

SHIPPING

# 船舶

1964. VOL. 37

# 8



S. 39. 8. 24



東京タンカー株式会社向け 油槽船「根岸丸」93,298 D. W. 三菱重工長崎造船所建造 昭和39年7月竣工

## 天 然 社

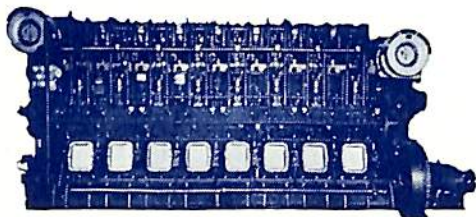
昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可  
 昭和三十九年八月十二日 印刷  
 昭和二十四年三月二十八日 運輸省特別承認  
 第四〇六号

# Akasaka Diesel

## 三菱UEディーゼル機関

漁船並に一般客貨船用  
発電用、原動機用ディーゼル機関

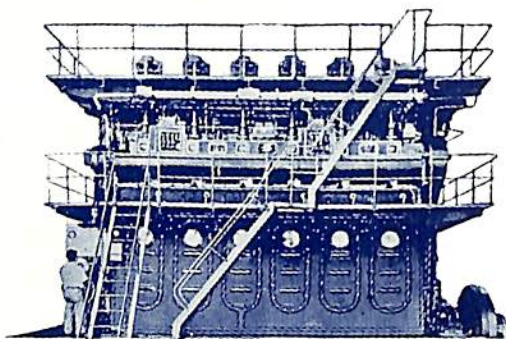
赤阪4サイクル 75~2,400馬力



三菱造船株式会社との技術提携に依り製造開始 1,500~5,700馬力

UET 33/55 39/65 40/75

UEC 52/105



株式会社 赤阪鐵工所

本社 東京都中央区銀座東1-10三晃ビル TEL. (561)4902~3.4905.4676

工場 静岡県焼津市中港町 594 TEL. (焼津) 2121~5

出張所 札幌出張所, 大阪出張所, 福岡出張所,

NIIGATA

優れた経済性と高い信頼性

## ニイガタMGディーゼル

(船用減速逆転機付機関)

特長

MGディーゼル

- 船舶容積の増大と装備の合理化がはかれます。
- プロペラ効率が良くなり、燃料経済がはかれます。
- 遠隔操縦が容易です。
- 船の安全性が向上します。

MMGディーゼル

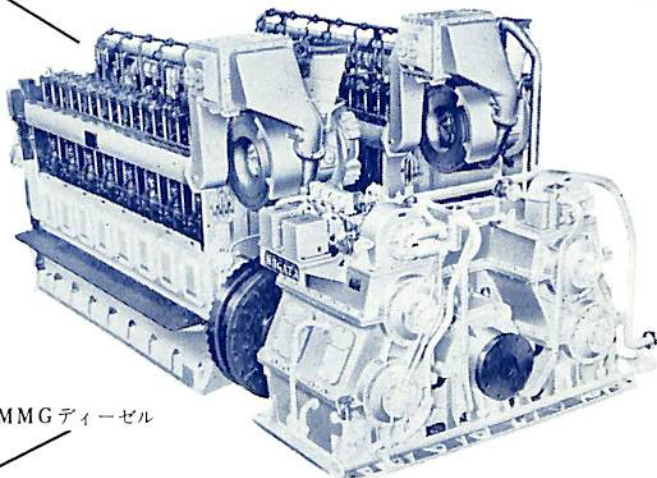
- 上記の他、更に次の特長が加わります
- 機関室の一層の縮小及び設備の経済がはかれます。
- 補機関の経済がはかれます。

船用主機

- 2 サイクル 1,650~5,200馬力
- 4 サイクル 340~2,100馬力
- M Gディーゼル 200~2,000馬力
- MMGディーゼル 600~4,000馬力

船用補機

- 陸 用 (発電用・その他産業用)
- 80~5,100馬力



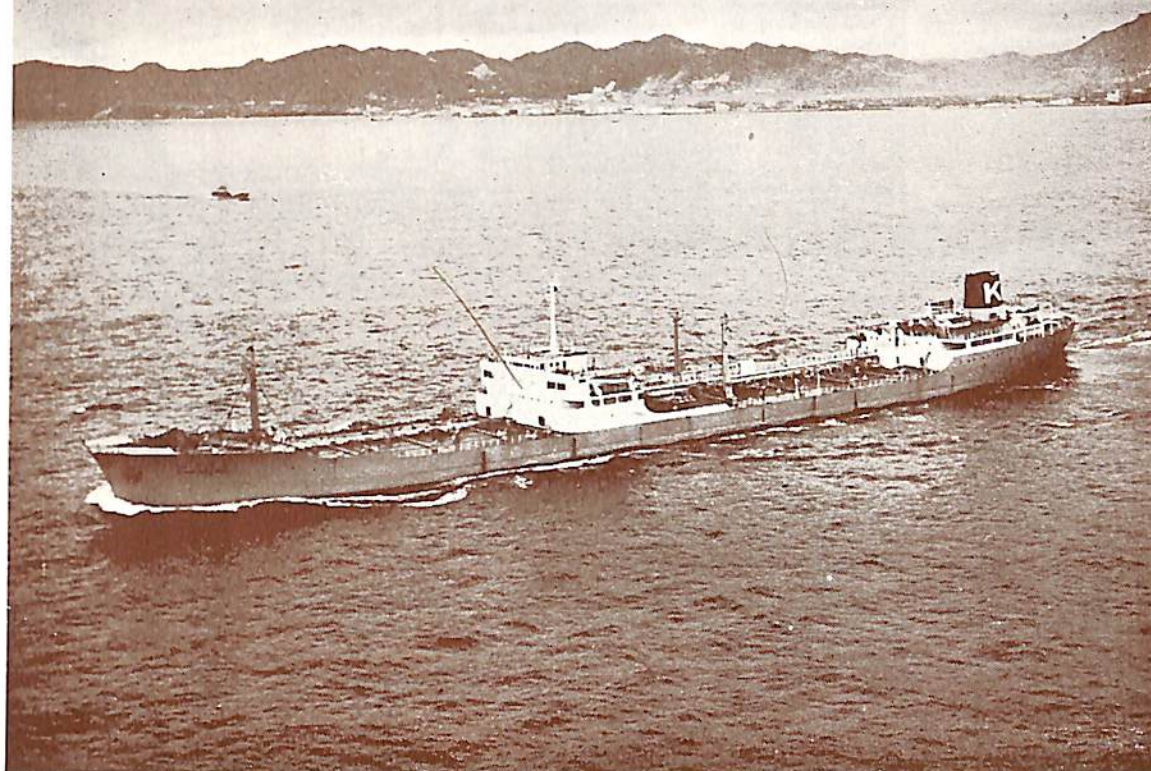
MMGディーゼル



株式会社 新潟鐵工所

本社 東京都千代田区九段1-6 電話 (262) 2251 (大代表)  
支社 大阪・新潟 営業所 札幌・仙台・焼津・名古屋・広島・下関・福岡

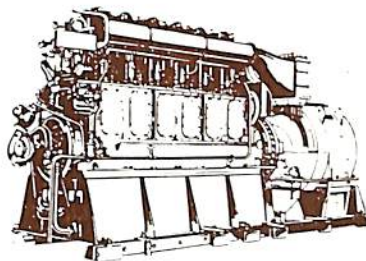
●川崎汽船 信濃川丸(8MAS 600PS搭載)



## 船舶補機に!

クボタディーゼルなら、信頼できます。久保田鉄工は、船舶補機・自家発電用の大形から、漁船・遊覧船の主機用、さらには土木建設用、農業用の小形まで産業のあらゆる分野に働くディーゼルエンジンを、素材の鋳物から一貫して製造する、ディーゼルの総合メーカーです。

●L6D 28ACS 1,000 PS



## クボタディーゼル

船舶補機用 8 ~ 1,000 PS

船舶主機用 4 ~ 380 PS



書ける…  
消せる

富士フィルムの複製用フィルム・印画紙

## フジグラフ オートポジ

〈フジグラフオートポジの特長〉

- 膜面がマットで、加筆消去が自由です
- 第二原図用として透過性のよい支持体
- 一度の露光で直接陽画が得られます
- 平面性は良好でカールがありません
- 処理は明るい所でできます

その他フジグラフには、あらゆる用途にお使い頂ける13製品がそろっています。

フジグラフ引伸用紙 C P C  
 フジグラフ引伸用紙 C P D  
 フジグラフ引伸用紙 C P E  
 フジグラフ引伸用紙 C P C ソフト  
 フジグラフ引伸用紙 C P D ソフト  
 フジグラフ引伸用紙 C P E ソフト  
 フジグラフプロジェクションフィルム  
 フジグラフプロジェクションフィルムソフト  
 フジグラフオートポジペーパー  
 フジグラフフォトコピーフィルム  
 フジグラフオートポジフィルム  
 フジグラフコンタクトフィルム  
 フジグラフプロジェクションフィルム  
 フジグラフオートポジペーパー

**富士フィルム**

お問い合わせ カタログご請求は………

富士写真フィルム株式会社 産業材料部

東京都京橋局区内 電話 (567) 9111

大阪市東局区内 電話 (202) 0231

名古屋市中区南伊勢町2の8 電話 (25) 9311(代)

福岡市行町54 電話 (2) 1126~8

札幌市大通り西5の11大五ビル内 電話 (24) 7161(代)



観光船ぶりんす

## 豪華さがある

### ●船旅に風情をそえる

船橋からピンとつきでた燕尾服のようなスマートな甲板。その下の遊歩甲板には一本の柱もなく、まわりの眺めをいっさい、さえぎりません。快調な船足、上品な船室が旅の風情を高めていますが、このような魅力的な客船に仕上げたのが、アルミです。

### ●注目を集める経済性と性能

アルミは船舶用の金属材料として最も適しており、船室を豪華に飾ったり、軽量化によってスピードを増すだけでなく、構造用材料としても経済的であることが認められてきました。

上甲板から上にある客室、天井、船側などに住友のアルミを大量に使用した観光船ぶりんすは、その代表的例です。住友軽金属のすぐれたアルミ素材は、このほかあらゆる範囲に使われています。ご用途によってご相談ください。

●お問い合わせは開発部へどうぞ



ぶりんすの船室



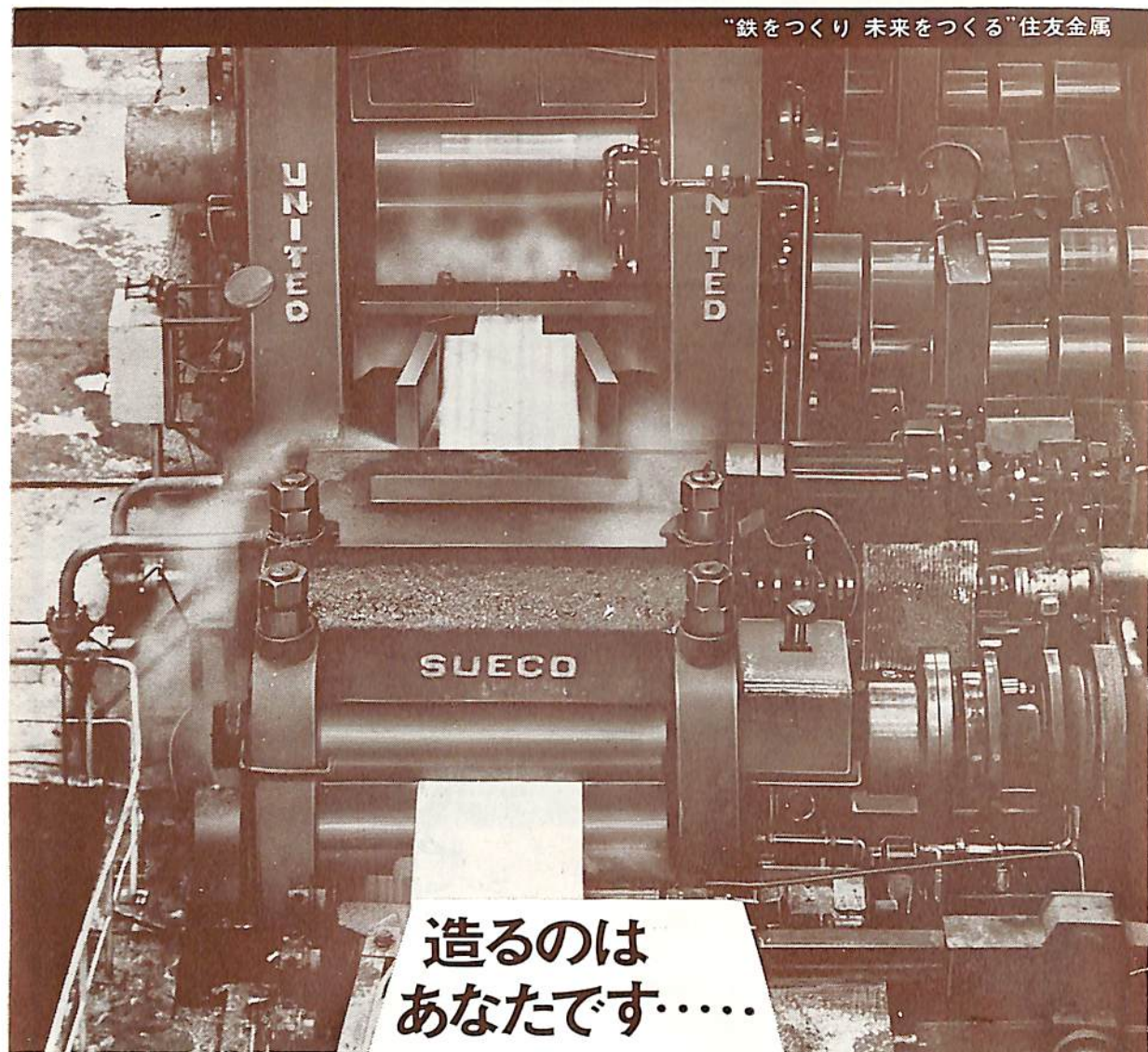
ぶりんすの遊歩甲板



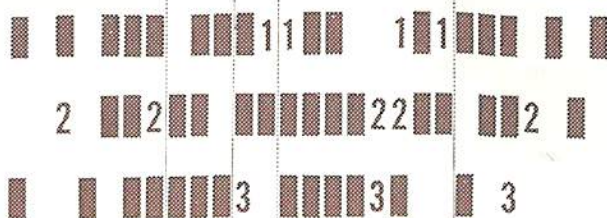
## 住友軽金属

本店	東京都千代田区丸の内1-2	電(211) 0641
大阪営業所	大阪市東区北浜5-2-2	電(203) 2321
名古屋販売部	名古屋市中区栄町5-5	電(97) 0844
福岡事務所	福岡市天神町5-8 天神ビル	電(75) 6031
札幌事務所	札幌市北大通西4-6	電(25) 0415
広島事務所	広島市紙屋町3-3 広島ビル	電(21) 7231

“鉄をつくり 未来をつくる”住友金属



造るのは  
あなたです……



住友のホット・ストリップ・ミルは カード・プログラム  
コントロール・システムを導入。分塊から仕上げ圧延まで  
温度・圧下力・電流・スピードなどは すべて自動的に  
コントロール。機械を操作するのは ご注文なされるあなた  
です。住友の鋼板は 幅・厚み・材質などすべて あなた  
のご要望に100パーセント忠実に造られるのです。X線や  
赤外線による品質検査が製造過程で同時に行なわれるので  
寸法精度・表面状況が とくにすぐれています。

**住友の鋼板**

**住友金属**

住友金属工業株式会社

本社/大阪市東区北浜5の15(新住友ビル)  
支社/東京都千代田区丸の内1の8(新住友ビル)  
営業所/福岡・広島・高松・名古屋・新潟・仙台・札幌

# 船舶

第 37 卷 第 8 号

昭和 39 年 8 月 12 日 発行

天 然 社

## ◇ 目 次 ◇

教育訓練巡視船「こじま」について ..... 海上保安庁船舶技術部…(47)

昭和38年度における漁船の建造 ..... 桜井主税…(61)

漁業無線界の概況 ..... 井上忠之…(69)

電気推進式漁船 第51三吉丸 ..... 株式会社 新潟鉄工所造船事業部…(76)

水産大学練習船 天鷹丸 ..... 株式会社 三保造船所設計課…(87)

マルチプル歯車減速機関について ..... 永井 巖…(94)

〔人工衛星と航海Ⅳ〕航海衛星トランシットとその船上用装置について ..... 木村小一…(102)

〔海外文献〕最近の自動車・旅客連絡船(2) ..... (110)

〔提言〕わが国造船技術研究の進路 ..... へりっくす…(74)

NK コーナー ..... (117)

〔水槽試験資料 163〕G. T. 420 トン型および 1,600 トン型貨客船の模型試験 ..... 船舶編集室…(118)

〔特許解説〕・水中翼艇の制御装置・水上浮遊物の捕集、分離回収装置 ..... (121)

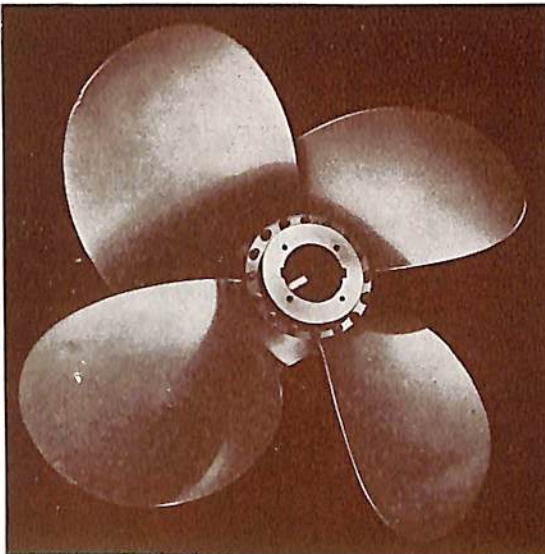
- 写真解説 ☆ 「こじま」の船内写真 ☆ 深海作業船 よみうり号 (三菱重工)
- ☆ 深海掘さく船 第一深海号(日本鋼管) ☆ SEMT-ピールスチック PC 型機関 (日本鋼管)
- ☆ 浦賀スルザーディーゼル機関 100万馬力達成 (浦賀重工)
- ☆ 艦艇用主機受註高 10万馬力達成 (三井造船) ☆ 裏当なし 片面自動溶接法 (日立造船)
- ☆ ストレージ・タンク・バージ (川崎重工) ☆ ボーキサイト船巨体化工事 (舞鶴重工)
- ☆ タイデイ・ホーサーリール, 英国船に搭載 (久保田鉄工)

進水—☆ MILOS ☆ HEROIC ☆ 清澄丸

竣工—☆ SPYROS ☆ 根岸丸 ☆ 天龍川丸 ☆ 清春丸 ☆ 春洋丸 ☆ LA PAZ

☆ 三上丸 ☆ 第71あけぼの丸 ☆ 協山丸 ☆ 雄山丸 ☆ 長久丸

☆ 国朋丸 ☆ 同栄丸 ☆ TORIPOLIS ☆ LENINAREN



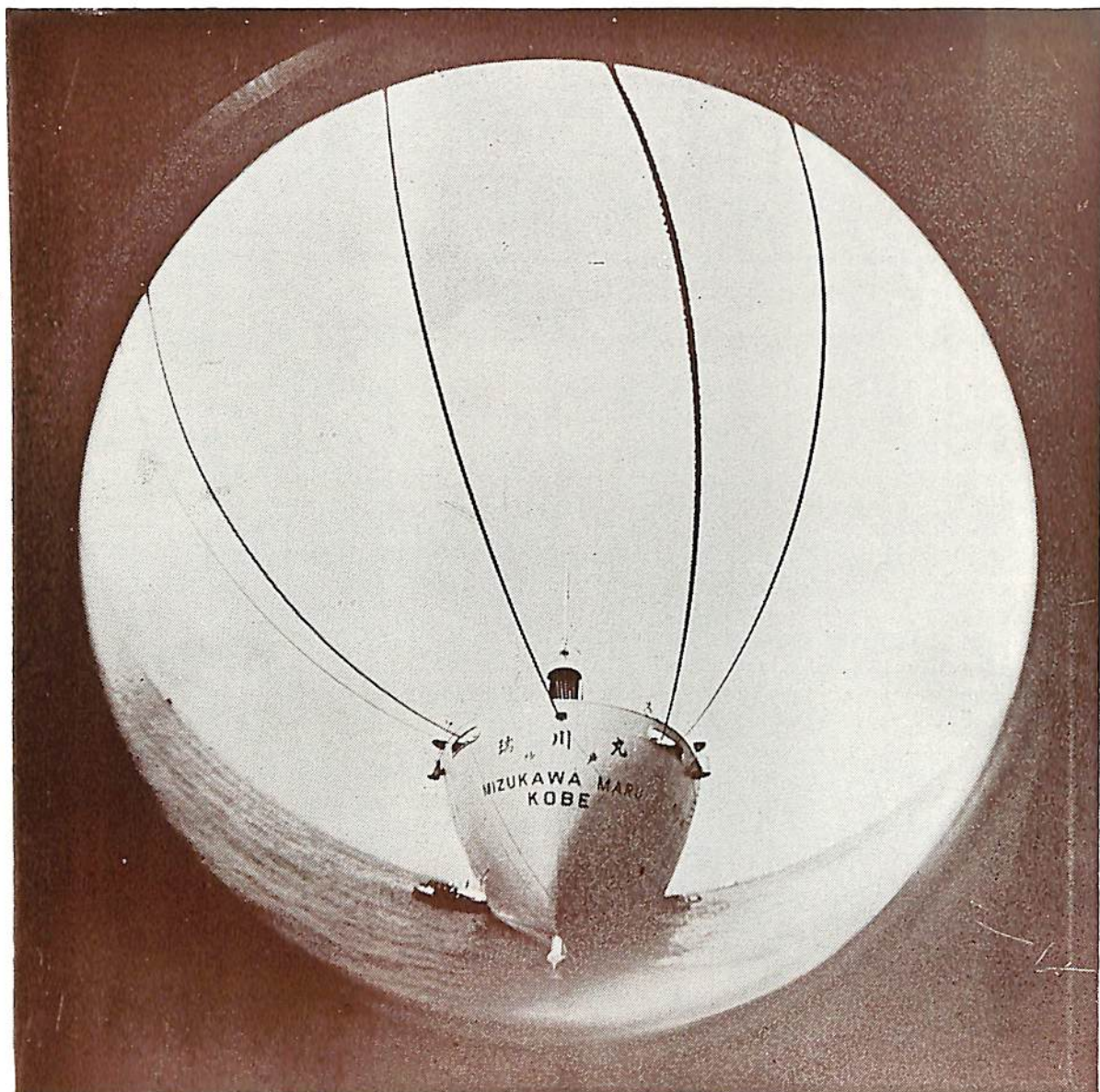
STON-MANGANESE  
MARINELIMITED

## HELISTON, SCIMITAR

NOVOSTON & NIKALIUM

日 本 総 代 理 店  
株式 井 上 商 会  
会社 井 上 正 一

本社：横浜市中区尾上町5-80 TEL (68) 4021-3



# 合成せんい 海の横綱

4万トンにもビックともしない底力の持主。クレモナロープ。マサツにも引張りにもずばぬけて強い。腐らず薬品や油にもおかされない。天然せんいの3倍は永持ちします。キンクや型くずれをおこさず、軽くて扱いやすい。労力をはぶき、船の安全性を高めます。クレモナロープはあらゆる合成せんいをおさえて、質量ともにトップ。横綱の貫録十分です。

## クラレビニロン クレモナ®

ロープ  
ホーサー・ガイロープ・タグロープ  
フラグライン・錨綱など



クラレのテレビ番組  
江利チエミの「続・咲子さんちよっと」  
毎月曜日夜9時～9時半東京放送テレビ他

倉敷レイヨン株式会社



MILOS

(油槽船)

船主 MILOS SHIPPING CO.  
(リベリヤ)

造船所 石川島播磨重工・東京工場

全長 240.00 m 長(垂) 230.00 m  
幅(型) 25.30 m 深(型) 17.50 m  
吃水 12.79 m 総噸数 約 36,500 噸  
載貨重量 約 69,100 噸 速力(試) 16.7  
ノット 主機 IHI-スルザー 9 RD 90 型  
ディーゼル機関 1 基 出力(最大) 20,700 PS  
船級 AB 起工 39-3-2 進水 39-6-25



MILOS

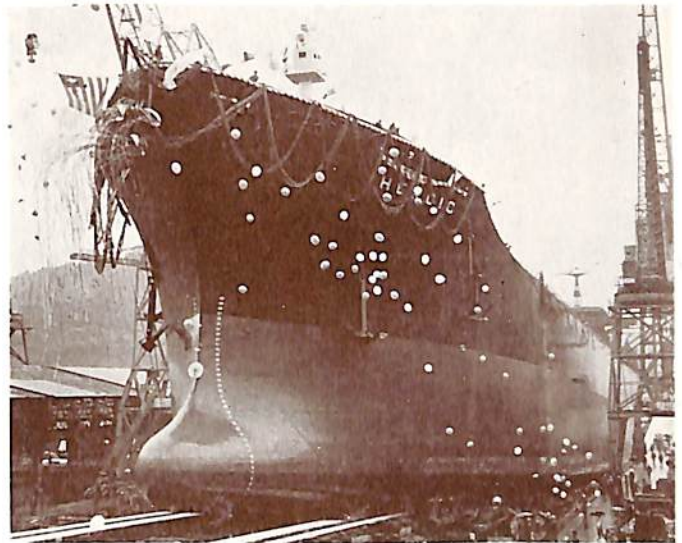
HEROIC

(撒積貨物船)

船主 ROCKET SHIPPING CO.  
(パナマ)

造船所 石川島播磨重工・相生工場

全長 230.30 m 長(垂) 216.00 m  
幅(型) 30.18 m 深(型) 17.20 m  
吃水 10.82 m 総噸数 22,000 噸  
載貨重量 45,000 噸 速力 16.5 ノット  
主機 GE 製 シングルプレーン型タービン 1 基  
出力(最大) 20,250 PS 船級 AB  
起工 39-4-8 進水 39-6-27



HEROIC

清 澄 丸

(セメント専用船)

船主 オー中央汽船株式会社

造船所 日本鋼管・鶴見造船所

全長 104.00 m 長(垂) 97.00 m  
幅(型) 15.00 m 深(型) 7.80 m  
吃水 6.28 m 総噸数 3,200 噸  
載貨重量 5,150 噸 速力 約 14.5 ノット  
主機 伊藤鉄工製 M 477 LHS 型ディーゼル  
機関 1 基 出力 2,800 PS 船級 NK  
起工 39-4-20 進水 39-7-10



清 澄 丸

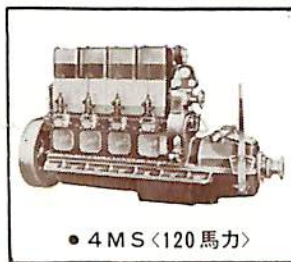
**YANMAR DIESEL ENGINES**

# ヤンマー ディーゼル

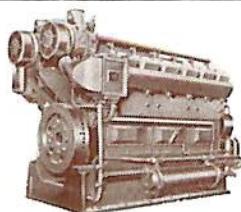
- 船舶主機用 3 ~ 800馬力
- 船舶補機用 2 ~ 1000馬力



日本の誇り 世界の商品



● 4MS <120馬力>



● 12MAL-HT <1000馬力>

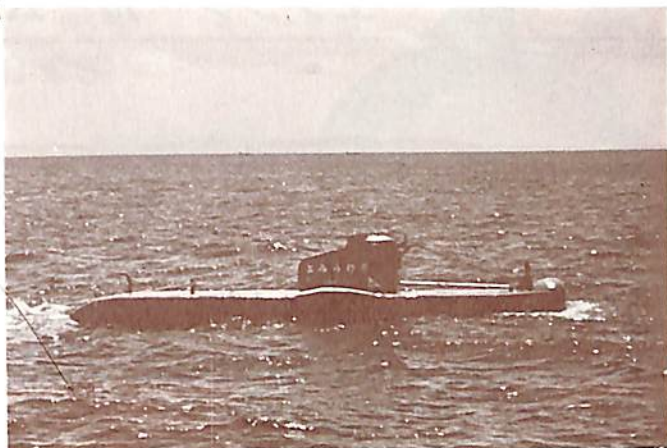


ヤンマーディーゼル株式会社

<本社> 大阪市北区茶屋町 62  
<支店> 大阪・東京・福岡・札幌・高松・広島・金沢  
<営業所・出張所> 仙台・岡山・旭川・大分

## 深海潜水作業船 よみうり号

(三菱重工)



三菱重工は去る7月4日、神戸造船所において、関東レース倶楽部向け深海潜水作業船よみうり号の引渡式を行なった。

深海作業船については今日、世界的に海中調査・海洋資源開発の機運が高まり、主として米、ソ、仏、伊等各国で、各種の目的に沿ったものの開発が進められているが、日本は周囲を海に囲まれ、かつ大陸棚に恵まれていながら、これまで独立行動の可能な潜水調査船、潜水作業船の開発は進んでいなかった。この時にあたり、三菱重工では長年にわたり体得した潜水艦建造技術の新しい分野への活用に着目し、本船建造のための諸問題の調査、研究に着手してきたが、このたび深海魚の直接採取、さんごの直接採取、海底の写真、テレビ撮影等を目的とする深海作業船の建造に成功したのであった。

本船は去る6月中旬、四国甲浦沖において行なわれた潜航試験で320mという日本の潜水艦による潜航の最深深度を記録したが、今後世界に前例のない深海作業船として将来の海中調査、海底資源の開発に大きな役割を果たすものと注目される。

### 1. 本船の特徴

#### (1) 水中300mまで潜航する。

潜水艦建造技術を生かし、船体構造には特別の強度を有する超高張力鋼を使用した。

#### (2) 極めて小型であるが充分な機動力を有している。

潜水作業船として世界で初めてのものであり、独立行動が可能である。充分な容量の電池、モーター、充電用ディーゼル機関をもっている。

#### (3) 深海魚、さんごの直接採取が可能である。

世界で初めての試みであるマジックハンド式の油圧マニピュレーターを有し船内より自由に操作して採取を行う装置を有する。

#### (4) 海中海底の写真、テレビ撮影が可能である。

300mの深海圧に耐える光学ガラスを使用した観測窓を大小7個、照明用水中投光器4個を装備して撮影並びに採取作業を行なう。



(5) 水中の測深測距装置、水上の母船との水中通話装置、長時間潜航に適した潜水船としての各種設備を完備している。

### 2. 本船の主要目

#### (1) 主要要目

全長	約14.5m
最大幅	約2.5m
深さ	約2.8m
耐圧殻直径(板外)	2.05m
最大潜航深度	300m
排水量	約35ton
吃水	約2.2m
速力(水中)	4kts
乗員	最大6名

#### (2) 作業設備

作業棒	油圧式	1式
採魚装置	取外式	1式
観測窓	透視直径120mm	3個
	透視直径60mm	4個
水中投光器	1KW(耐圧型)	4個

#### (3) 電源、推進装置

主蓄電池	50個	
電動機	1基	
充電装置	ダイヤディーゼル機関(12KW/1000rpm)	1基
交流用電動発電機	1基	

#### (4) 航海設備

超音波測距測深装置	1式
水中通話機	1式
磁気羅針儀	1個
無線電話	1個
その他	1式

#### (5) 安全設備

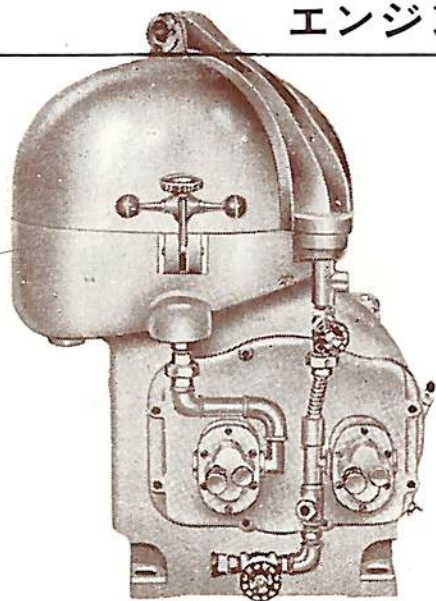
アクアラング式酸素呼吸具	} 1式
ドロップキール	
脱出装置	

#### (6) その他諸装置

操舵装置(人力式)、海水ポンプ、高圧気蓄器、タンク注排水装置、通風機、炭酸ガス吸収装置、酸素瓶 etc. 1式

エンジン・ルーム自動化への一紀元！

完全自動式油清浄機の出現



■特許申請中■

# Sharples Gravitrol Centrifuge

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

## 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)4051(大代表)  
神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル) 電話 神戸(39)0288(代表)

其他船舶用機器  
レーダー・ロラン  
ジャイロコンパス  
ジャイロコンパスパイロット  
エンジンモニタ  
フロート式液面計  
炭酸ガス消火装置

これからの造船に船舶の自動化をお進めします。

昨年世界の注目を集めた主機関遠隔操縦装置(エンジンリモートコントローラ)は金華山丸を第一号機として、さくら丸など拾数船に装備され好評を博しています。船舶の自動化は弊社におまかせ下さい。

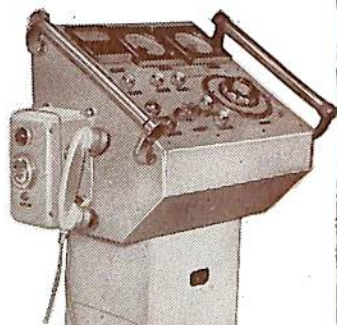
さあどうぞ!

TOKYOKEIKI

# 東京計器

## エンジンリモートコントローラ

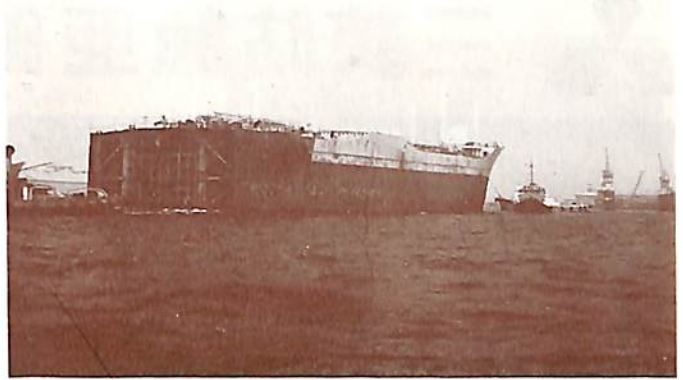
株式会社 東京計器製造所  
東京都大田区東蒲田4の31 TEL(732)2111(大代)



## ストレージ・タンク・バージ

(川崎重工)

川崎重工では本年2月米国ガルフォイル社の子会社であるアフラン・トランスポート社より28,000 DWT 型タンカー4隻を約50,000DWTに巨体改造する工事を受注したが、そのうちの2隻“MARGARITA”および“LAS PIEDRAS”の切断後の前部約117mを接合して自航力のないバージを建造する工事を6月はじめ約380,000ドルで受注し、目下その工事を進めている。このバージは世界でもはじめてのものです。引渡後アフリカのナイジェリヤ沖約8マイルのところにとち航、係留し、パイプ連絡により荷油のストレージ・タンク・バージとして使用されることになっている。そのため8名程度の居住設備、荷油の中継に必要なポンプ等の設備、係留あるいは居住者の連絡に必要な諸設備を行なうとともに、ヘリポートを設置して、ヘリコプターによる連絡も行なえるようになっている。そのほか輸出用としてはじめて、同社で開発したパッケージボイラがウインドラスの動力源等として設備されている。



また、不要部分である両船のブリッジは2段目より上部を切断撤去する。このバージの接合は同社のNo.3浮ドックで行われるが、このような工事を浮ドックで行うのはこれまでに例がなく、また長さも約240mという長大なもので、両端がドックより約40mもはみ出し非常な難工事である。

両船の後部約70mは外注先の呉造船所に曳航し、前部を新造して50,000DWTの大型タンカーに巨体改造されることになっている。

両船および改造によりできるバージの要目は次のとおりである。

### (1) 両船 (接合前)

総 吨 数	約 18,700T
載貨重量吨数	約 29,300T
全 長	約 196m
長さ(垂線間)	187.45m
幅 さ	25.60m
深 さ	13.41m

### (2) バージ

全 長	240.8m
長さ(垂線間)	234.7m
幅 さ	25.6m
深 さ	13.41m
載 貨 容 積	約 61,320m <sup>3</sup> (385,700バレル)



運輸省運輸技術試験所第  
482号船用型式検定済

## 理研瓦斯検定器

### 油槽船爆発防止 ガソリンガス・石油ガス・メタンガス測定

焊接・塗替……………アセチレンガス、メチルエチルケトンガス測定  
積荷保全……………炭酸ガス、フロンガス測定

本器は光波干渉計の原理を応用せる精密光学瓦斯測定器でありまして、物理的に各種ガスの微量測定が素人にも迅速に出来ます。

#### 営業品目

炭酸ガス測定器(201型)  
(果物品質保持用)

理研瓦斯検定器・ボラリスコープ  
光弾性実験装置・教育スライド  
理研精密歪計・幻灯器

理研計器株式会社  
東京・板橋・小豆沢3-11  
TEL 赤羽(03)1136(代換)-0



# 三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

# CPZ

## CPZの用途

各種船舶の外板、バラストタンク  
推進器軸、繫留ブイ、浮ドック  
港湾施設（鋼矢板岸壁、水門扉、閘門、棧橋）



船尾に取付けたCPZ-8F

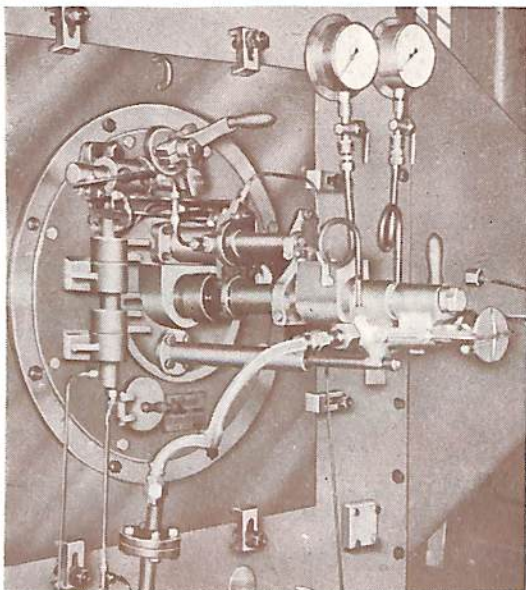
## 三菱金属鋳業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地（大手ビル） 電話(231)2431, 3321, 4311  
営業所 大阪、札幌、仙台、新潟、名古屋、広島、福岡

総代理店・三菱商事株式会社

設計施工・日本防蝕工業株式会社

●英国ASSOCIATED BRITISH COMBUSTION社と技術提携.....



## Volcano

### 陸船／大型ボイラ用に最適！

■性能は抜群、完全燃焼します。■きわめて、  
広い適用範囲をもっています。■風圧抵抗が少  
ない。■操作は至って簡単。■アトマイザの耐  
久力が長い。■遠隔操縦装置との組合せが容易。

# ガスパンテッドバーナ アレイムバーナ

▶遠隔操縦装置付◀ 容量 150~3000kg/hr

製造元 **ボルカノ株式会社**

総代理店 **日商株式会社**

大阪市東淀川区野中北通1-13 TEL 391-1821(代)  
出張所 東京・名古屋

大阪市東区今橋3-30 TEL 202-1201(代)  
支店 東京・名古屋・札幌・広島・長崎

## わが国初の海洋掘さく船 第一探海号

(日本鋼管)

日本鋼管では、かねてより太平洋探海工業株式会社から北海道大学水産学部所属の練習船として活躍した旧おしよる丸をわが国初の海洋掘さく船「第一探海号」(503総トン)に改造する工事を受注し、清水造船所において改造工事を進めていたが6月完成、7月22日都内竹芝棧橋において一般公開を行なった。

第一探海号は主として水深15m~20mの海域における試錐地質調査を目的とするもので海底の各種鉱床(石炭、石油、天然ガスその他)の調査、海峽連絡路線の建設調査さらに大陸棚の広域総合調査等に威力を発揮するものと各方面より注目されている。

本船は船体中央部に直径3mの井戸を設け、その上に高さ20.6mのボーリング用やぐらを備えた特異な船型で、ボーリング作業は8個のイカリ(1個の重さ約8トン)で船体を固定し、井戸を通じて掘管(3.5"および4.5"の2種)を次々と継ぎだし海底を掘つて行くように設計され、従来の固定した足場式では水深40mが限度であるに比べて水深200mまでの海で作業が出来、3.5"のボーリング管を使用すれば、海底1,500mまでボーリングが出来る画期的な性能を有している。

主要目 総トン数 503.72m 長さ 46.85m 幅 9.14m

深さ 4.72m 自航速力 約11.0ノット

主 機 関 4サイクル単動堅型自己送転式 デーゼル機関 800PS

主な改造要点 1. 船体中央部に直径3mのドリリングウエルを貫通した。

2. 中央ブリッジを船尾部へ移設した。

3. 20.6mカンチレバーマストを取付けた。

4. 作業中に船を定着するためアンカーを張るウインチ4基を取付けた。

5. 船尾部の構造を新しくクルーザー型に改造した。

### 掘さく機能

1. 掘さく機

N-1,000型ドローウォークス  
(ロータリー式)

2. 櫓位置 中心井式(径3m)

3. 櫓高 20.60m  
(ジャックナイフマスト)

4. ドローウォークス駆動用機関  
ダイハツ 160PS

5. 掘さく能力

4.5"掘管使用 海底下1,000m

3.5"掘管使用 海底下1,500m

6. 作業可能水深 15~200m

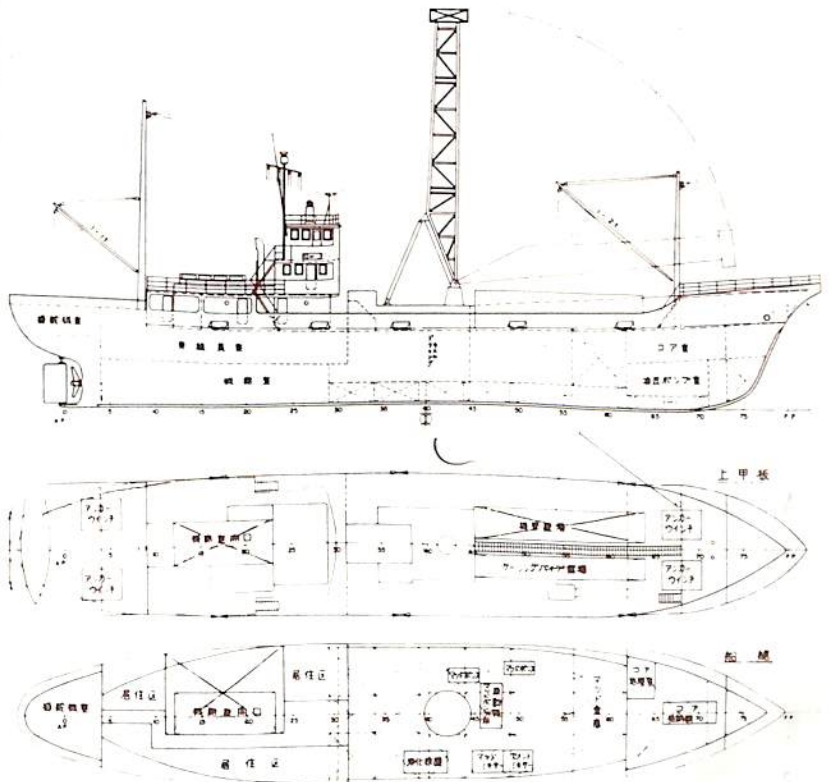
7. 掘さく方式

ワイヤーライン コアリング工法

8. 錨泊 ダンフォース型アンカーにて8点錨泊

9. 分析室 岩質、粒度、鉱物、化石等分析研究室設備を備う。

10. 検層装置 電気、放射能、温度などの検層装置を備う。



## 裏当てなしの片面自動溶接法

(日立造船)

日立造船・技術研究所では、かねてから片面自動溶接法の研究をすすめていたが、このほど全く新しい片面溶接法の開発に成功した。

この溶接法は、研究開発した特殊のフラックス（溶剤）を使用し、普通の自動溶接機で裏当てを全然行わずに片面溶接だけで完全な継手ができるわけで、従来市販されているフラックスでは裏当て対策を講じない限り、どうしても片面溶接はできなかつた。

日立造船・技術研究所では新しいフラックスについて数年におよぶ試作溶剤についての基礎的研究を重ねた果結、現在すでに約100種もの片面溶接用フラックスを研究開発した。このフラックスを使用する片面溶接法については、国内はもちろん海外主要造船国（アメリカ、イギリス、ノルウェー、スウェーデン、フランス、西ドイツ、イタリア、デンマークなど）に対しても特許出願中である。

このフラックスについては、すでに日本海事協会の承認を受けており、これらのフラックスが片面溶接用フラックスとして全く完全な性能を備えていることが立証されている。

### 一片面溶接法成功の背景と効果一

最近の溶接構造物は次第に大型化され、溶接も自動溶接が採用されるようになってきている。溶接構造物の大型化は必然的に長尺・広幅鋼材の使用が要求されることとなり、溶接部材の重量が増大することになる。従来の常識では、溶接部の品質を保証するためには表面からの

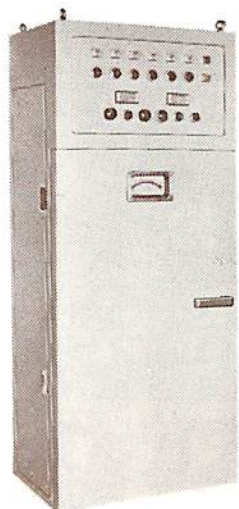


溶接だけでは不十分であり、トンボ返しをし、裏面よりガウジング（はつり）を行なつてから裏溶接を行なうという両面溶接が必要だつたわけである。

このためには、トンボ返しのための工程が必要であり、大型溶接部材に対してトンボ返しをするには既存の溶接工場では高さが不足したり、また工場を新設する場合でも建設費用が増大したりする難点が生じている。

この難点を克服するには、従来の両面溶接の難点をくつがえし、表面からの溶接によつて裏面の溶接も完全に行なう片面溶接法の使用が考えられたわけである。片面溶接法としては、自動溶接の際、水冷銅板やフラックスを裏面に当てたり自動溶接を行なう前に裏波溶接棒で手溶接する方法などが考えられているが、これらは装置や操作が複雑となる。

このような現状により、この度同技術研究所が桜島、因島工場などの協力をえて、上述のような全く新しい方法を開発、製造工程の合理化と大幅な時間短縮に成功したわけである。



FMA-26型

(カタログ文献謹呈)

## 光明可燃性ガス警報装置

(運輸省船舶技術研究所検定品)

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

プロパンガス厨房に  
光明可燃性ガス警報器

新製品

FA型



光明理化学工業株式会社

東京都目黒区唐ヶ崎町603 TEL (711) 2176(代)

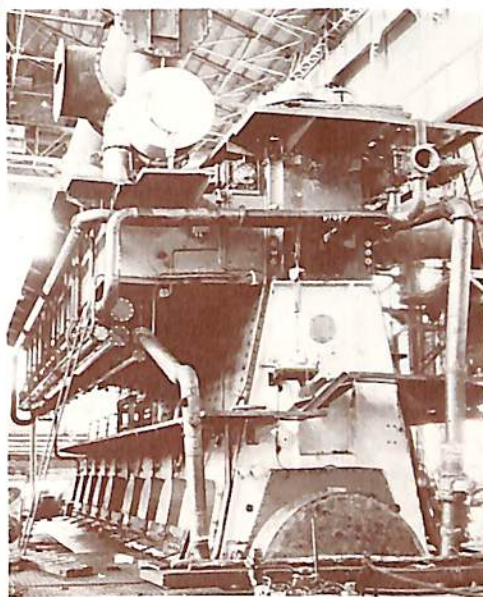


## 浦賀スルザーディーゼル機関 100 万馬力達成

浦賀重工では、このほど、マグナ社 (Magna Steamship Co., S.A.) 向けタンカー用ディーゼル主機 (9 RD 90 型 20,700 BHP/119 RPM) の試運転を完了し、これによつて浦賀スルザー船用ディーゼル機関の生産実績はスルザーのライセンスのうち、世界で初めての 100 万馬力の記録を達成した。

浦賀重工は、昭和 23 年に、ディーゼル機関専門工場として、玉島ディーゼル工業 (37 年 11 月浦賀重工に合併) を設立し、翌 24 年スイスのスルザー社とディーゼル機関の生産・販売について提携し、26 年に第 1 号機 (7 SD 72 型 5,000 BHP. 日鉄汽船宇佐丸の主機) を完成した。

その後、ディーゼル機関生産のために、技術者・技能者を養成し、工場施設を改良して生産を続け、この間に Sulzer 2 Cycle V 型 (ZV 30/38) 機関を開発するなど、スルザー社とよく協調して、ついに今回の記録を達成したものである。



## タイデイ・ホーサーリール、英国船に搭載

(久保田鉄工)

大形船の係船作業 (岸壁に本船を接岸する際の舫い作業このと) の際のホーサー (綱) の操りや、ホーサーの格納に多くの労力と人員を要し、なおかつ、ホーサーの損耗が甚しいのでこれを解消するためにタイデイ・ホーサーリールが考案されたのであるが、本年度の大阪国際見本市において電動形のワンマンコントロール方式で、取扱いの簡単のため、外国船主の注目をあつめ、

英国グリノック造船所	2 隻分	6 台
英国シェルタンカー社	2 隻分	8 台

を受託した。

この他輸出大形船にすでに 100 台が搭載されているが、今回の如く外国船主から直接注文を受けて輸出するのは初めてで (工場渡価格 1 台当り 80 万円)、今後輸出振興に大いに寄与されるであろう。

# 8

つ の  
船舶塗料

- ビニレックス (塩化ビニル樹脂塗料)
- L.Z (プライマー (鉄面用下塗塗料))
- C.R. マリーンペイント (ノンチョーキング型合成樹脂塗料)
- シアナミドヘルゴン (高度のさび止塗料)
- 槌印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 槌印日本鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- O.P. 2 号塗料 (油性系・ビニル系)
- タイカリット (防火塗料)

大阪市大淀区大淀町北 2  
東京都品川区南品川 4



# 日本ペイント

## ボーキサイト船巨体化の工事

(舞鶴重工)

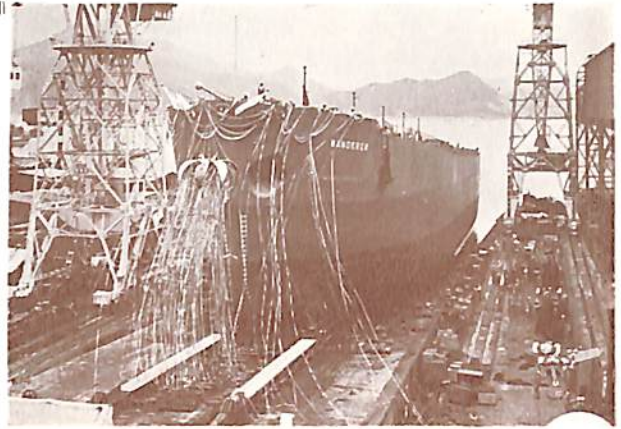
舞鶴重工業はさきに日立造船からリベリヤ国 LIB-ORE STEAMSHIP CO. 向けボーキサイト運搬船巨体化工事のうちの船体部新造工事2隻分を下請け受注し、舞鶴造船所で建造中のところ、6月30日進水した。

この工事は7,980重量トンボーキサイト運搬船(“Wanderer”号“Wayfarer”号)の船首部、船体中央部を新造して13,800重量トンボーキサイト運搬船に巨体改造するもので、同社の担当する新造工事は長さ122,644m、幅19,507m、深さ11,549m、8,065総トンとなっている。

同社の新造工事は第1船6月末(写真参照)、第2船は9月上旬完成の予定で、新造部完成後は日立造船築港工場に回航して同工場で船尾部と接合のうえ第1船9月中旬、第2船11月中旬完工の予定である。

### 主要目

	改造前	改造後
全長	136,677m	160,401m
垂線間長	129,540	152,857
幅	18,390	19,507



深さ	8,992	11,549
吃水	6,230	7,820
重量トン	7,980トン	13,800トン
舞鶴重工担当新造部(船首部・船体中央部)		
長さ	122,644m	
幅	19,507	
深さ	11,549	
総トン	8,065トン	

## SEMT-ピールスチック PC 型機関

(日本鋼管)

日本鋼管では、さる1月22日フランスの SEMT (ソシエテ・デチユード・マシン・テルミーク) と SEMT-ピールスチック PC 型機関の技術援助に関する契約に調印し、政府よりこのほど認可された。

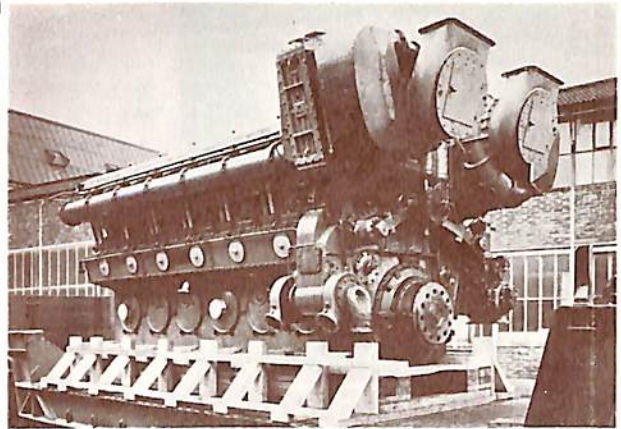
日本鋼管では今後の需要増加が考えられる船用中速ディーゼル機関を製作販売する計画で今回技術提携をおこなったもので、同社ではすでにフリーピストンガスタービン機関はフランスの SIGMA 社およびラト社と技術提携を行ない、ガスタービン機関としては日本最大の生産実績(約70,000馬力)を挙げており、今回 SEMT との提携によりあらたにディーゼル機関にも進出し原動機部門の一層の強化を図つたものである。

SEMT-ピールスチックPC2型機関は1シリンダー当たり約500馬力を発生する9種類の中型中速ディーゼル機関でシリンダー数を適宜に選定し、あるいは数台を歯車製で結合することによつて2,500~30,000馬力程度の広い出力範囲に適用できるようになっている。

1 基の主要目目は次のとおりである。

形式	V形および直列形
シリンダー径	400m/m
ピストン行程	460m/m
毎分回転数	500 (520)
シリンダー数	6~18
シリンダー当り最大出力	465 (500) 馬力
出力範囲	6シリンダー-2,790 (3,000) 馬力~ 18シリンダー-8,370 (9,000) 馬力

(注) ( ) 内は艦艇用のものを示す。



特徴としては

1. 構造は4サイクルトランクピストン方式で比較的簡単に堅牢である。
2. 低質重油(C重油など)およびガス燃料の使用が可能であるため経済性が高い。
3. ピストン速度、平均有効圧力が高い、すなわちシリンダー容積当りの出力が他機関に比べてすぐれている。
4. 軽量、小型であり、船用主機関として使用した場合載貨容積、重量を多くとることができる。
5. 本機関は同種他機関に比して燃料消費量が少なく、ディーゼル油使用の場合、毎時毎馬力あたり155g、C重油使用の場合は160gである。
6. 遠隔操作が容易で船舶の自動化に適している。

なお、本機関は船舶推進用、ドレジャ原動機用のほか、陸上の各種用途にも利用できる。

## 艦艇用主機受注高10万馬力達成

(三井造船)

三井造船では防衛庁の注文により、37年度護衛艦(2,000排水屯)1隻を玉野造船所において建造中である。本艦搭載用三井・B&W ギャード・ディーゼル主機2分軸6台(28,000BPS)のうち1軸分3台(14,000BPS)がこの程完成、去る7月8日試運転が行なわれ、残り1軸分3台についても、本年末完成を目標に製作中であるが、28年度艦「いなづま」用主機三井・B&W 950VBU-60型2台(12,000BPS)を受注して以来上記37年度艦用主機6台をもつて、同社が防衛庁より受注した艦艇用ディーゼル主機は32台105,000馬力に達した。

37年度艦の主機は、軽量にして小型、かつ、高出力を有する高過給V型エンジン1228V3BU-38V型2台(8,400BPS)1628V3BU-38Vと型1台(5,600BPS)の計3台(14,000BPS)が流体継手付減速装置により結合されて1軸になったものが2軸分計6台装備され、遠隔操縦される。各軸の流体継手への入力は14,000BPS 650RPM、減速装置軸端における出力は13,250SPS 330RPで、したがって2軸の軸端出力は26,500SPSとなる。

このギャード・ディーゼル・プラントの主な特長は次のとおりである。

① プラントの高さが低いので、上部スペースを有効に利用できるとともに同一出力の1基1軸直結ディーゼル・プラントと比較した場合機関室容積は少なくすむ。



3台(1軸)結合運転中

② 機関幅が狭いので、結合ギャード配置が可能である。

③ プラント重量が軽く、流体継手および減速装置を含めても馬力当り重量は1基1軸直結ディーゼル・プラントの1/2ないし1/3程度である。

④ プラントの重心位置が低いので、船体の安定性がよい。

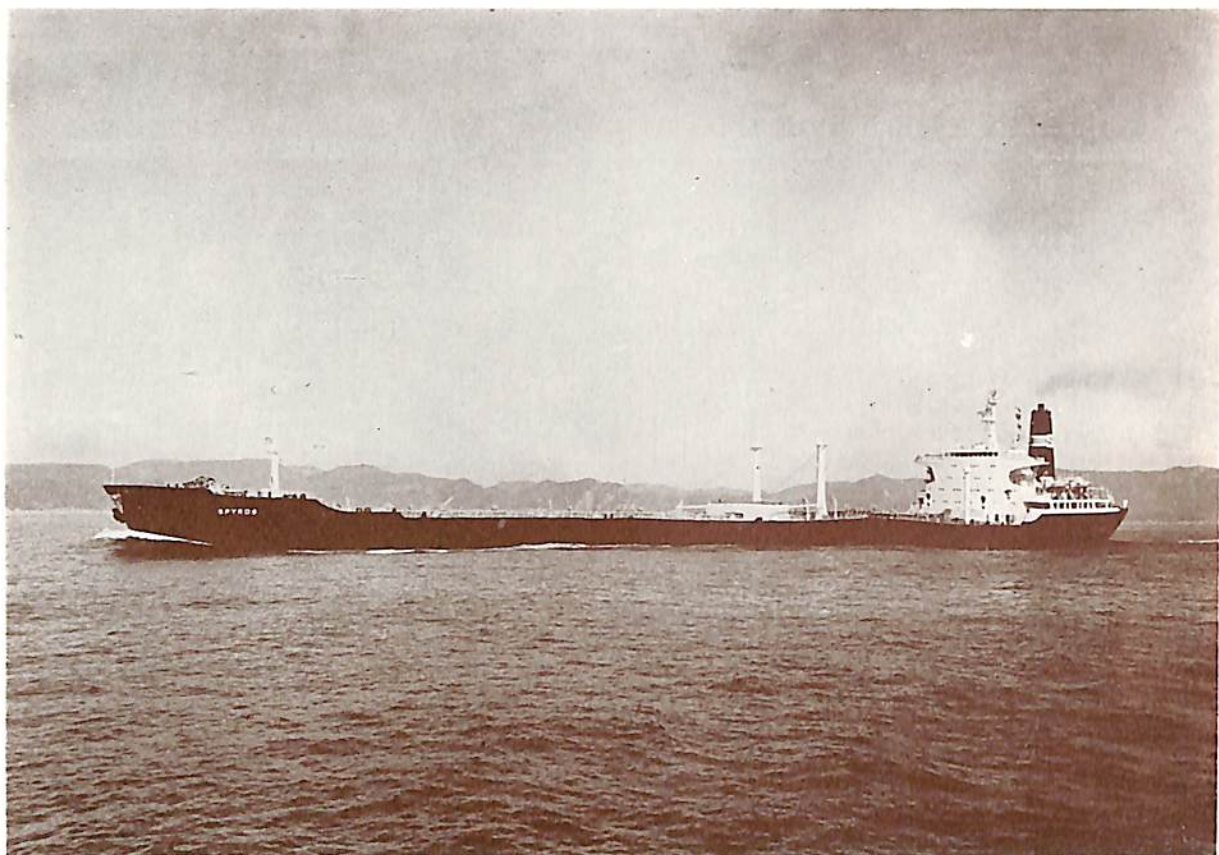
⑤ 減速比を任意にとれるので、プロペラ効率を最良とすることができる。

⑥ 機関自身の起振力が小さいばかりでなく、機関回転数が高いので船体の主振動と共振しない。また、プロペラの回転数を任意に選ぶことができるので、プロペラの起振力による船体の共振をも回避することができる。

