

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可  
毎月一回 十二日 発行  
昭和三十五年八月七日 印刷  
昭和二十四年三月二十八日運輸省特別承認標誌第四〇六号


# 白船 8

1960. VOL. 33

8. 17

日本郵船株式会社 御注文  
大型定期貨物船「隅田丸」  
(11,875重量トン・20.5ノット)  
昭和35年6月28日 竣工  
三菱日本重工業・横浜造船所 建造

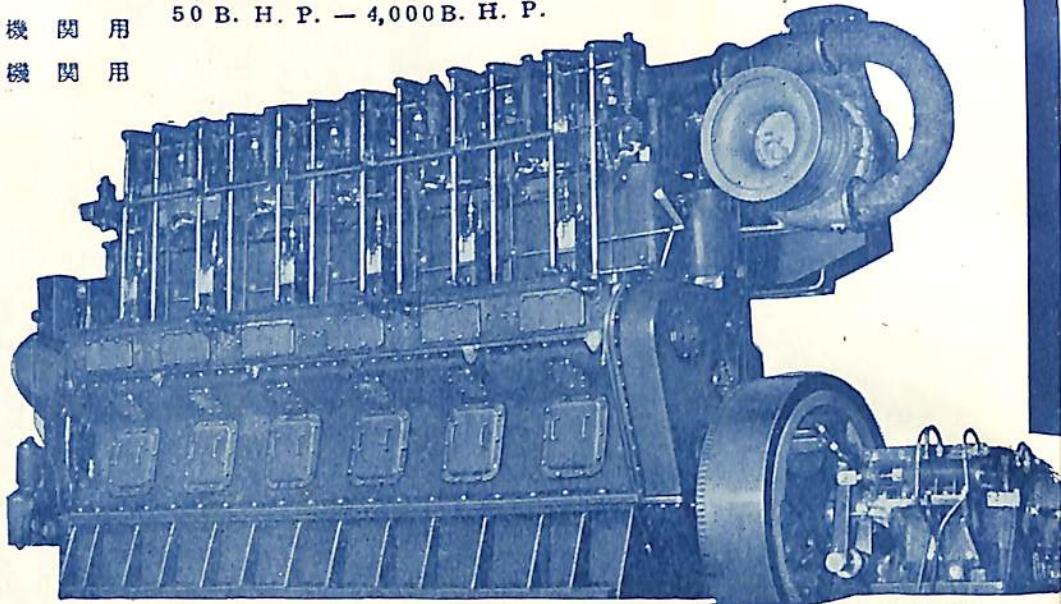


 三菱日本重工業株式会社

天 然 社

# AKASAKA DIESEL

船舶主機関用 50 B. H. P. - 4,000 B. H. P.  
船舶補機関用



創業  
60年



株式会社 赤阪鉄工所

本社  
大阪  
工場

東京  
丸の内  
支店

東京  
丸の内  
支店

東京  
丸の内  
支店

東京  
丸の内  
支店

東京  
丸の内  
支店

東京  
丸の内  
支店

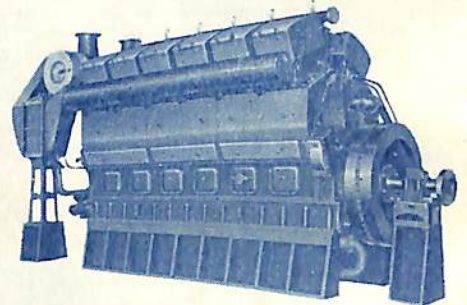
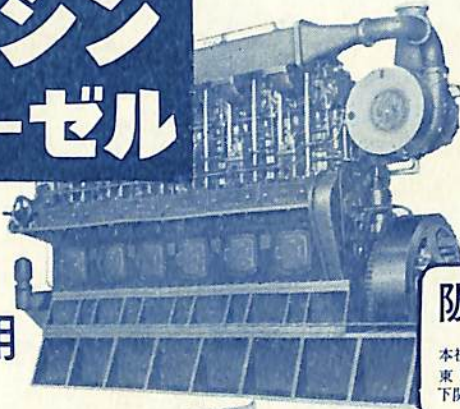
東京  
丸の内  
支店

東京  
丸の内  
支店

東京  
丸の内  
支店

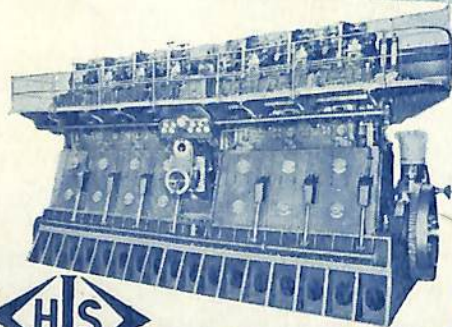
## ハンシン ディーゼル

船舶用  
発電用  
動力用



### 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：東京都千代田区丸の内九ビル TEL：東京(201) 3640-1  
下関出張所：下関市豊前町第一ビル TEL：下関(2) 768



最高の品質・性能  
完全なアフターサービス

65~4500馬力

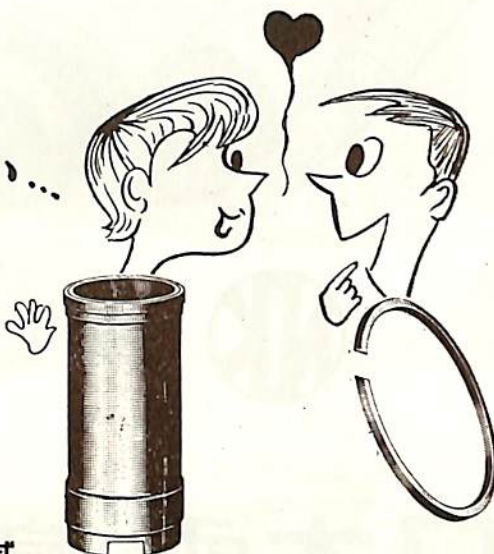
阪神三菱横浜  
可変ピッチプロペラ  
製造・販売



# 相性がよい...

よく「相性」といいます。はためにもうらやましい円満な夫婦仲や水魚の交りの友人関係を一口に「相性がよいから…」と説明されています。人間心理を科学的に説明することはむずかしいことですがエンジンの高温高圧のもとで激しく摩擦し合っているピストンリングとシリンダの摩擦についても同じことがいえます。

金属と金属の摩擦による摩擦の問題は非常にむつかしく、一概に規定できません。ですからエンジンの特性や使用条件に応じた「相性のよいリングとライナ」の組合せが必要となってきます。理研リングとライナは特許センダイトメタルを材料としていますから摩擦が少く、またキーストリングの使用によってこう着をいちじるしく少くすることができます。



**理研ピストンリング工業株式会社**

東京都港区芝南佐久間町1丁目46番地(大同ビル)

Te l (501) 5201-9

## 三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

# CPZ

### CPZの用途

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



船尾に取付けたCPZ-8F

## 三菱金属鋳業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地(大手ビル) 電話(231)2431, 3321, 4311

営業所 大阪、札幌、仙台、新潟、名古屋、広島、福岡

総代理店・三菱商事株式会社

設計施工・日本防蝕工業株式会社



# 船用電線



世界の最高水準を行く

## 日本電線

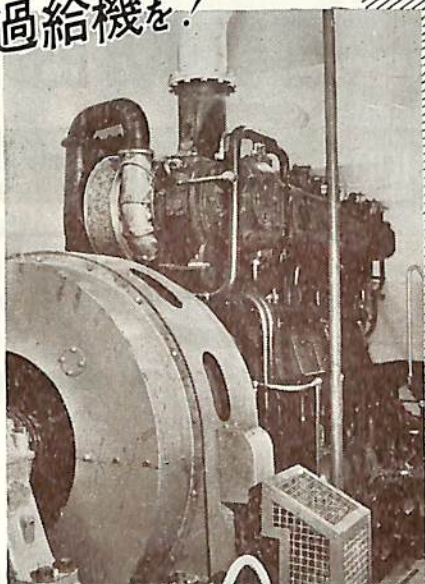
本社 東京都墨田区寺島町二丁目八番地  
 営業部 東京都中央区築地三丁目十番地 (懇和会館内)  
 営業所 大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌  
 工場 東京・川崎

すべてのディーゼルエンジンに  
 芝浦タービン過給機を!



芝浦タービン過給機の要目表

型式	機関馬力		過給機装備後の機関出力		乾燥重量
	HP		HP		kg
L 20	180~	230	270~	340	140
L 23	200~	260	300~	390	150
L 24	210~	360	390~	540	210
L 31	360~	550	540~	820	350
L 37	550~	900	820~	1,350	480
L 45	900~	1,400	1,350~	2,100	800
L 55	1,400~	2,000	2,100~	3,000	1,500



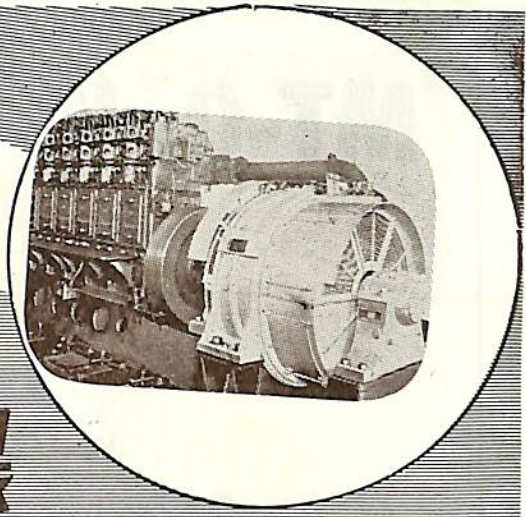
技術資料提供 御照会下さい

石川島芝浦タービン株式会社

本社 東京都中央区宝町1-1 電話京橋(561)8736~9  
 鶴見工場 横浜市鶴見区末広町2-4 電話鶴見 5131~5



中型専門メーカー  
100~1,000KW



直流・交流  
発電機・電動機

各種補機用電動機  
管制器及配電盤

直流電弧熔接機  
無線用電源電動発電機

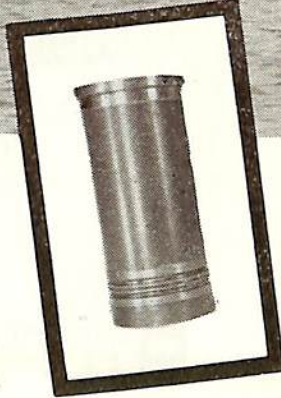
東京電機製造株式会社

営業所 東京都文京区湯島天神町一ノ一〇五  
本社工場 土浦市中高津九五〇  
出張所 下関市大和町33

電話東京(866) 4261~5  
電話(土浦) 910~2, 1287  
電話 5 3 5 7



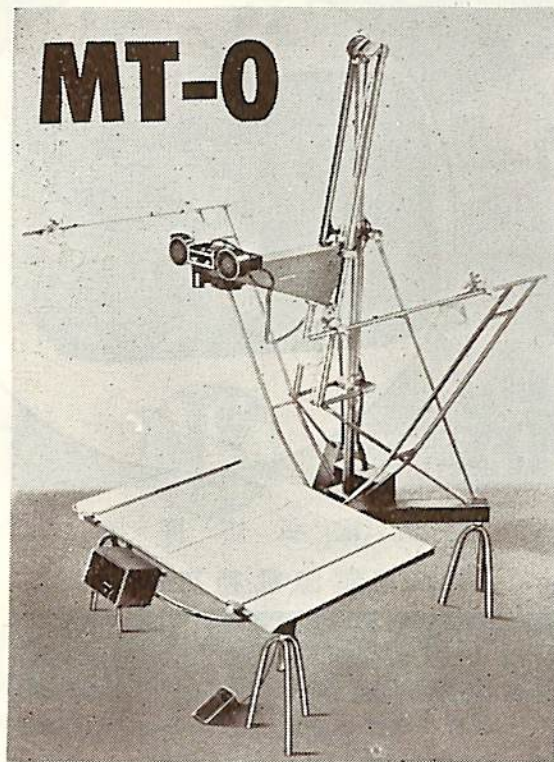
PORUS KROME  
VAN DER LOY  
VAN DER HORST PROCESS



世界を一廻りする  
豪華客船もマンモ  
スタンカーも……  
七つの海に今日も  
力強く働きつづけ  
るあの力強いエン  
ジンの中で一番重  
要な部分を受けも  
つのがT.P.の船用  
ライナーです。  
ファン・デア・フォ  
ルスト社との技術  
提携によってさら  
に威力を倍加しま  
した。

帝国ピストン  
リング株式会社

本社 東京都中央区八重洲三の七  
電話 二七二八二一六  
営業所 東京・大阪・名古屋・小倉・  
広島・札幌



## ルーモプリント

独逸科学の結晶

### マイクロフィルム撮影機

マイクロフィルムシステムの御採用には使用撮影機の優秀を第一条件とします。

西独ルーモプリント社のマイクロフィルム撮影機、マイクロフィルムリーダー及び関係製品はこの要求を完全に具備した世界最優秀機であります。特にSテッサーの解像力の優秀性及び自動焦点、自動露出装置による能率的操作、撮影したレンズを用いてその儘復元し得る装置は、他の何れの撮影機にもない特色であります。



西独ルーモプリント社日本総代理店

### 日本事務光機株式会社

本社 東京都千代田区神田  
淡路町2の11(三和ビル)

TEL(251)0948,0988,3347

大阪 大阪市北区老松町3の8  
営業所 (山川ビル)

TEL大阪(36)8645

カタログ 説明書お申込次第送呈



## アルミニウム

グレーディング  
舷 梯  
岸 壁 梯子  
ハッチカバー

其他軽合金製室内外機装品  
及武装品、設計並に製作

## 日本アルミニウム工業株式会社

本社 大阪市東淀川区西宮原町3丁目70番地

東京支店 東京都中央区日本橋通3丁目7番地

# 船舶

第 33 卷 第 8 号

昭和 35 年 8 月 12 日 発行

天 然 社

## ◇ 目 次 ◇

漁船建造の動向 ..... 桜井主税…(801)

鮪延縄漁船才 37 黒潮丸について ..... 株式会社 三保造船所…(805)

船尾トロール漁船才 62 大洋丸について ..... 中田 富次郎…(810)

ミール装置付冷凍冷蔵運搬船壮洋丸について ..... 佐世保船舶工業・佐世保造船所…(815)

日本水産の展望 ..... 内藤 一郎…(823)

可変ピッチプロペラの力学 (補遺) ..... 鬼頭 史城…(832)

水面の流体力学的挙動——特に水中翼に関して (2) ..... 西山 哲男…(835)

船用電気機器の展望 (5) ..... 徳永 勇…(842)

航海性能研究ノート——アメリカにおける Seakeeping Quality 研究の現状(2) ..... 山内 保文…(846)

〔水槽試験資料 115〕大型貨物船の模型試験 ..... 船舶編集室…(857)

鋼船建造状況月報 (昭和35年 6 月) ..... 船舶局造船課…(860)

〔特許解説〕・液化ガス輸送用タンカー・開口部閉鎖装置 ..... 飯沼 義彦…(862)

写 真 進 水——☆ UNIVERSE DAPHNE ☆ PHILIPPINE PRESIDENT QUIRINO ☆ LINDA  
 ☆ VENDELSON ☆ はつかり (甲型駆潜艇) ☆ 八幡山丸 ☆ 初汐丸  
 竣 工——☆ BENJAMIN COATES ☆ ESSO CALIPITO ☆ AURORA ☆ DEFIANT  
 ☆ ROSINA TOPIC ☆ JALAKRISHNA ☆ PHILIPPINE PRESIDENT QUESON  
 ☆ ぶるつくりん丸 ☆ 光進丸 ☆ すみれ丸 ☆ もんぶらん丸 ☆ 尻屋丸  
 ☆ 隅田丸 ☆ たかちほ丸 ☆ 若福神丸 ☆ 第2貴船山丸

☆ 壮洋丸、および船内設備



1. 燃焼ガスや燃料、クリンカーの化学的浸蝕の防止。
  2. スポーリングや物理的破壊を粘着力で防止。
  3. 目地剤として強力な接着をする。
  4. 硝子光沢で熱反射を大にし、熱効率を高める。
- FARBERTITE CO. MANGANESE BRONZE & BRASS CO. TODD SHIPYARD CORP. HATLAPA CO. HERCULITE FABRICS.

日本総代理店 **有限 井上商会**

井 上 正 一  
 横浜市中区尾上町 5-80 神奈川県中小企業会館 電話 (8) 4022, 4023, 5141

船舶の安全と  
作業能率の向上に

**クレモナ**

**ロープ・ハッチカバー**

(運輸省・NK認定)



#### クレモナロープ

クレモナは強くて 寿命が長く 扱い易いホーサーとして高い信頼度をもっています。

昭和32年10月初めて採用された“らぶらた丸”では長い間の酷使に耐えてすでにマニラの2倍以上も使用されており 風波の激しい中南米就航の“ねばた丸”では竣工以来ヘッドラインに採用され2年後の現在も尚信頼出来るホーサーとして常時使用されています。

型くずれが全くなく 軽くて柔かでロープ操作はマニラの半分で済むと大変好評です。

#### ハッチカバー

- 綿帆布の3倍の耐摩性があり、扱い易い。
- 防水がよくきく。
- 紫外線、油類、バクテリアに侵されない。

お問い合わせは下記へ

**倉敷レイヨン株式会社**

本社 大阪市北区梅田二番地 ☎東京事務所 東京都中央区日本橋室町二丁目四番地



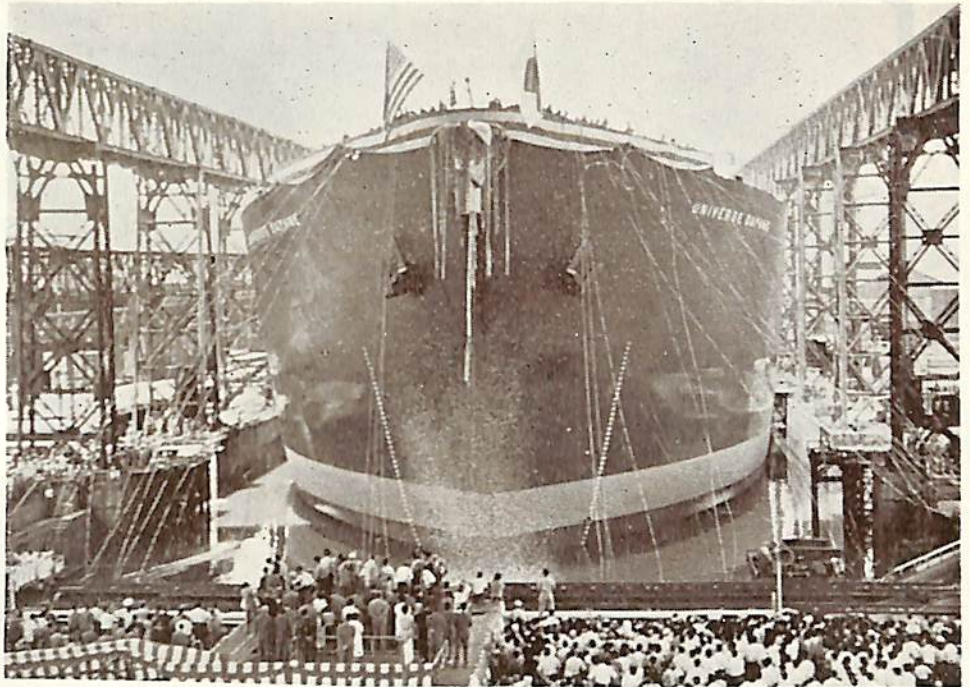
UNIVERSE DAPHNE

船主

UNIVERSE  
TANKSHIPS INC.

造船所

KURE SHIPYARDS  
DIVISION OF N.B.C



全長	長	949'-9"	速力	16ノット
幅	(垂)	900'-0"	主機	スチeamタービン
深	(型)	135'-0"	出力	25,000 S.H.P
吃水	(型)	67'-6"	船級	A.B.
総噸數		71,950噸	起工	34-10-14
載貨重量		103,890噸	進水	35-7-5
			竣工	35-9 中旬予定

重油炭 添加剤

**PCC**

Pat. NO. 178013  
Pat. NO. 192561  
Pat. NO. 193509  
Pat. NO. 238551  
Pat. NO. 238552

營業品目

PCC NO. 210  
PCC NO. 220  
PCC NO. 250

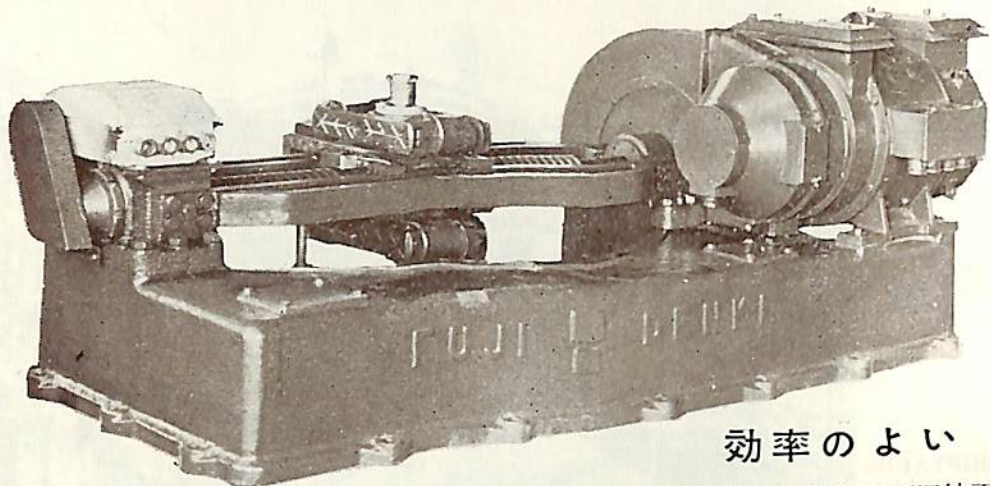
燃料油添加剤

PCC NO. 1000  
PCC パウダー  
タンクリン

エマルジョンブレーカー  
スート除去剤  
強力洗滌剤

**日本添加剤工業株式会社**

本社工場 東京都板橋区志村前野町884番地 電話東京(961)1738・7737番  
 営業所 東京都千代田区神田鎌倉町17番地 電話東京(291)8743・5042, (251)7910  
 支店 大阪市西区江戸堀北通1丁目10番地 (日々会館ビル) 電話大阪(44)5551~5番  
 荷置場 横浜, 名古屋, 神戸, 広島, 下関, 若松



効率のよい

軽量小型なので据付面積  
も小さく据付が容易です

富士電機製造株式会社  
東京都千代田区丸の内2の6



# 富士

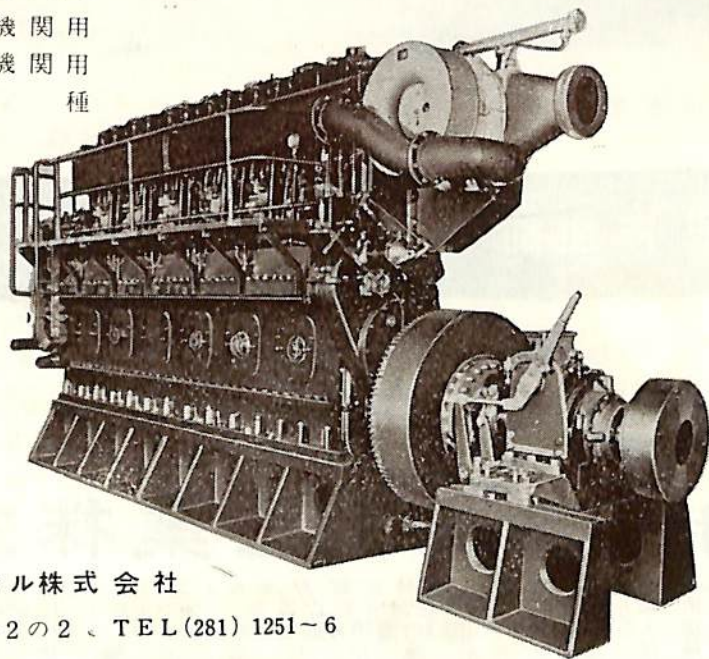
捻子棒式

舵取機

ディーゼル機関

50PS~4000PS

船舶 主機関用  
補機関用  
陸用 各種



富士ディーゼル株式会社

東京都中央区京橋2の2 TEL(281) 1251~6



は つ か り

船主 防衛庁

造船所 佐世保船舶工業株式会社

船種 甲型駆潜艇 長さ 60.00 m 幅 7.10 m  
 深さ 4.40 m 吃水(常備) 2.30 m 基準排水量  
 約 420 噸 主機 川崎 MAN A 8 U 型ディーゼル機関  
 2 基 出力 約 3,800 BHP 速力 約 20 ノット  
 兵装 40 耗連装機銃 1 基 爆雷投下機 1 基  
 ヘッジホッグ 1 基 進水 35-6-24

VENDELISO

船主 REDERIAKTIEBOLAGET REX

造船所 三菱日本重工業・横浜造船

船種 油兼鉄石運搬船 全長 212.80 m  
 長(型) 204.00 m 幅(型) 28.80 m 深(型) 14.70 m  
 吃水 10.78 m 総噸数 約 25,700 噸 載貨重量  
 約 8,500 噸 速力 約 16.7 ノット 主機 横浜  
 M. A. N 単動二衝程排気ガスタービン 過給機付 K 9 Z  
 84/160 C 型ディーゼル機関 1 基 出力 15,500 BHP  
 × 115 RPM 船級 LR 起工 34-10-19  
 進水 35-6-23 竣工 35-10 予定

8

つの

船舶塗料

- ・ビニレックス (塩化ビニール樹脂塗料)
- ・LZプライマー (鉄面用下地塗料)
- ・CRマリーンペイント (ノンチオールケンゾ型合成防錆塗料)
- ・シアナミドヘルゴン (高度のさび止塗料)
- ・楢印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- ・楢印無水銀鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- ・タイカリット (防火塗料)
- ・ノンスリップ (滑止塗料)

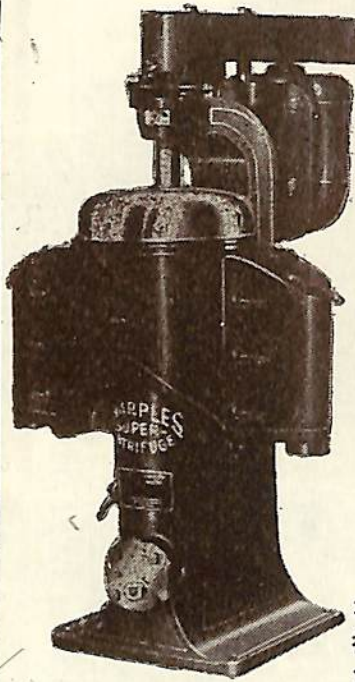
大阪市入船区蒲江北4  
 東京都品川区南品川4



日本ペイント

バンカーオイル清浄用

One Pass Purifier 遂に完成!



最新型 AS-18V型

シャープレス油清浄機

米国シャープレス・コーポレーション

日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド

巴工業株式会社

本社 東京都中央区銀座1の6(皆川ビル内) 電話東京(535)2451(代表)  
神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話神戸(39)0288(代表)  
工場 東京都品川区北品川4の535 電話白金(441)4131(代表)4132,1321

古河のエバーグラス (コンデンサーチューブ)(JIS第4種)

船舶用、火力発電用の各種機関、化学工業、石油工業等に広く使用されるコンデンサーチューブ、コンデンサープレートの寿命は、その使用する合金の種類による事は勿論であります、管製造の技術による事が極めて多大であります。

当社は多年にわたる研究技術の成果を基とし、極めて優秀なコンデンサーチューブ、コンデンサープレートの製造をいたしております。

古河の製品は「クー」の管4種しち



船舶用電線  
レーダー用導波管  
アルミ合金材



古河電工

本社 東京都千代田区丸の内2の14  
電話東京211局大代表0811

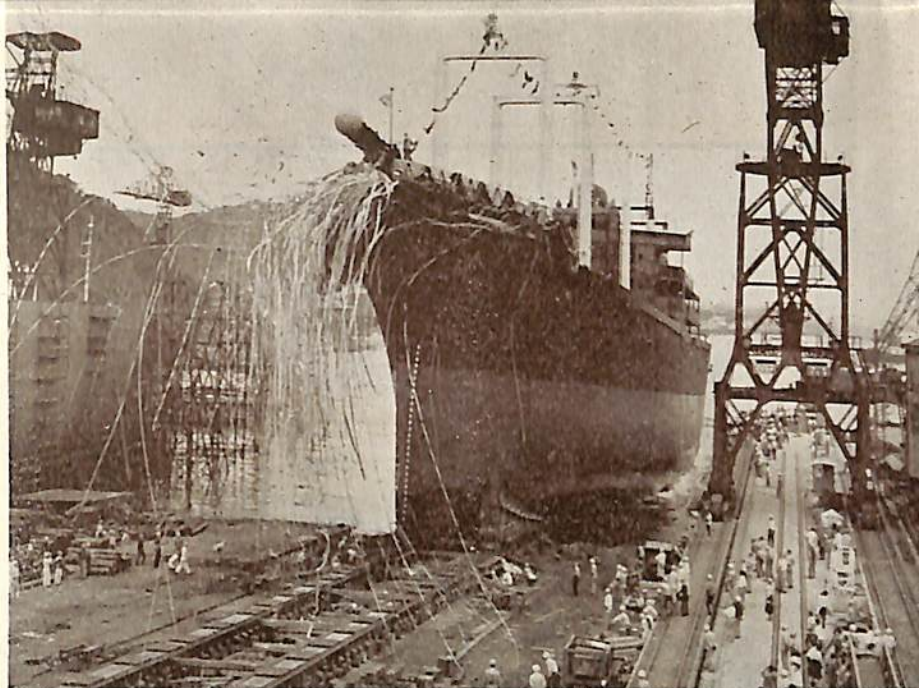
PHILIPPINE PRESIDENT QUIRINO

(貨物船)

船主 NATIONAL DEVELOPMENT COMPANY, PHILIPPINES

造船所 浦賀船渠株式会社

長(垂) 145.00m 幅(型) 19.50m 深(型) 12.30m 吃水 9.00m 総噸数 約 9,500噸 載貨重量 約11,500噸 速力 20.35ノット 主機 浦賀ズルザースーパーチャージド 2サイクル単動自己逆転式ディーゼル機関 1基 出力 12,000 BHP×119 RPM 船級 AB 起工 35-2-15 進水 35-6-24 竣工 35-8-25



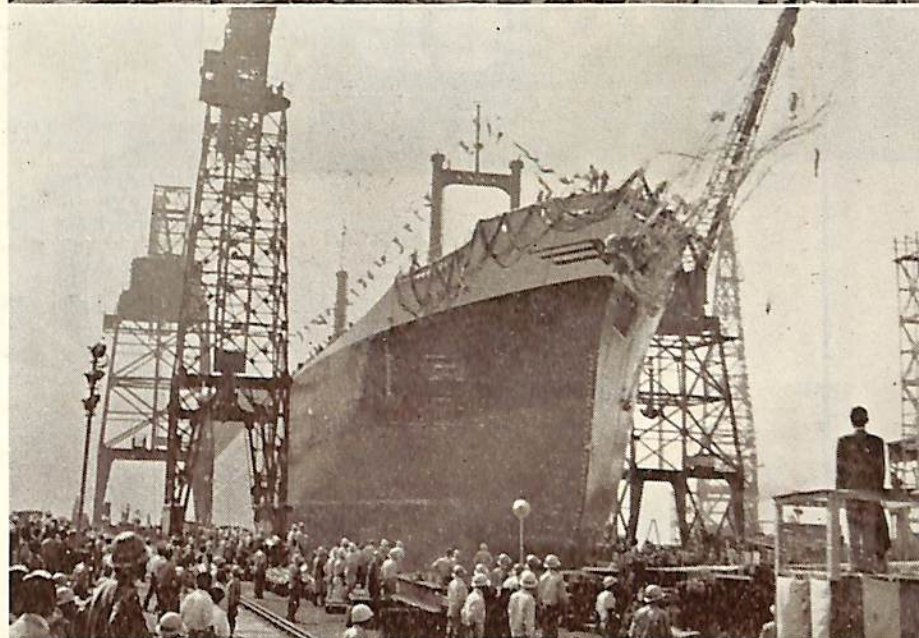
LINDA

(バルクキャリアー)

船主 MARVIENTO COMPANIA NAVIERA, S.A.

造船所 株式会社 播磨造船所

長(垂) 167.00m 幅(型) 22.60m 深(型) 13.40m 吃水 9.40m 総噸数 13,200噸 載貨重量 21,000噸 速力 18.4ノット 主機 タービン 1基 出力 12,000 SHP 船級 AB 進水 35-6-6 竣工 35-8 未予定



炭酸ガス測定器 (201型)  
(果物品質保持用)

運輸省運輸技術試験所第  
482号船用品型式検定済

# 理研瓦斯検定器

## 油槽船爆発防止 ガソリンガス・石油ガス・メタンガス測定

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

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



TYPE 18

### 営業品目

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


理研計器株式会社  
東京・板橋・小豆沢 2-11  
TEL 赤羽(001)1136(代表) - 9

世は完全にディーゼルの時代です



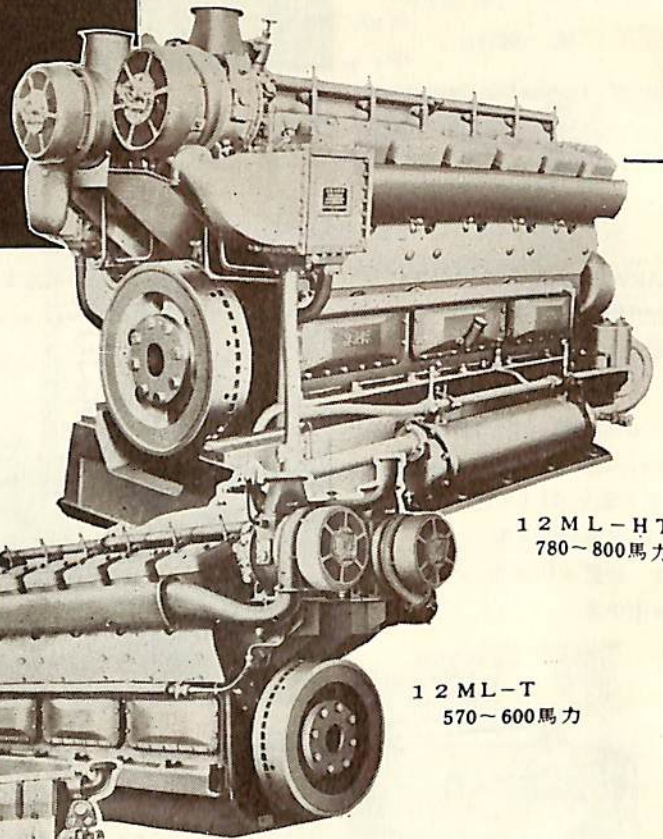
船舶補機に ……

# ヤンマー ディーゼル

 日本工業規格表示

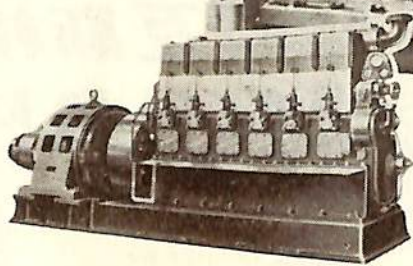
船舶補機用 2 ~ 1000 馬力

船舶主機用 3 ~ 800 馬力



12 ML-HT  
780~800馬力

12 ML-T  
570~600馬力



6MSL × 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  
出張所 金沢・岡山・旭川・大分

八 幡 山 丸

船 主 三井船舶株式会社

造船所 三井造船・玉野造船所

長(垂) 176.00m 幅(型) 25.20m 深  
(型) 13.20m 吃水 9.754m 載貨重量  
約 26,700噸 速力 約 16.3ノット 主機  
三井 B&W 684 VT 2 BF-180型 (6シリン  
ダー)ディーゼル機関 1基 出力 12,600  
BHP × 110RPM 船級 NK 起工 35  
- 2 - 1 進水 35 - 6 - 29 竣工 35 -  
10月中旬予定

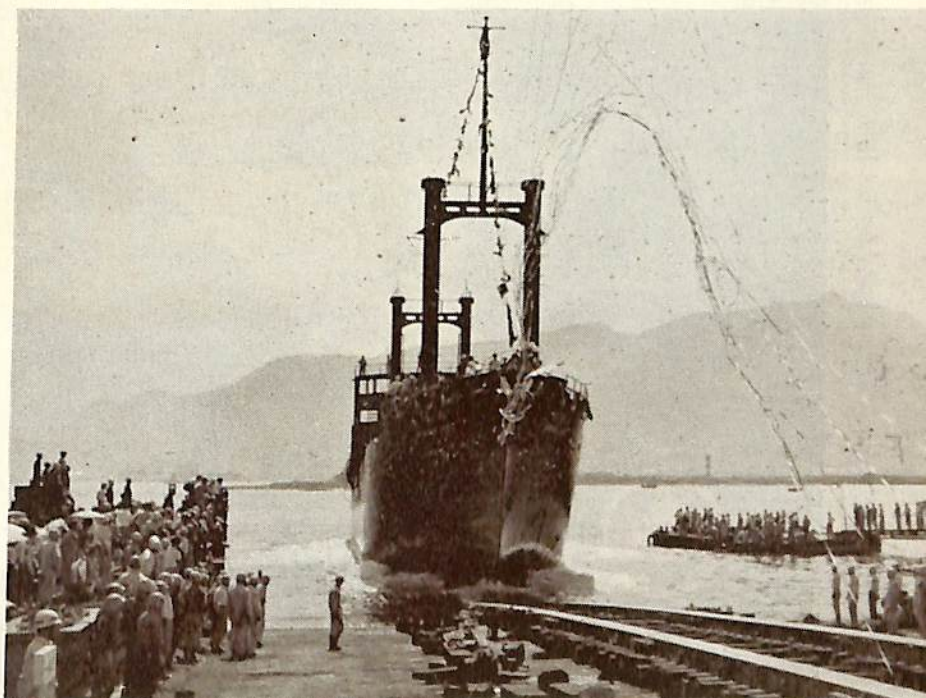


初 汐 丸

船 主 日鉄汽船株式会社

造船所 三菱造船・下関造船所

長(垂) 63.00m 幅(型) 10.60m 深  
(型) 5.35m 吃水 4.80m 総噸数 約  
998噸 載貨重量 約 1,600噸 速力  
10.5ノット 主機 過給機付単動 4サイ  
クル無気噴油ディーゼル機関 1基 出力  
1,000 P.S. 起工 35 - 3 - 19 進水 35  
- 6 - 25 竣工 35 - 8 末予定



# 船舶 新造.修理



石川島重工業株式會社

本社 東京都千代田区大手町（新大手町ビル） 電話（211）2171・3171  
札幌・仙台・横浜・新潟・名古屋・大阪・神戸・広島・福岡

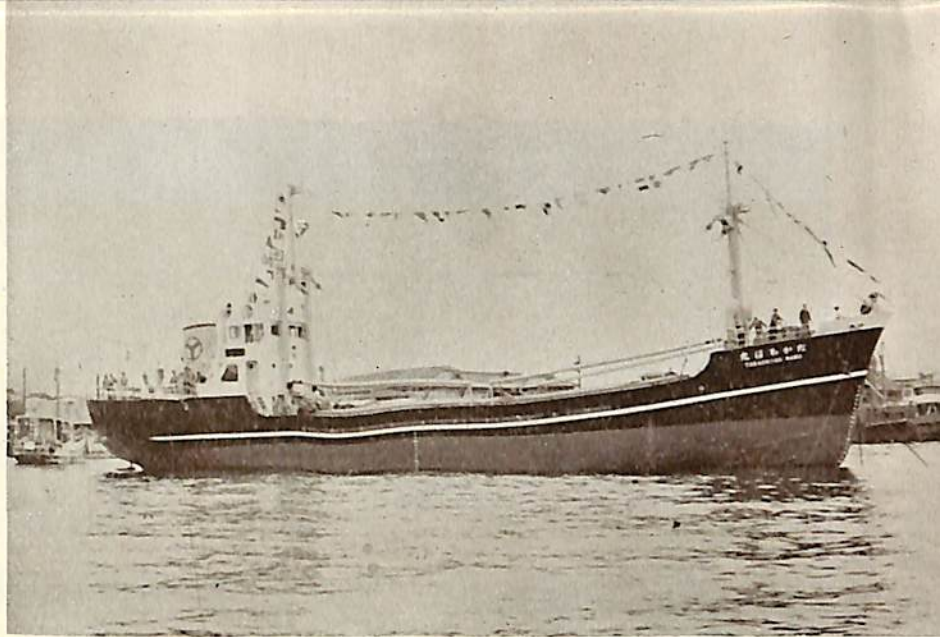


た か ち ほ 丸

船 主 高千穂海運株式会社

造船所 来島船渠株式会社

船種 貨物船 全長 47.55 m  
長(垂) 43.00 m 幅(型) 8.00 m  
深(型) 3.80 m 吃水 3.50 m  
総噸数 434.47 噸 載貨重量  
640.30 噸 速力 11.837 ノット  
主機 日本発動機製単動4サイクル  
過給機付ディーゼル機関S6 NV  
229型 出力 530 BHP×375 RPM  
起工 35-2-22 進水 35-3-25  
竣工 35-4-15

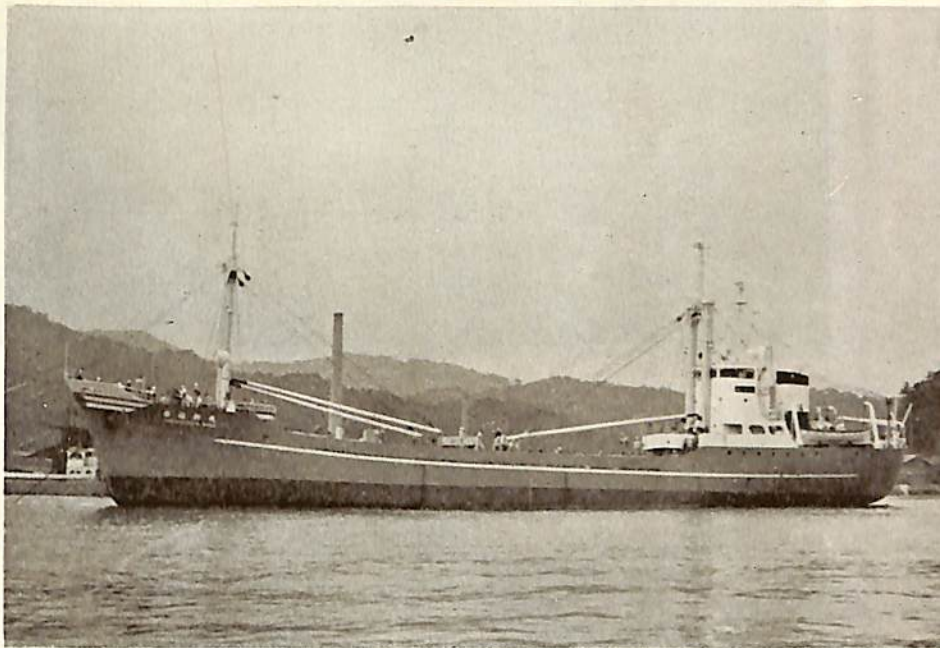


若 福 神 丸

船 主 福神汽船株式会社

造船所 来島船渠株式会社

船種 貨物船 全長 63.78 m  
長(垂) 58.00 m 幅(型) 9.80 m  
深(型) 4.90 m 吃水 4.38 m  
総噸数 862.45 噸 載貨重量  
1,315.00 噸 速力 12.795 ノット  
主機 日本発動機製4サイクル過給  
機付ディーゼル機関S6 NV 37型  
出力 950 BHP×320 RPM  
船級 NK 起工 35-1-10  
進水 35-4-13 竣工 35-5-14

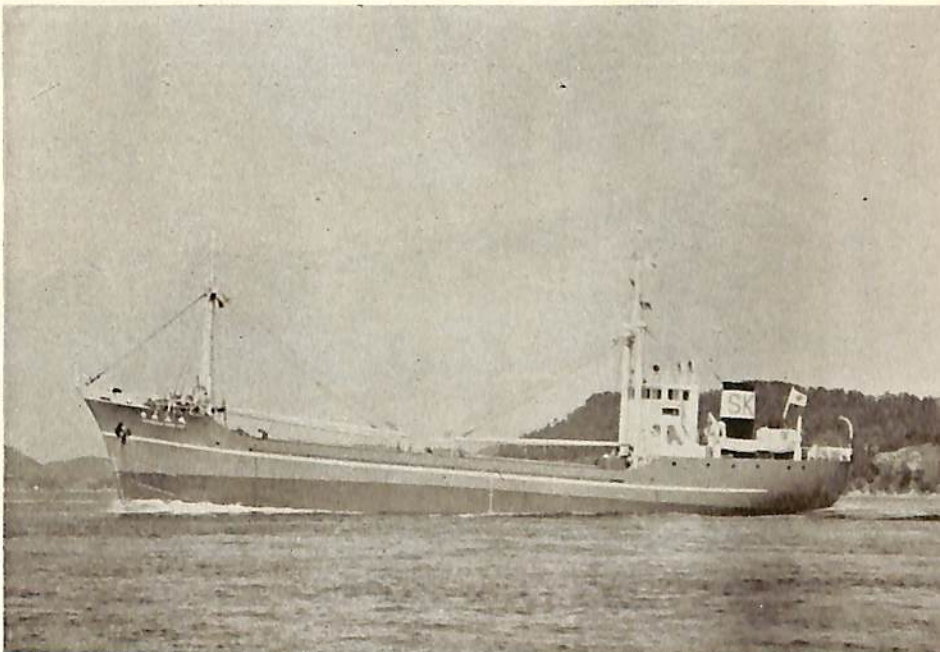


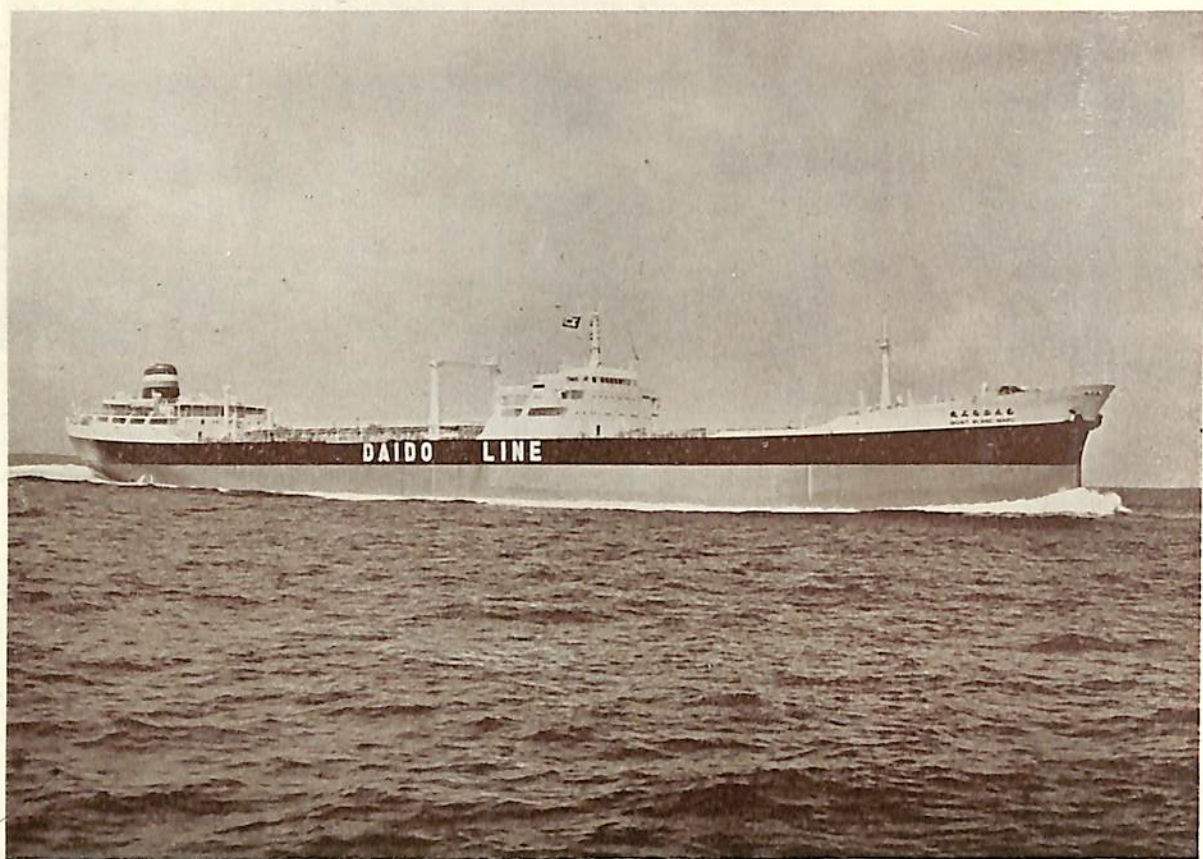
オニ貴船山丸

船 主 泰山海運株式会社

造船所 来島船渠株式会社

船種 貨物船 全長 53.60 m  
長(垂) 48.00 m 幅(型) 8.50 m  
深(型) 4.30 m 吃水 3.90 m  
総噸数 498.05 噸 載貨重量 801.00 噸  
速力 12.75 ノット 主機 日本發  
動機製単動4サイクル過給機付デ  
ィーゼル機関S6 NV 325型  
出力 700 BHP×350 RPM 起工  
35-2-22 進水 35-4-27  
竣工 35-5-31





