

SHIPPING

1963. VOL. 36

# 船舶

# 3

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可  
昭和二十八年三月十七日 印刷  
昭和二十四年三月二十八日 運輸省特別承認雜誌第四〇六号  
毎月一回発行  
昭和二十四年三月二十八日 運輸省特別承認雜誌第四〇六号  
発行



S. 38. 3. 15

シタデル汽船会社 御注文  
貨物船「イースタン・ウメ号」  
載貨重量 14,863トン・18.75ノット  
昭和38年2月22日 竣工  
日立造船・桜島工場建造



## 日立造船株式会社

天然社



# Akasaka Diesel

## 三菱UEディーゼル機関

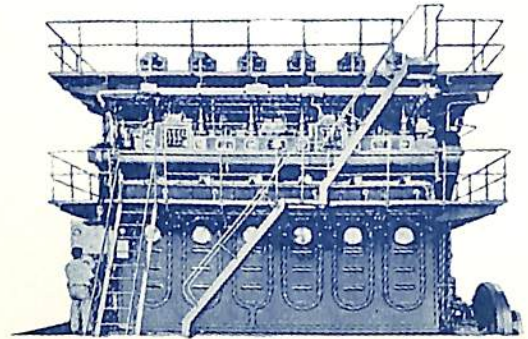
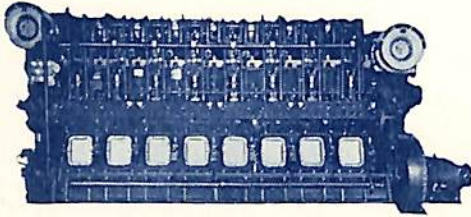
漁船並に一般客貨船用  
発電用、原動機用ディーゼル機関

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 45/75

UEC 62/105

赤阪4サイクル 75~2,400馬力



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,

# HAMILTON

## CHRONOMETER WATCHES



2日巻

21石

特殊エリンパヒゲゼンマイ付

高級仕上げムーブメント



### ハミルトン マリナー

総代理店

株式会社 大澤商會

産業機械部 東京都中央区銀座2-4 銀高ビル2階 TEL (561) 7981-5



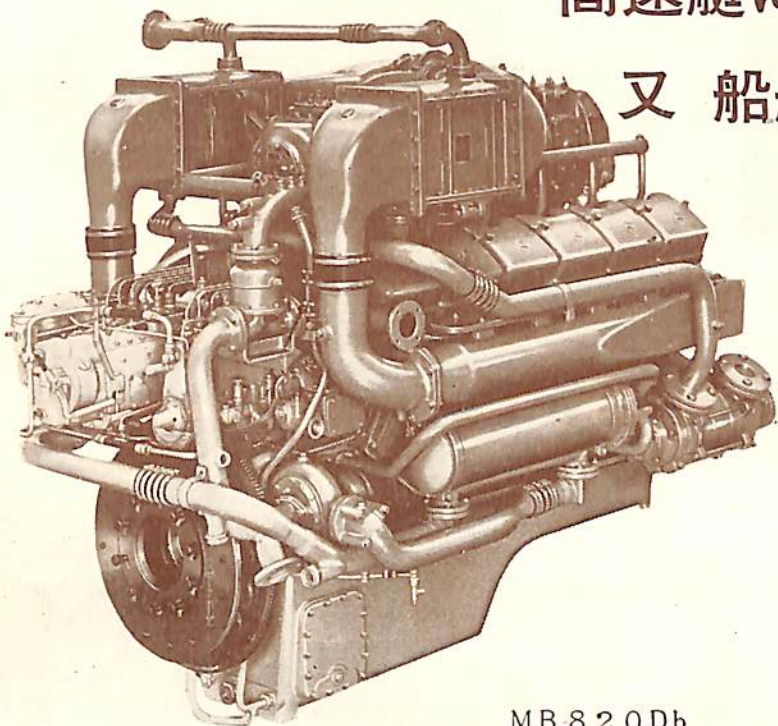
ライセンス メルセデスベンツ

# 池貝高速ディーゼル機関

高速艇に水中翼船に

又 船舶の

自動化に！



MB 820Db

- ・小型
- ・軽量
- ・出力  
290~1350 P S
- ・回転数  
1500 R. P. M
- ・機種  
MB 820  
MB 836

## ● ダイムラーベンツとメルセデスベンツ

ダイムラーベンツとは社名で、1885年ドイツで初めてガソリン自動車を発明したゴットリーブダイムラーと、同じく1885年相ついで自動車の試作運行に成功したカールベンツの名前を表わしております。

メルセデスベンツとは商品名で、ウィーンの富豪でダイムラーのよき理解者であり援助者であつたエミル・イエリネック氏の令嬢の名前メルセデスをとってメルセデスベンツと呼んでおります。



池貝鉄工株式会社

エンジン事業部

本社 東京都港区芝三田四国町2 TEL (451) 0181 (代表)

カタログ送呈

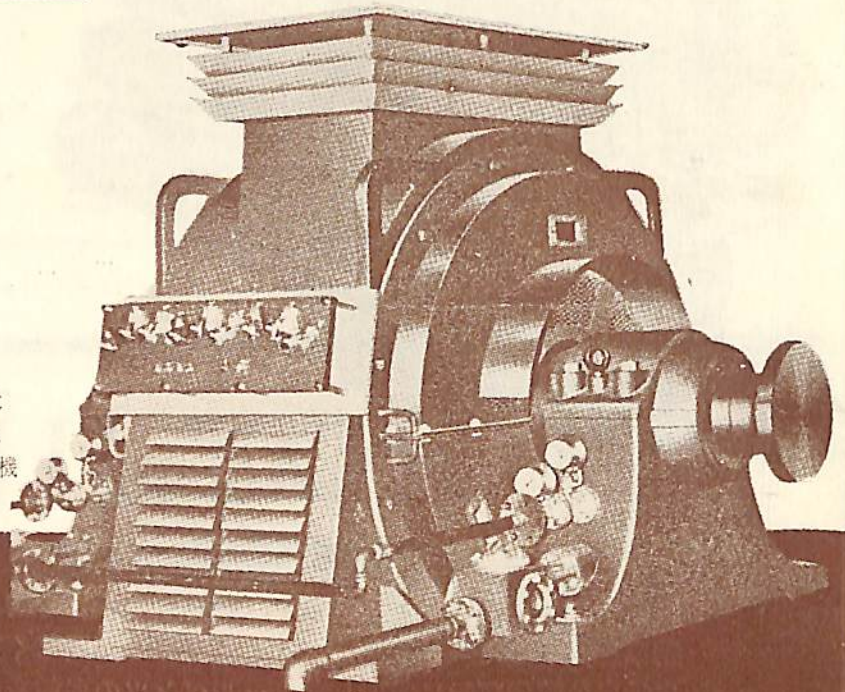


# 船舶用

中型専門メーカー 100~3000KW

自励、他励交流発電機  
直流発電機  
各種電動機  
制御装置及配電盤

## 発電機・電動機



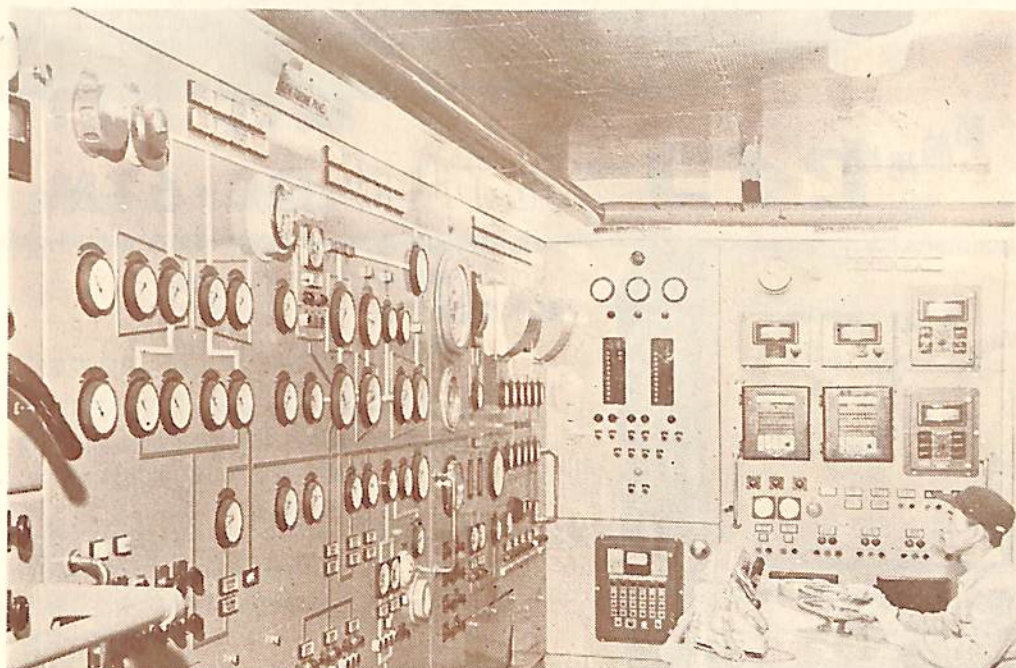
(株)渡辺製鋼所建造  
若松築港(株)玄海丸納入  
800KV A自励式三相交流発電機



### 東京電機製造株式会社

営業所	東京都台東区車坂 1 (常陽銀行ビル5階)	電話 (832) 4261 (代) - 5
本社工場	茨城県土浦市中高津町 9-5-0	電話(土浦)910-2-465-1287
出張所	下関市大和町 3-3	電話 (24) 0703

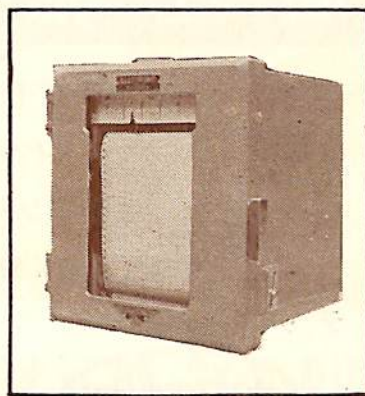
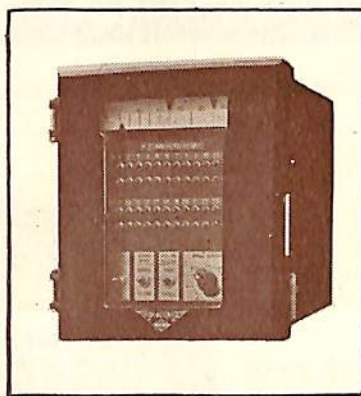




船舶自動化に理化電機工業の

# オートメーション計器

温度計(抵抗・熱電式) [指示・記録・調節]  
 検温計(水質計) [指示・記録・調節]  
 その他各種自動制御装置



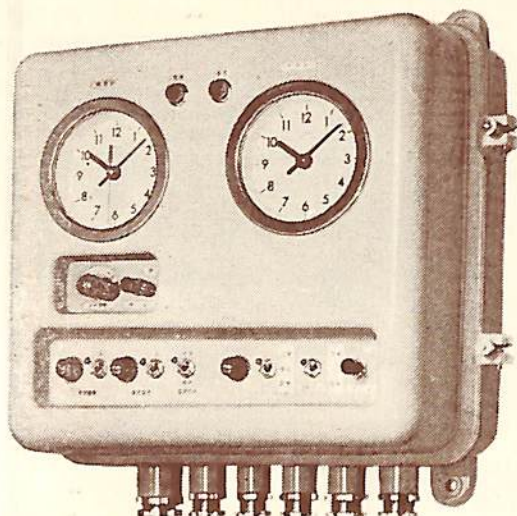
**RDK** 理化電機工業株式会社

本社・工場；東京都目黒区唐ヶ崎625番地  
 電話 東京(712) 3171 (代表)  
 出張所； 小倉・札幌



SEIKO

# 船舶用 セイコー 電子時計 QC-6TM



- 標準時計 ● マリンクロノメーター+船内親子時計  
 精度 ● 日差±0.2秒以内  
 動作温度範囲 ● -10°C ~ +50°C  
 電源 ● 常用AC 100/110V  
           子備DC 24/12V  
           無休止体制構成
- 構造 ● 親時計、パイロット子時計、自動早送装置を同一防滴、耐塩蝕ケースに収納  
 前面操作方式
- 運転可能子時計 ● (1)グリニッジ標準時計(三針) 1台  
                   (2)日本標準時計(四針) 1台  
                   (3)各種船内子時計(二針) 100台  
                   (4)エンジンテレグラフ記録計 1台

株式会社 服部時計店

本社：東京都中央区銀座4-2 TEL (561) 2111  
 支店：大阪市東区博労町4-17 TEL (251) 1251

優秀な性能を誇り驚異的に普及!!

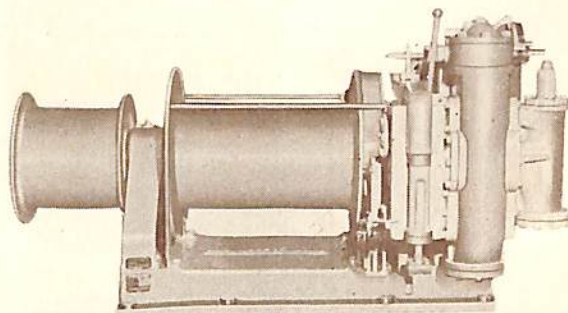
## 油圧駆動甲板機械

揚貨機・揚錨機  
 繫船機・オートテンションウインチ  
 トロールウインチ・底曳用ウインチ  
 ハイドロパイロット操舵機  
 デッキクレーン

**fukushima**

株式会社 **福島製作所**

東京都中央区銀座7丁目1(銀座ヤマトビル)  
 TEL (571) 代表9246



総代理店 株式会社 **エクマン商会**

東京都千代田区有楽町(三信ビル)  
 TEL (591) 1206~8



# 船舶

第 36 卷 第 3 号

昭和 38 年 3 月 12 日 発行

天 然 社

## ◇ 目 次 ◇

海洋調査船 JALANIDHI 号について…………… 佐世保重工業株式会社…(341)

油送船の貨物油タンク内部の損傷概要(1)…………… 池田 均…(345)

〔超高速船の船型に関する系統的模型試験 その 4〕  
浮力中心位置の影響…………… 横尾幸一・大橋誠三…(350)

I. E. C. - TC 18 ボーンマウス会議について(2)…………… 梶原 孝…(356)

高経済性定期貨物船の試設計(3)…………… 浜田 昇…(365)

艦艇設計失敗の跡を顧みて(2)…………… 松本 喜太郎…(378)

特殊船の展望(7)…………… 保井 一郎…(390)

〔提言〕 儒のみちをわらう…………… へりっくす…(376)

〔水槽試験資料 146〕 小型タンカーの模型試験…………… 船舶編集室…(398)

鋼船建造状況月報(37年 10 月)…………… 船舶局造船課…(401)

〔特許解説〕・改良防舷装置・船用減速歯車車室の構造・液化ガスの輸送方法・油圧操舵装置……………(403)

写真進水—☆協久丸 ☆ TSEDEK

竣工—☆泰光山丸 ☆伊勢丸 ☆昭南丸 ☆才三菱洋丸 ☆松宝丸  
 ☆春海丸 ☆佳容丸 ☆笠瀬号 ☆北見丸 ☆EASTEIN TAKE ☆IONIAN  
 SKIPPER ☆ANTIPAROS ☆BHARATA JAYANTI ☆PETROBRAS OESTE

- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| ☆ JALANIDHI 号の各種設備 | ☆ 高経済船の完全自動化モデル操舵室    |
| ☆ 新 V 型高速過給機関      | ☆ 遠心式圧縮機等の技術提携        |
| ☆ シェブラマル水中翼船 さくらじま | ☆ ポンプジェット式水中翼船        |
| ☆ 三菱水中翼船 MH-3B 型   | ☆ エア・クッション艇 “ホバークラフト” |

# Dimetecote

®

No. 3

塗る亜鉛メッキ  
 ダイメットコート No. 3

**130.000 噸の防錆に世界の塗装実績 25.000.000 m<sup>2</sup>**

船齢を延ばすダイメットコート、最高の技術を駆使して建造された世紀のタンカー日章丸に使用されております。

米国アマコート会社 日本総代理店

施工部 優秀な技術と設備による国内施工実績 1,000,000m<sup>2</sup>

有限 井上商会

横浜市中央区尾上町 5-80 電話 (68) 4021・4022・4023

井 上 正 一



# 海の横綱！

## 倉敷ビニロン®

# クレモナ® ロープ・帆布

バランスのとれた力、“頼もしい海の横綱”クレモナロープは 外航船から内航船まであらゆるタイプの船で大量に使用されています。



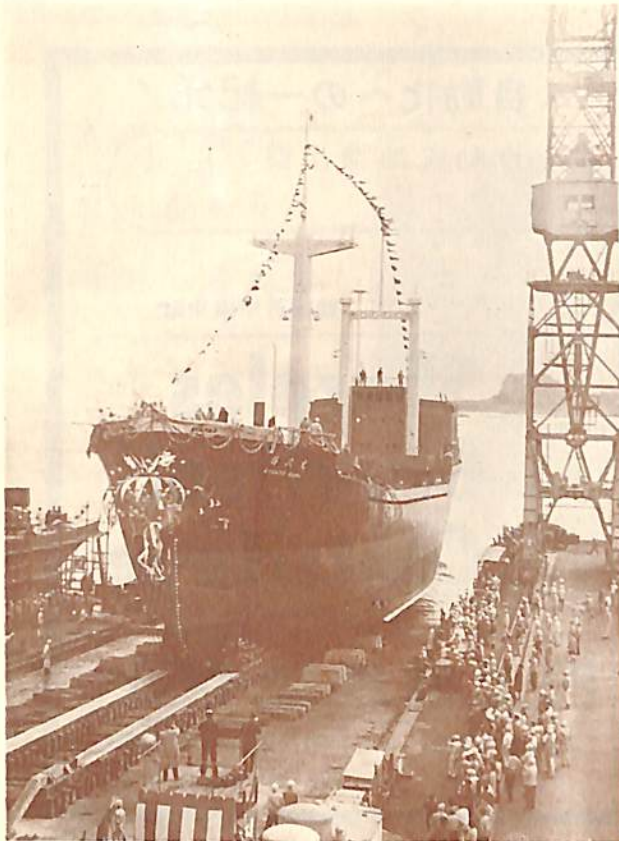
### その秘密は？

- (1)、強力がマニラロープより約50%大きいので径を10%程軽減できる。その上、比重が小さく吸水率が少ないのでマニラロープの60%の労力で済む。
- (2)、価格はマニラの約60~70%アップ、しかもすでに5年間使用の実績寿命は3倍。ロープ費用40%の節減に役立つ。
- (3)、ホーサーには適度の太さと伸びは安全上必要。これにぴったりのクレモナはその上、紫外線やえぐれにも最も強くすべらず キンクもなく もちろんくさらない安心できる堅実なロープです。

大阪市北区梅田8番地  
東京都中央区日本橋通3の1

倉敷レイヨン株式会社

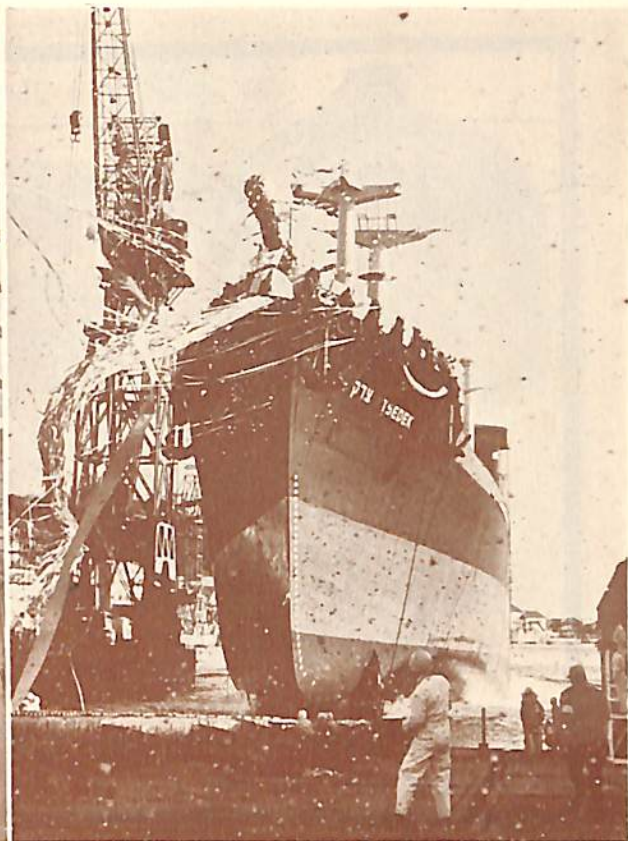




協 久 丸 (貨物船)

船 主 三協海運株式会社  
造 船 所 三菱造船・下関造船所

長(垂) 83.00 m 幅(型) 12.80 m 深(型) 6.75 m  
吃水 5.68 m 総噸数 1,998 噸 載貨重量 3,310 噸  
速力 12.6 ノット 主機 伊藤鉄工ディーゼル機関 1 基  
出力 1,800 PS 船 級 NK 起工 37-12-5  
進水 38-2-7 竣工 38-4 未予定



TSEDEK (貨物船)

船 主 ZIM ISRAEL NAVIGATION CO., LTD.  
造 船 所 浦賀重工業株式会社

全長 137.5 m 長(垂) 127.0 m 幅(型) 18.4 m  
深(型) 8.25/11.20 m 吃水 7.40/8.60 m 総噸数  
約 5,200/7,000 噸 載貨重量 約 7,450/9,650 噸  
速力 18.0 ノット 主機 浦賀スルザーディーゼル機  
関 6 RD 68 型 1 基 出力 6,600 PS 船 級 LR  
起工 37-9-6 進水 38-1-23 竣工 38-4 未予定

最古の歴史と新しい技術



Antenna Rotator = **イモテータ**  
for marine

103型

メーター式方向指示操作盤付  
サイズ 190×190×250 耗  
電源 110V A C 30V A . 回転力120kgcm

E-500型

セルシン式方向指示盤及び操作盤付  
サイズ 220×220×280 耗  
電源 110V A C 50V A . 回転力500kgcm



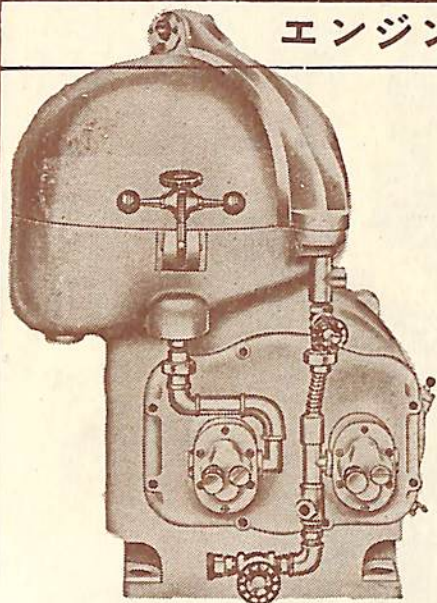
**江本アンテナ** 千葉県松戸市  
松戸 2 - 1331

Tel. (04739) 2916 振替 東京 15202



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(201)9211番(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番(代表)

### 米国コーストガード認定

船舶用軽量不燃壁材

# 朝日マリライト

超軽量保温材	フェザーカバー、ボード
超軽量耐熱保温材	シリカカバー、ボード
高性能パッキング	ジョイントシート

伝統ある保温保冷工事設計請負

## 朝日石綿工業株式会社



本社 東京都中央区銀座七丁目三番地 電話(571)9361代表  
営業所 札幌・釧路・東京・横浜・静岡・名古屋・大阪・新居浜・岡山・門司・福岡・長崎



高経済船の  
完全自動化  
モデル操舵室



三菱造船・長崎造船所では、このほど高経済船の完全自動化モデル操舵室を完成した。

このモデル操舵室は、日本造船研究協会の運輸省委託による「高経済性定期貨物船の試設計」（詳細は本誌に掲載中）の一環で、三菱造船が設計・製作を担当したものである。

このモデル操舵室は操舵室と海図室とを一体化したもので、広さは約60平方メートル、操舵盤、機関部制御盤、機関部警報盤、海図机などの操船に関する一切の操作がすわつたままででき、全ての計器に示された数値はデータ・ローダーにより自動的に記録される。また船首と船尾に監視用工業テレビを各1基設け、受信器を操舵室に設けて繋船作業の船橋集中化を図っているなど、将来予想される完全自動化船の船橋総括制御方式のあり方を指向している。

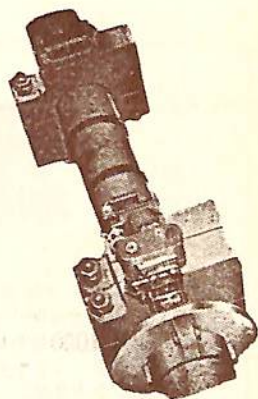
このモデル操舵室を採用した場合の特長は次の通り。

- 1 集中管理方式をとつたこと。  
船橋が機関制御室、操舵室、海図室の一体化したものになり、船舶運航に関する中枢神経となっていること。
- 2 1人で多くの機械装置を監視、操作できる結果、作業の能率が高まり、労働も少なくてすむ。
- 3 機関制御室を船橋にあげたため、計器振動が少なくなり、適温・適湿が保ち易いので、計器の信頼性が増し寿命が長くなる。
- 4 機関室内の乗組員の勤務時間が短くなるため、通風防熱、防湿などの設備が簡略化でき、また機器の配置なども制約されることが少なくなる。
- 5 データ・ローダーを備えたこと。  
従来の乗組員の仕事のうち、データ作成の仕事が約60%を占めていたが、データ・ローダーを設けたことによってゼロになった。

船舶用の計器は  
信頼性ある倉本計器で!!



- 回転計類
- ◇遠心力式回転計 ◇電気式回転計
  - ◇振動式回転計 ◇マグネット回転計
  - ◇時計式回転計 ◇超高速電子式回転計
  - ◇ストロボコープ ◇携帯式回転計
- 積算計類
- ◇回転動 ◇往復動 ◇隔測電気式
- 軸馬力計及特殊計器類
- ◇記録式光学振計 ◇直読式光学振計



主機、補機用  
電気回転計

創業37年 進水速度計、各種試験器



株式会社 倉本計器精工所

研野式光学振計

本社 東京都大田区原町6 電話蒲田(731)2033・2623・1640  
柏工場 千葉県柏市柏 電話柏2番




世は完全にディーゼルの時代です



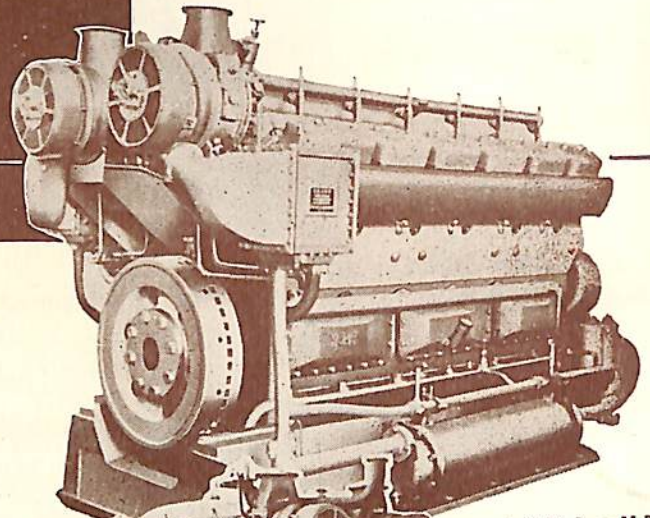
船舶補機に ....

# ヤンマー ディーゼル

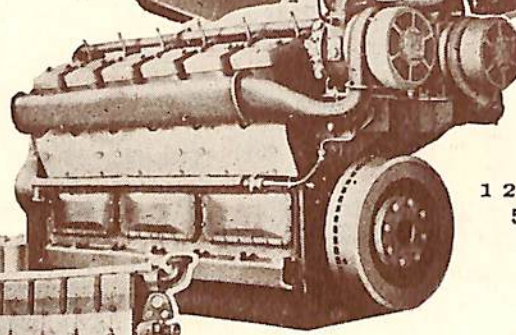
 日本工業規格表示

船舶補機用 2~1000馬力

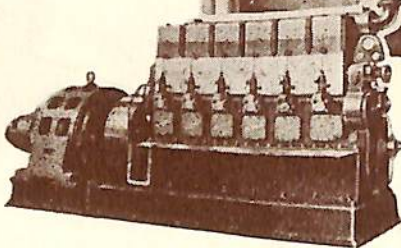
船舶主機用 3~800馬力



12ML-HT  
780~800馬力



12ML-T  
570~600馬力



6MSL x 150K.V.A.

本邦唯一のディーゼル専門メーカー  
ヤンマーディーゼル(株)では小は2馬  
力から、大は1000馬力におよぶあ  
らゆる用途に応じた100余機種のデ  
ィーゼルエンジンを生産しています。



## ヤンマーディーゼル株式会社

本社 大阪市北区茶屋町62番地  
支店 大阪・東京・福岡・札幌・高松・広島  
出張所 金沢・岡山・旭川・大分



## 新 V 型 高 過 給 機 関

(2 軸 16,000 馬力)

ギヤードディーゼル機関)

(三井造船)

三井造船株式会社は大形船用機関の製作、研究に従事する一方、BW型機関の特長とする衝撃式2サイクルターボチャージ方式とユニフロー掃気方式とが軽量小形高出力機関に最も適していることにいち早く着目して、これが開発に多年研究努力を続けて続々と新形機関を世に送ってきたが、その総合技術と実績を基礎に、このたび防衛庁注文のV形高過給機関1228V3BU-38Vを完成した。

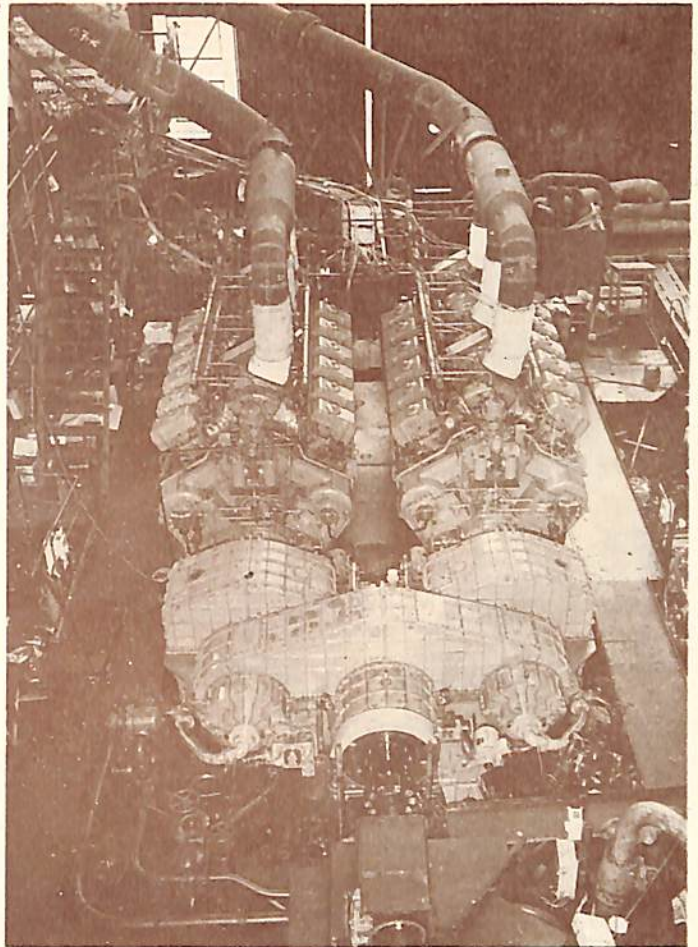
本機はシリンダ当り355馬力、平均指示圧力約12 kg/cm<sup>2</sup>、ピストン速度8.23m/sec 馬力当り重量6.7 kg という2サイクルターボチャージドディーゼルとしては世界に誇る高過給高出力のものであり、わが国のディーゼル水準の高さを内外に誇示出来るものである。

本機は写真の如く1軸に2機がそれぞれ流体継手を介して減速装置に結合され2軸16,000馬力のギヤードディーゼル推進プランとして近く防衛庁護衛艦に搭載される予定である。

ギヤードディーゼルは艦艇のみならずフェリーボート、トローラ、ドレツジャー、発電プラント、中小形一般船舶、さらには大形船舶にも特異な適性を有している。

### 主 要 目

シリンダ数 12~60° V	シリンダ径 D 280 mm	行程 S 380 mm	定格回転数 650 RPM
定格出力 4,250 BPS	定格出力 355 BPS/CYL	ピストン面積 A 616 cm <sup>2</sup>	行程容積 V 23.4 l
ピストン速度 VP 8.23 m/sec	平均有効圧力 pme 10.5 kg/cm <sup>2</sup>	平均指示圧力 pmi 12.0 kg/cm <sup>2</sup>	
最高圧力 Pmax 約 95 kg/cm <sup>2</sup>	機関重量 約 28.5 t	機関馬力当り 約 6.7 kg/PS	



船舶塗料

- ・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)
- ・アクチブ プライマー (ウオッシュプライマー)
- ・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)
- ・槌印鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- ・鉄船々底O.P.2号塗料 (有機毒物型・油性系 並びにビニル系)
- ・タイカリット (防火塗料)
- ・ボデラック (フタル酸樹脂塗料)

大阪市大淀区浦江北4  
東京都品川区南品川4



# 日本ペイント

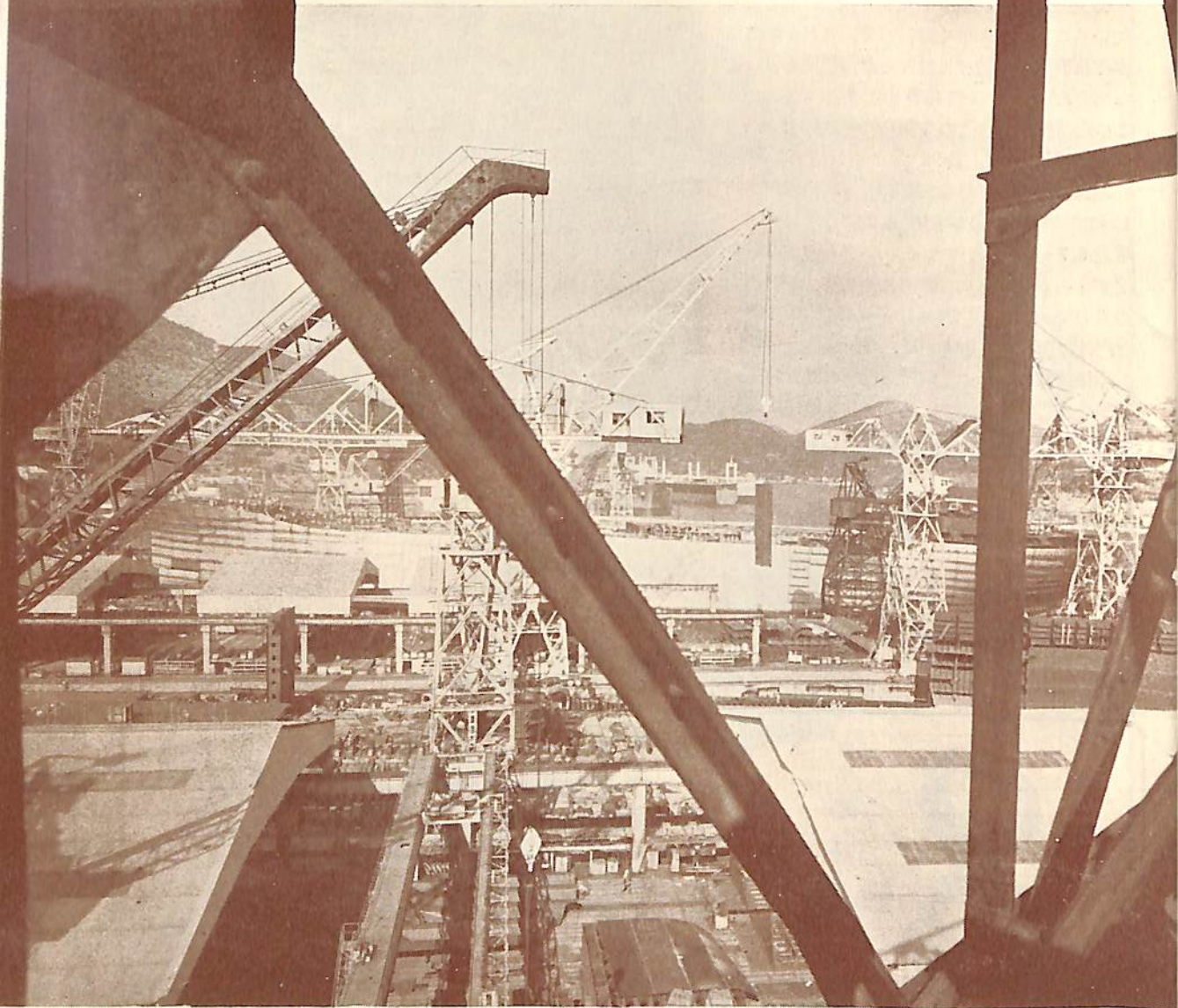


よい船をより安くの  
モットーが生んだ

進水量世界一

366.177GT

'62年



## 石川島播磨重工業株式会社



船舶事業部 東京都千代田区大手町1-2(貿易会館) 電話(231)7661-7671(代表)  
東京第二工場 東京都江東区深川豊洲2-6 電話(641)5101-6101(代表)  
相生第一工場 兵庫県相生市相生5292 電話(相生) 1 4 (代表)



## 遠心式圧縮機等の 技術提携

(浦賀重工業ド・ラバル社間)

浦賀重工業株式会社では、このほど米国ドラバル社と技術提携をした。その品目は下記の通りである。

遠心式圧縮機、陸用蒸気タービン、二重胴型給水ポンプ、ターボ過給機で、1月5日政府より正式の認可をうけた。

提携品目の主なる特長は次の通りである。

### (1) 遠心式圧縮機

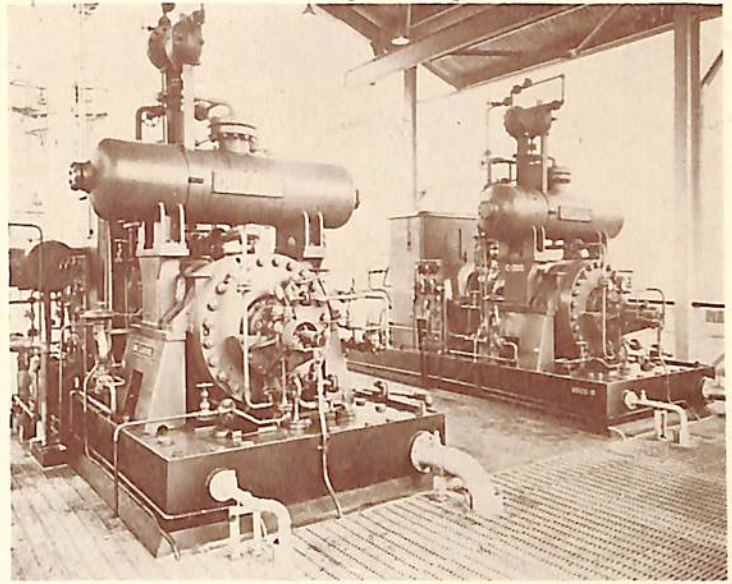
- ① 高速回転で、小型であり、効率がよい。
- ② 重量部分がそつくり取り外しが出来、修理調整が容易である。
- ③ ワンマンコントロールが出来る。
- ④ 仕様変更に対する融通性が大きい。
- ⑤ 1893年から製作しており世界最長の経験年数を有し、極めて高い信頼度を保っている。

### (2) 陸用蒸気タービン

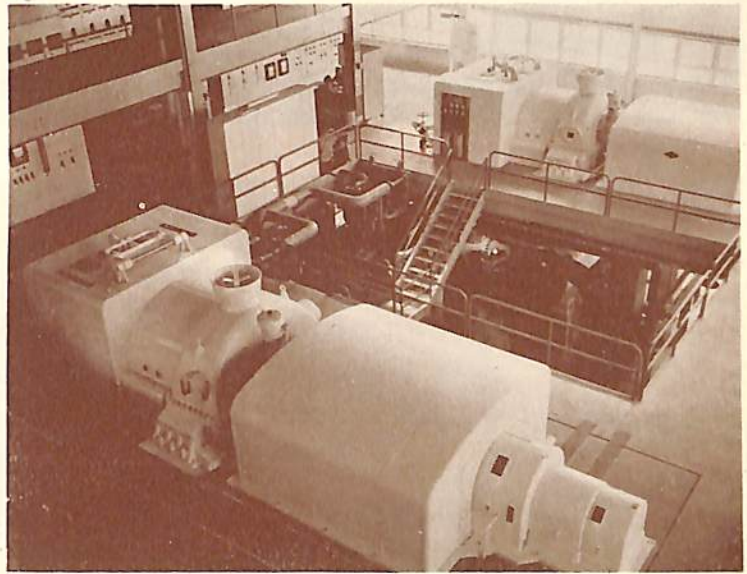
- ① 各種用途に対して融通性が非常に大きい。
- ② 屋外設置が可能で、建屋が不要である。
- ③ 翼および加減弁の特殊構造により全長が短かく効率がよい。
- ④ 1890年以來の世界最長の経験を有し信頼度が高い。

### (3) 二重胴型給水ポンプ

- ① 車室の構造が簡単で小型軽量である。
- ② 各種仕様に対し、融通性が大きい。
- ③ 特殊な摺動部構造により寿命が長い。
- ④ 簡単な水路による水路損失の減少と漏洩損失の減少から全体効率が高い。
- ⑤ 1912年から経験を有し、極めて信頼度が高い。



石油精製プラント用リサイタル遠心式圧縮機

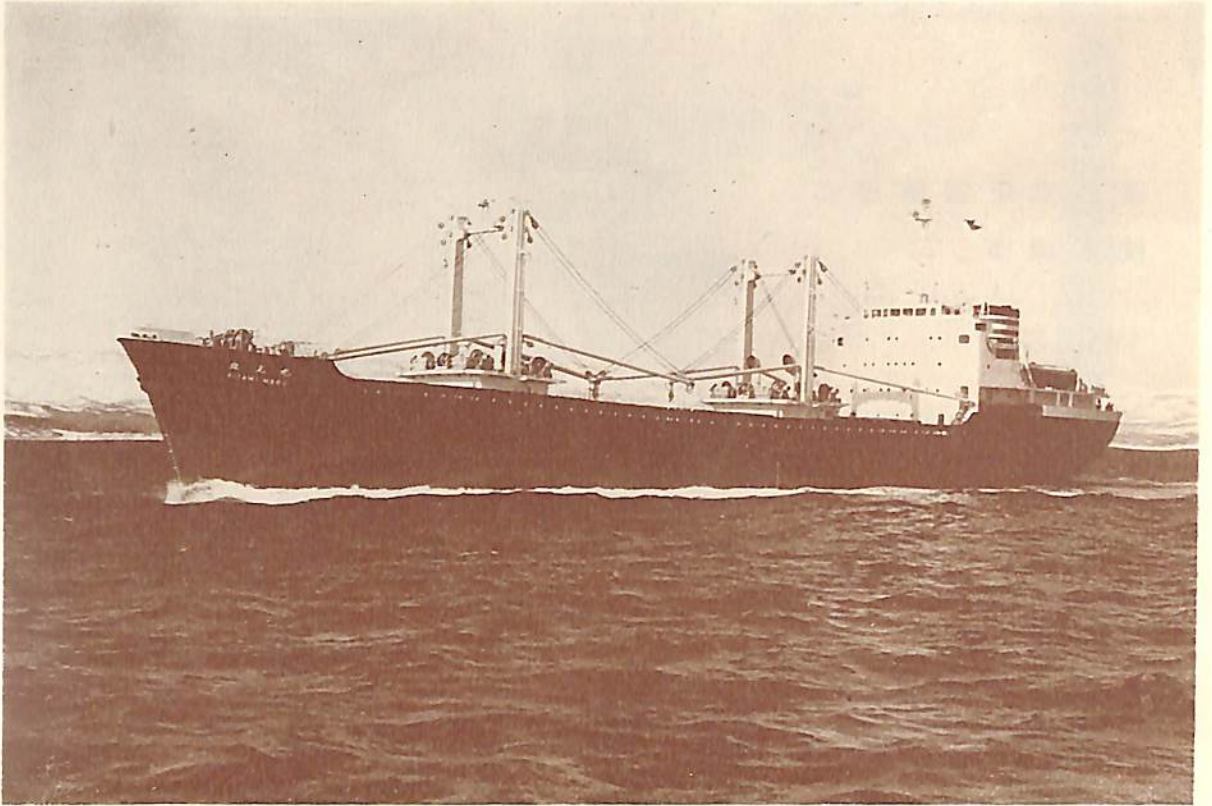


12,500 KW 発電用ドラバル蒸気タービン

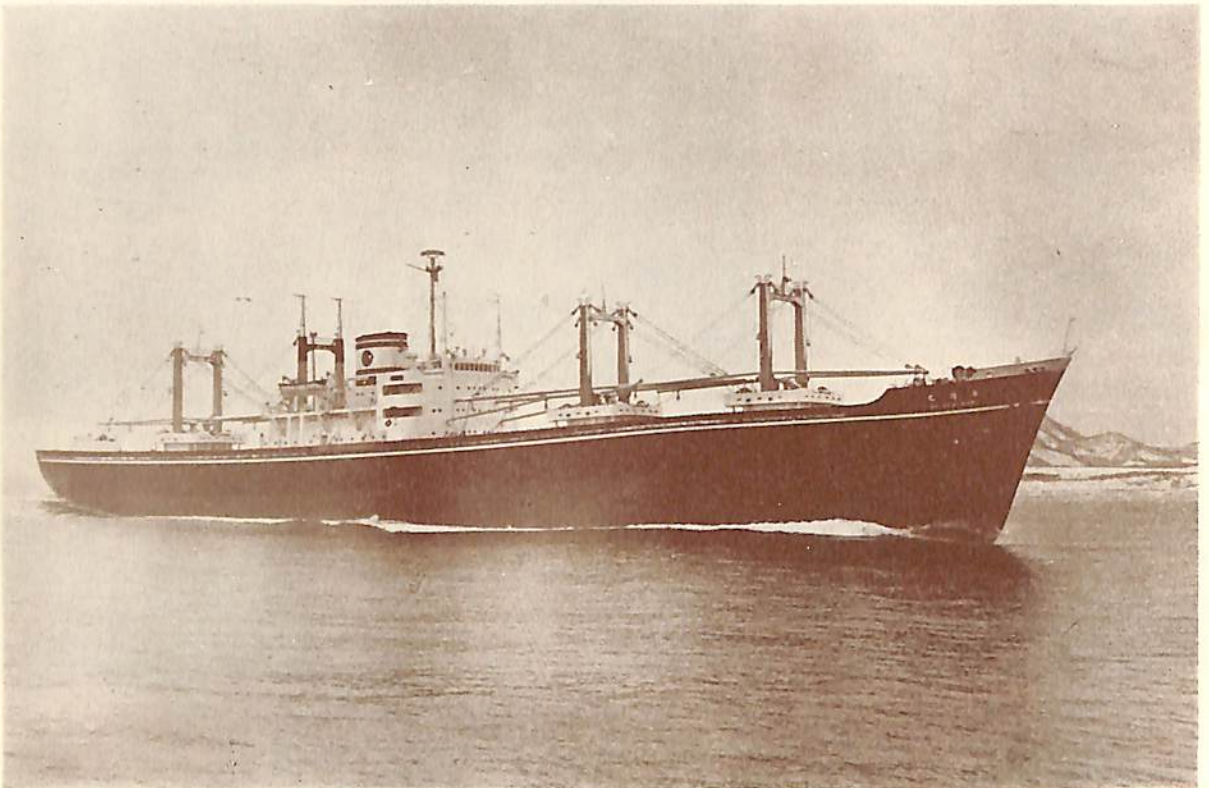
### (4) ターボ過給機

- ① 単一翼車構造(特許)により部品数が従来の国産品に比べて半分ですみ、極めて軽量である。
- ② 重要部分がそつくり取り外しが出来、修理、調整が容易かつ摺動部分の冷却効果が大きく寿命が長い。
- ③ 仕様変更に対する融通性が大きい。
- ④ 圧力比が高く、効率高い。
- ⑤ 遠心型過給機の創始者として信頼大である。



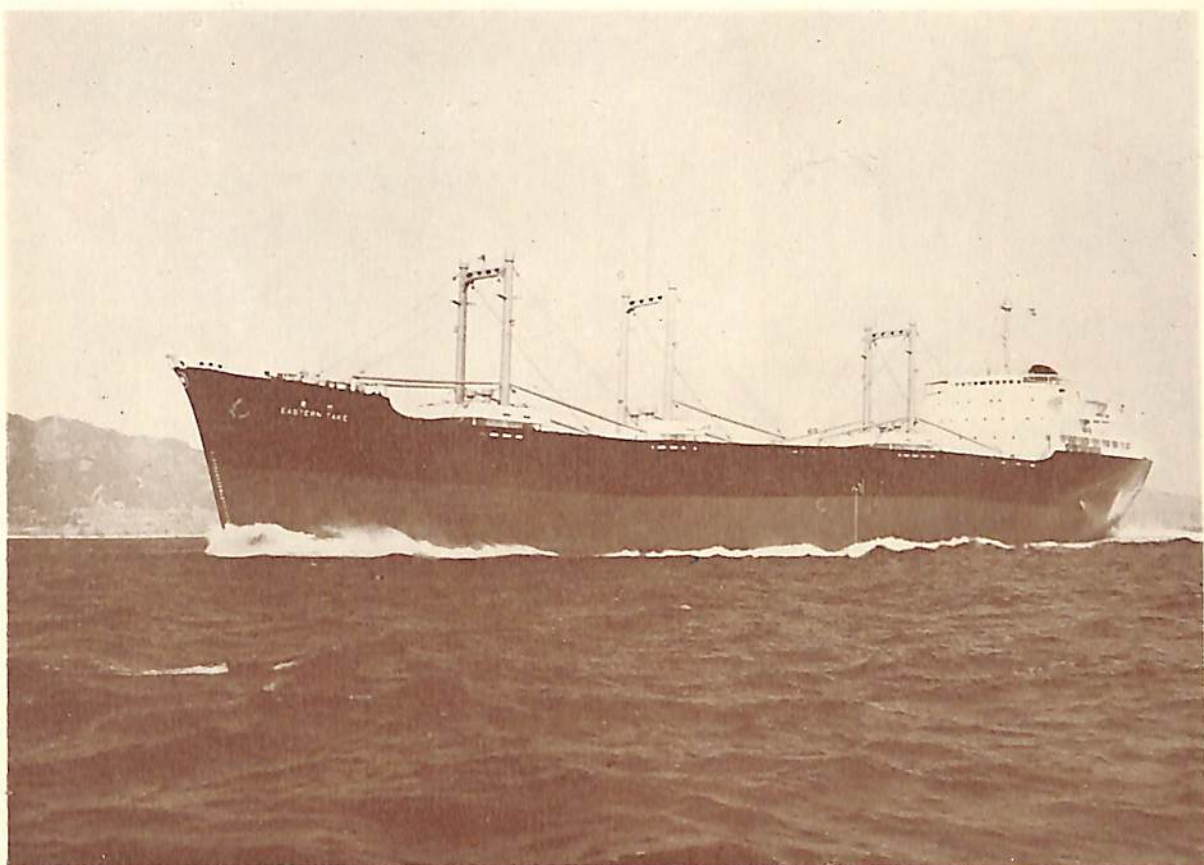


北 見 丸 (貨物船)



春 海 丸 (貨物船)

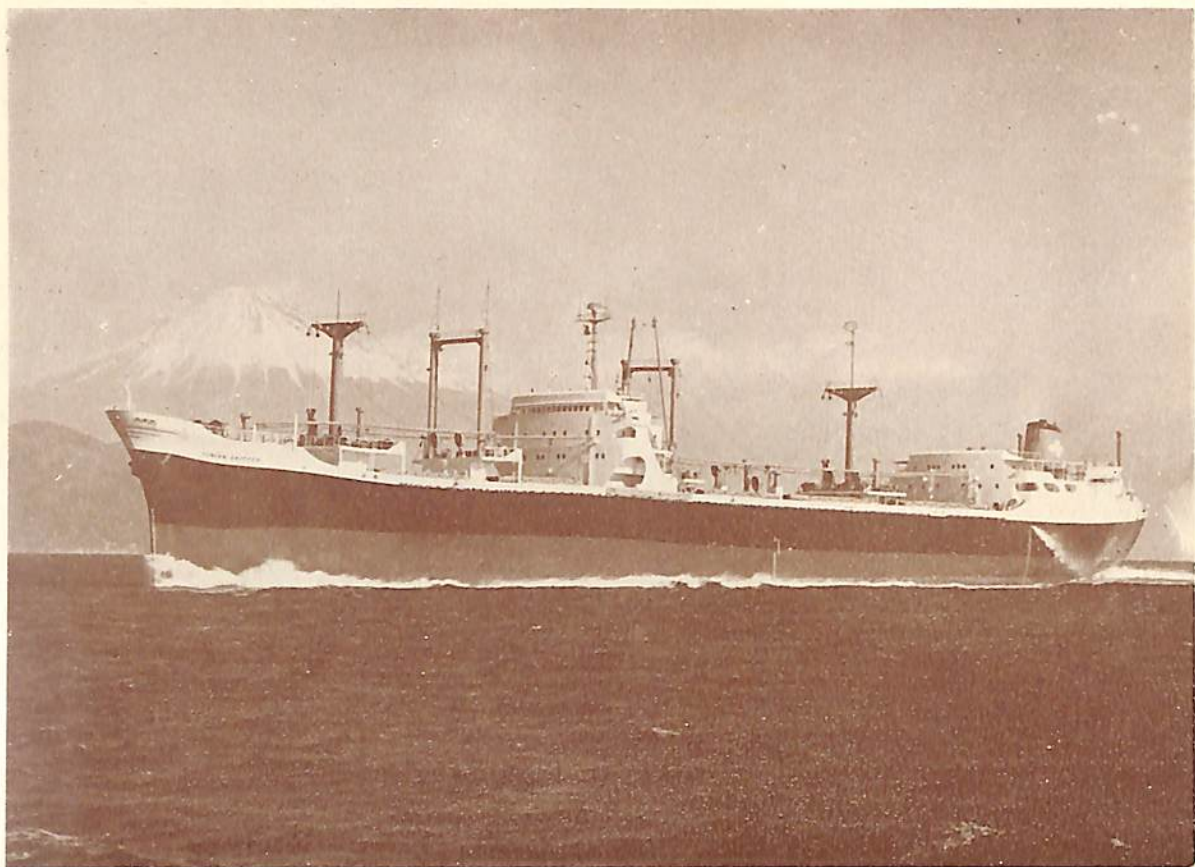




EASTERN TAKE (撒積貨物船)