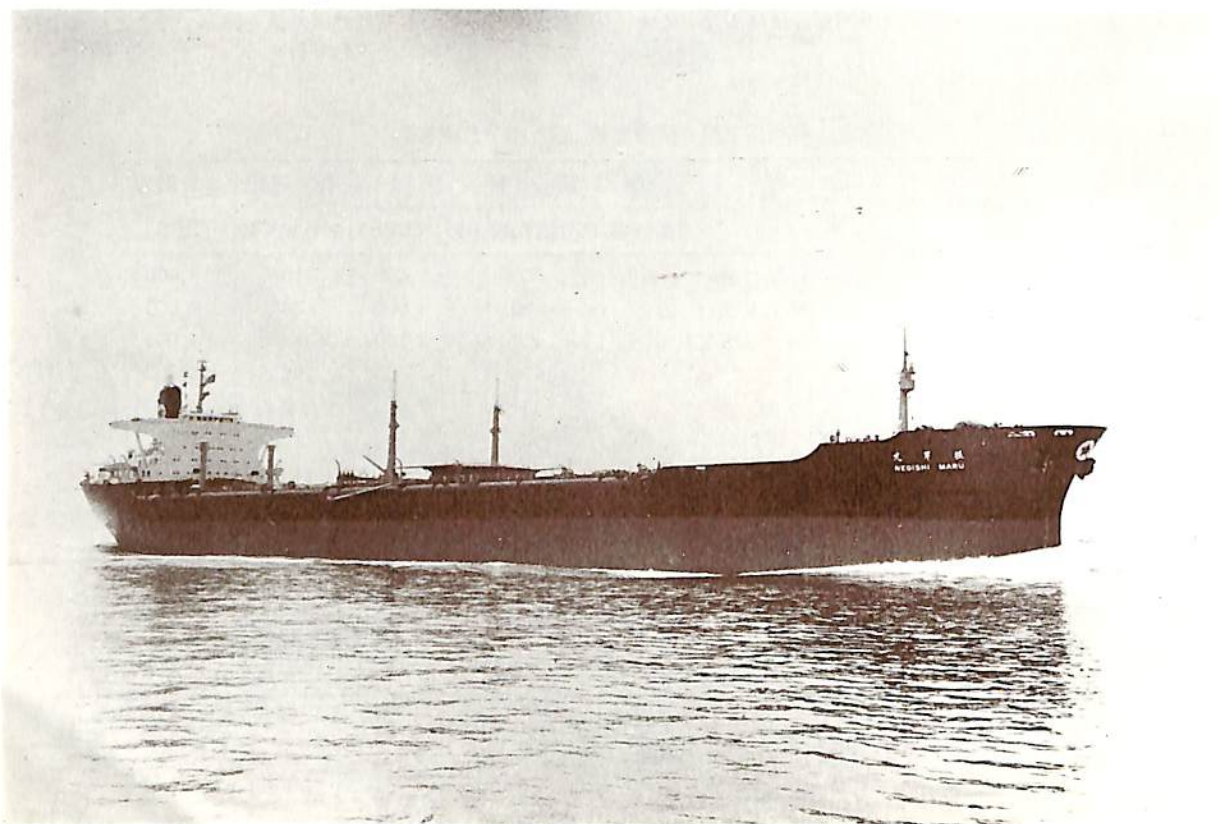
⑦ 機関が小型となるので、点検・保守が簡単になり、航行中といえども運転機関基数を減基することにより停船しないで点検・手入れが行える。

艦艇用主機の受注実績 (39年7月現在)

機関形式	台数	船名	機 関 要 目			合計 シリンダ数	合計出力 (BPS)
			シリンダ数	毎分回転数	出力 (BPS)		
950VBU-60	2	いなづま	9	350	6,000	18	12,000
1222VBU-34V	2	はやぶさ	12	800	2,000	24	4,000
635VBU-45	2	かもめ	6	475	2,000	12	4,000
"	2	みさご	6	475	2,000	12	4,000
"	2	つばめ	6	475	2,000	12	4,000
"	2	うみたか	6	475	2,000	12	4,000
"	2	おおたか	6	475	2,000	12	4,000
"	2	わかたか	6	475	2,000	12	4,000
"	2	くまたか	6	475	2,000	12	4,000
1235VBU-45V	4	いすず	12	475 460	4,000	48	16,000
1228V3BU-38V	4	おおい	12	650	4,250	48	17,000
"	4	37 DDK	12	650	4,200	48	16,800
1628V3BU-38V	2	"	16	650	5,600	32	11,200
合 計	32					302	105,000



SPYROS 油槽船)

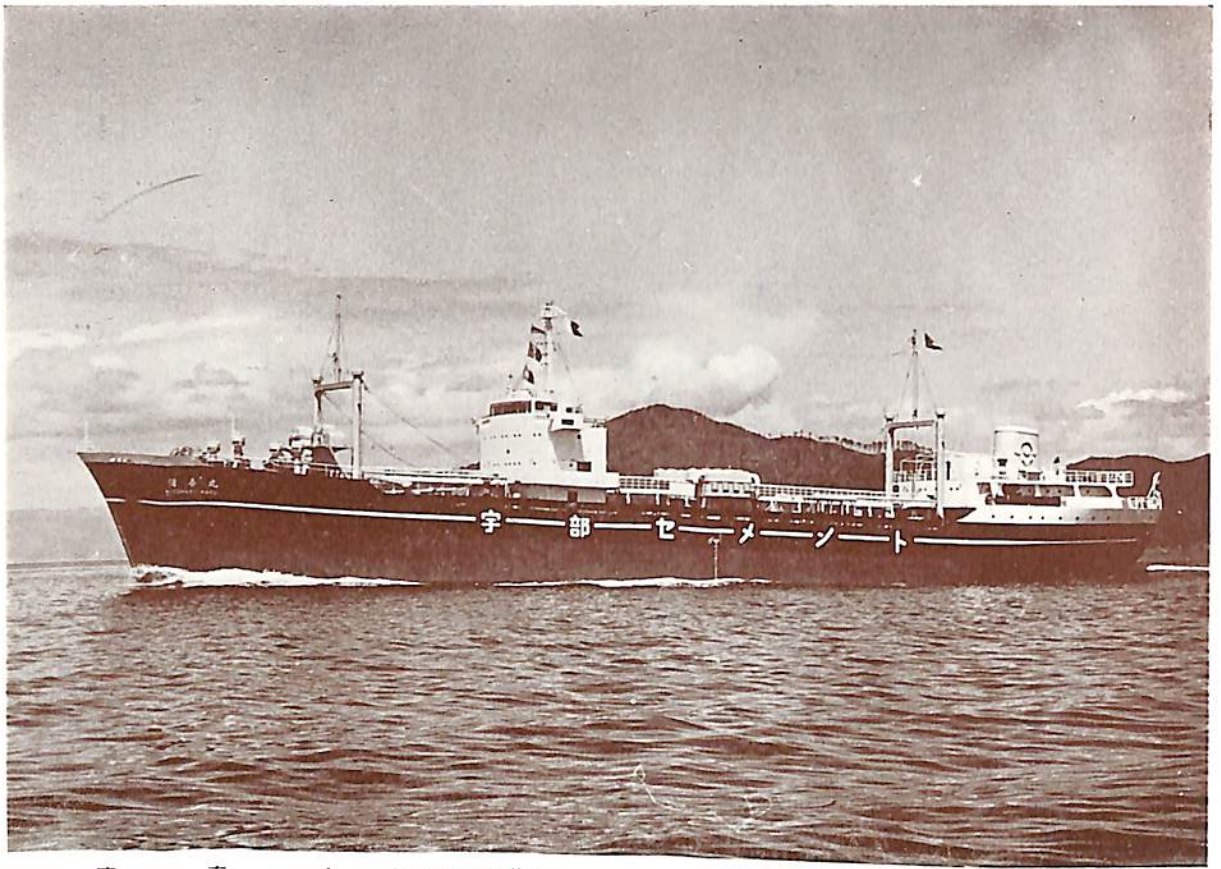


根 岸 丸 (油槽船)



天 龍 川 丸 (油 槽 船)

船 名	SPYROS	根 岸 丸	天 龍 川 丸
要 目			
全 長			
長 (垂)	225.00 m	242.00 m	235.00 m
幅 (型)	32.20 m	37.20 m	36.50 m
深 (型)	16.70 m	19.90 m	19.20 m
吃 水	12.37 m	14.81 m	12.00 m
総 噸 数	約 35,200 噸	54,084 噸	約 46,600 噸
載 貨 重 量	約 55,000 噸	93,298 噸	約 69,500 噸
速 力	(試) 16.5 ノット	(試) 17.1 ノット	16.75 ノット
主 機	三菱ウエスティングハウ ス蒸気タービン 1 基	三菱エッシャウイス蒸気 タービン 1 基	川崎 MAN K9Z <sup>86</sup> /160 型 ディーゼル機関 1 基
出 力	(最大) 18,000 PS	(最大) 22,000 PS	19,500 PS
船 級	LR	NK	NK
起 工	38-11-20	38-8-13	39-1-30
進 水	39-2-15	38-12-16	39-2-27
竣 工	39-7-10	39-7-7	39-6-8
船 主	ULYSSES TANKER CORP. (リベリヤ)	東京タンカー株式会社	川崎汽船株式会社
造 船 所	三菱重工・長崎造船所	三菱重工・長崎造船所	川崎重工工業株式会社



清 春 丸 (セメント運搬船)

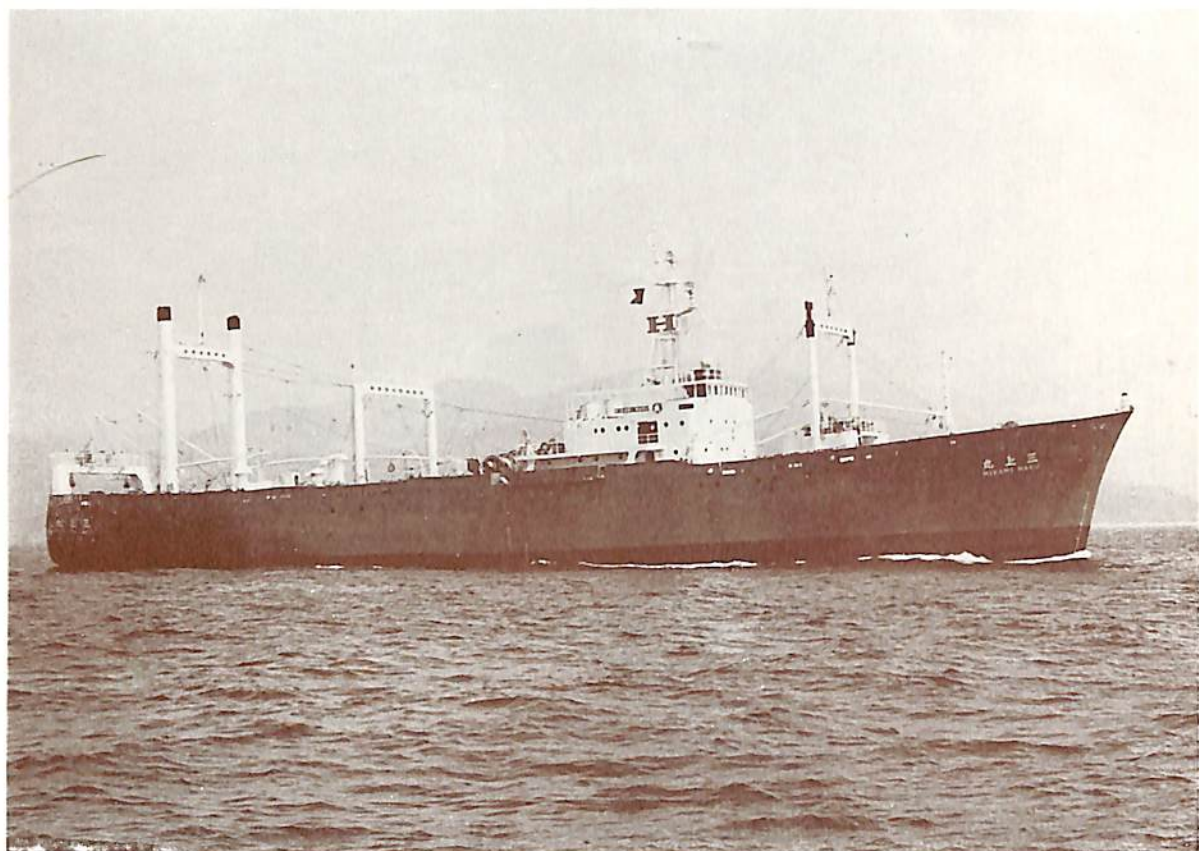


春 洋 丸 (セメント運搬船)

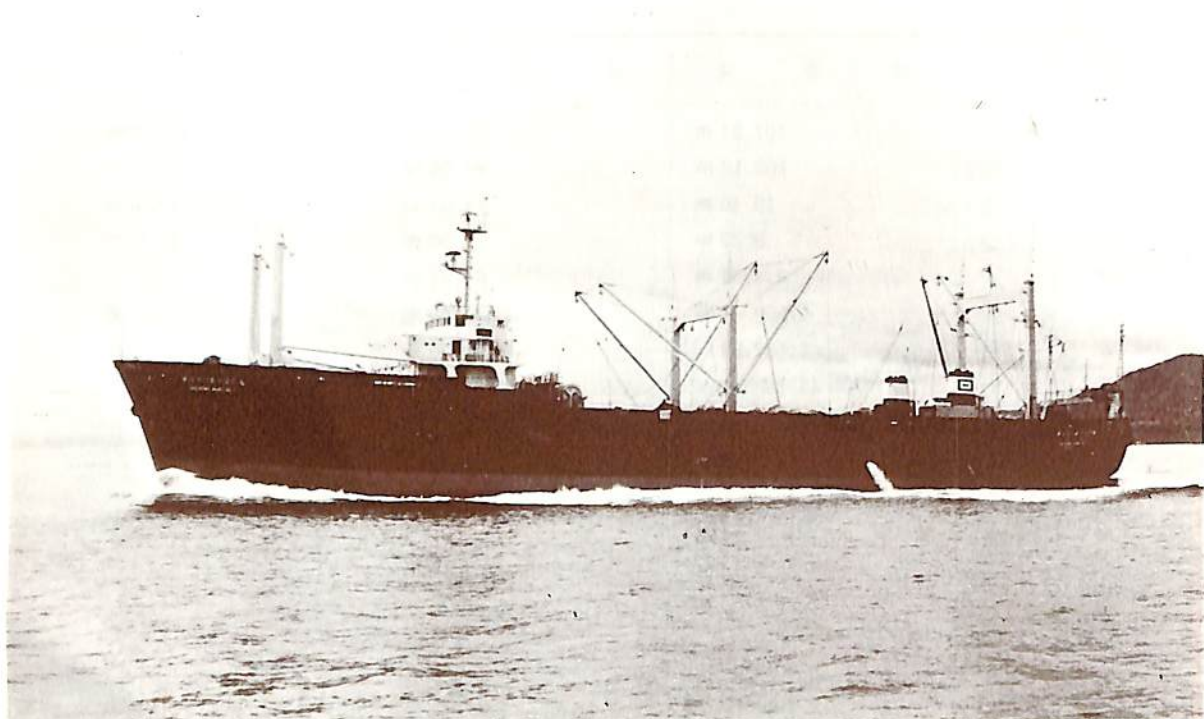


LA PAZ (旅客および自動車航送船)

船名		清 春 丸	春 洋 丸	LA PAZ
要 目				
全 長		107.94 m	92.45 m	109.0 m
長 (垂)		100.12 m	85.00 m	99.0 m
幅 (型)		15.40 m	14.00 m	17.1 m
深 (型)		8.20 m	7.30 m	10.6 m
吃 水		6.4955 m	6.191 m	4.25 m
総 噸 数		3,600.01 噸	2,683.98 噸	3,300 噸
載 貨 重 量		5,637.20 噸	4,241.30 噸	1,070 噸
速 力		15.89 ノット	(試) 14.097 ノット	17.5 ノット
主 機		宇部 6 SD <sup>52/76</sup> H 型 デ ーゼル機関 1 基	伊藤鉄工製 M 476 HS 型 ディーゼル機関 1 基	日立 B&W 1035-VBF-62 型ディーゼル機関 1 基
出 力		2,600 PS	2,100 PS	2-2,800 PS
船 級		NK	NK	I R
起 工		38-9-27	38-12-25	38 9-20
進 水		39-2-17	39-4-7	38-12-16
竣 工		39-5-20	39-6-22	38-7
船 主		特定船舶整備公団 新大國汽船株式会社	東海運株式会社	メキシコ共和国道路公団
造 船 所		笠戸船渠株式会社	日本海重工業株式会社	株式会社 呉造船所

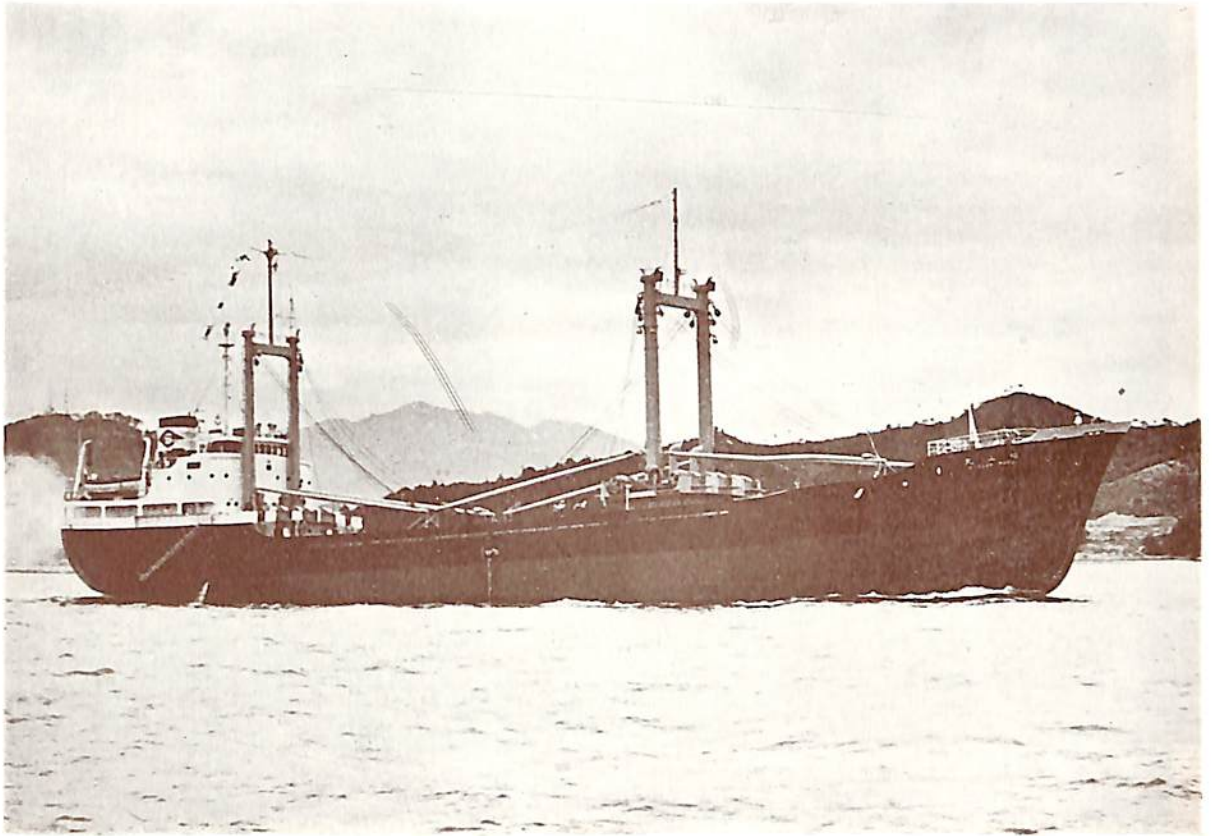


三 上 丸 (トロール漁船)



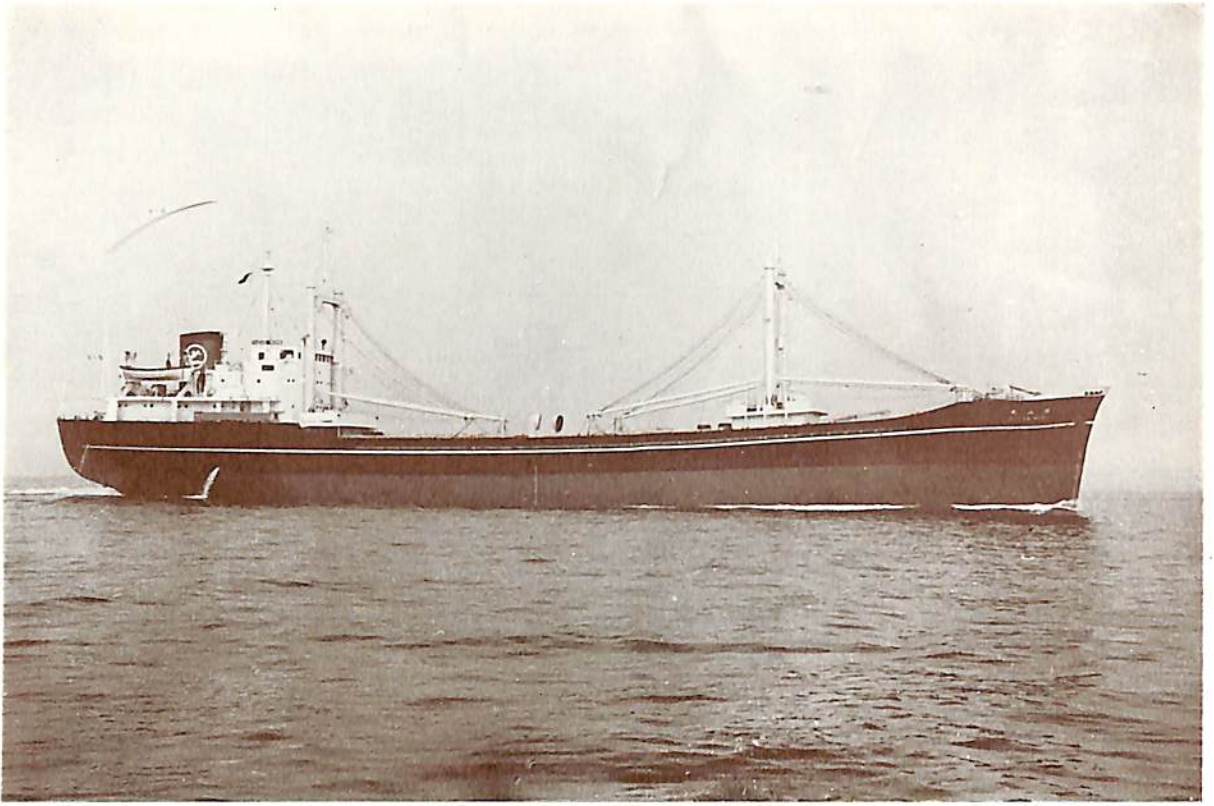
オ 71 あけぼの丸 (スタントロール船)



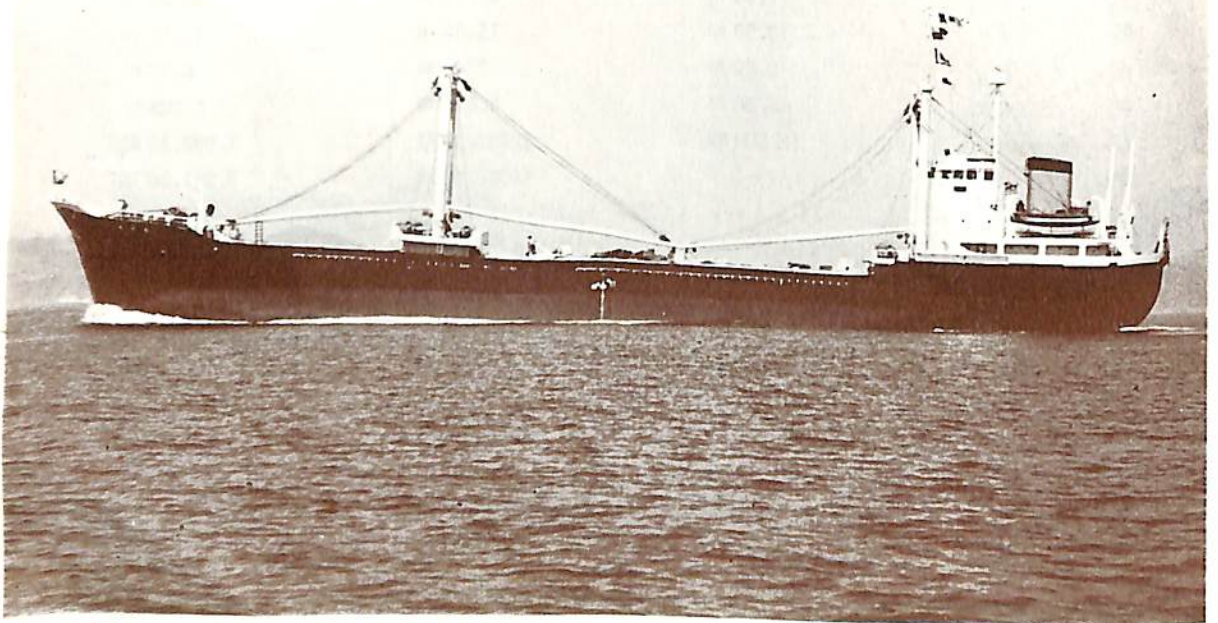


協 山 丸 (貨物船)

船名	三 上 丸	才 71 あけほの丸	協 山 丸
要 目			
全 長		99.64 m	89.10 m
長 (垂)	77.00 m	92.00 m	82.50 m
幅 (型)	13.50 m	15.60 m	12.80 m
深 (型)	9.00 m	7.40 m	6.50 m
吃 水	5.30 m	6.516 m	5.528 m
総 噸 数	約 2,500 噸	3,402.00 噸	1,998.19 噸
載 貨 重 量		4,077.00 噸	3,291.30 噸
速 力	(試) 14.5 ノット	(試) 15 ノット	(試) 14.485 ノット
主 機	赤坂鉄工製 6 UET <sup>46</sup> / <sub>76</sub> 型ディーゼル機関 1 基	三菱 MAN G 6 Z <sup>52</sup> / <sub>72</sub> C 型ディーゼル機関 1 基	伊藤鉄工製 M 466 HS 型ディーゼル機関 1 基
出 力	2,800 PS	3,500 PS	1,800 PS
船 級	NK		NK
起 工	39-2-29	38-11-12	39-1-26
進 水	39-4-30	39-3-31	39-4-26
竣 工	39-6-20	39-6-27	39-6-20
船 主	宝幸水産株式会社	日魯漁業株式会社	山下運輸株式会社 三協海運株式会社
造 船 所	日本鋼管・清水造船所	函館ドック・函館造船所	株式会社 宇品造船所



雄 山 丸 (木材運搬船)



長 久 丸 (木材運搬船)

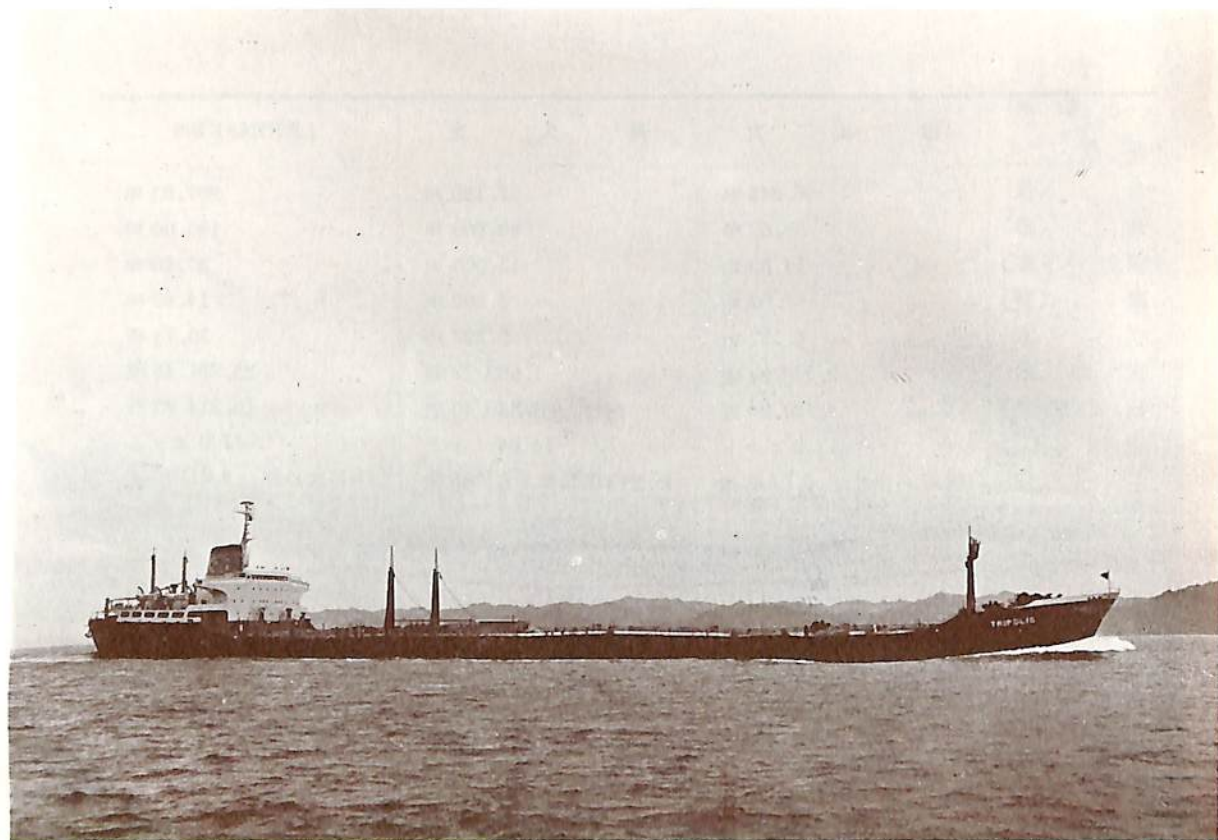


LENINAKEN (油槽船)

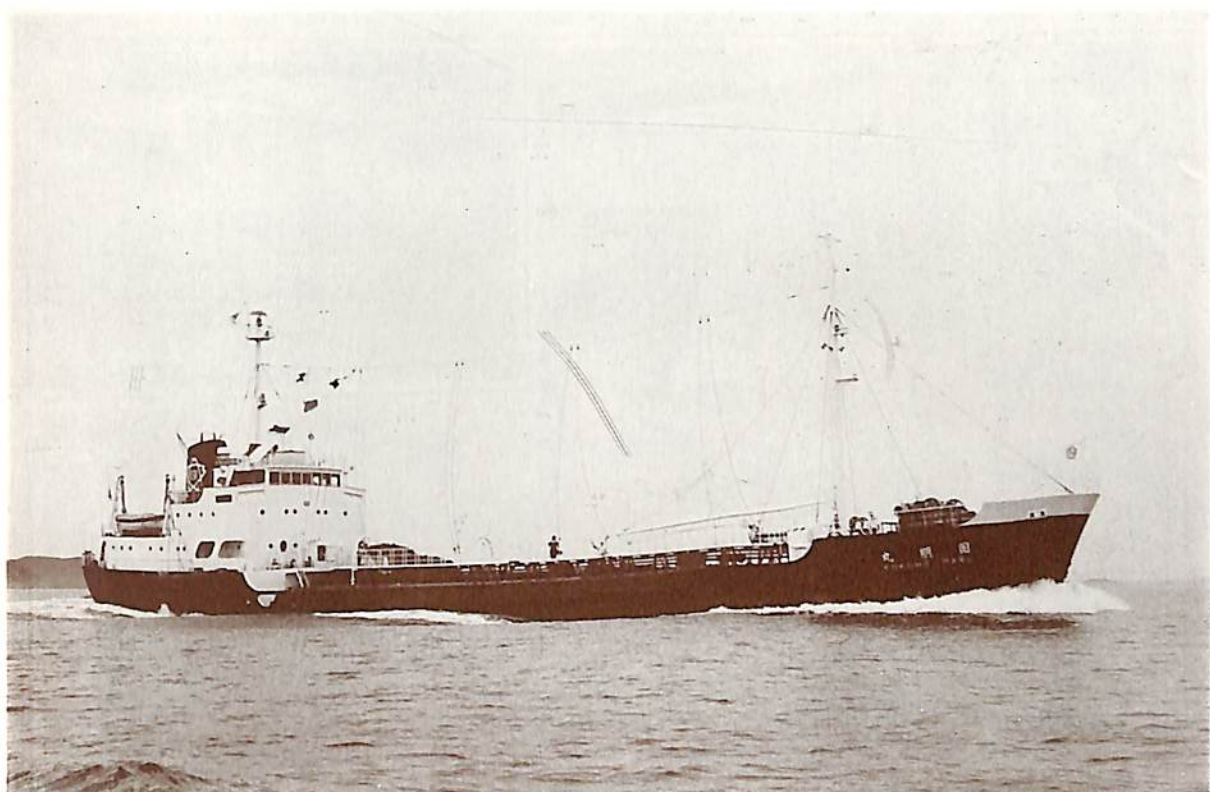
船名		雄山丸	長久丸	LENINAKEN
要目				
全長		96.643 m	87.180 m	207.03 m
長(垂)		89.60 m	80.000 m	195.00 m
幅(型)		14.60 m	13.500 m	27.00 m
深(型)		7.50 m	6.800 m	14.40 m
吃水		6.287 m	5.797 m	10.73 m
総噸数		2,968.24 噸	1,999.22 噸	23,781.46 噸
載貨重量		4,780.20 噸	3,540.40 噸	15,214.83 噸
速力		12.2 ノット	14.64 ノット	17.0 ノット
主機		浦賀スルザー 6 TAD 48 型ディーゼル機関 1 基	阪神内燃機製 Z 6 JSH 型ディーゼル機関 1 基	IHI-スルザー 9 RD 90 型ディーゼル機関 1 基
出力		2,640 PS	2,100 PS	(常用) 16,200 PS
船級		NK	NK	LR
起工		38-12-14	39-3-9	38-12-22
進水		39-5-2	39-6-10	39-3-14
竣工		39-6-30	39-6-29	39-6-24
船主		特定船舶整備公団 同和海運株式会社	瀬野汽船株式会社	ソ連船舶輸入公団
造船所		日本海重工業株式会社	今治造船株式会社	石川島播磨重工・相生工場



同 榮 丸 (貨物船)

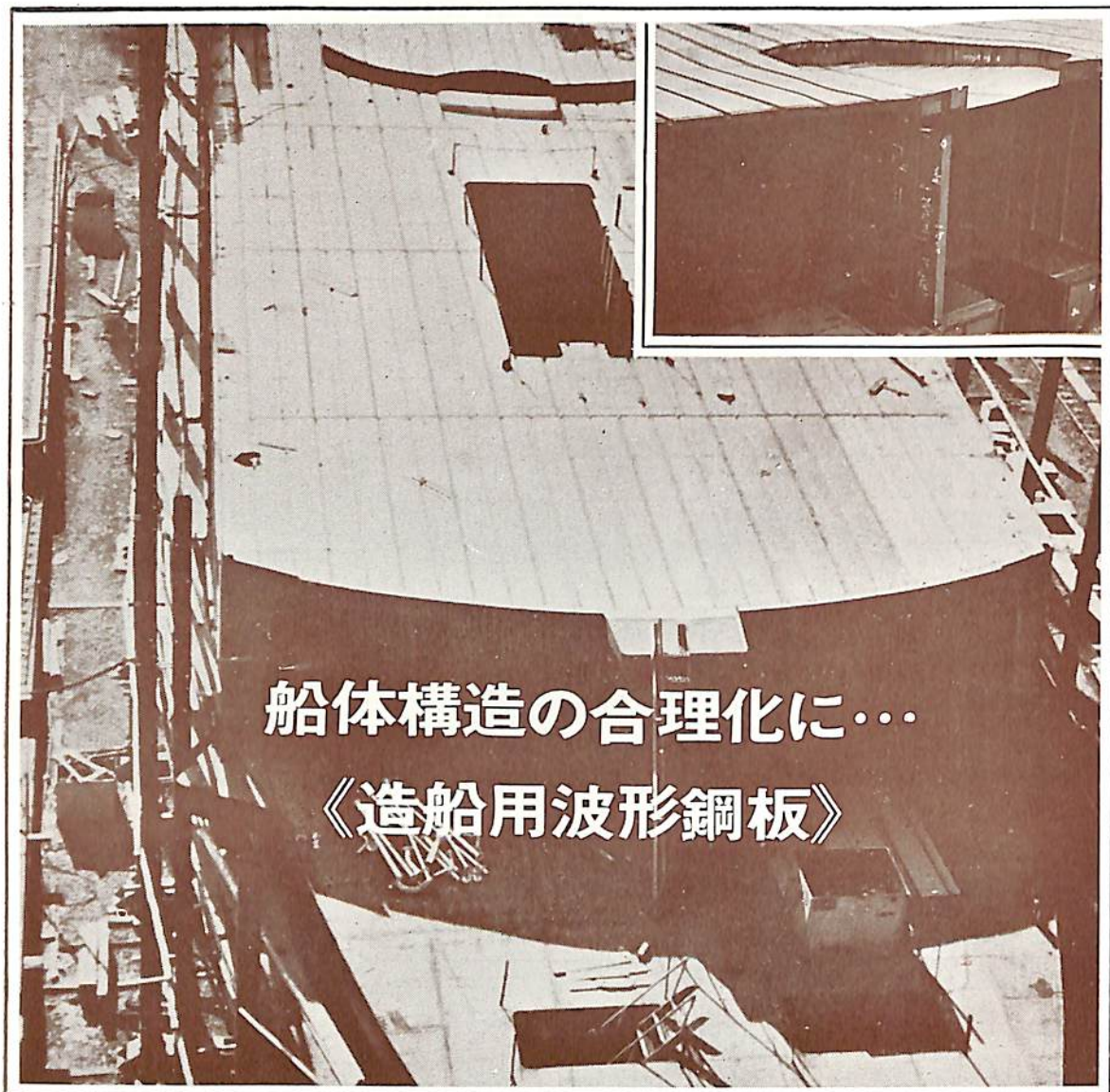


TORIPOLIS (油槽船)



国 朋 丸 (メタノール運搬船)

船 名		同 栄 丸	TORIPOLIS	国 朋 丸
要 目				
全 長	長	86.00 m		75.81 m
長 垂)	垂)	80.00 m	212.22 m	70.00 m
幅 (型)	(型)	12.60 m	31.57 m	11.80 m
深 (型)	(型)	6.90 m	15.69 m	6.00 m
吃 水	水	5.95 m	11.52 m	5.403 m
総 噸 数	噸 数	約 1,940 噸	約 28,299 噸	1,587.07 噸
載 貨 重 量	重 量	約 3,100 吨	約 50,350 吨	2,481.70 吨
速 力	力	15.89 ノット	(試) 17.3 ノット	11.75 ノット
主 機	機	宇部 6SD <sup>52/76</sup> 型ディーゼル機関 1基	浦賀スルザー 8RD90型ディーゼル機関 1基	新潟鉄工製 M6F43 CHS型ディーゼル機関 1基
出 力	力	2,400 PS	19,000 PS	(最大) 1,600 PS
船 級	級	NK	AB	NK
起 工	工	39-2-19	38-12-4	39-2-19
進 水	水	39-5-25	39-4-13	39-5-13
竣 工	工	39-6-30	39-7-13	39-7-1
船 主	主	特定船舶整備公団 同栄運輸株式会社	VIALOGRO CIA. (リベリヤ)	国華産業株式会社
造 船 所	所	笠戸船渠株式会社	浦賀重工・浦賀工場	尾道造船株式会社



船体構造の合理化に…

《造船用波形鋼板》

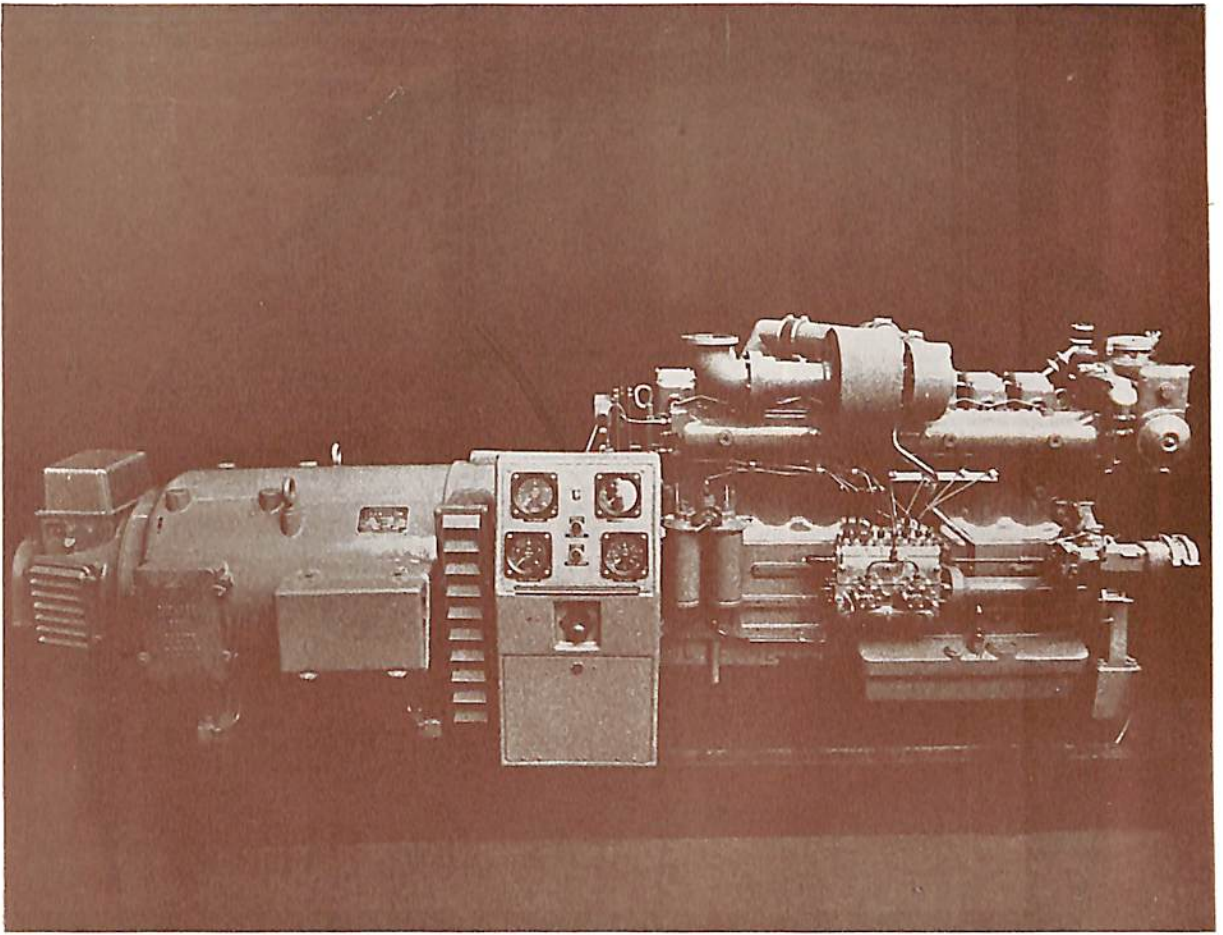
## エコンハットウォール

エコンハットウォールは、長い帯状の鋼板を常温で連続冷間成形した造船用波形鋼板です。従来の「平板に Flat bar を防撓材として用いたもの」の欠点、すなわち加工の手間、二次的に発生する歪などを補うばかりでなく、デザインにも新しい感覚をとりいれました。船価低減に大きく役立つものとしてご好評いただいています。

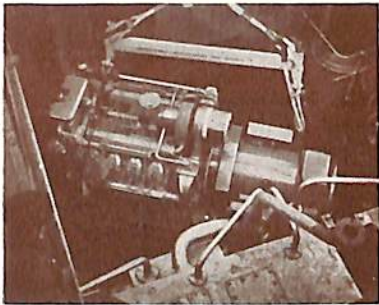


**八幡エコンスチール株式会社**

本 社 東京都中央区日本橋江戸橋3-2 (第2丸善ビル) TEL (272) 代表3751・3761  
 営業所 東京・大阪・広島・名古屋・八幡・札幌・仙台・新潟 出張所 福岡・高松・静岡  
 工 場 大阪・東京・戸畑

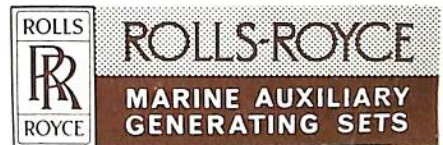


## ロールス・ロイス船舶用発電機には



ロールス・ロイス補助発電機がS. S. MAHRONDAで、使われているところ。これは、毎分1500回転で300kW発電し、船舶のみならずあらゆるものに使用することができます。

これは他のほとんど全てのディーゼル発電機よりも、はるかに小さいのです。たとえば、最高発電力370kWのものならば、発電機の土台の大きさはわずか12ft×5ftでよいのです。取付けは簡単で、維持費は最小限にしてあります。船舶上での主要部分のオーバーホール（解体検査）の必要は、全くなくなりました。ロイド承認のサービス・エンジン・エクステンション・スキーム（エンジン交換計画）によって、エンジンが主要部分のオーバー・ホールをする寿命に達したときには、保障付エンジンと交換いたします。このようにして計画的維持の利益を得ることができるのです。ロールス・ロイスSF65の発電能力の範囲は、60kWから370kWまでです。（ディーゼル・エンジンの“C”および“D”の発電能力）（— 詳細については手紙または電報でお問い合わせ下さい。



# 推進力を

# 潤滑する！

沿海漁船から超大型タンカーまで：

あらゆる船舶を進める力を潤滑する

もの——それがシェルです

耐摩耗性、防錆性が高く、どんな

荷重にも耐える潤滑油！

シェル タルバ オイル

シェル メリナ オイル

シェル アレキシヤオイル

そして完全な技術提供：

シェル テクニカル サービス

これらの製品とサービスがそろった

とき、あらゆる船舶に

見事な航海が約束されるのです

詳細はお近くのシェルへどうぞ

東京支店 (591) 437119

大阪支店 (202) 5251

札幌営業所 (22) 014114

東北営業所仙台 (23) 714719

名古屋営業所 (54) 115115

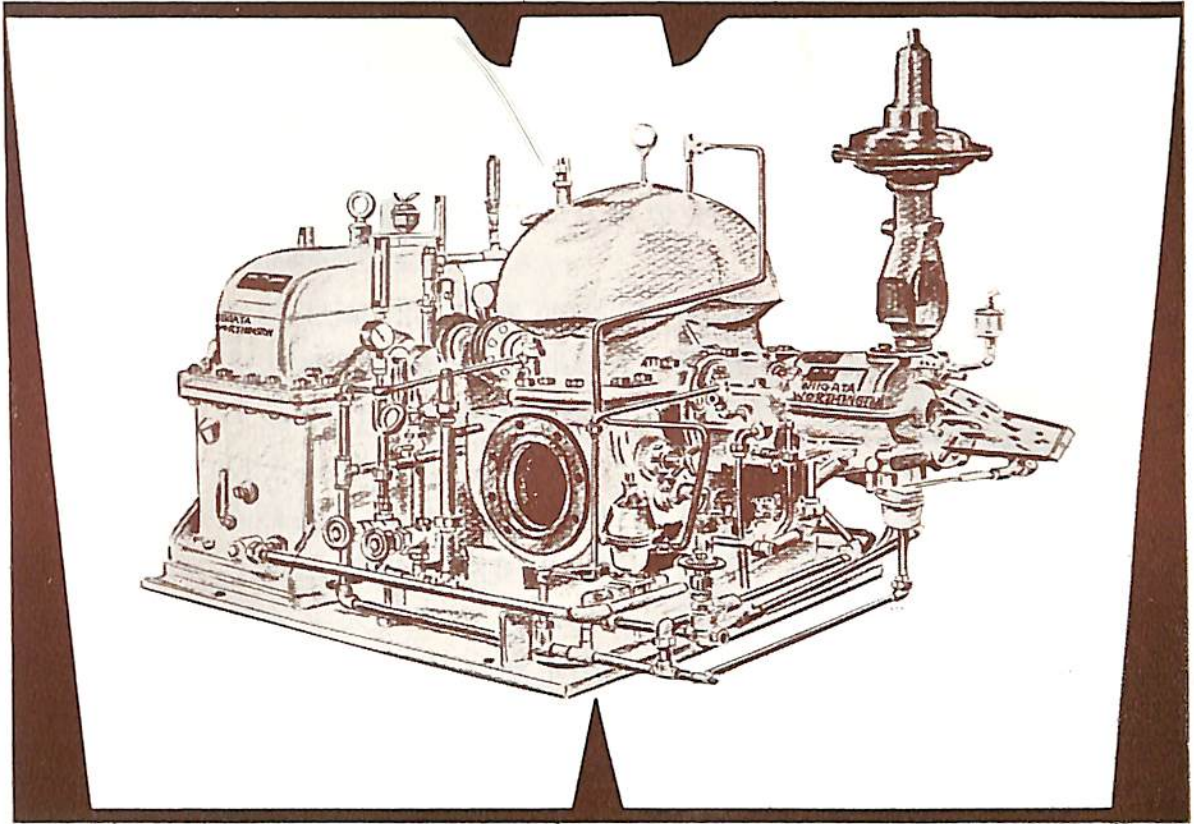
福岡営業所 (3) 253619



シェル石油



# 全世界を網羅する ウオシントンのサービス網



荷油ポンプ駆動用スチーム・タービン及び減速機  
(リモート・スピード・コントロール用エヤーヘッド付)



PRODUCTS THAT WORK FOR YOUR PROFIT

■詳細に付きましては下記弊社にお問合せ下さい。なお新潟ウオシントンでは米国ウオシントン製品の輸入業務も併せて行っております。

技術提携 **新潟ウオシントン株式会社**

東京都港区赤坂新坂町 赤坂国際館 電(402)6211 代表  
営業所：大阪・福岡・広島

# エッソの技術が開発した 船用高級潤滑油

## 画期的なシリンダー油 TRO-MAR DX-90

極圧グリースの研究から生まれた分散性型高アルカリ油です。一般の油溶性型油と比べて次のような特性があります。



- 1) 高荷重および極圧荷重下でもすぐれた潤滑性能を保ちます。
- 2) Complex Soap が金属表面に吸着して、ざらつき摩耗を防ぎます。
- 3) 堆積物が少なく柔わらかいので、リング膠着や排気系統のよごれがほとんどありません。
- 4) ライナー摩耗が低減し、少ない注油量で運転が可能です。

## 代表的システム油 TRO-MAR 65

油劣化防止のため酸化および腐蝕防止剤の添加剤を配合したものです。ディーゼル・エンジンのシステム油およびピストン冷却油として最高の性能を発揮します。その主な特性は、

- 1) エンジン内のカーボン堆積がほとんどなく各部を常に清浄に保ちます。
- 2) 温度変化による油の粘度変化が少なく、高温運転時にも適正粘度を保ちます。
- 3) すぐれた酸化安定性により油の劣化を防ぎ長期間の使用が可能です。
- 4) 強いサビ止め性能をもち、海水の混入に対してもエンジン内部の発錆を防ぎます。



**エッソ・スタンダード石油**

東京都中央区八重洲3丁目3番地 船用課 (272)1671

# より大きな スペース



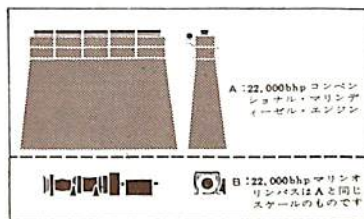
…を確保できる 最新式22,000-bhpマリン オリンパス

出力 4,000-bhpマリン プロテウスの成功に次いで、プリストル シドレー社はフリゲート艦、巡洋艦、大型ハイドロホール及びホバークラフトなど数多くの大型船に使用できる22,000-bhpマリン オリンパスガスタービンを製作中です。

このエンジンは22,000-bhpまでの出力を継続的に持続できる特性を持っており、而もその設計許容範囲内にあるこの高出力にもかかわらず、極めて好調に稼働しています。

設計：エンジンは極めて軽量小型ですから、各種の機器、兵器、施設、燃料、貨物などのためより大きなスペースを確保することができます。その上オーバーホール作業や部品の取換えが簡単に行えます。又不時の

故障にそなえて予備のエンジンを積む事もできます。急速に加速できるように設計され燃料の消費も少ないので、あらゆる種類の船舶に据え付け、補助または主力推進機関としての役割を立派に果たします。



立証：バルカン爆撃機の動力として定評あるオリンパス航空エンジンのもつ主な特性は既に数千時間に亘る実地運転の結果でも明かに証明されています。このオリンパスがRAFサービスに於て最も信頼性の高いエンジンの1つであることは立派に証明済です。

日本総代理店

サイノブリティッシュ(ホンコン)リミテッド  
東京都中央区日本橋通2丁目1番地 大同生命ビル  
電話 271-7256/9



**BRISTOL SIDDELEY**  
SUPPLY THE POWER

# ■ 油清浄機

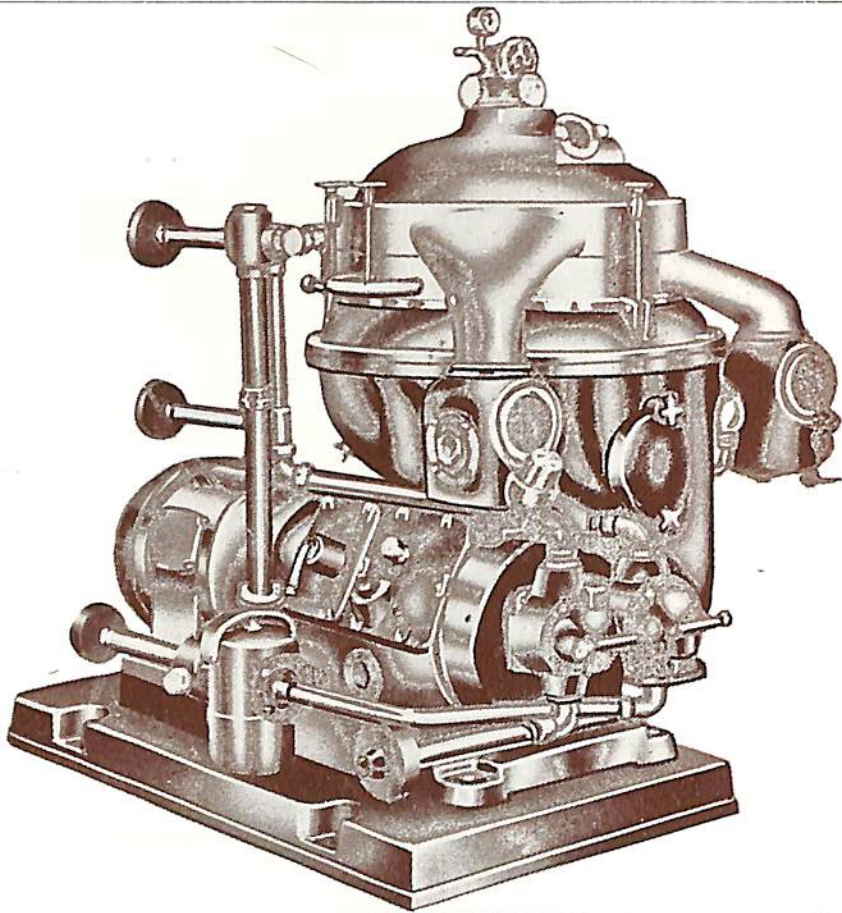
技術提携先………… ALFA-LAVAL A.B.