もんぶらん丸 油槽船



屍屋丸 (石灰石運搬船)

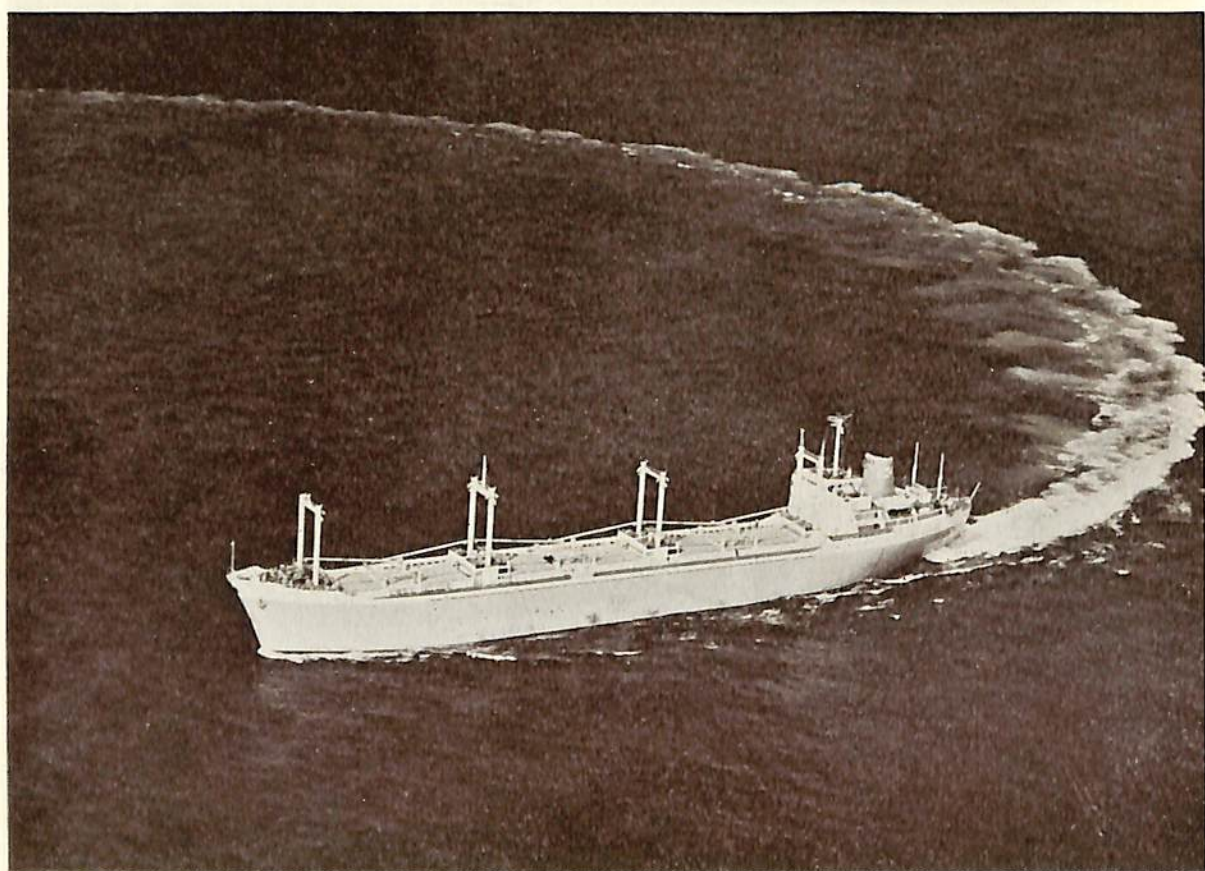


隅 田 丸 (貨物船)

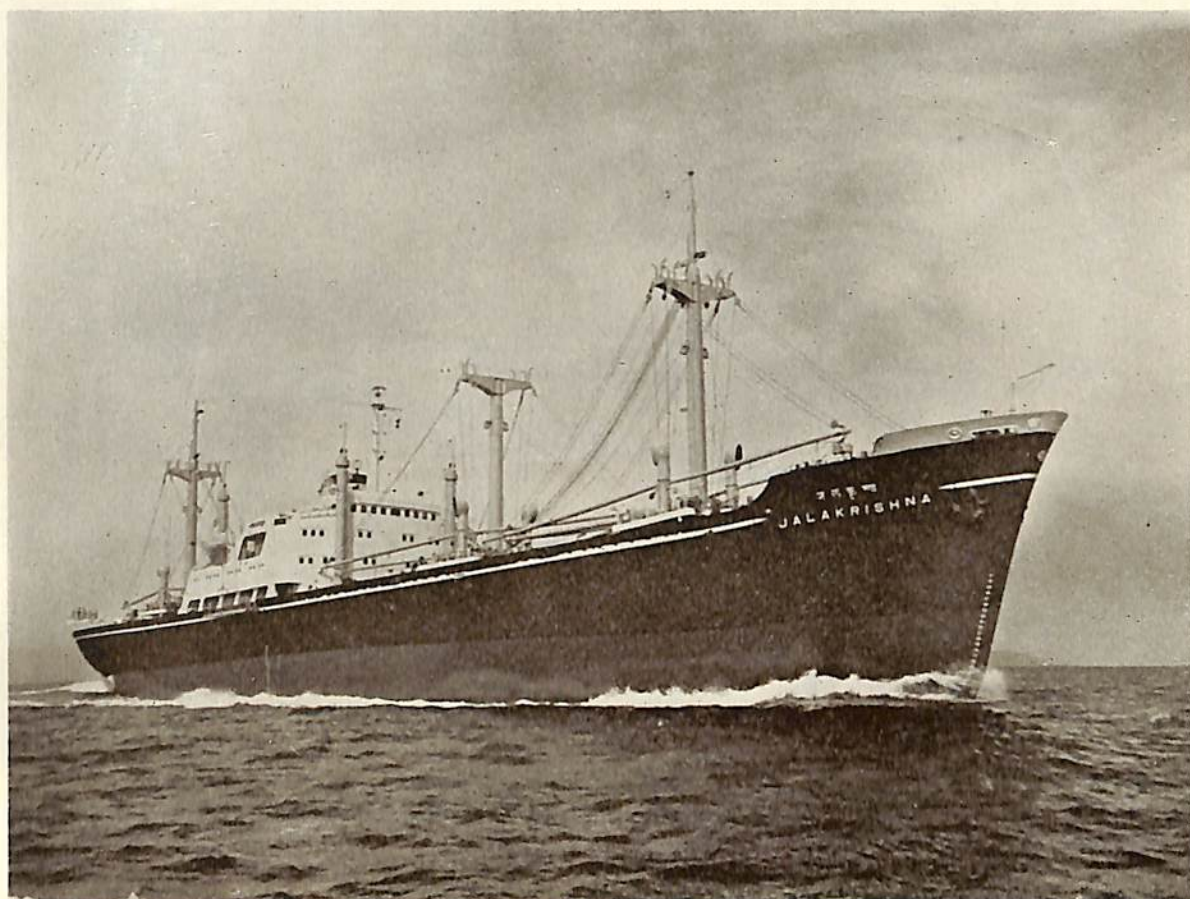
船名	もんぶらん丸	尻屋丸	隅田丸
要目			
全長		82.46 m	156.37 m
長(垂)	213.00 m	76.00 m	145.00 m
幅(型)	30.50 m	13.30 m	19.50 m
深(型)	15.20 m	7.50 m	12.30 m
吃水	約 11.328 m	約 5.30 m	9.00 m
総噸数	28,900 噸	約 1,950 噸	9,431 噸
載貨重量	46,700 噸	約 2,800 噸	11,875.7 噸
速力	16.75 ノット	約 12.25 ノット	20.506 ノット
主機	三菱エッシャウイス型タービン1基	伊藤鉄工製“M436IS”型ディーゼル機関1基	横浜M・A・N単動2サイクル排気タービン過給機付K9Z <sup>78/140</sup> C型ディーゼル機関1基
出力	17,600 P.S	1,400 BHP	12,000 BHP × 118 RPM
船級	NK, AB	NK	LR, NK
起工	34-11-2	34-12-18	34-10-2)
進水	35-4-12	35-5-12	35-2-19
竣工	35-7-10	35-6-29	35-6-28
船主	大同海運株式会社	日鉄汽船株式会社 日鉄鉱業株式会社	日本郵船株式会社
造船所	三菱造船・長崎造船所	名古屋造船株式会社	三菱日本重工業・横浜造船所



DEFIAANT (撒積貨物船)



ROSINA TOPIC (撒積貨物船)

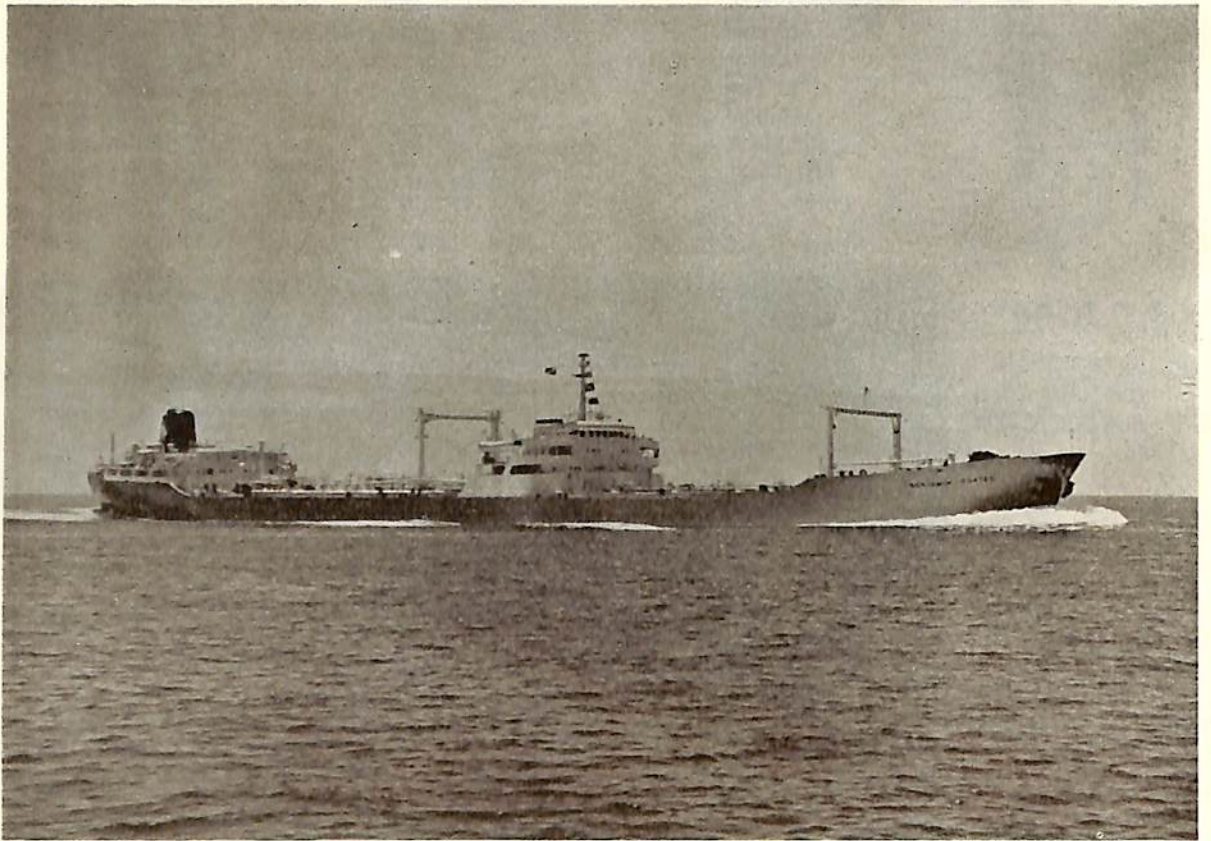


JALAKRISHNA (貨物船)

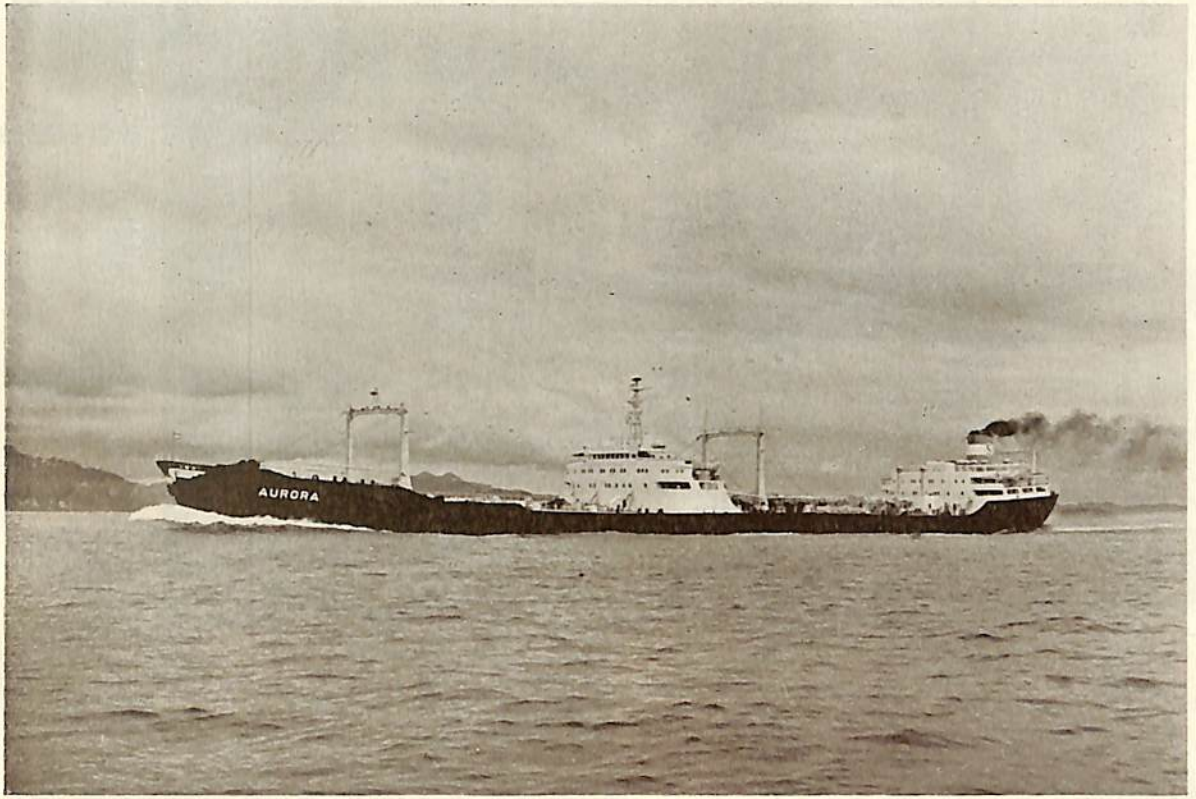
船名	DEFIANT	ROSINA TOPIC	JALAKRISHNA
要目			
全長		161.95 m	約 153.00 m
長 (垂)	167.64 m	150.00 m	142.50 m
幅 (型)	23.47 m	20.80 m	20.00 m
深 (型)	13.66 m	12.80 m	8.805 m
吃水	9.58 m	約 9.01 m	7.70 m
総噸数	約 13,500 噸	約 10,700 噸	6,400 噸
載貨重量	約 21,900 噸	約 15,500 噸	10,020 噸
速力	約 16.15 ノット	約 15 ノット	16.65 ノット
主機	三井 B&W 974 VTBF-160 型ディーゼル機関 1 基	三井 B&W 674 VTBF 160 型 2 サイクルスーパーチャージドディーゼル機関 1 基	三菱神戸ズルザー 2 サイクル単動ディーゼル機関 6 RSAD 76 型 1 基
出力	11,250 BHP	7,500 BHP × 115 RPM	8,000 P.S
船級	A B	L R	L R
起工	34-9-22	34-9-23	34-9-1
進水	35-2-12	35-3-19	35-2-12
竣工	35-7-15	35-6-23	35-6-17
船主	NAVIGATORS STEAM-SHIP CORPORATION	TERMAR NAVIGATION COMPANY INC. (MONROVIA)	SCINDIA STEAM NAVIGATION CO.
造船所	三井造船・玉野造船所	名古屋造船株式会社	新三菱重工業・神戸造船所



ESSO CALIPITO (油槽船)



BENJAMIN COATES (油槽船)



AURORA (油槽船)

船名 要目	ESSO CALIPITO	BENJAMIN COATES	AURORA
長 (垂)	188.98 m	213.00 m	213.00 m
幅 (型)	27.74 m	30.50 m	3.50 m
深 (型)	14.48 m	15.20 m	15.20 m
吃水	10.96 m	11.328 m	11.33 m
総噸数	23,000 噸	28,500 噸	約 28,000 噸
載貨重量	36,000 噸	46,982 噸	約 46,400 噸
速力	16.15 ノット	16.5 ノット	17 ノット
主機	日立製作所製タービン 1基	三菱エッシー・ウィス型タービン 1基	浦賀デラバル減速歯車付 スチームタービン1基
出力	13,750 SHP	17,600 P.S.	17,600 SHP×108 RPM
船級	A B	A B	L R
起工	34-7-30	34-8-8	34-7-23
進水	34-12-28	35-1-30	35-2-12
竣工	35-6-28	35-6-30	35-6-20
船主	CREOLE PETROLEUM CORP.	NORBERGEN SHIPPING CO.	SOMERFIN (LIBERIA) CORPORATION
造船所	三井造船・玉野造船所	三菱造船・長崎造船所	浦賀船渠株式会社

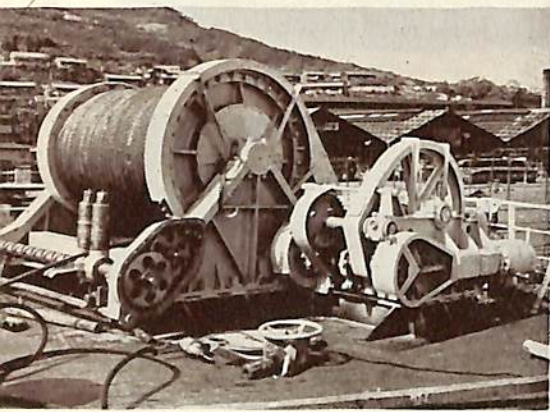
壮洋丸の  
船内設備

佐世保船舶工業  
佐世保造船所

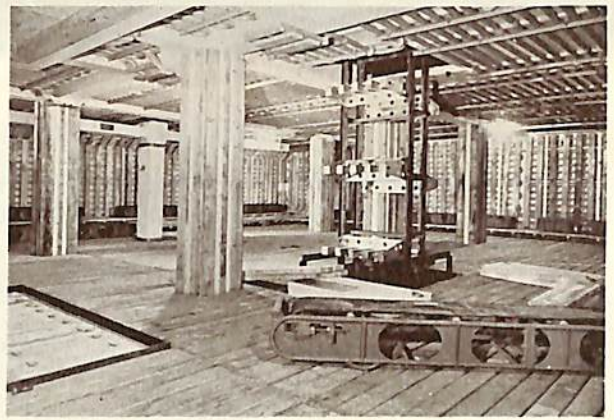


壮洋丸 全景 (ミール製造装置付冷凍冷蔵運搬船)

詳細は本文 P.815参照



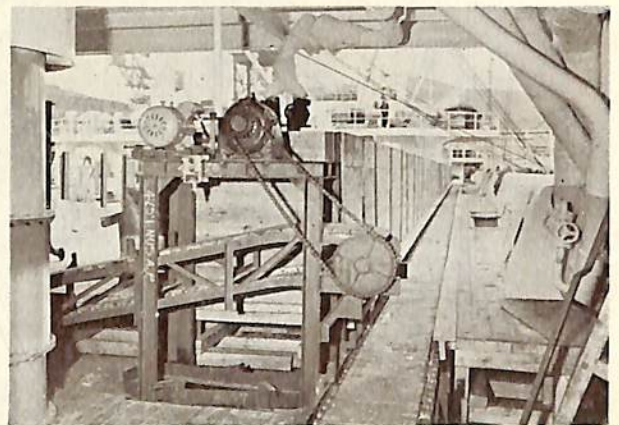
深海投錨用ウインチ



冷凍艙内部

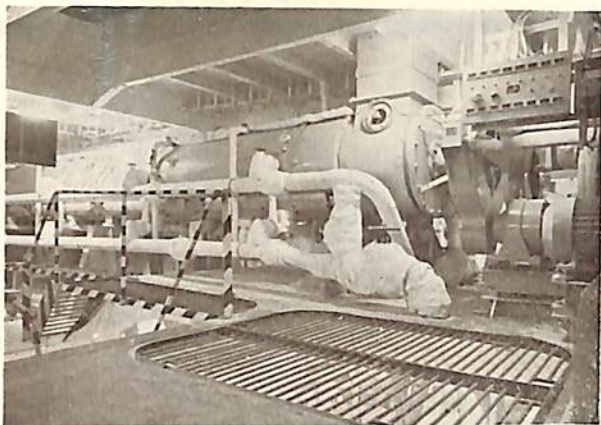


急速冷凍室内

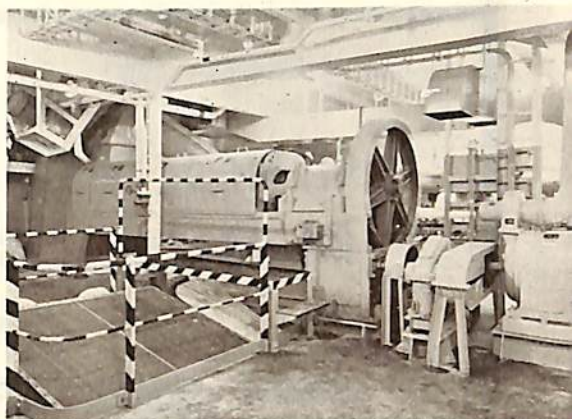


Upper Deck (船首より船尾に向かって見る)  
左舷側魚類搬送コンベヤ





Indirect, Direct Cooker



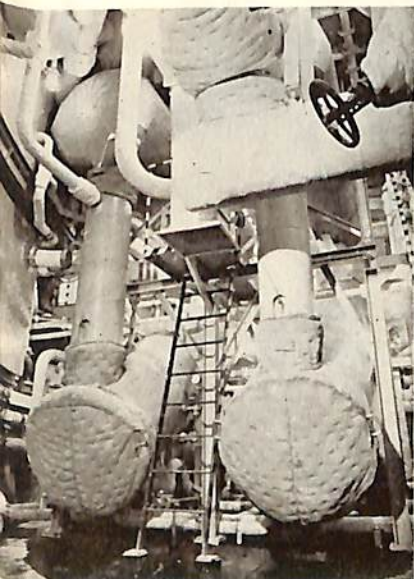
Twin Screw Press



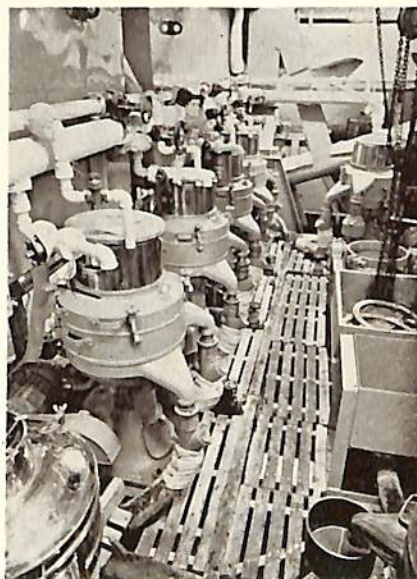
ミール工場 3rd Deck (左舷側を船尾より見る)  
 中央……Sewing Machine  
 左 ……Pre-drier Cyclones  
 右 ……Magnetic Separator &  
 Pneumatic Meal Conveyor



Heading Machine  
 Filleting Machine  
 Skinning Machine



Sunken Deck (船首側より見る)  
 Concentrator



Sludge Separators  
 Oil Separators



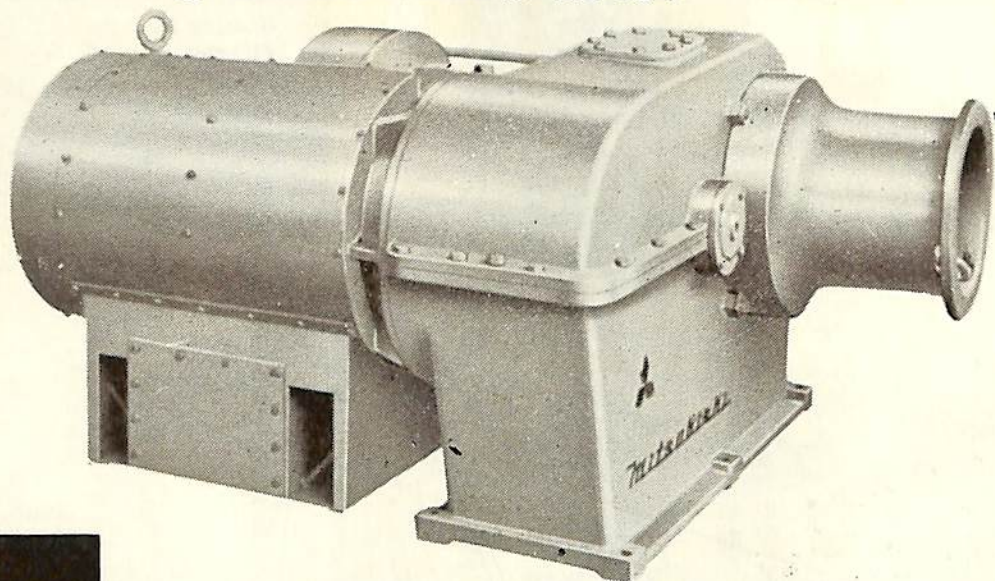
操業中の牡洋丸

船舶交流化に  
優秀な三菱  
極数変換式ウインチ

# 三菱電動揚貨機

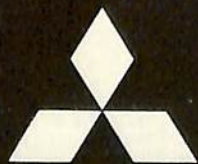
このウインチは現在もっとも多く使われているワード・レオナード方式の欠点を改良、カゴ形三相誘導電動機を使って極数を三段に切換えてウインチの速度変換を行います。したがって新形ウインチは整流子・集電環など整備や注油にもっとも手のかかる部分がなくなりました。また電源の自励交流発電機と組合せれば電圧の変動が少なく、安価な貨物船の交流電化を行うことができます。

- 機構簡易で、すえ付面積少なく保守が容易です
- 過激な操作にも、安全で円滑な運転ができるすぐれた性能です
- 価格は安価で、船価低減に役立ちます

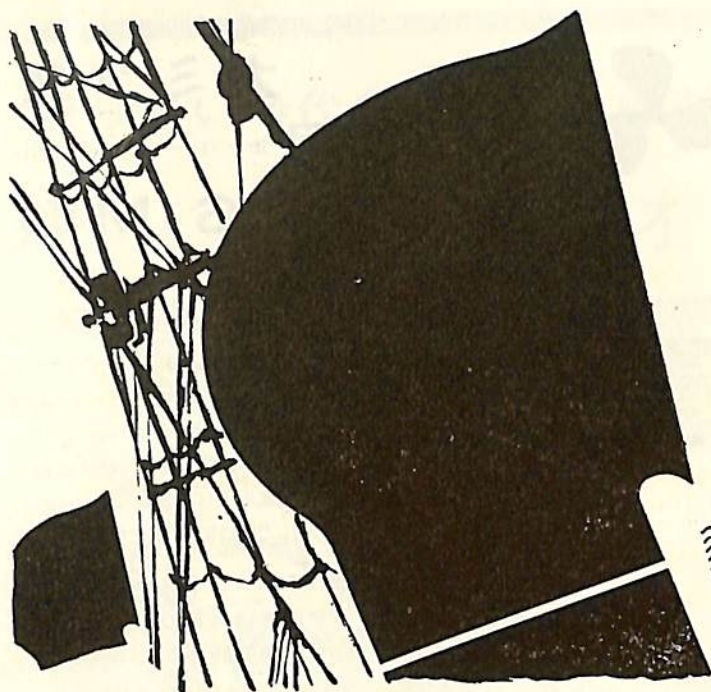


H S K 形 交 流 電 動 揚 貨 機

三菱電機株式会社



「エピコート」はシエルの登録名です。



シエルの  
エピコート<sup>®</sup>を基材とした  
(エポキシ樹脂)

# サモコート

防 蝕 塗 料

海にまでサモコートが…

船の舶槽・甲板・タンク等の塗装  
に サモコートは絶対です。

「サモコート」はシエルのエピコート  
を主成分とし瀝青質を配合した  
防蝕塗料で、耐水・耐薬品・接着  
性等多くの特長を持っております。

特性 耐水、熱、油、候性・耐薬品、溶剤性  
用途 船舶・各種タンク並びにパイプ類  
・化学装置・構造物・各種薬品槽

発売元



株式  
会社

本 社

大阪営業所

## 本 岡 商 店

東京都台東区浅草桂町13番地(タイガービル)

電話 東京 (851) 3690~1・5261~5・4200

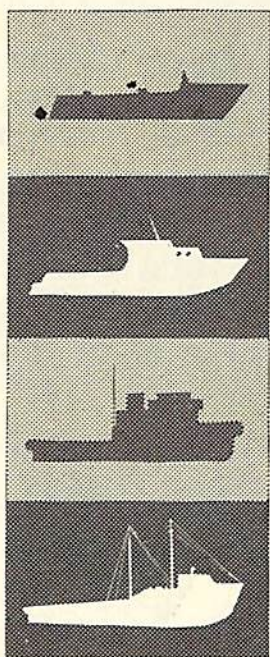
大阪市東区平野町2丁目11番地(道修ビル)

電話 北浜 (23) 代表 7 2 5 7

資料謹呈



# カミンス 船舶用ターボディーゼル NRTO-6-M型



スマートで軽量なこの新型船舶用エンジンは、小型構造の中に強力な馬力を秘めています。ポンドあたりの馬力がターボにより一層強力となり、このターボエンジンNRTO-6-M型は作業船用には毎分1800回転で連続稼動220馬力、遊覧船用には毎分2100回転で335馬力を発揮します。

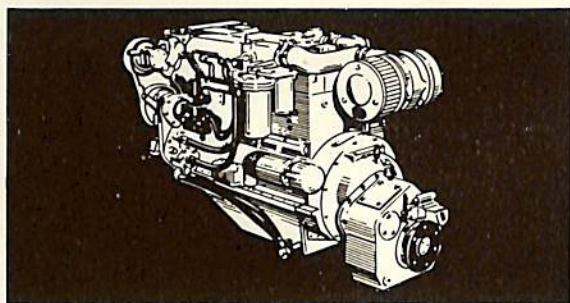
カミンスで製作されるエンジンはすべて実地に立証された所であり、その信頼できる優秀性は世界中で認められております。

その他カミンスでは100馬力から1120馬力に至る船舶用、発電機用、あるいはその他各種作業用のディーゼル・エンジンを製作しております。

信頼できるパワー、経済的な操業、稼動寿命の長いエンジンをお求めの際には特にカミンス製をご指定下さい。

カミンスのサービス網は世界各地にあります。

漸 新 な  
A NEW  
**LOW**  
PROFILE  
ロー・プロフィール



カミンス・ディーゼル・エクスポート・コーポレーション

日本総代理店 - Cummins Dealer in Japan

**フレイザー国際（日本）株式会社**

**FRAZAR INTERNATIONAL JAPAN LTD.**

東京都千代田区丸の内2-6 八重洲ビル401号

電話 (281) 4431-5

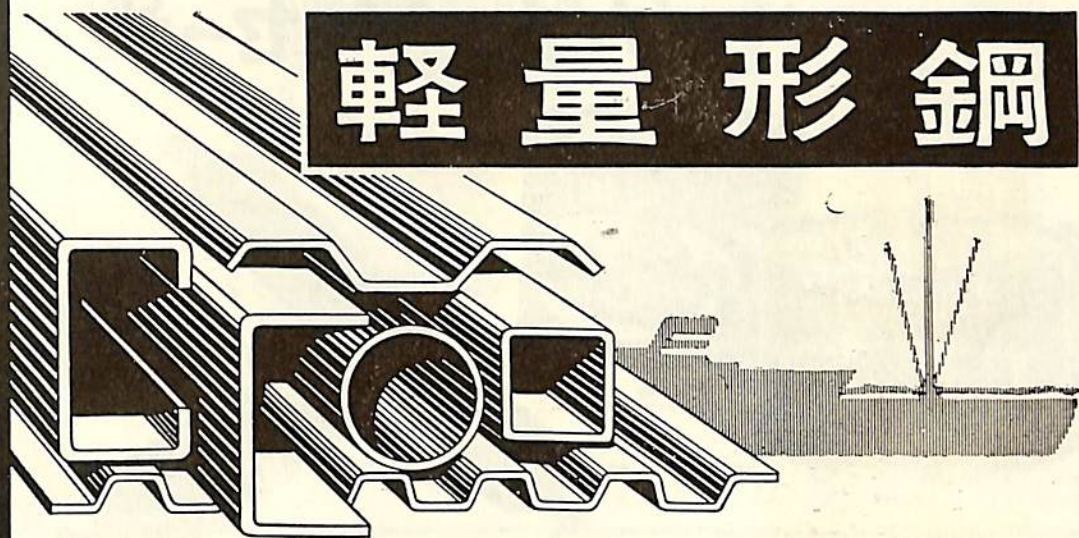
大阪・江商ビル (23) 5948/9 札幌・日機サービス内 (3) 2755



新らしい時代の新らしい船舶の

# 艙装材料

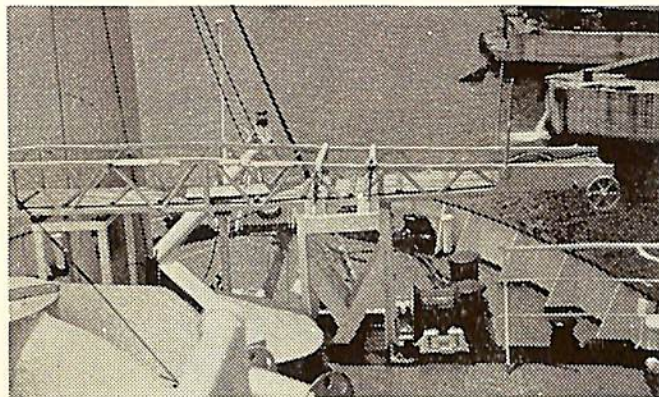
## 軽量形鋼



*Econ Steel*

### 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  
 其他室内艙装に



——社名変更・本社移転御通知——

社名 (新)八幡エコンスチール株式会社  
 (旧)中之島製鋼株式会社  
 本社 東京都中央区日本橋江戸橋3丁目2  
 (第2丸吉ビル4階)  
 10月までは本社業務は大阪工場で行います



### 八幡エコンスチール株式会社

大阪工場 大阪市東区弁天町4 電代表(94)5031・6031  
 東京工場 東京都足立区千住関屋町38 電(881)6141-4  
 東京務事所 東京都中央区西八丁堀4-10 電(551)1515-6



### 八幡製鐵株式会社

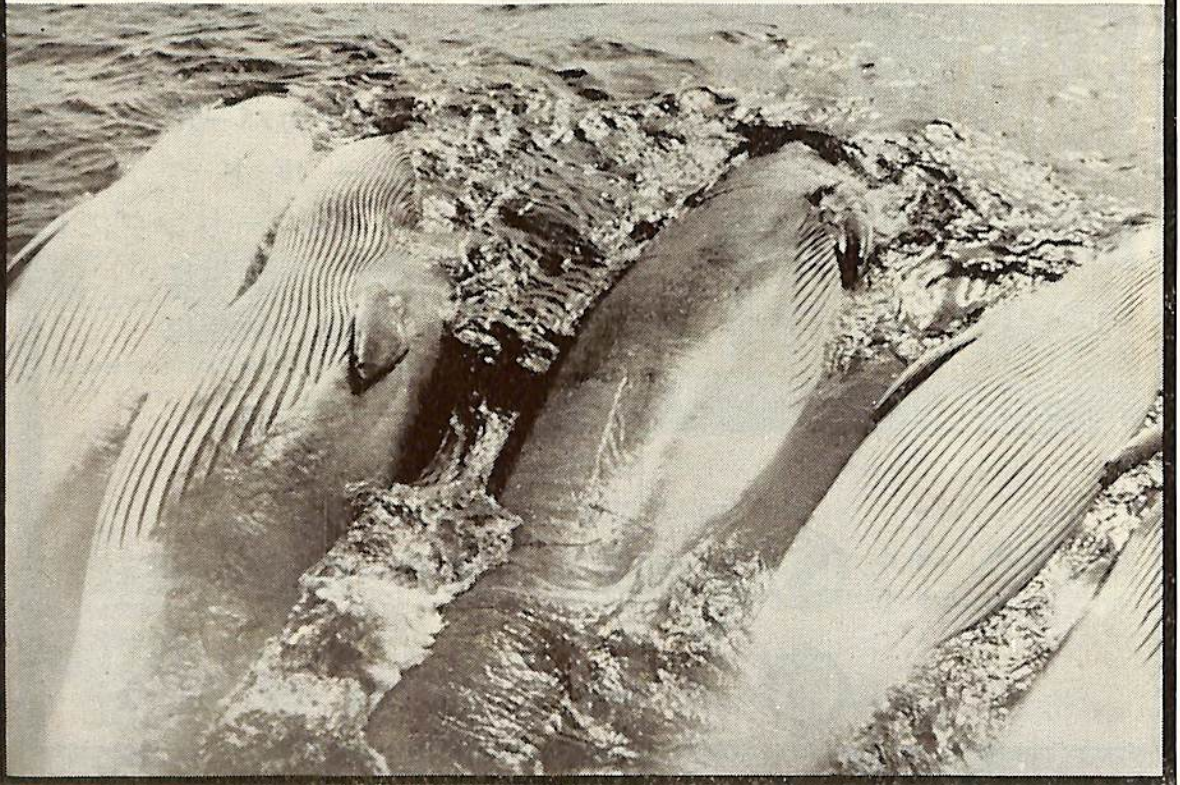
は

# 大洋の缶詰

## ハム・ソーセージ



大洋漁業



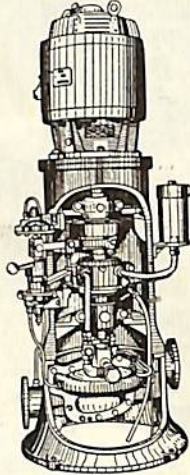
いつでも、どこでも、快調な!

# エハラ船用ポンプ・送排風機

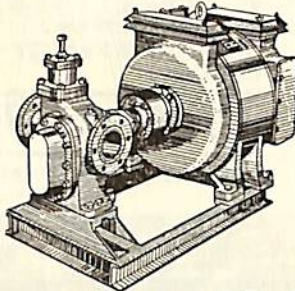
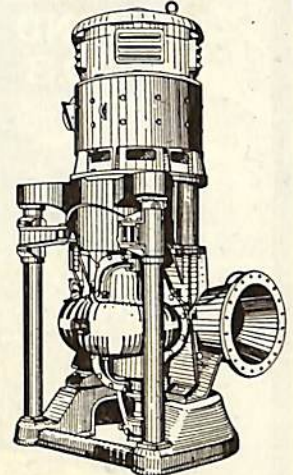


軸流送風機

自吸式渦巻ポンプ



冷却水ポンプ



歯車ポンプ

荏原製作所

本社 東京都大田区羽田  
 営業所 東京朝日新聞新館・大阪朝日ビル  
 出張所 福岡・札幌・仙台・名古屋・新潟



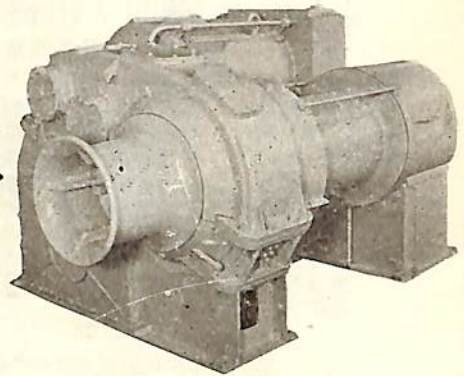
## 東洋電機の

複合整流子電動機による

### 交流電動ウインチ

特徴

加速時間が短く荷役性能が極めて高い  
 ウインチに最適な直巻特性を有し然も軽負荷低速運転が自由で更に電力回生制動を行い得る  
 ワンマンコントロール式なので作業能率がよい



3 ton 交流電動ウインチ

東洋電機製造株式会社

本社 東京都中央区京橋3の4 TEL 東京(281) 3231・3331 (代表)  
 営業所 大阪・小倉・名古屋



あらゆるもれを止める！



液状のパッキング.....

# スリーボンド

今までのシートにかわる液状パッキングです。ペースト状ですから、どんなところでも刷毛塗りするだけで、簡単に密着できます。そのため加工工程を著しく短縮し、コストダウンをはかることができます。耐油耐熱・耐水耐化学性等にすぐれていることも強味です。

ミスタースリーボンド

カタログ運呈

姉妹品

## スリーオイ スリーセメント

3B製品はもよりのガソリンスタンドでお求め下さい



●株式会社 東京スリーボンド

●本社 東京都新宿区角筈2の38 電話(368)1038,6772,6373

# 日本で最も権威のある ロープ防 腐 剤

## C.O.T 防 腐 剤

淡	褐	青	色	防	腐	強	力
寒	冷	不	凍	防	微	絶	大
価	格	低	廉	耐	久	増	大

御採用官庁及各漁業会社

防 衛 庁	艦船用・自動車用ロープ防 腐
海上保安庁	船舶用ロープ防 腐
国 有 鉄 道	貨車・自動車用ロープ防 腐
林 野 庁	伐採及自動車用ロープ防 腐
各 漁 業 会 社	大洋漁業・日魯漁業・日本水産・極洋捕鯨 宝幸水産その他の漁業会社で岩糸及ロープ 北洋以西以東底引漁業等
石 炭 石 鉞 山	三菱鉞業・日本セメント・日鉄鉞業その他全国各鉞山

諸官庁で御使用の麻ロープにはC.O.T防 腐加工と御指定されています。

### 漁 業

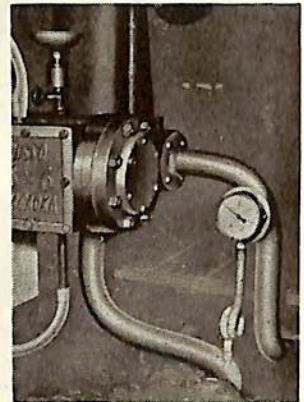
水産庁東海区水産研究所にて試験の結果優秀の御推賞を賜る。

### 御 使 用 法

- ☆ 製網会社の方はロープ・岩糸・トワイン製造のとき麻綱油のかわりにC.O.T防 腐剤を御利用下さい。
- ☆ 漁業者の方はC.O.T防 腐剤を浸漬(どぶづけ)にて使用されても結構です。

# 博 信 工 業 株 式 会 社

本 社 東京都港区芝西久保櫻川町6番地 TEL (581) 2391~4  
工 場 埼玉県川口市前川町4丁目116番地







古き歴史と  
新しい技術を誇る

# 三ツ目印 清罐剤

登録 罐水試験器  
実用新案

一般用・高圧用・特殊用・各種

最新の技術、35年の経験による  
特許三ツ目印清罐剤で汽罐の保護と  
燃料節約を計って下さい。

罐水処理は何んでも御相談下さい。

営業品目

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

## 内外化学製品株式会社

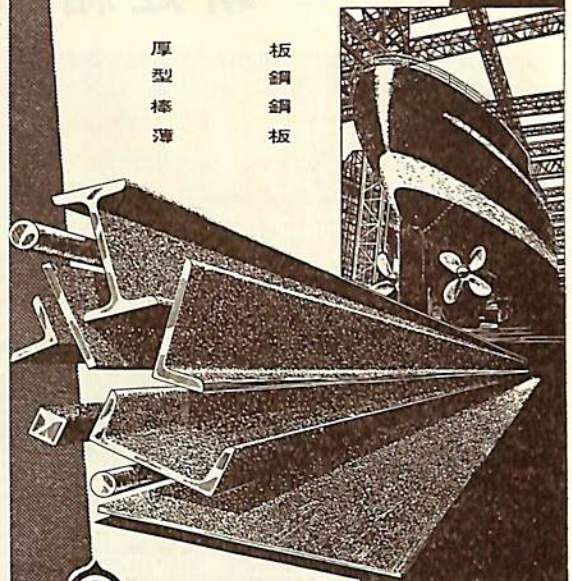
本社 東京都品川区大井寺下町1421  
電話 大森 (76) 2464 ~ 6  
大阪出張所 大阪市西区本町1丁の3 電(53)9250

八幡が誇る

# 造船用鋼材

厚型  
棒薄

板鋼  
鋼板



八幡製鐵株式会社

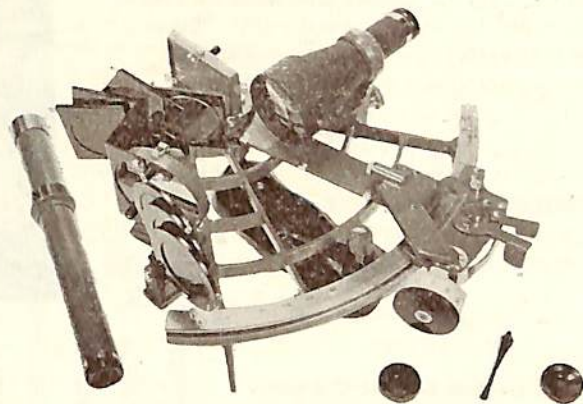
本社 東京都千代田区丸の内1-1 (鉄鋼ビル)

# 安全な航海は正確なる器械による

精度を誇る 印の航海用六分儀

営業品目

海 図 用 並 行 定 規  
マ イ ク ロ 三 杆 分 度 儀  
潮 流 速 計  
風 速 計  
ト リ ム 計  
バ ロ メ ー タ ー  
イ ン テ グ レ ー タ ー  
イ ン テ グ ラ フ  
プ ラ ニ メ ー タ ー



登録 商標 株式会社

## 玉屋商店

本社 東京都中央区銀座4-4 電・京橋(56) 3829, 4271, 7723  
(和光裏通り) 2805, 5560, 8270  
支店 大阪市南区順慶町4-2 電・船場(25) 3328, 5121  
工場 東京都大田区池上本町226 電・池上(75) 0346, 0728

インターナショナル・ゼネラル・エレクトリック

# I . G . E . エンジン 装備 の 新連絡船カリブ海に就航!



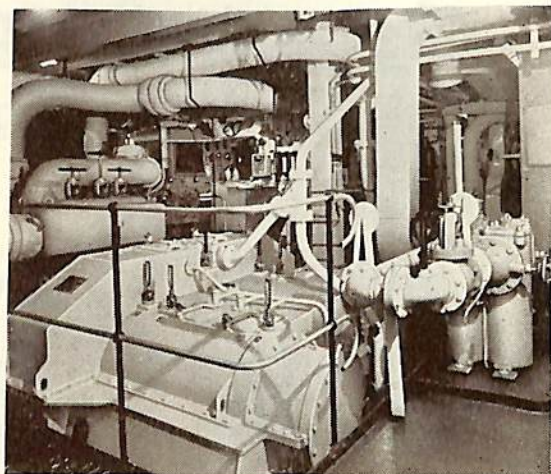
## “SSシテイ・オブ・ニューオルリンズ” ハバナへ処女航海 いよいよカリブ海定期航路に就航

シテイ・オブ・ニューオルリンズ号の処女航海は、フロリダのバーム浜からハバナ間ですばらしい成功をおさめ、カリブ海の定期就航船として準備を完了しました。この船はニューオルリンズのインド青果汽船会社が発注し、日本の呉造船所で建造、貨物満載で標準貨車58輛、石油694トンを搭載する5400重量トンの船で、GEのシングルシリンダー、タービンギヤー推進装置2基、各最大回転数4400SHPタービンの発動機2基、配電盤グループ制御装置など一切を含んでいます。

1915年始めてギヤータービンを製作以来GE社は船舶用エンジン5000万馬力を建造しましたが、たえまなき研究と完全なテスト、並びに簡潔なデザインで操作が簡便、持維費が少なくてすむ、これがGE社製品の最大特長です。

◎上記に関するお問合せは下記へ  
アメリカン・トレーディング・カンパニー  
東京都港区芝公園7号地の1  
又は

International General Electric Company,  
Dept. 20-11J, 150 East 42nd Street, New York 17,  
N. Y., U. S. A.



