングルデッキクレーン 25t×2, ツインデッキクレーン (25t×2)×1 デリックブーム 12/6t×8  
 Cont.搭載数 20'×918個(含空コンテナ10個) 燃料油槽 2,935.9m<sup>3</sup> 燃料消費量 52.4t/day  
 清水槽 236.6m<sup>3</sup> 主機械 川崎 MAN K8SZ70/125型ディーゼル機関×1  
 出力 (連続最大) 15,200PS (145rpm) (常用) 13,700PS (140rpm) プロペラ 4翼 1軸  
 補汽缶 強圧送風油焚 3t/h×1 発電機 (ディーゼル) Siemens 1,700kVA×450V×60Hz×3  
 無線装置 送(主) 0.6kW×1 (補) 0.6kW×1 受(主) 全波×2 (補) 全波×1 VHF  
 航海計器 デッカ NNSS レーダー 速力 (試運転最大) 19.612kn (満載航海) 17.28kn  
 航続距離 21,500浬 船級・区域資格 NV 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 42名  
 同型船 HÖEGH CLIPPER

— 22 —

輸出コンテナ船 **WORLD LYNX**

船主 World Feeder Ships Inc. (Liberia)  
 三重造船株式会社建造(第190番船) 起工 53-8-23 進水 54-3-27 竣工 54-7-31  
 全長 153.00m 垂線間長 145.00m 型幅 23.00m 型深 13.00m 満載喫水 8.6705m  
 満載排水量 19,045.87t 総噸数 10,385.18T 純噸数 6,077T 載貨重量 13,562.59t 艙口数 8  
 Cont.搭載数 FE 375個 S/L35'×377個 ISO20'×18個 燃料油槽 1,865m<sup>3</sup> 燃料消費量 40t/day  
 清水槽 623m<sup>3</sup> 主機械 NKK SEMT Pielstick 18PC2-5V型ディーゼル機関×1  
 出力 (連続最大) 11,700PS (520rpm) (常用) 10,530PS (502rpm) プロペラ 5翼 1軸  
 発電機 富士 600kVA×AC450V×60Hz×3 ヤンマー 760PS×900rpm×3 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 レーダー 速力 (試運転最大) 20.392kn  
 (満載航海) 17.3kn 航続距離 17,300浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 船首楼付平甲板型  
 乗組員 33名 同型船 CHONG SUG



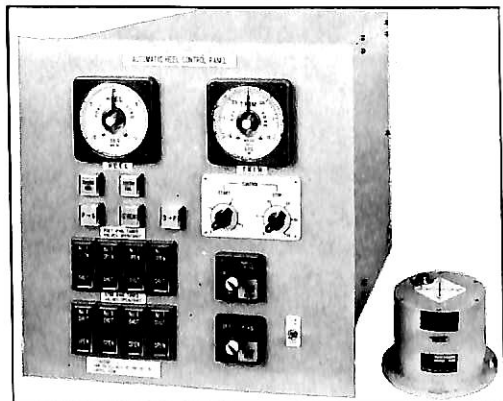




アフリカン ソール  
輸出 RO/RO トレーラー船 **AFRICAN SOUL**

船主 Lancaster Transport Co., Ltd. (Liberia)  
 川崎重工工業株式会社神戸工場建造(第1273番船)  
 全長 148.06m 垂線間長 136.00m 起工 52-9-28 進水 53-2-10 竣工 54-7-27  
 総噸数 6,280.93T 純噸数 2,992.78T 型幅 24.00m 型深 8.94m 満載喫水 8.019m  
 side port 6.65m×7.00m×1 載貨重量 10,065t stern port 6.65m×7.00m×1  
 燃料油槽 1,545m<sup>3</sup> 燃料消費量 42.9t/day Car・Cont. 搭載数 トレーラー (40')136台, コンテナ (20')544個  
 ディーゼル機関×2 出力 (連続最大) 6,000PS×2 (430rpm) (常用) 5,400PS×2 (415rpm) 清水槽 240m<sup>3</sup> 主機械 川崎 MAN 6L 52/55A型  
 プロペラ 4翼 1軸 CPP 補汽缶 liquid phase heater 800,000kcal/h×1  
 発電機 (主) 富士電機 950kVA×450V×60Hz×3 (非) GM 100kVA×450V×60Hz×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 レーダー 速力 (試運転最大) 20.938kn (満載航海) 18.00kn  
 航続距離 16,800浬 船級・区域資格 GL 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 31名  
 同型船 VENTURI corgo lift 45t×7m/min×2, liftable car deck 125台格納用

# これでバッチリ!! ヒール自動制御 “宇津木のオートヒールコントローラーをどうぞ”



(写真は4ペアタンク用です。トリムは指示のみです)

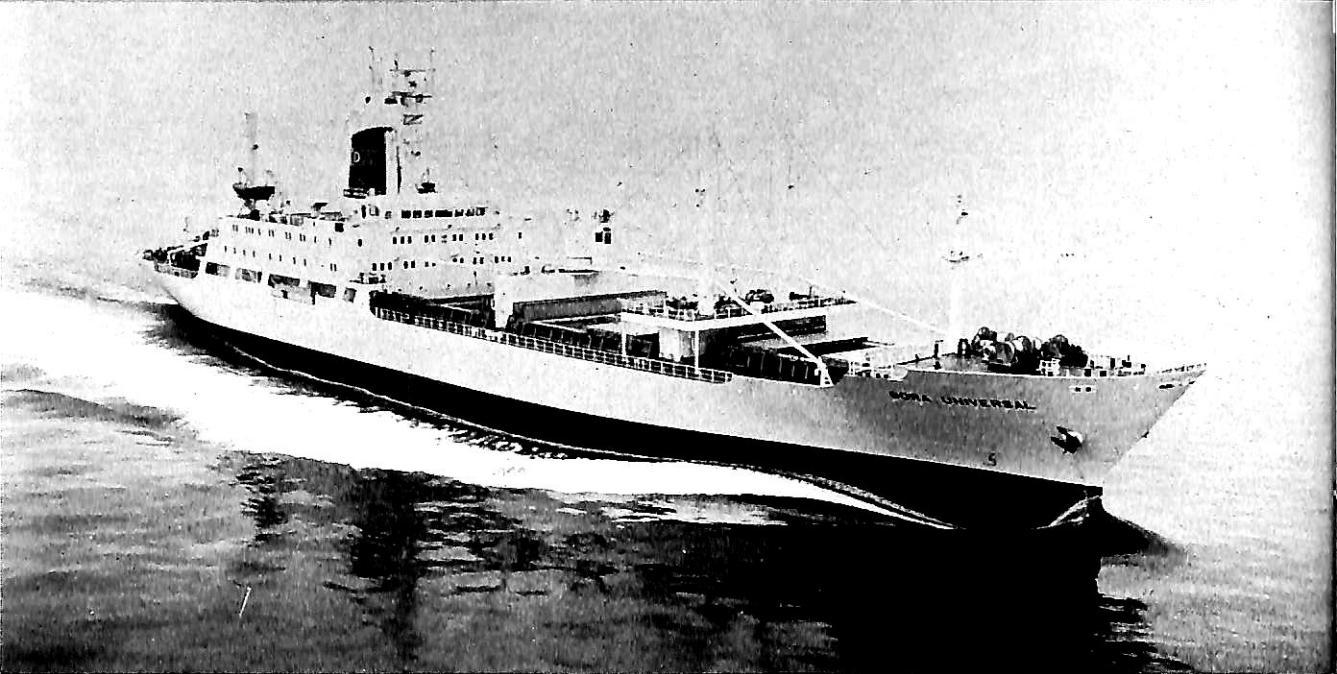
## 〈特長〉

- RO-RO船、コンテナ船、タンカー等の傾斜の計測・姿勢制御の多様化に応えた設計です。
- メンテナンスフリーの実績を誇る傾度検出器を使用しています。
- 1ペアバラスタックから4ペアバラスタック・カーゴタンク等複数のタンク迄制御出来ます。

お問合せ・資料請求は下記へ

## 株式会社 宇津木計器

本社 横滨市中区弁天通り6-83 千231  
 TEL045(201)0596(代) TLEX3822-691  
 大阪営業所 大阪市西区本町3-1-46 第5奥内ビル 千550  
 TEL06(541)6504(代) TLEX522-3059



Cb = 6038

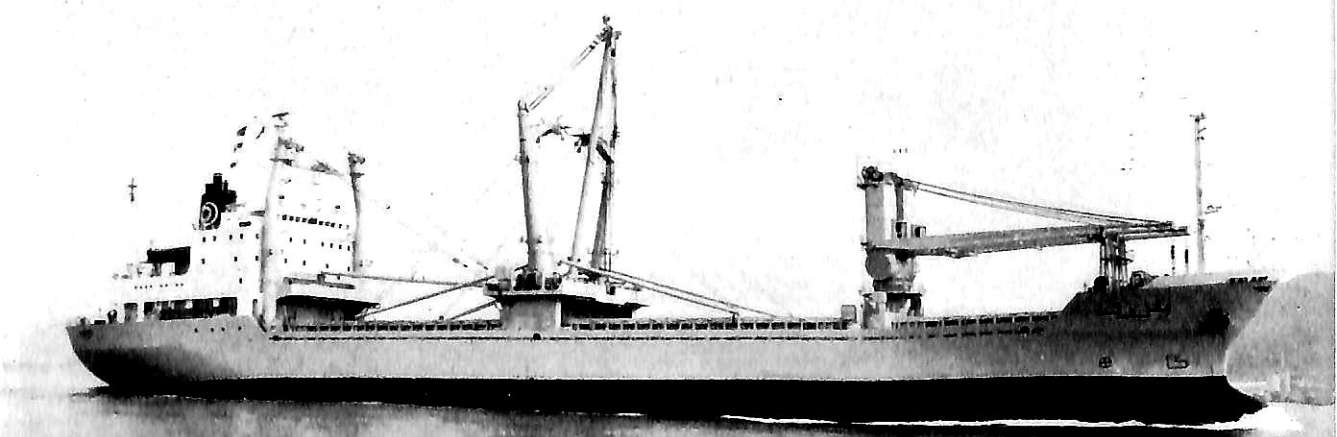
ボラ ユニアバーサル  
輸出冷凍冷蔵運搬船 **BORA UNIVERSAL**

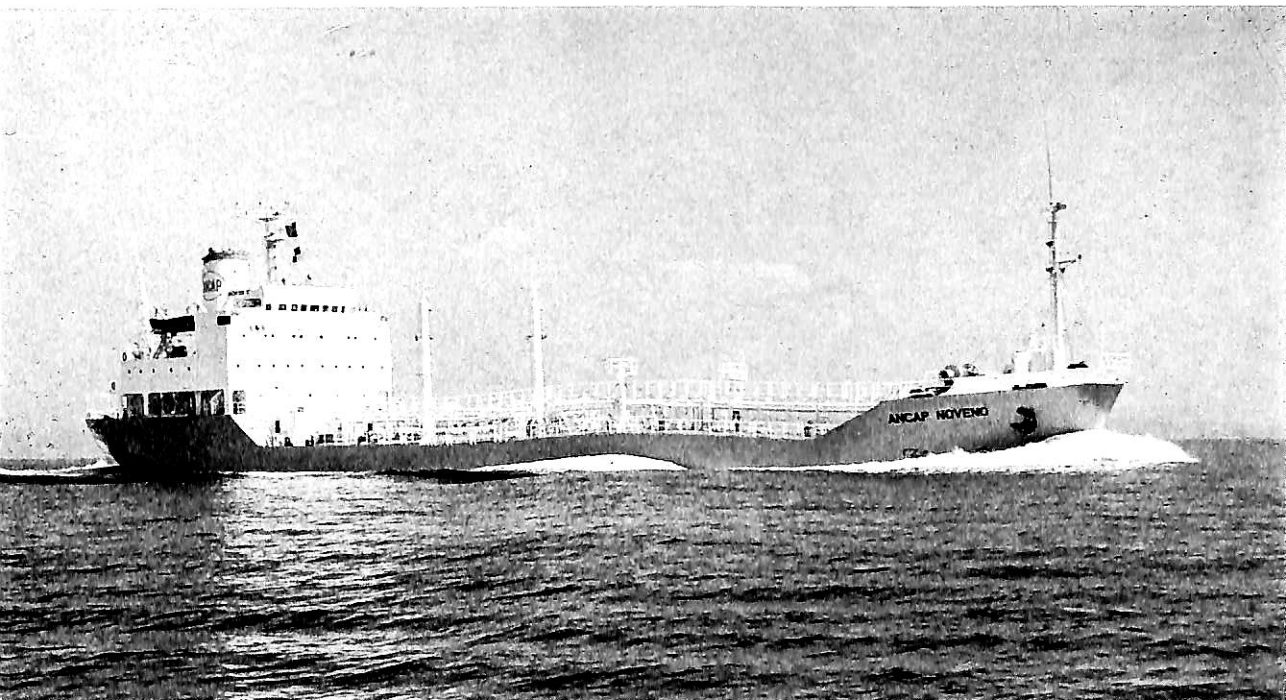
船主 Maybury Limited (Bermuda)  
 三菱重工株式会社広島造船所建造(第318番船) 起工 53-12-1 進水 54-3-16 竣工 54-7-11  
 全長 154.0m 垂線間長 140.00m 型幅 22.50m 型深 13.10m 満載喫水 8.50m  
 満載排水量 16,571t 総噸数 8,428.72T 純噸数 4,259.10T  
 載貨重量 9,175t at 8.5md./4,822t at service draught 6.7m 貨物艙容積 (ベール) 12,107.0m³  
 艙口数 4 デリック 5t×8 燃料油槽 1,668.4m³ 燃料消費量 56.77t/day 清水槽 227.1m³  
 主機械 三菱 Sulzer 8RND68M型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 15,200PS (150rpm)  
 (常用) 12,900PS (142rpm) 補汽缶 油焚×1, 排ガス×1 発電機 730kW×4 (非) 100kW×1  
 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 50W×1 受(主) 1 (補) 1 速力 (試運転最大) 23.01kn (満載航海) 21.0kn  
 航続距離 17,890浬 船級・区域資格 AB 遠洋 船型 平甲板型 乗組員 42名  
 ・Stal 社製冷凍機, 全冷凍貨物艙 (14区画) 任意温度調節可能 +12.5°C~-30°C, コンテナ積載可能

— 24 —

ビゼルテ  
輸出多目的燐鉱石運搬船 **BIZERTE**

船主 Compagnie Tunisienne de Navigation (Tunisia)  
 内海造船株式会社瀬戸田工場建造(第435番船) 起工 53-12-22 進水 54-3-29 竣工 54-7-6  
 全長 137.31m 垂線間長 126.00m 型幅 19.50m 型深 10.50m 満載喫水 7.016m  
 満載排水量 13,003t 総噸数 7,806.32T 純噸数 4,369T 載貨重量 8,312t  
 貨物艙容積 (ベール) 13,852.66m³ (グレーン) 15,092.71m³ 艙口数 3  
 クレーン 80t Stuelcken×1, 10t Swing×4, 22t Velle Type×1, 32t(16t×2)Twin Crane  
 Cont.搭載数 246個 燃料油槽 830.64m³ 燃料消費量 26.0t/day 清水槽 459.14m³  
 主機械 日立 B&W 8K45GF型ディーゼル機関×1 出力 (連続最大) 7,050PS (227rpm)  
 (常用) 6,000PS (215rpm) プロペラ 4翼 1軸 補汽缶 日立造船コンボジット HFC14-68型×1  
 発電機 大洋電機 480kW ヤンマー 6GL-HT×3 無線装置 送(主) 1.5kW×1 (補) 130W×1 受(主) 1 (補) 1  
 航海計器 デッカ オメガ レーダー 速力 (試運転最大) 17.979kn (満載航海) 15.0kn  
 航続距離 10,080浬 船級・区域資格 BV 遠洋 船型 凹甲板二層船接型 乗組員 36名  
 同型船 KAIROUAN パウラスラスター装備





アンキャブ ノベノ  
輸出油槽船 ANCAP NOVENO

船主	Administracion Nacional de Combustibles, Alcohol Y Portland (Uruguay)						
常石造船株式会社建造(第439番船)	起工	54-2-3	進水	54-3-20	竣工	54-6-26	
全長	104.000m	垂線間長	98.000m	型幅	17.500m	型深	6.000m
満載排水量	5,309t	総噸数	2,516.43T	純噸数	1,281.15T	満載喫水	3.593m
貨物油槽容積	4,020.8m <sup>3</sup>	主荷油ポンプ	200m <sup>3</sup> /h×80m×4	燃料油槽	144.4m <sup>3</sup>	載貨重量	3,226t
燃料消費量	13.1t/day	清水槽	170.9m <sup>3</sup>	主機械	赤阪 AH36型ディーゼル機関×2	燃料油槽	144.4m <sup>3</sup>
出力 (連続最大)	2,100PS×2 (330rpm)	(常用)	1,680PS×2 (306rpm)	プロペラ	4翼 2軸	大洋電機	320kW×2, ヤンマー 470PS×2
補汽缶	クレイトン RHO-175型 2,105kg/h×1	無線装置	送(主) 0.5kW×1 (補) 75W×1	受(主) 1 (補) 1	航続距離	2,690浬	
大洋電機	100kW×1, ヤンマー 170PS	速力 (試運転最大)	13.33kn (満載航海) 11.8kn	船級・区域資格	NK 遠洋	船型	凹甲板型
航海計器	オメガ レーダー	乗組員	24名				

## 新鋭試験設備を駆使して明日の技術開発を…

### ■ 主要業務

依頼試験、研究  
施設設備の貸与  
技術相談

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



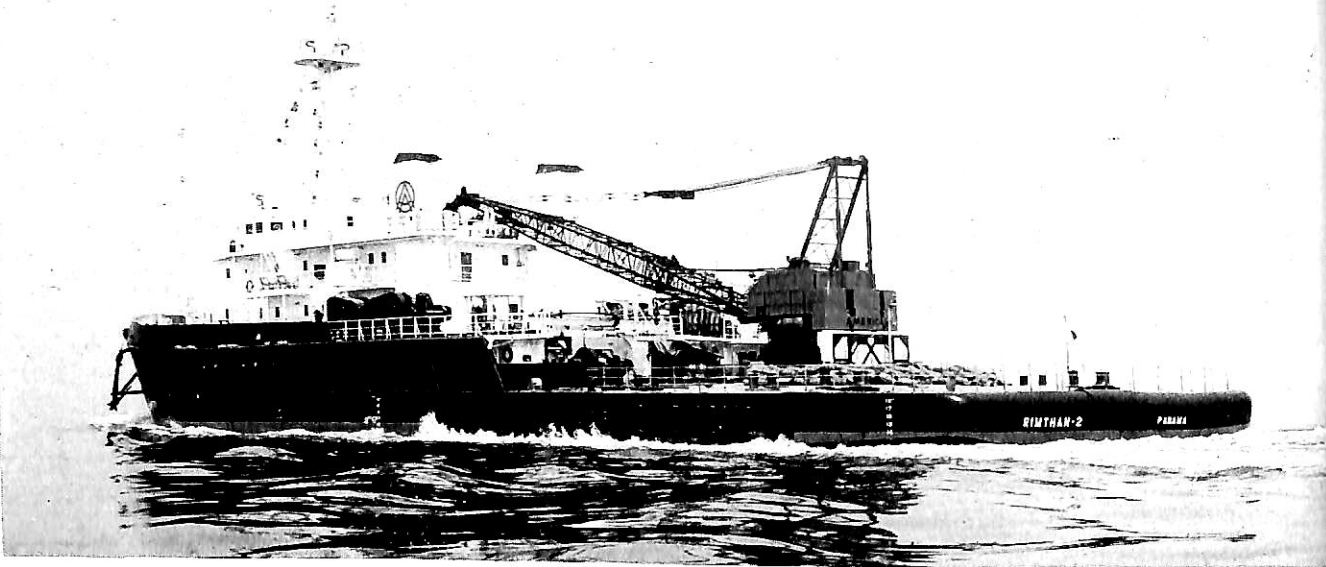
## 船舶艙装品研究所

RESEARCH INSTITUTE OF MARINE ENGINEERING  
HIGASHIMURAYAMA TOKYO JAPAN

〒189 東京都東村山市富士見町1-5-12

TEL 0423-94-3611~5

(競艇益金事業)



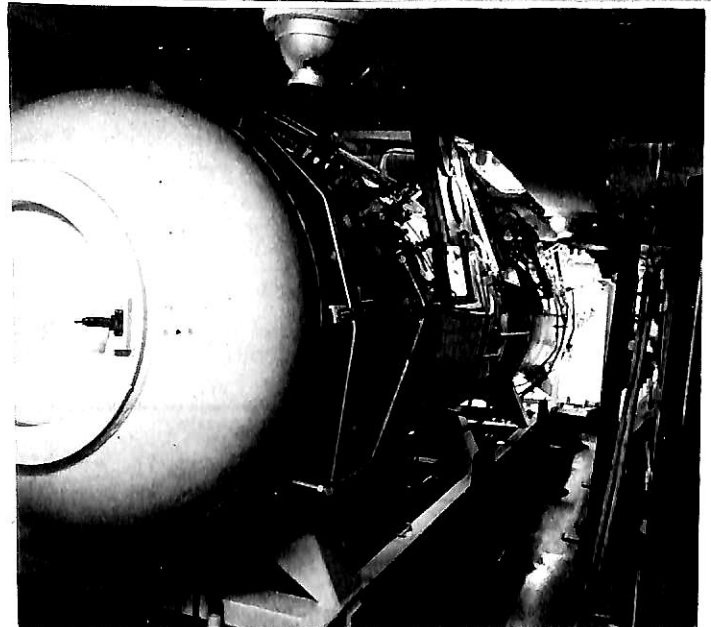
Aramco Overseas Co. 向け  
 S. P. M. Terminal  
 Maintenance Vessel

RIMTHAN-2

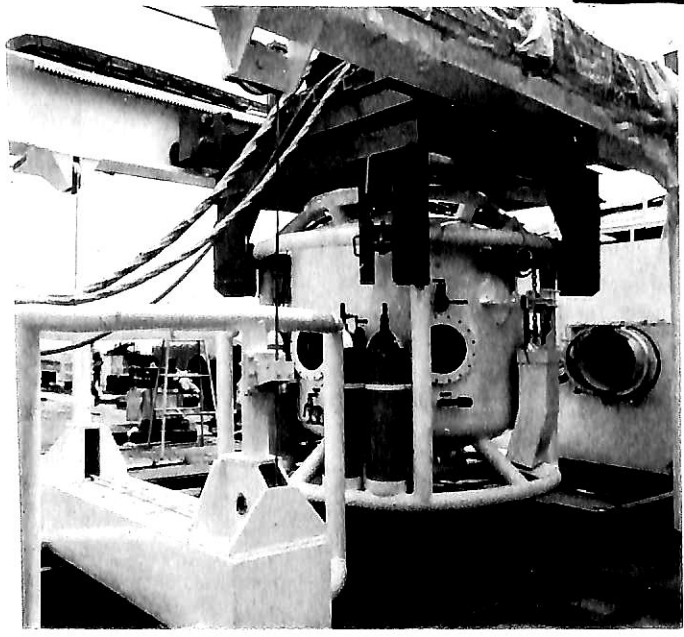
(総噸数 1,758.60T)

石川島造船化工機 建造

(本文38頁参照)



メインデッキ上の減圧チャンバー  
 手前 No. 2  
 向う側 No. 1

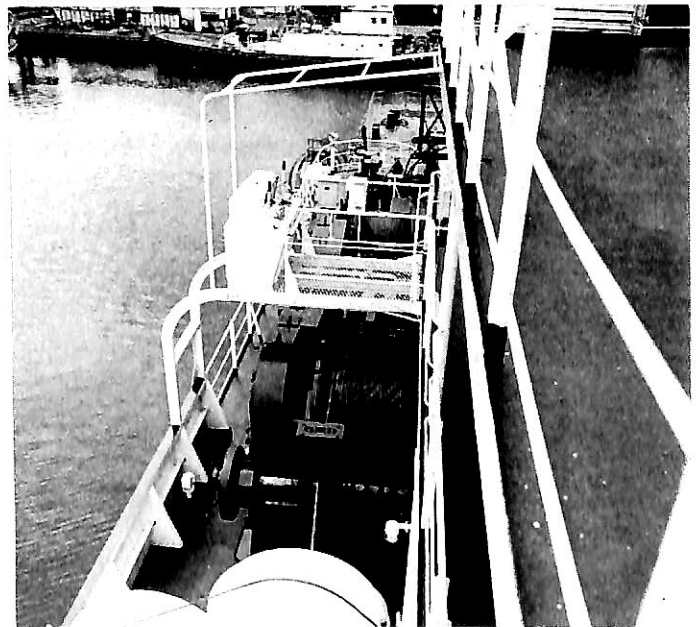


ダイビングベルとハンドリング用ガントリー  
 クレーン、右側の丸い穴は減圧チャンバーと  
 の連結部  
 手前はアンカーウエイト

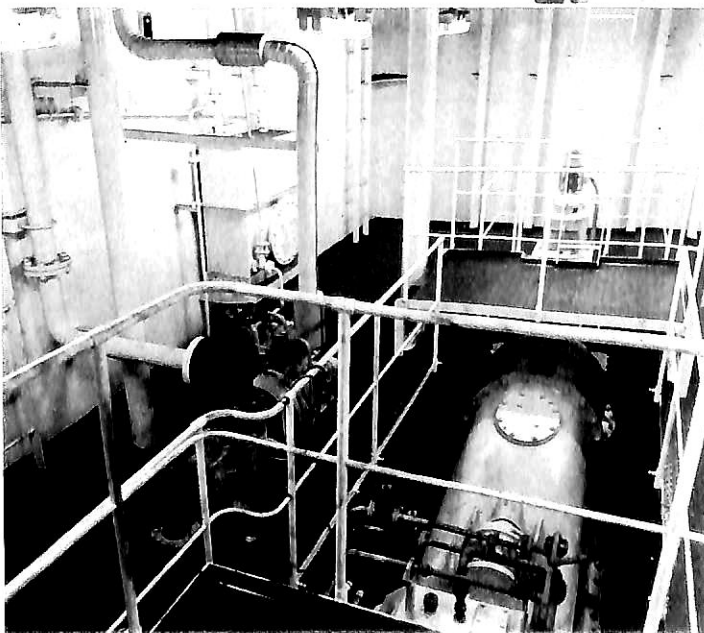




作業用 107 SHT  
全旋回クレーン



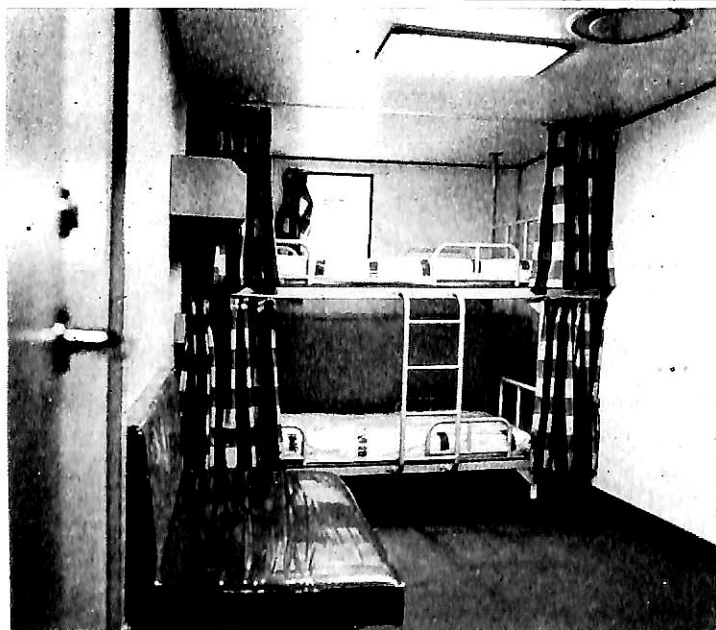
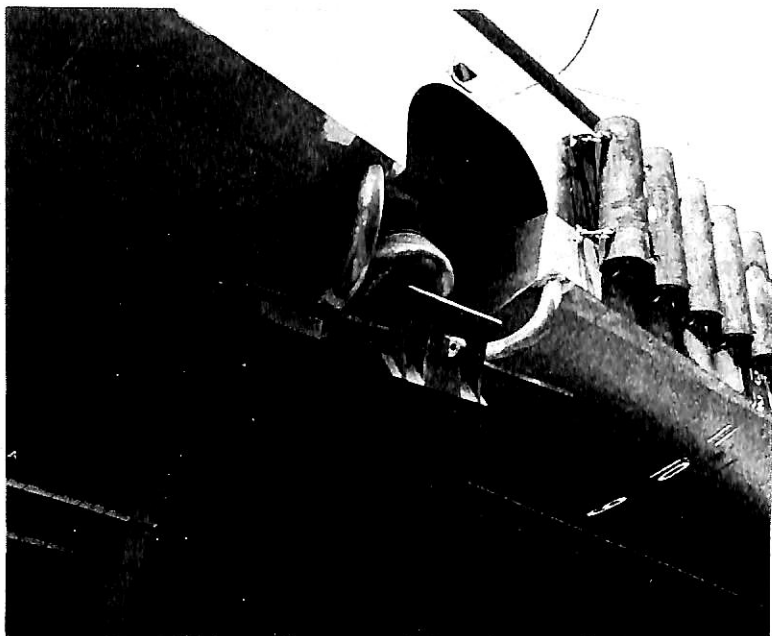
左舷 4 - ポイントマアリングウインチ  
と張り出し上のコントロールスタンド



パウスラスター

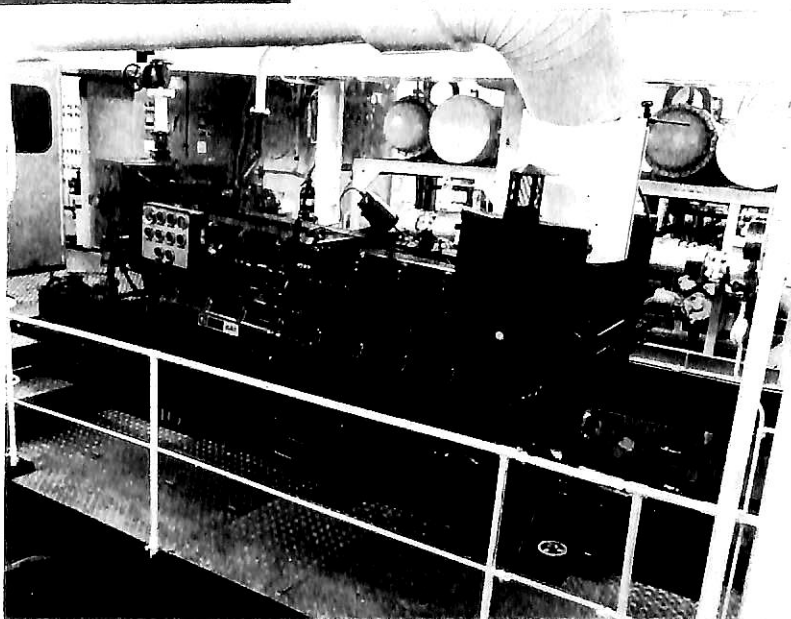
梯子の所に見えるのが操舵用モーター  
推力用のモーターは手前床下に有り、  
船底部に取付けられている。

4-ポイントムアリング用  
船尾バルト型ストックアン  
カーとレセス

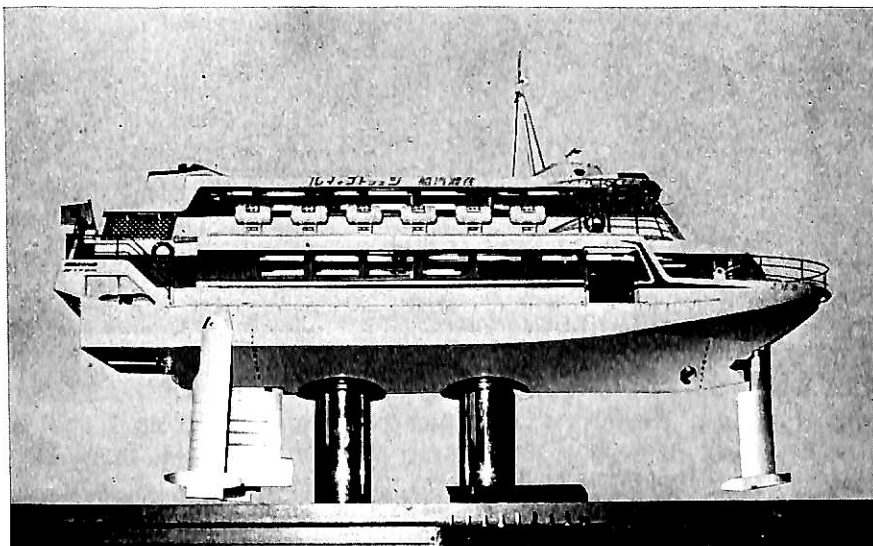


船員室

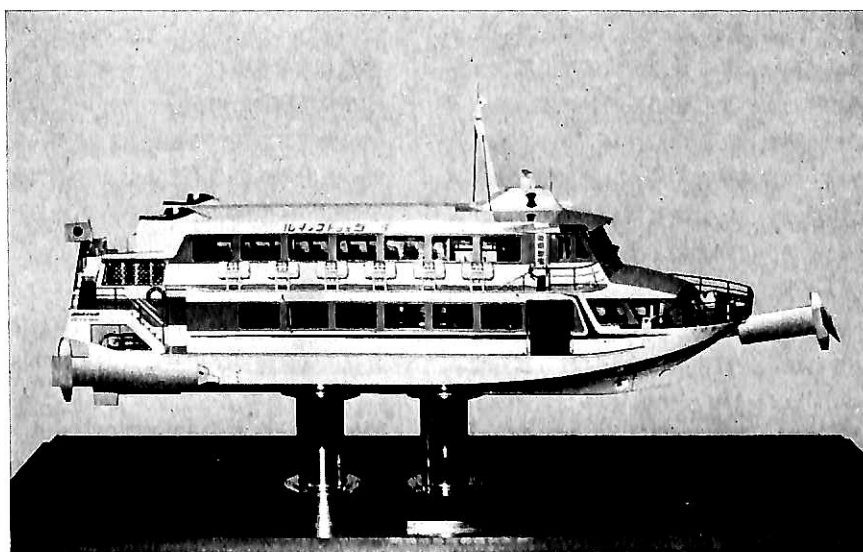
機関室



進水記念贈呈用に  
不二の船舶美術模型を  
佐渡汽船(株)ジェットフォイル“おけさ” $\frac{1}{25}$ 模型



水中翼航行時



船艇航行時

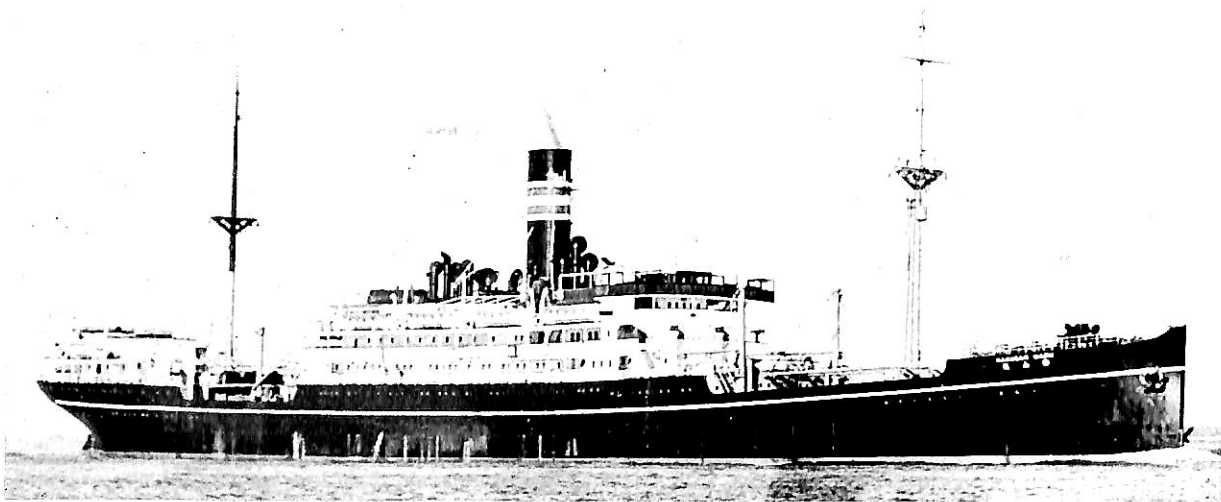
株式会社 不二美術模型

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

# 日本商船隊の懐古

山田早苗氏提供

貨客船H型 白 山 丸 日本郵船株式会社



三菱長崎造船所建造(第383番船)	船舶番号 29444	船舶信号 JDXD	起工 大11-1-30	
進水 12-5-19	竣工 12-9-20	垂線間長 150.88m	型幅 18.89m	型深 11.27m
満載喫水 8.80m	排水量 18,851.0t	総噸数 10,380.0T	純噸数 6,270.0T	
主機械 MB パーソンズ二段減速タービン機関×2基	出力 (連続最大) 9,600PS (計画) 9,300PS			
速力 (試運転最大) 16.526kn (満載航海) 14.0kn	船級・区域資格 通信省 第1級船 遠洋区域			
ロイド 100A-1 LMC.	旅客 1等118名, 2等55名, 3等134名	姉妹船 箱根丸, 宮崎丸, 榛名丸		
船籍港 東京			。写真提供 池田良穂氏	

日本郵船の欧州航路は、第1次世界大戦で八阪丸が撃沈されるなど弱体化したうえ航路の重要性は益々たかまりつつあった。日本郵船は1万屯級、16ノットの優秀貨客船の建造を計画、三菱長崎造船所へ3隻(箱根丸、宮崎丸、榛名丸)を発注し、これをH型船と呼んだ。三菱造船所では、これを機会に同型船1隻をストックポートとして建造していたが、進水式直前に日本郵船が440万円で買取ることになり、これを白山丸と名付けた。これが本船である。その結果、H型船は合計4隻となった。

本船にはジャイロコンパスと連動する自動操舵装置を、ボイラーには江崎式スーパーヒーターを装備した。また、第3艙口の揚貨機に始めて電動式のものを用い騒音を防止した。消火設備としては硫黄燻蒸 clayton ガス発生機を搭載するなど、第1次大戦の戦訓にもとづいた種々の安全装置を採用し、英国商務省サブディビジョンルールのミキストタイプに合格した。

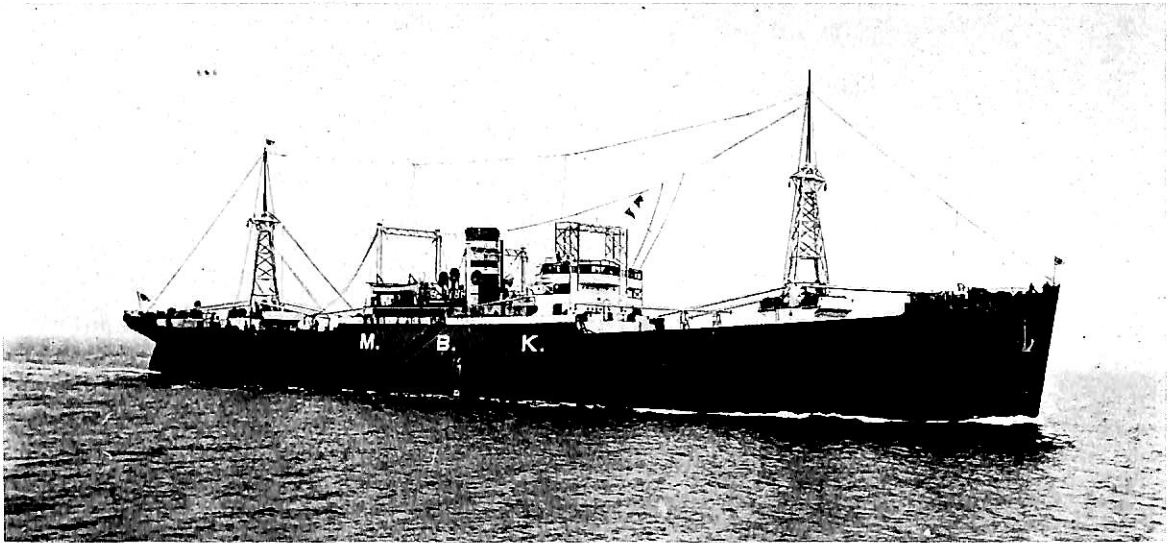
関東大震災直後の大正12年9月20日長崎で竣工し、2週間に1回発航の欧州航路の定期船として配船された。

当時、渡欧するには本航路かシベリア鉄道經由しかなく、大正から昭和にかけて内外の多くの知名人がこの航路を利用し、日本と欧州の交流の重要なルートで、日本の近代化はこれらの船によって達成されたと云っても過言ではなかった。しかし、昭和14年9月欧州にて第2次

