

SHIPPING

1963. VOL. 36


船舶 6

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和三十八年六月七日 印刷
昭和二十四年三月二十八日 運輸省特別承認雑誌第四〇六号
発行



538.6.20




三菱造船

本社 東京 丸の内 三菱本館
TEL. 大代表 東京 (212) 3111

インド向け輸出バルク・キャリア
第2船“GOTAMA JAYANTI”号
32,250重量トン
三菱造船・長崎造船所建造
(3月31日竣工)

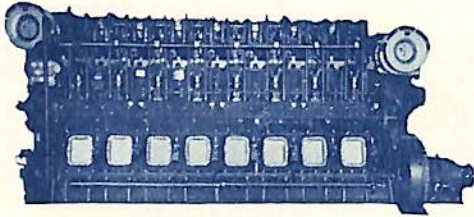
天 然 社

Akasaka Diesel

三菱UEディーゼル機関

漁船並に一般客貨船用
発電用, 原動機用ディーゼル機関

赤阪4サイクル 75~2,400馬力

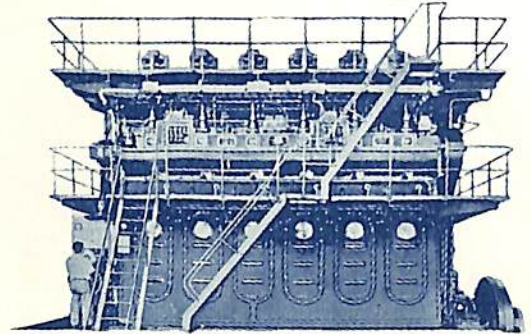


三菱造船株式会社との技術提携に依り製造開始

1,500~5,700馬力

UET 33/55 39/65 46/76

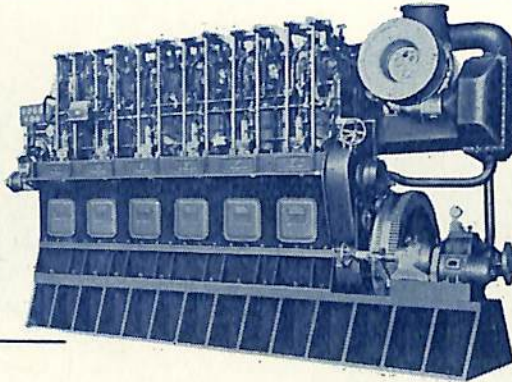
UEC 52/105



株式会社 赤阪鐵工所

本社 東京都中央区銀座東1-10三晃ビルTEL. (561)4902~3,4905,4676
工場 静岡県焼津市中港町 594 TEL. (焼津) 2121~5
出張所 札幌出張所, 大阪出張所, 福岡出張所,

船舶用・動力用
ディーゼル機関
100~4,500馬力

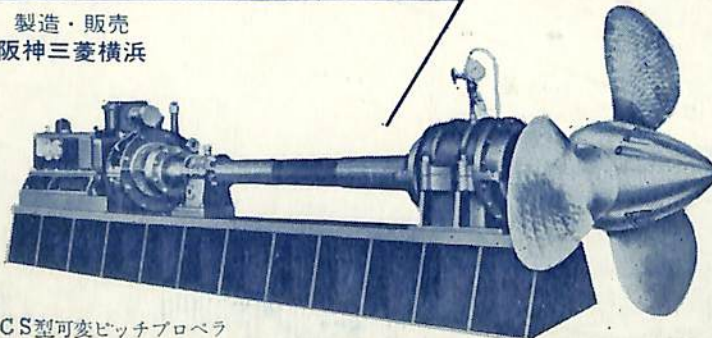


6JSH型ディーゼル機関 2,000馬力

最高の品質性能
完全なアフターサービス

ハンシン ディーゼル

製造・販売
阪神三菱横浜



CS型可変ピッチプロペラ

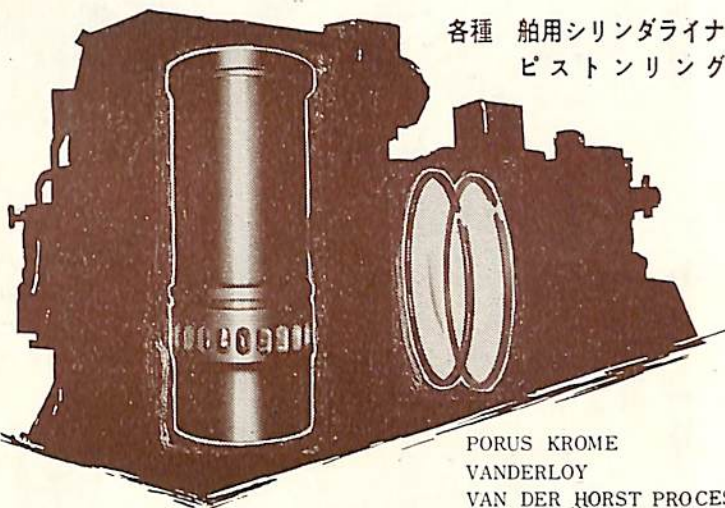


阪神内燃機工業株式会社

本社・工場 神戸市長田区一番町三丁目
TEL: 神戸 (5) 1531~6
支店・出張所 東京・下関・仙台 工場 神戸・明石

TP 心臓の中の心臓

世界を一週りする豪華客船もマンモスタンカーも……七ツ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 の船用ポーラスクロムメッキライナで「心臓の中の心臓」と重要視されています。ファン・デア・フォルスト社との技術提携によってさらにその威力を倍加し、好評を得ております。



各種 船用シリンダライナ
ピストンリング

PORUS KROME
VANDERLOY
VAN DER HORST PROCESS

帝国ピストンリング株式会社

本社：東京都中央区八重洲3-7 TEL (272) 1811 (代)
営業所：東京・大阪・名古屋・小倉・札幌



THOMAS
MERCER
—ENGLAND—

一世紀に亙る……
輝く伝統を誇る!

英国・トーマス・マーサー製

マリングロメーター

第六次南極観測船「宗谷」に装備さる!

検定保証書付(温度補正表・等時性能表・日差表付)

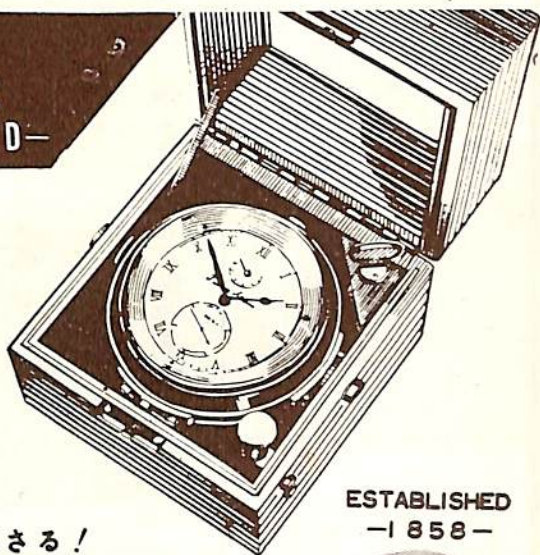
式日巻・八日巻・恒星時クロノメーター・電接装置付等あり

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

本社：東京都中央区日本橋江戸橋3-2 TEL. 272-2971~5

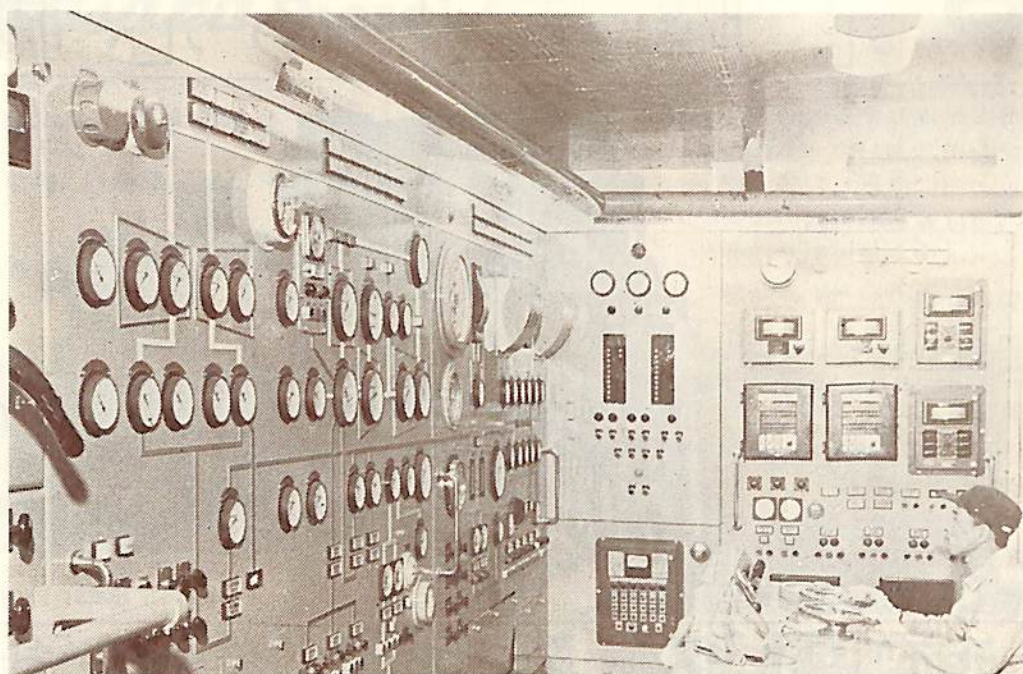
総代理店 村木時計株式会社

大阪店：大阪市東区北浜2丁目(北浜ビル)TEL. 202-3594~5



ESTABLISHED
—1858—

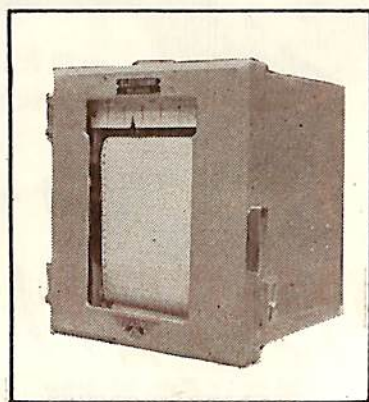
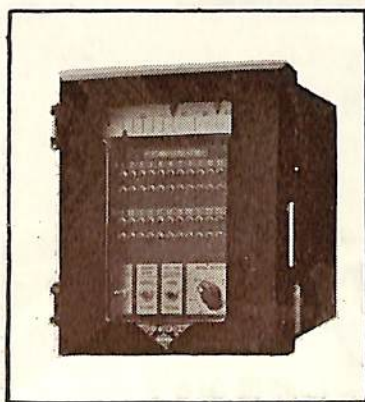




船舶自動化に理化電機工業の

オートメーション計器

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



RDK 理化電機工業株式会社

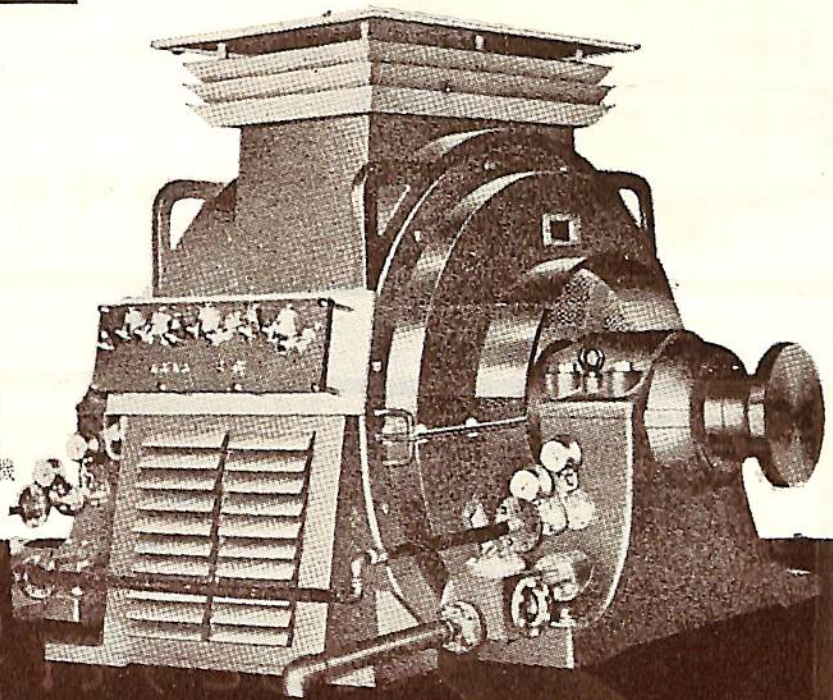
本社・工場；東京都目黒区唐ヶ崎625番地
 電話 東京(712) 3171 (代表)
 出張所；小倉・札幌

船舶用

中型専門メーカー 100~3000KW

自励、他励交流発電機
 直流発電機
 各種電動機
 制御装置及配電盤

発電機・電動機



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

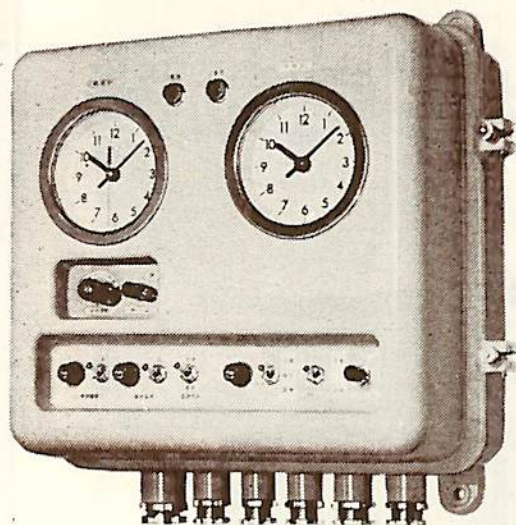


東京電機製造株式会社

営業所	東京都台東区御徒町3-50 (偕楽ビル)	電話(832)4261(代)-5
本社工場	茨城県土浦市[中高津町950	電話(土浦)910-2-465-1287
出張所	下関市大和町33	電話(24)0703
	大阪市北区浮田町32	電話(371)8028

SEIKO

船舶用 **セイコー** 電子時計 **QC-6TM**



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

株式会社 **服部時計店**

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

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

これからの造船に船舶の自動化をお進めします。

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

さあどうぞ!

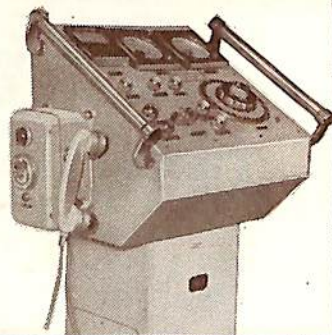
TOKYO KEIKI

東京計器

エンジンリモートコントローラ

株式会社 **東京計器製造所**

東京都大田区東蒲田4の31 TEL (732) 2111 (大代)



船舶

第 36 卷 第 6 号

昭和 38 年 6 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

海洋気象観測船「高風丸」について …… 石川島播磨重工業・東京造船設計部・機関舩装設計部…(641)

法定船用品委員会の成果(1) …… 木村小一…(653)

携帯用可燃性ガス警報器の開発 …… 米田登喜彦…(666)

高経済性定期貨物船の試設計(5) …… 浜田昇…(674)

回転翼型舵取装置 system AEG について …… 三井造船・技術部 (681)

昭和38年度版鋼船規則等における主要改正事項の概説 …… 日本海事協会・船体部, 機関部…(690)

〔提言〕造船所経営の安定について …… 愛王生…(672)

昭和39年度国内船建造許可実績調 …… 船舶局造船課…(685)

〔水槽試験資料 149〕高速貨物船におけるバルブの大きさが
推進性能に及ぼす影響についての水槽試験例 …… 船舶編集室…(707)

鋼船建造状況月報(38年1月) …… 船舶局造船課…(709)

〔特許解説〕船の水中尾翼装置・船用造水装置・海上における位置
表示装置, 特に海難救助用の信号装置 ……(711)

- 写 真 進 水—☆ KANISHKA JAYANTI ☆ SHAHJEHAN JAYANTI ☆ MOBIL COMIT
☆ LOZOVAYA ☆ POLISH 509,510,511, ☆ LIKHOSLAVL ☆ PANACHAIKON
☆ ぐれいす丸 ☆ 才 28 欣榮丸 ☆ 淡 潮 丸 ☆ 鞍 馬 丸
竣 工—☆ 邦 明 丸 ☆ 木 曾 丸 ☆ あ ず ま や 丸 ☆ 神 永 丸 ☆ 日 高 丸
☆ 才 2 神 戸 丸 ☆ 太 陽 丸 ☆ 昭 邦 丸 ☆ YIN KIM ☆ TSEDEK
- ☆ 米海軍水中翼艇 フレッシュ・ワン
☆ クエート向け大型バージ(油・水運搬用) (三井造船)
☆ タンカーの原油生たき方法の開発 (日立造船・技術研究所)
☆ 浦賀ズルザー12ZV 30/38型機関 (浦賀重工業)



船 齢 を 延 ば す
ダイメットコート®
塗る亜鉛メッキ

弊社工事は最新の設備と優秀な技術によりサンド
ブラスト処理からスプレイ塗装まで一貫した完全施
工をしております。国内施工実績100万平方メートル。

米国アマコート会社日本総代理店
有限 井 上 商 会
井 上 正 一
横浜市中区尾上町5-80 TEL (68) 4021~3

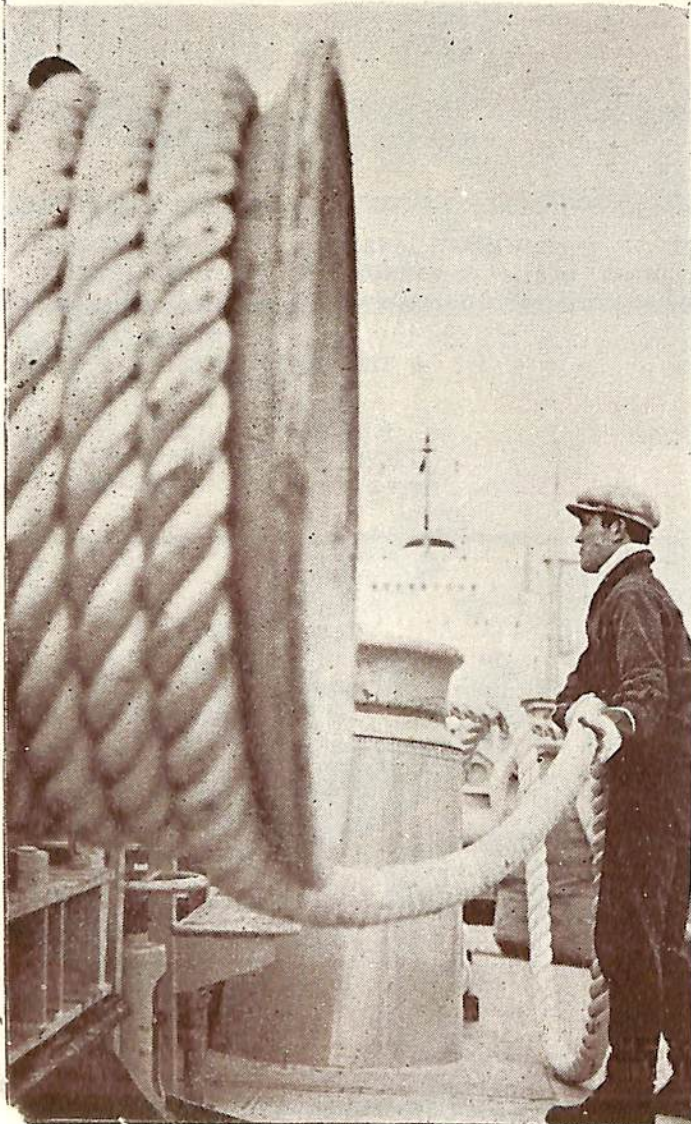
LPGタンカーのバラスタタンク内主要部にダイメットコートNo.3
を塗装し12ヶ月経過したものです(左の白色部が塗装した箇所)

海の横綱！

倉敷ビロン®

クレモナ® ロープ・帆布

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

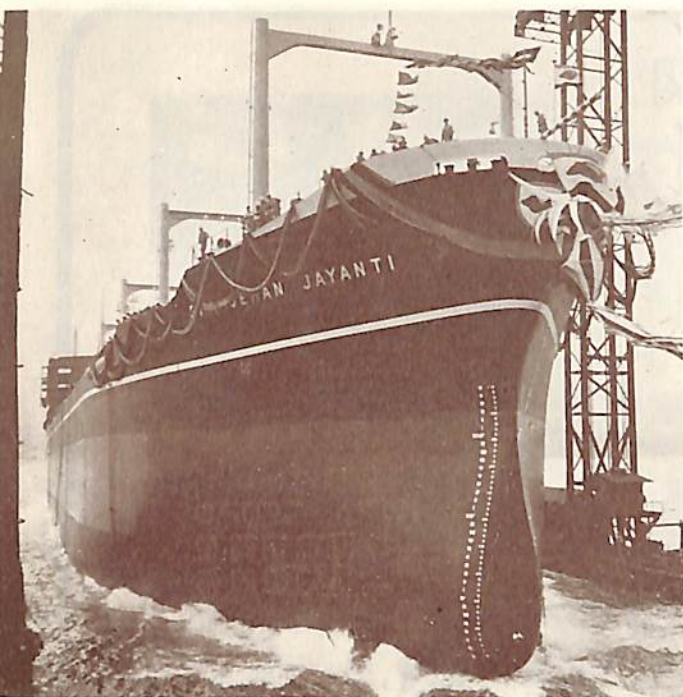


その秘密は？

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

大阪市北区梅田8番地
東京都中央区日本橋通3の1

倉敷レイヨン株式会社



SHAHJEHAN JAYANTI

船種 撤積貨物船 (インド向け同型船 才5番船 および6番船)

船主 JAYANTI SHIPPING COMPANY PRIVATE LTD.

造船所 三菱造船・長崎造船所



KANISHKA JAYANTI

長(垂) 183.00 m	幅(型) 27.40 m	深(型) 14.80 m	吃水 10.058 m
総噸数 21,600 噸	載貨重量 32,250 噸	主機 三菱広島スルザー6 RD76型デ	
ターゼル機関1基	出力 9,000 PS	船級 LR	起工 38-1-14
(38-2-28)	進水 38-5-7 (38-5-11)	竣工 38-10	(38-12)

カッコ内は KANISHKA JAYANTI に対するもの

8つの

船舶塗料

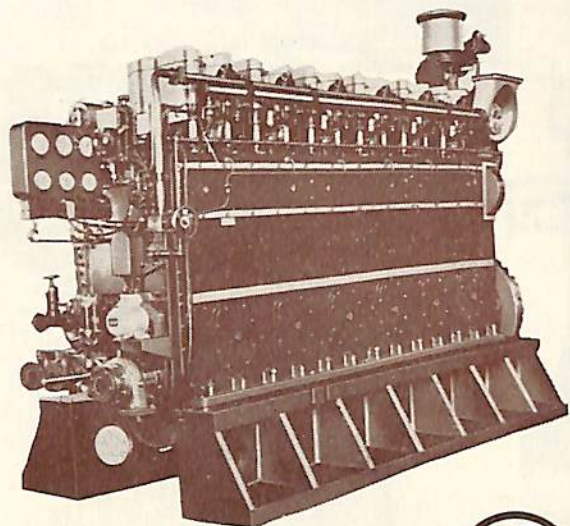
- C.R.マリーンペイント (ノンチョーキング型) (合成樹脂塗料)
- アクチブ プライマー (ウオッシュプライマー)
- ビニレックス (塩化ビニル樹脂塗料)
- L.Z.プライマー (鉄面用下塗塗料)
- 槌印鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- 鉄船々底O.P.2号塗料 (有機毒物型・油性系) (並びにビニル系)
- タイカリット (防火塗料)
- ボデラック (フタル酸樹脂塗料)

大阪市大淀区浦江北4
東京都品川区南品川4

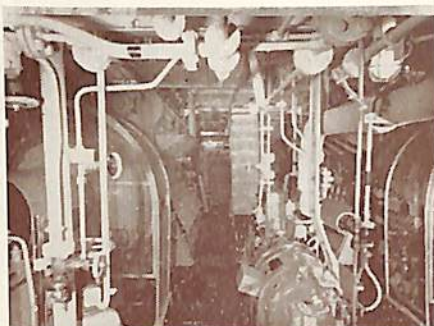


日本ペイント

富士ディーゼル機関



シュナイダプロペラ用主機
6 MD 32H700 ~ 1000 P S



シュナイダプロペラ曳船 機関室内部
1000 P S × 2 搭載

180 P S ~ 4,000 P S

船舶 { 主機 関 用
 { 補機 関 用
陸上 各 種

富士ディーゼル株式会社

東京都中央区京橋 2 ~ 2 (京橋ビル)
TEL (281) 1 2 5 1 (代表)



船舶用電線とケーブル

日本電線

本 社 東京都中央区西八丁堀 2-1 長岡ビル内
TEL (551) 6 4 7 1 (代表)

営業所 大阪・福岡・名古屋・仙台・札幌
工場 東京・川崎・熊谷

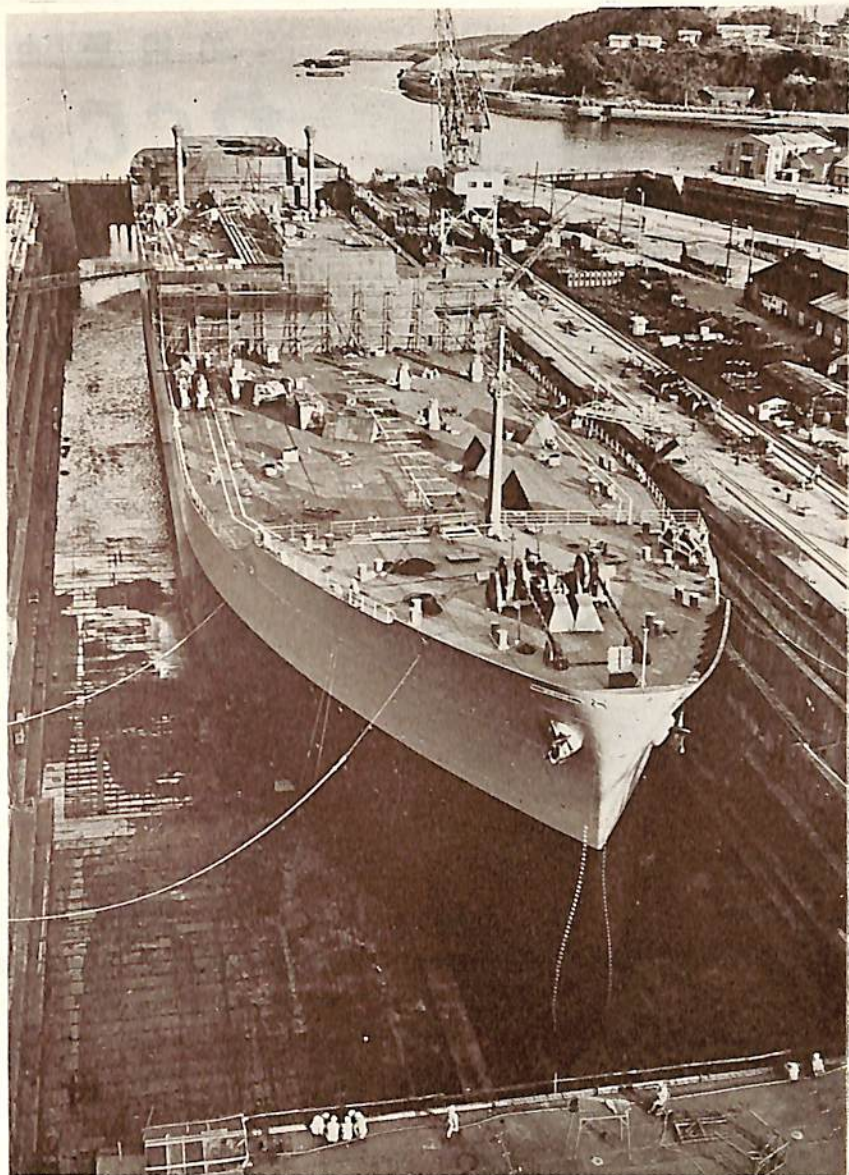
MOBIL COMET

(油槽船)

船主 MOBIL TANKSHIP LTD.

造船所 佐世保重工業株式会社

全長	270.60m
長(垂)	257.00m
幅(型)	38.80m
深(型)	19.55m
吃水	14.78m
総噸数	56,300噸
載貨重量	94,740噸
速力(最大)	18ノット
主機	GE製タービン1基
出力	28,000 PS×108.5 RPM
船級	A B
起工	37-9-19
進水	38-4-26
竣工	38-9-予定



炭酸ガス測定器 (201型)
(果物品質保持用)

運輸省運輸技術試験所第
482号船用品型式検定済

理研瓦斯検定器

油槽船爆発防止 ガソリンガス・石油ガス・メタンガス測定

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

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

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 5-11
TEL 赤羽(601)1136(代) - 0

船舶用重油添加剤

請求券
月号
カタログ

PCC

PAT

178013
192561
238551

この請求券ヲハガキニ添付シテ御送付下さい



効用

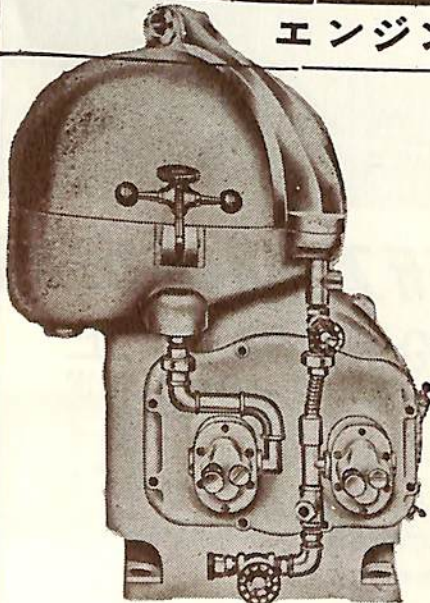
1. 航海中の燃費節減
2. スラッジの分散及び水分離
3. 燃焼設備の保護

日本添加剤工業株式会社

東京支店 千代田区神田鎌倉町1-7 291-3887・3886
 大阪支店 西区江戸堀北通1-6-9 441-1627・8491
 出張所 小倉・名古屋
 本社工場 板橋区志村前野町1-21 960-1738・3737

エンジン・ルーム自動化への一紀元!

完全自動式油清浄機の出現



■特許申請中■

**Sharples
Gravitrol
Centrifuge**

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

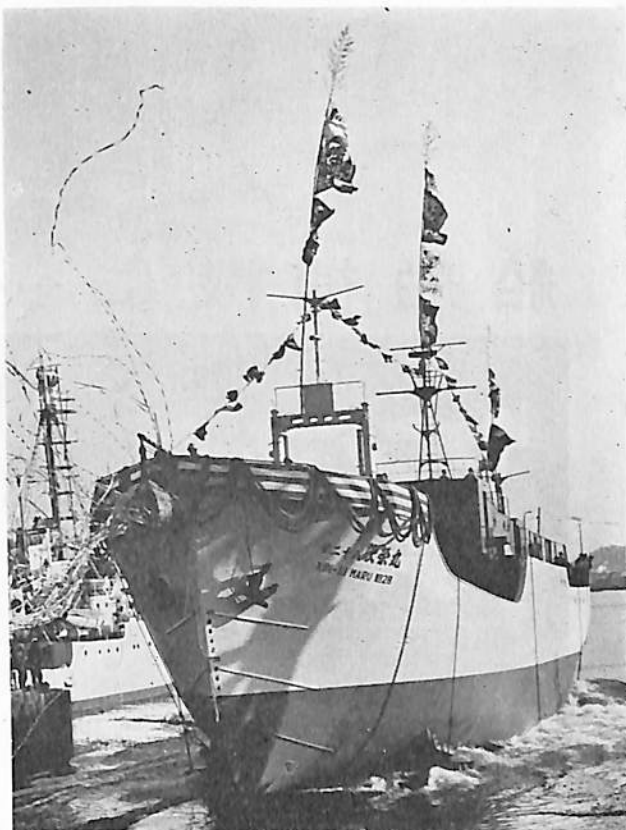
巴工業株式会社

本社 東京都中央区日本橋江戸橋3ノ2(第二丸善ビル) 電話 東京 (271) 4051(大代表)
 神戸出張所 神戸市生田区京町7-9(日本ビル) 電話 神戸 (39) 0288番(代表)

才 28 欣 榮 丸 →
(鮪 漁 船)

船 主 浜幸水産株式会社
造 船 所 日本鋼管・清水造船所

長(垂) 42.00 m 幅(型) 7.60 m
深(型) 3.55 m 総噸噸 299.9 噸
魚倉容積 344 m³ 速力 12.8 ノット
急速凍結能力 日産 2,000 貫
主機 新潟鉄工製ディーゼル機関 1 基
出力 800 PS 起工 3-3-28
進水 38-5-7 竣工 38-6 予定



← ぐ れ い す 丸
(旅 客 船)

船 主 加藤汽船株式会社
特定船舶整備公団
造 船 所 三菱造船・下関造船所


長(垂) 58.00 m 幅(型) 10.00 m
深(型) 4.10 m 吃水 2.90 m
総噸数 950 噸 速力 15.6 トノット
主機 新潟鉄工型ディーゼル機関 1 基
出力 2,400 PS 起工 38-2-12
進水 38-5-9 竣工 38-7 予定
客旅定員数 801 名

世は完全にディーゼルの時代です



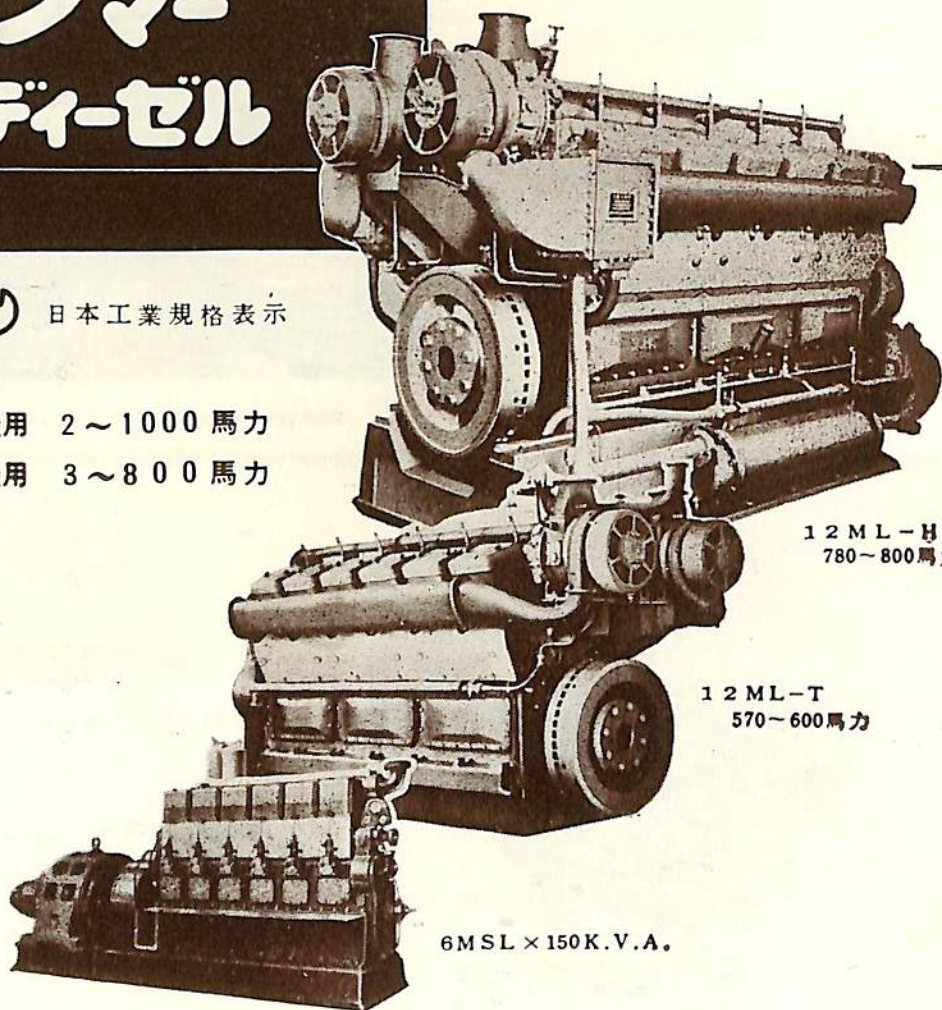
船舶補機に

ヤンマー ディーゼル

 日本工業規格表示

船舶補機用 2~1000 馬力

船舶主機用 3~800 馬力



12ML-HT
780~800馬力

12ML-T
570~600馬力

6MSL x 150K.V.A.

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



ヤンマーディーゼル株式会社

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

淡 潮 丸

(自動車航送船)

船 主 淡路フェリーポート
株式会社
造主所 長崎造船・下関造船所

長(垂) 44.50 m 幅(型) 9.00 m
深(型) 3.20 m 吃水 2.35 m
総噸数 290噸 速力 12.5ノット
主機 神発製ディーゼル機関2基
出力 550 PS×2 起工 38-2-27
進水 38-5-13 竣工 38-5-
末
自動車台数 大型トラック10台、小
型トラック2台 旅客定員 350名

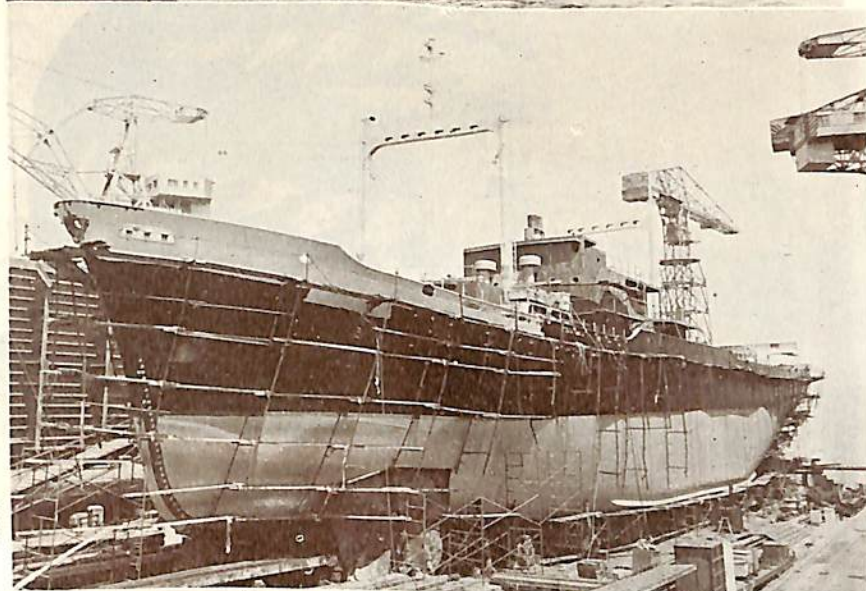


鞍 馬 丸

(トロール漁船)

船 主 日本水産株式会社
造船所 三井造船・玉野造船所

長(垂) 77.00 m 幅(型) 13.50 m
深(型) 9.00 m 吃水 5.30 m
総噸数 約 2,530噸 載貨重量 約
2,280噸 速力 14.5ノット
主機 三井 B&W 742 VBF-75型デ
ィーゼル機関1基 出力 2,750
PS×240 RPM 起工 37-10-27
進水 38-5-7 竣工 33-8末
冷蔵艙 約 2,355 m³ 冷凍装置
三井エッシャウイス ロタスコ圧縮
機 トロールウインチ D 240 PS
× 1

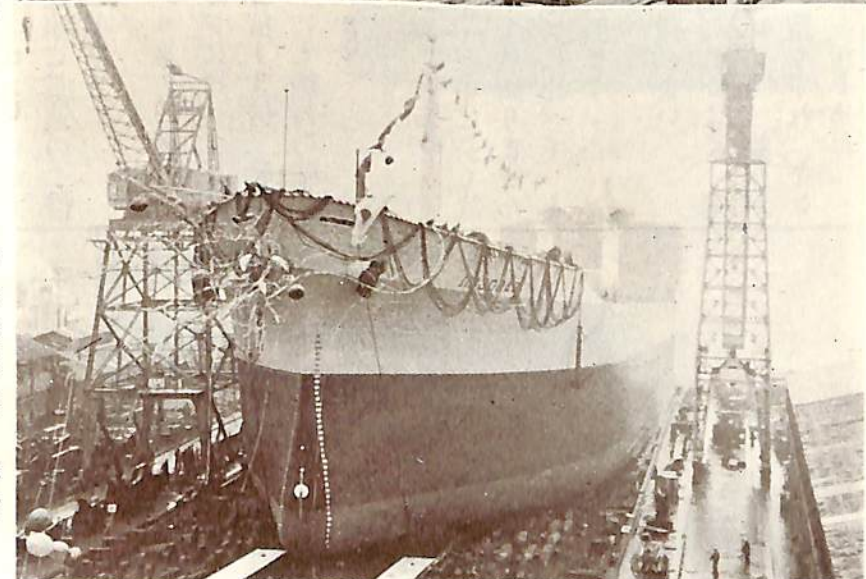


LOZOVAYA

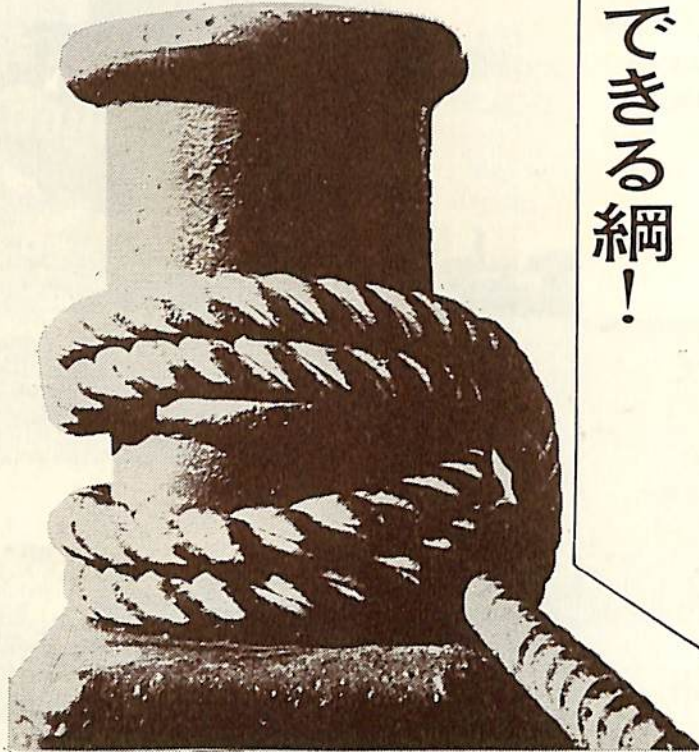
(油槽船)

船 主 ソ連船舶輸入公団
造船所 石川島播磨重工・
相生オー工場

全長 207.03 m 長(垂) 195.00 m
幅(型) 27.00 m 深(型) 14.40 m
吃水 10.65 m 総噸数 23,167.14
噸 載貨重量 34,656.00噸
速力 17.0ノット 主機 石川島
播磨スルザー 9RD 90型1基
出力(最大) 18,000 PS×119 RPM
船級 LR 起工 38-1-17
進水 38-5-17 竣工 38-7



信頼できる綱！



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

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

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

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

ニチボー ビニロン

船舶用 帆布
運輸省 / NK 認定

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

POLISH 509, 510, 511

(パトロールボート)

船主 インドネシア政府

造船所 浦賀重工業株式会社

全長 48.6 m
 長(垂) 約 44.0 m
 幅(型) 約 7.5 m
 深(型) 3.45 m
 吃水 2.35 m
 排水量 390 噸
 速力 14.75 ノット
 主機 川崎 MAN W
 8 V^{22/30} 型 2 基
 出力 640 PS × 650 RPM
 起工 37-10-30
 進水 38-5-9
 竣工 才 1 船 38-6-28
 才 2, 3 船 38-7-28



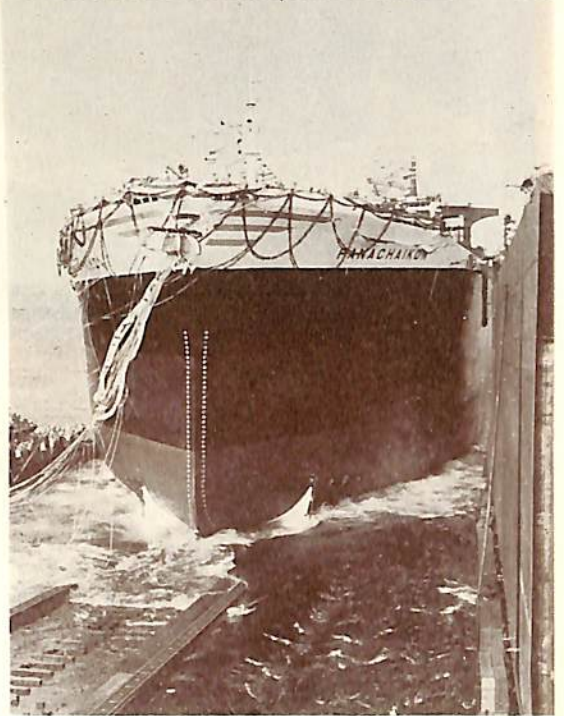
PANACHAIKON

(油槽船)

船主 ZEPHYR SHIPPING CORP. (リベリヤ)

造船所 三菱日本重工業・横浜造船所

全長 233.650 m 長(垂) 223.007 m 幅(型) 31.090 m
 深(型) 16.070 m 吃水 11.582 m 総噸数 約 30,200 噸
 載貨重量 約 54,000 噸 速力 15.35 ノット 主機 二段
 減速齒車付タービン 1 基 出力 13,400 PS × 185 RPM
 船級 AB 起工 37-8-15 進水 38-5-22



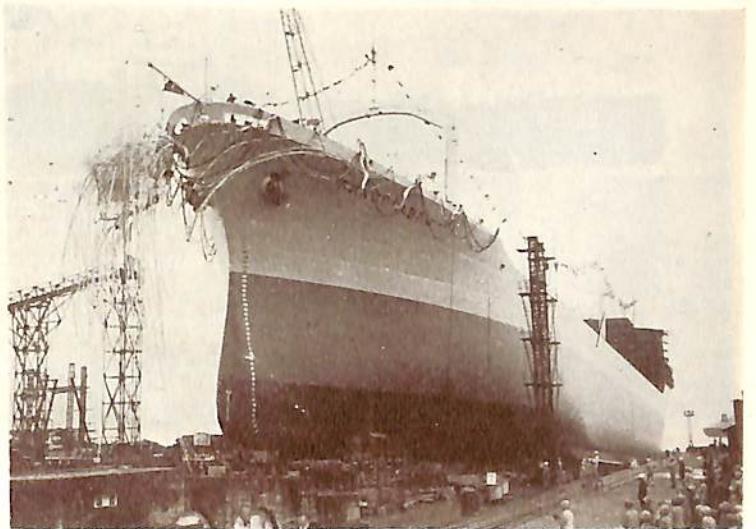
LIKHOSLAVL

(油槽船)

船主 ソ連船舶輸入公団

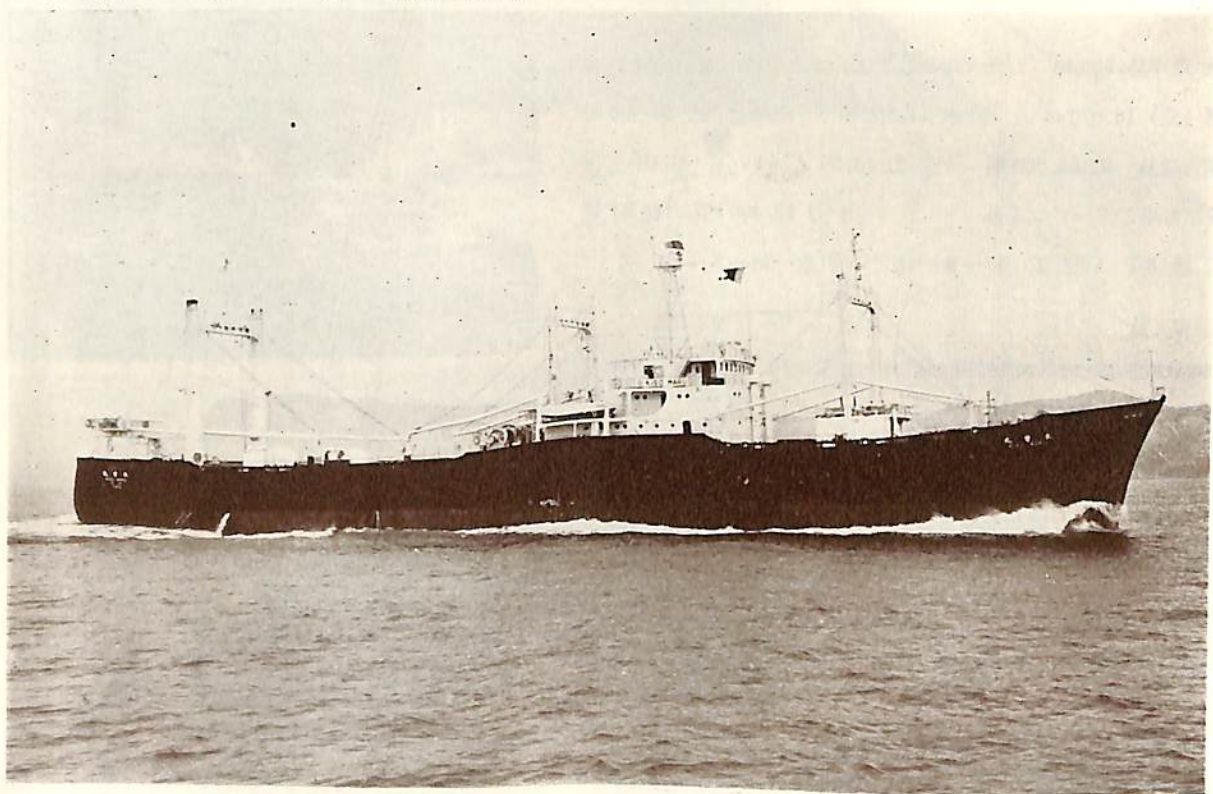
造船所 三菱造船・広島造船所

長(垂) 195.00 m 幅(型) 27.00 m
 深(型) 15.25 m 吃水 10.65 m 総噸数
 約 22,200 噸 載貨重量 約 35,000 噸
 速力 17.7 ノット 主機 三菱広島ズルザ
 ー 9 RD 90 型ディーゼル機関 1 基
 出力 18,000 PS 船級 LR 起工 38-2-7
 進水 38-5-22 竣工 38-9 予定

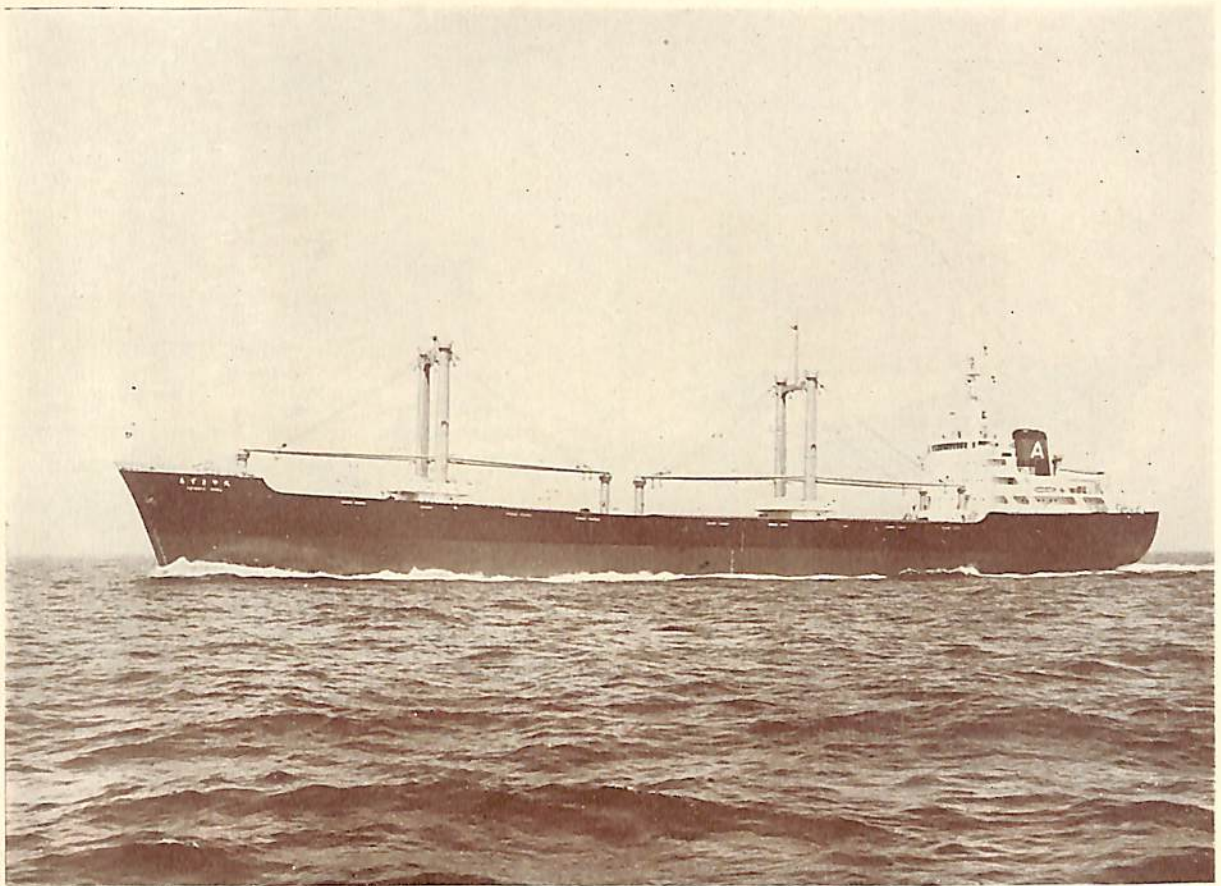




邦 明 丸 (鉍石専用船)

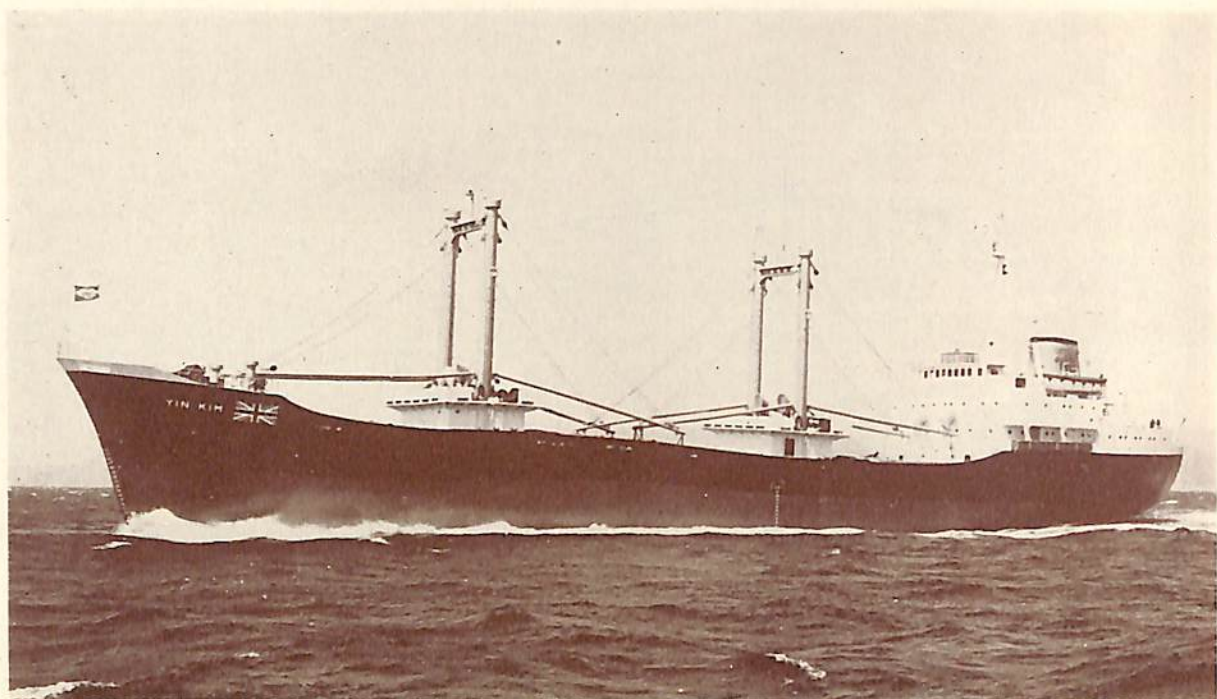


木 曾 丸 (トロール船)