Stockholm, Sweden. /

燃料油清浄機 <ディーゼル油用・バンカー油用>

潤滑油清浄機 <ディーゼル及タービン用>

その他・各種遠心分離機



セルフ・オープニング・セパレーター TYPE PX 309.00F



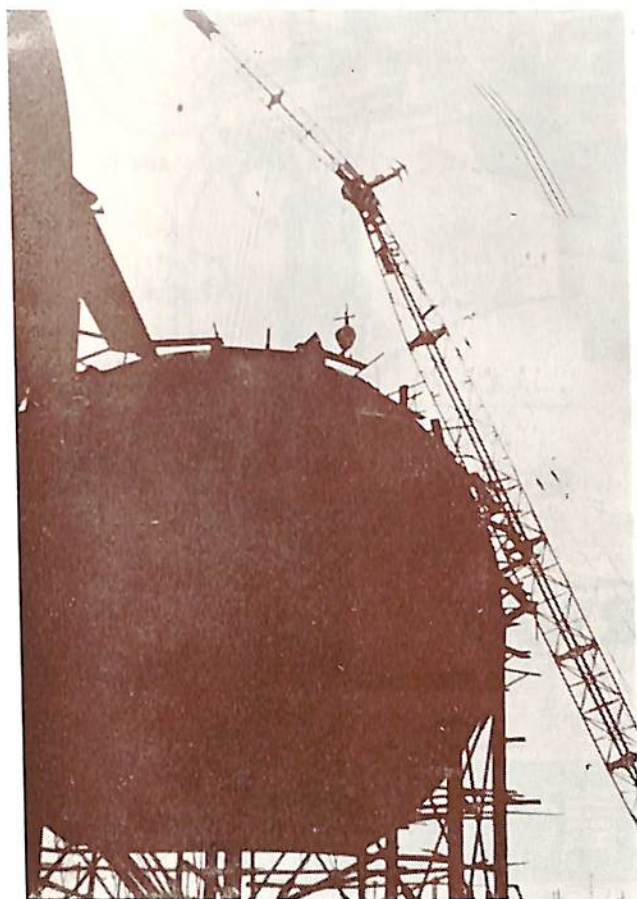
瑞典セパレーター会社日本総代理店

## 長瀬産業株式会社機械部

本社 大阪市西区立売堀南通1-19  
 電話(541)1 1 2 1 大代表  
 東京支店 東京都中央区日本橋小舟町2-3  
 電話(860)6 2 1 1 大代表

支店 京都・名古屋・福山  
 製作工場 京都機械株式会社分離機工場  
 京都市南区吉祥院船戸町50

# 日本製鋼の各種鋼板



## 1. Welconシリーズ高張力鋼板

品名	降伏点 kg/mm <sup>2</sup>	引張り強さ kg/mm <sup>2</sup>
Welcon-50	33以上	50~58
Welcon-2H	50 "	60~70
Welcon-2H Super	63 "	70~80
Welcon-2H Ultra	70 "	80~95
Welcon-2H-100	90 "	97~115

特徴 ● 高降伏点・低合金鋼 ● 低温じん性優秀  
● 溶接性良好 ● 耐候性良好

## 2. キルド鋼板

キルド鋼は原料を精選し、製鋼過程でシリコン、マンガン、アルミなどを添加し、充分脱酸鎮静を行って製造した上質の鋼です。このキルド鋼の圧延鋼板は機械的性質、溶接性および加工性がすぐれておりますので、大型船の船殻部やボイラーなど重要な構造物の材料として不可欠のものです。東海村の原子力発電所リアクター用鋼板材料として外国製品に代り、当社のこの鋼が一括採用されました。

## 3. 耐候性 Zirten 鋼板

近時野外における溶接構造物は、大気汚染や塩害などに対する耐候性の考慮を必要としております。Zirten (ジルテン) 鋼板の大気中における耐食性能は普通鋼板の約四倍もあり、特に降伏点が高く溶接性加工性も良好で高性能と経済性を兼ね備えた優秀な製品です。

## 4. 低温用鋼板

この鋼板はプロパンなど-60°Cから-105°Cの低温で液化された各種ガスの輸送船や貯蔵容器用に好適な材料として、当社が独自の技術により開発したものです。特に低温における切欠きじん性と溶接性にすぐれ、焼準を施してあり、特別の合金元素を必要としません。

## 5. ステンレス・クラッド鋼板

ステンレス鋼の薄板と厚鋼板とを一体に圧延製造したこの合板は、高価なステンレス鋼を節約して充分にその耐食・耐酸化の特性を発揮するのみならず、母材の強度による剛性を付与することができます。又加工性、溶接性や熱伝導性も良好でありますから、一般化学工業、石油化学、食品工業をはじめと原子力用機器にも使用されております。

## 6. チタニウム・クラッド鋼板

チタニウムは塩化物や硫化物に対しすぐれた耐食性を持っており、ステンレス鋼を応用し難い化学工業などにおける特別の要求に応ずることができます。当社は住友軽金属との技術提携により、このチタニウムの薄板と鋼板を合板とする難しい技術の開発に成功し、高価な材料を有効に且つ経済的に使用する道を拓きました。

## 7. その他の鋼板

低温用 2.5Ni, 3.5Ni, 9Ni 鋼板, 耐熱および耐食性 Cr-Mo, 13Cr 鋼板なども製造しております。



株式会社 日本製鋼所

東京都千代田区有楽町1-12 日比谷三井ビル  
電話 (501) 6111 (大代表)  
支社 大阪市北区中之島2-22  
営業所 福岡市天神町・名古屋市中区区笹島町  
出張所 札幌市南一条・新潟市東大通

# ヤーウェイ 衝撃式蒸気トラップ

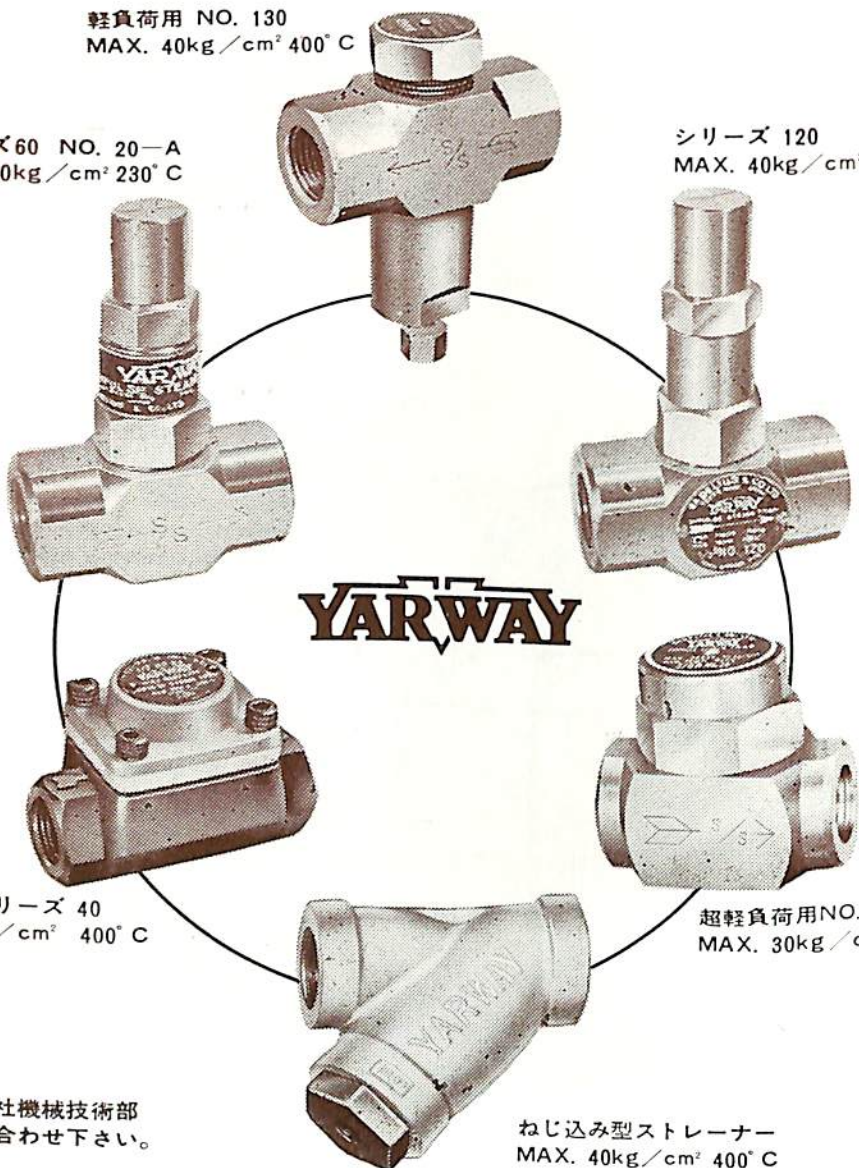
特長

- 小型・軽量
- 復水の早期排出
- 取付容易
- 耐久力が大
- 単一作業部
- 低廉価格

軽負荷用 NO. 130  
MAX. 40kg/cm<sup>2</sup> 400°C

シリーズ60 NO. 20-A  
MAX. 30kg/cm<sup>2</sup> 230°C

シリーズ 120  
MAX. 40kg/cm<sup>2</sup> 400°C



多容量用 シリーズ 40  
MAX. 40kg/cm<sup>2</sup> 400°C

超軽負荷用 NO. 29  
MAX. 30kg/cm<sup>2</sup> 400°C

ねじ込み型ストレーナー  
MAX. 40kg/cm<sup>2</sup> 400°C

● 詳細は弊社機械技術部  
へお問い合わせ下さい。



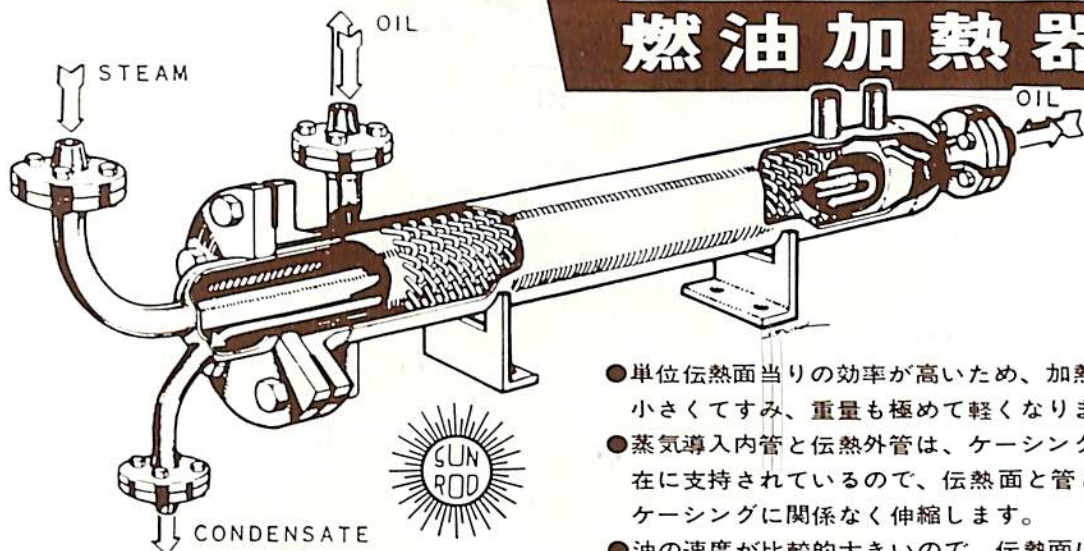
日本総代理特許分権製造社

## ガデリウス商会

東京都港区赤坂伝馬町3-19 電話 408 2131・2141(代)  
 神戸市生田区浪花町27 興銀ビル 電話 39 7251(大代)  
 福岡市下西町1 福岡第1ビル 電話 2 2444・5606  
 札幌市北4条西4-1 ニュー札幌ビル 電話 25 3580・6634

燃油の完全燃焼に…

# サンロッド 燃油加熱器



詳細は弊社機械技術部へお問い合わせ下さい。

- 単位伝熱面当りの効率が高いため、加熱器は小さくてすみ、重量も極めて軽くなります。
- 蒸気導入内管と伝熱外管は、ケーシングに自在に支持されているので、伝熱面と管とは、ケーシングに関係なく伸縮します。
- 油の速度が比較的大きいので、伝熱面に異物が堆積したり、詰ったりする事はありません。
- 清掃、修理の際も、単に伝熱面の蒸気及び復水取付口を外して、伝熱面を取出すだけで、油管に触れる必要はありません。
- 構造が堅牢なため、蒸気側及び油側にも高压が使えます。

日本総代理特許分権製造社



株式  
会社

## ガデリウス商会

東京都港区赤坂伝馬町3-1-9 電話 48 2131-2141(代)  
神戸市生田区京花町27 興銀ビル 電話 39 7251(大代)  
福岡市下西町1 福岡第1ビル 電話 2 2444-5606  
札幌市北4条西4-1 ニュー札幌ビル 電話 25 3580-6634



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  
实用新案

一般用・高压用・特殊用・各種

最新の技術、40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

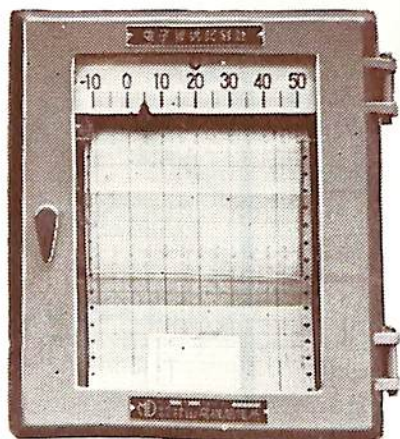
本社 東京都品川区大井寺下町1421  
電話 大森 (762) 2441~3  
大阪出張所 大阪市西区本町1の3 電(54) 1761  
札幌出張所 札幌市北二条西十丁目1 電(4) 5291~5

# 船舶用電線 とケーブル

## ★大日本電線

本社 大阪市北区梅田7の3(梅田ビル)  
 営業所 東京(西八丁堀・丸の内)、福岡・名古屋・仙台・札幌  
 工場 尾崎・有田・伊丹・川崎・熊谷

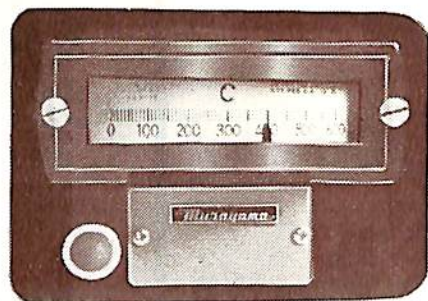
### 船舶の自動化・集中制御に *Murayama*



M K 形 (記録)

### 排気・冷却水 電気温度計 軸受・冷蔵舱

指 示  
記 録  
警 報



C Q C 形 (警報)



### 株式会社 村山電機製作所

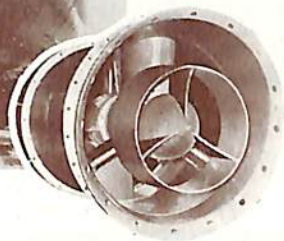
本社 東京都目黒区中目黒3-1163  
 電話 (711) 5201 (代表) - 5  
 出張所 小倉・名古屋





# エハラの船用機器

各種船用ポンプ  
送排風機  
冷暖房機  
甲板機械用油圧装置  
バウ・スラスト装置  
ヒーリングポンプ装置



## 荏原製作所

本社：東京都大田区羽田旭町

油圧駆動 エハラ バウ・スラスト  
東京大学海洋研究船「淡青丸」に装置

### 船舶用重油添加剤

# PCC

PAT 178013  
192561  
238551

カタログ  
月号  
請求券

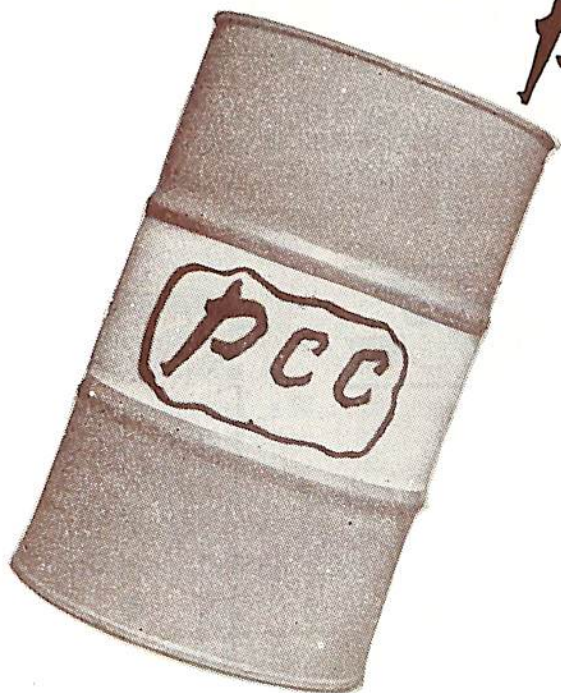
この請求  
券ヲハガキニ  
添付シテ御送付  
下さい

### 効用

1. 航海中の燃費節減
2. スラッジの分散及び水分離
3. 燃焼設備の保護

### 日本添加剤工業株式会社

東京支店 千代田区神田鎌倉町1-7 252-5402-3881-4  
大阪支店 西区江戸堀北通1・日日会館ビル 441-5551-5  
出張所 小倉・名古屋  
本社工場 板橋区志村前野町1-21 960-1738-3737



# 営業品目

## ◇東京機械株式会社製品

中村式 浦賀操舵テレモーター  
 中村式 パイロットテレモーター  
 浦賀電動油圧舵取装置(型各種)  
 全密閉型汽動揚貨機  
 揚錨機、揚貨機、繫船機  
 テンションウインチ  
 (各汽動及電動)

## ◇白川製作所製品各種脱湿装置

## ◇東京機械・北辰協同製作

北辰中村式オートパイロット  
 テレモーター

## ◇浅野防災株式会社製作

熱電気式火災報知装置

## ◇ハッチカバー(カヤバーゲターフェルケン)

## ◇各種油圧装置



# 東京通商株式会社船舶機械課

本社 東京都中央区京橋3-5  
 電話 (535) 3151 (大代表)  
 支店 大阪・名古屋・門司・広島・長崎



# オートトラッキング ロラン

### 特長

1. 完全自動追尾方式だから船が移動しても連続して自動的にロラン電波を追尾します
2. 電子計数方式及び自動表示方式
3. 自動同期方式
4. 自動電圧調整器内蔵

# 船舶用 L-ダ

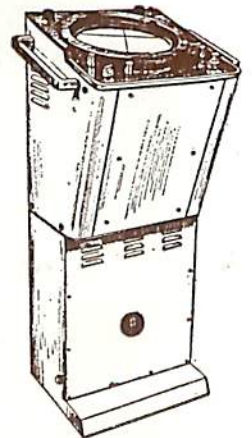
### 特長

1. 距離範囲 0.8, 3.8, 16, 30, 45海里
2. 高性能新型アンテナ
3. ジャイロとの連動可能
4. 鮮明な映像と性能の安定
5. 取扱い及び保守が簡単



# 古野電気株式会社

西宮市芦原町85・東京都品川区五反田1の423  
 神戸・長崎・下関・八戸・札幌・清水



発 売 中  
監 修 者

川崎重工業

横浜国立大学

富士電機製造

日本海事協会

上野 喜一郎

小山 永敏

土川 義朗

原 三郎

実務家のための  
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。斯界の第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。

## 執筆者

石川島播磨重工業 井上 宗一  
三菱日本横浜造船所 猪熊 正元  
日本海事協会 今井 清  
東京商船大学助教授 岩井 聡  
石川島播磨重工業 岩間 正春  
川崎重工業 上野喜一郎  
日本鋼管鶴見造船所 太田 徹  
船舶技術研究所 翁長 一彦  
日本鋼管鶴見造船所 大日方得二  
三菱日本横浜造船所 小口 芳保  
日本鋼管鶴見造船所 金湖 克彦  
東京商船大学助教授 川本文彦  
船舶技術研究所 木村 小一  
運輸省船舶局 工藤 博正  
水産庁漁船課 小島誠太郎  
日本鋼管鶴見造船所 駒野 啓介

横浜国立大学教授 小山 永敏  
日本鋼管鶴見造船所 地引 祺真  
日本鋼管鶴見造船所 鈴木 宏  
運輸省船舶局 芹川伊佐雄  
三菱造船長崎造船所 竹沢五十衛  
東京大学助教授 竹鼻 三雄  
東京商船大学教授 谷 初蔵  
富士電機製造 土川 義朗  
三菱日本横浜造船所 徳永 勇  
防衛庁技研本部 永井 保  
東京商船大学助教授 中島 保司  
東京商船大学助教授 西山 安武  
運輸省船舶局 野間 光雄  
浦賀重工浦賀工場 泊谷 公人  
東京計器製造所 波多野 浩

日本海事協会 原 三部  
三井造船玉野造船所 原野 二郎  
東京大学助教授 平田 賢  
史料調査会 福井 静夫  
東京商船大学助教授 卷島 勉  
三菱日本横浜造船所 増山 毅  
日本鋼管鶴見造船所 松尾 元敬  
石川島播磨重工業 村山 太一  
船舶技術研究所 矢崎 敦生  
航海訓練所教授 矢野 勉  
三井造船本社 山下 勇  
船舶技術研究所 横尾 幸一  
横浜国立大学教授 吉岡 勲  
三菱日本横浜造船所 吉田 兎四郎  
東京商船大学教授 米田 謹次郎

東京都新宿区赤城下町50

天 然 社

振替東京79562番

# 船舶用印ボトン



パッキング  
保温材

日本アスベスト株式会社

本社 東京支店・東京都中央区銀座西6-3・(572) 0321(10)  
大阪支店・大阪市南区塩町通4-25・(251) 5491-8  
九州支店・福岡市薬院大通2-81・041747-2827  
名古屋支店・名古屋市中区下前津町117・02 6591-5  
札幌出張所・札幌市北四条西2丁目宮田ビル6階・札幌(3) 0520

## BON VOYAGE

航海のご無事を……

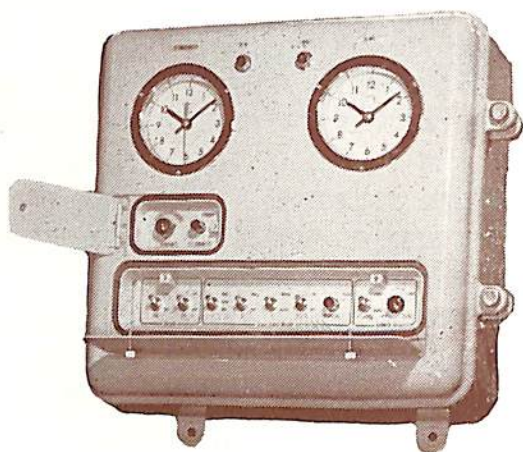
日差 0.2秒以内

航海の無事をまもるセイコー船用水晶時計。セイコー船用水晶時計は、グリニッジ標準時と日本標準時の両方がわかります。時刻の調整は正逆転が可能。また、親時計の文字板には世界で初めて“光る壁”（エレクトロ・ルミネッセンス）を使って夜もみやすく設計しました。

設計資料・カタログのお申込みは下記へ

東京都中央区銀座4-2 / 大阪市東区博労町4-17  
札幌・仙台・名古屋・広島・福岡

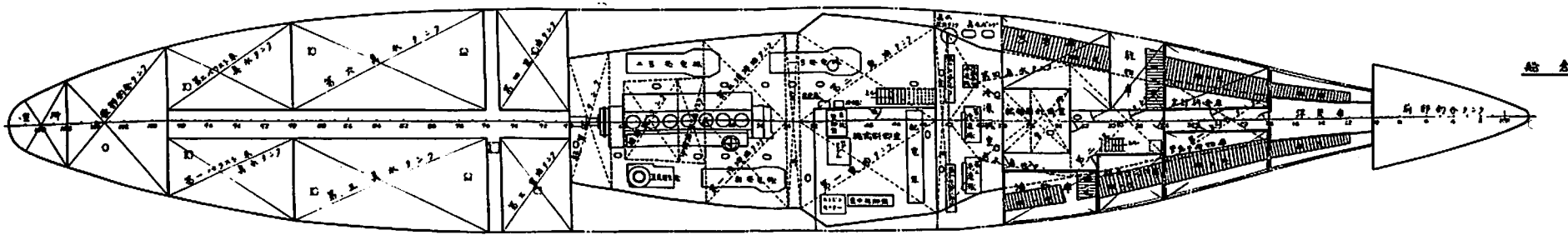
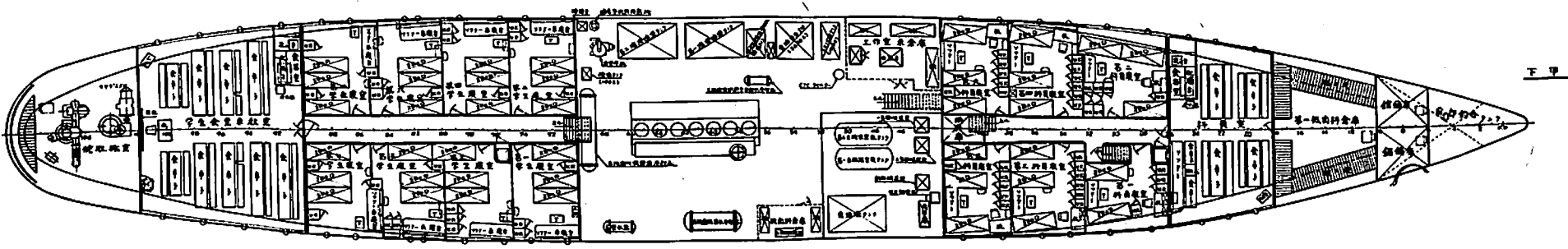
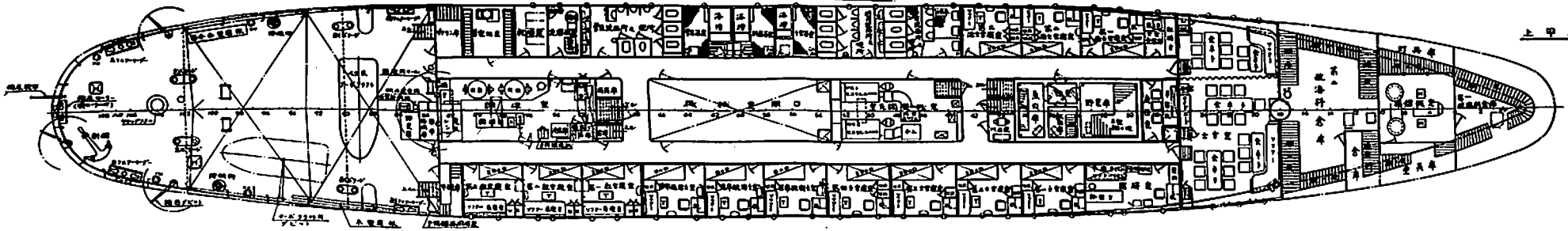
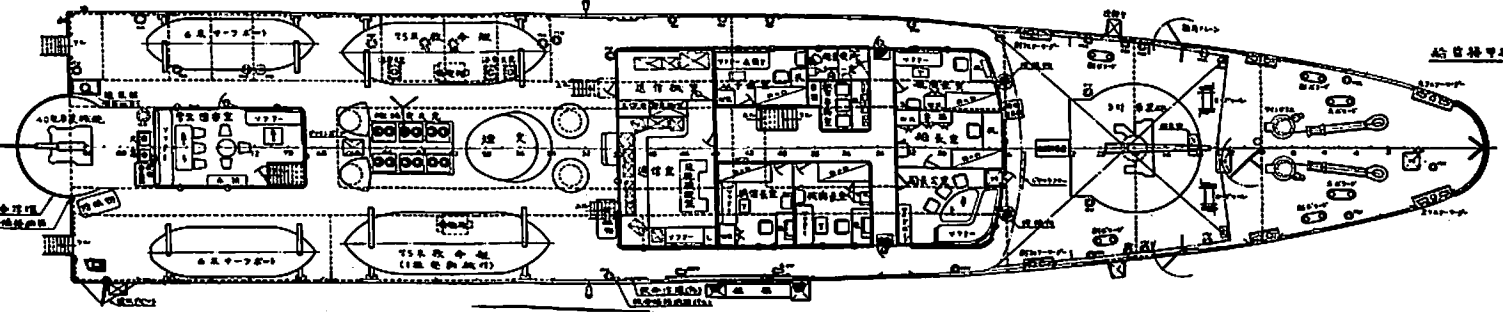
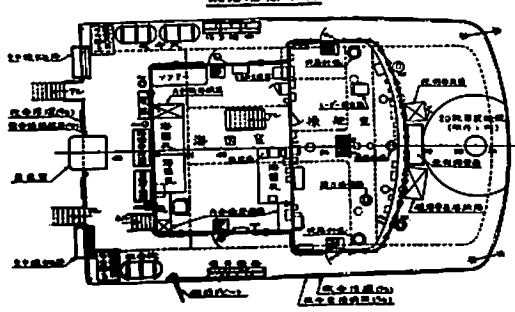
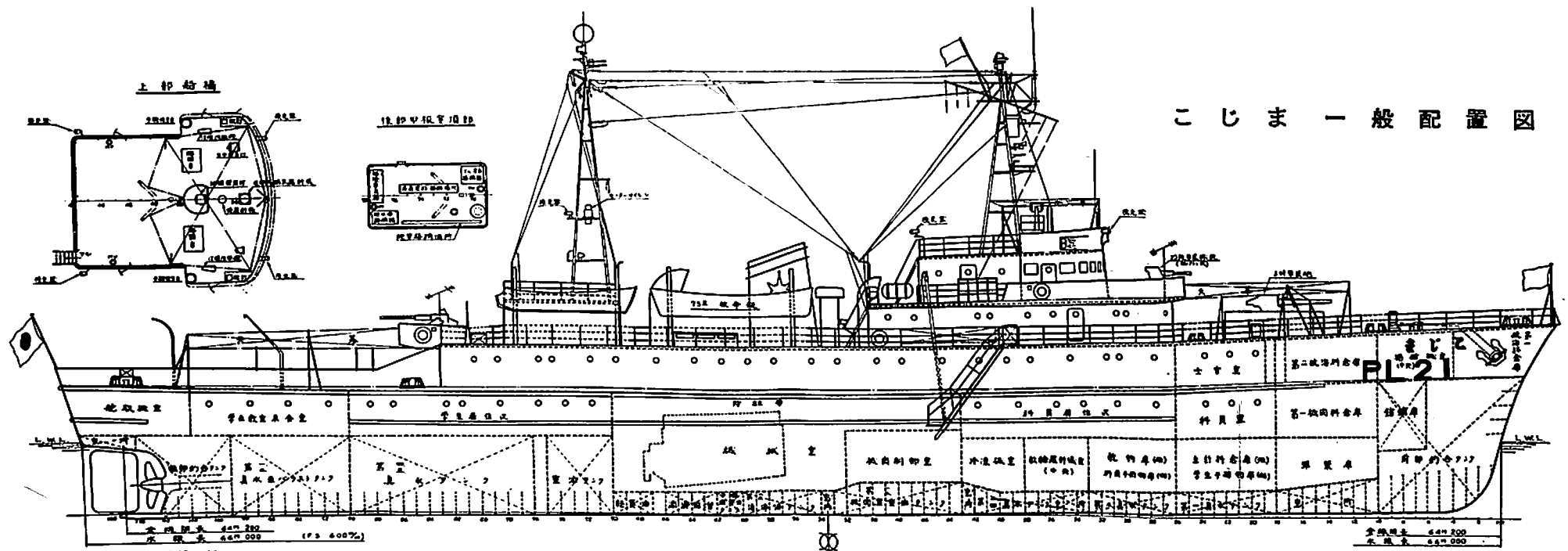
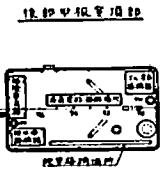
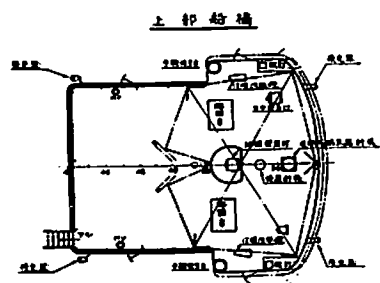
株式会社服部時計店特器部



世界の時計

セイコー

こじま一般配置図



# 教育訓練用巡視船「こじま」について

海上保安庁船舶技術部

## 1. ま え が き

本誌第37巻第5号(昭和39年5月)の「その後の海上保安庁新造船艇について(1)」の中で本船の計画概要はすでに紹介済みであるが、さる5月20日引渡しをうけ、各種試験成績なども判明したので、あらためてここに紹介させていただくこととした。

本船は、海上保安大学校(呉)の学生の教育訓練に主用するとともに、日本近海において警備救難業務に使用するため、従来本業務に使用していた旧海軍海防艦改造の、旧「こじま」の代船として株式会社呉造船所において、次の工程により建造されたものであり、海上保安庁発足以来の最大新造船である。

起工 昭和38年9月16日  
進水 昭和39年2月14日  
竣工 昭和39年5月20日

本船は引渡しをうけてから基礎訓練ののち、6月19日東京出港ホノルル経由サンフランシスコ向け遠洋処女航海の途についた。

## 2. 計 画 の 概 要

海上保安大学校の学生の教育訓練に使用するためには、船舶職員法の規定にもとづいて必要な乗船履歴を得る関係もあり、総トン数800トン以上の遠洋国際航海の構造、設備を有すること、学生の実習を効果的に実施するための諸設備を設けることが必要条件であり、大学校当局および警備救難部より、当初次のような主要目の要望があつた。

- (1) 航行区域 遠洋区域
- (2) 船型 長船首楼型
- (3) 基準排水量 約1,100トン
- (4) 主機関、推進器 ディーゼル機関2基 双暗車(ただし、全般的設計との関連で再考慮)
- (5) 速力、航続距離 航海速力13ノット以上で6,000海里以上
- (6) 清水、食糧搭載量 約30日以上
- (7) 定員 乗組員53名(士官15, 准士官6, 科員32)  
・その他学生など 約60名  
計 約113名

以上の要望事項のうち、2軸案に対しては

- (1) 多数の学生が機関室内で実習するためには、主機関を2基とすれば余裕スペースが狭くなる。

- (2) 機関部の自動化、合理化をできるだけ実施するため機関制御室を機関室内に設ける必要がある。
- (3) 本船は訓練用が主であり、必ずしも一般巡視船に準じて2軸とする必要はない。
- (4) 1軸船の方が推進効率がよく、所要速力に対して主機馬力が小さくてすみ、建造費、運航費ともに経済的である。

などの理由により、1軸とすることに決定し、他の要目その他については、以下に述べるような要目および配置とした。

なお、本船は長国際航海に従事するため、海上人命安全条約(1948年)の規定による構造、設備とするとともに、近く発効が予定されている1960年海上人命安全条約の救命設備の条項をも満足する装備とした。すなわち、本船は通常の旅客船、貨物船などその性格を異にし、この種の船舶に適用する条約上の明文はないが、多数の人員を搭載する点では鯨工船、かん詰工船などに類似しているもので、それらの工船に対する規定を準用することとなり、最大搭載人員に対して各舷50%の救命艇と両舷で50%の膨脹式救命いかだ(甲種)を備付け、救命艇4隻のうち2隻は一級発動機付救命艇とした。

## 3. 主 要 目

全長	69.60 M
喫水線長(計画常備状態)	66.00 "
垂線間長	64.20 "
最大幅(外板を含む)	10.30 "
深さ(キール下面から)	5.40 "
平均喫水(常備状態)	3.53 "
トリム( 船尾へ)	0.60 "
排水量( )	1,201.49 トン
総トン数	1,065.97 トン
純トン数	268.20 トン
航行区域	遠洋(国際航海)
試運転速力(排水量約1,185トン、4/4全力)	17.16 ノット
航続距離(13ノットで)	約7,300海里
連続航海日数	約30日
主機械	浦賀ズルツァー7MD51型ディーゼル機関 1基
	定格 2,600 PS 320 RPM
発電機	交流 225 V 220 kVA (原動機ディーゼル) 2基

交流 225 V 110 kVA (原動機ディ  
ーゼル) 1基

甲板機械	機関部要目表参照のこと	
兵装	3インチ単装砲	1
	40 mm 単装機銃	1
	20 mm 〃	1
定員	士官 15名 (居住設備 15)	
	准士官 6〃 ( 〃 6)	
	科員 32〃 ( 〃 34)	
	教官等 12〃 ( 〃 11)	
	学生 48〃 ( 〃 56)	
	計 113〃 ( 〃 122)	

居住設備の増加はソファベッドによる算定増であるが、救命設備による最大搭載人員は 114 名である。

甲板間高さ	下甲板—上甲板	2.10 M
	上甲板—船首楼甲板	2.10 〃
	船首楼甲板—航海船橋甲板	2.10 〃
	航海船橋甲板—上部船橋甲板	2.20 〃
キャンパ 船型係数	幅 10.30 M に対して	0.21 〃
	$C_b$ 0.484 (常備状態)	
	$C_p$ 0.567 ( 〃 )	
	$C_w$ 0.730 ( 〃 )	
	$C_m$ 0.854 ( 〃 )	

#### 4. 船 殻 構 造

主要構造部材の寸法は日本海事協会鋼船規則によつて決定し、全通 600 mm 心距の横肋骨方式とし、ストリンガーアングル、甲板室周壁下部および仕切壁下部の甲板との取合のみをリベット継手とした他は、すべて溶接構造とした。

静的縦強度計算によれば波長が喫水線長と等しく波高がその 1/15 のトロイド波とした場合に最大曲げ応力が次のような値となつた。

ホギング状態

船首楼甲板	引張応力	約 3.7 kg/mm <sup>2</sup>
船底	圧縮応力	〃 2.9 〃

サギング状態

船首楼甲板	圧縮応力	約 1.9 kg/mm <sup>2</sup>
船底	引張応力	〃 1.5 〃

なお、鋼製仕切壁の大部分に厚さ 4.5 mm または 4 mm のコルゲータッドウォールを使用し好結果が得られた。

#### 5. 一 般 配 置

船型は一般配置図に示すように全長の約 75 % の長さを有する長船首楼型とし、機関室は船体中央とした。船首楼甲板前部に 3 インチ砲を、中央部に船長室、船長公室、機関長室、通信長室、予備室、通信室、教官事務室などを含む甲板室を、後部には学生図書室および 40 mm 機銃を装備した。

船首楼甲板上中央甲板室の頂部前方に 20 mm 機銃を装備するとともに、その周辺は学生の天測実習用甲板として周囲に高さ約 0.9 M のブルワークをめぐらし、その後方に操舵室、海図室を設け、海図室の海図机は学生の実習用 2 個を含めて合計 3 個 (上部船橋甲板にも海図台 2 個を設置) を設置できる広さとした。

船首楼内は前部に航海科倉庫、士官室 (サロン) を、右舷に病室、士官寝室、教官寝室を、左舷に准士官寝室、便所、浴室、洗濯機室、乾燥室、蓄電池室、ガソリン庫などを設け、中央部機関室囲壁の前には、庶務室、冷蔵庫、電動発電機室、空気調整機室を、後には雨具庫、調理室を配置した。後部上甲板は学生の集合、訓練、運動などのため、できるだけ甲板上の諸装置は整理して広く利用できるようにしたが、ターボジェットクラフト、ケージアンカーなどを格納するとともに、体操用鉄棒を取付可能とした。

上甲板下甲板間は、7 個の水密隔壁により仕切り、前部より釣合タンク、錨鎖庫、機関科倉庫、科員室、科員寝室、機関室、学生寝室、学生食堂兼教室、舵取機室を設け、科員居住区と学生居住区とは機関室をはさんで前後に分離して配置した。機関室前部の船艙は弾薬庫、主計科倉庫、手荷物庫、粗食庫、ジャイロルーム、冷凍機室を、機関室後部の下甲板下および二重底は各種タンクおよび空所を設け、航続距離 13 ノットで約 6,000 海里、連続行動日数 30 日に必要な重油、清水などを確保した。

#### 6. 船 体 ぎ 装

##### 6.1 一 般

本船は長期の練習航海に従事する関係上、乗組員の居住性の向上にはとくに留意し、人間工学的な考察をできるだけ取り入れるように努めた。以下にぎ装上の主要事項を列挙すると

- (1) 木甲板は全廃して厚さ約 10 mm のセムテックスにより甲板舗装を施工した。
- (2) 居住および使用場所の防熱は、原則として厚さ 25~50 mm のポリウレタンフォーム現場吹付発泡方式を採用した。

- (3) 冷暖房はセントラルユニット方式による全船冷暖房とした。
- (4) 各科首席士官以上および予備室は1人部屋とし、教官室は2人部屋としたが、予備室および教官室には乗員増加の時のため更に各部屋ごとにソファベッドを設けた。科員は4~6人部屋とし、学生寝室は各室とも2重寝台3組の6人部屋とした他各室ごとにソファベッドを備えた。
- (5) 船橋、操舵室、海図室、通信室などは学生の実習に適するように、できるだけ床面積を広くとり、必要な機器類を備えた。
- (6) 学生の学習のため図書室を設けるとともに、学生食堂を教室兼用とし、映写用スクリーンなどを設けた。
- (7) 調理室には電気レンジ、万能調理機、ハムスライサー、デスポーザー、調理台などを合理的に配置した。
- (8) 冷蔵庫を調理室と同一甲板に設けて効率化をはかるとともに、車内高さを高くとるため、グリッドコイル方式によらず、冷風冷却方式を採用した。
- (9) 浅水海域で使用できる4.56M FRP製ターボジェットクラフト(定員5名、90PS約24ノット)を後部上甲板に搭載した。
- (10) 本船は学生の訓練用に主として使用し、かつ、予算上の制約もあつて、えい航装置は設けなかつた。

## 6.2 通風冷暖房装置

冷房はR-12直接膨脹冷却コイルにより、暖房は蒸気加熱コイルによるセントラルユニット方式を採用し、高速通風トランクを各室に導設して冷気または暖気通風を行なうこととし、夏期および冬期以外の中間期にも冷暖房ユニット併用の制御が可能なものとした。ルームユニットは各居住区諸室、操舵室、海図室、通信室、調理室、機関制御室、ジャイロルームに計81個設けた。なお、調理室にはルームユニットの他、電動軸流送風機内装の通風筒(給排気兼用)および換気扇を装備し、調理員の作業環境の向上をはかつた。

蓄電池室、糧食庫および冷蔵庫扉前通路は機動排気とし、他の諸室、倉庫などは自然通風とした。

## 6.3 救命設備

- (1) 7.5M型木製一級発動機付救命艇(定員35名) 2隻  
固定の無線機は備えないが探照燈付とし、ダビットは新三菱デッキタイプの重力式とした。

- (2) 6M型木製サーフボート(定員22名) 2隻  
膨脹式防舷浮体および28PS船外機付とし、ダビットはクレセントタイプのラフティング式とした。
- (3) 膨脹式救命いかだ(20人用) 3個  
天幕が自動展張する甲種とし、FRP製コンテナ入りとした。
- (4) 救命胴衣 114個  
1960年海上人命安全条約の規定に適合する改良チョッキ型とした。すなわち、失神状態でも体が垂直よりも後方に傾き、その顔が上を向いて窒息することのないような浮力配分のものとした。
- (5) その他  
救命ブイ、8人用ゴム浮舟など

## 6.4 甲板機械

機関部要目表参照のこと

なお、学生の実習用として採水深さ約1,500mの電動採水捲揚機(2.2kW採水器10本付)を装備した。

## 6.5 船内連絡装置

操舵室と機関室、機関制御室、上部船橋、マスト上見張所との間に伝声管を設けた他、ダイヤル20回線電話一式、共電式直通電話5個、無電池電話3個、増幅器付電話2個を備えた。また、通信室と通信長室などとの間に5組のインターホンを取付け、かつ、機関制御室と機関室内任意の場所との連絡用として高感音下通信装置を備えている。これは制御室よりの通信は音声周波による電磁誘導を利用し機関室よりは40MC帯のFM無線電話により通話を行なうものである。その他、船内47個所にスピーカーを装備した電気指令装置を操舵室に設けるとともに非常用小型警報サイレンを船内6箇所に設けた。

## 7. 航海計器

本船に装備した主要航海計器は下記のとおりであるが、ジャイロレピータ、同コースレコーダー、ログ用指示器などは学生の教育用として他の巡視船より多く搭載しており、音響測深儀は特に2周波のものを採用した。

機器名称	数量	記 事	製造会社
ジャイロコンパス	1	スベリー式MK14 M6DT型レピータ9個	東京計器
同上用コースレコーダー	1		〃
磁気コンパス	1	反映式、パール直径165mm	〃
音響測深儀	1	2周波(13KC, 200KC)乾式記録、測深範囲0~1920m	海上電機



圧力式測程儀	1	二重底用、ビトー管突出量 270 mm	共辰電機
風向、風速計	1	プロベラ式	光進電氣
探照燈	1	30 cm 500 W キセノン燈 遠隔操縦装置付	湘南工作
日中信号燈	1	30 cm 1 kW 白熱電球	＊
速力テレグラフ	1	テレグラフロガー付	布谷計器
レーダ	1	ブラウン管径 10 インチ 最小探知距離 30 m 最大探知距離 40 海里	協立電波
ローソン	1	オート・トラッキング型	古野電氣
船用水品時計		子時計29個、内通信時計3個	東洋通信機

### 8. 機 関 部

主機関は高出力から低出力まで安定した性能を有する Sulzer 7 MD 51 型 2 サイクルトランクピストン型ディーゼル機関 (2600 BPS) 1 軸 1 基である。巡視船としては 2 軸の方が望ましいが、「2. 計画の概要」で述べたような経緯で 1 軸方式になっている。

本船の機関部は、大幅に自動化合理化が計つてあるのが大きな特徴である。機関室右舷前方に大きな機関制御室を設け、この部屋は防音、防熱構造になっている。航行中でもこの中の騒音は 72 フォーン程度で学生に機器操作の実習説明をするのに非常に静かな状態でできる。また、この部屋は空気調節も行なわれているので夏、冬を通じて適温に保たれる。機関制御室の中には主機操縦盤があり、室内からあらゆる主機操作が行なわれる。ま

た、補機器の集中制御盤、配電盤も備えられているので、主要補機器はこれにより操作できる。以上の外、82 点の自動監視装置 (エンジンモニター) があり、主機関、軸系、発電機の主要部温度、圧力が自動的に監視、記録され、異常があれば警報が鳴るようになっている。

主発電機は海上保安庁で初めての高過給ディーゼル機関のものを採用した。主機関が無過給なので過給機関を学生に実習させる意味と、本船の場合は従来の巡視船と異り主発電機の定常負荷率が過給機関として適している範囲に入っているからである。本機の排気タービン過給器は新型式のラジアルタービンで軸受は平軸受を使用し、システムオイルの一部で潤滑するようになっている。このため潤滑油を常に浄化するように特殊なバイパスフィルター (CJC フィルター) を設けてある。

副発電機は主として停泊用を使用するが、原則として約 10 時間の間、監視調整を一切行わずに無人運転ができるように、各種の警報装置と自動停止装置を装備している。これにより停泊中夜間は機関部当直なしに舷門当直のみとすることができる。

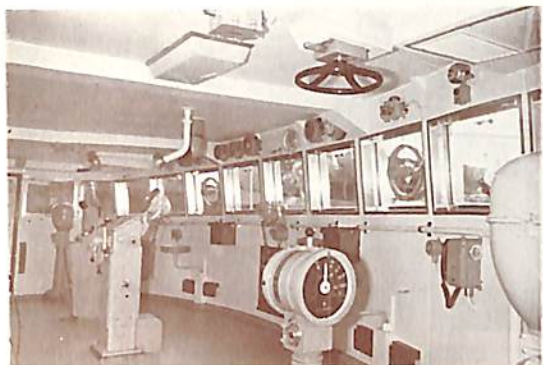
本船は以上の他燃料系統、真水、サニタリー系統等すべて自動方式によっている。

補助爐は単管式強制貫流型のクレイトン蒸気発生機で、蒸気負荷の変動により自動的に燃料、給水等一切の動作が行なわれ、全く人力を要しない。

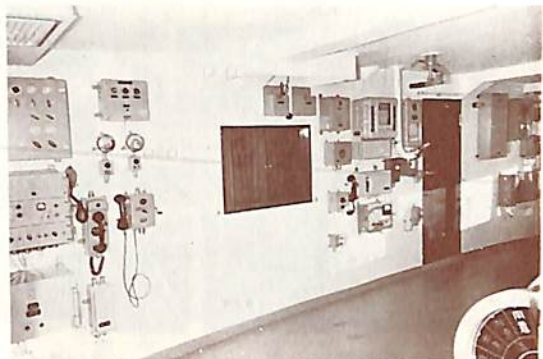
機関部要目は別表 1 のとおりである。

第 1 表 機 関 部 要 目 表

主 機 械	型式および台数	浦賀ズルツァー 7 MD 51 型 1 基 (単働 2 サイクルトランクピストン型自己逆転式)			
	気筒数×径×行程	7×510 mm×550 mm			
機	制 動 馬 力	定 格	2,600 PS	最 大	2,990 PS
	回 転 数		320 RPM		335 RPM
械	付風潤滑油ポンプ	歯車式 2 台	0.2 m <sup>3</sup> /h×60 m		
	重 量	61.5 トン			
補 助 爐	型式および台数	クレイトン WHO-75 型 1 基			
	蒸 発 量	935 kg/h (at 7 kg/cm <sup>2</sup> )			
軸 系	中 間 軸	17.900 m×220 φ			
	プ ロ ベ ラ 軸	4.911 m×247 φ			
推 進 器	型式および数	4 環 1 体型 1 個			
	材 質	HBs. CI			
	直 径 × ピ ッ チ	2.400 m×1.955 m			
	展 開 面 積 比	0.618			



操舵室 (前壁)



操舵室 (後壁)



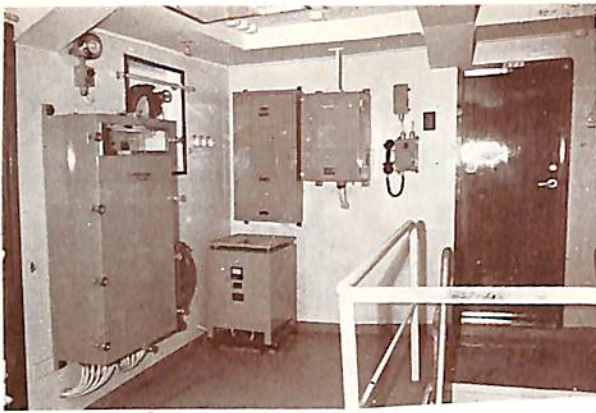
海図室 (航海用海図室)



海図室 (学生実習用海図机および  
テレグラフロガー)



こ じ ま



海図室，右舷船首コーナー（レーダートランスミッター分電盤，ダイヤル式電話交換機）



通信室，監視操縦盤より左舷側（仕切壁のむこうは送信機室）



士官室（サロン）後壁



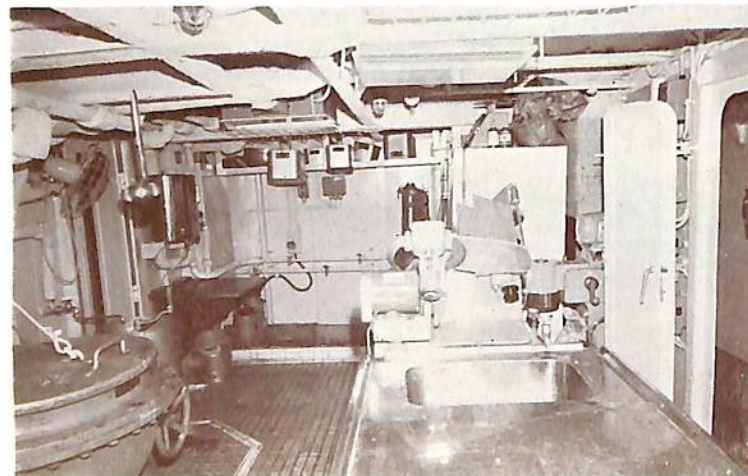
士官室（サロン）右舷側



学生食堂兼教室（船尾壁）



学生寝室内，ソファー兼寝台



調理室（船首側）



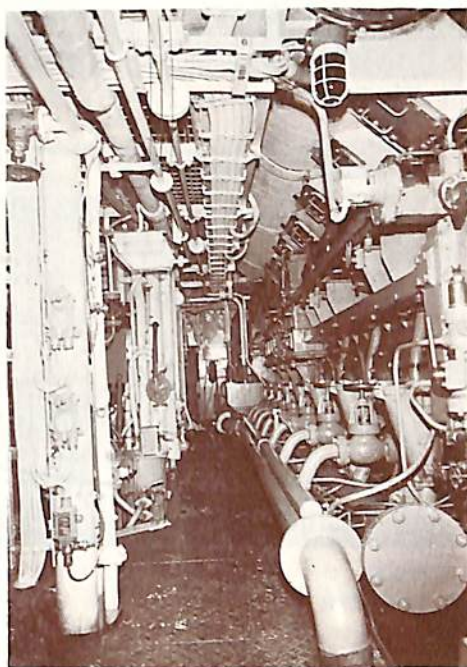
調理室 (船尾側)



学生図書室



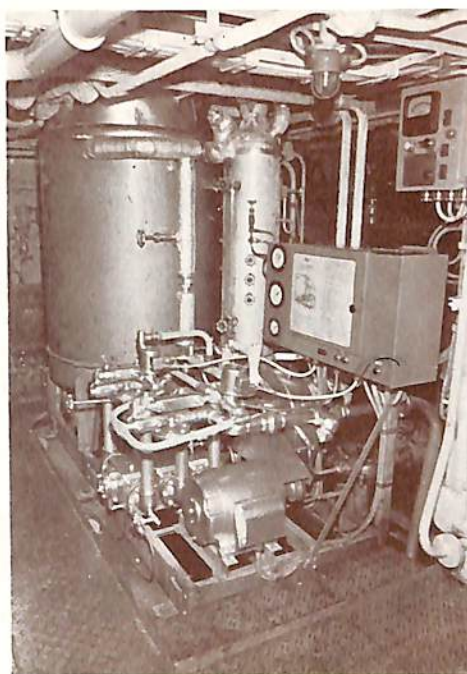
学生寢室, 入口扉よりみる



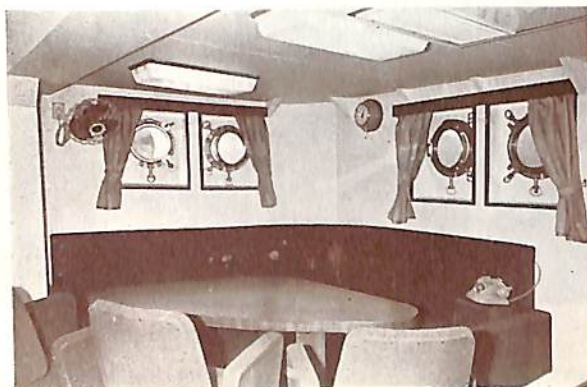
機関室, 主機側右舷を後部に向つてみる



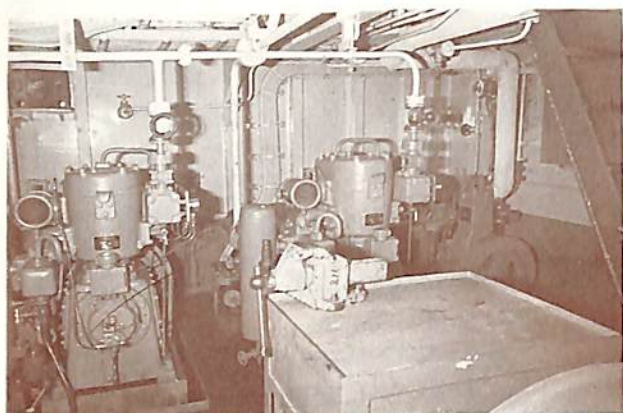
船長公室, 後壁サイドボード



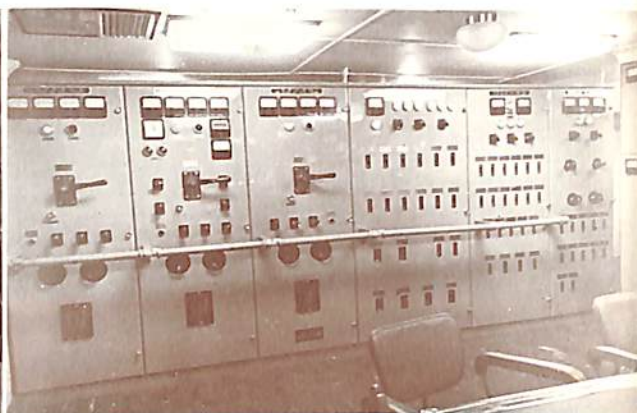
機関室(右舷後部)  
蒸気発生機 (クレイトンボイラー)



船長公室, 右舷前部



機関室，左舷前部（工作台および主コンプレッサー）



機関制御室，配電盤



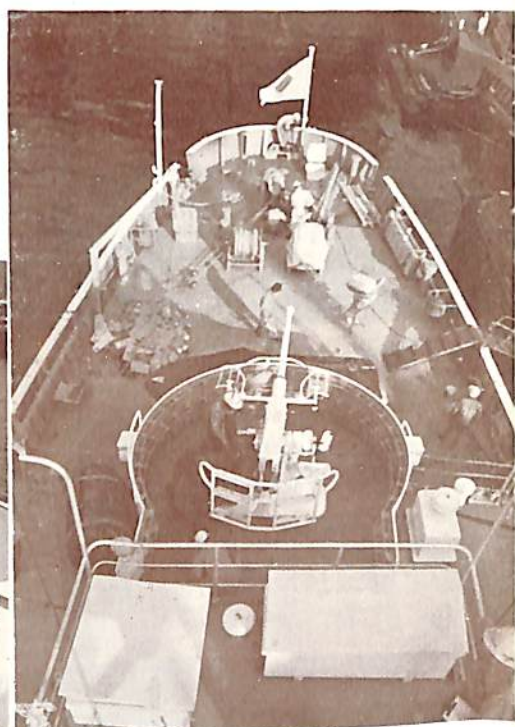
機関制御室（ログテーブル，エンジンモニター，  
補機集中制御盤）



機関制御室，主機操縦盤（ログテーブル）



前部上甲板，3 インチ砲



後部上甲板，40ミリ機銃

名	称	型	式	数	要	目	電動機 出力×回転数
甲 板 機 械 な ど	舵取機械	電動	油圧式	1	8 t-m		5.5 kW×1,180 RPM
	ウインドラス	電動		1	6.3 t×9 m/min		22/11×820/1,700
	キャブスタン	〃		1	5 t×12 m/min		19/10×1,150/1,700
	ポートウインチ	〃		2	4.7 t×12 m/min		15×1,150
	送風機(居住区用)	〃	(片吸込型)	2	120 m <sup>3</sup> /min		15×1,770
	〃(糧食庫等用)	〃	(シロッコ型)	1	30 〃		0.75×1,700
	〃(蓄電池室用)	〃	( 〃 )	1	17 〃		0.4 ×1,700
	〃(調理室用)	〃	(軸流型)	1	36.5 〃		0.2×1,750
	セントラルユニット暖房機	蒸気	式	2	80,000 kcal/h		
	冷凍機(冷房用)	電動		2	41,000 kcal/h (標準)		22×1,760
	〃(冷蔵庫用)	〃		1	5,900 kcal/h		5.5 ×1,750
	同上冷却水ポンプ(冷房用)	〃	(渦巻式)		0.4 m <sup>3</sup> /min×15 m		3.7 ×1,760
	〃(冷蔵庫用)	〃	( 〃 )		0.12 m <sup>3</sup> /min×12 m		1.5 ×1,750
	採水捲揚機	〃			1,500 m		2.2 ×1,500
機 関 室 補 機 器	主発電機	自	励式	2	AC 225 V 220 kVA		
	同上用原動機	4サイクル	単動過給ディーゼル	2	310 PS×720 RPM		
	副発電機	自	励式	1	AC 225 V 110 kVA		
	同上用原動機	4サイクル	単動ディーゼル	1	150 PS×720 RPM		
	主配電盤	デッドフロント	自立箱型	1			
	主空気圧縮機	電動立型	2段圧縮式	2	115 m <sup>3</sup> /h×30 kg/cm <sup>2</sup>		26 kW×880 RPM
	副 〃	ディーゼル	〃 〃	1	10.5 〃×30 〃		4 PS×750
	予備潤滑油ポンプ	電動立型	ねじ式	1	92 〃×60 m		30 kW×880
	主機冷却清水	〃	〃 渦巻式	1	92 〃×25 〃		11 ×1,750
	〃海水	〃	〃 〃	1	132 〃×15 〃		11 ×1,750
	燃料供給	〃	歯車式	2	1 〃×30 〃		0.75×1,150
	燃料弁冷却	〃	渦巻式	2	5.3 〃×30 〃		2.2 ×3,500
	燃料油移送	〃	歯車式	1	10 〃×30 〃		3.7 ×1,150
	〃汲上	〃	〃	1	5 〃×25 〃		2.2 ×1,150
	消防兼排水	〃	立型渦巻式(自吸)	1	50/100 〃×60/30 〃		22 ×1,750
	消防兼雑用水	〃	〃 〃 ( 〃 )	1	50/100 ×60/20 〃		22 ×1,750
	ビルジ	〃	〃 〃 二連ピストン式	1	20 〃×20 〃		3.7 ×1,140
	サニタリー	〃	〃 〃 渦巻式	1	10 〃×20 〃		2.2 ×3,500
	補助	〃	〃 〃 ウェスコ式	1	1.8 〃×20 〃		0.4 ×1,750
	真水	〃	〃 〃	2	1.8 〃×20 〃		0.4 ×1,750
	復水器冷却水ポンプ	〃	渦巻式	1	20 m <sup>3</sup> /h×10 m		2.2 ×1,750
	補給水ポンプ	〃	ウェスコ式	1	1.8 〃×20 〃		0.4 ×1,750
	油清浄機	〃	デラバル型	1	1000 l/h		3.7 ×1,750
	機関室送風機	〃	立型軸流可逆式	2	350 m <sup>3</sup> /min×30 mmAq		3.7 ×1,750
	主機潤滑油冷却器			1	115 m <sup>2</sup>		
	〃清水			1	80 m <sup>2</sup>		
	燃料弁冷却水冷却器			1	8 m <sup>2</sup>		
主機用空気タンク			2	1,500 l			
発電機用			2	300 l			
ビルジセパレータ			1	5 t/h			
海水圧力タンク			1	800 l			
真水			1	800 l			

