

# 船舶 12

1960. VOL. 33

昭和五十二年三月二十日 第三種郵便物認可  
昭和五十二年三月二十二日 発行  
昭和五十二年三月二十八日 運輸省特別承認誌第四〇六号  
昭和五十二年十二月七日 印刷  
発行

純国産 三菱翼車プロペラ

住友金属工業(株) 納  
曳船和泉丸(160G.T.)  
三菱翼車プロペラ 550 PS  
2基取付

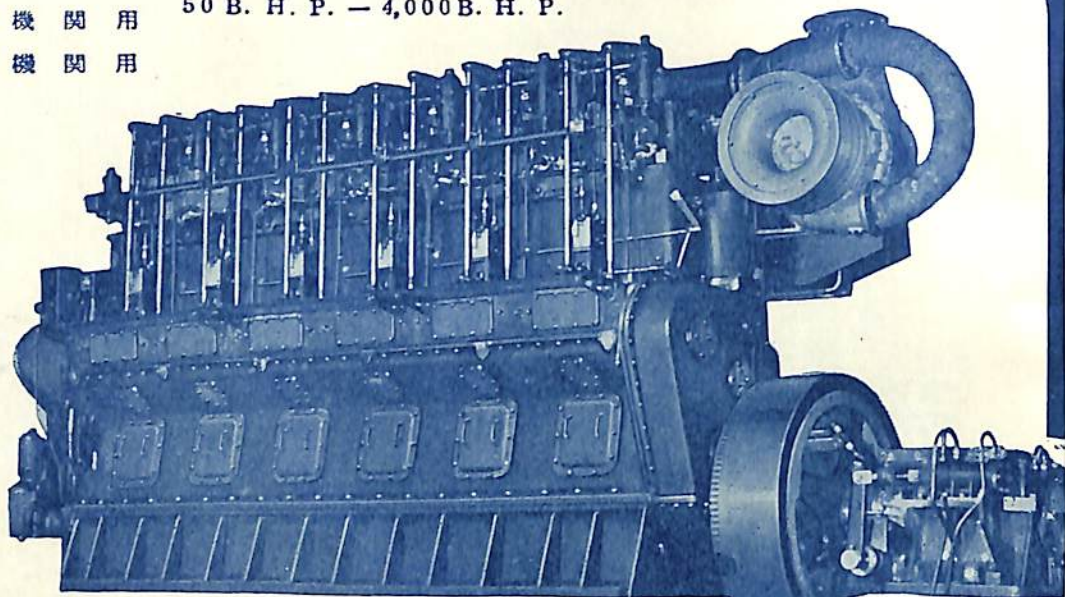


天 然 社

# 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

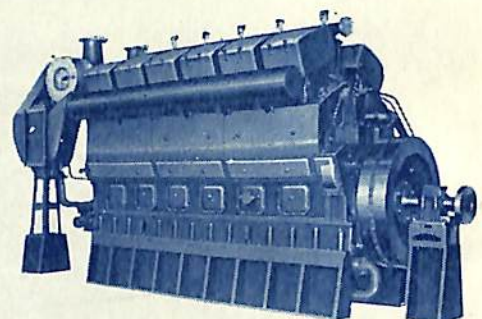
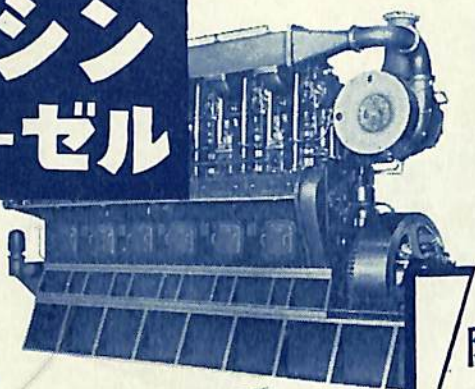
本社  
大阪出張所  
北海道出張所  
大田出張所

東京 丸の内  
都立市 丸の内  
中野区 丸の内  
中央区 丸の内  
区北 丸の内  
区西 丸の内  
座六丁目  
座六丁目  
座六丁目  
座六丁目  
座六丁目

電話 (561) 4902, 4903  
電 (3) 4507  
話 (23) 4790  
電 2121-6

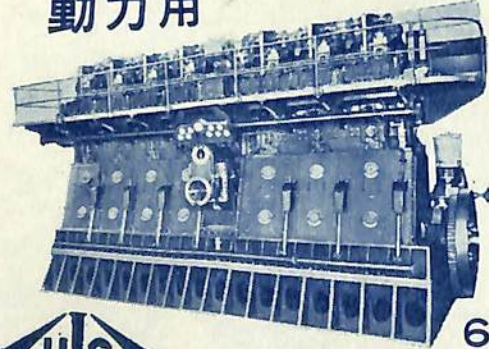
## ハンシン ディーゼル

船舶用  
発電用  
動力用



### 阪神内燃機工業株式会社

本社・工場：神戸市長田区一善町三丁目 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

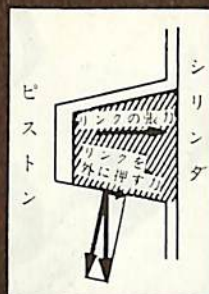


こう着防止に…

RIK センダイトメタル製

# 理研キーストンリンク

クサビ型に加工してありますから図のように慣性力の一部がリングの張力を補い、またサイドクリアランスの変化によってこう着を防止します



理研ピストンリンク工業株式会社

東京都港区芝南佐久間町1の46  
電話東京(501)5201番(代表)



THOMAS  
MERCER  
—ENGLAND—

一世紀に亙る………  
輝く伝統を誇る!



ESTABLISHED  
—1858—

英国・トーマス・マーサー製

# マリングロメーター

検定保証書付(温度補正表・等時性能表・日差表付)  
貳日巻・八日巻・恒星時クロノメーター・電接装置付等あり

販売店 { 株式会社大沢商会 東京都中央区銀座西2-5 TEL 561-8351-5  
株式会社玉屋商店 東京都中央区銀座4-4 TEL 561-7723・3829  
総代理店村木時計株式会社 東京都中央区兜町2-36 TEL 671-0874・8020





# 船用 電線



世界の最高水準を行く

## 日本電線

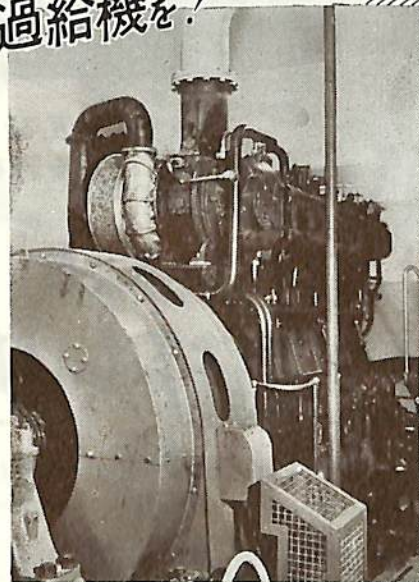
本社 東京都墨田区寺島町二丁目八番地  
 営業部 東京都中央区築地三丁目十番地 (懇和会館内)  
 営業所 大阪・名古屋・福岡・仙台・札幌  
 工場 東京・川崎

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



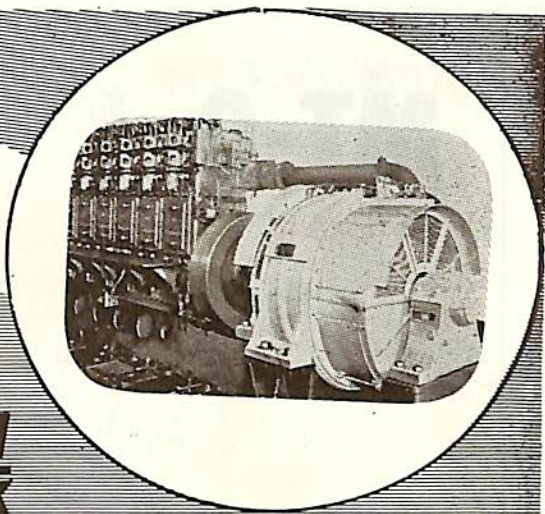
技術資料提供 御照会下さい

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 5357

## 日本で最も権威のある ロープ 防 腐 剤

### C.O.T 防 腐 剤

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

御採用官庁及各漁業会社

防衛庁  
海上保安庁  
國有鉄道  
林野庁  
各漁業会社

艦船用・自動車用ロープ防腐  
船舶用ロープ防腐  
貨車・自動車用ロープ防腐  
伐採及自動車用ロープ防腐

石炭石鉾山

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

三菱鉾業・日本セメント・日鉄鉾業その他全国各鉾山

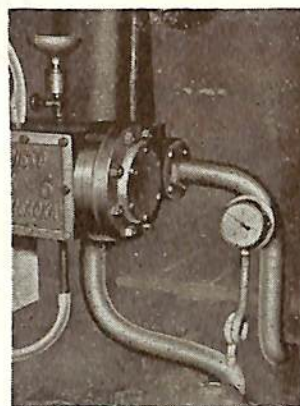
諸官庁で御使用の麻ロープにはC.O.T防腐加工と御指定されています。

### 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。

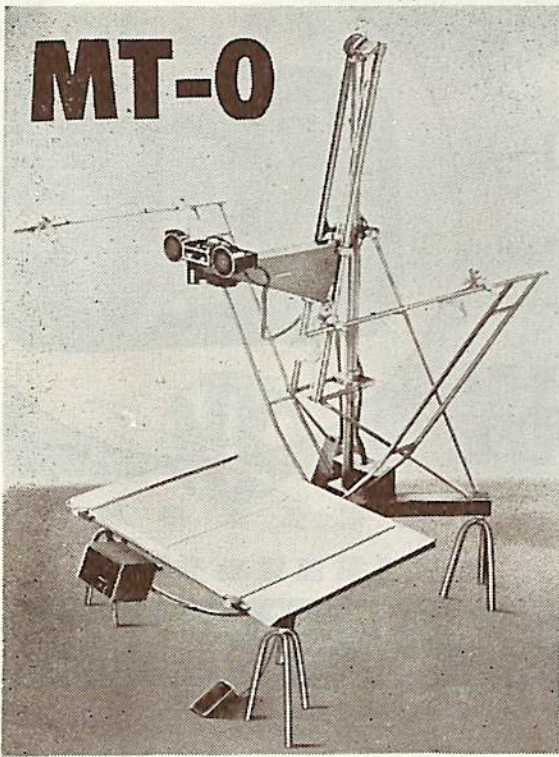
### 御 使 用 法

- ☆ 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



# 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  
 大阪営業所 大阪市北区老松町3の8  
 (山川ビル)  
 TEL大阪(36)8645

カタログ 説明書お申込次第送呈

25年の歴史に輝く

船用

創業者

電子管自動平衡計器  
 指示、記録、警報

冷蔵庫用抵抗温度計

電子管自動平衡計器  
 指示、記録、警報

熱電温度計  
 検塩計

電子管機用  
 造水・復水用



# 理化電機工業株式会社

本社・工場 東京都目黒区唐ヶ崎町625 電話東京(712)3171~4

# 船舶

第 33 卷 第 12 号

昭和 35 年 12 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

法定船用品研究委員会の発足..... 土川義朗...(1201)

1960年の海トにおける人命の安全のための国際条約 解説(1).....(1205)

    1960年条約に規定された消防設備..... 曾根 功...(1205)

    1960年条約に規定された救命設備..... 船尾洋二...(1213)

安全工具について..... 日本碍子株式会社...(1218)

理研ガス自動警報器について..... 高塚 益...(1224)

接触燃焼熱法可燃性ガス測定装置について..... 沼野雄志...(1227)

再び麻ロープの防腐加工について..... 博信工業株式会社...(1234)

「船用機器塗装色彩標準」活用度の調査について..... 神谷 茂...(1236)

日立—シ ュ プラ マール 水中翼船..... 日立造船・調査部...(1241)

ソ連の水中翼船について..... 野村茂雄...(1246)

フランス造船業(Ⅳ)—戦後の歩み(Ⅲ)..... 山口千明...(1251)

〔水槽試験資料119〕大型貨物船の模型試験..... 船舶編集室...(1260)

〔特許解説〕・原子炉に関する改良・原子炉用減速材および反射材構造..... 飯沼義彦...(1263)

船舶才33巻 索引

写 真 進 水—☆ 才38事代丸 ☆しきね ☆PATHFINDER ☆SETIABUDHI ☆SAN JUAN  
EXPORTER ☆TEXACO ANACORTES

竣 工—☆ さんたくるす丸 ☆平戸丸 ☆鮮海丸 ☆才1青貝丸 ☆若汐丸  
☆ 商運丸 ☆春山丸 ☆かささぎ ☆MIR ☆VENDELISO ☆LAGUNA  
VERA ☆ PHILIPPINE PRESIDENT MAGSAYSAY ☆ 才5次改装なつた宗谷

- ☆ 6 UEV 30/40 型ディーゼル機関試運転開始 (三菱・長崎造船所)
- ☆ 34年度護衛艦用高速 V 型ディーゼル機関完成 (三井・玉野造船所)
- ☆ ポインター3型 (東京衛機)



塗る冷間亜鉛メッキ—火気安全塗料

100% 無機物の珪酸亜鉛塗料、従来の亜鉛メッキの常識を覆す画期的防錆用塗料です。タンク内の塗装でも引火の危険の全くない不燃性安全塗料です。米国アマコート会社製品。  
XZIT CHEMICAL CO. QUIGLEY CO. BIRD-ARCHER CORDOBOND CO. JAROCO ENGINEERING CO. FARBERTITE CO.  
MANGANESE BRONZE & BRASS CO. TODO SHIPYARD CORP. HATLAPA CO. HERCULITE FABRICS.

日本総代理店 有限会社 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)4021, 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。

お問合せは下記へ

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通三丁目一番地新日本橋ビル

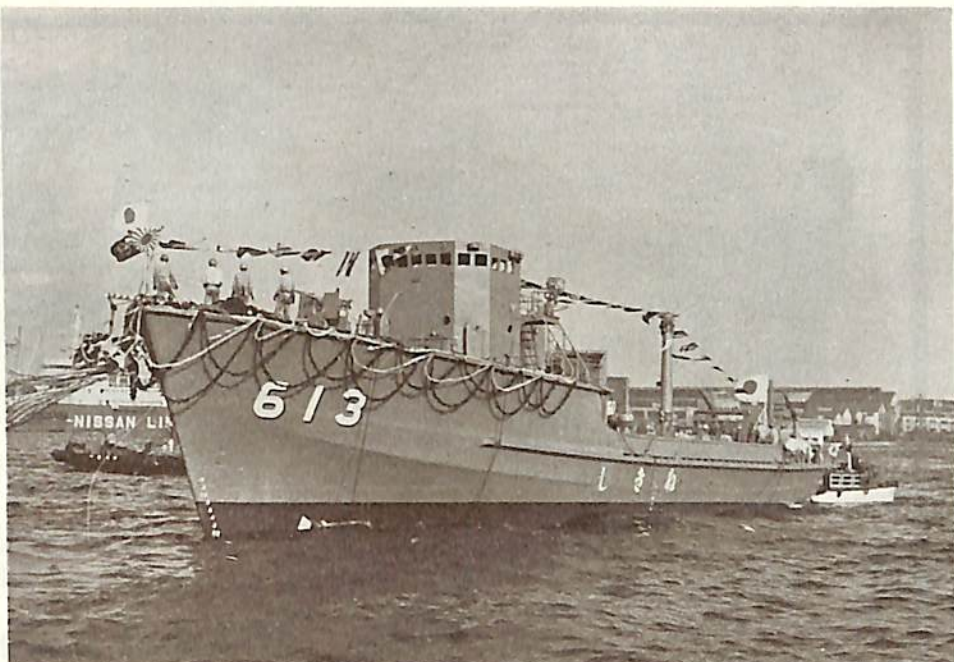


し き ね

船 主 防 衛 庁

造船所 日本鋼管・鶴見造船所

船種 中型掃海艇  
長(垂) 46.0m 幅(型) 8.4m 深(型) 3.9m  
吃水 2.3m 基準排水量 約 340噸 速力 約 14ノット 主機 三菱 YV 10 Z ディーゼル 機関 2基 出力 1,200 BHP×2 進水 35-7-1-29 兵装 機銃 20 m/m×1 掃海具 1式



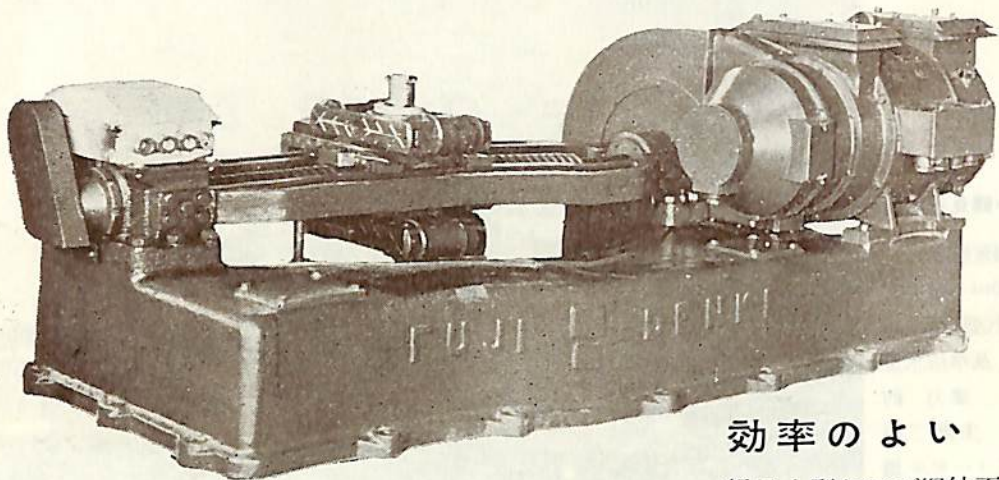
才 三 十 八 事 代 丸

船 主 事代漁業株式会社

造船所 株式会社 臼杵鉄工所佐伯造船所

船種 漁船 全長 約 72.20 m  
長(垂) 66.30 m 幅(型) 11.80 m  
深(型) 5.30 m 吃水 4.70 m  
総噸数 約 1,185噸 速力 約 14.5ノット  
主機 赤坂鐵工製 KP 6 SS 堅型単動 4サイクル 過給機付ディーゼル機関 1基  
出力 1,800 PS×250 RPM 起工 35-7-29  
進水 35-10-25 竣工 35-11 予定





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

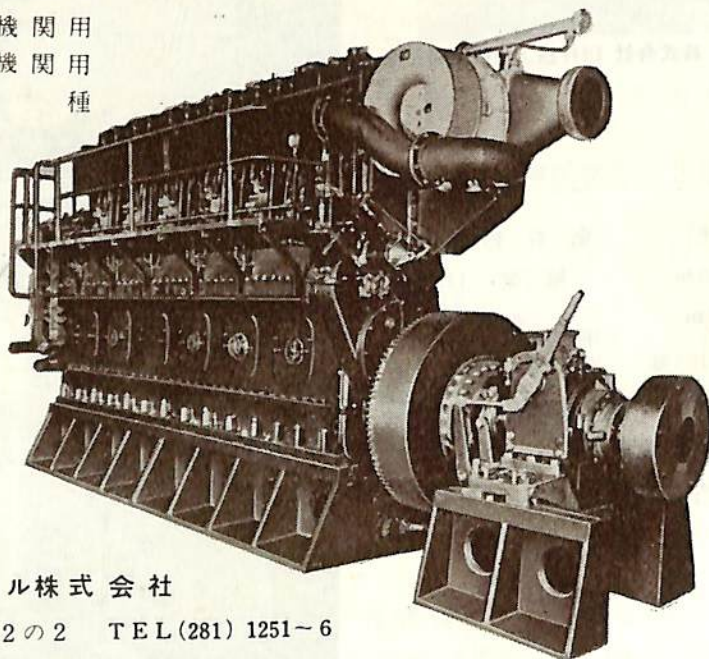
捻子捧式

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

PATHFINDER

船主 ALCOA INTERNATIONAL INC.

造船所 株式会社 播磨造船所

船種 ボーキサイト運搬船

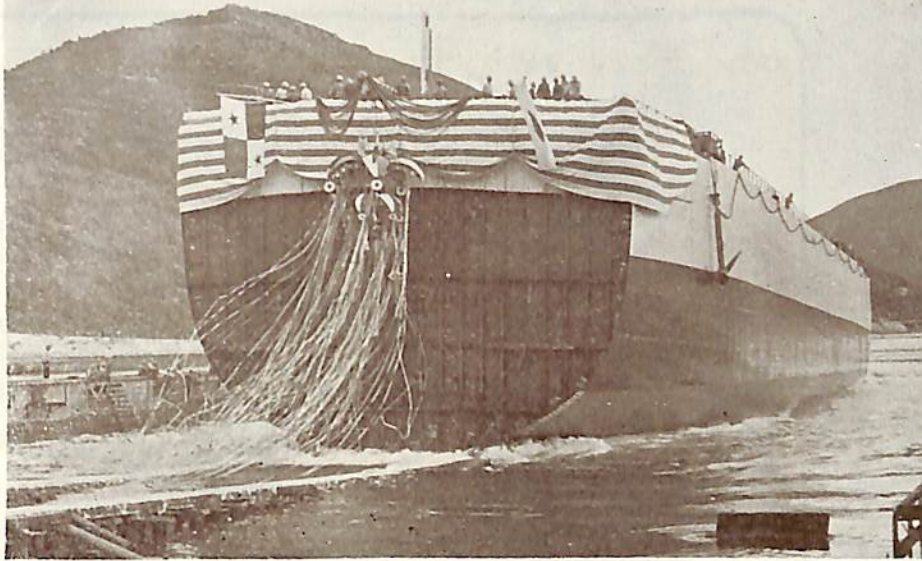
◆ 改造前

全長 425'-0" 幅(型) 60'-0"  
 深(型) 29'-6" 総噸数 5,466 噸  
 載貨重量 7,770 噸 速度 13.5 ノット

◆ 改造後

全長 485'-9" 幅(型) 64'-0"  
 深(型) 37'-6" 総噸数 8,500 噸  
 載貨重量 12,450 噸 速度 13.0 ノット

主機 ディーゼル機関 1 基 出力 3,300 BHP  
 進水 35-11-5 竣工 35-12 予定

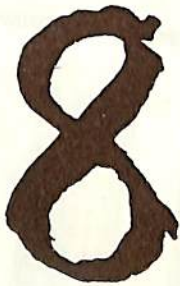
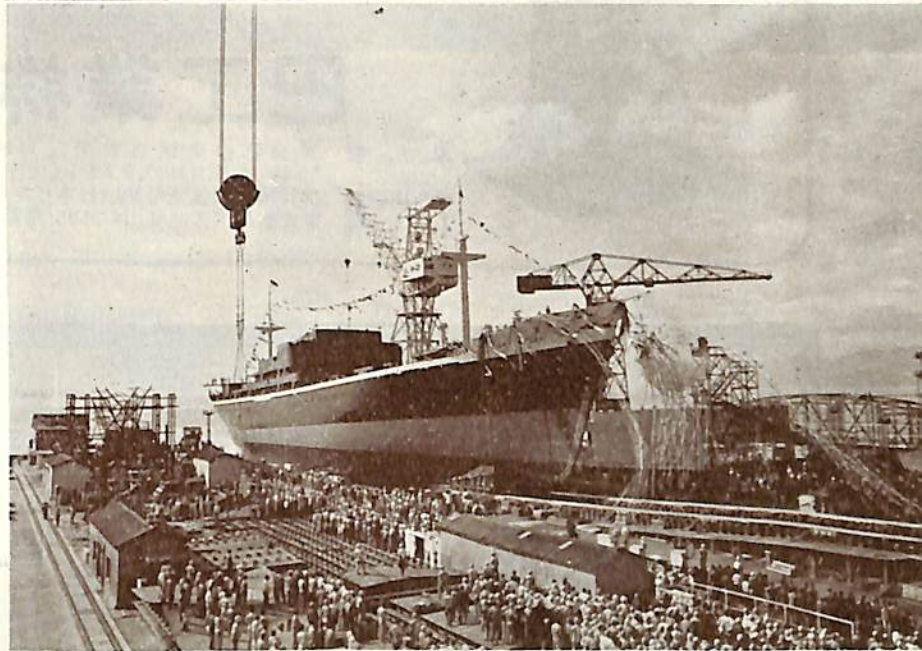


SETIABUDHI

船主 インドネシア共和国

造船所 三菱造船・広島造船所

船種 巡礼貨物船 長(垂) 140.28 m  
 幅(型) 19.40 m 深(型) 12.20 m  
 吃水 8.70 m 総噸数 9,300 噸  
 載貨重量 10,000 噸 速度 19.5 ノット  
 主機 MAN 76/140 C 型ディーゼル機関 1 基  
 出力 8,950 PS 起工 35-7-25  
 進水 35-11-5 竣工 36-2 予定



つの  
船舶塗料

- ・ビニレックス (強化ビニール樹脂塗料)
- ・LZプライマー (鉄面用下塗塗料)
- ・CRマリーンペイント (ノンチローキソラ型合成耐腐蝕塗料)
- ・シアナミドヘルゴン (高度のさび止塗料)
- ・権印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- ・権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)

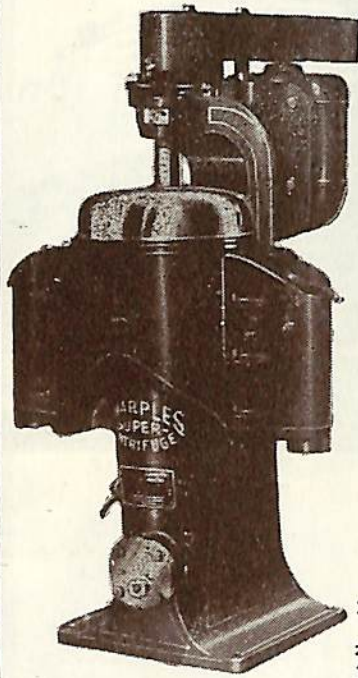
大阪市大淀区浦江北4  
 東京都品川区南品川4



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  
セントリフューガス・リミテッド

日本総代理店

# 巴工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3の2 (オニ丸普ビル1階)  
電話東京(201)9211(代表) テレックス東京22-506  
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



PORUS KROME

VAN DER LOY

VAN DER HORST PROCESS

下  
今日もここで  
働く!



世界を一週りする  
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TP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

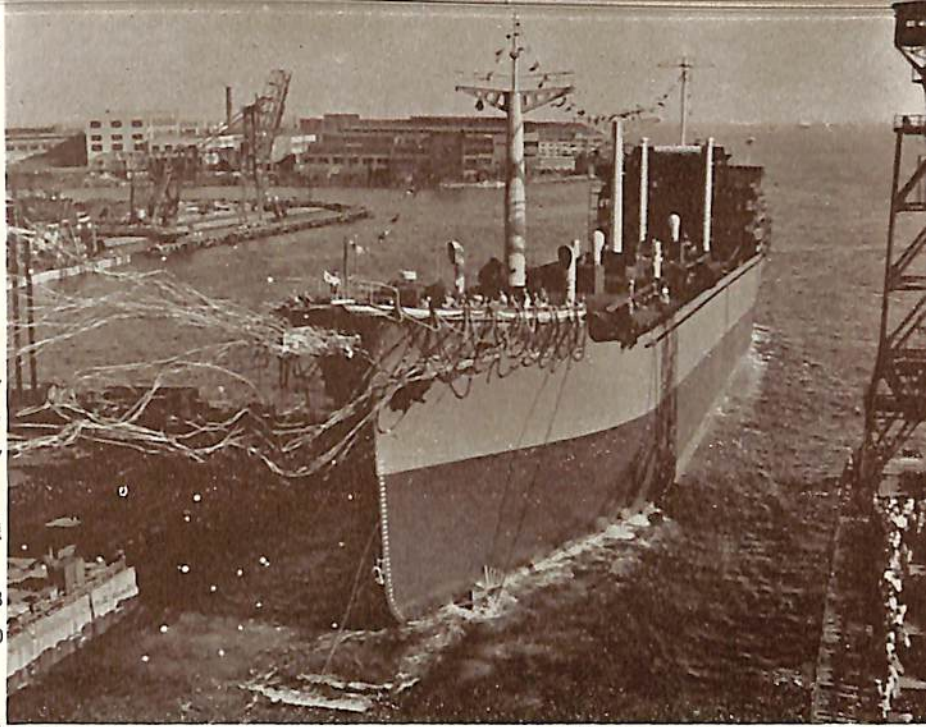
本社 東京都中央区八重洲三の七  
電話(二七)二八二六  
営業所 東京・大阪・名古屋・小倉・  
広島・札幌

SAN JUAN EXPORTER

船主 SAN JUAN CARRIERS, LIMITED

造船所 日本鋼管・鶴見造船所

船種 撒積貨物船 全長 532'-11"  
 長(垂) 498'-04" 幅(型) 68'-11"  
 深(型) 44'-07 1/2" 吃水 31'-04"  
 総噸数 約 11,400噸 載貨重量  
 約 18,200噸 主機 三井 B&W 型過給機  
 付 2 サイクルディーゼル機関 1 基  
 出力 8,750 BHP 船級 AB  
 起工 35-5-10 進水 35-8-20  
 竣工 35-12上旬

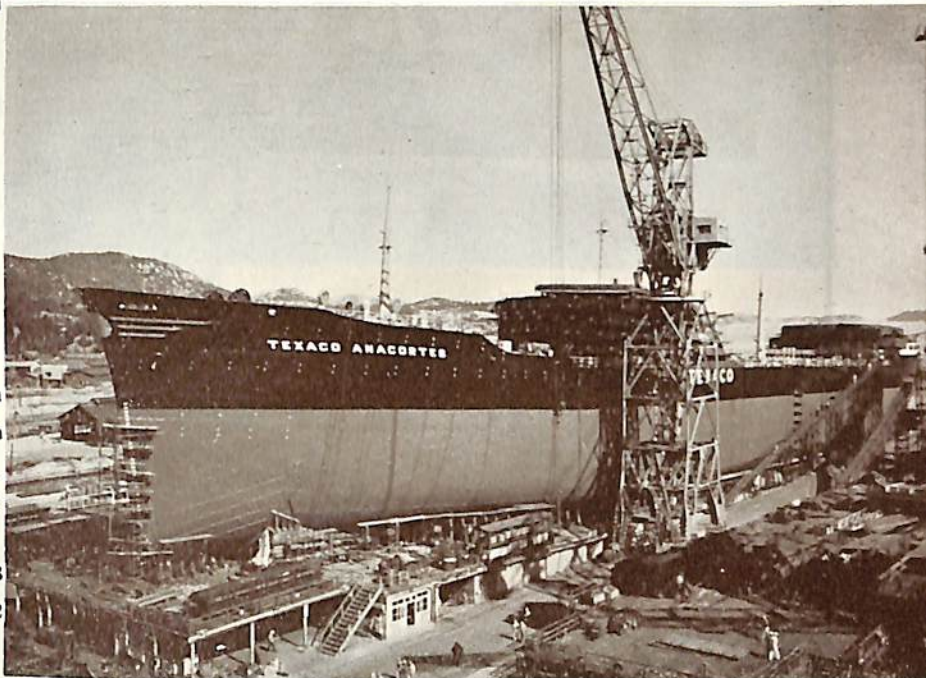


TEXACO ANACORTES

船主 TEXACO PANAMA, INC.

造船所 三井造船・玉野造船所

船種 油槽船 長(垂) 214.88 m  
 幅(型) 30.17 m 深(型) 15.34 m  
 総噸数 約 26,300噸 載貨重量 約 46,800噸  
 速力 約 16.5ノット  
 主機 石川島スチームタービン 1 基  
 出力 19,000 SHP 船級 AB  
 起工 35-5-23 進水 35-11-12  
 竣工 36-3 末



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, フレオシガス 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(03)1136(代表)-9

世は完全にディーゼルの時代です



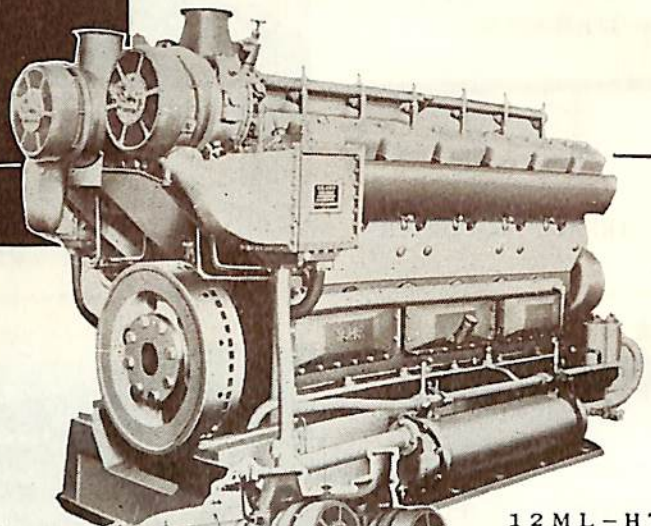
船舶補機に……

# ヤンマー ディーゼル

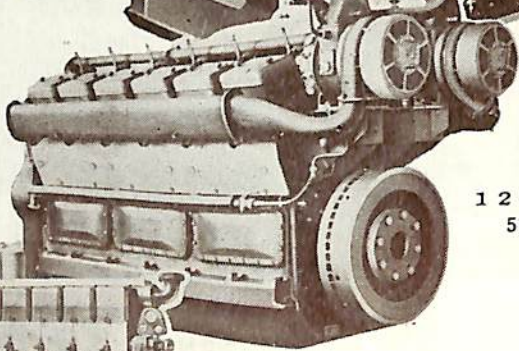
 日本工業規格表示

船舶補機用 2～1000馬力

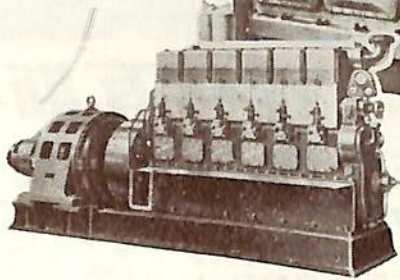
船舶主機用 3～800馬力



12ML-HT  
780～800馬力



12ML-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



宗 谷

南極調査船宗谷(4,849排水トン)は才5次改装を日本鋼管・浅野船渠にて完了し、12月12日仕途についた。今回の才5次改装としては、見張所を高くしたこと、シャフト・ブラケットの鋳鋼製であつたものを鋼板製にしたのが主なるもので、他に特筆すべき改装はなかつた。

重 油 炭 添加剤

**PCC**

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

営 業 品 目

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

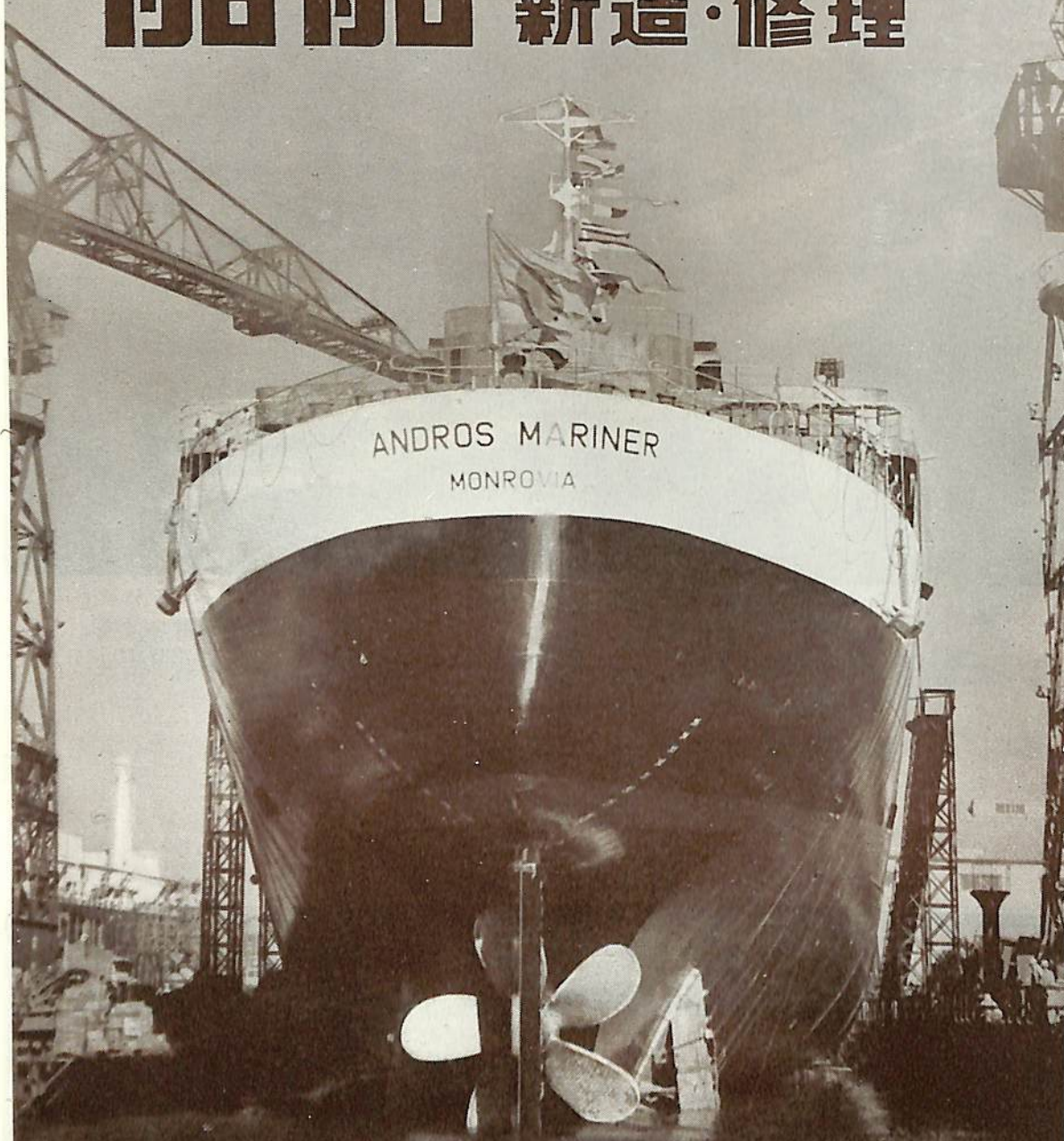
燃 料 油 添 加 剤

PCC NO. 1000 エマルジョンブレーカー  
PCC パウダー スート除去剤  
タンクリン 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 付 前 野 町 8 8 4 番 地 電 話 東 京 (961) 1738・7737 番  
本 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) 7911  
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 濱, 名 古 屋, 神 戸, 広 島, 下 関, 若 松

# 船舶 新造・修理



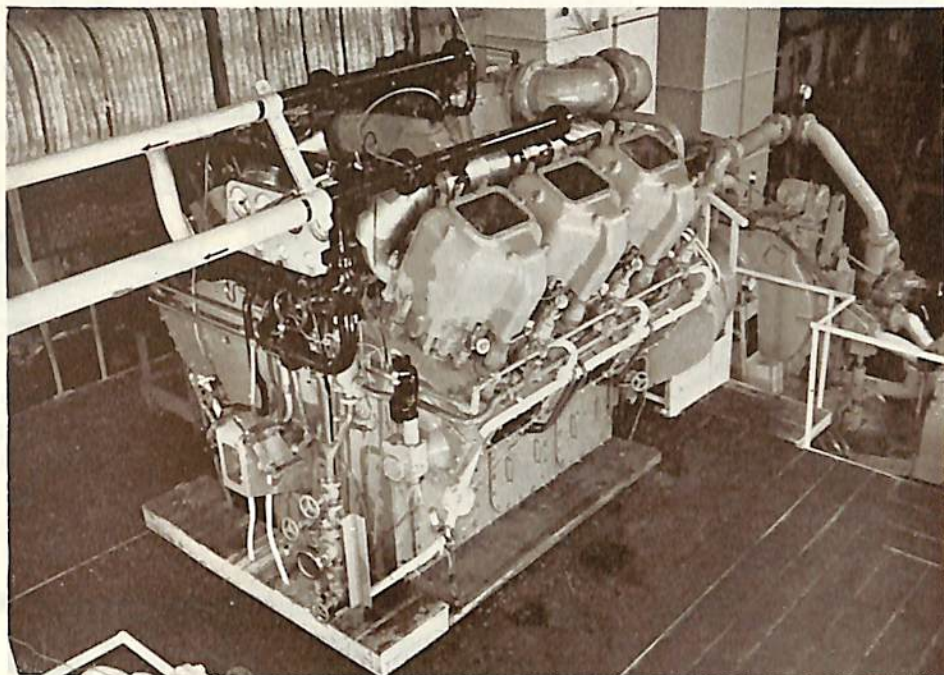
## 石川島播磨重工業株式會社

本社 東京都千代田区大手町(新大手町ビル) 電話(211) 2171・3171(代表)  
船舶事業部 東京都千代田区大手町1の2(貿易会館) 電話(231) 7661・7671(代表)  
東京第二工場 東京都江東区深川豊洲2の6 電話(641) 0131・1131・1191(代表)  
相生第一工場 兵庫県相生市相生5292 電話 (相生) 14 (代表)



6 UEV 30/40 型  
ディーゼル機関  
試運転開始

三菱造船・長崎造船所



工場運転中の 6 UEV 型ディーゼル機関

三菱造船・長崎造船所では UEC, UET 機関等幾多の優秀な国産ディーゼル機関を製作してきたが、今回さらに高度な基礎研究を重ね、V型機関としては世界の最高水準を行く UEV 30/40 型機関を開発した。同機の主要目と特長は次の通り。

型 式	6 UEV 30/40 型	定格出力	2,250 PS
シリンダ径	300 ミリメートル	定格回転数	600 RPM
ピストン行程	400 ミリメートル	正味平均有効圧力	9.95 kg/cm <sup>2</sup>
シリンダ数	6	平均ピストン速度	8.0 m/s
シリンダ配列	V 型 60 度	シリンダ内最高圧力	約 90 kg/cm <sup>2</sup>
		機関重量	約 6.2 kg/ps

特 長

1. 機関本体は独特の構造を有する一体型全溶接製で、非常に軽量かつ堅牢である。即ち各シリンダ間に機関断面の形状を有する一枚板の隔壁板を組立ててガス圧を均一に受持たせ、上端には強固な天板を溶接しかつクランク室は前記隔壁板が二重に重なり合つて剛性を保持している。
2. 主軸受は本体隔壁板の丸穴に強固な軸受金を取付け、その上に支持しているので非常に信頼性に富んでいる。
3. 排気ターボチャージャは 6 シリンダ毎に 1 基を配し、二つのガス入口を持ち各々には 3 シリンダを 1 群とする共通排気管が取付けられている、このために機関本体との位置関係がすつきりとまとまり、非常にコンパクトになっている。
4. 排気タービン翼型はすでに定評ある丸頭翼を採用しているので、機関との適合性が良好である。
5. 燃料系統としてはボッシュ方式を採用し、操縦の容易さとスペースの減少を図っている。
6. 機関釣合を十分に検討して着火順序、クランク配置を決めてある。

以上の特長を持つ同機関はマルチプル機関方式を採用する一般艦艇用主機のみならず、陸船用発電プラントあるいは液漕船などに対してもすぐれた適性を持っている。



- 非 発 火 性
- 非 磁 性
- 耐 蝕 性



ベアロン安全工具（ベリリウム銅合金）は、はげしい衝撃や摩擦によっても発火しません。他の銅合金製品よりはるかに機械的強度が大きく、ふつうの鋼製工具にくらべて、何ら遜色がありません。

● 引火・爆発を防ぐ！

# ベアロン安全工具



日本碍子株式会社

本 社 名 古 屋 市 瑞 穂 区 堀 田 通 2 の 1 TEL (88) 1581(代)  
 営 業 所 東 京 ・ 大 阪 ・ 福 岡 ・ 仙 台 ・ 札 幌



## 小さな機械で 5倍の働き！

機械の接合面にシートパッキングを使ったのは昔のこと、今では液状パッキングスリーボンドが使われています。スリーボンドはハケ塗りするだけで密閉し、ガス洩れ、油洩れを完全に止めます。これで作業工程も単純化し、パッキング層が小さくてすむので機械の小型化とコストダウンに役立ちます。

もよりのガソリンスタンドでお求めください。

株式会社 東京スリーボンド  
 本 社 東京都新宿区角宮2-38 電 (368) 1038.6772  
 事業所 大阪・名古屋・松山・広島  
 ☆ご一報次第カタログ送呈いたします☆

## 34年度護衛艦用高速V型

### ディーゼル機関完成

三井造船・玉野造船所

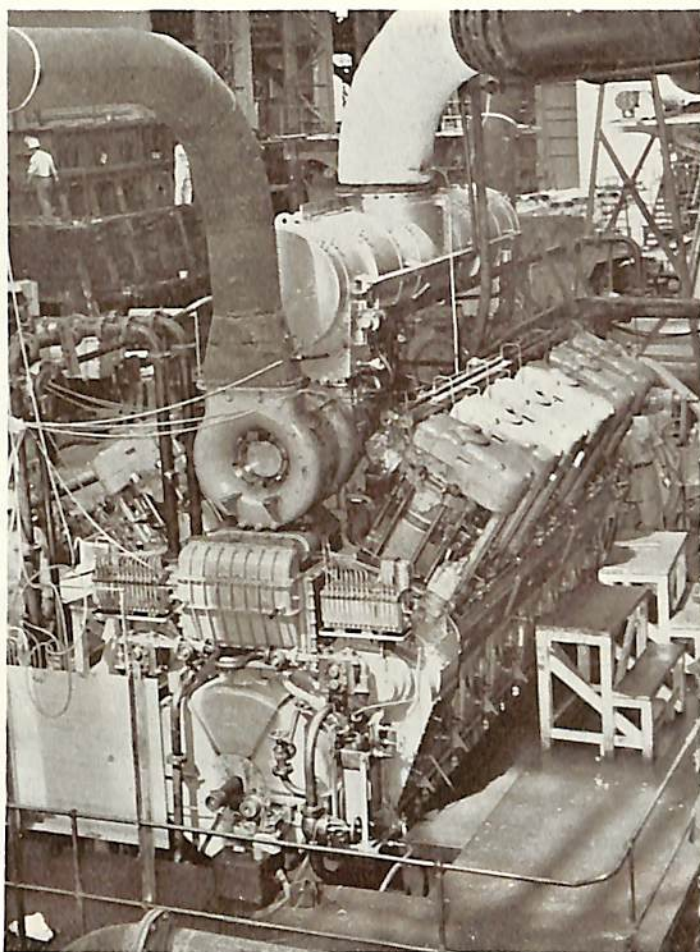
三井造船・玉野造船所造機工作部においては防衛庁向34年度計画護衛艦搭載用高速V型ディーゼル機関(三井B&W型1235VBU-45V)4基を製作中であつたが、このほどその1番機の全力100時間連続公試運転を好調裡に終了し、計画通りの定格出力が得られることが確認された。

同機は三井造船独自の設計によるもので、艦内に4基が2軸串型に配列装備(1基当り出力4,000軸馬力×4, 16,000軸馬力)されるが、かかる高馬力のディーゼル機関による串型配列は世界でも最初のころみであり、機関自体の高性能と共に11月下旬の串型公試運転も好調裡に終了した。

#### 主要目

呼称 三井B&W型1235VBU-45Vディーゼル機関

シリンダ数	12-600 V
シリンダ直径(ミリ)	350
行程(ミリ)	450
毎分回転数	475~460
出力(BHP)	4,000
平均有効指示圧力(kg/cm <sup>2</sup> )	83
シリンダー内最高圧力(kg/cm <sup>2</sup> )	70
台板長さ(ミリ)	4,900
巾(ミリ)	1,840
全高(ミリ)	3,410
機関重量(kg)	38,000