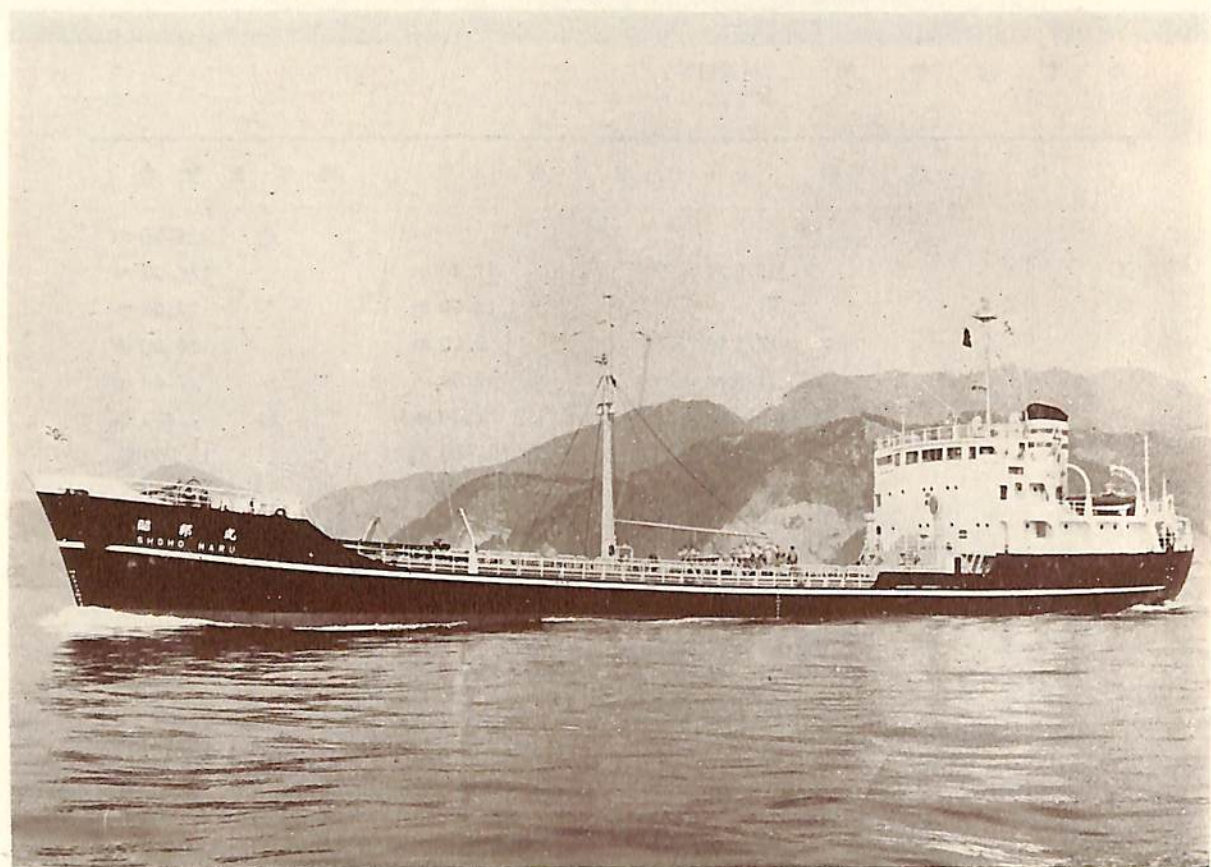


あずまや丸 (木材運搬船)

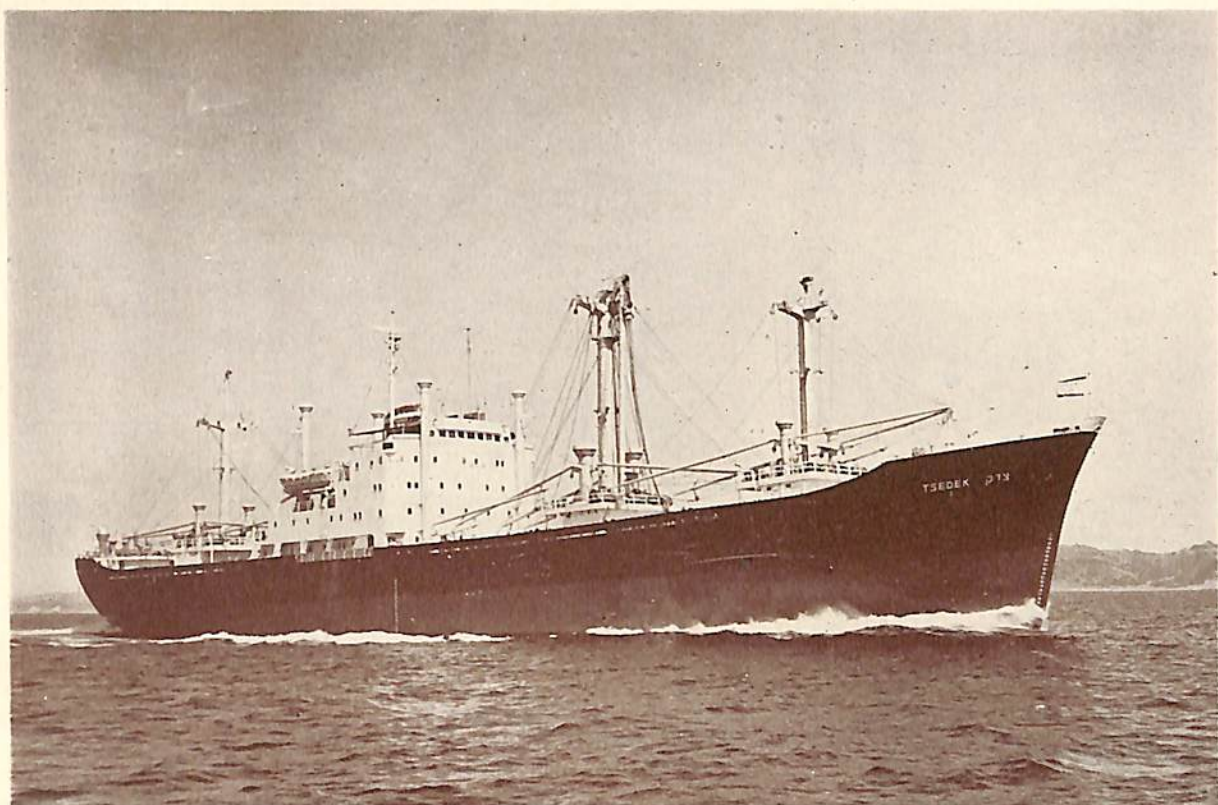
船名	邦 明 丸	木 曾 丸	あずまや丸
要 目			
全 長			約 136.50 m
長 (垂)	215.0 m	77.00 m	128.00 m
幅 (型)	31.6 m	13.50 m	20.00 m
深 (型)	17.1 m	9.00 m	10.00 m
吃 水	11.5 m	5.30 m	7.60 m
総 噸 数	33,865.93 噸	約 2,530 噸	約 7,400 噸
載 貨 重 量	53,983.00 噸	約 2,280 噸	11,200 噸
速 力	17.686 ノット	14.5 ノット	15.25 ノット
主 機	三菱 8 UEC ⁸⁵ / ₁₆₀ 型 ディーゼル機関 1 基	三井 B&W 742 VBF 75 型ディーゼル機関 1 基	神発製三菱 7 UEC ⁶² / ₁₅₀ 型ディーゼル機関 1 基
出 力	16,000 PS	2,750 PS×240 RPM	4,400 PS
船 級	NK	NK	NK
起 工	37-7-25	37-11-27	37-10-22
進 水	37-12-15	38-2-27	38-2-12
竣 工	38-5-23	38-5-21	38-4-15
船 主	日邦汽船株式会社	日本水産株式会社	旭海運株式会社
造 船 所	三菱造船・広島造船所	三井造船・玉野造船所	新三菱重工業・神戸造船所



YIN KIM 英金 (貨物船)

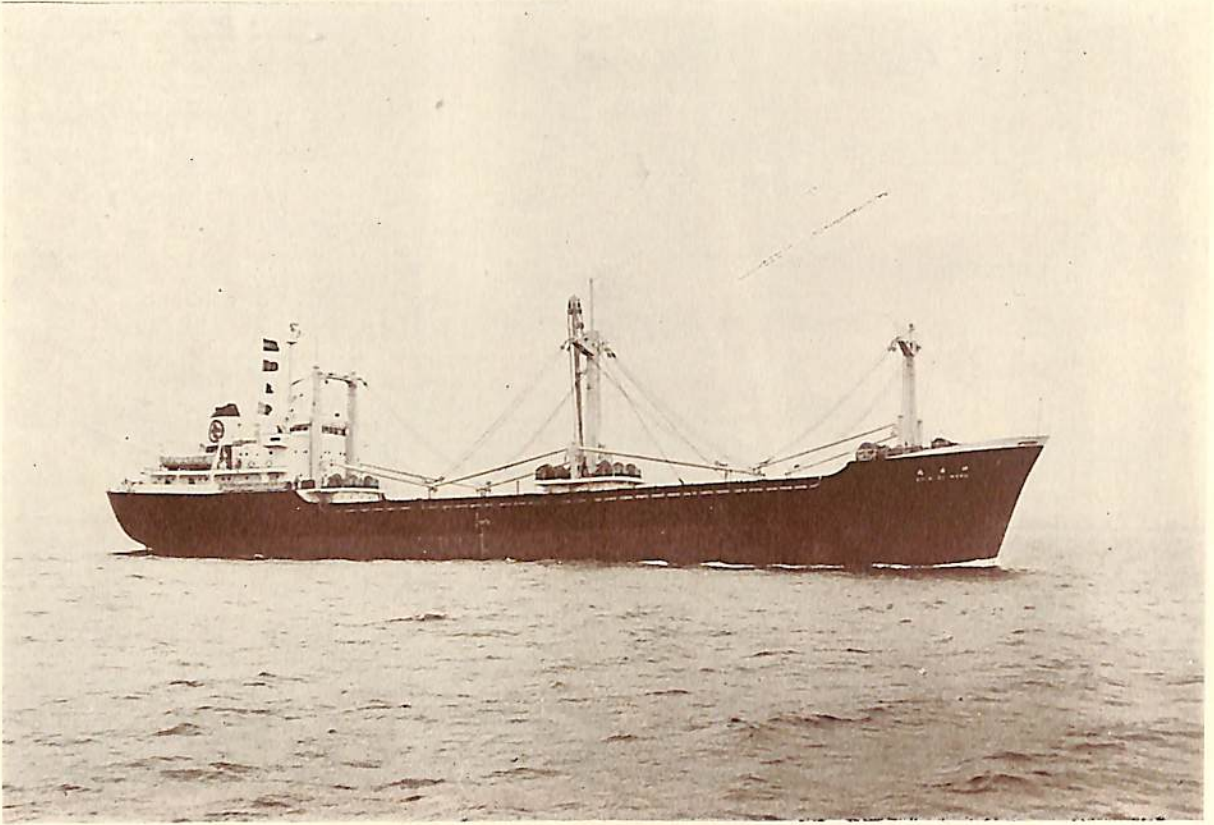


昭 邦 丸 (油槽船)

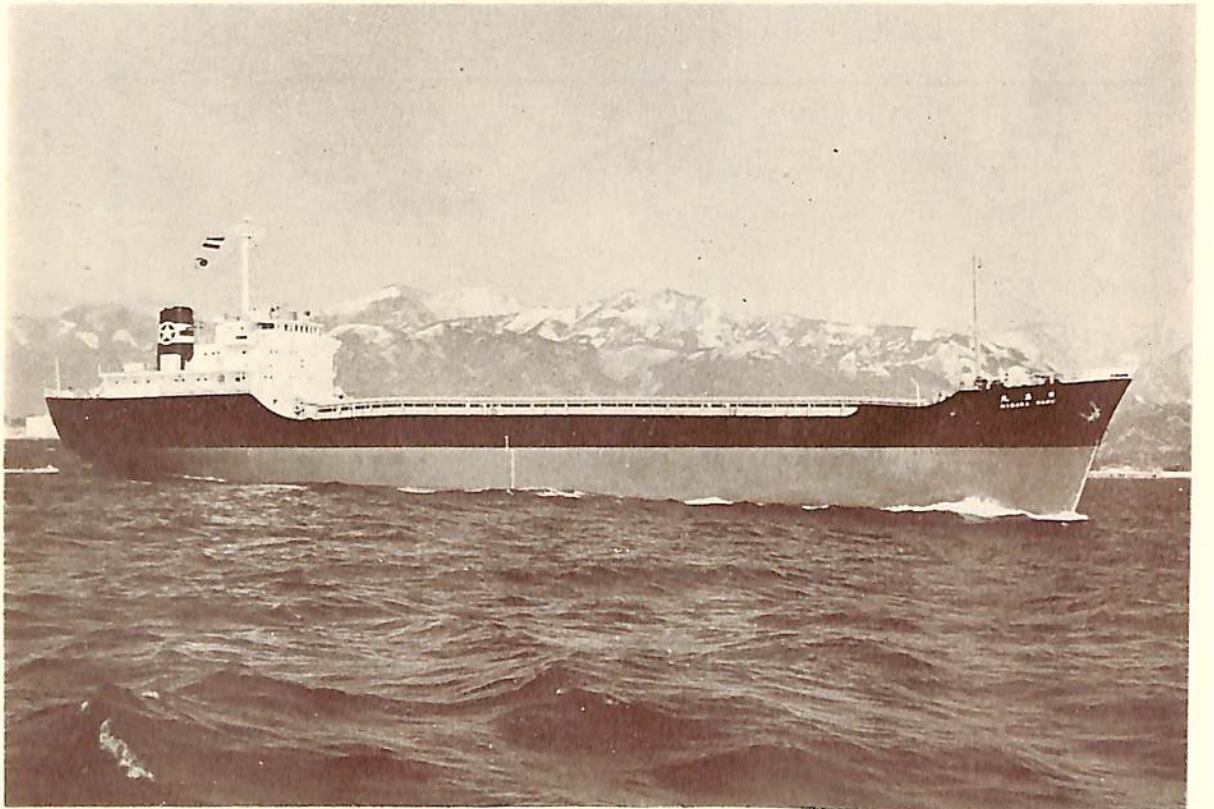


TSEDEK (貨物船)

船名		YIN KIM 英金	昭 邦 丸	TSEDEK
要目				
全長		109.70 m	76.00 m	約 137.5 m
長	(垂)	101.00 m	70.00 m	120.0 m
幅	(型)	15.80 m	11.40 m	18.4 m
深	(型)	7.90 m	5.60 m	8.25/11.20 m
吃水		6.48 m	5.25 m	7.40/8.60 m
総噸數		4,065.68 噸	1,342.79 噸	約 5,200/7,000 噸
載貨重量		5,560.03 噸	2,304.01 噸	約 7,450/9,650 噸
速力		15.138 ノット	12 ノット	18.64 ノット
主機		三菱 UE ^{45/75} デイゼル 機関 1 基	富士 デイゼル 6 SO 4 D BH 型 1 基	浦賀 スルザー 6 RD 68 型 1 基
出力		2,700 PS	1,350 PS×285 RPM	6,600 PS
船級		LR		LR
起工		37-10-29	37-10-25	37-9-6
進水		38-2-11	38-3-8	38-1-23
竣工		38-4-29	38-4-8	38-4-25
船主		YUIKEE SHIPPING CO., LTD.	特定船舶整備公団 昭和油槽船株式会社	ZIM ISRAEL NAVI- GATION COMPANY.
造船所		大洋造船株式会社	瀬戸田造船株式会社	浦賀重工業株式会社



神 永 丸 (貨物船)

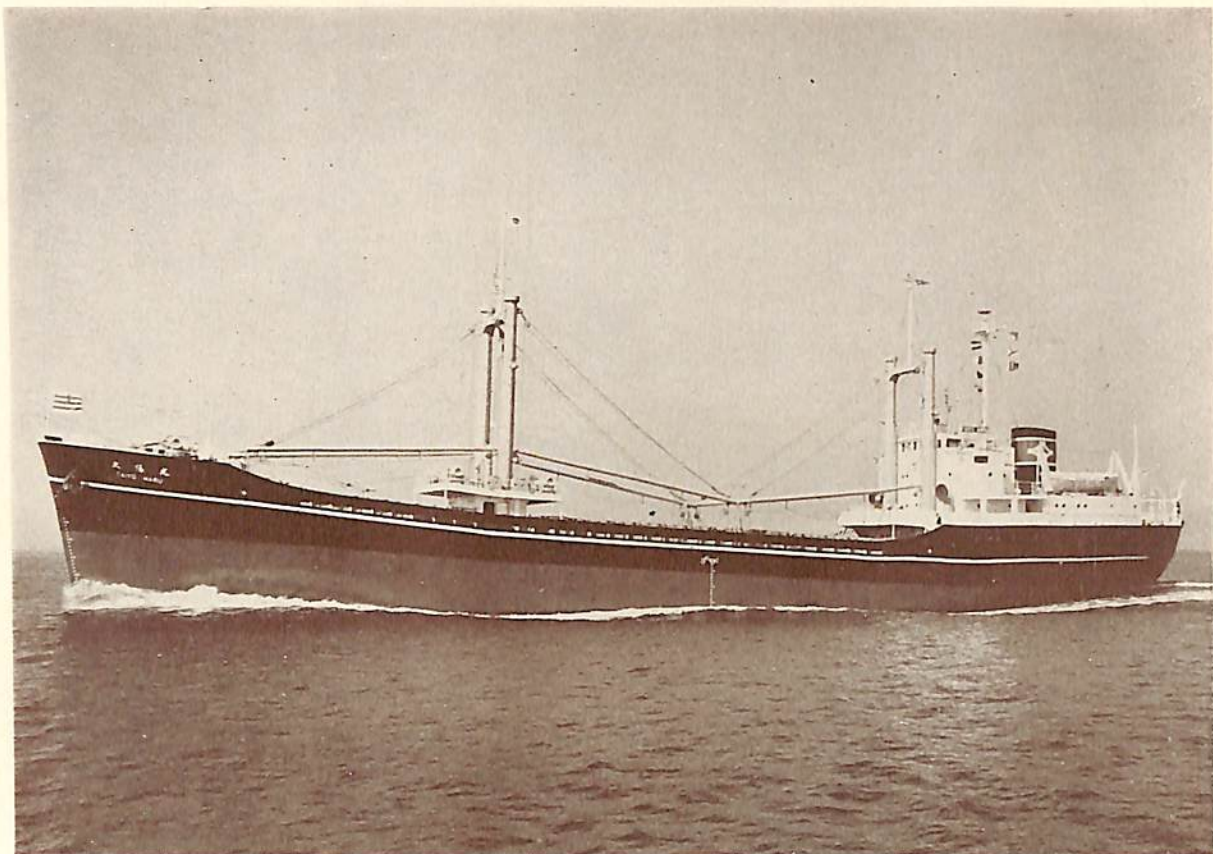


日 高 丸 (石炭運搬船)



オタ2神戸丸 (貨物船)

船名		神 永 丸	日 高 丸	オタ2神戸丸
要目				
全長		98.30 m	98.50 m	83.10 m
長 (垂)		91.00 m	91.00 m	77.50 m
幅 (型)		14.80 m	4.80 m	12.00 m
深 (型)		7.60 m	8.70 m	6.00 m
吃水		6.25 m	6.60 m	5.40 m
総噸数		約 2,990 噸	約 3,500 噸	1,594.32 噸
載貨重量		約 4,650 噸	約 5,200 噸	2,721.84 噸
速力		約 14 ノット	15 ノット	11.50 ノット
主機		浦賀ブルザー 6 TAD 48 ディーゼル機関 1 基	浦賀ブルザー 7 TAD 48 ディーゼル機関 1 基	日本発動機製 HS 6 NV - 45型 4 サイクル過給機付 ディーゼル機関 1 基
出力		2,250 PS × 225 RPM	3,080 PS × 250 RPM	1,650 PS × 265 RPM
船級		NK	NK	NK
起工		38-1-26	37-11-10	37-10-22
進水		38-3-25	38-1-22	38-2-22
竣工		38-5	38-3	38-4-23
船主		特定船舶整備公団 栗林商船株式会社	特定船舶整備公団 北星海運株式会社	特定船舶整備公団 神戸船舶株式会社
造船所		日本鋼管・清水造船所	日本鋼管・清水造船所	尾道造船株式会社



太陽丸 (貨物船)



古き歴史と
新しい技術を誇る

三ツ目印 清 罐 剤

登録 罐水試験器
実用新案

一般用・高圧用・特殊用・各種

最新の技術，40年の経験による
特許三ツ目印清罐剤で汽罐の保護と
燃料節約を計って下さい。

罐水処理は何んでも御相談下さい。

営業品目

三ツ目印清罐剤 三ツ目印罐水試験器
罐水試験試薬各種 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

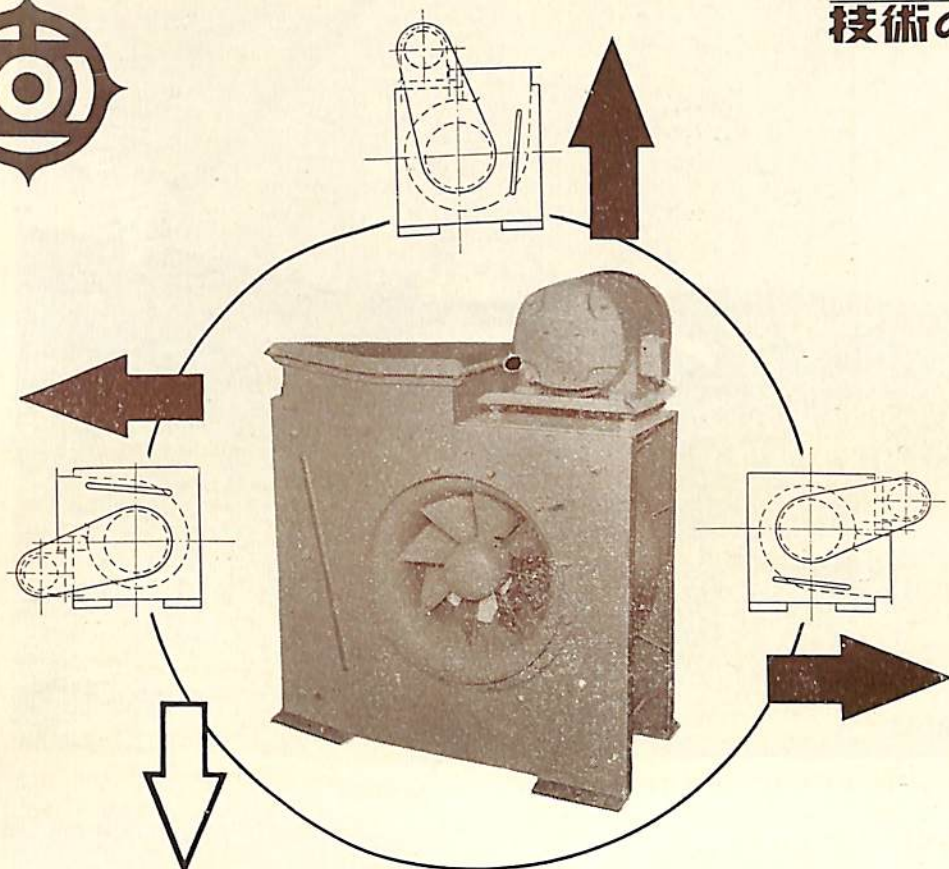
内外化学製品株式会社

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 大阪市西区本田町 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

船主 特定船舶整備公団
太陽汽船株式会社

造船所 日本海重工業株式会社

全長	長	84.283 m
幅	(垂)	78.000 m
深	(型)	12.700 m
吃水	(型)	6.60 m
総噸載	噸数	1,904.39 噸
貨重量		3,101.80 噸
速力		14.605 ノット
主機	機	伊藤 鉄工製 M 476 HS 型ディーゼル機関 1 基
出船力	級	2,100 PS × 250 RPM
起進水	工	N K
進水		37-10-10
進水		37-12-24
進水		38-3-20



場所をとらず 据え付けが簡単

スマートなキュービックタイプです。

電動機がケースと一体になっており、軸受は自動調心式ボールベアリングですから、吐出方向を自由に変えられます。直結・心出しの必要もなく取付はいたって簡単。船舶用に最適な換気ファンです。

- 軸受はグリース漏れやじん埃の侵入がない完全密封式
- 電動機出力は2.2～5.5 kw
- 製作範囲 #3～#5 多翼ファン
#3～#5 リミットロードファン

日立キュービックファン

■お問い合わせは弊社汎用機事業部へ

東京都千代田区大手町2-8(第三大手町ビル) 電話・東京(270)2111(大代)



パジェット・サウンド湾の全長 9.6キロのテストコースを疾走するフレッシュ・ワン

米海軍の水中翼艇 フレッシュ・ワン

米海軍の発注により、ボーイング社が設計・建造した世界最高速力の水中翼艇「フレッシュ・ワン」号の初飛行が、このほどワシントン州北西部、太平洋岸のパジェット・サウンド湾で一般に公開された。

「フレッシュ・ワン」号 (Fresh 1-Foil Research Supercavitating Hydrofoil—水中翼スーパーキャビテーション研究艇) は全長 53フィート (16.15メートル) のジェット推進艇でパジェット・サウンド湾のテスト・コースを毎時 60 マイル (96キロ) を越えるスピードで疾走した。

現在の水中翼装置では時速 約 90 マイル (144キロ)、また他の水中翼装置を装備すれば毎時 115 マイル (184キロ) のスピードを出せるものと思われる。

「フレッシュ・ワン」号は去る 2 月の進水以来パジェット・サウンドで排水航走テストを受けていたもので、このテストでは電気、油圧および推進系統がテストされた。

なお、「フレッシュ・ワン」号の排水航走テストおよ

び初飛行の行なわれたテスト・コースはシアトル南西の海域を南北に走る 全長 6 マイル (9.6キロ) のコースである。

「フレッシュ・ワン」号はボーイング社の社内テストを受け、間もなくパジェット・サウンド湾で他の各種水中翼装置のテストに活躍することになっているが、これは毎時 115 マイル (184キロ) のスピードを出せる水中翼を開発する米海軍の計画の一環をなすものである。

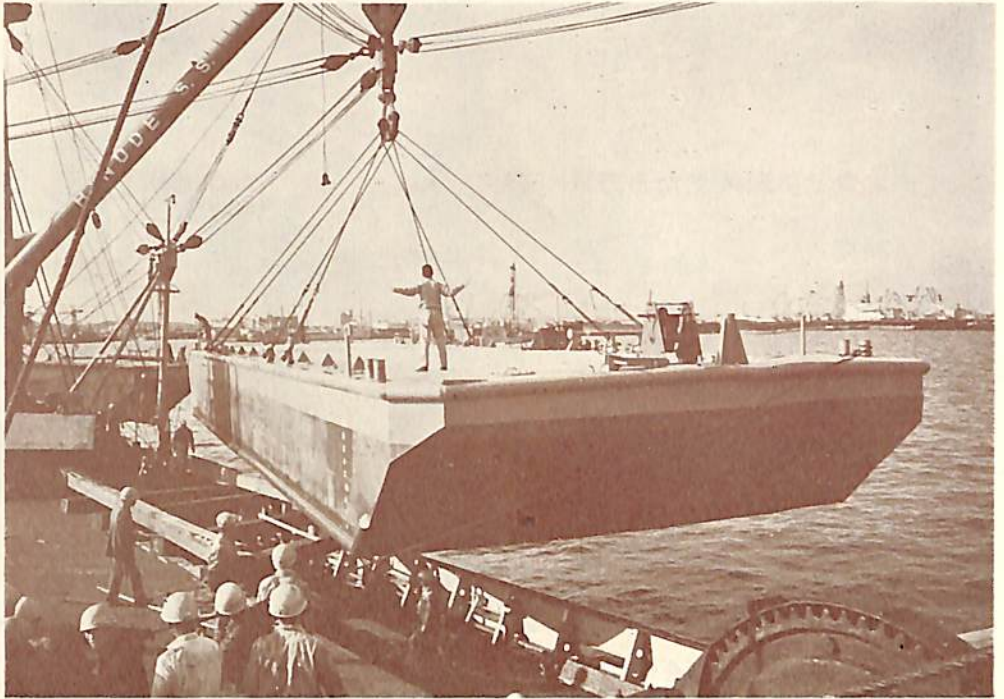
全没式水中翼は普通の水面貫通式水中翼のように波浪によって影響を受けることがなく、この種の水中翼装置を備える水中翼艇は水中翼上方の艇体を支える支柱と殆んど同じ位の高さの波浪中でも高速度で航走できる。

なお、米海軍艦船局の設計でボーイング社が建造した 3 番目の水中翼艇 (100トン) 「ハイポイント」号 (PCH-1) はすでに完成しており、近く社内テストが開始されるはず。同艇は重さ 100 トン、全長 115 フィート (34.9メートル) の哨戒艇である。

クエート向

大型バージ

三井造船株式会社



大型バージ、横浜港において船積中

三井造船においては、昨年末沿岸、港湾、河川における輸送、貯蔵、荷役手段の合理化、能率向上を目的とした浮揚機器グループを設立、独自の研究開発による各種舢、曳船等の生産を開始したが、現在までに、すでに三井倉庫向に150 吨型舢船1 隻、180 重量噸型鋼製舢1 隻三井ライン興業向に55 吨型舢船1 隻、千葉県港業向に100 重量 吨型水舢1 隻、パイルハンマー船（杭打ち船）1 隻を引渡し、又は建造中である。

また輸出として、このたびクエート国アラビアン・ガルフ・マリーン・サービス社から鋼製油水分搬用大型舢（油、水各200 吨積載、400 重量吨型、）2 隻を受注、千葉工場で建造、完成した。これはカフジ油田の海中油井掘鑿用ステーションへの燃料、清水、各種機材運搬用として使用される一方、浮浅橋、作業用足場としても利用される筈である。

本バージの主要々目並びに構造上の特徴は次のとおりである。

1. 寸 法 全長 30.50 m 幅 9.00 m 深さ 2.75 m

2. 特 徴

(イ) 形 状

使用目的に充分合致する範囲内で極力形状を簡素化し、工数の低減を計った。その一つの現れとして、本バージには曲面がなく、すべて平面により形成されている。

(ロ) 甲 板

甲板には機材をも運搬出来るよう強度上の考慮をばらい、かつ作業用としても活用できるように広いスペースを設けてある。

(ハ) 附 属 品

使用状態より考えて、従来の方式にとらわれることなく、新しい形式のものを採用して、特に軽量化を計った。

タンカーの原油生だし方法 の開発

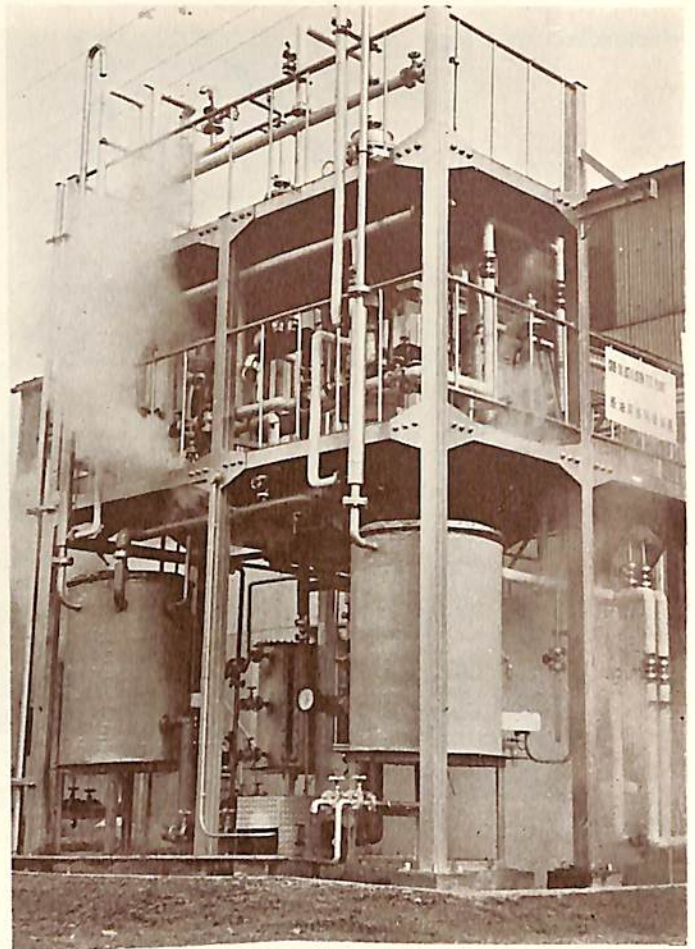
日立造船・技術研究所

現在、石炭、重油の代りに安価な原油を直接燃料油として使用する「原油生だし」の問題は、電力業界をはじめ、産業界で注目されている。

しかし、原油のなかには、常温でも危険な軽質炭化水素類が多く含まれているため、船舶には安全性の見地から直接燃料油として供することができなかった。（例えば、ロイド船級協会では、ボイラー用燃料油としては、引火点 65.5°C 以下の燃料油を使用することを禁止）そこで、日立造船・技術研究所では、各種原油から直接船舶用燃料油を得るために、原油のなかに直接水蒸気を吹き込むことによって、原油のなかの軽質炭化水素類を簡単に除去し、引火点をロイド船級協会の規定まで上昇させることに成功した。

そのため、 $40\text{--}60\text{ l/h}$ の日立造船式原油前処理中間プラント装置を昨年末、技術研究所内に建設し、クエート原油、セリア原油を用いて前処理試験を行った結果、クエート原油で収率約 80% 、セリア原油で約 75% の処理油を得た。

更に、ボイラーやディーゼル機関を用いて燃焼試験を行なった結果、A 重油相当の好結果を納



日立造船式原油前処理中間プラント装置

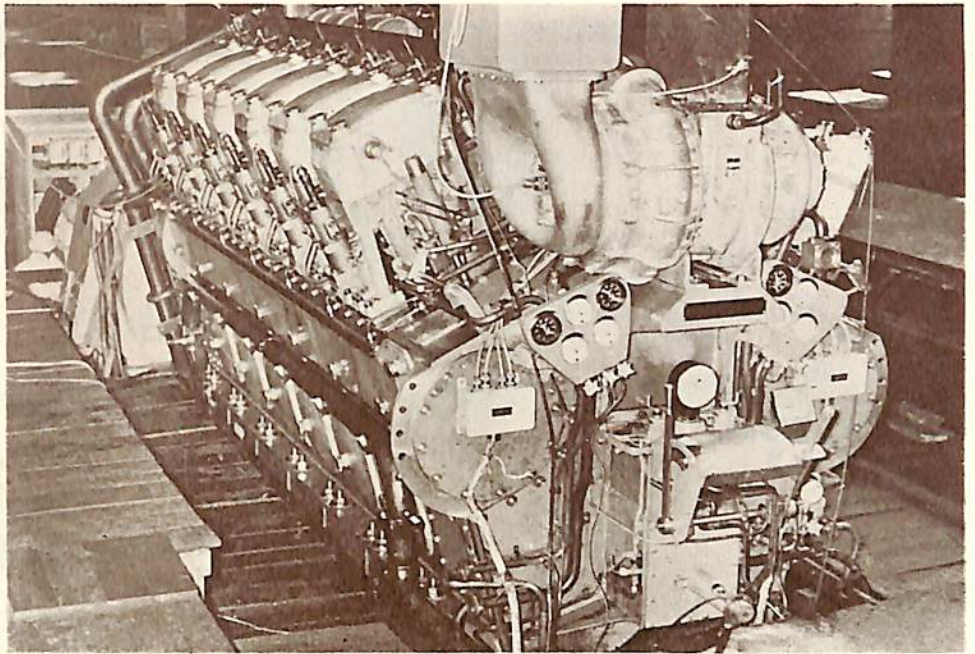
めることができた。また、留出された軽質炭化水素類は大気中に放出することなく全て回収し、ガソリン分として使用することができる。

この日立造船式原油前処理中間プラント装置は、完全に自動制御化されており、運転要員は必要とせず、また条件を変えることによって任意の引火点をもった燃料油を得ることができるようになっている。

本方法は、水蒸気のみによって原油を処理するものであるから、何ら危険性を伴わない。

本装置をタンカーに使用することによって燃料費は大幅に低減され、船舶の合理化を一段と向上させることができるわけである。なお、本方法並びに装置については、特許 6 件を申請中である。

浦賀スルザー
12 ZV 30/38 型
機関



浦賀重工業では、このほど世界初のスルザー型軽量小型高出力ZV型2サイクルディーゼル機関を完成した。この機関は、浦賀重工業の要請により技術提携先のスイス・スルザーブラザーズ社が研究開発したもので、浦賀重工業が、このたび初めて製作したものである。機関の計画目標は、第一に機関の信頼性におき、第二にその占有容積を小にすることに主眼をおき、この結果、従来のこの種V型機関に比較して軽量で、各部機構には画期的な創意工夫が加わり、運転中の振動・騒音が少なく、性能においても一段と優れた成果を収めることができた。

この機関は、軽量高出力であるため艦艇用推進機関に最も適合するもので、一般商船用のマルチプル機関、発

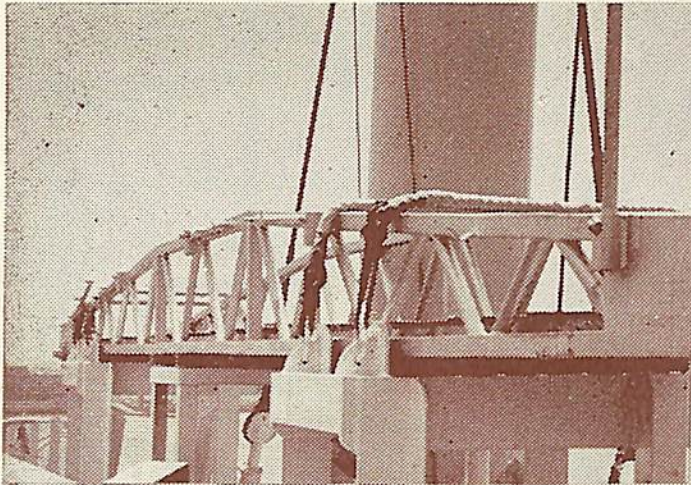
電機関、液漕船ポンプ駆動用機関としても使用でき、とくに遠隔操縦性に優れているので、将来広範囲にわたって使用されることが期待される。このため、シリンダ数も必要馬力に応じて、12の外、8・10・26。シリンダの各機関の製作が可能で、出力は、定格出力を4,000 PS, 590 RPMとしているが、軍用のごとき目的には下記にもあるごとく5,100 PS, 590 RPMにとることができる。

このたび第1番機として製作された機関は、下記要目の発電用で、現在浦賀工場で建造中の佐伯建設むけ深掘土砂採集特殊液漕船の2,500 KW 発電機駆動用として搭載されるものである。

機 関 要 目

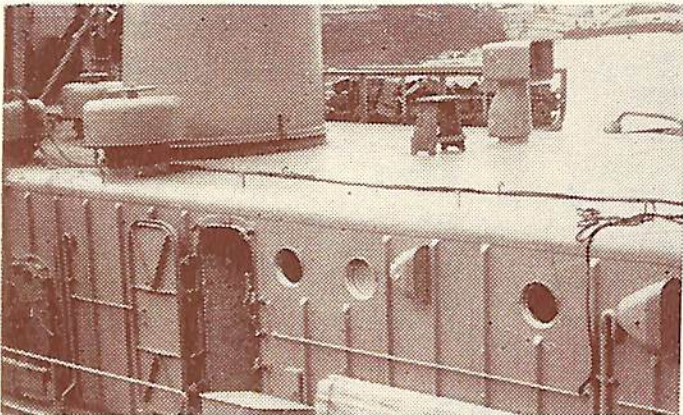
2 サイクル、単動無気噴油、V型、ユニフロ、スカベンジング方式、ターボ過給機付

要 目	艦 艇 用	商 船 用	発 電 用
出 力	5,100 PS	4,000 PS	3,600 PS
毎 分 回 転 数	590 RPM	590 RPM	514 RPM
シリンダ当り、出力	425 PS	333 PS	300 PS
平均有効圧力	12.05 kg/cm ²	9.45 kg/cm ²	9.8 kg/cm ²
平均ピストン速度	4.47 m/sec	7.47 m/sec	6.51 m/sec
シリンダ数		12	
シリンダ径		300 mm	
ピストン行程		380 mm	
機構V角度		50°	
機関重量	約	30,000 kg	
馬力当り機関重量	約	7.5 kg/PS	
燃料消費量	約	165 g/PS/h	



船の
装いを
近代化する

軽量形鋼



用途

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

八幡エコンスチール株式会社

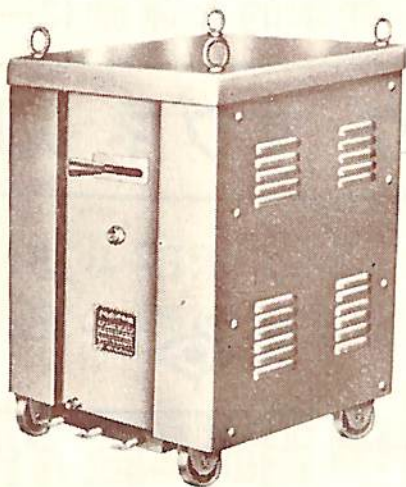
本社 東京都中央区日本橋江戸橋3丁目2
(才2丸善ビル) 電話代表 (272) 3751・3761
営業所場 大阪・広島・名古屋・八幡・札幌・仙台・新潟
大 阪・東 京・戸 畑

八幡製鐵株式會社

■ 革新的 溶接機が誕生!



電 流 制 御 器



スペシャル 交流アーク溶接機

産業の重要な基礎工事に活躍する溶接界で、このほど世界ではじめての画期的製新品の完成に成功いたしました。本機はノーカット巻鉄心によるスベシヤル交流アーク溶接機で、従来のものに比較して一段と飛躍した革新的特長と性能を持っており、今まで溶接工事の際にいろいろと不便を感じていた事が本機使用により一段とその利便性を加え御使用される皆様に十分お役立ち出来るものと確信しております。

特長

- 溶接機の容量がどんなに大きくなっても電流制御器の大きさは殆ど変わりません。
- 本機は負荷電流を微細且広範囲に調整できます。
- 本機は可動機構を持たない純静止型の溶接機ですから騒音や故障が全くありません。
- 本機は電流制御部分分離出来る上軽量(25kg)となるので、どんな所へでも片手で持ち運びが出来、特に造船、高層建築、橋梁等の高い工事現場でも楽に電流調整の遠隔操作が自由に出来ます。

特殊電機



特殊電機株式会社

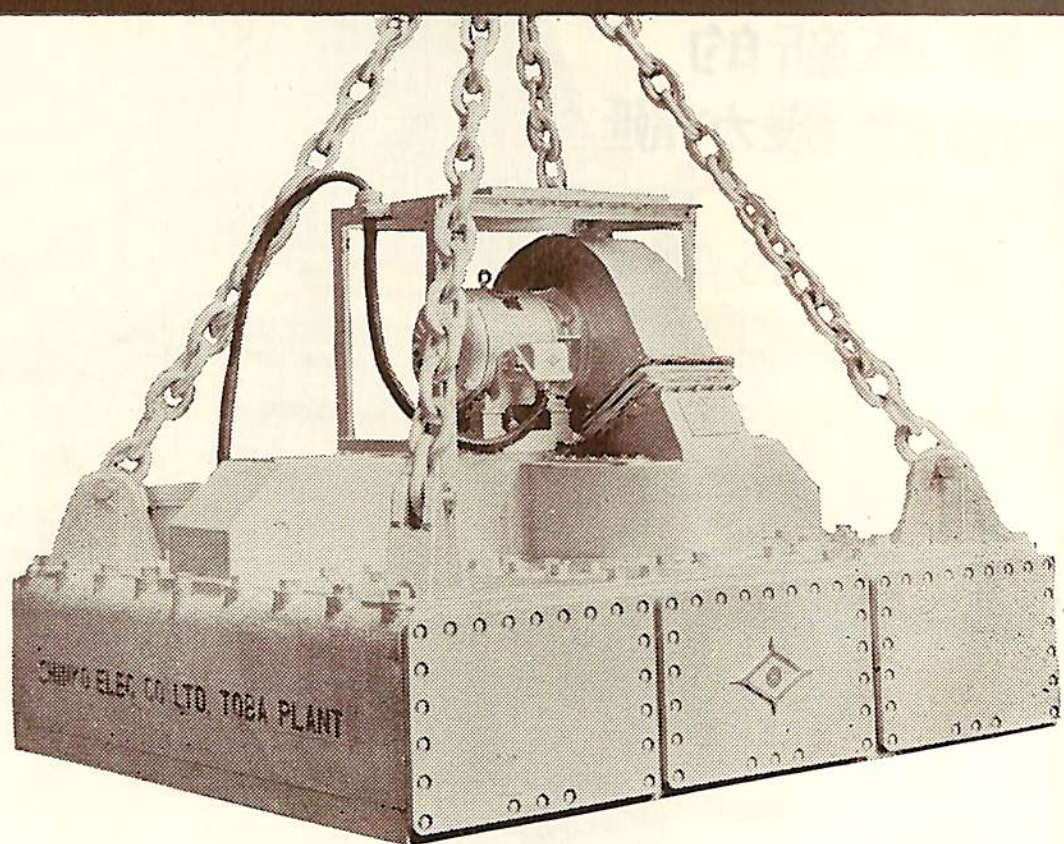
本社・工場

京都市東山区山科西野離宮町4-0

電話京都(58)-2111-3・3230

東京・名古屋・大阪・京都・福岡

SPECIAL 営業所



鋼材・鉄鋼板・スクラップの
速い運搬に—安全な運搬に—能率的な運搬に—

神鋼 リフティング マグネット

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



神鋼電機

SHINKO ELECTRIC CO., LTD.



シェル石油では、あらゆる工業機械に適応する
 高度の潤滑油を用意しております。

詳細は下記へご連絡下さい

東京都千代田区丸の内 2-3 東京ビル内一本社
 電・丸の内(231) 4371~9-4471~5

東京都千代田区有楽町 1-10 三信ビルー東京支店
 電・(591) 4371~9

大阪市東区大川町 1 淀屋橋勸銀ビルー大阪支店
 電・(202) 5251



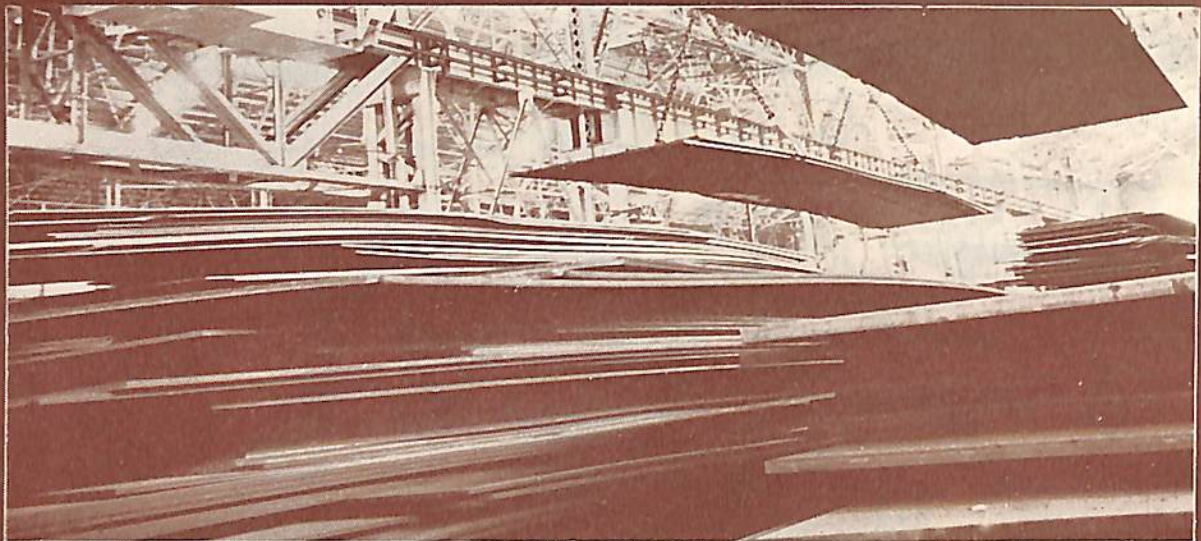
札幌営業所一札幌市北一条西4-2東邦生命ビル
 電・札幌(2)0141~4

東北営業所一仙台市大町4-175 新仙台ビル
 電・(3)7147~9-4771

名古屋営業所一名古屋市中村区笹島町 1-221
 豊田ビル 電・(54)1151~5

福岡営業所一福岡市上呉服町20第一生命ビル内
 電・(3)2536~9

シェル石油



WEL-TEN 80

《溶接性高張力鋼》

弊社の溶接性高張力鋼は、WEL-TE N50、55、60の名称で広くご愛用いただいておりますが、最近では、熱処理による80kg/mm²のWEL-TEN80のご注文が多くなってまいりました。これら、弊社の溶接性高張力鋼は、いずれも規格による化学成分をもち、厳重な各種試験を行ない日本溶接協会より提案されている「溶接構造用高降伏点鋼板規格〈案〉」SH70C〈T-1鋼と同等の規格〉に要求されている性質を十分に備えておりますので、安心してご使用いただけるわけです。また、WEL-TEN80の溶接には、低水素系の溶接棒L80が最適でありますので、あわせてご採用をおすすめいたします。

《特 性》

化学成分

化学成分の実例は下表に示す通りであります。

(%)

厚さ	S	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	B
12.7mm	0.12	0.24	0.76	0.012	0.009	0.25	0.92	0.53	0.38	0.06	0.0021
25.4mm	0.12	0.24	0.76	0.012	0.009	0.25	0.92	0.53	0.38	0.06	0.0021
45mm	0.13	0.22	0.67	0.013	0.011	0.22	1.02	0.49	0.42	0.07	0.0027

機械的性質

〈引張りおよび曲げ試験〉

下表の通り降伏点が高く、したがって、一般鋼材に比べて降伏比(約90%)が高くなっております。

厚さ mm	方向	引 張 試 験				曲げ試験
		降伏点 kg/mm ²	引張強さ kg/mm ²	降伏比 %	伸 び %	
12.7	L	80.7	84.3	96	28.4	r-1.5t 良
	C	80.8	85.0	95	27.4	良
25.4	L	85.0	88.2	96	36.0	良
	C	82.9	85.2	97	37.0	良
45.0	L	79.2	84.4	94	26.3	r-2.0t 良
	C	79.7	85.0	94	25.7	良

注：12.7mm、25.4mmはJIS 5号、45mmはJIS 4号

〈シャルピー衝撃試験〉

最も普遍的なVノッチシャルピー試験以外に2mm、5mmUノッチシャルピー試験および亀裂の伝播に関連するといわれるプレス・ノッチシャルピー試験を行ないましたが、各遷移温度は次の通りであります。

各試験遷移温度表

厚さ mm	試験 方向	2mmVノッチ		2mmUノッチ		5mmUノッチ		プレスノッチ	
		Trs(°C)	Trs(°C)	Trs(°C)	Trs(°C)	Trs(°C)	Trs(°C)		
12.7	L	-118	-67	-159	-139	-139	-60	-139	-60
	C	-102	-56	-159	-140	-140	-49	-140	-49
25.4	L	-140	-77	-158	-149	-149	-69	-149	-69
	C	-133	-74	-156	-148	-148	-50	-148	-50
45.0	L	-130	-48	-157	-146	-146	-38	-146	-38
	C	-110	-40	-155	-142	-142	-25	-142	-25

注：Trs……各試験において衝撃エネルギーが15ft-lbを示す温度。

Trs……破断面の50%が靱性破面を示す温度。

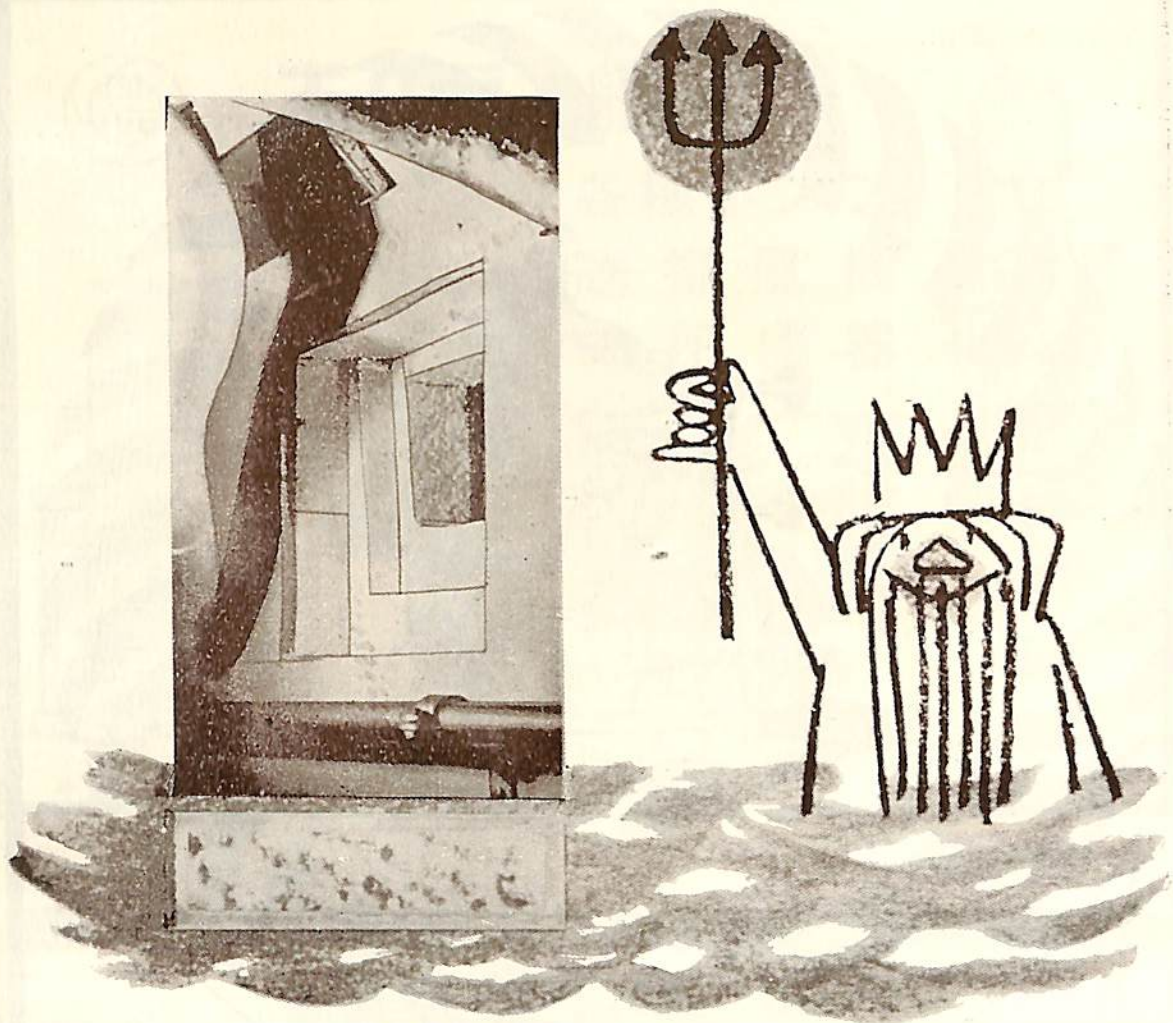
プレスノッチシャルピー試験・ノッチを冷間プレスにて整形した衝撃試験片を用いる方法で、鋼板の割れ伝播の特性を示す試験であるといわれています。



八幡製鐵

マル エス

本社 東京都千代田区丸の内1ノ1(鉄鋼ビル)電話・東京(212) 4111大代表



スチロポールJFが最適!

