

SHIPPING

# 船舶

1972. VOL. 45

# 8

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可  
毎月一回 発行  
昭和四十七年八月七日 印刷  
昭和四十七年八月十二日 発行  
昭和二十四年三月二十八日 国鉄特別承認雑誌第四〇六号



三協海運(株)向け貨物船

## 協 寿 丸

載貨重量トン数	19,094t
主機最大出力	9,100PS
速力(試運転時最大)	17.90ノット
引渡	昭和47年7月5日
建造	三菱重工下関造船所

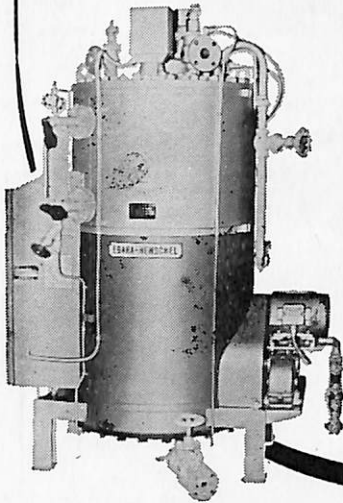


# 三菱重工業株式会社

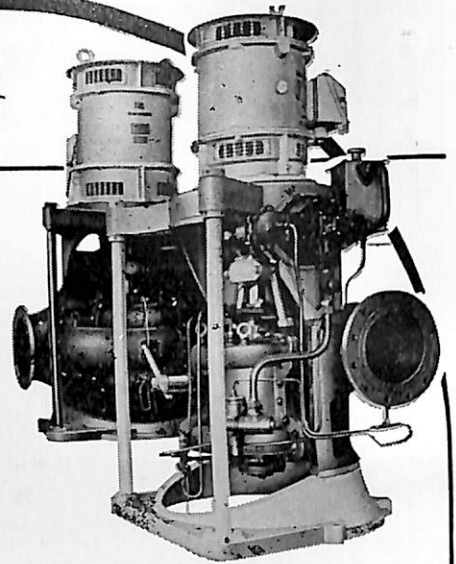
天 然 社

# エハラの船用機器

船舶用  
エハラヘンシェル・ボイラ



各種 船用 ポンプ  
送 排 風 機  
空 調 機 器  
甲板機械用油圧装置  
サイドスラスト装置  
ヒーリングポンプ装置



エハラ船用ポンプ



## 荏原製作所

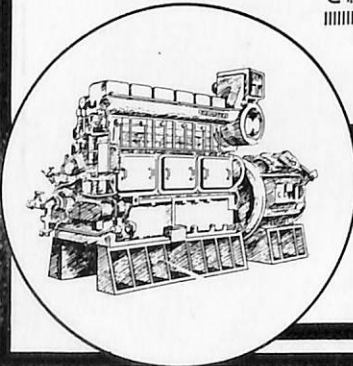
本 社：東京都大田区羽田旭町 741-3111  
東京支社：東京都中央区銀座6丁目 朝日ビル 572-5611  
大阪支社：大阪市北区中之島2丁目 新朝日ビル 203-5441  
営業所：名古屋221-1101・福岡77-8131・札幌24-9236  
出張所：仙台25-7811・広島48-1571・新潟28-2521・高松33-6611

DAIHATSU

船舶の自動化・省力化に貢献する

# ダイハツキヤードエンジン

60余年の歴史と技術を誇るダイハツが特に省力化  
と経済性に重点をおいて製作した高性能船用機関



6DS-22型 850馬力

## ダイハツディーゼル株式会社

本社・本社工場 大阪市大淀区大淀町中1-1-17 (06) 451-2551  
守山工場 滋賀県守山市阿村町45 (07758) 2-3737  
東京営業所 東京都中央区日本橋本町2-7 (03) 279-0811  
営業所 札幌・仙台・名古屋・高松・福岡・下関・ロンドン

DAIHATSU

# 認められた高速エンジン

水産庁漁業調査船

## 「たか丸」にもCAT 船用エンジン搭載



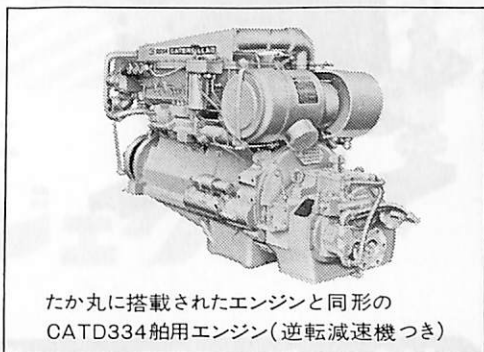
### CAT 船用エンジンの特長

- 長期操業に不可欠の、高い信頼性と耐久性。
- 魚倉や船室のスペースを広くとれるコンパクト設計の高速エンジン。
- 日常点検・整備が簡単。リモコン操作が可能で大幅な省力化を実現。
- 世界中、どこでも安心して操業できる万全のサービス網。

水産庁が、漁業調査のため建造した“たか丸”にも、CATERPILLARエンジンが選ばれました。この船は、これからの沿岸漁業のモデル船ともいべき船で、従来の木造船のコスト高、腐蝕性などの難点を解消した強化プラスチック（FRP）製。また、今日の漁業がかかえる人手不足という問題に対しては、各種最新設備の採用により、大幅な省力化をはかっています。

こうした設備の心臓部ともいべき機関部に小形・軽量で高出力を発揮、しかも中・低速エンジンに比べて手間がかからないCAT高速エンジンが採用されました。

※なおこのたび“たか丸”と同形の姉妹船“こたか丸”にも同じくCATD334船用エンジンが搭載されました。



たか丸に搭載されたエンジンと同形のCATD334船用エンジン（逆転減速機つき）

CAT 船用ディーゼルエンジンは、D330NA（86ps/2,000rpm）から、D399TA（1,445ps/1,300rpm）まで16機種。主機・補機用として最適な機種が容易に選べいただけます。



Caterpillar Cat 3207 1414741 Caterpillar Tractor Co. の登録商標です  
（特約販売店）

東関東支社 ☎0471131-1151  
西関東支社 ☎八王子(0426)42-1111  
北陸支社 ☎金沢(0252)66-9171  
東海支社 ☎安城(0566)7-8411  
近畿支社 ☎茨木(0726)43-1121  
中国支社 ☎瀬野川(08269)2-2151

北海道建設機械販売部 ☎札幌(011)881-2521  
東北建設機械販売部 ☎岩沼(022312)3111  
四国建設機械販売部 ☎松山(0899)72-1481  
九州建設機械販売部 ☎二日市(0929)2-6661

# キャタピラー 三菱株式会社

本社・工場 神奈川県相模原市田名3700丁229 ☎(0427)52-1121

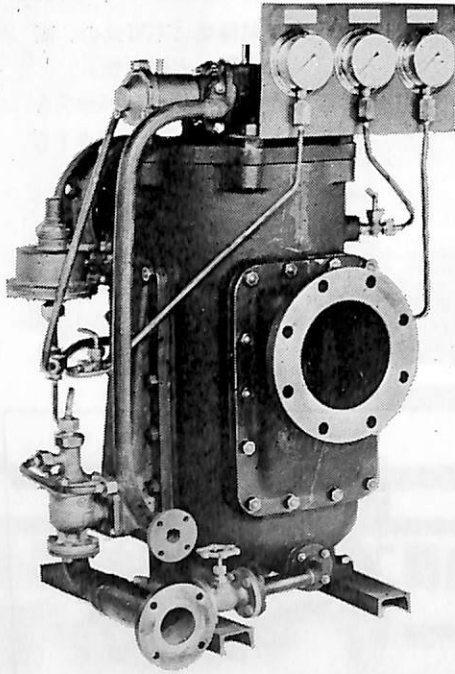
直納輸出部 産業エンジン課 ☎東京(03)581-6351

油汚過作業の省力化…

機関室を広くする

# マックス・フィルターシリーズ

日本船用機器開発協会助成品



## MAX-FILTER LS型

完全自動逆洗式油濾器

LS型の特長

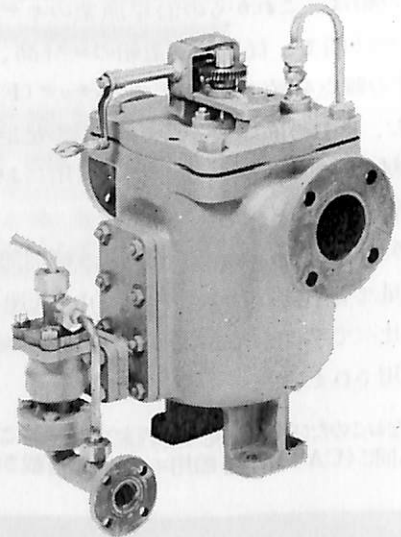
- 動力一切不要
- 設定された差圧になると自動逆洗
- 手動逆洗もワンタッチで可能
- 世界特許・液圧往復運動機・ハイドロシプロケーターを採用

## MAX-FILTER LSM型

手動逆洗式油濾器

LSM型の特長

- 一分間で逆洗終了
- 手をよごさぬワン、ツー、スリー操作でOK

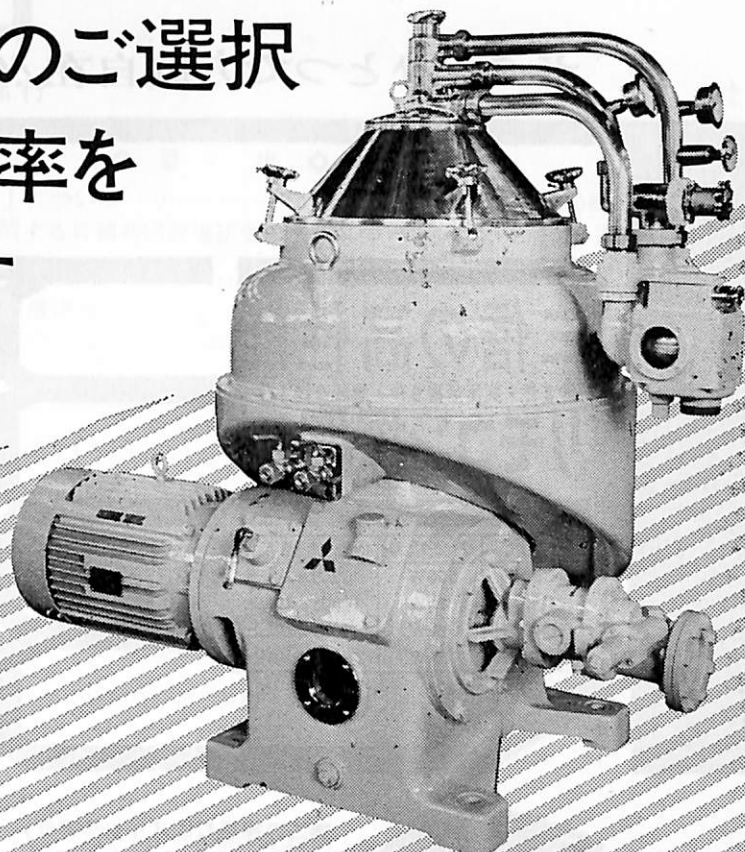


単筒型式であるが重聯装備の必要なし コンパクトで据付けにスペースをとらない

**N** 新倉工業株式会社

本 部 横浜市戸塚区小菅ヶ谷町1703  
☎ 045 (892) 6271 (代)  
東京営業所 東京都品川区東五反田2-14-18  
☎ 03 (443) 6571 (代)  
大阪営業所 大阪市北区梅田町34千代田ビル西館  
☎ 06 (345) 7731 (代)

油清浄機のご選択  
が運転効率を  
決定します



船舶機関部の合理化に

# 三菱セルフジェクター

自動排出遠心分離機

三菱セルフジェクターはその独特の機構により 運転を停めることなく  
スラッジの排出を連続自動的に行うことができますから 稼働率が非常  
に高く その優秀な分離機能と併せて 清浄度を最高に維持できます。  
本機は生産台数すでに12,000台を超え好評をばくしております。

7機種(700~12,000 l/h)

遠心分離機の  
総合メーカー



三菱化工機株式会社

本社/東京都千代田区丸の内2-6-2 電話(212)0611(代表)

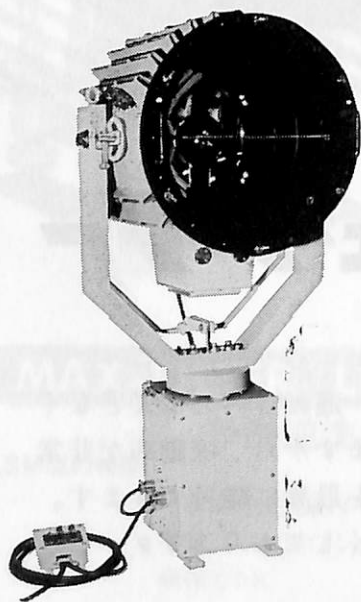
ボタンひとつで方向自在!!

## 三信の高性能

特許3件・実用新案3件・意匠登録1件

## リモコン探照灯

形式	消費電力	光柱光度
RC20形	500W	32万cd以上
RC30形	1kW	140万cd以上
RC40形	2kW	300万cd以上
RC-60H形	3kW	700万cd以上



■この探照灯はスイッチ操作によりふ仰旋回ができる最新式のリモコン探照灯でつぎのような特徴を持っています。

1. スイッチによるリモコン操作ができますから便利で省力化になります。
2. 配線さえすれば船のどこでも取付けられます。
3. 特殊放熱装置の採用による全閉構造のため防水は完璧です。
4. ステンレス製のため長年の使用に耐えます。
5. 世界水準をはるかに抜く明るさで、照射距離が長い。

■ 特許庁長官賞受賞

世界的水準をはるかに抜く明るさ!!



### 三信船舶電具株式会社

◎ 日本工業規格表示許可工場

### 三信電具製造株式会社

本社 ● 東京都千代田区内神田1-16-8 TEL東京 295-1831 大代表  
工場 ● 東京都足立区青井1-13-11 TEL東京 887-9525-7  
営業所 ● 福 岡 ・ 室 蘭 ・ 函 館 ・ 石 巻

# 船舶

第 45 卷 第 8 号

昭和 47 年 8 月 12 日 発行

天 然 社

## 目 次

長距離カーフェリー「まりも」について…………… 日立造船株式会社・瀬戸田造船株式会社…(35)  
 8万馬力原子力コンテナ船に関する日独共同評価研究の成果について…………… 木下 昌 雄…(42)  
 漁業調査船 照洋丸 …………… 芝 田 照 夫…(53)  
 佐賀県漁業取締船「まつら」の概要…………… 菊 地 陽 ……(58)  
 F.R.P. 漁業取締船 はやちね …………… 諏 訪 雅 太 郎…(66)  
 漁船冷凍設備の省力化について…………… 小 川 豊…(73)  
 昭和46年度漁船建造の動向…………… 九 鬼 望…(80)  
 LNG 船 (その 1 LNG 船の概要) (6)…………… 恵美洋彦・曾根 紘…(96)  
 [製品紹介] 金子産業 TF-60 防水型端子箱と M 35 C 二方電磁弁……………(104)  
 NK コーナー……………(105)  
 [水槽試験資料 260] 載貨重量 約 85,000 英トン油送船の水槽試験例……………「船舶」編集室…(106)  
 昭和47年 5 月分建造許可船舶集計 (船舶局造船課)……………(111)  
 業界ニュース……………(112)  
 [特許解説] ☆ 船側の艀門装置 ☆ コンベア式撤積運搬船の荷役装置……………(113)  
 三菱重工, シェルタンカー社 LNG 船修繕包括契約……………(72)  
 輸送艦あつみ進水……………(72)  
 超大型電動油圧舵取機 (川崎重工)……………(94)

写 真 解 説 ☆ 廃油処理船 TCB-2  
 ☆ 10万トン修繕ドック完成 (日立造・船因島工場)  
 ☆ 大型自己上昇式海洋作業台  
 ☆ 長距離カーフェリー「まりも」船内装備

竣 工 船 ☆ 第八東開丸 ☆ 筑波丸 ☆ 吉光丸 ☆ 神興丸 ☆ ひかり ☆ 進光丸  
 ☆ 豊洋丸 ☆ 若鶴丸 ☆ ジャパンチャリオット ☆ 第 2 十条丸 ☆ ばびるす丸  
 ☆ 蓬萊丸 ☆ 秋芳山丸 ☆ たこま丸 ☆ 阿賀野丸 ☆ 隆洋丸 ☆ 第三鴻洋丸  
 ☆ 琢洋丸 ☆ PARALOS ☆ AQUAMARINE ☆ LEONIS HALCOUSSIS ☆ HING  
 CHONG ☆ SAPPORO OLYMPIC ☆ UNION NEW ZEALAND ☆ POLYNESIA  
 ☆ TAKASAGO ☆ WORLD RUBY ☆ AMRTA I

### 海水と斗う鉄、塗装の補修下地処理剤

資料請求券 船舶47/8

# KL-OFF

無公害

**KELATE**  
-BASED  
RUST CONVERTER

## ケレン作業の省力化と 塗料を選ばぬ下地処理

経済性●サンドブラスト費用の約1/10  
 処理能力●20~30 m<sup>2</sup>/ℓ  
 包装●アトロン缶18kg入、ケミドラム200kg入  
 一般プライマーとの密着性が極めて良い



### 日本パーカライジング株式会社

東京営業部：東京都中央区日本橋江戸橋2-11 TEL (272) 4671  
大阪支店、名古屋支店、横浜、千葉、宇都宮、前橋、堺、九州各出張所

### パーカ一商事株式会社

本社：東京都中央区日本橋江戸橋2-11 TEL (273) 1541  
大阪支店 名古屋営業所 九州営業所



は変わっても

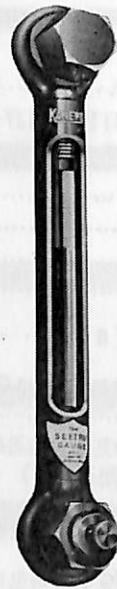
# 液面計なら— マリンゲージ シートルゲージ

マリンゲージ、シートルゲージは共に使用中でもゲージガラスの交換が容易です。液面は赤色ラインが拡大されて見やすく、また安全弁を内蔵しガラス破損による液体の流出を防止します。

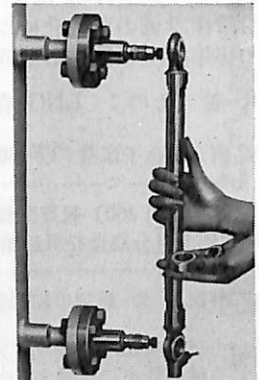
## ■マリンゲージ (プッシュ式)

NK, LR, BV, DFSS, DNV, AB等各国検定機関の認証済み。

材質:BsBM 熔接専用ボス付3/4PTねじ  
価格:¥6,900 (1m未満) 1m以上は中間接手が付きます。耐圧:10kg/cm<sup>2</sup> 流体温度:80°C



マリンゲージ(プッシュ式)



SUS-27製シートルゲージ

## ■シートルゲージ

材質:BsBM 3/4PTねじ ¥6,900(1m未満)

耐圧:20kg/cm<sup>2</sup>・流体温度:80°C

材質:SUS-27 20A F付 ¥13,520(1m未満)

耐圧:30kg/cm<sup>2</sup> 流体温度:150°C



シートル社東洋総製造販売元



# 金子産業株式会社

本社 東京都港区芝5-10-6  
〒108 ☎(03)455-1411  
出張所 広島県福山市寺町7-5  
〒720 ☎(0849)23-5877



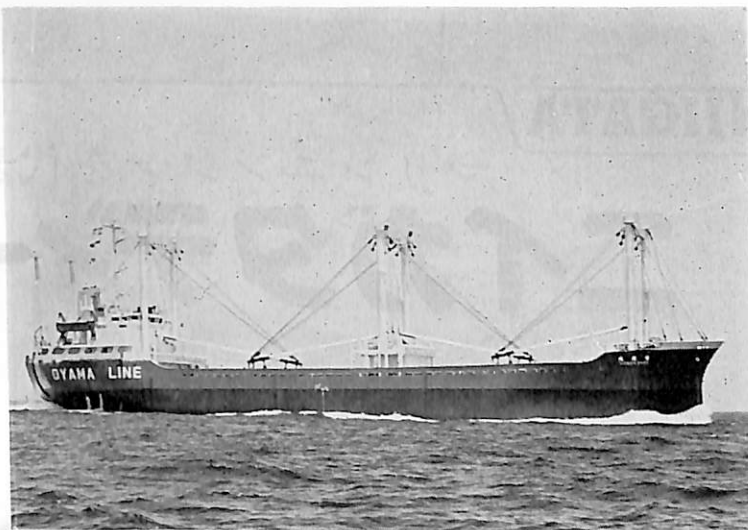
## 吉 光 丸

(貨物船)

船主 浅岡汽船株式会社  
小山海運株式会社

造船所 西造船株式会社

総噸数 2,996.90 噸 純噸数 2,054.94 噸  
近海 船級 NK 載貨重量 6,035.36 噸  
全長 102.62 m 長(垂) 96.00 m 幅(型)  
16.20 m 深(型) 8.20 m 吃水 6.610 m  
満載排水量 8,075.00 噸 船首尾楼付一  
層甲板船 主機 伊藤鉄工製 M 486 LUS  
型ディーゼル機関 1 基 出力 2,890 PS  
× 237 RPM 燃料消費量 10.75 t/d 航統  
距離 17,280 海里 速力 13.00 ノット 貨  
物倉(ベール) 6,578.60 m<sup>3</sup> (グリーン)  
7,452.02 m<sup>3</sup> 燃料油倉 663.36 m<sup>3</sup> 清水  
倉 127.58 m<sup>3</sup> 旅客 2 名 乗員 26 名 工期  
47-2-26, 47-5-12, 47-6-20



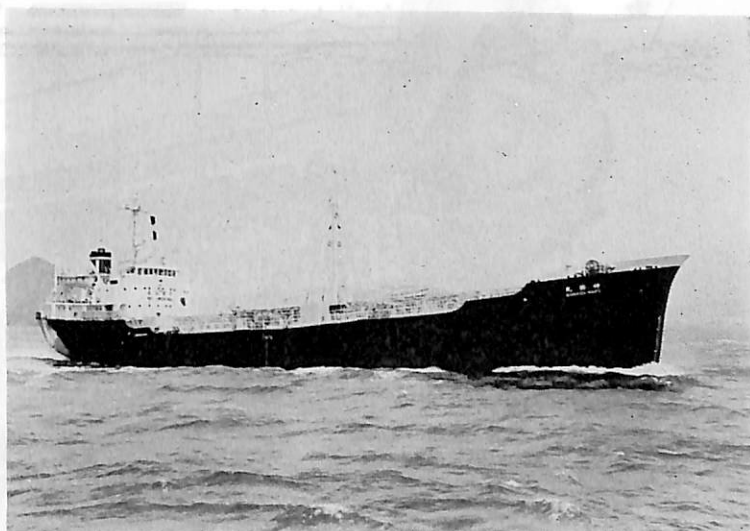
## 神 興 丸

(油槽船)

船主 丸紅株式会社

造船所 株式会社 宇品造船所

総噸数 1,994.46 噸 純噸数 1,285.83 噸  
近海 船級 NK 載貨重量 3,328.2 噸  
全長 88.725 m 長(垂) 82.00 m 幅(型)  
12.60 m 深(型) 6.50 m 吃水 5.759 m  
満載排水量 4,503.0 噸 凹甲板型船 主機  
伊藤鉄工製 M 446 US 型ディーゼル機関  
1 基 出力 2,380 PS × 255 RPM 燃料消費  
量 9.5 t/d 航統距離 8,600 海里 速力  
12.5 ノット 貨油倉 4,229.27 m<sup>3</sup> 燃料  
油倉 359.33 m<sup>3</sup> 清水倉 77.21 m<sup>3</sup> 乗員  
20 名 工期 46-10-21, 47-2-19,  
47-3-31



# 光明可燃性ガス警報装置

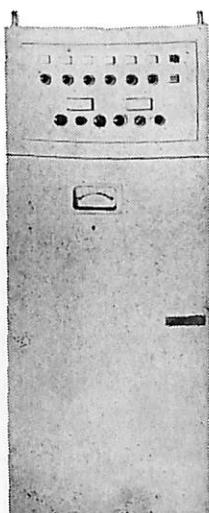
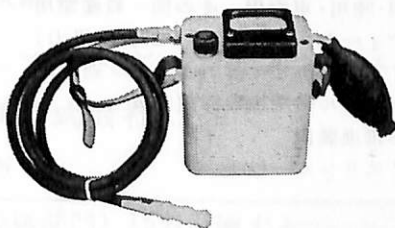
(日本海事協会検定品)

LPG タンカー  
ケミカルタンカー  
オイルタンカー

の

爆発防止に活躍する

光明可燃性ガス測定器  
FM型



FMA-26型

(カタログ文献謹呈)

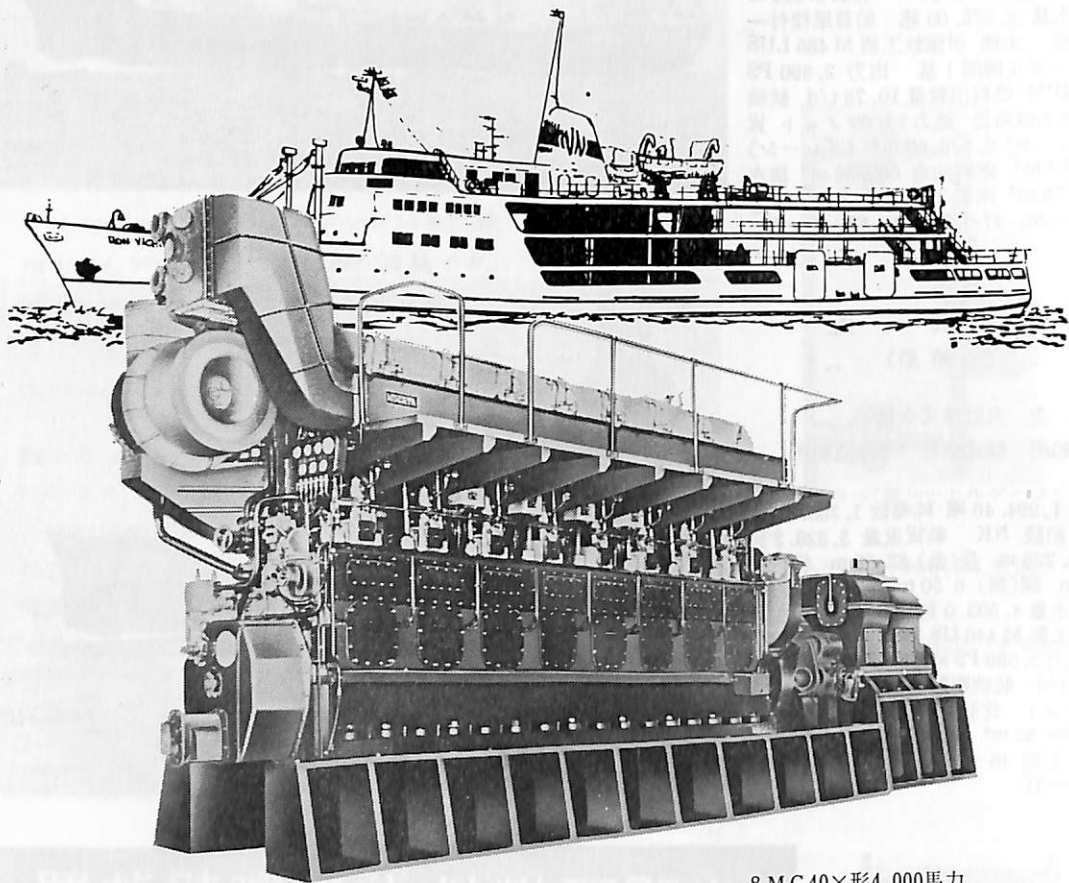
光明理化学工業株式会社

東京都目黒区中央町1-8-24 TEL711-2176(代)

# NIIGATA

マリンエンジンを代表する

# ニイガタディーゼル



8MG40×形4,000馬力

## ニイガタディーゼルおよび関連製品

舶用・陸用・車両用、その他一般産業用  
ディーゼル機関（200～20,000馬力）  
ニイガタ・ナビヤ排気タービン過給機  
ディーゼル機関遠隔操縦装置  
Z形推進装置  
ガイスリンガー継手

## 新潟鉄工

本社 東京都台東区台東2-27-7 千110 電話(03)833-3211  
支社 大阪・新潟 営業所 札幌・仙台・焼津・名古屋・広島・福岡  
出張所 釧路・清水・下関・長崎 駐在員事務所 稚内・八戸・静岡・高松

## 漂 浚 船

### 第 八 東 開 丸

船 主 東洋開発株式会社

### 筑 波 丸

船 主 山栄船舶株式会社

田熊造船株式会社で竣工した、大型漂浚船2隻を紹介する。

主要目は次のとおりで、同型船である。

全 長 116.60m 垂線間長 70.00m  
幅 (型) 18.40m 深 (型) 4.60m  
計画満載吃水 (型) 3.15m 浚渫深度 最大  
32m 排送距離 1,000m ~ 6,000m ポン  
プ能力 (排送距離 3,000m にて) 7,600m<sup>3</sup>/h  
吸泥管 850 mmφ 排泥管 750 mmφ  
浚渫ポンプ 日立 B&W 12 U 45 HU 型

単動 4 サイクル トランクピストンター  
ボチャージド V 型ギヤードディーゼル  
× 1 基

(最大) 7,260 PS × 465 R. P. M

(常用) 6,500 PS × 445 R. P. M

補助ボイラー

クレイトン立型強制循環式水管ボイラー

4 kg/cm<sup>2</sup>. G × 935 kg/h × 1

主発電機 横防滴強制通風自動式 × 2

1,500 KVA (1,200 KW)

補助発電機 横防滴強制通風自動式 × 1

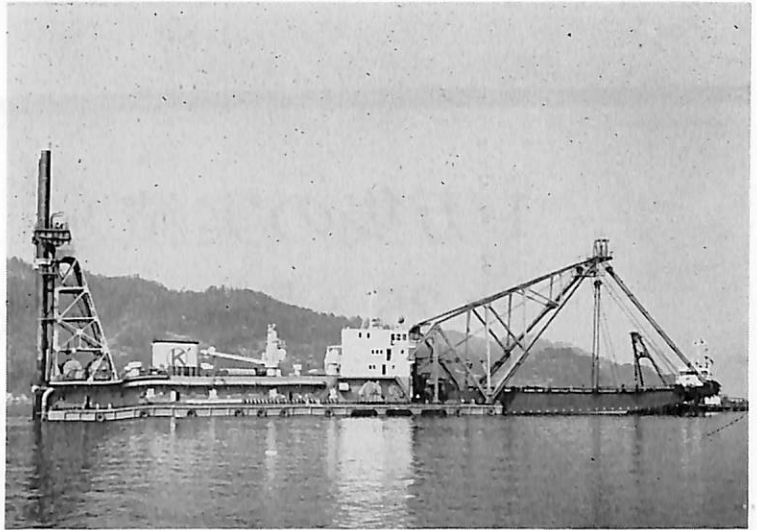
500 KVA (400 KW)

燃料油槽 604.86m<sup>3</sup> 清水槽 219.80m<sup>3</sup>

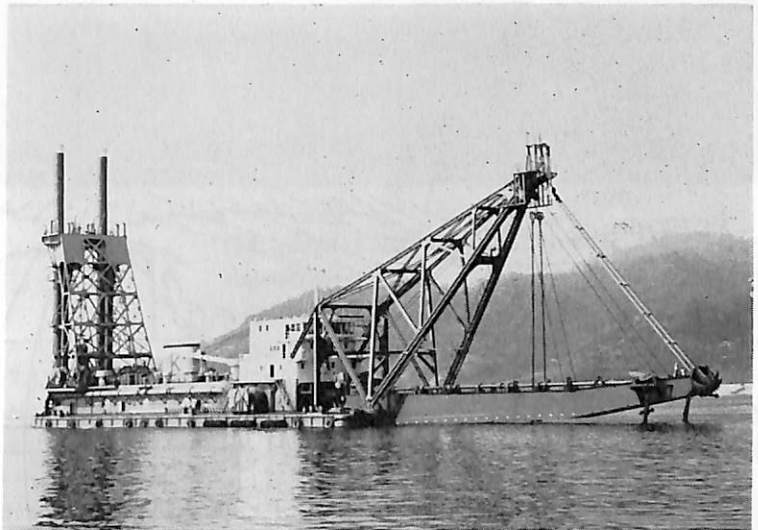
乗組員 25 名

竣工 第八東開丸 47-2-29

筑波丸 47-6-15



第 八 東 開 丸



筑 波 丸

## 船舶外板・タンク の

### 電気防蝕に関する調査・設計は

専門のエンジニアリングコンサルタント

中川防蝕工業株式会社に

御相談下さい。

当社は技術士 (金属部門) 15名を擁する

ユニークな防蝕専門会社です。

## 中川防蝕工業株式会社

本 社・東京都千代田区神田鍛冶町 2-1 ☎ (252) 3171

支 店・大阪市北区堂島北町 31 堂北ビル ☎ (344) 1831

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

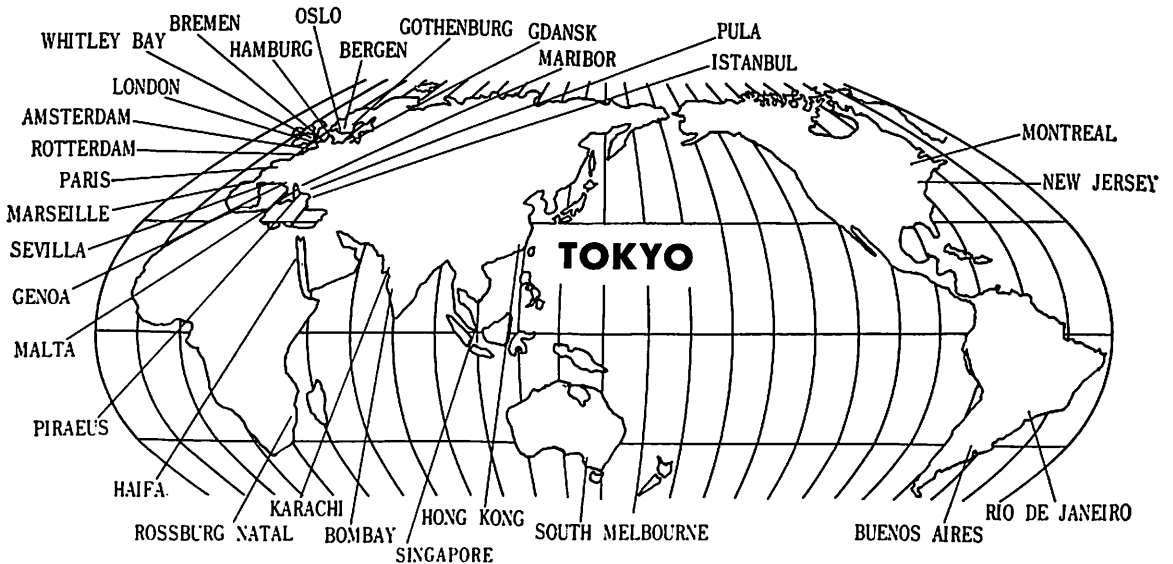
出張所・札幌・仙台・新潟・千葉・水島・高松・大分・沖縄



アルミ陽極取付 バラストタンク

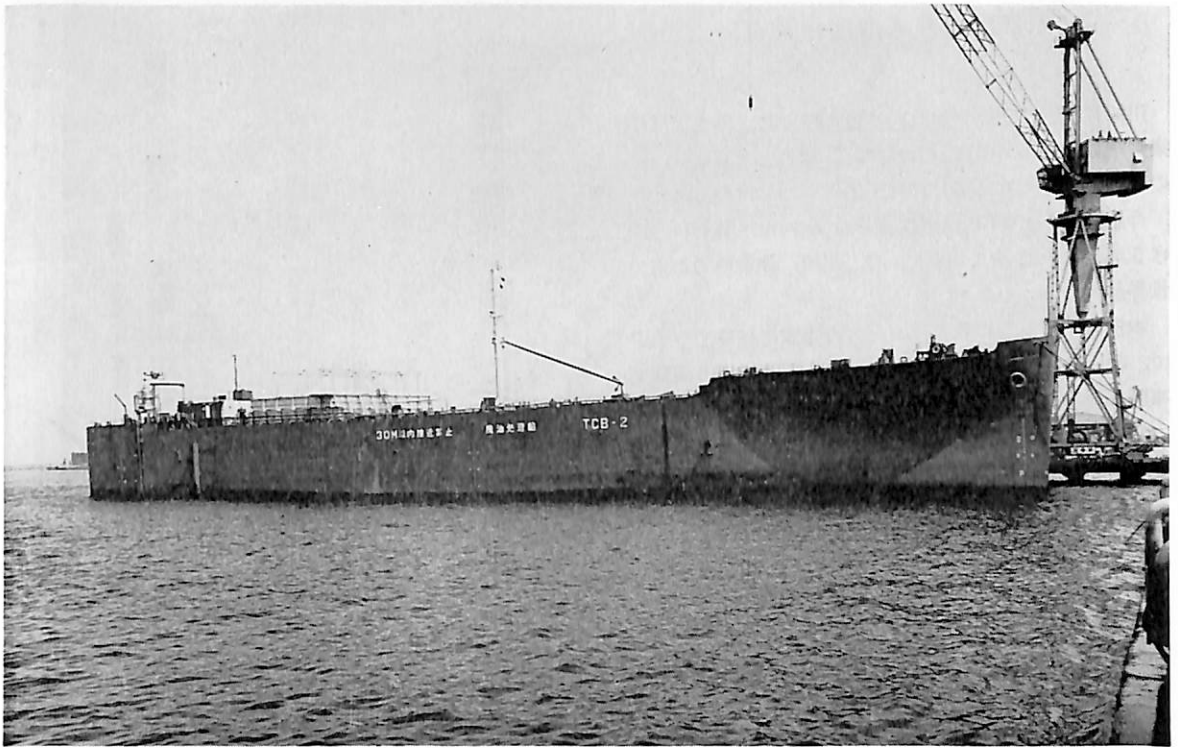
1万隻の実績と  
25カ国60カ所の  
サービス網を誇る

# MacGREGOR HATCH COVER



**極東マック・グレゴリー株式会社**

東京都中央区八丁堀2丁目7番1号 TEL (552) 5101 (代)



## 世界最大の廃油処理船 TCB-2

石川島播磨重工は、このほど同社横浜第2工場で、日本タンカーサービス株式会社向けに建造をおこなっていた世界最大の廃油処理船（船名“TCB-2”）を完成した。

本船は、従来3万重量トン型タンカーとして就航していた船舶（旧船名“VEGA”）を改造したもので、改造に際して、旧船体の船倉を主に活用し、さらに廃油処理作業に必要な油水分離装置、ボイラー、パイプなどの設備を新設、あわせて作業員のための居住施設をもうけた世界最大の廃油処理船である。

我国においては、近年国内外の大・小タンカーから捨てられる廃油などにより海上の汚染はひどく、特に魚貝類などの漁業資源への影響や、観光地汚染、また海水浴シーズンを迎えての海水の汚れなど多方面にわたり、大きな社会問題となっている。

従来、海洋汚染は、タンカーによる修理や検査などのためにドックに入渠する場合や、小型船においては荷種変更の時など船倉を清掃する時発生する廃油を海洋投棄する場合に生じたのであって、これは従来の法律では陸地から50マイルの外洋に投棄することが許されていた。

6月25日に施行された海洋汚染防止法は、日本船については全世界のすべての海域における油濁水などの海洋

投棄を全面的に禁止することになったが、本船はこれらの法令改正にともない、特に大型タンカーの廃油処理を主眼とし最大級のVLCC（20万重量トン以上の大型タンカー）を含め、あらゆる船舶の処理を可能にしたのである。

本船の業務は、停泊するタンカー船に接舷し、廃油受取り管を通じて廃油を本船内の船倉にうけ、船倉内で油水分離をおこなう。

分離水は、さらに検水倉へ送り、油分濃度が5ppm以下であることを確認し船外へ排出する。

一方、分離油分は加熱し油運搬船へ積みかえ、陸上処理所へ送る。

### 特 長

- ① 本船の廃油貯蔵能力は約2万トン、25万重量トンタンカーから一度に出る廃油は約5千トン程度であるから、25万重量トン級のタンカーなら4隻分の廃油を貯蔵する能力がある。
- ② 本船の受取りパイプは800トン/時、25万トンタンカーの廃油（約5千トン）は約6時間で完了。
- ③ 本船の油水分離能力は1日7,000トン。

### 主 要 目

全 長	137.50 m
幅	25.60 //
深 さ	13.30 //
主 設 備	石川島播磨重工製油水分離装置 150 m <sup>3</sup> /時 2 基

## 大型自己上昇式海洋作業台

川崎重工では、鹿島建設向けの大型自己上昇式海洋作業台（Self-Elevating Platform：SEP）を完成し、その引渡式をさる6月30日神戸工場において行なった。

今回建造したSEPは鋼鉄製で全長74m、幅45m、深さ5m、総重量約6,500トンで、規模、作業能力の点で世界最大のものである。

本機は、当面苫小牧シーバースの建設に従事する予定で、将来の大型プロジェクトである本四連絡橋の橋脚工事関係にも使用できるよう設計されている。

概略はつぎのとおりである。

工期：起工 昭和47年3月14日  
進水 昭和47年5月29日  
完成 昭和47年6月30日

工費：約 16億円

主な用途：

杭打ち、海中・海底コンクリート工事  
海底掘削、シーバースの建造、海中構造物建設工事

防波堤構築、海上空港の建設、沈埋函の敷設  
海底ボーリング、橋脚建設、海底ならし など

主な仕様：

### 1. 主要寸法

- ① 本体 全長74.0m×幅45.0m×深さ5.00m
- ② 脚 箱型 全長70m 断面2.4m×2.4m 4本
- ③ 重量 総重量 約 6,500 t

### 2. ジャッキング装置

- ① 型 式 KAWASAKI-IHC-GUSTO式
- ② ジャッキング能力 (ヘサキ側) 1,585 t×2  
(トモ側) 1,145 t×2
- ③ プレロード荷重 2,050 t, 1,690 t
- ④ ジャッキング速度 パージ上昇 20 m/h  
レグ 下降 36 m/h
- ⑤ 操作方式

中央操作室からのワンマン・コントロールおよび機側制御の任意使用

### 3. 能力

下記の気象海象条件に対して安全に自立できるよう設計してある。

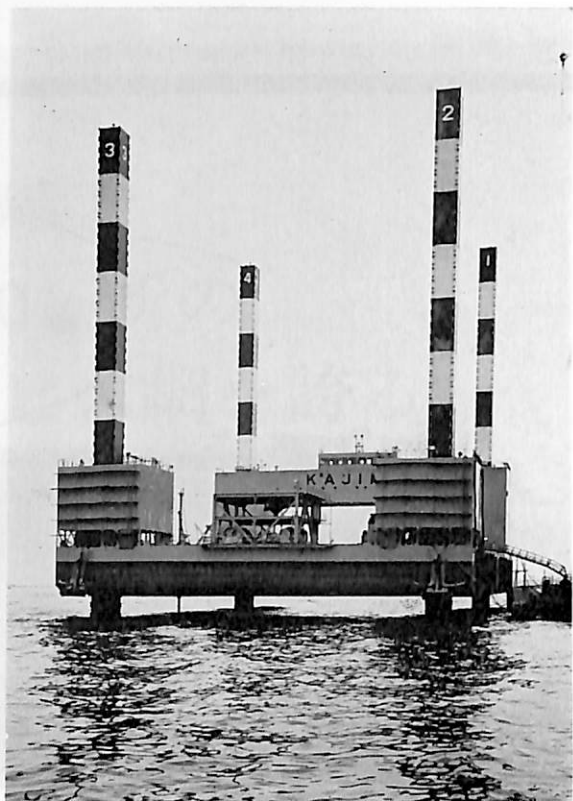
風速 60m/sec. 潮流 4ノット 波高 6 m

4. 発電機 主交流発電機 625 KVA×2 (ディーゼル駆動)  
補助交流発電機 100 KVA×2 (ディーゼル駆動)

5. 居住設備 収容人員 40人

特 長

1. 船体後尾(トモ側)に開口をもたせ、U字型とし



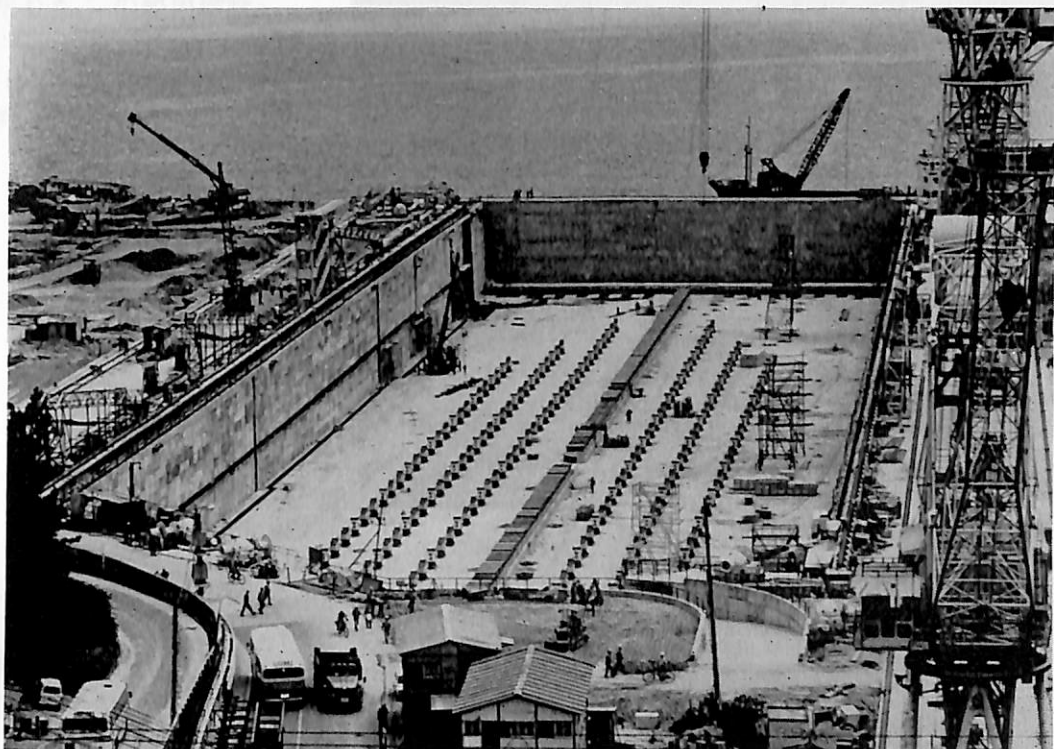
ため、船体中央部での構造物敷設作業が容易にできる。(補強ガーダーとして居住室兼用のオーバーブリッジを設置)

2. 最低-20°Cまでの気温に耐えるよう設計してある。
3. 従来の海洋土木用SEPに比べて格段に大型の機械・資材(100tクレーン、クレーンガーダー、杭打機など)を搭載できる。積載重量約2,400トン
4. レグ(脚)の長さは70mで、55mの水深地点まで作業ができる。
5. 作業員住居区(40人収容)は、冷暖房完備で、荒天時の補給難に備え、冷蔵設備も整っている。

(注) SEP (Self-Elevating Platform) とは、海中および海上の作業を行なうため移動・固定が簡単に行なえるよう設計された海洋基地で、これを目的の工事地点までタグボートで曳航し、そこで海底まで4本の脚を降下して固定し、船体を海面から空中までジャッキで押し上げ、ここを基地として海中および海上での作業を行なうものである。

本体が空中にあるため荒天時にも波浪、潮流の影響を受けずに作業ができるという利点がある。

なおSEPは、当社がオランダのI.H.C. HOLLANDと昭和43年に技術提携をして製作しているもので、第1号として「かいよう」を昭和44年10月に完成している。



### 10万重量トン修繕ドック完成

日立造船は、因島工場に大型修繕船用ドックの建造をすすめていたが、このほど完成し、7月1日から稼働をはじめた。

このドックは、船型の大型化に伴う大型船修繕工事の急速な需要の増加に対処するため、および出入渠、渠中工事を合理化、近代化するため建設されたものである。ドックの規模は、長さ260m×幅57m×深さ11.70m。100,000重量トン（62,000総トン）までの船舶の入渠が可能である。

本ドックの特長は次のとおりである

- 1) 幅が57m（30万重量トンドックと同じ）あるため、船側と渠側の間を十分にとり、各種省力設備を使いながら容易に渠中工事ができるように設計されている。

#### 3. 省力設備

- 2) 50t 走行クレーン2基、10t 走行クレーン1基を装備しているほか、オートシフター、リフトカー、船底外板運搬機、出入渠ワンマンコントロールなど省力設備を備えている。

- 3) 長さを延長することにより、将来の20万重量トン型船舶の修繕需要にも応じることができる。

#### 1. 本ドックの寸法および最大入渠船型

最大入渠船型	100,000 重量トン（62,000総トン）
長さ	260 m
幅	57 m
深さ	11.70 m

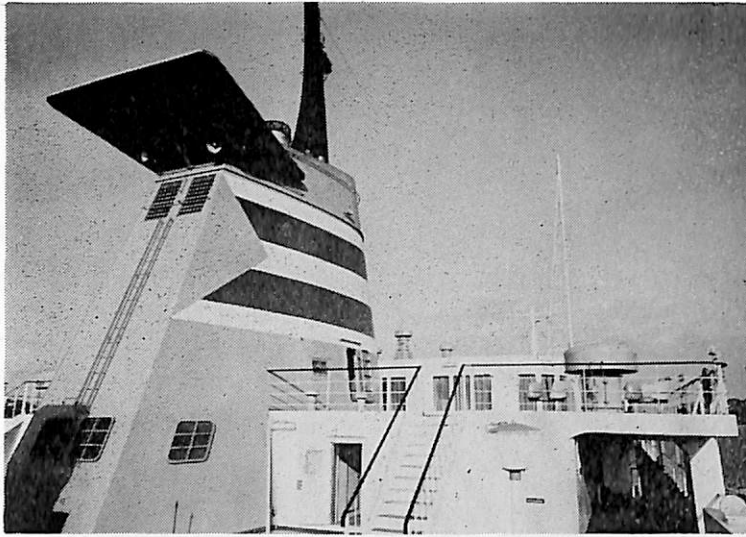
#### 2. 附帯クレーン

水平引込み式走行クレーン

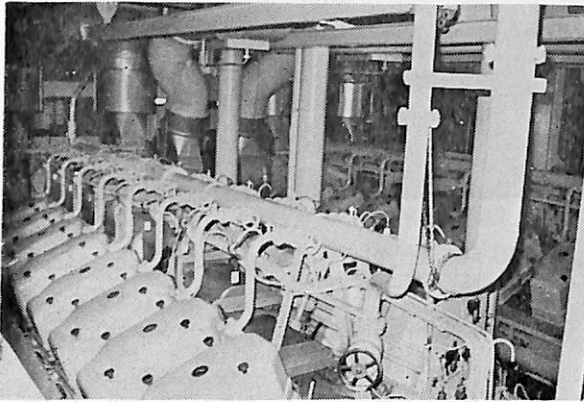
左 舷	50トン、10トン	各	1 基
右 舷	50トン		1 基

	形 式	主 目 的	基 数
1.	オートシフター	船外板塗装、除錆	2 基
2.	船底除錆作業車	船底部清掃、除錆	1 台
3.	リフトカー	船外板塗装	2 台
4.	スカイマスター	船首・尾部塗装	1 台
5.	高圧水洗浄装置	船外板清掃	1 式
6.	カジ、プロペラ足場	カジ、プロペラ修理	各 2 基
7.	テーブルリフター	海水吸入口工事	3 基
8.	船底外板運搬車	船底外板取替	1 台
9.	低床式フォークリフト	船底の盤木運搬	1 台
10.	乗船用マンコンベア	作業員の乗船	1 台
11.	出入渠ワンマンコントロール	出入渠	1 式
12.	斜 路	ドック底までの車出入	1 式
13.	ソーナビット		1 基
14.	動力供給装置	電力、動力配線のユニット化	6 基

長距離 カーフェリー



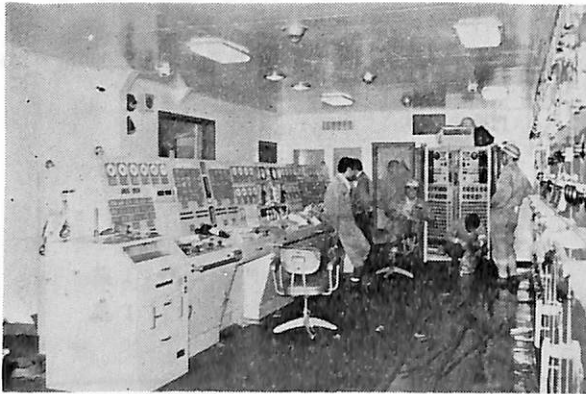
煙 突



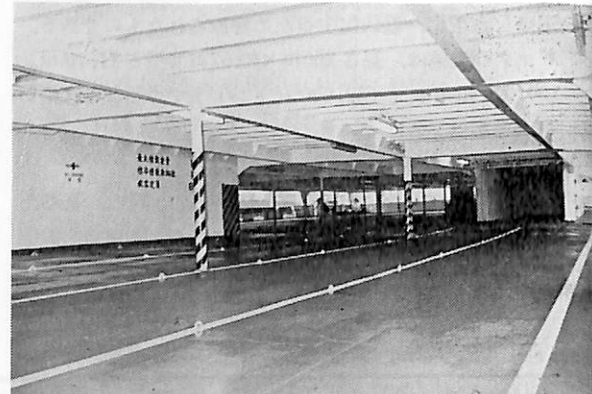
メインエンジン



Aデッキ 操舵室



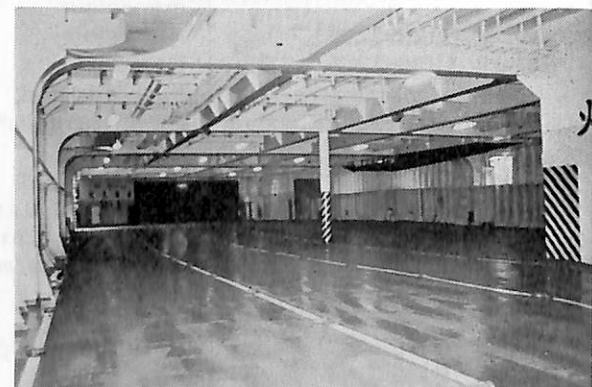
エンジンコントロールルーム



Cデッキ 乗用車搭載区域 (船尾を見る)



Aデッキ 無線室



Dデッキ 車両甲板 (船尾を見る)

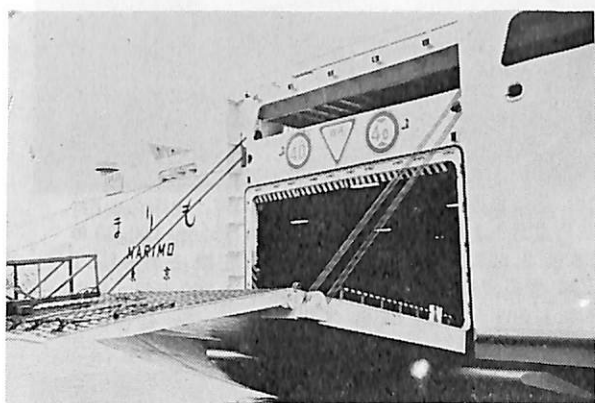


# “まりも”の船内備設

(詳細は 本文 35 頁参照)



エントランスホール レリーフ階段



船尾右舷 ランプドアー



Aデッキ 1等ロビー



Cデッキ エントランスホール内売店



Bデッキ グリルバー



Bデッキ 膳室



Bデッキ レストラン



ひかり (貨客船) 船主 大島運輸株式会社, 船舶整備公団 造船所 三菱重工業・下関造船所  
 総噸数 3,122.56 噸 純噸数 1,803.02 噸 近海 船級 JG 載貨重量 1,196.2 噸 全長 111.35 m 長(垂) 100.00 m  
 幅(型) 13.90 m 深(型) 6.20 m 吃水 4.817 m 満載排水量 3,593.7 噸 全通船楼甲板型 主機 三菱 8 UET  
 45/75 C 型ディーゼル機関 2 基 出力  $2 \times 4,250 \text{ PS} \times 218 \text{ RPM}$  燃料消費量 32.2 t/d 航続距離 4,800 海里 速力  
 21.00 ノット 燃料油倉 396.28 m<sup>3</sup> 清水倉 305.46 m<sup>3</sup> 旅客 1,003 名 乗員 46 名 工期 46-11-8, 47-3-  
 2, 47-6-13 設備 パウスラスタ, アンチローリングタンク



進光丸 (自動車航送客船) 船主 周防灘航送船株式会社 造船所 三菱重工業・下関造船所  
 総噸数 1,253.73 噸 純噸数 406.80 噸 限定沿海 載貨重量 620.6 噸 全長 71.35 m 長(垂) 65.00 m 幅(型)  
 13.40/12.80 m 深(型) 4.80 m 吃水(型) 3.65 m 満載排水量 1,876.0 噸 一層甲板型 主機 ダイハツ 6 OSM-  
 32 型ディーゼル機関 2 基 出力  $2 \times 1,700 \text{ PS} \times 570/249 \text{ RPM}$  燃料消費量 約 14 t/d 航続距離 1,900 海里 速力  
 約 14.9 ノット 旅客 585 名 自動車 大型車 19 台 乗用車 11 台 燃料油倉 89.64 m<sup>3</sup> 清水倉 61.08 m<sup>3</sup> 乗員 40  
 名 工期 46-12-21, 47-4-28, 47-6-26 設備 パウスラスタ (三菱 KAMEWA PS 300/3 S 可変ピ  
 ッチ式), トルクヒンジ式船首扉