三井B&W型1235VBU-45V型ディーゼル機関の試運転

## ポインター3型 自動風袋調整装置付)

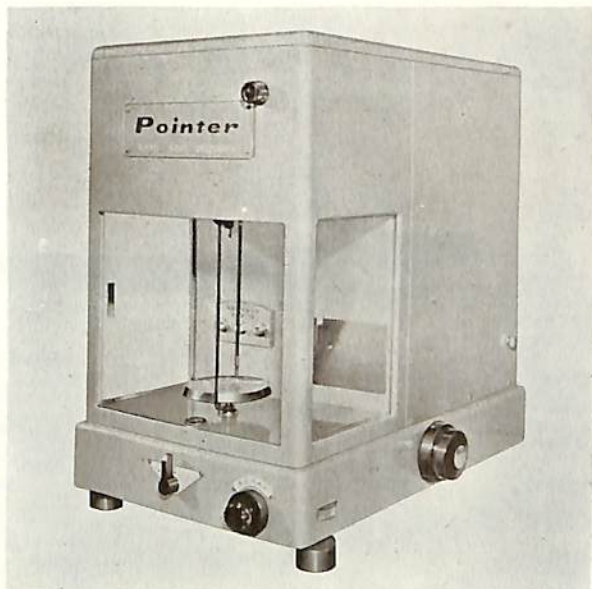
東京衡機製造所

ポインター3型は東京衡機製品ポインター2型に自動風袋調整装置が取付けられたもので一般質量の測定方法は2型と全く同一である。本器の特色はこの自動風袋調整装置により時計皿増埒にのせたままの状態、外部から迅速に風袋の重量を引くことが出来るので、直ちに正味質量を測定することができることである。

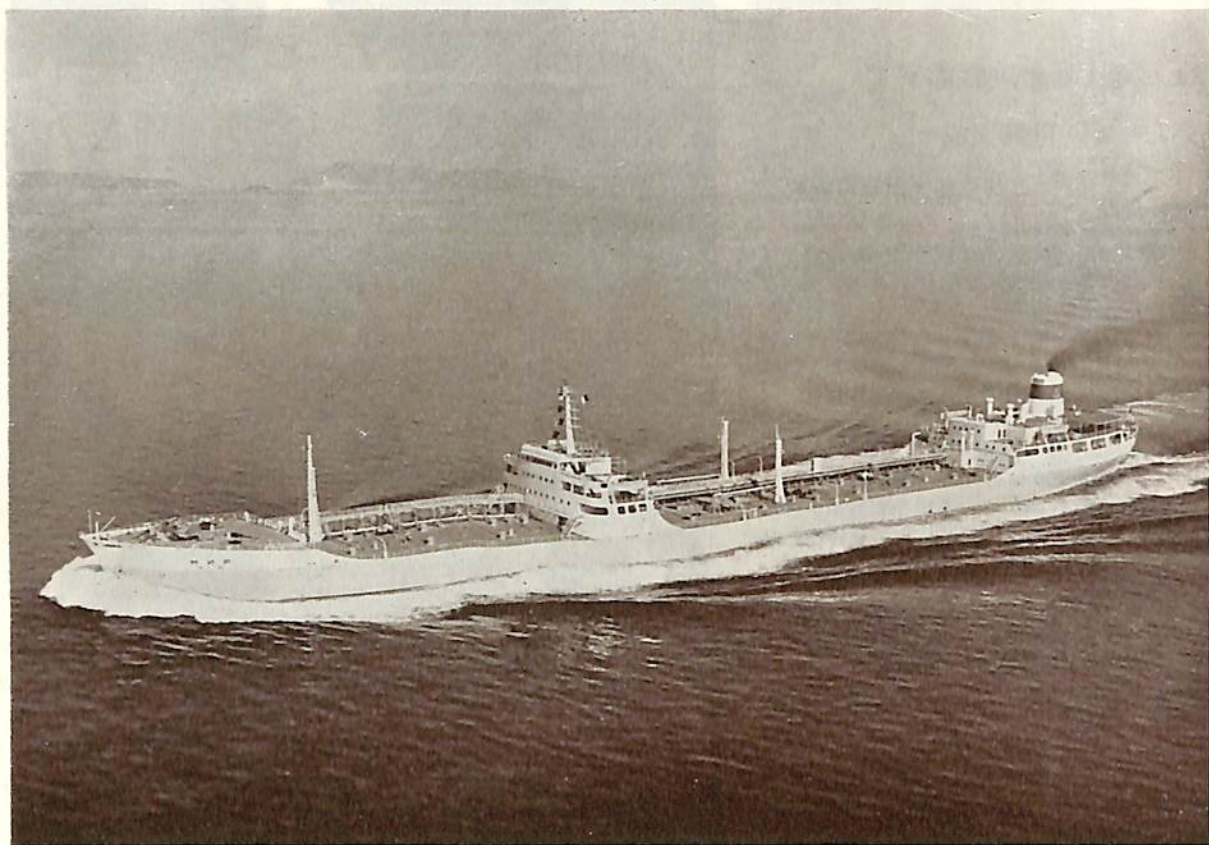
風袋調整範囲 10g~0.1mg  
(ただし調整範囲は希望により変更可能)

その他主なる改良点

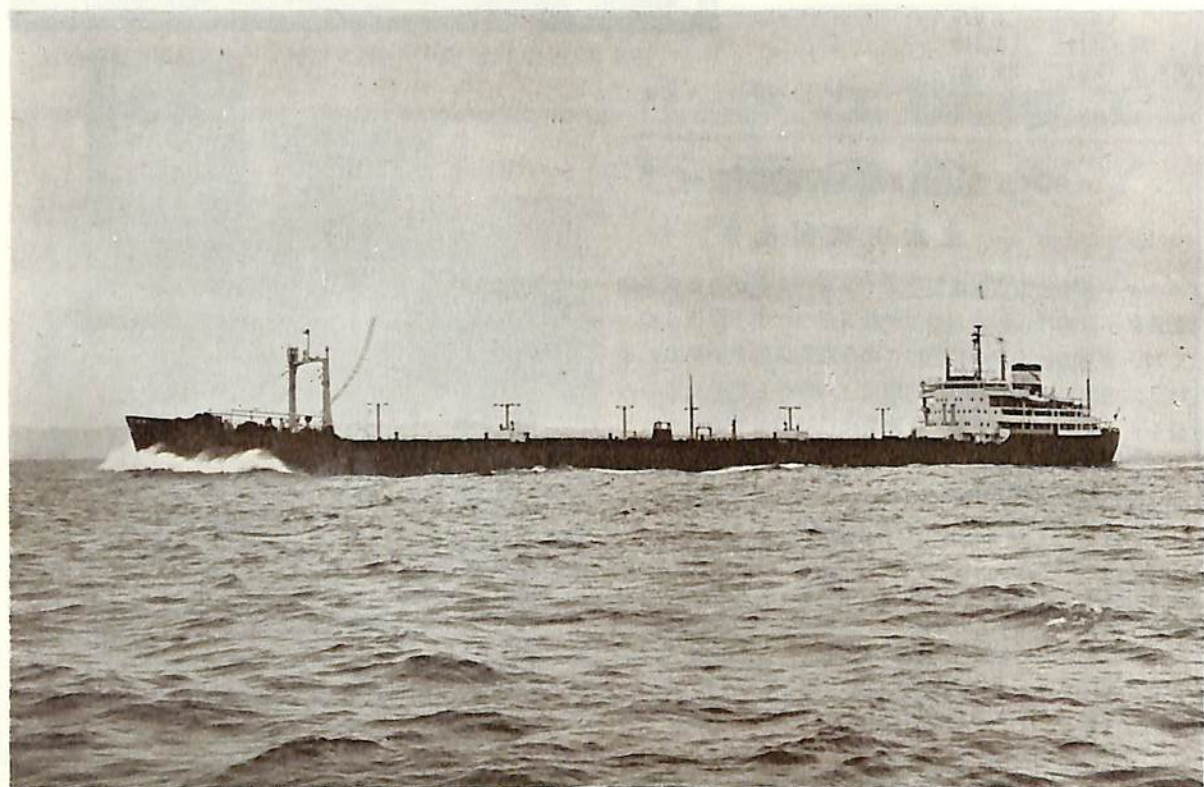
1. キャビネット高さを従来より15mm高くしたため、測定室が広く測定物の出し入れが容易になった。
2. 皿の高さを従来のものより20mm高くしたためかなりの長大物の測定も出来るようになった。
3. 零点調整は±10mg調整可能としたため、微動調整が容易に出来るようになった。
4. 引戸レールと測定室内ガラスを同一面にしたため測定室の掃除が容易になった。
5. 特殊ラバーの除震台をとりつけた。



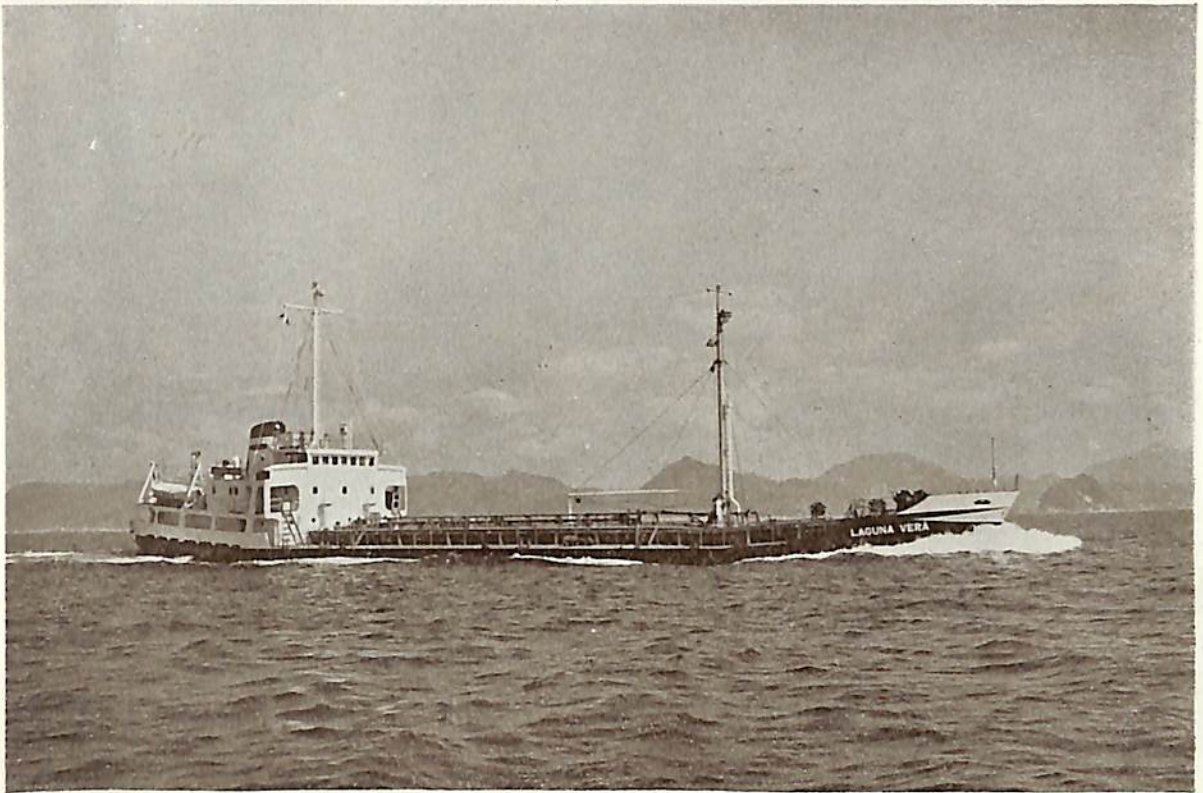
自動風袋調整装置付  
ポインター3型



M I R (油槽船)



VENDELSON (油兼鉍石運搬船)

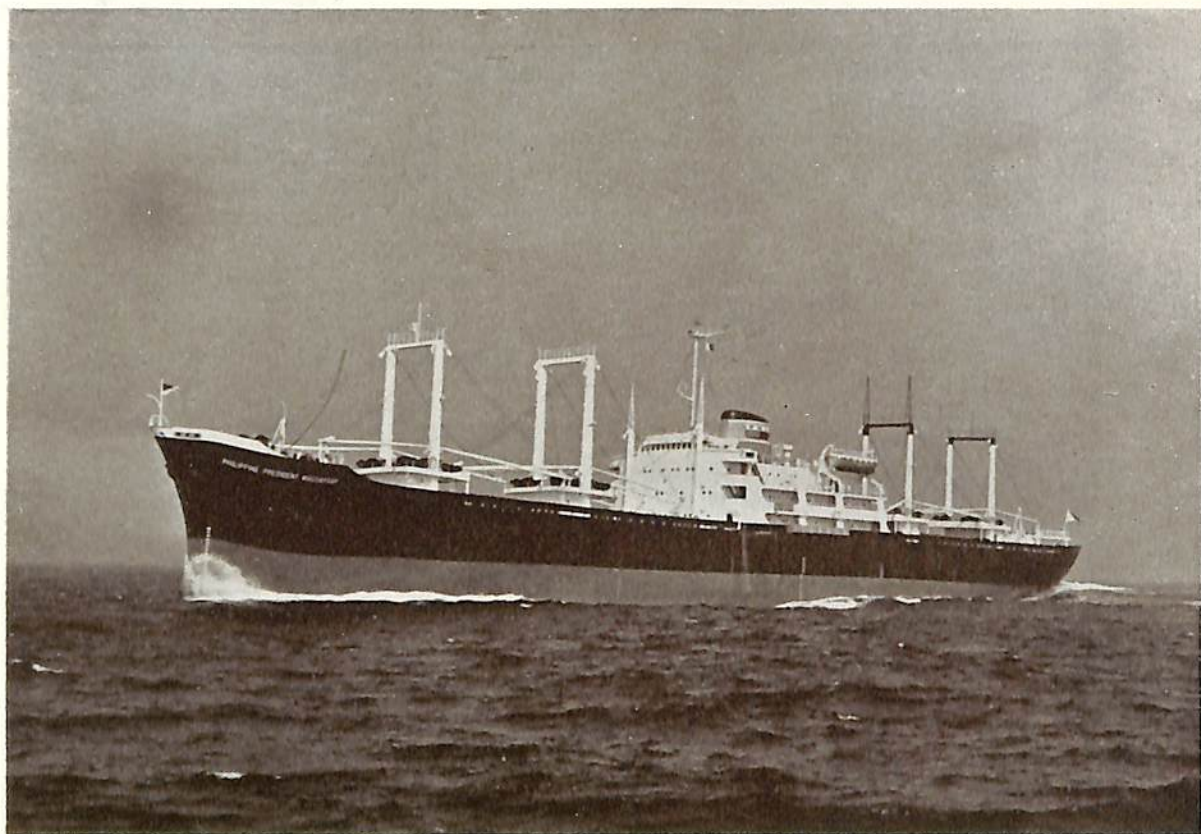


LAGUNA VERA (油槽船)

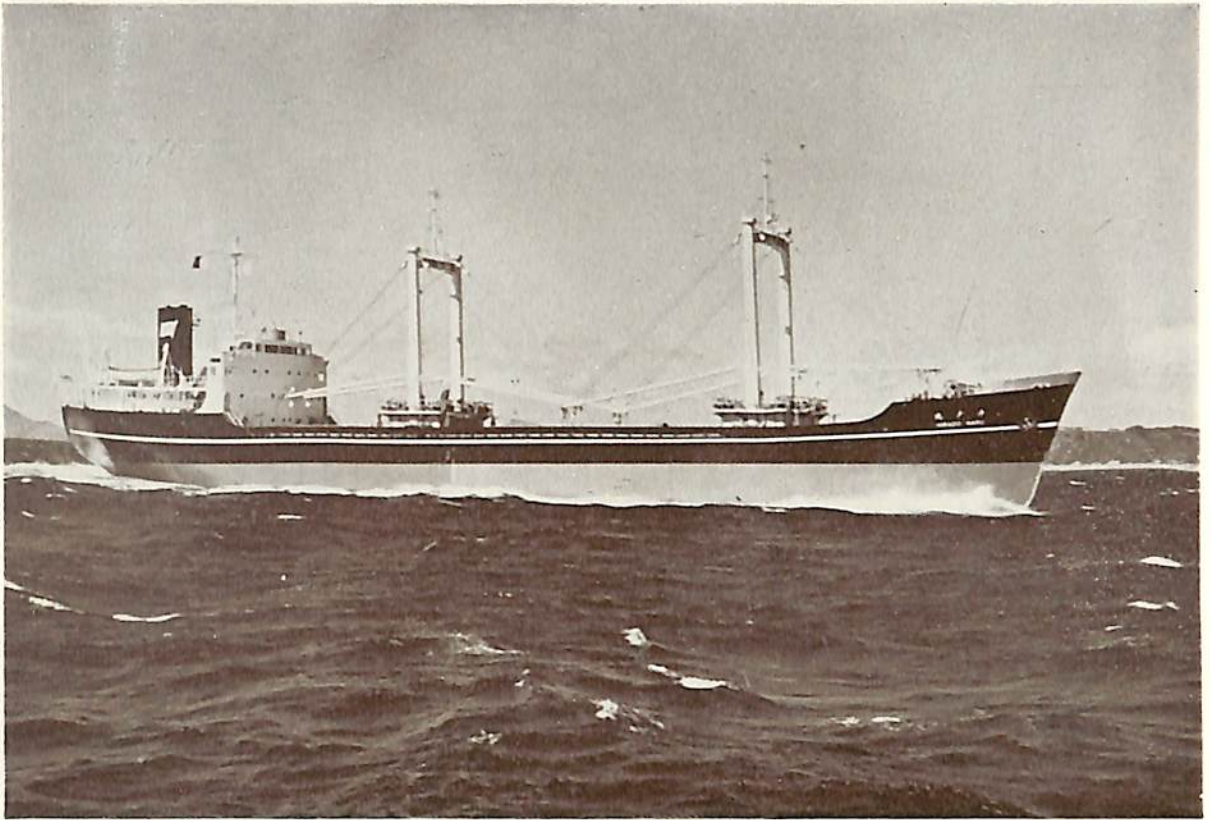
船名		M I R	VENDELISO	LAGUNA VERA
要目				
全長			212.80 m	
長(垂)		204.00 m	204.00 m	68.00 m
幅(型)		28.20 m	28.80 m	12.00 m
深(型)		14.60 m	14.70 m	3.90 m
吃水		10.85 m	10.78 m	3.20 m
総噸数		24,400 噸	25,789.85 噸	約 1,250 噸
載貨重量		39,800 噸	38,325.30 噸	約 1,350 噸
速力		17ノット	16.7ノット	11.10ノット
主機	石川島スチームタービン 1基		横浜M. A. N単動2衝程排気ガ スタービン過給機付K9Z <sup>84</sup> / <sub>160</sub> C型ディーゼル機関1基	新潟鉄工製4サイクル単動 トランクピストン スーパー チャージドディーゼル機関
出力	17,600 SHP		15,500 BHP×115 RPM	1,000 BHP×320 RPM
船級	L R		L R	L R
起工	34-7-2		34-10-19	35-5-11
進水	34-11-20		35-6-23	35-8-22
竣工	35-2 引渡 35-11-10		35-11-18	35-10-27
船主	ソ連邦船舶輸入公団		レックス汽船会社	FLOTA MERCANTE DEL ESTADO(スエーデン)
造船所	株式会社播磨造船所		三菱日本重工業・横浜造船所	浦賀船渠株式会社



さんたくるす丸 (鉾石専用船)

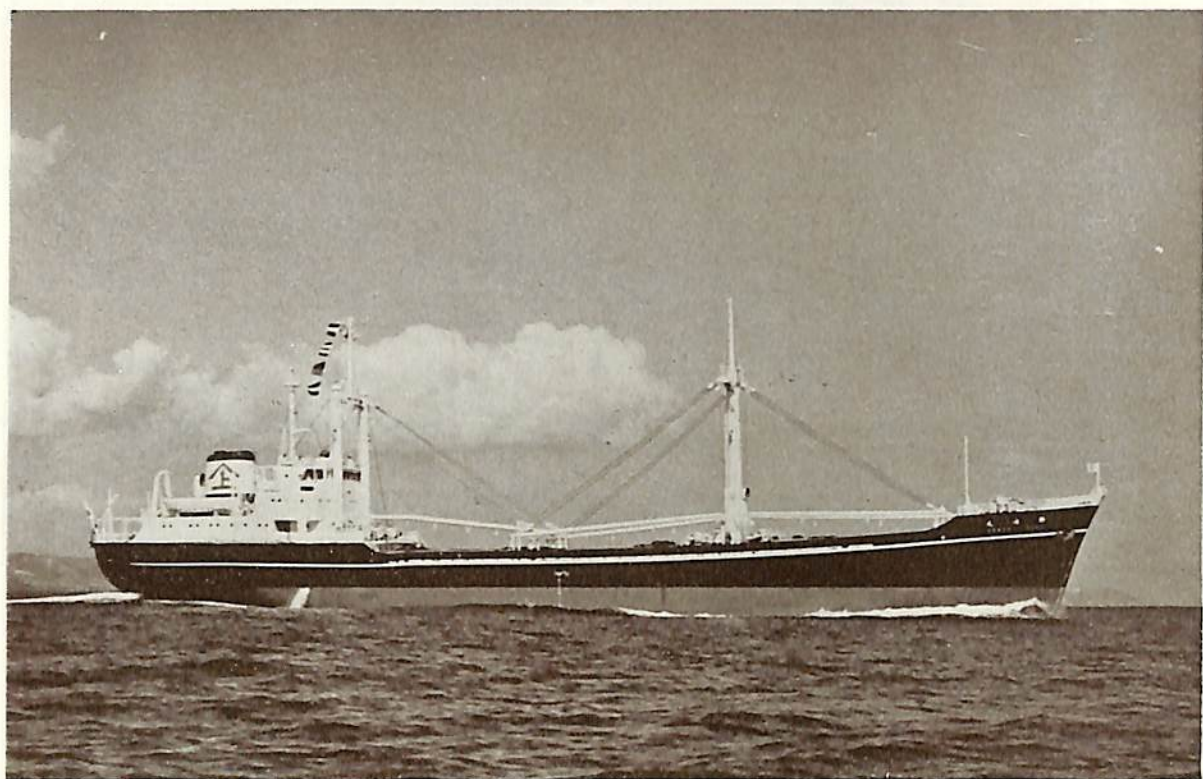


PHILIPPINE PRESIDENT MAGSAYSAY (貨物船)

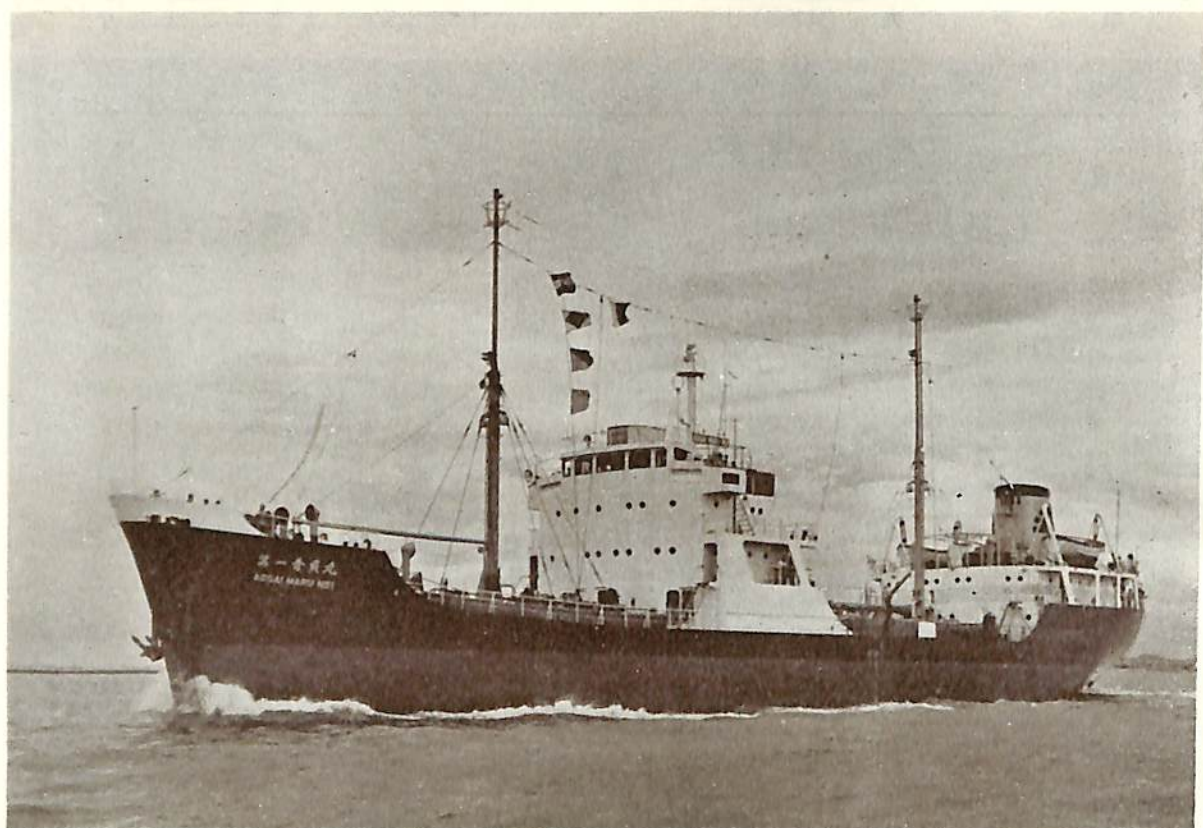


平 戸 丸 (貨物船)

船名	さんたくるす丸	PHILIPPINE PRESIDENT MAGSAYSAY	平 戸 丸
要 目			
全 長			105.70 m
長 (垂)	192.00 m	145.00 m	99.23 m
幅 (型)	27.50 m	19.50 m	15.00 m
深 (型)	14.90 m	12.30 m	7.70 m
吃 水	10.905 m	9.00 m	6.334 m
総 噸 数	22,749.58 噸	約 9,500 噸	3,396.04 噸
載 貨 重 量	37,097.00 噸	約 11,500 噸	5,254.60 噸
速 力	17.2 ノット	20.35 ノット	14.9 ノット
主 機	三菱長崎 9 UEC 760/160型 ディーゼル機関 1 基	浦賀スルザー "9 RD 76" 単動 2 サイクルスーパーチャージ ドディーゼル機関 1 基	伊藤M477HS型 4サイクル 単動ディーゼル機関 1 基
出 力	12,000 PS	12,000 BHP × 119 RPM	2,400 BHP × 250 RPM
船 級	N K	A B	N K
起 工	35-3-25	35-4-15	85-5-6
進 水	35-7-26	35-8-23	35-8-23
竣 工	35-10-25	35-11-1	35-10-28
船 主	千代田鉱石輸送株式会社	NATIONAL DEVELOP- MENT COMPANY, PHILIPPINES.	反田産業汽船株式会社
造 船 所	三菱造船・広島造船所	浦賀船渠株式会社	佐世保船舶工業株式会社

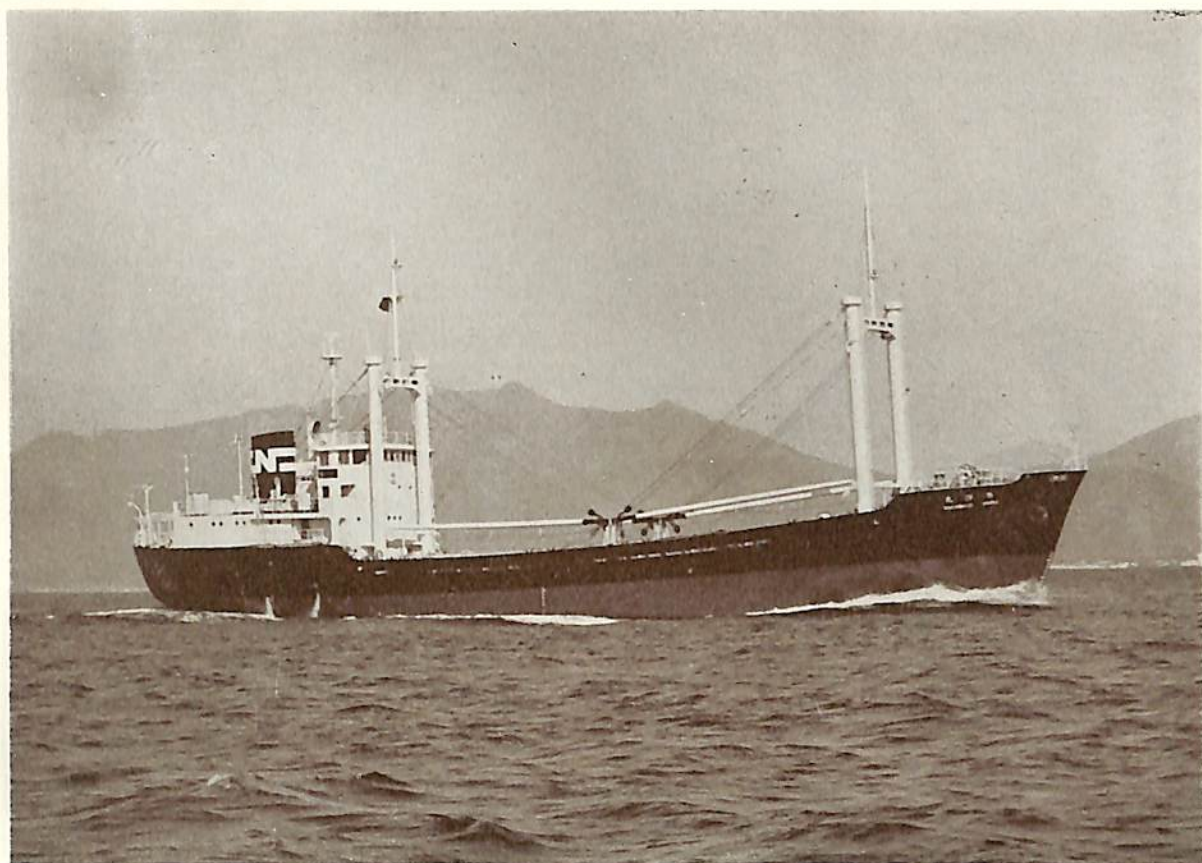


鮮 海 丸 (貨物船)



才 一 青 貝 丸 (油 槽 船)





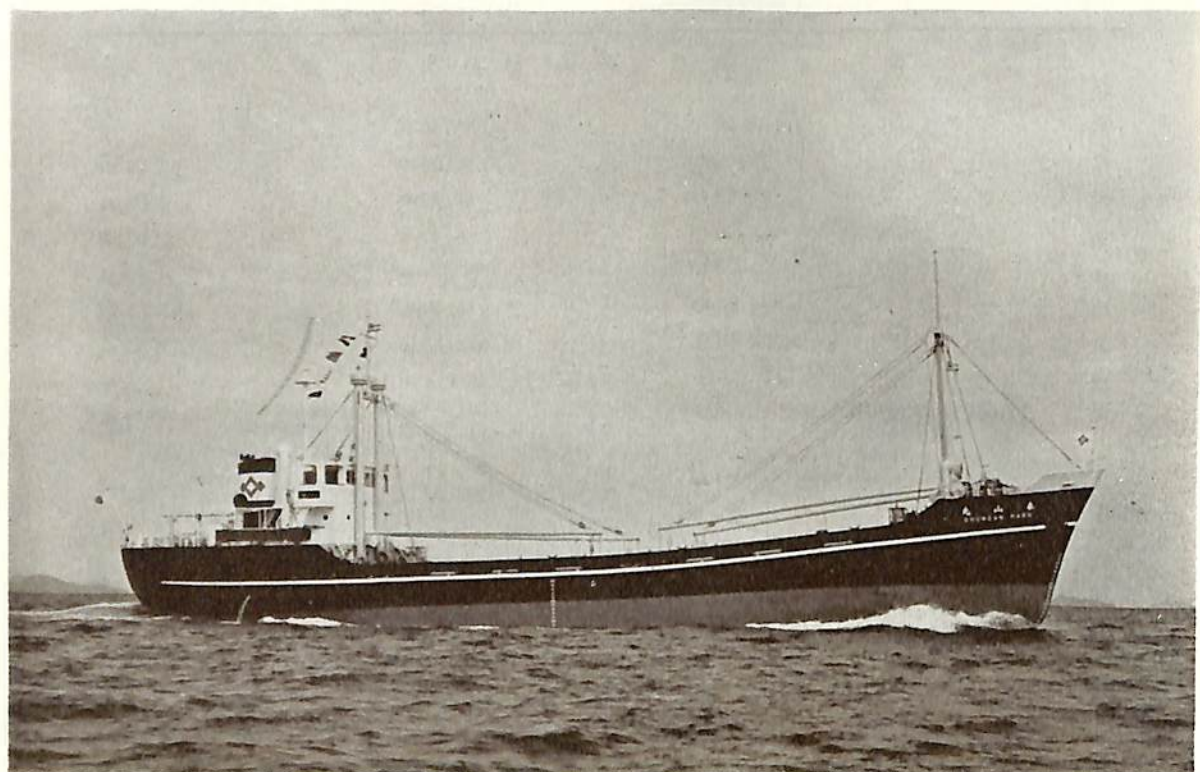
若 汐 丸 (貨物船)

船 名		鮮 海 丸	才 一 青 貝 丸	若 汐 丸
要 目				
全 長		88.90 m	85.86 m	
長 (垂)		82.00 m	80.00 m	63.00 m
幅 (型)		12.60 m	12.80 m	10.60 m
深 (型)		6.50 m	6.40 m	5.35 m
吃 水		5.593 m	5.614 m	4.80 m
総 噸 数		1,994.94 噸	1,973.10 噸	997.23 噸
載 貨 重 量		3,098.28 噸	3,013.23 噸	1,600.00 噸
速 力		14.716 ノット	12.535 ノット	10.5 ノット
主 機	木下鉄工所製 4 サイクル単動 過給付ディーゼル機関 (6 UKNHS) 1 基	阪神内燃機製 27ZSH型 単動4 サイクル電気噴油トランクピ ストン過給機付ディーゼル機 関 1 基	伊藤鉄工製ディーゼル機関 1 基	
出 力	1,800 BHP × 250 RPM	1,750 BHP × 260 RPM	1,000 PS	
船 級	N K	N K	N K	
起 工	35-4-25	35-4-5	35-3-19	
進 水	35-7-11	35-7-12	35-8-23	
竣 工	35-9-15	35-8-20	35-10-31	
船 主	嶋谷汽船株式会社	上野運輸商会	日鉄汽船株式会社	
造 船 所	尾道造船株式会社	名古屋造船株式会社	三菱造船・下関造船所	

若汐丸 貨物容積 1,930 m<sup>3</sup> 揚貨機 5 トン 6 組 デリックブーム 10 トン 4 組 乗組員 30 名



丸 運 商 (油槽船)



丸 山 春 (貨物船)



かささぎ (甲型駆潜艇)

船名	商 運 丸	春 山 丸	かささぎ
要 目			
全 長	37.73 m	54.10 m	
長 (垂)	33.50 m	49.00 m	60.00 m
幅 (型)	6.50 m	8.60 m	7.10 m
深 (型)	3.00 m	4.30 m	4.40 m
吃 水	2.70 m	3.95 m	2.30 m
総 噸 数	229.26 噸	499.40 噸	基準排水量 約 420 噸
載 貨 重 量	300.00 噸	874.89 噸	
速 力	10.43 ノット	12.884 ノット	約 20 ノット
主 機	富士ディーゼル製6SD26C型 ディーゼル機関 1基	4 衝程無気噴油過給機付 ディーゼル機関新潟鉄工所製 (M6F31S) 1基	川崎 MAN V 8 V 型 ディーゼル機関
出 力	280 BHP × 360 RPM	650 BHP × 365 RPM	約 4,000 BHP
船 級			
起 工	35-4-18	35 5-28	
進 水	35-9-1	35-8-23	35-5-31
竣 工	35-10-4	35-9-30	35-10-31
船 主	伊豫商運株式会社	里山炭鉱株式会社	防 衛 庁
造 船 所	三津浜造船株式会社	尾道造船株式会社	株式会社藤永田造船所

かささぎ 主要武器 40耗連装機銃1 爆雷投下機1 ヘッジホッグ1

# 完全で簡単な 画期的新製品



近代科学の粋を集めたすばらしい特性は各方面に絶大な好評と信頼をえております。

- 最も新しい合成ゴム布製
- 軽量でしかも動作は正確
- 収納容積が小さい
- 浮力が大きく 長期間の連続使用ができる



## 膨脹形救命筏

乙種 MTB-13形  
(旅客船用)

MTB-19形

MTB-25形

丙種 MT-13形  
(漁船用)

MT-19形

MT-25形

## 膨脹形救命胴衣

TM形 (形式認定承認番号 第802号)

MB形 (形式認定承認番号 空131号)

MC形 (形式認定承認番号 空130号)

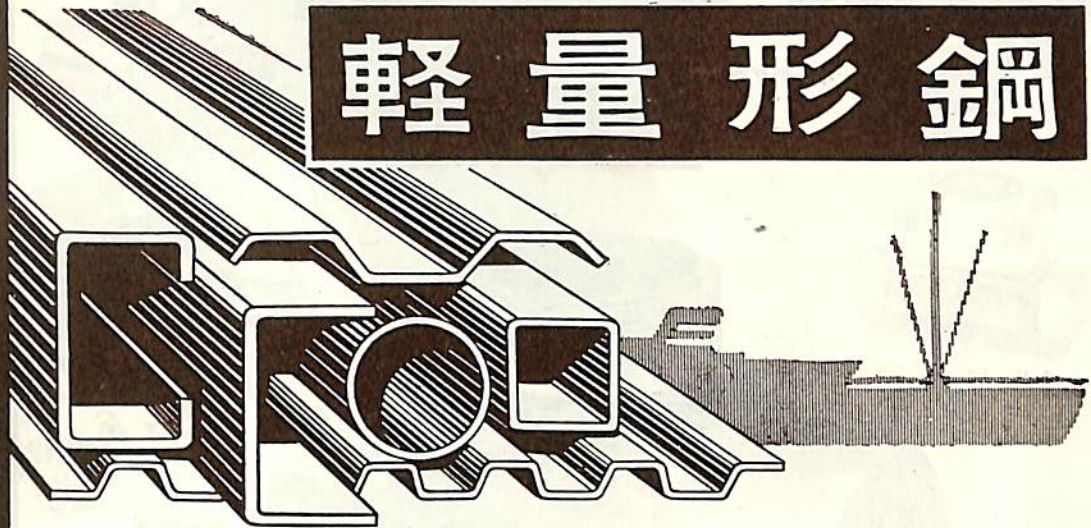
# 三菱 救命具

三菱電機株式会社

新らしい時代の新らしい船舶の

# 艤装材料

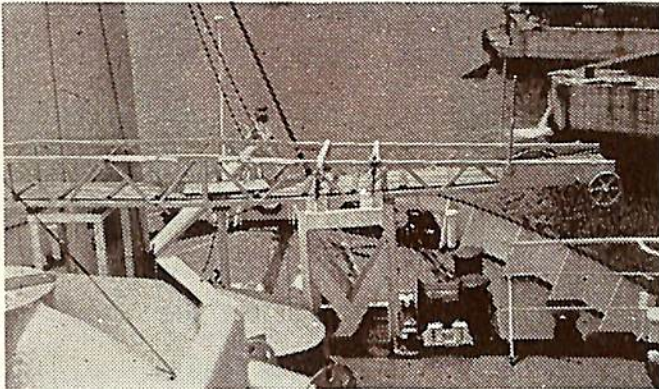
## 軽量形鋼



*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  
 其他室内艤装に



——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丸善ビル4階)  
 10月までは本社業務は大阪工場で行います



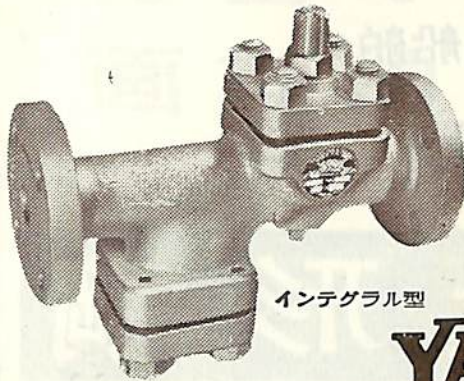
### 八幡エコンスチール株式会社

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  
 東京事務所 東京都中央区西八丁堀4-10 電(551)1515-6



### 八幡製鐵株式会社

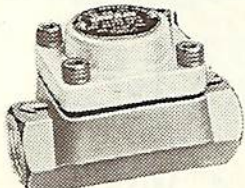
ガデリウス



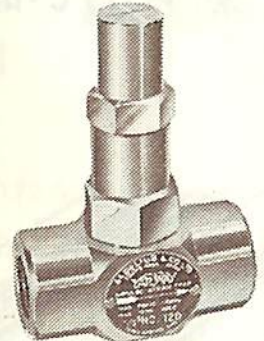
インテグラル型

# ヤーウェイ 衝撃式 トラップ各種

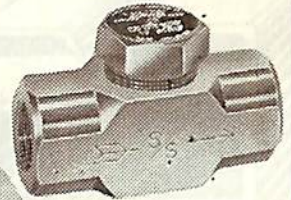
## YARWAY



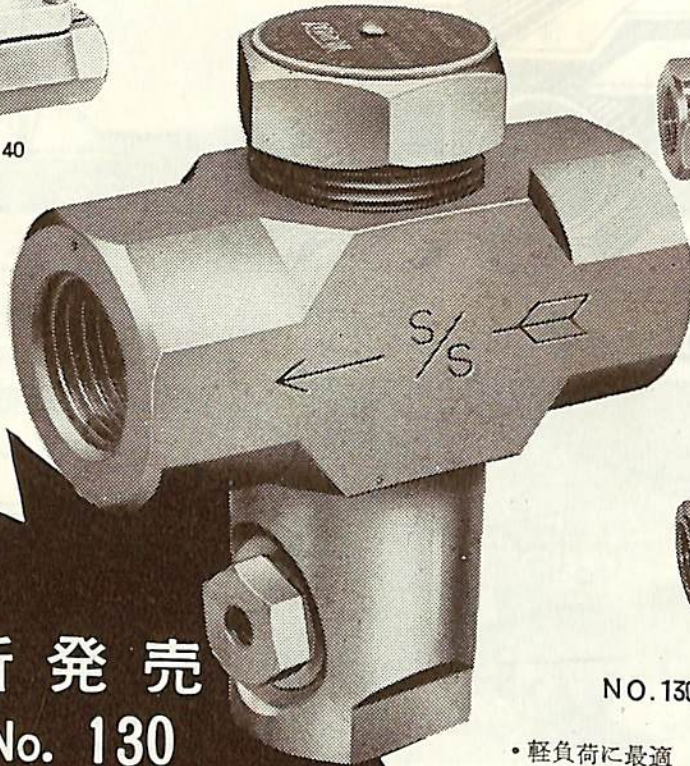
シリーズ 40



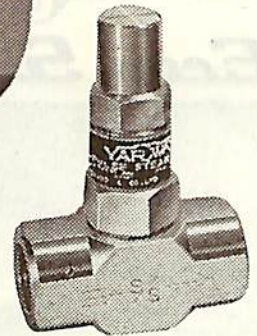
シリーズ 120



シリーズ 30



### 新発売 No. 130



シリーズ 60

NO.130の特徴

- 軽負荷に最適
- 耐久力大
- 取付、取扱簡便
- ストレーナー内蔵
- 特殊プラグに依りストレーナーの掃除は極めて簡単且確実
- 早期高温復水排出
- 使用範囲40kg/cm<sup>2</sup>G, 400°C



日本総代理特許分権製造社  
株式会社 **ガデリウス商会**

東京都港区赤坂伝馬町3-19 (408) 代表2131・2141  
 神戸市生田区京町67モーシェビル (39) 代表 0701  
 福岡市上辻ノ堂町26ナショナルビル (3) 代表 4134

GADELIUS

「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 岡 商 店

本 社  
大阪営業所

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

いつでも、どこでも、快調な!