写真は“SSシテイ・オブ・ニューオルリンズ”のエンジンルームを右舷より見たもので、左後方に見えるのが操作盤です。

# GENERAL ELECTRIC

- U. S. A. -

# 漁船建造の動向

桜井主税

水産庁・漁船課

## 1. ま え が き

漁船建造量の増減は漁業の発展の見透しや漁場の拡大の可否に影響されるとともに、現在わが国に稼働中の漁船がどれ位あるかということによつて左右されるものであろう。

最近日本漁業について種々の暗いニュースがしばしば伝えられて、日本の漁業の将来性を心配する向もあるが、それらの障害をこえて地球上の七つの海に活躍している現状と、新しい漁場を求めて進出してゆく大型漁船の動きを見ると、まだまだ日本の漁業が世界の第一位をゆく力を持っていることが感じられ心強い限りである。

漁船の勢力からみても世界の第一位を占め動力漁船のみでも16万隻余、145万トンに達しており、その代船建造が10年毎に行なわれるものとしても毎年1万6千隻、14万トン位は建造される計算になる。昭和34年度においては、長さ15メートル未満の小型漁船はほぼ9千隻2万5千トンの建造が行なわれ、15メートル以上のものは920隻7万トン余が建造されており、総数約1万隻9万5千トンが建造された。建造資金調達容易となり、漁業経営がより安定すればさらにこの数字は増加するものと思われる。そこで船の長さ15メートル以上のものについて34年度における建造の状況とその傾向について述べることにしたい。

## 2. 鋼製漁船の建造

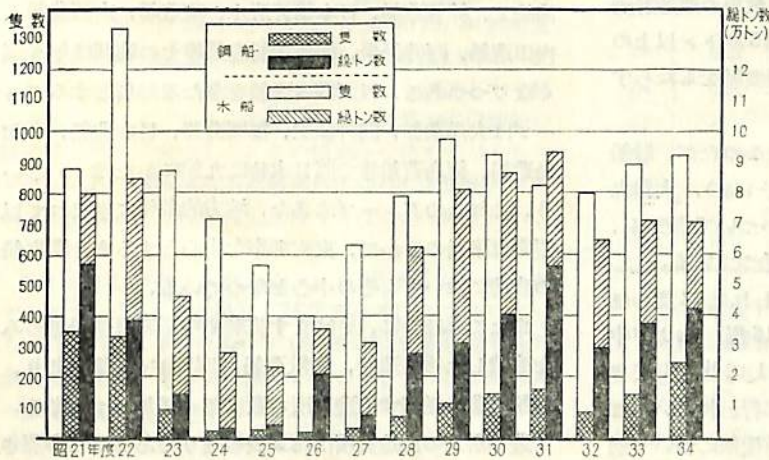
鋼製漁船の建造は終戦直後の特殊な時期を除いて過去10ヶ年の建造状況と比較すると、隻数では第一位、総ト

ン数では第二位という結果になつた。その数字は次表の通りであるが、総トン数で最高を示した31年度は、例の特例法の影響をうけてまぐる漁船の大型化がさかんに行なわれたのに併せて、大型母船2隻1万6千トンが建造された年であり、これを除いて34年度と比較するとさほどの開きはみられない。

しかしながら隻数について比較すると、34年度は急激な伸びをみせ、過去9ヶ年間で最も多かつた31年度と比較しても60%の増加である。特に100トン以下の漁船の鋼船化には著しいものがあつた。それは大型母船を除く平均トン数をみてもわかるように、従来は300

鋼製漁船建造数比較表

年 度	隻数	合 計 総トン数	母船を除く平均トン数	年度内に建造された母船
昭和25	25	4,303	172	
26	17	21,248	250	日新丸 17,000トン
27	30	7,336	244	
28	62	27,462	300	宮島丸 8,800トン
29	101	31,287	310	
30	137	40,014	198	畿島丸 5,900トン 広洋丸 7,400トン
31	154	63,733	310	鹿島丸 7,163トン 極光丸 8,600トン
32	80	29,006	282	地洋丸 7,200トン
33	136	37,160	273	野島丸 8,503トン 仁洋丸 7,207トン
34	241	41,554	173	



戦後の漁船建造状況

トン平均であつたものが、34年度は173トンと小型化の傾向を示している。

昭和30年度にもこのような傾向をあらわしているが、この年は例のさけます独航船(85トン型)が大量に建造されたことが因をなしている。34年度においては500トン級のまぐる漁船の建造が活潑に行なわれた反面、100トン以下の漁船が各漁業種類に亘つて建造されたことが原因となつている。

この34年度の241隻を漁業種類別および総トン数の階層別に分類し

第1表 昭和34年度 鋼船漁種別・トン数別竣工数

区分 漁種	総 数		100トン未満		100~200トン		200~500トン		500トン以上	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
以西底曳	84	7,139.35	79	6,546.91	5	592.44				
鰹 鮪	76	24,987.68	12	951.02	2	339.10	56	19,022.10	6	4,675.46
中型底曳	12	999.45	12	999.45						
まき網	30	1,799.86	30	1,799.86						
棒受網	6	508.99	6	508.99						
流網	14	1,177.53	4	1,177.53						
雑延繩	10	835.65	10	835.65						
さば釣	1	199.89			1	199.89				
捕鯨	2	1,052.73					1	429.89	1	622.84
トロール	4	2,528.51					3	1,046.79	1	1,481.72
官公庁船	2	323.79			1	104.14	1	219.65		
合計	241	41,553.43	163	12,891.41	9	1,235.57	61	20,718.43	8	6,780.02

てみると第1表のようになるが、特に目立つことはさきに述べたように100トン未満のものが全体の68%を占めていることである。これは以西底曳の鋼船化がますます盛んになったこと、まき網漁船の鋼船化が意外に多く行なわれたことが大きな原因となっている。特に30トン程度のまき網漁業附属船（魚探船）が東支那海方面のまき網漁業に有効な活動をなうことが実証され、そくそく建造されるようになった結果と思われる。

200トン以上のものは大部分がまぐる漁船であり、この漁業の発展が漁場の拡大とともにたゆみなく行なわれていることの証左である。また本年度においてその一端をあらわしている大型トロール船は、竣工したものは1隻にとどまったが、年度内に進水ずみのもの1隻を含めて現在建造中のものが3隻あり、さらに数隻の建造計画が進められつつある。これらはすべて1500トン以上の船尾トロールであり、トロール漁業に新機軸をもたらすものとして期待される。

また年度内には竣工の運びには至らなかったが、母船として建造されていた壮洋丸（1万1千トン）、大津丸（8千トン）の2隻は4月にはいつてあいついで竣工し、35年度の北洋漁業に就航しその偉容を誇っている。

さけます独航船についても表にあらわれた14隻のほかに、棒受、雑延繩として建造された16隻、および中型底曳の12隻とともに北洋の独航船として出漁しており、毎年平均してこれらの漁船の建造が行われていることがわかる。建造量の特にかつた漁業種類について過去5ヶ年間を比較すると次の通りである。

漁業種類	昭30	昭31	昭32	昭33	昭34
以西底曳	44	46	16	56	84
鰹 鮪	43	34	28	34	76
まき網	4	7	7	2	30

つぎに鋼船漁船を建造した造船所についてみると、従来から建造量の多かつた金指造船所、三保造船所、林兼造船（株）、大洋造船（株）、白杵鉄工所等は本年度も多数の漁船を建造し漁船界に確固たる地位を保っているが、これらの造船所はまぐる漁船を主たる対象とするグループと以西底曳漁船を主たる対象とするグループとに分れる。金指造船および三保造船は前者に属するが、新潟鉄工、林兼造船、日本鋼管清水、東造船、山西造船、内田造船、西井船渠、徳島造船産業等その範囲は年々広くなりつつある。以西底曳漁船を主たる対象とするグループは大洋造船、白杵鉄工、福岡造船、日本造船、宇和島造船、徳島造船等で西日本特に九州にかたまっている。これらのグループはまた、地方的条件に恵まれて以西底曳漁船のほかに、東支那海を中心とするまき網漁船の建造においてもその中心となっている。

またこのほかに、さけます流網や中型底曳漁船等のみを建造した檜崎造船、讃岐造船、四国ドック等があり、漁船建造に従事する造船所の数は年々増加しつつある。

造船所別の建造実績は第2表の通りであるから参照されたい。

第2表 造船所別鋼船建造実績 (昭34.4~昭35.3)

No.	造船所名	隻数	総トン数	総トン数の範囲	35.3 末までに進水済みのもの
1	大 洋 造 船	35	3,015.63	24~ 200	1 隻 78 トン
2	白 杵 鉄 工	28	2,903.28	35~ 480	4 隻 332 トン
3	福 岡 造 船	23	1,848.36	78~ 85	2 隻 158 トン
4	金 指 造 船	21	8,880.57	84~1284	1 隻 249 トン
5	三 保 造 船	20	6,588.30	240~ 498	1 隻 379 トン
6	日 本 造 船	16	1,295.27	76~ 86	
7	檜 崎 造 船	12	997.92	82~ 84	
8	林 兼 造 船	8	3,549.11	84~ 623	2 隻 168 トン
9	新 潟 鉄 工	8	2,732.22	82~ 999	2 隻 564 トン
10	宇 和 島 造 船	7	462.87	30~ 80	
11	讚 岐 造 船	7	453.53	39~ 88	
12	東 造 船	6	1,119.59	82~ 238	
13	徳 島 造 船 産 業	5	1,137.65	98~ 460	1 隻 99 トン
14	山 西 造 船	5	938.40	99~ 315	2 隻 158 トン
15	四 国 ド ッ ク	5	424.10	84	
16	内 田 造 船	4	923.19	84~ 339	
17	西 井 船 渠	4	868.40	84~ 409	3 隻 250 トン
18	徳 島 造 船	4	181.35	31~ 79	
19	関 門 造 船	4	157.39	29~ 56	
20	日 鋼 清 水	3	1,233.11	409~ 414	2 隻 9,280 トン
21	洞 の 海 造 船	3	470.96	84~ 301	1 隻 99 トン
22	高 知 県 造 船	3	358.85	99~ 159	

備考 2隻以下は省略する

### 3. 木造漁船の建造

木造漁船の建造は鋼製漁船の建造について比較したように過去10ケ年の建造状況と比較すると、鋼船とは全く異つた様相を呈していることがわかる。すなわち隻数では第6位、総トン数では第7位を占めるにとどまつた。これはもつとも多かつた29年度に対し隻数では78%、総トン数では57%にすぎない。昭和29、30同年度を頂点とした木造漁船建造の好況は31年度以降年々低下の一途をたどり、特に100トン以下でも鋼船として建造するものが多くなつたので、比較的大型の木造漁船の建造量は著しく減少した。この傾向は今後もつづくものと考えられ、数年前に木造船業界に訪れた大型船ブームが再び訪れることは殆んど期待できないのではなからうか。

1隻当りの平均トン数からみても29年度から31年度までの55~59トンに対し、34年度は42トンと下つている。しかも34年度において680隻の建造量を保ちえた最大の理由は、40トン未満のかつお・まぐる漁業が規則の改正により自由漁業となり、漁業許可取得の困難が解消されたため、39トン型の建造が活潑に行なわれるに至つた特殊な理由に基づくものである。

### 木造漁船建造数比較表

年度	隻数	合計 総トン数	平均 トン数	備 考
25	534	18,873	35	
26	376	14,353	38	
27	597	24,285	41	
28	719	35,010	49	
29	868	49,241	57	隻数、総トン数とも第1位
30	783	46,209	59	
31	671	37,017	55	
32	715	35,590	50	
33	756	34,000	45	
34	680	28,656	42	隻数第6位 総トン数第7位

この34年度における680隻について漁業種類別およびトン数階層別に分類すると第3表の通りとなり、その主力となるものは例年通りかつお・まぐる漁船および中型底曳漁船となつている。トン数階層別では20トンから50トンの間のものが全体の70%を占めている。木造漁船においては適材の入手難による値上り等があるのに

第3表 昭和34年度 木船漁種別・トン数別竣工数

区分 漁種	総 数		20トン未満		20~50トン		50~100トン		100トン以上	
	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数	隻数	総トン数
以西底曳	14	1,069.75					14	1,049.75		
罾 鮪	167	8,864.58	1	19.16	121	4,796.78	43	3,731.30	2	316.54
中型底曳	116	4,361.73	1	14.81	108	3,857.56	7	489.36		
まき網	58	1,879.65	14	274.75	40	1,236.35	4	368.55		
棒受網	22	1,054.11	4	77.03	11	426.42	7	550.66		
流網	51	1,908.60	8	156.28	36	1,201.65	7	550.67		
雑延縄	85	3,806.66	6	118.29	64	2,282.32	12	949.37	3	456.68
さば釣	56	2,126.48	5	98.62	45	1,623.59	6	404.27		
運搬	18	445.91	12	210.91	6	235.00				
捕鯨	3	87.63			3	87.63				
官公庁船	7	566.44			1	38.35	5	396.18	1	131.91
その他	83	2,485.37	33	630.95	44	1,427.77	6	426.65		
合計	680	28,656.91	84	1,601.60	479	17,213.42	111	8,936.76	6	905.13

対し、鋼船は鋼材の価格が比較的安価になつてい  
により、鋼船と木船との価格差が少なくなつた上  
に、無鯨、方探、魚探、レーダー、ロラン、冷凍機  
等装備品は鋼船木船の区別を問わず多くなつたた  
め、総船価におよぼす船体価格の開きはさほど苦  
にならない程度になつたことが大型木造漁船の建  
造数の減少に拍車をかけているのであろう。

このような木造漁船建造の不況の中にあつて50  
トン未満の漁船は34年度においてははかえつて増  
加していることは注目に価する。すなわち過去数  
年間の50トン未満および100トン以上の建造量  
を比較すると次表の通りで、100トン以上のもの  
が急激に減少したのに対し、50トン未満のものは  
昨年来急激に増加している。これは39トン型ま  
ぐる船の建造に起因していることは前述の通り  
である。それにしても木造漁船の建造量の83%  
を占めるに至つたことは予想だにしない新らしい  
事態である。

年	50トン未満の木船		100トン以上の木船
	隻数	木船全体に対する割合	
28	372隻	52%	31隻
29	411	47	76
30	334	43	55
31	285	42	25
32	399	56	15
33	543	72	8
34	563	83	6

#### 4. む す び

以上で鋼製漁船および木造漁船建造の推移および34

年度の状況を述べたのであるが、漁船建造全体にお  
ける鋼船建造の割合は年とともに増加の傾向にある  
と言えよう。これは34年度の建造許可数の中に歴然  
とあらわれている。参考のために34年度の建造許可  
の数字をみると、総数では1044隻でその内鋼船は  
321隻、全体の31%となつている。これは34年  
度の竣工船における鋼船の占める割合が26%であ  
るのに対しさらに上まわつた数字を示している。こ  
の26%でも過去10年間の最高である。34年度  
許可船の内下半期に許可されたものは年度末まで  
に竣工していないものが相当数残っており、当然  
35年度の竣工船の数に入るものとなるから35年  
度の鋼船竣工数は恐らく34年度をしのぐことは問  
違ひなからう。

50トン未満のものは別としても、大型船の鋼船  
への切りかえはますます盛んとなるであろうが、こ  
れは木造船業界にとっては歓迎すべき事態とは言い  
難い。漁船の進歩と大型化が進むにつれて当然おこ  
りうることであるから、如何にしてこれに対処すべ  
きか研究を要する問題であらう。

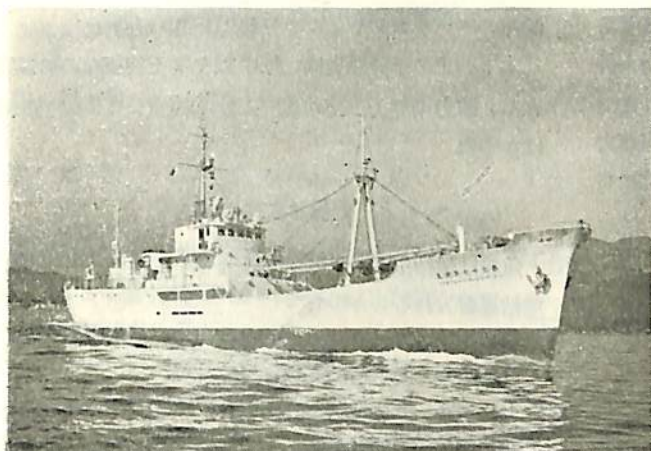
また漁業生産力増強と漁業所得の増加の面から  
みても、漁船の性能の向上はゆるがせにできない問  
題である。単に建造数のみ多くすることが日本の漁  
業の発展とは言い難い。いかにして単位当り漁獲  
量をふやすか、いかにして鮮度維持をはかるか、い  
かにして海難の危険から守り、いかにして経営費を  
低減させるか等々、問題は多い。これらの問題解決  
の一端は漁船の性能の改善によつて行なわれよう  
のものであろう。漁業者はいうにおよばず、造船業  
界においてもこの認識の上になつて十分協力される  
ことを期待する。

# 鮪 延 繩 漁 船

## 第 37 黒 潮 丸

### について

株式会社三保造船所設計課



第 37 黒 潮 丸

#### 1. は し が き

本船は日魯漁業株式会社のご注文により、弊社で設計建造した 480 総屯型、遠洋鮪延繩漁船兼冷凍魚類運搬船であつて、同じく弊社建造の同型姉妹船第 38 黒潮丸とともに、既に初航海のインド洋操業をおわり、只今帰航の途にあるが、次航海からは、この種大型鮪船の船隊群に伍して、スエズ、パナマないしケープ沖經由で大西洋に出漁、世界の海を駆廻る広範囲の操業が予定されているので、今後の活躍が大いに期待される次第である。

以下本船の概要をご紹介するが、両船の建造工程は次の通りであつた。

	第 37 黒 潮 丸	第 38 黒 潮 丸
起 工	34—11—14	34—11—14
進 水	35— 1—25	35— 2—10
竣 工	35— 2—25	35— 3—12

#### 2. 一 般 計 画

遠洋鮪漁業は規制漁業になつていて、新しく鮪船を造る場合、既得の漁業許可権がないと出来ないことになつており、これがいわゆる漁業権として現在相当高価な価格で売買されているのであるが、この漁業権は、船の総屯数とその秤りになつている関係上、鮪船の設計では総屯数が非常に重要な役割をすることになり、与えられた総屯数を 1 屯でも無駄にしないで、これを有効積荷容積にふり向けていかなければならないのである。

本船の場合も、当然この主旨にそつて計画が進められたことはいうまでもないが、一方酷熱の洋上で多量の漁獲物を急速するための過大の冷凍能力の要求があり、また大型鮪船と云つてもせいぜい 500 屯足らずの船体で大洋を長期に亘つて駆廻るといふ要求に対しても、充分な

考慮が払われている。これらのうちで、特に本船の一般計画上の特徴となるものをあげると、次のとおりである。

第一は冷凍機室を甲板上に移したことである。従来の鮪船では、冷凍機は殆んど機関室に配置されているが、冷凍機の能力が最近著しく大きくなつてきているので、機関室内における冷凍機の占める容積はかなり大きくなつてきている。これをもし測度甲板上に据え、冷凍機室として総屯数控除区画に繰入れると、同じ総屯数で機関室をそれだけ縮めることができる。云い換えるとそれだけ魚艙容積を大きくとることが出来る訳である。

本船の場合は、冷凍機および集合膨脹弁室を船尾楼内の冷凍機室に据え、冷却水ポンプおよび高压容器類は従来通り機関室におくことにしたのであるが、これで魚艙容積を約 7% 大きくすることに成功している。しかも冷凍機の操作はむしろ便利になつたようである。

ただしこの結果からおこる船尾楼の長大化並びに全体重心の上昇ということが問題になつてくるのであるが、本船の場合はこの解決策として急速凍結室を常用凍結室(毎日の平均漁獲量を収容)と予備凍結室(平均漁獲量以上の場合の予備)とに分け、常用凍結室を甲板上、予備凍結室を甲板下魚艙内の一部に設けることにしたのである。凍結室は勿論満載後は冷蔵艙に転用できるから、有効積荷容積には大した影響はない。

第二の特徴は船型の点で、本船は特に  $C_M$  を大きくとり、出来るだけ U 型線面にもつてゆくことにしたのであるが、これは  $C_P$  を小さくして推進抵抗を軽減させることになるとともに、測度における最下分深点以下の総屯数に算入されない積量の相対比重を増して、甲板下積量を減らすことにも役立つのである。

主空気圧縮機 田辺 HC-65 型二段水冷式 1台  
45 M<sup>3</sup>/H×30 kg/cm<sup>2</sup>, 11 KW 電動  
補助空気圧縮機 ヤンマー C-4 型二段水冷式 1台  
9 M<sup>3</sup>/H×30 kg/cm<sup>2</sup>, 4 PS ディーゼル直結

ホ) ポンプおよび油清浄機

主機冷却水ポンプ 大東ポンプ製横型渦巻式 1台  
80 M<sup>3</sup>/H-13 M, 5.5 KW 電動  
予備潤滑油ポンプ 大東ポンプ製複螺旋歯車式 1台  
17 M<sup>3</sup>/H-30 M, 3.7 KW 電動  
燃料移送ポンプ 大東ポンプ製複螺旋歯車式 1台  
17 M<sup>3</sup>/H-30 M, 3.7 KW 電動  
雑用海水ポンプ 大東ポンプ製横型渦巻式 1台  
35 M<sup>3</sup>/H-28 M, 7.5 KW 電動  
ビルジポンプ 大東ポンプ製横型二連ピストン式 1台  
12 M<sup>3</sup>/H-30 M, 3.7 KW 電動  
清水ポンプ 日立製圧力型自動発停式 1台  
1.9 M<sup>3</sup>/H-12 M, 0.4 KW 電動  
燃料油清浄機 三菱化工機製ドラバル型 1台  
容量 1000 L/H. 2.2 KW 電動  
潤滑油清浄機 三菱化工機製ドラバル型 1台  
容量 500 L/H. 0.75 KW 電動

ヘ) 工作機具

旋 盤 大日金属製 4呎型 1.5 KW 電動 1台  
そ の 他 堅型ボール盤, 13 耗, 0.2 KW 電動 1台  
グラインダー, 8吋 0.4 KW 電動 1台  
アセチレンガス道具 1式

7.2 電気設備

主電源は 230 V, 60 ㎐ 三相交流で, 動力回路は 220V 三相 3 線式, 電灯回路は 110 V 三相 3 線—单相 2 線式とし, 別に応急点灯用として 24 V 直流回路が設けてある。

イ) 主発電機

型式および数 閉鎖通風防滴型 2台  
出力 三相, 60 ㎐, 125 KVA  
電圧×電流 230 V×314 A  
駆動方式 180 PS ディーゼル直結駆動  
製造所 神鋼電機株式会社

ロ) 補助発電機

型式および数 閉鎖通風防滴型 1台  
出力 三相, 60 ㎐, 20 KVA  
電圧×電流 230 V×50.2 A  
駆動方式 32 PS ディーゼル直結駆動  
製造所 神鋼電機株式会社

ハ) 主配電盤

型式および数 鋼板製ノンフェーズデッドフロント型 1面  
容量 125 KVA×2 並列盤付, 20 KVA×1  
製作所 株式会社清水電業社

ニ) 変圧器

型式および数 油入自冷式 3台  
容量 230 V/110 V, 7.5 KVA  
製造所 神鋼電機株式会社

ホ) 蓄電池

型式および数 SR-200 型, 2組  
容量 24 V, 200 AH  
製造所 湯浅電池株式会社

ヘ) 充電器

型式および数 セレン整流, 三相全波自己通風型 1台  
入力 AC 230 V×3.5 A  
出力 DC 22~35 V×30 A, 110 V×2 A  
製造所 株式会社三社電機製作所

7.3 冷却装置

アンモニヤガス直接膨脹方式とし, 冷凍機は同型 3 台を装備, うち 2 台を急速凍結用, 1 台を魚艙冷却用に使用するよう計画されている。主な装備は次の通り。

イ) 冷凍機

型式および台数 三菱電機製高速多気筒 MA-6 型 3台  
気筒数, 径, 行程 6-115 φ×90 耗  
冷凍能力 日本標準冷凍噸 40 RT/1000 RPM  
駆動用電動機 神鋼電機製 220 V. 55 KW/1800 RPM

ロ) 高圧測器

コンデンサー 協同低温製横型円筒多管式 2本  
870 φ×3660 耗—59 M<sup>2</sup>  
冷却水ポンプ 大東ポンプ製横型渦巻式 2台  
80 M<sup>3</sup>/H-13 M, 5.5 KW 電動  
レンジャー 協同低温製堅型円筒式 2本  
油分離器 同上 堅型円筒式 2本  
ガスパージャ 同上 堅型円筒式 1本  
オイルドラム 同上 堅型円筒式 1本

ハ) 低圧測器





凍結室用マルチフィードサクショントワップ 4本  
 同上 冷却管 42.7φ-2,940米  
 凍結用送風機 八洲電機製軸流型 2.2KW 電動 8台  
 魚輪用液分離器, 堅型円筒式 1本  
 同上 冷却管 42.7φ-3,800米

### 8. 諸試験成績

#### 8.1 標柱間航走試験 (37 黒潮丸)

施行日 昭和35年2月18日  
 場所 静岡県興津沖  
 天候 薄曇, 海上平穏  
 出港状態 FP 吃水(型) 0.908米  
 AP 吃水(型) 2.949米  
 平均吃水(型) 1.929米  
 水線長 47.59米  
 排水量 526.88噸  
 肥瘠係数  $C_b = .631$   $C_p = .670$

負荷	回転数	制動馬力	速力	失脚率(%)
1/4	202	245	9.712	-17.58
1/2	254	485	11.203	-7.93
3/4	291	724	12.104	-1.80
4/4	320	958	12.875	1.49
12/10	340	1,142	13.507	2.76

注) 馬力は指示馬力計測により推定す。

### 8.2 重心試験成績

項目	空荷状態	鯖延縄溝敷状態		
		出港	漁場発	入港
排水量	519.8 t	891.5 t	1,039.2 t	952.0 t
型吃水	1.985 m	3.108 m	3.420 m	3.278 m
標 F.P.	0.436 m	2.122 m	2.714 m	2.628 m
示 A.P.	3.635 m	4.280 m	4.338 m	4.156 m
吃平均	2.036 m	3.201 m	3.526 m	3.392 m
水トリム	3.199 m	2.158 m	1.624 m	1.528 m
M.T.C.	7.36 t-m	10.43 t-m	11.27 t-m	10.91 t-m
T.P.C.	3.10 t	3.52 t	3.64 t	3.58 t
莖 G	5.18 m	3.14 m	2.49 m	2.33 m
莖 B	1.59 m	1.54 m	1.59 m	1.56 m
莖 F	1.04 m	1.87 m	2.31 m	2.10 m
T.K.M.	4.28 m	3.85 m	3.88 m	3.86 m
K G	3.60 m	3.08 m	3.13 m	3.34 m
G M	0.68 m	0.77 m	0.75 m	0.52 m
乾舷	2.384 m	1.219 m	0.894 m	1.028 m

注) 標示吃水はスラブキール下面からの値である。

### 9. あとがき

以上第37 黒潮丸の設計, 装備, および諸性能について大要をのべたが, 今後の鯖延縄漁業の合理的発展のためには, 本船の設計についても種々改善の余地があるものと思われ, その点大方のご批判をえられれば幸いである。

終りに本船の計画に当つて, 種々ご援助頂いた日魯漁業株式会社本社工務課ならびに久里浜支社漁業課の方々に謝意を表する次第である。(K.N.)

監修 運輸技術研究所船舶艦装部

## 船用品便覧

法定備品, JIS 制定品をはじめ, 重要な船用品を網羅し, 各部門別に懇切な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掲げる。すべて緻密なる監修による本書は, わが国唯一の船用品の便覧であり, ひろくメーカー, 要需要者, 関連工業界の必携の書である。

— 昭和30年版を徹底的に内容の改訂, 増補をほどこして面目を新たにす。  
 増補, 全章書換, 新設の章, 各章における改訂総頁約130頁にわたり, 業務資料を入れて300頁の充大なるものとなつた。

B5判上製 8冊2段組 300頁  
 定価 800円 (〒50)

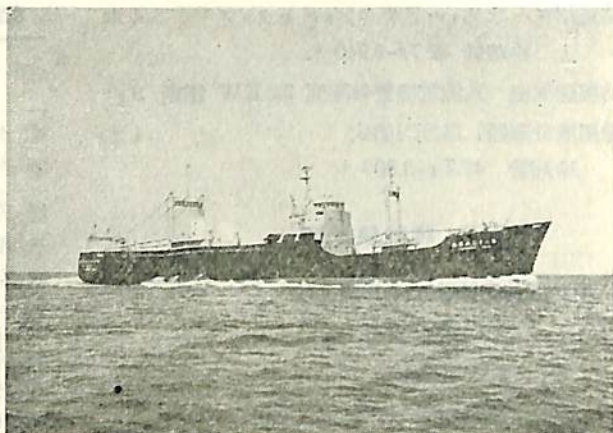
### 内 容

- |              |                |
|--------------|----------------|
| 1. 総 説       | 2. 救命器具        |
| 3. 防火設備および器具 | 4. 船灯および信号灯    |
| 5. 信号器具      | 6. 艙口覆布および艙口蓋板 |
| 7. 舷 窓       | 8. 錨, 鎖, 索     |
| 9. 艦装金物      | 10. 船用塗料       |
| 11. 船用計器     | 12. 通信機器       |
| 13. 照明配線器具類  | 14. 甲板補機       |
| 15. 附表 8項目   | 16. 業務資料       |

# 船尾トロール漁船 第62大洋丸

中田 富次郎

林業造船株式会社



第62大洋丸

## まえがき

船尾から投揚網する新しい様式のトロール漁船 Fair-free 号が、約十年近く前に英国で建造されて、関係者の注目を惹いた。本船は二層の連続した甲板をもち、船尾端に斜路があり、その両舷側に arch 型の gallows を設けてあつた。斜路の上方にトロール操業時用の船橋があり、船体中央部に Trawl winch を据えつけてあつて、後部上甲板が操網場である。下層の甲板には漁獲物の処理設備と居住区に充ててあつて、過去何十年間に亘つて世界中の標準型であつた船型、すなわち、上甲板の前後部舷側に gallows を設け、前甲板後部に Trawl winch を据え付け、舷側で網を操作するようにした一層甲板船型のものに比べて、著しく様子が異つていた。

遠い漁場にむかうトロール漁船は、単に魚を獲つて持ち帰るというだけでなく、factory trawler にする方が有利であると考えられるが、factory trawler にするには漁獲物を処理する機械設備を据えつけるためや、増加する乗員の居住設備等のために大きな甲板面積が要ることになる。長船楼船型や遮浪甲板船型として、これ等の場所に充てることにすれば、乾舷も大きくなるし片舷から網を操作するには不具合である。また従来のトロール漁船では揚網時に船を風浪に横むけなければならぬので、荒天時には rolling が甚しくて factory ship としては不具合である。こうしたことから船尾から投揚網する方法が採られたものと考えられる。

トロール漁船の一航海中の生産的時間、すなわち網が海中にある時間は比較的短い。漁場までの往復時間を短縮するために航海速力を増すようにするには金がかかる。しかし漁具や漁獲物を船上に曳き揚げ、網から漁獲物を船内に移し、網を補修し、再び網を海中に戻すに要

する時間を短縮することができれば望ましいことである。船尾トロール漁船は従来のトロール漁船に比べ、この点において全く有利である。なお漁具を損耗することも少く、操網に要する労力が少く人員を節減し得るし、かつ安全でもある。乗組員は操網中は高い甲板上にいるし、漁獲物を処理する時は操網甲板下の蔽囲された場所にいる故荒天や寒天から守られる。乾舷が高いので甲板上の被浪や氷結も少く、また船を風浪に横むける要もないので、悪天候の間にも操業を継続することができる。漁撈装置も比較的簡単である。かくて元来 factory trawler での必要から生じた船尾トロール方式は、専ら魚を獲つて持ち帰るだけの trawler にも有効である。こうした利点があるため西欧においては Fairfree 号が原型となつて、構造・装置の簡単、操作の簡便・安全、監督の容易といった面から、それぞれの工夫改善を加えて Fairtry 号、Puschkin 級、Heinrich-Meins 号、Carl-Kaempff 号、Sagitta 号等が次々と建造された。しかし船尾トロール漁船の得失や最終的の最良の船型・装備については、未だ世界的の定見といったものは得られていないようであり、1957年の世界漁具会議や1959年の世界漁船会議でも討論されている。

一方本邦においても東京水産大学練習船海鷹丸(1387.72 T)が1955年に船尾トロール漁船として建造されたに次いで、大洋漁業株式会社の第61大洋丸(旧名第51大洋丸、1489.23 T、1800馬力)が1957年に竣工し、北洋・ニュージーランド海域等で所期の成果を挙げて、業界の関心を深からしめた。大洋漁業は第61大洋丸での実績と研究を活かして、本年5・6月にも第62、63大洋丸の2隻を竣工、目下アフリカ西北海域に向けており、更に続いて2隻を建造中である。その他の本邦大手

漁業各社も、それぞれの構想になる船尾トロール漁船を目下建造中であり、本邦における船尾トロール漁船の歴史も黎明期から一歩前進しつつあるの感がある。

### 漁撈装置および投揚網法

船尾トロール漁船といつても上記の如く、目下のところその装備や操網法に一定のものがあるわけではない。ここでは第62大洋丸で採られている様式の概要を述べ、従来のトロール漁船に比べ如何に簡便であるかを見て頂くこととしたい。漁具の構成や漁撈器具配置については附図を参照願いたい。

**揚網：**船尾端には斜路の上方に両舷に跨る門型の gallows がある。この gallows には2個の top roller が吊してある。trawl winch は後甲板の前面に据え付けてあつて、winch から斜路頂までの長さ28米の後甲板が操網甲板である。曳網中は main warp は winch drum から直接 top roller を経て海中の otter board に達している。main warp を巻き込んでいくと、間もなく otter board が船尾後方海面に姿を現わし、次いで船尾端面に達しこの面を滑つて揚がつてくる。この時の otter board の納まり具合をよくするために、船尾端面は上下・左右に対してそれぞれ18度および15度の傾斜をつけてある。otter board 直前の swivel chain が top roller に入り otter board が格納位置に達する。この時 winch を止め swivel chain に、top roller に通したままで、船体へ stopper をとり、winch をゆるめる。この状態では、otter board 付き pendant 末端の8字型 link が hand rope 前端的 end link にあたつているので、曳網張力は hand rope から pendant, otter board, swivel chain を経て stopper に達している。main warp と joining wire は自由である。swivel chain を main warp から切り離し、joining wire 前端的を G link で、main warp 末端に接続しかえるとともに、otter board 側縁付き shackle から joining wire を解放する。これで otter board は warp line から切り離され、代りに joining wire が入つたわけである。joining wire を斜路に落す。この操作で、今まで top roller を経由していた warp line は斜路面に移されたことになる。warp の巻き込みを再開すると、main warp, joining wire に続いて hand rope が、pendant 末端付きの8字型 link を潜り抜けて、甲板上に巻き揚げられてくる。hand rope の末端とともに8字型 link が斜路頂に揚がつてくると、これから otter board 付き pendant を切り離す。続いて網付き pendant, 袖網の順に甲板上に揚がつてくる。袖

網の前端が winch 直前に達する頃に身網の前端部が斜路頂に來ている。袖網の根本に strop を廻わし hook をかけて winch の warping end で捲くと、身網が袖網を前方に押しやりながら甲板上に揚がつてくる。身網の途中に strop をかけ、門型櫓横桁に吊してある block を経て winch の warping end で捲き寄せると、袋網の前端が斜路頂に達する。操網甲板の中央部に門型櫓があつて、これには15T吊りの derrick boom がついている。この boom は winch の warping end で操作されるようになっており、斜路頂直前にある魚落し艀口の上に袋網を吊り揚げるに充分な長さをもっている。斜路頂まで來ている袋網の前端部に strop をかけ、右舷の boom で吊り揚げるとともに、魚落し艀口を開口する。この艀口は縁材がなく平滑であつて、蓋は油圧で作動され船尾側下方に向つて開くようになっていゝ。袋網は斜路面を滑りながら揚つて來て、袋網末端が魚落し艀口に滑り込む。袋網末端の固縛を開放すると、袋網の中の魚獲物は、下方の魚溜りに流れ込む。この時艀口蓋は chute の役目をする。全部落し終つたら袋網を艀口から外し、艀口を閉じ、袋網を甲板上におろす。

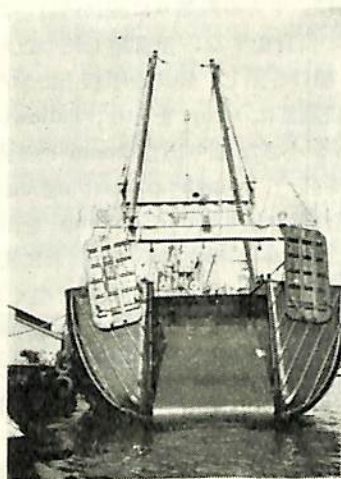
**投網：**袋網部に strop をとり、gallows 横桁の後面に設けてある小さな張り出し boom の先端についている block を経て、winch の warping end で捲けば、袋網は斜路に乗り出していく。strop を吊る hook の爪の途中には eye がついていて、これに別の hook を予めかけておき、その rope を人力で曳くと、strop は網から外れるようになっていゝ。この操作を二三次繰り返すと網は後流で自から曳き出されるようになる。網が全部水中に出て、hand rope の網側端が斜路頂に達すると、8字型 link に otter board 付き pendant を接続する。hand rope が8字型 link を潜つて捲き出されて行き、その船首側端の end link が8字型 link に達すると、hand rope からの曳網張力は、pendant を経て、gallows に吊してある otter board に移る。従つて joining wire と main warp は自由となる。joining wire を斜路から拾い上げて main warp から外し、swivel chain 付きの end link に接続し替るとともに、otter board 側縁付きの shackle に通す。swivel chain を main warp に接続する。swivel chain は top roller に通したまま stopper に接続してあつた故、warp line は斜路から top roller 経由にかつたことになる。かくて main warp を少し巻き戻して、swivel chain にとつてあつた stopper を外すと、otter board は落下待機の状態になり、曳網張力は main warp にかかってくる。左右舷の otter board が後流中

で互に絡み合うことのないように注意しながら、winchを緩めて otter board を海中に落す。otter board が適当に張るように main warp の張力を見ながら、winch の brake を加減しつつ所定量の main warp を繰り出す。繰り出し終わったら brake で止めたまま曳網する。

上記の如く投揚網は殆んど機械力によっており簡単でもある。しかしより以上に簡便で合理的な操網法と装備もあり得ると思える。斜路頂には斜路全幅(4米)に亘る roller を備えてあり、船尾後端面および斜路下端部の周縁には丸味をつけて、綱や網の損耗を局限するようにしてある。船橋から後甲板を見透せるようにし、ここから指揮監督し得るようになっていたので本船には Fairfree 号のような漁撈用の船橋は設けられていない。

### 第 62 大洋丸の概要

本船は本邦業界における船尾トロール漁船の第二船で

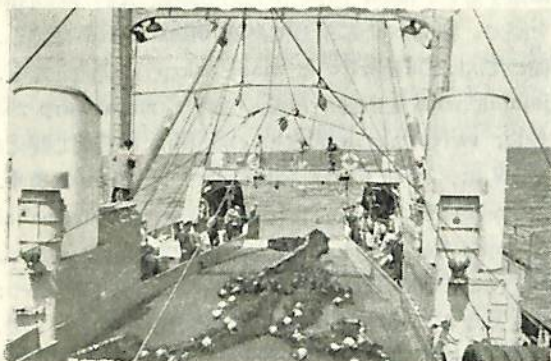


大洋丸 船尾端部

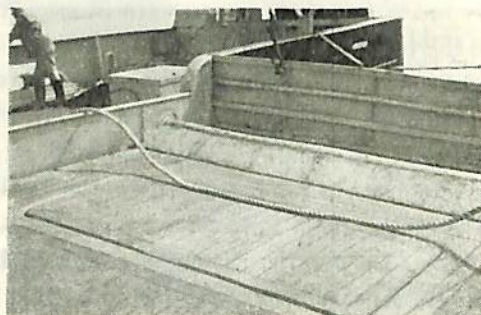
あつて、大洋漁業株式会社が先きに建造した第 61 大洋丸で得た実績を活かして、林兼造船株式会社において 34・12・8 起工、35・1・16 進水、35・4・5 竣工の工程で建造したものであり、第 63 大洋丸と姉妹船である。一般配置は別図の通りであつて、魚落し艙口から流れ込んだ魚獲物は上甲板後部の作業場の魚溜りに入る。ここで選別・洗滌し、作業 table 上で pan 立てし、右舷を縦通する belt conveyer で急速冷凍室へ送り込む。急速冷凍室は brine により一回当り 6 T の魚獲物を冷凍し得る容量をもっている。冷凍が終ると魚を pan から抜いて glaze し、tray elevator で下方の魚艙に送り込む。ここで包装して portable belt conveyer で魚艙内を通して積み付け場所へ送る。一方急速冷凍室内で空になつた pan は、左舷を縦通する belt conveyer で後方の作業場に返送される計画である。作業場の後方は倉庫であつて、漁具や食糧を格納する。長大な操網甲板を得るために、煙路は主機を右舷、補機を左舷に分つて導設してある。機械室の後方の区画は冷凍機室であつて、船尾端の gallows をこの室の排気筒頭に兼用してある。操網甲板



ガロース 附近



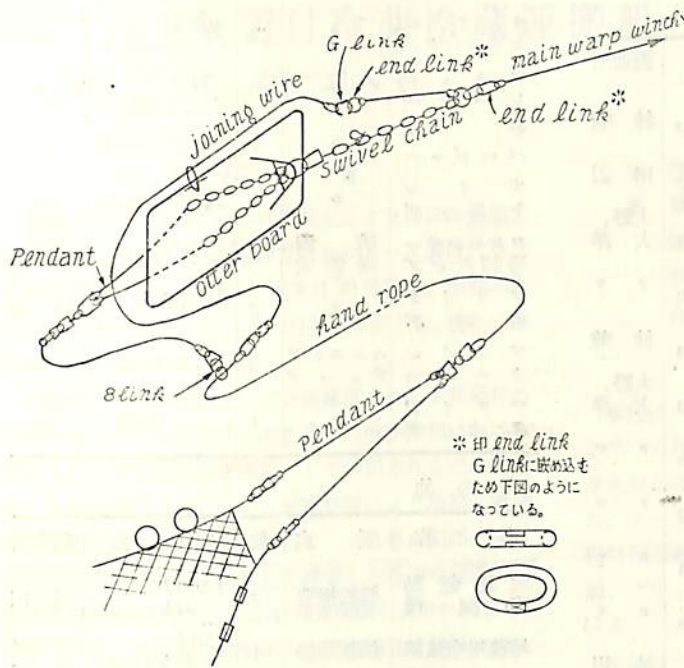
船橋より後甲板を望む  
(投網を始めたところ)



魚落し 艙口

後方の壁は斜路頂の仕切塞板であつて差込み式となつている。  
その前方に斜路頂のローラーがある。





第 62 大洋丸の漁具の構成

中央の門型橋も機械室の排気筒に兼用されている。急速冷凍室の前方および船橋と船首楼は居住区等に充てられている。前甲板の winch platform 上の 1.5 T winch 4 台は荷役用である。本船の trawl winch, cargo winch, windlass は凡て油圧式である。trawl winch の drum は両舷とも 50 耗径の hand rope を 200 米と 28 耗径の main warp を 1600 米巻き得る大きさにしてある。魚艙はアムモニア直接膨脹式冷却管を導設し、スチロール断熱材をもつて防熱してあり、保冷温度は  $-17^{\circ}\text{C}$  である。

第 62 大洋丸の主要目

甲板部:

船体寸法	68.80×11.40×5.70 m		
噸 数	GT	1,481.72 T	NT 879.87 T
速 力	公試最大	15.313 Kn.	
	航 海	13 Kn.	
容 積	魚 艙	1,530 m <sup>3</sup>	
	燃 料 艙	475 m <sup>3</sup>	
	清 水 艙	166 m <sup>3</sup>	
乗 組 員	52 p (予備室 1 p を含む)		
甲板機械	トロールウインチ	油圧式	
		14 t × 45 m/min	1
	荷役ウインチ	〃	
		1.5 t × 36 m/min	4

ウインドラス	油圧式		
		10t × 9 m/min	1
荷役ウインチ	用油ポンプ		
ウインドラス		30 m <sup>3</sup> /h × 15 kw	2
舵取機械	ヘレショウ		
		6.5 t.m. × 2.2 kw	1
ベルトコンベヤー	固定式		
		42 m/min × 1 kw	3
	可搬式	42 m/min × 1 kw	2
	〃	42 m/min × 0.75 kw	5
糧食庫冷凍機	フレオン		
		2.2 kw	1
船員室通風機	電動軸流		
		80 m <sup>3</sup> /min × 1.9 kw	1
グレース装置および			
	トレーエレベーター		1 式
急速冷凍装置	フラットジック,		
	油圧上下式		8 室
魚落し艙口閉閉装置	油圧式		1 式

無線・航海機器

送信機	日新. 1 kw 短波, 150 w, 100 w	各 1
受信機	日新. 16 球, 12 球	各 1
ローラン	東京計器. ML-1 型	1
レーダー	沖. 2 型	1
方位測定機	光電. KS-317 RH 型	1
ジャイロコンパス	北辰. プラート型	1
魚群探知機	海上電機. 深海用, 浅海用	各 1

機関部:

主 機	型 式	林兼-三菱長崎 6 UET	
		39/65 型軸流掃気式ターボ	
		チャージャー附 2 サイクル	
		ディーゼル機関	1
	定 格	2,000 PS × 260 r.p.m.	
	製造所	林兼造船株式会社	
推 進 器	型 式	マンガン黄銅, 4 翼 1 体型	
		2,700 × 1,740 m.m.	1
発 電 機	型 式	富士 CVF 295/26-10	
		A.C. 60 サイクル	2
	出力, 電圧	175 KVA × 445 V	
同上原動機	型 式	ヤンマー 6 MSSL 4 サイ	
		クルディーゼル機関	2
	定 格	210 PS × 720 r.p.m.	