## 9. 電 気 部

### 9.1 電源設備

3相交流 225 V 60  $\phi$  220 kVA 発電機2台および110 kVA 発電機1台を主電源とし、予備照明および通信、計測の電源として蓄電池 24 V 400 AH 2群を備えている。

主発電機の電圧については 440 V 系も考えられたが機器の絶縁、人体に対する危険防止の点および陸上電源との共通性、従来の巡視船と同一電圧とするということから 220 V 系とした。照明無線通信、計測装置の電源としては単相 15 kVA 変圧器3台を  $\Delta$ - $\Delta$  結線として 100 V に降圧している。

配電盤はデッドフロント自立型とし 220 V 100 V DC 24 V を一括して収めてある。

なお 110 kVA 副発電機は停泊時の電源として約 10 時間単位の無監視運転を行なうのに必要な警報、非常停止装置を装備してある。

### 9.2 動力装置

機関室補機の主要なもの遠隔発停および運転表示を行なうための集中制御盤を制御室に設けた。また、これらのうち特に必要なものについては機側発停も可能とし一部の補機については自動発停を採用してある。

ウインドラス、キャブスタンについては二重電動機とし、二次抵抗制御と極数変換の組合せを行ない接岸時のロープ巻取スピードの向上を計っている。

### 9.3 照明装置

倉庫、通路等を除き全面的に蛍光灯を採用している。また、機関室の作業用として可搬式の 200 W 水銀蛍光灯 4 個を設けてある。

本船は遠洋区域の航行資格を有するので、通路、昇降口には非常照明用として DC 24 V による常夜燈を設け、ポートデッキにも同一電源による 200 W 投光器を備えている。

### 9.4 計測および遠方監視装置

主機および主発電機の諸計測点の走査監視、デジタル指示および自動記録を行なうためのエンジンモニターを制御室に設けている。本機の計測点は 74 点で走査はモニターメモリ方式を採用し、デジタル指示は 3 桁の投影式で行なっている。

蒸気発生機の塩分計測および警報のために給水管に塩水計を装備している。

燃料重力タンクには電磁容量変化を利用した液面計を

装備し、燃料汲上げポンプの自動発停、液面の遠方監視、低液面警報もあわせて行なっている。

## 10. 通 信 部

### 10.1 一般

本船は訓練用巡視船という性格と海上保安業務並びに船舶の正常運航という 2 面の性格を持ち、この両者は設備上合致しない要素が含まれ、この解決に苦慮したところであるが、本船の通信設備としての基本的な考え方は次のとおりである。

- (1) 各機器（送信機、受信機その他各種連絡記録装置）のコントロールは教育の場と保安業務上のものを原則的に分離し、保安業務用のコントロールに優先権を与える回路とすること。
- (2) 各機器はリモート化、および自動化をできるだけ図ること。
- (3) 送信機、受信機等発熱が多い機器については強制排気とし、冷房効果の向上を図ること。
- (4) 教育効果上測定装置をある程度整備すること。

### 10.2 装備機器の特徴

本船に装備した機器のうち比較的特徴のあるものを挙げると次のものがある。

#### (1) 監視操縦盤

多人数の学生を教育しつつ、本船の運航を行なうため、この両者を両立させるため、監視操縦盤を設けた。

本操縦盤は教官が学生に対し指導しながら、一般通信業務も行なえるよう次の機能をもっている座席用コンソール型である。

- (a) 本操縦は一般操縦盤（教育用であるが、2重、3重通信を要するときにも使用可能である。）に対しすべての動作が優先して働らく構造である。
- (b) 一般操縦盤のキーイングがブレークできる。
- (c) 一般操縦盤にある 13 台の受信機のうち 7 台のスポット受信機、インターホン、およびテープレコーダーのリモートコントロール並びに送信機、BK 選択等のリモートコントロールができる。
- (d) その他一般用操縦盤と同一の制御項目を具備している。

#### (2) リモート化および自動化

- (a) 受信機のブレークイン回路は送信機の周波数切替機構および受信機の受信バンド切替機構と連動し動作する。従って受信アンテナの誘起電圧の状況を測定し、受信に支障のない範囲であれば、送信周波数と受信周波数の組み合わせをあらかじめプリセットし、ブレークインのない状態で使用できる。

- (b) 短波送信機のチューニング回路には、サーボメカニズムによる位相検出自動同調方式を採用した。
  - (c) テープレコーダーの4トラック完全リモートコントロールを行ない、情報の記録と時刻の記録を同時に録音可能とした。
  - (d) 方位測定において、送信空中線の影響を排除するため空中線定数の変換が特に短波帯において必須の条件となるので、DF のバンド切替および短波バンド内の任意の3周波数のうちのいずれかを選択することにより、送信空中線の定数を受信周波数に適応したものに連動し変換させる。
  - (e) 緊急事態用として、MG, 補助送信機, オートキーヤーの一挙動動作を行なっている。
  - (f) 蓄電池の充電に自動充電も併用できるようにしたこと。
  - (g) 水品時計を利用したタイムスイッチを設けたこと。
- (3) その他
- (a) 受信機が多いため、受信空中線共用装置を大幅に採用し、空中線系の合理化を図つたこと。
  - (b) 短波帯受信空中線はマッチングをとり使用していること。
  - (c) 近い将来、27 MC SSB および 150 MC VHF の搭載が予想されるのでコントロールパネル、空中線系、布線の各部に増設余地を設けたこと。

全波受信機	2	MS-RA 191 A 型	〃
〃	1	MS-RA 122 型	安立電波KK
中短波受信機	1	MS-RM 101 A 型	協立電波KK
短波受信機	1	MS-RH 172 型	〃
〃	1	MS-RH 151 型	日本無線KK
スポット受信機	1	MS-4R 92 A 型 (4台複合型) A 1	協立電波KK
〃	1	MS-3 R 122 A 型 (3台複合型) A 3 J	〃
方位測定機	1	MS-F 9 G 型	光電製作所
緊急自動電鍵装置	1		日本無線KK
電気指令装置	1	MS-PA 50 A 型	長野日本無線KK
電動交流発電機	1	3 kVA	日昇製作所
発電動機	2	500 VA	〃
複写受信装置	1		安立電波KK
送受信機	2	27 MC 携帯型	国際電気KK
救命艇用携帯無線機	1		日本無線KK
蓄電池	1	104 V 200 AH	古河電池KK

10.3. 搭載機器一覧

機器名称	数量	記 事	製造会社
1 kW 送信機	1	4 MC~22 MC A 1	協立電波KK
500 W 送信機	1	400 KC~4 MC A 1, A 2, A 3 J, A 3 H	〃
250 W 送信機(補助)	1	400 KC~13 MC A 1 A 2 A 3 J, A 3 H	〃

11. 諸試験成績

本船の公試運転は昭和39年5月11日~13日の3日間にわたつて、広島湾内において実施され、所期の成績をおさめた。海上試運転成績は第2表に、旋回試験成績を第3表に示した。完成重心試験は昭和39年5月16日に行ない、復原性能は第4表、完成重量は第5表のとおりである。

第2表 海上試運転成績表

施行場所: 広島県大黒神島沖      施行年月日: 昭和39年5月11日  
 出港時排水量: 1,185.2 KT      出港時喫水: 前部 3.21 m 後部 3.73 m 平均 3.47 m

速力試験種類	単位	1/4 全力	基準速力	1/2 全力	3/4 全力	4/4 全力	過負荷
速力	ノット	12.85	13.05	14.49	16.19	17.16	17.33
主機回転数	rpm	217.5	221.7	255.7	292.4	319.6	326.0
軸馬力	PS	692	757	1,252	196.0	2,639	2,812
圧力	kg/cm <sup>2</sup>	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
	〃	3.25	3.20	3.30	3.45	3.83	3.90
力	mmAq	100	104	148	216	288	305



温 度	主 軸 受		°C	34.1	33.6	36.2	36.6	36.6	36.1
	シリンダー冷却水出口		℃	49.3	48.3	47.3	47.3	47.1	47.9
	海 水		℃	17.0	17.0	17.0	17.0	18.0	18.0
度	潤滑油冷却器	入 口	℃	35.5	34.0	35.5	37.0	37.7	38.0
		出 口	℃	21.0	20.5	21.5	22.5	24.0	24.5
	排気ガス出口		℃	176	175	219	287	368	393
燃 料	種 類			A 重油	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
	毎時消費量		kg/h	149.5	156.1	229.6	342.6	468.3	504.7
	毎時毎軸馬力に対する消費量		gr/PS h	216.1	206.3	183.4	174.8	177.4	179.5

備考：燃料消費量は主機関のみ

第 3 表 旋 回 力 試 験 成 績 表

施 行 年 月 日	昭和39年5月12日	天 候	晴
施 行 場 所	広 島 湾	海 上 の 模 様	穏
水 深	約 25 m		
最 近 出 渠 年 月 日	昭和39年4月30日		
船 底 汚 損 の 程 度	清 浄		

舵 角	度	15		20		35	
		右 舷	左 舷	右 舷	左 舷	右 舷	左 舷
回 頭 舵							
排 水 量	ト ン	1,193.2	1,193.2	1,193.2	1,193.2	1,193.2	1,193.2
喫 水	部						
前	m	3,140	3,140	3,140	3,140	3,140	3,140
後	℃	3,815	3,815	3,815	3,815	3,815	3,815
平	℃	3,478	3,478	3,478	3,478	3,478	3,478
喫 水 線 長 (LWL)	℃	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00	66.00
水 中 側 面 積 (A <sub>m</sub> )	m <sup>2</sup>	215.70	215.70	215.70	215.70	215.70	215.70
舵 面 積 (A)	℃	6.23	6.23	6.23	6.23	6.23	6.23
A/A <sub>m</sub>		1/34.62	1/34.62	1/34.62	1/34.62	1/34.62	1/34.62
転 舵 発 令 時 刻	時-分	10.49	11.00	11.10	11.19	11.28	11.37
転舵発令した時の本船の速力	ノット	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9
実 際 舵 角 (舵 頭 に て)	度	15.8	14.2	21.0	19.3	35.2	35.0
実 際 転 舵 に 要 せ し 時 間 (舵 頭 に て)	秒	6.7	6.8	8.8	7.2	14.0	14.5
最 大 縦 距 (D <sub>Δ</sub> )	m	301	379	256	268	225	214
最 大 横 距 (D <sub>T</sub> )	℃	426	523	311	334	229	231
D <sub>Δ</sub> /LWL		4.56	5.74	3.88	4.06	3.41	3.24
D <sub>T</sub> /LWL		6.45	7.92	4.71	5.06	3.47	3.50
船 体 最 大 傾 斜 角	度	左へ6.0	右へ7.5	左へ7.5	右へ9.0	左へ8.0	右へ10.0
最 大 傾 斜 を 生 じ た 回 頭	℃	60, 90	60~360	60	60	30, 60	60
180° 回 頭 に 要 せ し 時 間	分-秒	1-34.0	1-37.2	1-20.8	1-20.2	1=10.8	1-9.2
KG	m	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33
GM	℃	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
OG	℃	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81

第 4 表 復 原 性 能 表

項 目		状 態		常備状態	満載状態	軽荷状態	補填軽荷状態
			トソ				
排水量			トソ	1,201.49	1,316.09	956.21	1,040.28
喫水	相当喫水	m		3.53	3.75	3.03	3.21
	相前後平均	トソ		3.23	3.06	2.98	2.89
	部部均	トソ		3.83	4.36	3.12	3.53
	トソ	トソ		3.53	3.71	3.05	3.21
	トソ	トソ	後へ	0.60	後へ 1.30	後へ 0.14	後へ 0.64
重心関係	KG	m		4.09	3.98	4.72	4.62
	GM	トソ		0.97	1.06	0.40	0.48
	GG <sub>0</sub>	トソ		0.15	0.12	0	0
	G <sub>0</sub> M	トソ		0.82	0.94	0.40	0.48
	OG	トソ		0.56	0.23	1.69	1.41
復原性能	最大復原挺 (GZ <sub>max</sub> )	m		0.868	0.957	0.535	0.594
	最大復原挺を生じる角 ( $\theta_m$ )	度		56.1	54.9	55.5	55.3
	復原性範囲 ( $\theta_r$ )	トソ		108.9	115.5	90.1	93.1
	最大動的復原力 (M <sub>ax</sub> DS)	t-m		1,177.84	1,499.22	487.05	606.31
	最大動的復原力/排水量	m		0.980	1.139	0.509	0.582
	海水流入角	度		93.6	90.0	101.1	98.4
	風圧側面積 (A)	m <sup>2</sup>		411.0	396.4	443.4	432.2
	風圧偶力挺 (H)	m		5.249	5.256	5.238	5.242
	風圧面積比			1.87	1.69	2.39	2.19
	風圧による傾斜偶力挺 (D <sub>w</sub> )	m		0.092	0.081	0.125	0.112
	有効波傾斜係数 (r)			0.825	0.767	1.064	0.994
	横揺周期 (T <sub>s</sub> )	秒		8.85	8.48	13.71	12.60
	波の粗度 (S)			0.087	0.090	0.052	0.060
	横揺減減係数 (N)			0.019	0.017	0.026	0.024
横揺角 ( $\theta$ )	度		22.8	23.7	17.1	18.5	
安全示数 (C)			7.7	7.7	5.8	7.1	
GZ <sub>a</sub> /甲基準による傾斜偶力挺			3.08	4.06	1.13	1.47	
乾舷	前部	m		5.59	5.76	5.84	5.93
	中央部	トソ		3.98	3.80	4.46	4.30
	後部	トソ		3.23	2.70	3.94	3.53
予備浮力		トソ		1,236.81	1,122.21	1,482.09	1,398.02
全没排水量		トソ		2,438.30	2,438.30	2,438.30	2,438.30

第 5 表 完 成 重 量 表

区 分		状 態		常備状態	満載状態	軽荷状態	補填軽荷状態
船体	船 殻 装 備	535.010 t		535.010 t	535.010 t	535.010 t	535.010 t
		89.410		89.410	89.410	86.410	86.410
固 定 齊 備 品		39.424		39.424	39.424	39.424	39.424
固 定 「パ ラ ス ト」		22.927		22.927	22.927	22.927	22.927
砲 煩		7.116		7.116	7.116	7.116	7.116
航 海		3.204		3.204	3.204	3.204	3.204

電	気	50.947	50.947	50.947	50.947
無	線	6.765	6.765	6.765	6.765
機	関	175.897	175.897	175.897	175.897
機	関内の水および油	14.745	14.745	0	0
一 般 齊 備	備用品	11.475	11.475	11.475	11.475
	消耗品	1.925	2.887	0	0
	乗員および所持品	11.400	11.400	11.400	11.400
	糧食	5.240	7.860	0	0
	酒保品	2.000	3.000	0	0
	真水	138.860	208.290	0	0
	治療品	.133	.133	.133	.133
	図書および図誌	.700	.700	.700	.700
	雑用清海水	1.350	1.350	0	0
	機械室内小タンク	.751	1.126	0	0
燃料等	重油	74.130	111.200	0	0
	軽油潤滑油	6.280	9.420	0	0
復原用液体	0	0	0	84.070	
応急用器材	.210	.210	.210	.210	
余裕または不明重量	1.594	1.594	1.594	1.594	
排水	1,201.493	1,316.090	956.212	1,040.282	

海 技 入 門 選 書

東京商船大学学長 浅井 栄 資 共著  
東京商船大学助教授 卷 島 勉

気 象 と 海 象

A 5 判 170 頁 定価 480 円 ( 予 70 円 )

目 次

第 1 章 大 気

1.1 大気の高さと成分 1.2 水蒸気と細塵 1.3 対流圏と成層圏

第 2 章 気 象 観 測

2.1 気象観測の大切なわけ 2.2 気温の測り方  
2.3 気圧の測り方 2.4 湿度の測り方 2.5 風向と風速の測り方 2.6 雲の観測

第 3 章 気象報告その他

3.1 気象報告 3.2 天気略号その他

第 4 章 大 気 の 環 流

4.1 気圧の高低と風 4.2 第 1 次的大気の環流  
4.3 第 2 次的大気の環流

第 5 章 気 団 と 前 線

5.1 気団 5.2 前線

第 6 章 温帯低気圧 ( 旋風 ) ( 暴風雨その I )

6.1 暴風概説 6.2 低気圧の発生から衰滅まで  
6.3 低気圧の構造と天気 6.4 低気圧の進路と速力  
6.5 低気圧による海難

第 7 章 熱帯低気圧 ( 台風 ) ( 暴風雨その II )

7.1 熱帯低気圧概説 7.2 台風の発生 7.3 台風の進路と速力 7.4 台風の構造と天気 7.5 台風の猛威と被害

第 8 章 霧

8.1 霧の発生原因 8.2 霧の発生地域と季節  
8.3 霧と海難

第 9 章 天気予報と予察

9.1 海上で入手できる天気予報 9.2 天気図と書き方と見方 9.3 海上での天気予察

第 10 章 波のうねりなど

10.1 風浪 10.2 うねり 10.3 いろいろな波

第 11 章 潮 汐 と 潮 流

11.1 潮汐 11.2 潮流 11.3 海峽および湾内の潮汐と潮流 11.4 潮汐表とその利用

第 12 章 海 流

12.1 風による表面波流 12.2 世界の主な海流  
12.3 日本近海の流れ 12.4 海流に関する現象

第 13 章 海 氷

13.1 海水の物理的性質 13.2 海氷の種類  
13.3 世界の主な海水、氷山 13.4 日本近海の海水  
13.5 氷海の航海

# 昭和38年度における漁船の建造

桜井 主 税  
水産庁 漁船課

## は し が き

昭和38年度における漁船の建造は、当初われわれが予想した以上に活況を呈した。それには漁業法の改正や新規の漁業許可などが影響していることは勿論であるが、建造量の多かつた29,30年度当時建造された漁船の代替期がきていたことが大きな要因と考えられる。

私どもは、携っている仕事の関係から、漁船建造の状況や、今後の見とおしなどについて、造船所や関連工業の方々から、しばしば質問をうけるのであるが、漁船建造の現状はともかくとして、今後の見とおしとなる中々の確に判断することは困難である。

過去数年間の漁船建造の動き、漁況などとともに、漁船の建造を促進すると予測される何らかの、漁業制度上の動きがあるかどうかというようなことによつて判断する以外に方法はないようである。勿論一般の産業と同様に金融事情にある程度支配されることは論を待たない。

そこで38年度における漁業の建造の状況をふりかえつて、建造の傾向を知り、併せて今後の見とおしの参考と致したい。

## 1. 一 船 的 傾 向

漁船の建造量は35年度において著しい伸びを見せたが、その後4年間は、ほぼその状況を継続し、38年度においても漁船を建造している造船所は相当に活況を呈した。

特に鋼製漁船はこの4年の間に、その建造隻数において格段の増加をしめた。35年度の鋼船建造数を100とすれば、36年度は139、37年度は138、38年度は177となり、8割近い増加であつた。

それに反し木造漁船は年々減少をつづけているが、35年度の100に対し、38年度は65と下つている。

しかし建造総トン数においては36年度が特に多く、それに対し37、38年度は若干減少した。これは36年度においては、千トン以上の運搬船8隻および、3,000トン以上の母船6隻、計14隻(56,297総トン)が建造されたことが影響している。37年度においては3,000トン以上の母船4隻(20,979総トン)が建造されたが、38年度においては1,000トン以上の運搬船、母船等が1隻も建造されなかつたことが、総トン数において前2年度に比較して減少している原因となつている。

38年度においては、直接漁撈に従事する漁船の建造量

としては、過去の各年度に比較して最高を示していると言えよう。

大型の母船や運搬船は近年急速に整備された現在としては、これらの建造量を多く期待することは困難であろう。鋼製漁船の船型範囲は、従来の100トン以上という壁をやぶつて、徐々に小型船にまでおよんできているが、特に38年度においてはこの傾向が著しく、鋼製漁船建造数の48%が100トン以下で占められるようになった。

木船はこれと反対に、50トン以上のものは僅かに15%にすぎず、木船建造量のもつとも多かつた29年度におけるそれは、53%を占めているのに比較すると隔世の観がある。

この減少がそのまま鋼船の増加に移つたものと判断して差支えないであろう。(第1表、第1図、第2図参照)

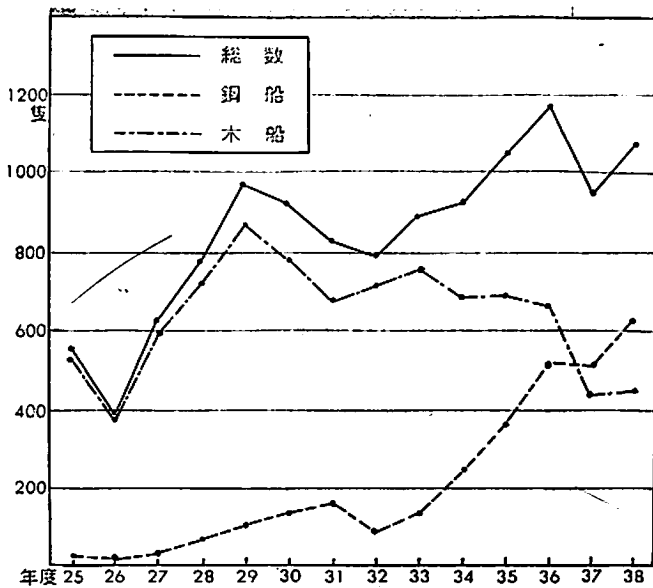
## 2. 前年度との比較

38年度における漁船建造量は第2表に示したとおりであるが、前年度と比較すると、鋼木合計隻数では14%増、総トン数では1%の減となつた。(1,072隻、123,925トン)、船質別では、鋼船は隻数で25%増、総トン数では殆んど変化がなく僅かな減少となり、木船は隻数で殆んど変化がなく、総トン数で4%の減となつた。

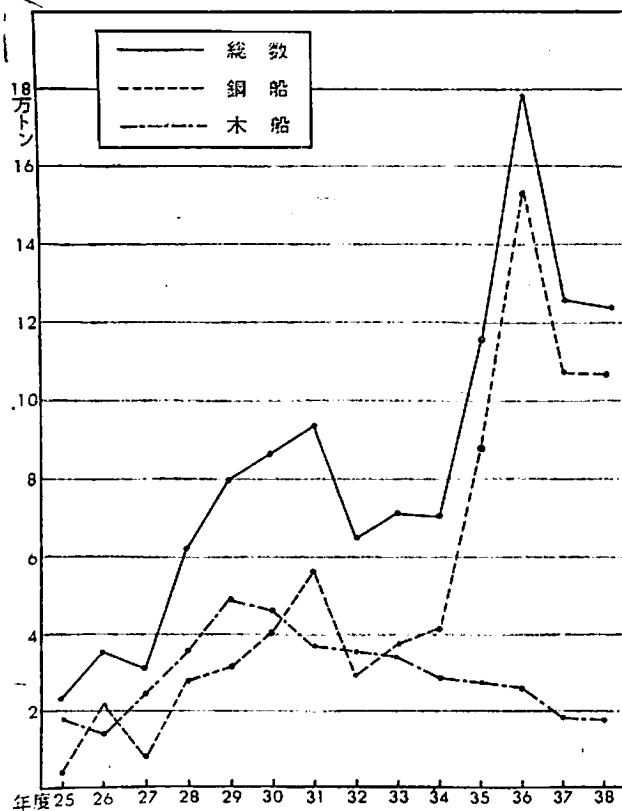
第1表 昭和25年度以降の漁船竣工数

(船の長さ15メートル以上)

船質	総 数		鋼 船		木 船	
	隻 数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
25	559	23,026	24	4,153	535	18,873
26	393	35,601	17	21,248	376	14,285
27	627	31,621	30	7,336	597	24,285
28	781	62,472	62	27,462	719	35,010
29	969	80,539	101	31,298	868	49,241
30	920	86,218	137	40,014	783	46,204
31	823	93,010	153	56,533	671	37,030
32	794	64,596	80	29,006	714	35,590
33	892	71,160	186	37,160	756	34,000
34	921	70,210	241	41,533	680	28,657
35	1,048	115,384	367	88,279	681	27,105
36	1,169	178,985	511	152,112	658	26,873
37	941	125,165	507	107,375	434	17,790
38	1,072	123,925	631	106,719	441	17,206



第1図 竣工隻数の推移 (船の長さ 15m 以上)



第2図 竣工総トン数の推移 (船の長さ 15m 以上)

鋼船が隻数で25%も増加しているが、総トン数で増加がみられなかった理由は、前に述べた如く、大型の母船の建造がなかったこと、ならびに100トン以下の小型のものが多くなったことなどが影響している。

特にかつお・まぐろ漁船においては隻数で53%も増加しているにも拘らず、総トン数では27%の増加に止まり、平均トン数も37年度の239トンに対し、38年度は197トンを下つている。

そのほか鋼船の増加しているものには以西底びきがあるが、これは隻数で17%増、総トン数では30%の増で、ここには船型の大型化が見られる。またまき網漁船では隻数に変化がなかったが、総トン数では43%も増加し、これも大型化の傾向を示している。

沖合底びき漁船は隻数(37%)総トン数(40%)ともに増加し、運搬船、母船等は隻数で100%の増加でありながら総トン数では前年度の3.4%にすぎなかった。

木船は前年度と余り変化がないことを前に述べておいたが、特に増加しているものはかつお・まぐろ漁船で、約40%の増加である。これは大部分が40トン未満のもので、40トン以上のものは14隻に止まった。

以西底びき漁船は、例年僅かながら木船が建造されていたものであるが、38年度においてはついに1隻の建造も見られず、鋼船化が徹底してきたことがうかがえる。

鋼船および木船の漁業種類別ならびに船型別の建造数は第3表および第4表に示しておいたから、これによつて建造量の多い漁業種類、船型等を御判断願いたい。

つぎに漁業種類別にこの建造の状況を眺めてみることに致したい。

### 3. 主なる漁業種類の漁船建造状況

#### (1) 遠洋底びき網漁船(トロール船等)

大型の船尾式トロール船は38年度も前年度と同様に6隻の建造をみたが、平均トン数は前年度の2,000トンに対し2,500トンとなり、さらに大型化している。最大のもは極洋捕鯨の第12大進丸で、3,000トンクラスとしてわが国最初の新造トロール

第2表 38年度漁種別、船質別、竣工数

漁種	船質	総数		鋼船		木船		前年度総数(鋼木合計)	
		隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
捕鯨		2	95	1	46	1	49	1	740
遠洋	底びき	14	17,576	14	17,576			24	16,118
以西	底びき	101	10,361	101	10,361			86	7,972
沖合	底びき	116	6,520	33	3,054	83	3,456	96	4,206
かつお	まぐろ	438	64,803	297	58,657	141	6,146	296	50,703
まき網	附属	84	5,364	39	3,313	45	2,051	}173	8,690
まき網	ば釣	71	5,380	66	5,244	5	136		
さば	釣	16	853	2	215	14	638	34	1,322
さけ	ます流網	9	244			9	244	19	822
雑はえ	なわ	98	7,190	57	5,257	41	1,933	26	1,893
運搬	船	47	1,411	1	97	46	1,314	118	6,337
官公庁	他	21	741	5	308	16	433	10	21,699
その他		13	2,578	10	2,468	3	110	15	3,474
合計		42	809	5	114	37	695	43	1,190
		1,072	123,925	631	106,720	441	17,205	941	125,166

第3表 38年度鋼製漁船、漁種別、船型別、竣工数

漁種	区分	総数		100トン未満		100~300トン未満		300~500トン未満		500~1000トン未満		1000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
捕鯨		1	46	1	46								
遠洋	底びき	14	17,576			6	1,794	2	630			6	15,152
以西	底びき	101	10,361	75	7,329	26	3,032						
沖合	底びき	33	3,064	33	3,064								
かつお	まぐろ	297	58,657	36	2,026	239	44,752	17	5,683	4	3,395	1	2,801
まき網	附属	39	3,313	39	3,313								
まき網	ば釣	66	5,244	48	2,171	18	3,073						
さば	釣	2	215	1	97	1	118						
さけ	ます流網	57	5,257	57	5,257								
雑はえ	なわ	1	97	1	97								
運搬	船	5	308	4	185	1	123						
官公庁	他	10	2,468	3	135	4	940	2	830	1	563		
その他		5	114	5	114								
合計		631	106,720	303	23,834	295	58,832	21	7,143	5	3,958	7	17,953

第4表 38年度木造漁船、漁種別、船型別、竣工数

区 分 漁 種	総 数		20トン未満		20~30トン未満		30~50トン未満		50~100トン未満		1000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
捕 鯨	1	49					1	49				
沖合底びき	83	3,456			29	729	29	1,139	25	1,588		
かつお・まぐろ	141	6,146	16	275			111	4,381	11	1,010	3	480
まき網	45	2,051	4	79	3	86	24	1,037	14	849		
まき網附属	5	136	2	39	2	57	1	40				
さば釣	14	638	1	18	5	147	5	197	3	276		
さんま棒受	9	244	5	99	1	26	3	119				
さけます流網	41	1,933	1	19	7	203	23	1,017	10	694		
雑はえなわ	46	1,314	22	419	11	320	12	486	1	89		
運 搬	16	433	9	172	1	29	6	232				
官 公 庁 船	3	110	2	39					1	71		
そ の 他	37	695	29	454	4	112	4	129				
合 計	441	17,205	91	1,613	63	1,709	219	8,826	65	4,577	3	480

船であった。38年度の竣工船および年度末現在建造中のものを列挙すると次の通りである。

竣 工 船

船 主	船 名	総トン数	馬力数	造 船 所
日本水産	木曾丸	2,522.43トン	2,750	三井玉野
日本水産	鞍馬丸	2,533.43	2,750	三井玉野
極洋捕鯨	12大進丸	2,967.27	3,380	三菱日本横浜
大洋漁業	75大洋丸	2,160.01	2,470	林 兼
大洋漁業	76大洋丸	2,165.59	2,470	林 兼
大洋漁業	81大洋丸	2,806.60	2,880	大 洋

建 造 中

船 主	船 名	総トン数	馬力数	造 船 所
大洋漁業	82大洋丸	2,800トン	2,880	林 兼
大洋漁業	83大洋丸	2,800	2,880	林 兼
日本水産	未 定	3,470	3,760	三井玉野
日本水産	未 定	3,470	3,760	三井玉野
日本水産	未 定	3,470	3,760	三井玉野
日魯漁業	未 定	3,430	3,290	函館 Dock
日魯漁業	未 定	3,430	3,290	函館 Dock
宝幸水産	未 定	2,530	2,470	日鋼清水
極洋捕鯨	15大進丸	1,510	2,150	大 阪
牡鹿漁生組	牡 鹿	3,000	3,740	三菱下関
函館公海	瑞 洋 丸	2,950	2,880	大 洋
北洋水産	未 定	2,530	2,510	三井玉野

以上のとおり、船尾式トロール船は、従来の1,500トンから2,500トン型に対し一段と大型化し3,000~3,500トンに移行しつつあることが判る。

また300トン級の底びき漁船も8隻建造されたが、これらは北洋漁場において操業するものである。これは前年度より減少しており、北洋転換最終年度となつたためと考えられる。

このほか38年度においては、アフリカ沖およびニュージーランド沖を操業区域とする新規許可船が建造許可を受けており、前記の大型トロール船とともに300トン級のもの約10隻建造を開始している。

300トン級の底びき船で特に話題になつたものに北海道の第51三吉丸(298.63トン)があるが、これは新潟鉄工において建造された、シュルター・デッキを備えた船尾式底曳船であり、かつ推進機関は電気推進を採用した漁船である。

現在も同造船所において、これと同型の底びき船が建造されている。ただしこれは電気推進を採用していない。

(2) 以西底びき網漁船

以西底びき網漁船は東支那海、黄海を漁場とする底びき船であつて、主として山口、福岡、長崎の各県を根拠地としている漁船であるが、これはさきにも述べた如く、38年度に建造されたものは、すべて鋼船であり、鋼船化とともに船型も大型化している。

最近4年間に建造されたものの平均トン数と、100トン以上のものの隻数を見ると次表のようになる。

年 度	平均トン数	建造隻数	建造隻数のうち 100トン以上のもの
35	90トン	108	2
36	90	103	0
37	93	86	2
38	103	101	26

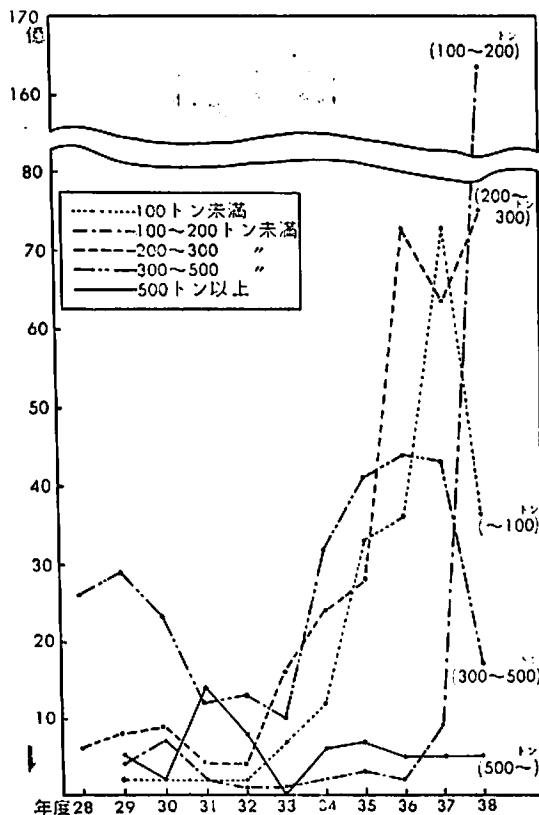
### (3) 沖合底びき網漁船

沖合底びき網漁船は、38年度において鋼船33隻、木船

地区に多く、平均トン数も41トンと小さくなっている。また、北海道根拠の鋼製底びき網漁船には母船式さけます漁業と兼ねているものが多く、船型も殆んど同様である。

### (4) かつお・まぐろ漁船

かつお・まぐろ漁船の建造量は過去のいずれの年よりも多く、鋼木合計では438隻の建造を見た。このうち鋼船は297隻、木船は141隻であるが、前年度と比較する



第3図 鋼製かつお、まぐろ漁船型別建造数の推移

と合計では隻数で48%増、総トン数で28%増となり、鋼船のみでは隻数で53%増、総トン数で27%の増加で、いかにこの種の漁船の建造量が多いかが判る。

過去10年間における鋼製かつお・まぐろ漁船の船型別建造量については第3図に示しておいたが、特に目を引く点は100~200トンのものが急速に増加したことである。

これは99トン型のものが、船員設備改善に伴う大型化により111トン型に移行したこと、ならびに漁業法の改正を期に、100トン未満の漁船が180~192トン型に大型化されるようになったことなどが要因となつている。従つて100トン未満のもの建造量は急速に減少した。

また200~300トン級のものここ3年間大した変化もなく、僅かに増加しているが、300トン以上となると過去3カ年と比較して大幅に減少している。これには操業方法の変化、釣獲率の低下、基地漁業の発達等いろいろな理由があると思われるが、400トン以上の大型のものは採算上不利であるとの大方の判断がこの結果をもたらしたものである。

とう載母船式まぐろ漁船(とう載漁艇のみによつて操業する2,000トン以上のものと、本船およびとう載漁艇の両方で操業する2,000トン未満のもの2種がある。)は前記の大型まぐろ漁船の欠点を補うものとして近年大いに発達してきたものであるが、38年度においては次の6隻が建造された。

船 主	船 名	総トン数	馬力数	造船所	漁艇
大沢権右門	58海形丸	2,801.32トン	2,150	三保	6隻
宝 幸 水 産	56宝幸丸	998.23	1,610	金指	2隻
宝 幸 水 産	58宝幸丸	955.59	1,610	金指	2隻
山下 清 助	8 高宮丸	888.98	1,540	三保	2隻
柳 下 漁 業	天 心 丸	554.59	1,340	日鋼清水	1隻
大 遠 冷 蔵	3富士浦丸	481.71	1,230	三保	1隻

このうち第58海形丸はとう載母船として建造されたものではわが国最大のものである。なお冷蔵運搬船からの改造船としては石山丸(3,268トン、3,520馬力)があり、漁艇8隻をとう載している。

木造かつお・まぐろ漁船は141隻建造されたが、その主力は39トン型で111隻を算え、そのほか85~100トンのものが10隻、20トン未満のとう載漁艇16隻などで、100トン以上のもの、としては160トン型のものが茨城県において3隻建造された。100トン以上の本船が80隻も建造された10年前と比較すると大きな変化である。



39トン型のかつお・まぐろ漁船については38年度において種々話題となり、建造許可も350隻まで伸びたが、38年12月近海かつお・まぐろ漁業として許可制度が実施されるようになった。従つてこれらの建造許可をうけた漁船も、漁業許可取得のため今年内には相当数建造されると思われるので、本船の建造量は当然増加することが予想される。

#### (5) まき網漁船および附属船

まき網漁船は90トン程度のものが鋼製で39隻建造された。従来はこの種の大型のものは、主として東支那海方面で操業する一そうまきのものが中心であつたが、38年度において、新しい動きとして北部太平洋海区で使われる二そうまきのものが18隻も含まれている。

現在建造中のものは、一そうまきのものは数隻にすぎないが、北部太平洋海区の二そうまきは約20隻も建造中である。

木船は50トン以下が大部分で、これらは静岡県以北の太平洋岸の漁船に限られている。

まき網附属船とは西日本地区において使用されている灯船、魚探船および運搬船のことであるが、灯船、魚探船はすべて鋼船であり、船型は20～35トンの小型のものに限られている。近年この種の漁船の木船は殆んど建造されなくなつた。38年度における建造数は48隻であつた。

附属運搬船も東支那海方面のものが圧倒的に多く、それも100～200トンの鋼船で占められている。この地区の一そうまきのまき網漁船は魚そうを持たず、すべて運搬船によつて、その漁獲物を運搬する方式をとつていることが、この建造を活潑にしている理由である。北部太平洋海区のものも運搬船を使用しているが、これは主として本船の50トン未満のものが多いようであり、その目的のために新船を建造する例はごく僅かで、主として他の用途で建造した漁船を時期的に兼用しているようである。

#### (6) さけます流し網漁船

つぎにさけます流し網漁船および母船式さけます独航船であるが、これは鋼製の96トン型が大部分を占め、57隻建造された。

鋼製さけます漁船の建造が年々増加してきた結果、39年度出漁の母船式さけます漁業の独航船は総数369隻のうち鋼船283隻、木船86隻となり、鋼船は全体の77%を占めるに至つた。36年度においては鋼船が33%であつたのに比較すると格段の相違である。

木船で新造されたものは41隻で、主として中部の流し網漁船であり、50トン以下のものが大部分を占めてい

る。これも地理的に北海道の漁船が多く、つぎに日本海側の漁船ということになる。

#### (7) 官公庁船

38年度に建造された官公庁船の主なものは、まず水産大学の神鷹丸(382.07トン、400馬力2基)、東京大学の海洋調査船淡青丸(257.69トン、540馬力)、長崎大学の長崎丸(562.98トン、1,110馬力、船尾式トロール型)、下関の水産大学の練習船天鷹丸(447.98トン、850馬力、船尾式トロール型)など大学の所属船をはじめとし、高等学校の練習船として、大分県の大分丸(296.57トン、610馬力、まぐろ船型)、鳥取県の若鳥丸(273.06トン、540馬力、まぐろ船型)などが建造された。また水産庁の漁業調査船探海丸(112.79トン、310馬力)も38年度末に建造され、北海道水産研究所に配属された。

このほか漁業取締船として30～50トン程度のものが3隻建造された。

漁業種類別の建造状況は以上のとおりであるが、いずれの漁業においても、木船から鋼船へ移行しつつある事実は明らかである。参考のために、その状況を漁船統計

第5表 漁船統計における船質別隻数の推移

漁業種類	船型	船質	昭32.12末	昭37.12末	増減
刺網 (さけます流網)	50～100トン	鋼	42隻	118隻	76
		木	300	276	△24
		計	342	394	
まき網	50～100トン	鋼	18	110	92
		木	330	224	△106
		計	348	334	
まき網 附属	20～50トン	鋼	0	191	191
		木	402	380	△22
		計	402	571	
沖底 合さけ びき	50～100トン	鋼	35	76	41
		木	365	323	△42
		計	400	399	
以西 底さけ びき	50～200トン	鋼	447	712	265
		木	350	68	△282
		計	797	780	
かつお まぐろ	50～100トン	鋼	12	143	131
		木	590	394	△196
		計	602	537	
かつお まぐろ	100トン以上	鋼	409	608	199
		木	215	98	△117
		計	624	706	

から調べてみると第5表のとうりである。

38年12月末の漁船統計がまとまれば、さらにその変化が著しくあらわれてくるものと推測される。

#### 4. 造船所別漁船建造数

つぎに造船所別の建造状況を眺めてみることにしたい。

造船所別の建造数については、鋼船は第6表に、木船は第7表に明らかにしておいたので、これを参照して頂くこととするが、鋼船で特に建造量が前年度より増加し

第6表 昭和38年度造船所別、鋼製漁船建造実績

No.	造船所名	隻数	合計 総トン数	建造した漁船 の範囲
1	金指造船	65	15,765	19~ 998
2	三保造船	38	12,285	111~2,801
3	林兼造船	18	6,792	110~2,165
4	大洋造船	35	6,295	33~2,806
5	新潟鉄工	37	5,326	90~ 298
6	三井造船, 玉野	2	5,055	2,522~2,533
7	福岡造船	43	4,505	34~ 283
8	檜崎造船	38	4,334	64~ 299
9	高知県造船	23	4,032	111~ 253
10	山西造船	18	3,445	90~ 304
11	白杵鉄工	21	3,086	69~ 296
12	三菱日本, 横浜	1	2,967	~
13	徳島造船	33	2,807	32~ 130
14	内田造船	14	2,592	99~ 303
15	日魯工業	24	2,579	74~ 192
16	徳島造船産業	14	2,124	95~ 294
17	日本鋼管, 清水	5	1,717	236~ 554
18	三菱造船, 下関	15	1,667	93~ 257
19	宇和島造船	14	1,584	35~ 199
20	讃岐造船	16	1,581	53~ 192
21	東造船	16	1,517	19~ 298
22	市川造船	11	1,375	19~ 192
23	太平洋造船	14	1,369	90~ 111
24	長崎造船	9	1,319	33~ 199
25	強力造船	7	1,178	96~ 299
26	博多船渠	7	1,092	98~ 192
27	西井船渠	10	1,052	85~ 192
28	函館ドック	5	867	44~ 314
29	井筒造船	11	678	34~ 140
30	三陸造船	5	574	91~ 192
31	藤永田造船	1	562	~
32	平田造船	3	558	111~ 253
33	旭洋造船	6	537	34~ 101

(注) 1. 建造実績500トン以上の造船所  
2. 鋼製漁船を建造した造船所は57社である

ているのは金指、三保、新潟、檜崎、日魯、高知県、宇和島、太平洋等の各造船所で、この内金指造船所および三保造船所は漁船を主力とする造船所にふさわしい実績を示している。ここに掲げた各造船所とも自社の記録を更新する建造量をあげたものと考えられる。

前年度より減少しているのは林兼、日鋼清水、三井玉野、内田等の各造船所であるが、これらの造船所も建造する漁船の種類によつて相当の変化があり、毎年上位に位する造船所である。

別表に掲げた造船所のうち船尾式トロール漁船を建造した造船所は三井玉野(2隻)、三菱横浜(1隻)、林兼(2隻)、大洋(1隻)等で、目下建造中の造船所は前記4社の外、函館ドック、金指、日鋼清水、大阪、三菱下関等の各社がある。

まぐろ漁船は金指、三保、新潟、山西等をはじめとし、高知県、白杵、市川、西井、強力、博多、内田、日鋼清水、讃岐、東その他となりもつとも範囲が広い。

底びき船では日魯、檜崎、函館、新潟、東、西井等東

第7表 昭和38年度造船所別、木造漁船建造実績

順位	造船所		隻数	総トン数
	県名	名称		
1	大分	東九州造船	15	664
2	静岡	焼律造船	12	398
3	島根	小林造船	7	382
4	千葉	山上木材造船	7	375
5	鹿見	串木野造船	6	375
6	静岡	岡港造船	8	348
7	茨城	田中造船	5	332
8	宮城	村上造船	6	325
9	茨城	鈴木造船	2	318
10	青森	森角清造船	4	315
11	高宮	知大東造船	8	312
12	宮崎	崎九州造船	8	312
13	茨城	城新晃造船	4	277
14	宮城	城浦島造船	7	273
15	福島	島江名造船	4	268
16	三重	重浜田造船	8	262
17	岩手	石村造船	5	254
18	鳥取	石圭造船	5	226
19	福島	島田畑屋造船	3	214
20	福島	島協栄造船	5	211
21	新潟	新潟東和造船	5	203
22	京都	都橋立造船	5	200

(注) 1. 建造実績200トン以上の造船所  
2. 木造漁船を建造した造船所は174社である

日本地区の造船所が多く、以西底びき船は林兼、白杵、大洋、三菱下関、福岡、徳島、等の西日本地区の造船所で占められている。

さけます漁船は日魯、檜崎、太平洋、山西、三陸、西井、讃岐、白杵等が多く、その他2隻程度建造の造船所が相当ある。

まき網漁船は大洋、徳島、福岡、博多、白杵、宇和島、井筒、長崎、等の西日本地区の造船所のほか、新潟、太平洋、山西、等の造船所において二そうまきのまき網漁船が建造された。

木造船の建造実績は第7表の通りであるが、例年第1位にある焼津造船所が、38年度においては東九州造船にぬかれて第2位となつたことが目につく。しかしこの表の上位にある造船所においても、木造船が盛んであつた頃の建造量に比較すると、ほぼ二分の一程度まで下つている。

地域的にみてもこの表に出ている範囲では東北が7社、関東地区4社、東海地区および九州が4社で、木造船の多い地区が上位をしめていることが判る。

### 5. 推進機関の種類別にみた竣工数

最近漁船に装備される推進機関はほとんどディーゼル機関となり、それも従来の低速ディーゼルから中速または高速ディーゼルの移行しつつあることがうかがえる。

また低速ディーゼルも過給機および空気冷却器付として出力の増大をはかるものが多くなる傾向にある。機関種類別では次のとおりである。

機関種類	竣工総数	鋼船	木船
ディーゼル機関	1,015	630	385
焼玉機関	56	0	56
電気推進	1	1	0
計	1,072	631	441

またディーゼル機関を分類すると次のとおりで、前年度と比較してディーゼル機関の増加、過給機付、空気冷却器付の増加が目につく。

機関種類	38年度台数	37年度台数
① 4サイクル低速ディーゼル	941	831
内訳	過給機なし	492
	過給機付	295
	過給機および空気冷却器付	154
② 4サイクル中高速ディーゼル	63	19
内訳	過給機なし	33
	過給機付	5
	過給機および空気冷却器付	25
③ 2サイクルディーゼル	11	12
計	1,015	862

歯車減速機付のものは従来は小型のディーゼル機関には見られたが、38年度初め頃から300馬力以上の中型機関にも進出し、急速に実用化されはじめた。

### む す び

以上で38年度における漁船建造状況の概要を述べたわけであるが、今後漁船建造の方向が、どのような方向に進み、またどの種類の漁船が多く造られるかなどということは、最初にも述べたように甚だ困難なことで、正確に予測することは不可能であろう。

本稿に掲げた建造状況に関する諸種のデータが、読者諸氏にとって、それらを判断する資料の一部ともなり得るならば幸甚である。

工学博士 山縣昌夫 序  
日産汽船工務部 田中兵衛 著

## 原 子 力 船

B5判 200頁 上製函入  
定価 500円 千70円

### 目 次

- ま え が き
- 原子炉のあらまし
- 原子力船の出現
- 原子力潜水艦
- 原子力貨客船サベンナ号
- 原子力砕氷船
- 日本原子力船調査会試設計の加圧水型原子力船
- アメリカで設計された沸騰水型原子力船
- 日本原子力船調査会試設計の沸騰水型原子力船
- イギリスで設計されたガス冷却黒鉛減速型原子力船
- 日本原子力船調査会試設計のガス冷却型原子力船
- 原子力商船の基本設計並びに配置についての著者の設計

発行所・天然社

# 漁業無線界の概況

井上 忠之  
水産庁 漁船課

## 1. 漁業における電波利用の重要性

無線電信、無線電話が海上におけるもつとも有効な通信手段であることは今さら申すまでもないことで、海上における人命の安全に関する国際条約において国際航海に従事する一定の船舶に無線電信または無線電話の設置を義務づけており、その強制範囲は逐次拡張されて来ている。

また、国内的には船舶安全法によつて同条約の適用を除外されている漁船についても総トン数100トン以上のものは原則（注）として無線電信の備えつけを強制している。

注、総トン数100トン以上200トン未満の運搬船および総トン数100トン以上の漁船であつてその操業形態が二隻一組をなすものにあつてはその従船の方は無線電話で代用できることとしている。

要するに海上における人命の安全と財貨保全の見地から脚光を浴びた無線電信無線電話は電波科学の進歩と相俟つて累年普及発展を遂げ、現在、漁業の場合は総トン数5トン未満の沿岸小型漁船にも無線施設が普及するようになってきている。

一般船舶にくらべた場合漁船は船型概ね小型にもかかわらず行動範囲が広く、かつ、魚群あるいは漁場を探索して操業する関係上出漁中の航行の安全をはかることはもとより、能率的な操業を行うために母船との緊密な無線連絡が必要であり、さらには、合理的な漁業経営をはかるために漁業基地と出漁船の間に漁獲物の集出荷の手配その他事業に必要な打合せを円滑に実施する必要があることから無線電信、無線電話は漁業上欠ぐことのできない存在となつてきているのである。

また、広大な漁場における漁業の指導監督を円滑かつ能率的に実施するためにも無線電信無線電話は欠ぐべからざる重要性を荷つており、漁業における無線の利用はその無線局の数が多しばかりでなく、無線通信の積極的な活用の面からも今や他にその例をみないほど極めてめざましいものがある。

## 2. 漁業無線の普及整備状況

漁船に設置した無線局およびこれらの漁船を通信の相手とする全国主要の漁業基地に設置された漁業用海岸局を総称して一般に漁業無線と呼称しているが、この漁業関係の無線局の総数は、わが国の無線局全体の15%以

上を占め、特に漁船の無線施設数はわが国の無線を設置した全船舶の85%を占める大勢力をなしているのである。

その概況は次のとおりである。

### (1) 漁業用海岸局

漁業用海岸局は、無線局を設置した漁船の免許人を主たる構成員とする漁業協同組合、同連合会等の水産団体が事業主体となつて運営にあたつており、全国各都道府県の主要な漁業基地に年とともに整備され、現在では254局に達している。

なお、この中には国または地方公共団体が水産事業の指導監督用として共同使用しているものが37局ある。

これらの海岸局の規模は所属漁船の船型、漁業種類によつて異なり、次の4種類に大別される。すなわち、主として遠洋漁船の利用に供する無線電信の局、同じく沖合出漁船を通信の相手とする中短波無線電話局、無線電信と無線電話を併設した局、およびもつぱら沿岸小型漁船を通信の相手とする超短波無線電話局がある。既設の無線電信のみの局は7局、無線電信、無線電話併設局は47局、中短波無線電話局は34局、超短波局は166局の多きを数える。また、無線電信の局には海外出漁漁船と通信するための短波無線設備を有する大型局が24局あり、超短波無線電話の局のなかには27MC帯の周波数の電波を使用するものと、150MC帯の周波数の電波を使用するものの2種があるが、この方はいずれも近距離通信を目的とするものである。

### (2) 漁船の船舶局

わが国の漁船勢力は極めてぼう大であつて電波利用の対象と考えられる海水動力漁船についてみても188,654隻の多数にのぼつている。このうち無線を施設しているものが昭和38年12月末現在で14,683隻（電波監理局統計）であつて決して少い数ではないが、漁船勢力全体からみれば未だに8%程度の普及率である。しかし、漁船は御承知のように小型船が大部分を占めているので、次表に示すとおり、船舶安全法によつて無線電信を強制（無線電話による代用を認められたものを含む。）された総トン数100トン以上の大型漁船は勿論のこと、50トン以上の漁船の場合はほぼ100%無線をつけている。

また、50トン未満の小型漁船についてみても船型の幾らかでも大きな階層に属する漁船の普及率が大きい

船型別の無線普及率

船型	総数	5トン未満	5~9トン	10~19トン	20~49トン	50~99トン	100トン以上
海水動力漁船数	188,654	164,182	8,053	7,174	4,617	3,344	1,284
海水動力無線施設漁船数	14,683	1,561	1,322	2,689	3,880	3,727	1,499
普及率	8%	9%	16%	37%	84%	100%	100%

注 海水動力漁船数は、昭和 37. 12. 31 現在の漁船統計により、無線施設漁船数は、昭和 38. 12. 31 現在の電波監理局統計による。

なお、無線施設漁船の数は毎年増加の一途を辿っているが、ここ 1 カ年間に於ける増加隻数は 907 隻である。特に最近における無線施設の普及は沿岸小型漁船に及んでおり総トン数 10 トン未満の漁船の無線施設の増加が顕著であつて、5 トン以上 10 トン未満の漁船が 273 隻、5 トン未満の漁船が 407 隻の増加となつている。

### 3. 漁船の無線設備

#### (1) 無線電信、無線電話機

無線施設漁船の総数は前述のように 14,683 隻にのぼつているが、これらの漁船の無線設備の種別は、中短波のみの無線電信または無線電話、中短波と短波の無線電信または無線電話、中短波のみの無線電信と無線電話を併設するもの、27 MC 帯の超短波または 150 MC 帯の超短波のいずれか一方のみを設置するもの、もしくは 27 MC と 150 MC の超短波を併設するものがあり、さらには、中短波の無線電信、無線電話と超短波の無線電話を併設したもの等多様にわたつている。

その区分を大別すると総トン数 100 トン以上の大型漁船は船舶安全法の関係もあつて大部分が無線電信を設置しており、その殆んど全部が短波をもつている。

50 トン以上 100 トン未満の漁船もその 60% 余が無線電信を設置しており、この階層では超短波無線電話のみを設置したものが 425 隻もあり割合に大きな部分を占めている。

50 トン未満の漁船になると無線電信を設置したものは著しく少く、50 トン未満 20 トン以上の漁船にあつては中短波の無線電話を設置したものがもつとも大きな部分を占め、超短波の無線電話のみを設置した漁船もかなりある。

20 トン未満の沿岸漁船になるとその 70% が超短波無線電話である。

なお、超短波無線電話のみを設置した漁船の総数は

4,743 隻で無線施設漁船全体の 32% 余を示している。殊に、27 MC 帯の周波数の電波を使用する超短波無線電話は、超短波のみを使用する漁船全体の 88% 余を占めるばかりでなく、中短波、短波の無線電信または無線電話を設置した漁船にもこれを併設するものが多く漁業無線におけるもつとも重要な無線設備となつている感がある。

漁船の施設している無線電信、無線電話設備の規模はこれまた多様であるが、無線電信設備についてみると、50~100 ワットが 55% を占めもつとも多く、100~200 ワットが 22%、200~300 ワットが 16%、300 ワット以上が 4%、50 ワット未満が 3% の順となつている。

また、無線電話の場合は 10~30 ワットが 40%、30~50 ワットが 38%、50 ワットが 18%、10 ワット未満が 12% を占めている。

超短波無線電話の場合は、まず 27 MC 帯の方は 10 ワット以上が全体の 70% を占め圧倒的に多く、150 MC 帯の方は 10 ワット未満がやや多く 57% を占めている。

#### (2) その他の電波機器

漁船は、前述のように多数無線電信または無線電話を設置しているが、これらの漁船の多くがさらにレーダー、ロラン、方向探知機、ラジオプイ、あるいはファクシミリ、電波距離測定機等の特殊装置を設備している。

その据付状況は次表のとおりであつてこのうち方向探知機がもつとも早くから活用され初め 20 トン未満の小型漁船にも相当普及している。レーダー、ロランはほぼ同じ時期から普及をはじめトランジスター式の小型ロラン受信機の出現、小型軽量のレーダーの開発とともに、やくも 20 トン未満の漁船にもこれを設置するものがあらわれている。

ラジオプイは漁具漁網の流失用として方向探知機とのかねあいで活用されるようになってから彼これ 10 年になるが 1 隻で 3~4 台も設備するものがあり約 6000 台が利用されている。また、近年非常の場合自動的に SOS を発信する救難プイが開発され、小型漁船用として注目されている。

電波距離測定機はもつとも特殊な部類に属し、その効用が認められながらも目下のところ母船式捕鯨業および母船式さけ・ます漁業の母船に活用されているだけである。

ファクシミリは、天気図の模写受信用として開発され徐々に普及をはじめたばかりのものであるが、今後漁業上大いに活用される期待の多いものである。

なお、方向探知機、レーダー、ロラン、ラジオプイの漁

業種類別の利用状況を見ると、方向探知機はすでに各種漁業にほとんど甲乙ないほどに普及しており、レーダーは当初価格が著しく高かつ大型であつた関係から大型船から逐次普及をはじめたもので、母船式漁業の母船、まぐろ漁船、遠洋底びき網漁船、さけ・ます流網漁船に設置したものが多く、ロランは以西機船底びき網漁船、かつお・まぐろ漁船にもつとも多く普及しているが、およそ各漁業にもれなく普及の傾向を示している。

ラジオブイは捕鯨および北洋さけ・ます流網、同はえなわ漁業にもつとも多く利用されているが最近ではまぐろその他各種はえなわ漁業および底びき網漁業等にひろく活用される傾向にある。

漁船の船型別電波機器設置数

船形 機種	総数	船型別					
		5トン未満	5~9トン	10~19トン	20~49トン	50~99トン	100トン以上
ロラン	2,558	—	—	22	740	1,109	687
レーダー	2,187	—	—	11	288	1,081	807
方向探知機	5,944	41	75	427	2,130	2,268	1,003

### (3) 漁船の無線設備の実際例

漁船は前述のように各種の無線設備を装備しているが、その漁船の船型と、漁業種類等からくる用途によって趣を異にする。一般漁船についてはすでに本誌に掲載された事例もあるので、ここには水産庁所属の漁業調査取締船について船型別の装備概要を紹介することとする。

#### (イ) 1,100トン型(東光丸)

##### 送信設備

- 第1送信装置 {A<sub>1</sub> 500 W  
A<sub>2</sub> PP 450 W 中波, 中短波送信機
- 第2 〃 A<sub>1</sub> 1kW 短波送信機
- 第3 〃 A<sub>1</sub> 150W 中短波送信機
- 第4 〃 A<sub>1</sub> 150W 同上
- 第5 〃 {A<sub>3</sub> J 50W  
A<sub>3</sub> H 18W 中短波, 短波送信機
- 第6 〃 A<sub>3</sub> J 10W 27MC 超短波送信機
- 第7 〃 (補助設備)  
A<sub>1</sub> 50 W 中波, 中短波, 短波送信機