PARALOS (ばら積貨物船) 船主 Transatlantic Investment Corp. (キリシヤ) 造船所 佐野造船株式会社  
 総噸数 10,878.82 噸 純噸数 7,421 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 17,354 噸 全長 147.50 m 長(垂) 140.00 m  
 幅(型) 21.50 m 深(型) 12.60 m 吃水 9.25 m 凹甲板船尾機関型 主機 住友スルザー 6 RND 68 型ディーゼル機関 1 基 出力(連続最大) 9,000 PS×137 RPM 航続距離 13,500 海里 速力(試) 18.88 ノット (航) 約 15.1 ノット 汽缶 1200 kg/h×7 kg/cm<sup>2</sup>×1 貨物倉(ベール) 19,887 m<sup>3</sup> (グリーン) 23,416 m<sup>3</sup> 乗員 38 名 工期 47-2-22, 47-4-10, 47-6-14 荷役装置 10 t 型電動油圧式デッキクレーン×4 基



豊 洋 丸 (ばら積貨物船) 船主 太平洋海運株式会社 造船所 笠戸船渠株式会社・笠戸造船所  
 総噸数 19,830.28 噸 純噸数 12,692.85 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 33,867 噸 全長 185.00 m 長(垂) 175.00 m  
 幅(型) 27.00 m 深(型) 15.30 m 吃水 11.013 m 満載排水量 42,174 噸 一層甲板(トップサイドタンク付) 凹甲板船 主機 IHI-スルザー 7 RND 68 型ディーゼル機関 1 基 出力 9,800 PS×142.1 RPM 航続距離 15,700 海里 速力 14.5 ノット 貨物倉(ベール) 40,867.0 m<sup>3</sup> (グリーン) 41,962.4 m<sup>3</sup> 燃料油倉 1,890.0 m<sup>3</sup> 清水倉 730.91 m<sup>3</sup> 乗員 33 名 工期 49-12-10, 47-2-21, 47-7-1, "M0" 取得船



**AQUAMARINE** (貨物船) 船主 Gerania II Shipping Company S.A. (ギリシヤ) 造船所 石川島播磨重工業・東京工場 総噸数 9,856.29 噸 純噸数 6,250 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 15,174 噸 全長 143.402 m 長(垂) 134.112 m 幅(型) 19.812 m 深(型) 12.344 m 吃水 9.035 m 平甲板型 主機 IHI-S.E.M.T. ビールスチックディーゼル機 1 基 出力 4,500 PS×480 RPM 燃料消費量 18,240 t/d 航続距離 19,000 海里 速力 13.6 ノット 貨物倉(ペール) 18,488.7 m<sup>3</sup> (グリーン) 20,140.8 m<sup>3</sup> 燃料油倉 1,356.3 m<sup>3</sup> 清水倉 174.2 m<sup>3</sup> 乗員 31 名 工期 46-9-10, 46-11-29, 47-3-14



**LEONIS HALCOUSSIS** (貨物船) 船主 Olympiakas Compania Naviera S.A. (ギリシヤ) 造船所 石川島播磨重工業・東京工場 総噸数 8,978.22 噸 純噸数 6,231.00 噸 遠洋 船級 LR 載貨重量 15,154 噸 全長 143.42 m 長(垂) 134.112 m 幅(型) 19.812 m 深(型) 12.344 m 吃水 9.042 m 平甲板船 主機 IHI-S.E.M.T. ビールスチック 1 基 出力 4,540 PS×480 RPM 燃料消費量 18.2 t/d 航続距離 19,000 海里 速力 13.6 ノット 貨物倉(ペール) 18,988.7 m<sup>3</sup> (グリーン) 20,140.8 m<sup>3</sup> 燃料油倉 1,356.3 m<sup>3</sup> 清水倉 174.2 m<sup>3</sup> 乗員 29 名 工期 46-11-30, 47-2-29, 47-5-24



若 鶴 丸 (鉱石兼油槽船) 船主 山下新日本汽船株式会社, 日正汽船株式会社 造船所 日立造船  
 ・因島工場 総噸数 89,427.63 噸 純噸数 62,626.51 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 165,087 噸 全長 300.00 m  
 長(垂) 289.00 m 幅(型) 48.00 m 深(型) 23.00 m 吃水 17.12 m 満載排水量 196,527 噸 平甲板船 主機 日  
 立 B&W 12 K 84 EF 型ディーゼル機関 1 基 出力 26,270 PS×108 RPM 燃料消費量 101.8 t/d 航続距離  
 26,500 海里 速力 15.55 ノット 貨物倉(鉱石) 92,814.14 m<sup>3</sup> 貨油倉 202,307.78 m<sup>3</sup> 燃料油倉 7,839.39 m<sup>3</sup>  
 清水倉 1,000.72 m<sup>3</sup> 乗員 39 名 工期 46-10-25, 47-2-19, 47-5-12



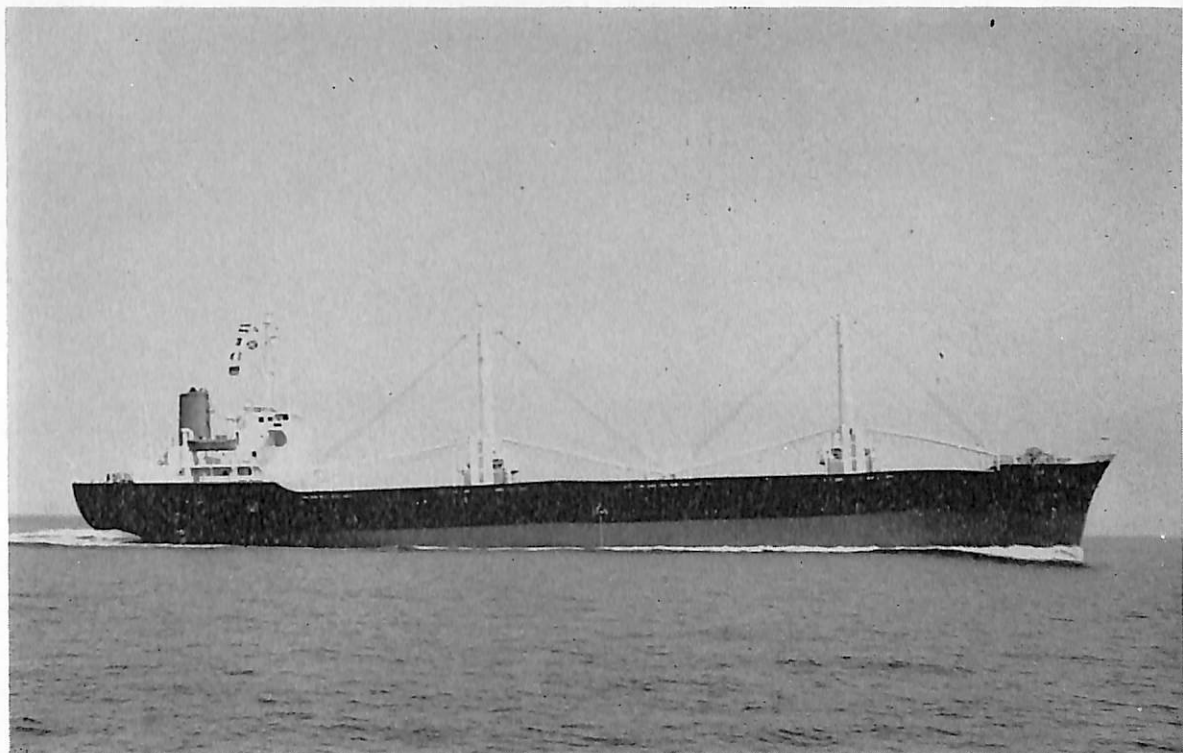
ジャパン チャリオット (自動車兼ばら積貨物船) 船主 ジャパンライン株式会社, 広海汽船株式会社 造船所  
 常石造船株式会社 総噸数 19,353.46 噸 純噸数 11,865.61 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 29,473 噸 全長 181.71  
 m 長(垂) 170.00 m 幅(型) 25.40 m 深(型) 15.30 m 吃水 11.023 m 満載排水量 39,011 噸 凹甲板型 主機  
 IHI-スルザー 7 RND 68 型ディーゼル機関 1 基 出力 9,820 PS×142 RPM 燃料消費量 40.7 t/d 航続距離  
 18,500 海里 速力 14.9 ノット 貨物倉(ペール) 32,152.5 m<sup>3</sup> (グリーン) 32,710.2 m<sup>3</sup> 自動車搭載数 ブルー  
 バード 1,942 台 燃料油倉 F.O 2,575.4 m<sup>3</sup> D.O 229.6 m<sup>3</sup> 清水倉 489.2 m<sup>3</sup> 乗員 33 名 工期 46-8-11,  
 46-12-5, 47-2-25 設備 Roll on Roll off 式で自動車運搬, 艙内 7 段の car deck



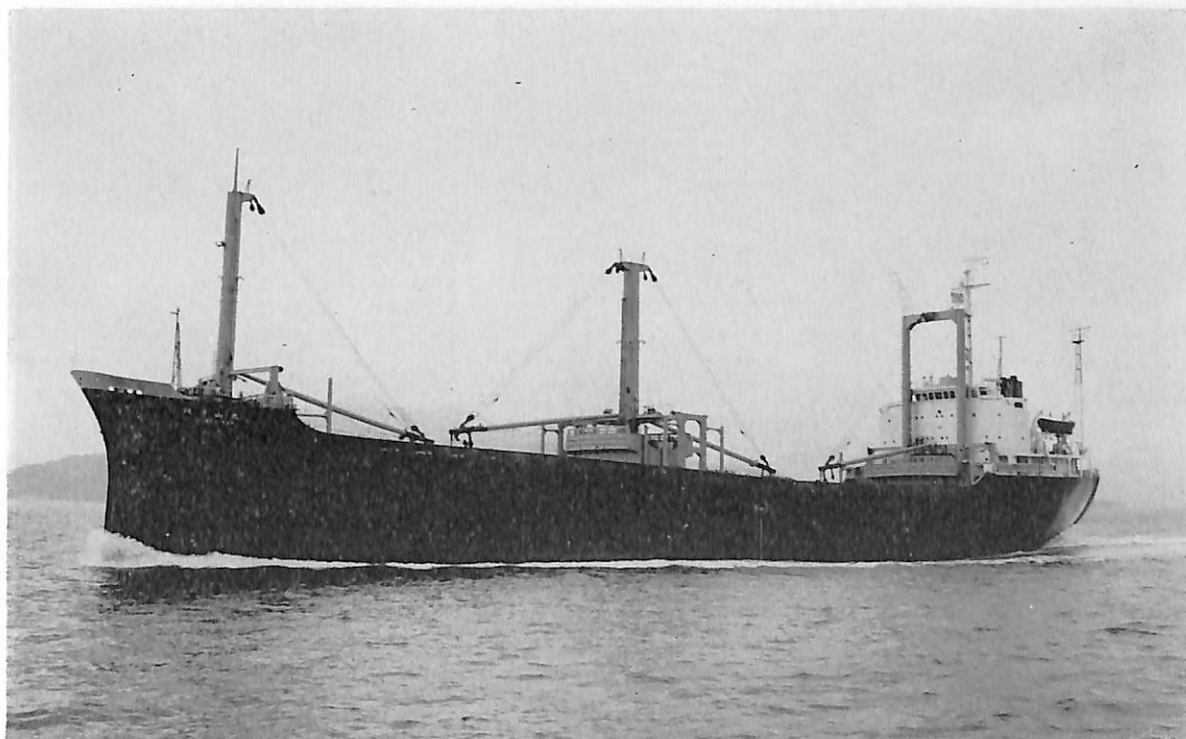
第二十条丸 (チップ運搬船) 船主 日新汽船株式会社, ジャパンライン株式会社 造船所 三井造船・藤永田造船所 全長 182.60 m 長(垂) 174.00 m 幅(型) 27.80 m 深(型) 18.50 m 吃水 10.00 m 総噸数 26,088.82 噸 載貨重量 31,179 噸 貨物倉(ベール) 56,296 m<sup>3</sup> (グレーン) 59,871 m<sup>3</sup> 速力(試) 16.7 ノット 主機 三井 B&W 6 K 74 EF 型ディーゼル機関 1 基 出力(連続最大) 11,600 PS×124 RPM (常用) 9,900 PS×117.5 RPM 乗員 27 名 船級 NK 工期 47-1, 47-3, 47-6-30 設備 250 t/h, 三井-パセコ型ガントリークレーン×2 (10.5 t ジブクレーン付), Mo 取得船



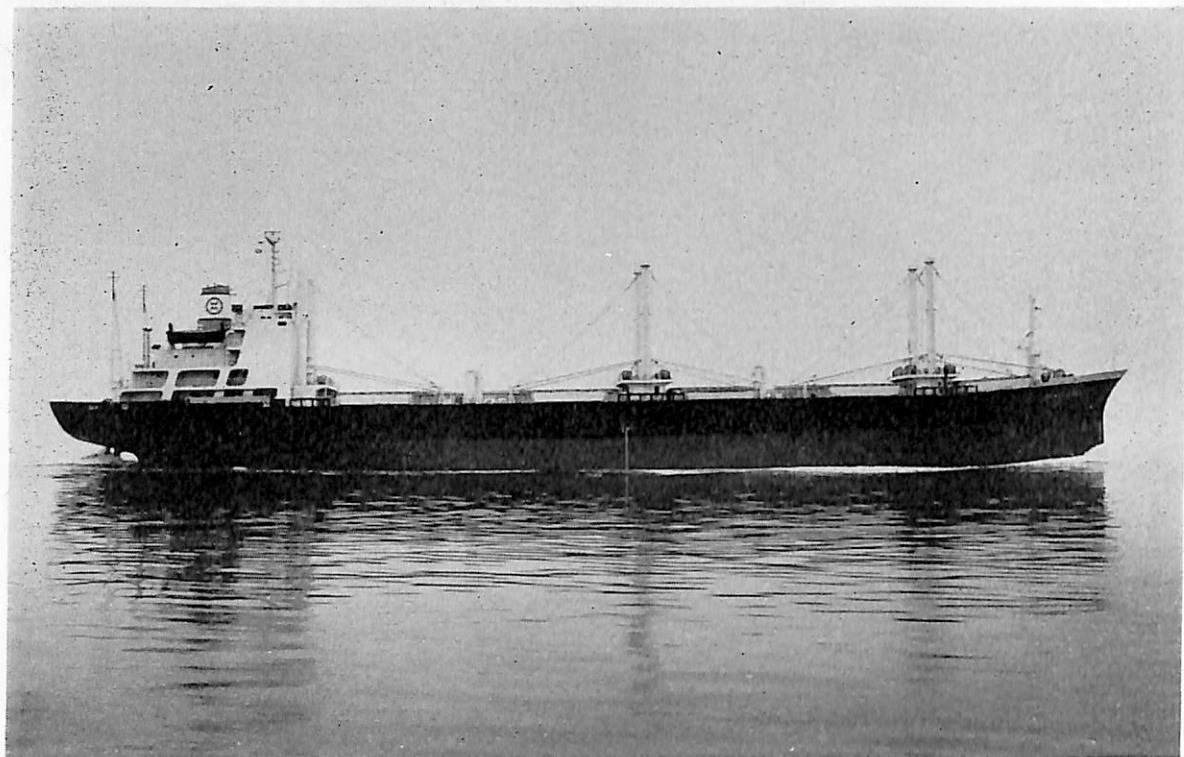
ばびるす丸 (チップ運搬船) 船主 千代田汽船株式会社, 日本郵船株式会社 造船所 日本鋼管・清水造船所 総噸数 19,523.29 噸 純噸数 14,563.15 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 24,317.6 噸 全長 176.00 m 長(垂) 166.00 m 幅(型) 23.7 m 深(型) 17.5 m 吃水 9.728 m 満載排水量 30,427 噸 平甲板型 主機 NKK-S.E. M.T. ピールスタック 16 PC 2 V 型ディーゼル機関 1 基 出力 6,800 PS×493/119 RPM 燃料消費量 152.12 g/ps/h 速力 14.2 ノット 貨物倉(グレーン) 46,547.5 m<sup>3</sup> 燃料油倉 1,218.3 m<sup>3</sup> 清水倉 438.8 m<sup>3</sup> 乗員 31 名 工期 46-12-16, 47-3-27, 47-6-30



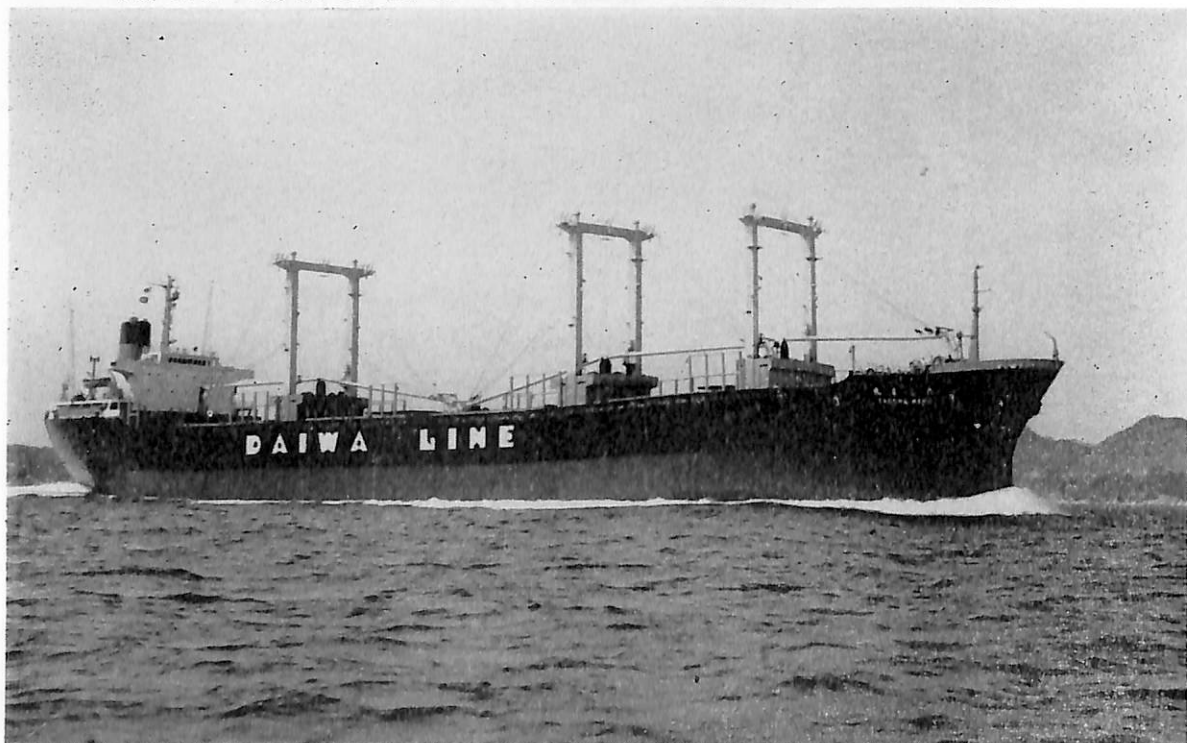
**蓬 萊 丸 (貨物船)**      船主 共同汽船株式会社      造船所 尾道造船株式会社  
 総噸数 10,807.30 噸 純噸数 6,646.73 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 17,280 噸 全長 154.10 m 長(垂) 142.50 m  
 幅(型) 22.20 m 深(型) 12.10 m 吃水 9.01 m 満載排水量 21,951.00 噸 凹甲板船尾機関型 主機 日立 B&W 6  
 K 62 EF 型ディーゼル機関 1 基 出力 7,600 PS×140 RPM 燃料消費量 31.5 t/d 航統距離 11,400 海里 速力  
 14.6 ノット 貨物倉(ベール) 21,337.55 m<sup>3</sup> (グレーン) 22,257.68 m<sup>3</sup> 燃料油倉 1,312.89 m<sup>3</sup> 清水倉 233.70  
 m<sup>3</sup> 乗員 29 名 工期 46-11-25, 47-2-28, 47-6-1



**秋 芳 山 丸 (貨物船)**      船主 三井物産株式会社      造船所 株式会社 宇品造船所  
 総噸数 4,999.42 噸 純噸数 3,211.09 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 7,999 噸 全長 115.00 m 長(垂) 107.00 m  
 幅(型) 18.40 m 深(型) 9.10 m 吃水 7.15 m 満載排水量 11,122.0 噸 凹甲板型 主機 神戸発動機製 6 UET  
 45/80 D 型ディーゼル機関 1 基 出力 3,825 PS×218 RPM 燃料消費量 14.02 t/d 航統距離 16,700 海里 速力  
 13.00 ノット 貨物倉(ベール) 10,652.8 m<sup>3</sup> (グレーン) 11,157.7 m<sup>3</sup> 燃料油倉 799.76 m<sup>3</sup> 清水倉 605.68 m<sup>3</sup>  
 乗員 29 名 工期 46-11-17, 47-1-18, 47-2-29

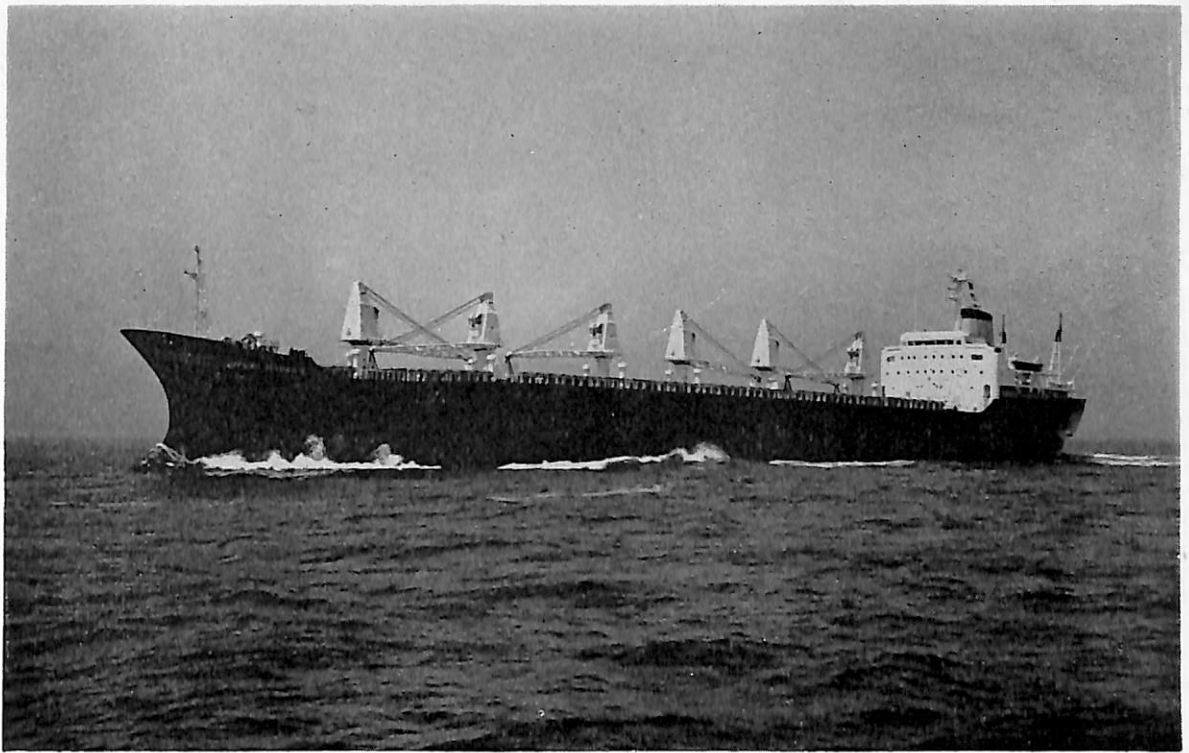


HING CHONG (興華) (貨物船) 船主 Excellent Marine Inc. (リベリア) 造船所 日本海重工業株式会社  
 総噸数 9,953.02 噸 純噸数 6,317.76 噸 遠洋 船級 BV 載貨重量 15,658 噸 全長 149.94 m 長(垂) 140.00 m  
 幅(型) 20.80 m 深(型) 12.75 m 吃水 9.251 m 満載排水量 20,868 噸 平甲板船尾機関型 主機 宇部興産製  
 6 UEC<sup>65/135</sup>C 型ディーゼル機関 1 基 出力 6,885 PS×137.4 RPM 燃料消費量 25.8 t/d 航続距離 19,900  
 海里 速力 15.1 ノット 貨物倉(ベール) 19,879 m<sup>3</sup> (グリーン) 21,565 m<sup>3</sup> 燃料油倉 1,632.5 m<sup>3</sup> 清水倉 297.4  
 m<sup>3</sup> 乗員 42 名 工期 46-11-20, 47-2-25, 47-5-23 設備 ポータブルカーデッキ装備

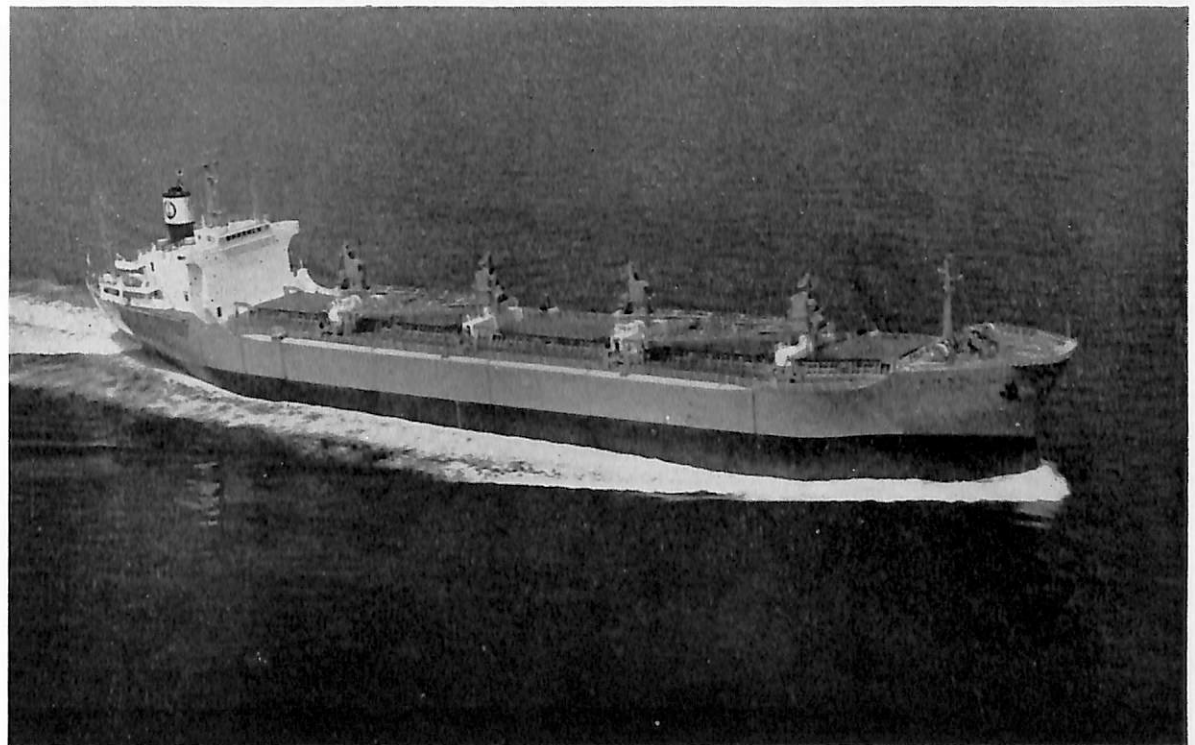


たこま丸 (貨物船) 船主 大和海運株式会社 造船所 常石造船株式会社  
 総噸数 14,213.84 噸 純噸数 7,822.37 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 31,449 噸 全長 181.71 m 長(垂) 170.00 m  
 幅(型) 25.40 m 深(型) 15.30 m 吃水 11.023 m 満載排水量 39,011 噸 凹甲板型 主機 住友スルザー 7 RN  
 D 68 型ディーゼル機関 1 基 出力 9,820 PS×142 RPM 燃料消費量 37.8 t/d 航続距離 20,100 海里 速力 14.9  
 ノット 貨物倉(ベール) 39,206.6 m<sup>3</sup> (グリーン) 40,211.6 m<sup>3</sup> 燃料油倉 F.O. 2,365.0 m<sup>3</sup> D.O. 228.8 m<sup>3</sup>  
 清水倉 657.7 m<sup>3</sup> 乗員 32 名 工期 46-10-13, 46-12-4, 47-3-29

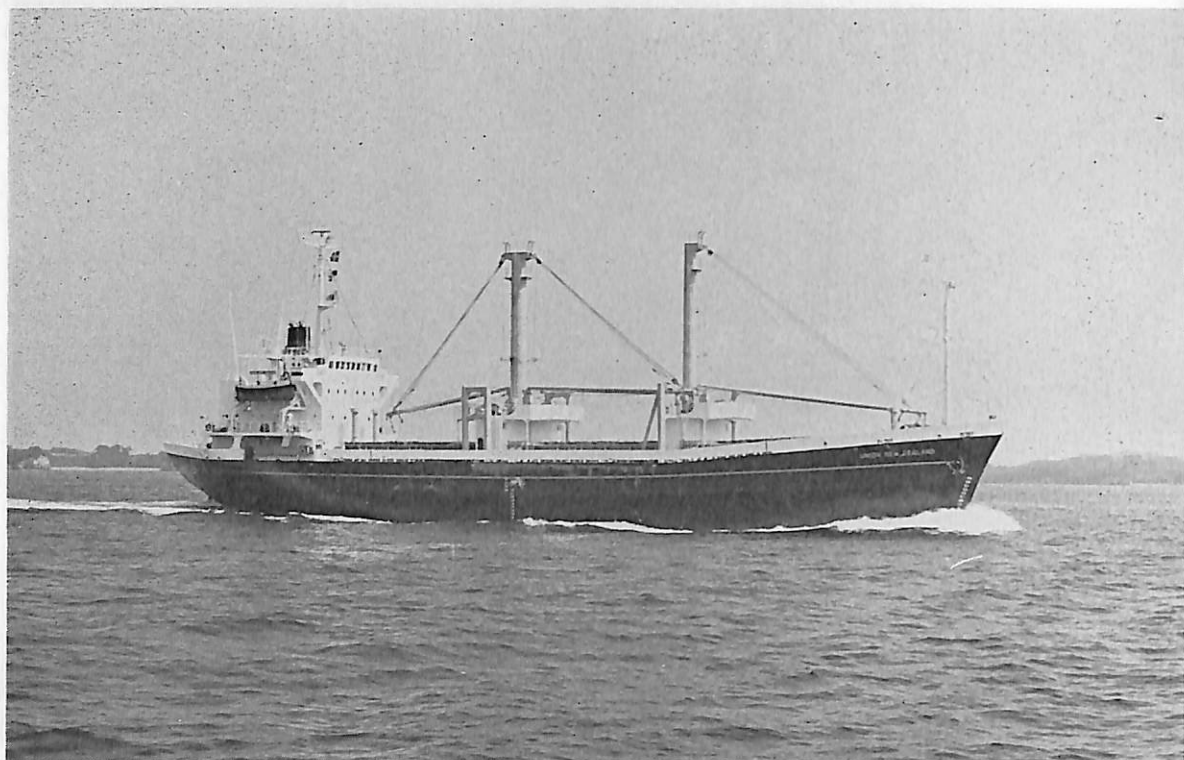




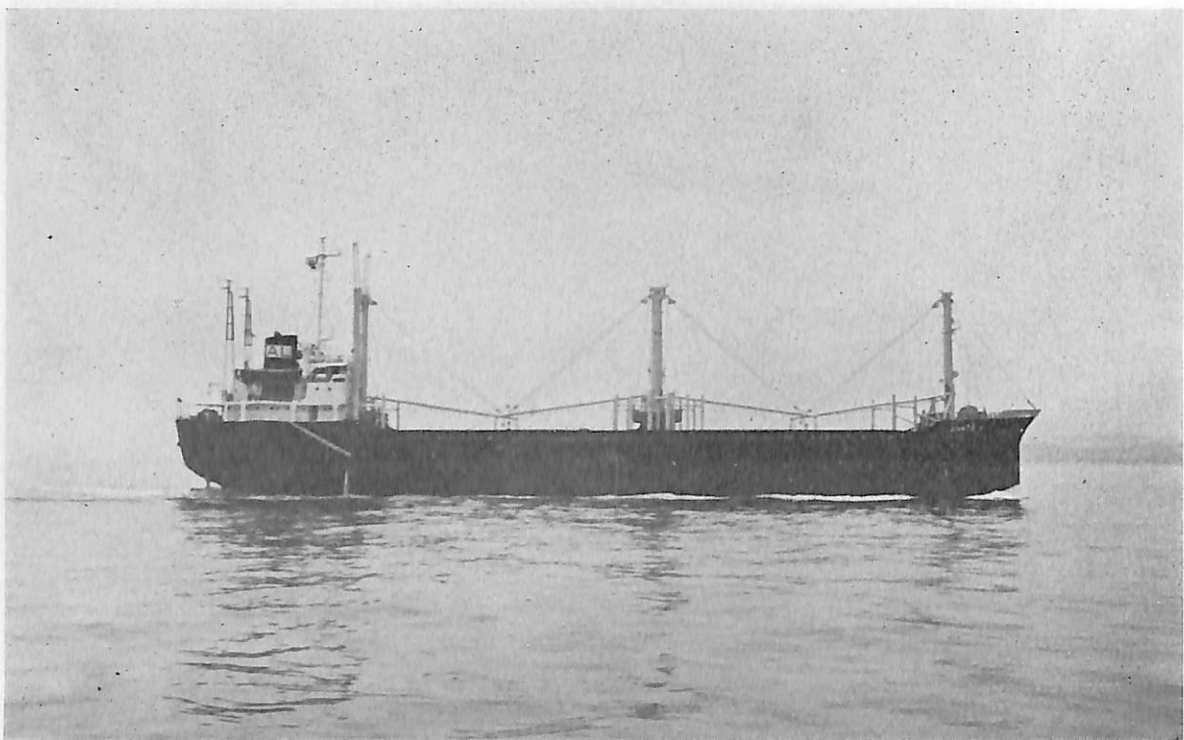
SAPPORO OLYMPICS (鉱石兼ばら積貨物船) 船主 Cycladic Marine Ltd.(ギリシア) 造船所 函館ドック  
 ・函館造船所 総噸数 16,604.15 噸 純噸数 11,818 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 28,565 噸 全長 180.80 m  
 長(垂) 170.00 m 幅(型) 23.10 m 深(型) 14.50 m 吃水 10.674 m 満載排水量 35,219 噸 凹甲板船 主機 IHI  
 スルザー 6 RND 76 型 ディーゼル機関 1 基 出力 10,800 PS×118 RPM 燃料消費量 40.65 t/d 航続距離  
 16,650 海里 速力 15.1 ノット 貨物倉(ベール) 1,163.811 ft<sup>3</sup> (グリーン) 1,318.682 ft<sup>3</sup> 燃料油倉 C 71,721 ft<sup>3</sup>  
 A 6,480 ft<sup>3</sup> 清水倉 5,934 ft<sup>3</sup> 乗員 42 名 工期 46-12-20, 47-3-15, 47-6-15



阿賀野丸(鉱石運搬船) 船主 新潟臨港海陸運送株式会社 造船所 常石造船株式会社  
 総噸数 16,268.31 噸 純噸数 6,310.94 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 25,112 噸 全長 170.80 m 長(垂) 160.00  
 m 幅(型) 24.50 m 深(型) 14.20 m 吃水 9.872 m 満載排水量 31,698 噸 凹甲板船 主機 IHI スルザー 6 R  
 ND 68 型 ディーゼル機関 1 基 出力 8,910 PS×145 RPM 燃料消費量 33.6 t/d 航続距離 約 18,700 海里 速力  
 14.8 ノット 貨物倉(ベール) 21,243.3 m<sup>3</sup> (グリーン) 22,004.6 m<sup>3</sup> 燃料油倉 F. O 2,225.8 m<sup>3</sup> D. O 194.1 m<sup>3</sup>  
 清水倉 426.4 m<sup>3</sup> 乗員 31 名(予備 7 名を含む) 工期 46-12-27, 47-3-2, 47-6-23



UNION NEW ZEALAND (貨物船) 船主 Deep Sea Shipping Co., Ltd. (ニュージーランド) 造船所 東北造船株式会社 総噸数 3,165.59 噸 純噸数 1,768 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 5,312.16 噸 全長 85.818m 長(垂) 79.248m 幅(型) 15.240m 深(型) 9.144m 吃水 7.451m 満載排水量 6,965 噸 平甲板型 主機 阪神内燃機製 6 LU 46 型ディーゼル機関 1 基 出力 2,550 PS×242 RPM 燃料消費量 9.33 t/d 航統距離 5,650 海里 速力 12.3 ノット 貨物倉(ベール) 5,942.7 m<sup>3</sup> (グレーン) 6,239.4 m<sup>3</sup> 燃料油倉 FO. 204.56 m<sup>3</sup> FO. 31.60 m<sup>3</sup> 清水倉 23.44 m<sup>3</sup> 乗員 25 名 工期 46-11-18, 47-2-26, 47-6-6



AMRTA I (貨物船) 船主 Riocomercio Panama S.A (パナマ) 造船所 高知県造船株式会社 総噸数 3,272.36 噸 純噸数 2,125.94 噸 近海 船級 NK 載貨重量 5,950.40 噸 全長 101.090m 長(垂) 95.000 m 幅(型) 16.200m 深(型) 8.200m 吃水 6.586m 満載排水量 7,815 噸 船首尾楼付船 主機 神戸発動機製 6 UET<sup>45/75</sup> C 型ディーゼル機関 1 基 出力 3,200 PS×218 RPM 燃料消費量 14.6 t/d 航統距離 10,400 海里 速力 12.7 ノット 貨物倉(ベール) 6,931.85 m<sup>3</sup> (グレーン) 7,454.66 m<sup>3</sup> 燃料油倉 620.30 m<sup>3</sup> 清水倉 331.15 m<sup>3</sup> 乗員 30 名 工期 47-3-18, 47-4-18, 47-6-5



POLYNESIA (油槽船) 船主 Einar Rasmussen (ノールウェー) 造船所 三井造船・千葉造船所  
 全長 324.182 m 長(垂) 309.982 m 幅(型) 48.768 m 深(型) 25.298 m 吃水 19.622 m 総噸数 112,445.6噸  
 噸 載貨重量 221,070 噸 貨油倉 267,106 m<sup>3</sup> 速力(試) 16.65 ノット 主機 三井 B&W 9 K 98 型ディーゼル  
 機関 1 基 出力(連続最大) 34,000 PS×103 RPM (常用) 31,500 PS×100 RPM 乗員 43 名 船級 LR 工期  
 46-9, 47-2, 47-6-15



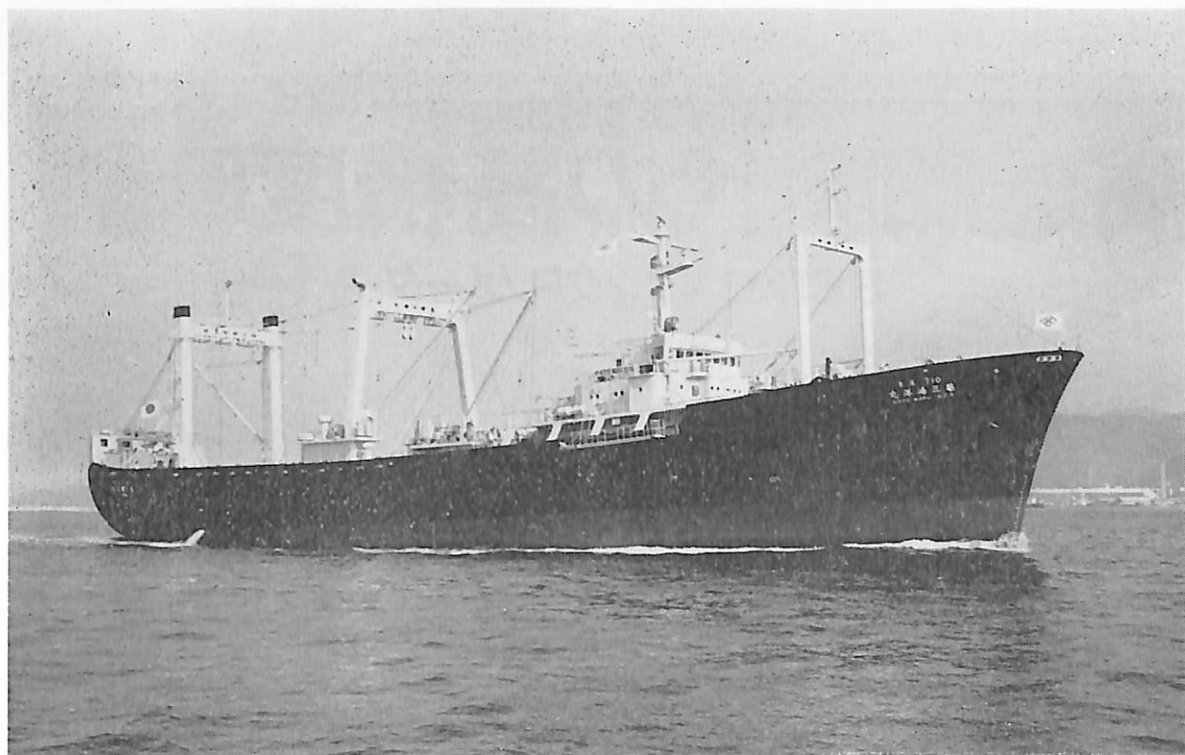
隆 洋 丸 (油槽船) 船主 大洋商船株式会社 造船所 三菱重工業・長崎造船所  
 総噸数 117,609.40 噸 純噸数 88,065.01 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 237,559 噸 全長 321.82 m 長(垂)  
 304.00 m 幅(型) 52.40 m 深(型) 25.70 m 吃水 19.85 m 満載排水量 271.391 噸 船首樓付平甲板船 主機  
 三菱船用パッケージド減速装置付蒸気タービン 1 基 出力 34,000 PS×90 RPM 燃料消費量 約 166.5 t/d 航続  
 距離 約 16,500 海里 速力 15.8 ノット 貨油倉 289,267.3 m<sup>3</sup> 燃料油倉 8,265.5 m<sup>3</sup> 清水倉 760.1 m<sup>3</sup> 乗員  
 38 名 工期 46-10-1, 47-2-13, 47-6-15 同型船 新光丸



TAKASAGO (ばら積貨物船) 船主 Wilh. Wilhelmsen 系列9社(ノールウェー) 造船所 三菱重工業・神戸造船所 総噸数 36,264.61 噸 純噸数 23,302.43 噸 遠洋 船級 NV 載貨重量 63,479 噸 全長 224.00 m 長(垂) 211.28 m 幅(型) 31.80 m 深(型) 18.35 m 吃水 13.345 m 満載排水量 75,315 噸 船首樓付平甲板船 主機 三菱スルザー7 RND 76型ディーゼル機関1基 出力 12,600 PS×118 RPM 燃料消費量 47.8 t/d 航続距離 約 22,000 海里 速力 14.6 ノット 貨物倉(グリーン) 76,315 m<sup>3</sup> 燃料油倉 3,505.1 m<sup>3</sup> 清水倉 543.8 m<sup>3</sup> 乗員 35 名 工期 46-10-1, 47-2-15, 47-6-14 同型船 TAKAMINE (48-2 竣工予定), TAKACHIHO (38-12 竣工予定) 設備 自動化 "EO" 適用, パラスタック epoxy tar 施工



WORLD RUBY (ばら積貨物船) 船主 Liberian Ruby Transports, Inc. (リベリア) 造船所 株式会社 大阪造船所 総噸数 19,654.24 噸 純噸数 13,871 噸 遠洋 船級 AB 載貨重量 33,644 噸 全長 185.50 m 長(垂) 175.00 m 幅(型) 26.00 m 深(型) 15.50 m 吃水 11.151 m 満載排水量 41,748 噸 凹甲板型 主機 IHI-スルザー7 RND 68型ディーゼル機関1基 出力 10,395 PS×144.8 RPM 燃料消費量 42.03 t/d 航続距離 約 16,110 海里 速力 14.6 ノット 貨物倉(ベール) 41,242 m<sup>3</sup> (グリーン) 44,735 m<sup>3</sup> 燃料油倉 2,164.9 m<sup>3</sup> 清水倉 432.4 m<sup>3</sup> 乗員 50 名 工期 46-12-22, 47-3-23, 47-6-13 同型船 EASTER JADE



**第三鴻洋丸** (トロール漁船) 船主 北洋水産株式会社 造船所 瀬戸田造船株式会社  
 総噸数 3,431.63 噸 純噸数 1,650.80 噸 遠洋 船級 NK 載貨重量 4,314.16 噸 全長 102.563 m 長(垂)  
 94.00 m 幅(型) 16.00 m 深(型) 10.20 m 吃水 6.766 m 満載排水量 7,464.67 噸 船首楼付平甲板型船尾式  
 トロール漁船 主機 日立 B&W 10 M 42 CF 型ディーゼル機関 1 基 出力 4,500 PS×240 RPM 燃料消費量 22.4  
 t/d 航続距離 37,713 海里 速力 14.10 ノット 魚倉(ベール) 魚 2,082.16 m<sup>3</sup> ミール 704.73 m<sup>3</sup> (グレーン)  
 魚 2,222.38 m<sup>3</sup> ミール 718.65 m<sup>3</sup> 魚油 198.97 m<sup>3</sup> 燃料油倉 1,613.88 m<sup>3</sup> 清水倉 431.83 m<sup>3</sup> 乗組 109 名  
 工期 46-8-25, 47-1-21, 47-5-26 設備 摺身工場およびミール工場設置



**琢洋丸** (セメント運搬船) 船主 宝洋海運産業株式会社 造船所 日本海重工業株式会社  
 総噸数 3,518.21 噸 純噸数 1,768.20 噸 沿海 船級 NK 載貨重量 6,267 噸 全長 110.15 m 長(垂) 104.00 m  
 幅(型) 15.00 m 深(型) 8.40 m 吃水 6.755 m 満載排水量 8,155 噸 凹甲板船尾機関型 主機 ダイハツ 8 PS  
 TcM-30" ディーゼル機関 2 基 1 軸 出力 2×1,130 PS×189 RPM 燃料消費量 10.1 t/d 航続距離 3,230  
 海里 速力 12.23 ノット 貨物倉(グレーン) 5,177 m<sup>3</sup> 燃料油倉 A 33.4 m<sup>3</sup> B 119.4 m<sup>3</sup> 清水倉 76.4 m<sup>3</sup>  
 乗員 20 名(その他の者 3 名含む) 工期 46-12-18, 47-3-8, 47-6-29 設備 積込能力 1,000 kt/h 荷揚  
 能力 400 kt/h

# 高速船時代の高精度時計

## SEIKO マリンクロメーター



片手で持てるほどのスマートなハンディタイプ。オールトランジスタ方式の高精度水晶時計——SEIKO マリンクロメーター。ケースからネジ類にいたるまで防水機構を採用。温度変化・振動に強く、抜群の耐久性をもっています。大型貨物船から小さな漁船まで、あらゆる船舶の標準時計として、その用途は広範囲にわたっています。



- 乾電池2個で、約12ヵ月間作動
- 精度保証範囲 0℃～40℃
- 平均日差 ±0.1秒

### QC-951-II

200×160×70(%) 重量 2.6kg  
(標準型).....125,000円

航海の安全を守る——

# SEIKO

マリンクロメーター

世界の時計 SEIKO 株式会社 服部時計店 本社・東京

カタログ請求は—— 特約店 株式会社宇津木計器製作所 (〒231) 神奈川県横浜市中区弁天通6-83 ☎(045)201-0596

ますます厳しい条件に備えて、  
素材も、機構も変えました。

# NSOスタンチューブ ベアリングEVR シールLEVK

シールエンジニアリングのパイオニアNSOが、その磨きぬかれたテクノロジーと素材をもって開発した船尾管軸受装置……EVR・EVKすでに実船走航での良好な結果をも得、耐用期間3年をこえる軸受装置をめざし、今、広く各方面で活躍しています。

## 防振・耐摩耗性——EVR

EVRは、軸径50~400φの水潤滑方式用で、従来の天然木リグナムバイタにかえ、エラストマーと耐蝕強化プラスチックからなる機構を採用。

軸振動の緩和吸収にすぐれ、摩耗を防ぐ新しいタイプの船尾管軸受装置です。

●ほかに、油潤滑油用シール装置EVL型もあります。

## 海洋汚染防止——EVK

EVKは、軸径100~800φの海水潤滑方式用で従来のグランドパッキン方式にかわるメカニカルシール方式を採用。

漏水皆無のため海水汚染の心配もなく、また機構上スリーブとの接触がなく、スリーブの摩耗は全くありません、さらに、全ての構造材が2つに分割され、洋上での換装が短時間ででき、ドライドックの必要もありません。

製造元

**NSO**  
日本シールオール株式会社

販売元

**NOK**  
日本オイルシール工業株式会社

105東京都港区芝大門1-12-15正和ビル電話(03)432-4211大代表

# 浅田化学の用廃水処理薬品

上水・下水処理の汚泥脱水用に……ポリロック……ONFを！

し尿の凝集沈澱に強力な凝集力のある

……液体塩化アルミニウム……LACを！

下水より工水再生に……PACの1.5倍の効果のある

……複合塩基性塩……LACSを！

含油廃水処理に……ポリロック……3151Nを！

水溶性油も除去出来ます。

## ❖ その他の製品・アルミニウム系

硫酸アルミニウム

ポリ塩化アルミニウム

アルミン酸ソーダ

加里明礬

低塩基性塩化アルミニウム

## ❖ 高分子凝集剤

強アニオン性

ポリロック100A

ポリロックC-25W

中アニオン性

ポリロック37NA

ポリロックC-372

弱アニオン

ポリロックON

ノニオン

ポリロックC-82A

弱カチオン

ポリロックKW

中カチオン

ポリロックKM

強カチオン

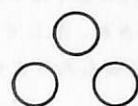
ポリロックKS

両イオン

ポリロックAP

含油廃水用

ポリロック3151N



## 浅田化学工業株式会社

本社 姫路市飾磨区宮180 TEL.0792-35-1911~4

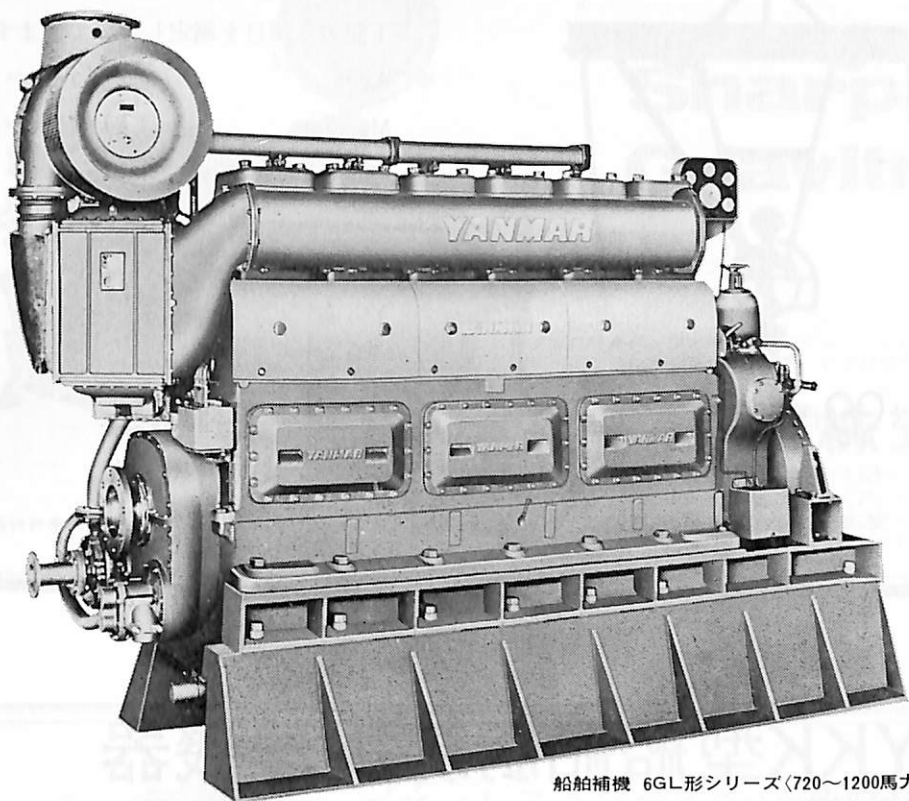
大竹工場 大竹市港町2の9 TEL.08275-7-2121~2

大阪工場 大阪市城東区茨田横提646 TEL.06-911-4162  
06-912-5438



ユーザーの満足 それがヤンマーの使命です

●省力化されているか？ ●苛酷な使用に耐え得るか？ ●燃料消費が少ないか？  
どの点をチェックしてもヤンマーなら……

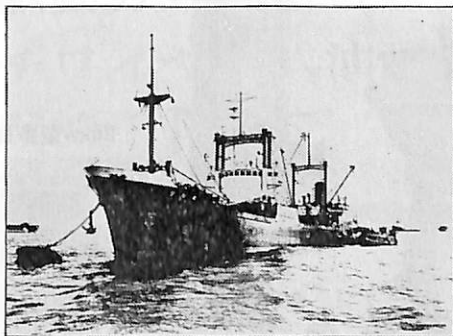


船舶補機 6GL形シリーズ(720~1200馬力)

厳しくどこからでもチェックしてみてください。ゆたかな技術経験と徹底した品質管理から生みだされるヤンマーディーゼルエンジンには、船舶の安全と省力化のための、独特の技術が生かされています。

どの点をチェックしていただいても、使う人の立場にたった安全で合理的なディーゼルエンジンだということが、キットわかりいただけます。

船舶関係のかたから信頼をあつめている高性能ヤンマーディーゼルエンジン——船舶の力強い原動力として活躍しています。



# ヤンマーディーゼル

船舶主機用3-1200馬力 船舶補機用3.5-1200馬力



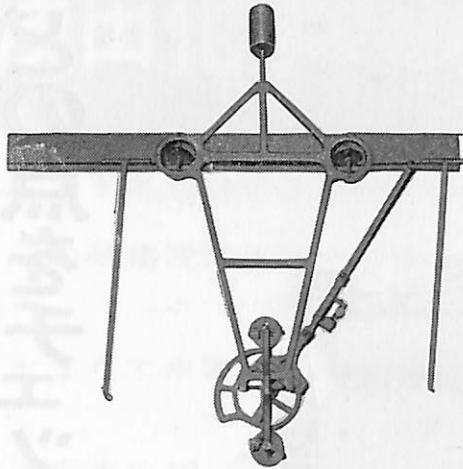
ヤンマーディーゼル株式会社

(本社) 大田市北区高瀬町6-2

郵便番号5330

(支店) 札幌・仙台・東京・金沢・名古屋・高松・広島・福岡

# 世界の水準をいく玉屋のINTEGRATOR



○精度は定評があります。

○使いやすく能率的です。

下記の三項目を測定し計算できます。

Area  $\int y dx = A$


Moment  $\frac{1}{2} \int y^2 dx = M$

Moment of Inertia  $\frac{1}{3} \int y^3 dx = I$

測定範囲

X方向 155 cm

Y方向 68 cm

登録  商標 株式会社 玉屋商店

本社 東京都中央区銀座4-4-4  
(和光裏通り)

電・(561) 8 7 1 1 (代表)

支店 大阪市南区順慶町4-2

電・(251) 9 8 2 1 (代表)

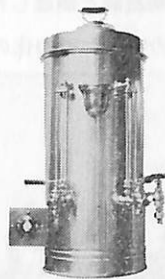
工場 東京都大田区池上2-14-7

電・(752) 3 4 8 1 (代表)

## YKK型船舶厨房調理機器

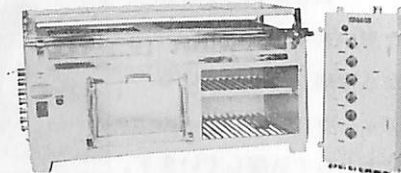
堅牢性、経済性、効率性、安全性抜群。高い信頼納期業界最短、即納主義

ライスボイラー



電気式湯沸器

26kw型多目的電気レンジ



2400型オイルレンジ

### 営業品目

電気レンジ・オイルレンジ・ライスボイラー・湯沸器  
調理機・水漉器・豆腐製造機・アイスクリーム製造機  
ハムスライサー・肉挽機・球根皮剥機・炊飯器・ケー  
キミキサー・ガスレンジ・電気式オープン・パン醗酵器  
電気式魚焼器・スープボイラー・ディスポーザー  
食器洗浄機・堅型蒸気炊飯器・電気コンロ・電気熱板  
ガス魚焼器・その他特殊製品全般

### 株式会社 横浜機器製作所

本社・工場 横浜市中区新山下1-8-3 4

電話 横浜045(622)9556(代)

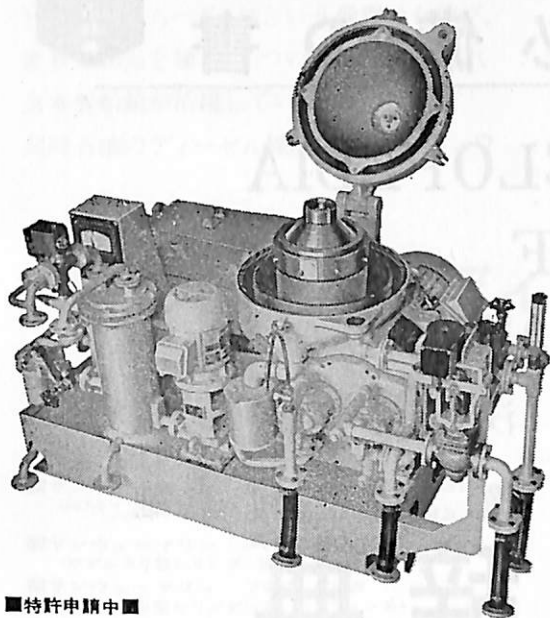
第2ビル専用 045(621)1283(代)

電略「ヨコハマ」ワイケイケイ

希望条件を指示下さい。即時見積、設計、納品致します。

ノーマンで油の清浄!!