船名	北見丸	春海丸	EASTERN TAKE
要目			
全長	101.01 m	145.76 m	157.50 m
長(垂)	93.00 m	134.60 m	148.00 m
幅(型)	14.50 m	19.00 m	21.00 m
深(型)	7.50 m	11.75/8.78 m	12.50 m
吃水	6.166 m	7.72 m	8.774 m
総噸数	2,999.540 噸	6,150.020 噸	11,222 噸
載貨重量	4,541.772 噸	10,647.664 噸	16,571 噸
速力	15.197 ノット	18.21 ノット	16.75 ノット
主機	神発 6 UET <sup>45/75</sup> ディーゼル機関 1 基	石川島播磨 6 RD 68 型 ディーゼル機関 1 基	川崎 MANK 6 Z <sup>70/120</sup> C 型 2 サイル単動過給 ディーゼル機関 1 基
出力	2,700 PS×225 RPM	6,600 PS×135 RPM	6,600 PS
船級	NK	NK	LR
起工	37-8-28	37-3-30	37-8-10
進水	37-11-27	37-10-29	37-11-17
竣工	38-2-20	38-1-28	38-1-30
船主	日本郵船/日の丸汽船	日本海汽船株式会社	MEDAL SHIPPING CO. LTD. (ホンコン)
造船所	函館ドック・函館造船所	函館ドック・函館造船所	川崎重工業株式会社



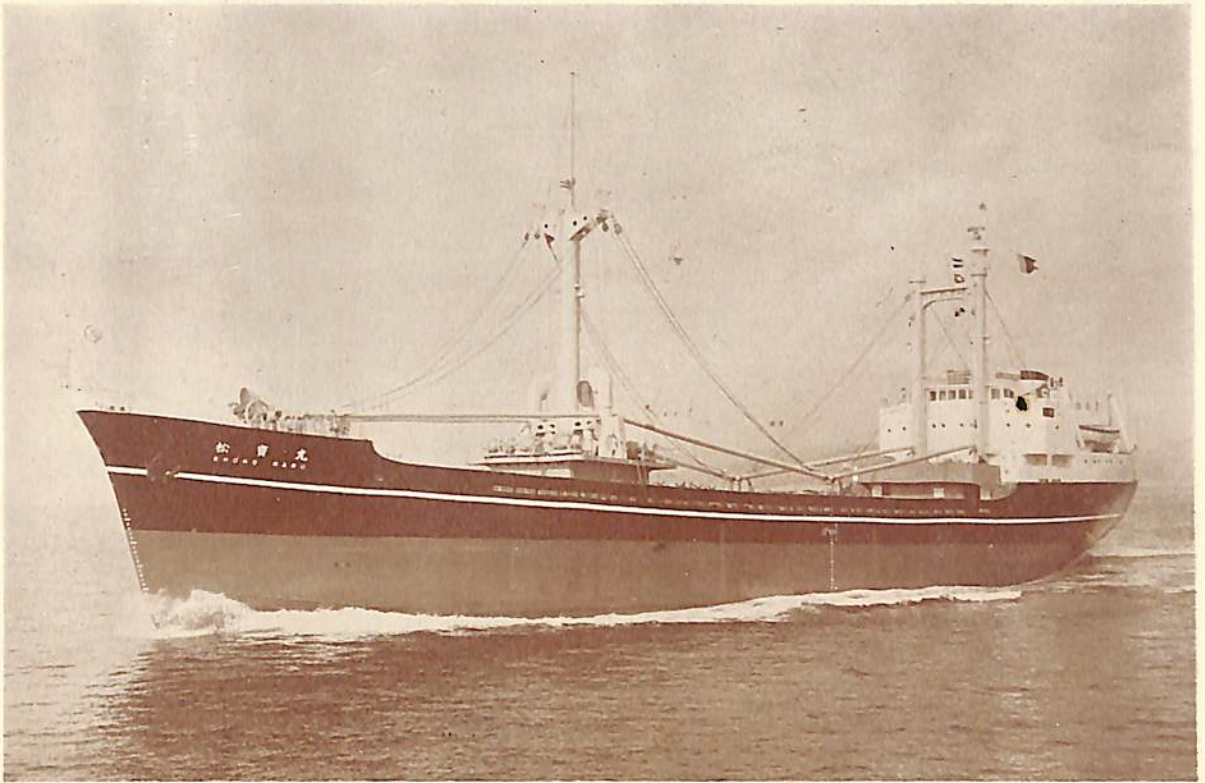


IONIAN SKIPPER (撒積貨物船)



ANTIPAROS (撒積運搬船)

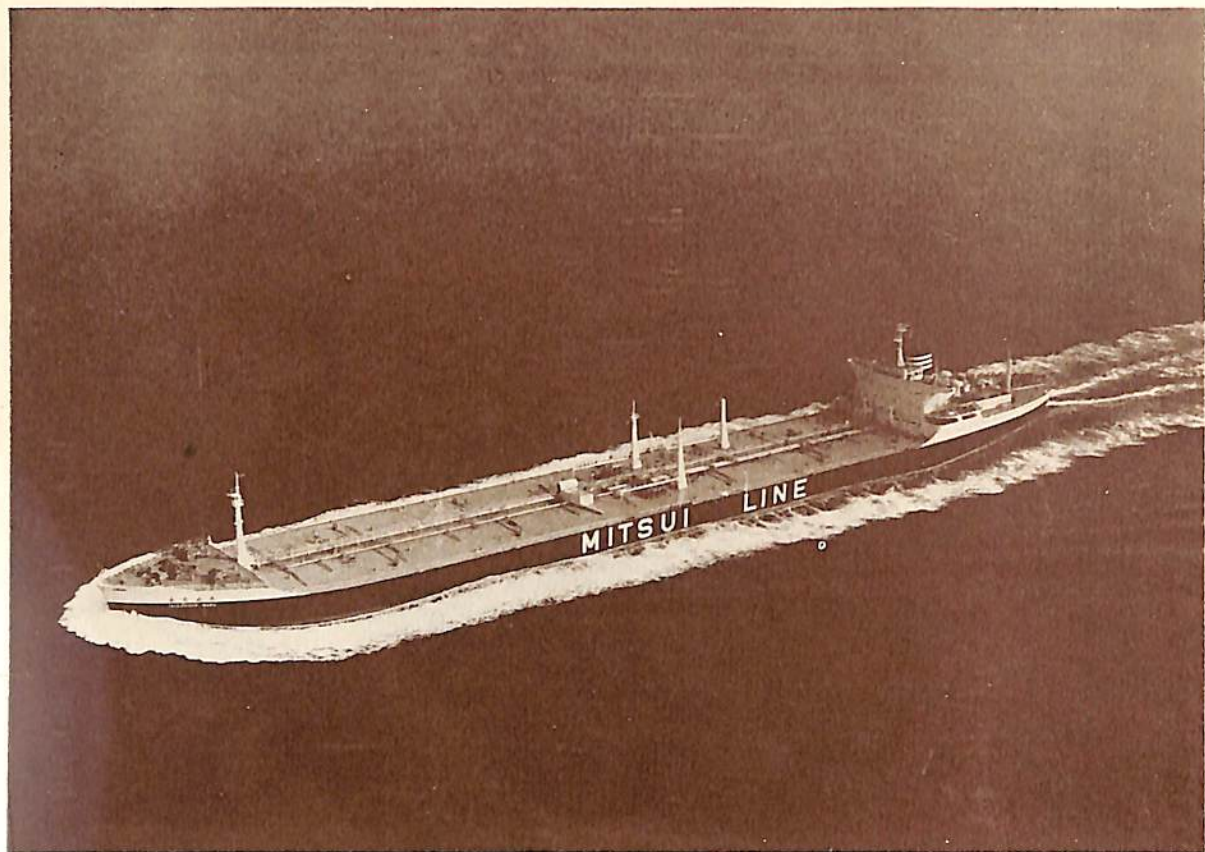




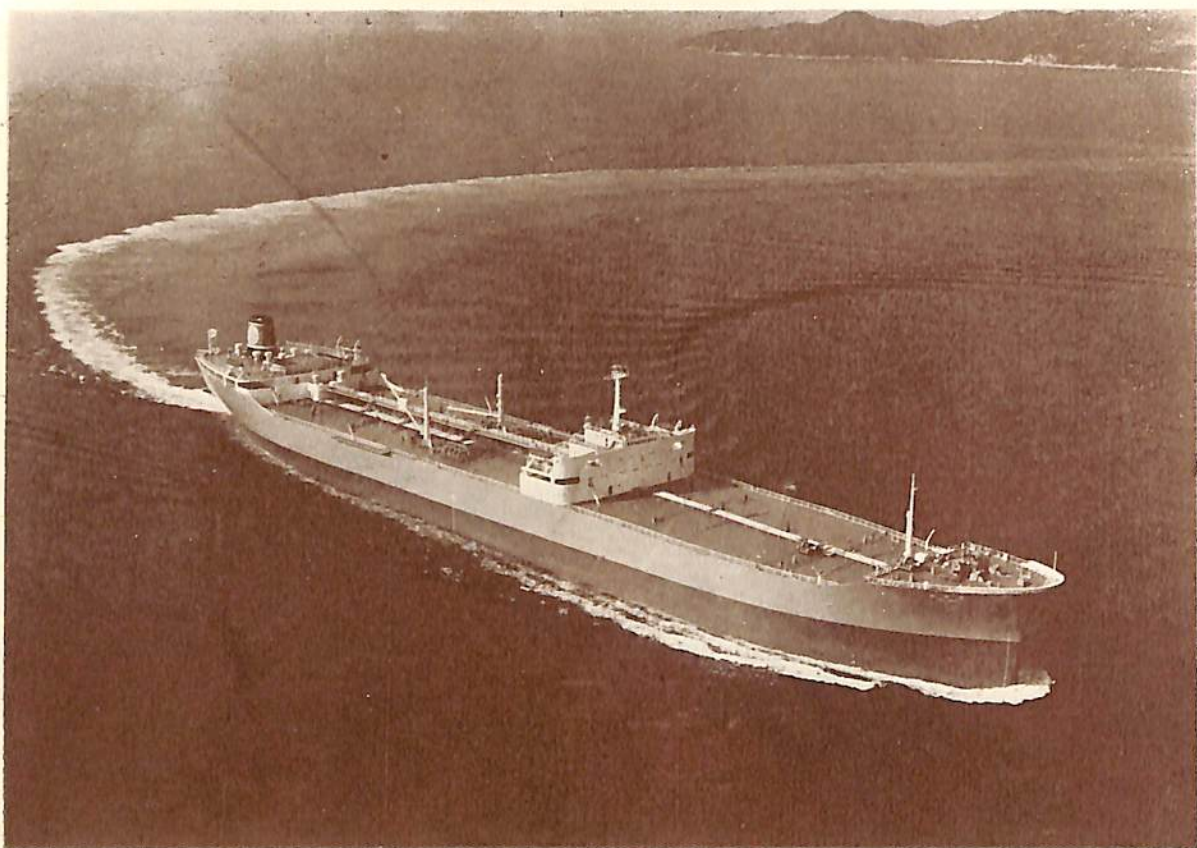
松 宝 丸 (貨物船)

船 名	IONIAN SKIPPER	ANTIPAROS	松 宝 丸
要 目			
全 長	583' - 4 5/8"	176.395 m	86.25 m
長 (垂)	545' - 0"	167.00 m	79.30 m
幅 (型)	74' - 8"	22.94 m	12.70 m
深 (型)	44' - 0"	13.90 m	6.58 m
吃 水	30' - 0"	9.76 m	5.643 m
総 噸 数	約 15,300 噸	13,694.51 噸	1,907.27 噸
載 貨 重 量	約 19,360 噸	23,412.00 噸	3,127.46 噸
速 力	約 16.6 ノット	16.74 ノット	14,982 ノット
主 機	三井 B&W 774 VT 2 BF 160 型 ディーゼル機関 1 基	石川島播磨タービン 1 基	神発製排気ターボチャー ジャー付 2 サイクル単動 トランクピストン型ディ ーゼル機関 1 基
出 力	10,500 PS×115 RPM	8,200 HP×110 RPM	2,000 PS×260 RPM
船 級	AB	LR	NK
起 工	37-6-6	37-7-4	37-10-1
進 水	37-10-27	37-11-29	37-10-27
竣 工	38-1-20	38-2-15	37-12-15
船 主	BEDFORD STEAMSHIP CO., LTD. (リベリヤ)	VIADORO COMPANIA NAVIERA (パナマ)	福宝海運産業株式会社
造 船 所	日本鋼管・清水造船所	石川島播磨重工・ 東京才 2 工場	大洋造船株式会社



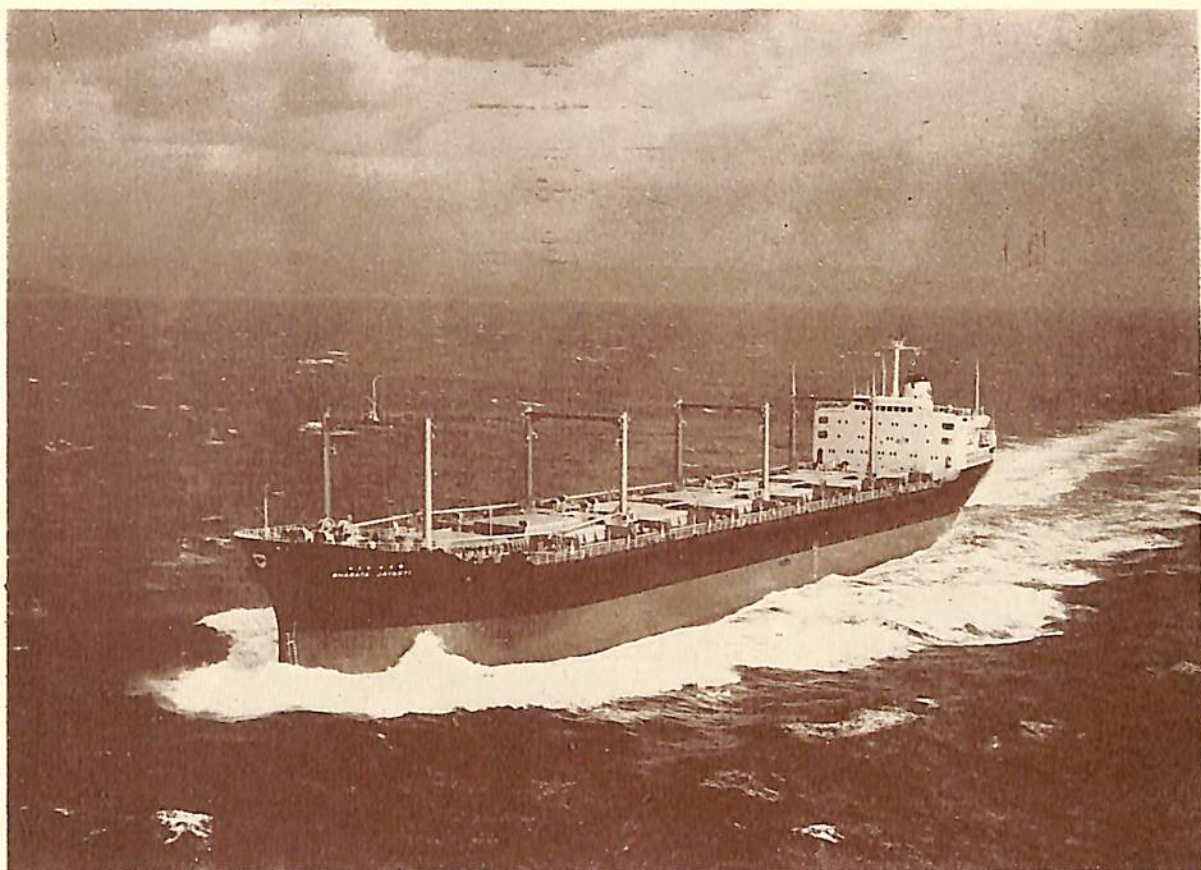


泰 光 山 丸 (油 槽 船)



伊 勢 丸 (油 槽 船)

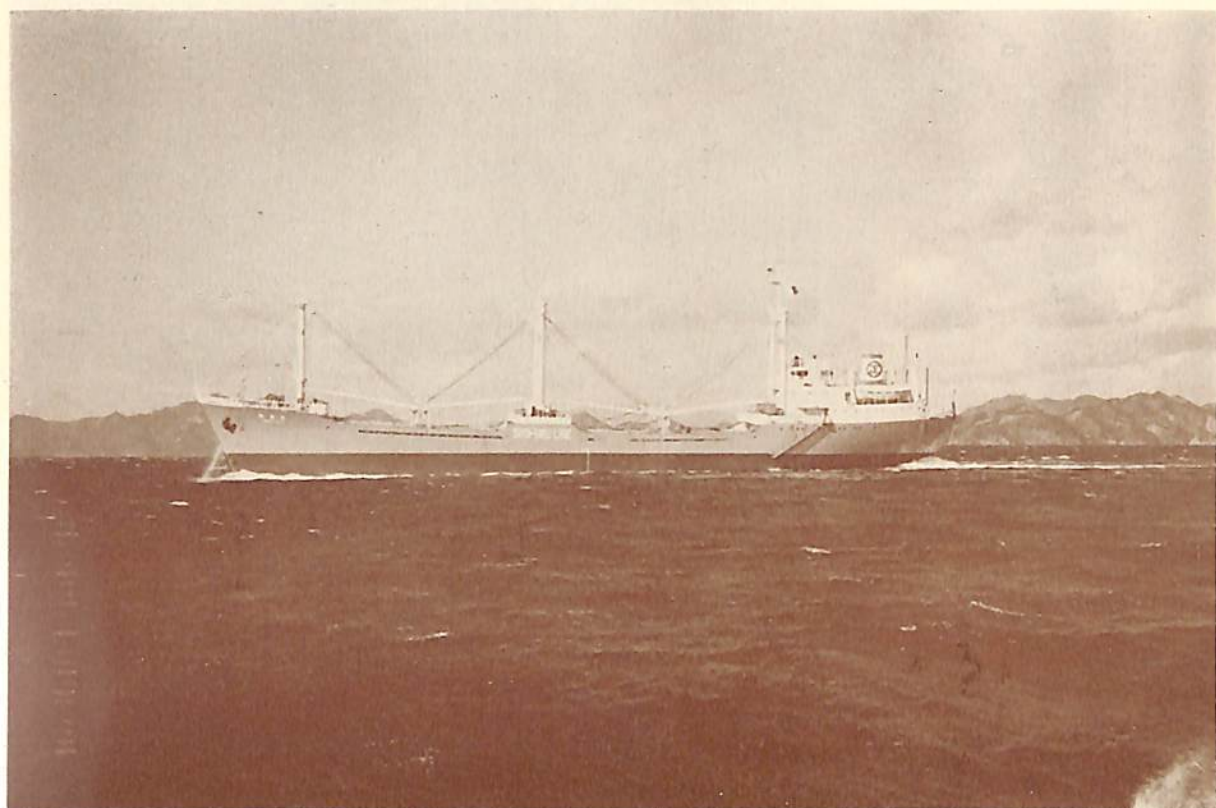




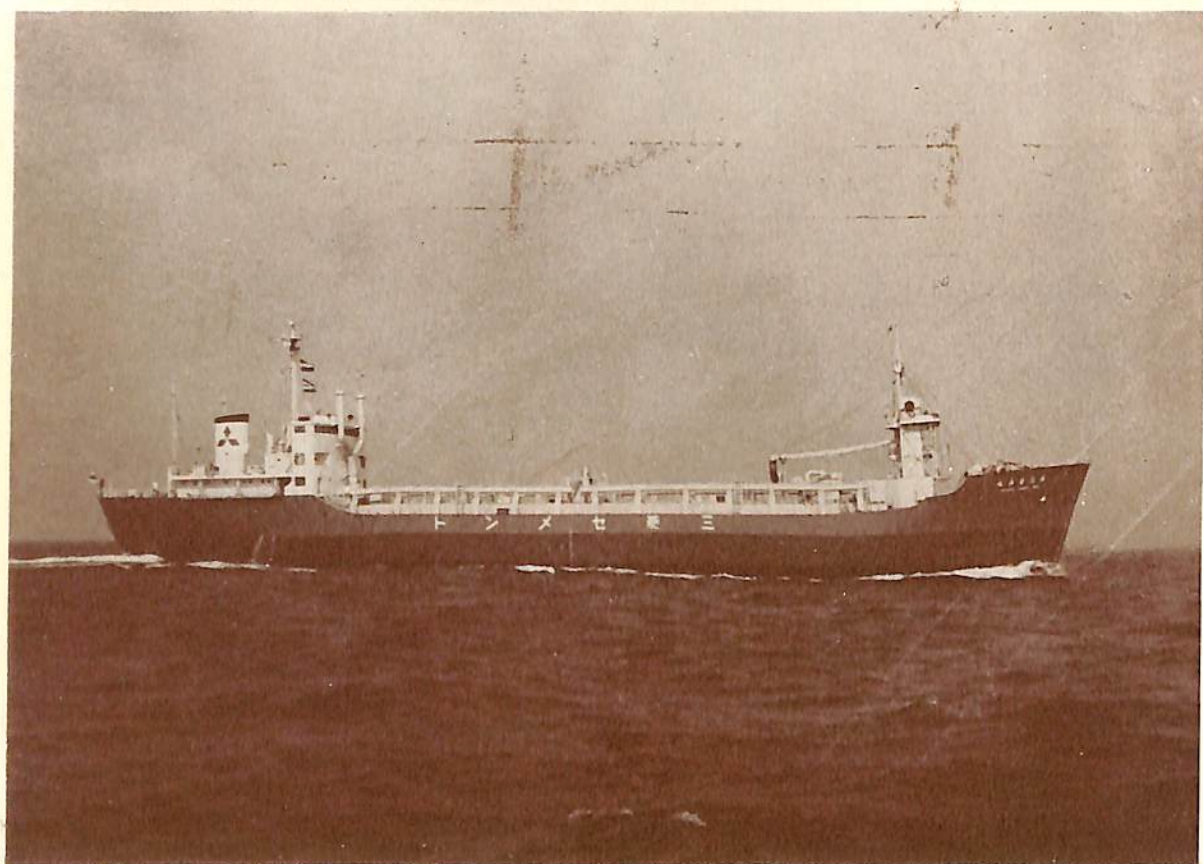
BHARATA JAYANTI (油槽船)

船名	泰山丸	伊勢丸	BHARATA JAYANTI
要目			
全長	242.48 m	236.25 m	
長(垂)	233.00 m	225.00 m	183.00 m
幅(型)	32.30 m	33.80 m	27.40 m
深(型)	18.20 m	18.55 m	14.80 m
吃水	13.608 m	13.88 m	10.06 m
総噸数	38,964.51 噸	39,364.10 噸	21,282.00 噸
載貨重量	69,530.00 噸	71,061.00 噸	32,357.00 噸
速力	17.2ノット	15.8ノット	16.10ノット
主機	三井 B&W D. E. 984-VT 2BF 180型 1基	石川島播磨ズルザー 9RD 90型単動2サイクルターボ チャージドディーゼル機関 1基	浦賀スルザー 6RD 76型 ディーゼル機関 1基
出力	18,900 PS×110 RPM	19,800 PS×119 RPM	9,000 PS
船級	NK	NK	LR
起工	37-6-4	37-3-1	37-7-16
進水	37-10-25	37-9-14	37-10-7
竣工	38-2-17	37-11-10	38-1-19
船主	三井船舶株式会社	照国海運株式会社	JAYANTI SHIPPING CO. (インド)
造船所	三井造船株式会社	株式会社 吳造船所	三菱造船・長崎造船所



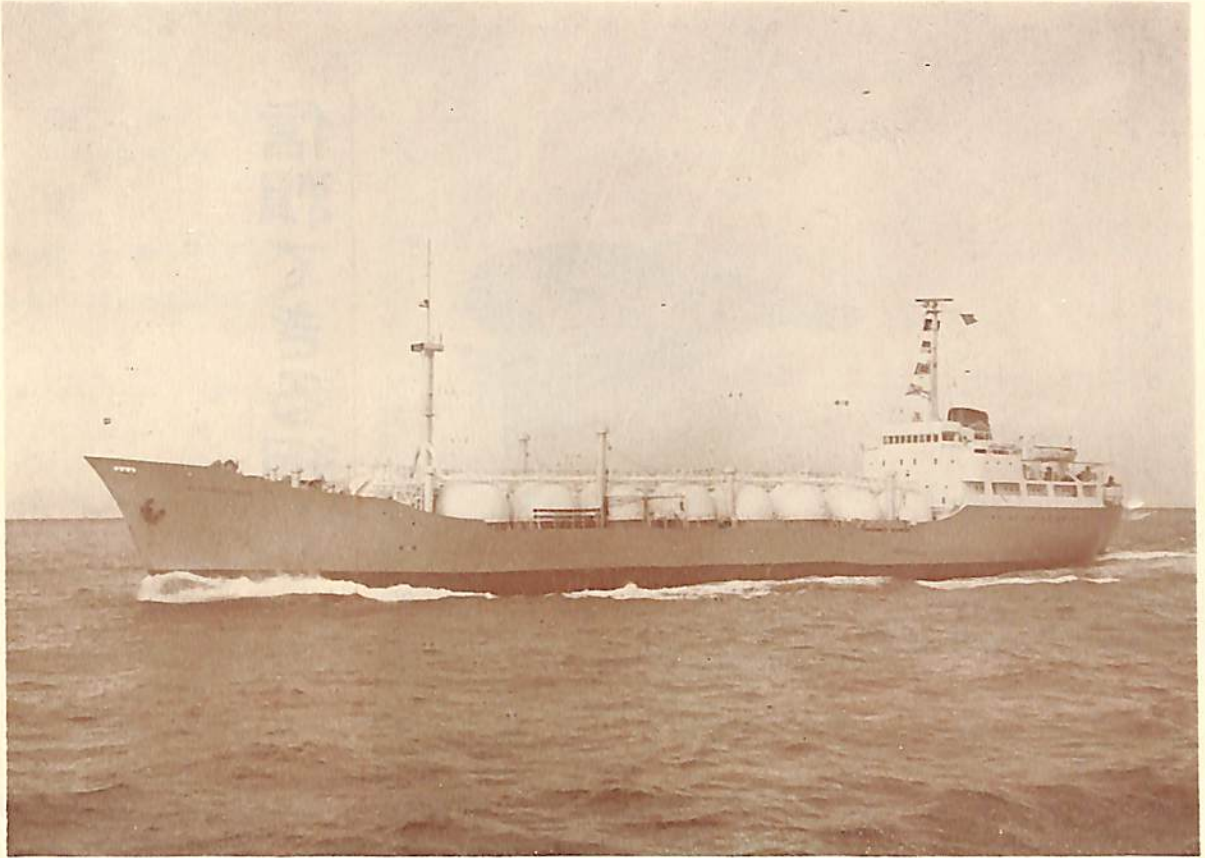


昭 南 丸 (貨物船)



オ 三 菱 洋 丸 (セメント専用船)



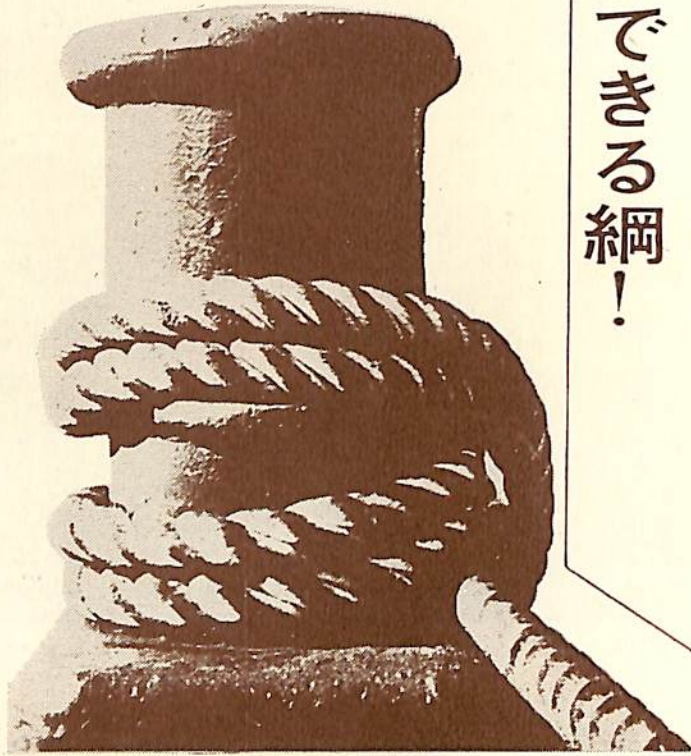


PETROBRAS OESTE (LPG タンカー)

船名	昭南丸	オ三菱洋丸	PETROBRAS OESTE
要目			
全長	92.00 m		108.50 m
長(垂)	84.50 m	92.00 m	100.00 m
幅(型)	13.00 m	14.80 m	15.60 m
深(型)	6.40 m	7.50 m	8.00 m
吃水	5.509 m	6.25 m	5.20 m
総噸数	2,116.03 噸	3,074.52 噸	約 2,700 噸
載貨重量	3,288.36 噸	4,904.07 噸	約 3,900 噸
速力	14.305 ノット	15.08 ノット	14 ノット
主機	神発製排気過給機付単動 2衝程無気噴油ディーゼ ル機関 1基	阪神内燃機製ディーゼル 機関 1基	三井B&W ディーゼル機 関 950 VTBF-110型 1基
出力	2,000 PS×260 RPM	2,400 PS	3,450 PS×170 RPM
船級	NK	NK	LR
起工	37-8-22	37-7-20	37-3-27
進水	37-11-30	37-12-12	37-7-21
竣工	38-1-27	38-1-31	38-1-17
船主	正福汽船株式会社	三菱セメント株式会社	PETROLEO BRASILEIRO S. A.
造船所	波止浜造船株式会社	三菱造船・下関造船所	株式会社 藤永田造船所



信頼できる綱！



ニチポービニロンは日本で  
発明された合成セシイです  
外国から技術を導入しない  
ので 価格は割安 製品の  
優秀さはアメリカをはじめ  
ヨーロッパの各国でも 注  
目のまことなっています  
ニチポービニロン・ロープ  
は 海の仕事に最適の 信  
頼できるロープです

■スレ・シヨックに強い  
マニラロープに比べて そ  
の強さは2倍〜3倍 急激  
なシヨックにも絶対の強さ  
をもっています

■腐らず長持ちする  
水中・土中・空中に長く放  
置しても 全然腐りません  
マニラロープに比べて 4  
倍も長持ちします

■軽くて 扱いよい  
軽くて 水切れがよく 適  
当に柔らかいので 操作が  
簡単です 型くずれ キン  
クの心配はありません

# ニチポー ビニロン

## 0-7・帆布

運輸省型式承認番号  
#201…第1079号甲種  
#202…第1089号甲種

船舶用  
NK認定

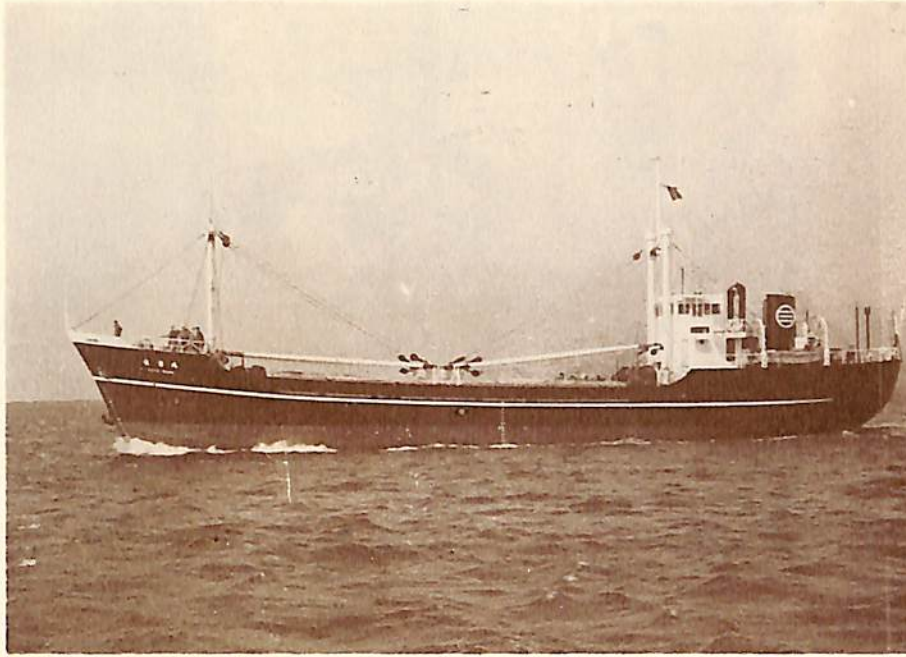
運輸省



桂 容 丸  
(貨物船)

船主 三和商会  
造船所 波止浜造船株式会社

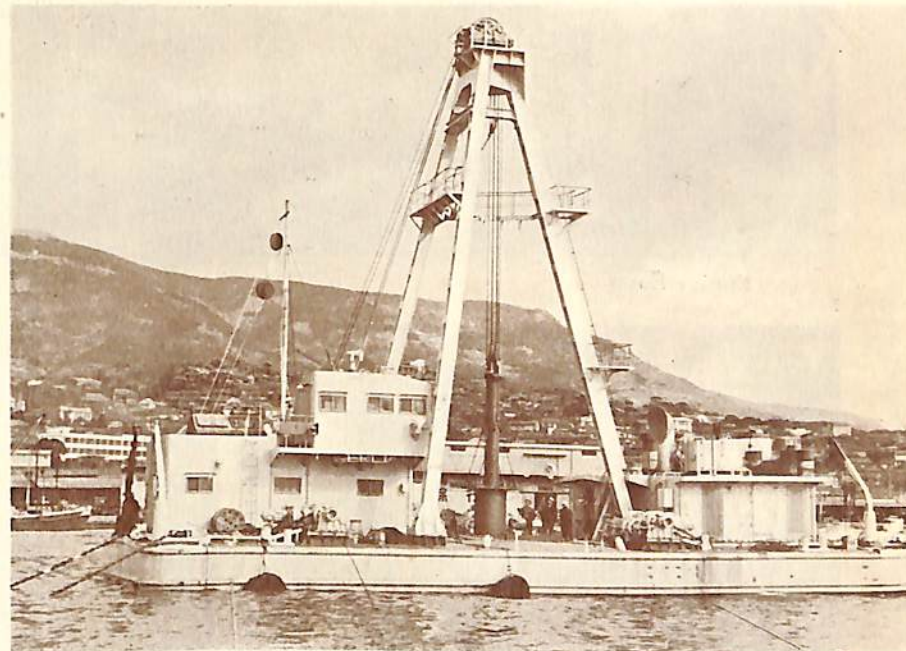
全長 49.90 m 長(垂) 45.00 m  
幅(型) 8.30 m 深(型) 4.20 m  
吃水 3.911 m 総噸数 499.76 噸  
載貨重量 787.70 噸 速力 12.24 ノット  
主機 日発製 4 サイクル 堅型 単動 無気 噴  
油 過給 機付 ディーゼル 機関 1 基  
出力 760 PS × 350 RPM 起工 37-  
10-13 進水 37-12-18 竣工 38-  
1-20



笠 瀬 号  
(砕岩船)

船主 運輸省才四港湾建設局  
造船所 佐世保重工業株式会社

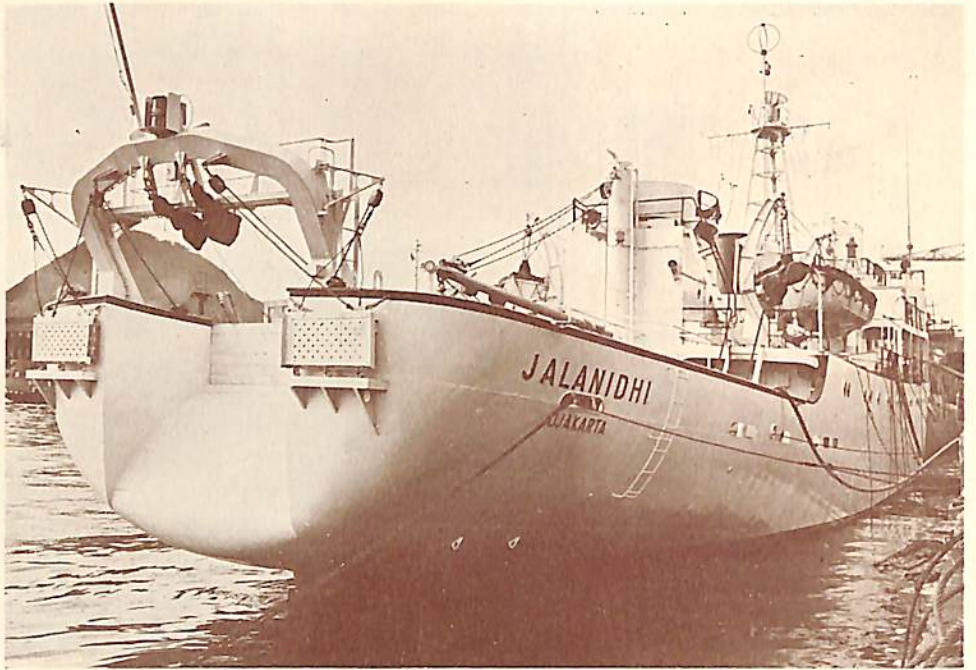
長(垂) 23.00 m 幅(型) 12.50 m  
深(型) 2.40 m 吃水 1.20 m 主発電機  
140 KVA 交流 230 V 主原動機 170 馬  
力 ディーゼル 機関 補助発電機 15 KVA  
交流 230 V 重錘 25 トン 重錘  
長さ × 径 12.00 m × 最大 0.80 m 重錘  
ガイド長さ 9.00 m (重量 12 トン) 砕岩  
深度 水面下 17.00 m 巻上ウインチ  
ディーゼルエレクトリック 85 KW 電動  
機トルクコンバーター付最大巻上荷重 45  
トン 船体操縦 ウインチ 11 KW 2 台  
15 KW 2 台 乗組員 6 名  
竣工 38-2-10



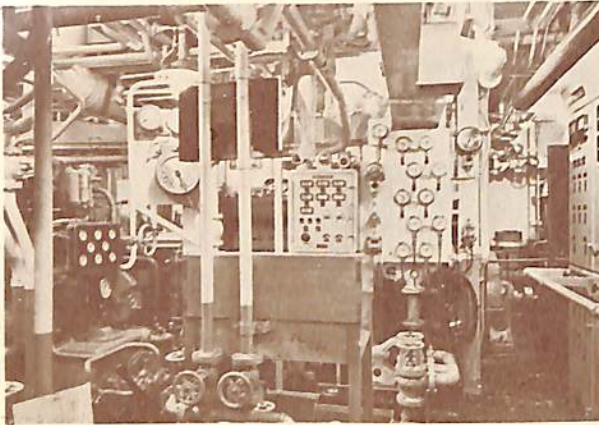


“JALANIDHI”

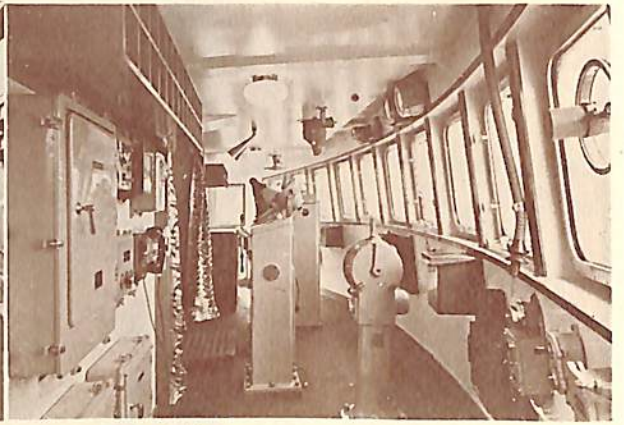
(海洋調査船)



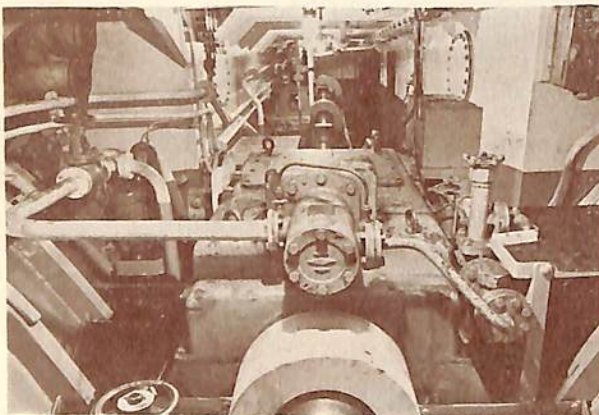
詳細は本文 341 頁参照



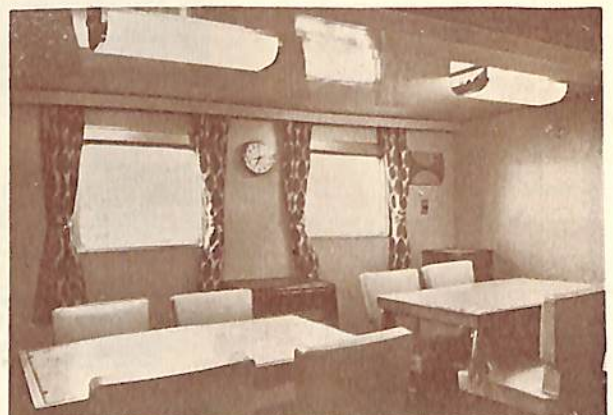
Engine Room



Wheel House

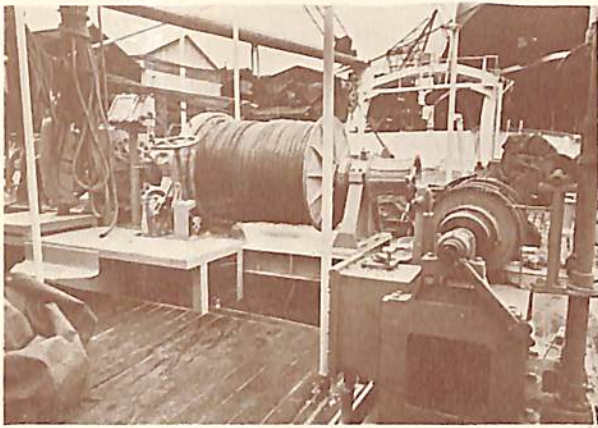


Shaft Room

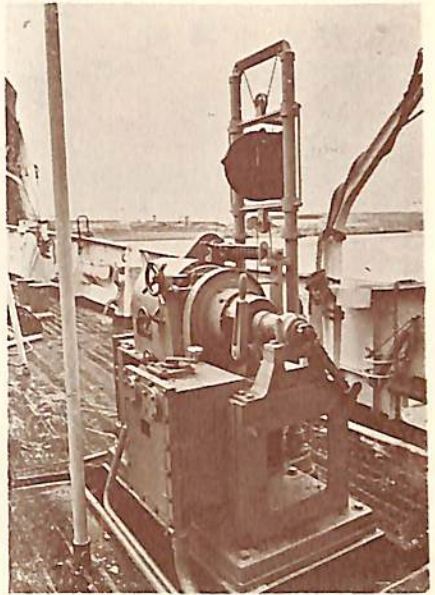


Dining Saloon

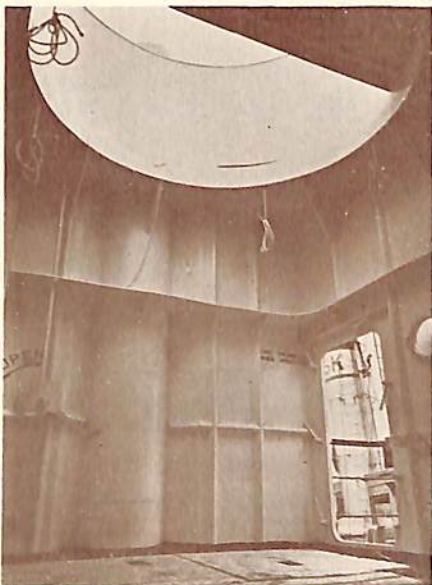
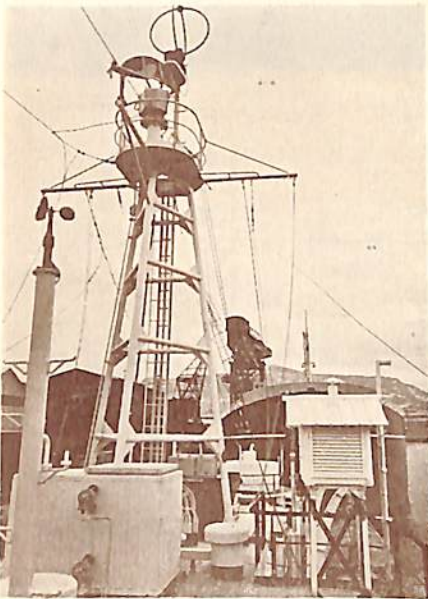




6,000 m Observation Winch



7 $\frac{1}{2}$  P. S. Sounding Machine  
3,000 m Range



Balloon Station



No. 1 Laboratory



No. 2 Laboratory



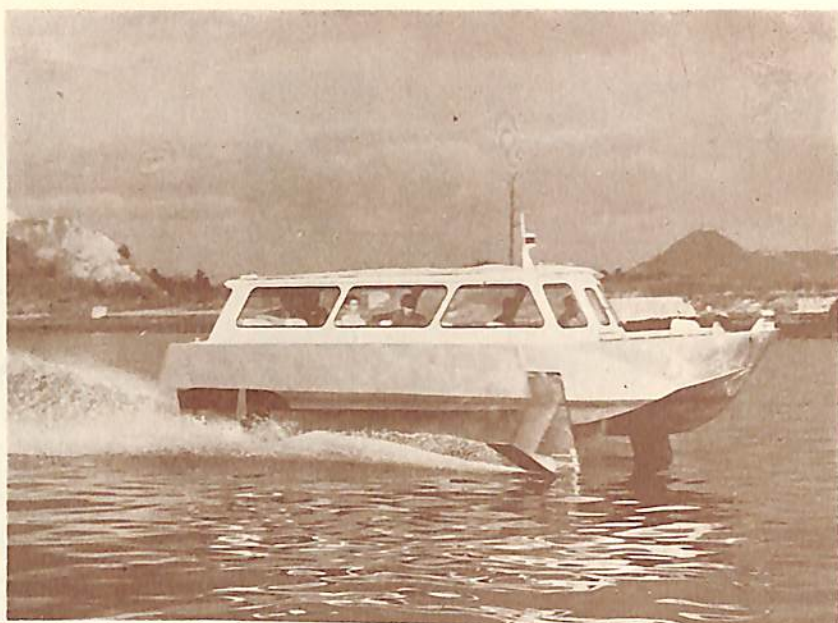
## 三菱水中翼船

### MH-3B型

(21人乗)

三菱造船では、このほど南海郵船(本社鹿児島市)と三菱水中翼船MH-3B型1隻の売買契約を締結した。

本船は、周知のごとく純国産の水中翼船で、駆動方式は同社の大型水中翼船MH-30型(80人乗り)と同じT型方式を採用して、小型ながら耐波性がよくまた試運転では軽荷最高42ノット(約78キロ)の高速を記録している。



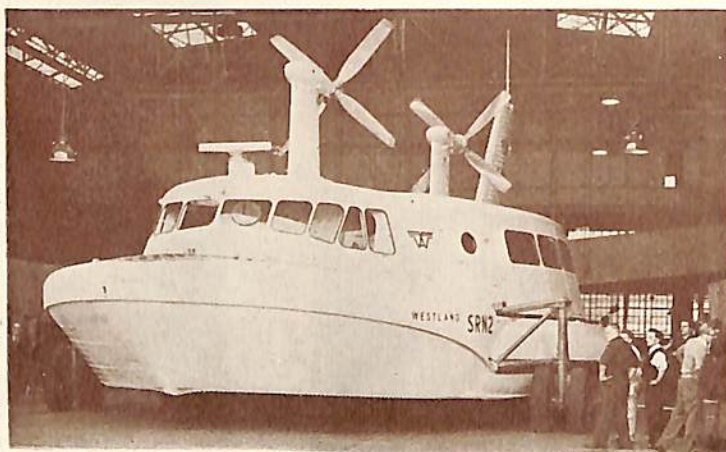
本船の主要目はつぎのとおり。

全幅	長	8.00	メートル
深吃	さ	2.50	"
吃水	水 (着水時)	約 1.10	"
	(浮揚時)	約 1.55	"
排水量	約	約 0.60	"
	トン数	約 3.5	トン
主出旅客乗組	力 (最高)	約 4.9	"
	機	約 40	ノット
		クライスラー製ガソリン機関1基	
		280	PS
		21	名
		1~2	名

## エアークッション艇「ホバークラフト」(三菱造船・ウェストランド社との技術提携)

三菱造船は2月12日、スイス国ウェストランド社(Westland S.A.)および英国ホバー・クラフト開発会社(Hovercraft Development Ltd. 政府機関英国国立研究開発公社の一機関・特許権者)と、ウェストランド社の製品であるエア・クッション艇「ホバークラフト Hovercraft」の製造販売に関する技術提携契約をロンドンにおいて締結、調印を終り、近く政府に認可申請することになった。

三菱造船は、昨年暮に長崎造船所で国産初の大型試作艇(全備重量3トン)を完成、浮上に成功するなど(本誌2号掲載)、早くから将来の交通機関といわれるエア・クッション艇につ



いて独自に研究開発をすすめていたが、試作艇の成功によつてそのすぐれた将来性を確認、さらに実用艇の建造を促進するため、すでに「ホバークラフト」の商品名で実用艇を完成して世界的に著名な英国ウェストランド航空会社の技術を導入することになったものである。

技術提携機種ホバー・クラフトSR-N2型の主要目は次のとおり。

全長	19.66 m	全幅	8.89 m	高さ	7.54 m	浮上高さ	0.45 m	速力(最大)	79ノット(145km/hr)
速力(巡航)	70ノット(130 km/hr)	全備重量	27トン	乗員	76名	機関	ブリストル・シドレー航空用ガスタービン機関4基	最大出力(1基当り)	815 PS×34,000 RPM



## 日立造船シュプラマル 水中翼船 さくらじま

日立造船神奈工場で建造していた小型水中翼船日立造船シュプラマルPT3型(15人のり)「さくらじま」が、このほど船主鹿児島県鹿児島郡西桜島村に現地で引渡された。

南九州で水中翼船が就航するのはこれが始めてで、定期航路としては、鹿児島と桜島の袴腰港の間を通うほか、鹿児島港内の回遊にもあたり、観光に一役はたすことになる。



### 主要目

全長	10.75 m	最大速度	65 km
幅	2.60 m	航続距離	約 200 km
水中翼を含む幅	3.75 m	主機械	Chrysler ガソリン機関
深さ	1.35 m	出力	275 PS
吃水(着水時)	1.25 m	定員	乗客 13名
吃水(浮揚時)	0.60 m		乗組員 2名
排水量	4 t		計 15名
総トン数(G.T.)	9.5 t	建造工場	日立造船・神奈川工場

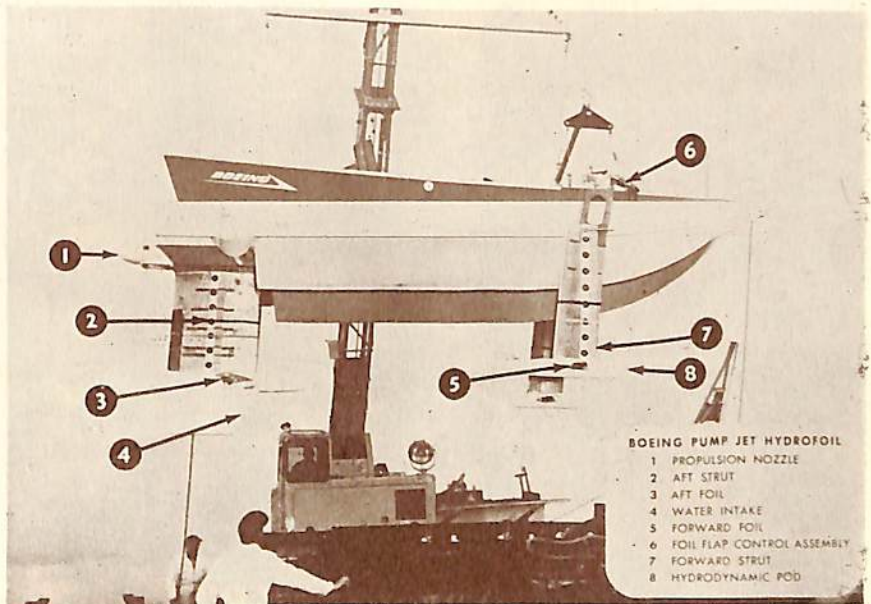
## ポンプジェット式 水中翼船

船尾から凄まじい勢いで水を噴射しながら毎時45マイル(72キロ)以上という猛スピードで走り回るボーイング社のポンプ・ジェット式水中翼船の初飛行については先に伝えられたが、このほどこのジェット式水中翼船の主要目が次のように明らかにされた。