世界大戦が勃発し、減便を余儀なくされてきた。軍部ではこの過剰船舶に目をつけ、昭和15年9月17日本船は海軍に徴傭され佐世保鎮守府に所属、昭和16年4月10日来るべき南方への進攻にそなえて編成された第3艦隊・第1根拠地隊配属の特設港務艦となる。同年12月12日ルソン島南東端のレガスピー攻略戦では第1港務部を乗せ、奄美大島、古仁屋に停泊、後方より支援にあたり、12月17日には古仁屋を出撃、24日の第16師団主力のラモン湾上陸には直接支援に当る。昭和17年2月17日のバリ島攻略、同月21日のジャワ島攻略戦には補給部隊として参加、同年3月10日より特設運送船となり、6月8日の舞鶴第3特別陸戦隊のキスカ島攻略には輸送部隊として参加した。昭和18年1月18日三池港を出港、第25特別根拠地隊員、ニューギニア海軍民政関係者をパラオに輸送。同年10月17日トラック島よりラバウルに向け航行中、ニューアイルランド北方で空爆を受け船長以下36名が戦死し、かろうじてラバウルに到着した。昭和19年5月3日大阪を出港、横須賀からサイパンへの増援部隊600名を輸送したのち、5月31日一般人を含む446名を乗せ内地に向う途中(4530船団)、6月4日午前4時雷撃を受け、10分後に船首を下に直立して海中に没した。硫黄島の西南西約280マイル、北緯22度37分、東経136度50分の地点で、小供190名を含む324名が行方不明となった。



## 貨物船 白馬山丸 三井物産船舶部→大洋興業株式会社



三井物産造船部玉工場建造(第150番船)	船舶番号 34004	船舶信号 JCRC	起工 昭3—3—7
進水 3—9—29	竣工 3—12—4	全長 133.38m	垂線間長 132.58m
型深 10.05m	満載喫水 7.92m	総噸数 6,650.0T	純噸数4,070.0T
貨物艙容積 529,520ft <sup>3</sup>	主機械 デンマーク B&W 社製4サイクル単動直接逆転クロスヘッド型	出力 (連続最大) 4,590PS (計画) 4,200PS	速力 (試運転最大) 15.005kn
複汽筒ディーゼル機関×2基	出力 (連続最大) 4,590PS (計画) 4,200PS	速力 (試運転最大) 15.005kn	満載航海) 13.1kn
船級・区域資格 逋信省 第1級船 遠洋区域	姉妹船 箱根山丸	船籍港 神戸	

三井物産船舶部が太平洋航路の貨物船として建造したディーゼル船で、同社としては最初の双暗車船であった。

本船には大きな冷蔵艙があり、米国から冷凍肉、冷凍魚、カリフォルニア産の果実、野菜などを収納し、その他北米の小麦、木材、雑貨などを輸送するように設計されていた。艙口は7コあり冷蔵艙は3コで、デリック数は14、ウインチは芝浦製が15台装備されていた。

本船のマストは普通の船と異なり鉄塔から出来ていて支え綱を全く必要としなかった。そのためデリックの柱の運動は自由であり、また、長い米国産木材の積み取りが容易であった。船艙内の中間甲板は中央よりやや上方にあり、そのため下方のハッチは広くなり、ウインチ台から船艙内を広く見通すことができた。その他の特色として二重底重油タンクを15区画に仕切ったことで、これにより船の安定性が改善され、甲板上に木材を積み上げて輸送することが可能であった。操舵装置はマクタガード&スコット式テレモーター付ヘルショウ・マテニウ型であった。

昭和3年12月サンフランシスコに向け処女航海の途につく。本船がロスアンゼルスに寄港する目的は当地で安価なカリフォルニア産ディーゼル油を積み込むため、一度積み込むと4万哩の航海が可能で、ディーゼル船の経済性を発揮した。

昭和7年7月よりニューヨーク航路の定期船となる。

昭和7年12月ジャイロコンパス、ジャイロパイロットその他を装備し、1カ年間同型船の箱根山丸と比較した結果良好な成績を得たので、以後、三井物産の船に採用された。その後、インド航路の定期船となった。

昭和10年11月インド航路をマドラス、カラチ、ボンベイに延航したときの第1船として就航した。

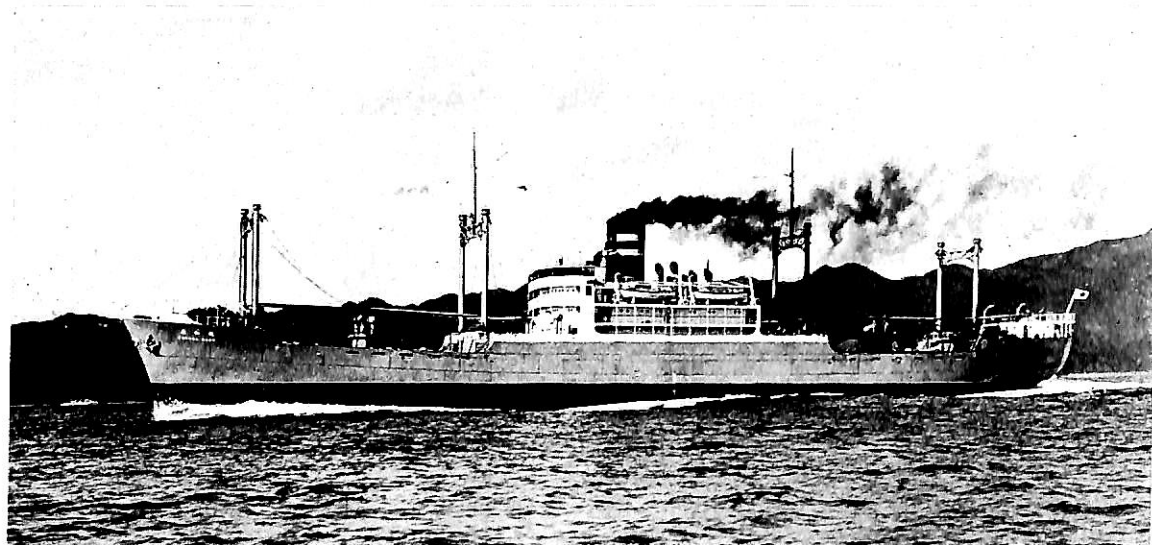
昭和11年7月には、大阪商船扱いによる南米東岸線の第1船として就航した。

昭和12年中戦争に際し、一時軍用船として活躍した。

昭和13年太平洋興業に売却されたが、その後も三井物産が裸艙船して運航した。

昭和16年12月3日夜タイ国に進攻する近衛師団・近衛歩兵第4連隊・第3大隊(吉田支隊)をサイゴンより乗せ、直ちにタイ湾・フコク島付近に移動、同島付近で3日間待期ののち7日フコク島沖を出撃、12月8日午前3時よりバンコク南方のバンブー海岸に到着、部隊を揚陸した。昭和17年中頃より油槽船の不足が深刻化し、そのため既製の貨物船を応急油槽船に改造することになり、本船も昭和18年1月11日より神戸鋼船協会にて改造に着手、2月12日に完成し、呉鎮守府所屬となる。同年8月31日解雇され、船舶運営会使用船となる。昭和19年7月28日第8次レイテ輸送作戦中、比島リンガエン沖で雷撃を受け沈没、乗員は全員救助された。

貨物船 辰 和 丸 辰馬合資会社→辰馬汽船株式会社



三菱重工業株式会社神戸造船所建造(第445番船) 船舶番号 44140 起工 昭12-5-1 進水 12-9-22  
 竣工 13-2-1 全長 132.22m 垂線間長 125.27m 型幅 17.07m 型深 9.37m  
 満載喫水 7.715m 総噸数 6,332.62T 純噸数 3,790.85T 載貨重量 7,950.0t  
 貨物艙容積 (ベール) 11,831m<sup>3</sup> 主機械 三菱リアクション二段減速装置付蒸気タービン40型 (併列型) 1基  
 出力 (連続最大) 5,890PS (計画) 4,500PS 速力 (試運転最大) 17.748kn (満載航海) 15.0kn  
 船級・区域資格 逓信省 第1級重構船 帝国海事協会 N.S., B.S. 旅客 1等10名  
 姉妹船 辰鳳丸, 辰宮丸, 辰春丸

辰馬合資が内地と台湾の間の貨物輸送のために設計した4隻の優秀貨物船のうちの第1船で、いずれも三菱神戸造船所に発注され、馬力に比し速力が優れていること、完璧な荷役装置、馬力に対して石炭消費量がすくないことなどで造船界の注目を集めた。

構造は三島型で、船首は傾斜した鋼板製の丸型船首材を用いて緩やかな曲線とし、船尾は巡洋艦型であった。

全通二重底および二層の全通甲板を有し、上甲板上に船橋甲板、上部船橋甲板、端艇甲板、航海船橋を備え、船首には船首楼、船尾には船尾楼を有していた。

機関室は船のほぼ中央に設置し、その前後の船艙を貨物艙とした。船橋楼内両舷に冷蔵艙があり、冷却室も設けられていた。上部船橋甲板の前方両舷に2コの客室があり、一室3名の定員であった。両客室の中央には食堂を設け、近代的な装飾をほどこしてあった。端艇甲板上には、船長室、無線通信室などの外4名定員の客室があった。

船型は三菱長崎造船所船型試験所に於てテストの結果決定されたもので、推進効率がすぐれていた。また舵は複板流線型反動式平衡舵を採用し、推進器はエロフォイル組立式推進器を用いた。

本船は、第1級重構船としては十分な余裕があったので、船内梁柱をほとんど省略したため、船内は広々として荷役には非常に便利であった。また、各船楼間は25メ

ートル以上の間隔があり、しかも揚貨機はすべて船楼上にあつたので、各ウエルは平坦で長尺大物積載には最も便利であった。艙口の数に前部に3コ後方に4コ計7コで、各艙口には各々2本の鋼製ブームを装備していた。

第2艙口および第5艙口には20トン用ヘビーデリック各々2本を備えていた。その他10トン用4本、6トン用2本、5トン用4本となっていた。

揚貨機は14台あり、いずれも汽動式であった。

中甲板貨物艙にはバナナ専用の船艙があり、特別に機械通風装置を設置したが、三菱神戸造船所としては初めての試みで、通風機は2台でいずれも三菱電機製造の三菱型可逆軸流式電動通風機であった。

主機械は、三菱神戸造船所で考案されたタービン標準40型 (併列型) で、主汽缶は三菱ドライコンパッション筒型汽缶4缶であった。

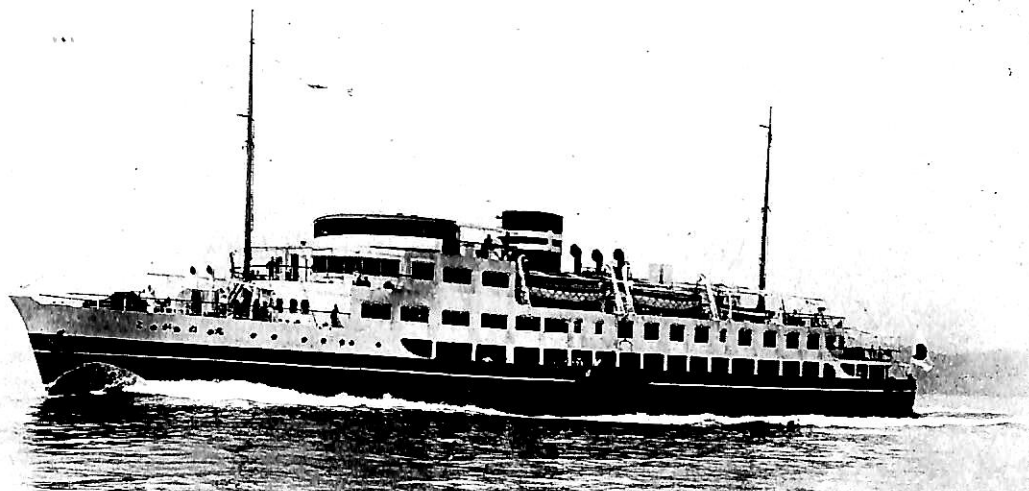
昭和13年1月24日淡路島仮屋沖にて公試運転を実施し、最高速力17.748ノットを記録した。

昭和13年9月辰馬汽船の設立とともに本船も移籍された。

昭和15年11月18日、海軍に徴傭され佐世保鎮守府所属となり、同鎮守府直属部隊の特設運送船として活躍したが、昭和20年5月10日呉港外にて触雷し沈没した。

なお、辰馬汽船は現在山下新日本汽船に引継がれている。

## 客船 こがね丸 大阪商船株式会社→関西汽船株式会社



三菱重工業株式会社神戸造船所建造(第425番船) 船舶番号 41930 船舶信号 JPTK 起工 昭10-12-11  
 進水 11-5-23 竣工 11-8-29 垂線間長 74.50m 型幅 12.00m 型深 5.80m  
 満載喫水 2.865m 総噸数 1,905.97T 純噸数 1,006.59T 載貨重量 317.0t  
 主機械 三菱船舶用4サイクル無気噴油直立単動可逆転式トランクピストン型ディーゼル機関×2基  
 出力(連続最大) 2,807PS (計画) 2,400PS 速力(試運転最大) 17.447kn (満載航海) 13.83kn  
 船級・区域資格 逋信省 第2級船 沿海区域輕構船 乗組員 75名 旅客 1等28名, 2等132名, 3等550名 船籍港 大阪

昭和10年7月3日午前1時、大阪より別府に向け航行中の当時の最優秀船「みどり丸」が小豆島藏ヶ鼻沖合にて大連汽船の貨物船「千山丸」と衝突、わずかに4分間で「みどり丸」は沈没し乗客160名中60名が死亡した。

大阪商船ではこの事故を重視し、この代船の建造に当っては二度とこの様な事故にならない様な新しい方法がとり入れられることになった。この様にして生れたのが本船で、設計者の和辻春樹博士(のちの京都市長)の苦心の設計により不沈客船と云われる程完璧な安全性が織り込まれた。即ち、船体を9コの支水隔壁によって10コの水防区画に分け、いずれの区画が破壊されても他に浸水しない様に設計された。機関室から車軸艙へ至る個所には通路のための支水扉があるが、これはブリッジからの操作で15秒で閉鎖することが可能であった。上甲板下に取り付けられた舷窓は夏期でも開けないことを原則とし、特殊な器具を用いて開けるため十分な機械通風装置を有していた。

主機械は、三菱神戸の多年の研究と努力によって作られたもので、客室のスペースを十分とれる様に丈が低く、しかも速力を増加するため軽量化に苦心が払われた。

本船の流線型客室の外観は大型客船の一部の姿を有し、その他弯曲硝子を利用した半月型展望室など他船に比して一段の進歩を示した。

昭和11年8月18日淡路島仮屋沖にて公試運転が行わ

れ、速力17.447ノットを記録した。昭和11年9月3日神戸を出港別府へ向け処女航海の途につく。以後、にしき丸、すみれ丸、くれない丸、むらさき丸と共に瀬戸内海の女王として昼夜2便制で多くの乗客に満足感を与えた。とくに別府に向かう新婚旅行客に好んで利用された。昭和17年5月関西汽船の発足とともに航路も本船も移籍された。

昭和18年8月10日海軍に徴傭され呉鎮守府所属の運送船となり、僚船のにしき丸、すみれ丸と共にインドネシア、シンガポール方面で活躍、昭和19年10月現在では呉潜水戦隊の司令部が本船に置かれていた。

戦後は、復員船として博多-釜山間を往復し、多数の在外日本人の復員輸送に従事した。

昭和24年再び阪神-別府航路にもどり、従来の「にしき丸」、新造の「るり丸」と共に瀬戸内海の女王に帰りを咲いた。しかし本船もようやく老朽化し、しかも新造の優秀船の出現により昭和46年3月14日を以て終航とし、小豆島沖に停船されていたが伊藤忠商事の仲介で広島寿産業が同年10月10日本船を6,000万円で購入、安芸郡音戸町早瀬大橋付近の静かな入江で「海上ホテル・こがね丸」として今尚健在である。戦前戦後を通じて活躍した船のうち、我々が直接この目で見て、触れることのできるのは本船と横浜の水川丸のみとなった。



## 油槽船を改造した

## 世界最大の羊運搬船

アル ヤスラー  
AL-YASRAH

### 改造前後の主要目

三菱重工業(株)は、昭和54年1月クウェートの Transport & Trading 社から受注した油槽船を羊運搬船に改造する工事2隻の内、AL-YASRAH を8月27日神戸造船所において完成し引渡しを行った。第2船は10月に完成の予定である。本船は、オーストラリアからクウェートおよび中近東諸国向けに羊を運搬するために発注されたもので、牛および穀物も一部搭載可能である。同社にとっては、昭和51年から羊運搬船への同種船改造は本船が第4船目になる。

本改造工事は、約72,000重量噸245.3mの油槽船の船体を長さで約50m切り縮めた。タンク艙は、グリーンホールド(8,000m<sup>3</sup>)、清水槽、バラストタンク、フードタンクに改装して、甲板上には生きた羊約8万頭を収容できる12階建ての羊小屋を新設したものである。

	改造前	改造後
全長(m)	245.3	195.1
垂線間長(m)	231.0	180.8
型幅(m)	35.5	35.5
型深(m)	16.7	16.7
喫水(m)	12.8	12.0
総トン数(T)	38,664	29,610
載貨重量(t)	71,816	43,472

ラテックスタイプ  
エポキシタイプ  
マグネシヤタイプ

デッキ舗床材

B.O.T承認番号

MC25/8/0113

カタログ号  
**Tightex**  
タイテックス

SOLAS承認

N.K

N.V

A.B

L.R

B.V

C.R

N.S.C

施工実績数百隻

太平洋工業株式会社

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



## 9月のニュース解説

○海運造船問題

8月21日～9月20日

編集部

## ●一般政治経済問題

8月23日○原子力安全委員会の原子炉安全専門審査会(木)は、原子力船「むつ」の原子炉改修工事の安全審査をしたが、このほどほぼ事業団の申請通りの設計変更で安全が保てるとの結論をまとめ、原子力安全委員会に報告した。これにより「むつ」改修工事は、事故後5年経過した今秋から開始されることになった。事業団が申請した改修計画によると、1次しゃへい体では、①重コンクリート、普通コンクリート製だった圧力容器上部を中性子を通しにくい蛇紋コンクリート製とし、断面の形も変える。②鉛だけだった圧力容器のふた部分に水素化ジルコニウム製のブロックを追加する。③圧力容器の周囲や下部に新たなしゃへい体を追加するなどを主要な工事としている。

8月24日●代替エネルギー開発総合策を通産省が決定(金)し、この日、自民党商工部会と産業構造審議会の了承を得た。これは昭和65年度までに輸入石油依存度を現在の75%から50%程度に引き下げることを目指したものであり、その概要は、①産業界のエネルギー転換を支援する「代替エネルギー導入促進法」の制定、②石炭液化など大型の技術開発を実施する「代替エネルギー公団」の設立、③開発資金確保のため「代替エネルギー対策特別会計」(いずれも仮称)の新設などである。

8月28日○ロイド船級協会は、この日、今年第2・四半(火)期末の世界の造船受注残高が2535万6543総トンとなり前期末の水準を27万2925総トン上回ったと発表した。四半期末の世界の造船受注残高が増加を示したのは74年3月以来のことである。

○この日の英国海運総評議会(GSBS)の報告によると、世界商船隊の遊休船腹量は7月末現在487隻、1760万重量トンで昨年同期の783隻、5650万重量トンを大きく下回り、4年来の最低水準になったとし、更に次のように述べている。①7月末の遊休船腹量はタンカー128隻、1322万重量トン、乾貨船359隻、439万重量トンで、世界保有船腹量の3%であ

る。ちなみに78年7月の遊休船腹量はタンカー361隻、4322万重量トン、乾貨船422隻、1330万重量トンだった。②本年7月末現在の遊休船の大半は20万重量トン以上30万重量トンまでの超大型船で総計820万重量トン、36隻である。

9月4日●53年度科学技術白書が、この日閣議で了承(火)された。「実りある研究活動の展開のために」と副題がつけられた同白書では、鉄鋼の生産効率向上技術と自動車の排ガス低減技術を例にとり、技術開発に対する要請の多様化、複雑化、困難化を指摘し、さらに石油ショック後の民間企業の基礎研究への投資の大幅な縮小、研究者数の伸びの低下など研究開発環境について言及した後、多様なニーズに速やかに対応してゆくには、基礎研究の充実と成果の蓄積・活用が重要だとし、このために「官・学・民」の連携の強化が必要だと強調している。

9月7日●衆議院はこの日、憲法第7条に基づき解散(金)された。公示は17日、投票は10月7日。

9月11日●この日の閣議に、来年度予算の概算要求額が(火)報告された。それによると一般会計の要求額は、今年度当初予算に比べ13.7%増の43兆9022億9500万円だった。ただしこの中には、わく外扱いの国債の利払い費、地方交付税、政府開発援助経費などが含まれているので、これらのわく外経費を除くと9.6%増となる。また財政投融资計画の要求総額は、23兆7333億円で、今年度当初計画に比べると41.0%増となった。

9月12日○日本船舶輸出組合が、この日まとめた8月中(水)の輸出船契約実績によると、13隻、21万7650総トン、契約船価435億円であった。4月からの累計では、97隻、約200万総トンとなり、5カ月間で昨年度の実績を突破した。8月に受注した主なものは、①貨物船2隻、1万9400総トン、②ばら積船6隻、15万1800総トン、③タンカー4隻、4万5500総トンである。

## エネルギー問題と船舶

先のイラン政変に端を発したいわゆる第2次石油危機により、世界は石油供給の不安定化と高価格化に直面しており各国ともその対策に苦慮しているところである。

エネルギー消費量の75%を輸入石油に依存しているわが国では、この問題はさらに深刻であり、今後とも安定した経済成長を持続するためには、国をあげて取り組む必要がある。

こういう状況のもとで6月にわが国で開催された東京サミットでは当然のことながら、エネルギー問題が中心となった。ここで予期せぬ事態が起った。各国の石油輸入目標値を決めようということになったのである。その結果、わが国の昭和60年の石油輸入目標値は630~690万バレル/日に制限されることになった。

わが国が安定した経済成長を続けるためには、エネルギー消費量は、その伸びは鈍化しながらも絶対量は確実に増えて行くのだから、輸入石油を制限された以上石油代替エネルギーで需要を満たさなければならないことになる。

ところが、すぐには石油代替エネルギーを供給できる態勢にないから、エネルギーを節約しながら同時にその開発を推進する必要がある。

このことは、従来あまりにも石油に依存してきたわが国のエネルギー消費構造に、変革をもたらすであろう。

ところで、エネルギー問題を考える上でもう一点考えておかねばならないことがある。

昭和48年の第1次石油危機は、イスラエル及びその支援国に対するアラブの石油戦略であり、第2次石油危機はパレチン国王体制に対する反対派の運動にともなう石油生産の全面的ストップによるものであって、一時的な危機である。

ところが石油資源の枯渇の問題があり、このまま消費し続ければ数10年で石油はなくなると言われている。

しかし、そうなる前に産油国は温存政策に出るであろうからもっと早くエネルギー情勢は逼迫するかもしれない。

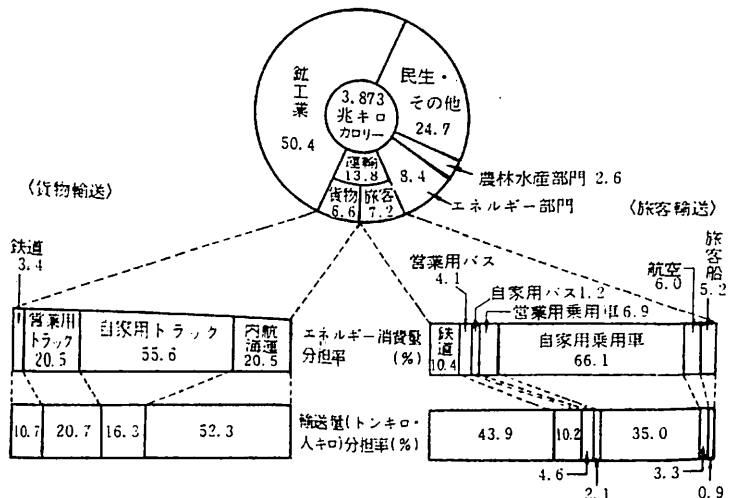
以上のエネルギー事情からわが国は、

産業、運輸、民生各部門とも省エネルギーにつとめるとともに、代替エネルギーの開発を推進しなければならない。

船舶は従来から、大型化、推進抵抗の改善、推進プラントの改善等により省エネルギー技術開発を行っており陸上部門より進んでいると思われるが、なお、一層その開発に努めるとともに、近い将来に予想されるエネルギー源の多様化に対応できるための対策も必要であろう。

まず、船舶のエネルギー効率はどうなのかということを知るため運輸部門の各輸送機関のエネルギー効率を見てみよう。(下図参照)

運輸部門はわが国のエネルギーの14%を消費している。貨物輸送と旅客輸送ではほぼ同じエネルギー消費量である。旅客輸送から見てみるとまず、鉄道、バスの順にエネルギー効率が良いことがわかる。鉄道は10%のエネルギー消費で44%の輸送を行っている。それに比べて家用乗用車は66%のエネルギーを消費しながら35%の輸送しか行っていない。航空・旅客船ともにエネルギー効率は良くないが、航空には高速性というメリットがあるし、旅客船は他の輸送機関で代替できないというメリットがあり又、フェリーを含んでいるため実際はエネルギー効率はもっと良くなるはずである。次に貨物輸送では、鉄道、内航海運がエネルギー効率が良い。内航海運は、21%のエネルギー消費で52%の輸送を行っている。



国内輸送機関別輸送量とエネルギー消費量の構成 (昭和52年度実績)

自家用トラックは、56%のエネルギーを消費しながら16%の輸送しか行っていない。

以上より、船舶は貨物輸送にその特性を発揮することがわかる。鉄道はエネルギー効率は良いが、価格面での競争力の低下により輸送量は年々減少している。

トラックは、エネルギー効率が悪い上、環境、空間等の制約条件により、将来は輸送量は伸びながらもその伸びは鈍化するものと思われる。

これに対し内航海運は、物流空間の確保、環境保全、省エネルギーの点で優れており将来が期待されている。

では、本論に入るが、現時点でもっとも可能性が大であり、省エネルギー効率が大きいと期待されているのは、やはり燃料消費量の多い大型外航のタービン船をディーゼル船に主機換装することであろう。これにより多大の燃料の節約が可能であり、さらに主機換装工事にともない造船業及び造船関連工業の相当量の雇用創出が期待できる。これを促進するためにも政府の助成が必要であろう。

直接、船舶の省エネルギーとは結びつかない話だが、8月、総合エネルギー調査会需給部会企画専門委員会作製の長期エネルギー需給暫定見通しの中間報告によれば、わが国の輸入石油量は、60年度、65年度、70年度ともに東京サミットで決まった輸入石油目標値の下限値 630万バレル/日に相当する3.66億klとなっている。

これにともない石油代替エネルギーとしての石炭、LNGの輸入量が大幅に増加することになる。海外石炭は52年度は5,829万トンであったが、70年度には1億7,800万トンと約3倍に増加するし、LNGは52年度は839万トンであったのが、70年度には5,000万トンとなり約6倍に増加する予定である。

したがって、石炭運搬船、LNG船の需要が増大するものと予想されるのでその対策が必要である。特にLNG船は技術開発がわが国は遅れているので早急に開発を推進すべきであろう。

船舶も石炭輸入の増大にともない将来新エネルギーとされている液化石炭の使用が開始されるものと思われるが、これは石油に比べ品質が劣ると考えられているから低質油でも使用できる主機関の開発も必要である。

さらに高効率機関としてのスターリングエンジンや超高温再生ガスタービンの開発も考えられよう。

わが国の原子力船「むつ」が昭和49年、出力上昇試験の段階で放射線漏れを起し、又、最近米国で起きたスリーマイル島原子力発電所の事故によって原子力に対する情勢はきびしいが、石油代替エネルギーとしての原子力は不可欠であるから安全性に極力気を配りながらその開発を急ぐ必要がある。

従来から研究されている推進抵抗の軽減、プロペラ効率の改善、排エネルギーの有効利用等をさらに進め、又風力の利用や新エネルギーとしての水素エネルギーの利用も考えるべきであろう。

わが国の造船業は、タンカーの大型化にともない高度成長期を通して世界の約半分の船舶建造量をほこってきたが、第1次石油危機以後のタンカーの船腹過剰及び世界経済の停滞にともなう世界造船需要の落ちこみにより、建造量は大幅にダウンしそのシェアも減少している。これに対処するため、操業度の短縮、過剰設備の削減等を実施し、不況からの脱却を図っている。

過剰船腹についてはいづれ回復に向うはずであり又、貿易量の伸びや代替船舶需要の増加にともない来年頃をボトムにして建造量は増加し始めるものと考えられる。

エネルギー問題と船舶を考えると、確かに第1次石油危機はわが国の造船業をどん底の状態にまで落ちこませたが、石油の有限性を考えれば主にタンカーの大型化で建造量とシェアを拡大してきたわが国造船業がいずれは直面しなければならなかった事態であると言えよう。一方、先ほど述べたように内航海運は、空間、環境、エネルギー効率の点ですぐれているので大量中長距離輸送では将来が期待されている。

原子力船の開発がなお一層早まるだろうし、LNG船の需要の増大によりその技術開発も強力に推進されるだろう。又エネルギー源の多様化に対応できる技術開発も促進されよう。

このように考えると、エネルギー問題は決して船舶に不利に作用するどころか、今後は、これからの造船業が低賃金の発展途上国の追上げに対し高技術船で対抗しなければならないことを思えば、むしろ有利に作用するのかもしれない。

S. P. M. ターミナル メンテナンス・ベッセル

RIMTHAN-2 の概要

石川島造船化工機株式会社 船舶設計部

1. まえがき

本船は、Aramco の子会社である AOC (Aramco Overseas Company) より当社が受注し建造した、アラビア湾の原油積出し基地において使用する、多目的のメンテナンス・ベッセルである。

昭和54年6月7日引渡しをおえ、現地での活躍が期待されている。  
(写真頁26頁参照)

2. 主要目

2.1 主要寸法

全長	74.31m
垂線間長	68.20m
幅(型)	18.00m
深さ(型)	5.35m
構造用喫水(型)	3.92m
計画喫水(型)	3.82m

2.2 船級

ABS **+**A1<sup>Ⓢ</sup> and **+**AMS

2.3 トン数

総トン数	1,758.60T
純トン数	532.00T
載荷重量	1,294.54 Lt

2.4 速力

試運転最大速力	10.0kn
満載航海速力	9.5kn

2.5 タンク容量

燃料油タンク	531.39m <sup>3</sup>
清水タンク	494.02m <sup>3</sup>
飲料水タンク	251.43m <sup>3</sup>
スロップオイルタンク	202.38m <sup>3</sup>
バラストタンク	729.64m <sup>3</sup>

2.6 乗組員

士官	14名
部員	42名
予備	14名
合計	70名

2.7 主機関

形式	Caterpillar D399T A型 × 2
連続最大出力	1,000PS × 1,225 rpm
常用出力	900PS × 1,183 rpm

3. 船体部

3.1 一般計画および配置

本船の計画については、船主と当社の間で長期間にわたり種々の案について検討を加え、その成果をもとに設計建造されたものである。

作業内容は、サウジアラビア ラスタスラ港を母港として、原油積出し基地諸設備の次のような保守点検を行うものである。

- (1) 海底および、海上に敷設された原油輸送用ゴムホースの引き上げ、点検、交換
- (2) ブイ係留用ホーサーの定期点検
- (3) ブイに取付けられたスイベルのシール、ベアリングの点検、伸縮継手やバルブの交換
- (4) 交換用予備ゴムホース類の船内への格納
- (5) 沖合いのプラットフォームへの燃料、清水、飲料水の補給

原油の残っているゴムホースを、船尾よりメインデッキ上に引き上げて点検、交換を行うために、船尾端には1.5mφ × 3mのローラーを設けている。また、ホースの引き上げを容易にするため、ローラーの両サイドを舷側までRを付けると共に、船尾の乾舷を常に10インチに保てるようにバラストタンクを入念に検討して配置した。

海中での作業が多いため大がかりな潜水装置を設備すると共に、作業中は本船の正確な位置決めが要求されるので、360°全方向に推力が出せるジェット水方式のバウおよびスターンスラスターを装備した。

本船は、常に暑いアラビア湾で使用されるため、主機、発電機関および冷凍機の冷却にはキールクーラー方式を採用している。

一般配置としては、長船首楼を有する一層甲板船尾機関船であり、船首は傾斜型、船尾はトランサム型で、2軸4舵とした。



メインデッキ下は、船首よりF. P. T, バウスラスタ一室, 居住区, 補機室, 機関室, スロップタンク, バラストタンク, 舵取機室の順に配置されている。

また, 補機室と機関室の境の船体中心線上には, 潜水装置を吊り降すための Moon Pool と称するメインデッキから船底まで貫通した開口が設けられている。

メインデッキ後部には, 最大 107 SHT 吊りの全旋回式クレーンが装備されており, 船首楼甲板下の後方, 船体中心部には, メインデッキに開放されたホース点検用スペースが設けられている。旋回式クレーン周囲とホース点検スペースは木甲板とした。

居住区は, 一般の船員の外に, クレーンオペレーター, ダイバー, 訓練生等を含め, 合計70名分がメインデッキ下の一部と, 船首楼甲板, およびその上部2層の甲板室に配置されている。

### 3・2 船殻構造

各構造部材は船級協会の諸要求を満足するものとし, 構造喫水は3.92mとして計画されている。

構造方式はメインデッキと船首楼甲板を縦式とした外は全て横式となっており, 全ての接手は電気溶接としている。

メインデッキ後部は甲板荷重  $5 \text{ t/m}^2$  として計画されている。操縦室の前半分は, 磁気コンパスへの影響を除くためにステンレス製とした。

キールクーラーは, 船底の前後部を除くほぼ全面に取付けられているため建造時および進水の時に船体荷重を受けても挫屈しないように検討を行い部材寸法を決定した。

全旋回式クレーンのポスト取付部は, デッキ下のタンクトップまでポストを延長して, その荷重が充分船体に伝わるよう考慮した。

船尾はシャーナシとしているために, 幅の割に深さが浅く, 船底もほとんど平らに近い船型であるので, 振動に対しては注意深く構造を決定した。試運転での振動計測結果は非常に小さく十分満足できるものであった。

### 3・3 船体艤装

#### 3・3・1 潜水装置

海底に敷設された原油輸送用のゴムホースや, プイの係留装置の保守・点検を効率良く行うために, 日本で建造された船では類を見ない大がかりな潜水装置を設備している。

本装置は, 船主のリコメンドにより, 一式イギリスの潜水装置専門メーカーより購入したものである。

装置は大きく分けて, 2名のダイバーを乗せてムーン

プールより海底に吊り降すダイビングベルと, その移動装置, 海底から上がって来たベル内のダイバーの減圧を行う2個の減圧チャンバー, およびそれらの附属装置により構成されている。

#### (1) ダイビングベル

通常は, 左舷側減圧チャンバーの近くに格納されており, 使用時は次に述べるガントリークレーンによりムーンプール上まで移動し, 先に降されたアンカーウエイトに取付けられた2本のガイドワイヤーに沿って降される。船体の動揺に対するヒープコンベンセーターも装備されている。

ベルには, 酸素, 電力などを供給するアンビリカルライン, 水中テレビ, 通信用のコミュニケーションライン, そして水中作業工用具用の油圧ラインが結ばれている。

寸法 (内側)	1,580mm $\phi$ ×1,800mm
最大潜水深度	76m
非常用空気タンク	4本
外部照明	4個
CO <sub>2</sub> 除去装置	一式

#### (2) ダイビングベル・ハンドリング装置

ダイビングベルの移動, 昇げ降し, アンカーの昇げ降しを行うもので, 船首楼甲板上に装備されている。

各ウインチは油圧駆動で, ダイビング装置専用の油圧ユニットより供給される。コントロールはベル格納場所近くのコントロールスタンドにより行われる。

#### (3) 減圧チャンバー

ダイビングベルで海底から浮上して来たダイバーが潜水病にならないように減圧するタンクで, 2個装備されている。

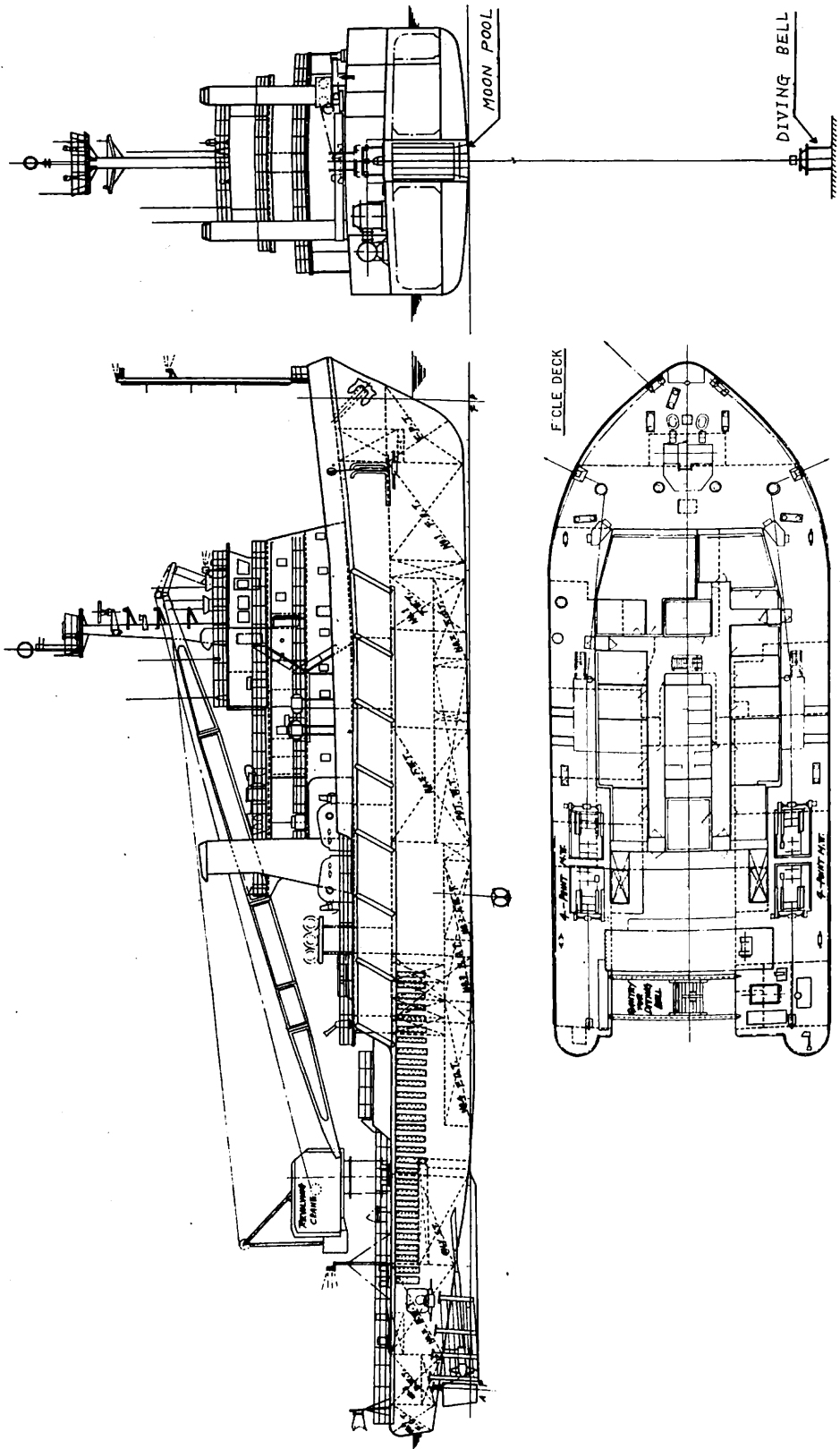
ベルとチャンバーは, 気密を保つように結合部は油圧で締付けられる。ベル, No.1チャンバー, No.2チャンバーと, シリーズにつながる。