完全連続スラッジ排出形  
船用油清浄機



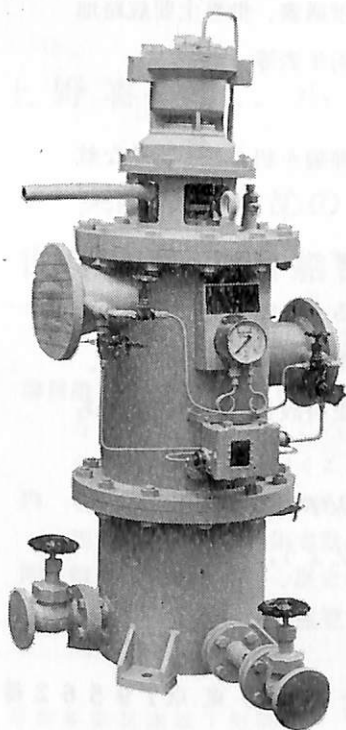
■特許申請中■

**Sharples  
Gravitrol**

◆ペンウォルト コーポレーション  
シャープレス機器部 日本総代理店

**巴工業株式会社**


本 社 東京都中央区日本橋江戸橋3ノ2 (第二丸善ビル)  
電 話 東 京 (271) 4 0 5 1 (大代表)  
大阪出張所 大阪市南区末吉橋通り4ノ23 (第二心斎橋ビル)  
電 話 大 阪 (252) 0 9 0 3 (代 表)



「**K-71 ストレーナー**」と命名しました  
スラッジ完全分離

油圧駆動方式完全自動逆洗型  
ノッチワイヤー式油汙過機

1. 非常に小型となりました。
2. 非常に安価となりました。
3. 汙過機サイドでスラッジを油から完全分離を致します。  
(原液ロス“0”)
4. 油圧駆動により動力源を不要としました。

 **神奈川機器工業株式会社**

取締役社長 秋 山 二 郎

本社・工場 横浜市磯子区岡村町笹堀1168  
TEL (045) 761-0351 (代表)



日本図書館協会選定図書



1 隻 1 冊 必 備 の 書

# THE CYCLOPEDIA OF NAVIGATION

監 修

東京商船大学名誉教授 浅 井 栄 資

東京商船大学学長 横 田 利 雄

## 航 海 辞 典

A 5 判 850 頁 布クロス装函入 定価 6,500 円 千 120 円

- 解説項目 1,112項、参照項目 5,308項、挿入図 400余個、挿入表95個
- 附録：天測暦、基本雲形、露点表、ビューフォート風力階級表、世界主要航路地図(色刷)、海図図式、モールス符号、手旗信号、航海技術年表等
- 口絵：アート紙色刷(文字旗、世界煙突マーク)
- 航海術の基本として、地文航法、天文航法、電波航法の理論を紹介し、特殊な航海計器や海象・気象の準拠すべき事項を取上げてある。
- 航海運用には、ぎ装・整備・操船・載貨を具体的に取上げて、原理と実際上の知識を盛り、さらに造船の基礎を揚げて根本から応用し得るように工夫してある。
- 機関関係には、内燃機関・タービンの主機をはじめ、補機電気関係はもちろん、その自動化の問題に及び、ボイラや推進軸系には小部門を特設して、運転上のあらゆる場合に対処し得る項目が選ばれている。
- 執筆は東京商船大学、神戸商船大学、航海訓練所、海技大学校の教官(41名)がこれにあたり、まさに最高の権威者を揃えた執筆陣といえよう。

東京都新宿区赤城下町50

天 然 社

振替東京79562番

## 船舶進水量世界第1位!

10年前にくらべ約4倍という飛躍的な伸び。  
世界の50%を独占。7つの海で、たのもしく  
日本製船舶が活躍しています。  
共同石油のディーゼル機関用潤滑油〈サンウ

ェーマリン〉の活躍範囲も広がり、責任も重  
大になりました。長い航海で、エンジンのた  
くましい響は心のささえ。〈サンウエーマリ  
ン〉が順調な航海をお約束します。

Bon Voyage!

## 新しいマリンディーゼル用潤滑油

- サンウエーマリン S-30, S-40  
〈ストレート型システム油〉
- サンウエーマリン P-30, P-40  
〈プレミアム型システム油〉
- サンウエーマリン D-13, D-14, D-23, D-24  
〈HDタイプエンジン油〉 D-33, D-34, D-43, D-44
- サンウエーマリン 404, 405  
〈中アルカリ型シリンダー油〉
- サンウエーマリン 704, 705  
〈高アルカリ型シリンダー油: パラフィン系〉
- サンウエーマリン N-704, N-705  
〈高アルカリ型シリンダー油-ナフテン系〉



共同石油

本社/東京都千代田区永田町2-11-2(星が岡ビル)  
TEL (580)3711(代)

監 修 者

上野喜一郎 小山永敏 土川義朗 原 三郎

実際家のための  
世界最初の造船辞典

# 船舶辞典

A5判 700頁 布クロス装函入 定価 2,800円 千120円

項目数 独立項目数2,600。船体・機関・艤装・船種・法律規程その他造船技術者に必要  
な重要項目は余すところなく網羅されている。なおこの他に2,500の参照項目があり  
あらゆる角度から引くことができるように工夫されている。

内 容 造船関係の現場の人にすぐ役立つよう、凸版・写真版を多数挿入して、平易に解  
説されている。執筆者数45名。斯界の才一線に活躍する権威者を揃えている。

附 録 欧文索引、船の歴史年表、世界及び日本の船腹その他の諸統計表、造船所・船主・  
関連工業会社の住所録等を収録してある。

東京都新宿区赤城下町50

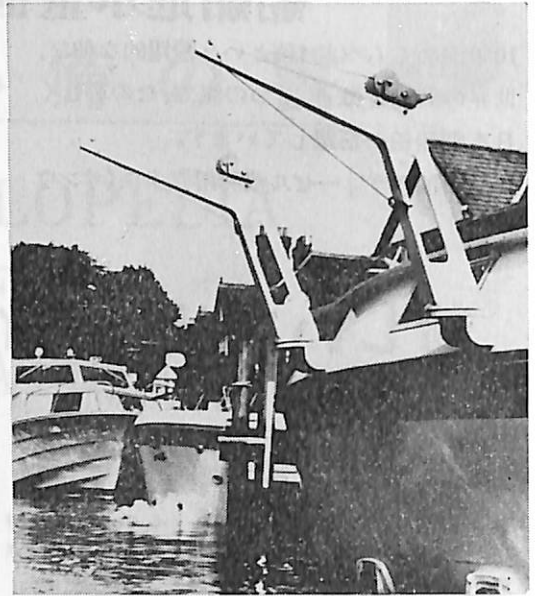
天 然 社

電話東京(269)1908番  
振替東京79562番



●エン・プラの決定版——**ダイアミド**

ダイアミドの粉体塗装したデリック…耐食性・耐衝撃性・耐候性を利用し、海水・日光・風雨からの保護とペンキ塗装の手間の省略に役立っています。



# 海水にも強いエン・プラを ごぞんじですか？

## ダイアミド

### 船舶のためのダイアミド

たとえば、ワイヤロープのコーティング、ボートのデリックや甲板用具のコーティングなど、耐食性、耐摩耗性、耐海水性、耐候性、耐衝撃性が要求される船舶用具のコーティング材料として、ダイアミドは着々と、他のエン・プラに見られない数かずの実績をあげています。

- 海水に強い || 船舶用に最適
- 脆化温度が約70℃ || 低温特性バツグン
- 耐油・耐薬品性が優秀 || 強酸以外はほとんどOK!
- 金属との密着性がよい || 粉体塗装ができるというように、他のエン・プラには求められない特性が、船舶用具の保護とトータルコスト節減の要望に、みごとにおこたえています。

### 粉体塗装で

### トータルコストの節減を!

粉体塗装できるエン・プラは、ほかにありませんが、海水に強く、低温に強く、しかも摩擦にも強いのは、ダイアミドだけです。いいかえれば、船舶に利用できるエン・プラはダイアミドだけ。ぜひご検討ください。

### 資料をどうぞ…

当社では、広範な基礎データをはじめ、応用データ、さらには世界的な用途例を整備し、これらの資料をもとに、安心してご検討ご採用いただけるよう、徹底したサービスをご提供し、貴社の技術コンサルタントとなることを願っています。ぜひご相談ください。

ナイロン—12

# ダイアミド



**ダイセル・ヒュルス株式会社**

東京 千代田区有楽町1-3(東宝有楽ビル)



**ダイセル株式会社**

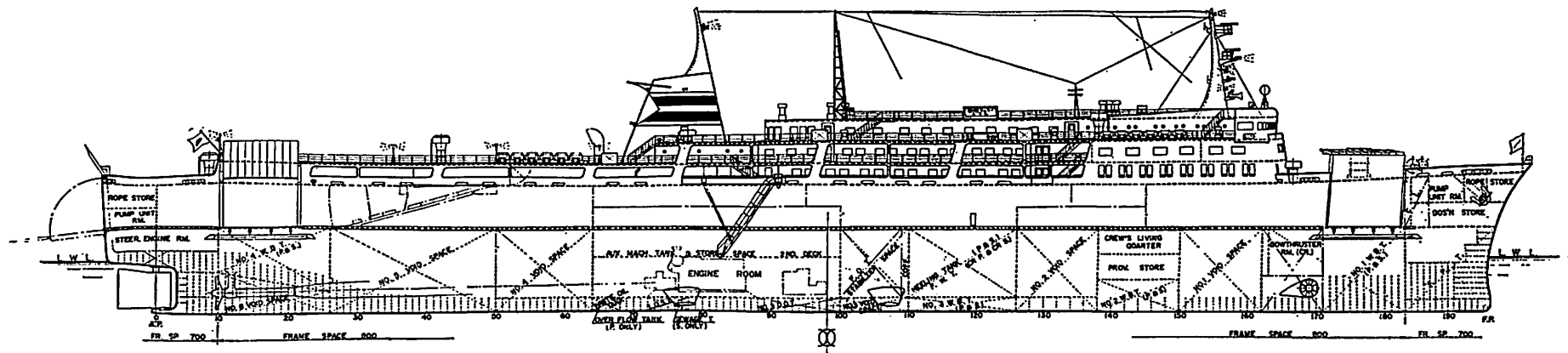
ダイアミド事業部

東京 千代田区有楽町1-3(東宝有楽ビル)03(216)3971~3973

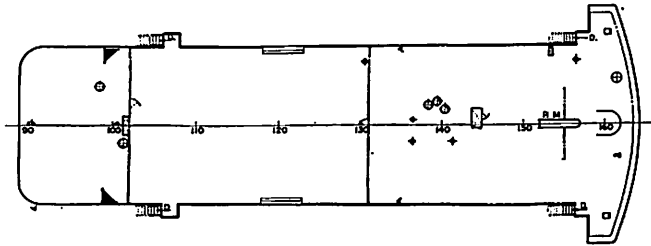
大阪 東区瓦町3丁目8 06(202)1181

名古屋 中村区堀内町2丁目(堀内ビル) 052(582)8511

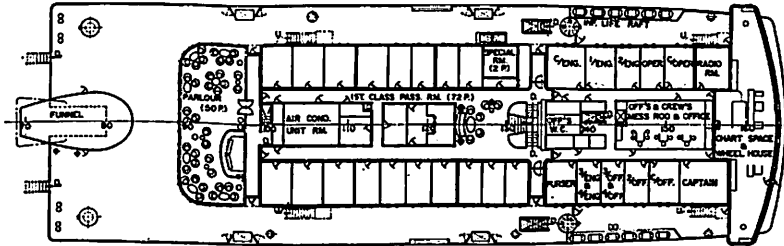
★「ダイアミドニュース」を発行しています。ハガキ(会社名記入のこと)でお申しこみください。



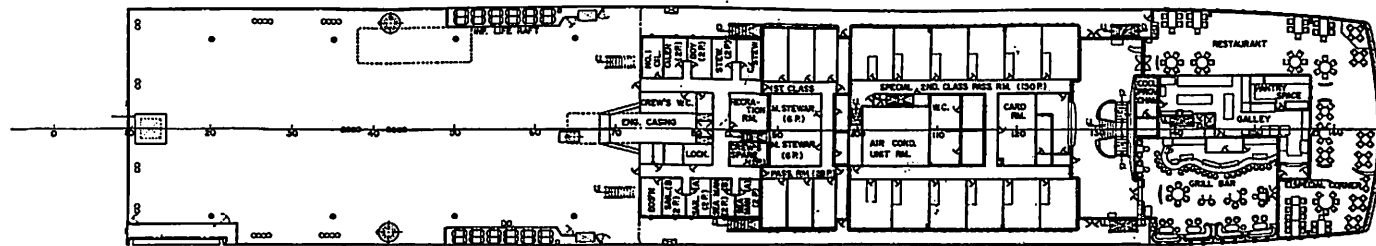
COMPASS DECK



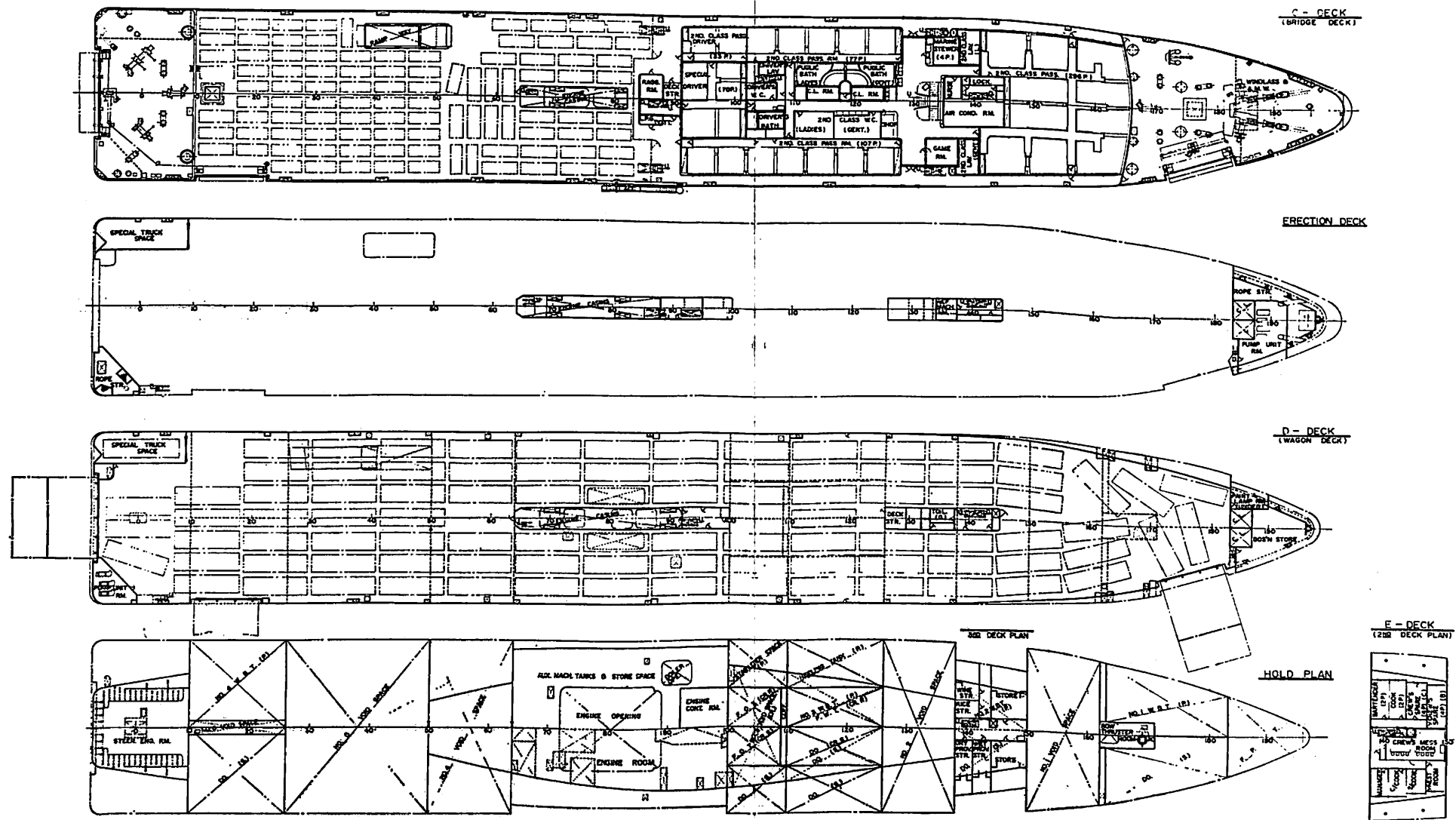
A - DECK  
(NAVIGATION BR. DECK)



B - DECK  
(PROVISION DECK)



ま り も 一 般 配 置 図 ( 1 )

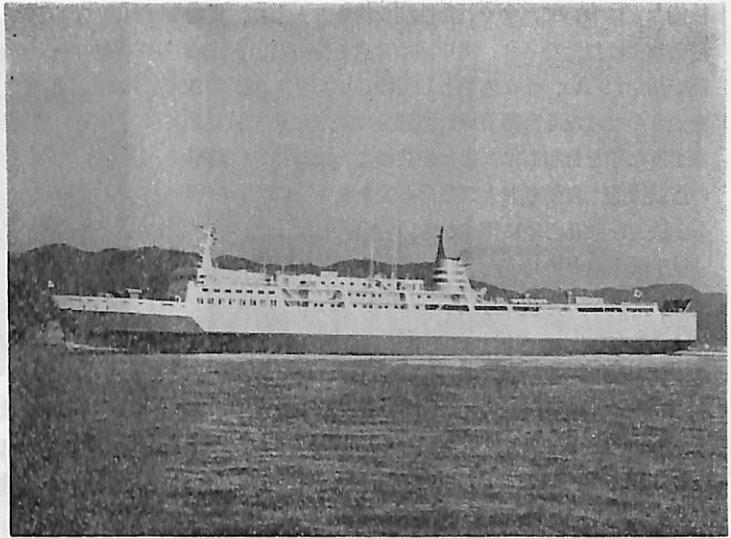


ま り も 一 般 配 置 図 (2)



# 長距離カーフェリー “まりも”について

日立造船株式会社  
瀬戸田造船株式会社



## 1. ま え が き

本船は、近海郵船株式会社殿のご注文により日立造船株式会社にて基本設計を行ない、系列会社である瀬戸田造船株式会社にて建造された9,200総トン型大型長距離カーフェリーで、昭和46年5月14日起工、12月3日進水、昭和47年3月30日竣工、引渡された。

海のバイパスとして、東京と釧路間を約30時間で直結する本船は、物流コスト低減への期待の他に、地域経済の開発、観光開発等への大きな期待を担って、4月6日釧路港より東京に向かつて、本格的営業に入り、現在そのすぐれた性能を発揮して活躍している。

## 2. 主 要 目

全長	166.53 m
長さ(垂線間)	155.00 m
幅(車両甲板にて)(型)	24.00 m
幅(計画満載吃水線にて)(型)	22.00 m
深さ(車両甲板まで)(型)	9.70 m
深さ(船橋甲板まで)(型)	14.70 m
計画満載吃水(型)	6.30 m
夏期満載吃水(キール下面より)	6.472 m
載貨重量	3,647.00 t
総トン数	9,235.39 t
純トン数	4,699.72 t
航行区域	近海区域
般路	東京←→釧路
試運転最大速力	24.47 kn't
航海速力(常用出力15%シーマージン)	20.70 kn't

## タンク容積

燃料油タンク	633 m <sup>3</sup>
清水タンク	1,126 m <sup>3</sup>
ヒーリングタンク	928 m <sup>3</sup>
バラスタタンク	2,651 m <sup>3</sup>

## 旅客定員

特別室(洋室)	2名
一等室(洋室)	72名
一等室(和室)	28名
特別二等室(和室)	150名
二等室(和室)	513名
運転手室(和室)	70名
合 計	835名

## 乗組員

職員	13名
部員	20名
旅客関係従業員(女子部員含む)	31名
合 計	64名

## 自動車搭載数

乗用車(中型41台, 小型59台)	100台
トラック(8t積み, 長さ8.6m車に換算)	95台

## 3. 一 般 計 画

本船は両ターミナル間、すなわち国内フェリーとしては最長距離1,120kmを、太平洋の親潮、または黒潮を利用して約30時間にて航走する長距離高速外洋カーフェリーである。

そのために、基本計画に当り、速力、操舵性能、耐波

性能などにおいて、すぐれた性能を得るとともに、貨物船としては無駄を省き、実用面に重点を置いた経済性の高い船をねらい、また客船としては、いたずらに豪華さを追うのではなく、落ち着いた雰囲気快適な船旅ができるような船を目指した。また当然のことながら、自動車の搭載機能、自動車および積荷の安全ならびに旅客の安全と快適な乗り心地に重点をおいて設計した。

以下に本船の特長、ならびにその他の基本計画ベースを示す。

#### 特長

##### (1) 当社独自の船型を採用している。

車両搭載数を増すために傾斜船型を採用し、また車両区域の幅は船首部を除き最大幅とした。一方航海速度 20.7 ノット以上の高速を得るとともに、外洋にてすぐれた耐航性、耐波性を得るために数回にわたる各種模型試験を重ねて開発したバルバスバウ付当社独自の船型を採用している。その結果、本船の速力において試運転時は勿論、その後の就航時においても予想以上の好成績を得た。

##### (2) 安全な航行、定時運航を確保するために、信頼性の高い頑丈な日立 B&W U 45 HU 型中速エンジンを採用している。

##### (3) 固定式フィンスタビライザーを採用している。

風浪の激しい外洋を航行することに対して、搭載車両とその積荷の安全ならびに旅客の快適な乗り心地を得るためには、動揺軽減装置は不可欠なものである。最近建造されるカーフェリーでは引込式のフィンスタビライザーが使用されているが、本船では停船時でも有効な固定式のフィンスタビライザーを設けており、同形式としては世界で最大級のものである。

##### (4) コンパクトな船側ランプを取付けている。

本船は岸壁事情により、車両の乗降は本船付けとし、しかも船側より行うように要求された。通常船側にランプを設ける場合には非常に大きなランプを設けるのが通常である。本船では制限吃水 7.30 m、潮の干満差 1.5~2.0 m の条件の他に、空倉時と満載時での吃水変化約 2.0 m という条件が課せられている。上記の厳しい条件の組合せ下で、岸壁とランプとの取合いを十分検討し、トリム・ヒール調整装置と併用して、迅速にして、安全な車両乗降ができる外板水密扉と兼用のコンパクトなランプを開発し、採用している。

##### (5) 車両甲板は原則としてノービラー方式とし、大型のトレーラートラックをも極めて迅速に乗降でき

るようにしている。

その他、基本設計に当り留意した事項

##### (1) 必要な耐航性、耐波性、復原性を得るために全通船橋船としている。

##### (2) GM が過大になるのを防ぐとともに、あらゆる状態において、十分な復原性をもたせて安全性を確保している。

##### (3) 本船は、旅客の安全を第一と考える方針を貫き、2 区画浸水しても沈まないようにしている。また、消火、救命設備についても十分に配慮している。

##### (4) ヒーリングタンクには別に平衡装置を設けて、損傷時の安全性を高めている。

##### (5) 乗用車区域にも天井に甲板を設け、潮風から乗用車を保護している。

##### (6) 狭い港内での操船性能を良くし、離接岸作業を迅速にするためにバウスラスターを装備している。

##### (7) 本船は 2 基 2 軸方式を採用し、舵は 1 舵としたが、十分な舵面積を与え、バウスラスターと 2 基 2 軸の特長を生かし、その場旋回、横這い等の操船を可能とし、離接岸を容易にしている。

##### (8) 接岸時における車輛の積込み、積出し等による吃水トリム・ヒールの変化、および潮位の変化による岸壁と本船との高さの差を修正するために遠隔のトリム・ヒール調節装置を備えている。

##### (9) NK, M0 に準拠して、機関部の自動化を行つている。

##### (10) トラック搭載車両区画は 40 ft トレーラートラック搭載を考え、クリアー高さ 4.00 m を確保している。

#### 4. 一般配置

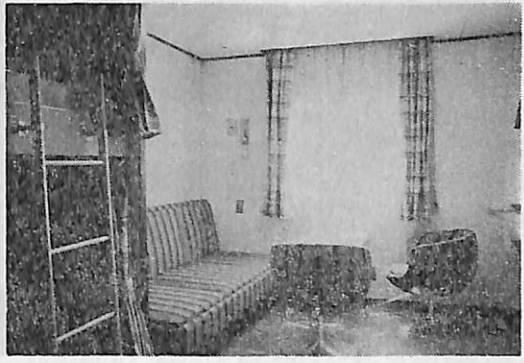
本船は一般配置図に示すとおり、全通船橋船で甲板配置は上方より、羅針船橋甲板航海船橋甲板 (A-デッキ)、遊歩甲板 (B-デッキ)、船橋甲板 (C-デッキ)、車両甲板 (D-デッキ)、第二甲板 (E-デッキ)、第三甲板 (F-デッキ) を備え、船橋甲板および車両甲板を全通とし、車両甲板を隔壁甲板としている。

2 区画可浸および損傷時における復元性等を十分なものにするために隔壁甲板下は 11 枚の横置隔壁を設けている。

車両甲板下は機関室を船体中央部に設け、脚荷水タンク (ヒーリングタンクを含む)、清水タンク、燃料油タンク、バウスラスター室、部員室、糧食庫、操舵機室、および空所を配置した。燃料油タンクおよび清水タンクは、それぞれ 1 箇所 (両舷) に集中して取扱いを簡便な



Aデッキ 特別室



Aデッキ 1等客室

らしめている。

フィンスタビライザーの翼、および油圧機器は第3空所ならびに機関室両舷に配置している。

二重底は0.4L<sup>2</sup>間に設け、脚荷水タンク、ディーゼル油タンク、潤滑油タンク、および空所として使用した。

車両甲板上は、完全閉閉を行ない、トラック搭載場所としている。

機関室開口囲壁、および階段室はセンターケーシング方式を採用し、機関室の配置、および下層甲板から上層甲板への段階の配置を好都合にするとともに、上部の船橋甲板の支持を合理的にした。

この車両甲板はセンターケーシング、および中心線付近に置かれたわずかのピラーの他には障害物のない広大な甲板であつて、車両の搭載が極めて迅速に行なえるようになっている。車両甲板後部左舷には特殊車両のスペースを、中央部右舷には小物出し入れ用の水密扉を設け、また、冷凍用コンテナが搭載できるように、必要なレセプタクルを設けている。

車両甲板の前部と後部船側にロープスター、甲板長倉庫、ポンプ室を設け、ケーシング内に部員用浴室、便所、スター等を配置した。自動車乗降のために船首部、船尾部の右舷側、および船尾中央に各1個、計3個の開口を設け、ランプドアーを装備し、船首、船尾いずれの方向からでも容易にロールオン/ロールオフできるような配置とした。

船橋甲板上の後半部分は、乗用車搭載区域とし、車両甲板よりヒンジ型ランプウェイを通り乗降を行なう。前後部には係船設備、高膨張泡消火装置、およびランプドアー開閉設備等を設けた。

中央付近より前方の甲板室には、二等旅客室、ドライパー室のほかに大浴場等の衛生設備、売店、ゲームルーム、およびエントランスホール等を配置した。

遊歩甲板上は、前部周囲にレストラン、スペシャルコーナー、グリルバーを配置し、内側に賭所を設けた。これより後部には、エントランスホール、案内所、カードルーム、特別二等旅客室、一等和室、乗組員居住区、および衛生設備を配置し、後部暴露甲板には、固定式デッキチェア、デッキゲーム、および観光望遠鏡を設備し、膨張式救命いかだ、救命はしごを配置した。

航海船橋甲板には、前部に操舵室、無線室、職員居住区、後部には、一等旅客室、シャワールーム等の衛生設備、ロビー、バーラーを配置し、暴露部には膨張式救命いかだ、救命はしごを配置した。

## 5. 船殻構造

船殻構造については、振動、接岸、波浪対策を十分に考慮するとともに重量軽減につとめた。

船橋甲板を強力甲板とし、車両甲板、船橋甲板、および船底構造の中央部は縦通肋骨構造、その他は横肋骨構造としている。

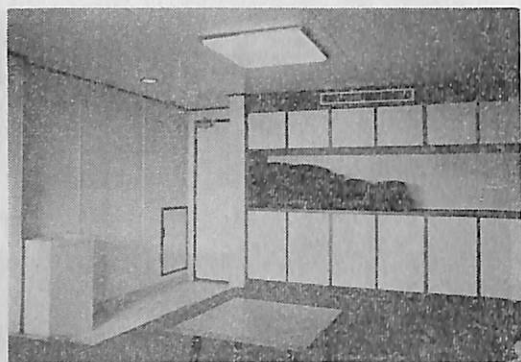
ビルジキール、および上部構造の一部に鉄構造を採用した他はすべて溶接構造である。

車両甲板(トラック甲板)は40ft.コンテナ積トレーラー(総重量40トン)を搭載できる強度とし、船橋甲板後部の乗用車搭載区域は、1台あたり2.3トンの車を搭載できる強度としている。

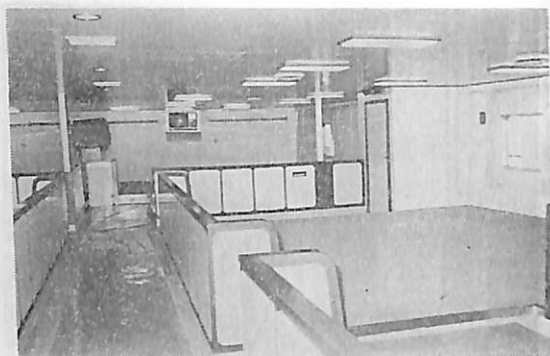
船橋甲板は、センターケーシング、および船体中心線上付近に置かれた僅かのピラーにより支持される所以外は、約12フレームスペースごとに置かれた深さ900mmのボックスタイプのディーブーム、およびウェブフレームにより支持している。

本船は、北海道航路を就航するために流氷対策として喫水線付近の外板を規程による厚さより増厚するとともに船側縦通材も増設して、十分な補強を施している。

上部構造は鋼製の縦横壁や桁材を十分に配置し、振動



B デッキ 特別2等客室



C デッキ 2等客室

に対して細心の考慮をはらった。

## 6. 船体 艦装

### 6.1 自動車搭載設備

車両乗降設備については、東京および釧路の岸壁設備を考慮して、船首右舷、船尾右舷、船尾中央にそれぞれランプドアーを設備している。

本船のランプドアーの特徴は、外板水密扉を兼用しており、構造は諸機能を満足したうえで、極めて簡単で、操作も容易ならしめている。

荷重支持形式として、ランプ先端の中央部の一点にて支持する形式を採用している。

これによつてトリム状態においても、ランプドアーの一端に片当たりすることを防止している。またランプの先端には短ざく型エプロンを設け、車両の乗下船を円滑にしている。

ランプドアーは 40 t トレーラーの走行に十分耐える強度を保持している。

ランプドアーは専用油圧ウィンチとエンドレスワイヤーにより架設、および格納される。格納時の水密確保のために外板開口周囲に中空パッキンを設け、ランプドアーの閉鎖時の締付けは油圧シリンダーを用いたリンクモーションにより、一斉操作できるようにしている。

船首右舷のランプドアー付エプロンは、格納状態で波浪による損傷を受けないようランプドアー本体とエプロンを油圧シリンダーで連結し、ランプ格納時にはエプロンを船内側に折りたたみ格納する機構としている。

また冬期、ランプドアー周囲のパッキンの取合い部が氷結した場合でも、ランプドアーの開閉を容易にするために押出し用油圧シリンダーを設けている。

### 6.2 消火、救命設備

本船は多数の旅客の安全を考慮して次のような点に注意を払っている。まず防火構造としては、居住区通路壁

は鋼壁、または B 級合板を採用、調理室は熱源も多く、防火上から鋼製囲壁構造を、また車両甲板に通ずる囲壁付の扉は鋼製自己閉鎖型とし、万一の火災発生に対して、最少限の類焼に止めるようにした。

車両甲板直上の居住区の床面には防熱性甲板被覆を一部に施工している。

火災探知、警報装置として居住区画、および専用車搭載区域には手動火災警報装置、車両甲板(閉鎖区画)、および機関制御室にはサーマル式火災探知機を、機関室にはイオン式火災探知器を設け、いずれも操舵室の集合制御盤に装備されたブザー付火災警報受信盤により監視する。

消火設備としては、居住区画は持運式消火器と消火栓を備え、車両区画には高膨張泡発生装置を船首、および船尾位置に配置し、原液タンク、原液ポンプ等は機関室内に設ける。また機関室には低膨張式泡消火装置を装備している。

車両甲板、機関室には上記の他に消火栓、および持運式消火器を別途設備している。

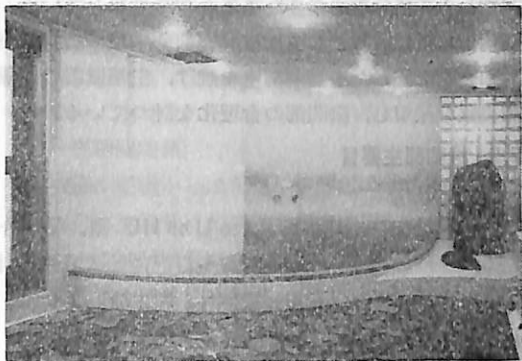
救命設備としては甲種膨張式救命筏(25人乗り)を36個配置し、操舵室からの一斉遠隔操作による投下を可能とし、また筏への乗込み装置としては綱ぼしごを6組設備している。

### 6.3 トリム、ヒール調整装置

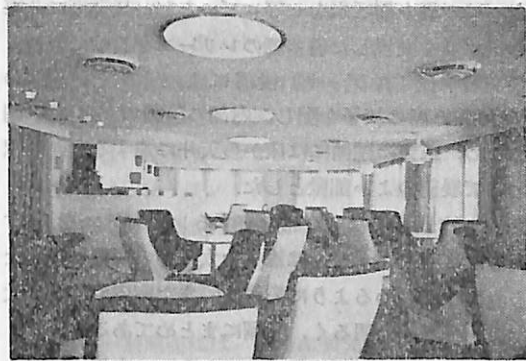
車両乗降荷役に際し、車両積載量および潮位の変化に対しても常にランプが適正に架設され、車両乗降が円滑に行なわれるよう船の姿勢をトリム、ヒール調整によつて保持する。

トリム調整用として船首水槽、第1, 2, 3, 4脚荷水槽を対象とし、またヒール調整用として両舷にヒーリングタンクを設け、遠隔制御盤によりそれぞれ移送、および注排水操作が可能である。

遠隔制御盤は車両甲板上のランプドアー付近に設け、



C デッキ 大浴場“まりも湯”



A デッキ バーラー

ランプドアーの岸壁への架設状態を確認しながら操作するものであり、制御盤には、ポンプの発停、弁の遠隔操作、各タンクの遠隔液面指示計等を組込んでいる。

#### 6.4 空調調和装置

本船の旅客区画、および乗組員区画の全般にわたって冷暖房を行ない、快適な海上生活が得られるよう計画されている。

温湿度条件について特に北海道航路であることを考慮し、外気温度を  $-15^{\circ}\text{C}$  として冬期暖房に配慮している。また、空調装置のゾーニングは船員区画、旅客区画に分け、後者についてはさらに等級、および公室別に区分した。

特等、一等室は個室温度制御が可能のように吹出口にターミナルレヒーターを設け、室内にはサーモスタットを設けることにより、任意な設定温度を自動的に保持できるようにしている。

空調機室は合理的ゾーニングとダクティングを考慮して各甲板に分散配置し、さらに一体型空調機器を採用することにより制御と取扱いを容易にしている。

#### 6.5 通風装置

車両の排気ガスの排出用として換気回数 20 回/時の機動排気ファンを設けている。

機動排気ダクトは排気効率を高め、かつ車両甲板のクリアー高さをできるだけ高く確保できるものとして、独立分散方式を採用している。

一方、供給は自然通風とし、船橋甲板上のブルワークおよびブラケットを利用した通風筒を設けている。

車両甲板の通風ファンヒーターは防爆型として、車両甲板内の電気機器はこの通風ファンとインターロックして防爆対策を講じている。

#### 6.6 旅客設備

本船は、旅客対象を若者主体とする一方、広い年齢層

の旅客にも好感がもたれるように、落ち着いた雰囲気、しかも快適な船旅ができることを基本方針とし、安全、清潔、便利をインテリアデザインの思想的底流としている。

835 名の旅客が 30 時間もの船旅をするために、生活の場としての条件を十分考慮する必要がある。そのために幅広い知識を求めて船主、造船所、および内装メーカーの 3 者によるワーキンググループを編成し、このグループにより、インテリアデザイン、すなわち機能的配置、各室の照明計画、材料計画、総合調整等について種々の角度から検討を行ない作業を進めた。

これにより、上記構成メンバー間の思想統一、設計作業、および現場工作の円滑な遂行を行なう上でも、大層効果的であった。

##### (1) 旅客室

旅客室としては、バス・トイレ付特別室 (1 室)、一等洋室 (18 室)、一等和室 (6 室)、特別二等室 (12 室)、二等室 (4 室)、およびドライバー特別室 (1 室) を配置している。

一等洋室は 2 段ベッド、応接セットを設け、清楚にまとめた。

一等和室は日本間としての情緒を出すために角窓の内側に障子を入れ、更に床の間等を設けた。

特別二等室、二等室は和室とし、清潔でくつろいだ雰囲気にし、大部屋は各マスごとに独立感をもたせるために通路側のスクリーン、およびオープンロッカーの高さと配置に配慮を加えている。

なお、乗客の持物の安全な保管を考慮してコインロッカーを適当数配置している。

##### (2) 公室その他

本船のエントランスホールの階段は 3 層吹抜けとし、前壁面には北海道の原生林をテーマとした雄大な黄金色のレリーフを 3 甲板間連続して設けている。エントラン

スホールの最上層区画を一等ロビーとし、後壁面に北海道のポプラを表現した倍楽焼のレリーフを設けている。

最上層甲板(Aデッキ)後部にはパーラー(喫茶室)を設けて50席の椅子を配し、内部の色調はパステル調にまとめ、三方の壁面には床から天井に達する大きな窓を設けて展望のよい部屋とした。

Bデッキ前方には150席を有するレストランを設けている。このレストランは雄大な太平洋の海原を眺めながら食事が楽しめるように配置し、また室内の色調は太陽をテーマとし、明るく、清潔にまとめている。

配食回収にワゴンが使用できるように、内側の通路はゆつたりとしたスペースをとっている。

レストランに隣接しては72席を有するグリルバーを設けている。この部屋は自然水を豊富に使い、長大な曲線カウンターをアレンジし、間接照明等により気品ある雰囲気にとどめた。ここでは軽食のサービスもでき、ジュークボックスを置いてダンスも楽しめるように考慮されている。

娯楽設備としては、Bデッキ中央にカードルームを配置し、カードテーブルを5卓設けている。

Cデッキにはエントランスホールの1画にゲームルームを設け、その中に各種娯楽機器を設置し、更にエントランスホールに面してメダル刻印機、売店、自動販売機を設けている。

船内には随所にカラーテレビ受像機を置き、通常の放送の受信のほかビデオテープにより好みの番組を放映することができるようになっている。

旅の疲れをいやすために温泉形式の浴場“まりも湯”を設けている。このまりも湯は浴槽を甲板下部に掘込みとし、洗場の床には天然産の木曽石を使い、壁面の一部にはオーロラを表現したパピロニアタイルによる装飾壁、およびガラスブロックを設けた。入口にはノレンをかけ、浴室内に人造庭石を置くなど全体を和風調にまとめた。

## 7. 機 関 部

### 7.1 概 要

本船の主機関はカーフェリーの特殊性から機関開放高さの低い中速V型自己逆転装置付ディーゼル機関(クラッチ付)2台を採用し、減速機を介して軸系を駆動する2基2軸方式としている。

発電装置としては主発電機3台を装備し、常用航海中は2台、バウスラスター使用時は3台並列運転することにより必要な電力を供給できるように計画している。

蒸気発生装置としては補助ボイラ1台を搭載しており

機関部および船体部に必要な蒸気を常時供給している。

機関部自動化装置としては機関室前部中段に防音、空気調和装置を施した機関制御室を設け、主補機部の遠隔制御装置を採用し、機関部の合理化を計っている。

### 7.2 機関部主要目

#### (1) 主機関

型式×台数 : 日立 B&W, 16 U 45 HU 型, V型ト  
ランクピストン型自己逆転式減速機付  
ディーゼル機関×2基2軸

出力(減速機軸端にて) : 連続最大 9,400 PS×465/  
181 rpm (1軸当り)  
常用 8,000 PS×440/171 rpm (1軸  
当り)

シリンダ要目 : 16シリンダ (1台)  
直径 450 mm, 行程 540 mm

弾性接手 : ガイスリンガー接手

減速機 : 油圧湿式多板クラッチ付減速歯車装置

#### (2) 軸系およびプロペラ

中間軸 : 338 mmφ (SF 60)×4本/1軸系

プロペラ軸 : 425 mmφ (SF 45)×1本/1軸系

船尾管 : リグナムパイタ式

プロペラ : エロフォイル断面5翼1体式×1個/  
1軸系

直径 3,900 mm

材質 HBsC<sub>1</sub>

#### (3) 発電装置

主発電機 : 640 KW, AC 450 V, 60 Hz×3台

同上用原動機 : ダイハツ 8 PSHT 6-26 D 型ディーゼ  
ル機関×3台

1,000 PS×720 rpm

#### (4) 蒸気発生装置

補助ボイラ : 丸ボイラ(大阪ボイラ DE-7 型)×1台

蒸発量 最大 3,950 kg/h

蒸気状態 7 kg/cm<sup>2</sup>g 飽和温度

#### (5) バウスラスター

型式×台数 : 電動可変ピッチプロペラ式×1台

発生スラスト 最大 9.1 ton

電動機 600 KW×880 rpm

#### (6) フィンスタビライザー

型式×台数 : 電動油圧翼固定式(VOSPER 製)

×1式

電動機 45 PS×4台

#### (7) 機関部自動化

##### 1) 一般

本船機関部の自動化および計装は日本海事協会(昭和

44年9月)「船舶の自動制御および遠隔制御に関する指針」に準拠した設備をしている。従つて主機関は船橋操縦とし、機関制御室には主補機操縦コンソール、データローガー、配電盤、その他等を機能的に配置している。

## 2) 主機関関係

主機関は船橋からは電気一空気式により、また機関制御室からは空気式にて遠隔制御できるものとしている。

また、主機関関係には必要な自動制御装置および危急停止装置等を設けている。

## 3) 発電機関係

主発電機関には自動起動装置および機関制御室からの遠隔操縦装置を装備しており、その他必要は安全装置を装備している。

## 4) 補助ボイラ関係

補助ボイラには給水および燃焼が自動的に行なわれるよう自動給水制御装置、自動燃焼装置および保護装置を装備している。

## 5) 連続監視装置

温度圧力を個別に連続測定し、監視、警報、記録、デジタル呼出表示を行なっている。なお、定時記録、任意記録はタイプライターにより行ない、異常点記録はラインプリンターにより行なっている。

# 8. 電 気 部

## 8.1 電源装置

### (1) 主発電機

AC 450 V, 3φ, 60 Hz, 800 KVA (640 KW), 自動式, 3台

自動同期投入装置、自動負荷分担装置および機関の自動起動装置などを設け、日本海事協会などの「船舶の自動制御および遠隔制御に関する指針」に準拠した電源の自動化を計っている。

### (2) 変圧器

一般用のほかに、冷凍コンテナ用および厨房機器用として独立のものを装備している。

一般用 : 50 KVA, 450/105 V, 単相, 3台  
冷凍コンテナ用 : 75 KVA, 450/220 V, 単相, 3台  
厨房機器用 : 300 AH, 24 V, 鉛式, 1組

### (4) 主配電盤

デッドフロント、単一母線式で、主発電機盤3面、450 V 給電盤1面、電源自動化関係警報盤1面から成り機関制御室に装備されている。

## 8.2 動力装置

パウスラスタ用として 600 KW 巻線形誘導電動機 1台やフィンスタビライザ用として 37.5 KW 籠形誘導電

動機 4 台を装備し、また、停電復帰後には主要補機の順次始動が可能である。

機関室の始動器は 6 組の中形集合盤にまとめて、それぞれ負荷の中心付近に設置している。

車両甲板には冷凍コンテナ用接続座 16 個 (220 V 用 × 12, 440 V シーランドタイプ用 × 4) を配しているが、これからは同区画の通風機とインターロックを行ない、防爆への考慮を払っている。

## 8.3 照明装置

船内の一般照明には、一般に蛍光灯を使用して明るく仕上げ、レストラン、スナックバー、ラウンジは白熱ダウンライト、装飾ペンダントライト、その他蛍光灯群による壁面間接照明を行なつて、特にソフトなムード作りのための照明効果に考慮を払っている。

遊歩甲板には庭園灯形式の水銀灯 8 基を配し、夜間でも旅客が遊歩できるよう十分な照明を施し、また、車両甲板には安全増防爆形蛍光天井灯を設備して防爆への考慮を払っている。

## 8.4 通信・航海計測・無線装置

- (1) 自動交換式電話: 30 回線, 着停装置付, 1 組
- (2) 共電式電話: 5 カ所相互通話式, 1 組
- (3) インターホーン: 旅客室用, ダムウェータ用, 看護静養室用 各 1 組
- (4) 指令および操船用拡声装置: 50 W 増幅器, 1 組
- (5) 旅客区画放送装置: 150 W 増幅器, 1 組
- (6) 非常警報装置: 拡声装置および放送装置を兼用
- (7) 機関室火災探知装置: イオン式, 1 式
- (8) 車両甲板火災探知装置: 防爆形サーマル式, 1 式
- (9) 主機および主軸回転計: 各 2 組
- (10) 舵角指示器: セルシン式, 2 組
- (11) 水晶時計: 1 組
- (12) 空中線共用装置: 1 組
- (13) 転輪羅針儀: 操舵スタンド組込形, 1 組
- (14) 自動操舵装置: デュアル形, 1 式
- (15) 音響測深儀: 200 KHz, 1 組
- (16) 測程儀: 電磁式, 1 組
- (17) レーダ装置: 12 インチ, 40 KW, 50 漣, トルモーション, 1 台  
10 インチ, 40 KW, 50 漣, リラティブモーション, 1 台
- (18) 方位測定機: 自動ゴニオメータ式, 1 台
- (19) 気象複写受信装置: 受信機内蔵, 1 台
- (20) ロラン受信機: A&C 形, 1 台
- (21) 電気式風信機: 1 台

(65 頁へつづく)

# 8万馬力原子力コンテナ船に関する 日独共同評価研究の成果について

木 下 昌 雄\*

## 1. 経 緯

最近の数年間を顧みると、貨物船の隻数の増大および船型の大型化が急速に進められて来たが、この種船腹に対する需要は、長期的に見ると今なお増大しつつあると認められる。全世界にわたる種々の貨物の交流は着実に増大傾向にあるので、将来に対する多くの人々の見通しは、長期的に見て船腹需要がなお増大するだろうという点で一致している。さらに、このような船の隻数の増大と船型の大型化とともに、速力の急激な増大傾向が、今までにない非常な高出力機関の需要を招来している。

このような最近の海運情勢の進展に応じて、原子力商船の早期実用化の必要が高まって来ていることは、すでに幾たびか指摘されているところであつて、なかんずくわが国における原子力商船の需要見通しについては、日本原子力産業会議がその長期計画作製作業の一環として、その原子力船懇談会の中に設けた日本郵船の黒川氏を主査とする委員会によつて行なわれた調査・検討の結果が昭和46年3月に「原子力船に関する長期展望」として発表されている。その検討結果によると、1980年(昭和55年)には、日本ではすでに原子力商船が“むつ”以外に2隻建造されることが予想されており、以後これが普及して、それ以後も毎年ほぼ1隻ずつ年間建造隻数が増加して、西暦2000年までには積算して200隻以上の原子力コンテナ船が、日本国内の造船所で建造を終つてることが十分に予想されるということになつていたのである。しかし、上述の原子力コンテナ船以外にも、なお数十隻の大形タンカーその他もまた、原子力で推進されているであろうと予想されている。

この黒川委員会の「長期展望」発表に少しく遅れて、米人 Marvin Pitkin 氏が同じく昨年5月にハンブルグ市で開催された原子力船シンポジウムの席上で発表した米国側の作業による同様の検討結果が、世界の海運界における原子力商船の将来見通しに関して、黒川委員会を始め日本国内での考え方と奇しくも極めて高い一致を示したことは興味深い。

一昨年(昭和45年)3月に開催された日本原子力産業会議の第3回年次大会において日本郵船の有吉社長によつて行なわれた講演を1つの契機として、さらに昨年3月の同第4回年次大会における大阪商船三井船舶の福田社長の講演によつて、海運造船界における真に経済的な原子力船実現への期待は急速に高められてきていた。

ちょうど時を同じくして、日独双方の原子力船関係者間で、原子力商船の経済性に関する共同検討作業の実施について、あるいはさらに先き走つて、その研究開発、建造および運航まで共同で行なうことについて、種々な相互意向打診が進められていたが、最終的には昭和45年12月15、16日の両日、日本から訪独した大阪商船三井船舶の岡田氏、日本郵船の黒川氏、日本原子力産業会議の末田氏および木下の4名の日本側代表团に現地ハンブルグの中戸領事官がオブザーバとして加わり、西独側からは GKSS 社、インタアトム社、プレーマ・フルカン社、ハバク・ロイド社の代表者ならびに西独政府からのオブザーバとの間で、ハンブルグ市およびドイツ原子力船“オット・ハーン号”上において打合会議が持たれた結果、日独両国の関係有志の共同作業により原子力コンテナ船の技術的ならびに経済性の諸問題の評価研究を実施することについて合意を見るに至つたのであつた。

それ以来1年2か月余にわたつて西独側は前記の4社、日本側はこれも前記日本郵船、大阪商船三井船舶、日立造船、および原子力産業会議の他に、石川島播磨重工業、三菱重工業、原子力船開発事業団、日本造船研究協会が加わつた8団体からなる日独両研究グループ間で試設計および経済性評価の共同作業が行なわれて来た。一方日本政府から昭和46年度原子力平和利用研究委託費が日本造船研究協会を通じ、大阪商船三井船舶、日立造船、三菱重工業、石川島播磨重工業の4社に交付され推進されたものである。その間、膨大な量に上る図面や資料の相互郵送、テレックスによる意見交換はもとより、

第1表 日本建造予想隻数\*

年	コンテナ船		タンカー その他	
	建造全隻数 (隻/年)	原子力船 (隻/年)	建造全隻数 (隻/年)	原子力船 (隻/年)
1980	18	2	30	
1985	20	6	35	
1990	23	10	40	2
1995	26	15	60	6
2000	29	20	100	10

\* 上表におけるタンカーの平均トン数はつぎの通り推定されている。  
1980~1990 250,000 DWt 1990~2000 600,000 DWt

\* 日立造船株式会社 常務取締役・技術本部長、工博



昭和46年2月には東京で、同年5月にはハンブルグ市郊外にある GKSS 社のゲスタハト研究所で、また同年9月には大阪で、それぞれ数日間にわたって両国の専門家会議を交互に開催し、さらにそのほか、46年12月、47年1月には、日独両国からおのおの1名ずつの代表技術者が相手国を訪問して最終報告書の内容に関する最後の詰めを確認し合うなどの過程を経て、ようやく本年3月1日ゲスタハトにおいて最終的な結果について日独両グループ間で合意に達した次第であつた。

以下に研究内容の概略を述べる。

## 2. 評価対象船とその主要目

今回検討の対象としてとりあげたのは、ハバク・ロイド、日本郵船、大阪商船三井船舶の各社が欧州同盟船としてパナマ経由の極東欧州航路に配船した8万馬力フルコンテナ船で、日独双方共それぞれ現有の在来型推進機関搭載船をベースとして、これを原子力化した場合を設計し、技術的、経済的研究を行なつたのである。

原子力船の原子炉としては、日独両コンテナ船ともインタトム社によつて開発された一体型加圧水炉 (EFDR 型) を採用した。原子炉および付属設備、ならびに原子炉の設計に影響を与える船体構造および2次系装置に関する基本的データは、日独双方ともできるだけ同一様式とするように努力した。

現在運航を開始し順次新造船が投入されつつある欧州同盟のコンテナ船は、将来の荷動き、運航スケジュールなどを勘案の上、在来船型として最適化された船型が採用されている。すなわち、速力については同盟船の共同スケジュール運航のため、わが国と欧州とは同一の値を採用しているが、コンテナ積載数では両者間に差があり、わが国は20'コンテナ換算で約1,800個積みをもって最適とし、欧州側は同じく約2,300個積みをもって最適としている。しかし主機出力については、メートル制と英国制に基づく僅かな差で両者はほぼ同一である。

このようなコンテナ船隊の中において、在来船と比較のためほぼ同型同速として単に推進原動力のみを原子力機関で置き換えた場合、原子力船側からみれば必ずしもその船型がこの航路に最適なものになるかどうか疑問がある。現に日独双方共、原子力船のコステナ1個当りの平均貨物重量において相当の余裕を生じてしまい、特別に重

い貨物を集貨しない限り燃料油を減らした原子力船の利点をフルに生かすことができない結果になつている。しかしながら在来船との直接の比較のためには、時間的制約もあつてやむをえない方法であつた。

さて、このような在来船と同馬力の原子力機関を搭載する場合、日独間でつぎのような差異が生じた。ドイツ船はもともと長さが日本船よりも長く、パナマ運河の制限一杯の長さであるためそれ以上船の長さを増すことができず、在来船と原子力船とでまったく同じ船体主要寸法をとつたので、船子力船のコンテナ積個数は在来船より66個減少した。これに対し日本側の設計では、原子力船の長さを7m長くし、コンテナ積個数は原子力船と在来船とで同一とし、両船の輸送能力が等しくなるようにしてある。第1図を参照されたい。

第2表に日独双方の原子力船および在来船の主要目の比較を示す。

## 3. 試設計の概要

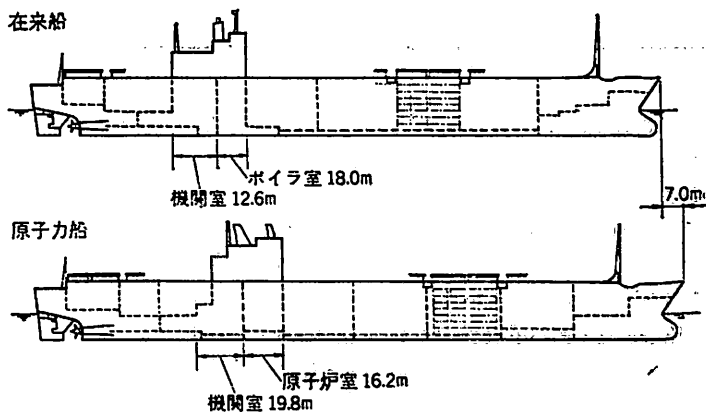
以下に設計の概要を、日本側原子力船を主として説明する。

### (1) 船体部

日本側原子力コンテナ船は、日本海事協会の規則にしたがつて建造され次の船級符号で登録されるものとして設計されている。

NS\* (NUCLEAR SHIP, CONTAINER CARRIER), MNS\*, 2基の蒸気タービンで推進される2軸船で、船尾部約L/3のところに機関室を配置し、その前方に原子炉室をおく。