バナナ船舶の貨物船「ウェッセルミュッチェ」号は現在二年間以上も、仕事をしており、大陸から大陸へと航海に従事しています。

その低温船舶や冷凍室はスチロポールで断熱されています。

スチロポールで出来た、外部壁層は船体と密接しており、内部壁層は、木製板で覆われていました。大西洋を何回も横断した後、断熱関係の専門家が、その断熱材の中に 50×30 (cm) の穴を切り開いて見たところ、スチロポールは、全く乾燥されており、完全な状態でありました。この船舶が航海に従事していた、全期間において優秀な結果が得られたのであります。これはスチロポールで立派に断熱された

数百船の中の、ほんの一船舶なのであります。

スチロポールJFは腐食したり燃えたりしません。それに海水や酸、アルカリにおかされません。特殊なブランドのものは、又油やガソリンに対抗性をもっています。

多くの国では、スチロポールの救命帯、ライフジャケット、いかだや救命ボートの生産に対して、世界安全保障条約によって指定されました。

他の断熱材と比べてみると、スチロポールは値段も安く多くの利点があります。

スチロポールは、フォームスチレンです。油化バーディッシュ株式会社により国内製造されております。

BASF 社日本総代理店

油化バーディッシュ株式会社販売代理店

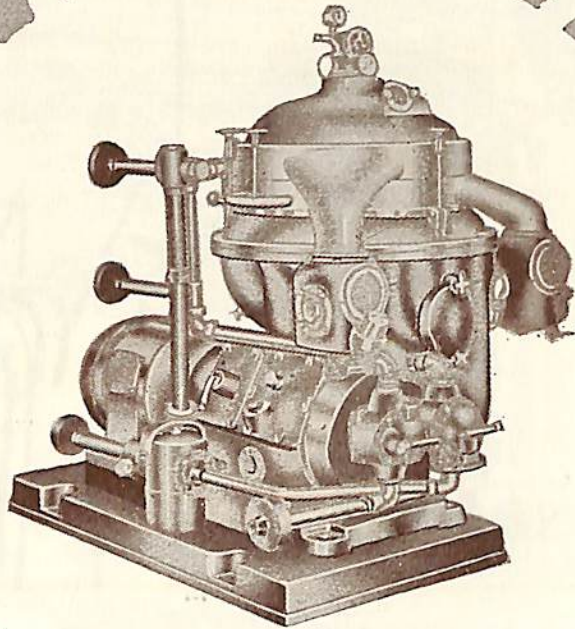
BASF

カラケミー貿易株式会社

東京(電話)270-1461

大阪(電話)261-7891

名古屋(電話)97-3829



セルフ・オープニング・セパレーター
TYPE PX 309.00F

油清浄機

技術提携先

Aktiebolaget Separator
Stockholm, Sweden

燃料油 清浄機
ディーゼル油用
パンカー油用
潤滑油 清浄機
ディーゼル
及タービン用
其他 各種遠心分離機

瑞典セパレーター会社日本総代理店

DE LAVAL

長瀬産業株式会社機械部

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

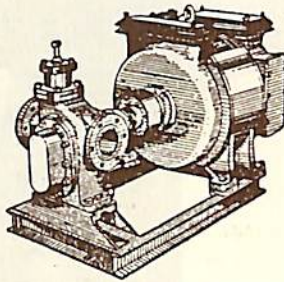
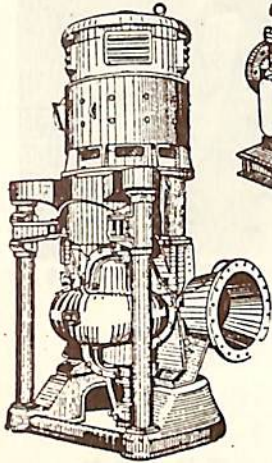


エハラの 船用

自吸式渦巻ポンプ

各種ポンプ 送排風機 油圧機器

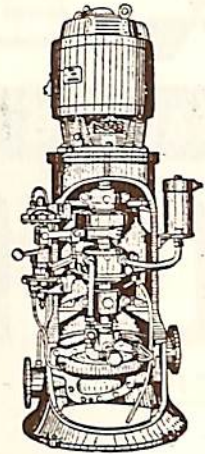
冷却水ポンプ



歯車ポンプ



軸流送風機



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 名古屋・福岡・札幌・仙台・広島・新潟

営業品目

◇ 東京機械株式会社製品

中村式 浦賀操舵テレモーター

中村式 パイロットテレモーター

浦賀電動油圧舵取装置 (型各種)

全密閉型 汽動揚貨機

揚錨機、揚貨機、繫船機

テンションウインチ

(各汽動及電動)

◇ 白川製作所製品各種脱湿装置

◇ 東京機械・北辰協同製作

北辰中村式 オートパイロット

テレモーター

◇ 浅野防災株式会社製作

熱電気式 火災報知装置

◇ ハッチカバー(カヤパーゲターフェルケン)

◇ 各種油圧装置

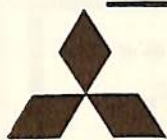


東京通商株式会社船舶機械課

本社 東京都中央区京橋 3-5

電話 (535) 3 1 5 1 (大代表)

支店 大阪・名古屋・門司・広島・長崎



三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC

CPZ

CPZの用途

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



船尾に取付けたCPZ-8F

三菱金属鋳業株式会社

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

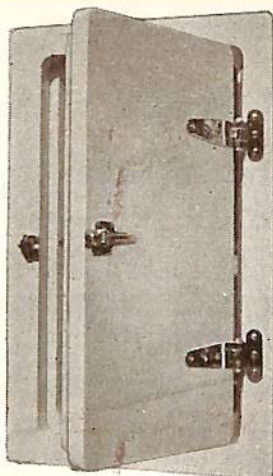
営業所 大阪、札幌、仙台、新潟、名古屋、広島、福岡

総代理店・三菱商事株式会社

設計施工・日本防蝕工業株式会社

三菱樹脂エアレックス製

(冷蔵庫用) 断熱扉



断熱扉は

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

特長

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

★ 冷蔵庫に最適です

塩ビ総合加工工場

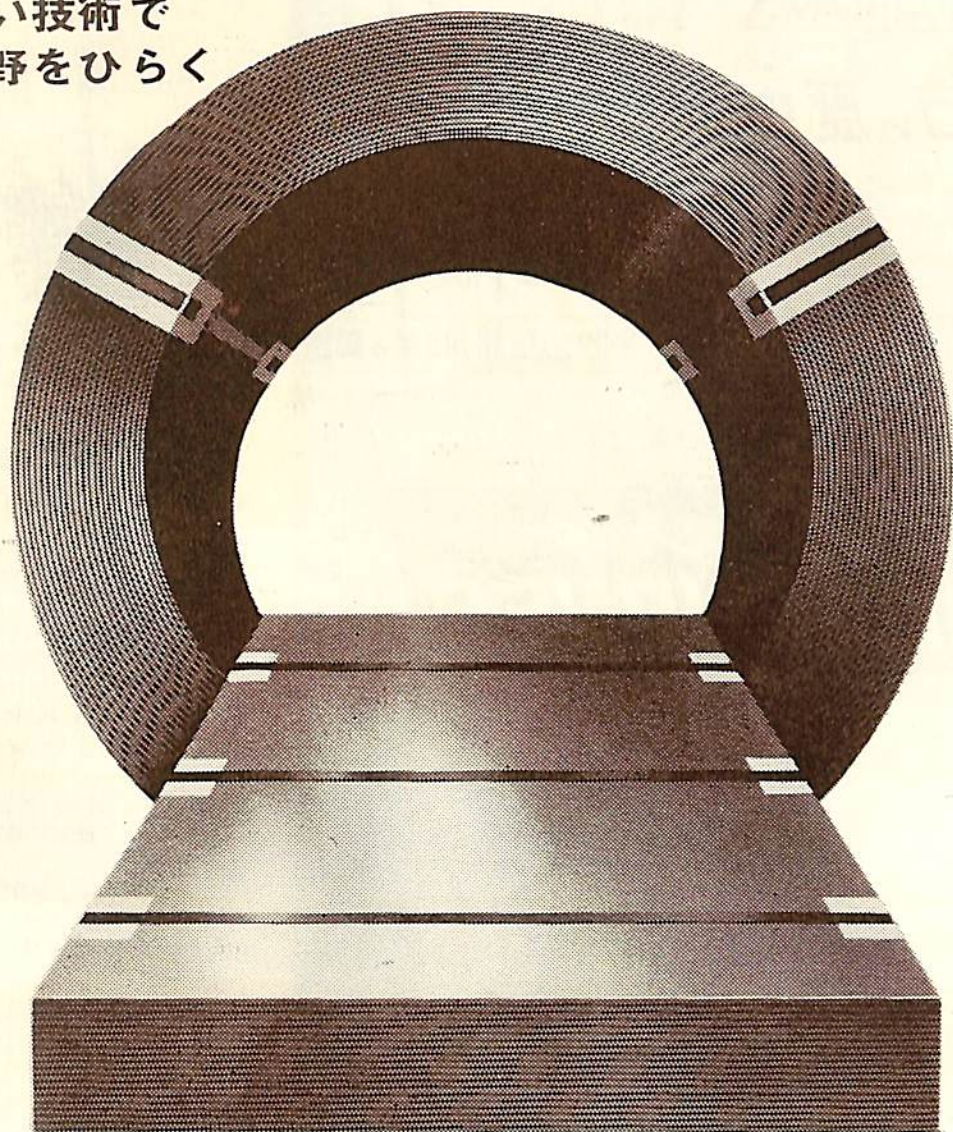
中西工業株式会社

本工場：大阪市城東区今福南3の32 Tel(大阪)(931)9674-7

平塚工場：平塚市中原上宿宇新町東881 Tel(平塚)1234

東京営業所：東京都中央区日本橋浜町2の84 Tel(東京)(866)8054

新しい技術で
新分野をひらく



“鉄をつくり 未来をつくる” 住友金属



住友の鋼板

住友金属

住友金属工業株式会社
本社/大阪市東区北浜5の15(新住友ビル)
支社/東京/営業所/福岡・広島・名古屋・仙台・札幌

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

■すぐれた寸法精度 ■申し分のな

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

品質管理は厳格そのもの。充分信
頼できる製品だけが出荷されます

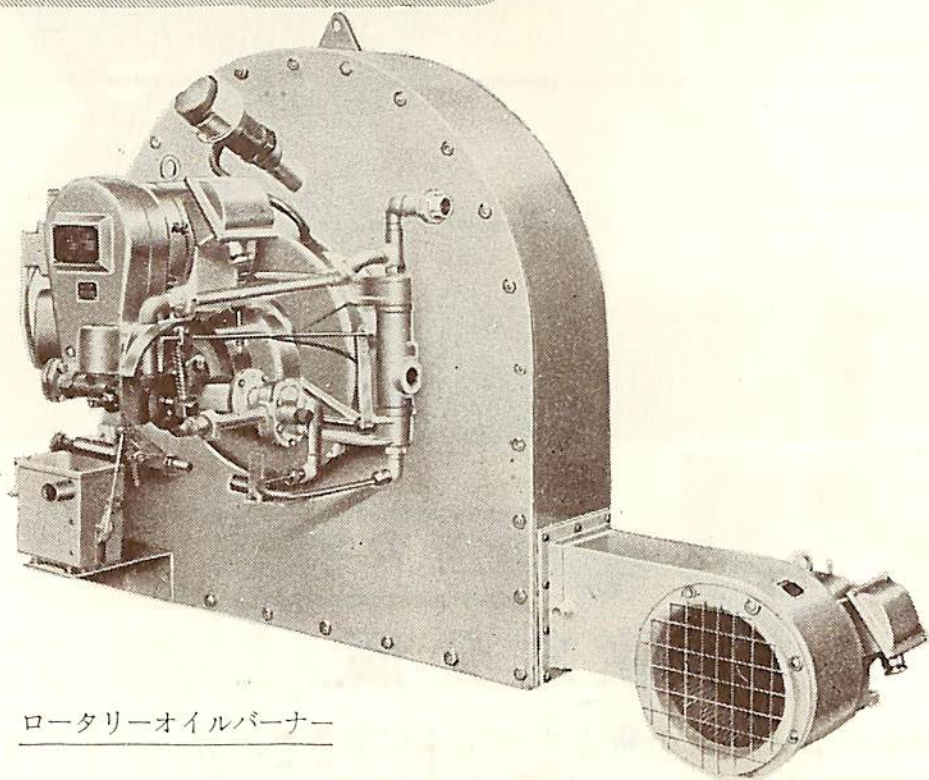
MINORIKAWA

古の歴史と高性能を誇る

御法川の船用燃焼機

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

船舶汽罐用
Rotary
OIL BURNER



ロータリーオイルバーナー

御申越次第カタログ送呈

株 社 御 法 川 工 場

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

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



SF装置を装備した主な輸出船

M.S. TORNES ノルウェー

S.S. SAN JUAN リベリア
MERCHANT

S.S. SAN JUAN リベリア
TRAVELLER

M.S. PRESIDENTE ブラジル
DEODORO

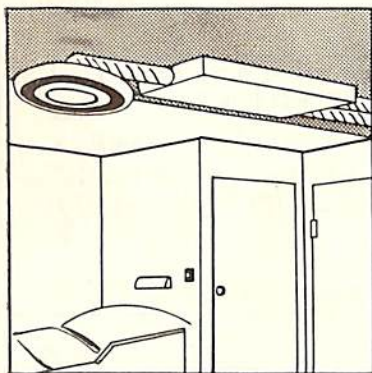
M.S. VENDELSÖ スウェーデン

S.S. HERMINIOS ポルトガル

M.S. LUGANSK ソ連

M.S. JAG SHANTI 印度

フラクトファブリケン 空気調和装置



適温で快適な船旅を!

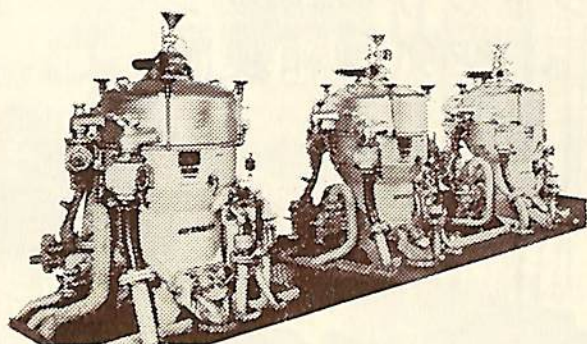
SFの新しい暖房、換気、エアコンディション装置を使えば、七ツの海のどこへ旅をしようと、いつも快適な航海を楽しむことができます。北極の酷寒、熱帯の猛暑のなかでも、皆さまの船室だけは、おからだに合った暖かさ、涼しさを保てます。最新のSF船室用換気、またはエアコンディション用ユニットには、簡便で高性能、しかも取り付け、点検、維持が容易という特色があります。三つの型を自由に選べる上に、鉄格子または散光器付きの船のバルクヘッド、デッキヘッドのどれにでも取り付けが自由ですから、どんな船室、あるいは客室にも完全に適合します。そして船客も船員も自分でそれをコントロールすることができる点が特色です。



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 電話 408 2131・2141 代
神戸市生田区京町67 モーションビル 電話 39 0701 代
福岡市下西町1 福岡第1ビル 電話 2 2444・5606
札幌市北4条西4-1 ニュー札幌ビル 電話 5 3580・6634

新機構！運転中にスラッジ排除



特長

- 連続自動運転可能
- 清浄効率・容量は最高最大
- 超高速回転でも絶対安全
- 精密な工作仕上げ
- 完備した潤滑油方式
- 周到的な動揺対策

● カタログをさしあげます

三菱セルブリエクター

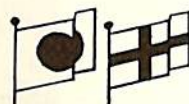
MITSUBISHI KAKOKI CO., LTD.

三菱化工機株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2-6 TEL(212)0611
営業所 大阪・福岡 / 工場 川崎・四日市

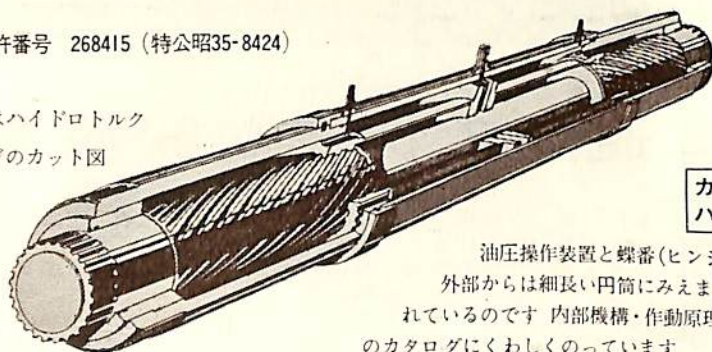
すぐれた
あなたのアイデアをこのチャンスに！

《KAYABA-GÖTAVERKEN HYDRAUTORQUE HINGE デザインコンテスト》



特許番号 268415 (特公昭35-8424)

写真はハイドロトルク
ヒンジのカット図



出力トルク 2～30 Ton-m まで各種

賞金

特選 1名 200,000円
入選 5名 各50,000円
佳作 10名 各10,000円

カヤバ-ゲタフェルケンとは ハイドロトルクヒンジ

油圧操作装置と蝶番(ヒンジ)が組みあわされている製品です。外部からは細長い円筒にみえます。すべての機構は完全に内封されているのです。内部機構・作動原理・その他はハイドロトルクヒンジのカタログにくわしくのっています。

応募内容

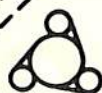
トルクヒンジを使用した機器、装置のデザイン・アイデア
審査員・発表様式などは応募規定にのっています。

あなたの住所をお知らせください

ただちにカタログと応募規定をお送りします。

連絡先は東京都港区芝浦1-1 菅場工業(株)販売管理課

※取り返ってハガキに貼って下さい



海洋気象観測船「高風丸」について

石川島播磨重工業株式会社
東京造船設計部機関艙装設計部

1. ま え が き

第 849 番船「高風丸」は気象庁御注文の海洋気象観測船であつて、当社東京第二工場において昭和 37 年 8 月 20 日起工、同 11 月 30 日進水、昭和 38 年 3 月 15 日竣工の工程で建造された。

引渡後は気象庁函館海洋気象台に配属され、主としてオホーツク海および三陸沖の北方海域にて海洋の気象観測に従事する。

以下、本船の概要を紹介する。

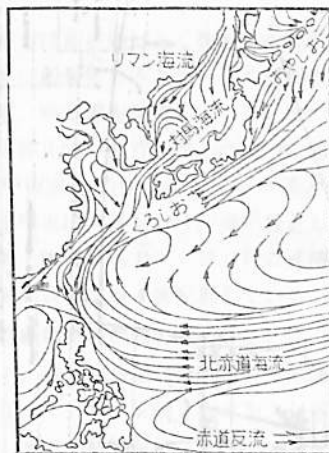
2. 計画の概要

海流には黒潮、親潮、北赤道海流、極流などの本流の他、日本列島附近には対馬海流やリマン海流などの分流入がある。これらの海流の起源や変化の調査は気象の長期予報や漁業への影響を知る上に重要であり、ユネスコでの黒潮の調査など、海洋気象観測は近年特に盛んになって来た。そのため海洋気象観測船として最近建造されたものを挙げても、東京大学の「淡青丸」、インドネシア向「JALANDHI」号、また近く建造されようとしている原子力海洋調査船など挙げられるが、当社においても気象庁向に先年「長風丸」を建造したのに続いて本船を完成し、また現在本船の姉妹船として 350 総噸型海洋気象観測船 S No. 868 を建造中である。

気象観測船の種類としては定点観測などに従事する 1,000 総噸級の大型のものと観測種類が比較的少ない 300 総噸級のものとがあるが、本船はその後者に属する。

日本近海には気象庁海洋気象部所属の観測船が第 1 図のごとく配属され、おのおのの海域を分担し調査を行な

函館 「高風丸」 東京 「凌風丸」
神戸 「春風丸」 長崎 「長風丸」
舞鶴 「S No. 868」



第 1 図 海流および観測船配置

っているが、本船はそのうち最北端の海域を受け持つわけである。

本船はこの任務を果たすために、荒天時においても観測作業を安全に行なえるよう充分な復原性、耐航性および強度を持つよう計画され、また、北方寒冷地での航行を考慮して流水対策、凍結対策、および着氷対策を施している。

耐航性および復原性能に対する考慮としては、

- (1) 低船首楼付平甲板型を採用したこと。
- (2) B/D、特に B を大きく選定したこと。
- (3) 船長室以外の居住区は全て上甲板下に配置し、出来るかぎり風圧側面積を小さくしたこと。
- (4) ビルジキールを大きくしたこと (幅 550 mm)
- (5) 船体重心降下のため船底に固定バラストを搭載したこと。

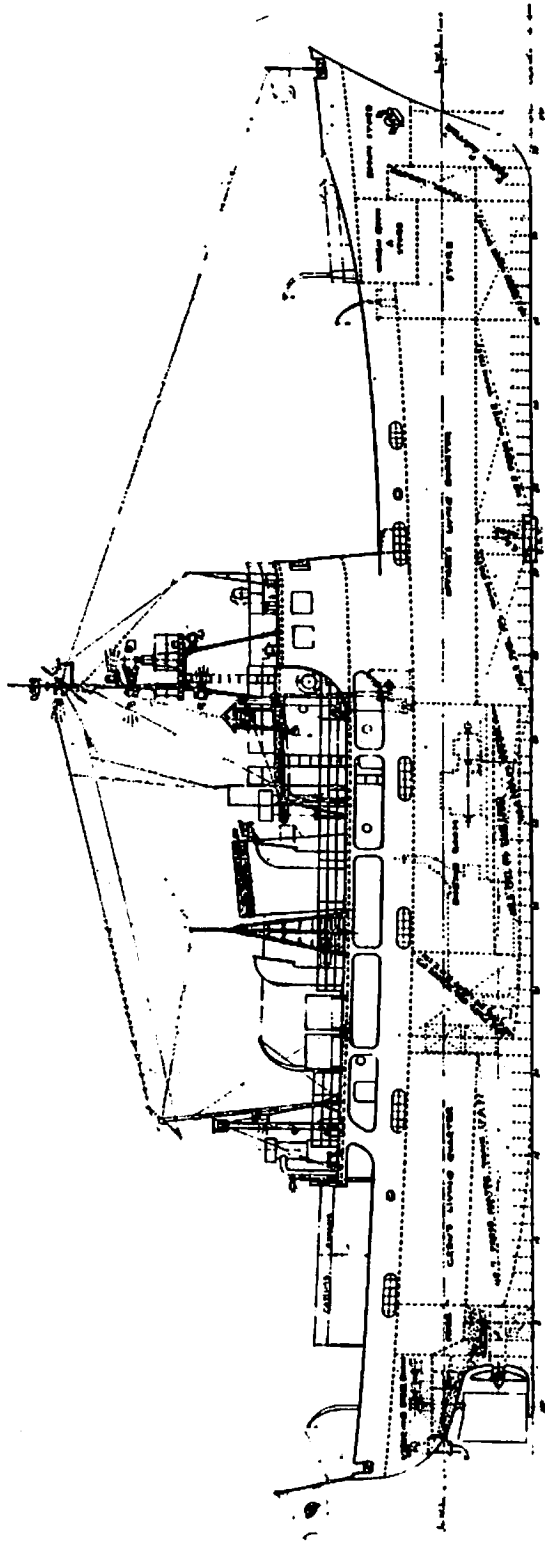
など上げられるが、なお、本船の復原力の良好なることは第 2 図よりも明らかである。

3. 船体部主要目

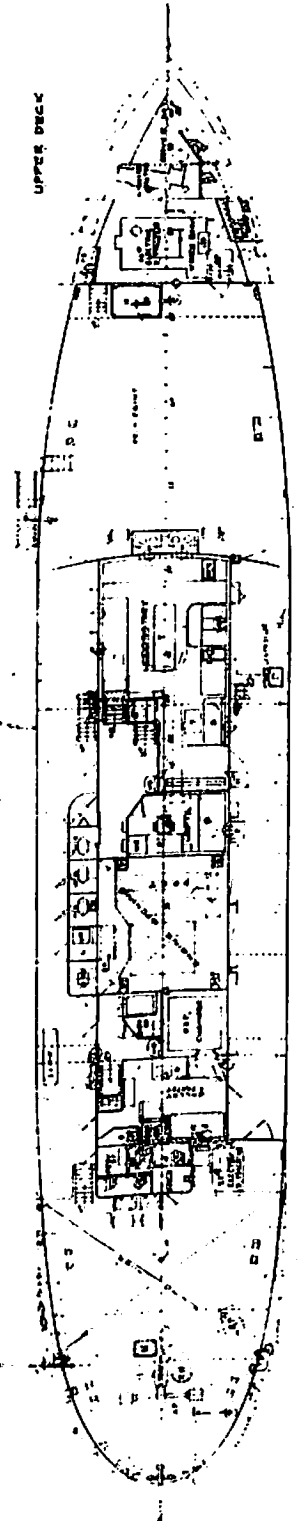
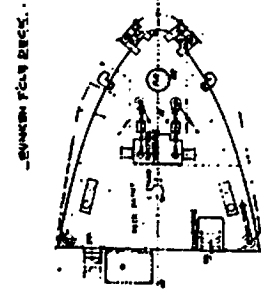
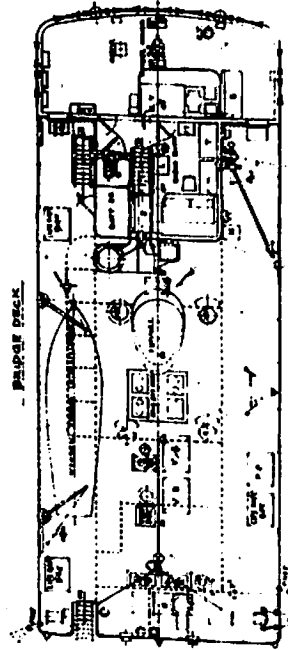
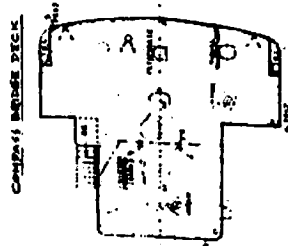
全 長	47.01 m
垂線間長	42.50 m
幅 (型)	7.70 m
深 (型)	3.80 m
計画満載吃水 (龍骨下面より)	2.860 m



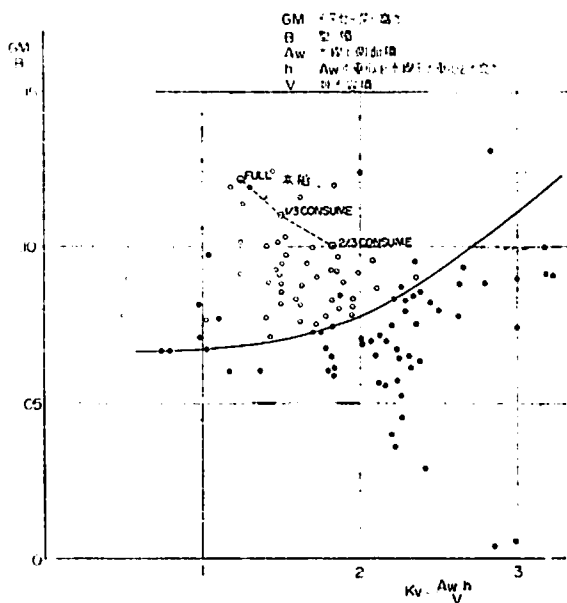
試 運 転 時 全 景



1/2



高風丸一般配置圖



第2図 予備復原力

総噸数	335.19 T
純噸数	96.28 T
資格	第2級船
航行区域	近海一区 (但し、国際航海に従事せず)
適用法規	船舶安全法および関係法規
載貨重量	216.6 t
燃料油タンク	115.44 m ³
清水タンク	80.59 m ³
試運転速度 (空載状態、最大出力にて)	11.995 節
航海速度 (満載状態、常用出力、約15% シーマー ジンにて)	11.0 節
航続距離	9,000 哩
航続日数	約34日

定員	船体部	機関部	通信部及事務部	観測部
	船長 1	機関長 1	通信士 2	気象長 1
	士官 3	士官 3		気象士 14
	属員 7	属員 5	属員 4	
	11	9	6	15
	合計 41名			

4. 一般配置

本船の一般配置はほぼ「長風丸」に倣い別図に示す通りである。すなわち、船型は低船首楼付平甲板型とし、上甲板下を5個の水密隔壁で仕切り、船首より船首清水槽、倉庫、士官居住区、機関室、部員居住区、倉庫および舵取機室としている。各居住区の下は清水および燃料

油槽として利用し、また機関室内の船底および舷側に燃料油槽を配置している。居住区前後部の倉庫は船用品のほか観測機械や観測資料の格納に利用するよう考慮している。

士官居住区は機関長以下各士官の居室と中央部の食堂より成り、部員居住区は雑居部屋とし中央に食卓を配置している。

上部甲板室は前述のごとく復原性の見地から極力小さくし、居室は船長室のみとし、その他操舵室、無線室、観測実験室、厨室等を配置している。また、安全性の見地から船体停止時に船首を風上に向ける傾向を持たせるため上部甲板室を船体中央よりやや後方へ配置している。後部上甲板は天幕を設け作業甲板としている。

船橋甲板には5馬力エンジン付の連絡用伝馬船を設けた他膨脹式救命筏を4箇配置している。

本船は右舷側を観測舷としている。従つて採水器捲上用ダビット、採水機格納装置 B.T. (水温・水深自動記録装置) 用ウインチ、実験用海水取入口等は全て右舷側に配置し、また右舷通路は広くとつて、採水作業等はここで行なう。

6. 船体部機装関係

6.1 ジェット旋回装置

海中の採水作業は捲上用ウインチおよびダビットを用いてワイヤーの揚卸しを行なうが、その際ワイヤーが船底にもぐつてビルジキールに接触しないよう、右舷側を風上にして風波の中を風下へ漂流しながら観測を行なう。このような作業上の見地から船体停止回頭、微速運転など行なう必要上「長風丸」にならつて船尾にジェットノズルを装備することになった。本装置は機関室内の2台の消防兼雑用水ポンプ (各250/125 m³/hr×20/40m) をもつて船尾ノズルから海水を噴射させる。そのノズルは舵取機械と連動し、舵角35°に対して90°回転する装置となつている。

このジェットは約100kgの推力を持つが、試験結果によると180°その場回頭に約10分間、またジェットのみによる前進速度は約2節となり、充分所期の目的が達せられた。

6.2 観測設備

観測器機の配置は第3図に示すが、10,000mまでの深海の採水作業は船首楼内20PS捲上機①および船体中央の1.2ton採水器捲上用ダビット②を用い、また3,000mまでの比較的浅い海の採水作業は船尾捲上機③およびダビット④を用いて行なう。

海面の温度や潮流の連続観測は B.T. (水温・水深自動記録装置)用捲上機⑤およびダビット⑥を使用し、また G.E.K. (航走海流測定装置)はダビット⑦を使用する。その他羅針船橋甲板には百葉箱⑧、風向風速計⑨などを配置している。

8,000 m までの能力を持つ音響測深儀発信部は船底のアワなどによる残音をさけ、その精度を増すため、船底外板より突出部を作りその中におさめている。

観測実験室内の配置は第4図に示す通り、生物部門、気象物理部門、化学部門に分け、それらの実験に必要な観測器機、並びに、暗室設備、実験用配水設備、放射能検出設備などを装備している。

6.3 諸室艦装

本船の居住区は前述のごとく復原性の見地から上甲板



部員居住区

下に配置しているが、この居住性を悪化させないように、天井窓による適度の採光、サーモタンクによる暖房および機動通風を施すことによつて、快適な船上生活が営めるよう配慮している。特に寒冷地での就航を考慮して外壁面には充分な防熱材を施し、外気と室内との温度差によつて生ずるスエットに対しては、吸湿性のない防熱材の選択、入念な施工法など特に注意を払っている。

6.4 船体部艦装品要目

(1) 通風装置

士官居住区	} 1.5kW×1 機動通風
上甲板以上居住区	
部員居住区	0.75 kW×1 ♪
機関室	0.75 kW×1 ♪
その他	自然通風

(2) 暖房装置

サーモタンク 2台

(3) 消火装置

海水消火

(4) 給水装置

ハイドロフォア装置による

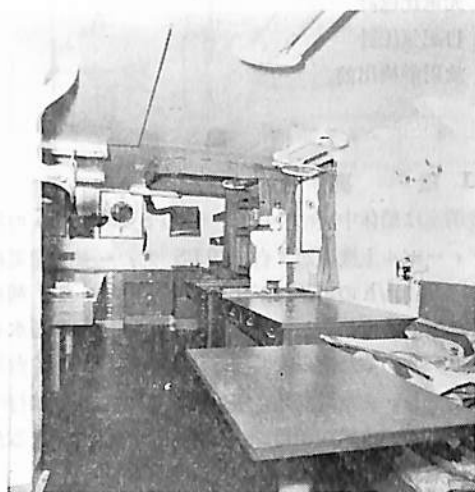
	海水	清水
ハイドロフォア・タンク	500 l×1	300 l×1
ポンプ	4 m ³ /hr×30 m×1	2 m ³ /hr×30 m×1

(5) 甲板機械

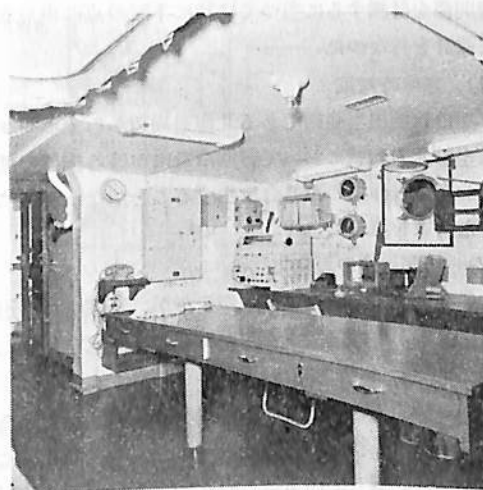
揚錨機	電動 11 kW	3 t×9.15 m/min	1
係船機	♪ 2.2 kW	0.66/0.22 t×10/20 m/min	1
舵取機械	電動油圧 2.2 kW,	最大トルク 2.6 t-m	1
冷凍機	電動フロン	15 kW	
同上冷却水ポンプ	電動 0.2 kW,	0.45 m ³ /hr×10 m	1

(6) 船内通信装置

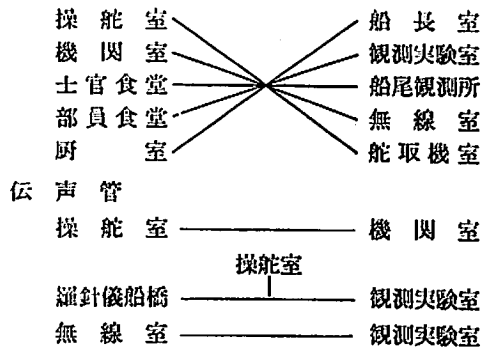
電話装置	同時通話連立式インターホン	1式
------	---------------	----



観測実験室



観測実験室



(7) 救命設備

救命筏	ガス充填式	25人乗	2
〃	〃	19人乗	2
伝馬船	木製 5PS	ディーゼル付, 15人乗	1
ゴムボート	空気充填式	3人乗	1
救命浮環			4
救命胴衣			41

(8) 無線装置

主送信機	中短波	300 W	1
補助送信機	中波	50 W	1
受信機	長中波	オートダイナ	1
〃	全波,	W スーパーヘテロダイナ	1
〃	全波		1
自動電鍵装置			1

(9) 観測装置

舷外装備のもの			
採水器捲上機	電動	22 kW, 10,000 m 用	1
〃	〃	5.5 kW, 3,000 m 用	1
B.T. 捲上機	〃	2.2 kW	1
(Bathy Thermograph, 水温, 水深自動記録装置)			
G.E.K. (Geo Electric Kinematograph, 航走海流測定装置)			
百葉箱			1
風向風速計	コーシンベン		1
風速計	ロビンソン		1

(10) 航海計器

原基磁気羅針儀	湿式, 反映式	165 φ	1
予備羅盆	湿式,	165 φ	1
転輪羅針儀	超小型	FS-2 型	1
転輪従羅針儀			3
自動操舵装置	単式 GCP	舵取機組込型	1
電気式測程儀	船尾式		1
深海音響測深儀		測深能力 8,000 m	1
レーダー		10 吋	1
ロラン			1

舵角指示器	電気式	1
主軸回転計	電気式	1
エンジンテレグラフ	鎖導式	1
探照灯	1,000 W	1
モールス信号灯		1
投光器	300 W	5
エアホン		1
モータサイレン		1
観測実験室内装備のもの		
音響測深儀記録部		1
テレファックス		1
コーシンベン自記部, 指示部		1
BT アイガー		1
G. E. K 記録部		1
光電比色計		1
自記気圧計		1
放射能検出筒		1

7. 機 関 部

7.1 概 要

機関室は船体中央に位置し、650 PS×360 rpm の推進用ディーゼル主機械が1台、70 PS ディーゼル発電機が2台、200 kg/h のボイラが1台装備されている。補機器で特に変わったものとしては、航海中に連続的に海水をサンプリングするための実験採水用海水ポンプが2台設けられており、また観測時主機停止中または微速航行中に使用される、本船回頭用ジェット装置に海水を送るために消防兼雑用ポンプの容量を 250 m³/h とした。

7.2 計画段階における検討方針

機関部を計画するに当つては特に下記の点に重点をおいて設計を行なつた。

(1) 寒冷時対策

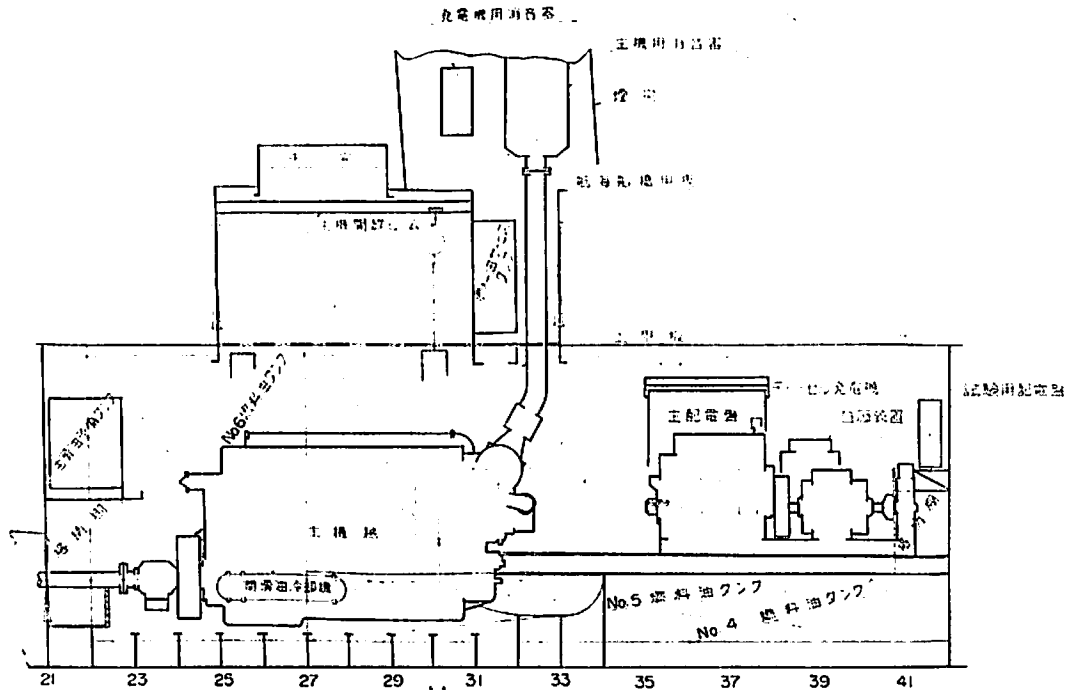
本船の観測担当範囲である北海道周辺からオホーツク海に至る北方海域において、寒冷時における機器の機能障害および操作上の不具合を生ずることがないように、十分な対策を施した。

(2) 観測設備の万全化

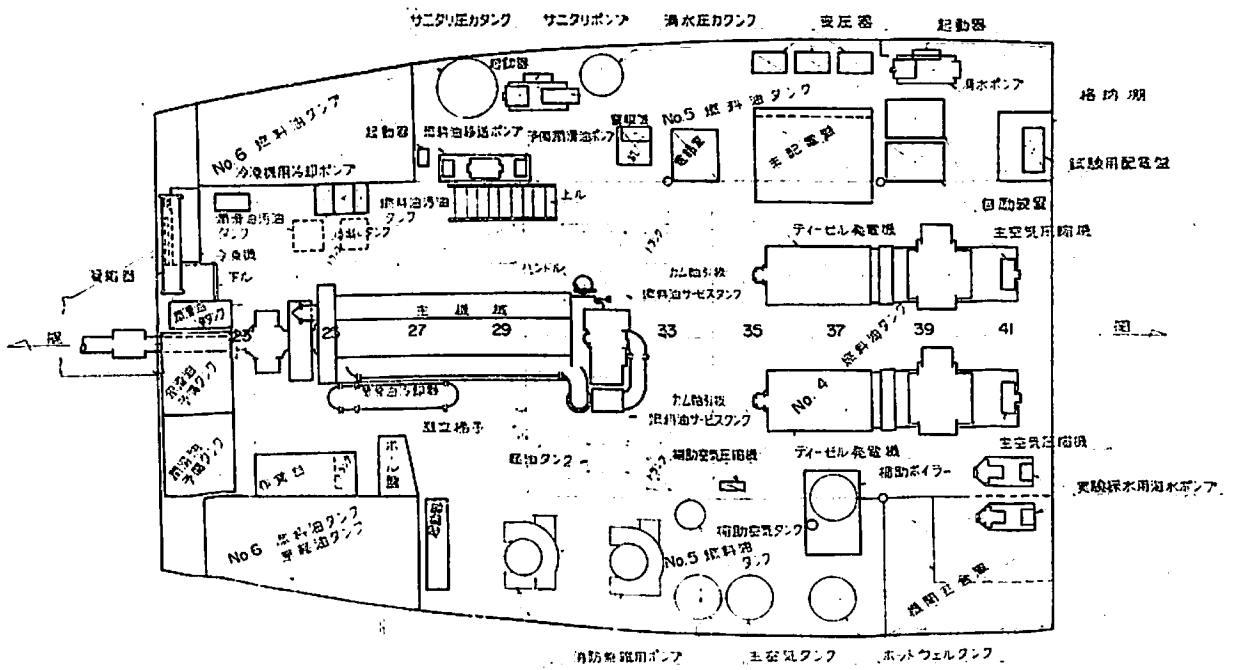
本船の任務である海洋気象の観測が、正確にかつ迅速に行われるように、機器の配置に細心の注意を払つた。

(3) 振動、騒音の回避

乗船経験の比較的少ない学術研究員が乗船する機会の多い本船では、特に不快感を与えたり、観測の妨げになる振動および騒音が出ることをないように慎重に検討した。

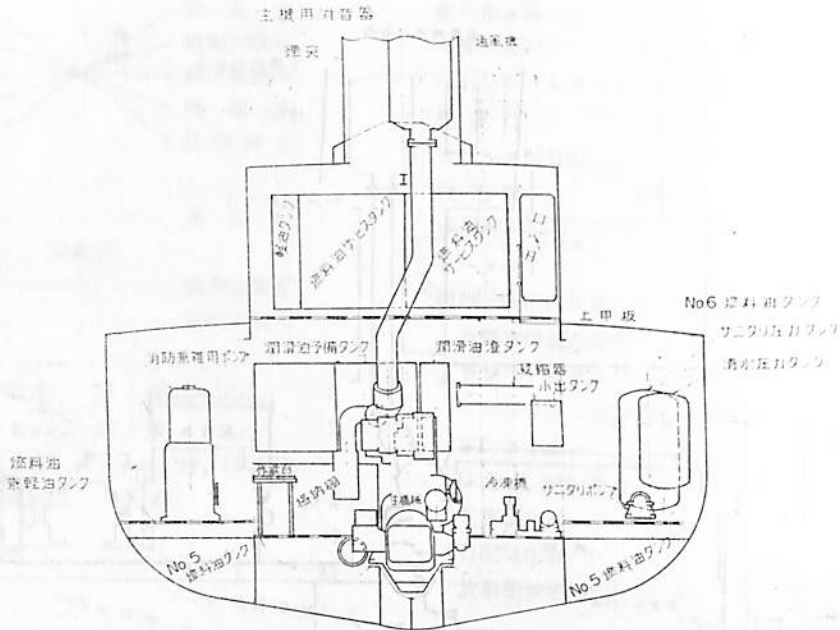


横 側 面



工 床 板 平 面

高風丸機関室全体装置図(1)



Fr 32 より縦向き

高風丸機関室全体装置図(2)

(4) 機器保守作業の軽減

本船は近海区域船ではあるが、設備、交通が比較的不便な区域で就航するため、信頼性の高い、耐久力の優れた製品を採用した。

(5) 機関室スペースの縮小化

小型船の限られたスペースの中で、できるだけゆとりのある実験室と居室を設けることができるように、機関部のスペースは配置の合理化によつて極力縮小した。

7.3 主機械および推進装置

主機械は富士ディーゼル 6 SD 30 H を採用した。この機関は過給率 45%、平均有効圧力 8.91 kg/cm²、ピストン速度 5.16 m/s であり、回転数は船体振動、振れ振動に重点をおいて検討した結果 360 rpm に決定した。振れ振動は 1 節 3 次の主危険回転数を操船に支障のない 8~9 節の範囲におくことによつて解決した。

7.4 発電装置

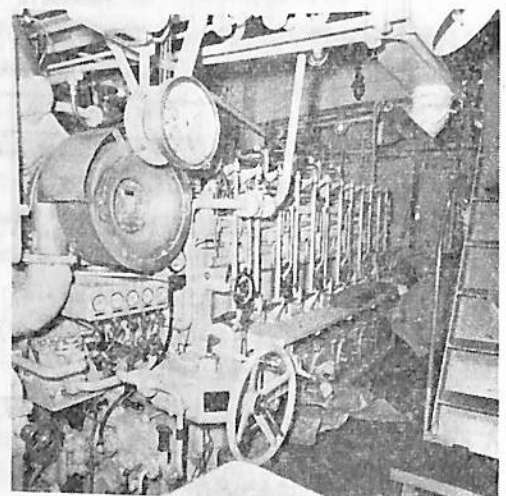
航海時 37 kW、旋回用ジェット使用時 62 kW の電力需要に対して 50 kVA、AC 225 V、60 ㎐ 発電機を 2 台装備し、ジェット使用時のみ並列運転を行なう計画とした。発電機出力はさき氣象庁に納入した、長風丸と同一であるため、長風丸で良好な実績のある久保田 5 LG 機関と東芝 TAKS 発電機の組合せをそのまま本船にも

採用した。

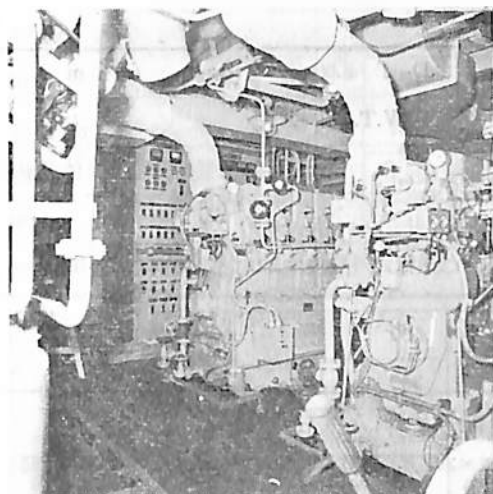
ただし長風丸が長崎管区に配属されているのに対し、本船は函館管区に配属されるので、後述するように本船の発電機関に対しては寒冷時対策を新設した。

7.5 補機器一般

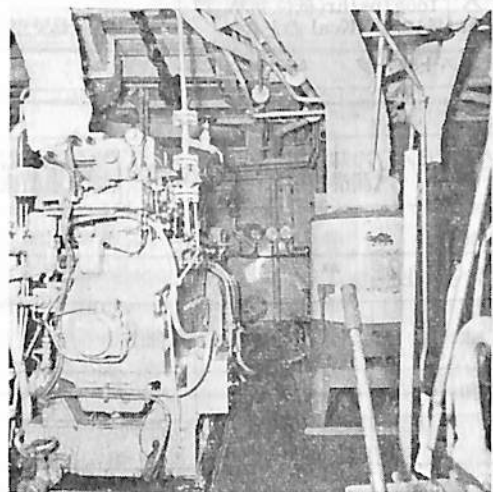
一般の中小型機関と同様に、主機関および発電機関の



主機操縦ハンドル附近
(船尾へ見る)



主配電盤附近 (右舷より左舷をみる)



補助ボイラ附近 (右舷船首へ見る)

関連機器は殆んどすべてそれぞれの機関に付着し、ユニット化されている。

ボイラも関連機器および自動制御装置がコンパクトにまとまっているクレイトン型を採用した。

予備潤滑油ポンプと燃料油移送ポンプはいずれも間歇使用されるので、1台のモータを兼用し、クラッチによって切替え使用することとし、1個の共通台板上にまと

めた。

自吸式清水ポンプとしては、新興金属の推奨するフオートチャンバー式セルフポンプを採用し、船内配管に近い配管を仮設して陸上試験を行ない、満足すべき結果を得た上で搭載した。

実験採水用海水ポンプも連続8時間の厳重な陸上試験を行なった後に本船に搭載した。

舵取機械は従来のテレモータを使用せず、小型にまとまっている電気管制油圧作動式の東京計器 SP 40 型操舵装置を採用した。

7.6 寒冷時対策

機関部としては、オホーツク海航行中よりも、むしろ根室、釧路、稚内等に入港して陸電を使用している場合の方が、苛酷な条件におかれるものと考えた。初期計画の段階で船主の御意向も確認の上、外気温度 -20°C 、機関室温度 -10°C 、海水は結氷していないという条件で発電機関の始動するように計画した。

発電機関始動のため下記のような寒冷時対策を樹てた。(下表)

ボイラは発電機使用中のみに始動することとし、またクレイトンでは燃料として軽油のみを使用するので、特別な装置を設けなくても始動には問題ない。

主機械に対しては排ガス利用の燃料油ヒータを設け、軽油も使用できるようにした。冷却水には蒸気吹込装置を設けている。

主機、発電機関ともに寒冷海域で運転中には、シリンダライナーの摩耗増大を防ぐために冷却水を再循環させることによつて、冷却水の機関出入口温度をメーカー推奨値に保持させる計画とした。

その他、船体は舟周辺の凍結あるいは氷片による閉塞対策として、シーチェストには蒸気吹込装置を設けており、また船外吐出口付近にはホースによつて外板の外側と内側から蒸気を吹付けられるようにした。

8. 海上試運転

海上公試運転は3月4日、5日の両日に行われ、船速は主機連続最大出力で 11.995 knots、85% 出力で 11.587 knots でいずれも計画を上廻り、燃料油消費率も主機、

機関室温度	燃料油	潤滑油	点火	起動用空気圧力	冷却水
$+5^{\circ}\text{C}$ 以上	A 重油を使用	冬期は #20 を使用	—	20 kg/cm ² 以上	海水冷却。
$+5\sim 0^{\circ}\text{C}$	起動時のみ軽油 運転中は A 重油	寒冷時用 潤滑油使用	電気式予熱栓を使用	同上	I) 再循環ラインを使用 II) ボイラ使用の場合には、冷却水への蒸気吸入も行うことができるようにしている。
$0\sim -5^{\circ}\text{C}$	軽油を使用	電気式ヒータを使用	同上	25 kg/cm ² 以上	
-5°C 以下	同上	同上	同上	同上	

機関部完成要目表

船体	Lpp	42.50 m	Bmid	7.70 m	Dmid	3.80 m	dmid	2.85 m		
	G. T.	約 335 t	N. T.	96.28 T	D.W.T.	216.6 t				
	資格	第二船級	航行区域	近海一区, ただし国際航海には従事せず			船型	低船首楼付平甲板型		
	航海速力	11.0 Knots	公試速力	11.995 Knots						
主機	形式および数		立単動4サイクル無気噴油自己逆転式過給機および空気冷却器付船用ディーゼル機関 1基							
	制動馬力	PS	常用	約 552	連続最大	650	過負荷	715		
	主軸回転数	RPM		342		360		372		
	平均有効圧力	kg/cm ²				8.91				
	最大燃焼圧力	kg/cm ²				60.0				
	ピストン速度	m/sec		(8.5/10)		5.16				
	燃料消費量	gr/ps.h				165g/ps/hr(低位発熱量10,000 Kcalのとき)				
	主要寸法	mm	シリンダ数×シリンダ内径×ストローク 6×300×430							
	回転装置		手動式							
	付属装置		冷却水ポンプ, 潤滑油ポンプ, ビル(冷却水用)潤滑油冷却器(空気冷却器)シポンプ, 手動ポンプ (潤滑油用) (排気過給機)							
重量	ton	15.5								
製造所		富士ディーゼル株式会社								
補助ボイラ	形式および数		クレイトン RO-165 型 強制循環全自動式 1基			(使用燃料油 軽油)				
	蒸気圧力および温度	kg/cm ² G °C	制限 7.5 使用 4.6~7 飽和							
	発生蒸気量	kg/hr	最大 200							
	寸法および面積	mm m ²	長さ×高さ×幅 1040×1230×690 4.55m ²							
	重量	ton	0.517							
製造所		日精株式会社(クレイトン)								
空気タンク	種類および数		主空気タンク ×2			補空気タンク ×1				
	容量および圧力	kg/cm ²	各 400×30			100×30				
	形式		鋼板溶接製			鋼板溶接製				
	重量	ton	各 0.4			0.18				
	製造所		富士ディーゼル株式会社			久保田鉄工株式会社				
軸系	数		スラスト軸	(主機を含む)		中間軸	1	1	プロペラ軸	1
	外径	mm		160φ	142φ		158φ			
	長さ	mm		844	3000		4900	4005		
	重量	ton			0.42		0.65	0.63		