##### 受信設備

- 第1装置 9球全波 (30 KC~24 MC) 受信機
- 第2 〃 18球短波 (3~23 MC) 受信機
- 第3 〃 10球長中波 (14 KC~4 MC) 受信機
- 第4 〃 18球全波 (0.4~30 MC) 受信機
- 第5 〃 9球超短波 (27.4~28 MC) 受信機

##### 特殊設備

- レーダー デッカ 45 型 (12吋) 1台
- 〃 〃 トルーモーション型 (12吋) 1台
- ロラン 1台
- 方向探知機 TD-C127 型 1台
- FAX 1台
- 電波距離測定機 DM-T5 型 1台
- 船内指令装置 75 W 1台

#### (ロ) 600トン型(照洋丸)

##### 送信設備

- 第1送信装置 {A<sub>1</sub> 500 W  
A<sub>2</sub> PP600W 中波, 中短波送信機
- 第2 〃 A<sub>1</sub> 1kW 短波送信機
- 第3 〃 {A<sub>1</sub> 100 W  
A<sub>3</sub> 50 W 中短波送信機
- 第4 〃 {A<sub>1</sub> 20 W  
A<sub>3</sub> 10 W 27 MC 超短波送信機
- 第5 〃 (補助設備)  
A<sub>1</sub> 50 W 中波, 中短波送信機

##### 受信設備

- 第1装置 11球長, 中波(14 KC~4 MC) 受信機
- 第2 〃 19球短波 (3~23 MC) 受信機
- 第3 〃 10球全波 (30 KC~24 MC) 受信機
- 第4 〃 11球超短波 (27.4~28 MC) 受信機

##### 特殊設備

- レーダー MR-30 型 (12吋) 1台
- ロラン 1台
- 方向探知機 KS-262 S 型 1台
- FAX WF-4 型 1台
- 船内指令装置 50 W 1台
- 救命艇用携帯無線電信機 1台

#### (ハ) 450トン型(天鷹丸)

##### 送信設備

- 第1送信装置 {A<sub>1</sub> 200 W  
A<sub>2</sub> 80 W 中波, 中短波, 短波送信機
- 第2 〃 A<sub>1</sub> 500 W 短波送信機
- 第3 〃 {A<sub>3</sub> J 50W  
H 18 W 中短波, 短波送信機
- 第4 〃 (補助設備)  
{A<sub>1</sub> 75 W  
A<sub>2</sub> 20 W 中波, 中短波送信機
- 第5 〃 A<sub>3</sub> 1W 27 MC 超短波送信機

##### 受信設備

- 第1装置 17球全波 (90 KC~24 MC) 受信機
- 第2 〃 14球全波 (38 KC~30 MC) 受信機
- 第3 〃 16球全波 (90 KC~28 MC) 受信機
- 第4 〃 9球超短波 (27.4~28 MC) 受信機

##### 特殊設備

- レーダー N-XE-16 型 (12吋) 1台

◊ JM 103 型 (10 吋)	1 台
ロラン	1 台
方向探知機 KS-347 A 型	1 台
FAX	1 台
船内指令装置 30 W	1 台
救命艇用携帯無線電信機	1 台

(ニ) 100 トン型 (探海丸)

送信設備

第 1 送信装置 A <sub>1</sub> 125 W 中波, 中短波, 短波送信機					
第 2 ◊	<table border="0"> <tr> <td>{ A<sub>1</sub> 50 W</td> <td rowspan="3">中短波, 短波送信機</td> </tr> <tr> <td>{ A<sub>2</sub>J 50 W</td> </tr> <tr> <td>{ A<sub>3</sub>H 20 W</td> </tr> </table>	{ A <sub>1</sub> 50 W	中短波, 短波送信機	{ A <sub>2</sub> J 50 W	{ A <sub>3</sub> H 20 W
{ A <sub>1</sub> 50 W	中短波, 短波送信機				
{ A <sub>2</sub> J 50 W					
{ A <sub>3</sub> H 20 W					

受信設備

第 1 装置 18 球短波 (4~25 MC) 受信機	
第 2 ◊ 11 球全波 (90 KC~12.3 MC) 受信機	
第 3 ◊ 9 球中短波, 短波 (1.6~9 MC) 受信機	

特殊設備

レーダー JMM-115 B 型 (10 吋)	1 台
方向探知機 TDA-102 型 (自動式)	1 台
船内指令装置 15 W	1 台

4. 漁業無線の当面の問題

(1) 無線電話通信の SSB 化

漁業用無線電話通信の混雑を緩和する方策として、昭和 34 年 2 月中短波帯の周波数の電波を使用する無線電話通信を現行の DSB (両側波帯) 通信方式から SSB (単側波帯) 通信方式に切換える方策がうちだされた。

ついで、昭和 36 年 6 月電波法施行規則の改正によつて SSB 方式の採用を強制し、昭和 41 年 5 月 31 日までに全面的に SSB 方式へ切換えなければならないこととなり目下その措置に苦慮しているところである。

SSB 方式の無線電話設備は、すでに知られているとおり送信される電波の占有周波数帯幅が、従来の DSB 方式のものにくらべ約半分に節約され、無線通信に使用する電波の割当数を倍加することを可能とするほか、通話の質が良いこと、その他幾つかの利点をもっている。

しかし、その装置の構造が複雑となり価格が従来の DSB 方式の無線設備にくらべ相当に高くつくという不利をとまなっている。

無線電話を利用する漁船は前述のとおり概ね小型漁船であつて零細な沿岸漁業者に属するものが大半を占めているのでこの経費の加重は大きな痛手となつて SSB 化の促進の隘路となつている。

現在までに SSB 化を達成した漁船は 2526 隻で中短波無線電話施設漁船の約 40% である。切換えの終期も 1 年 1 年近づいて来ることであり農林漁業金融公庫の融資等

を利用し円滑にこの大事業が成就することを願うものである。

一方、27 MC 帯の超短波無線電話の通信も昭和 35 年 11 月に至つてこれまた SSB 方式へ移行する方針がうち出され、昭和 36 年 6 月の電波法施行規則の改正においてこれまた SSB 化が強制されることになつたのである。

この方は、中短波帯の無線電話を使用する漁船よりさらに小型な沿岸漁船が大多数を占めている関係上その経費負担の都合等が考慮されて切換えの終期は前者より 2 年遅く昭和 43 年 5 月 31 日までとされている。

そのような事情もあつてか SSB 化の進歩状況は中短波の SSB 化より幾分テンポが遅く現在 1,112 隻で 27 MC 帯の無線電話を使用する漁船 (併設を含む) の約 20% 程度である。

(2) 救難用無線設備の普及の問題

一般の無線電信、無線電話を設置することが困難とみられる小型船舶の電波利用を便にするため遭難自動通報局の制度が設けられている。

このために考案された無線設備としては、平常はラジオ受信機として気象通報等の受信に使用し、非常の場合押ボタンを押す操作だけで自動的に救難信号を送信する、いわゆる SOS ラジオと称するものがあり、また、ラジオブイ式で非常の場合海上に投下すれば自動的に前者と同様に救難信号を発信するものがある。無線電信、無線電話のいずれも有しない漁船にとっては、せめてこの程度の装置を備えることが望まれるわけであるが、遭難通信自動通報局の制度が設けられてからすでに数年になるが未だこの種の装置を備えた漁船も小型の一般船舶も極めて少い模様である。漁撈用のラジオブイをもつて救助を受けた漁船の事例も伝えられている折から救難用無線機の普及の隘路を究明し、所期の目的に活用されるよう熱望する。

5. 沿岸漁業用として期待される空中線電力 1 W

以下の無線電話設備

無線電話通信の SSB 化は前述のように漁業通信の改善を目的とするもので、SSB 方式の利点も大きい反面、経費負担を加重する欠点をもっている。殊に、漁業無線はこれから 10 トン未満の沿岸小型漁船の電波利用の機運がたかまつていた時だけに SSB 化は今後のこれら漁船の無線普及を阻害するものとおそれられたのである。

しかるところ、昭和 38 年 4 月に至つて、今後も引続き DSB 通信方式で使用できる 27 MC 帯の超短波周波数の新しい電波の割当が得られたのである。新周波数は

次の9波で、空中線電力1W以下で使用すること、および新周波数9波のうち7波(1波は船間通信用)は原則として10トン未満の沿岸漁船に限って使用を認めることとし残りの2波は無線電信あるいはSSB方式の無線電話を設置した10トン以上の漁船であつても漁場において操業中僚船との通信に1W以下の無線電話設備をもつてしても十分目的を達し得る場合もあるのでかかる通信に使用を認めることとされている。なお、沿岸小型漁船がこの1W以下の超短波無線電話を設置し、円滑かつ効果的な通信を行うために必要とする空中線電力1W以下の漁業用海岸局の設置も認められることになつており、現在までに相当数の局の開設をみている。また、従来の電波の割当は地区別に配分する方法がとられていたが、この新周波数はすべての電波を全国共通に使用できることとしているので、電波の効率的な活用が期待されている。

DSB 通信方式の1W以下の無線電話設備を使用する漁業局の周波数使用区分

区 別	周 波 数 (KC)	備 考
漁 業 用 海 岸 局	27,883 27,891	
	27,907 27,931	
	27,979 27,987	
原則として10 トン未満の漁 船の船舶局	27,883 27,891	*の周波数は船舶局相互間の通信に限る。
	27,907 27,931	
	27,979 27,987	
	* 27,963	
原則として10 トン以上の漁 船の船舶局	*27,915 *27,939	同 上

## 6. む す び

漁船は、これまでのべた種々の無線設備のほか市民ラジオ、あるいは小型漁船用として特別に設計されたラジオ受信機を設備するものも相当数にのぼっている。漁船用ラジオ受信機は気象通報や航行上の注意等を受信できるほかロータリピーコン(回転式無線標式局)の電波を受信して船位の決定に役立つ方式のものもある。これまたかなり有効に活用されている。

また、直接の電波機器には該当しないが、漁船は魚群探知機を大いに活用している。その数は13,000隻以上に達しており魚群の探知、漁場の探索あるいは障害物の探知、測深等に利用し無線電信、無線電話との併用によつてより効果的に活用されているのである。ともかく、近年における漁船は極めて近代化され、操業が科学化して来ているが、未だ、電波利用の恩恵に浴しない漁船が甚

だ多数を占めていることもまぎれない事実である。

わが国の漁業は毎年着実な発展を続け世界に冠たる地位を占めてはいるが、沿岸漁業等においてはその生産性が低く、一方においては漁船の海難は依然として後をたない等多くの困難な問題を内蔵している。

このとき、1隻でも多くの漁船が何等かの無線設備を設置し、海難の予防に、漁業経営の合理化に役立てることがのぞまれるわけである。

最後に、先般漁船法に基づく漁船の性能の基準が改められ、主要な漁業に従事する漁船に対して別表に示すとおり無線電信または無線電話並びに方向探知機、レーダー等の電波機器の設置を要することに条件づけられたことを御紹介し、欄筆する。

動力漁船の性能の基準(電波機器関係)

区 分	設 備	
	漁船の種類	総 ト ン 数
オッターロール漁法による一そうびき底びき網漁船	300トン未満	無線電信または無線電話および方向探知機
	300トン以上	無線電信、レーダー、方向探知機
その他の底びき網漁船	50トン未満	—
	50トン以上	無線電信または無線電話
捕 鯨 船	100トン未満	無線電信または無線電話
	100トン以上	無線電信、レーダー、方向探知機
まぐろはえなわ漁船	20トン以上 100トン未満	無線電信または無線電話
	100トン以上 300トン未満	無線電信
	300トン以上	無線電信、レーダー、方向探知機
その他のはえなわ漁船	50トン以上 (中型さげ・ますはえなわ漁船にあつては10トン以上)	無線電信または無線電話および方向探知機
かつお竿釣漁船またはまぐろ竿釣漁船	20トン未満	—
	20トン以上	無線電信または無線電話
流網漁船またはさし網漁船	30トン未満	—
	30トン以上	無線電信または無線電話および方向探知機
まき網漁船(附属漁船を除く)	40トン未満	—
	40トン以上	無線電信または無線電話
棒受網漁船	30トン未満	—
	30トン以上	無線電信または無線電話
とう載型かつおまぐろ母船	—	無線電信、無線電話、レーダー、方向探知機
その他の母船	—	無線電信、無線電話、レーダー、方向探知機



## わが国造船技術研究の進路

へりつくす

ここ数年間、わが国の船舶建造量は世界のトップを切り、現状においてもなお約2年分の手持工事量をかかえ、大型造船所はその消化に嬉しい悲鳴をあげている。それでいて造船関係者は、むしろ戦々競々といつてもよいほどの安定感のなさ、落ち付きのなさ、今日よりも甚だしいことはないほどの不安の念にかられているといつても過言ではないようである。いわく輸出船受注量の激減、西欧造船諸国の反撃、増強造船設備の負担、等々一教えれば幾らでも挙げるのできる悩みは多々あるが、これらはどのような産業においてもその主力が輸出に依存しているものであり、それも世界に先頭を切っているものとしては当然ふりかかってくる「義務」ともいえる。しかしわれわれ造船技術者として直接経営に参加していないものの直感からすれば、そんな運営的な不安感や勝利者の孤独感なんてものではない。これまで、ただ良い船、安い船を造ることだけに没頭することができたが、それで漸やく大量の造船を受注するようになった（もつとも、これは単に技術的からだけの原因では毛頭ない）ものの、この優位をこのままの状態ですべて維持してゆくことができるか、この程度の技術的努力でよいのであろうか、という技術的自信のなさに対する不安感だけではなく、もつと本質的なもの、造船産業なるものの特性に対しての漠然たる不安を感じているのではないだろうか。

最近の科学技術の発展はまことに目覚ましいものがあり、新しく生まれた科学技術は直ちに生産活動の場に適用されて、それが産業構造の改編をうながし、ひいては世界の政治、経済にまでも大きな影響を及ぼしていることは確かな事実である。この急速な技術革新時代において、わが造船技術にあつてももちろんいろいろの工夫を怠つていたわけではなかつた。最近における技術的努力は、定期船の高速化、専用船の大型化、電気溶接の広範囲適用、ブロック建造方式、ディーゼル機関の過給方式、タービンおよびボイラーの高温高圧化、航海計器の高精度化、航海技術の高度化、あるいは船内諸装置のオートメーション化およびリモート・コントロール化など、また水中翼船、ホバークラフトあるいは潜水油送船の開発にまで手を拡げている。

こう例示してみると、造船技術というか船舶自体としては、部分的に多少の改善はされた処があるに

しても、大きくいつて、船舶界は技術革新が行なわれているといえるかどうか。他産業に例をとつて、合成繊維、合成樹脂などの化学工業、あるいはあらゆる方面に進出してきた電子工業などに比べると、機械工業などはもつとも進歩率の小さいものに属するが、造船産業においても、どこが技術的革新であるか、少くとも一般人の日常生活にまで直接の影響を及ぼすようなところは、ほとんど認めることはできないといつてよい。

世はスピード時代であり、とにかくその意義も充分ナットクしないまま、船舶の速度向上を計つて、この10年間に数節を獲得したに過ぎない。少し大げさな表現をすると、船舶の帆船時代の速度を6,7節として（これは1,300年前の遣唐船であり、2,000年前のフェニキヤ船である）ようやくその3倍程度のものが現在的高速船である。所要馬力の節減の点を考えなければ、全く話にもならない時代おくれのものを、コソコソ心棒強く造っているのが造船業なのである。

このように見てくると、日先きの改善なり研究ではとても時代の進展に追いつけない。もつと大きく船舶というもの、造船産業というものを根本より振り返つてみるのが、どうしても肝要であろう。もともと船とは水上輸送を行うための一つの道具であり、一方法にすぎない。それを供給するところが造船所であり、造船産業と言われるまでに至っている。そうすると水上輸送の要求如何によつて、造船産業は死活を制せられるのであり、したがつてその推移なり動向については、造船側としてももつともつと関心を注ぐべきことは当然である。この本源がナオザリにされて、ただ造船という範囲だけで安心立命を求めていること自体が（造船技術者といえども）無理があるようである。わが国の造船産業はすでに大人になつて了つて、国内海運業界の動向のみでは、もはや賄い切れないのである。広く世界海運界を顧客にしなければ足りぬのである。ファッションは顧客が作るのではなく、メーカーが研究して与えるものである。このための体制が、今日のわが造船界においては、もつとも急を要するもの一つではなからうか。

船が水上輸送の道具である以上、輸送そのものと真剣に取りくまなければならない。これはもちろん輸送業者の領分ではあるが、荷物の種類、形態に即応した荷役方法なり手段については、造船業者も無関心ではいられない。それは船舶そのものを全く変えてしまう場合さえ起るのである。

話を最初のスジまで戻してハッキリいうと、船舶というものは持つて生れた性格、それは輸送機関として都合のよい点もあり悪い点もあるのであるが、この基本的性格は、世間的、時代的要求に応じて、変えようとしても簡単に換えられるものではないのである。これは他の輸送機関にしても同様で、飛行機、軌道車、自動車などそれぞれの特徴があり、それらはまたそれぞれの領分から少しでも適用範囲を拡げるべく努力したとしても、仲々その本質的性格から離脱できるものではない。もしそれが離脱した時は、もはやそれは元のものではなく別名で呼ばるべきものである。それだけにそれぞれの特徴に適合した使い方をしなければならぬ、というような不全不備のものしか人間は造ることができないようである。このようにみると、何か宿命論的なものを感じるのであるが、船舶という枠内での研究開発では、切りのない世間の要求にはとても附いてゆけないのではないだろうかと思えるのである。

この頃は世間一般に経済学的な、あるいは経営学的な見方から、産業のライフ・サイクルという言葉が使われているが、水上輸送機関としての「船舶の寿命」を感じるのかも知れない。と言つてもこれは船舶が無くなることを意味しない。技術的發展の余地が非常に少ないということであるが、あるいは船舶に代る何らかの輸送手段の出現を漠然と感じているのかも知れない。

これを言い換えると、われわれの造船技術研究は、従来のカラに閉じこもつた考え方ではいけない。もつと一段と高い観点から時代的要求に応じた水上輸送機関なり方法という考え方に立つて、その技術的構想をまとめなければならぬところに追いつめられているのではなからうか。

これに関連して、造船の教育制度に言及したい。わが国の大学造船学科の卒業生は、その大部分は生涯造船技術者として終始する。またそうでなければ他産業へのツブシは利かないように訓練をされているのである。このような枠をはめた教育制度は、専門技術者を早急に充実増加したい場合にのみ採用すべきもので(大学に造船学科が設けられたのは明治、大正の海軍備拡張時期であつた)本来なれば学問別の学制にすべきものではないのだろうか。応急的制度が今なお踏襲されていることは不自然でもあり不便である。というのは前述のように、これからの造船技術者は、既製の型にはめられてない創造力のある頭脳の持主であることを要する。また造船産業自体もいつ脱皮転換するか知れないのである。時代に適応するエウズウの利く技術者、研究者でなければ

ならないのである。

また近ごろ船用機関学科を復活させたとのことである。こうしなければ、一般機械学科卒業生は船用機関になど希望しないとのことである。これは産業自体の体質改善を計らなければならぬ問題も含んでいるが、特定学科卒業生だけに限ることよりも、むしろ広く多方面の能力を集めることを採りたいようである。

これは専門技術者が多すぎるための、過当競争や生存競争を防止したい消極策を述べているのではない。産児制限論ではなく、事業の後継者は広く世間に求めるべきであると提言しているのである。今日の日本造船の興隆は、造船学卒業生の多数であつたことが非常に寄与したことは断言し得る。しかも現在の実状は未だ学卒者の不足に悩んでいる。それでいて敢てこのような提言をすることは、なまじつ専門学教育にかためてしまつた者では、明日の造船担当者として適任かどうか。枠にとらわれない自由な頭脳をもつとも必要とするのである。

本論に戻つて、造船産業自体は何時でも転身できる心構えでありながら(造船所の多角経営)、現在の造船技術者は転身不可能である。止むを得ず造船業を何とか維持、継続する以外に進むべき道はない。身の程を知らぬ超過施設もするし、いきおい過当競争ともなる。利益なき繁忙に日も夜もない有様である。しかしこの造船量が何時まで続くものであるか。もちろん世界経済は上昇線をたどり、貿易量としては順調な増加を示している。しかしその輸送方法は必ずしも船舶とだけは限らない。「輸送量」は増加しても「輸送速度」「輸送距離」は時代とともに変化するのである。「輸送機関」は変貌せざるを得ないのである。

造船技術者は他に対策もないまま、輸送機関の新研究、開発に当らねばならぬが、その当事者は船舶の枠にはめられた既成技術者である。ここで現在もつとも要望せられるものは従来の水上輸送の概念にとらわれない新頭脳の注入であろう。

1870年船型試験法を確立したウィリアム・フルード氏は土木技師であつた。1955年ホバー・クラブを考えついたシー・シー・コックレル氏は電気技術者である。いずれも英本国においてのことである。その英国造船では伝統的に造船専門工場をタマエとして、世界に永く覇を唱えていた。それが日本造船の進出によつて、既に閉鎖した工場も出している。技術的だけの問題ではないが、造船業は何処へ向うか。次の課題である。(39.6.20)

# 電気推進式漁船

## 第51三吉丸

株式会社 新潟鉄工所  
造船事業部



第51三吉丸

### 1. 緒言

本船は高洋水産株式会社殿より御注文をいただき新潟鉄工所新潟造船工場において昭和39年2月22日竣工した電気推進式の299総屯型遠洋底曳網漁船であり、わが国において電気推進方式を採用した最初の民間漁船である。漁船は一般商船とは異なり、洋上において漁獲作業に従事する一種の作業船であり、その機関部は、

- (1) 船全体が漁撈作業にもつとも適した構造配置をとるのに妨げとなつてはならないこと
- (2) 漁撈作業にもつとも適した速力調整が出来ること

といった条件を充たすことが要求される。

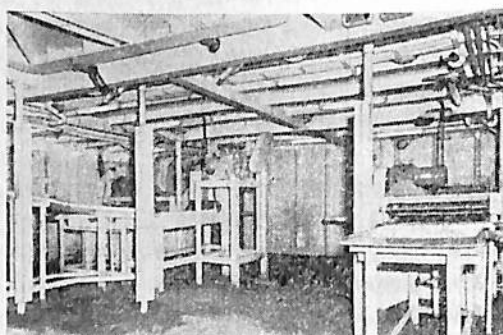
わが国において可変ピッチプロペラの開発や高速ギヤードディーゼル機関の発達、更にはマルチプル機関の開発が主として漁船を通して推し進められ普及の道をたどっていることは、すべてこれらの要求によるものである。しかし、船尾式の漁業に従事する船においてはそれらの開発も、アフタエンジン型あるいはミッドシップエンジン型を前提としている以上完全に要求を充たすものは云いがたく、動力装置の配置を自由に選び得る電気推進方式や油圧推進方式の開発の要求はかなり強いものがある。私達は船主および関連メーカーの御協力を得て、交流誘導電動機と可変ピッチプロペラの組合せに、独自の考えを取り入れた電気推進方式を採用し、併せて、各種機器間の無駄を極力廃し、わずか300屯にも満たない大きさの船で、極めて高能率の漁撈作業中心、乗組員中心の画期的な船をまとめ上げることが出来た。

### 2. 船体部

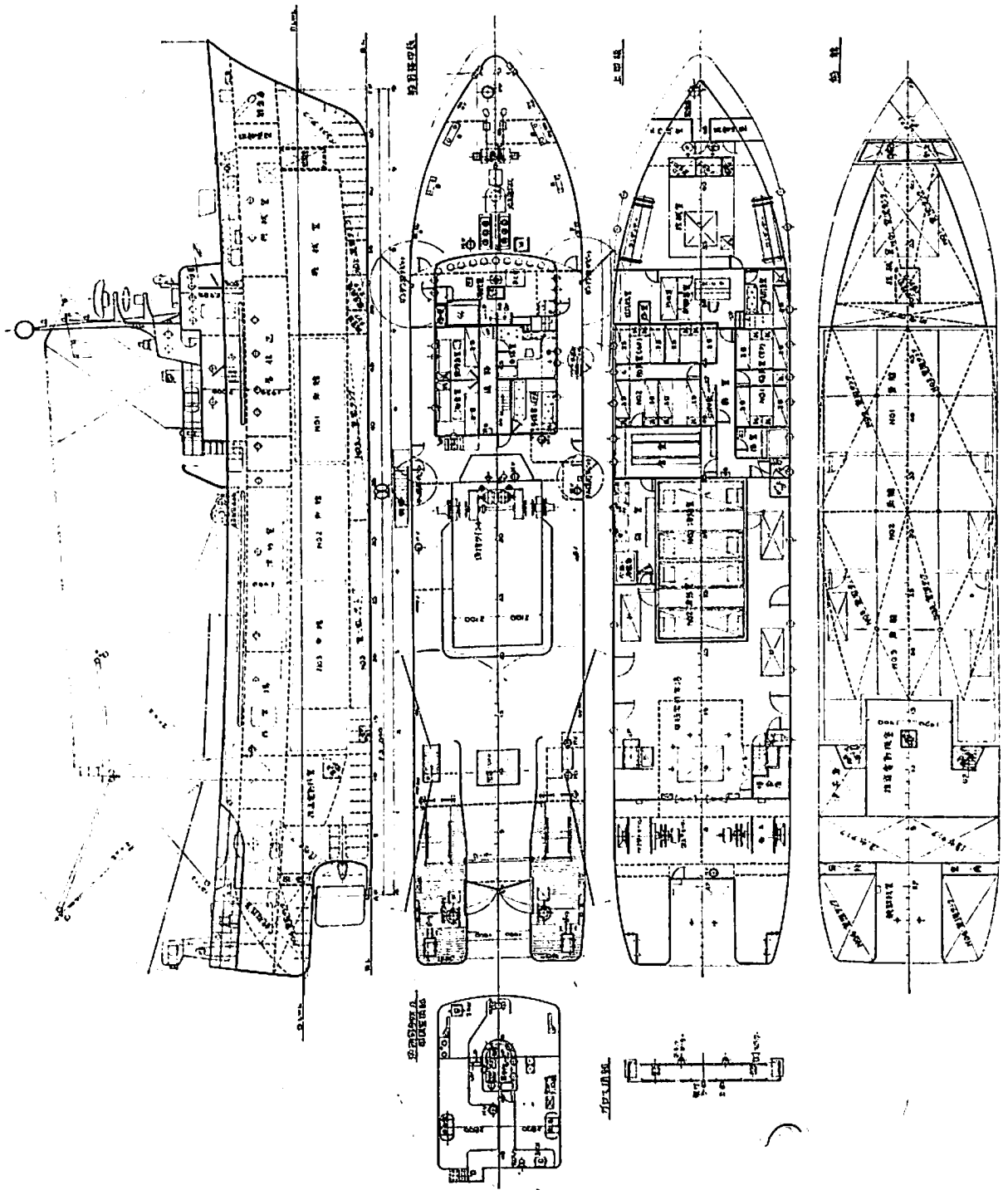
#### 2-1 一般計画および船型

本船は底曳漁業およびトロール漁業に従事するため、

船型として、船尾トロール船型を採用したが、主たる特徴の1つとして、スリップウエイ両側の捲取りリール部を一部除いてほぼ全通する船楼甲板を設け、外界の気象条件の悪い北洋での作業に適するように、船内作業場を設けた。この種の小型漁船において、全通の船楼甲板を設けることは重心の上昇を伴い、安全上からも不可能と考えられていたが、総合的に重心の降下をはかるよう設計をすすめるならば、重心の上昇はさして問題とはならず、かえつて予備浮力の増加と、乗組員の作業条件の改善に適していることが判明した。船尾部には投揚網作業に便なるように努めて広く平らな甲板を確保し、船橋楼を出来得る限り前の方へ配置し、近代的な生産工場にふさわしい無駄のない区画配置とした。すなわち、後部船楼甲板は投揚網作業区画であり、その直下の上甲板区画は漁獲物処理作業場であり、その区画の前部は処理済漁獲物を冷凍する凍結室であり、それらの区画直下の上甲板下が漁船となつている。これは、運搬の無駄を極力廃し、漁撈作業の流れに従つたもつとも理想的な作業区画配置であると考えられる。居住区には凍結室前部の船楼区画と船橋楼を当て、船橋楼前部には操舵室を、更



甲板間作業所



第 51 三吉丸一般配置圖

に船橋楼上部に 360° を見通せる 指令所を設けた。機械室は上甲板下の魚艙より前の部分および船楼の前部を当てた。更に船楼内の居住区と機械室の間、丁度操舵室の直下に制御室を設けた。この居住区配置は従来の漁船のように機械室の両側であるとか、船尾区画でなく、船の全幅にわたって、広さの余裕のある区画を当てたため、居住性の格段の向上をもたらし、また漁撈作業区画や機

械室、操舵室などの中心に位置するため、極めて、有利な配置となつた。電動機室は船尾上甲板下の狭い区画を当てたが、全面的な遠隔自動操縦を採用しているため、常時監視の必要がないようになっている。

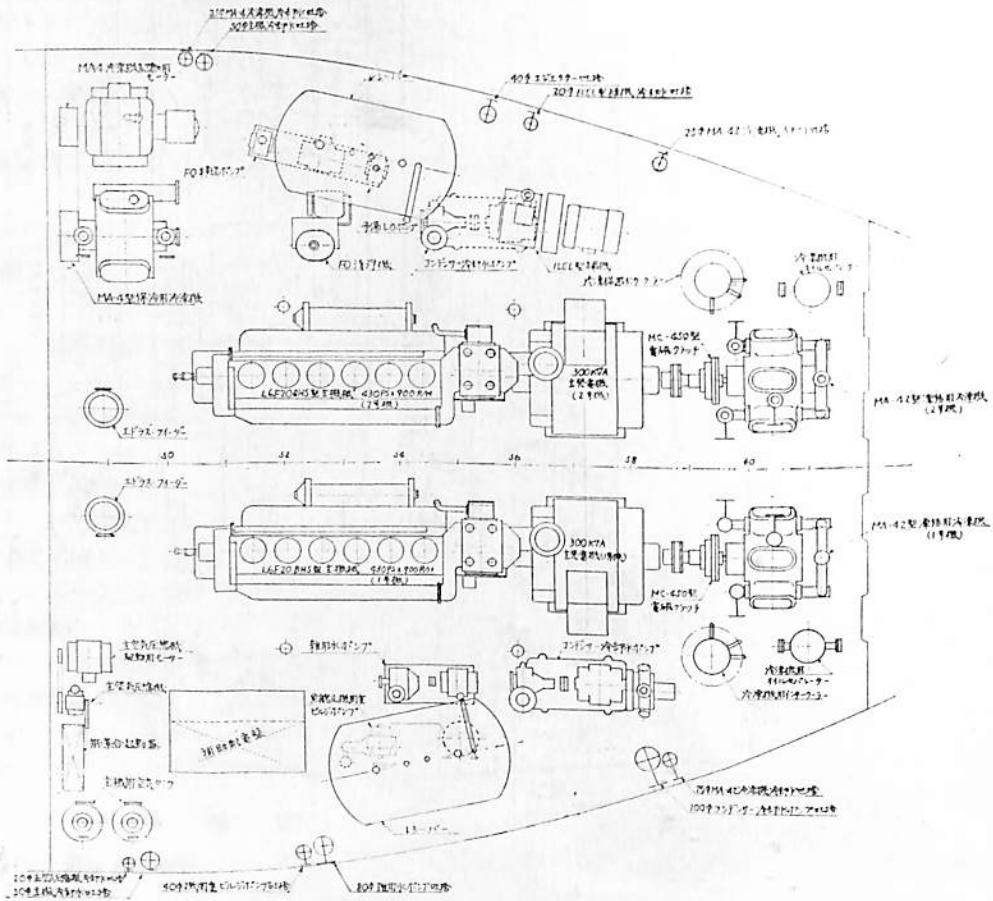
単一漁撈方法によつて単に魚獲を行なうだけの漁業は本来かなり不安定なものであるが、近代的な漁船は時期により、漁場により漁撈方法を変え、また船内で漁獲物



機 械 室



食 堂



機 械 室 配 置

に何らかの処理を行なつて附加価値を与え、魚値や漁場状態の変動による影響を少なくして、漁業安定にをもたらすものでなければならない。そのため本船では底曳漁業とトロール漁業を同一の設備で行なえるように配慮しこの大きさの漁船にはめずらしい漁獲物処理場を設けている。

## 2-2 船体部主要要目

長さ (全長)	42.90 m
〃 (漁船法)	37.60 m
〃 (垂線間)	37.20 m
幅 (型)	8.00 m
深さ (型)	3.60 m
計画満載吃水 (型)	3.20 m
計画満載排水量	651.00 t
総 屯 数	298.63 t
純 屯 数	128.02 t
試運転最大速度	11.02 節
航海速度	10.00 節
乗組員定員	32 名
魚船容積 (ベール)	273.28 m <sup>3</sup>
凍結室 (グレーン)	63.20 m <sup>3</sup>
燃料油タンク	139.96 m <sup>3</sup>
潤滑油タンク	8.16 m <sup>3</sup>
清水タンク	27.22 m <sup>3</sup>
バラストタンク	12.72 m <sup>3</sup>

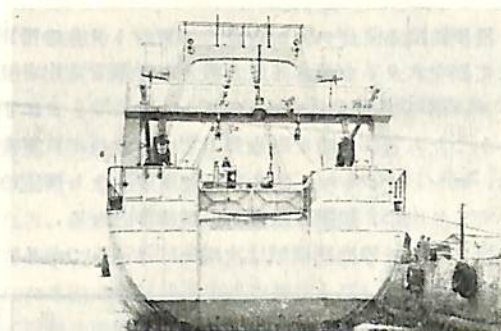
## 工 程

起 工	昭和 38 年 9 月 30 日
進 水	昭和 38 年 12 月 16 日
竣 工	昭和 39 年 2 月 22 日

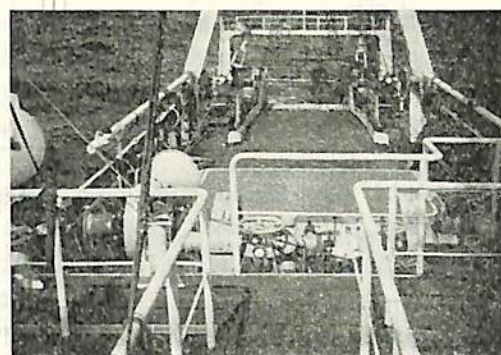
## 2-3 漁 撈 装 置

上甲板後端に門型ガロースを設け、トップローラーおよびオッターボードの吊上投入に必要な装備をし、底曳操業時の投索はワイヤリールからトップローラーを介して走出させ、揚網時はトップローラー、ハサミドラムを経てワイヤリールに索を取り込み、袖網がトップローラー附近に来たらストッパーフックに荷重を移して袖網を斜路に移し袖先がウインチ近くに来たら、左右のツツミドラムを使つて網を甲板上に取り入れ、コードエンドはデリックポストにつけた 10t フィッシュテークルでウインチのコード巻ドラムを使つて揚げるようにした。

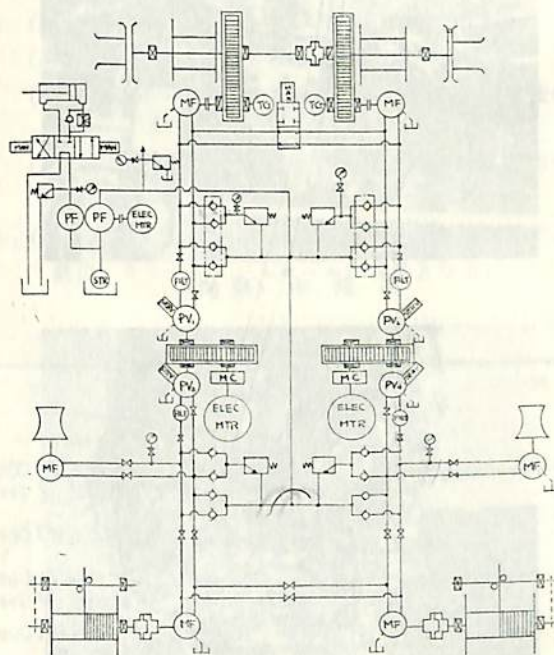
トロール操業の場合にはワイヤリールのコンパウンドロープをハサミドラムを経てトップローラーに導きガントリー後面に吊下げたオッターボードに結合しておき、一方コード巻ドラムにはトロールネットの両袖に結んだ手綱、遊びワイヤーおよび引込みワイヤーを捲込んでお



船尾スリップウェイ



遠隔自動操縦で曳索捲取中



漁撈ウインチ油圧系統図

く、投網にはキャブスタンを使つてガントリーの滑車を介して網をスリップウェイより投下し手綱を走出させ、オッターボード付ペンダントのストッパーフックに手綱がかかつたら遊びワイヤーを外してオッターボードを投入し、コンパウンドロープをハサミドラムより所定の長さまでくり出す。揚網はほぼこの逆操作となる。

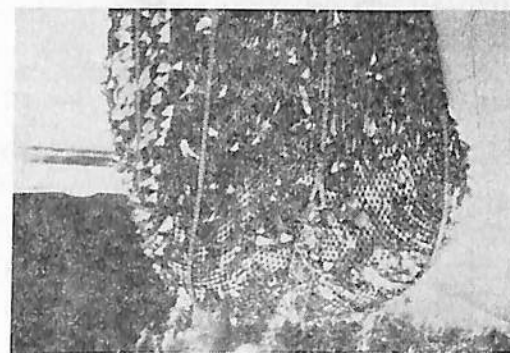
漁撈ウインチ等漁撈機械は次にあげる通りである。

名称	型式	容量	台数
漁撈ウインチ	油圧駆動式	6/4t×60/90 m/min	1
ワイヤリール	油圧駆動式	0.6t×60~113m/min	2
油圧ハッチ	油圧開閉式	押上力 3t	1
ベルトコンベヤー	電動ポータブル型	1 kW	8
ヘッドカッター	電動式	23 尾/min 1.5 kW	1
魚洗機	電動自動洗式	35 尾/min 0.75 kW	2

ウインチおよびワイヤリールは常用定格油圧 140 kg/cm<sup>2</sup> の高圧式で、油圧ポンプは日本製鋼所製可変吐出ポンプ IP-3000 型 4 台を使用し、2 台 1 組として各舷の推進用モーターよりマグネットクラッチを介して駆動し、漁撈ウインチ用とワイヤリール用の交互切換使用可



揚網中(袖網)



揚網終り

能なるようになってい、ワイヤリールは常に張力一定になるようにリール駆動用油圧ポンプの流量を調整し、無人運転出来るようになってい、また漁撈ウインチは機側の他に漁撈指令所からも遠隔操縦出来るようになってい、

油圧ハッチから船楼内の魚処理場に入れられた魚は頭を切れ洗浄されるようになってい、

名称	型式	容量	台数
凍結用冷凍機	高速多気筒二段圧縮式 三菱 MA-42-N	12 RT×900 R/M	2
保冷用冷凍機	高速多気筒一段圧縮式 三菱 MA-4N-B	24 RT×900 R/M	1
凍結用ファン	横型電動軸流内装式	165m <sup>3</sup> /min×30mm/Aq	8
コンデンサー	横円筒型	38.3 m <sup>2</sup>	2
レシーバー	横円筒型	1120 l	2

冷凍装置はアンモニア直接膨脹式とし、凍結用 2 台は主発電機用原動機より 300 kVA 主発電機を介しマグネットクラッチにより直結駆動とし、保冷用は 30 kW モーターにより駆動するようにした、

凍結方法はパン凍結セミエヤブラスト方式とし、凍結管棚にはデフロスト装置をつけた、

なお凍結室は 2 区画とし、各区画の入口をおのおの反対舷に設けて、パン立、搬入、搬出、脱パン、グレーズ、魚船搬入等を反対舷で交互に行ない混乱を避けるようにした、

凍結室温度は空室時で -40°C であり、魚船保冷温度は -17°C である、凍結能力は 1 日 3 ラウンドで 16T である、

## 2-5 甲板機械

名称	型式	容量	台数	備考
舵取機	電動油圧ヘルシウ式 川重 R-80		1	自動操舵 遠隔操舵装置付 1.5kW モーター
揚錨機	電動二重甲板型	3t×9m/min	1	11 kW モーター
係船機	油圧駆動式	2t×12m/min	2	

## 2-6 居住区および冷暖房装置

この種漁船においては、船の大きさからくる制約によって居住区は大抵狭く雑然としてはなはだ居住性の悪いものであるが、本船では、充分なスペースを取つて、居

住性の向上に努めた。努めて2人部屋を多くし、室内はウォールナットの色調で落ち着きを与え、通路、操舵室等はライトグリーンとして明るさをもたせた。

各室はすべて暖冷房を完備した。制御室右舷側に暖冷房装置をまとめて配置し、暖房は主機排気利用のヒーターによつて、冷房は保冷用冷凍機によつて行なうようにした。

また船楼内の漁獲物処理場は推進用モーターの排熱をダクトで導いて暖房に利用した。

名 称	型 式	容 量	台 数	備 考
居住区用エ ヤヒーター	機関排気加 熱式	6.1 m <sup>2</sup>	1	
居住区用エ ヤクーラー	アンモニア 直接膨脹式	7.2 m <sup>2</sup>	1	
同上通風機	横型電動シ ロッコ式	60m <sup>3</sup> /min× 80mmAq	1	2.2 kW モーター
作業場用エ ヤヒーター	推進電動機 排熱利用		1式	

### 3. 機関部および電気部

#### 3-1 計画概要

この種小型の漁船において、漁撈作業にもつとも適した配置を実現させるためには、緒言でも述べたように、従来のディーゼルエンジン直結方式を廃し、電気推進方式ないしは油圧推進方式を採用することが望ましい。ここで問題になるのはコストであるが、私達は籠形誘導電動機と可変ピッチプロペラとを組合せた電気推進方式を、本船にもつとも適した形で採用することによつて、そのコスト高を切り抜けることが出来た。

漁船の動力化が進むにつれて、推進用以外に使われる動力が増大の道をたどっているが、本船においては漁撈時の漁撈ウインチヤリール、凍結用冷凍機、魚処理機械等に要する負荷が、漁撈時の推進用負荷の減少を埋め合

#### 3-2 機関部要目

名 称	型 式	容 量	台 数	備 考
推進装置				
主 発 電 機	三相交流防滴自動型 神鋼 FVK-A-910D	300 kVA×900 R/M 445 V 60 c/s	2	空気冷却器 過給機付
主発電機用原動機	4サイクル単働ディーゼル 機関 新潟 L6F20BHS	430 PS×900 R/M	2	モーター2台を1軸に結合
推進用電動機	三相交流防滴籠形電動機	86 kW×1170 R/M 440 V, 60 c/s	4	
減 速 機	歯車一段減速強圧注油密閉式	500 PS×260/1170 R/M	1	
プ ロ ペ ラ	3翼可変ピッチプロペラ 新潟 CP-170	直径 1900 mm	1	

せて、航海時、漁撈時ともほぼ同一負荷を維持して、発電機および原動機に大きな負荷変動を与えないように計画することが出来た。このため動力の使用効率を良くし、装備総馬力数を減らすことが出来た。

航海時には発電機負荷率92%、エンジン負荷率74%となり、漁撈作業時には発電機負荷率97%、エンジン負荷率88%となつている。

なお本船は電気推進方式を採用しているがすべての補機が電動機駆動になつてはいるわけではない。凍結用冷凍機はモーター駆動にすれば凍結室に隣接させて配置することも出来るのであるが、発電機の負荷変動を少なくするために、機械室にて発電機用エンジンから電磁クラッチを介して駆動させた。また漁撈ウインチおよびリールは、電動機室に推進用電動機よりクラッチを介して駆動する油圧ポンプを装備して油圧駆動方式としたが、これは航海時と漁撈時の推進用電動機の負荷変動を油圧用負荷で埋め合わせるためと、この種甲板機械の油圧駆動の場合の制御のしやすさによるものである。

このように総合的に動力の無駄を廃するように留意し、航海時および漁撈時に船内の総動力を交互に融通して利用出来るように機種統一を計つた上で、電気推進方式を採用したため、電気推進装置そのもののコスト高を次に挙げるような利点で充分補いうる程度に下げることが出来た。すなわち

- (1) 動力装置の配置の自由
- (2) 動力源の型式統一と多用途化
- (3) 危険度の分散による運航操業の安全保証
- (4) 機種統一および小型化による機関部の維持費の減少
- (5) 保守容易（船の機能を停止することなく航海中にも保守を行ないうる）
- (6) 運航操作が容易になり、また各種保護装置や自動化、リモートコントロールが容易となる。



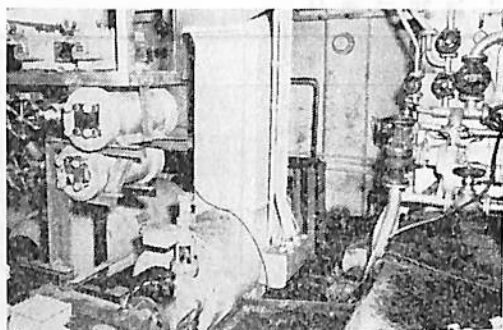
<b>電動機室補機</b>					
変節用油圧ポンプ	横型電動ベーン式	29/48 l/min × 52.5 kg/cm <sup>2</sup>	2	} 5.5 kW モーター	
減速機注油ポンプ	横型電動ギヤ式	46 l/min × 7.5 kg/cm <sup>2</sup>	2		
漁撈装置用油圧ポンプ	高圧式	140 kg/cm <sup>2</sup>	4		
同上増速機	歯車一段増速強圧注油式	100 PS × 115/1800 R/M	2		
同上増速機用注油ポンプ	横型電動トロコイドギヤ式	14 l/min × 8 kg/cm <sup>2</sup>	2	0.4 kW モーター	
オイルクーラー		1.1 m <sup>2</sup>	1	減速機用	
オイルクーラー		0.73 m <sup>2</sup>	1	増速機用	
オイルクーラー用冷却水ポンプ	横型電動自吸セントル式	10 m <sup>3</sup> /h × 10 m	1	0.75 kW モーター	
油圧ポンプ用ブラスターポンプ	横型電動ギヤ式	9/135 l/min × 70/7 kg/cm <sup>2</sup>	1	5.5 kW モーター	
プロペラ翼角制御装置	油圧分配弁操作式		1		
<b>機械室補機</b>					
碇泊用発電機	三相交流防滴自動式	7kVA × 900R/M 225V 60c/s	1		
同上用原動機	4サイクル単働ディーゼル機関ヤンマー ILEL	10 PS × 900 R/M	1		
主空気圧縮機	水冷2段圧縮式	16.3 m <sup>3</sup> /h × 30 kg/cm <sup>2</sup> × 900 R/M	1	3.7 kW モーター	
非常用空気圧縮機	水冷2段圧縮式	9.3 m <sup>3</sup> /h × 30 kg/cm <sup>2</sup> × 1200 R/M	1	3 PS エンジン駆動	
予備潤滑油ポンプ	横型電動ギヤ式	6m <sup>3</sup> /h × 3kg/cm <sup>2</sup> × 1150R/M	1	} 2.2 kW モーター	
燃料油移送ポンプ	横型電動ギヤ式	10m <sup>3</sup> /h × 2kg/cm <sup>2</sup> × 1150R/M	1		
雑用水ポンプ	横型電動自吸セントル式	33 m <sup>3</sup> /h × 20 m	1	3.7 kW モーター	
ビルジポンプ	横型電動ブランジャー式	5.2 m <sup>3</sup> /h × 15 m × 400 R/M	1	0.75 kW モーター	
油清浄機	シャーププレス	1000 l/h	1	2.2 kW モーター	
コンデンサー冷却水ポンプ	横型電動セントル式	55 m <sup>3</sup> /h × 13 m	1	3.7 kW モーター	
機械室通風機	立型電動軸流内装式	90 m <sup>3</sup> /min × 30 mm Aq	1	0.75 kW モーター	
<b>電源装置</b>					
主配電盤	デッドフロント式		1		
補助配電盤	ライブフロント式		1		
変圧器	油冷式	445/225 V 3φ 80 kVA	1	動力給電用	
変圧器	油冷式	225/105 V 3φ 20 kVA	1	照明給電用	
蓄電池	4 DG	DC 24 V 150 A/20 H	2群		
同上充電器	セレン	30 V 20 A	1		
陸上受電箱	防水型	AC 100 V 1φ 60 c/s	1		

### 3-3 推進装置および制御装置

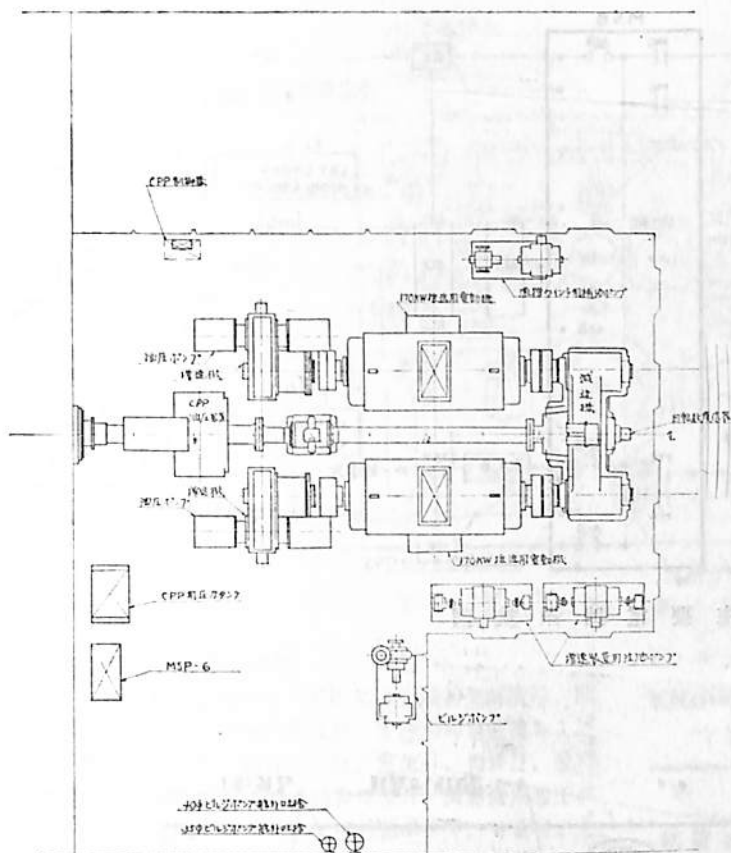
動力源としては2台の一定速、一定方向回転の発電用エンジン直結の発電機2基を有し、推進用電力および補機動力、照明等に給電する。推進用電動機は回転機としてもつとも簡単で頑丈な交流籠形モーター4台を一定速、一方回転で使用し、減速機を介して可変ピッチプロペラに結合させた。

モーターは4台であるが、2組のローターおよびステーターを1個のケースに組込んだため外観上は2台のモーターのようになっている。

籠形誘導電動機は始動トルクが小さいのであるが本船



推進用電動機室



推進電動機室配置

では可変ピッチプロペラを使用しているの、翼角 $0^\circ$ の時にのみ始動するようにインターロックをとつてあり、また始動電流は通常、負荷電流の約6倍に達するので、本船では1台のモーターで始動させ負荷電流が定常になつてから残りの3台のモーターを起動させるため、大きな起動電流の流れる時間は極めて短く、発電機には有害な影響を与えない。なお4台のモーターの内、どのモーターによつても始動することが出来るので保守上か

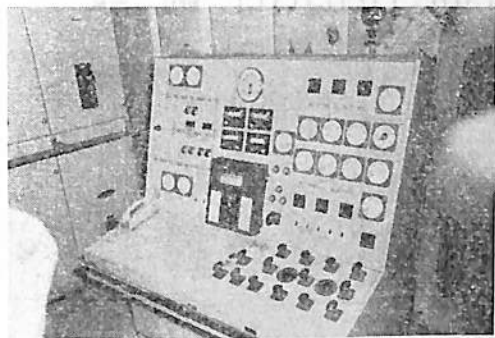
らも、安全上からも極めて有利になつている。1台のモーターが起動してから、他のモーターを起動させるまでに充分なタイムラグを置くようにインターロックを設けた。このようにして、起動電流の増大を防止したため、特に大容量の発電機を必要とせず、また電磁開閉器により直入起動を行なつたため、もつとも簡単で確実な発停操作が可能となつた。

操業時の推力調整は通常、主機回転数の調整または可変ピッチプロペラの翼角および主機回転数の調整によつて行なつているが、これを可変ピッチプロペラによつてのみ行なうとすると翼角を約 $5^\circ$ 以内の精度で変節しなければならない。そのため、特に高精度変節可能な可変ピッチプロペラを開発使用したが、なお安全のために、ブリッジ・コントロール・パネル (BCP) からガバナーモーター制御を行ない、電源サイクル数を変更して、推進用モーターの回転数を変え推力調整を行ない得るようにした。この際サイクル数変動が航海計器類に及ぼす悪影響を懸念して、停泊用を兼ねてサイクル変動時の一般電源用として7kVA 発電機を1台設置した。しかし今までのところ、

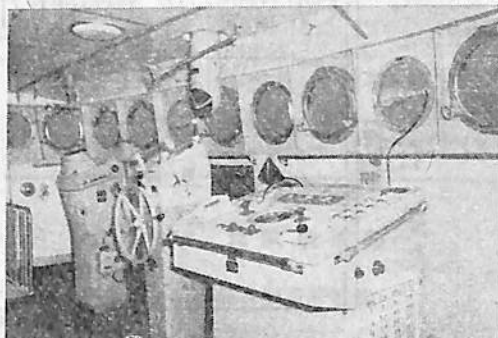
サイクル変動まで行なわなくても、充分推力調整が出来ることが判明している。

制御装置としては機械室上部、操舵室直下に制御室を設け、ここに主配電盤 (440V 系)、エンジン・コントロール・パネル (ECP) を設け、操舵室にブリッジ・コントロール・パネル (BCP) を設けた。本船の制御装置の要点は

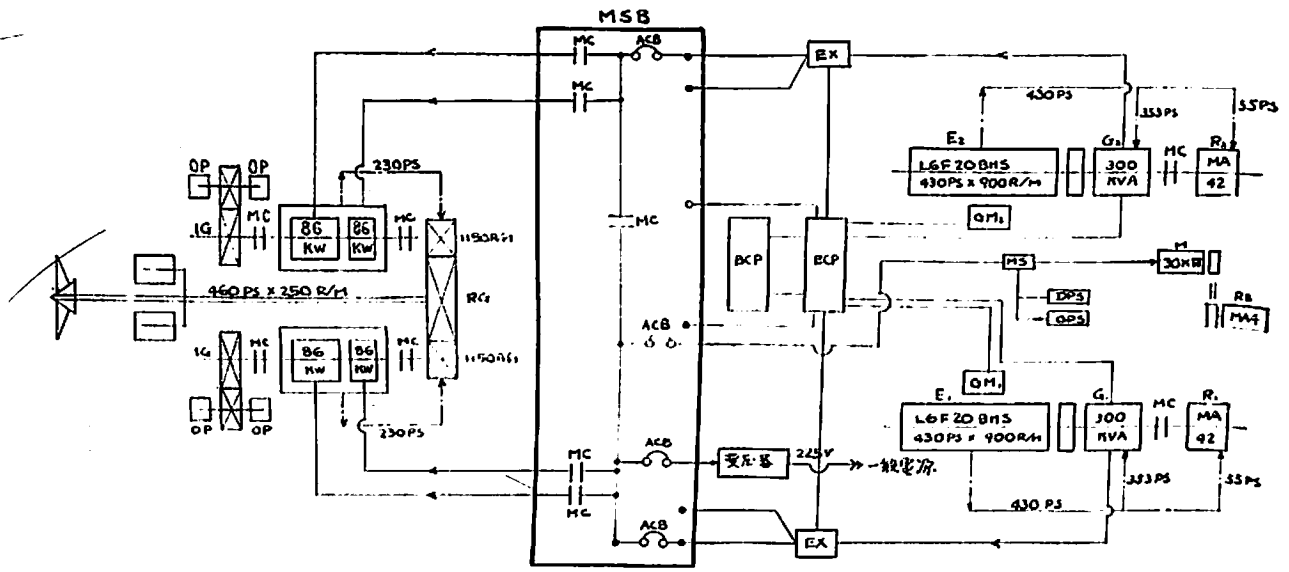
- (1) 各機器の過負荷の防止
- (2) 誤動作に対する安全装置



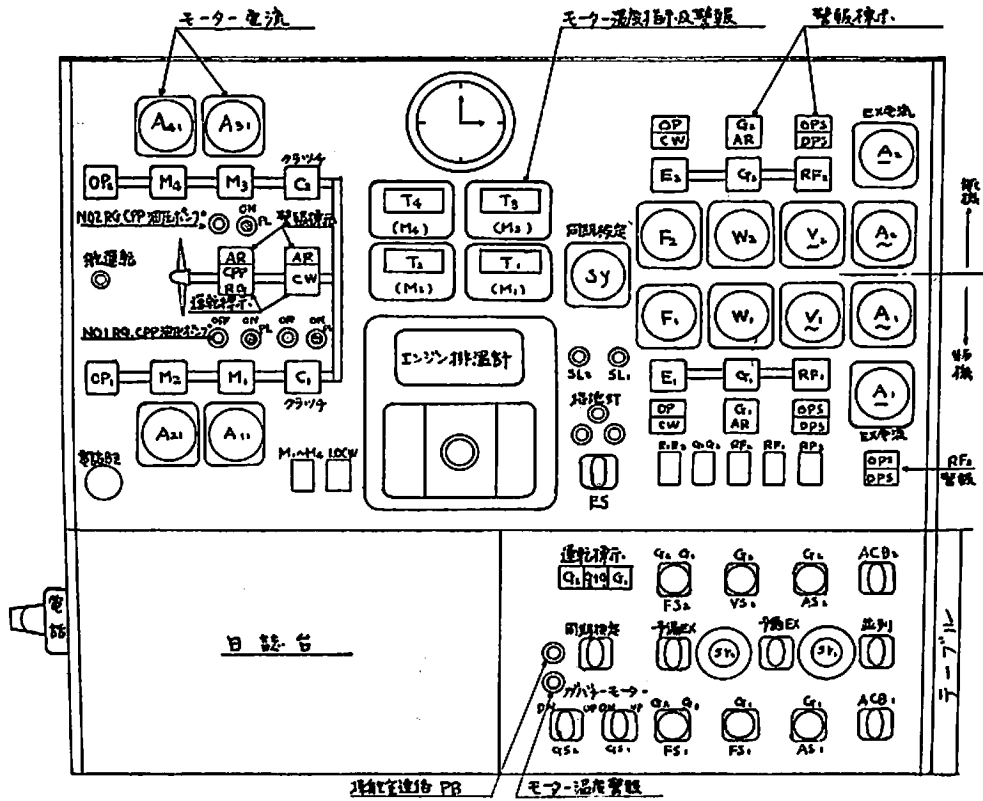
エンジン・コントロール・パネル (ECP) (制御室)