原子力船は SOLAS の要求にしたがつて2区画浸水時不沈の条件を満足しなければならないため、水密隔壁は在来船より2枚多く設け、船体は12区画に分けて



第1図 日本側コンテナ船配置比較図

第2表 コンテナ船要目比較表

要目	日 本 船		西 独 船	
	原 子 力 船	在 来 船	原 子 力 船	在 来 船
長さ(垂線間)	252.0 m	245.0 m	273.0 m	273.0 m
幅(型)	32.2 m	32.2 m	32.24 m	32.24 m
深さ(型)	24.0 m	24.0 m	25.0 m	25.0 m
吃水(型)	11.0 m	11.0 m	11.0 m	11.0 m
載貨重量	26,000 t	28,900 t	31,226 t	34,000 t
コンテナ貨物重量	19,732 t	18,715 t	24,664 t	22,600 t
燃料油	836 t	9,340 t	750 t	10,872 t
脚荷水	4,611 t	—	5,147 t	—
コンテナ積載数 (20'換算)	1,838	1,838	2,288	2,354
船倉内	1,592	1,604	1,998	2,020
甲板上	246	234	290	334
航海速度				
連続最大出力にて	28.55 Kts	28.55 Kts	28.0 Kts	28.0 Kts
常用15%シーマージンにて	27.0 Kts	27.0 Kts	27.3 Kts	27.3 Kts
非常時速度	約 7 Kts	—	約 6 Kts	—
水密横置隔壁の数	11 枚	9 枚	12 枚	10 枚
総噸数	約 53,000 T	約 51,800 T	約 52,000 T	約 52,000 T
乗組員数	28 人 (その他 11 人)	25 人 (その他 21 人)	42 人	39 人
主機関(タービン)				
連続最大出力	2基×40,000 SHP ×135 rpm	2基×40,000 SHP ×135 rpm	2基×40,550 SHP ×136 rpm	2基×40,550 SHP ×136 rpm
常用出力	2基×36,000 SHP ×130 rpm	2基×36,000 SHP ×130 rpm	2基×40,550 SHP ×136 rpm	2基×40,550 SHP ×136 rpm
蒸気発生器	原子炉	ボイラ	原子炉	ボイラ
型式・基数	EFDR-80×1基	水管式×2基	EFDR-80×1基	水管式×2基
出力	220 MWth	—	220 MWth	—
蒸気条件	270°C×47 kg/cm <sup>2</sup> g	515°C×61.5 kg/cm <sup>2</sup> g	270°C×47 kg/cm <sup>2</sup> g	513°C×64.6 kg/cm <sup>2</sup> g
蒸気発生量	1×409 t/h	2×113/135 t/h	1×409 t/h	2×110/130 t/h

ある。機関室前部の二重底はディーゼル油タンクおよびバラストタンクとして用い、機関室後部の二重底は空所である。

原子炉室は2枚の縦通隔壁と2枚の横隔壁とで囲まれ気密および水密のウェットウェルを構成し、原子炉室上部の上甲板にはフォールディング式ハッチカバーがある。原子炉室上部の甲板室には原子炉室囲壁を設け、ドライウェルカバーなどの出し入れおよび核燃料の交換ができるようにしてある。

原子炉室区画の第4甲板以下の船側部はとくに強固な

格子構造を採用し、第4甲板以上の船側部は通常の二重船殻構造と厚甲板とを用い、衝突に対し特別の注意を払ってある。また坐礁に対する防護構造としては、原子炉区画の船底を三重底とし、坐礁時に通常の二重底が破壊しても原子炉格納容器が安全に支持されるよう考慮してある。

損傷時復原性についても十分要求をみたすよう設計しており、また3組のアンチ・ローリングタンクが設けてある。

(2) 機関・電気部

2基の主推進機関は二段減速装置付 クロスコンパウンドパッケージ型船用蒸気タービンで、出力は各4万馬力、プロペラの毎分回転数は135で、熱出力220 MWtのEFDR-80型原子炉から発生する47 kg/cm<sup>2</sup>g、270°Cの蒸気により駆動される。前進締切弁での蒸気条件は、45.5 kg/cm<sup>2</sup>g、265°Cである。非常推進用として750馬力の電動機2台を主減速装置にとりつける。

原子炉の蒸気は、主タービンのほかターボ発電機、給水ポンプタービンの駆動にも用いられる。加熱用蒸気の供給源として、油たき補助ボイラおよび低圧蒸気発生器各1台を設けている。

原子炉プラントおよび船体を予想されるどのような状態に対しても安全に保つために必要な電力は、2,000 KWターボ発電機2台、1,500 KW補助ディーゼル発電機2台および500 KW非常用ディーゼル発電機1台によつて供給される。

原子炉の核計装、放射線管理系計装およびプロセス計装への給電は、電動発電機3台(1台は予備)によつて行ない、原子炉保護系への給電はたがいに独立した3系統によつて行なうため電動発電機4台(1台予備)を設けてある。原子炉制御系への給電のために、整流器2台、バッテリー2台および二重母線システムが設備されている。

### (3) 原子炉部

搭載するEFDR型原子炉は、自己加圧式の一体型加圧水炉で、炉心、制御棒機構、主蒸気発生器および1次系循環ポンプを圧力容器内に収納し、コンパクトな構造となつている。熱出力は220 MWt、運転圧力は98 kg/cm<sup>2</sup>g、冷却水流量は8,300 t/hである。

炉心は圧力容器下部におかれ、24本の燃料要素から構成され、約8.7tの二酸化ウランを含有し、その平均濃縮度は3.7%である。炉心は4領域で、1.2年間隔で6本の燃料要素を交換し、残り18本をシャフリングする。燃料被覆材はジルカロイである。燃料要素はクラスタ型の制御棒、固体ポイズン棒を含む。長期反応制御には硼酸水を用いる。

炉心で発生する熱は、4基の1次系循環ポンプによつて炉心を下方から上方へ流れる1次冷却水に伝えられ、圧力容器内に蔵されている蒸気発生器で熱交換される。

圧力容器は内径約3.75 m、高さ約12 mの大きさで、下部円筒殻部に1次系循環ポンプをとるためのポンプノズル4個が設けられている。

蒸気発生器は貫流方式で、全出力時に47 kg/cm<sup>2</sup>g、270°C、毎時流量409 tの蒸気を発生する。給水入口温度は210°Cである。530本のインコロイ伝熱管は螺旋

状に巻かれ、直交向流方式になつている。蒸気発生器の2次側は独立した2つのセクションにわけてあつて、その1つを閉止する必要が生じても原子炉を部分負荷で運転できる。

1次系循環ポンプは可変速キャンドモータ駆動で、原子炉起動時には半速運転する。インペラ背後にはスイング逆止弁を設け、ポンプ停止時のバイパス流を防止する。4基のポンプの1つが停止しても原子炉は部分負荷で運転を続けることができる。

格納容器はドライウェル、ウェットウェルおよびエキスパンション室とから構成されている。その設計圧力は3 kg/cm<sup>2</sup>gである。ドライウェルは圧力容器上部をおおむね気密性の耐圧殻で、これとベントチューブで結ばれているウェットウェルは圧力容器下部をとりまく水を満したタンクである。この圧力容器は圧力抑制方式を採用したもので、事故時に1次系から流出する蒸気はドライウェルからベントチューブを通つてウェットウェル水中へ導かれ凝縮する。蒸気とともにウェットウェルに流入する空気はエキスパンション室へ導かれる。ウェットウェルとエキスパンション室とは船体構造と一体の構造になつている。格納容器には浸水弁を設け、沈没時の圧壊を防止する。

原子炉プラントには、1次清浄系、非常用炉心冷却系、中間冷却系、硼酸水系、脱気系、廃水系、廃ガス系、排気系その他の補助系を設けており、安全上重要な系には適切な多重性をもたせてある。

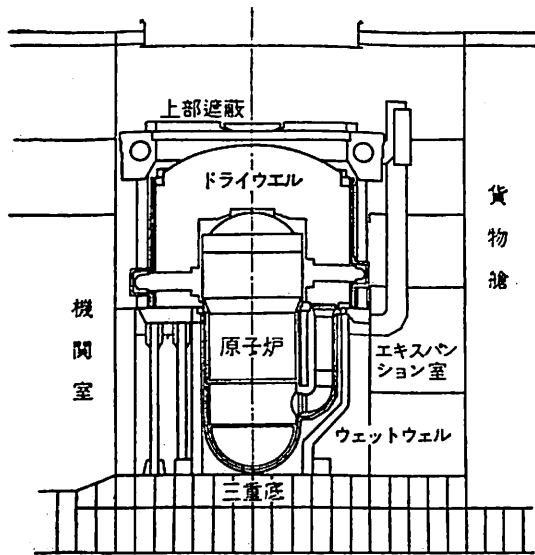
原子炉の制御要素は原子炉圧力で、負荷追従運転時は負荷に無関係な一定値に制御される。蒸気発生器は出口蒸気圧力一定で制御される。

しやへいの設計においては、日独で準拠する規則に若干の相違があり、したがつて詳細にわたつては多少の差異がある。日本側原子力船のしやへい設計基準は“むつ”と同一とした。

### (4) その他

原子力船の設計にあつては、設計基準となる日独両国の原子力船関係の暫定規則および勧告について検討し、日本側では日本海事協会、日本政府の諸規則を適用し、とくに原子炉関係ではジャーマンロイドの暫定規則を併せ参照している。また日独双方ともSOLASを適用して設計を行なつている。

燃料交換については、必要な設備を有する適当な交換基地があるものとして検討した。陸上駆水炉での手法と同じく、圧力容器開放後、燃料交換用水槽を圧力容器フランジ上に固定し、規定水位より下で交換作業を実施し、使用済み燃料は輸送容器を用いて陸上へ移送するよ



第2図 原子炉室部縦断面図

う計画した。第2図は原子炉室部の縦断面を示す。

(5) 安全評価の要旨

原子炉および船体の安全性に関しては詳しい検討が行なわれたが、その結果を要約すればつぎの通りである。

1) 船体

耐衝突構造、耐坐礁構造および沈没の場合に格納容器の圧壊を防止するための浸水口により格納容器の完全性を保持する。2区画可浸設計の結果、本船は任意の連続した2つの区画に浸水しても、いかなる載荷状態でも十分な復原性を有している。予想しうる衝突、坐礁、沈没に際し、核分裂生成物が、周囲の環境に放出されることはない。

2) 原子炉プラント

燃料要素の破損の最大許容率が通常運転条件下での寿命期間中で1%であることを考慮すると、船上での線量率は1965年10月15日に定められたドイツ国の“第1次放射線防護規則”およびわが国が放射線災害防護に関する規則に規定された限界以下となる。

格納容器はどのような冷却水喪失事故時の荷重にも耐えるよう設計されており、また原子炉の通常の状態および異常状態に崩壊熱を除去する適切な設備が設けられている。重大事故の場合にも、十分な崩壊熱除去系により、炉心の溶融は防止され、したがって核分裂生成物の放出は防止される。本船の周囲100m以速では、最大1%の破損燃料から出る核分裂生成物が格納容器内に瞬時に放出されるような事故の場合も25remの許容線量を受けることはない。したがって本船を停泊場所から移動させるとか、またはこれに類したなんらかの措置を講ずる必要はない。

4. 船 価

経済性評価の基礎資料とするため、上記の設計に基づいて、在来船および原子力船の船価を見積つた。見積時点は昭和46年末とし、それぞれ1隻のみを建造する場合と5隻を連続建造する場合とについて船価を算出したが、連続建造の場合には同一造船所で行なうものと仮定してある。

船価の算定に当つては、現在の建造技術に基づいて船が建造されるもの、すなわち建造に必要な設備と技術とは現有のものとし、特別に必要な研究開発の費用は含まれないものと仮定した。

第3表に日独双方の船価について、在来船と原子力船との比較を示す。連続建造の場合は原子力船の方が在来船よりも低減率が大きいことがわかる。原子力船を5隻連続建造した場合、日本船では5隻目は1隻目に対し船

第3表 8万馬力コンテナ船の船価

項目	船	日本側 (百万円)				西独側 (百万DM)			
		原子力船		在来船		原子力船		在来船	
		船 価	低減率(%)	船 価	低減率(%)	船 価	低減率(%)	船 価	低減率(%)
第 1 船		13,370	100	7,600	100	182,515	100	109,950	100
第 2 船		12,368	92.5	7,334	96.5	165,330	90.6	104,650	95.2
第 5 船		11,590	86.7	7,182	94.5	157,305	86.2	101,170	92.0
コンテナ個数		1,838		1,838		2,288		2,354	
当りの船価 コンテナ1個	第 1 船	7.274		4.135		0.079,771		0.046,708	
	第 2 船	6.729		3.990		0.072,260		0.044,456	
	第 5 船	6.306		3.908		0.068,752		0.042,978	

価で約13%、原子炉プラントで約25%低くなる。なお、この船価には、船主支給品は含まれていない。

原子力船と在来船とは、原子炉プラント以外の部分については、できるだけ共通の仕様になっているが、日本船については船の長さにおいて7mの差があるほか、詳細な点では設計上の差異がある。原子力船は諸規則によつて高い安全性が要求されるが、二区画可浸条件によつて隔壁を追加しているので実際上ほとんど不沈船となつており、また、耐衝突、耐坐礁構造によつて強力な防護が施されている。さらに建造中に詳細な検査をうけ安全性の確保をはからなければならない。これらの事実はいずれも在来船に比べて原子力船の船価が高くなる理由である。

つぎに、原子力船については運航経験が少ないため原子炉の安全関係について必要以上の設備をもっている可能性もあると考えられる。

さらに、原子力船の建造経験が少なく、船用炉の製造経験が乏しいことも、原子力船の船価を高めに出算する理由の1つであろう。

第4表に原子炉プラントのコストを示す。連続建造による低減率が船全体の場合よりも著しいことが判る。

建造期間についても、在来船の場合は長い経験に基づいて算出されるが原子力船ではわずかの経験しかない。

従つて日本側および西独側で、在来型船の第1船目をそれぞれ23か月および28か月で建造できると見積つているのに対して、原子力船では、それぞれ38か月および36か月かかるものとしている。これも将来経験を重ねることによつて短縮されるものと期待される。とくに船用炉の需要が増加すれば、船用炉部品の標準化や見込み製作によつて製造期間を短くすることが可能となる。

第4表 8万馬力原子炉プラントのコスト

原子炉プラント	日本側 (百万円)		西独側 (百万DM)	
	コスト	低減率(%)	コスト	低減率(%)
第1基	4,955	100	66.339	100
第2基	4,299	86.8	57.728	87.0
第5基	3,743	75.5	53.858	81.2

## 5. 運航経済性の評価方法

運航経済性を評価するための基礎として、研究の対象とするコンテナ船はパナマ運河経由の極東欧州折返し航路に就航するものとした。寄港地は東京、神戸、サザンプトン、ロッテルダムおよびハンブルグ/ブレーメンであ

る。航海速力を26.15ノットとすると1航海の所要日数は11.5日の碇泊期間を含み60日となる。不稼働日数として、在来船は14か月ごとに工期17日間の修繕および検査のための入渠工事を行ない、一方原子力船は14か月ごとに工期20~22日間の入渠工事および燃料交換を行なうものとした。この期間中に、燃料交換とシャフリングのほか、主管官庁および船級協会による検査も行なわれるものと仮定する。このような条件のもとで、平均年間稼働日数および航海数はつぎのようになる。

	在来船	原子力船	
		日本船	ドイツ船
平均年間稼働日数	351	348	349
平均年間航海数	5.8	5.8	5.8

この年間稼働時間とスケジュールを保持するために必要な推進プラントの出力率はプラントの負荷率の計算基礎となり、上の各条件から求めた負荷率は72.5%である。

評価の基礎資料となる船価については、以下に述べる前提条件の下に行なわれている。すなわち、造船所においては原子力船を建造するための新規の設備投資は行なわれぬものとし、原子炉の設計製造上必要な研究開発費や、陸上で実施する炉心の零出力試験の費用は船価に含めない。また就航中の原子炉検査に必要な装置、用具および原子炉材料の経年変化の初期記録作業に要する費用も船価に含めていない。

今回の評価研究においては、運賃収入については考えず、コスト要素のみを検討することとした。運賃レートは世界の政治経済情勢によつて左右されやすく、将来の見通しがきわめて困難である。このためコストを基準として評価を行なうこととしたが、その最も一般的な方法は、往復航のコンテナ当たりの輸送コストをとる方法であり、ここでもこの方法を採用した。

全耐用年数にわたつて経済計算を行なう場合、算術計算方式で行なうか、割引率を使用するかの問題を生ずるが、妥当な割引率の設定の問題をさけるため、ここでは耐用年数にわたる算術平均値をとることとした。

船価の算定の場合と同じく、運航費の計算においても計算の基準時点として昭和46年末をとり、1隻のみを建造する場合と、5隻を連続建造する場合とについて、運航採算を求めた。

経済性評価についてなるべく一般的な見通しをうるようにするため、主要計算費目についてはパラメトリックに変化させた。すなわち、将来のコスト動向の予測が困

難なもの、または現在すでにある限定条件下に想定を行なっているもので、在来船の燃料油費、原子力船の核燃料費、原子力船の価格（原子炉の価格）、耐用年数（15年と18年）、残存価格、保険料率を種々かえて計算を行なった。

ここで注意しておきたいことは、比較の対象とする在来船と原子力船とは、その発達段階において同一ではないという事実である。すわち、一方は長年にわたる経験の集積結果であり、他方は明らかにまだ最終段階には達していない。原子力船については、今後その特殊な問題点が解明され、高額な投資、低廉な運航費という原子力船の特殊性を十分活用し得て、その潜在的な有利性を享受されることが期待される。

### 6. 経済性評価の結果

日本船の経済計算に用いた主要計算費目とその基準値（初年度値）を第5表に示す。

建造期間中に発生する金利は最終船価を大きく左右する要素となるが、今回の研究では、船価支払額の1/4ずつを建造期間を3分割した時期に支払うものとしたので、在来船と原子力船との総船価の差は大きくなっている。より合理的な支払方法に変更することによって原子力船の総船価を低減させる可能性が考えられる。

燃料費は経済計算における重要な因子であるが、将来の予測が困難であり、パラメータ計算を行なった。

乗組員数については原子力船に3名増を想定した。

原子力船舶保険料については、わが国においては現在実験船を建造中の段階で運航実績もなく、第5表に示したものはあくまで暫定的なものである。賠償保険についても今後の推移は明らかでない。

修費の想定においても、原子力船に関する経験がないため、在来船より高い見積りを行なわざるをえなかつた。これは原子力船の特殊性への反応を考慮したためであるが、将来はこのような状態は改善されよう。

上記保険料および修費は日本側とドイツ側とで大きく考え方の相違した項目である。

現在日本の法定償却期間は18年で残存10%とされているが、ここでは耐用年数を15年および18年とし、残存価値は、転用困難という点からスクラップ価格を基準とした。

耐用期間中の年間値上り率について

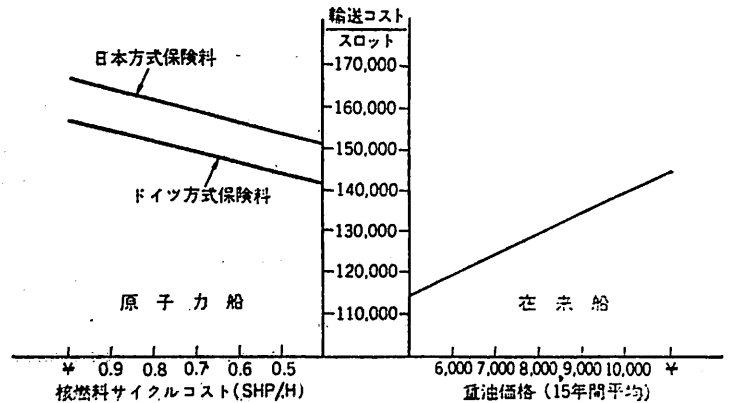
第5表 標準計算用主要入力データ（日本船の場合）

	原子力船	在来船
耐用年数	15/18	15/18
建造期間	38カ月	23カ月
資金調達	全額自己資金	全額自己資金
金利	年7%	年7%
船価支払回数	4	4
1隻建造総船価(投資額)	14,908(百万円)	8,157(百万円)
連続建造5隻目総船価(投資額)	12,931(百万円)	7,711(百万円)
償却方法	定率	定率
残存価格	スクラップ	スクラップ
乗組員数	28	25
船舶保険	年料率1.80%	年料率0.9%
第三者損害賠償保険	年78(百万円)	—
航海日数	60	60
年間航海数	5.8	5.8
燃料消費率(全稼動)	—	213 g/SHP·h
核燃料サイクルコスト	0.58~0.78円/SHP·h	—

は、船員費10%、港費3%、修繕費5.7%、店費6%と想定した。

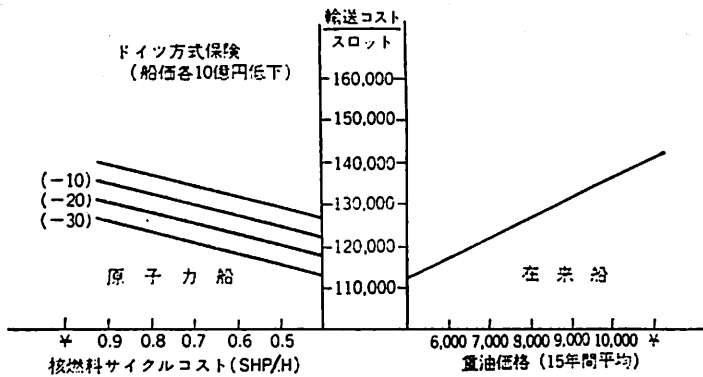
経済性の評価は上記基準値を用いた標準計算の結果と既述の主要パラメータについて基準値からの変動値を用いて得られる計算結果とを総合的に検討して初めて達成されるものである。すなわち、評価の結果は単一の数値で示されるのではなく、ある幅をもつて傾向値としてとらえねばならない。第3図は幾つかの結果を示すものである。

第3図(a)、(b)においては、燃料価格を15年間の平均値として表わし、これをパラメータとして横軸にと



第1番船比較 (耐用15年残存スクラップ)

第3図(a) 輸送コスト比較(イ)



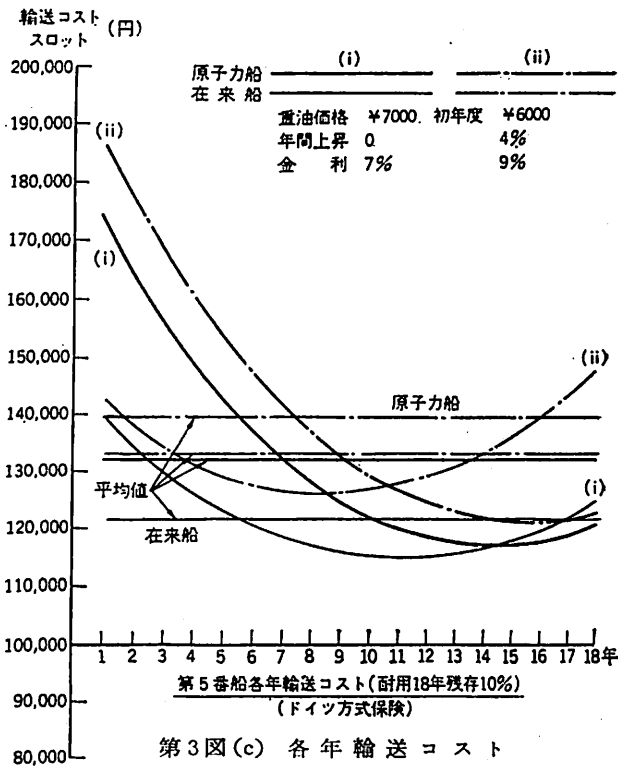
第5番船比較 (耐用18年残存10%)  
第3図 (b) 輸送コスト比較 (ロ)

特の材料および建造過程における厳重な検査，耐衝突構造，耐坐礁構造，二区画可浸条件，非常用補助推進機関など数々の安全性増大の要因ならびに“オットハーン号”の運航経験から原子力船はむしろ在来船より実質的には安全性が高いとの考えにより，在来船（年0.8125%）より低い値（年0.75%）をとっている。

第3図 (b) は連続建造の第5隻目についての比較で，耐用年数は18年とし，残存価格を10%にとっている。このように資本費の軽減をはかれば，在来船に対する原子力船の競争力に大

幅の改善がみられる。図において原子力船についての4本の曲線は船価が低減した場合の輸送コストの低下を示している。

第3図 (c) は各年の輸送コストを示す曲線およびその耐用期間18年についての算術平均の値を表わしており，残存価格は10%ととつてある。重油価格がトン当たり7,000円で値上りを考えず，金利を7%とした場合 (i) と，重油価格が初年度トン当たり6,000円で毎年4%値上りするとし，金利は9%をとつた場合 (ii) について図示してある。在来船では原子力船に比較して輸送コストに対する燃料費の寄与が格段に大きいので，各年輸送コストは，原子力船では初期の資本費の大きな負担が年とともに次第に小さくなり，毎年の核燃料費のきき方が余り大きくは現われないので，在来船では初期の資本費は小さいが年々の重油価格の寄与が次第に大きくなり，(i) の場合には14年目に，(ii) の場合は11年目に輸送コストの逆転が生じて，原子力船の経済性が優るようになることがわかる。しかし，この場合でもなお耐用期間にわたる算術平均値では在来船の方が経済性がすぐれている。



第3図 (c) 各年輸送コスト

つてある。

第3図 (a) は1隻のみ建造する場合のコンテナ当りの輸送コストの比較を示している。原子力船は在来船に対してたとえ燃油価格が高いところでも競争力をもつに至らないこと，および，保険料率が下れば輸送費に大きく影響することがわかる。ここでドイツ方式保険料というのは，ドイツ側が計算に採用した保険料率を日本船の計算に採用した場合を意味し，ドイツ側では原子力船独

以上の結果からもうかがえるとおり，今回研究の対象とした型の原子力船においても，ここで指摘された問題点が解決された場合，主要な計算費目の値によつては同型の在来船と経済的に競争しうることがわかる。

原子力船の経済性は第一義的に原子炉の価格と在来船の燃油価格の如何とによつて決まることが確認される。また，連続建造の効果および船価低減に伴う採算性の変化は，とくに原子力船開発の初期における財政的施策が

有効であることを示している。

またとくに保険料は原子力船の経済性に重要な影響をもつことが認められるので、将来日本においても、原子力船に対し国際的に妥当な保険料が設定されることが強く要望される。

ここではドイツ側の経済性評価の結果についてふれていないが、概略の傾向についてはいちじるしい違いは見られなかった。しかし、詳細な点における計算の手法の相違、将来の見通しの想定がちがひ、国内法規や国情の相違などが、設計上の差異のほかにあつて、輸送コスト自体や曲線の形に若干のちがひが存在する。

経済性の評価に用いた運航コストの見積りは、原子力船の建造および運航について信頼性の高い統計値が得られない現時点では、幾つかの不確定要素を含んでおり、したがつて幾つかの項目についてはあえて想定値をとらざるをえなかった。これらについては今後差し当りは“むづ”によつて得られる経験によつて検討の必要が認められる。また、原子力船の建造期間が長いため金利負担が大きく、これが原子力船の経済性をそこなう1つの因子となつていることを考えると、今後建造期間の短縮に対してもいつそうの工夫が必要であることがわかる。

## 7. 今後に残された問題点

今回の共同評価研究を通じ、今後原子力船の開発を進めるために検討されねばならない幾つかの問題点がかなり定量的に明らかにされた。以下にその主要な項目について述べる。

### (1) 技術的問題

船用炉が連続建造されるようになれば、そのコストは相当低下するものと予想される。たとえば制御棒駆動装置とか、ポンプや弁類のような構成機器が見込み生産によつて大量に製作され、機器の規格化、構準化が進めば、かなりの価格の低減を期待できよう。

今回の研究では日本側の原子力船の建造期間は38か月としているが、そのクリティカル・パスとなつている原子炉の製作期間が見込み生産により短縮されることになれば、資金コストの大幅な低減が達成されるものと思われる。

つぎに炉心設計をいつそう改善し中性子経済をより良くすることにより燃料サイクルコストを低減することができる。燃料燃焼度の向上、可燃性毒物の広範囲の使用および経験不足に基づく不確定要素の減少などによつて、この目的を達成することが望まれる。また陸上原子炉ですでに開発されている技術を取り入れるとともに、大量生産による価格低減のメリットを活用するため

に、燃料要素の仕様をできるだけ陸上用原子炉の燃料規格と統一するのも1つの有効な考え方である。

今回の研究においては船体構造と格納容器の一部とを共用する設計を行なつたが、これは初めての試みであり将来最適化のための改善を進める余地があろう。この最適化が進めば船価の低減に役立つことと思われる。

耐衝突構造についてその最適化のための一層の研究を進めなければならない。あらゆる種類の相手船の船首部構造に対し、最も惹起しそうで最もエネルギーの大きい衝突に対し十分なものとすると同時に、衝突回避の技術的開発を進めることが望まれる。

すでに触れたように、たとえば制御棒駆動装置、圧力容器および内部構造物、1次系循環ポンプ、しゃへいなどの高価な原子炉構成機器の価格を下げるため、設計の単純化や価格の安い材料を使用するなどの面の検討が必要である。

原子炉区画に大きな重量集中がみられるのは、主としてしゃへいによるものであるが、船体強度および建造方法に対する影響をも併せ考えた最適設計と低価格のしゃへい材料を利用することにより重量およびコストの低減をはからねばならない。

また経験の積み重ねによつて原子炉補助系の簡略化ができれば、船価の低減に役立つであろう。

日本側の設計では、“むづ”の設計にならつて、気体液体および固体の放射性廃棄物は、原子炉の通常運転時に放出される気体廃棄物を除いて、海洋投棄または空中への放出を一切行なわないという原則を採用している。このため日本側の原子力船は、液体廃棄物の貯蔵タンク、気体廃棄物用のしゃへい容器および固体廃棄物用のしゃへい容器を備えており、これらの廃棄物を陸揚げするための設備ももつている。廃棄物陸揚げ設備および陸上の処理設備との関連を考えた、より合理的な船内廃棄物処理システムの確立が今後に残された課題である。またきわめてレベルの低い液体廃棄物の海洋投棄の科学的な根拠について、近い将来研究を開始してよいものと思われる。

今回設計した原子力船は、原子炉をデッキハウスの下に装備しているため、燃料要素の交換をデッキハウスの開口を通して行なわねばならないが、このような設計が果して最適なものかどうか疑問があり、将来の検討が必要であらう。また燃料交換周期は1.2年となつているが、わが国の法規上要求されるプラントの検査は毎年1回となつている。日本では船用原子炉の検査については未経験であるが、“むづ”の運航経験と今後の研究とによつて、上記の両者の周期のくい違いを解決する方法を



見出す必要がある。

運航経済性の向上のためには、船の運航稼働日数を増すために燃料交換を定期検査などのための入渠と同時に実施することがきわめて有効であることが判明した。しかしこれを実現するためには第1船“むつ”の定係港“むつ市”の港湾の増強と適当規模の船舶造修設備の新設が必要であり、あるいはその代りに既存の造船所に適当な燃料交換設備を設けることが必要となってくる。もし後者を選ぶ場合には造船所およびその周囲の住民の理解と協力を得る必要がある、そのためには燃料交換作業に関する十分な安全評価が必要であることを強調したい。

## (2) 法制上の問題

原子力船に対する船級協会の規則は、今後経験の積み重ねによつて改善発展が期待され、それに伴つて船価の低減も可能となるであろう。同時に船級協会の勧告の均一化も必然的に行なわれるであろう。

現在の入港手続きによれば、船主はそれぞれの当局と折衝しなければならないが、この手続きが現在の在来船と同じ基準にまで単純化されれば、実質的なコスト低下をもたらすであろう。

1963年のブラッセル条約が全世界で批准され、原子力船入港に関する責任の問題が解決されねばならない。わが国では1961年の原子力責任に関する法律が、1971年に改正され、日本の原子力船が外国の領海に入り、また外国の原子力船が日本の領海に入る場合について必要な保障措置が講ぜられ、原子力船の相互訪問については、日本と関係国との二国間協定で取り決めることができるようになった。

原子力船の保有国は将来一定額以上の原子力賠償責任については船主に転嫁せず、国が負担することが必要であり、この責任額の限度については国際的な合意が必要である。保有国の発行する安全証書は国際的に十分な安全上の承認をうけたものとして、他国に入港する場合も受け入れられるべきである。

## (3) その他の問題

すでに述べたように、今回の研究で用いた保険料率はあくまで暫定的なものである。船舶保険について、日本側では、原子力船に関する運航経験がないため、通常の海上危険のほかに原子力を利用していることに対する危険を考慮して在来船の倍の料率としているが、ドイツ側では、原子力船は在来船より安全であると考えて原子力船に対し低い料率を算定している。

原子力関係の事故による損害賠償を填補するため、原子力船運航者が結ぶ賠償保険契約には2つの種類があ

る。その1つは、日本原子力保険プールと契約するものであり、もう1つは政府と締結するもので、これは前者の契約で免責となる以上の賠償に対して契約される。最高保険金額は60億円と定められている。現時点では、この60億円をこえる損害賠償を生じてもその損失を填補することができない。ドイツ側では最高44億円をこえる賠償を生じた場合は、500億円までの範囲で政府が責任をとることになっている。

将来日本で原子力船が実際に稼働する場合は、責任保険料率が高くなるよう留意する必要がある。

つぎに原子力船の乗組員については、すでにみた通り、現在は在来船より3名増となっている。原子炉プラントは元来ボイラよりも保守に人手を必要とすることが少いものであり、自動化し易い性格を持つものであることを考慮すれば、将来この人数が、在来船なみに低減され、原子力船の経済性の向上に役立つことが期待される。

原子力船においては、乗組員はもちろん、船主および積荷に対して、在来船に比べてより高度の安全に対する要求を満している。したがつて原子力船の船価を直接同型の在来船の船価と比較するのではなく、たとえば客船のような高度の安全に対する要求事項を満している船と比較すべきであろう。超大形タンカーやコンテナ船については、漸次高度の安全基準を適用する方向に進展しつつあるとみられるが、このような進展がつけばやがて原子力船は在来船に比べて相対的に有利さを増すことになる。

## 8. 今後の研究開発の進め方

今回の日独共同評価研究は、超大形、超高速コンテナ船が極東欧州航路用として、日本および欧州においてそれぞれ建造され始めたというまことに時宜を得た時に行なわれた。これらのコンテナ船は、やがて約25隻建造されるが比較研究の対象としてふさわしいテーマであり、これらの船に対して在来型機関と原子力機関との経済的優劣を比較研究することは、非常に興味のある問題であった。

本共同研究により、原子力船と在来船との経済比較が幾つかの重要な要素、たとえば、原子炉および燃料油の価格などにより、非常に強く影響されるものだということが明らかになった。すなわち、燃料油および原子炉価格の将来予想しうる推定値（燃料油価格の高騰、原子炉の値下り）のもとにおいて、この程度の出力の原子力船ですら、在来船に比して経済的に競合しうるか、またはすでに述べた条件のもとにおいては、原子力船の方が優

位に立ちうるということが示された。

共同研究で採用された経済性評価のためのパラメータは、実際に原子力船を建造するための最終的決定を行なう場合には、その時点での実情に照して再検討されねばならないことはいうまでもないが、現時点でこれらのパラメータの値の将来の動向を予想しうる限りにおいて、今回の共同研究の効果はこれを“positive”なものとして評価することができることを確信する。

私ども日本側グループの代表団は、去る3月1日に、ハンブルグ市郊外のゲースタハトにおいて、西独側グループの代表団との間に、両グループの共同研究の成果である報告書の内容に関して完全な合意に達したことを確認するとともに、その成果を“positive”なものとして評価する点でも意見の一致を見ることができた次第であった。こうして両グループは、さらにとりわけ7章に記載した今後に残された問題の諸点について、日独両国間の今後のいつそうの協力が必要と認められることに関しても合意に達し、その協力を調整するために、4か月以内にふたたび会合することを申し合わせたのである。

また日独両グループは、今後それぞれの政府に対して、原子力商船の研究開発計画の支援の増大を促すように働きかけることを申し合わせた。すなわち今回の共同評価研究を通じて、多くの問題が今後なお種々の分野で、国際的に、よりいつそう重点的に研究されなければならないことが明白となつたのであるから、このような雰囲気や原子力船に関心のある国々の間においてさらに醸成するために、日独両国政府の間に両国政府が協力して原子力船の開発と実用化に対して財政的援助を与え、開発と実用化に役立つ諸方策を支持する用意があるという意図を強調した両国間協定が締結されることが強く希望された次第であった。このような協定は日独両国間のみに止まらず広く第三者にも公開されるべきものと考えられる。

最後に日独両グループは、真に一本立ちで競合可能な原子力船の時代を開くには、政府の適切な財政的、法制的、およびその他の支援のもとに商用実証船（デモンストラーション・シップ）を建造し、実際に運航してみるという段階を踏むことが、絶対的に必要と思われるということに合意したのであった。

このようにして1年2か月余にわたつて困難をきわめた日独共同評価研究の作業は一応“positive”な成果を得て終了した。

私は上述の合意の覚書に調印を終えて後、とくに西独連邦政府教育科学省原子力開発局 Schmidt-Küster 博士の求めに応じて3月2日ボン政庁に同氏を訪問し、約

1時間半にわたつて懇談した。この会合には西独側からは長く東京駐在の科学アタッシュを勤めておられ、昨年帰国された旧知の Sahl 博士を始め、GKSS 社およびインタトム社の最高幹部その他、および日本側からは原子力産業会議の末田氏と在ボン大使館の川崎一等書記官が立会われた。その席で Schmidt-Küster 局長は西独連邦政府が懐いていた今回の共同研究に対する大きな関心に就いて、その成果を喜ぶと共に、なんらかの形による共同作業の継続を強く希望する旨を述べられた。然して、西独政府としては日本政府に対して開発促進の支援方について西独と共同歩調をとるよう、更に原子力船のみに限らず原子力全般の問題に関して両国政府間の協力をうたつたなんらかの包括的取りきめをするよう、呼びかけをしたいとの考えを持つていたので、その旨日本政府に伝達することを私に依頼されたのであった。然して、私共が考えている商用実証船についても、西独政府としてはその必要性を確信しており「ある程度の危険分担と建造における補助金等を与える」ことを考えているとの事であった。更に同局長は、最近の米国およびフランスにおける原子力商船建造の動きについて述べられたが、私はこれに対して日本国内の原子力船に関連した現状を説明し、また特に先方の求めに応じて、今後の見通しについて私見を述べた上、先方の意向は帰国後確実に日本政府に伝達することを約束し、日本から正式の外交ルートを通じ、また民間ベースで必ず適当な response がなされるであろう事を約し、今後の緊密な連繫を期待して辞去した次第であった。

## 9. あとがき

終りに日本政府の原子力平和利用研究委託費の交付を受け同時に内外において種々指導を頂いた日本政府ならびに本研究に参加された共同研究グループのメンバー各社各位に深謝する次第である。

### 「船舶」のファイル



左の写真でごらんのような「船舶」用ファイルを用意してあります。御希望の方には下記の価格でおわかりいたします。

頒価 300円(〒150)

# 漁業調査船 “照洋丸”

芝 田 照 夫  
水産庁漁船課

## まえがき

鮪資源の調査船として昭和31年6月に竣工した「照洋丸」(604.45トン)が老朽化し、また、鮪資源についても、同船が目的とした新漁場開発が、ほぼその任をおえたこともあつて、新しい目的を持つ代船を建造することになり、46.5.29. 推進機関について入札、46.6.4. その他の部分について入札を行ない、推進機関については(株)新潟鉄工所が、その他の部分については(株)山西造船鉄工所がそれぞれ落札、46.11.19. 起工、47.1.27. 進水、47.3.21. 竣工引渡を受けた。

なお、総船価は、556,328,300円である。

## 1. 主要要目

### 主要寸法

全長	72.00 m
登録長	65.00 m
垂線間長	64.50 m
幅(型)	11.00 m
深(型)	5.60 m

### 計画満載吃水(型)

5.00 m

### トン数

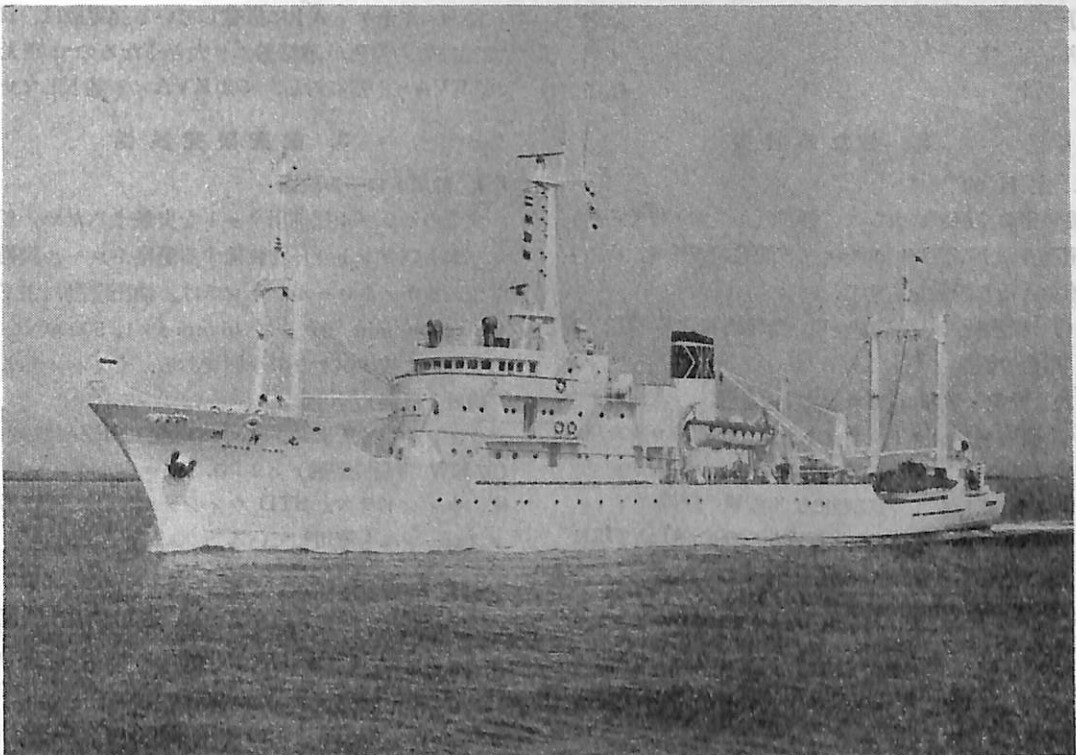
総トン数	1,377.83 T
純トン数	421.81 T

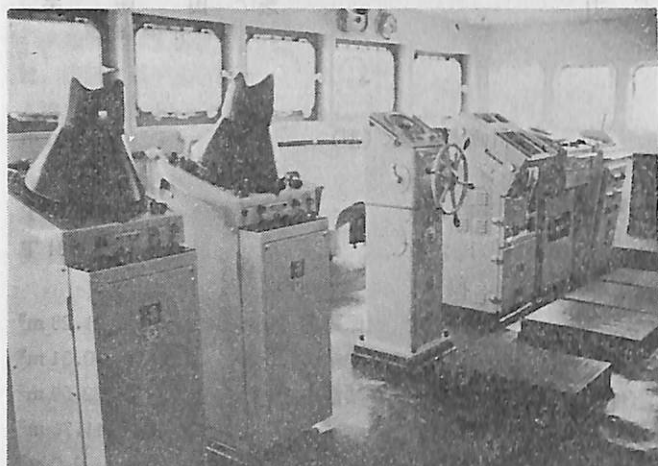
### 容 積

魚 倉	保蔵倉(-45°)	21.28 m <sup>3</sup>
	凍結倉(-50°)	10.31 m <sup>3</sup>
	準備室(0°)	22.59 m <sup>3</sup>
活魚倉		41.76 m <sup>3</sup>
延縄格納庫		9.0 m <sup>3</sup>
燃油倉		465.19 m <sup>3</sup>
清水倉		200.87 m <sup>3</sup>
潤滑油倉		23.00 m <sup>3</sup>
脚荷水倉		71.08 m <sup>3</sup>
汚水倉		49.35 m <sup>3</sup>

### 主 機 関

型 式	6 MMG 31 EZ	新潟鉄工所
最大出力	2,000 PS×600 rpm	2基
推進器	CPC-95/110	かもめ





操舵室

速力	4翼×3, 200 mm φ	1基
試運転最大		17.10 kn
常用		14.5 kn
定員		
乗組員	士官	13名
	部員	28名
調査員		4名
予備		2名
病室		1名
計		48名

## 2. 主なる特徴

### 2-1 主目的

温熱帯の全海域において、浮魚（かつお・まぐろ類）資源調査および海洋観測を行なう漁業調査船で、次の主業務を行なう設備を有する。

- (1) 標識放流 活餌を用いる竿釣による標識放流用魚の採捕
- (2) 稚魚・魚卵・プランクトン採取 表層および中層のプランクトンネットおよび稚魚ネットを用いる採集
- (3) 資源調査 浮延縄による鮪類の採捕
- (4) 海洋観測 測温、採水ならびに STD, GEK による海洋観測

### 2-2 船型

前記目的(1)の竿釣を行なうため、釣台を設ける必要から、その部分の暴露甲板は水面上なるべく低い方が好ましく、一方、目的(2)の大型の卵稚仔魚ネットを曳航するため、船尾トロール用ランプを設ける必要性か

らはトロール作業甲板は乾舷の高い方が安全であり、さらに目的(4)の観測を行なうための諸ウィンチは、それらのダビットが水面上、あまり高くない方が作業が楽である、といった幾つかの相反する要素をまとめるため、shelter decker, well decker および long forecastle の各タイプにつき、その長短を検討した結果、一般配置図に示すような長船首楼船となつた。

また、主要寸法比、肥瘠係数については、最近建造した当庁の漁業調査船で性能が良いとされている蒼鷹丸(494.38トン、45.3.竣工 船舶43巻8号参照)の線図の傾向を採用している。

### 3-2 推進機関

2基1軸、定回転機関+可変ピッチプロペラの推進機関に主発電機を直結させる方式を採用し、主機関としては、45年度建造の当庁漁業取締船 東光丸 と同一型式のもの(船舶44巻9号参照)2基を使用している。

減速逆転機の出力軸回転数は、主機回転数 600 rpm において 228 rpm とし、推進器は直径 3,200 mm のものを採用し、東光丸よりも、かなり効率を向上することができた。

なお、ギヤケース上に搭載している発電機は、調査船で船内電力需要が取締船より大きくなるので東光丸の 350 KVA×2 基に対し、500 KVA×2 基としている。

## 3. 調査研究設備

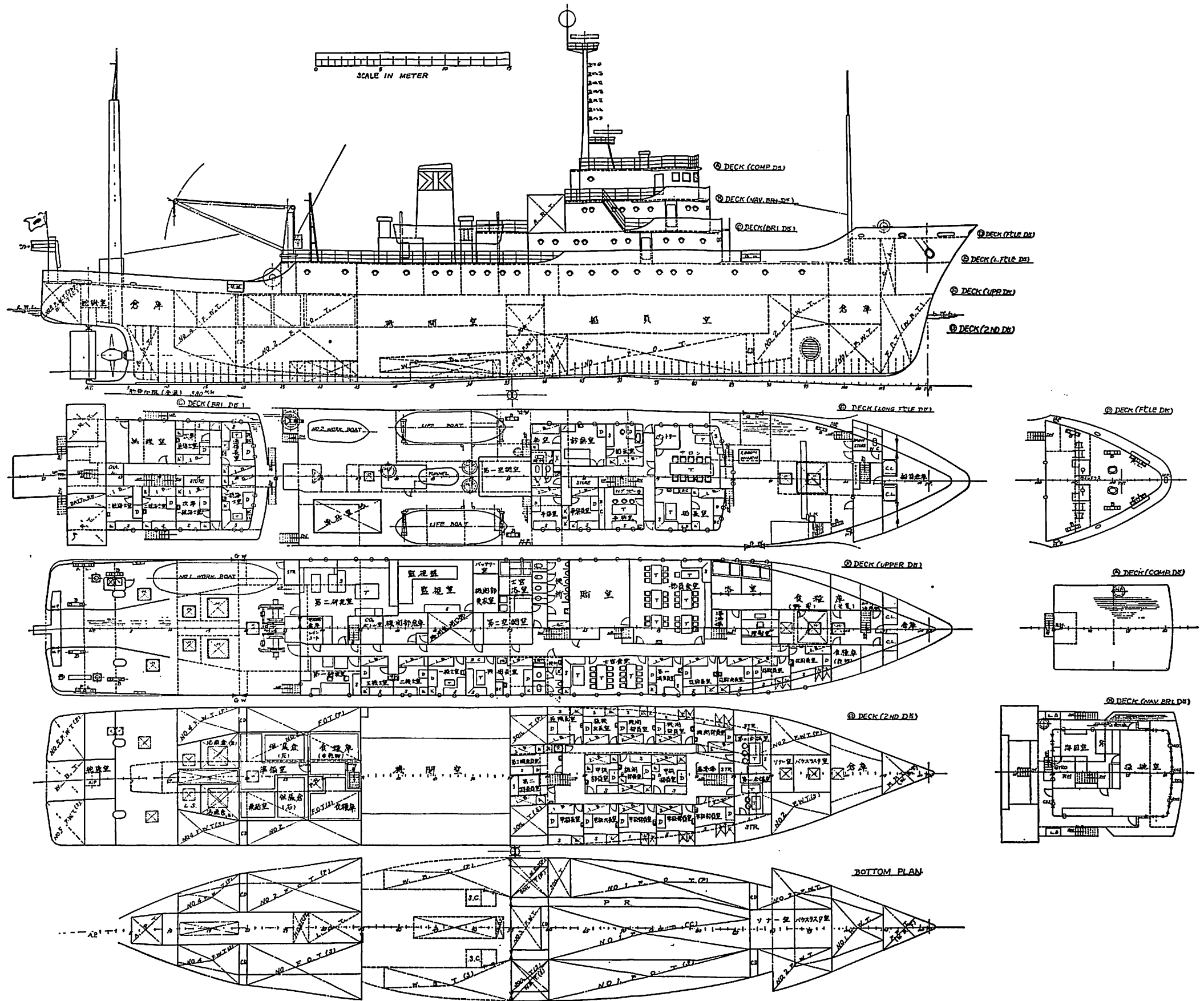
### 3-1 船尾トロール設備

大型のサンプル採捕用ネットを曳航するため、船尾ランプおよびガントリーを装備する船尾トロール設備を持つているが、トロールウィンチは、油圧駆動、主ドラム 4 t×60 m/min でロープ 16 mm φ×1, 500 m×2 と船の大きさに較べかなりの小柄である。(ウィンチは、瀬戸崎鉄工所製)

ウィンチ用油圧ポンプは、川崎重工 EZ-725-110 R (37 KW 電動機駆動)×2 で、トロールウィンチ以外に、ウィンドラス、STD ウィンチおよび1号艇用ポートクレーンにも流用している。

### 3-2 一本釣設備

標識放流用の魚を竿釣するため、上甲板右舷船尾に撤水装置付の取外し式釣台をブルワーク頂部にひっかける恰好で設けている。また、その際の活餌を生かしておくために、オーバーフロー式の活魚倉を設けている。活魚倉の海水は予備海水ポンプ(横渦巻、100 mm φ×75 m<sup>3</sup>)



照洋丸一般配置图

/h×25 mH, 11 KW) により供給され, 保蔵倉用冷凍機により周囲海水温度より 3° 水温を下げられよう考慮している。

現地において餌魚を採捕することを考え, 1号作業船 (FRP 10.00 m×2.65 m×1.15 m いすず UMC 240 HC 40 PS 日本飛行機製) を搭載している。

### 3-3 まぐろ延縄設備

ラインホーラー (泉井 6号 7.5 KW 電動機直結) を船首楼甲板に設備, スローコンベヤーを経て, 船尾上甲板下に装置した延縄格納庫にラインワインダーにより幹縄を収納するよう計画されている。

投縄は, 船尾にはトロール用ランプおよびガントリーがあり, 右舷側には, 各種観測ウィンチが配置されている関係から, 船尾ガントリーの左舷脚の外側の舷側との狭い所に, 投縄用スローコンベヤーおよび投縄機を装備して行なうようになっている。

### 3-4 観測機器

#### (1) STD

ビセットパーマン 9040-1 A (米国プレッシャー製)

記録器は, 第1研究室に装備

STD ウィンチ 鶴見精機

0.7 t × 0.05 ~ 1.5 m/sec

4.62 mm φ シングルアーマードケーブル  
1,500 m 捲

油圧駆動

マルチサンプラー RMS 12-BBSTD  
(米国プレッシャー製)

#### (2) サーモサリノグラフ

ビセットパーマン 6600 T (米国プレッシャー製)

記録器は, 第1研究室に装備

#### (3) オートアナライザー

Type I channel 2 (米国テクニコン製)

第1研究室に設備

#### (4) 流向流速計

V-2 鶴見精機

記録器は, 第1研究室に装備

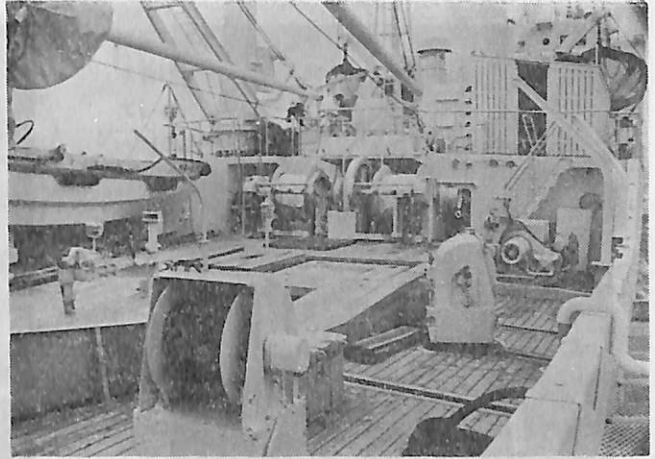
同ウィンチ

80 kg × 1 m/sec

12 mm φ キャブタイヤ 300 m 捲

1.5 KW 電動機駆動

#### (4) GEK



1号艇とトロールウィンチ群

#### GEK-4

理化学研究所

記録器は, 操舵室に装備

同ウィンチ 鶴見精機

0.12 t × 0.9 ~ 1.9 m/sec

12 mm φ キャブタイヤ 200 m 捲

1.5 KW 電動機駆動

#### (5) BT ウィンチ

鶴見精機

TS-1 2.2 KW 電動機駆動

#### (6) 5,000 m ウィンチ

鶴見精機

0.55 t × 1.5 m/sec

4.1 mm φ ステンレスワイヤ

5.5 KW 電動機駆動

これらのウィンチのうち (1), (3) ~ (5) は, 後部上甲板右舷側に, (6) は船首楼甲板の甲板室直前に, いずれも右舷使用となるよう装備されている。

### 3-5 研究室

長船首楼後端の右舷に第1研究室, 左舷側に第2研究室が配置されている。

第1研究室は dry lab. として前記の諸計器のほか, 将来, 魚量計数器の指示記録装置を装備することを計画している。

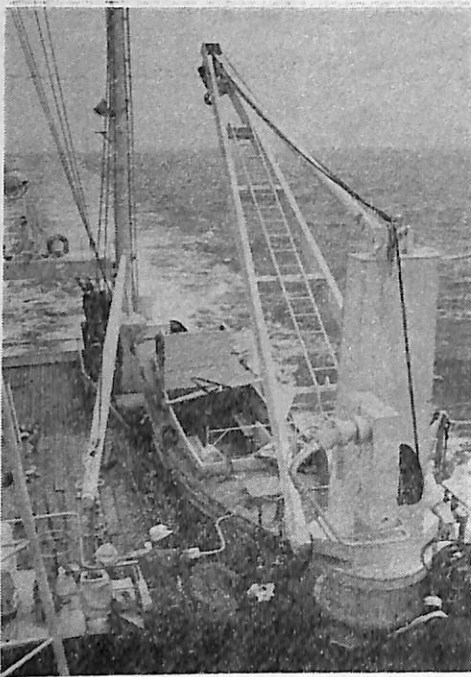
第2研究室は, wet lab. として計画され, 採水器用流し, 生物研究用流し, 標本瓶棚等が配置されている。

### 3-6 調査機器用精密電源装置

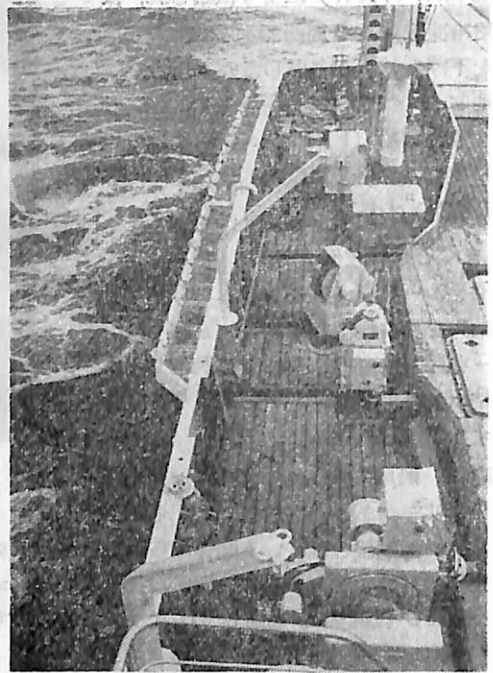
STD, サーモサリノグラフおよびオートアナライザー用の電源として, 次の定電圧電周波電源装置を装備した。