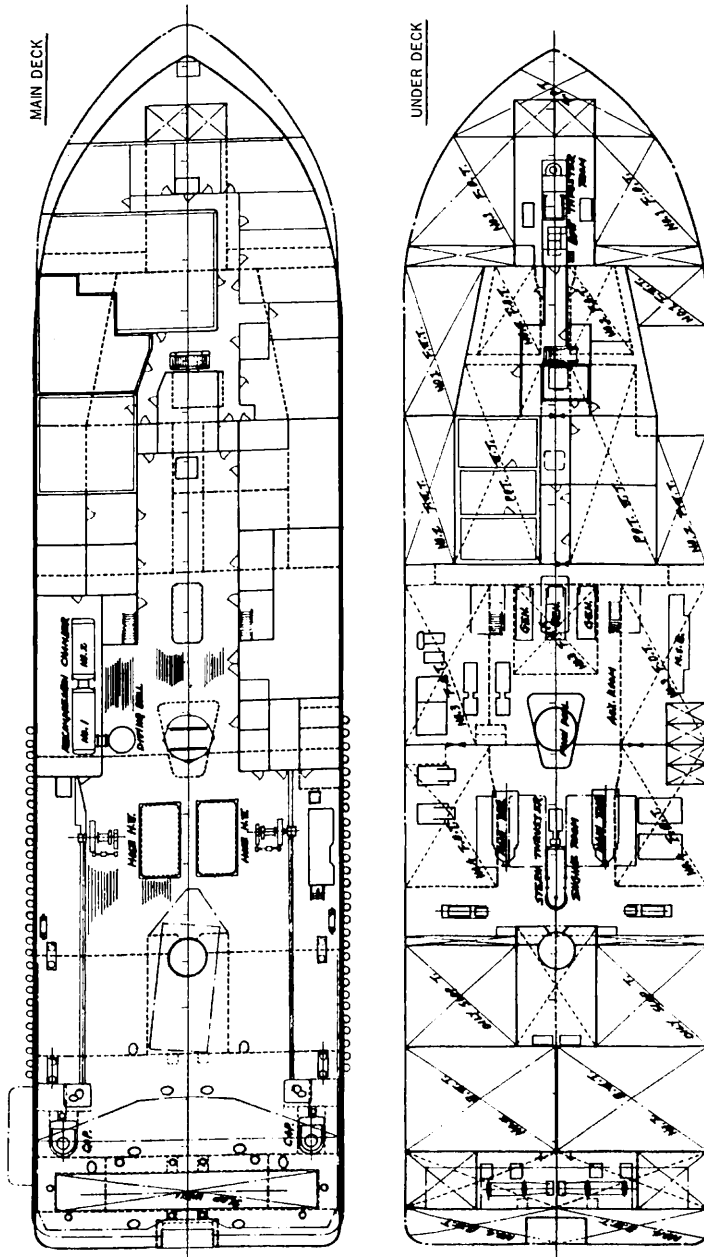
チャンバーには, 照明, 通信装置, 監視用ののぞき窓等が装備されている。

寸法	1,390mm $\phi$ ×3,950mm
酸素マスク	2個
通信装置	一式
照明	一式
寝台	2台

#### (4) 附属装置

高圧空気圧縮機	246kg/cm <sup>2</sup> ×1台
低圧空気圧縮機	14kg/cm <sup>2</sup> ×1台
水中工用具用油圧ユニット	143kg/cm <sup>2</sup> ×1台
ハンドリング用油圧ユニット	210 bar×1台





A0C 向け S.P.M. Terminal Maintenance Vessel

“RIMTHAN - 2” 一般配置図

石川島造船化工機 建造

## 船の科学

水中カメラ	一式
ビデオレコーダー	一式
水中工具	一式
ダイバー通信装置	一式
水中テレビ	一式

### (5) 潜水装置の海上試験

潜水装置は、船上、岸壁での確認テストの後、横須賀の大津沖にて60mの水深での潜水試験を実施した。

試験は、先ず4-ポイントムアリングウインチとスラスタを使い本船を所定位置に固定し、ダイビングベルを無人で降下、次にダイバー2名が乗り込んで水深60mまで潜水、1名がベル外に出て、水中工具の作動テスト、通信テスト、水中カメラの作動テストなどを行いベルに戻り、吊り上げ、減圧チャンバーにドッキング、減圧の一連の動作の確認を行なった。

本テスト実施に当っては、メーカーよりプロのダイバー4名と技術者2名が立会っている。

### 3・3・2 107SHT 全旋回式クレーン

本機は360度全旋回可能なクレーンで、陸上のプロトタイプのコローラークレーンを舶用に仕様変更して搭載したものでABSの証書を取得している。

作業目的に合せ中間のブームを交換することにより、70ft、90ft、130ftのブーム長さとして出来る。

巻上げは、主巻の外に補巻およびサードドラムがあり、駆動源は289PSのディーゼルエンジンで全てをまかなっている。

本機を搭載するに当っては、本船の動揺特性について十分検討を加え、メーカーと長時間の打合せを行なって詳細を決定した。

#### 主巻

定格荷重×半径 107.1 SHT×17ft (70ft ブーム)

速度 .165ft/min (シングルラインスピード)

#### 補巻

定格荷重×半径 25.0 SHT×60ft (130ft ブーム)

#### サードドラム

定格荷重×半径 5.0 SHT×30ft

旋回 0~2.28rpm

駆動源 カミンズ NT-855-P310ディーゼルエンジン 289PS×1, 200rpm

### 3・3・3 ホース ハンドリング ウインチ

原油輸送用のゴムホースを修理、点検のためにメインデッキ上に引き上げるのに使用するもので、メインデッキ中央部両舷に各1台装備されている。油圧駆動で、コントロールは機側にて行う。

容量 9.2/4.6t×4.6/9.2m/min

ブレーキ力 14.0t

### 3・3・4 4-ポイントムアリング ウインチ

潜水作業またはブイの点検を行う時には、本船を所定位置に正確に係留する必要が有る。本機は、次に述べるスラスタと共に、この位置決めのために使用されるもので、船首楼甲板中央部に4台装備されている。

油圧駆動で、コントロールは船橋甲板両舷の張り出し上に設けられたコントロールスタンドより行う。

船首はアンカーラックに、船尾はアンカーレセス内に格納されるが、アンカーが特殊な形状であるのに加え、格納場所も通常とは異なるため、1/10模型試験を繰り返し、ラックおよびレセスの形を決定した。

容量 42/6.3t×7.5/30m/min

ブレーキ力 50t

アンカー 船首2個

(バルト型ストック付) 船尾2個

使用索 船首 30mmφ×1,100m S.W.R

船尾 32mmφ×15mチェーン

+30mmφ×1,100m S.W.R

### 3・3・5 パウおよびスターンスラスタ

パウスラスタはパウスラスタ室に、スターンスラスタは機関室に各1台装備されている。

本機は、イギリスのエリオット社製で、通常のスラスタとは異なり船底に取付けられており、前方より吸い込んだ海水を後方の360度どの方向にでも変えられる出口から吐出させることにより推力を得るものである。

推力 1.8/0.9t

推力用電動機 200/100kW

操舵用電動機 1.5PS

### 3・3・6 空調装置

本船は、気温、湿度共高いアラビア湾で使用するために、船上での生活が快適に過せるように大容量のチルドウォーター方式の空調装置を装備している。

機関室内に2台のチルユニットが設置されており、冷媒R-22はここで海水と熱交換をして凝縮される。この冷媒によって冷却されたチルドウォーターは、ポンプによって、各甲板毎に設けられたブロー室を通して循環されている。各々の部屋には、ブロー室にて冷やされた空気がダクトにより送り込まれている。

コンプレッサー 100kW×1,750rpm×2台

コンデンサー 2台

ファン 3.7kW×1,750rpm×5台

設計条件は次頁設計条件の表参照

### 3・3・7 汚水処理装置

海洋汚染の点を考慮して、80名分の便所汚水処理能力



設計条件

	外 気		室 内		海 水
	温 度	湿度	温 度	湿度	温 度
夏	130° F (54.4°C)	100%	72° F (22.2°C)	約50%	100° F (37.8°C)
冬	40° F (4.4°C)	—	70° F (21.1°C)	約50%	—

を有する、細菌式汚水処理装置を設備した。

3・3・8 操縦装置

本船はその使用目的から、機敏なそして適確な操縦性が要求される。そのため、バウおよびスターンスラスタ、4枚の舵を装備すると共に、主機のコントロールは、操縦室前面、操縦室後部両舷、船橋甲板後部左舷、機関室の5箇所より、操舵は、操縦室前面、船橋甲板後部左舷の2箇所より出来るように計画されている。

4. 機関部

4・1 概要

主機関2基、発電機関3基、および消防ポンプ駆動用原動機2基は、いずれも部品・予備品の互換性、乗組員の練度の点より、Caterpillar 製が採用されている。

軸系は、主機関より減速機を介して、同一回転方向の4翼固定ピッチプロペラを各々駆動している。

本船は、温度が高く（設計条件：海水温度 100度F）また塩分濃度の高いアラビア湾で使用するため、主機関、発電機関、冷凍機の冷却には、キールクーラー方式を採用している。これは、冷却清水を船底外板に取付けられたダクトの中を循環させて海水との熱交換を行うもので、その総延長は約900mにも及ぶものである。

機関室は、メインデッキにシャワーがなく天井が低いために中段を設ける事が出来ず、加えて甲板機械用油圧ユニット、空調用チルユニットなど船体部関係の機器類も設置することとなったため、主機室と補機室に分けた。主機室には、主機関2基の他に油圧ポンプユニット、空調用チルユニット、スターンスラスタ、空気圧縮機、およびそれらのスターターなどを配置した。補機室には、発電機セット、消防ポンプ、造水機、空気タンク、置タンク類を配置した。

4・2 主機および主要補機要目

主機

型式 Caterpillar D399T A型  
立型4サイクルトランクピストン型 過給機付ディーゼル機関×2基

連続最大出力 1,000PS×1,225 rpm  
シリンダー数 V-16  
シリンダー径 159mm  
ストローク 203mm

減速機

型式 Caterpillar 7261型  
油圧多板クラッチ付 逆転減速機×2基  
最大伝達馬力 1,000 P S  
減速比（前進/後進） 3.84/3.84

プロペラ

型式 エーロフオイル4翼1体固定ピッチプロペラ  
材質 ニッケルアルミ青銅  
直径 1,900mm

発電機用機関

型式 Caterpillar D353T A型  
単動4サイクル・トランクピストン 過給機付ディーゼルエンジン×3基

出力 300kW×1,200rpm  
シリンダー数 6

雑用水ポンプ 125/60m<sup>3</sup>/h×30/45m 1台  
ビルジポンプ 125/60m<sup>3</sup>/h×30/45m 1台  
海水サービスポンプ 65m<sup>3</sup>/h×25m 1台  
空調用海水冷却ポンプ 120m<sup>3</sup>/h×20m 2台  
清水移送ポンプ 82m<sup>3</sup>/h×61m 1台  
バラストポンプ 125/60m<sup>3</sup>/h×30/45m 1台  
消防ポンプ 351m<sup>3</sup>/h×125m×2台  
空調用チルド水循環ポンプ 50m<sup>3</sup>/h×30m×2台  
燃料油移送ポンプ 45.4m<sup>3</sup>/h×6.1kg/cm<sup>2</sup>G 1台  
起動用空気圧縮機 42.5m<sup>3</sup>/h×29.53kg/cm<sup>2</sup>G 2台  
一般用空気圧縮機 339.9m<sup>3</sup>/h×14.1kg/cm<sup>2</sup>G 2台  
機関室用通風機 291.7m<sup>3</sup>/min×31.75mmAq 2台  
造水機 7t/day 2台

5. 電気部

5・1 概要

本船には、ディーゼル発電機 300kW 3台を装備し、通常の航海時には2台、碇泊時は1台、および4-ポイントムアリングウインチまたはスラスタ2台を同時に使用する時には3台の発電機で船内負荷を賄うように計画している。また3台の発電機は各々自動起動装置付きとしている。

電動機は全てNEMA規格のものを採用し、絶縁は稼働地の周囲温度が高い点を考慮してF種とした。起動は一般的に直入であるが、必要に応じて減電圧起動とした。

照明は一般的に蛍光灯とし、これも稼働地を考慮して高温に耐える構造のものを採用した。また、通路、公室の照明は2系統とし、トランスも2組設置している。

要所にはガス検知器を設けた。

5・2 主要機器要目

発電機			
型式	横防滴自己通風型		
容量	300kW (375kVA) × 450V × 60Hz × 1, 200rpm × 3台		
変圧器			
型式	乾式自冷		
容量	450V/230V 3.5kVA 1φ	} × 4台	2組
	450V/120V 15kVA 1φ		
	50V/230V 10kVA 3φ	} × 1台	
	450V/120V 10kVA 3φ		

蓄電池

型式 鉛式

容量	DC24V 400AH	2組
	DC12V 200AH	1組
	DC24V 200AH	1組

配電盤 主配電盤 × 1, 蓄電池充放電盤 × 2

航海計器および通信装置

レーダー一式, ジャイロコンパスおよび自動操舵装置一式, 音響測深儀一式, 風信儀一式, エンジンテレグラフ一式, 舵角指示器一式, 船内外指令装置一式, 無電池式電話器2組, 本質安全防爆型メガホン3台, デッカ ナビゲーター一式  
無線装置

VHF無線電話 一式, UHF無線電話一式, SSB無線電話一式, 航空用無線電話一式

ニュース

ニュース

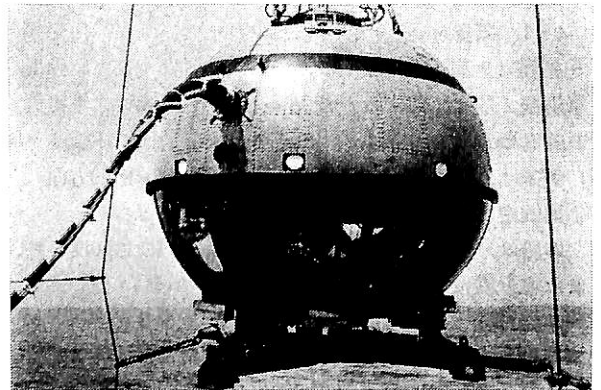
小型有人潜水調査艇“たんかい”

日本鋼管(株), 深田サルベージ(株), (財)日本船用機器開発協会の共同開発により鶴見製作所にて建造中の“たんかい”が本年3月に完成された。

本艇は、大陸棚海域において海底、海中構造物、パイプライン等の調査及び簡易マニピュレーターによって簡単な作業も行える母船式小型潜水調査艇であって、その推進、照明に必要な電力は母船から給電ケーブルによって供給される。艇内の圧力は常時大気圧に保ち、空気清浄装置を装備している。艇体形状は略球型とし垂直軸に対して対象で方向性がなく、任意方向に進行でき旋回が必要ない様に計画している。耐圧殻は上部を調質高張力鋼を使用し、下部はメタクリル樹脂を使用した透明耐圧殻とし、何れも球殻を採用した。非耐圧外殻も球型として上半部は鋼製、下半部はアクリル樹脂製とし、上半部にはメインバラストタンクを設け、下半部は透明耐圧殻との間は、フィルターを通して海水を入れ透明度を良くした。

主要目

最大幅	2.92m
全高	2.94m
全没排水量	5.6t
吊上重量(人及びV. B. I内の水を除く)	5.3t
乾舷	0.65m
耐圧殻直径(上部)	1.94m
(下部透明殻)	1.50m



“たんかい”完成後、水産庁及び各県水産課の依頼により東北海域の魚礁調査を行なった。

計画最大使用深度	200m
速力	1.5kn
定員	2名(1名操縦員, 1名調査員)
空気清浄能力	2名—48時間
航続時間	空気清浄能力による
推進方式	水ジェット (ノズル上下2ヶ, 水平3ヶ)
給電ケーブル	500m
復原性(水中GM)	250mm
(水中BG)	200mm
船級	NK NS Submersible
適用法規	船舶安全法及び関連法令
母船	おーしゃん さいずかばらー 699GT

# ニューオールウエザー型 鮪船

## “第六十三吉丸”について

株式会社新潟鉄工所 新潟造船工場設計室  
丸山明男

### 1. まえがき

本船は黒川水産株式会社の注文により、当新潟造船工場にて建造され、昭和54年7月14日竣工、引渡された省資源型遠洋鮪延縄漁船である。

遠洋鮪延縄漁業は、漁獲物資源の減少と、200海里時代の突入による漁場の喪失により航海が長期化し、燃料油価格の上昇の事態と、その上、世界的な石油供給事情の悪化による燃料の品不足が予想され、省資源型漁船への要求がより一層高まってきている。

当社は昭和44年に荒天操業性能に優れた全天候型鮪漁船（オールウエザー型、AW型）を開発し、これまでに100隻余りの建造実績を有しているが、本船はさらに一段と省資源を目標にして、船型の改良を行い、その上、低回転の大径プロペラを採用して推進効率の向上を図った省資源型鮪延縄漁船（NEW AW型）の第1番船である（写真1参照）。

### 2. 船体主要目

船種	鮪延縄漁船
資格	第二種漁船
船型	船首楼及び長船尾楼を有する 一層凹甲板の船尾機関型

全長 (LOA)	49.90m
登録長 (LR)	44.13m
垂線長 (LBP)	44.00m
型幅 (B)	8.60m
型深さ (D)	3.65m
満載喫水 (d <sub>MLD</sub> )	3.296m
夏季満載排水量	841.0 t
総トン数	299.32 T
魚倉容積 (ベール)	408.22 m <sup>3</sup>
準備室容積 (ベール)	34.31 m <sup>3</sup>
凍結室容積 (グレーン)	97.74 m <sup>3</sup>
燃料油タンク	239.26 m <sup>3</sup>
潤滑油タンク	8.67 m <sup>3</sup>
清水タンク	23.98 m <sup>3</sup>
主機関 NIIGATA 6 M28AFT	1,000PS×380rpm
速力 (公試最大)	14.11kn
〃 (航海)	約11¼kn
定員	20名

### 3. 船体部

#### 3.1 主要寸法、船型など

本船は、100隻余りの建造実績の有るAW型を基に、省資源を目標にして新設計したものである。



写真 1  
航走中の  
“第六十三吉丸”



写真 2 航海時の船体抵抗と波浪中の動揺を減少させるためAW形の球状船首に更に改良を加え大球状船首形とした。

我国の漁船は、動力漁船の性能基準により、主要寸法等に制限値が定められているが、昭和52年8月の水産庁の通達により、省資源型鯖延縄漁船は条件付きではあるが、主要寸法の相乗積 ( $L_R \times B \times D$ ) を最大5%大きくしても良いと言う特別認可が認められる事となった。

本船は船体抵抗を減らす為に  $C_b$  を小さく、やせ形とし、相乗積をAW型より4.5%大きくし、魚倉容積、燃料油タンク容積等の積荷容積が在来船と変わらぬ事と、低燃費機関を搭載する事により、水産庁の特別認可を得た(第1図参照)。

やせ形とした場合、一般的には波浪中の運動性能の悪化が懸念されるが、バルバスバウに改良を加えると共に、浮心位置や水線上のフレームラインに検討を加え、良好な運動性能と作業性能を保持する様に計画された。従って、AW型の特徴である耐候性、凌波性、復原性、球状船首、遮浪甲板、上甲板上の作業甲板等、優れたものは、NEW AW型でも尊重されている(写真2参照)。

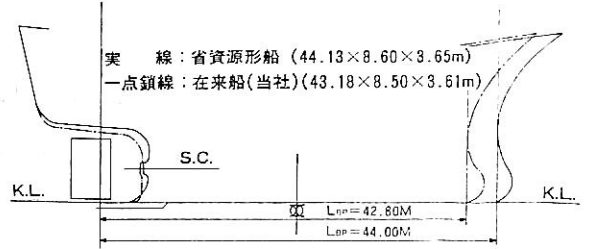
その上、本船は従来1,950mmであったプロペラ直径を低回転の2,600mmの大径にし、推進効率の向上が計られている(第2図参照)。

そして、この大径プロペラを十分に生かすと共に、振動及び騒音の対策を考慮に入れた船尾形状及び構造になっている。

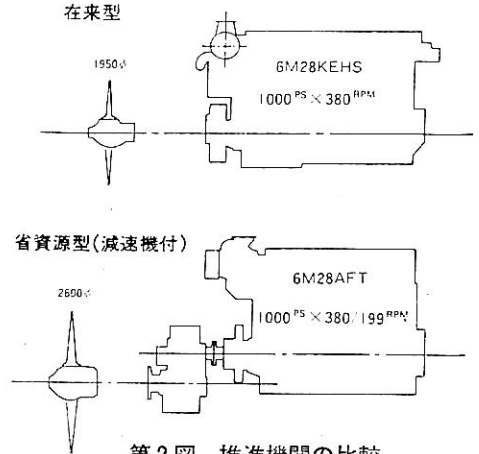
最終的には当社の回流水槽で数多くの模型試験を行い、船型を決定した(第3図参照)。

### 3.2 船体構造

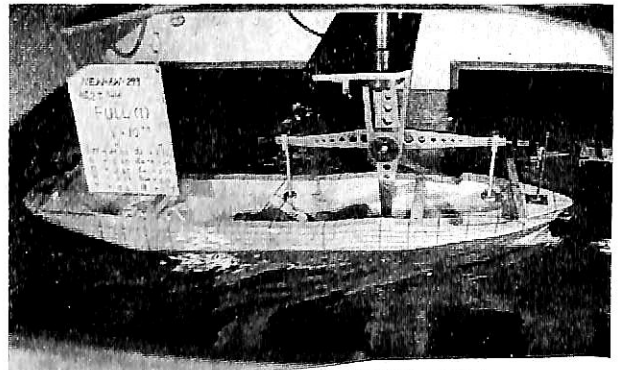
船体をAW型より4.5%大きくしても、軽荷重量がその相当分増加しては、経済性を低下させることになるの



第1図 船型の比較



第2図 推進機関の比較



第3図 省資源型のモデルテスト

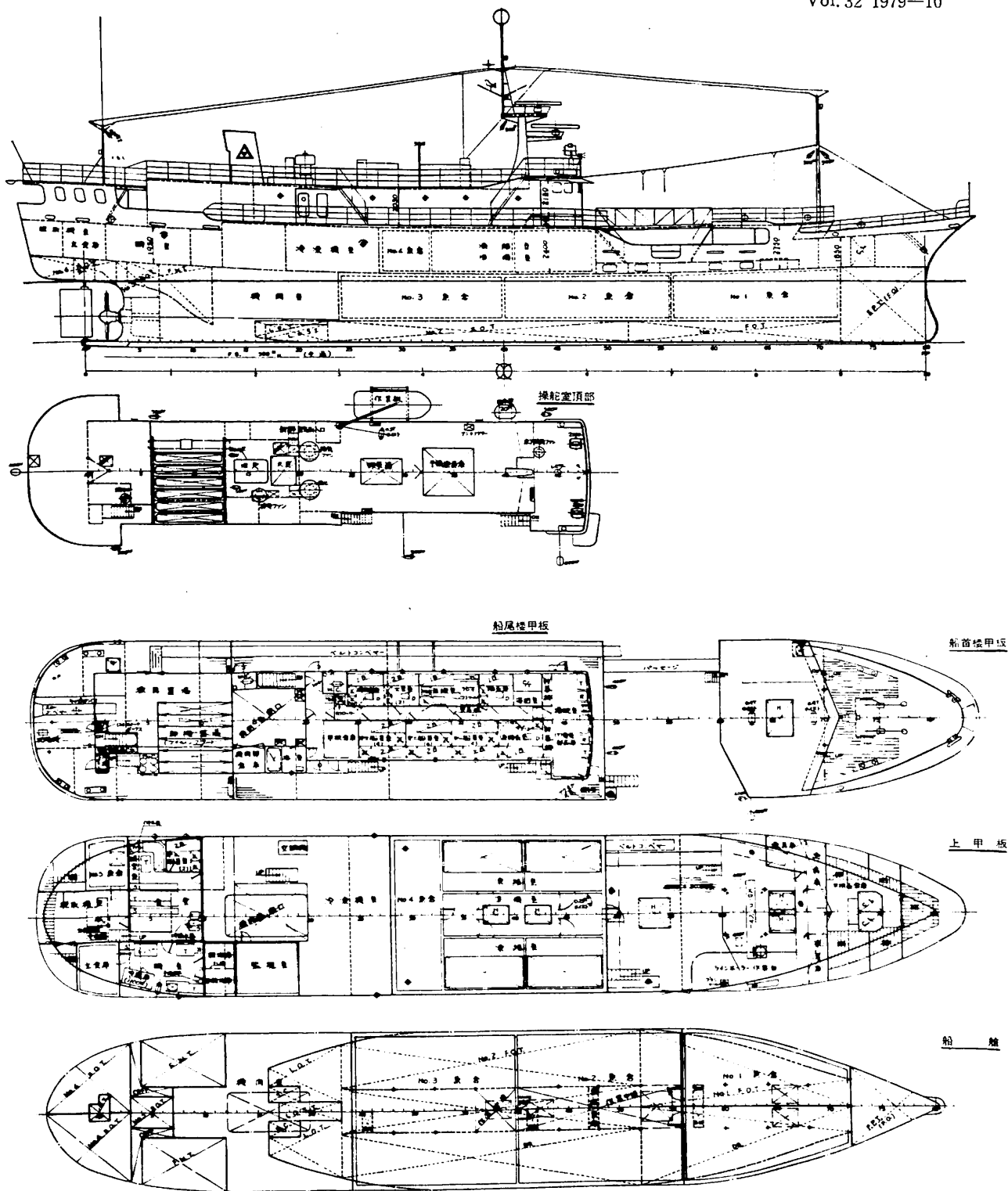
で、軽荷重量の軽減に努めた。

低回転の大径プロペラの採用による振動及び騒音の防止を考慮して、船底ガーダー、甲板下ガーダーを増設、延長する等して、船体強度の面に注意して設計した。試運転時及び、仕込み後の満載航走試験時の計測では非常に良好な結果を得ている。

### 3.3 船体機装

荒天操業の観点から、従来のAW型で実績の有る上甲板上約60cmの高さの作業甲板と船首楼後部の遮浪甲板はNEW AW型でも採用され、揚縄作業性が良好な構造





ニューオールウェザー型鮪船“第六十三吉丸”一般配置図

新潟鉄工所 新潟造船工場建造

となっている。

漁撈機械の選択については、船主、乗組員との十分な打合わせを行い、要目及びその配置を決定した。中でもコイルシフターやブランリールの装備により省力化が図られている。

長期航海による居住性の向上には十分な配慮をし、機関室音源及び振動源よりできるだけ離して配置した。やむを得ず近い居住区には、防音壁、床構造及び防音扉を設け効果を上げている。

各居室の定員は、士官は1入室又は2入室、その他の船員室は4名室とした。船尾楼後部は食堂を中心とし、机及びソファーを設けた娯楽スペースを配置した。賄室は作業性を考慮した器具等の配置とし、AW型より広いスペースとなっている。総トン数の制約がある為、甲板下では減トンに努め、その減トン分を居住区へ配分し、より広い居住区作りを目指している。

セミエアーブラストにて急速凍結する凍結室は船尾楼内前部に配置し、作業甲板にて処理した鮪を準備室を経て容易に搬入できる。凍結室は実績より4室4棚とし、収容量は約7トンである。各船はウレタン現場発泡にて全面的に防熱され、温度は凍結室-55℃、魚倉-50℃、準備室-40℃（漁獲物保蔵時-50℃）である。

### 3.4 主要な甲板及び漁撈機械

揚錨機：電動 3.5 t × 10m/min	1	中谷鉄工
保船機：電動 WMS-57CMB	1	住友重機械
舵取機：電動油圧 PR-223-S-025	1	東京計器
ラインホーラー：電動油圧 KL400-HS	1	北川工業
コイルシフター：電動	1	三明商事
投縄機：電動	1	〃
ベルトコンベアー：電動	2	〃
ブランリール：電動 BRS-1	1	小野寺鉄工
荷役ホイスト：電動 Y-F 2 FH	2	明電舎
準備室用ホイスト：電動 Y-F 1/2 FH	1	〃
電気調和装置：ACU-90NF	1	日新工業
通風機（甲板部）：電動	2	久保田工業

## 4. 機関部

### 4.1 機関部概要

新形2弁式低速低燃費機関を搭載し、さらに減速機を装備し、ギヤードウンして低回転大径3翼CPPを採用している。これにより、低燃費機関による省資源と、推進効率の向上による省資源が計られている。本船に搭載されている主機関と減速機はNEW AW型の為に特に新設計されたものである。

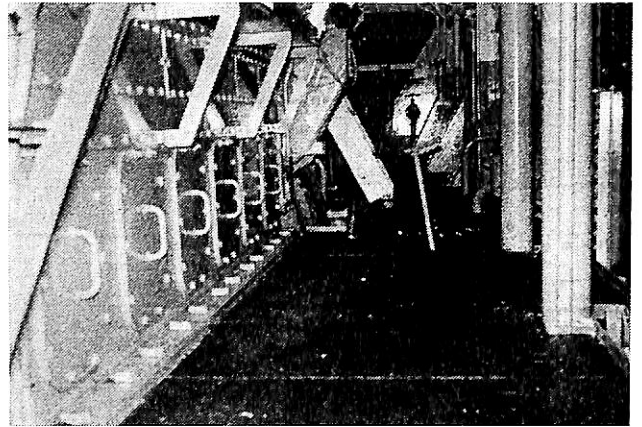


写真3 機関室内敷板は段差をつけず配置し、機械を全て敷板の上に据え付けて働き易い機関室とした。

機関室は、機関部員の働き易さと保守整備の容易さを追求して設計されている。具体的には多用途ポンプの採用と集中配管方式の採用に依り配管を簡略化したり、機関室内敷板を段差をつけずに配置し、機械を全て敷板の上に据えつけて、働き易い機関室となったこと等である（写真3参照）。

艀船には航海中と操業中の投縄、揚縄及び適水時の各々の状態で船速の変化、排水量の変化が有る上に、揚縄時の低船速微調整の必要がある。その為に、操船性と共に、最も良い主機負荷で航走し、燃料消費は少なくするという目的でCPPを採用した。

### 4.2 機関部主要目

主機関：6 M28AFT 1,000PS × 380rpm	1	新潟鉄工
減速機：MGR-1801V 減速比 約1.91	1	新潟コンバータ
プロペラ：CPC-65 可変ピッチ 3翼	1	かもめ
補助機関：6 L16HS 310PS × 1,200rpm	2	新潟鉄工
発電機：250kVA × AC 225V	2	神鋼電機
主空気圧縮機：MS-85	1	松原鉄工
副空気圧縮機：SKH-2M	1	三和鉄工
主機予備LOポンプ：OPH-20	1	新越機械
FO移送ポンプ：OPH-10	1	〃
ビルジ、消防兼雑用水ポンプ：M80C	1	大東水力
ビルジポンプ：MLP-65	1	〃
SWサービスポンプ：M50B	1	〃

- 主機用LO清浄炉器：HDU327/108 1 アメロイド
- 通風機：180m<sup>3</sup>/min×30mm×2.2kW 2 久保田工業
- 〃：140m<sup>3</sup>/min×20mm×1.5kW 1 〃
- FO流量計：直読指示積算 1 オーバル機器
- 油水分離器：UST-03 1 大晃機械
- 減速機予備LOポンプ：HPH6 1 新越機械
- 造水装置：オアシスF20N 2t/day 1 笹倉機械
- 冷凍機：R-22 2段圧縮
- VM-62R 19RT 55kW 4 長谷川鉄工
- コンデンサー冷却水ポンプ：M100A 2 大東水力
- コンデンサー：横円筒多管 2 日新工業
- レシーバー：立円筒 2 〃
- アキュムレーター：SAH-3580 4 〃
- オイルセパレーター：DS-200 4 〃
- 液クーラー：横円筒 1 〃
- ガスパーチャー：手動式 1 〃
- ガスクーラー：GM-50 4 〃
- ドライヤー兼ストレーナー：DR-8 1 〃

5. 電気部

5.1 電気部主要目

- 主送信機：TK22A 1 安立電機
- 補助送信機：TK23A 1 〃
- 主受信機：RG22B 1 〃
- 補助受信機：RG22B 1 〃
- 27MHz SSB：SS30A 1 〃
- 船内指令機：AD08A 1 〃
- セルコール装置：SVL-703SB, SVC703T 1 緑星社
- ジャイロコンパス, オートパイロット
- PR-223-T-025 1 東京計器
- 海水温度計：DKN-12 1 村山電機
- 魚倉温度計：MB-24(A)Z 1 〃
- 〃：MB-24(B)Z 1 〃
- 衛星航法装置：HX-1105 1 北辰電機
- ファクシミリ：FX-755 1 光電
- No.1 レーダー：MR-1200E-27 1 東京計器
- No.2 レーダー：MR-1200-27 1 〃
- 方位測定機：KS-530II R 1 光電
- 方位測定機：KS-516A 1 〃
- 魚群探知機：WSU5Y-48 (3.7) 1 沖海洋
- 漁撈操作盤 1 電栄社
- 風向風速計：FV-201 1 光進電気
- 電磁ログ：EML-15 1 北辰電機
- 魚体温度計：MG-8 1 村山電機

船内電話：6局

1 沖海洋

6. 海上運転成績及び燃料消費量

6.1 海上運転成績

昭和54年7月6日, 海上公試運転を佐渡ヶ島沖で行なった。

天候：晴, 海上状態：平穩

df: 0.37m, da: 3.83m, dm: 2.10m

トリム: 3.46m, Δ: 460t

速力試験成績

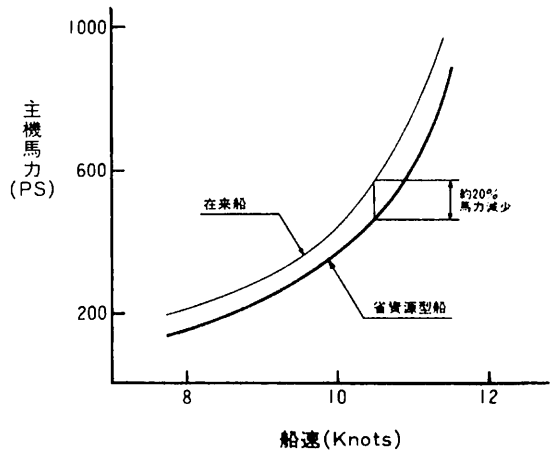
主機負荷	平均速力 (kn)	プロペラ (rpm)	推定出力 (PS)
1/4	8.99	125	200
2/4	11.33	158	480
3/4	12.50	181	730
4/4	13.56	199	985
11/10	14.11	206	1,140

当社実績では, 299噸船で公試時14knを越えたのは, 1,200PS (定格) の主機関を搭載した船だけである。

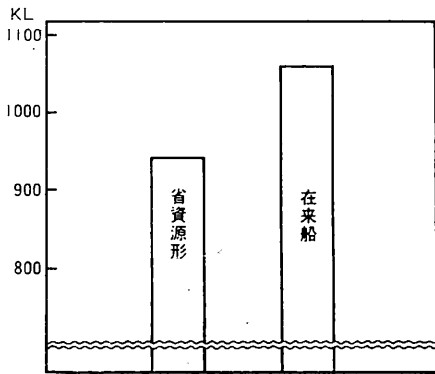
6.2 燃料消費量

航海時 スピード10.5kn時 約20%小さい主機馬力で済み, 1航海を331日と仮定して比較してみると, NEW AW型は1航海当り約12%少ない燃料で済み, 燃料油を1kl当り6万円として計算すると, 金額にして733万円の油代の節約ができることになる (第4図及び第5図参照)。

船の場合, 主機と補機の燃料消費量は約半々であ



第4図 船速・馬力曲線の比較



一航海モデル

航海日数 331 日	往復航	46日
	操業	230日
	適水, 燃料補給	55日

第5図 一航海燃料油消費量の比較  
(主機, 補機合計)

り、魚倉の保令管理、冷凍機の使用管理、発電機の管理を十分にやることにより補機の面でも燃料の節約が可能となる。

7. あとがき

以上、NEW A W型299噸鮪延縄漁船について概要を述べたが、この機会に黒川水産株式会社が、NEW A W型について理解を示され、採用に踏み切られた事に敬意を表すると共に、省資源型漁船の実現の為に御指導と特別認可を下された水産庁、建造時造船所と共に努力された乗組員諸兄、そして協力下さった関連メーカーの方々に對し、厚く御礼申します。

本船乗組員の方々の省資源の努力と漁撈努力により、大漁で帰国され、その実績が今後省資源船建造の意識を一層浸透させる力となる事を期待します。

低燃費船用ディーゼルエンジンの新シリーズを開発

川崎重工業(株)では、船用ディーゼル機関のライセンサーである西独MAN社と省エネルギータイプの低燃費船用ディーゼルエンジンについて共同開発を進めていたが、このほど、川崎-MANディーゼル機関の新シリーズとしてC/C Lシリーズ3機種を開発した。

第1号機の完成は、昭和55年末を目途にしている。

本シリーズは、K S Z 90/190 C/C L, K S Z 70/150 C/C L, K S Z 52/105 C/C Lの3機種で、機種ごとにそれぞれ燃料消費量は多少違うものの連続最大出力で1時間馬力当り143~138 g, 常用出力で同140~135 gという従来に比べて大幅な低燃費化に成功している。(C型とC L型は同構造で、C L型はC型より10%低回転型である。)

また本シリーズは、さきに省エネルギーディーゼル機関として昭和52年に第1号機を完成し、受注実績36台、総出力約58万馬力の多数に及んだK S Z B/BLシリーズをベースとして開発されており、B/BLシリーズの優れた特長であった静圧-フルターボ補助ブロウ付の過給方式をそのまま採用し、プロペラ効率を向上させるために低回転数、ロングストロークとし、各種の改善を加えて低燃費化を計ったものである。

K S Z C/C L型シリーズは従来エンジンに比べ次の通りの特長を有している。

(1) 本機関の基本構造は、B/BL型シリーズをベースにし各機種ともにシリンダ、ボア、中心距離を同一にしてそのストロークを約20%長くし、回転数を約15%低下させている。また多くの部品については、B/BL型とも互換性を持たせてある。

(2) 優れた実績を有するB/BL型の信頼性はそのまま受けついでいる。

(3) すでに多数の実績のある静圧-フルターボ補助ブロウ方式を採用し、掃・排気系統の改善、燃料噴射系の改善、最高圧力の最適化等により燃費低減を実現している。

さらに本機関は、最近MAN社が開発した電子制御の燃料噴射装置を設置することも可能であり、これにより常用出力域の燃料消費量の一層の低減、極低回転運転可能、粗悪油対応性大、等の多くの利点を合わせ持たせることができる。

■ 船舶写真集 ■

1952年版 229隻	写真頁 96頁	定価1,000円
1964年版 263隻	〃 144頁	定価2,000円
1968年版 357隻	〃 194頁	定価2,000円
1976年版 353隻	〃 230頁	定価3,500円
1978年版 252隻	〃 159頁	定価3,000円

株式会社 船舶技術協会



## ハロン消火システムの一般的動向について

財団法人 日本船用品検定協会

弘田 和夫

ブromoklorometan (ハロン1011)	$\text{CH}_2 \text{ Br Cl}$
ジブromotetrafluoroetan	
(ハロン2402)	$\text{C}_2 \text{ Br}_2 \text{ F}_4$
ブromoklorodifluorometan	
(ハロン1211)	$\text{C Br Cl F}_2$
ブromotrifluorometan	
(ハロン1301)	$\text{C Br F}_3$

### 1. はじめに

船舶用のハロゲン化物消火装置は、現在IMCOにおいて、機関区域に対する固定式消火装置の基準が作成され、第11回総回(1979年11月)に決議案として提案されることになっている。

わが国では、陸上施設においてハロゲン化物消火装置が広く使用され、また、欧米諸国の中には、船舶等海上施設の消火設備にもハロゲン化物をすでに採用している国があり、わが国で建造された輸出船舶あるいは海洋構造物にハロゲン化物消火装置が設置された実績もいくつかある。

このような情勢にかんがみ、(財)日本船用品検定協会は、運輸省船舶局の指導により、(財)日本船舶振興会の援助を得て、昭和53年度に「ハロン消火装置に関する調査研究」を実施し、ハロゲン化物消火装置を船舶に設置する場合の技術基準及び検査基準について成案を得ている。

ここでは、IMCO基準の動向及び技術基準(案)の問題点、考え方等を取りまとめ、また、ハロゲン化物消火装置について簡単な説明を加えてみることにする。各位の参考になれば幸いである。

なお、ここでいう基準(案)は、IMCOの勧告案をふまえた文字どおり現段階における試案であることを特に付言しておく。

### 2. ハロゲン化物による消火

ハロゲン化物消火装置とは、防護区画又は防護対象物に対し、消火剤としてハロゲン化物を放出して消火するシステムであり、ハロン消火装置ともいわれている。

消火剤が気体であるハロン1301及びハロン1211消火装置は、炭酸ガス消火装置とほぼ同じ構成であり、その一例を図1に示す。

消火剤に用いられるハロゲン化物とは、炭化水素の水素の一部又は全部をハロゲン族の原子で置換したもの、すなわち、ハロゲン化炭化水素をいい、次のものがよく知られている。

四塩化炭素(ハロン104)

$\text{C Cl}_4$

一般に化合物内に弗素があると、不活性度及び安定度が増し、他のハロゲン族原子、特に臭素があると、化合物の消火性能を高めるといわれている。

ハロゲン化炭化水素のハロン名称は、米軍工兵隊によって考案された呼び方で、国際的にもこの呼び名が一般化している。ハロン名称における最初の数字は、その化合物の分子中の炭素原子の数を表わし、2番目は弗素、3番目は塩素、4番目は臭素、5番目は沃素原子の数を表わす。また水素原子の数は示さないものとし、最後の桁が0の場合はこれを標記しないこととなっている。例えば、ハロン1301( $\text{C Br F}_3$ )は次のとおりである。

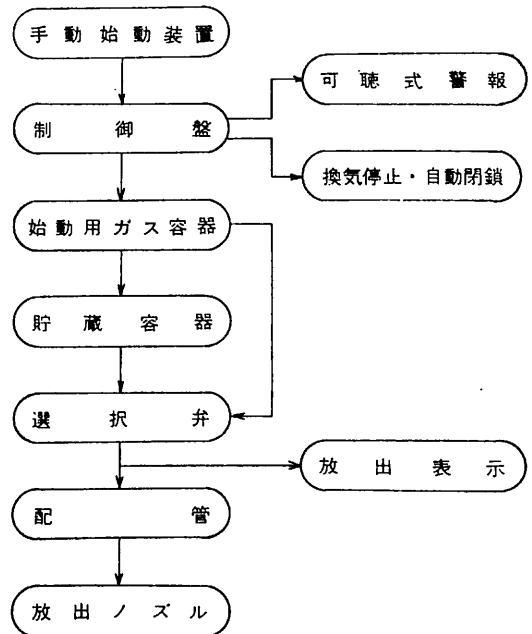
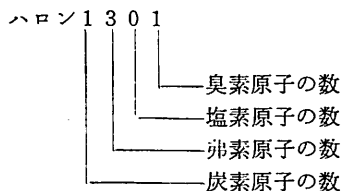
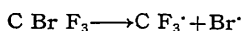