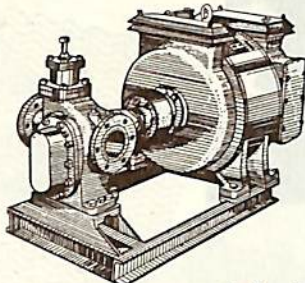
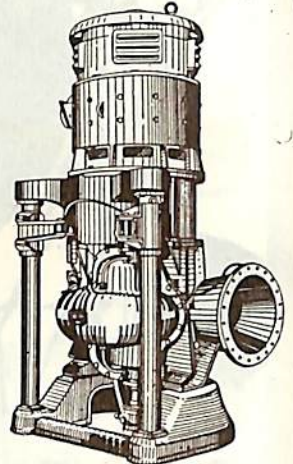
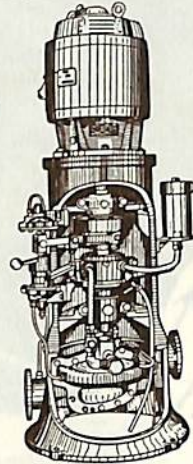
# エハラ船用ポンプ・送排風機



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



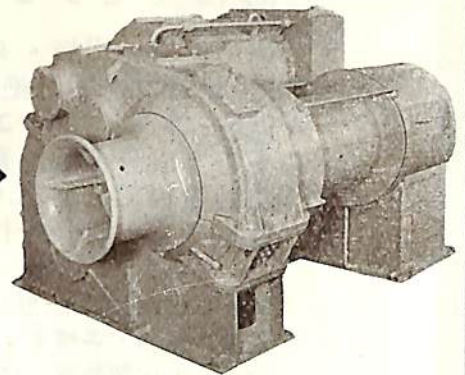
## 東洋電機の

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再生制動を行い得る  
 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

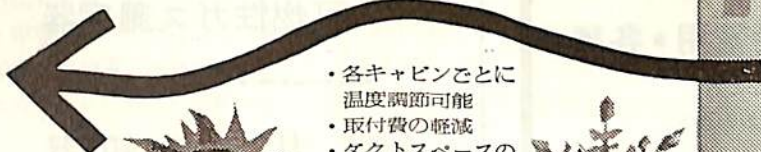
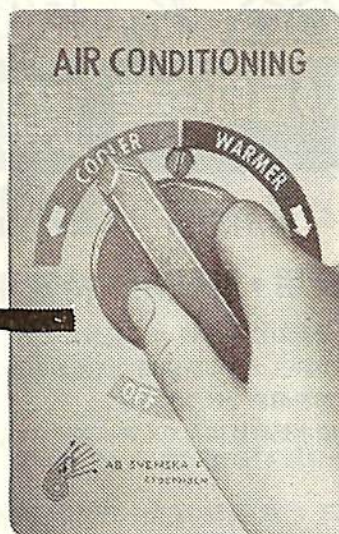


# 船用空気調和装置

Fläktfabriken **INDIVENT**®



MINIDUCTは数々の利点を有し日本でも既に  
十数隻の船に装備しました



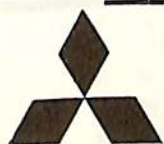
- 各キャビンごとに  
温度調節可能
- 取付費の軽減
- ダクトスペースの  
節減
- 簡単な操作で長時  
間運転
- ダクトの防熱は不  
要



日本総代理店

株式会社 **ガデリウス商会**

東京都港区 赤坂伝馬町 3-19 (408) 代表 2131・2141  
神戸市 生田区 京町 67 モーシエビル (39) 代表 0701  
福岡市 上辻ノ堂町 26 ナショナルビル (3) 代表 4134



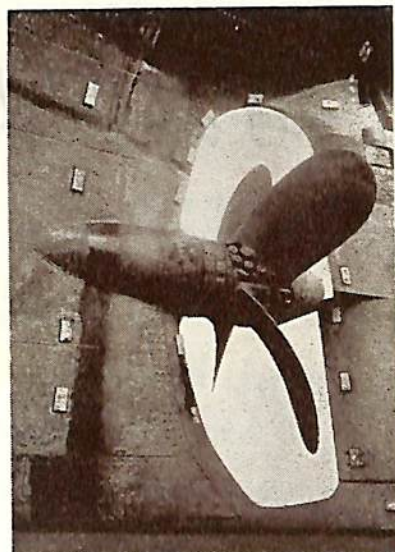
# 三菱防蝕亜鉛

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



古き在史と  
新しい技術を誇る

# 三ッ目 清 罐 剤

登録  
実用新案 **罐水試験器**

一般用・高圧用・特殊用・各種

最新の技術，40年の経験による  
特許三ッ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

三ッ目印清罐剤 三ッ目印罐水試験器  
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 1 4 2 1  
電話 大森 (761) 2 4 6 4 ~ 6  
大阪出張所 大阪市西区本町 1の3 電(54)1761  
札幌出張所 札幌市北二条西十丁目1 電(3)9615

L.P.G.タンカーに採用されている

光 明 型

- ◎ 可燃性ガス濃度自動警報計
- ◎ 携帯用 可燃性ガス測定器
- 
- ◎ 北川式 ガス検知器

カタログ謹呈

## 光明理化学工業株式会社

東京都目黒区唐ヶ崎町 603  
電話 (712) 1913, 1937, 5900

# 金属表面処理には...

米国シービーケミカル社と技術提携による

**CEE BEE 製品**  
CHEMICAL PROCESSES

各種金属表面処理剤  
シービー方式による委託加工  
諸設備の設計・施行



## 日本シービー・ケミカル株式会社

本 社 東京都千代田区大手町 2-4 新大手町ビル関谷産業(株)内  
TEL (211) 3531-4  
大船工場 鎌倉市山崎 1100番地 TEL(大船)2688  
営業所 名古屋 (55) 1171-9 ● 大阪 (23) 9371-4

## 増補改訂版 船用品便覧

B5判 上製 8ポ 2段組 300頁 定価 800円 (〒50)

法定備品、JIS 制定品をはじめ、重要な船用品を広範囲に網羅して、各部門別に懇切なる解説と技術的データを収録し、あわせて主要なる製品の特徴を個別に掲げる。すべて厳格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、需用者および関連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一新した。たとえば、全章書き換えは第9章、第12章、第13章、第15章、新設の章は第14章、増補は第1章、第2章、第3章、第4章、第5章、改訂は全章に亘り、更に新たなる業務資料60頁を加えて、総頁300頁に及ぶ完璧なものとした。

## 内 容

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

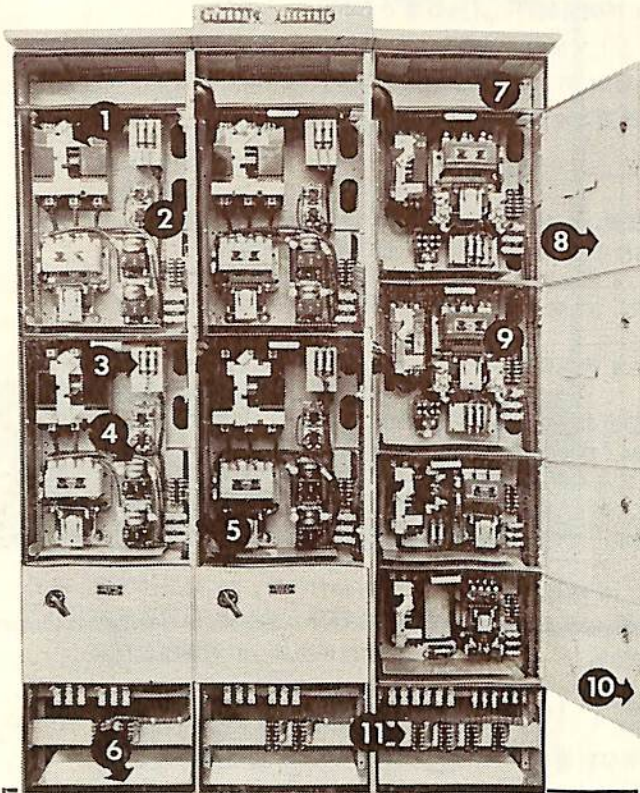
東京都新宿区赤城下町50

発行所 天 然 社

電話 東京 (341) 1908番 振替 東京 79562番



# 船舶 設計・建造・運航に…新方式 G-E 船用グループ制御装置!!



ゼネラル・エレクトリック船用グループ  
制御装置は次の様な特長をもっています。

- (1) 安全装置 (2) 挿し込み式前面取付けスターター (3) 110Vコントロール、トランスフォーマー (4) 寒熱両用補正リレー (5) 金属隔壁 (6) ドアガasket (7) 奥行 20インチ (8) 配線図 (9) 可交換スターター (10) フレンジ・ドア (11) 主端子盤

デザインは単一化され……取付けは容易……保守・点検が簡単にできるこの装置は、船用 AC 400 馬力までのモーターの制御が理想的に行えます。

ゼネラル・エレクトリック社の小型船用グループ制御装置は船舶の設計・建造・所有者にとって非常に有利なものです。

設計者へ……G-E 船用グループ制御装置は、船舶用仕様によつて製作され、小型で船内の限られた場所に容易に取付けられるよう設計されています。

必要な電源は内部で幾つかに分岐されて供給されますから、入力電源は 1 本ですみ、コンジットの長さは最少になります。

造船家へ……グループコントロールは 1 つの小さなユニットになっていますから据付けが簡単です。その上、スターターは配線済みで主端子盤は捻子込式になって配線も簡単です前面取付けスターターは奥行 20 インチのセクションに背中合せに取付けられ、更にこの制御装置は船壁に直接取付けることができます。

所有者へ……すべての前面取付けスターターの保守点検は簡単に又迅速に行えます。またスターターを急に取換える必要がある場合、挿込み式群端子盤の接続は簡単にできます。取扱者は金属製の隔壁によつて通電中の部品に接触しない様になっており、又インターロックのハンドルはドアを開けた時、自動的にスターターの電流が切れるようになっております。

フランジドアはなめらかなエッジになっており函の強度を増しております。スターターは滴くやしぶきに対してキャビネットやガasket ドアによつて完全に保護されています。

G-E 船用グループ コントロール についての詳しいお問合せは下記へ……

東京都千代田区大手町 1 の 2 東京産業会館内  
日本ゼネラル・エレクトリック株式会社  
又は International General Electric, Dept.  
20-17 150 East 42nd Street, New York  
17 N. Y., U. S. A.

*Progress Is Our Most Important Product*

**GENERAL  ELECTRIC**

- U. S. A. -

# 法定船用品研究委員会の発足

土川 義朗  
運輸技術研究所・船舶機装部長

今年度の初めに日本船舶工業振興会からの委託で、日本造船関連工業会が、「法定船用品の技術向上に関する調査研究」にあたることとなり、関係メーカーを始め造船所、船主、研究所、監督官庁等により委員会が結成されたが、図らずも私とその委員長に指名され、浅学菲才その任でないで自覚しながら、長年この方面の仕事にたずさわっていた関係で、お知り合いが多いことを頼りに、各委員の御協力にすぎることとして一応お引受けした次第であり、関係各方面に今後何かと御後援御指導を仰ぐこともあるかと思つて、委員会の報告を兼ね、一文を草した。

## 1. 船用品の重要性

船体と機関とがあれば船は一応動くことは動くであるが、乗客なり載荷なりを一層安全に、能率的に目的地まで輸送するためには、艤装が必要であり、船用品がなくてはならない。今日の船の優劣は船体、機関の差よりも艤装の差によつて生ずるといつても過言でない。何故なれば造船学開発の主力が今まで殆んど船体と機関に向けられ、推進性能的にも構造強度的にも現在相当のレベルの所まで達しており、プロペラ推進以外による画期的な別の推進方法が実用化されるとか、超強力な材料が出現するとかしない限り、今後の発展は漸進的でしかあり得ないと思われるのに対し、——原子力船というとか現在の船から飛び離れたもののように聞えるが、動力源が石油石炭から原子力に変わっただけで、船の本質としては今の段階では格段の差があるとはいえない——艤装は今まで比較的軽視されていただけに、今後十分発達余地があり、船の価値を左右するキャスティング・ボートとなり得るのである。この意味で、ここ当分は世界競争場裡での船の優劣に対する艤装、船用品の重要性は大きく、外国水準に負けないよう研究する必要があるというものである。

## 2. 法定船用品とは

船用品という言葉に対する定義は甚だ不明確で、概念的には、船を構成している船体、機関、艤装の3要素の中の艤装に属するものであるといえるが、艤装品すなわち船用品ではなく、その限界は船主、造船所によつても異なる場合がある。俗に船用品は千様品であるといわれる位に種々雑多なものが含まれるが、大別すると航走用具を始め、荷役、繫船、保安、居住、保船、通信、電源、機関、汽罐等に対する用具がある。

これらの中、船舶安全法（船舶設備規程、船舶満載吃水線規程、船舶区画規程、鋼船構造規程、木船構造規程、船舶機関規程、漁船特殊規程、船舶防火構造規程を含む）、海上衝突予防法および船員法によつて船舶に備え付けることを強制している船用品を総称して法定船用品と一応考えるわけであるが、これにも2種類あつて、員数だけ指定しているものとその性能までも規程しているものがある。後者がいわゆる要検定法定備品で、法定船用品といつても狭義にはこれだけを指す場合がある。

## 3. 何故特定船用品を法定にしなければならないか

船の安全上と、船員の保健上から必要不可欠の最小限度が法律によつて取り締まられるわけで、法定船用品の数は全船用品の中の極小部分でしかない。逆に法定船用品さえあれば船は安全運航出来るかといえそうでもない。何故なれば船を運行する上においてどうしてもなくてはならないものならば、法律によつて強制するまでもなく、船として自然に備え付けられてしまうからである。不測の非常事態に直面した場合に始めて必要になる品物で、平穩な通常航海では、あればむしろ邪魔になるといつた類の緊急用船用品は、経費節約や積付場所拡大の犠牲となつて往々にして削除されることがあるので、万一の場合の人命載荷の安全上、これら不心得の船主を取り締まる必要を生じ、また船員の居住環境設備が営利に直結しないために、船員の忍耐を強要する結果とならないよう国家的に保護する必要もあつて、特定の船用品が法定船用品となつているわけである。

現に一部船舶——主として小型船や漁船であるが——では、これら法定船用品を検査用具と称し、グループで1セット用意し、検査の日にたらいまわしていたり、法定船用品貸出業があつて、必要の日だけ賃貸していることも伝えられ、実際航海には積んで出ないものが相当あるようである。これに対し船舶検査官は手不足で、港における定期検査、中間検査に際してさえも備品類まで十分検査できないようであり、まして海上での臨検は殆んど不可能に近いという現状である。従来、漁師は「板子一枚下は地獄だ」と称し、海に生き、海に死ぬのを漁師の本懐として少しも海難をおそれぬ気風があつたり、海軍の軍人あがりの人は救命具を備え付けることを軍人の恥としていた風習が残つていたりしたが、近來船員の自覚と、組合の指導等によつて生命を尊重するようになつてきたようで、漁業不振にかこつけて経済的理由

や漁船不足を理由に法定備品を無視することは段々できなくなるであろう。漁船は船全体が漁具であつて船ではないから、船としての取り締まりは受けないという暴論を吐く人もあるが、国際海上人命安全条約会議でも漁船への適用範囲は、漸次拡大される傾向にある。

現行法においては客船、貨物船、漁船等で法定備品の要求度に多少の差があるが、船員や漁師が一般の乗客に比し海に馴れていることのために物によつては若干の軽減が可能であつても、原則的には乗客と船員、漁師とで人命の価値に差がある筈がないのであるから、船の大きさ、航路の種類、定員等だけで、法定備品が定まつてくるものと思われる。中でも人命安全に直結する船用品は員数のみならずその性能までも国家検定で取り締まり、人命安全に対し多少重要度の落ちるものが員数だけを指示されている。また例えば船底塗料が良ければ、船速を増し、保船上も有利であるが、人命の安全には直結しないので、法律では何の指示もしないよう、運行上重要な船用品であるからというだけでは法定備品に加えられていない。

#### 4. 法定船用品製造企業の現状

先に述べた通り法定船用品にも色々あり、寸法的にはマッチ、電球のように小さなものから、無電設備、消防設備といった大きな装置まであり、産業分野的には電気、機械は勿論、繊維、火柴、窯業、薬品等各方面にわたり、それぞれの船用品で業態も異なるわけであるが、一般的にいつて、二三の例外はあるが中小企業もしくはそれ以下の零細企業によつて生産されているのが現状である。これには色々理由があるが、特に要検定法定備品の場合、例えば如何に優秀な電氣的装置でもいつたん電源の故障となれば使用不能となるので、そんな最悪の事態に際しても、なおかつ最終的手段によつて船の安全を保持せんための極めて原始的なものが含まれており、これらの商品は家内工業ないしは手工業に依存している。すなわち最新科学の粋を誇る電波航海計器も必要であるが、何の電源がなくても衝突予防に役立つ油ランプも船としてはなくてはならないものとなるのである。

さらに強制備付を要求する立場からは、常時運航には何等の利益ももたらさない備品であるだけに、負担を少しでも軽減する意味で最小限を規定し、それ以上いくら立派なものを備え付けても差し支えない建前とされているが、わが国の経済状態としては、結局最低線のものしか殆んど需要のないのが実情で、ミシン1台あれば裏長屋で内職でもできる程度のもものがもつとも良く売れるという悲しい現象を呈している。

一方、年間需要量から見ると、一例をもつとも数の多

い救命胴衣にとつても、昨年度の、需要実績が僅かに約5万個に過ぎず、しかもこの数字はここ数年、毎年5~10%ずつ、減少している傾向にあり、これはミシン20台を備えた工場1社で十分賄える量である。今日ミシン50台の縫製工場は中企業とはとてもいえないので、如何に法定船用品のメーカーが専門企業として成り立たないかがわかる。現にわが国最古で最大の救命具メーカーは、50台余のミシンを拘え、それを休ませないために救命具以外の縫製仕事を探すのに苦勞する有様で、いづれが内職かといつた始末である。

加えるに造船事業は景気、不景気の波が甚しく、小規模で不安定な関連工業メーカーとしてはついて行けない場合も少なくない。しかし新造船が1隻もない年でも、既存船への補給は必要で、不況に際し法定船用品メーカーがつぶれて製品が入手できず、船の航行に支障をきたす等のことのないよう、また法定備品は、物は如何に簡単なものでも人命に関係するものだけにその製作は細心の注意と、十分な誠意をもつてこれにあたる業者を厳選して行くよう、行政的に何等かの措置がとられることが必要であろう。

法定船用品の中には、船の大小に拘わらず1隻1個でよいものがあり、この場合は同じ国内船舶建造トン数でも数万トンの大型船が1隻できるより、数百トンの船が数百隻建造される方が有難いわけで、また定員により数の定まるもの場合は、貨物船が10隻出来るより客船1隻の方が嬉しいということになる。しかし船は漸次大型化の傾向にあり、また、日本として客船建造の見通しは悲観的であるから、法定船用品業界の前途は暗いようである。

#### 5. 法定船用品検査機構の現状

船舶の検査は運輸省船舶局の所管で、各地区海運局に配置されている船舶検査官が実施している。しかし法定船用品については、

- (1) メーカーが造船所や港湾の所在地とは無関係に、東京、大阪付近に集中している
- (2) 船舶検査官は船体または機関の専門家であるが、学問系統の全く異なる船用品に対しては別個の検査官の方が効果がある
- (3) 個々の船に配分される前に船用品工場一括製品検査をする方が、試験側も受検側も人や施設の面で便利かつ経済的である
- (4) 船用品メーカーは小企業が多く、各自に試験施設を備える余裕がない場合にも、官設の試験機関があれば共同利用できる

等の理由で、大正5年船用品検査所が東京、大阪に設置

されて以来、引きつぎ今日まで船舶検査官とは別の試験機関が検査を行つている。ただしその間数次にわたり官庁機構の改変があり、内容的にはやや意味が異つてきている。すなわち当初は船用品行政からその検査まで一貫して一箇所（船舶試験所）で行い、かつそれが船舶検査と同一機構（管船局）に属していたが、現在は行政面は船舶局関連工業課および検査制度課、検査全般は同局検査官室で所管している。船舶試験所の後身である運輸技術研究所は現在全然独立の別機構で、法的に船用品の検査をする根拠が何もないにもかかわらず、実際は本省並びに業界の要望で便宜上船用品の試験に応じている処に色々問題があるようだ。法文的には船用品といえども船舶検査官の検査だけで済む筈であるが、前に列記した理由はそのままだけでも通用するので、運研が検査する方が便利かつ効果的であると、その成績に基づき船舶検査官が最終判定を与える形が現在とられている。従つて極端ないい方をすれば、運研の検査に自主性がなく、例えば外国で規定の変更があつてもわが国の正規の検査機構になつていない運研には何の連絡もなく、国内的にも本省内での検査に関連する事項に対する方針や動向が、事実上の実施部隊である運研に全く伝わっていないで業界を迷わす場合も往々生じたりしている。また検査にあたる者が時には本船に行き、取付後の船用品の状況を観察し、あるいは現地の声も聞くことは爾後の改良指導上から有益であると思われるが、現在のように分離した機構ではうまく行かない欠点もある。

更に研究所に、かかる検査部門を所属させること自体にも相当問題がある。研究所と名がつけば勢い検査実務は低級視され、予算、人員いづれも研究優先となつてしまふおそれがあり、検査担当者の士気、能率に大いに影響するから、船用品検査が国としてやらなければならない仕事である以上、当事者が気持ちよく働けるよう適切な機構的改革が考えられて然るべきかと思われる。メーカー側としては単なる試験だけを受ける検査所よりも、技術的指導も受け、経営の相談にも乗つて貰えるセンターを要望しているのに、現在はそれらが別々の機構で、異つた場所にあり、どこへ相談に行つても親身になつて話を聞いて貰えないという不満も出ているので、窓口を一つにした船用品行政の在り方も同時に検討するべきことであると思われる。

## 6. 船用品企業助成政策の現状

前にも記した通り、法定船用品は新造船のない不況時に直面しても、必要に応じて何時でも現存船のために供給出来る態勢になつていなければ船の航行に差し支える反面、その需要数量の見通しを立てることは極めて困難

で、数多い種類の船用品を常に相当ストックしなければならず、これは小企業としては中々むずかしいことである。また需要総量がしれているにも拘わらず、一品一品は厳重な検査を受ける性質のものでもあるので、良心的な小会社が、各商品毎に二、三社あれば事足り、それをどんな不況時代にも絶やさず確保して行くことが重要である。

一般家庭用品の如く多量に売れる品物であれば、たとえメーカーが乱立しても、新しいデザインや、より安い価格で競争し、段々良い物にすることができ、需要数が限定され、しかも内容も規定されている法定船用品の場合は、業者が増える程品質は逆に低下し、規格ギリギリのものが造られ、検査官の目をごまかすのに汲々となることは明らかである。

従つて常に優秀なレベルの現物を確保しておく意味から、昭和9年に船用品製造免許および型式承認規則が制定公布され、法定船用品メーカーに対する国家的保護が考慮されたが、これにより最重要法定備品は限定された製造免許人だけで責任製造し、重要度がその次の品種に対して型式承認が与えられ、横波乱立を防止し、試験手数料もこれらのものに対しては  $\frac{1}{10} \sim \frac{1}{100}$  に減額され、一面違反者の罰則も定められる等のことで、昭和21年に至るまで十分の実効を挙げてきたようであつた。

しかしこの規則が法律ではなく省令で出されていたために、国会の議決を経ずに人民を束縛するものとして第二次大戦直後マッカーサーによつて廃止を命ぜられてしまつた。

現行の型式承認制度はその時急遽制限罰則条文を削除して公布し直されたものであつて、立法の主旨が薄れた不完全なものとなつてしまひ、運研が行政面から離脱して検査試験を行つていることと相俟つて、業界助成という意味からは全く矛盾をきたし不合理の点が多々生じている。例えば長年の努力と経費を費し、幾多の試作の後漸く型式承認をとつた業者の製品を買つて来て、銘板だけを取換えて運研に提出受験すれば、運研としては製品に文句なく、合格者証明書を出さざるを得ず、その証書をもつて海運局に型式承認を申請し得るのであつて、相続の場合以外譲渡できないものとして運輸大臣から与えられる特権が、いくらでも第三者が取得できる抜け穴が出来、また国家手数料もアメリカ式の実費徴収主義に従うとなると、型式承認品も一品試験品も余り差別をつけられなくなつてしまつた。このため型式承認メーカーの乱立となり、共倒れの状態に陥つている業界もある位で、最近東京、大阪のメーカーの間に、法定船用品協議会が結

成されたのも、これ以上同種船用品メーカーの出現を阻止しようとする動きの現われに外ならない。

### 7. 法定船用品に対する研究の現状

船用品は余りにも多方面にわたり、一つの学問系統に乗らず、艦装学として絶対に成り立たないので、研究所や造船所で研究対象にされることなく、殆んど業者まかせにされるのが普通であつたが、法定船用品特に要検定船用品には原始的のものが多く含まれ、微小メーカーが生産にあたれば事足りる程度のものであることは既述の通りで、十分な研究が行われた例は非常に少い。

船の建造費の内訳においても、艦装は船体、機関と大体コンパラブル・オーダーで、対等であるにも拘らず、船体や機関が一つの大きな形に纏まるのに対し、艦装、船用品は船内各所に分散してしまうので、前二者のような華々しさがなく、行政者も技術者もこれと取組むことを快しとせず、造船の仕事の中の末端末葉として扱われ常に日蔭にあつたことは否めない事実である。

しかし第1節で述べたように、船体、機関の主流が独走しすぎて足踏みを始めた今日、漸く各造船所とも艦装への関心が深まり、荷設備、通風設備等の大規模な実験研究を始め、プラスチックの船用品への応用その他艦装関係の研究に力が本格的に注がれ出したことは誠に喜ばしい傾向である。

### 8. 法定船用品に対する今後の課題

以上色々述べてきたが、法定船用品研究会の本来の目的は、純技術的問題を主とし、その品質の向上をはかることにある筈で、今年度上半期において各方面に広くアンケートを求め、

1. 性能構造作動等についてトラブルのあつた例
2. 外国品と比べ優れている点、劣っている点
3. 外国規格により特殊性能、構造などを要求された例
4. 製品について改良を要すると思われる点
5. その他

を品目毎に記載していただいた。これに対し多くの回答を頂戴したので、それらを集計して、さしあたり今年度以降に着手する研究項目をきめ、次の5つの小委員会をつくつて既に発足した。すなわち

第1小委員会(主査 日本船灯 飯田社長)

船灯の色度範囲に関する研究

第2小委員会(主査 航海訓練所 矢野教授)

信号用火工品の有効期限に関する研究および新火工品の試作

第3小委員会(主査 運研 木村研究室長)

火災探知器の性能向上と煙濃度の定量的測定法の研究

第4小委員会(主査 運研 小林研究室長)

指針式遠隔指示型可燃性ガス自動警報検知器の試作

第5小委員会(主査 横浜大 小山教授)

倉口覆布、信号旗等用各種繊維製品の実船耐久比較試験

である。

これら技術的研究の間に付随的に検査機構の問題等についても話題が出る筈で、技術向上と密接な関係があると思われれば、参考意見としてまとめて見たいと考えている。

技術的レベルが上がれば、製品の信頼度も高まり、故障絶無のものが出来れば原始的な応急補助用品の必要もなくなるわけで、船としては多少の経済的負担は増加しても、本当の意味で近代的な、優秀な性能の船で、乗客も船員も全く安心して航海出来ることによる利益は各方面に現われてくると思われる。

たまたまロンドンで開かれた国際海上人命安全条約会議も先日一応終つたようで、救命設備、消防設備その他に関する新提案も相当採択された模様であるから、世界水準に負けないこれら新要求に応ずる船用品を完成するには色々調査研究も必要であり、当委員会としては絶好のチャンスといえる。

今まで陽当りの余り良くなかつた船用品業界に活気もたらされるかどうかは、今後船用品の研究への力の注ぎ具合によると思われるが、本委員会がその呼び水となれば幸であり、関係各位の御指導御援助を念願して筆を擱くこととする。

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 旗旒信号 | 第6章 符字の編成 |
- ・索出および印刷様式  
補 説 附 録

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)



# 1960年の海上における人命の安全の ための国際条約 解説〔1〕

## 結 言

昭和35年5月17日より6月17日まで約1ヶ月に亘つてロンドンにおいて政府間海事協議機関(IMCO)主催による海上人命安全条約の改正に関する会議が開催された。この結果、1960年の新条約およびその規則が制定され、その内容は次の通りである。

### 最終議定書

#### 附属書A 1960年の海上における人命の安全のための国際条約

- 第1章 一般規定
- 第2章 構 造
- 第3章 救命設備
- 第4章 無線電信および無線電話
- 第5章 航海の安全

#### 第6章 穀物の運送

#### 第7章 危険物の運送

#### 第8章 原子力船

#### 附 録 証 書

#### 附属書B 衝突予防規則

#### 附属書C 原子力船に適用する勧告

#### 附属書D 勧 告

以下この条約について、1948年条約と比較して変更になつた点を詳しく紹介しようとするもので、船舶局技官が分担して執筆することとした。紹介する順序は編集の都合で、条約内容の順序によらず、今回は消防・救命両設備について掲載することとした。これら解説が各位の参考となれば幸いである。

## 1960年条約に規定された消防設備

## 會 根 功

### 防 火

安全条約第二章のD部の規定は、船舶の構造について防火の見地からの要件を集めたものである。この部における主な改正事項は次の通りである。すなわち

- 1 このD部の目的を明らかにしたこと。
- 2 貨物船についても総トン数4000トン以上のものに防火の要件が課せられたこと。
- 3 上部構造物にアルミ合金を使用する旅客船についての考慮が要件として示されたこと。
- 4 防火上の詳細な規定につき従来ややもすれば不明解とされていた細部の点が明確にされたこと。

であるが、以下この事項を主として新条約について説明する。

#### 1. この部の目的について

現行条約は、「居住場所および使用場所に対する防火」という表題が示されており、主として重点を居住場所および使用場所の保護に置かれていたが、新条約では、居住使用場所のみならず船舶全体の構造および配置について防火上実行可能な限り完全な要求をすることとなつた。このことはD部の最初のところで明記されている。しかもここで規定していることは、次の三原則を基本としていることも明記された。

- i 居住場所と船舶のそれ以外の場所とを防火上熱と構造の境界でもつて隔離すること。
  - ii どんな火災でもそれが発生した場所内で探知され、その場所内で消火してしまい、その場所だけで収めてしまうこと。
  - iii 火災の際の脱出の経路を火災から防ぐこと。
- すなわち居住場所、使用場所に対する防火（これに関する規定が多くかつ詳細であるが）のみならず防火上その他の必要条件（例えば、機関室通風の機関室外操作）も上記目的のもとで規制されていることが明確にされたわけである。

#### 2. D部の規定の適用および概観について

従来D部の規定は実質上旅客とう載人員が37人以上の旅客船にのみ適用されたが新条約は、この旅客船のほかに旅客とう載人員が36人以下の旅客船に対する規定(第53規則)および4000トン以上の貨物船に対する規定(第54規則)が追加されることとなつた。勿論37人以上の旅客船は、居住場所使用場所が広く船舶の主要部分を占めかつその配置も複雑であるのでその規定が詳細に亘りD部の規定の大部分を占めているし、また居住場所使用場所内の防火方式にも、同じ防火の目的であるにもかかわらず三の異なつた方式(すなわち完全な不燃化

を目的とする米国の考え方である第一保護方式、材料の規制はしないが自動的に探知しかつ消火をするスプリンクラーを装備させるという英国の考え方である第二保護方式、完全な不燃化は要しないが防火区画網と自動火災探知とを併用するフランス、北欧を主とする欧州大陸の考え方である第三保護方式)がいずれも採用可能である等複雑であることは、従来通りである。また居住場所の防火保護方式は、この異つた三のうちのいずれかをとればよいので居住場所の保護方式を任意に定めれば、船舶全体の防火の規定は表面、裏表裏にその方式が明記されているところだけを適用すればよいことも実質上は従来通りである。しかしこのようにこの規則の目的および適用が明確にされたので保護方式のあり方も従来より判然となつたことはたしかである。

居住場所使用場所以外の場所に対する防火の規定は、貨物倉および機関室に対する通風の制御(第47規則、第53規則(b)、第54規則(j)参照)、引火性のある調合品の使用禁止(第49規則(a)および第54規則(f)参照)、送油管の材料制限(第49規則(b)、第54規則(g)参照)等があげられる。

なお、防火に関係する規定のうち、火災の際の脱出の経路を居住場所のみならず機関室からも確保すべきこと、機関室開口および貨物倉開口の閉鎖、強制通風用ファンおよび燃料ポンプの遠隔停止、油移送用パイプの遠隔閉鎖に関する事項は「F部一般的火災予防措置」(新条約で新に設定)で新に旅客船貨物船ともに追加規制されることになつた。

### 3. 貨物船に対する防火について

所謂防火に関する規定は従来旅客船のみが対象になつてきたが新条約では前述の通り総トン数4,000トン以上の貨物船にも防火の規定の一部が適用されることになつた。貨物船に対しては従来より居住場所が旅客船より狭少であり配置も単純であるところから居住場所の防火の規制についてはその必要性について種々論議のあつたところであり条約で強制されるか否かということについては注目されるところである。しかし新条約では居住場所を不燃化すべしとの極端な規定は勿論ないのであつて、引火連燃性ペイント等の使用禁止、油移送管、船外排出口の材料の制限(プラスチックの使用を考慮したものと思われる。)、放熱線が露出した型式の類の電気ラジエーター、船内映写設備のフィルムの使用制限等のような一般的な制限のほかは、脱出経路の火災よりの保護という見地からの廊下隔壁に鋼かまたは防火材料を使用すること、最上層全通甲板上の内部階段を鋼とすることという規制と、居住場所の防火上の隔離という見地からの機

関室(または貨物倉)との境界甲板の甲板被覆の材料規制、調理室塗料庫等との境界を鋼とすることという基本原則のiとiiiに基づくような規制が設けられたのみであつて居住場所を火災のため探知すると各小部分に防火上区分するという意味の規制はない。

特に新しい事項としては、廊下隔壁を鋼としない場合の防火材料の使用であるが、単にB級パネルとあるが火災試験を必要とする材料が貨物船に対しても導入される点で重要であろう。B級パネルの火災試験は第35規則(d)に記述されている通り標準火災試験で30分間炎と煙を通さないこと、一般に30分の防熱値(不燃性材料では15分のものでよい)を有することが条件となる。現在市販されているものとしては不燃性のものでは硬質石綿板が、不燃性でないものでは石綿を心にしたチップボード、石綿板と木とを組合せてパネルにしたものがあげられる。

### 4. アルミ合金を上部構造物に使用する場合の防火の特別要件

旅客船については上部構造物をアルミ合金とする場合の防火は、追加の要件が附加された点は新条約の一つの特色といえよう。すなわち、第一方式採用船にはその要求が課せられていないのであつて、これは上部構造物内の使用材料は間仕切にせよ内張、天井にせよともにすべて不燃化されているのでこれらがそれぞれ十分な防熱値を有する限りアルミに対する影響がないと考えられるからであろう。一方第二方式、第三方式では内部部材が必しも不燃性でなくまた防熱も不十分であろうから心となるアルミ合金に対する熱影響が予想されるからであろう。このため、ボイラー室機関室のケーシングおよびトップは如何なる場合にも鋼としなければならず、特に、救命艇の利用の確保をはかることが強く要求され、引いては、第二方式船ではスプリンクラーポンプを機関室外に配置しなければならず、第三方式船では船楼内の不燃化を強化するということになつた(第36規則参照)。この考えは貨物船の場合にも考慮されるべきであろう(第54規則(a)参照)。

### 5. その他の防火構造上の要件

上記以外の点について旅客船について特に構造上の要件が追加された事項としては、

i) 第三方式採用船では主垂直区域隔壁内の居住場所内における内部隔壁区分のうち防火隔壁連続網を形成しなければならない隔壁は、従来B級であれば必ずしも不燃性であることを要しなかつたが新条約では不燃性B級のものとしなければならないこととなつた。なお、防

火隔壁連続網を形成しないところの廊下隔壁は不燃性であることを要しない B 級のものでよいこととなつた (第 39 規則 (b) 参照)。

ii) 機関室スカイライトは防火上外部から操作しうること、シャッターを要すること等の要件が附加された。(第 46 規則 (c) 参照)。

iii) 制御場所が甲板下にあるときは機関室外の場合には、その内部の設備の機能を船舶火災中でも確認を確保するためその場所に煙が浸入しないような措置を強制した (第 47 規則 (d) 参照)。

## 6. 使用材料の火災試験に関すること

i) 標準火災試験についてプロトタイプ試験片の大きさを定めた。その寸法は約 4.65 平方メートル、高さを 2.44 メートルとし、できるだけ現物に近いもの、少くとも一の接手を含ませる等も合せて明記された (第 35 規則 (b) 参照)。

ii) 規則内でその表面の炎の拡がりや遅いものであることを要求している (第 48 規則 (a), (b) および第 49 規則 (e) 参照) がこの場合には、確立された試験方法に従つて試験が行われた結果に基づいて十分であると判定されたものに限ることとなつた (第 35 規則 (m) 参照)。ちなみに、防火の規定を適用される場合、使用材料すなわち、A 級および B 級の隔壁、甲板被覆については、それぞれ必要に応じて不燃性材料であるか否かの試験、標準火災試験 (煙および炎の通過を阻止しうるかおよび防熱の値がいくらであるか) の試験、甲板被覆の火災試験が必要であつたが、更にこれらの火災試験に内張等の表面、塗装面については炎の拡大してゆく速さを測る試験が加えられることとなつた。

### 火災探知および消火

安全条約第二章の E 部の規定は、旅客船および貨物船に対する火災探知と消火のための設備の要求である。この部における主な改正点は、要約すれば従来よりも規定の仕方が詳細化され厳密化されたことと、消火設備の要件が合理化され改善されたことにあると考えられる。特にこのことは貨物船についてそうであり、代用消火装置は従来具体的な明示がなかつたが、新条約では消火用の水を供給するものであること、独立駆動の固定式の非常ポンプとすべきことが明記されたこと、従来はボイラー室に対しては固定消火装置が要求され内燃機関の主機室に対しては固定消火装置が要求されていなかったのに対し新条約ではボイラー室に対する要求と内燃機関室に対する要件が同一となつたこと等について明かである。

以下 1) 旅客船に対する要件、2) 貨物船に対する要件、3) 消防設備の要件について順を追つて説明する。

## 1. 旅客船に対する要件

(a) 巡規および探知について (第 64 規則 (a) 参照)

巡規および探知に関する規定は新条約においても従来通りであつて変更はない。すなわち、船内に巡視制度が維持されること、巡視が用いる手動火災探知器が備えられていること、巡視が近寄れない場所 (例えば貨物倉) に対する自動的に火災を探知してこれを警報する装置 (例えば煙管式火災警報装置) の備付の要求は従前の条約の通りである。

(b) 消防ポンプについて (第 64 規則 (b) 参照)

消防ポンプの要求個数は従来通り (すなわち、総トン数 4000 トン以上では 3 個、4000 トン未満では 2 個) であるが、ポンプおよびその動力源は一区画の火災によりすべてのものを活動不能にさせないように確保させる措置すなわちポンプは別各区分画に隔離して配置しなければならないという要求は、従来長さが 91.5 メートル以上のものに対してなされていたが、新条約は総トン数 1,000 トン以上に対してなされることとなつた。

(c) 消火せん、ホース、ノズルについて (第 64 規則 (c) 参照)

消防ホースの数は、従来通り十分な数としなければならないことには変更はないが、更に、二条の射水が船内で可能であるように配置されている最少限の消火せんに対しては、すべてにこれを取りつけなければならないこととなつた。

(d) 国際陸上施設連結せん (第 64 規則 (d) 参照)

総トン数 1,000 トン以上のものに対しては、碇泊中陸上の消防施設から給水を受けることができるようにまた他船の消火用送水管からでも給水できるように連結部の型式を統一した連結せん (以下国際陸上施設連結せん International Shore Connection) を備えなければならないこととなつた。

(e) 居住場所および使用場所に対する持運び式消火器  
この配置に関する規定は従来通りであり変更はない。

(f) 貨物積付場所に対する固定鎮火装置 (第 64 規則 (f) 参照)

貨物積付場所に対する固定消火装置は従来は鎮火性ガスまたは蒸気を使用するものとされていたが、新条約では蒸気は廃止され鎮火性ガス消火装置の備付のみの強制となつた。

(g) ボイラー室に対する消火設備 (第 64 規則 (g) 参照)

ボイラー室に対する固定の消火設備は、圧力水噴霧装置 (pressure water spray system)、鎮火性ガス装置、固定あわ設備の三種類のうちのいずれかを装備する点従前の通りである。なお、あわ設備は、フロアの油火災をおおうという平面的な消火方法であると考えられるので、フロア上方の火災も処理しうるように、圧力水噴霧装置かまたはあわ噴出装置 (固定式のものでも移動式のものでもよい) を附加すべきことが必要に応じて要求されうることとなった。またたき火場に対する砂箱は、これに代えて持運び式消火器としてもよいこととなった。

大型の消火器 (すなわちあわの場合 136 リットル入のもの) は、従来ボイラー室が数個あつても二個未満であつてよいとされていたが、新条約ではボイラー室の数に応じてその数だけ備えなければならないこととなった。

(h) 内燃型機械のある場所に対する消火設備 (第 64 規則 (h) 参照)

従来内燃機関 (Internal Combustion Engine) と称せられた語は、新条約では内燃型機械 (Internal Combustion Type Machinery) と称せられるようになった。これは、一般の内燃機関のほかガスタービンとかフリーピストンといわれる機械も含む総称となったものと考えられる。

従来はこの内燃型機械のある場所 (以下単にモーター室と称する) には、ボイラー室と異なり固定の消火設備が要求されていなかったが、新条約ではボイラー室に対するものと同じ固定消火設備すなわち噴霧か鎮火性ガスかまたはあわのいずれかの設備が要求されることになった。このモーター室には、主推進に用いられるモーターは勿論、合計が 4 馬力以上となるいわゆる補機関も含まれることとなった。

大型の消火器 (あわの場合で 45 リットルのもの) および持運び式消火器の要求は従前の通りである。

(i) 蒸気タービン室に対する消火設備 (第 64 規則 (i) 参照)

蒸気タービン室は、上記 (g) および (h) に対する室と相異して一般に固定の消火設備が要求されるわけであるがこのような室に対しても何等かの考慮が払われるべきものとされるに至つた。この室は、隣接するボイラー室とは水密隔壁で仕切らなければならない、ボイラー室に対する固定消火設備の配管を一部この室に対しても延長させるかまたは固定装置ではないところの消火器の配置の要求というようなことが検討されるであろう。

(j) 消防員装具

これは従来船の大小にかかわらず 2 個必要と定められ

ていたが、一万トン以上は 3 個、二万トン以上は 4 個少なくとも必要とされるに至つた。

## 2. 貨物船に対する要件

a 適用について (第 65 規則 (a) 参照)

従来の条約は貨物船については総トン数千トン以上が適用され、千トン未満は規定がなかつたのであるが、新条約では他の条約の規則の適用とはほぼ同一に総トン数 500 トン以上に対して適用されることとなった。しかし各詳細規定では総トン数千トン以上または二千トン以上に対して適用されるものもある。(たとえば機関室に対する固定消火装置の要件は千トン以上、貨物積付場所に対する固定消火装置の要件は二千トン以上に適用される。) このような規定がある場合には千トン以下または二千トン以下の船舶に対してもそのような消火設備が必要であるか否かは条約加盟各国の主管庁で判断し十分であるような装置をとらなければならないこととなった。

巡視の制度は貨物船に対しては従来通り要求されない。火災探知についても一般貨物船は旅客船のように備付を強制されない。しかし、爆発物を一定量積載する貨物区画室およびこれに隣接する貨物区画室に対しては探知装置が要求されることとなった。

b 消防ポンプ (第 65 規則 (b) 参照)

消防ポンプの備付数は従来通り 2 個必要であるが、総トン数が千トン以上の貨物船では、一区画室の火災によりすべてのポンプ装置が活動不能になつた場合に消火用の水を供給することができるような代用消火装置が必要とされ、しかも総トン数二千トン以上の場合はこの代用消火装置は、独立駆動の固定式非常消防ポンプとすべきことが明記された。この代用消火装置は、従前も要求されていたのであるが、この代用消火装置の意が不明確であつたので二通りの解釈が生ずるに至つた。すなわち、代用消火装置は、通常の消防ポンプを活動不能にする機関室火災 (ポンプは機関室内にあるから) を消すことができる消火装置であればよいという解釈と機関室外にも消防ポンプを配置して機関室室内火災の場合でも射水の消火が確保できるような解釈とである。新条約では、代用消火装置は射水によるものであることが明記され、しかも二千トン以上では固定の非常消防ポンプであることも明記されたので、代用消火装置の解釈は非常に明快となつた。またこの規定により、機関室消火のための固定消火設備 (現在は、例えば炭酸ガス消火装置のうち特定のものは上記の代用消火装置であるとみなされている) に追加していわゆる Emergency fire pump が要求されることとなった。

c 消火せん、ホースおよびノズル (第 65 規則 (c) 参照)

消防ホースの数が5個以上であることを要するという規定は従来通りであるが更にこれらホースの数は、機関室ボイラー室に対する数以外であること、船の長さ30.5メートルごとに1個と予備として1個というように船舶の大きさに沿うように明記されるに至った。

d 国際陸上施設連結せん(第65規則(d)参照)

旅客船と同様に総トン数千トン以上のものに対して碇泊中陸上の消防施設から給水できるようにまた他船の消火用送水管からも給水できるようにその連結部が一定の規格に統一された連結せんを備えなければならないこととなった。

e 居住場所および使用場所に対する持運び式消火器(第65規則(e)参照)

従来と特に相異はない。ただし、千トン未満の船舶では総数はかならずしも5個としなくてもよいことが明記された。

f 貨物積付場所に対する固定鎮火装置(第65規則(f)参照)

貨物積付場所に対する固定消火装置として鎮火性ガス装置、蒸気消火装置、あわ装置(あわ装置はタンカーの場合に限られる。)の使用を認める点については従前の通りであるが、次の点について改正が行われた。

i タンカーのあわ装置のあわは従来通りタンクの内部に放出するという方式としてもよいまたタンクの外側外周部に放出して消火させるという方式のものとしてもよいように定められた。このあわをタンクの外周に放出させる方式は deck froth flooding system と称せられ、火災に伴うタンク爆発による固定のあわ配管の活動不能化、火災部にあわをホース・ノズルにより遠隔からの鎮圧という最近発達した改良された消火方式を考慮されたものと思われる。

ii 鋳石専用船、石炭専用船の船倉は固定鎮火装置は不要とされているが新条約では穀類専用船も不要としてよいように追加規定された。

iii 爆発物積載の場合の要件が新に加えられた。すなわち、旅客船でのとう載を禁止されるような種類または量の爆発物を積載するときは、この区画とその隣接貨物区画には貨物倉用の煙火災探知装置を備えなければならない、また消火用として蒸気消火装置は爆発物積載区画に対して使用してはならないこととなった。

g ボイラー室に対する消火設備(第65規則(g)参照)

新条約では旅客船に対すると同じく次のいずれか一の固定消火設備すなわち圧力水噴霧装置(pressure water spraying system)、鎮火性ガス装置または固定あわ装置の一を備えなければならないこととなった。従つて固

定の蒸気消火装置は従来貨物船に採用を認められていたが新条約では廃止された。

また旅客船と同様にあわ装置については、フロア上方の火災を処理できるように、圧力水噴霧装置かまたはあわ放出装置(これらは固定式のものでも移動式のものでもよい)を附加すべきことが必要に応じて要求されることとなった。ボイラーのたき火場に対する砂箱は、これに代えて持運び式消火器としてもよいこととなった。

h 内燃型機械のある場所に対する消火設備(第65規則(h)参照)

従来内燃機関と称せられた用語はここでも旅客船と同様内燃型機械(Internal Combustion type machinery)と称せられガスタービン、フリーピストン機関も含めて考慮されることとなった。

従来これらの場所すなわちモーター室は固定消火設備は不要であつた。実際には、油だきドンキーボイラーまたは油だき補助ボイラーがこの室内に仕切られずに据付けられているため固定消火設備は備えられていた。このようなモーター室は、新条約では油だきボイラーがその内部に備えつけられていなくても油だきボイラー室と同じ固定消火装置が要求されることとなった。従つて蒸気による固定消火装置も条約から排除されることとなった。またこれらのモーター室は旅客船と全く同様に主機の外総計が千馬力以上となる補機室も対象とされることとなった。

i 蒸気タービン室の消火設備(第65規則(i)参照)

蒸気タービン室に対する取扱は旅客船の場合と同様である(旅客船の項参照)。

j 消防員装具(第65規則(j)参照)

従来は総トン数千トン以上に対して要求されていたが新条約では総トン数500トン以上の貨物船に対して一組要求されることとなった。

### 3. 消防設備の要件

a 消防ポンプ(第56規則(a)(b)(c)および(g)参照)

消防ポンプの要件の従来条約の規制については簡潔に過ぎた点が見られたが、新条約では、要求される数のポンプの合計容量、個々のポンプ容量のほか送水圧力並びに使用ノズルの径をおさえることによりポンプの能力の要件が合理的に定められることとなった。すなわち旅客船では

i 合計送水量……要求されるビルジポンプの合計吸排水能力の 2/3 以上

ii 個々の送水量

合計送水量  
要求されるポンプ数 × 80パーセント

より大なること。二条の射水に足る量であること。

iii 送水圧力

4000 トンをこえるもの

.....3.2 kg/cm<sup>2</sup>

1000 トンをこえ4千トン以下

.....2.8 kg/cm<sup>2</sup>

1000 トン以下 .....十分な圧力

iv 使用ノズル 標準は 12 m/m, 16 m/m,

20 m/m で個々のポンプからの送水により二条の射水が得られればよい。機関室や曝

露部では最少容量のポンプを使用したとき iii の圧力で最大の放出量が確保されるものとする。(ただし、居住場所では 12 m/m 以上とする必要はない。)