入力 単相 105 V 60 Hz

電圧変動範囲 95 ~ 115 V



1号艇と同艇揚降クレーン



船尾上甲板右舷の観測ウィンチ群と釣台

出力 単相 115 V 60 Hz

周波数安定度 ± 1.0 %以内

電圧安定度 ± 2.0 %以内

定格出力 1 KW

三社電機製作所

#### 4. 一般 艦 装

##### 1 機 関 部

機関室関係の計画立案に当たっては、急速凍結以外のものについては、機関室内での当直を極力排する方針によつた。また、遠隔監視装置についても計器類は必要最少限のものに絞ることに努め、機関各部の温度、圧力等を表示あるいは記録するようなものは一切装備せず、設定標準値を外れた時にのみ一括警報するようにした。また、上甲板の機関室囲壁の左舷側に機関室当直室を設け、この部屋にセントラル空調空気を導くとともに、冬期における室温調節のため、パッケージタイプのルームクーラーを設けている。

推進機を除く主要搭載機器は次のとおりである。

補助発電機	キャタピラ D 343 TA	
	296 PS (1,800 rpm) 312 KVA	1 基
冷凍装置	施工 日新興業	
保蔵・海水冷却用		
	三菱電機 MA-4 H 55 KW	1 台

凍 結 用

三菱電機 MA-48 H 55 KW 1 台

糧食庫用 (肉庫用)

三菱電機 P 4-110 H 11 KW 1 台

糧倉庫用 (米麦庫・野菜庫用)

三菱電機 SW-7500 R 3.7 KW 1 台

##### 4-2 無線・航海計器

無線室は囲壁を鋼板製とし、電氣的にシールドした構造とし、また、主送信機は送信機室に設け、送信機室と通信室との仕切壁も鋼製としている。

無線装置

特記以外は、日本無線製である。

主送信機	NSD-6 FX		2 台
MF	A <sub>1</sub>	400 W	
MHF	A <sub>1</sub>	500 W	
	A <sub>3J</sub>	50 W	
HF	A <sub>1</sub>	1 KW	
	A <sub>3J</sub>	1.2 KW	
補助送信機	NSD-1125		1 台
MF	A <sub>1</sub>	40 W	
MHF	A <sub>1</sub>	125 W	
全波受信機	NRD-70 A		2 台
補助受信機	NRD-1 EL		1 台

FAX JAX-25 1台  
無線方位測定機 KS-2S 26 (光電)  
ジャイロレピーター組込 1台  
国際 VHF JHV-202 A

航海計器

ジャイロコンパス TG-100 1台  
レピーター 12個 東京計器  
レーダー FRA-503 2台  
ジャイロレピーター組入 古野電気  
電磁ログ EML-12 北辰 1台  
トラックレコーダー TR 101 北辰 1台  
ロラン JNA-102 日本無線 1台  
魚群探知機 FTC-212 A 古野電気 1台  
ソナー FH-203 古野電気 1台  
魚網監視装置 FNR-100 (ピンガー用附加装置付) 古野電気 1台  
船内指令装置 NVA-1022  
出力 50 W  
船内スピーカー 計62個 日本無線 1式  
水晶時計 QC-6 TM 精工舎  
子時計 57個

4-3 居住設備

旧照洋丸は、全船にセントラル方式のエヤコンを行なった漁船の第1船であり、また、暖房熱源として電気ヒーターを使用した船用エヤコンユニットの1号機を採用した船でもあり、竣工当時は、その居住性の優良さを各方面から注視された船であつたが、この15年間の漁船の船員設備は飛躍的に向上し、新船の計画にあつては、より一層の改善をはかつた。

居室は、士官および職長・次長ならびに上級調査員は個室、一般部員、下級調査員および予備室は2人部屋とした。寝台は、舷側ぞいに配するのは避け、予備室のものは、外人調査員の乗船を考慮して内容寸法 2.20 m × 0.90 m のものとしている (その他の寝台は 1.90 m × 0.72 m)。また、全員に、温冷水のランニング方式による洗面鉢を配している。

公室としては、サロン、士官食堂、部員食堂のほか、部員休息室兼用の小会議室を2室設けた。衛生設備としては浴室 (士官用1、部員用2) の脱衣所に洗濯機を置き、また、理髪室を設けている。


なお、船内に3個の汚水倉を設け、便所の汚水は船首に設けたもの (1個) を除き、すべて汚水倉に導いている。本船は、右舷を視測舷としているので、上甲板以上

に配置されている居室の洗面鉢のうち右舷寄のものも汚水倉に入れ、右舷に汚水が直接排出されないよう考慮している (賄室、浴室をすべてを左舷側に配置したのも同一理由による)。

5. 海上公試運転

47. 3. 21  
d<sub>r</sub> 2.97 m d<sub>a</sub> 5.275 m  
△ 1,565 t  
C<sub>b</sub> .657 C<sub>p</sub> .665 C<sub>st</sub> .986 C<sub>w</sub> .782  
A<sub>ws</sub> 844 m<sup>3</sup>  
主機関回転数 600 rpm  
プロペラ回転数 228 rpm  
負荷 速力 (kn) プロペラ・ピッチ  
1/4 10.730 10.0° (1,240 mm)  
2/4 13.663 14.0° (1,750 〃)  
3/4 15.320 17.5° (2,220 〃)  
4/4 16.706 20.0° (2,560 〃)  
11/10 17.103 20.5° (2,630 〃)

(完)



古き歴史と  
新しい技術を誇る

## 三ツ目印 清 罐 剤

登録 罐水試験器  
実用新案

### 一般用・高圧用・特殊用・各種

最新の技術、50年の経験による特許三ツ目印清罐剤で  
汽罐の保護と燃料節約を計って下さい。  
罐水処理は何んでも御相談下さい。

営業  
品目

三ツ目印清罐剤 三ツ目印罐水試験器  
罐水試験試薬各種 燐酸根試験器  
BR式PH測定器 試験器用硝子部品  
PTCタンク防蝕剤

### 内外化学製品株式会社

本社 東京都品川区南大井5-12-2 電(762)2441(代)  
大阪支店 大阪市東区南船場2-43 電(541)0331(代)  
札幌支店 札幌市南九条通2丁目12 電(521)6267(代)  
仙台支店 仙台市青葉区1-78小林ビル 電(23)8-858  
名古屋支店 名古屋市中区油小路1-17 電(936)0238  
福岡支店 福岡市大手門1-9-27 電(72)1631(代)  
広島支店 広島市南区中町2-3-1 電(43)1442



# 佐賀県漁業取締船「まつら」の概要

菊 地 陽 一

石川島播磨重工業株式会社

## 1. 緒 言

近時漁船の速力が増大し、魚族乱獲防止を任務とする漁業取締船も、いきおい高速を要求されるようになり、いわゆる高速艇タイプの漁業取締船が数多く見られるようになった。

佐賀県ご当局におかれても、玄海灘海域における漁業取締に従事する高速艇タイプの漁業取締船を建造することとなり、軽量であることを第一条件とする高速艇に対し、加えて耐食性の優れるFRP (FIBREGLASS REINFORCED PLASTICS; 強化プラスチック) 製のものをご計画になり、昭和46年5月当社がこれを受注し、横浜舟艇工場において設計建造のうえ、諸種の海上試験を行い、昭和47年2月無事引渡を終えた。

本船はFRP製高速艇としてわが国最大のものであつて、ここにその概要を紹介し、今後のご参考に供する次第である。



第1図 まつら全景

## 2. 主要要目

本船の主要要目は次の通りである。

全 長 (防舷材を除く)	20.75 m	
型 幅 (艙において被板外, 防舷材を除く)	4.80 m	
型 深 (艙において基線上, 上甲板舷側線まで)	2.30 m	
資 格	第三種漁船	
総トン数	52.20トン	
主 機 関	2サイクル船用高速ディーゼル	
	GM 16 V-71 N	2基
プロペラ	3翼固定ピッチ	2基
速 力	試運転時最大	23.584ノット
	航海	20ノット
航続距離	20ノットにて	400海里
容 積	燃料油 (軽油)	4,000 l
	清水	1,000 l
定 員	船員および取締員	合計 12名 (第1図)

## 3. 船 体 部

### 3.1 一般配置

本船の一般配置図は第2図に示す通りであつて、上甲板下を船首より、船首倉庫、前部船員室無線室賄室燃料油槽区画、機関室、船長室および船尾倉庫の5区画に分け、上甲板上船体中央部附近に操舵室を配置し、かつ操舵室前方に前部船員室天井に対するドームを設け採光の要に供するものとし、後部の船長室もその頂部を上甲板上の構造物とし通風採光に便ならしめるよう配置した。

なお本船の線図には、一定の主機出力ならびに一定排水量のもとで、高速を発揮するのに有利であり、かつ上甲板下の居住性を良好ならしめ得るハードチェーン形が採用された。(第2図)

### 3.2 船こく構造

本船の構造方式は縦肋骨方式とし、外板および上部構造物はFRP製単板構造を採用することにより、重量軽減を計つた。

本船の主要構造部材は次の通りである。

外 板	FRP 単板構造
縦 通 材	FRP 単板構造 (心材にはラワン材および樹脂発泡体を使用)
甲 板	耐水合板上 FRP コーティング 2層
隔 壁	耐水合板
甲 板 梁	アピトン材
機 関 台	鋼板溶接構造
上部構造	FRP 単板構造
シャフトブラケット	ボス SF 45 アーム SS 41
中間軸受	ボス SF 45 アーム SS 41

舵および舵板 舵板 SUS 27 舵軸 SUS 27  
 舵箱 青銅鑄物  
 舵柄 鋼製亜鉛メッキ

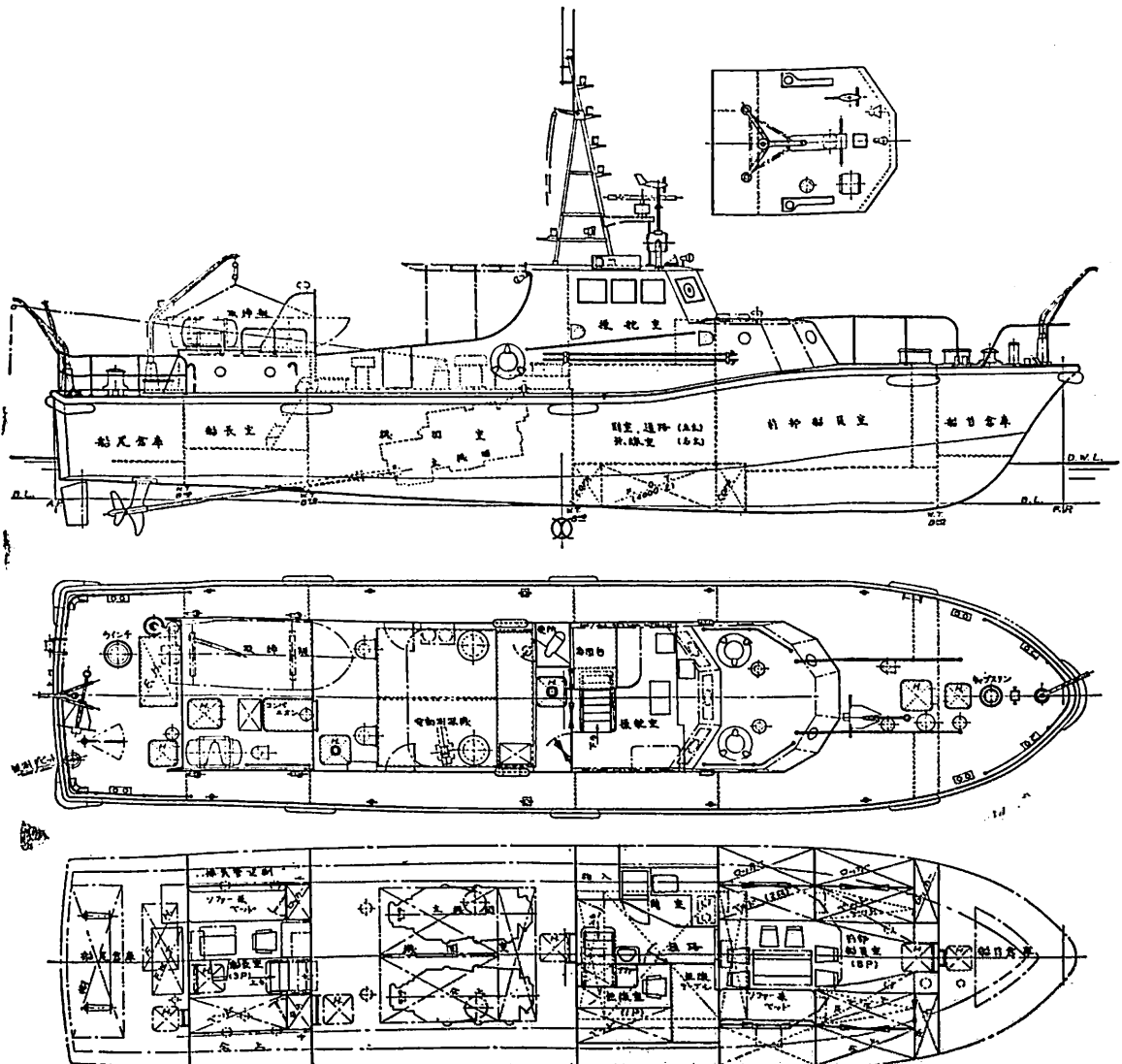
船こく構造の設計に当つては、FRP の部分については、FRP 漁船に対するロイドの暫定規則を参考とし、かつ船底外板に対しては、船底衝撃に対する高速艇の計算方式に準拠し、また木構造の部分については、軽構造木船規則に準拠し、各部の寸法を決定した。

なお、FRP 単板構造部分に対しては、木製めす形を作成し、これにより積層成形した。

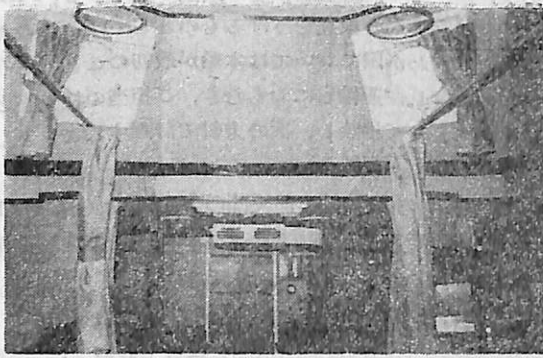
本船は一般配置図に示す通り、燃料油槽が二重底構造

であり、かつその直上に居住区が配置されている。FRP 製船舶で、海運局の検査をうけるものとしては、このような配置は、わが国においては本船が最初のことであろう。本件に関し、運輸省におもむき、ご担当の検査官と種々の角度よりご相談し、次の方針で計画することとした。

- (1) 二重底内底板は、前後部の肋板とともに FRP 製単板構造とし、所定の水頭に対する強度を確保する。
- (2) 燃料油槽の前部および後部に夫々空所を設ける。
- (3) 空所を含め燃料油槽頂部を鋼板でおおう。



第2図 一般配置図



第3図 前部船員室ドーム



第4図 前部船員室

(4) 鋼板上には船舶設備規程にもとづき厚さ 38 mm 以上の不燃性断熱材を施す。

以上により、燃料油槽に対する強度ならびに防火対策を充分なるものとした。

### 3.3 船体ぎ装

#### (1) 諸室装置

諸室の配置は一般配置図に示す通りであつて、居住区域、業務区域とも小船ながら必要な居住性、作業性を確保し、所定の設備を施した。

前部船員室には、二段固定寝台3組およびソファ兼寝台（背当は吊寝台として使用する）1組を設け、計8名分の宿泊設備を施したほか、テーブル1卓、折たたみ椅子6脚を設けソファ兼寝台とともに使用することにより食堂として使用し、またテレビ受像機を装備し、乗員のいこいの場所としても利用し得るよう配慮した。（第3図、第4図）

無線室には無線卓子のほか、一段固定寝台1組を設け、1名分の宿泊設備とし、無線卓子上には、別項記載の無線機、卓上灯などを備え付けた。（第5図）

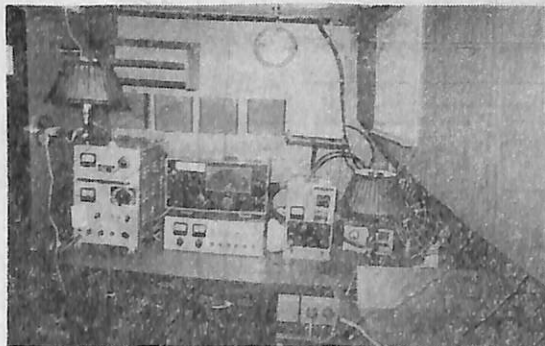
船長室は機関室の後部に設け、一段固定寝台1組、ソファ兼寝台（背当は吊寝台として使用する）1組を設

け3名分の宿泊設備とし、かつテーブル、書机、椅子などを配置し、本船への来客に対する応接室、または取調室としても使用し得るよう諸種の設備を施した。（第6図）

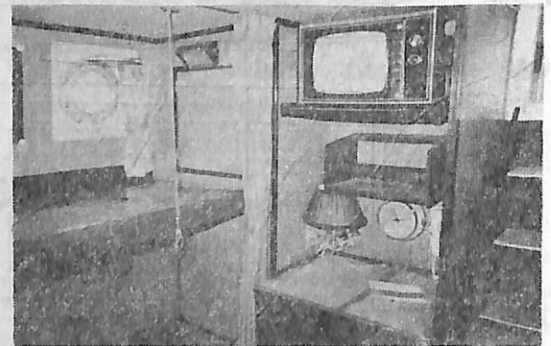
賭室は前部3区画内に設け、ステンレス頂部の調理台、シンクを取付け、グリラー付プロパンガスレンジ、プロパンガス釜（4l）、電気冷蔵庫（130l）、食器戸棚などを設備した。なお賭室と通路の間にはアコーディオンカーテンを設け、必要なときこれで賭室を仕切り、排気通風機とともに調理のにおいあるいは煙などが、他の区画に移動しないよう配慮した。（第7図）

操舵室には前面にコンソールテーブルを設け、操舵ハンドル（操舵装置は手動油圧式）を取付け、テーブル頂部には卓上形磁気羅針儀、主機遠隔操縦用モースハンドル、主機計器盤、拡声装置などを配置し、左舷のレーダー指示器、右舷側壁に装備した排気温度計などとともに、本船操舵操縦の中心としての機能を充分発揮し得るよう考慮した。なお操舵室後部には固定海図台を設け、その近付の壁面には、魚群探知機指示器、風向風速計受信器を取付けた。（第8図、第9図）

各室とも囲壁はメラミン樹脂化粧板仕上げとし、床面



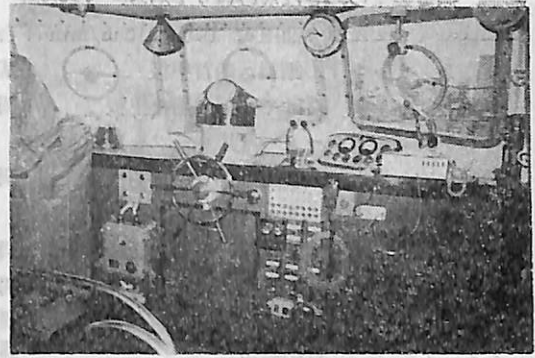
第5図 無線室



第6図 船長室



第7図 賄室



第8図 操舵室前面

は FRP コーティングを施した。

天井の仕上げは、通路および賄室は吸音ボード張りとし、他の各室はすべてビニールレザー張りとし、重量の軽減を計った。

また洗面所、賄室などへの清水供給設備としては、機関室内に装備の電動井戸ポンプにより行うものとし、調理用熱源としてのプロパンガス瓶 (20 kg 入 2 本) は暴露甲板上に設備した。

### (2) 冷暖房装置

冷房装置としては、2組の分離形空気調和器により行うものとし、コンデンスユニットを暴露部に、クーリングユニットを室内に装備した。

暖房装置としては、航海時は電気ストーブ、碇泊時は可搬式石油ストーブによりまかなうものとした。

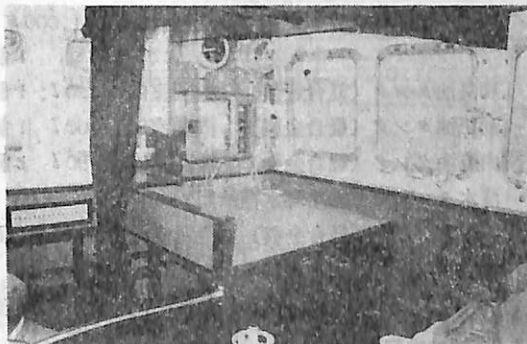
冷暖房装置の要目は次の通りである。

#### 分離形空気調和器

1,080 kcal/hr	船長室用	1組
2,200 kcal/hr	前部区画用	1組
電気ストーブ AC 100 V 500 W		2台
可搬式石油ストーブ		2台

### (3) 通風装置

各区画に対し、自然通風または機動通風を設けた。通



第9図 操舵室後部

風筒などの金物類は重量軽減の見地より極力軽合金製のものとし、また通風ダクトも FRP 製のものとした。機関室に対する給気通風機、自然通風筒は、機関室外より操作し得る閉鎖装置付のものとした。

本船通風装置の概要は次の通りである。

#### 自然通風装置

船首倉庫	きのこ形	1個
前部船員室	荒天形	2個
	きのこ形	2個
操舵室	きのこ形	1個
機関室	荒天形	2個
船長室	荒天形	1個
船尾倉庫	きのこ形	2個
排気管区画	グースネック形	2個
船長室出入用コンパニオン	きのこ形	1個

#### 機動通風装置

機関室	電動軸流		
	給気 AC 100 V	400 W	2個
前部船員室	電動シロッコ		
	給気 AC 100 V	200 W	1個
賄室	電動シロッコ		
	排気 AC 100 V	200 W	1個
便所	電動シロッコ		
	排気 AC 100 V	100 W	1個
無線室	電動シロッコ		
	排気 AC 100 V	100 W	1個

### (4) 揚錨、係留装置

揚錨、係留用金物の配置は、一般配置図記載の通りである。

本船には、右舷主機関 POWER TAKE OFF 駆動による油圧ポンプ1台を装備し、これにより、船首キャブスタンおよび船尾の漁撈ウィンチを駆動する装置とした。

揚錨、係留装置の概要は次の通りである。

船首キャブスタン	油圧式	0.5t×15m/min	1台
投揚錨ダビット	鋼製	船首甲板	1基
木製ビット	けやき製	船首甲板	1個
ローラーフェアリーダー	(片ローラー)		
	鋼製亜鉛メッキ	船首両舷	2個
コーナーフェアリーダー	(両ローラー)		
	鋼製亜鉛メッキ	船尾両舷	2個
ボラード	鋼製亜鉛メッキ	船首尾両舷	4個
クロスビット	ステンレス鋼管製		2個
クリート	黄銅鋳物		8個

#### (5) 漁撈装置

本船には、漁具の引上げに用いるものとして、次の漁撈装置を設備した。

なお前述の通り漁撈ウインチは、船首ウインチ用油圧ポンプと同一のものを原動力とするものである。

漁撈ウインチ	高圧油圧式キャブスタン形		
		2t×15m/min	1台
起倒ローラー	ステンレス製		1台

#### (6) 観測装置

本船は次の観測装置を装備し、取締業務のみならず海水調査業務もかねそなえ行い得るものとした。

電動測深機	最大可測深度	300 m	1台
	捲揚能力	50 kg×20 m/min	
	捲揚用電動機	AC 100 V 200 W	
観測用ダビット	投揚錨ダビット兼用		
採水器	ナンゼン転倒式	1,100 cc	2本用
			2個
水温計	転倒水温計	防圧式	2本
		被圧式	2本

#### (7) その他

一般配置図に記載の通り、マスト装置、天幕装置、とう載艇および同揚卸装置、手摺装置、空気技管など必要の外部ぎ装を施した。

これらの諸装置に対しては、極力重量軽減を考慮し、軽合金を用いたことは勿論であるが、別に発錆に対しても留意し、強度上鋼製とする必要のあるものは亜鉛メッキを充分なるものとし、その他の諸金物に対しては、ステンレス鋼製のものを多用した。

### 4. 機 関 部

#### 4.1 機関部要目

本船の機関部要目は、次の通りである。

##### (1) 主機関

機関形式	米国 GM 16 V-71 N
	減速機付船用ディーゼル機関

気筒数×直径×行程	16×107.95 mm×127.00 mm
JG 承認馬力×回転数	480 PS×1,980 rpm
減速比	2.194:1
プロペラ軸回転数	902.5 rpm
プロペラ軸回転方向	船尾からみて 右舷機右廻り 左舷機左廻り

台 数 2台

##### 付属装置

燃料噴射ポンプ	GM ユニットインジェクター N-70
燃料供給ポンプ	歯車式 340 l/min
潤滑油ポンプ	歯車式 310 l/min
潤滑油冷却器	GM ハリソン水冷多板式
清水ポンプ	渦巻式 1,150 l/min
海水ポンプ	ゴムロータリー式 400 l/min
逆転減速装置	ツウィンディスク MG 521
遠隔操縦装置	機械式モース 43 C ケーブル
右舷機 PTO	ツウィンディスク SLZ 11 HP
	3形

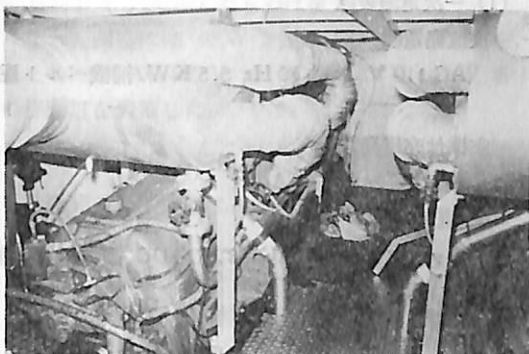
##### (2) 軸系プロペラ

推力軸受	主機減速機に付属
プロペラ軸	特殊ステンレス鋼 (NAS 46)
プロペラ	3基一体固定プロペラ
プロペラ材質	アルミニウム青銅鋳物第3種

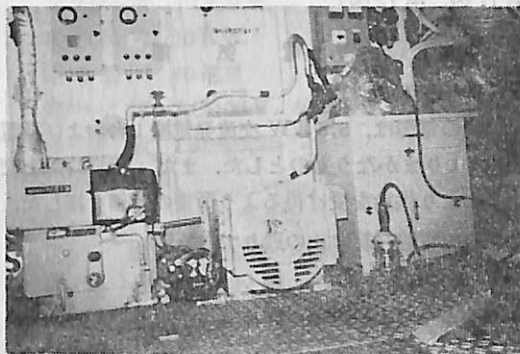
##### (3) 補機タンク等

発電機用原動機		1台
単動4サイクルディーゼル機関	12 PS×2200 rpm	
清水ポンプ	18 l/min×14 m	1台
ビルジ兼雑用ポンプ (左舷機よりベルト駆動)		
	渦巻自吸 9.5 m <sup>3</sup> /h×13 m	1台
油圧ポンプ (高油圧式)	歯車式右舷機 PTO 駆動	1台
操舵装置用油圧ポンプ		
	歯車式左舷機ベルト駆動	1台
燃料油タンク	二重底内	
浄水タンク (ステンレス製)	船尾倉庫内	1,000 l
		1個
潤滑油タンク (軽合金製)	機関室内	120 l 1個
油圧油タンク (軽合金製)	機関室内	100 l 1個
白灯油タンク (軽合金製)	機関室内	80 l 1個
清水タンク (主機冷却水補給用)		
	(軽合金製)	機関室内 50 l 1個
補機用燃料タンク		
	(軽合金製)	機関室内 50 l 1個

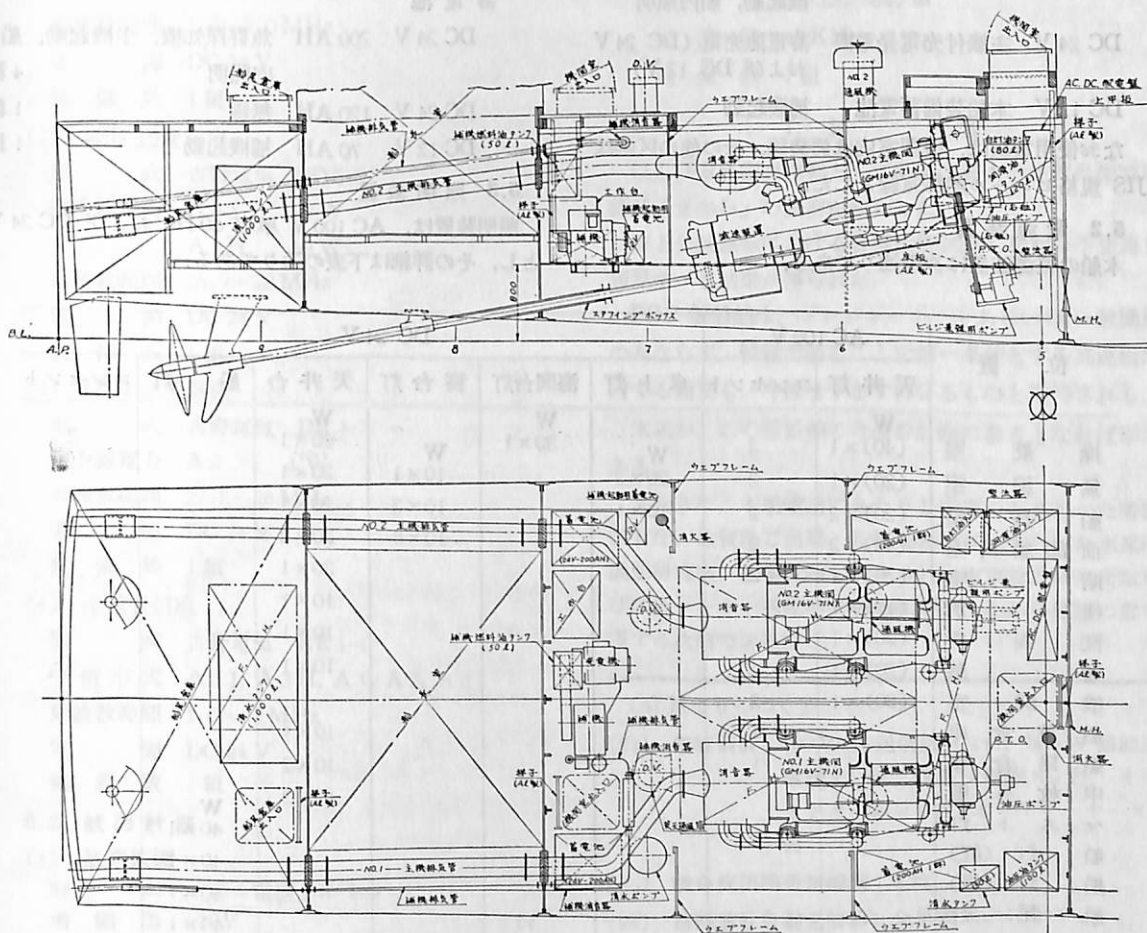
##### 4.2 機関室配置



第11図 主 機 関



第12図 主 発 電 機



第10図 機関室全体装置図

機関室はほぼ中央部両舷に主機関を配置し、その後方船体中心部に発電機を据付けた。主配電盤は、AC、DCを一体とし、筐体を軽合金製とし、前部隔壁左舷に配置した。燃料タンクは前述の通り、船体二重底に設けてある

が、その他の諸タンクは持込式とし、それぞれ前述の区画に取付けた。

機関室の床板には、軽合金製織板を使用した。

本船の機関室全体装置を第10図に示す。(第10図、

第11図、第12図)

5. 電 気 部

5.1 電 路 系 統

本船の電源は、5.5KW 交流発電機1台および蓄電池6群によりまかなうものとした。また、接岸時陸上交流電源により供給を受け得るよう所要の装備を施した。

本船の電路系統は次の通りである。

系 統	電 源	負 荷
AC100 V	本船装備の発電機及び陸上電源 単相交流 60 Hz	船内動力、レーダー、探照灯、投光器、船内照明
DC 24 V	本船装備蓄電池	無線、魚群探知機、主機起動、船内照明
DC 24 V	主機付充電発電機	蓄電池充電 (DC 24 V および DC 12 V)
DC 12 V	本船装備蓄電池	補機起動

なお使用電線は、機関室内は鎧装線、その他の区画は JIS 規格ビニール絶縁電線とした。

5.2 電 源 装 置

本船の電源装置は次の通りである。

(1) 一次電源装置

交流発電機

AC 110 V 単相 60 Hz 5.5 KW 補機ベルト駆動 1台

主機付充電発電機

AC-DC 24 V 60 A 2台

配 電 盤

デッドフロント AC および DC 筐体軽合金製 1面

整 流 器

シリコン 60 A 1個

(2) 二次電源装置

蓄 電 池

DC 24 V 200 AH 魚群探知機、主機起動、船内照明 4群

DC 24 V 120 AH 無線 1群

DC 12 V 70 AH 補機起動 1群

5.3 照 明 装 置

照明装置は、AC 100 V 単相 60 Hz および DC 24 V とし、その詳細は下表の通りである。

位 置	AC 100 V		DC 24 V					
	天井灯	コンセント	卓上灯	海図台灯	寝台灯	天井台	船 灯	コンセント
操 舵 室	W (40)×1	2		W 20×1		W 20×1		2
無 線 室	(20)×1	2	W 20×2		W 10×1	20×1		1
船 長 室	(20)×2	2	10×1		10×3	20×1		
前 部 船 員 室	(40)×2	2			10×8	20×2		
賄 便 室	(20)×1	2				20×1		
洗 面 所	(10)×1					10×1		
洗 面 所	(20)×1					10×1		
通 路	(20)×1					10×1		
機 関 室	(20)×1	2						
船 首 倉 庫		1				10×1		
船 尾 倉 庫		1				10×2		
甲 枚 外 壁						40×2		
マ ス ト 灯							W 40×1	
船 灯 (紅)							40×1	
船 灯 (緑)							40×1	
船 尾 灯							40×1	
碇 泊 灯							20×1	
漁 業 灯 (白)							40×1	
漁 業 灯 (紅)							40×1	
赤 色 回 転 灯							40×1	
探 照 灯	1000×1							
投 光 器	300×2							
船外コンセント		1						1

上表中( )で示したものは蛍光灯である。  
なお機関室には 40 W 2 個の DC 24 V 移動灯を、またそのほか AC 100 V 100 W, DC 24 V 100 W 各 1 個の移動灯を装備した。

## 6. 無線および航海計器部

本船装備の諸機器は次の通りである。

### 6.1 無線装置

#### (1) SSB 送受信機

形 式 古野電気 SC 6-1 B  
空中線電力 A 1 75 W  
          A 3 J 50 W  
          A 3 H 20 W

周波数範囲 1.6~9.0 MHz

電 源 DC 24 V

装 備 数 1 組

#### (2) SSB 送受信機

形 式 古野電気 SD 3-5  
空中線電力 A 3 J 25 W  
          A 3 H 10 W

周波数範囲 26.9~28 MHz

電 源 DC 24 V

装 備 数 1 組

#### (3) DSB 送受信機

形 式 古野電気 DR 1-3  
空中線電力 A 3 1 W  
周波数範囲 27.5~28 MHz

電 源 DC 24 V

装 備 数 1 組

#### (4) 全波受信機

形 式 古野電気 RE 1-1  
受信形式 A 3 J, A 3 H, A 1, A 2, A 3

周波数範囲 1.6~32 MHz

電 源 DC 24 V

装 備 数 1 組

### 6.2 航海計器

#### (1) 拡声装置

形 式 ノボル電機 R-240  
増 幅 器 30 W 1 台  
スピーカ 防水トランペット形 (室内操作形)

マイクロフォン ハンド形 1 個  
                  卓上形 2 個

電 源 DC 24 V

#### (2) レーダー

形 式 古野電気 FR -151 G

ブラウン管 10 インチ  
尖 頭 出 力 10 KW  
距 離 範 囲 40 海里  
電 源 AC 100 V 60 Hz  
装 備 数 1 組

#### (3) 風向風速計

形 式 2-シンペーン  
電 源 AC 100 V 60 Hz  
装 備 数 1 組

#### (4) 魚群探知機

形 式 古野電気 F-830-B  
探 知 範 囲 0~160~320 m  
          0~320~640 m  
周 波 数 40 KHz  
装 備 数 1 組

## 7. 結 言

以上 FRP 製高速艇としてわが国最大の佐賀県漁業取締船「まつら」の概要を紹介した。

海上公試運転における各種性能試験も初期の予想通り満足すべき結果が得られた。

FRP 製船舶は、プレジャーボートあるいは一般漁船のみならず、軽量であることを第一条件とする高速艇に対する需要も、今後ますます伸びるものと期待される。

本稿が、この種船舶の今後の計画に参考となれば幸である。

おわりに、本船建造にあたりご指導をたまわつた管海諸官庁、佐賀県ご当局、監督業務の任に当られた水産庁漁船研究室、基本計画を実施された東京設計研究所ならびに各メーカー各位のご努力に対し、心から感謝の意を表する次第である。

#### (41 頁よりつづく)

(22) 無線装置: 500 W 主送信機×1台, 500 W 補助送信機×1台, 全波受信機×2台, オートアラーム×1台, オートキーヤー×1台

(23) 救命用携帯無線機: 1台

(24) 遭難信号自動発信器: 全自動式, 1台

(25) VHF 国内船舶電話: 保安チャンネル付, 1組

### 8.5 娯楽装置

ビデオ放送装置 1 式ならびにカラーテレビ 10 台を装備し、オン・エア放送とビデオ放送を案内所にてコントロールしながら放送し、旅客のサービスに供している。

(完)



# F.R.P. 漁業取締船 はやちね

諏訪 雅太郎

カルーダ株式会社開発設計部長

## 1. ま え が き

近時 F.R.P. 船体の漁業取締船が続々と建造されているが、本船のごとく F.R.P., メス型工法により建造された 50 総トン型漁業取締船は、わが国においては初めての試みであつた。岩手県庁所属の本船は同県の南北に伸びた延長 500 km におよぶ長い三陸の沿岸をパトロールし、密漁船を取締り、遭難船を救助することを目的とするもので、計画に当り次の性能を要求されたのである。(1) 19 節以上の速力を出せること。(2) 荒天時の凌波性の良いこと。(3) 高速時は勿論、低速、静止時においても、横波と横風によるローリングが少いこと。(止むを得ぬ場合は、減揺装置を考慮する)(4) 航続時間は 3/4 全力で、35 時間以上であること。(5) 乗員は定員 7 人で、最大搭載人員は 15 人とする。(6) 船内居住区は冷暖房設備を有すること。

基本計画にあたり、高速船型にとつて、これ等の相矛盾する条件を、如何に満足させることができるかが問題であつた。すなわち、高速性能と凌波性能を満足させる船型は、DEEP-V 底型であるが、横波、横風に弱く、特に低速及び静止時のローリングが激しいことが欠点である。ガルダハル船型の特色は、独自に開発した W チェインによつて、高速性能と凌波性能を損なうことなく、横波、横風に、ローリングが極めて少いことである。これ等の特質は、公試運転時において、船主側監督員により、その秀れた成績が確認されたのであつた。

## 2. 主 要 目

全 長	20.5 m
最大幅	4.8 m
深 さ	2.3 m
吃 水	0.85 m (常備)
排水量	31トン (常備) 34トン (満載)
総屯数	50トン
主機関	GM 12 V-71 N 型 2 基搭載 (JG 認定 395 馬力/2170 rpm)
速 力	公試最大 22.5 節
燃料積載容量	5,500 立
清水	800 立



岩手県漁業取締船 はやちね

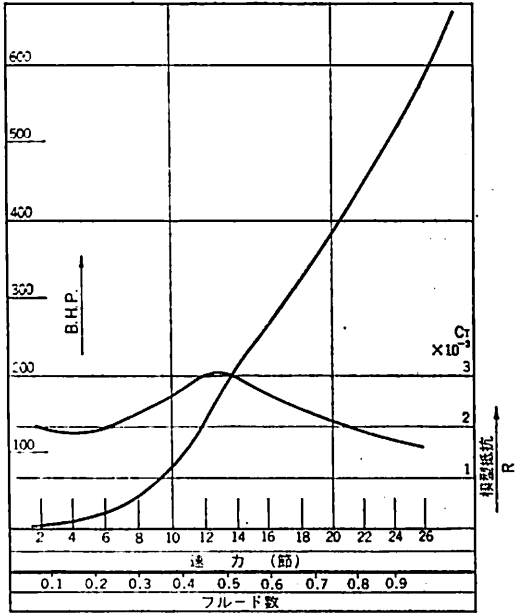
定員 (寝台数)	7 名
(最大搭載)	15 名
船体構造	F.R.P. 単板構造
資 格	第 3 種漁船
船 型	高速型ガルダハル (ディーブ・ダブルチェイン)

## 3. 船型およびモールド

F.R.P. メス型本モールドで建造する関係上、量産を考慮し、取締船に限らず、高速観光船に、高速漁船に等々多目的に使用でき得る船型にする必要があつた。モールド製造費に、2 千万円以上を計上するのであるから、その償却を考えれば、経営上当然のことである。船型の決定には次のことが考慮された。

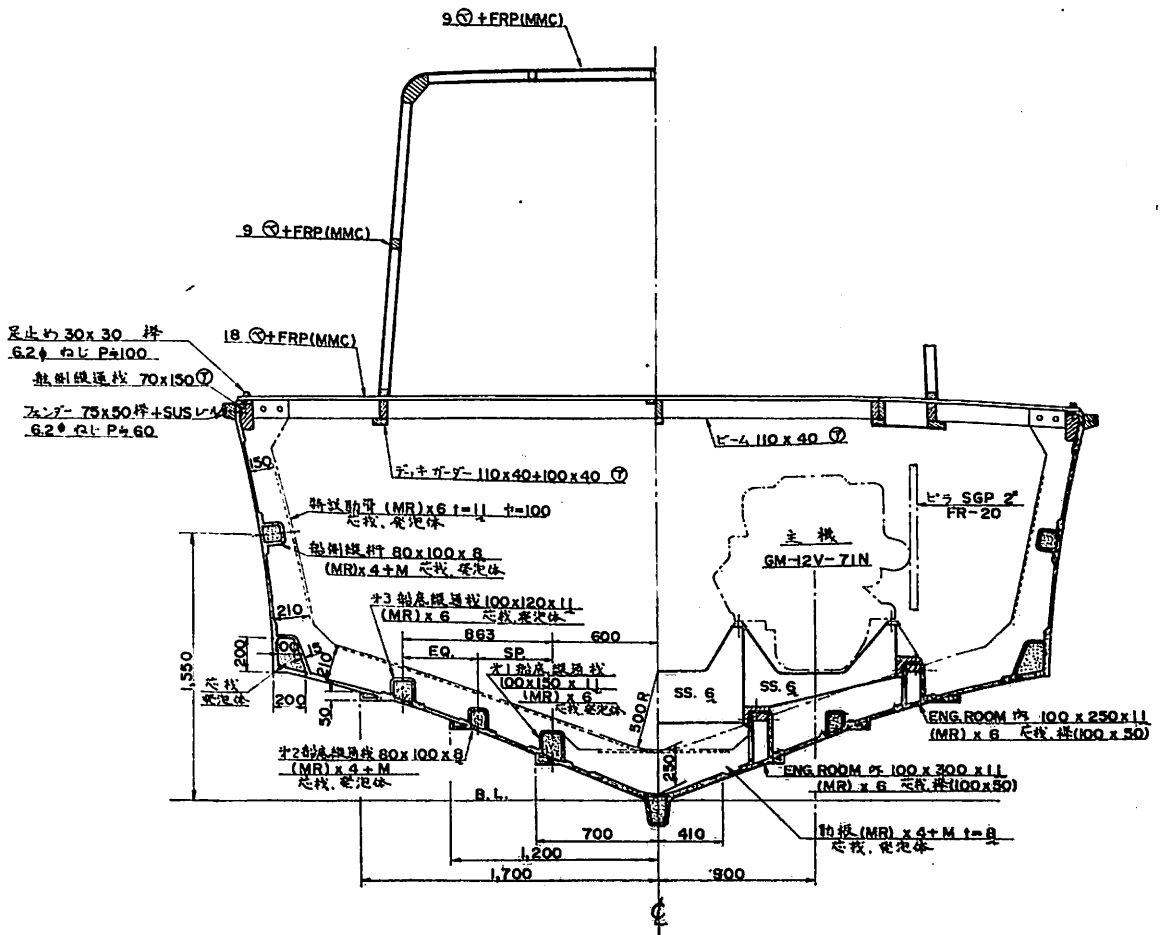
- (1) 脱型容易な船型であること。
  - (2) 広範囲な使用目的のデザインに適合できる船型であること。
  - (3) 高速性能は勿論、中、低速時の安定性能の良好なこと。
  - (4) 有効馬力効率の良い、経済船型であること。
- (イ) 船型について

滑走船体の船体寸法決定の要素は  $V/\sqrt{L}$  の吃水線長とともに、特に重視しなければならぬのは吃水幅、すなわち、チェイン幅の決定である。Midship (BC) と Transom (TC) における各チェイン幅とその相関関係は滑走面の形成と、滑走時の姿勢に強い影響を与える寸法



第1図 有効馬力曲線および模型抵抗曲線

要素であるので特に検討されねばならない。本船型の特徴は W チェーンである。船首部 1/4 付近までのハイチェーンと、船体中央より船尾にいたるローチェーンである。ローチェーンと吃水線との関係は、船体中央で吃水線下 50 mm にチェーンがあり、船尾で 100 mm 下である。ストライブは、片舷 3 条で高速急旋回時のサイドスリップ防止と、船首部においてはスプレーをはじきとばす役目をするが、船首ステムラインとともに高速観光船等に使用された場合に優美さを表現できるように、とくにそのデザインには配慮した。船底デッドライズは、船体中央で 20 度、船尾で 10 度である。船体浮心の前後位置、Midship B (寛 B/L) と、重心前後位置 (LG/L) との関係は、滑走時における有効馬力の効率と、ハンプ抵抗の大小の主因になるので、模型 (縮尺 1/15) 水槽試験においては、トリム角 8 状態について模型速度約 3.5 m/sec まで試験を行つた。模型試験の状態では、模型縮尺率が小なる関係で船尾における水の表面張力による吸引傾向のために実船よりも過大な航走トリム角が生じ、正確には判断できぬがフルード数 0.9 以上は 2 度前後が良



第2図 中央切断図

好という傾向が得られた。本船型においては、DWL、特に 頁B が 2.040 m (船尾へ) で、比較の後方にあるのが特色の一つである。(第1図)

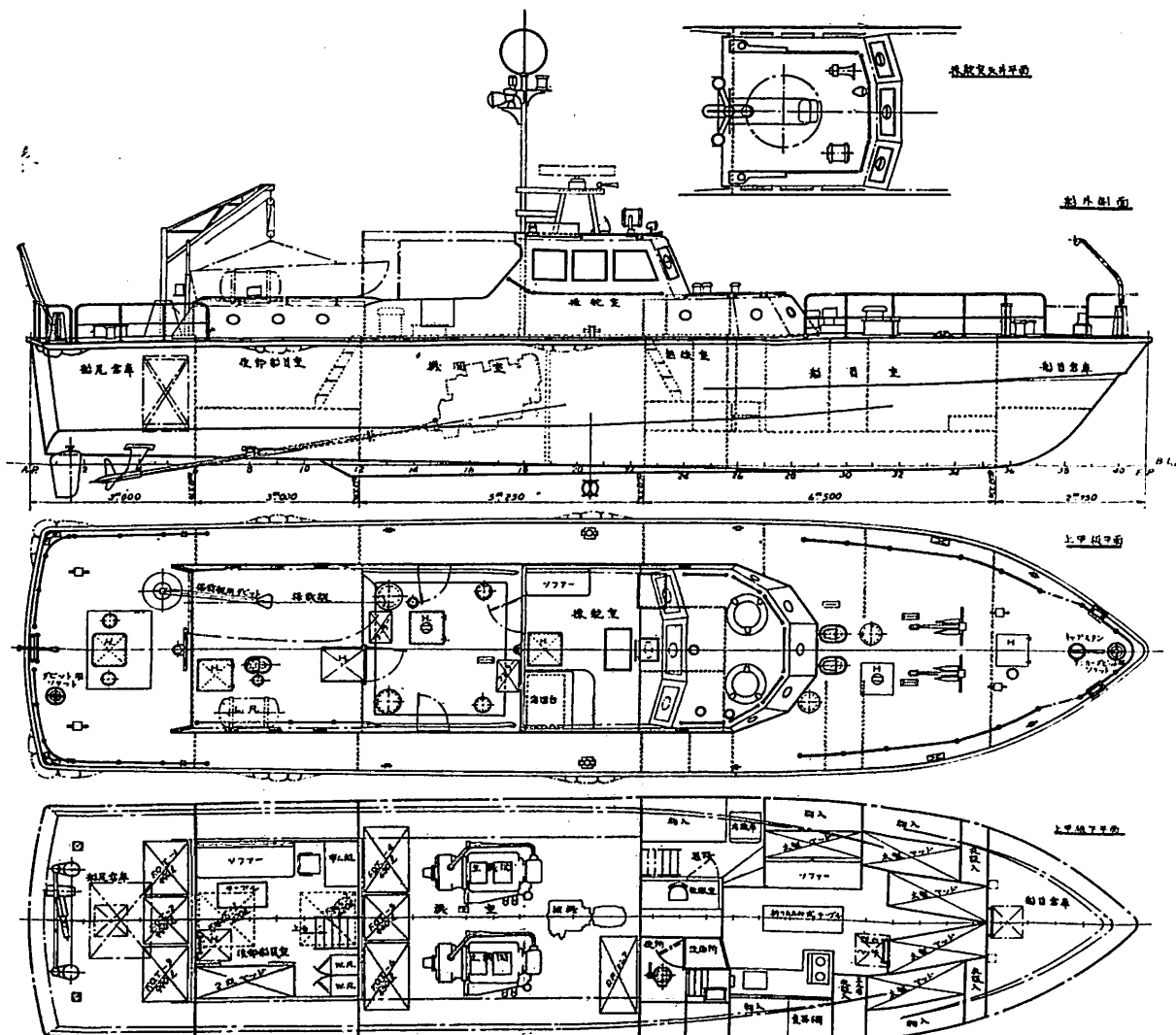
(ロ) モールドについて

従来、F.R.P. モールドの大半は、船の大小にかかわらず、半分割型であつた。しかしモールドの長さが 20 m を超え、その総重量が補強フレームを入れると 10 トンになる。モールドを半分割型に造ることは、その装置に費す日程と設備費が大幅に嵩むだけでなく、合せ型であるので、型合せの際に数 mm 変型しても、長さの方向では船型に大きな狂いを生じる。これは高速船型においては致命的なことである。未知の困難はあるが、一体型のモールドを造ることに決定した。離型剤、表面型用ゲルコートおよび型用樹脂については、特に三井東洋化学

(株)商研の技術陣に依頼して品質の選定改良を行つてもらつた。一体型のモールドは、鋼製フレーム(使用鋼材約 5 トン)で補強され、1/10 mm の変型歪もゆるさない精度で造られた。また脱型時の困難も予想され、船底に数カ所の水圧注入孔を設け、水圧ポンプ数台を配置した。吊揚脱型の困難さは、離型時にゲルコート表面を損うことなく、20 m 全長に亘り等揚力分布で吊揚げて船体に残留歪を残すことなく脱型することにある。結果は見事に成功した。船底に伸びている 6 本のストライプの曲線の美しさに、われわれは数か月の苦勞がむくわれた感激に浸つたものである。

4. 構 造

構造は、中央切断図に示すように縦通材方式を主としたが、本船の使用目的上の横強度を考え特設フレーム



第3図 一般配置図

を適宜な位置に設けた。縦通材およびフレームの芯材は比重0.1の独立発泡体である。機関台は鋼製溶接組立構造の左右舷一体型とした。外板は、底部で15mm厚、側部で13mm厚のF.R.P. 単板である。隔壁は12mm厚耐水合板の両面にMCコーティングとし、外板との接合部は25mm厚の独立発泡体の芯材をまわして衝撃によるクッションとする等、船殻全体に亘りハードスポットのないように配慮した。また、船尾管をF.R.P. 製として、別型にて製作し、二次接着により船底に取り付けてスタンチューブ内面に起る集中電蝕に対する不安を除いた。甲板と上部構造は耐水合板で表面にガラスクロスをカバーリングし、甲板には特にノンスキッド塗装を施した。

## 5. 一般配置

本船の配置および主要機装品は一般配置図に示すとおりである。居住関係としては上甲板前部および後部に乗組員7名の居住区を設けた。後部居住区は、取調室をも兼ねるよう寝台(2)の外に、机、長椅子、テーブルを設けた。便所の外にシャワー室を設け、温水、冷水を供給できるようにした。また調理場には、L.P.G. レンジと電気冷蔵庫を取付け食卓でソファに腰掛けてカラーテレビを観ることができるなどの居住性を考慮すると共に、冷暖房装置によつて、長期航海に乗組員が耐え得るように配慮した。居住区の天井および側壁はガラス防熱板およびポリウレタン発泡体成型板を用いて防熱を施し、内張りには化粧合板を用い、操舵室、居住区共にチーク目の色彩で、全体として落ち着いた感じとした。

機関室の機動通風機は、特に主機関の過給機の空気量の不足によつて、室内が負圧現象を起さぬようにその力量を決定した。操舵装置は、電動油圧式で、操舵室のスタンドより、電気式で船尾の舵取機械の油圧テレモーターを作動させて、左右2枚の舵を操作する。この装置に異状があつた場合には、人力操舵に切換えることが可能である。

本船は、交通艇として、4人乗、F.R.P. 製、短艇(20馬力船外機装備)を搭載している。また前部甲板上に電動キャブスタンを揚錨および繋船時の用に供するよう設けた。各室はインターホンにより、連絡可能である。

本船の燃料タンク総容量は5500立、同型の巡視艇の中では、最も多量の燃料を積載しているのもので、その配置および重量バランスには滑走艇特有の問題があり、苦労したものである。

## 6. 機 関 部

### (イ) 主 機 関

機関は、GM-12V-71N型高速ディーゼル機関で、高速艇機関として、相当の実績を有しており、2基2軸搭載とした。減速比は1.5:1である。

### (ロ) 遠隔操縦装置

操舵室より、片手で2基の機関を同時に増速、前後進させることができるよう、モース式リモコン装置を設けた。機関の異状は警報装置により操舵室に通報され、また機関の始動、停止および運転状態は、操舵室の計器盤にて常時把握できる。

### (ハ) 補機関(発電機直結)

いすず船用C-240型28馬力機関にて交流発電機(A/C 225V, 15KVA)を直結駆動して、船内電源およびバッテリーの充電に使用している。

### (ニ) 機関部要目

#### 1. 主機関

型式	GM-12V-71N
台数	2台
シリンダー数	12V
定格最大出力	395 PS/2170 rpm
減速比	1.5:1

#### 2. 遠隔操縦装置(モース式) 1式

#### 3. 軸 系

推進軸	特殊ステンレス	2本
推進器	3翼一体型	2箇
直径	685 mm	
ピッチ	600 mm	
展開面積比	0.65	

#### 4. 補機器

舵取機械	東京計器製 SP 31 B 電動油圧式	
電動機	(1.5 KW)	1台
油圧ポンプ	(1.5 ton-m)	1台
機関室通風機	(400 W × 2)	
居住区通風機	(200 W × 2)	
電動キャブスタン	(2.2 KW × 15 m/min)	1台
雑用水兼ビルジポンプ	(2.2 KW × 40φ × 11 m <sup>3</sup> /h × 16 m)	1台
主機駆動ビルジポンプ	(40φ × 11 m <sup>3</sup> /h × 16 m)	1台
燃料移送ポンプ	(1.5 KW ギヤーポンプ 25φ)	1台
清水ポンプ	(150 W)	1台
冷房装置	(0.75 KW スプリット型クーラー)	2台

暖房装置

(軽油熱交換式 8,000 kcal/h) 1台

5. タンク

燃料タンク	鋼製	7個	5,500立
清水タンク	ステンレス製	1	800立
潤滑油タンク	鋼製	1	50立

7. 電気部

本船は直流 24 V と交流 100 V および 220 V の3系統式を採用している。直流 24 V と交流 100 V は照明電灯装置に、交流 220 V と交流 100 V は電動機器に供給する。航海時および停泊時には、補機駆動の独立発電機で船内負荷への必要な電力供給を行うが、停泊時には主に、陸上電源受電箱から陸上電源の供給を受けられるようになっていいる。照明設備は、居住区は蛍光天井灯を使用し、機関室は蛍光灯と白熱灯を併用した。配線は、居住区は埋込とし、内装を考慮した。

1. 一次電源装置

補機駆動発電機	AC 225 V, 15 KVA	1台
主機駆動充電発電機	DC 24 V, 20 A	2台
主配電盤	デットフロント型	1面
変圧器	10 KVA	1台
充電器	30 A	1台

2. 二次電源装置

起動用バッテリー	24 V 200 AH	2群
無線用バッテリー	24 V 120 AH	1群

3. その他

探照灯	1 KW (ルームコントロール)	1
拡声装置	30 W	1台
インターホン		3組
警告灯付モーターサイレン		1台
照明灯器具類		1式
旋回窓	350φ	3
電気冷蔵庫		1台

8. 無線部

1. 無線電話装置

SSB 50 W	送受信機	1台
DSB 1 W	送受信機	1台

2.	レーダー装置 (古野 FR-151 F)	1台
3.	ローラン装置 (古野 LT-2 A)	1台
4.	無線方位測定機 (古野 FDA-1)	1台
5.	魚群探知機 (古野 F-865)	1台
6.	電気水温計 (村山-22 M)	1台
7.	SOS 自動通報機 (古野 8000 A)	1台