独立補機

名 称	型 式	数	容 量	製造所
主空気圧縮機	堅二 段 水 冷	1	80 m <sup>3</sup> /h × 30 kg/cm <sup>2</sup>	林 兼
補助 " "	" "	1	10.7 m <sup>3</sup> /h × 30 kg/cm <sup>2</sup>	田 辺
雑用水ポンプ	横電渦巻	1	70 m <sup>3</sup> /h × 20 m	大野, 大 洋
金水ポンプ	"(自吸)	1	60 m <sup>3</sup> /h × 15 m	" "
" "	主軸駆動 ピストン	1	10 m <sup>3</sup> /h × 15 m	林 兼
清水ポンプ	堅 電 ピストン	1	10 m <sup>3</sup> /h × 20 m	大野, 大 洋
燃 料 弁 冷却水ポンプ	横電渦巻	2	0.5 m <sup>3</sup> /h × 20m	" "
燃 料 弁 移送ポンプ	横電歯車	1	25 m <sup>3</sup> /h × 30 m	" "
補助潤滑油 ポンプ	" "	1	55 m <sup>3</sup> /h × 50 m	" "
ターボ潤滑油 ポンプ	" "	1	1.5 m <sup>3</sup> /h × 20 m	" "
燃料油清浄機	ドラバル齒 車ポンプ付	2	700 型	品 川
潤滑油清浄機	"	1	"	"
補助アロー	電動軸流 外 装	1	35 m <sup>3</sup> /min × 120 mmAq	西 芝
機 関 室 送風機 冷凍機室	"可逆	2	200 m <sup>3</sup> /min × 45 mmAq	"
機関室排風機	" "	2	170 m <sup>3</sup> /min × 30 mmAq	"
冷凍機室 排 風 機	" "	2	75 m <sup>3</sup> /min × 30 mmAq	"
急冷室雪落し 用温水ポンプ	横電渦巻	1	7 m <sup>3</sup> /h × 10 m	東 陽

熱交換器

名 称	型 式	数	容 量	製造所
潤滑油冷却器	表面式	1	70 m <sup>2</sup>	林 兼
ターボチャージ +潤滑油冷却器	"	1	1 m <sup>2</sup>	"
清浄機用 油加熱器	電熱式	2	各 3 kw	"
燃料油加熱器	"	3	各 3 kw	"
造水装置	V-4	1式	約 1.8 t/d	川 重

冷凍装置

名 称	型 式	数	容 量	製造所
冷 凍 機	NH <sub>3</sub> 密閉式	3	48.3 RT	三菱電機, 旭
コンデンサー	セルエンド チューブ	3	60 m <sup>2</sup>	林 兼
レンジャー	筒型鋼板	3	1,300 l	"

オ イ ル セパレーター	"	3	400 φ × 1050 L	"
ア キ ュ ム レ ー ター	"	3	500 φ × 1050 L	"
ガ ー ジ ャ バ ー	"	1	350 φ × 900 L	"
オ イ ル ト ラ ッ プ	"	1	200 φ × 400 L	"
コンデンサー 冷却ポンプ	横 電 式 渦 巻 式	3	70 m <sup>3</sup> /h × 15 m	大野, 大 洋
ブ ラ イ ン ポ ン プ	"	2	120 m <sup>3</sup> /h × 30 m	林 兼
ブ ラ イ ン ク ー ラ ー	セルエンド チューブ	2	70 m <sup>2</sup>	"
ブ ラ イ ン タ ン ク	"	1	8 m <sup>2</sup>	"

そ の 他

名 称	型 式	数	容 量	製造所
主 機 起 動 空 気 槽	溶接構造	2	1,500 l × 30 kg/cm <sup>2</sup>	西 田
補機用空気槽	鋼板溶接	1	150 l × 30 kg/cm <sup>2</sup>	ヤ マ ー
雑用空気槽	"	1	150 l	"
諸 タ ン ク	1式			
主機開放用 ホ イ ス ト		1	2 t × 6.1 m	
旋 盤		1		滝 沢
ボ ー ル 盤		1		
グラインダー		1		
電気溶接機		1		大 阪 変圧器
ガス溶接機		1		
電気回転計		1		東 京 計 器
燃料流量計		2		

む す び

一般的にいえば、船尾から網を操作する方式は新しいものではなくて、地中海や米海岸で以前から小型トローラーがこの方法を用いていた。しかし遠距離漁場用大型船としては日未だ浅く目下発達途上であり、経験と研究を重ねるに従って設備上の不備や操業技術は益々改善されるものと考えられ、今後更に発展して行くものと思われる。

第61大洋丸および本船の建造に当り、船主大洋漁業株式会社関係者が払った研究努力はなみなならぬものであった。船尾トロール漁船においても本邦が世界一流となる日の一日も早やからんことを念願し、あえて本文を本邦業界の御参考に供することを承諾下さった船主の御好意に対し、深く感謝の意を表したい。

(1960. 6. 14 記)



# ミール装置付冷凍冷蔵運搬船 「壮洋丸」について

佐世保船舶工業株式会社  
佐世保造船所  
造船設計部 造機設計部

## 1. 緒 言

本船は大洋漁業株式会社の御注文により佐世保船舶工業株式会社佐世保造船所で建造されたミール装置付冷凍冷蔵運搬船である。昭和34年9月26日起工、昭和35年1月15日進水、3月31日完工引渡しを完了し、現在北洋漁場で操業中である。

本船は、ミール工船として計画建造された本邦最初の大型漁船であり、北氷洋、南氷洋、印度洋漁業における母船あるいは冷凍冷蔵運搬船として使用されるだけでなく、本船に装備されたミール製造装置により魚粉、魚油等の製造運搬をも行うものである。これ等広範囲に亘る目的に応ずるため、先に当社で建造した冷凍冷蔵罐詰工船「地洋丸」「仁洋丸」の運航操業実績を充分に検討し、優秀な機能と最高度の稼働率および作業性を発揮出来るよう計画建造されたもので、以下にミール装置を始め、本船の特色といえる二、三の点についてその概略を説明する。

## 2. 主要々目

全 長	154.40 m
長さ(垂線間)	142.90 m
巾 (型)	20.70 m
深 (型)	13.30 m
計画満載吃水(型)	8.80 m
総 屯 数	11,193 T
純 屯 数	6,361 T
資 格	第一級船(三種漁船)
航行区域	遠 洋
船 級	NK NS* MNS* RMC*
試運転最高速力	17.80 Kn
満載航海速力	15.25 Kn
載貨重量	11,864 t
載貨容積	冷凍貨物艙および急速冷凍室
	10,453 m <sup>3</sup>
貨物油艙	2,001 m <sup>3</sup>
清水艙	2,659 m <sup>3</sup>
養鱗水艙	106 m <sup>3</sup>
燃料油艙	2,740 m <sup>3</sup>
乗組員	士官 属員 計
甲板部	5名 19名 24名
機関部	7名 23名 30名

事務部	7名	13名	20名
事業部	22名	257名	279名
船員合計		74名	
事業部員合計		279名	
合計		353名	

## 3. 一般配置および船体構造

本船は一般配置図に示す通り、冷凍冷蔵貨物艙をできるだけ大きく、作業甲板をできるだけ広くとする目的で地洋丸型と同様な Fore part Bridge, Aft engine 型とした。ミール工場は第二第三甲板上に設け、上甲板上の原料処理運搬設備とともに一貫した流れ作業で、魚粉、魚油、ソリュブル、肝油等を製造出来るように配置されている。

本船は三層甲板で、二重底内は縦肋骨式とし、船側および各甲板は冷蔵艙としての防熱工事の都合上、極力骨材の深さを均一に揃えるために横肋骨、横梁式を採用した。

また中央から船尾寄り上部甲板間の急速冷凍室では、第二甲板が部分的に最低  $-30^{\circ}\text{C}$  にも達するので、甲板々厚は 10 mm ではあるが特に低温脆性の点から良好なセミキルド材を使用して万全を期した。

なお機関室前端には 1,050 BHP×4 台のディーゼル発電機、その前端直上のフラットには配電盤が空間を余すことなく占め、またその上が冷凍機室となっており、150 kW×5 台の電動機に駆動される高速多筒式コンプレッサーが装備されるが、アンモニヤガスが漏洩することのないように、これ等甲板補機によるローカルな振動を防ぐため、pillar, girder, strong beam の配置および寸法に充分留意し、良好な結果を得た。

また一般配置図でも判るように、ミール工場内の第二甲板は raised deck 部を、第三甲板では sunken deck 部を作る等複雑な構造となっているがミールプラントは非常に狭いスペースにコンパクトに納まっている。

## 4. 復 原 性

本船は外洋の風浪の中で長期間操業を続けるので復原性は非常に大事なものであり、その作業状態に応じて、GM は大きく変動するので最悪時においても安全上必要な GM を確保するとともに、普通の作業状態では適当な GM を持たなければならない。GM 小で傾斜大

に過ぎる時は、甲板上作業能率が低下するとともに甲板上の自由水が更に GM を減少させまたミール製造機の処理能力や冷凍機の冷凍能力に悪影響を与える。逆に GM 大に過ぎ横揺れがはげしい時は、独航船よりの荷揚、仲積船への荷卸しなどの際荷役能率を低下させる。

北洋カレイ漁では漁場到着後、相当期間経過して、燃料清水養罐水等最小限度に達した状態においてミールおよび冷凍魚を仲積船へ移載し、かつ操業用の生魚 700 ton を艀甲板上に搭載した状態が、普通予想されるもつとも復原性能上最悪の状態であるとして、この時における  $G_0M$  を 200m/m 位にしたいとの船主側の要望により、Portable Ballast を No 2. No 3. Hold 下部に 700 ton 搭載した。

No 2 Hold はミールを搭載する関係で乾燥砂利 570 ton, No 3 Hold は冷凍魚を搭載するので乾燥する必要もないので、湿気をおびた川砂 330 ton を搭載した。いずれも上部を平坦にならしその上に 60 m/m の木材を敷きつめた。これらは南鯨時には取り去る予定である。カレイ漁各状態での搭載物件および GM は右表の通りである。

### 5. 一般 艦 装

本船は操業中作業員がスパイクシューズをはいて作業するため、作業甲板すなわち船首楼甲板、上甲板、船橋甲板、端艇甲板には木甲板を、その他の甲板にはフィールドリバーテックスを施工した。

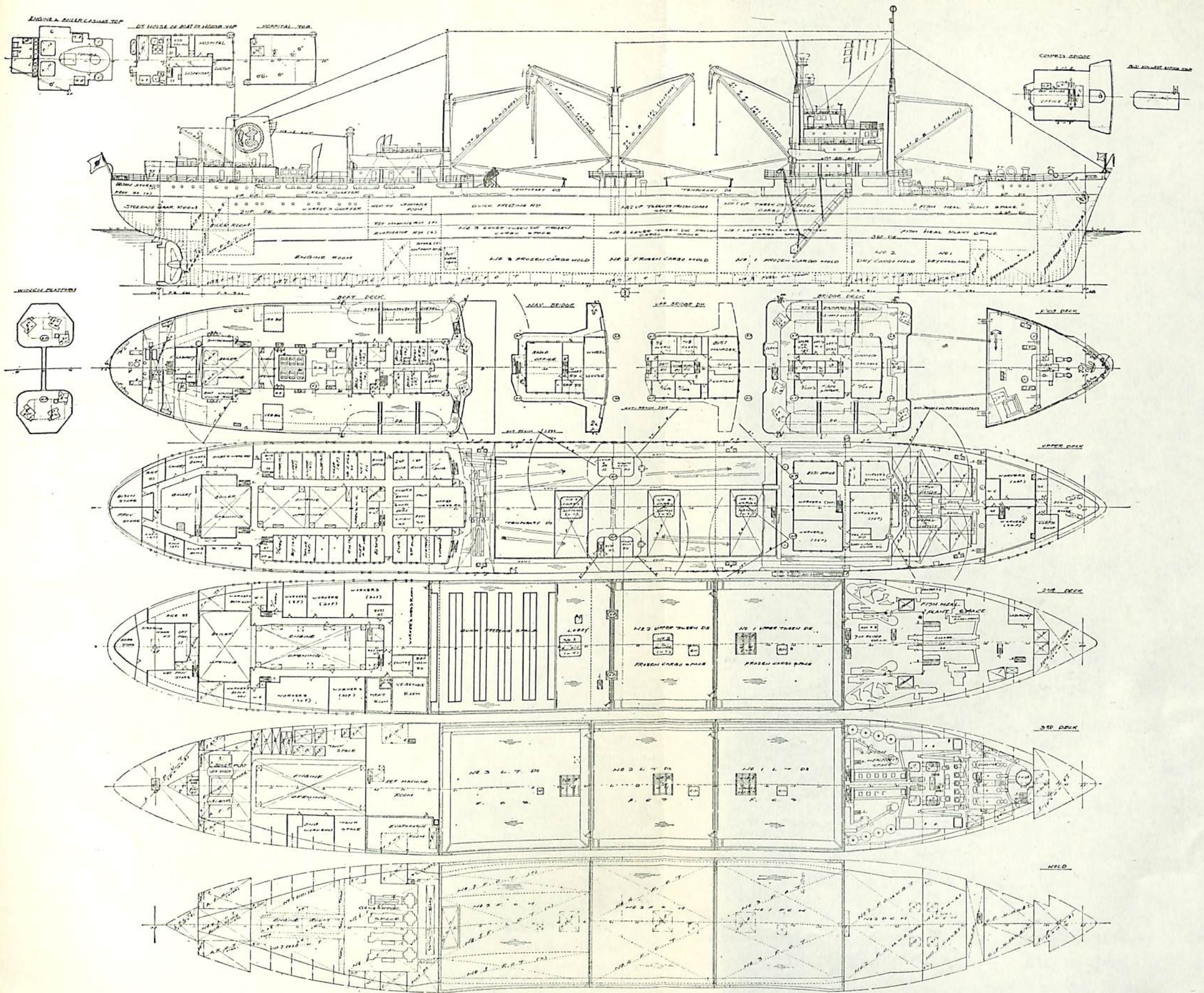
また本船は、その運航上の特殊性を考慮して、当社建造の地洋丸、仁洋丸の実績を加味し、居住区、倉庫等には防寒、防熱、防露工事が完全に施されている。また清水タンクを含む各管系にも、すべて凍結防止工事が施されている。

本船は 15 T ヘビーデリック 2 基を有し 1 日約 1000 Ton の水揚げが可能である。また操業中、仲積船、独航船等との沖荷役のためブームのアウトリーチを 5 m とし、接舷した船に汚水のかからないように舷外排水口には全部カバーを設け、また燃料清水を独航船に補給するために流量計付ホースコネクション等

	1	2	3	4	5
	内地出港状態	漁場着状態	操業時最悪状態	漁場発状態	内地入港状態
Men & Effects	42.4	42.4	42.4	42.4	42.4
Provisions	220.0	208.5	100.0	21.5	10.0
Stores	73.2	73.2	73.2	73.2	73.2
Sanitary & daily water	27.2	27.2	27.2	27.2	27.2
Water & oil in Mach. Part	160.2	160.2	160.2	160.2	160.2
F. O. (A)	940.0	770.0	120.0	290.0	120.0
F. O. (C)	1449.0	1121.0	300.0	540.0	200.0
F. W.	1423.7	1173.7	418.0	350.0	100.0
Feed water	79.6	50.0	50.0	79.6	50.0
Brine & CaCl <sub>2</sub>	167.5	167.5	167.5	167.5	167.5
NH <sub>3</sub> Gas. Oxygen gas	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8
Freezing pans	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0
Paper sack	60.0	60.0	26.0	0	0
Paching case	150.0	150.0	30.0	0	0
Other business goods	282.6	282.6	282.6	184.8	184.8
Fish on flensing deck	600.0	0	800.0	0	0
Fish in sharp Freezing RM Meal plant	0	0	85.0	0	0
Meal	0	0	0	3167.8	3167.8
Ref. cargo	0	0	0	2305.3	2305.3
Fish oil	0	0	564.6	1384.5	1384.5
Soluble	0	0	180.0	580.0	580.0
Cot-liver oil	0	0	0	10.0	10.0
Water & oil in meal plant	0	0	61.5	0	0
Water ballast	0	0	386.7	0	0
Portable ballast	700.0	700.0	700.0	700.0	700.0
Dead weight	6433.2	5044.1	4632.7	10141.8	9340.7
Light ship	8212.8	8212.8	8212.8	8212.8	8212.8
Displacement	14646.0	13256.9	12845.5	18354.6	17553.5
KG	7.40	6.97	8.01	7.30	7.43
GM	1.10	1.67	0.71	1.15	0.99
GG <sub>0</sub>	0	0.33	0.53	0.33	0.17
G <sub>0</sub> M	1.10	1.34	0.18	0.82	0.82
Trim	3.491	3.939	2.291	0.242	0.098
Draft mean	6.644	6.078	5.898	8.140	7.821

を備えている。

救命艇は、㊦ 型漁艇 13.1 m × 3.2 m × 1.55 m (75 HP ディーゼルエンジン付) 4 隻で兼用している。ボートダビッドは特殊設計による緩衝装置付として、荒天中のボート水切時の衝撃に対して非常に良好な結果を得ている。



壯洋丸一般配置圖



## 6. 深海投錨装置

北洋で操業する際の必要性から、本船は設備規程による所定の錨泊設備を有する他に水深500米まで錨泊可能な深海投錨装置を備えた。本船クラスの大型船では未だ例のないことであり、種々の問題に遭遇したが、数度の海上実船試験を行つて、逐次解決し、良好な試験成績を得て完工した。装置の一部については今実用新案出願中であるが、以下にその概略を述べる。

水深500米の投錨を行うとすれば、チェーンの伸出量は大凡1500米を要し、これでは格納あるいは価額の点で莫大なものとなるので、ワイヤーロープ1条による単錨泊とした。

ワイヤーの径は、錨泊時において船が定常的な風と潮流による抵抗力を受け、これがワイヤーの張力と釣合つて平衡状態にあると仮定して計算し、更に突風および波による dynamical force による増加量を考慮して決定した。

アンカーの所要重量はワイヤーの破断力 66.8 ton に対し、使用安全率を4にとり 16.7 ton の張力以上では走錨することを前提として決定した。

アンカーは海底における坐りを良くするため、また緩衝部としてチェーンを介して錨索に結合した。チェーンの長さとしては一連位がのぞましいが取錨操作が困難になるので5mとした。

船首ローラーはグースネック型とし、錨索がいかなる方向に張つてもそれに応じてネックが回転出来るようにし、錨索はネック回転軸中心孔を通してシープへ導かれる。

アンカー操作のためダビットを設け、投錨に際しては、その錨吊索にて舷外へ吊り出してから、錨索へ重量を移す。また揚錨の際はアンカー水際の位置で先端部チェーンを鋼索にてラッシングし、ダビット付スナッチブロックにかけウインドラスのワーピングコンドで適当な位置まで巻き上げてから錨吊索フックにアンカー重量を移し吊揚げ格納する。(A表)

ウインチは揚錨時においてある程度本船の前進推力を利用するとすれば把持力の範囲内で考えればよいので、上限を15 ton 低速とし立錨後荷重はアンカーとワイヤーの重量のみとなるから7 ton 高速として二段切換えにする。(B表)

本機の主要部は38φワイヤーロープ1000mを巻取るに充分なドラムとこれを駆動する蒸気エンジンとにより構成され、ドラムには手動制動機、ワイヤーフター、ワイヤー抑え、廻り止め等を装備し、エンジンには

## A. 装置各部の要目

番号	名 称	要 目
1	錨	2.25 ton ストックレスアンカー
2	錨 索	38φ4号鋼索(Z捻りメッキ) 1000 m
3	先端部錨鎖	36φ(電気溶接鎖第二種) 5 m
4	スイベルピース	36φ 錨鎖用
5	アンカーダビット	径178φ 高さ4m アーム1.7m
6	船首ローラー	シープ径550φ 鋳鋼製
7	ワイヤーストッパー	使用力 10 ton
8	離脱フック	ク 2.5 ton
9	錨 吊 索	16φ 鋼索長さ95m(鋼製滑車付)
10	フック離脱索	16φ ク 35 m
11	錨鎖ラッシング	18φ ク 40 m(切欠滑車付)

## B. ウィンチ主要目

項 目	低 速	高 速	
巻 上 げ ド ラ ム	定 格 荷 重	15 ton	7 ton
	定 格 巻 上 げ 速 度	20 m/min	43 m/min
	所 要 馬 力	66.7 PS	66.7 PS
	R P M	5.1	11.1
	直 径 × 巾 ワイヤー巻層数	1000×1800 mm 7 (38φ 1000 m)	
蒸 気 エ ン ジ ン	シリンダ径×ストローク R P M	230×300 mm 250	220
	ピストン平均速度	25 m/sec	2.2 m/sec
	図示平均有効圧力	4.9 kg/cm <sup>2</sup>	5.6 kg/cm <sup>2</sup>
	IHP	135	135
歯 車 減 速 比	49.2	19.9	
常 用 蒸 気 圧 力	10 kg/cm <sup>2</sup>		
背 圧	1 kg/cm <sup>2</sup>		

註1 定格巻上げ速度は1000m巻上げる場合の平均速度とする。

2 蒸気エンジンのIHPは所要馬力の約2倍として充分余裕あるものとする。

コントロール装置、高低速歯車切換え装置等を装備している。

蒸気エンジンは2個の蒸気シリンダーを有し、おのおののクランクは90°の位相差で作動し、いかなる位置でも起動および停止が出来るばかりでなく大きな起動力と制動力が得られるようにしてある。コントロール装置はエンジン回転の正逆、緩急、停止等の制御を行い、また投錨時のエンジンブレーキの強さを簡単に加減出来る構造としてある。減速歯車は高低速二連の系統として、

低速系は、重負荷、高速系は軽負荷およびエンジンブレーキにて投錨の際に使用する。アンカーが岩石等に引掛つたりしてワイヤーに異常な力がかかったような場合これを警報するため蒸気連結管には蒸気吹き出し弁を附してある。

ワイヤーシフト装置はドラムにワイヤーを順序よくかつ損傷を来たさぬように巻込むための装置で、シフターは右ねじれと左ねじれの溝が交叉して切られているシフト軸に嵌合して、溝と噛み合つて滑動する滑り子によつて移動し、シフト軸が一定の方向に回転を続けてもシフターは常にワイヤーを所要の位置にシフト出来るようにしてある。またワイヤーのすり合いによる損傷をさけるためと高い張力を受けて扁平になることを考慮して、ワイヤー直径 38 mm に対しドラム 1 巻きに対するシフト量を 40 mm とし、シフト量の進み過ぎはドラムと連動する歯車用クラッチの嵌脱によつて調整するようになっている。

### 7. 冷凍冷蔵装置

本船の冷凍冷蔵貨物艙の冷却方式はアンモニアブライン式を採用し、冷凍機は日本サプロー MB-8C-N 型 150 KW 5 台、冷凍能力は 1 日当り 119.1 冷凍トンとした。なお、ブライン管の冷却面積比は約 0.7 としている。

急速冷凍装置はフラットタンク式とし、フラットタンク 1,386 枚 (内予備 126 枚) を有し、冷凍能力は 1 日当り南氷洋で鯨肉 237 吨、北氷洋でカレー 168 吨である。フラットタンク昇降装置は電動油圧式を採用し、また運搬装置として、上甲板上および冷凍冷蔵艙内にコンベヤー、エレベーターを縦横に装備している。

冷凍冷蔵貨物艙の防熱材は、アルフレックス、グラスウール、炭化コルクを使用し、外板側はアルフレックス 150 mm およびグラスウール 50 mm、タンクトップは炭化コルク 150 mm、上甲板裏はアルフレックス 100 mm およびグラスウール 100 mm (ただし居住区直下はアルフレックス 100 mm およびグラスウール 200 mm)、その他の甲板裏はアルフレックス 100 mm およびグラスウール 50 mm とした。なお防水の目的で暴露側にはビニール袋入りアルフレックスを使用している。また扉および艙口蓋等可動部はすべてアルフレックスとし、サイドスパーリングは 150 mm 間隔に 170×40 mm の松材、各甲板上は 60~50 mm 根太上の 150×50 mm 松材グレーチング敷き、急速冷凍室床は 50 mm 根太上 40 mm 松材張詰めとした。

### 8. 工場設備

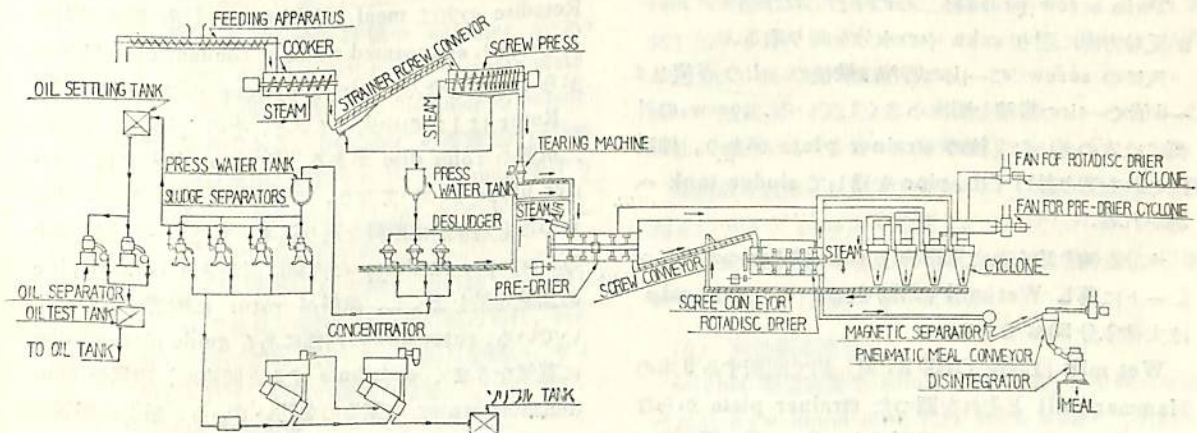
本船の工場設備は主としてデンマークの Atlas 社の製品であるが、これは先に大洋漁業株式会社の天洋丸に装備されたものとほぼ同様のものであり、その操業実績に基き配置および装置等の計画がなされた。

工場内には、魚粉およびソリュブル製造装置 2 ライン、魚油および肝油製造装置 1 ラインを有している。その他に上甲板上にタラ冷凍用調理機 (Filleting unit) が装備されている。

#### (1) FISH MEAL PLANT

##### (a) 原料処理装置

底引船で捕獲された魚 (主にカレー、タラ類、一網約



Fish meal plant 系統図

10 ton) は本船の中央部上甲板に上げ、両舷および中央に設けられた conveyor により 海水洗滌を行いながら前部上甲板の Fish bin へ送られる。その移送中捕獲禁止のトラバガ=等は作業員により船外に捨てられ、その他冷凍に使用されるカレーや、肝油製造や Filleting unit に供されるタラ等は撰別される。Fish bin は6箇の区劃に別れ、魚の水切りが済んだものから順次 automatic feeder に送り込まれる

#### (b) 魚粉製造装置

本装置は原料(水切りされた魚)を煮熟し、固形物と搾液とに分離し、固形物のみを2段階に亘つて乾燥あるいは粉碎して製粉するものである。

順を追つて各機器および処理工程を述べると上記の automatic feeder から cooker へ送り込まれる。cooker は 9m×900 mm dia の円筒形をしており、rotor および jacket 内に送られる間接加熱蒸気(圧力 3 kg/cm<sup>2</sup>) および直接原料内に吹き込まれる直接蒸気(2.5 K impure steam—後述する concentrator で発生した魚の搾液の vapour) で煮熟される。rotor には screw がついていてその回転により原料は煮熟されながら strainer screw conveyor に送り込まれる。なお cooker body には inspection glass がついており煮熟状態をみて4個の part に別れた jacket の蒸気や4個の直接蒸気を調整することが出来る。原料中に含まれる石や塵は stone collector で除かれる。

Strainer screw conveyor に送り込まれた原料は、ここで水分が一部取除かれる。cake は Twin screw press に送られる。screw conveyor の外枠は Perforated plate で出来ており水分は gravity で落ち pipe により後述の sludge tank へ導かれる。

Twin screw press は二つの平行した圧縮スクリューが反対方向に廻り cake 中の水分を搾り取る。

入口の screw の一山の容積は最後の一山の容積の4~6倍で一山の容積を順次小さくしている。screw の外側には穴のあいた2枚の strainer plate があり、搾液はこれを通り抜けて出、pipe を通して sludge tank へ導かれる。

水分を搾り取られた固形物は cake 状となつて出口シュートに落ち Wet mill に導かれる。ここでは cake は大体水分 50% である。

Wet mill は高速(1800 RPM) 約で回転する9本の Hammer mill とそれを囲つた strainer plate からなり、cake は hammer で細砕され、5 cm 平方の穴で出来ている strainer を通過したものは、mixing screw

conveyor を通つて Pre-drier に導かれる。

Mixing screw conveyor は concentrator で出来た soluble をここで滴下し魚粉の性質を良くする。

Pre-drier は熱風によつて原料を乾燥する。この型式の drier は主として粘着性の高い例えば soluble を添加せる Press cake 用として作られたもので、水平円筒形の Drum で出来ている。

Drum の入口端には空気加熱器(16 K steam 使用)があり、出口端には exhaust chamber があつて air duct, cyclone, exhaust fan につながる。工場内の空気がこの fan によつて drier 内に吸入されるが加熱器を通ると 150°C の熱風となり、湿つた原料に直接当つて水分の蒸発が始まる。この熱風が送り込まれると同時に回転軸にとりつけられた blade によつて、かき廻されながら乾燥され出口へ送られる。

Blade は自由に傾斜がつけられ、熱風の速度と相まつて、meal の速度を調整出来る。原料の一部は比較的広い表面積を有する小筋肉繊維質よりなつているがこの部は比較的早く乾燥される。同時にまたこの部分は比較的軽いのでその一部は air, evaporated water とともに cyclone に吸い込まれ、比較的重い meal 粒子は空気から分離し rotary discharge valve を通つて排出される。

Pre-drier で水分 40% の meal になるが、Rotadisc drier では 10% になり乾燥能力は大きい。Pre-drier と違つて小さく区分された steam jacket 付の水平 drum で出来ており、特殊設計になる rotor も同様に蒸気(6 K)で熱せられ Pre-drier と同様加熱器が取り付けられている。

Pre-drier は drum の中に熱風を吹き込み乾燥させると同時に meal を入口より出口に移動せしめるが、Rotadisc の方は meal の移動方向とは逆に熱風が引かれもつばら evaporated water の condensing を防ぎながら meal を含んだ air は cyclone の方へ引かれる。

Rotor は1本の中央パイプと、その pipe の全面に二重壁の rotor disc がある。各 rotor disc には carrier blade がついており、これによつて加熱面に対してもつとも効果的に原料を送り込み、またミールを移送する。scraper は drum の内側に固定され central pipe の加熱効果をよくし、原料が rotor に附着するのを防いでいる。rotor disc の内部にある guide plate は disc に蒸気をうまく distribute すると同時に、空気や condensed water の集るのを防いでいる。船主の要望で carrier blade には自由に傾斜がつけられるようにしてある。

drier に原料を満す度合は rotor の回転 (約 9~15 RPM) および carrier blade の傾斜の外に meal emptying cabinet についている damper に左右される。meal の乾燥度はこの sliding damper の上下で加減が出来る。Rotor disc および Pre-drier の足は Motor 側の 1 set のみ固定し後は drum の熱膨脹を考えて可動式となっている。

これまでの過程で原料中の水分は規定 (約 10%) まで乾燥されるが、Pre, rotor drier とともに熱風で水分を取るの、微粉となつて原料の一部も一緒に持ち去つてしまう。これを回収するのが cyclone である。cyclone に回収された微粉は rotary discharge valve によつて screw conveyor に取出され再び Pre-drier へ送り込まれる。

乾燥を終つた魚粉中には、作業中に混つた金属片、あるいは魚自身が呑み込んでいた鉄片等を取除かねばならない。magnetic separator は電磁石を利用して金属片を取除く。

乾燥された魚粉の中には魚骨は勿論未だ微粉になりきれないものが若干含まれているので更にこれを打砕くため disintegrator に送り込まれるが、このために meal は Pneumatic conveyor と称される一連の送管内を fan によつて Pneumatic cyclone を経て吸入移送される。

Pneumatic conveyor は直管が望ましい。急激に曲げると、conveyor wall に容易に小穴があく。当社では Bend の部分は取りはずし可能な厚肉鋼管を使用している。

Pneumatic cyclone は、Pre, Rotor drier が軽い微粉を吸入するのとは違つて、Pneumatic conveyor で運ばれて来た meal 全体を吸入し、air lock feeder を介して disintegrator に運ばれる。

これは高速で回転する軸に 11 箇の hammer がついており、1~2 mm の隙をおいて外側に strainer plate が付いている。高速回転であるから hammer の balancing は非常に重要である。hammer の摩擦面には特殊軽合金製の摩擦抵抗層が溶接されているが meal をすりつぶすため摩擦し、効率が低下しない内にとりはずし (約 2~3 日) 再溶接する必要がある。

disintegrator の周囲の strainer (多孔板) を通過したものが meal である。meal は下部に集められ、更に台秤で計量し、袋に詰められミシンで袋口を縫い、ガムテープで封じられて、袋詰の製品となる。

#### (c) Soluble 製造装置

Soluble は前述の Strainer screw conveyor から

自然落下した魚の煮液、Twin screw press で搾取された煮液から作られた粘度の高い液体で、水分約 55% 蛋白質 30%、比重約 1.15 で専ら欧米で家畜飼料の調味料に使用される。

上記煮液は水分 92% 脂肪 2% で stick water と呼ばれ、pipe により sludge tank へ重力で送られる。

sludge tank より stick water pump で vibrating filter の header に送られる。ここでは stick water 中に含まれる固形分はとり去られ、sludge screw conveyor で Twin screw press に送られ meal 工程の中に流れてゆく。

Filter でこされた stick water は Press water tank に送られ coil で加熱されて Decanter に送られる。

Decanter は Deslugger とはいわれ、ここでも固形分と水分が分離され、固形分は、sludge screw conveyor で mixing screw conveyor に送られ meal 工程の中に流されてゆく。

水分は、Decanter の Pre-tank に蓄えられ stick water pump で No. 1 stick water tank または Raw liquid tank に送られる。この両タンクが soluble と fish oil との分岐点となる。

soluble は No. 1 stick water tank より引かれた stick water と温清水とを sludge separator にかけて、その液は Pre tank に蓄えられ、ポンプで No. 2 stick water tank に送られる。

このタンクから heat exchanger を通つて stick water は concentrator high pressure stage へ送られる。

concentrator は高圧罐 (2.5 kg/cm<sup>2</sup>) と低圧罐 (0.15 kg/cm<sup>2</sup>) とよりなり、stick water を濃縮して soluble を作る。高圧罐の heating body の jacket には 10 kg/cm<sup>2</sup> の蒸気が吹き込まれ低圧罐の jacket には高圧蒸気で加熱された stick water の vapour (2.5 k) が吹き込まれ、低圧罐の熱源となる。この 2.5 k impure steam は前述したように cooker の direct steam その他にも使用出来るように配管されている。

高圧罐で濃縮された stick water は低圧側で更に濃縮され mono pump で貯蔵タンクに送られる。

また低圧罐で蒸発した 0.15 k の蒸気は造水器 (容量 45 ton/day) の熱源として使用されている。

#### (d) 魚油製造装置

soluble 製造装置で soluble と魚油との分岐点を述べたが Raw liquid tank には stick water の外に大量の温海水が投入され、sludge separator に導かれる。



ここで油分は分離され、gear pump で oil settling タンクへ導かれる。これから重力によつて、高性能の分離機 oil separator にかけて始めて魚油が出来る。

これら oil, sludge separator 類の上部には 1 ton トロリーが走り、separator bowl 等の掃除が容易に出来るようになっている。

## (2) 肝油製造装置

肝油はタラの肝蔵から作られるが後述の filleting machine 装置でとり出された肝蔵が fish pump で送られて原料タンクに貯蔵される。

これから chopper に送られ細断され、ポンプでクッカーに送られる。クッカーには、アルカリ溶解液が導入され Boiling されることによつて鹼化を起し、肝臓細胞内の油分は抽出される。クッカーより原液ポンプにて一応ヘッドタンクに上げられ、misco type separator に送られる。ここで分離された油はセトリングタンクに送られ再び Delaval separator で精製されて肝油が出来上る。1日約 1 ton の製油能力がある。機器類はすべて国産品を使用している。filleting unit は西独 Nordischer Maschinenbau より輸入されたもので、heading machine, filleting machine, skinning machine よりなりタラの切身を製造する機械である。この皮をはがれた切身は油紙に包装し冷凍された製品となる。heading machine ではタラは回転されながら頭を切りとられ、filleting machine で切身となり、skinning machine で皮がはがれる。切身以外は offal conveyor に落され、meal 工場に送られる。

## ミールプラント機器

automatic feeder	3.7 KW	2台
cooker	7.5	2
twin screw press	26	2
pre-drier	37	2
同上用 fan	75	2
同上用 cyclone		6
Rotadisc drier	55	2
同上用 fan	11	2
同上用 cyclone		2
Pneumatic conveyor 用 fan	15	2
同上用 cyclone		2
vibrating filter	0.75	3
wet mill	19	2
magnetic separator	0.4	2
airlockfeeder	1.5	2
disintegrator	30	2

super decanter	15	2台
sludge separator	5.5	5
polishing separator	5.5	2
Rotary discharge valve	0.75	8
海水ポンプ	2.2	1
冷却海水ポンプ	20	1
concentrator		2組
20 m <sup>3</sup> /h stick water pump	3	3台
10 m <sup>3</sup> /h "	3	2
feed pump	4.5	2
vacum pump	9	2
extraction pump	9	2
mono pump	3	2

## 肝油装置機器

クッカー	0.75 KW	2台
ミスコ型遠心分離機	2.2	3
チヨッパー	2.2	1
原液ポンプ	2.2	1
アルカリポンプ	0.75	1
粗油ポンプ	1.5	1
デラベル	2.2	1

## タラ冷凍用調理機

heading machine	1.5 KW	1台
filleting machine	4	1
skinning machine	1.6	2
grinder	0.5	1

## 9. 結 語

本船は大規模かつ複雑な工場設備を有する特殊船であるため、その建造に当つては幾多の問題点に遭遇したが、初期の目的を達成し無事完工引渡しを完了した。これはひとえに大洋漁業株式会社をはじめ所轄官庁および日本海事協会各位の御懇篤な御指導、および三菱日本重工株式会社はじめ各種関連メーカー各位の絶大な御協力の賜と深く感謝致します。(終り)

## 「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(〒不要)

# 日本水産業の展望

内藤 一郎

農林省統計調査部水産統計課技官

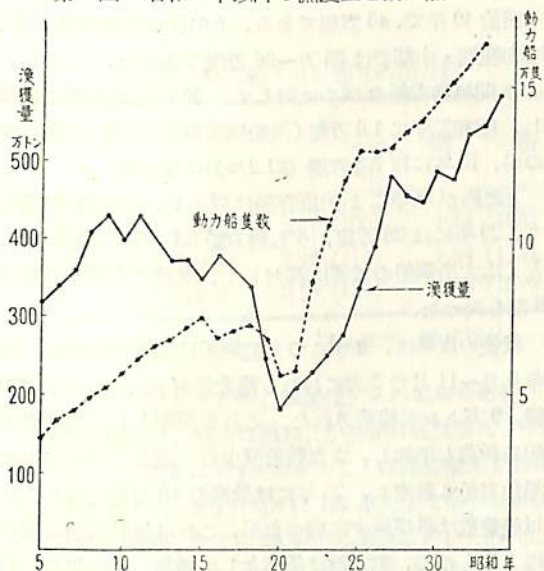
## 1. 沿岸から沖合・遠洋へ

### (1) 生産量の推移

わが国の総漁獲量(捕鯨を除く)は、明治大正期から一貫して増大し、昭和8年から12年にかけて400万トン台に達した。しかし、その後戦争の影響をうけ一転して下降に向い、とくに第2次大戦の昭和16年以降、急激に減少して、終戦の20年には180万トンと、戦前水準の半分以下、大正初期の状態に逆戻りした。

終戦後には、食糧増産計画の一環として、かなり強力な復興政策が実施され、漁獲量は次第に回復して、とくに25年からめざましい発展をみせ、27年には早くも戦前最高を超える482万トンに達した。その後の4年間は停滞を続けたが、32年に541万トンと27年の記録を破り、さらに33年に551万トン、34年には588万トンと、年々記録を更新している(第1図参照)。

第1図 昭和5年以降の漁獲量と動力船隻数

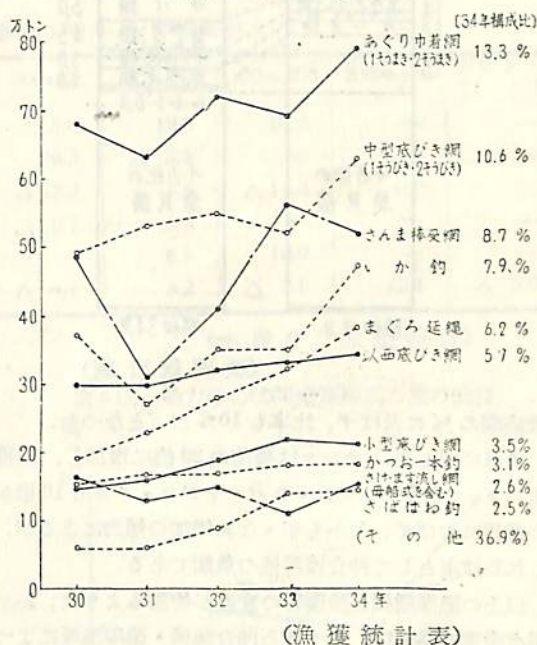


わが国の水産業の主体は、もちろん海面である。34年の漁獲量では、海面漁業が94.7%を占め、残余のうち3.8%が浅海養殖業、1.5%が内水面漁業・養殖業である。

海面漁業には、1万トンを超える母船を中心とし、数隻から2・3隻の附属漁船をもつて一群をなす母船式漁業、あるいは単独で遠く大西洋まで出漁する1,000トン級のまぐろ延縄漁業のような大規模な漁業から、1トン

にみたない小型動力船や無動力船の小釣、文字どおり徒手空拳の採貝採藻などの零細なものまで、各種各様の漁業種類があるが、漁獲量の面でベスト・テンをとると第2図に示す漁業がそれで、これで全漁獲量の約9割をあげているわけである。

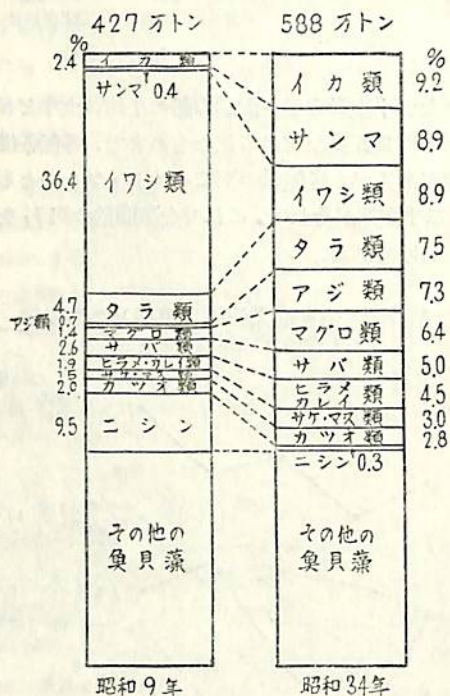
第2図 主要漁業種類(10種)の漁獲量(昭和30年~34年)



この図からも知れるように、漁獲量は、毎年相当変化している。あぐり巾着網、さんま棒受網、いか釣などは、一般的に増加傾向にあるが、年々の豊凶の差が著しい。比較的安定しているのが、以西、中型、小型などの底びき網である。その中で、まぐろ延縄は、一貫して顕著な上昇を示し、ここ4年間に約2倍の成長をみた。

漁獲物の種類別にみると、34年は、イカ・サンマ・イワシ・タラ等が主なものであるが、これらの組成は、戦前と著しく相異していることに驚く。戦前漁獲の主体になったものはイワシとニシンであつた。大正初期には、ニシンが70万トン台で全体の40%を占めていたし、昭和9~11年には、イワシは150万トンで30~40%を占めていた。しかし、戦後ニシンが極端に減少しカズノコが貴重品となつてしまつたし、イワシも年々減少して、最近カタクチイワシの増加があるにもかかわらず、

第3図 魚種組成の戦前戦後の比較



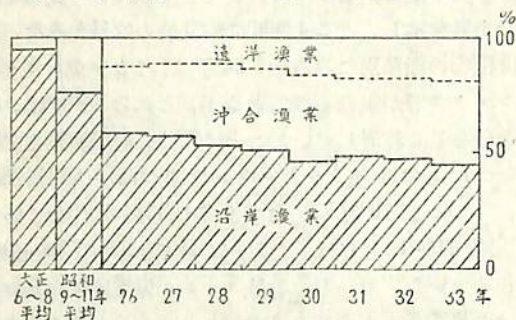
(漁獲統計表)

最盛期の1/2に及ばず、比率も10%以下となった。

これに対して、サンマは戦前の20倍に増加し、漁獲量のトップを争い、アジ・サバ・マグロ・イカも10倍から数倍にのびて、しかも年々なお増加の傾向にあるが、これらは主として沖合遠洋性の魚類である。

以上の漁業種類と漁獲物の変遷が物語るように、わが国水産業の発展は、もっぱら沖合漁業・遠洋漁業によってもたらされた。すなわち、大正中期では、沿岸漁業が総漁獲量に占める割合は95%であり、戦前の昭和9~11年には77%であった。戦後は逐年そのウエイトを減じ、30年には50%を割り、以後ますます沖合遠洋漁業にそ

第4図 沿岸・沖合・遠洋別の漁獲量の推移



(漁獲量累年統計表)

の地位をゆずりつつある。

注 以上の漁獲量には、鯨を含めていないが、捕鯨業については、近海捕鯨は大正初期から昭和25年まで、昭和20年を除き1,000~2,000頭を捕獲し、26年から3,000頭台、31年から4,000頭台となった。鯨種はマッコウ・ミンク・ツチ・ゴンドウクジラ等である。南氷洋捕鯨は昭和9年に初めて参加して以来年々飛躍的に生産を高め、昭和16年には6船団9,948頭をあげたが、翌17年から打切られ、再開は戦後の21年からで、以降順調に回復し、32年には6船団で最高の11,834頭に達した。その主体は、ナガスクジラで62%を占め、以下マッコウ・イワシクジラ等である。北洋捕鯨は昭和15年に開始し直後中絶したが、27年から再開し、3,000頭以上を捕獲している。

### (2) 漁船の動力化と大型化

漁船はほとんどの漁業経営にとって不可欠の生産手段であり、投下資本に占める比率も大規模経営ほど高くなるが、40~60%程度であるから、その推移は漁業生産の動向と表裏をなすと云えよう。

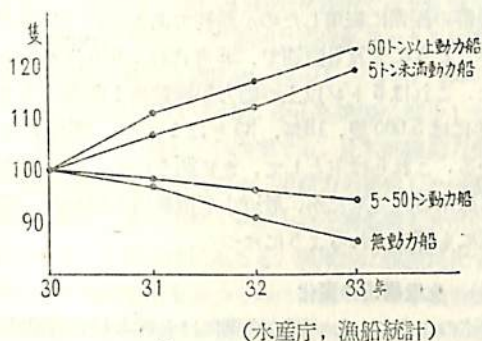
わが国の漁船が、隻数において最高を示したのは、古く明治40年で、43万隻である。その後は毎年減少して、昭和初期・中期では35万~36万隻であった。しかし、この間無動力船の減少に対して、動力船は急激に増加し、昭和元年に1.6万隻(漁船総隻数の4.5%)であったのが、15年には7.5万隻(21.2%)になった。

ところが戦争により既存船は喪失し、新造は停滞して、20年には28万隻、うち動力船5.7万隻と減少した。とくに大型鋼船の被害は甚だしく、隻数で8割、屯数で9割を失った。

戦後の復興は、まずこの大型鋼船に重点がおかれ、21年5月~11月の3次にわたる建造許可によって、778隻、9万トンが建造された。これを契機として木造動力船の新造も増加し、また戦前減少の一途をたどつて来た無動力船も急増し、25年には最高の48万隻に達した。以後隻数は再び減少に向つたが、これは無動力船の減少によるもので、動力船は依然として増加し、総隻数に対する動力船の比率は、戦前の21.2%から、34年には41.3%と倍増している。

ところで、動力船の中でも規模によりその傾向が異なる。30年を基準として最近の動向をみると、50トン以上の大型船と、5トン未満の小型船が増加し、一方この中間の5~50トン船は減少している(第5図)。そして、各層の1隻当りの屯数は、5トン未満は24年頃から減少し、ますます小型化しているし、50トン以上は大型化している。とくに鋼船は、28年以降大型化し、1隻当り屯

第5図 最近の漁船隻数の増減傾向



数が、27年に223トンであつたのが、28年258トン、30年313トン、33年には435トンとなつた。とくに100トン以上の鋼船の大型化は著しい。

これを、漁業種類別に、屯数階層別にくわしくみると、32年に対する33年の増減は(第1表)、5トン未満と、50~100トン層は、一部の漁業を除き全般的に増加し、5~20トンは、小型・中型底びき網を除き減少している。漁業別には、底びき網が各規模とも全般的に伸びているほかは、漁業毎に特定の規模が増加している。

このような動力化と大型化とともに、推進機関の規模も増大して来た。この10年間に、木船の5トン未満は

第1表 主要漁業別、屯数階層別の33年/32年増減率

	5トン未満	5~10	10~20	20~50	50~100	100~200	200~500	500トン以上
1 本 釣	4.7	△ 2.0	△ 0.6	5.8	19.2	80.0	—	—
刺 網	11.4	△ 3.9	△ 0.4	28.3	△ 3.8	—	—	—
まき網(網船)	0.5	△ 19.7	△ 5.3	△ 12.2	2.6	△ 14.3	0.0	—
小型・中型底びき	5.4	11.4	6.5	△ 0.7	6.8	—	—	—
以西底びき	—	—	—	—	6.5	10.0	—	—
かつお・まぐろ	△ 66.7	△ 21.4	△ 2.9	△ 4.1	3.2	△ 2.6	13.4	△ 3.0

(水産庁, 漁船統計)

第2表 動力船1トン当りの馬力数

年	木 船		鋼 船
	5トン未満	5トン以上	
	PS	PS	PS
23	3.38 (100)	2.61 (100)	1.36 (100)
30	3.62 (107)	2.98 (114)	1.54 (113)
33	3.76 (111)	3.14 (120)	1.46 (107)

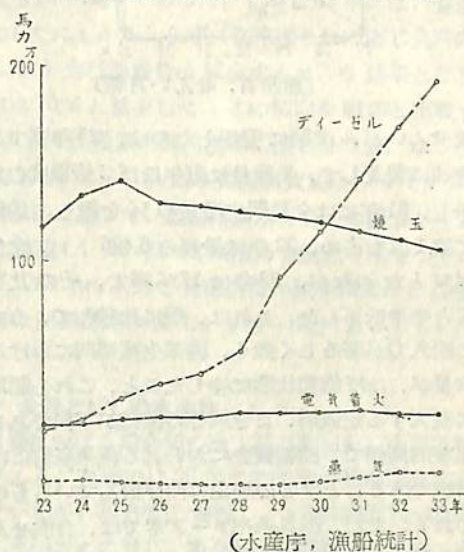
(水産庁, 漁船統計)