貨物船では

i 合計送水量 ..... 同一ディメンジョンの旅客船が要求されるビルジ吸排水能力(個々のビルジポンプ)の4/3倍、ただし、180 ton/時 をこえることを要しない。

ii 個々のポンプの送水量 旅客船の場合と同じ

iii 送水圧力

六千トンをこえるもの.....2.8 kg/cm<sup>2</sup>

千トンをこえ六千トン以下.....2.6 kg/cm<sup>2</sup>

千トン以下.....十分な圧力

iv 使用ノズル 旅客船の場合と同じ

以上を総合してポンプの能力、ノズルの径が定められる。また送水管の径も二個の消防ポンプを同時に作動させた場合に最大送水量を分配しうる(貨物船では140 トン/毎時 をこえることを要しない。)に十分な径のものであることを要すると、従来の規定より明確なものとなつた。

b その他の射水消火関係の主なる改正事項をあげると

i ホースおよびノズルを各消火せんに備えておかない限り、ホース結合金具およびノズルは互換性のあるものとする。

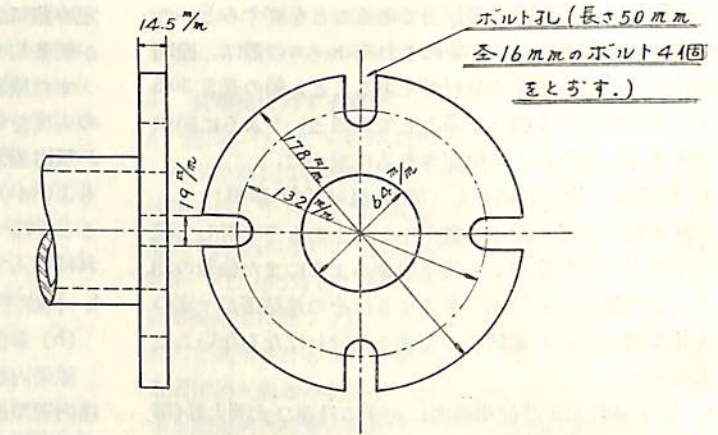
ii ホースの長さを一定(寸法は各国主管庁にまかされる。)以下にすること。

iii 二条の射水は同一の消火せんから得られるものであつてはならないこと。

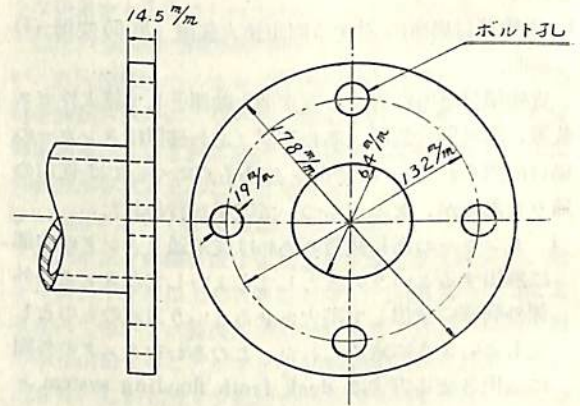
等がある(第56規則(e),(f)参照)。

c 国際陸上施設連結せんの型式は概略次図のようなものである。

船舶側に取りつけられるものは(第56規則(h)参照)



これに対し陸上施設側に取りつけられるものは(条約会議附属書 D 勧告参照)



すなわち(陸上側のもは、ボルト穴のままであるが)船舶側のもはボルト穴がフランジのへりまでスロットされていて相互の結合の容易さがはかられている。

d 消火器(持運び式および非持運び式)

消火器に関する新条約の主な改正事項としては(第57規則(a)および(c)参照)

i 条約上では消火器の種類(たとえば、あわ、炭酸ガス、ドライケミカル等)の名称をあげているのは必要最少限に止まり、これら各消火器の能力の換算はすべて各国主管庁の決定するところにまかされることとなつた。なお、器具の代用については第67規則(代用の容認)で認められる。

ii 持運び式消火器についても効力の範囲と持運び易さ(portability)の範囲とを液体消火器を例にあげて大枠をおさえるに止まつた。すなわち効力の範囲は9リットルから13.5リットルまで portability の範囲はその容量の液体消火器の重量の範囲に限られることとな

る。

iii 発生ガスまたはそれ自体が人体に有害である消火剤を入れた消火器（たとえば、四塩化炭素消火器、一塩化一臭化メタン消火器の類）の備付が禁止される。無線室または配電盤に対する消火器ならば、条約で要求するものに追加して備える限り1.136リットルの四塩化炭素消火器または同等の他のもののみが主管庁の判断により認められるにすぎないこととなった。

e 貨物積付場所に対する固定消火装置

- i 炭酸ガス消火装置の所要ガス量は従来通り最大倉の30パーセントである。これに対し
- ii 蒸気消火装置は、次のような条件に適合するような蒸気発生装置がある限り主管庁の判断のもとで認めら

れることとなった（第58規則（e）参照。

ボイラー（一個または数個）の蒸気発生量は最大貨物倉0.75立方メートルにつき毎時1キログラム（従前通り）。

蒸気が直ちに利用できること。

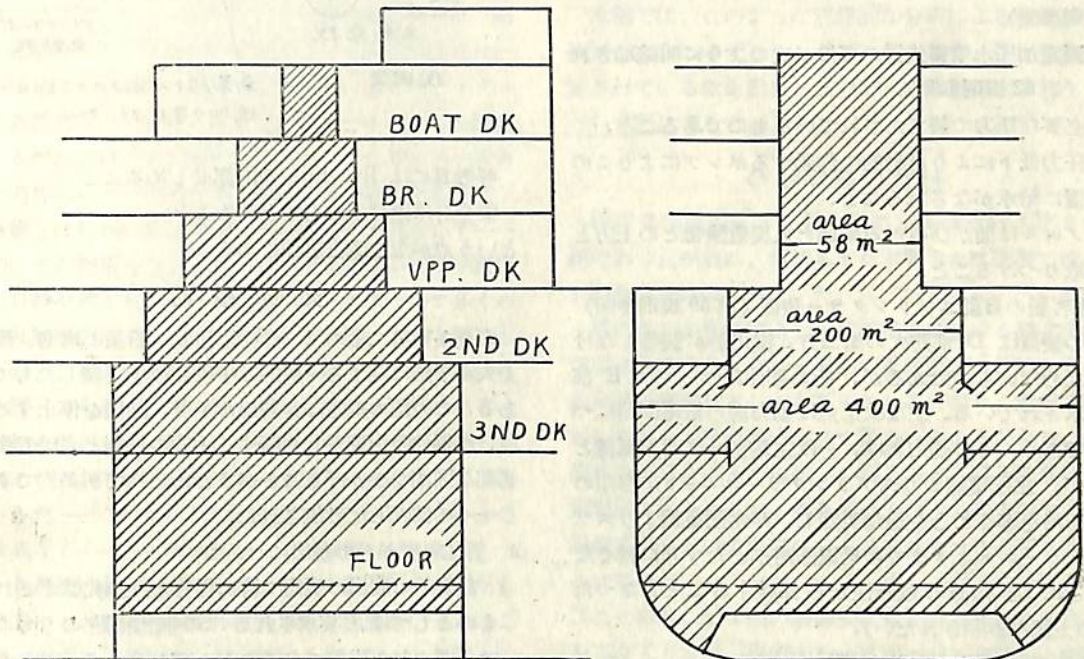
蒸気はボイラーの点火に無関係に得られること。

航海が終るまで推進その他の船舶の通常時に必要な量以外に上記量が連続して得られるようになっていること。

上記の要件に合うための追加の feed water を造ることができること。

iii 不活性ガス発生装置による鎮火性ガス消火装置が条約上採用されるに至つた。この能力は72時間に亘つ

新条約におけるCO<sub>2</sub>量の算定方法の凡例



2ND DK までの機関室容積……3200 m<sup>3</sup>  
 横関室の面積 …………… 400 m<sup>2</sup>  
 2ND DK のケーシングの容積… 600 m<sup>3</sup>  
 機関室の面積の40% = 400 m<sup>2</sup> × 0.4 = 160 m<sup>2</sup>  
 2ND DK のケーシングの面積 > 機関室の面積の40%  
 UPP. DK のケーシングの面積 < 機関室の面積の40% よつて UPP. DK までの機関室の容積でCO<sub>2</sub>を計算してみななければならない。  
 UPP. DK までの機関室 = 3200 m<sup>3</sup> + 600 m<sup>3</sup> = 3800 m<sup>3</sup>

すべてのケーシングを含む機関室容積……4200 m<sup>3</sup>  
 2ND DK のケーシングの面積……… 200 m<sup>2</sup>  
 UPP. DK のケーシングの面積……… 58 m<sup>2</sup>

① UPP. DK までの機関室に基く CO<sub>2</sub> の量 =  $\frac{3800 \times 0.4}{0.56} \div 45.4 = 60$  本

② すべてのケーシングを含む機関室容積に基く CO<sub>2</sub> の量 =  $\frac{4200 \times 0.35}{0.56} \div 45.4 = 58$  本

(↑) > ②である(2ND DK のケーシングの容積が比較的大きいことを示す)のでこの場合にはCO<sub>2</sub>のシリンダー(1本は45.4 kg)は60本備えなければならないこととなる。

て毎時最大倉の25%分のガスを発生しうるものであることを定めた(第58規則(d)参照)。

任 ボイラー室、内燃型機械室に対する固定消火装置

i 炭酸ガス消火装置では、所要炭酸ガスが全ケーシングを含む最大室の全体の容積の35パーセント(ケーシングが該室の面積の40パーセントを占める場合にはその高さまでのケーシングを含めたもの)の該室の40パーセントが前記数値より大であればこの数値)だけ必要とする。ガスの85パーセントを2分以内に放出できるような設計のものであることという要件が明記された。上記の要求により該装置がトータルフラッド方式であることが明確にされたケーシングの広い機関室はその点を考慮したガス量が追加必要であることも判然とされた(第58規則(c)参照)。

ii 固定あわ消火装置の要件は従前通りである(第60規則参照)。

iii 固定加圧水噴霧装置の要件が次のように明確にされた(第62規則参照)。

必要な圧力で装てんされているものであること。

圧力低下により自動的に作動するポンプによりこの装置に給水がなされること。

ノズルは油がひろがる底面と火災危険物との上方とに取りつけること。

g 旅客船の自動スプリンクラー装置(第59規則参照)

この装置はD部防火の第二方式採用船が装備しなければならないものであるが、その要件についてはE部で要求されている。主な改正点は動力源の給電回路についてである。この動力源は、一は主電源一は非常電源とするが、主配電盤よりスプリンクラーユニットに専用の給電回路を導くことを追加規定し、非常配電盤よりスプリンクラーユニットまでの給電回路がいたずらに長くなることによる故障の危険性から保護することとなった(右の上図を参照されたい)。

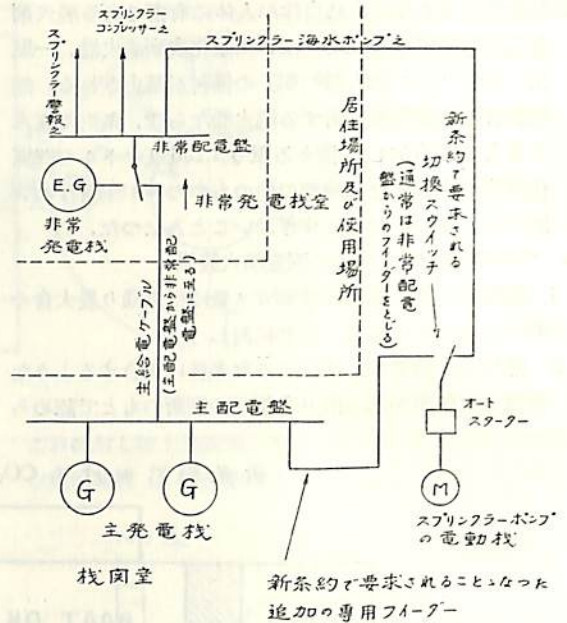
h 火災探知装置(第61規則)

この装置はD部防火の第三方式採用の旅客船が装備するものと、爆発物積載区画に対して使用するものがあることとなるが、旅客船では二の電源のうちの一は非常電源とすべきこと、貨物船、旅客船とも貨物区画に対する装置は可視信号のみでもよいと明記された点が特に注目されよう。

i 消防員装具(第63規則参照)

新条約で呼吸具というものは、空気ポンプ空気ホース付のSmoke helmet(またはSmoke mask)でもよい。また自蔵式のものSelf-contained breathing apparatus)でもよい。

図



呼吸具には life line を附属せしめること  
安全灯は電気式のものとする  
こと  
という点が主な改正事項である。

火災予防

安全条約第二章のF部の規定は、船舶の構造、配置上火災予防に関する一般的な手段装置を規制したものである。この部の規定は、脱出の手段、機械を停止する手段、燃料油吸引管をしや断する手段の規制と火災管制上必要な図面をかかげることがまとめられて新条約で新しく一つの部として形成された。

a 居住場所からの脱出について

i 旅客船の脱出の規定で特に現行より強化改正されたものとしては、要求される二の脱出径路のうちの一は、囲まれた階段であることを要し、かつ、これを火災発生場所から救命艇乗艇甲板までを連続した火災からの避難所 (fire shelter) とさせることとなった。

ii 貨物船では船室のほか、船員が通常業務に従事する場所からの脱出も確保するよう規定された。

b 機関室からの脱出について

旅客船および貨物船とも機関室、シャフトトンネルおよびボイラー室からそれぞれ二の脱出径路を備えなければならないこととなった。この場合その径路のうち一は水密戸によつてよい。なお、船尾機関船のような水密戸のない機関室では、ケーシング内でできる限り離れた二組の鋼製はしごでよいこととなった。なおこの鋼製はし



ごが導かれる戸からは更に乗艇甲板に脱出径路が通じていなければならないこととなつた。この船尾機関船の脱出の規定は二千トン未満では省略してよいこととなっている。

c その他の火災予防措置について

- i 機関室および貨物積付場所の開口は、外部から操作できる閉鎖装置を備えなければならない。
- ii 機関室および貨物積付場所に対する通風用送風機をこれらの場所の外部から停止できる装置を備えなければならない。

iii 機械駆動の強圧吸込送風機および燃料ポンプは設置場所の外部から遠隔操作できなければならない。

iv 油タンク（二重底より上方のもの）からの燃料油吸引管は、設置場所の外部からしや断できるようになつていなければならない。

v 消防管理図面を掲示しなければならない。

以上の規定は、従来 D 部防火、F 部消防のところで規定されたものもあり、すでに図内規則、船級協会規則で定められたものもあるが、新条約は F 部ですべてまとめられた。

## 1960 年条約に規定された救命設備

1960 年条約会議における救命設備についての主たる論点は膨脹型いかだの採用と、その価値論であつた。従つて膨脹型いかだは会議の冒頭において採り挙げられ、その採用については、全員一致の賛成が得られ、まず一の救命器具として認められることとなつた。ついで膨脹型いかだが如何なる価値を有するものであるか——救命艇と同等のものであるか？ 補助約救命器であるか？ 救命艇とは別個に必要な不可欠な救命器具であるか？——についての討論がなされた。この問題については予想以上の日数を費したが、既に膨脹型いかだについて多くの救助経験の有している国、製造可能な国、これを採用しても輸入に頼らねばならぬ国、救命艇による救助経験の多い国と、それぞれその国の経験的または経済的あるいは技術水準の差異によつて、その判断が大いに異なるものがあつた。しかし終局的に、膨脹型いかだは、固型救命いかだ——1948 年条約に規定されている救命いかだとは異なる——と同等のものとして価値づけられた。すなわち船舶の救命設備としては、救命艇が第一義的なものであるとの在来の観念が維持され、膨脹型いかだはこれにつぐものと決定されたわけである。しかしながら、膨脹型いかだは救命艇と同等の価値を有するものであるとの意見を有する国の主張もある程度認められ、ある種の船舶においては、救命艇に代用しうるものであるとも規定され、また貨物船においては現状の設備に追加される救命器具であるとも規定された。

かかる新技術の成果の採用の外、新条約の改正において漏れている思想は、大略次の 2 点であつた。

1. 救命設備の利用度向上に関する改善の思想
2. 漂流者の海上での保護に関する改善の思想

前者は、ダビットの改善、貨物船における非常照明装置の採用等であり、後者は主として救命艇ぎ装品の改善

## 船 尾 洋 二

である。

本稿では、このような思想的な分析による救命設備の検討を次回にゆずることとし、主として、現行条約が規定されている救命器具がどのように変更規定されたかについて記述することとする。

### ◇ 救命艇の材料

1948 年当時における救命艇の主要構造材は木または鋼であつたが故に、規定もまた木製または鋼製で建造された救命艇に限られていた。

現行条約が発効頃より一般工業面における軽合金の利用度は急速にたかまり、船舶の重量軽減の目的をもつて救命艇の構造材としても利用されるに至り、現行西欧においてはこの種の艇は極めて数多いものとなつた。救命艇体の軽量化はその取扱いの容易さと、降下装置への負担軽減とはなつたが、救命艇の大きさの最大限としての満載重量における制限は、ある意味ではその重要性を失うに至つた。

ここにおいて 1 個の救命艇に最大許容すべき収容人員を 150 人と定め、乗艇のために費される時間を一定限度に抑えようとしたものである。

第 2 次大戦以降の急激的な合成樹脂の発達は顕著なものがあり、この 2 年間に於いて欧州諸国にて製造される救命艇の材料の殆んどは、ガラス繊維で補強されたプラスチック救命艇となつたといわれる。従つてこの種救命艇の取扱についての基準を定める必要を生じ、まずプラスチック救命艇は木製以外の救命艇の範疇に属するものとして規定の要件を要求されることになつた。また現在の段階においては、プラスチック救命艇の原材料、加工、検査面での統一がなされていないためにその使用に際して危険が存在する可能性があるとの考え方が開陳さ

れた。

プラスチックは化学的な試験は出来るが、エラミネートが出来ていることについて現在誰も察知出来ない現状にある。従つて目下の処の決め手は、建造中における試験片採取による機械的試験法により、かつ、完成時において、満載状態になるまで重量をとう載しこれが落下試験を行うこと以外にはない。ついでに各国政府はもつともシリアブルな試験方法について更に検討を加え改良すべきものとするとの勧告によつて将来のものとした。

#### ◇ 救命艇の形状

救命艇は緊急時における乗艇を容易にするため、1948年の条約改正の際において固定舷側の無甲板艇と改められた。しかしこの種の定義は救命艇そのものの改良進歩を阻害する結果を生じて来たし、海難における救命艇に附与すべき条件を考えると乗艇、降下、進水、離脱、復原性、漂流者の天候ばくろよりの保護のいずれの要件をも適度に満足されるべきはずのものであるので、単に乗艇容易のみをあげるのは片手落のそしりを受けることとなる。このような見地から幾多特種型状の救命艇製作の試みがなされて来ており相当の成果も得られた。この結果、乗艇を阻害しない限りにおいて被覆された救命艇も認められるべきだとする考えが採択され、固定保護装置付きの救命艇、船首より水の浸入を防ぐ装置付きの救命艇が認められることとなつた。更に乗艇者を保護しようとするこの考え方はすべての救命艇は艀装品として、乗艇者を天候よりのばくろから防ぐ天幕を強制備え付けられるべしとする規定の追加となつた。救命艇に天幕を付する問題は、勿論上記の目的があつてのことではあるが、膨脹型いかだの要件として天幕から救命艇にまで拡張利用するという思想に立つたものであると考えられ、これを支持する北欧諸国とソ連と英国との間に討議が尽された。英国の言分としては、膨脹型救命いかだは極度に復原性が良好であるからであり、救命艇の場合は、いかだ程安定がよくないからと反対した。

現在の処、英国およびドイツで実験に成功した K ポート、NICOL ポートは被覆救命艇の代表的なものであり、更に英国の旅客船に積まされる非常救命艇は、部分甲板艇とすべきとの考え方をとつているようであるので、この種の救命艇の変形をみとめることは妥当である。

#### ◇ 救命艇の強度

救命艇の強度は、従来海上に降下進水せしめた場合において十分な強度を有するものとするとの抽象的な規定のみであつたが、具体的にこれが規準を設ける必要があ

るとするソ連の意見が採用され、建造時において満載重量の125%の荷重の下において永久歪が生じないとの規定が追加された。

もともとソ連は、当初すべての救命艇の荷重試験において、長さおよび巾方向の歪を現行 ISO 救命艇において規定されている1/400にしようとして提案したわけであるが、各国がこれに反対し歪値は木製艇のみにあてはまるものであり、荷重の条件は満載荷重の10パーセント増（プラスチック救命艇では満載荷重）であるとの意見が開陳された事情があつて、ソ連は1/400なる歪値を棄て荷重条件を高める結果を招来し、このように規定されたものである。

#### ◇ 救命艇の復原性

吾々の経験においても救命艇がてんぶくして利用にたえざる状態になつたとの例は極めて多い。救命艇という超小型艇が大洋の波浪中においてどのような復原性を有すべきかについては今後の研究課題であらうと考えられるが、現行条約においては救命艇の復原性について、構造を全く同じように抽象的な表現に止められてあつた。この点について新条約ではある程度の制約として人員およびぎ装品をとう載して浸水した状況においてもかつ正の復原力を有するものなることに規定された。と同時に乗艇者の重心を下げる目的をもつて、確定的な数字で表現されていたスウォート、サイドベンチ等の設置すべきキール上面上の高さは出来る限り低くとりつけるという表現におきかえられた。

救命艇の復原性についても、救命艇の強度に関する規定と同様にソ連は詳細なレポートを提出し、救命艇の保有すべき最小乾舷並びに一般復原性に関する規定化を申し出した。

しかしながら、これらのレポートは貴重なものではあるが検討の余裕がないとして勧告とされ、浸水状態でかつ満載状態の艇をガンネルまで傾けた場合においてもなおかつてんぶくしないとする条件のみが採択されたものである。

#### ◇ 救命艇の内部浮体

吾々は現行条約の規定の不合理さを痛感しながらも救命艇の内部浮体としては、独立した空気箱にのみ依存して来た。この結果工作上の容易さとは逆に乗艇者の利用に供すべき救命艇の内部空間の減少と一定寸度の救命艇における定員の減少とを背負つて来た。しかし合成樹脂の発達もあつて、比重において0.03程度の材料の入手も可能となり、新条約においては、石油製品によつて浮力を損失しない限りにおいてこの種合成樹脂が認めらる

るとともに、救命艇に固定した浮力タンクが認めれることとなった。この改正は木製以外の救命艇において浮力タンクの合理的な配置を考慮することにより、小さいながらも乗艇者の収容、き装品の格納等利用度の高い救命艇の建造を促進する途をひらいたものである。

内部浮体の材質についての論議は、収容人員 100 人以上の艇の内部浮体の増加量を如何に決定すべきかということに言及し、ソ連は 15% の増加を主張、ドイツもまたこれに賛意を表したが、英国は構造材の違いによる内部浮体の増加量と具体的に説明して、この種の増加量も含めて高々 10% の増加しか期待出来ないことを主張した。よつてソ連は 12.5% 増という折衷案を出したが採択するところとならなかつた。

#### ◇ 救命艇の内容積

救命艇の内容積は、救命艇収容人員および内部浮力材の容積の算定の根拠である。一般的に救命艇の性能とか居住性能といった本来の安全性の向上の面を別に考える場合、出来る限り一定寸度のものについて、多くの収容人員を得ようとするのは経済性の面からはうなずかれることである。従つて救命艇の収容人員がその内部容積よりはむしろ甲板面積すなわち座席定員によつて制限されている現状よりみれば算定浮力材の容積が少ければ経済的となりうるわけである。現行条約で定められた内部容積算定のための係数を 0.6 として差支えないこととなつていたが flooded した場合の stability を考慮して新規定ではクリンカー張りの木製艇のみに許容されその他のものについては 0.66 と定める必要があるとされた。現状救命艇の方形肥積係数は最大と最小では相当に異なり 0.64~0.675 の範囲にある。従つて 0.66 と定めることは実行に無理な面も発生するのでその他の艇ではこれを 0.64 以上と規定された。この結果は張り合せ木製救命艇が比較論的に著しく経済的に不利な立場に立つこととなるので、安全性と経済性の両面の調和をとつたよりよい救命艇の設計のための努力を必要とする。

#### ◇ 救命艇の乗艇能力

救命艇の最小下限寸法として、新条約においても現行条約規定通り 7.3 m であり特に承認を受けた場合において 4.9 m が許容されることとなつたが、救命艇き装品のとう載等を考慮するとき、比較的大型の救命艇は余裕をとり得るにも拘らず、小型艇ではこの点困難なることの理由によつて、この点の是正のため次の如く乗艇者 1 人の占有すべき容積が規定された。

- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| (1) 長さ 7.3 m 以上の場合 | 0.283 m <sup>2</sup> /人 |
| (2) 長さ 4.9 m の場合   | 0.396 m <sup>2</sup> /人 |

(3) 長さ 4.9 m をこえ 7.3 m 未満の場合 (1) (2) の艇の長さを基準にした挿入法により決定することとなつた。

#### ◇ タンカーの救命艇

石油化学の発達とともにタンカーの隻数が増大し、タンカーの救命設備の問題が大きくクローズアップした。そしてあらゆる救命器具がそれぞれタンカーの海難時においても有効なるものとの要求が追加された。従つてタンカーの救命艇は如何にあるべきかが討議された。タンカーの海難としてその特殊災害たる火災が議論の中心となつたことは言をまたない。しかしながらタンカーの火災、タンカーより流出した油による海上火災において本船から離脱すべき救命艇がどのようにあるべきかについては決め手となるものが何であるかは未だ討議の段階を出ぬものであるとされ、各国はこれについて検討し、その結果を報告すべきことを勧告するとして後日にゆずられた。すなわち救命艇に

1. 積付けの状態にあつても火災に対して有効なこと
2. 海上火災の中を通過する場合に有効なこと

を要求しようとするものである。英国、ソ連およびドイツはこの種の検討に着手しその成果を発表したが、その主要点を挙げ参考に供する。

英国およびドイツは、タンカーに積さいされる救命艇の材質について、その適度の順は、鋼、プラスチック、木、アルミ合金であるとし、ドイツはアルミ合金の使用には特に反対している。

ソ連は、積付け時火災におかされる場合は如何ようにしても使用不能との前提に立ち、主として海上火災の面より検討した。

1. 材料は火災に直面する時間により決定されるものであり、ある速力を有することにより、海上火災面を乗切りこの所要時間が短時間である場合はアルミ合金といえども必ずしも不適当な材料ではないこと
2. 乗艇者を火焰から保護する形状のものとする必要があること
3. 煙が救命艇内部に侵入することを防ぐように構造されるものであること
4. 艇体の過熱防止および海上火災の沈火のためスプリンクラー様のものを取りつけることが必要であること

上記ソ連の見解は非常に有意義なものとされた。

#### ◇ 発動機付救命艇

新条約では救命艇の機動性、本船よりの離脱性能の向

上を考慮して、1600 GT 以上の貨物船には少くとも一隻の発動機付救命艇を、1600 GT 以上の船舶には各舷に少くとも一隻の発動機付救命艇を積載することが規定されたが、その主機関はすべて圧縮点火性機関でなければならないこととなるとともに、貨物船用のものは平水で4ノット、その他のものについては6ノットが要求され、いずれも燃料は24時間の連続運転に必要な量を積載することとなつた。これは現行条約から考える場合飛躍的な強化である。しかしながら発動機付救命艇の利用度を考える場合、常時の保守、すなわち小型ディーゼル機関の運転を確保することこそ重要な問題といわねばならない。この点については相当の議論がたたかわされたが各国とも苦慮したようである。終局的には、第4規則(c)項において「すべての救命設備は、船舶の発航前および航海中のいかなる時にも良好な使用状態にしかつ直ちに利用できるようにしておかなければならない」と規定されていることにより解決されるものとした。上記にもかかわらずこの種機関について低温時の始動性は未解決であるから今後の考究すべき問題として残された。

#### ◇ 膨脹型救命いかだ

既述した通り膨脹型いかだの採用およびその価値づけが主要問題点ではあつたが、その一般要件としては、次のように規定された。

1. 膨脹する場合乗艇者を天候のばくろから保護する天幕が自動的に立上り、もし逆に浮上した場合でも容易に引き起すことが出来、この間以外のものは許容されないこと。

膨脹型いかだの材料および構造は主管庁において決定することとなつたから、わが国においても過去の実績および昨今の実験より得たる経験を基として国際的水準のものが生れ出することは時間の問題であろう。ただしこれ等の要件を満足するものは現在の処材料および構造ともに限定され、いずれにしてもゴム布およびガスとして炭酸ガスを利用するものとなるので、該品が有用な救命器具としてその役割をはたすためには耐用年数と定例的な検査の期間が重要な問題となつて来る。目下の処世界の通念としては1年を超える期間毎の検査ではその確実な使用が保証出来ないとされ、更に点検のために展張した場合の取納は非常に困難なものとされている。従つて新条約ではこれが検査の方法および期間について各国政府の善処方が勧告されている。

#### ◇ 固型いかだ

特に米ソ仏によつて、固型救命いかだの改良が試みら

れていたが、膨脹型救命いかだの採用とともに、海上に浮上した場合において膨脹いかだと同一効力を有するような要件に適合する固型救命いかだも認められた。現行条約では救命いかだが、救命浮器に優先する器具であるとの立場から追われ、救命浮器に代るものとしての価値しか認められず、条約上の一般要件も極めて簡易なものであつたが、新条約においては再び失地を回復するとともにより大なる価値を占めるに至つた。この際条約上の一般要件も現行条約における救命いかだとはその性格を変え次のように規定されるものとなつた。すなわち

1. いずれの面を上にして浮上する場合であつても有効であり、かつ安定であり漂流者を天候のばくろより防護する天幕をとりつけることが出来るものであること
2. 出来る限り外側に空気箱等の浮力材が配置され、水上に投下した場合において損傷を生じないものであること
3. 甲板は出来る限り水の浸入を防ぐようにかつ乗艇者が保護される位置に配置されるものであること
4. 浮力材の容積および甲板の面積は膨脹型いかだと同一であること

等である。固型いかだの重量は機械的な投下装置がある場合には180 kgを超えても差支えないことに定められているが、膨脹型いかだとの同等性について疑義の生ずる処である。

この点に関しては激しい討議が行われたようであるが、実際上の固型いかだは船舶における格納等を考慮するとき大型のものは不向きであり一定形状に落着くことになるであろうから特に問題となすべきことでもないようである。

#### ◇ 救命艇ぎ装品

救命艇のぎ装品については、大巾な変更は見られなかつたが、膨脹型いかだのぎ装品と対比されて追加されるものもあり、また漂流者の生存等を考慮して改められたものもある。

改正または追加になつたものは下記の通りである。

1. 食糧 従来救命艇の食糧といえば、いわゆる乾パンと煉乳であつたが、いずれの食品も長期の保存に堪えず、飲料水なしには食することが出来ず、一般的にいつて不評のものであつた。この点が改正され、食糧の種類は特定されず量質ともに主管庁の決定にまかされることになつた。

2. 海水脱塩装置 人間は食糧がなくとも飲料水さえあれば生存可能なことは衆知の事実であるが、最近海水脱塩により飲料水を得る各種の方法が研究されて来たの

で、所定量の飲料水の一部を海水脱塩剤によつて得られる水でおきかえられる途がひらかれた。

3. 落下傘付信号の個数が4に増大した。
4. モールス信号灯は、水密であることが要求された。
5. 霧中で救命艇を発見する手段として呼子または何らかの音響信号器が増備されることとなつた。
6. 釣道具が増備された。
7. 発動機付救命艇に消火器が要求された。

#### ◇ 救命いかだのぎ装品

救命いかだのぎ装品は次の通りと規定された。

1. 30 m の浮づなに取付けた浮わ 1 個
2. ナイフおよびあかくみ
3. スポンジ 2 個
4. シーアンカー 2 個
5. バドル 2 個
6. 修理用具 1 式
7. ポンプまたはふいご 1 個
8. 罐 切り 3 個
9. 応急医療具 1 式
10. 水密モールス信号灯 1 個
11. 日光信号鏡および信号笛 1 個
12. 落下傘付信号 2 個
13. 信号紅焰 6 個
14. 釣 道 具 1 式
15. 食糧および飲料水
16. 船酔ぐすり
17. サバイバルブック 1 冊

いずれも救命艇と同等程度のぎ装品の積載が要求されることとなつた。

#### ◇ 救 命 ブ イ

前述した通りタンカーの海難対策の一環として、救命ブイもまた石油製品により浮力を喪失しない浮力材で構造されることが要求せられかつ海上において見え易い色とするように改正された。ただし旅客船においては、船橋両舷の自動落下装置に救命ブイが取付けられ、かつこの場合自動発火の煙信号を兼ねる救命焰が要求されることとなつた。

#### ◇ 救 命 胴 衣

カボックが石油製品によつて浮力を喪失するという問題が、会議開催前より各国において重要なテーマとしてとりあげられて来たものではあるが、救命胴衣としての形状をととのえたものはその覆布の効果によつて相当程度この作用を防止出来ることが会議直前には判明して来

た。会議は相当の時日を費してこの救命胴衣のあり方について討議が行われた。

いずれもその国の当時の研究をベースにしての議論であつたが故に、救命胴衣自体が石油製品によつて浮力を喪失しないものとする考え方と浮力材をそのようにすべきだとの二つの見解の下に分れたことは当然であつたがカボックが着用する浮力材として最適なことが認められ、ビニール被覆等の加工操作をすることによる救命胴衣自体が石油製品により浮力を喪失しないものとするべきだということに決定された。ソ連はこの種の討議においてカボック自体は空気を浮力としていることを理由に従来禁止されていた膨脹式による救命胴衣の採用を主張し、旅客船、タンカーを除く以外の船舶の船員用として使用することが許容せられた。更に現行条約の規定では救命胴衣の着用法について種々の議論の出る余地が多かつたので、裏返しして着用出来るものと定め上下裏裏転用可能という考えは排除された。胴衣を着用して水中にて浮泛する状態は垂直状態から後方に傾きかつ頭を支持しうる体勢に人体を保持する浮力配置とすべきことも併せ規定された。無意識状態にあるものの水線面に対する傾きを45°とすべきだというように定義しようとする動きもあつたが、確たる根拠もなく確定角度を規定することはかえつて危険であるとしてこのように規定されたわけである。救命器具として見え易い色とすべきことが規定されたのは当然である。

#### ◇ 膨脹型救命いかだの進水装置

膨脹型救命いかだの利用度の面における主たる論点は、船上において当該品に人員を乗艇せしめて降下する方式に集中せられた。低乾舷の船舶においては海中にて膨脹したもののへの乗移りは可能であるが、高乾舷の船舶においては不可能なことである。よつてその降下装置の開発は英国が中心となつて行われ一応満足すべきものが出来上つたので、長国際航海において救命艇の代りにとら載される膨脹型いかだに対してはこの装置が強制されることになつた。またこの種議論とは別個に船舶の救命設備のすべては30分以内に利用しうるものにしようとする考え方が決定され、主管庁がそれぞれの降下装置に対しての所属すべき膨脹型いかだの個数を決定することとなつた。ちなみに英国の方式によるものは膨脹型いかだ6個に降下装置1個の割合である。

#### ◇ ダ ビ ッ ト

救命艇の迅速な利用を確保するため、その降下手段としてのダビットは、必然的に重力型とすべきだということになり、ラフティング型ダビットが許容される振り出

(1226 頁へつづく)

## 1. はしがき

陸上における燃料、油脂、化学繊維、塗料等の軽工業をはじめとし、航空機、自動車、船舶等の重工業に至るまで、近代産業にあつては鉱山や油田と同様に引火性ガスが工場内に存在する機会が多くなつており、消防法や労働安全衛生規則に基き取締りも受け、細心の注意が払われているにもかかわらず、過去に幾多の悲惨な事故を起した例を見ている。その原因も様々であるが、火花による引火による場合が相当数を占めていると云われる。

船は建造過程においても塗装工事の段階で往々発火した例があるが、就航後の油焚船、特に油槽船は、航行中も修理入渠中も非常に危険にさらされている。陸上建物に比して船がこの災害に対し一層条件が悪いことには、船体が大部分鋼構造のむき出しであることで、このため火花を誘発し易く、また熱伝導が良すぎて火災を伴わなくても火災は拡大蔓延するのみならず、加うるに洋上での避難救援の困難さがあるので、惨禍は陸の場合以上にみじめなものとなり易い。

船の場合は消防法の適用外であるので、船舶安全法によつて一応の取締りを受けることになるが、従来一般火災に対する消防を対象とした設備規程だけであつたのに対し、昭和32年に運輸省令として危険物船舶運送および貯蔵規則が追加公布されている。この規定によつて船主、船長あるいは船員の遵守すべき事項が明かにされているが、その中で、第31条、第101条、第157条等に、火薬、引火性ガスその他危険物の荷役場所、積付場所付近で、むきだしの鉄製工具その他火花を発生しやすい物品を所持し、または鉄びよりの付いている靴類をはいてはならないと指示している。すなわち安全工具の必要を認めていることになるが、これらの船の工具はすべて安全工具でなければならないという表現ではなく、危険な場所に持つて行つてはならないというだけであり、逆に危険な場所では工具を使わないことにすれば特に安全工具を必要としないとも解釈出来る。しかし常識的に見て要警戒場所での工具使用が必要となる場合は必ずあると考えられるので、安全工具の備え付けを強制しているものとむしろ解すべきであろう。ただし経費の点もあるので、工具全部を安全工具にすることは困難かも知れない。

欧米においてはベリリウム銅製安全工具が広く普及し、海陸を問わず危険を予想される所では殆んど安全工

具しか使われていないが、日本の船ではまだそこまで徹底していないのではなからうか。これは法令の見落としというのではなく、メーカーのPR不十分で、国内に適当なものがまだ無いと考えられているためと思われ、今回雑誌「船舶」が例年通り12月号を艦装船用品特集とされるにあたり、運輸技術研究所船舶艦装部の御推薦で、日本でも立派な安全工具が製造されていることを広く紹介する機会を与えられたことを深く感謝する次第である。

## 2. 安全工具用材料としての要件

安全工具の材料としては、普通工具としての材料の要件を満足する外に、硬い床に落下した場合に火花を発生しないものであることが必須条件として加わつて来るものと考えればよい。更に船舶用ともなれば耐塩水性が強いことも必要となつて来る。普通工具の材料である鋼と同程度の強度、硬度、耐蝕性、耐磨耗性等を有し、更に上記付加条件を満たす材料はそうザラにはなく、一面経済的に非常に高価なものとなつても困るとなると、適当なものが容易に得られなかつた。

アメリカでベリリウム銅が安全工具に用いられ出したのはそう古いことではない。元来この特殊銅合金は鋼に相当する強度を持った熱伝導、電気伝導のよい耐蝕性金属ということで、他の目的に対して生産されたものであつたが、非発火性であることがわかつてから安全工具としての用途が急に開発されたものである。しかしその優れた性質は認められながらも、わが国での生産が困難であつたことで、もともと多少高価な材料が、輸入品として一層高価となるため、国内での普及は見られなかつたのであるが、当社は先に政府助成金の交付を受けてベリリウム銅の生産を鋭意研究し、その工業化に成功し、現在国内におけるベリリウム銅母合金の需要の大部分を一手に引き受けるとともに、安全工具その他の鑄造品の生産も開始するに至つたので、価格の点でも利用され得る段階に達したと信ずる。勿論普通鋼材に比較すれば銅合金である以上値段差はある程度止むを得ないが、現状ではまだ開きがありすぎるので、今後一層の研究により優秀な国産ベリリウム銅を安価に提供し、わが国の科学工業の発展に寄与したいと努力している。

## 3. ベリリウム

ベリリウムの原石はベリルすなわち緑柱石である。酸化ベリリウムまたは水酸化ベリリウムとして原石中に含

有されているが、これから金属ベリリウムを工業的にとり出すには、

(1) 弗化アンモンに溶解して、ベリリウム弗化アンモンの結晶を作り、これを加熱炉で分解し弗化ベリリウムとし、更に金属マグネシウムと混合してルツボで熱すれば、金属ベリリウム粒が還元される。

(2) 酸化ベリリウムをカーボンブラックとともに塩化炉に入れて塩化ベリリウムとし、塩化ナトリウムとの二元浴で高温電解すれば、陰極上にフレイク状の金属ベリリウムが分離される。

の2方法があり、後者の方が純度は高いが、前者の方が若干コストは安くなる。欧州は電解法が多く用いられ、米国はマグネシウム還元法を主として採用しており、当社は電解法によっている。

金属ベリリウムは鑄造成形しても、結晶が非常に大きく凝固するために非常に脆く、殆んど伸びもなく、構造材とはならないが、特殊の粉末冶金法で成形すると微細な結晶組織となつて機械的性質も遙かによくなる。また押し出し、圧延等も900~1100°Cの熱間に特殊の技術をもつてすれば可能であり、鋳付けも出来る。材料の物理的性質を他金属と比較したのが次表である。

ベリリウムは黒灰色の金属で、常温では表面に透明緻

密な酸化被膜をつくつて安定し、鏡のような光沢を保つ。マグネシウムに次いで軽い金属で、しかも融点は軽金属中で一番高い。原子核的性質が非常に優れ、 $\alpha$ 線をあてると中性子を放つ性質があり、X線の透過率が非常に良い。従つて原子炉材料として減速材や反射材に適し、また中性子源にもなるほか、X線、 $\beta$ 線装置の放射線取出窓として好適な材料であつて、将来の工業伸展に於ける革命的な材料として注目されている新金属である。一方軽くて強い合金をつくる合金元素としても前から利用されておつたが、ベリリウム銅合金が安全工具として適当であることが最近確認され、その用途が拡大された。

ベリリウム金属単独で十分な機械的強度を上げるための試作研究もアメリカにおいて既に相当進捗している模様であるが、これは航空機とかミサイルとかに用いる軽くて強い材料としての開発であつて、安全工具としては経済的の面で問題にならない。

#### 4. ベリリウム銅

ベリリウム銅は0.3~2.0%のベリリウムと、他に少量のコバルト、銀等を含んだ銅合金であつて、加工用と鑄造用とで成分を変えている。前者はバネ材、棒材として各種電気機械部分に加工されるが、ベリリウム銅は精密鑄造に適した良い鑄造性を持つており、機械仕上げを要しない程の精度の寸法公差にも応じられ、鑄込み肌も非常に美しいので、相当複雑な形のもので比較的安価に鑄造出来る。鑄造用ベリリウム銅合金にも使用目的に応じて次表の4種類がある。

	比重	融点 °C	ヤング率 kg/mm <sup>2</sup>	抗張力 kg/mm <sup>2</sup>
ベリリウム	1.85	1285	28000	28 ~ 56
アルミニウム	2.70	665	7300	17.5 ~ 60
銅	7.8	1510	21000	130 ~ 175

合金名		BeA-20 C	BeA-275 C	BeA-10 C	BeA-50 C
成分	ベリリウム	1.90~2.15%	2.50~2.75	0.45~0.75	0.30~0.55
	コバルト	0.35~0.65	0.35~0.65	2.35~2.70	1.40~1.70
	銀	—	—	—	1.00~1.15
	銅	残り全部	残り全部	残り全部	残り全部
特長		抗張力 100 kg/mm <sup>2</sup> 以上、精密鑄造に最適、硬度、耐摩耗性、耐蝕性、非磁性、非発火性優秀	20 C 以上の硬度を持ち、電導度は純銅の 7/8	熱伝導良、砂型鑄物に適	10 C、より電導度、衝撃強度大
用途		機械部品 プッシュ、歯車、弁、ポンプ部品、船舶用スクリュー、引抜ダイス、安全工具	機械部品 プラスチック成型用金型カム	電機、溶接機、原子機械部品 開閉器、スイッチギヤフラッシュパット溶接ダイス導波管、レーダー部品	溶接機部品 電極材料RWMA 3級スポット溶接
比重	重性	8.09 なし	8.09 なし	8.62 なし	8.62 なし

融点 °C	863~971	885~932	971~1088	1004~1071
比熱 Cal/g/°C	0.10	0.10	—	—
ヤング率	12950	13300	11900	11200
線膨脹係数	17×10 <sup>-6</sup>	17	18	18
電気抵抗 μΩcm	8.6~6.9	9.5~7.5	3.8~3.4	3.6~3.3
熱伝導度 Cal/cm <sup>2</sup> /cm/sec/°C	0.22~0.28	0.21~0.26	0.48~0.55	0.48~0.55

安全工具に適する BeA-20 C をさらに他の金属と比較して見ると、

	ベリリウム銅 20 C (熱処理後)	砲金 (鑄込みのまま)	中炭素鋼 (焼戻済み)
引張強度	105 kg/mm <sup>2</sup>	24.5	66.5
降伏点	91 kg/mm <sup>2</sup>	17.5	45.5
伸	2%	20	25
ロックウエルさ	C 40	B 70	B 92
電導度 IACS	22%	7	11
熱伝導度 CGS	0.29	0.09	0.17
溶融温度	863~971°C	816~982	1482~1516

ということになり、非常に特長のある金属であることがわかる。これはこの金属には他の銅合金には全く見られない時効硬化の特性があるために得られる数値であつて、適当な熱処理すなわち 800°C で3時間以上の溶体化処理と、343°C 2時間の硬化処理を経て達成される。

この他に表に現われていない重要な特長として非発火性と非磁性とがある。

ベリリウム銅は熱をよく伝え、摩擦熱を効果的に吸収することが出来、また表面に生ずる酸化ベリリウム被膜が合金と酸素との作用を阻止する等のことが非発火性の原因と考えられる。またベリリウム銅は銅が95%以上を占める銅合金であるから全く磁性がなく、電気機器や磁性計器の組立、調整用の工具としては最適の材料となる。

また銅と同様に大気、水、塩水、酸、アルカリ、塩類に対しては良好な耐蝕性を示すが硫化物、アルコールに対しては良好でない。特に海水に対してはアルミ青銅、18-8 ステンレス等より優れた耐蝕性を持っているので、船舶用機器材料としては好適であると云える。

次に機械、工具材料として耐摩耗性はどうかというと、次の摩耗試験結果で明らかな如く、極めて優秀である。

材 料	摩 耗 量	備 考
リン青銅	0.773 mm	0.7 kg/cm <sup>2</sup> の圧力で、100°C、潤滑油なしで鋼製リングと摩擦、表面速度 4.6 m/sec. 約2時間後の厚減少量
ベリリウム銅 (冷間加工のまま)	0.134	
ベリリウム銅 (硬化処理後)	0.118	

従来のシエルモード用金型の鋼製中子に比しベリリウム銅25合金 (BeA-20 C に相当する加工用合金) 中子は約3倍の寿命を保ち、ブランチャーガイド用材料としても従来の不銹鋼以上の性能を示すことが出来る。

なお、熱伝導率、電気伝導度の良いことは表中の数字で明瞭に示されている。

以上ベリリウム銅には数々の優れた性質があつて、応用範囲も広いわけであるが、本題の安全工具としてもつとも重要な非発火性についてももう少し詳しく述べることにする。

### 5. ベリリウム銅の非発火性

ベリリウム銅の非発火性を確認するために当社は昨年6月、国家消防本部消防研究所に当社製ベリリウム工具を提出して、その火災発生試験および引火試験を依頼したが、安全工具として有効であり、米国製のベリリウム銅工具に比しても何等遜色のないことが証明された。以下にその成績書の一部を抜萃する。

	供試ベリリウム銅工具	比較用鋼製工具	
ハンマー	柄長	33.6 cm	28.8 cm
	重量	0.54 kg	0.80 kg
両口スパナ	口巾	1.75 cm (1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub> " ) と 1.90 cm (3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " )	1.7 cm と 1.9 cm
	長	17.7 cm	17.3 cm
	重量	0.16 kg	0.163 kg
たがね	径	1.60 cm	2.1 cm
	刃巾	1.8 cm	2.7 cm
	重量	17.1 cm	21.1 cm
	重量	0.26 kg	0.56 kg

の3種につき、それぞれ比較試験を行つたのであるが、



第 1 表

工具の種類	工具の材質	金属ブロックに対する打撃および釘打の際の火花の発生									非金属ブロックに対する打撃の際の火花の発生					
		軟鋼ブロック			ちゅう鉄ブロック			ハンマーにより木材に4寸釘を打ち込む			花崗岩ブロック			コンクリート床面		
		火花発生の有無	発生頻度	火花の強弱	火花発生の有無	発生頻度	火花の強弱	火花発生の有無	発生頻度	火花の強弱	火花発生の有無	発生頻度	火花の強弱	火花発生の有無	発生頻度	火花の強弱
ハンマー	炭素鋼	無× 有※	0/50 15/50	微弱	無× 有※	0/50 2/50	微弱	有	10/50	時々や や明い 火花	有× 有※	2/50 50/50	微弱 時々や 明い火花	有	15/50	微弱
	ベリリウム銅	無× 有※	0/50 7/50	微弱	無× 有※	0/50 2/50	微弱	有	3/50	微弱	有× 有※	4/50 50/50	微弱 微弱	有	20/50	微弱
両口スパナー	炭素鋼	有	10/50	微弱	有	2/50	微弱									
	ベリリウム銅	有	10/50	微弱	無	0/50										
たがね	炭素鋼				無× 有※	0/50 1/50	微弱				有	50/50	時々や や明い 火花	有	2/50	微弱
	ベリリウム銅				無× 無※	0/50 0/50					有	50/50	時々や や明い 火花	有	2/50	微弱