表1 完成重量配分

区 分		重 量
船	殻	12.00 t
機	装	5.69 t
電	関	7.58 t
無	気	1.63 t
属	線	0.34 t
	具	0.30 t
軽 荷 状 態		27.54 t
乗 組 員 (15)		0.98 t
清	水	0.80 t
燃	料	4.50 t
潤	滑 油	0.09 t
載 荷 重 量		6.37 t
満 載 状 態		33.91 t

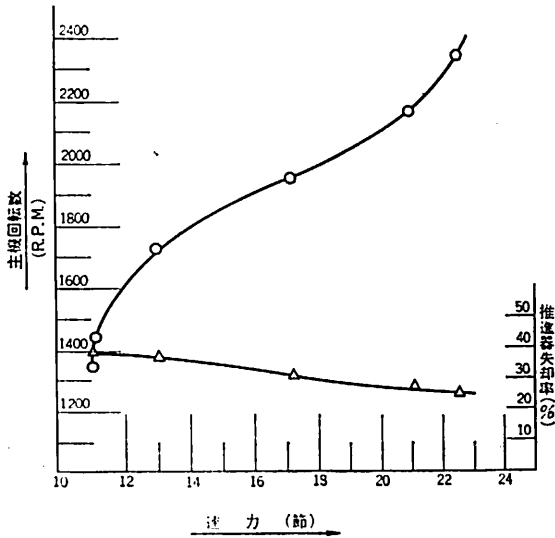
2表 各状態性能表

項 目	状 態	軽 荷	満 載
排水量	t	27.54	33.91
dr	m	0.85	0.80
da	m	0.75	0.93
Cb	—	0.39	0.45
KML	m	57.70	50.03
KMr	m	3.94	3.56
KB	m	0.54	0.60
KG	m	1.52	1.46
GM	m	2.42	2.10
GB	m	1.99	2.04
GF	m	2.19	2.05
GG	m	1.73	2.34
MTC	t-m	0.75	0.80
TPC	t	0.14	0.16
θGZ max	度	56°	56°
GZ max	m	1.23	1.17
横揺周期	秒	—	2.8

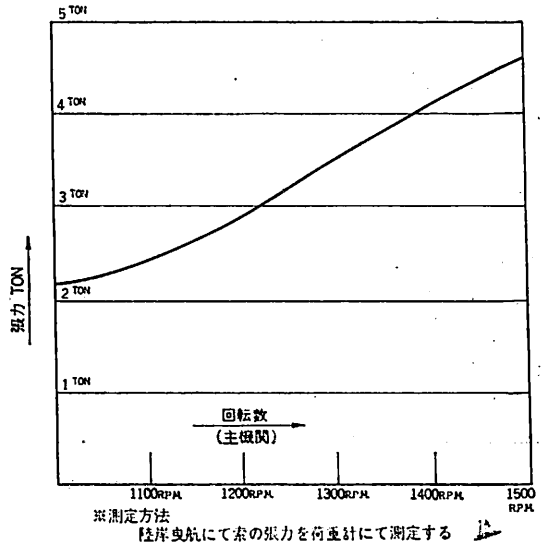
9. 諸 試 験

本船は、建造中および建造後において、次の主なる試験を実施した。

1. 船体挽みおよび板歪み試験 (集中荷重による)
2. 進水前船体重量および重心位置測定 (電気荷重計による)
3. 海上公試運転 (第4図)



第4図 速力一回転数曲線(海上公試運転成績)



第5図 曳航能力曲線

表3 船体外板強度経日変化測定結果

項目	単位	1カ月経過	6カ月経過	変化率
引張り強さ	kg/mm <sup>2</sup>	12.2	12.1	0
弾性率	〃	920	1340	+46%
曲げ強さ	〃	18.6	25	+34%

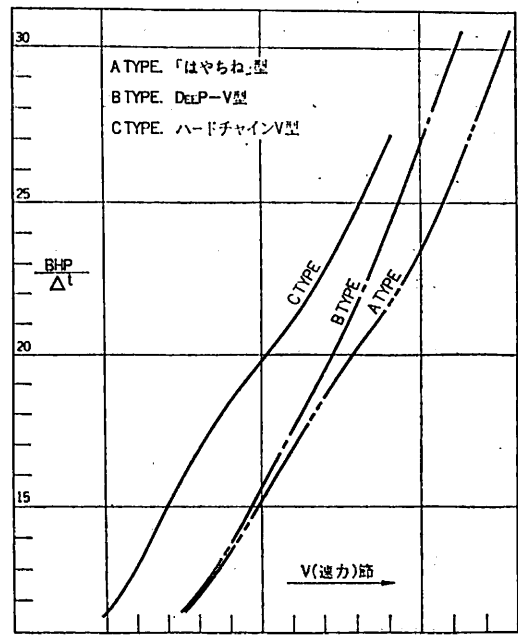
- 曳航力試験(荷重計による)(第5図)
- 耐波試験(荒天航走時)(東大船舶工学科による)  
これらの諸試験において、本船はすべて計画を上回る成績を記録した。特に4月12日、強風波浪注意報発令下において実施した館山沖における耐波試験では、浸波性能および復原性能の良好なることは勿論、耐波衝撃の従来のハードチェーン艇に比較して著しく小なる値に、その船型の優秀さを確認したのである。

なお本船は F.R.P. 船体構造の経日変化強度の測定を実施した。これは船体外板より供出したテストピースにより、成型後1カ月と、6カ月後の強度経日変化の測定結果である(表3)。結果を考察すると、

- 材質(F.R.P.)のヤング率、破断応力は、upしているので、船体主構造もかなり剛性がupしていると予想できる。
- 樹脂(三井エステル)の硬化の度合も曲げ強度がupしているので良好と思われる。
- 材質の強さupは、ほぼmaxに近いと推測される。

## 10. 結 び に

本船は、就航後すでに3カ月を経過しているが、その



第6図 船型別 BHP/Δt~V 比較曲線

間一度も不具合な箇所もなく三陸沿岸の漁業取締りに活躍している。船長の報告によると、波乗りも良く、航洋性能は抜群であり長時間のバトロールも楽であるとのことであつた。我々はこのガルーダハルと呼称する、ディーブ・ダブルチェーン船型について、当初目論んだとおりの性能を、「はやちね」が発揮してくれたことにより、その船型の開発に自信を強くした次第である。

第6図は従来のハードチェーンV型と最近流行のデ

ィープ V 型 (ディープオメガ等の類型を含む) と本船型 (A TYPE) との比較 BHP/△<sup>3</sup> ~ V<sup>3</sup>KNOT 曲線である。本図で明らかなごとく、中・高速時における速力の伸びに前二者の船型より優れていることは明らかである。さらにハンプ抵抗の少いことも高速性能の良さとともに、特色として誌るされるものの一つということができよう。

F.R.P. 船の耐久性については、最も重視されるべき事項であるので、われわれは前記のごとく、F.R.P. 船体外板よりの供出テストピースにより、6 カ月後の経日強度変化を測定した。興味あるのは、鋼船や木船と違い、建造後において、建造時よりも強度が増すという現

象である。これこそ、F.R.P. 船ならではの特色と云わざるを得ないであろう。次に心配されるのは、材質の劣化である。これは現在では、数十年先であると推測されている。

実際には、アメリカ海軍の掃海艇や潜水艦の上部構造に十数年の経過実績があるが、現在でも、建造時と強度も性質も変っていないとのことである。このように、F.R.P. の耐久性は鋼や木よりも優れているというのが業界の定説となりつつある。

われわれは、これ等の実績を踏まえて、さらに経験を積み重ね、F.R.P. 船の大型化へと前進することを念願としている次第である。

### 三菱重工、シェルタンカー社 LNG 船修繕 包括契約締結

三菱重工は、LNG タンカーに関する長年の研究と技術開発が認められ、近く、シェルタンカー (U.K.) 社との間にロイヤル・ダッチ・シェルグループと三菱商事の合弁事業として行われているブルネイ LNG 計画に投入される LNG タンカー 7 隻の修繕工事について包括契約を締結することになった。

三菱重工は、さきに「新菱エチレン丸」の建造によって LNG タンカーに関する建造の実績をもっているが、本契約締結により、LNG タンカーの修繕保船についても施工体制を整えることになる。

なお、ブルネイ LNG 計画、並びに修繕包括契約の主要点は下記の通りである。

1. ブルネイ LNG 計画は北ボルネオのブルネイ国セリア沖合に産出する莫大な量の天然ガスを現地で貯蔵、輸送に便利なように  $-162^{\circ}\text{C}$  以下で冷凍液化し、これを  $75,000\text{ m}^3$  積みの 7 隻の LNG 専用タンカーを使つて東京電力・東京ガス (根岸・袖ヶ浦)・大阪ガス (泉北) の各基地にピストン輸送することによって旺盛な電力とガスの需要に対して、無公害エネルギーを安定供給する役割りを果たすプロジェクトである。
2. 上記、7 隻の LNG タンカーは英国籍でアトランティック (仏) 造船所 4 隻、ラ・シオタ (仏) 造船所 1 隻、C.N.I.M. メディテラネ (仏) 造船所 2 隻にそれぞれ発注され、本年 9 月から昭和 50 年 10 月にかけて完成することになっているが、第一船は、ブルネイでの基地テストの後、本年 12 月には LNG 輸送を開始する予定である。
3. 本船の特長は、テクニガス方式 (5 隻) 並びにガストランスポート方式 (2 隻) のメンブレン構造のカーゴ・タンクを有し、積荷の LNG から蒸発するガス

を燃料として使用するシステムを持つている。

4. これら 7 隻の LNG タンカーは、ブルネイ～日本間を年間約 155 航海運航し、年間約 500 万トンの LNG を今後 20 年間に亘り輸送することになっており、三菱重工は本船の修繕保船について包括的に協力することとなっている。

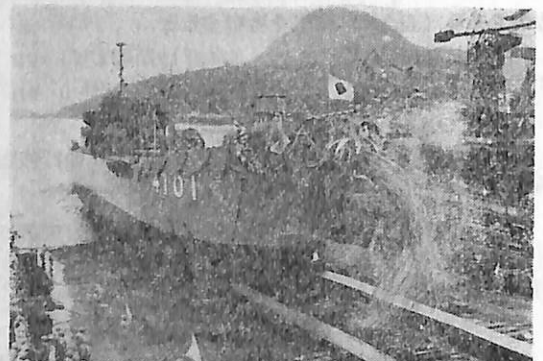
### 防衛庁向け輸送艦「あつみ」進水

佐世保重工業は、去る 6 月 13 日、佐世保造船所第 3 船台において、防衛庁向け輸送艦“あつみ” (1,480 排水トン) の進水式を行なった。

本艦は、第 3 次防衛力整備計画 (昭和 42-46 年度) の 45 年度計画艦で、海上自衛隊初の国産輸送艦となる。完工は、本年 11 月下旬の予定である。

#### 主要目

長さ	89.00 m	幅	13.00 m
深さ	7.20 m	吃水	2.60 m
基準排水量	1,480 トン		
主機	川崎 MAN 型ディーゼル機関 2,200 馬力 2 基		
速力	14 ノット	乗員数	100 名



# 漁船冷凍設備の省力化について

小 川 豊  
社団法人漁船協会  
冷凍設備省力化研究会委員長

## I ま え が き

わが国の漁獲量は、一昨年、史上初の900万トン記録する一方、水産物の需要も年々増加の一途をたどっており、昭和52年においては、輸入水産物の増加にもかかわらず、さらに200万トン以上の供給不足が予想されるにいたつた。

しかるに、その反面、わが国の漁業は、近年、国際問題や公害問題を含む漁業資源の縮小に伴ない、1隻当りの年間漁獲量が漸減する一方、わが国経済の高度成長に伴なう全般的な労働力の不足は、漁船の要員確保に困難をきたし、漁業経営が容易ならざる事態に立至りつつあることは、関係者の一人として誠に憂慮にたえない。

これに鑑み、わが国の水産業界は、官民挙つて、新漁場、海洋開発その他各種の漁業振興措置を始めとし、漁業の生産性向上と雇用の安定化のため、漁船の省力化は、漁業経営の合理化、近代化上、喫緊の要務となるにいたつた。

たまたま、水産庁主催の各種漁船の省力化研究会において、漁船の冷凍設備の合理化、省力化については、この研究会が担当することになり、約2年にわたつて研究検討の結果、これらの基準の完成を見るにいたつた。

なお、漁船冷凍設備の省力化に関しては、漁獲物の移動を含む各種船内保蔵処理工程の合理化と冷凍機械設備の運取扱の省力化に大別されるが、本研究は、一応、後者について行なわれたものである。

本稿が、いささかなりともわが国漁船の今後の省力化にプラスともなれば、小生の望外のよろこびとするものである。

## II 漁船冷凍設備の現状と省力化に関する問題点

漁船の冷凍設備が、小は10トン未満の小型漁船から、大は1,000トン以上の冷凍工船にいたるまで、大部分の漁船に採用され、漁獲物の鮮度保持と魚価対策上、極めて重要な役割を果しつつあることはすでに御承知のとおりである。

これらの冷凍設備は、小は数馬力程度から、大は数百馬力に及ぶとともに、保蔵の方法も単に氷の融解を抑制する程度のものから大量凍結処理を行なうものまで、極めて多種多様にわたつている。

ところが、これらは、大型船の場合と異なり、スペースや経済上の制約から十分な装備をすることができず、

一部を除き大部分が、いわゆるカンと経験による手動操作にゆだねられていたのである。

すなわち、漁船の冷凍設備は、それらの始動、停止および容量の制御を始めとして、各部の調整、監視、記録およびそれらの保守が必要であつて、それらが正常な状態の場合には問題ないが、そうでない場合は、鮮度保持に重大な支障を及ぼすことになるので、従来の冷凍設備の取扱には、特に経験者を充当するとともに、常時機側に取扱者を置くことを立前としたのである。

従つて、漁船の機関室の省力化に対しては、機関の取扱とともに、冷凍設備の自動化および合理化が最も強く要望されることとなつた。

しかし、漁船の冷凍設備の省力化に当つては、徹底した合理化を必要とする反面、現実を無視して理想に走るわけにはゆかない。従つて、基準の設定に際しては、次の点に留意して検討を行なつた。

- (1) 省力化に必要な装備は、最少限の保守を前提にし、標準をできるだけ少数にしぼつた。
- (2) 必要な装備は、信頼性を高め、かつ、現場施工による技術上の不安要素を少なくするため、品質管理の十分な工場で完成品に仕上げられたユニットを極力使用することにした。
- (3) 漁船の冷凍設備は、現在、一部を除き、大部分がNH<sub>3</sub>を冷媒に使用しているが、自動化と安全冷媒等の観点から約5年後の姿を想定し、冷媒および冷却方式等の標準を決定した。

かくて、大部分の漁船については、この基準によつて、操業中または夜間における機関室の無人化が一応可能となるにいたつたが、10トン未満の小型船や従来から一般船に比してグレードの高い大型船については、必ずしも十分とはいいがたい面もないではない。すなわち

- (1) 日帰りまたは1航海が2～3日程度の小型船においては、冷凍設備省力化基準に示す最少限の保守（点検、整備を含む）といえども、現在の乗組員で行なうことは事実上無理がある。
- (2) 大型船等においては、経済的にも、スペース的にも、従来から、小型船に比べかなり高度の自動化が採用されているので、冷凍設備省力化基準では、いささか単純すぎる感がないでもない。
- (3) 従つて、10年または20年先においては、漁船といえども、大型船の如く、電子機器またはコンピュー



タ利用による完全自動制御装置ならびに完全自動保守装置が採用されることにならう。

他方、漁船の省力化については、ともすれば、自動化または機械化を一部導入しただけで、従来人力で行なつて来た作業のすべてをやめても良いような錯覚に陥りやすく、そのためのトラブルが少なくない。例えば、省力化船になると魚の取扱が粗雑になりやすく、また機械設備の点検整備が十分に行なわれないために生ずる故障が少なくない。

従つて、このことから、省力化によつて魚価を下げる位ならば、むしろ、非省力化によつて魚価を改善させた方が良いとする考え方も一部にあり、要は、漁船の省力化が真に漁業に役立つもの、すなわち、魚価の改善と両立するものでなければならぬことはいうまでもない。

以上のことから、漁船冷凍設備の省力化基準は、最小限度の装備と取扱（保守、点検、整備を含む）を前提としたいわば理想と現実の中間的目標を示したものであつて、漁船をとりまくわが国の経済、技術の発達とともに、段階的に修正さるべきことを念頭に、省力化基準の運用を願えれば幸いである。

### III 省力化基準 その1（予冷・氷蔵網）

#### 1 総則

##### (1) 目的

この基準は、漁船冷凍設備の自動化および合理化を行なうことによつて、漁船労働の省力化と漁獲物の鮮度保持を図ることを目的とする。

これは、従来、漁船に搭載される冷凍機の運転取扱が、大部分、手動操作によつて行なわれていたため、それらの始動、停止、調整、監視および記録等、常時機側に運転取扱者を必要とする一方、それらの調整、監視が運転者のカンと経験に依存する面が少なくなかつたため、漁獲物の鮮度保持が、取扱者によつて区々の状態にあつたのに対し、これを自動または省力機器の装備と取扱保守の基準を制定することによつて、鮮度保持を適確に行ない、かつ、機関室内の一定時間、無人化によつて、漁船の省力化を図らんとするものである。

##### (2) 対象漁船

この基準は、次に掲げる各種漁船で、氷蔵または冷海水浸漬法を使用する温度帯 0°C 前後のものを対象とする。

- イ. 沖合底曳網漁船
- ロ. さんま棒受網漁船
- ハ. 旋網漁船（本船および付属運搬船）
- ニ. いか釣漁船

##### ホ. その他

これは、水産庁主催の各種漁船省力化研究会の（イ）沖合底曳網漁船（31, 47, 58, 96, 124 トン）、（ロ）さんま棒受網漁船（96 トン）、（ハ）旋網漁船（69, 111 トン本船および 180 トン運搬船）、（ニ）いか釣漁船（96 トン）、（ホ）その他等、100 トン前後またはそれ以下の漁船で、氷蔵または冷海水浸漬法を使用する温度帯 0°C 前後のものを対象にした。

したがつて、凍結保蔵または大型船等については、装備および取扱も異なるので、この基準は適用できない。

##### (3) 省力化の目標

この基準における省力化の目標は、別記の装備および取扱を前提として、「操業中または夜間における機関室の無人化を目途に、冷凍機の 12 時間 ノーウロツチを図る」ものとする。

機関室の無人化は、字の如く無人を理想とするが、社会、経済、技術上可能な範囲内において、段階的に人員の節減を図るべく、まず、機側の 12 時間無人化を目標とし、そのためには、それだけの省力化した装備と取扱保守が必要になることは当然であり、集中（遠隔）監視または保守（整備を含む）要員まで直ちに 0 にすることはできない。

したがつて、この基準においては、装備および取扱について、できるだけ小型船に即した簡素化を図ることによつて省力化の効果を上げるように配慮した。

##### (4) 装置の規模および型式

この基準における冷凍機の規模および型式等は、下記を標準とする。

- イ. 圧縮機 1 台の能力が、19 KW 以下の電動機で駆動できること。
- ロ. 圧縮機および付属装置が、極力ユニット化したものであること。
- ハ. 冷却方式が、R-12 または R-22 直接膨脹式であること。
- ニ. 動力源および制御が、原則として交流電源であること。

これは、船内のスペースおよび保守等を勘案し、かつ、自動化または省力化が容易に行なえるよう冷凍機はつとめてユニット化し、そのためには、圧縮機 1 台の能力が 19 KW 以下の電動機で駆動できるものとし、かつ、冷却方式を R-12 または R-22 の直接膨脹式とし、その動力源および制御を、原則として交流電源を標準とした。

なお、この基準で、アンモニア（R-717）を冷媒として標準に入れなかつたのは、自動化の難易とガスの毒性

等を考慮し、また、動力源および冷却方式についても、これらが一般に経済的であり、最も簡単だからである。

## 2 装 備

### (1) 始動停止

この基準における圧縮機の始動および停止は、全自動を標準とする。したがって、圧縮機は、自動始動が容易に行なえるようアンローダまたはこれに替わる始動負荷軽減装置を設け、かつ、動力源が始動に十分耐えるものであること。

これは、予冷、氷蔵の場合の省力化と鮮度保持上、最も重要な点であつて、従来、大部分が手動により操作されていたものを、始動、停止とも完全に自動的に行なわれるようにした。したがって、このために圧縮機は、自動始動が容易に行なえるようアンローダまたはバイパス弁およびチャッキ弁等によつて始動負荷を軽減させるとともに、電動機も始動電流を少なくするため、3.7 KW以下については直入にて差支えないが、5.5 KW以上のものについては、人△始動方式とし、かつ、動力源、すなわち船内発電機が、それらの始動負荷に十分耐える容量を持たなければならない。

### (2) 容量制御

この基準において、圧縮機は使用時の負荷に適應できるよう、次に掲げる装備のいずれかを行なうことを標準とする。

- イ. アンローダ装置
- ロ. ホットバイパス装置
- ハ. 圧縮機台数の分割
- ニ. 圧縮機の回転数制御

これは、小型漁船においては、一般に大型遠洋漁船と異なり、操業海域の水温または気温の変化に伴う負荷の季節変動が少なくないので、そのときの負荷に適應した能力を発揮することが自動化船においては必要であつて、能力の過不足が著しいときは、自動制御が適確に行なわれないことになる。

したがって、圧縮機の能力をそのときの負荷に適應させるためには、(イ) アンローダ装置が必要となるが、それが無い場合は、(ロ) ホットバイパス装置をとりつけるか、(ハ) 圧縮機を複数装備にし、台数の分割によつて行なうか、または、(ニ) 圧縮機の回転数をプーリーの交換あるいは電動機の極数変換等が必要である。なお、これらは、一般に、運転中に自動制御を行なう必要はない。

### (3) 調整装置

この基準において、冷凍機の運転中に必要とする各種の調整は、次記の自動調節器によつて行なうことを

標準とする。

- イ. 蒸発器に対する冷媒の流量調整には、温度式自動膨脹弁
- ロ. 魚体または冷海水の氷結防止には、蒸発圧力調整弁
- ハ. 倉内の温度調節には、電気式または電子管式自動温度調節器
- ニ. クランクケース内フォーミング防止には、クランクケースヒータ。ただし、油ポンプのないものについては、この限りではない。

これは、前掲のごとく、装備および取扱をできるだけ簡素化するために、最小限上記(イ)、(ロ)、(ハ)、(ニ)の4項目の自動調節器によつて行なうことを標準とした。

なお、自動調整装置としては、このほか、(ホ) 冷媒液面調整弁(満液式の場合)、(ヘ) 吸入ガス過熱防止用インジェクションバルブ、(ト) 凝縮器冷却水量調節用節水弁、(チ) クランクケース油面の自動調節用自動給油装置等があるが、これらは大型船等においては使用されることもあるが、小型船においては、コスト、スペース等を勘案し、標準から除外した。

### (4) 監視装置

この基準において、冷凍機の監視は、機関室または船橋操舵室内の操作盤または監視盤によつて、下記の遠隔または集中監視を行なうことを標準とする。

(運転表示)

- イ. 圧縮機
- ロ. 冷却水ポンプ
- ハ. 循環水ポンプ
- ニ. 各魚倉電磁弁
- ホ. 海水冷却器液入口電磁弁
- ヘ. 海水冷却器ガス出口電磁弁

(警報ブザーまたはランプ)

- イ. 圧縮機油圧低下
- ロ. 圧縮機異状高圧
- ハ. 冷却水断水
- ニ. 冷海水循環停止
- ホ. 海水冷却器氷結

これも、前掲の如く、装備および取扱を最小限にするため、上記(イ)、(ロ)、(ハ)、(ニ)、(ホ)、(ヘ)の運転表示および、(イ)、(ロ)、(ハ)、(ニ)、(ホ)の警報ブザーまたはランプによる遠隔または集中監視を行なうことを標準とし、それ以外の監視たとえば温度、圧力等の運転状態については、12時間毎のウワッチの際、機側で確認する程度に止めた。

また、その他監視には、一般に（へ）冷媒液面（冷却器、受液器等）、（ト）冷媒の漏洩、（チ）その他、等もあるが、これらも、標準から除外することにした。

#### (5) 記録装置

この基準において冷凍機の記録は、最小限、下記によることを標準とする。

イ. 魚倉温度および冷海水温度は、電子管式温度計により自動記録を行なう。

これは記録装置の標準を最小限上記（イ）の自動記録に止め、海水温度、大気（外気）温度、機関室温度等については、電子管式温度計に余裕のある場合にのみ自動記録を行なうことにした。

また、冷凍機の記録には、その他、（ロ）エンジンモータ、（ハ）圧縮機運転時間積算計等もあるが、コスト、スペース等を勘案し、これらも標準から除外した。

#### (6) 保守装置

この基準において冷凍機の保守は、最小限、下記によることを標準とする。

イ. 圧縮機の自動給油には、油分離器からの自動返油装置

ロ. 液バックの防止には、熱交換器

これも、保守装置の標準を最小限上記の（イ）、（ロ）の2項目に止めるものとし、その他、（ハ）圧縮機の自動給油、（ニ）自動排油、（ホ）自動液戻し、（へ）自動ガスバージャ、（ト）自動デフロスト等各種の自動保守装置もあるが、前項同様、コスト、スペース等を勘案し、標準から除外することにした。

### 3 取扱

冷凍機の運転を常時円滑ならしめるため、次の日常および定期保守を行なうことを標準とする。

#### (1) 日常保守

毎日12時間毎に最小限、下記のことを点検または記録するものとする。

イ. 油量および油の汚れ

ロ. 圧力（高圧、低圧、油圧）

ハ. 冷媒の液量および漏れ

ニ. 振動

ホ. 異状音

これは、毎日12時間毎に最小限、上記（イ）、（ロ）、（ハ）、（ニ）、（ホ）の5項目を点検または記録することを標準とし、異状のある場合は直ちに原因の排除に努めなければならない。

なお、上記5項目のほか、（へ）温度（吸入ガス、吐出ガス、油、水等）、（ト）電流、電圧（圧縮機、ポンプ等）、（チ）その他についてもウワッチ時間の許す限

り広範囲にわたって点検を行なうことが望ましいが、ここでは標準からは除外することにした。

#### (2) 定期保守

一定期間毎に最小限、下記のことを点検または整備するものとする。

(項 目)	(期 間)
イ. 油の点検または新替	引渡後 200, 700, 2,000, 5,000 時間毎
ロ. ドライヤ、ストレーナの点検	同 上
ハ. 圧縮機の開放点検	油の汚れの著しいとき、または5,000時間毎（据付状態の点検を含む）
ニ. 保護亜鉛の点検	3カ月毎
ホ. 凝縮器の掃除	保護亜鉛の取替のとき
ヘ. 安全(保護)スイッチ類の点検	3,000時間毎
ト. 冷却水循環水系の点検	1年毎
チ. 圧力計等の点検	同上
リ. 安全弁	2年毎
ヌ. 塗 装	1年毎
ル. その他	同上

これも、一定期間毎に最小限、上記（イ）、（ロ）、（ハ）、（ニ）、（ホ）、（へ）、（ト）、（チ）、（リ）、（ヌ）、（ル）の11項目を点検することを標準とし、その他、（オ）空気抜き、（ワ）デフロスト、（カ）漏洩検査、（ヨ）その他等についても、随時、保守の必要があるが、前項同様、一応標準から除外することにした。

なお、保護亜鉛の点検を3カ月としたのは、航海海域によつて亜鉛の消耗が特に著しい場合があるからである。

## IV 省力化基準 その2（凍結・冷蔵編）

### 1 総 則

#### (1) 目 的

この基準は、漁船冷凍設備の自動化および合理化を行なうことによつて、漁船労働の省力化と漁獲物の鮮度保持を図ることを目的とする。

これは、予冷・氷蔵編と同様、従来、漁船に搭載される冷凍機の運転取扱が大部分手動操作となつているため、漁獲物の鮮度保持を行なうには、常時、機側に取扱者を必要としたが、これらの装備と取扱保守の基準を制定することによつて機関室内を一定時間、無人化となし、もつて、漁船労働の省力化と漁獲物の鮮度保持を図

らんとするものである。

## (2) 対象漁船

この基準は、凍結・冷蔵を行なうすべての漁船（冷蔵運搬船を含む）を対象とする。

これは、漁獲物を船上で凍結した後、船内で冷蔵保管を行なうすべての漁船およびそれらの漁獲物の冷蔵運搬船で、温度帯がそれぞれ下記のものを対象とする。

(区 分)	(温度 (°C))	(対象魚種)
凍 結	-30	一 般
	-50	ま ぐ ろ
冷 蔵	-25	一 般
	-45	ま ぐ ろ

なお、凍結は、現在、送風式、ブライン浸漬式およびフラットタンク式等があるが、上表は送風式の場合を示す。

## (3) 省力化の目標

この基準における省力化の目標は、別記の装備および取扱を前提として、「操業中または夜間における機関室の無人化を目的に、冷凍機の12時間ノーワッチを図る」ものとする。

機関室の無人化は、予冷・氷蔵編と同様、字の如く無人を理想とするが、社会、経済、技術上可能な範囲内において段階的に人員の節減を図るべく、まず、機側の12時間無人化を目標とした。

なお、冷凍機の運転を常時円滑ならしめるためには、集中（遠隔）監視と日常または定期保守が必要であつて、それらの要員まで直ちに0にすることはできない。

したがつて、この基準においては、装備および取扱についてできるだけ簡素化を図り、省力の効果を上げるよう配慮した。

## (4) 装置の規模および型式

この基準における装置の規模および型式等は、下記を標準とする。

- イ. 冷却方式が原則として R-22 または R-502 の乾式または冷媒再循環式であつて、かつ、ユニットクーラ式であること。
- ロ. 圧縮機が原則として2段圧縮式で、1台の能力が15KW 以上のものであること。
- ハ. 圧縮機および付属装置が極力ユニット化したものであること。
- ニ. 動力および制御が、原則として交流電源であること。

これは、将来あるべき姿を想定し、装置の効率化と安定運転ならびに保守と施工の合理化を図るため冷凍設備は R-22 または R-502 のコンパウンド型2段圧縮によ

るコンデンシングユニットおよびユニットクーラ方式を採用する等、極力、装置のユニット化につとめ、かつ、装備の簡素化を図ることを標準とした。

ユニットクーラ方式を標準に採用した理由は、ユニットクーラ方式が従来の方式に比較して蒸発温度が高いこと、倉内温度が均一となることおよびデフロストが容易である等、合理的であることによる。

したがつて、現行のアンモニア (R-717) を冷媒とするグリッドコイル方式等は、上記の諸点に問題があるので、一応標準から除外した。

また、圧縮機は原則として2段圧縮としたが、R-502を使用するものおよび熱帯海域に出漁することのない一般漁船については、後述の条件付で単段圧縮の採用は差支えない。

また、1台の能力が15KW 以上のものとは、現行のコンパウンド型2段圧縮機の最小規模を示す。

動力および制御の標準を原則として交流電源としたのは、予冷・氷蔵編と同様である。

## 2 装 備

### (1) 始動、停止および運転

この基準における圧縮機およびポンプ等の始動および停止は半自動方式とし、運転は連続を原則とする。

ここで、圧縮機およびポンプ等の始動、停止を手動選択とし、異状高圧または油圧の異状低下の場合等、非常（自動）停止する以外連続運転を原則としたのは、凍結・冷蔵の場合の装置の規模が、予冷・氷蔵に比べて大きいため自動発停止がしにくい点と、操業中および帰航中の漁獲の保蔵に当つては、魚体温度は低ければ低い程よく、かつ、冷却を中断することによる魚体温の変動を避けるため連続運転が必要だからであつて、全自動は冷蔵運搬船の場合を除き、一般に、メリットが少ないので、標準から除外することにした。

なお、全自動の場合の温度変動は、 $\pm 2^{\circ}\text{C}$  を限度とする。

### (2) 容量制御

この基準において、圧縮機は始動時の負荷を軽減し、または使用時の負荷に適応できるよう、次に掲げる装備を行なうことを標準とする。

- イ. アンロード装置
- ロ. 圧縮機の台数分割

これは、一応多気筒コンパウンド型2段圧縮機を対象として自動・手動の併用を標準とするも、もちろん回転式またはスクリュウ式圧縮機の使用も差支えない。

### (3) 調整装置

この基準において、冷凍機の運転中に必要とする各

種の調整は、次記の自動調節器によつて行なうことを標準とする。

イ. 乾式の場合の冷媒流量の調整には、温度式自動膨脹弁

ロ. 冷媒再循環式の場合の冷媒液面の調整には、温度式液面調節弁、フロート弁またはフロートスイッチおよび電磁弁

ハ. 冷媒ポンプの流量調節には、定圧力調整弁

これは、前掲のごとく、装備および取扱をできるだけ簡素化するため最下限(イ)、(ロ)、(ハ)の3項目の自動調節器によつて行なうことを標準とした。

なお、調整装置としては、このほか(ニ)倉内温度調整用電気式または電子管式自動温度調節器、(ホ)往復式単段圧縮機を使用する場合の吸入ガス過熱防止用インジェクションバルブ、(ヘ)凝縮器冷却水量調節用節水弁、(ト)クランクケース油面の自動調節用自動給油装置等があるが、これ等も標準から一応除外した。

ただし、全自動を行なう場合は、(ニ)およびR-717にあつては、(ト)が必要になることはいうまでもない。

#### (4) 監視装置

この基準において冷凍機の監視は、機関室、当直室または船橋操舵室内の操作盤または監視盤によつて、下記の遠隔または集中監視を行なうことを標準とする。

(運転または作動表示)

イ. 圧縮機

ロ. 冷却水ポンプ

ハ. ファン

ニ. 各種電磁弁

ホ. 冷媒液ポンプ

ヘ. ブラインポンプ

ト. フロートスイッチ

(警報ブザーおよびランプ)

イ. 圧縮機油圧低下

ロ. 圧縮機異状高圧

ハ. 吐出ガス異状高温

ニ. 冷媒液面異状上昇(高液面)

ホ. 冷媒液面異状低下(低液面)

これも、最下限上記(イ)、(ロ)、(ハ)、(ニ)、(ホ)、(ヘ)の運転または作動表示および(イ)、(ロ)、(ハ)、(ニ)、(ホ)の警報ブザーおよびランプによる遠隔または集中監視を行なうことを標準とし、それ以外の各部の状態(温度、圧力、その他)については、12時間毎のウワッチの際、機側で確認する程度に止めることとした。

なお、冷媒液ポンプおよびフロートスイッチは冷媒再循環式の場合、ブラインポンプは間接冷却式の場合を示す。

その他、監視には警報ブザーおよびランプとして(ヘ)冷媒ガス漏洩検知、(ト)ユニットクーラのプロスト警報、(チ)組合せ2段圧縮の場合の低段吐出(中間圧)の異状高圧等があるが、これらも一応標準から除外した。

#### (5) 記録装置

この基準において冷凍機の記録は、下記によつて行なうことを標準とする。

イ. 外気、海水、魚倉、圧縮機の低段吸入、高段吐出および冷媒等の温度は、電子管式自記温度計

ロ. 圧縮機運転時間積算計

これは、冷凍機の記録を最下限(イ)、(ロ)の自動記録に止めることとし、その他(ハ)エンジンモニタ、(ニ)データログ、(ホ)電流記録計等についてはコスト面を勘案して標準から除外した。

なお、魚艙の温度は本来、魚体温を測定すべきところを室温で代用させていること、魚艙は凍結室、準備室または作業室等を含むこと、高段吐出の温度は魚艙と同一の記録用紙では記録できないこと(したがって、油温、その他エンジン関係等高温記録に組入れる)および回転式またはスクリュウ式圧縮機の場合、油温の連続記録等に注意が必要である。

また、圧縮機の運転時間積算計を標準に加えた理由は、圧縮機の運転がこの基準においては手動選択となつているため、整備の要否に運転時間が必要であるからである。

#### (6) 保守装置

この基準において、冷凍機の保守は、下記によることを標準とする。

イ. 圧縮機の自動給油には、油分離器からの自動返油装置

ロ. 液バックの防止には、熱交換器

ハ. エアまたは不凝縮ガスの抽出には、自動ガスパージャ

ニ. クランクケースのフォーミング防止には、クランクケースヒータ

これは、冷凍機の保守を最下限(イ)、(ロ)、(ハ)、(ニ)の4項目にしぼり、その他(ホ)アキュムレータ、(ヘ)自動液戻装置、(ト)圧縮機の自動給油、(チ)圧縮機の自動排油、(リ)自動デフロスト等の自動保守装置については、一応、標準から除外した。

なお、クーラ(乾式)が特に大型で冷媒が多量となる

ときは、熱交換器のみでは液バックの防止が不十分となるおそれがあるので、熱交換器付アキュムレータの使用が望ましい。

### 3 取扱

冷凍機の運転を常時円滑ならしめるため、次の日常および定期保守を行なうことを標準とする。

#### (1) 日常保守

毎日 12 時間毎に最小限下記のことを点検または記録するものとする。

- イ. 油量および油の汚れ
- ロ. 圧力 (高圧, 中圧, 低圧, 油圧)
- ハ. 冷媒の液量および漏れ
- ニ. 振動
- ホ. 異状音

これは、冷凍機の日常保守の標準を毎日 12 時間毎に最小限 (イ), (ロ), (ハ), (ニ), (ホ) の 5 項目の点検または記録に止めることとし、異状のある場合は直ちに原因の排除につとめなければならない。

その他、(ヘ) 温度 (クランクケース・シャフトシール, メタル等), (ト) 電流, 電圧 (圧縮機, ポンプ等), (チ) その他 についても、ウワッチ時間の許す限り広範囲にわたって点検を行なうことが望ましいが、これらは標準から除外した。

なお、油量および油の汚れは、一応、油面計でチェックするものとする。

#### (2) 定期保守

一定期間毎に最小限下記のことを点検または整備するものとする。

(項 目)	(期 間)
イ. 油の点検または新替	引渡後 200, 700, 2,000, 5,000 時間毎
ロ. ドライヤ, ストレーナの点検	同 上
ハ. 圧縮機の開放点検	油の汚れの著しいときまたは 5,000 時間毎
ニ. ベルトの張りまたは芯出し	3,000 時間毎
ホ. クーラの点検とデフロスト	凍結は 200 時間毎, 魚船は 700 時間毎
ヘ. 保護亜鉛の点検	3 カ月毎
ト. 凝縮器およびクーラ	

の点検掃除	保護亜鉛の取替のとき
チ. 安全 (保護) スイッチ類の点検	3,000 時間毎
リ. 各種ポンプ, ファンの点検	1 年毎
ヌ. 圧力計等の点検	同 上
ル. 温度計, 安全弁等の点検	2 年毎
ヲ. 塗装, その他	1 年毎

これは、冷凍機の定期保守の標準を最小限 (イ), (ロ), (ハ), (ニ), (ホ), (ヘ), (ト), (チ), (リ), (ヌ), (ル), (ヲ) の 12 項目の点検に止め、異状のある場合は、その都度整備しなければならない。

なお、クーラのプロスト点検とデフロストは、一応、フロスト警報によつて行なうことを立前とするも、たとえ警報がない場合でも、規定時間を経過したとき行なうことに注意を要する。

また、保護亜鉛の点検を 3 カ月としたのは、予冷・氷蔵編同様、航海海域によつて亜鉛の消耗が特に著しい場合があるからである。

## V む す び

以上のとおり、漁船の冷凍設備は、従来、手動操作が大部分であつたため、取扱上の種々の問題が少なくなかつたが、今後は、この基準によつて改善されるどころ極めて大なるものがあると確信するものである。

しかしながら、漁船の冷凍設備が自動化または省力化されても、それらが適確に作動することによつて漁業に真に寄与させるためには、基準に示す諸条件の遵守が必要なことはいうまでもないことであつて、そうでない場合は、かえつて、トラブルを誘発し省力化の目的に沿わないことになることを忘れてはならない。

また、今後、当分の間においては、わが国の大部分の漁船が、この基準に従つて省力化を進めることになるが、適切なる保守と装備の信頼性の向上なくしては、鮮度保持も省力化もありえないことを特に留意すべきである。

どうか、関係各位におかれては、この基準の設定された趣旨を十分に御理解願うとともに、今後、この基準が漁船に十分活用されることを念願してやまない。

(筆者：日新興業株式会社取締役、国際冷凍協会 I.I.R. D-3 部会副議長)

# 昭和46年度漁船建造の動向

九 鬼 望  
水産庁 漁船課

## 1. 概 況

昭和46年度は、指定漁業許可の一斉更新の前年に当たり、漁船の建造許可数は937隻、14万3千トンと、昭和45年度に比べ、約20%の増加となつた。

一般には、漁業許可の一斉更新に際して、漁業許可方針の変更があり、制限の強化に対しては、その前に代船建造が集中し、また、トン数階層の操り上げ、もしくは、無補充大型化などの特典があるときは、その後代船建造の集中がみられる。

昭和47年度の一斉更新では、大局的な制度の変更はなく、遠洋かつおまぐろ漁業のトン数の下限が70トンから80トンに上つたこと、沖合底びき網漁業で浴室の設備のために、1トンの無補充大型化を認めたことが主な変更であつたため、昭和37年の第1回一斉更新時のような漁船建造許可の集中化はみられなかつた。

昭和46年度が、45年度より20%増となつた主な原因は、新しい許可枠公示を行なうため、漁業許可の承継とか、トン数補充による漁船の大型化を伴う許可の取り扱いが、一時中止されるため、かかる許可申請が早めに行なわれたことによるものと解される。

昭和46年度の漁船建造の特徴としては、大型かつお釣り漁船の激増といか釣り専業船の建造、以西底びき網漁船およびさけます流網漁船の減少があげられる。

かつお一本釣漁業は八方塞がりのわが国漁業の中で資源上将来性のある漁種として数年前から着目され、南方海域のかつお資源の開発が進められてきた。この原因は、かつお釣りに必須の生餌の確保が可能になつたことにある。従来の活魚槽は海水の自然循環によつていたため、海水の温度変化の大きい海域までの出漁が不可能であり、また、時間的にも長期間の餌の保存が困難であつた。これが活魚槽の海水の強制循環装置の開発から、南方海域への長期出漁が可能になつたこと、かつおの需要の強さ等から、かつお釣り漁業の将来性が買われ、46年には前年の2倍近い114隻が建造許可になり、船型も従来見られなかつた300トン以上船が34隻にも及んでいる。

いか釣り漁業も日本海漁場の開発により、漁船数の増加、漁船の大型化が進んできたが、漁況が定まらず、総漁獲量は20~60万トンの間を大きく変動していた。しかし、最近いか釣り漁業制度の再検討が必要となり、許可制移行が予想され、いか釣り船の建造・改造が著しく増大

した。特に目新しい現象は、いか釣り専業船の出現である。これはごく最近のことで、昭和47年1~3月の間に99トン型（冷凍設備を有す）いか釣り船が51隻も建造許可になつた。これは現在100トン未満が承認を必要とせず、操業区域も日本周辺的好漁場を全て網羅しているのに対し、100トン以上船は、農林大臣の承認を必要とし、さらに、前記的好漁場のほとんどが、操業禁止となつているためである。

以西底びき網漁業は、昭和39年の総漁獲量30万トンを割る不漁以来、許可隻数は減少し続け、ついに、近い将来、2割程度の減船は必至という状況に到つた。このような状況を反映して、代船建造は減少を続け、46年度は僅か20隻の建造許可となつた。

さけます漁業は、年々きびしさの加わる日ソ漁業交渉の状況から、減船は必至とみられ、従来、最も活発に代船建造の行なわれてきたこの分野でも、代船建造が手控えられ、46年度には72隻と45年度に比べ約2/3に減少した。

## 2. 漁業種類別建造状況

### (1) 遠洋底びき網漁船

349トン型のいわゆる北転船は、45年の24隻から40隻と増加した。これは、349トン型になれる299トン型の最後のグループが代船建造期に入つたこと、349トン型の初期の建造のものは、二層甲板型でなかつたため、一部のものは早くも代船建造をはじめたことによるものである。

このほか、3,300トン型2隻、5,000トン型1隻が建造許可になつたほか、499トン型4隻が建造許可になつた。

### (2) 以西底びき網漁船

前述のとおり、以西底びき網漁業は、衰退の一途をたどり、不振な船は僚船の漁獲物の運搬船に専念するなど、経営の不振に対処しているが、多くの船が、いか釣りの兼業または転業のための改造を行なつている。このような状況から45年度の60隻から46年度には20隻の建造許可に減少した。こういった状況の中で200トン以上船の建造が好調なのは、従来以西底びき網漁業は、かまぼこ等の原料として漁獲物が供給されて来たが、凍結装置を備えた大型船への切り換えにより、惣菜物としての供給に転換し、経営の改善を図ろうとする現れである。

### (3) 沖合底びき網漁船

第1表 昭和46年度建造建造許可状況

(長さ15m以上)

1. 鋼 船

トシ階層 漁業種別	50トン未満		50～100		100～200		200～300		300～500		500～1,000		1,000トン以上	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
遠洋底びき	48	28,455												
以西底びき	20	2,920	68	3,950	14	1,616	6	1,264	45	16,305			3	12,150
かつおまぐろ	119	8,713	76	4,971	31	3,844	110	31,176	59	22,178				
まき	266	61,656	20	1,110	20	3,282	5	1,377	6	2,068				
網	16	1,317	3	267	10	1,110	7	1,076						
網附属	48	5,928	27	1,140	7	1,076								
雑	1	19	1	19										
運	72	5,166	66	4,900	1	150	1	205	3	1,497			3	9,900
公	13	1,974	1	59	3	483			1	410			1	1,360
庁	5	10,255	86	5,481										
船	7	2,382	57	19,714										
敷	3	2,630												
他	65	5,671												
合 計	683	137,086	272	19,714	86	11,601	122	34,022	114	42,458	3	2,630	7	23,410

81

2. 木 船 (含FRP)

トシ階層 漁業種別	20トン未満		20～30		30～40		40～50		50～70		70～100		100トン以上	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
沖合底びき	15	487	1	25	13	418	1	44						
かつおまぐろ	30	1,486	2	56	3	103	7	327	16	935			1	114
まき	(11)	(559)					(1)	(49)	(8)	(472)				
網	29	575												
まき網附属	(14)	(241)												
雑	14	258												
はえなわ	(8)	(152)												
運	42	1,032			15	527	1	41						
官	(2)	(55)			(1)	(37)	2	98						
公	11	258												
庁	(1)	(18)			2	72	3	137	4	212				
船	10	440			(2)	(72)	(3)	(137)	(4)	(212)				
他	(10)	(440)							1	69				
合 計	254	6,382	3	81	33	1,120	14	647	21	1,216			1	114
	(66)	(1,826)	(47)	(847)	(3)	(109)	(4)	(186)	(12)	(684)				

( ) 内はFRPで内数



第 2 表 昭和 46 年度 漁業種類別竣工表

1. 鋼 船

(長さ 15 m 以上)

漁業種類	トントン数階層		50 トン未満		50 ～ 100		100 ～ 200		200 ～ 300		300 ～ 500		500 ～ 1,000		1,000 トン以上	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
遠洋底びき	44	30,286.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
以西底びき	46	5,711.13	—	—	14	798.24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
沖合一本釣	87	7,161.06	—	506.36	42	2,420.59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ままぐろ延わ	71	19,835.04	—	—	11	654.87	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ままき網	127	25,597.28	—	—	53	3,546.43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
まき網付風	26	3,131.76	—	235.34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
さげまき網	46	4,627.21	—	1,177.68	3	274.64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
雑はえな	64	4,856.27	—	47.73	63	4,808.54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
運官	13	1,957.55	—	459.38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
その他	1	142.83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	2,614.61	—	86.20	3	237.66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	13	1,552.63	—	86.78	7	653.77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
合 計	548	107,473.54	65	2,599.47	196	13,394.74	102	13,598.29	80	22,205.29	97	36,279.32	3	2,485.71	5	16,910.72

2. 木 船

漁業種類	トントン数階層		20 トン未満		20 ～ 30		30 ～ 40		40 ～ 50		50 ～ 70		70 ～ 100		100 トン以上	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
沖合底びき	13	408.37	2	38.34	2	56.84	8	268.29	1	44.90	—	—	—	—	—	—
かつお一本釣	13	719.82	2	33.45	—	—	1	36.01	—	—	—	—	—	—	—	—
かつおまぐろ	9	356.32	4	78.74	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
まぐろ延わ	8	(108.95)	3	53.79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
まき網	28	570.24	24	443.20	—	—	2	69.34	—	—	—	—	—	—	—	—
まき網付風	(10)	(176.39)	(10)	(176.39)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
雑延わ	9	170.54	9	170.54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
運官	(3)	(59.31)	(3)	(59.31)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
その他	31	781.26	20	368.07	—	—	10	372.81	1	40.38	—	—	—	—	—	—
	(2)	(56.24)	(1)	(18.66)	—	—	(1)	(37.58)	—	—	—	—	—	—	—	—
	12	314.06	9	165.77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	212.05	1	19.90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	(4)	(164.57)	(1)	(19.90)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	68	1,303.05	63	1,107.99	—	—	2	68.61	—	—	—	—	—	—	—	—
	(11)	(212.01)	(10)	(175.36)	2	56.47	(1)	(36.65)	—	—	—	—	—	—	—	—
合 計	196	5,130.48	137	2,279.79	6	171.01	23	815.06	15	713.43	14	836.63	—	—	1	114.56
	(36)	(1,015.84)	(25)	(449.62)	—	—	(2)	(74.23)	(3)	(141.57)	(6)	(350.42)	—	—	—	—

( ) 内は FRP で内敷

第3表 昭和46年度漁船改造許可状況  
(長さ15m以上)

区分	年次	
	46年	45年
漁業種類変更	526	611
機関換装	232	282
船体改造	23	44
漁業種類変更 機関換装	26	36
漁業種類変更 船体改造	65	30
機関換装、船体改造	24	11
漁業種類変更 機関換装、船体改造	10	2
計	906	1,016

第4表 昭和46年いか釣り漁船改造許可内訳

漁業種類	トシ数階層 総数	トシ数階層				
		50トン 未満	50~ 100	100~ 200	200~ 300	300~ 500
遠洋底びき	13	—	—	—	7	6
以西底びき	40	—	13	27	—	—
沖合底びき	44	15	12	17	—	—
かつおまぐろ	58	10	5	13	20	10
まき網	3	1	2	—	—	—
まき網附属	24	—	4	19	1	—
さけます流網	18	3	14	1	—	—
雑はえなわ	67	44	2	3	4	14
漁獲物運搬	5	—	—	—	1	4
官公庁	—	—	—	—	—	—
その他	152	30	80	17	10	15
合計	424	103	132	97	43	49

沖合底びき網漁業は、比較的安定しており、漁船の大型化が着実に進められてきた。特に45年、46年の北海道船は、すけそうだら、いかなご、こまいなどの豊漁で漁船数も増加している。建造許可状況にもこれが反映してか、46年度には134隻と前年より20隻の増加を見せた。しかし、124トン型は前年の42隻から31隻に減少したのに対し、58トン型は24隻から42隻に増加している。このため総平均トン数は久しぶりに約10トン減少している。

46年度に建造許可数が増加した原因は、一斉更新に伴う大型化代船建造申請の一時停止の影響によるものと考えられる。

(4) まき網漁船

まき網漁船の許可隻数は、前年とほぼ同数の45隻であつたが、45年に活発であつた111トン型は45年の27隻から46年には17隻と減少した。これは北部太平洋海区所属の2そうまき船が、省力化のため111トン型へ転換するものが多かつたが、転換の可能性のあるものが一応終りになつたためと考えられる。もう一つの特徴は45年度には111トン型以外は全て19トン型であつたが、46年には20～40トン階層の船の建造申請があつたことである。また、1そうまき転換に伴う附属運搬船の建造と、灯船の制限が44トンに繰り上げられたことによる灯船の増加で、45年の39隻が46年は62隻となつている。

(5) さけます流網漁船

概況において述べたように、従来の日ソ漁業交渉の経緯からみて、ますの不漁年に当る47年度漁期は減船が予想されたため、45年の109隻が、46年には72隻に減少した。47年度漁期はついに1割の減船を行ない、さらに中部延なわ漁業は全廃となり、一部は流網に転換した。

(6) かつおまぐろ漁船

昭和46年度における最も顕著な変化の起つた漁業種類であることは冒頭にも指摘したとおりであるが、最も重要な要因は、わが国のまぐろ延なわ漁業が、昭和37年を最高にその漁獲高は減少し続けていることにあるといえよう。このため、昭和41年頃より南方海域のかつお資源が評価されるようになり、200トン以上のかつお船が漸増の傾向にあつた。これが、45年には大むね漁業としての軌道に乗るようになり、46年には大型かつお釣り漁船の建造が目立ちはじめた。45年度までは299トン型が最大であつたが、46年度には、300トン以上船が35隻許可になり、最も大きいものは445トンで、近く499トン型の建造計画もあるという話を聞くようにな

つた。今後の問題点としては、さらに生餌の長期保存を可能にすること、あるいは、餌いわしの現地確保の方法を検討する必要がある。

また、かつお釣り漁船の急増は乗組員不足を招来し、また、人件費の削減を図る意味からも、自動かつお釣機の開発も手がけられ、かなりの船が、試験的に数基程度装備するようになった。

まぐろ延なわ漁船は、前年と同様300トン以上船は減少し、299トン型の増加が目立つた。

(7) その他の漁船

99トン型いか釣り専業船の出現は前述したとおりであるが、このほか、底びき、さけます漁船等の兼業、小型漁船を含めると46年度にいか釣り漁業を営もうとする漁船の建造許可数は220隻にも及び、さらに、抹消船、底びき船、まぐろ船、まき網附属船等を改造して、いか

第5表 FRP 動力漁船建造年次別、トン数階層別勢力

昭和45年12月31日現在

年次	総数		1トン未満		1～3トン		3～5トン		5～10トン		10～15トン		15～20トン		20トン以上	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
総数	3,472	7,766.29	1,480	1,113.40	1,309	1,998.65	513	2,198.50	85	658.57	14	175.22	57	1,083.74	14	538.21
35年	1	0.64	1	0.64												
36年																
37年																
38年	3	5.80	1	0.54	1	1.15	1	4.11								
39年	15	14.95	12	8.20	2	2.62	1	4.13								
40年	9	10.11	7	5.13	1	1.13	1	3.85								
41年	38	66.87	16	10.87	15	21.34	5	18.63	2	16.03						
42年	141	329.63	47	33.40	74	108.98	11	47.37	3	25.14			6	114.75		
43年	505	980.29	239	172.48	195	293.14	49	207.06	13	115.24	1	14.44	6	114.58	2	63.89
44年	1,098	2,258.57	549	437.13	366	554.55	141	583.09	15	117.17	3	37.26	20	385.26	4	144.11
45年	1,662	4,099.43	608	445.01	655	1,016.28	304	1,330.27	52	384.99	10	123.52	25	469.15	8	330.21

(注) この統計は昭和45年12月31日現在で都道府県の漁船登録を行なっているものである。従つて、昭和46年1月1日以降登録されたもの及びそれ以前に登録を抹消したものは含まれていない。

釣り漁業に参加しようとしたものは424隻で、わが国漁業界のいかつりに対する期待は、許可制移行への思惑があるとしても相当なものがある。

このほか、漁獲物運搬船では、4,450トン1隻、2,850トン1隻、2,600トン1隻と大型運搬船のほか、合計16隻の建造許可がなされ、昭和42年の17隻19,000トンに次いで大量に許可がなされた。

(8) F.R.P. 漁船

F.R.P. 漁船の増加は著しく、昭和46年度には66隻の建造許可がなされた。45年度までは50トン型底びき船が最大であつたが、46年度には59トン型かつおまぐろ漁船8隻が許可になるなど、隻数の増加とともに、漁船の大型化も着実に進んでいる。

昭和45年末現在におけるわが国のF.R.P. 動力漁船は3,472隻7,766トンである。これを年次別にみると、漁船登録上最も古いのは昭和35年進水で、38年から増加をはじめ毎年着実に増加し、また船型も大型になりつつある。現在の主力は5トン未満の採介藻漁船で、一本釣、刺網等に多く利用されている。

F.R.P. 漁船は木船に比し、重量が軽く、高速が得られ、漁獲物の保冷効率がよく、船の寿命が長いという特長があるが、船価の高いこと、工作技術に対する信頼性、適性船型の未開発などの問題を残している。最近、大手メーカーがF.R.P. 船の建造に着手するようになり、これらの問題も徐々に解決されてゆくものと考えら

れる。

さらに、F.R.P. 漁船の普及を図るためには、建造工程における衛生管理、廃船後の処理の問題の検討が必要であらう。

3. 漁船改造の概況

昭和46年の漁船改造許可数は906隻と前年を110隻下まわつた。

改造の内訳は、漁業種類変更が627隻、機関換装292隻、船体改造122隻(いずれも延べ隻数)となつている。

いか釣り漁船への改造は、前年の392隻に引き続き、46年度も424隻にも及び、いか釣りブームの根強さを示している。

4. 造船所別建造実績

15m以上の漁船を建造した造船所は鋼船は69社、木船は95社、F.R.P. は13社であつた。鋼船では昨年1位の金指造船が漁船部門の縮小から46年は4位に下がり、建造量も1万2千トン43隻から、8千トン29隻に減少した。これに対し、昨年2位の三保造船は約1万7千トン47隻と大幅な増加で第1位となつた。そのほか、白杵鉄工、山西造船が急増して46年には上位に進出したのが目についた。