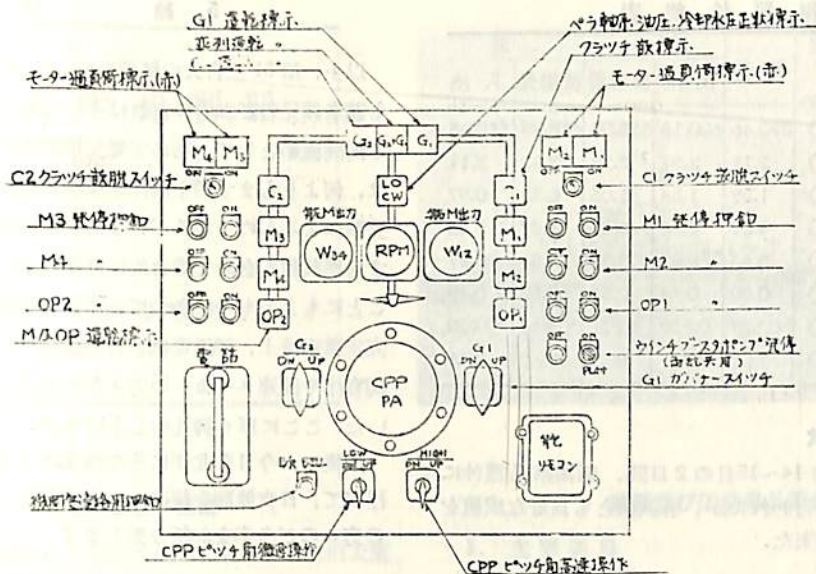
ブリッジ・コントロール・パネル (BCP) (操舵室)



主要電路系統図



E. C. P. (制御室)



B. C. P. (操 舵 室)

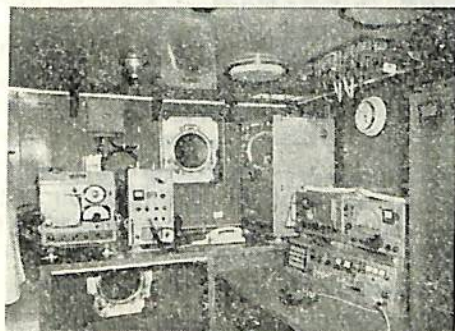
(3) 操業時の推力調整

の3点である。制御室のECPには主機排気温度計、推進用電動機および発電機温度計、主機冷却水温度および油圧警報装置、各発電機電力計、電流計、周波計、並列運転用同期検定装置、各電動機電流計、減速機用油圧ポンプおよび同上冷却水ポンプ用起動ボタン、可変ピッチプロペラ油圧ポンプ起動ボタン等を組み込み、ECPにおいては並列運転に入り、減速機および可変ピッチプロペラの準備完了までを行ない、以後は監視のみを行なうようにした。

操舵室内にはBCPには推進用電動機の発停ボタンおよび電力計、減速機の油圧クラッチの発停ボタン、油圧ポンプ用クラッチの発停ボタン、発電機の回転調整装置、プロペラの変節操作装置、油圧ポンプ用ブスターポンプの発停ボタン等を組み込み、ECPの準備完了後は操舵室においてすべての操作が行なえるようにした。

3-4 無線装置および航海計器

本船はつぎの無線装置および計器類を装備している



無線室

が、レーダー、魚群探知機のうち各1台は予備として操舵室頂部の指令所に設備した。

名 称	型 式 仕 様	台 数
<b>無線装置</b>		
主送信機	AC, 220V A <sub>1</sub> 250W A <sub>2</sub> 80W	1
補送信機	DC. 24V A <sub>1</sub> 85W, A <sub>2</sub> 25W	1
VHF 送受信機	SSB 27 MC 10 W	1
第1受信機	全波 15 球ダブルスーパー	1
第2受信機	全波 11 球シングルスーパー	1
蓄電池	8 D, 24 V 200 A/20 H	1群
テープレコーダー		1
<b>航海計器</b>		
レーダー	MR-30 10" 40 哩	1
レーダー	MR-20 10" 40 哩	1
方向探知機	KS-347 RB	1
魚群探知機	NTL-3000, 3000 m 28 KC	1
魚群探知機	NTB-1500, 1500 m 50 KC および 100 KC	1
ジャイロコンパス	C-3 北辰ブレード	1
磁気コンパス	反映式 PRS-165-B	1
気象模写機	MXA-485	1

4. 諸試験成績

4-1 完成重心試験および復原性能

本船の重心試験は2月20日行なわれた。その結果による復原性能は次表の通りである。

復原性能表

項目	状態	満				入港
		出港	漁場着	漁場発	出港	
排水量 (t)	390.46	600.16	553.05	678.99	650.85	
平均吃水 (m)	2.19	2.91	2.78	3.22	3.11	
トリム (m)	1.39	1.54	1.05	0.78	0.97	
K M (m)	4.02	3.86	3.87	3.87	3.86	
K G (m)	3.63	3.22	3.30	3.31	3.37	
G M (m)	0.39	0.64	0.57	0.56	0.49	
GZ <sub>max</sub> (m)	0.327	0.559	0.525	0.443	0.420	
復原性範囲 (度)	74.0	86.7	83.7	79.7	77.1	

4-2 海上公試

海上公試は2月14~15日の2日間、新潟県佐渡沖において荒天の中で行われたが、各試験とも良好な成績をおさめることが出来た。

試運転状態

風向風速	N. ビューフォート 風度 3
吃水 (前部)	1.63 m
吃水 (後部)	3.00 m
吃水 (平均)	2.32 m
トリム	1.37 m
排水量	424.0 t
C <sub>b</sub>	0.669
C <sub>p</sub>	0.703
C <sub>w</sub>	0.950
推進器軸深度	1.70 m

(1) 速力試験成績

負荷	1/4	2/4	3/4	4/4	6/5
プロペラピッチ角 (度)	5	14	18	20.5	22
推進軸回転数	257	255	254	251	251
電動機出力 (PS)	112.2	206.1	318.3	423.0	506.5
速力 (kn)	4.60	8.54	9.93	10.57	11.02

(2) 旋回試験成績

舵 複板式平衡舵  
舵面積 4.01 m<sup>2</sup>

舵角 (度)	35°	35°
回頭舷	右	左
舵令発令時船速 (kn)	10.57	10.57
船体最大傾斜角 (度)	14	11
回頭所要時間 15度	8秒2	9秒0
〃 18度	47秒3	46秒2
〃 360度	1分39秒6	1分35秒9

5. 結 び

以上、第51三吉丸の概要について述べたが、多少とも読者諸兄のご参考になれば幸いである。わが国における民間漁船として、初めて電気推進方式を採用し得たのは、何よりもまず船主高洋水産株式会社社長金田氏のご英断によるものであるが、また単に機関部のみに止まらず漁撈装置も含めて総合的に効率のよい計画をなし得たことにもよるものであつて、東京大学高木教授、漁船研究室葉室博士、神銘電機、日本製鋼所をはじめとして、関官庁や関連メーカーの方々から多大なご協力をいただいた。ここに厚く御礼申し上げます。

最後に、今日も北洋にその薄紫とクリーム色の船体を浮べて、日夜健闘を続けている本船ならびに本船乗組員の方々のご多幸をお祈り致します。

海技入門選書

東京商船大学教授 岐島直人 著

電波航法入門

A5版 200頁 定価460 (千70)

目次

- 第1章 序 説—1. 電波航法の種類, 2. フラウン管 3. 電波の伝播 4. 双曲線 5. 船位の誤差
- 第2章 無線方向探知機—1. 方位測定の原理 2. センズ決定法 3. ペリセントシ式ラジオニオメータ 4. 自動方向探知機 5. 方向探知機の誤差 6. 航法 7. 無線方位信号所の種類
- 第3章 ロラン方式—1. ロランの原理 2. 時間差の測定 3. ロラン受信器の操作部 4. 地表波と空間波 5. ロラン=チャートおよびロラン=テーブル 6. ロランの精度
- 第4章 デッカ=ナビゲータ方式—1. デッカ=ナビゲータの原理 2. デコモータ (指示器) 3. 受信装置 4. レーン校正器 5. 起動および調整 6. デッカ=チャート 7. 誤差
- 第5章 コンソル方式—1. コンソル方式の原理 2. コンソル方位の測定法 3. コンソル=チャートとビーコン局 4. 有効距離と精度
- 第6章 レーダ—1. レーダの原理 2. レーダの作動概要 3. レーダ各部の機構 4. レーダの取扱法 5. レーダの性能 6. 物標の種類によるエコーの強さと探知距離 7. 映像の妨害現象と偽像 8. レーダ航路標識とレーダ=チャート 9. レーダ航法 10. レーダ=プロットング 11. 今後のレーダ

# 水産大学練習船 天鷹丸

株式会社 三保造船所  
設計課



## 建造目的および経緯

本船は従来下関水産大学に所属しておりました旧天鷹丸、すなわち昭和24年日本鋼管において建造され漁業監視に従事、昭和36年海洋および漁業調査船に改造、爾後同校に所属学生生徒の練習船として使用されておりました214総噸が余りに老朽したため、昭和38年度予算において農林省は同一目的のために新船建造を計画、約2倍の噸数に大型化し学生生徒50人収容とし、近年新式漁法としてとみに脚光を浴びてきました船尾トロール型漁法を採用、かつ鮪延縄並びに棒受網漁業の設備をも備えた430総噸型として建造計画に至つたものであります。

昭和38年9月25日水産庁会議室において入札説明会が行われ、同月30日同所において応札参加12社、入札の結果弊社が建造の下令を受けたものであります。

爾後数回にわたる打合せ会議を重ね、昭和38年12月3日起工を行い、同39年2月29日水産庁長官臨席の下に進水同3月30日お引渡しを完了したものであります。

## 検査および監督

船主は農林省とし、船主作製の建造仕様書および一般配置図に拠る外、構造並びに設備は船舶安全法、漁船検査規則、鋼製漁船構造基準に拠り、船主監督として水産庁漁船課および大学校教官並びに旧天鷹丸職員各位が任命され、その監督下に建造されました。本船の使用につきましては建造会議の席上において討議の上、細部に至つては多少の変更を見ましたもののほぼ忠実に初期の仕様書によりかつ調査器具類および日本最初の極東マックグレーゴ社製のユニガンギヤーおよびスタンダード等を追加装備致しましたが、これら追加装備品は凡て官給によりました。

## 概要並びに装備品要目

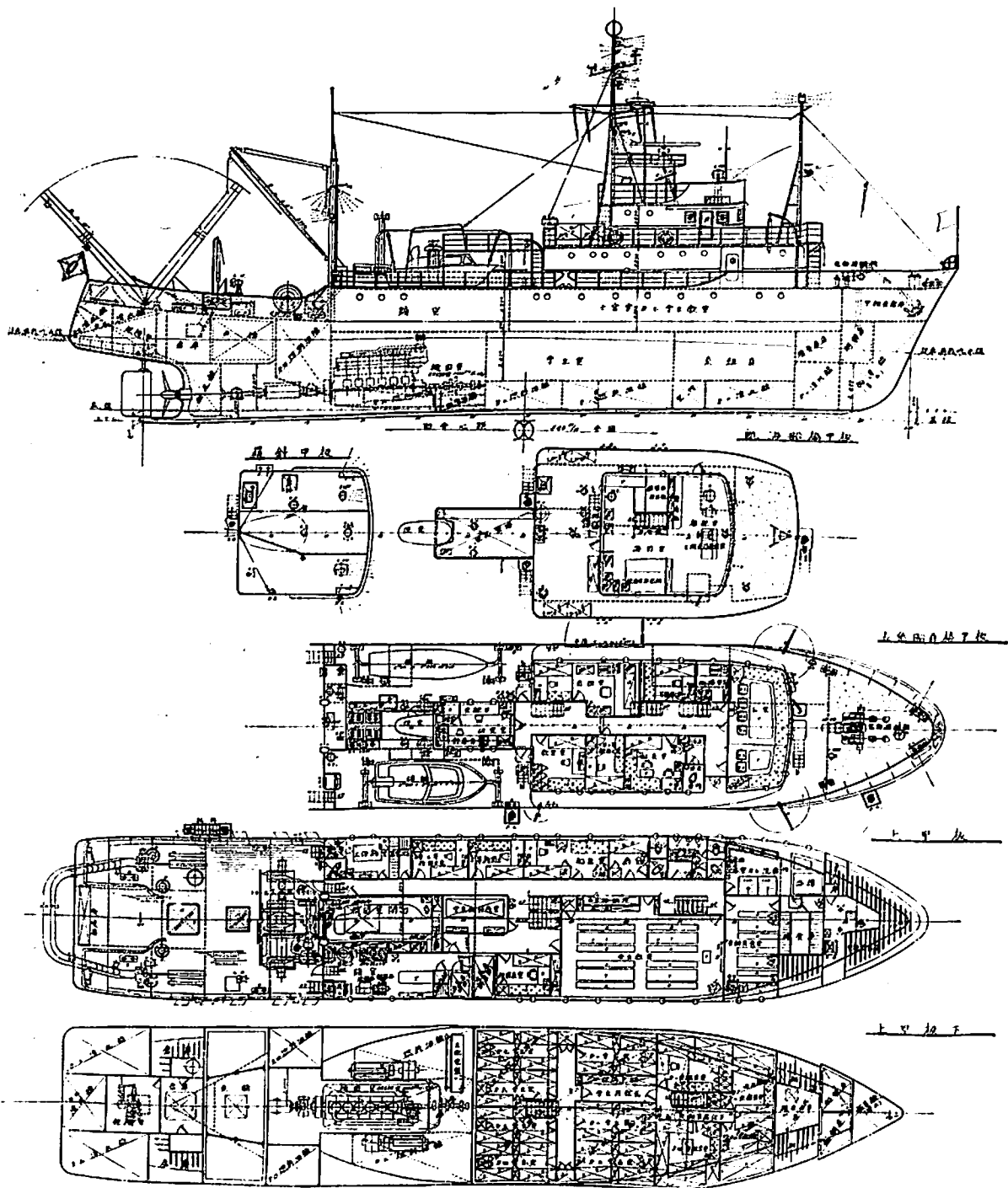
### 1. 主要要目

全長	43.00 m
長さ(漁船法による)	38.00 m
長さ(垂線間)	37.30 m
幅(型)	8.30 m
深さ(型)	4.30 m
計画吃水	3.50 m
船型	長船首楼、一層甲板、船尾機関船
総噸数(計画)	430 噸
純噸数	116.08 T
燃料油槽容積(計画)	120 m <sup>3</sup>
清水槽容積(計画)	80 m <sup>3</sup>
魚艙容積(計画)	30 m <sup>3</sup>
主機関	赤阪鉄工所製 SR 6 SS 1000馬力 1基 エッジャーウエス式可変ピッチプロペラ付
試運転最強速力(計画)	約12.5節
航海速力(計画)	約11.0節
乗組員数	78名
内訳 職員	船長・一航・二航・三航・ 機関長・一機・二機・三機・ 通信長・船医 計10名
属員	15名
教官	3名
学生	50名

### 2. 船型および船体構造

船型は別図一般配置図に示すように長船首楼、船首船橋型、船尾機関型とし、中央部上甲板は甲板線より500mm下つています。

上甲板下は船首より船首槽(清水槽) 錨鎖庫、糧食



天 虞 九 一 般 配 置 图

庫並びに第一清水槽、乗員室（下部は第二清水槽）、学生室（下部は等一、第二燃料油槽）、機関室（下部は第三燃料油槽）、魚船、倉庫および第三清水槽を配置、長船首楼内は船首より甲板長倉庫、士官室および教官居住区、後端部に工作機械室、機関室開口および貯室が配置してあります。船尾上甲板上を作業場とし、トロールウインチを置き、ユニガンギヤーおよびスタンドアを装備しております。船首楼甲板上は甲板室型としサロン、士官居住区および無線室としその上に操舵室および海図室を取つてあります。

研究室はこの種の船舶としてはややせますぎは致しますが長船首楼上船体中央部に設けてありますが、機関室直上でありかつ煙突に隣接致しております誠にすまいのではありませんが、出来るだけ船体中央部かつ観測並びに調査場所に近い所としましてはここを選ぶより致し方がないためにやむを得ませんでした。

構造様式はすべて横肋骨構造とし、舷側甲板および彎曲部外板の縦縁の一部を銲接にした外はすべて溶接とし、船首材は傾斜したファンシンプレート型、船尾材は舵柱のない型の鋳鋼製、舵は流線型平衡複板舵として、船尾はランプを設けないトランソソ型として舷橋を船内側に傾斜させてあります。

主要寸法を規定されておりましたために、78名の多数の乗員に快適な居住区を用意することは仲々容易なことではなく、かつこの種の船舶はいずれもその性質上トップヘビーになり易いために多量の固定バラストを搭載して復原力の確保に努力するとともに、操船の容易、振動防止に特に留意致しましたが、その反面研究室の狭少は止むを得ないまでも、作業甲板の狭隘は本船の主要寸法上致し方のないものとなり、弊社は主要寸法の変更特に長さ若干の幅の増大を強く提案、使用者なる学校の職員各位も強く要望されたのですが、許可になりませんでした。

関係各位の御尽力はもとより弊社も鋭意建造に努力致しましたが、あるいはここに悔を残すかに危具致しております。

### 3. 外部機装品

#### 錨および錨鎖類

無錫大錨		460 kg × 2
有錫中錨		150 kg × 1
大錨鎖	溶接2種	25 M/Mφ × 350 M × 1
中錨索	亜鉛鍍鋼索	20 M/Mφ × 100 M × 1
挽索	クレモナ索	42 M/Mφ × 200 M × 1
大索	〃	32 M/Mφ × 200 M × 1

救命設備		
膨脹型救命筏	25人用	2
〃	19人用	2
救命浮環		4
救命焰		2
救命胴衣		78
端艇(1)		
主要寸法	5.50 × 2.26 × 0.97	1隻
材質型式	FRP ヤマハ M-11 型	
主機	パーキンス 50 馬力船用ディーゼル	
端艇(2)		
主要寸法	6.00 × 1.70 × 0.80	1隻
材質	耐水合板	
主機	ヤンマー E6 型 10 馬力ディーゼル	
消火器		
持運式 CO <sub>2</sub> 消火器	97	8

### 4. 甲板機械類

操舵機		1台
川崎重工製	電動油圧ヘルショ-式 R-2 AG 型	
	15秒70度, 2.2kW 電動 管制は油圧テレモーター	
揚錨機		1台
中谷鉄工製	電動ウォーム減速式 3T × 10M	
	/min 15kW 電動	
トロールガントリー		1式
極東マックグレーゴ-製	起倒式	
	油圧シリンダー駆動, 遠隔操作式	
船尾ドーア		1台
極東マックグレーゴ-製	起倒式(外側)	
	油圧シリンダー駆動, 遠隔操作式	
同上駆動用油圧ポンプ		1台
内田油圧機器工業製	高油圧 RPF-140 型	
	230 kg/cm <sup>2</sup> × 105 l/min 750 回転	

ユニガンギヤ-は高さ内面において7.40米, スパン5.65米, サイドローラー, フートローラー, センターローラーとも破断力を20噸と見做して強度を算出してあります。

スターンドア-は有効幅3.50米, 外側起倒とし, トロール網繰出し時は外側に倒し, この作業後は起立させてこの種小型船に危険な追波の侵入を防ぎ, 揚網時は起立のままとして網はこれを越えて取入れられることとなります。ユニガン, ドア-とも駆動用油圧シリンダーは船首側に設けてあり, これが操作はトロールウインチ操作と関連するため同部に遠隔操作盤を設けております。操作盤には油圧回路の開閉用のソレノイドバルブ用押鈕



と油圧ポンプのパイロットランプを備えています。

油圧ポンプは主機前延長軸より摩擦クラッチを介してV-ベルト駆動となつています。

トロールウインチ	1台
名古屋造船製 端胴付油圧ウインチ	
力量 (11層目) 5 T×50 M/min	
KB 型油圧モーター (1.52 t-m) 駆動	
同上駆動用油圧ポンプ	2台
名古屋造船製 低油圧 P 30/262 型	
30 kg/cm <sup>2</sup> ×780 l/min 262 回転	

トロールウインチの容量は22 耗ワイヤー 1000 米、手綱 100 米捲込みとして両端に二重端胴付かつ中央に観測用ドラムを設け6 耗5000 米のハイテンションワイヤーを備えています。本ウインチは遠隔操作を主としかつ機側操作も行えるようにしておりますがワイヤーシフターはすべて手動となつています。トロールウインチの概要は、共通台板上に船首側に KB 型油圧モーター 定格 38-5 RPM を置きスパーギヤを介して観測用ドラム軸を駆動、観測用ドラムは爪のクラッチにより俵脱、観測用ドラム軸は各1 組宛のスパーギヤを介して両側の各メインドラム軸を駆動する方式で、従つて各メインドラム軸は別個に独立していることとなります。メインドラム軸は定格 23.25 回転としメインドラムとは船外側に手動爪クラッチ、中心線側に遠隔操作による圧縮空気作動の摩擦クラッチを内蔵しています。圧縮空気は減圧した雑用空気を使用します。ブレーキも手動および圧縮空気による遠隔と両方を装置しています。

遠隔操作盤は長船首楼後端に配置してトロールウインチのメインドラムのクラッチ俵脱とブレーキ操作を行いかつユニガンおよびスターンドアの操作および各必要なパイロットランプ等を備えています。観測用ドラムの操作または油圧ポンプの起動、停止等を行えなせん。

またワイヤー捌きは左右メインドラムの連動は出来るようになつておりますが、観測用ドラムとも手動のみで連動装置は設けてありません。

油圧ポンプは主機前延長軸より摩擦クラッチを介してチェーン駆動とし、ポンプ2台は串型に同軸上に配置してあります。

ラインホーラー	1台
泉井鉄工製 6号モーター内蔵型4段変速7.5 kw	
電動 揚魚用ドラム付	
電動測深機	
鶴見精機製 TS-1 型 3 M/Mφ×1,500 M,	
2.2 kW 電動	

モーターサイレン	1台
精工舎製 SRA 型 三相交流 1.1 kW 電動	
旋回窓	
センターレス工業製 LB-300 型 300 耗徑	
通風機	2コ
八洲電機製 電動軸流型 2-AFH 型 35 M/M	
AQ×150 M <sup>3</sup> /min 機関室用給排気用 1.5 kW 電動、遠隔発停装置付	
通風機	1台
八洲電機製 電動軸流型 1/2-AFH 型 25 M/M	
AQ×50 M <sup>3</sup> /min 船室排気用 0.4 kW 電動	
厨房設備	
重油焚釜 3口焚 0.4 kW プロアー付	1台
電気炊飯器 27 l オートブザー式 13.5 kW	1台
電気炊飯器 27 l 回転式ケトル	1台
万能調理器 KG 40 型	1台
電気冷蔵庫 ナショナル 200 l	1台
電気冷蔵庫 ナショナル 90 l	1台
電気湯沸器	2台
冷水器 ナショナル EP-140 GT	2台
衛生設備	
電気洗濯機 ナショナル	1台
医療器具	1式
浴室ヒーター 5 kW×3台	1式

#### 5. 航海計器および計測機器類

レーダー N-XE-16 型 16" ジャイロ組込	1台
沖電気工業製 50 漣 9.375±45 MC	
レーダー JNA-103 型 10"	1台
日本無線製 20 漣 9.320~9.430 MC	
方位測定機 KS-347 RA 型 ジャイロ組込	1台
光電製 方位盤直視式	
ロラン JNA-102 型トランジスター式	1台
日本無線製 ブラウン管操作 直統式	
ジャイロコンパス C-2 型	1台
北辰電機製 操舵用 レビーター 10 コ	
マグネットコンパス SH-5 型	1台
東京計器製 原基用 方位鏡 鉾付	
音響測深機 FNV-5000-B 型	1台
古野電気製 湿式記録および直統式 13 KC,	
150 KC 5000 米用	
音響測深機 FNV-750-B 型	1台
古野電気製 湿式記録および直統式 50 KC,	
200 KC 750 米用 ネットゾンデ共用	
音響測深機 FGS-VI 型	1台

海上電機製 湿式記録 14 KC, 200 KC, 1800 米	
ネットソング FNZ-5N 型無線式	1 台
古野電気製 周波数変換 深度表示式	
電源 D.C. バッテリー内蔵 FNV-750-B 型で受信	
速力計 ビトー管圧力式	1 式
北辰電機製 セルシンヒータ連動	
航跡自画器 圧力式ログ, ジャイロ組込	1 式
北辰電機製 二軸合成ペン記録式	
速力計 曳航式 TS-E 型	1 式
鶴見精機製 プロペラ発電指示式	
コースレコーダー ペン記録式ジャイロ組込	1 式
北辰電機製	
電磁海流計 電磁式 GEK	1 式
理化学研究所製 手動リール付	
水深水温記録計 TS パッケージモ 3 型	1 式
鶴見精機製 電動測深機により投下捲上げ	
張力計 電磁歪計 トロールワイヤー用	1 式
小林計器製 発信機は右舷に設置	
自記風向風速計 ロビンソン型 2~60M/sec.	1 式
中浅測器製 セルシン式 風向風速指示および記録式	
風向風速計 コーシンペン式	1 式
光進電気製 セルシン式 風向風速指示	
超軟 X 線発生装置 ソフテックス CM 型	1 式
小泉 X 線工社製 魚体 X 線非破壊検査用	
水晶時計 TXC-2 D (E) 型	1 式
東洋通信機工業製 水晶発振式	
探照灯 STG-45	1 式
湘南工作製 2 kW	
昼間信号灯 500 W	1 式
湘南工作製	
万能投影器 MP-20 B	1 台
東芝製	
電気水温計 電気抵抗式 上層用	1 式
電気回転計 セルシン式	1 式
東京計器製	
電気回転計 セルシン式 主機および左舷補機用	2 式
倉本計器製	
船内電話 無電池式 ベル付	1 式
タカヤ電気製 操舵室一機関室間	
船内電話 簡易交換式 16 回線各相互間	1 式
タキオ電気通信製 押ボタン呼出式	

## 6. 無線設備および無線機械類

主送信機 NSD-170 型 A <sub>1</sub> 200 W	1 台
405~535 KC 2~9 MC	
主送信機 NSD-164 C 型 A <sub>1</sub> 500 W	1 台
4~26 MC	
補助送信機 NSD-113 PH 型 A <sub>1</sub> 75 W	1 台
400~335 KC 2~9 MC	
無線電話 SAA-309 型 A <sub>3</sub> J50W A <sub>3</sub> H20W	1 台
SSB 方式	
無線電話 NTD-154A 型 A <sub>3</sub> 1W (27 MC)	1 台
DSB 方式	
受信機 NRD-134 B 型 スーパーヘテロダイン	1 台
90~540KC 640 KC~28 MC 4~23 MC	
受信機 NRD-143 型 シングル, ダブル, トリプル	1 台
スーパーヘテロダイン 500KC~30.5MC	
補助受信機 NRD-122 型 スーパーヘテロダイン	1 台
38KC~3.3 MC 3~28 MC	

船内指令装置 NVA-137-BPTL 型 トークバック装置付 1 式  
30 W トランペットスピーカー, 14 球全波ラジオ, レコードプレーヤー, テープレコーダー, 10 W スピーカー 3 コ, 2 W 室内スピーカー 15 コ, テレビ 3 台等

セミコンソール盤 NCA-134A 型 1 面  
主たる送信機および受信機は同上コンソール盤に組込みその他増幅受信用空中線共用装置は AW-48A 型, 警急用自動電鍵装置は AL-8 型としすべて日本無線製です。

何分にも本船の一般配置上船尾は作業場であり可動のユニガンギヤーがあつて固定ポストがないためアンテナの展長に苦心を払いました。そのため一般配置図に示すように船首にアンテナ用のマストを設けざるを得なかつたものです。

## 7. 冷暖房装置

居住区はすべて冷暖房装置を施し, 給気, 排気ともダクトを導き, 各室の調節は給気出口の開閉調節により, 全体については排気集合部に電気感温体を置き完全自動発停式にしてあります。冷暖房条件は

条件	外気条件		室内条件	
	温度	湿度	温度	湿度
夏期	35°C	70%	30°C	50%
冬期	0°C	50%	18°C	50%

新鮮外気導入量は25立方メートル毎時となつています。

冷暖房機械装置は船首楼内機関室隔壁前部に鋼製壁による区画を設け、三菱電機製高速多気筒 MC-6 B-F 1台 70,000 Kcal/時 19 kW 電動、R-12 直列式プレートフィンクーラー 100 平方メートル、39 kW 電気ヒーター、10 kW 加湿用電気ヒーター、4 吋片吸込ターボファン 160 M/M AQ× 110 M<sup>3</sup>/min、5.5 kW シロッコファン、冷却水ポンプ、凝縮器、受液器、油分離器、ストレーナー、自動温度調節装置 1 式、操作用配電盤、エアフィルター等 1 式を装備し、工事は日新興業が担当致しました。

## 8 推進機関

主機関	堅型単動 4 サイクルディーゼル	1 基
	赤阪鉄工製 SR 6 SS 1000 馬力×330 回転	
推進器	川崎エッシャーウエス式可変ピッチ	1 式
	川崎重工製 3 翼 径 2.100 米 ピッチ 1.382 米	
操作盤	クラッチ嵌脱、回転制御等	1 面
	明陽電機製 操舵室内に設置	
監視盤	機側監視関係 1 式	1 面
	明陽電機製 機関室内に設置	

主機関は SV 型可変ピッチ制御機構共操舵室において遠隔操作出来るものとして、操縦盤と同色を期するために北辰電機製の筐体の中に組み込み、各操作ハンドル、主機回転計、燃料目盛、必要な各圧力計、表示灯、警報装置、時計、電話器等を適当に配置しました。

監視盤は左舷補機用のものと組合せて機関室内主機船首側に配置してあります。

## 9. 補助機械類

発電機、電動機は特殊なものを除いてはすべて神鋼電機製、ポンプ類は大東ポンプ製のものを使用しています。

補助機関	堅型単動 4 サイクルディーゼル	2 基
	新潟鉄工製 K 6 BMR 130 馬力×720 回転	
	内左舷機のみは遠隔操作付とし監視盤にて行えるようになっております。	
主発電機	60 ~ 225 V 100 kVA 並列装置付	2 台
空気圧縮機	SC 8 型 自動発停式	1 台
	ヤンマーディーゼル製 7.5 kW 電動	
補助空気圧縮機	SS 4×C 4	1 台
	ヤンマーディーゼル製 4 馬力ディーゼル駆動	
ビルジ兼雑用水ポンプ	自吸式 30M <sup>3</sup> /h×20M	1 台
	5.5 kW 電動	
主機冷却水ポンプ	35 M <sup>3</sup> /h×20 M	1 台
	3.7 kW 電動	

サニタリーポンプ	自動発停式 4M <sup>3</sup> /h×30M	1 台
	1.5 kW 電動	
清水移送ポンプ	自吸式 7.5 M <sup>3</sup> /h×18 M	1 台
	1.5 kW 電動	
清水サービスポンプ	自動発停式 2.4M <sup>3</sup> /h×20M	1 台
	0.75 kW 電動	
雑用水兼主機冷却水ポンプ	45 M <sup>3</sup> /h×20 M	1 台
	5.5 kW 電動	
燃料移送兼潤滑油ポンプ	7 M <sup>3</sup> /h×25 M および 12 M <sup>3</sup> /h×35 M	1 台
	3.7 kW 電動	
補助燃料移送ポンプ	自動発停式 3 M <sup>3</sup> /h×15 M	1 台
	0.75 kW 電動	
潤滑油清浄機	シャープレス型 850 l/h	1 台
	シャープレス製 AE-14 V-2 P 型 1.9 kW 電動	
燃料油清浄機	テラバル型 750 l/h	1 台
	三菱化工機製 SOP-2 型 1.5 kW 電動	
旋盤	大垣鉄工製 1.5 kW 電動	1 台
電気溶接機	松下電気製 16.5 kVA	1 台
瓦斯道具	東海熔機製	1 式
電動グラインダー	0.4 kW	1 台
電動ボール盤	0.2 kW	1 台

## 10. 冷凍冷却装置

冷凍機	高速多気筒 MC-4B-F 標準 4.5RT	1 台
	三菱電機製 7.5 kW 電動	
冷却水ポンプ	自動発停式 7 M <sup>3</sup> /h×14 M	1 台
	日新興業製 0.75 kW 電動	
冷凍冷却装置	凝縮器 受液器等 1 式	1 式
	日新興業担当 魚艙保持温度 -17°C	
糧食車用冷凍機	高速多気筒 SW 6300 R	1 台
	三菱電機製 自動発停式 2.2 kW 電動	
同上用冷却水ポンプ	自動発停式 5 M <sup>3</sup> /h×14 M	1 台
	日新興業製 0.75 kW 電動	
電気温度計	電気抵抗式 5 点	1 式
	明陽電機製 測定範囲 -30°C ~ +30°C	

## 11. 電気装置類

主配電盤	鋼板製デッドフロント型	1 面
	東京電機製 225 V 100 kVA×2 並列運転装置付	
変圧器	防滴乾式空冷型 220V/110V 15kVA	3 台
	日立製作製	

二次電池 SR-200 型 24 V×200 A. H.	2 群
日本電池製	
二次電池 SR-30 型 6 V×30 A. H.	3 群
日本電池製 浮標灯用	
充放電盤 鋼板製デッドフロント型	1 面
東京電機製 24 V 35 A	
棒受網用集魚灯盤 鋼板製デッドフロント型	1 面
日本無線サービス社製 100 kW	
陸上受電筐 防滴壁掛型	1 面
清水電業社製 AC 3φ 60 A, AC 1φ 100 A×2	
投光器 400 W 水銀灯	10 コ
電 鏡 タツタ電線製船用規格	1 式
照明器具および配線工事 清水電業社担当	1 式

## 12. その他

上記諸装置、諸装備の外調査器具としては光電比色計 PH メーター、動揺計、塩分検出計、ガイゲル振動計、写真引延器等暗室設備、手術台、薬品戸棚等医療器具 1 式、実験台、薬品用流し、採集用小道具入れ等、この種調査および練習船としてはほぼ一般の設備を備えました。

### 各状態における浮泛性能

Lr=37.30 M B=8.30 M D=4.30 M ノルマルト  
リム 1.00 M

項 目	空荷状態	満 載 状 態			
		山港時	漁揚着時	漁揚発時	入港時
排水量 (T)	470.79	698.93	642.67	599.49	586.02
相当吃水 (M)	2.947	3.759	3.564	3.414	3.367
吃 船 首	1.306	2.407	2.384	2.112	2.062
水 船 尾	4.343	4.866	4.544	4.498	4.457
(M) 平均	2.825	3.637	3.496	3.305	3.260
トリム (M)	3.037	2.459	2.170	2.386	2.395
∩ G (M)	2.94	3.10	2.55	2.60	2.61
∩ B (M)	0.56	1.27	1.06	0.91	0.86
M. T. C. (T-M)	5.46	8.71	8.13	7.52	7.30
∩ F (M)	2.15	3.13	3.04	2.93	2.88
T. P. C. (T)	2.53	2.98	2.90	2.83	2.80
T. K. M. (M)	4.18	4.25	4.22	4.20	4.19
K G (M)	3.74	3.35	3.34	3.45	3.44
O Q (M)	0.97	-0.21	-0.06	0.21	0.24
G M (M)	0.44	0.90	0.88	0.75	0.75
K G/D	0.870	0.779	0.777	0.802	0.800
Fd ∩ (M)	1.644	0.832	1.000	1.664	1.209

最大復原艇 (M)	0.435	0.62	0.66	0.60	0.61
同上角度(度)	44.5	45.5	46.0	45.0	44.0
C <sub>b</sub>	0.531	0.610	0.591	0.577	0.572
C <sub>δ</sub>	0.838	0.873	0.867	0.861	0.859
C <sub>p</sub>	0.637	0.699	0.685	0.673	0.669
C <sub>w</sub>	0.801	0.936	0.914	0.892	0.884
載 荷 内 訳 (T)					
乗員および所持品	—	9.32	9.32	9.32	9.32
糧 食	—	4.80	3.20	1.92	0.48
燃 料 油	—	98.19	64.40	40.27	10.48
潤滑油、軽油	—	4.57	4.12	3.28	2.29
清 水	—	81.45	61.45	41.45	21.45
倉 庫 品	—	3.00	3.00	3.00	3.00
漁 具	—	4.90	4.90	4.90	4.90
砕 氷 (含餌)	—	20.00	20.00	—	—
漁 獲 物	—	—	—	23.50	23.50
研 究 設 備	—	0.10	0.10	0.10	0.10
そ の 他	—	1.81	1.38	0.96	39.71
合 計	—	228.14	171.88	128.70	115.23

### 海上公試運転成績

施行年月日 昭和 39 年 3 月 28 日 標柱間距離

1836.4 M

施行場所	三保興津沖	吃	船 首	1.90 M
天候風速	曇天東 8 M/S		船 尾	4.02 M
海上の模様	B. F. 3	水	平 均	2.96 M
気 温	10.5°C		トリム	2.12 M
水 温	12.5°C	排水量	488.96 T	
気 圧	1021.2 MBAR	推進器深度	2.55 M	
海水比重	1.025	方形肥瘠係数	0.53	

### 速力試験成績 註 ビッチ一定 (19.75°)

負 荷	主 機 回転数	速力 (KT)		失脚率 (%)	軸馬力	アドミラル 係数
		船体	推進器			
1/4	208	8.84	9.762	9.38	280	153.28
1/2	262	10.577	12.297	13.99	512	143.29
3/4	300	11.748	14.080	16.56	780	128.88
4/4	330	12.624	15.512	18.62	1028	121.34
12/10	350	13.244	16.521	19.84	1252	115.04

### 速力試験成績 註 回転数一定 (330 RPM)

翼 角	ビッチ M/M	速力 (KT)		失脚率 (%)	軸馬力	アドミラル 係数
		船体	推進器			
13° 40'	903.3	9.959	9.657	3.13	549	111.55
17° 20'	1,225.9	11.504	13.106	12.22	757	124.69
20° 50'	1,515.4	12.787	16.201	21.07	1075	120.58

# マルチプル歯車減速機関について

永井 巖  
株式会社新潟鉄工所  
内燃機事業部技術部

## 1. ま え が き

近年船舶の合理化、近代化が進むにつれて機関室の合理化さらには船全体としての経済性が問題となり、主機関として一般汎用中速、高速機関を歯車減速して使用することの有利性が話題となつている。これらの機関は車両用、発電用、汎用として多くの実績をもっており、従来とかく不安感のあつた信頼性、耐久性が増加したこと、現在船用主機として確認されつつあることおよび減速歯車装置、緩衝装置等の設計製作技術が進んだことと機関が本質的に遠隔操縦、自動化が簡単にできることなどの理由により種々の形式の減速装置との組合せにより、中形は勿論のこと低速大形機関に代り使用されはじめている。

この形式のうち中速ないし高速機関数機を歯車装置で連結し出力軸を1とする多基1軸歯車減速機関は次に述べる特長が、船舶の合理化、運航の採算性の向上を達するものとして低速大形機関の分野に進出している。

国外では低速大形機関はいまだ低質燃料使用可能であること、耐久性、信頼性にすぐれた点など需要者に好ま

れ使用されているが、中、高速機関によるマルチプル歯車減速機関がその重量、機関全長等の従来の欠点を補うものとして低質燃料が使用できるということで、例えば Pielstick 機関などによる多基機関が使用されている。

LLOYD 船級協会の資料によると1946~1961年の5年間に2機1軸機関はギヤード機関全体の16%を占め、特に2000~5000PSの分野にもつとも多く、この範囲の74%を占めている。

当社においては第1表に示すように中高速機関による600~8000PSの2機1軸機関を開発中であり、昨年2月に第1番機を製作しそれ以来すでに数台を納入した。これらの機関を中心にマルチプル歯車減速機関を紹介することとする。

## 2. マルチプル方式の特長

マルチプル方式において機関、継手、減速装置、補機等の配列は、船の種類用途に応じてそれぞれ適合した方式が選定される。この配列としては同種の機関を2機とか4機とか並べる方式、大出力機関と小出力機関を組合せる親子方式、減速機を船首側におきプロペラ軸を機関の間を通す方式、減速機を船尾側におく方式、補機類を減速機または機関前端から駆動する方式等々が挙げられる。

マルチプル方式の特長は下記の通りである。

### (1) 航行の安全性の向上

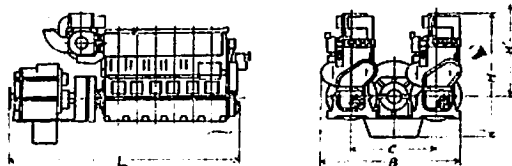
機関を2機以上備えていれば、航行不能という確率が少なくなる。

例えば2機運転で12ノットで航行しうる一般の船では1機運転にて約9.0~9.5ノットは確保しうる。

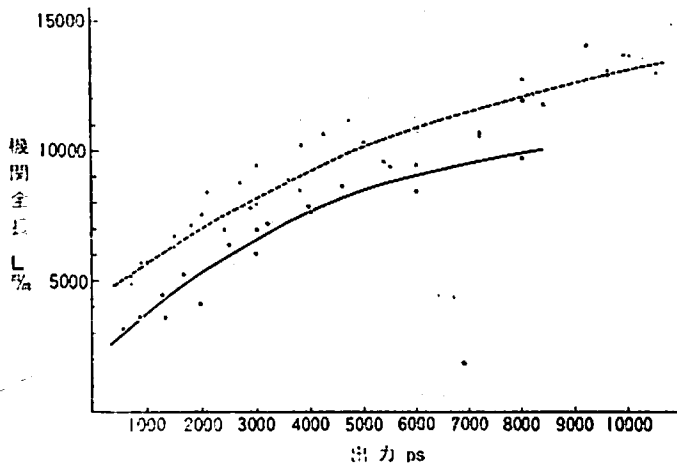
### (2) 小形軽量による寸法効果が期待できる。

出力によりその程度は異なるが、従来の直結方式機関に比べて長さ、高さ、重量が著しく軽減し、船における主機関の占拠容積が少くなり、余裕のでたスペースをカーゴスペース、魚倉、漁撈機械の整備、乗組員の居住区改善等々に利用される。特にマルチプル方式では高さが著しく低くなるのが特長であり、機関室上の上部甲板を作業甲板にするような船尾トロール、

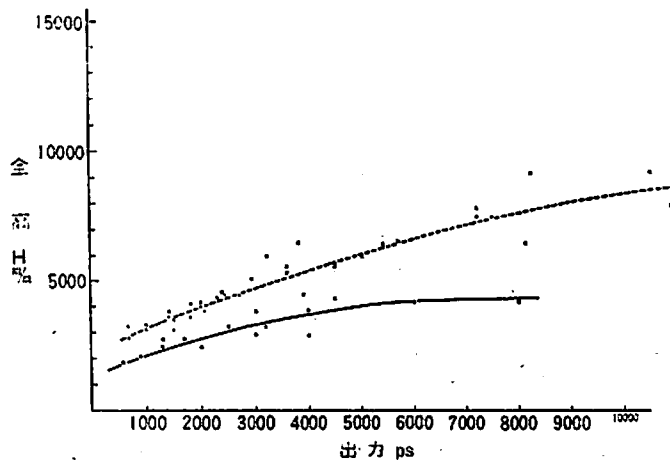
第1表 新潟鉄工2機1軸機関要目表



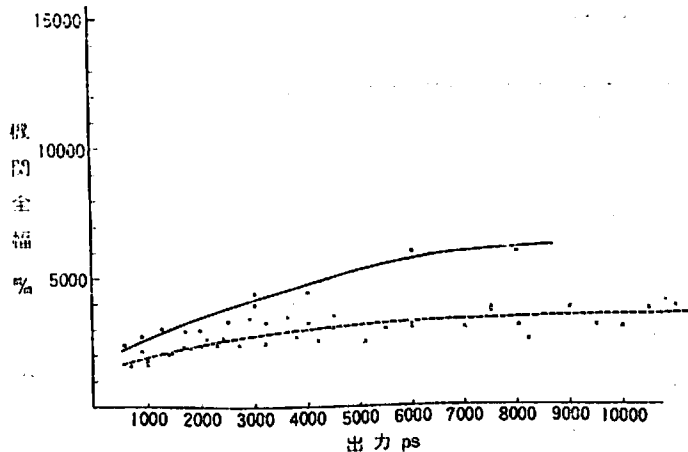
機 型	出力 (PS)	全長 (mm)	全高 (mm)	全幅 (mm)	重量 (kg)	減速比	寸 法						備 考	
							L	C	D	H	W			
6MNG14MS	246	888	1160	700	200	MNG1460	4.0	87	3150	1430	2345	1820	1100	船尾77→41
6MNG16MS	248	910	1200	700	200	MNG1660	4.0	103	3250	1650	2920	1760	1070	・
12MNG14MS	242	900	1220	700	200	MNG14801	4.9	131	3430	1630	2920	1760	1070	・
6MNG20MS	276	900	840	700	760	MNG1880	3.9	157	3670	1555	2775	2110	1350	・
6MNG20MS	248	1300	960	700	260	MNG1880	3.9	21	3700	1630	3020	2430	1975	・
12MNG20MS	247	2000	960	700	260	MNG1880	3.9	24.5	4176	1630	3000	2430	1975	・
6MNG25MS	246	1300	770	750	370	MNG1960	3.0	23.5	4450	1830	2970	2770	1960	・
6MNG25MS	248	1700	720	740	370	MNG1960	3.0	30.1	5315	1830	2990	2770	1960	・
6MNG31X	276	2000	600	300	380	MNG1960	2.5	43	5100	1830	3770	3070	2560	・ 1/4 自在軸
6MNG31X	274	3700	600	300	380	MNG1960	2.5	38	7760	1930	4790	3670	2560	・
6MNG33X	276	3000	500	330	450	MNG1960	2.5	45	6450	2400	4070	3970	3100	自在軸
6MNG33X	278	4030	500	330	450	MNG1960	2.5	80	7870	2400	4070	3970	3100	・
12MNG25MS	272	3000	720	740	370	MNG1960	4.9	50	4660	2420	4360	2930	1960	船尾77→41
6MNG25X	276	4500	720	740	370	MNG1960	5.0	60	7700	2400	4560	2930	1960	自在軸
12MNG33XA	272	4400	440	330	500	MNG1960	4.0	115	8490	2500	4040	3770	2960	自在軸
16MNS233XA	274	3660	450	330	500	MNG1960	4.0	164	12550	3300	4640	4470	2960	・



第1図 機関全長比較 (2機1軸機関—●— 低速機関---×---)



第2図 機関全高比較 (2機1軸機関—●— 低速機関---×---)



第3図 機関全幅比較 (2機1軸機関—●— 低速機関---×---)

カーフェリ、客船、フルーツキャリヤ等の船舶の機能を向上しうる。

第1, 2, 3, 4図は従来の直結低速機関と2機1軸機関との全長、高さ、幅、重量を比較したものでこれらより寸法効果の傾向を知ることができる。すなわち大略直結機関と比べて長さ75~50%、高さ70~50%、全重75~50%となるが、全幅は低速機関に比べて1.5~1.7倍となり船尾の寸法から制約をうける欠点となる。

この寸法効果は機関の高速化さらにV形化によって助長される。第2表に示すように低速機関と比較してみると高速V形化によって減速歯車装置まで含めて2機1軸機関にて全長、重量、ともに約半となしうる。

### (3) プロペラ効率の向上

直結機関とは異なり歯車比により船形に合った最適のプロペラ回転速度がえられることによりプロペラ効率が向上し同一出力では船速が増加する。第5図は今までに国外にて作られた歯車減速機関と直結機関とのプロペラ回転速度を比較したものである。これにより歯車減速機関のプロペラ回転速度は直結低速機関に比べて低い値をとっていることがわかる。これはプロペラ効率の向上を狙っているものと思われる。

### (4) 機関室内の整理

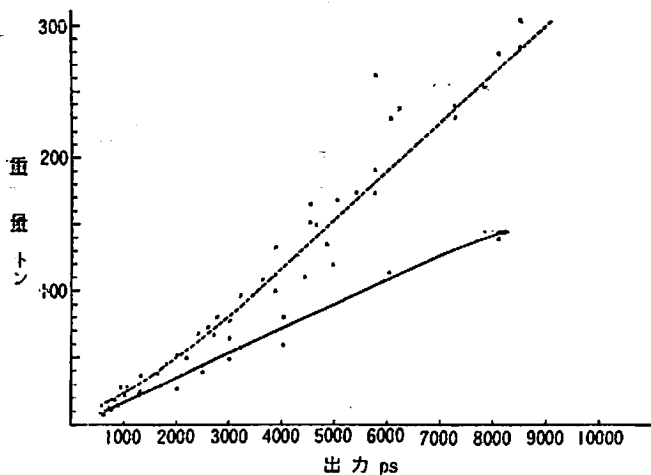
機関船首側からの動力取出或いは減速機端より動力を取出し、機関の回転速度が早くなるので、油圧ポンプ、カーゴポンプの駆動、発電機の駆動等により補助機関の節約ができる。また機関が大形化すると諸ポンプは単独とする場合が多くなるが、中、高速機関では諸ポンプを自給しているものでこれらに要する電力が少なくて済み、補助発電機の容量が小さくなる。

### (5) 小形機関による大出力化が可能である。

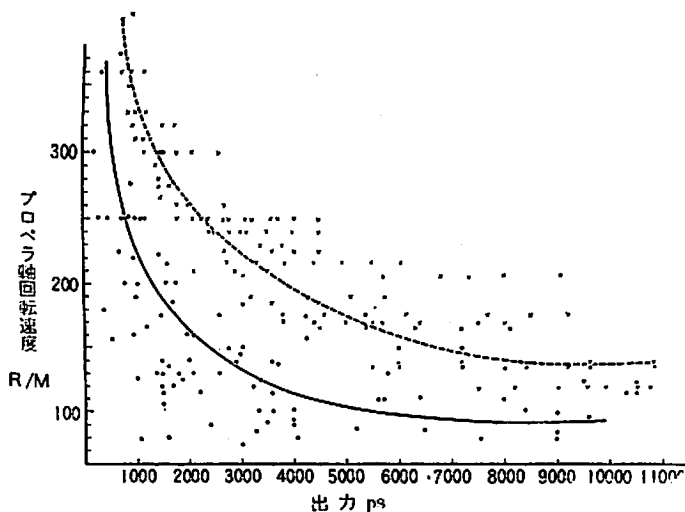
小形機関を数基連結することにより大出力機関となしうる。このため従来の生産設備を殆んど変えないで生産しうる。

### (6) 総括制御が容易で one man control とし、人員の節約ができる。

中速ないし高速機関は一般汎用として本質的に遠隔操作、自動化用として設計され突撃



第4図 機関重量比較 (2機1軸機関—●— 低速機関---×---)



第5図 プロペラ軸回転速度比較  
(2機1軸機関—●— 低速機関---×---)

ある機関であり、さらに油圧クラッチ等の採用により遠隔操縦化がたやすく、one man control ができる。

(7) 各部品が小形となり保守点検が容易である。

### 3. 2機1軸歯車減速機関納入実例

マルチプル方式にて補機まで含めた配列法により機関室全体の合理化が行われる例が多い。第3表は今までに納入した2機1軸方式機関の代表例であり、その諸要目を示す。第6図は補機類を含めた配置を示す。それぞれの船の狙いと特長を述べると、

(1) 例1は380トン漁業練習船に装備した例である。(イ)練習船の使命上安全確保のため、(ロ)トロール操業時1台をプロペラ推進用、他の1台をウインチ用油圧ポンプ駆動により補助機関の出力の節減、(ハ)まぐろ延縄漁業、流網漁業等で微速を要するとき片舷運転によつて微速がえられること等が狙いである。

また機関船首側にクラッチ内蔵形としてそれぞれの機関より自由に油圧ポンプを駆動できる方式とし、機関室全体としての長さの短縮をはかった。機関の高さが低いことを利用しスカイライトを廃し機関室上は居住区として利用している。

(2) 例2は2000W/Tのオイルタンカに装備した例であり、写真1はこの機関を示す。

従来荷油ポンプ駆動のために蒸気機関または電動モータを使用していたが、2機1軸方式として機関の回転速度が高くなったことに

第2表 直結機関と中、高速2機1軸機関 寸法比較

出力	機関の種類	要目	寸法				百分率 %		
			Lmm長さ	Bmm幅	Hmm高さ	Wトン重量	L	W	
900~1000PS	直結機関	6×330×520	5685	1700	3140	21	100	100	
	中速機関	6×200×260	3670	2775	2110	16	64.5	76	
	高速機関	8×160×200	2750	2950	1760	10.5	48.5	50	
1500PS	直結機関	6×370×540	6105	1715	3300	27.5	100	100	
	中速機関	6×250×320	4565	2990	2770	25.5	74.5	93	
	高速機関	12×160×200	3430	2950	1760	13.1	56	47.5	
2000PS	直結機関	8×430×620	8475	2650	3850	49.7	100	100	
	中速機関	8×250×320	5315	2990	2770	30.1	62.5	60.5	
	高速機関	12×200×260	4120	3000	2450	26.5	48.5	53.5	

第3表 2機1軸機関納入代表例要目

		例 1	例 2	例 3	例 4
1	船 種	漁業練習船	2000W/T オイルタンカ	253 トンまぐろ漁船	1000 kl ケミカルタンカ
2	船 体 要 目	L <sub>pp</sub> ×B×D 総トン数 42×7.8×4.0 380	L <sub>pp</sub> ×B×D 総トン数 67×10.8×5.7 1,300	L <sub>pp</sub> ×B×D 総トン数 38.1×7.5×3.35 253	L <sub>pp</sub> ×B×D 総トン数 50×9.2×4.5 650
3	機 関	6 MMG 20 HS	8MMG 25 HS	6 MMGP 20 HS	6 MMG 20 HS
	形 式	6 MMG 20 HS	8MMG 25 HS	6 MMGP 20 HS	6 MMG 20 HS
	定格出力	400 PS×2	720 PS×2	420 PS×2	400 PS×2
	回転速度	850 rpm	621 rpm	900 rpm	860 rpm
	シリンダ数	6×2	8×2	6×2	6×2
	シリンダ径×行程 m/m	200×260	250×320	200×260	200×260
	平均有効圧力 kg/cm <sup>2</sup>	8.69	8.35	8.6	8.55
	平均ピストン速度 m/s	7.37	6.62	7.8	7.45
	過 給 機	ニイガタナビア MS 150 形	ニイガタナビア MS 250	ニイガタナビア MS 150 形	ニイガタナビア C-045
	船首側動力	機関組込形クラッチ トルク 110 kg-m	荷油ポンプ駆動 400 PS	右舷機 200 kVA 左舷機 80 kVA	右舷 荷油ポンプ 200 PS 左舷 ストリップボ ンプ
4	減 速 逆 転 機		MMGN 1500	MMGP 800	MMG N 800
	形 式		MMGN 1500	MMGP 800	MMG N 800
	減 速 比	3.794	2.589	3.52	3.52
	ク ラ ッ チ	油圧多板式クラッチ	油圧多板式クラッチ	油圧多板式クラッチ	油圧多板式クラッチ
	歯 車	調質 シェービング ヘリカル	調質 ホブ切り ヘリカル	滲炭焼入研削 ヘリカル 逆転なし	滲炭焼入研削 ヘリカル
5	継 手	ニイガタコンパータ社 流体継手 30" HM	柱状形ゴム継手	流体継手 30" HM	サンドイッチカップ リング
6	主 要 寸 法				
	全 長	5210	5300	4410	3750
	全 幅	2715	2990	2775	2775
	クランク中心より の分解高さ	1450	1960	1450	1450
	機関中心間距離	1510	1650	1550	1550
	同 重 量	19.6 トン	30.1	15.7	14.5
				減速機に CPP 変節 部組込 CP-190	

よりそれぞれの機関の船首側より増速機を介して約300 PS 相当の荷油ポンプを駆動する配置が可能となり補助機関の節減をはかった。寸法効果により油箱容積の増加をはかった。さらに集中制御により機関部員の節減をはかり、一石三鳥をねらった。

本機関の減速逆転機はホブ切りのままのはすば歯車、平軸受とし継手には柱状形ゴム継手を使用した。

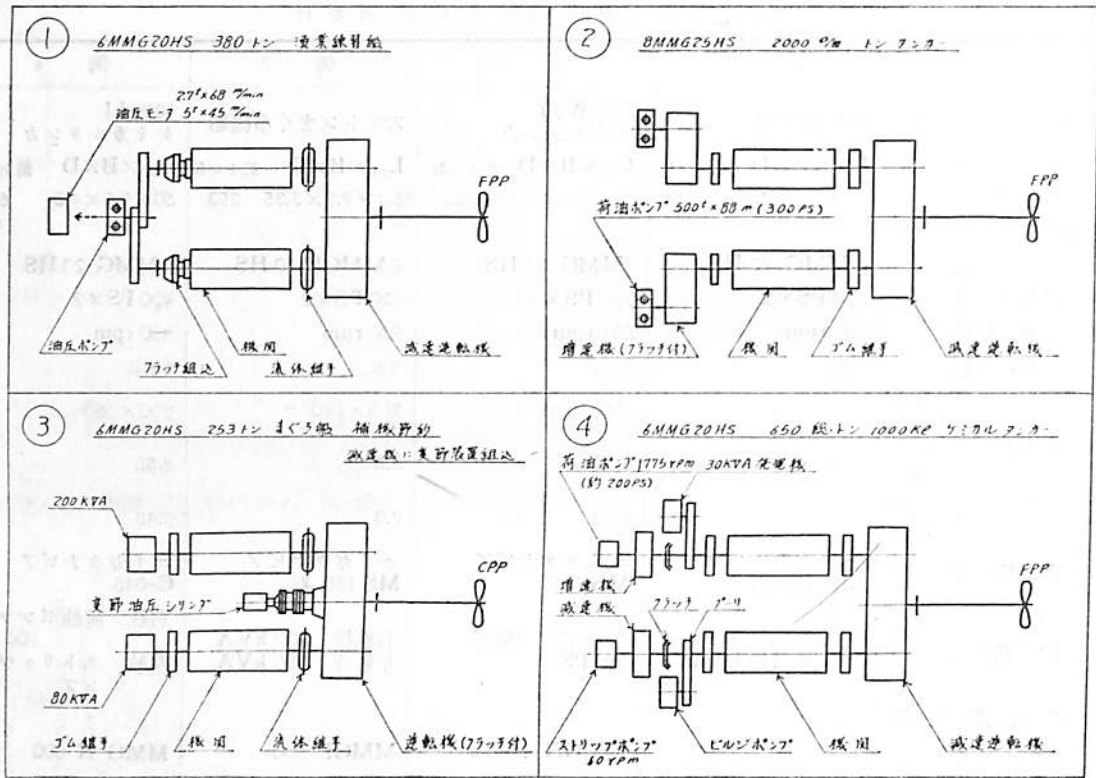
(3) 例3は253トンまぐろ漁船用機関である。

可変ピッチプロペラ新潟 CP-190 付とし変節軸は減

速機の出力軸を貫通し CPP の変節装置を減速機に組込み油圧シリンダを両機の間において全体を有機的にコンパクトに纏めたことが特長である。さらに CPP 付機関の特長を利用して操業中、航行中の所要電力を考慮し船首側よりそれぞれ200、80 kVA の交流発電機を駆動し完全に補助発電機関を省略した。