(1) 打撃による火花の発生試験

暗室中で、両工具によりそれぞれ金属および非金属ブロックに打撃を加えた時、および釘打を行った時の火花の発生の有無およびその頻度、発生火花の強弱を肉眼観察を行なった結果は第1表の通りである。

この場合ハンマーおよび両口スパナーによる打撃は、床上におかれたブロック面に対し、約0.3mの距離から×印は垂直方向に、※印は比較的火花の発生し易い切線方向から加えた。またたがねによる打撃は、ブロック面に立てたたがねの頭部上方約0.3cmの高さからハンマーを振り下ろして加え、釘打は木材ブロックに4寸釘(長12.6cm, 釘頭径約1cm)を打ち込んだ。

第1表から明かな通り、普通鋼製工具に比し、ベリリウム銅製工具の方が、火花発生頻度少く、また発生火花も微弱であることが認められる。

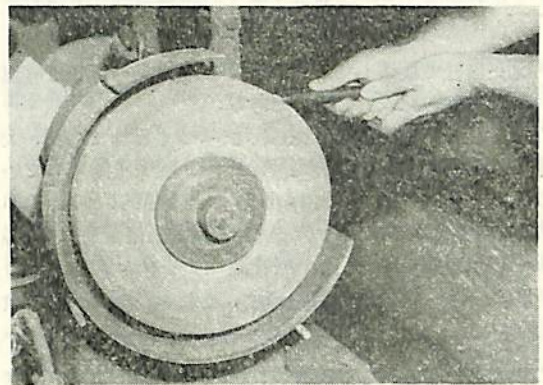


写真1 鋼製工具

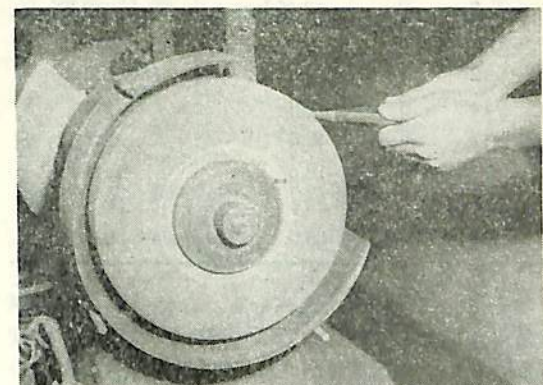


写真2 ベリリウム銅工具

(2) グラインダーによる火花の発生試験

1/2馬力、公称毎分3000回転のモーターで駆動するエメリーホイール径8"のグラインダーで、両方のたがねを研磨した際の火花を比較した。非接触時のモーター回転は毎分2980、接触時2780で、研磨時間は3ないし5秒であつたが、鋼製はたがねからは無数の明るい火花が発生するのに対し、ベリリウム銅たがねからは肉眼では全く火花を認められなかつた。

### (3) 引火試験

(2)により発生した火花で、各種可燃性液体への引火試験を行う予定であったが、ベリリウム銅工具からは火花の発生がなかつたので比較にはならなかつた。鋼製たがねの火花は二硫化炭素（自然着火温度 100°C）の場合約0.2秒の着火おくれで10回とも確実に引火し、エーテル（自然着火温度 180°C）、70オクタンガソリン（自然着火温度 250°C）の場合は全然引火しなかつた。ただし充分長い時間火花を継続すると10回の中2回は着火した。

### (4) 総合的所見

以上の結果から本ベリリウム銅製工具は通常の鋼製工具にくらべ火花発生頻度も少なく、かつ発生する火花も微弱であるので可燃性液体に引火する危険性についても極めて少ないことが認められる。従つて可燃性液体を取扱う場所での安全工具として優れていることが認められ、米国製ベリリウム銅製工具と同程度の安全性能を有するものと判定される。また変形、磨耗などの機械的性質の点について米国製のものとほぼ同程度と思われるが、鋼製工具に比べてやや劣る。

以上が消防研究所の報告の概要であるが、国産の安全工具として十分信頼出来るものであることが立証され、折紙がつけられたと考えて良いであろう。

## 6. 安全工具の種類

現在当社で製造している一般用安全工具の種類は写真3および第2表に示す通りである。

ほとんど鋼製工具と同様の形状につくられており、大体 JIS 規格としての工具強度および硬度を満足しているが、一部双物関係だけは多少 JIS 硬度以下のものがある。すなわちスパナ、たがねの JIS 規格硬度は HRC 30~45 であるのに対し、当社製ベリリウム安全工具の硬さは HRC 41.5 位の値を示す、またスパナの破壊試験荷重を JIS と比較すると

口開き寸法	安全工具破壊値	JIS 規格
8 mm	2.46 kg-m	2.2 kg-m
9	3.15	2.8
12	6.3	5.3
14	8.9	7.7
17	15.6	12.5
19	18.6	16.5
21	23.6	20.5
23	28.0	25.5

の如く各サイズとも合格している。なお JIS による試験荷重を1分間加えた後、荷重を除去した時の口開き変形量は 0.1 mm 以下で、これも問題にならない。この他モンキー、パイプレンチ、ドライバー等についての試

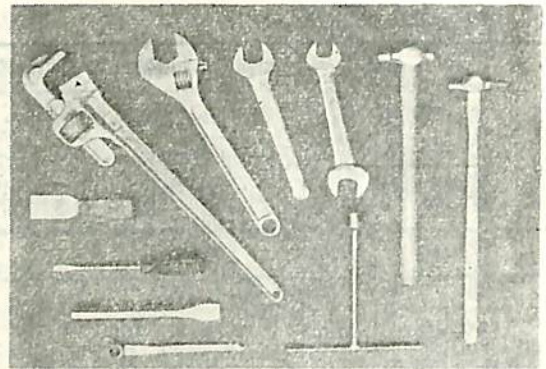


写真3 一般用ベリリウム安全工具

第2表 ベリリウム銅製安全工具の種類  
片口スパナ (JIS B 4630 準拠)

CAT. No.	呼 び	全 長
1 B- 11012	12	120 (mm)
1 B- 11017	17	160
1 B- 11021	21	200
1 B- 11026	26	240
1 B- 11032	32	280
1 B- 11035	35	305

両口スパナ (JIS B 4630 準拠)

CAT. No.	呼 び	全 長
1 B- 12009	8 × 9	110 (mm)
1 B- 12012	10 × 12	130
1 B- 12014	12 × 14	140
1 B- 12017	14 × 17	160
1 B- 12019	17 × 19	180
1 B- 12021	19 × 21	210
1 B- 12023	21 × 23	220
1 B- 12026	23 × 26	230
1 B- 12032	26 × 32	270

モンキーレンチ (JIS B 4604 準拠)

CAT. No.	呼 び	全 長
1 B- 14150	150	150 (mm)
1 B- 14200	200	200
1 B- 14250	250	250
1 B- 14300	300	300
1 B- 14375	375	375

パイプレンチ (JIS B 4606 準拠)

CAT. No.	呼 び	全 長
1 B- 15200	200	200 (mm)
1 B- 15250	250	250
1 B- 15300	300	300
1 B- 15450	450	450
1 B- 15600	600	600

T 型 レンチ

CAT. No.	呼 び	全 長
1 B- 32014	14	180 (mm)
1 B- 32017	17	190
1 B- 32021	21	210
1 B- 32026	26	210
1 B- 32032	32	230

ハンマー (JIS B 4613 準拠)

CAT. No.	呼 び	標 準 重 量
1 B- 17110	¼	110 (gr)
1 B- 17225	½	225
1 B- 17340	¾	340
1 B- 17445	1	445
1 B- 17670	1½	670
1 B- 17890	2	890

テストハンマー

CAT. No.	呼 び	標 準 重 量
1 B- 18110	¼	110 (gr)
1 B- 18225	½	225
1 B- 18340	¾	340
1 B- 18445	1	445

タ ガ ネ

CAT. No.	呼 び	全 長
1 B- 21200	20 × 200	200 (mm)
1 B- 21225	25 × 200	200
1 B- 21250	25 × 250	250

スクレーパー

CAT. No.	呼 び	全 長
1 B- 24120	50 × 120	170 (mm)

ドライバー (JIS B 4609 準拠)

CAT. No.	呼 び	全 長
1 B- 25100	6 × 100	195 (mm)
1 B- 25150	8 × 150	255
1 B- 25250	10 × 250	355

ドラムハンドル

CAT. No.	呼 び	全 長
1 B- 26550	—	620 (mm)

CAT. No. は日本碍子の品番を示す。

試験結果もすべて JIS に適合している。

上記一般用工具の他に鉱山用、船舶用、塗料用、非磁性工具等特殊な形状のものも若干製造されている。

一般工具と安全工具とを完全に形状を一致させておくことには異論がないでもない。すなわち夜間とか照明のない暗所でも、手ざわりで瞬間的に一般工具か安全工具か識別出来るよう形状に特長を持たせておくことは意義があると思われる。同じ形状とした場合でも明るい場所では一見して安全工具であることが判別出来る明確な色彩あるいは模様等をつけておいた方が危険回避に有効であることはいうまでもない。この点については今後さらに研究して見たいと思っている。

7. 安全工具取扱上の注意

ベリリウム銅製安全工具の取扱いは鋼製一般工具と何等変化はないが、錆びつく心配がない点で、ペンチ、モンキー、鋏み等の摺動面を持つものは鋼製のものより好都合である。ただ注意を要することは、たがね、ドライバー等の先端を再加工する場合、水や油を用いて湿式で研磨する必要があるという点である。

8. む す び

最近引火性ガスを発する薬品、燃料、塗料等の使用が、各種産業分野に拡がって来ており、一寸した不注意が意外な惨事をひきおこさないとも限らない危険が身近かに存在しているので、安全工具について大いに一般の御認識を深め得れば、吾々の幸とするところである。近く安全工具の JIS も制定される機運にあるので、周知普及も漸次高まるものと推定され、惨禍の根絶を期待して止まない。

最後に参考として消防法に示された危険物第 4 類の可燃性液体中、割合に低引火点のものを表を掲げておく。

第 3 表 可燃性液体の一例

品 名	引火点 (°C)
エーテル	-40~-45
二硫化炭素	-30
コロジオン	-17以下
アセトン	-18~-20
アセトアルデヒド	-37
第 1 石油類 (ガソリン、ベンゼン等) キシレン、トルエン等)	-53~17
酢酸エステル類 (酢酸メチル等)	-10~-25
ギ酸エステル類 (ギ酸メチル等) ギ酸エチル等)	-20~-27
メチル エチル ケトン	-1
アルコール類 (メチルアルコール等) エチルアルコール等)	11~46
ピリジン	20
クロールベンゾール	27~39

# 理研ガス自動警報器について

高 塚 益  
理研計器株式会社

## 1. ま え が き

光波干渉計式ガス検定器は当社社長辻次郎がタンカーの爆発性ガス測定に使用すべく考案し実用化したのが始めてあつて、その測定精度の良好なこと、測定時間の早いこと、小型軽量で消耗品の少ないこと等、非常に優秀な製品であつたため非常に普及し、従来の安全灯その他の方式を駆逐してしまつた。

戦後は改良に改良を重ねた結果、重量、大きさにおいて僅かに4程度にまで小型化され、しかも性能は同じという状態にまで発達して来ている。

しかるに戦後の技術革新はガス検定器にも波及し、人間を必要とせぬガス検定器すなわち自動測定器が要望されるに至つた。これは自動制御の時代ともなれば無理のない話で、われわれも約8年程前から科学研究所の研究室でこの基礎研究にとりかかつた。

元来光学器械と電気殊に弱電とは殆んど関係のないものとされていたが、この二つを結びつけないことにはわれわれの器械はどうしても自動化出来ない。つまり光を電気に変換する必要があるが干渉計の眼で見る明るさというのは非常に弱いもので（逆に云うと人間の眼は非常に精巧なものだということが分るのであるが）この視野の一部である干渉縞の黑白の変化の光を普通の光電管に入れて起電力を取り出そうとしても全然感じない位で、幸い増倍光電管という従来の光電管の数千倍の感度のある新しいものを使用してどうやら実用にできる位の電流を得られるようになった。

しかしこの試作機なるバラックセットは非常にデリケートで二階から下へ下ろしたらもう狂つてしまつた位でどうしてもならず、幸い通産省の補助金を昭和31年に頂いてどうやら本格的な製品化に取られるようになった。これが私共で450型と称している自動指示計器で全スケールどの点でも警報を出し得るものである。

こうしてわれわれが一息ついた所へ飛んでもないものが現われた。それが近頃はなやかな半導体の一種ホットトランジスターで、増倍光電管と感度は同じ、体積は数百分の一、使用電圧が増倍光電管の900V~1000Vに対し僅か60~70Vであつて大仕掛なトランスやアンプの必要が全然ない。これは実用上必要な小型化にはもつてここの条件であり、更に近頃やかましくなつてきた防爆型にするためにも小型であることは非常に構造上有利になるので、会議を重ね充分な検討を経た上でふたたび基礎実

験より始めることにした。

元来ガス測定をする目的は工場管理上必要なものと人間をガスの影響から守るという二つに分けられ、後者は更に、

1. 環境衛生上の必要
2. 爆発予防上の必要

の二つに分けられる。そして最後の爆発予防の目的というのが圧倒的に多いのである。これは測定器が完全な防爆構造であることを必要とするのであつて、器内に常に電源と爆発性ガスが隣り合つていることを考えれば、測定器そのものが悪くすれば爆発源になりかねないことを考えれば無理のない話である。

前述の450型についても防爆構造の必要性が認められたのであるが、高さ1mもある大型のものの防爆は容易ではなく、簡単にいえばドラムカンにガスを入れ上部をビニールの薄いシートで覆い点火すると小さい大砲位の音で爆発する。その偉力たるや思わずハッとして戦争中を思い出させるに充分である。

然るに100cc位の注射器にガスを取りこれに点火しても赤ん坊のおなら程度、もつと上品ない方をすれば若い女の人の手のひらに盃を逆さまにボンと伏せた程度の音しか出ないものである。嘘と思われる方は実験されると宜しい。

とにかく使用者側の意見も色々聞き、結局指示より警報が大事なことが分り、

1. 警報点のある程度可変出来ること。
2. 警報はランプおよびブザーで出ること。
3. 出来るだけ小型であること。
4. 完全防爆型であること。

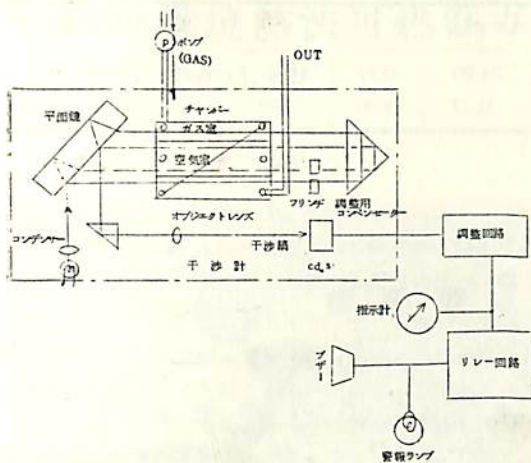
を目標として新たに設計を開始した。これが現在の750型であり、一連の製品として製作されつつあるもので、次の3種がある。

- |      |       |            |
|------|-------|------------|
| 751型 | 一般工場向 | AC 100V 電源 |
| 752型 | 炭 鉱 向 | 定置式 電池使用   |
| 753型 | 〃     | 携帯式 〃      |

いずれも根本方式は同じであるので、次に型式にとらわれず一般的な説明をする。

## 2. 原理の説明

第1図は方式の原理図であつて枠内は光波干渉計である。従来と非常に異つている点は視野にある干渉縞の縞巾を極度に拡げ全視野が黒線1本すなわち暗黒になるよ



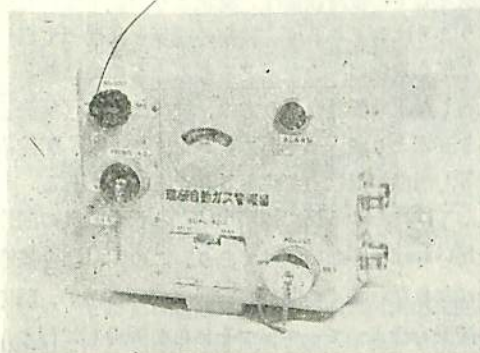
第 1 図

うにしてあり、ガス量の増加により黒部がなくなりフルスケールでは全部明るくなるようにしてある。従つて全光量を利用出来、また鏡巾を拡げることで非常に感度を上げることが出来たので、チャンパー自身の長さを非常に短かく出来、小型化には更に有利となつた。

この光量を集光させてホトセルに入れる。このセルすなわち半導体にはあらかじめ適当な電圧を与えて置くと、光が入らない時には電流が流れないで、光量が増えるに従い電流値は比例して増加する。これをメーターおよびメーターリレーに入れれば濃度指示および警報の設定が出来。また干渉計の光源用として小電球が入っており、これは電圧を規定より下げて使用することにより非常に寿命が延び、断線による事故は殆んどない。

### 3. 性 能

1) 警報精度 前述のように干渉計方式の利点をそのまま利用しているので精度は高くかつ経年変化が少ないので指示計設定点の±5%すなわち1%が設定点とすれば±0.05%の誤差内で警報する。また零点の



第 2 図 理研ガス自動警報器 751 型本体

変動も非常に少ない。ガソリンガスの場合フルスケールが0~0.4%と仮りにすると0.1, 0.2, 0.3, 0.4それぞれの警報設定が出来、誤差は0.1の場合±0.005%で殆んどないといつてよい位である。

2) 吸入方式 圧力変動の少ない震動式吸入方式を使用し約800cc/minでガス吸入口よりガスが入つて約4~5secで警報を発する。

3) 使用法 空気室、ガス室を洗つたのちメンススイッチを調整の所に入れ零点の補正をし同時にスケールの上下の補正もする。次にメンススイッチを測定にする。ガスが吸入されると指針は段々に赤帯部に近づき設定%になると警報をブザーおよびパイロットランプで出す。一度警報が出るとたとえガス濃度が下つても止らない。メンススイッチを測定より調整に戻せば止るが、もしガス濃度が下つてなければ測定に入ると鳴り出す。従つてこの時は至急換気をするか、あるいは原因の処置をしてガス濃度が下つてから測定に入れなければならない。

4) 構造 外形寸法は280mm×220mm×160mmで全閉型耐圧防爆構造である。これはJIS C-0901電気機器の防爆構造(嵌坑用)に準じて行い、同時に労働省安全研の工場電気設備防爆指針も参考に行っている。

従つて相当に小さく出来る積りのものが甚だ頑丈で大きなものになつたが、今後も防爆構造はやがましくなることがあつても、ゆるめられるとは考えられないので、このための構造の変更は考えられない。しかし使用者としては十二分に安心して御使用願えると思う。防爆機構上困つたことは、ブザーおよびガス吸入、吸出口の所で、ブザーに至つては現品は耳が破れそうな音であるが、いざケースに入ると蚊の鳴くような音しか出ず、防爆とは防音のことも也と悟つたものであつた。悟り切るとまた外の考えも出てどうやら実用上充分と思われる程度の音を発するようになり、更に注意をひくため間隔音を出す方式を取つている。

塗色は計器を目立たせるためオレンジ色に塗つてある。

5) 三点切換装置 本器を利用して多点測定をしたい所もあるので別個に三点切換を製作した。これを本体と組んで使用すれば1台で3カ所のガスを自動的に40秒間隔で順次に測定を行い、警報が鳴ると切換用モーターが止り電磁弁は開いたままとなり、連続して警報をするようになる。勿論警報を出した箇所はパイロットが点灯して指示する。

三点以上でも切換は容易であるが警報時間のサイン

Vol %	プロピレン	プロパン	イソブタン	イソペンテン	α-ブチレン	ブタジエン	ブタン	β-ブチレン	ペンタン	総合屈折率
A	2.27	0.64	2.03	22.64	10.92	34.80	0.77	18.92	7.01	1.00.135.77
B	1.08	1.41	52.92	18.75	9.42	0.32	9.00	7.09	—	1.00.136.93

ル(すなわち A 点を測定してまた A 点まで来る時間)が長くなるので三点のみとした。

#### 4. 利 用 法

本方式の利用面については非常に多方面に利用出来るものであるが、今回は特に船舶用として考えられるケースを挙げてみる。

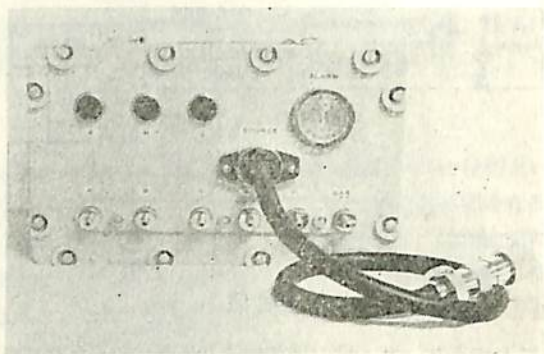
##### 1) L.P.G への応用

近來とみに盛んになつて来た L.P.G. は単一ガスの液化されたものではなく 5~10 種のガスの混合したものである。かかるガスは一番干渉計式としてはやりにくいのであるが幸いなことに各種の L.P.G. の屈折率を調べた所余り差がないことが分つた。例えば上表のようになりこれに安全率を取つて低い値で警報を出すとすれば充分に実用になる。すなはち 爆発下限の 20% で警報を出したいという一般的な考えによればよい。

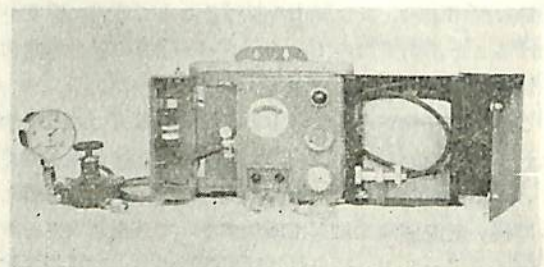
ガス吸入管は船槽前部のポンプ室およびモーター室に設置し下部より吸入する。

##### 2) ガソリン用

従來タンカー用として小型干渉計が多数使用されているが、やはりポンプ室、モーター室を運転する際は一々ガス検定をする必要があり、L.P.G. 同様警報器を取付ければ安心して運転が出来る。



第3図 理研ガス自動警報器 751 型三点切換部



第4図 理研ガス自動警報器 752 型

以上大体の説明をしたがまだまだ本器としては色々な改良点があると思うので、皆様方の御指導をお願いする次第である。

(1217 頁よりつづく)

し状態における救命艇の重量を 4,064 kg から 2,300 kg に引き下げられ、ラヂアル型ダビットの使用が禁止されることとなつた。更にダビットの使用状態としての船舶の縦横傾斜がそれぞれ 10° および 15° と規定され各国においてそれぞれの見解から採られていた角度が統一された。

#### 結 語

会議の決定事項は、利害交錯する多数国間で決定されるために、一つの完全な思想の下に統一されるものではなく、船舶の救命設備のあり方として旅客船、貨物船と

では相むじゆんする面も多い。ただし人命安全のため直接手段としての救命設備は、現状よりの低下ないし維持ということは考えられず、技術の進歩と相伴つて当然のことながら強化の一途をたどるのみのものである。

既述した救命器具のあり方は、純技術的に(解決されるべき要素より成立つているものであるから、新技術の採用等)当然の帰結点で規定されたと考えられる。わが国としてはあらゆる面で国際水準たる救命器具の製作に意を用いねばならないわけであり、この間には今後解決せねばならない多くの問題が横わつているので、関係各界の御協力によつて一つ一つそれらを解決して行きたいと考えている次第である。

# 接触燃焼熱法可燃性ガス測定装置について

沼野 雄 志

光明理化学工業・技術部

## 1. ま え が き

可燃性ガスや、引火性液体を取扱う事業場では、これに原因する火災、爆発などの災害が他業種に比べて著しく多いが、その原因を追求してみると、なんらかの形で爆発性混合ガスが形成しているところに、それと気付かず火源を与えて着火したという例がほとんどである。

たとえば、船倉内で溶接作業中にガスが漏洩しているのを発見し、修理のために換気しようとして、換気扇のスイッチを入れた瞬間、爆発したという例がある。もちろん換気扇のスイッチが防爆構造でなかったことが、この事故の直接の原因であったには違いないが、作業開始に先立つてなんらかの方法でガスの濃度を測定し、それが爆発限界に入っていることを知っていたならば、この事故は未然に防止できたものと思う。

また、船倉内でペイント塗装作業中に、照明用の電球が壁に当たって破れ、このため室内に充満していたシンナー蒸気に引火爆発して5名の作業員が大火傷を負ったという例もある。これも危険場所の照明に裸電球を使用したことが直接原因であるが、密閉室内で塗装作業などを行えば、蒸発した溶剤の蒸気が室内に充満することは当然予想されることであるので、それが爆発限界に入る以前に自動的に警報を発するか、換気装置を駆動するような装置があつたならば、この種の事故は未然に防止できたはずである。

このほかにも、ガソリンタンカーの修理の際に、内部の残留ガスが爆発限界に入っていることに気付かず、溶接しようとして事故を起した例など枚挙に暇がない。

筆者らは、このような多くの火災、爆発事故の原因を探索して行くうちに、その直接の原因となつた物質や着火源がなんであろうとも、とにかく可燃性ガスや引火性液体蒸気（以後簡単のためにガスという）の濃度を簡単に測定でき、あるいはさらに進んで、それが危険濃度に達したら自動的に警報を発したり、換気装置を動かしてガスを除いてしまうことができるならば、このような事故のほとんど大部分を未然に防止できるという確信を持つに至つた。

そして、このような目的に合致するガス測定装置の調査を始めたのであるが、従来から種々の目的で使用されていた物理的、あるいは化学的な方法によるガス分析機

器は、検討の結果、ほとんどすべてのものが、ある特定のガスの濃度を選択的に測定するためのものであつて、測定対象が都市ガスやLPガスのような混合ガス、ガソリンやシンナー蒸気のような混合蒸気あるいは数種の引火性液体を混載するケミカルタンカーなどの場合には、使用し難いということがわかつたに過ぎなかつた。

また、混合ガスについてはもちろんのこと、純粋なガスの場合でも、その濃度は測定できても爆発限界がわからなければ、それが危険な状態であるか否かを判断することはできないし、実際に自分の取扱っているガスの爆発限界をすべて知っているという作業者がいることすら甚だ疑問と思わざるを得ない。

このような事情を考慮すると、さきの目的を達成できるようなガス測定器とは、測定の対象が混合ガスであろうと純粋ガスであろうと、とにかくその組成に関係なく測定できるものであつて、しかも単に濃度を測定できるだけでなく、その場所に存在する全可燃性ガスを総合してそれが爆発限界と比較してどの程度の濃さであるかという、いわば危険度とでも呼ぶべきものを直接知り得るような測定器でなければならないという結論に達した。

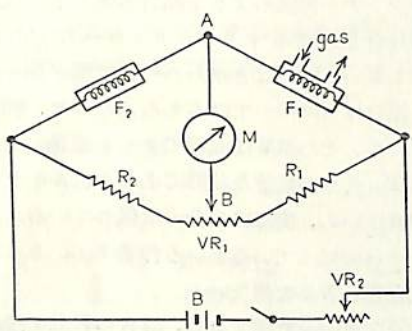
一方、筆者は以前からガスの爆発限界について研究を行なつていたが、その途上で、後に述べるように爆発下限濃度の可燃性ガスが完全に燃焼した場合に発生する真の分子燃焼熱が、多くのガスについて近似的に一定の値をとることを知つた。そして空気中の全可燃性ガスについて濃度の代りに燃焼熱を測定するならば、前記の目的に合致する測定器を得られるのではないかという予想を得た。

事実、このような見地より検討を重ねた結果は、接触燃焼熱法こそ、安全の目的で可燃性ガスを測定するのにもつとも適した方法であることが、十分証明された。

## 2. 接触燃焼熱法の原理

適当な温度に加熱された触媒上に、可燃性ガスを含む空気を通すと、可燃性ガス分子は触媒の表面に吸着されて、空気中の酸素と反応（接触燃焼反応）する。これによつて生ずる反応熱（接触燃焼熱）は、可燃性ガスの濃度が低く完全燃焼が行なわれるような範囲では、その濃度に比例するから、これを適当な方法で測定することによつてガス濃度を知ることができる。

たとえば、適当な表面処理を行なつて表面を活性化した白金は、ほとんどあらゆる可燃性ガスの酸化反応に対して優れた触媒能をもっているので、これで2個の電気抵抗の等しい線条（活性化線条）を作り、第1図のように Wheatstone 電橋を組み、その1個を測定しようとするガスの中に曝露（検出素子）、他の1個を純粋な空气中に密封（比較素子）し、電流によつて、ガスが接触燃焼を起すために必要な温度まで予熱しておく。



第1図 接触燃焼法ガス測定器の基本回路

検出素子に接触するガスが純粋な空気であれば、 $F_1$  と  $F_2$  の電気抵抗は等しいので電橋は平衡を保ち、 $A$ 、 $B$  点間には電位差を生じないが、被検ガス中に可燃性ガスがあると、その接触燃焼熱のために  $F_1$  の温度は上昇し、電気抵抗も大きくなるので  $A$ 、 $B$  点間に電位差を生じる。この電位差は  $F_1$  と  $F_2$  の電気抵抗の比  $R_{F1}/R_{F2}$  が十分1に近い範囲では近似的に、これに比例するから

$$E = k \cdot \frac{R_{F1}}{R_{F2}} = k \cdot \frac{R_{F2} + \Delta R_{F1}}{R_{F2}} = k \left( 1 + \frac{\Delta R_{F1}}{R_{F2}} \right) \dots \dots \dots (1)$$

- $E$  :  $A$   $B$  間の不平衡電位差
- $R_{F1}$  : 検出  $F_1$  素子の電気抵抗
- $R_{F2}$  : 比較素子  $F_2$  の電気抵抗
- $\Delta R_{F1}$  : 接触燃焼によつて生ずる  $F_1$  の抵抗変化
- $k$  : 電橋の特性によつて定まる比例定数

$$\frac{k}{R_{F2}} \equiv A \quad \therefore E = A \cdot \Delta R_{F1} + k \dots \dots \dots (2)$$

また検出素子  $F_1$  の電気抵抗の変化  $\Delta R_{F1}$  は、可燃性ガスの接触燃焼によつて生ずる温度に比例するから、

$$\Delta R_{F1} = \rho \Delta T = \rho \cdot \Delta H / c = \rho \cdot a \cdot m \cdot Q / c \dots \dots \dots (3)$$

- $\rho$  : 活性化線条の電気抵抗の温度係数
- $\Delta T$  : 可燃性ガスの接触燃焼による温度上昇
- $\Delta H$  : 可燃性ガスの接触燃焼によつて生ずる発熱量

- $c$  : 検出素子の熱容量
- $m$  : 可燃性ガスの濃度
- $Q$  : 可燃性ガスの分子燃焼熱
- $a$  : 活性化線条の触媒能によつて定まる定数

$\rho$ 、 $c$ 、および  $a$  の値は活性化線条の材質、形状、構造、表面処理（活性化処理）の方法などによつて定まり、また  $Q$  は可燃性ガスの種類によつて一定であるから式(2)は、

$$\rho \cdot a \cdot Q / c \equiv B, \quad \therefore E = A \cdot B \cdot m + k \dots \dots \dots (4)$$

となつて可燃性ガスの接触燃焼によつて第1図の  $A$ 、 $B$  間に生ずる電位差は、その濃度に比例するので、これを電位差計で測定することにより可燃性ガスの濃度を知らることができる。

### 3. 各種の可燃性ガスに対する感度

二硫化炭素を除くあらゆる可燃性ガスおよびその混合物について同等の危険度を有する濃度に対してほぼ等しい指示を与えることが、他の測定法にはみられぬ接触燃焼法の特長である。

可燃性ガスの爆発下限界は、その種類によつてそれぞれ異なつた値をとるが爆発下限界濃度の混合ガスの有する危険性は、あらゆるガスについて同等と考えられる。

たとえば、メタンの爆発下限界は5.3%、プロパンの爆発下限界は2.2%であるので、5.3%のメタンと2.2%のプロパンとは、その爆発の危険性においては同等である。したがつて、防爆の目的で使用される可燃性ガス測定装置は絶対濃度の異なるこの2つの混合ガスに対して等しい指示を与えるものであることが望ましい。

こころみに、各種の可燃性ガスおよび蒸気について、その爆発下限界  $m_1$  および、真の分子燃焼熱  $Q$  をしらべてみると、第1表のごとくなる。

$m_1$  と  $Q$  の積は、爆発下限界濃度の混合ガス 22.4 l が完全燃焼したときに生ずる燃焼熱であるので、限界燃焼熱と呼ぶことにする。第1表の値より、この限界燃焼熱は、二硫化炭素、水素、アセチレンなどわずかの例外を除いては多くの可燃性ガスについてほぼ近似した値をとることがわかる。

したがつて、式(3)中の定数  $a$  がこれらの可燃性ガスについてほぼ等しい値をとるとすれば、爆発下限界濃度の可燃性ガスの接触燃焼によつて Wheatstone 電橋の  $A$   $B$  間に生ずる電位差  $E$  は、ガスの種類には無関係にはほぼ一定の値をとることになる。

次に、2種類以上の可燃性ガスが混合して存在する場合について検討しよう。2種類以上の可燃性ガスの爆発下限界値から、これらが混合した場合の爆発下限界を求



第1表 可燃性ガスの限界燃焼熱

可燃性ガス	分子式	爆発下限界 <sup>1)</sup> $m_1$ (vol %)	真の分子燃焼熱 <sup>2)</sup> $Q$ (kcal/mol)	限界燃焼熱 $m_1 \times Q$ (kcal)
無機化合物				
水素	H <sub>2</sub>	4.0	57.80	2.31
アンモニア	NH <sub>3</sub>	13.3*	76.20	10.1
一酸化炭素	CO	12.5	67.64	8.35
二硫化炭素	CS <sub>2</sub>	1.25*	254.72	3.18
飽和鎖式炭化水素				
メタン	CH <sub>4</sub>	5.3	191.76	10.2
エタン	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	3.0	341.26	10.2
プロパン	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	2.2	488.53	12.8
ブタン	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	1.9	635.38	12.1
<i>i</i> -ブタン	<i>i</i> -C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	1.8	633.74	11.4
ペンタン	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	1.5	782.04	11.7
ヘキサン	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	1.2	928.93	11.1
ヘプタン	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	1.2	1075.85	12.9
オクタン	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	1.0	1222.77	12.2
<i>i</i> -オクタン	<i>i</i> -C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	1.1	1221.08	13.4
ノナン	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	0.8	1369.70	10.9
デカン	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	0.8	1516.63	12.1
不飽和鎖式炭化水素				
エチレン	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	3.1	316.20	9.8
プロピレン	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	2.4	460.43	11.0
ブチレン	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	2.0	607.63	12.15
ブタジエン	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	2.0	589.15	11.8
アセチレン	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	2.3*	300.10	7.52
環式炭化水素				
ベンゼン	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	1.4*	757.52	10.6
トルエン	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	1.3	901.50	11.7
<i>o</i> -キシレン	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	1.0	1045.94	10.5
<i>c</i> -ヘキサン	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	1.3	881.67	11.5
アルコール・エーテル				
メタノール	CH <sub>3</sub> OH	6.2*	167.57	10.4
エタノール	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	3.6*	309.17	11.1
プロパノール	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH	2.1	452.18	9.50
<i>i</i> -プロパノール	<i>i</i> -C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH	2.0	450.94	9.02
ブタノール	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> OH	1.4	597.38	8.36
エチルエーテル	(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> O	1.7*	598.38	8.39
酸化エチレン	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	3.0	287.60	8.63
アルデヒド・ケトン・エステル				
アセトアルデヒド	CH <sub>3</sub> CHO	4.1	263.98	10.8
フルフラール	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> OCHO	2.1	538.40	11.3
アセトン	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CO	2.7*	403.76	10.9
メチルエチルケトン	CH <sub>3</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> CO	1.8*	540.10	9.72
酢酸メチル	CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	3.1	397.50	12.3
酢酸エチル	CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	2.5	494.70	12.4
酢酸ブチル	CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> C <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	1.7	768.40	13.0
酢酸アミル	CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	1.1	968.60	10.6

\* は筆者の研究室で測定したもの。

めるには式(5)のような LeChatelier の式があり、また混合可燃性ガスの真の分子燃焼熱には加成性があるので式(6)により計算できる。

$$m_L = \frac{100}{\frac{m_1}{N_1} + \frac{m_2}{N_2} + \frac{m_3}{N_3} + \dots + \frac{m_n}{N_n}} \dots(5)$$

$m_L$ : 混合可燃性ガスの爆発下限界 (%)  
 $m_1, m_2, \dots, m_n$ : 1, 2,  $\dots, n$  成分の爆発下限界 (%)  
 $N_1, N_2, \dots, N_n$ : 1, 2,  $\dots, n$  成分の混合比 (mol %)

$$Q = N_1 Q_1 + N_2 Q_2 + N_3 Q_3 + \dots + N_n Q_n \dots(6)$$

$Q$ : 混合可燃性ガスの真の分子燃焼熱 (kcal)  
 $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ : 1, 2,  $\dots, n$  成分の真の分子燃焼熱 (kcal)  
 $N_1, N_2, \dots, N_n$ : 1, 2,  $\dots, n$  成分の混合比 (mol %)

第2表は、一例としてメタンとプロパンの混合物について、爆発下限界、真の分子燃焼熱、および限界燃焼熱を求めた結果である。これより前述の限界燃焼熱の関係は、2種類以上の可燃性ガスが混合して存在する場合にも成立することがわかる。

第2表

混 合 比 CH <sub>4</sub> (mol %)	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (mol %)	爆 発 下 限 界 (vol %)	真の分子 燃 焼 熱 (kcal)	限 界 燃 焼 熱 (kcal)
100	0	5.3	191.76	10.2
90	10	4.6	221.44	10.2
80	20	4.1	251.11	10.3
70	30	3.7	280.79	10.4
60	40	3.4	310.47	10.7
50	50	3.1	340.15	10.5
40	60	2.9	369.83	10.7
30	70	2.7	399.50	10.8
20	80	2.5	429.18	10.7
10	90	2.3	458.85	10.6
0	100	2.2	488.53	10.8

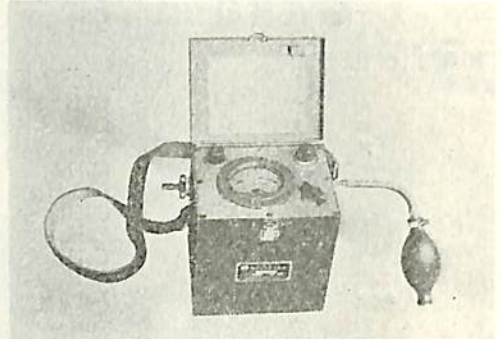
#### 4. 測定装置の試作と工業化

接触燃焼熱法は、前述のように多くの優れた性質を有しているにもかかわらず、幾つかの技術的な問題、主として均質、高感度でかつ安定性のある触媒の製作が困難なために、わが国ではこれまで実用化せられなかった。外国においては、米国 MSA (Mine Safety Appliance Co.) の Explosimeter, Davis Emergency Equipment Co. の Vapotester が広く使用されているが、試験の

結果はこれらも、上記の問題を完全に解決しているとは考えられなかった。

筆者の研究室では高純度白金に特殊の表面処理を施して、活性を賦与するとともに表面の微量不純物を除去して安定化する方法を考案し、その結果、ほぼ満足すべき均質な触媒を得られるようになった。

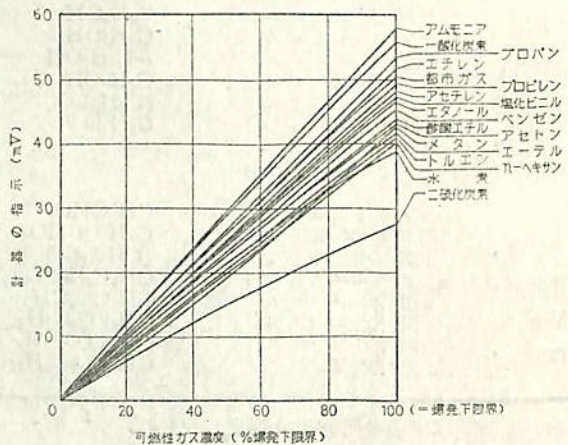
第2図は、この触媒を使用して工業化された測定器の一例で、すでに約300台が実際に使用されている。



第2図 試作工業化した可燃性ガス測定器

3において式(3)中の定数  $a$  がすべての可燃性ガスについてほぼ等しい値をとると仮定した場合、接触燃焼熱法可燃性ガス測定器は、同一危険度の混合ガスに対してほぼ等しい指示を与えるものと考えたが、実際には  $a$  は、可燃性ガスの分子構造にも関係する複雑な定数であるので、すべての可燃性ガスについて等しい値をとるものではない。

第3図は、試作工業化された測定器(第2図)が各種の可燃性ガスに対してどのような感度を持つかを試験し



第3図 接触燃焼熱法ガス測定器の各種可燃性ガスに対する感度

た結果である。ただし第3図では1に述べた理由でガスの濃度を絶対値の代りにその爆発下限界を100とした危険度という相対値で表わし(たとえば水素については第3図の横軸の100は、その爆発下限界4%を、メタンについては、5.3%を、またアセチレンについては、2.3%を表わしている)、計器の指示は第1図のA B間の電位差で表わしている。

水素、アセチレンのような反応速度の大きい可燃性ガスは、定数  $a$  の値も大きいために、その限界燃焼熱が他のガスに比して小さいにもかかわらず、比較的良好な感度を得られる。

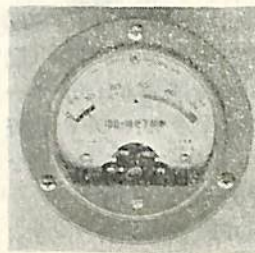
これに反し、二硫化炭素に対する感度の低いのは、その燃焼の過程において生成する  $S$  が触媒毒となつて爾後の反応を妨げるためと考えられる。同様に塩化ビニルなどのハロゲン化物の場合にも、その燃焼過程において生成する  $Cl$ ,  $Cl_2$  などの反応連鎖破壊作用に原因すると考えられる感度の低下がみられたが、これは触媒の予熱温度を高くすることによつて避けることができる。

この実験の結果、工業的に測定の対象となる多種類の可燃性ガス、可燃性蒸気およびそれらの混合物の濃度をたとえば、その爆発下限界を100とした危険度というような相対的な尺度で表わすならば、1台の測定器を各種のガスに汎用してその危険性を直読し得る可能性のあること、またこれらのガス、蒸気のうちでは正ヘキサン蒸気がこの測定器に対してもつとも感度が低く、したがつてこの爆発下限界濃度1.2%の混合ガスによつて100を指示するように較正しておくならば、他のガス、蒸気については指示が幾分(最大アンモニアの30%、平均約20%位)安全側に偏するので防火防爆など安全対策の目的では十分実用に供し得ることが証明された。

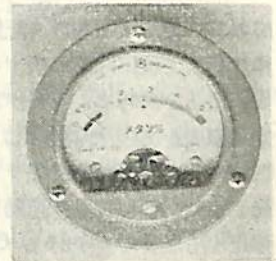
ただし、この測定器は二硫化炭素蒸気に対する感度が他のガスに比し著しく低いのであるが、それが人造絹糸工場の外ではあまり測定対象とならないこと、および二硫化炭素の衛生上の有害性が甚だ大きいために測定対象となる場合も、爆発下限界よりむしろ限度(20 ppm)の付近が問題となる点を勘案して、上述の考慮から外してある。したがつて二硫化炭素蒸気を測定する場合は計器の指示が約50で、爆発下限界に達することに特に注意する必要がある。

工業化された測定器の指示計は、上述の爆発下限界を100とした危険度目盛とともに、0~20の範囲すなわち爆発下限界の  $\frac{1}{5}$  以下を安全(緑)、20~60の範囲を注意(黄)、60~100の範囲を危険(橙)、100を超える範囲、すなわち爆発範囲内には爆発(赤)の色別表示を施してあるので(第4図)、たとえば、ガス漏洩の危険のある

場所で作業を行なう場合には、作業に先立つてこの測定器で作業場所の空気を検査し、指針が緑色の部分を指示すれば作業して差支えない。指示が黄色、橙色の部分を指示した場合には、緑色の部分に戻るまで換気した後でなければ作業してはならない。指示が赤の部分に指示した場合には僅かの火気、衝撃によつてもガス爆発の危険があるので、直ちに適当な処置をとるように教育しておけば、特にガス爆発に関する技術的知識のない作業業者でも、安全に作業を遂行することができる。



第4図



第5図

ただし、この測定器で安全という意味は、あくまで爆発の危険に対する安全であつて、ガス中毒など衛生上の安全ではないという点には注意して頂きたい。

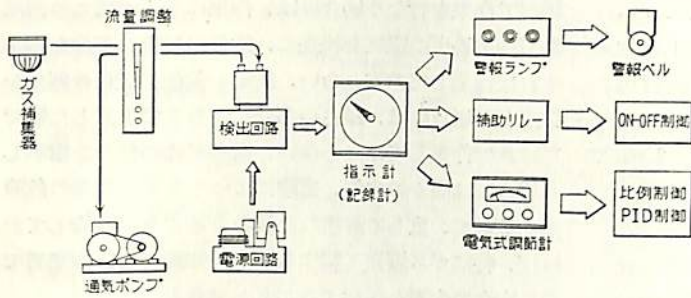
また場所によつて、特定の種類の可燃性ガスのみが測定の対象となる場合(たとえば、石炭輸送船や LMG タンカーにおけるメタンガス)には相対的な危険度ではなく、そのガスの絶対濃度の目盛と危険度色別表示とを共用することもできる(第5図)。

その外、触媒の量を増して感度を上げ、指示計の更に高感度のものを使用するなどによつて爆発下限界に関係なく、漏洩検知その他の目的で低濃度のガスを測定するものも製作可能であるが、現在のところ安定性、電池の消耗その他の技術的制約のため、可搬式のものでは爆発下限界の  $\frac{1}{10}$  程度をフルスケールとするものが限界である。

## 5. 自動警報装置への応用

2において述べたように接触燃焼法によれば、ガス濃度検出器からの出力は、直接電氣的信号として得られるために、適当な警報発信回路と組み合わせて警報装置として使用することができる。

第6図は、そのフローシートで、ガス漏洩などの危険のある場所に取付けられた捕集器(第8図)から入った空気は、フィルターで微細な塵埃を除いた後、ガス導管を通つて、安全な場所に設けられた計器に送られ、一定速度で検出器を通過し、通気ポンプによつて器外に排出



第6図 可燃性ガス濃度指示(記録)警報計系統図

される。そして指示計(記録計)は、空気中のガス濃度に比例して検出回路に生ずる電位差を自動的に指示(記録)すると同時に、それがあらかじめ設定されたある一定の限度を越えた場合には、内蔵するON-OFF警報回路によって直ちに警報ランプ、警報ベルなどの警報を発したり、換気装置を起動したり、機械の運転を停止するなどのいわゆるON-OFF制御を行うことができる。

第7図は、この自動警報装置を工業化したもので、軽量小型で壁掛型として設計されているが、通気ポンプや流量調整機構はすべて器内に内蔵されている外、検出回路の電源としては、使用電源電圧(100V, 50~60~)の10%の変動に耐える定電圧回路を内蔵している。またON-OFF警報回路や増幅回路はすべてトランジスタ化されている。この警報装置は、上記のような可燃性ガスの漏洩などを知らせるON-OFF警報器として使用される外、電気式調節計と組合せて、反応装置内のガス濃度を一定に保つための比例制御装置、PID制御装置の発信器としても応用することができる。

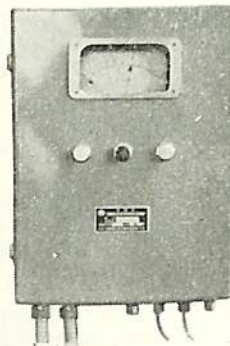
第9図は、LPGタンカーに装備された多点用切換型自動指示警報装置の一例で、船内6個所におかれたガス捕集器(第8図)から常時周囲の空気を吸引してガス漏洩の早期発見と自動警報(換気装置と連動)による爆発事故の防止につとめている。

警報装置本体は船橋におかれ、2系統の発信器と、安定電源回路、測定点切換回路、選別警報回路(1系統の発信器につき3個所の測定点を順次に測定し、選別警報を発する)、表示灯盤(測定点表示、警報表示、故障表示)等より構成されている。発信器を2系統に分けたのは、ガスの漏洩が起きた場合に比較的発火の危険の大きい電動機室、圧縮機室、ポンプ室と、比較的危険の少ない

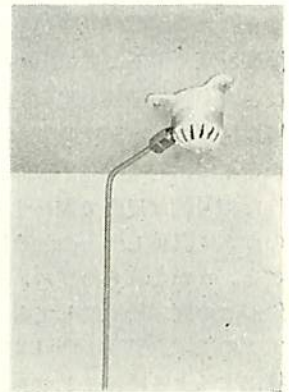
タンクスペースとを分け、前者では爆発下限界の20%、後者では60%で警報を発するようにしたためである(第11図)。

警報は、船橋におかれた警報装置本体の表示灯盤と、船首のコントロール室におかれた遠隔警報表示灯盤(第10図)とで同時に発せられ、それとブザーおよび換気装置が連動して動作する。これらの警報は、換気によってガスの濃度が下れば自動的に停止するようになっている。

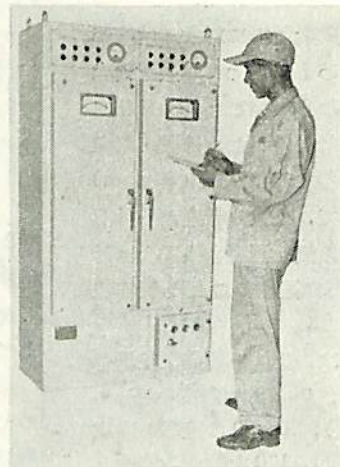
電源は、主電源に110V, 60~AC、停電警報用電源に24V DCが使用され、ガス導管には外径6mm、肉厚1mmの継目無銅管(JIS H 3601)、継目無黄銅管(JIS H 3631)、または外径6mm、肉厚1.2mmの鋼管(JIS G 0501)が使用される。また煙管式火災警報



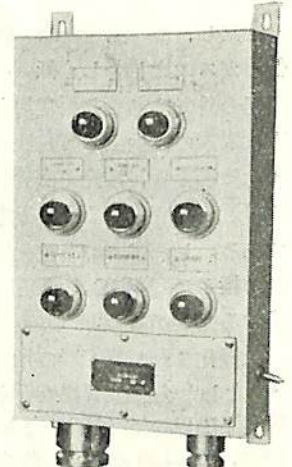
第7図 1点用可燃性ガス濃度指示警報計



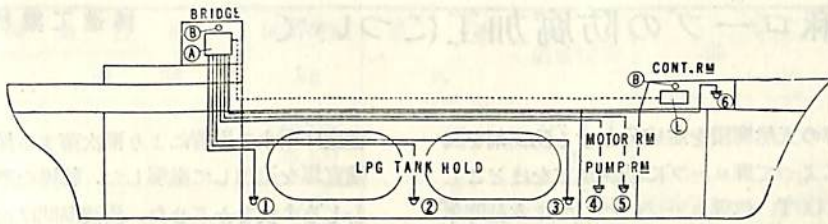
第8図 可燃性ガス警報計用ガス捕集器



第9図 光明型可燃性ガス濃度自動指示警報装置 FMA-2-6S 型



第10図 遠隔警報表示灯盤 PLB-6 型



第11図 LPG タンカーに装備された自動警報装置の系統図

- |                |                         |
|----------------|-------------------------|
| ① 6点用切換型自動警報装置 | ①~⑥ ガス捕集器               |
| ② ブザー          | —— ガス導管 (6φ x 1t)       |
| ③ 遠隔警報表示燈      | ..... 警報伝達ケーブル (ICI-10) |

装置と導管を共用することについても現在研究中である。

文 献

1) H. F. Cowand, G. W. Jones・U: S. Bur. of Mines Bull., No. 503 (1952).  
沼野, 北川: 化工, 60, 132, 1431 (1957) その他の未発表データ

2) F. D. Rossini: "Selected Values of Physical and Thermodynamic Properties of Hydrocarbons and Related Compounds. Am. Petroleum Inst. Research Proj. 44 (1952).  
International Critical Tables, vol. V (1929)  
J. H. Perry, Chem. Engineers Handbook, 3rd ed., (1950).