図1 ハロン1301消火装置の構成

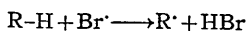


ハロゲン化物の消火原理は、現在十分に解明されていないが、一般には燃焼反応の化学的抑制作用と考えられており、燃焼過程における酸化の連鎖反応を切断する作用といわれている。

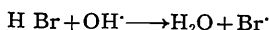
ハロン1301を例にとると、ハロン1301は火炎の中で次のように二つのラジカルに分離する。



フリーラジカル説によると、臭素ラジカルが燃料と反応して臭化水素となり、



それが反応域において活性水酸基と反応し、



となる。

この臭素ラジカルがより多くの燃料と反応し続け、活性なH・、OH・及びO・ラジカルが除かれ、反応性の低いアルキル基が生じ、そのため正常な燃焼が阻止される。

フリーラジカル説の他、燃焼中の酸素イオン活性に基づく説(イオン説)もあるが、ここでは省略する。

### 3. ハロゲン化物消火剤の実用化の推移

四塩化炭素は消火性の高い揮発性の液体であり、取り扱いの容易なこと及び比較的安価なこと等のため、やや高い毒性があるにもかかわらず消火剤として長年使用されて来た。ハロン1011は略称CBともいわれ、第2次大戦中ドイツで開発された消火剤で、四塩化炭素と同様揮発性の液体であり戦後わが国でも使われるようになった。これら消火剤は、わが国においては現在消火器に若干使用されているが、有毒性のため固定式消火装置には使われていない。

上記の消火剤に代り、航空機用の消火剤として近年になって開発されたハロン2402、ハロン1211及びハロン1301は消火性能が高く、そのため炭酸ガス等他の消火剤に比べ少ない量で同等の消火効果が得られ、また、消火速度が速い等の利点があり、陸上施設にも多く使用されるようになった。中でもハロン1301は、高い消火性能に加え、毒性の低い気体であるため、最近では炭酸ガスに代り広く使用されている。

消防法では適用対象を表1のように規定している。

表 1

防火対象物又はその部分	消火剤の種類
自動車の修理若しくは整備の用に供される部分、駐車場の用に供される部分、発電機、変圧器その他これらに類する電気設備が設置されている部分、鍛造場、ボイラー室、乾燥室その他多量の火気を使用する部分又は通信機器室	ハロン1301
第四類の準危険物を貯蔵し、又は取り扱う防火対象物又はその部分	ハロン2402 ハロン1211 ハロン1301
特殊可燃物を貯蔵し、又は取り扱う防火対象物又はその部分	ハロン1211 ハロン1301

### 4. 船舶への適用状況

船舶の機関区域及び貨物区域に設置される固定式消火装置として、1960年SOLAS条約では、鎮火性ガス(炭酸ガス及び不活性ガス)又は蒸気による消火装置、泡消火装置及び加圧水噴霧装置が規定され、また、1974年SOLAS条約(1980年5月25日に発効することになっている。)では、上記の各装置に加えて、高膨脹泡消火装置が規定され、設置要件に従ってこれら装置の一つを設置しなければならないことになっている。

ハロゲン化物消火装置はSOLAS条約には規定されていないが、近年これらの装置と同等の効果を有する消火装置として認める国が現われた。特にハロン1301は、同じガス消火システムである炭酸ガスに比べ、貯蔵量が少量ですむため、船舶の場合、装置の設置スペース、重量等の低減に伴うメリットが大きく\*、欧米諸国では近年機関室、ポンプ室等に対する消火装置として用いられるようになった。また、海洋構造物、中でも石油掘削船にはハロン1301消火装置が広く用いられている。

### 5. IMCO における基準化の経緯

IMCOの防火小委員会(以下FPという。)では、現在1974年SOLASの見直しを初めとして、各種船舶に対する火災安全に関する対策等の作業が行われている

\* 機関区域に対する消火剤の規定量は、炭酸ガスの場合機関室の総容積の約35%であるのに対し、ハロン1301は4.25%であり、これは重量比で約1/8となる。ただし、ハロン1301は炭酸ガスに比べて貯蔵圧力が低いので、貯蔵容器、配管等が軽量化し得る点を考慮すると、装置全体の重量比は更に大きくなる。

が、ハロゲン化物消火装置の基準作成についての作業経過は概ね次のとおりである。

1974年の第16回F Pにおいて、機関室に適用する消火装置は新しい技術的な見地からこれを見直すべきであるとの同意がなされ、ここで初めてハロゲン化物消火装置及び同消火剤が採り上げられることとなった。

引き続き第17回及び第18回F Pでは、ハロゲン化物消火装置の適用状況の調査等が行われ、各国からの情報の収集とその解析の作業が進められた。また、スウェーデンからは自国の規則をもとに作成したハロン1301による消火装置の技術基準案の提案があり、基準案の適用範囲等を検討する具体的な段階に至った訳である。この際に同意の得られた事項として、設置対象区画は機関室、ポンプ室及びガスキャリアのコンプレッサー室が適当であり、消火剤としては、先ずハロン1301を採用することであった。

第19回F P（1976年）ではハロゲン化物消火装置に関する作業委員会が設立され、積極的に基準案作成に取り組むこととなった。すなわち、英国が第18回F Pで提出されたスウェーデン案に基づきS O L A Sの炭酸ガス消火装置の要件を参照して全面的に書き直した案を作成し、以後この案をベースとして検討が進められることとなった。第19回F Pにおける検討の結果、A類機関区域に対する固定式ハロゲン化物消火装置に関する原案がとりまとめられた。また、消火剤にハロン1301及びハロン1211が規定され、ハロン1301に関してはその低毒性が認識され、貯蔵容器を防護区画内に分散配置する方式が採用されることとなり、その場合の規定も盛り込まれた。

更に第20回F Pにおいてハロン2402が加えられ、また、機関室内に追加設置される場合の局所消火装置に対する要件も規定することとなり、最終的には第21回F P（1978年1月）においてA類機関区域だけでなく、すべての機関区域を対象とする固定式ハロゲン化物消火装置に関する勧告案がまとまった。

消火剤について、米国は、ハロン1211及びハロン2402は毒性の点から不相当であるとの立場をとり、IMCO基準から削除するよう求めたが、ハロン1211は中国が、ハロン2402はソ連がすでに船舶に使用しており、炭酸ガスと同程度に安全であるとの立場をゆずらず、その結果、勧告案の冒頭に「消火剤自体又は使用状態において人体に有害な量の有毒ガスを放出すると主管庁が判断した場合には、ハロゲン化物の使用を許可してはならない」という一文を入れ、使用される消火剤の有毒性の判断は主管庁にゆだねる点を明確にした上で、ハロン1211及びハロン2402も含めて規定することが合意された。

機関区域以外で使用されるハロゲン化物消火装置については、タンカーのポンプ室に対する固定式消火装置の場合は機関区域に対する基準をそのまま適用することとなり、また、貨物区域に対する基準は、第23回F P（1979年7月）で自動車搭載区域に設置する装置について検討され、「自動車専用船の貨物区域に対するハロゲン化物消火装置」に関する基準がまとめられた。この基準の対象区域は貨物を積載していない自動車のみを運搬するよう設計された貨物区域と限定している。

RO/RO船の貨物区域に関しては、各種貨物を積載した自動車が搭載されるため、それら貨物に対するハロゲン化物消火剤の必要濃度、ソーキングタイム等に関する十分な資料が得られておらず、そのような区域にハロゲン化物消火装置を採用することは現時点では適当でないとの結論となった。

旅客船の特殊分類区域は、旅客が出入りする区画であるため、固定式ハロゲン化物消火装置を設置すべきでないとの見解を示している。

自動車搭載区域に続き、ケミカルタンカーの貨物区域に対する消火装置に関する基準が検討されている。

## 6. 技術基準（案）

ハロゲン化物消火装置の技術基準（案）は、IMCO基準を基に、ハロゲン化物消火装置を船舶に設置する場合必要と考えられる問題点を整理し、特に安全性に係わる要件を追加して出来る限り具体的に規定したものである。追加要件の規定に関しては、船舶の特性を考慮し、国際性のある規定となるよう配慮している。以下に技術基準（案）のうちから注目すべきいくつかの点を取り上げて紹介することとする。

### 6・1 放出方式について

IMCO基準では、機関区域に適用される固定式ハロゲン化物消火装置の消火対象について、次の三つの場合が規定されている。

- (1) 機関区域全域
- (2) 機関区域内にある特定の蔽囲された区画
- (3) 機関区域内にある特定の機器

技術基準（案）では、これらをそれぞれ「全域放出方式」、「区画放出方式」及び「局所放出方式」としてIMCO基準にならって規定した。

全域放出方式は、機関区域に義務付けられた固定式消火装置として設置されるものであるが、他の二つの方式は、船主の意向により追加設備として設置されるものである。区画放出方式又は局所放出方式の消火装置は、自

動作動の装置であり、火災の発生直後直ちに作動するため消火効果が大きく、船舶の火災による損害を最小限にとどめることができる。また、これらの装置で消火し得た場合には、全域放出の固定式消火装置の機能はそのまま維持できるので、消火後も防火態勢を失うことなく航行が可能となる。

6・2 消火剤について

IMCO基準では、全域放出方式の固定式消火装置に用いられる消火剤について、ハロン1301、ハロン

1211及びハロン2402の3種類の消火剤を規定している。ただし、第4節で既述のように消火剤の毒性に関する判断は主管庁にゆだねられ、有毒性と判断した場合はその消火剤の使用を許可してはならないこととなっている。

IMCOに対する国内対策を検討している日本造船研究協会の基準部会(RR73)では、IMCO基準に対する検討過程でハロン1211及びハロン2402は毒性の点から有人機関室で使用することは適当でないとの見解を示しているので、技術基準(案)では採用する消火剤はハロン1301に限定した。

ハロン1301の品質基準は、国内では自治省令第28号で定められたものがあり、また、外国では米軍規格(MIL-M12218B)に示された基準が広く採用されている。これら二つの基準は表2からも解るように内容的には大差のないものであり、技術基準(案)では前者を採用した

6・3 消火剤の貯蔵容器について

ハロン1301の蒸気圧は図2(NFPA12A\*に示された温度に対するハロン1301の蒸気圧曲線)に示すよう

\* National Fire Protection Association の National Fire Codes No.12A, Standard on Halogenated Fire Extinguishing Agent System—Halon 1301

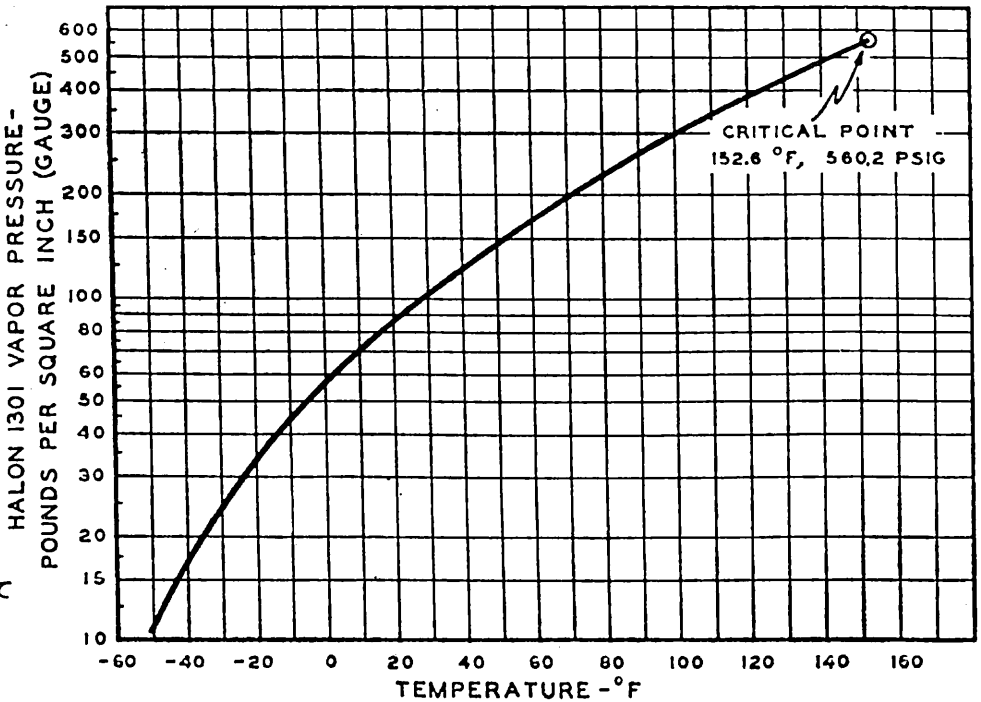


図2 Vapor Pressure of HALON 1301 vs. Temperature.

に、70°F (21.1°C) の場合は消火剤放出に必要な内圧 199psig (14.0kgf/cm<sup>2</sup>) が得られるが、温度の低下とともに圧力は急激に低下する。一般にこのような温度低下に伴う容器内圧力の急激な低下を避けるため、窒素ガスを用いてこれを加圧する方法がとられている。

技術基準(案)では、消防法施行規則の規定に従って、20°Cにおける貯蔵圧力を 42kgf/cm<sup>2</sup> (高圧式) 及び25kgf/cm<sup>2</sup> (低圧式) の2種類の加圧方式を採用した。NFPA 12Aでは70°Fにおける貯蔵圧力として600psig 及び360

表2 ハロン1301品質規格

項目	自治省令第28号	MIL-M12218B
外観	無色透明で浮遊物のないこと	
純分	99.6%以上	99.6%以上
酸分	} 0.0002%以下	検知されないこと
遊離ハロゲン		検知されないこと
蒸発残分	0.01%以下	0.05vol %以下
水分	0.005%以下	0.001%以下
非凝縮性ガス	—	1.5vol %以下
ブロモジフルオロメタン		0.005%以下
ジブロモメタン		0.005%以下
その他		0.385%以下

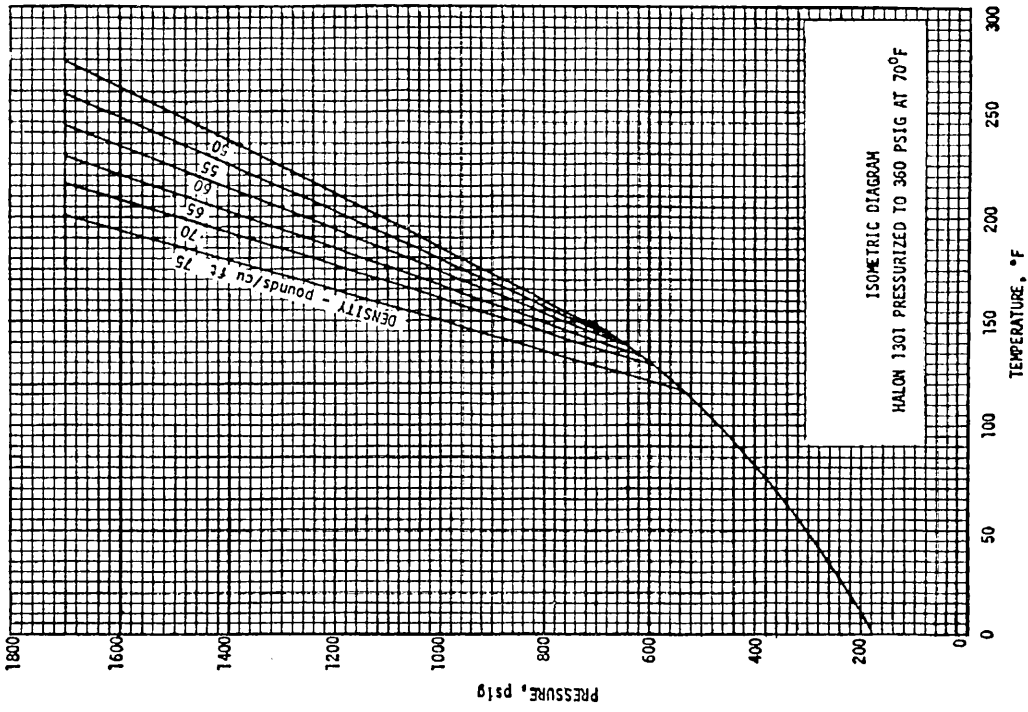


Fig 4 Isometric diagram HALON 1301 pressurized to 360 psig at 70°F

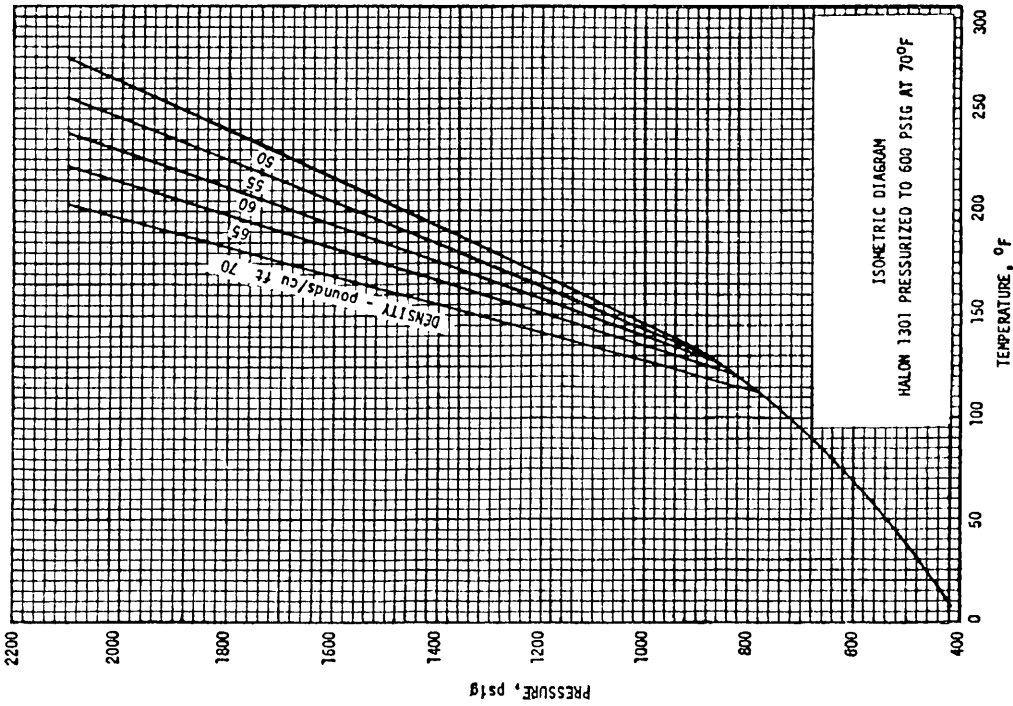


Fig 3 Isometric diagram HALON 1301 pressurized to 600 psig at 70°F



psig が採用されており、これらはそれぞれ 42kgf/cm<sup>2</sup> 及び 25kgf/cm<sup>2</sup> に相当する値であって、欧米諸国で一般に使用されているものである。

容器の充てん率（充てん密度）は、容器の内容積に対するハロン1301の重量で定められる。窒素加圧されたハロン1301は、20℃（70°F）における圧力が同じであっても充てん率が異なると温度と圧力の関係は一致しない。NFPA 12Aには各充てん率における温度と圧力の関係が示されており、低圧式の場合を図3に、高圧式の場合を図4に示した。

これらの曲線は、充てん率が高い場合、すなわちハロン1301が過度に充てんされた場合は、温度上昇と共に圧力は急激に上昇し、危険な状態となることを示している。そのため消火装置を安全に使用するために、貯蔵圧力の規定と同時に充てん率を規定する必要がある。

技術基準（案）では、諸外国の規則にならひ、充てん率 1.1kg/l 以下と規定した。この値は、消防法施行規則に示されている充てん比 0.9 以上と同じである。

#### 6・4 貯蔵容器、弁等の圧力基準について

ハロン1301の蒸気圧は、温度上昇とともに上昇するが、窒素ガスで加圧されたハロン1301の貯蔵容器は、その容器の設置場所の最高温度において、ハロン1301蒸気が生ずる圧力及び加圧用窒素ガス分圧に堪えるものでなければならないことは勿論である。

IMCO基準では、貯蔵容器及び関連の受圧部は設置される場所及び航海中に予期される最高温度を考慮して、主管庁の承認する圧力基準に基づいて設置することと規定している。

高圧ガス取締法では、ハロン1301及び窒素の混合ガス容器の貯蔵要件を40℃と制限しているが、船舶の場合は炭酸ガス消火装置の貯蔵容器について、設置温度条件を55℃と規定しているのでハロン1301の設置温度もこれにならひ55℃と定めた。このため、制限圧力を決めるベースとなる設計温度は、温度に対する安全率を考慮して65℃（約55×1.2）とした。この温度は、LR、AB等外国船級協会でも採用されているものである。また、温度に対応する圧力は、図3及び図4を用いて算定した。

安全装置の作動範囲については、消防庁長官の定める基準を参考にして、耐圧試験圧力の 0.7~1.0 倍と規定し、溶栓の場合はその圧力に対応する温度で規定した。

技術基準（案）に規定した各圧力基準を次に示す。

##### (1) 貯蔵容器の耐圧試験圧力

高圧式	135kgf/cm <sup>2</sup>
低圧式	90kgf/cm <sup>2</sup>

##### (2) 容器弁の耐圧試験圧力及び気密試験圧力

	耐圧試験圧力	気密試験圧力
高圧式	135kgf/cm <sup>2</sup>	90kgf/cm <sup>2</sup>
低圧式	90kgf/cm <sup>2</sup>	60kgf/cm <sup>2</sup>

##### (3) 管の耐圧試験圧力（主管）

高圧式及び低圧式	95kgf/cm <sup>2</sup>
----------	-----------------------

##### (4) 貯蔵容器に取付けられる安全装置の作動基準

###### (a) 封板の破壊圧力

高圧式	95~135kgf/cm <sup>2</sup>
低圧式	63~90kgf/cm <sup>2</sup>

###### (b) 溶栓の溶融温度

高圧式	68~90℃
低圧式	63~85℃

##### (5) 管に取付けられる安全装置の作動圧力又は安全封板の破壊圧力

高圧式及び低圧式	66~95kgf/cm <sup>2</sup>
----------	--------------------------

#### 6・5 消火剤の貯蔵量について

消火剤の貯蔵量は、他の固定式消火装置では、対象区画の消火に必要とする最小量についてのみ規定しているが、ハロゲン化物消火装置の場合貯蔵量の上限が規定されている。これは、全量が放出された場合、その雰囲気にならされる時間が短時間であれば区画内の人が安全であるよう配慮して規定したものである。

全域放出方式について、各種のハロンに対し、IMCO基準では、表3により計算するよう規定している。ただし、最小濃度は機関区域の総容積を、最大濃度は純容積をベースとし、計算上ハロン1301の容積は0.16m<sup>3</sup>/kg、ハロン1211の容積は0.14m<sup>3</sup>/kgとしている。

表 3

	最 小	最 大
ハロン 1301	4.25%	7%
ハロン 1211	4.25%	5.5%
ハロン 2402	0.20kg/m <sup>3</sup>	0.30kg/m <sup>3</sup>

技術基準（案）では、IMCO基準のハロン1301に関する要件のみを採用した。

#### 6・6 消火剤の放出時間について

全域放出方式の場合ハロゲン化物消火装置の消火剤の放出機構について、IMCO基準では、6・5に示す最小量を液相の放出をベースとして公称20秒以下で放出出来るよう設計することと規定している。

ハロゲン化物消火装置は、単位時間に多量の消火剤を

放出することが消火効果の点からみても、また、安全性の面からみても好ましい。すなわち、消火剤放出が遅くなれば火災規模が拡大し、消火効率を低下させ、その結果有毒性の分解生成物（HF、HBr等）の濃度の増加をもたらすこととなる。

当初IMCO原案では放出時間を10秒としていたが、わが国も含め30秒放出の実績を持つ国が多く最終的には20秒となった経緯がある。

技術基準（案）でも、IMCO基準に従って20秒と規定した。

### 6・7 貯蔵容器の防護区域内設置について

IMCO基準では、ハロゲン化物消火装置は、炭酸ガス消火装置と同様に消火剤貯蔵容器を防護区域外の貯蔵室に格納し、防護区域内の各ノズル迄配管により消火剤を送る方式（配管方式）を原則としているが、ハロン1301に限り追加要件を規定し、防護区域内に貯蔵容器を分散配置する方式（モジュール方式）が認められている。これはハロン1301の毒性が低く、UL分類\*のグループ6、すなわち最も毒性の低い部類に分類されている点が評価されたものである。炭酸ガス、ハロン1211及びハロン2402はグループ5に分類されている。

モジュール方式を船舶に採用する場合、次のような利点がある。

- (1) 配管工事が省略でき、艙装工事が簡易化できる。
- (2) 消火剤放出の際の配管損失がないので短時間放出が容易であり、低圧式の貯蔵容器が利用出来、(1)と合わせて軽量化につながる。
- (3) 貯蔵容器の貯蔵室が不要となる。

モジュール方式の場合、消火剤貯蔵容器が防護区域内に設置されるため、火災の際に装置が十分にその機能を発揮し得よう配慮する必要がある。そのためIMCO基準では、次のとおり追加要件を規定しており、技術基準（案）も同様の内容を規定した。

- (a) 防護区域外にある手動の始動動力開放装置を付けていること。この開放のために二重の動力源が備えられ、その一つは、防護区域外の近づき易い場所に設置されていること。
- (b) 貯蔵容器に連結した動力回路には、故障及び動力の喪失を監視し、これを指示するために可視・可聴警報が備え付けられていること。

(c) 貯蔵容器は、漏れ及び放出による圧力低下を監視されていること。この状況を指示するために、防護区域内及び制御場所に可視・可聴警報が備え付けられていること。

(d) 防護区域内にある装置の開放に必要な電気回路は、耐熱性のもの、例えばMI耐熱ケーブルのようなものであること。装置の開放が水圧又はガス圧で作動するように設計されている場合、必要な配管は、鋼又はその他の主管庁の承認した同等の耐熱材料であること。

(e) 圧力容器が火災にさらされ、この装置が作動しない場合においても、圧力容器の充てん物が安全に防護区域内に放出されるような自動過圧開放装置が各圧力容器に取付けられていること。

(f) 貯蔵容器及び装置の開放に必要な電気回路及び配管は、防護区域内の火災又は爆発の際いずれかの動力系の一つが損傷した場合においても規定の最低充てん量の少なくとも80%を放出し得るように配置されていること。コンテナ1個又は2個のみを必要とする区画の装置に関しては、その配置は、主管庁の承認するところによること。

上記の(b)の規定は、電気回路のみに対する規定であるかあるいは他の場合も含む規定であるかについて必ずしも明確でないとの指摘があり、第23回F.P.においてIMCO基準に対する改正として(b)の文章を次のように改めるよう合意されている。

Electric power circuits connecting the containers should be monitored for fault conditions and loss of power. Visual and audible alarms should be provided to indicate this.

Pneumatic or hydraulic power circuits connecting the containers should be duplicated. This source of pneumatic or hydraulic pressure should be monitored for loss of pressure. Visual and audible alarms should be provided to indicate this.

### 6・8 区画放出方式及び局所放出方式について

区画放出及び局所放出方式の固定式消火装置は、機関区域に義務付けられた固定式消火装置に追加して設置する場合の要件であるため、IMCO基準でも性能要件は規定されず、装置を設置した場合の安全性の面からのみ規定している。これらの放出方式に対する規定の特徴は

\* 動物実験に基づく各種薬剤の生命に対する危険性に関するU.L. (Underwriters Laboratories in U. S. A.) 分類

次のとおりである。

- (1) 使用される消火剤は、ハロン1301及びハロン1211のみとしている。装置が自動作動であるため、安全性を考慮しハロン2402は除かれている。
- (2) 消火剤の貯蔵量は、20℃における濃度を表4のように規定している。表からもわかるように、放出された区画内の人の安全を配慮して上限値のみ規定し、消火性能上の下限値は規定していない。

表 4

	区画放出方式	局所放出方式
ハロン1301	蔽囲区画の純容積の7%以下	機関区域の総容積の1.25%以下
ハロン1211	蔽囲区画の純容積の5.5%以下	機関区域の総容積の1.25%以下

- (3) 消火剤の放出時間は、液相放出をベースとして10秒以下としている。装置の性質上特に早期消火を重視し、同時に分解ガスからの安全性を配慮しているものと判断できる。
- (4) 区画放出方式の場合、装置が自動作動であるため

その区画内の作業者の脱出を考慮して、設置される区画は通路と同一の1作業レベルに限ることとし、更にその区画から作業者が10秒以内に区画外へ脱出可能であることを条件としている。

7. おわりに

防火設備に関する関心は、陸上、船舶を問わず近年非常に高まって来ている。最も重要なことは、火災の発生を未然に防止することであるが、不幸にして船内で火災が発生した場合においても、船舶の受ける損害を最小限に抑え、火災から人命を守る措置を講ずることが重要な課題である。

現在各種の消火装置が用いられているが、それらにハロン1301消火装置が加わることにより、従来にも増して広い角度から火災に対する安全設計が可能となり、火災防止に大きく寄与するものと考えられる。

最後に技術基準(案)等の作成に当り、御指導と御協力をいただいた東京商船大学及川清教授、消防研究所山鹿修蔵博士を始め運輸省船舶局、関係業界、関係団体の各位に厚くお礼を申し上げる次第である。

統計資料

統計資料

世界主要造船国手持工事量

ロイド船級協会 1979年8月29日発表

総手持工事量が前期比 $\oplus$ になったのは1974年3月以来初めてである。

1979年第2四半期末(6月30日)

主要造船国	建 造 中				未 着 手			総 手 持 工 事 量			
	隻数	G T	シェア%	3月末との比較G T	隻数	G T	3月末との比較G T	隻数	G T	3月末との比較G T	昨年同期との比較G T
日本	318	2,794,838	20.14	+ 142,576	269	4,252,444	+ 685,093	587	7,047,282	+ 827,669	- 1,185,938
ブラジル	65	892,306	6.43	- 236,835	115	1,605,595	+ 66,762	180	2,497,901	- 170,073	- 305,665
米国	119	1,560,063	11.24	- 146,385	115	600,567	+ 68,998	234	2,160,630	- 77,387	- 828,327
ポーランド	87	720,256	5.19	+ 135,698	98	1,140,580	+ 151,453	185	1,860,836	+ 287,151	+ 8,235
フランス	34	952,520	6.86	- 161,337	28	423,320	+ 132,760	62	1,375,840	- 28,577	- 146,873
スペイン	157	871,702	6.28	- 238,646	77	432,180	+ 274,373	234	1,303,882	+ 35,727	- 307,315
英国	97	887,962	6.40	- 38,642	23	104,620	- 107,607	120	992,582	- 146,249	- 564,767
スエーデン	26	490,520	3.53	- 207,119	23	363,899	- 38,099	49	854,419	- 245,218	- 469,365
韓国	36	424,191	3.06	+ 71,533	17	381,300	- 72,500	53	805,491	- 967	- 197,142
フィンランド	41	322,443	2.32	- 3,359	28	300,988	+ 93,297	69	623,431	+ 89,938	- 211,768
ポルトガル	24	518,337	3.74	+ 20,779	14	47,272	- 21,572	38	565,609	- 793	- 23,289
イタリー	93	438,189	3.16	+ 15,391	15	92,739	- 55,359	108	530,928	- 39,968	- 100,703
西独	50	240,143	1.73	- 30,163	32	229,521	+ 10,850	82	469,664	- 19,313	- 159,631
ベルギー	13	190,238	1.37	- 19,388	8	239,994	+ 195,500	21	430,232	+ 180,112	- 128,561
ノルウェー	80	274,500	1.98	- 75,533	30	142,643	+ 21,772	110	417,143	- 53,761	- 132,303
ユーゴスラビア	41	271,990	1.96	- 53,404	26	136,430	- 32,830	67	408,420	- 86,234	+ 19,140
デンマーク	38	123,753	0.89	- 2,764	34	278,814	+ 41,394	72	402,567	+ 38,630	- 85,325
世界計	1,877	13,876,109	100.0	- 1,061,650	1,099	11,480,434	+ 1,334,575	2,976	25,356,543	+ 272,925	- 5,385,433

## 船舶用ガス系消火剤「ハロン1301」

三井フロンケミカル株式会社

梅木 広喜

## 1. はじめに

国連の政府間海事協議機構（IMCO）は、いよいよ今年11月に、船舶機関区域におけるハロン消火装置使用について、技術基準勧告案の決議を行なうよう運んでいる。

我国においても、上記IMCOの動きだけでなく、関係者よりハロン1301使用希望の声が高まり、日本造船研究協会（RR 73）の「有人機関室用ハロンの検討」、日本船用品検定協会の「ハロン1301消火設備に望ましい技術基準の検討」が進められ、今年2月には「ハロン消火装置に関する調査研究報告」が行なわれた。

欧米では、IMCOの動きより先にUSCG (United States Coast Guard) のリコメンドや、ABS, LR, NV, BV等の承認による、小はヨット、漁船より、大は3万トン級タンカーまで、3百以上の実績を上げている。日本でも、既に大手造船所を中心に数社が、それら外国仕様による船を一部受注して、タンカーの機関室、RO/RO船の機関室及びカーデッキ等にハロン設備の実績を上げている。

最近の日本の船舶輸出が、為替レートの急変や、AWES (Association of West European Shipbuilders) 間の結束強化等によって大きな試練の時期を迎えていることは確かであるが、進水隻数で見ると昭和53年迄の最近5カ年間の実績（但し、100トン以上の船舶）は表1の通り堂々としたものであり、これは、日本の造船技術が世界をリードし続けていることの一つの証である。

船舶の設計では、先ず最初に用途に合った、しかも、安定性や経済性を含む巡航性能の良い構造の検討が行なわれる訳であるが、消火設備、安全設備の良否も、「船」

表1 進水隻数の動向（ロイド船級協会「Annual Summary」より）

歴年(昭和)	49	50	51	52	53
世界	2,854	2,632	2,471	2,126	2,342
日本	1,043	946	945	1,112	947
シェア(%)	36	36	38	52	40

が「海」という世界各国が共有する場で、多くの人達の注目を受けながら使用評価されると同様に、しかも、しばしば人命に関わった形で評価されることになる。

前記日本船用品検定協会の活動、及び今後の運輸省による指導は、この意味でも「日本が、ハロン消火設備でも世界をリードした」という評価を得る為の第一歩であり、大変重要な意義を持っているのである。

## 2. ハロン1301の特性

「船の科学」の読者は、今年の7月号（Vol. 32, No. 7）, 111~113頁の製品紹介でクリーンで安全なA. B. C消火特性を紹介した「安全で抜群の消火力をもつハロン1301消火剤」をご覧のことと思う。

ハロン1301の消火原理、効果、安全性及び消火装置のアウトラインについては、そこで取上げられているため、ここでは極力重複を避けて、ハロンの興味ある特性に注目したい。

## 1) 物理的性質及び消火システム

表2 ハロン1301の物理的性質

化学式	CBrF <sub>3</sub>
分子量	148.9
飽和液の性情	さらりとした無色透明の液体
沸点(°C, 大気圧下)	-57.8
凝固点(°C)	-168.0
臨界値 温度(°C)	67.0
圧力(bar)	39.6
密度(kg/m <sup>3</sup> )	745
密度(kg/m <sup>3</sup> , 20°C)	
飽和液	1.57×10 <sup>3</sup>
飽和蒸気	0.12×10 <sup>3</sup>
蒸発潜熱(於沸点, KJ/KG)	118.8
飽和液表面張力(N/M, 25°C)	0.004
粘度(C.P., 25°C) 飽和液	0.159
飽和蒸気	0.0163
相対電気絶縁耐力(N <sub>2</sub> =1)	1.83
水への溶解性(25°C, 1 ATM, WT%)	0.03
水の溶解性(25°C, 飽和液へ, WT%)	0.0095

表3 ハロン1301と炭酸ガスの蒸気圧力、液密度の比較

消火剤	蒸気圧力 (21°C, bars)	液密度 (21°C, kg/m <sup>3</sup> )	容器重量/ 消火剤重量 (kg/kg)
1301	13.7	1,567	1.5
CO <sub>2</sub>	58.8	753	2

容器重量はシームレスタイプとして比較

表4 ハロン1301と炭酸ガスの容器置場面積の比較

消火剤	全長27mのタグ		全長131mのタンカー		全長305mの鉱石運搬船	
	容器	面積	容器	面積	容器	面積
1301	1	0.08	6	1.21	24	4.83
CO <sub>2</sub>	4	0.35	38	4.74	145	18.1

本表は、デュボン資料による。ハロンとCO<sub>2</sub>の所要面積の違いが良く解る一例(容器は本, 面積は m<sup>2</sup>)

表5 ハロン1301と炭酸ガスの消火装置重量の比較 (kg)

消火剤	全長27mのタグ			全長131mのタンカー			全長305mの鉱石運搬船		
	装置	配管類	合計	装置	配管類	合計	装置	配管類	合計
1301	271	113	384	2197	1762	3959	8118	3075	11193
CO <sub>2</sub>	602	154	756	5344	1524	6868	20192	8577	28769

本表は、デュボン社「Design for Survival」Informational Folders Series Fourth Brief の第1頁の表である。但し、ハロン1301の装置重量は、オリジナルでは溶接容器を使用したものであった為、表4中の容器数に44kgを掛けた重量を加えてシームレス使用相当重量として本表を作成。

ハロン1301は表2の通り、容器の中では無色透明で水の約1.6倍の重さの液化ガスである。

この高密度、そして低粘度、高い消火性能の効果を、容器貯蔵スペース、消火設備の全重量で炭酸ガスと比較した一例が表3、表4、表5である。

表4は、ハロン1301の容器貯蔵面積が炭酸ガスの約1/4であることを良く物語っている。

更に、火災の種類と消火の方法についての米国 Code of Federal Regulations による分類は表6の通りである。表6で「○」の記号で表わされた用途には、ハロンのユニークな特性や、表4、表5に示された特色を生かすことが出来る。

表6 火災の種類と有効な消火方式

消火場所	船舶の種類		
	カーゴ及び一般	客船	タンカー
カーゴコンパートメント	△⊖		
カーゴタンク	△□	△□	□
ポンプ室			○△□○
塗料及びランプロッカー 油又は金庫室	○△	○△	○△○
ボイラー室	○△□○	○△□	○△□
引火点43°C以下の燃料を 取扱い機械室	○△	○△	○△
機械室, 内燃機室又はガス タービン室, プロペラ室	○△ 1000 BHP	○△	○△ 1000 BHP
換気装置, 電動推進機又は 発電機室	○△	○△	○△
人が近づき難い可燃ドラ イカーゴ		△	△○
人が近づき易い可燃ドラ イカーゴ		⊖	
開放自動車デッキ		⊖	
専用自動車デッキ	○△⊖	○△⊖	

□フォーム, ○水噴霧, ⊖スプリンクラー, ○ハロン1301, △CO<sub>2</sub>, 詳細については最新の Code of Federal Regulations を参照。

2) 消火性能

日本船用品検定協会が取りまとめた「ハロゲン化物消火装置の技術案」による機関区域でのハロン1301消火設計濃度は下記の通りで、IMCO基準勧告案と同様である。

◎ハロン1301消火の設計濃度

ケーシングを含む総容積の4.25%以上  
純容積の7%以下

しかし、最低設計濃度についての考え方に、国又は団体により多少の相違が見られる。

例えば米国では、陸上設備についてNFPA (National Fire Protection Association) が5.0%以上と定め、船舶用ではUSCG (及びABS) が6.0%以上と定めている。

USCGが6.0%以上と定めた背景には、いくつかの実験データがあるが、下記はその代表的一例である。この実験では濃度4.64%で良好な消火結果を得ているが、約30%の余裕をとった「6.0%」が決められた訳である。

◎ USCG のハロン1301消火実験例

実験時期 1970年11月



実験対象 下記タンカー

種類 T-1 (M/V) タンカー

重量トン数 8500トン

船名 RHODE ISLAND

船寸 全長=490ft  
 ビーム=65ft  
 喫水=18ft

試験室 約100,000ft<sup>3</sup>の機関室(5デッキ相当高さ)

実験例 テスト No. 6

使用ハロン 1301 量, 1,903 lb

設計ハロン濃度 4.64%

噴射時間 28秒(ハロンの分布は均一で良好)

機関室頂部ハロン濃度 4.4%

消火状況 速やかに消火

実験者 USCG Office of Research and Development Ship Board Fire and Safety Testing Facility Test Advisory Group

タイトル An Investigation into The Effectiveness of HALON 1301 as An Extinguishing Agent for Ship Board Machinery Space Fires

報告時期 10 March 1972

3) 毒性—安全性

ハロン1301が、現在知られているガス系消火剤の中で、下記の安全条件を満す唯一のものであることは良く知られている。(船の科学 Vol. 32, No. 7, 111~112頁参照)