ブ ロ ベ ラ	形式および数		常 備	エーロフォイル4翼一体式	子 備	なし
	材 質			マンガン黄銅		
	直径およびピッチ	mm		1650×1250		
	面 積	m ²		1.299 (展開), 1.150 (射影)		
	重 量	ton		0.465		
	製 造 所			一 八 金 属		

補 機 器

名 称	形 式	数	力 量	周波数	RPM	回転方向	製 作 所	記 事
主 発 電 機	防滴自己通風	2	50 KVA×225 V	60 c/s	}900	発電機側より見て時計方向	東 芝	
同上用原動機	4サイクルディーゼル機関	2	70 PS					
主空気圧縮機	立2段圧縮水冷	2	1.2m ³ /hr×30kg/cm ² G	900			久保田鉄工	
補助空気圧縮機	手 動 式	1	30 kg/cm ² G				田辺空気	

名 称	形 式	数	力 量 m ³ /h×m	電 動 機 KW×RPM	製 作 所	記 事
消防兼雑用ポンプ	立電渦巻(自吸)	2	250/125×20/40	22×1800	新興金属	
清 水 ポ ン プ	横電渦巻(自吸)	1	2×30	2.2×3600	〃	ハイドロフオア式 自動発停装置付 同 上
サニタリーポンプ	横電渦巻	1	4×30	2.2×3600	〃	
実験採水用海水ポンプ	同 上	2	1.2×10	0.4×1800	六王ポンプ	
予備潤滑油ポンプ	横電歯車	1	7.5×4.0 kg/cm ²	}2.2×1200	大見機械	モータ共用クラ ッチ付
燃料油移送ポンプ	同 上	1	3×2.5 m/cm ²		〃	
換気通風機	立軸流内装	1	100 m ³ /min×20 mmAq	1.1×1800	西 芝	

雑 機 械

名 称	形 式	数	要 目	製 作 所	記 事
ボール盤	電動卓上形	1	ドリル径 13 mm 電動機 0.4 KW	芦名鉄工	
グラインダ	ポータブル式	1	砥石径 100 mm 電動機約 0.3 KW	日 立	
吊揚機械	手動式ギヤードトロリー	1	1/2 ton		
エアホーン	手 動 式	1	呼び圧力 10 kg/cm ² , 呼び径 125φ	ダイヤフラム径 伊吹工業	

甲 板 機 械

名 称	形 式	数	力 量	寸 法 ポア/ス トローク	電 動 機 KW×RPM	製 作 所	記 事
舵取機械	横電動油圧式	1	最大出力 2.6 T-M		2.2×1200	東京計器	
揚 錨 機	横電動交流式	1	3 T×9 m/mm		1.1×900	東京機械	
係 船 機	同 上	1	0.66/0.22T×10/36m/mm		2.2×600/1800	〃	
冷 凍 機	電動フレオン式	1	110 kcal/h		1.5×1800	東洋キャリア	
同上冷却水ポンプ	電 動 渦 巻	1	0.45 m ³ /h×10 m		0.2×1800	〃	

機関部タンク

名 称	数	形 式	容量 l	用 途	液 面 計 測 法	記 事
燃料油サービスタンク	2		1,000		フロート、ゲージ	
燃料油汚油タンク	1	上 蓋 式	50		測 深 棒	
軽油サービスタンク	1		200		フロート、ゲージ	
潤滑油予備タンク	2		1,000		油 面 計	
潤滑油汚油タンク	1	上 蓋 式	50		測 深 棒	
潤滑油渣タンク	1		250		油 面 計	
内部油タンク	1		50		〃	
外部油タンク	1		50		〃	
石油タンク	1		50		〃	
ホットウエルタンク	1		約120		水 面 計	
清水圧力タンク	1	ハイドロ、フーフ式	300		〃	
サニタリー圧力タンク	1	ハイドロ、フーフ式	500		〃	

発電機関ともほぼ計画通りの成績を取めた。

9. 結 び

以上概要を紹介したが、本船は、完成後、ただちに北洋海域に配船され、好評裡に運航中である。当社は引き

続き、同型観測船を建造中であるが、本船の航海実績を参考に、なお改善に努力を重ねる積りである。

本船の建造に際し、運航、観測の両面について、種々御教授をうけた気象庁、ならびに海運局の各位に厚くお礼を申し上げて、本稿を終る。

海 技 入 門 選 書 ・ 新 刊

東京商船大学学長 浅井栄資 共著
東京商船大学助教授 巻島勉

気 象 と 海 象

A 5 判 170 頁 定価 480 円 (〒 70 円)

目 次

第1章 大 気

1.1 大気の高さと成分 1.2 水蒸気と細塵 1.3 対流圏と成層圏

第2章 気象観測

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

第3章 気象報告その他

3.1 気象報告 3.2 天気略号その他

第4章 大気の環流

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

第5章 気団と前線

5.1 気団 5.2 前線

第6章 温帯低気圧(旋風)(暴風雨そのI)

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

第7章 熱帯低気圧(台風)(暴風雨そのII)

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

第8章 霧

8.1 霧の発生原因 8.2 霧の発生地域と季節
8.3 霧と海難

第9章 天気予報と予察

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

第10章 波のうねりなど

10.1 風浪 10.2 うねり 10.3 いろいろな波

第11章 潮汐と潮流

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

第12章 海 流

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

第13章 海 氷

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

法定船用品研究委員会の成果 (1)

木村 小一

運輸技術研究所船舶
船装部船装研究室長

1. 緒 言

法定船用品という言葉が最近各方面で使用されるようになってきた。船舶の法定備品、あるいは単に法定備品と呼んでいたものをいつごろから法定船用品というようになってきたかは明らかでないが、(社)日本造船関連工業会が(財)日本船舶工業会からの委託により法定船用品の技術の向上に関する調査研究事業を行うために設けられた法定船用品研究委員会の名前がその普及に一役買ったことは否むことはできない。法定船用品研究委員会は昭和35年4月に初会合を開いてから昨37年9月前記事業の委託期間の終るまで2カ年半にわたっていくつかの法定船用品の調査研究を行なってきたが、その発足のいきさつについては初代の委員長である土川義明氏(当時運輸技術研究所船舶装部長、現富士電機製造株式会社)によつて本誌の昭和35年12月号⁽¹⁾に、またその後の経過については委員長を継承した梅沢春雄氏(運輸技術研究所船舶装部長)によつて同じく本誌の昨年2月号⁽²⁾に述べられている。更に研究委員会の報告書が前後4回にわたつて日本造船関連工業会より発行⁽³⁾されているが、これらは各事業年ごとに取まとめてあるため一つの調査研究項目が各報告にまたがって記載されているので全報告を通読しなければならず発行部数にも制限があり、また前記委員長の本誌上における中間報告の際にもいずれ詳しい報告をする予定とも記載されているので委員会発足当初より幹事として本委員会に関係した筆者が同委員会の成果のうちから適当と思われる事項を抜萃して報告することにした次第である。

研究委員会の第1事業年度(昭和35年4月~9月)においては主として法定船用品の問題点に関するアンケートの蒐集を行い、船主、造船所、製造者、販売者および関係官庁などより多くの意見を集めることができた。委員会はこれらを分析して、今後の研究方針を作製するとともに各国規格類の調査、特に1960年の新海上人命安

全条約の法定船用品関係の1948年条約との相違点の調査を行なつた。これらの結果はここに再録しないが必要の向は事業報告第1報並びにその付録(別刷で新条約の訳文抜萃と現条約との比較を注記)を参照されたい。

上記アンケートの結果並びに研究委員会の性格等を考慮した結果つぎのような方針で研究項目を選定することになり、以下に述べる研究が行なわれた。

(1) アンケートの結果を重視する。

(2) 船主、造船所と製造者の協同を必要とするものに重点をおく。

(3) 1960年の安全条約に新しく制定されたもの、仕様が変更になつたもの、勧告事項を取りあげる。

(4) 他の委員会、研究部会との研究項目の重複は出来るだけさける(当時救命器具の研究は日本造船研究協会の部会でかなり行なわれていたので本委員会が救命いかだ関係の項目を取りあげたのはその部会が終つてからである)

(5) 試験室内の試験と並行して実用試験を重視する。

(6) 個々の製造者で解決できる問題は各企業者の努力にまかせる。

2. 船燈用色ガラスの色度範囲の調査研究

航海燈の色ガラスの色度は現在のところ、かなり以前に製作された標準色ガラスとの比較によつて検査されているが、その標準色ガラスの色度が決定された経緯については現在何等の記録も残っていない。またこの船燈の光の色、特に緑色が他の国のものよりかなり黄緑にかたよつていることは周知の事実となつている。この船燈の光の色は、数十年前より航空燈、燈台の色などとともに国際照明委員会(Commission Internationale de l'Eclairage, CIEと略称)の分科会で調査が進められて、ほぼまとまつた勧告案が作成されており、1960年の安全条約改正会議には米国よりこのCIE勧告そのままの色光を規格とする提案がなされていたが、条約会議では結果的には勧告事項となり、今後の調査研究が要望されている。

このような情勢の下において、わが国の規格をより完全なものにするとともに、国際的な討論の場にも提出できるような案または資料を作成しておくための調査研究が必要であり、したがつて本研究委員会の調査研究項目の一つとなつた。この作業はつぎのようなスケジュール

- (1) 土川：法定船用品研究委員会の発足，船舶
Vol. 33, No. 12 (1960-12).
- (2) 梅沢：法定船用品研究委員会の歩み，船舶
Vol. 35, No. 2 (1962-2).
- (3) 法定船用品の技術の向上に関する調査研究事業
報告，日本造船関連工業会 第1報(昭和35
年10月) 第2報(昭和36年4月) 第3報
(昭和37年4月) および第4報(昭和37年10月)

によつて行なわれた。

- (1) 船燈の国際性にかんがみ 外国の規格類を調査する。
- (2) 各種の色光についての視認実験を行なう。
- (3) 外国の船燈用色ガラスを入手して調査する。
- (4) 適当な色光を出すガラスの試作を行うべきであるが、委員会としては試験の際に使用する標準色ガラスを試作する。

2.1 各国の規格

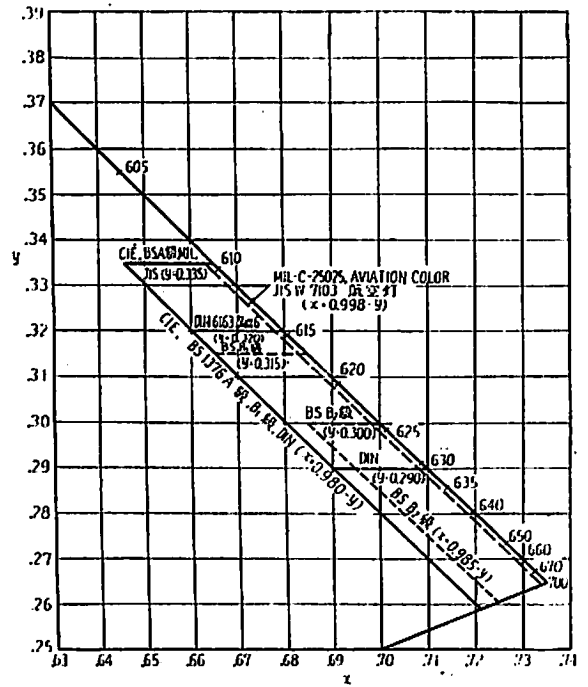
船燈に使用される光の色は「赤」「緑」「白」の3色であるから、いわゆる3色方式の信号燈に相当する。このような場合の色光の範囲について各国の規格類をまず概観する。(4)

船燈の色を規定するには二つの方法がある。その一つは船灯から出る光の色度を規定する方法で、他の一つは色ガラスフィルタの色度で規定する方法である。後者の場合は光源の種類が異なれば、フィルタから出る光の色度は別のものになるので、最近はほとんどの国が前者で規定しており、英国のBS規格では後述するように色光の規定とともに、各種の光源に應ずる色ガラスフィルタの色度範囲がのべてある。なお実際の試験検査等の場合は標準色ガラスによつてガラスフィルタの良否を判定している国が多いようである。調査をした諸規格はつぎのとおりであつた。(括弧内は規格中の適用等級)

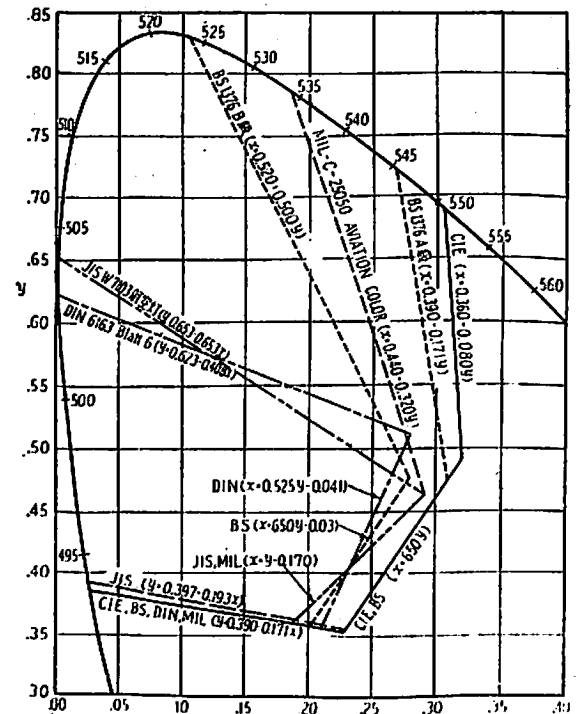
- (1) CIE Recommendation for the Specification of Colours of Light Signals (3色法〔赤、緑、白/黄 または白か黄〕、4色法〔赤、緑、白、黄〕、5色法〔赤、緑、青、白、黄〕があるが、ここでは3色法のみを示す。)
- (2) B. S. 1376 (1953) British Standard Specification, Colours of Signal Lights (赤はB₁級、緑はB級、白はA級か船燈〔Ship's light〕に適用される。参考までに全級を引用した。)
- (3) DIN 6163 (1958) Optische Signale in Verkehr (Blatt 5 Wasserfahrzeuge, 5色法)
- (4) MIL-C 25050 (1954) Military Specification, Colors, Aeronautical Lights and Lighting Equipment, General Requirements for. (船舶関係はないが、参考として航空燈の色〔Aviation color〕を引用、5色法)
- (5) JIS W 7103 (1958) 航空燈の色 (同上、4色法)

これらの規格における色の限界値は、第1表および第

1図～第3図に示すとおりである。このうち(4)(5)は航空燈であるから、一応参考値とし、(3)のDINの場合は船燈に適用されるかどうか不明であるのでこれも参



第1図 各種規格の色度範囲図(赤)



第2図 各種規格の色度範囲図(緑)

第1表 各種規格の信号燈の色の限界値

色の限界の種類方向	CIE			BS 1376			DIN 6163 5色方式	MIL-C-25025 航空燈(5色方式)	JIS W 7103 航空燈(+色方式)
	3色方式 (赤, 緑, 白/黄)	3色方式(赤, 緑, 黄または白)	A級	B(B ₁)級	B ₂ 級				
赤	黄方向 $y=0.335$	同左	$y=0.335$	$y=0.315$	$y=0.300$	同左	$\begin{cases} y=0.320 \\ y=0.290 \end{cases}$ $x=0.980-y$	$y=0.335$ $x=0.998-y$	$y=0.335$ $x=0.998-y$
	白方向 $x=0.980-y$	同左	$x=0.980-y$	同左	$x=0.985-y$				
緑	黄方向 $x=0.360-0.080y$	同左	$x=0.390-0.171y$	$x=0.520-0.500y$	—	同左	$y=0.623-0.408x$	$x=0.440-0.320y$	$x=0.653-0.653x$
	白方向 $x=0.650y$	同左	$x=0.650y$	$x=0.650y-0.030$	—				
青	黄方向 $y=0.390-0.171y$	同左	$y=0.390-0.171x$	同左	—	同左	$y=0.390-0.171x$	$y=0.390-0.170x$	$y=0.397-0.193x$
	白方向 $y=0.382$	—	—	—	—				
白/黄	黄方向 $y=0.050+0.750x$	—	—	—	—	同左	—	—	—
	青方向 $x=0.310$	—	—	—	—				
緑	黄方向 $\begin{cases} x=0.255+0.750y \\ y=0.790-0.667x \end{cases}$	$\begin{cases} x=0.255+0.750y \\ y=0.790-0.667x \end{cases}$	$x=0.540$	$x=0.500$	$x=0.440$	同左	$x=0.525$	$x=0.540$	$x=0.500$
	赤方向 $y=0.382$	$y=0.382$	$y=0.390$	同左	—				
白	黄方向 $y=0.050+0.750x$	$y=0.050+0.750x$	$y=0.050+0.750x$	同左	同左	同左	$y=0.050+0.750x$	$y=y_0-0.010$	$y=y_0-0.010$
	青方向 $x=0.310$	$x=0.310$	$x=0.310$	同左	同左				
緑	黄方向 $\begin{cases} y=0.150+0.640x \\ y=0.640-0.400x \end{cases}$	$\begin{cases} y=0.150+0.640x \\ y=0.640-0.400x \end{cases}$	$\begin{cases} y=0.150+0.640x \\ y=0.640-0.400x \end{cases}$	同左	$y=0.150+0.640x$	同左	$y=0.150+0.640x$ $y=0.440$	$y=y_0+0.010$	$y=y_0+0.010$
	赤方向 $y=0.382$	$y=0.382$	$y=0.381$	同左	同左				
黄	黄方向 $y=0.790-0.667x$	$y=0.790-0.667x$	$y=0.790-0.667x$	同左	同左	同左	$y=0.790-0.667x$	$x=0.995-y$	$y+0.733x=0.832$
	白方向 $y=x-0.120$	$y=x-0.120$	$x=0.560$	同左	$y=0.410$				
青	黄方向 $y=0.805x+0.065$	—	$y=0.805x+0.065$	—	—	同左	$y=0.833x+0.020$	$x=y$	—
	白方向 $y=0.400-x$	—	$y=0.400-x$	—	—				
赤	黄方向 $x=0.133+0.600y$	—	$x=0.133+0.600y$	—	—	同左	$x=0.104+0.807y$	$x=0.175$	—
	白方向 $x=0.133+0.600y$	—	$x=0.133+0.600y$	—	—				

注 1) y_0 は黒体ふく射の y を示す。

なり、したがって油燈の場合が一番暗くなる点にも問題があるが、これは本質的にやむをえないことであり、この調査研究では船燈の明るさの増加の点は一応考えないので、この点に対する検討は省略した。

2.2 各種色ガラスを使用した視認実験

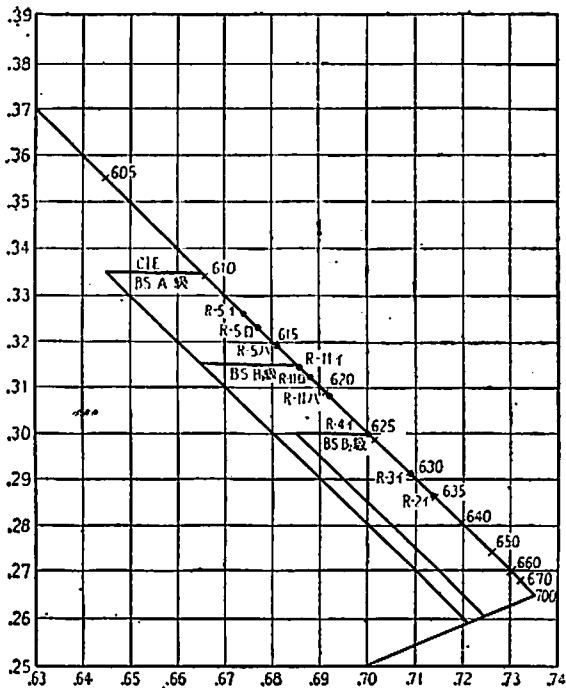
色度範囲決定のための一資料を得るために赤および緑のおおの色度の異なる各数種類の色ガラスを使用し、これらに光源としてガス入り電球、真空電球および油燈を組合せていろいろな色度の光を作成し、これを参加した各委員および関係者で視認し、あらかじめ用意した用紙に感想を記入するようにした視認実験を行なつた。この実験に参加した人員は船員経験者、燈具技術者、ガラス関係技術者その他計 18 名であつた。使用した色ガラスは赤 5 枚、緑 9 枚で、それぞれに上記光源との組合わせを考慮し、色光の種類を赤 9 点、緑 21 点とした。使用した色ガラスの分光透過率から 2854°K (A 光源) 2360°K および 1900°K の黒体放射を光源とした場合の色度および視感透過率の計算結果を第 6 図および第 7 図に示す。2854°K はガス入り電球を、2360°K は真空電球をまた 1900°K は油燈を使用した場合にもつとも近いものとして採用した値であり、実際に使用した電球はいずれもほぼこれに近い色温度のものとした。図のガラス番号のあとにイとあるのはガス入り電球、ロは真空電球、ハは油燈をそれぞれ光源とした場合を示している。

実験は室内試験と屋外試験とを併用し、いずれも規則的に、赤では赤より順次黄赤色に向つて、また緑では青緑より順次黄緑に向つて資料を点燈して行く試験と、資料の出し方を全く不規則的に行なう試験を行なつた。回答は「何色に見えたか」「船燈用としての可否」の 2 項目に分けた。

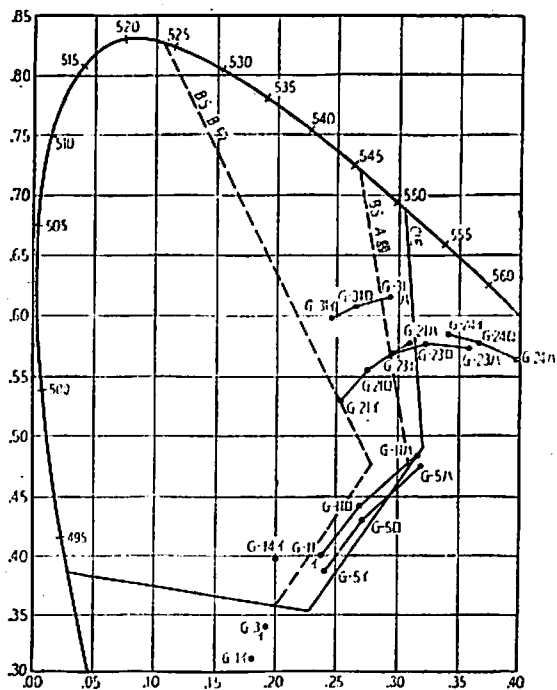
この実験は三つの光源光度が異なり、また各ガラスの透過率がまちまちであつたので、比較する色光の光度が一定となつていないため良否の判定その他に影響を与えた点が少なくなかつたと思われ、また参加した人の人選も適当でなかつたと考えられるので、この結果をそのまま色度範囲の決定資料として使用することは適当とは考えられないが、一つの参考資料としてはかなり役立つと思われた。集計の細かい結果は省略して以下に夜間の実験結果の概要を述べる。

まず赤色光についてであるが、たとえ 1 人でも燈色とか船燈用として不可または暗いと答えたのは R-2 イと R-5 ハ、ロ、イの 4 点で、あとはそのような回答は見られなかつた。したがってこれより大略の色度範囲は決定され、またこれらは他の規格類とはほぼ一致した。緑色に

については観測者の意見が二つに分かれた傾向にあつた。すなわち、従来の船燈用に使用していたガラスをガス入り電球で点燈した G 21 イ、ロ、G 23 イ、ロ、G 31 イ、ロ、



第 6 図 実験に使用した色光の色度図 (赤)

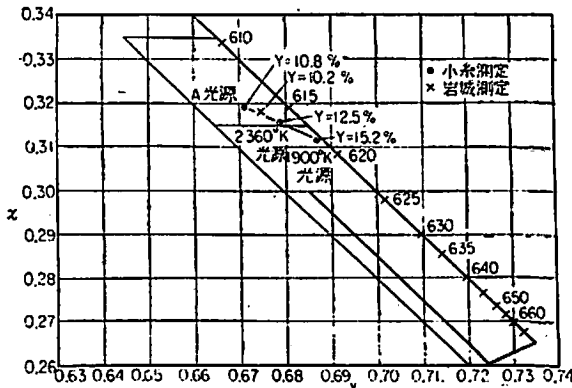


第 7 図 実験に使用した色光の色度図 (緑)

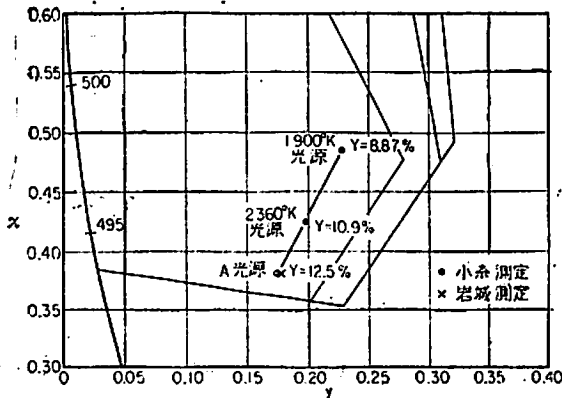
G 23 イなどを最適としたグループと、それよりも背の方へよつた G-14 イの附近を最適とするグループとであつた。色の飽和度の悪い G-5、青に寄りすぎの黄に寄りすぎの G-1 G-3、黄に寄りすぎの G-23, ロ, ハ, G-24 ロ, ハはあまり適当でない結果が出たが、これは当然のことであつた。従来のガラスを良いとした答が多かつたのは、観測者に燈具メーカー関係の人がかなり多かつたために、従来の船燈の色に対する「なれ」が大きく影響したとも考えられる。

2.3 英国製船燈の色ガラスの色度

本研究期間中にたまたま英国の Glasgow 製の船燈各種をみる機会があり、そのうち玄燈の挿入ガラス赤緑各 1 種を入手することができたので、その色度測定を行なつた。その結果の各光源に対する色度図上の色度を第 8 図および第 9 図に示す。赤色ガラスは片面に色ガラスを焼付けたもので、前記標準色ガラスおよびわが国の



第 8 図 英国製そう入ガラス(赤)色度図



第 9 図 英国製そう入ガラス(緑)色度図

5) 製造者は Telford Gricar Mackey and Co., Ltd. (11, Fairly Street, Glasgow) と思われる。

現用船燈用ガラスに比べ色の飽和度が悪く、視感透過率が小さいわりに色が橙色に寄つており、色彩だけの性能では悪いガラスといえるが、第 4 図に引用した BS 規格 (BS 1376) では A 級用のガラス (各種光源に対し) に相当する。また緑色は、後述の試作標準色ガラスと比較すれば GB-10 (緑の青限界で濃限界のもの) よりも更にいくぶん青に寄つた色のガラスで、BS 規格では前記のいずれの光源を使用した場合でも B 級の色度が得られるはずのガラスである。(第 5 図参照)

2.4 標準ガラスの色度の決定と製作

製作する標準色ガラスの色度の目標は、前記の諸規格ならびに実験結果等を総合的に考慮して決定したが、標準色ガラスとしての他の一つの要素である視感透過率 (Y) を考慮する必要があるために、各種の測定より A 光源による色度を計算した例をできるかぎり多く集めて第 10 図および第 11 図を作成した。これらの図中に記入してあるのは Y の値であり、また線で結んであるのは同じ配合で製作したガラスの厚さの相違による変化を、また△印は資料の少なかつた領域を埋めるために特に試験用の「つぼ」で試作したガラスを示す。(なお●の点は現在標準ガラスとして使用しているガラスを示す。) これらの図から Y と色度図上の位置とは厳密ではないが関連性があり、図中に示した等 Y 曲線が目安として引き得るであろうことが明らかになつた。

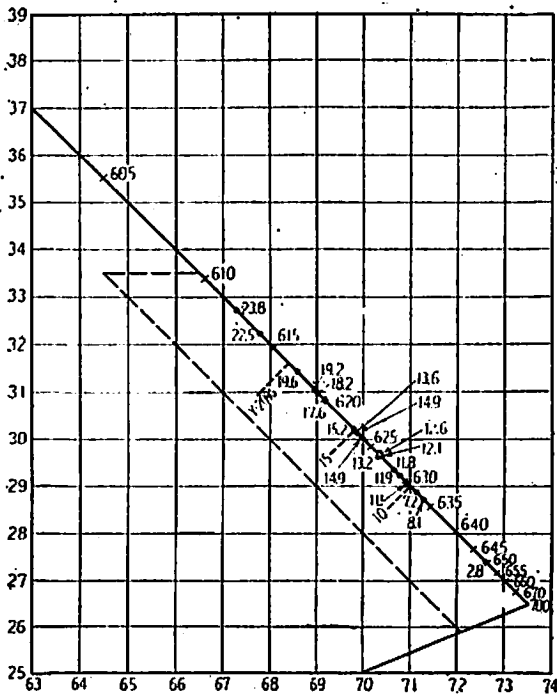
まず、赤ガラスについては実験も BS B₁ 級が適當であることを示しているので、この範囲をとることとしたが、Y 値として A 光源で測定した 10% から 18% 程度までにするのが適當ということになり (Y=20% としても BS の B₁ 級には入るが、より厳密な範囲である B₂ 級相当に範囲を定めたため) 標準色ガラスとしては濃淡 2 種、すなわち

(淡) $x=0.69$ $y=0.31$ $Y<18\%$

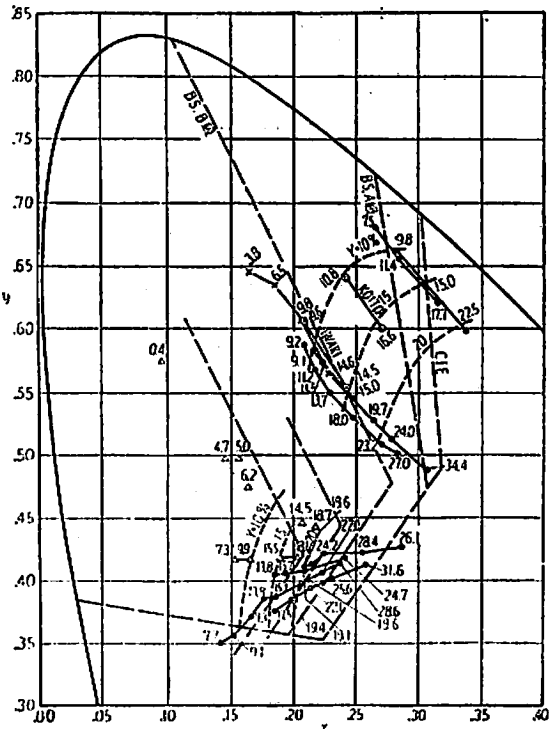
(濃) $x=0.71$ $y=0.29$ $Y>10\%$

を目標として製作することにした。

緑ガラスの色度範囲については実験の結果とは必ずしも一致しないが、後述の規格(案)の解説の 3 項に述べてある理由から実験に使用したガラス G-14 附近の範囲(青に近い緑)を採用することになつた。そしてその色度範囲の決定については第 11 図を参考として、BS B 級に入ることを理想として検討したが、ガス入り電球より油燈までを満足させるためには図で Y=10% から外側が実質的には不可となるため、第 5 図との関連でみると極めて狭い範囲になり、ガラスの生産の際の、着色剤の性質と配合、製作技術(特に溶融温度など)およびガ



第10図 色ガラスの色度(A光源)と視感透過率(Y)の関係(赤)



第11図 色ガラスの色度(A光源)と視感透過率(Y)の関係(緑)

ラスのふき上り厚さ等のバラツキを考えると、経済的にこの範囲に収めることに相当の疑問があるので、真空電球使用までを B 級におさめ、油灯の場合は多少その範囲をはずれることもある (BS A 級および CIE の規定範囲には入る) という線に決定し、標準ガラスとしては青限界の濃淡 2 種、黄限界の濃淡 2 種計 4 種を製作することにした。なお視感透過率 (Y) は色度範囲から Y = 20% (A 光源で) 程度までに下げることが可能であり、油燈の場合には Y 値は低くなる傾向にあるので、20% までを採用することになり、次の目標値を決定した。

- 青限界 (淡) $x=0.20$ $y=0.375$ $Y < 20\%$
- 〃 (濃) $x=0.16$ $y=0.36$ $Y > 10\%$
- 黄限界 (淡) $x=0.25$ $y=0.45$ $Y < 20\%$
- 〃 (濃) $x=0.20$ $y=0.48$ $Y > 10\%$

以上の目標により 6 種の標準色ガラスの試作が行われ、6 種 6 組の標準色ガラスが完成した。その色度は各組の濃淡を同じ着色剤の配合で行い、ガラスの厚みで差をつけることにしたため、目標値と必ずしも一致しなかったが、1 組についての色度測定結果は次に述べる規格 (案) 解説中の表解-1 および附図解-1 に示したとおりで充分満足できるものであった。

この標準色ガラスの製作で本研究の目標は一応達成したわけであるが、その成果を規格の形で残しておきたいとの要望があり、つぎのような規格 (案) およびその立案事情および標準色ガラスの用法を示した解説を作成審議してその結論とした。(なお、この成果は IMCO に報告されており、また JIS に取上げられる。)

規格 (案)

船舶用信号燈の色

1. 適用範囲 この規格は、3 色方式の船舶用信号燈 (航海燈を含む) の光色について規定する。
2. 色の種類 3 色方式の船舶用信号燈の光色は表-1 の 3 種類とする。
3. 色度範囲 船舶用信号燈の色度範囲は光源の種類に応じ、表 1 および附図 1 によるものとする。
4. 光源の色温度 船舶用信号燈の光源の色温度は、表 2 とする。
5. ガラスカバーまたはガラスフィルタの透過率 船舶用信号燈に使用するガラスカバーまたはガラスフィルタの標準の光 A に対する視感透過率 (Y) は、表 3 に示す限界以上とする。

6. 試験

6.1 色度の試験 船舶用信号燈の色度の試験は JIS Z 8701 (色の表示方法) によるか 3 に示す色度の限界を

表 1

色の種類	色 度 範 囲			
	白 熱 電 球		油 燈	
	色の限界	方 程 式	色の限界	方 程 式
赤	黄の方向	$y=0.320$	黄の方向	$y=0.320$
	白の方向	$z=0.020$	白の方向	$z=0.020$
緑	黄の方向	$x=0.520-0.500y$	黄の方向	$x=0.360-0.080y$
	青の方向	$y=0.390-0.171x$	青の方向	$y=0.390-0.171x$
	白の方向	$x=0.650y$	白の方向	$x=0.650y$
白	黄の方向	$x=0.500$	黄の方向	$x=0.540$
	青の方向	$x=0.350$	青の方向	$x=0.350$
	紫の方向	$y=y_0-0.010$	紫の方向	$y=y_0-0.010$
	緑の方向	$y=y_0+0.010$	緑の方向	$y=y_0+0.010$

備考 1. x, y, z は JIS Z 8701 (色の表示方法) に規定する色度座標をいう。

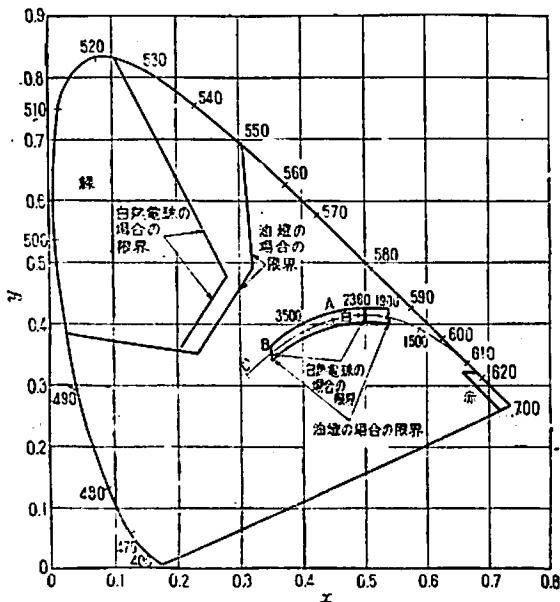
2. y_0 は、黒体放射の y 座標である。

表 2

光源の種類	色 温 度 (°K)
白 熱 電 球	2,300~3,050
油 燈	1,900~2,100

表 3

色の種類	単 位 %		
	赤	緑	白
Y の限界	10	10	90



附 図 1

示す標準の光との視感比較によるものとする。

6.2 透過率の試験 ガラスカバーまたはガラスフィルタの透過率の試験は JIS Z8701 (色の表示方法) により視感透過率 (Y) を測定するか、5. に示す限界値以上の透過率をもつ標準ガラスフィルタとの置換により、適当な光度計または照度計を用い比較測光を行なう。

付 属 書 (案)

船舶用信号燈に使用する色ガラスカバーまたは色ガラスフィルタの色度

1. 規格 (案) 本文の表 2 に示す光源を使用し表 1 に示す赤または緑の色度範囲の色光を得るには、表附-1 による色度範囲の色ガラスカバーまたは色ガラスフィルタを使用すればよい。た

だし光源の種類または色温度が特定されている場合は表附-1 以外の色度範囲の色ガラスでもよい。

表 付-1

色の種類	色 度 範 囲	
	色の限界	方 程 式
赤	黄の方向	$y=0.320$
	白の方向	$z=0.020$
緑	黄の方向	$x=0.460-0.500y$
	青の方向	$y=0.400-0.170x$
	白の方向	$x=0.650y-0.050$

備考 色度範囲は A 光源と組合わせた場合の値を示す

2. 色ガラスの色度の測定は JIS Z8701 (色の表示方法) による。ただし表付-1 の範囲内にある標準の色ガラスフィルタと視感比較によつてもよい。

解 説

この規格 (案) 「船舶用信号燈の色」は (社) 日本造船関連工業会の法定船用品研究委員会が行なつた船燈用色ガラスの色度範囲の調査研究の結論として、同委員会で作成されたものであつて、これをどのような性格の規格にするかについては同委員会はそれを決定する権限もないので全く検討されていない。従つて法定船用品研究委員会としては本規格 (案) についての提案をしたに止まるが、可及的速かに本案を正式な機関が取り上げて何らかの型式で規格化されることを希望する次第で

ある。

1. 適用範囲 この規格(案)は前文にもあるように船燈(航海燈)を対象として調査研究されてきたものであるが、船舶には航海燈以外にも例えばスエズ運河信号燈のごとき色光信号が使用されているので、表題としては「船舶用信号燈」とし適用範囲中で「(航海燈を含む)」と特記した。なお、3色方式以外の信号燈の場合は当然色度範囲は別個のものとなるので「3色方式の」と明記した。
2. 色の種類 船燈の場合は周知のとおり白、赤、緑の3色方式であり、他の色光信号もおおむね3色方式と考えられるので、このように規定した。
3. 色度範囲 この色度範囲が規定されるにあたっては種々の事項が考慮された。

まず船舶の国際性から国際規格である国際照明委員会(Commission Internationale De L' Eclairage 略称 CIE)が勧告した「信号燈の色」に完全に適合させることにしてある。ちなみに同勧告は1960年の海上人命安全条約改正会議に米国より航海燈の色度範囲として提案されたことがある。

つぎに輸出船ではしばしば船燈に英国運輸省(British Ministry of Transport 略称 MOT)規格適合が要求されることがあるので、英国における船燈の光色の規格であるBS 1376(1953) Colours of Light Signals(BSはBritish Standardの略)のShips' Lightの色度範囲を尊重してあるが、BSの場合はガス入り電球、真空電球および油燈ごとに別個のガラスの規格が作成されているので、わが国のように電球用、油燈用に共通のガラスを使用するときには赤はともかく、緑色光の場合はかなりガラスの色度範囲が狭くなるので、白熱電球の場合のみはBSに適合させるに止めてある。従つて色度範囲は電球用、油燈用の2本立とした。

第3に万一の場合を考慮して色弱程度の色覚異常者でも赤緑の色の混同をさけることができるよう配慮した。これは他の色光の規格例えばJIS W7103(航空燈の色)JIS Z9104(安全色光使用通則)等にも採用されているNBS(米国標準局)のD. B. Judd博士の主張によるもので、白熱電燈使用の緑色の実用上の色度範囲はほぼその目的を達しているが前述の理由により油燈光源の場合はかならずしもこの条件を満足していない。

上記三つの理由により決定した色度範囲は緑色に関しては現用の船燈の色度より大幅に青方向に寄つた緑色となつた。(現用の船燈の緑色はほとんど黄緑である)

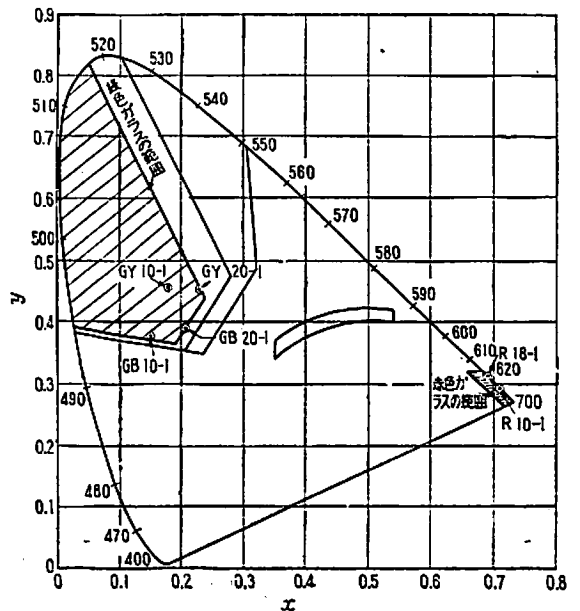
4. 光源の色温度 光源の色温度は光の色度範囲を定

める一つの要素であるがここでは白熱電球はガス入り電球の8~21 lm/W および真空電球に及ぶ広い範囲を、また油燈については実用上適当と思われる数値をBS 1376より採用した。

5. ガラスカバーまたはガラスフィルタの透過率
ガラスの透過率の下限界は色度よりもむしろ光途距離を左右する要素であるが、ここでは船燈試験規程(昭和9年2月通信省令第19号)を参照して決めた。ただしこの透過率は視感透過率(Y)であつて、いわゆる全透過率(T)ではないから注意を要する。
6. 試験 試験についての細部はJIS W 7103(航空燈の色)の解説を参照されたい。

7. 付属書 規格(案)本文は他の色光の規格類がそうであるように、燈具から外に出る光の色を規定した型式としてあるので、それに適合した色光を作るガラスであればいかなる色度をもつものでもよいわけであるが、色ガラスの規格を示すことがこの規格(案)の一つの目的でもあるので表2に示す範囲のどの光源を使用しても表1を満足するであろうと考えられる色ガラスを規格の付属書として表付-1に示した。この色度範囲の決定についてはBS 1376を参考とした。色度範囲の色度図を付図解-1に示す。

6.2および付属書の2の色ガラスの比較試験に使用しうる標準の色ガラスとしては(社)日本造船関連工業会の法定船用品研究委員会が試作した標準色ガラス(6枚1組)6組(標準1副標準5)がある。その色度を表解-1および付図解-1に示す。



付図解-1

表解-1

ガラスの 名称	色の種類	色 度		
		x	y	Y
R-18-1	赤の橙方向の限界	0.690	0.310	18.0
R-10-1	赤の濃限界	0.710	0.290	10.2
GY-20-1	緑の黄および白方向の限界	0.230	0.454	20.2
GY-10-1	緑の黄方向の濃限界	0.180	0.455	10.3
GB-20-1	緑の青および白方向の限界	0.209	0.388	19.2
GB-10-1	緑の青方向の濃限界	0.166	0.379	11.6

- 備考 1. x, y は JIS Z 8701 (色の表示方法) に規定する色度座標, Y は同じく視感透過率(%)をいう。
2. 本表の色度の測定値は暫定的なもので、標準測定ではない。

3. 火工品の有効期限および救命煙信号、いかだ用紅炎ならびに海水電池の試作に関する調査研究

3.1 緒 言

火工信号器具類のアンケートの集計結果ではその有効期間に関する疑問が多いが、船載状態におけるこれらの火工品の保存寿命に関する系統的な資料は現在のところほとんどないので、この研究委員会としてまず、この問題をとりあげるとともに、1960年の新海上人命安全条約によつて新しく法定船用品として採用されるいくつかの火工品類について試作を行なうことになった。試作を行なった品種は次のとおりであった。

(1) 救命煙信号(仮称)(昼間、救命浮環とともに海上に投下し、オレンジ色の煙を発生することによつて浮環の位置を指示するもの)

(2) 膨脹形救命いかだ用信号紅炎(火の子でいかだのゴム引布を損傷するおそれのないもの)

(3) 膨脹形救命いかだ用海水電池(海水が入ると電池となり、いかだの天幕頂部の標識燈および内部の照明燈の電源となるもの)

なお、これらの試作の参考に資するため米国製の信号紅炎(救命艇用ではあるが、わが国のものとは発炎方式がかなり異なる)、英国製膨脹形救命いかだ用信号紅炎および英国製の海水電池(膨脹形救命いかだ用および電池式救命炎)を購入した。

3.2 火工信号器具類の有効期間に関する調査研究

避難信号その他に使用される火工信号器具類は、化学変化、吸湿その他の原因である期間をすぎると使用不能になつたり、発光光度や発煙量がいちじるしく少なくな

つたりすることが当然予測されるので、それぞれの種類に応じ有効期間が定められており、その期間を過ぎた製品はすみやかに交換の処置をとることが要求されている。わが国の場合は、法規でその有効期間は定められていないが、従来の実績その他から各品種ごとに決められていて、最近ではほとんどが「製造の日より3カ年」ということになつている。なお英国では法規で製造の日より2年、米国では同じく3年と決められている。

わが国の製品の場合は、個々の製品に有効期限が必ず明記されているが、この期間内には必ずその作動が保証されているかという点、それは船載後における保存格納の状態に大きく左右されるわけである。格納状態が悪ければ、たとえ製造後数カ月目のものでも使用できなくなる場合が生ずるのであろう。したがつて有効期限なるものは「もし良好な状態で保存されるならば」という注釈つきと考えるのが正確である。

従来これらの火工信号器具類の耐久性の試験としては陸上において火薬庫その他に、だいたい最良の条件で保存されていたものについての作動試験が行なわれ、それによつて有効期間の判定がなされていたが、実際の船載の場合の保管状態、すなわち船の倉庫に格納してある場合と救命艇の属具箱に収めてある場合との条件の違いや、それが火工品におよぼす影響などについての資料は皆無であつたといつてもよい。

本研究委員会は当初同一ロットの火工品を一定期間実船の格納状況に応じた方法で船舶に保管してもらい、逐次これを回収して、作動試験を行なつていくことを企画したが、試験期間がかなり長期に亘つてしまうので実行不可能ということになつて日本船主協会の協力により、期限切れの火工信号器具を中心に、実際に船載されていた信号器具を回収する方針に変更して本調査研究を行なうことになつた。この研究によつて火工信号器具類の船載状態における有効期間の実情がわかるとともに、各信号器具類の耐久性という点よりみた弱点が把握できるので、その改良によつて耐久性のすぐれた火工品の完成が期待できるものと考えられる。

回収する火工品にはその船載期間、航路、格納場所についての履歴調査表をつけることを要望したが添付されていたのはごく一部であつた。それによると本船用の火工品はほとんど船橋の海図室倉庫、救命艇用は属具箱に格納されていることになつている。試験は昭和36年3月および昭和37年9月の2回にわたつて行ない、通常の作動試験のほかに、火せん、落下さん付信号は推進力の測定(何れも異常を認めなかつた)、信号炎は光色の測定を行つた。試験を2回に分けたため同じ製造年月でも保

第2表 回収火工品試験成績一覧表 ○は使用可能 ◐は性能劣化 ●は使用不能

製造年月	保存年	信号紅炎		信号青炎		火せん		りゅう弾	落下さん付信号(船舶用)		落下さん付信号(救命艇用)		発煙浮信号		救命炎
		第1回	第2回	第1回	第2回	第1回	第2回		第1回	第2回	第1回	第2回	第1回	第2回	
13.1	23														
19.1															
20.1	18	●発色光度不良(10cd)													
21.1	15														
22.1															
23.1	15														
24.1															
25.1															
26.1	10														
27.1	10	●発色光度不良(140cd)													
28.1	8	●発色光度不良(30cd)													
29.1	9														
29.1	7														
30.1	8														
30.1	6														
31.1	7														
31.1	5														
32.1	6														
32.1	4														
32.1	5	(140cd) ○作動良好													
33.1	3														
33.1	4	○作動良好(150cd)													
34.1	2														
34.1	4	○作動良好(150cd)													
34.1	2														
35.1	3														
35.1	1														
35.1	2														
36.1															
37.1	1														

存年に1年半の差ができたけれども、作動試験の結果を一覧表にして示すと第2表のとおりになり、これを総合するとつぎのような結論が得られた。

(1) 信号紅炎および信号青炎は点火薬が吸湿によってボロボロになり、点火不能となることがあるが、発炎

薬は他の手段によつて着火すれば発炎する。しかし、光度が落ち、色度も悪くなる場合がある。

(2) 火せんおよび落下さん付信号の噴進薬は普通の格納状態ではかなり長期間異状がない。

(3) 火せんの星火も異常はあまりない。

(4) 落下さん信号のつり星(発光薬)は吸湿が早く、ほとんど不点火であったが(最近は錫箔等で防湿を十分ほどこしてある。)罐詰式の格納罐に入れてあるものは4~5年経過したものでも異常なく作動した。

(5) 発煙浮信号は吸湿によつて煙が細くなる傾向が見られるが、試験個数が少なかつたので不良となる期間は不明である。

(6) 古いりゆう弾、落下さん付信号(救命艇用)、発煙浮信号などにあつた引ひも式の点火方法は例外なく不良となつていた。(現在は他の点火装置に改良するか、他の方法による予備点火装置を併用している。)

3.3 救命煙信号、膨脹形救命いかだ用信号紅炎および海水電池の試作研究

前述のとおりこれらはいずれも1960年の新しい海上人命安全条約によつて新しい法定船用品となつたものである⁶⁾。(信号紅炎は国内的には従来よりあつた)したがつてその要求性能などの確定はしていないが、小委員会において目標的な仕様を協議して、いずれも数次にわたつて試作を行ない、一応の成果を得た。

以下各品目別にその経過を述べる。

3.3.1 救命煙信号

条約では脚註のとおり15分間の発煙、発煙色および自己発火であることが規定されている。試作に當つてつ

6) 条約の関連条項はつぎのとおりである。

(イ) 救命煙信号(第3章 第21規則 救命浮環)

(g) すべての救命浮環は、船内の人が迅速に接近できるように置かなければならない。かつ、この規則の(e)によつて自己点火灯を備えつける救命浮環のうち少なくとも2個は少なくとも15分間よく見える色の煙を発する能力を有する有効な自動発火の煙信号を備えつけなければならない。

かつ航海船橋より迅速に投下できるものでなければならない。

(ロ) 膨脹形救命いかだ用信号紅炎(第3章 第17規則 膨脹形および固形いかだの艦装品)

(a) すべての救命いかだの通常の艦装品はつぎのものからなる。(xiv) 明るい赤色を発する承認された形式の信号紅炎6個。

(ハ) 海水電池(第3章 第15規則 膨脹形救命いかだの仕様)

(c) 救命いかだの構造は、救命いかだが膨脹した場合、自動的に立ちあがる天幕を含むものでなければならない。この天幕ははくろから乗員を保護するものでなければならない。かつ雨水を集める装置がとりつけられなければならない。天幕の天井には海水電池より電源が供給される電燈をとりつけ、かつ救命いかだの内部にも同様の電燈がとりつけられなければならない。救命いかだの天幕の色は非常に見えやすい色としなければならない。

ぎの仕様をその目標値とした。

(1) 色は現行は発煙浮信号と同様で、全部の煙量もほぼ同量ということにした。(発煙浮信号の発煙時間はこの煙信号の約 $\frac{1}{2}$ であるから、したがつて単位時間当りの発煙量は約 $\frac{1}{2}$ でよいことになる)。発煙浮信号は相当遠距離からの視認が要求されているが、この煙信号は比較的近距离から視認できればよいから、その程度の煙量で十分の見込みである。

(2) 浮環とともに20mの高所からの落下試験に耐え、かつ格納状態では完全水密であること。

(3) 自動発火の際には、救命炎と同様に一つの環を船体に固縛し、他の通索環を浮環に結びつけておいて、手動または浮環の重量で開封する程度の操作は認めることとした。

以上の要求に基づきA、B2社で数回にわたり試作を行なつた。発火装置にA社は現在発煙浮信号で使用している引環によつて撃針を作動する火薬式を採用したがB社は3.3.3に述べると同原理の海水電池を使用し、電気雷管で着火する方式をとつた。これらの試作品につき落下試験(高さ25mより水中へ)および発煙試験を行なつた結果は煙量、煙の色、発煙継続時間も満足すべきものであつた。

3.3.2 膨脹形救命いかだ用信号紅炎

在来のわが国の信号紅炎は救命艇用として製作されており、発炎中に火の子が落ちる欠点があつた。現在これを膨脹形救命いかだ用としても利用しているが、万一火の子が気室布上に落ちると気室の気密を損なうことになるので、取扱上十分の注意が必要とされていた。したがつて膨脹形救命いかだ用の信号紅炎としては火の子が全く落ちないということを眼目にして救命艇用とは別個に製作される必要が認められたので、新条約によつてこの種のいかだが国際航海用として認められたのを機会に、その試作を行なうことになつた。⁷⁾ 信号紅炎の光度および発炎時間は一応現行の120cd以上で3分間以上を目標とすることになり、前後数回の試作を行ない、次のような一応満足すべき結果を得た。

- i) 寸法 全長345mm, 最大径32mm, 薬品部長さ250mm 同径30mm(現用のものよりやや大)
- ii) 光度 普通光電池180cd以上, 視感度補正付140cd以上
- iii) 発炎時間 約3分20秒
- iv) 色度 現用の信号紅炎より鮮かな紅色(推定値 $x=0.68, y=0.31$)

7) 英国MOTのルールによれば、英国でも同様の考えを有している。

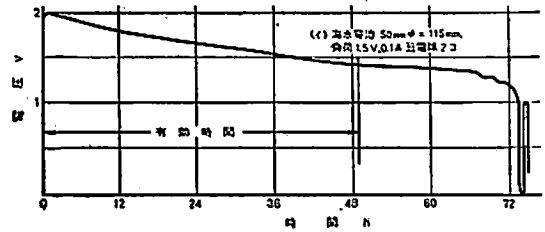
v) 火の子の落ち 点火時のみ注意すれば、高さ1mに保持した場合下の膨脹形いかだ用のゴム引布に損傷を与えない。

3.3.3 海水電池

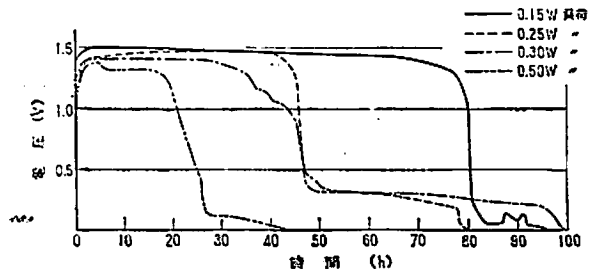
海水を電解液とする一次電池で、格納時は乾燥状態にしておき、海中に投ずれば電池周囲の小孔より海水が浸入して電圧を生ずるものである。電極材料の異なる数種の方式があるが今回は「Neptune」という商品名で市販されている小形の海上救命燈に使用されている陽極に炭素棒、陰極にマグネシウム板、滅菌剤に二酸化マグネシウムを使用した形式の電池と英国で使用されている陽極に塩化銀板、陰極にマグネシウム板を使用した、いわゆる塩化銀電池とを試作し、同時に英国製 (McMurdo社) の同寸法の塩化銀電池との比較を行なった。