11%, 5トン以上は20%, 鋼船は7%の増加である。

機関の種類は、戦前は概ね、小型船は電気着火、中型船は焼玉、大型船はディーゼルもしくは蒸気機関であり、全動力船のうち、ディーゼルは1%不足であつたが(昭和14年)、戦後、とくに28頃から急速にディーゼル化が進み、30年に13.6%, 33年に21.8%を占めた。これを馬力数の総和によつてみると、焼玉の減少、電気着火の停滞に対して、ディーゼルの急速な増加はより顕著であり、今後なお進出する傾向にある。その要因の一つとして、従来の電気着火に代わる小型のディーゼルが出現し、農業の機械化とあいまつて、沿岸漁業に普及したことがあげられる。そして、前述のような馬力数の増大競争の中で、急激にのびたものであろう。

なお、中型以上のディーゼルで、最近過給機付が増加

第6図 動力船の機関種類別馬力数の推移



して来たが、これは、同じ出力をもちながら低価格であり、据付場所を節減しうる利点があり、今後製作技術の進歩とともにより普及するであろう。

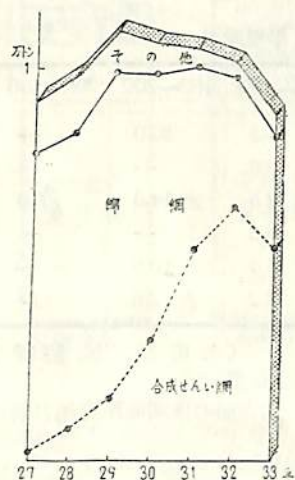
その他漁船の高性能化として、冷凍装置普及も進み、33年には1,000隻を超えた。その過半は、カツオ・マグロ漁船であるが、最近100トン未満にも装備されるよう

になつた。無線機の設置も進んでおり、22年には1,300隻の漁船に備えられるのみであつたが、33年には9,700隻に達し、50トン以上は殆んど100%所有している。その他レーダー、ロラン等の電波航海機器の導入も盛んである。

### (3) 漁網・漁具の進歩

戦後の漁網の生産は、29年の11,018トンを頂点とし、年々僅かながら減少して来た。とくに33年は32年に比較して、12%減の8,936トンとなつた。

第7図 漁網生産量の推移



(通産省、せんい月報)

合成せいが、漁網に登場したのは、25年頃であるが、急速に普及して、生産量は毎年ほぼ2倍程度の増加率を示し、31年には全漁網生産量の $\frac{2}{3}$ を超え、綿網に代つて第1位を占め、32年は最高の6,426トン、全生産の63.4%となつたが、33年は17%減で、その比重も60.1%とやや低下した。これは、綿に比較して、合成せいの耐久力が著るしく強く、漁業生産部門における漁網保有量が、ほぼ飽和状態に達したこと、これら網地を大量に投入する定置網、まき網等の漁業が不振であること、比較的高価で、回転資金におわれる漁業経営にはかなり負担であることなどの理由で伸び悩んでいるものと考えられる。ただ、漁具糸やロープ等では、合成せいは未だ全量の3%程度であるから、この方面へ進出することは予想しうる。

なお合成せいは、単に漁撈技術に変化をもたらしたのみならず、従来消耗材的であつた漁網に、耐久材的の性格を与え、漁業経営のありかたにも影響を及ぼしている。

漁網以外の漁具で注目する必要があるのは、漁群探知

機であろう。25年頃、長崎のまき網漁業で、音響測深機を魚群の探索に転用したのが最初であるが、以後機能の進歩とともに普及も急速で、28年には2,600隻が取りつけた。これは5トン以上の動力船総数の1割弱である。30年には5,000隻、18%、33年は1万隻、36%に及んでいる。これらは主として、まき網を中心とする沖合漁業に採用されて来たが、最近小型携帯用も現われ、沿岸漁業にも導入されるようになった。

### (4) 生産構造の変化

前述のように、わが国の漁業には多種多様の形態と規模が存在しているが、この実態は生産者についても云えることで、同じ漁業という一産業の中に、一方では数十億円の資本を擁して、捕鯨業、遠洋漁業その他多角的な漁業と関連産業を併せ持つ大会社が存在し、他方には家族労働のみで地元の沿岸に漁り、僅かにその日の糧を得るにすぎない零細な漁民が存在し、この間にまた大小様々の漁家・企業が包括されているわけである。

これら漁業経営体一漁家の場合は世帯、企業の場合は事業所一の数は、33年の沿岸漁業臨時調査(臨時センサス)によると約23万(このほか、年間操業が30日未満のもの、漁船を所有しないもの等、約8万7千が計上されている)であり、その階層構成は概括的には上位ほど少数な、いわゆるピラミッド型をなしているが、28年と比較すると著るしい変化が生じている(あるいは生じ

第3表 生産構造 その1

		33年実数(比率)	28年との比較	
経営体数		229,334	-9%	
漁船	無動力船隻数	180,178隻	-19	
	動力船 { 隻数 { トン数	141,910隻 1,179,715トン	+28 +57	
漁業従事者数		955,067人	-18	
生産	数量	472万トン	+26	
	金額	2,120億円	+58	
経営体数の階層構成	無動力船	75,269 (32.8%)	-35	
	動力船	~ 3T	75,602 (33.0)	+21
		3~10T	14,853 (6.5)	0
		10~30T	5,415 (2.4)	-12
		30~100T	2,511 (1.1)	-11
	100T~	1,233 (0.5)	+32	
	大型定置	1,280 (0.6)	-41	
小型定置	7,704 (3.4)	-8		
地びき網	3,136 (1.4)	-27		
浅海養殖	42,331 (18.5)	+26		

(沿岸漁業臨時調査)

つつある) ことがわかる。

28年に比較して、33年は経営体総数では9%減であるが、階層別にみると、受動的な沿岸漁業である無動力階層や定置網・地びき網階層が減少し、さらに10~100トンの動力船階層のいわゆる中小企業層が減少している。これに対し、同じ沿岸漁業でも、比較的機動力をもつ3トン未満の動力船階層や、生産力の安定した浅海養殖業は増加し、また100トン以上の上層企業も大巾に増加している。大ざっぱにみると、漁家群は脱漁民化するものと、比較的小康を保つものに分解し、中小企業群は大規模漁業への転換を余儀なくさせられ、そのうちの何割かは脱落しつつあると云えよう。

このような構造変化にともなう、無動力船の減少と動力船の増加は、すでに漁船の項で触れたが、漁業従事者は全体的に18%も減少し、1経営体当りの従事者数も、28年4.6人から、33年には4.1人と減少している。これはとくに雇用労働者において著しく、今後の就業動向に注目する必要がある。

この間に漁業生産は、数量で26%、金額で58%もの増加をみた。その内容を大資本・中小企業・漁家と大別してみると、総和としては、中小企業が66%を占めているが、1経営体当りでは、大資本の6億円に対し、中小企業は1/140の440万円にすぎず、これを28年と比較すると、漁家・中小企業が4~5割増であるのに、大資本は2.7倍の成長を示して、今後さらに階層間の格差を開いていくものとみられる。

注 ここで大資本というのは、資本金1億円以上の会社をいい、経営体数57はその事業所数である。企業単位にまとめると16会社であつて、上記1経営体当りの格差は、さらに顕著となる。

第4表 生産構造 その2

	経営体数	生産額		28年との比較	
		億円	%	経営体数	生産額
大資本	57(0)	324(16)	%	60,000	+ 8 +168
中小企業	31,862(14)	1,398(66)	%	440	-16 + 48
漁家	197,415(86)	380(18)	%	20	- 7 + 42

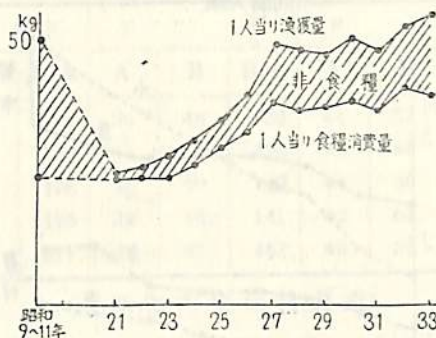
(沿岸漁業臨時調査)

## 2. 転換期にある水産物需要

### (1) 消費の動向

戦後の水産物は、食糧難の中にあつて配給統制下におかれていたが、25年に撤廃され、しかもこの年から生産の著しい伸長をみたために、食用としては従来の「質

第8図 国民1人当り漁獲量と消費量



(漁獲量累年統計・水産庁、水産物利用配分表)

より量」から「量より質」の時代に移行し、また食用以外の分野を拓く必要が生じた。

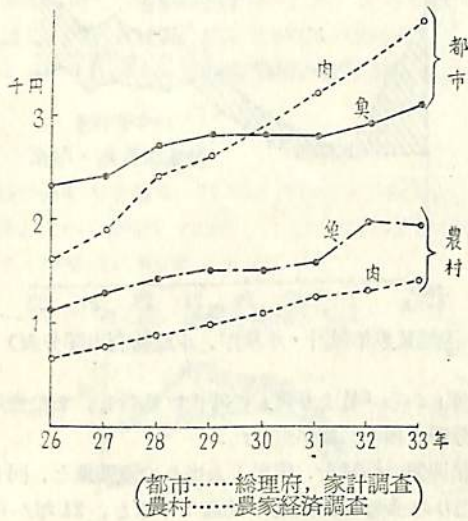
需給関係の推移を、国民1人当りの漁獲量と、同じく1人当りの食糧粗消費量の比較でみると、21年から27年までは、両者とも増加しているが、その間隔(すなわち非食用の量)は徐々に大きくなった。27年から32年にかけては、両者はほぼ平行して上下している。つまり、終戦直後には漁獲量のほとんど(94%)は食用に向けられていたが、生産の回復と平行して食用需要は増加せず非食用に廻つて、27年~32年はこれが均衡を保ち、食用76~78%であつた。しかし33年には、漁獲量が増加したにもかかわらず(従来はこれに応じ食用向も増加した。)食糧消費量は減少するという結果となり、食用向は70%と減少した。この傾向を戦前と比較すると、1人当り漁獲量が戦前水準に復したのが、ようやく32年であるのに、1人当り食糧消費量は、すでに23年に戦前水準に達して、以後は食用としての需要が生産に応じて拡張し、32年には戦前の2倍近くになつていたわけで、33年にみえた食糧消費の減少傾向は、今後の水産物の消費構造の変化を示す一端であるかもしれない。

### (2) 食料としての水産物

家計費における魚介類の購入額の動向を、肉卵乳類と比較すると、都市では29年までは魚介類が肉卵乳を上廻っていたが、30年から逆転し、さらに肉卵乳が急激に上昇しているのに対し、魚介類は停滞気味である。農村では、依然魚介類が上廻っているが、32年対33年の伸びは、若干魚介類が減少したのに対して、肉卵乳はほぼ一貫したペースで上昇している。

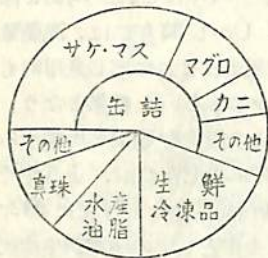
動物性蛋白質の供給源としての魚介類は、33年において、市部は1人1日当りの摂取量26.6g中18.1g(68%)、郡部は19.6g中15.5g(79%)で、重要な役

第9図 魚介類、肉卵乳の1人当り年間購入額



割を果していると云えよう。しかし年々他の動物性食品に押され気味である。

第10図 水産輸出品の構成 (33年分)



(大蔵省, 日本外国貿易年表)

(3) 輸出の伸長

わが国の水産物輸出額は、年々著しい伸長を示し、33年には前年を33%も上廻る797億円(40万トン)となった。その内訳は、罐詰類が55.3%を占めて第1位、以下生鮮・冷凍品、水産油脂、真珠の順である。戦前では、わが国の輸

第7表 水産物輸出額の推移

	輸出総額		(内) 水産物		
	金額 A	指数	金額 B	指数	B/A
昭和10年	億円 25	—	億円 0.8	—	3.5%
27	4,582	100	216	100	4.7
28	4,859	106	319	148	6.6
29	5,865	128	363	168	6.2
30	7,238	158	385	177	5.3
31	9,002	196	587	272	6.5
32	10,289	224	601	278	5.8
33	10,356	226	797	358	7.7

(大蔵省, 日本外国貿易年表)

出総額の中に占める水産物の割合は4%前後であつたが、28年頃から輸出額の増加とともに相対的な地位を高め、33年には7.7%となり、輸出産業中主要な地位を占めるに至つた。27年を基準とした場合、輸出総額は33年に2.3倍であるが、水産物は3.6倍である。

これを仕向国別にみると、33年はアメリカの35%、イギリスの31%が他を離しているが、前年と比較すると、アメリカは8%増であつたのに、イギリスが2.7倍と飛躍したため、構成比は相対的に落ち、イギリスと肩をならべている。この両国のほか、西独、オランダ、フィリピン、イタリー等が主な国である。戦前は中国を初めとするアジア地域が主体であつたのに比較して、大きなちがいである。これら諸国のうち、欧米向はサケマス・カニ・マグロ罐詰・冷凍マグロの如き高級品であり、東南アジア、アフリカ等の後進国はイワン・サンマ等比較的安価な罐詰であるが、前者には原料魚の供給難や、仕向業者の圧力等があり、後者は外貨事情の関係による買控えなどが予想され、貿易の自由化をひかえ、今後この伸長をさらに増大させることは必ずしも安易ではないであらう。

(4) 流通と価格

漁獲物を水揚する漁港—その多くは生産地市場—は、全国で3千余り存在するが、漁船の大型化、遠洋漁業の発展にともない、水揚地の選択の巾が広がつて、しだいに大漁港へ集中するようになって来た。32年では、総漁獲量の50%が52港に、さらに33年は41港に水揚されて、その集中化は年々進行している。

一方、消費地市場においても、取扱量は大都市の市場へ集中しつつある。33年の6大市場の取扱量は、鮮魚・加工を合わせて113万トンであり、鮮魚に換算すると、総漁獲量の3/5を占めるものと推定される。

生産地と消費地を結ぶ輸送機関では、鉄道の輸送量の

第8表 輸送量・保蔵能力の伸び

(30年=100)

	総漁獲量	輸送量		保蔵能力		
		鉄道	自動車	製氷	冷蔵	凍結
30	100	100	100	100	100	100
31	97	100	104	105	112	112
32	110	107	116	112	122	125
33	112	112	131	118	130	128
33年実数	万トン 551	万トン 246	万トン 926	万T/D 2.8	万立坪 50.8	T/D 9,750

(水産庁, 全国製氷冷凍加工場名簿 1958年より)

第8表 主要魚種の生産地価格と6大都市卸売価格の変化

年次	魚類総数			サンマ			スルメイカ			アジ			サバ		
	生産地 価格A	6大都市 価格B	B/A	A	B	B/A	A	B	B/A	A	B	B/A	A	B	B/A
30	—	—	—	13	30	230	16	31	194	36	48	133	44	57	130
31	43	—	—	21	44	210	26	41	158	41	54	132	46	68	148
32	43	82	191	20	41	205	21	37	176	35	49	140	44	65	148
33	39	82	210	14	35	250	27	45	166	34	48	141	42	61	145
34	38	84	221	19	39	205	17	36	211	27	45	167	40	56	140

(水産物市場価格調査)

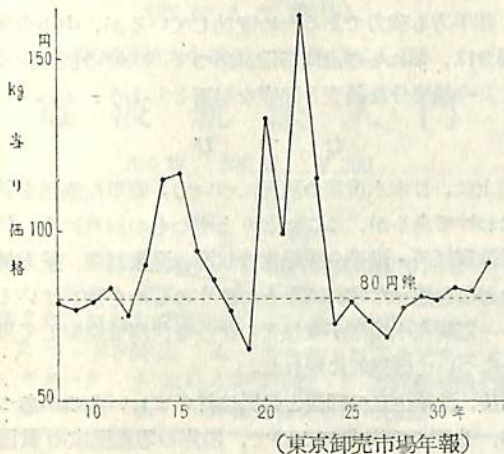
伸びは、ほぼ漁獲量の伸びに一致しているが、自動車はこれをはるかに上廻つて、輸送力の主体は自動車になりつつある。

水産物の需給調整の機能として、保蔵関係の動向をみると、製氷は漁獲量の伸びをやや上廻る程度であるが、冷蔵・凍結は大巾に強化されて来ている。

ところが、これが直接的に生産価格と卸売価格の差をちぢめる方向には向かつていないようであり、最近、卸売価格の上昇に対して生産地価格は下降気味になっている。(ただし第8表の生産地価格は生鮮品・加工原魚・非食用等すべての鮮魚の平均であり、卸売価格は、このうち、主に生鮮食料品の価格であるから、消費構造の変化による価格の動きは無視されていることに注意されたい。)

長期の魚価の変動について眺めると、東京卸売市場の平均魚価の物価変動を除く(30年=1.0)価格では戦前の価格水準が、凡そkg当り80円前後とみられる。ところが、20年には前年の65円から一躍132円と急騰し、さらに22年には163円と、水準の2倍以上となった。

第11図 魚価の長期的変化  
東京卸売市場の平均魚価



ところがこれを頂点として早くも24年には水準まで下降し、27年には戦後最低の69円にまで落ちた。この時期は漁獲量が戦前水準を越えた年である。その後はやや上昇気配で、一応安定した価格を保っているが、戦前水準価格と大体一致している。戦後にかなり大きな生産構造の変化があつて、漁撈技術も進歩し、消費傾向もかなり変化しているとみられる今日、価格のみ同一水準にあるのは注目すべきである。

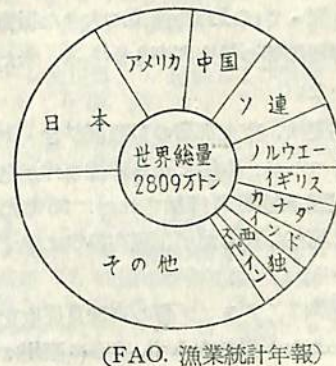
### 3. 日本水産業の国際的な立場

#### (1) 世界の水産業

世界の総漁獲量(捕鯨を除く)はここ数年來はほぼ5%内外の増加を続け、1958年には3,178万トンに達した。わが国は引き続き世界第1位を占め、53~57年の平均では総量の17.2%、また58年には17.3%であつた。これに続く国は(以下53~57年の平均による。)アメリカ9.7%、中国(大陸)8.8%、ソ連8.4%、ノルウェー6.7%で、以上5カ国で総量の過半を占めている。次いでイギリス、カナダ、インド、西独等で、このところこれらの順位はほとんど変つていない。

しかし、最近になつて、中共の進出がめざましく、58

第12図 世界の漁獲量  
(1953~57年平均)





年には一躍 600 万トンと発表され、わが国の 550 万トンを越えたとみられたが、その後 406 万トンと修正されたりしている。その数字の正否には疑問もあるが、その今後の発展は注目すべきであろう。ソ連も 400 万トンを目標とし、千島を基地とする太平洋の漁業に意欲的であり、これら 2 国の今後の成果如何では、世界のランキンも大きく変化すると思われる。さらに、東南アジア、南アメリカ、中東の諸国が水産業の開発に力を注ぐようになって来たため、わが国の水産業も、従来のような独走は困難な態勢になるであろう。

## (2) 国際的な規制

かかる世界の動向は、必然的に公海の漁場をめぐる国際関係に変化を与える。戦後遠洋沖合漁業を中心に発展を目ざして来たわが国にとって、沿海諸国の海洋資源への関心が深まり、公海漁業に対する国際的規制が強化されつつあることは、今後の発展を必ずしも楽観し得ない条件の一つである。

その主要なものを幾つかあげると、一

日米加 3 国漁業条約は、講和条約第 9 条にもとづく 3 国間の漁業会議の結果、27 年調印されたもので、日本は西経 175 度以東の北太平洋のサケ・マス、ニシン、オヒョウ・カニについて自発的操業を行わないことになっているが、米加側はこの線をより西に移すよう主張している。

日ソ漁業条約は、31 年、西経 175 度以西の北西太平洋におけるサケ・マス、ニシン、カニ漁業等について、日本の漁獲を認めるかわりにこれに漁場と漁獲量の規制を行うもので、32 年 12 万トン、33 年 11 万トン、34 年 8 万 5 千トン、35 年は 6 万 7 千 5 百トンと減量され、また禁漁区も広がり、年々規制が厳しくなつて来たことは周知のとおりである。

日韓関係は、27 年にいわゆる李ラインがひかれ、韓国沿岸から対島海峡にわたるアジ・サバ資源を失うに至つた。これによる拿捕事件を含め、わが国西部のまき網・機船底びき網・さばはね釣漁業に大きな損害を受けているが、北鮮帰国等の外交問題もからみ、未だ抜本的な解決をみていない。

日中漁業協定は、東支那海の以西底びき・トロールの重要漁場であつたが、中国による拿捕事件が発生し、30 年に日中民間漁業協定が締結された。33 年に失効して無協定のまま現在に及んだが、現在協定に準ずる自縮操業を行っている。

日豪漁業交渉は、アラフラ海の真珠貝採取をめくり、28 年から行われたが妥結をみず、さらに豪州は大陸棚主

権宣言を發して、操業規制を強化した。日本は国際司法裁判所にこの問題を付託しているが、国際海洋法の関連もあり今後の見通しは楽観し得ない。

その他、最近アメリカとの間に、マダロ漁業の東部太平洋・大西洋への進出と冷凍品罐詰の対米輸出の問題をめぐる政府間会談が行われた。また、インドネシア、フィリピン、南米諸国は、あいだいで領海宣言を行つたが、これらは、現在海外へ進出している、わが国マダロ漁業に大きな影響を及ぼしている。

このような国際的諸制約・諸条約の基礎となる海洋法に関する国際会議は、80 数カ国が参加して、33 年 2 月に第 1 次会議がもたれ、次いで 35 年 3 月に、第 2 次会議がもたれた。領海と漁業水域の幅の設定については、大体両者をあわせ 12 哩の線をめぐり、各国案が提案されたが、いずれも 2/3 の賛成を得るに至らず、再び問題は将来に残された。しかし、会議を通じて沿岸国と海洋国の利害は対立したが、いずれにせよ何んらかの水域を設定する要望は各国とも同じであつた。そして従来の無制限に近い公海自由の原則が修正され、生物資源の持続的保持に重点がおかれ、沿岸諸国の立場は強化されて来ている。

## (3) 海外への進出

このような国際情勢の流れによつて、わが国の水産業は厚い壁にぶつかつたわけであるが、これを乗り越える一つの方向として、これら関係諸国の政府・民間と協定し、合弁会社の設立や、あるいは傭船・役務提供などの面で、海外漁業への進出があげられる。34 年現在では、50 件、110 隻、214 人（役務のみ）が海外に進出し、このうち合弁会社は 12 件で、アルゼンチン 3、台湾 2、タイ・インド・ビルマ・琉球・ニューヘブリデス・イスラエル・アメリカ各 1 である。この進出に際して、従来大洋・日冷のような大資本会社は、事前の調査が完璧であり、相手方も強力であるため成功しているが、中小企業の場合は、これらの点に不備があつて、失敗の例も少なく、今後充分な調査と熟慮を必要としよう。

## む す び

以上は、日本水産業の現況について、簡単な素描を試みたわけであるが、ここにとり上げたもの以外にも、例えば漁家経済・漁業企業経営の状況、漁業制度、就労構造などなお述べなければならぬ多くのものを残しているが、一応現在水産業が戦後どのような状況で進展して来たかについて概括的に触れた。

戦後、漁業生産の回復と発展は目ざましいものがあつたが、生産の不均衡によつて、沿岸の零細漁家の貧困

化、沖合中小資本漁業の過剰操業による経営の不安定化は増大したし、外洋へ飛躍を期待する遠洋漁業の前には、国際的な諸規制が障壁となつている。一方、水産物需要も、国内食糧としての地位が、漸次畜産物に押され気味で、より高次の加工や、新たな市場の開拓を必要としている。

これら内外の情勢にかんがみ、水産庁では33年から漁業制度調査会をもうけ、さらに政府は34年から農林漁業基本問題調査会を発足せしめ、これらの諸問題に対処し、産業としての地位を向上するための政策を検討している。

水産業は農業と異なり、階層格差が大きく異質的なものが混在しているため、対策もまた、それぞれの性格に

応じたものがなければならない。沿岸の零細漁家層の振興についても、一方では生産者としての地位を向上するとともに、他方では、漁業あるいは他産業への就労の道を積極的に拓くことが必要であろう。また沿岸・沖合における個々の経営の過激な競争を廃し、広範囲な共同協力的体制をもつて、経営の合理化、近代化を計る方向を見出すべきであろう。そしてこれら各階層の政策は、さらに大きく基本政策として総合され、相互の不均衡を是正して行くことが必要と思われる。

なお文中挿入した統計表中、とくに出所を記入していないものは、農林省統計調査部の調査によるものである。(完)

(845頁よりつづく)

### 3.29 電動補機名称英文略号表 (審議中)

以上述べた英文略号を制定することは全般的に好都合である所から、ASA Z 32.13-1950 Abbreviations for use on Drawings より船用電気機器に関するものを取録し、これを日本船舶関連工業会に送付し、この補機部会と協調しつつ制定中である。

### 3.30 その他船用電気機器の設計基準等

制定するには時間を掛ける要素が多いので目下の所見送り状態である。

## 4. 結 論

以上述べた所により船用電気機器の動きが了解できることと思う。しかしここに注目すべきことはIEC # T.C. 18の動きである。昭和32年5月筆者が最初にこの会議に出席しその本質を把握して以来、また船舶電気の国際性が如何に重要であるかが一般に知悉されてより、その後毎年の会議に日本より代表者が出席し、その動きを知

ると同時に意見を提出されるようになったことは誠に喜ばしいことである。

各国の代表者も船舶の国際性は陸上の単なるプラントとは違い、より重要である点から観て熱心に審議してある状況は、殊に船舶電気に関しては早い機会に各国船級協会規則もIEC T.C. #18に帰一するようみえる。その表われの一つとして最近英国ロイド規則の電気に関する改正案をつぶさに観ると、至る所の条項においてIEC T.C. #18のものが採用されているようである。ただ残るものは米国のABS規則改正の動きであるが、これはまだ判明しないが、これの如何によりまたは別途に日本海事協会規則も早晩改正されることを望むものである。ここにおいてIEC #18の規則に帰一出来れば、われわれ船舶電気に携わる技術者のみならず、関連メーカーの福音は頂上と謂わねばならない。かくの如くなつて初めて規格、標準仕様書等が1本化されて船価の低減が可能となる。(終り)

(海技入門選書)

東京商船大学教授 鮫島直人 著

# 電波航法入門

A5版 200頁 ¥360

## —目 次—

- 第1章 序 説—1. 電波航法の種類、2. ブラウン管 3. 電波の伝播 4. 双曲線 5. 船位の誤差  
第2章 無線方向探知機—1. 方位測定の方法 2. センズ決定法 3. ベリニートシ式ラジオオモメータ 4. 自動方向探知機 5. 方向探知機の誤差 6. 航法 7. 無線方位信号所の種類

- 第3章 ロラーン方式—1. ロラーンの原理 2. 時間差の測定 3. ロラーン受信器の操作部 4. 地表波と空間波 5. ロラーン=チャートおよびロラーン=テーブル 6. ロラーンの精度  
第4章 デッカ=ナビゲータ方式—1. デッカ=ナビゲータの原理 2. デコモータ(指示器) 3. 受信装置 4. レーン検正器 5. 起動および調整 6. デッカ=チャート 7. 誤差  
第5章 コンソル方式—1. コンソル方式の原理 2. コンソル方位の測定法 3. コンソル=チャートとビーコン局 4. 有効距離と精度  
第6章 レーダ—1. レーダの原理 2. レーダの作動概要 3. レーダ各部の機構 4. レーダの取扱法 5. レーダの性能 6. 物標の種類によるエコーの強さと探知距離 7. 映像の妨害現象と偽像 8. レーダ航路標識とレーダ=チャート 9. レーダ航法 10. レーダ=プロットイング 11. 今後のレーダ

## 1. 緒 言

著者は、さきに可変ピッチ・プロペラにおいて、その作動中に翼と翼軸とに加えられる力やモーメントの値について報告した。(文献(1)) またピッチ変化の急操作を行っている間の過渡現象についても報告した。(文献(2)) 本報告では、これらに引き続いて、上記の2報告に対する補足的事項を記したい。

## 2. 記 号

本報告では(前回と同じく)下記の記号を用いる。  
 $P$  = プロペラの有効ピッチ (m),  $N$  = 回転数 (/sec),  
 $V$  = 船の進行速度 (m/sec),  $R$  = 船体抵抗 (kg),  $M$  = 船体の総質量 (kg m/sec<sup>2</sup>),  $V_a$  = プロペラの前進速度 (m/sec),  $D$  = プロペラ直径(m).

すべて、ピッチ変化の操作を行う以前の、定常前進時の  $P, N, V, \dots$  の値を  $P_0, N_0, V_0, \dots$  と記すものとする。また  $G = R_0 / (M V_0)$ ,  $\xi_0 = G t_0$  とおくものとする。

## 3. ピッチ変化の操作をした場合のプロペラ推力

前回に、ピッチ変化の操作をしたときの過渡現象について報告したが、そこではピッチ変化を行った際のプロペラ推力の値を、ごく簡単な数式で表わすことにした。すなわち

$$T = CN^2 P \frac{PN - V_a}{PN} \quad \dots (1)$$

$$s = \frac{PN - V_a}{PN} \quad \dots (2)$$

ここに  $s$  = スリップ比とする。推力係数を  $K_t$ , 前進係数を  $v_1$  とし

$$K_t = \frac{T}{\rho N^2 D^4}, \quad v_1 = \frac{V_a}{ND}$$

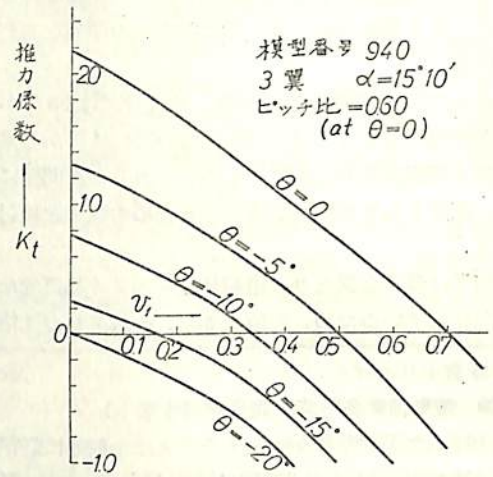
と定義すれば

$$K_t = \text{Const.} \times (P - D v_1) \quad \dots (3)$$

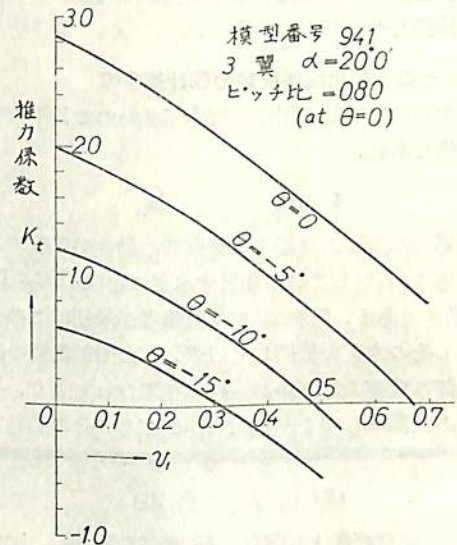
$$v_1 = (1-s) (P/D)$$

となる。この関係式(1), (3)はもちろん概略値であつて、できるだけ簡略な表現を行うために、このようにおいたにすぎないのである。それにしても、果たしてこれがどの程度の略近値であるのかを調べておく必要があると思われる。前回に述べたように、この点をはつきりさせるためには、今日資料不足であるが、ここでは運輸技術研究所で行われた実験結果をもとにして検討してみよう。

まずピッチを一定に保つときの、推力係数  $K_t$  と前進



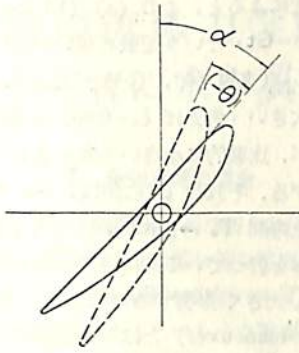
第1図 3翼プロペラの性能 ( $v_1$  を横軸にとる)



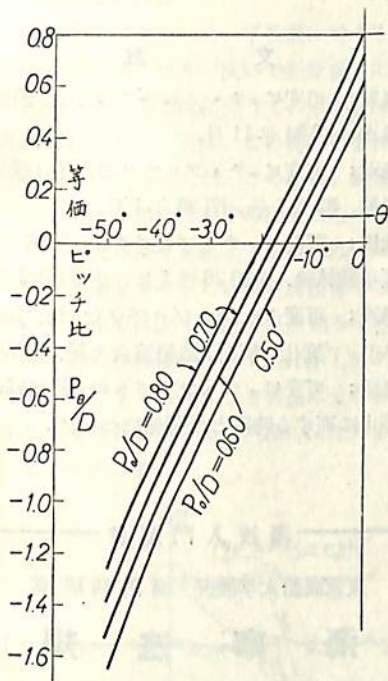
第2図 3翼プロペラの性能 ( $v_1$  を横軸にとる)

係数  $v_1$  との関係文献(3)によつて摘記すれば第1図および第2図のごとくである。これによると、これらの  $K_t$  対  $v_1$  曲線は、右下りのほぼ直線形になつており、これは(3)式が  $K_t: v_1$  に関する直線の方程式であることとはほぼ一致する。図において  $\theta$  はプロペラの翼軸をまわした角である。(第3図)

第3図において  $\alpha$  は翼断面のピッチ角であるが、いま代表断面として  $r = 0.70 R$  ( $R = D/2$ ) のところをとれば、そのピッチ  $P_0$  は



第3図 ピッチ角 $\alpha$ とまわした角 $\theta$ の説明図



第4図 まわした角 $\theta$ と等価ピッチ比との関係

$$P_0 = m \pi D \tan \alpha$$

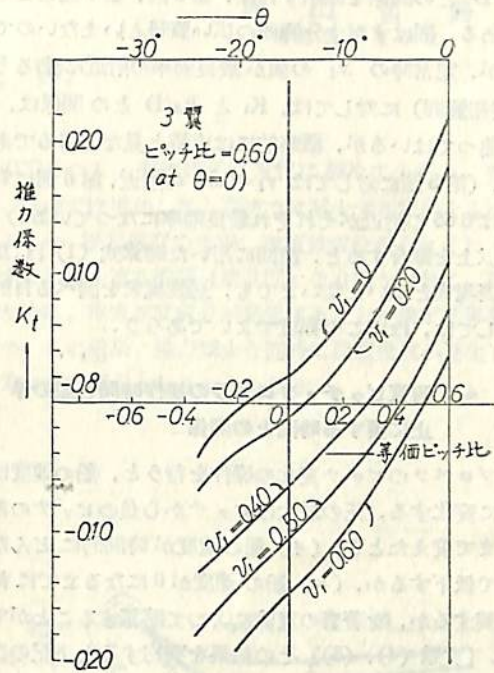
ここに  $m=r/R=0.70$  である。第3図のごとく、この翼をさらに角 $\theta$ だけまわすと、代表断面のピッチ $P_\theta$ は

$$P_\theta = m \pi D \tan (\alpha + \theta) \quad \dots (4)$$

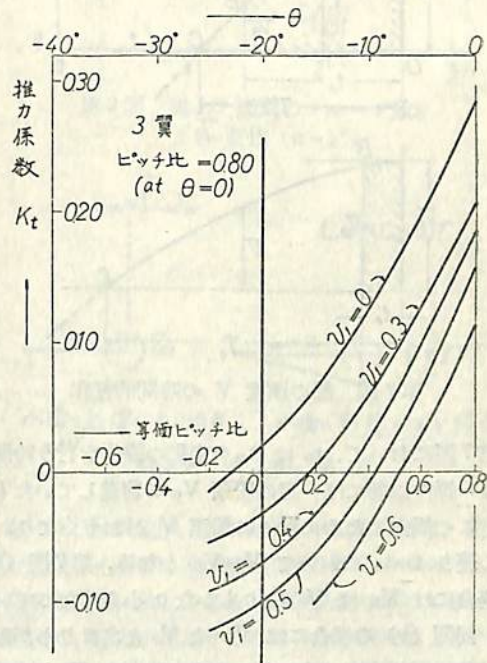
となる。実用上は、ピッチを減らす操作が行われるのであるが、そのときには $\theta$ は負の値になる。

まず、まわした角 $\theta$ と等価ピッチ比 $P_0/D$ との関係を(4)によつて計算し、これを図示すれば第4図のごとくなる。これによつてみると、すくなくとも実用上の範囲内では、等価ピッチ比 $P/D$ とまわした角 $\theta$ との関係は直線と見なしてよいであらう。

この第4図を利用し、推力数係 $K_t$ と等価ピッチ比



第5図 3翼プロペラの性能(等価ピッチ比を横軸にとる)



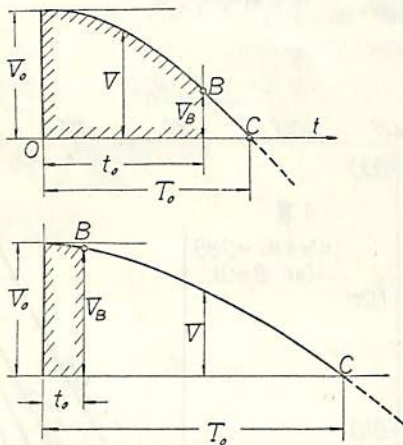
第6図 3翼プロペラの性能(等価ピッチ比を横軸にとる)

$P_0/D$  との関係を図示すれば、第5図、第6図のごとくである。図はまだ十分範囲の広い資料といえないのであるが、定常時の  $v_1$  の値が最良効率の付近にあるとき(実用範囲)に対しては、 $K_t$  と  $P_0/D$  との関係は、やや曲つてはいるが、概略的には直線と見なし得るであろう。(第5図に対しては  $v_1=0.50$  の付近、第6図に対しては  $0.65$  の附近がそれぞれ最良効率になっている。)

以上を総合すると、前回に用いた略算式(1)は、正確な表現式とはいえないまでも、過渡現象を調べる目的に対しては、ほぼこの程度でよいであろう。

#### 4. 可変ピッチ・プロペラの操作時間と船の停止に要する時間との関係

プロペラのピッチ変化の操作を行うと、船の速度は段々に変化する。正の最大のピッチから負のピッチのある値まで変えたとき、(イ)船の速度が時間的にどんな割合で低下するか、(ロ)船の速度が0になるまでに何秒を要するか、を著者の理論によつて略算することができる。(文献(4)、(5))その結果を要約すると下記のごとくである。



第7図 船の速度  $V$  の時間的变化

第7図において、 $t_0$  はピッチ変化の操作を行う時間である。操作以前には一定の船速  $V_0$  で前進していたものが、この操作のために段々に船速  $V$  がおそくなり、操作の終り  $t=t_0$  において  $V=V_B$  となる。第7図(a)の場合には  $V_B$  は  $V_0$  よりもかなり小さくなつていますが、同図(b)の場合には  $V_B$  は  $V_0$  とあまりちがわない。船の進行速度が0になるまでの時間を  $T_0$  とすると、(a)の場合では  $T_0$  は  $t_0$  とあまりちがわないが、(b)の場合には  $T_0$  は  $t_0$  の数倍にもなる。

著者の研究によると、この(a)、(b)いずれの場合を生ずるかは  $\xi_0 = Gt_0$  という定数の値いかんによつて定まるものである。(文献(4)、(5))すなわち  $\xi_0 = Gt_0$  の値が比較的大きい(例えば  $\xi_0 = 0.50$ ) ときには(a)の場合になるが、比較的に小さい(例えば  $\xi_0 = 0.05$ ) と(b)の場合を生ずる。それ故  $\xi_0$  の値は、ピッチ変化の急操作による停止時間  $T_0$  の値に関係してくるが、またピッチ変化の操作を行つている間にスリップがどのように変化するかにも大きく影響するのである。また急操作(emergency maneuver)とはどの範囲のことをいうのか、それも  $\xi_0 = Gt_0$  の値によつて指定することができるであろう。

#### 文 献

- 1) 鬼頭：可変ピッチ・プロペラの力学，船舶，32巻11号，昭34年11月。
- 2) 鬼頭：可変ピッチ・プロペラの力学(過渡現象)，船舶，33巻1号，昭35年1月。
- 3) 土田：可変ピッチ・プロペラの性能に関する模型単独試験，船舶28巻1号，昭30年1月。
- 4) 鬼頭：可変ピッチ・プロペラを操作するときのスリップ変化の解析，造船協会々報，昭35年2月。
- 5) 鬼頭：可変ピッチ・プロペラの操作時間と船の停止に要する時間との関係について。

#### 海技入門選書

東京商船大学教授 横田利雄 著

### 海 事 法 規

A5上製155頁定価280円(送30円)

船が直接航海するに必要な航海技術に関係する法規，すなわち「航海法規」を除外した一切の海事または船舶に関する法規—それが本書の「海事法規」であり、著者の前著「航海法規」とあわせ、ここに海運関係法規の完全なる全貌が把握できる。

#### 目 次

総 説	海事法規の概念
第1章	船舶法および積量測定法等
第2章	船舶安全法
第3章	船 員 法
第4章	船舶職員法
第5章	海難審判法
第6章	海 商 法
第7章	検 疫 法
第8章	関 税 法

# 水面の流体力学的挙動 ——特に水中翼に関連して(2)

西山 哲 男  
東北大学工学部

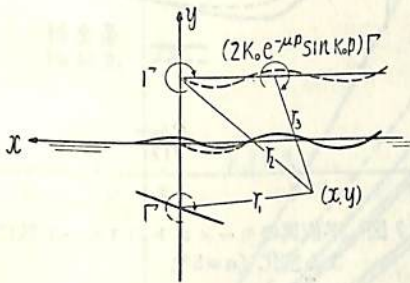
## V 無限翼幅の場合

二次元問題では、厳密解が当然得られるべきであつて、その結果、翼型の周りの流れ等の精密微細な所まで立入ることができ、水面波動の影響の本質を把握するのに、基本的出発点を与えるという点で重要な意味をもっている。

### V-1 任意翼型の特徴

まず、基本的な場合として、平板翼に対する近似解より出発して、厳密解に至り、次いで任意翼型に対する近似解より出発して、厳密解に至りて、水中翼に関する任意翼型理論を確立した。更に、この特殊例を検討し、特に薄翼理論について言及した。この結果、翼型形状、作動条件に応じて、その特性を求め得ることになった。

水面より一定没水深度を航走する場合に生ずる水面波動と同一流体運動を生ぜしむる無限遠流体中の特異点配置、すなわち、水面に関する鏡像系を知るために、単一渦の場合についての具体例を第1図に示してある。鏡像点より無限下流にまで  $y=f$  なる線上に分布している渦は、水面に生ずる規則波と全く同様の位相および周期を持つていることが分る。



第1図 水面に関する単一渦の鏡像系

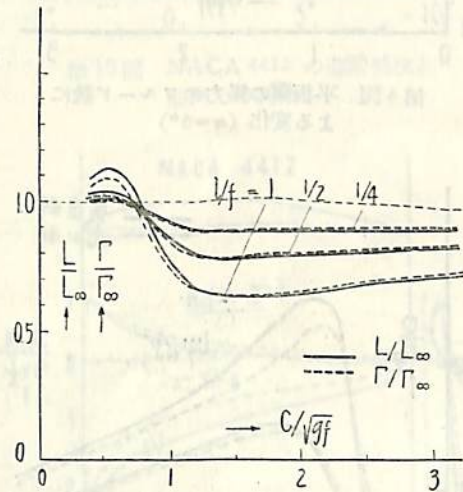
水面波動による揚力の変動原因を明確にするために、第2図には、循環と揚力を同一図上に示してある。一般に、揚力の変化は、次式で与えられる。

$$\frac{L}{L_\infty} = \frac{\Gamma}{\Gamma_\infty} \times \frac{C}{C_\infty}$$

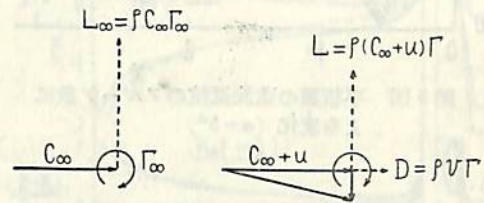
ただし、Suffix  $\infty$  は無限遠流体の対応値を示す。

従つて、循環の変化と有効速度の変化との相対重要度が明白となる。すなわち、揚力の変化の大部分は、循環の変化(流線の屈曲による有効迎角の変化)に起因する

ものであつて、有効速度の変化は極めて小さい。後者は、低速では増加して、高速では減少する傾向をもっている。今、擾乱速度の水平、垂直両成分をそれぞれ  $u, v$  とするとき、速度線図(第3図)より明かな如く、造波のために、垂直速度成分が発生することが決定的影響をもつ。この結果、揚力減少と同時に造波抵抗が発生し、合力は後方傾斜となることになる。

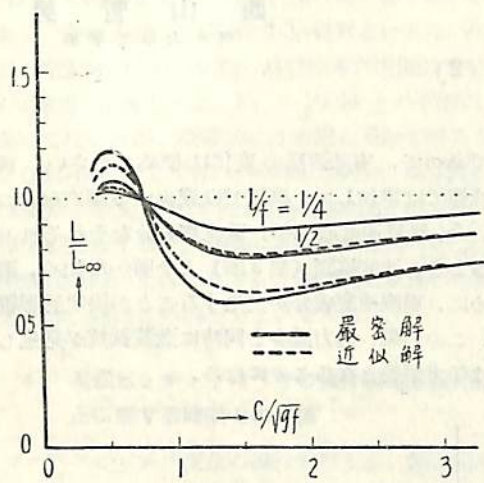


第2図 揚力と循環のフルード数による変化 ( $\alpha=5^\circ$ )

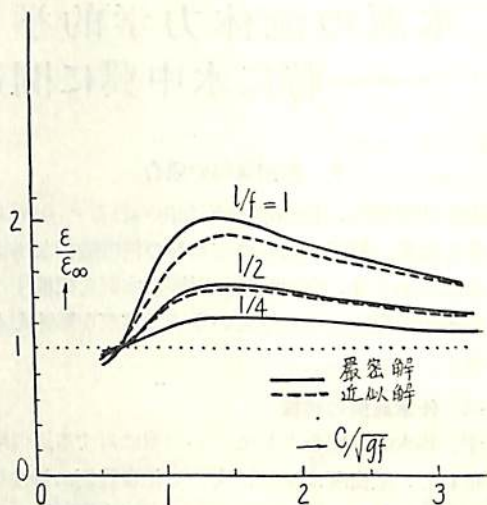


水面の影響が小さい場合 水面の影響がある場合  
第3図 速度線図

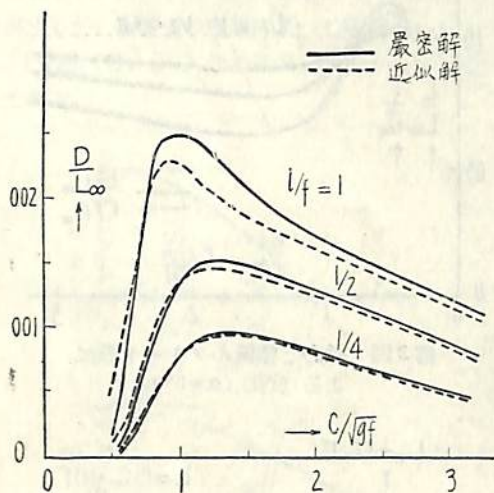
第4, 5図には迎角  $5^\circ$  における平板翼の揚力、造波抵抗を近似解(点線)、厳密解(実線)により求めたものを各没水深度毎に示してある。造波抵抗の極めて小さい低速範囲で、揚力が増加するのは、専ら造波による水平速度成分(主として対称波に基づく)、また造波抵抗の最大になる速度で、揚力が最小になるのは、垂直速度成分(主として規則波に基づく)にそれぞれ由来するもので



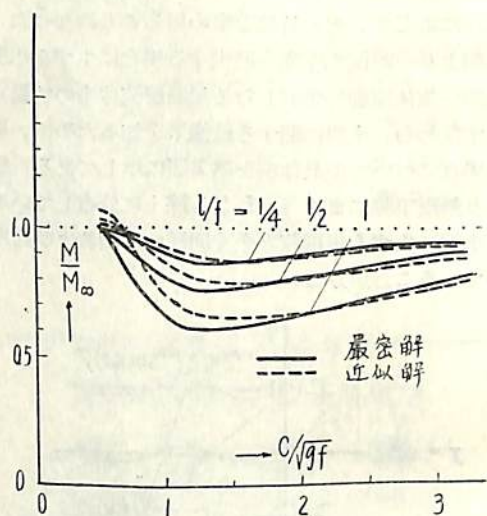
第4図 平板翼の揚力のフルード数による変化 ( $\alpha=5^\circ$ )



第6図 平板翼の抗揚比のフルード数による変化 ( $\alpha=5^\circ$ )



第5図 平板翼の造波抵抗のフルード数による変化 ( $\alpha=5^\circ$ )



第7図 平板翼のモーメントのフルード数による変化 ( $\alpha=5^\circ$ )