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 定価 360円 (〒30)

目次

- 第1章 序 説—1. 電波航法の種類, 2. フラウン管 3. 電波の伝播 4. 双曲線 5. 船位の誤差
- 第2章 無線方向探知機—1. 方位測定の方法 2. センス決定法 3. ペリニートン式ラジオゴニオメータ 4. 自動方向探知機 5. 方向探知機の誤差 6. 航法 7. 無線方位信号所の種類
- 第3章 ロラーン方式—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

監修 運輸技術研究所船舶装部

船舶用品便覧

(増補改訂版)

B5版上製 8ホ2段組 300頁 定価 800円 (〒50)

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. すべて厳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, 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。

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. 艙装金物      | 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       |

樟脳油、檜油等の天然樹脂を主成分とする防腐剤を真空加圧式注入法によつて麻ロープに防腐加工をほどこした、いわゆる C. O. T. 処理ロープについては本誌昨年 12 月号にすでに紹介したが、このときまでの使用実績は日本国有鉄道の貨車ロープなどの主として陸上用で、しかも比較的細いロープに限られていたが、しかし前稿で詳細のべたように、国鉄中央用品試験所、運輸技術研究所、東海区水産研究所の各種の腐食試験結果は充分満足すべきものであつた。

その後、日本船主協会の御協力により、協会会員会社所属の一二の船舶で、サイザル・ロープに C. O. T. 防腐加工をほどこした繋留索が試験的に採用になつたので、その機会を利用し、この実船試験に使用される索の一部を利用し、無処理、防腐処理、および同径のマニラ麻ロープの腐食比較試験が運輸技術研究所船舶機装部で企画されたので、これに協力した結果、従来の径 20 mm 程度のロープに加えて、比較的太い径 70 mm ロープの腐食試験の結果が得られた次第である。詳細な試験報告は取りまとめ中の由であるが、運輸技術研究所船舶機装部より船主協会の資材委員会に寄せられた同試験結果の速報を機装部の了解を得てここに抜萃し、前稿の補足とした次第である。

サイザル麻索、マニラ麻索、C. O. T. 防腐加工サイザル麻索の塩水腐食による引張強さ低下の比較試験結果 (速報) (抜萃)

## 1. 使用索

- (イ) サイザル麻索 (径 70 mm, 3つより索, 691 kg/200 m, 各ストランドのヤーン数 168) 15 m
- (ロ) 防腐加工サイザル麻索 (上記イ) の索に C. O. T. 防腐加工を施したもの) 15 m
- (ハ) マニラ麻索 (径 70 mm, 3つより索)

## 2. 試験片の寸法

- (イ) (ロ) は 長さ 1.35 m のもの各 11 本に切断
- (ハ) 長さ 1.40 m のもの 7 本に切断

## 3. 腐食行程

- (1) 2.5 m × 2.5 m の水槽中の水に塩を混合し、比重を 1.030 にしたものにサイザル麻索、防腐加工サイザル麻索、各 2 本、マニラ麻索 1 本を 1 組とした試験片を浸漬 2 日、乾燥 5 日の周期で浸漬を繰返した。塩分の

濃度は雨水の影響により漸次薄まる傾向にあるので、適宜塩を追加して融解した。乾燥の際は日影におき、むしろ 1 枚をかぶせた。浸漬期間は次のとおり。

浸漬 5 ヶ月のもの

昭和 35 年 3 月 8 日より 8 月 8 日まで 23 周期

浸漬 3 ヶ月のもの

〃 5 月 9 日より 〃 14 周期

浸漬 1 ヶ月のもの

〃 7 月 11 日より 〃 5 周期

- (2) 隅田川川口の東京商船大学の棧橋に、干潮時に水面下スレスレになるよう各索 1 本ずつの試験片を中吊りにして一定期間放置した。

浸漬 5 ヶ月のもの

(不慮の事故により流失してしまつた)

浸漬 3 ヶ月のもの

昭和 35 年 5 月 9 日より 8 月 6 日まで 90 日間

浸漬 1 ヶ月のもの

〃 7 月 8 日より 〃 30 日間

## 4. 乾燥

8 月 8 日に水中より取り出した試験片は、引張試験を行なつた 8 月 23 日まで屋内で自然乾燥した。大体において常態程度に乾燥していたと思われたが引張試験の結果による 2, 3 の試験片はなお内部に水分を含んでいた。

## 5. 引張試験

国産製麻 (株) の御好意により同社鹿沼工場の前川試験機製作所製 60 ton 型アムスラー引張試験機で、初期破断荷重は昭和 35 年 1 月 11 日 (11°C)、腐食後のものは同年 8 月 23 日 (27°C) に行なつた。つかみ間隔は約 500 mm であつた。

## 6. 引張試験結果

次表のとおり。(次頁参照)

## 7. 試験結果の検討

- (1) サイザル麻索で、乾湿を繰返して腐食せしめた試験片の多くは著しく強力が低下した。このうち破断荷重が 1~2 ton のものはいずれも水槽への上げ下ろしの際のすれきずによつて表面のヤーンが切断しており引張試験の破断もその部分で生じた。このきずは索が弱まつたために生じたものか、またはきずのために索の強力が極めて弱くなつたか不明である

索の種類	腐食行程		破断荷重 kg	残 率 %	破断箇所	備 考
	種 別	期 間				
サイザル麻索	初 期		26,400 26,400		チャック ク	
	塩水に乾湿繰返し	1ヶ月	2,000 19,200	7.6 72.7	中 間 チャック	表面のヤーンが相当すり切れていた
		3ヶ月	1,400 1,000	5.3 3.8	中 間 ク	表面のヤーンが相当すり切れていた 同 上
		5ヶ月	4,900 18,200	15.5 69.0	ク チャック	水がにじみ出た
	川口に浸漬	1ヶ月	16,600	62.8	ク	
		3ヶ月	15,400	58.3	ク	
COT防腐加工サイザル麻索	初 期		31,400 32,300	— (119.0) — (121.9)	チャック ク	平均の 31,850 kg を残率の基準とした
	塩水に乾湿繰返し	1ヶ月	22,400 20,800	70.3 (84.9) 65.4 (78.8)	ク ク	防腐剤の油が相当にじみ出た 同 上
		3ヶ月	22,400 21,400	70.3 (84.9) 67.1 (81.0)	ク ク	破断直前に油がにじみ出た 同 上
		5ヶ月	22,000 21,400	69.0 (83.3) 67.1 (81.0)	ク ク	同 上 同 上
	川口に浸漬	1ヶ月	25,400	79.7 (96.2)	ク	同 上
		3ヶ月	21,400	67.1 (81.0)	ク	同 上
マニラ麻索	初 期		29,000		チャック	
	塩水に乾湿繰返し	1ヶ月	23,200	80.0	ク	
		3ヶ月	20,400	70.3	ク	
		5ヶ月	20,200	69.6	ク	水がにじみ出た
	川口に浸漬	1ヶ月	20,800	71.6	ク	
3ヶ月		18,000	62.0	ク		

(注) COT 防腐加工サイザル索の残率の括弧内の値は無加工の索の初期値に対するもの。

が、同じ扱をしていた他種の索にこのようなきずを生じていないこと、また強度低下が大幅であることなどから、索が弱くなったために、このようなきずが出来やすくなり、またそのきずのために、ある程度は強度にも影響を与えたものと推定される。

(2) C. O. T. 防腐加工のサイザル麻索の初期値は加工直後であったため防腐剤がまだ乾燥せず(表面は乾燥していたが)そのため索が湿潤状態となり、強度が約20%向上したと思われる。腐食行程を行なったものはいずれも初期値の65~80%、加工前の初期値から見れば79~96%程度の強度を保っており、極めて安定したものとなっている。

(3) マニラ麻索も、この程度の腐食試験では強度は62~80%程度にしか低下しなかった。

(4) C. O. T. 防腐加工サイザル麻索を、マニラ麻索と比較することは試験片の数も少なく、またこの程度の腐食期間では優劣をつけることは出来ないが、この試験の範囲内では少くとも同程度以上の強度を保持することが出来たものと思われる。この先更に腐食が進んだ場合、いずれの索が早く弱くなるかは今回の試験では全く予測できない。

(追記) 実船において試用されているC. O. T. 防腐加工のサイザル・ロープも使用開始後1ヶ年近くを経過したが、なお満足な状態で使用されている。

# 「舶用機器塗装色彩標準」活用度の調査について

神谷 茂  
日本造船関連工業会

## 1. ま え が き

日本造船関連工業会は、かねて舶用機器に使用される塗装色彩を単純化するため、需給両者および学識者の代表者からなる色彩標準化専門委員会（委員長 加藤義人氏 三菱日本重工業株式会社）を設け、国内向建造の商船に用いる計器、無線機、電気器具、電気機械等の外面塗装の色彩を調査、審議した結果、広く国内の船主、造船所およびメーカーの賛成を得て、当時無線機、計器に対してだけでもマンセル記号で表わして106種類に及んでいた色彩の種類を6種類に集約することを決め、その結果を昭和34年3月印刷して、国内の需給両者に配布し、その活用を要望した。

これを公表してからすでに1年余を経過したので、このたび、この標準色彩が如何に使用されているか、また改訂などの意見はないかという点について、アンケート形式により需給両者に回答を依頼したので、ここにその結果を集計した。

## 2. アンケート

この調査の内容は大きく、「色彩標準」の利用状況の調査と「色彩標準」に対する意見とに分けた。

利用状況の調査については、

対象船舶 国内船、輸出船

対象機器 舶用計器、舶用無線機、舶用電気器具、舶用電気機械

対象期間 昭和34年6月から35年6月までの間に発受注されたもの

とし、マンセル記号で色彩種別ごとに発受注された数量と、標準色彩によらなかったものについてはその理由とを調べた。

「色彩標準」に対する意見については、

- ① 製品の価格、納期、トラブルに対してどんな影響があつたか。
- ② 標準色彩に対する改訂についての意見。
- ③ 標準色彩の対象機器に対する改訂意見。
- ④ その他の意見。

を調査した。

このアンケート調査は、当工業会の会員造船所19社および会員機器メーカー33社、ならびに日本船主協会および日本中小型鋼造船工業会を通じてそれぞれの会員

の海運会社および造船所に依頼したが、今回回答のあつたものは、

会員造船所	16社 (20工場)
会員外造船所	9社
会員メーカー	9社

であつた。

## 3. 「色彩標準」の活用度について

### (1) 全般的活用状況

アンケートには、対象機器の分類ごとに、製作または購入された個数を記入するように依頼したのであるが、ごく一部の造船所は単に活用の割合のみをパーセントで回答してきているので、この集計は個数の回答のあつたものだけである。然し、両者をにらみ合わせることで大体の傾向は察知することができるものと考えられる。

造船所からの発注数と、メーカーの受注数とは、日本全体からいえば当然同じになるはずであるが、メーカーの回答が少なかつたため10倍以上の開きがあつた。

アンケート集計に現われた全般的な活用状況は次のとおりである。

船 別	回 答 者	標 準 色	標 準 色 外
国内船	会員造船所	66% (6色)	34% (41色)
〃	会員外造船所	62% (6色)	38% (9色)
〃	会員メーカー	65% (6色)	35% (37色)
輸出船	会員造船所	55% (6色)	45% (30色)
〃	会員メーカー	53% (6色)	47% (18色)

注 ( ) 内は使用された色数を示す。

国内船については、全体の約半が標準色によつており、残りが標準色外となつている。色彩標準を決定する以前のこの種の比率が不明であるため、標準色の使用が増加してきたかどうかはこれだけでは判断し得ないが、標準色決定前の調査による100余種の色彩が、標準色外を含めて半数以下になつてきている事実は、標準色に移行されたものが相当あるものと推定してもよからう。

輸出船については、もともとこの色彩標準を準用するよう造船所の努力を期待していたものであるが、半数以上が標準色を使用するというかなり良い結果となつた。

### (2) 製品別に表われた傾向

製品の種別は大まかに舶用計器、舶用無線機、舶用電



気器具、船用電気機械の4つに分け、数量の集計に当つては大きな無線機も小さな電気器具も等しく1個は1個として扱つた。

回答に表われた製品別の数量の比率は、国内船についてはおよそ次のとおりである。

製 品	造船所 (51,961個)	メーカー (4,036個)
船用計器	約3%	約28%
船用無線機	約2%	約8%
船用電気器具	約83%	約2%
船用電気器具	約12%	約63%

このように、製品別の数量の偏差が著しく大きいため、数量の多い製品の活用度は当然全体の活用度に大きく影響する。造船所回答へは電気器具の、メーカー回答へは電気機械と計器とのそれが比重が大きい。

標準色の活用度を製品別にみると次のとおりである。

標準色の活用度(%)

船 別	回 答 者	計器	無線機	電 具	電機	平均
国内船	会員造船所	75	72	66	57	66
〃	会員外造船所	92	96	57	74	62
〃	会員メーカー	69	52	98	64	65
輸出船	会員造船所	53	49	55	57	55
〃	会員メーカー	72	—	41	83	53

この表の国内船から見られることは、製品別には会員造船所と会員外造船所とで、標準色の活用度に大きな差があることである。すなわち、計器、無線機および電気機械では、会員外造船所の方がはるかによい活用度を示しているにもかかわらず、数量の多い電気器具で比率が低いために、全体の平均としては活用度が少なくなつてゐる。

会員メーカーの回答でいえば、電気器具は100%に近い使用であるが、回答された数量が極めて少ないため平均値はそれほど上つていない。

造船所回答とメーカー回答とを較べてみると、電気器具ではメーカーがほとんど標準色を使つているのに造船所の方はそれほどでもない。これは回答のなかつたメーカーが相当に標準色外を使用しなければならなかつたことによるものであろう。この反対のことが計器や電気機械、特に無線機に著しく表われている。

輸出船では、国内製の無線機がほとんど搭載されていない。たまたま輸入または船主支給となつた無線機の約半数が、丁度標準色になつていたと解釈される。

(3) 標準色の色彩別の活用度

活 用 度 (%)

船種	回 答 者	7.5GY 7/2	2.5G 7/2	2.5G 8/2	7.5BG 7/2	7.5B 7/2	N7
国内船	会員造船所	*1(2)	26(12)	58(9)	4(4)	10(3)	2(4)
〃	会員外造船所	39(4)	33(3)	13(3)	*2(1)	*2(1)	15(4)
〃	会員メーカー	2(1)	57(3)	19(3)	4(1)	10(2)	8(2)
輸出船	会員造船所	5(2)	5(5)	28(5)	11(5)	17(1)	34(8)
〃	会員メーカー	1(1)	15(3)	33(2)	1(2)	2(1)	48(3)

注: \*1 は台数の回答がないため集計不能

\*2 は台数が余りにも少なく、使用比率は0.5%以下

( ) 内数字は使用会社数

国内船についていえば、ここでも会員造船所と会員外造船所とは標準色の中でも色彩によつて使用状況が大きく違つている。すなわち、会員外造船所で一番よく使われている7.5GY 7/2は、会員造船所では僅か2社だけでいずれも台数の回答がないので不明であるがそれほど高い比率とは想像されない。しかるに、会員造船所で高比率を示している2.5G 8/2は、会員外造船所では6色中第4位にある。一方、メーカー回答もまた様子が変わり、2.5G 7/2が圧倒的に第1位である。

いずれにしても、全体を通じてどの色もかなりよく使われている。強いていえば、7.5BG 7/2の使用が少ないようである。しかしこれも会員造船所で4社も使われている。

次に輸出船については、また傾向が多少違つて、造船所、メーカーの両回答ともN7、2.5G 8/2が多く使用されてはいるが、その他の色もすべて使われている。

(4) 標準色外の色彩の使用状況

標準色外の色彩で使用された色彩の種類は次のように実にマンセル記号で77種、記号のないもの9種に及んでいる。

7.5 YR	7/5, 7.5/4
10 YR	8/0.5, 9/2, 7/6
1.5 Y	8.5/3, 8/3.5, 9/2, 8.3/3
2.5 Y	9/1, 8/2, 9/2
3.5 Y	4.5/1.5
2.5 G Y	7.5/2
5 G Y	5.5/3
7.5 G Y	7.5/5.5, 8/2, 8/3, 7.5/2, 8/3.5, 7.5/0.5, 6/1
10 G Y	8/2, 8/3, 8/4, 7/2, 6.5/6, 6.5/3, 7/4, 5.3/3
2.5 G	8/2.5, 8/3, 6/2, 7/6, 4/6
3.5 G	6.5/2
5 G	8.5/2, 8.5/3, 7/2, 7/3.5

- 5.3 G 6.1/2.9
- 7.5 G 7/2.5
- 10 G 6/2
- 2.5 BG 5.5/2
- 7.5 BG 6/1.5, 7/1
- 8 BG 8/4, 8/2
- 10 BG 5.8/2
- 2.5 B 6/2, 6/3
- 5 B 8/2
- 10 B 6/6, 7/2
- 2.3 PB 5.4/2.1, 9/2, 8/2, 7/2, 4.5/5
- 2.5 PB 8/2, 7/2, 6/3
- 3.5 PB 6.8/2, 6.5/2.7
- 3.8 PB 6.5/2.7
- 10 PB 8/3
- N 9.5, 9.3, 7.6, 7.5, 6.5, 6, 5.5, 5, 1, 1.2, 1.5
- ライトグリーン
- ライトグレー
- シルバグレー
- ハンマートンシルバー
- ゴールドギルディング
- クロームギルディング
- パールグリーン
- グレイ
- 黒

註一アンダラインのないものは国内船  
 \_\_\_\_\_ は輸出船のみ  
 ..... は国内船、輸出船とも

このように極めて多種の色彩が使用されているが、大部分は全体から見ると使用率は非常に少なく、またせいぜい1,2社に使われているにすぎない。

この中から比較的多く使われているものとして、標準色外使用のうちの10%以上のもの(標準色外は全体の約3%の使用率であるから、これは全体の3%程度以上の比率となる)を拾いだしてみると、次のようである。

標準色外使用比率(%)

船種	回答者	10GY 8/4	7.5G 7/2.5	7.5G 8/3.5	5B 8/2	3.8PB 6.5/2.7	10PB 8/3	N 1.2	N 6	N 9.5
国内船	会員造船所	36 (6)			13 (3)	16 (1)		43 (1)		
〃	会員外造船所	41 (1)	10 (2)							
〃	会員メーカー	6 (2)		21 (2)					19 (1)	
輸出船	会員造船所	21 (2)				38 (1)				
〃	会員メーカー	3 (1)					43 (1)			45 (2)

この表からもわかるとおり、特に使用比率も高く、使用している会社数の多いものは、10GY 8/4 だけであつて、その他は比較的比率は高くても1,2社に限られて使われているものである。しかし、この10GY 8/4 あるいは8/3という色は、マンセル記号の面からはまるで違う色のように考えられるが、実質的には標準色彩 2.5G 8/2に極めて近い色であつて、この委員会でも相当の使用数のあることを知り十分検討の結果削除して2.5G 8/2が生れたものである。

(5) 標準色外の色彩が使われた理由

標準色以外の色彩が使われた理由は、それぞれの色彩について次の表のような符号を付けることで調査した。

(造船所用)

○ 標準色彩によらなかつた理由

- A 標準色彩のあることを知らなかつたため
- B 標準色彩のあることを知つてはいたが、あまり重視しなかつたため
- C 姉妹船に使用するため
- D 艦装上好ましくないため
- E 船主の同意が得られなかつたため
- F 貴社の「社内標準」に合わないため
- G 発注しようとするメーカーに標準色彩による該当品がなかつたため
- H 標準色彩によれば納期に合わないため
- I 輸入品を採用したため
- J その他の理由

(メーカー用)

○ 標準色彩によらなかつた理由

- A 発注元が標準色彩のあることを知らなかつたため
- B 発注元が標準色彩のあることを知つてはいたが、あまり重視しなかつたため
- C 姉妹船に使用するため
- D 発注元が艦装上好ましくない、とするため
- E 船主の同意が得られなかつたため
- F 発注元の「社内標準」に合わないため
- G 貴社に標準色彩による該当品がなかつたため
- H 標準色彩によれば納期に間に合わないため
- I 輸入品を採用したため
- J その他の理由

この調査の結果を集めてみるとおおよそ次のようになる。

船種	回答者	標準色以外の色彩を使用した理由(件数)
国内船	会員造船所	E(9) F(9) C(6) G(5) J(3) D(2) I(2) H(1)
〃	会員外造船所	G(6) A(4) E(3) C(2) B(1)
〃	会員メーカー	F(4) J(1) E(8) B(2)
輸出船	会員造船所	E(4) C(5) I(6) F(4) G(3) D(3)
〃	会員メーカー	J(7) F(4)

造船所回答によると、国内船、輸出船ともにE（船主の同意が得られなかつたため）によるものが圧倒的に多かつた。

会員外造船所でA（標準色彩のあることを知らなかつたため）が4件あるが、これは1つの会社である。

輸出船では、C（姉妹船に使用するため）が相当ある、同一船主が何隻かの同航路の船を持つ場合は、姉妹船でなくても色の変更はむづかしいようである。

会員メーカーの解答で、F（発注元の社内標準に合わないため）というものがもつとも多いが、これは造船所あるいは船主の方で自社の標準色を固執していることによるものと思われる。

会員外造船所で、G（メーカーに標準色がなかつたため）が多いが、これは一寸考え及ばぬことである。

なお、会員メーカー回答には国内船にも輸出船にもJ（その他の理由）が相当ある。その内容の記載がないので詳細は不明である。

全体を通じて、船主の同意が得られない、あるいは造船所の社内標準に合わないとするものが大部分を占めている。今後のPRが望まれる。

#### 4. 「色彩標準」に対する意見

##### (1) 標準色彩を定めたことにより、製品の価格、納期、トラブルへの影響

このアンケートでは「色彩標準」を公表した1年間の製品の発受注において、それを決める以前と較べて、価格は高くなつたか、変わらないか、安くなつたか、納期は早くなつたか、変わらないか、遅くなつたか、船主または造船所とメーカーとの間のトラブルは減つたか、変わらないか、多くなつたか、を聞いた。

それによると、造船所回答では、価格は変わらないというものが全部、納期が早くなつたというもの1社、トラブルが減つたというものが回答の4分の6の6社あり、多くなつたとするものは1社もない。メーカー回答は、数が少ないが同じ質問に対して大部分は変わらないといい、価格、納期、トラブルについてそれぞれ1社が安くなり、

早くなり、減つたといっている。

もともと色彩の問題は、色の種類を減らせても塗料のコスト、塗装の工賃にひびくものではないので、価格が変わらないのは当然である。むしろ需給両者の間の色についての製品ができ上つてからのトラブルによつて、塗りかえなどがあると、塗り直しの手間や材料費の外に、製品の工程への影響が少なくなく、メーカーにとっては大きな損害となるものである。この標準を決めたことによつて、色彩の打合せが十分でき、トラブルが減少したという事実は、大きな効果であつたといえよう。

##### (2) 標準色彩に対する意見

標準色彩6色を現在のままでよいとするものは、造船所27工場のうち19工場、メーカー9社のうち4社であり、実績またはアンケートの結果で見直すべしとするものが造船所に2工場あつた。

特に6色のうち改訂の意見のあつたのは次の通りであつた。

##### (イ) 削除すべきもの（回答数造船所4工場、メーカー5社）

7.5 BG 7/2	造船所4工場、	メーカー2社
7.5 GY 7/2	〃 2 〃	〃 3 〃
7.5 B 7/2	〃 3 〃	〃 1 〃
2.5 G 7/2		〃 1 〃
2.5 G 8/2		〃 2 〃

##### (ロ) 追加すべきもの（回答数造船所3工場）

2.5 B 6/3	2工場
2.5 PB 8/2	1 〃
2.5 PB 6/3	1 〃
10 GY 8/4	1 〃
または10 GY 8/3	
7.5 GY 6/1	1 〃
N 1	1 〃

##### (3) 色彩標準の対象品についての意見

造船所、メーカーとも大部分は、別に意見は出なかつたが、次のように造船所3工場から削除を、2工場から追加を、またメーカー3社から追加を希望している。

##### (イ) 削除すべきもの

無線用時計  
無線機器類

理由：輸出船の場合注文主の好みによることが多い。

配電盤取付具（取付枠、把手、押釦など）

理由：JEM 1135の規格によりたい。

##### (ロ) 追加すべきもの

コースレコーダー  
電 話 機

油圧操舵機 (操舵スタンド)

ドレジャー船およびクレーン用電気機械

送風機  
揚貨機  
揚錨機  
纜巻機

理由は明記されていないものが多いが、補機類も電気関係と同様に標準色を決めておきたいという希望が多いようである。

(4) その他の意見

一般的な意見としては、① 標準色彩を1種類に統一を強行せよ。② 造船所側に積極的に採用するよう要望せよというメーカー側の回答があった。

また造船所側の回答には、① 船全体の色彩調節の標準を決める必要がある。③ 船主にPRする必要がある。

③ 輸出船にも準用するためPRできるパンフレットを作れ、などの意見があった。

5. あとがき

色彩標準化専門委員会は去る9月30日に会議を開催し、「船用機器塗装色彩標準」活用度調査のアンケートの内容について審議を行い、今後の方針として、およそ次のような結論を得た。

(1) ここに決めた「色彩標準」は比較的よく使われているようであり、実績も1年余にすぎないので、当分はこのままとし、さらに船主、造船所など製品の需要者に対しPRを積極的に行う。

(2) 標準外色彩で比較的使用率の高いものについては、標準色彩と実質的には大きな差はないので、そのことの詳細な説明を添えて個々の使用者に対し標準色彩の使用を勧奨する。

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 ¥350	
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	東京商船大学助教授 野原威男	近刊 船の強度と安定性
(前篇)海上運送概説 A5 140頁 ¥260		
(後篇)貨物の船積 A5 160頁 ¥290	東京商船大学教授 浅井栄資	海事気象
東京商船大学教授 豊田清治 A5 160頁 ¥280	東京商船大学助教授 賀田秀夫	ボイラ用水
推測および天文航法	船用プロペラ	指圧図
東京商船大学助教授 野原威男 A5 110頁 ¥180	東京海技試験官 西田寛	
運航要務	東京商船大学教授 賀田秀夫	船用金属材料
東京商船大学教授 中島保司 A5 170頁 ¥300	東京商船大学助教授 小川正一・真田茂	機械の運動と力学
操船と応急	東京商船大学助教授 小川正一	機械工作・材料力学
東京商船大学教授 横田利雄 A5 155頁 280円	東京商船大学教授 真壁忠吉	船用汽罐
海事法規	東京商船大学助教授 小川武補	船用補機
前東京高専商船教授 小方愛朗 A5 170頁 ¥300		
船用内燃機関 (上巻) A5 200頁 ¥320		
船用内燃機関 (下巻)		
東京商船大学助教授 庄司和民 A5 140頁 ¥280		
航海計器学入門		



# 日立造船—シュブラマール 水中翼船

日立造船株式会社調査部

## まえがき

日立造船シ、ブラマール水中翼船については、前号であらまし紹介したので、本号ではもう少し詳しい解説を行うことにする。水中翼船はわが国においてこれまで余り紹介されていないから、順序として基礎的な理論から説明すべきであるが、その方面の文献は既に比較的多く発表されていることであるから、本稿では主としてその実用面を中心にして紹介することにする。それには当然技術的内容を伴わねばならないのであるが、未だ充分確認していないので後日に割愛することにした。

## Ⅰ 結 言

船の推進抵抗を減少させるための努力は、船の歴史始つて以来絶えることなく続けられて来たが、特に船が高速化する程その要求は切実となつて来る。抵抗理論は造船学の主要部門であり、良く研究が進んでいるものであるが、飛行機の推進抵抗や、陸上の乗物の走行抵抗が、スピードの2ないし3乗に比例して増加するのに対し、船の抵抗増加率は高速において著しく高くなり、本質的な解決策は望まれない。そのため船には實際上スピードに限界があり、殊に商業用のものではその限界は比較的低いものである。

しかしながら、高速における船の推進抵抗は、船が水面に浮かび、その状態で推進するために生ずるものであるから、船の重量を浮力以外の手段で支えることを考えれば話は変つて来るのである。その一つは滑走船であり、もう一つは水中翼船である。前者は船が水面を高速で走る際に、船底に働く水の衝撃力を利用するものであり、後者は水中を走る翼に働く揚力を利用するものであ

る。これ等は理論的にも実験的にも、ある条件のもとでは、その推進抵抗が高速時でも非常に低いことが確認されたため、大きな期待を持たれることになつた。とりわけ水中翼船は、高速時の抵抗が他のいずれのものよりも小さいばかりでなく凌波性その他の点においても秀れていることが考えられたため、その魅力は非常に大きいものであつた。然るにその魅力が大きかつたにもかかわらず、またその開発に努力が続けられたにもかかわらず、新しい輸送機関としての水中翼船が出現するまでに、50年という比較的長い年月を経過したのである。水中翼船とはほぼ時を同じくしてスタートした飛行機が、今日既に超音速旅客機にまで発達したのと比べて、その違いの大きさに驚かされるのである。もとよりそれには、それ等2者の生長した環境に相違のあつたということも大きな原因として考えられるが、技術的に厄介な問題が多かつたというのが最大の理由であろう。すなわち常識的には空を飛ぶ飛行機に比べて簡単と予想される水中翼船の方が、実際に研究してみると複雑な要素を多く内蔵しており、取つきにくかつたためであろう。飛行機の創始者と呼ばれるライト兄弟でさえ、最初は水中翼から手をつけた方がやり易いと考へ、その研究を始めたのであるが、研究が進むにつれてその容易でないことを覚り、あきらめて飛行機に転向したと伝えられている。このようにして水中翼船はそのスタートがおくれたため、飛行機に先を越され、既に出来上つた船と飛行機の活躍する領域へ割込むためには、最初からこれ等に対抗し得るだけの性能的、経済的な実力を身につけて生れて来なければならないという、冷酷な運命を担つていたのである。

しかし水中翼の開発は幾多の努力と実験によつて次第に問題は解決され、第2次大戦中には多数の実験用水中翼船が建造された。そしてそれによつて得られた実際的な経験を基礎として、水中翼船は次第に平和利用へと向けられ、ここ10年間に定期旅客用水中翼船が出現し、警察その他の機関においても、その有用性に注目してい

る現状である。

近年における飛行機の発達が目覚しく、理在遠距離を旅行する旅客の大半は飛行機を利用しており、船は勿論、陸上の乗物さえ次第に利用率が減っているが、スピードの必要性は遠距離だけでなく、短距離の場合でも同じことがいえる。短距離の場合飛行機は不向きであるため、陸上は自動車によつてなされているが、海上は水中翼船によつて、もはや陸地同様の高速交通が可能となるのである。

この他水中翼船は海中油田の労働者交通用として就航しており、その需要を次第に増しているが、軍用、警察用、税関用、救助用、スポーツ用等、高速を必要とする各方面への進出は時間の問題である。

## § 2 商業輸送機関としての適性

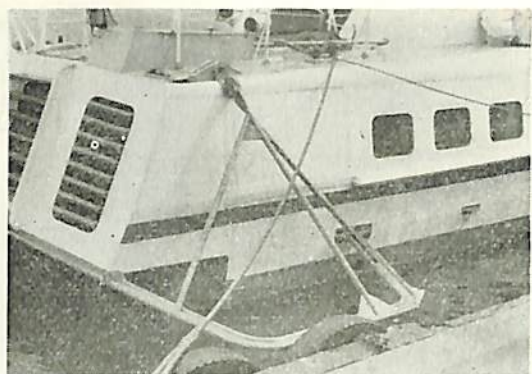
### 2.1 輸送のスピードと経済

水中翼船は通常比較的高い速力で設計されるが、高速にもかかわらず運行の効率が高い。すなわち通常船はスピードが増すに従つて、その抵抗が増加するが、特に高速になれば著しく抵抗増加を来し、そのため機関重量は増大し、あるスピード限界を越すと輸送機関として用をなさなくなる。然るに水中翼船はその性質上、高速においても抵抗の増加率は船に比べて遙かに少ないため、普通の船が有効に設計出来ないような大きさとスピードの範囲で有効すなわち、経済的に使用出来るのである。

水中翼船は200ノットまで可能と云われているが特殊用途のものを除き、40ノット程度が商業用としてはもつとも有効と考えられている。シュブラマール型はこの程度の速力を有しているから、陸上の高速交通機関とほぼ同程度であり、しかも航行料当り燃料消費量が少いから、現行船質と同程度の料金で充分採算が取れるのである。

### 2.2 波浪中の性能

凌波性や安定性が、同程度の大きさの船に比べて秀れていることは、実験的にも、また実際の経験によつても確認され、既に定評がある。すなわちシュブラマール社では試験水槽によつて実験を行つているし、また航海実績からその許容波高限度を示している。しかしながらその値は必ずしも一定しておらず、資料によりその値を異にしている。その理由はすなわち、波と称してもいろいろのものがあつて、その大きさは通常波高をもつて表されるが、波長および波の進行速度、進行方向によつて船に与える影響は全く異つて来る。シュブラマール型について通常発表されている資料は、



その航行している区域に関するものであるが、それは陸地に近接した沿岸部である。従つて海洋波のような長い波長を有しておらず、比較的粗度の高いいわゆる発生期の波である。そのためその波高だけで凌波性や安定性を論ずることは出来ない。わが国においても波浪実験用の水槽が運輸技術研究所に設けられたので、いずれ近い中に綿密な実験研究が行われるであろう。

ともあれ、波浪中における水中翼船の状態は、理論的にも船のそれとは全く趣を異にしているため、乗心地も比較的良く、波のために重大な事故を起したということはいまだに報告されていない。

### 2.3 航跡の波

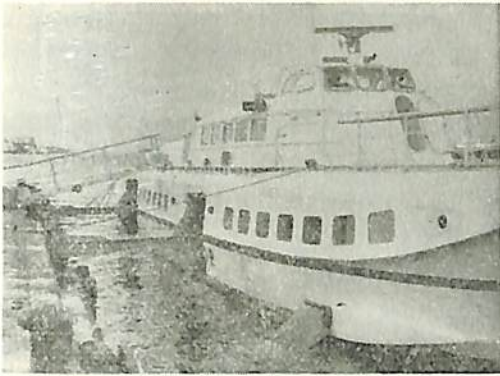
高速船は通常航跡に甚だ大きな波を残すものであり、そのため他の船の航行を妨げ、繫留中の小型船舶に損害を与え、堤防を損傷する恐れがある。それ故狭い水路や混雑した海面においては、しばしば速度を制限しなければならない。

これに比して水中翼船は、波を立てないことがその特色の一つであり、高速船の概念からすれば驚く程波を残さない。従つて大抵の場合スピードを落すことなく航行することが出来る。

## § 3 Schertel-Sachsenberg system

シュブラマール型水中翼船は、Schertel Sachsenberg system と呼ばれる方式に基づいて設計されたものである。

水中翼船はスピードに対して揚力を一定に保ち、適当な安定性を確保する方法により、大別して二つの型式に分けられる。すなわち水面貫通式 (Surface-Piercing system) と全没式 (Fully-Submerged system) である。さらにこれは幾つかの型式に分けられるものであつて、そのいずれもそれぞれの特色と難点を有しており、一概に優劣の判定を下し得ない。使用目的、使用条



件によつて選択されるべきものであろう。

Schertel-Sachsenberg system は水面貫通式の一種 V 型水中翼を前後に配置したもので、現在シュブラマール社の幹部の一人である Hanus von Schertel の発明になるものである。翼の形状が V 型またはこれに近い形としているから、スピードが増して揚力が増加すると、船体は上昇し、翼の一部が空中に出て水面下の翼面積が減少する。そのため揚力は常に船体重量と平衡を保つものである。また翼が傾斜しているため、船体がいずれか一方に傾いた場合、左右の翼の没水面積に差を生じ、そのため復原力が働くことになる。

V 型の翼を 2 つ前後に適当な方法で配置することはシュブラマール型の特許になつているが、これによつて抵抗を相当減じうるものといわれている。

シュブラマール型水中翼船が Schertel-Sachsenberg system を採用して実用化に成功するまでには、数多くの型式について種々の理論的、実験的な研究が行われたことが報告されている。特にこの型式が採用された理由としては、40 ノット前後のスピードにおいては、抵抗は最小のものに属し、凌波性においても旅客輸送用として充分満足し得るものである。そして実用上もつとも肝要なことではあるが、その構造が他のものに比して簡単なことである。すなわち 30 米程度までのもので、速力も 40 ノット前後、通常の商業旅客輸送に使用するものとしては、現在の所もつとも勝れたものであろう。

#### § 4 実験から実用船まで

シュブラマール型水中翼船の産みの親、Hanus von Schertel が始めて実船実験を計画したのは 1927 年のことである。最初的水中翼船は 1936 年に完成し、運転の結果 38 ノットのスピードを記録した。その後これによつて多くの試験が続けられたが、この頃からナチスドイツの、水中翼船に対する開発計画は国家的な規模で進められることになり、Schertel は Sachsenberg 造船所に

協力して一連の研究が遂行された。

1941 年に 17 トンの “VS 6” が完成した。これは 47.5 ノットのスピードを出すもので、バルチック海で種々の試験運転を行つた。また TS 型と呼ばれる 6.2 トン型のものが一連の試験を行うために幾隻か連続して建造されたがその第一船は 1941 年に完成した。そしてその最後のものは新しい駆動方式を取り入れたものであつた。

8) トン型の “VS 8” が進水したのは 1943 年であるが、これは今日までに建造された水中翼船の内、最大のものである。この船の長さは 105 フィートで、シシリー・アフリカ間の高速貨物輸送用に設計されたものである。推進機関は 3,600 馬力メルセデス・ベンツ ディーゼルエンジンで最大速力は 40 ノットであつた。

この他にも 6,000 馬力のエンジンで駆動し 60 ノットの速力を出す 46 トンの水中翼船は、進水数日前に爆撃のため完全に破壊されてしまった。2.9 フィートの長さで 62 ノットの速力を出すように計画されたものは、52 ノットまで記録したが、戦火のためそれ以上実験を続けることが出来なかつた。

戦後の空白時代のあと、Schertel 等は新たにスイスに会社を創設して、戦争中になされた多くの体験を基礎として、水中翼船を平和利用に開発することを企てた。これがシュブラマール社のおこりである。

最初に旅客輸送用として設計されたものは、1952 年に完成した PT 10 型である。(P は Passenger すなわち旅客の頭文字、T は Transport すなわち輸送の頭文字をとつたもので、数字 10 は初期計画時の重量を示している。) PT 10 は全重量 9.2 トン、旅客定員 28 人で、この場合の有効搭載重量は全重量の 28% に当る。推進機関は 500 馬力のメルセデス・ベンツ ディーゼルエンジン MB-507 で、船尾に搭載されている。速力は巡航 38 ノットを出すことが出来た(現在の PT 10 型は 600 馬力に出力増加している)。この場合の一座席当り機関出力は 13.2 HP に相当している。

1953 年にはブレーメンのリュルッセン造船所で、25 トン型的水中翼船が建造に着手された。これは前後の翼を上げおろしするための油圧装置を有しており、前翼には一対のフラップを備えていた。これは旋回や離水の性能を良くするための試験に使用せられた。

この実験用のものと同じであるが、船級協会レジストロ・イタリアノおよびジャーマン・ロイドの仕様に基づいて設計されたものが、1955 年にイタリアで建造せられた。これが PT 20 型と称するものの第一船である。第一船の諸元性能は次の通りである。

全 長	68 フィート
満載排水量	29 トン
有効搭載重量	6.8 トン
座 席 数	75
最大出力	1,350 馬力
試運転最大速力	42 ノット
巡航速力 (出力 920 馬力)	38 ノット
航 続 距 離	270 哩

船体はアルミニウム・マグネシウム合金およびアルミニウム・マグネシウム・珪素合金でつくられており、客席の床下その他には水密の空所が設けられて、安全性を増している。推進機関としては、1,350 馬力の過給メルセデス・ベンツ ディーゼル機関を搭載する他、応急用に 110 馬力の補助エンジンを船尾に備えている。

船の操縦はもとより、機関の操作もすべて機関室上方の操縦室で行われる。

水中翼は貝殻状に曲げた鋼板を溶接ではり合せてつくられており、僅かではあるがその取付角を油圧によつてかえられるようになっている。

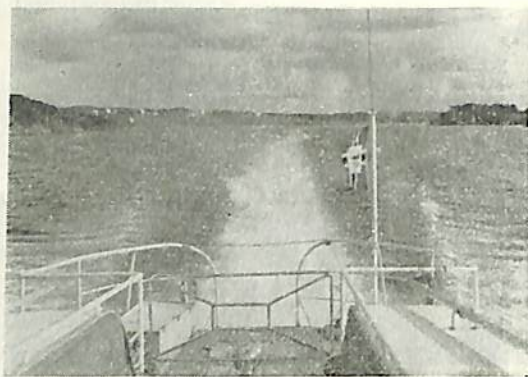
それによつて搭載重量の変化や、あるいは波の有無に対してもつとも適した迎角を取ることが出来るのである。

PT 20 は最初の中は旅客輸送用としての航行区域を、イタリ沿岸 6 哩以内と指定されたが、次第にその安全性を認められ、1958 年には沿岸 20 哩まで延長することがレジストロイタリアノによつて認められた。

PT 20 が旅客輸送に使われて好収益をあげたことが刺激になつて、沿岸から更に遠く隔つた離島航路にも使用出来るような大型船の開発が促進され、1958 年に伊太利メツシナのロドリケス造船所で PT 50 型の建造が開始されたが、現在までに 3 隻が建造され、ナポリ・カプリ島間 (イタリー)、スタパンゲル・ベルゲン間 (ノルウェー) およびストックホルム・マリーハム間 (フィンランド) において定期航路に使用されている。PT 50 型第一船の諸元性能は次の通りである。

全 長	89 フィート
満載排水量	60 トン
有効搭載量	14 トン
座 席 数	130
最大出力	2,700 馬力
試運転最大速力	41 ノット
巡航速力 (出力 1,700 馬力)	38 ノット

PT 50 型では、旅客室はメインデッキの下になつているが、これは船体の強度を増し、船体を少しでも軽くするため有効である。



PT 50 型の推進機関は PT 20 型に搭載のものと同じ 1,350 馬力のメルセデス・ベンツ 2 基であるが、これは PT 20 型によつてその性能を十分に確認されている。エンジンは船体のほぼ中央部に搭載され、主軸は PT 20 型のように“V”駆動にすることを避け、直線のまま延びている。前翼は一对の油圧駆動フラップによつてその揚力を増すことが出来るようになっている。

なおシュブラマール社では近く 130 トン、最低 250 人乗りの PT 90 型の設計を最終的に完了することになっている。

## § 5 安 全 性

高速度の輸送機関は常に十分な安全性を予め確認されなければならないが、そのためにはその操縦性、特に旋回・停止の性能が充分であることが必要である。

最高速で航走している PT 20 型は、エンジンをストップすれば 6 ないし 7 秒で着水し、25 秒以内に完全に停止する。その距離は約 200 メートルである。