重さ 2.5 t 長さ 20 フィート (6.09 m) 幅 8 フィート (2.43 m) 速力 毎時 45 マイ

ル (72 km) 吃水 排水航走中 6 フィート (1.82 m) 浮揚時 8 inch ないし 2.5 ft (20 ないし 76 cm) 主機 ボーイング 502 ガス・タービンエンジン 出力 475 軸馬力 船体 ボーイング社設計・建造の合板構造 推進 パシフィック・ポンプ社(カリフォルニア州ハンチントン) 製遠心ポンプによるポンプ・ジェット推進方式。 推力 2000 ポンド 907 km 以上 水中翼型式 ボーイング社設計、製作の操縦用フラップ付主没式ステンレス鋼製翼

なを同水中翼船は水噴射推進方式およびその他各種水中翼装置の研究用に建造されたものでボーイング社の設計、製作による電子操縦装置を搭載している。 写真の説明 (1) 推進ノルズ (2) 後部支柱 (3) 後部水中翼 (4) 水取り入れ口 (5) 前部水中翼 (6) 水中翼フラップ制御細立部 (7) 前部支柱 (8) 動水力学ポッド





# 技術を誇る造船！ 性能を誇る鉄鋼！

世界を結ぶ船舶には当社の厚鋼板をはじめ鋼管、形鋼などの製品が使われています。

 **日本鋼管**

東京・大手町

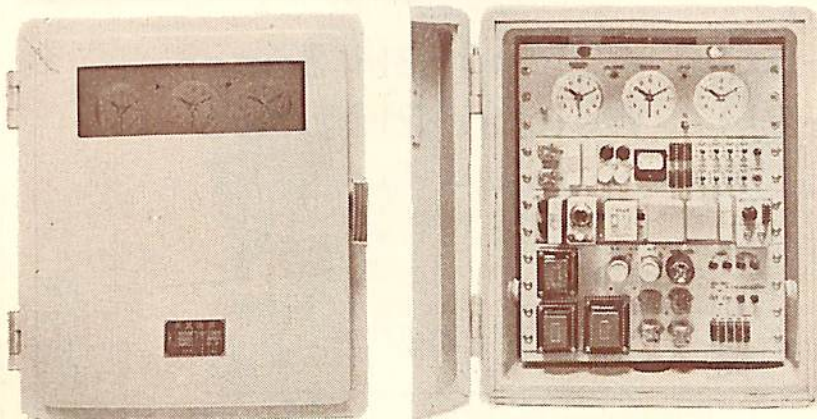


船用装備のオートメ化に……

# 船用水晶時計

正逆方向への時刻修正可能

海図室の標準時計として  
沈黙時間用タイマも  
船用データロガーの作表信号も  
通信装置その他のプロコンも  
各船室の時計も  
すべて正確に同期します



基本周波数：3.000%  
確 度：週差±0.7秒以内  
周 围 温 度：-10℃～+65℃  
電 源：AC100V/110V  
(AC電源障害  
時には、船内D  
C 24Vに自動切  
換)  
回路方式：全トランジスタ  
方式  
出力信号回路も  
無接点方式

---

**TIC** 株式会社 **T.I.C.**

---

本社東京営業所

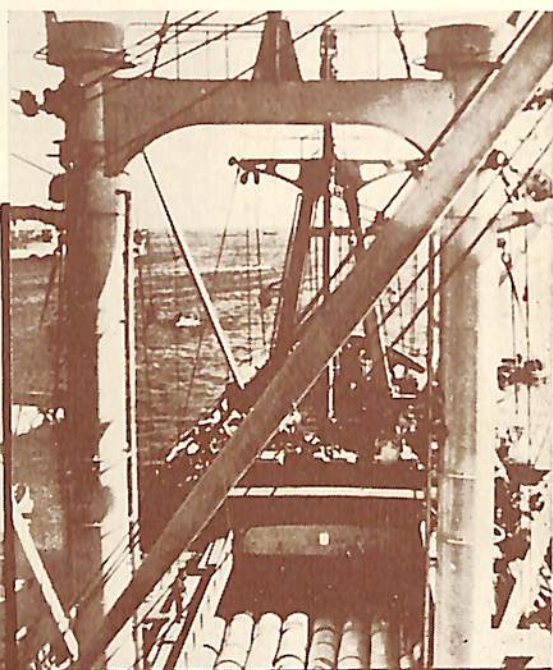
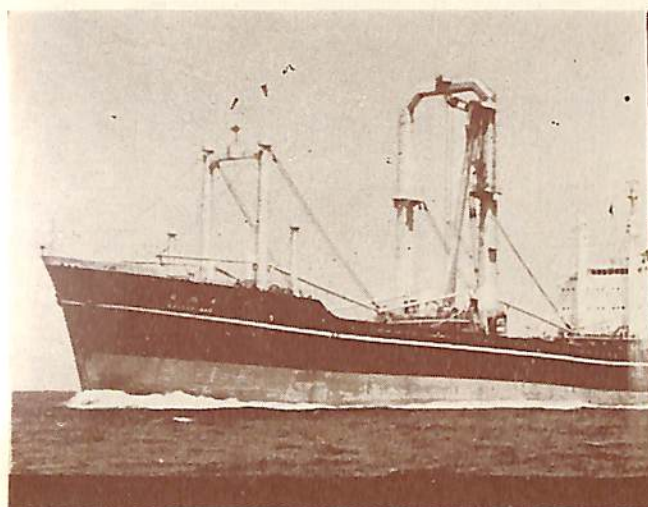
営 業 所  
工 場

東京都新宿区下宮比町1番地  
TEL (301) 3221 (代) 0940・0941  
大阪・福岡・札幌・名古屋・広島・仙台  
東 京 ・ 大 阪 ・ 埼 玉

カタログ請求券



# 日本製鋼の高張力鋼板



Welcon-2H使用の貨物船用マスト

## Welcon-50    Welcon-2H Super Welcon-2H    Welcon-2H Ultra

普通鋼板は通常40kg/mm<sup>2</sup>内外の引張り強さを持っておりますが、当社は独自の技術により50kg以上から90kg/mm<sup>2</sup>内外までの引張り強さを持つ4種類の高張力鋼板を製造しております。

これらの鋼板は、さらに降伏点、溶接性、および低温靱性に夫々卓越した性能を示しており、軽量強力で経済性を兼ねそなえた優秀な構造用鋼並びに低温用鋼として、御使用者の皆様の御好評を頂いております。

### 特 長

- 高強度・低合金鋼
- 溶接性良好
- 低温じん性優秀
- 耐候性良好

各種高張力鋼板	引張り強さ kg/mm <sup>2</sup>	降伏点 kg/mm <sup>2</sup>
Welcon-50	50 ~ 58	33以上
Welcon-2H	58 ~ 70	46以上
Welcon-2H Super	70 ~ 80	63以上
Welcon-2H Ultra	80 ~ 95	70以上



株式会社 日本製鋼所

東京都千代田区有明町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



**MINORIKAWA**

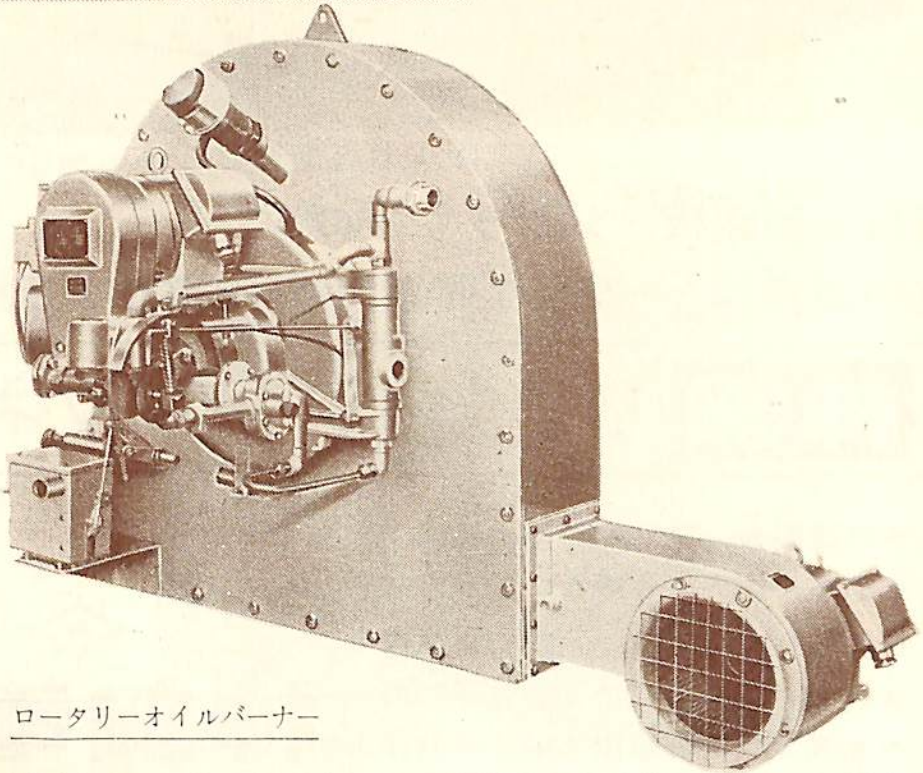
古の歴史と高性能を誇る

# 御法川の船用燃焼機

船用汽罐のオートメーション化には信頼の出来る御法川のロータリーバーナーで!!!

船舶汽罐用

*Rotary*  
**OIL BURNER**



御申越次第カタログ送呈

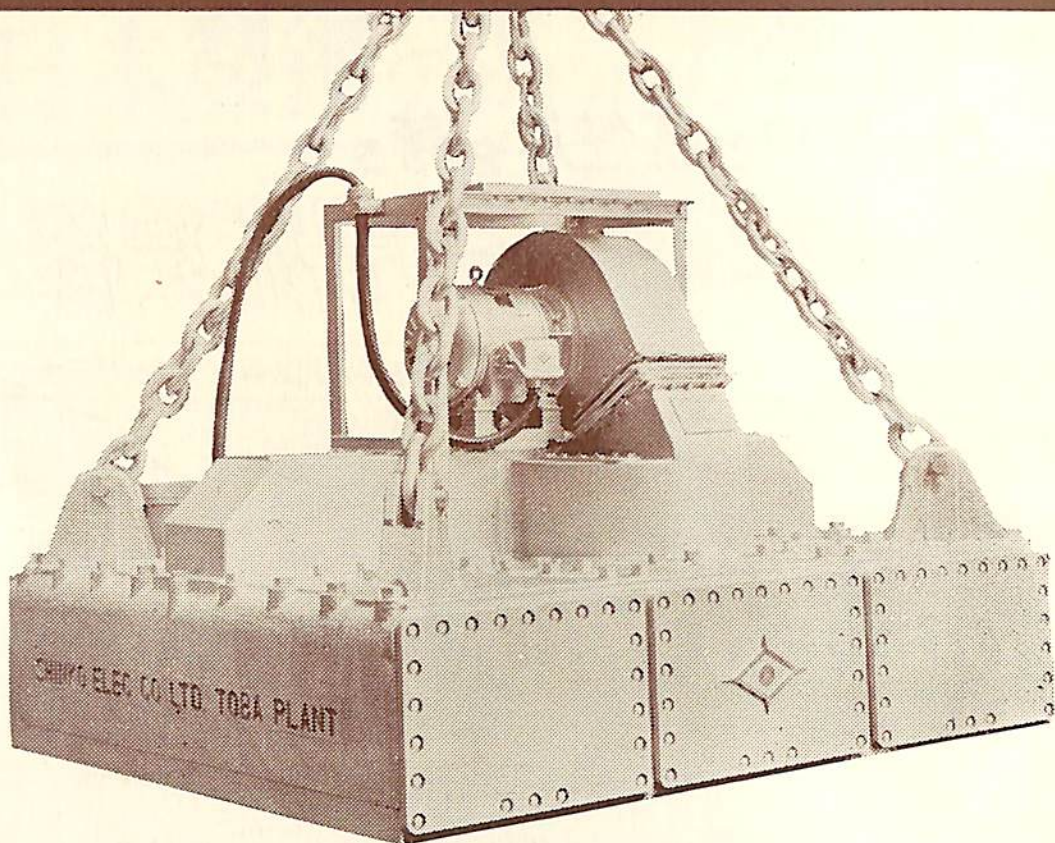
ロータリーオイルバーナー

**株式会社 御法川工場**

東京都文京区初音町4番地  
電話(812)代表-1291~5 直通-0241

代理店  
**東京通商株式会社**  
東京都中央区京橋3-5  
電話(535)-3151(大代表)





鋼材・鉄鋼板・スクラップの

速い運搬に—安全な運搬に—能率的な運搬に—

## 神鋼 リフティング マグネット

- 外国製品に負けない吊上げ能力
- 線輪焼損の恐れがない絶縁方式
- 堅牢な一体構造で耐久力は絶大
- 水中も安心して使える特殊設計
- 高温鋼材の運搬も安全・自由
- 停電時に安全な完全無停電装置



# 神鋼電機

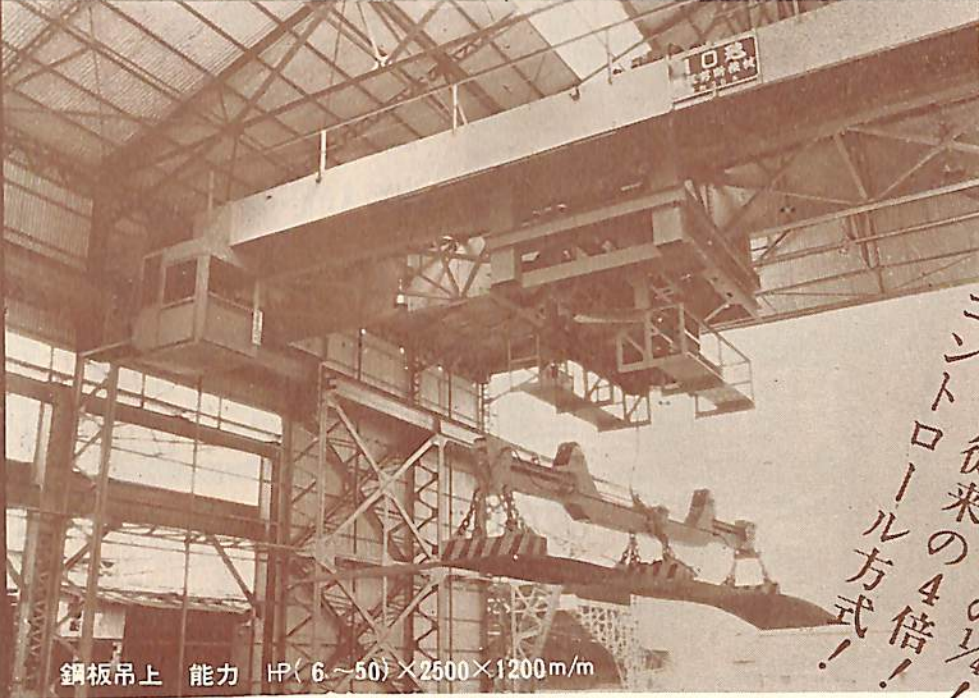
SHINKO ELECTRIC CO., LTD.



運搬荷役と作業管理に絶大な偉力を発揮する

# 各種起重機 / 吊磁石 (特許停電時安全装置付)

鋼板吊磁石装置付 クラブ旋回方式天井走行起重機

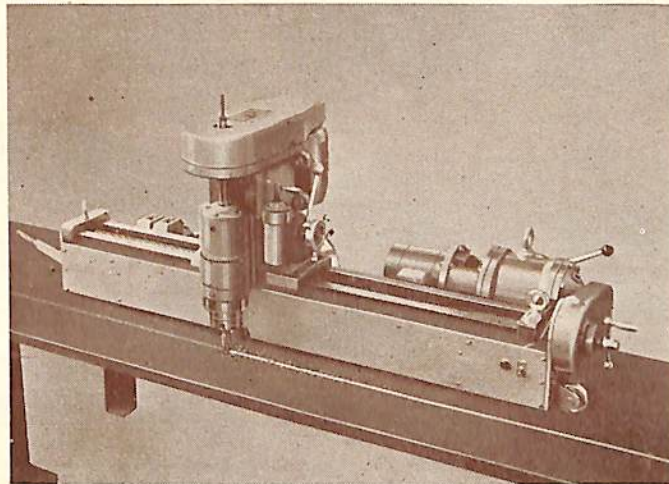


鋼板吊上 能力 HP(6~50)×2500×1200m/m

作業人員は従来の1/4  
作業能率は従来の4倍!  
ワンマンコントロール方式!

熔接ビート余盛面の仕上加工には

## マグフライス (電磁固定式熔接面仕上機)

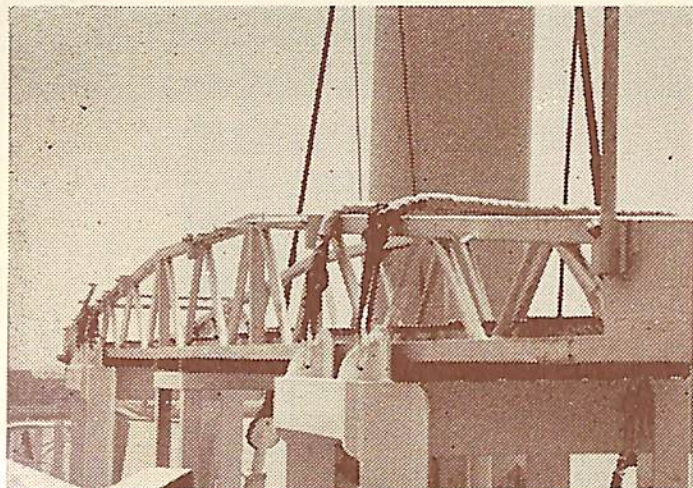


一工程にて仕上完成  
グラインダー不用!!

# 鋼板剪断機械株式会社

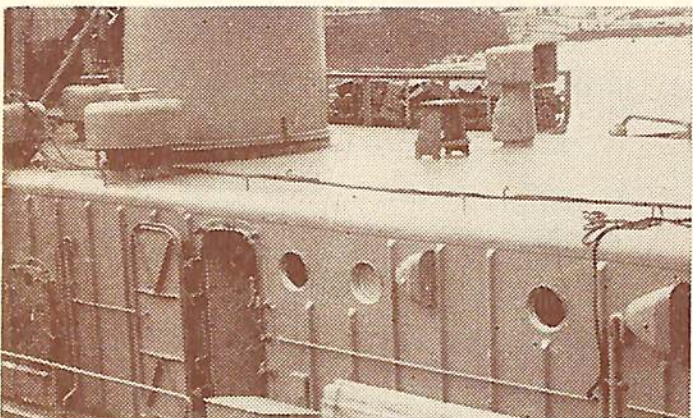
東京都江戸川区新田1-4940 電話 (652) 2151-2152・2153





船の  
装いを  
近代化する

# 鋼形軽量



## 用途

舷梯に・岸壁梯子に  
グレーティングに  
ハッチカバーに  
ホールド  
スパーリングに  
船室間仕切材に  
其他室内艤装に



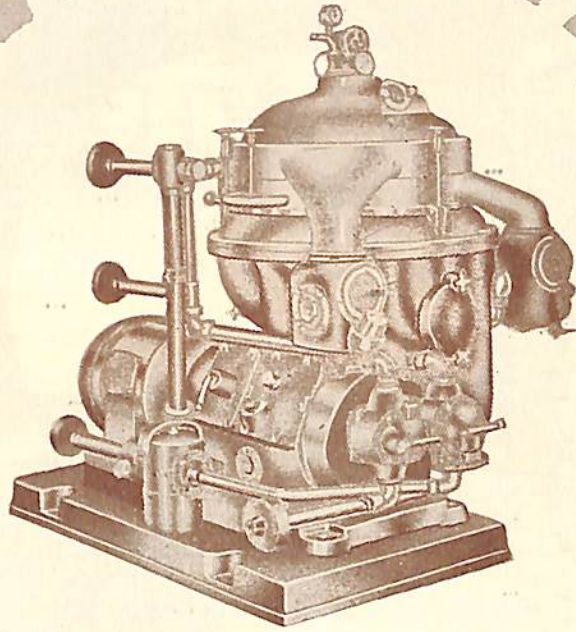
**八幡工コンスチール株式会社**

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3丁目2  
 (才2丸善ビル) 電話代表(272)3751・3761  
 営業所 大阪・広島・名古屋・八幡・札幌・仙台・新潟  
 工場 大阪・東京・戸畑



**八幡製鐵株式會社**





セルフ・オープニング・セパレーター  
TYPE PX 309.00F

## 油清浄機

技術提携先

Aktiebolaget Separator  
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

其他各種遠心分離機

瑞典セパレーター会社日本総代理店

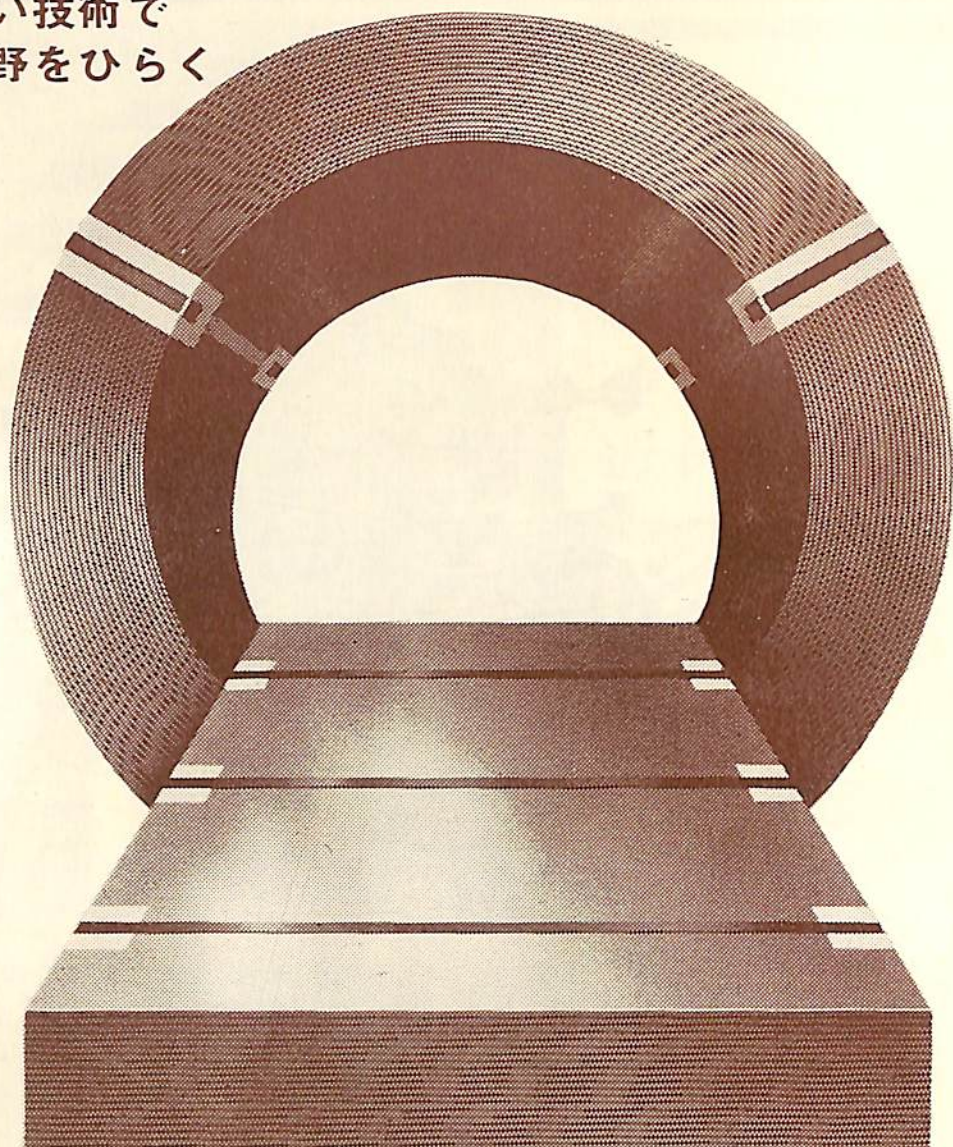
DE LAVAL

## 長瀬産業株式会社機械部

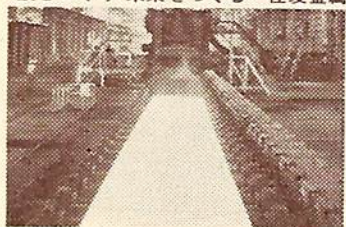
本社 大阪市西区立売堀南通 1-19 電話(541)大代表 1121  
 東京支店 東京都中央区日本橋小舟町 2-3 電話(661) 0970-3083  
 支店 京都・名古屋・福山  
 製作工場 京都機械株式会社分離機工場 京都市南区吉祥院船戸町 5 0



新しい技術で  
新分野をひらく



“鉄をつくり 未来をつくる” 住友金属



## 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/営業所/福岡・広島・名古屋・仙台・札幌

長い間の研究と技術の研さんが見事に開花—“住友の鋼板”が脚光をあびてデビューしました。新鋭圧鋭設備から ぞくぞく生まれる “新しい鋼板”——

■すぐれた寸法精度 ■申し分のな

い表面状況 ■JIS規格やNK規格にもパス ■最大巾 1830mm 最大板厚12.7mm 最大重量15t までコイルにできます。

品質管理は厳格そのもの。充分信頼できる製品だけが出荷されます





保温材の決定版

特殊アモサイト石綿使用の保温板・パイプカバー

# カポサイト

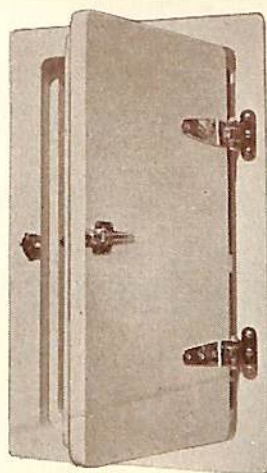
\* 英国The Cape Asbestos Co., Ltd.  
との技術提携による画期的新製品

## 日本アスベスト株式会社

本社 東京都中央区銀座六丁目三番地  
電話 (572) 代表0321番  
支店 大阪・名古屋・九州(福岡)・札幌

## 三菱樹脂エアレックス製

# (冷蔵庫用) 断熱扉



### 断熱扉は

三菱樹脂新発売のエアレックス(硬質塩ビ独立気泡体)の秀れた特長を利用し、当社独特の設計により表面は強化ポリエステル樹脂で完全なサンドキッチ構造にした経済性、耐蝕性、強度安定性に富む扉であります。

### 特長

- ① 軽い(木材より軽い)
- ② くさらない(エアレックスは硬質塩ビ製です)
- ③ きれい(プラスチックです)
- ④ 熱を通さない(保温保冷工事不要)
- ⑤ 寒さに耐える(-60°Cにも安定)
- ⑥ 強い(強さは木材以上)

★ 冷蔵庫に最適です

塩ビ総合加工工場

## 中西工業株式会社

本社工場: 大阪市城東区今福南3の32 Tel (大阪) (931)9674-7  
平塚工場: 平塚市中原上宿字新町東881 Tel (平塚) 1234  
東京営業所: 東京都中央区日本橋浜町2の84 Tel (東京) (866)8054



## 告知

新しい断熱材が特に  
造船産業のために出来ました。

特 徴	耐油性 難燃性 低熱伝導率 (0.027Kcal / mh°C) 軽 量 (15—20kg / m <sup>3</sup> ) 耐水性 (3 %Vol) 仕事が容易 低耐寒性 (-180°C)
欠 点	現在売切れ 今年4月に新品到着予定

これから新船舶に断熱材を御使用の時は、BASF製の  
STYROPOR KR2142で作られた断熱材をお使い下さい。

# BASF

BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK AG

日本総代理店

**COLOR-CHEMIE TRADING CO., LTD.**

東 京 中央区日本橋本町4-9(東山ビル) TEL 270-1461-5  
大 阪 東区安土町2-10(新トヤマビル) TEL 261-7891-5  
名古屋 東区下 豎 杉 町 1-1 TEL 97-3829





“新形”

# 三菱差働歯車ウインチ

—HDK形 電動式—

■いかに苛酷な荷役に対しても安全です

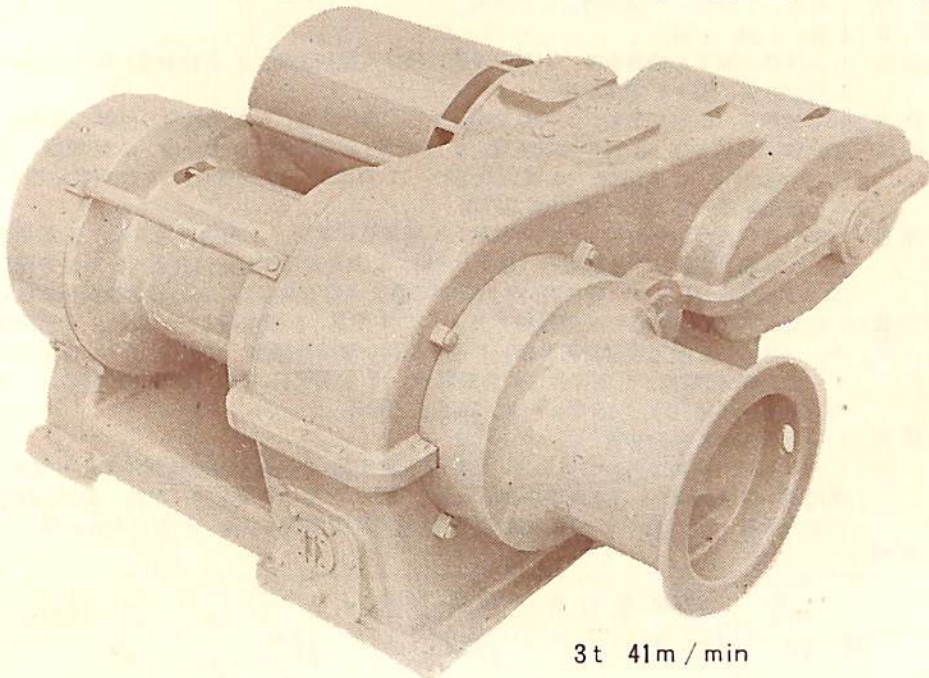
慣性モーメントが従来のポールチェーン方式の約 $\frac{1}{3}$ に減少したので起動・停止の発生損失が小さい

■軽量

製品重量が従来のポールチェーンウインチより約一〇%軽減しております

■安価

ポールチェーンウインチよりもさらに安価になりました



3t 41m/min



# 1962年版 船 用 品 便 覧

B5判 上製 函入 8ポ2段組 332頁 定価 1500円 (〒150)

法定備品、JIS 制定品をはじめ、重要な船用品を広範囲に網羅して、各部門別に懇切なる解説と技術的データを収録し、あわせて主要なる製品の特徴を個別に掲げる。本書は、わが国唯一の船用品の便覧であり、ひろくメーカー、需用者および関連業界の必携の書である。

「1960年の海上における人名の安全のための国際条約」の決議事項および勤告事項のうち必要なるものを各章ごとに新補し、附表 JIS および運輸省形式承認船用品一覧表等必要個所の増補改訂を行ってある。

## 内 容 (太字は増補または全面改訂)

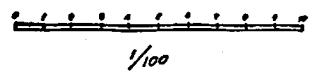
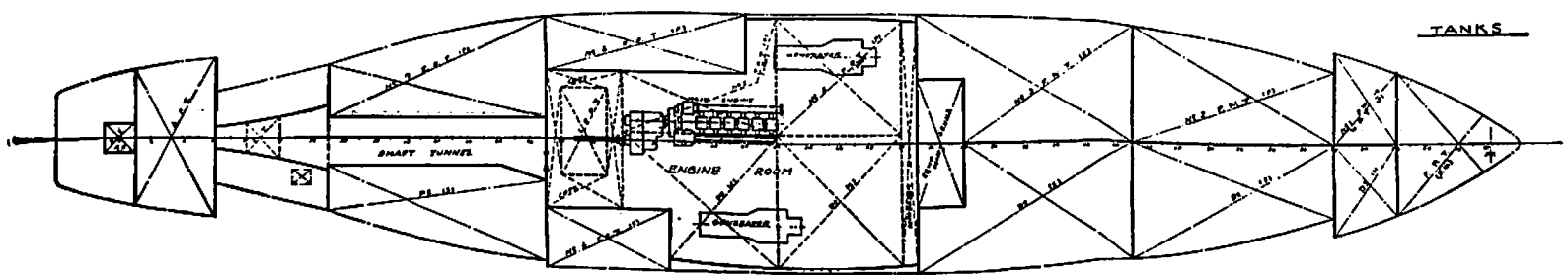
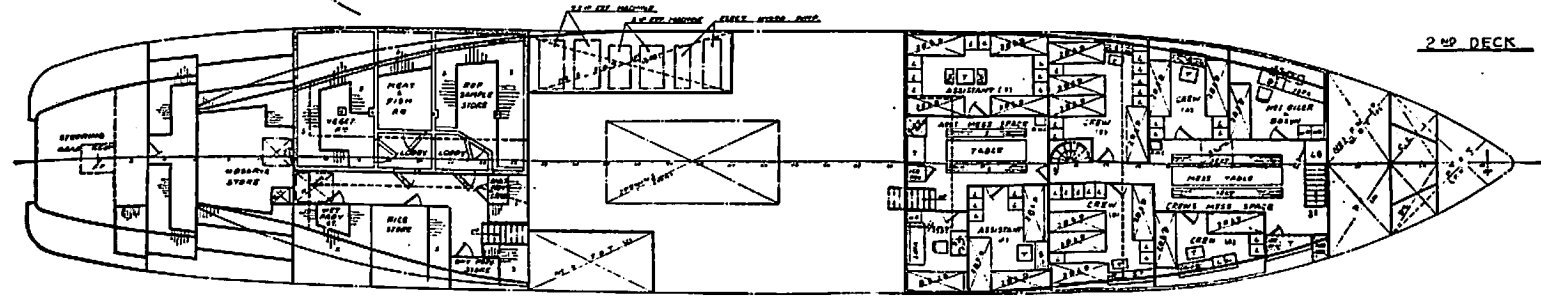
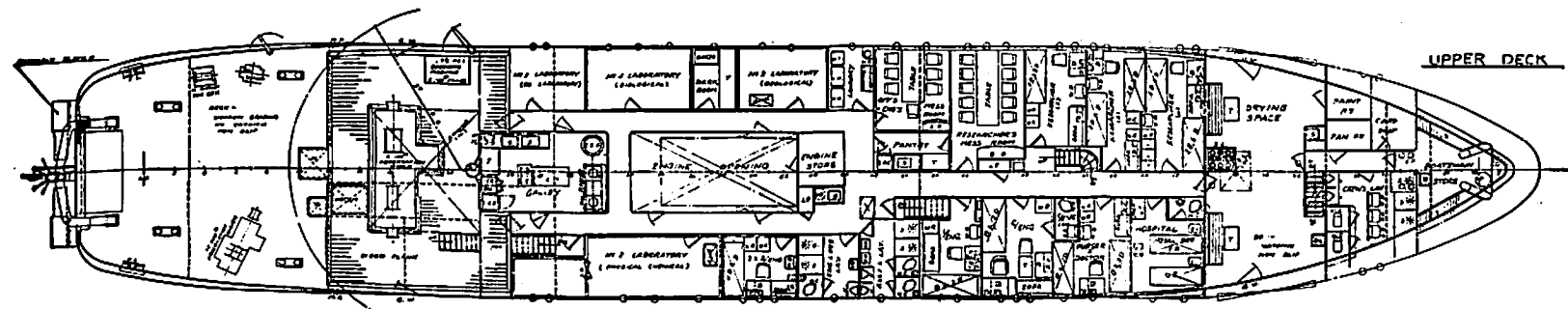
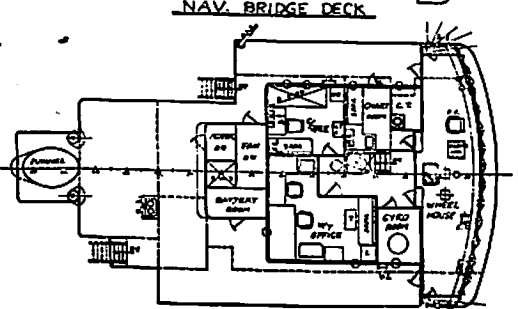
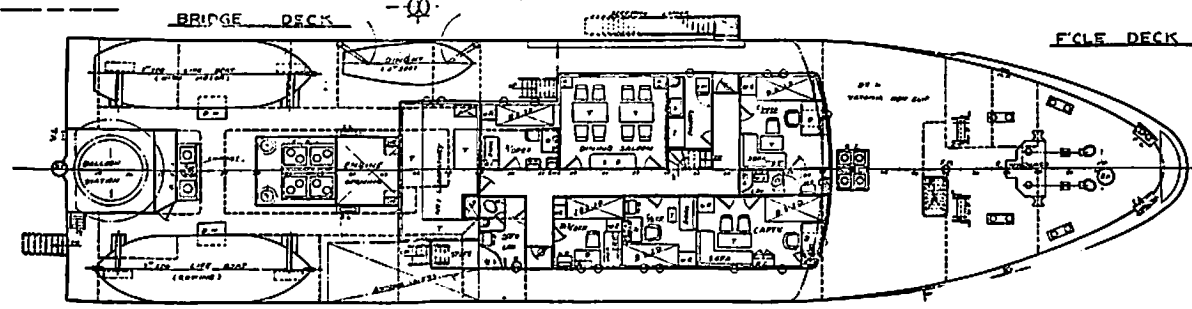
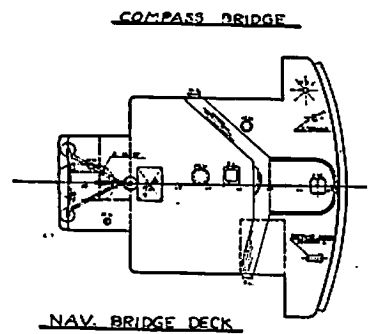
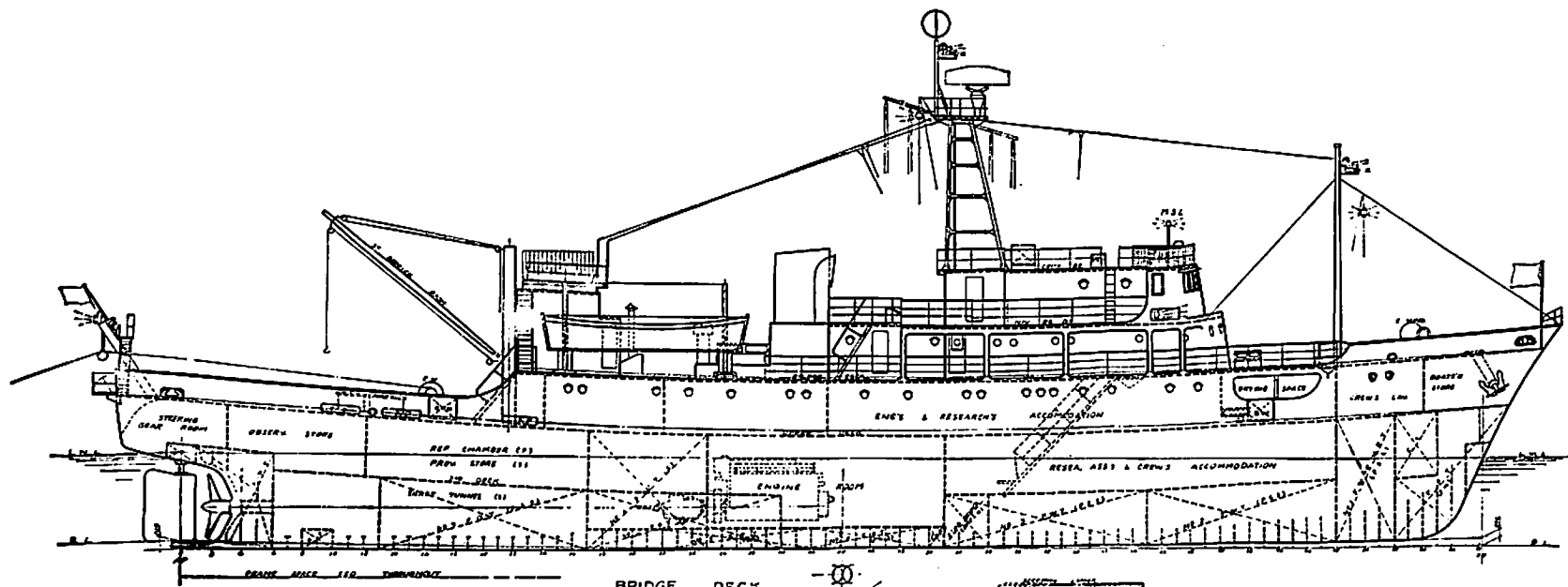
1. 総 説 1 船用品の定義, 2 船用品関係法規, 3 船用品の検査試験, 4 船用品 JIS と船用品試験規程, 5 船用品の変遷, [増補] 船用品検査試験規則, [増補] 船用品型式承認規則
2. 救命器具 1 種類, 2 浮力材料, 3 救命艇, 4 救命艇用備品, 5 救命筏, 救命浮器, 簡易浮器, 6 膨脹型救命筏, 7 救命浮環, 救命胴衣, 8 救命帽, 9 救命索発射器, 10 救命艇の日本工業規格 (JIS) 抜萃, 11 1960年の海上人命安全条約における救命器具関係の改正事項, 12 救命器具の実例
3. 消防設備および器具 1 概説, 2 消火器, 3 消火設備, 4 火災警報装置, 5 消防属具, 6 防熱材, 耐火剤, 7 漁船の消防設備, 8 1960年の海上人命安全条約における消防設備関係の改正事項, 9 消防器具の実例
4. 船燈および信号燈 1 概説, 2 海上衝突予防法, 3 船燈の設備, 4 船燈の性能及び構造, 5 燈窓ガラスおよび着色挿入ガラス, 6 燈筒 (キャ) および燈芯 7 船燈用電球, 8 隔板, 9 船燈台 (橋燈台および船尾燈台), 10 航海燈標示盤, 11 モールス信号燈, 12 晝間信号燈, 13 探照燈, 14 救命艇用探照燈, 15 スエズ運河用探照燈, 16 船燈用電球の日本工業規格 (JIS) 17 1960年の海上人命安全条約における船燈, 信号燈関係の改正事項, 18 船燈, 信号燈の実例
5. 信号器具 1 概説 2 信号器に対する設備要求, 3 遭難信号の種類, 4 号鐘およびどら, 5 気笛および気角, 6 霧中号角 (フォグホーン), 7 国際信号旗, 8 黒球, 黒色円錐形象物およびその他の形象物, 9 信号青焰及び信号紅焰, 10 榴弾及び火箭, 11 落下傘付信号, 12 発焰浮信号, 13 日光信号鏡, 14 モールス信号電気燈, 15 常用危険物の包装と積載方法, 16 1960年の海上人命安全条約における信号器具関係の改正事項, 17 信号器具の実例
6. 艙口覆布, 艙口蓋板, 艙口覆蓋 1 概説, 2 艙口覆布, 3 艙口蓋板 (ハッチポート), 4 艙口用金具, 5 鋼製艙口覆蓋
7. 舷 窓 類 1 舷窓, 2 角窓, 3 旋回窓, 4 防風窓
8. 錨, 鎖, 索 1 錨, 2 鎖, 3 索
9. 艙装金物 1 索具類に関する艙装金物, 2 繫留設備に関する艙装金物, 3 荷役設備に関する艙装金物, 4 居住設備に関する艙装金物
10. 船用塗料 1 一般塗料, 2 船底塗料, 3 特殊塗料, 4 色の表示方法, 5 船用器機の色彩の標準化
11. 船用計器 1 総説, 2 羅針儀, 3 自動操舵装置, 4 測程儀, 5 測深儀, 6 六分儀, 7 時辰儀, 8 船用時計 (航海時計), 9 双眼鏡, 10 風向風速計, 11 気圧計, 12 湿度計, 13 舵角指示器, 14 プロペラ軸回転計, 15 その他の機関用計器
12. 通信機器 1 船内通信及び信号設備, 2 船内電話, 3 無電池式電話, 4 船内放送設備, 5 船用テレグラフ, 6 船舶と電波, 7 無線電信 (電話) 装置, 8 救命艇用無線電信装置, 9 無線方位測定機, 10 レーダー, 11 ロラン受信機, 12 1960年の海上人命安全条約における無線関係の改正事項
13. 照明配線器具類 1 総説, 2 耐震電球, 3 電球用ソケット, 4 燈具, 5 蛍光燈とその燈具, 6 防爆燈, 7 ベル, プザー, 8 船用電線貫通金物, 9 端子板及び電路接続箱, 10 プラグ・レセプタル及びスイッチ, 11 区電箱, 分電箱及び船外給電箱, 12 船用電線, 電纜 13 船用蓄電池, 14 船用電線の日本工業規格 (JIS), 15 ヒューズ, 16 自動遮断器
14. 甲板補機 1 揚貨装置, 2 揚錨装置
15. 附 表 1 一般船舶 (漁船以外) の属具表, 2 漁船の属具表, 3 運輸省型式承認船用品一覧表, 4 船舶部門 JIS 規格目録, 5 日本海事協会認定品一覧表, 6 関係官庁名簿 (船舶, 船用品検査試験及び型式承認, JIS 等), 7 船級協会名簿, 8 船用品関係団体名簿, 9 関連業界名簿
16. 業務資料

東京都新宿区赤城下町50

発 行 所 天 然 社

電話 東京 (341) 1908番 振替 東京 79562番





JALANIDHI号 一般配置图



# 海洋調査船 JALANIDHI 号 について

佐世保重工業  
株式会社

## 緒 言

当社はインドネシア共和国御注文による海洋調査船を昭和37年8月4日起工し、10月29日進水、昭和38年1月12日完工引渡しを終わったので、ここにその概要を紹介したい。

### 1. 国際インド洋調査について

1959年カナダのトロントで開かれた国際学術連合会 (I. C. S. U. International Council of Scientific Unions) において、その下部の一機関として海洋研究特別委員会 (S. C. O. R. Special Committee on Oceanic Research) が組織され R. Revelle (米) 委員長外14名の委員が選任された。

S. C. O. R. は海洋学的に未だ充分調査されていないインド洋を国際的規模で協同観測することを決め、UNESCO はこの計画に援助することになった。

インドネシア共和国は自国の西方に位置するインド洋の国際観測に非常な関心を払い日本政府と締結している賠償協定で最新鋭海洋調査船を建造することとした。

### 2. 主要目等

全 長	53.90 m
垂線間長	48.50 m
型 幅	9.50 m
型 深 さ	4.30 m
計画吃水 (船体中央にて)	3.40 m
イニシャル・トリム	0.60 m
載荷重量	433 吨
総 屯 数	747 屯
主 機 関	ディーゼル機関 1基
	三菱横浜 MAN G 6 V 30/42 AL
	連続最大出力 1,000 BHP.
	経済出力 850 BHP.
主 発 電 機	三相交流 145 kVA 445 V 1基
速 力	1,004 BHP において 12.65 kt
	797 BHP 〃 12.33 kt
航 続 距 離	約 12,000 哩
船級協会および適用法規	
	Bureau Beritas
	船舶安全法

### 海上人命安全条約 (1948年)

貨物艙容積	
船尾倉庫	約 40 m <sup>3</sup>
冷凍サンプル艙	約 28 m <sup>3</sup>
糧食用冷蔵艙	約 33 m <sup>3</sup>
タンク容積	
燃 料 艙	165.11 m <sup>3</sup>
清 水 艙	234.46 m <sup>3</sup>
乗 組 員	64 名
a) 船 員 側	38 名
士 官	12 名
属 員	26 名
b) 研究者側	26 名
研 究 員	11 名
補助研究員	15 名

### 3. 基本計画

海洋調査船は第五種船とする場合と第三種漁船とする場合がある。調査船は各種の観測作業を甲板上で行うことが多く、広い作業甲板を必要とするので第五種船として乗組員 (研究員を含め) 定員の2倍を収容する救命艇を搭載することは一般配置上苦しかった。

しかし、船主の御要求は海上人命安全条約1948年を準用することとあつたため、第五種船として計画し救命設備については一部を膨脹式救命筏として解決した。

一般に海洋調査船は単一調査目的の300総屯級か、多目的の1,000総屯以上の2グループに大別され、600~700総屯級は非常に少ない。

本船は予算の制約上700総屯級であるが、地球物理、海洋気象、海洋物理、化学、地質学、生物学の広範な分野の観測、調査を行い得るものである。

勿論、船の長さ、甲板面積等の制限で同時に数種の観測を望むことは無理であるが、観測順序を充分練つて熟練した操船を行えば、大型調査船に匹敵する観測能力を有している。

1回の観測航海日数は、経済速力による航走25日、海洋における観測 (速力は平均半速と仮定) 25日、港内、洋上における停泊10日の計60日と仮定して燃料油、清水、食料の搭載量を決めた。

また、研究の能率促進のため各実験室は空気調和を行



つている。

観測の規模、装置およびその配置、実験室配置については特に慎重に計画した。

1961年9月東京で開催されたFAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations (国際連合食糧農業機関) 海洋調査船会議 (議長 Dr. J. Lyman, 副議長 高木淳東大教授外3名) は14項目に亘る決議を行つているが、この中でも設計者と科学者の事前協議が必要であることを強調している。

当社は本船がインドネシヤ共和国を代表して国際観測に参加する重要性に鑑み、日本海洋学会々長日高孝次氏はじめ斯界の権威者の御指導のもとに、インドネシヤ科学者と鋭意研究を進めた。

#### 4. 一般配置

本船の上甲板下は6枚の水密横隔壁によつて七つの区画に分割されている。すなわち、船首水槽、深水槽、属員および補助研究員居住区、機関室、冷凍サンプル艙および糧食用冷蔵艙、観測用倉庫、船尾水槽である。このうち機関室の前後部二区画は第二甲板を有し、第二甲板下は清水タンク、燃料油タンク、軸室とした。

船首楼甲板と船橋楼甲板は全通しており、船首楼、船橋楼間は観測準備作業の場所にあてた。

船橋楼内は機関士居室、研究員居室、士官食堂、研究員食堂、船医居室、病室を設け、後部両舷に第二、第三、第四、第五の各実験室および暗室を配置した。

上甲板後部は作業甲板で、10,000 m 用、6,000 m 用、3,000 m 用の各観測ウインチ、B. T. 用、G. E. K. 用の各ウインチを装備した。

船橋楼甲板には船長居室、主任研究員室、航海士居室、二通居室、ダイニング・サロン、第一実験室を設けた。最終部にラジオ・ソンドの放球塔を配置し、その両舷に救命艇を搭載した。放球塔は火気厳禁で煙突の後部に位置するのは好ましくないが本船はボイラーを持たないこと、気象観測用の第一実験室と連絡のとりやすいこと、ソンド浮揚の状況等を考慮して船橋楼甲板最後部の位置とした。

航海船橋甲板上には操舵室、海図室、無線室、通信長居室があり、特に操舵室から後部の作業甲板の見通しをよくして観測作業と操船が緊密な連契のもとに行われるよう配慮した。

#### 5. 船体構造および艦装

船殻構造は横肋骨式で肋骨心距はすべて 550 % である。

機関室は二重底を有し、燃料油タンク、潤滑油溜タンクとなつている。また、機関室の後部両舷に燃料油ディープタンクを設けた。

甲板上は厚さ 65 % の木甲板、またはヤトミックス、リバーテックスで被覆した。暴露甲板直下および空気調和施行区画は 50 % または 25 % のグラスウールで防熱した。

#### 甲板機械

揚 錨 機	電動油圧式	16 HP	1 台
操 舵 機	〃	2 HP	1 台
揚 貨 機	〃 (観測用ウインチに組込み)	30 HP	1 台
冷 凍 機	糧食用 フレオン12	5 HP	2 台
〃	サンプルストアー用	7.5 HP	2 台

#### 空気調和装置

パッケージ型エアークンディショナーを装備

a) 第一実験室用	2 HP	1 台	
b) 第二	〃	2 HP	1 台
c) 第三、第四実験室用	2 HP	1 台	
d) ダイニングサロン、船長居室、主任研究員居室用	2 HP	1 台	

船室は上級士官および主任研究員は個室、他の士官は一室2名、研究員は一室4名とし、居住性の向上には充分配慮した。

#### 6. 機関部概要

##### 主 機 関

MAN G 6 V 30/42 AL	1 基
4サイクル、単動、排気ターボ・チャージャー付	
連続最大出力	1,000 BHP×500.7 RPM
定格出力	850 BHP×500.7 RPM
減 速 比	2.177:1
プロペラ廻転数	230 RPM

##### 主発電機用原動機

5 MDS 4サイクル、単動	180 BHP×750 RPM	2 基
----------------	-----------------	-----

##### 可変ピッチ・プロペラ

翼 数	3 翼
-----	-----

材 質 マンガニーズ・ブロンズ

(操舵室から電気式制御を行う)