ある。

従つて、平板翼全体の性能を見通すために、抗揚比の変化を第6図に示してある。なお、これを求めるのに必要な無限遠流体中の平板翼の抗揚比は Flachsbart の風洞実験値<sup>2)</sup>を採用してある。一般の高速領域では、性能の劣悪化が見られ、特に  $\frac{C}{\sqrt{gf}}=1.5$  近辺で顕著である。これは揚力低下、造波抵抗の発生附加が二重原因となつてゐるためである。

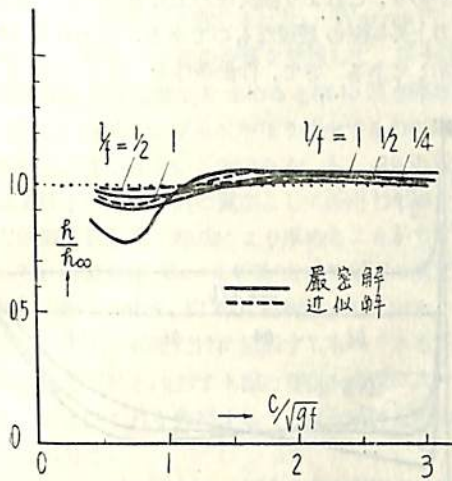
第7図には迎角  $5^\circ$  における力率を、各没水深度毎に示してある。一般の高速領域では、力率が減少することになるが、これより圧力中心の移動が明かとなる。すな

わち、第8図に示す如く、圧力中心は  $3/4$  弦長点に対して、低速領域では前縁側、一般高速領域では後縁側に移動することになる。

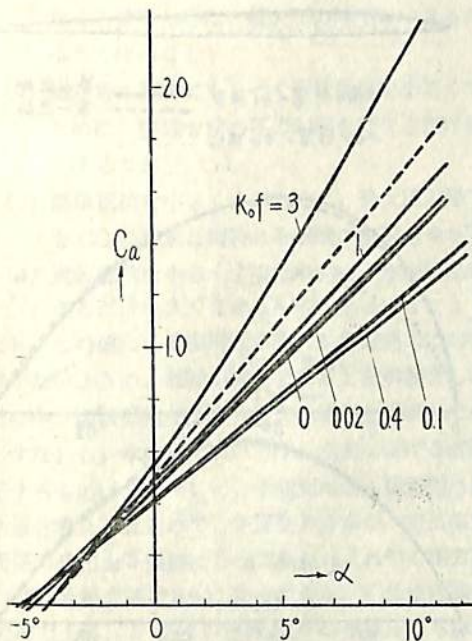
第9, 10図には、NACA 4412 翼型の没水深度が弦長に等しい状態における、揚力、造波抵抗を示してある。点線は水面の影響のない状態、すなわち、無限遠流体中に対するもので、これよりの偏倚量は、専ら、水面の影響にもとづくものである。反りおよび厚みがある翼型の場合には、平板翼と異り、単に揚力傾斜のみならず、零揚力角もフルード数により変動することが顕著なこととして挙げられよう。

翼型の造波抵抗は、循環に関係するものと、全く無関係なものとの和であつて、前者は圧倒的に大である。従つて、零揚力角でも造波抵抗は存在し、この場合は後者だけにとづくものであるが、極めて小さい量である。よつて大局的には、零揚力角を基準にして、ほぼ迎角の二乗に比例すると見てよい。

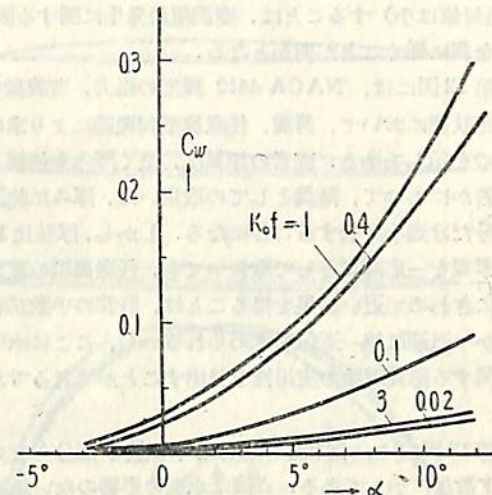
第11図には、NACA 4412 翼型の迎角 $5^\circ$ 、没水深度が弦長に等しい状態における、圧力分布を示してある。



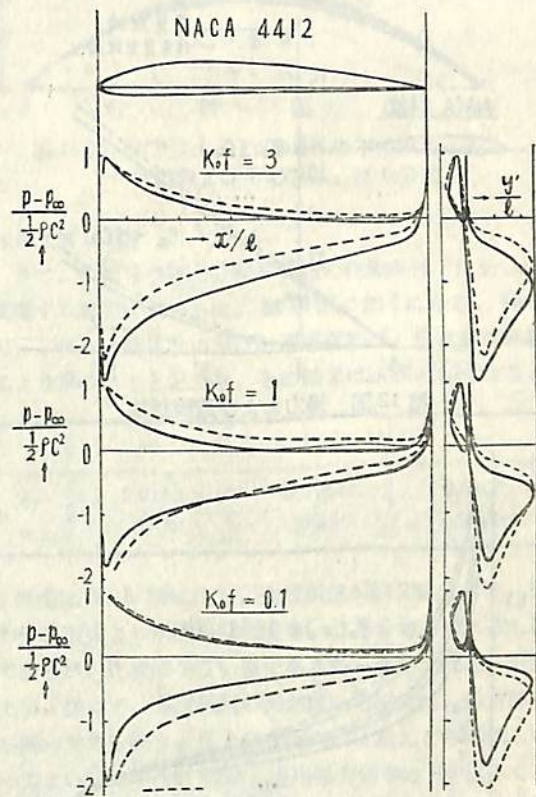
第8図 平板翼の圧力中心位置のフルード数による変化



第9図 NACA 4412 の揚力と迎角との関係



第10図 NACA 4412 の造波抵抗と迎角との関係



第11図 NACA 4412 の圧力分布 ( $\alpha = 5^\circ$ )

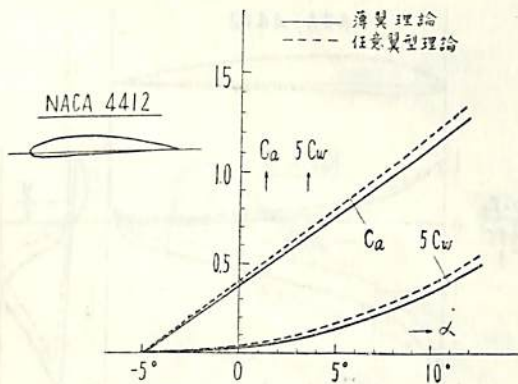
点線は無限遠流体中に対するものであつて、両者の比較により、水面の影響が明かとなる。水面側に接近する翼型背面の圧力分布の変形量が大なることは当然予想されることであるが、特に高速領域では、圧力自体が増加



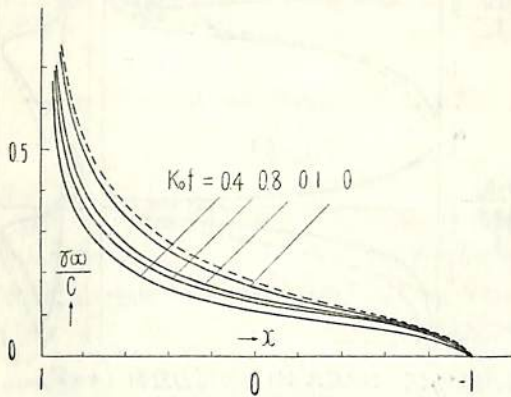
(絶対値は小) することは、空洞現象発生に関する限り、安全側に働くことが明かとなる。

第12図には、NACA 4412 翼型の揚力、造波抵抗を特定状態において、薄翼、任意翼型理論により求めたものを示してある。両者の相異は、全く厚みを無視したか否かにあつて、薄翼としての取扱いは、厚みに起因する分だけ過小評価することになる。しかし、厚弦比12%の厚翼を一応薄翼として取扱つても、任意翼型の理論結果にきわめて近い結果を得ることは、計算の手数が省けてかつ迅速に第一近似が求められるから、ここに水中翼に関する薄翼理論の実用性を見出すことができるであろう。

第13図には、同状態における平板翼の渦分布をフルード数毎に示してある。点線は水面の影響のない無限遠流体中の渦分布を示すから、これよりの変形量は専ら水面の存在にもとづくものである。



第12図 揚力および造波抵抗



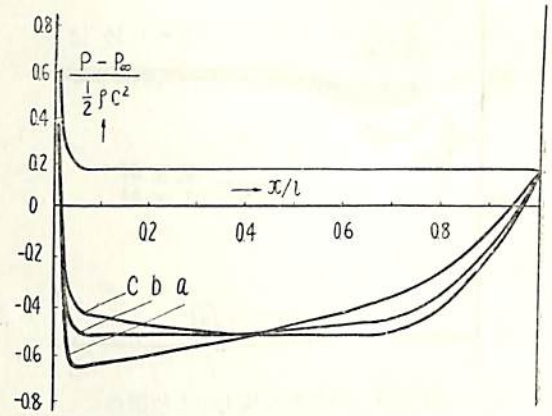
第13図 平板翼に対する渦分布

### V-2 翼型の決定

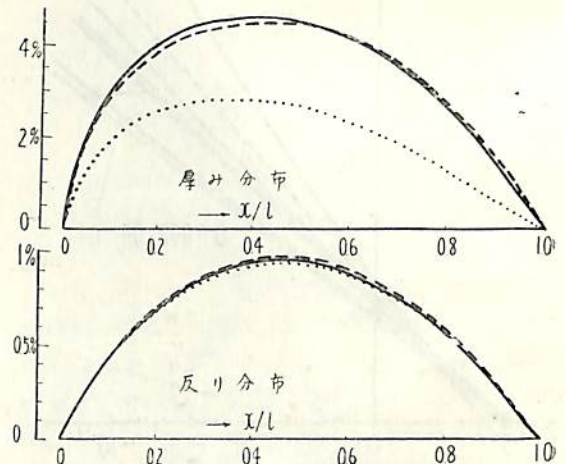
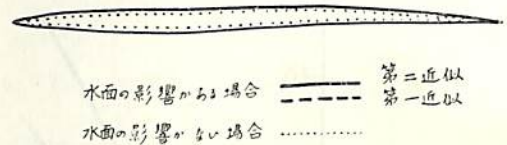
水中翼の翼型形状は、規定揚力の下に、任意に与えるものではなく、始めに特定の流体力学的条件—例えば、

空洞現象発生の起り難いとか、層流領域を広く採りたいとか、または空気吸込みを起し難いとか—の制約下に決定しなければならないのが一般である。従つて、かかる場合に、圧力分布を如何にすれば好適な流体力学的性能をもち得るか、およびこれより翼型を如何にして決定するかの具体的方法について述べてある。

数値計算に採用した圧力分布は、規定揚力係数0.6で、正面側は殆んど変化なく、背面側では前縁直後に圧力最低点があり、これより漸次圧力上昇を伴うが、後者直前の圧力上昇勾配の緩慢なものである。これは第14図にaで示してある。さて、作動条件を



第14図 与えた圧力分布 (揚力係数0.6)



第15図 与えられた作働条件の下に求めた翼型および厚み、反り分布

$$\text{没水深度} = \text{弦長}; \quad \text{フルード数} \frac{C}{\sqrt{gf}} = 3.16$$

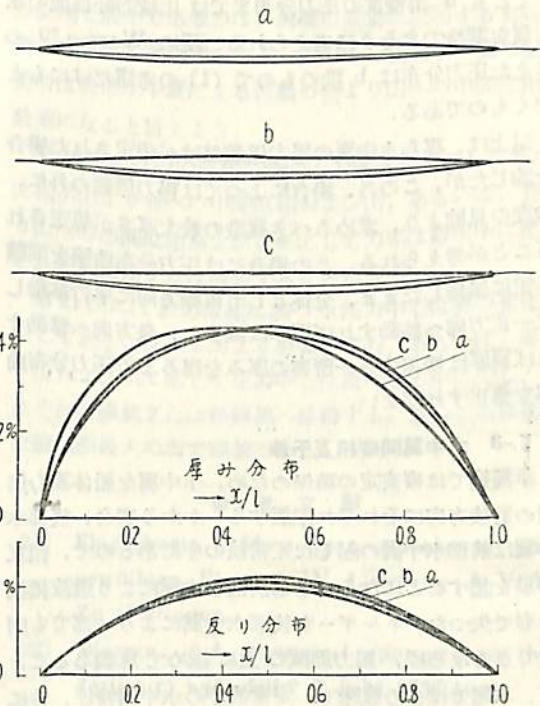
とした場合、この圧力分布を呈するような翼型を求めた。第一、二近似の翼型を第15図に示し、更に厚み、反り分布に分離して同図下部に示してある。これより第一、二近似の相異は極めて小さく、強いて言えば、翼型前半では第二近似が幾分厚みが大きく、後半では小さくなる。また反りは第二近似の方が全般的に僅か小さいことが分る。

次に、水面の影響を考慮に入れない Warren<sup>29)</sup>の方法を検討して見る。水面の影響を無視して、第14図 a の圧力分布を有する翼型を求めると第15図点線の如くなる。著しい特長は、厚みがかかなり減少するのに対し、反りは殆んど変りはないことである。もし、この翼型を該作働条件下に、水中翼の翼型として採用した場合、その揚力係数は任意翼型理論により求めることができる。すなわち、計算結果  $Ca = 0.4665$  となり当初の規定揚力係数 0.6 に遙に達せず、約 20% 程度減少している。この減少量は、水面の影響だけに起因するものであるから、水中翼の翼型設計とは必ず水面の存在を考慮に入れるべきこと、およびこれを無視することは、設計上危険側にあることが分る。

水中翼の翼型設計のため、圧力分布を選択する際次の事柄は一応考慮されるべきであろうと考えられる。

- (1) 空洞現象、空気吸込みによる過流現象の発生をおくらせるために、最大圧力降下をできるだけ小さく保つこと
- (2) 境界層の剝離にもとづく形状抵抗を小さくするために、後縁を前の圧力勾配をできるだけ緩慢にすること
- (3) 摩擦抵抗を小さくするために、最大圧力降下点を(2)の要求と相容れる程度に後退させること
- (4) 造波抵抗を小さくするためには、水面擾乱をできるだけ小さくさせるものであるべきこと

なお、この他に、前縁附近の流れが規定揚力において無理のないように、前縁が岐点であることが望ましい。以上の中、造波抵抗と圧力分布との関係を検討してみよう。すなわち、水中翼においては、水面における造波を支配するものは、主として、水面側にある翼背面の流れであると考えられるので、正面圧力分布を一定に保ち、背面圧力分布を3種類にとつてみた。これ等の圧力分布はいずれも揚力係数 0.6 に取つてあり、a 型は後縁に向つて圧力上昇、b 型は一定および c 型は圧力下降の性質を有し、特に、後縁直前における圧力勾配は c 型がもつとも急峻で、a 型が緩慢である如きものである。こ



第16図 与えられた作働条件下に求めた翼型およびその厚み、反り分布

れらは第16図に示してある。

さて、これ等の圧力分布を既述の作働条件下において具現する翼型を求めると、第16図の如くなる。同時に、これらの該状態における造波抵抗は、任意翼型理論により求めることができ、その結果は次表の如くなる。

	a	b	c
$av$	0.0163	0.0163	0.0165
$\alpha$	$5^{\circ}39'$	$5^{\circ}42'$	$5^{\circ}45'$

c 型では a, b 型に比し、造波抵抗が約 2% 大きく、圧力分布型式より水面擾乱の大きいことも考えられるものであるが、比較的小さい量であるからまず大差ないと言える。従つて、造波抵抗の面だけから言えば、揚力係数が同一である限り、圧力分布型式には殆んど無関係といつてよいであろう。特に、実用揚力係数は 0.3 以下であることを考えれば、ますますこのことが妥当として考えてよいであろう。

以上の所論より判断すると、水中翼においては(3)(4)に対しては余り期待を持ってないので、結局規定揚力係数において(1)(2)を満足するものがほぼ好適な圧力分布に近いものと言えよう。かかる意味で、第16図 a 型、

少くとも  $b$  型程度の圧力分布までは比較的好性能の水中翼を期待できそうに考えられる。現に Warren<sup>22)</sup> の与えた圧力分布は  $b$  型のもので (1) の考慮だけにもとづくものである。

以上は、専ら水中翼の揚力係数だけが規定された場合を論じたが、この外、場合によつては揚力係数の外に、強度の見地より、求めるべき翼型の最大厚さが規定されることが考えられる。この場合には圧力分布曲線を面積一定に保持したまま、全体として縦軸方向に平行移動して一正方向へ移動すれば翼厚は減少し、負方向へ移動すれば翼厚は増加する一所要の厚みを得るまで圧力分布曲線を修正すればよい。

### V-3 水中翼間の相互干渉

浮翼艇では縦安定の確保のため、水中翼を船体重心位置の前後方向にそれぞれ配置する。かかる場合、後部水中翼は前部水中翼の起した定常波の中にあるので、相互干渉を起すことになる。もし前部水中翼により造波抵抗の形で失つたエネルギーを後部水中翼により一部でも回収できるならば、馬力節減の上に極めて意義あることで、本節ではこの意味で、定常波中の水中翼特性、特にその位相による変動を明かにし、前後部水中翼の最適間隔について理論的に考察したものである。

具体例にとつた定常波としては

振幅  $2h = 0.2l$

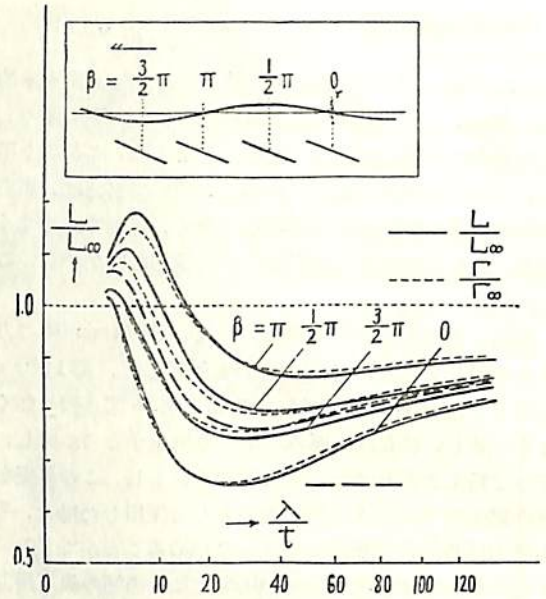
位相  $\beta = 0, \pi$  (波傾斜最大);  $\frac{\pi}{2}, \frac{3}{2}\pi$  (波傾斜零)

にとり、平板翼の迎角  $5^\circ$ 、没水深度  $2l$  にしてある。

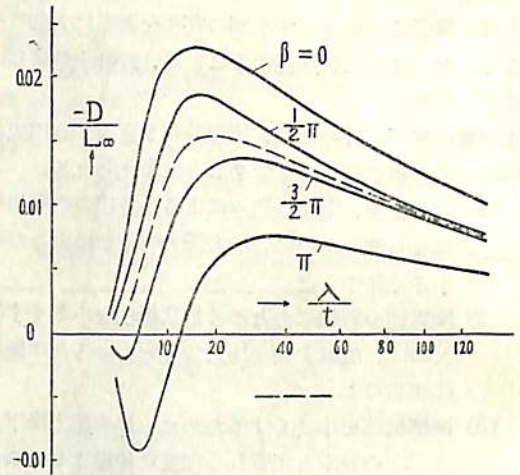
第17図には波の位相による揚力の変動を示してあるが、同時に循環の変動および静水中の対応値をも示してある。定常波中においても静水中と同様に(第2図)、揚力の変動の大部分は循環の変動に原因するもので、有効速度の変化にもとづくものは極めて小さいことが分る。翼の直上に山および谷から山への中間位相、あるいは、谷および山から谷への中間位相が来たとき、揚力はそれぞれ静水中における対応値よりそれぞれ増加または減少する。しかして、その変化量は波傾斜が零の所よりも、最大の所で大きいのは有効迎角の変動による循環の変化が大きいからである。

一方、有効速度は静水中に比し、山の下では増加し谷の下では減少しているが、これは波の軌道運動にもとづくものである。

第18図には波の位相による造波抵抗の変動を示してある。位相が山および山より谷への中間位相、あるいは、谷および谷より山への中間位相である時、造波抵抗



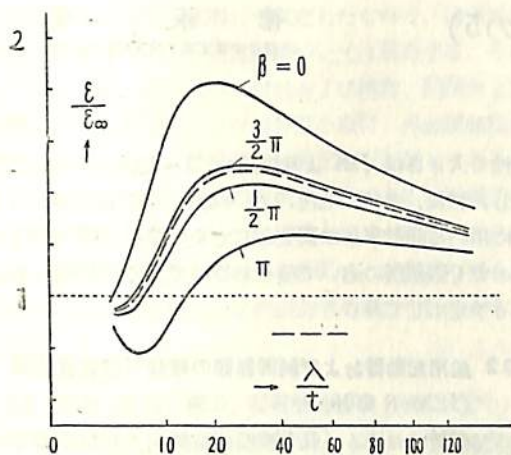
第17図 波の位相による揚力の変動



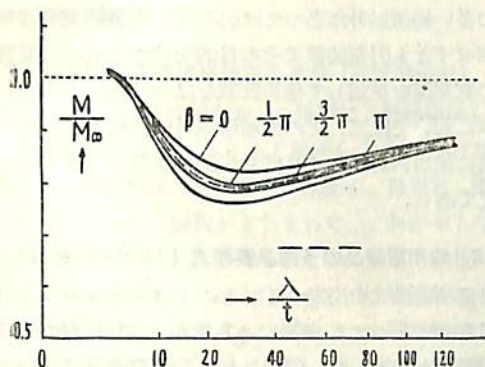
第18図 波の位相による造波抵抗の変動

はそれぞれ静水中よりも増加または減少することが分る。これは定常波と水中翼により発生した波との相互干渉に起因するものであつて、前者の場合は強め合い、後者の場合は弱め合うことにより説明できる。

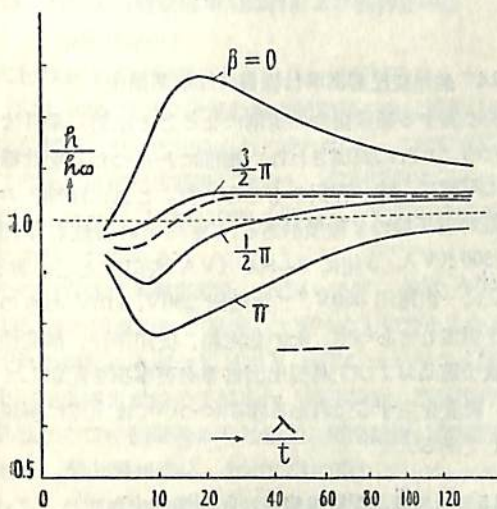
第19図には波の位相による抗揚比の変動を示してあるが、これは平板翼の性能を全体的に判断するために、Flachsbart の風洞実験結果<sup>21)</sup>を参照して、計算されたものである。性能は谷および山より谷への中間位相では劣悪化し、特に後者で顕著である。一方、山および谷より山への中間位相では改善化され、特に後者で顕著である。性能変化量は波傾斜最大の位相で最大、波傾斜零



第19図 波の位相による抗揚比の変動



第20図 波の位相によるモーメントの変動



第21図 波の位相による圧力中心位置の変動

の位相で最小であるのは、流線の変動に起因する有効迎角の変化が主要原因である。従つて、後部水中翼の配置箇所は前部水中翼による波動の谷より山への中間位相が最適になると言えよう。

第20図には波の位相に基づく力率変化を示してある。位相が山より谷への中間位相および山、あるいは、谷より山への中間位相および谷に応じて力率は静水中に比しそれぞれ増加または減少することが分る。

第21図には波の位相に基づく圧力中心位置の変化を示してある。位相が山より谷および谷、あるいは、谷より山および山に応じて圧力中心位置は静水中に比し、それぞれ後縁側または前縁側へ移動する。かつこの移動量は波傾斜最大の所で顕著である。(続く)

#### 参考文献

- 21) Flachsbart: "Messungen an ebenen und gewölbten Platte" IV. Lieferung A. V. A. Zu Göttingen.
- 22) Warren: "A theoretical approach to the design of hydrofoil" R & M 2836 1946.

#### 最新刊好評発売中

東京水産 依田啓二著 (鮮明な8色刷)  
大学教授

### 航海図説

B5版・上製 200頁  
定価 550円

地球と天球・船のいろいろ・航海の歴史・船体の構造・船橋設備・航海用具・荷役設備・航路標識・船渠と造船所等を最新の写真、図面によつて説明した図集。

運輸省海事法規研究会編

### 海事法規の解説

A5版・上製 248頁 定価 480円

運輸省の第一線で活躍している正田、藤崎、中沢、仁科、酒井、増井、中村、杉野、池辺、勝目氏等が現行法規全般に亘り平易に解説せるもの。入門参考書として最適。

山下彌左衛門著

### 潜水読本

A5版・上製 328頁  
定価 600円

潜水機の種類・潜水術・潜水病より説起し、潜水を必要とする業種並びに活用状況等を具体例をあげて解説せる類書なき実務参考書。

総合図書目録無料進呈

東京都渋谷区代々木富ヶ谷町1564  
電話渋谷(461)3967・振替東京78174

**成山堂**

### 3. 日本電機工業会船用電機特別委員会審議事項

本委員会は昭和32年9月12日日本電機工業会内に設けられたもので、その目的とする所は船用電気機器の内主として重電機に関する事項をとりあげて、造船合理化の立場から標準化は勿論単純化をも行つて製品の価格低減を目的とすると同時に技術者間の意志の疎通をはかり同一品であつても往々にして使用者またはメーカー間に規則上の解釈の相違、または規則面に表われざる細い点において施行方法が異なる例が沢山あるためこれ等を統一解釈統一工作に帰一するよう充分審議し、また技術の進歩発展を期するを目的としたものである。従つて採用する事項に至つては船用電機に関しては大小を問わず逐次解明して行くと同時に広く関係会社、官庁、船主、関連団体に衆知すべく努めるものである。委員の構成は委員長徳永勇(三菱日本重工)、副委員長山川重一(東京芝浦電気)、副委員長(三菱造船)で、委員は造船所15社、製作所21社、運輸省、日本海事協会、日本船舶工業標準協会、外に神戸商船大学教授梅津明彬氏が参加されている。決定事項はJEM(日本電機工業会標準規格)またはJEM-R(同准標準規格)として公式に発表される。

次に表題において規格とするか仕様書とするかは非常に疑義のある所であるが、船用電機の特長性として考えねばならないことは機器を使用する船の所属する船級協会のそれぞれの規則に拘ることは第一条件でなければならない。これには英国のロイド規則、米国のABS規則、日本の海事協会規則、仏国のビューローベルタス規則、独国のジャーマン規則等あつて一概に一本化することは国状の違いと同様困難である。しかしながらこれら規則に含まれざる事項については、せめても統一解釈、統一工作に行つた方がメーカーは勿論造船所にあつても相方の利益となるし、また少し位の差違は犠牲にして一本化することが望ましいので、これが可能のものは規格とし、しからざるものは標準仕様書という題目になつておる。

既に審議事項中委員会としてJEMまたはJEM-Rとなる決定事項、またJEMまたはJEM-Rとまではゆかない申合せ事項、または審議中の事項等があるので、これらの概略を以下述べることにする。

#### 3.1 船用電動機制御器類用途銘板(JEM-R 2009)

用途銘板の大きさについては種々雑多あつたものを金

属性で大きさはJISより採用し、1~4形の4種類に限定し、材質、字体、地色、メッキ等を一応規定した。これに用いる記載事項は英文としてその略号も同一品種のもので造船所の違いで種々あるので近く略号統一もはかる予定にしておる。

#### 3.2 船用起動器および制御器類の電線引留装置要領(JEM-R 2010)

防滴構造におけるこれら機器の電線引入れ口は多くの場合下面より入つておる。稀には横側または上部もあるがこの場合には電線貫通金物を使用するのが例である。しかしながら下部より入る場合には附近に蒸気その他湿気の多い場所以外にあつては必ずしも電線貫通金物を使用せずとも引留装置でその目的を達する。この意味でこの要領図を規定して価格低減をはかつた。この方法は日本においては二、三の造船所以外は実績がないので、次第に使用例が増加すれば寸法規格も規定しようという考えである。

#### 3.3 船用電機品の予備品表様式(JEM-R 2011)

予備品表様式を決定することによりメーカーのみならず使用者側にあつても便利である所からA4判の大きさで記載表を決定した。勿論これは各種電機品についても応用できるように考えられたものであるから、その整理にも好都合であり未使用者にとつても記載例を示してあるので容易に利用可能である。大いに活用してもらいたい。

#### 3.4 船用変圧器標準仕様書(印刷準備中)

船の属する船級協会の規則によることは第一条件であるため、これに表現されない細部にわたつた点を仕様書的に記載し、統一解釈のものとした。これには油入および乾式変圧器の2種類がある。またその容量も単相に1~300KVA、3相に3~300KVAを限度としておる電圧は一次電圧450V、二次電圧230V、115Vのものにつき規定してあつて、その他定格、使用条件、構造性能、試験予備品および工具提出図書等必要事項を記載してある。疑義を生ずる恐れある事項については末尾に解説を付してある。

#### 3.5 船用直流配電盤規格(印刷準備中)

この規格は日本海事協会規則を初め英国ロイド、およ

び米国 ABS 規則を勘案して規定したもので、通信機用特殊小型船等をのぞく配電盤については適合する。その内容には形式、使用条件、材料および構造、開閉および保護、計器、表示灯および信号灯の取付、界磁調整器の取付、試験、銘板、予備品、結線図等を記載してある。なお附録として動作試験の詳細を決めてある。疑義を生ずる恐れあるものについては解説を示してある。これによつて各国船級協会規則による混乱、二重船級の場合の混同等を避け、使用者および製造者の便宜を計つたものである。

### 3.6 船用(交流、直流)配電盤摘録表(印刷準備中)

配電盤規格のみでは注文仕様書とはなりえないので、これに配電盤摘録表と結線図を附せれば注文図書となりまたは見積用にもなる。故に摘録表を様式化して主要点および根幹となる点を記載し得るようにし事務能率をはかつた所似である。

### 3.7 船用回転機の絶縁種別の基準(印刷準備中)

船用で殊に B 種絶縁を施した機器で、導体絶縁も B 種、大地絶縁も B 種、バインド絶縁も B 種であれば問題ないが、異種絶縁の混用のものは船主、検査官、造船所、電機メーカー間で解釈がまちまちで、これが果して完全 B 種絶縁かという点で疑問を生じ、機器の検査において多くの事故があつた。本件については国際的にも既に決つた解釈があるけれども、更にこれを詳細に渉り明確にした基準を定めた方がより良いということで、和文のみでなく英文にした基準を作り、輸出船等の外国監督者の指針として広く配布することになつた。

### 3.8 船用交流電動機用起動器および制御器一般

(印刷準備中)

起動器および制御器の取付器具および結線法については JEM 1099 船用交流電動機用起動器の取付器具(1956 年 5 月制定)で一応定められてあつたが、これを更に見直し内容的に相当広範囲に改訂し、造船所およびメーカーの統一をはかり JEM 1099 を廃止し、別箇の規格が産まれたのがこれである。

その内容は日本海事協会、英国ロイド、米国 ABS、AIEE 等の関連規格を勘案して定めたものであるから、いずれの規格にも適合し 440 V 以下のコ形および巻線形三相誘導電動機の手動操作、電磁操作、電動操作作用起動器ならびに制御器の取付器具、標準結線、制御回路の電圧、器外警報回路、制御回路の取り方、ヒューズの入力方、外部導体の導入方法、銘板等について規定してある。なお解説を附してあるから疑問とする所も明確化

してあるので、起動器および制御器の標準化に寄与する所多大であると思われる。

### 3.9 船用電機品の予備品箱(印刷準備中)

船用の予備品箱の大きさについては JIS F 0902 として制定される予定である。電機品の予備品箱の標準化を決定することは、格納上または製作上甚だ便利であるということからこの JIS F 0902 より 3 種類の寸法を採用し、更に電機品の予備品が小ものである特殊事情から、己むを得ざる場合の外は使用せざることにして ( ) 内に入れて 200 × 150 × 100 の大きさのものを追加した。これで箱の大きさは 4 種類で箱の材料、構造、納品の包装、合符、予備品表、銘板等についてそれぞれ規定してあるので、如何なる製作所においても統一されて便利である。

### 3.10 電気機器の色彩標準(申合せ事項)

船用機器塗装色彩標準として日本船舶関連工業会が昭和 34 年 3 月制定されたものがある。しかしながらこれにはマンセル記号で 6 種の基準色が制定されている。すなわち 7.5 GY 7/2, 2.5 G 7/2, 2.5 G 8/2, 7.5 BG 7/2, 7.5 B 7/2 の 5 種の許容差としては色相  $\pm 1.5$ 、明度  $\pm 0.25$ 、彩度  $\pm 0.5$  であつて N 7 の 1 種は明度  $\pm 0.25$ 、彩度  $\pm 0.5$  の許容差を許しておく。いずれも 60 度鏡面光沢度は 60% ~ 40% である。しかし配電盤、起動器についてはせめても 1 種類に決めたいという要望と、陸上配電盤の色彩は 7.5 BG 6/1.5 で決めてある関係から、船主協会の工務専門委員会とも種々協議の結果、これらの機器の色彩については一応マンセル記号 7.5 BG 7/2 または 7.5 BG 6/1.5 (なるべく明るい方の許容差をとる) でよいことになり船主協会からも 3 月 24 日付(船主協第 26 号)で会員に協力方の要請が出されたので、造船所およびメーカーにとつては甚だ好都合である。

### 3.11 三相誘導電動機の最大トルク(申合せ事項)

最大トルクが日本海事協会、英国ロイド、米国 ABS ともその決め方がまちまちで困るということから、この際その値を一定した方がよいということで種々協議の結果、特別の場合を除き標準としては 175% 以上ということになつた。英国ロイドに対してもこの事を申入れたが 37 kW 以下のものに限定された。

### 3.12 低電圧継電器のドロップアウト電圧(申合せ事項)

外国船主によつてはドロップアウト電圧を定格電圧の 50% という主張をする向きもある。ところが日本の現状では 60% 以下であつてその数値は限定出来ないし、ま

た彼の主張にもさして理論的根拠もないので現状のまま  
で数値を限定しないこととした。

### 3.13 グリースフィッチング給油法によるボールベア リング支持部構造 (申合せ事項)

外国船主より現在のボールベアリング支持構造におい  
ては、新グリースを入れた際排出の逃げ口がないこと、  
また新グリースを入れても旧グリースが必ずしも排出さ  
れず、新グリースがそのまま排出される可能性があるこ  
と、またオーバグリースされても自動調節式でないこ  
と、等種々問題があつてこの支持部構造を外国製品の  
一部が行つておる方式を採用してはという意見もあつた  
が、各メーカーが今後責任をもつて最良と認める方式  
を採用するというので、委員会では一応これを採り上げ  
ず、造船所とメーカー間の協議によつて決めることと  
した。

### 3.14 熱動形過電流継電器の温度補償装置取付けにつ いて (申合せ事項)

外国船主からの要求によつたものであつて電動機の熱  
動形過電流継電器を有する保護装置と、電動機の位置と  
の間に周囲温度の差が甚だしくある場合、または周囲温  
度の変化に対して適正なる保護を要するための場合、ま  
たは船主からの要求があつた場合には、温度補償装置を  
特につけることとし、その特性も一応決めてあるのでこ  
れによることとした。

### 3.15 ボールベアリングの国産品使用について (申合 せ事項)

外国船主からはボールベアリングは SKF の指定が多  
い。これについては輸入手続の問題、納期が長くかかる  
点、および国産品に対する不信感を除去するために、ベ  
アリング協会とも協議の結果、ベアリングは外国品のそ  
れには劣らない実証データを英文化して調製しておけ  
ば、造船所契約の際船主側と交渉し、極力国産品使用に  
推進することにした。

### 3.16 回転機の騒音の限度 (申合せ事項)

船内の狭隘の場所殊にその附近が居室である場合では  
回転機の騒音は問題となる。また機械室等にあつても  
100 ホンを越える場合にはやはり問題であろう。造船所  
で計画する際、回転機の騒音値 (ホン) の標準を予知し  
ておれば、種々の手段をあらかじめ講ずることが出来、  
騒音防止に役立つことが出来甚だ便利である。以上の理  
由により回転機の出力と回転数毎分の区別別に騒音の  
標準値を決めた所以である。

### 3.17 標準電圧の統一 (申合せ事項)

船用電気機器の定格電圧は諸外国は勿論日本において  
もまちまちである。D. C. 220V, 110V, 115V, 100 V,  
A. C. 440V, 220V, 115V, 110V, 100V 等また周波数  
においても 50 c/s または 60 c/s 等あつて、機器の互換  
性および標準化の目的からすれば内外とも統一すること  
が望ましいが、これは困難な仕事であつて一委員会の業  
でもないことから、船主側の理解と協力を俟つこととし  
て特に取決めることは止めたのである。

### 3.18 ターニングモータ用抵抗器の時間定格 (申合せ 事項)

抵抗器の各段階における時間定格を特に決めないでそ  
の都度造船所とメーカー間で協議することにした。

### 3.19 船用交流発電機標準仕様書 (印刷準備中)

回転機に関しては前述の通り各国船級協会の規則があ  
つて、一本に標準化することは却つて不経済であるの  
で、一応これは日本海事協会規則によつて基本的事項を  
記載し、各国の船級協会の規則によらざるを得ない場合  
には、それぞれの規則が綴り込むことが出来るよう弾力  
的性格を持たした仕様書である。しかし各国船級協会の  
規則に抵触しない枝葉末節の部分については、充分審議  
の上もつとも妥当な経済的発電機としての仕様書を作つ  
たもので、これに摘録表を付せば立派な註文仕様書と  
して利用出来る。その内容とする所は次の通りである。

- (1) 総則 適用規格、発電機形式
- (2) 一般事項 使用条件、使用材料、振動の限度、騒  
音の限度、ゆるみ止め、分解組立に対する考慮、耐  
蝕処理、塗装
- (3) 構造 励磁機の配置、軸、軸受、外被、絶縁、結  
線、端子および端子箱、スリップリング、スペース  
ヒータ、短絡電流に対する強度、制動巻線、空気冷  
却器、埋込温度計装置、銘板
- (4) 定格および特性 定格、原動機の種類特性、回転  
励磁機付発電機の電圧変動特性、自励発電機の電圧  
変動特性、並行運転、過速度耐力、波形、効率
- (5) 付属機器 回転励磁機、回転励磁機用界磁調整  
器、回転励磁機付交流発電機の自動電圧調整器、自  
励交流発電機の励磁装置
- (6) 試験および検査 単独試験の種類、総合試験の  
種類、付属機器の試験
- (7) 予備品および要具 予備品の供給基準、予備品  
の試験および検査、特殊工具、予備品および特殊工  
具の整備
- (8) 提出図書 単位、文字、大きさ、打合図、承認

図、完成図

(9) 付図 1 交流発電機結線および端子記号

(10) 付図 2 16 極以下の定格力率における発電機の効率(回転励磁機付の場合)

(11) 付表(参考) 各国船級協会規則による各機器の温度上昇限度等

その他解説を付して疑義をなからしめておく(註: 以上の内容には変りはないと思うが、目下編集上項目の組合せが検討されつつあるので、発行のものはこの順序が変るかもしれない)

### 3.20 船用交流電動機標準仕様書(審議中)

電動機に関しても各国船級協会の規則があることは 3.19 に述べたことと全く同様である。しかし造船所として不便を感じる所は各メーカーの電動機の大きさがまちまちで、予め機械室の配置および取付ベッド等の決定が、メーカーの注文決定後でなければ出来ない。造船所として望むところは標準仕様書を決定することは勿論、電動機の大きさ、取付ボルトの関係等を標準化することが先決であるので横軸、縦軸形の極数および出力は 2~12 極より 0.2~37 kW の範囲を目標として構造、寸法、特性試験等を定めるため目下電機工業会の誘導機技術常任委員会に、船用電動機小委員会を設け目下審議中である。そのうちに成案を得ることと思うが、これは取付寸法、スリップ等補機類との関連があるので、日本造船関連工業会とも連絡をとり決めることとなる。

### 3.21 船用ポールチェンジ式電動ウインチ試験法(審議中)

近時この式の電動ウインチが欧州のみならず日本においても多く採用され、船舶交流化が一段異彩を放つてきた。しかしポールチェンジ式電動ウインチの時間定格が問題で、一応は日本海事協会において 1 時間定格として決めてあるが、これが経済的または実行面から見て妥当であるかが種々議論がある。また日本としてもこの種ウインチの実績が少い所から、目下その実績をつかみつつ確かな時間定格を決めようとしておるがこれも困難な状況にある。一体荷役ウインチは荷役の状況、すなわち荷役の種類、スケパーの取扱い方、港々における習慣、連続作動時間等によつて左右され、デューティーサイクルが如何なるものか一定につかめないのと、コゴ形誘導電動機の起動特性がメーカーによつて違ふ所から、委員会としては電動ウインチの温度上昇試験法を決め、これから電動機ならびに付属品等の合否を判定しようということになり、電機工業会内に電動ウインチ技術専門委員会が設けられ、目下これが成案を急ぎつつある。

### 3.22 船用直流電動機標準仕様書(審議中)

3.20 に準じ立案中である。

### 3.23 船用直流電動機用起動器および制御器一般(審議中)

JEM 1098 船用直流電動機用起動器の取付器具(1956 年 5 月制定)で一応制定されているが、3.8 に準じ見直し中である。

### 3.24 電線およびケーブルと貫通金物との適合表(審議の予定)

JIS C 3410-1960 船用電線規格との関連があるので目下検討中である。

### 3.25 船用端子規格(審議中)

現在電機工業会では陸上電力用として JEM 1148 圧縮端子(1959 年 12 月制定)のものと同半田圧着端子標準規格(案)があつて、種々の角度より試験データを纏めつつあるので、この委員会と相互連絡をとりつつ船用端子規格として、ソルダレス式のものに統一しようと目下立案中である。

### 3.26 信号灯、表示灯のグローブの色(審議の予定)

JIS C 0601 操作と表示が目下改訂中であるのでこれと並行して審議の予定である。

### 3.27 船内短絡電流に関する調査研究(印刷中)

近年船内電力が増加につれ電路および機器の短絡電流も増加するにつき、これが保安装置も重視せねばならない。しかしある回路網につき短絡電流を如何にとるべきかという定説はまだない。IEC においても 2, 3 年前より採り上げられ目下審議の途上にある。わが国においても IEC に提案すべき計算方式ならびに定数を準備することは決して無駄ではなく、寧ろ海運立国の立場から進んで調査すべきであるという見地から、運輸省の助成を得てこれが調査研究を社団法人電気協同研究会に委託し、その方面の専門家により結論を得たが、これは差し当り短絡電流の計算方式であつて、進んでは合理的な配電網の設計方法および保護器具の選定と協調ならびに経済性にまで発展する可能性はある。

### 3.28 英国ロイド規則改正案に対する意見取纏め

英国ロイド規則は IEC の T. C. # 18 の審議進行に伴いこれに準拠した全面的改正の機運にあるらしく、英国ロイド規則の改正原案が回附されたので、重電機に関してはこれを検討すべく小委員会を設け、電機工業会船用特別委員会の意見として提出した。電線に関しては別途電線工業会において提出した模様である。

(831 頁へつづく)



“アメリカにおける Sea-keeping Quality 研究の現状” - その2

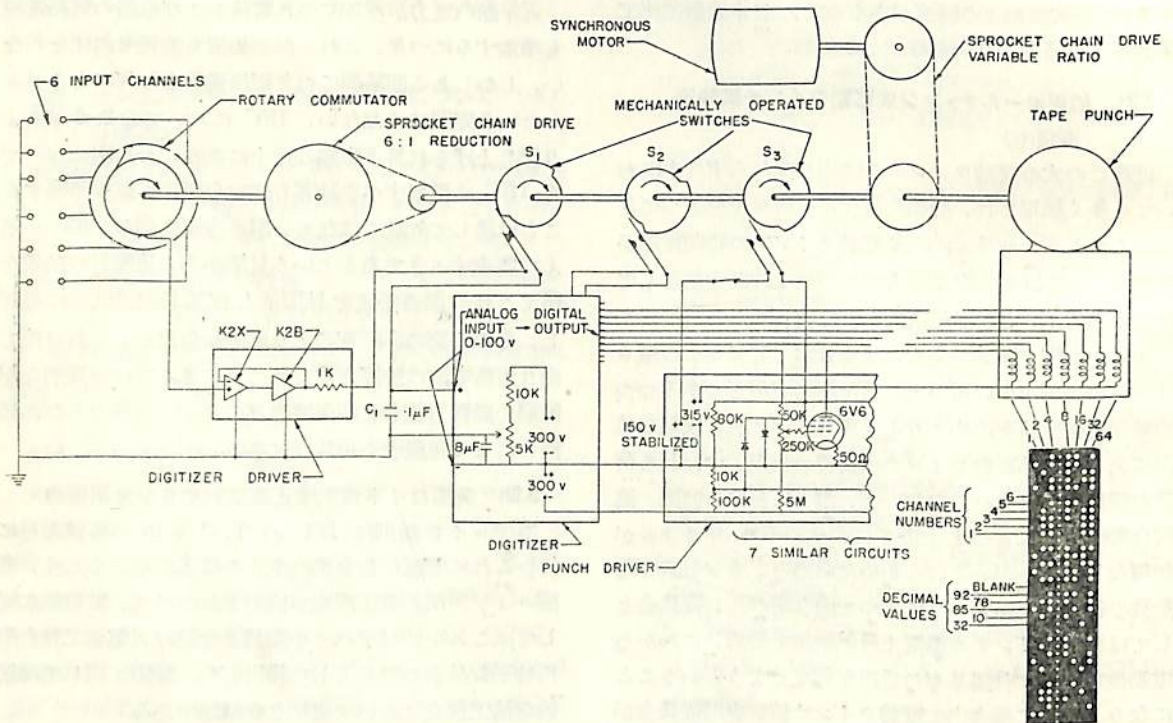
VI テーター処理の問題

“統計的な処理法が導入された途端に、机上計算機によつて計算したということは歴史上の物語りになつてしまつた”といわれているように、統計的な方法は大量のデータを扱うので、何らかの形の自動計算機なくしては、この方面の研究は殆んど不可能といつてよい。

時系列論的な解析、あるいはスペクトラム解析をする場合にも二つの異なつた方法がある。一つは計測された値を数量化 (digitize) して、いわゆるデジタル計算機によつて計算を行うもので、他の一つは、アナログのまま処理するものである。前者ではふつう記録をある時間間隔で数量的に読み取り、その値から、自己相関関数、相互相関関数を計算し、そのフーリエ変換をしてスペクトラム、クロススペクトラムを求める方法を取り、後者では、もとの記録を電圧の変化等のアナログ量に変換し、直接調和解析を行う等の方法を取る場合が多い。勿論デジタル的に直接調和解析を行い、或はアナログ

的に相関関数を介して行うことも可能ではあるが、上の組合せが普通である。この二つの方法の Seakeeping Quality の研究に実現されたものとして、ここにスティーブンスのディジタイザーとテーパー水槽のアナログ解析機について簡単に述べることにする。

スティーブンスで昨年完成された digitizer<sup>57)</sup> は第11図に示すようなもので、実験中オシログラフに記録される各種の記録が同時に数量化され、二進法のビットに変換されて7ビットのテラタイプ用テープに穿孔されるようにしたものである。7ビットの二進法によつて、数値は0から $2^7-1=127$ までの128のクラスに級別される。テープの穿孔速度は最高毎秒60箇の数値であつて、最高6つのチャンネルを0.1秒の間隔で第1のチャンネルから第6のチャンネルまで次から次へと読めることになる。この装置も筆者の行つた年の翌年から計画され始め、128のクラスに級別したときの誤差や、ディジタイズが第1のチャンネルから2,3,4……とつづく