旋回半径は巡航時で約 100 ないし 150 メートル、30 ノットでは 30 メートル程度である。旋回中は内側に傾く性質があるため、遠心力で外側に倒れる心配はない。

陸上の道路に比べ海上は障害物が少ないものであるが、流木等の漂流物が稀に存在するためこの対策を考えておかなければならない。

シュブラマール型水中翼船では、漂流物によつて重大な事故を起したことは、今日まで未だ報告されていないが、大抵の材木等は翼によつて切断されるか、はね飛ばされてしまつている。シュブラマール社では万一の事故に備えて、予め翼の一部に切断箇所を設けておき、非常に大きな漂流物、岩石等に当たつた場合、船体に損傷を及ぼすことなく、翼のみ離脱するように設計しているが、水槽における実験によれば、その場合の衝撃の加速度は重力加速度程度、翼の切断に要する時間は 0.1 秒と報告されているが、この程度の加速度なら全然問題にならない。



いと云われている。なお翼が切断してから後は、常に水平の姿勢を保つまま着水するそうである。またロドリゲス造船所で実験した結果によれば、翼が切断してしまわず、不規則に振れたような場合でも、スムーズに着水した後、時には僅かに弧を描いて停止すると報告されている。

## § 6 使用実績

PT-20 型が最初に建造されたのは4年前であるが、その性能を発表する意味から幾つかの航海が試みられた。その中の一つはメッシナ・ナポリ間で、その所要時間5時間40分、これを鉄道でゆけば8時間半を要する。またもつとも長距離を航海したのはイタリー・ギリシャ一周約3,000 軒であるが、オトラント海峡通過の際は波高4メートルの波に遭遇したと云われている。

第一船は1956年の8月にイタリー本土とシシリー島間の定期航路に配属され、メッシナ・レジオ間を従来の渡船の $\frac{1}{4}$ の時間で走り、1日11往復している。この航路で第一船 Freccia del Sole 号は、1カ月間に最大3万1千人を運んだと云われるが、平均1日800人ないし900人という所である。

PT 20 型の実績によると、保船に要する時間は主機の分解掃除を除き運転時間100時間当たり約8時間程度であるといわれるから、ヘリコプターの100時間当たり450ないし750時間に比べれば問題にならぬ程小さい。

1959年の初頭から、PT 20 型2隻がベネズエラのマラカイボ・カビマス間に就航しているが、2隻で平均1日1,700人の旅客を輸送している。この里程は約40軒である。

また別の用途ではあるが、マラカイボの石油会社で

は、海中油田の掘きく用に PT 20 型を使用している。すなわち海中油田は海上30哩にも達する沖合にある場合があり、そこまで労務者を往復させるのに従来高速艇を使用していたが、それでも長い時間を費すので水中翼船の使用を始めたものである。これは主としてオランダのガスト造船所で建造されている。

1958年の5月に南米のバルバドス諸島に送られた PT 20 型は、そこから各諸島を回る約1万軒の航行を行った。その試みは、非常な関心を持って注目されたが、バルバドス諸島からサンタルチアまでの航海中には、平均波高5メートルの波浪中でも翼走をつづけたと報告されている。

## § 7 結 語

シュブラマール型水中翼船について、ごくあらましであるが、実用性を主として解説を行った。当社は去る10月7日シュブラマール社と契約したのであるが、未だ充分な資料を入手していないので、このような発表を行うのは未だ時期尚早と思われるし、技術的な問題については当社独自で充分検討しなければならないと考えている。しかしながら水中翼船が実用化されたのはごく新しいことであり、殊にわが国においては全く未開発の分野であるから、出来るだけ早くその認識を広めるとともに、識者諸賢の御検討を期待して、あえて発表を引き受けた次第である。

幸い当社においてはイタリー、ロドリゲス造船所より、PT-3、PT-20、の2隻を輸入することを計画しており、本船入手次第技術的問題については、当社独自の立場より種々検討し逐次発表したい意向である。

最新刊

# 天然社編 船舶の写真と要目 第8集 (1960年版)

B 5 判上製函入 210頁 写真アート紙 定価 800円 (〒50)

昭和34年発行「船舶の写真と要目」第7集(1959年版)に収録以後の1ヶ年(昨年9月より本年8月までの竣工船)における国内船、輸出船の、1,000噸以上の新造船を掲載する。150余隻に及ぶ新造船の全貌が写真および百余項目にわたる詳細なる要目表により明かにされ、この一年間の日本造船界の状況は、この集によつてすべて凝縮された貴重なる資料である。

# ソ連の水中翼船について

野村茂雄  
船舶検査官

## A. はしがき

すでに新聞雑誌に幾度か紹介され、人々の関心を集めておるものに水中翼船がある。わが国でも基礎研究は勿論のこと、最近では外国との技術提携にまで開発されつつある。

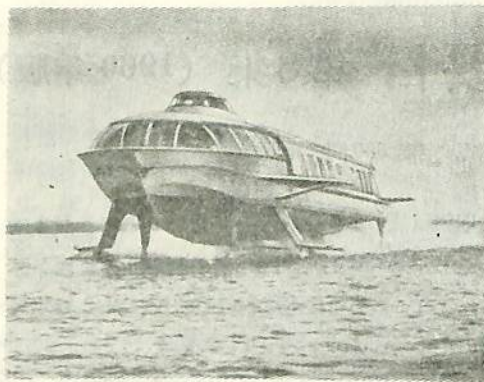
一方列国に比較して内陸水運の特に盛んなソ連は小型船の超高速化には普通以上の努力を続けており、早くから水中翼船を採用して、その実験結果は優れたものを残しておる。

1959年10月のソ連関係会議造船委員会機関誌に M. N. エリセーヴァ氏の「水中翼船の揚力係数を定める線図」が論文として発表されて、その揚力係数の算定式にアタックアングル等にラジアンを使用せず度数を使って興味あるものと思われたが、時を同じくして実用化された水中翼船が次々と公開され始めた。

ソ連の場合実用化された隻数等は発表されていないが、現在就航しておる水中翼船の中では1959年11月完成した34.4 mのメテオール号(第1図)が本格的な水中翼旅客船として、その大きさからいつも大いに注目されていると思うのでメテオール号を主として紹介し、加えてソ連の水中翼船の概略を記述させて頂く。

ソ連の造船と関連工業界が外国に自慢出来るものは原子力砕氷船レーニン号の機関部門だけだと思つた筆者の認識は最近になって完全にくつがえされた。

それはここ1~2年間に建造された船舶、例えばタンカー・ベキン号のように自動制御と遠隔操作装置が大巾に採用され始めたことと小型船の船体における軽合金化とプラスチックの応用である。



第1図 メテオール号

そして軽合金船体の建造技術の進歩は、この水中翼船の実用化をも早めたと云える。

ソ連の技術雑誌を見て驚かされることは非金属材料、特殊機構、珍しい工作法等新しいものが大胆に採用される美しき状態である。しかしこの場合安全性と耐久性では少からず危険を感じる着想もある。法規はないが各委員会が基準が決められ、例えば造船部門では「造船工学の基準」が刊行されておる。

メテオール号も水中翼船としては勿論であるが、遠隔操作装置、ジュラルミンの船体構造、船底のプラスチック張り等を採用しているのも、それ等の観点からいわゆる「新しい船」と云えるだろう。

メテオール号の着工年月は資料不足で判らないが、砕氷船レーニン号とほぼ同じ頃工事が進められておつた模様である。

ロシア語で「メテオール」とは「流星」の意で、スピードと同じ程度の期待がかけられたとも云える。

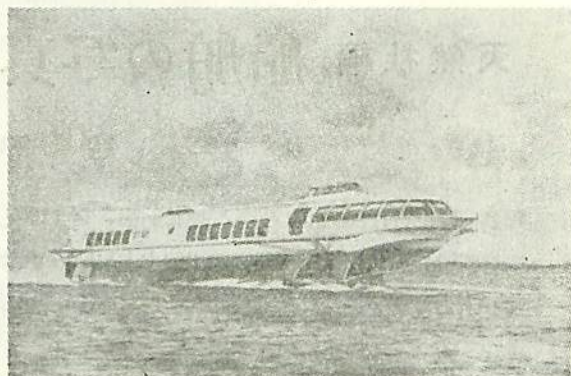
メテオール号については、雑誌の雑報欄や新聞の報道等で他の新造船と同じように公表されておるが「造船」の5月号に載つたシャプキン氏の記事がもつとも要を得ておるのでここに邦訳して紹介する。

## B. メテオール号

I. M. シャプキン技師

関係会議造船委員会機関誌「造船」1960年5号より水中翼旅客発動機船「メテオール」号について

水中翼旅客発動機船「メテオール」号(第2図)は A. A. ジュダノヴァのクラスノエ・ソルモフヴォ工場にて建造され、試運転の成績は極めて優秀であつた。



第2図 メテオール号

### 船舶の要目と特性

長さ	34.4 m
幅	6.0 m
深さ	2.2 m
航走中の水中翼よりの吃水	1.2 m
停船中の水中翼よりの吃水	2.3 m
最大排水量	52.16 トン
旅客定員	
座席数	130 人
補助席を含めた席数	150 人
推進機関	850 馬力 2 箇
満載状態での速力	70 km/時
最高速力	80 km/時まで
乗組員	4 人

本船は国内の湖川水路を航行する目的で計画されたのであったが沿海水域でも航走が可能であろう。70 km/時の速力で 600 km の航続距離を保持するだけの燃料油と潤滑油を積むことが出来る。

### 簡略な配置図 (第 3 図)

上甲板の上に三つの客室が配置され、折畳式肘モタセのついた柔かい座席が配列されておる。

船首客室には 20 の座席があり、船の上部構造は展望を良くするためガラス張りになつておる。

中央客室には 62 の席座がある。船首客室と中央客室のために広々とした出入口室があり、手荷物用には専用

の場所が設けてある。

船首客室からはテント張りの歩行甲板にも出ることが出来る。客室の舷側は座つたままの姿勢で外部を見通すことが出来る高さに窓が設けてあり、停船中の出入口も舷側に設けてある。

船尾客室には 44 の座席があつて船首客室と同様ワイドガラスが張つてある。

子供連れの客のために特に 4 人用の部屋が右舷側にあつて 4 つのベッドと子供のための吊床が用意してある。

左舷側には衛生室と売店があり、売店には予め必需品が用意され食料品が貯蔵される。乗組員のためには 4 人部屋が一つある。

客室、船室共に天井、床、壁は明るい色調で美しく施工され、舷側は良質のプラスチック張りを採用しておる。

客室、船室全般に亘つて暖房設備があり、機関室の音は遮蔽出来る。

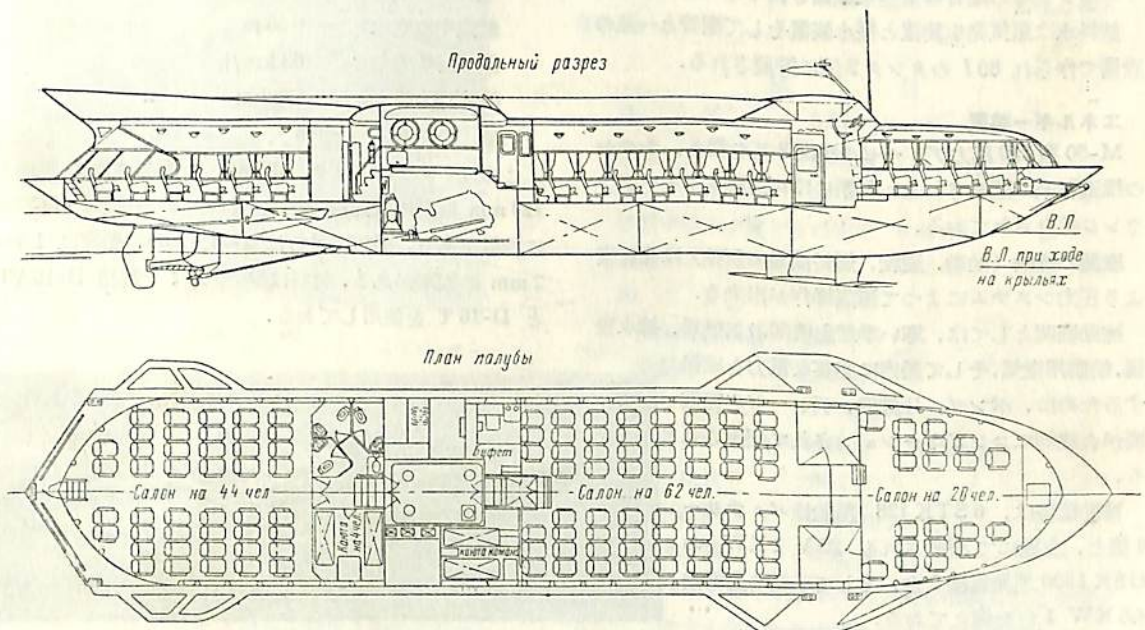
### 船殻と水中翼の構造

船殻は D-16 規格のジュラルミンで構成されるが、A-Mg-5B 規格の合金の溶接合の箇所もある。

吃水線下の腐蝕し易い部分には伸縮自由な、プラスチック張りを施してある。

浮上する船体は上甲板まで通つた横隔壁で強度を保持しており、上部構造はワン・ブロックで構成される。

甲板、外板の厚みは湖川水路を航走する場合の安全度を考えて決められた。



第 3 図

二つの溶接水中翼は不銹鋼で作られ、根本的修理をする時は取外し可能な構造のブラケットで船体にボルトで固着される。

水中翼は如何なる波動でもおだやかな水面を走ると同様十分な安定性と強度を保ち得るために高度な流体力学的形状が要求される。

### 諸設備とシステム

発動機は甲板室にて操縦出来るようにしてある。

二系列の電動圧力システムによる遠隔操縦法を採用しているが、故障で必要あれば、手動の圧力操縦装置も併せ備えてある。

錨関係設備は上甲板下船首区分内に備え、船首客室に位置するオペレーションより遠隔操縦出来る電動揚錨機で揚降しされ、その揚錨速力は 12 m/分である。

本船の救命設備は旅客定員と乗組員数の救命胴衣を備え、その他に救命浮環 6 箇と空気で膨脹する 4 人乗りゴムボートを備えておる。

排水設備は中央集中作動システムの能力 20 m<sup>3</sup>/時の自動吸上ポンプと補助的に手動ポンプ (LN 20 型) を備える。

消火設備は泡、炭酸ガス各消火器を備える。

本船の各室には自然と人工の通風装置をもち、その換気能力は毎時 10 倍である。そしてこの通風管は暖房用として温風の送り込みにも利用出来る。

船内の洗用の水は貯水タンク、砂フィルター、サンタリーポンプ等の配管によつて設備される。

飲料水は蒸気発生装置と複水装置そして配管と一連の設備で作られ 80 l のタンク 2 箇に貯蔵される。

### エネルギー装置

M-50 型 850 馬力ディーゼル機関 2 基を据え、おのの推進軸系に連結される。軸系には可逆転クラッチがフランジ接合されておる。

機関の操縦 (始動、逆転、燃料油量の調整) は操舵室より圧力システムによつて遠隔操作が出来る。

補助機関としては、寒い季節主機関の加熱用、排水設備、始動用空気、そして船内に必要な電力を確保するために、ポンプ、圧縮機、ディーゼル発電機が合理的にコンビネーションされて配置される。

補助電源は、6 STK 128 型酸性バッテリー 4 箇と、主機にて駆動される 25 V 1 KW の GSK 1500 型発電機 2 台、そして予備の発電機 4.5 KW 1 台を備えておる。

歩行甲板には、機関室と士官室に通じる電話

機がある。

本船には L. T 20 型短波電信局が設けられ、ラジオ放送を聞くための A 12 型受信機 1 台もある。

1959 年 11 月中旬完成したが、曲りくねつた河川においても安全に航走して優秀な性能を公開することが出来た。

ドナウ河のもつとも複雑な箇所においても通常運転で平均 70 km/時の速力を出した。チミリヤンスキー貯水池、アゾフ海、黒海にて暴風雨下でも安全に航行することが可能で 1.5 m 以下の波高では 60~70 km/時の速力で航走しても船の縦揺れと波のパンチに耐え得ることが実証された。

### C. その他の水中翼船

わが国の科学雑誌と新聞で、メテオール号以外にも、本格的な水中翼旅客船ロケット号が就航しておることを報じておるが、筆者の手許の資料では判然としない。

現在ソ連の湖川で見られる水中翼船は、いわゆるモータボートがほとんどであつて、かなりの種類と隻数があるものと推察される。メテオール号を作つたクラスノエソルモヴォ工場にて製造された水運用水中翼カッター (第 4 図) もその一つで

	要 目
全 長	8.5 m
最広部の巾	1.85 m
吃 水	0.84 m
航走中の吃水	0.55 m
最大速力	63 km/h
航 続 距 離	170 km
座 席	6 人

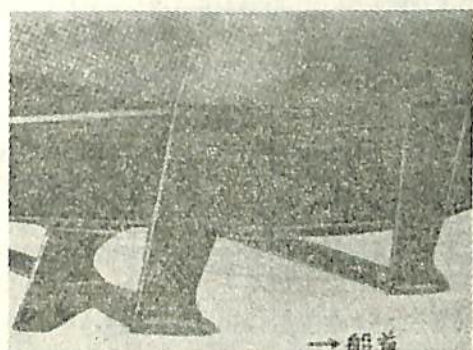
このカッターはピッチ 500 mm で配置された胴枠と 120 mm 間隔の縦通材で構成された V 型船底 (第 5 図) に特徴があり、甲板と外板は 1~1.5 mm、船底は 1.5~2 mm の板厚がある。材料はジュラルミン規格 D-16AT と D-16 T を使用しておる。



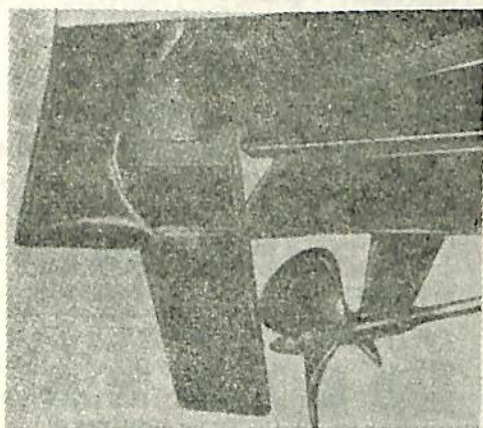
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

水中翼は第6図に示すように2枚あつて船首側は補助翼である。1959年10月号“造船”に発表されたこのカッターの紹介文(B. A. ソブニン氏)によると、この水中翼が外国のそれと異なる秀れた点は、翼の長さが艇の巾を越えないことであると記してあつた。

船尾にはゴリコフスキー自動車工場製造の6気筒機関が据えられクラッチと変速装置で軸系と連結される。

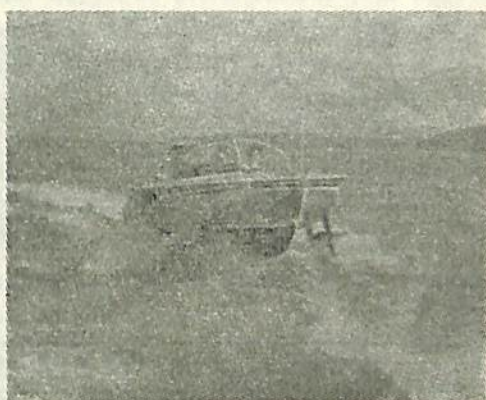
推進器(第7図)は3枚翼で径0.35m、ピッチ0.54m、

面積比0.75の溶接合推進器である。

機関の操作はペダルとスイッチで全てが操作出来る。

ボルガ型自動車の標示盤に、機関の回転数が指示される。このカッターは、ゴリコフスキー湖にて試運転が執行されたが波高1mまでは航走可能であり、0.5mの波高では正常の速力と進路を保つことが実証された。

この水運用カッターは将来海上でも役立つようになるだろうとわいてあつたが、改造して海上遊覧用水中翼カッター(第8図)として今年7月の「造船」にくわしく紹介された。

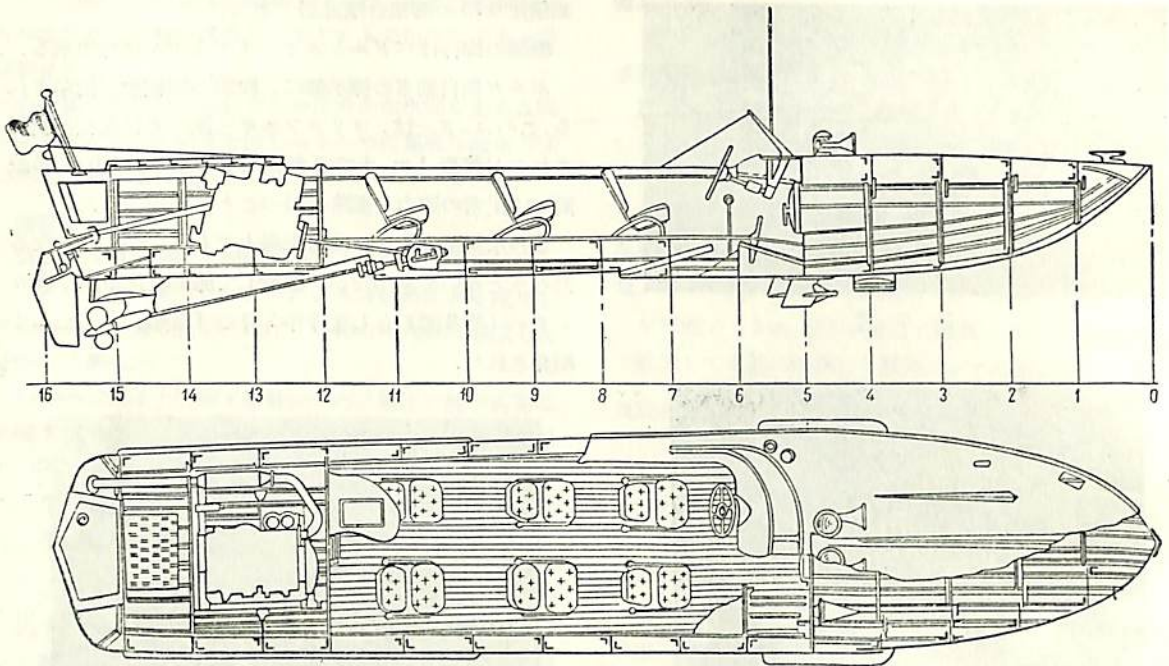


第 8 図

次の要目表に示す通り前記水運用カッターとほとんど変わらない。

要 目	
長 さ	8.5 m
巾	1.95 m
深 さ	1.0 m
停船中の水中翼よりの吃水	0.85 m
航走中の	0.55 m
排 水 量	
満載時排水量	1.8 トン
空船時	1.245 トン
機 関	77 馬力
排水量1.8トンの時の速力	60 km/h
燃料貯蔵量	80 l
航 続 距 離	180 km
座 席 数	6 人

主なる改造としては船尾に水中翼を増設したことで、従つてこのカッターの水中翼エレメントは次表のようになる。(次頁参照)



第 9 図

	船首第1翼	船首第2翼	船尾翼
翼巾 m	0.25	0.25	0.25
翼長 m	1.70	1.75	1.34
面積 m <sup>2</sup>	0.425	0.450	0.335
V状角度	-2°9'	2°29'	3°15'
矢状角度	0°	15°40'	0°
面積比	6.80	6.81	5.36
翼厚 m	0.055	0.055	0.055

海上試運転の成績も極めて優秀で、設計上の特性を十分に発揮してその堪航性が認められ、波高 0.5~0.6 m でも 50~55 km/h、波高 1 m 以下で 35 km/h の速力を保ち得ることが実証された。

このカッターの構造と諸装置についての説明邦訳は省略して配置図（第9図）のみ転載しておく。

以上が実用化された水中翼船の概要であるが、実験用水中翼艇に関する記事はしばしば発表されており、1人乗り水中翼ボートや、水中翼ヨットの研究成果は興味深いものがあるので、機会があれば実験用水中翼艇と水中翼船の揚力係数グラフの紹介をしたいと考えておる。

海文堂本年最後のクリーンヒット

12月21日発売

## 造船設計便覧

関西造船協会編 B6判 740頁 上製本 価2000円

近代産業の基幹である造船の設計部門に関する最新の理論とデータを集大成したもので、近代技術に既応しうるユニークなデータブックとして技術者および研究者はいうにおよばず、学生にとつてもおおいに参考になるわが国はじめての画期的便覧

<好評発売中、たちまち重版近し>

## 新版 造船用語辞典

山口増人著 B6判 400頁 定価700円

長年好評を得ていた旧版を、技術の進歩・時代の要望に応じて新用語を多数収録、新かなづかい、当用漢字を使用して易しく書改めた決定版 800余語を収録、500余の図面を配し、英和・和英の両方から引ける便利な編集。携帯に便利にように強じんな薄用紙を使用した造船機関関係技術者・養成工・航海士・機関士・学生等必備の書

造船・航海・機関・海運等の海事図書目録無料呈  
東京神田神保町2の48 TEL 330246  
神戸市元町本通3丁目 TEL (3)6503 海文堂

—戦後の歩み (III)—

G) 輸出船リスト

今でも一般フランス市民の大部分は、日本を「26世紀の伝統を持つ日出ざる君主国」で、ロマンティックな觀光国と思つているかも知れないが、私の接した少くとも艦船に関係ある人々は皆、古くは帝国海軍、新しくは日本の造船業に驚異の目をみはつていた。日本製のカメラ・トランジスターはフランスでは未だ popular ではなくむしろ日本の工業はその造船所で代表されるとしても、決して我田引水にはならないのである。例えば、造船所・船会社の幹部で“Chantiers Hitachi”の名を知らない人は1人もおらず、進水式会の table speech では日本の造船業の偉大さを称讃する等、始終私は日本の造船技師であるので鼻を高く出来、誠に有難いことであつた。

フランスの船舶誌は、日本の造船業の3大不思議として、工期の早いこと、船価の安いこと、金融の巧なことを挙げ、毎月、日本の造船所の受注船、特に輸出船の船価や建造資金の操作について、どこの外国の事情よりも細かく報道している。なかんずく、市中銀行の外に日本では輸出入銀行が、外国船主に船価の80%を低利、かつ7年にも及ぶ延払制度で金融して、彼等を優遇し、また政府の Export Credit Insurance が全 credit の90%を cover する故、輸出業者が外国 buyer に対する risk にも大して晒されないうすむ日本の造船所を、フランスでは羨んでいるようであつた。

フランス・フランの devaluation による convertibility の回復は、後退してきたフランス経済のための、Président de Gaule の快刀乱麻を裁つ政策であつたが、輸出船受注についても58年の沈黙を破つて、新しい通貨制の下に59年は脚光を浴びんとしていた。然らば、フランスでの輸出船に関する金融は如何と、outline 的な questionnaire を G. E. N. E. に問うてみた。

1. Is there, for financing the export ship's newbuilding funds on credit term, any governmental bank or agency to undertake such export finance, or alternatively the commercial banks will give necessary finance under the government's standing guarantee? ..... The credit is consented to, a) not to the foreign

owner but to the shipbuilder who in his turn favours the former with that credit. b) by a bank or a group of banks. c) for the term equal to that of the loan granted to the owner by the shipyard. The promissory notes signed by the shipbuilder are discounted by the Banque auprès du Crédit National with endorsement of the Banque Française du Commerce Extérieur.

2. What will be the condition of such finance? Upto how much percentage of the total ship's price could be credited, and for how many years? What will be the average rate of interest? What sort of securities or collaterals should be furnished by the buyer and/or the builder as against such finance? ---- The percentage of the credit on ship's price varies a) according to the guarantee offered by the client. b) according to the international situation of shipbuilding market. Maximum actually estimated between 60 and 80%. Limit absolutely for 5 years after ship's delivery. Rate of interest, case by case, varing within the order of 6%. Guarantee of the same order as is required in Japan, to say namely, the first preferred mortgage ---- delegation, charter-party, insurance policy, endorsement of a big bank or insurance company, and equally, unconditional guarantee of the government or the central bank of owner's nation.

3. What sort of governmental organization will undertake the export credit insurance? Upto how many percent of the total credit could be covered by such insurance? How much is the rate of such insurance premium? ---- The credit insurance with the COFACE (standing for Compagnie Française d'Assurances pour le Commerce Extérieur) covers to an extent of 80 to 90%. The insurance rate

varies according to the owner's nationality, from 5 to 15%.

4. What sort of governmental aid or subsidizing policy is executed for the export driving? ---- No other particular policy than the same regime for export ships as for national

ones. It means the shipbuilding yards are helped by the compensation law (Defferre-24/5/51).

勿論日本の造船所とは比較すべきでないが、フランスにおける過去12年間の輸出船受注リストを列挙するならば、

船種	G. T. 数	隻数	造船所(国)名	造船所名
<u>1947</u>				
dredger	4,475	1	Cie Universelle du Canal de Suez (Egypt)	At. et Ch. de Bretagne
<u>1949</u>				
floating dock	4,000	1	Cie Universelle du Canal de Suez (Egypt)	At. et Ch. de la Loire (St. Nazaire)
water-tank	200	1	同上	Anciens Ch. Dubigeon
計	4,200			
<u>1950</u>				
ferry-boat	1,345	2	Ministry of Harbours and Waterways (Turkey)	Anciens Ch. Dubigeon
同上	1,015	2	同上	同上
計	4,720			
<u>1951</u>				
tanker	21,000	1	Aflan Transport Cy (Liberia)	Ch. et At. de St. Nazaire-Penhoët (St. Nazaire)
同上	21,000	1	Palmas Transp. Cy (Liberia)	同上
同上	13,000	1	Atlantic Oil Carriers Ltd (Liberia)	At. et Ch. de la Seine-Maritime
同上	21,000	1	Montserratado Transportation Cy (Liberia)	At. et Ch. de France
同上	21,000	1	同上	Ch. Navals de la Ciotat
計	97,000			
<u>1952</u>				
passenger vessel	2,000	2	Eastern Pakistan Railways (Pakistan)	Anciens Ch. Dubigeon
barge	(計) 2,800	17	Ministry of Public Works (Turkey)	At. et Ch. de le Manche
cargo-ship	6,500	2	Cia Sud Americana de Vapores (Chile)	At. et Ch. de la Loire (St. Nazaire)
tanker	11,800	1	Chilean Navy (Chile)	At. et Ch. de la Seine-Maritime
collier	3,600	1	Cia de Lota (Chile)	Ch. et At. de la St. Nazaire-Penhoët (Rouen)



tanker	25,000	1	Aflan Transport Cy (Liberia)	Ch. et At. de la St. Nazaire-Penhoët (St. Nazaire)
collier	7,800	1	Cia Siderurgica Nacional (Brazil)	F. et Ch. de la Gironde
同上	7,800	1	同上	F. et Ch. de la Méditerranée (la Seyne)
計	75,800			

1953				
tanker	24,000	1	Panama Transport Cy (Panama)	At. et Ch. de France
passenger vessel	11,000	1	Cie Maritime Belge (Belgium)	Ch. et At. de St. Nazaire-Penhoët (St-Nazaire)
計	35,000			

1954				
cargo-ship	5,000	2	Sudoimport (U. S. S. R.)	F. et Ch. de la Gironde
同上	5,000	2	同上	At. et Ch. de la Loire (St. Nazaire)
同上	5,000	2	同上	Ch. Navals de la Ciotat
light transport	1,000	1	Venezuelian Navy (Venezuela)	Anciens Ch. Dubigeon
hopper-dredger	(計) 1,000	2	Cia Nacional de Alcalis (Brazil)	At. et Ch. de Bretagne
pontoon	(計) 500	2	Harbour of Bassorah (Irak)	Ch. et At. du Rhin
cargo-ship	500	3	Kyvik, Th. Joh. (Norway)	同上
同上	870	1	同上	同上
同上	500	1	Nicoto Walther & Leif Nielsen (Norway)	Anciens Ch. Dubigeon
同上	7,000	1	Leif Erichsens, Rederi A/S (Norway)	At. et Ch. de la Loire (St. Nazaire)
同上	7,000	1	Laboremus A/S (Norway)	F. et Ch. de la Méditerranée (la Seyne)
coaster	300	1	Arnold Myrdal & Per Sanne (Norway)	At. Duchesne et At. Bossière
同上	300	1	Tandberg & Moinichen (Norway)	同上
同上	300	1	Helgesen, Knult & Hilmar (Norway)	同上
同上	300	1	Lars Bakkevig Vermundsen (Norway)	同上
barge	(計) 1,000	2	Sté Navis Navigation (Switzerland)	Ch. et At. du Rhin
dock	8,000	1	Eletrovapo Servicos Maritimos (Brazil)	At. et Ch. de la Loire (St. Nazaire)
cargo-ship	7,300	1	Buries Markes Ltd (Great-Britain)	同上
fire-boat	100	1	Harbour of Rio-de-Janeiro (Brazil)	Ch. Navals Franco-Belges
tanker	6,650	1	Oriental T. & T. Ltd (panama)	At. et Ch. de la Seine-Maritime
計	73,620			

1955				
tanker	33,500	2	Hemisphere Transp. Corp. (Liberia)	Ch. et At. de St.-Nazaire-Penhoët (St.-Nazaire)
同 上	33,500	2	同 上	At. et Ch. de France
cargo-ship	9,700	1	Sigval Bergesen (Norway)	同 上
同 上	8,500	1	Crest Shipping Co (Great-Britain)	F. et Ch. de la Méditerranée (la Seyne)
同 上	8,500	1	Lorentzens Rederi Co (Norway)	同 上
同 上	8,500	1	Skibs A/S Viator; Arundal (Norway)	同 上
cargo-ship	6,700	1	Erhart & Dekkers (Netherlands)	At. et Ch. de la Loire (St.-Nazaire)
同 上	9,200	1	Maritime Foundation (Panama)	Ch. et At. de St.-Nazaire-Penhoët (Rouen)
barge	(計) 16,000	30	Inland Water Transport Board (Burma)	F. et At. Creusot, Ch. Navals Franco-Belges
cargo-ship	7,000	1	Wigand, Rolf (Norway)	F. et Ch. de la Méditerranée (la Seyne)
tanker	22,000	1	Leif Hoegh A/S (Norway)	At. et Ch. de France
cargo-ship	2,200	2	Nederlands Frans Scheepv. (Netherlands)	Ch. Navals de la Pallice
同 上	9,000	1	Currie Line (Great-Britain)	F. et Ch. de la Gironde
coaster	299	1	Skeie, Frimann (Norway)	At. Duchesse et Bossière
同 上	299	1	Thrane (Norway)	同 上
cargo-ship	750	1	Kyvik, Th. Joh. (Norway)	Ch. et At. du Rhin
tanker	22,000	1	Soya, Rederi A/B (Sweden)	At. et Ch. de France
cargo-ship	9,750	1	Hellenic Star Greek Line (Greece)	同 上
同 上	8,500	1	Moltzan (Norway)	F. et Ch. de la Méditerranée (la Seyne)
tanker	13,300	1	同 上	At. et Ch. de la Seine-Maritime
cargo-ship	8,500	1	Crest Shipping Co (Great-Britain)	F. et Ch. de la Méditerranée (la Seyne)
同 上	8,500	1	Polaris A/S Hvalfangersisk (Norway)	Ch. Réunis Loire-Normandie (Nantes)
同 上	8,500	1	Amlie, Rich. & Co (Norway)	同 上
tanker	21,000	2	Petrofina S/A (Belgium)	Ch. Navals de la Ciotat
同 上	24,000	1	Esso Petroleum (Great-Britain)	At. et Ch. de France
同 上	48,000	1	Hemisphere Transp. Corp. (Liberia)	同 上
launch	(計) 80	4	Treasury Ministry (Ecuador)	Ch. Maritimes du Midi
tug	(計) 100	2	同 上	同 上
計	441,687			

1956				
tanker	48,400	1	Hemisphere Transp. Corp. (Liberia)	At. et Ch. de France
同 上	14,000	1	International Mercantile Navigation Co (Panama)	F. et Ch. de la Gironde
cargo-ship	8,500	1	Boros Compania de Navigacion (Panama)	Ch. Réunis Loire-Normandie (Rouen)
同 上	8,500	1	Panatlantica Compania Naviera (Panama)	同 上
同 上	9,000	1	Skib A/S Aino (Norway)	Ch. Réunis Loire-Normandie (Nantes)
cargo-ship	9,000	1	Tschudi & Eitzen (Norway)	At. et Ch. de Bretagne
ore-carrier	7,000	1	Buries Markes Ltd (Great-Britain)	Ch. Réunis Loire-Normandie (Rouen)
tug		1	Sumatra Industrial Development Corp. (Indonesia)	Ch. Maritimes du Midi
barge		1	同 上	同 上
計	104,400			

1957				
tanker	14,000	1	Pool Shipping Co (Great-Britain)	At. et Ch. de la Seine-Maritime
同 上	20,000	1	Argo Shipping Co (Great-Britain)	F. et Ch. de la Méditerranée (la Seyne)
ore-carrier	(計) 48,000	4	Atlantic Ore Carriers Ltd (Liberia)	Ch. Réunis Loire-Normandie (Rouen)
cargo-ship	3,400	2	Empresa Maritima del Estado (Chile)	F. et Ch. de la Méditerranée (le Havre)
同 上	3,330	2	同 上	Ch. Navals de la Pallice
同 上	720	1	同 上	At. Duchesne et Bossière
passenger-cargo-coaster	120	4	同 上	Ch. Navals Franco-Belges
cargo-ship	8,500	1	Court Line (Great-Britain)	At. et Ch. de Bretagne
計	105,160			

1958				
car ferry	3,500	1	Hellenic Tourism Office (Greece)	Ch. Réunis Loire-Normandie (Rouen)
cargo-ship	(計) 27,000	3	Buries Markes Ltd (Great-Britain)	F. et Ch. de la Méditerranée (la Seyne)
同 上	9,000	1	Winton Shipping Co (Great-Britain)	同 上
同 上	7,000	1	Panama Gypsum Co (Panama)	At. et Ch. de la Seine-Maritime
計	46,500			

逆に、フランスへの輸入船については、次の2表を掲げることにする。

フランスの入籍商船内訳 (解放開争 - /1/59)

	隻 数	G. T. (単位: 1,000G.T.)	外国造船所で建造された新造船船		
国外より購入された中古船舶			イギリス	37	167
Liberty	75	539	カナダ	38	149
T-2	24	249	アメリカ	11	35
他	146	466	オランダ	61	205
計	245	1,254	ベルギー	7	14
国内造船所で建造された新造船船			デンマーク	19	189
	326	2,163	日本	2	12
			スウェーデン	8	76
			西ドイツ	10	15
			イタリヤ	2	1
			計	195	863

外国造船所のフランス船主向け新造工事手持量 (3159)

国 名	船 種	能 力	G. T. 数	造 船 所 名	船 主 名
西ドイツ	トロール船	54 M	640	A. G. Weser, Bremer haven	Cie Industrielle de Pêche
	同上	54 M	640	同上	同上
			1,280		
ベルギー	貨物船	9,300 D.W.T.	6,500	Cockerill-Ougrée	Cie des M. M.
	トロール船	52 M	660	Beliard Crighton	
			7,160		
デンマーク	油送船	29,500 D.W.T.	18,587	Odense Staalskibsvaerft	Sté de Transports Maritimes Pétroliers
	同上	32,500 D.W.T.	22,000	同上	Cie Nationale de Navigation
			40,587		
イタリヤ	貨物船	5,200 D.W.T.	3,500	Cassaro (Messia)	Denis Frères
	同上	7,700 D.W.T.	5,000	C. del Mediterraneo, Piestraligure	Sté Navale de l'Ouest
	同上	7,700 D.W.T.	5,000	同上	同上
	曳船	1,350 HP	120	I. N. M. A.	Sté Provençale de Remorqueurs
			13,620		
オランダ	油送船	48,000 D.W.T.	32,000	Dok-en-Werf-Mij. Wilton- Fijenoord N. V.	Sté Française des Transports Pétroliers
	ブドウ酒運搬沿岸船	1,900 D.W.T.	1,300	Haarlemsche Scheep	
			1,800		
	果物運搬船	5,970 D.W.T.	4,800	Van der Werf Deest	Cie Fraissinet
	同上	4,200 D.W.T.	3,800	N. D. S. M.	Armement Louis Martin
	トロール船	36 M	265	De Dollard	Schallinier
	同上	32 M	250	Kranner & Booy	Lebon & Toutblanc
	同上	48 M	480	同上	Fourny Duval
	エビ船		100	I. H. C. Holland	
	曳船	500 HP	95	N. V. Sch. Alphen P. de Vries	Cie les Abeilles
	同上	310 HP	80	Van der Beck	
		43,670			

ポーランド	42.5 M	2,450 (7隻)	Leduc & Lefebvre Cauthier, Curie, Dahl Gournay, Mallet Pêcheries du Nord Pêcheries Quercy
計		108,767	

## II) フランスの海運事情 (58年)

フランス船主協会総会 (10/3/59) において、Délégué Général の Jacques Marchegay 氏が58年のフランスの海運業について講演し、週刊経済紙“la Vie Française”はその全文を報じていたが、氏は海運業を左右するものは、世界的時期の問題と各国別の経済上特殊性とであると、まず58年の International Shipping —tonnage 過剰, trafic 減少, freight 下降—の危機は長びくことを説明し、次に同年の French Shipping —以下がその略訳であるが—を分析論じている。

### (1) 就役 tonnage および解役 tonnage

59年1月1日現在の就役勢力 (括弧内は58年に比しての増加量) は、貨物船 1,963,000 G. T. (94,000 G. T., 5%), 油送船 1,650,000 G. T. (254,000 G. T., 18%), 客船 623,000 G. T. (-30,000 G. T., -5%), 計 4,236,000 G. T. (318,000 G. T., 8%) で、世界第9位であり、25年以上の老朽船は6% (全世界では13%) に過ぎず、フランスの船主向けに建造中のもの 614,200 G. T., 発注済み未着工のもの約 900,000 G. T. を数えた。

### (2) trafic 趨勢

58年にフランスの港湾 trafic は、陸揚 58,000,000 T., 船積 25,000,000 T., 計 84,000,000 T. (57年の 81,500,000 T. に比し、2.8% 増加) を記録し、輸入では、液体燃料 28,000,000 T. (57年は 24,000,000 T.), 石炭 5,088,000 T. (57年は 9,216,000 T.), 雑商品は前年より僅かに減少しており、輸出は前年より、フランスで精製された液体燃料が 1,000,000 T. 増加、石炭が 800,000 T. 増加、雑商品は僅かに減少している。この傾向に従って、石油港の Marseille, le Havre, Dunkerque, Nantes が好影響を、石炭輸入港の Rouen, Caen が悪影響を受けている。58年のフランス本国・フラン地域間の trafic については、輸入 10,133,000 T., 輸出 8,431,000 T. で、57年に比しそれぞれ 15%, 22% の増加を示した。以上のフランスを出入する trafic に対しての、フランスの商船による率は58年 (括弧内は57年) の輸入に 59.4% (47.0%), 輸出に 54.2% (53.5%) であり、57年には Suez Crisis が引続き、至急貨物は外国船 (備船) に集

荷されていたが、これは58年には改善された。例えば、液体燃料輸入へのフランス船利用率は、56, 57, 58年と経るに従い 70, 63, 80% と変動しているのである。

58年、フランスの解役船は 120,000 G. T. と考えられ、近隣海運国の平均解役率より低く、フランスの海運業には、海外貿易・工業生産の発展と相俟つて、一応は満足すべきである。すなわち、定期航路では、以前のフランス植民地とを結ぶ伝統的な地位を保持し、石油輸送では、freight の暴落を予防するべく長期契約をし、好景気のときの利益を犠牲にするような慎重な方針が、寧ろ利して来たのである。

### (3) 運航原価高

フランスの海運業者に課せられた一番解決されるべき問題は、「何故、その運航原価が著しく高くなるか?」ということである。このため58年末には、Haut Commissariat Général de l'Economie Nationale が設立せられ、軌道に乗つた造船計画 —節約された運航原価— 無条件に如何なる international trampung でも行えて、かつ採算もよいこと—かくして、好景気には有利な航路・契約を選び得られるよう、解明を試みんとしている。

### (4) 平価切下の結果

第1回の平価切下 (10/8/57) の結果、(a) 運航用役費は急速に新貨幣等価に並んだが、freight 値の調整は遅れたこと、(b) 発注済み建造船価は、新為替相場の水準に並ばされ、何等の保造もなく約 20% 高くなつたことにより、投資計画に困難がみられたのであつた。今回の58年12月28日の平価切下に際しても、同様の財政的困難を予測せねばならないが、(a) 第1回と違い国内価格の上昇が限定されていること、(b) 発注済み船舶に対しては、平価切下の影響をなくするかまたは弛めるように、建造契約船価が再調整されんとしている故、57年程には悲観することもなからう。

しかし、56~57年にかけて (例外的な freight の高値時代直後) フランスの造船所は大量受注—フランスの商船の新造はフランス造船所へ発注され、引渡の時期が遅れる (勿論支払期間も伸びるが)— 危機を乗り越え

るには高性能船で黒字に稼ぐを要す——しかも、フランスの造船所はフランス以外の海運国向けの輸出船を多数抱えている。かかる情勢下にあつて、フランスの海運業が他国との競争に伍して行くために、計製造船が一層必要であると述べている。

#### (5) 伝統的航路の変遷

勿論、フランスの商船の伝統的な航路とは、フランス連合 (Union Française) を本国と結ぶものであつたが、この連合体はフランス共同体 (Communauté Française) として経済・政治的に再編成され、また、新に経済的に結ばれる共同市場 (Marché Commun) のヨーロッパ6カ国に関する traffic も対象となるようになった。要するに、伝統的なフランス海運網は、二つの共同体構成下に伸びるべきであり、若干附言するならば、

- (a) サイゴンを中心に、依然として極東通商を有する。
- (b) モロッコ・チュニジアとの貿易は、平価切下により優位となつた。チュニジアとは、その対仏海上貿易が50%を確保するような条約(27/10/58)を結んだ。
- (c) アメリカからは、石油に変わつて石炭が輸入される。
- (d) サハラ石油は期待し得る。

#### (6) 運航 charge の割高

元来、41年5月12日法55条なるものの定めによつて、海員手当が5%以上の増加のあつた場合、国立養老機関 (Etablissement National des Invalides) に向けられる金額——これは企業内本給に含まれるのであるが——も、ある率だけ増加させねばならないのである。所が、58年1月1日の海員の賃上では、結局この Social charge も含めて、企業内本給が18%も up したことになつた。加えるに、政府は船主に58年2月以降は、(a) 備船課税の設定、(b) 養老金庫 (Caisse des Invalides) へ3点増加寄与する、(c) 貯蓄金庫 (Caisse de Prévoyance) へ3点増与を申請したが、船主協会の反対の結果、(a) 集荷困難を生む故、課税せず、(b) 商船・工業漁業・漁船等の rank 別、2点 (c) 中止となつた。

一方、57~61年の計製造船200万トンに対する投資総額は、3,500億フラン (内 credit として確保のもの、中期550億、長期200億) に昇り、57年8月、58年12月と2回の devaluation (20% 次いで17.55%) に伴う建造船価に対する影響 (特に発注時と引渡時とのずれに基づく材料費の値上) が、第2回も第1回同様大となるならば、cancel も仕方ないとして船主協会は政府に提言してい