##### 主空気圧縮機

圧 力	30 kg/cm <sup>2</sup>
容 量	15 m <sup>3</sup> /h

##### ポンプ類



名称	台数	型式	容積(m <sup>3</sup> /h)	全水頭(m)
予備潤滑油ポンプ	1台	横電動歯車	18	40
予備燃料油供給ポンプ	1ヶ	〃	1.5	25
燃料油移送ポンプ	1ヶ	〃	2	20
燃料油サービ スポンプ	1ヶ	手動		
潤滑油移送ポンプ	1ヶ	〃		
消防雑用ポンプ	1ヶ	横電動歯車	4.0	30
ビルジ・ポンプ	1ヶ	横電動渦巻	30	20
サニタリー・ポンプ	1ヶ	〃	3	35
清水ポンプ	2ヶ	〃	3	35
冷凍機冷却水ポンプ	2ヶ	〃	20	20
V.P.P.用潤滑油ポンプ	1ヶ	横歯車	6	20 kg/cm <sup>2</sup>
予備	1ヶ	横電動歯車	6	〃

### 7. 電気部概要

主発電機	116 kW	3 相交流	445 V	50 〃	2 基
変圧器	7.5 kVA				3 台
	15 kVA				3 台
航海機器					1 基
ジャイロコンパス					6 個
レピーター					1
操舵室					1
オートパイロット組込み					1
レーダー		〃			1
方向探知機		〃			1
第一実験室					1
第二					1
音響測深儀(航海専用)					1 台
1,800 m レンジ					
電気式測程機					1 台
方向探知機					1 台
レーダー 12"φ					1 台
無線装置					1 台
主送信機					1 台
非常用送信機					1 台
主受信機					1 台
非常用受信機					1 台

### 自動警報受信機

1 台

### 8. 海洋調査について

海洋調査は調査船の船上のみにおいて行われるものではなく陸上の研究機関と密接な連絡のもとに行われるものである。

従つて観測したデータ、採取した資料は陸上の研究所に送付され総合的実験が行われなければならない。

しかし陸上まで運ぶには相当の日数を要する場合が多く、この間変質したり、死滅する等、保存不可能な試料は採取後直ちに船上で実験する必要がある。

また、実験、解析により次の観測指針を得ることもあり、観測器具、機械の配置と実験室配置は非常に多くの考慮すべき問題を含んでいる。

#### 観測用ウインチ

a) 深海用ウインチ 電動油圧式 30 HP 1 台  
6,000 m までの海底の採泥、採水、測深、測温を行う。採泥は極泥採泥器またはドレッジによる。採水はナンセン型採水器により一定深度毎の海水を同時に採取出来る。

b) 極深海用ウインチ 電動油圧式 20 HP 1 台  
10,000 m までの採水、測温、測深を行う。

c) 電動測深機 7.5 HP 1 台  
3,000 m までの採水、測温、測深を行う。

d) B. T. (ヴァシー・サーモグラフ) 用ウインチ電動 3 HP 1 台

海水中の深度と温度を連続的に同時測定する。

e) G. E. K. (電磁海流計) 用ウインチ 手動 1 台  
ファラデーの法則を利用し航行中に海流の流速、方向を測定する。

極深海および深海用ウインチを電動油圧としたのは長時間使用と衝撃に対し電動油圧方式がもつとも好ましいからである。また採泥器、採水器の操作も電動油圧の特性と一致する。

更に極深海用ウインチ、深海用ウインチ、ウインドラスの三つは同時に使用することがないから、これらの一つの油圧系にまとめ油圧ポンプ 1 台を共用することとした。

ウインチは、この種の機械にもつとも実績の多い鶴見精機(株)で製作し、油圧ポンプ、オイル・モーターはノルウェーの漁船で実績をもつ福島製作所の製品を使用した。

また極深海用ウインチのワイヤーは長く捲出した状態ではワイヤーの自重で切断荷重に達し採水器の荷重に耐えられない。(直径を大にしても意味がない)。



日本の凌風丸では先端を細く次第に根元を太くしたい  
 わゆるテーパード・ワイヤーを使用している。しかしテ  
 ーパード・ワイヤーは非常に高価でしかもドラム前のワ  
 イヤーさばきの調整、ワイヤーの部分損傷の際のスプ  
 ライスに問題があり、本船では4種類の異なる直径を有す  
 るワイヤーをスプライスしたいわゆるステップド・ワイ  
 ヤーを使用した。

極深海用、深海用ウインチのワイヤーは船尾のアー  
 チ・ギヤ・ロースに吊下げられた線長計、線速計、角度指  
 示計を通り、採泥器または採水器が取り付けられる。

線長、線速の指示計はウインチの機側に取り付け  
 ている。

捲上げられた採水器、採泥器は即刻実験室に搬入され  
 るよう、第五実験室の配置を考慮し、また搬入口を設け  
 ている。

前記の観測用ウインチはすべて上甲板後部すなわち作  
 業甲板に取付け、B. T. および G. E. K. の表示、記録  
 装置は第一実験室に設けている。

#### 超音波機器

##### a) 極深海用精密音響測深機 1台

インド洋調査は海底地形の精密測定、特に海山、海  
 嶺、海溝、陸棚、斜面等の海底起伏を明らかにすること  
 を目的の一つとしている。このため科学技術庁の助成金  
 により日本電気(株)で開発に成功したものである。誤  
 差は1/5,000以下、すなわち10,000mの海底を測深し  
 て2m以内の誤差にとどまる。

航海用の音響測深機はトランジェーサーにより発信、  
 受信を行うが、本機は発信、受信を分け、超音波の拡  
 散角を極度にしばつてある。

記録機構もラフ・スケールと精密スケールの二段階に  
 分れている。

##### b) フィッシュ・ミラー 1台

全方向魚群探知機で船底から先端球型円筒状のトラン  
 ジェーサーを突出させて魚群を探知する。ブラウン管表  
 示と同時に記録紙上に記録出来る。

##### c) テレビ・ファインダー 1台

鉛直方向魚群探知機でブラウン管表示と同時に記録紙  
 上に記録出来る。

これらはいずれも第一実験室から操作され、ブラウン  
 管、記録装置は第一実験室に配置されている。

#### 気象観測装置

ラジオ・ゾンデ装置	1式
ウインド・ベーン型風向風速計	1式
気圧計	1式
温度計	1式
雨量計	1式

これらは検出部は船体影響のもつとも少い場所に設置  
 し、指示部・記録部は第一実験室に取付けられている。

#### 海洋物理・化学実験装置

ガイガー・カウンター	1式
シンチレーション・カウンター	1式
塩素分自動測定装置	1台
塩分計	1台
細菌培養器	1台
電気定温乾燥機	1台
電熱式消毒器(湿式)	1台
〃(乾式)	1台
電気自動蒸溜器	1台

以上は第二実験室(後部約1/3は<sup>14</sup>Cによる生産量測  
 定用)に装備された。

#### 生物学実験装置

軟X線照射装置	1式
定温飼育槽	1式
階温飼育槽	1式

水温に温度勾配をつけ、微生物の生育状況を観察  
 する。

これらは第三実験室に配置した。

以上のほか、採取試料を保管する作業を行う第三実験  
 室、採取器具から摘出、水切り、洗滌等の作業を行う第  
 五実験室を設けた。

#### 結 び

本船は1月16日佐世造船所からジャカルタに向け  
 航海の途についた。現地で観測機材の搭載を終り次第  
 インド洋観測に参加する予定である。

本船が海洋学界に貢献する意義の重要性、日・イ学術  
 交流のために指導下さつた東大日高教授、高木教授、東  
 京水産大宇田教授、東海区水産研究所中井部長、高山部  
 長、東大奈須教授、気象庁各位の御尽力に深く感謝する  
 次第である。



# 油送船の貨物油タンク内部の損傷概要

池田 均  
日本海事協会

## 緒 言

ここで述べる油送船の貨物油タンク内部諸材の損傷は、日本海事協会の船級船で1950年から1960年までの過去11箇年間に報告のあつた損傷のうち、主として材料の欠陥による損傷、設計面、構造面に問題があると考えられる損傷、工作不良に基づく損傷を対象に発生箇所の構造形式別分類を主体に考え、その概要を取りまとめたものであるが、損傷を誘起する原因は多種多様な複雑な要素を含んでいるため、一概に結論づけることは困難であるが、今後これらの問題を解決する一助となれば幸いである。

### 1. 貨物油タンク内部の構造

貨物油タンク内部の損傷を述べる前に、現存する日本の油送船の構造について簡単に触れておく。

船長60m以下の小型油送船では、中心線隔壁を有するトランク型が多く、甲板および船底には縦式構造を、船側には横式構造を採用しているのが普通である。

船長が90m以上になると、二列の縦隔壁を有する平甲板型になり、甲板および船底には縦式構造を採用し、船側には、船長が短い間は横式構造が多く、船長が長くなるにつれ縦式構造が多くなり、170m以上ではすべて縦式構造を採用しているようである。

今回ここで紹介する対象船は油送船の中でも多数を占める総トン数10,000トン以上(船長約160m以上、載貨重量約18,000トン以上)の二列の縦隔壁を有する平甲

第1表 各年度別大型油送船建造隻数

年度	'50	'51	'52	'53	'54	'55	'56	'57	'58	'59	'60	
計	2(2)	6(5)	6(6)	11(10)	5(4)	1(1)	5(3)	10(3)	9(1)	12(1)	6	73

注 ( ) 内数字は建造年度別損傷発生隻数

第2表 構造様式別内訳

構造様式	隔壁構造		縦隔壁		計
	縦隔壁 (水平波板)	横隔壁 (垂直波板)	縦隔壁 (水平波板)	縦隔壁 (垂直波板)	
Combined system	14	4	5	1	24
Longitudinal system	4	2	13	30	49
計	18	6	18	31	73

板船で、過去11箇年間に建造され、日本海事協会の船級を取得した油送船73隻につき調査したものである。

最近は、トランク型の小型油送船の建造も少なくないが、貨物油タンク内の損傷として特にまとめられるほどには至っていないようである。

今回の対象船73隻の建造年度別内訳は第1表のとおりで、構造様式は第2表に示すように Combined system 24隻、Longitudinal system 49隻となつている。また隔壁構造は Combined system 24隻中23隻までが、縦隔壁板、または横隔壁板に波板が使用されており、Longitudinal system でも49隻中19隻に波板が使用されている。

以上の対象船73隻中過去11箇年間に損傷を生じたのは36隻で、その構造様式別内訳は Combined system のもの20隻、Longitudinal system のもの16隻で、一般に船齢の古い Combined system に発生率が高い。

これについては第1表中( )内数字で示しているように、損傷発生船を船齢別に見ても一般に船齢が古いほど損傷発生率も高くなる傾向を示している。

さて、これらの油送船の貨物油タンク内のフレームおよびビームの構造は先に述べたように Combined system と Longitudinal system に大別されるが、更にこれらのフレーム、ビームおよびスチフナを支持するためにけたが配置されている。しかも、これらのけたは船体の横断面内、縦断面内あるいは水平断面内で油タンク内を一周する環を構成しているのが普通である。

いまこれらをその配置に従つてそれぞれ横リング構造、縦リング構造および水平リング構造と呼ぶことにする。

各リングに属するけた類は次のようになるが、貨物油タンクの損傷はこのけた構造に発生するものが大部分を占めている。

#### (1) 横リング構造

船の横断面内に配置された主要支持けたで、船底横けた、甲板横けた、船側横けた、縦隔壁の立てけたおよび支材を含む。

#### (2) 縦リング構造

船の縦断面内に配置された主要支持けたで、船底縦けた、甲板縦けた、横隔壁の立てけたを含む。



(3) 水平リング構造

船の水平断面内に配置された主要支持けたで、横隔壁の水平けた、縦隔壁の水平けたおよび船側縦けたにより構成されるリング構造であるが、構造様式により、その一部が欠けて完全な環状を形成していない場合もあるが、一括してこの項に含む。

(4) フレームおよびビーム

縦フレーム 横フレーム縦、ビーム 横ビームなどを含む。

(5) 横隔壁構造

隔壁板、隔壁のスチフナなどを含む。

(6) 縦隔壁構造

隔壁板、隔壁のスチフナなどを含む。

2. けたの構造形式

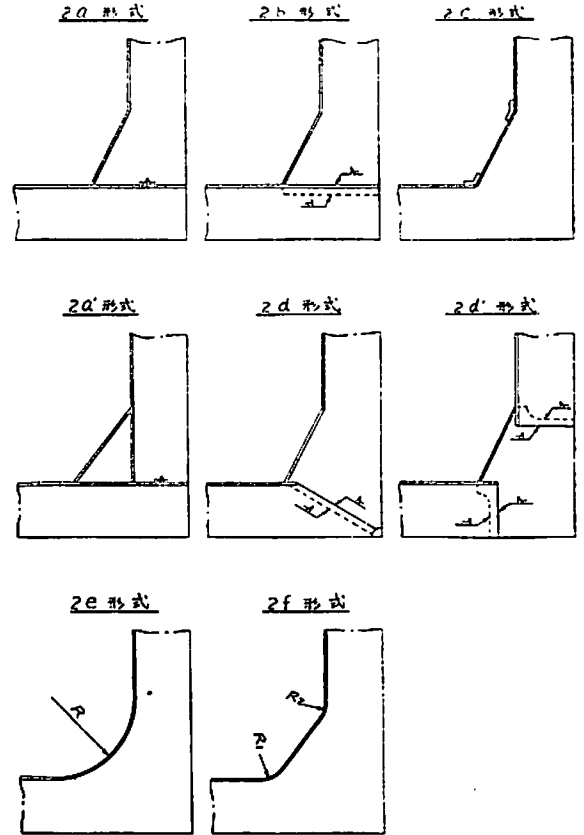
以上のように各リング構造別に分けたが、その中でもつとも損傷を生じやすい箇所は油タンク内のすみに当たるけたの端部あるいはけた相互の結合部などであるが、この箇所を構造形式的（形状別）に見ると大略次の3群に分けられる。

- (1) 単材結合部（一方向のけたの端部）。
- (2) 二材結合部（二方向のけたの L 型結合部）。
- (3) 二材結合部（二方向のけたの T 型結合部）。

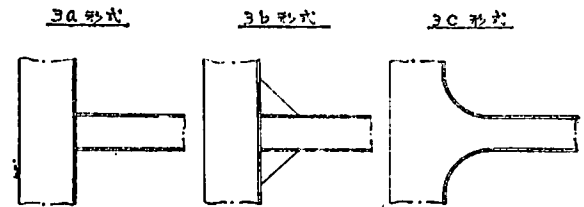
この3群の結合部に対して、現在までに採用されている種々の形式により便宜的に第1, 2, 3図のように分類しておく。

3. 横リング構造の損傷

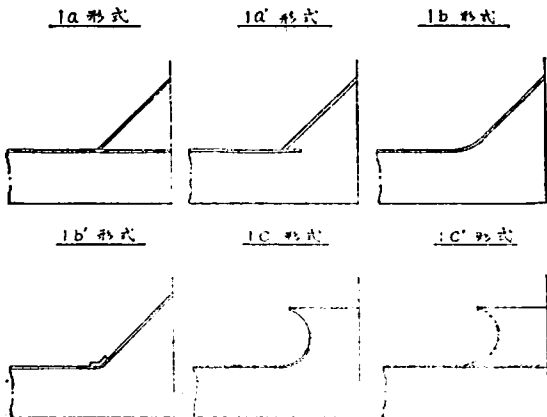
この構造の損傷の大部分は、側タンク内四すみの各けた結合部に発生しているが（第4図の TA, TB, TC, TD 各部）、特に船底横けたと船側横けたとの結合部（第4図



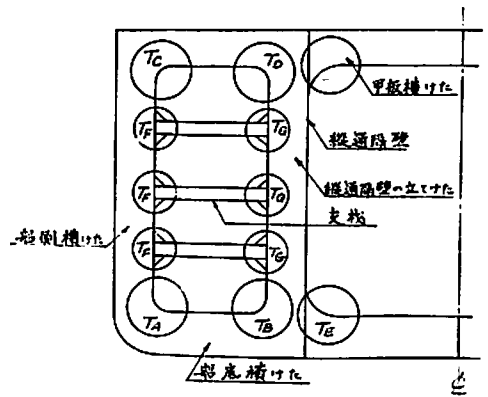
第2図 2材 L 型結合部の構造形式



第3図 2材 T 型結合部の構造形式



第1図 単材結合部の構造形式



第4図 横リング構造



第3表 損傷部の構造形式別分類 (各船単位)

損傷部 構造形式	TA			TB			Tc			Td		
	C. S.	L. S.	計	C. S.	L. S.	計	C. S.	L. S.	計	C. S.	L. S.	計
2a	8/9	—	8/9	1/2	—	1/2	—	—	—	—	—	—
2a'	0/3	—	0/3	0/3	—	0/3	0/3	—	0/3	0/3	—	0/3
2b	—	—	—	6/7	—	6/7	0/1	—	0/1	—	—	—
2c	0/5	—	0/5	1/4	—	1/4	1/4	—	1/4	0/4	—	0/4
2d	—	0/2	0/2	—	0/2	0/2	2/11	0/2	2/13	0/11	0/2	0/13
2d'	—	0/1	0/1	—	0/1	0/1	—	0/1	0/1	—	0/1	0/1
2e	2/7	3/36	5/43	0/7	1/36	1/43	1/5	1/41	2/46	0/5	1/41	1/46
2f	—	2/10	2/10	—	1/10	1/10	—	0/5	0/5	—	0/5	0/5

注 1. C.S. および L.S. はそれぞれ Combined system, Longitudinal system の略。  
 2. 表中の分数は (損傷発生船隻数)/(対象船 73 隻中損傷発生船と同一構造形式を採っている船の総数) を表わす。

第4表 損傷部の構造形式別分類 (各船単位)

損傷部 構造形式	TE		
	C. S.	L. S.	計
1a	6/14	2/2	8/16
1a'	—	0/3	0/3
1b	0/6	1/44	1/50
1b'	1/4	—	1/4

注 第3表の注 1, 2 を適用する。

第5表 損傷部の構造形式別分類 (各船単位)

損傷部 構造形式	TF			Tg		
	C. S.	L. S.	計	C.S.	L.S.	計
3a	1/16	2/7	3/23	0/16	2/7	2/23
3b	0/6	0/39	0/45	0/6	1/39	1/45
3c	0/2	0/3	0/5	0/2	0/3	0/5

注 第3表の注 1, 2 を適用する。

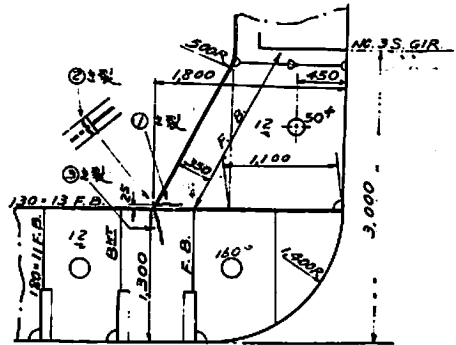
の TA 部) の損傷がもつとも多いようである。

これらの損傷部の構造形式別分類は第3, 4, 5表に示すとおりで, TA 部においては現在では旧式の構造となつた 2a 形式の損傷が9隻中8隻で発生率が高く, 一方最近の構造である 2e 形式でも43隻中5隻, 2f 形式でも10隻中2隻に発生している。TB 部でも旧式構造である 2b 形式においてはその損傷は7隻中6隻で発生率が高く, 他は 2a 形式, 2e 形式に各1隻また 2e 形式 2f 形式にも各1隻ずつ発生している。

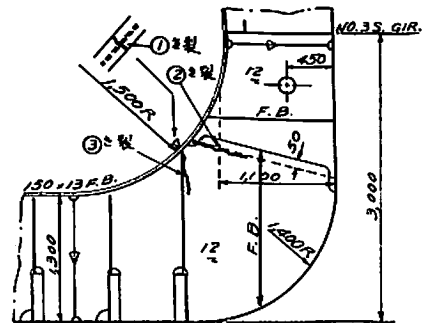
Tc 部では 2c 形式に1隻, 2d 形式, 2e 形式に各2隻となつており, また Td 部では 2e 形式に1隻とな

つている。しかし Tc 部, Td 部に関しては現場検査が相当困難な箇所であることは考慮しなければならない。

中央タンク内の船底横けたと縦隔壁との結合部である TE 部では, 現在まで4形式があるが, そのうち 1b 形式のものが約70%を占めている。このうちもつとも損傷発生率が高いのは 1a 形式のもので, 1b 形式, 1b' 形式では各1隻の発生だけである。



第5図 TA 部の損傷 (2a 形式)



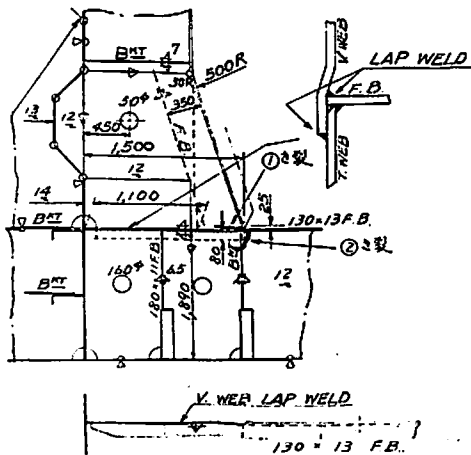
第6図 TA 部の損傷 (2e 形式)



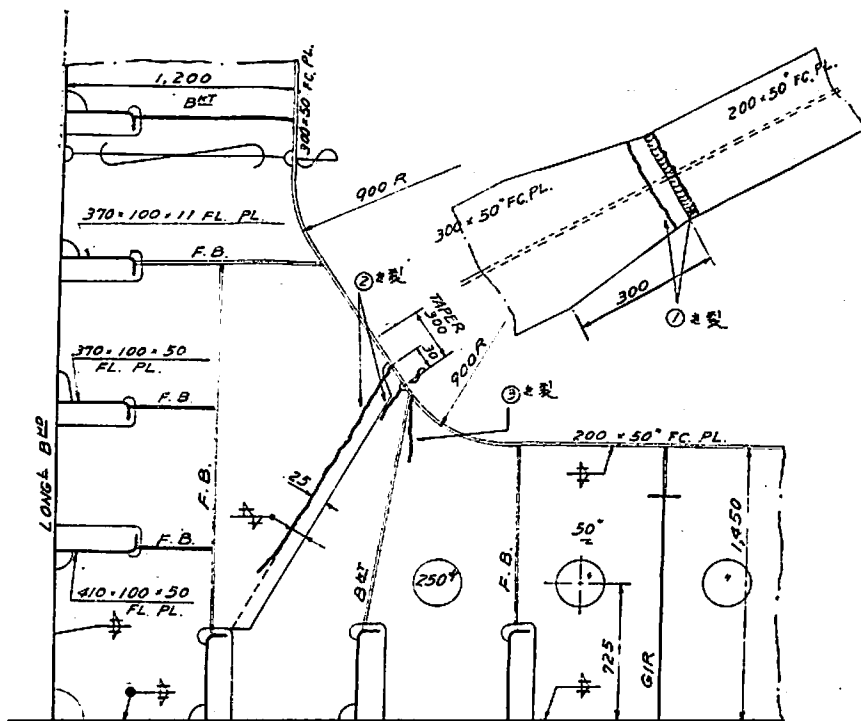
船側横けたと縦隔壁の立てけたとを連結している支材端部である T<sub>F</sub> 部、T<sub>G</sub> 部では発生件数は少ないようである。

次に代表的な損傷例について概略述べてみる。

もつとも損傷の多い船底横けたと船側横けたとの結合部では、第5図に示すように船底横けたの面材を水平に船側まで延ばし、その面材上に船側横けたのウェブを溶接した構造では、図中①のようにすみ肉溶接ビードに沿って船側横けたにき裂を生じたものが大部分で、その他



第7図 T<sub>B</sub> 部の損傷 (2b 形式)



第8図 T<sub>B</sub> 部の損傷 (2f 形式)

図中②のように船側横けたの面材のスニップ端から船底横けたの面材にき裂あるいは該部から図中③のように船底横けたに進展したのも見られる。総じてこの形式のものではけた板の深くまでき裂が伝ばしているのは見られないが、この形式を採用しているほとんどの船に多少の差こそあれき裂発生が見られるのが特色である。

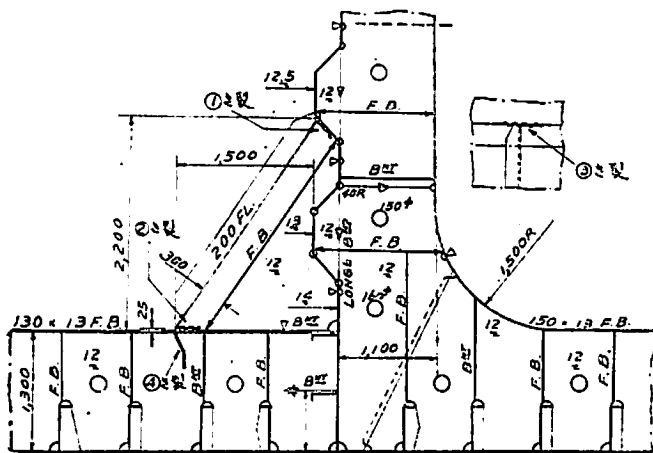
最近では、この構造は第6図に示すように曲線状に丸味を持たせた連続構造が多く、一般に損傷発生は少ないようであるが中には第6図中①のように面材突合せ溶接部付近でき裂切断したもの、図中②のようにブロック継手位置のスカロップからけた板にき裂が生じたもの、あるいは図中③のように該部けたに取付けられている倒れ止ブラケット、スチフナなどのけたの面材側端部からき裂を発生したのもなどで、一般にけた板に深くまでき裂が進展するようである。

船底横けたと縦隔壁の立てけたとの結合部では、第7図に示すように、船底横けたの面材と縦隔壁の立てけたとの結合部で片面だけ切欠き、けた相互を重ね溶接した構造で損傷が多いが、ほとんど小さき裂にとどまっているようである。最近では、この箇所も面材を曲線状に回し両方のけたの連続性を良くしているが、この場合でも、第8図のようにブロック継手に沿いき裂が伝ばした例がある。

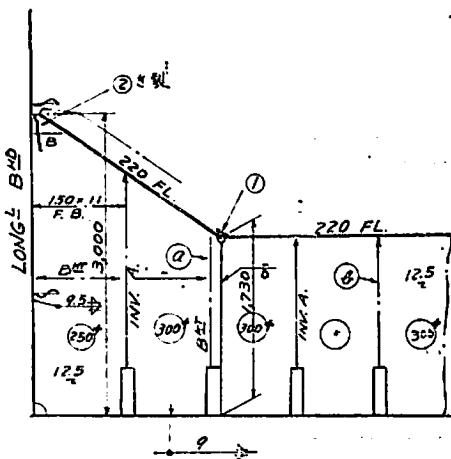
これらの事情は前に述べた船底横けたと船側横けたとの結合部の場合と同じである。共通していえることは二材結合部が直線の形状を採つた構造では損傷発生率がきわめて高くなる。反面二材結合部を曲線状にし連続性に考慮を払つた構造では発生率は低くなつている。しかし、これらの箇所はブロック継手を設けることが多いため、工作面では十分注意する必要がある。

甲板横けたと船側横けたおよび縦隔壁の立てけたとの結合部は大略前述の船底横けたの場合と類似の傾向を示している。

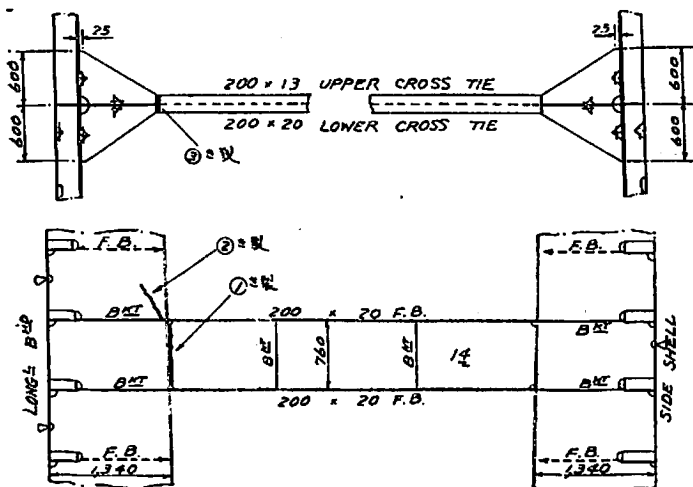
中央タンク内の船底横けたと縦隔壁との結合部においては、1a 形式のものに損傷発生率が高い。この箇所では第



第9図 Tc 部の損傷 (1a 形式)



第10図 Tc 部の損傷 (1b' 形式)



第11図 Tc 部 Tg 部の損傷 (3a 形式)

9 図中①で示すように船底横けたのブラケットの先端でき裂を生ずるのが多いが、その他図中②の位置でブラケットにき裂を生じたものや、④で示すように船底横けたの面材およびウェーブにき裂を生じたものも見られる。

①のき裂は、ブラケット端のハードスポットを生じないように考慮が払われているもの、応力集中の緩和を図るブラケット形状になっているものについては、実情は多少違ってきているようである。なお、縦隔壁に④で示すようなき裂が生じたものもあり、特に隔壁に水平波板を使用する場合は該部のブラケットと波板との取付位置も影響しているようである。現在では、第10図に示す形式が多いが図中①の箇所は何ら問題は起きておらず、ブラケット端に③のような小き裂が見られる程度であるが、該部をソフトオにすることは有効なことと思われる。

中央タンク内における甲板横けたと縦隔壁との結合部には現在まで損傷発生が見られないようであるが、該部は現場検査のもつとも困難な箇所であるため損傷が発生しても発見に至っていない場合もありうることも十分考えられる。

船側横けたと縦隔壁の立てけたとを連結している支材の損傷は少ないが支材の両端結合部において、水平方向のブラケット固着を採つたものでは第11図に示すようなき裂が発生したものがある。これらの支材には圧縮、引張のほかは相当の曲げを生ずるが、その断面二次モーメントは他部材に比較し格段に小さいので結合部の節点におけるモーメントの割合は小さく、支材を単に抗圧材

として取扱いモーメントの伝達はあまり考えられていないため該部結合部も中途半端なものになりがちであるが、伝えられるモーメントは支材にとってはかなり大きなものとなることを考慮して、端部の固着に十分注意を払う必要がある。

上記以外では縦隔壁が水平波板の場合波板のナックルラインで立てけたのスカロップからウェーブに小き裂を生じたもの、あるいは立てけたを貫通する縦フレームのスリットからウェーブに生じたき裂などが見られる。

側タンク内横環状けたは普通一タンク内で船の長さ方向に3個設けられているが、側タンク内四すみの損傷については、この (375 頁へつづく)



超高速貨物船の船型に関する系統的模型試験

〔その4〕 浮力中心位置の影響

横尾幸一  
大橋誠三

日本造船研究協会第45部会によつて行われている超高速貨物船の船型に関する系統的模型試験について、昨年の本誌1月号(35巻1号)にその計画の経緯が概説され、また方形係数の影響、 $C_B=0.625$  および  $0.575$  の場合の長さ幅比の影響についての3編の報告が掲載された。本研究は昭和36年度から超高速貨物船の運航性能に関する研究と改題され、波浪中模型試験、操縦性能試験および標準試運転の実施等を新たに含めて、37年度

までの計3カ年の継続研究として実施中のものである。これらのうち静水中の系統的模型試験としては、 $C_B=0.625$  の船型について幅喫水比シリーズ(三菱造船、研究部船型試験場で実施)、浮力中心位置シリーズ、船尾  $C_F$  カーブ・シリーズ(以上運輸技研船舶推進部で実施)および船首  $C_F$  カーブ・シリーズ(東大水槽で実施)の4系統が、36年度中に完了している。ここでは浮力中心位置シリーズの概略を述べることにする。

第1表 要目表

		実船寸法	模型船寸法
垂線間の長さ ( $L_{pp}$ )		150.000 m	6.0000 m
満載吃水線の長さ ( $L_{WL}$ )		154.175 m	6.1670 m
幅(外板を含む) (B)		21.428 m	0.8572 m

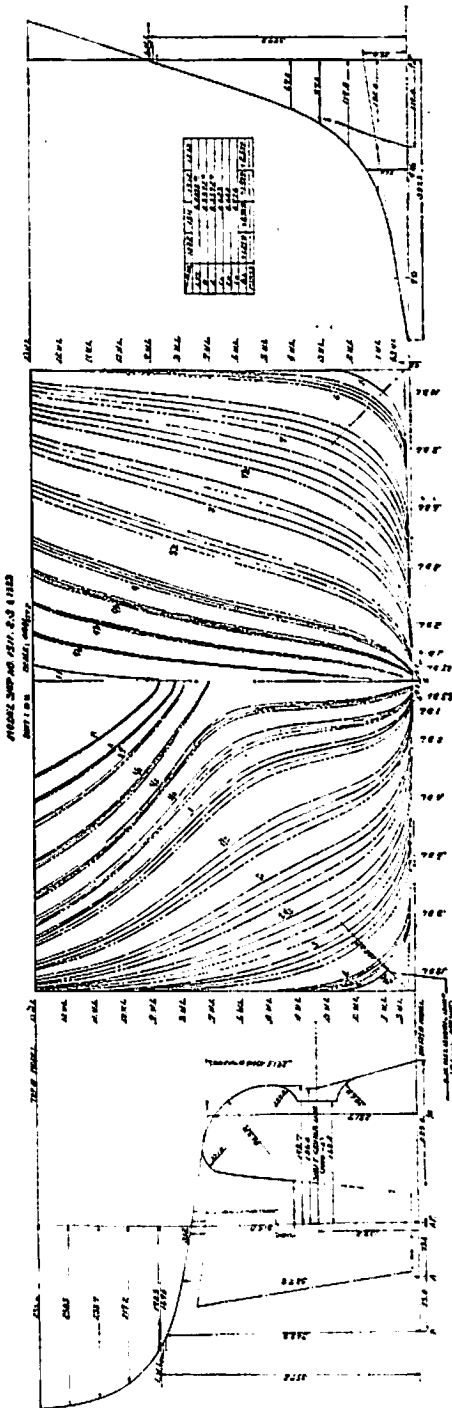
  

模型船番号	1511	1382	1512	1513
船底勾配	実船	0.225 m		
	模型船	0.0090 m		
キール半径	実船	0.700 m		
	模型船	0.0260 m		
ビルジ・サークル	実船	2.608 m		
	模型船	0.1043 m		

模 型 船 番 号	満 載 状 態				半 載 状 態				軽 荷 状 態				
	1511	1382	1512	1513	1511	1382	1512	1513	1511	1382	1512	1513	
吃 水 (d) m	実船	8.930				6.565	6.558	6.545	6.533	4.458	4.438	4.410	4.405
	模型船	0.3572				0.2626	0.2623	0.2618	0.2613	0.1785	0.1775	0.1764	0.1762
船尾トリム ( $L_{pp}$ の%)	0				1.0				2.0				
$C_B$	0.625				0.596	0.595	0.597	0.597	0.564	0.566	0.570	0.569	
$C_F$	0.642				0.618	0.618	0.619	0.618	0.596	0.597	0.601	0.600	
$C_M$	0.974				0.964	0.963	0.965	0.966	0.947	0.948	0.948	0.948	
$C_W$	0.748	0.747	0.745	0.744									
浮心の位置 ( $L_{pp}$ の%)	+0.70	+1.29	+1.90	+2.50	+1.53	+2.17	+2.50	+3.47	+2.85	+4.18	+4.92	+5.65	
排水容積 ( $\nabla$ ) m <sup>3</sup>	実船	17,954	17,933	17,956	17,907	12,568	12,553	12,569	12,535	8,079	8,070	8,050	8,038
	模型船	1.1491	1.1477	1.1492	1.1460	0.8043	0.8034	0.8044	0.8022	0.5171	0.5165	0.5171	0.5157
排水量 ( $\Delta$ ) ton	18,403	18,381	18,405	18,355	12,882	12,867	12,983	12,848	8,281	8,272	8,252	8,257	
浸水表面積 (S) m <sup>2</sup>	実船	4,363	4,363	4,358	4,358	3,592	3,574	3,584	3,582	2,937	2,934	2,922	2,921
	模型船	6.980	6.981	6.972	6.973	5.747	5.751	5.734	5.731	4.699	4.695	4.675	4.674
幅と吃水の比 B/d	2.400				3.264	3.263	3.274	3.281	4.808	4.829	4.859	4.855	
長さとの比 $L_{pp}/B$	7.000				7.000				7.000				
排水容積と長さの比 $\nabla/L_{pp}^3 \times 10^3$	5.320	5.313	5.320	5.306	3.724	3.719	3.724	3.714	2.394	2.371	2.394	2.388	

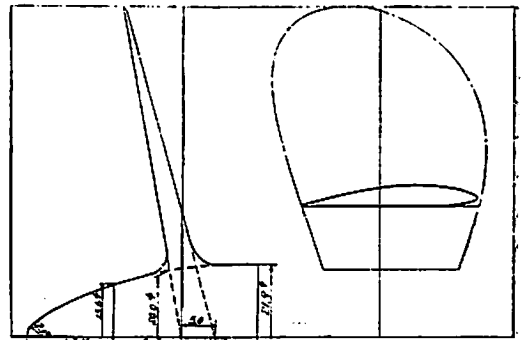
# 1. 模型船および模型プロペラ

このシリーズの原型としては前記の方形係数シリーズのうちの M. No. 1382 が選ばれた。M. No. 1382 は浮力中心位置が船体中央より後方垂線間長さの 1.29% にあ



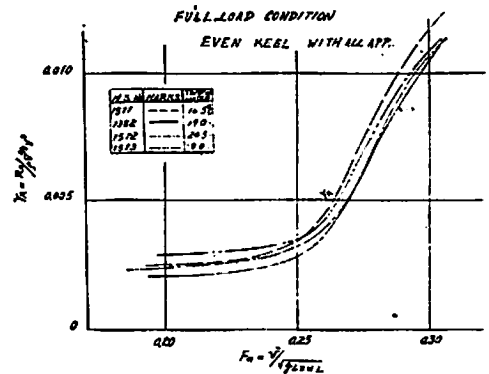
第 1 図 正面線図および船首尾形状

# Model Propeller No 1357

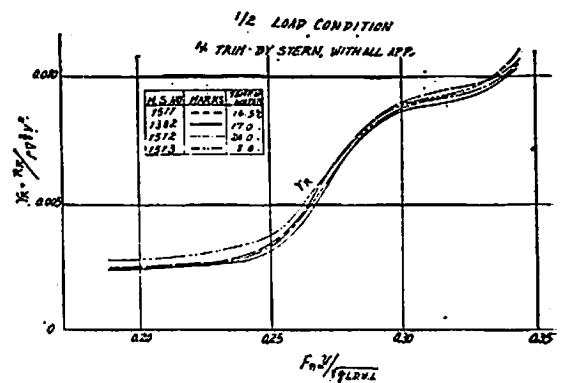


Diameter (mm)	256.0
Pitch (mm)	240.0
Pitch Ratio (const)	0.9375
Boss Ratio	0.200
Expanded Area Ratio	0.650
Max. Blade Width Ratio	0.302
Blade Thickness Ratio	0.050
Angle of Rake	10° 0'
Direction of Turning	Right-handed
Number of Blades	5

第 2 図 模型プロペラ



第 3 図 抵抗試験結果 (満載状態)



第 4 図 抵抗試験結果 (半載状態)



るものであるが、これをはさんで、0.70%、1.90%および2.50%（いずれも船体中央より後方）の3種の模型が追加され、計4隻の模型船について試験が実施された。これらの模型船の要目を、実船の長さを150mと仮定した場合の実船に対する寸法と併記して、第1表に示す。表に見るように、これらの模型船は計画満載状態での長さ-幅比が7.0、幅-喫水比が2.4、排水量-長さ比( $\nabla/L_{pp}^3$ )が約 $5.3 \times 10^{-3}$ である。正面線図および船首尾形状は第1図に示すが、線図の作成に当つては、浮力中心位置の移動に応じてまずプリズマチック、カーブを変化させ、その変化量に相応して船体横断面を移動させる方法で、フレームライン形状の一定性を保持して

いる。

模型はすべて木製で、副部として舵、ビルジ・キール等がつけられているほか、乱流促進用として横断面番号9%の位置にスタッドがうえられている。

模型プロベラの形状と要目は第2図に示した。

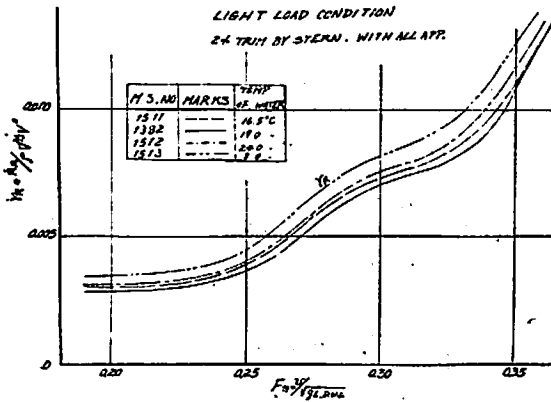
## 2. 試験状態等

試験は計画満載状態のほか、満載排水量の70%および45%に相当する排水量で、半載および軽荷の2状態でも実施された。半載状態では $L_{pp}$ の1%、軽荷では2%の船尾トリムをつけている。これらの状態の数値も第1表中に記載してある。

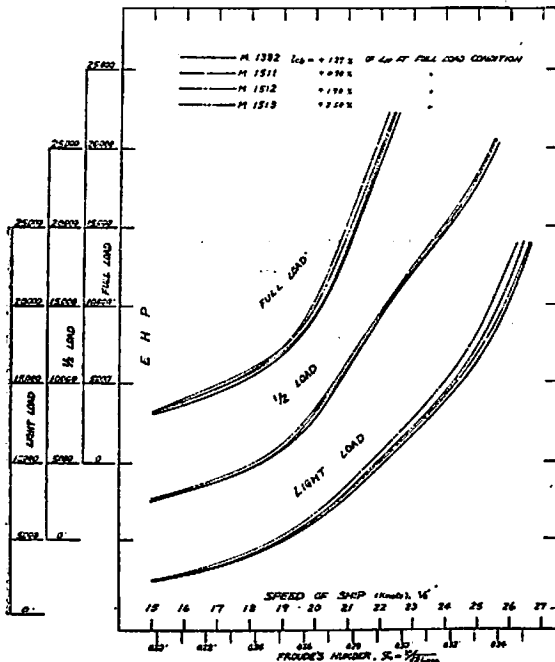
試験速度は満載状態でフルード数0.2~0.3、半載状態で0.2~0.34、軽荷状態で0.2~0.36の範囲が選定された。また摩擦抵抗の計算には実船、模型船ともI.T.T.C. 1957年の線が使用された。自航試験の際の摩擦修正は第1表に示す $L_{pp}=150$ mの実船を対象として行われているが、実船に対する粗度修正 $\Delta C_F$ は0としている。

## 3. 試験結果

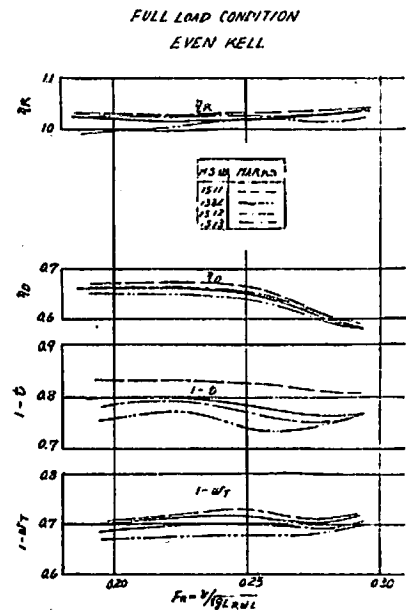
3-1 抵抗試験 計測された全抵抗から前記のようにI.T.T.C. 1957-lineを使用して算定した摩擦抵抗を差し引き、これを無次元化した剰余抵抗係数 $r_R$ をフルード数を横軸として置点したものを載貨状態別に第3図~第5図に示す。各載貨状態とも原型のM. No. 1382



第5図 抵抗試験結果（軽荷状態）



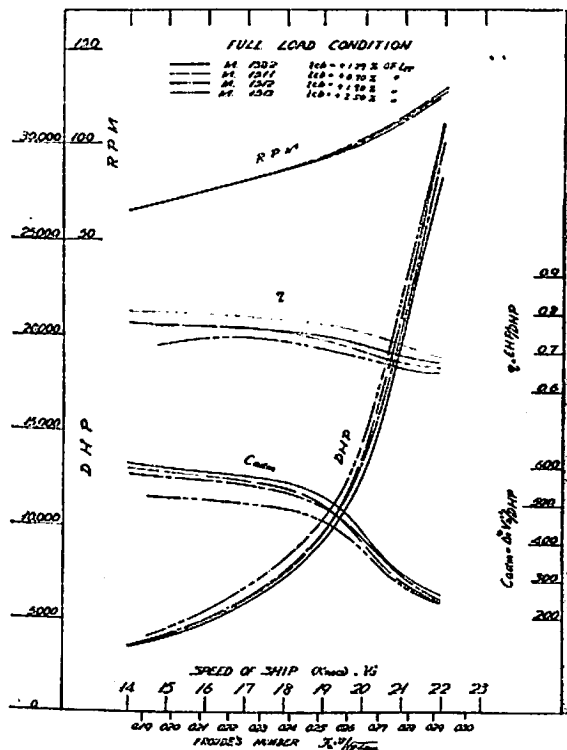
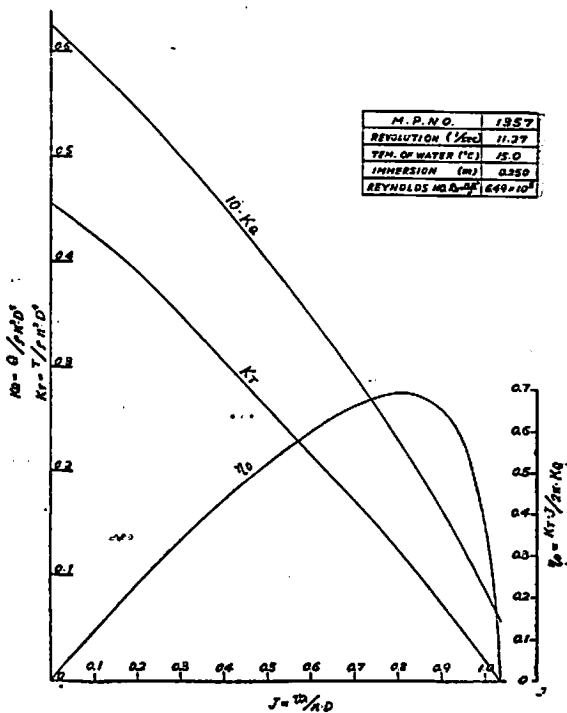
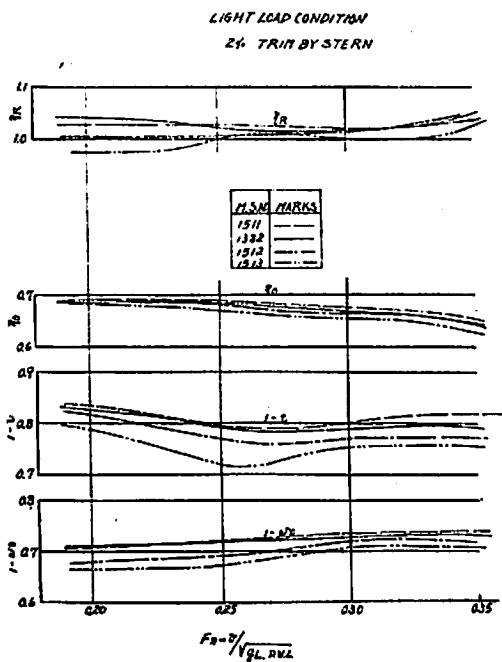
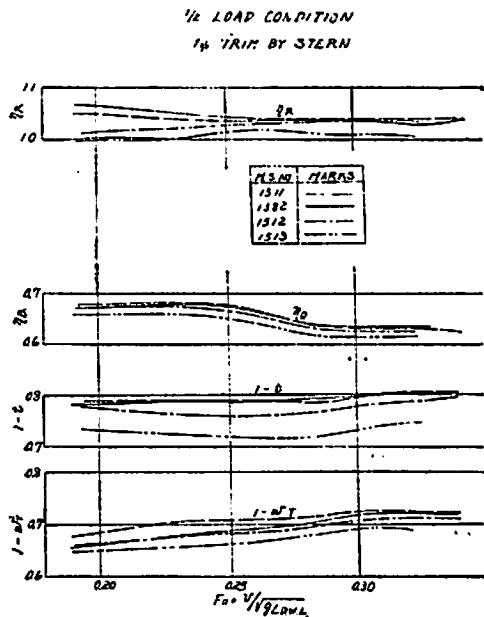
第6図 有効馬力



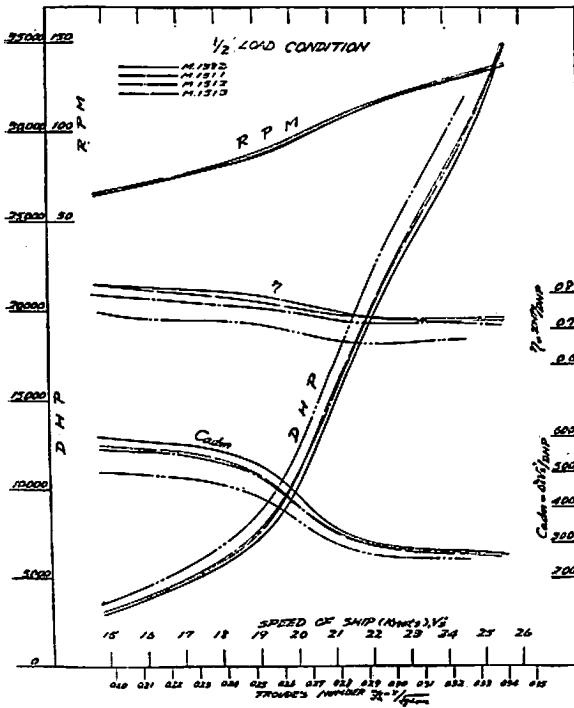
第7図 自航要素（満載）

がほぼ最良で、この速度範囲では+1.3%附近に最適の浮心位置があることを示している。

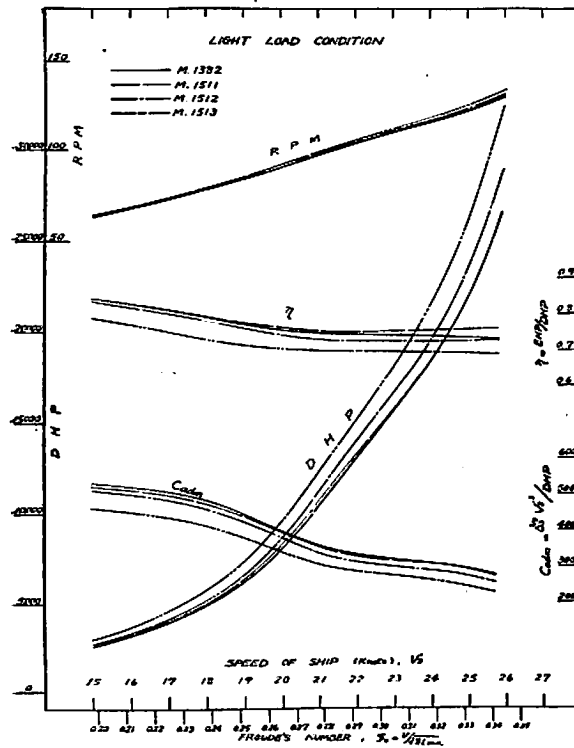
この結果を利用して算定した長さ 150 m の仮想突船に対する有効馬力を一括して第 6 図に示す。





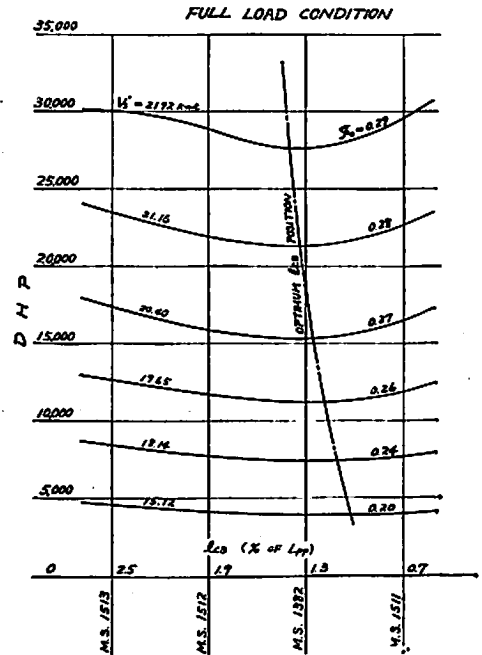


第 12 図 伝達馬力等曲線 (半載)

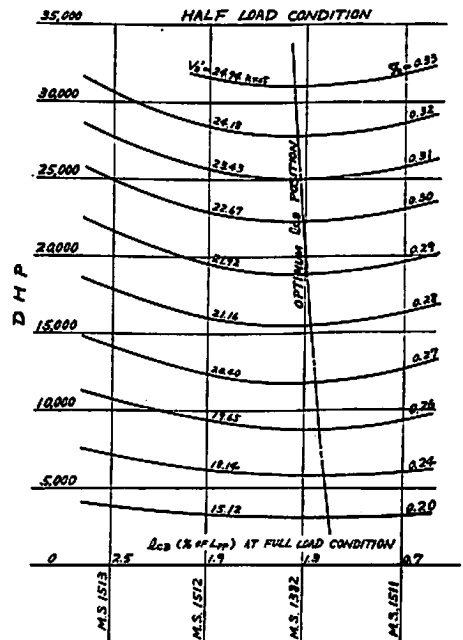


第 13 図 伝達馬力等曲線 (軽荷)

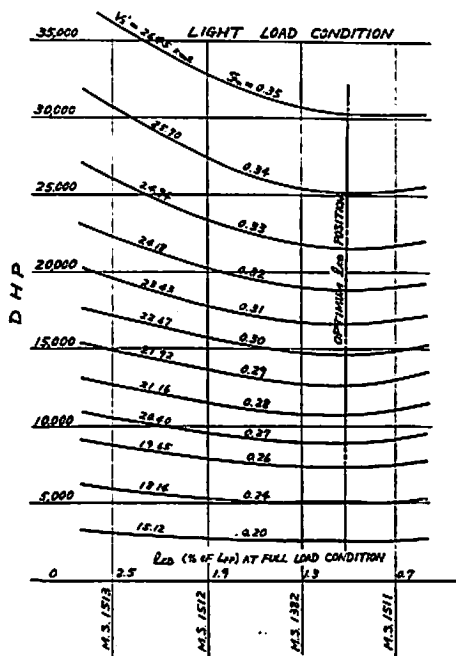
3-2 自航試験 自航試験結果を解析して得られた自航要素——推力減少率  $t$ , 伴流係数  $w_T$ , プロペラ効率  $\eta_R$ , 単独プロペラ効率  $\eta_0$  等——を,  $\eta_R$  の場合と同じく載貨状態別に第 7 図~第 9 図に示す。これらの値



第 14 図 浮心の最適位置 (満載)



第 15 図 浮心の最適位置 (半載)



第 16 図 浮心の最適位置 (軽荷)

は、第 10 図に示すプロペラ特性曲線を使用して、ラスト基準で算定されたものである。

これらの図から、浮心位置が後方に移動するにつれて  $t$ ,  $\omega r$  等が大きくなる傾向が明かに見られる。

3-3 実船の伝達馬力等 以上の結果にもとづいて、 $L_{pp}=150\text{ m}$  の実船に対して算定した伝達馬力等曲線を第 11 図～第 13 図に掲げる。ただし本図は比較の便のために作成したもので、実船に対する粗度修正  $\Delta C_F$  も 0 としているし、模型船と実船との間の伴流係数の差も考慮していないものであるから、実際の船の性能を推定するためにはある程度の修正を施す必要のあることに注意されたい。...