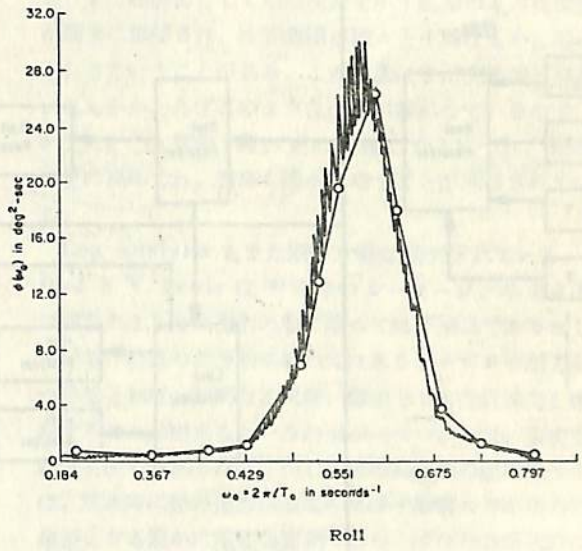
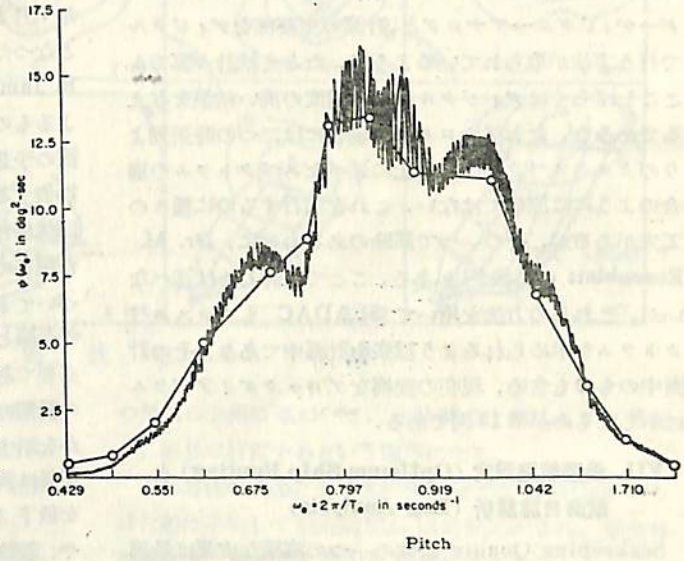


第11図 ディジタイザー

で、例えば第1のチャンネルのデジタル化されたときと第4のチャンネルのデジタル化されたときとの時刻差によつてチャンネル1と4とのクロススペクトラムには誤差が入つて来るが、その誤差等の統計論的な検討等には筆者が当つた<sup>59) 60)</sup>。この装置は筆者と同室の友でイギリスのCambridge大学から移つて来たMr. Paul G. Spensが設計とりまとめを行い市販の穿孔機、デジタル計等を組合せて巧妙にまとめ上げたものである。これらの要素の購入には180万円を要したのみである。この装置によりそれまでオシログラフの記録から読み取つていた数値が実験をしながら自動的に穿孔されることとなつた。テープが得られると、それをIBMのテープからカードへの変換器に掛け、10進法のカードに直し、ニューヨーク大学のIBM 650を使用してすべての計算を行つた。例えば約300箇の数値をもつ二つの時系列のカードから、それぞれの自己相関函数、相互相関函数それぞれのスペクトラムおよびコスペクトラム、クォードレリチュアスペクトラムを求め、二つのスペクトラムからの応答函数、クロススペクトラムと入力スペクトラムからの応答函数、コーヒレンシイレオ、および位相角などのすべてをラグの数60箇について計算するのに要する時間は総計約40分である。後にはカードに変換することを省き、直接テープを入力としての計算プログラミングも作製された。このIBM 650はもともと中型事務機械といわれたもので技術計算にも使えるものであるが、もしこの計算をIBM 704等の大型技術計算専用機によるとすれば、何分の一(10分の一以下といわれる)かの時間で出来るはずである。ステーションではしばらくELECOM 100という計算機によつて計算していたが、旧式で計算速度も遅いので今は使用されていない。

アナログ計算機の例としてスペリー会社でDr. Chadwick等の行つたものもあるが<sup>60)</sup>ここで述べようとするものにテイラー水槽のSEADAC (Seakeeping Data Analysis Center)がある<sup>61)</sup>。テイラー水槽においても、実船の資料等の統計々算にはUNIVACやIBM704等の大型デジタル計算機も使用しているが、これでも速さが不充分なと、例えば、水槽で実験をしている研究者が、すぐ解析結果を見て実験のパラメーターを変化することが出来な

ければいけない、としてアナログ型を採用し、試験水槽の二階にSEADACを据えている。これは実験資料を記録した磁気テープをループの形とし、記録した速度の約500倍の速さで再現し、これに発振器からの周波数の既知の別な信号を重畳し、それと一定の周波数の差を持つ周波数の成分のみを、一定の周波数濾波特性をもつフィルターによつて取出し、二乗してその周波数のスペクトラムを求めるスーパーヘテロダイン方式ともいふべきものである。フィルターの特性は一定に保ちつつ、重畳する発振器よりの周波数を連続に変化して、連続なスペクトラムを求める方式である。同時に元波形の分散を得る



第12図 SEADACによるスペクトラムの例

ためにスペクトラムの積分曲線も求められるようになってい  
る。第12図はその記録の一例を示している。図中の  
○印はデジタルに計算された値である。この場合には  
フィルターの濾波周波数巾が大いに結果に影響するの  
で、いくつかの特性を有するフィルターを試みて、ある  
特性のものを選んでいる。

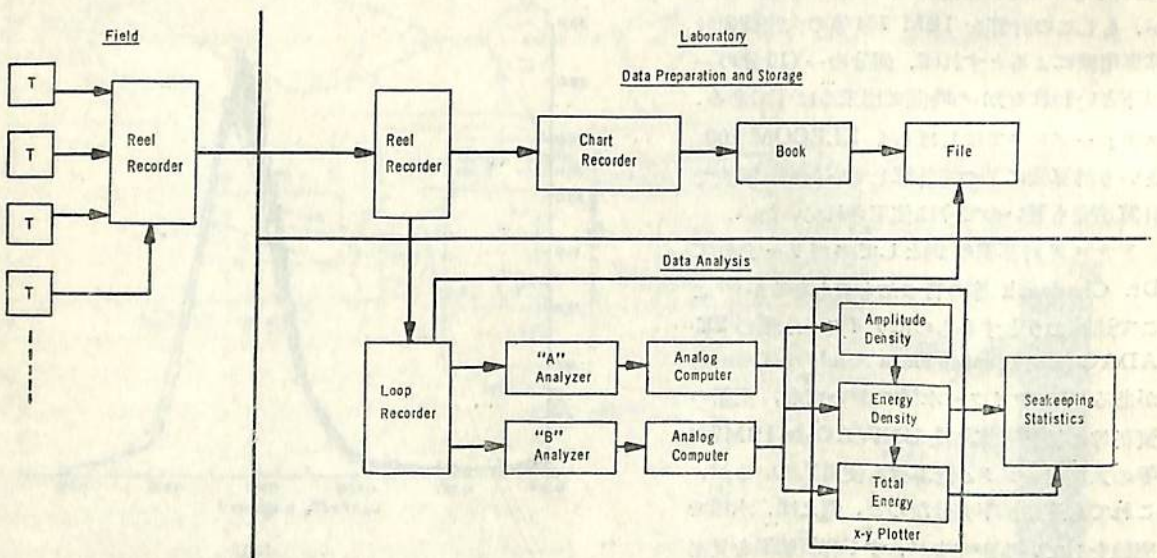
理想的にゆけばアナログ型の方が速度が早く、計測も  
元来は電圧、電流等のアナログ量によるのであり、スペ  
クトラムの表示も曲線等のアナログ量によるのであるか  
ら、途中もアナログでやるのが理想であろう。しかし現在  
の段階では、アナログでは各部の要素の誤差が集計され  
て総合誤差がかなり大きくなるため他の計算でもアナ  
ログ→デジタル→アナログと、計算の主要部をデジタル  
で行う方法が取られているように、たとえ統計学算でも  
ここしばらくはデジタルの方が精度の高い結果を与える  
であろう。なおアナログ型の場合には二つの時系列よ  
りのクロススペクトラムは上に述べたスペクトラムの場  
合のように簡単ではない。これを実行するのに種々の  
工夫があるが、その一つで興味のあるものに、Dr. M.  
Rosenblatt の方法<sup>62)</sup>がある。ここでは詳しくは述べな  
いが、これらの方法を用いて SEADAC もクロススペ  
クトラムを求められるよう拡張を計画中であり、その計  
画中のものも含め、現在の機構をブロックダイアグラム  
に示したものが第13図である。

## VII 最適航路設定 (Optimum Ship Routing) と 航海日誌解析 (Log Analysis)

Seakeeping Quality 研究の一つの直接的な成果は最適

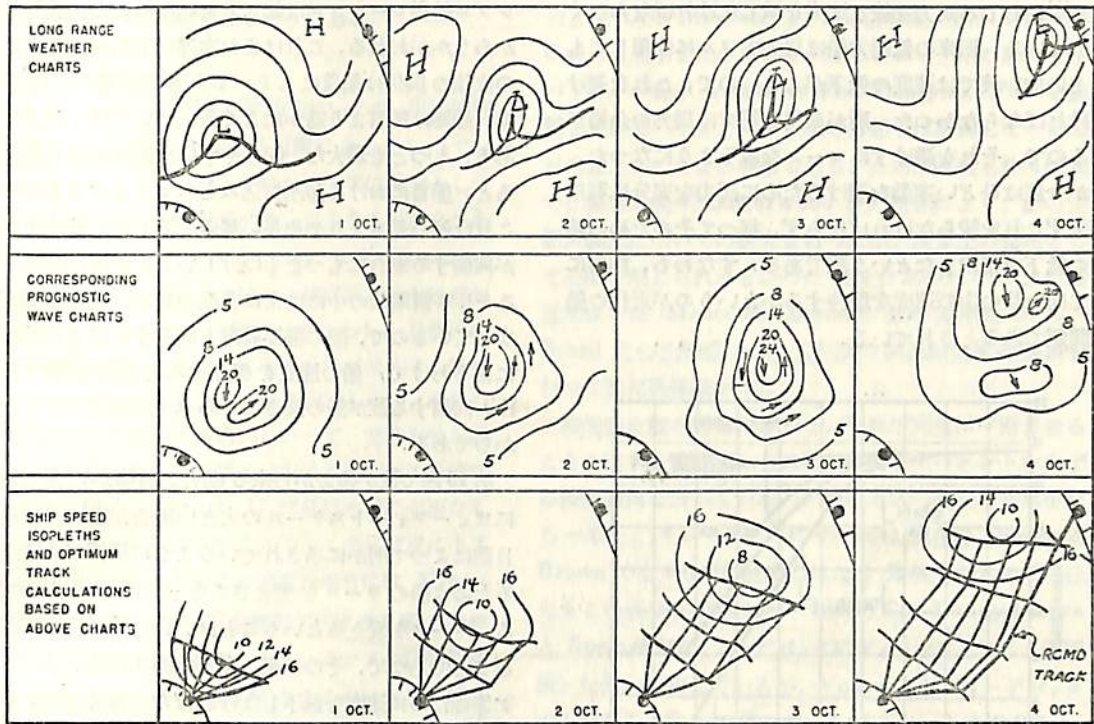
航路設定 (Optimum Ship Routing) の実施に表われ  
ている。これと Log Analysis は表裏をなすもので、  
前者の成果が後者によって表われ、後者によって得ら  
れた資料がまた前者の基礎となる。

数年前から大西洋、太平洋の両洋で運航している数社  
の海運会社が、民間商業気象予報会社の提供する最適推  
奨航路というものを利用して、海軍は別の立場で水路部  
(Hydrographic Office) の責任の下に1956年から  
用意を始め、1957年まで32隻の船に試行して極めて成  
績がよかつたので、1957年10月以来、軍用海上輸送本  
部 (Military Sea Transportation Service 略して  
MSTS) の傘下にある全船舶にこれを適用し始め、1958  
年7月までに既に450隻以上の船がこの航路設定の対  
象となつた。これは波の予報などで名の知られている Dr.  
R. James (海軍 Hydrographic Office) などの努力に  
よるもので<sup>63)</sup>、ある港を出発して目的港に向う船舶に、  
波の予想に基づいて最適、最短時間航路を予想し指定、  
勧告するものである。これを行うには、船舶から1日4  
回気象台を通して送られて来る風と波との通報から作つ  
た現在の波浪の状態を示す概観波浪図と、風の子報に基  
づいて波の子報理論によつて有義波高を計算し波浪の  
等高線とその移動の方向とを示した波浪予測図、がまず  
必要である。次に必要なのは船の性能曲線、すなわち船  
の種類、波高によつてどのように船の速度が低下する  
かを示す区表である。Dr. R. James によれば<sup>64)</sup> 普通  
船長は波に応じて船の運動を軽減するため機関の馬力  
を低下させるので、ふつうにある正確な水槽試験結果  
や、理論的な結果はむしろ使えないので、7種類の船に



第13図 SEADAC のブロックダイアグラム

FIGURE 8 EXAMPLE OF OPTIMUM TRACK CALCULATION



第14図 航路設定の手順

ついて航海日誌から、24時間の波浪の平均値を基礎にして、波の船に対する方向を船首方向、船尾方向、横方向と三つに分け船の平均速度を解析して作製したものをを用いている。

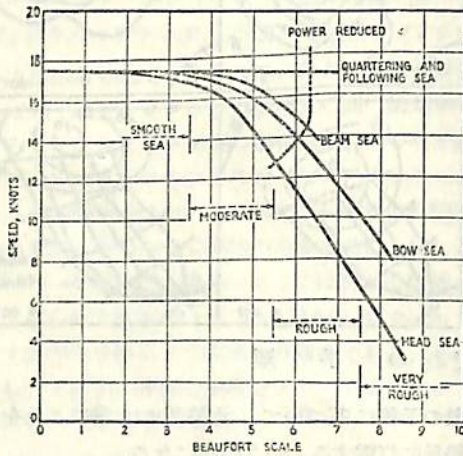
次の段階は船の速度図の作製である。これは波高図と船の性能曲線とを結びつけたもので、波高の等高線を、船の性能曲線によつて、船の速度の等速度線に変換したものである。ただしこれを行うには、風や波の方向、潮流等を考える必要があるので、単に波の等高線がそのまま等速度線に変換出来る訳ではない。しかしこれらの考慮の下に船の速度図が出来ると、第14図に示すように出発港から始まって標準の季節航路の両側に、いくつかの方向に進んだときの24時間後の到達点の曲線が描かれる。またその各点から同じような放射線が次の24時間後の位置を示す。こうしてふつう5日先までの風の長期予報が週3回出されているので5日先までの波の予測図、従つて5日先までの船の航路が描かれる。これらのうち、大円コースを大きく外れるものや、島や沿岸にぶつかるものを除いて最短のものを取ればこれが最適航路ということになる。船長は出航命令と共にこの航路図を貰い、出航後毎日の位置や、船の状態、海象気象を報告する。これに基づき、また週3回発表される5日先まで

の気象の予報に基づいて、水路部では常にこれを修正し、船長に打電するという順序になる。

この方法の成果として太平洋横断では Routing をうけた船は平均して航海時間が12時間節約され、船全体の運航費、燃料費に莫大な利得があつたといわれている。また副産物として船の性能を示す航海の龐大な資料が確実に集積され、性能曲線が段々と正確なものに固められるということがある。この方法はまだ実施後日が浅いにもかかわらずこのような成果が挙がつているので、5日先までの気象予報が更に正確になるにつれ、精度は更に高められ、利得も遙かに増すことが期待されている。

Log Analysis もまた別の立場で研究されている。Prof. E. V. Lewis は<sup>65)</sup> 在来のシーマージンの考え方は現在のような高馬力の船に取つては不適當であるとしている。在来の低速船に取つてはあるマージンの馬力をつけ加えれば、如何なる気象、海象でも設計速力を維持することが出来るというのがシーマージンで、事実それは可能でもあつた。しかし今日の高馬力の船に取つては、荒天時に船の運動が速度に及ぼす影響の方が馬力の余裕よりも遙かに重要な要素である。すなわち荒天時においては、ひどい縦揺上下揺から来る加速度や、海水打

込み、スラミング等の心配から、船は馬力を充分に使用出来ず、むしろ馬力を絞り速度を減じなければならなくなっている。旧来の低馬力船は馬力をフルに使用してもひどい向い波では速度の低下が大きいので、これを避けなければならなかつた。所が高馬力船では馬力の余裕があるので、それを避けずにコースを取るようになった。所が今度はひどい運動を避けるために馬力を充分に利用出来ずこれを絞らなければならず、従つてそのための速度の低下を招来したという訳である。すなわち、如何にして向い波の中の速度を維持するかというのが近代の船の問題であるとされている。



第15図 ログ解析結果の一例

第15図はステイブンスにおいて SNAME の船舶運用技術委員会 (Ship Technical Operations Committee) のために行われた Log Analysis の結果を示すもので<sup>60)</sup>、ヴィクトリー型の北大西洋における性質を表わすものである。波自体の観測値より航海日誌では風力の記載の方がより正確であるため、ビューフォート風力階級を横軸に用いてある。そして馬力を低下させなければいけなかつた点も各針路別に示してある、この図表は Log Book 中で 24 時間に亘つての風や波の変化がある程度以上であつたり、風と波の方向が相互に 45° 以上違つたり、また他の理由である程度以上の変化があつた場合をすべて捨てて (79% は採用されなかつた) なおかつ残つた多数の資料から作られたものである。Log Analysis の結果によれば、馬力を絞ることによる速度低下の理由として次のことが挙げられる。第1の理由は縦揺に基づく大きな加速度で、客船に取つては重大である。ただし貨物船は居住区は中央にあるので、特殊の積荷以外では、これはそう重大ではない。推進器のレーン

ングがよく原因として挙げられるが、タービン船ではレシプロ船程レーンングは起こしていないことが航海日誌からうかがわれる。これはまた幸運にも船の運動と波との位相の関係は船首にくらべると船尾に取つては有利で、船尾は船首より遙かによく波についてゆく故でもある。もつとも重大な、起りやすい原因は航海日誌によると、船首における海水打込みとスラミングであつて、これは船の長さよりやや長い程度の波と向い波中で縦揺が同調する場合にもつともはげしいことが既に分つている<sup>61)</sup>。不規則波の中には常に各種の長さの波の要素が含まれているので、船の縦揺周期と同調する長さの波は常にあるわけで、船の速度を低下すると縦揺が減ずるのは、同調する波が船の長さにくらべてかなり小さくなるからである。

第15図で波が後方から来る場合と真横から来る場合にビューフォートスケールの大きい場合がないのは航海日誌によつて明かに示されているように横揺が大きくなるために船のコースを変えざるを得なくなるからである。コースを変えるということは、向い波の方向に向けることであつて、その結果、今後は海水打込み、スラミング等のために速度を低下しなければならなくなる。従つて表面上は横揺が直接の原因となつて表われてなくとも、後方または斜め後方、または横からの波による同調横揺が真の原因である場合がかなり存在する。

これらが Log Analysis による成果であつて、これから荒天時にその速度を維持するには、どのような船型がよいかの研究の対象となつて来る。

### VIII 運動の低減法

波の中の船の運動の低減は、波から受ける力、あるいはモーメントと方向の逆な流力的な力、またはモーメントを与えるか、あるいはジャイロスコープとか、安定水槽などによつて船の系の中に内力を生じさせることによつて行うことが出来る。

流体力学的な力は (a) 例えば固定鰭 (ビルジキールもその一種である) のように流れの中での位置が適当でそれによつて生ずる力が適当な符号を持つような受動的なものか、あるいは (b) 可動横揺防止鰭もしくは縦揺防止鰭のように、その姿勢を波によつて生じる船の運動からの信号に応じて変えるようにした能動的な装置等によつて発生させることが出来る。船の種々のモードの動揺低減は、その難易によつて、易しい方から始まつたのは当然で、従つて横揺については今までかなり種々な方法が試みられており、最近に至つて、縦揺の軽減に多大の努力が払われるようになった。あるいはいい方をすれば、横揺は

既に制御可能な運動ということになっており、次は縦揺を制御しようという段階であるようである。

#### A. 横揺低減法

Dr. J. H. Chadwick<sup>65)</sup> は理論的にいつて、現代技術の段階で八つの横揺れ低減法が可能であるといっている。彼にはスタンフォード大学において学位論文として行つた減揺水槽および可動鰭についての多くの論文がある<sup>66)</sup>。1955年にテイラー-水槽の Mr. G. R. Hagen はある特定の型の巡洋艦につき種々の横揺れ低減法を比較して次のような結論を得ている<sup>70)</sup>。すなわち、見掛けの波周期(出会い周期)で大巾にその効果が変化する受動的なものは結局駄目であるが、能動的なものは、今日の制御の知識および製作の技術からいつて、充分有効な装置とすることが出来る。能動的な引込み可能な可動鰭に必要な重量容積は、能動的な U 型減揺水槽に必要なものの半分以下で、もし鰭を引込式でなくすれば更に小さくすることが出来る。中程度の速度の場合には Minor-sky の提案した改良型の重量移動方式よりも鰭はやや良く、損傷を受けた場合を考えると、タンクや移動重量方式が、船の運動に重大な影響を与えるのに対し、鰭の場合には殆んど心配がない。ただ鰭の進前に対する抵抗と、それを動かすための馬力が問題となるが、引込式にすれば使用しないときの抵抗増加は防ぐことが出来、動かすための馬力は主機関から供給出来て、タンクの水移動に他の動力を要するのにくらべて便利である等々の理由で多数組の引込式でない可動鰭方式がもつとも有効であると結論している。

この可動鰭方式は元良博士によつて日本で始めて試みられたものであることは周知の通りであるが、これがイギリス Denny-Brown 社によつて発展せられ、殊に第二次大戦の最中から多くの軍艦に装備されるに至つた。戦後アメリカの Sperry 社が新しい制御技術を導入して Sperry 式の鰭 Sperry Gyro Fin を世に出すようになり、これにイギリスの Vosper 社が殊に小型船用の軽便小型廉価な可動鰭を発売して、これに加わるようになり、(24 トンの船につけた例がある) 現在アメリカにおいては Denny-Brown の総代理店 Lidgerwood 社、Sperry 社、イギリスの Vosper 社と三者三つ巴の激しい競争を展開している。1949-50年に商船としては 1936年のイギリス海峡連絡船 Isle of Sark について第二船の 28,000 トンの定期船 "Chusan" に取付けられて極めて好結果であつたため、その後急速に普及し、1959年3月現在世界で 142 隻の軍艦と 101 隻の商船の計 243 隻が Denny-Brown および Lidgerwood 社の

可動鰭を装備しており、アメリカの軍艦 USS Mariposa および USS Monterey<sup>71)</sup> 始め計 5 隻の船が Sperry Gyrofin を、また少くとも 9 隻のスポーツ用の船およびバトロール船が Vosper の Roll Damping Fin を装備している<sup>72)</sup>。2 万トン以上の客船では装備しているのが常識といつてよい有様である。ために商戦も仲々に盛で、筆者も偶々 Lidgerwood 社の依頼により、鰭の実船試験法についての研究を行つたが、商業上の秘密として公開を禁じられるといつた有様であつた<sup>73)</sup>。また最近完成した Moore-McCormack 社の定期船 S. S. Brasil その他軍艦についての鰭の試運転結果の解析を行つて甚だ興味深かつた。

横揺防止鰭の容量はふつう、それが完全に平衡させることの出来るモーメントに等しい復原モーメントを生ずる波傾斜角で云つている。二つの方式の特長と差異をならべると、コントロールについては現在の Denny-Brown でも On-Off 制御ではなく、連続であるので三社ともこの点では相違はない。制御方式は Denny-Brown と Sperry とはフィードバックにフィードアヘッド(予測値)を僅か加味しているが、Vosper 社はフィードバックのみである。Denny-Brown と Sperry とは横揺角、角速度、角加速度の三つを取出しているが、Vosper は固定ジャイロで角速度のみを取出している。Denny Brown 式では増巾は電気-水圧方式であるに比し Sperry および Vosper では電気-機械方式である等である。

これを要するに今日可動鰭は完全に成功しており、ふつうの波の中では横揺れを 1~2 度の範囲に押さえられるような容量を持たすことが出来る。最初の装備に要する費用はそれ程大でなく船価の 1.5~2% 程度である。15 ノットないし 25 ノットの船にもつとも有利である等の結論を得ている。

可動鰭方式に取つてもつとも大きい欠点は、速度の低下とともに有効度が減ずること、これは船の使用目的によつては致命的となる。例えば、電纜敷設船、測量船等の場合である。そこでまた動揺防止水槽が研究されている。ステーブンスにおいても、まず手始めとして、受動型の二つのタンクを同じ平面内の通路で連ぎ、そのタンクとの連ぎ目に平面ノズルを置いた方式について、タンクの装置全体にスウェー動揺も与えて、タンクを動揺させ、その特性を求める実験を始めている。

測量船については、1/50 模型船内にも相似なタンクを設けて実験計画中であつたが、1/10 スケールのタンクのみの場合と異なり、通路の水の通過特性は摩擦によつて大きく影響されるので、尺度影響は大きな問題である。

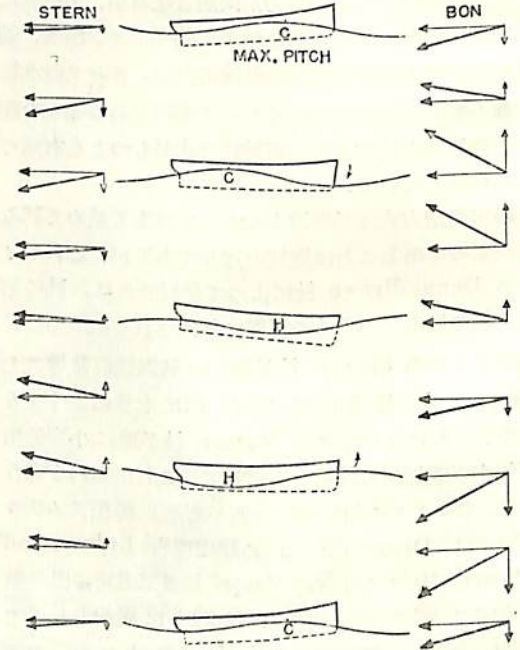
## B. 縦揺低減法

縦揺を Stabilizer により低減することにより、Log Analysis の項に述べた如く、ひどい縦揺を避けるために船尾または横方向に波を受けるのを避け、コースを変えて船首方向より波を受けるようにし、その結果として大きな縦揺を生じるようになり速度を落さなければならなくなる、というようなことをしないで済むようになる。いいかえればよい横揺防止装置は間接には縦揺、上下揺も軽減することが出来るといつてもよい。

縦揺の防止法についての研究が極めて盛んであることは前に述べた通りである。現在研究されているものには主として船首の固定鰭と、船尾の可動鰭および特殊船型の採用とがある。このうちもつとも詳しく研究され、かつ一部には使用もされているのは船首固定鰭である。MIT の Prof. Abkowitz は 1959 年 11 月 SNAME に船首固定鰭について発表した<sup>74)</sup> この研究は彼の以前の論文<sup>75)</sup> より察するに、もとは造波抵抗軽減のために船首よりやや前方に置かれた水中翼からスタートしたもののようである。船首よりやや前方の位置を適当に選ぶことにより、翼によつて発生させられる負圧力を利用し干渉によつて、船首波の高さを減少し、抵抗を減少させようとするものであつた。これより、縦揺防止鰭の研究が派生して来たようである。1959 年のこの論文には、単にこの方法の効力のみならず、これを実船に用いる場合の鰭根部の応力集中や、疲労の問題についても歪み計を用いて、模型計測をする等の考察が払われている。またテイラー水槽の Mr. U. A. Pournaras<sup>76)</sup> <sup>77)</sup> や Mr. G. P. Stefun<sup>78)</sup> は、鰭の縦横比、その形状面積、翼端部の堰板のあるなし、などを種々に変えて、その効力を調べ、かつ固定縦揺鰭でもつとも重大な問題である鰭によつて船首に誘起される振動についての研究にも手をつけている。この振動は鰭によつて船首に誘起される左右方向、二節の船体振動であつて、海軍の船や、Holland-American Line の船舶で鰭を付けて見た船が縦揺に対しては有効であつたがいずれもひどい船首振動に悩まされ、遂に取外さざるを得なかつたことにも示されている。この原因としては様々なことが考えられているが、目下の所では、翼の上面に出来た低圧部が、Cavity を作り、または空気を吸込み、それが翼の上下振動の運動の上向きの部分で水面に近いある位相の点で圧壊する。その圧壊が左右舷同時には起らないので、船首に左右方向の衝撃を与え、左右方向の振動を誘起するのであろうということになつている。

この縦揺防止固定鰭に関しては筆者もある造船所依頼

の仕事を受つたが<sup>79)</sup>、235 ft × 37 ft × 14 ft  $L'/\lambda = 0.47$  の測量救難船の模型に水線面積の 2% の面積を持つ普通翼型、上下非対称翼型、翼の前縁の前方に補助翼をおきスロットの効果をねらつたもの、翼端に堰板をつけたものなど数種の固定鰭について縦揺試験を行つた。平均してその効果は、船の長さ程度の波と同調する速度の範囲で縦揺が 25~27%、上下揺が 18~20%、船首加速度で 20% 前後の減少となつて現われた。誘起される振動については、キャピテーションの現象の如く、模型試験によつて突止めることは仲々に困難であるが、それでも模型試験でも左右の振動を加速度計によつて検出することが出来た。この場合二節の振動であるので、不完全ながら模型船を中央で二つに分け、I を合せた梁でつないだものを用いて、振動数を相似にした。模型船でもつとも成績のよかつた形を取り、キャピテーション特性をよくするため、翼型は超音速領域で衝撃波を出しにくい NACA 66 シリーズの対称翼型タイプのもを推奨し、実船に取付けられたが、結果は極めて良好で、誘発される振動もなく、有効に働いているのは、筆者の大いに喜んでいる所である。この際、アンカーケーブル操作等の実用上の顧慮から、前後位置が押さえられていたので、始めには



DIAGRAMS SHOWING DIRECTION OF FLOW AT BOW AND STERN  
SERIES 60( $C_b=0.60$ ) MODEL IN WAVES  $1-1/2 \times$  MODEL LENGTH  
HEIGHT  $-1/48$  MODEL LENGTH AT SYNCHRONOUS SPEED (NO FINS)

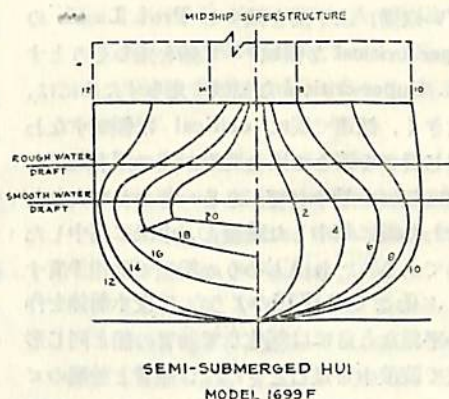
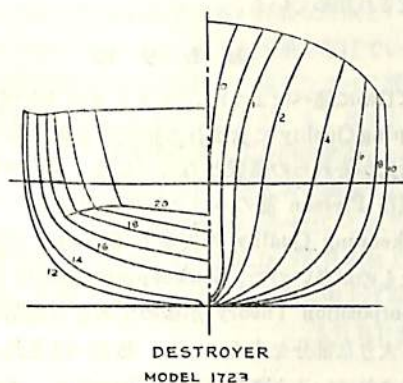
第 16 図 船首および船尾の流れ方向

前部衝突隔壁の直後に水線と平行に弦長を置いて試験した。その結果は、平水中では約10%にも上る抵抗増加となつて現われた、これは、船首では流れが斜め下を向いているので、翼に対してある迎え角を持ち、翼表面の摩擦抵抗以外に、揚力による誘起抵抗を生ずるためで、翼の向きを変え、1=ツェルに約8度の迎え角を付けることによつて、平水航行中の抵抗を減少し、鰭のない場合にくらべて馬力増加を3%前後に押さえることが出来た。この増加は平水中のもので、船が波浪中を航行する場合には縦揺、上下揺の減少で、所要馬力が減少すること勿論である。

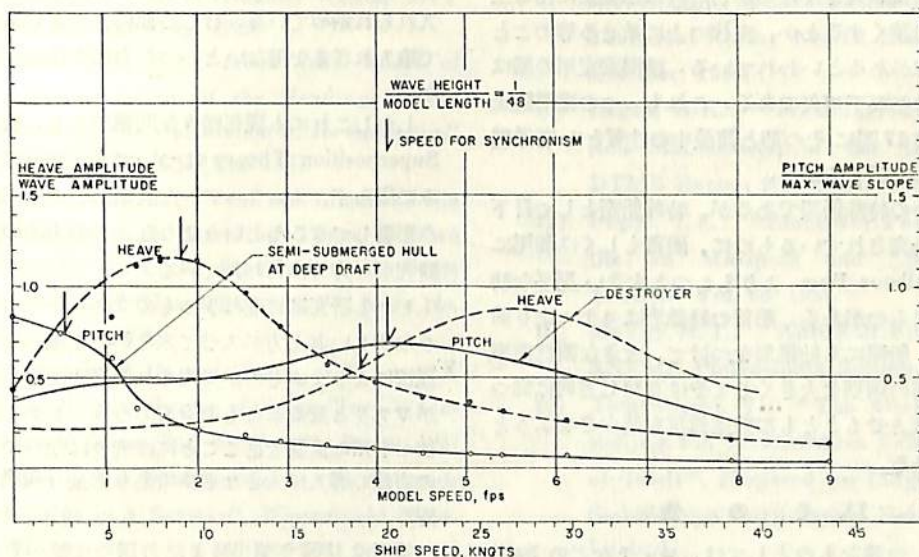
縦揺防止は、横揺のように、殆んど動揺を押さえてしまう（横揺ではふつう2~3°以下にすることが可能であ

る）ことは不可能であるが、たとえ縦揺を1°減少させることが出来ても150mの長さの船に取つては船首の運動の減少は1.3mに達し、それによつて、海水打込スラミングの可能性は急激に減じ、従つて船長は前項で述べたように機関の馬力を低下させることなく、その速度を維持することが出来る、これは大きな利点で、横揺の場合と違つた点である。

船の縦揺上下揺と波との位相の関係から、船首においては、流れの方向の水平に対してなす角が船尾にくらべてかなり大きいことは第16図に示す通りである。従つて固定鰭を船尾につけた場合には、船首の固定鰭にくらべて、効果は遙かに小さくなつてしまう。そこで充分な迎え角を与えるために、鰭の角度を運動に応じて変えよ



Model body plans



Pitching and heaving motions in regular 1.0 L waves

第17図 半没水船体と駆逐艦型船型



うとするのが、船尾可動鰭の考え方である。これはステーションズにおいて Prof. E. V. Lewis および Miss W. Jacobs によつて理論的に研究され<sup>80)</sup> Mr. P. G. Spens によつて実験的に研究されている<sup>81)</sup>。その実験結果の一例を挙げると、520 呎の長さの Mariner 型の船について 16 呎×20 呎の大きさの船尾可動鰭をつけ、675 呎の波の中を 13.5 kt の速さで前進したときに、鰭なしで 9°であつた縦揺副振巾が船尾可動鰭によつて 1.8°減少し船首固定鰭のみによつては 2.0°、船首固定鰭と船尾可動鰭との共用で 3.4°減少した。これらはいずれも規則波中の実験で、コントロールの問題や精造上の問題に今後の多くの問題が残されている。

これらと異なる方向として Prof. E. V. Lewis 等による半没水船の研究があるが<sup>82)</sup><sup>83)</sup>、これも一つには波の中のひどい縦揺、上下揺を減少し Prof. Lewis のいわゆる Super critical な領域<sup>67)</sup>で船を走らそうとするものである。Super critical な領域で走らすためには、縦揺周期が大きく、低速で既に critical な領域すなわち船とほぼ同じ長さの波との出会周期が船の固有周期に等しくなる速度領域を越す必要がある。そのため大きな慣性能率すなわち端に集中した重量と、中央に集中した水線面が有効である。これはふつうの船型では相矛盾する性質である。そこで第 17 図のような半没水船体を作り、波のない平穏なときには軽吃水で普通の船と同じ形とし、迎え波で波浪中を進むときには、船首と船尾のピークタンクにバラスト海水を入れ、吃水を深くして半没水の形とし、縦揺周期を増大させるという考えのものである。抵抗は勿論大きくなるが、これは水面上に出る上構をもつと巾狭くするとか、支柱の上に乗せる等のことで改良の余地があるといわれている。横揺安定用の鰭はこの船型には必要不可欠である。これも一つの縦揺防止法である。第 17 図にその形と波浪中の性質とを普通型船型と比較して示してある。

これは一つの特種船型であるが、特種船型として目下アメリカで研究されているものに、船首もしくは船尾にいわゆる Bulbous Bow よりももつと大きい扁平な紡錐形をつけたものがある。船首の紡錐形はステムより前に突出させ、船尾にも紡錐形をつけて、大きな慣性能率を持たせ縦揺の周期を大きくしてやはり同じ方向に向つて縦揺を低減させるとともに前進抵抗を減少させようとするものである。

## IX そ の 他

以上の他、特種なものとしては、ヨットなどの Sailing Boat に関するものがある。元来ステーションズのディヴィッドソン研究所は創立者 Dr. K. S. M. David-

son が大学の学生プールを利用して Sailing Boat の対験をされたのがその始まりである。以来延々としてその伝統は受け継がれ、イギリス人、アメリカ人全体のヨット好きと、最近のスポーツとしてのヨット熱と相俟つて Sailing Boat の研究は依然として頗る盛である。しかし現在の段階は、帆にかかる風圧はある簡単な式で推定した上で、リーウェイ、およびヒールのある場合の抵抗を問題にしているという段階である。

その他、将来の Seakeeping Quality の問題となるものとして、ハイドロフォイルの理論的研究や実験的研究も活潑に行われている。最近まで、水上飛行機および飛行艇等の研究を行つていたグループが、ハイドロフォイルの研究を行うことになつたのも一つの移り変りを示している。ハイドロフォイルの波浪中の性質も実験的に研究され始めている。

## お わ り に

はじめに述べたように、アメリカにおいては Seakeeping Quality に含まれる研究の分野が広く、Seaway の研究がそれらの基礎となつている。Seaway の表現が現在 Pierson 流のスペクトラム表示となつており、Seakeeping Quality の表現で Seaway に極めて密接したものが多く、Seakeeping Quality の研究にも Superposition Theory が極めて大きな役割を果しており、大きな部分を占めていて、あるいはそれ一色に塗りつぶされているときえ見られるかと思う。これに対しては、ヨーロッパ殊に保守的なイギリスの造船研究者はかなり批判的であつたようであるが、次第にこの方法が取入れられ始めている。むしろ他によりよいものがないので取入れざるを得ないといつた有様ではないのであろうか。

しかしこれにも現在様々な問題があり、現実に例えば Superposition Theory についても、リニアな部分のみに限らず、ノンリニアな要素がこの手法によつてどう影響して来るかというような、この方法の欠陥を補う研究が一方では行われている。

しかし研究は日進月歩のものであるから、またどのような新しい考え方が入つて来ないとも限らない。波の表現法によりよいものが見出され出発点が変われば全体がガラリと変わることもあるであろう。しかし統計的な手法が有用な武器であることには変りはないであろう。この方法の導入は大きな進歩であり必要な段階であつたと思う。

筆者は 1952 年頃当時まだ外国の文献がそれ程早く入手出来ず外国の研究事情にも全く不案内であつたので、これらのアメリカの流れも全く知らず、1951 年日聖丸に

乗船して北太平洋，中部太平洋を航海し，海の波や船の運動を体験した経験から，また整理された100枚に余る運動の不規則な記録を前にして，単に平均値を出すといったような決定論的な方法以外にこれらを解析するに有効な手段がないものかと捜し求めたあげく，気象解析で用いられている方法にならつて，時系列としての解析法に手をつけ，暗中摸索していた経験がある．これが特に筆者にこの方面について興味を持たせ，関心を深くさせて，なお更偏つた見方にしたかも知れない．ただし，筆者自身例えば周波数の場であるスペクトラムよりも相関関数の，時間の場の方が多少解析的なものとの結びつきがより容易ではないかと考えている等の点で，このスペクトラムの方法に全面的に養成である訳ではない．

以上限られた体験なり，見聞なりを通して，極めて歴史が浅いにもかかわらず，若い旺盛な意欲と，巧みなチームワークとによつて，着々と成果を挙げているアメリカのこの方面の研究の現状の一端をなるべく評価をまじえずそのまま紹介しようとしたが，もし多少ともそれが窺われたとすれば筆者の幸とする所である．

研究所の運営，研究者気質，研究者の横顔などの研究周辺については，また別の機会に述べたいと思う．

この稿を終るに当つてお世話になつた日本および米国での上司，先輩，友人の方々に厚く御礼申上げるものである．

(5月5日記)

## 文 献

- 57) Spens, P. G.: "A Digital Recording System For Model Tests in Irregular Waves," ETT Note No. 550, Aug. 1959.
- 58) Yamanouchi, Y.: "About the Effect of the Rounding up of the Readings of the Record on the Calculation of its Spectrum" ETT Note No. 524, Oct. 1957.
- 59) Yamanouchi, Y.: "On the Effect of the Difference  $\Delta t$  in Sampling Times of Two Records upon the Calculation of Cross Spectrum of Those Two", ETT Note No. 531, Nov. 1957.
- 60) Chadwick, J. H. and Chang, S. S. L.: "A Recording-Analyzing System For Wave-Induced Forces and Motions", Paper presented at the Symposium on the Behavior of Ships in a Seaway", Wageningen, Sept. 1957.
- 61) Marks, W. and Strausser P.: "Reduction of Seakeeping Data at the David Taylor Model Basin", DTMB Report 1361, July, 1959.
- 62) Rosenblatt, M.: "Estimation of the Cross Spectra of the Stationary Vector Processes", NYU, Technical Report No. 2 College of Engineering Jan. 1954.
- 63) James, R. W.: "Application of Wave Forecasts to Marine Navigation", Hydrographic Office Special Report No. 1, July, 1957.
- 64) James, R. W.: "General Notes on Ship Routing", ETT Report No. 708, Nov. 1958, Second Summer Seminar "Ship Behavior at Sea" on June, 1958. at SIT.
- 65) Lewis, E. V.: "Log Analysis" ETT Report No. 708, Nov. 1958, Second Summer Seminar "Ship Behavior at Sea" on June, 1958, at SIT.
- 66) Lewis E. V.: "Sea Speed of Victory Ship in North Atlantic Service", for Ship Technical Operation Committee, SNAME, ETT Note No. 438, Aug. 1957.
- 67) Lowis, E. V.: "Ship Speeds in Irregular Seas", SNAME, Vol. 63, 1955.
- 68) Chadwick, J. H.: "On the Stabilization of Roll", SNAME, Vol. 63, 1955.
- 69) Chadwick, J. H.: "The-Anti Roll Stabilization of Ships by Means of Activated Tanks", Technical Report No. 15, Stanford University Dec. 1950.
- 70) Hagen, G. R.: "Feasibility Studies of the Roll Stabilization of the USS Boston", DTMB Report 950, Sept. 1955.
- 71) Flipse, J. E.: "Stabilizer Performance on the SS Mariposa and SS Monterey", SNAME Vol. 65, 1957.
- 72) McVey, H. T.: "Anti-Roll Fin Stabilizers" SNAME Philadelphia Section, March. 1959.
- 73) Yamanouchi, Y.: "The Analysis of Anti-Rolling Fin Performances From the Results of Trials", prepared for Lidgerwood Ship Stabilization Corporation, Feb. 1959 (unpublished).
- 74) Abkowitz, M.: "The Effect of Antipitching Fins on Ship Motions", SNAME Vol

- 67, 1959.
- 75) Abkowitz, M. and Pauling, J.R.: "The Ship Model Towing Tank at M. I. T.", SNAME Vol. 61, 1953.
- 76) Pournaras, U.A.: "Pitch Reduction with Fixed Bow Fins on a Model of The Series 60, 0.60 Block Coefficient", DTMB Report 1061 Oct. 1956.
- 77) Pournaras, U.A.: "A Study of the Sea Behavior of a Mariner-Class Ship Equipped with Antipitching Bow Fins", DTMB Report 1084 Oct. 1958.
- 78) Stefun, G.P.: "Model Experiments With Fixed Bow Antipitching Fins", JSR-SNAME, Vol. 3, No. 2, Oct. 1959.
- 79) Yamanouchi, Y.: "Pitch Damping Test of Survey Ship", ETT Project No. 2121, Jan. 1959.
- 80) Lewis, E.V. and Jacobs, W.R.: "Preliminary Study of the Influence of Controlled Fins on Ship Pitching and Heaving", ETT Note No. 379, Dec. 1956.
- 81) Spens, P.G.: "Research on the Reduction of Pitching Motion of Ships By Means of Controllable Fins", ETT Report No. 733.
- 82) Lewis, E.V.: "Possibilities For Reducing Ship Motions at Sea", Journal of the American Society of Naval Engineers Nov. 1958.
- 83) Lewis, E.V. and Odenbrett, C.: "Preliminary Evaluation of a Semi-Submerged Ship for High-Speed Operation in Rough Seas" JSR-SNAME, Vol. 3, No. 4, March, 1960.