電力は操業中(急速冷凍を考慮し)180kVA、航海中(保冷を考慮し)70~75 kVA を必要とする。さらに全長、全高の短縮により魚倉容積を約6~7%増加した。





第 6 図

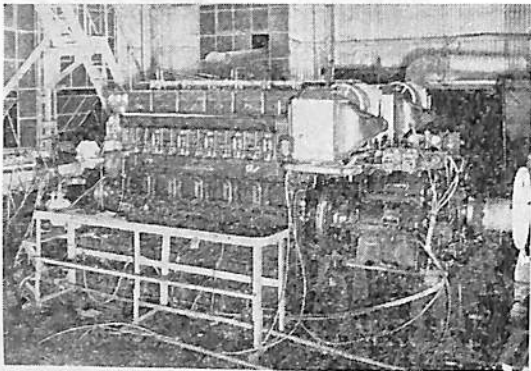


写真1 8MMG 25HS

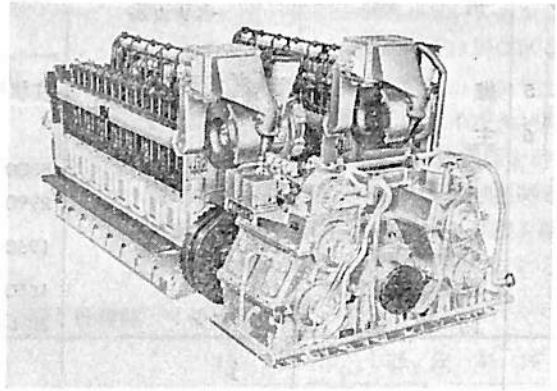


写真2 6MMG 20HS

(4) 例4は1000kl積ケミカルタンカ用主機関である。写真2は本機関を示す。2例と同じように機関船首側より1機は荷油ポンプおよび発電機を駆動し他の1機はストリップポンプを駆動できるように配置されている。航海中は主機駆動の発電機を使用し補助機関は運転しない。さらに本機関の特長は例3と同じく減速逆転機に滲炭焼入研削はすば歯車、ころがり軸受を使用したこと、弾性継手に第10図に示すようなサンドイッチ形ゴム継手を使用することにより例1に比べてさらに小形軽量化

し全長約72%、重量約74%としたことおよびニイガタナビラジアル形過給機C-045により高性能化したことである。以上例1~4までいずれも遠隔操業、自動化を全て実施している。またいずれもプロペラ回転速度を従来の直結機関に比べて相当に下げプロペラ効率の向上を計つたため同形船に比べて船速が増加している。

#### 4. 機 関

歯車減速機関に使用するものは特定のものでなく、従

米発電用、汎用、車両用として使用実績のあるもので当社機関の主要目は第1表の通りである。機関は小形軽量化が要求されるにつれて高速化、V形化の傾向を示している。当社のマルチプル方式として使用している機関としては16形からV33形まであり、2機1軸として600~8000 PS、4機として16000 PSまでの船用機関の製作が可能である。

中高速機関は一般汎用としてはいわゆる出力率  $P_{me} \times C_m$  (平均有効圧力×ピストン速度) が相当高いが、現在船用としては(艦艇用、レジャーボートを除く)低速機関が  $50 \sim 55 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{m/s}$  に対して中高速機関で  $65 \sim 90 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{m/s}$  である。

機関について簡単に紹介すると、使用燃料は16形の1200 rpm からいわゆるA重油使用可能であり、25形機関からB重油使用が可能である。B重油使用時はそれなりの処置、対策が必要である。燃焼室は16形が予燃焼室である他は直接噴射機関であり、1200 r/m 以下は耐久性を考慮しピストンを鋳鉄製としている。

冷却は海水冷却が可能であり海水に対する防蝕処置を施してある。船首側動力取出は漁船、タンカ船にこの要求がつよく、相当出力まで駆動しうるようにしてある。

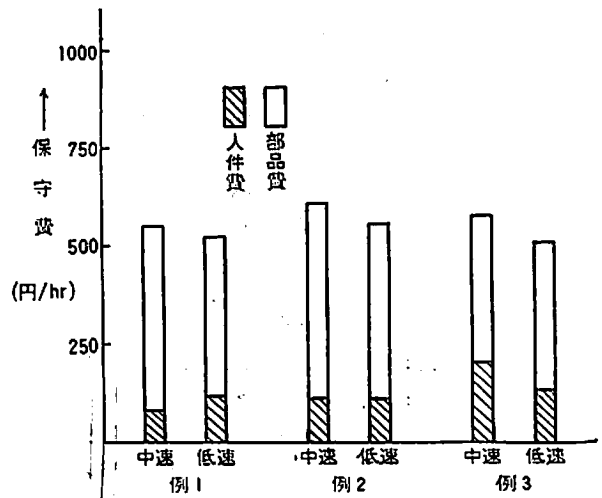
始動は16形が電気式を標準としている他は圧力空気式である。主軸受、クランクピン軸受等はケルメットまたは3層薄肉メタルである。

#### 機関の保守取扱について

機関が高速化するにつれて低速機関に比べて部品の分解点検の時間および部品交換の割合が増し、経費がかかるであろうと一般的に考えられているようであるが、これは機関の種類、形式、使用燃料、潤滑油の種類、機関の使用状態等により異なり、一概に高速機関の方が多いとはいえない。

最近人員、経費の節約から約5000時間の無開放が要望されている。主として機関の点検箇所は燃料弁、給排気弁、燃料ポンプ、ピストン、ピストンリング、メタル等々が主であり、これらの耐久時間延長については材質の改良など種々対策がなされている。軸受メタル等についてはむしろ低速機関をしのぐ耐久性、信頼性がえられているように考えられる。

また各部品が小形軽量化されているので部品の価格が安いこと、分解点検に要する手数が少なくすむこと、分解復旧が早くすむこと、等により機関の維持費はそれほど高くない。主なる機関部品のピストン抜出し、ピストンリングの交換、燃料弁の摺合、ノズル交換、排気弁の摺合交換、シリンダライナの交換、主軸受クラン



第7図 2機1軸機関と低速機関との交換部品保守費の比較

合計 (ピストンの抜出し、燃料弁、排気弁、クランクピン軸受、主軸受、シリンダライナ交換) (1000 PS 換算)

クビンメタルの点検、交換等に関しては保守費、交換部品費について人件費、部品費別に調査した。

その結果を第7図に示す。

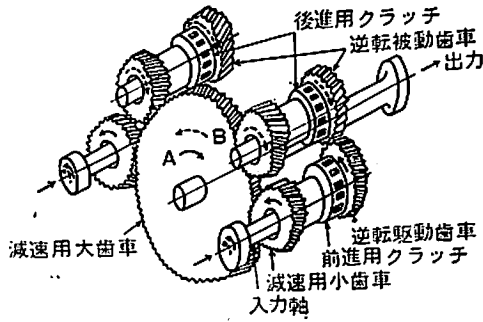
例1は900~1000 PS、例2は1700~2000 PS、例3は4000 PS相当の中速機関と直結低速機関の維持費を実績ならびに予想により比較し全て1000 PSに換算して算出したものである。

ただし工費単価500円/hr. 人とした。

一般にこれらの経費は年毎に増加するものであるが部品の耐久時間、解放の人件費を平均して単位時間毎に算出した。この図からみるように人件費、部品費合計して2機1軸機関と直結低速機関とほぼ近い値となつた。人件費は小形機関では分解容易により多少下る傾向にある。今後さらに中速機関の分解復旧を容易にし解放時間の延長、部品の原価低減を計ることにより保守費は軽減するものと思われる。

#### 5. 減速逆転機 (MMGN 形)

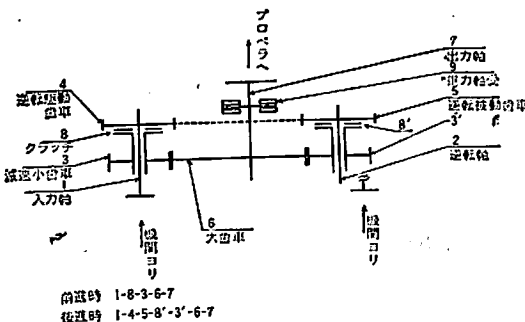
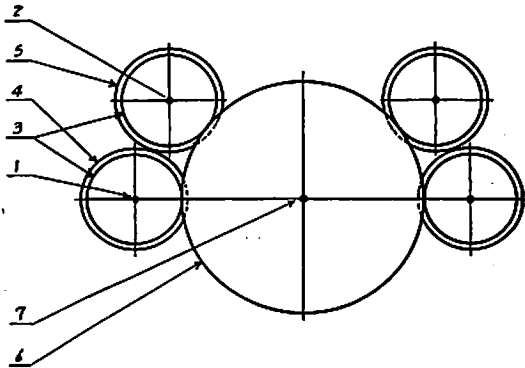
2機1軸方式の減速逆転機の油圧クラッチ、歯車配列動力伝達径路を第8、9図に示す。この方式はもつとも簡単でコンパクトな構造である。歯車は騒音、動荷重の軽減のためはすば歯車とし、浸炭焼入研削による歯面硬化歯車およびホブ切りのままあるいはシェービング歯車を使用している。精度はいずれもJIS 2級以上とした。軸受はボールベアリングまたはホワイトのプレーンベアリングとし歯当りに影響するケースの加工、軸受精度には細心の注意を払つた。クラッチは現在相当の大トルクま



A: 前進時動力伝達部分  
B: 後進時

前進時 入力軸—前進用クラッチ—減速用小歯車—減速用大歯車—出力軸—プロペラ  
後進時 入力軸—逆転駆動歯車—逆転被動歯車—後進用クラッチ—減速用小歯車—減速用大歯車—出力軸—プロペラ

第8図 動力伝達経路



前進時 1-8-3-6-7  
後進時 1-4-5-8'-3'-6-7

第9図

での製作が可能であり、減速機に逆転クラッチ組込可能のため機関が逆転なしで運転できるので、次のような特長がある。すなわち、

(イ) 機関は常に一定方向に回転するため操縦装置および諸ポンプ構造が簡単となる。また船首側より動力取

出しが可能であり、補助機関、機器の容量の節約ができる。

(ロ) 前進—中立—後進がクラッチ圧油の切換弁の切換のみで簡単にできるので操船が迅速に行える。また遠隔操縦装置が簡単になる。

(ハ) 運転中それぞれの機関でクラッチの嵌脱制御が容易であるので、1機ずつ自由に選択運転ができる。この構造は入力軸および逆転軸の逆転駆(被)動歯車にとりつけられ、クラッチ駆動リングには内周に平行歯がきられ、外周に平行歯をもつスチールプレートがかみ合う。一方摩擦係数の大きい焼結合金を両面に張つたシンタードプレートには内周にインボリュートスプラインがきられ、これは小歯車軸スプライン部とかみ合う。このスチールプレートとシンタードプレートが交互に組合わされておき、クラッチピストンに油圧(7.0~8.0 kg/cm<sup>2</sup>)をかけクラッチ嵌とし油圧がかからない時はスプリングの力により脱とされる。

給油管系としては油ポンプ、油こし器、油冷却器、油タンクをもち油圧用、潤滑用は他から供給することなしに自給している。油ポンプは各軸に装備され1機停止中でも充分油が供給されるようになっている。

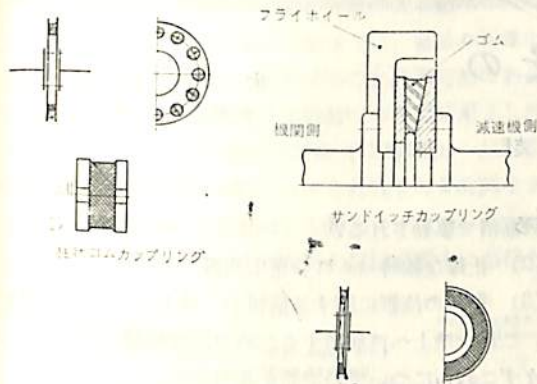
遊転および操縦性能について

クラッチを前後進から中立にした場合プロペラ停止までブレーキがないこと、2機1軸のための大歯車の慣性モーメントが大きいことベラのつれ回りにより約55~100秒遊転する。特に漁船においてオッタボード、網、組のまきこみが心配されたが実船における実験(1)の結果によるとクラッチ脱とし約2~3秒後には約1/2の回転速度に下る。このため3~4秒後に後進のクラッチを入れても歯車にかかるいわゆる astern shock も問題にならないことが分つた。このため後進クラッチを入れることにより遊転を防ぐことができる。操船者の判断からしても数秒の余裕は充分にあると思われるので問題ないと思われる。また操縦性についてはクラッチ嵌により発令より約2秒でプロペラは回り始め船体停止より約7~8秒以内に船体は運動をおこしている。

従来の直結低速自己逆転機関では発令より10~15秒要しており、いかに操船が迅速になしうるかが判断できる。

6. 継手

シリンダ数、回転速度、軸系、継手によりその大きさは異なるが、往復動機関である以上トルク変動があることはさげられない。



第 10 図

トルク変動, 振り振動, プロペラからくる変動等により歯面に過大の衝撃を与え歯面ビッチング, 歯の折損等の損傷, 歯面を叩く騒音を防ぐために弾性継手が使用される。

継手として具備すべき条件は,

- (1) 動力伝達に十分な強度をもつこと。
- (2) 変動トルクに対して十分小さなねじりこわさであること。
- (3) 構造簡単, 価格が安く耐久性があること。

などが挙げられる。船用の継手としては種々あるが, 当社にては流体継手および第 10 図に示すようなせん断形で使用する柱状形およびサンドイッチ形ゴムカップリングを使用している。流体継手は変動トルクの緩衝性能がよいこと(実験結果では 4~5% 以内となる), 加速性がよいこと, 過負荷に対する安全装置となること等の利点があり, 理想的な継手であるが長さが長くなる, 高価である, スリップによる出力損失があること等の欠点がある。ゴム継手は図に見るようにハズミ車と一体になしうるので短かく安価にできるが, 疲労限がはつきりしないうらみがある。

天然ゴムを使用する場合, ひずみ, 応力の使用限度として一般の防振ゴムと同じ数値を用い,

使用限度	ひずみ(%)	ひずみ振幅(%)	応力kg/cm <sup>2</sup>
せん断形	<20	<7	<2
引張圧縮形	<15	<5	<10

とし過度のたわみに対してはストップに当るようにしている。大体等値長さとしてクランク軸の約 10~20 倍となりうるので変動トルクの  $N/2$  次に対しては十分のねじりこわさとなしうる。柱状ゴム継手は柱状ゴムを何組か同一円周上に配置して使用する構造であり, トルクに応じて同一ゴムの個数を加減しうること, 操傷を受けたとき単体にて交換しうる利点がある。これらゴムカップリングについては 4 年以上の使用実績があり, その間何

ら損傷がない。

同一機関 2 機を 1 基の減速機に直結する場合, 第 2 の機関によつて第 1 の機関の強制トルクと同じものが新しい起振力として大歯車に付加される。このとき流体継手のように振動的に非連成になるものでは問題ない。

ゴム継手, 金属バネ継手などの弾性継手では強制トルク変動がピニオン軸に残り, これの位相が同期している場合は問題ないが, この位相が逆になつた場合は大歯車を節とする振動系となり振動周期も異なり大歯車には互に向い合う歯面荷重を生じ, 大歯車を上下に振動させる力が働き, 歯面荷重が多少増加する。

## 7. 遠隔操縦装置

マルチプル方式をとることはシリンダ数が増加することで当然 1 筒 1 筒を点検を行なうこともせず, また 1 機ずつに人がついて運転を行なうということも考えられず, 機関室にあつても 1 箇所にて集中制御を行なうことが立前となる。その制御内容も漁船, タンカなど船種によつて異なる。

マルチプル方式の場合, 注意点を挙げてみると,

- (イ) お互に前後進とならないようにインタロックをとること。ただし例えば CPP 付機関のように後進歯車をもたないものについてはこの必要はない。
  - (ロ) 1 機離脱時の他方機関の過負荷防止。
  - (ハ) クラッチ嵌のままの始動防止。
  - (ニ) 各機関の負荷分担がほぼ均一となること。
  - (ホ) CPP 付機関では 1 機離脱時ビッチ調整のこと。
- 遠隔制御方式としては特に 1 機 1 軸機関と変る点はなく電気一油圧式, 電気一空気式などが用いられている。

## 8. む す び

2 機 1 軸機関数台の製作経験にもとづき以上簡単にマルチプル機関の特長および問題点について述べた。

マルチプル機関は艦艇用, フェリー, 船尾トロール等の特定の船舶の合理化をはかることは勿論であるが今後一般船舶においてもマルチプル方式の特長を活用するとともに低質燃料使用実績, 耐久度の延長, 減速歯車装置, 継手などの価格低減, 維持費の節減等が進むことによりさらに船舶全体としての合理化, 近代化を助け従来の大出力直結低速機関に代り大いに進出するものと期待される。

## 参 考 記 事

- (1) 室谷, 秋沢他「漁業練習船神鷹丸につけた機関自動遠隔操縦装置について」
- (2) 永井「漁船用初のマルチプル方式歯車減速機関」船の科学 Vol. 16, No. 6, 漁船 128 号
- (3) 山本「各種継手の特性」機械設計第 7 巻 9 号
- (4) 日本船用内燃機工業会「ギヤードディーゼルエンジンによる推進方式に関する調査研究」II

# 航海衛星トランシットとその 船上用装置について

木村 小一  
船舶技術研究所

## 1. 緒 言

現在のところ、打上げおよび運用実験の行なわれている唯一の航海用衛星方式である米海軍のトランシット計画の原理並びに方式の概要については、すでにこのシリーズにおいて本誌上に庄司氏などによつて紹介されているので、ここではこれらとの重複をさけながら、トランシット方式を主として衛星と機器の面より簡単に展望してみることにする。

人工衛星からの電波を地上で受信する際に、衛星の通過に従つて、受信する電波の周波数がドプラー効果によつて変ること、そのドプラー偏移量を時間の函数として解析することによつて、衛星の軌道をかかなり正確に決定できることから逆に、軌道の明らかな衛星からの電波の周波数のドプラー偏移量の解析から船位決定を行なうのがトランシット衛星の原理であるが、この計画は John Hopkins 大学の Applied Physics Laboratory によつて提唱され、その後、引続き同研究所で開発が行なわれているものである。庄司氏によつても紹介されており、この計画では、すでに 1959 年より 1963 年に亘つて Transit 1A, 1B 2A, 3A, 3B, 4A, 4B, 5A および 5B と計 9 個の衛星が打上げられている。このうち 3A までの 4 個は予備実験的なものであり、3B 以降が一応完成された形の衛星となつているが、その後も種々の改良が加えられている模様である。ここではまず文献(1~4)によつて公表されている衛星の内部を、進歩のあとをたどりながら展望してみよう。

## 2. トランシット衛星 (その1 電子装置と構造)

完成された形の航海衛星としてのトランシットの機能の主要なものはつぎの 3 点である。

(i) 高い周波数安定度を持ち、互に同じ位相関係をもつた分数倍の周波数の 2 波長の電波を送信する VHF 帯の送信機。これらは一つの安定な水晶発振器よりの周

波数通倍で駆動される。

(2) 正確な報時パルスの発生装置

(3) 衛星の位置に関する情報を、地上より受信、蓄積し、これを地上へ再放送するための記憶装置

まずこれらについての実際を説明する。

トランシット衛星の送信電波は、船位決定の精度に影響を与える電離層による電波の屈折現象の効果(位置決定誤差が最大 1 海里になる)を補正するため、なるべく  $\frac{1}{2}$  に近い  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{6}$  などの互に分数倍の関係にある周波数で、かつ位相関係の定まつた 2 つの電波であつて、その周波数は、54/324 Mc, 162/216 Mc 150/400 Mc のうちのいずれか 2 組が実験的に使用されている。これらの各組は一つの水晶発振器によつて駆動されているが、水晶発振器の精度はドプラー周波数を測定する場合に、直接の影響をもつており、ドプラー周波数測定中に周波数が変化すると直接測定値に影響を及ぼすので短時間の安定度が特に重要である。(第 4 図参照) 衛星の送信周波数の安定度はつぎの要求に適合させる必要がある。

(a) 衛星の全寿命を通じ、どの 30 分間でも  $10^{-8}$  の長時間安定度

(b) 3 カ月間に  $25 \times 10^{-6}$  の長時間安定度

この値が、小さいほど船位測定精度が向上する一つの要因であるが、上記の要求に対し新しい衛星では 12~24 時間について  $10^{-9}$  程度の数段優れた安定度を保っている(第 2 表)。この値は現在の JJY などの標準電波とほぼ同程度の安定度であり、衛星のような限られた大きさで苛酷な条件の下における水晶発振器としては画期的なものである。

航海衛星の速度は毎秒数 km 以上であるので、測定時間の 1 秒の誤差は船位決定に同程度の誤差を生ずる。従つて船上に極めて正確な時計が必要になるが、幸い、衛星上には上述の極めて安定な発振器を有しているのでこれを基にすれば簡単な回路で正確な報時を行なえ、従つて船上における時計が不要になるという考えによつてトランシット 2A 以降の各衛星では報時パルスが送信されている。

ドプラー周波数の測定より船位を決定するには、そのときの衛星の正確な位置が必要であることはいうまでも

〔人工衛星と航海〕既載原稿 (Vol. 37, No. 4)

- |                        |      |
|------------------------|------|
| (I) 航海衛星早わかり           | 岡本正彦 |
| (II) 人工衛星による航法         | 巻島 勉 |
| (III) トランシット航海衛星方式について | 庄司和民 |

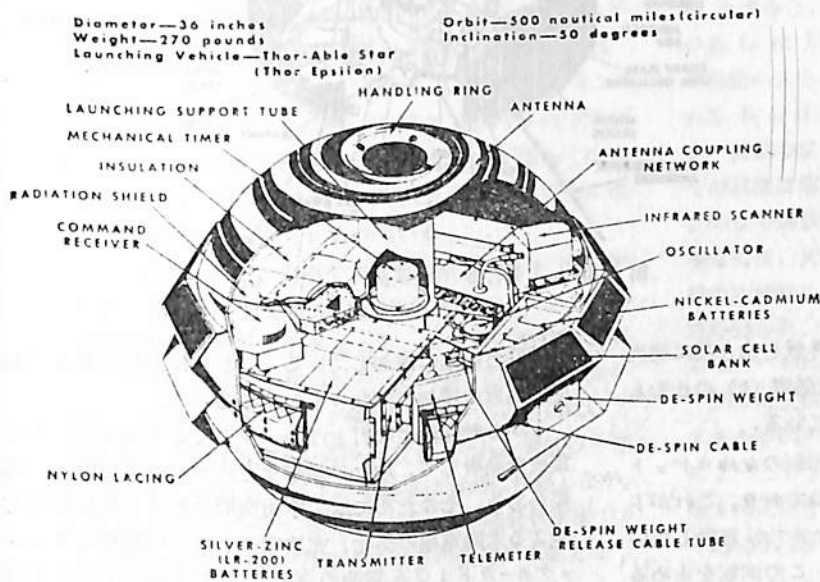
ない。高空にある微量の大気の抵抗による衛星の減速などの諸要素についての現在の知識では、衛星の正確な軌道を1週間以上に亘つて予測することは不可能であるので、トランシット衛星では追跡局での測定結果より地上で計算した向う12時間+2時間(12時間は一旦記憶をすればその間記憶装置はロックされ残りの2時間のうちに記憶の更新が行なわれる)の軌道の子報を、地上の注入局よりの送信によつて衛星内の記憶装置中に蓄積して

おき、2分ごとに現在の衛星位置を時々刻々衛星より放送する方式をとつている。この場合に、地球中心を原点とする3軸座標を送信すればもつともよいが、精度の関係上これらの3つの座標の数値は少なくとも5桁の数字すなわち15進桁の数値があるので、これを2分ごとに14時間分を記憶させるためには6,300十進桁、すなわち25,200二進ビットの記憶容量のデータ蓄積装置を必要とする。このような記憶装置の容量は衛星に搭載するには

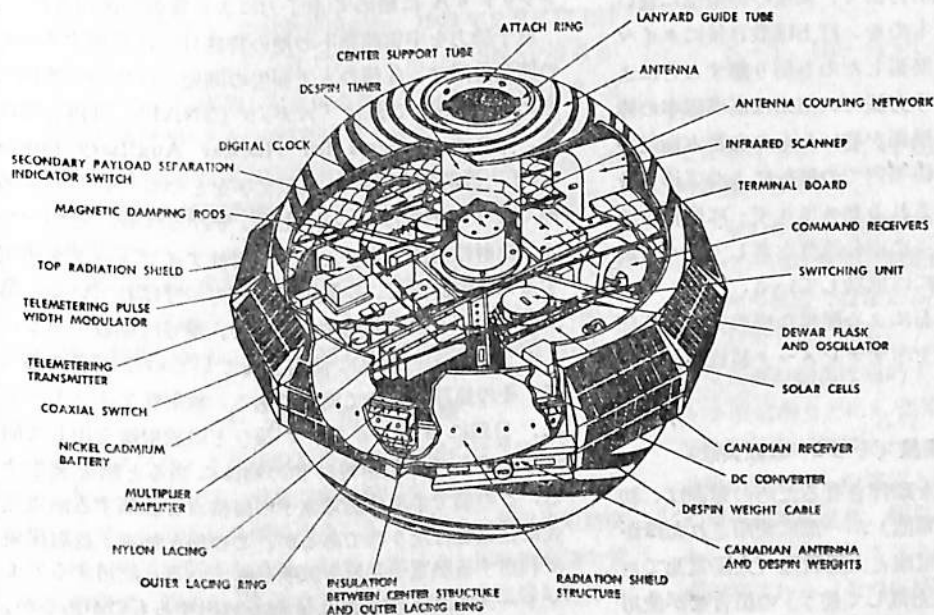
現在の技術ではあまりに大きすぎるので、3軸座標を計算するために必要な軌道要素とその僅かな修正値のみを記憶させるようになっており、この場合は数百ビット以下の記憶容量で十分とされているが、このため後に述べるごとく船上における計算が複雑となり、トランシット衛星方式の欠点の一つとなつている。トランシット衛星には、3B-磁気シフト抵抗384ビット、4A-遅延線2049ビット、4B-フェライトコア1344ビットの各記憶装置が搭載された。

以上のほかに航海衛星としての機能上必要な諸装置がトランシット衛星には搭載されているが、それらの主なものについて簡単に述べる。

衛星の形状は、初めは軌道子報をなるべく正確にするため、空気抵抗の計算が可能な円形であつたが、4A以降は太陽電池の数が増加したためか円筒形に変わつている。(第1図~第3図参照)。アンテナは送信周波数が、前述のように54~324 Mcと広い周波数に亘り、しかも衛星の姿勢が地球に対し安定されていないので、なるべく



第1図 トランシット 1B



第2図 トランシット 2A

無指向性の電波を放射する必要上、特殊なスパイラル形であつたが（第1図および第2図の白色の部分）、4A以降では第3図に示すように周波数別の2組のロッドアンテナに変つている。構造的な問題としては、熱に対する問題がある。衛星は軌道を周回中に外殻は、太陽の直射および地球の影などによつて大きな温度差に遭遇する。衛星内部の電子装置の部分特に水晶発振器部は、温度変化を最小におさえる必要があるので、外殻と電子装置部はナイロン紐や特殊サンドイッチ構造の防熱材で熱的な遮閉を極力行なうと

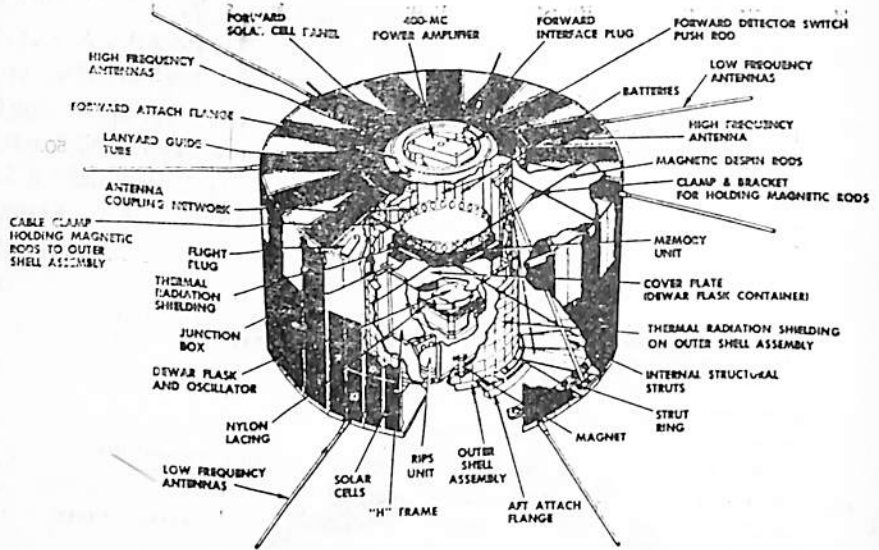
ともに、図にも示されているように外殻を白と黒に適当に塗り分けて、熱の吸収率（ $\alpha$ ）と放射率（ $\epsilon$ ）の比をもつとも適当な値にするよう配慮されている。

衛星は、打上げロケットの後段の回転のためロケットから離されたときには速い回転が残つており、これがドプラー周波数に影響を与える。（アンテナが移動しているのと同じ効果になる）したがつて、この回転を止めるためつぎのいずれか、または両方の回転除去方法がとられている。その一は機械的方法で、衛星の赤道部に巻いた紐の先に重錘をつけたものを、打上げ数日後にタイマーの働きで渦巻形曲線に展張したのち切り離すことによつて、急速に回転を遅らす方法で、第二は高導磁率の棒またはそのまわりに短絡巻線を巻いたものを数本衛星の中心に置いておき、地球磁場内での回転によつて棒自身または短絡巻線内で消費される熱エネルギーに回転の運動エネルギーを変え、徐々に回転速度を落して行く方法である。いずれも実際的には成功している。

衛星にはまた、永久磁石による簡単な姿勢安定と各部の温度などの衛星の状態を示すテレメータ装置が付してある。

### 3. トランシット衛星（その2 電源装置）

これら衛星の電子装置を動作させるための電源は、初期に銀-亜鉛電池（一次電池）が一部に使用されたほかは、ニッケル-カドミウム電池と太陽電池（太陽電池でニッケル-カドミウム電池を充電して使う）の組合せが使用され、太陽電池の数は1B形の1,680個から4B形の



第3図 トランシット4A

11,620と急速に増加している。これらは記憶装置など衛星内装置の増加に伴うものである。

しかし航海衛星は打上げ後、少なくとも数年間、常時電波を放射して、地上の船舶などにサービスを行なう必要がある。そのためには、宇宙空間における放射能などによる太陽電池の劣化、充放電サイクルの累積によるニッケル-カドミウム電池の劣化による容量低下のための十分の対策をたてることが要求される。このためにトランシット4Aに始めて原子力による電源が使用された。

原子動力を宇宙開発その他の特殊目的に使用するための開発計画は、各種の人工衛星の開発とは別個に米国で進められた<sup>5)</sup>。これは「スナップ(SNAP)」計画と呼ばれ、これは Systems for Nuclear Auxiliary Power（原子力補助動力装置）の頭文字をとつてつけられた名称であり、内容は2つの種類に分けられる。その一つは、放射性同位元素すなわち放射性アイソトープを使用するための計画で、奇数番号を付して呼ばれている。第二は小型原子炉を利用するもので、番号は偶数である。

トランシット衛星に使用されているのは前者であつて、その原理は極めて簡単である。放射性アイソトープは、自然に $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線などの放射線を出して崩壊するが、その放射線が他の物体に当たると熱を発生する。この熱で半導体熱電素子の温接点を加熱する熱電気式に発電を行なうのであるが、この熱を熱電子放射現象に利用する熱電子発電も試みられている。使用するアイソトープには $\alpha$ 線または $\beta$ 線を放出するものがあるが、 $\beta$ 線を放出する同位元素は、入手が容易であるが、同時

第1表 Transit 衛星用 SNAP

番 号	用 途	出力(W)	重量(kg)	大 直 径 × 高 さ (cm)	アイソトープ燃料	設計寿命
SNAP-3	陸上公開実験用	3	1.8	12.1×14.0	Polonium-210	90日
Pu-238 Fueled SNAP-3	Transit 4A&4B	2.7	2.0	12.1×14.0	Plutonium-238	5年
SNAP-9A	Transit 5B	25	12.2	50.8×24.1	Plutonium-238	6年

に透過力の強い  $\gamma$  線も出すので、重い遮蔽が必要であり、トランシット用には  $\gamma$  線が少なくかつ  $\alpha$  線を放出し、しかも半減期の長い Pu-238 (プルトニウム 238) が使用されている。この Pu-238 は半減期が 90 年である。 $\alpha$  線放出アイソトープにはこのほか Cm-244 (18 年)、Cm-242 (0.44 年)、Po-210 (0.38 年) (カプセル内は半減期) などがあるが、Pu-238 を含め生産量が極めて限定されており、Pu-238 は 1970 年頃でも年産量は電力に換算して 1 kW 分程度といわれている。

トランシット 4A の原子力電池の原形である SNAP-3 は、Po-210 を使用し 1959 年の初めにホワイトハウスで公開実験が行なわれており、オレンジ位の大きさで、2.5 W の出力が得られた。Po-210 では有効寿命が短かいので、トランシット衛星に搭載するときには、アイソトープを前述の Pu-238 に変え、それを電源の一部とした 4A、4B とも打上げの結果は有効に作動したが、4B は、直流コンバータのコンデンサの部分の事故で 8 カ月後に原子力電池で作動する部分の使用が不能となった。

トランシット 4A、4B の成功によつて、更に大出力の SNAP-9A の開発が急がれ、1963 年 9 月に上げられたトランシット 5B では、全電力を SNAP-9A から得ることに成功したと伝えられている。SNAP-3 および SNAP-9A の性能は第 1 表に示すとおりである。この種の電源はまた宇宙開発のほかに、浮標、燈台、南極や船舶の気象観測所、深海探索などの電源にも利用されている。

第 2 表は、前節および本節にのべて来た 1A より 5B にいたる 9 個のトランシット航海衛星の変遷などを示した一覧表である。なお、第 1~3 図を併せ参照されたい。

#### 4. 船舶用受信機

トランシット衛星の利用者用受信機には 2 つの種類がある。その一は、最良の船位精度を要求されるためのもので、必然的に高価になる。もう一つは、船位決定精度は 1 海里程度になるが、前者と比べると比較的安価な受信機で、商船用としては後者が適当のように思われる。

いま、トランシット衛星が船の近くの空を飛んでいる

とき、船上でその電波のうち、ある周波数  $f_s$  のものを受信したとする。船の受信機の局部発振器の周波数を  $f_N$  とすると、衛星の送信機と船の局部発振器の周波数の差  $f_o$  は  $f_o = f_s - f_N$  となるはずである。しかし衛星の移動によるドブラー効果によつて、実際に船で受信される  $f_s$  と  $f_N$  の差の周波数のビート音は  $f_o$  とはドブラー偏移の量  $\Delta f$  だけ異なつた  $f_o = f_o \pm \Delta f$  となる。その状況は第 4 図に示す。第一の装置はこの  $f_o$  と  $f_N$  との差の周波数を数秒ごとに読みとる装置であり、この場合には、更に 2 分ごとにしか放送されていない衛星位置の内挿法による計算が別に必要になるが、多くの測定点を得られ、将来は 0.1 海里の精度の位置決定が可能であるといわれている。

第二の受信機では、衛星の時間信号のパルスからパルスまでの間の 2 分間のビート周波数を周波数カウンターによつてカウントする方法がとられている。すなわち、第 4 図に示すように 2 分間の  $(f_o - f_N)$  の値が積分され平均されるわけである。すなわち  $t_1 \rightarrow t_2$  の間のカウント数を  $N$  とすればドブラー周波数は  $\Delta f = -\frac{f_s}{c} \frac{dp}{dt}$  であるから

$$N = \int_{t_1}^{t_2} (f_o - f_N) dt = -\left(\frac{f_s}{c}\right) \int_{t_1}^{t_2} p dt + (t_2 - t_1)(f_s - f_N)$$

となる。ここで  $C$  は光速、 $p$  は受信点から衛星までの距離である。

一回の衛星の通過中の受信時間は 15 分程度であり、従つて一回に数回の測定値しか得られないが、船位決定は 3 回の測定で行なえるので、よほどの悪条件でなければこれで十分である。

受信機の細部は省略するが、ロラン-C 受信機やデクトラ受信機などにも使用されている位相固定 (phase lock) 技術が使用され、受信機の安定な局部発振器の周波数が衛星からの電波と位相まで合致するよう、自動的に周波数制御され、衛星の 2 分間隔の時間信号で始まりかつ終る上記のカウント値がプリンターで 10 KC 単位に印字される。その回路とは別に衛星の軌道情報の複号に印字される。その回路とは別に衛星の軌道情報の複号回路があり、2 分ごとのカウント値の間に正負などの符



第2表 航海衛星 Transit

形	打 上 げ 年 月 日*	公 称 打 上 げ 傾 斜 角 (度)	目 的	ドブラー用周波数およびアンテナへの高周波入力	追跡局で測定した周波数安定度	テレメータ
1 A	1959. 9. 17	50	航法の可能性および宇宙における衛星内器具類の機能を示すこと。屈折残留空気抵抗および測地学についての実験データを集めること	54/108 Mc 162/216 Mc 75,200 mW		103/162 Mc ドブラーのパルス幅変調
1 B	1960. 4. 13	51	1 A と同じ	54/324 Mc 162/216 Mc 75,200 mW	$5 \times 10^{-10}$ $5 \times 10^{-9}$	162 Mc ドブラーのパルス幅変調
2 A	1960. 6. 21	67.5	新しい傾斜角の可能性を示すこと。双子衛星の打ち上げのデモンストレーション・屈折および測地学データの蓄積の継続	54/324 Mc 162/216 Mc		136 Mc の周波数変調および位相変調。追加のテレメータの容量を与えるための4つの副搬送波発振器
3 A	1960. 11. 30	67.5	2 A に同じ	54/324 Mc 162/216 Mc	$7 \times 10^{-10}$ $1 \times 10^{-9}$	2 A に同じ
3 B	1961. 2. 21	28.5	低い傾斜角についての測地学的データの調査。軌道データの注入、蓄積および送信のデモンストレーション	54/324 Mc 162/216 Mc 受信局に対する記憶データ送信法としてのドブラー信号の位相変調	$5 \times 10^{-10}$ $5 \times 10^{-10}$	2 A に同じ
4 A	1961. 6. 29	67.5	高出力送信機と改良安定発振器の使用による精密航法の研究	54/324 Mc 150/400 Mc	$2 \times 10^{-10}$ $2 \times 10^{-10}$	2 A に同じ
4 B	1961. 11. 15	32.5	航法の研究の継続と衛星内器具類の技術向上	54/324 Mc 150/400 Mc		2 A に同じ
5 A	1962. 12. 18	90				
5 B	1963. 9. 28	90				

打上げ総括表

設計の特長	備考
<p>2つの半球からなる球状の殻。熱的設計：<math>\alpha/\epsilon</math>の比は黒/白/銀塗料の塗り分けて制御。アンテナ設計：全外殻面に等角度のら旋形のスロットの電流および位相分布の使用によるほとんど均一な輻射パターン。電源装置：2重装備。1対の周波数はニッケルカドミウム電池を充電する太陽電池が電源。第2の対は再充電できない60日の銀-亜鉛電池が電源。地上指令装置：108/162 Mc系統のみが再動作できる。回転除去：7日のタイマーの始動によつて重りが展開する <math>Y_0</math>-<math>Y_0</math> 方式</p>	<p>初めての航海衛星の打上げ、ロケットの3段目の失敗で成功しなかつた。軌道高度には違したが軌道への打ち出しに十分な速力がなかつた。航海衛星の電子装置は航行中の全時間満足すべき動作を行なつた。</p>
<p>構造は1Aに同じ。熱的設計：ニッケルカドミウム電池の器具箱への移しかえ、<math>\alpha/\epsilon</math>制御のための外部塗装パターンの改訂。アンテナ設計：1Aに同じ。電源装置：太陽電池を追加(計1680個)銀-亜鉛電池部分の除去。地上指令装置：電源負荷と電源のスイッチングが行なえるような指令用論理回路の追加。回転除去：磁氣的回転除去棒の追加。安定法：磁氣的に安定するために永久磁石使用</p>	<p>最初の打上げ成功、分離、回転除去および全電子装置は満足であつた。サーモスタットの動作の機能低下により輻射は1960.7.11に止まつた。2段目再起動できる打上げロケットの最初の使用(3段目なし)地球が「なし」形である理論の研究の証明。満足すべき航法が行なわれた。 遠地点 401 海里 近地点 197 海里 周期 96 分 重量 265 lb</p>
<p>構造：1Aに同じ。熱的設計：1Bに同じ。アンテナ設計：1Bに同じ。電源装置：太陽電池/ニッケルカドミウム電池のみを使用(太陽電池3600個)初めてトランジスタ電圧調整器および変換器を使用。地上指令装置：1Bに同じ。回転除去：1Bに同じで回転除去棒に短絡コイルを巻く。安定法：1Bに同じ</p>	<p>打上げ、分離および作動成功。機械的回転除去、重なりは完全にとり離したため失敗し、回転除去は棒で完成。1962年現在で太陽電池が日光に当たつていゝときの輻射中止、カナデアン銀河の雑音実験を含む。 遠地点 571 海里 近地点 335 海里 周期 101.6 分 重量 223.2 lb</p>
<p>構造、アンテナ、回転除去、指令装置および安定法：変更なし。熱的設計：サーモスタットを取除く。電源装置：2重のニッケルカドミウム電池を追加、1組には以前使用していたセルローズよりもよい熱特性をもつたポリプロピレンセパレータを含む。</p>	<p>第1段の機能不能による打上げ失敗。すべての装置は破壊まで満足であつた。</p>
<p>構造、熱的設計、アンテナ設計、回転除去、安定法：変更なし。電源装置：太陽電池を追加(全部で6600個)指令装置：指令装置の無線周波搬送波の変調による軌道データの注入。データ蓄積装置：磁気コアとソフト抵抗を使つた容量384ビット</p>	<p>2段目の再起動失敗による不良軌道。1961.3.30大氣中に再突入。データリンクのデモンストレーションは成功、陸軍のSECOR方式を含む。 遠地点 528 海里 近地点 96 海里 重量 290.3 lb</p>
<p>構造：折畳式パネル構造で円筒形。アンテナ設計：短波長用および長波長用の2組のロッドアンテナの組合せ。電源装置：太陽電池/ニッケルカドミウム電池と原子力電源(2.7W)の併用。データ蓄積装置：遅延線による2049ビット</p>	<p>打上げ成功で1962年現在で最良の軌道にある。テレメータ装置は打上げ後、数週間で無効になつた。3つの衛星の同時打上げ—Greb, Injun が衛星の頂部に一、地球赤道のだ円形の決定。 遠地点 539 海里 近地点 475 海里 周期 103.8 分 重量 175.1 lb</p>
<p>構造、アンテナ設計、電源装置：ほぼ4Aに同じ。データ蓄積装置：フェライトコアにより1344ビット</p>	<p>良好な軌道と満足な動作。Research and Attitude Control Satellite (研究および姿勢制御衛星)を上に乗せて打上げ成功。 遠地点 597 海里 近地点 516 海里 周期 105.8 分 重量 198 lb.</p>
<p>構造：強化プラスチックの殻および発泡プラスチックの電子装置入れで軽量化</p>	<p>一日動作後に沈黙した。 遠地点 395 海里 近地点 375 海里 周期 99.06 分</p>
<p>電源装置：原子力電源(25W)によつて全電力を供給</p>	<p>遠地点 608 海里 近地点 585 海里</p>

合を含め 10 桁 20 行の数値として同様にプリンターで自動的に印字されるようになっている。この種の簡易型の受信機は将来 5,000 ドル程度 (約 180 万円) で生産できるようになるといわれている。

なお、電離層における電波の屈折の影響を除去するため、前述のように分数倍関係にある 2 つの送信周波数が衛星から送信されているが、そのためにはこの 2 つの周波数を受信する受信機およびそのデータ処理回路が必要であるが、その概要は庄司氏 (船舶 Vol. 37, No. 4, p. 78) によつて紹介されているのでここでは省略する。精度の高い船位を決定するためにはこの処理が必ず必要となる。

### 5. 船上における船位決定のための計算

受信機により印字されたカウント量並びに軌道要素に関する情報はこれを複雑な計算によつて処理しなければ船位の決定を行なうことができない。トランジット計画は元来米国の海軍によつて推進されているものであり、これを利用する軍艦には電子計算機を備えているという前提に立っているようであるが、一般商船においては、電子計算機の設置は少なくとも 1 千万円以上の出費を必要とするのでこれをのぞむことは一般的にはまず不可能である。

計算は大別して 2 つに分けられる。第一は軌道要素より衛星の位置の地球中心を原点とした 3 軸座標を得るための計算で、一回について 42 回の加算、57 回の掛け算および 18 回の表引きが必要であつて、この計算は全計算量の約半分を占めるといわれている。第二は船位を求めるための計算で、受信点の緯度、経度および  $(f_s - f_n)$  の 3 つの未知数があり、概ねつぎのような手法で計算することが試みられている。すなわち、第 4 図でカウント数をそれぞれ  $N_1, N_2, N_3, \dots$  とすると

$$\rho_1 - \rho_2 = \left(\frac{c}{f_s}\right) \{N_1 - (t_2 - t_1)(f_s - f_n)\}$$

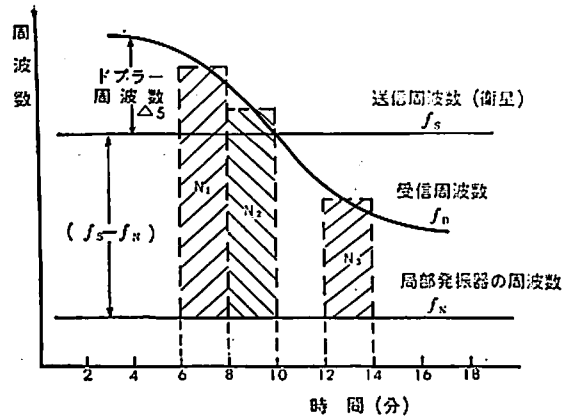
$$\rho_1' - \rho_2' = \left(\frac{c}{f_s}\right) \{N_2 - (t_2' - t_1')(f_s - f_n)\}$$

$$\rho_1'' - \rho_2'' = \left(\frac{c}{f_s}\right) \{N_3 - (t_2'' - t_1'')(f_s - f_n)\}$$

.....

ここで受信点から衛星までの距離  $\rho$  の時間  $t_1, t_2, t_1', t_2', \dots$  に対する値をそれぞれ  $\rho_1, \rho_2, \rho_1', \rho_2', \dots$  とする。 $(t_2 - t_1), \dots$  の値はすべて 2 分である。これらの式はそれぞれ  $t_1$  と  $t_2, t_1'$  と  $t_2', \dots$  における衛星の位置を焦点とする回転双曲線面を表わしている。この  $(t_2 - t_1)(f_s - f_n)$  の値を調整して 3 つの双曲線面が地球上で交わるようにすればそこが船位となる。

これら第一、第二の全計算は、普通の卓上計算機で行



第 4 図 Transit 用受信機によるドプラー周波数測定法の原理 (測定中の約 15 分は  $f_s, f_n$  ともに変化しないことが重要である)

なうと熟練者で 1 時間を要すると説明されているが、John Hopkins 大学では更に簡略な計算方法および単能の計算機の開発が進められている。

### 6. 結 言

以上、公表されている文献によつて、トランジット方式における機器の概略を述べて来たが、最後に米国における商船の自動化の計画とトランジット衛星との関連について簡単に触れ、結びとしたい。

トランジット計画では、トランジット衛星を赤道に対する傾斜角  $22.5^\circ$  に 2 個、 $67.5^\circ$  に 2 個、計 4 個を打上げ、地球上のすべての点で 110 分ごと (衛星が天頂近くを通るときは船位決定精度が悪くなるので 220 分間隔となる) に正確な船位の決定ができるが、連続測定は不可能である。米国の Maritime Administration との契約によつて United Aircraft Co. の Norden Division で行なわれた、船舶の自動化に関する研究<sup>10)</sup>では、船位は電磁ログとジャイロコンパスとの測定値 (予備として主機回転計と磁気コンパスを使用する) によつて推測航法を行なつた結果 (電子計算機によつて緯度、経度に変換される) をときどきトランジット衛星またはロラン-C による精密な船位に補正することが考えられている。この場合に、ロラン-C は全世界を有効範囲とすることが前提条件となるので、衛星による方法もかなり現実的であろうし、また衛星の場合の計算は、自動化船では、中央にデータ処理用の電子計算機を置き、推測航法の値を緯度、経度への変換、大圏距離の計算、レーダ衝突防止装置における最接近距離の計算などの航法上の計算のほか、機関関係の計測値のデータ処理、荷役関係の計算など、船上における一切の計算を処理するよう計画されて

いるので、その中に割込ませることが可能との考えである。

なお、最近伝えられるところによると、米国ではトランシット以外の航海衛星計画も検討されているようであり、わが国を含めてその他の国でも、他の航海衛星システムについて調査が進められている。商船の航法に更に適した航海衛星方式が出現する可能性もかなり大きいであろう。

### 参 照 文 献

- 1) R. B. Kershner & R. R. Newton: The Transit System, The Journal of the Institute of Navigation Vol. 15 No. 2 p. 129 (Apr. '62).
- 2) M. A. Schreiber & T. Wyatt: Evolution and Testing of a Navigational Satellite, Electrical

Engineering p. 1033 (Dec. '60)

- 3) M. A. Schreiber: Development of a Navigational System Satellite, Signal p. 31 (Dec. '62)
- 4) W. H. Gvier: Navigation Using Artificial Satellites-The Transit System, 「The Use of Artificial Satellites for Geodesy」 (North-Holland Pub. Co.) p. 261.
- 5) Capt. R. T. Carpenter: Space Isotopic Power Systems, Astronautics and Aerospace Engineering p. 68 (May. 1963).
- 6) C. T. Clayton and C. G. Kurz: The Automation of Ships' Navigation Systems, The Journal of the Institute of Navigation, Vol. 16, No. 2 p. 145 (Apr. '63).

## 天 然 社 ・ 海 技 入 門 選 書

東京商船大学助教授 鞠谷宏士	A5 130頁	¥ 300	東京商船大学助教授 清宮貞機	A5 90頁	230
船の保存整備			蒸気機関		
東京商船大学助教授 鞠谷宏士	A5 160頁	¥ 390	東京商船大学助教授 伊丹潔	A5 180頁	¥ 360
船舶の構造及び設備属具			船舶用電気の基礎		
東京商船大学助教授 上坂太郎	A5 160頁	¥ 280	東京商船大学助教授 宮嶋時三	A5 200頁	¥ 460
沿岸航法			燃料・潤滑		
東京商船大学教授 横田利雄	A5 140頁	¥ 230	東京商船大学教授 鮫島直人	A5 230頁	¥ 460
航海法規			電波航法		
東京商船大学名誉教授 田中岩吉			東京商船大学教授 野原威男	A5 155頁	¥ 380
海上運送と貨物の船積			船舶の強度と安定性		
(前篇) 海上運送概説	A5 140頁	¥ 320	東京商船大学学長 浅井栄資		
(後篇) 貨物の船積	A5 160頁	¥ 390	東京商船大学助教授 卷島勉	A5 170頁	¥ 480
東京商船大学教授 豊田清治	A5 160頁	¥ 280	気象と海象		
推測および天文航法			<以下続刊>		
東京商船大学教授 野原威男	A5 110頁	¥ 230	東京商船大学教授 賀田秀夫		
船用プロペラ			ボイラ用水		
東京商船大学助教授 中島保司	A5 170頁	¥ 300	東京海技試験官 西田寛		
運航要務			指圧図		
東京商船大学教授 米田謹次郎	A5 180頁	300円	東京商船大学教授 賀田秀夫		
操船と応急			船舶用金属材料		
東京商船大学教授 横田利雄	A5 155頁	320円	東京商船大学助教授 小川正一・真田茂		
海事法規			機械の運動と力学		
前東京高等商船教授 小方愛朗	A5 170頁	¥ 300	東京商船大学助教授 小川正一		
船舶用内燃機関 (上巻)			機械工作・材料力学		
	A5 200頁	¥ 320	東京商船大学教授 真壁忠吉		
船舶用内燃機関 (下巻)			船舶用汽罐		
東京商船大学助教授 庄司和民	A5 140頁	¥ 420	東京商船大学助教授 小川武補		
航海計器学入門			船舶用補機		

## 最近の自動車・旅客連絡船 (2)

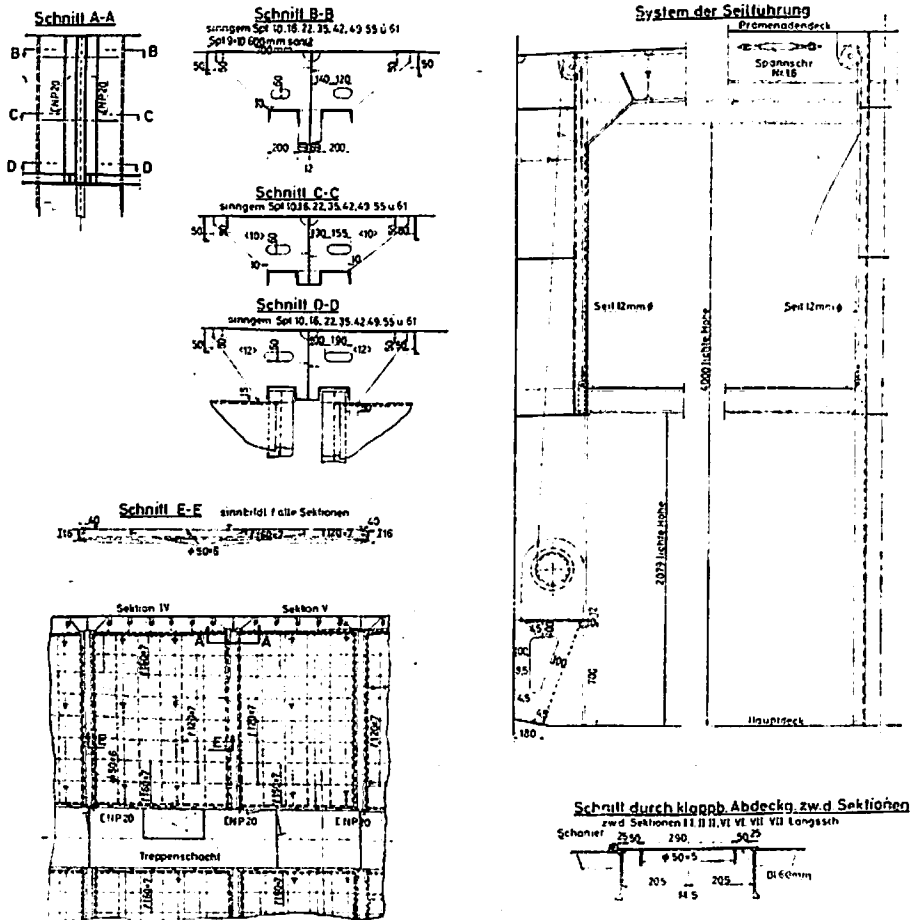
HANSA 1963 Nr 4 & Messe-Sonderheft  
R. Müller

### 自動車の格納

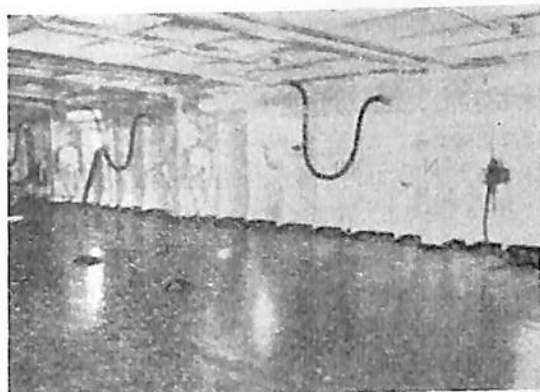
初めに述べたように、夏期には急増する旅行客輸送のため、甲板間2層分以上の高さのある自動車スペースをよりよく利用することを余儀なくされる。隔壁甲板以下の利用されていないスペースを乗用車輸送に使おうという努力もなされている。ここでは残念ながら、この目的のため多かれ少かれ成果をあげているすべての構造について述べることはできない。将来の連絡船のために、トラックおよび乗用車の輸送業それぞれに対して適合性上意義があると思われる自動車用甲板の典型的な配置のいくつかについてのみ詳述することにする。

### 捲上げ式自動車甲板

連絡船“Holger Danske”および“Nils Holgerson”には、パネルに分割された自動車用中甲板が設備されており、不使用時にはプロムナードデッキの直下に引き上げることができるようになっている。パネルの長さはプロムナードデッキ下のディーブームの間に入つてしまひ車庫内通路のクリアーな高さを減少させないように決められている。おのおののパネルはI形鋼の枠で構成されており縦および横のビーム間には球板と平鋼を配置し厚さ6.5mmの鋼板が張られている。おのおののパネルはウェブフレームの付近またはケーシングに沿っている



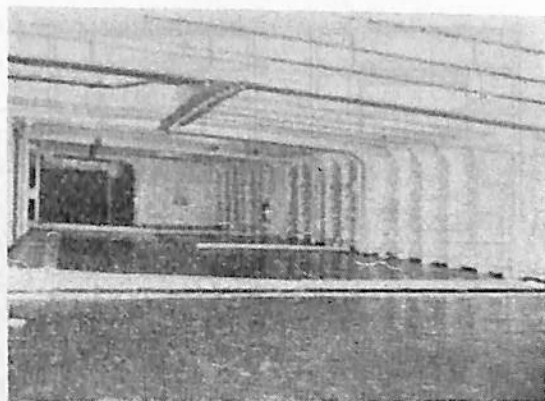
第14図 “Holger Danske” の捲上げ式自動車甲板



第15図 “Holger” Danske” 自動車甲板, 上方に捲上式甲板が見え, 右方には, 取外し式エヤモーター駆動の捲上ウィンチが見える。

U形レールの中を走るローラによつて動かされる。パネルは4隅をワイヤロープによつて吊られており、そのうちおのおの2本ずつが複ドラム付ウィンチに巻き込まれている。ウィンチ台はウェブフレームに取付られている。パネルを引き上げるためには、自動車甲板の両舷側部に設けられた供給圧力7atmの圧縮空気管から動力を供給されるポータブルエアモータによつてウィンチを駆動する(第15図)。パネルを引き上げるために必要な2組のモータは、バルブを2個備えてあるTピースによつて接続される。従つて2組のモータを1人で操作できる。パネルの降下はレバーによりウィンチドラムのブレーキを弛めることにより行われる。もちろんパネルは人力で巻き上げることできる。このためには上記と同一のレバーが使われる。ロープに荷重をかけないようにするため、使用中のパネルは支持台の上に置かれる。さらに取外し式のボルトにより滑り止めを行つて安全をはかつてある。1本または数本のロープが切れた場合、ウィンチを操作している人間を保護するために、ウィンチの側に落下防止ロープを備えてあり、これによりパネルが自動車甲板上まで完全に落下するのを防いでいる(第14図)。各パネル間のすき間をうめるには、各パネルの船尾側端に設けてあるヒンジ付板によつている。自動車用中甲板面の高さの、ウェブフレーム間に、外板に沿つてストリンガープレートが張られているので、自動車用中甲板使用中はその上面はすき間のない面となる。

目下 Rederi aktiebolaget Göteborg-Frederikshavn-Linjen, Göteborg 向けに, Aalborg-Werft で艤装中の, 第8図に示す新造船 “Prinsessan Margaretha” にも同様の捲上げ式のプラットフォームが設けられている。合