3-4 浮力中心の最適位置 第 11～13 図から、浮心位置を横軸として一定速度における DHP を置点したクロスカーブを第 14 図～第 16 図に示す。ただし、横軸にとつた浮心位置は各図とも計画満載状態における値である。図中に破線で示したように、浮心の最適位置はほぼ 1.3% 前後にあり、速度や載貨状態によつて、この値はあまり変化しないことが知られる。

海技入門選書・新刊

東京商船大学学長 浅井 栄 資 共著  
東京商船大学助教授 巻 島 勉

気象と海象

A 5 判 170 頁 定価 480 円 (〒 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 温度の測り方 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 大気の流れ

4.1 気圧の高低と風 4.2 第 1 次の大気の流れ  
4.3 第 2 次の大気の流れ

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 海峡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 水

13.1 海水の物理的性質 13.2 海水の種類  
13.3 世界の主な海水、冰山 13.4 日本近海の水氷  
13.5 氷海の航海



# I. E. C.-TC 18 ボーンマウス 会議について (2)

梶原 孝  
日本海事協会・技術部

## 5. 交流発電機の電圧変動率に関する分科会

(1) Clause 18.38-A. C. voltage regulation には最近多く使用されるようになってきた自動交流発電機をも含むかとの質問に対し、Chairman より、含むとの返事があり、フランスも励磁方式の如何にかかわらず本条を適用すべきであるとの意見を述べ、これを明瞭にするため下記 under line の文が追加された。

“ Whatever the method of excitation adopted for A. C. generators the voltage regulation should be designed in relation to the speed regulation and governing of the prime movers.”

(2) 一般的な考え方として、発電機にかかる電動機起動時の負荷は、電動機が起動した後には、連続して発電機にかかるべきでないという意見が西独およびオランダからだされ、つぎの under line の文が追加された。

“ When determining the rating and performance of the generating plant, consideration should be given to the starting kVA and starting power factor of the largest a. c. motor to be supplied by the generating plant, particularly with regard to the effect of the magnitude and duration of the transient voltage change produced. The rating of the generating plant should be taken as the rating of the generator or generators normally in service. The performance quoted in the following sub-paragraphs are minimum requirements and better values may be specified.

The starting of the largest motor or group of motors liable to be started simultaneously by the generating plant should not produce a sustained overload on the generators after completion of the starting period.”

(3) スエーデンの意見をもとに整定時の電圧変動率が審議され、つぎのように規定した。

- 電圧変動率を定める場合、力率を定格力率とする。
- 非常用発電機の電圧変動率は  $\pm 3.5\%$  以内とする。
- 原動機の調速器は、定格負荷で定格速度となるよ

うに調整する。

改正された条文 (under line は改正を示す)  
“ Steady condition.

The voltage regulations of every generating set, when driven by a prime mover, whose governor has the characteristics specified in clause 18.05 and so adjusted that at rated load the machine will run at rated speed, should be such that at all load from zero to rated load at rated power factor the rated voltage is maintained under steady conditions within  $\pm 2.5\%$ , including the effects of the speed difference of the prime mover, except that for emergency generating sets used exclusively for emergency power the limits may be increased to  $\pm 3.5\%$ .”

(4) Transient condition の電圧変動率については、国内委員会で討議され、発電機の電圧変動率は、その負荷の性格に応じて考えるべきであろうということになったが、その点草案は明確でないので、つぎの条文を冒頭に追加することになった。

“ Transient condition.

In the absence of any particular specification the minimum performance of the voltage regulation should be satisfied by one of the following conditions.”

上記条文の following conditions については根本的な改正は、なかつたが、つぎの事項が明確にされ、条文に under line を付した部分が追加された。

- 発電機に負荷を投入する場合他に、負荷を除いた場合の電圧変動をも追加した。
- 励磁方式に関係なく電圧変動率を一律に規定した。
- 非常用発電機を考慮した。

“(i) When the starting kVA of the largest motor or group of motors liable to be started simultaneously is 35 per cent or less of the rating of the generating plant and where rapid voltage recovery is not required.

With the a. c. generator driven at its rated

speed at no load and giving its rated voltage under the control of the automatic voltage regulator, if any, the voltage should not fall below 85% of the rated voltage when a current equal to 35% of the rated current at any power factor between zero and 0.4 lagging is suddenly drawn and should not exceed 115% of the rated voltage when this current is withdrawn. In both cases the voltage should be restored to within 3 per cent of the final steady voltage in not more than 1½ seconds.

(ii) When the starting kVA of the largest motor or group of motors liable to be started simultaneously exceeds 35% but not 60% of the rating of the generator plant.

With the a. c. generator being driven at its rated speed with no-load and giving its rated voltage under the control of the automatic voltage regulator, if any, the voltage should not fall below 85% of the rated voltage when a current equal to 60 per cent of the rated current at any power factor between zero and 0.4 lagging is drawn, and should not exceed 115% of the rated voltage when this current is withdrawn. In both cases the voltage should be restored to within 3% of the final steady voltage in not more than 1 second.

(iii) When the starting kVA of the largest motor or group of motors liable to be started simultaneously exceeds 60% of the rating of the generating plant or when the recovery time above is not satisfactory for the operation of devices supplied from the same generating plant or the generating plant is an emergency generating set used exclusively for emergency power.

A specification of the performance of the generating plant should be provided."

- (5) フランスから、例えば油槽船の主送水ポンプのように、発電機に比較して、主送水ポンプの電動機の容量が特に大きく、起動の遅度が比較的少ないときは、上述の電圧変動率の制限に入らなくとも十分

に使用できる場合があると提案があり、西独などもこれに賛成し、つぎの条文が追加された。

"Voltage drops or rises higher than indicated above may be allowed if arrangements are made for them not to have any harmful effect on the operation of the insulation."

- (6) 上記の電圧変動率の値は、発電および負荷の設備の性質によつて変ることがあると、Chairmanから提案があり、つぎの条文が追加された。

"Although the above value of permissible voltage change should be used to establish generator design characteristics, they should not necessarily be construed to establish system parameters."

上述末尾の"system parameter"という言葉は新語であつて一寸理解しにくい、要するに電気設備の系統定数というべきものであつて、発電機を含めた電気設備全般の特性を意味する。米国のChairmanは、上述の発電機の電圧変動率のみをきめただけでは不十分でsystem parametersすなわち設備の系統定数をもとに設備の電圧変動率を解析すべきであるとの意見をもつていた。

この事項については、分科会で検討すべきものでないので本会議に提案することになった。

- (7) 電圧変動率の確認試験には下記のunder lineのように試験のつぎに"or analogue"という言葉を追加した。これは試験に際して実際の負荷でなく等価の負荷を用いたり、解析したりすることなどを認めるためである。

"By agreement, a test or analogue may be carried out to prove compliance with the above conditions. Such a test is not required if evidence can be produced that a test has been carried out satisfactorily on a similar machine. When a test is to be carried out it is essential that this intention and any special conditions should be included in the specifications.

The requirements of this clause do not apply to propulsion machines unless specified."

- (8) 分科会での確認事項

上述のようにして Clause 18.38-A. C. voltage regulationの全文の審議を終つた。ついでつぎの事項が確認された。

- a. Steady conditionの項には並行運転の場合を含んでいない。



並行運転の場合は、つぎによるべきである。

“Clause 18.39-Parallel operation.

When a. c. service generators are operated in parallel, the wattless loads of the individual generating sets should not differ from their proportionate share of the total wattless load by more than 10% of the rated wattless output of the largest machine.

Note: It is assumed that the speed of the prime mover decreases with application of load and increases with its removal, permanent variation being such that the speed does not at any load vary by more than 1% of full-load speed from the straight line joining full-load and no-load speeds.

This requirement does not apply to propulsion machines unless specified.”

b. Chapter 18 は、salient pole の発電機に適用することを Clause 18.01 に定めている。しかし、分科会としては non-salient pole の発電機にも適用できることを確認した。この問題は分科会の議事録に掲げて本会議に提出することになった。

#### (9) 本会議への報告

a. 分科会の報告書が本会議で検討され、採択された。ただし、system parameters は今後の研究課題となった。

b. Clause 18.37-A. C. voltage-regulators に対してのフランス提案が採択され、つぎの条文が追加された。

“Consideration should be given to excitation devices of a. c. generators intended to be parallel operated in such a way that failure of one of the devices concerned does not entail undesirable repercussion in the operating of the whole installation.”

c. 電圧変動率に対する、つぎのフランス提案は、一部採択されたが、Note にある力率が 0.4 より少ない負荷の場合の発電機の特性格電圧の 85% 以下に発電機電圧が低下しない場合の発電機の特性格については、将来の研究課題となった。

#### “Transient rating.

In the absence of any particular specifications, the minimum performances of the voltage regulation in transient rating shall

be the following:

With the generator driven at its rated speed at no-load and giving its rated voltage with its regulator in service, the voltage at the terminals shall not fall below 85% of the rated voltage (limiting value allowed for the switchgear) when there is a sudden demand for a current equal to 35 per cent of the full-load current, with a power-factor less than 0.4; moreover, the voltage shall be restored to within 3% of the final steady voltage in not more than 2 seconds for the main motor generator sets, these values being increased respectively  $\pm 5\%$  and 3 seconds for emergency sets.

Note:

1. Attention is drawn to the fact that it is possible to obtain better regulation performances in transient rating. The following must be specified:

—the value of the permissible suddenly derived current without the voltage falling lower than 85% of its rated voltage, the power-factor being less than 0.4.

—how long is required for the voltage to be restored at  $\pm 35\%$  of the final value at permanent rating.

2. Higher voltage drop may be allowed if arrangements are made for them not to have any harmful effect on the operation of the installation.

#### 6. 整流器分科委員会

ストックホルム会議で、Chapter 17 Semiconductor Rectifiers の改正草案が Working group で纏められたが、この内容について各国から多くの修正意見があつたので、改めて分科会を開き草案の修正を行ない、これを本会議に提出して異議なく承認された。つぎに改正された条文を挙げる。

“Clause 17.01 General

(a) This section deals with semiconductor rectifier equipments of the copper oxide selenium, germanium and silicon types.

Each of these types of semiconductor rectifier stacks will exhibit different characteristics

with respect to changes in resistance values with age, use, climatic conditions and temperature history.

The recommendation do not apply to telecommunication rectifiers other than those for power supplies to such apparatus, nor to rectifiers used as auxiliaries of measuring instruments.

(b) (i) Semi-conductor rectifier cell

The elementary rectifying device consisting of a combination of semi-conductors, or of a semi-conductor and a metal in contact with one another, which presents an asymmetrical conductance according to the polarity of the voltage applied to it, complete in its envelope with cooling means if integral with it.

(ii) Rectifier stack.

A single structure of one or more rectifier cells with its (their) associated mounting (s), cooling attachment (s), if any, and connections, whether electrical or mechanical.

(iii) Rectifier stack assembly.

An electrically and mechanically combined structure of one or more rectifier stacks complete with all its connections, together with the means for cooling, if any, in its own mechanical structure.

(iv) Rectifier equipment.

An operative assembly comprising one or more rectifier stacks, together with transformers and other auxiliaries, if any, for the conversion of alternating current into direct current.

(c) Semi-conductor rectifier cells may be arranged in stacks which themselves may be connected in various combination of series and/or parallel circuits to form half-wave, single-phase bridge, three-phase bridge or other combination circuits.

Clause 17.02 Installation and location.

(a) Semi-conductor rectifier stacks or equipments should be installed in such a manner that the circulation of air to and from the

rectifier stacks (or equipments) or its enclosure (if any) is not impeded and that the temperature of the inlet air to cooled rectifier stacks by forced ventilation does not exceed that for which the rectifier stacks are specified.

Caution should be exercised in the mounting of rectifier stacks or equipments near resistors, steam pipes, engine exhaust pipes, or other sources of radiant heat energy.

(b) Naturally air-cooled rectifier cabinets should be designed with sufficient ventilating openings, or with sufficient radiating surface in the case of totally enclosed rectifier equipments, to operate within allowable temperature limits.

(c) When rectifier stacks or equipment are of the immersed type, they should be suitable for operation without leakage during rolling of the ship, in accordance with clause 2.07. Clause 17.03 Accessibility.

Semi-conductor rectifier stacks should be mounted in such a manner that they may be removed from equipment without dismantling the complete unit.

Clause 17.04 Insulation.

(a) (i) Polycrystalline Semiconductor Rectifier Stacks and Equipments (Selenium and copper-oxide).

The insulation and clearance of those parts of semiconductor rectifier equipment which are insulated from the a.c. side should be capable of withstanding without breakdown for a period of one minute, the application of a 50 or 60 Hz alternating current r.m.s. voltage determined by the formula:

$$2 \times \frac{U_p}{\sqrt{2}} - 1000V$$

with a minimum of 2000 V,  $U_p$  is the peak value of the highest voltage (transient over voltage excluded) which occurs within the equipment in rated service.

This test voltage is applied to between current-carrying parts and any non-current carrying metal parts which may be earthed.



Where  $\frac{U_p}{\sqrt{2}}$  is not higher than 60 volts, the alternating current test voltage should be 900 volts r. m. s.

- (ii) Other types of rectifier equipment—under consideration.
- (b) Rectifier equipments having watertight enclosures should successfully meet the above insulation test after having been subjected to the water test given in Clause 2.34.
- (c) Air-cooled stacks should be suitably protected against the effects of salt air and humidity.
- (d) If there is a need for drying by means of electric heaters or some other means of applying that for the purposes of maintenance and inspection, special care should be taken not to exceed the total maximum temperature limitations.
- (e) Mercury-type fungus protection even in minute quantity will damage selenium-type rectifier cells and should not be used in the vicinity.

#### Clause 17.05 Terminals.

The alternating current terminals of semiconductor rectifier stacks should be marked with the letter AC or  $\infty$ .

The positive d. c. terminal should be marked with a plus (+).

The negative d. c. terminal should be marked with a minus (-).

Terminals should be supplied on rectifier stacks.

The following colour markings may be used as an alternative to the symbols:

Positive d. c.:	red
Negative d. c.:	blue
Single phase a. c.:	yellow
For three phase a. c.:	green for phase 1
	yellow for phase 2
	brown or violet for phase 3
	grey for insulated neutral
	black for earth connection

#### Clause 17.06 Ambient temperature.

- (a) Because of the harmful effects on semiconductor rectifier cells of excessive temperature for even a short time, all semiconductor rectifier equipments should be rated for continuous 45°C ambient.

Note: I. E. C. Publication 119 recommendations for poly-cristalline semiconductor rectifier stacks and equipments uses 35°C as the reference temperature.

- (b) In the case of water-cooled rectifier stacks or equipments, stacks or equipment must operate satisfactorily with a maximum cooling water inlet temperature of 30°C.
- (c) Where higher than the above ambient temperature may be encountered semiconductor rectifier stacks should be derated to limit the total maximum temperature.

#### Clause 17.07 Temperature rise.

The temperature rise under all operating conditions should be limited to such a value as will permit the rectifier stacks to meet the specified performance requirements.

#### Clause 17.08 Application.

- (a) Where forced cooling is utilized the circuit should be so designed that power cannot be applied to or retained on rectifier stacks unless effective cooling is maintained.
- (b) Precautions should be taken to guard against the effects on rectifier equipment of overcurrent and overvoltage due to disturbance on the A. C. system or to regenerated power if the D. C. lead can be operate in such a way.
- (c) All applications should contain schematic and wiring diagrams or instruction books should be provided.

#### Clause 17.09 Parallel operation.

For rectifier equipments operating in parallel with other rectifier equipment, d. c. generators or batteries, precautions should be taken to ensure that within the specified loading conditions, load sharing is such that overloading of any unit does not occur and that the combination of the paralleled equipment

is stable.

Clause 17.10 Rectifier transformer.

Rectifier transformers should be double wound (two separate windings) and preferably of the dry, air-cooled type. Auto-transformers should not be used for this purpose. Rectifier transformers having a rating of less than 1kVA for single phase or 5kVA for three phase as used in close combination with rectifiers should meet the following requirements:

Terminal binding posts or connection wires with connection lugs should be provided as required by the rectifier stacks with which the transformer is used. Connection wires whether used with binding posts or lugs should be adequately insulated and secured to the windings in such a manner that they will not become loosened or damaged by vibration.

Transformers should have primary and secondary voltage, frequency and rated capacity as required by the rectifier equipment d.c. output. The transformer should be capable of operating continuously at rated primary voltage and frequency with rated capacity without exceeding the temperature rises in table 16(1) based on ambient temperatures as in Clause 17.06, and operating normally within the rectifier cubicle.

The voltage regulation of the transformer should be that required to obtain the necessary characteristics of the rectifier equipment with which the transformer is used. The transformers should be given a test for dielectric strength.

The test voltage for dielectric strength should be the same as specified in Clause 16.12 for power transformers.

Clause 17.11 Nameplates.

(a) The following information should be included on the nameplate of semiconductor rectifier equipments:

- (1) Type (e.g. selenium)
- (2) Manufacturer's name and address

- (3) Manufacturer's serial number
- (4) Rated a.c. volts
- (5) Rated a.c. amperes
- (6) Number of phases
- (7) Frequency
- (8) Rated d.c. volts
- (9) Rated d.c. amperes
- (10) Duty (continuous or intermittent)
- (11) Maximum ambient temperature

(b) It is also desirable that the following information be shown on the rectifier equipment: Manufacturer's identification.

(c) When the above items can not shown on a rectifier equipment because of space limitations, at least a nameplate large enough to identify the manufacturer's name and catalogue number of the equipment should be applied.

Clause 17.12 Test

Tests should be made by the manufacturer.

Test should be made to insure that semiconductor rectifier stacks or equipments are in accordance with these recommendations.

When a rectifier equipment is a duplicate of one already tested, only such check need be made as may be necessary to demonstrate that the rectifier equipment operates successfully.

上記条文が纏まるまでに討議された主なる事項をつぎに挙げる。

- (1) 将来発電機用励磁装置の整流器について規定する必要がある。
- (2) 耐電圧試験の試験電圧の最低値 1500 V を 2000 V に改められた。
- (3) Monocrystalline type の rectifier は I. E. C. Publication 22.2 で審議中であるから、一応 under consideration となつた。
- (4) Air cooled type のものは塩風や湿気に対して保護するよう注意された。
- (5) 乾燥するため heater を用いるときには、乾燥温度が rectifier の許容温度をこえることがないよう注意された。
- (6) I. E. C. Publication 119 では基準周囲温度が 35°C であるが、Publication 92 は、45°C とした。



(7) 原案では、基準周囲温度が0度のときにも Rectifier が支障なく用いるものとして規定されていたが、このような場合は一応考えないことになった。

(8) 過電圧および過電流保護が規定された。

## 7. タンカー分科会

ストックホルム会議での草案に対する各国の意見について検討し、草案の一部を修正することになった。分科会で審議された主な事項をつぎに挙げる。

### (1) タンカーの定義

本章では、ocean-going cargo ship のもので、つぎの (i) に該当する船について規定し、(ii) および (iii) の船は、将来の研究課題として規定しないことになった。

#### “(a) Tanker

An ocean-going cargo ship constructed or adapted for the carriage in bulk of liquid cargoes of a flammable nature.

Note: According to the nature of the cargo the following types of tankers are considered.

(i)—Oil tankers for the carriage in bulk of oil cargoes having a flashpoint (closed test) of 65°C or less.

(ii)—Oil tankers for the carriage in bulk of oil cargoes having a flashpoint (closed test) in excess of 65°C.

(iii)—Tankers for the carriage in bulk of other flammable liquid cargoes.”

### (2) タンカーの危険場所

ストックホルム会議で、つぎの場所は危険であると規定していたが、

“Zone vertically above cargo tank hatches the zone diameter being at least 2×tank hatch diameter and of height equal to that of highest deck house.”

英国委員から、機械的な方法で gas free にする場合のガスの空気の混合物の噴射の形状については非常に多くの parameter があることが調査の結果明らかとなつたので上述のような一般的な規則で規定することは不可能であるとの発言があり、これを削除し、註記を加えて危険場所をつぎのように規定した。

#### “(b) Dangerous spaces in tankers

Dangerous spaces in a tanker are all those where flammable or explosive vapours or gases

may normally be expected to accumulate.

In tankers considered under (a)(i) above these spaces include:

(i)—cargo tanks,

(ii)—cofferdams adjoining cargo tanks,

(iii)—cargo pump rooms,

(iv)—enclosed or semienclosed spaces immediately above cargo tanks (e.g. between decks),

(v)—enclosed or semi-enclosed spaces immediately above cargo pump rooms or above vertical cofferdams adjacent to cargo tanks,

(vi)—spaces, other than cofferdams, adjacent to and below the top of a cargo tank (e.g. trunks, passageways and holds),

(vii)—zones on open deck, or within semi-enclosed spaces on cargo tank deck, and within at least 3 metres of any oil tank outlet or vapour outlet,

(viii)—compartments for cargo hoses.

Note: Where mechanical means of gas-freeing cargo tanks are used, due consideration should be given to the dangers likely to arise in the zones of flammable gas/air mixture created when this equipment is operating. The boundaries of the zones are determined by the configuration of the exhaust system of each installation individually and hence no general rule can be applied.”

(3) 電気機器を装備してはならない場所に、やむを得ず機器を装備する場合

修正された箇所は、つぎの under line の部分である。

“20.05 Spaces in which electrical equipment should not be installed.

Electrical equipment and wiring should not be installed in any dangerous space. If essential for operational purposes the following exceptions may be considered.

(a) Cofferdams adjoining cargo tanks.

(i) Electric depth sounding devices hermetically enclosed with cables installed in heavy gauge steel pipes with gastight joints up to the main deck.

(ii) Where impressed current cathodic protection systems are fitted (external hull protection only) and if it is essential for the

cables to pass through cofferdams these cables should be installed in heavy gauge steel pipes with gastight joints up to the main deck.

(b) Cargo pump rooms.

(i) Electrical devices installed as in (a) above.

(ii) Flameproof lighting fittings arranged on at least two independent final branch circuits.

All switches and protective devices are to interrupt all lines or phases and are to be located in a non dangerous space. The lamps, switches and protective devices should be suitably labelled for identification purposes. (See also 20.06).

(iii) Where it is necessary for cables other than those supplying the lighting as provided in (ii) above to pass through cargo pump room entrances they should be installed in heavy gauge steel pipes with gastight joints.

(c) Enclosed or semi-enclosed spaces immediately above cargo tanks (e. g. between decks).

Enclosed or semi-enclosed spaces immediately above cargo pump rooms or above vertical cofferdams adjacent to a cargo tank Compartments for cargo hoses.

(i) Flameproof lighting fittings installed as in (b) (ii) above except that one circuit is considered as sufficient.

(ii) Through runs of cables.

(d) Spaces, other than cofferdams, adjacent to and below the top of a cargo tank e. g. trunks, passageways and holds.

As for (c) above except that through runs of cables and hold lighting require special consideration.

(e) Zones: either on open deck, or within semi-enclosed spaces on cargo tank deck level, and within 3 metres of cargo tank outlets.

e. g. cargo tank hatches, sight ports, tank cleaning openings, ullage openings, sounding pipes, cargo vapour outlets or ventilation outlets of cargo pump rooms, cofferdams and cargo tanks, cargo pump room entrances.

(i) Flameproof equipment suitable for use on open deck.

(ii) Through runs of cables. It is however preferred that expansion bends in cables do not occur in those zones.

(f) All zones on open deck.

The sitting of transmitting aerials should be specially considered in relation to the location of vapour outlets.

(a) 項のコッファダムの内に他の電気器具の装備を認めることについては、将来の研究課題とされた。

(f) 項に receiving aerials, staysなどを記載すべきであるとの日本提案は採択されなかつた。

(4) ストックホルム会議の懸案事項

懸案事項につき検討が加えられ、つぎのようになった。

(a) 危険場所のケーブルに対する金属シースまたはがい装の必要性

つぎのように規定され金属がい装をもつ非金属シースケーブルの使用が認められた。

" 20.09 Wiring

(b) All cables which may be exposed to cargo oil, oil vapour or gas, should be sheathed with at least one of the following:

(i) Copper sheath (for mineral insulated cable only).

(ii) Lead sheath plus further mechanical protection e. g. metallic armour or non metallic impervious sheath.

(iii) Non metallic impervious sheath plus metallic armour for mechanical protection and earth detection.

All metallic protective coverings should be grounded at least each end.

Where corrosion may be expected, no metallic impervious sheath should be applied over steel armour for corrosion protection.

(b) 配電系統の電気絶縁程度の恒久的測定器の使用。将来の研究課題となつた。

(c) 静電気に関する問題

Publication 92 で検討すべきものではないということになり、検討しないことになつた。

(d) アルミニウムがい装の使用

英国は使用に反対を表明したが、特別に記述しないことになつた。

(e) Portable air-powered lamp の使用

portable air-powered lamp は、air powered



motor で小形の発電機をまわして発電点灯する移動形灯具であつてこの使用について国際規程がなく、安全証書の発行ができない状態である。従つて Publication 92 はこの問題に触れないこととし、将来の研究課題となつた。

なおこの灯具について、アルミニウム材料の使用と、ホースの接続のはずれないような特別の考慮を払う必要があるとの意見があつた。

外国では、灯具は、6 V. 48 W 程度のものが使用されているようである。

(f) タンクの Gasfree として移動形電気ブローアの使用

英国は transportable electric blower の使用は認めたいと発言し、一方独乙は、現在使用されている船があるので禁止することはできないと述べた。

この問題は今後の研究課題となつた。

(g) 暴露甲板または半閉鎖された甲板上の危険場所内での防爆形レセプタクルの使用

将来の研究課題となつた。

(h) Chemical carrier, liquified gas carrier, lubricating oil carrier 等に対する考慮

議長より Type (ii) のタンカーは、Type (i) を緩和すればよいと考える、Type (iii) については更に経験を積むことが必要であろうと発言された。これに対して、フランスは、早期に規則を定めることを要望したので、議長の考えをもとにしてわが国で検討を加え Type (ii) および Type (iii) の船に対する Recommendations をつくることになつた。

### Ⅲ む す び

ポーンマウス会議は、上述のようにして多くの懸案事項を処理し得たのは各委員が常につきの 8 原則を念頭において審議を行なつたためであつて、われわれとしても考えるべきことである。

Eight commandments for standardization.

i. Standardization means sacrifice.

Do not enter here with the intention that all your own ideas will be realized.

ii. "This is our standard practice"

is no argument. The practice in other countries may be equally good.

iii. Each proposal has to be judged by its own merits.

Experience and unbiased judgement must be taken fully into account.

iv. If the ideal solution cannot be reached at this moment, we must adopt the best compromise.

This is better than no decision at all.

v. If you cannot make a decision for your own country, do not condemn the opinions of others.

It may collide with your own national regulations but be internationally of great help and perhaps in the future be adopted also in your own country.

vi. Do not insist on discussing matters of minor importance.

We have no time to spare.

vii. Do not try to change sequence of paragraphs or argue about editorial arrangements.

The Editing Committee will be glad to correct any errors or to consider major rearrangements in the second edition.

viii. Standardization means cooperation.

If we now succeed all parties will have great moral and material profit.

懸案事項となつたつぎの各項については、国内委員会で早期に検討が加えられることにならう。

1. 防滴形機器

試験方法の検討、個々の製品につき試験を行うか形式試験を行うか。

2. 回転機および変圧器に Y. E. H. C. の絶縁種別追加ならびにそれらの温度上昇限度

3. 制御装置の温度上昇限度

4. 電気推進設備

5. ケーブルの構造の標準化、スズメッキ試験、耐電圧試験および偏平試験

6. L. P. G. Chemical tanker 等の電気設備

ポーンマウス会議の終了とともに Publication 92 の Second edition が、1963 年には発行されることが予想され、各海運国は、極力この勧告書に準じた電気設備を行なうことに努めるであろうが、わが国としても船の電気設備の標準化を早期に計り、信頼度が高く、しかも経済的に安価となるよう努力すべきであろう。

(以上)

## 2. 船内居住施設および保安装置の設計方針 並びに設計の特色

### (a) 第1案

#### (1) 居住区配置

##### ○ 1 動線の合理化

人員の減少にともなう各人の効率の向上の面より動線の無駄を極力少なくするとともに、同僚間の接触を容易にするため、次のようなサンドウィッチ型の配置をした。

すなわち、居住区を5つの大きな Group に分類した。

- |                               |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. Store quarter              | 2nd deck                           |
| 2. Ratings living quarter     | Upper deck                         |
| 3. Recreation & Store quarter | Bridge deck                        |
| 4. Officer's living quarter   | Boat deck                          |
| 5. Business quarter           | Control deck &<br>Nav. bridge deck |

Ratings living quarter を Upper deck に置いたのは、彼等の主たる職場の上甲板および Engine Rm にもつとも近くするとともに、一つにまとめて Group 内の接近を計つた。

Officer's living quarter を Boat deck に置いたのは、機関の Control も Bridge で行うこの type の船では Officers の仕事場は Engine Deck を問わず、Business quarter としての Control deck および Nav. bridge deck になるであろうということを目論んでそれにもつとも近くするためである。また Officers を1カ所にまとめて Rating の場合と同様 Group 内の接近をはかつた。この上下の Living quarter から互にもつとも動線的に短かく相互に利用し易くするためにこれに Sandwich をされた形で共通の要素の Dining & Recreation space および Store を Recreation & Store quarter として Bridge deck に設けた。司厨関係の部員は仕事の性質からいつて別の Group とした方が良くと思われるし、また仕事場すなわち Galley および両 Living quarter への動線から考えてもつとも短かいと考えられるので Bridge deck に置いた。

##### ◎ 2. Core system の採用について

Core system は一言にいえば Lavatory, Bath, Toilet, Store 等の比較的使用頻度少くまた

そこに人間のいる時間の短かいものを心とし、外界に面した部分を出来るだけ使用頻度多くかつ使用時間の長い諸室に使用しようという試みであり、近頃の陸上海上を問わず住関係の構造物はこのような事例が増えつつある。

まして船舶のように外壁面が相当制限されるものにおいてはこのような傾向は今後増大して行くと考えられる。

本船においても、Lavatory, Bath, Toilet, Store 等は出来るだけ Engine casing の周囲等の中核に設け Engine casing の周囲を二重壁にて囲つた形とし防熱および防音効果も良くすることを試みた。これにより Air conditioning の効率を高めかつ Engine Rm の騒音を遮断して居住性を上げることにも出来ると思ふ。

##### 3. Grade 別の設置

合理化のためには乗員の Grade を撤廃することが考えられるが、本設計ではあえて Grade 別を設けた。すなわち配置の面で、配分床面積、家具材料、室内意匠に差を設けたが、後述の如く家具の標準化には意を用いた。

##### 4. その他の特色

- 居住区から外部および Boat deck への通路は少くとも二つ設けた。
  - Weather への出入口は、全船 Air condition を行っているので Door をすべて二重とした。
- c. Engine Room の天窓は取止めた。Engine Room の機器の出し入れは Casing 後部上甲板上の Bolted plate を開いて容易に行えるようにした。従つて Lift は 300 kg に止めた。
- d. Lavatory と Oil Skin Locker Room とを一緒にした。また Engine room への出入口は Lavatory 内に設けた。
- ◎ e. 食糧積込用に Hoist 舷交通可能な如く設け、Lift と相まつて、食糧庫への積込みを容易にした。
- f. 居住を簡素にするため Baggage store を設け、各人の Locker を備えた。

(5) Joiner plan 上の特色については、居住詳細の項にてのべる。



## (2) 居室詳細

### ○ 1 居室と Office の分離

従来の船舶では居室の構成は Private な要素と Official な要素とが混合していたが、本設計ではこれを分離した。すなわち居室は純粹に Private な要素のみにて構成し、Desk 等はすべて省き、私的な読書、記録程度を考え、Chest に draw out top を設ける程度にした。

また Office は、Desk work の場とし、甲板、機関、無線、事務部を含めての事務用品、図面、消耗品の類を一元的に集中した。なお、タイプライター、計算機械、コピー等も設備するものとした。

### 2 室内意匠

各私室は純粹の休息の場であるので at home な雰囲気を持たせ、かつ陸上生活とのずれを感じさせない程度の現代感覚を取入れるべく形態、色彩、材料を選択した。しかし、CAPTAIN, C/ENG, C/OFF の居室は、対外折衝の場となるので、一般次級士官、部員よりは重厚な感を持たせるよう考慮した。

士官食堂および喫煙室は船内における唯一の社交の場であり、仕事から解放された憩いの場であるので、これ等の室の意匠は落ち着いた雰囲気を保ち、かつ古典的豪華さを現代的感覚で表現するよう設計した。

### 3 各室装備品の単純化および統一

各室の家具類は極力単純化し、また標準化することに努めた。また Plastics 等を使用した。

士官、部員を通じて Wardrobe, Bed, Chest, Sofa, Chair 等の基本的家具類は寸法、材料、外観等すべて統一した。Grade による差は、カーテン、椅子、Sofa 張り、家具、壁面床面等の色彩仕上りの差と二三の附加的家具により差を設けた。

また家具類は、陸上に完成したものを船内に固着する方針としたが租税上の問題がのこる。

船内に Baggage store を設け、各人宛 Locker を支給することにし、家具の Volume の減少を計った。

居住区の造作としては Paint 作業、Composition 作業は極力これを除く方針とし、すなわち居住区装置は Prefabric の表面まで仕上げた材料を Mold にておさえる方式とし補強も兼ねさせ Lining は接着剤を併用する。また床は従来の Deck composition をやめ "イアン" により Steel deck 面の凹凸

をならし、直接 Steel deck に Plastic 系 Deck covering を接着することとした。

しかしこの方法の実現には、接着剤として瞬間接着力の強く Cost の安いものが開発される必要がある。

### (3) 厨房施設詳細

#### 1. 設計の方針

本設計においては司厨関係は船員3名にて処理しなければならないので、極度の合理化自動化をはかる必要がある。

従つて設計の方針として

◎(1) 糧食は積込前に処理済のものとする。

○(2) 糧食の運搬を機械化する。

○(3) 設備を電化し、また配置を合理化し、作業労力を減ずる。

(4) 配膳は原則として Self service によつて行われる。

を重点的に考えることにした。

(1) 項は設計以前の問題である。厨房の作業分析によれば野菜の皮はぎ、洗滌、切截、肉魚の切截、洗滌等の準備作業がかなりの%をしめている。従つて本設計では積込食糧の形態を変える。すなわち、野菜はすべて洗われ、皮をはぎ切截する前の状態にあるもの、また肉類も既に切られ、挽肉になつたもの、魚類も尾頭付のものは腹わたをぬき鱗をとつたものをそれぞれポリエチレン袋に殺菌封入した形態で積込むことを前提とするものとした。

#### 2. 設計の特色の概要

##### ○(1) 食糧積込みおよび運搬の動力化

Bridge deck 後端に両舷にわたる hoist を設けて食糧の船内積込みを容易にし、また Galley、糧食庫間に Lift を設けて、積込みおよび Daily use の取出しの労力を軽減した。Lift は Control room より機関室への昇降を兼用とし、搭載能力 200 kg とした。なお糧食庫のうち米麦庫は冷風を供給することにより栄養価の保持をはかつた。

##### ○(2) 設備および配置

厨房作業の大部分を占める調理作業の労力を減ずるために設備を近代化し、また配置を合理化して動線の短縮を計った。

すなわち、設備員は Range, Rice boiler を電化し、自動発停装置を附し、準備のための時間、手待ち時間を節約し、また操作を容易にした。調理されたものは、電気式保温器の Bainmarie の中で、自

動的に調節された温度で保たれ、常に出来たての状態を提供される。

これらの設備の配置に当つては、粗食庫よりの材料の搬入、調理の準備、調理、保温、Service hatch よりの提供と一回の流れにすむように考慮し、また食後の食器の洗滌、消毒、保管と連続して動線の短縮化を計つたのが大きな特徴である。

また従来の設備と異なり、豆腐は罐詰化を考え豆腐製造機は設備しない。またアイスクリームは、パウダーを使用し冷蔵庫にて作ることを考え、特に製造機を設けない等の簡略化も考慮した。

### ○(3) Self service

Galley の両側に Officers messroom および Ratings messroom をそれぞれ配置し、Pantry を廃止して直接 Galley より Service hatch を通じて配食し、Self service に便ならしめた。

また食後の行程も残飯を Trush can にすて、食器を Sink に入れるまでは、Self service とし爾後、食器の洗滌、消毒、格納は Galley 内にて行うこととし、この作業が短縮された動線のもとで行われることは、既述の通りである。

### 3. 問題点

定員3名を条件として、現状にて考えられる範囲の合理化、近代化を考えたが、なお次の点に問題がある。

(1) 積込食糧の形態の改革を前提としたが、このような改革は団地生活を対象に一部実現しつつあるがまだ普及されていない。また入手し得たとしてもかなりの調理作業量があり、定員3名にて処理しうるかどうかが疑問である。

(2) 更に労力を減ずるためには、調理済食糧の積込みが考えられるが、これは食品業界の将来の革新にまつべき問題である。

しかし食に対する欲望は人間の本能に基くものであり、また、限られた海上生活にあつては陸上に比してなお熾烈なることを思えば、その採用に充分慎重でなければならない。

またその場合は司厨設備に大きな変更を生ずることは勿論である。

(3) 本設計では Self service を前提としたが、これは従来の経験より、実行に疑問がある。また居住配置でのべた如く、本船では Grade 存置の思想を基礎としており、この面よりも Self service に矛盾するというジレンマがある。

以上要するに定員3名に対してもなお検討すべき

問題をのこしている。

### (4) 清海水管装置

#### 1. 設計の特色

イ 清水系統を衛生的見地から飲料水および雑用水に区分する。

ロ 雑用温水系統を設け、供給を一元化し、小型カオリファイヤーあるいはスチームエ젝ターによる個々の温水設備を廃止する。

ハ 給水方式を圧力タンク式(清水)連続運転式(海水)とする。

ニ 機関室以外の給水系統に塩ビ管を使用し(温水管を除く)重量および価格の低下を計る。

### ◎(5) 液面遠隔指示装置

#### 1. 設計の方針

(1) 液面遠隔指示装置を船体付着、海水、F.O., L.O. タンクおよびビルジ溜に設けるコフアーダムは測深管とする。

(2) ビルジには高水位警報装置のみを設け、自動排出は行わない。

(3) 指示装置選定上の重点を機構が簡単であること、保守点検が容易であること、安価であることにおく。

#### 2. 設計の概要

### ◎(1) 液面遠隔指示装置

イ 超音波式測深法の特長

測深装置として超音波式測深方式が機構、価格、精度を総合してもつとも良い。

ロ 測定部

測定管をタンク中に垂直に設け測定管頂部に送受波器を設置する。

ハ 指示部

アナログ表示器を機関室および操舵室に設け双方にて指示可能とする。

ニ 予備測深装置

空気抜管を使用して測深可能な装備をする。

### ◎(2) ビルジ高水位警報装置

イ 超音波式水位警報装置

可動部が少いことおよび測深装置と同一方式とした。

ロ 測定部

測定部はビルジ溜に設けピッチング、ローリングの影響を受けないように配置する。

ハ 警報部

機関室のみに設け音(ベル)および信号(ラン



プ)による警報を発するものとし、音は数秒で停止しランプは水面の下がるに応じ自動的に消灯する。  
外部騒音による誤操作を防ぐために一定時間(2秒)同一の信号がないと作動しないようにする。

## (6) 居住区冷暖房装置

### 1. 設計の方針

#### ○(1) 冷暖房区画

公室、私室、事務室、病室、操舵室、機関制御室とし、他は機動または自然給排気とした。

#### ○(2) 通風方式

高速度単一ダクト式としダクト寸法の減少、施工を簡易化する。

#### (3) 冷暖房方式

冷房	フロン直接膨脹式
暖房	蒸気加熱式

### 2. 設計の概要

#### 1. 冷暖房温度条件

冬期	外気 0°	室温 20°C
夏期	外気 35° (57%)	室温 25°C (30~60%)

換気回数 (有効湿度)

公室	10回/時	私室	8回/時
----	-------	----	------

#### ○ 2. 冷暖房の自動切換

外気温度条件の変化に応じられる如く冷暖房の自動切換方式とする。

すなわち	暖房	19°C	以下作動
	冷房	13°C	以上作動とし

13~19°C 間では冷暖房が作動する。

#### 3. その他のコントロール

従来一般に行われている通り、冷暖房温度、静圧等の自動調整を行う。

## (7) 船舶湿度調整装置

### 1. 設計の方針

湿度調整装置を設け湿度調整は行わない。乾燥空気発生装置および船舶給排気装置を設ける。

### 2. 設計の概要

#### イ 乾燥空気発生装置

シリカゲルによる乾燥空気発生装置を設ける。

#### ロ 船内給排気装置

給排気ファンを設け外気による換気、乾燥空気による除湿が出来るようダンパーを設ける。

#### ○ハ 自動の記録およびダンパー遠隔操作

コントロールルームに外気、海水、船内の温湿度の記録計を設けるとともに各船のダンパー操作盤を設け遠隔操作をする。

## (b) 第2案

### (1) 居住装置

本居住装置の設計は、機関室は機関部試設計の第1案(大型ディーゼル主機、監視室付)、荷役装置は試設計の第3案(改良型デリック)に合せて行つたが、居住装置近代化の思想は、他との組合せにおいても本質的に変るものではない。

#### ○ 1. 居室格付の単純化および機能化

格付の単純化のため室面積、家具は原則的に同一とし、装飾等補助的なもので数種の格付を設けている。

機能化のため寝室はベッド、ワードローブ、机兼用ダンス、椅子等のみ設備し、睡眠、個人生活のためのものとし、休息場所に定員の約3分の1のロングを設け、事務は事務室で行う(一部は無線室、機関部は監視室内)こととし、便所洗面所を集中配置した。なお士官個室に洗面器等が生活慣習上必要であれば、個室の間に便所を設けることも出来る。

#### 2. 建造工作の合理化

パネリングは防熱工事と内張工事の一体化のため、内張板に防熱材をサンドイッチした素材を使用し、また内張の表面はプラスチックとして保守の減少を計っている。

ブリファブのためパネリング材料の定尺に合せて、居住区フレームスペースは船体と無関係に900耗とし、内張板はビーム、スチフナに直接取り付け、根太工事を廃止している。

家具は鋼製家具を全面的に採用し、また、同一品を同一形状、同一寸法にして標準化している。

#### 3. 配置の合理化

上甲板は集中配置した甲板部倉庫、荷役事務室、人夫便所等を幅の狭いハウスに配置し、ハウス外側のワイドパッセージは前後の交通を便ならしめる外、荷役人夫の休息所に充てている。

2層目甲板は司厨、給食、ロング等の区画としている。

3、4層目甲板は寝室区画としている。この甲板には機関室囲壁を区画内に設けず、船内の熱源、騒音から隔離している。

浴室、便所、洗面所は機関室直上、またはそれに隣接するよう設け、配管の合理化を計っている。

#### ◎ 4. 居住区構造の合理化

船体構造との切離しのため上甲板上のハウス壁を波型にすることにより、居住区と船体は強度的にルーズな接続とし、居住区構造重量の軽減につとめ、

船体フレームスペースにかかわらず、居住区フレームスペースは前記の如くパネルの定尺に合せた。

機関室囲壁はピストン引抜きに必要なポートデッキ下面までとし、ピストンは上甲板囲壁後部より取出すこととし、ポートデッキ以上は排汽ボイラ用のケーシングを居住区後方に設けている。

煙突は小径のもの2本に別け、かつ、操舵室から離れるので、操舵室は360度の視界を得ている。

### ○ 5 居住性の向上

上述の特徴により居住性の向上が得られる外、フリースペースの多くなる室内配置、冷暖房の完備、カラーコンディショニング、大型固定ペアガラス窓による採光等により居住性の向上を計っている。

### ◎ 6. 司厨施設の合理化

食生活は現行そのままの姿で給食するよう計画している。

加熱器具はプロパン式とした。これは他に比し、容易に加熱でき、経済的でもあり、和食の調理に適している。

新設器具はディスポーザ、皿洗機、万能調理機とし作業を合理化した外、スカラリーをシンク式とし近代化した。

また、回転型モノレール式ホイスト、エレベータ等の新設により、糧食、プロパンボンベ等の運搬を機械化している。

カフェテリアを新設する外、短時間で処理出来る洗濯設備、大きいリネン庫の設備によつて、ボーイの作業時間および作業量の合理化を計っている。

### 7. 従来との比較

寝室の床面積は従来次級士官の約80%に減少しているにもかかわらず、室内容積の余裕空間率は従来より約3%上昇し、くつろぎ感を得ている。

上甲板上の居住区長さは従来とほぼ同じ。

居住区面積は同一人数に対し、従来約90%に減少している。

居住区造作の材料費は本設計仕様の場合、従来約3倍になるが、工費は従来よりほぼ半減する。なお、パネリング材料は現行材料のままとしてブリファブの思想を適用し、材料費の節減をはかることも可能である。

### 8. 本装置における問題点

メスルームは1室として士官、部員共用とし、また、訪船者の接待は従来サロン、喫煙室に対し船長ロンジ、ロンジ、メスルーム等を使用することに

したが、これ等は生活慣習上なお検討される問題がある。

### ○ (2) 冷蔵装置

#### 1. 冷蔵貨物船

冷却方式は果物の貯蔵にも適するよう冷風循環式とし、また、湿度、炭酸ガス量を制御しようものとした。

各機器の操作は圧縮機および温度保持は従来通り自動運転し、再熱器を新たに設け、再熱器、冷却水ポンプ、ファン、ダンパーを監視室からの遠隔操作出来るようにした。デフロストはその頻度から考えて、機側における手動操作とした。

防熱は硬質ポリウレタンの現場発泡とし庫内内張りには硬質塩化ビニールとした。

庫量は合計460m<sup>3</sup>を確保し、4区画としてNo.5中甲板に集中配置した。

荷役方法については改良型荷役装置の船艙配置を参照するものとする。

#### ○ 2. 糧食冷蔵庫

配置の合理化のためロビーを廃止し、また、米庫を冷蔵庫内に設けた。

包装を実施して従来より更に長期の品質保持を行い、その実施を前提として冷却方式は全てユニットクーラーとした。なお、肉、魚庫間は臭気密壁のみとした。

デフロストをタイマーにより自動化した。

### ○ (3) 居住区冷暖房装置

冷暖房区域は全居住区、操舵室、監視室とした。

空気調和方式はハイプレッシャーによるセントラル方式とし、更に冷(温)水による再冷却(再熱)を行い、各室での温度調節を容易にした。また、ルームキャビネットは、室内における空気の循環を良好ならしめる形式とした。

### (e) 第3案

#### ○ (1) 居住区配置および居住区詳細

##### 設計方針

1. 居住区配置の合理化をはかる。
2. 居住性および船内作業性の向上をはかつた居住区配置および室内設備とする。
3. 船内生活上での公私の区別を明確にし得るような居住区配置とする。
4. 司厨作業の労力軽減を考慮した司厨諸室の配置を行う。



5. 船内運搬作業の 労力軽減およびその設備の機械化を行う。

6. 居住区構造を合理化する。

#### 設計概要および主なる特徴

1. 日常の船内生活および公務に関連した 機能的な居住区配置として合理化をはかる。

(i) 上甲板上, 倉庫スペース

糧食庫, 冷蔵庫, 倉庫, 手荷物庫, メール庫等を配置。

港湾での食糧, 小荷物, 倉庫品類の積み込みまたは積卸しを簡便にする。

(ii) 下部船橋甲板上, 公室スペース

厨房, 食堂, サロン, 事務室, 部員娯楽室等を配置。

厨房, 食堂を中心とした食事関係諸室と事務室を中心とした日常勤務関係諸室に大別して配置する。

(iii) 上部船橋甲板上, 居室スペース

乗組員居室, 浴室, 手洗所を配置。

機関室から出来るだけ隔離し, かつ公私の区別を明確にしあるいは停泊時外来者が侵入する弊害を避ける上から公室スペースとは別層とする。

(iv) 端艇甲板および航海船橋甲板上, 甲板および無線担当員作業スペース

無線室, ジャイロ室および操縦室を配置。

#### ○ 2. その他居住区配置の合理化

(i) 乗組員格付を 船舶士・船舶員の 2 クラスに区分し各クラス毎に居室の大きさをほぼ統一し, 原則として矩形配置とする。

(ii) 衛生諸室を 1 カ所に集め厨房と併せて集合配管を行う。

(iii) 居室と公室の別層配置分けにより通風設備(空気調和装置)のゾーン方式採用に便ならしめる。

(iv) 厨房と食堂とを隣接配置とし, カフェテリア方式による配膳および返却のセルフサービス化をはかる。

3. 居住性, 公務作業性の向上および生活様式を考慮した居室

機能面を重視した配置の外下記事項を含めて居住性および船内作業性の向上をはかる。

(i) 全居室を個室としかつ私室としての室内造作を考慮する。

(ii) 公務, 接客, 面談, 娯楽等に各専用の公室を

使用するようにする。

(iii) 室内の防音, 防熱, 防火, 通風, 室温調節, 採光, 照明に対して十分考慮を払う。

(iv) 各室の機能に合致した室内造作・家具調度品の材料, 色調に対する考慮を払う。

◎ (v) 日本人一般の生活様式を取入れた和室風居室を別案として立案する。

○ 4. 主機械をマルチプル・ギヤード方式とした案(三菱日本重工担当)と組合せた居住区配置。

機関部開口が単機直結の場合に比べて著しく短縮される。

(i) 居住区全体がコンパクトに収まっている。

(ii) 上甲板室後部に積込および積卸しのための広い作業スペースをとっている。

○ 5. 室内造作の合理化および近代化

(i) 居住性に悪影響のないものとする。(防音, 防熱, 通風, 採光, 色調, 不快臭の防止等に対する考慮)

(ii) 保守・手入の簡便なものとする。

(iii) 防火対策を施し難燃性材料を主用し安全性を高める。

(iv) 現場工作の容易なものとする。

(v) 主用品は下記の通り。

市販鋼製家具・調度品類の広範囲使用。

NOVOPAN-B B 級防火パネルによる居住区のグループ仕切。

機関室囲壁内側および天井内張に吸音板の使用。

ポリウレタン系塗装または磨仕上げおよびメラミン焼付による表面仕上げ。(なお, 不快臭を発生する油性塗料は廃止する。)

ビニール系統の裂地類の採用。

角窓および蛍光灯による採光, 照明

6. 居住区構造の合理化

(i) 居住区構造を凹凸のない形状とし排水設備の簡略化および工作の簡易化をはかる。

○(ii) 上甲板を除く室内甲板を無舷弧, 無梁矢として市販規格家具の採用に便ならしめる。

7. 司厨関係作業性の向上

(i) 作業の動線短縮を考慮した厨房設備品配置

(ii) カフェテリア方式による配膳および返却のセルフサービス化

(iii) 作業労力の軽減および取扱簡便に適応した厨房器具の改良および近代化

(iv) 厨室内の通風, 排熱の完備

機動排気および Spot cooling レンジオープン周囲のエアーカーテン、同上部のフード設置等

(v) 取扱簡便なる電動式および熱気拡散の少ない電熱式厨房器具の採用

(vi) 保守手入の簡略化および清潔性の保持の上から造作の一部、調度品、厨房器具にステンレス鋼板、耐蝕アルミおよびプラスチック系のものを主用

○ 8. 船内運搬および交通設備の機械化

(i) 機関室より居住区に亘り船内エレベーターの設置

(ii) 食糧、小荷物、倉庫品、補修機器類の積込または積卸し用の電動トローリーホイストの設置

(iii) 同上品類運搬用のカートの設備

9. 冷蔵庫および糧食庫造作の合理化

(i) 冷蔵庫は米類を含め食品保存の上から最大限に利用する建前として乗組員数の割に大きな容量とする。(約 50 m<sup>3</sup>)

(ii) 冷蔵庫内防熱工事の簡易化をはかる。

防熱材：ポリウレタン発泡の成形品(200%厚さ)を鋼壁等に直接接着する。

表面は強化プラスチック張

接着剤はエポキシ系樹脂のもの

冷却管組立は成形ポリエチレンバンドで一体コイルに組合せたものをボルトにより庫内棚の外枠に取付

(iii) 庫内造作の保守および食品衛生上の考慮

冷蔵庫内防熱材表面に強化プラスチック張

冷蔵庫内ガッターのステンレス張

両庫内棚に耐蝕アルミ製品を使用

糧食庫内床に合成ゴム格子敷の使用

可厨房関係作業人員

可 厨 員 2~3 名程度

◎ (2) ティーブタンク液温調整装置

設計方針

1. 液温調整の自動化
2. 加熱開始および停止操作の遠隔化
3. 液温の自動記録および遠隔監視

設計概要および主なる特徴

◎ 1. 液温の自動調整

(i) 一つのティーブタンクに3組の独立した自動温度調節器、ダイヤフラム蒸気弁およびヒーティング・コイルを設けタンク内の局所的な温度変化に対し部分的にも加熱出来るようにする。

(ii) 液温の検出は、サーモスタット式感温器による。

その設置場所は、センターラインバルクヘッド側タンクトップ上 1m の位置、機関室バルクヘッド側タンクトップ上 3m の位置および外板側タンクトップ上 5m の位置の3点とする。

(なお、位置の選定には特に制限はなく任意である。)

(iii) 空気調節器において予め所定の液温に設定しておき、サーモスタット感温器からの検出温度との温度差でもつて調節器内の圧縮空気の圧力を自動的に調整し、この調整された空気圧でもつて加熱蒸気管に取付けられたダイヤフラム蒸気弁を操作し、蒸気量を制御する。なお、ダイヤフラム弁は圧力が増えない時に閉鎖するような弁とする。

◎ 2. 加熱開始および停止操作の遠隔操縦

(i) 本遠隔操縦は機関室内、操縦室内のいずれにても行えるようにする。

(ii) 空気調節器操作用の圧縮空気管系に電磁三方弁を設けておき、この弁の遠隔操作(電氣的に ON-OFF 操作、通気または開放)により、加熱自動制御系全体の作動開始または停止を行う。

◎ 3. 液温の自動記録および遠隔監視

(i) サーモスタット感温器と並べて抵抗測温体式感温器を設置し、これより操縦室内の電子管式自動平衡型記録計に銅導線で導き液温を自動記録する。

(ii) 本記録計は温度指示も行うので操縦室内での液温の遠隔監視も可能である。

作業人員

1. 加熱開始および停止の操作および液温の監視は操縦室内にて当直の甲板担当船舶士が随時行う。
2. また、加熱開始および停止の操作は、操縦室からの連絡により、機関室制御室内にて当直の機関担当船舶士が補助的に行うこともある。
3. 加熱準備、終了の際の蒸気元弁および空気元弁の開閉は、操縦室からの連絡に応じ機関室内にて当直機関担当船舶員が手動にて行う。

(3) 居住区冷暖房および通風装置

設計方針

1. 通風および冷暖房は経済性を加味して乗組員の居住性を快適なものとしかつ公私室別の機能的な居住区配置にも適応したものとして計画する。
2. 通風区画
  - (i) 居室、作業室、食堂、サロン、部員娯楽室、



事務室、厨房、予備室、無線室、操縦室および機関制御室には 高圧セントラル方式による冷暖房を行う。

(ii) 便所、浴室、洗面所、糧食庫および厨房には 機動排気通風を行う。

(iii) 上記冷暖房区画の中、厨房と操縦室は室内作業上の性質より完全エア・コンは困難のため Spot cooling を行う。

### 3. 冷暖房時の温度条件

		温度	相対湿度
夏 期	外 気	33°C	70%
	室 内	28°C	50%
冬 期	外 気	0°C	80%
	室 内	20°C	50%

新鮮空気量 18 m<sup>3</sup>/hr/man

### ○ 4. 厨房、衛生諸室等の機動排気換気回数

厨 室	60 回/hr
糧 食 庫	10 回/hr
便所・浴室	20 回/hr

### 5. 冷暖房空気調和装置の自動化を行う。

#### 設計概要および主なる特徴

##### 1. 居住区冷暖房装置

○(i) 居住区の機能的配置に 適応させて使用目的別のゾーン (zone) 分割を行い、セントラルユニットによるゾーン方式を採用する。従つて各ゾーン毎に温度が設定される。

また、本方式の採用により各ゾーンの室の使用状況に応じて冷暖房機器の負荷を自動調節し、装置運転上の経済性をもはかる。

○(ii) 温度調節は二重ダクト方式によつている。

各ゾーンにサーモスタットを各1個設け、これによつて暖気と冷気の量をモーターダンパーで調節し、各ゾーンに適した温度の空気を送る。二次温度調節は行わない。

(iii) 二重ダクト方式の採用により各室に送る風量が常に一定になつており風量のアンバランスは起らない。従つて新鮮空気量も最小限度は確保される。

○(iv) 外気と還気の取入口は送風機の入口にあるサーモスタットにより調節される。また外気は必要最小限度は常に取入れられるよう別に取入口が設けられている。

(v) 夏期と冬期の切換えは手動にて行うが、常時の加冷、加熱、加湿、空気量調節は、すべてサーモ

スタットによる検出量でもつてすべて自動的に制御される。

(vi) 室全体の温湿度調節が室の性質から困難な厨房および操縦室には Spot cooling を行つている。

(vii) ダクトはスパイラルとして通風方式は高速高圧式である。

(viii) 送風機が停止した場合には自動的に外気ダンパーは全閉、還気ダンパーは全開となつて室内の急激な温度変化を避けるようにしている。

##### 2. 厨房および衛生諸室等の機動排気

(i) 通風の目的およびその効果の点を考慮して3系統に分ける。

(イ) 厨房および糧食庫

(ロ) 乗組員居室スペース内便所および浴室

(ハ) 船長便所および公室スペース内便所

○(ii) ダクトは専設する室の性質上特に耐蝕性の優れたプラスチック製角ダクトとする。

##### 3. 装置主要目

(i) 居住区冷暖房装置

通 風 機 9,500 m<sup>3</sup>/hr×170 mmAq 電動 11 k. W.