木船では年間造船量が、100トン以上の造船所数が昨年は17社であつたのが、46年度には僅か9社に減少

第6表 FRP 動力漁船都道府県別、トン数階層別勢力

昭和45年12月31日現在

都道府県別	総数		1トン未満		1～3トン		3～5トン		5～10トン		10～15トン		15～20トン		20トン以上	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
総数	3,472	7,766.29	1,480	1,113.40	1,309	1,998.65	513	2,198.50	85	658.57	14	175.22	57	1,083.74	14	538.21
北海道	263	525.28	93	61.34	118	211.05	44	180.16	5	39.30	3	33.43				
青森県	21	52.44	15	10.57	3	6.71	2	7.96							1	27.20
岩手県	45	67.30	28	18.03	13	14.87	3	14.68					1	19.72		
宮城県	22	52.57	7	5.63	10	22.75	3	12.27	2	11.92						
秋田県	3	6.34	1	0.90	1	1.27	1	4.17								
山形県	5	51.18			4	6.31									1	44.87
福島県	60	215.08	11	7.26	8	11.90	41	195.92								
茨城県	44	96.34	25	19.57	10	20.69	8	36.12					1	19.96		
千葉県	226	657.76	81	51.28	38	62.24	96	416.31	7	48.34			4	79.59		
東京都	18	84.44	7	2.99	4	9.53	6	28.20							1	43.72
神奈川県	59	577.11	2	1.93	9	15.03	27	120.36	2	15.99	1	11.11	16	311.02	2	101.67
新潟県	51	79.65	27	20.01	18	26.16	4	13.50	2	19.98						
富山県	7	51.81			2	4.32	2	7.30	1	7.08	1	13.22	1	19.89		
石川県	12	37.08	4	2.86	4	6.38	3	14.94			1	12.90				
福井県	150	274.27	76	50.63	54	91.69	10	40.76	9	76.33	1	14.86				
静岡県	118	469.43	21	15.46	47	80.52	37	164.90	4	32.78			8	149.81	1	25.96
愛知県	63	96.11	46	28.43	16	22.31									1	45.37
三重県	514	1,085.65	119	97.61	332	446.62	32	124.37	14	114.78	3	42.54	14	259.73		
京都府	49	46.77	26	17.60	23	29.17										
大阪府	4	21.94	3	1.99									1	19.95		
兵庫県	195	240.15	137	109.22	45	60.30	10	41.86	2	11.81			1	16.96		
和歌山県	71	252.42	8	6.24	31	57.68	24	100.80	6	50.55			2	37.15		
鳥取県	56	44.36	47	25.83	8	14.18	1	4.35								
島根県	86	329.49	39	30.92	29	39.32	7	32.85	4	35.43			3	53.34	4	137.63
岡山県	48	74.08	15	10.95	30	51.96	3	11.17								
広島県	100	133.58	81	73.91	14	21.62	3	12.31	1	6.17			1	19.57		
山口県	113	276.15	45	31.59	54	82.55	10	43.32	1	6.90					3	111.79
徳島県	68	155.37	33	27.89	16	18.83	6	26.87	13	81.78						
香川県	106	188.21	41	27.07	48	78.45	15	59.34			2	23.35				
愛媛県	388	563.85	202	174.45	151	241.72	35	147.68								
高知県	39	156.95	5	3.65	12	22.26	16	72.19	4	26.35	1	13.73	1	18.80		
福岡県	200	245.56	101	82.97	68	93.74	26	110.68	4	39.52			1	18.65		
佐賀県	20	34.95	13	9.96	2	2.14	5	22.85								
長崎県	21	47.75	11	7.10	6	14.47	2	9.32	2	16.86						
熊本県	44	71.23	19	11.92	17	27.87	8	31.44								
大分県	126	132.89	71	51.87	51	65.01	4	16.01								
宮崎県	14	76.40	3	2.91	2	3.22	7	30.67					2	39.60		
鹿児島県	43	94.35	17	10.89	11	13.81	12	42.87	2	16.70	1	10.08				

第7表 FRP 動力漁船漁業種類別, トン数階層別勢力

昭和45年12月31日現在

漁業種類	トン数区分		1トン未満		1~3トン		3~5トン		5~10トン		10~15トン		15~20トン		20トン以上	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
総数	3,472	7,766.29	1,480	1,113.40	1,309	1,998.65	513	2,198.50	85	658.57	14	175.22	57	1,083.74	14	538.21
淡水	11	13.36	3	2.74	8	10.62										
内水面	11	14.39	6	5.74	5	8.65										
採介藻	1,488	1,677.47	908	709.43	515	695.64	62	247.98	3	24.42						
一本釣	810	1,645.30	270	187.04	350	578.82	177	756.41	9	61.20	2	22.05	2	39.78		
刺網	291	626.56	99	71.06	124	211.40	60	257.57	5	40.13	1	11.11	2	35.29		
はえなわ	85	345.96	13	7.64	40	75.26	27	122.10	1	9.45			1	19.72	3	111.79
かつおまぐろ	33	634.83											33	634.83		
まき網	26	187.04	2	1.32			12	58.38	9	80.05	2	27.83	1	19.46		
まき網附属	47	400.63			8	14.75	18	82.42	8	65.89	1	14.71	12	222.86		
ひき網	57	280.18	3	1.74	8	17.32	33	148.04	13	113.08						
敷網	10	76.80	1	0.98	2	2.80	3	13.15			2	23.35	2	36.52		
遠洋底びき網	2	101.67													2	101.67
底びき網	69	417.50	1	0.74	16	35.92	40	164.92	7	63.43	1	14.86			4	137.63
定置網	62	233.86	10	8.68	23	42.91	13	52.69	12	81.17	4	48.41				
運搬船	51	241.66	4	2.45	8	17.55	25	109.01	12	75.74			2	36.91		
官公庁船	55	338.40	15	10.38	19	33.22	11	51.22	3	18.09			2	38.37	5	187.12
雑	363	517.78	145	103.46	183	253.79	32	134.61	3	25.92						
不明	1	12.90									1	12.90				

し、昨年1位の東九州造船所は576トン10隻であつたのが、46年1位の長島造船は226トン8隻となつている。

F.R.P. では、昨年の10社から46年は13社となり、東九州造船が282トン5隻で1位、西井造船が206トン8隻となつた。46年度に新たに15m以上船の建造を行つたのは服部、海山、小宮、石田、松岡、渡辺、ニュージャパンの7社を数え、45年に15m以上船造を行なつていて、46年に建造数零となつたのは、ヤマハ、川崎、高田造船の三社がある。

第8表 昭和46年度造船所別竣工実績

1. 鋼船

造船所	46年度		45年度	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数
三白山	47	16,754.30	35	10,909
保杵	21	8,740.88	17	1,877
西指	21	8,296.93	27	5,213
金指	24	7,927.23	43	12,418
新林	33	7,814.03	32	7,543
兼下	1	5,295.46	—	—
関	23	4,575.53	41	5,902
重	10	3,530.52	13	4,453
三	21	3,308.56	21	2,905
長	1	3,279.81	2	7,980
日				
立				
向				
島				

設徳市	25	3,036.85	34	2,873
高内	25	2,975.05	23	2,102
井強	10	2,751.49	6	1,511
西高	8	2,440.24	11	3,116
日林	10	2,388.45	8	1,691
藤兼	25	2,108.31	17	1,592
石丸	9	2,063.14	11	1,499
木重	9	2,052.93	11	1,775
氣藤	6	1,296.49	6	1,167
橋石	8	1,276.93	10	912
大小	4	1,200.12	6	1,943
木本	4	848.07	—	—
鳥串	14	847.11	14	887
飯林	4	838.71	5	836
渡村	10	750.57	9	562
取野	2	699.81	1	97
作崎	11	680.87	11	716
辺田	9	628.95	7	495
上	9	645.97	9	535
三	10	609.62	7	422
東	9	588.29	8	715
洋(岩手)	7	517.50	11	645
	8	513.99	6	346
	7	480.49	7	615
	8	460.65	8	470
	6	419.24	—	—
	6	418.05	3	179
	2	411.00	21	5,569
	7	372.36	2	89
	6	341.70	2	124
	7	330.45	4	186
	6	307.51	4	241

2. 木 船

造船所	46 年度		45 年度	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数
長 島	8	225.57	6	134
東 九 州	3	211.96	10	576
室 戸 岬	3	188.90	2	138
海 山	6	181.23	1	20
小 木	5	167.87	7	248
外 ノ 浦	3	164.72	6	352
槌 本 海 運	3	119.29	—	—
森 本	4	113.40	2	190
吉 村	3	112.00	3	106

注 1. 長さ 15 m 以上  
 2. 鋼船 ; 年間建造実績 300トン以上の造船所  
 木船 ; 年間建造実績 100トン以上の造船所  
 FRP ; 全造船所

3. FRP

造船所	46 年		45 年	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数
東 九 州	5	282.54	1	40
西 井	8	206.00	6	204
田 村	5	114.39	4	80
I H I	2	100.50	2	78
ニ ュ - Japan	5	93.20	—	—
福 島	3	77.43	4	159
服 部	2	39.86	—	—
小 宮	1	19.93	—	—
海 山	1	19.26	—	—
渡 辺	1	18.66	—	—
松 岡	1	14.93	—	—
浜 地	1	14.72	2	40
石 田	1	14.42	—	—

(次頁より第8表(88頁~95頁)掲載)

天然社・海技入門選書

東京商船大学助教授 鞠谷宏士 A5 180頁 400円 船の保存整備	東京商船大学助教授 清宮貞機 A5 90頁 230円 蒸気機関	
東京商船大学助教授 鞠谷宏士 A5 160頁 550円 船舶の構造及び設備器具	東京商船大学助教授 伊丹深 A5 160頁 500円 船舶用電気基礎	
東京商船大学助教授 上坂太郎 A5 160頁 280円 沿岸航法	東京商船大学助教授 一宮嶋時三 A5 200頁 800円 燃料・潤滑	
東京商船大学教授 横田利雄 A5 140頁 230円 航海法規	東京商船大学教授 一宮嶋直人 A5 200頁 800円 電波航法入門	
東京商船大学名誉教授 田中岩吉 海上運送と貨物の船積 (前篇)海上運送概説 A5 140頁 480円 (後篇)貨物の船積 A5 160頁 520円	東京商船大学教授 野原威男 A5 155頁 500円 船の強度と安定	
東京商船大学教授 豊田清治 A5 160頁 400円 推測および天文航法	東京商船大学学長 浅井栄資 A5 170頁 480円 気象と海象	
東京商船大学教授 野原威男 A5 110頁 400円 船用プロペラ	<以下続刊>	
東京商船大学助教授 中島保可 A5 170頁 300円 運航要務	東京商船大学教授 賀田秀夫 ボイラ用水	東京海技試験官 西田寛 指圧図
東京商船大学教授 米田隆次郎 A5 180頁 470円 操船と応急	東京商船大学教授 賀田秀夫 船用金属材料	東京商船大学助教授 小川正一・真田茂 機械の運動と力学
東京商船大学教授 横田利雄 A5 165頁 320円 海事法規	東京商船大学助教授 小川正一 機械工作・材料力学	東京商船大学教授 真壁忠吉 船用汽罐
前東京高等商船教授 小方愛朗 A5 170頁 300円 船用内燃機関(上巻) 船用内燃機関(下巻) A5 200頁 320円	東京商船大学助教授 小川正一 船用補機	東京商船大学助教授 小川武 船用補機
東京商船大学助教授 庄司和民 A5 140頁 450円 航海計器学入門		

第8表 昭和46年度造船所別竣工実績

1. 鋼 船

造船所	漁業種類	総 数		遠洋底びき		以西底びき		沖合底びき		かつお一本釣		まぐろ延なわ	
		隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
総	数	548	107,473.54	44	30,286.17	46	5,711.13	87	7,161.06	71	19,835.04	127	25,597.28
三白山	保杵	47	16,754.80	—	—	—	—	—	—	26	8,541.49	20	7,214.22
	西指湯	21	8,740.88	3	6,458.67	4	458.90	5	409.36	1	314.34	1	134.95
	兼 下	21	8,296.93	15	6,393.01	—	—	1	124.66	—	—	—	—
	林 兼	24	7,927.23	—	—	—	—	—	—	8	2,423.87	16	5,503.36
	新 下	33	7,814.03	6	2,097.07	—	—	10	1,245.93	1	284.86	6	1,678.06
	兼 下	1	5,295.46	1	5,295.46	—	—	—	—	—	—	—	—
	林 兼	23	4,575.53	5	1,748.20	—	—	11	1,369.51	—	—	1	194.92
	三 兼	10	3,530.52	2	698.23	—	—	—	—	7	2,533.10	1	299.19
	日 兼	21	3,308.56	—	—	20	3,158.82	—	—	—	—	—	—
	立 兼	1	3,279.81	1	3,279.81	—	—	—	—	—	—	—	—
	兼 向	25	3,036.85	2	697.51	—	—	4	498.35	—	—	7	884.90
	兼 向	25	2,975.05	—	—	14	1,030.96	3	203.59	1	284.95	—	—
	兼 向	10	2,751.49	—	—	—	—	—	—	8	2,529.94	1	134.82
	兼 向	8	2,440.24	—	—	—	—	—	—	—	—	8	2,440.24
	兼 向	10	2,388.45	1	348.42	—	—	—	—	3	939.52	5	1,026.25
	兼 向	25	2,108.31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	兼 向	9	2,063.14	2	697.88	—	—	1	124.55	1	284.92	3	763.47
	兼 向	9	2,052.93	1	499.27	—	—	1	124.28	2	629.36	2	509.68
	兼 向	6	1,296.49	1	348.74	—	—	—	—	—	—	5	大東947.75
	兼 向	8	1,276.93	1	349.55	—	—	2	249.43	1	284.85	—	—
	兼 向	4	1,200.12	1	674.54	—	—	—	—	—	—	1	313.98
	兼 向	4	848.07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	兼 向	14	847.11	—	—	—	—	5	299.34	—	—	3	195.90
	兼 向	4	838.71	—	—	4	838.71	—	—	—	—	—	—
	兼 向	10	750.57	—	—	—	—	5	411.21	—	—	4	279.52
	兼 向	2	699.81	2	699.81	—	—	—	—	—	—	—	—
	兼 向	11	680.87	—	—	—	—	—	—	—	—	9	551.51
	兼 向	9	628.95	—	—	—	—	—	—	—	—	2	130.68
	兼 向	9	645.97	—	—	—	—	—	—	5	367.44	4	278.53
	兼 向	10	609.62	—	—	—	—	9	510.38	—	—	—	—
	兼 向	9	588.29	—	—	—	—	—	—	—	—	5	338.40
	兼 向	9	517.50	—	—	—	—	9	517.50	—	—	—	—
	兼 向	8	513.99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	兼 向	7	480.49	—	—	—	—	1	53.95	—	—	—	—
	兼 向	8	460.65	—	—	—	—	7	399.61	—	—	—	—
	兼 向	6	419.34	—	—	—	—	—	—	—	—	6	419.34
	兼 向	6	418.05	—	—	—	—	—	—	3	179.03	1	69.97
	兼 向	2	411.00	—	—	—	—	—	—	—	—	1	299.18
	兼 向	7	372.36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	兼 向	6	341.70	—	—	—	—	3	155.00	—	—	2	118.91
	兼 向	7	330.45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	兼 向	6	307.51	—	—	—	—	—	—	—	—	2	120.70
	兼 向	4	279.62	—	—	—	—	—	—	—	—	4	279.62
	兼 向	3	209.18	—	—	—	—	—	—	—	—	3	209.18
	兼 向	3	197.70	—	—	—	—	—	—	1	58.68	2	139.02
	兼 向	5	197.32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	兼 向	6	183.59	—	—	—	—	3	130.34	—	—	—	—
	兼 向	3	173.69	—	—	—	—	—	—	3	178.69	—	—
	兼 向	1	142.83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	兼 向	2	121.03	—	—	—	—	—	—	—	—	2	121.03
	兼 向	2	116.23	—	—	2	116.23	—	—	—	—	—	—
	兼 向	2	112.57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	兼 向	2	107.51	—	—	2	107.51	—	—	—	—	—	—
	兼 向	1	98.33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	兼 向	2	96.75	—	—	—	—	2	96.75	—	—	—	—
	兼 向	2	95.32	—	—	—	—	2	95.32	—	—	—	—
	兼 向	1	64.95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	兼 向	1	49.81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(長さ 15 m 以上)

まき網		まき網付属		さけます流網		雑延なわ		運搬		官公庁		その他		
隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	
26	3,131.76	46	4,627.21	64	4,856.27	13	1,957.55	1	142.83	10	2,614.61	13	1,552.63	
1	999.09													
4	446.84	2	349.94							1	167.88			
1	111.14			3	290.29					1	1,377.83			
2	222.78			5	474.20	2	999.05					1	捕鯨 812.08	
				4	335.35	1	499.12			1	429.43			
										1	149.74			
				11	877.80					1	78.29			
		7	1,455.55											
												1	いか釣 86.73	
				1	74.26									
7	782.32	16	1,059.85							1	166.87	1	いか釣 99.27	
				2	192.32									
				3	290.34									
				2	193.77							2	いか釣 199.33	
1	111.76	1	99.84											
		4	848.07											
				6	351.87									
				1	59.84									
				2	129.36									
				7	498.27									
				4	249.89							1	いか釣 99.24	
1	38.96	3	225.87			3	149.32					1	いか釣 99.84	
						6	426.54							
										1	61.04			
												1	一本釣 69.36	
1	111.82	1	99.69											
1	110.67	6	261.69											
				1	67.79									
1	39.96					6	290.49							
				3	166.86								1	にしん 19.95
1	32.03	4	165.29											
2	38.30												1	小型底 びき 14.95
									1	142.83				
				2	112.57									
										1	98.33			
				1	64.95									
1	49.81	1												



造船所	漁業種類	総 数		遠洋底びき		以西底びき		沖合底びき		かつお一本釣		まぐろ延なわ	
		隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
東根但墨三田藤佐鈴村	洋(兵庫)本馬川陸光時鉄工岡木上	1	47.82	—	—	—	—	1	47.82	—	—	—	—
		1	47.46	—	—	—	—	1	47.46	—	—	—	—
		1	46.70	—	—	—	—	1	46.70	—	—	—	—
		1	43.75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	42.45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	41.91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2	39.48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2	36.28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	19.51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	16.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	16.77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

2. 木 船

造船所	漁業種類	総 数		沖合底びき		かつお一本釣		かつおまぐろ		まぐろ延なわ	
		隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
総	数	160	4,114.64	13	408.37	9	481.45	7	247.37	8	294.77
長東空海小外桂森吉堤上前白銚粘近大村小木伊尾広	九戸ノ海	8	225.57	—	—	—	—	4	148.17	1	19.57
		3	211.96	—	—	1	114.56	—	—	1	49.92
		3	188.90	—	—	2	118.92	—	—	—	—
		6	181.23	—	—	2	33.45	3	99.20	1	48.58
		5	167.87	4	135.91	—	—	—	—	—	—
		3	164.72	—	—	2	118.32	—	—	1	45.90
		3	119.29	—	—	—	—	—	—	—	—
		4	113.40	—	—	1	36.01	—	—	—	—
		3	112.00	—	—	—	—	—	—	—	—
		4	79.40	—	—	—	—	—	—	—	—
		2	79.06	—	—	—	—	—	—	—	—
		4	78.99	—	—	—	—	—	—	—	—
3	75.70	—	—	—	—	—	—	—	—		
2	69.34	—	—	—	—	—	—	—	—		
1	65.80	—	—	—	—	—	—	—	—		
日水産富島上浜寺萩藤鷺沢南船(北海道)田部本井戸田浜山ク口谷本	藤(北海道)	2	63.65	2	63.65	—	—	—	—	—	—
		2	60.32	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	59.69	—	—	1	59.69	—	—	—	—
		3	58.32	2	38.34	—	—	—	—	—	—
		3	57.86	—	—	—	—	—	—	—	—
		2	56.79	—	—	—	—	—	—	—	—
		3	54.76	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	49.42	—	—	—	—	—	—	1	49.42
		2	49.18	—	—	—	—	—	—	—	—
		3	47.57	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	47.16	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	44.90	1	44.90	—	—	—	—	1	47.16
2	39.91	—	—	—	—	—	—	—	—		
1	39.71	—	—	—	—	—	—	—	—		
2	39.69	—	—	—	—	—	—	—	—		
2	39.56	—	—	—	—	—	—	—	—		
2	39.06	—	—	—	—	—	—	—	—		
2	38.50	—	—	—	—	—	—	—	—		
1	38.30	—	—	—	—	—	—	—	—		
2	37.18	—	—	—	—	—	—	—	—		
西石川岸	川ドッ	2	36.95	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	36.87	1	36.87	—	—	—	—	—	—
		2	35.34	—	—	—	—	—	—	—	—
		2	34.58	—	—	—	—	—	—	—	—
2	31.97	—	—	—	—	—	—	—	—		

まき網		まき網付属		さけます流網		雑延なわ		運搬		官公庁		その他	
隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	43.75	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	42.45	—	—
1	41.91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	定置 19.91
2	36.28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	19.51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	ひき網 16.20
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	定置 15.77

(長さ 15 m 以上)

まき網		まき網付属		雑延なわ		運搬		官公庁		その他	
隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
18	393.85	6	111.23	29	725.02	12	314.06	1	47.48	57	1,091.04
2	38.16	—	—	—	—	1	19.67	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	47.48	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	採介 69.98
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	いか 31.96
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	77.39	—	—	—	—	3	119.29	—	—	—	—
—	—	—	—	3	112.00	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	4	79.70	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	2	79.06	—	—	—	—	—	—
1	19.09	—	—	2	56.61	—	—	—	—	4	いか本釣 78.99
2	69.34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	19.85	—	—	—	—	—	—	—	—	3	ひき網 45.95
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1	48.84	1	11.48	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	19.88	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	いか 57.86
—	—	—	—	2	56.79	—	—	—	—	—	—
1	19.98	1	17.52	—	—	—	—	—	—	1	ひき網 17.26
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	いか 49.18
—	—	—	—	—	—	3	47.57	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	19.97	—	—	—	—	1	いか 19.94
—	—	—	—	1	39.71	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	いか 39.69
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	いか 39.56
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	いか 39.06
1	19.84	—	—	—	—	—	—	—	—	1	ひき網 18.66
2	37.18	—	—	1	38.30	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	2	36.95	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	19.78	—	—	—	—	—	—	—	—	1	ひき網 15.56
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	定置 34.58
—	—	—	—	1	15.38	—	—	—	—	1	ひき網 16.59

造船所	漁業種類	総 数		沖合底びき		かつお一本釣		かつおまぐろ		まぐろ延なわ	
		隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
清弘	水地	1	31.86	1	31.86	—	—	—	—	—	—
		1	31.58	—	—	—	—	—	—	—	—
福中	井屋	1	29.86	1	29.86	—	—	—	—	—	—
		1	26.98	1	26.98	—	—	—	—	—	—
井船	上木	2	26.53	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	26.50	—	—	—	—	—	—	—	—
降	上藤	1	19.99	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	19.99	—	—	—	—	—	—	—	—
山齊	藤田	1	19.99	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	19.94	—	—	—	—	—	—	—	—
増船	忠	1	19.92	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	19.85	—	—	—	—	—	—	—	—
森	条田	1	19.82	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	19.81	—	—	—	—	—	—	—	—
下松	田	1	19.63	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	19.50	—	—	—	—	—	—	—	—
岩北	谷越	1	19.50	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	19.49	—	—	—	—	—	—	—	—
山境	下野	1	19.45	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	19.43	—	—	—	—	—	—	—	—
吉丸	茂留	1	19.40	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	19.33	—	—	—	—	—	—	—	—
阿江	良和	1	19.31	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	19.31	—	—	—	—	—	—	—	—
三岡	本	1	19.27	—	—	—	—	—	—	1	19.27
		1	19.22	—	—	—	—	—	—	—	—
曾長	根根	1	19.15	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	19.13	—	—	—	—	—	—	—	—
三村	谷田	1	19.13	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	19.10	—	—	—	—	—	—	—	—
浦瀬	立東	1	19.02	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	19.02	—	—	—	—	—	—	—	—
橋道	永道	1	19.00	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	18.98	—	—	—	—	—	—	—	—
佐藤	北	1	18.87	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	18.72	—	—	—	—	—	—	—	—
新野	上	1	18.62	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	18.48	—	—	—	—	—	—	—	—
戸造	組	1	18.22	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	17.73	—	—	—	—	—	—	—	—
岩伊	手	1	17.02	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	17.02	—	—	—	—	—	—	—	—
中村	(鹿児島)	1	16.94	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	16.43	—	—	—	—	—	—	—	—
湊武	屋	1	15.94	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	14.98	—	—	—	—	—	—	—	—
高村	坂井	1	14.98	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	14.95	—	—	—	—	—	—	—	—
岩田	屋	1	14.95	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	14.88	—	—	—	—	—	—	1	14.95
奥大	村	1	14.88	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	14.87	—	—	—	—	—	—	—	—
藤小	九	1	14.77	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	14.77	—	—	—	—	—	—	—	—
十	田	1	14.77	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	13.94	—	—	—	—	—	—	—	—
島	前	1	13.88	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	13.05	—	—	—	—	—	—	—	—
岩	田	1	12.98	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	12.98	—	—	—	—	—	—	—	—
日大	賀	1	12.77	—	—	—	—	—	—	—	—
		1	12.02	—	—	—	—	—	—	—	—

まき網		まき網付属		雑延なわ		運搬		官公庁		その他	
隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	31.58	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	小底 26.53
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	いか 26.50
—	—	1	19.99	—	—	—	—	—	—	1	19.99
—	—	—	—	1	19.99	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1	19.94	—	—	—	—
1	19.85	1	19.92	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	いか 19.82
—	—	—	—	—	—	1	19.81	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1	19.63	—	—	—	—
—	—	—	—	1	19.50	—	—	—	—	1	いか 19.50
1	19.49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	19.45	—	—	—	—	1	一本釣 19.43
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	一本釣 19.40
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	いか 19.33
—	—	—	—	—	—	1	19.31	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	いか 19.22
1	19.13	—	—	—	—	—	—	—	—	1	いか 19.15
—	—	—	—	1	19.10	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	いか 19.02
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	いか 19.02
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	定置 19.00
1	18.87	—	—	—	—	—	—	—	—	1	一本釣 18.98
—	—	—	—	1	18.72	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	いか 18.62
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	いか 18.48
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	いか 18.22
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	ひき網 17.73
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	敷網 17.02
—	—	—	—	1	16.94	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	いか 16.43
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	定置 15.94
1	14.95	—	—	—	—	—	—	—	—	1	小底 14.98
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	小底 14.88
1	14.77	—	—	—	—	—	—	—	—	1	小底 14.87
—	—	—	—	1	13.94	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	いか 13.88
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	定置 13.05
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	いか 12.98
—	—	—	—	1	12.02	—	—	—	—	1	ひき網 12.77

3. FRP

漁業種類 造船所	総 数		沖合底びき		かつお一本釣		かつおまぐろ		まぐろ延なわ	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
総 数	36	1,15.84	—	—	4	238.37	2	108.95	—	—
東 九 州	5	282.54	—	—	4	238.37	—	—	—	—
西 井	8	206.00	—	—	—	—	2	108.95	—	—
田 村	5	114.39	—	—	—	—	—	—	—	—
I H I	2	100.50	—	—	—	—	—	—	—	—
ニ ュ - Japan	5	93.20	—	—	—	—	—	—	—	—
福 島	3	77.43	—	—	—	—	—	—	—	—
服 部	2	39.86	—	—	—	—	—	—	—	—
小 宮	1	19.93	—	—	—	—	—	—	—	—
海 山	1	19.26	—	—	—	—	—	—	—	—
渡 辺	1	18.66	—	—	—	—	—	—	—	—
松 岡	1	14.93	—	—	—	—	—	—	—	—
浜 地	1	14.72	—	—	—	—	—	—	—	—
石 田	1	14.42	—	—	—	—	—	—	—	—

超大型の電動油圧舵取機

川崎重工では、このほど石川島播磨重工業株式会社向けに、世界最大（トルク 1,180 ton-m）の電動油圧舵取機を完成した。

この舵取機は同社が呉造船所で英国グローバルティックタンカー社向け（東京タンカー長期用船）に建造中の 477,000 重量トンタンカー「グローバルティック・トーキョー」（GLOBTIK TOKYO, 48 年 2 月竣工予定）に装備されるもので、全長 11.4 m、全幅 5.7 m、全高 2.2 m にもおよぶものである。同船は、全長 379 m、幅 62 m、深さ 36 m、主機出力 45,000 馬力（1 基）の世界最大のタンカーで、本装置が操舵する舵板はたて 14 m、よこ 12 m、厚さ 1.8 m、重量 220 トンという巨大なものである。

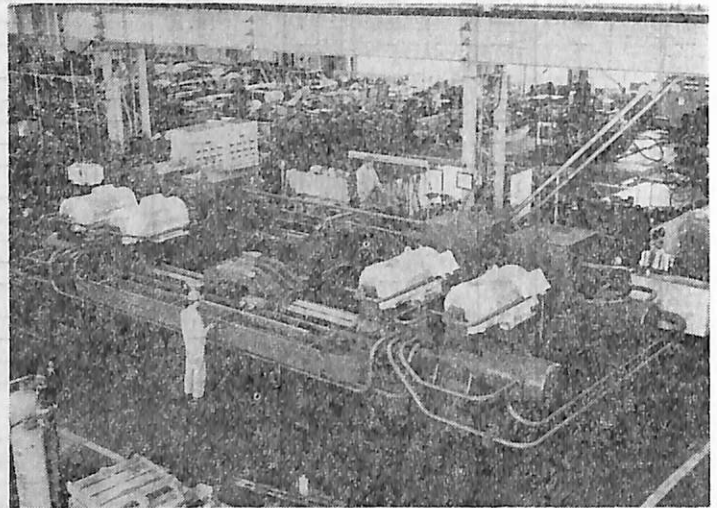
この大型舵取機は、10 万重量トン以上の大型船舶用すでに 130 隻分受注し、うち 60 隻が就航しているものである。

さらに同社は、同じく石川島播磨重工建造、英国グローバルティックタンカー社向けの同型船用に同型舵取機 1 基を受注している。

今国完成した舵取機の主要目および特長はつぎのとおりである。

主要目

型 式: F<sub>4</sub>-450 型



規 格: AB

計画最大トルク: 1,180 ton-m

転 舵 角 度: 80 度

転 舵 速 度: 65 度/23 秒（通常操舵—ポンプ 3 台駆動）

舵 柄 半 径: 1.5 m

ポ ン プ: 川崎ブルーニングハウス BV 740 × 4 台

計 画 圧 力: 195 kg/cm<sup>2</sup>

（安全弁セットと圧力 200 kg/cm<sup>2</sup>）

重 量: 95 トン

(長さ 15 m 以上)

まき網		まき網付属		雑延なわ		運搬		官公庁		その他	
隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
10	176.39	3	59.31	2	56.24	—	—	4	164.57	11	212.01
—	—	—	—	—	—	—	—	1	44.17	—	—
3	44.48	—	—	—	—	—	—	—	—	3	52.57
2	38.36	2	39.38	—	—	—	—	—	—	1	36.65
—	—	—	—	—	—	—	—	2	100.50	—	—
1	19.02	—	—	—	—	—	—	—	—	4	74.18
1	19.95	—	—	1	37.58	—	—	1	19.90	—	—
2	39.86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	1	19.93	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	19.26
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	18.66
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	14.93
1	14.72	—	—	—	—	—	—	—	—	1	14.72
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	14.42

最新刊・8月初旬出来

# 帆船

その艤装と航海

杉浦昭典 著

(神戸商船大学・助教授)

定価2,500円(送料170円)

B5判・箱入上製・300余頁

図版多数・本文全アート紙使用

著者が20数年にわたる研究と膨大な収集資料をもとに、帆船の変遷とその機能、船員生活についての歴史的事実を巨細にわたり叙述・集大成した、欧米の類書に比肩する興味深々の大著!

主なる内容＝クリッパーシップの艤装／帆船の運用／帆船の航海／帆船の慣習／探険／海賊／捕鯨／ガレー船と木造戦艦／帆船の漂流／帆船の種類と変遷／他

中 初版印刷部数を限定しますので、お求めは最寄りの書店、または下記宛早目にお申し込みください。

株式会社 舟艇協会 出版部

〒104 東京都中央区銀座3-5-2

電 03-562-5966/振替・東京25521

# LNG 船

## (その1 LNG 船の概要) (6)

恵 美 洋 彦\*  
會 根 敏\*\*

### 3. LNG 船規則の展望

すでに制定されている AB, BV, GL, LR, NV, RI, USCG の LNG 船に関する規則および本会の LNG 船規準の概要を紹介する。本会を除く各規則は、液化ガスタンク船規則として LNG を含む引火性液化ガスタンク船にも適用できる規則構成となつている。また、1972年現在 IMCO においてガスキャリアーに関する統一規則制定の作業が行なわれており、近いうちに成果がまとまるものと思われる。同時に IACS (国際船級協会会議) においても統一規則を検討中である。これらについては、成果がまとまった時点で改めて紹介したいと考えている。

表 3.1 ないし 3.6 に、各規則の冷却式 LNG 船の概要を一覧表に示したのでこれを参照されたい。また、本会の規準については、その解説を参照されたい。

以下、各規則の主要点について説明する。

#### 3.1 一般

##### 船体運動の基準

1.1 で説明したように、LNG 船 (あるいは液化ガスタンク船) に限る問題ではないが、各規則とも、タンクに掛かる動圧およびタンク支持材に掛かる動荷重を与えるため、船体運動の基準を示している。

表 3.1 から明らかなように、AB, BV, LR, RI および USCG が同じ基準を与えている。この値は、船が小さいときは不安全側であり、船が大型化すると、シビヤである。ただし、現存の大型 LNG 船、LPG 船 (L = 180~220 m 程度) では、船首部に設けるタンクを想定すると、この基準でも妥当な値 (船の一生のうち起り得る最大加速度) を与えるようである。BV は、モデルテストあるいは他の信頼できる資料により、船体運動の基準を別途定めて差しつかえない旨、規定している。他船級協会は明記していないが同じ取扱いとしているようである。

##### タンクおよびタンク倉の隔離

各規則で、内容に多少の差があるが、タンク倉部は、二重船殻で保護隔離するのが原則としている。

耐衝突あるいは耐座礁を考慮する場合は、二重船殻の構造および幅 (高さ) が問題になつて来る。現在のところ

ろ、これらを明確に示している規則はない (二重底は、一般規則が適用されるものと思われる)。

これらに関連して、IMCO (現在は案) は、当初液化ガスを除いた危険物船の船型として、貨物の危険性に応じ、タイプ I, II および III を想定した。これは、貨物の危険度に応じて、船型を規定するものである。現在、液化ガスも危険物専用船に加えるよう方針が変わり、検討が進められているので、国際的な基準が定められるものと思われる。

##### タンク倉内の配置

根本原則としては、各規則とも差はない。(表 3.1 参照) すなわち、「防熱材、タンク、二次防壁および船体構造は、防熱材を取りはずすことなく少なくともその各一面を見うるような配置あるいは防熱材を取りはずすことなく、タンクおよび防熱材の各一面および船体構造を見うるような配置」を原則としている。

メンブレンタンク方式等タンク周囲スペースに出入できない構造は、上述の根本原則に代用しうる特性を持たせる必要がある旨、規定されているところが多い。または、規規上、明記されていなくても考え方には差がないものと思われる。

##### タンク開口

タンクへの出入口および各種管装置のタンク接続部は、暴露部に設けることが原則となつている。本会の低温式 LPG 船規則では、特に認めた場合、管とタンクの接続部を暴露部以外にも設けうるような規定となつている。實際上、ヘッドが掛かる個所に管の接続部を設けることは、かなりむずかしい問題である。

#### 3.2 タンク

##### 深水タンク構造方式 (独立方形タンク方式)

独立深水タンク構造方式については、各規則とも基準を与えている。USCG は、AB あるいはその他の船級協会 (本会を含めて、規則一覧表に示す船級協会) の基準によることを規定している。

AB, BV, LR および RI の規則は、設計荷重として、液圧 (静圧 + 動圧) にリリース弁の設定圧力を加えたもの、許容応力としては、材料の降伏点の 3/4 あるいは破断応力の 3/8 のうちいずれか小さい方、を与えている。

設計荷重は、船の運動状態が同じ基準なので、タンクは満載かつ加速度はその重心に作用するものと仮定する

\* \*\* 日本海事協会船体部

表 3.1 各規則一覽表(その1, 一般)

	船体運動 (**案)	船体運動 (*は、タンク支持, 固定のみ考える)	タンク開口 (出入口) (管位置)	タンクおよびタンク倉の隔離 (*は、同等)	タンクの原配	船体許容温度または周囲温度基準度
AB 1971	ローリング 30°/10秒 ピッチング 6°/7秒 *前後 0.5g	ローリング ヒービング 0.0125 L 8秒 ピッチング *前後 0.5g	タンク開口 (出入口) (管位置) 露露部が原則管位置のみ特別承認により露露部以外可	タンクおよびタンク倉の隔離 (*は、同等) DB コックピット (前後端)	防熱材, タンクおよび船体構造の少なくとも各一面に近づきうるような配座とする.	正常時 B または C 0°C C または CS -18°C (normalized)
BV '1971	ローリング; ピッチング;	ローリング; ピッチング;	ABと同じ	DB ウィングタンク* コックピット (前後端)	防熱材を取りはすこ となくタンクの一面お よび船体構造を見うる ようにすること.	°外気 5°C 正常時 A 0°C D -10°C E -20°C 異常時 -10°C -25°C -40°C
GL 1970	*上下 *横 *前後	FP AP 1g 0.5g 1g 30° ヒール, 角加速度 0.75 (rad/sec²) 0.3g	露露部	DB ウィングタンク* コックピット (前後端)	BV とほぼ同じ	°外気 0°C として異常時 一般ルールの船体材料で -10°C まで許容
LR 1971	ABと同じ *ローリングとピッチングを考慮する	ABと同じ	GLと同じ	DB ウィングタンク コックピット (前後端)	BV とほぼ同じ	°外気 5°C 正常時 A 0°C D -12°C E -18°C 異常時 -10°C -30°C -50°C
NV 1971	[上下] a/g=f(x, L, CB) × a0 [横] a/g=f(x, L, CB) × a0 [前後] a/g=f(z, L, CB) × a0	a0=0.2V/√L + 30/L x: からの絶対方向距離 z: LWL からタンク重心位置までの 垂直距離	GLと同じ	DB ウィングタンク コックピット (前後端)	BV とほぼ同じ	°外気 10°C 正常時 一般鋼 0°C NVW -10°C NVE -15°C 異常時 異常時 -10°C -30°C -50°C
RI 1971	ローリングによる角加速度 ピッチングによる角加速度 ABと同じ 前後方向角加速度	ローリングによる角加速度 0.208 (rad/sec²) ピッチングによる角加速度 0.085 (rad/sec²) ローリングによる角加速度 0.0077 L (m/sec²) 0.5g	GLと同じ	DB ウィングタンク コックピット (前後端)	BV とほぼ同じ	°周囲温度 5°C 正常時 S +5°C~0°C D -10°C~-15°C E -20°C~-30°C 異常時 異常時 -10°C -20°C -50°C
USCG 1970	ABと同じ	ABと同じ	ABと同じ	コックピット (機関室との間)	タンクおよび二次防 壁の各一面 および 船体構造を見うるす き間 °船側 610 mm 以上 °船底 381 mm 以上	周囲最低温度 -17.8°C 0°C 周囲最高温度 46.1°C 32.2°C 停止大気 停止海水 停止大気 停止海水
NK 1971	**船の長さ 180~220 m 程度の船首部タンクでは, AB の基準と同 じでよい. 上記以外は, 別途定める 前後方向 0.5g (衝突)	ABと同じ	ABと同じ	DB* ウィングタンク* コックピット (前後端)	USCG とほぼ同じ	°外気 5°C 正常時 A 0°C D(B) -10°C E -20°C 異常時 -10°C -30°C -50°C



表 3.2 各規則一覽表(その2, タンク関係)

	独立タンク(深水タンク構造方式)		メンブレンタンク	独立タンク (圧力容器方式)	試験・独立タンクのみ (**案)	備考
	設計荷重	許容応力				
AB	試験荷重 または V.P.+液圧(動圧含む)	Y.P. 3/4 } B.S. 3/8 } 小さい方	設計装置がすべての点で満足できることを実証するたための予備テスト、シヤのテストは、最低温度、静および動荷重、船体振動等)をシミュレーションして行なう。		タンクトップ上 2.44 m } 水頭 0.61 m }	
BV	試験荷重 または V.P.+液圧(動圧含む)	0.2% Y.P. } 3/4 } B.S. 3/8 } 小さい方 (20°Cに おける値)	タンクの設計原理を示し、モデルテストを行なう。	5 kg/cm <sup>2</sup> 以上の圧力容器で設計建造し、大気圧の下で使用するとき二次防壁不要。	タンクトップ上 2.40 m } 水頭* 0.60 m }	
GL	$h = \text{最大液圧} + 2.5(\text{m})$ (98%)	(M.S. ベース $t = 4 S \sqrt{h} + 1.5$ $z = 9 sh^2 \sqrt{r}$ r: 比重	特別承認	特別承認	タンクトップ上 2.50 m } 水頭 0.60 m }	
LR	試験荷重 または V.P.+液圧(動圧含む)	Y.P. 3/4 } B.S. 3/8 } 小さい方	特に規定せず		タンクトップ上 2.44 m } 水頭 0.61 m }	
NV	静圧, V.P., 動的附加, 振動附加, 熱応力を考慮すること。 $H = (h - 2.5) \frac{1+I}{2} + 4p$ ( $r < 1.0$ ) r: 比重 < 1.0, p <sub>0</sub> : セット圧 4p = 10(p <sub>0</sub> - 2.5) m	スチアフナ } 板 } Chap. II 桁; 強度計算	熱および他の伸縮により過度の応力を生じないもの。コーナ、構手を含むタンク板のモデルテスト、漏えい、非破壊検査法に特別考慮。	下記の設計圧力で, Class I の圧力容器 $p = p_0 + 1.5 p_1$ (kg/cm <sup>2</sup> ) p <sub>0</sub> : リリーフ弁セット圧力 p <sub>1</sub> : 液(静)圧	独立深水構造タンク 個個のケースにより決める 圧力容器型 1.5×使用圧力	船体のたわみの基準 (前後タンクササポートの中間値) $y = \pm 0.1 \frac{l}{D}$ (mm) l: 前後端ササポート間の距離(m) D: 船の深さ(m)
RI	1) 試験荷重 または 2) V.P.+液圧(動圧含む)	荷重 1) Y.P. × 0.9 2) Y.P. 3/4 } B.S. 3/4 } 小さい方	(特にメンブレンタンクとは限らず) 新しい形式のタンクは, モデルテストとにより確認。	圧力容器規則(第6章)による	タンクトップ上 2.40 m } 水頭 0.60 m }	
USCG		A. B. その他の船級協会の基準による。	特別承認 (資料提出, 追加テスト)を要求することあり。		min. 静圧+V.P. またはハッチトップ上 1.22 m } 液圧	
NK	(1) 試験荷重 (2) V.P.+液圧(動圧含む) 必要に応じ他の附加応力	(1) に対し, 第13編 梁水タンク適用 (2) 強度計算(桁)	タンクの設計原理を示し, モデルテストを行なうこと。モデルテストの追加を要求することあり。	圧力容器 Class I	タンクトップ上 2.45 m } 水頭** 0.60 m }	

表 3.3 各規則一覽表 (その3, 二次防壁, 防熱, その他)

	二次防壁の設計条件	二次防壁の省略 または軽減	防熱材	タンク倉周囲 区画の注水 (*案)	イナターインング(*案)		応急排出装置 (*案)
					タンク周囲区画	タンク (荷役管含む)	
AB	タンク漏えい時に船体が安全温度以下とならないよう設計 非構造二次防壁は有効な液密とするメンブレンと同じような方法です	加圧冷却式不要	防熱材として必要な諸性質 耐火をコメンメント 承認された防熱材, 施行方法		推奨	バージ用連 結管を装備	
BV	タンク漏えい時, 船体が安全温度以下とならないよう設計 ヒーターインングの要件も考慮して可	圧力容器型のと き省略可	防熱材として必要な諸性質 承認された防熱材, 施行方法	必要	必要	タンクのイナター インングは, 協会 承認	
GL	二次防壁を設け, タンク破壊時船体が安全温度以下にならないようにする。		BV とはほぼ同じ	メンブレンシステム のとき必要	推奨 (0.1kg/cm <sup>2</sup> 以上)	危険の生じない ようなガスフリ	
LR	タンク漏えい時, 船体が安全温度以下とならないよう設計 1つのタンク破壊, ヒール 30°を想定 保持期間 14日以上		BV とはほぼ同じ	必要	必要	船外放出も必要 なるべく船尾	
NV	1つのタンク破壊, 30°ヒールで船体安全温度以下とならないよう設計 防熱二次インング (1) 液密コーティング (2) 熱伝導率 40(kcal/m <sup>2</sup> h °C)以下 (3) 経験のないシステムは, モデルテスト	加圧冷却式のと き省略可	貨物との接触により溶解しない防熱材閉用部防火ライニングまたはイナターインング防熱材として必要な諸性質				
RI	タンク漏えい時, 15日間以上安全に保持できるもの モデルテスト必要	。圧力容器型のと き省略可 。タンクの条件 によつては一部 軽減可	AB とはほぼ同じ	必要	必要	必要	船外放出, 他の タンクへの移送 必要
USCG	タンク漏えい時の一時的な容器, かつ船体が安全温度以下にならないよう防熱兼用二次防壁について, 防熱材の特別規定あり	加圧冷却式不要	防熱材として必要な諸性質 防火, 耐火あるいはイナターインング等二次防壁と兼用は, サンプルテスト (6週間) により, 貨物に侵されないことを示す				タンクにもどす 船外排出 (安全な場所)
NK	1つのタンク破壊, 船体が安全温度以下とならないよう設計 必要なモデルテストで性能を確認 (1) 就航後, 外観および漏えい検査 (2) または, (1) と同等の信頼性	独立タンクの信頼性により, 軽減または省略可	BV とはほぼ同じ	必要	必要	必要	USCG と同じ*

表 3.4 各規則一覽表(その4, 各種計測, その他)

圧力検知	ガス検知		温度検知(*案)		タンク	タンク安全弁 (*または同等)	タンクスペース安全弁	タンク液面計
	場所	検知能力	船	体				
AB	適当に配置	LEL の 20%	特に承認された二次防壁のとき不要	必要	圧力逃がし弁(容量規定)真空逃がし弁(大気またはイナートガス導入)	閉鎖式 高位レベルのアラーム	過圧安全装置	閉鎖式 高位レベルのアラーム
BV	適当に配置	LEL の 30%		可能なら装備	1タンクに少なくとも2個以上の圧力逃がし弁*(容量規定)に少なくとも2個以上の真空逃がし弁(貨物ガスまたはイナートガス導入)	閉鎖式 高位レベルのアラーム	過圧安全装置	閉鎖式 高位レベルのアラーム
GL	適当に配置	LEL の 30%		1タンクに2個	1タンクに2個の圧力逃がし弁(容量規定あり)1タンクに1個の真空逃がし弁何れも、大気中に放出あるいは大気導入は不可	閉鎖式 高位レベルのアラーム	過圧安全装置	閉鎖式 高位レベルのアラーム
LR	適当に配置		一般に、6.1mを超えない間隔に配置	1タンクに1個以上	1タンクに1個以上の圧力逃がし弁(貨物ガスまたはイナートガス導入)	閉鎖式 高位レベルのアラーム	過圧安全装置	閉鎖式 高位レベルのアラーム
NV	適当に配置	LEL の 30%	タンクサポート附近の船体温度	必要	1タンクに2個以上5m <sup>3</sup> 以上のタンク)の圧力逃がし弁(容量規定)真空逃がし弁	閉鎖式または限定式(計測していないとき密閉)高位レベルのアラーム	過圧安全装置	閉鎖式または限定式(計測していないとき密閉)高位レベルのアラーム
RI	適当に配置	圧力容器基準第6章による	一般に6mを超えない間隔で熱電対を十分に配置	必要	1タンクに1個以上の圧力逃がし弁(容量規定)真空逃がし弁(大気またはイナートガス)	閉鎖式 高位レベルのアラーム		閉鎖式 高位レベルのアラーム
USCG	適当に配置	LEL の 30%		タンク底と液位に必要	1タンクに1個以上の圧力逃がし弁(容量規定)タンク外圧に対する保護	閉鎖式 高位レベルのアラーム	タンク外圧に対する保護	閉鎖式 高位レベルのアラーム
NK	適当に配置		適当に配置	必要*		閉鎖式 高位レベルのアラーム	過圧安全装置	閉鎖式 高位レベルのアラーム

表 3.5 各規則一覽表(その5, 管装置等) 注1; LNG 船規準, 鋼船規則第 41 編第 3 章および NK Proposals (対 IACS, J.G) による。

材	貨物用管装置(液, ガス)					ポンプ	その他の		備考
	材	配	構	造	陸上管との接続(液およびガスライン)		予備ポンプ	ベント管	
AB	特別承認	タンク内を除き甲板上に配管することを認める。特別承認	溶接またはフランジ接続は、不適当な位置に認めない。安全	タンクに近接して手動止め弁(リモコンの場合でも手動可とする)	常時操作場所以外でも遠隔操作可能。かつ火災時に自動閉鎖するしや断弁	低液面自動停止 速隔停止	タンクの圧力逃し弁からの非気は、ベント管に導く。大気開口端は甲板上の適当な高さ、フレームアレススタ	ポンプまたはコポンプレッサの圧力逃し弁の5倍圧力で設計(min. 8.8 kg/cm <sup>2</sup> )	
BV	特別承認	AB とは同じ	AB とは同じ	AB と同じ	速隔急閉装置 つきの止め弁	速隔停止 低圧自動停止 低液面自動停止(電動サンプ)	AB とは同じ		岸のフランジ継手、弁等貨物が漏えいする個所は、船体構造を保護
GL	Ni(8%以上)鋼 オーステナイト系ステンレス鋼または特別承認	タンク内を除き、タンク倉内、ポングル、他区画に配管を禁止	AB とは同じ	AB と同じ	常時操作場所以外でも遠隔操作可能 なしや断弁		タンク圧力逃し弁の非気は、ベント管開口端は甲板上3m以上の高さ、フレームアレススタ	AB とは同じ	
LR	特別承認	タンク内を除き甲板上に配管	最低設計圧力10.5 kg/cm <sup>2</sup> 以上記以外は AB とは同じ	AB と同じ	弁の設置場所および2個所以上で遠隔操作可能 なしや断弁	速隔停止、電動サンプの停止は、電気導入不可	AB とは同じ		
NV	Ni(8%以上)鋼 NVR 25-1~5 その他特別承認	LR と同じ	AB とは同じ	タンクに近接して手動止め弁、または急速しや断弁は、51mmφより小さいロー弁	2重の止め弁、1つは、急速しや断弁	急速しや断弁が閉鎖したとき自動停止	タンク圧力逃し弁の非気は、甲板上5mまたは B/3 以上の高さ、フレームアレススタ	最高使用圧力の5倍以上の設計圧力 (min. 10 kg/cm <sup>2</sup> )	シロコネクションの個所船体を保護
RI #1	Ni(8.5%以上)鋼 RI/N9 その他特別承認	管装置からの漏えいを考慮したとき、安全が確保されるように保証	最低設計圧力 10 kg/cm <sup>2</sup> 上記のほかに、AB とは同じ	AB と同じ	2個所以上の操作場所でも遠隔操作可能なしや断弁	BV と同じ	AB とは同じ	最高使用圧力の5倍以上の設計圧力 (min. 10 kg/cm <sup>2</sup> )	
USCG	特別承認	AB とは同じ	AB とは同じ	タンクに近接して手動止め弁、または急速しや断弁は、51mmφより小さいロー弁	AB とは同じ	速隔停止、低液面自動停止(電動サンプ)	タンク圧力逃し弁の非気は、ベント管に導き、開口端は甲板上 10' または B/3 以上の高さ、フレームアレススタ	最高使用圧力の5倍以上の設計圧力 (min. 10 kg/cm <sup>2</sup> )	
NK #1	特別承認	AB とは同じ	最低設計圧力 5kg/cm <sup>2</sup> 第1類管相当 上記のほかは、AB とは同じ	AB と同じ	GL とは同じ	低液面自動停止、低圧自動停止、速隔停止	タンクの圧力逃し弁の非気は、ベント管に導く。大気開口端は、甲板上 B/3 以上の高さ、フレームアレススタ	最高使用圧力の5倍以上の設計圧力 (min. 25 kg/cm <sup>2</sup> )	

表 3.6 各規則一覽表 (その6, 船用燃料用ボイルオファガス装置)

注1: MWP は、最高使用圧力  
注2: USCG 暫定指針による

	一			般		構造配置等		その他の		備考
	一般	ガス供給装置 (ヒータ, ガスコンプレッサ等)	ボイラまたは 内燃機関	機関室換気等	ガス供給管	諸装置	しや断, 停止 装置	ガス検知パー ジ等		
AB	推進用機関燃料用として使用(補ボイラ, 補機関用ボイラ, 補機関用ガスコンプレッサ)特別承認	2組以上設置区画は、カム区画または類似の区画	ガスのおよび油の燃焼材料の燃焼可能とする構造上の特別規定	2分間で換気可能な圧力より高い機関室内はフレームアラーム	厚肉鋼管, 溶接継手機関室内2重管または管取付け物はANS-150 lbs. 規格に適合する	ガスコンプレッサ, ヒータ, 貯蔵容器, 電気装置, 配管等について規定あり	コンプレッサ, サック, 原動機, 停止装置, 低圧警報, 自動停止装置, 各種の弁等の各種の弁等	機関室内2重管, 機関室内等ガス検知ボイラ, ガス検知装置等の装置	各種装置の自動制御, 遠隔監視の規	
BV	推進用内燃機関用およびボイラ燃料用	設置区画は、カム区画または類似の区画	AB とはほぼ同じ	機関室内強制換気	1 類管, 溶接継手機関室内に用は不可	各種装置の構造配置, 圧力テスト(管を含む)の2倍または5 kg/cm <sup>2</sup>	コンプレッサ, ガス貯蔵容器, 出口の低圧警報, 自動停止装置, 各種の弁等の各種の弁等	機関室内ガス供給管のガス検知装置	ボイラの自動燃焼装置は特別承認と認められる自動制御	
GL										
LR	補ボイラ, 補機関用燃料用として使用(補ボイラ, 補機関用ボイラ, 補機関用ガスコンプレッサ)特別承認	設置区画はボンプルームまたは同等区画	AB とはほぼ同じ	適当な換気装置	溶接継手を原則機関室内に用は不可	ガスコンプレッサ, ヒータ, 貯蔵容器, 圧力テスト(管を含む)は、MWP×2 または7 kg/cm <sup>2</sup>	AB とはほぼ同じ	AB とはほぼ同じ		
NV	補ボイラ, 補機関用燃料用として使用(補ボイラ, 補機関用ボイラ, 補機関用ガスコンプレッサ)特別承認	LR とはほぼ同じ	AB とはほぼ同じ	機関室の換気に適当な配慮	1 類管機関室内は2重管とし、低圧換気(50回/hr), MWP の1.5 倍の設計圧力	各種装置の規定あり	急速しや断弁, 自動停止装置等	AB とはほぼ同じ	ガスの使用は機関の負荷が一様な状態での自動制御	
RI	補ボイラ, 補機関用燃料用として使用(補ボイラ, 補機関用ボイラ, 補機関用ガスコンプレッサ)特別承認	LR とはほぼ同じ	AB とはほぼ同じ	LR と同じ	スリップ機手不可機関室内2重管, 低圧換気(50回/hr), MWP の1.5 倍の設計圧力 min. 10 kg/cm <sup>2</sup>	各種装置の規定あり	AB とはほぼ同じ	AB とはほぼ同じ		
USCG	規定の負荷を同時に使用する場合は特別承認				機関室内2重管またはダクタ(換気, 高圧等)				ガス供給管の自動閉鎖装置(ガス漏えい, ファンの故障)等	
NK	特別承認									

と、計算結果に差を生じることはない。

しかし、応力解析は、計算方法によつてかなり差を生じるものと思われる。この点は、船級協会自身で、解析するかあるいは応力解析法のガイダンスを示す等の処置をとっているものと思われる。

GL, NV は、上記の各協会と多少異なる。

### 圧力容器方式

この方式は、タンクの信頼性を向上させ、二次防壁を軽減あるいは省略するという考えから出発したもので、BV 規則に「5 kg/cm<sup>2</sup> 以上の設計圧力で設計・建造された圧力容器方式のタンクに、ほぼ大気圧のもとで液化ガスを運ぶ場合は、二次防壁を設けなくてよい」旨の規定がある。