電池の容量としては、救命いかだの天幕上部と天幕内部にそれぞれ1個ずつ計2個の電池をつける必要上、豆球2個としたが一部1個でも行い電池の電圧が何れも1.5V前後のためわが国の規格豆電球である1.5V 0.15W (1.5Vにおける実測電流 93mA) および英国製海水電池に附属していた1.5V 0.25W (電流 155mA) をそれぞれ使用した。電解液は3%食塩水とし液温は20°C一定のほか液温を10~40°Cに変えた比較も行なった。連続放電の場合の端子電圧の変化を示すとつぎのとおりである。

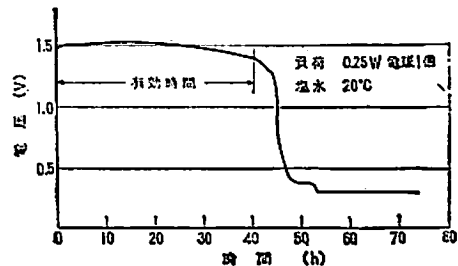
第12図は炭素-マグネシウム(二酸化マンガン)系海水電池(50mmφ×115mm)に1.5V 0.15W電球2個を負荷としたときで有効時間は約2日間であるが、この種の電池は普通の乾電池のように端子電圧が徐々に低下して行く傾向がある。第13図は塩化銀電池(70mm×70mm×13mm)の負荷を電球1個または2個並列と変えることによつて0.15W~0.5Wにした場合の試験成績である。この場合の電池の容量は若干前者よりも少ないが、この種の電池は端子電圧が放電後もあまり変ら



第12図 炭素-マグネシウム系海水電池容量試験成績



第13図 塩化銀電池(試作品)容量試験成績



第14図 塩化銀電池(英国製)容量試験成績

ない特性を有しているなのでこの目的には適しているよう考えられた。なお同じ形状の英国製電池の試験結果(第14図)と比較しても遜色がない。容量の増加は電池の寸法を変えることによつて可能であり、そのための基礎資料も求めた。また液変化は前記の範囲内では大差を認めなかつた。(未完)

天然社編 船舶の写真と要目 第10集(1962年版)

B 5 判上製函入 240頁 写真アート紙 定価 1500円(〒150)
発行予定 11月末

昭和36年発行「船舶の写真と要目」第9集(1961年版)に収録以後の1カ年(昨年8月より本年7月までの竣工船)における国内船、輸出船の、1,000噸以上(同型船を含む)の新造船の掲載は前集のとおりであるが、本集は旅客船、特殊船をその基準からはずして収録した。200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、技術者はもちろんのこと船に関心をもつ一般愛好者にとつても貴重なる資料である。

携帯用可燃性ガス警報器の開発

米田 登 貴 彦

光明理化学工業株式会社
技 術 第 二 課

1. 概 要

可燃性ガス、蒸気の濃度管理は海上輸送の安全、鉱山保安、工場災害の防止等の見地から広範囲の作業場で実施され、近年着々その実を上げているのは喜ばしいことである。

使用されている計器の種類も多く、ポータブル型の簡易なものから安置式の多点濃度指示（記録）警報まで各種の形式のものが実用されている。これらの計器は大きく分けて指示式のものと、指示警報式のものにわけることができる。一般に指示式のものには作業者が現場に携行してその都度濃度を読取り、環境の安全、作業の安全を確認するためのものである。それに対し指示警報式のものには当然ガス洩れの危険が予想される現場に定置して、たえずガス濃度をある値以下に管理し濃度の急変に即応して処置する必要がある場合、あるいは反応速度を制御する等の目的で工程中のガス濃度を監視するためにコントロール系中に導入して使用されるもので、その精度も

一段と良好なものが要求され、警報作動（または制御作動）は絶対確実なものでなくてはならない。

これに対して安置式の指示警報計を設置することが作業方法、設置場所等の関係で不適当な場合、また携帯用指示計器ではガス濃度の連続監視ができないために現場の状況からみて不安であるような場合、たとえば油槽船タンク内での修理作業、LPG 充填場での各種作業、実働中のプラント付近における溶接作業、ガス洩れの恐れのあるマンホール内での作業、等においては作業者が現場に携行することができ、作業中連続してガス濃度を監視し、予め定められた濃度以上のガスを検知した場合に作業者に知らせるような警報を発する小型で取扱いの簡易な警報器が望ましい。このような警報器は従来からある各種の警報器の使用が難しかった、中小企業においても経済的な安全管理機器として使用され得るので、ガス爆発、ガス火災に対する安全管理にさらに広く役立つものと信ずる。

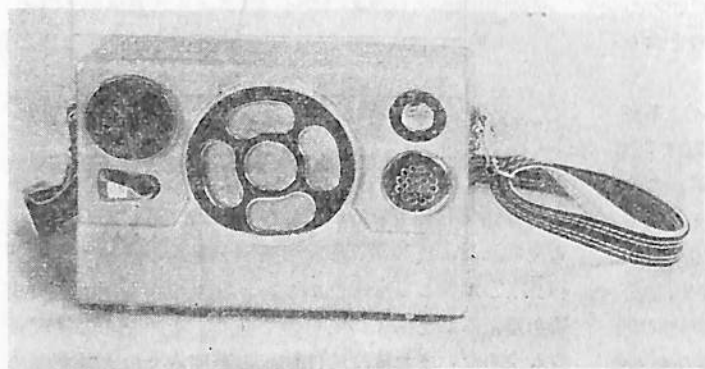
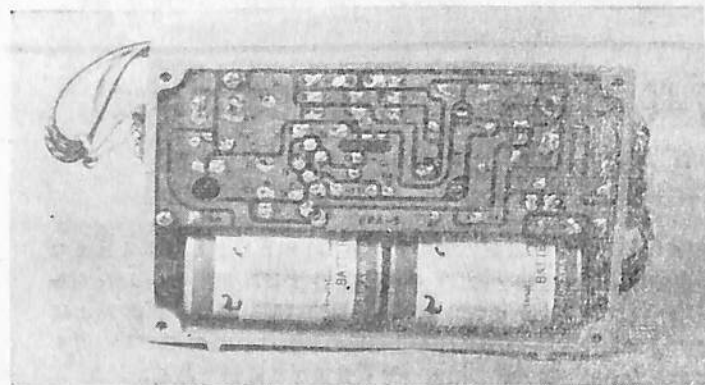


写真1 完成器の外観



同 完成器の内部

現在使用されている計器を原理的にみれば接触燃焼熱式、熱伝導式、光干渉式、機械式、赤外線式等各種の方式が採用されているが、なかでも接触燃焼熱式は構造が比較的簡単で小型に構成出来ること、取扱いが容易、ガスの種類によらず爆発に対する危険度に応じて直接検知出力が得られる等安全の用途に適した利点を数多くもっているため、携帯用計器はもとより、定置式の指示警報計としても多数採用されている。

本稿はこの接触燃焼熱式のガス検出器に特殊な警報回路を応用して完成した携帯用可燃性ガス警報器の開発報告である。

2. 携帯用可燃性ガス警報器に要求される特性

携帯機器として要求される特性、一般計器に要求される特性のうち必要なものを組合わせて開発の目標とした。

- 検出部はガス検知出力の大なる燃焼熱式のものを使用しているため妨害ガスを除くための吸気管の如きものは不要である。
- 被検ガスを採取する方法としてはポン

- ブ等の可動機器をはぶきガスの拡散を利用する。
- c) 警報発信は半導体部品を使用し、機械的な振動に弱いリレーや火花の危険のあるブザーは使用せずスピーカーにて発音警報する。
 - d) 電源は蓄電池を使用し本体とは脱着自在とし、二組の電池を交互に充電して連続使用できるものとする。
 - e) 型状、重量については 10 cm^3 , 2 kg 程度を最大限とする。
 - f) 可能な限り防爆構造とする。

なお構造に対しては用余が船用の場合、ケースを合成樹脂または耐蝕性軽合金を使用し塩分による腐蝕を防がねばならず、鉱山用としては防爆構造を厳密にしなければならぬ部分も生じてくると思われるので、形状としてまとめる段階においてこれらを吟味することとし電気回路部の開発に重点をおいた。

3. 回路構成

3.7 ガス検出部

検出部は接触燃焼熱法にもとづくフィラメント型を採用した。この方法によると妨害ガスの影響を実用上無視し得るので不燃性ガス、水蒸気等の除去装置を必要としないため応答速度を著しく早くすることができ、また保守の面でも一段と簡単になると考えられるからである。

フィラメント型とは予熱したフィラメント状触媒自体の表面で接触燃焼せしめフィラメントの温度上昇をその抵抗値の変化から電気的信号として取出す方式で、抵抗変化を電圧電流の信号とするのにはもつとも一般的なホイートストンブリッジを使用する。

この他燃焼熱法の原理にもとづく検出方式としてはフィラメントをアルミナ等適当な担体でくるみ、まわりに分散触媒を付着せしめて低温で反応させる方式、粒状触媒中に熱電対を挿入して常温にて反応せしめ触媒の温度上昇を測定する方式が実用されているが、前者は被覆物による重量増加のため検出部が機械的に弱くなる、応答が遅い、熱容量が大きいのでその検出出力は分散触媒の能力への依存度が大きいので一定の感度のものを得にくい、従つて検出部の交換性がない、後者においては小型にまとめることが困難、保守が難かしい等いずれも携帯用機器に使用するには適当でない点が多い。

フィラメント型で実際の機器に装置するように構成した検出器を写真2に示す。

検出回路は第1図のごときホイートストンブリッジで検出器以外の各辺はすべて固定抵抗を使用した。このような回路においてまず問題となるのは外気温度変化によ

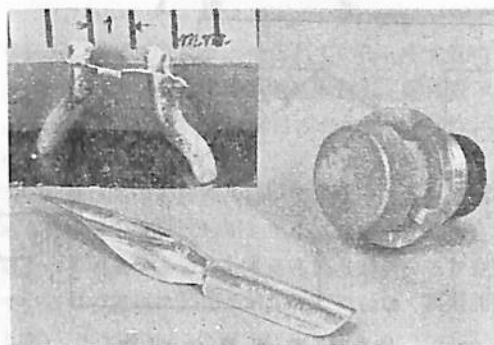
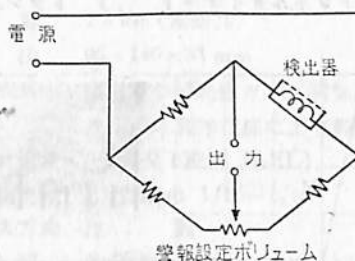


写真2 検出器



第1図 検出回路

る出力電圧変動(零点変動)であるが、出来るだけ熱線温度をさげて使用すること、回路電圧を下げることににより感度対ドリフトの比を大きくとることができ、実験では $-10^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$ の温度変化に対し爆発下限界を全幅とした目盛において2%程度の零点変動におさえることができた。

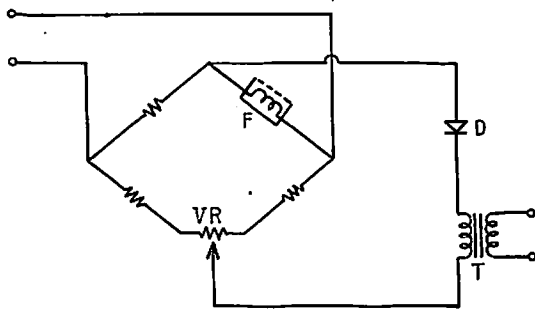
実際にはこのように極度な外気温度変化のある場所はごくまれであるので、使用前の警報濃度設定によりこの誤差は全く無視し得るものと思われる。

3.2 警報発信部

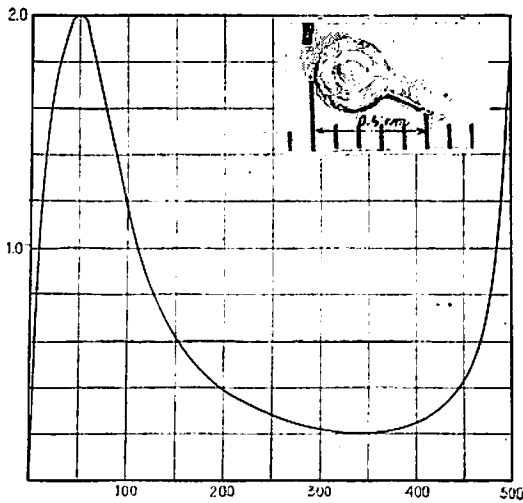
本器の警報発信部はトンネルダイオードを使用した初段警報スイッチ回路である。(第2図)

この部分の動作の概要はすでに広く知られている通り検出部よりの緩徐な直流変化を——これはガス濃度とともに変化する——ある定められた値で瞬間にスイッチしてブザーを鳴らすかランプを点灯して人間の感知し得る信号——音、光——に変える部分である。

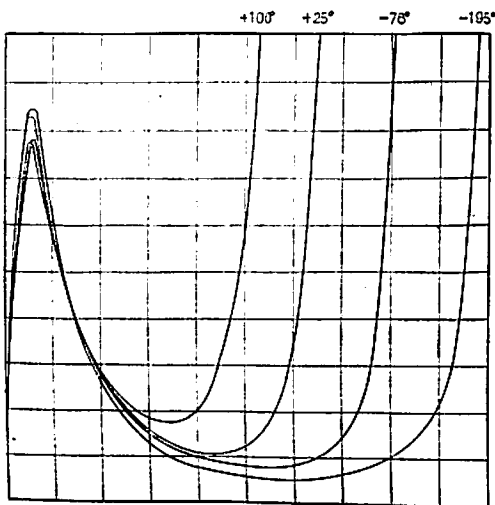
一般に大型の機器においてはメーターリレー、記録警報計等を使用してメーターの読取精度内にてまずスイッチして警報信号を得る方法がとられる。これは指示計内にすでに組み込まれた警報スイッチが指示針の応動により直接、間接に作動するもので、現在もつとも正確な方法と信じられている。



第2図 警報発信回路
 F 検出器 VR 警報設定ボリューム
 D トンネルダイオード T トランス



第3図 a ダイオードの特性と外観



第3図 b 温度特性

本器においてはメーターリレーは形状、機械的強度の問題で採用をさけ、電気的スイッチ回路による方法を試みた。

検出回路よりのガス検知出力は μW 程度であるためリレー等をスイッチするには1~2段の前段増幅を必要とするため誤差が増し目的とする初段スイッチ回路とならないため μW 程度で動作し温度に対して安定である点に着目しトンネルダイオードを使用した。

実際に使用したダイオードの外観、特性を第3図に示す。

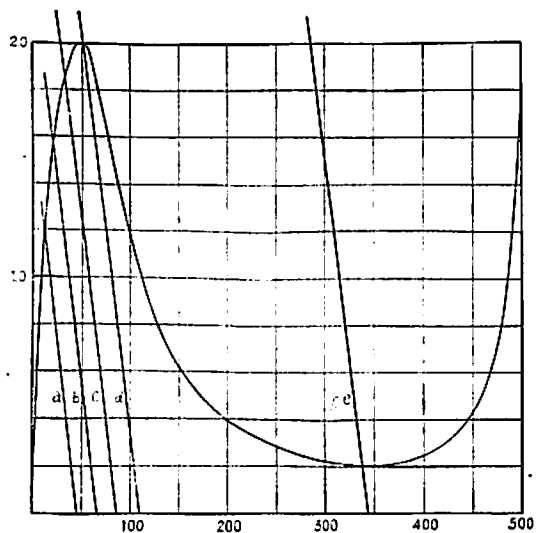
動作は一般の弛張発振と変わらないが出入回路の分離されているトランジスタとは様子を異にしている。

すなわち検出回路の合成抵抗 R をダイオードの負性抵抗値 $|r|$ より小さく選び一見して入力側と思われる検出回路も動作上の負荷回路として発振の条件を満足しなくてはならない不都合も起つてくる。しかし一般に接触燃焼熱方式の検出回路は低インピーダンスなので適合させやすく回路構成は比較的容易にこれを行うことができた。

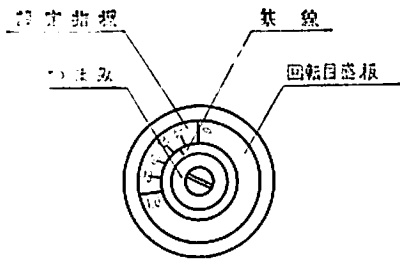
第4図はスイッチ兼発振回路の動作説明図である。

負荷線 a b c は警報設定後の位置を示す。c は低い濃度で警報を得る場合の設定値で a はその逆である。

ガス濃度が上昇し検出回路出力が増すと負荷線は右方すなわち d 線の方に向つて移動し d 線の位置で警報がスイッチされ発振を開始する。より濃度が上昇すれば e 線の位置まで発信を継続して e 位置以上の回路出力で再び停止する。実際には分流回路と過大出力発振回路を併置して警報の抜けるのを防いでいる。



第4図 スイッチ兼発振回路の動作説明図



第5図 警報設定部

過大出力発振回路は検出器断線の際も動作しパルス状の断線警報を得ることができる。

警報の設定は第4図の負荷線 a b c のいずれを選ぶかによつてこれを行うことができる。

第2図の警報設定ボリュームをまわして警報発信点第4図 d 線の位置を求め、後設定線の位置をボリューム回転軸の角度で割出した値だけでもどせば目的を達することが出来る。

第5図に警報設定部を示す目盛板は、つまみの基線が0または1を超えてまわつた時のみこれにつれて自由に回転する。しかしつまみの基線が0から1の間にあるときは目盛板は動かない。今清浄な空气中でつまみを時計の針の方向にまわし目盛板の0を超えてもなおまわし続けければ目盛板はつまみの基線が0を指した位置のまま同時に回転を始める。この状態で警報発振点すなわち第4図 d 線の位置を求めればよい。警報を発信したらつまみをとめ目盛板の指標上任意の点につまみの基線をもどせば警報の設定ができる。

3.3 増幅、警報部

増幅部は C 級動作の 2 石増幅器でスピーカー直結である。無信号時の電流 2~3 mA、信号時 150 mA で出力 150 mW 程度を得た。

スピーカーには特に耐湿性の良好な 5 cm ダイナミックスピーカーを使用し音軸上 1 m で 1000 C. P. S 80 ホーンの音圧を得た。

3.4 電源部

本器の常用電流は 220~230 mA で、作業単位時間を 8 時間とすれば 2 AH 程度の蓄電池で充分であるが、単一と同型の焼結型 Ni-cd 蓄電池が容易に入手できるようになったので 3 AH と豊富な電源を得ることができ、使用時間は 13 時間以上に延長した。

検出回路には安定抵抗管を介して電流を供給し電源電圧が 3 V から 2.1 V まで変動しても安定に動作するよう構成した。なお警報増幅部には電池から直接供給している。

4. 構造

写真 1 に示すようにまとめられている。中央部にスピーカー、下部に電池を 2 本直列に配置し、動作表示メータ、ガス検出部、警報設定部、スイッチ等の操作、表示部を左右に配した。

電気回路は本体最背面上部に位置するプリント板にまとめられ空間を充分に活用して小型化につとめた。

電池のみ脱着する方法も考えられるがケースを金属としているので絶縁に問題が残るのでやむなく灰蓋開閉式とした。

5. 完成器の仕様

重量	1.3 kg (電池共)
寸法	95×140×51 mm
検知ガス	すべての可燃性ガス、蒸気 (ただしメタンのみ別途仕様により製作)
検知ガス濃度	0~爆発下限界 (LEL)
検知警報限度	L. E. L の 1/10~1/15
ガス吸入方式	拡散
検知時間	約 20 秒
使用時間	1 回の充電で連続 13 時間
使用電池	密閉型アルカリ電池×2
衝撃強さ	5 G×8 時間にて異常なし (3 方向)
警報音圧	音軸上前方 1 m にて 80 ホーン 1000 C. P. S
警報精度	設定値 ±5% max

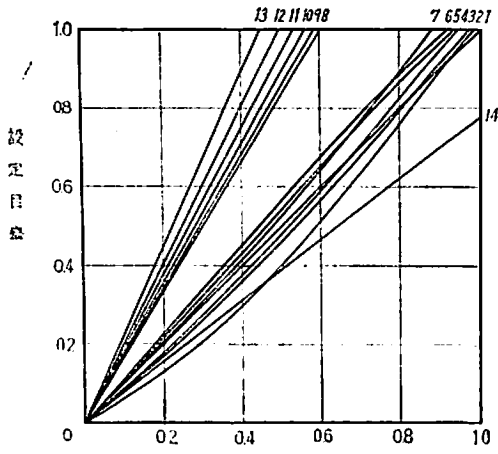
∴ 濃度を指示する計器は装置されていない。

6. 試験結果

6.1 感度試験

第6図に無風状態における本器の感度を示す。

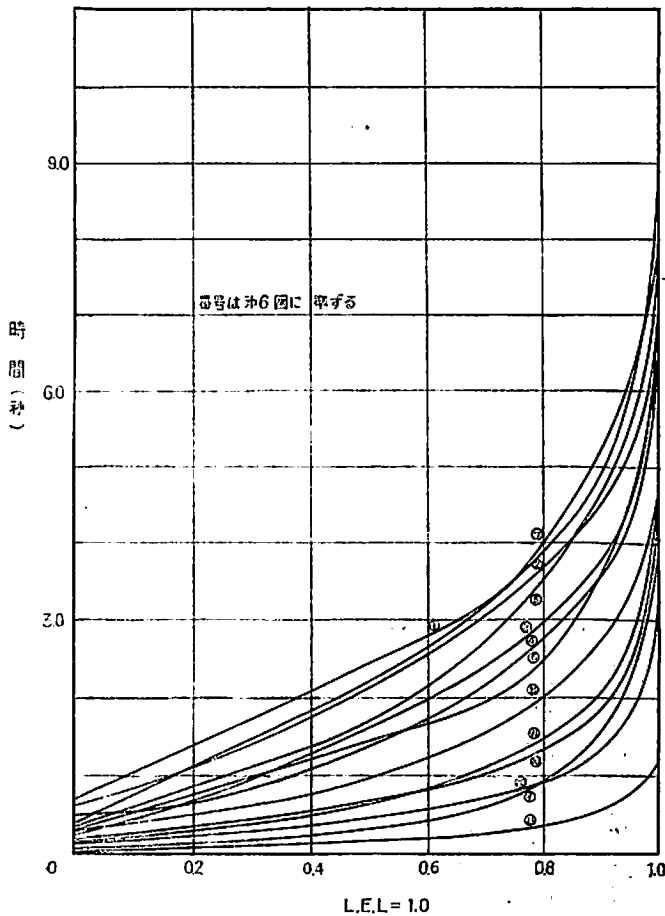
可燃性ガスはその種類によらず、また 2 種以上の可燃性ガスが混合している場合でも、その限界燃焼熱* はほぼ一定という特長を有する。従つて熱量を測定する燃焼熱式によれば下限界濃度のガス、蒸気に対してはその種類を問わずほぼ一定の感度を示すことが原理的に理解出来る。実際には検出器の構造、通気速度、反応速度、拡散速度等により多少の差がでる。第6図において常温ガス体と蒸気とはつきり 2 分されているのは本器がポンプ等により強制通風によらず拡散でガスを検知するため生ずる拡散速度の差によるものと思われる。こころみに毎秒 1~2 m の速度で通風して感度試験を行った結果拡散速度の大なるガス体においてはほとんど変化なく、蒸気においてはいずれも 10~15% 程度の感度上昇がみられた。それ以上の速度での強制通風ではさして感度の変化はみられない。



ガス濃度 (LEL=10)
第6図 本器の感度

1. 正ヘキサン 2. 酢酸エチル 3. エチルエーテル 4. アセトン 5. メチルエチルケトン
6. ベンゼン 7. エチルアルコール 8. プロパン 9. 都市ガス 10. アセチレン 11. エチレン
12. 一酸化炭素 13. 水素 14. 二硫化炭素

各ガス、蒸気の応答時間 (LELにおける)



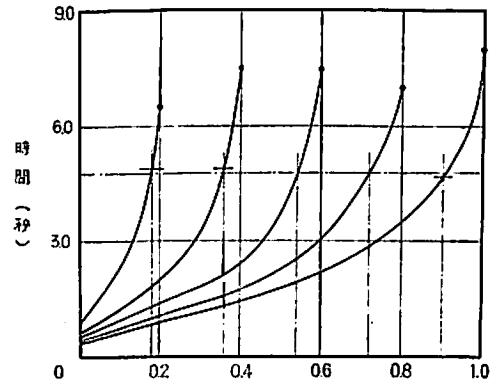
第7図 応答速度

6.2 応答速度

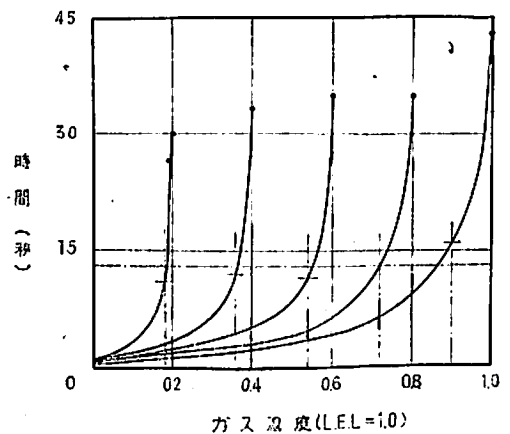
第7図に各種ガス、蒸気に対する本器の応答速度を爆発下限界濃度において試験した結果を示す。試験方法は本器の出力端子に記録計を接続して出力電圧を読みとる。60 l のガスチャンパー内に検出部に蓋をした本器を挿入し、定められた濃度のガスをチャンパー内に満した後検出部の蓋をはずして、出力電圧を時間の函数として記録せしめた。

応答速度は通風状態によつて著しく異なるが毎秒 1~2 m の通風状態を例にとると、いずれのガス、蒸気も 20 秒以内の応答速度を有する。しかし実際の現場では 0 から警報濃度まで不連続的に変化することはまず考えられない。徐々に濃度が上つて警報濃度に達したならばほとんど瞬時の応答と考えることも出来るわけである。

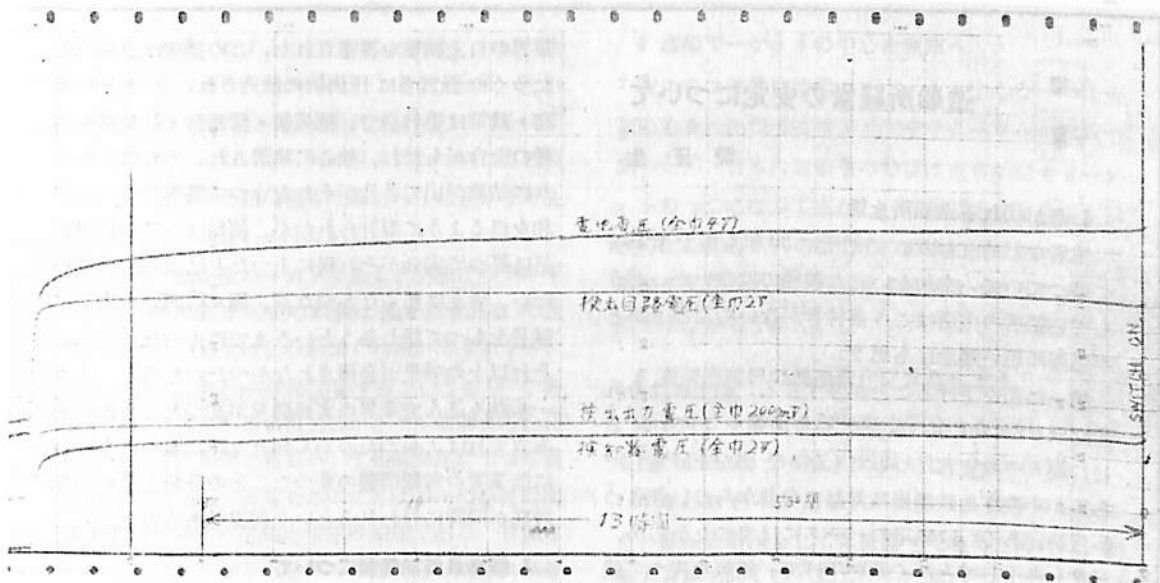
第8図に n-Hexane, Town gas の各種濃度における応答速度を示した。図から濃度の変化による応答速度の相違はあまりないことが知れる。



第8図 a n-Hexane の各種濃度における応答速度



第8図 b Town gas の各種濃度における応答速度



第9図 連続作動試験

6.3 安定度

使用時間中各部の電圧がどのように変化するかを本器の使用可能時間13時間以上にわたって記録せしめた結果が第9図である。

電池電圧は2.7Vから2.1V終止電圧まで約30%変動するが検出回路電圧は $\pm 20\text{mV}$ で約2%の変動におさえられており、従つて警報設定電圧も非常に安定であることがわかる。

本器の警報設定ボリュームは角度にして約 2° の不感帯があるので、電圧変動等による誤差は実用上全く無視し得る程度である。

7. 後 記

定成品については当初目的としたよりもかなり小型、軽量化に成功しており、動作安定性も予想以上のものとなった。

機構的には機械的可動部、電気的接触部を最少限におさえたため長期にわたる使用においても充分その安定性を保持し得るものと思われる。計器においてもつとも故障しやすいと思われる機械的可動部と電気接触部を兼ね

た部品はスイッチとボリュームの2個のみである。

以上の特長は携帯用機器のみの用途に止まらず広く簡易警報器として実用され得る資質を有すると考えられ、一部他方面にもすでに実用されている。

写真3は同様の原理、構成により作られたプロパン自動車用ガスモレ警報器である。爆発下限界2.0%のLPガスを0.6%でスイッチし発音警報するもので、工業技術院機械試験所において10万km走行に相当する各種試験の結果その安定性を認められた新製品である。

8. 謝 辞

本研究は、当初日本造船関連工業会の「法定船用品の技術の向上に関する調査研究事業」の一部として行つたもので、交付金を研究費の一部に頂きました外国特許(米国、英国、西独)の出願に際し東京都外国工業所有権出願補助金を頂いた。また開発研究中、実験、試作には、亀山和明、居石勝成、梶田弘之の三君をはじめ光明理化学工業(株)技術部の皆様の御協力を得た。

ここに付記して謝意を表します。

文 献

- 沼野 接触燃焼熱法可燃性ガス測定装置について
船舶 33 12 p 1227 ('60)
- J. P. Strange, "Sensors for Automatic Analysis" Instruments and Control Systems 35, 11, p 91 ('62)
- 福井 エサキダイオードの応用回路
エレクトロニクス 61, p 9 ('61)

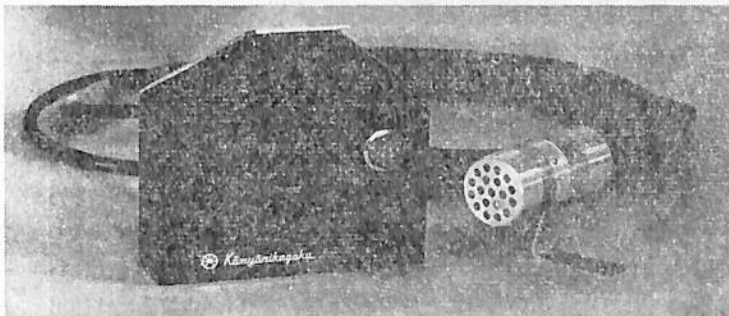


写真3 プロパン自動車用警報器

造船所経営の安定について

愛 王 生

息が切れる造船所生活

筆者など曲りなりに造船所に30年も飯を食わせて貰っていて、文句をいえた義理ではないが、どうして造船所の生活はこう落付きがないのだろうかと思ふ。不思議に思い残念にも思う。

第一に頭を下げるが多すぎる。船主にはそれ注文取りだ、工事の監督だと年中頭を下げておるし、役人や検査官についても何かと頭を下げて通してある。そのうえ鉄鋼屋に対しても昔からのいきさつからか、あるいは鉄屋のベースにはまつたからか、どうも卑下してとかく頭を下げて、鉄板を売って戴いておる次第だ。

頭を下げることくらいは我慢してもよいし、別に威張りたい意志は毛頭ないが、なんとかある意味で安定した、目的を持った、自主的の生活を送りたいとかねがね思つてはいるが、どうも簡単にはそのような事態にはならないようである。

結局それは仕事が受注生産の形であり、発注者が市況にもつとも鋭敏であつた船会社であることに由来するものではないかと思われる。そのうえ戦後は輸出船に手を出した関係もあつて外国の船主と外国の造船所を相手に、今までのやり方と同じようなことを繰返しておるから、更に一層はなしを大げさにし、劇しくした形になつておる。従つて造船所の生活は目標なしに全速力で突走つておるようなもので、筆者の如き30年のロートルは息が切れ出したのも無理はない。

だが、近頃のご承知の通り海運界の構造的の大変に遭遇しておる。また日本の造船界が規模において世界一となりその王座を数年に亘つて保持し続けておる。輸出造船国としては断然世界一であり、その競争力も相当のものであることは事実である。よつてこの辺であたりの情勢を改めて見直して何とか息切れを防ぐ方法はないものかと考えて見たい。また単に筆者の願望だけでなく大勢の人にも考えて貰いたいものと思ふ。

造船の自主調整

今から2年ばかり前に、松原与三松氏が造船工業会の会長に就任されたとき、その政策の一つとして

業界の自主調整を提案された。この提案は息切れした多くの経営者に圧倒的に歓迎され、工業会の業務・政策は委員会、部長級・常務級・社長級の各種の会合がもたれ、熱心に論議され、それはそれなりに結論が出て各社がそれを守つて業界の安定と平和を得るように取計られたが、結局は一種の精神訓話に終つて実効がそれ程に上つたとは認められていない。考えは悪くなかつたが、個々の商談を中心に誠意をもつて話しあうというまでに止つたために、それ以上の効果が発揮されなかつたのだろう。もう一步踏み込んで業界の客観情勢が変つたことから組み立てればよかつたのかも知れない。もつともそれには業界の客観情勢の変つたことの分析とその周知徹底が同時に行われるという前提があるのだが。

標準最低船価制について

筆者の提案は船の標準船価をきめようということである。単にこういつたらまずそれは書生論として一笑に付されるだけだろうが、一応筆者の意見も聞いて貰いたい。標準船価といつても何もあらゆる船について造る必要は毛頭ない。もつとも普遍的であり手頃の50,000 DW級のタンカーについて、トン当りの船価を例えば100ドル以上ときめればそれでよい。そしてこれに比する仕様は比較的低い程度のもを概略きめればよい。その参加者はこの船を造る施設を持つ造船所だけでよく、今では12社くらいがこれに該当する。

造船所はこれをきめたら、今後はいかなる理由があろうともこれより安い船価のオフマーをしないということである。仕様の高い船は適当にこれに上積すればよく、どれだけ積むかはその会社の勝手である。

これに対してすぐ反論がくるだろう。すなわち全部の船がこの100ドルあるいはこれに極わめて接近した船価になりはしないかということであるが、それはそれでよいではないかということである。各造船所は最低の船価だけははつきりおさえて、あとは工作の優秀、設計の上手、サービスの上等という点を競つて客を引きつければよい。

このあとの3点は何も標準船価を造らなくとも当然に行われるものであるから、要するに造船所間の競争から船価の所を抜いただけである。

この100ドルという数字をきめるに当つては、いろいろのことを考えねばならないが、第1点は輸出

競争力である。要するに特段のことがなければ世界における最低水準の船価だということである。それならば日本は相当数の輸出船の注文をとり得るはずである。少くくは外国に流れてもいつこう差支えない。世界中の輸出船を全部とろうなどという考えがそもそも不逞な心がけだから。

第2点は造船所のコストである。当然この100ドルのなかにはある程度の利潤は織り込まれるべきで、造船界としてはこの船価で利潤が出るように、コスト低減のあらゆる努力をすることである。このコストが達成出来るかどうかは個々の会社にとって死活問題であるが、これは当然にやつて貰わねばならない。そしてこのことは個々の会社の問題であると同時に造船界全体の問題である。目標さえきまれば、日本の造船界の実力からしてそれは達成できそうに思える。鋼材の値段にしてもその目安がつくし、徒らに製鉄所と毎々に主腦者まで動員して数次の会合をしなくとも済む。

② 船価、用船料をきめるパターンの変更

世界における最大の輸出造船国の船価がきまれば、すなわち底値がはつきり判れば、主要石油会社はこれを目安に用船料の決定をするだろう。石油会社の用船料攻勢から、船会社はその尻を造船所に持つて来て船価を底なしに追い込むことが回避される。荷主攻勢のため船会社も造船所もその収益について泥沼に追い込まれておる今のありさまが、これである程度逃げ出せるのではなからうか。

この船価は輸出船にも国内船にも同様に適用される。そうすれば日本の船会社がこの船を使つて収支がとれるかどうか、あるいは外国船と競争出来るかどうかは、それは船価の問題ではなくて、金利負担とか、あるいは間接費とかの問題になるが、それは船会社とその関係者によつて解決して貰えばよいことであり、尻を造船所にしわよせするには当らない。内外に対しては世界で最低の船価の船を提供すれば造船所としては一応任務達成のはずである。

標準船価はもちろん固定したものではない。またそう始終かわるものでもない。内外の情勢を察しながら、なるべくならば長い周期で変更を加えるということが望ましい。そして何もこの船価変更は公表することはない。自然と判ることであるから判るに任せておけばよいことである。

③ 造船マーケットの中心を東京へ

現在では世界の造船マーケットの中心の一つは東京にある。かつてはロンドンやニューヨークのみであつたが、日本の造船業の伸びは東京が三大マーケットの一つになつて来たし、今後はますます東京が強くなるだろう。そしてこの標準船価をきめたら主導権が東京にあることがますますはつきりしてくるのではなからうか。

④ 海運造船界の構造変化に注目しよう

筆者のこの提案は書生論の形ではあるが、さきにも述べた通り、多少その根拠がないわけではない。

すなわち日本の造船業が世界一の規模であること、輸出造船国としても世界一であると同時に、競争力も相当のものであることに基いておる。

海運が長期用船の形をとつて来たとき、もう投機の発注は影が薄くなり、同時に強大な荷主攻勢に対しては、個々の企業でなく、集中した総力でたち向わなければ私企業はその競争の故に自滅するか、自滅しないまでも万年不況を続けざるを得なくなる。この案は——外国に対して日本全体を体ごとぶつけて、敢て競争しようというもので、物価水準、生活水準、賃金水準、為替レート、資金問題などあげてこれに焦点を合せて解決を計ろうとするもので、造船という仕事が今のようなものである限り、造船国としての日本の条件はそう簡単に負けるとは思われないという自信からである。中進国としての現状を認識すればいかに造船が日本に適した産業であるか判るはずであり、早くそれを認識し、焦燥感をなくし、無用の競争を排除し、目的をはつきりさせて努力を積み重ねることにしたら、造船所はいらざることをしてしなくともよくなるのではなからうか。

そうすればはじめに嫌味を云つた、むやみに頭を下げることも少くなるだろうし、年がら年中何か追いかけておる終点のない競争からも脱却出来て、落付いた気持で開発と展開が行われるのではあるまいか。

造船屋の息子で造船屋になるものは少い。多分おやじの苦勞を感じてのことだろうが、長い眼で見てこれでよいのだろうか。

高経済性定期貨物船の試設計 (5)

浜 田 昇
船 舶 局 ・ 関 連 工 業 課 長

§ 5. 機関および機関部の設計方針並びに設計の特色

(a) 第 1 案

(1) 基本的構想

本船乗組員総数 20 名、機関部担当者 7 名を前提とし、船舶経済性の向上を第一目標として、主補機の経済合理的な運転を良好な労働環境のもとに行なえるよう計画した。従つて、自動化の点についても、更に人が減じうるよう必要以上の無人化をはかるための諸装置は考慮しないこととし、これにより乗組員の数と建造船価のバランスをとるように考慮した。

(2) 設計方針

○(1) 主機械は 5,000~6,000 時間、発電機械およびその他の補機は 3,000 時間無解放可能を目標とし、機器計器等については就航中当直者に行ないうる簡単な保守以外は行なわないものとする。

(2) 主機械として低速ディーゼル 機関 1 基を搭載する。

(3) 機関室位置はセミ・アフトとする。

○(4) 主機械の操縦装置は船橋に設け、航海中、出入時間を問わず常に甲板部員が操作することとする。

従つて、船橋には主機械運転に対し、機関部が正常な状態にあるか否かを示す表示灯およびブザーのみを備える。

○(5) 機関室の中段に 機関部制御室を設け、機関部員が常に 1 名常駐する。機関部制御室には主機械操縦装置は一切設けず、監視用計器、自動記録装置、警報装置および主機械以外の遠隔操作装置を備える。別に 1 名が随時機関室内を巡回し、各部の点検、油差しおよび手動により行なわねばならない機器の操作（これらはいずれも極めて限られた箇所のみとする）等を行なう。機関部制御室は防音空気調節を行ない、快適な環境を作ると同時に、各種計器の寿命を伸ばすことを目的とする。

○(6) 主機械は、従来どおり機側に操縦装置を備え、船橋の操縦装置との切換装置を設ける。もし機側の操縦装置を機械的に機関部制御室に導くことが可能であれば、勿論機関部制御室から操作することが望ましい。

○(7) 油差しは原則としてすべて自動給油装置により行なうが、1 部必要度の極めて低いものは除く。

(8) 油こし器、水こし器は頻繁に手入れの必要なもの

があれば自動清掃装置を備える。

◎(9) 計測日誌記録は原則として不要とし、記録に止めておくべき項目はすべて自動記録とする。

(10) 航海中または出入港時において突然事故のあつた場合、直ちに主機械の運転に支障を来たすと考えられる補助機械は、原則として機関部制御室内からの遠隔切換装置または自動切換装置を備える。

この中には発電機械をも含み、電氣的にも自動同期投入装置および自動負荷分担装置を設ける。

(11) ボイラ関係は航海中、出入港、碇泊中いずれの場合も一切人手の不要なものとする。

(12) 主機械、発電機械の冷却水および潤滑油温度を自動調整とする。

◎(13) 二重底バラストタンク、燃料油タンクの張込、移送および各ホールドビルジ吸入は遠隔操作とする。

○(14) 燃料油セトリング張込み、燃料油、潤滑油の清浄は自動とする。

(15) その他、従来下級船員の分担していた数々の雑仕事のうち、無駄な仕事は行なわせないものとする。

(16) 従来新造後第 1 航あたりでかなり機関室整備、手直し工事があり、このため当直以外に数名が専任でこれにあたっているが、本計画では全員が当直にあたることとするので予備員がないから、これらの整備、手直しは処女航海に出港する前に完全になつていものとする。

○(17) 機関室下段と居住区との間にエレベータを設け乗組員の昇降を容易にするとともにウエススラッジ、その他機械部品の運搬に便利にする。

○(18) 従来の船にくらべ電気機器が増加しているので、機関部の船舶士は機械関係だけでなく電機知識をも併せ有しているものとする。

(3) 人員配置

本船の人員配置ならびに作業内容のあらまは次のとおりである。

(1) 航海中

当直人員	各当直時間毎に	船舶士 1 名
	〃	船舶員 1 名
	ただし 3 交代制 4 時間当直 1 日 2 回とする。従つて計 6 名となる。	
	機関主任船舶士は随時指揮をとる。	
予備要員	なし	

作業内容

船舶士 機関部制御室に常駐し、計器の監視、機器の遠隔制御装置の操作、各部操作の指示等を行う。

随時船舶士が機関部制御室にいる間に機関室の巡回を行なう。

船舶員 船舶士の指示により機側における操作を行なう外、自動記録装置に入っていない機器の状態を必要に応じて記録することがある。

その他、1時間毎に機関室の巡回を行なう。ビルジ排出、漏油の拭取り、清掃、油差し等は原則として行なわないものとする。

在来船において予備要員のしていた諸手直し、整備の事は殆んどないものが、万一これらの必要が生じた場合は機関主任が一時機関部制御室に入り、当直船舶士および船舶員により作業を行なう。

(2) 出入港時

所要人員 船舶士(機関主任)

船舶士 1名(または2名)

船舶員 1名

配置および作業内容

船舶士 (機関主任) 船橋主機械操縦装置附近に立ち、操舵室と機関部制御室との間の連絡に当たる。

船舶士 1名の場合機関部制御室にあり、航海中同様計器の監視、機器の遠隔制御装置の操作を行なう。

2名の場合は他の1名は主機械側ハンドル前に立ち、非常に備える。従つて、主機械の操縦装置が機械的に機関部制御室内に導くことができる場合は、この船舶士は不要となる。

船舶員 機関室を巡回し、機関部制御室との間の連絡を機関室各所に設けられた自動電話により適宜行なう。

(3) 碇泊中

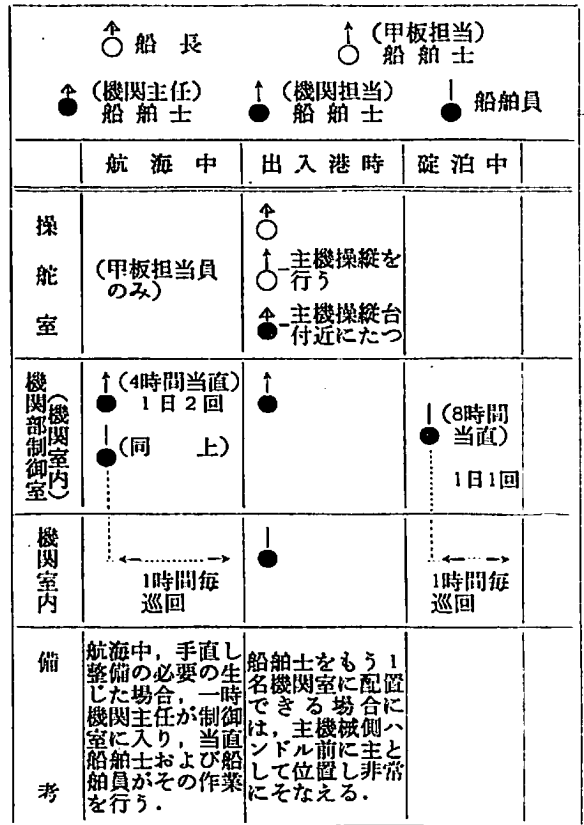
当直人員 各当直時間毎に船舶員 1名

ただし3交代制8時間当直1日1回とする。従つて計3名となる。

作業内容 1時間毎に機関室巡回、2日~3日に1度ディーゼル油移送の操作(1部弁の操作およびポンプの起動のみ)を行なう外は原則として機関部制御室にて計器の監視を行な

う。

以上について、次に図示する。



(4) 他社担当設計仕様との関連

(イ) 発電機容量について、荷役装置、繋船装置の所要電力によつては再検討を要する。

(ロ) 機関室、居住区間のエレベーターについて居住区配置との関連について装置上の問題あり。

(b) 第2案

(1) 目的ならびに基本構想

本設計は最近における海運界の問題点(イ)船舶による海上輸送の経済性、利益率低下、(ロ)陸上関係諸産業の好景気による船舶乗組員の不足一を如何にして打開するかを主たる目的として計画した。

その問題点の解決策として船舶の合理化、船舶の自動化を促進し商船隊の体質改善を行ない、これによつて乗組員定数の減員、主機関および補機類の適正運転を実現し、船舶の経済性向上の成果を上げることとした。

(2) 試設計の設計条件

本試設計を計画するに当つての仮定条件は下記の通り

(イ) 極めて近い将来—2~3年後—を試設計船建造

目標とした。

- (ロ) 乗組員定数は自動化採用程度によつて如何にも変化するが、本試設計では船舶乗組員総定数を20名とすることを指向して全ての計画を行った。
- (ハ) 採用される自動化装置はあくまでも現段階の技術水準をもとにして計画し、それが技術的に採用可能でしかも船舶経済性の向上に寄与することが期待できるものだけを選択した。
- (ニ) 諸装置の在り方および乗組員資格、勤務配置等については現行の各種法規に若干抵触するものがあるが、これらについては今後行政的またはなんらかの方法で順次解決される可能性のある程度のものとどめた。
- (ホ) 採用した自動化装置は乗組員総定数が20名であることを前提とし、この人数で船の安全運転が確保できる程度の最少限度のものに留め、必要以上に自動化して船価を高めることなく、常に乗組員定員減少と建造船価上昇の均衡をとることを心掛けた。

(3) 試設計の概要

本試設計の特徴および概要は下記の通り

- ◎(イ) 機関部制御室を船橋にあげ操舵室と機関部制御室とを一体化した船橋配置とし、操船および主機運転に必要な諸装置を一個所に集中統合する。その結果乗組員の作業能力範囲が増大し、一人で多くの機械装置を監視あるいは操作することが可能になり、この事が直接に乗組員定数の減員と結びつく。
また機関担当の乗組員も操舵室に入ることで外界、操船、機関運転を含めた広い情報の入手が容易となり、より高度の判断が可能となる。さらに機関担当乗組員の当直居住環境が改善され作業能率の向上が期待できる。
機関部関係諸計器も制御室を船橋にあげたため振動がすくなくなり、また適温、適湿が保ち易いので計器類の信頼性が増加し、寿命が長くなる。
- (ロ) 船橋操舵室と機関室との間はエレベーターで直結し、船橋から容易に機関室内に急行できるように計画する。これによつて非常の場合でも急遽故障現場への降下が可能となる。
- (ハ) 主機関は6,000時間の長時間無開放運転が可能で、手差し注油を全然行なわないで無人運転が出来るものとする。故に適正な条件下での無人運転を確保するために主機関入口の冷却清水温度、潤滑油温度等は完全に自動温度調整を行なう。また主機にはオイルリミット・デテクターを装備し、火災、爆発

事故等を未然に察知できるようにする。

主機関の運転は全て船橋操舵室にて行なうように計画し、機関室内機側には簡単な応急手動操縦装置を装備する。

- (ニ) 発電機関も主機関と同様に長時間無開放運転が可能ないように計画し、さらに船橋操舵室から押ボタン方式により遠隔発停を行なわせ強制同期投入装置、自動負荷分担装置を組み込み完全自動運転ができるものとし、主機関の遠隔操縦と相俟つて船橋での機関部運転をより完璧なものとしている。

発電機容量は500kW×3台とし、これを直結ディーゼル機関によつて運転する。

通常航海中の所要電力は400~430kW、出入港時の所要電力は船体部のアクティブラダー、ジェットスラスターの必要電力も含めて930~960kW程度となるので、通常航海中は発電機1台、出入港時は2台の並行運転を行なうこととなる。

- (ホ) 航海中、碇泊中の如何を問わず計測記録すべきものについてはデータロガーにて自動記録させるのを原則とする。またテレグラフロガーを採用し出入港時のペルブック記入労力の軽減をはかる。

従来船では計測記録に多大の乗組員の労力を必要としたが、これらの装置を使用することによつてこれらの作業が不必要となり乗組員の労力を軽減させることが可能となる。

- (ヘ) 補助ボイラとしては従来型式のコクラン罐をとり止め、完全自動化されたパッケージドタイプボイラを装備し、航海中、出入港時、碇泊中のいずれの場合も全然乗組員の人手をかりずに完全に自動運転を行なう。

排ガスエコノマイザー発生余剰蒸気もバックプレッジャバルブを使用してコンデンサーに逃がす。

- (ト) 燃料油移送、清浄系統は完全に自動化する。燃油清浄機は連続無開放運転が可能でしかもスラッジを自動排出することができるセルフセクター型式の清浄機を装備する。

これにより従来燃油清浄機の清掃、監視に要していた労力が大幅に減少する。

- (チ) 潤滑油清浄機も燃油清浄機と同型式のセルフセクター型式の清浄機を採用し、潤滑油サンプタンクの油を連続自動循環清浄し、潤滑油の劣化を防止し主機の連続無開放運転を実現する。

また長時間使用後潤滑油サンプタンクの潤滑油が劣化して使用不能となつた場合はこの油を潤滑油貯蔵タンク(汚れ油用)にシフトし、港に寄港した際

陸上げし、陸上精油業者の手で精油再生させ、船内ではセトリングタンクを使用するような清浄操作は一切行わず乗組員の労力を軽減する。新油は潤滑油貯蔵タンク（新油用）に搭載していたものを潤滑油サンプタンクに落す。

(リ) 機関室船尾部および軸室のビルジ排出用として専用の小型ビルジポンプ2台を装備し完全にビルジの自動排出を行なう。

機関室船尾部用のビルジポンプ吐出側にはオイルウォーターセパレーターを装備し、港湾碇泊中の海面汚染を防止する。

(ス) 本船はニューヨーク定期貨物船である関係上、各港において清水の入手が容易と考えられるので造水装置は装備しないこととする。

(ル) 船橋操舵室での主機遠隔操縦に是非とも必要なバルブ類は遠隔操作とするが、一般的起動準備は機側で行なうのを建前とする。

(4) 当直配置について

種々の状況下における各乗組員の当直配置は第1表「乗組員配置図」第2表「機関部乗組員の勤務時間表」

および第3表「パナマ運河航行時の機関部乗組員勤務時間表」に示される通りである。

(c) 第3案 (中速ディーゼル機関多基搭載)

(1) 設計の条件

本試設計はセミアフト・エンジン定期貨物船の機関部として4台の4サイクルV型中速ディーゼル機関を減速歯車装置を介し1本の可変ピッチプロペラ軸に連結したものである。

(2) 設計の概要

(1) 機関部関係の乗組員の構成は

船舶士……………4名 (内1名は整備員兼当直予備員)

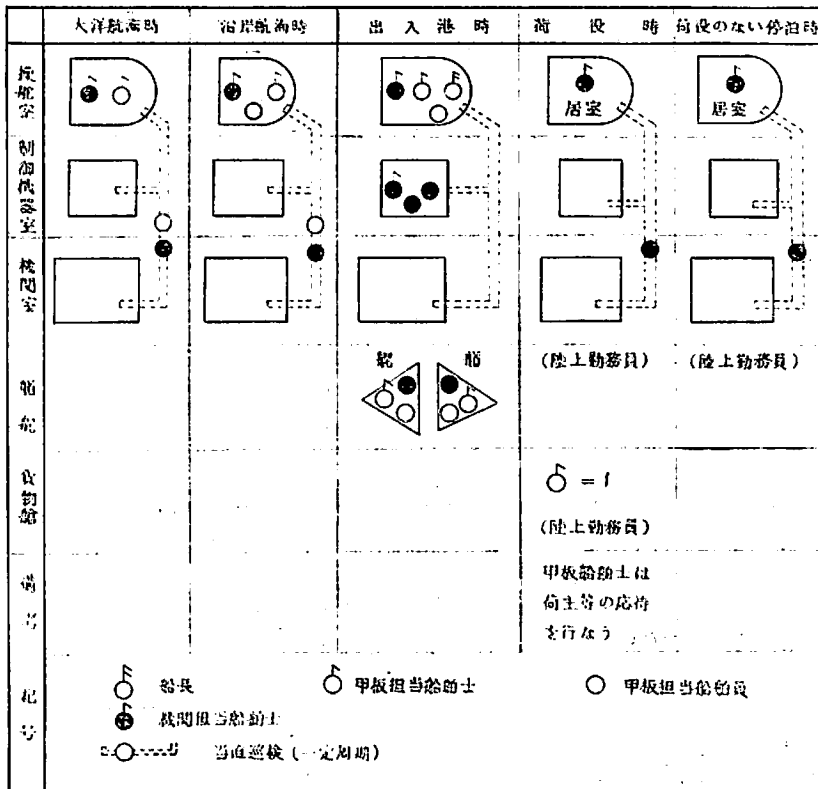
船舶員……………3名

とし当直は船舶士1名、船舶員1名の計2名にて行ない、1回4時間勤務3交代制とする。当直員数は航海時、出入港時、碇泊時の如何を問わず2名とする。当直員は監視室勤務とし、その作業内容は次の通りとする。