冷凍機、圧縮機 90,720 Kcal/hr 電動 30 k. W.

加 熱 器 78,900 Kcal/hr

エアヒルター ナイロン繊維製

(ii) 機動排気通風機

厨房系統用 45 m<sup>3</sup>/min×30 mmAq, 電動 0.55k. W.

乗組員便所系統用 10 m<sup>3</sup>/min×10 mmAq, 電動 80W

船長便所系統用 10 m<sup>3</sup>/min×10 mmAq, 電動 80 W

(4) 炭酸ガス消火および火災警報装置

#### 設計方針

炭酸ガス釈放については自動化あるいは船橋操縦室からの遠隔操作は下記の理由により特に行わず従来船通りの方法によるものとする。

1. 火災発見後、消火に先立つて火災の程度を確認し、消火方法 (炭酸ガスによる消火が適切か否か) を判断する必要がある。

2. 同時に 艙口および通風口ダンパーを閉鎖する必要がある。(もし炭酸ガス釈放の自動化あるいは操縦室からの遠隔操作を行うとすればこれ等開口閉鎖も同時に自動化あるいは遠隔操作化しなければ意味がない)

3. 特に 貨物艙内の火災は 燃焼が緩慢でかつ 燃焼域の移動も緩やかであり、また熱量が大きいので酸素遮断後も艙内温度を下げないと再燃焼する危険があるので長時間に亘つて炭酸ガス釈放を必要としかつ1秒一刻を争う釈放を必要としない。

4. また 機関室内には通常乗組員がいるという建前から火災発見が比較的容易であり、炭酸ガス積放は機関室出口附近からの操作で十分である。
5. 火災発生の機会が頻繁に起るものでなく乗組員の作業量にも直接関係ない。
6. 上記諸点から費用をかけて自動化あるいは操縦室からの遠隔操作化を行うことは必ずしも得策でない。

#### 設計概要

##### 1. 貨物艙、塗料庫および灯具庫

- (i) 煙管式火災探知装置を操縦室内に設け視覚、聴覚、および嗅覚により各艙および庫内の火災を探知する。
- (ii) 火災探知後炭酸ガス積放を必要と判断した場合は、艙口、通風口等の開口を人力により閉鎖し、炭酸ガスボンベ室にある三方弁を操作し、炭酸ガスボンベの弁を開放して積放を行う。

##### 2. 機関室

- (i) 火災探知装置は設けない。
- (ii) 火災発見後は上甲板上の機関室出口附近に設けた複式プルボックスを引いてこの場所にて一斉ガス積放の遠隔操作を行う。

##### (5) 救命装置

#### 設計方針

1. 安全性の上から十分信頼のおける装置とすること。
2. 緊急の場合にも十分使用に耐えられるものとする。
3. 乗組員数が少数であることを考慮して保守、手入れが簡略化され、点検作業の軽減されるものとする。

#### 設計概要および主なる特徴

##### 1. 救命艇

- (i) 艇体の材質を強化プラスチック製とする。  
耐蝕性、耐水性の上での向上  
保守、手入れの簡略化  
軽量化

##### (ii) 主要目

L×B×D 7.0 m×2.25 m×0.9 m

定員 20名

推進機関 ディーゼル機関

重量 約1,950 kg (機関共)

隻数 端艇甲板両舷に各1隻

##### 2. ポートダビットおよびポートウインチ

- (i) 作動迅速かつ簡便なる重力型とする。

(ii) 可動部、回転部は錆び付いて stick することのないよう、ステンレス鋼、BC 等発錆のない材料とする。

(iii) ポートウインチは電動式 (3.7 k. W.) 両舷各1台とし、特に揚艇作業の簡略化をはかる。

#### 3. その他

- (i) 安全性を増す上から10人乗膨脹型救命筏を1組設備する。
- (ii) 脱出用繩梯子にナイロン索、アルミ製ステップを使用し、長期保存後も十分安全性の保てるものとする。

#### 3. 係船装置の設計方針並びに設計の特色

##### ◎ (a) 係船装置概要

##### 1. 設計の方針

次に述べるような4つの点にある。

◎(a) 現在は WINDLASS や TUG BOAT 等と連絡をとりながら接岸していた方法を BOW THRUSTER ACTIVE RUDDER BRIDGE より REMOTE CONTROL 可能な WINDLASS および前後部監視用テレビ等により WHEEL HOUSE で1人で接岸可能な方法に改めた。

○(b) 係留作業中もつとも人手を要する WARPING HEAD から BOLLARD に網を移す作業をやめるため強力な係船機にそのまま網を巻き込んでしまいブレーキまたは AUT. TENSION DEVICE をかけるようにした。

○(c) 係留中の見廻りを廃止する方法として、係船機には AUT TENSION DEVICE を設け、自動的に ROPE の巻出し、巻き込みを行わせ、ROPE 破断の危険を防ぐこととした。

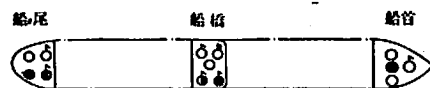
◎(d) WINDLASS, MOORING WINCH は保守容易な電動油圧とし将来、他の油圧装置との一元化の考えから高压方式を採用した。

##### 2. 設計の特色

上記の設計方針に従い次表のような機器の配置を行い20人でも係船可能ならしめた。

##### 3. 作業人員の配置

下記の通りとした。



- |              |              |
|--------------|--------------|
| ○ 船長         | ● 船橋士 (機関担当) |
| ○ 船橋士 (甲板担当) | ○ 船橋士 (電気担当) |
| ○ 船橋員 ( )    | ● 船橋員 (機関担当) |



位置	名 称	台数	力 量	設 計 要 目	制 御
船	WINDLASS	1	22 T×10 m/min	電動油圧駆動で主要機械部分は従来のもので大差ないが両端に WARPING HEAD なく、クラッチ、ブレーキ、チェーンストッパー、SPEED 制御等は油圧駆動または電動とし BRIDGE より制御可能とした。またチェーン操出し量計の発信機を取付け BRIDGE へ指示させるようにした。附属機器の作動の円滑をはかるため WINDLASS を被覆甲板へ設置した。	船橋および F'CLE DK
	MOORING WINCH	3	10 T×17 m/min	係留索のとり方は船首3, 船中2 (増し索), 船尾3とした。WINCH は電動油圧で AUT. TENSION DEVICE 付きとし、BRAKE, CLUTCH, SPEED 制御は機側で行うものとした。また WIRE 捌きをつけ WIRE の収納を整然とさせるようにした。索はすべて WIRE (32φ×220 m) とした。	機 側
	BOW THRU-STER	1	500 P. S.	可変ピッチ式, 4翼 (d=1,650)	船 橋
部	I. T. V.	1		DOOR の開閉, I. T. V. の出し入れ, カメラの視野の選定等すべて船橋よりコントロールする。	船 橋
	THROWING GUN	1		先き網を渡すもので射程距離 100 m 程度, 火薬又は圧縮空気によるもの。	機 側
中央部	MOORING WINCE	2	100 T×17 m/min	船首部のものと同じ。増し索用として2本とれるようにした。	機 側
船尾部	同 上	3	同 上	船首のものと同じ。	機 側
	ACTIVE RUDDER	1	600 P. S.	三相交流カゴ型誘導電動機 (水中モーター方式) BRIDGE よりコントロールする。	船 橋
	I. T. V.	1		船首部のものと同じ。	船 橋
	THROWING GUN	1		船首部のものと同じ。	機 側

## (b) 係 船 装 置

### ◎(1) サイドスラストおよびアクチブラダ

#### 1. 設 計 方 針

本船の如く定員20名で運航される船舶では、船首尾部および上甲板における係船作業は6名ないし8名で行なわれねばならないが、これには曳船にたよらず、自力接岸の出来るように、アクチブラダおよびサイドスラストの装備が必要であると考えて設計を進めた。同時にポートスピードの増大、曳船用船費の節減、操舵性能の向上による安全性の増大等が期待される。

従来の船では上記両者のうちいずれか一方だけを装備した例が殆んどであるが船舶運用の立場からは両者併設が好ましいことは当然であるので本船の場合経済

性の検討を後にまわして、両者併設の方針とした。

#### 2. 設 計 概 要

サイドスラストおよびアクチブラダーの能力は、真横から風速 10 m/sec. の風を受け、12 m/min の速度で接岸可能なように出力はそれぞれ 500 PS および 600 PS とした。

サイドスラストは原動機外装型 (原動機は AC. 巻線型誘導電動機) 可変ピッチプロペラ付きで、すべて船橋より操作可能とした。可変ピッチプロペラ式には、ゼロピッチで起動するため原動機起動トルグが小となり、定速の原動機によつて両舷方向に対して零から最大まで連続的に推力を変化させ得る利点がある。

アクチブラダーは水中モーター型 (原動機は AC. カゴ型誘導電動機) 定ピッチプロペラ付き、逆転可能

な型式とし、船橋より前進、停止、後進を切換え操作する。後述するように操舵機は舵角90°まで操舵可能とした。

3. サイドスラスト、アクチブラダ装備に伴う問題点  
特に大きな問題点はないが、サイドスラスト設置により船体抵抗の若干の増加、および貨物艙またはバラスタック容積の減少を考えなければならない。

○(2) 舷梯装置

1. 設計方針および概要

舷梯は接岸時の上げ降し作業および停泊中の角度調整が1名の作業員で機側で行えるように計画した。

本装置の特徴は舷梯の角度如何にかかわらず自動的に踏板、手摺の位置を一定に保つ機構を有し、更に格納状態から使用状態まで連続動作を可能としたことである。

2. 人員配置等

舷梯は操作時間が短く、また使用中の監視も定期的に行なえば足りるので機側制御とした。上げ降し作業は係船作業の最初または最後に行うのが普通であるか

ら、1名の作業員が他の係船作業と舷梯の操作を二重に受持つことが可能と考える。

○(3) 操舵装置

1. 設計方針および概要

アクチブラダーを接岸に使用するため各舷90°まで操作可能な操舵機を計画した。実際に舵角90°まで操舵するのは、接岸時で本船は微速の状態にある。従つて接岸時の操舵機出力は航海時出力に比してごく小さくてよい。よつて本案では操舵機は航行用の主操舵機(電動油圧、ロータリーベーン型)と接岸用副操舵機(電動油圧、ラフソンスライド型)を組合せた複合操舵機とした。副操舵機は小出力で、追従装置を持たない。

2. 他設計との関連等

本方式においては船橋からの制御機構が2系統となるので船橋操船盤に組込む制御機器を考える必要がある。また副操舵機の起動とアクチブラダーの運転とを連動出来れば誤操作がなくなると思われる。

(未完)

(349頁よりつづく)

第6表 横リング構造の船の長さ方向の位置別発生率

	船首側環状けた	中央部環状けた	船尾側環状けた
TA	29 (27%)	48 (45%)	30 (28%)
TB	9 (15%)	35 (58%)	16 (27%)
Tc	9 (18%)	24 (48%)	17 (34%)
Td	0	12 (71%)	5 (29%)
計	47 (20%)	119 (51%)	68 (29%)

環状けたの船の長さ方向の位置別発生比率は第6表のように、中央部の環状けたがもつとも高く、船尾側の環状けたが船首側の環状けたよりやや高くなる傾向にある。特に中央部は船首尾側に比べ約2倍の発生率となっている。

また、中央タンク内船底横けたの場合も同様に中央部のけたが船首尾側のけたに比べ約2倍となっている。

支材の場合はタンクの長さ方向では中央部に多く、深さ方向では船底側の支材に多く発生しており、船底構造の固め的一端として支材がかなり有効に働いているとも考えられる。(未完)

CHARTERING AND SHIPPING TERMS

改訂・増補版!!  
海運傭船事典

■世界の海運界において最も標準的な「海運の事典」として名高い本書を、さらに、全面的に改訂・増補した最新版!!  
■海運・貿易・保険その他海運に直接間接の関係をもつ業界ならびに海員諸氏必携の書  
A5版・五五〇頁・箱入上製本・定価二八〇〇円  
東京・神田・神保町一  
振替東京九六八三二  
岩崎書店



## 備の道をわらう

へりつくす

近頃の流行の一つに、企業経営に関する講演会あるいはセミナーが盛んに開かれている。参加対象は主として生産会社の重役陣またはその後継者と目される元気な幹部連というところらしい。参加料も適当に高く、デラックスなホテルにある期間カンヅメで、いろいろな形式で洗脳するらしい。別に皮肉つて言っているつもりではなく、社用でゴルフに出掛けるよりは遙かに有意義であり、むしろ企業経営学(なるものがあるとなれば)は、もつと早くから体系づけられ、もつと積み重ねられておるべきであつたとさえ思っている。筆者は実は経済学書なんかは殆んど興味はなく、新聞の経済欄さえ専門語も満足に読みこなせないほどで、この方面の知識は皆無に近いのであるが、この風潮については余りに目につくし、その種の専門書も二三みる機会もあり、技術に関心をもつもの一人として、これについて感じたままを書き流してみたい。

企業経営という言葉は何も新しいことではなく、資本のもつとも有効な運営を考えることは、経営者としては当然のつとめであり、日夜それに頭を痛めてきたことであろうが、それが近代のヒビキをもつてきたのは、戦後にアメリカ流経営法が入つて、本邦のそれ(形作られていたかどうか)に取入れる一というよりも、アメリカ流の考え方に切り替えようとするところらしい。もちろんそれがより合理的でより合目的であれば、切り替えることは当然で、またその考え方をより深く追求してゆくことも結構なことである。特にその結論的な項目の中で、技術研究開発の必要性を最大重要事項として強調しているとなれば、われわれ研究開発に常に関心をもつ者としては、トップ・マネジャーにこの方面の認識を深め理解せしめる運動としても、双手をあげて声援し、さらにはその方向の追求に微力ながら協力も惜しむものではない。しかし理論的な推論は、場合によればその極限値の追求にまでいたることもあり、論旨としては、間違いないことであつても、その結果は実情とはあまりにもかけ離れる、あるいは現状を收拾できないような結論を導びくこともあろう。狷師山を見ずのタトエ通り、時には場ちがいの面からの発言があつてこそ適当な運用ができるのではないだろうか。あえて素人の思い付きとして見当ちがいを述べるかも知れないのであるが、お許しを願いたい。

主として技術研究開発に関係のある部分のみを抽出紹介しながら、それに対する感想を述べることにする。

## 企業の成長発展

- 米国で1926年当時売上高の多かつた企業100社のうち、現在その41社が脱落破滅し、残りの59社も当時とは大幅に異なつた製品の生産に当つている。
- 米国で10年前、市場にあつた製品のうち、現在その80%までが市場から姿を消し、新しい製品にとつて代られている。
- 独国バイエル社の年間売上2537億(1960年)の半分以上は、過去10年間に研究開発された新製品である。

等々の実例をあげて企業の盛衰を示し、この傾向は技術開発の近年の発展とともにますます急傾向となりつつある。すなわち新技術が工業化されるまでには、戦前では少くとも15~20年以上の年月を要したが(綿業20年、人絹・硫酸各15年)、これが戦後は5~10年と短縮され(自動車9年、ナイロン6年、テレビ・トランジスター各4年)、さらに最近では2年以下のものまで出現している。

こうした事例からも明らかであるとして次のように纏めている。

- たえざる技術開発、新製品の開発が行なわれなければ、企業の衰退をまねく他はない。
- 新製品の製品寿命はますます短期化の傾向にあるため、製品の開発、商品化、利益の享受を急速にかつ集中的に行なわなければならない。
- 強力な研究開発陣の養成、技術革新精神の高揚——十分なマーケット・レサーチの実行——市場占拠を期する販売網の確立——新しい企業体制の設定

この結果は、技術自力開発、外国技術との提携、買収合併による多角化経営にまで発展しなければならぬ。

たしかに一般論としてはこのような見方ができるし、資本主義社会における最大収益の追求は当然このように結論されるのであろうが、われわれ技術者としてみれば、一寸待つて下さいよ、と一息つきたくなる。とても感覚的について行けない感じである。筆者は事あるごとに技術研究開発の必要性を問題のように唱えているつもりであり、それだけに他からどれほど声を大に叫ばれたとしても余り驚かないはずであつたが、このように盛りかけられる

と、後半ではこちらが息切れしてしまう。ブラカードの立派な文句にひかれて、そのデモ行列の中に入つて夢中で馳けて行きついた所は、予期もしなかつた敵陣営の真中であつた感じである。

筆者のように工学技術の研究にしか関心をもつていないものにとつては、もつとキメの細かい話でなければ頭がまわりかねるようである。これまでの技術開発、技術商品の変遷をマクロ的に遠眺すると、利潤の面からは上記のように結論づけられるのかもしれないが、技術の研究、開発に直接当つた先覚者たちの努心、苦心は、そんなに簡単に片付けられて了うものなのか（すこし感傷的すぎるかな）。またそれに等しい、あるいはそれ以上の心血を注がなければ今後の研究、開発は伸展することは不可能であろう。今日考えていることは本日中に完成し、明日は新項目に着手してくれと要求されたつて、技術とはそんなに便利なものではない。もともと研究屋なんていうものはウズウの利かないヘンクツもの、器用なことができるのであれば、そんなのはどうせ大したシロモノではないでしょう、とうそぶきたくなる（封建的職人気質——この箇処は論外である）。

そのためには研究陣を増員強化しても間に合わすべきであると企業家は命令する。まことにわれわれにとつては有難いことであるが、量さえあれば質の問題も解決し得ると考えているのだろうか。もつとミクロ的な見方からも平行して結論を導くようにして頂きたい。

企業が例えば商品セールス会社であれば、その商品は容易に入替えられ、原則通りに実施できるであろうが、生産会社ともなれば、それまでに投資した研究設備あるいは生産施設に対する回収は容易なことではない。これらは当然計算済みで、もちろん加算した上での結論であろうが、それは逆にいえば、それだけ高い売値となり、それに相応した新製品内容を作り出さねばならず、それには研究努力、開発費をますます累加することになる。そのため一層売値を高くしなければならないという悪循環さえ考えられる。このような論法は技術者には不得手で、これ以上あまり論を進めたくない。その高売値のための売上げに対する影響は、あるいは幾何級数的取扱いの問題となるであろうか、などと考えるくらいがオチで、これ以上は経済屋さんにかかせておけばよいことであろう。

われわれは如何に売値を安くするか、いい製品を如何にコスト・ダウンして使用者に供給するか、に

日夜腐心しているつもりである。技術的効率を如何にして高めるか——それが直ちに経済性に結び付いていると盲目的に信じかつ実行している。それがこのような経営論を聞かされると、何かわれわれは目標を間違えていたのかしら、われわれは見当ちがいの努力をしているのであろうか、と不安な気持ちにさえなつている。

企業経済的にみれば売上高を増すことでその第一目標は達せられる、という考え方には異議をさしはさむつもりはない。一方、近代デパートにおける“高いものほどよく売れる”という現象については、どうしてもナットクしかねる後進性も感じている。それだから売値は必ずしも低いほどよいのではないのかも知れない、もともと貧乏性に育つたわれわれは、近代センスについてゆけないものがあるのか、時流にとり残された地点に立つて発言しているのか、どうもこれでは対等の論とはならないのかもしれない。

ここでハッキリと技術者の気持ちを述べておきたい。われわれ技術研究、開発あるいは生産に従事しているものは、その技術に対してはそれ相当の自負と責任をもっている。その製品が売れものにならない場合には、それを技術的に改善して必ず使えるものにしてみせます。そのときにこそその技術的声価は決まるものと考えている。われわれは製品を売っているが、その材料は原料屋に払わねばならぬのだから、実はその技術を売っている以外にはないのである。それに対して上記コマージュリズムに徹した論法で説かれると、いかに研究開発は緊急必要だ、増強すべきだと掲げてあつたにしても、われわれはどうしても心がはずまない。どうしても同調しきれないものを感じる。われわれの考え方が遅れているかもわからないというヒケメがあつて、正面切つて論争するつもりはないが、この論調は技術重視ではなく、むしろこれ以上の技術軽視論はないとさえ、全技術者の名をもつて抗議したい気持ちである。

これは世間一般に対して技術を絶対尊重しろとばかり要求しているのではない。技術はできるだけ利用すべきもので、それが社会人類の幸福のために役立つものなら、技術者は如何なる要望にも応じ、如何なる犠牲をも払い、いつまでも下積みに甘んずる覚悟は最初から持つていることは、今更述べるまでもないことである。ただ最近の企業経営論に対して感じたままを述べて、経営者と技術者の互いの反省の機を持ちたいと思つたまでである。 一序論終

(38.2.20)



## 5. 特型駆逐艦船体切断原因の追及

第4艦隊事件が起りますと、その対策立案のため非常に大規模な研究調査が行われました。

この作業はその本質が設計上の問題であるから、設計の責任当局たる海軍艦政本部第4部が中心になつて進められたことは申すまでもありません。

水雷艇友鶴の転覆から海軍の全艦艇の安定性再検討という大問題を起しやつとその騒ぎが落付いたと思つたら、それから僅か1年半後には Strength 上の大事件発生となつたのですから大変でした。

実験研究する必要があるものは海軍技術研究所の方に移すこととし、研究実験方発令されました。そして当時の関係者皆さんの努力により原因と認められるいろいろの問題が Close Up されてきました。

これを私なりに一応整理してみました。この特型駆逐艦船体切断の原因をなしたと認められた事項を内容の性質別に区分けしてみますと次の如くなります。

### 1. 当時学問的に未開拓だつた問題

第1が学問技術の程度が当時はまだそこまで行つていなかったために船体切断の原因になつた事柄とみてよいと考えられる問題としては、

#### (イ) Speed と Bending Moment との関係

この問題については各国造船界とも第4艦隊事件が起つた当時まではまだ深く究明されておりませんでした。

事件後に海軍技術研究所造船研究部に奉職しておられた佐藤正彦氏(現在海事協会に御勤務)が担当しましてセルロイド製の模型を使つて試験水槽で波浪中を走らせて Induced Strain の状況を計測しました。その結果わかつたことはわれわれが Strength 計算の Scale として使つております Standard Calculation の結果とは大ぶちがうということです。

どう違うかと申しますと静止して波にぶつかる時と、同じ波にぶつかるにしても船が航走中とは船の長さ方向の Strain Distribution が Sag. Condition において Bow の方へずれてくるとともに大きくなる。言いかえると Bow Part の Strain が航走中には Standard Calculation の結果よりは著しく高くなるということです。この結果を日本としては佐藤正彦氏が始めてつかんだ。

運研では御承知のように最近随分研究が進められまし

て、同じような傾向となることを発表しております。説明のために、運研の出した成績を説明資料として第7図第8図として使わせていただきます。

船長対波長比 100% 波高一定の波に遭遇したとき T2 Tanker の船体に生ずる B.M. が船速によつてどう影響されるかを第7図で見ますと、Speed Zero の時のそれが Speed が高くなるに従つて、

- i) Max. B.M. は段々高くなる。
- ii) Speed があるときの B.M. Distribution は Sag.

Condition において著しくずれた形に変つてくる。すなわち Max. B.M. の位置が船首側へ移動し、従つて船首よりの B.M. は Speed Zero の時より相当に大となるし、船尾側はその逆となる。

以上のことを物語つております。

Speed と B.M. との関係については第8図をみるとその傾向が更にはつきりと掴めます。この図を見ますと平水面上に船がある時の B.M. を基準として考えてみますと

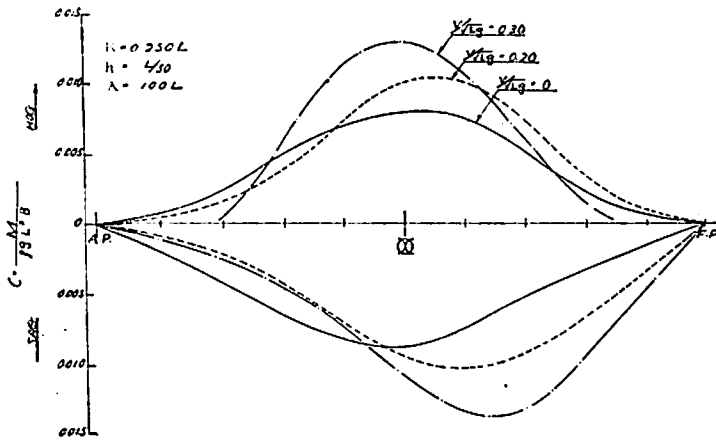
- i) 波がないにもかかわらず船が Speed を持つと Sag. Mt. が起る。

ii) その Mt. は Speed が高まるとともに高くなる。という二つの現象を物語つています。これは船が Speed を出せば自分の作つた波のために Sag. Mt. を生ずるためで、考えてみれば当然のことであります。

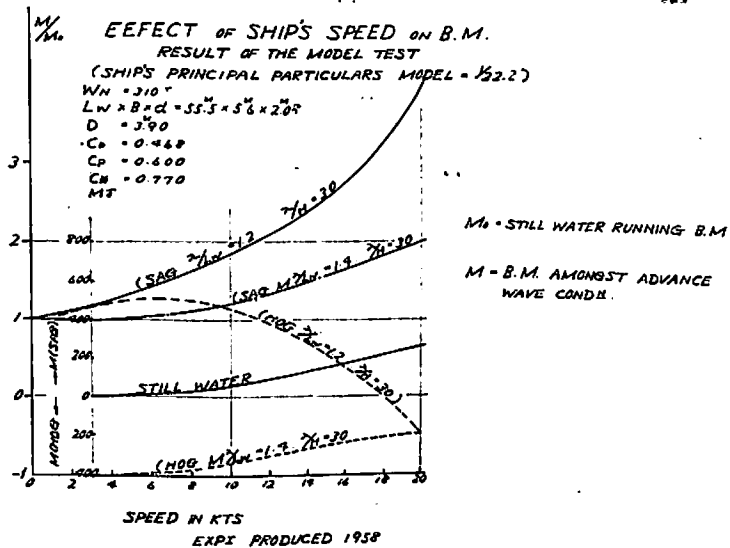
以上の事柄は第4艦隊事件の原因と重要な関係がありますので以下に重ねて要点を述べますと、

- i) われわれは船体縦強度計算を Standard Calculation と称し Statical Condition で行つているが、
- ii) 船が Speed を持つた場合は i) と同じ波浪中においても Stress の状況は著しく異なり、Sag. Stress は i) よりも大となるし、
- iii) Sag. の Max. Stress の位置は i) よりも船首寄りへずれる、
- iv) そのために i) の計算結果に比較して Sag. Condition においては船首側の Stress は高くなり、船尾側の Stress は低くなる。
- v) Hog. Stress は爽になる傾向である。

ということであり、要するに波浪中を走つているときは Sagging が恐い。だから Deck Compn. あるいは Bottom Tension に気を付けなければいけませんということを教えられているのであります。



第 7 図



第 8 図

この問題については先程申しましたように各国ともその当時は余り気付かなかつたようであります。

(ロ) Allowable Longitudinal Stress Distribution Curve の形の問題

特型駆逐艦の設計を成り立たせるために船体構造重量の節約について異状な程の努力をし、その一つの手段として、第 6 図に示しましたように本題の曲線の形を従来の駆逐艦のものよりは平らにしたことについてはこの型の駆逐艦の設計上の特長の説明の際既に述べました。このことは艦の前後部の船体構造を従来のものよりは弱くすることを意味します。ところが (イ) で述べました如く航走中は船首側に来る Sagging Mt. は Standard Calculation の場合に比べて著しく高くなります。これに対し、この B. Mt. に対抗すべき船体強度を逆に弱く

したので、結果的にみると船体を折れ易く設計したことになりました。もしも Speed と B. Mt. との関係が今日程明になつておれば当然そうした設計はしなかつたと思いますが、当時としてはこういうことがはつきりしませんでした。

更あたりある程度の範囲内の Stress を更なみにもたせて Weight Save をしようとする考え方について当時の学問技術 Level においては、賢明な着眼点だど一部専門家の間では高く評価されました。ですがそれが第 4 艦隊事件の一つの原因になつたと認められる点からこれを止むを得ぬ原因の一つをなしたと考へて然るべきだと思います。

2. 調査がやや不充分だつた問題

止むを得なかつたかもしれないが、当時の技術力の程度においても、もつと徹底的に調査研究しておれば、避けられたと考えられる部類に属する原因として次の問題が考えられます。

(ハ) 波の峻度と B.M. との関係

これは Wave Height と Bending Moment との関係です。お互は船体縦強度設計の場合にはいわゆる Standard Calculation すなわち波長は船長に等しく、波高は波長の 1/20 の高さの波に船をのせて静的に計算するのですが実在の波は短い波になるともつと急峻な波、1/20 どころではないもつと Steep な波

があるということは古くから常識的にみんな知つていました。

しかし船長に応じて波浪条件を変えることは事柄が複雑になりますし、またそう取扱い得る程波の事情が明確に把握されておつたわけでもありませんので、波浪条件は船長にかかわらず一定とし、その代りにこの計算で出て来た B.M. に対抗させる船体強度を短い船になる程強くする。言い換えると船が短くなる程 Allowable Stress を低くおさえるという常識的な方法を各国とも採用したし、日本海軍もそういたしておりましたことは皆様御承知の通りであります。

つまり短い船になるほど急峻な波にぶつかる機会が多くなるのだが、そうした条件で計算するかわりに船の



長さにかかわらず、波の峻度を一定におさえて計算し Allowable Stress を低くするというやり方です。

そして旧海軍では船長と Allowable Stress との関係は Tobin の考え方をとりまして船長の3乗根に比例させました。これは現在浦賀船渠の技師の齋藤七五郎氏の提案だつたと思います。

特型駆逐艦の Design の場合、この波の高さの問題をどの程度まで掘り下げて検討したかと申しますと、記録で調べてみますと、従来は Standard Calculation でお茶をにごしておつたのを、この場合は1/17の波、1/20の波、1/23の波と3通りの波について計算してあつたことが判りました。

1/20という Standard Condition の他にもつと Steep な波の場合も考慮して1/17の波の場合も計算してみたわけですが、如何なる根拠に基いて1/17という数字を採つたのかは今日では判然といたしません、何かよりどころがあつたものと推察いたします。いずれにしても当時としては特型駆逐艦の場合には随分と念の入つた親切な調査設計をしておつたのであります。

第4艦隊事件が起りまして、後いろいろ調査しておりますときに、一体世界の海で起る波の一番ひどいのはどんな程度のものであろうか。これをつかんでみたいと思ひましたので、内外の諸文献を種々調べてみました、そうすると Schiffbau のある号に、それまでに発表された大勢の海洋学者の観測船上からの波の観測結果を纏めて表にして沢山出ているのを見出しました。

この Data を横軸に波長をとり、縦軸に  $\frac{\text{波高}}{\text{波長}}$  をとつて方眼紙上に散らしてみたら第9図の如くなりました。Point はもつとたくさんあるのですが、説明用で

すからこの程度の密度で表現しました。

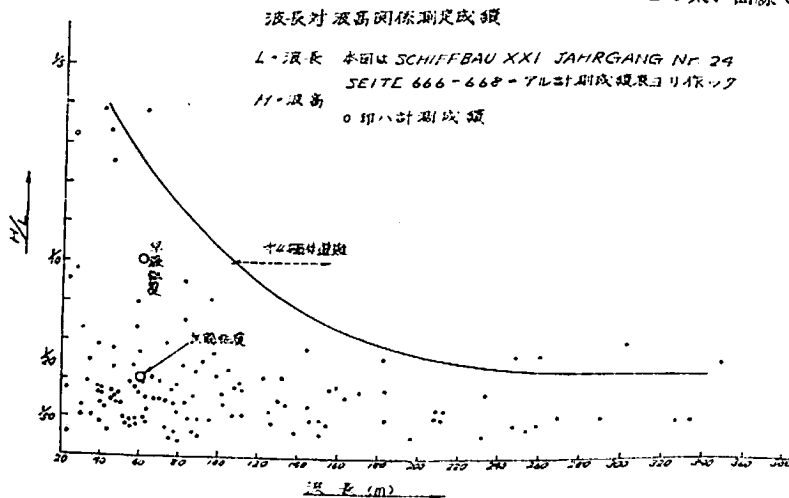
多くの人の観測 Data でですから正確さもいろいろですし、観測の誤りもありましょう。そんなことはかまわない。たくさんの資料ですから、大づかみに各波長に対応して起り得る Steepest Wave Height の程度をつかむには支障なしと判断しました。第9図上へ各波長に対応する最大可能峻度曲線として太線を引いてみました。正しいかどうか問題はありましようがこの太線で一応の推察はつきます。これで判断してみますと、200 m 以上の波になりますと Standard Calculation の 1/20 波高は最大峻度としてあり得るが、駆逐艦で長さが 120 m 位のものに対しては最大峻度として 1/10 位のものがあり得るということになります。余談ですが水雷艇友鶴や駆逐艦早炭が転覆した当時の海浪のきびしさの程度を判断してみますと、友鶴がひつくり返つたのは波長約 60 m で波高約 3 m の海面と報告されています。つまり 60 m の波長に対し 1/20 の波高ですから、大した時化ではなかつたわけです。言いかえると時化のように記録に書いてありますが、実際の数字でみますと大した時化でもなかつたのに友鶴はひつくり返つたことになります。

友鶴事件の前年古い駆逐艦の早炭が台湾海峡で転覆しております、そのときの報告では 60 m の波長に対し 6 m の波高すなわち約 1/10 の波で三角波だつたとあるから、きびしい波だつたが、この波長ならもつと急峻度の波もあり得るかも知れません。

第4艦隊事件の記録をみますと当時の波長は駆逐艦の長さを含んだ 100~150 m で波高は 10~15 m つまり約 1/10 の峻度の波だつたのです。第9図で判断しますと、この波は相当厳しかつたといえます。

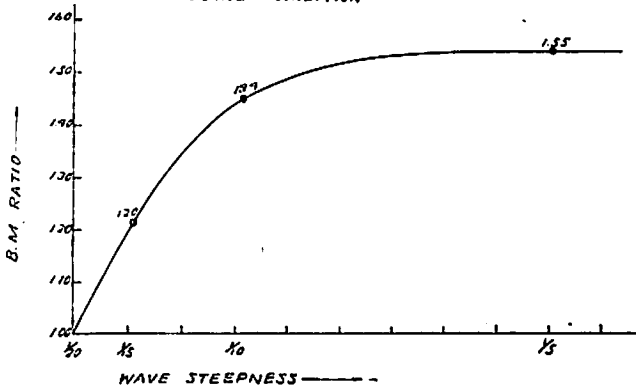
この太い曲線でみますと、駆逐艦 Design のときには 1/10 位の波はあり得ると考えた方がよいようです。もしも波浪記録を徹底的に普段から文献等により集積し解析していたならばこういうことも Design のときから推定できたであろうと考えます。

さて駆逐艦程度の船に対しては 1/10 位までの Steepness の波があるということになりますと、波長は一定としてその Steepness が変つた場合船に起される Bending Moment はどう変つてゆくのか、



第 9 図

AUGMENTATION OF LONG<sub>6</sub> B. M.  
REFERRED TO WAVE STEEPNESS  
(IN CASE OF "FUBUKI" CLASS T.B.D.)  
SAGGING CONDITION



第 10 図

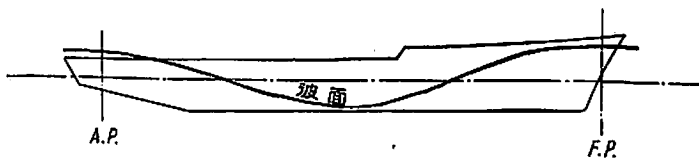
Steepness がきびしくなればなるほど船に与える Bending Moment が大きくなってゆくものだろうか、という点について疑問が起ります。

特型駆逐艦の吹雪について、この点に関し Sag. Condition で静的計算をした結果が第 10 図です。

1/20 の波に乗った標準状態計算の Bending Moment を 1 とし、波の峻度 1/15, 1/10, 1/5 の場合の Bending Moment がどう変わるかを縦軸にとりました。この計算結果を見ますと、波の峻度がきびしくなるに従って B. M. はどんどん上つてゆき 1/10 位になると Up Right のときの 1.44 倍になります。しかし上りかたがだんだん緩やかになる。

そして 1/10 よりもきびしい波になつても、もう B. M. は殆んど増さない。つまり特型駆逐艦の場合においては 1/10 位の波が船体強度に対してもつともきびしい波だということになります。

こういう傾向になることは、船体側面図と各波の Profile とを重ねてみれば常識的にもうなずけることでして、波が Steep すぎますと波頂は露天甲板より上となつてしまい、波底は船底より下となつてしまいますから Steepness の差の船体強度への影響はそれ程強くは現われなくなつてしまいます。大勢はそうですが波の Steepness の変化と B. M. との関係は艦型すなわち



Flare, Freeboard, F'cle Dk, Draft 等にも当然影響されます。

特型駆逐艦とこの前の型の駆逐艦とを比べてみますと、特型は Bow の Flare が大きいし、Long F'cle になつている等のことから Sagging 状態ではここへ Buoyancy をもつために恐らくは前の陸月型よりも、この Curve の上り方が厳しかろうとは、技術常識的に想像できるわけでありませぬ。

新らしい小型艦を Design するときには、このような点を考慮に入れる必要があります。

もう一度振り返つてみますと、この事件において 1/10 の波に遭つたのは吹雪級だけではありません。月型もそれ以前の型もたくさん遭遇しております。それにもかかわらず、折れたのは特型だけでありました。

1/10 位の波までであるということになると、特型駆逐艦の艦型上の特異点が一応問題となつてきます。

### 3. 明らかに設計の誤りと認められる問題

設計上の誤りが原因となつたという種類の問題とし、次の事柄が考えられました。

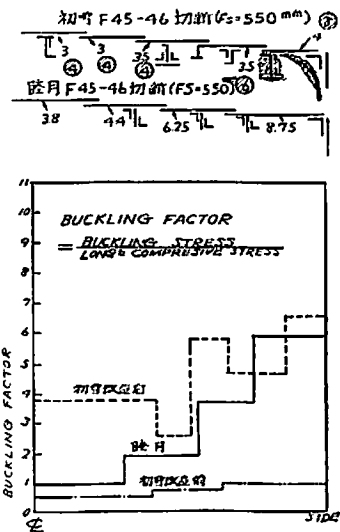
#### (一) F'cle Deck の構造について

この型の駆逐艦は船設構造重量を節約するために板を薄くして、骨を主用するという設計方針を採つたことについては既に申し上げました。船体中央附近についてはかなり設計上の注意が行きとどいておりましたが、前後部についてはそれ程慎重な考慮が及んでいなかったと推察されます。折れた附近の構造を見ますと Deck Plate の厚さは中心線で 3 耗、舷側で 4 耗という程度で大変薄いにもかかわらず、Deck Girder の数はそれ程多くはありません、それにもかかわらず縦強度計算ではこの薄い板の Full Sectional Area をとつております。

船が Up Right で 1/20 の波にのつた Sagging の Standard Calculation の B. M. が加わつたとして、この部の Dk. の強度にどのようなことが起るでしょうか。

この点を深く掘り下げて、第 4 艦隊事件後調査した結果第 11 図を得ました。この図は Standard Calculation で、船体の折れた F 45~46 の部へ発生する Sag. 状態の Top Compressive Stress を求め、この応力に対する

この部の Beam と Girder とで囲まれた矩形の Dk. Plate の挫屈応力の割合いを求めたものです。計算はそこで船体が折れた特型と、折れなかつたその前の型の陸月とについて行われました。



第 11 図

計算法は強度比較の尺度としての比較計算ですから一応權威のあるものならどれでもよいわけで、この場合には Bryan の四周固定の式によりました。この結果を第 11 図で見ますと 陸月型に比較して特型駆逐艦のこの部の強度上の弱点が明瞭に浮きぼりされて来ます。

つまり 1/20 Steepness の波に Statical についた時 Sag. において特型では Deck Plate は挫屈してしまい、Sag. B.M. に抵抗する船体構造は Dk. Girder が主となることになり、これに対し陸月では理想的な挫屈抵抗力配置となり Dk. Plate も役に立つておることが認められます。

(ホ) 傾斜時の船体縦強度応力上昇問題

船が傾斜したときの船体縦強度応力の問題において特型駆逐艦に顕著な特異点が認められます。

Longitudinal Strength を Design するときの Scale としてわれわれが世界共通に使っている Standard Calculation は Up Right でやっております。就役後実際の状況はどうかといいますと、船は波浪中では必ず Rolling している。しかも小型艦艇では Rolling 角度もひどい。従つて船体強度の取扱については Up Right のみならず Heel 時についても充分考慮すべきものであります。斎藤氏（浦賀）は旧海軍在職当時特型駆逐艦設計において計算関係を担当しておられたので、当時この問題をどうされたか伺つてみましたら、斎藤氏の記憶では 夏 に対しては 30° 傾斜の場合についてやつた記憶があるということでした。それが事実とすれば、この船の Design は本当によく気を配り、かなり注意の行き届いた設計をなさつたわけでありませう。

特型は第 5 図に示す如く 夏 にも Flare をつけられましたのでこの問題の心配もあつたことと推察されませう。

Standard Calculation で船の姿勢を 30° Heel と Up Right と二つの場合について行い 夏 Stress が Up Right 時に対し 30° Heel の場合 Stress がどの程度増加するかを各種艦に対し艦の前、中、後の 3 カ所について求められました。

まず船体中央部についてみますと次表の如くです。

Ratio of Longitudinal Stresses Bet' 30° Heel and Up-Right In Case of Standard Condition Location-Midship-Section

艦種	艦名	Hog.		Sag.	
		T.T.	B.C.	T.C.	B.T.
航 母	翔 鶴	1.18	0.98	1.17	1.01
巡 洋 艦	最 上	1.09	0.92	1.09	0.96
	阿 賀	1.15	0.89	1.13	0.94
	野 野				
駆 逐 艦	若 竹	0.87	0.86	0.88	0.88
	阜 月	1.08	1.00	1.19	1.01
	初 春	1.25	0.95	1.26	0.99
	陽 炎	1.22	0.96	1.22	0.99
	秋 月	1.27	1.05	1.25	1.05
敷 設 艇	測 天	1.14	0.88	1.15	0.93
掃 海 艇	No. 7-12	1.17	1.02	1.18	1.05
駆 潜 艇	No. 51	1.13	1.00	1.06	1.08
海 防 艦	占 守	1.13	1.01	1.09	0.99

この表を見ますと各艦を通じ 夏 Section では Bottom Stress は Hog., Sag. を通じ船体が傾いても殆んど高くなりませぬ。これは Bottom の断面が Round Shape のためであります。Top Stress は若竹を除いては Heel 時の Stress は Up Right 時よりは高くなつております。

初春は特型と同様に 夏 で Flare をつけた型でありませうが、Flare のために Heel 時の Stress が Up Right 時に比べて特段に高くなつたとは認められませぬ。それでも念のため特型駆逐艦の 夏 の Stress を低くおさえられたことについては既に述べた通りであります。

参考のため申しますと若竹の Top Stress が Up Right 時に比べて低くなつたのは Side に第 5 図に示す如く Tumble Home があつたためと認められます。

これ程注意深く船体強度の設計手順を進めたにもかかわらず、特型駆逐艦が艦橋前端附近で折れたのであります。そこで Heel 時の Stress 上昇程度につき 夏 に対



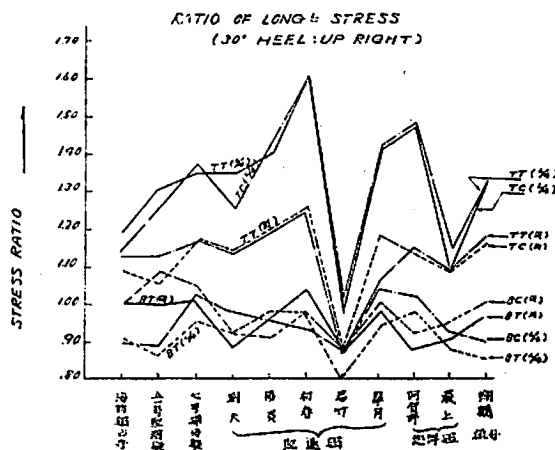
Ratio of Longl Stresses Bet' 30° Heel and  
Up-Right In Case of Standard Condition  
Location-Lp/4 and 3Lp/4

艦種	艦名	Lp/4				3Lp/4			
		Hog.		Sag.		Hog.		Sag.	
		T.T.	B.C.	T.C.	B.T.	T.T.	B.C.	T.C.	B.T.
航空	翔鶴	1.36	0.86	1.36	0.92	1.24	0.89	1.24	0.92
巡洋艦	最上	1.08	0.89	1.13	0.94	1.14	0.90	1.12	0.95
	阿賀野	1.49	0.98	1.49	1.03	1.37	1.20	1.25	1.01
駆逐艦	若竹	1.00	0.81	0.99	0.90	0.89	0.87	0.87	0.86
	早月	1.41	0.95	1.42	1.04	1.30	0.89	1.33	0.95
	初春	1.60	0.97	1.62	1.05	1.34	0.89	1.35	0.93
	陽炎	1.41	0.92	1.43	0.96	1.26	0.86	1.24	0.90
	秋月	1.38	0.91	1.39	0.96	1.26	0.90	1.23	0.99
敷設艇	測天	1.34	0.93	1.29	0.97	1.19	0.80	1.21	0.85
掃海艇	No. 7-12	1.35	0.96	1.36	1.04	1.21	0.85	1.25	0.95
駆潜艇	No. 51	1.31	0.87	1.28	0.89	1.24	0.83	1.23	0.90
海防艦	占守	1.19	0.91	1.13	0.90	1.23	0.80	1.21	0.84

すると同様の調査を艦の前後について行つた結果をみますと上表の如くなります。この型は前述の如く凌波性向上のため艦の前部における Flare を特に大きくつけたのでありますから、船体が折れてみますと Flare の問題に疑いがかかるわけであります。

この表で明なことは Heel しても Bottom Stress は上外しないが、Top Stress は上昇する。しかも Lp/4 すなわち船首部において上昇の程度が大きいということであり、これは勿論 Flare の影響であります。

そして特型駆逐艦の流れをついた初春においてその上



第 12 図

昇の程度が顕著でありまして Up Right 時の 60%以上も大きくなるという点に特型駆逐艦船首部切断の一寸を感じさせられます。

特型の船体構造並びに強度の設計において 頁 についてはあれ程注意深く取扱われたにもかかわらず船首部については Stress も低いのでつい軽く見たと申しますか、Flare を従来艦に比べて大きくしたにもかかわらず強度上へのその影響について十分に検討しつくさなかつたらみがあると思われ、この Stress 上昇率を图示したものが第 12 図であります。

特型駆逐艦と陸月型とで初春の折れた附近の船体構造を比較したものが第 11 図の上部の甲板断面図であります。両艦とも F 45-46 間の断面でともに F. S.=450 耗であります。これは大和の設計をおやりになつた福田啓二先生が終戦後纏められた福田ノートから写しとつたものです。この本は各造船所にもあります。この横断面における Deck の板の厚さ配置は次の如くです。

	φ	Side			
陸月型	3.8	4.4	6.25	8.75 m/m	
特型	3	3	3.5	3.5 4 m/m	

折れた特型の板厚は舷側近くでは陸月型に比べて半分以下となつております。この位置における Deck Girder 配置は図示のようで陸月級では中心にはなくて片舷に 3 本通つており、特型では中心にあつてその外に片舷に 2 本通つております。つまり舷側部は板厚や Deck Girder 配置の比較で明かな如く特型駆逐艦では Flare が大きくなり Heel した際この部へ誘起される応力が顕著であるにもかかわらず特型は従来艦に比べて反つて弱くなつていたと推定されます。

船体構造は Box Girder であります、元来 Box Girder は軟かいものでして、大切な要所所がガッチリ固まつていないと、形が崩れてしまう恐れがあります。従つて船のような構造では Up Right 時のみを考察しても Deck Edge 部がしつかりしてることが大切だと思います。ましてや Flare が大きくなり Heel 時に対するその影響等をも考えますと Deck Edge 附近は充分固めておくことが更に緊要となりましょう。従つて Flare を大きくして特型を設計する場合には余程確固たるよりどころのない限り、船体構造および強度を逆に弱化する如きは考えられぬことと結果論として申されます。