### メンブレンタンク方式

各規則とも抽象的な表現であるが、いずれも設計方針を、設計者が協会に示し、協会は、これを検討して提案のものが妥当であるか否かの判断をするという方針のようである。

### 3.3 二次防壁

いずれの規則でも二次防壁を設けることを原則としている。この点が、たとえば低温式 LPG 船等と異なる。根本的な二次防壁の思想は同じであるが、低温式 LPG 船等では、船体構造そのものを二次容器とできる考え方なのに対し、LNG 船では、船体と別個の防熱された二次容器が必要と考えられている。

二次防壁の省略あるいは設計条件の軽減を明記しているのは、BV と本会だけである。しかし、他協会も同じ思想をもっていることは、前にも述べたとおりである。なお、メンブレンタンク方式については、現時点で二次防壁の省略あるいは軽減を考えているところはない。

### 3.4 防熱および各種ぎ装品

防熱材、荷役管装置、安全装置等については、各規則とも表現内容に多少差があるが、傾向は、ほぼ同じである。管装置については、ボイルオフガスの処理方法を除いて従来の低温式 LPG 船と大きな差はない。

基本的な考え方は次の通りである。

- i) ボイルオフガスを推進用主機関および主ボイラの燃料として使用することは差支えないが、負荷変動の激しい補機および補助ボイラ用燃料として利用することは不可。
- ii) 機関室に導くガス供給管は二重管とし、機関室内は換気に留意し、ガス検知器を設けると同時にガスバージ装置が必要である。
- iii) 主機関および主ボイラの燃焼装置は、通常の燃料油のみあるいはガスと重油の混合燃料のいずれ

をも燃焼できるようなものとする。

- iv) その他、ヒータ、ガスコンプレッサ等の機器類の自動制御装置が必要である。

表 3.3 ないし 3.6 を参照されたい。

〔第 1 章ないし第 3 章、参考文献〕

一般的に参照した文献を示す。直接引用した図表あるいは実船例での参考文献は、それぞれ該当個所に示した。

1. NK, LNG 船規準および解説, 1971
2. AB (1971), BV (1971), GL (1970), LR (1971), NV (1970), RI (1971) および USCG (1970) の各規則
3. LNG および LPG 特集号, Shipping and Shipbuilding Record, May 30, 1969
4. 第二回国際天然ガス会議論文集, October 1970
5. 同上重要論文訳, 天然ガス鉱業会
6. ポーラアラスカ号就航のパンフレット, 東京ガス
7. Liquefied Gas Tanker, Transgaz Service
8. LNG and the U.S.C.G., by Charles Jansky, Oct 1970

LNG 船 (その 1 LNG 船の概要) 完. 次号より引続き “その 2 伝熱および防熱” を連載します。(編集室)

## 海技入門選登

東京商船大学助教授 庄司和民著

## 航海計器学入門

A 5 判 上製 140 頁 (オフセット色刷 14 頁)

定価 450 円 (〒 110 円)

(序文より) 航海者にとっては、不完全な新計器より、古くても完全に常に信頼できる計器が必要である。この意味から本書に説明するような基礎的な航海計器は十分に理解しておく必要がある。(略)

### 目次

- |       |         |
|-------|---------|
| 第 1 章 | 測程儀     |
| 第 2 章 | 測深機     |
| 第 3 章 | 船用光学器械  |
| 第 4 章 | クロノメーター |
| 第 5 章 | 磁気コンパス  |
| 第 6 章 | 自差      |
| 第 7 章 | 傾船差     |

〔製品紹介〕

金子産業新製品

TF-60 防水形端子箱と  
M 35 C 二方電磁弁

金子産業株式会社（東京都港区芝5-10-6）は、このほど'72新製品シリーズ No. 4として、「TF-60 防水形端子箱（リード線接続用）」、No. 5として「M 35 C 二方電磁弁（粉じん防止用散水電磁弁）」を発表した。次にその概要を紹介する。

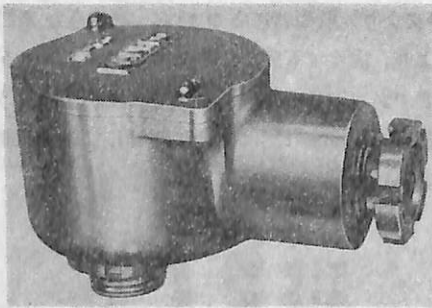
TF-60 防水形端子箱

TF-60 端子箱は、電子弁などのリード線引込口に接続して用いるものである。この端子箱を用いることによつて、電気配線工事が迅速に進み、電線接続が合理化され、安全性がいちじるしく向上する。さらに機器の防水性が完全に保たれるので、一般陸用あるいは船用電磁弁およびモーターなどに使用することができる。

このように一般用と船用が兼用形となつているので、用途は非常に広がつていく。端子箱はアルミダイキャストで特殊な工程でクロムメッキされており、軽いうえに丈夫で優美なスタイルとなつている。2P 端子付きとなつていて、外部からの引込口は船用規格 JIS F 8801により製作されており、PF 1/2 ねじ、あるいは PF 3/4 ねじといずれも常備されている。

電線管接続の場合には締付グランド、ガスケットなどを抜きとつて直接ねじ込むようになっていく。ただし機器側からの引込口は PF 1/2 雄ねじに統一されている。

この端子箱を機器に接続することにより、安全性とともに工事の能率向上は図り知れないものがある。定価 2,200 円。



M 35 C 二方電磁弁

M 35 C 二方電磁弁は、製鉄所等における原料プラントの粉じん発生を防止する散水装置用に開発されたものである。これによつて粉じんによる大気汚染防止に大きな効果がある。



構造としては、外部へ露出する操作部分がまったく無く、非常にコンパクトにまとめられており、完全な防じん防水構造となつているので、屋外でも十分に使用できる。

ボデー、カバーは鑄鉄製とし、主要部分（メインバルブ、弁座）は砲金製として、コストの引き下げに成功したので、従来にない低価格で供給できる。操作機能は、内部パイロット式で、常時閉型となつている。そのため口径 50, 65 および 80 の 3 つが同一ソレノイドを装着しており、電気容量がすべて同じである。従つてソレノイドの定格や電力消費量などが、口径に関係なく同一なので、管理がしやすくなるわけである。また停電時でも操作できる手動操作ボタンが頂上についているから、作動の確認や調整が容易にできる。

電源は AC で 100 V ~ 220 V, 50, 60 Hz となつている。

流体圧力は 1 ~ 10 kg/cm<sup>2</sup> の範囲で作動できる。小さなソレノイドの吸引力で 10 kg/cm<sup>2</sup> まで作動できるというのは、他に類がない。

本電磁弁は製鉄所の原料プラントの粉じん防止の他に、ゴルフ場の散水や高層ビルの防火用水散水装置の自動化などにも応用できる。

「船舶」合本

- 第 44 巻（昭和 46 年 1 号 ~ 12 号）価 5,000 円
- 第 43 巻（昭和 45 年 1 号 ~ 12 号）価 4,500 円
- 第 42 巻（昭和 44 年 1 号 ~ 12 号）価 4,500 円
- 第 41 巻（昭和 43 年 1 号 ~ 12 号）価 4,500 円
- 第 40 巻（昭和 42 年 1 号 ~ 12 号）価 4,500 円
- 第 39 巻（昭和 41 年 1 号 ~ 12 号）価 4,300 円
- 第 38 巻（昭和 40 年 1 号 ~ 12 号）価 3,600 円
- 第 37 巻（昭和 39 年 1 号 ~ 12 号）価 3,400 円

（各巻送料 200 円）

# NKコーナー



## 海外における検査体制の強化

NK 船級船は、本年5月末現在総計 2853 隻、32,038,740 総トンに達しているが、そのうち外国籍船は 26 カ国、477 隻、2,572,434 総トンに及んでいる。外国籍船の増加は、主として日本船の売船によるものではあるが、年増加の傾向にある。

NK では、従来シンガポールに支部、ロンドンおよびニューヨークに駐在員事務所を設け、専任検査員を置いているほか世界主要港に嘱託検査員を配置して、海外における検査業務を処理しているが、その業務量の増加とともに専任検査員の配置についての要望も多い。

このような情勢に対処するため、昨年シンガポール支部の検査員の増員を行なったほか、本年5月ロンドン駐在の検査員を1名増員し、さらにこのほど台北に駐在員事務所を新設し、7月1日から業務を開始した。新事務所には所長(専任検査員)のほか現地採用の嘱託検査員3名(2名は高雄在勤)を配置している。

また、このほど新に Tamatave (マダガスカル島) および Duvai (中東ペルシャ湾) に各1名の嘱託検査員が配置されたが、その他の既存港の増員を加えると、海外嘱託検査員の陣容は 120 港、171 名となつている。

## 海洋汚染防止法と NK 検査との関連について

本年6月25日から海洋汚染防止法(以下法という)が全面的に施行された。同法と NK 検査とは直接関係はないが、鋼船規則に基づいて検査を行なう場合次の措置をとることになった。

### 1. 図面承認関係

同法に関連する事項を含む図面(ビルジ管線図、燃料系統図など)は、同法の主旨に基づいてチェックし、技術的に必要と認める事項については、recommendation の形で朱書きするとともに、現場検査の際これを確認する。ただし、強制はない。

### 2. ビルジ吸引試験

鋼船規則では、定期検査時において必要に応じ、ビルジ装置の効力試験を行なうことになつているが、同法により港内においてビルジは一さい排出してはならないことになつている。このため、今後はビルジを船外に排出しないように、一例として次のような方法で行なうこととなるが、実施の際には船主、造船所と十分協議するも

のとする。

(1) 主管、枝管系統は、油水分離器に送り込むポンプ(法施行規則第1章5条)で吸引し、油水分離器を通して船内に排出する。

(2) 直接ビルジの系統は、次のいずれかの方法による。

(i) 吸引口に盲を装入し、適当な個所に真空計を取付け、真空度により吸引可能の有無を確認する。

(ii) 吸引口に海水を満した適当な大きさの容器、キャンバスなどを用意し、海水のみを吸引し、船外へ排出する。

(iii) ポンプ出口側配管の適当な個所に、ビルジだめへのもどり管を設置して、吸引試験を行なうか、支障がなければ、出口側配管の適当なフランジ部を取外して、機関室内に放出する。

### 3. 同法に基づき設置された設備の定期的検査

(1) 同法によつて設置することを義務づけられているものとしては、主として油水分離装置(油水分離器およびこれに送水するビルジポンプ)があるが、このうち油水分離器は、定期的検査の対象とはならない。ビルジポンプは船舶安全法第2条第4項の排水設備に該当するものとみなして、定期的検査の対象とする。

(2) 廃油焼却炉に対しては、すでに昨年6月以降実施しているとおり、主として火災予防、炉内爆発による二次的災害およびやけど、ガス中毒などの人的災害の防止を目的として、定期的検査の対象とする。

なお、同法は一部の規定(法第2章第9条参照)を除いて、わが国の領海にある外国船舶にも適用されるので、該当事項については、国内船と同様に取扱うことになる。

## プロペラ軸の抽出検査指定日変更について

昭和46年12月1日付で綱船規則の一部改正が実施され、第1編第7章第4条2の規定によつて、直径200mm以上の第1種プロペラ軸および船尾管軸であつて、精密な検査を受け、かつ、第35編第3章第6条2(プロペラの圧入)および3(圧入記録の確認)の規定に適合したものは、次回の拔出し検査を4年以内とすることができるようになった。

これに関連して、この改正の実施前に精密な検査を受け、プロペラの圧入を行なつた軸についても、さかのぼつて拔出し検査を4年以内とする延長を認めることとなつた。この取扱いは、昭和47年6月1日から実施し、昭和49年11月30日に終るものとする。個個の船舶について検査の時期の延期を認める取扱いは、次回プロペラ軸抽出検査までの間の定期的検査時とし、その時点でプロペラ軸系に軸受材のはなはだしい摩耗その他の異状がないことが条件となつている。

## NK 出版物について

NK が本年1月以降発行した規則集などの主なものは次のとおりで、必要の向きには有償で頒布される。

昭和46年版「船級登録および構造検査等に関する規則集」の英文版

材料試験機関関係規則および細則ならびにそれらの解説「海上コンテナ規則」の英文版 (完)



## 載貨重量約 85,000 英トンの油送船の水槽試験例

「船舶」編集室

M.S. 493 は 載貨重量約 84,000 英トン・垂線間長さ 238.658 m, M.S. 494 は 載貨重量約 86,000 英トン・垂線間長さ 249.0 m の油送船に対応する模型船で、模型船の長さおよび縮率はそれぞれ  $6.5\text{ m} \cdot 1/36.717$ ,  $6.5\text{ m} \cdot 1/38.308$  である。

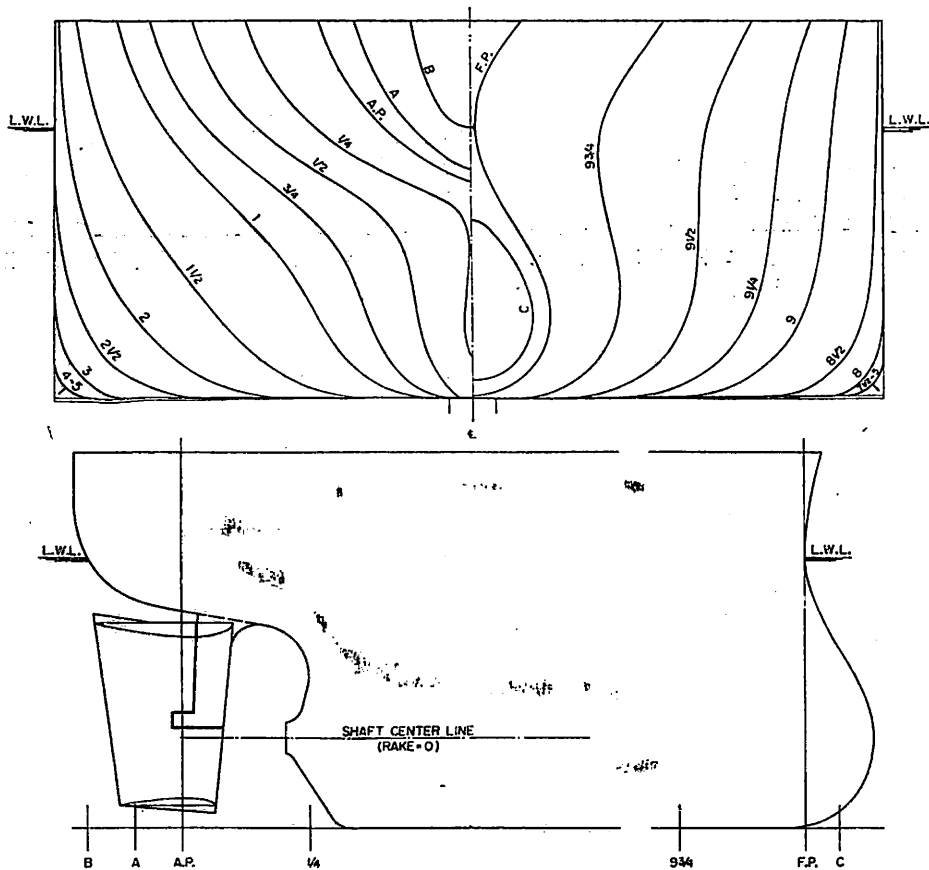
両船の主要寸法等および試験に使用した模型プロペラの要目を、実船の場合に換算して第 1 表および第 2 表に示し、正面線図および船首尾形状を第 1 図および第 2 図に示す。舵としては M.S. 493 にはハンギング舵, M.S. 494 には流線形舵が採用された。また, M.S. 493 の L/B は約 6.1, B/d は約 3.0, M.S. 494 の L/B は約 6.4, B/d は約 3.0 である。

なお, 主機としては連続最大出力でいずれも 20,700

BHP×114 RPM のディーゼル機関の搭載が予定された。

試験は M.S. 493 に対しては満載のほか 2 状態, M.S. 494 に対しては満載のほか 3 状態で実施された。試験により得られた剰余抵抗係数を第 3 図および第 4 図に、自航要素を第 5 図および第 6 図に示す。これらの結果に基づき実船の有効馬力を算定したものを第 7 図および第 8 図に、伝達馬力を算定したものを第 9 図および第 10 図に示す。

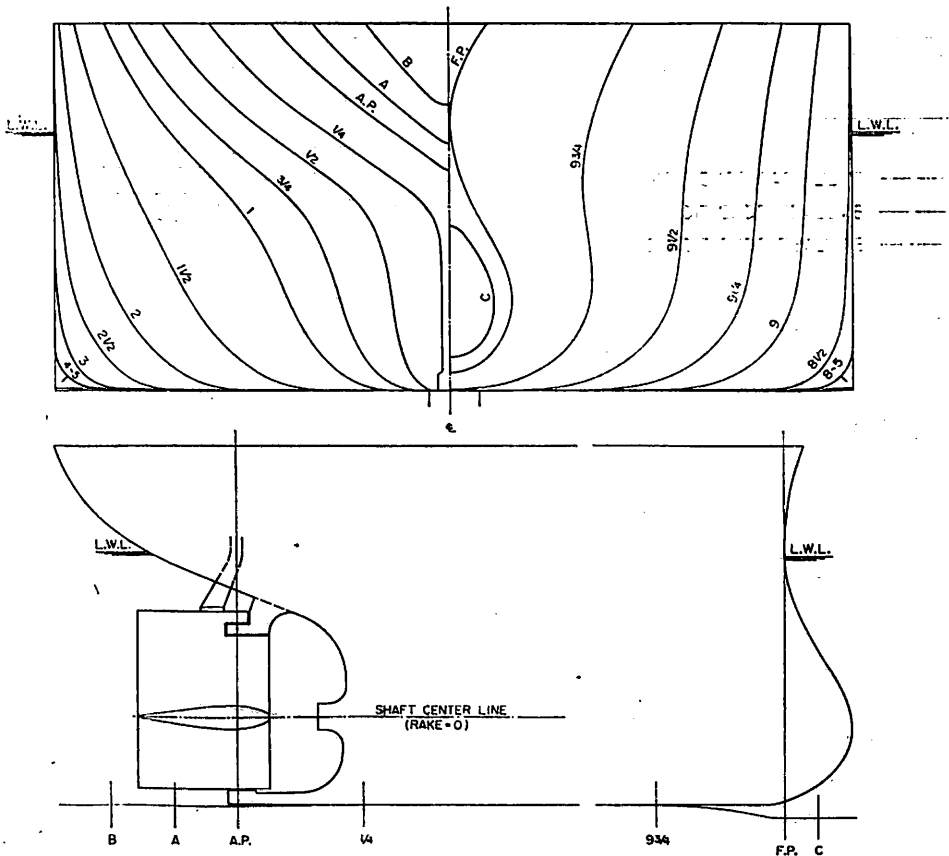
ただし, 試験の解析に使用した摩擦抵抗係数はいずれもシェーンヘルのもので、実船に対する粗度修正量  $\Delta C_F$  は  $-0.0002$  とした。また, 実船と模型船との間における伴流係数の尺度影響は考慮されていない。



第 1 図 M.S. 493 正面線図および船首尾形状

第1表 船体要目表

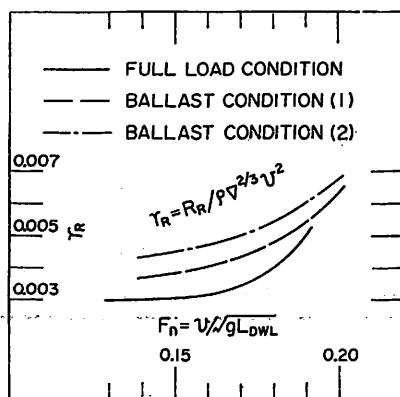
M.S. No.		493	494
長さ	$L_{PP}$ (m)	238.658	249.000
幅 (外板厚を含む)	B (m)	38.982	39.006
満載状態	喫水	d (m)	13.048
	喫水線の長さ	$L_{DWL}$ (m)	243.049
	排水量	$V_s$ (m <sup>3</sup> )	100,145
	$C_B$		0.825
	$C_P$		0.829
	$C_M$		0.995
	$l_{CB}$ ( $L_{PP}$ の%にて 函より)	-2.87	-3.00
平均外板厚 (mm)		22	23
船首形状		突出バルブ	
バルブ	大きさ (船体中央断面積の%)	11.8	8.6
	突出量 ( $L_{PP}$ の%)	1.35	1.30
	没水深度 (満載喫水の%)	67.6	67.1
摩擦抵抗係数		シェーンヘル ( $\Delta C_F = -0.0002$ )	



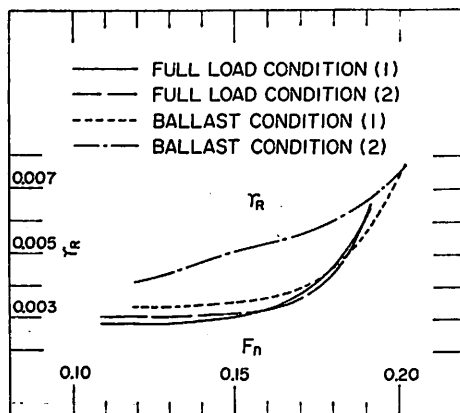
第2図 M.S. 494 正面線図および船首尾形状

第2表 プロペラ要目表

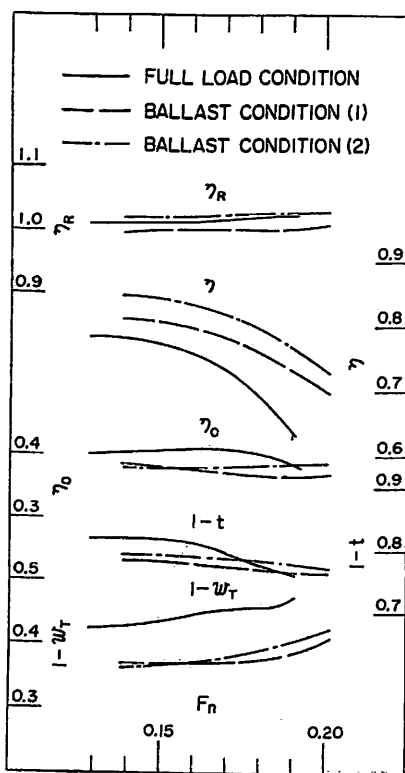
M. P. No.	416	417
直径 (m)	6.609	6.589
スパン (一定) (m)	4.626	4.909
ピッチ (一定)	0.700	0.745
展開面積比	0.650	0.670
翼厚比		0.050
傾斜比		10°~0'
回転方向		5
翼断面形状		右廻り MAU 型



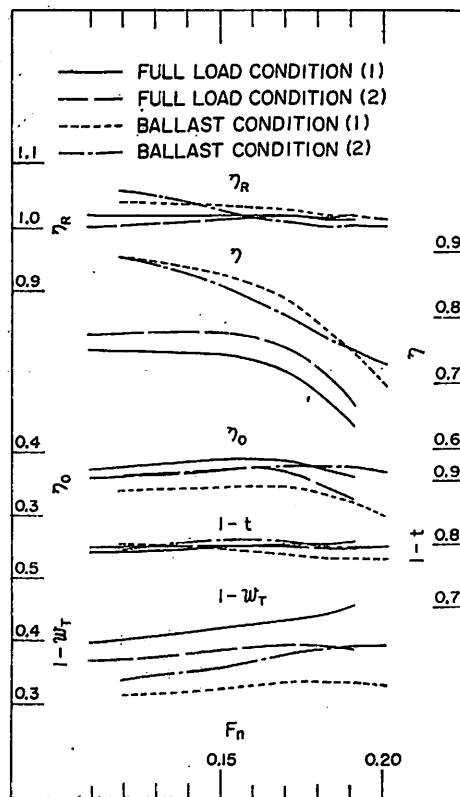
第3図 M.S. 493 剰余抵抗係数



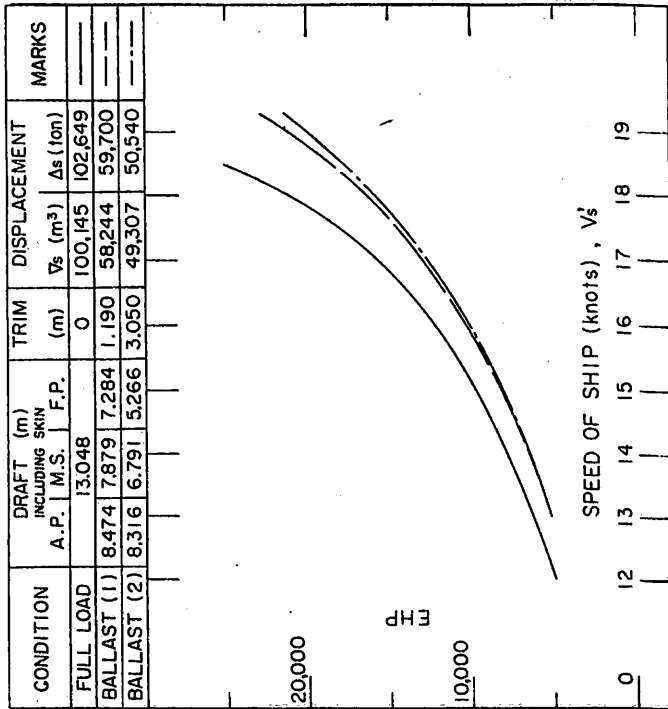
第4図 M.S. 494 剰余抵抗係数



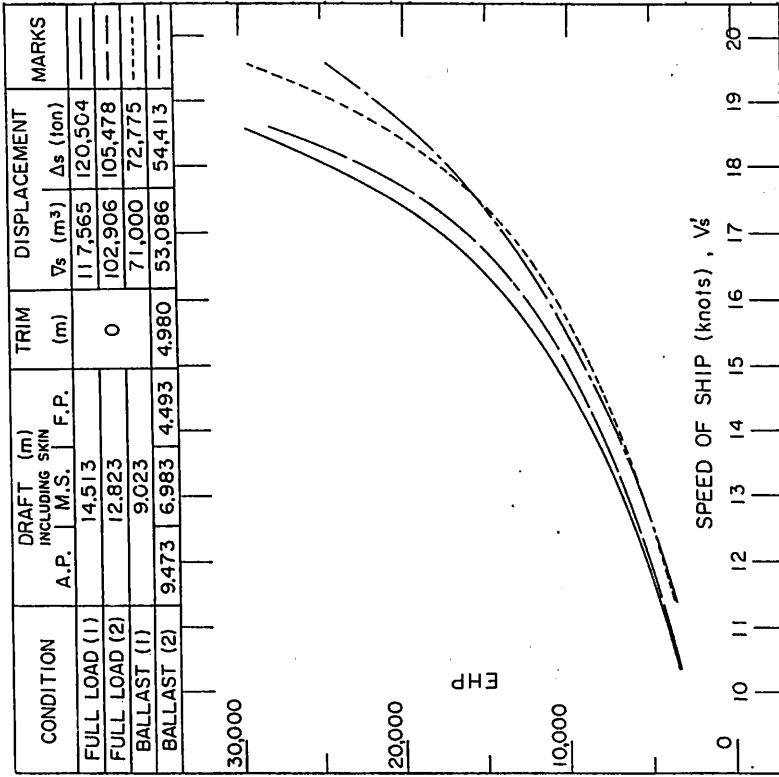
第5図 M.S. 493 x M.P. 416 自航要素



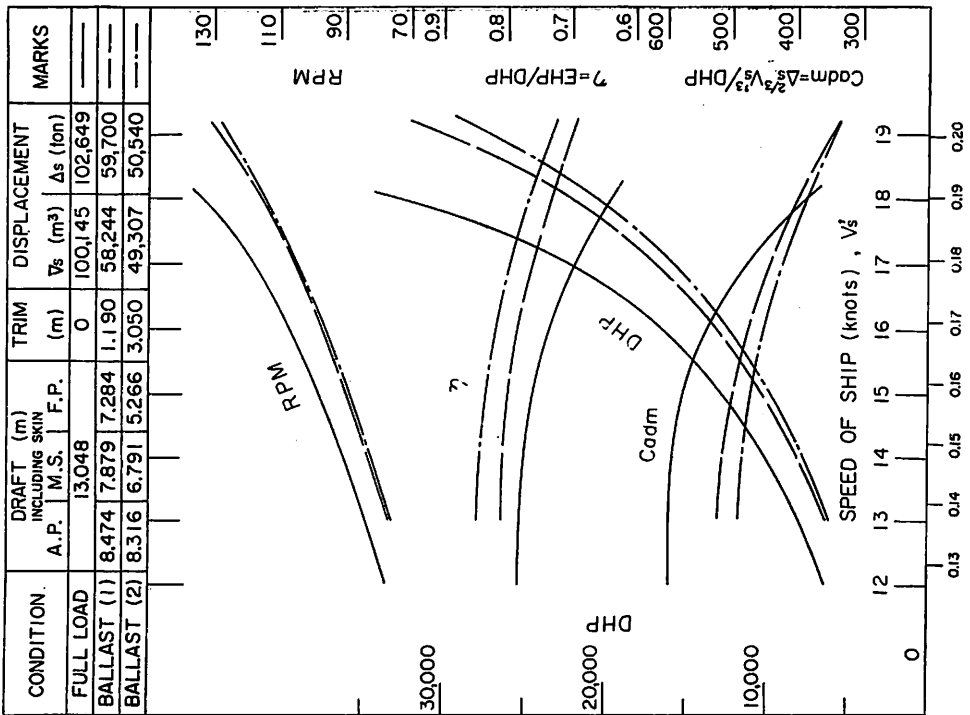
第6図 M.S. 494 x M.P. 417 自航要素



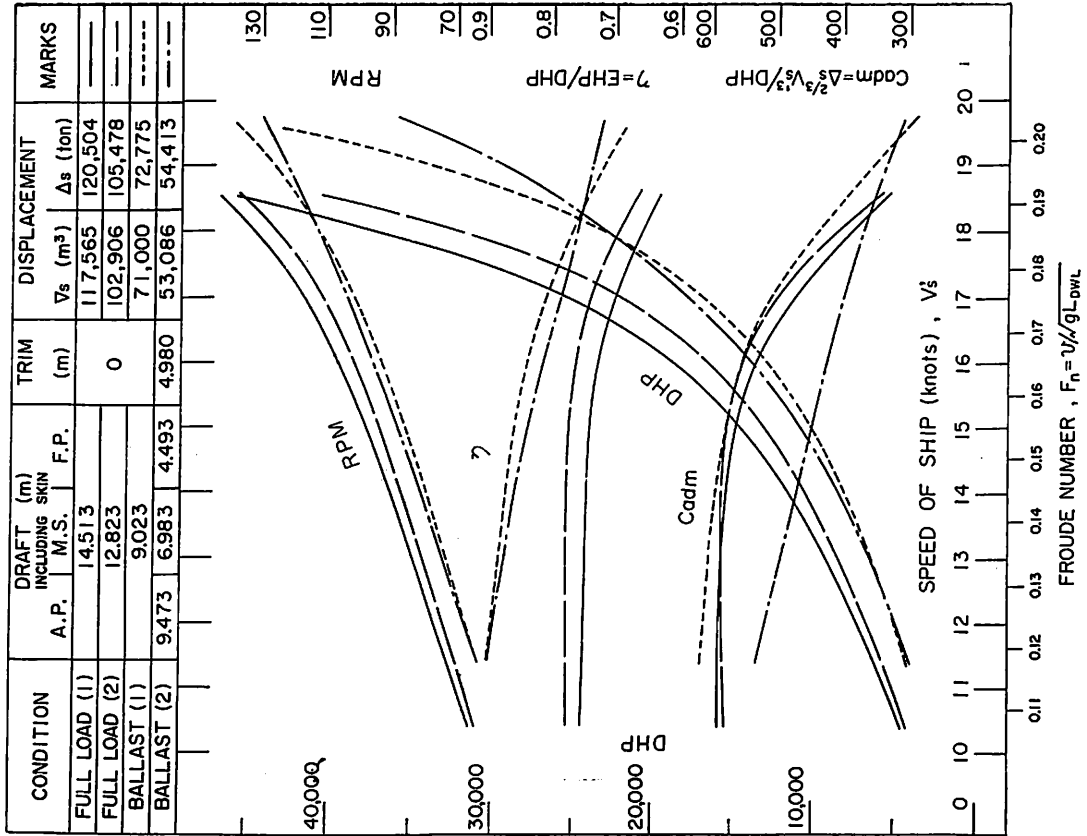
第7圖 M.S. 493 有效馬力曲線圖



第8圖 M.S. 494 有效馬力曲線圖



第9图 M.S. 493 x M.P. 416 伝達馬力等曲線図



第10图 M.S. 494 x M.P. 417 伝達馬力等曲線図

昭和47年5月分建造許可船舶集計

47.6.1 船舶局造船課

国内船 (5月分) (合計14隻, 249,008 G.T., 448,050 D.W.)

造船所	船番	注文者	用途	G.T.	D.W.	L×B×D×d(m)	主機	航海速力	船級	竣工
新山本造船所	158	共和産業海運	油(石油製品)	2,999	6,300	98.00×15.90×8.00×6.75	赤坂 D. 4,200×1	13.0	NK	47.9 上
今治造船(今治)	295	三井物産	貨	3,650	6,500	98.60×16.33×8.40×6.70	阪神 D. 3,800×1	12.5	〃	47.6 末 船舶信託
幸陽船渠	632	流通海運	〃	16,400	26,900	164.40×24.80×14.00×10.10	三井 B&W D.11,600×1	15.0	〃	47.10 下
今治(丸亀)	1007	くみあい船舶	貨(撤/車)	14,900	25,400	166.30×23.50×14.50×10.00	三菱 Sulzer D. 9,900×1	15.0	〃	47.11 下
三菱香焼	1711	新和野丸善海運	油	119,000	236,600	304.00×52.40×25.70×19.81	三菱 T.34,000×1	15.8	NK(MO)	48.7 下 28 次
常石造船	271	川崎汽船	貨	16,300	26,450	165.00×25.00×14.00×10.40	三井 B&W D. 9,900×1	14.2	NK	47.12 中
三菱横浜	933	三光汽船	貨(鉱/油)	45,300	75,950	226.00×36.00×19.10×13.30	三菱 Sulzer D.20,300×1	15.9	〃	48.1 中
三菱神戸	1041	パンフイックリース	貨(車)	8,400	8,400	160.00×25.60×10.01×7.22	三菱 MAN D.10,000×1	17.0	〃	48.5 末
神田造船所	172	園田汽船	貨(冷運)	2,999	4,200	110.00×15.00×8.10×6.45	IHI D. 7,000×1	16.8	〃	47.10 末
幸陽船渠	652	竹林汽船	油(石油製品)	6,300	10,350	121.00×17.50×9.50×7.95	赤坂 D. 5,400×1	13.5	〃	47.10 下
西造船	143	岡田海運	〃	3,900	6,000	98.00×16.50×8.20×7.00	赤坂 D. 3,800×1	11.5	〃	〃
宇品造船所	523	船舶整備公団丸神船舶	〃	3,660	6,000	101.00×15.60×8.50×7.00	D. 6,200×1	14.8	〃	〃
太平工業	282	安保商店	油(石油製品)	2,600	4,500	88.00×14.20×7.10×6.20	赤坂 D. 3,200×1	12.5	NK	47.9 末
太平工業	286	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	47.12 中

輸出船 (5月分) (合計11隻, 324,798 G.T., 618,890 D.W.)

造船所	船番	注文者の国籍	用途	G.T.	D.W.	L×B×D×d(m)	主機	航海速力	船級	竣工
渡辺造船	146	(1) 英国(香港)	貨	3,300	6,200	97.95×16.30×8.15×6.70	神発 D. 3,800×1	12.5	BV	47.7 末 ユアサより下請
来島どつく(宇和島)	727	〃	〃	4,500	7,500	101.90×17.60×9.00×7.20	神発 D. 4,500×1	12.5	〃	47.9 中 〃
日立因島	4400	(2) リベリア	油	60,838	128,000	255.00×41.40×22.20×16.78	日立 B&W D.23,200×1	14.6	AB	50.3 下
下田船渠	211	(3) ブラジル	貨	640	500	45.50×11.58×4.57×3.35	Catapillar D. 1,125×2	12.0	〃	48.1 下 三井より下請
〃	212	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	48.2 下 〃
〃	213	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	48.3 下 〃
〃	214	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	48.4 下 〃
三井藤永田	973	(4) デンマーク	貨(撤)	19,600	33,170	170.00×27.00×14.80×10.90	三井 B&W D.11,600×1	14.9	LR	48.6 下
三菱神戸	1054	(5) インド	油	51,500	87,510	226.00×39.40×18.70×13.90	三菱 Sulzer D.20,300×1	15.3	AB	50.7 末
〃	1055	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	50.9 末
三井千葉	979	(6) 英国	〃	131,000	267,000	318.00×56.00×26.40×20.55	川崎 T.36,000×1	16.1	LR	49.3 末

注文者: (1) Eastern Prime Line Limited (2) Island Tanker Corporation (3) Petroleo Brasileiro S.A.-PETROBRAS (4) A/S Motortramp Dampskibsselskabet Orient Aktieselskab Dampskibsselskabet "Norden" Aktieselskab (5) The Shipping Corporation of India Ltd (6) Elder Dempster Linees Limited

## 業界ニュース

### キャタピラー三菱、沖縄地区に販売店設置

キャタピラー三菱株式会社（神奈川県相模原市田名3700）では、このたび本土復帰が実現した沖縄県に特約販売店を設置することとなり、6月19日キャタピラー三菱本社において沖縄の牧港自動車（株）との間に販売店契約の調印を行った。

契約先：牧港（まちなと）自動な株式会社（社長、玉村真広、資本金7,000万円）

住 所：沖縄県那覇市安里477

販売地域（テリトリー）：沖縄県

### 空気式防舷材

船舶基地やヨットクラブ用のドックに「空気式防舷材」がお目見えし、係船中の船舶が岸壁に当たって傷むのを防ぐとともに、美観向上にも役立つ。これは耐引裂き性の高いナイロン布に丈夫で耐候性のある「ハイパロン」の白色コーティングによつて空気洩れを防いでいる。古い自動車タイヤをずらりと並べた従来の見苦しい光景が新防舷材の採用で解消したケースも少なくない。

空気式防舷材は、1本の長さが30.5mの円筒状に作られ、断面直径が30.5cmとなっており、これを70.3g/cm<sup>2</sup>の圧力にふくらませる。きわめて軽量なこの防舷材は、1本ごとに10個の固定具が設けられ、簡単に取り付けられるようになっている。また1本ごとに膨張弁と栓がついており、部分的に水を満たして、はね返り防止用のバラストとして作用させることができる。オフシーズンには空気式防舷材を1本ずつ取りはずし、空気を抜いて丸めれば、しまっておくのに都合がよい。

この新しいナイロンと「ハイパロン」製防舷材は、



Avon Rubber Company Ltd. (Melksham, Wiltshire, England) がイギリス水路庁と共同で設計し開発したものである。（ハイパロンの詳細については昭和ネオブレックン—東京都港区芝公園1-7-13昭興ビル—に照会されたい）。

### 神鋼電機、GE社と技術援助契約を結ぶ

神鋼電機株式会社（東京都中央区日本橋江戸橋3-5朝日ビル）はGeneral Electric社とサイリスタインバータ（周波数変換装置）回路に関する特許の使用について、技術援助契約を締結し、このほど認可された。本契約はGE社が日本国内に保有するインバータ回路の特許を神鋼電機が使用する契約で、本特許回路を用いた装置は、従来のサイリスタインバータにくらべ、動作効率がきわめて高く、大幅な小形軽量化ができる。

主回路構成はユニット化されているため、入力商用電源、バッテリー電源のいかににかかわらず、また出力周波数および電圧が固定、可変のいずれの場合でも、信頼性が高く、量産が可能となる。

現在サイリスタを応用した電力の開閉、制御、変換技術は産業分野の自動化、省力化の中で、工場の受・配・変電、鉄鋼・製紙・化学工業、運搬荷役設備、工作機械、上下水道設備、非常用電源、高周波電源、電気自動車などに広く利用されており、重電各社ともパワーエレクトロニクスとして主力制御技術の一つとしている。

神鋼電機はすでにサイリスタを採用した可変周波数電源装置（交流モータの速度制御）のシリーズ化をはじめ、各種の電源装置を数多く製作しているが、今後これらの主回路に本特許インバータ回路を採用し、小形軽量化を計るとともに、各種の速度制御装置、高周波電源など広く応用技術の開発を進める計画である。

契約期間は1982年8月22日まで、第1年次予想売上60,000千円。

### ロールスロイスのオリンパス593 MK 602 エンジン

このほど日本に飛来して話題をまいた英仏共同開発のコンコルド超音速旅客機に採用されているオリンパス593ターボジェットエンジンは、ロールスロイス（1971）リミテッド・プリストルエンジン・ディビジョンとフランスのエンジンメーカーであるスネクマ社が協力して製作しているものである。本エンジンの量産形はオリンパス593 MK 602と呼ばれ、アフターバーナーのついた2スプール軸流ターボジェットエンジンで、離陸推力は38,050ポンド（169KN）である。

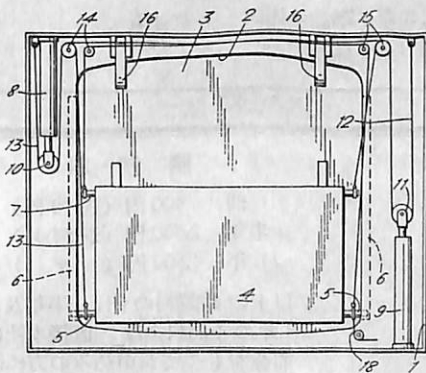
コンコルドの動力装置の中心である本エンジンの「フランジからフランジまで」をロールスロイスが引受けている。インターフランジから排気ディフューザフランジまでの長さは154インチ、インテイクケーシングを含めた直径は47.75インチである。

# 特許解説

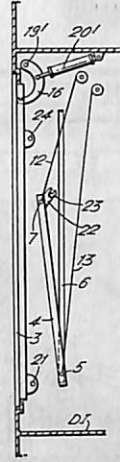
船側の艙門装置（特許出願公告昭47-21782号，発明者，グスタフ・ピエネ，出願人，アクチゼルスカプ・アケルス・メック・ベルクステッド/ノルウエー）

最近，舷側に設けられた開口のランプ扉に関する発明がしばしばみられるが，この発明もその種のものの改良に関するものである。

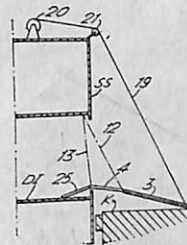
図面について説明すると，舷側に設けられた開口2にはランプ扉3が取り外し自在に取り付けられ，その内側に開口2の側辺に沿って延びている案内6に係合して垂直方向に移動自在の1対のピン5と7を有する台板4が配置されている。ピン5と7はそれぞれの油圧装置8，9で滑車10，11と14，15を介して駆動されるワイヤ13と12で懸吊されている。ランプ扉3は閉鎖された状態では，油圧装置20'のピストンの端部に設けられた回転自在の部材16の端部19'で丁番式に取り付けられ，適当な押圧部材で水密に固定されている。そのランプ扉3が開放されるときには，まず，押圧部材が除かれ，つぎに油圧装置20'に流体が供給されて部材16が回転し，ランプ扉3は押し出されながら，その部材16で懸吊された状態になる。そこでランプ扉3の内側のワイヤ取付部24に甲板上的ウィンチ20から巻下されたワイヤ19が係止され，舷側に平行して持ち上げられる。一方，台板4はその上部の取付片22の係止部23がランプ扉3の下部の取付部23と係合できるように油圧装置8，9で所望の位置に傾倒されてランプ扉3と台板4が係合される。ついでワイヤ19がゆるめられてランプ扉3と台板4が一連のランプウェイを形成する。そこで，台板4に接続される板25が船内に配置され，荷積み，荷揚げが行なわれるようになっていく。ランプ扉3で開口2の



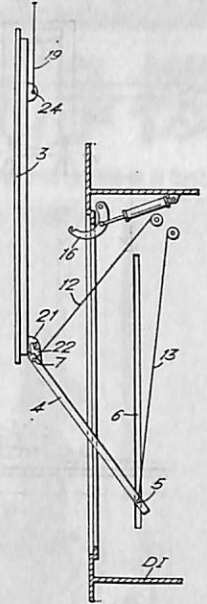
第 1 図



第 2 図



第 4 図



第 3 図

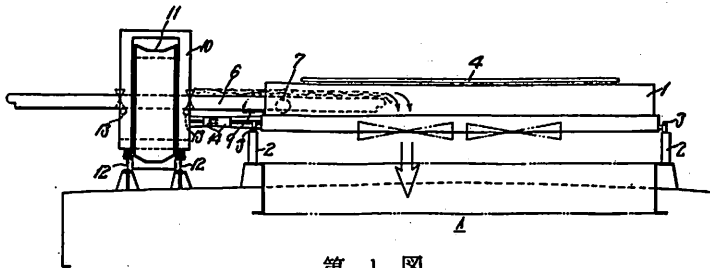
閉鎖を行なうときは，全く逆の操作を行なえばよいことはいうまでもない。

コンベア式撒積運搬船の荷役装置（特許出願公告昭47-22850号，発明者，池田義義，外1名，出願人，宮崎敬一，外1名）

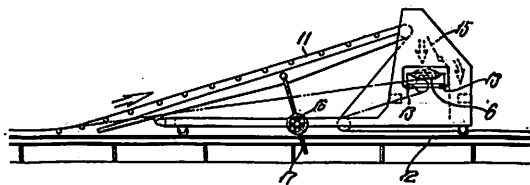
従来より存在している撒積運搬船の荷役装置としては圧送空気式搬送機，ベルトリンマー装置，旋回シュート装置やそれらを適宜に組合せた型式の装置のものがみられるが，それらは甲板上的の設備が複雑なことや，設備費が高い等の欠点があつた。そこで，この発明では積荷作業と払出し作業を同一コンベアシステムで兼業して行なうようにした撒積運搬船の荷役装置を提供することによつて上記の点を改良したのである。

図面について説明すると，走行用ローラ3を有するハッチコーミング2上を走行するハッチカバー1がハッチ上に設けられ，そのハッチカバー1には取外し自在の水密カバー4が設置されている。その水密カバー4を取り外すと，ハッチカバー1の内部には折量自在のホッパー5が，必要時に形成されるようになっていく。ホッパー5の下方部には船体の横方向に出入自在の横送りコンベ

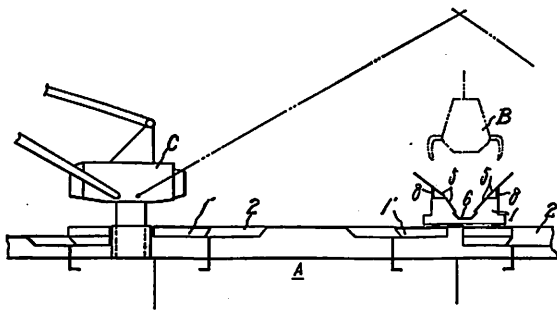




第 1 図



第 2 図



第 3 図

ア6が配置され、その駆動装置としてモータ7が設けられている。船側の甲板上に敷設されたレール12上にはそれに沿って配置された主コンベア11に平行に移動するトリッパー用台車10が設置されている。そしてそのトリッパー用台車10の側面開口にはハッチカバー1側面の開閉自在の蓋9を有する開口から延出した横送りコンベア6が配置されている。そこで、陸上よりチップなどを積込むには、最船尾側のハッチカバーのホッパー5

で受取り、その下の横送りコンベア6を経て主コンベア11に送られ、各ハッチに設けられたコンベアを通じて船倉内に積み込まれる。また、揚荷の場合には、デッキクレーンなどで駆動操作されるグブケットBにより船倉内のチップなどをつかみ、ハッチカバー1の上部に設けられたホッパー

5を開いてこれに落下させ、横送りコンベア6よりトリッパーを経て、主コンベア11により船首方向に送り、船首部のシャトルコンベア(図示しない)より船外に揚荷される。なお、符号8はホッパー受け用部材、14はトリッパー用台車10とハッチカバー1の側面の連結部材14を示す。

(安部 弘教)

海技入門選書

東京商船大学教授 野原威男著

船用プロペラ

A5 上装 110頁 ¥ 400円 (〒110)

目次

- 第1章 船体の形状・抵抗および馬力
- 第2章 プロペラの種類
- 第3章 プロペラに関する術語
- 第4章 プロペラの効率
- 第5章 キャビテーション試験
- 第6章 プロペラの設計
- 第7章 プロペラの構造
- 第8章 事故の原因とその対策
- 附 練習問題

船 舶 第45巻第8号

昭和47年8月12日発行  
定価400円(送28円)

発行所 天 然 社

郵便番号 162

東京都新宿区赤城下町50

電話 東京(269)1908

振替 東京79562番

発行人 田 岡 健 一

印刷人 高 橋 活 版 所

購 読 料

1冊 400円(送28円)

半年 2,250円(送料共)

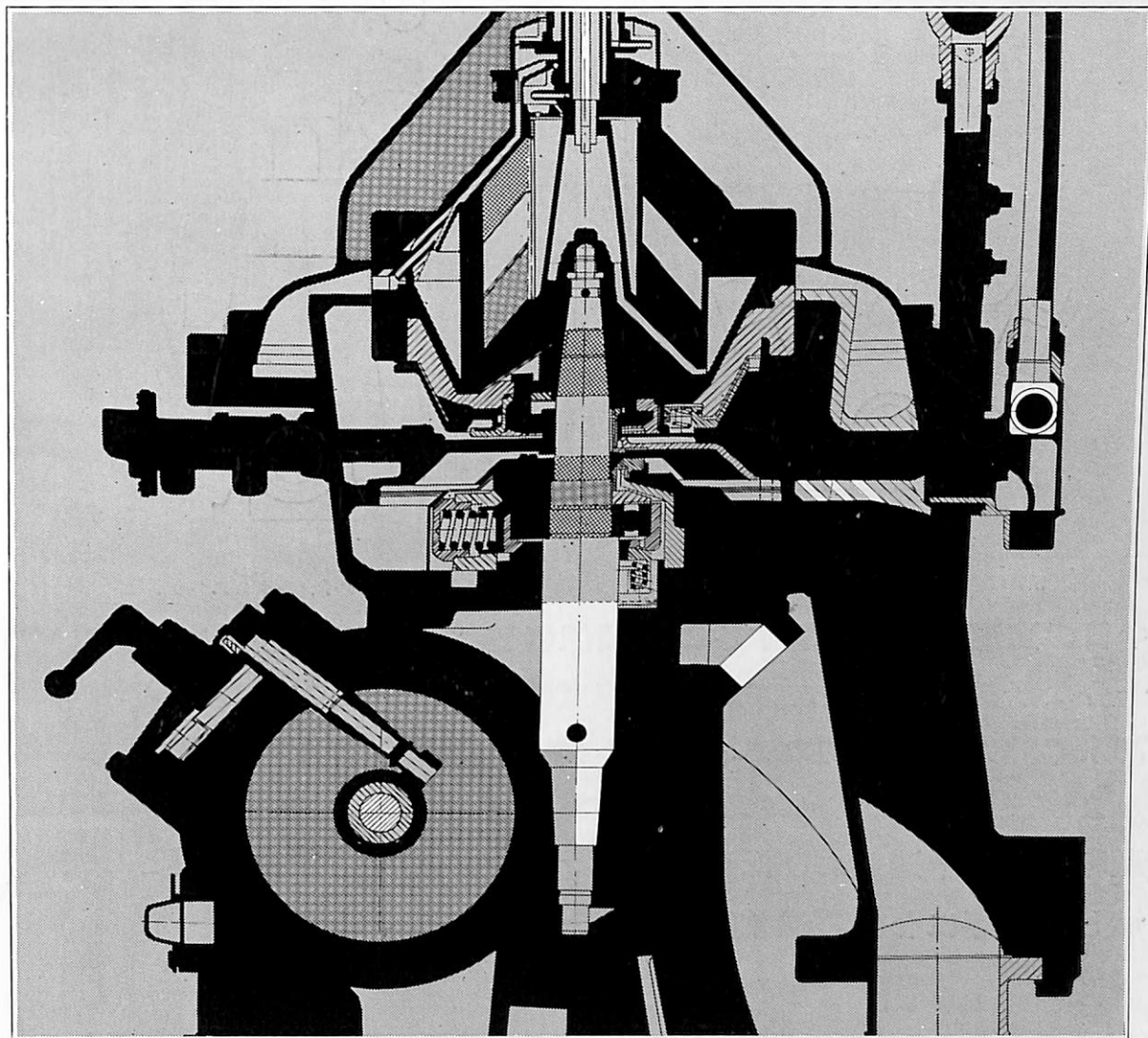
1年 4,500円(ク)

以上の購読料の内、半年及び1年の予約料金は、直接本社に前金をもってお申込みの方に限り

ALFA-LAVAL

# 舶用油清浄機

●優れたメカニズム ●ボール材質は高級ステンレススチール ●取扱いは簡単 ●世界的サービス網完備 ●豊富な機種 ●自動化可



用途：ディーゼルエンジン燃料油、潤滑油清浄  
スチームタービンエンジン潤滑油清浄  
ガスタービンエンジン燃料油水洗

型式：自動排出型 MAPX210TGT・MAPX309BGT・MAPX207SGT・MAPX204TGT  
標準型 MAB206S・MAB205S・MAB204S

- 単体納入は勿論ご要求によりモジュールで納入申し上げます。
- カタログご請求下さい。

## ナガセ

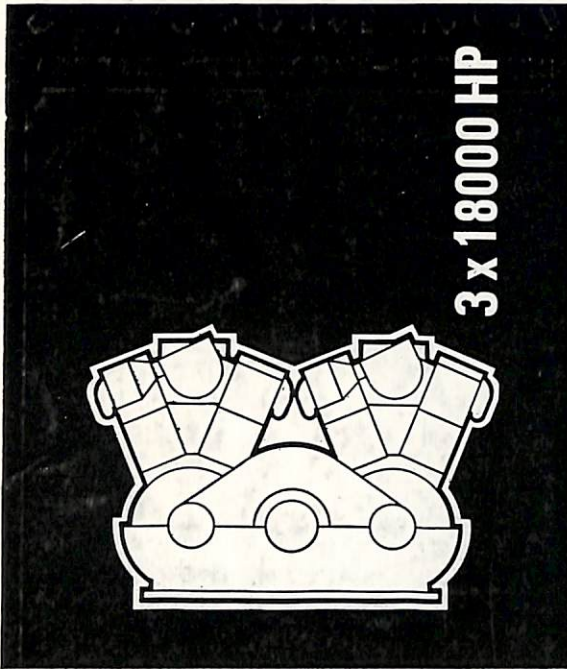


長瀬産業株式会社

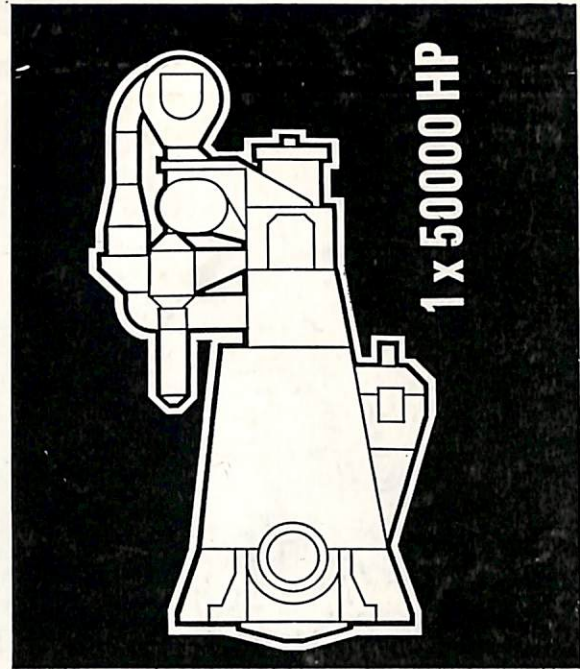
機械部 舶用機械課

大阪本社 大阪市西区立売堀南通1-19 ☎541-1121 東京支社 東京都中央区日本橋小舟町2-3 ☎662-6211

# ご計画の中の新造船にはどちらの粗悪油運転 ディーゼル機関を採用なさいますか？



MAN中速4サイクル機関減速機付き



MAN低速2サイクルクロスヘッド機関

今日の海運業界で成功するには関係者皆さまの推進機関についての十分な研究が不可欠です。機関速度の選択は一つの重要な問題です。70余年前に世界最初のディーゼル機関を世に出したMAN社は、皆さまが適切な決定をされるのにご協力できます。MAN社は粗悪油運転可能な中速および低速の両ディーゼル機関を船用主機として製造し、数年にわたる運航実績をもっています。

**M·A·N** (ジャパン) リミッテド

本社  
神戸サービスベース  
横浜サービスエンジニア

東京C.P.O. Box68 Tel. (03) 214-5931  
神戸C.P.O. Box1170 Tel. (078) 671-0765  
Tel. (045) 201-2931

ライセンサー  
川崎重工業株式会社  
三菱重工業株式会社

東京/神戸  
東京/横浜

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AKTIENGESELLSCHAFT/WEST GERMANY

保存委番号:

221043

雑誌コード 5541-8

船舶 第四十五卷第八号  
昭和四十七年八月十二日発行 (毎月一回)  
昭和四十七年三月二十日第三種郵便物認可

編集発行人 田岡健一  
印刷所 高橋活版所  
東京都新宿区赤城下町五〇番地

定価 四〇〇円

発行所

天 然 社  
振替・東京七九五六二番  
電話・東京(局)一九〇八番  
東京都新宿区赤城下町五〇番地 (郵便番号一六二)