船舶士……………監視作業および制御作業の全般をつかさどる。

船舶員……………船舶士の補助作業および機関室内の定時巡回点検を行なう。

第1表 乗組員配置図



第2表 機関部乗組員の勤務時間

		勤務場所	0	4	8	12	16	20	24
出入	●	船舶士	操舵室	←#2→	←#1→	←#3→	←#2→	←#1→	←#3→
			機器室	←.....→	←.....→	←#4→	←.....→	←.....→	←.....→
港時	●	船舶員	機器室	←#2→	←#1→	←#3→	←#2→	←#1→	←#3→
			機関室	←.....→	←.....→	←#4→	←.....→	←.....→	←.....→
通常航海時	●	船舶士	操舵室	←#2→	←#1→	←#3→	←#2→	←#1→	←#3→
			不定			←#4→			
	●	船舶員	機器室	←#2→	←#1→	←#3→	←#2→	←#1→	←#3→
			機関室	←.....→	←.....→	←#4→	←.....→	←.....→	←.....→
碇泊時	●	船舶士	居室	←.....→	←#1→	←#2→	←#3→	←#1名→	←.....→
			不定			←#4→			
	●	船舶員	機器室	←#2→	←#1→	←#3→	←#2→	←#1→	←#3→
			機関室	←#2→	←#1→	←#3→	←#2→	←#1→	←#3→
			不定			←#4→			

第3表 パナマ運河航行時の機関部乗組員勤務時間表

		勤務場所	0	4	8	12	16	20	24
●	船舶士	操舵室	←#2→	←#4→	←#1→	←#3→	←#2→	←#4→	←#1→
		機器室	←#4→	←#1→	←#3→	←#2→	←#4→	←#1→	←#3→
●	船舶員	機器室	←#2→	←#4→	←#1→	←#3→	←#2→	←#4→	←#1→
		機器室	←#4→	←#1→	←#3→	←#2→	←#4→	←#1→	←#3→

備考：0~4 当直中に航行スタンバイに入つたと仮定する。

なお整備員兼当直予備員としての船舶士1名は昼間8時間の勤務とし専ら自動化関係の機器、電子機器などの手直し整備に当たるとともにデータロガーおよびその他の自記録式計器による記録の蒐集整理の作業を行なう。

2名の当直員は機関室内に設けられた監視室において操舵室における主機関の運転操作の監視および主機関および関連機器、その他一般の機器類の運転状態の監視を主機操縦盤、グラフィックパネル兼警報盤、監視盤および発電機操作盤により行なうほか主機操縦盤および監視盤により主機関および主要補機類の遠隔制御を行なう。

監視室には上述の諸計装設備のほか機関部の各種の記録を自動的に行なうデータロガーおよびその他の自記録式計器を備える。また作業環境を快適ならしめるために監視室を耐振、防音および防熱構造のものとし、内部に空気調和装置を備える。

一方、操舵に關係のある主機関の操縦は操舵室よりの遠隔操作にて行なうものとする。操舵室における主たる遠隔操作はプロペラピッチの制御のみであり、船の発進停止および増減速は極めて容易となる。従つて操舵室内の甲板部担当の当直員は充分な前方監視を行ないつつ操舵を行なうことができる。当直員はこのほか船を経済的に運航するため、主機関の速度制御と主機機脱装置の制御を遠隔操作により行なうことも出来る。

◎(2) 主機関は単働4サイクルV型過給中速ディーゼル機関とし毎分回転数360にて4,200PSを発揮出来るものとする。4基の主機関は串型2列に配置され、機脱装置および減速装置を介して1軸を駆動し減速装置の出力軸端において毎分回転数130にて連続最大出力16,500PSを発揮するものとする。

○(3) 推進軸系には可変ピッチプロペラ駆動装置を設け、軸系船尾端の連続的にピッチ可変のプロペラを駆動する。

(4) 発電機としては航海時に所要電力をまかなうことの出来る蒸気タービン駆動の500kWのものを1台、出入港時にサイドスラスタおよびアクティブラダを含む全電力を並列運転して供給出来る、かつ碇泊荷役時の全電力を1台にて供給出来る主機関駆動の640kWのものを2台、更に碇泊無荷役時に電力を供給出来るディーゼル機関駆動の220kWのものを1台、合計4台装備する。

各発電機は監視室内の発電機操作盤により強制同期投入せしめられるほか、主ディーゼル発電機には自動負荷分担装置を装備する。

(5) 補助ボイラは強圧送風、油だき、強制循環水管式ボイラとし気水の分離は独立の蒸気分離器にて行

なう。ボイラには自動点火消火装置を備え、蒸気分離器の圧力により自動起動および停止を行なう。補助ボイラは航海中排気エコノマイザによる蒸気発生が停止した場合にターボ発電機などの所要蒸気を充足出来る容量を有する。発生蒸気圧力は10kg/cm²とする。

(6) 排気エコノマイザは立形強制循環式のものとし各主機関の排気は単独の排気管を経てそれぞれ専用のエコノマイザに導かれる。排気エコノマイザは主機関4基常用出力にて航海中、ターボ発電機などの所要蒸気を充足出来る容量を有する。発生蒸気圧力は10kg/cm²とする。

排気エコノマイザよりの発生蒸気に余剰を生じたときはその余剰蒸気を圧力調整に弁を経て補助復水器に導くものとする。

(7) 造水装置は主機関冷却水の排熱を利用する形式のものとし航海中水の消費量に応じ自動的に運転せしめられる。

(8) 機関室船尾側両舷のビルジために集められたビルジは2台の自動発停する電動ピストン形ビルジポンプにより吸引せられ、ビルジ分離器を通して舷外に排出される。

○(9) 燃料油および潤滑油の清浄装置は電動遠心式自動スラッジ排出形とし、清浄効果を更に向上させるため油の水洗装置を設けている。清浄装置はいずれも連続運転せしめられる。

燃料油移送のうちB重油の移送は燃料油移送ポンプにより二重底内タンクからB重油溜タンクに対し自動的に行なわれる。

(10) 主機関の潤滑油および冷却清水の機関入口温度は空気作動温度調整弁により自動制御される。また、主機関に關連のある主要ポンプ補機類はすべて自動切換とし、この場合の弁切換はすべて自動とする。

(11) 居住区と機関室との間の昇降を便ならしめるためリフトを設け、機関室内では第三甲板および底部床面にて乗降可能とする。

(3) 設計の特色

○(1) 主機関として4サイクルV型機関を採用することにより機関室容積を充分小さくすることが出来、節約出来たスペースを有効に利用すれば従来の大型低速ディーゼル機関を搭載のためこの種の貨物船に較べ約1,000m³の貨物艙の増加となる。また機関部の重量も従来の船に較べ約300トン軽くなりその

分だけ載貨重量の増加となる。

一方、採用された中速機関に対して長時間無開放とするためには現状では B 重油の使用が限度と考えられており大型低速機関に較べ遜色となるが、将来、当然 C 重油使用による長期間連続運転の研究が期待される。

○(2) 軸系には可変ピッチプロペラを備えているので船の発進停止および増減速など操船が極めて容易になるほか、主機関の速度を適当に制御して運航の経済をはかることが出来る。また可変ピッチプロペラの採用により主機関の発停回数が大幅に減少しリングライナおよびピストンリングの摩耗減少に効果があると思われる。

(3) 航海時に使用する発電機として蒸気タービン駆動のものを採用し、使用する蒸気は主機関の排気ガス熱量を利用して排気エコノマイザにて発生せしめられるため航海時の発電機用の燃料消費は皆無となりエコノマイザの初期設備費の増大を考慮しても運航費の相当な節減となる。

また、出入港時に使用する発電機として主機関駆動のものを採用しているためサイドスラストおよびアクティブラダなどのための大容量の発電機を別に設置する必要はない。

(4) 補助ボイラは自動点火消火装置を備え、航海中排気エコノマイザによる蒸気発生が停止した場合に直ちにターボ発電機に蒸気を供給出来るよう急速起動が可能なものとしている。

(5) 機関部の監視は警報に主体性をおいたものとし当直員の前面に配置されたグラフィックパネルの監視および主機操縦盤の監視を主とし当直員の側面に配置された監視および発電機操作盤の監視は従としている。記録はすべてデータロガーおよび自記録式計器により行なわれるのでこのための乗組員の努力を殆んど必要としない。

(4) 他設計との関連

(1) 本設計は居住区の設計と密接な関連があるので居住区

の配置については石川島播磨社調製の分類番号 D5 関係の図面を参照のこと。

(2) 発電機の容量を算定する場合、甲板部関係として揚貨機（デッキクレーン）は $5t \times 24 m/min$

（電動機出力合計 60 kW）12 台

サイドスラストは 500 ps 1 台

アクティブラダは 500 ps 1 台

冷房用冷凍機は 30 kW 1 台

と仮定した。

(5) 経済性の検討に際し考慮すべき事項

(1) 貨物艙の増加

(2) 機関室ケーシングが小さくてよいことに基く居住区の合理的な部屋配置とそのコスト減少。

(3) 載貨重量の増加。

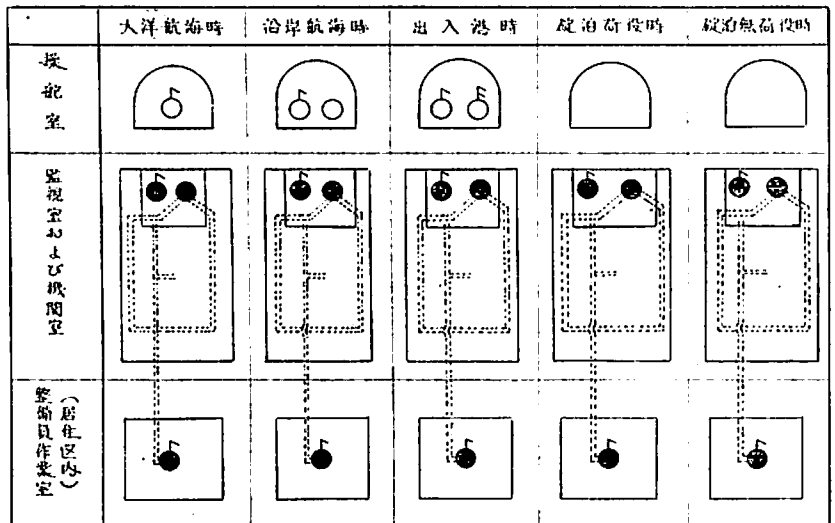
(4) 主機関に B 重油を使用するための燃料費増加。

(5) 航海中発電機用燃料を必要としないための燃料費節減。

(6) 可変ピッチプロペラ採用による機関ライナ、ピストンリングの寿命の延長。

(7) 多基機関であるため主機関に大事故を生じ航行不能や修理期間中の停船による損害を蒙らぬ利益。

(6) 乗組員配置図



○---船長

○---甲板担当船舶士

○-----船員

●---機関担当船舶士
(整備員兼当直子備員を含む)

●---機関担当船員

注 (1) 操舵室内の乗組員配置は参考として記載された。

(2) 整備員兼当直子備員として特定の船舶士が任ぜられるのではなく、機関担当の船舶士 1 名が教日間(4 日間位が適當)連続して昼間 8 時間勤務となるように順次交代して配置されるものとする。

回転翼型舵取装置 system AEG について

三井造船株式会社技術部

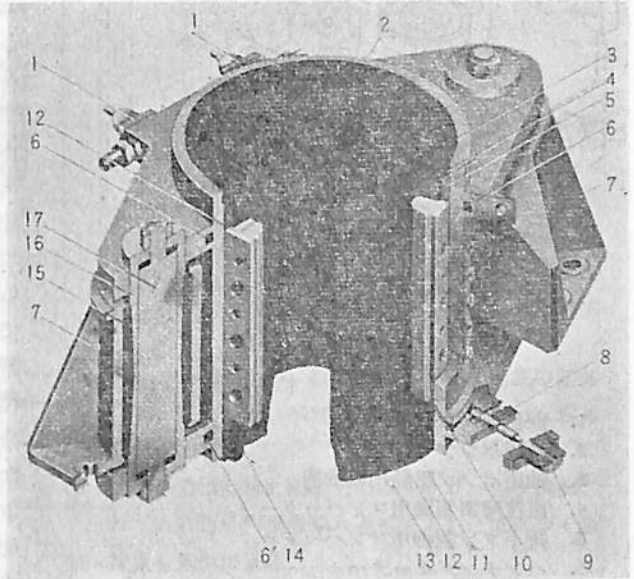
1. ま え が き

当社は昨年西ドイツ AEG 社 (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft) との間に回転翼型電動油圧舵取装置に関して技術提携を行った。この回転翼型舵取装置は従来より数多くの船舶に使用されて来たラム型舵取装置に代る新しいものであるが、当社はその後極力その生産態勢の整備を急ぎ、ここに本装置を装備する第1船も決定したので以下その構造並びに特長をご紹介します。

この回転翼型舵取装置のアイデアは決して新しいというものではないが、舵軸を回転させる油圧モータが舵軸と直接的に繋がる構造のため、舵に作用する衝撃的な力あるいは舵軸の上下運動等の影響を受け易く、その破損を防ぐためには装置は極めて重量の大きい強固なものとなり、また高価なものとなつて今日まで実用に供せられなかつた。しかし AEG 社においては多くの実験を行い、その貴重なデータに基いて極めて簡単かつ軽量の舵取装置を完成し、現在では百トン程度の小型船より数万トンのタンカまで、また商船は勿論艦艇用としても年間約100基もの製造を行うに至つた。しかも従来よりラム型舵取装置メーカーとして著名な英国ブラウンブラザーズ社、および米国リッチャーウッド社等が近年、本回転翼型舵取装置について AEG 社より技術導入を計り、今日ではこれらのメーカーがラム型よりもむしろ回転翼型を船主に推奨していることを見てもその優秀性が証明されると同時に、すでに技術的に完成され欧米の船主には充分信頼されていることが窺われる。

2. 構 造

舵軸の上部に取り付けられる回転翼型舵取装置は第1図に示すように、舵作動装置となる油圧モータはステータ (1) およびロータ (2) を主要部分として成り、ステータおよびロータの内面および外面に等間隔に配置取付けられた固定翼 (10) および回転翼 (11) で扇形の圧力室を形作りこの圧力室は1つ置きにステータの上部あるいは下部に設けられる油道 (6あるいは6') に連絡され、それぞれ油管を経て、油圧ポンプ出入口に連結される。この油圧ポンプには通常可逆可変吐出量式のポンプが使用されるがポンプより吐出された圧力油は上あるい

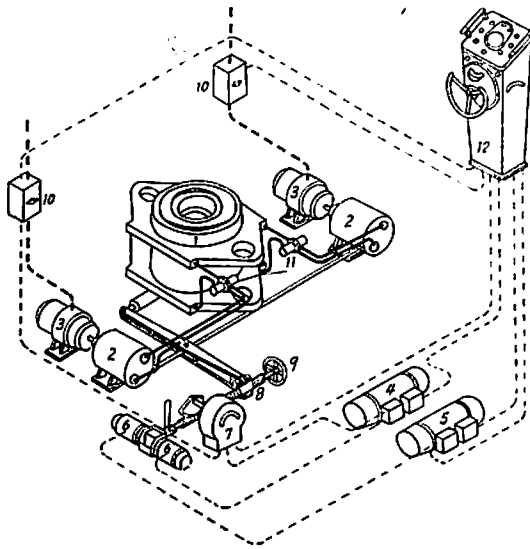


第 1 図

は下部油道を通つて扇形圧力室に至り、回転翼のいずれかの側に働いて、これが取付けられているロータを回転させ更にロータにキーで連結された舵軸を回転させる (第2図参照)。

回転翼の反対側の油は下あるいは上部油道を経て油圧ポンプに戻る。このように回転翼装置はロータとステータを主要部分として成りその構造ならびに作動の原理は極めて簡単なものである。一般には各3個の回転翼、固定翼を有し±35度の舵角範囲とされるが曳船その他の特殊用途船で更に広い舵角範囲を必要とする場合にはそれぞれ2個として130度の広舵角範囲とすることも可能である。回転翼および固定翼は鋳鋼製でおのおの鋳鋼製ロータおよび鋼板製ステータに高張力鋼のピンおよびボルトで強固に取りつけられ、舵角一杯でストッパーとして働いても充分強度をもつものとなつている。

油圧モータ内の作動油圧は常用 40 kg/cm²、転舵時瞬時最高でも約 60 kg/cm² も割合低圧であるが、これは油圧モータの中に3個の翼を有し、構造上比較的大きい有効受圧面積のためである。固定翼および回転翼の作動面に沿つて合成ゴムを裏張りした AEG 独得の鋼製シーリングストリップが挿入され、上記の最高油圧時にお



第 2 図

1. 回転翼ユニット
2. 油圧ポンプ
3. 油圧ポンプ駆動用電動機
4. 直流同調制御用コンバーター
5. 押ボタン制御用コンバーター
6. ハンティングモーター
7. ラダーウォッチャー
8. ネジ軸
9. トリックホイール
10. 油圧ポンプ駆動電動機用スターター
11. 逆止弁
12. 船橋制御スタンド

上下方向の運動に対して差し支えないものとなっている。アンカーピンには緩衝ゴム (15) が取り付けられているがこれはテーバーのついた鋳鉄製ブッシュ (16) を用いて初荷重がかけられる。この緩衝ゴムは装置が振動、衝撃あるいは舵軸の上下運動に対しても充分耐え得るものとし、据付時にたとえ多少軸心のくずれがあつたとしてもそれを許容し、据付上の便宜が考慮されている。

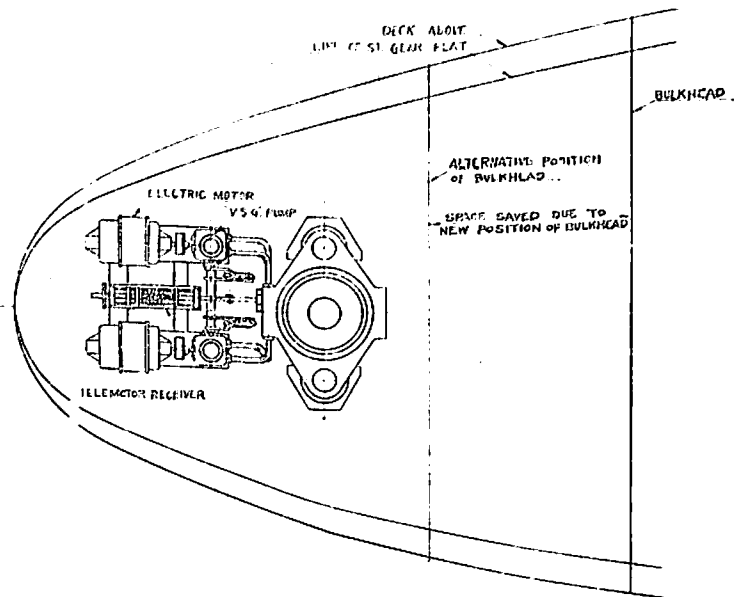
なお本回転翼型舵取装置には DC 型および C 型と称する代表的な 2 型式があり、上述したような油圧モータが舵軸により支えられ舵を含めてこれらの全重量が油圧モータとは別個に設置されるキャリヤ (舵受) によって支持されるものが DC 型と呼ばれる標準型ですべての舵トルクに対して使用されるものである。これに対して C 型は第 4 図に示すものであるがこれは本来、懸垂型舵用に設計されており回転翼装置内に軸方向および半径方向の軸受を備え舵および舵軸の全重量を支えると同時に舵によって生ずる曲げ作用にも充分耐え得る構造となつている。これは装置自体が固く船体に取付けられる。C 型は 50 t-m の曲げモーメントおよび 8 t-m の舵トルクを限度として使用されそれ以上の能力を必要とする懸垂型舵に対してはキャリヤを用いるよう舵軸を変更し、DC 型が使用されることになる。

舵取装置の動力源となる油圧ポンプには従来のラム型と同様可逆可変吐出量型ポンプが使用される。従つてこのポンプは常時は中立位置で圧力油を吐出することなく

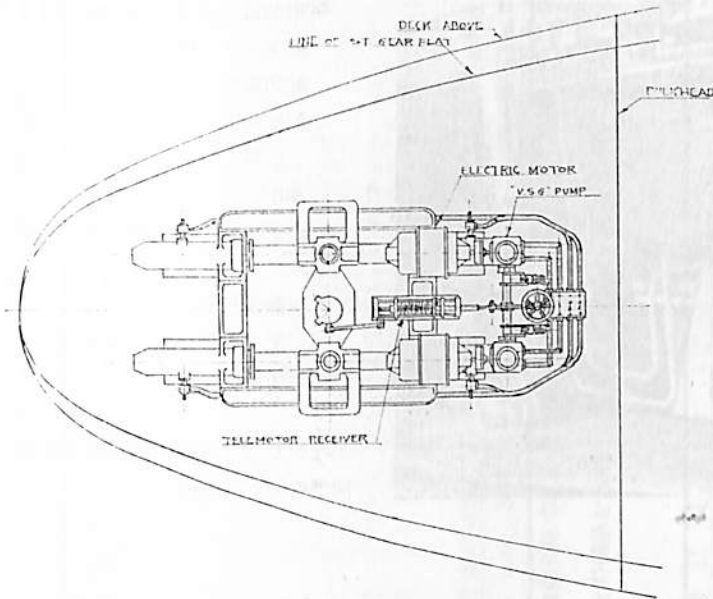
いてもなお 96~98% の体積効率を保持することが出来る。

また、この回転翼装置はそのコンパクトな構造のために小型、軽量であり、従来のラム型舵取装置が油圧シリンダ、ラム等を平面的に配置するのと比べて油圧モータが直接的に舵軸の上部に取り付けられるため著しくその所要据付面積を減少させることが出来る。第 3 図は同一力量の舵取装置について従来のラム型と回転翼型装置の据付面積を比較したものである。

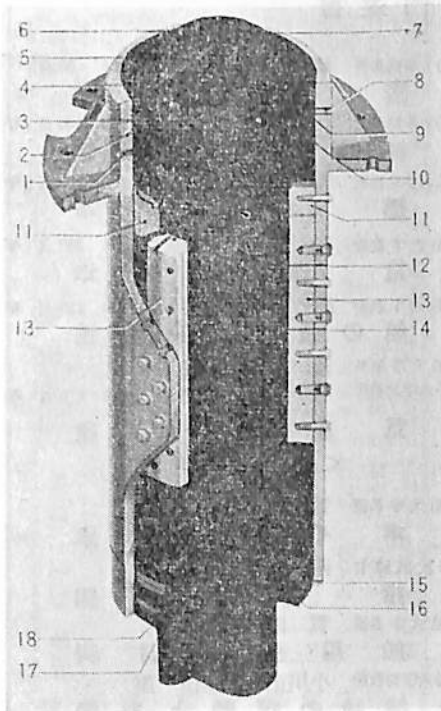
油圧モータのステータはそれに溶接されたフランジ、船体に固着される 2 個のアンカーブラケット (7) および 2 本のアンカーピン (17) により回転しないように固定される (第 1 図参照) ステータフランジの内側とアンカーブラケットの外側との間には上下方向にクリアランスが作られ舵軸の



第 3 図 回転翼型



第 3 図 ラ ム 型



第 4 図

運転されており、転舵の必要な時のみ船橋の制御スタンドの舵輪に応じて圧力油を油圧モータ圧力室に吐出する。舵が所定の位置に来ればポンプを中立位置に戻すように追放装置が設けられているため、ポンプはそれにより圧力油の吐出を止め、舵を所定の位置に静止させる。

ポンプの制御は船橋から電気式、油圧式あるいは機械式の遠隔制御装置を通して行われ、万一主制御に故障を生じて直ちに予備制御に切換えて操作出来るようになっていいる。また、オートパイロットにより自動制御の行えることも従来と全く同様である。

3. 特 長

以上記述した回転翼型舵取装置の特長を要約列挙すれば次の通りである。

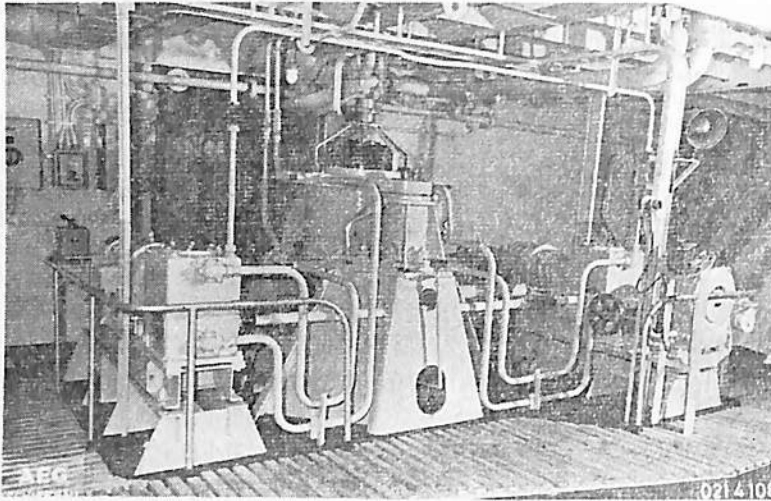
- ① 構造は極めて簡単でかつ小型、軽量であるため生産費が低廉である。
- ② 据付面積が減少出来、それだけ船内容積を他の目的に有効に利用出来る。
- ③ 小型、軽量であるため船尾部の船体設計が容易となり、また据付も容易である。

- ④ 舵作動力は純粹に回転力のみであり、完全潤滑されているため円滑静粛な運転とともに摩擦少く維持費も減少出来る。
 - ⑤ 高い体積効率と油圧モータが舵軸と直接的に繋るその構造から作動効率が高い。
 - ⑥ 緩衝ゴムの使用により振動、衝撃が吸収され舵軸の上下運動に対しても充分考慮が払われ堅牢な構造となつている。
 - ⑦ 舵角範囲は必要なれば 130 度という広範囲も取り得る。
- 等幾多の特長を有している。

4. む す び

欧米においては回転翼型舵取装置の装備艦船は既に数百隻に達し、これらの船主、あるいは船級協会検査官はこの舵取装置が取扱い簡単であり、如何なるトラブルもない完璧なものであるとして充分信頼しているようである。この欧米における傾向から考えて今後わが国においても急速に本舵取装置が普及されることと予想されるが、その第 1 番機が当社建造の明治海運向タンカに装備されることとなつた。本船の主要目を下記すると

載 貨 重 量	60,000 D/W T	タンカー
垂 線 間 長	225 m,	型 幅 32.8 m 型 深 16.7 m
満 載 吃 水	11.971 m	
船 速	16.6 knot	
主 機 連 続 最 大 出 力	18,500 P. S	(ディーゼル)
ク 回 転 数	114 r. p. m	



舵取装置型式 REDC 400/93 II 型

舵トルク 60 T-m

舵角範囲 ±35 度

転舵時間 30 秒 (70 度の舵角
に対して)

油圧ポンプ アキシヤルプラン
ジャー型 37 kW モータ出力
2 台

遠隔制御装置

主 制 御 直流同調方式

予備制御 押ボタン式の 2 系
列

なお左の写真は本船用舵取装置と
同型のものである。

天然社・海技入門選書

東京商船大学助教授 鞠谷宏士 A5 130 頁 300 円	東京商船大学助教授 清宮貞 A5 90 頁 200 円
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 330 円	東京商船大学助教授 伊丹潔 A5 180 頁 360 円
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 円	東京商船大学助教授 宮嶋時三 A5 200 頁 460 円
沿岸航法	燃料・潤滑
東京商船大学助教授 横田利雄 A5 140 頁 230 円	東京商船大学助教授 鮫島直人 A5 200 頁 460 円
航海法規	電波
東京商船大学名誉教授 田中岩吉	東京商船大学助教授 野原威男 A5 155 頁 330 円
海上運送と貨物の船積	船の強度と安定性
(前篇)海上運送概説 A5 140 頁 320 円	東京商船大学学長 浅井栄資
(後篇)貨物の船積 A5 160 頁 330 円	東京商船大学助教授 卷島勉 A5 170 頁 480 円
東京商船大学助教授 豊田清治 A5 160 頁 280 円	気象と海象
推測および天文航法	<以下続刊>
東京商船大学助教授 野原威男 A5 110 頁 230 円	東京商船大学助教授 賀田秀夫
船用プロペラ	ボイラ用水
東京商船大学助教授 中島保司 A5 170 頁 300 円	東京海技試験官 西田寛
運航要務	指図
東京商船大学助教授 米田謹次郎 A5 130 頁 300 円	東京商船大学助教授 賀田秀夫
操船と応急	船用金属材料
東京商船大学助教授 横田利雄 A5 155 頁 320 円	東京商船大学助教授 小川正一・真田茂
海事法規	機械の運動と力学
前東京高等商船教授 小方愛朗 A5 170 頁 300 円	東京商船大学助教授 小川正一
船用内燃機関 (上巻) A5 200 頁 320 円	機械工作・材料力学
船用内燃機関 (下巻)	東京商船大学助教授 真壁忠吉
東京商船大学助教授 庄司和民 A5 140 頁 320 円	船用汽罐
航海計器学入門	東京商船大学助教授 小川武補
	船用補機

昭和37年度国内船建造許可実績調

船舶局造船課

建造許可集計表

区分	用途	本省扱い			地方海運局扱い			合計								
		隻数	G/T	D/W	契約船価(千円)	延払い(千円)	隻数	G/T	D/W	契約船価(千円)	延払い(千円)	隻数	G/T	D/W	契約船価(千円)	延払い(千円)
17次計画造船	貨物船	1	12,100	18,400	930,000						1	12,100	118,400	930,000		
	油槽船	2	67,900	116,500	4,729,000						2	67,900	116,500	4,729,000		
	計	3	80,000	134,900	5,659,000	0					3	80,000	134,900	5,659,000		
18次計画造船	貨物船	6	149,150	233,865	10,067,800						6	149,150	233,865	10,067,800		
	油槽船	5	184,700	316,059	12,107,900						5	184,700	316,059	12,107,900		
	計	11	333,850	549,924	22,175,700	0					11	333,850	549,924			
自己資金船	貨物船	28	123,839	193,100	12,859,931	5,182,380.5	41	55,359	84,915.6	231,180	2,361,226	69	179,198	277,115	19,091,111	7,543,606.5
	油槽船	4	143,600	251,496	10,175,837	4,544,031	3	3,005	4,950	345,550	111,900	7	146,605	256,446	10,521,387	4,655,931
	客船	1	2,800	2,500	470,881	213,600	1	950	165	256,000		2	3,750	2,665	726,881	213,600
	冷蔵運搬船	1	1,200	182	350,000	-						1	1,200	182	350,000	-
合計		48	685,289	1,132,102	51,691,349	9,940,011.5	45	59,314	89,130	6,832,730	2,473,126	93	744,603	1,221,232	58,524,079	12,413,137.5

備考 1. 17次計画造船の本年度許可は、上記のとおり3隻80,000 G/T であるが、17次計画造船全体では27隻497,870 G/T である。(36年度許可24隻417,870 G/T)

2. 本調査における契約船価は、船主支給品(主機、無線、荷役設備等)があるものは、その価格を含めて記載した。但し、中古品で価格の不明のものは除いてある。

用途別建造許可集計表(本省扱い)

用途	17次計画造船			18次計画造船			自己資金船			合計		
	隻	G/T	船価(千円)	隻	G/T	船価(千円)	隻	G/T	船価(千円)	隻	G/T	船価(千円)
定期貨物船	1	12,100	930,000	1	10,350	1,300,000	6	18,479	2,173,550	7	28,829	3,473,550
一般貨物船							1	2,700	343,000	2	14,800	1,273,000
石炭搬送船							4	13,060	1,426,750	4	13,060	1,426,750
木材搬送船							9	36,900	3,989,063	9	36,900	3,989,063
セメント運搬船							5	16,710	2,158,404	5	16,710	2,158,404
鋼材運搬船							1	2,990	340,500	1	2,990	340,500
油槽船	2	67,900	4,729,000	5	184,700	12,107,900	4	143,600	10,175,837	11	396,200	27,012,737
鉱石船				4	128,350	8,082,800	1	31,000	2,198,664	5	159,350	10,281,464
硫化鉱船							1	2,000	230,000	1	2,000	230,000
ボークサイト兼ニッケル船				1	10,450	685,000				1	10,450	685,000
客船							1	1,200	350,000	1	1,200	350,000
冷蔵船							1	2,800	470,881	1	2,800	470,881
合計	3	80,000	5,659,000	11	333,850	22,175,700	34	271,439	23,856,649	48	685,289	51,691,349

本 省 扱 い

許可年月日	造船所	船主	用途	船名	船番	船級	G/T
37. 4. 2	大阪造船	沢山汽船	木材	第2東洋丸	205	NK	3,850
4.23	白杵鉄工	大光商船	貨	がんじす丸	1031	〃	5,200
4.25	日立因島	森田汽船	油	雄洋丸	3958	〃	28,900
4.27	三井玉野	三井船舶	〃	泰光山丸	674	〃	39,000
4.27	大阪造船	北星海運	貨 (撒)	へいわ丸	195	〃	12,100
5.15	日立向島	共和産業海運	硫 化 鈹	2光和丸	3965	〃	2,000
5.17	波止浜造船	日比貿易, 松南汽船	貨	日比丸	133	〃	2,750
5.28	来島船渠	京北汽船	石 炭	留萌丸	145	〃	2,600
6.21	佐野安船渠	協成汽船	木 材	成豊丸	205	〃	3,700
7.17	波止浜造船	正福汽船	貨	昭南丸	138	〃	1,999
7.24	石播相生	東然タンカー	油	初島丸	605	NK, AB	40,100
7.24	三菱広島	日邦汽船, 木下産商	鈹 石	邦明丸	158	NK	31,000
7.26	〃	中村汽船	木 材	5雲海丸	159	〃	3,650
7.28	日立桜島	南海汽船	客	よしの丸	3967	—	1,200
8.10	川崎重工	川崎汽船	油	大和川丸	1041	NK	29,600
8.27	函館ドック	日本郵船, 日の丸汽船	貨	北見丸	305	〃	3,050
9. 3	三菱下関	三菱セメント	セ メ ソ ト	3菱洋丸	576	〃	3,100
9.12	名古屋造船	三光汽船	木 材	瑞星丸	188	〃	4,650
9.12	瀬戸田造船	万野汽船	〃	8松豊丸	130	〃	3,850
9.28	尾道造船	東洋海運	〃	木曾川丸	116	〃	3,750
10. 3	名古屋造船	特定船舶整備公団/室町海運	石 炭	雄海丸	192	〃	3,510
10. 8	東北造船	〃 /近海郵船	セ メ ソ ト	扇光丸	36	〃	3,150
10.18	新三菱重工	旭海運	木 材	あずまや丸	936	〃	7,400
10.18	佐野安船渠	特定船舶整備公団/泉汽船	石 炭	泉晶丸	211	〃	3,450
11.10	函館ドック	山下近海汽船	貨	山雪丸	310	〃	2,550
11.10	鋼管清水	特定船舶整備公団/北星海運	石 炭	日高丸	203	〃	3,500
11.20	笠戸船渠	宇部興産	セ メ ソ ト		223	〃	3,770
12. 5	名古屋造船	特定船舶整備公団/同和海運	木 材	雄幸丸	189	〃	2,200
12.22	〃	橋本汽船	貨		193	〃	2,700
12.26	鋼管鶴見	日本郵船	鈹 石	尾上丸	790	〃	29,500
12.26	川崎重工	川崎汽船	〃		1043	〃	32,100
12.26	〃	日本油槽船	油		1036	〃	34,800
12.26	石播相生	川崎汽船	〃		628	〃	43,300
12.26	三菱長崎	日本郵船	貨		1588	〃	10,350
12.28	石播相生	三井船舶	油		627	〃	34,400
38. 1.21	鋼管清水	特定船舶整備公団/栗林商船	貨	神永丸	202	〃	2,930
1.21	大阪造船	大阪造船	木 材		212	〃	3,850
1.21	石播相生	三光汽船, 石川島播磨	油		606	〃	40,400
2. 4	新三菱重工	大阪商船	鈹 石		940	〃	32,850
2. 4	三菱広島	大同海運	〃		168	〃	33,900
2.11	三井玉野	明治海運	油		688	〃	34,700
2.26	日本海重工	東海海運	セ メ ソ ト		105	〃	2,640
3.23	瀬戸田造船	富士汽船	鋼 材		131	〃	2,990
3.23	石播相生	日産汽船	油		612	〃	33,500
3.23	三井玉野	三井船舶	〃		689	〃	37,500
3.28	新三菱重工	日本郵船	セ メ ソ ト		938	〃	4,050
3.28	三保造船	大沢権右エ門	鮪 母 船		368	〃	2,800
3.29	名村造船	太平洋汽船	ポーキサイト兼ニツケル		339	〃	10,450
合 計			48 隻				685,289

建 造 許 可

D/W	航海 速力	主 機		主 機 メーカー	主 要 寸 法 L×B×D (m)	工 程			備 考
		類	馬 力			起 工	進 水	竣 工	
5,680	12.0	D	2,700	神 莞	101.00×15.80× 7.90	37. 4. 3	37.10. 2	37.12. 8	開 銀 S & B
7,000	14.5	〃	5,000	三菱日本	116.00×16.60× 9.90	37. 4. 8	37.10.30	38. 1.17	開銀 S&B, 印バ定期
49,500	15.5	〃	16,800	日 立	207.00×30.60×15.80	37. 4.25	37. 8.28	37.11.22	17 次 船
67,000	15.3	〃	18,900	三 井	233.00×32.30×18.20	37. 6. 4	37.10.25	38. 2.17	17 次 船
18,400	13.5	〃	6,600	飯 野	158.00×21.60×12.60	37. 4.28	37.11. 7	38. 1.18	17 次 船
2,700	11.5	〃	1,800	新 瀉	76.00×12.40× 6.40	57. 5.17	37.10. 4	37.12.28	同 和 鋳 業
4,100	11.7	〃	2,100	阪 神	90.00×13.70× 7.25	37. 5.17	37. 8.18	37.10.15	香 港 比 島 定 期
3,900	12.5	〃	2,450	伊 藤	8,680×13.80× 7.00	37. 6. 2	37.10.25	37.11.30	東 京 電 力
5,700	12.6	〃	3,150	神 莞	100.00×15.60× 8.00	37. 6.23	38. 1.13	38. 2.27	開 銀 S & B
3,200	12.5	〃	2,000	〃	84.50×13.00× 6.40	37. 8.22	37.11.30	38. 1.下	開銀 S&B 印度支那定期
72,300	16.5	〃	22,000	石 播	230.00×33.00×19.00	37.10.25	38. 3. 9	38. 7.末	東 亜 燃 料 外 資 導 入 船
53,050	15.5	〃	16,000	三 長	215.00×31.60×17.10	37. 7.25	37.12.15	38. 6.末	八 幡・富 士 外 資 導 入 船
5,750	11.75	〃	2,450	阪 神	98.00×15.40× 8.20	37. 7.27	37.10.19	37.12.24	開 銀 S & B
182	14.75	〃	1,040×2	日 立	58.00×10.80× 4.60	37. 8.10	37.12.12	38. 3. 5	開 銀 地 方 小 松 島 定 期
50,396	16.15	T	16,500	川 崎	209.00×31.00×15.80	37. 8.20	37.12.27	38. 3. 8	ゼ ネ ラ ル 石 油 外 資 導 入 船
4,370	12.6	D	2,700	神 莞	93.00×14.50× 7.50	37. 8.28	37.11.27	37. 2.20	釧 路 / 阪 神 定 期
4,750	12.0	〃	2,400	阪 神	92.00×14.80× 7.50	37. 9.20	37.12.12	38. 1.31	
7,050	12.5	〃	3,280	(中占)日立	109.00×17.20× 8.60	87.10.31	38. 3. 8	38. 4.末	日 比 貿 易
5,700	12.7	〃	3,150	神 莞	101.50×15.60× 7.95	37. 9.14	38. 1.11	38. 4. 2	開 銀 S & B
5,860	12.2	〃	3,150	赤 阪	101.90×15.40× 8.20	37. 9.29	37.12.24	38. 3.15	〃
5,300	12.5	〃	2,700	神 莞	96.00×14.60× 8.20	37.10. 4	37.12. 5	38. 2. 7	公 団 S & B, 新 昭 和 石 炭
4,950	11.5	〃	2,400	伊 藤	97.50×15.00× 7.60	37.10. 9	38. 2.22	38. 4.末	公 団 S & B, 日 本 セ メ ン ト
11,200	12.3	〃	4,400	神 莞	128.00×20.00×10.00	37.10.22	38. 2.12	38. 4.末	開 銀 S & B, 三 菱 商 事
5,350	12.5	〃	2,800	伊 藤	95.70×14.80× 8.60	37.10.19	38. 2.12	38. 3.25	公 団 S & B, 新 昭 和 石 炭
3,800	13.5	〃	3,125	日 立	86.00×14.40× 7.25	37.11.28	38. 2.27	38. 5.末	釧 路 / 阪 神 定 期
5,200	12.5	〃	3,080	浦 賀	91.00×14.80× 8.70	37.11.10	38. 1.22	38. 3.20	公 団 S & B, 新 昭 和 石 炭
5,000	12.5	〃	2,400	宇 部	100.00×15.40× 8.20	37.11.中	38. 4.中	38. 6.下	
3,650	11.5	〃	2,100	伊 藤	81.00×13.60× 7.00	37. 2. 6	38. 3. 下	38. 5.下	公 団 S & B, 野 崎 産 業
4,250	13.5	〃	3,150	川 崎	90.00×14.00× 7.30	37.12.26	38. 5.中	38. 7.末	
48,500	14.8	〃	13,500	三 横	204.00×30.00×16.80	37.12.28	38. 6.上	38. 9.中	18 次 船, 日 本 鋼 管
51,615	14.0	〃	13,500	川 崎	210.00×30.40×17.40	38. 4.下	38.10.下	39. 1.末	18 次 船, 川 崎 製 鉄
60,000	15.5	〃	17,600	川 崎	223.00×33.20×16.40	38. 3.中	38.10.中	38.12.末	18 次 船, 東 亜 燃 料
73,000	16.0	T	20,000	石 播	230.00×33.00×20.50	38. 4.下	38.10.下	39. 1.末	18 次 船, 出 光 興 産
12,000	19.5	D	13,000	三 長	150.00×23.00×12.80	38. 2.下	38. 7.下	38.11.10	18 次 船, 西 廻 世 界 一 周
58,000	15.7	〃	17,600	石 播	223.00×32.20×16.25	88. 2.中	38. 6.中	38. 9.末	18 次 船, ゼ ネ ラ ル 石 油
4,650	12.5	〃	2,250	浦 賀	91.00×14.80× 7.60	38. 1.26	38. 3.下	88. 6.中	公 団 S & B, 北 海 道 / 京 阪 神
5,680	11.25	〃	2,350	神 莞	101.00×15.80× 7.90	33. 1.下	38. 6.中	38. 8.中	安 宅 産 業
72,000	15.5	〃	20,700	石 播	230.00×33.00× 9.00	38. 1.中	38. 8.中	38.11.中	東 京 タ ン カ ー
52,850	14.6	〃	13,800	新 三 菱	212.00×31.50×17.05	38. 4.下	38.10.中	39. 1.末	18 次 船, 住 友 金 属
53,900	14.8	〃	13,000	三 長	215.00×31.60×17.10	38. 5.下	38. 9.中	38.12.中	〃
60,059	15.5	〃	18,500	三 井	225.00×32.80×16.70	38. 3.末	38. 9.中	38.12.末	18 次 船, 東 亜 燃 料
4,160	11.5	〃	2,100	伊 藤	85.00×14.00× 7.30	38. 2.下	38. 5.中	38. 8.中	小 野 田 セ メ ン ト
4,600	12.3	〃	2,700	神 莞	93.00×14.50× 7.50	38. 3.27	38. 5.下	38. 7.下	富 士 製 鉄
56,800	15.5	〃	17,600	石 播	213.00×32.00× 16.90×12.50	38. 3.下	38. 8.中	38.12.中	外 資 導 入 船, 大 協 石 油
65,000	〃	〃	20,800	三 井	228.00×35.00×16.70	38. 3.下	38. 7.下	38.11.末	18 次 船, ゼ ネ ラ ル 石 油
6,500	12.5	〃	3,150	新 三 菱	107.00×16.20× 8.70	38. 3.中	38. 8.中	38.12.中	日 本 セ メ ン ト
2,500	12.8	〃	2,400	新 瀉	88.00×14.80× 6.00	38. 4. 8	38. 6. 8	38. 8. 8	
15,000	13.5	〃	6,600	新 三 菱	146.00×20.50×11.35	38. 3.下	38.10.下	38.12.下	18 次 船, 昭 和 電 工, 日 本 冶 金
1,132,102									

地方海運局

海運局	許可年月日	造船所	船主	船名	用途	船台	船番	船級	G/T	D/W
東北	38. 2.18	東北造船	細川海運		貨	2	40	NK	999	1,650
東海	37. 6. 7	金指造船	自 社	金寿丸	〃	〃	473	〃	1,990	3,200
〃	37.10. 5	日本海重工	特定船舶整備公団/太陽汽船	太陽丸	〃	〃	106	〃	1,840	3,000
近畿	37. 9.17	塩山船渠	東京定温冷	花咲山丸	〃	1	274	〃	999	1,650
〃	38. 1. 9	佐野安船渠	自 社		〃	〃	213	〃	1,990	2,950
〃	38. 1.18	〃	東和海船		特貨	3	214	〃	1,900	700
中国	87. 5.16	向島船渠	宝 海 運	10住宝丸	貨	2	63	JG	650	1,000
〃	37. 7. 5	常石造船	広 島 船 運	神隆丸	〃	1	87	〃	1,250	2,000
〃	37. 8. 6	尾道造船	扇 興 運 輪	8扇山丸	〃	〃	115	NK	1,999	3,150
〃	37. 9.11	神田造船	大 伸 海 運	大伸丸	〃	〃	73	JG	580	900
〃	37. 9.26	幸陽船渠	熊 野 汽 船	熊福丸	〃	2	260	〃	999	1,650
〃	37. 9.28	〃	特定船舶整備公団/丸天汽船	犬謙丸	〃	3	230	NK	1,595	2,600
〃	37.10.16	〃	協和近海汽船	協春丸	〃	〃	266	JG	870	1,600
〃	37.10.18	尾道造船	特定船舶整備公団/神戸船	2神戸山丸	〃	1	117	NK	1,590	2,510
〃	37.10.22	瀬戸田造船	〃	昭邦丸	油	〃	128	〃	1,310	2,150
〃	37.12.10	幸陽船渠	大 商 汽 船	兼商丸	貨	2	267	JG	580	650
〃	37.12.19	太平工業	日 浦 海 運		〃	1	118	〃	900	1,500
〃	38. 2.13	常石造船	鹿 島 汽 船		〃	〃	106	〃	999	1,700
〃	38. 2.27	宇品造船	奥 地 汽 船		〃	〃	408	〃	750	1,200
〃	38. 3. 5	常石造船	市 川 汽 船		〃	2	103	〃	800	1,200
四国	37. 4.13	四国ドック	熊 沢 海 運	18徳誉丸	油	〃	626	〃	995	1,700
〃	37. 8.22	今治造船	真 木 汽 船	彌鳳丸	貨	1	104	〃	900	1,700
〃	37. 8.23	四国ドック	奥 村 福 松	福寿丸	特貨	2	638	〃	1,330	650
〃	37. 9. 4	今井造船	管 商 事	越 丸	貨	1	170	〃	850	1,250
〃	37. 9.26	波止浜造船	大星海運, 日本埠頭海運	日 鈴 丸	特貨	2	141	〃	999	600
〃	37.10. 8	〃	國 田 汽 船		貨	3	140	NK	1,770	2,750
〃	37.10.15	四国ドック	特定船舶整備公団/富士海運		〃	1	628	〃	1,800	2,900
〃	37.10.15	来島船渠	〃		〃	〃	147	〃	1,970	3,000
〃	37.11.16	波止浜造船	秋 田 船 運		油	2	142	JG	700	1,100
〃	37.11.20	今治造船	八 幡 汽 船		貨	1	106	〃	650	1,100
〃	37.12. 3	〃	清 野 汽 船		〃	2	108	〃	1,900	3,000
〃	37.12. 5	〃	日 鮮 海 運		〃	1	107	〃	650	1,100
〃	37.12.12	来島船渠	三 宝 海 運		〃	〃	167	〃	999	1,700
〃	37.12.19	宇和島造船	宇 和 島 商 船		〃	〃	182	〃	999	1,600
〃	38. 2. 8	今治造船	子 州 汽 船		〃	〃	111	〃	650	1,100
〃	38. 2.12	来島船渠	国 土 産 業 海 陸		〃	〃	183	NK	1,999	3,150
〃	38. 2.21	今治造船	正 栄 汽 船		〃	2	110	JG	1,900	3,000
九州	37. 4.23	白杵鉄工	神 峯 海 運	藤 峯 丸	〃	1	1032	NK	1,600	2,550
〃	37. 5.21	三菱下関	新 和 海 運		〃	2	569	〃	1,930	3,100
〃	37. 7.19	白杵鉄工	室 町 海 運	広 海 丸	〃	1	1033	〃	1,700	2,750
〃	37. 8.13	大洋造船	福 宝 海 運		〃	7	371	〃	1,870	3,000
〃	37. 9.18	三菱下関	新 潟 臨 港 開 発	万 代 丸	〃	1	575	〃	1,915	3,145
〃	37.10. 1	〃	三 協 海 運		〃	2	577	〃	1,998	3,310
〃	37.10.30	白杵鉄工	特定船舶整備公団/永田海運		〃	〃	1035	〃	1,700	2,750
〃	38. 1.30	三菱下関	〃		客	〃	801	JG	950	165
			合 計	45 隻					59,314	89,130

可 許 造 建 い 扱

航海 速力	主 機		主 機 メーカー	主 要 寸 法 L×B×D (m)	工 程			備 考
	類	馬力			起 工	進 水	竣 工	
11.5	D	1,350	阪 神	63.00×10.50×5.40	38. 3.上	38. 5.中	38. 7.上	石 炭
10.0	〃	2,000	赤 阪	82.00×13.00×6.60	37. 6.14	37. 8.28	37.10. 7	
12.25	〃	2,100	伊 藤	78.00×12.70×6.60	37.10.10	37.12.24	38. 4.下	公 団 S & B
10.5	〃	1,200	赤 阪	62.00×10.60×5.40×4.80	37. 9.17	37.10.29	37.12.18	
12.4	〃	2,400	伊 藤	76.25×13.20×6.80×5.75	38. 1.13	38. 6.中	38. 8.中	
12.1	〃	1,500	〃	78.00×12.50×6.90×2.80	38. 1.19	38. 6.下	38. 7.末	自 動 車 運 搬
11.0	〃	950	日 発	52.50× 8.80×4.60×4.15	37. 5.17	38. 8. 1	38. 8.30	鋼 材
10.5	〃	1,320	阪 神	68.00×11.00×5.70×5.00	37. 7. 7	37. 9.28	37.11.20	石 炭
12.5	〃	1,800	赤 阪	82.00×12.60×6.60×5.66	37. 8.10	37.10.16	38. 1. 7	鋼 材
10.8	〃	800	阪 神	49.00× 8.90×4.30×3.95	37. 9.14	37.12.16	38. 1.10	〃
11.0	〃	1,150	日 発	62.00×10.60×5.40×4.86	37.10. 1	37.11.10	38. 1.19	
11.7	〃	1,650	〃	78.00×11.80×6.20×5.34	37.10. 1	37.11.30	38. 2.28	公 団 S & B
11.0	〃	1,150	〃	60.00× 9.80×5.00×4.60	37.12. 6	38. 2.22	38. 3.下	
11.5	〃	1,650	〃	77.50×12.00×6.00×5.15	37.10.22	38. 2.22	38. 5.10	公 団 S & B
10.5	〃	1,350	富 士	70.00×11.40×5.60×5.25	37.10.25	38. 3. 8	38. 4.中	〃
12.5	〃	1,150	日 発	48.80× 8.20×5.60×3.30	37.12.12	38. 2.10	38. 3.中	
12.0	〃	1,200	〃	63.50×11.30×5.20×4.50	37.12.21	38. 3.下	38. 4.下	自 動 車 運 搬
11.5	〃	1,200	〃	65.00×10.40×5.40×4.71	38. 2.14	38. 3.中	38. 4. 3	
11.0	〃	760	〃	55.00× 9.60×4.80×4.35	38. 2.27	38. 4. 8	38. 5.15	
10.5	〃	950	〃	56.00× 9.40×4.85×4.36	38. 3.19	38. 3. 7	38. 5.中	石 炭
10.0	〃	1,150	〃	63.50×10.00×5.20×4.70	37. 4.16	37. 7.28	37. 9.30	
11.0	〃	1,150	榎 田	62.00×10.40×5.35×4.95	37. 8.22	37.11.13	37.11.19	
11.5	〃	1,300	阪 神	65.00×10.50×4.85×3.10	37. 8.28	37.11.28	38. 1.20	自 動 車 運 搬
10.0	〃	950	日 発	57.00× 9.50×5.00×4.50	37. 9. 5	37.11.16	37.11.18	
10.5	〃	750	木 下	60.00×10.50×5.30×3.00	37. 9.28	37.12.12	38. 1.下	自 動 車 運 搬
11.5	〃	1,800	日 発	77.50×12.30×6.40×5.40	37.11.10	38. 2.中	38. 3.末	
12.0	〃	2,100	伊 藤	79.00×12.40×6.30×5.43	37.10.16	38. 1.中	38. 3.末	公 団 S & B
12.0	〃	1,800	〃	80.00×12.80×6.60×5.65	87.10.16	38. 1.中	38. 3.上	
10.0	〃	760	日 発	53.00× 9.00×4.60×4.30	37.11.28	38. 2.中	38. 3.下	
11.0	〃	800	榎 田	54.00× 8.50×4.45×4.10	37.11.20	38. 1.中	38. 1.下	石 炭
12.0	〃	1,900	〃	80.00×13.50×6.50×5.80	38. 1.上	38. 3.下	38. 4.上	
11.0	〃	800	〃	54.00× 8.50×4.45×4.10	37.12. 6	38. 3.上	38. 3.中	
11.0	〃	1,150	日 発	63.00×10.40×5.40×5.10	37.12.中	38. 3.中	38. 4.20	
11.0	〃	1,150	伊 藤	61.00×10.40×5.40×4.90	37.12.21	38. 5.22	38. 5.末	
11.0	〃	800	榎 田	54.00× 8.50×4.45×4.10	38. 2.上	38. 3.中	38. 3.中	
12.0	〃	2,100	伊 藤	82.50×12.80×6.50×5.55	38. 2.上	38. 6.上	38. 7.下	石 炭
12.0	〃	1,900	榎 田	80.00×13.50×6.50×5.80	38. 4.上	38. 7.中	38. 7.下	
11.5	〃	1,450	日 発	77.50×12.00×6.00×5.16	37. 4.25	37. 7.19	37. 8.29	鋼 材
11.5	〃	1,800	伊 藤	78.00×12.70×6.70×5.75	37. 5.30	37. 8.下	37.11.29	
12.0	〃	1,600	新 潟	77.00×12.30×6.35	37. 7.27	37.11.24	38. 1. 9	石 炭
11.0	〃	2,000	神 発	78.00×12.70×6.58	37. 8.20	37.10.15	37.11.25	鋼 材
11.5	〃	1,800	新 潟	78.00×12.70×6.70×5.75	37. 9.20	37.11.13	38. 1.19	〃
11.8	〃	1,800	伊 藤	83.00×12.80×6.75×5.68	37.12. 5	38. 2. 7	38. 4.末	木 材
11.3	〃	1,650	日 発	77.00×12.30×6.35	37.11. 4	38. 2. 6	38. 3.27	公 団 S & B, 鋼 材
15.6	〃	2,400	新 潟	58.00×10.00×4.10×2.90	38. 2.中	38. 4.中	38. 7.下	公 団 一 般