しかるに特型駆逐艦において細心の注意を払つて各方面の設計を進めたにもかかわらずこの誤りをおかしてしまつたのは何故でしょうか？

私は艦の前部の Stress が低い部であるという安心感が設計者に注意の隙き間を与えた、つまりこれが大きな盲点となり上手の手から水が漏つたと考えます。まことにおそろしいことです。

## 6. 特型駆逐艦船体の強度増強対策

これら諸々の原因と考えられる事項を総合して考えてみまするに、駆逐艦程度の長さの船に対しては波長の1/10程度の Steepness の波に遭遇した場合を考えるべきだという如き、外力としての波の条件の再考の問題は各艦共通の問題ですから、この辺には船体切断の直接原因はひそんでおらぬとみるべきです。

船体切断の直接原因をなしたのは何んだといえますと Weight Save を考えて船体縦強度応力分布を第6図のようにもつていつた。従つて船首部の構造が第11図のように弱くなつた。しかもその附近のフレヤーを大きくしたから傾斜したときの Fiber Stress が法外に大きくなつた。言いかえると Box Girder として耐えるよりどころとなる要所の角すなわち Dk. Edge のところへ非常な High Stress がくるようになったこの二つのことが直接の原因に結びつく大きな問題であると考えられました。そこでこの型の船体強度改善対策として採られた方策は第11図に斜線で示した如く Dk. Plate の板厚を3mmを4mmとし3.5mmを6mmにし、4mmを8mmとし、またフレヤーが余り大きいために船体傾斜時 Deck Corner へ High Stress の生ずるのから逃るために Corner へ円味をつける。更にまた Deck Girder を片舷で1本増加するという対策がとられた。

その結果 Deck Plate の Buckling の安全係数は第1図に破線で示した如く改まりました。以上の諸対策は福田啓二先生の御指導のもとに行われたのであります。

## 7. 所 見

私はいつも物差し (Scale) ということについて考えます。Scale は頗る大切なもので、これがない生活は今日では考えられない程凡ゆる面に根を張っております。

距離や重量を測定するときはかなり正確な Scale があるからわれわれは安心して、その Scale の読みに信頼します。艦艇の設計の場合を考えても同様であることは緒言で述べた通りであります。

長かつた技術生活において御多分に濡れず私もしばしば設計上の失敗を重ねました。その一つ一つの失敗の原因を反省してみますと、その時々に使つた Scale の性質や精度特にこの Scale を導き出すためにおいた仮定

条件をつい忘れ、大局判断を誤つてこの物差しに口を奪われたことに起因することの多いのに気が付きました。

特型駆逐艦の設計に身血を注いだ先輩諸兄の御苦心を思うにつけ、第4艦隊事件発生の原因について今日の眼で酷な判断を下すことは、まことに冷酷な態度で、結果論でしかないとは充分承知いたしますが、そこからわれわれに大きな教訓と反省とが与えられると感じ惜を捨てて思つたままをその通りに申述べた次第であります。

歴史的にあの当時の造船技術のあり方から見ますれば頁部の船体強度に注意を集中した設計の進め方も当然あり得ることと思います。

Scale と技術の進歩との間には密接な関係があります。水雷艇友鶴転覆という大失敗を惹起したとき、川兵者は「Stability という艦の性質について造船官は時に応じ、自分に都合のよいように勝手な判断をするからこういうことが起るのだ。Stability の標準を作つてその規を起えぬようにせよ」と強調し、造船技術者を追求しました。

しかしこの問題についてはまだ信頼するに足る標準が作れる程技術が進んでいないという信念から、そう簡単に標準を作るべきではないと判断され、あの当時まで過去長い間建造され、安全に使用された多数艦の実績から皆様御承知の「復原性能適用標準」というものが作製され新造船設計の場合 Stability 決定についての有力な参考とすることになつたのでした。

その後学者の研究によつて C-value という更に有力な Stability 性能判定上の有力な Scale も生れてきました。

時期到来せざるに標準を作る如きは、これによればよいという安易感を徒に植え付け技術の進歩を阻止するものであります。

C-value も然り、われわれは常々技術をおし進める場合、用うる Scale の性質をよくのみ込んで、大局判断を誤らざるよう心すべきだとつくづく反省させられる次第であります。

## 付録 1. 討 論

(註) 討論者は次の通り

司は司会者で浦賀船渠株式会社浦賀造船所設計部長  
若松守朋氏

堀は浦賀船渠株式会社浦賀造船所艦艇部長

堀元美氏

牧野は三菱造船株式会社技術顧問 牧野茂氏

龍は三菱重工工業株式会社技術顧問 龍三郎氏

松本は川崎重工工業株式会社技術顧問 松本喜太郎

林は三井造船株式会社技術顧問 林邦雄氏

渡辺は防衛庁技術本部 渡辺英一 一海佐氏  
司 大変どうもありがとうございました。

今の話を伺いまして、なんかこう気味の悪い時限爆弾を抱えているんじゃないかという気がいたしました。われわれの仕事自身にも反省の資料を与えていただいたと思っております。

時間がございませんが何かこの際お聞きになることがございましたらお願いします。

堀 牧野さんにかお付加えいただけるようでしたらお願いします。

牧野 特型の設計のとき前部および後部に対する強度計算をやつたかどうかという点ですが、確かに計算をしたと推察いたします。

特型の後の駆逐艦の設計で藤本設計主任から前後部の強度を Check しようと、おつしやつたことがあつたことから考えると、End においてもそれなりに、詳細な計算がやられたと思います。Buckling についても設計主任としての一つの信念をもつてやられました。当時としては Minimum W't でよい船を造るということが、非常に重要であるという、いわゆる新精神が旺盛であつた。これは否めない事実であります。あとから批判すれば、この考え方が原因して無理がすぎたと認められる事態が起つたのだと言われてもいたし方ないと思います。兎に角ここまでは持つていつていいという確信をもつて藤本さんはおやりになつた。Bryan の Buckling Stress は少し余裕があるとお考えになり、一般の Deck plate では、この式による計算値より少し下廻つてもよい。Deck Stringer および Shear Strake については大切なところだから、計算値ぎりぎりか、少し上まわる位でよいとお考えになつた。Φ 附近においては艦の Casing の間では少し下廻ることを許してぎりぎりの薄板にするということになつている この事故が起つた原因を追求すると、松本氏が指摘するように Mistake と思われることや、またそこまで考えの及ばなかつたことがある。

それともう一つは設計の当時予想しなかつた不幸なことが Superpose して起つた。Bending Moment Curve を Ⅷ を中心にしてその前後へかなり平らにしたこと。これは非常によい着想なのですが、不幸にして設計当時よりも中央附近の重量が大変増加した。すなわち Engine Room 内の Machinery Weight が約 100t も超過してしまつた。これは Sag. Bending Moment を非常に増している。これが航行中の B. Mt. の変化とか、Pounding による B. Mt. の増加とかが Sag. を大きくする傾向にあることと重なり合つたため、計画と一層遊離した。その他種々不利なことが重なつてきたので

あつて Design そのものが悪いといつてよいかどうか、なかなかこの問題の究明はむずかしいと思います。

考えが足りなかつたといわれるが、その当時としてはよく考え、よく計算もした。またよい物差も使つたつもりが、そこに判断の及ばなかつたものがあり、今日でこそ波浪応答理論もかなりわかつてきて、こんなことを忘れていたというけれども、当時としてはそんなものはなかつた。しかしながら、ここに最大の Mistake といつてよいことは、実際の船で流れてきた Design 上のある考え方を打破るについて十分な検討が行われたかどうか、今の Midship Stress を For'd. 1/4 のところですつと下げた従来の Design をあまり下げない Design に切替える。なぜそういうふうになつているかということをもつと検討をする必要があつたのではないか。

前後で Stress が下げられるということは、実艦が実験台となつて積み上げられてきたと見られる部分もあるが、[そうでない要素も混つておる。後者に着眼して Stress を End で上げることは不合理とのみ言い切れない。しかしこの部の Stress を高めるとすればその区別を、適当な理論的分析をやつて選り分けるなり、しかるべき物差しを使うなりして区分する必要がある。この点について徹底的には究明されないで、一応の考え方の合理性で片付けられたようである。それでも排水量や重量分布の設計と出来上りとの間の異常なちがいがなかつたならばどうにかもてたのかも知れないという気がする。それ程きわどいところで事故は起つている。またそのような排水量の増加に対する処置を完成後速かに採られなかつたことが惜しまれる。

もう一つの見のがされた悪い要素として、この船の凌波性や居住性をよくしようということで Ⅷ および特に Bow の乾舷を大きくし、更に Bow の Flare を大としたことが指摘される。余談だが Ⅷ にも Flare がつけられた。

F'cle を従来の艦に比べて非常に大きくしたということは Sag の Ⅷ の B. Mt. を大としたし、特に Steep な波に出会つたときその増し方が一層激しくなるということが松本氏のいふように起つている。当時としては Steepness のはげしい波による B. Mt. の増加についてまでは恐らく考えが及ばなかつたと思う。

また次のようなことも考えられる。すなわちある姿に設計を纏めようとする、どうもそこへ押付けようという傾向が不知々々のうちに心に働く、極端な場合には黒を白、白を黒といつたことすら行われてしまうことがある。この船を幾 t に仕上げなければならぬという約束か



ら Hull W't をこれだけで納めねばならなくなり、そのために、なんとか理くつを付けてそこへ持つていく必要があつた。Stress Curve を平らにしたり、その他諸々の施策はそういうところからも来ている。この点は後からみるものも暖かい理解をもつて当時の環境を併せ考える必要がある。

幸いにして今日の警備艦は、それ程シビアな要求を受けていない。旧海軍においても友鶴事件や第4艦隊事件後は昭和12年③計画から以後はきつい Hull W't の制約も受けずノビノビした計画になつたことはお解りのことと思います。ワシントン条約直後に Design をされたこの特型駆逐艦は、その被害がもつとも大きくでている船の一つだといふことがいえる。

私は、藤本設計主任には大学で講義も受け、艦政本部で設計主任として種々教わり、私の海軍生活の中ばはもつともち遇を受けた上司の一人であります。しかし、尊敬している上官、その立派な業跡を種々 Analyse してここでそれを云々することはいいにくいことであるけれども、技術究明のためにある程度申し上げたわけです。

建造においてもこの型の船の最初のグループの東雲の進水に、通常礼装を着て旗振りをやつた。そのときに自分の海軍における将来はこの特型と多分運命をとともにする。つまり20年位海軍にいるあいだ、この船と一緒に歩みこの船が廃艦になる頃には、自分も廃艦になるだろうという感じで旗を振つた記憶があり私としては非常に想い出深い船の一つであります。もう一つ最後に申し上げておきたいことは今は余りないようですが、Modified Design という問題、つまり設計を一部変更して型を変えてゆく場合には慎重な考察が必要と思ひます。

例えば2等駆逐艦縦級を一部変更して若竹型ができる。あるいは秋風級を一部変えて神風級にしたり、睦月級になつたりする。また吹雪型を最初の吹雪から霧の型になり、これが曙の型になり、最後には雷、電、響という艦になつた。こうした Modified Design がすべて船を悪くしている。型が Modify されるごとに兵器そのものはよくなつてはいるけれども、船そのものの性能は悪くなつた。

強度的にも、性能的にも悪くなつた。この型の変更というのは非常にむずかしいので、むしろ New Design の方が思い切つてことがやれるだけに寧ろやりよい。吹雪型の流れをみると、当初の吹雪では砲も連装の2門が同時に俯仰する簡単なもので、給弾は手で下からするといふ極めて素朴なものでした。この砲の重量は最後には最初のころのもの2倍のものを積んだ。能取機にしても初めは風型と同じくクォードランド式でレシプロ駆動

であつたが、電動油圧と Telemotor になり、また艦橋に方位盤がなかつたのがこれがつく、魚雷にしても、一番始めは8年式の素朴なものでしたが、直径は変わらない61mではあつたが、これが第4艦隊のときには90式になり、後には93型になつてゐる。こういうことが皆悪い影響を与える原因でした。

今後特定修理を警備艦等でやつて、兵装上の改善をやられるについて、やはり囚われぬ対策を立てていくことが、大切であらうと思ひます。吹雪は幅も変えず長さも変えずに兵装を変えていつたから、なお悪かつた。

それだけの余裕のある船ではなかつたともいえます。堀 大分時間が経過しておりますが、適当な機会でありますので、龍さん、林さん、斎藤さんあたり、この際関連して御感想などのお話がありましたら、伺わしていただきたいと思ひます。

龍 最初の御話の舵の問題ですが、海軍技術研究所で自走模型艇を使つて、Ordinary Rudder と Reaction Rudder との比較実験を随分沢山やりました。いくらやつても推進、旋回両性能とも後者の方が優れておるといふ成績でした。私は設計の担当者として模型実験の結果をそのまま信じ切るのに何となく不安を感じましたが、もし実験のように実際によければその効果は頗る大きいので、実艦実験をやるうと決心し、最上級巡洋艦で実施したのでした。

その結果ははじめの心配が適中してしまいました。模型実験の結果と実際との関連の判断については余程考えねばならぬと、その時つくづく訓えられました。松本 申訳ないが正直のところあの原因を見付けたときは鬼の首でもとつたような気がしました。

龍 一昨日も警備艦の舵の問題がありました。石川島播磨が小模型で実験した) 模型はああいう場合、模型と実際は返つて逆になることすらありますから、模型の結果を採る場合は細部にわたりよく気を付けてやらなければならぬと思ひます。

それから本日の主題についてですが、松本さんは理論的に非常によくやられてられるし、なるほどそうだと思つたんですが、私が一番大事だと思つたのは、Initial Design 後に重量が増加したという問題です。私は最上をやりましたが、最上の計算は公試排水量11,000t でやつたのに、実際は12,000t、または13,000t 近くなつた。

Design 通り出来ていたらこの吹雪はあるいは折れなかつたのではないかとも思ひます。設計の1,680t ができたときは1,900t 近かつた。非常に Bend. M't. は平らにうまく Design されたんだけど、でき上

りでは排水量が上つたもんですから、無理でした。

重量があとから増えることは船を悪くすると思えます。防衛庁の警備艦も始めの Design でやつたものが、重量が増えるときには非常に警戒をせんといいなと思います。

渡辺 いまの排水量でございますが、1,680 t は基本設計の終つた常備状態の排水量からでるんじゃないですか？ ワシントン条約で換算したのがそれになるんですか？

龍 あれば Initial Design のときの基準をとりましたので、私が今記憶で申し上げるので Data と異なるかも知れませんが、設計した古い常備状態で 1,850 英トンであつたと思います。藤本氏が基本設計を終られたときです。一番艦のできたときが公試状態で約 2,000 t です。Normal と公試の差が入っているのかも知れませんが、着手時とからは増えている。牧野氏が申されましたように、機関部、発射管、水雷兵装はかなり増えているようです。電気部の重量もかなり増えています。いい換えれば、いずれも Sag の場合に悪い影響を与えるように船の End よりも船の中央部に Wt 増加をしているようでありました。

堀 林さんお願いいたします。

林 私は舞鶴で設計主任をしておりましたが、当時駆逐艦の一番艦はすべて舞鶴でやりました。あの当時の実状は基本設計で艦本が苦勞しているというのにその内容が建造の現地に充分徹底してもらえなかつた。つまり現場の方は艦本主旨を細部設計に現わす手段がなかつた。そのため当時考えたことでできなかつたところも大分あると思うんで、今の防衛庁のやり方は、民間造船所として有難いと思えます。

防衛庁は幸か不幸か人手がないために、造船所から大勢人を入れて基本計画をやらせる。これは防衛庁の主旨を徹底させるという点で非常に建造造船所としてもよいと思うんです。その点昔に比べて改善されたと考えます。

## 付録 2. 駆逐艦初雷遭難概報

### 11 駆機密第 10 号 (昭和 10 年 9 月) 第 11 駆逐隊司令

#### 1. 遭難日時および場所

日時 昭和 10-9-26, 1929

場所 推定位置, 北緯 40°0', 東経 147°0'

#### 2. 海上模様その他

##### (イ) 遭難当時の海上模様等

天候 曇, 雲形 乱雲, 雲量 8, 風向 南, 風力 28 m/sec;

気圧 741.1; 波浪 10, 波浪方向 南東ないし南, 視界 3,000 m;

海上模様 長瀬および三角波, 動揺 最大約 70°; 平均 L 50°, R 40°

##### (ロ) 遭難前後の海上模様その他

風力は 26 日正午頃より漸次増大し, 1300 27 m/sec, 1530 頃最大にして 30 m/sec を測得し, 1400 より毎 15 分毎に風力を計測せしめ居たり。1700 頃より風力やや衰え 28 m/sec, 天候やや晴れ視界良好となり気圧もまたやや昇騰, 漸く低気圧圏後方に出でたるを感知したるも, 波浪は愈々高まりかつ不規則なる三角波となり風力に比し波高甚だ大にして未だ嘗て経験せざる荒天なりき。

### 3. 経過の概要

9 月 25 日 0600 函館出港, 第 4 水雷戦隊一番艦として左寄数第 3 並陣列を制り, 0642 針路 105° に定針, 0659 右舷機航行を開始し, 0935 第 1 特殊隊形を制形す。爾後針路概ね 105° 速力 9~10.5 K にて航行せり。

翌 26 日 1100 頃より漸次南東の風雨強まり, 旗信並びに気象通報により異常なる低気圧の近迫しつつあるを知り荒天準備を完成し, 艦内各部の防水を厳密にし溜水の駆除に努むるため人員を各部に配置せり。

当時風速 22 m/sec, 気圧 746.5, 1200 左舷機航行を止め両舷機航行 (半速力) とす。1320 視界狭少となり僚艦および旗艦を見失いたるも, なお電話連絡による旗信にて 5° ないし 10° 宛の変針を行う。1405 旗信により 2 艦となす。この頃より風濤次第に強く, 風力 28 m/sec, 気圧 742.0 m/m, となる。

この頃より艦内へ打込む飛沫激しくなりしかば, 甲板士官および先任下士官等を啓動して艦内各部を巡視せしめ荒天に対する処置を遺憾なからしむ。1425 針路 140° に変針, この頃より風濤愈々強くなりたれば専ら艦の保安を顧慮し風濤に対し概ね 20° ないし 30° の角度をもつて艦を保持することに努むるため, 数次にわたり 5° ないし 10° 宛の変針を行い, 速力 7~8 K にて航行せり。

1630 頃より風濤愈々強く, 時に大波頂にて艦首を叩かることあり。半速力にては辛うじて操艦し得るも, 赤 20 (7 K) とするときには風濤に圧せられ, 時に波浪に横倒しとなり動揺 60~70° におよび危険を感じることもありしをもつて半速 (9 K) もしくは同赤 10 (8 K) にて航行し操舵の自由を失いたる場合のみ時機を逸することなく短時間原速力を使用せり。

1642 右舷に大波浪をうけ第 1 「カッター」, 駆水部頭,

右舷電動測深儀を失い、かつこれがため第1煙突および第1 罐室通風筒に小破損を生じ、なお第1 煙突の根元に長さ 6.5 m の亀裂を生じたり。1700 頃より L 30° 約 3000 m に僚艦 2 隻、同 15° 約 4000 m に那珂を認め、なお R 35° 約 2000 m に僚艦 1 隻を発見せり。これ等僚艦と本艦とは漸次接近し本艦はその間に挟まるる虞あるにいたりたるをもつて右に見ゆる僚艦をかわすため短時間針路 210° ないし 230° となし、1715 針路 150° に定針せり。この頃前後 2.3 回連続大波頂を有するウネリに会し、始めは調子よく切り抜けたるも、最後に尖頭形三角波に衝激せられ遂に艦首切断するに至れり。時に 1729 なり。これと同時に艦長は「後進原速」次で防水を令し行足止むるを見て漂泊せり。これと同時に当直将校たりし先任将校は艦長の許可を得て現場に向へり。

切断せる前部は右に転覆し艦底を左舷前方に当り、漸次風浪下に圧流されつつありしも、間もなく見失えり。

#### 4. 遭難後の状況並びに処置

##### (1) 遭難直後の処置

(イ) 艦内諸作業、艦首切断後浸水遮防と復原力保持に努め次の如き処置をとれり。

- (1) 第1 罐室隔壁に頑丈なる補強工事を行う (1845 完成)
- (2) 第1 罐室の排水準備をなす。
- (3) 魚雷 9 本射出す (1800 終了)
- (4) 浸水せる第1 第2 内火艇投棄 (1800 終了)

(ロ) 艦外通信 (別記)

##### (2) その後の状況並びに処置

- 1800 天候 曇、風向 南、風力 24 m/sec 気圧 754.0 波浪 9、波浪方向 南、視界 1000 m 動揺 L 45°、R 50° 船首北にて漂流す。
- 1815 6 区浸水を報じ来れるものありしにより、直に防水配置につけたるも破損せる通風筒より浸水せること判明、直ちにこれを閉鎖し浸水を排除す。
- 1817 より 3.4 番重油庫の重油排棄を開始し、同 45 分終了す。なお同時刻第1 罐室補強工事を完了す。
- 1924 第1 罐室浸水を報じ来たるをもつて極力移動唧筒および「ビルジ」放射機により排水に努めしめ、なお 40 分 1 号罐に水および 1 番子備水「タンク」浸水の疑いありしたため、この水を放棄 (2200 終了) せしめたるを調査の結果翌 27 日 0005 冷却機械室汚水管および 10

トン海水「ポンプ」汚水管より浸水せるものと判明し直ちにこれを閉鎖し爾後第1 罐室は浸水絶無となれり。

- 2015 3 番砲塔の弾丸 162 発を投棄せしめ 2100 作業一段落つきたるをもつて、人員調査を行い行方不明者下士官兵計 25 名の等級氏名を報告す (2125)。
- 2200 天霧来着、同 25 分濃霧来襲せしめ 2330 に至り霧晴れ、引続き細雨来たる。
- 27日0000 天候 曇、風向 南西、風力 10 m/sec、気圧 755.0、波浪 6、波浪方向 南、視界 500 m 動揺 L 40°、R 40° 船首北にて漂流す。
- 0030 5 戦隊来着す。当時海上なおウネリ高く、後甲板作業危険なりしをもつて波やや静まるを待ち 0400 曳航準備並びに後部水雷科倉庫の補強工事を開始す。
- 0425 那珂近傍を通過す。
- 0600 天候 曇、風向 南西、風力 4 m/sec、気圧 755.5 波浪 4、波浪方向 南、視界 3000 m、動揺 L 18°、R 18°、船首東北東にて漂流す。
- 0630 那智より工具工業員応急材料を搭載し「カッター」来着す。直ちに水雷科倉庫、機関科倉庫並びに第1 罐室の補強工事を本艦の応急員とともに実施せり (0800 完成)。なお同時刻頃まで引続き 5 戦隊の各艦の「カッター」各 1 隻にて応急材料、被服、糧食の配給をうぐ。

本艦曳航準備完成す。同 30 分羽黒より導索受取る。微速力にて曳航を開始す。本艦適宜舵および主機械を使用す。午後は海上平穏にて曳航状態極めて良好なりしをもつて漸次速力を増し、概ね羽黒は 8 K、本艦は後進半速にて実速 7.5 K を出し、この間 28 日時々霧襲来ありしも航海に影響する程度には非ざりき。

#### 5. その他

- (1) 行方不明者氏名 (略) 下士官 6、兵 19
  - (2) 各科にて流失、投棄および損傷せる主要なる船体、兵器、艦装品
- | (イ) 流失せるもの | 名 称              | 数 量   |
|------------|------------------|-------|
| 砲 術 科      | 1 番砲同附属具         | 1 式   |
|            | 〃 弾 薬            | 240 発 |
|            | 装填演習砲            | 1     |
|            | 留式 7.7m/mMG 同附属具 | 2 門   |
|            | 38 式 小銃          | 36 挺  |



	「カッター」	1	
	舷梯	1	
	繫船桁	2	
航海科	電動測深儀	1	
水雷科	駆水頭	4	
	魚雷要具筐	2	
	試験要具筐	2	
機関科	重油	85 t	
運用科	F 46 より前部船体全部		
(ロ) 投棄せるもの			
砲術科	12.7 c/m 砲弾丸	162 発	
	通風筒	大部分	
	洗濯桶		
水雷科	90 式魚雷	9	
	魚雷運搬車	3	
	駆水頭	3	
機関科	重油	64 t	
	罐水, 予備水	11 t	
運用科	内火艇	2	
(ハ) 損傷せるもの			
水雷科	1 番聯管橋および天蓋	鉄弛緩漏水	
	3 番聯管入口扉	変形	
	〃 橋前方	変形破損	
	各聯管魚雷格納所蓋	変形一部流失	
運用科	F 46~F 56 間大部分	大破	
	艦長室および海図室前方	〃	
	水中聴音機格納所蓋	破損	
	艦長室前通路防水扉	〃	
	各短艇「ダビット」	〃	
	後部廊室防水扉	〃	
機関科	1 番煙突底部亀裂および小破孔	2	
	右舷機械室排気筒	圧潰	
	3 号送風機通風筒	〃	

#### 別表 1. 重要信号通信

- 本艦より附近艦船 1732
- 探照灯および発光信号にて「SOS」連送
- 「我れ艦橋より前方切断, 我れ初雪」連送
- 遭難信号 1740
- 気角連吹
- 本艦より天霧 1745
- 転電頼む. 宛大演統監, 青赤軍長官, 4 水戦司令官
- 「初雪半速力 (9 K) にて航行中大なるウネリに叩か

れ士官室より前方切断せり. 目下排水中なり. 殉戦者ある見込なるも目下調査中」

同上 1845

左の電頼む. 宛第 4 艦隊長官, 4 水戦司令官  
「初雪士官室前方切断, 第 1 艦室極力補強中. 目下浸水なし. 魚雷および弾丸並びに若干の重油投棄」  
遭難信号 1850 信号弾 2 発宛 2 回発射

本艦より足柄 0545

「ただ今のところ各部浸水のおそれなし, 艦尾曳航のため艦尾補強工事を要する外曳航準備完成. 乗員一同元氣旺盛なり取敢えず. なお行方不明者員数氏名昨夜報告の通り」

本艦より妙高 0615

左の電暗号にて転電頼む  
宛赤軍隊シテ統監部 聯合艦隊シテ  
4 水戦シカ発 11 クタシ  
「1. 初雪 26 日 1730 荒天のため 48 番「ビーム」より前方切断

2. 日出後精査せる所によればただ今のところ浸水の恐れなし.

3. 行方不明者下士官 6. 内審判官附 1 名, 兵 19 名

4. その他乗員全部無事, 士氣旺盛

5. 被曳航準備, 艦尾補強工事の外完成

#### 別表 2. 重要電信通信

本艦より GF シテ 那珂 1734-1840

「SOS われ艦首切断救助頼む. 推定位置 40°, 北 147°, 東 1734」連送

本艦より那珂 2143

「状況変化なし, 海上蒙気あり, 視界 1000, 風向南西, 風力 10 m/sec, 時々 Water hammer Shock あり. 下士官兵の行方不明者 24 名外に審判官付 1 名 計 25 名 負傷者なし」

#### 「船舶」のファイル



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

頒価 150 円 (〒30)

# 特殊船の展望 (7)

保井一郎  
日本海重工業株式会社  
取締役 船舶設計部長

## 10. 巡視船

### (1) 巡視船およびその他の船舶の概要

第二次世界大戦の終戦後、わが国では海軍が亡くなり、その代りに海上保安の目的を達するため、U. S. A. の Coast Guard に倣い、海上保安庁が誕生した。

海上保安庁に所属する船舶としては巡視船、巡視艇、水路業務用船として測量船、灯台業務用船として灯台補給船、設標船、灯台見回り船などがある。

これらの船舶は昭和37年末現在において424隻に達する。その内訳は、

	隻数	(内在来船)
巡視船	88隻	(29隻)
巡視艇	215隻	(58隻)
水路業務用船	26隻	(13隻)
灯台業務用船	95隻	(34隻)

### (2) 所属機関の任務

#### (イ) United States Coast Guard (合衆国沿岸警備隊)

1915年(大正4年)に Revenue Marine (税関監視隊) と Life Saving Service (人命救難部) とが合併して U. S. Coast Guard が誕生したのであるが、その任務は ①税関と協力して密貿易を防止する。②移民検疫および防疫。③遭難船舶に対する援助。④洪水および台風時の救援。⑤船舶航行の支障となる漂流物の除去。⑥北大西洋海域の流氷の監視。⑦港湾、河川における砕氷。⑧戦時においては U. S. Navy の一部となつて行動する等である。

#### (ロ) 海上保安庁

終戦後、運輸省海運総局内にあつた不法入国監視本部と灯台部、水路部が一緒になつて海上保安庁が昭和23年5月に誕生した。

海上保安庁の任務は U. S. Coast Guard と似ており、①海難救助。②海上における法令の励行。③海上における犯人の捜査および逮捕。④航路標識の整備。⑤航路障害物の監視および応急処置。⑥海洋測量 等である。

地方機関として全国を10管区に分けて、それぞれ管区海上保安本部を設け、その下に一つの海上保安監部(大阪)、54の海上保安部、35の海上保安署があり、さらに7航空基地と3水路観測所がある。管区海上保安本部の所在地は第1小樽、第2塩釜、第3横浜、第4名古屋、第5神戸、第6広島、第7門司、第8舞鶴、第9新潟、第10鹿児島となつている。

### (3) 種類

(イ) U. S. Coast Guard では次の種類の船を持つている。

Cruising Cutter	(航洋警備船)
Harbor Cutter and Launch	(港務警備船艇)
Coastal Patrol Boat	(沿岸哨戒艇)
Local Patrol Boat	(基地用哨戒艇)
Special Craft	(特殊船艇)
Small Boat	(小艇)

#### (ロ) 海上保安庁

巡視船	PL (基準排水量 700 吨型以上のもの)	
	2,000 吨型 (宗谷)	1 隻
	1,000 吨型 (おじか以下)	5 隻
	700 吨型 (むろと、だいおう、みうら)	3 隻
	PM (同上 450 吨型以上 700 吨型未満のもの)	
	450 吨型 (あわじ以下)	22 隻
	PS (同上 450 吨型未満のもの)	
	350 吨型 (とちか以下)	11 隻
	270 吨型 (くま以下)	20 隻
	130 吨型 (つくば、ひだか)	2 隻
	ARB 型 (旧海軍飛行機救難艇)	16 隻
	ASC 型 (旧海軍駆潜特務艇)	5 隻
	その他 (旧警備船、取締船)	3 隻
		(計 88 隻)

巡視艇 (港内艇)	PC (20米型以上)	
	25 M 型 (むつき)	1 隻
	23 M 型 (はつなみ以下)	35 隻
	PC' (17米型以上 20米型未満)	
	18 M 型 (さざり以下)	4 隻
	CL 16 M 型 (はるさめ、むらさめ)	2 隻
	◇ 15 M 型 (そよかぜ以下)	21 隻
	◇ 在来型 (海鷲以下)	40 隻
	CS 12 M 型 (あやめ以下)	54 隻
	◇ 10 M 型 (すずらん以下)	4 隻
	◇ 在来型 (霞丸以下)	21 隻
CR 港内救助艇 (ます以下)	19 隻	

CF 消防艇 (おとわ以下)	7 隻
その他 雑船 (在来船)	7 隻
(計)	215 隻

水路業務用船	測量船	HL (明洋, 拓洋)	2 隻
		HM (海洋, 天洋, 平洋)	3 隻
	測量艇 HS (おきしお以下)	21 隻	
(計)	26 隻		

灯台業務用船	灯台補給船 LL (若草)	1 隻	
	救標船	LL (ほくと, ぎんが, かいおう)	3 隻
		LM (うじな)	1 隻
	灯台見回り船	LM (きよくこう以下)	6 隻
LS (木造小型船)		84 隻	
(計)	95 隻		

#### (4) 主要寸法および船型

主要寸法ならびにそれに応じた排水量は一般要求事項中何が一番重要であるかによつて決まる。

長さは他船に横付けしたり、接近したりして救助作業を行う場合が多いので操縦性能の点よりあまり長いのは好ましくない。長さは約 90 m 位、排水量は約 2,400 t 位が限度と考えられる。一般的に云つて船の長さは要求速度発揮上差支えない限り小さい方がよい。幅は U. S. Coast Guard では一般に普通の商船より大きくするのが有利であると考えている。すなわち幅を広くすれば機関室の長さが短くできるし、復原性能を良好にすることができる。

巡視船では多量の重量物が船の上部に随時加わることを予期せねばならない。すなわち救助された人員の重量、上部構造物の結氷、種々の属具や装置が附加される機会が多い。幅を大きくすると GM が大きくなり動揺周期が小となる欠点があるが、横動揺を減少させるためには大きなビルジキールをつければよい。

船型は平甲板型とし乾舷を十分にしかつ大きな舷弧を有する船型が最適である。この船型は救助作業に際して前後部間の交通連絡が容易であつて搭載艇の格納、取扱上からも広く良い場所が得られる。更に露天甲板下に居住区として十分な面積と容積が得られる利点がある。

巡視船の要目表は第 11 表に示す通りであるが、U. S. Coast Guard の船と海上保安庁の船とは L/B の値にかなりの差が見られる。

#### (5) 速 力

海上保安庁の巡視船の速力は PL 型が 15~17 節、PM 型が 15~16 節、PS 型が 13.5~16 節となつているが、U. S. Coast Guard では 35 節、25 節、20 節、および 15~10 節に分類し、20 節級の速力を任務上基準となるべき速力であるとしている。

#### (6) 構 造

出来得れば 2 区画浸水標準の船となるように支水隔壁を設けることが望ましい。甲板室は極力減少し、それだけ船体を大きくした方が凌波性を増し、船体の風圧側面積が減少して操縦性が容易となる。肋骨構造方式は他船に横付けする場合などを考慮し、横置式構造の方がよい。

## II. 砕 氷 船

### (1) 砕氷船の展望

わが国では第二次世界大戦終了以前においては、北日本と北鮮間または北海道と樺太間の航路に耐氷構造付あるいは砕氷型の商船が多数就航していた。

例えば、北支および北鮮航路の耐氷構造付貨客船または貨物船、北海道・樺太航路に就航していた砕氷型貨客船老岐丸、対島丸、千歳丸、亜庭丸、宗谷丸、白海丸、高島丸、白陽丸などがあつた。また、大連港には曳船兼砕氷船大連丸、南島丸などが配属されていた。わが国での純砕氷船としては海軍の大泊が唯一のものであつた。

敗戦の結果、朝鮮および樺太を失うにいたり、これらの航路は消滅し、上記の船舶はほとんど現存していない。

戦後、国際地球観測事業の一翼を担い、わが国では昭和 30 年秋に南極地域観測統合推進本部の総会において、海上保安庁所属の「宗谷」を南極調査船として使用することに決定され、それに基づき、わが国では現在唯一の本格的砕氷船が誕生した。宗谷の砕氷能力は 1 m であるが詳細は (7) に述べる。

外国の砕氷船としては U. S. A., ソ連, フランス, デンマーク, スウェーデン, ノルウェー, フィンランドの諸国で相当数持っているが、その中でも U. S. A. とソ連が多い。アメリカでは North Wind, Mackinaw, Raritan など、ソ連では J. Stahlin, オビ, レーニンなどがよく知られている。

ことに、レーニン号は世界最初の原子力砕氷船であり、全長 134 m, 最大幅 28 m, 排水量 16,000 t, 出力 44,000 HP, 速力 17.5 ノットで 1 年以上航行できる。

(燃料を補給せずに世界を 3 周できる。)

砕氷能力は 2 m, 砕氷航海速力 17 ノット, 通常航海速力



第 11 表 巡 視 船 要 目 表 (常 備 状 態)

船 名	船 建 造 年 月	主 所 月	船 資	型 格	LoA LWL	L B D	d △ Cb	LWL/B L/D d/D	Lw Lw/△ GT	主 機 型 式 MCR RPM	Vs Vt	航 統 距 離 推 進 器 直 径, ピ ッ チ	KG GM 復 原 範 圍
ACTIVE	U. S. C. G. 1927		Patrol Boat		38.10 36.58	7.11	2.20 232 0.378	5.14	221 0.95	デ ィ ー ゼ ル 300×2 700	11.6 14.0	1.067 0.762	
お お よ ど	海上保安庁 浦賀船渠 26.8		270 吨	型	40.51 38.50	37.08 7.00 4.00	2.22 277 0.448	5.50 9.27 0.56	231 0.83 232	デ ィ ー ゼ ル 400×2 600	12.0 13.97	2,400 1,200 0,900	2.77 0.66 77.95
ALGONQUIN	U. S. C. G. 1934		Gruising Cutter		50.29 45.72	10.97	3.73 1,005 0.538	4.17	796 0.79	タ ー ビ ン 1,500 140	13.5	3,251 3,150	
て し お	海上保安庁 浦賀船渠 30.3		350 吨 近・2	型	50.30 48.50	45.60 7.00 4.20	2.498 422 0.485	6.93 10.86 0.59	363 0.86 317	デ ィ ー ゼ ル 700×2 525	12.0 15.97	2,600 1,380 1,170	2.67 0.58 91.97
ゆ う ば り	海上保安庁 新潟鉄工 35.3		改 350 吨 近・2	型	50.265 48.00	45.00 7.30 4.10	2.33 420	6.58 10.98 0.57	360 0.86 326	デ ィ ー ゼ ル 700×2 525	12.0 15.33	3,700 1,380 1,125	2.67 0.81 85.97
ま つ う ち	海上保安庁 大阪造船 36.3		改 350 吨 近・2	型	55.33 53.00	49.80 7.00 4.10	2.30 420 0.496	7.57 12.15 0.56	360 0.85 327	デ ィ ー ゼ ル 700×2 525	13.0 16.45	3,500 1.38 1.165	2.63 0.78 89.93
ち ふ り	海上保安庁 日本海重工 27.3		450 吨 近・2	型	55.68 54.00	51.50 7.70 4.50	2.606 495 0.437	7.01 11.44 0.58	430 0.87 406	デ ィ ー ゼ ル 650×2 340	12.0 16.21	3,900 1,765 1,585	2.94 0.86 95.95
む ろ と	海上保安庁 浦賀船渠 25.3		700 吨 近・2	型	61.00 57.60	55.50 9.30 4.70	3.12 836 0.506	6.19 11.81 0.66	692 0.83 695	デ ィ ー ゼ ル 750×2 270	12.0 15.87	6,000 2,100 1,940	3.45 0.85 117°
お し か	海上保安庁 日立桜島 19.10		1,000 吨 近・2	型	78.80 76.50	71.5 9.10 5.34	2.80 1,020 0.474	8.41 1,020 0.52	784 0.78 885	デ ィ ー ゼ ル 1,600×2 380	14.0 17.0	7,000 1,800 2,023	3.19 1.03

20ノット以上である。

1日の燃料消費量は45gr(ウラン235)で、全出力200,000kWのとき120gr位であると云われている。(普通の砕氷船の燃料はディーゼルの場合12~13t, 蒸気タービンのとき約20tである。)

上記のようにレーニン号は画期的な性能を持つており、原子力砕氷船がいかに優秀なものであるかが判る。

わが国では宗谷の代船として本格的な砕氷船を建造することが内定されているが、造船国として世界に冠たる日本としては、是非優秀な砕氷船を1隻でもよいかから保有したいものである。

## (2) 種類

船体構造および装備の程度により次の3種類に分類できる。

### (イ) 純砕氷船

砕氷のみを目的とするもので、船体横断面は特殊の型をして氷の外圧に耐え、水線附近には氷帯を備え、また凍結した場合水中より抜け出すために、横傾斜および縦傾斜用水艙を備え、艤装も砕氷船としての装備を完備したものである。日本では純砕氷船としては、旧海軍の大泊があつた。

### (ロ) 砕氷装置付商船

純砕氷船に比し、その構造および装備の点については一般に劣るが、貨物船または貨客船として、他船の助力なしに外洋の氷海を航行しうるものである。

宗谷丸、亜庭丸、白海丸、高島丸、白陽丸などはこの種の船である。

### (ハ) 対氷構造付商船

冬期砕氷船の助力をえなくても、普通商船で砕氷できる程度の薄氷中を航行するため、主として船首部外板を丈夫にし、かつ外面を平滑にしたもので、わが国では北支および北鮮航路の商船に多数あつた。

以上の分類の外に使用目的により河川型、港湾型および

海洋型に分けられ、また推進器の位置により欧州型および米国型(船首にも推進器を装えたもの)に分けられる。

## (3) 主要寸法および船型等

### (イ) 主要寸法

純砕氷船の長さは水中における行動の自由をうるために、できるだけ短い方がよい。船の最小幅は誘導される船に必要な水路の幅で決まる。吃水は Propeller tip が氷の面にあたらないようなるべく深い方がよい。

砕氷船の長さとの比は大体次のとおりである。

	河川型	港湾型	嚮導型	外洋型
長さ L (m)	20~40	30~55	50~90	80以上
長さとの比 $\frac{L}{B}$	4~5	3.5~4	3.5~4.5	4~4.5
Cb			.45~.55	.60~.75

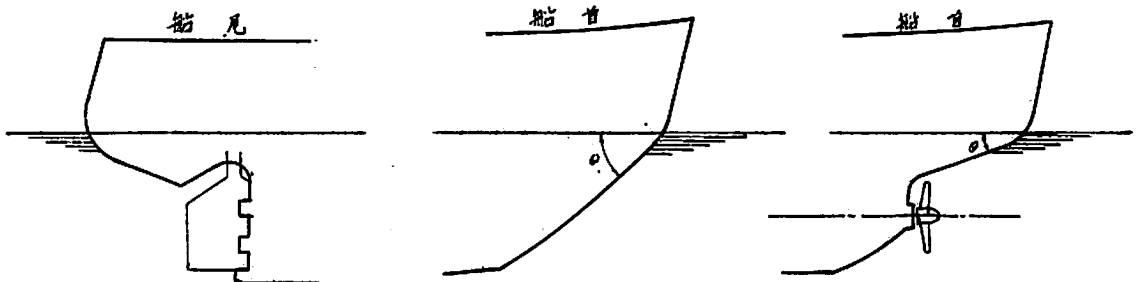
### (ロ) 船首ならびに船尾の形状

砕氷船は船首を氷に乗り上げて船の自重で氷を割るので船首材は水線に対して25°~35°の傾斜をつけている。船尾材は舵の保護のため特殊な形状をしている。また後続船の船首を密着せしめて一体となつて前進する場合もあるので船尾に凹みをつけた船もある。(第1図参照)

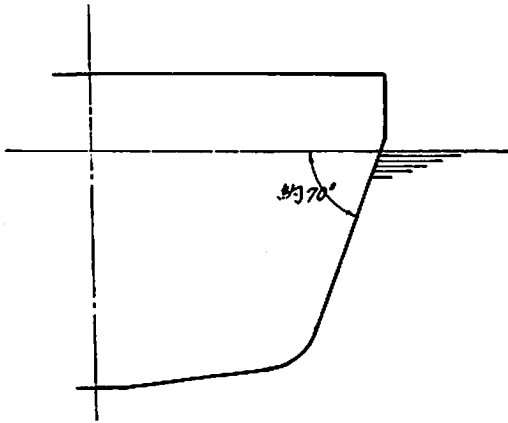
一方船尾の水線上の形は茶碗型とし、船首が氷に乗り上げても、船尾が沈み過ぎないようにすると同時に水面に広い水路を開けるにも役立つ。

### (ハ) 船側の形状

船側線は船体中央において水面に対して約70°の傾斜をつける。(第2図参照)これは水圧による圧潰の防禦および碇泊中氷結される場合を考慮して予め脚荷水を満載して、できるだけ吃水を深くしておき、出港時氷結しておれば短時間に船脚を軽くして浮上り、行動の自由を得るのに役立つ。



第1図 船首尾形状



第2図 中央断面形状

この傾斜は砕かれた氷片が、氷原の縁から下へ押しやられる効果もある。

#### (二) 水線の形状

砕氷船においては船体中央部の平行部は極力少くし、できれば全廃した方がよい。これは砕氷が船側に附着するのを防ぐためである。

#### (4) 構造

砕氷船では肋骨心距をなるべく小さくし、船側外板は満載吃水線の上方約900耗、軽吃水線の下方約900耗の間、船の全長に亘って同一の厚さの厚板（15～28耗）を張る。これを氷帯（ice belt）と称している。

第二甲板はなるべく水線附近に設けて、氷圧に対し外板を補強する。また船側縦通材を1～2mの間隔に設ける。

舵の面積は純砕氷船では普通船より大きくしているし、平衡舵より普通型の方がよい。純砕氷船の舵面積と吃水線下縦断面積との割合は37～45となつている。

舵頭材の寸法は構造規程により10～50%増す。

ビルジキールは破損し易いのと船底へ吸込まれた砕氷ができるだけ早く浮上って側部へ押しやられるのを邪魔するので一般にはつけないことになつている。

#### (5) 構造

##### (イ) 防寒装置

居住区の周壁で直接外気に露出している部の内側には防熱内張を施す。窓はできるだけ二重窓とする。

居住区外壁の防熱は亜鹿丸では防撓材の深さだけ間隙を置いて板張りとし、その内側に厚さ25mmのフェルト2枚を入れ、その内側を核板内張りとしている。白陽丸では中央部甲板室および船楼内居住区前面では厚さ

75mmの炭化コルク板1枚、その他の居住室鋼壁では岩綿板（厚さ18耗）またはテックスボード（厚さ24耗）をそれぞれ鋼壁面に糊付けしている。

##### (ロ) 暖房装置および加熱装置

砕氷船の暖房蒸気は普通船の1.5倍位とする。

海水船には蒸気吹込装置を、清水船および燃料油船にはそれぞれその吸引管口附近に蒸気の加熱管を設け、海水重力タンクには発電機冷却水の戻りを入れるようにし、要すれば1時間約5tの温水を供給しようとする。更に甲板上数カ所に蒸気噴射装置を設け甲板機械等の解氷をなし得るようにする。

##### (ハ) 諸管装置およびIce Chest

海水に通ずる弁、排水管等は氷または寒気のため破損しないように装置し、循環水ポンプの吸入口には蒸気を送り込む装置を設けるか、（第3図参照）その他適当な方法で凍結防止法を講ずる必要がある。新しい海水の流入量を加減する方法もある。低温のためゴムパッキンは破れ易いので皮の方がよい。蒸気管、水管はできるだけ室内に配管するのがよいが、甲板洗滌管は十分にドレンを抜くようにすれば甲板上に配管しても差支えない。

##### (ニ) ヒーリングタンクおよびトリミングタンク

純砕氷船には砕氷の補助作業として船体を左右に動揺させたりトリムを変化させるためにヒーリングタンクおよびトリミングタンクを備える。

#### (6) 機関

##### (イ) 主機械

主機械の性能として要求される項目は次の通りである。

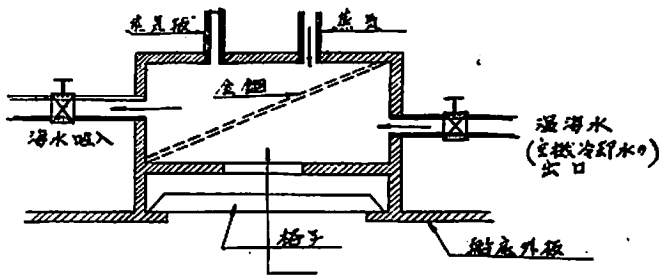
- ① 操縦容易で確実であること。
- ② 起動、前後進切換え等の操縦が敏速にできること。
- ③ 起動力ならびに過負荷出力が大であること。
- ④ 構造堅牢で衝撃、振動に対して安全であること。

以上の諸点を勘案し以前は三聯成汽機または組合汽機がよいとされていたが近來はディーゼルまたは電気推進の船が多くなつてきた。砕氷能力は一般に船の運動量によるから主機の出力は普通航海に必要とするものより大きくする。純砕氷船の主機出力と排水量との比は河川型では約1.5～2.5、港湾型では1.5～2.0、海洋型では1.0～2.2程度である。

##### (ロ) 推進器および船尾軸

砕氷時用の推進器は氷塊に衝き当り、あるいは船体との間に氷が挟まることのあるため、その径を小さくして





第 3 図 Ice Chest

翼の肉を厚くし、材料も鈎鋼または4%ニッケル鋼として丈夫なものを採用する。また普通の設計よりもピッチの小さいプロペラを使用し、速力零の時の有効スラストが出来るだけ大きくなるようにする。

船尾軸は船級協会の規則より直径4~15%増すことを要求されている。

### (7) 南極調査船「宗谷」の概要

(イ) 宗谷はソ連よりの注文により昭和13年に長崎市川南造船所香焼島工場において進水したが、戦争が始まったので、ソ連への引渡しは中止せられ、地領丸と命名され、同年に竣工した。昭和15年旧海軍特務艦となり、宗谷と命名された。(前述の砕氷型貨客船宗谷丸は日本国有鉄道に所属している。)昭和26年7月海上保安庁灯台補給船となつたが、昭和30年12月に南極調査船として使用することに決定され、日本鋼管(株)浅野船渠で改造が行われ、31年9月に竣工した。

### (ロ) 第一次改造計画の内容

宗谷の改造計画については海上保安庁の中に南極調査船「宗谷」設計審議会が設けられて審議された。主要な改造内容は次の通りである。

① 砕氷能力を1m 目途とし、船首の傾斜を水平線に対し35°であつたものを25°に改造し、鈎鋼製船首材をつけた。

② 船側両舷に船の長さの約 $\frac{1}{3}$ にわたるバルジを新設した。バルジ部は最大幅1.5m、長さ約55m、容積片舷約100tで、1,200t/hのヒーリングポンプ2台をもつて2分ごとに全振幅10°の横動揺を行うことができる。なお、バルジは燃料タンクにも使用する。

③ 外板の水線附近(バルジ部を除く)に耐氷の二重張を施した。

④ トリミングタンクはいずれも約150tで、1,200t/hのトリミングポンプ1台をもつて、6分で約1°30'のトリムを与えることができる。

⑤ 舵の保護のために鈎鋼製尾端材をつけた。

⑥ 舵の面積と強度を増した。

⑦ 後部ウエルを塞ぎ、甲板と外板を新設し、内部は居住区、甲板上はヘリコプター発着所とした。ヘリコプター格納庫は2機を同時に格納し得るようにした。

⑧ 主機械はレシプロ汽機(1,450 IHP×1台)の代りにディーゼル機関(2,400 BHP×2台)とした。また1軸を2軸に変更し、推進器は鈎鋼とした。

⑨ 主罐を撤去し、重油焚補助罐を新設した。

⑩ 乗組員77名、観測隊員33名、設営班員18名、予備2名とし、130名分の諸室を設けた。

### (ハ) 第二次改造計画の内容

第一次南極行氷中航海の実績に鑑み、改造された主要な項目は次の通りである。

#### ① 外板二重張の増加

前回は氷厚1mを目途として外板の補強工事を行つたが、実際には厚さ数米にも達する密群氷帯を突破する必要があるため、船側外板のうち、二重底のない部分および船首部に二重張を施し、板厚が合計25mm以上になるようにした。

#### ② 氷海の回頭力の増大

前回の経験によれば、氷中航海においては全力前進をかけても、船速は1節にも達しない場合が多く、かつそのような状態で進航できそうな方向に回頭しなければならぬので、船首部は揚錨機を電動60馬力のものに新替し、そのワーピングエンドを10tの牽引力に耐えるようにした。また船尾部には2台の揚貨兼錨船機が5tの牽引力に耐えるので、同時に同方向に索を引きうるようにした。

この改造によつて氷に索を取るることによつて船首、船尾、いずれでも約10tの旋回力が与えられるようにした。この回頭偶力は最低約100t-m以上になる。また推進器を片舷前進(210 RPM)反対舷後進(155 RPM)とし、船速1節と仮定した場合の回頭偶力は約44.5t-mである。これによつて回頭能力は相当増大される。一方舵面積を増大することによつて旋回性能を改善した。

#### ③ 吃水の増大

今回積貨重量増加に伴う改造にあつてはトリムおよび吃水の増加を図ることを考慮し、前部区画の第一船倉上は船倉に、第二、第三船倉上は科員居住区に、後部の現科員室は冷蔵庫および船倉にそれぞれ改造した。また軸室には約40tの固定バラストを搭載した。