◎安全条件—消火設計濃度(例えば、IMCO及び日本舶用品検定協会案では4.25~7.00容積%)が危険濃度(窒息、その他の特に注意の必要な危険が生じる濃度)よりも低い消火剤。

勿論、ハロン1301の場合であっても長時間継続してその中にいることは避けなければならない。例えばNFPAのリコメンドでは退避までの時間を表7の様に定めている。

表7の値は、例えば装置の誤動作等によって噴射されたハロン1301が混合した空気を吸う場合の値である。火災が発生して室内の酸素濃度が低下したり(酸素濃度低下による人体への影響は表8を参照)、有害な燃焼ガスが発生して了った場合、及び消火によって一部のハロン1301が分解した場合には、より早い退避が必要となる。

火災そのものによって発生する有害物質とその影響、は表9の通りである。

他方、万一火災が発生し、しかもハロン1301消火装置を搭載している場合、ハロン1301が持つ特性を最も良く生かした方法は、火災そのものが表9の有害物質を発生する前に消火を完了する(「初期消火」を行う)ことで、

表7 室内ハロン1301濃度と退避時間

	濃度(容積%)	退避前最長時間*
常時人がいる室の場合	7%以下 7%—10%	5分 1分
時に人が入るような室の場合	10%—15% 15%を越える	30秒 噴射前退避要

\* ハロンが噴射された室から退避しなければならない最長時間。

表8 大気中の酸素濃度低下が人体に及ぼす影響

酸素濃度%	酸素不足の徴候と症状(横臥状態で)
12—14	深い呼吸、脈搏急搏、筋肉運動の不整合
10—12	チェイン・ストーク呼吸、めまい、判断力低下、唇が青くなる。
8—10	吐気、嘔吐、意識がなくなる。顔面灰色
6—8	動物は8分で100%死亡、6分で50%死亡、50%は処置すれば回復、4~5分では処置すれば全部回復。
4	40秒で昏睡、けいれん、呼吸停止、死亡

表9 火災そのものによる燃焼生成物と毒性

燃焼生成物	影響	吸入による影響	発生する火災の種類
炭酸ガス	激しい呼吸、肺の膨脹	10%数分で致死	全ての火災
一酸化炭素	窒息	0.4%1時間、1.3%数分で致死	全ての火災
硫化水素	神経傷害、及び呼吸麻痺	0.07%、1/2時間で致死	木、肉及び硫黄分を含む有機物
亜硫酸ガス	刺激性	0.05%数分で危険状態	硫黄分を含む有機物
アンモニア	刺激性	0.25~0.65%1/2時間で死亡	窒素化合物又はアンモニア冷凍機
シアン化水素	チアノーゼ	0.3%短時間で致死	ウレタンフォーム、一部のプラスチック、毛、絹
二酸化窒素	麻酔及び呼吸困難	0.02~0.07%数分で死亡	ニトロセルロース製品、無機硝酸塩
アクロレイン	刺激性	0.001%数分で致死	石油化学製品、脂肪及び油

それには、適切なるセンサーの選択と装置操作条件の設定をしておくことが不可欠であ。

ハロン1301の一部は、消火によって分解される。その量は火災の種類、サイズ、消火速度等によって異なり、n-ヘプタン火災を30秒の予燃、6秒のハロン1301噴射で消した場合の分解量は表10の通りである。

前記の通り、多くの場合ハロン1301の消火濃度は5~7%である。

このハロン1301濃度の室に入っても特殊な場合を除き、自力で容易に室外に退出できる点は、従来のガス系消火剤には望めなかった大きな特色である。

勿論、室内の酸素濃度の低下もあって、軽い頭痛を感じる人や、ハロンの混合によって音速低下が起り、その音声歪みで声が潤んだように聴えることはあるが……。尚、設備設計施行の時、噴射ノズルが室内の人達に直接向かないように配慮されなければならない。

消火の時、ノズルの直ぐ側にいた為にハロン1301を液体のまま皮膚や眼に当てて了った場合、液体沸点-57.8℃である事から凍傷等を起す可能性がある。直ぐに多量の水で洗い、液が当たった部分の温度を出来るだけ早く常温近くまで上げた後、医師の診断を受けること。

### 3. 完成検査

消火設備の完成検査が必要なことは、ハロン1301も例外ではない。検査を受ける人達にとっても、これは極めて重量で、しかも緊張のプロセスである。

日本で建造された船の消火装置は優秀な技術、技能の人達によって注意深く計画施行されるため、外国の例をそのまま当てはめることはできないが、NFPAが米国の陸用設備完成検査で発見した欠点として下記をリストアップしている。完成検査はスムーズに終えたいものである。

#### ◎陸用設備に見られた欠点 (NFPA検査)

- ダンパーが閉じず
- 警報機鳴らず
- 空調機停止せず
- 室の密閉度に十分な注意払われず
- 配管が通路をふさいでいる
- 放送配線のし方が不適當
- 扉が自動閉鎖せず
- センサー(検知器)が規定の作動せず
- ノズルの取付不良
- 非常用発電機破損
- 防護区画の選択不良
- 排気扇の始動不適切

表10 消火時に発生した分解生成物

火災サイズ	油槽サイズ (ft <sup>2</sup> )	火災と室の広さの比 (ft <sup>2</sup> /1000ft <sup>3</sup> )	分解生成物 (空気中の容積比 ppm)		
			HF	HBr	Br <sub>2</sub>
小	0.1	0.06	1.4	2.8	0.3
中	1.0	0.6	151	18	0.3
大	10.0	6.0	666	112	0.3

条件 火災には n-ヘプタンを使用、室内広さは1,695 ft<sup>3</sup>、ハロン1301濃度4%、予(備)燃(焼)30秒、ハロン1301噴射時間6秒

動力源シャットダウンせず

補助警報機破損

制御盤の容量不足

消火剤の濃度不足又は濃度維持性能不良

補正不良の測定器使用

噴射ハロン量の間違

ハロン容器が空

選択弁破損

天井内張りの吹き剥れ

・又、これを報告している Fire Journal Vol. 71, No. 5 では、同時に下記ハロン1301設備の完成噴射テスト例を紹介している。

#### ◎ハロン1301設備完成噴射テスト ('77/4月/24日)

設計濃度 6秒以内に5%になること

噴射直後濃度 4~6%

5分後の % 5.8~6%

30分後の % 4.8%

室内広さ 180,000ft<sup>3</sup> (5,097m<sup>3</sup>)

測定点数 18カ所

使用濃度測定機 ポータブルタイプの測定機2台 (別に多点式記録計も使用)

濃度分布状態 良好

テスト立会者数 約50名(噴射テストの時、室内に残った人:28名、これらの人達は10分間室内にいた。一室内にいて良いかどうかは、テスト前にハロンの種類、濃度等で再確認のこと)

さて、これらのテスト又は実際の消火でハロン1301を噴射した後、その再充てんについて心配はないだろうか?

これに應えるための体制作りは順調に進んでいる。例えば三井フロロケミカルの場合、米國デュボン社の協力を得て既に54カ国248カ所よりハロン1301の供給が可能

となっている。

#### 参考文献, 資料

- 1) 安全で抜群の消火力をもつハロン1301消火剤「船の科学」Vol. 32, 1979-7, p. 111~113
- 2) ハロゲン化物消火装置の技術基準(案), (財)日本船用品検定協会
- 3) An Investigation into The Effectiveness of HALON 1301 (Bromotrifluoromethane  $\text{CBrF}_3$ ) as An Extinguishing Agent for Shipboard Machinery Space Fires, 10 March 1972, United States Coast Guard Office of Research and Development—J. L. Coburn, Jr., J. R. Iversen.
- 4) George Crosby, Jr. and Daniel J. Mackay, JR., Testing HALON 1301 System Design, Fire Journal Vol. 71, No. 5, FJ 77-9.
- 5) The First, The Second, The Third, The Fourth Series of Informational Folders on Du Pont Halon 1301 Fire Extinguishant, Design for Survival: Du Pont HALON 1301.
- 6) 山鹿修蔵, ガス系消火剤・消火設備, 火災 Vol. 27 No. 3, p. 20~27.
- 7) Standard on Halogenated Fire Extinguishing Agent Systems—HALON 1301, NFPA No. 12 A (1977)
- 8) 佐藤長光, ハロン1301の消火法について, 建築設備と配管工事, '72.4, p. 48~51.
- 9) Protecting The Irreplaceable, Du Pont Magazine, September—October 1974.
- 10) Charles L. Ford, An Over View of HALON 1301 Systems, E.I. Du Pont De Nemours & Co.
- 11) “フレオン”化合物と安全性, S-16, 三井フロロケミカル(株)
- 12) ハロン1301, B-29 D, 三井フロロケミカル(株)
- 13) Charles L. Ford, Where and Why to Use HALON 1301 Systems, Actual Specifying Engineer, January, 1972, p. 74~83.
- 14) Draft Recommendation Concerning Halogenated Hydrocarbon Fire-Extinguishing Systems for Machinery Spaces, IMCO, FP XXI/12, Annex IV.

#### 技術短信

#### 技術短信

### ノルウェー向けわが国初の タンカーショートニング改造工事, 完成

三菱重工業(株)は、今年4月29日に受注したノルウェー・アンドレス・ヤール社向け、わが国初のタンカー・ショートニング改造工事をこの程完成、7月19日引渡しを行なった。

本船は向う10年間、ARCOのチャータが決定し米国配船となるので、チャータレートの高い79形(79,999t)級タンカーにショートニングするとともに、米国港湾設備の制約上から全長800ft(243.84m)以内、喫水約40ftに改造する必要ができた。

また、この改造期間を利用して1981年6月発効目標のIMCO MARPOL '78を満足させる工事を先取りして施工することとなった。

#### <改造内容>

- 1) 船体中央部付近の船体平行部を25.5m切断撤去の上接合し、減トン・減長を行なうと共に、更に船

首先端を0.68m切除して全長を800ft以内にする。その結果、載貨重量は約14万トンから約8万トンにおよそ半減することになる。

#### 2) IMCO関連工事

- ① 分離バラストタンク(SBT)改造
  - ・No. 2, 4 ウイングタンク両舷をSBTに改造
  - ・No. 4 カーゴポンプ及びカーゴラインを、バラストポンプ及びバラストラインに改造
  - ・タンク内の全バラストラインを鋳鋼管に新替
- ② 現装の原油洗浄装置をIMCO規則を満足するようタンククリーニングマシンを再配置

#### 改造前後の主要目

		現 状	改 造 後	差
全 長	m	270.02	243.84	△ 26.18
垂 線 間 長 さ	m	260.00	234.50	△ 25.5
幅 ば	m	43.30	43.30	—
深 さ	m	22.45	22.45	—
喫 水	m	17.071	12.39	△ 4.681
載 貨 重 量	トン	141,000	79,999	△ 61,001
総 ト ン	トン	73843	約 55,700	△ 18,143
荷 油 積 載 量	m <sup>3</sup>	173,533	127,200	△ 46,333
バラスト積載量	m <sup>3</sup>	16,242	37,200	+ 20,958

## ハロン1301消火装置の解説

能美防災工業株式会社

片倉員郎

### 1. 概説

この種の消火設備は一般にハロゲン化物消火設備といわれ、炭化水素のハロゲン化合物を消火剤とする消火設備で、元来航空機用の消火設備として開発されたものである。ハロン1301は、その中でも消火力が強く、毒性が最も少ないなどすぐれているので、多く使用されるようになった。

### 2. 装置の特長

第2次大戦前後の期間に航空機用消火設備として研究開発され本格的に使用されたため、この消火設備は航空機用として要求される諸項目に適應する性能を有する。

#### (1) 消火速度が早い

液体燃料火災の消火速度が大である。消火剤の放射範囲が限定されているので開放気中の広い面積で燃焼する液体燃料火災に対しては泡消火剤が有利であるが、エンジン部火災の如く被覆された一定範囲内の火災に対しては特に消火性能を発揮する。

#### (2) 重量容積が小さい

消火剤は、単位重量及び容積当りの消火力が大きいので、設備全体として重量と容積は小さくてすむ。

#### (3) 消火後の汚損がない

ハロン1301は常温で気体の消火剤であり、放射後の対象物に汚損を残さず、又一般に金属に対する腐食性が小さいので発錆・損傷を残さない。

#### (4) 耐久性が大きい

ハロン1301は通常貯蔵容器内に加圧圧縮されて液化した状態で保管され、長期保存しても変質のおそれがないので、定期詰替えの必要がなく保守管理も容易。

#### (5) 耐電性が大きい

電気絶縁性が大きく電気機器を対象として使用可能。

#### (6) 毒性が他のハロゲン化物消火剤より少ない

ハロン1301を放出した場合の危険性は、分解していないハロン1301そのものの毒性と、火焰又は高温の部分に触れて発生する分解生成物の毒性がある。前者は、ほとんど無害でありその気体を少量吸入しても人体に支障を起さないが、継続して又は大量に吸入することは避けなければならない。後者の熱分解生成物は、 $\text{HF}$ ・ $\text{HBr}$ ・ $\text{COF}_2$ ・ $\text{COBr}_2$ 等のガスが発生するので、開口部

の少ない区画内等では、人を退避させた後に放射するよう注意しなければならない。

### 3. 適応火災

(1) 消防法の危険物4類（エーテル、二硫化炭素、アセトアルデヒド、石油類、エステル類、アルコール類、動植物油類等の可燃性液体）及び準危険物（ゴムノリ、ナフタリン、パラフィン、樟腦、固形油脂等）の火災

(2) 可燃性ガス（プロパン、ブタン、メタン等）の火災

(3) 電気機器（発電機、電動機、変圧器、遮断器、配電盤、継電器盤等）の火災

### 4. 設備の種類

ハロン1301消火設備は放出・設置および起動の方式により次のように分類できる。

#### 4・1 放出方式による分類

##### (1) 全域放出方式

密閉に近い不燃材料で区画された内で、出火危険が区画内の大部分にわたる場合、又は出火危険場所が限定できない場合等に、区画内の全域を対象として消火剤を放射し、区画内全域を消火剤の気体によって不燃化する方式である。

##### (2) 局所放出方式

出火危険の対象物が開放気中にあるか、区画内にあっても区画に閉鎖できない大きな開口部があり、またはその対象物が小範囲に限定され全域放出が不経済な場合等に用いられる方式で、消火対象物に直接消火剤放射するように噴射ヘッドを対象物の性質・形状によって霧状・扇状・棒状等に噴射するものを選択し配置する。

#### 4・2 設置方式による分類

##### (1) 固定式

消火剤貯蔵容器・配管・噴射ヘッド等設備全体を固定設置する方式で消火剤の放射は設定された範囲に限定され、火災時は自由に移動できない。

##### (2) 移動式（ホースリール式）

消火剤貯蔵容器・配管は固定され、配管末端にホースが接続された方式で、ホースの届く範囲で自由にリールよりホースを引き出し、ノズルを移動して人間が直接火源に消火剤を放射することができる。但し著しく煙が充満する様な場所には不向きである。

(3) 車載式

(2)の設備全体が移動できる車両に搭載される方式

4・3 操作方式による分類

(1) 自動式 (第2図)

消火設備の起動操作を火災感知器の作動と連動して自動的に行なう方式で、その他の換気停止装置・開口部閉鎖装置等の関連装置も全て自動操作される。この方式は原則として手動操作装置を併設し、自動・手動切換装置を設ける。

(2) 手動式 (第3図)

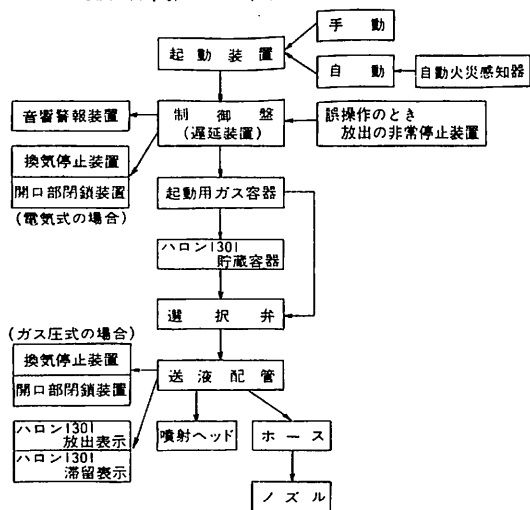
起動操作を人為的操作によって行い方式で、弁を直接手で開放する直接操作方式と、ガス圧又は電気による遠隔操作する方式がある。

5. 設備の構成

ハロン1301消火設備の構成は(第1図)に示す如くである。基本的には、ハロン1301は貯蔵容器に蓄圧された圧力で、送液配管を経て噴射ヘッドから放射されるものである。起動用ガス容器の弁は手動操作又は自動火災感知設備と連動する自動操作によって開き、起動ガスはハロン1301貯蔵容器の弁および選択弁に導びかれこれらの弁を開放し、ハロン1301はこれ等弁を通り送液配管を経て噴射ヘッド又はホースノズルから放射される。選択弁は消火対象が数区画に分かれている場合、区画別に放射するため各区画に対応する配管に設けられる弁である。密閉区画を対象とする場合は消火効率を高めるための換気停止装置・開口部閉鎖装置を、又危険防止のための音響又は音声警報装置・消火剤放出表示装置等を設ける。

5・1 ハロン1301の貯蔵容器

ハロン1301は高圧ガス取締法の適用を受ける液化ガス



第1図 ハロン1301消火設備構成図

であることから高圧ガス容器(一般にボンベと呼ばれている)に充填され、窒素ガスにて圧力が20℃に於て25kgf/cm<sup>2</sup>又は42kgf/cm<sup>2</sup>に加圧され液体の状態で貯蔵されている。高圧ガス容器は高圧ガス取締法の規則に準拠して設計・製作・検査等が行われ、これにハロン1301の放出・充填のための特殊な容器弁が備えられている。

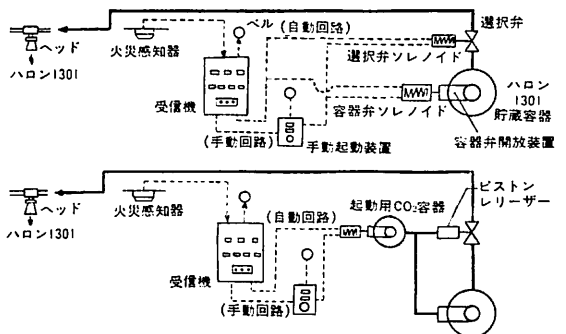
この容器弁には、ハロン1301を急速に放出するため液体ハロン1301として取り出せるサイホン管が容器の底部に達するように取付けられていると共に、封板(破壊板)式の安全弁を備えている。

ハロン1301の充填量はその容器の容積に対して充填するハロン1301の量が規定されており、温度上昇による容器内圧力の急激な上昇を抑える配慮がなされている。

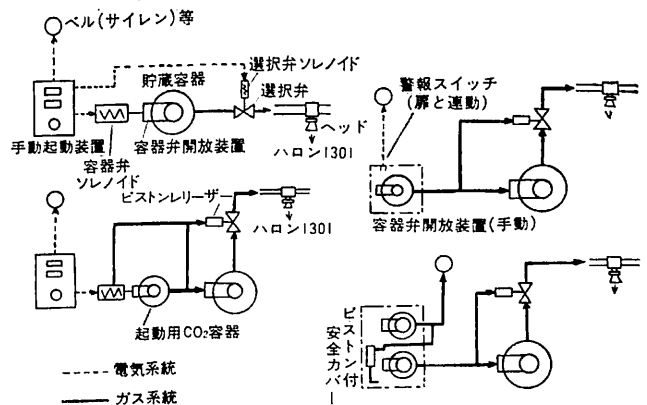
設備に使用される容器の標準容量は68ℓのものが多くこれに60kgfのハロン1301を充填しているのが標準である。これらの容器は温度40℃以下でかつ温度変化の少ない場所で、直射日光の照射や風雨にさらされない所に設置する様にする。なお容器へのハロン充填比(容器内容積ℓを充填ハロン1301の重量kgfで除した数値)は0.9以上と規定されている。

5・2 起動用ガス容器

起動用ガスは一般にCO<sub>2</sub>が用いられ、容量2.2ℓの



第2図 ハロン1301消火設備自動起動方式系統図



第3図 ハロン1301消火設備手動起動方式系統図



高圧容器に 1kgf の CO<sub>2</sub> が充填されたものが使用されている。

### 5・3 配管材料

各高圧ガス容器から放出されたハロン1301は集合管で合流し、選択弁・送液配管・継手等を経て噴射ヘッドから噴射される。ハロン1301は窒素ガスにて20℃で42kgf/cm<sup>2</sup>で加圧され噴射ヘッドのヘッド圧力を14kgf/cm<sup>2</sup>以上となるように設計するので、ハロン1301が管路を流れる間、管内圧力がハロン1301の蒸気圧以下に下らないので管内は流体の状態で流れている。従って圧力のかかる全ての部品は、それに耐えるものでなければならない。

送液配管は J I S G 3454 による第2種継目無鋼管のうち、スケジュール40以上に適合するものまたはこれと同等以上の強度を有するもので、亜鉛メッキ等による防食処理を施したものが使用される。又これに使用する管継手類もこれらに適合する高圧用継手で耐食処理をしたものが用いられる。

起動操作用ガス配管には銅管が使用されるが、この場合は J I S H 3603 による第1種継目無銅等が用いられ、接続はフレアリング継手を使用される。

### 5・4 弁類

弁類は全てその使用目的に合致するものを用い、ハロン1301消火設備に使用される弁類には次のものがある。

- 容器弁 貯蔵容器・起動用容器に使用
- 選択弁 防護区画の選択に使用
- 逆止弁（不還弁） ガス圧操作部に使用
- 安全弁 可動機構のものではなく封板式のものを使用

### 5・5 噴射ヘッド

放射状態により霧状・扇状・棒状の三種類があり、放射量は 1~45kgf/sec、放射圧は 14kgf/cm<sup>2</sup> 以上で、取付口径は 20~32A である。放射距離や有効範囲は各ヘッドにより異なるから、対象に最も適したものを選択しなければならない。特に局所放出方式に使用する場合は、噴射ヘッドの種類、その配置が直接消火性能に影響することになるので、ヘッドの選択および取付は正しい位置に、容易に変位しないよう注意が必要である。

### 5・6 電源

ハロン1301は窒素にて蓄圧されているので、電気操作等で放出する方式の設備の場合でも、万一その電源が遮断したとしても、単なる手動開放操作によってハロン1301の放出は可能である。しかしこれはあくまでも緊急事態の最終操作であって、電気式のものを使用する電源は一般電源よりも非常用電源を使用する方がより安全なことはいうまでもない。非常電源は、当該設備を有効に1時間作動できる容量以上に規制されている。

## 6. ハロン1301消火設備の設計

### 6・1 ハロン1301の貯蔵量

#### (1) 全域放出方式

全域放出方式は、囲まれた空間の中の可燃物の火災を消火するまでハロン1301の濃度を上昇させ、かつその濃度を所要の時間にわたって維持させることができるものでなければならない。従ってこの方式を適用するには、防護対象物が次の条件を満足しなければならない。

- (1) 不燃材料でつくられた区画で囲まれていること。
- (2) 区画の開口部にはハロン1301放出時に閉鎖される自動閉鎖装置を設ける。ただし床以外の部分にある開口部で、その面積 (m<sup>2</sup>) の数値が床・天井・囲壁の合計面積 (m<sup>2</sup>) の数値または区画内容積 (m<sup>3</sup>) の数値のいずれもの10%以下であれば、下記の量のハロン1301を追加すれば閉鎖しなくともよい。
- (3) 防護区画にある換気装置はハロン1301放出前に自動停止できるものとする。

全域放出方式のハロン1301の貯蔵量は次の(イ)~(ニ)までに定める量以上とする。

(イ) 防護区画 1m<sup>3</sup> につきハロン 1301 を 0.32kgf の量を、但し、対象物が綿花類等の場合はその量の 1.6 倍、ゴム類等の場合は 2 倍とした量。

(ロ) 自動閉鎖しない開口部の面積 1m<sup>2</sup> につき、ハロン1301を 2.4kgf の量を(イ)で求めた量に追加する。ただし対象物が綿花類等の場合は、その追加量の 1.6 倍、ゴム類等の場合は 2 倍の量とする。

(ハ) 強制換気装置がハロン1301放射開始時まで停止できない場合は、30秒間に換気される容積を防護区画容積に加算する。

(ニ) 対象物が(第1表)の品目である場合は、(イ)(ロ)(ハ)で求めた量に(第1表)の係数を乗じる。

#### (2) 局所放出

局所放出方式は、対象物が不燃材料の区画で囲まれているか、又は囲まれていても対象物が区画にくらべ小さく、経済上全域放出方式が不利な場合など採用する。噴射ヘッドの配置は有効放射範囲で、対象物の全面を覆うようにする。ハロン1301の貯蔵量は、面積方式又は容積方式によって求めた量に1.25を乗じた量以上とする。

#### (1) 面積方式

対象物が上面を開放した容器に入った第4種の危険物・準危険物である場合、その他燃焼面が一面に限定される場合、対象物の表面積 1m<sup>2</sup> につき、6.8kgf のハロン1301の量、ただし対象物が第2表の品目である場合は、この量に第2表の係数を乗じた量とする。

第1表

品目	係数
二硫化炭素	2.4
メチルアルコール	2.0
エチルエーテル・エチルアルコール・アクリロニトリル・テトラヒドロフラン・ジオキサン	1.2
パラフォルムアルデヒド・プロピレンオキソド	1.6

## (2) 容積方式

燃焼面が一面に限らない場合、次の式によって求めた量に防護空間の容積 (m<sup>3</sup>) を乗じた量。ただし対象物が第1表の品目である場合は、第1表の係数を乗じる。

$$Q = 4.0 - 3.0a/A$$

Q : 1m<sup>3</sup> 当りのハロン1301の量 (kgf/m<sup>3</sup>)

a : 対象物周囲に実在する壁面積 (m<sup>2</sup>)

A : 対象物全周壁面積 (m<sup>2</sup>) ただし壁がない部分は壁があると仮定した面積

(3) 放射率 (kgf/sec) は、(1)(2) で求めたハロン1301の量を30秒で除して得られる値以上とする。

## (3) 移動式

防護対象物が一定の位置に定められず移動する場合等で固定式とすることが困難の場合は、ホースリールを設ける移動式とする。ただし開口部が小さくて火災の際、煙が著しく充満し、ホースノズルによる人為的消火作業が困難と思われる場所へは移動式は設置することはできない。移動式の場合、ホースリールの設置位置は、防護対象の全部を有効に消火できる位置を選ぶが、ホースの長さは20m程度を限度とするから、数個以上のホースリールを分散配置することが必要となることがある。

ハロン1301の量は、ホースノズル1個当たり45kgf以上で、放射率は35kgf/min以上とする。

## (4) ハロン1301貯蔵量での注意事項

上述の貯蔵量は、放出率、即ち防護空間 m<sup>3</sup> 当たりのハロン1301の放出量kgを基準として求められた値であるが、防護空間内のハロン1301濃度は、防護空間の温度によって、比容積 m<sup>3</sup>/kgf が異なるため、低温では消火濃度にならなくなる危険性があるので、防護空間の温度の低いものは注意を要す。

## 6・2 貯蔵容器及び選択弁の設置場所

## (1) 貯蔵容器の本数

ハロン1301は、内容積 68ℓ ボンベに 60kgf が充填されている。従って、6・1で算出した貯蔵量を60で除し端数をくり上げた数値が所要本数となる。

## (2) 容器の設置場所

容器の設置場所は、次の条件を満足する場所とする。

第2表

品目	係数
二硫化炭素	2.4
ペンタン・ヘキサン・ベンゼン	1.6
エチルエーテル・ペンタン・オクタン・トルエン・アクリロニトリル	1.2

(イ) 防護区画以外の場所であること。

(ロ) 周囲温度40℃以下で温度変化の少ない場所

(ハ) 直射日光および雨水のかかるおそれの少ない場所

(ニ) 防護対象区画に近く、配管が短かくてすむ場所

(ホ) 万一の場合総て手動操作することができる場所

(ヘ) 容器が楽に搬入出来る場所が望ましい。

(ト) 充分保守点検作業の出来るスペースがある場所

## (3) 選択弁の設置場所

貯蔵容器の室に設置するのが取扱い良いので、同室に入れるのが普通である。

## 6・3 起動装置等の設置場所

## (1) 手動式起動装置

押ボタン操作箱、1本用起動容器箱、2本用起動容器箱 (ガスサイレン用を含む) 等がある。取付場所は、一防護区画ごとに設け、当該防護区画外で、当該防護区画内を見とおすことができる位置で、出入口附近等操作したものが容易に退避できる箇所とする。又、取付高さは、床面から0.8~1.5mの間とすること。

## (2) 音響警報装置

音響警報装置にはサイレン・ベルなどがある。防護区画内全部に聞こえるよう設置するが、サイレンは何れの部分よりも25m以下となるようにするのが望ましい。

## (3) 保安装置

## (イ) 遅延装置

起動装置の起動よりハロン1301放出迄20秒以上の遅延時間の設定が必要である。この装置は制御盤の回路に含まれている。

## (ロ) 放出表示灯

放出表示灯は、各防護区画の出入口附近の外側に、ハロン1301が放出され入室危険である旨を知らせる表示灯を設ける。

## 6・4 配管設計

ハロン1301の放射時間は消防法施行規則で30秒以内に放射することが規定されており、噴射ヘッドの放射圧力は14kgf/cm<sup>2</sup>以上であり、ハロン1301放射時の流量・配管の長さ・管継手等によって圧力損失計算を行ない、配管サイズを決定する事が必要である。

## 集中型ハロン消火装置

株式会社東京計器 船用技術部

北条 平三\* 村石 孝久\*\*

### まえがき

船舶用ハロン消火装置の歴史は炭酸ガス消火装置の歴史と比較した場合まったく浅いといわねばならない。

東京計器 (K I D D E 式) の実績も、1975年頃から米国及び英国 K I D D E 社より主たる機器を輸入し、約10隻程度装備しているがそのほとんどは外国船に対するものであった。

I M C O (S O L A S) を始めとして各国の政府機関及び船級協会もこの新しい消火装置に対する基準をどのように定めるか検討の時期であったといえる。また各消火装置メーカーもこのような動きに合せ技術的検討を加え、船舶用ハロン消火装置を確立するための研究の時期でもあった。

ここに紹介する1例もこのような時期のものであり、かならずしも完成されたものであるということはいえなかもしれないが、今後を考える場合の参考となれば幸いである。

### 1. 仕様 (1977年2月装備)

- (1) 船種：9,300DWT オイルタンカー
- (2) 船籍：カナダ
- (3) 船級：A B S
- (4) 消火対象区画：機関室
- (5) 消火対象区画容積：4,040 m<sup>3</sup>

### 2. 保有すべきハロン1301ガス量の計算

計画にあたって本船の船級である“A B S”のリコメンドに従い下記の如く計算した。

容積濃度：6%

温度：50°F

$$4040 \times 35.314 \times 0.026 \stackrel{\text{※1}}{=} 3710 \text{ lbs}$$

$$\text{※1 } 0.026 \text{ (lb/ft}^3\text{)}$$

$$= \frac{1}{2.2062 + 0.005046 \times 50} \left( \frac{6}{100 - 6} \right) \text{ ※2 N F P A より}$$

\*次長 \*\*防火グループ

※2 N F P A : National Fire Protection Association

### 3. 放出時間 10秒

放出時間については、A B S 及びカナダ政府共に10秒とするという要求であった。

### 4. 保有すべきハロン1301貯蔵容器の数量

$$3710 \div 155 \text{ ※} = 24 \text{ 本}$$

※：155は貯蔵容器1本当りの平均充填量(ポンド) 使用されたハロン1301貯蔵容器は米国 K I D D E 社製で、最大充填量は200ポンドのものであった。又米国 K I D D E 製のシステムは360 P S I が採用されていた。すなわち常温70°F (21°C) に於てのハロン1301の圧力199psi を N<sub>2</sub> で加圧して360psi で貯蔵しているものである。

ハロン1301消火装置の場合貯蔵容器の大きさと、保有すべきガス量だけをもって1義的に本数を決定することが出来ない。ハロン1301ガスは容器弁の開放と同時に N<sub>2</sub> により押し出され、押し出された分だけ N<sub>2</sub> の占める容積が広がりアト押しの圧力は低下する。これはボイル・シャルルの法則 (P V = P' V') に従うので、容器内の N<sub>2</sub> 部の容積と全パイプ内の合計容積の割合により初期圧力が決定されるということになる。この初期圧力から配管を通過することによる圧力損失を差し引いて末端のノズル圧力が決定され、その圧力は200psi を下廻らないことが条件となる。つまり仮のシステムデザインをし、全パイプ容積と、圧損計算をしなければ容器内 N<sub>2</sub> 部の容積を決定することが出来ない。云い換えれば充填量を決定することが出来ないということになる。

本システムはこここれらの計算をくり返し最終的に下記の如く充填量を定めた。

充填量	容器数量
170 lbs	4 本
155 lbs	12 本
150 lbs	4 本
145 lbs	4 本

合計 3720 lbs                      24本  
平均充填量 155 lbs

## 5. 装置の概要 (図1参照)

(1) 上甲板上に設置された、ハロンシリンダールームには24本のハロン1301貯蔵容器、4本の14.2kg-CO<sub>2</sub> Capacity Pilot Cylinder, 6個の3"Directional Valve (ストップバルブ), Discharge Delay, Pressure Operated Switch, など必要機器が装備されている。

(2) ハロン1301貯蔵容器は、それぞれ4本を1グループとして、6グループに分けられ各グループ毎にマニホールド (集合管) が取り付けられている。各マニホールドと容器弁は2インチのフレキシブルループによって連結されている。又、各々のマニホールドより立ち上がったパイプ (3インチ) は Directional Valve に導かれている。

(3) 各ハロン1301貯蔵容器容器弁の頭部には Pressure Operated Control Head (圧力作動用アクチュエータ) が取り付けられ、CO<sub>2</sub> Pilot Cylinder から圧力の供給を受けることによって容器弁は開放される。

(4) 各 Directional Valve の頭部にも Pressure Operated Control Head が取り付けられており、CO<sub>2</sub> Pilot Cylinder から圧力の供給を受けることによって Valve は開放される。

(5) 4本の CO<sub>2</sub> Pilot Cylinder はそれぞれ2本を1グループとしてハロン1301貯蔵容器開放用、Directional Valve 開放用に分けられている。

(6) 2本のハロン1301貯蔵容器開放用 CO<sub>2</sub> Pilot Cylinder の容器弁とマニホールドはフレキシブルループによって連結されており、マニホールドの先には20Aの Quick Acting Valve が取り付けられている。さらに20Aのパイプによって Discharge Delay を経て容器弁開放用アクチュエータ (Pressure Operated Control Head) に導かれている。

(7) 2本の Directional Valve 開放用 CO<sub>2</sub> Pilot Cylinder の容器弁とマニホールドはフレキシブルループによって連結されており、マニホールドの先には Quick Acting Valve が取り付けられている。さらに20Aのパイプによって Pressure Gauge, Pressure Operated Switch, 及び3インチ Directional Valve 開放用アクチュエータ (Pressure Operated Control Head) に導かれ、末端は機関室内に取り付けられた Pressure Operated Siren に導設されている。

(8) CO<sub>2</sub> Pilot Cylinder 容器弁には Cutter Valve (容器弁開放用アクチュエータ) 及び Lever が取り付けられており Lever には3φコントロールケーブルが

結び付けられている。この3φコントロールケーブルは10φのガス管によってプロテクトされ、火災制御室に設置された Duplicate pull Box に導かれている。

(9) 機関室のハロン1301放出ノズルの配置は各デッキ毎に計画され、放出ノズル1ヶ当りのカバーリングエリア及び、放出量等を考慮し下記の如く取り付けられている。

デッキ名称	ノズル数量	ノズル1ヶ当りの放出量 (ポンド/秒)
Upper Dock 上	2	各17
2nd " 上	10	2ヶ-17, 4ヶ-15.5 4ヶ15.0
3rd " 上	8	4ヶ-15.5, 4ヶ-14.5
Lower Floor	4	各15.5
合計	24ヶ	372ポンド/秒

(10) 各放出ノズルのオリフィス面積は計算された放出ノズルの圧力及び放出量によって決定される。

(11) これらの計算はNFPA12Aを元にメーカー (U. S. KIDDE) の実験値を考慮したKIDDEハロンデザインマニュアルを元に行なわれた。

(12) 6ヶの Directional Valve から機関室まではウインチの鋼管によって配管され、各グループごとにそれぞれのデッキに取り付けられた放出ノズルに導設されている。

## 6. 操作の方法

操作の方法は火災制御室に設けられた Duplicate Pull Box (複式プルボックス) によって以下の手順で行なわれる。

(1) 燃料弁を閉じブローアを止めること。

(2) 火災制御室に設けられた複式プルボックスのガラスを付属ハンマーで破り中の「FIRST (VALVE)」とするしたハンドルを引く。これによって2本の CO<sub>2</sub> Pilot Cylinder が開放されると共に Quick Acting Valve が開放されこの圧力で Pressure Switch が作動しこの接点によって Fan が停止され、さらに6ヶの3インチ Directional Valve のパイロット部に圧力がかると共に Pressure Operated Sirenが鳴動する。

(3) 機関室に人員のいないことを確める。

(4) とびら、通風口その他の開口を閉じること。

(5) 「SECOND (HALON)」とするしたハンドルを引く。

これによって2本の CO<sub>2</sub> Pilot Cylinder が開放されると共に Quick Acting Valve が開放され、この圧力は Discharge Delay によって25秒間遅延されたのち、24本のハロン1301貯蔵容器を開放する。

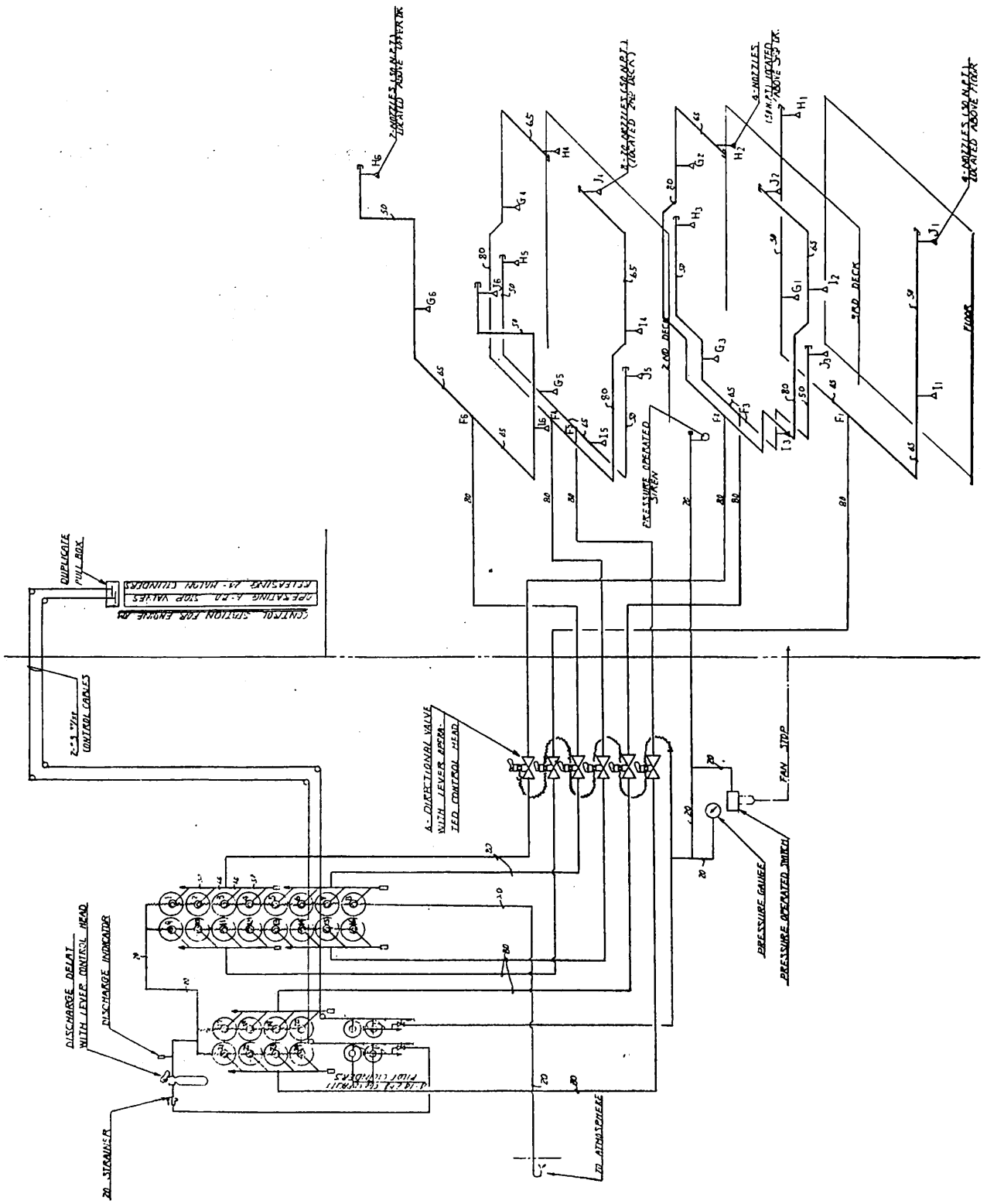


図1 ハロン消火装置システム図



7. 使用されている主たる機器の説明

ここで使用されている主たる機器はU.S. KIDDE 製でありUL※1の認定品である。

(1) 200 lbs Capacity Halon 1301 Cylinder Assmly (ハロン1301貯蔵容器) 図2及び図3参照

US※2 DOT 4 BA の規格にもとずき製造された溶接構造の圧力容器である。

試験圧力 1,000 psi

破壊試験圧力 2,000 psi

この容器には口径2インチの容器弁が取り付けられており、容器弁の開放機構はパイロット方式が使用されている。又容器の保護として750PSI~900PSI~にて破壊される安全封板が取り付けられており、容器内圧力を監視するための圧力計が取り付けられている。