る。

#### (7) 長期 credit の必要

過去の freight の高値時代には、中期 credit のみで十分だとされたが、今や上述のような事態となり、海運省 (Secrétaire Général de la Marine Marchande) は、長期 credit が如何に必要であるかの審議を始めた。平価切下に際しては、freight 値を速に新貨幣等価に配するべきではあるが、例えば、第1回ではあるフランスの船主は特にあるフランス共同体の産物に興味を持ち、平価切下に対しての低い価上 (フラン払いでの) に我慢し、外国船主を締め出して来たのである。いわば、フランス共同体優先の国策に副つて、利益を無視したのである。

#### (8) 海運業の輸出産業性

全船主には当惑らないが、「海運業は外貨を儲る点では、輸出産業性を有する。」として輸出業者として恵遇して欲しいとしている。これは、輸出業詮衡会 (Commission de Délivrance de la Carte de l'Exportation) の採決を待つのみである。

#### (9) 海員問題

海員の賃銀交渉は、57年11月1日の決定以来、生活費は高くなつたが何等進まず、最後に、海運業の将来のため絶えず乗船士官を養成するべきであると、言及している。

### I) む す び

フランスではどの会社も職制は、例外なく余りにも封建的——階級差がはつきりしている——で、われわれ戦後の日本人の想像に絶するほどである。このようなフランスにおいて、船舶関係の circles 内では、常に自負自任し活躍しているのは、前 G. M. 生徒 (Anciens Elèves du G. M.) であることを忘れてはならない。すなわち、フランスの全造船所の Direction の80%は、Paris の造船学校 Ecole Nationale Supérieure du Génie Maritime (略して G. M., 1765年創立で国家最高の工業学制の一つ) を卒業した Ingénieurs (称号を有する技師) で占められ、彼等はまた、中央機関や海軍工廠や船会社でも指導的な地位に留つている。なお、海軍におられたわれわれ造船屋の先輩、龍三郎、稲川精一、牧野茂、大園大輔、遠山一郎の諸氏も、戦前この G. M. に学ばれておられる。

さて、東京でもフランス大使館商務部や、今春駿河台に落成した日仏会館に工業技術会なるものを置いて、フランス工業全般の information に勉めているが、さる57年にはフランスより造船調査団も来日した。当調査団の members には、Dieudonné (I. R. C. N.), Tous-

saint (G. E. N. E.), Audigé (C. S. C. N.), de Valoi (A. C. B.), Moranton (C. A.), Rauilleault (A. C. F.), Gendrot (A. C. S. M.) の7氏を数え、異口同音に日本の造船所の近代的な設備には感嘆していた。更に、川崎重工の寺井清氏が私より1年前に留学され、主にフランスの熔接工作法について研究してきておられる。

なお、滞仏中学んだ少し変わったことでは、Mac Gregor Comarain 社での U. B. S. bulk carrier (本誌で極東マックにより紹介済み)の外、F. C. M. 社と Marseille の Institut de Mécanique des Fluides との共同研究になる Strombos 煙突であった。この煙突は、翼理論を応用し船橋に煤煙のかかるのを防ぐもので、客船・警備艦に利用され、F. C. M. 社の licence である。

最近のフランス造船白書によれば、やはり建造能力と需要との不均衡故、62年には70万トンの予想能力を40万トンに切下げる要があり、今の従業員を他に転属せしめるべきとしているそうであるが、最後に筆を擱く前に、船舶関係の前述以外の主要中央団体について一言するならば、

(1) Comité Central des Armateurs de France (73, Bd. Haussmann, Paris 8°)

船主協会にあたり、フランスの海運業の documentation を掌る。毎年、年間報告書を発刊。

(2) Association des Grands Ports Français (8,

place Mal herbe, Paris 8°)

港湾協会にあたり、フランスの港湾の荷役や修繕船設備を知るのに役立つ。

また、唯一の出版業者としては、

(3) Journal de la Marine Marchande et de la Navigation Aérienne (190, Bd. Haussmann, Paris 8°)

同名の週刊誌(主に船主用)および《Navires, Port et Chantiers》なる名の月刊誌(主に造船所用)を発行する。他に、純技術的なものとして《Nouveautés Techniques Maritimes》なる船舶工学全般の論文集を毎年発刊している。

更に、フランス造船協会としては、

(4) Association Technique Maritime et Aéronautique (C. S. C. N. 等と同じ建物内)がある。

最後に海軍所属の

(5) Bassin d'Essais des Carènes de la Marine Nationale (6, Bd. Victor, Paris 15°)には、抵抗水槽・空洞水槽の外に、直径65Mの円形水槽のあることも附記しておく。

以上で前後3回に分けてのフランスの造船業についての概説を終るのであるが、造船所見学に際し紹介の勞をいただいた C. S. C. N., 私の留学を受入れられた F. C. M., U. I. M. を始め、各フランス造船所の Direction に感謝する次第である。

上野喜一郎 監修

## 解説 船舶安全法規 総説篇

A5上装 290頁 ¥600 (〒30)

執筆者一上野喜一郎, 鶴田隆平, 小田切諦三郎,  
林義勝, 酒井徳三郎, 工藤博正

船舶安全法 関係法規はきわめて膨大なものである。そして制定以来20余年を経て、時代の変遷に伴う実情に即さない点が多くなったので、ここ数年関係法規のすべてにわたり検討が加えられて来たが、最近においてすべてが整備せられた。

ここにおいて多年この法規に関係せられた方々の執筆を得て、もつとも新しく完全な解説書を世におくる次第である。

### 目次

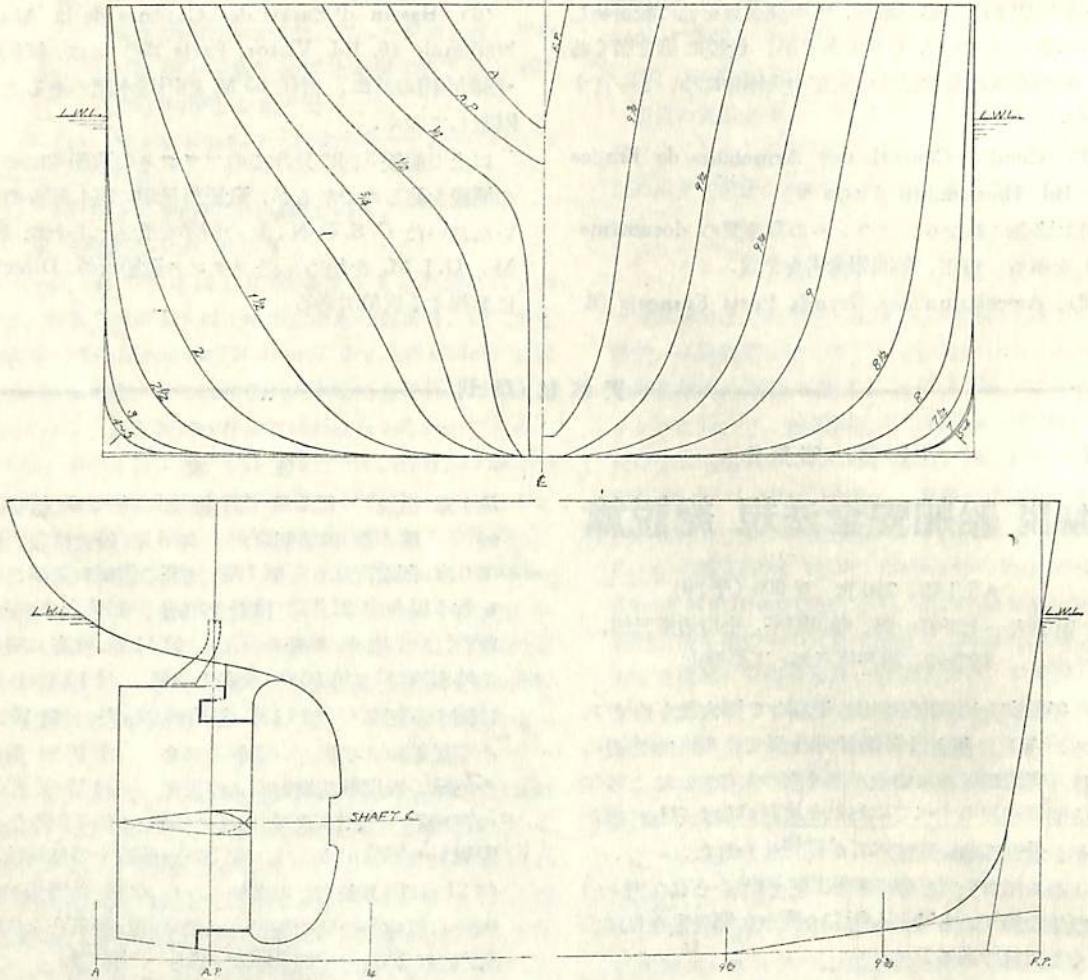
第1章 総説	第2章 安全施設	第3章 航行区域
第4章 従業制限	第5章 最大搭載人員	第6章 制限汽圧
第7章 検査の種類およびこれを行う場合	第8章 検査の申請	第9章 検査の執行
第10章 検査の方法	第11章 検査に関する特別取扱	第12章 検査の準備
第13章 検査に関する証書	第14章 船級船の検査	第15章 小型船舶および被えい客船の検査
第16章 船舶の回航, 短期継続航海および繋船	第17章 船舶の再検査	第18章 船用品の検査
第19章 船舶乗組員の不服申立	第20章 航海上の危険防止	第21章 国際条約との関係
第22章 外国船舶に対する航海安全法の適用	第23章 船舶安全法関係法規の勵行	第24章 雜則 附録

— 大型貨物船の模型試験 —

バラ積み的大型貨物船には方形係数の著しく大きい船型も最近数多く建造されている。M.S. 208 はこの種の貨物船に対する模型で、 $C_b=0.782$  という値をもっている。M.S. 209 は油送船に対する模型であるが、比較的寸法が似ているものとしてここに採録して見た。両模型とも長さは 6 m で、その主要寸法を、試験に使用した模型プロベラの要目とともに、実船の場合に換算して第

1 表に示し、正面線図および船首尾形状を第 1 図および第 2 図に示す。M.S. 208 は定格約 6,000 HP の、M.S. 209 は同じく約 8,000 HP のディーゼル機関の搭載が予定されたものである。

試験は両船とも満載、半載および試運転の 3 状態で実施された。その結果を第 3 図および第 4 図に示す。



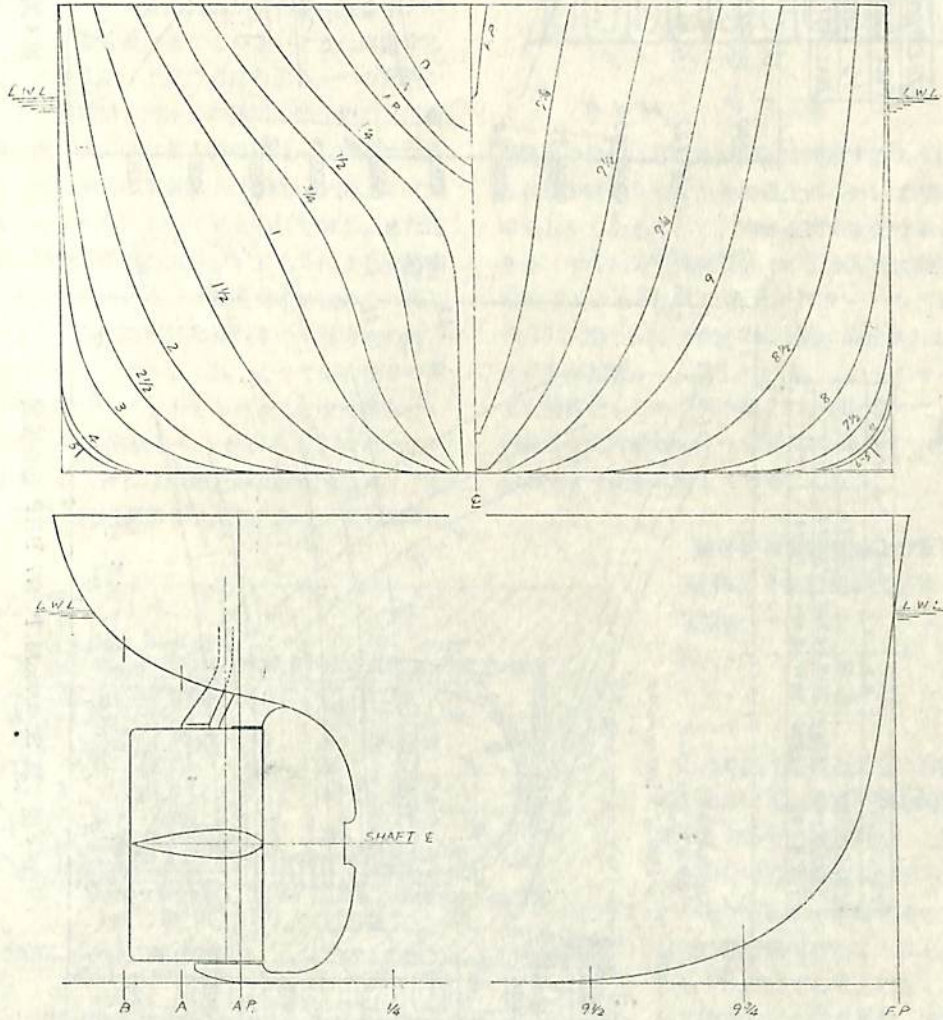
第 1 図 M.S. 208 正面線図および船首尾形状図



第1表 要目表

M.S. No.		208	209	M.P. No.		177	178
長 (L.P.P.)		153.000 m	160.632 m	直 径	5.381 m	5.801 m	
幅 (B) 外板を含む		21.042 m	21.942 m	ボ ス 比	0.210	0.190	
満 載 状 態	吃 水 (d)	8.254 m	9.595 m	ピ ッ チ (一定)	4.143 m	(連増0.7R)4.090 m	
	吃水線の長さ (L.W.L.)	156.213 m	164.509 m	ピ ッ チ 比 ( " )	0.770	0.705	
	排 水 量 (d)	21,296 t	26,532 t	展 開 面 積 比	0.405	0.474	
	C <sub>b</sub>	0.782	0.765	翼 厚 比	0.050	0.055	
	C <sub>p</sub>	0.791	0.773	傾 斜 角	11°~0'	12°~4'	
	C <sub>∞</sub>	0.989	0.990	翼 数	4	4	
le <sub>b</sub> (L.P.P. の%にて) (翼より)		-1.35%	-1.2%	回 転 方 向	右 廻 り	右 廻 り	
平均外板の厚さ		21 mm	24 mm	翼 断 面 形 状	エーロフォイル	エーロフォイル	
λ <sub>s</sub> *		0.14031	0.14009				
λ' <sub>s</sub> *		0.1418	0.1413				

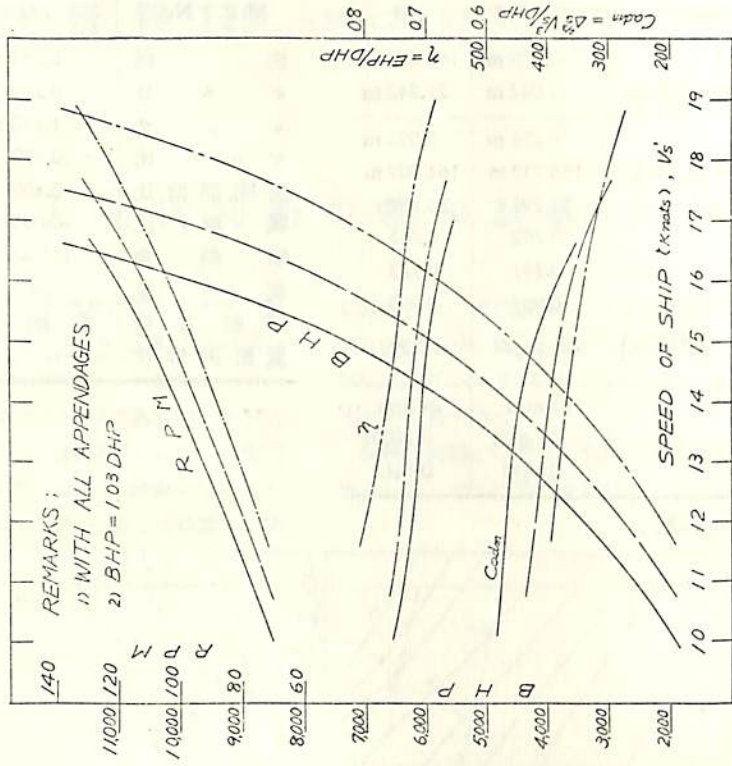
\* 印 L. W. L. に基く



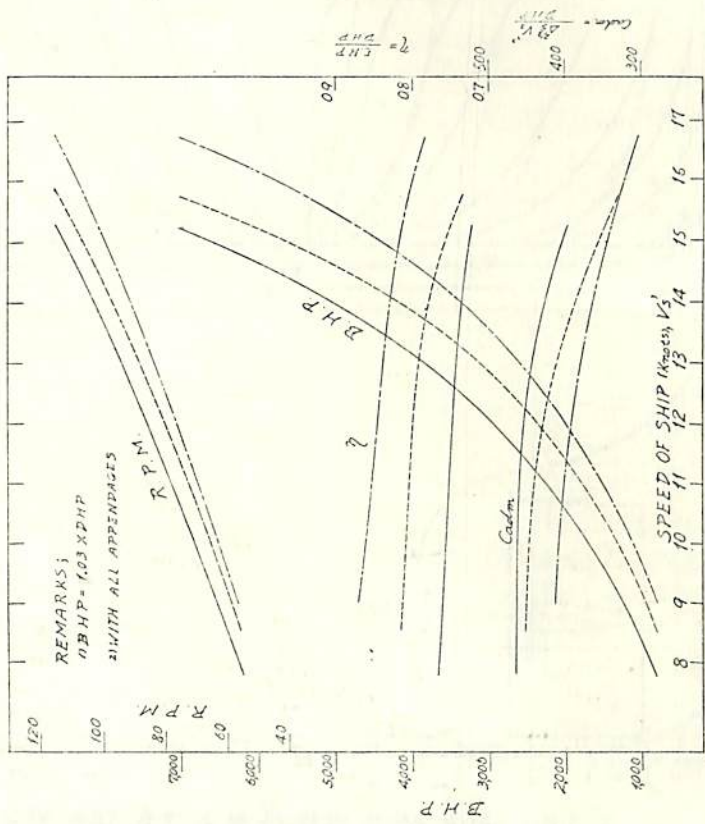
第2図 M.S. 209 正面線図および船首尾形状図

CONDITION	DRAFT (m)		DISPLACEMENT (ton)	MARKS
	A.P.	F.P.		
FULL LOAD	7.595		25,885	
1/2 LOAD	7.087	6.283	5,480	16,099
BALLAST	6.434	4.024	1,614	9,757

CONDITION	DRAFT (m)		DISPLACEMENT (ton)	MARKS
	A.P.	F.P.		
FULL LOAD	8.254		20,776	
HALF LOAD	6.304	5.554	4,884	13,484
TRIAL	5.854	3.874	1,894	9,050



第4图 M.S. 209 x M.P. 178 BHP 等曲线图



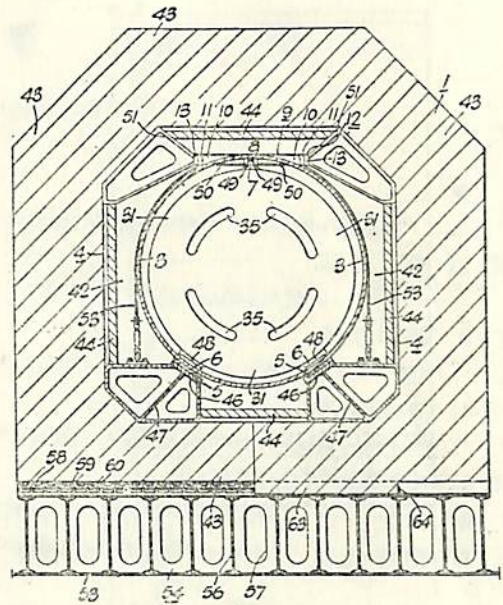
第3图 M.S. 208 x M.P. 177 BHP 等曲线图

# 特許解説

特許庁 飯沼義彦

原子炉に関する改良 (昭和35年特許出願公告第16291号, 発明者・ハーバート, チルバース, ナイツ, 同・ウィリアム, ロドウエル, 出願人・ユナイテッド, キングダム, アトミック, エナジー, オーソリティー—イギリス)

この発明は船用として好適の炉心部支指構造をつ原子炉に関するものである。一般に炉心部を内包する円筒状圧力容器がその軸を水平にして据え付けられる型の原子炉では、直立型原子炉に比べて装置全体の高さを低くできる利点があるが、一方圧力容器が炉心部の重量によって曲げモーメント等を受けることのないように考慮する必要がある。この発明は上記の点に対する一つの解決を与えるもので、図面第1図はこの発明の原子炉の一部断面を示す側面図、第2図は第1図の線II-IIに沿った断面図である。炉心部2の重量は圧力容器3内において2系列の支持パッド6,6によつて支えられており、また圧力容器自体も別の2系列の支持パッド5,5により支持構造体4内に支えられている。この発明の特徴の一つはこれらのパッド5,6を円筒型圧力容器3の半径方向の同一直線上に配置した点にあり、これによつて炉心部2の重量は容器3に曲げモーメントを与えることなく直ちパッド5,6を介して支持構造体4にかかるようになっている。炉心部2の最上部には縦軸方向に断結するキイ7が設けられ、容器3の内側にキイ止めされて、炉心部2に



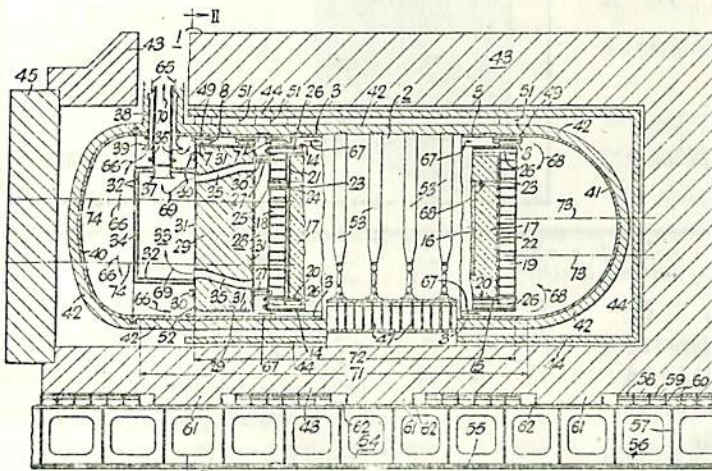
第2図

熱膨脹の自由は与えるが回転は拘束するようになっている。圧力容器3もまたその最上部において支持構造体4に対しキイ止めされて、同様の拘束を受けるようになっている。すなわち支持構造体4の上部左右に設けられた一対のフレーム51,51にそれぞれテーパのついたパッド13,13が設けられ、容器3の上部に固定された幅の広いキイ9を両側から支持している。これらのキイ止めによる支持構造がこの発明の第2の特徴となっている。圧力容器3を支持構造体4へ弾性的に締着する帯板53は船体の大きな動揺に対して有効であろう。

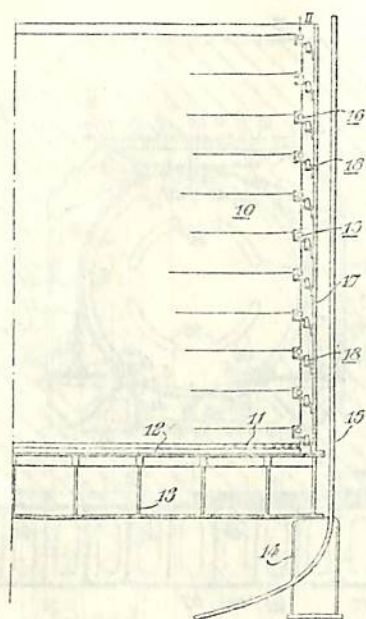
## 原子炉用減速材および反射材構造

(昭和35年特許出願公告第16893号, 発明者・ウィリアム, ロドウエル, 出願人・ユナイテッド, キングダム, アトミック, エナジー, オーソリティー—イギリス)

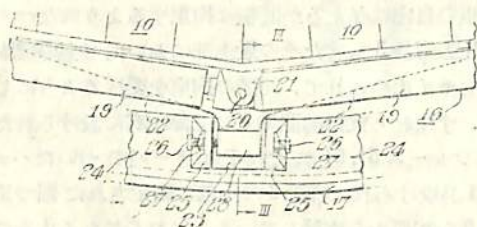
この発明は船舶のように移動するものの上に設けられる原子炉の耐動揺構造に関するもので、減速材ないし反射材として燃料体の周囲に積み上げられたグラファイトブロックも緊縮するのに、それが自由に熱膨脹できるようにしながら全体としては移動することのないように弾性的に拘束したものであり、本誌前号で紹介した発明と同じ目的をもっている。図



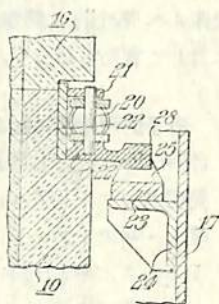
第1図



第 1 図



第 2 図



第 3 図

面第 1 図はこの発明によるグラファイトブロック拘束装置の縦断面の一部を示し、第 2 図は第 1 図において矢印Ⅰの方向に見た拡大図、第 3 図は第 2 図の線Ⅲ-Ⅲに沿う断面を示す。グラファイトブロック 10 は全体として 24 角柱を形成するように層状に積み上げられており、各層の周囲には弾性バンド 16 がめぐらされてブロック 10 を内方へ抑圧している。各バンド 16 は 24 個の弾性リンク 19 をピンジョイント 20 により連結したものである。このピンジョイントを保持しながらブロック 10 に密着しているリンク 22 がありバンド 16 の抑圧力はこの 24 個のリンク 22 を介してブロック 10 に作用する。さて、この発明の特徴とする点は各リンク 22 に形成されたキイ 28 を、ブロック 10 をとりまく固定円筒 17 の内壁にそれぞれ対応して設けられた一対のボルト 26 の間に支えるようにした点にあり、このキイ止め装置によつてブロック 10 はその半径方向に自由に熱膨張できるが、例えば船体の動揺によりブロック全体を横移動させようとする力が作用してもその力の方向と角度をもつて突出したキイ 28 およびこれに関連する弾性リンク 19 の存在により緩衝的拘束を受けるので、ブロック全体としての移動を防止することができる。なお、弾性リンク 19 等の詳細については英国特許第 782922 号明細書に示されている。

### 「船舶」のファイル



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

頒価 150 円(〒不要)

船 舶 第 33 卷 第 12 号

昭和 35 年 12 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つて御申込みの方に限りです

# 船 舶 第 33 卷 索 引

(昭和35年第1号から第12号まで)

	号	頁		号	頁
<b>A</b>					
安全工具について	日本碍子株式会社	12	1218		
<b>B</b>					
伴流の不均一分布がプロペラ推力の変動に及ぼす影響について	鬼頭史城	10	1021		
<b>E</b>					
エンジンの洗滌	間宮富士夫	10	1047		
<b>F</b>					
船の動揺加速度に関する実船実験について	川島栄一・坂尾 稔	2	229		
フランスの造船業(Ⅱ)—造船所の紹介—(Ⅰ)	山口千明	3	315		
フランスの造船業(Ⅲ)—戦後の歩み—(Ⅱ)	山口千明	11	1133		
フランスの造船業(Ⅳ)—戦後の歩み—(Ⅲ)	山口千明	12	1251		
再び麻ロープの防錆加工について	博信工業株式会社	12	1234		
<b>G</b>					
原子力船サバンナ号の二次系機器仕様について(1)	一色尙次	2	201		
原子力船サバンナ号の二次系機器仕様について(2)	一色尙次	3	336		
漁船研究の問題点について	大津義徳	11	1127		
漁船建造の動向	桜井主税	8	801		
<b>H</b>					
ハイゼックスロープ—その船舶用ロープとしての試験結果	森 隆	2	236		
船用電気機器の展望(1)	徳永 勇	4	401		
船用電気機器の展望(2)	徳永 勇	5	544		
船用電気機器の展望(3)	徳永 勇	6	646		
船用電気機器の展望(4)	徳永 勇	7	753		
船用電気機器の展望(5)	徳永 勇	8	842		
船用機関の自動化についての討論会	船用機関輪講会	2	208		
波浪中の船の推進性能に関する2,3の問題	田崎 亮	1	121		
<b>I</b>					
“船用機器塗装色彩標準”活用度の調査について	神谷 茂	12	1237		
日立 B & W 機関の大型化の現状	生尾頼尾	5	519		
日立造船—シュブラマール水中翼船(口 絵)	日立造船株式会社	11			
日立造船—シュブラマール水中翼船	日立造船株式会社調査部	12	1241		
北海道の木造船の作り方の検討	田中房男	5	525		
法定船用品研究委員会の発足	土川義朗	12	1201		
<b>J</b>					
IEC/TC 18 ツール会議について(1)	梶原 孝	9	938		
IEC/TC 18 ツール会議について(2)	梶原 孝	10	1029		
<b>K</b>					
回転軸型の振り振動計測の新方法	西本正樹・遠藤晴雄	11	1117		
可変ピッチプロペラの力学(過渡現象)	鬼頭史城	1	112		
可変ピッチプロペラの力学(補遺)	鬼頭史城	8	832		
舵の性能について(その2)-2	岡田正次郎	1	140		
舵の性能について(その3)	岡田正次郎	7	732		
艦艇座談会—変貌しつつある艦艇	堀 元美・緒明亮乍・福井静夫	10	1001		
慣性航法による航海	巻島 勉	6	613		
慣性航法装置	納富次郎	6	601		
川崎 MAN VV 24/30 ディーゼル機関について	津田通夫	11	1111		
川崎ミゼットヒューズと SKA ヒューズについて	大田英憲	6	635		
航海性能研究ノート—アメリカにおける Seakeeping Quality 研究の現状(1)	山内保文	7	717		
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	8	846		

航空と慣性航法—航空に応用した場合の  
問題点 鈴木 務 6 617

海外文献

原子力船 三つの計画	3	343
原子力船 サバンナ号のパワプラント	7	757
原子力船用作業船アトミックサーバント 号の設計	11	1150
有機減速型原子力船	10	1053
沸騰水型原子炉の原子力商船への応用	5	548
鋼船建造状況月報(34年11月) 船舶局造船課	1	163
鋼船建造状況月報(34年12月) 船舶局造船課	2	260
鋼船建造状況月報(35年1月) 船舶局造船課	3	367
鋼船建造状況月報(35年2月) 船舶局造船課	4	464
鋼船建造状況月報(35年3月) 船舶局造船課	5	561
鋼船建造状況月報(35年4月) 船舶局造船課	6	659
鋼船建造状況月報(35年5月) 船舶局造船課	7	768
鋼船建造状況月報(35年6月) 船舶局造船課	8	860
鋼船建造状況月報(35年7月) 船舶局造船課	9	961
鋼船建造状況月報(35年8月) 船舶局造船課	10	1064
鋼船建造状況月報(35年9月) 船舶局造船課	11	1161

M

鯖延縄漁船第 37 黒潮丸について 株式会社三保造船所	8	805
ミール装置付冷凍冷蔵運搬船牡洋丸に ついて 佐世保船舶工業・佐世保造船所	8	815
三菱 12 W Z 型高速ディーゼル機関について 三菱日本重工業・東京製作所	4	437

N

N. P. L. の試験水槽の開所式に参列して 谷口 中	1	130
内業工場の合理化 林 一男・照沼六郎	9	910
20,000 トン型鉱石船日鶴丸について 田中兵衛	11	1101
日本最初の L. P. G. 船第一えのび丸に ついて 播磨造船所設計部	4	443
日本水産の展望 内藤 一郎	8	823
ノーチラス号の北極潜航と慣性航法装置 桜木幹夫	6	607

O

大型油槽船の操縦性に関する諸問題 野本謙作	7	701
歐洲造船所における施設および建造方式に ついて 武藤昌太郎	5	507

P

ポールチェンジ式ウインチについて 子安英次	4	412
プロペラ翼の後縁で発生する渦列について 鬼頭史城	5	501

R

乱流促進に関する一考察 田宮 真	1	125
ラワン材輸送の安全性に関する一考察 岩井 聰	7	710
理研ガス自動警報器について 高塚 益	12	1224
6 翼プロペラの設計図表 高橋通夫・矢崎敦生	10	1023

S

水面の流体力学的挙動—特に水中翼に 関して (1) 西山哲男	7	749
水面の流体力学的挙動—特に水中翼に 関して (2) 西山哲男	8	835
水面の流体力学的挙動—特に水中翼に 関して (3) 西山哲男	9	951
水面の流体力学的挙動—特に水中翼に 関して (4) 西山哲男	10	1037
水面の流体力学的挙動—特に水中翼に 関して (5) 西山哲男	11	1142
最近の三井 B & W ディーゼル機関の進歩に ついて 八島信雄	11	1105
最近の船用自励交流発電機の問題点に ついて 甲斐 高	4	405
写真で見える大型油槽船の波浪中模型試験 セミフローティング型ストロングバックの 寸法と角変形について 中井恒男・鎌田 勲・土平久夫	9	925
潜水艦“おやしお”の建造に関して 平野美木	10	1016
船尾トロール漁船第 62 大洋丸について 中田富次郎	8	810
1957 年における船底外板の凹損事故に ついて 笹路真三	2	239
1960 年の「海上における人命の安全の ための国際条約」改正会議に出席して 佐藤美津雄	9	936
1960 年の海上における人命の安全のための 国際条約解説 (1) 1960 年条約に規定された消防設備 曾根 功	12	1205
1960 年条約に規定された救命設備 船尾洋二	12	1213

船舶電気界における SK シリーズ (Ⅱ)					
最新の船舶での機関電気推進並列法					
	柴田 福夫	2	244		
船舶電気界における SK シリーズ (Ⅲ)					
電気推進や電気ウインチに利用される					
クレーマーやエルピウス方式の変形	柴田 福夫	3	350		
船舶における水銀荷役灯について	高原 正	4	431		
船舶とオートメーション (7)	船舶自動制御研究会	1	156		
船舶とオートメーション (8)	船舶自動制御研究会	2	249		
船舶とオートメーション (9)	船舶自動制御研究会	3	358		
船舶とオートメーション (10)	船舶自動制御研究会	4	455		
船舶とオートメーション (11)	船舶自動制御研究会	5	553		
船舶とオートメーション (12)	船舶自動制御研究会	6	650		
接触燃焼熱法可燃性ガス測定装置について	沼野 雄志	12	1227		
船体上部構造物の空気抵抗について	木下昌雄・岡田正次郎	1	101		
船体抵抗における形状影響係数について	横尾 幸一	1	136		
船用防塵天井灯について	木下 直春	4	426		
船用防水防爆隔壁灯について	木下 直春	9	948		
ソ連内陸水運におけるはしけと押船	梅沢 春雄	6	624		
ソ連の水中翼船	野村 茂雄	12	1246		
艧性設計	楠田 忠雄	9	901		
商船船内短絡電流計算に関する諸問題 (上)	船内短絡電流委員会・中山 昌康	4	419		
商船船内短絡電流計算に関する諸問題 (下)	船内短絡電流委員会・中山 昌康	5	537		
昭和 35 年版鋼船規定解説	日本海事協会	3	301		
昭和 35 年度計画造船 (16 次) 建造希望					
申込一覧表	船舶局造船課	11	1156		
〔水槽試験資料〕					
108 ドラッグサクシオン式ドレッジーの					
模型抵抗試験	船舶編集室	1	163		
109 中型貨物船の模型試験	〃	2	257		
110 中型貨物船の模型試験	〃	3	364		
111 中型二軸船の模型試験	船舶編集室	4	461		
112 大型貨物船の模型試験	〃	5	558		
113 大型貨物船の模型試験	〃	6	656		
114 中型貨物船の模型試験	〃	7	765		
115 大型貨物船の模型試験	〃	8	857		
116 T <sub>2</sub> タンカーの模型試験	〃	9	957		
117 二軸貨物船の模型試験	〃	10	1061		
118 河川用ランチの模型試験	〃	11	1158		
119 大型貨物船の模型試験	〃	12	1260		
<b>T</b>					
トン数の測り方と国際的統一について (1)	梅沢 春雄	2	222		
トン数の測り方と国際的統一について (2)	梅沢 春雄	3	331		
〔特許解説〕					
油密艙口蓋開閉締付装置	飯沼 義彦	1	168		
電気操作方式による安全装置を設けた船					
用機関遠隔操縦装置	飯沼 義彦	2	262		
内燃機関の燃料調節装置・液体輸送船の					
縦梁端部の連結装置	飯沼 義彦	3	369		
デリックポスト・分割可能な艀合船・垂					
力型ポートダビット装置	飯沼 義彦	4	466		
自動開閉艙口蓋・タンカーの改良					
	飯沼 義彦	5	563		
液化ガス輸送用タンカー・船用ディーゼ					
ル機関主軸と補機軸との連動装置					
	飯沼 義彦	6	661		
前後艀兼用旋回式無張索荷役装置・船用					
ディーゼル機関主軸と補機軸との連動					
装置	飯沼 義彦	7	776		
液化ガス輸送用タンカー・開口部閉鎖装					
置	飯沼 義彦	8	862		
原子炉	飯沼 義彦	9	963		
液体貨物運搬船	飯沼 義彦	10	1066		
原子炉の改良	飯沼 義彦	11	1163		
原子炉にする改良・原子炉用減速材およ					
び反射材構造	飯沼 義彦	12	1263		
<b>Y</b>					
横浜 M.A.N K 9 Z 84/160 C 型機関に					
ついて		5	522		
溶接棒の選択	中井 孝	9	917		
溶接継手の拘束度について					
	播磨造船所造船工作部溶接課	9	931		
<b>Z</b>					
造船業の現状と問題点 (造船白書)		6	653		

## 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 図版別冊 700円 (送50円)  
**船 型 学 「抵抗篇」 (品切)**
- 造船協会網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—

- 米国造船機械学会編 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)  
**船用ターゼル機関の解説**
- 中谷勝紀著 A5 上製 320頁 350円 (送50円)  
**船用ターゼル機関**
- 中谷勝紀著 A5 上製 210頁 250円 (送40円)  
**船用焼玉機関 (品切)**
- 小野暢三著 A5 上製 160頁 250円 (送40円)  
**船用聯動汽機**
- 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)  
**船 用 補 機**

### —船用計器・電氣・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 - ダ - 」**

### —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**
- 飯島直人著 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機装部監修  
 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**



## 特長

小型化—従来のものの $\frac{1}{6}$ 以下  
軽量化—従来のものの $\frac{1}{6}$ 以下

(25.5kg)

低消費電力化—従来のものの $\frac{1}{6}$ 以下  
(40W以下)

### ① トランジスタ化

世界最初のトランジスタ、ダイオード等の半導体を使用、小型軽量消費電力極少

### ② プラグインユニット方式

プリント配線で各ブロックがプラグインユニット方式の画期的設計でありますので、保守点検が常に便利

### ③ 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、簡単、測定値の読取り。

### ④ 電源内蔵

電源は本体内蔵、小型軽量で、装備が簡単、全消費電力は、単相 100V 50/60% で 40W 以下

## 世界最初の

# JRC



NJA-  
102型

## トランジスタ

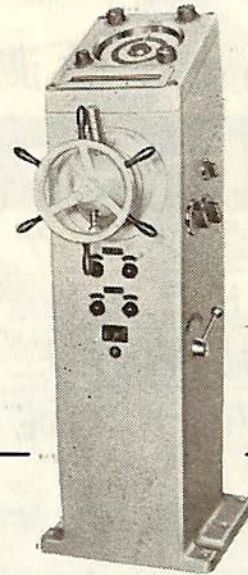
# ロラン受信機

東京都港区芝田村町1の7第3森ビル 電話(591)(代)9311(代)9321  
大阪市北区堂島中1の22 電話 4631~6  
札幌市北一条西4の2 札商ビル 電話 26161~3  
福岡市新聞町3の53 立石ビル 電話 20277


# 日本無線

## 北辰=プラート・ジャイロコンパス

## 北辰オートパイロット



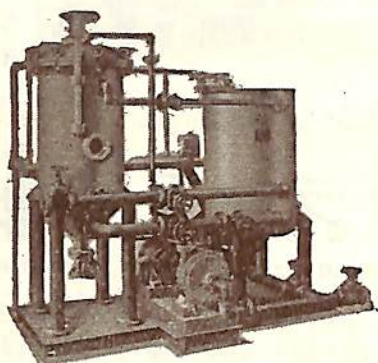
本社工場 東京都大田区下丸子町312 電話 東京(738)2141大代表  
大阪支店 大阪市東区今橋4-1 三菱信託ビル 電話 大阪(23)2101・2102  
神戸営業所 神戸市生田区栄町通1住友ビル 電話 神戸(3)0429・7429  
小倉営業所 小倉市浅野町2 小倉ステーション・ビル 電話 小倉(5)2964  
広島営業所 広島市基町1朝日ビル 電話 広島(4)3286・4137

 **北辰電機**

# 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
- ▽溶槽浄化用



クーポン  
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 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・大戸商会

# TOKICO

船舶用計測器は！

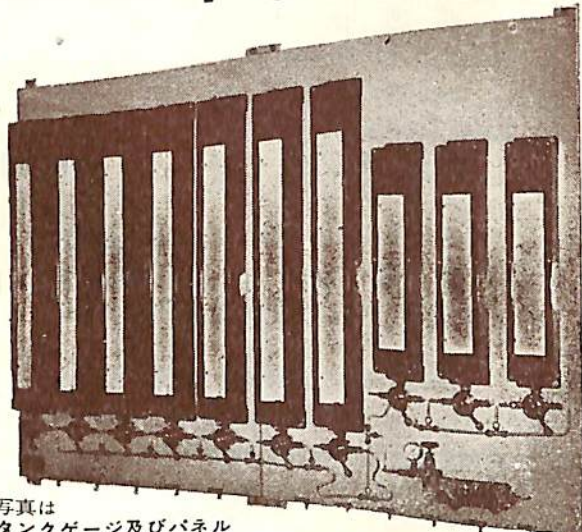
## トキコ

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 電話川崎(2)代表3591  
東京営業所 東京都千代田区神田鎌倉町2(日立鎌倉検校館) 電話(231)大代表8111  
大阪営業所 大阪市梅ヶ枝町164 電話大阪(36)大代表1241  
(宇治電ビル)  
福岡出張所 福岡市橋口町46(正全ビル) 電話福岡(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) 電話名古屋(55)8668・8669番

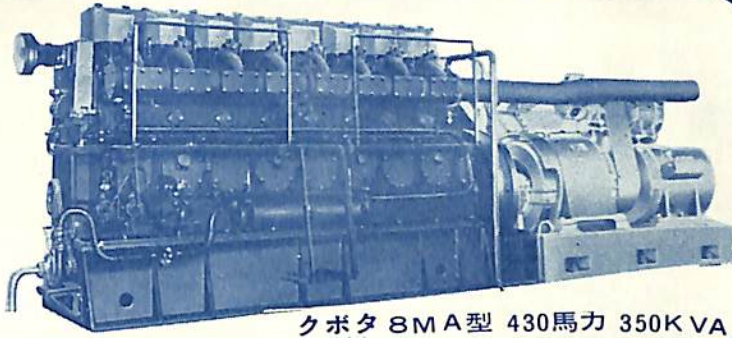


写真は  
タンクゲージ及びパネル  
タンクゲージはタンク内の水、油の深さ又は容量を、  
空気圧を利用して簡単かつ正確に遠隔測定できますの  
で各業界から御好評を得ております。

### 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

経済性………  
すぐれた性能と



クボタ 8MA型 430馬力 350KVA

# クボタディーゼル

船舶補機に…

- 補機用 8 ~ 1,000馬力
- 主機用 5 ~ 90馬力



## 久保田鉄工株式会社

大阪・東京・福岡・札幌・名古屋・仙台・旭川・金沢・高松・熊本

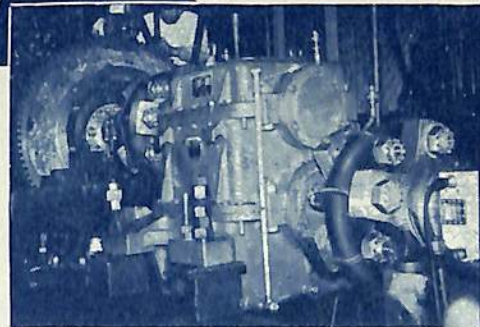


住友電工の防振ゴム

# CG型ゴムカップリング



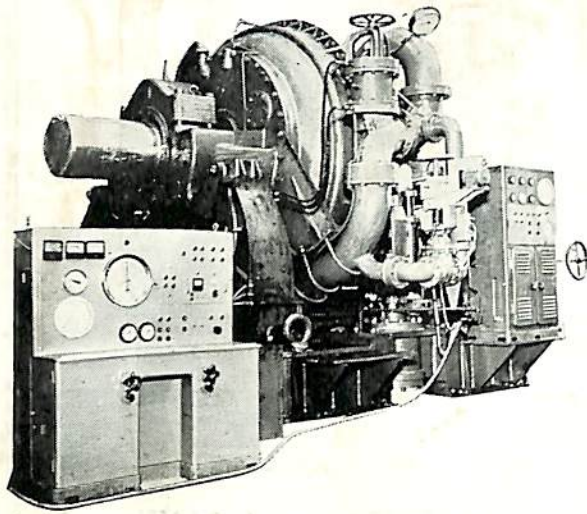
既にCGカップリングは、鉄道車輛、自動車、産業機械を初め多数採用され好評を得ておりますが、船舶の主機の継手としても大いに採用され初め、その結果船体の振動が少なくなり、従って乗員の居住性についても良好であります。これらからCGカップリングは船舶エンジンのねじれ振動の防止と言う問題について大きな意義をもつとの事で注目を集めて居ります。



## 住友電気工業株式会社

本社 大阪市此花区恩貴島南之町60  
東京支社 東京都港区芝琴平町1

# 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に置換して振子式動  
力計で計測します。  
また電動バルブと電気回転計を連動させる自  
動安定装置を備えています。

容量最大	150 r. p. m	30,000 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

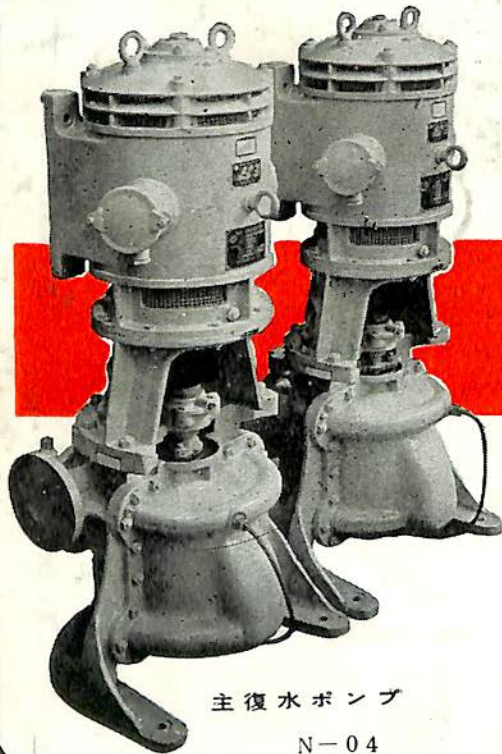
東京都品川区北品川4-516 TEL (441) 1141 (代)  
大阪出張所 大阪市南区八幡町6 TEL (75) 6139, 6140, 8150, 8160

船舶 才三十三卷 才十二号  
昭和三十五年三月二〇日 第三種郵便物認可  
昭和三十五年十二月十二日 印刷 (毎月一回)

編集発行 東京都新宿区赤城下町五〇番地  
印刷所 新田岡健通舎  
研 田岡健通舎  
修 田岡健通舎

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  
N-04

主復水ポンプ・ビルヂ兼バラストポンプ  
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

 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

然社  
電話東京(四一九〇八)番  
振替・東京七九五二番  
東京都新宿区赤城下町五〇番地