昭和38年版鋼船規則等における 主要改正事項の概説

日本海事協会
船体部、機関部

Ⅰ 鋼船規則

昭和38年版鋼船規則における主要改正事項のうち船体関係では、甲板、溶接および油槽船関係規則の全面的改正と、鋼船規則船体関係規則改正に関し、広く関係方面に意見を求めたのに対し寄せられたものうち比較的容易に改正規定としてまとめられたものである。なお、旧第14編の「非水密隔壁」に関する規定を全文削除し、代わって従来の縦強度関係規則を第14編としてまとめた。

機関関係では、鋼管規格を新 JIS に合わせるための改正とこれに伴う関連部の小改正、機関室ビルジ装置の改正が主要なものである。

電気関係では、国際電気標準会議 (IEC) の勧告書 Publication 92 の勧告を尊重し、回転機、変圧器、配電盤、蓄電池、油槽船の電気設備、照明、電熱および船内通信器具の規則の改正を行なった。

以下各編ごとに主要改正事項について概説する。

第 1 編

従来、製造中登録検査を受けようとする船が船体主要部に溶接を用いる場合は、溶接の種類および順序を示す要領書を提出して承認を受けなければならなかったが、今後はこれを第2章第3条(5)号により委員会が必要と認める場合に提出を求めることとし、旧第2章第2条(19)号を削除した。次に、船が大型化するに従い、製造中登録検査の水圧試験において規定の水高圧力で容量の大きいタンクの水圧試験を船台上で行なうことが困難な場合が生じるので、試験方法につき代替措置が講じられるような規定を第1.1表第2および第3欄の備考に装入れた。また、油槽船の定期検査において、貨物油タンクおよびコックファダムの水圧試験には検査員が適当と認めた場合は afloat で行なえるよう第3章第7条第2項(5)号を改めた。

第 3 編

L/D₀に関する旧規則を緩和し、中央機関船では14以下、船尾機関船では15以下とした。また、溶接構造の船体に設けられるリベットシームに関する第6条第2項の規定を一部緩和し、200mを220mと改めた。第7条第4項には、規定の断面係数は特に定めた場合は

かは 610mm×15mm 等の鋼板を含む値であることが述べられているが、大型船等で板厚が非常に厚くなつた場合に適用しうような修正法を今回同項にただし書きとして追加した。さらに、従来第10編および第16編で規定されていた水密工事関係の規定を第8条第9項に移した。

第 4 編

龍骨の厚さの算式を簡便化した。

第 5 編

主操舵装置の能力について規定した第2章第1条の条文を、1960年の SOLAS 条約に適合するよう改正した。

第 6 編

肋板の上縁の曲線に関する第27条第4項の条文を現状に合うよう改めた。そのほか関連条番号の変更によりそれぞれ改正した。

第 7 編

中心線桁板の連続構造の範囲を規定した第2章第1条第2項を最近の進歩した溶接構造法にかんがみ、中央部 0.5L 間と緩和した。また、同第4項に准水密構造とする規定に対する参酌が述べられているが、この参酌に「委員会が適当と認めた場合」を追加した。旧第2章第19条の中心線内底板の規定によれば、その厚さは一般内底板より約 2mm 程度厚くするよう規定されているが、最近の溶接構造においては、このような増厚の必要はないように思われるので削除した。これに伴い、一般内底板および緑板の厚さに関する旧第20条および第25条の条文をそれぞれ第19条および第24条のような表現に改めたが、内容に変更はない。旧第3章第9条第3項の「また」以下を現状に合うよう削除した。以上のほか、関連条番号の変更に伴いそれぞれ改めた。

第 8 編

旧第2章第6条および第8条は適当な条文ではないので削除した。また、第24条第2項の船橋楼および中央部 0.5L 間にある部分船楼の端部の4肋骨心距間の船楼肋骨の断面係数の規定は、従来明確でなかつたので今回これを明確にした。さらに、同第3項として、旧第17

編第1章第4条第2項を移した。以上のほか、関連条番号変更に伴い参照条番号を改めた。

第 10 編

旧第7条は船尾梁のみをこのように採上げて規定する必要はないので削除した。旧第9条は第3条で包含されるので削除した。また、旧第14条の規定に相当するものを第3編第8条第9項に移した。

第 11 編

旧第1章第6条の仕切板を設けるための中央円形梁柱については、現在ではこのような構造はほとんどないので削除した。第2章においては、梁下縦材を設ける構造も現在ではまれであるので、この関連の規定を削除した。したがって第2章の表題も「甲板下縦桁および倉口端梁」と改めた。同章第1条は甲板下縦桁を設ける必要がある場合は船の大きさに関係しないからその点を改めた。同第2条は現状に合うよう改正した。第18条は字句を一部修正した。以上のほか、関連条番号変更により改正した。

第 12 編

第16条第2項の150mmの件を削除し、第26.2表による溶接とすべきことを明記した。

第 14 編

前述のとおり非水密隔壁関係の規則を全文削除し、縦強度関係の規則を新たに本編にまとめた。第1条は本編の根拠規定を述べたものである。第2条は中央部に対する縦強度の基準を規定したもので、内容は旧第16編第9条第1項、第28編第3章第4条第1項および第29編第4条に述べられているものを移した。旧第28編第2章第12条第2項にも縦強度に関する規定があるが、横式構造の油槽船は現在では建造実績が少ないので削除することとした。第3条は旧第16編第9条第2項を移した。第4条は、同第15条ないし第18条において強度の連続性について述べていることをまとめて精神規定として設けた。

第 15 編

第4条の強力甲板の舷側厚板に対する規定を改正した。

第 16 編

甲板関係規則について全般的な検討を行なった結果、全面的に改正した。旧規則の第2節には、内容的には縦強度に関係する部分が含まれていたが、これは前述のと

おり第14編に移した。

第1節は鋼甲板を設ける範囲、甲板の一般的構造、水密、強度の連続性、局部補強などをまとめて通則とした。第1条第1項は内容的には旧第1条どおりである。同第2項は旧第17条第2章第9条を移した。第2条は旧第2条の字句を一部修正した。第3条は旧第4条および第5条をまとめて簡単に表現した。旧第3条を削除した。第4条は旧第17条の字句を一部修正の上移した。第5条は旧第18条に相当するものであるが、検討の結果一部修正した。第6条は旧第7節の規定を単純化して表現した。第7条は旧第39条および第40条第1項をまとめて表現した。第8条は旧第42条の字句を一部修正の上移した。第9条は丸形ガンネルが最近の船体構造に用いられるようになったので、特にこの規定を装入した。

第2節は、強力甲板の有効断面積に関する規定に限定し、有効甲板の有効断面積に関する規定は削除した。第10条は旧第7条第1項を移したが縦式構造の場合はその有効断面積にはその縦通梁の断面積をも含むものである。第11条は強力甲板の有効断面積を規定した。中央部においては、第14編の規定に基づいて定められるが、それより前後では首尾両端からそれぞれ0.15Lの箇所における規定の値まで断面積を逡減することとした。首尾両端から0.15Lの箇所における断面積の値については従来の規定に比べ緩和した。首尾両端から0.15Lの箇所よりそれぞれ前後では板厚で逡減すべきことを第12条で規定したが、これは0.15Lの箇所より端部においてもある範囲は断面積が適当に確保されていることを前提として定めたものである。したがって、中央部0.7L間に大きな縦通梁を用いるときは板のみの断面積は小となるから、首尾両端から0.15Lの箇所より端部を横式構造とするときはその付近は縦強度上好ましくない結果となる。それゆえ、もしもこのような好ましくない構造のものが計画されるようであれば、規則の運用の面において適当に考慮されなければならない。第13条は従来の内規の取扱いを参酌規定として条文化したものである。

第3節は旧第3節に規定されているものに対応するが、鋼甲板の最小板厚を算定する算式については根本的な検討を加えた結果に基づいて全面的に改正した。梁上側板については一般の鋼甲板と同一に取扱うこととし、幅や厚さ等に関する特別な規定は設けないことにした。なお、最小板厚を算定する適用算式につき、最も一般的な場合の一例を第16.1図として示した。第18条ないし第20条は旧第30条ないし第32条を移したものである。旧第33条の横縁避距の規定を削除した。

第4節は鋼甲板を張詰めない甲板の梁上側板および梁上帯板について、その幅はいずれも適当な幅とし、厚さは第3節の規定を準用して定まる厚さ以上とすべきことを規定した。

第5節は旧第6節および第8節をまとめて1節とした。第24条および第25条は旧第44条および第45条を移した。第26条は木甲板の寸法のうち、幅の規定を削除し、厚さの規定のみを残した。また、細かく施工方法を規定することは最近の事情を考慮してやめることとし、趣旨のみを簡単に表現するにとどめた。旧第52条および第53条を削除した。甲板被覆材料に関しても、木甲板と同様に細かい施工方法を述べることはやめ、第27条のように表現した。

なお、旧第5節舷縁山形鋼の規定は、旧第39条および第40条第1項をまとめて第7条に、また旧第42条を第8条にそれぞれ移したほか削除した。

第 17 編

船楼の構造および寸法についての根拠規定を一括して第1章第2条とし、旧第3条以下第5条は削除した。甲板室の構造および寸法についても船楼と同様に、第2章第1条に一括して根拠規定を設けた。旧第2条は検討の結果不必要であることがわかつたので削除した。旧第4条第2項の甲板室側壁の厚さの規定は、引用算式が削除されることになったため、従来の規定による値と同じ値となるような算式を第3条第2項において与えた。甲板室の下部に横置隔壁が3条設けられている場合にはその中央の横置隔壁直上付近に高い応力を生じる恐れがあるので、この付近の構造には注意すべきことを精神規定として第7条に規定した。

旧第9条は第16編第1条第2項に移した。旧第10条に長い甲板室の頂板に対する規定があるが、新規則では第16編で規定しているので本条を削除した。また、長い甲板室の前後端付近の甲板との取合い部は従来から損傷が多い所であるが、その付近の構造法を規則で拘束するのはまだ適当ではないので、特別な考慮を払うべきことを精神規定として第9条に規定した。旧第16条は表現が適当でないので第12条のように改めた。

第 18 編

水密鋼製合口蓋に関する第1章第8条第6項の規定は、従来の条文が不備であつたのと、今後各種の型式のものが開発される可能性があり、現段階においては規定で拘束するのは適当でないと考えられるので、適当に融通が可能であるような表現とした。第2章第4条第1項

の側壁頂板の厚さの規定については、旧規則の引用算式が削除となつたため、従来の規定による値とほぼ同様な値となるような算式を与えた。

第 22 編

第4条のタンク頂板のタール塗装については、常温で塗装可能な塗料が実際に用いられているから、実情に合うように改めた。

第 23 編

荷役設備のあるマストおよびデリックポストについては、昭和37年6月から実施された揚貨装置規則によるもの同一基準によることとした。すなわち、これらに対しては揚貨装置規則の対象となる、ならないにかかわらず、材料、構造および強度については同一基準によることにして、これを参照するよう第2条に規定した。第1条の荷役設備のないマストに関しては、現在の規定と同一内容のものであつて、多少字句の修正を行なつただけである。

第 24 編

艤装数が555をこえる船の中艤および中艤用鎖または鋼索等の省略については船主の申出を必要としないこととして、これら中艤関係の規定を第24.1表から削除した。

従来艤装数が9755をこえる船に対する艤装品の規定がなかつたが、これらについては別途定めるところによることができるよう、その根拠規定を設けた。

合成繊維索については別途定めるところによることができるよう、その根拠規定を設けた。

第 26 編

旧第26編溶接に関する諸規定は第2次大戦直後溶接船建造の初期の段階において定められたもので、その後十数年間にわたる溶接船建造の経験とその就航実績および自動溶接の採用も含む溶接工作法の進歩などを考慮に入れると旧規則では現状に即さない点がかかり見受けられたので、今回これを全面的に検討の上この改正を行なつたものである。本改正で特に重点をおいたのは、溶接施工法および溶接法承認試験で、できる限り現状に合わせることも自動溶接および半自動溶接に対しても適用しうる規則とした。

本編の構成を総則、溶接構造(主として設計に関する章)、溶接工事および検査、溶接法承認試験、溶接工技倆試験および溶接材料の認定試験の6章に分けた。被覆アーク溶接棒、自動および半自動溶接用心線とフラック

スなど溶接材料に関する試験は現在各船級協会間で国際統一規格案を作製中であるので、従来の溶接棒試験によることとした。

溶接構造の章において船体各部すみ肉溶接の脚長に関する規定は、現在日本海事協会内に設けた船体すみ肉脚長研究委員会において調査研究中であるので、旧規則第26.1表および第26.2表のままとした。次に各章のおもな改正箇所を逐次述べる。

第1章総則 本章については特に大きな改正はない。第1条において従来別途に取扱っていた自動溶接関係の規定を、今回本編内に採入れることになったので関連する条文を改正した。第3条は高張力鋼、軽合金、プラスチックなど軟鋼以外の材料の溶接法に対する規定である。

第2章溶接構造 旧第2章船体構造から主として継手設計に関するものを再検討の上、必要なもののみ本章に採上げた。おもな改正内容は次のとおりである。

- (1) 第1条と第2条に溶接船の材料の使用区分を明確に図面に示すべきことを規定した。
- (2) 第3条および第4条に溶接構造設計の原則的な事項を規定した。
- (3) 第6条ないし第10条に溶接継手の形状詳細について規定した。すみ肉脚長に関しては前述のとおり、成案をうるまで従来そのままとした。

第3章溶接工事および検査 旧第2章船体構造から主として施工および検査に関するものを再検討の上、必要なもののみ本章に採上げた。おもな改正内容は次のとおりである。

- (1) 旧第6条の施工管理監督者の規定をやめ、第1条として現在、実質的に行なっている溶接船建造に必要な設備、管理および施工要領の承認について規定を設けた。
- (2) 溶接施工法とその管理、溶接棒の使用区分などについては第2条の施工要領書に記載して承認を要する規定とした。この施工要領書は現在船級船を建造している造船所については第4章に基づく溶接法の変更のない限り提出して承認を得る要はないが、今後初めて船級船を建造する造船所においては承認の要がある。
- (3) 第4条の溶接順序は現状に即して全面的にこれを改めた。溶接順序選択の方針は溶接部にき裂などの欠陥を生じないこと、溶接による変形を最小限に止めることである。
- (4) 第5条の本溶接においては付足片、厚鋼板、鋁鋼品に対する予熱や低水素系溶接棒の使用、すみ肉溶接の端部のクレータ処理などについての規定を追加し

た。

- (5) 第7条に自動溶接に関する規定を設けた。半自動溶接に関しては手溶接全般の規定を準用する。
- (6) 第8条に溶接部の仕上りに関する条文を設けたが、すみ肉脚長の寸法公差については検討の結果 -10%まで認めることとし、今後すみ肉脚長に関する研究結果を待つて検討することとした。溶接部の放射線検査については、「別に定められた方式」という条文で現在内規として施行されている検査方式を継続して採ることとした。

第4章溶接法承認試験 溶接法承認試験に関する旧規定は手溶接の突合せ継手のみに対して適用するものであるが、これを自動溶接および半自動溶接にも適用できるようにし、さらに従来施工試験として行なわれていたすみ肉試験を、すみ肉溶接に対する溶接法承認試験として行なうことにした。そのほか、おもな改正内容は次のとおりである。

- (1) 管の突合せ継手に対する溶接法承認試験の適用があいまいであるので、この試験は実地工事の径が300 mm以下の管に対して適用するものとし、これを越える管の溶接に対しては各溶接姿勢に応じた板の突合せ継手の溶接法承認試験を適用することとした。
 - (2) 継手の自由曲げ試験をやめた。溶接部の曲げ試験は、型曲げ試験か自由曲げ試験の一方で充分と考えられ、自由曲げ試験をやめた。
 - (3) 継手のシャルピー衝撃試験を追加した。溶着鋼の衝撃試験の規格値については現在研究中であるが、従来の実績を考慮して横縁継手に対して母材に規定された衝撃値以上、縦縁に対しては0°Cで2.4 kg-m以上と決めた。
 - (4) マクロ試験およびX線検査を追加した。承認試験におけるX線検査の判定基準は原則としてJIS Z 2341の3級以上を合格とする。
 - (5) すみ肉継手試験において自動溶接および半自動溶接(グラビティホルダーによる溶接を含む)試験片の長さは500 mmとした。
- 第5章溶接工の技倆試験 溶接工の技倆試験についてはJIS Z 3801「溶接技術検定のための試験方法と判定基準」に完全に合致させるように改正を行なった。そのおもな点は次のとおりである。
- (1) 旧規則のG種を廃し、1種を設けた。G種は薄板のガス溶接工に対する技倆資格であるが、JISの1種と特に区別する必要もないのでこれを1種に改めた。
 - (2) 旧規則では実地工事の溶接材料および姿勢との関

係が明らかではないので、これを第 26.4 表に規定した。

- (3) 資格の継続は従来 1 年であったのを 3 年に改めた。
- (4) 進級順序および各種溶接資格の相互関係について検討を加え、進級順序は薄い材料から厚い材料へと進むこととし、さらに管と板の溶接技師資格の相互関係を明らかにした。
- (5) 溶接姿勢および試験材に関する各種図面などを JIS と合致させた。

第 6 章溶接棒の認定試験 溶接材料の認定試験については前述のとおり国際統一規格につき協議中であるので、当分の間従来のままとすることとし、昭和 37 年版の第 3 章第 5 節溶接棒試験をそのまま第 6 章とした。

第 28 編

旧規則は L が 120 m 以下で夏期油タンクと中心線隔壁を備える横式油槽船と、L が 60 m 以上 190 m 以下で 2 列の縦通隔壁または夏期油タンクと中心線隔壁とを備える縦式油槽船とを対象としていたが、夏期油タンクを備えるものは戦後において建造された例もなく、また 2 列の縦通隔壁を備える場合についてもここ数年來の油槽船の超大型化によつて昨今建造された油槽船のほとんどが旧規則の対象外となつていた。

このようなわけで、旧規則中の数多くの条項は既に空文と化し、更には規定をそのまま超大型船に対して補外適用することが不可能な条文も多く、構造寸法についても相当強度上真に適用できる規定は限られたものであつた。これを補うため、超大型油槽船に対する内規および図面調査要領などで入級船の図面承認を行なつていたような状態であつて、早急に現状に即した新規規則の作成が要望されていた。

そこで、今回の改正に当たつては、現在最も数多く建造されている 2 列の縦通隔壁を有する縦式油槽船を中軸として、1 列および 3 列の縦通隔壁を有する油槽船をも対象として全面的な検討を行なつた。なお、旧規則のうち必要で合理的な規定はそのまま残し、内規および調査要領も再検討の上一部規則化して採入れた。

新規規則の構成は次のとおりである。

第 1 節 総 則

第 2 節 油槽船の満載吃水を特に増加するための特別規定

第 3 節 貨物油を積む場所の縦通肋骨および縦通梁

第 4 節 貨物油を積む場所の縦横桁および支材

第 5 節 貨物油を積む場所の隔壁

第 6 節 溶接およびリベット接合

第 7 節 雑 則

第 8 節 中心線のみ縦通隔壁を有する油槽船に対する補足

第 1 節 総 則

(1) 第 1 条適用 船の大きさの範囲は第 3 編第 1 条との関連で一応 L が 30 m 以上 230 m 以下のものを考えるが、L が 230 m を越えるものについては委員会の適当と認めるところによることとし、本編を準用して差しつかえないこととした。本編の規定に該当しない構造配置および寸法は、委員会で本編の規定によるものと同一効力を有すると認める場合には、これを規定に適合するものとみなすことは、第 3 編第 2 条のとおりである。

(2) 第 2 条隔壁の配置 油密縦横隔壁は船が適当な安定性能を保持しうるよう配置しなければならず、またタンク内の液体の動的圧力などを考慮して縦横の隔壁(制水隔壁を含め)を適当に配置することが構造強度上必要と考えられるが、これらの問題に対する調査資料は現状では充分といえず、具体的な規定を設けるに至らないので、抽象規定にとどめた。

(3) 第 3 条ないし第 6 条までは旧規則第 1 章第 3 節のうちから、必要と思われる条文の字句を一部修正したものをここに規定した。

(4) 第 7 条において、本編のその他の節で厚さが規定されない部材について、その機能から見て必要と思われる最小厚さを規定した。

なお、縦強度関係は前述のように第 14 編に組入れた。

第 2 節 油槽船の満載吃水を特に増加するための特別規定

本節については特に大きな改正はない。第 10 条および第 13 条で国際船級協会会議の決議事項あるいは申合わせによる現行の取扱いを補足規定したもののほかは、字句を一部修正して条文の不備を補つたもので、大部分は旧規則第 1 章第 2 節のとおりである。

第 3 節 貨物油を積む場所の縦通肋骨および縦通梁

(1) 第 17 条寸法のうち第 1 項の縦通肋骨および縦通梁の断面係数の算定式の形 ChS^2 は旧規則と同様であるが、C および h については今回の解析結果によつて改めた。

すなわち、外力として船底および船側縦通肋骨に対しては、満載状態で空タンクを想定し、満載吃水に波高の $\frac{1}{2}$ を加えたものを満載吃水の倍数で近似した値

1.35 d を用い、これを水頭の頂点と仮定した。また、縦通梁に対しては外力の想定が非常に困難であるが、船体が横傾斜した状態におけるタンク内液体の内圧あるいは波浪の打込みなどを見込み \sqrt{L} に比例した値を採った。係数 C は、上記の外力による局部曲げと同時に船体の縦曲げによる軸力をも考慮し、かつ腐食に対する予備強度を見込んで決定したものである。

新規則によれば、船の深さのほぼ中央付近における船側縦通肋骨は大型船ではかなり軽減されたものとなり、 d/D が比較的小さい船では、第1項による断面係数は深水タンクの防撓材としての断面係数より若干小さくなる場合があることを考慮して、ただし書きのような表現を補足した。

- (2) 第2項において船の深さのほぼ中央より上部の船側縦通肋骨は第1項によるのでは妥当な寸法が得られないので、接合の際に加わる力および波浪による衝撃力などを考慮し実績を参考にしてその最小断面係数を規定した。
- (3) 第3項は旧第3章第34条第2項を、第4項は従来の内規をそのまま採入れた。
- (4) 第5項は、最近の大型船で平鋼の使用が見られるので、座屈強度上必要な断面形状を規定した。
- (5) 第18条の端部固着の規定は旧第3章第33条第1項の字句を一部修正して採入れた。

第4節 貨物油を積む場所の縦横桁および支材

本節は今回の改正において最も重点をおいた部分であつて、縦横桁の強度についてはここ数年の著しい研究成果をできる限り参考にして全面的な検討を加えて改正した。なお、外力の仮定について前節に述べたものと統一した考え方によつた。

本節で用いている縦桁および横桁とは次のような桁をいう。すなわち外板、甲板および縦通隔壁に設ける桁で、船の長さ方向に配置される桁を縦桁、船の横断面内にある桁を横桁と呼ぶ。

このような呼称により横置隔壁に設ける水平桁および堅桁と区別する。本節の主要な内容は概略次のとおりである。

- (1) 大きな荷重を受ける深い桁に対しては曲げ強度ばかりでなく、剪断強度も考慮する必要があるという観点から、船底縦横桁ならびに船側および縦通隔壁の縦横桁に対しウェブの厚さを剪断強度の面からも規定した。(第20条第1項、第21条第1項第2号、第2項および第5項)
- (2) 縦横桁によつて防撓される隔壁間の船底パネルお

よび船側パネルなどを平面格子桁として解析し、横桁に対する縦桁の支持効果を表わすパラメータを導入したため、若干複雑な規定となつたが、これによつて設計の自由度が増すだけでなく、重量的にもかなりの利点が考えられる。とりわけ最近貨物油タンクの長さを従来より長くする傾向にあり、この場合新規則による縦横桁の寸法は相当強度上妥当な値を与えるものと考えられる。(第20条第1項および第2項、第21条第5項)

- (3) 超大型船の中央タンクまたは内側タンクの船底パネルに断切側桁板(Additional Side Girder)を設ける場合、これらの側桁板は主として縦強力部材として効力があるが側桁板の剛性いかんで船底パネルの防撓にわずかながらも寄与することが考えられるので、側桁板の寸法を規定の値以上のものとした場合は、縦横桁(Primary Supporting Member)の寸法の軽減が可能なような規定を設けた。(第20条第1項第2号および第3号)
- (4) 舷側タンクに設ける船側横桁および縦通隔壁横桁の曲げ強度は、旧規則では支材の有無でかなりの不均衡が認められるので、新規則においてこの点を是正した。また彎曲部および縦通隔壁下端部の横桁において非常に高い曲げ応力を生じることが実船実験や理論解析などで示されているので、この部分に対する曲げ強度の規定を新しく設けた。(第21条第1項第3号、第2項、第3項第2号および第5項)
- (5) 舷側タンク内の甲板横桁および船底横桁は、船側横桁との剛比を一定値以上にするという考え方を基礎として断面二次モーメントを規定した。(第21条第3項第1号、第4項および第5項第6号)
- (6) 縦横桁の端部に設ける肘板の形状、すなわち腕の長さおよび肘板内端部の R を考慮して縦横桁の面材の断面積(断面係数)を修正できるような規定を設けた。(第22条)
- (7) 舷側タンク内の支材について、従来の内規を再検討の上その断面積を規定し、かつ支材を構成するウェブの厚さおよび支材の端部固着などの規定を設けた。(第23条)
- (8) 座屈強度上必要なウェブの最小厚さを防撓材の配置を考慮して決定できるような規定とした。またウェブに設ける平鋼防撓材の深さについても規定を設けた。(第24条)

第5節 貨物油を積む場所の隔壁

隔壁については近く第13編の全般的な改正を予定し

ているので、それまでは従来どおりの取扱いをすることとし、今回は差当たり必要と思われる事項についてのみ改正あるいは補足を行なつた。

- (1) 隔壁上部の防撓材、桁および隔壁板に対し、適切な寸法が得られるよう統一した $\min. h$ を新しく規定した。(第25条、第26条および第27条の各第1項)
- (2) 第25条第2項において縦通隔壁の最下部板および最上部板の板厚算定式を再検討の上改正した。
- (3) 第26条第2項において、縦通隔壁の上部および下部の水平防撓材は船体縦曲げによる軸力を考慮し、その寸法を増す必要があることを規定した。
- (4) 水平桁を支持する強力な堅桁については、従来規定がなかつたので、第4節の縦横桁と同様な考え方を基礎として、新しく簡単な規定を設けた。(第27条第2項および第3項)
- (5) 大きな貨物油タンクの隔壁の補強については、第28条のような抽象規定にとどめた。
- (6) 第29条制水隔壁の第1項および第3項は従来の内規を規定化したものである。第2項において制水隔壁板の厚さを規定してあるが、これはかなり軽減したものととなつているので入渠時の盤木から加わる力などを考慮して最下条板に対する増厚についてただし書きを補足した。

第6節 溶接およびリベット接合

第30条溶接については、第28.5表中の字句を一部修正したほかは、旧第3章第40条および第41条のとおりである。

第31条リベット接合については、旧規則の中で現在の工法から見て必要なものだけを残し、かつ現在の取扱いに合わせて若干の修正を行なつた。また、大径リベットおよび代用リベット接合について従来の内規を再検討の上規定化した。

第7節 雑 則

第32条には旧第4章第3条を、第33条には旧第4章第4条を、それぞれ字句を一部修正して移した。

第34条は、JIS 丸窓専門委員会において、船尾楼前端隔壁に設ける丸窓は気密性を考慮して固定式としたいという推奨事項を申合せているので、これを採入れ規定したものである。

第8節 中心線のみ縦通隔壁を有する油槽船に対する補足

本節の補足規定はトランクの有無にかかわらず中心線のみ縦通隔壁を有する油槽船に対するもので、Lの上

限 120 m は一応従来の実績を考慮して定めた。本節による構造寸法の規定はおおむね運輸省「小型油タンカーの構造基準」を下回ることなく、従来の実績を上回らないような線をねらい今回の改正の主旨に沿って改正した。

- (1) 第38条の横桁については第4節と同様な考え方によつてはいるが、大型船に比し腐食による強度の経年低下率の大きいこと、縦通隔壁が1列であることなどを考慮して横桁の曲げ強度は2列以上の縦通隔壁を有する場合に比しかなり増強したものを規定した。なお、横桁の剪断強度については、大型船と異なり特に問題となることがないので、第4節のような規定は設けていない。
- (2) トランクの構造寸法について第36条、第37条および第39条に規定を設けた。

第 29 編

次の改正を行なつた。

- (1) 第3条第4項に、肋板の厚さについて現在の取扱いに合わせて参酌規定を追加した。
- (2) 第4条は船側のタンクまたは空所の構造および寸法について今回の第28編の改正との関連、ならびに現在の取扱いに合わせて条文を書改めた。なお、縦強度関係は前述のように第14編に組入れた。
- (3) 第6条に、鉱石倉のビルジ吸引支管の径について現在の取扱いに合わせて新しく第4項を設けて規定した。
- (4) 第7条は今回の第28編の改正との関連で、暴露甲板の放水装置を第3項から削除し新たに第4項において満載吃水線規程の条文どおりに規定した。

第 30 編

第12章丸窓を JIS の改正予定に合わせて、改正した。JIS F 2401 船用丸窓(新名称船用青銅製丸窓)および JIS F 2413 船用アルミニウム合金製丸窓の改正は近く公表される予定になつている。おもな改正事項は次のとおりである。

- (1) 青銅製 C 級固定丸窓およびアルミニウム合金製 C 級(固定式およびヒンジ式)丸窓の追加
- (2) 窓わく等の曲げ試験方法および C 級丸窓の水圧試験の試験圧力の改正
- (3) その他誤植等の小改正

第 32 編

火焰に接しない熱交換器の管(第2章第57条)の許容圧力算定式中の銅および銅合金に対する a の値は、

管端加工あるいは腐食などを考慮して決められているが、従来管径に無関係に一律に 0.75 mm であったため、管径が小さくなると、この値の影響は意外に大きくなり、設計上不具合となるので a の要、不要を考慮 (LR では $a=0.03''$, AB では $a=0$ ただし $t=($ 呼び厚さ-公差)) する一方、従来 t の値に呼称寸法を習慣的に用いていたことと、厚さの許容差が、ほぼ -10% であることなどをもあわせ考えて、 $a=0.1 \times$ (呼び厚さ) とした。この結果、旧規則に比して小径管では、下図のように大幅に緩和されることになる。

銅および銅合金に対する許容応力は、“管端焼なまし”を行なう建前から、ASTM 規格のうち、次にあげる軟質管を採り、ASA (または ASME) に規定する許容応力値を参考とし、その値の 80% を採用した。

継目無銅管 (ASTM B 42 Copper Seamless Tube 相当)

継目無黄銅管 (ASTM B 111 Red Brass 相当)

復水器用継目無黄銅管 1 種 (ASTM B 111 Admiralty 相当)

復水器用継目無黄銅管 2~4 種 (ASTM B 111 Aluminum Brass 相当)

復水器用継目無白銅管 1 種 (ASTM B 111 Copper-Nickel 90-10 相当)

復水器用継目無白銅管 2 種 (ASTM B 111 Copper-Nickel 80-20 相当)

復水器用継目無白銅管 3 種 (ASTM B 111 Copper-Nickel 70-30 相当)

また、銅管に対する許容応力は、第 39 編に規定の銅管について、従来どおり、規定の引張強さの $\frac{1}{2}$ とした。

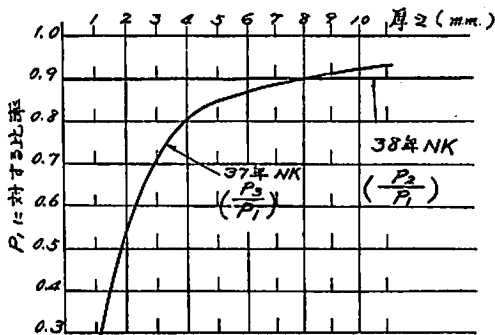
水管ボイラの蒸発管および過熱管 (第 3 章第 4 節第 14 条 1) の許容応力は、従来どおり規定の引張強さの $\frac{1}{2}$ とした。使用温度の上限は第 39 編第 8 章の改正に伴い、JIS 改正の基本方針を尊重しながら、旧規則あるいは過去の実績を考慮して、次のように改正した。すなわち、キルド鋼の指定のない 2 種 (旧 1 種同等) に対しては、JIS は、使用温度上限を 350°C に制限しているが、従来、450°C まで認めてきた実績と、LR で 750° F (400°C) 以上の場合にキルド鋼の指定を行なっていることなどを考慮して、400°C までの使用を認めることにした。

3 種 (旧 2 種) および 4 種 (旧 3 種) は、JIS では 475°C まで使用を認めているが、本会は、普通炭素鋼の使用上限温度を C の炭化現象を考慮して、旧規則どおり 450°C に制限した。M_n 合金鋼管は、ASME の規定値を参考として、11 種を 475°C、12 種を 500°C 以下に使用を制限した。Cr-M_n 合金鋼管も、ASME の規定値を参考にして、一応使用上限を 550°C に制限したが、この温度以上の使用を認めない訳ではなく、船用として、この程度で十分であると考えたので、一応この値に制限したに過ぎない。したがって、550°C 以上の温度で使用しようとする場合は、ASME を参考として、許容応力を決定してさしつかえない。以上は、いずれも継目無銅管に対するものであるが、電気抵抗溶接鋼管に対しては、溶接継手を考慮して、継目無銅管の許容応力の 85% とし、その使用温度上限および使用制限圧力を、キルド鋼の指定のない 2 種に対しては 350°C 以下 20 kg/cm² 以下、キルド鋼である 3 種および 4 種に対しては、いずれも 400°C 以下、30 kg/cm² 以下とした。

第 34 編

船級検査の近代化の一環として計画しつつある間接検査の採用の第一歩として規則化したもので、100 PS 以下の内燃機関 (主機、補機の区別なし) の本章第 2 条に該当する部品の水圧試験を、委員会が適当と認める工場 (多量生産方式で、本条に該当するような機関を製造している実績のある優秀工場に限定し、その承認基準は、工場設備、品質管理、および実績などを対象として決定するつもりである) に対し、工場側が自主的に行なつたものを本会が認めて、検査員の立会試験を省略しようとするものである。(第 20 章第 3 条)

このほか、従来から立会検査を実施していた排気タービン過給機、掃除送風機の吐出側に設ける空気冷却器の水圧試験を立会検査項目として成文化した。(第 20 章第 6 条)



$$P_1 = \frac{200 ST}{D} \quad (a=0 \text{ とした場合})$$

$$P_2 = \frac{200 S (T-0.1 T)}{D} \quad (38 \text{ 年 NK})$$

$$P_3 = \frac{200 S (T-a)}{D} \quad (37 \text{ 年 NK})$$

旧第8章第3条の取扱いについては、旧第4条の条文中で包含され、また一般に開口の閉鎖装置は排水管に準じて取扱われ、特に規定する必要もなく、さらに現条文が実情に即しない所もあるので削除した。現在の鋼船規則では区画満載吃水線を標示する条件は、規定の対象としていないから、旧第8章第5条は削除した。

ビルジ主管に連絡し、かつ容量規定の適用を受けるビルジポンプのうち、1台または1群は、従来船に制限なく主機駆動のポンプとすることができたが、91.5 m (300 ft) 以上の大型船に対しては、運航状態のいかにかわらず十分な吸引能力をうるように、主機駆動ポンプを容量規定の適用を受けるポンプとみなさないことにした。なお、規定ポンプの容量不足の許容限度が、従来、不明確で、条文からは無制限と解釈しうるので、やや厳格な取扱いをするために“わずかに不足する場合”と改めた。(第9章第6条)

蒸気機関船の危急用直接ビルジ吸引管の開口端は、従来、“最低吸水面”まで導くことになっていたが、1960年の海上人命安全条約(以下 SOLAS という)の条文によれば“leading to the drainage level”と規定されており、この条文の政府の正式用語が“排水水位”となつたので、これに統一した。なお、“最低吸水面”を“排水水位”に改めた経緯については、SOLAS の会議議事録に何ら記載されていないので、両者は同一意味と解釈すべきであろう。旧規則による配管状態が、二重底を有する船に例をとつてみると、ほとんど二重底内底板直上に設置されていることから、実質的には、少なくとも現状どおりにすべきであると考え。また、逆止弁の構造については、従来不明確であつたので、ねじ締め式構造のものと限定した。最近大型タービンの循環ポンプは、容量および大きさの点で、2台を併列運転する傾向になつてきた。この場合、旧規則によれば、そのおのこのポンプに危急用直接ビルジ吸引管を連結しなければならないが、このようなポンプの容量は、ビルジポンプの規定容量をはるかに上回つたものである。おのこのポンプが、それ自身、船の通常航海に支障をきたさないだけの容量を有するものであれば、2台のうちの大きい方のポンプのみに吸引管を連結すればよいことにした。

超大型タービタンカーでは、主循環ポンプの定格揚程が、ビルジ船外排出に不足し、船の安全上充分とくい難い場合があるので、このような場合は、本章第6条1のポンプ以外で、第5条の直接ビルジ吸引管を備えてい

ない機関室内の利用しうる最大のポンプ(ただし、規定の容量以上)に直接ビルジ吸引管を連結することができることにした。なお、上記のように定格揚程が不足する場合でも、ポンプの性能曲線から、揚水量を絞ることによつて、排出可能な揚程が得られる場合(この場合も、ポンプの容量は、規定のビルジポンプの容量以上であるものとする)は、この循環ポンプは、本条1の規定に適合するものと認められる。(第9章第10条)

内燃機関船の危急用直接ビルジ吸引管は、従来、冷却ポンプに設けるとなつていたため、一部に正副いずれのポンプにも設ける必要があると解釈する向きがあつたので、主冷却ポンプと表現を明確にしたが、通常の主機付冷却ポンプに危急用直接ビルジ吸引管を備えることは、船舶安全法(ビルジ管またはバラスト管装置第293条)でも認められていないので、原則として認めない方針である。なお、本条1、(3)に適合すれば副冷却ポンプに危急用直接ビルジ吸引管を備えることはさしつかえない。

2台の主冷却ポンプが装備されていて、併列使用する船にあつて、そのおのこのポンプが、船の通常航海に支障のない程度に充分な容量を持つものであつても(第10条2相当)、第10条2のような規定を適用しないとともに、危急ビルジ排出の目的が、大容量のビルジをすみやかに排出することにあるので、2台の主冷却ポンプに危急用直接ビルジ吸引管を備えることも認めない。したがつて、このような場合には、本条1、(3)を適用して、機関室内の最大の利用できるポンプに備えることになる。(第9章第11条)

船倉の前半および後半にビルジ吸引口を設けるときの前半部に設けるビルジ吸引管の内径は、管の断面積が規定の寸法のもの約 $\frac{1}{2}$ とすることができるように改めた。(第9章第18条)

貨物油タンクとポンプ室の間の油密隔壁を貫通する部分に設ける弁の材質および閉鎖装置についての規定を明文化した。これは参照条項の改正の際に改正もれとなつていたので、取扱いは従来と全く同一である。(第15章第11条)

測深管の厚さについては、測深する区画内に対して規定する必要はないので、当該区画外の部分に対してのみ適用することとした。(第16章第4条第2項)

電気抵抗溶接鋼管の使用限度をキルド鋼の指定のない1種に対しては、旧規則どおり最高使用圧力 20 kg/cm² 以下、最高使用温度 350°C 以下に、キルド鋼の指定のある3種管に対しては、最高使用圧力 30 kg/cm² 以下、

最高使用温度 400°C 以下にそれぞれ制限した。(第 18 章第 2 条)。ろう付管は、最近ほとんど使用されていないので、これに関する規定を削除したが、最高使用圧力 5 kg/cm² 以下に使用することは妨げない(第 18 章第 3 条)。

配管用の管に対する強力算定式は、従来、蒸気管、給水管、圧縮空気管など特定の管のみに適用するように書かれていたが、内圧を受ける管に、すべて、適用することになった。したがって、この適用を受けていなかった小径鋼管に対しては、腐れしろ(a) 1.5 mm は過大で設計上不具合となることがありうると思われるので、この場合は、管の用途、使用条件などを考慮して、運用面で適当に処理することにする。鋼管の許容応力は、従来どおり規定の引張強さの $\frac{1}{2}$ とした。使用温度の上限は 37 年 JIS の改正の基本方針に従って、鋼種によつて、次のように改めた。すなわち、キルド鋼の指定のない 1 種および細粒キルド鋼(クリーブ強度を犠牲にしたもの)の指定のある 2 種は、350°C 以下に、粗粒のキルド鋼(常温時の強度を犠牲にして高温時の強度を増したもの)の指定のある 3 種は 450°C 以下に、(ただし 4 号は炭素の含有量が大きいため、400°C 以下に使用制限)、また、合金鋼管 4 種は、第 32 編第 3 章第 14 条 1 と同様にそれぞれ制限した。なお、電気抵抗溶接鋼管の許容応力は、溶接継手を考慮して、継目無鋼管の 85% とした。銅および銅合金管に対する a の値および許容応力は、第 32 編第 2 章第 57 条と全く同様である。(第 19 章第 1 条)。

第 38 編

主として、多量生産されるパッケージ型冷凍機器の検査基準に関する規定が新たに装入された。すなわち、最近の船舶では、居室の空気調節用あるいは冷蔵車用として 7.5 kW 内外の冷凍機を装備するものが増加し、これらは、いわゆるパッケージ型(冷凍装置一式が共通台板上に設置され、冷却水系統および電源を接続すれば、その用に供せられるものを考えている。ただし、冷却管が共通台板上にない場合も上記と同等とみなす考えである)またはこれに近いもので、陸上用として多量生産されるものを船用に使用したいという希望が多い。これらの製品の多くは、優秀な大工場が多量生産されるために品質は優秀である。このような製品を円滑に船舶に受入れるためには、高圧ガス取締法の基準に従って設計、製造されたものをそのまま認めることが望ましく、船用だからといって生産工場からはずして行なわなければならない特別の立会試験を廃止するのがよい。このような意

味から、本項を設けたものである。11 kW 以下に制限した理由は、一般に 7.5 kW 以下のものが常用されているので、多少の余裕を考慮したもので、将来この取扱いを拡大することもありうる。なお、機器の構造および試験検査の基準は、高圧ガス取締法に定められた基準を第一に考えている。(第 1 章第 1 条) 漏洩試験に用いるガスは、危険性のないものを用いることが安全上必要であるので、そのような表現に改めた(第 3 章第 20 条)。その他、冷媒のうち、フロンを学術界、技術界に使用されている名称、記号に改めた。

第 39 編

おもな改正点は次のとおりである。

1. 鋼管類の日本工業規格が、昭和 37 年 3 月に新しく制定されたので、本会の関連規定を新しい JIS に合わせるために第 8 章および第 13 章を改正した。すなわちボイラおよび熱交換器用鋼管は、JIS 熱伝達用鋼管のうちのボイラ・熱交換器用鋼管(G 3461)およびボイラ・熱交換器用合金鋼管(G 3462)に全面的に一致させる目的で改正を行なつたが、JIS には、化学工業用熱交換器用鋼管を対象とした管種(G 3461 の 1 種、G 3462 の 25 種、26 種)があるので、これを除外し、また、G 3461 の 1 種のみは別に、第 8 章に第 11 条を設け、高温用熱交換器以外の熱交換器用鋼管すなわち第 32 編第 2 章第 57 条に規定の熱交換器用管として規定した。したがって第 8 章の規定の適用を受けるものは、ボイラ用鋼管(たとえば水管、煙管、支柱管、過熱器管)および高温用熱交換器用鋼管などである。なお冷凍装置用の熱交換器の管は、JIS 低温熱交換器用鋼管の規定にかかわらず、従来どおり第 39 編の規定中の適当な管を使用してさしつかえない。冷却式 LPG 用熱交換器の管など特殊低温用のものについては、確性試験などを行なつて、その都度審議することにする。JIS 試験規格と、異なるところは、主として水圧試験圧力であつて、試験圧力の基準を使用圧力に採っていることである。(第 8 章)。

圧力配管用鋼管も前記の理由により改正を行なつたが、船には必要度の低い配管用アーク溶接炭素鋼管(G 3457)、配管用ステンレス鋼管(G 3459)および低温配管用鋼管(G 3460)は除外した。これらの管種を使用する場合には、従来どおり、承認試験を行なつて、その都度審議することにする。なお、冷凍装置の配管については、JIS 低温配管用鋼管規格にかかわらず従来どおり、ブライン系統についてはガス管(JIS G 3454)、アンモニア等の高圧部として設計を要求される部分については、本章の規定のいずれの管種を使用してもさしつかえ

ない。本章の規定は、主として配管関係に用いられる鋼管に適用されるが、その他の用途、たとえば第8章の規定の適用を受けない熱交換器用管にこの種の管を使用することも妨げない。管の種類は JIS 圧力配管用炭素鋼管 (G 3454)、高圧配管用炭素鋼管 (G 3455)、高温配管用炭素鋼管 (G 3456) および配管用合金鋼管 (G 3458) をそれぞれ1種、2種、3種および4種とし、配管用合金鋼管のうち、石油精製装置等高強度の耐食性を考慮した25種および26種を除外した。この場合も JIS 試験規格と異なるところは、主として水圧試験圧力(ただし1種を除く)であつて、試験圧力の基準を使用圧力によつてゐる。(第13章)

2. ミルシートに関係する規定の一部を第30編(船体材料編)の規定の表現に合わせるための変更を行なつたほか、鋼管類などにも材料証明書の手段として、ミルシートを採用できるようにした。(第1章第5条)

3. 第8章および第13章で、管類の横方向試験片として5号試験片の適用を認めたので、この規定を追加した。(第3章第2条)

4. 従来、各種鋼材の製鋼法として、平炉、電気炉などが規定されていたが、最近、純酸素転炉あるいはコンセルアーク溶解法など新しい製鋼法が開発され稼働している現状にかんがみ、個々の製鋼法を列記することをやめて、「承認された製鋼法」と改めた。しかし、現在既に稼働の炉および将来新設される平炉、電気炉によつて製鋼する場合については承認を受ける必要はない。(第4章第1条、第4章A第1条、第5章第1条、第6章第1条、第9章第2条、第12章第2条)

5. 従来、鋼管類の引張試験で、降伏点が明らかに現われない場合、永久変形量が0.2%の耐力を降伏点とする規定があつたが、これを鈎鋼および鍛鋼材にも適用することにした。(第9章第5条、第6条、第12章第7条)

6. ボイラ用材料の記号を鉄鋼連盟・造船工業会で昭和36年3月に取決められた統一記号に変更した。(第4章第4条、第4章A第4条、第5章第4条、第7章第1条)

第 40 編

従来の電気設備に関する規則は、昭和24年に制定されたもので、その後、必要に応じて種種の修正が加えられたが、制定された当時の事情から A. I. E. E. No. 45-Recommended Practice for Electric Installations on Shipboard が大幅に採入れられている関係で、造船業者、電機製造業者などの設計、工作の指針となるような事項が多く含まれ、船級条件として規定するに及ばないと思われるような条文もかなりあつた。一方、最近他

の船級協会は、I.E.C. Publication 92-Recommendations for Electrical Installations on Ships を尊重し、この採用に努力しつつある。かかる現状にかんがみ、本会も、I.E.C. 勧告によつて規則の見直しを行ない、また船級条件として必ずしも必要でない条文を極力整理して全文の書き直しをした。

今回の改正は、第2章「回転機」、第3章「配電盤」、第6章「動力および照明用変圧器」、第7章「制御用機器」、第8章「電路器具」、第9章「電熱器および電気ほう炊器」、第10章「電灯器具」、第11章「船内通信装置」、第12章「蓄電池」、第14章「避雷針」、第15章「引火点 65°C 以下の油を積む船の電気設備」の各章について行なつた。改正の趣旨および条文の意味について、次に解説する。

第 1 章 総 則

第8条 感電防止 人体に危険のない安全電圧とは、一般に直流 55 V 以下(導体間)、交流 50 V 以下(導体間)、30 V 以下(導体と大地間)といわれている。感電防止のためには、これらの安全電圧をこえる電圧で使用される電気機器の充電部は、適当な絶縁物などで囲つて、人体が容易に触れない構造としなければならない。ただし、電気技術者が主として取扱う配電盤などで、取扱者を保護するために床上に絶縁性マットが備えられる場合は、この限りでない。

第23条(旧第18条) 実績にかんがみ、軸材の検査員立会検査は、100 kW 以上の容量の回転機についてのみ行なうことにした。

第 2 章 回 転 機

本章は発電機、励磁機、電動機などの回転機を取りまとめて規定したもので全面的に改正されている。

第1条 発電機の台数と容量 本条にいう発電機は“Ship service”(船用)のものであつて、ウインチのレオナード制御などに用いる発電機は含まない。

船用の発電機は、航海の安全を確保するため少なくとも2台を装備し、そのいずれか1台が使用できなくなつても、航海中および出入港時における船の推進および安全に関係のある負荷(すなわち、補機、照明装置、通信装置など)に電力を供給するに十分な容量を持つものでなければならない。ただし、予備発電機を含めて運転し、かつ、いずれか1台の発電機が使用できなくなつた場合、残りの発電機の過負荷を防止するために非重要負荷を自動的に電源から切離す装置を持ち、船の推進および安全に必要な負荷に十分に給電できる場合はこの限りでない。(第3章第21条参照)

第 3 条 故障電流による発電機への機械的（超過トルクの耐力，短絡電流に対する強度）および熱的影響
 故障電流とは，短絡電流を含む過電流をいう。発電機の過電流による機械的および熱的強度は，個々の発電機の設計および工作によつて異なり，一概にいうことはできないが，発電機は，想定される過電流に対し機械的および熱的に耐えるものでなければならない。さらに発電機の保護は，これらの過電流による発電機の機械的および熱的特性に適するように定める必要がある。次の値は，一般の発電機が過電流に対して耐える時間の一例である。

機械的………150%過電流で2分間

熱的………125%過電流で2分間

第 8 条 回転機の温度上昇限度 回転機の温度上昇限度は，電気学会電気規格調査会標準規格 JEC-146 (1960)「回転電気機械一般」によつて規定した。従来，軸受けの温度上昇限度は一律に規定されていたが，油滑剤の耐熱性を考えて，区別するのが妥当であるとの考えから表から削除した。

第 9 条 分巻発電機 従来，安定分巻発電機は，分巻発電機と別個のものとして取扱っていたが，JEC-54「直流機」によれば，直巻度 10%程度のを安定分巻と呼称し，分巻の範ちゆうに属しているのて，本会もこれにない分巻として扱ふこととした。

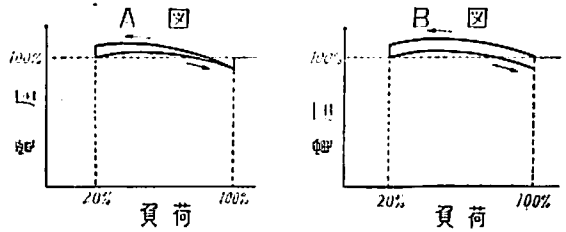
第 12 条 総合電圧変動特性

1. 分巻発電機

I.E.C. 勧告によつて特性を規定した したがつて，旧規則よりも多い電圧垂下を認めることとなる。

2. I.E.C. 勧告によつて特性を規定した。ただし，並行運転を行なう発電機は，従来どおり 4%までの電圧垂下を認め，並行運転を容易に行なえるようにした。また，特性の測定方法は，A 図によることとし，従来の B 図のような方法で特性を確かめることは必要ない。

第 15 条 均圧線 均圧線の抵抗は，できうる限り小さいことが望ましいので，特に規定することとした。なお，発電機の容量が異なる場合には，直巻巻線の抵抗が，各発電機の定格電流に逆比例するようにすることを推奨する



第 16 条 自動交流発電機 自動式交流発電機とは，リアクトル，変流器，変圧器，蓄電器，整流器などからなる自己励磁回路を有し，電圧特性を複巻特性にしたいわゆる“Self regulated type”の交流発電機をいう。

第 17 条 総合電圧変動特性 I.E.C. 勧告によつて規定した。したがつて，日本電機工業会標準規格 J.E.M.—R 2016「船用交流発電機標準仕様書」に規定されている総合電圧変動特性は，非常発電機のほかは認めないことになる。

第 18 条 交流発電機用回転励磁機の容量 I.E.C. 勧告によつて，力率 0.5 を 0.6 と規定した。なお，自動式交流発電機の励磁容量については，種類の事情により規定し難いのでその都度協議する必要がある。

第 19 条 並行運転 旧第 2 章第 37 条の規則をそのまま採用した。なお，交流機の有効負荷の不均衡は，原動機は速度変化に左右されるから，調整器の動作特性をできうる限り等しいようにすることが望ましい。また，他船級協会では，電気的な不均衡を I.E.C. 勧告によつて規定しているところもあるので，電気的な不均衡を I.E.C. 勧告によつて規定しているところもあるので，電気的な不均衡は次の I.E.C. 勧告を推奨したい。

I.E.C. 勧告：

交流の船用発電機が並行運転されるとき，個々の発電機の無効負荷は，全無効負荷の比例配分から最大機の定格無効出力の 10%をこえる偏差があつてはならない。

(注) 原動機は速度は，負荷をかけると減少し，負荷を取去れば増加するが，任意の負荷における速度が全負荷と無負荷における速度を結んだ直線から全負荷速度の 1%をこえる偏差がないものと仮定する。

第 21 条 重要な機械を駆動する電動機 重要な機械を

駆動する電動機とは、船の推進および航海の安全に必要なものをいい、これらは、製造中に本会の検査を受けなければならない。(1962 Vol. 35 昭和37年度鋼船規則解説第Ⅲ部電気関係参照)

第23条 軸の材料検査 従来、40kW(またはkVA)以上の回転機の軸材は検査員立会検査が必要であつたが、今回の改正で100kW以上のものについて行なえばよいことになる。

第25条 過電流試験および超過トルク試験 回転機の過電流試験および超過トルク試験は、I.E.C. 勧告によつて規定した。ただし、特殊電動機の超過トルク試験は、特に指定がある場合のほかは次によつてさしつかえない。

単相電動機……………33%超過トルク 15秒間

甲板機械用電動機………50%超過トルク 15秒間

誘導同期電動機……………35%超過トルク 15秒間

交流発電機の過電流試験は、定格力率のもとで単体で行なつてもさしつかえないが、励磁機とともに試験する場合は、本章第18条の要求を確認するため力率は0.6で行なつてもさしつかえない。

第28条 耐電圧試験 巻線の耐電圧の試験電圧は、I.E.C. 勧告によつて規定した。ただし、電機子巻線については、I.E.C. 勧告と相違している。

第29条 電圧変動特性試験 発電機の電圧変動特性試験は、原動機と連結して行なうのを原則とする。やむを得ず発電機のみで試験する場合には、原動機の変速変化を考慮して行なわなければならない。