#### ④ 前部ウエルの閉鎖

船首楼と船尾楼とを連続させ、甲板と外板を張つて船

第 12 表 砕氷船要目表

船名	船主又は国籍 造船所 造船年	船種	LWL BWL BMAX	D dnor dmax	$\Delta$ dnor dmax Cb	LWL/D LWL/D dmax/D	GT DW LW	LW/DW LW/ $\Delta$ $\Delta/(\frac{L}{100})^3$	主機型式 MCR (RPM) 推進器数	Vs Vr	HEELING T. TRIMING 量	HEELING TRIMING ポンプ	STEM 傾斜 SIDE 傾斜
RARITAN	U.S.A. 1939	純砕氷船	32.004 7.620 8.052	4.562 3.200 3.353	3.29 3.54 0.417	4.20 7.02 0.735		284	電気推進 1,000 (236) 1	12.3	20	1-37 t/h	30° 70°
YMER	スウェーデン 1932	純砕氷船	75.00 18.61 19.30	10.06 6.40	3.465 4.350 0.384	4.03 7.46 0.636	3,053	233	電気推進 3,000 (155) 前後 6,000 (140) 前後 1, 後2	14 15.85	330	1-200 t/h	25° 72°
宗 (改 造 前)	海上保安庁 南 川 1938	砕氷 貨物船	Lbp 77.53 Bmid 12.80	7.00 5.20	3.905 0.74	6.06 11.08 0.743	2,207 1,667 2,238	1.343 0.572 238	レシプロ 1,450×1 1	8.5	—	—	35° —
宗 1 (第 改 造 後)	海上保安庁 (改) 額賀茂野 1956	純砕氷船 (南極調査船)	79.03 15.80	7.00 5.27 5.46	3.953 4.250 0.61	5.00 11.29 0.780	2,350 1,349 2,901	2.151 0.684 228	ディーゼル 2,400×2 2	12.5 14	100 t×2 150 t×2	1-1,000 t 2-1,200 t	25° 75°
宗 谷 丸	国有鉄道 1930	砕氷 貨客船	94.49 14.17	9.17 6.625	5.910 0.645	6.67 10.30 0.722	3,593 2,454 3,456	1.408 0.585 198	3 進成汽機 2,925×2 2	—	—	—	27°
白 海 丸	北日本汽船 浦賀船渠 1940	砕氷 貨客船	93.00 13.70	7.50 6.10	5.485 0.682	6.79 12.40 0.813	2,921 2,954 2,531	0.857 0.461 193	同 2,500 (88) 1	13 15.61	—	—	30° —
LENIN	ソ連 1917	純砕氷船	83.210 19.456	9.728 5.791 6.248	5.074 5.620 0.54	4.28 8.55 0.642	3,828	249	レシプロ 2,500 前後 5,000 前後 1, 後2	16	—	1-700 t/h	18° 75~70°
MACKINAW	U. S. A. 1944	純砕氷船	85.344 21.336 22.657	8.553 5.791	5.140 0.497	4.00 9.98 0.677		234	電気推進 3,330 前後 6,670 前後 1, 後2	16	1,541	3-TOTAL 9,344 t/h	30° 70°
NORTH WIND	U. S. A. 1944	純砕氷船	76.200 18.898 19.355	11.519 7.849 8.865	5.300 6.515 0.465	4.03 6.61 0.769		339	電気推進 3,330 前後 6,670 前後 1, 後2	16	717	3-TOTAL 9,344 t/h	30° 70°
J. STALIN	ソ連 1937	純砕氷船	102.108 22.708 28.165	9.144 8.001 9.042	9.300 11,000 0.498	4.50 11.17 0.989		247	レシプロ 10,000 (125) 後3	15.5	1,791	4-TOTAL 1,755 t/h	30°

内容積を増し、この部分の船首方向約 $\frac{1}{3}$ を船倉および倉庫等に充て、船尾方向約 $\frac{1}{3}$ を科員室および科員食堂に充てた。

⑥ ビルジキールは全長を四つに区切り、その構造は板厚を 8mm とし、その取付部の水圧による曲げ応力を動揺周期 9 秒、動揺角 30° の場合 2.98 kg/mm<sup>2</sup> になるようにした。

(二) 宗谷の行動

昭和 31 年 11 月 8 日に予備観測員を乗せて日本を出発し、南極大陸につづく定着氷に翌年 1 月 20 日に到着した。南極に約 17 日滞在して予備観測を行い、全員を乗せて 2 月 15 日に定着氷を離岸したが、途中氷にとじこめられて航行が出来なくなり、ソ連の砕氷船オビ号（排水量 12,000 トン、ディーゼル機関 8,300 馬力）に救援を求め、ようやく氷海を脱して、32 年 4 月 24 日東京に帰港した。

昭和 32 年 10 月 21 日に本観測員を乗せて東京を出港し、同年 12 月 20 日に南極に到着し、観測員約 30 名を南極大陸に残して、2 月 24 日に南極を出発し、4 月 28 日に東京に帰港した。

昭和 33 年 11 月 12 日に越冬員を迎えに行くために東京を出発し、第 1 次越冬隊員を迎え、その交替として第 2 次越冬隊を残して昭和 34 年 4 月 13 日に帰港した。

その後第 4 次、第 5 次、第 6 次の南極観測員を送り迎えし、昭和 37 年 4 月 17 日月南極調査船宗谷は完全にその任務を遂行して東京に帰港した。

本船は改造した砕氷船であり、果して未知の南極への航海に耐えうるかと心配されたが、第 1 次航海の帰途氷にとじこめられてソ連砕氷船オビ号の救援により、ようやく氷海を脱出したことがあつただけで、一度も遭難したことがなかつたのは、まことに幸であつた。

(8) 要 目 表

砕氷船の要目は第 21 表に示す通りである。

天然社・海技入門選書

東京商船大学助教授 鞠谷 宏 士	A 5 130 頁	¥ 300	東京商船大学助教授 清 宮 貞 一	A 5 90 頁	200
船の保存整備			蒸気機関		
東京商船大学助教授 鞠谷 宏 士	A 5 160 頁	¥ 390	東京商船大学助教授 伊 丹 潔	A 5 180 頁	¥ 360
船舶の構造及び設備			船舶用電気の基礎		
東京商船大学助教授 上 坂 太 郎	A 5 160 頁	¥ 280	東京商船大学助教授 宮 嶋 時 三	A 5 200 頁	¥ 460
沿岸航法			燃料・潤滑		
東京商船大学助教授 横 田 利 雄	A 5 140 頁	¥ 280	東京商船大学助教授 岐 島 直 人	A 5 200 頁	¥ 460
航海法			電波航法		
東京商船大学名譽教授 田 中 岩 吉			東京商船大学助教授 野 原 威 男	A 5 155 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	A 5 140 頁	¥ 320	東京商船大学学長 浅 井 栄 資		
(後篇)貨物の船積	A 5 160 頁	¥ 390	東京商船大学助教授 卷 島 勉	A 5 170 頁	¥ 480
東京商船大学助教授 豊 田 潜 治	A 5 160 頁	¥ 280	気象と海象		
推測および天文航法			<以下続刊>		
東京商船大学助教授 野 原 威 男	A 5 110 頁	¥ 280	東京商船大学助教授 賀 田 秀 夫		
船用プロペラ			米イラ用水		
東京商船大学助教授 中 島 保 司	A 5 170 頁	¥ 300	東京海技試験官 西 田 寛 國		
運航要務			指 庄 國		
東京商船大学助教授 米 田 隴 次 郎	A 5 130 頁	300 円	東京商船大学助教授 賀 田 秀 夫		
操船と応急			船舶用金属材料		
東京商船大学助教授 横 田 利 雄	A 5 165 頁	320 円	東京商船大学助教授 小 川 正 一・真 田 茂		
海事法			機械の運動と力学		
前東京高等商船助教授 小 方 愛 朗	A 5 170 頁	¥ 300	東京商船大学助教授 小 川 正 一		
船舶用内燃機関 (上巻)	A 5 200 頁	¥ 320	機械工作・材料力学		
船舶用内燃機関 (下巻)			東京商船大学助教授 真 壁 忠 吉		
東京商船大学助教授 庄 司 和 民	A 5 140 頁	¥ 320	船舶用汽機		
航海計器学入門			東京商船大学助教授 小 川 武 補		
			船舶用補機		



—小型タンカーの模型試験—

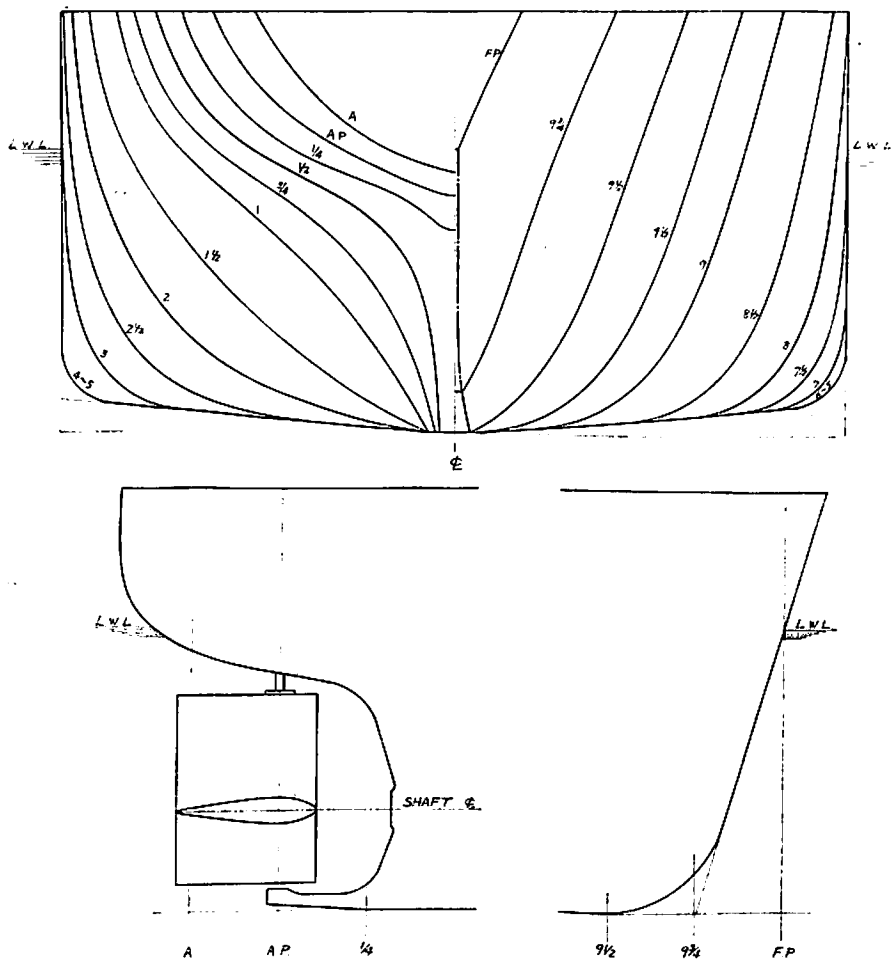
船舶編集室

M. S. 261 は平水区域用, M. S. 262 は沿海区域用として計画されたいずれも 200 総トン型の小型タンカーの模型船で, 模型船の長さは前者が 4 m, 後者が 4.5 m である. 両船の要目は, 試験に使用した模型プロペラの要目とともに, 実船の場合に換算して第 1 表に示し, 正面線図および船首尾形状を第 1 図, 第 2 図に示す. M. S. 261 は喫水が若干小で, しかも載貨重量を大きくするために, 幅と方形係数を大としている. 両船とも, 油荷役の点を考慮して, 船底勾配を, 方形係数の割に, かなり

大きくしてある. 舵はともに流線形である.

試験は M. S. 261 に対しては満載およびバラストの 2 状態で, M. S. 262 に対しては満載, バラスト (1) およびバラスト (2) の 3 状態で実施された. その結果を第 3 図, 第 4 図に示す.

なおこれらのタンカーは 200 総トン型の標準船として, 運輸省の委託で日本造船工業会で設計したものである.

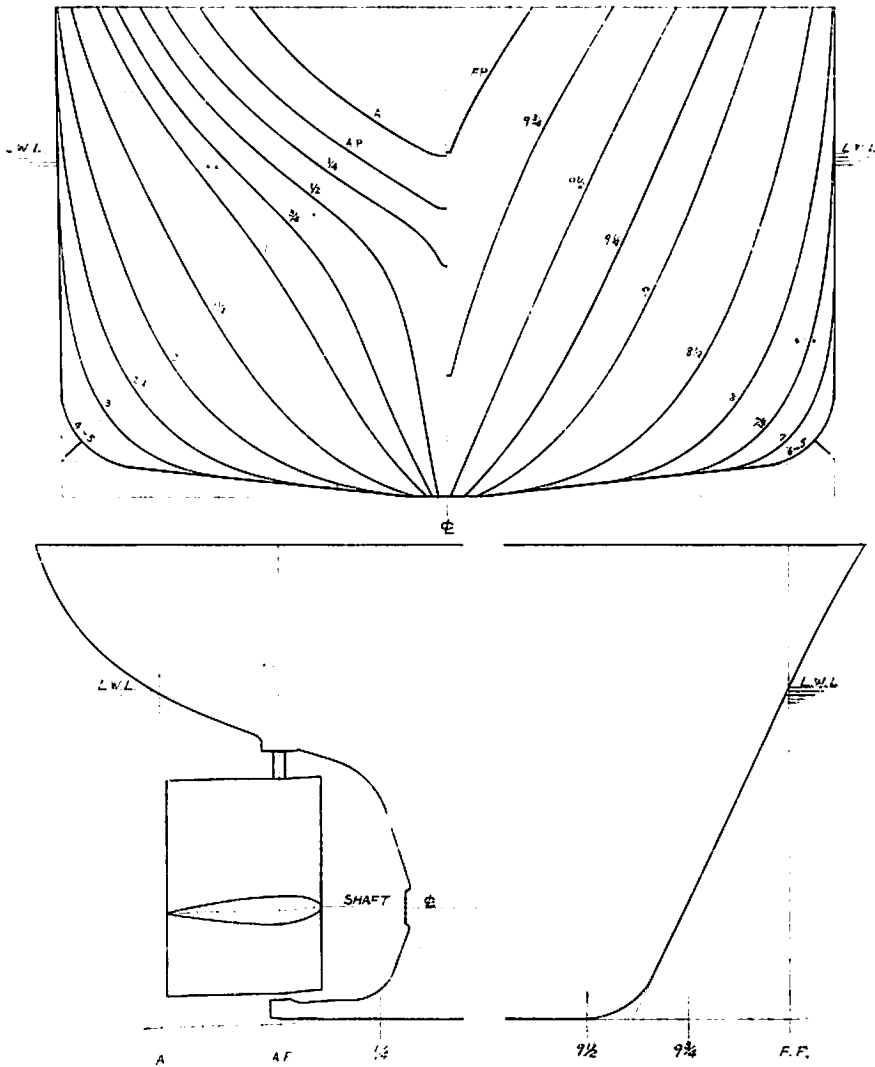


第 1 図 M. S. 261 正面線図および船首尾形状図

第 1 表 要 目 表

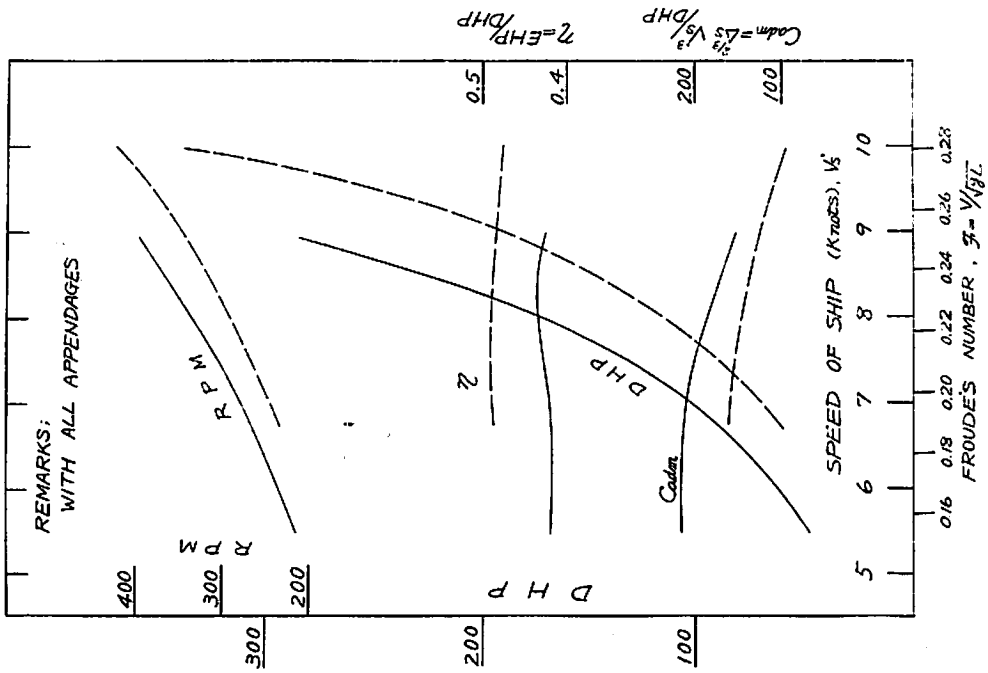
M.S. No.		261	262	M.P. No.		221	222
長さ (L.P.P.) (m)		33.000	33.500	直 径 (m)		1.305	1.499
幅 (B) 外板を含む (m)		7.414	6.417	ポ ス 比		0.210	0.213
満 載 状 態	吃 水 (d) (m)	2.707	2.809	ピ ッ チ (m)		1.005	0.974
	吃水線の長さ(L.W.L.)(m)	34.196	34.552	ピ ッ チ 比 (一定)		0.770	0.650
	排 水 量 (V) (m <sup>3</sup> )	478.7	423.7	展 開 面 積 比		0.405	0.405
	C <sub>b</sub>	0.723	0.701	翼 厚 比		0.050	0.047
	C <sub>p</sub>	0.769	0.744	傾 斜 角		11°~0'	12°~0'
	C <sub>δ</sub>	0.940	0.942	翼 数		4	4
lcb (L.P.P. の%にて 図より)		-2.2	-0.98	回 転 方 向		右 廻 り	右 廻 り
平均外板厚さ (mm)		7.2	8.5	翼 断 面 形 状		A <sub>4</sub>	A <sub>4</sub>
λ <sub>0</sub> *		0.14654	0.14648				
λ'₀*		0.2108	0.2102				

\*印 L.W.L. に基く



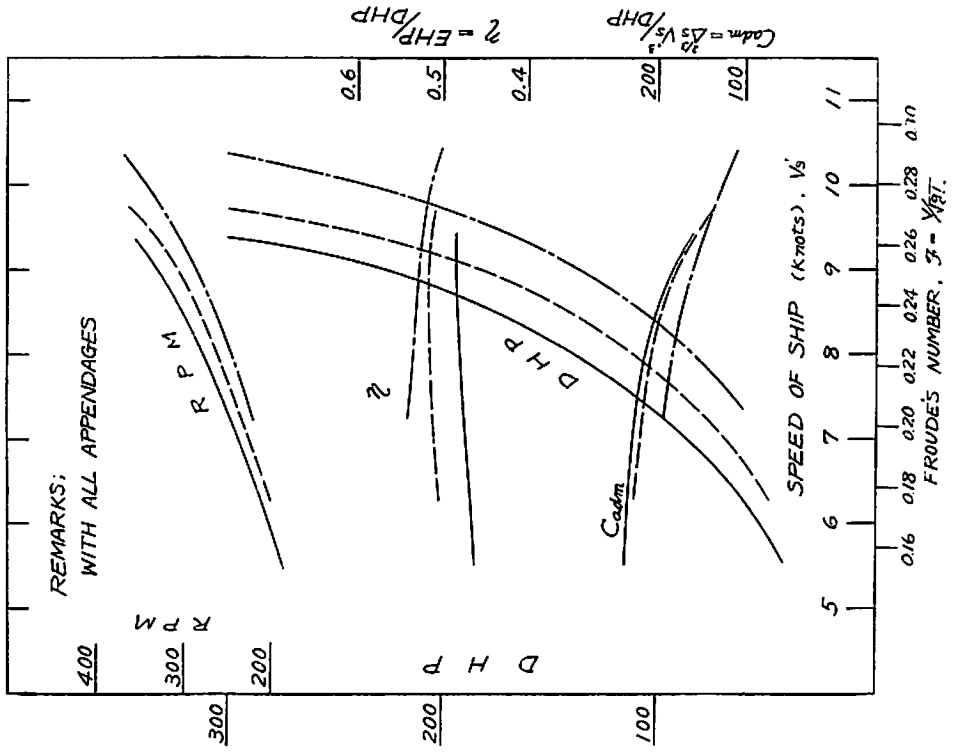
第 2 図 M.S. 262 正面線図および船首尾形状図

CONDITION	DRAFT (m)		DISPLACEMENT (m <sup>3</sup> )	MARKS
	A.P.	M.S. F.R.		
FULL LOAD		2707	478.7	
BALLAST (1)	1782	1205	0.627	177.5



第 3 图 M.S. 261 x M.P. 221 DHP 等曲线图

CONDITION	DRAFT (m)		DISPLACEMENT (m <sup>3</sup> )	MARKS
	A.P.	M.S. F.R.		
FULL LOAD		2809	423.7	
BALLAST (1)	2375	2040	1705	287.7
BALLAST (2)	1828	1232	0.637	156.1



第 4 图 M.S. 262 x M.P. 222 DHP 等曲线图



鋼船建造状況月報 (37年10月)

船舶局造船課

(イ) 起工船

造船所	船番	船主	総トン数	主機	主機メーカー	用途	起工月日
日本海重工	106	公団/大陽汽船	1,830	D	2,100	貨物船	37. 10. 10
名古屋造船	192	〃/室町海運	3,510	〃	2,700	〃	37. 10. 4
〃	188	三光汽船	4,650	〃	3,280	〃	37. 10. 31
佐野安船渠	211	公団/泉汽船	3,450	〃	2,800	〃	37. 10. 19
新三菱重工	936	旭海運	7,400	〃	4,400	〃	37. 10. 22
尾道造船	117	公団/神戸船舶	1,590	〃	1,650	〃	37. 10. 22
幸陽船渠	230	公団/丸大汽船	1,595	〃	1,650	〃	37. 10. 1
〃	260	熊野汽船	999	〃	1,150	〃	37. 10. 1
常石造船	88	光産汽船	500	〃	650	〃	37. 10. 19
来島船渠	147	公団/宇和島商船	1,970	〃	1,800	〃	37. 10. 16
四国ドック	628	公団/富士海運	1,800	〃	2,100	〃	37. 10. 16
大洋造船	371	福宝海運産業	1,900	〃	〃	〃	37. 10. 1
石播(相生)	605	東燃タンカー	40,100	〃	22,000	油槽船	37. 10. 25
瀬戸田造船	128	公団/昭和油槽船	1,310	〃	1,350	〃	37. 10. 25
新潟鉄工	513	隠岐汽船	800	〃	2,100	客船	37. 10. 31
三井造船	675	リベリヤ	46,300	T	22,500	輸出船(貨)	37. 10. 29
大洋造船	356	英国(北ボルネオ)	3,850	D	2,700	〃(〃)	37. 10. 29

他 111 隻 (500 噸未満) 18,643 総トン

起工船 合計 121 隻 141,282 総トン

艦艇起工

造船所	船番	注文者	排水トン	主機	主機メーカー	型式	起工月日
日立神奈川	47	防衛庁	330	D	600×2	三菱掃海艇	37. 3. 19

1 隻 330 排水トン

(ロ) 進水船

造船所	船番	船名	船主	総トン数	主機	主機メーカー	用途	進水月日
函館ドック	304	春海丸	日本海汽船	6,450	D	6,600	貨物船	37. 10. 29
名村造船	335	6真盛丸	原商船	3,100	〃	2,700	〃	37. 10. 1
佐野安船渠	210	せまたん丸	第一中央汽船	9,500	〃	6,600	〃	37. 10. 13
大阪造船	205	2東洋丸	沢山汽船	3,850	〃	2,700	〃	37. 10. 2
日立向島	3,965	2光和丸	共和産業海運	2,000	〃	1,800	〃	37. 10. 4
三菱広島	159	5雲海丸	中村汽船	3,650	〃	2,450	〃	37. 10. 19
塩山造船	274	花咲山丸	東京定温冷蔵	999	〃	1,200	〃	37. 10. 29
尾道造船	115	8扇山丸	扇興運輸	1,999	〃	—	〃	37. 10. 16
来島船渠	125	東海輪	台湾永興輪船股份 公司	760	〃	1,000	〃	37. 10. 4
〃	145	留萌丸	東北海運	2,600	〃	2,450	〃	37. 10. 25

四国ドック	638	11 福寿丸	寿 汽 船	1,333	D	1,300	阪 神	貨 物 船	37.10.19
白 杵 鉄 工	1,031		大 光 商 船	5,200	◇	5,000	三 日	◇	37.10.30
大 洋 造 船	371	松 丸	福 宝 海 運 産 業	1,900		—	—	◇	37.10.27
三 井 造 船	674	泰 光 山 丸	三 井 船 舶	39,000	◇	18,900	三 井	油 槽 船	37.10.25
三 菱 長 崎	1,582	大 和 丸	太 平 洋 海 運	41,000	T	20,000	三 菱	◇	73.10.16
竹 戸 船 渠	222	ね ぐ ろ す 丸	日 新 海 運	3,450	D	2,700	神 発	◇	37.10.4
石 播 (相 生)	594	Livny	ソ ン 連	22,100	◇	18,000	石 播	輸 出 船 (油)	37.10.15
浦 賀 船 渠	826	Sahar	イ ス ラ エ ル	7,000	◇	6,600	浦 賀	◇ (貨)	37.10.24
鋼 管 清 水	183	Ionian Skipper	リ ベ リ ヤ	13,800	◇	10,500	三 井	◇ (◇)	37.10.27
新 三 菱 重 工	935	Dona Diviana	バ ナ マ	10,400	◇	6,600	新 三 菱	◇ (◇)	37.10.2
三 菱 長 崎	1,565	Bharata Jayanti	イ ン ド	21,400	◇	13,500	浦 賀	◇ (◇)	37.10.7
佐 世 保 重 工	144	Yalanidhi	イ ン ド ネ シ ア	680	◇	1,000	三 日	◇ (海洋調査)	37.10.29

他 100 隻 (500 噸未満) 16,034.5 總トン

進 水 船 合 計 119 隻 217,883.5 總トン

艦 艇 進 水

造 船 所	船 番	船 名	注 文 者	排 水 トン	主 機	主 機 メーカー	機 型	式	進 水 月 日
佐 世 保 重 工		う み ど り	防 衛 庁	430	D	1,900×2	川 崎	甲 型 駆 潜 艇	37.10.15

(ハ) 竣 工 船

造 船 所	船 番	船 名	船 主	總 トン 数	主 機	主 機 メーカー	機 型	用 途	竣 工 月 日
石 播 (東 京)	837	三 菱 丸	樞 東 船 舶	15,600	D	9,000	三 井	貨 物 船	37.10.31
日 立 桜 島	3,956	山 梨 丸	山 下 汽 船	8,900	◇	10,500	日 立	◇	37.10.20
名 村 造 船	329	昭 龍 丸	太 平 洋 汽 船	10,300	◇	6,600	新 三 菱	◇	37.10.19
川 崎 重 工	1,035	る い じ ゃ な 丸	川 崎 汽 船	9,200	◇	9,000	川 崎	◇	37.10.20
三 井 造 船	676	春 日 山 丸	三 井 船 舶	8,250	◇	12,000	三 井	◇	37.10.18
日 立 向 島	3,960	彌 和 丸	共 和 産 業 海 運	2,150	◇	2,000	新 瀉	◇	37.10.4
金 指 造 船	473	金 寿 丸	自 社	1,990	◇	2,000	不 明	◇	37.10.7
塩 山 造 船	266	松 慶 丸	松 島 海 運	1,595	◇	1,680	三 井	◇	37.10.3
波 止 浜 造 船	133	日 比 丸	日 比 貿 易 松 南 汽 船	2,750	◇	2,100	阪 神	◇	37.10.15
川 崎 重 工	1,030	千 曲 川 丸	川 崎 汽 船	29,600	T	16,500	川 崎	油 槽 船	37.10.15
佐 世 保 重 工	140	日 章 丸	出 光 タ ン カ ー	73,200	◇	28,000	石 播	◇	37.10.7
新 三 菱 重 工	933	さ く ら 丸	見 本 市	12,200	D	9,800	三 菱	客 船	37.10.15
三 保 造 船 (東 海)	340	3 住 吉 丸	住 吉 漁 業	1,500	◇	2,200	不 明	漁 船 (鮪)	37.10.15
函 館 ド ッ ク	303	本 秩 号	三 港 建	500	◇	180×2	松 井	◇ (起重機)	37.10.4
名 古 屋 造 船	183	徳 寿 丸	石 川 島 播 磨 重 工	1,460		不 明		◇ (渡)	37.10.1
日 立 向 島	3,959	安 土 丸	阪 神 築 港 / 日 本 船 舶 機 器	800		—	—	◇ (◇)	37.10.25
鋼 管 清 水	776	Sun Juan Pioneer	リ ベ リ ヤ	47,000	T	22,500	石 播	輸 出 船 (貨)	37.10.10
三 菱 日 本	850	山 梨 丸	N. Y. K	10,100	D	17,500	三 日	◇ (◇)	37.10.22
浦 賀 船 渠	828	は り え つ と 丸	O. S. K	17,000	◇	13,000	浦 賀	◇ (◇)	37.10.10

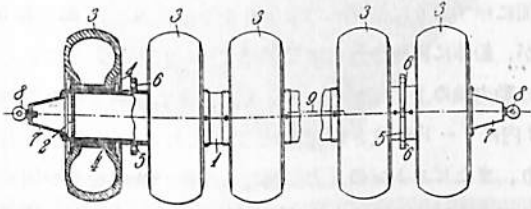
他 67 隻 (500 噸未満) 10,931.5 總トン

竣 工 船 合 計 83 隻 264,704.5 總トン

# 特許解説

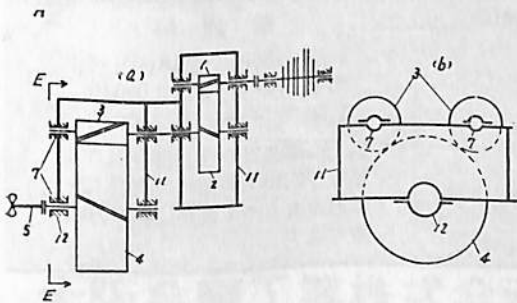
**改良防舷装置** (特許出願公告昭37-17919号, 発明者, パーティ, ジョージ, スター, ベンネット, パーレイ, 出願人, ファイアストーン, パーレイ, マリン, ニューマティック, フェンダーリング, コンパニー, リミテッド)

この発明は船舶の運動その他による損傷を防止するため船舶と岸壁との間に用いられる防舷装置であつて, 可撓性リング状部材3が円材1の縦方向において互に離間され, かつ円材1の軸のまわりに互に無関係に回転できるように設けられ, かつ前記円材1は中空で密閉されており, かつリング状部材3は空気タイヤあるいはタイヤ状部材であることを特徴とするものである。



**船用減速歯車車室の構造** (実用新案出願公告昭37-29245号, 考案者, 喜多英雄, 出願人, 川崎重工業株式会社)

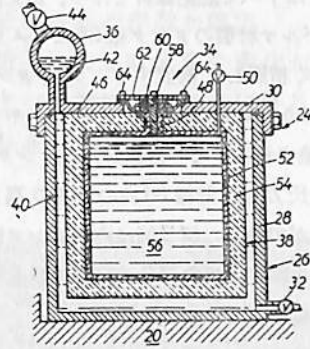
従来公知の歯車車室はいずれも2段大歯車は車室の上に乗せられ, その上に軸受蓋を取りつけた構造になつていた。この考案は2段ピニオン3の中心高さより2段ギヤ4の中心高さまでの部分の1体型車室11を設け, 2段ピニオン3をその車室11の上部に2段ギヤ4を車室11の下方にとりつけ, 車室11の下面を機械台に据えつけた構造を要旨とするものであつて, 車室を軽量にし工作を容易とした外に, 推進軸5によつて生じる推力に対す



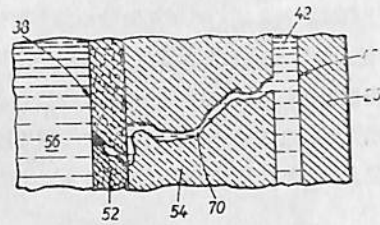
る主推力軸受の中心線が機械据付面とほぼ同じ高さとなり, 船舶運行時の推力に基づく各種の変形に対し有利な効果がある。  
(八木田 茂)

**液化ガスの輸送方法** (昭和37年特許出願公告第18,841号, 出願人, 発明者, ウイラー, ジュリアス, ケビエン—アメリカ)

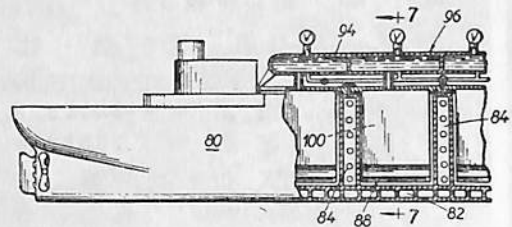
天然ガスを液化して  $-126^{\circ}\text{C}$  にもおよぶ極低温に保ち, はば大気圧の状態に輸送する手段の一つとして, 輸送タンクを二重に構成し, 内側タンクには液化ガスを入れ, 外側タンクには通常の貨物油のような凍りやすい液体を満たす方法がある。この方法によれば内側タンク壁に割れ目が生じた場合, 外側タンクの液体が割れ目に沿つて内側タンク内の液化ガスと接触し, そこに凍結して割れ目を封鎖することが期待されるが, 一方割れ目に沿う液化ガスは外側タンクの液体にふれると熱を受けて気



第 1 図

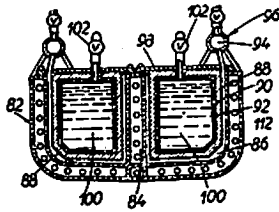


第 2 図



第 3 図





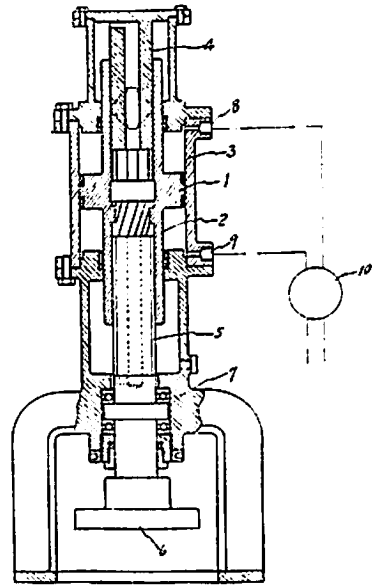
第 4 図

化し始め、その割れ目から外方へ吹き出ようとするから、外側タンクの液体の凍結による封鎖作用を妨げる恐れがある。そこでこの発明は外側タンク内の液体に対し静圧力を加え、この静圧力を制御できるようにしたもので、この発明の方法によれば、内側タンクの割れ目に沿って外側タンクの液体が圧入され液化ガスにふれて凍結するから、割れ目の封鎖を確実にこなうことができる。

内側タンクはすべて熱絶縁材で作り、例えば第1図に示すようにパルサ材製のタンク壁54にアメリカ杉のライナ52を交叉積層して構成する。外側タンク内40には、充填弁44から貯槽36を経て、凍結しやすい適宜の液体42が供給される。この液体が内側タンク壁54の外面に及ぼす静圧力は、貯槽36内の液面の高さによつて制御することができる。第2図は内側タンク壁に割れ目の生じた場合を示す。また第3,4図はこの発明を船体に適用した場合を示している。

油圧操舵装置 (昭和37年特許出願公告第18,927号, 出願人, 発明者, 山口忠男)

舵軸の上部にこれと同心に油圧駆動の動力軸を直結したものは従来から知られている(1例として昭和33年実用新案出願公告第9253号, 本誌第31巻第8号「特許解説」参照)が、ここに述べる発明はこの種の操舵装置における動力軸の油圧駆動方式に特徴をもつもので、図



面に示すように舵軸への接手6を下端に具えた動力軸5が、船体に固定された軸受7で支えられるとともに、この動力軸の上半部がピストン1と一体に形成された管軸2内にリードの大きい螺旋によつてねじ合わされており、またピストンの上方に連なる管軸が縦溝をもつ固定スプライン4とはめ合わされて、ピストンの回転を妨げ上下動のみを許すようにしてあるので、油口8,9からシリンダ3内へ導かれる圧力油によつてピストンが上下方向に移動すると、これにねじ合っている動力軸5が回転し、この回転力によつて舵軸が駆動回転させられる。

このように油圧によるピストンの往復動を、これとねじ合うねじ棒の回転運動に変えるようにしたので、動力の伝達が確実であり、また装置を小型堅牢に構成することができる。

(飯沼義彦)

船 舶

第36巻 第3号

昭和38年 8月12日発行  
定価180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(341)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 180円 (送18円)

半年 (前金予約) 1,000円

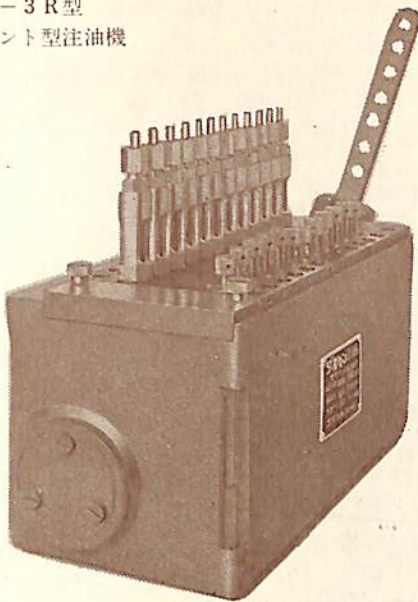
1年 ( " ) 2,000円

以上の購読料の内、半年及び1年の予約割引料金は、直接本社に前金をもつて御申込みの方に限ります



油機総合メーカー・・・

ELH-3R型  
エレメント型注油機

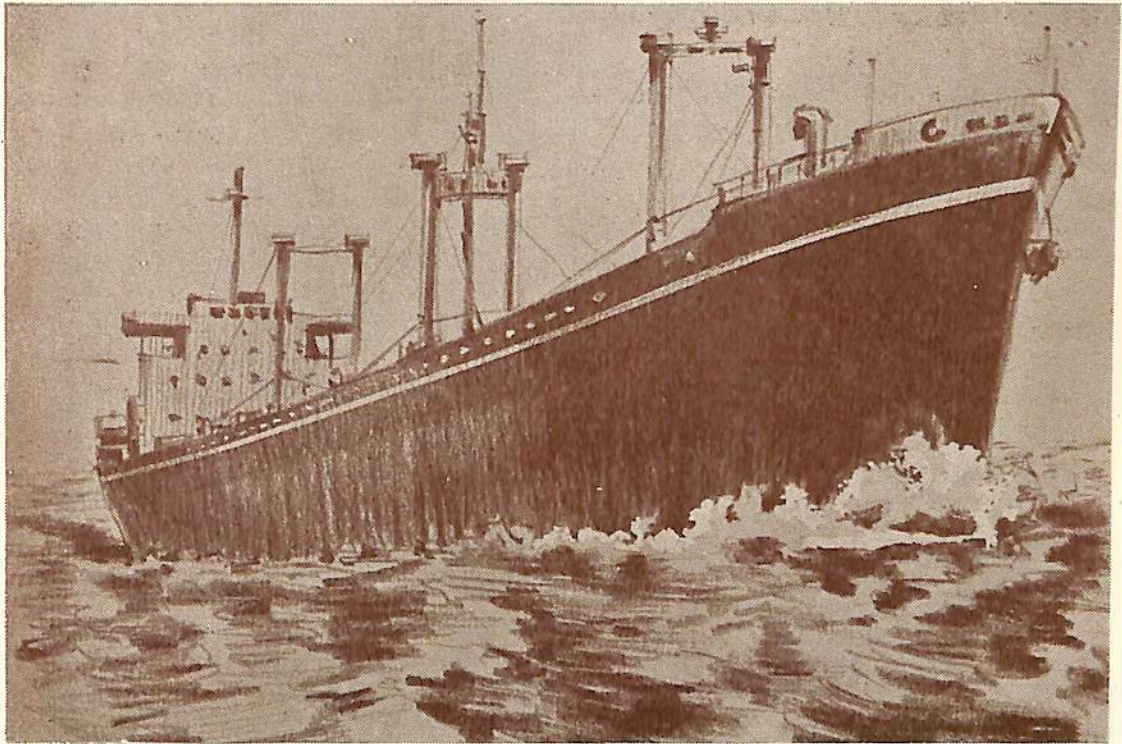


# ダイキン

## 給油装置 油圧装置

### 特長

- 自動的短時間に適正給油を行なう
- 油量調整ワンタッチで取扱いが簡単
- 油量標識器の作動が確実
- 高指圧による吐出量の変化がない
- クラッチ部の耐摩耗性に優れ、材機寿命が長い



大阪金属工業株式会社

本社 大阪市北区梅田8 新阪急ビル 電話312-1201(大代)  
支店 東京・名古屋・福岡 出張所 札幌



# 天然社・船舶海事工学図書

## —造 船—

田中兵衛著 B5 上製 200頁 500円(送100円)

原 子 力 船

山縣昌夫著 B5 上製 350頁 850円(送100円)

船 型 学 「推進篇」 (品切)

山縣昌夫著 B5 上製 函版別冊 700円(送100円)

船 型 学 「抵抗篇」 (品切)

造船協会鋼船工作研究委員会編

A5 220頁 (折込11葉) 450円(送100円)

船 の 熔 接 工 作 法

造船協会電気熔接委員会編

A5 上製 200頁 500円(送100円)

船 の 熔 接 設 計 要 覧

高 木 淳著 上製 230頁 300円(送100円)

初 等 船 舶 算 法 (品切)

## —主 機・補 機—

米國造船造機学会編 米原令敏訳 各 B5 上製

舶用機関工学(第1分冊)650円(送150円)(品切)

♪ (第2分冊)520円(送150円)(品切)

♪ (第3分冊)700円(送150円)

♪ (第4分冊)800円(送150円)(品切)

♪ (第5分冊)900円(送150円)

石田千代治・真壁忠吉 A5 上製 340頁 850円(送100円)

蒸 気 ボ イ ラ

中谷勝紀著 B5 上製 230頁 500円(送100円)

舶 用 予 ー ゼ ル 機 関 の 解 説

中谷勝紀著 A5 上製 320頁 350円(送100円)

舶 用 予 ー ゼ ル 機 関 (品切)

小野暢三著 A5 上製 160頁 250円(送100円)

舶 用 聯 動 汽 機

小谷・南・飯田著 A5 上製 320頁 450円(送100円)

機 関 士 必 携

小谷信市著 A5 上製 300頁 350円(送100円)

舶 用 補 機

## —舶用計器・電氣・資材・船用品—

波多野浩著 A5 上製 340頁 700円(送100円)

航 海 計 器 (才1巻)

茂在寅男著 B6 上製 210頁 280円(送100円)

解 説 「レ ー ダ ー」

## —船 舶 運 航 関 係—

鈴木 至著 A5 上製 320頁 650円(送100円)

航 海 力 学

福永彦又著 A5 上製 240頁 400円(送100円)

海 図 の 見 方

浅井・豊田共著 A5 上製 260頁 450円(送100円)

天 文 航 法

浅井・上坂共著 A5 上製 300頁 480円(送100円)

地 文 航 法

飯島直人著 A5 上製 260頁 550円(送100円)

船 位 誤 差 論

宇田道隆著 A5 上製 310頁 600円(送100円)

海 洋 気 象 学 (増補改訂版)

依田啓二著 A5 上製 340頁 450円(送100円)

船 舶 運 用 学

渡辺加藤一著 A5 上製 200頁 280円(送100円)

荒 天 航 泊 法 (品切)

小野寺道敏著 A5 上製 350頁 500円(送100円)

気 象 と 海 難 (品切)

橋本・森共著 A5 上製 190頁 300円(送100円)

船 舶 積 荷

## —船 舶 一 般—

上野喜一郎監修 A5 上製 290頁 600円(送100円)

解 説 安 全 法 規 総 説 篇

依田啓二著 A5 上製 220頁 380円(送100円)

新 海 上 衝 突 予 防 法 概 要 (品切)

上野喜一郎著 A5 上製 630頁 850円(送100円)

船 舶 安 全 法 規

屋代 勉著 A5 上製 70頁 130円(送30円)

日 本 船 舶 信 号 法 解 説

屋代 勉著 A5 上製 110頁 180円(送40円)

国 際 信 号 法 解 説

上野喜一郎著 A5 上製 310頁 420円(送100円)

船 の 歴 史 近 代 篇・船 体 (品切)

上野喜一郎著 A5 上製 330頁 500円(送100円)

船 の 歴 史 推 進 篇

天然社編 B5 上製 230頁 650円(送150円)

船 舶 の 写 真 と 要 目 第 三 集 1955 年 版

天然社編 B5 上製 230頁 650円(送150円)

船 舶 の 写 真 と 要 目 才 四 集 1956 年 版

天然社編 B5 上製 260頁 900円(送150円)

船 舶 の 写 真 と 要 目 才 五 集 1957 年 版

天然社編 B5 上製 260頁 900円(送150円)

船 舶 の 写 真 と 要 目 才 六 集 1958 年 版

天然社編 B5 上製 180頁 700円(送150円)

船 舶 の 写 真 と 要 目 才 七 集 1959 年 版

天然社編 B5 上製 210頁 800円(送150円)

船 舶 の 写 真 と 要 目 才 八 集 1960 年 版

天然社編 B5 上製 240頁 1200円(送150円)

船 舶 の 写 真 と 要 目 才 九 集 1961 年 版

## —辞 典 便 覧—

運輸技術研究所船舶機装部監修

B5 上製 350頁 1500円(送150円)

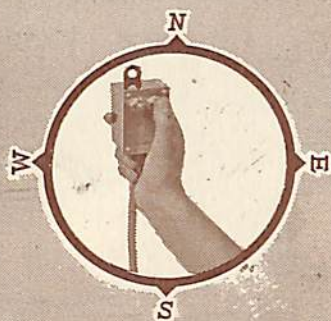
1962年版 船 用 品 便 覧

和達・福井・畠山監修 A5 上製 430頁 1200円(送150円)

気 象 辞 典



押釦一つの航海へ！  
画期的操舵機！  
操舵室を倍の広さに



30吨～2,000吨

1. リモットコントロール採用
2. 操舵スタンド不要
3. 操舵自由自在・労力不要
4. 装備簡単・堅牢
5. 廉・価

## サウラ式電動油圧操舵機

株式会社 佐浦計器製作所

東京都文京区丸山町11 電話(941)2643

営業品目  
各種磁気羅針儀  
エンジンテレグラフ  
電動油圧操舵機  
施回窓・舵角指示器

## 海水を飲み水に！

世界でただ一つ〈水の素添加〉

# クリポレータ

- 海水が飲めます！  
(水の素添加)
- 新造船にも改造船にも  
取付け簡単
- スケールの解消
- 採水能力が一定です
- 安価で小型である
- 漁撈中に水が取れます

船舶用 ■ 10t/Day～45t/Day  
漁船用 ■ 1t/Day～5t/Day



栗田船舶工業株式会社

本社 西宮市川東町2 TEL 西宮②4127～8  
営業所・東京 工場・大阪 神戸



# Zenith Marine Chronometre, Switzerland



## ゼニット マリンクロノメーター

二日巻検定証付

瑞西ニューシャテル天文台コンクール六カ年間最高賞連続受領

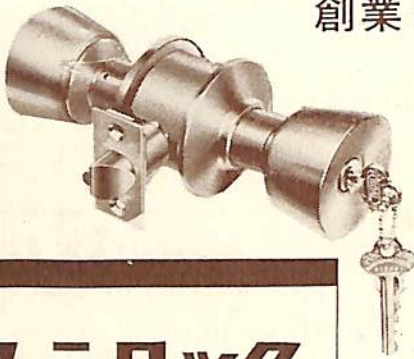
販売特約店 日本漁網船具株式会社  
三洋商事株式会社  
日興海事株式会社

# ZENITH

輸入元 **K. K. 瑞西時計輸入商会**

Tokyo Central P. O. Box 1355

創業 50 年



## ユニロック

( T 型 ・ P 型 ・ M 型 )

### 種類

玄関・事務所用、廊下通路用、間仕切用、連接せる間仕切用、浴室、個室、便所用、倉庫用、学校教室用、出口専用。

### 材質

砲金・真鍮・硬質アルミ・ステンレス  
バックセット 51<sup>mm</sup>・57<sup>mm</sup>・64<sup>mm</sup>  
砲金・真鍮・硬質アルミ・ステンレス

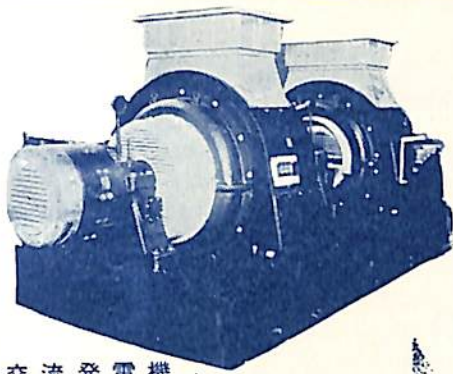
# ゴール ロック

GOAL

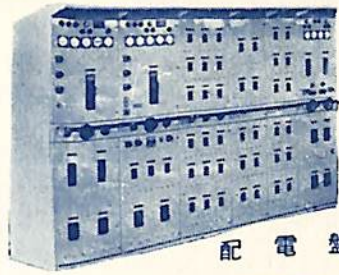
株式会社 谷山製作所

本社・工場 大阪市東淀川区三津屋北通 4-44 電話 06 代 1771-5  
東京営業所 東京都港区芝沙留 1-3-5 電話 03 7345-03742  
名古屋営業所 名古屋市中区大池町 3-6 電話 26 代 9281-9744

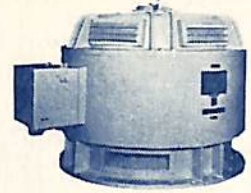




交流発電機



配電盤



モートル

主要電気機器

発電機・シリコン変圧器  
 アンブリダイン式増幅発電機  
 磁気増幅器・電動ウインチ  
 各種電動機・電動揚錨機  
 制御装置・その他配電盤

輸送の原動力



Toshiba  
**東芝**  
 船舶用機器

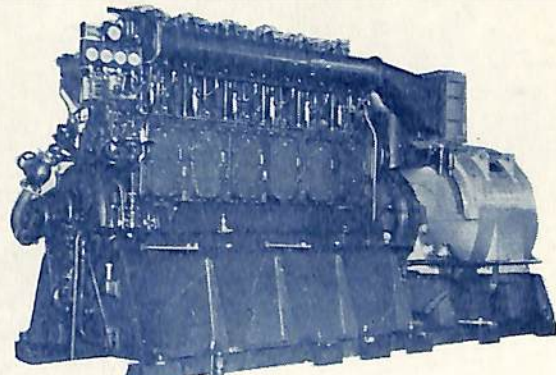
東京芝浦電気株式会社

光と熱を生み出すクボタ!

貨物・原油を満載して、昼夜をわかつず走りつづける  
 貨物船、マンモスタンカー。海底をけづり新しい国土  
 をきづくドレッジャー船。——そこにクボタディー  
 ゼルがある。安全な航海も円滑な作業も、多くの実績  
 に保証されたクボタディーゼルが約束しているのだ。

**クボタ** ディーゼル

 久保田鉄工株式会社 大阪・東京・福岡・札幌・名古屋・仙台・室蘭

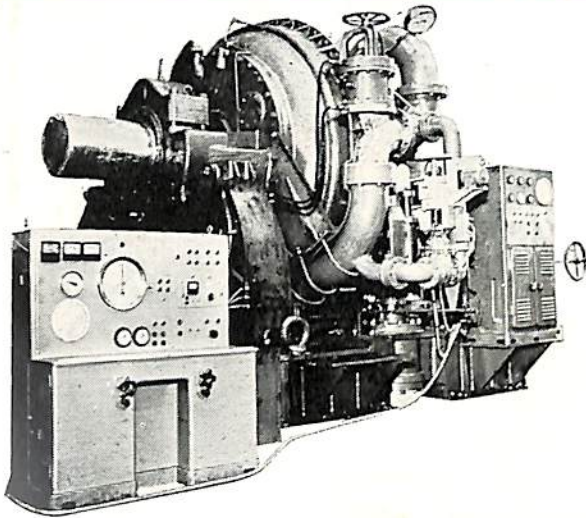


●L6D28ACS形 1000馬力 600回転(850KVA)

●補機用 8~1000馬力 ●主機用 4~120馬力



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



株式会社 東京衡機製造所

東京都品川区北品川4-516 TEL(441)1141(代)  
大阪出張所 大阪市南区八幡町6 TEL(75)6139,6140,8150,8160

船舶 才三十六卷 才三号  
昭和五年三月二〇日第三種郵便物認可  
昭和三十三年三月七日発行(毎月一頁一回)

編集発行 東京新宿区赤城下町五〇番地  
印刷所 田岡健一  
研修舎

本号定価一八〇円 発行所 天

然社  
電話東京 〇四一九〇八番  
電話東京 〇七九五六二番

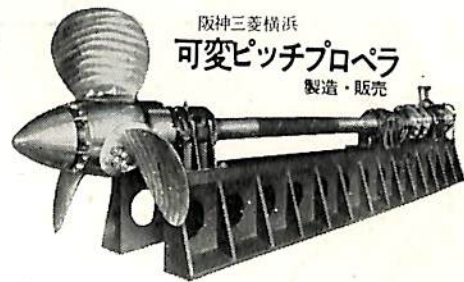
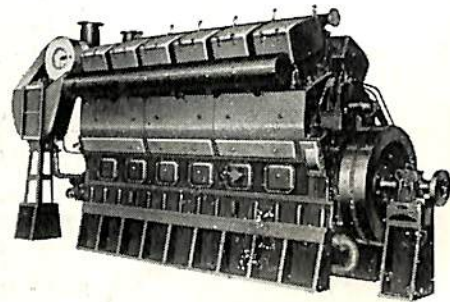
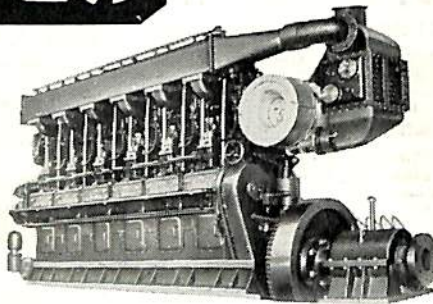
## ハンシン ディーゼル



船舶用  
発電用  
動力用

最高の品質・性能  
完全なアフターサービス

130~4500馬力



阪神三菱横浜  
可変ピッチプロペラ  
製造・販売

阪神内燃機工業株式会社

本社・工場：神戸市長田区一番町三丁目 TEL：神戸(5)1531-6  
東京支店：東京都千代田区九ノ内丸ビル TEL：東京(201)3640-1  
下関出張所：下関市豊前町第一ビル TEL：下関(22)768-1351

IBM 5541