※1 UL: Underwriters Laboratories (U.S.A)

※2 USDOT: Department of Transportaton (U.S.A)

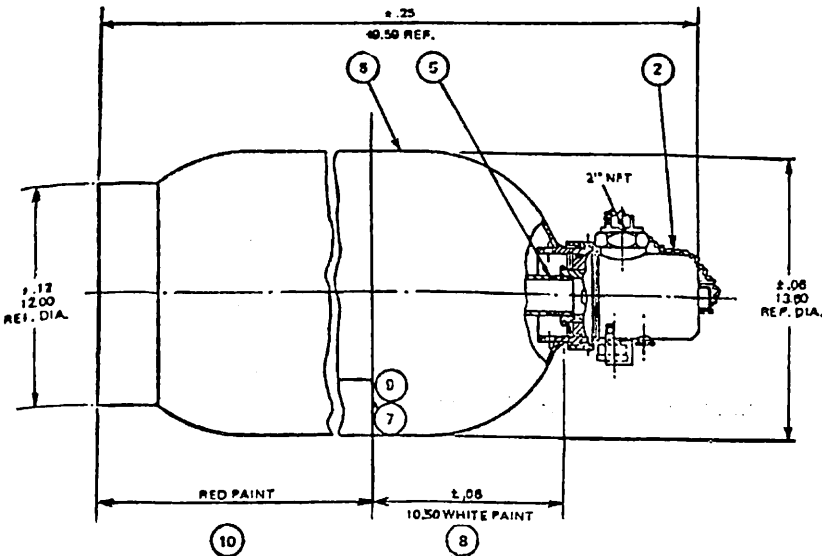


図2 Cylinder Assembly 200 lb

10	141474	RED PAINT
9	214198	CEMENT
8	213550	WHITE PAINT
7	297971	NAME PLATE
6	895004	CYLINDER
5	758425	SYPHON TUBE
4		
3		
2	896048	VALVE ASSY
1		
ITEM NO.	PART NO.	NOMENCLATURE

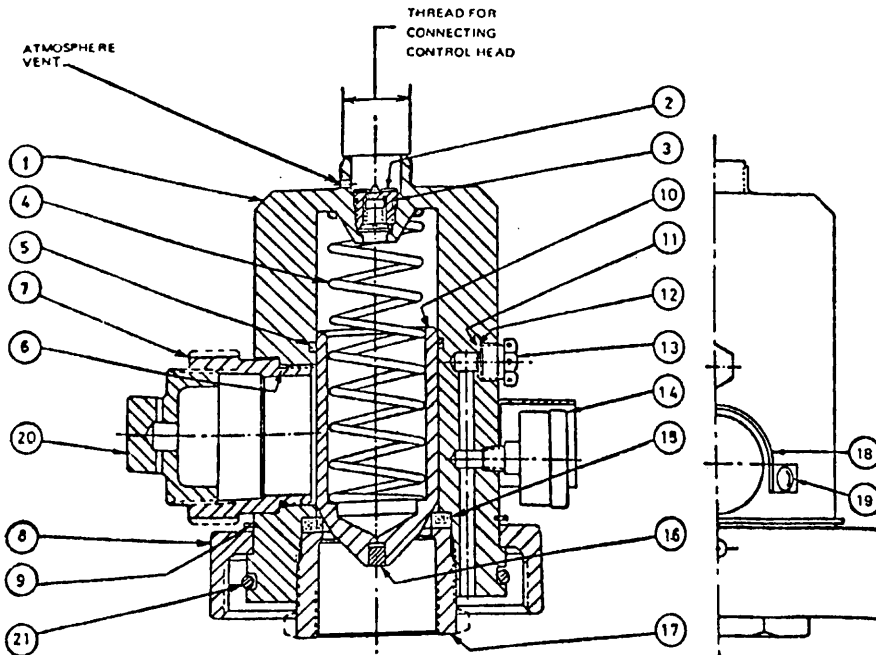


図3 Valve Assembly 200 lb

21	10804900	O-RING
20	258433	FITTING ANTI-RECOIL
19	17261105	SCREW RD HD 10
18	258441	GUARD GAGE
17	280453	ADAPTER/SYPHON
16	214300	FILTER
15	259423	SEAT VALVE
14	280459	GAUGE
13	259426	RETAINER DISC
12	242461	DISC SAFETY
11	258443	GASKET
10	280455	PISTON
9	54910068	RING, RETAINING
8	280454	NUT, RETAINING
7	280456	ADAPTER, DISCHARGE
6	55880140	O-RING DISCHARGE
5	55880227	O-RING PISTON
4	218230	SPRING
3	10301200	O-RING, PILOT
2	877205	PILOT CHECK ASSY
1	292927	BODY, VALVE
ITEM NO.	PART NO.	NOMENCLATURE

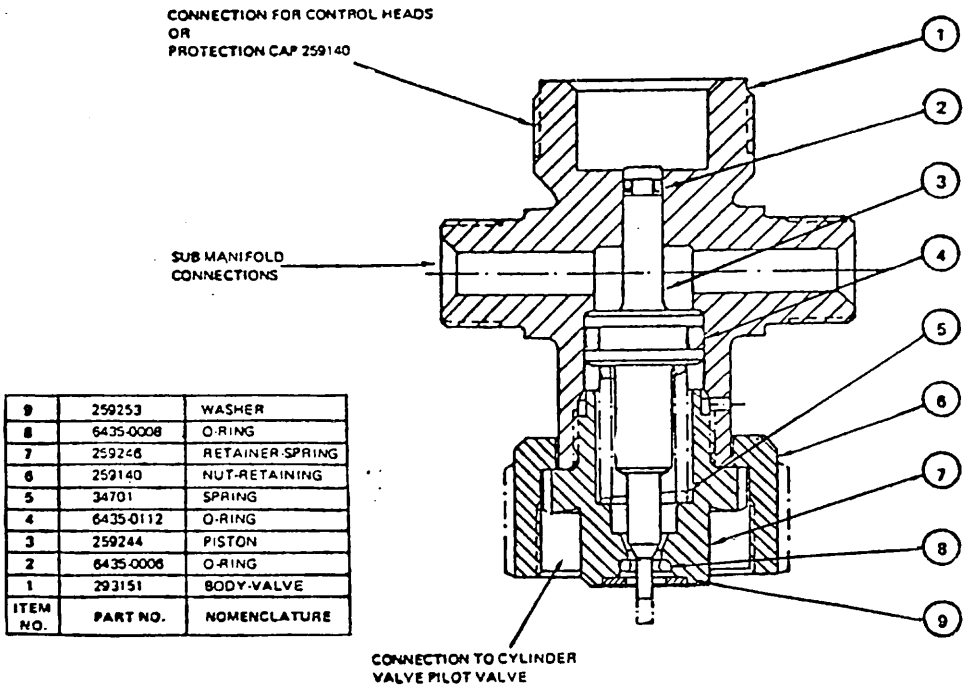


図 4 Control Head Pressure Operated

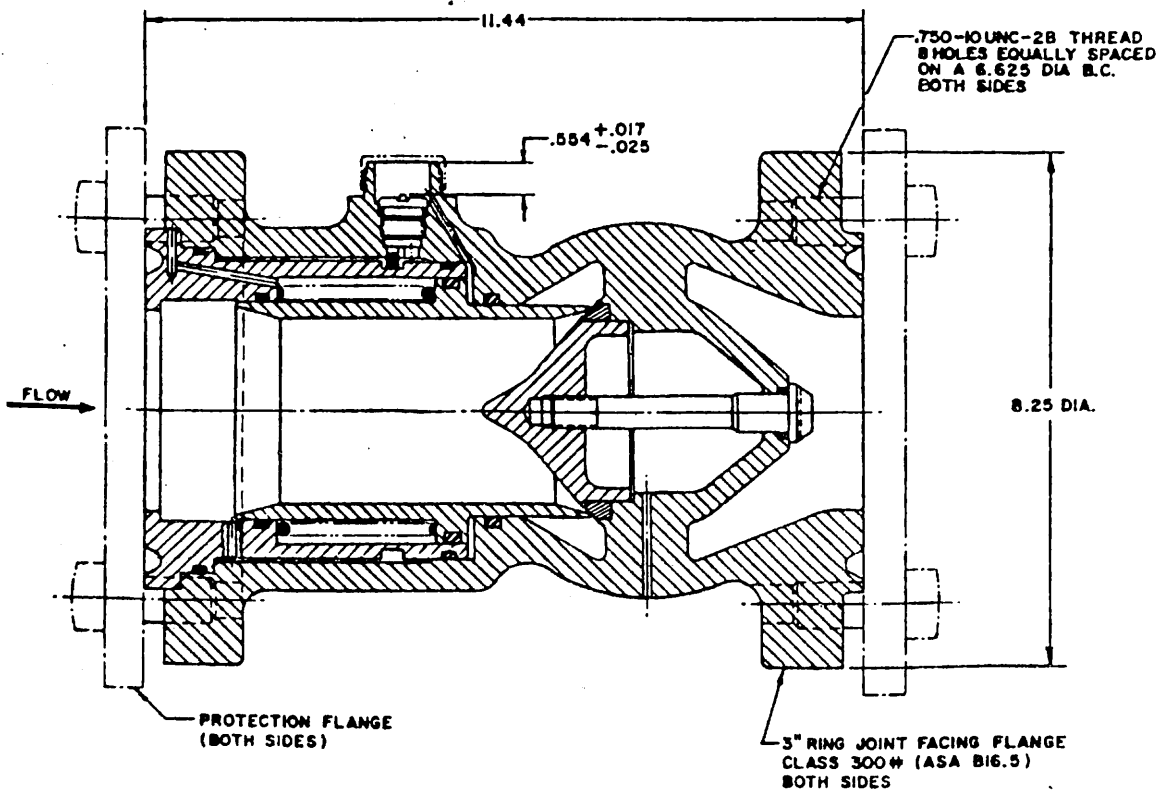


図 5 Directional Valve

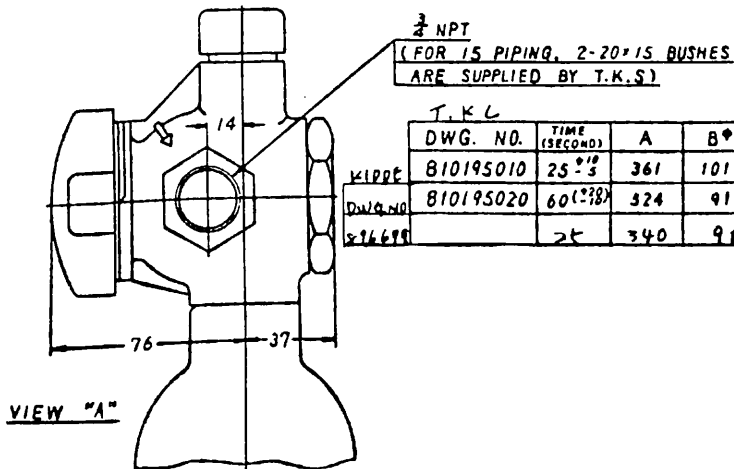
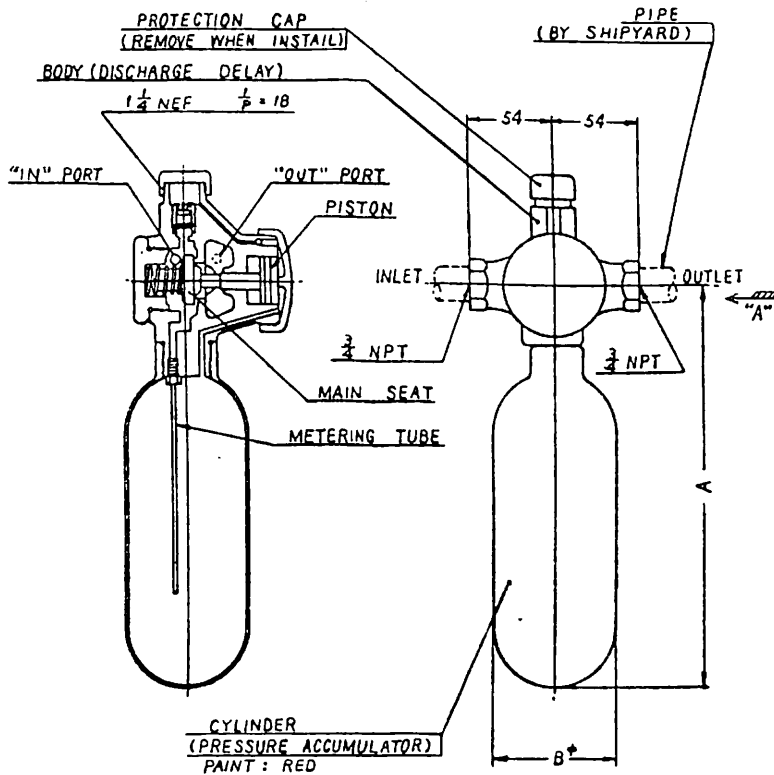
(2) Pressure Operated Control Head

(圧力作動用アクチュエーター) 図4参照

ハロン貯蔵容器容器弁及び Directional Valve に使用される圧力作動用アクチュエーターで CO<sub>2</sub> Pilot Cylinder より圧力の供給を受けて容器弁及び Directional のパイロット部を押し下げることによってそれぞれを開放する役割をもっている。

(3) Directional Valve (ストップバルブ) 図5参照

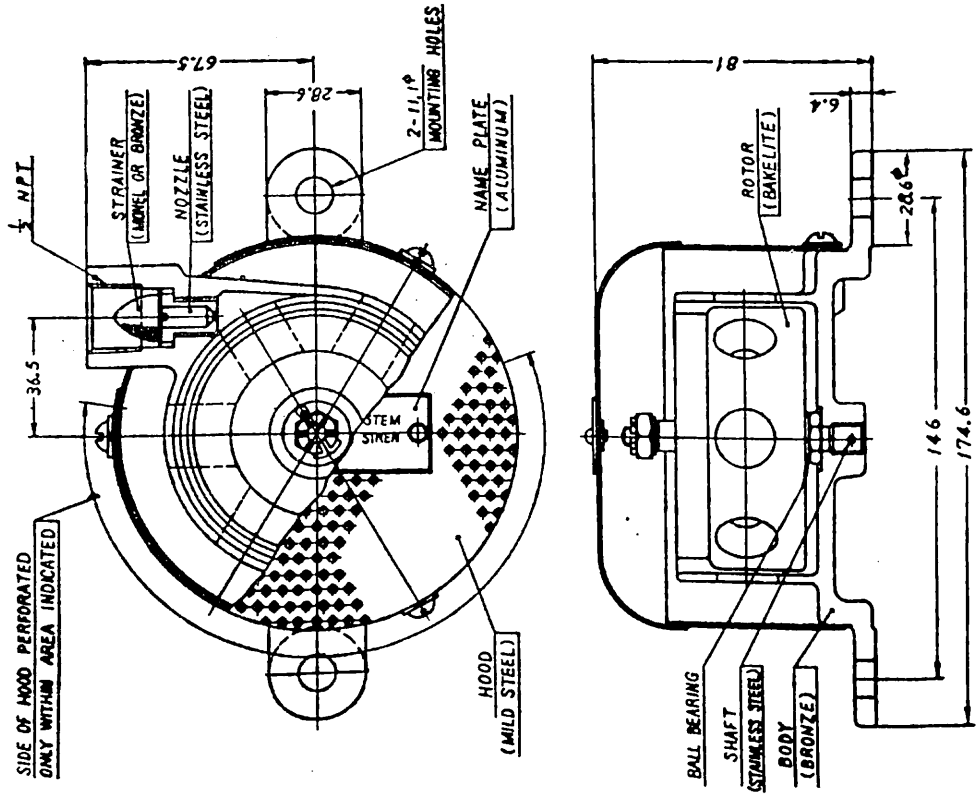
ハロン1301システム専用で作られたストップバルブで、放出時間(10秒)の関係上極力圧力損失を少なくするために特殊な Valve 機構が採用されている。Valve の開放は容器弁同様のパイロット機構が採用されており、使用するアクチュエーターも容器弁と同じものが使用出来る構造となっている。



T.K.L

DWG. NO.	TIME (SECOND)	A	B $\phi$	WEIGHT (KG)
810195010	25 <sup>10</sup> / <sub>3</sub>	361	101	6.6
810195020	60 <sup>(38)</sup>	324	91	5.6
816698	25	340	91	4.5

図6 Discharge Delay



WT. 1.75 kg  
PAINT: MUNSELL SR4/13 (RED)

図 8 Pressure Operated Siren

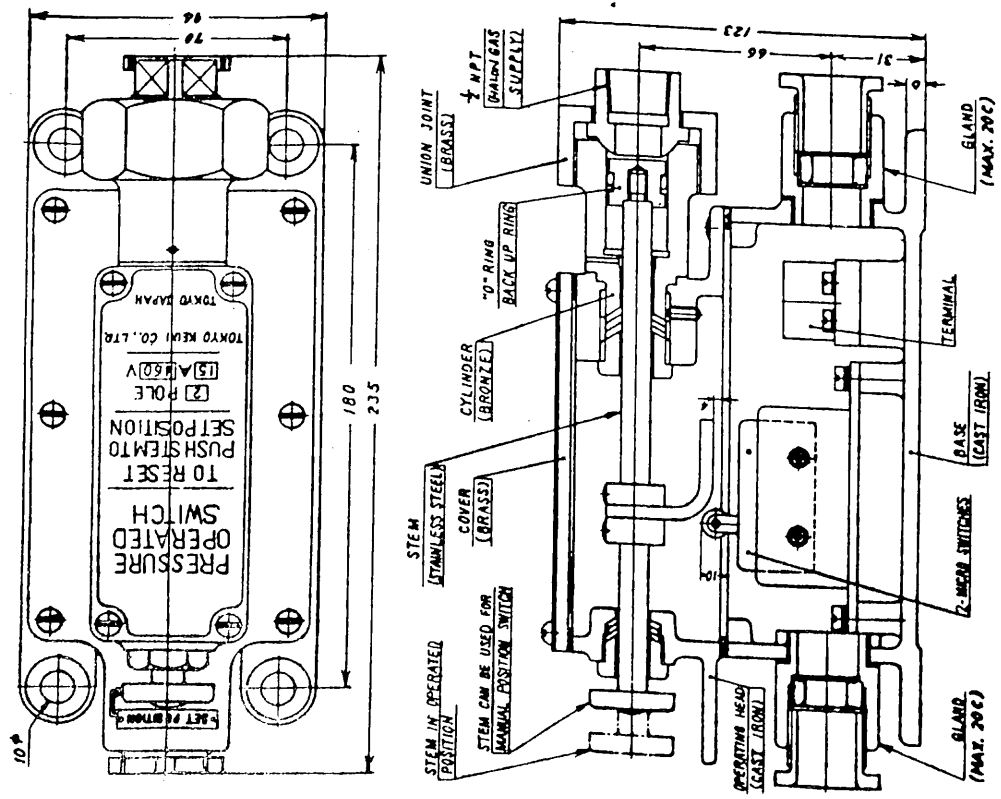


図 7 Pressure Operated Switch (2 Poles)

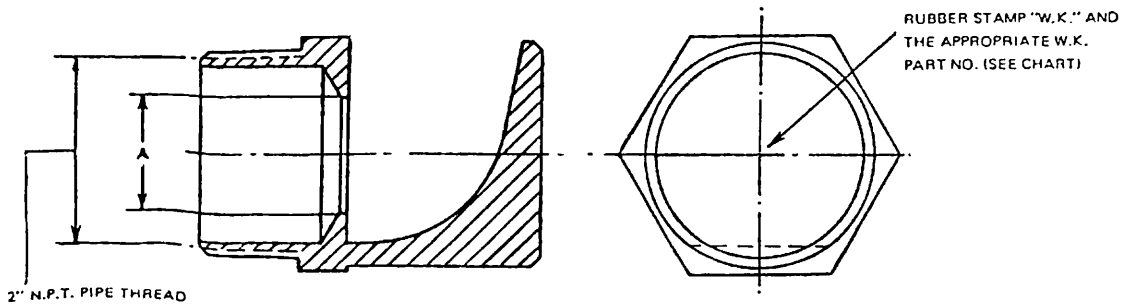


図9 Fan Nozzle 2\"N.P.T.

(4) Discharge Delay (放出遅延装置) 図6参照

ABS及びUSCG等の要求により、ハロン1301貯蔵容器の開放と同時に消火区画へハロンガスが放出しないよう考慮されなければならない。このような場合使用する機器で遅延時間はUSCGルールでは20秒以上となっている。

(5) Pressure Operated Switch

(圧力作動スイッチ) 図7参照

CO<sub>2</sub> Pilot Cylinder から圧力の供給を受け作動し、その接点を使用し機関室内のファンの停止を行う。

(6) Pressure Operated Siren

(圧力作動サイレン) 図8参照

CO<sub>2</sub> Pilot Cylinder から圧力の供給を受けることによって鳴動し機関室にハロンガスの放出を警告する。

(7) Fan Nozzle

(ハロンガス放出ノズル) 図9参照

ハロンガスの放出口であり、放出量、放出口圧力等によって、オリフィスサイズを選定し使用する。ノズル1ヶ当りのカバーリングエリアについてはULの認定扱いとなっている。

(8) その他

CO<sub>2</sub> Pilot Cylinder 複式プルボックス等についてはKIDDE式炭酸ガス消火装置に使用されているオリジナルパーツであり、これらについては全て国産品が使用された。

8. 保守及び定期点検

保守及び定期点検は炭酸ガス消火装置に準じて行うこととしたが、NFPA等の要求に合せ、半年毎に充填重量の測定と、圧力チェックを行ない。重量で5%、圧力で10%ダウンした場合については再充填することをリコメンドした。

むすび

この実例については現在各国で討議されている。1973年1月第21回IMCO防火小委員会勧告案及び昭和54年3月日本船用品検定協会発行の「ハロン消火装置に関する調査研究報告書」の内容といくつかの点で異なっていることにきづかれたことと思う。これはまえがきの中で述べた通り本船の装備時点では各船級協会及び各国の政府機関を確固たる規格を定めていない状況下であり、その都度申請を受けることによって暫定的に基準を定め承認してきた過程のものであることに起因している。

現在討議されているIMCO勧告案も本年11月には決議される予定であるとのこと、又、各船級協会もこのIMCO勧告案をもとにIACS※としてまとめられている現状にあり、ようやく船舶用ハロン消火装置の時代が到来するのではないかと期待される。

※ I A C S : International Association of Classification Societies

■船舶技術協会の出版物の便利な御購入法■

当社の出版物は小部数でもあり何かと入手の不便を御掛け致しております。原則として書店へ御注文なさるか、直接当社へ御注文いただけることが一番便利なのですが、東京と神戸の下記2書店には、特に当社出版物を取揃えておりますので御利用下さるようお願い致します。

<東京>ツキジ書店 電話03(502)2040

東京都港区虎ノ門1-15-16 船舶振興ビル

<神戸>海文堂書店 電話078(331)6501

神戸市生田区元町通3-146

## 分散型ハロン消火装置

三井造船株式会社 船舶・海洋

プロジェクト事業本部

相馬 久

### 1. 分散型ハロン消火装置の特長

分散型ハロン消火装置は、

#### (1) トータル・フラッシング・システム

閉囲された区画内の火災を消火する方式で、火災発生後、10秒以内にハロンガスを区画内に放出、充満させることにより、消火を行なうシステム

#### (2) ローカル・アプリケーション・システム

火災発生危険度が高い特定の機器あるいは個所の火災を消火する方式で、火災発生時、ハロンガスを放出、不活性部分をその部分に瞬時の間作ることにより、消火を行なうシステム

と、2つのシステムに適用される。

トータル・フラッシング・システムの場合、分散型の外、集中型ハロン消火装置も採用されるが、ローカル・アプリケーション・システムには、分散型ハロン消火装置を一般的に採用している。

上述のように、分散型ハロン消火装置が2つのシステムに対して広く採用されているのには、

(1) ハロンガスを、瞬間的に消火対象区画内に容易に全量放出可能であり、特に広域、大容量区画に対しては有効かつ経済的である。

(2) ハロンガス容器を、船体構造物例えば天井、壁の防撓材の間あるいは機器の間の空所等に分散して設置することにより、集中型におけるようなハロンガス容器設置区画が省略可能であり、この区画を他の用途に利用で

きる。

(3) 消火対象区画が、分散した小区画の場合には、ハロンガス容器を分散して設置するのみで、集中型に比して、固定配管が必要でなく、自由に設計、設置可能である。

等の利点があるからであろう。

しかし、分散型は、集中型に比して、ハロンガス容器を各区画毎に設置し、ハロンガス容器の兼用を行なわないので、価格的に高価になる場合があるという欠点がある。

実際の船舶に、分散型ハロン消火装置を採用するにあたっては、船舶の種類、消火システムの種類、消火対象区画の配置と大きさ、等の種々の要因の外、船舶運航者側の火災に対する安全性への態度が、その大きな要因になっているといえる。

何故ならば、現在ではなお、ハロン消火装置が、他の消火装置に比して高価であるといわれている上に、ハロンガス容器を複数区画の消火に兼用する集中型ハロン消火装置の採用可能なトータル・フラッシング・システムに対して、なおかつ、分散型ハロン消火装置の採用を行なうということは、船舶の消火装置に対して、相当高価な投資を行なうということで、上述のような技術的要因の外に、船舶運航者側の、船舶の火災による損害、および乗組員の安全性等、船舶における消火に対する態度による所が多いといえる。

特に、艦艇、フェリーボート、RO/RO船等、高価な機器、高価な貨物あるいは多数の乗客を輸送する船舶で、分散型ハロン消火装置の採用を行なっているのも、上記のような要因によるものと想像される。

ここに紹介する、三井造船(株)玉野事業所建造の英国P&O社注文のRO/RO船の2隻M.S. IBEX (写真1参照)およびM.S. PUMAも、同様に、技術的要因の外、船主の意向で、分散型ハロン消火装置を設置したものである。

### 2. 分散型ハロン消火装置の構成

該船は

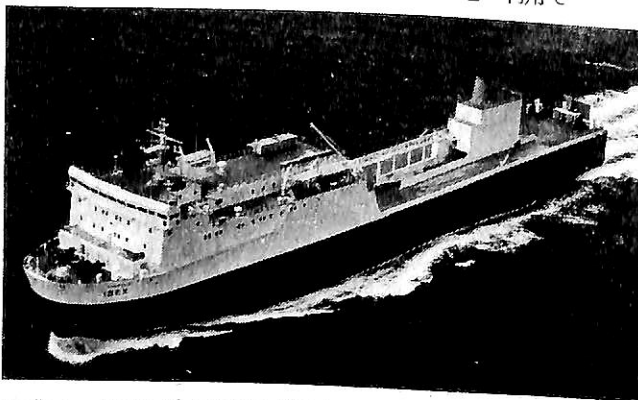


写真1 ハロン消火装置を備えた三井造船建造のIBEX



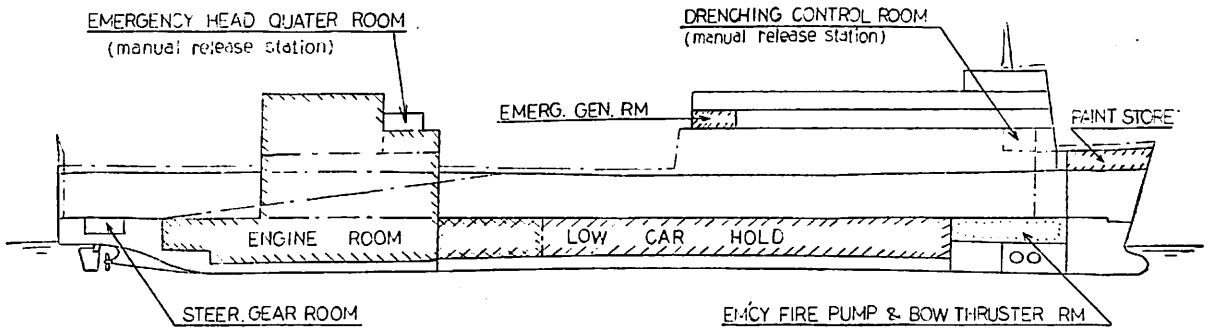


図 1 分散型ハロン消火装置の消火対象区画及びマニュアル・リリース・ステーション配置図

- 下層自動車船倉
- 機関室
- 操舵機室
- 非常用発電機室
- 非常用消火ポンプ兼バウスラスター室
- ペイント倉庫

の消火対象区画に対して、ハロンガスによる消火を行いたいという船主意向があった。消火対象区画が、図1に示すように、全般に渡り分散していること、該船がRO/RO船であるので、船上空間を有効に利用したいこと、火災対象区画中の下層自動車船倉が容積が大きく広い面積を有していることなどの技術的要因の外、さらに船主の消火に対する考え方により、多少高価な投資とはなるが、消火能力の高い分散型ハロン消火装置を設置することとなった。

本船の分散型ハロン消火装置は、英国DTの適用をうけ、その設計および構成機器共、その承認を受けるため、深田キデイ(株)の設計の基に、英国DT承認取得済の Svenska Skumsläcknings Aktiebolaget 社製の機器を採用し、無事承認取得の上設置された。

本船に設けられた分散型ハロン消火装置は、図2および図3に示すように、

- (1) ハロンガス容器 (コンテナ)
- (2) コントロール・ユニット
- (3) マニュアル・リリース・ステーション
- (4) アラーム・サイレン
- (5) ロータリー・アラーム・ライト

の機器により構成、これらの機器間を電気的に結線することにより成立っている。

各消火対象区画に対する消火方式は、トータル・フラッシング・システムによっており、下層自動車船倉および機関室のハロンガス容器は、規定により、三つのグ

ループに分け、各々コントロールユニットを有しており、さらに機関室、非常用消火ポンプ兼バウスラスター室等の機器室内のハロンガス容器には、英国DTの要求により、容器内圧力を遠隔に集中的に監視出来るように設計された。

各消火対象区画へのハロンガスの放出は、各区画毎に設けられた、マニュアル・リリース・ステーションより遠隔に行うのであるが、リリース・ステーションのドアを開放することにより、消火対象区画内に設置されたアラームサイレンを鳴らし、ロータリーアラームライトを点灯し、ハロンガス放出前の自動警報を行なう。

下層自動車船倉、非常用消火ポンプ兼バウスラスター室およびペイント倉庫用のマニュアル・リリース・ステーションを、船首楼甲板上前部ドレンチング・コントロール・ルームに、機関室、操舵機室および非常用発電機室用のマニュアル・リリース・ステーションを、機関室上部の非常用ヘッド・コッター内に設置し、各消火対象区画に対して、各々個別にハロンガスを一齐放出出来るよう設計した。

ハロンガス容器の型式および数量は、各消火対象区画内の容積に応じて、規則の要求する最小ハロンガス量を満足するよう決定されるのであるが、本船の各消火対象区画に設けられたハロンガス容器の型式および数量は、英国DTの定める所により、対象区画の容積の5%に相当するハロンガス量、即ち、対象区画の単位容積 (m<sup>3</sup>) に対して0.315kgのハロンガスを供給するよう、次のとおり決定されている。

- (1) 下層自動車船倉
  - 150ℓ 容器 (159kg 入り) × 13本
  - 6,600 m<sup>3</sup> × 0.3125kg/m<sup>3</sup>
  - = 2,603kg < 159kg × 13本
- (2) 機関室
  - 150ℓ 容器 (159kg 入り) × 10本
  - 5,000 m<sup>3</sup> × 0.3125kg/m<sup>3</sup>

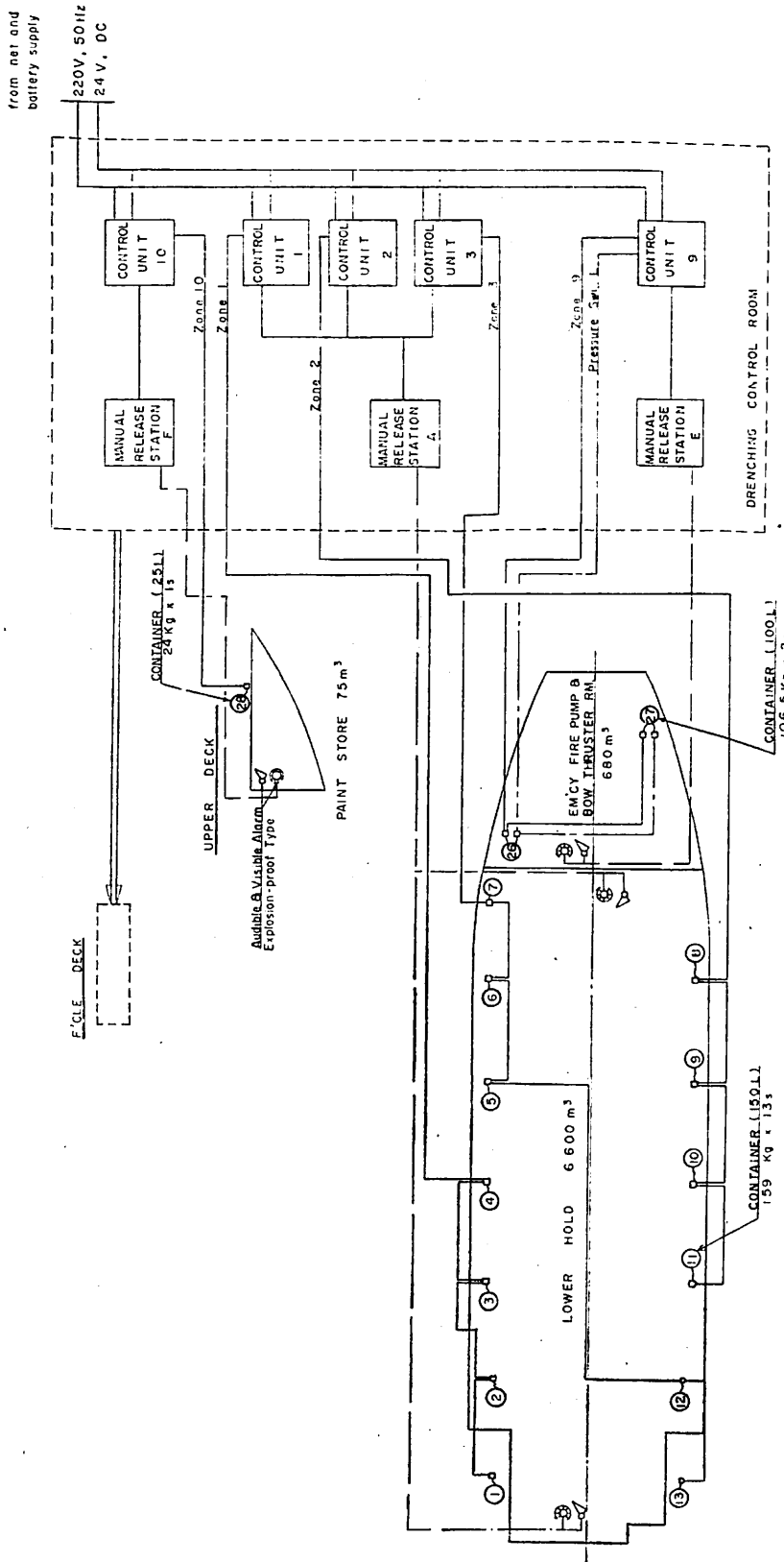


図 2 分散型ハロン消火装置のシステム・ダイヤグラム (船首部)

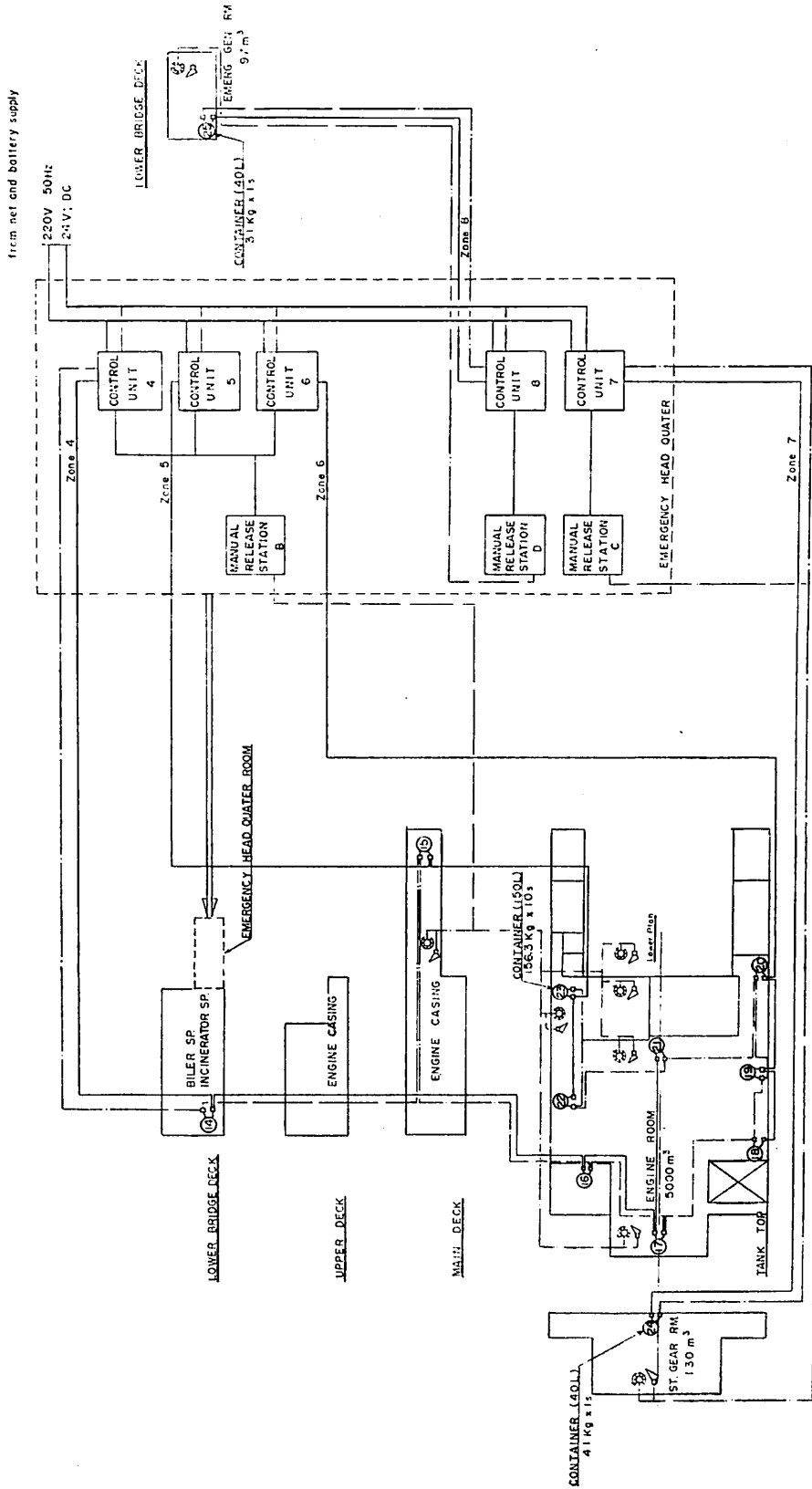


図 3 分散型ハロン消火装置のシステム・ダイヤグラム (船尾部)

=1,563kg < 159kg × 10本

(3) 操舵機室

40ℓ 容器 (41kg 入り) × 1本  
 $130\text{m}^3 \times 0.3125\text{kg}/\text{m}^3$   
 =41kg ≤ 41kg × 1本

(4) 非常用発電機室

40ℓ 容器 (31kg 入り) × 1本  
 $97\text{m}^3 \times 0.3125\text{kg}/\text{m}^3$   
 =31kg ≤ 31kg × 1本

(5) 非常用消火ポンプ兼バウスラスタ室

100ℓ 容器 (106.5kg 入り) × 2本  
 $680\text{m}^3 \times 0.3125\text{kg}/\text{m}^3$   
 =213kg ≤ 106.5kg × 2本

(6) ペイント倉庫

25ℓ 容器 (24kg 入り) × 1本  
 $75\text{m}^3 \times 0.3125\text{kg}/\text{m}^3$   
 =24kg ≤ 24kg × 1本

各ハロンガス容器は、分散型の特長を生かし、特に下層自動車船倉内では、船側の肋骨の間に設置し、自動車の積付および荷役に支障なく設置している。また機関室内では、有効な空間に支障を与えることなく、構造物の隙間あるいは機器の隅などに設置している。これらの模様を写真2および写真3に示す。