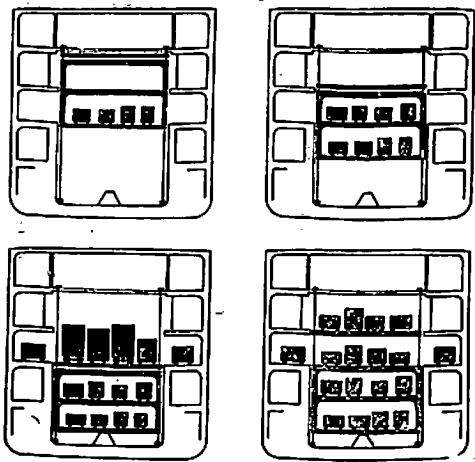
第16図 “Holger Danske” の自動車中甲板の使用準備完了状態

計5つのプラットフォームがあり、そのうち後部の2つはおのおの8台の乗用車を、残りの3つはおのおの4台の乗用車を収容することができる。前述の構造と異つて、これらのプラットフォームは荷重をのせたまま電動ウィンチにより自動車甲板から自動車用中甲板の高さまで巻き上げることができる。これらのプラットフォームの他に3組の、すでに姉妹船 “Prinsessan Christina” に装備されたような昇降可能なダブルプラットフォームが設けられている。これらは自動車甲板から下方の船艙まで昇降でき、合計24台の乗用車を収容出来る。この構造は、積卸にそれほど時間的損失をせず、メインデッキ下のスペースを自動車輸送に利用出来る成功した試みの一つである。各甲板およびプラットフォームの収容能力の比較から、この配置によつて乗用車の積載能力が約20%向上したことがわかる。

自動車甲板 (メインデッキ)	90 台
上昇プラットフォーム	28 台
下降プラットフォーム	24 台

乗用車 142 台

全スペースを乗用車で充した場合、本船の積付状況は第17図に示すようになる。すなわち上記の下降可能なプラットフォームは、その上の3つの上昇可能なプラットフォームと機械的に結合されている。まず全プラットフォームは、それらの最高位置にある。最初の12台は、最下プラットフォームに入ることができる。次に、次の12台が入れるように、適当な位置までプラットフォームを下降させる。プラットフォームを最下位置まで下降させた後、上昇可能なプラットフォームへ積み込めるように、2つの上方にあるプラットフォームを自動車甲板まで降す。この積込が完了した後、このプラットフォーム

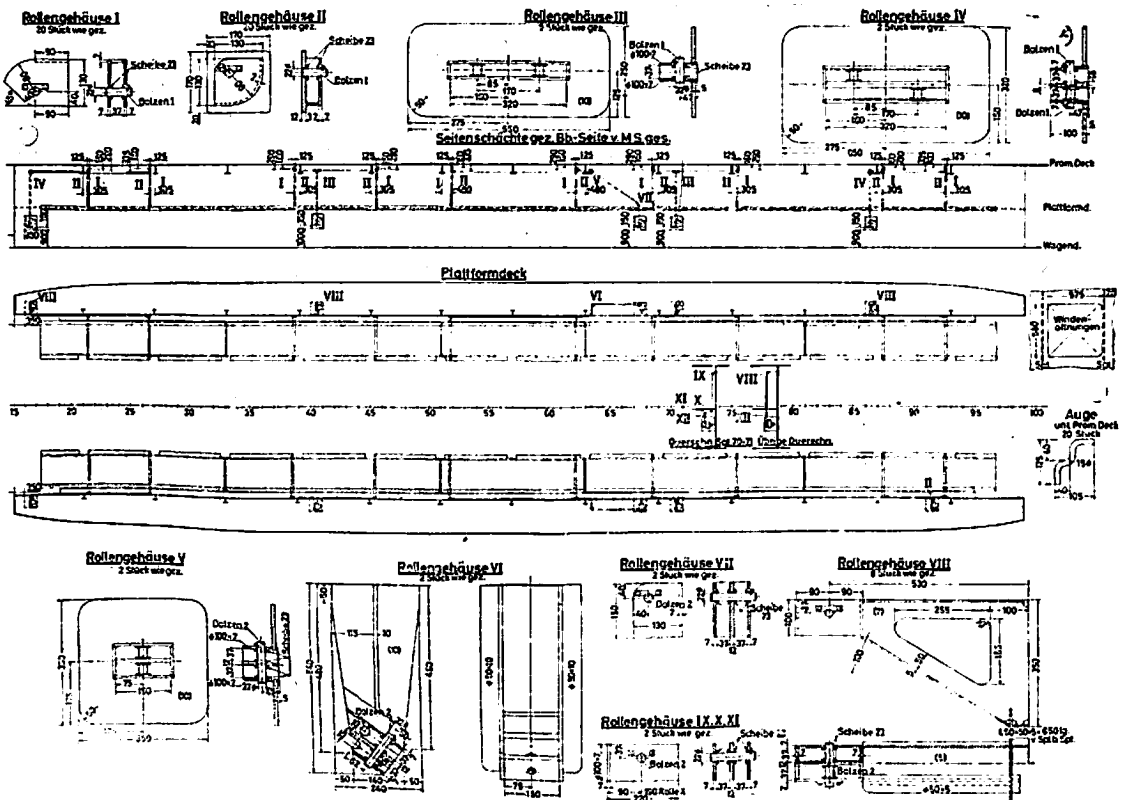


第17図 “Prinsessan Christina” の積却概要

は上方の中甲板の高さまで引き上げられる。最後に自動車甲板への積込が行われる。上述の配置はコンテナまたはパレット貨物の運送にも適している。この場合貨物はフォークリフトで積み込み、プラットフォームの上におかれることになる。

ヒンジ式自動車甲板

乗用車に対する積載力を向上させるための、さらに興味ある方法は、船側方向へヒンジアップする甲板を配置することである。これはまず第一に、船側部ケーシングのある船に採用された（例えば“Hansa Express”および“Julie”を見よ）。後者に採用された装置を第18図に示す。図に見られるように船側部ケーシング全長にわたって、この甲板が配置されている。このヒンジ式甲板の各パネルは U 形鋼の枠で作られており、これは同時に長さ方向の自動車の軌道ともなっている。上面は絨鋼板を張つてあり、山形鋼を下面に溶接して補強している。このパネルは、全荷重を負荷し得る寸法のワイヤロープで吊られている。パネルを上方へたたみ込むことは、ケーシングに取付けたウィンチによつて行われる。このウィンチもポータブルモータによつて駆動される。不使用時には、パネルはケーシングに沿つて垂直に固定されるので、トラックを収容することの妨げとはならない。両端のパネルは傾斜をつけて下げることができるので、積込用の斜面としても利用できる。スペースの利用度を極めてよくするため、斜面の下方の自動車甲板上へさらに自



第18図 “Julie” のヒンジ式自動車甲板

動車を積み込めるように、この斜面は自動車を載せたまま油圧操作のテークルによつて引き上げることができる。“Hansa Express”では、ヒンジ式甲板はポータブルハンドウィッチで操作される。おのおののパネルは、使用時にはプロムナードデッキから丸鋼製の小支柱で吊られている。この場合も斜路の引き上げは油圧操作によるが、シリンダは直接斜路に取り付けられている。また、斜路の傾斜角は $10^{\circ}$ 以上にはできないことをはつきり述べておこう。こうしないとロードクリアランスの小さい乗用車は斜路の上端を通過することができない。

“Julle”および“Kalle”のヒンジ式甲板は、斜路の油圧操作テークルも含めて、Deutschen MacGregor社により設計・納入されている。一方“Hansa Express”の斜路油圧装置は、Firma Johannes Schoenrock, Hamburgにより製作された。

中甲板に乗用車を積み込むための補助スペースの作り方で、さらに興味ある解決方法の一つが、連絡船“Skandia”および“Nordia”に見られる。船の積荷のうち一定量は必ず乗用車である事実から、乗用車を1列置ける幅の固定の中甲板を外板に沿つて設けてある。これらの固定甲板の他に、必要な場合には中甲板面を形成できるように、パネルから成り立つている捲上げ式甲板が配置されている。

#### 船首、船尾跳上げ戸

船尾から積卸しをするが、その際船尾扉を同時に斜路として使う必要のない連絡船においては、船尾開口を閉鎖するためのヒンジ式またはスライディング式の扉で充分である。スライディング扉を配置するときには船尾を半円形にする必要がある。両開扉は扉の曲率半径に合せて敷かれているレールの上を走る。一般に扉は、扉に付いているラックと噛み合あうギヤを動かすことにより、手動で充分操作できる。もちろん、電動機を使つて駆動することもできるが、その際レールには電動機のリミットスイッチを取付ける必要がある。もう一つの方法は、丁度ガレージの傾斜扉のように、プロムナードデッキの下の扉を傾けることである。この種の配置が連絡船“Compiègne”用としてMacGregor-Comarain SAで設計製作された。扉の作動は電動でも油圧でも行えるようになってい

る。船首跳上げ戸に関しては、これより状況が本質的に難しくなってくる。制限を受ける点は、跳上げ戸を船型に適合させること、それが相当の重量になることおよび防護のない位置にあることである。けれど今日では普通の構造であり極めて確実な作動を示している。それは大

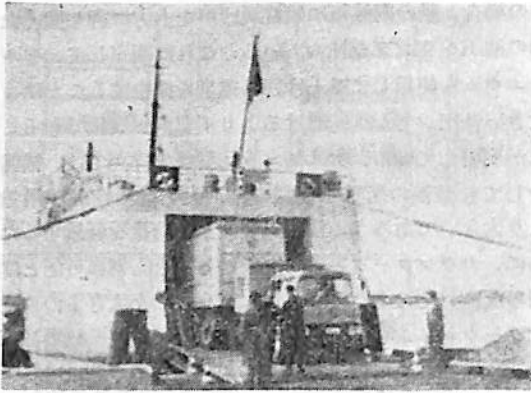
い場合、船の両舷側に船首跳上げ戸を上方に押し開くための油圧シリンダを持つている。これに関連して、アルミニウムを使用して跳上げ戸の重量を減少することは、大きい油圧シリンダを設けるより実質的に高価であることが判明している。アルミニウム製跳上げ戸では、補強をしても波浪の衝撃や海難の際、凹む危険性が鋼構造より大きいであろう。油圧シリンダの荷重を軽減するために、カウンターウエイトを設けることも常に可能とは限らない。その上、その状況に丁度合った大きさのカウンターウエイトを使つてのみ、わずかに油圧系統の油圧を減少させたり、油圧シリンダの寸法を減少させることができる。それ故、荷重を軽減するためにカウンターウエイトを設けることは断念すべきである。油圧装置の計算に当つては氷結による総重量および扉を閉める際の制動過程に発生する大きな動的な力について考慮せねばならない。跳上げ戸の開放に90~120秒、閉鎖に45~60秒を考慮しておけば充分といえよう。

船首跳上げ戸の閉鎖時の固縛には通常リギングスクリュを使つている。外板の切口を注意深く調査し、工作しても、完全な水密船首跳上げ戸にすることは不可能である。跳上げ戸を下したときに、ゴムは非常に邪魔になり、短時間で破壊されるので、ゴムパッキンの使用は損である。船首部が氷結したときに、跳上げ戸を開けられるように準備しておかなければならない。これは外板の切口に沿つて蒸気管を敷設することによつて解決できる。この方法の欠点は蒸気管が常時飛び込んで来るしぶぎにさらされているので、非常に腐蝕されることである。もう一つの方法は、跳上げ戸をもぎ離すための油圧シリンダを追加設備することである。跳上げ戸が開放状態のときに、漏洩によつて、油圧系統の圧力が下つても跳上げ戸が下りないようにリギングスクリュかフックでその上の甲板に固定しておかなければならない。万一、油圧装置が故障したときにも、船は荷卸しをできるようにウインドラスを使つた跳上げ戸の引揚げ補助装置が必要である。

#### 斜路

船尾扉を同時に自動車の乗り入のための斜路として使用する場合には、自動車甲板と同じ荷重を考慮して造らなければならない。“Hansa Express”以下一群の連絡船に対しDeutschen MacGregor社によつて製作された斜路は縦横に交叉したスチフナの付いた二重板から成つている。外側のロンジガーダはボックスガーダになつていて路面より約100mm出ているので、同時に路縁材の役割をなしている。斜路はトラックの轍の範囲に配置

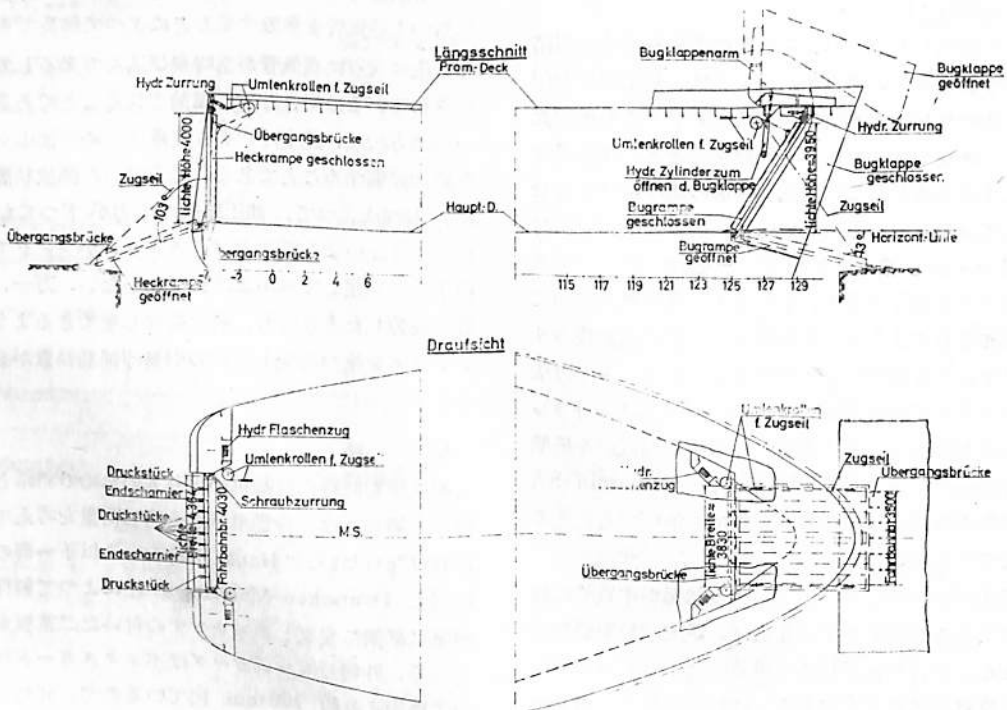




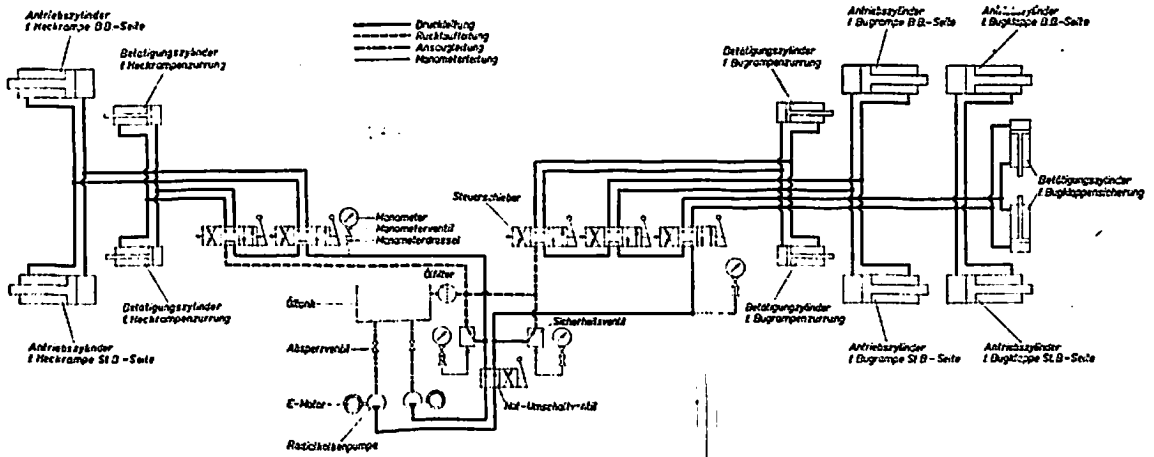
第19図 “Nils Horgersson”における船尾  
跳上戸による積卸

されている8つの重構造の吊金具で支持されている。斜路の高さを調節するために斜路の自由端全幅にわたって6つに分れたフラップが取付けられていて、これらは斜路の揚げ卸しの際に手で折畳みできる。したがって“Nils Horgersson”の例のように木材を置く必要はない。(第19図を見よ)。同様に斜路のヒンジ側にも、同様な方法および大きさのフラップが自動車甲板とのギャップを埋めるために配置されている。ちよつとした衝突の際の損傷を避けるために、斜路が下向きに最小 $10^\circ$ 傾むくことができるように造られている外板のくぼみに格

納される。斜路は2本のワイヤーロープによつて吊下げられており、この2本のワイヤーロープは油圧駆動のテークルで伸張される。テークルは自動車甲板の斜路の両側に取付けられている。テークルは2個の複滑車から成り立っていて、それらの間に1本の油圧シリンダが組み込まれている。斜路を引揚げるには滑車を油圧シリンダによつて押し広げる。閉鎖時の斜路は垂直に立っているので、斜路を開放する際に垂直方向から押すように、斜路の下端両側にスプリングパッファが設けられている。斜路が自重で沈下しようとするので、その際油圧系統にバックプレッシャが働きその沈下を阻止する。船尾部開口には多数の門カムを結合した長い軸が配置されている。小型の油圧シリンダによつてこの軸が振られ斜路はカムが喰い込み、これらを水密に閉鎖する。(第20図を見よ) 同様な斜路が“Hansa Express”の船首跳上戸の後に取付けられている。構造と油圧系統は船尾斜路と同じであるが、斜路の閉鎖状態が垂直でないところが異なっている。できるだけ長い斜路を船内に格納するために傾きをつけなければならない。それは斜路を船首より後の一定の距離に格納するだけでなく、開放状態で最小1.5mは船首より突き出さなければならないからである。斜路は同時に水密閉鎖ができる。それによつて船首では水密の船首跳上戸と並んで完全な水密閉鎖



第20図 “Hansa Express”の船首尾跳上戸および船首尾斜路配置

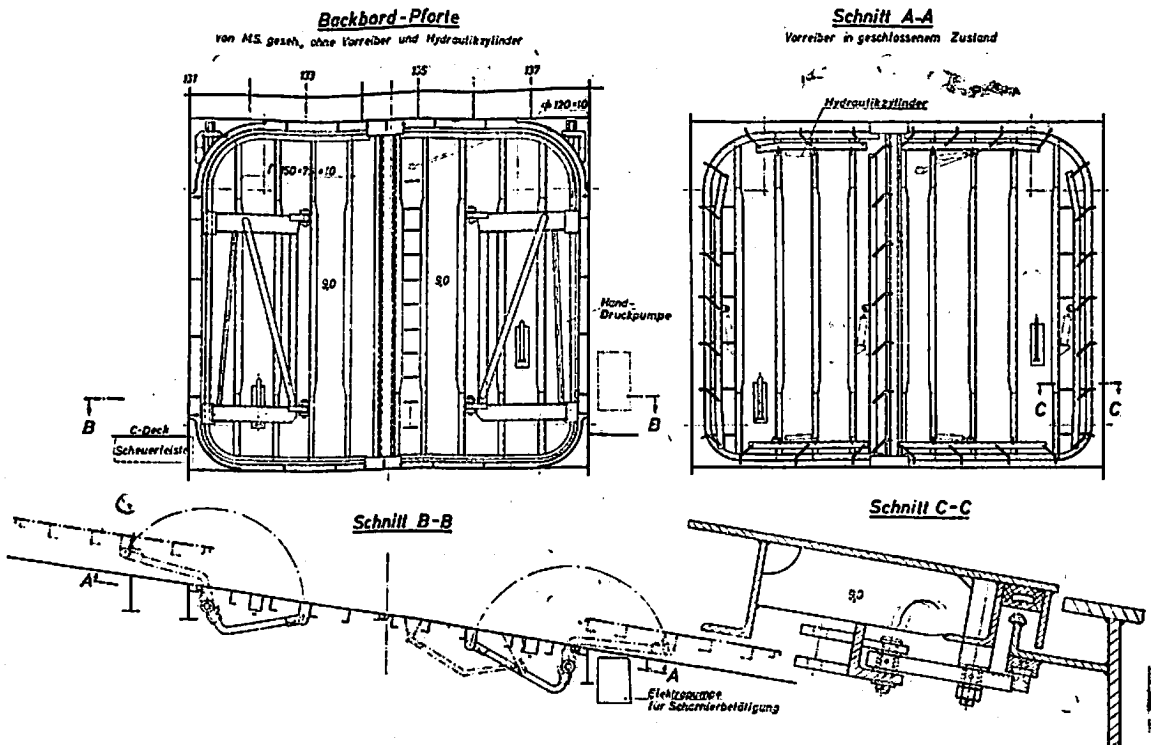


第21図 “Hansa Express” の油圧回路

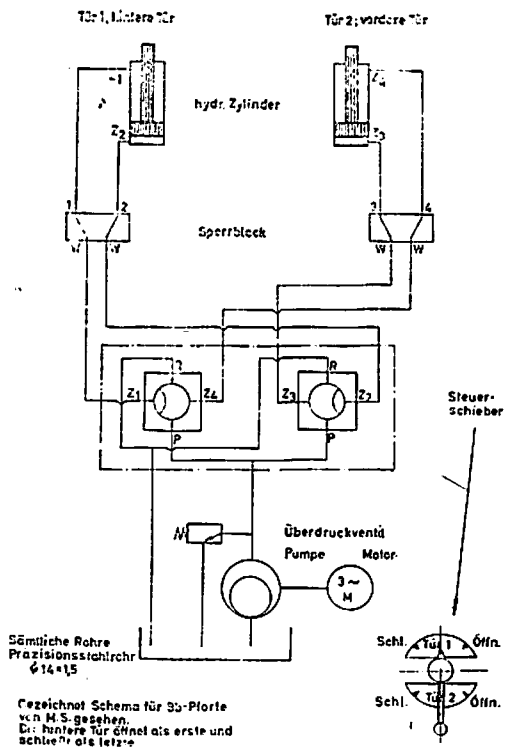
ができる。船首跳上げ戸と船首斜路の間のスペースへはプロムナードデッキにあるアクセスハッチから入ることができる。斜路を下すのに約30秒、格納するのに約60秒あれば充分であると考えられている。“Hansa Express”の全配置を第20図に示し、その一部をなす油圧系統は第21図に示す。

船側扉

連絡船の荷役のもう一つの方法は、船側扉を設けることである。“Kronprins Harald”に配置されたトラックが乗り入、乗り出できる大型の2枚開き扉は注目に値する。扉は極めてわずかな場所しか占めず外へ開けるように取付けてある。扉の船体側ヒンジは扉の開閉用の油



第22図 “Kronprins Harald” の船側扉



第23図 “Kronprinz Harald”の船側扉の油圧回路

圧旋回軸に結びつけられている。扉の水密締付は周辺材に約 600 mm のスペースで配置されたクリートで行われる。これは水密にすべき扉の周辺の全長にわたって配置され、クリートは扉開口の周辺に配置されたくさびを押し出すように油圧作動シリンダによって動かされる。この簡単ではあるが、極めて有効な構造は、たまたま本船側の装置を使つてくさびを打ち忘れる可能性があるから特に注意しなければならない。造船所が開発した扉（第22図を見よ）にハンブルグの Firma Johannes Schocnrock が設計製作した油圧装置が組み合わされた。第23図にこの扉装置に対する油圧回路を示す。（未完）

### 船舶合本

第31巻	(昭和33年1月~12月)	¥2,000
第32巻	(昭和34年1月~12月)	¥2,000
第33巻	(昭和35年1月~12月)	¥2,000
第34巻	(昭和36年1月~12月)	¥2,000
第35巻	(昭和37年1月~12月)	¥2,800
第36巻	(昭和38年1月~12月)	¥3,000

(各巻送料 200)

### 天然社

東京商船大学教授 鈴木 至著

## 航海力学

A5判 330頁 定価 650円(〒70円)

船舶の運航に関する力学上の問題はきわめて複雑で、数理解析は殆んど不可能に近い。といつて勘の運航には進歩がない。科学的解決への筆者の精進の結果集したものが本書である。

- 第1章 力の均合
- 第2章 商船揚貨装置
- 第3章 物体の重心、慣性モーメント及び近似計算法
- 第4章 船に働く水の浮力と復原力
- 第5章 トリム
- 第6章 懸垂曲線
- 第7章 流体抵抗
- 第8章 力と運動状況の変化
- 第9章 相対運動
- 第10章 固定軸を有する物体の回転
- 第11章 波動
- 第12章 物体の平面運動
- 第13章 材料の力学
- 第14章 独楽の回転と歳差運動
- 第15章 ジャイロ・コンパスの理論

### 海技入門選書

前東京商船大学助教授 伊丹 潔著

## 船用電気の基礎

A5判上製 180頁 定価 360円(〒70円)

電気のごとく理論的なものの理解するためには特に基礎の勉強が必要である。海上の実務について船の電気の基礎を学ぶ人たちのためにかかれた解説書

### 目次

- 第1章 船用電気の基礎
  - 1.1 静電界 1.2 静磁界 1.3 電流 1.4 電磁誘導作用 1.5 交流
- 第2章 発電装置
  - 2.1 直流発電機 2.2 交流発電機
- 第3章 電動装置
  - 3.1 直流電動機 3.2 誘導電動機
- 演習問題

# NKコーナー



## 本年度第1回技術委員会開催さる

6月15日 NK 本部会議室において本年度第1回技術委員会が開催された。審議事項のおもな内容は次のとおりである。

### (1) 二重底構造に関する鋼船規則の一部改正

船首船底補強部の縦通外板防撓材の寸法、実体肋板と側桁板の配置などの構造様式を実情に合うよう改正。

### (2) 溶接工技術試験に関する鋼船規則の改正

溶接工の技術試験に関する規則は、JIS Z 3801「溶接技術検定のための試験方法と判定基準」に準拠して規定されているが、昭和39年度に JIS Z 3801 が全面的に改正されたため、これに応じて鋼船規則の技術試験に関する規則を改正。

### (3) 溶接棒認定試験に関する鋼船規則の改正

軟鋼用溶接棒に対する認定試験方法については、世界の主要7船級協会が統一規格を検討していたが、最近その成案が得られた。鋼船規則の溶接棒認定試験方法をこの統一規格の線に沿って改正。

上記の改正案はそれぞれ船体構造、船体溶接あるいは溶接棒の各専門委員会において審議されたものであり、提出された改正案のとおり技術委員会で承認された。

なおこれらの改正案は、現在運輸大臣の認可を申請中であるが、認可が得られれば適当な時期を定めて実施される予定である。

## ボイラの検査実施要領について (64技19号 39.6.1)

ボイラ等の形式別による検査の時期と程度は第1表によることになった。

第1表 ボイラの検査の時期と程度

ボイラ等の形式	製造	1	2	2	定	1	2	定	2	中
	中	中	中	中	中	中	中	中	中	中
	検	検	検	検	検	検	検	検	検	検
水管ボイラ	○	×	×	×	×	×	×	×	○	○
丸ボイラ、立てボイラ、排ガスボイラ、排ガス加熱器、蒸気加熱式蒸気発生装置	○	×	×	×	×	×	×	×	○	○
特殊ボイラ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
漁獲物処理用の压力容器	○	×	×	×	×	×	×	×	○	○

備考 (1) ○印は詳細な検査を、×印は簡易な検査を

表わす。

- (2) 特殊ボイラとは、クレイトンボイラおよび類似の強制貫流ボイラ、強制循環ボイラ等がこれに属する。これらは高熱負荷のモノチューブ形ボイラを考えているので、現在該当するのはクレイトンボイラだけである。

## アルミニウムめつきの鋼索の使用について (64技46号 39.5.29)

K 鋼線索株式会社製造のアルミニウムめつきの鋼索は、従来の亜鉛めつきの鋼索に代えて、船級船に使用することが認められた。その扱いは次による。

- (1) 鋼船規則第30編第9章第5条の亜鉛めつきに関する事項を除き、その他の事項はすべて同章の規定による。

- (2) 証明書には鋼船規則に合格したもものとして、刻印記章は亜鉛めつきの鋼索と同様のものとする。

参考 アルミニウムめつき付着量の検査は行なわないが、付着量(重量)は JIS G 3525 による亜鉛めつきの付着量の1/2.64倍以上となっている。

## 電動ウインチの認定について (64技33号 39.6.15)

従来、ウインチ用電動機は、鋼船規則第40編第1章第23条のただし書きに基づいて認定を行なつて来たが今回これを“ウインチ側を含めた電動ウインチ”として認定を行なうよう改め、認定内規が定められた。内規に記載されている諸項目はつぎのとおりである。

- (1) 設定品目、(2) 適用規則、(3) 認定申請手続き、(4) 認定申請書受理、(5) 製造者(所)調査、(6) 認定試験、(7) 認定証明書発行と認定通知、(8) 認定品公示、(9) 認定の有効期間、(10) 認定品の材料変更または構造の一部変更、(11) 認定継続、(12) 認定継続検査、(13) 認定取消し、(14) 認定後の製品の検査試験、(15) 認定の表示。

## ギリシヤ船の測度について

本邦造船所で建造されたギリシヤ船 PRINCESS ANNA MARIA の測度に関し NK にその実施を要請する旨ギリシヤ政府から1964年4月22日付で申越しがあつた。

NK は1961年2月以来ギリシヤ政府から、ギリシヤ船に対する満載喫水線の指定および国際満載喫水線証書の発行ならびに安全設備証書、安全無線電信証書および安全無線電話証書発行の権限を与えられているが、今回測度に対する権限も与えられたものと解される。

## パキスタン船の満載喫水線の指定について

パキスタン政府は、本年4月30日付の MERCANTILE MARINE DEPARTMENT CIRCULAR No. 1 of 1964 によつて、NK を同国の満載喫水線規則に対する承認船級協会に加えた。このことによつて、今後パキスタン船について NK の行なう船級検査および満載喫水線の指定は、同国政府によつて受入れられることになる。

## G. T. 420 トン型および1,600 トン型 貨客船の模型試験

船舶編集室

M. S. 288 は G. T. 420 トン・垂線間長さ 45.7 m,  
M. S. 289 は同じく 1,600 トン・75.5 m の貨客船に対応  
するそれぞれ 5 m と 5.5 m の模型船である。

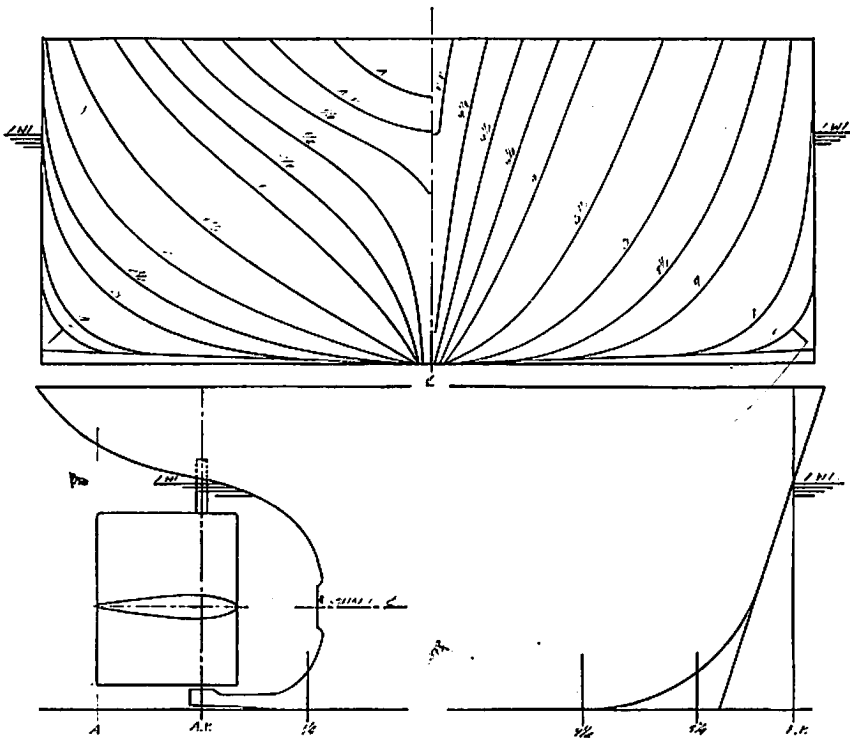
その主要目等は試験に使用した模型プロペラの要目と  
ともに実船の寸法で第1表に示した。また、正面線図・  
船首尾形状を第1図・第2図に示す。

M. S. 288 は普通の船首尾形状を有する船型であるが、  
M. S. 289 は船首の丸味の半径が、この種の船型として

は比較的大きく(実船寸法で 200 mm)、船尾をマリナ  
ー型とした船型である。

試験は、前者に対し満載・ $\frac{1}{2}$ 載貨・軽貨の3状態、後  
者に対しては満載・ $\frac{1}{2}$ 載貨・ $\frac{1}{3}$ 載貨の3状態について実  
施された。その結果を第3図および第4図に示す。

なお、M. S. 288 は定格出力 750 BHP×350 RPM,  
M. S. 289 は同じく 2,760 BHP×200 RPM のディーゼ  
ル機関の搭載が予定されたものである。



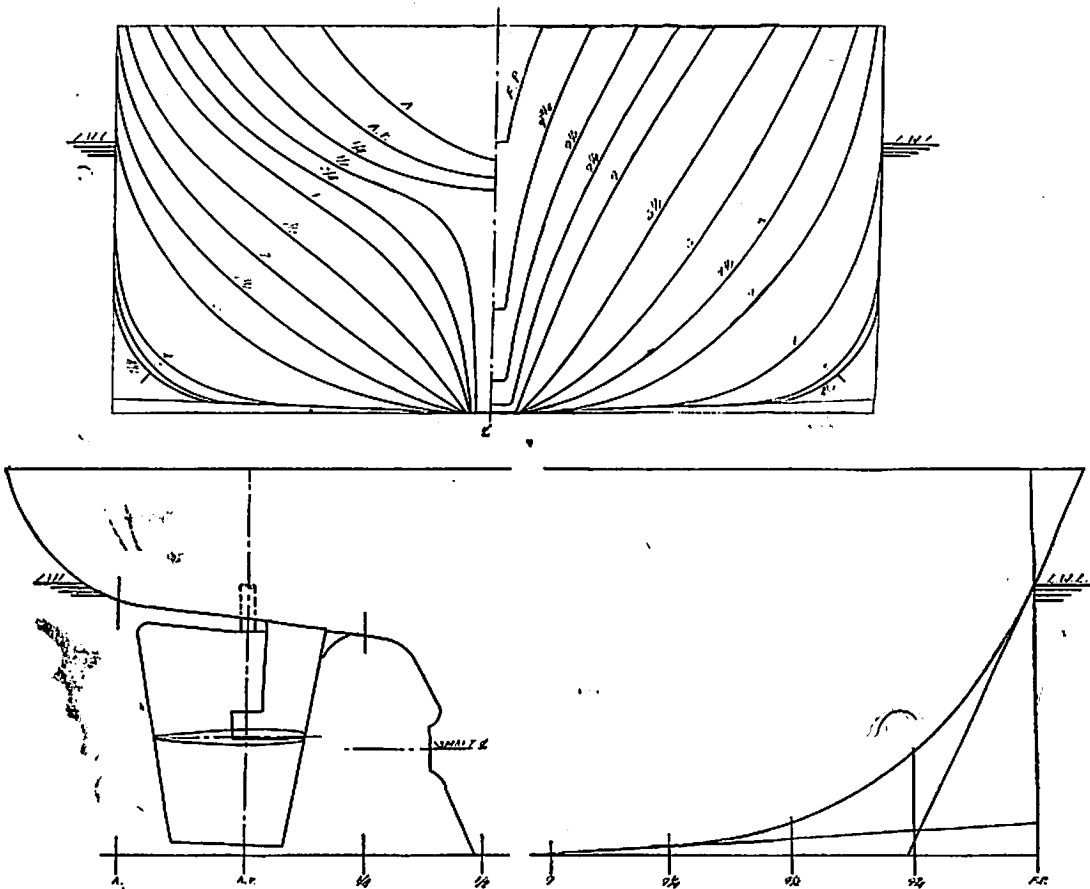
第1図 M.S.288 正面線図および船首尾形状図

第1表 要 目 表

M. S. No.		288	289
長さ (L <sub>PP</sub> ) (m)		45.700	75.50
幅 (B) 外板を含む (m)		8.318	12.020
滴 域 状 態	喫水 (d) 外板を含む (m)	2.469	4.210
	喫水線の長さ (L <sub>w.L</sub> ) (m)	45.45	78.00
	排水量 (P) (m <sup>3</sup> )	567.3	2,190
	C <sub>B</sub>	0.604	0.574
	C <sub>P</sub>	0.630	0.602
	C <sub>M</sub>	0.959	0.952
	I <sub>CB</sub> (L <sub>PP</sub> の%にて返より)	+1.78	+1.40
平均外板厚 (mm)		9	10
摩擦係数 * λ <sub>s</sub>		0.1446	0.1431
		λ' <sub>s</sub>	0.1907

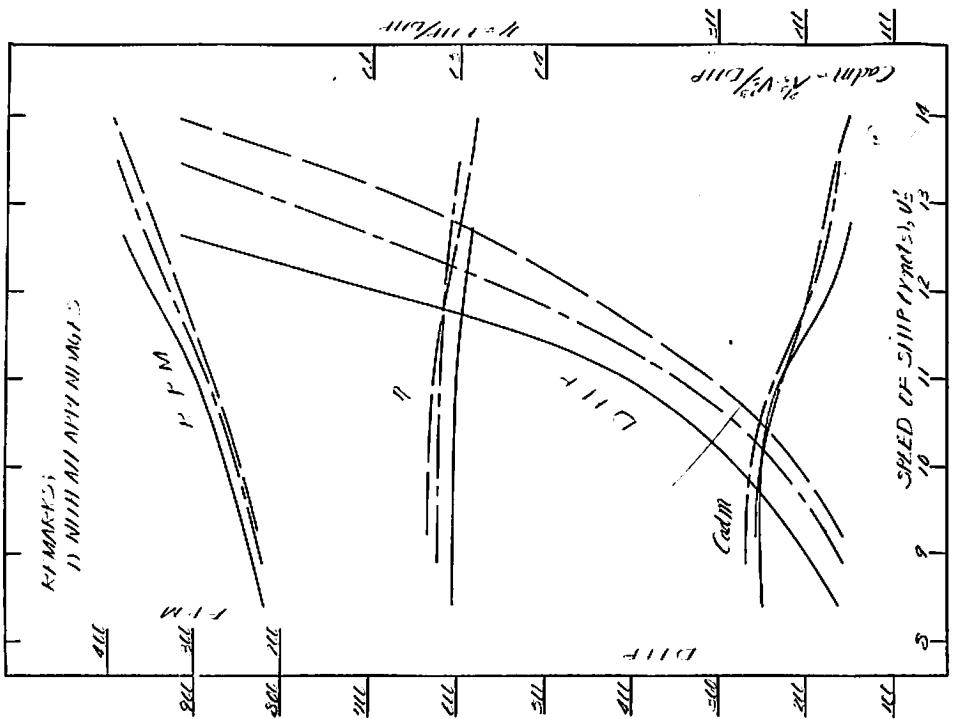
M. P. No.		242	243
直 径 (m)		1.840	3.128
ポ ス 比		0.213	0.197
ピ ッ チ (m) (一定)		1.196	2.753
ピ ッ チ 比 (一定)		0.650	0.880
展 開 面 積 比		0.405	0.420
翼 厚 比		0.047	0.050
傾 斜 角		12°~0'	12°~30'
翼 数		4	4
回 転 方 向		右 廻 り	右 廻 り
翼 断 面 形 状		エーロファイル	エーロファイル

\*印 L<sub>w.L</sub> に基く



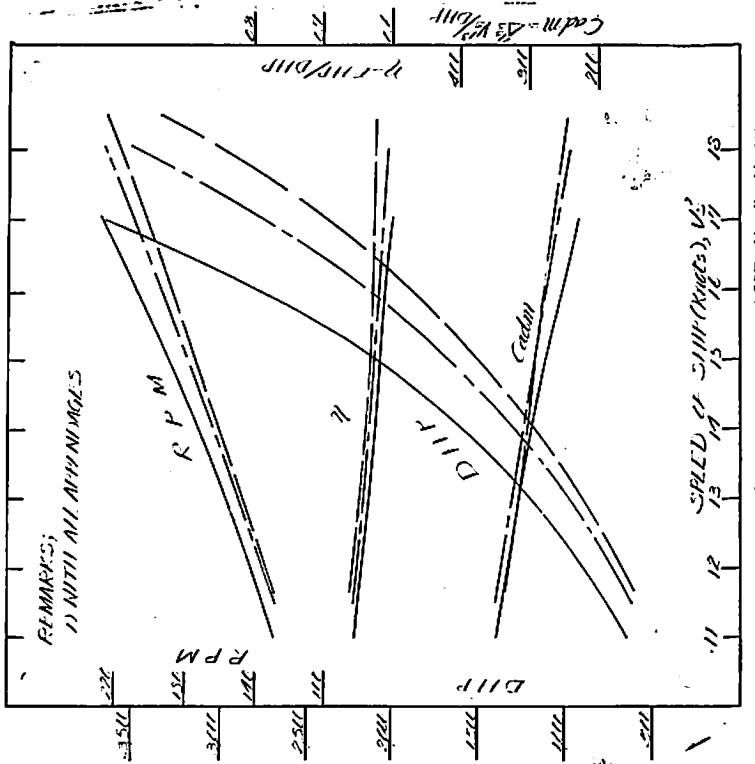
第2図 M.S.289 正面線図および船首尾形状図

CONDITION	DEAD END A.F.M. S.V.P.	TRIM TOL	DISPLACEMENT $V_2$ (ton)	MARKS
FULL LOAD	419	0	5223	551
1/2 LOAD	2537	110	4133	780
1/3 LOAD	1175	110	3409	550



第3图 M.S. 286 × M.P. 242 DHP 等曲线图

CONDITION	DEAD END A.F.M. S.V.P.	TRIM TOL	DISPLACEMENT $V_2$ (ton)	MARKS
FULL LOAD	420	0	5192	545
1/2 LOAD	2815	100	4100	785
1/3 LOAD	1324	100	3429	545



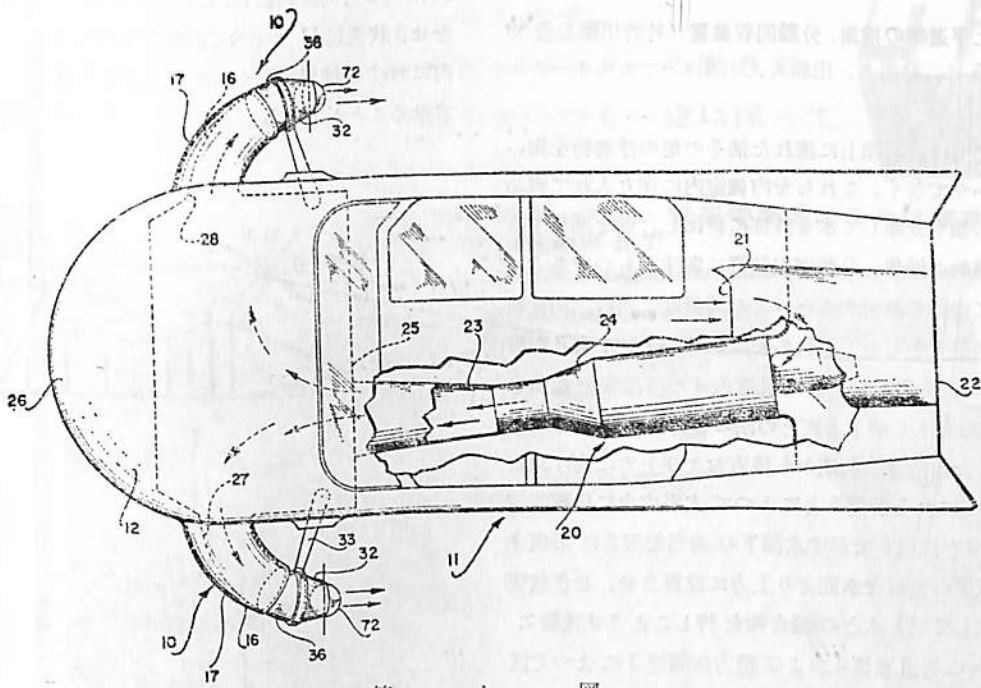
第4图 M.S. 289 × P.M. 243 DHP 等曲线图

# 特 許 解 説

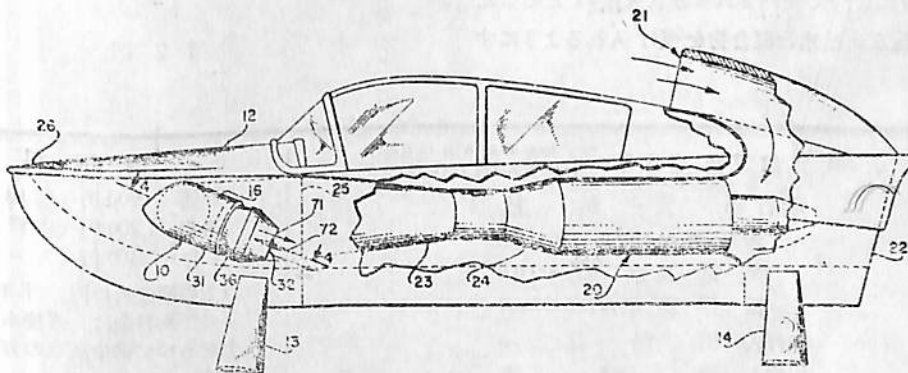
水中翼艇の制御装置 (特許出願公告昭 39-9306 号, 発明者, ジョーハン, トラクセル, 出願人, ロッキード エアークラフト, コーポレーション, ソーアメリカ)

この発明は, 水中翼艇の完全なる推進および制御装置, 特に殻と, 推進, 操向およびそれに付随した制御のために前後に配置された複数の水中翼とをもつた高性能水中翼艇に揚力, 縦動制御力, 方向制御力, および横揺制御力をあたえることが可能な新規な推進装置に関する

ものである. 図面について説明すると, 殻 12 と殻 12 に支持された複数の水中翼 13, 14 と, 機関 20 と, 前記殻 12 中に装着された空気室 25 と, 前記殻 12 の両側に装着された複数のノズル装置 16, 17 とを包含し, 前記空気室 25 は機関 20 の排気ガスを受領し, 前記ノズル装置 16, 17 は空気室 25 に連絡しかつ後下方に向けられ横方向および垂直方向および軸方向推力ベクトルを発生することにより殻 12 を翼支持状態に浮上するための揚力を与え殻 12 が水面に対し排水体および滑水体および翼支持状態にある場合に殻 12 を推進させる働きをし, 前記推力ベクトルは全合力作用点より前上方に位置すること



第 1 図



第 2 図



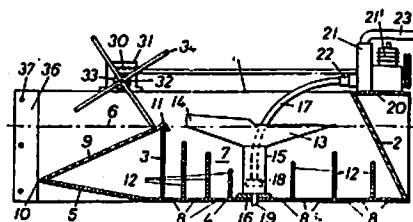
を特長とする水中翼艇 11 の制御装置である。なお、機関 20 には艇尾 22 に近接した吸入空気通路 21 が装着され、機関 20 の排気口 24 と、艇首 26 に近接した空気室 25 とを結合するために通路 23 が装着されている。空気室 25 は殻 12 中で横方向に拡張し、相対して配設されたノズル装置 16, 17 に連絡する出口 27, 28 を包含している。またノズル装置 16, 17 はノズル出口 30 を包含し、ノズル部分 30 は空気室 25 の出口 27, 28 に連結された弓形固定部 31 に廻転軸を介して装着されており、出口 32 に発生する推力により方向制御を行うことが可能である。ノズル出口 30 は垂直軸 33 まわりに回転自在である。

**水上浮遊物の捕集、分離回収装置**（特許出願公告 39—9305 号、発明者、出願人、トリクヘ、スーネーノルウェー）

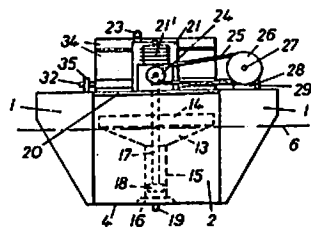
この発明は、水面上に流れた油その他の浮遊物を掬いとるばかりでなく、これらを内側室内に送り入れて容易に水から油を分離して水を外部に排出し、油を捕集する水上浮遊物の捕集、分離回収装置に関するものである。

図面について説明すると、この装置は 2 個の三角柱状の防水箱船 1 をもち、これらの防水箱船 1 間に有孔底板 4 がとりつけられている。有孔底板 4 の前部 5 を傾斜させ、2 個の防水箱船 1 と底との間の方に板 2 をとりつける。また前部 5 の前端から後方および上方に向け掬板 9 を配設しこれと前部 5 とによつて水平方向に比較的鋭い端縁 10 を点線 6 で示す水面下の適当な深さに形成する。掬板 9 の後端を水面より上方に位置させ、せき状突起を形成して油と水との混合物を押しこえさせ後板 2、防水箱船 1、有孔底板 4 および横方向隔壁 3 によつて区画される内側室 7 内に流入させるようにする。内側室 7 内には掬板 9 によつて案内されせき状突起 11 上をこえ後方に導かれる油と水の混合物を受け入れるようにす

る。上述した構成の装置であるから流出油に向つて前進させれば油と水はその内側室 7 内に捕集される。水は有孔底板 4 の孔 8 から外部に流出し、油は頂部に集まる。したがつて集つた油を有孔底板 4 にとりつけ短管 15 で支持された漏斗状の油分離装置 13 にとどめ吸込ヘッド 18、管 17 を介してポンプ 21 で汲み出せば所期の目的を達成することができる。なお、モータ 21' によつてポンプ 21 を駆動させるばかりでなく外車 34 の軸 32、モータ軸にとりつけたベルト滑車 24 および防水箱船 1 の一方に対し平行に設けた軸 27 を駆動する滑車 26 をも駆動するようにする。このためモータ 21' が回転すれば外車 34 は矢の方向に回転し、これにより油および水の混合物をせき状突起 11 上をへて内側室 7 内に送入し、内側室 7 内における油層を厚くし油を油分離装置 13 により分離させることができる。（特許庁 増田 博）



第 1 図



第 2 図

船 船 第 37 卷 第 8 号 昭和 39 年 8 月 12 日発行  
特価 230 円 (送 18 円)

発行所 天 然 社  
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 研 修 舎

購 読 料

1 冊 200 円 (送 18 円)  
半年 1,200 円 (送料共)  
1 年 2,400 円 ( )

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つて御申込みの方に限ります

# 係船作業の人手をはぶく！

## KK式タイディ **ホーサー**リール

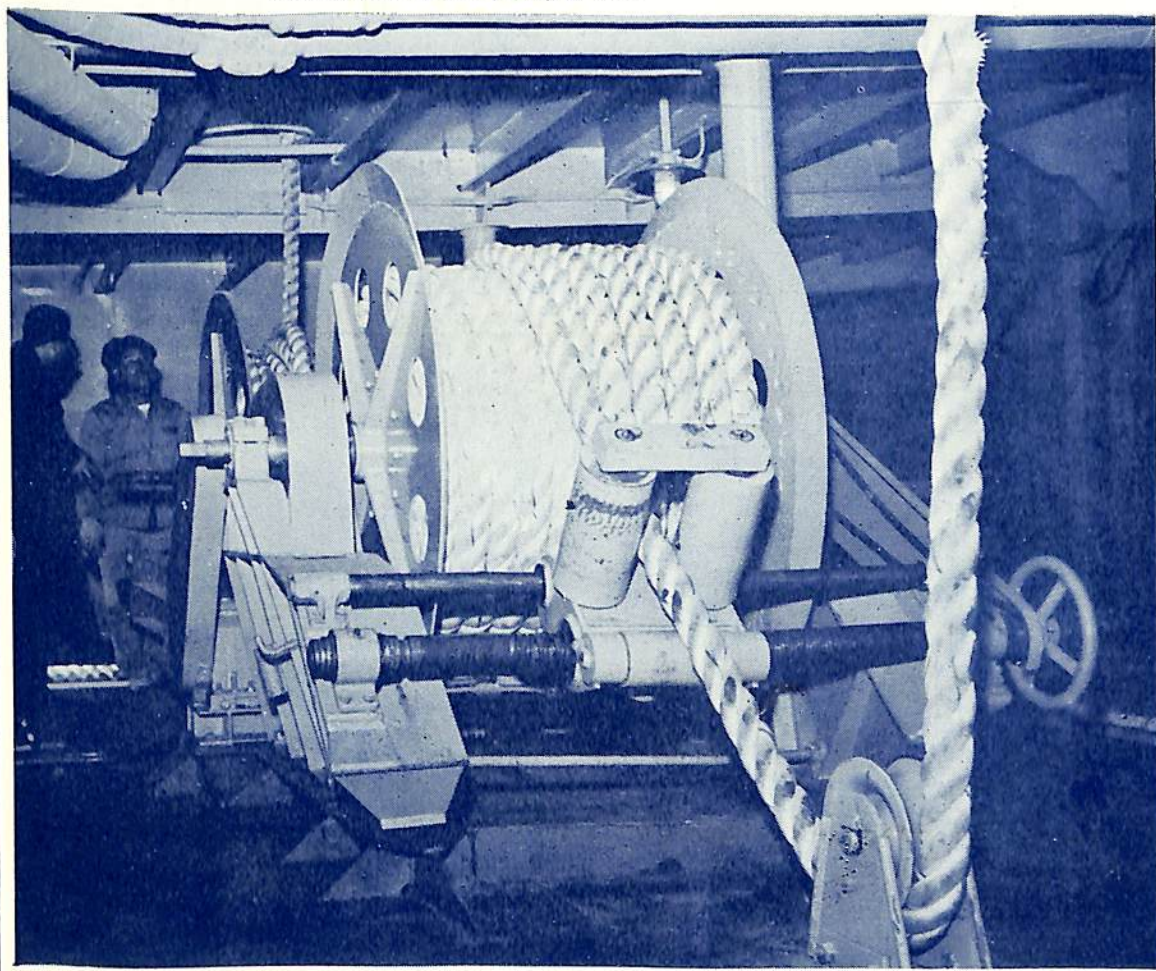
電動・ワンマンコントロール

いままで多くの労力と人員を必要としたホーサーの格納が、1人で手軽にできるようになりました。

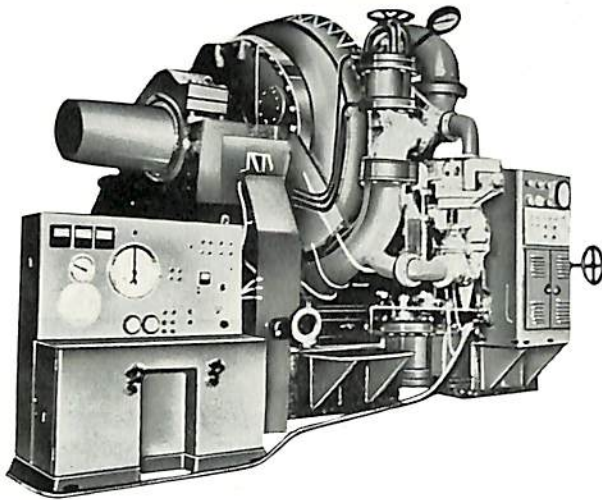
■甲板上の足踏みスイッチによりホーサーの巻き取り、巻き戻しを見ながら行えます。

■トルクコンバーターの働きで、ロープ張力をいつも一定に保って巻き取ります。

●お問い合わせは、大阪・天王寺局区内または東京・中央局区内久保田鉄工機械営業部まで…



# Water-Brake Dynamometer



写真は我が国最大の 30,000 HP測定用超大型水制動力計で、給排水量は電動バルブで調節し、シリンダーは油圧力に置換して振子式動力計で計測します。また電動バルブと電気回転計を連動させる自動安定装置を備えています。

容量最大	150r.p.m	30,000HP
中心高さ	2,350mm	±10mm
軸全長	5,330mm	全高3,865mm
床寸法	4,200mm×3,410mm	
総重量	約80ton	



株式会社 東京衡機製造所

東京都品川区北品川4-516 TEL (442) 8251 (大代表)  
大阪支店 大阪市北区堂島上3-17 (都ビル) TEL (362) 7821 (代)

船舶 才三十七卷 才八号  
昭和五十五年三月二〇日 第三種郵便物認可  
昭和三十九年八月七日 印刷 (十二月発行) (毎月一回)

兼編集発行 東京都新宿区赤城下町五〇番地  
印刷所 田岡健一  
研修舎

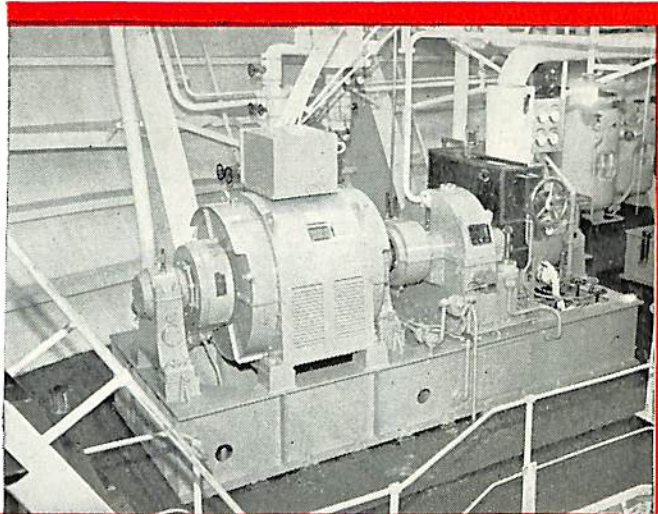
## 川電の自動交流発電機

当社は、自動交流発電機を他社に先がけて製作し、その優秀な性能は、広く業界に認められています。

### 特長

- 瞬時電圧降下がきわめて少く、回復が早い。
- 並列運転が容易。
- 小形・軽量で保守・点検が簡単。

はがきにお名前、お入会社名、記入の上、この封筒を貼付し、お送り下さい。差上げます。  
33. P. 船舶



本号 特価 一三〇円 発行所 天

## 川崎電機製造株式会社



本 社 神 戸 工 場 神 戸 市 兵 庫 区 和 田 山 通 2 の 1 電 話 神 戸 (67) 5581

三 重 工 場 鈴 鹿 市 南 玉 垣 町 5 5 2 0 電 話 鈴 鹿 750-753  
東 京 支 店 東 京 都 港 区 芝 田 村 町 4 の 14 (南 桜 ビル) 電 話 東 京 (58) 6291  
東 京 營 業 所 名 古 屋 市 中 区 広 小 路 通 4 の 8 (名 神 ビル) 電 話 名 古 屋 2930  
名 古 屋 出 張 所 広 島 出 張 所 廣 島 市 基 町 1 (日 本 火 災 海 上 ビル) 電 話 廣 島 (4) 5439

東京都新宿区赤城下町五〇番地  
振替・東京七九五六二番  
電話東京(三〇)一九〇八番

保存委番号：

BMI 5541

52097

然社