天然社・海技入門選書

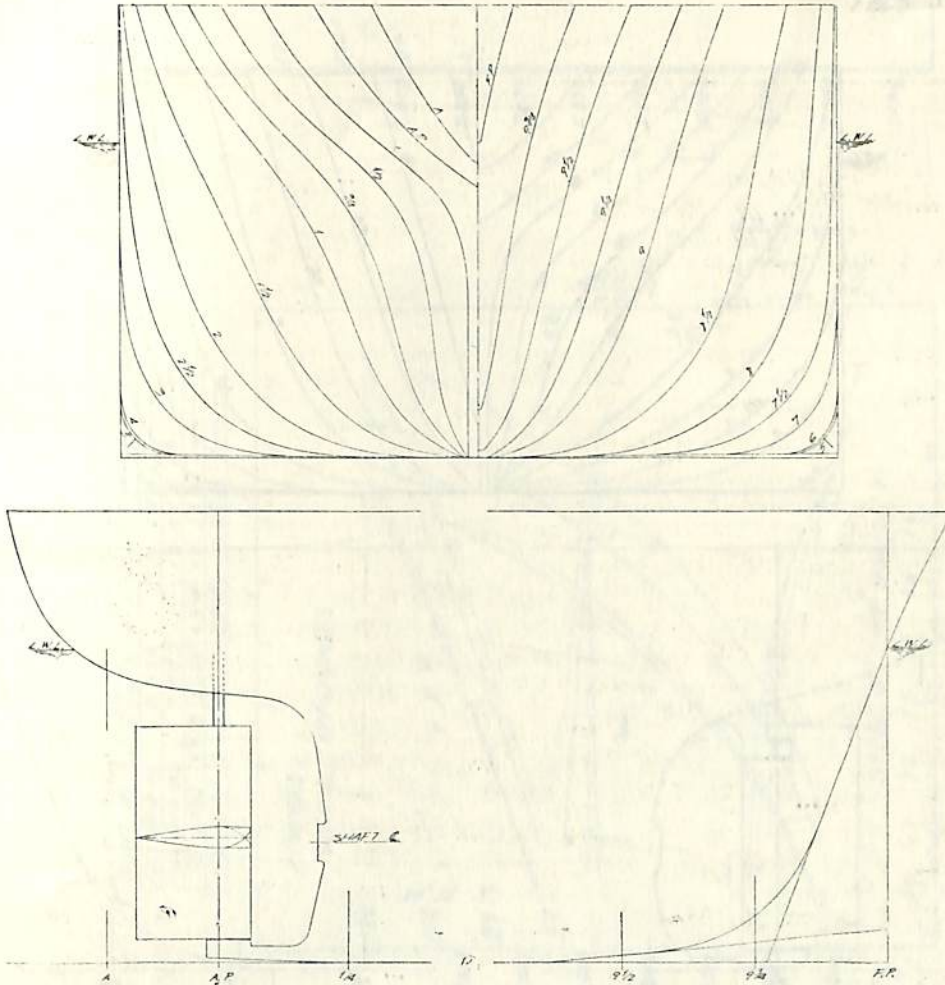
東京商船大学助教授 鞠谷宏士	A5 130頁	¥220	東京商船大学助教授 清宮貞	A5 90頁	¥180
船の保存整備			蒸気機関		
東京商船大学助教授 鞠谷宏士	A5 160頁	¥300	東京商船大学助教授 伊丹潔	A5 180頁	¥320
船舶の構造及び設備属具			船用電気の基礎		
東京商船大学助教授 上坂太郎	A5 160頁	¥280	東京商船大学助教授 宮嶋時三	A5 200頁	¥330
沿岸航法			燃料・潤滑		
東京商船大学教授 横田利雄	A5 140頁	¥230	東京商船大学教授 鮫島直人	A5 200頁	¥360
航海法規			電波航行法		
東京商船大学教授 田中岩吉			<以下続刊>		
海上運送と貨物の船積			東京商船大学教授 浅井栄資		
(前篇)海上運送概説	A5 140頁	¥260	海事象		
(後篇)貨物の船積	A5 160頁	¥290	東京商船大学助教授 野原威男		
東京商船大学教授 豊田清治	A5 160頁	¥280	船の強度と安定性		
推測および天文航法			東京商船大学助教授 賀田秀夫		
東京商船大学助教授 野原威男	A5 110頁	¥180	ボイラ用水		
船用プロペラ			東京海技試験官 西田寛		
東京商船大学助教授 中島保司	A5 170頁	¥300	指図図		
運航要務			東京商船大学教授 賀田秀夫		
東京商船大学教授 米田謹次郎	A5 130頁	230円	船用金属材料		
操船と応急			東京商船大学助教授 小川正一・真田茂		
東京商船大学教授 横田利雄	A5 155頁	280円	機械の運動と力学		
航海法規			東京商船大学助教授 小川正一		
前東京高等商船教授 小方愛朔	A5 170頁	¥300	機械工作・材料力学		
船用内燃機関 (上巻)	A5 200頁	¥320	東京商船大学教授 真壁忠吉		
船用内燃機関 (下巻)			船用汽罐		
東京商船大学助教授 庄司和民	A5 140頁	¥280	東京商船大学助教授 小川武補		
航海計器学入門			船用補機		

— 大型貨物船の模型試験 —

M. S. 200は垂線間長さ140 m,の M. S 201 は約143m  
 の実船に対応する、いずれも 6 m 模型船で、両船の主  
 要寸法等は、試験に使用した模型プロペラの要目ととも  
 に、実船の場合に換算して、第1表に示し、正面線図お  
 よび船首尾形状は第1図および第2図に示す。M.S. 200  
 は方形係数も浮力中心位置も在来の貨物船と大差ない中  
 央機関型の船型であるが、M. S. 201 は方形係数0.75、  
 浮力中位位置-1.5%で、新しいばら積貨物船の特徴を

見せている。前者には約 5,000 BHP のディーゼル機関  
 の、後者には約 7,000 SHP のタービン機関の搭載が予  
 定されていた。

試験は M. S. 200 については満載 (A), (B), 半載お  
 よび 1/2 載貨の4状態で、M. S. 201 については満載お  
 よび半載の2状態で実施された。その結果は第3図およ  
 び第4図に示す。

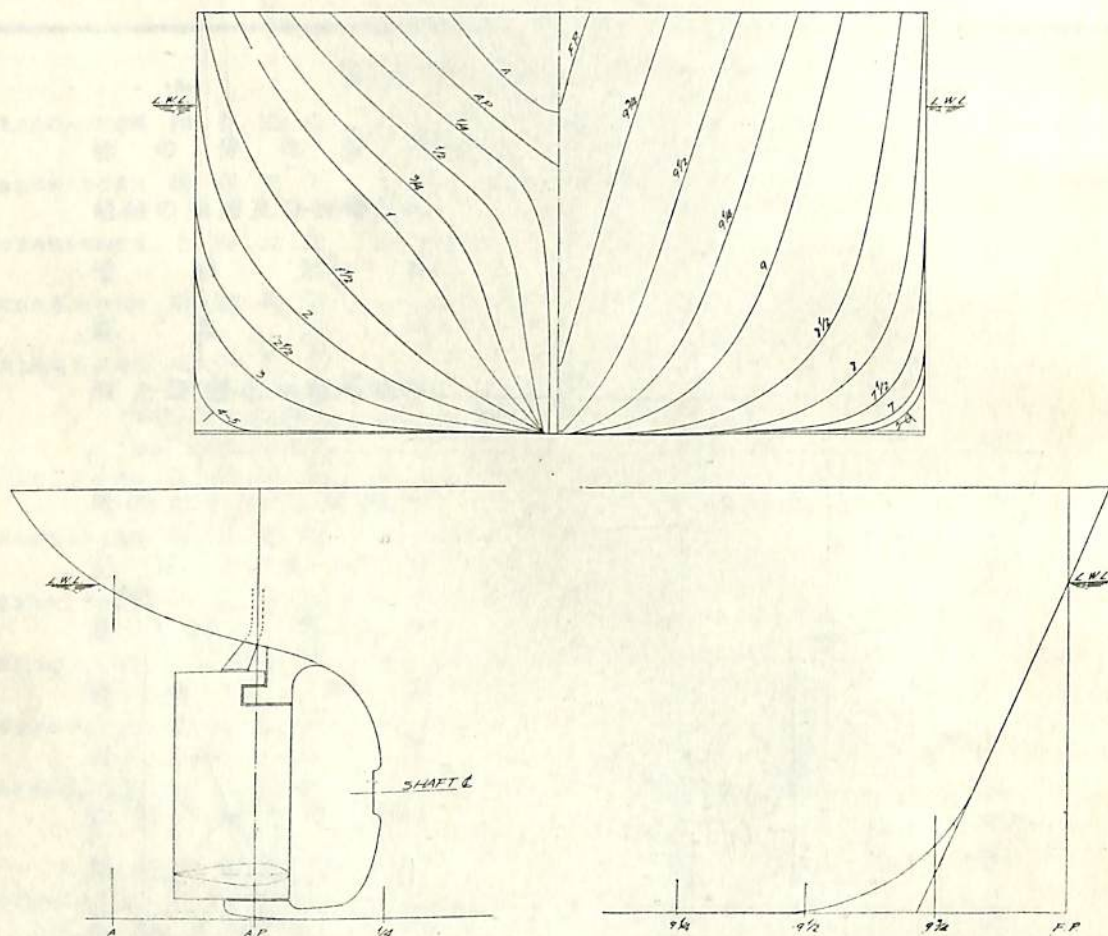


第1図 M.S. 200 正面線図および船首尾形状図

第1表 要 目 表

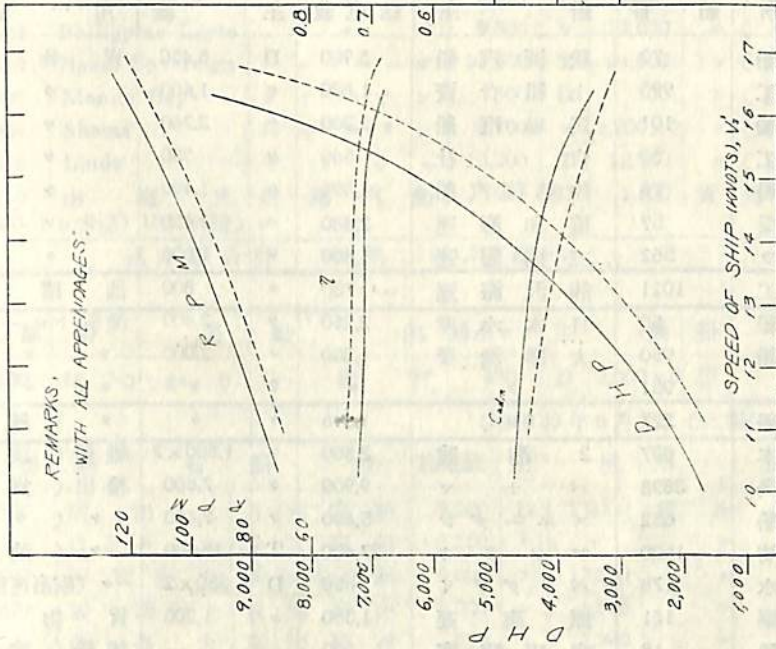
M.S. No.		200	201	M.P. No.		169	170
長 (L.P.P.)		140.208 m	143.260 m	直 径	5.342 m	5.539 m	
幅 (B) 外板を含む		19.234 m	20.312 m	ボ ス 比	0.210	0.1965	
満 載 状 態	吃 水 (d)	8.374 m	9.333 m	ピ ッ チ (一 定)	4.348 m	4.232 m	
	吃水線の長さ (L.W.L.)	144.115 m	147.576 m	ピ ッ チ 比 ( % )	0.814	0.764	
	排 水 量 (d)	16,818ton	20,873ton	展 開 面 積 比	0.404	0.516	
	C <sub>b</sub>	0.727	0.750	翼 厚 比	0.049	0.049	
	C <sub>p</sub>	0.735	0.759	傾 斜 角	12°~0'	9°~36'	
	C <sub>∞</sub>	0.990	0.992	翼 数	4	5	
lcb (L.P.P. の%にて)		-0.47	-1.50	回 転 方 向	右 廻 り	右 廻 り	
翼断面形状				翼断面形状	エーロホィール	エーロホィール	
平均外板の厚さ		16 m	21 m				
λ <sub>s</sub> *		0.14083	0.14073				
λ'λ*		0.1426	0.1423				

\*印 L.W.L. に基く

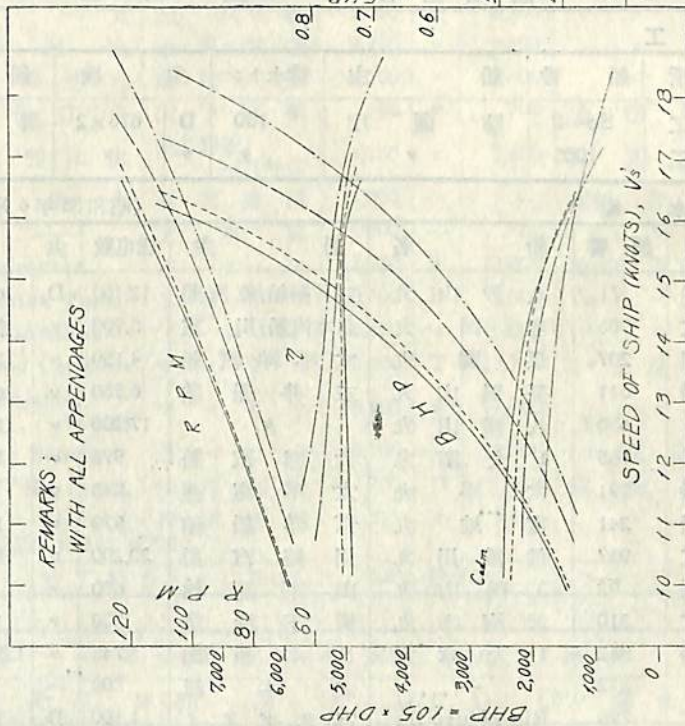


第2図 M.S. 201 正面線図および船首尾形状図

CONDITION	DRAFT A.P.M.S.	F.P.	DISPLT.(M)	MARK
FULL LOAD	9.933		20,364	-----
1/2 LOAD	6.862	6.762	5,462	-----



CONDITION	DRAFT A.P.M.S.	F.P.	DISPLT.(M)	MARK
FULL LOAD (M)	8.374		16,408	-----
FULL LOAD (B)	9.085		18,010	-----
1/2 LOAD	6.418	6.556	4,894	-----
1/3 LOAD	5.658	5.981	2,304	-----



第4圖 M.S. 201 x M.P. 170 DHP 等曲線圖

第3圖 M.S. 200 x M.P. 169 BHP 等曲線圖

# 鋼船建造状況月報(35年6月)

船舶局造船課

(イ) 起工船

(昭和35年6月末までに報告のあつたもの)

造船所	船番	船主	総吨数	主機	用途	起工年月日
藤永田造船	70	松岡汽船	5,900	D	5,450 貨物船	35. 6. 6
川崎重工	995	上組合資	1,830	〃	1,600 〃	35. 6. 15
瀬戸田造船	101	馬場汽船	3,300	〃	2,760 〃	〃
飯野重工	50	自 社	560	〃	550 〃	35. 6. 20
尾道造船	78	佐藤国汽船	1,595	〃	1,400 〃	35. 6. 3
来島船渠	57	協和海運	2,880	〃	2,450 〃	35. 6. 8
四国ドック	562	三協海運	1,600	〃	1,800 〃	35. 6. 15
白杵鉄工	1021	熊沢海運	730	〃	800 油槽船	35. 6. 18
呉造船	50	日本水産	2,250	〃	2,400 漁船(トロール)	35. 6. 3
林兼造	950	大洋漁業	1,800	〃	2,000 〃(〃)	35. 6. 18
〃	951	〃	〃	〃	〃(〃)	〃
大洋造船	227	〃	1,246	〃	〃(鯖)	〃
三菱日本	837	2 港 建	2,500	〃	1,800×2 雑船(浚)	35. 6. 25
日立、桜島	3898	パ ナ マ	9,900	〃	7,600 輸出(貨)	〃
三井造船	652	ス エ ー デ ン	5,650	〃	7,400 〃(〃)	35. 6. 11
三菱、長崎	1500	ア メ リ カ	27,400	T	17,600 〃(油)	35. 6. 10
鋼管、清水	178	バラグアイ	650	D	350×2 〃(家畜運搬)	〃
幸陽船渠	151	原海運	1,350	〃	1,300 貨物船	35. 5. 15
東北造船	18	森田臨海	500	—	— 雑船(浚)	35. 5. 22
東京造船	238	大都工業	500	—	— 〃(〃)	35. 5. 18
浦賀船渠	767	フイリビン	9,500	D	12,000 輸出(貨)	35. 5. 28
他 115 隻	(500 トン未満)	18,917 総 ト ン				
起工船合計			136 隻		102,358 総 ト ン	

## 艦艇一起工

造船所	船番	船主	排水トン	主機	船種	起工月日
川崎重工	So—2	防衛庁	750	D	675×2 潜水艦	35. 6. 7
新三菱重工	1005	〃	〃	〃	〃	35. 6. 6

## (ロ) 進水船

(昭和35年6月末までに報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	船主	総吨数	主機	用途	進年月日
藤永田造船	71	八汐山丸	三井船舶/乾汽船	12,100	D	6,300 貨物船	35. 6. 12
川崎重工	985	春国丸	日本汽船/川重	5,900	〃	5,200 〃	35. 6. 11
笠戸船渠	207	銀龍丸	太平洋汽船	4,150	〃	3,300 〃	35. 6. 9
三井造船	641	長尾山丸	三井船舶	6,550	〃	6,500 〃	〃
〃	650	八幡山丸	〃	17,200	〃	12,600 〃	35. 6. 29
大阪造船	165	1 大 窯丸	大 窯 汽 船	995	〃	1,300 〃	〃
檜崎造船	291	太 平 丸	太 平 海 運	540	〃	550 〃	35. 6. 25
九州造船	241	宮 地 丸	広 洋 船 舶	970	〃	1,200 〃	35. 6. 29
川崎重工	987	信濃川丸	川崎汽船	20,200	〃	15,000 油槽船	35. 6. 24
波止浜造船	92	3 鶴山丸	山下運輸	600	〃	700 〃	35. 6. 9
新潟鉄工	310	28 海幸丸	柳下漁業	530	〃	1,000 漁船(鯖)	35. 6. 20
播磨造船	562	1 大 章丸	日本船舶	745	〃	1,300×2 雑船(海軍救助船)	35. 6. 9
〃	572	—	大 本 組	800	—	〃(浚)	35. 6. 2
石川島重工	795	Rio Negro	バラグアイ	1,100	D	1,000 輸出(貨)	35. 6. 7

三菱日本	829	Vendelso	スエーデン	25,200	D	15,000	輸出(油/鉱石)	35. 6. 23
浦賀船渠	765	Philippine President Quirino	フィリピン	9,500	〃	12,000	〃(貨)	35. 6. 24
大阪造船	155	Maria Rosello	〃	8,600	〃	6,300	〃(〃)	35. 6. 14
三菱長崎	1523	Philippine Leyte	〃	9,300	〃	12,000	〃(〃)	35. 6. 11
〃	1518	Naess Sovereign	バーミコーダ	57,500	T	24,000	〃(油)	35. 6. 25
金指造船	285	Manila Bay	フィリピン	500	D	450	〃(浚)	35. 6. 17
日立桜島	3864	Shams	パキスタン	8,700	〃	5,200×2	〃(貨客)	35. 6. 15
播磨造船	556	Linda	ギリシャ	13,200	T	12,000	〃(貨)	35. 6. 6
幸陽船渠	150	山梅丸	佐藤汽船	995	D	1,150	貨物船	35. 5. 9
他 101 隻 (500 トン未満) 15,635 総トン								
進水船合計				124 隻	221,510 総トン			

艦艇一進水

造船所	船番	船名	船主	排水トン	主機	船種	進水月日
佐世保船舶	130	はつかり	防衛庁	450	D 2,000×2	駆潜	35. 6. 24

(ハ) 竣工船

(昭和35年6月末までに報告のあったもの)

造船所	船番	船名	船主	総屯数	主機	用途	竣工年月日	
三菱日本	836	隅田丸	日本郵船	9,500	D	貨物船	35. 6. 28	
新三菱重工	911	はどそん丸	大阪商船	9,250	〃	〃	35. 6. 24	
日立因島	3892	伊賀春丸	新日本汽船	9,300	〃	〃	35. 6. 29	
〃向島	3877	双葉丸	双葉海運	1,900	〃	〃	〃	
塩山船渠	245	北昌丸	富士海運	1,999	〃	〃	35. 6. 24	
日本海重工	88	日隆丸	小隆汽船	1,780	〃	〃	35. 6. 20	
名古屋造船	151	尻屋丸	日鉄汽船/ 日鉄鉱業	1,950	〃	〃	35. 6. 29	
藤永田造船	73	明訓丸	明治海運	8,600	〃	〃	35. 6. 9	
新潟鉄工	301	渚丸	旭汽船	2,600	〃	〃	〃	
四国ドック	523	天星丸	大星海運	2,990	〃	〃	35. 6. 18	
白杵鉄工	1020	11金生丸	金尾汽船	1,600	〃	〃	35. 6. 23	
波止浜造船	92	3鶴山丸	山下運輸	600	〃	油槽船	35. 6. 28	
大阪造船	153	大雪山丸	三井船舶/ 三井物産	4,150	〃	貨客船	35. 6. 11	
日立桜島	3897	扶桑丸	阪神築港	1,000	—	雑船(浚)	35. 6. 20	
播磨造船	572	—	大木組	800	—	〃(〃)	35. 6. 30	
石川島重工	779	Falconera	バナマ	14,000	T	輸出(貨)	35. 6. 24	
名古屋造船	150	Rosina Topic	リベリヤ	10,700	D	〃(〃)	35. 6. 23	
新三菱重工	908	Jalakrishna	インド	6,400	〃	〃(〃)	35. 6. 17	
三井造船	627	Esso Caripito	アメリカ	23,000	T	〃(油)	35. 6. 28	
三菱長崎	1519	Benjamin Coates	リベリヤ	28,500	〃	〃(〃)	35. 6. 30	
N. B. C. 呉	82	Ore Saturn	リベリヤ	16,700	〃	〃(鉱石)	〃	
常石造船	36	宝庫山丸	光洋汽船	700	D	貨物船	35. 5. 17	
幸陽船渠	115	天待丸	神原汽船	1,570	〃	〃	35. 4. 16	
他 105 隻 (500 トン未満) 15,687 総トン								
竣工船合計				128 隻	175,276 総トン			

艦艇一竣工

造船所	船番	船名	船主	排水トン	主機	船種	竣工月日
川崎重工	So-1	おやしお	防衛庁	1,000	D 1,300	潜水艦	35. 6. 30



# 特許解説

特許庁 飯沼義彦

液化ガス輸送用タンカー（昭和35年特許出願公告第3272号、発明者・ロバート、ヘンリー、ブラウン、出願人・ウィリアム、コーリー、アンド、サン、リミテッド——イギリス）

低温液化ガス輸送装置のタンクを二重に構成し、その内槽に液化ガスを収容して、外槽には液化ガスが内槽から洩れる場合に備え油を積むようにした発明について、さきに本誌第32巻第12号で紹介したが、つぎに述べる発明は、船倉内に設けられた液化ガスタンクと隔壁ない

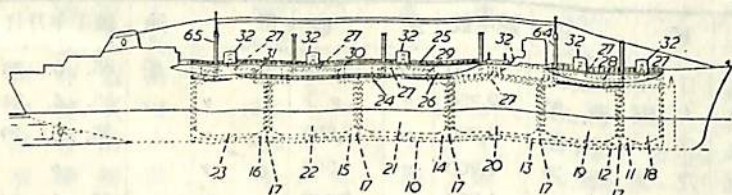
しは船殻との間の空間をコファダムとして常時はからにしておき、液化ガスの漏洩事故が起きた場合のみ、液化ガスタンク上方のバラストタンクから事故の起きているコファダム内に水または油を落下充満させて液化ガスタンクを浸漬し、その漏洩箇所を水または油の凍結によりふさごうとするものである。

図面第1図はこの発明によるタンカーの側面、第2図は船倉内における低温液化ガスタンクの配列を示す平面図、第3図は甲板レベルにおける断面図、第4図はタンク相互間の配管を示す平面図で、液化ガスを積む円筒状の主タンク18~23および側方タンク33の上方にバラストタンク80が設けられている。第4図に示すように各バラストタンク80は、手動弁151を具えた分岐管150により水バラスト主配管152に接続しているとともに、手動弁161を具えた分岐管160によつて貨物油主配管

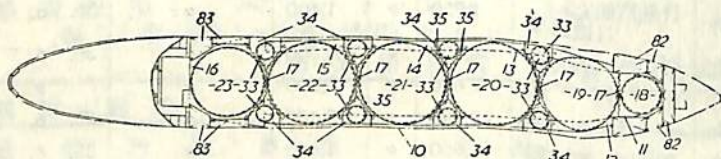
162に接続しており、これら諸管を通じてポンプ172または171により海水または貨物油がタンク80に積み込まれる。また手動弁154を具えた分岐管153が主タンク18~23および側方タンク33を開むコファダム11~16および34のおおのにバラストタンク80から通じているので、液化ガス漏洩事故が起きた場合には随時そのコファダム内にバラストタンク80から水または油を注入して応急処理を行なうことができる。

この発明の実施例として示されているものはさらにつぎのような工夫がなされている。

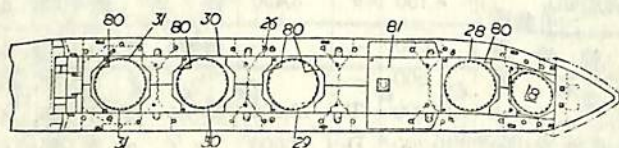
1. 主タンクの上端部を縮径部分として液化ガスの自由液面を少なくするとともに、この縮径部分をターレット構造体内に収容した。
2. 隣接する主タンクと船側との空間を利用するため小径の側方タンク33を設けた。（主タンク内の液面が蒸発等により縮径部分より下方に低下した場合には、側方タンクから液化ガスを補充して主タンク内自由液面の増加を防ぐことができる。）
3. 主タンクの縮径部分を囲むようにバラストタンク80を配置し



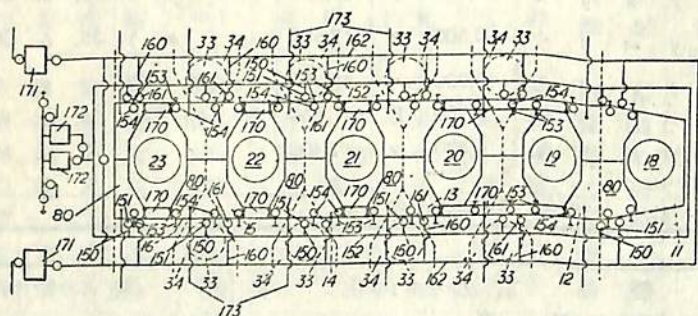
第1図



第2図



第3図



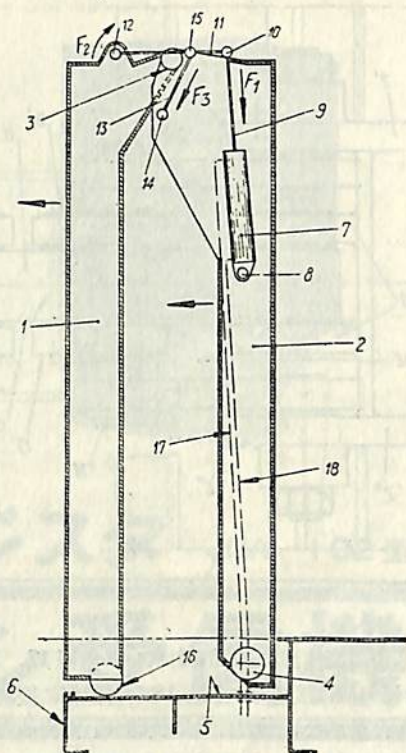
第4図

て空間を活用した。

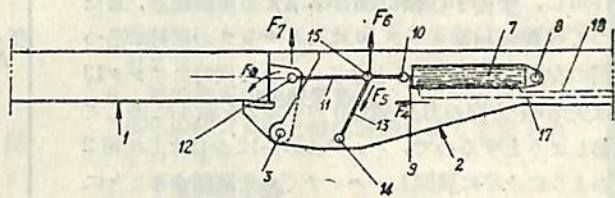
なおこの出願の明細書には、各コファダムに液化ガス漏洩の検出装置を設け、これにより制御室において各タンクの状態を監視し、漏洩事故が起こればバラストタンクからコファダムに通ずる弁を遠隔操作することが示唆されている。

**開口部閉鎖装置** (昭和35年特許出願公告第3274号、発明者・アンリ、クンメルマン、出願人・インターナショナル、マック、グレゴア、オーガニゼーション—モロッコ)

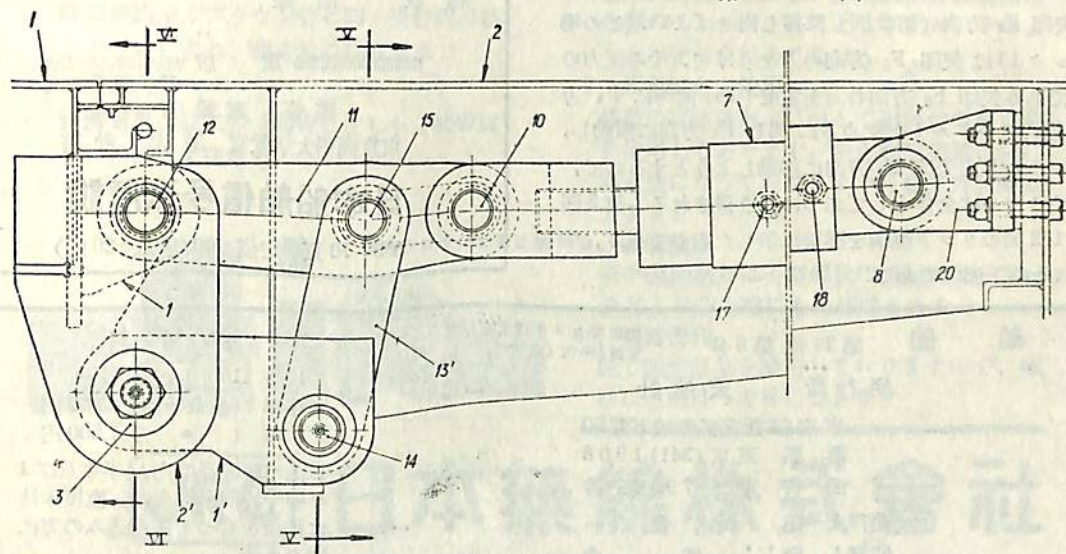
この発明はハッチぐちのような開口部に取り付けられる折畳み型カバーにおいて、カバーを構成している互いに蝶番結合された複数のパネルを開閉制御するためのリンク機構に関するものである。第1図はこの発明によるハッチカバーが二つ折りになつている状態を側方から見た断面図で、蝶番軸3を介して結合された2枚のパネル1、2のうち一方のパネル2はハッチの縁材に軸4で枢着されている。パネルの駆動は動力杆9をもつ原動機7により2個のリンク11、13を介して行なわれるが、この発明の特色はこれらのリンクの配置にあり、図に示すようにリンク11はその一端12が一方のパネル1に枢着され、その他端10は、他のパネルに点8で枢着された原動機7の動力杆9に枢着されている。他のリンク13は一端14が原動機の枢着されている方のパネル2に枢着され、その他端15はリンク11の中間部に枢着されている。このようにリンクが配置されているので、図の



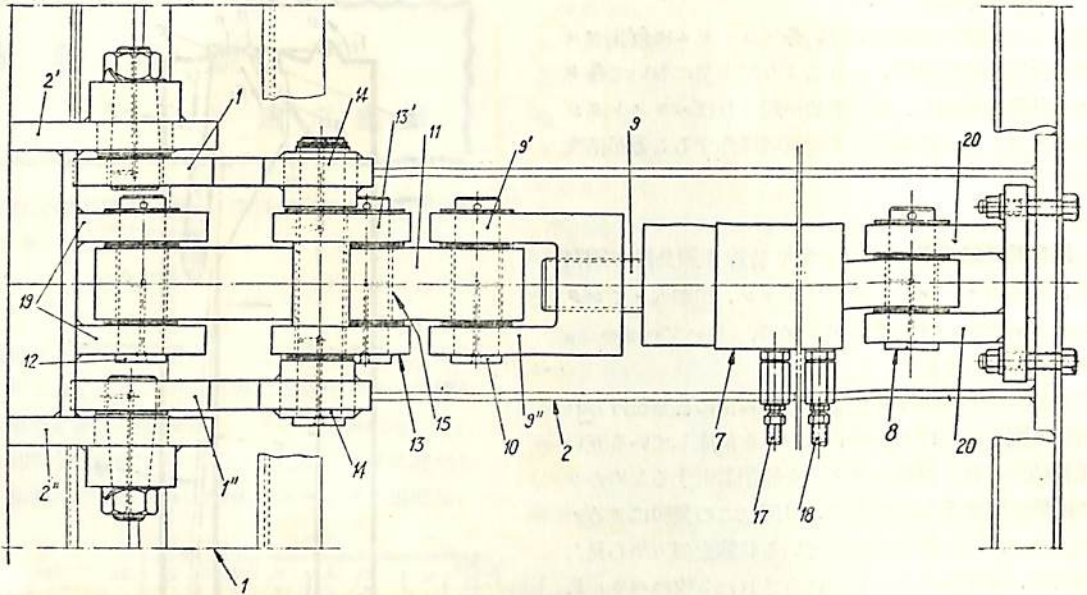
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

状態から圧力流体源に連結されている管系 17, 18 の一方 17 を圧力側に接続し, 他方 18 を排出側に接続して原動機 7 を作動させ, 動力杆 9 に矢印  $F_1$  方向の力を与えると, リンク 11 にはこれを矢印  $F_2$  方向に傾動させる力が作用し, パネル 1 を蝶番軸 3 のまわりに回転し, したがってパネル 1 はローラ 16 によりハッチの縁材に沿って図の左方に移動しようとする。これと同時にリンク 13 には矢印  $F_3$  方向の力が働らきパネル 2 を軸 4 に関して回動しようとするので, ハッチカバーは全体として第 2 図のように水平に展開し, ハッチぐちを閉鎖することになる。カバーを折り畳むときは前述の場合と逆に動力杆 9 を矢印  $F_4$  方向 (第 2 図) に押し出せばよい。この場合リンク 13 は矢印  $F_5$  方向の力をうけて, その反力の成分である矢印  $F_6$  方向の力を生ぜしめ, 同時に  $F_4$  方向の推力はパネル 1 を支点 3 に関し  $F_8$  方向に傾動し, 他のパネル 2 を矢印  $F_7$  方向に移動しようとするので, ハッチカバーは全体として二つに折り畳まれる。第 3 図は第 1, 2 図のリンク機構を詳細に示したものであり, 第 4 図はその下面図である。

天 然 社

監 修 運 輸 省

東京商船大学教官 屋代 勉 著

### 国際信号法解説

A 5 105頁 信号旗色刷折込 定価180円 (送30円)

- |          |           |
|----------|-----------|
| 第1章 総 説  | 第2章 手旗信号  |
| 第3章 発光信号 | 第4章 音響信号  |
| 第5章 旗旗信号 | 第6章 符字の編成 |

・索出および印刷様式

補 説 附 録

重 版

監 修 運 輸 省

東京商船大学教官 屋代 勉 著

### 日本船舶信号法解説

A 5 70頁 定価 100円 (送20円)

船 舶 第33巻 第8号

昭和35年8月12日発行  
定価150円 (送12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

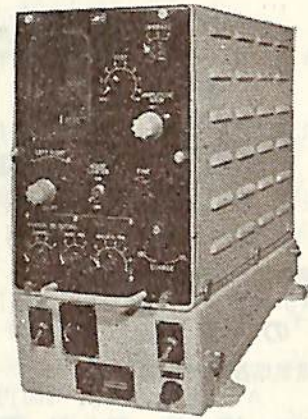
1冊 150円 (送12円)

半年 (前金予約) 800円

1年 ( " ) 1,500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って御申込みの方に限ります

3つの革命  
小型化  
軽量化  
低消費電力化



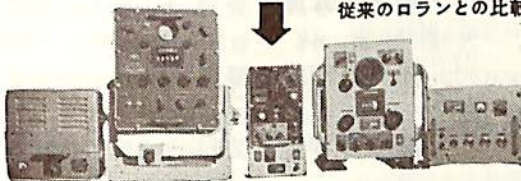
世界最初の

トランジスタ JNA-102型

# ロラン受信機

## 特長

- トランジスタ化**  
トランジスタ、ダイオード使用のため小型・軽量、消費電力極少
- プラグインユニット方式**  
プラグインユニット方式の画期的設計、保守点検が便利
- 測定値の読取簡単**  
時間差表示がブラウン管と同一視野内の数字ドラムに表れ、測定値の読取簡単
- 電源内蔵**  
装備簡単、従来の300Wに比し(40W以下)の極少消費電力
- 電源電圧の大巾な変動に対して安定**  
電源電圧が±30%変化しても作動に影響ありません
- 高性能高安定度長寿命**  
多年の研究実験と使用実績により立証されております
- 予備調整不要**  
在来の外国のものは、使用前全計数回路の作動のチェックを必要としますが、そのような不便は全然ありません
- 耐蝕軽合金使用**  
機器の筐体は海水に対して耐蝕性の軽合金を使用しております。空中線同調器は特に防水型になっておりますから船室外装備もできます
- 装備簡単**  
空中線同調器は小型軽量(2.3kg)で8~30mのどんな空中線にも接続できます
- 補給便利**  
総て国産部品を使用しておりますので、補給は迅速且つ容易にできます



**JRC 日本無線株式会社**

東京都港区芝田村町1の7第3森ビル 電話東京(591)(代)9311(代)9321 ●大阪市北区堂島中1の22 電話大阪(36)4631~6  
福岡市新聞町3の53立石ビル 電話西局② 0277 ●札幌市北一条西4の2札商ビル 電話② 局 6161~3

# 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50円)  
**原 子 力 船**  
 山縣昌夫著 B5 上製 350頁 850円(送50円)  
**船 型 学 「推進篇」**  
 山縣昌夫著 B5 上製 区版別冊 700頁 (送50円)  
**船 型 学 「抵抗篇」** (品切)  
 造船協会綱船工作研究委員会編  
 A5 220頁(折込11葉) 450円(送50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 360円(送50円)  
**船 の 熔 接 設 計 要 覧**  
 高 木 淳著 上製 230頁 300円(送50円)  
**初 等 船 舶 算 法** (品切)

—主 機・補 機—

米国造船造機学会編 米原令敏訳 各 B5 上製  
**船用機関工学**(第1分冊)650円(送50円)(品切)  
 〃 (第2分冊)520円(送50円)(品切)  
 〃 (第3分冊)700円(送50円)  
 〃 (第4分冊)800円(送50円)(品切)  
 〃 (第5分冊)900円(送50円)  
 石田千代治・真壁忠吉 A5 上製 340頁 680円(送50円)  
**蒸 気 ボ イ ラ**  
 中谷勝紀著 B5 上製 230頁 500円(送50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50円)  
**舶 用 予 ー ゼ ル 機 関**  
 中谷勝紀著 A5 上製 210頁 250円(送40円)  
**舶 用 燒 玉 機 関** (品切)  
 小野暢三著 A5 上製 160頁 250円(送40円)  
**舶 用 聯 動 汽 機**  
 小谷・南・飯田著 A5 上製 320頁 450円(送50円)  
**機 関 士 必 携**  
 小谷信市著 A5 上製 300頁 350円(送50円)  
**舶 用 補 機**

—船用計器・電気・資材 船用品—

波多野浩著 A5 上製 340頁 700円(送50円)  
**航 海 計 器** (才1巻)  
 茂在寅男著 B6 上製 210頁 280円(送40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50円)  
**航 海 力 学**  
 福永彦又著 A5 上製 240頁 400円(送50円)  
**海 図 の 見 方**

浅井・豊田共著 A5 上製 260頁 450円(送50円)  
**天 文 航 法**  
 浅井・上坂共著 A5 上製 300頁 480円(送50円)  
**地 文 航 法**  
 岐阜直人著 A5 上製 260頁 450円(送50円)  
**船 位 誤 差 論**  
 宇田道隆著 A5 上製 310頁 500円(送50円)  
**海 洋 気 象 学**  
 依田啓二著 A5 上製 340頁 450円(送50円)  
**船 舶 運 用 学**  
 渡辺加藤一著 A5 上製 200頁 280円(送40円)  
**荒 天 航 泊 法** (品切)  
 小野寺道敏著 A5 上製 350頁 500円(送50円)  
**気 象 と 海 難** (品切)  
 橋本・森共著 A5 上製 190頁 300円(送40円)  
**船 舶 積 荷**

—船 舶 一 般—

依田啓二著 A5 上製 220頁 380円(送50円)  
**新 海 上 衝 突 予 防 法 概 要**  
 上野喜一郎著 A5 上製 630頁 850円(送50円)  
**船 舶 安 全 法 規**  
 屋代 勉著 A5 上製 70頁 100円(送20円)  
**日 本 船 舶 信 号 法 解 説**  
 屋代 勉著 A5 上製 110頁 180円(送50円)  
**国 際 信 号 法 解 説**  
 上野喜一郎著 A5 上製 310頁 420円(送50円)  
**船 の 歴 史 近 代 篇・船 体**  
 上野喜一郎著 A5 上製 330頁 500円(送50円)  
**船 の 歴 史 推 進 篇**  
 天然社編 B5 上製 230頁 650円(送50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50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50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50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50円)  
**船 舶 の 写 真 と 要 目 才 七 集 1959 年 版**

—辞 典・便 覧—

運輸技術研究所船舶装部監修  
 B5 上製 300頁 800円(送50円)  
**増 補 改 訂 版 船 用 品 便 覧**  
 和達・福井・畠山監修 A5 上製 430頁 1200円(送50円)  
**気 象 辞 典**

## 天然社・海技入門選書

船の保存整備	東京商船大助教授	鞠谷宏士	A5	130頁	¥220
船舶の構造及び設備属具	東京商船大助教授	鞠谷宏士	"	160頁	¥300
沿岸航法	東京商船大助教授	上坂太郎	"	160頁	¥280
推測および天文航法	東京商船大教授	豊田清治	"	160頁	¥280
航海法規	東京商船大学教授	横田利雄	"	140頁	¥230
海事法規	東京商船大学教授	横田利雄	"	160頁	¥280
海上運送と貨物の船積 (前篇)海上運送概説	東京商船大学教授	田中岩吉	"	140頁	¥260
海上運送と貨物の船積 (後篇)貨物の船積	東京商船大学教授	田中岩吉	"	170頁	¥290
船用プロペラ	東京商船大助教授	野原威男	"	104頁	¥180
船舶運航要務	東京商船大助教授	中島保司	"	170頁	¥300
航海計器学入門	東京商船大助教授	庄司和民	"	160頁	¥280
操船と応急	東京商船大学教授	米田謹次郎	"	130頁	¥230
船用内燃機関(上巻)	前東京高等 商船教授	小方愛朔	"	170頁	¥300
船用内燃機関(下巻)	"	小方愛朔	"	190頁	¥320
蒸気機関	東京商船大学教授	清宮貞	"	90頁	¥180
船用電気の基礎	東京商船大助教授	伊丹潔	"	180頁	¥320
燃料・潤滑	東京商船大助教授	宮島時三	"	200頁	¥350
電波航法入門	東京商船大学教授	鮫島直人	"	200頁	¥360

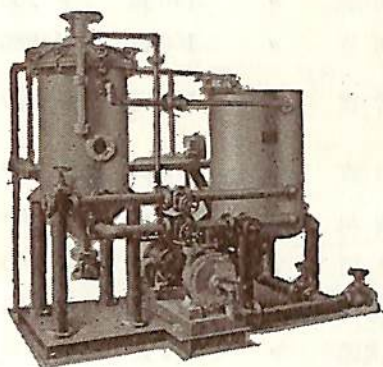
以下続刊

海洋気象	東京商船大学教授	浅井栄資	A5	未定	
船の強度と安定性	東京商船大助教授	野原威男	"	"	
指圧図	運輸省海 技試験官	西田寛	"	"	
船用材料	東京商船大学教授	賀田秀夫	"	"	
ボイラ用水	東京商船大学教授	賀田秀夫	"	"	
機械の運動と力学	東京商船大助教授	小山正一	"	"	
機械工作・材料力学	東京商船大助教授 " "	小山正一 真田茂	"	"	
船用汽罐	東京商船大学教授	真壁忠吉	"	"	
船用補機	東京商船大助教授	小川武	"	"	

# 特許 ウルトラ フィルター

1/2の濾過面積で  
2倍の濾過量

- ◎一回の濾過で完全清澄  
(0.1ミクロン迄微粒子完全除去保証)
- ◎据付面積最小
- ◎操作簡便



- ▽復水中の油分除去
- ▽飲料水用
- ▽燃料油・機械油・潤滑油の浄化
- ▽浴槽浄化用



クレーポン  
はがきに御氏名  
記入の上貼付し  
御申込み下さい  
カタログを差上  
げます。 船  
切取線

## ミウラ化学装置株式会社

東京都目黒区下目黒3の541 電話 目黒(712)2265  
大阪市住吉区帝塚山東二丁目13 電話 住吉(67)0251・0252  
弊社直接或いは……代理店を通じて御照会下さい。  
代理店 三菱商事・第一物産・日協産業・実戸商会

# TOKICO

船舶用計測器は！

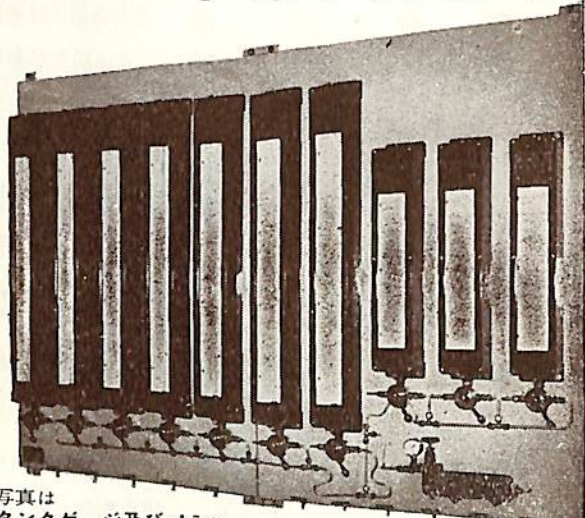
## トキコ

- タンクゲージ
- ドラフトゲージ
- 船舶用圧力計
- ルーツ流量計



### 東京機器工業株式会社

本社 工場 川崎市 中島1番地の2  
TEL 川崎(2)代表 3591  
東京営業所 東京都千代田区神田鎌倉町2番地の3(日立鎌倉橋別館)  
TEL 丸の内(231)局 大代表 8111  
大阪営業所 大阪市北区宗是町44(第一ビル)  
TEL (44) 2127・2409  
福岡出張所 福岡市橋口町45番(正金ビル)  
TEL (5) 2077  
名古屋出張所 名古屋市中村区広井町3の98(名古屋ビル)  
TEL 名古屋(5) 8668・8669



写真は  
タンクゲージ及びパネル  
タンクゲージはタンク内の水、油の深さ又は容量を、  
空気圧を利用して簡単かつ正確に遠隔測定できますの  
で各業界から御好評を得ております。

#### 船舶関係使用例

水、燃料油、潤滑油等の各種タンク、油槽船の原油タンク、船のバランスをとるため海水を注水する船底、船腹のバランスタンク等

# 住友の防振ゴム CG型ゴムカップリング



第一港湾局の向黒部丸（65 吨 タグボート）  
主機 軸継手に住友の CG 型ゴムカップリングが採用  
されました。

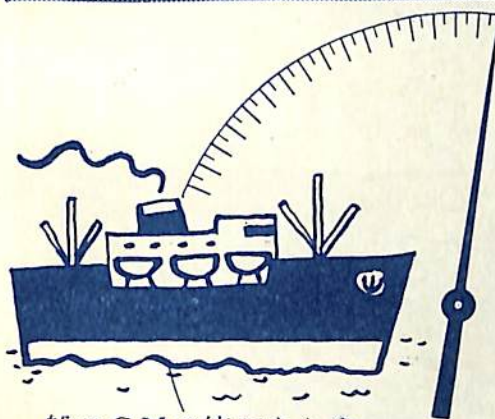
既に CG カップリングは鉄道車輛、自動車、産業機械  
を初め多数採用され好評を得ておりますが、船舶主機の  
継手としての採用は本邦で最初のものであり、伏木港に  
於て曳き船として運航中であり、船体の振動は少なく従  
って乗員の居住性についても良好であります。之等から  
CG カップリングは船用エンジンのねじれ振動の防止と  
云う問題について今後大きな意義を持つものであると思  
われます。



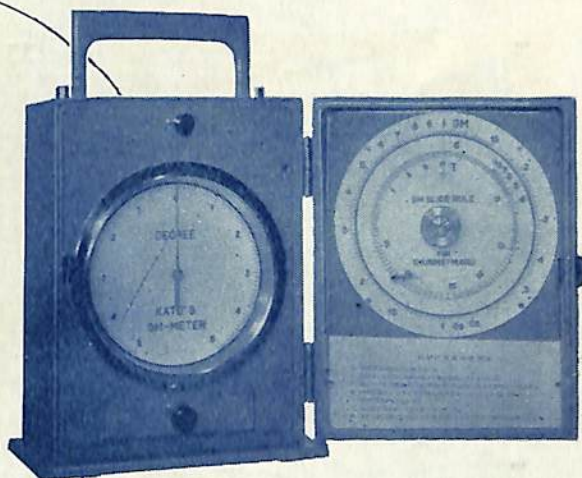
## 住友電気工業株式會社

本 社 大阪市此花区恩貴島南之町 60 電話大阪 (46) 1031 (大代表)  
支 社 東京都港区芝罘平町 1 電話東京 (501) 3421 (代表) 3461 (代表)

# 加藤式 GM 計測器



船の GM の値があらゆる  
積荷状態に対して  
極めて簡単に  
極めて迅速に  
極めて正確に  
得られます



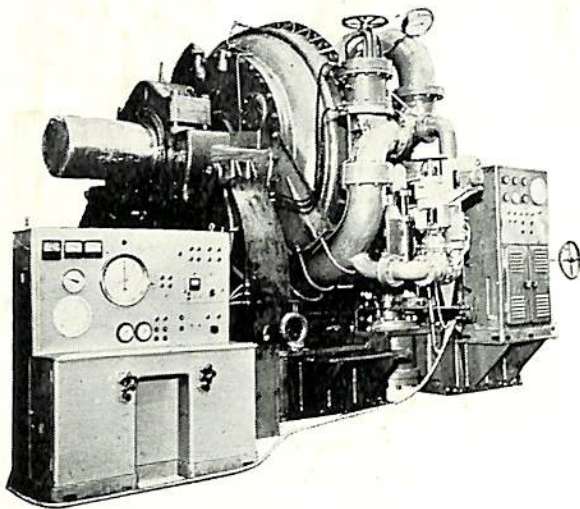
東京大学加藤弘教授御指導

株式會社 石原製作所

東京都練馬区中村町 3-818  
電話 練馬 (991) 1887 番



# Water-Brake Dynamometer



写真は我が国最大の 30,000 IP 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で置換して振子式動  
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 IP
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	



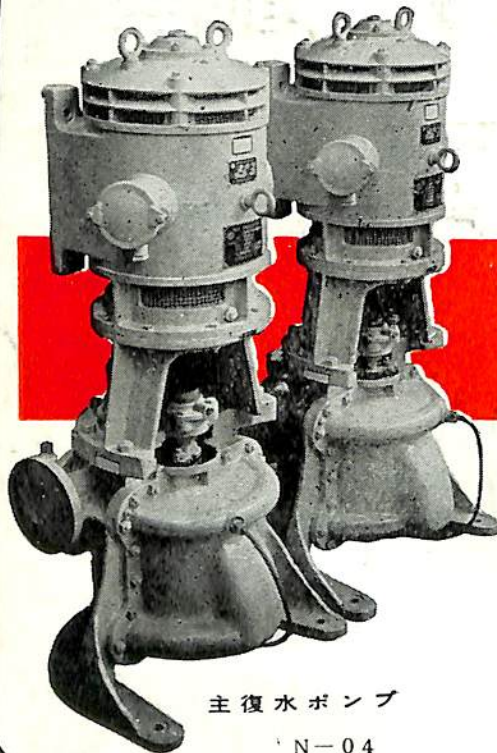
株式会社 東京衡機製造所

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 才三十三卷 才八号

昭和三十五年八月十二日発行  
昭和三十五年三月二〇日印刷  
第三種郵便物認可  
（毎月一回）

編集発行 東京都新宿区赤城下町五〇番地  
兼印刷人 田岡健一  
印刷所 新沼市東堀通四  
研修 舎



主復水ポンプ

N-04

船内の給水、給油を

円滑に推進する!

## 日立船用ポンプ

主復水ポンプ・ビルチ兼バラストポンプ  
潤滑油ポンプ・主給水ポンプ  
主循環ポンプ・ハイドロフアー装置及給水ポンプ



創業50周年  
資本金300億

日立製作所

保存委番号:

052093

IBM 5541

本号定価一五〇円 発行所 天

東京都新宿区赤城下町五〇番地  
然社  
振替・東京七九五〇八番  
電話東京四一九〇八番