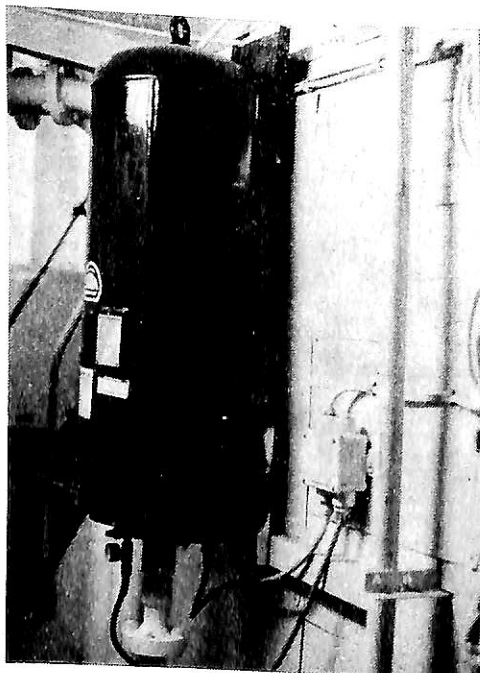


写真2 ハロンガス容器、下部右側配線は放出信号  
 下部左側信号及び配管は圧力計及び遠隔監視用配管

3. 構成機器の詳細

(1) ハロンガス容器

貯蔵容器は、円筒型の圧力容器で、各型式に応じた量の HALON 1301 ガスを、20℃ 温度下で、25kg/cm<sup>2</sup> に相当する N<sub>2</sub> ガスで封入、貯蔵したものである。

貯蔵された液化ガスは、電気的に起爆される雷管により、容器からの放出管の中間に設けられた破裂膜を破壊することにより、放出管を通じて、圧力差を利用して放出される。

貯蔵容器は、甲板あるいは壁に取付けられるようにブラケット付になっており、写真2および写真3に示すようボルト締めあるいは溶接で、船体構造物に取付けられる。

貯蔵容器の下端には、圧力計あるいは圧力計および圧力スイッチ用端子と電気式雷管、さらに放出管を備えている。放出管にはシングル型とダブル型とがあり設置場所に応じて使い分けられる。

放出管に直接、あるいは放出管より固定配管された先端に放出ノズルが設けられる。放出ノズルは図4に示すように特殊な形状を有し、ハロンガスをトータルフラッシング消火方式に必要な10秒以内に、有効にかつ平均的に放出出来るように設計されている。

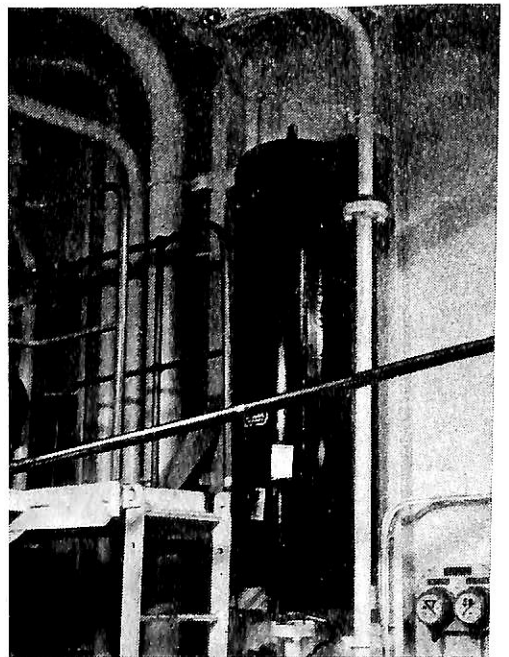


写真3 ハロンガス容器の機関室内構造物の間に取付けられた様子

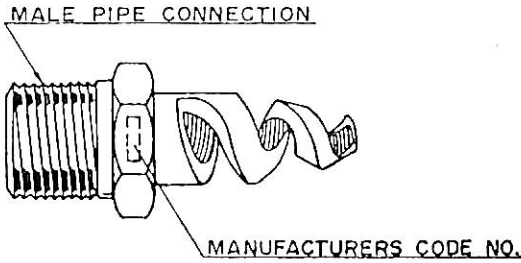


図 4 放出ノズル

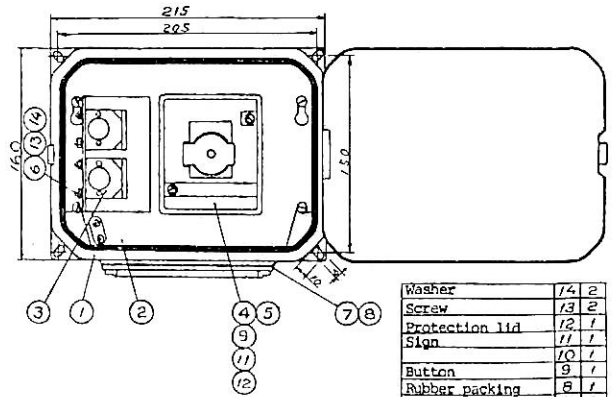


図 5 マニュアル・リリース・ステーション

(2) コントロール・ユニット

コントロール・ユニットは、火災探知および電源系統の故障を自動的に検知する目的で設けられ、本船はさらに機関室および他の機器を有する室のハロンガス容器内の圧力を英国 D T の要求により、遠隔に監視する機能を

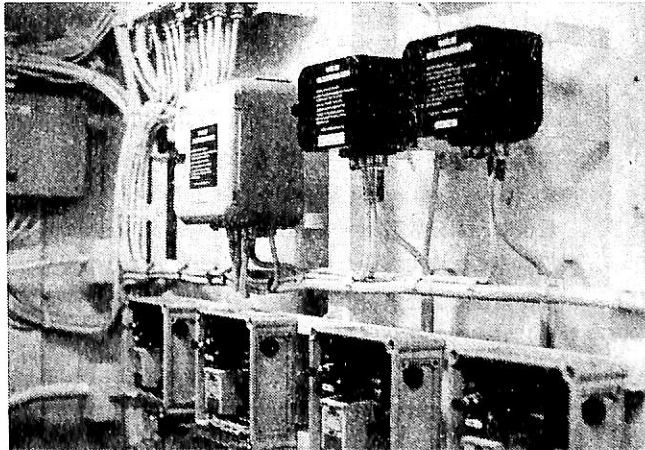


写真 4 マニュアル・リリース・ステーション(上方) コントロール・ユニット(下方)取付状況

も持たせている。

主電源の故障時、補助電源への自動切換え回路もまたこのコントロール・ユニットに組込まれている。マニュアル・リリース・ステーションよりの操作により、コントロール・ユニットから、ハロンガス容器の電気式雷管への電源を供給するよう設計されている。

コントロール・ユニットの取付けられた模様を写真 4 および写真 5 に示す。

コントロール・ユニットは、各消火対象区画内に設けられたハロンガス容器に連結して設けられるが、分散型に対しては、制御系統に故障が発生しても 3 分の 2 のハロンガスが放出可能であるようにという IMCO の規定により、機関室、自動車船倉内のハロンガス容器は、三つのグループに分割され、その各々に、コントロール・ユニットを設けている。またこの三つのコントロール・ユニットは、後述する一つのマニュアル・リリース・ステーションと運ばれ、ハロンガス放出は、このリリース・ステーションより、三つのコントロール・ユニットを同時に作動させることによって行なわれる。

(3) マニュアル・リリース・ステーション

ハロンガスを手動で放出する方式では、消火対象区画外の近くの適当な場所から、ハロンガスを放出する方式であり、マニュアル・リリース・ステーションは図 5 に示すように、ドアを開放したら作動するドアスイッチにより、電動通風機を自動停止す

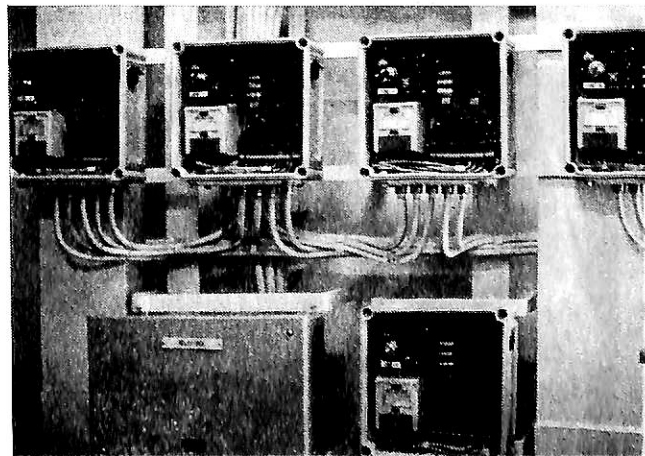


写真 5 コントロール・ユニットの取付状況及びその内部

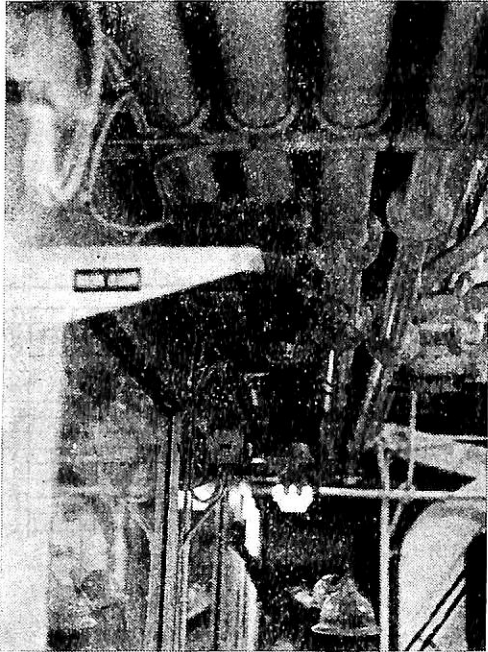


写真 6 機関室制御室前通路天井に取付けられたアラームサイレン（パイプ下面中央）とロータリーアラームライト（パイプ下面奥）

ると共に警報サイレン、ライトを自動作動させる。ドアを開放後、中央に設けられたハロンガス放出のための押ボタンを押すことにより、前述のコントロール・ユニットを通じて、電気的に通電することにより、雷管を起爆させ、ハロンガスを容器より放出させる。

写真4に示すように、マニュアル・リリース・ステーションはコントロール・ユニットに隣接して設置した。

(4) アラーム・サイレン

消火対象区画内へハロンガスを放出する前に、ハロンガスを放出することを知らせる警報サイレンで、前述のマニュアル・リリース・ステーションのドアスイッチにより、自動的に作動する。

写真6にサイレンの写真を示す。

(5) ロータリー・アラーム・ライト

アラーム・サイレンと同時にロータリー・アラーム・ライトを点灯させ、ハロンガス放出の警報を行なう。写真6に、アラーム・ライトの取付けられた模様を示す。

以上、トータル・フラッシング・システムの消火方式に対する分散型ハロン消火装置の実船における実施例について紹介を行った。

ローカル・アプリケーション・システムの消火方式に対する分散型ハロン消火装置の実施例については、今回紹介できないが、当社で現在計画設計中であるので、機会があれば、その時に紹介の労を取ることとしたい。

最後に、本分散型ハロン消火装置の紹介に際して、資料提供等にご協力をいただいた深田キディ(株)の皆様、および当社、玉野造船所の造船設計部の担当者に、本誌を通じて感謝の意を表します。

海外技術短信

海外技術短信

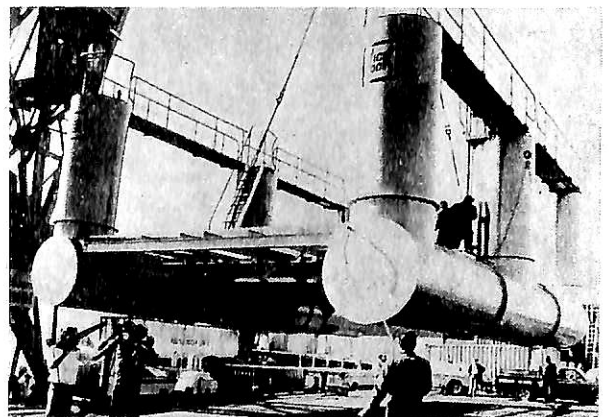
オーストラリア 小型浮きドックを開発

20t 或いはそれ以下の船のための浮きドックが、シドニーのビッカーズ・コッカツ・ドックヤード会社によって開発された。名前は「ビックドック20」と呼ばれ、1人で操作できるので、船を非常に早く、簡単に動かす事ができる。長さ12mの船を1時間以内に水中からドックに入れ、クリーニングし水中に戻せる。

「ビックドック20」の設計者は、同ドックヤードの海軍上級設計士を勤めるジェームスC. キャンベル氏で、作ったのはニュージーランドに本拠を置く、オーシャン・スチール社である。

この浮きドックは潜水艦と同様に、圧縮空気でタンクの水を押し出す原理を使用している。船上での作業に使用する設備・機械類はメイン・エアコンプレッサーで動く。

この浮きドックの主要目は、全長13.75m、幅9.3m、重さは29tである。簡単に移動でき、係船所ないし埠頭で使用でき、陸上の動力源に頼る必要もない。





## ケミカルタンカー (40)

恵美洋彦 角張昭介  
(日本海事協会船体部)

## 第7章 防火, 消火および防爆

## 7・1 防火構造設備

## 7・1・1 ケミカルタンカーの防火構造

ケミカルタンカーの大半は、引火点60℃(規則によっては65℃)以下の可燃性液体(石油精製品を含む)も運送するように計画される。したがって、現時点では、7・1・2に示す一般油タンカーの防火構造設備規定(1974 SOLAS第Ⅱ-2章E部)が適用されている<sup>1)2)</sup>。

引火点が60℃より高い貨物あるいは不燃性の貨物のみを積載するケミカルタンカー(例えば、硫酸専用タンカー、溶融硫黄タンカー等)では、現在、74 SOLASによるタンカーに対する特別な防火構造規定は適用されない。

なお、ケミカルタンカーとしての特別な防火構造規定は、IMCOにて検討される予定であり、特にその動向

- 1) IMCO, BCH/30, Interpretation of IMCO Chemical Code A212(VII), Submitted by Japan, 1978.
- 2) IMCO, A212 (VII), Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk, incorporating Amendments 1 to 8, 1978.
- 3) 日本海事協会, 鋼船規則R編3章, 昭和54年版
- 4) 日本海事協会, タンカーの火災安全措施関連規則の条文解釈, 昭和52年2月
- 5) IMCO, FP XXI/7, Annex I Updating of Chapter II - 2, Part E - Fire Safety Measures for Tankers, Gas Carriers and Chemical Tankers Taking into account IMCO Res. A 326(IX), A327 (IX), A328 (IX) and A 212 (VII), and FP XXII/WP. 6, Annex 3, Extinguishing media and System for Chemical Tankers and FP XXIII/14 Annex 4 Proposed Amendments to the IMCO Chemical Code.

について十分注意しておく必要がある。

## 7・1・2 油タンカーの防火構造設備規定

油タンカーの防火構造設備規定の概要は、次に示すとおりである。詳細は、1974 SOLASまたはこれを採用した規則<sup>3)</sup>および条文解釈<sup>4)</sup>を参照のこと。

## (1) 各種区域の隔離および配置

隔離のための配置については、すでに3・3・3ないし3・3・5で説明されている。

隔離のための各区域の境界の詳細は、主管庁あるいは船級協会によることになっているが、NKの基準<sup>4)</sup>は、表7・1に示すとおりである。ここで、A-60, A-15, およびA-0とは、標準火災試験の際、裏面温度が平均値で139℃, 最大値で180℃を超えない時間が、それぞれ、60分, 15分および0分となるようにA-0を除いて不燃防熱材が施された不燃性の仕切を意味する。B-0, C級仕切等の詳細は、関係規則等<sup>3) 4)</sup>を参照のこと。

UKの提案による境界基準<sup>5)</sup>を参考までに表7・2に示す。

## (2) 脱出設備

一般貨物船としての各区域からの脱出設備に加えて、各船室から各人が非常脱出し得る手段を講じておく必要がある。この設備は、各船室から通路または暴露部に脱出し得るようなもので、扉のキックオフパネルまたは窓でもよい。

## 7・2 消火設備および装置

ケミカルタンカーは、積載する貨物に応じて一般貨物船、一般の油タンカーおよびケミカルタンカーとしての消火に関する規定が適用される。IMCOにおいてケミカルタンカーの消火に関する詳細規定も、現在、検討されている<sup>5)</sup>。その案によると泡消火の容量等は、一般油タンカーに対する要件(74 SOLAS<sup>10)</sup>)より厳しい提案となっているので、注意を要する。

## 7・2・1 タンカーの消火設備等

本節では、船舶(可燃性液体を積載する一般タンカー

表7・1 隔壁及び甲板の防熱値

(a) 隔壁の防熱

No.	区域名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	制御場所	A-0	A-60	A-15	A-60	A-15	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60
2	居住区域	C	A-0	A-60	A-0	A-60	B-0	A-0	B-0	A-0	A-0	A-60
3	(1)業務区域	A-0	A-60	A-0	A-60	A-0	A-60	A-0	B-0	A-0	A-0	A-60
4	A類機関区				鋼	A-0	A-0	A-60	A-60	A-60	A-60	不可
5	A類以外の機関区域				A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
6	貨物ポンプ室				-	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	鋼
7	(2)階段(一層のみ)					B-0	A-0	B-0	A-0	A-0	A-0	A-60
8	(2)階段(二層以上)					A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60
9	(2)通路								C	A-0	A-60	A-60
10	(2)リフト											A-60
11	(3)貨物タンク区域											-

注 (1): 各区域の危険度に応じて定める。下段が高危険度, 上段が低危険度。  
 (2): 船楼又は甲板室内にある階段, 通路, リフトトランク。  
 (3): 貨物タンク区域に面する隔壁の防熱を示す。

(b) 甲板の防熱

No.	上の区域 下の区域	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	制御場所	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	不可	A-0	A-0	A-0	不可
2	居住区域	A-60	鋼	A-0	鋼	A-60	A-0	不可	A-0	A-0	A-0	不可
3	(1)業務区域	A-60	鋼	A-0	鋼	A-60	A-0	不可	A-0	A-0	A-0	不可
4	A類機関区	A-60	A-60	A-60	鋼	A-60	A-60	不可	A-60	A-60	A-60	不可
5	A類以外の機関区域	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	鋼	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
6	貨物ポンプ室	不可	不可	不可	(4)	A-0	-	不可	不可	不可	不可	鋼
7	(2)階段(一層のみ)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	不可	鋼	鋼	A-0	不可
8	(2)階段(二層以上)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	不可	鋼	鋼	A-0	不可
9	(2)通路	A-0	鋼	A-0	鋼	A-60	A-0	不可	A-0	A-0	A-0	不可
10	(2)リフト											不可
11	(3)貨物タンク区域	不可	不可	不可	不可	A-0	鋼	不可	不可	不可	不可	-

(4): リセスする場合。リセス部はA-0とする。  
 (5): 操船場所については, NIK鋼船規則R編3.1.2-2による。  
 鋼: 鋼又はこれと同等の材料とする。  
 C: 不燃性材料

区域名	場 所	及 び	部	屋
居住区域	公室(ホール, 食堂, ラウンジ), 通路, 洗面所, 船室, 事務室, 理髪室, ロッカー(リネンロッカー等のように衣類, 寝具等のみを収容するもの), 浴室, シンワヤロウ室, 医務室, 娯楽室, 運動室, 喫煙室, シヤイロ室, 調理設備のない, 独立の配せん室			
業務区域	(高危険度) 調理室, 配せん室, 郵便室, 金庫室, 作業室, 工作室, 糧食庫, 冷凍庫, 2㎡以上の面積を有する貯蔵品室 (低危険度) 乾燥室, 洗濯室, 2㎡未満の面積を有する貯蔵品室			
A類機関区域	内燃機関(主推進用, その他合計373kW以上), 油抜きボイラ, 燃料油表置 上記のもの収める区域をいう。			
A類以外の機関区域	推進機関, ボイラ, A類機関区域以外の燃料油表置, 蒸気機関, 合計 373kW未満の内燃機関, 発電機, 主要電気機械, 給油場所, 冷凍機械, 減揺機械, 通風機械, 空気調整機械を収容する場所 ハイドロポンプ, エニニット, リフトセーター室, イナートガスファン室 CO <sub>2</sub> ボトル室, フロスタタンク室, 非常用消火ポンプ室* *: 遠隔操作できないものは制御場所			
制御場所	操縦室, 海図室, 無線機室, 非常用発電機室, バッテリー室, 火災制御室, CO <sub>2</sub> ボトル室, フロスタタンク室, 非常用消火ポンプ室* その他非常用配電盤の据付けである場所 *: 遠隔操作できないものはA類以外の機関区域			

注: 主貨物制御場所はここていう制御場所とは見做さない。

表7・2 隔壁および甲板の境界の防熱（U.K提案）

(a) 隔壁

区域名	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
(1)制御区域	A-0	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	A-60
(2)廊下		C	B-0	B-0	B-0	A-60	A-0	A-60	A-0	*
(3)居住区域			C	B-0	B-0	A-60	A-0	A-60	A-0	*
(4)階段				B-0	B-0	A-60	A-0	A-60	A-0	*
(5)業務区域 (低危険度)				A-0	A-0	A-60	A-0	A-60	A-0	*
(6)A類機関区域					C	A-60	A-0	A-60	A-0	*
(7)他の機関区域						*	A-0	A-0	A-60	*
(8)貨物ポンプ室							A-0	A-0	A-0	*
(9)業務区域 (高危険度)									A-0	*
(10)開放甲板										-

備考 注意事項

- 注1 a 適用にすに当ってIMCO決議A327 (K), 第5規則(a)および(b), および第6規則参照  
 b 区域が同種の数の分類であり、かつbが付されたのは、表に示される同一レートの隔壁及び甲板が隣接区域が他の目的(即ち(9)中の)に使用されているものに適用することを示す。貯室の隣が貯室である隔壁には適用されないが、貯室の隣が塗料庫である場合にA-0であることを要する。  
 c 操舵室、海図室、無線室相互を隔てる隔壁はB-0級である。  
 \* A級であることを要されないが、鋼又は同等の材料であることを要する。

注2 区域の分類例示

- (1) 制御区域：非常動力源及び照明源のある区域、操舵室及び海図室、船舶無線設備のある区域、消火装置室、火災制御室及び火災記録室、機関室外に設けられた推進機関制御室、中央火災警報装置のある区域  
 (2) 廊下：廊下及びロビー  
 (3) 居住区域：廊下を除く

(b) 甲板

上の区域 下の区域	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
(1)制御区域	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*
(2)廊下	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*
(3)居住区域	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*
(4)階段	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*
(5)業務区域 (低危険度)	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*
(6)A類機関区域	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	*	A-60	A-0	A-60	*
(7)他の機関区域	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0
(8)貨物ポンプ室	-	-	-	-	-	A-0	A-0	*	-	*
(9)業務区域 (高危険度)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
(10)開放甲板	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-

- (4) 階段：内部階段、リフト及びエスカレーター(すべてが機関区域にあるものを除く)及びその囲壁空間、一層の甲板間のみで囲まれている階段は、防火戸で隔てられない区域の一部と見做すものとする。  
 (5) 業務区域(低危険度)；2㎡未満の面積の倉庫及びロッカー、乾燥室及び洗濯室  
 (6) A類機関区域；条約<sup>10</sup> II-2章の第3規則(c)で規定する区域  
 (7) 他の機関区域；条約<sup>10</sup> II-2章の第3規則(p)で規定する区域。但し前(6)を除く  
 (8) 貨物ポンプ室、貨物ポンプのある区域及びこれに通ずる出入口及びボルトランク  
 (9) 業務区域(高危険度)、貯室、厨房設備のある配膳室、塗料庫及び灯具庫、面積2㎡以上の倉庫及びロッカー、機関区域の一  
 (10) 開放甲板：開放甲板区域(貨物タンクに面する境界を除く)および火災危険のない、囲まされたプロムナード、空所(船橋および甲板室外の区域)

表7・3 74 SOLAS (78 PROTOCOL を含む) 適用に関するタンカーの分類;

分類		全 般 (右欄に特記の 要件を除く)	操 舵 装 置 (1万GT以上 のタンカーの 特別要件)	火災制御図 および 消防員器具	ホースノズル (機関区域およ び油漏えい危 険区域)	航行安全設備 (SE関係のみ)
記号	定 義					
NE	(a)1980/5/25日以後起工, 並びに (b)1979/6/1以前に契約, かつ 1982/6/1以前に引渡し	74 SOLAS	P II-1 29(d)(i) 〔+2年〕	II-2.4 II-2.52(j) II-2.14	II-2.52(b) および(c) II-2.5(g)(IV)	V. 11 V. 12(c) および(d) V. 17
			—			
EN	(a)1980/5/25より前に起工, かつ (b)1979/6/1より後に契約され るか*, または1982/6/1より 後に引渡し	60 SOLAS	P II-1 29(d)(i) および(ii)	II-2.4 II-2.52(j) II-2.14	60 II. 65(c)*2 60 II. 56(g)	V. 11 V. 12(c) V. 17
			—			
NN	(a)1980/5/25以後に起工, かつ (b)1979/6/1より後に契約**され るか, または1982/6/1より 後に引渡し	74 SOLAS	P II-1 29(d)(i) および(ii)	II-2.4 II-2.52(j) II-2.14	II-2.52(b) および(c) II-2.5(g)(IV)	V. 11 V. 12(c) および(d) V. 17
			—			
EE (現存)	上記の何れにも該当しない 場合	60 SOLAS	P II-1 29(d)(i) 〔+2年〕	II-2.4 II-2.52(j) II-2.14	60 II. 65(c)*2 60 II. 56(g)	V. 11 V. 12(c) V. 17
			—			

注) 略 号 SE: 貨物船安全設備証書関係の設備。GT: 総トン数。DWT: 載貨重量トン。TC: タンククリーニングマ  
シン。NE: I. 2(k)による新船であるが, P II-1.1(b)(V)およびP II-2.1(b)(V)では現存船となる船舶。  
EN: I. 2(l)による現存船であるが, P II-1(b)(iii)およびP II-2.2(b)(V)では新船となる船舶。  
NN: 何れの場合でも新船となる船舶。EE: 何れの場合でも現存船となる船舶。  
引用条番号 例えば, 60 II. 68(b)は, 60 SOLAS 第II章第68規則(b), II-2.52(j)は74 SOLAS 第II-2章第52規則(j),  
P II-1.29(d)(i)は74 SOLAS の78 PROTOCOL による改正第II-1章第29規則(d)(i)をそれぞれ表わす。  
〔 〕内〔 〕内の+2年および+4年は, 78 PROTOCOL 発効後, 施行までの猶予期間を表わす。

## 国際航海に従事する 500 総トン以上のタンカー

## 引火点60℃未満の可燃性液体を運送するタンカーの特別要件

タンカーの種類および大きさ(GTまたはDWT)	防火構造等	貨物ポンプ室 固定消火	ホースノズル	鎮火性装置 (貨物区域)	甲板泡消火	イナートガス装置			
10万 / 5万DWT以上の タンカー/兼用船*1	II-2.56 ないし59	II-2.63	II-2.64	—	II-2.60 II-2.61	II-2.60 II-2.62			
上記未満の 2万DWT以上				←E Eタンカーによる→					
2万DWT未満, 2000GT以上				II-2.52(f) (泡消火でも可)		—			
2000GT未満				—	—	—			
2万DWT以上	60 II. 54*3 60 II. 68(b)	—	P II-2.55(a) (ii)	—	P II-2.60(a) II-2.62	P II-2.60(a) II-2.62			
2万DWT未満 2000GT以上			II-2.52(b)	—	P II-2.60(h)	—			
2000GT未満			II-2.5(g)(IV)	—	—	—			
2万DWT以上	II-2.56 ないし59	II-2.63	II-2.64	—	P II-2.60(a) II-2.61	P II-2.60(a) II-2.62			
2万DWT未満 2000GT以上				—	P II-2.60(h)	—			
2000GT以上				—	—	—			
7万DWT以上	60 II. 54*5 60 II. 68(b)	—	P II-2.55(a)(ii) II-2.52(b) II-25(g)(IV)	—	— <sup>*5</sup>	P II-2.60(d)/(e) II-2.62 [+ 4年] <sup>*5</sup>			
7万DWT未満 4万DWT以上				—	— <sup>*5</sup>	P II-2.60(d)/(e) II-2.62 [+ 4年] <sup>*5</sup>			
4万> DWT				原油 タンカー	TC> 60m <sup>3</sup> /H	—	—	—	P II-2.60(d) II-2.62 [+ 4年]
					TC≤ 60m <sup>3</sup> /H				60 II. 65(f) (泡消火でも可)
≥ 2万 DWT				プロダ クト タンカー	TC> 60m <sup>3</sup> /H	—	—	—	P II-2.60(e) II-2.62 [+ 4年]
					TC≤ 60m <sup>3</sup> /H				60 II. 65(f) (泡消火でも可)
2万DWT未満 2000GT以上				—	—	—	60 II. 65(f) (泡消火でも可)	—	—
2000GT未満	—	—	—	—	—	—			

\* 1 液体専用のタンカーでは、10万DWT以上、兼用のタンカーでは5万DWT以上。

\* 2 引火点60℃未満の特別要件で要求がある場合は、それによる。

\* 3 NK船では船級条件で74 SOLASの関連規定適合を要求。

\* 4 契約なしの場合、1980/1/1より後に起工されるもの。

\* 5 NK船では、船級条件で74 SOLASの関連規定に適合が要求される船舶あり。

\* 6 イナートガス装置を設けない場合、鎮火性または泡消火装置必要。

を含む)の消火に関する詳しい説明等は省略する。しかし、一般タンカーの消火に関する基礎理論、装置、並びに一般タンカーの消火に関する基本的知識および基本的要件は、可燃性液体を輸送する全てのケミカルタンカーに必要であり、かつ適用される。消火に関する基本事項については、<sup>6)</sup> 適当な文献<sup>6)</sup>ないし<sup>9)</sup> も多いのでそれらを参照されたい。

なお、ケミカルタンカーの殆どは、引火点60℃未満の可燃性液体(石油精製品を含む)を輸送するように計画されており、今後の新造ケミカルタンカーにも1974年 SOLAS (1978年 PROTOCOLを含む)<sup>10)</sup> のタンカーに関する防火/消火規定が適用<sup>注)</sup> されることになる。さらに、このタンカーの防火/消火に関する新しい規定は、74 SOLAS の発効によって現存船に適用される事項も含まれているので注意すること。

参考までに表7・3に74 SOLAS<sup>10)</sup>によるタンカーに関する特別規定の一覧を示す。この表で原油タンカーと特記されているもの以外は、全てケミカルタンカー(ただし、不燃性液体のみを貨物対象とする場合を除く)にも適用されると考えて間違いない。

次にこの新しい規定によるタンカーの消火設備および装具に関する注意を掲げておく。

〔現存タンカー〕

(1) 火災制御図

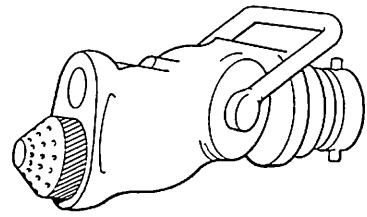
60 SOLAS<sup>11)</sup>では、必ずしも必要でなかった火災制御図を船内の適当な場所に設置することが義務づけられる。この火災制御図の内容は、60 SOLAS で定められているものと同じである。

(2) 消防員装具

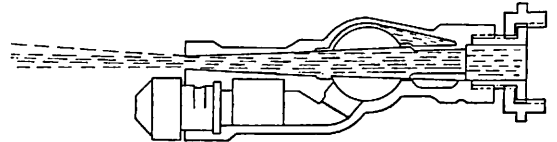
消防員装具は、少なくとも2組備えることと定められ、また、装具の構成および要件も60 SOLAS のそれと若干異なる。(74 SOLAS II - 2章52規則(j)および第14規則参照)

(3) ホースノズル

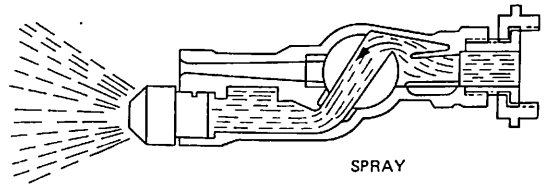
2万載貨重量トン以上のタンカーでは、機関区域およびその他の油漏えいのおそれのある危険区域に対して、二重目的のノズルとする必要がある。ここで二重目的のホースノズルとは、図7・1または図7・2に示すようなジェット/スプレー式のものをいう。



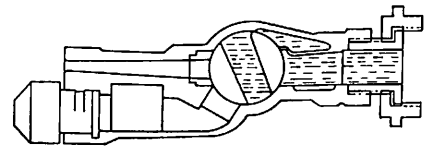
JET/SPRAY NOZZLE



JET

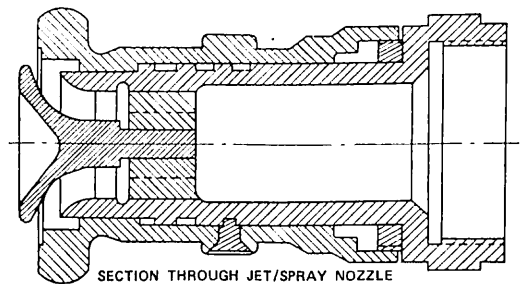


SPRAY



CLOSED

図7・1 ジェット/スプレー式ノズルの例(その1)



SECTION THROUGH JET/SPRAY NOZZLE

図7・2 ジェット/スプレー式ノズルの例(その2)

注) 1974年 SOLAS は、1980年5月25日に発効(78年 PROTOCOL は未定) することになっているので注意のこと。

6) 造船学会, JSDS-16, 船舶消火設備設計指針, 海文堂  
 7) Ship's Fire-fighting Manual, Lorne & MacLean Marine Publishers, 1978.  
 8) 今井, タンカーの火災と対策, 海文堂  
 9) 中田, 防災科学技術シリーズ14, 火災, 共立出版  
 10) The International Convention for Safety of Life at Sea, 1974, and Protocol of 1978 relating to it.



## 〔新タンカー〕

表7・3に示すように新タンカーの定義は複雑であるが表7・3のNNのタンカーについては、前述の現存タンカーの(1)および(2)に加えて、次に示す要件が、60 SOLASより厳しくなっている。

## (1) ホースノズル

全てのホースノズルは、二重目的のものとする。(74 SOLAS II - 2章64規則参照)

## (2) 貨物ポンプ室

固定式消火設備が要求される。(74 SOLAS II - 2章63規則参照)

## (3) 甲板泡消火

2000総トン以上のタンカーに対しては、泡消火装置が要求される。(74 SOLASの78 PROTOCOLによる改正<sup>10)</sup> II - 2章60規則参照) この規定では、貨物区域における鎮火性消火装置(CO<sub>2</sub>または水蒸気)は、2000総トン以上のタンカーには認められない。

## (4) イナートガス装置

2万載貨重量トン以上のタンカーに対しては、イナートガス装置の設置が義務づけられる。(74 SOLASの78 PROTOCOLによる改正 II - 2章60規則(a)参照)

7・2・3 可燃性液体を運送するケミカルタンカーの  
固定式消火装置

一般貨物船および引火点60℃未満の可燃性液体に対するタンカーの規定に加えて、ケミカルタンカーに対する特別要件が、IMCO規則<sup>2)</sup>に定められている。その概要および主な注意事項は、次のとおりである。

## (1) 消火装置および消火剤の種類

ケミカルタンカーでは、積載予定貨物毎に貨物に適した消火設備および消火剤が要求される。その種類は、次の4種類である。

- A : 耐アルコール型甲板泡消火装置
- B : 標準型甲板泡消火装置
- C : 水噴霧装置
- D : 粉末消火装置

貨物の種類によって上記4種類の何れの消火装置および消火剤とするかは、IMCO規則VI章の最低要件一覧(本稿、表2・9)に示されている。上記のうち、標準型甲板泡消火装置は、石油および石油精製品を積載する2000総トン以上の一般タンカー要件として必要<sup>10)</sup>であるが、ケミカルタンカーでは、船舶の大きさに拘わらず、最低要件一覧で要求される。

積載する貨物に応じて複数の消火装置が要求される場合は、それぞれの設備で全貨物タンク区域をカバーでき

るものとする。(例えば、AおよびB)が要求される場合、これらの装置は、原液タンク、配管、モニターを含む全ての装置は、独立のものとする。ただし、海水ポンプは容量が十分なものであれば、この限りでない。標準泡および耐アルコール型泡消火装置が必要な場合の配管の例を図7・3に示す。あるいは、7・2・4(2)(c)に説明するような併用型泡消火装置とする。

さらに、IMCO規則VII章(本稿、表2・10)に示されているその他の化学品に対しては、IMCO規則では、安全に必要な要件は、主管庁が定めるところによることになっている。この条文解釈(JG/NK)<sup>2)</sup>として、“その他の化学品のうち、標準型甲板泡消火装置が適切でないものを積載する予定がある場合、耐アルコール型甲板泡消火装置を設ける必要がある”と定められているので注意すること。

## (2) 鎮火性ガス装置に対する配慮

IMCO規則では、貨物タンク区域(貨物ポンプ室を含む)の消火設備として、CO<sub>2</sub>および水蒸気に対する特別な配慮がなされない限り、これらを使用してはならない旨の規定がある。

この考え方は、ケミカルタンカーのみならず、全ての可燃性液体(引火点60℃未満のもの)を運送するタンカーに対しても当てはまるものであり、液化ガスタンカーに関する規定<sup>13)</sup>でも同じ規定が定められている。さらに、一般の油タンカーに対する規定<sup>10)</sup>でも同様に貨物ポンプ室には、水噴霧または主管庁が認める適当な固定式消火装置が要求される。

11) International Conference on Safety of Life at Sea 1960.

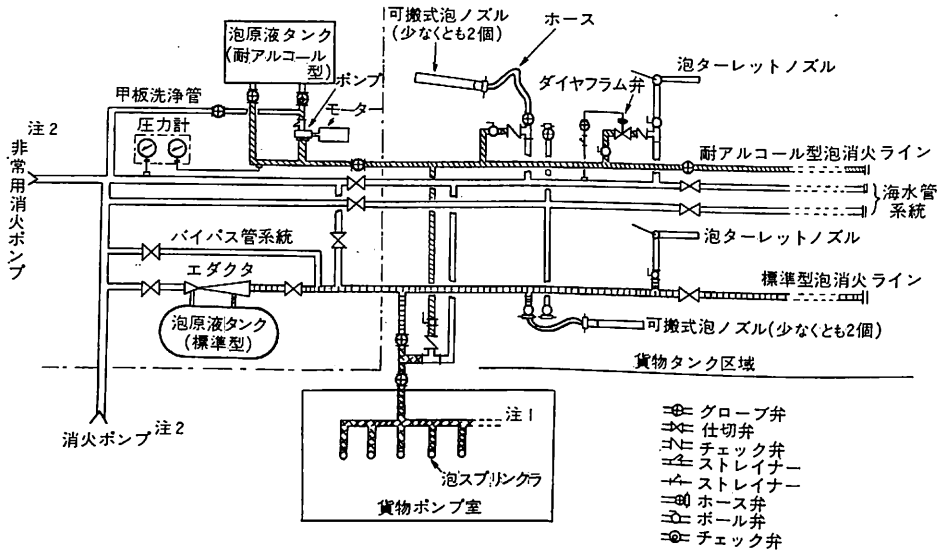
12) JG/NK条文解釈、造研、第3基準研究部会報告書 No.58, 68及び78R, 昭和52, 53及び54年3月

13) IMCO, Res. A328(IX) Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk, 1975 and its Amendments Nos. 1 and 2.

14) R. K. Roberts, Fire Prevention and Control in Chemical Tankers, R. I. N. A/I. Mar. E. Joint Symposium, 1972.