第30条 並行運転試験 発電機の並行運転試験は、原動機と連結して行なうのを原則とする。やむを得ず発電機のみで試験する場合には、原動機の変速を考慮して行なわなければならない。

第31条 整流検査 本条でいう有害な火花とは、無線雑音障害を考慮しなければ、一般に I.E.C. 54- 直流機の第5号~第8号までの火花と考えてさしつかえない。

第3章 配電盤、区電盤、分電盤および保護装置
I.E.C. 勧告によつて全条文を改めた。

第1条 配電盤のすえ付け位置 やむを得ず蒸気管、水管、油管などが配電盤の近くに取付ける場合には、配電盤の近くには、これら諸管の接合部が設けられないようにしなければならない。

第2条 配電盤周囲の空所 配電盤の周囲には、取扱者が感電事故を起こすことなく近寄りやすいように、前部には、少なくとも幅0.9m以上の空所を設けることが望ましい。また、盤の後方に支柱または梁があるところでは幅0.5m以上の空所を設けなければならない。

第3条 感電防止 本条は次の I.E.C. 勧告および海上人命安全条約(SOLAS)の条文によつて規定したものである。

I.E.C. 勧告:

各主配電盤および非常配電盤には、盤の前面に手すりを備え、かつ、配電盤が開放形の場合には、手すりは非導電性のものでなければならない。

SOLAS:

主配電盤および非常配電盤は、後部および前部に危険なく、容易に近付けるように配置しなければならない。配電盤の側部、後部および前部(必要があれば)は、適当に保護しなければならない。もし、必要があれば、前部および後部に非導電性のマットまたは格子を備えなければならない。

第4条 配電盤の短絡に対する考慮 母線およびその支持物は、短絡事故によつて、もつとも大きな電磁力を受けるから、推定短絡電流が大きい場合は、これらの強度、取付け間隔などに特別の注意を払わなければならない。

第7条 母線 母線の全負荷電流は、発電機の定格電流を基準とし、2台以上の発電機が並行運転される場合には、一般に次により母線の電流定格を決定することを推奨する。(下表)

第9条 直流発電機盤用計器 従来、発電機が並行運

母線の電流定格

種 類		電 流 定 格
発 電 機 用	1台の発電機のみが母線に給電している場合	発電機定格電流の110%以上
	2台以上の発電機がその全発電機容量を母線に給電している場合	[(最大容量の発電機1台の定格電流の125%) + (残りの発電機定格電流の合計の80%)] 以上
給 電 用	一般給電回路の場合	給電回路(予備回路を含む)の定格電流の合計の75%以上。ただし、発電機母線の容量をこえる必要はない
	給電回路が単一負荷一回路のみの場合または連続使用される一群の機器に給電している場合	全負荷電流以上

転されるものにあつては、配電盤に各発電機ごとに、1個の電圧計を備えることを要求していたが、I.E.C. 勧告によつて、電圧計2個を備え、1個は各発電機用、他の1個は母線用と改めた。ただし、母線用のもので、各発電機の電圧を測定することはさしつかえない。また、最近船の自動化、遠隔操縦が盛んに行なわれ、主配電盤装備位置以外で、発電機が制御盤により制御される傾向にあるので、かかる場合には、制御盤に諸計器を備えていれば、主配電盤にこれらの計器を重複して備えなくともよいことにした。

第10条 交流発電機盤用計器 並行運転される交流発電機盤の電圧計の個数は、第9条と同様とした。また、従来、周波数計は1個備えて各発電機に併用していたが、これを電圧計と同様に2個備えることに改めた。なお、自動化、遠隔操縦のため、別に制御盤が備えられる場合の諸計器については、第9条に準じる。

第11条 計器の目盛 計器の目盛とは、有効測定範囲をいう。特に電動機用電流計のように、起動電流に対して延長目盛を必要とする場合は、その延長部分については本条を適用しない。

第14条 回路の保護 本条は、I.E.C. 勧告によつて規定したものである。一般に回路の短絡保護および過負荷保護には、第2付属規定「ヒューズ」または第4付属規定「しゃ断器」に適合したものが使用されているが、本会が認定しているものは、過負荷保護と短絡保護をともに行ないうる。したがつて、適用に当たつては、次のようになる。

1. 2線式直流回路または単相交流回路：
各極にヒューズを取付けるか、2極しゃ断器を用いる。
2. 3線式直流回路：
両外線にヒューズを取付けるか、3極しゃ断器を用いる。
3. 3相交流回路：
各相にヒューズを取付けるか、3極しゃ断器を用いる。

第16条 短絡保護 3項にいう定格投入電流とは、直流しゃ断器では、定格しゃ断電流に等しい値を標準とし、交流しゃ断器では推定短絡電流の最大波高値であつて、定格しゃ断電流と短絡力率とから一義的に定まり、定格しゃ断電流（対称値）のn倍を標準としている。（別表参照）

鋼船規則第4付属規定によれば、定格投入電流の検証は規定されていないが、理論的には、所定の回路条件のもとで行なわれる短絡試験で、0-COの責務が

行なわれているので十分な投入電流が実証されたものとみてよい。

4項(2)号の交流短絡電流は、特に対称値であるか、非対称値であるかを明記していないが、第4付属規定で、しゃ断器の定格しゃ断電流は短絡発生後サイクルにおける非対称実効値の3相平均で格付されているため、本項の値も、同じ条件を示しているものとするべきである。しかし、I.E.C. 勧告やNEMAおよび最近の国内規格では、しゃ断器の定格しゃ断電流を、対称値で呼称する傾向にあるので、適用にあつて注意しなければならない。定格しゃ断電流の非対称値と対称値の比は、回路の短絡力率から定まるものであつて、次にこれを示す。

I _{ASY} (A)	P. f	n (約)	k ₂ (約)	I _{SY} (A)	I _{Making}
2,500	0.5	1.7	1.01	2,470	4,199
5,000	0.4	1.8	1.03	4,880	8,784
10,000	0.35	1.9	1.05	9,600	18,240
20,000	0.3	2.0	1.07	18,800	37,600
40,000	0.25	2.1	1.09	36,700	77,070
50,000	0.2	2.2	1.13	44,500	97,900
75,000	0.15	2.3	1.17	64,000	147,200

(注) I_{ASY}; 定格非対称しゃ断電流

I_{SY}; 定格対称しゃ断電流

I_{Making}; 定格投入電流

n; I_{Making}/I_{SY}

k₂; I_{ASY}/I_{SY}

I_{ASY} および I_{SY} は、いずれも短絡発生後サイクルにおける値である。

第17条 発電機の保護 発電機の過負荷保護は、次によることを推奨する。10%未満の過負荷に対しては、発電機定格電流の1.1倍以下の電流で15分間以内の時限で動作するリレーを用いて警報する。10~15%の過負荷に対しては、発電機定格電流の1.5倍以下の電流で2分間以内の時限で動作するしゃ断器で保護する。ただし、発電機の熱特性によつては、しゃ断器は発電機定格電流の1.5倍をこえる電流で動作してもよい。15%をこえる過負荷または短絡に対しては、系統の選択保護を行ない、かつ、保護装置の協調を保つものとする。

交流発電機の逆電力保護は、原動機の種類により、次によることを推奨する。

タービン発電機に対しては、2~6%の逆電力で限時動作すること。

ディーゼル発電機に対しては、8~15%の逆電力で限時動作すること。

第18条 変圧器の保護 無負荷の変圧器を回路に投入する場合、投入する位相の関係で、励磁突入電流が生じることがある。ここにいうサージ電流とは、このような場合の突入電流（1次）や第6章第7条に規定された短絡電流（2次）などをいう。なお、突入電流は、回路の投入状態で値が異なり、50kVA以下の船用変圧器の場合には、回路のインピーダンスの影響により、突入電流は減少するが、その電流値は全負荷電流の5~6倍程度に達することがあるから、スイッチまたはしゃ断器の適用について、上記電流に留意しなければならない。

第19条 電動機の保護 操舵電動機の過負荷保護は、使用の連続性を保持するため、第20条1項によるものとする。電動機の保護装置は、第5付属規定に適合する保護特性を標準とする。

第20条 給電回路の保護 単一電動機回路に使用する保護装置の定格電流または引きはずし電流値は、一般に次の表を適用してさしつかえない。

電動機の種類 (起動方法)	電動機の全負荷電流に対する百分率(%)	
	ヒューズまたは埋込みしゃ断器の定格電流	気中しゃ断器の限時引きはずし電流
直 流 電 動 機	150	150
巻線形誘導電動機	150	150
単相、かご形および同期電動機(全電圧、リアクターおよび抵抗起動)	300	250
かご形、同期(単巻変圧器起動)および高リアクタンスかご形電動機	30A以下	250
	30Aを超えるもの	200

第21条 重要な負荷の保護 過負荷時の自動選択しゃ断器は、次の限時で引きはずし動作するのを標準とする。

最初に引きはずし動作するしゃ断器…………… 5秒
 第2段に引きはずし動作するしゃ断器…………… 10秒
 第3段に引きはずし動作するしゃ断器…………… 15秒
 主発電機用しゃ断器…………… 20秒

第22条 蓄電池の保護 蓄電池が短絡した場合、一般に10時間放電率の電流値の10倍以上が流れるから、

これを考慮して短絡保護を行わなければならない。
 第23条 計器、表示灯および制御回路の保護 回路保護として、一般にヒューズが用いられているが、短絡電流が、はなはだしく大きい場合には、ヒューズの定格しゃ断容量が不足することがある。このような場合には、適当な限流装置(current limiting device)を用いて保護することを推奨する。

第24条 しゃ断器およびヒューズ 2項の短絡保護専用のしゃ断器またはヒューズとは、3項に規定された後備しゃ断器または後備ヒューズをいい、この目的のために使用されるしゃ断器またはヒューズでは、第2付属規定または第4付属規定に適合しないものであつても、3項(1)、(2)号に適合するものであればさしつかえない。たとえば、しゃ断器の反限時特性や、ヒューズの溶断特性が必ずしも付属規定に適合しなくてもよい。これらのしゃ断器またはヒューズを用いる場合は、別途、本会で検討を加えることとする。

第27条 区電盤および分電盤の材料、構造、性能 船には、一般にJIS F 8823「船用分電箱」またはJIS F 8824「船用区電箱」に適合する分電箱または区電箱が使用されており、これらはすべてヒューズ付のものであるが、本会としては、埋込みしゃ断器のものも認めている。JISによれば、分電盤または区電盤は少なくとも防滴形外被で囲うことになっているが、居住区画内などで適当な外被で囲われ、十分な保護ができるとみなされる場合には、箱を省略してさしつかえない。なお、JISの分電箱の適用に当たつては、温度上昇を考慮して、各分岐回路の負荷電流は10A以下とすることが望ましい。

第30条 配電盤の試験および検査 主配電盤、補助配電盤、非常配電盤および船内通信用充放電盤は、製造工場において、検査員立会のもとで、本章第31条ないし第35条の試験検査を行わなければならない。ただし、分電盤および区電盤は、船内装備後に検査すれば、それでさしつかえない。

第4章 ケーブル

起動器、制御器などの内部配線のため、ビニル絶縁電線を追加した。このため第3条、第10条、第11条の一部を改めた。なお、前記ビニル絶縁電線は、支回路のみに使用を認め、導体許容温度は75°Cのもののみを規定した。また、新たに第38条「ケーブル用端子」の規則を追加した。

第6章 動力および照明用変圧器

第3付属規定を廃し、本章を設けたが、内容的にはほとんど変更はなく、ただ電圧変動率を算式によつて求めてもよいことにした。

第7章 制御用機器

第6条 制御用機器の温度上昇限度 F 種絶縁または H 種絶縁のコイルの温度上昇限度を規定したいという声があるが、また諸規則に多少の相違があるので、I.E.C. で勧告書ができるまで、規定しないこととした。もし、これらのコイルが用いられる場合には、暫定的に次の値を認めることにする。

コイルの温度上昇限度 (deg)
(基準周囲温度 45°C)

F 種 絶 縁		H 種 絶 縁	
温度計法	抵抗法	温度計法	抵抗法
110	130	135	155

第7条 非常停止装置「近接しうる他の適当な場所」とは、機械室外で乗組員が容易に近接しうる場所をいう。なお、参考として、SOLAS の条文を次に掲げる。

SOLAS:

1. 旅客船:

機関機場所(推進機関, 補助機関, 冷凍機, ボイラ, ポンプ, 工作室, 発電機, 通風機械, 空気調節機械および給油場所に使用されるすべての場所ならびに類似の場所をいう)用の機械通風には、2個の主制御器を取付けなければならない。そのうちの1個は機関機場所外の位置からも操作できるものでなければならない。

2. 総トン数4,000トン以上の貨物船:

機関機場所の動力通風は、機関機場所外の容易に接近できる位置から操作できるものでなければならない。

3. 旅客船および貨物船:

機械駆動の強圧および吸込送風機, 燃料移送ポンプ, 噴燃ポンプおよびその他の類似の燃料ポンプには、関係場所の外側に配置された遠隔操縦装置を設備し、ポンプが設置されている場所に火災が発生しても、停止できるようにしなければならない。

第8章 電路器具

本章にいう電路器具 (Accessories) とは、装置の配線や電流使用器具に関連して用いられる照明器具以外のあらゆる器具 (たとえば、スイッチ, プラグ, レセプタクルなど) をいう。

第3条 レセプタクルおよびプラグ I.E.C. 勧告によつて規定した。なお、接地用接触部は、充電極より少なくとも 5 mm 先に接触するものでなければならない。

第10章 電灯器具

第3条 灯具の温度 ケーブル接続端子の温度について規定しているが、そのほかに、器具の手が触れるおそれのある部分の温度は、取扱者を保護するため、60°C をこえないように設計することを推奨する。

第11章 船内通信装置

第3条 ケーブルの誘導障害 特に電話回路などでは、誘導により、混信または誤話を生じることがないように、ケーブルの配置などに注意しなければならない。

第12章 蓄電池

第1条 蓄電池の規格 アルカリ蓄電池については、日本工業規格がないので、その都度構造、性能について本会の承認が必要である。

第3条 蓄電池のすえ付け場所

温度の影響 蓄電池は、温度によつて容量が変化する。すなわち、鉛蓄電池では、高温の限度を 45°C とし、それ以上では、自己放電が増加し、極板の腐食、彎曲、セパレータの炭化などがはなはだしくなり、反対に低温になると、容量が減少し、活物質が余計に脱落する。特に放電終了時には、電解液の比重は 1.1 程度に低下し、氷結点は -7°C に上昇するから、電解液の氷結に注意しなければならない。

一方、アルカリ蓄電池では、高温の限度は 45°C であつて、それ以上では、容量が減少する。低温では、電解液氷結点が -37°C であるが、実際には、充放電中に若干の熱を発生するため、外気温度はさらに低温でも使用が可能である。

蓄電池のすえ付け場所 蓄電池のすえ付け場所については、できる限り蓄電池室に装備することを推奨する。

第4条 蓄電池室の電気装置 蓄電池室内には、蓄電池用ケーブル以外のケーブルを配線することを極力避けて、爆発事故の原因とならないようにしなければならない。ただし、やむを得ず、他の回路のケーブルを蓄電池室を通過して配線する場合には、パイプまたは気密のダクト内に、ケーブルを納めて配線すれば、それでさしつかえない。また、機械通風を行ない、換気が充分で、レセプタクルを室外の安全な場所に取付ければ、防水形の移動形灯具を使用してもさしつかえない。

第5条 防食保護 鉛蓄電池室内の囲壁、床などが酸におかされないように鉛張りを行なうのが普通であるが、もし、その代わりに、耐酸塗装のみによつて保護する場合には、その塗装材料、塗装方法について、本会の承認が必要である。しかし、一度承認されたあと

は、同様の耐酸塗装を行なう場合、その都度本会の承認を求める必要はない。

第6条 換気 蓄電池室を格納する室、ロッカーなどは、引火性のガスが集積しないように適当に換気しなければならぬ。換気方法は、自然通風または機械通風によることができる。なお、機械通風を行なう場合、換気回数は、安全度を見込み水素濃度が0.5%以下となるようにすることが望ましい。(水素ガスの爆発限界 (Vol %) は4~7.5である)

第15章 引火点 65°C以下の油を積む船の電気設備

I.E.C. 勧告によつて全条文を改めた。

第2条 配電方式 従来タンカーの供給電圧は、電灯その他の小形電気器具に対して、120V以下に制限していたが、250Vまで認めることに改めた。

第4条 危険場所内の電気設備 1項に危険場所を明示した。かかる危険場所内には、極力電気機器の装備または配線を行なわないようにして、爆発の危険をなくすべきである。やむを得ず、危険場所内に電気機器の装備または配線を行なう場合には、次の事項に注意しなければならない。

1. 防爆形灯具

灯具は、JIS F 8422 船用防爆天井灯または JIS F 8123 船用防爆隔壁灯に適合し、本会が認定した製品でなければならない。なお、ポンプ室に防爆形隔壁灯を取付ける場合は、 2 kg/cm^2 の水圧試験に耐えることを、装備後に確認する必要がある。

2. 防爆形灯具および電気測深装置以外の電気機器、電動機とその付属器具、通信器具などの装備は、原則として認めない。ただし、本質的に安全な機器 (intrinsically safe apparatus) は、その安全性が確認された場合に限り装備を認めることがある。

第5条 防爆形手提灯 防爆形の手提灯は、JIS F 8424 船用携帯安全灯 (蓄電池式) または、JIS F 8425 船用耐圧防爆形携帯電灯に適合し、本会が認定した製品でなければならない。

第7条 ケーブル 常設歩路にインバーピアスシース

がい装ケーブルまたは無機絶縁ケーブルの使用を認めたい。また、がい装が腐食のおそれのある場合には、黄銅線がい装のケーブルを推奨する。

II 揚貨装置規則

昨年5月4日に運輸省令第24号「船舶安全法施行規則等の一部を改正する省令」が公布され、荷役設備の構造、試験、検査および取締り基準が制定された。これに伴い、本会においては客船以外の船舶で、本会の船級登録を受けている300総トン以上の船舶に備える能力1トン以上の揚貨装置について検査、試験および制限荷重等の指定を船級条件の一部として実施することになった。このための基準として揚貨装置規則が制定され、昨年6月1日から施行された。

この揚貨装置規則では寸法基準について、202に安全係数だけを規定し、計算法が示されていなかったため、規則の適用上困難をきたすことがあつた。今回の改正では、この計算法の基準を定めるという趣旨に基づいて、通常の荷役方法による通常の形式のデリック装置に対しては、202の安全係数の規定と同等なものとして、あるいは202の規定に代わるものとして、寸法を略算式によつて与える規定を新しく設けたものである。通常のものとは異なつて、この規定を適用し難いデリック装置およびデリック装置以外のクレーン、ホイスト等については現在の段階では統一した計算基準を定めることが困難であるから、従来どおり個別の場合について適当な計算法によつて安全係数を算定し、規定に適合するか否かを確かめることになる。

新しく設けたおもな事項は次のとおりである。

- (1) デリックポスト寸法算式を規定した。
- (2) キングポストのポータル寸法算式を規定した。
- (3) スター用ワイヤロープの寸法算式を規定した。
- (4) アウトリガ、ポストの支持、局部補強および各種金物等について規定した。
- (5) デリックブーム、デリックブーム用金物、トップリングブラケットおよびグースネックブラケットは JIS によることとした。ただし JIS により難い場合については、主要部分の寸法算式を規定した。

以上のほか 301 にウインチの制動試験を行なうことを明記した。

高速貨物船におけるバルブの大きさが推進性能に及ぼす影響について的水槽試験例

今回は、載貨重量14,000トン型1軸高速貨物船について、バルブの大きさが推進性能に及ぼす影響を調べてみた。

使用した模型船は、垂線間長さ6mのパラフィン製のもので、その船体の主要目および試験に使用したプロペラの要目を、実船の場合に換算して、第1表に示す。

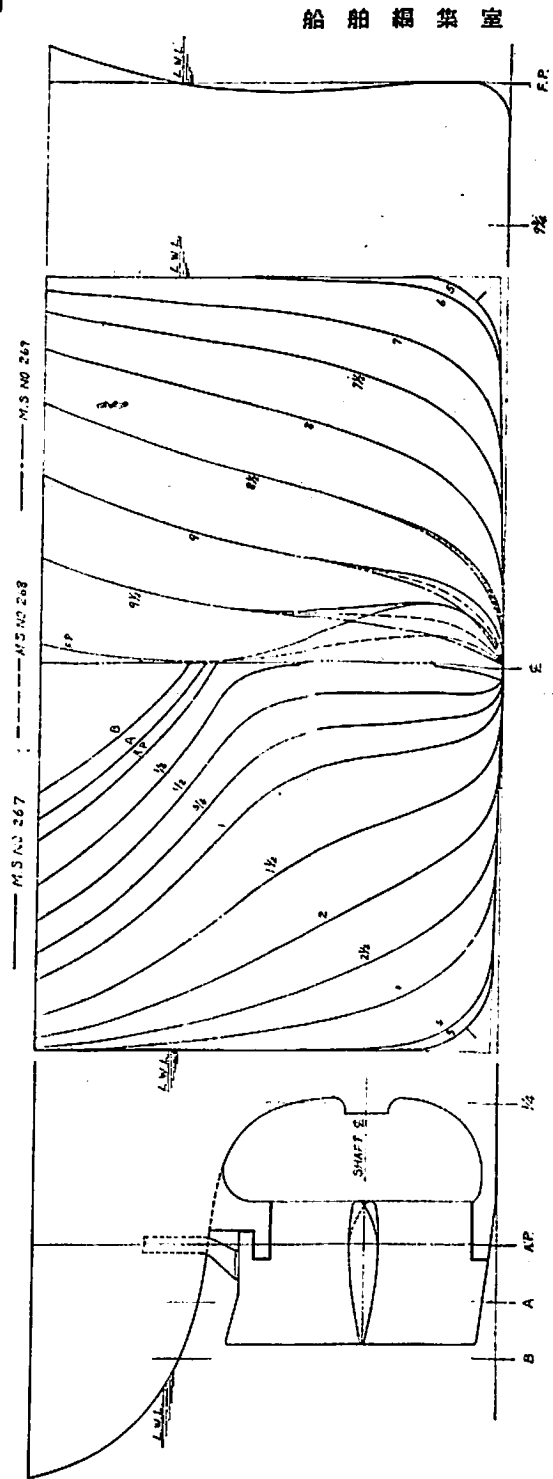
始めに8%バルブの模型船を製作し、順次削り落して、38%バルブの模型船および普通型船首の模型船を製作したもので、8横載面より後の形状は、3隻の模型船とも同一である。したがって、排水量、浮力中心位置、方形係数等は多少異なっている。

第1図に正面線図および船首尾形状を示す。乱流促進装置としては、9 $\frac{1}{2}$ %横載面の位置に直径1mmのトリップ・ワイヤーを取付けた。

試験は、抵抗および自航試験とも、満載状態とバラスト状態の2状態について行われた。その試験状態を第1表および第2表に示す。

第2図および第3図は、満載およびバラスト状態のアドミラルティ係数を、バルブの大きさを横軸として、速力毎に示したものである。これを見ると、満載状態では8%バルブのものが最良の成績を示し、普通船首のものに比べて、計画速力付近(フルード数0.25)で伝達馬力が約5%、速力で約0.2ノット良くなっている。バラスト状態では満載状態と逆に、計画速力付近(フルード数0.27)で、バルブ船首を持った模型船は普通型船首をもつた模型船に比べて、成績が低下している。これは当然、バルブが水面に接近して抵抗を増加させた結果によるものと考えられる。

バルブの大きさを变化させたことによる自航要素の変化は極めて小さく、第3図に示した成績の差は、ほとんど抵抗の差によるものである。なお、本試験の解析に使用した摩擦抵抗係数は、実船、模型船とも、フルードのものを使用し、実船と模型船との間における伴流係数の尺度影響は考慮しなかつた。



第1図 M.S. 267, 268, 269 正面線図および船首尾形状

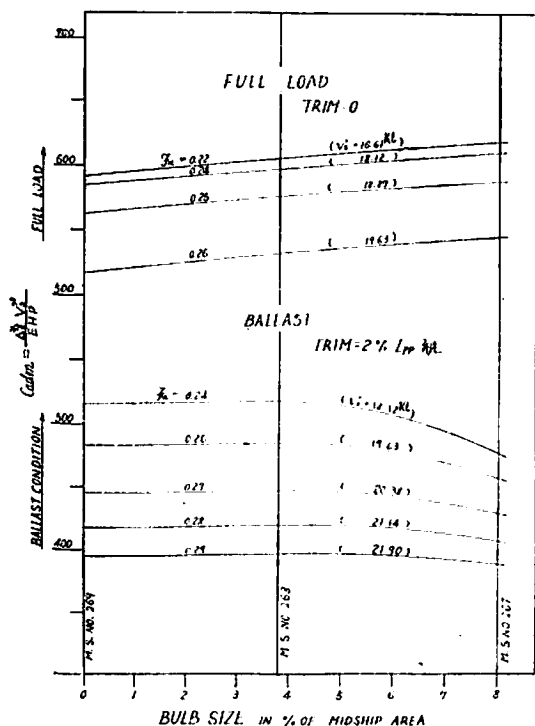
第 1 表 要 目 表

M. S. No		267	268	269	M. P. No.	227
長 さ (L.P.P) (m)		150.000			直 径 (m)	5.600
幅 (B) 外板を含む (m)		20.542			ボ ス 比	0.1964
満 載 状 態	喫 水 (d) (m)	8.531			ピ ッ チ (m)	5.210
	喫水線の長さ (L.w.L) (m)	153.813			ピ ッ チ 比 (延増)	0.930 (0.7 R にて)
	排 水 量 (F) (m ³)	16,956	16,940	16,890	展 開 面 積 比	0.465
	C _B	0.646	0.644	0.642	翼 厚 比	0.0551
	C _P	0.661	0.659	0.657	傾 斜 角	8°~32'
	C _M	0.978			翼 数	4
	lcb (L.P.P. の%にて翼より)	+0.56	+0.70	+0.80	回 転 方 向	右 廻 り
平均外板厚 (mm)		21.0			翼 断 面 形 状	エ ー ロ フ ァ イ ル
λ _s *		0.14039				
船 首 形 状		8% BULB	38% BULB	普通型		

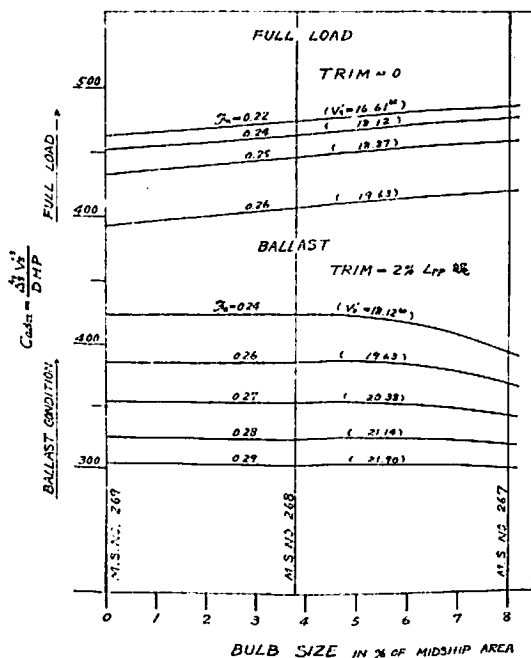
※印 L.w.l. に基く

第 2 表 バ ラ ス ト 状 態

M. S. No.	DRAFT (m)			TRIM (m)	DISPLACEMENT (m ³)	BULB SIZE
	A. P.	M. S.	F. P.			
267	6.020	4.520	3.020	3.000	8,304	8% BULB
268	6.020	4.520	3.020	3.000	8,265	38% BULB
269	6.020	4.520	3.020	3.000	8,232	NORMAL BOW



第 2 図 BULB の大きさと $\frac{\Delta^{2/3} V_B^{2/3}}{EHP}$ の比較



第 3 図 BULB の大きさと $\frac{\Delta^{2/3} V_B^{2/3}}{DHD}$ の比較

鋼船建造状況月報 (38年1月)

船舶局造船課

(イ) 起工船

造船所	船番	船主	総トン数	主機	主機メーカー	用途	起工月日	
鋼管・清水	202	公団 / 栗林商店	2,930	D	2,250	浦賀	貨物船	38. 1. 26
佐野安船渠	213	自 社	1,990	〃	2,400	伊藤	〃	38. 1. 13
〃	214	東和船舶	1,900	〃	1,500	〃	〃	38. 1. 19
大阪造船	212	自 社	3,850	〃	2,350	神発	〃	38. 1. 25
尾道造船	120	宮崎産業	499	〃	750	木下	〃	38. 1. 29
来島船渠	180	堀内数雄	480	〃	550	日発	〃	38. 1. 19
〃	181	入交海運	499	〃	760	〃	〃	38. 1. 13
波止浜造船	143	大洋海運	310	〃	390	大塚	〃	38. 1. 7
臼杵鉄工	565	興国運輸	400	〃	620	大松井	〃	38. 1. 5
石播・相生	606	三光汽船 / 石播	40,400	〃	20,700	石播	油槽船	38. 1. 23
〃	615	ソ 連	22,100	〃	18,000	〃	輸出船	38. 1. 17
日立・桜島	3975	〃	10,700	〃	12,000	日立	〃	38. 1. 16
三菱・長崎	1569	イ ソ ン	21,600	〃	9,000	三広	〃	38. 1. 14
来島船渠	177	富士商事	470	〃	700	日発	貨物船	37. 12. 21
〃	178	戸田三幸	450	〃	700	〃	〃	37. 12. 18
宇和島造船	182	宇和島商船	995	〃	995	伊藤	〃	37. 12. 21
〃	178	戸田三幸	450	〃	450	日発	〃	37. 12. 18

外 109 隻 (300噸未満) 13,051 総トン

起工船 合計 126 隻 123,274 総トン

(ロ) 進水船

造船所	船番	船名	船主	総トン数	主機	主機メーカー	用途	進水月日	
鋼管清水	203	日高丸	公団 / 北星海運	3,500	D	3,080	浦賀	貨物船	38. 1. 22
佐野安船渠	205	成豊丸	協成汽船	3,700	〃	3,150	神発	〃	38. 1. 13
函館ドック	318	不 明	函館商船	400	〃	650	新潟	〃	38. 1. 8
瀬戸田造船	130	8 松豊丸	万野汽船	3,850	〃	3,150	神発	〃	38. 1. 11
宇品造船	405	2 正成丸	寺 口 有	375	〃	550	日発	〃	38. 1. 26
常石造船	88	3 光産丸	光産汽船	500	〃	650	(中古) 神発	〃	38. 1. 13
来島造船	147	新幸丸	公団 / 宇和島商船	1,970	〃	1,800	伊藤	〃	38. 1. 13
〃	171	5 清福丸	浜福汽船	499	〃	650	日発	〃	38. 1. 29
四国ドック	628	乾昌丸	公団 / 富士汽船	1,800	〃	2,100	伊藤	〃	38. 1. 22
今治造船	106	2 八幡丸	八幡汽船	650	〃	800	根田	〃	38. 1. 16
神田造船	78	寿賀丸	大島産業	440	〃	650	日発	油槽船	38. 1. 26
金指造船	403	8 珠丸	飯沢春吉他 2 名	350	不明	不明	不明	漁船 (鯖)	38. 1. 19
〃	477	5 広島丸	広島県漁業公社	380	〃	〃	〃	〃 (〃)	38. 1. 29
〃	505	21 大丸	毛利賢吉	350	D	1,050	〃	〃 (〃)	38. 1. 10
林兼造船	1004	神鷹丸	東京水産大学	380	不明	不明	〃	〃 (漁業, 練習)	38. 1. 29
宇品造船	400	南港 4 号	大 阪 市	420	—	—	—	雑船 (舢)	38. 1. 10
浦賀重工	827	Tsedek	イスラエル	7,000	D	6,600	浦賀	輸出船	38. 1. 23
日立・向島	3962	パトロール船	インドネシア	390	不明	不明	不明	〃	38. 1. 25
〃	3961	パトロール船	〃	390	〃	〃	〃	〃	38. 1. 25
三菱・長崎	1567	Akbar Jayanti	イ ソ ン	18,500	D	13,500	浦賀	〃	38. 1. 12

三保造船	365	Adirasa	インドネシア	2,100	D	1,400	三横	輸出船	38. 1. 24
来島船渠	165	高廻山丸	中予海運	480	〃	530	日発	貨物船	37. 12. 24
他 54 隻 (300 トン未満) 6,235 総トン									

進水船 合計 76 隻 54,659 総トン

(ハ) 竣工船

造船所	船番	船名	船主	総トン数	主機	主機メーカー	用途	竣工月日
函館 Dock	304	春海丸	日本海汽船	6,450	D	6,600	石播 貨物船	38. 1. 28
〃	318	第1函館丸	函館商船	400	〃	650	新潟 〃	38. 1. 31
大阪造船	195	へいわ丸	北星海運	12,100	〃	6,600	飯野 〃	38. 1. 19
尾道造船	115	8扇山丸	扇興運輸	1,999	〃	1,800	赤阪 〃	38. 1. 7
幸陽船渠	260	熊福丸	熊野汽船	999	〃	1,150	不明 〃	38. 1. 19
大平工業	107	安鷹丸	杉岡安造	499	不明	不明	〃 〃	38. 1. 13
大神田造船	73	大伸丸	大伸海運	580	D	800	阪神 〃	38. 1. 5
常石造船	101	1美小丸	小西汽船	500	〃	650	(中古)日発 〃	38. 1. 16
波止浜造船	138	昭南丸	正福汽船	1,999	〃	2,000	神発 〃	38. 1. 27
〃	139	佳容丸	三和商會	499	〃	760	日発 〃	38. 1. 20
〃	141	日鈴丸	日本埠頭海運	999	〃	750	木下 〃	33. 1. 31
来島船渠	163	栄春丸	角昭一	495	〃	620	日発 〃	38. 1. 20
〃	165	高廻山丸	中予海運	480	〃	530	〃 〃	38. 1. 19
今治造船	106	2八幡丸	八幡汽船	650	〃	800	根田 〃	38. 1. 20
三菱・下関	576	3菱洋丸	三菱セメント	3,100	〃	2,400	阪神 〃	38. 1. 31
〃	575	万代丸	新瀉臨港開発	1,915	〃	1,800	新瀉 〃	38. 1. 11
白杵鉄工	1031	がんじす丸	大光商船	5,200	〃	5,000	三横 〃	38. 1. 17
〃	1033	広海丸	室町海運	1,700	〃	1,600	不明 〃	38. 1. 9
石播・相生	604	高峰山丸	三井船舶	32,500	〃	17,600	石播 油槽船	38. 1. 13
佐世保重工	142	徳洋丸	大洋商船	30,100	〃	18,000	三長 〃	38. 1. 31
金指造船	517	28海王丸	海王丸漁業	385	〃	1,050	赤阪 漁船(不明)	38. 1. 17
三保造船	353	3防長丸	山口県漁業公社	356	〃	1,050	〃 (鯖)	38. 1. 25
内田造船	574	28稻荷丸	鴨川徳一	304	〃	800	〃 (〃)	38. 1. 19
宇品造船	399	南港3号	大阪市	420	—	—	雑船(解)	38. 1. 15
〃	400	南港4号	〃	420	—	—	〃 (〃)	38. 1. 20
〃	502	502土運丸	四港建	300	—	—	〃 (土運)	38. 1. 20
石播・相生	594	Livny	ソ連	22,100	D	18,000	石播 輸出船	38. 1. 8
鋼管・清水	183	Ionian Skipper	リベリア	13,800	〃	10,500	三井 〃	38. 1. 31
藤永田造船	85	Petrobra's Oeste	ブラジル	3,900	〃	3,450	〃 〃	38. 1. 30
川崎重工	1034	Eastern Take	ホンコン	11,000	〃	6,600	川崎 〃	38. 1. 27
新三菱重工	935	Dona Viviana	ホンコン	935	〃	6,600	新三菱 〃	38. 1. 11
三菱・長崎	1565	Bharata Jayanti	インド	1,565	〃	13,500	浦賀 〃	38. 1. 22
佐世保重工	144	Yalanidhi	インドネシア	680	〃	1,000	三横 〃	38. 1. 15
四国 Dock	632	天龍丸	琉球石油	400	〃	650	不明 〃	38. 1. 12
鋼管・鶴見	785	進徳丸	航海訓練所	3,000	〃	2,700	神発 漁船(練習船)	37. 12. 20
金指造船	507	6昭和丸	昭和漁業	340	〃	800	赤阪 〃 (鯖)	37. 11. 2
〃	568	8成生丸	深井庄三郎	340	〃	950	新瀉 〃 (〃)	37. 11. 16
鋼管・鶴見	4006	6芙蓉丸	丸紅飯田	1,627	不明	不明	不明 雑船(波)	37. 11. 15

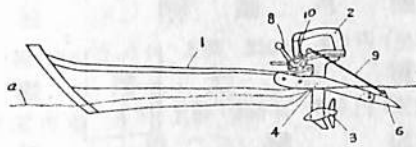
他 46 隻 (300 トン未満) 5,474 総トン

竣工船 合計 84 隻 170,207 総トン

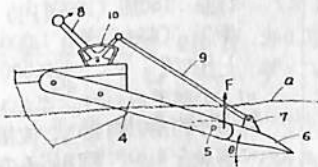
特 許 解 説

船の水中尾翼装置 (実用新案 出願公告昭 38~1831号, 考案者, 柳沢柳吉, 出願人, 東京発動機株式会社.)

この考案は, 船尾に水中尾翼を装置し水中尾翼の迎角を船の航走速度に相応して調整することにより船の航走姿態を常に正常の状態に維持して航走抵抗を著しく減少せしめるように構成した船の水中尾翼装置に関するものである。図面について説明すると, 小型の船体 1 はその船尾にプロペラ 3 を駆動する推進機関 2 を備え, また前記船尾の側板には軸 5 によつて上下に回動自在に取付けられた水中尾翼 6 を備えた相対する二つの支持棒 4, 4 が傾斜して固定されている。更に水中尾翼 6 の上部に設けたレバークに操作杆 9 を経て連結した操作ハンドル 8 をもちこの操作ハンドル 8 は船体 1 に公知のラチェット停止機構 10 を介して任意の回動角度で停止できるように取付けられている。従つて, 操作ハンドル 8 を矢印の方向に移動すると水中尾翼 6 の水平面となす角度 θ を可変ならしめることができる。なお図中 a は水面を示す。この考案は上記のような構成であるから船の種荷または航走速度に相応して操作ハンドル 8 を操作し水中尾翼 6 の迎角 θ を調整すれば水中尾翼 6 に作用する水流による揚力 F が発生し, 船の艫を持ち上げ吃水を浅くして船の姿態を正常の状態に保持して航走抵抗を軽減し船の速度を増大することができる。また, 構造が簡単で既製の船体に容易に取付けられる等の効果がある。



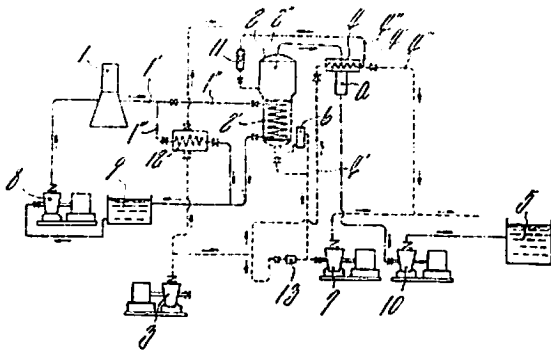
第 1 図



第 2 図

船用造水装置 (実用新案出願公告昭 38~4140号, 考案者, 木島二郎, 出願人, 栗田船舶工業株式会社.)

従来船舶においては全航行に必要な真水は荷水していたが, これによると荷水重量により他の積荷が制限されるから, 最近では航行中において海水より真水を製造するいわゆる造水装置を船舶に装備することが行われてきた。今迄の造水装置は主機ディーゼル機関とは別に原動機を駆動させ, この原動機の駆動によつて真水造水装置を運転したもので, 主機ディーゼル機関の運轉用燃料とは別に燃料を必要とし, その取り扱いが面倒であり当然危険性が生ずるとともに著しく膨大な燃料費がかさみ非常に不経済であつた。この考案は, このような従来の船用造水装置の欠点を改良したものである。図面について説明すると, 主機ディーゼル機関 1 の冷却用水排水管 1' を 2 分 1", 1'" して一方の排水管 1" を海水蒸化器 2 の加熱室 2' に導びき, この加熱室 2' を通過した後他の分岐排水管 1''' と合流して主機ディーゼル機関 1 の清水タンク 9 に循環連結させ, 海水ポンプ 3 の吐出側の一部から分岐して造水装置用凝縮器 4 に連結する冷却用管 4' を造水装置用凝縮器 4 を通過した所で 2 分 4", 4'" してこの排水管 4", 4'" の内一方の冷却用の排水管 4" を海水蒸化器 2 に連結した船用造水装置である。なお, 符号 5 は清水タンク, 6 は水準調整器, 7 は駆塩水ポンプ 8 は清水ポンプ, 9 は清水タンク, 10 は復水ポンプ, 11 は流量計, 12 は清水冷却器である。従つて清水タンク 9 内の水は清水ポンプ 8 により主機ディーゼル機関 1 に送られ, 主機ディーゼル機関 1 の冷却用水として使用される。そしてこれから排出された水は温水 (約 65°C) となつて主機ディーゼル機関 1 より排出される。排出された温水の一部は清水冷却器 12 に送られ海水ポンプ 3 より送水された海水に冷却されて清水タンク 9 に復水される。清水冷却器 12 内で温水と熱交換した海水は船外に放出される。また主機ディーゼル機関 1 より排出された温水の一部を隣接した海水蒸化器 2 の加熱室 2' 内に通過させ温水の潜熱により海水蒸化器 2 を加熱する。海水蒸化器 2 内部は真空度 92% に保持されている。海水蒸化器 2 を加熱し潜熱を放出した水は約 10°C に冷却されて再び清水タンク 9 に復水される。従つて海水蒸化器 2 の熱効率を低下させることがないのみならず余分の燃料の補給を必要としないから経済的である。しかも清水タンク 9 に環流される排水は適当な温度に低下するから常に主機ディーゼル機関 1 に最適の状態に供給しうるものである。また, この考案によれば海水ポンプの吐出側の一部から分岐支出して造水装置用凝縮器 4 に連結する冷却用排水管 4' を造水装置用凝縮器 4 を通過した所で 2



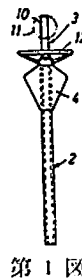
分4", 4"し、この排水管4", 4"の内一方の冷却用排水管4"を海水蒸化器2に連結させたから海水蒸化器2内に供給される海水は予じめ造水装置用凝縮器4内を通過することにより適当な温度に加熱して流入し海水蒸化器2内での蒸化作用が極めて有効に行われる。従つて造水装置用凝縮器4での清水の採集能力を著しく増進させることができる。

海上における位置表示装置、特に海難救助用の信号装置（特許出願公告昭38~2219号、発明者、フランス、リュネンシュロックス、出願人、フランスリュネンシュロックス、ゲゼルシャフトドイツ）

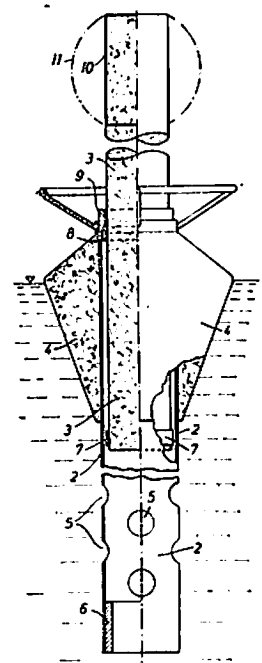
この発明は、海上における位置表示装置、特に海上における遭難位置もしくは船の難破位置を知らせるための海難救助用の信号装置に関する。図面についてこの発明を説明すると、信号装置は互いに相対的に移動可能の二つの部分2,3よりなり、これらの部分2,3はテレスコープ式に互いに嵌込まれている。部分2は他の部材3のための支持部分であつて、適当な材料例えば金属、合成物質などよりなる管として構成されている。この管は上方端部にブイ要素4を備えていて、これにより浮遊可能である。管の下方端部には透し孔5があつてこれを通つて水が流過する。これらの透し孔5はことにずらされて配置されて旋回を防ぐ安定手段として作用して装置の位置が移動することを抑制する。管の下端部には重心を下げるための錘6が配置され、これにより信号装置は鉛直位置に保たれる。他の部分3は管あるいは棒として構成される。この部分3は支持部分2内で縦方向に移動可能に配置されていて、この中で軸帯部7,8によつて滑動する。

支持部分2内には軸帯部8のための上方ストッパー9、および軸帯部7のための下方ストッパー、即ち錘として作用するスリーブ6が形成されている。部分3は浮揚突出体として構成されていて適当なポリスチレン、コルク等をプレスして作られている。重要なことは部分3が浮遊可能な部材よりなつていて信号装置を水中に入れた場合に部分3が水によつて浮揚され支持部分2内で自動的に移動し、水の浮力によつて常に上方位置に保たれる点である。従つて部分3の先端に光学的、電気的あるいは音響学的な反射部分10、必要とあれば球状の頭部11（鎖線で示す）に拡大して構成しておけば、その先端は水面から比較的高く突出しているから極めて遠くからレーダー等により探知できる。

よつて、この発明によれば信号装置は沈んだり顛覆したりすることがなく、しかも水中に投げ入れるだけで、その他の附加操作を必要とすることなしに信号装置の位置を効果的に表示することになる。なお、符号12は支持部分2の掴みである。（増田 博）



第1図



第2図

船 船 第36巻 第6号 昭和38年 6月12日発行
特価 200円 (送18円)

発行所 天 然 社
東京都 新宿区赤城下町 50
電 話 東京 (341) 1908
振 替 東京 79562 番
発行人 田 岡 健 一
印刷人 研 修 舎

購 読 料
1冊 180円 (送18円)
半年 (前金予約) 1,000円
1年 () 2,000円

以上の購読料の内、半年及び1年の予約割引料金は、直接本社に前金をもつて御申込みの方に限りです

天然社・船舶海事工学図書

—造船—

- 田中兵衛著 B5 上製 200頁 500円(送100円)
原 子 力 船
- 山縣昌夫著 B5 上製 350頁 850円(送100円)
船 型 学 「推進篇」 (品切)
- 山縣昌夫著 B5 上製 図版別冊 700円(送100円)
船 型 学 「抵抗篇」 (品切)
- 造船協会綱船工作研究委員会編
A5 220頁 (折込11葉) 450円(送100円)
船 の 熔 接 工 作 法
- 造船協会電気熔接委員会編
A5 上製 200頁 500円(送100円)
船 の 熔 接 設 計 要 覧
- 高 木 淳 著 上製 230頁 300円(送100円)
初 等 船 舶 算 法 (品切)

—主機・補機—

- 米田造船造機学会編 米原令敏 訳 各 B5 上製
船 用 機 関 工 学 (第1分冊) 650円(送150円)(品切)
* (第2分冊) 520円(送150円)(品切)
* (第3分冊) 700円(送150円)
* (第4分冊) 800円(送150円)(品切)
* (第5分冊) 900円(送150円)
- 石田千代治・真壁忠吉 A5 上製 340頁 850円(送100円) ...
蒸 気 ボ イ ラ
- 中谷勝紀著 B5 上製 230頁 500円(送100円)
船 用 予 - ゼ ル 機 関 の 解 説
- 中谷勝紀著 A5 上製 320頁 350円(送100円)
船 用 予 - ゼ ル 機 関 (品切)
- 小野暢三著 A5 上製 160頁 250円(送100円)
船 用 聯 動 汽 機
- 小谷・南・飯田著 A5 上製 320頁 450円(送100円)
機 関 士 必 携
- 小谷信市著 A5 上製 300頁 350円(送100円)
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100円)
航 海 計 器 (才1巻)
- 茂在寅男著 B6 上製 210頁 280円(送100円)
解 説 「レ - タ - 」

—船舶運航関係—

- 鈴木 至 著 A5 上製 320頁 650円(送100円)
航 海 力 学
- 福永彦又著 A5 上製 240頁 400円(送100円)
海 図 の 見 方

- 浅井・豊田共著 A5 上製 260頁 450円(送100円)
天 文 航 法
- 浅井・上坂共著 A5 上製 300頁 480円(送100円)
地 文 航 法
- 飯島直人著 A5 上製 260頁 550円(送100円)
船 位 誤 差 論
- 宇田道隆著 A5 上製 310頁 600円(送100円)
海 洋 気 象 学 (増補改訂版)
- 依田啓二著 A5 上製 340頁 450円(送100円)
船 舶 運 用 学
- 渡辺加藤一著 A5 上製 200頁 280円(送100円)
荒 天 航 泊 法 (品切)
- 小野寺道敏著 A5 上製 350頁 500円(送100円)
気 象 と 海 難 (品切)
- 橋本・森共著 A5 上製 190頁 300円(送100円)
船 舶 積 荷

—船舶一般—

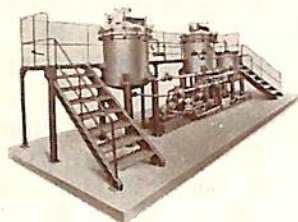
- 上野喜一郎監修 A5 上製 290頁 600円(送100円)
解 説 安 全 法 規 総 説 篇
- 依田啓二著 A5 上製 220頁 380円(送100円)
新 海 上 衝 突 予 防 法 概 要 (品切)
- 上野喜一郎著 A5 上製 630頁 850円(送100円)
船 舶 安 全 法 規
- 屋代 勉 著 A5 上製 70頁 130円(送30円)
日 本 船 舶 信 号 法 解 説
- 屋代 勉 著 A5 上製 110頁 180円(送40円)
国 際 信 号 法 解 説
- 上野喜一郎著 A5 上製 310頁 420円(送100円)
船 の 歴 史 近 代 篇・船 体 (品切)
- 上野喜一郎著 A5 上製 330頁 500円(送100円)
船 の 歴 史 推 進 篇
- 天然社編 B5 上製 230頁 650円(送150円)
船 舶 の 写 真 と 要 目 第 三 集 1955 年 版
- 天然社編 B5 上製 230頁 650円(送150円)
船 舶 の 写 真 と 要 目 才 四 集 1956 年 版
- 天然社編 B5 上製 260頁 900円(送150円)
船 舶 の 写 真 と 要 目 才 五 集 1957 年 版
- 天然社編 B5 上製 260頁 900円(送150円)
船 舶 の 写 真 と 要 目 才 六 集 1958 年 版
- 天然社編 B5 上製 180頁 700円(送150円)
船 舶 の 写 真 と 要 目 才 七 集 1959 年 版
- 天然社編 B5 上製 210頁 800円(送150円)
船 舶 の 写 真 と 要 目 才 八 集 1960 年 版
- 天然社編 B5 上製 240頁 1200円(送150円)
船 舶 の 写 真 と 要 目 才 九 集 1961 年 版

—辞典・便覧—

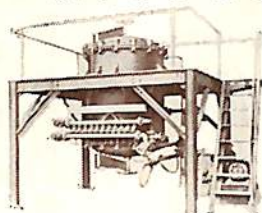
- 運輸技術研究所船舶機装部監修
B5 上製 350頁 1500円(送150円)
1962年版 船 用 品 便 覧
- 和達・福井・島山監修 A5 上製 430頁 1200円(送150円)
気 象 辞 典

日米特許 エー・アイ・フィルター 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
0.1ミクロンの微粒子完全除去



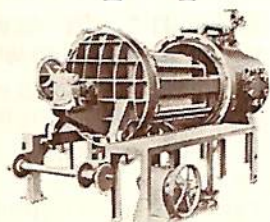
縦型



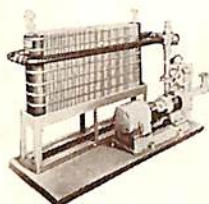
上下蓋開閉型



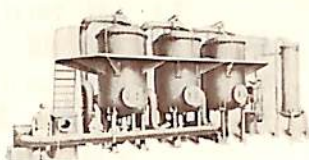
横型
(ケーキ多量処理)



回転型
(水平及垂直)

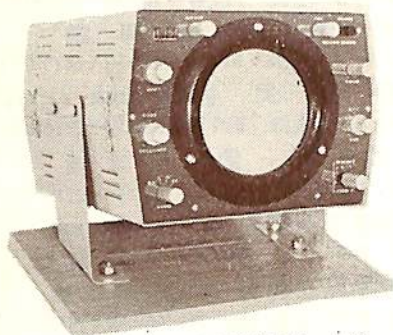


日米特許 AI フィルター
(可逆式連続硅藻土ろ水機)



溶剤回収装置
気体脱湿装置

ミウラ化学装置株式会社 東京都目黒区下目黒3の541 電(712)0640-2265
大阪市住吉区帝塚山東2の13 電(671)代0251-4



マイクロレーダー

わが国で初めて水中翼船に装備された

マイクロレーダー

- 特長
1. 超小型MG 不要
 2. 1.8 kgの軽量アンテナ
 3. 消費電力320W
 4. 二つのパルス使用により大型に勝る高性能
 5. 自動電圧調整器内蔵

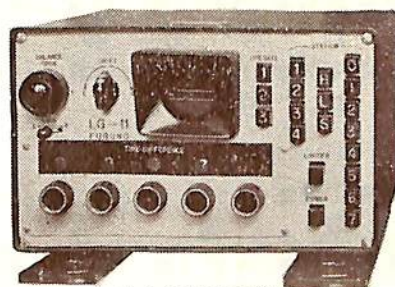
船用電波航法の

フル

完全トランジスタ

マイクロラン

- 特長
1. 完全トランジスタ化で消費電力12VA
 2. 機械部分がないので故障の心配がない
 3. マトリックス計数方式
 4. 自動電圧調整器内蔵
 5. 低廉(従来の4割安)



マイクロラン

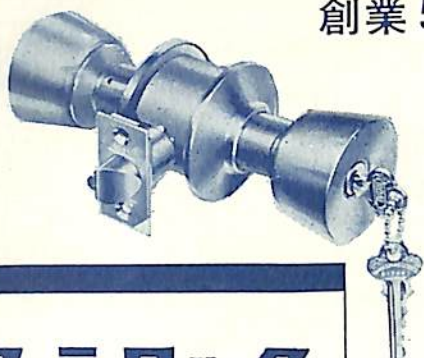


古野電気株式会社

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

創業50年

GOAL



ユニロック

(T型・P型・M型)

〈種類〉

玄関・事務所用、廊下通路用、間仕切用、連接せる間仕切用、浴室、個室、便所用、倉庫用、学校教室用、出口専用。

〈材質〉

砲金・真鍮・硬質アルミ・ステンレス
バックセット 51mm・57mm・64mm
砲金・真鍮・硬質アルミ・ステンレス

ゴール
ロック



株式会社 谷山製作所

本社・工場 大阪市東淀川区三津屋北通4-44 電話 ☎ 代1771-5
東京営業所 東京都港区芝沙留1-3-5 電話 ☎ 7345-63742
名古屋営業所 名古屋市中区大池町3-6 電話 ☎ 代9281-9744

HAMILTON

CHRONOMETER WATCHES



2日巻

21石

特殊エリンパヒゲゼンマイ付

高級仕上げムーヴメント



ハミルトン マリナー

総代理店

株式会社 大澤商會

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