15) IMCO, BCH/37, Unified Interpretations of the IMCO Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk, submitted by IACS, 5 Jan. 1979

16) USCG, CFR 46, Part 153; §153.462 and Part 34: §34.15, 1978



- 注1) 耐アルコール型泡および標準型泡による消火が要求される異なった貨物を同時荷役する計画がある場合は、ポンプ室内の配管およびスプリンクラを別々に設け、両タイプの泡を同時に放出できるようにする。
- 注2) 耐アルコール型の泡の放出速度で全甲板面積をカバーできるように所要動力およびポンプ吐出量を定める。(0.913ℓ/min/m<sup>2</sup>)

図7・3 泡消火装置の例

例えば、CO<sub>2</sub>を加圧容器から放射すると昇華して細かい固体粒子の流れとなって噴出し、この際、静電気が発生する。タンカーで火災が発生した際に、火災の発生していない貨物ポンプ室などを防火の目的で、CO<sub>2</sub>を噴射した場合、引火爆発を起こした例(“Ava Cape”, ナフサ積、於ニューヨーク港、およびジェット燃料貯蔵の陸上タンク、西ドイツ)<sup>14)</sup>があり、その後、貨物ポンプ室等引火性雰囲気となるおそれのある閉鎖区域の防火(イナートイング)の目的でこのような鎮火性ガスを用いてはならぬよう規定されたものである。

CO<sub>2</sub>等の鎮火性ガスの静電気による可燃性ガスへの着火防止対策は、有効なデータが得られていないため、詳細な取扱い、各国主管庁の判断によるが、現在のところ、次のような対策とするのが一般的(US, UK,

IMCO, IACS)<sup>5)</sup> 12)15)16)である。

(a) 可燃性雰囲気存在するおそれのある閉鎖区域にCO<sub>2</sub>等の静電気による着火の可能性がある鎮火性消火装置を備える場合、その操作場所に注意名板を設け、「火災発生時の消火用として使用すること」と明記しておくこと。

(b) 前(a)の区域にイナートイング設備が必要な場合は、消火設備とは別個のイナートガス装置(N<sub>2</sub>, 燃焼排ガス等)を設けること。

(c) 機関区域と同様に貨物ポンプ室にハロン系消火剤(1301, 1211または2402)を用いる場合の基準も検討されている<sup>5)</sup>が、日本での使用実績は少ないが、外国では、使用例があるようである。設置要件の詳細は、7・2・5(4)を参照のこと。

## 『ケミカルタンカー』

恵美洋彦・角張昭介

B5版 300頁 定価4000円(〒200)

本書は『船の科学』に好評連載中の同名論文の第1章から第5章までを、IMCOの動向に合わせて補訂し、さらに化学品名の索引を添付してまとめたもので、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”の決定版であります。ケミカル運航に携わる方々、造船所の技術・営業に携わる方々及びその関連企業に携わる方々にとって必須の座右書であると確信します。

株式会社 船舶技術協会

## 船舶電子航法ノート(37)

木村 小一

(電子航法研究所)

### 5. レーダとその応用\*

#### 5・1 航海用レーダ

##### 5・1・1 レーダの発達とその原理

レーダ (Radar) は Radio Dedection And Ranging (電波による探知と測距) から作られた語である。このレーダという用語の定義を無線通信規則から見るとつぎのとおりになっている。

レーダ：決定すべき位置から反射し、又は再発射される無線信号と基準信号との比較を基礎とする無線測位方式

一次レーダ：決定すべき位置から反射する無線信号と基準信号との比較を基礎とする無線測位方式

二次レーダ：決定すべき位置から再反射される無線信号と基準信号との比較を基礎とする無線測位方式

こうして、一次レーダと二次レーダの区別は、測位をしようとする物標が単にレーダ電波を反射するだけか、その物標が無線装置をもっていて、レーダ電波を受信したうえで再送信するかの差である。ここでまず取上げるのは一次レーダについてであって、二次レーダはのちにレーダビーコンとトランスポンダのところでも述べる。

レーダの原理は H. Hertz (ヘルツ) が1860年にはじめて電波を発生したときに、物体からその電波が反射することを発見したことにはじまるといってもよい。しかしレーダをはじめて実用に供したのは英国であって、1935年に航空機の来襲を警戒するレーダを完成している。1940年ごろよりレーダの研究の主体は米国に移り、マサチューセッツ工科大学 (MIT) を中心とした研究から今日船舶で多く見られるようなレーダをすでに第2次世界大戦中にその実用化に成功をしている。わが国でも、大戦中には地上設置用、航空機用および船舶用の各種レ

ーダの研究開発が行なわれたが、その技術は欧米のものとかかなりの差があったことは認めなければならない。

戦争の終了後、わが国はレーダの研究、製造、購入および使用のすべてが禁止状態にあったが、米英両国を中心に戦時中の技術をもとに一般商船用のレーダが製造され、使用されるようになっていた。わが国においても昭和25年1月に外国製の航海用レーダの購入と使用が認められ、更に26年8月には研究および製造など一切の制約が解除され、国産のレーダの出現を見るようになった。

その後、航海用レーダは多くの船舶に装備され、今日では船の航海上なくてはならないものになった。レーダはその電波の性質上から、霧中や暗夜でも周囲の相手船を探知できるので、船舶の衝突防止などの海難事故の決め手と考えられたが、霧中でレーダ情報を過信するなどのため事故が減少せず、かえって事故が深刻化する傾向も見られ、レーダ航法に対して多くの警告が発せられている。

近年、政府間海事協議機関 (IMCO) での協議によって、ある大きさ以上の船に航海用レーダを装備することの合意がなされ、わが国では昭和50年11月に世界にさきがけて長さ200m以上の船への2台のレーダ装備を含めて、IMCOでの合意よりも更に小型の船にまで航海用レーダを強制装備されることになった。IMCOでは更に予備のレーダを含む2台のレーダ装備やレーダを利用した衝突防止装置の強制装備の問題も論じられている。

レーダの定義をアメリカの学会のものについてもう一度見てみよう。まず、航行援助用としてのレーダは「物標の存在と位置を探知する電磁装置であって、物標の存在とその距離は電磁エネルギーの伝送と反射から決定され、方位もまた普通は動かせるかまたは回転する指向性アンテナのパターンを使って求められる。レーダの元の名前は無線探知と測距から作られた」とあり、更に、船上の電気設備としてのレーダは「電磁波を送信し、その波の離れた距離の物標からの反射を使ってその物標の存在あるいは距離を決定する装置」となっている。

このようにレーダは物標からの電波の反射波を受信するという電波の往復の伝搬時間の測定による測距とアン

\* このノートの他の編と同様にここではレーダなどをシステムとしてとらえ、レーダ内部の回路などについては余り触れないつもりである。回路などの解説は他の図書を参照されたい。

第5・1表 レーダの各種の指示方式

方式	反射波の存在	距離の指示	方位の指示	仰角の指示	備考
A	垂直方向	水平方向	なし	なし	
B	輝度変調	垂直方向	水平方向	なし	
C	輝度変調	なし	水平方向	垂直方向	
D	輝度変調	垂直方向	水平方向	垂直方向	仰角は階段的、距離は小偏向
E	輝度変調	水平方向	なし	垂直方向	仰角は+と-に
F	輝度変調	なし	水平方向	垂直方向	仰角は規定値からの誤差として
G	輝度変調	輝点の翼の幅	水平方向	垂直方向	
H	輝度変調	垂直方向	水平方向	輝点の腕木の向き	
I	輝度変調	半径方向	円弧	円弧	
J	半径方向	円周方向	なし	なし	
K	垂直または水平方向	水平または垂直方向	パルスの整合	パルスの整合	
L	水平または垂直方向	垂直または水平方向	パルスの整合	パルスの整合	
M	水平方向	階段またはベDESTAL	なし	なし	
N	水平方向	階段またはベDESTAL	パルスの整合	パルス整合	KまたはLとMとの組合せ
PPI	輝度変調	半径方向	中心角	なし	Range Height Indicator
RHI	輝度変調	水平方向	なし	垂直方向	(気象レーダなどに使用)

- 備考1. 「〇〇方向」とはその方向への偏向を表わす  
 2. 「パルスの整合」とは2つのパルスの振幅を比較することでアンテナの正方向にその物標があることをさがす  
 3. 「階段またはベDESTAL」はその印で正確な距離を測定する

テナの指向性を利用して物標の方位を測定するといういわば  $\rho$  と  $\theta$  (距離と方位) を知って、相手の物標の位置を一挙に求める  $\rho$ - $\theta$  航法であるといえる。

レーダを一般に使い良くしたのはその PPI という表示方式である。PPI は Plan Position Indicator (平面位置表示器) であって、レーダが受信をした物標からの反射波の強度を CRT (Cathod Ray Tube, ブラウン管) の輝度の変化で表わし、レーダを CRT の映像面の中心に置き、輝線をその中心から外側へ掃引するとともに、掃引の方向をレーダの走査空中線 (Scanner) の回転と同期して回転する表示方法である。この方法では、自船の周囲の状況をちょうど地図の上で見るとく観測できるのがその特徴である。レーダにはこのほかいろいろな表示方法がある。その主なものを第5・1表に示すけれども、A表示、PPI、RHI 以外はほとんど使用されていない。なお、PPI にもいくつかの変形、離心 PPI など、があるがそれらは後述する。

5・1・2 レーダに使用される電波とその伝搬上の特徴

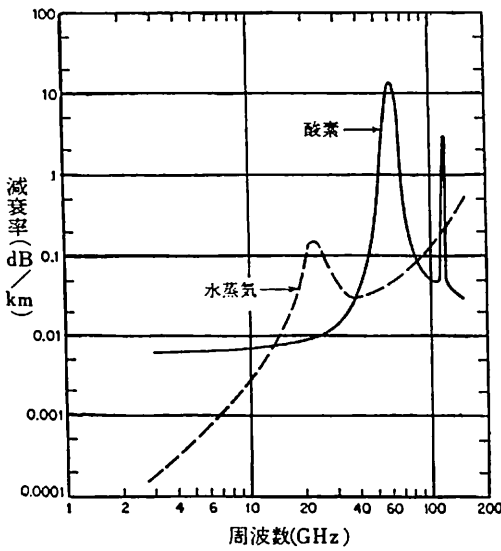
レーダに使用される電波は、周波数割当表の中で「海上無線航行」または「無線標定」として指定されている周波数であるが、航海用レーダに対してはつぎの3つの周波数が主として使用されている。

- 3 cm 波帯 9,320~9,500MHz
- 5 cm 波帯 5,460~5,650MHz
- 10cm 波帯 2,920~3,100MHz

古くは 3 cm 波帯には 9,300~9,500MHz が、10cm 波帯には 2,900~3,100MHz が使用されていたが、1974年の世界海上無線通信主管庁会議で、9,300~9,320MHz と 2,900~2,920MHz の各20MHz 幅のうちに述べる固定周波数レーダビーコン用として割当られたので、この周波数帯は1976年1月1日に現存する船舶上のレーダ以外には認められないことになった。

以上の3つの周波数帯のほか、極めて少数ではあるが、ミリ波あるいは準ミリ波を使用した船舶用のレーダがある。ミリメートル波は空中を伝搬するときに空気の中の酸素と水蒸気によって減衰を受ける。その減衰の程度は1気圧の大気とその大気中に1%の水蒸気を含んでいるときに第5・1図に示すとおりであってかなり大きなものであり、レーダの周波数を選定するときには、これらの減衰のピーク部分をさけたところのいわゆる窓の部分にしなければならない。ミリ波レーダとして普通使用されるのは 1.25mm 波帯の 24.25~25.25GHz または 8 mm 波帯の 31.80~33.40GHz である。これらミリ波帯は雨滴による減衰、いわゆる降雨減衰も後述するように cm 波帯に比して大きい。

波長10cm以下というようなマイクロ波は光に近い特性をもっている。従って、原則として見通し範囲にしか届かない。地球は球面であるから、地球上ある高さのところから見通せる地球の範囲というのは有限である。いま  $h_1$ (m) を送信点の高さ、 $h_2$ (m) を受信点 (または物標) の高さとする、幾何学的に  $h_1$  から  $h_2$  がギリギリ見通



第5・1図 大気中におけるマイクロ波の減衰

せるめにはつぎの式が成立すればよい。

$$D = 1.93 (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}) \quad (5.1)$$

ここで、Dの単位は海里であって、Dをkm単位にとれば、1.93という係数が3.57となる。式(5.1)で $h_2 = 0$ とおいた

$$D = 1.93 \sqrt{h_1} \quad (5.2)$$

は高さ $h_1$ から幾何学的に見通せる水平線までの距離で、その水平線を幾何学的水平線という。これは、幾何学的につぎによって求められる。第5・2図で、 $D^2 + R^2 = (R + h_1)^2$  但し、Rは地球半径(約6371km)で $D^2 = 2Rh_1 + h_1^2 \approx 2Rh_1$ である。なぜならば $R \gg h_1$ であり、従って、 $D = 3.57 \sqrt{h_1}$  (但しDはkm,  $h_1$ はmとする)となる。

実際には、地球上には大気があって、その大気の密度は高度とともに薄くなるので、光の屈折率が変化をし、光は地表の方へ向って曲がる傾向になる。従って、実際の光は幾何学的な水平線よりも遠くまで届き、實際上より遠方まで見えることになる。そこで、 $h_1$ の高さから光が到達する水平線までの距離R(海里)は

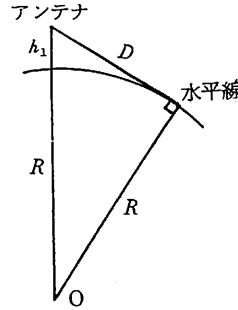
$$R = 2.07 \sqrt{h} \quad (5.3)$$

となり、この水平線を光学的水平線という。

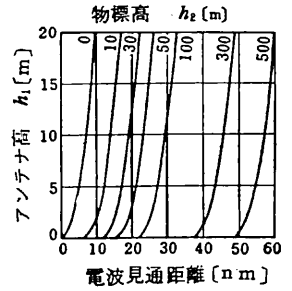
更に、電波は光よりもより大きい屈折効果を受けるので、電波は光よりもより遠方まで届くことになる。この電波の到達する水平線は普通レーダ水平線と呼ばれ、標準大気では幾何学的に地球の半径が $4/3$ 倍になったとして求めることができる。従って、レーダ水平線のD(km)は

$$D = 4.12 \sqrt{h_1} \quad (5.4)$$

またD(海里)のときは



第5・2図 水平線までの距離(地球半径R=約6371km マイクロ波のときはRが $6371 \times (4/3)$ 倍になる)



第5・3図 アンテナ及び物標の高さと見通しの距離

$$D = 2.23 \sqrt{h_1} \quad (5.5)$$

となる。従って高さ $h_2$ の物標がレーダで見えるという条件は、

$$D(\text{海里}) < 2.23 (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2}) \quad (5.6)$$

である。(5.6)式の計算例を第5・3図に示すとおりで、物標の高さをパラメータとして、見直し距離に対するアンテナ高が示してある。

大気の状態が異常なときには水平線の更に下のものまで見えるという状態がある。光学的にはこれは蜃気楼として知られた現象である。マイクロ波でも同様な現象がある。例えば、大気の低い気層に温度の逆転層があるときなどで、その大気の層がマイクロ波に対しちょうど超長波に対する電離層と同じような効果をもって、導波管型の伝搬をしてマイクロ波が異常に遠方まで伝わる。これをダクト(duct)効果と呼んでいる。

レーダ電波のようなマイクロ波は地上波の伝搬であって、その伝搬は直接波と大地反射波との干渉現象があるのが普通である。この大地反射波の効果については次節以降で述べる。

### 5.1.3 レーダ方程式

一次レーダにおいて、レーダのいろいろなパラメータ、例えば、送信電力、アンテナ利得、電波の波長、物標の電波反射能力、物標までの距離および受信機の入力などを使って、レーダがその物標を探知できるかどうかなどのレーダの性能を表わす数式をレーダ方程式と呼んでいる。レーダ方程式の基本式はつぎのとおりである。

$$P_r = \frac{A_o G_o P_t \sigma}{(4\pi)^2 r^4} \quad (W) \quad (5.7)$$

ここで、 $P_r$  は受信電力(W)、 $A_o$  は受信空中線の有効面積( $m^2$ )、 $G_o$  は送信空中線の利得、 $P_t$  は送信電力(ピーク値)(W)、 $\sigma$  はレーダ断面積と呼ばれる値であって、物標のレーダ電波の反射能力を表わす、 $r$  はレーダと物標との間の距離(m)である。

この式はつぎのようにして求められる。いま、レーダの送信電力のピーク値  $P_t$  (W) が無指向空中線から送信されるとすると、距離  $r$  (m)における放射電波の電力密度は  $P_t/4\pi r^2$  (W/ $m^2$ )となる。一般にレーダは指向性アンテナを使うので、物標方向のそのアンテナ利得を  $G_o$  とすると電力密度は  $G_o P_t/4\pi r^2$  (W/ $m^2$ )と増える。ここにレーダ断面積  $\sigma$  の物標があると、その物標からレーダの方向に反射(再放射)される電力は  $G_o P_t \sigma/4\pi r^2$  (W)となる。この物標のレーダ断面積 (radar cross section, 最近は RCS あるいは rcs と略すこともある)は、ここではとりあえずレーダの方向にその物体と同じ強さの電波を反射するような等方向性の電波反射物体(完全導体の球)の断面積( $m^2$ )であると定義しておく。この反射された電力は再び距離  $r$  を通ってレーダのアンテナに戻ると、その場所での反射波の電力密度は  $G_o P_t \sigma/(4\pi r^2)^2$  (W/ $m^2$ )となる。受信アンテナの有効面積を  $A_o$  ( $m^2$ )とするとアンテナで集めた受信電力  $P_r$  が(5・7)式で示され、単位はWとなる。

いま、ある物標の反射波が受信機での雑音のレベルをこえて、レーダの指示器にやっと現われる状態で受信されたとし、そのときの受信電力を最小受信可能電力と呼び  $P_{rmin}$  で表わすとすると、あるレーダ断面積  $\sigma$  の物標を探知できる最大距離  $r_{max}$  は次式となる。

$$r_{max} = \sqrt[4]{\frac{P_t A_o G_o \sigma}{P_{rmin} (4\pi)^2}} \quad (5 \cdot 8)$$

ここで考えるレーダの受信機雑音は主として、受信機内の電子回路素子の熱雑音である。このような雑音による受信機の性能は受信機の雑音指数 (noise figure, 受信機において信号が通過する際、その信号対雑音比, SN比, の劣化を示す係数)といい、NFで表わされる。NFは定義により、

$$NF = \frac{S_i/N_i}{S_o/N_o} \quad (5 \cdot 9)$$

ここで、 $S_i$  は受信機の平均入力信号電力、 $N_i$  は同じく平均入力雑音電力、 $S_o$  は平均出力信号電力、 $N_o$  は平均出力雑音電力、である。受信機の間周波(IF)段での周波数帯域幅を  $B$  (Hz)とすると、受信機の平均入力雑音電力  $N_i$  は

$$N_i = KT_o B \quad (W) \quad (5 \cdot 10)$$

となる。ここで、 $K$ はボルツマンの定数で  $K=1.38 \times$

$10^{-23}$  joule/sec、 $T_o$  は絶対温度で常温では  $T_o=290^\circ K$  である。(5・9)式に(5・10)式を入れると、平均入力信号電力  $S_i$  は次式になる。

$$S_i = KT_o B (NF) (S_o/N_o) \quad (5 \cdot 11)$$

ここで、受信機の出力で、信号を表示可能とする  $(S_o/N_o)$  の最小値を  $(S_o/N_o)_{min}$  としたときの  $S_i$  はさきの  $P_{rmin}$  と等しくなるから、

$$P_{rmin} = KT B (NF) (S_o/N_o)_{min} \quad (5 \cdot 12)$$

従って、最大探知距離の式(5・8)は

$$r_{max} = \sqrt[4]{\frac{P_t A_o G_o \sigma}{(4\pi)^3 (KT B) (NF) (S_o/N_o)_{min}}} \quad (5 \cdot 13)$$

となる。

### 5・1・4 地表付近の電波伝搬とレーダ方程式

前節のレーダ方程式はレーダ電波が自由空間を伝搬するときのものである。実際に航海用のレーダは海面近くで使用するので地表面、とくに海面の影響を考えなければならぬ(この問題はさきに3・6節のマイクロ波ビームのところでも若干触れてある。)第5・4図はレーダから物標までの幾何学的関係を示している。いまレーダのアンテナ高さを  $h_1$  (m)、物標の高さを  $h_2$  (m)、両者の距離を  $r$  (m)とし、平面の大地を仮定する。直接波と大地反射波の経路長をそれぞれ  $l_1$ 、 $l_2$  とすると、

$$l_1 = \sqrt{r^2 + (h_1 - h_2)^2} \quad (5 \cdot 14)$$

$$l_2 = \sqrt{r^2 + (h_1 + h_2)^2} \quad (5 \cdot 15)$$

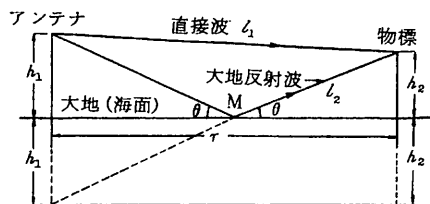
である。この両者の長さの差  $\delta$  は、 $r \gg h_1, h_2$ 、あるいは  $\theta$  が小さいとすると、つぎのとおりになる。

$$\delta = l_2 - l_1 = 2 h_1 h_2 / r \quad (5 \cdot 16)$$

この差を波長  $\lambda$  の電波の位相に換算をすると  $4\pi h_1 h_2 / r \lambda$  となり、直接波に比べて大地反射波はこの値だけ遅れる。更に、電波は反射点Mで位相の変化を生ずるので、その値を  $\psi$  とする。この  $\psi$  の値は  $\theta$  が小さく、多くのレーダで使用されている水平偏波では  $180^\circ$  ( $\pi$ ラジアン)である。従って、物標に到達する大地反射波は直接波より  $\phi$  だけ位相が遅れて到着する。

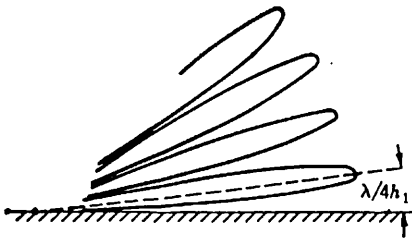
$$\phi = \psi + (4\pi h_1 h_2 / r \lambda) \quad (5 \cdot 17)$$

である。そこで、直接波と反射波の合成波は、両者のベクトル和となり、合成振幅  $F$  は  $F=2\cos(\phi/2)$  となり

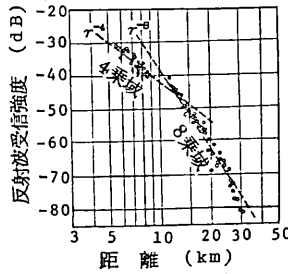


第5・4図 直接波と大地反射波との幾何学的関係

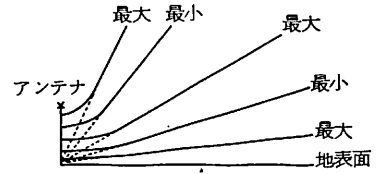




第5・5図 直接波と大地反射波の合成



第5・6図 物標からの反射波強度の距離による変化



第5・7図 物標の距離と高さによる反射波の強度の変化

電力値で表わすと、

$$F^2 = 4 \cos^2(\phi/2) = 2(1 + \cos\phi) \quad (5.18)$$

となる。 $\psi = \pi$  (ラジアン) とすると  $F^2$  はつぎのとおりになる。

$$F^2 = 2 + 2\cos\left(\frac{4\pi h_1 h_2}{r\lambda} + \pi\right) = 4\sin^2\left(\frac{2\pi h_1 h_2}{r\lambda}\right) \quad (5.19)$$

この  $F^2$  は物標に入力するレーダ電波の電力の比で、この比は自由空間での電波の場合の 0~4、すなわち 0~4 倍に変化をする。式 (5.19) の  $(2\pi h_1 h_2 / r\lambda)$  が  $90^\circ (= \pi/2)$ ,  $270^\circ (= 3\pi/2)$ ,  $450^\circ (= 5\pi/2)$ ……, すなわち  $(4\pi h_1 h_2 / r\lambda)$  が奇数になると  $F^2$  は最大値、また、これが偶数になると最小値をとることがわかる。このことは第 5・5 図に示すようにアンテナのある地表面を原点にいくつかの電波のビームが合成されたのと同じ効果をもち地表面と最も低いビームとの角は  $\lambda/4h_1$  として各ビームの間の角は  $\lambda/2h_1$  である。

物標から反射される電波はまた同じ経路を通過して直接波と大地反射波に分れてレーダに戻るので、大地反射波のあるときのレーダ方程式は (5・7) 式の ( $F^2 \times F^2$ ) 倍にする必要がある。すなわち、

$$P_r = \frac{A_o G P_t \sigma}{(4\pi)^2 r^4} \cdot 16 \sin^4\left(\frac{2\pi h_1 h_2}{r\lambda}\right) \quad (5.20)$$

となる。ここで、 $(2\pi h_1 h_2 / r\lambda)$  の中で、レーダと物標との間の距離  $r$  は他の係数に比べて非常に大きいので、 $(2\pi h_1 h_2 / r\lambda) \gg 1$  であるから、 $\sin(2\pi h_1 h_2 / r\lambda) \simeq (2\pi h_1 h_2 / r\lambda)$  とすることができるので、次式が得られる。

$$P_r = \frac{4\pi A_o G P_t \sigma (h_1 h_2)^4}{\lambda^2 r^8} \quad (5.21)$$

こうして、大地反射波の直接波への干渉を考え、かつ  $r$  が  $h_1, h_2$  に比し大きいと、受信電力は  $r^4$  でなく  $r^8$  に比例して減衰することになる。実際の物標に対して、レーダでの受信電力を距離によって測定していくと第 5・6 図のような結果が得られ、ある距離までは、受信電力は  $r^4$  に比例し、そこをすぎると  $r^8$  に比例して減衰をする。

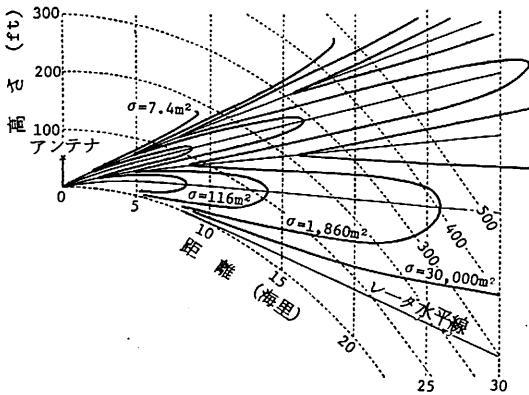
これを 4 乗域、8 乗域と呼ぶこともある。

第 5・5 図に戻ってもう一度考えてみる。(5.20) 式の  $\sin$  の中の角が  $90^\circ (\pi/2)$  の整数 ( $n$ ) 倍であるときを考えると、

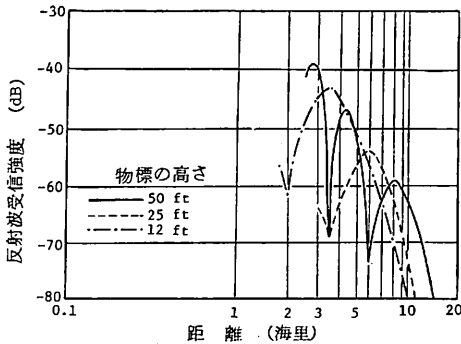
$$\frac{2\pi h_1 h_2}{r\lambda} = n \left(\frac{\pi}{2}\right) \quad (5.22)$$

となり、ここで  $n$  が奇数 ( $n=1, 3, 5, \dots$ ) のときは  $\sin$  は 1 で (5.20) 式は最大、逆に  $n$  が偶数 ( $n=2, 4, \dots$ ) のときは  $\sin$  は 0 で (5.20) 式は最小になる。従って、第 5・5 図を書き直すと第 5・7 図のような線の上で反射波の強度が最大または最小になるとして示せる。ここで、図は縦方向は拡大して、また横方向は縮小して画いてある。いま距離  $r$  が一定で物標の高さ  $h_2$  が変化をすると、反射波の強度に最大、最小が生じるし、また  $h_2$  を一定にして距離  $r$  を変化させると、つまり、物標がレーダに近づいたり遠ざかって行くと同様に最大、最小が生ずることになる。これは (5.22) 式を変化して  $h_2 = n (r\lambda / 4h_1)$  または  $r = (1/n) (4h_1 h_2 / \lambda)$  とすると、前者は  $h_1$  と  $r$  が一定のとき  $h_2$  の変化によって、また後者は  $h_1, h_2$  が一定のとき  $r$  の変化によって最大、最小になることを示している。以上は地表面を平面と考えたけれども、地表面が球面であっても、若干の式の変形はあっても現象的には同じである。第 5・8 図にはあるレーダ (波長 3 cm, 送信出力 30 kW (尖頭値), アンテナ高 50 ft (15.2 m), 同水平ビーム幅  $2^\circ$  など) を仮定したときの、レーダ断面積が 80ft<sup>2</sup> (7.4m<sup>2</sup>), 1,250ft<sup>2</sup> (116m<sup>2</sup>), 20,000ft<sup>2</sup> (1860m<sup>2</sup>) および 320,000ft<sup>2</sup> (30,000m<sup>2</sup>) の物標がどのような高さおよび距離で探知できるかの曲線を試算したものである。

この図および第 5・7 図から高さの異なる物標はその距離によって最大と最小の反射波強度をとる点が異なっていることになる。第 5・9 図がこの様子を示したもので、その高さが 50ft (15.2m), 25ft および 12ft と異なった物標による反射波強度の変化の状況を示してある。

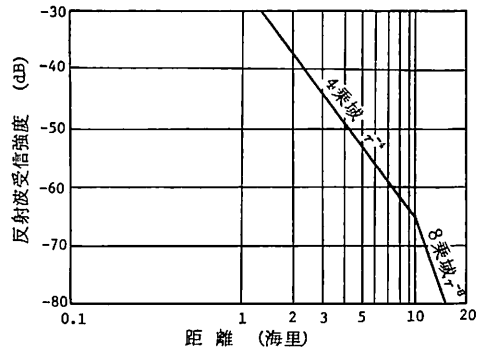


第5・8図 あるレーダ断面積 $\sigma$ をもった“点”物標の探知距離対高さ

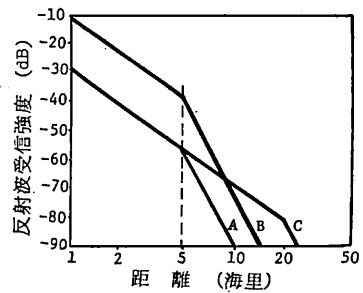


第5・9図 高さの異なる“点”物標の距離による反射波強度の変化

以上の論議は高さ方向に広がりを持たない物標、すなわち点に近い物標についての論議である。このような物標の例としては、のちに述べるレーダ反射器がこれに相当するし、飛行中の航空機などもこれに当るであろう。しかし、一般に航海用レーダが探知をする物標は例えば船のように海面からある高さまでの高さにわたってレーダ電波の反射部分がほぼ連続的に存在をするのが普通である。このような上下に広がった物標からの反射波はちょうど第5・9図において、より多くの高さの異なる点物標の反射波の強度を合成した値として表現され、レーダとの距離の変化によって、反射波の強度に最大、最小部をもつことなく、第5・9図の最高部近くをつらねた形で減衰して行くことになり、第5・10図に示す4乗域の線がそれに相当する。この物標の高い部分が第5・7図の最大の線より下になると、もはや第5・9図で極大値をとる曲線がなくなり、高さ50ftの実線の8~10海里以遠に示すような減衰をすることになり、それが第5・10図の8乗域の直線に相当をする。こうして、4乗域はある高さをも



第5・10図 高さ方向に広がりをもつ物標の反射波強度の変化



第5・11図 3つの物標の反射波強度の変化

った物標の最高部が、第5・7図の最も低い最大の線よりは上にあるときの距離による反射波強度の $r^{-8}$ に比例する減衰をし、最高高さが最大の線の下側に来る距離から遠方は8乗域になり、 $r^{-8}$ に比例した減衰をすることになる。

第5・11図は前の図と同じような反射波強度の距離による減衰曲線がA、B、Cと3本引いてある。この3本の曲線から物標の性質を比較することができる。まず、AとBとは4乗域から8乗域への屈折点が同じ5海里であるから、この2つの物標は同じ高さを持ち、Bの物標はより強い反射波強度が受信されているので、BはAより遥かに大きなレーダ断面積 $\sigma$ をもった物標であることがわかる。このレーダが第5・8図のような高さ15mのアンテナのものであるならば、同図よりA、Bとも高さ7m程度の物標であると考えられる。これに対してCの物標の8乗域への移行は20海里と遠いが、4乗域ではAと同じ反射波強度である。これはAとCは同じレーダ断面積 $\sigma$ を有する物標であるがCはAに比して非常に背の高い、第5・8図で見ると高さ70mもあるような物標であることがわかる。こうして、レーダで探知できる物標の距離、最大探知距離は物標の大きさ（正確にはレーダ断面積）とともにその物標の高さが大きな影響をもつことがわかる。

アブダビ向け

ジャッキ・アップ式オイルリグ  
“AL YASAT” 完成

日立造船（株）有明工場で建造中のアブダビ（アラブ首長国連邦）のナショナル・ドリリング社向けジャッキ・アップ式石油掘削リグがこのほど完成し、9月10日命名式を行なった。9月17、18日に24時間総合テストを行ない、9月末バージに積込んでアブダビへ向け出発し、11月初旬現地へ到着、11月下旬引渡しの予定である。

本機は、53年6月に同社から3基受注したうちの第1基でカンティレバータイプである。

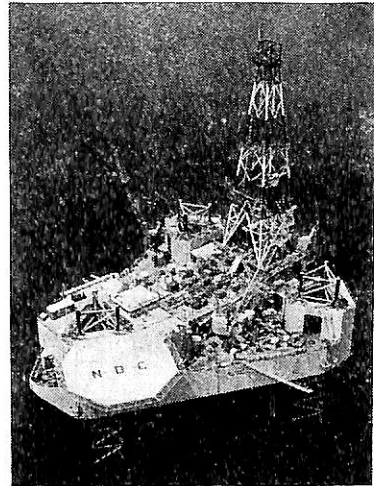
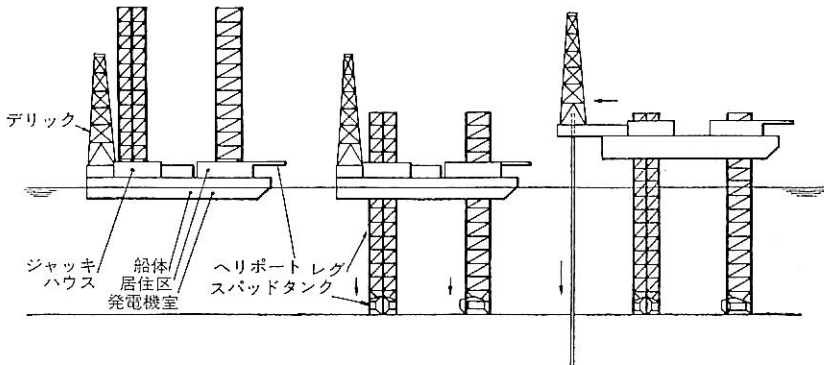
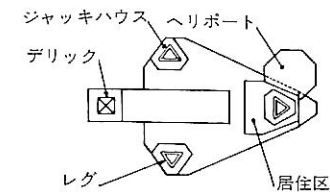
〔構造〕

図のとおりプラットフォームと3本のレグ（脚）、カンティレバービーム、掘削機械およびデリックを備えたドリルフロア、居住区、ヘリコプターデッキからなる。

〔特長〕

(1) この種のリグとしては大型でグレードが高い。  
(2) カンティレバータイプのため通常の石油掘削作業に加えてジャケット（石油生産用の作業台）に接近後、カンティレバービーム上のドリルフロアをプラットフォームから後方に大きく張り出すことができ、ジャケットの上から容易に掘削や保守などの作業ができる。

(3) レグがプラットフォーム内に完全に格納できるのでプラットフォームボトムからの突起がなく浅水域の曳航が容易であり、更



完成したジャッキ・アップ式オイルリグ  
“AL YASAT”

にバージ甲板に搭載して運搬することが容易である。

(4) 引渡し時のレグの長さは150フィート稼働水深に対するものであるが、将来200フィート稼働水深に使えるように増長しても十分耐えられる強度を持っている。

〔主要目〕

プラットフォーム	
長さ	72.50m
幅	61.00m
深さ	6.40m
レグ（脚）	
数	3本
長さ	86.00m
掘削深度	6,096m（20,000フィート）
稼働水深	45.72m（150フィート）
最大搭載人員	80名
船級	A B S

日立のジャッキ・アップ式  
オイルリグの概略図

## 昭和54年度(8月分)新造船許可集計

運輸省船舶局造船課

区 分	4月～8月 分 累 計				8 月 分			
	隻数	G T	D W	契約船価	隻数	G T	D W	契約船価
国内船	貨物船	38	459,009	596,113	6	106,050	137,230	千円 24,661,000
	油槽船	23	781,938	1,230,168	3	98,499	155,450	
	貨客船	2	13,500	5,160	—	—	—	
	小計	63	1,254,447	1,831,441	9	204,549	292,680	
輸出船	貨物船	53	820,900	1,263,653	21	376,050	597,112	千円 85,018,480
	油槽船	33	1,099,500	1,962,665	5	185,500	329,139	
	貨客船	—	—	—	—	—	—	
	その他	—	—	—	—	—	—	
	小計	86	1,920,400	3,226,318	26	561,550	926,251	
合 計	149	3,174,847	5,057,759	35	766,099	1,218,931	千円 109,679,480	

### ■編集後記■

□9月7日国会解散が強行された。何故今の時点で国会が解散されなければならないのか、政治家人の編集子にはさっぱり判らない。憲法の本質によれば衆議院は4年間任期をもつのが原則で、内閣不信任案が可決されるか、内閣信任案が否決された時のみ憲法第49条により止むを得ず解散すべきものと思われる。大した理由もないのに内閣が憲法第7条を利用して天皇の国事行為として解散することは、戦前の帝国憲法の緊急勅令を思い出させ、何かを目的とした解散権の乱用ではないかと危惧するものである。

□9月17日公示され、総選挙期日は10月7日(日)に決まった。公職選挙法第21条、第22条に基づけば、9月11日から10月10日までに選挙が行なわれると1959年9月3日から10月8日の間に生れた満20歳の人達は、憲法上選挙人の資格がありながら法的事務手続上の関係で今回の総選挙の権利を行使できないことになるようだ。その数約15万人といわれる。一週間遅らせて10月14日(日)に選挙期日を定めればこんな非民主的な事が行なわれなく

ても済むものを、何故10月7日を選んだのか? 15万人の人達が選挙できるか、できないかということよりもっと緊急重要な理由があったのだろうか。これも編集子には全く理解に苦しむところである。

□ともあれ、本誌が読者のお手許に届くころには、総選挙の結果が分明していることであろう。一部の恣意によるゴリ押しがまかり通るような事のない、政治家は嘘つきだなどと国民に思わせるような事のない、正しく立派な人達が議席を占めて、国民に信頼と希望を与えてほしいものである。

□ロイド船級協会の最近の発表によれば、1979年第2四半期末の世界造船手持工事量は、前四半期末より僅かではあるが増加した。これは1974年3月期以来初めての対前四半期増加である。世界の造船需要が底を割って上昇に転化すると考えていいだろうか。日本の手持工事量も約80万GTほど上昇している。これを機会に造船需要が増加して、昔日の繁栄とまでは行かなくとも、着実な景気回復の道を歩むことを期待するものである。

☆予約購読案内 書店での入手が困難な場合もありますので、本誌確保ご希望の方は直接協会宛お申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。 | 予 約 金 { 6カ月分 5,100円(送料共)  
1カ年分 9,600円 }

運輸省船舶局監修  
造船海運総合技術雑誌

禁転載 第32巻

発行所 株式会社

〒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

船の科学

第10号 (No.372)

船舶技術協会

昭和54年10月5日印刷 {昭和23年12月3日}  
昭和54年10月10日発行 {第三種郵便物認可}

定価 880円(〒37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

災害は

ゼロにはできません。

でも近づけることは

できます。

／—≡の

## 船舶防災システム。

### 営業品目

- サーベラス式火災警報装置
- 熱式自動火災警報装置
- 手動式火災警報装置
- 本質安全防爆型火災警報装置
- 簡易型火災警報装置
- 煙管式火災探知装置
- 炭酸ガス消火装置
- ハロン1301消火装置
- スプリンクラ消火装置
- 加圧水噴霧消火装置
- 低発泡消火装置
- 高発泡消火装置
- ライトウォーター消火装置
- 粉末消火装置



**能美防災工業株式会社**

本社 〒102 東京都千代田区九段南4丁目7番3号 ☎東京 (03)265-0211(代)



**高圧瓦斯工業株式会社**

本社 〒664 伊丹市伊丹雲正の下237番地 ☎伊丹(0727)82-8561(代)  
東京支店 〒102 東京都千代田区九段南4丁目7番13号(大島ビル) ☎東京 (03)265-7651(代)



# 怖い船舶火災。 備えは万全ですか...



船舶用消火設備には「ハロン1301」をご検討ください。

船舶の安全運行を願っておられるみなさま、「ハロン1301」という消火剤をご存じでしょうか…?

すでに陸上では、電算機室や電気室、機械室、駐車場、美術館などの、消火設備に広く利用されています。「ハロン1301」は、消火能力が大きく、極めて安全な気体で、的確な初期消火ができます。

とくに安全性や速効性が要求される船舶の機関室、制御室、電気室、厨房などの消火設備に最適です。

しかも貴重な機器や積載商品などを汚損するおそれ也没有せん。

また、所要量も少なくて済むため、消火剤の容器数を減少でき、消火設備そのものを軽量、コンパクトに設計できます。

このように「ハロン1301」は船舶用消火剤として最適です。

いち さん まる いち  
**ハロン1301**

●詳しくは下記のメーカーにお問い合わせください。

 **旭硝子株式会社**

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号(千代田ビル)  
〒100 電話(03)218-5484

商品名「アサヒハロン1301」

 **タイケン工業株式会社**

大阪市北区梅田1丁目12番39号(新阪急ビル)  
〒530 電話(06)346-1201

商品名「ダイフロン1301」

 **日本ハロン株式会社**

東京都中央区京橋3-2-4(鉄興社ビル)  
〒104 電話(03)273-3855

商品名「ニッパロン1301」

**三井フロンケミカル株式会社**

東京都千代田区大手町1丁目2番3号(三井生命ビル)  
〒100 電話(03)214-5241

商品名「ハロン1301」

保存委番号  
199006