

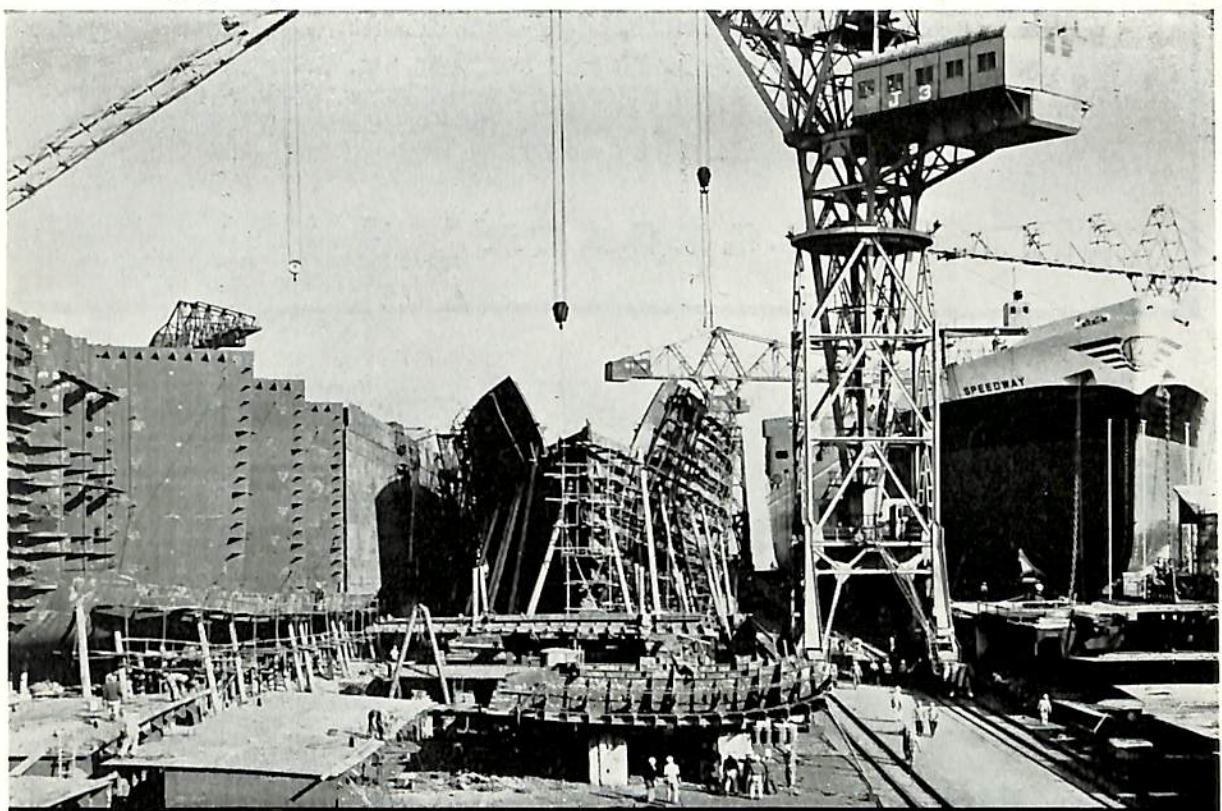
水場用

船舶 4

VOL. 31



S 33-4



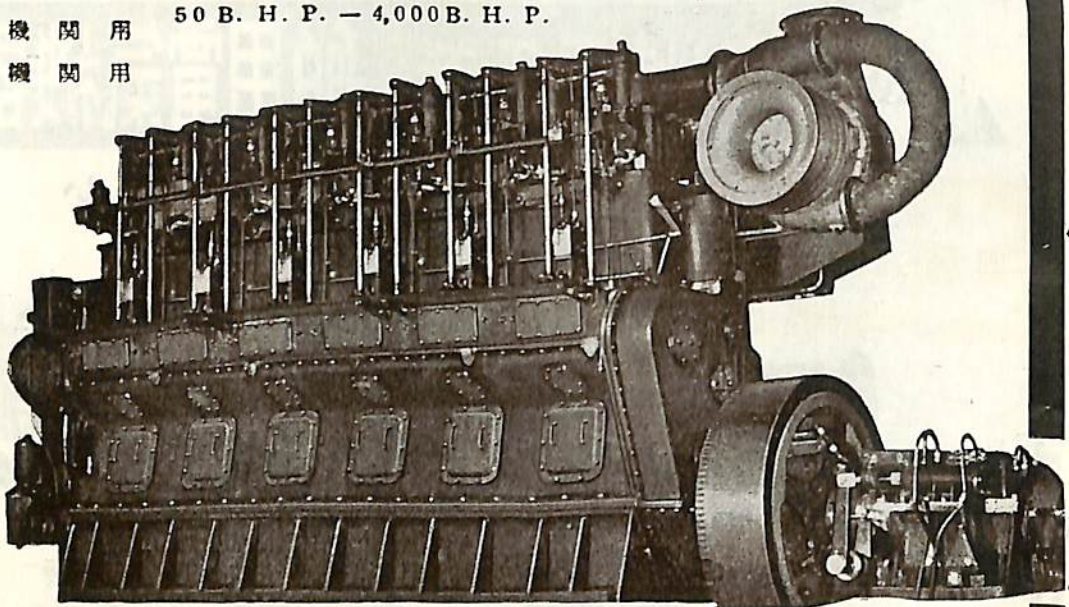
 三菱日本重工業株式会社

天 然 社

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和三十三年四月七日 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

AKASAKA DIESEL

船 舶 主 機 関 用 50 B. H. P. - 4,000 B. H. P.
 船 舶 補 機 関 用



創 業
60 年



株式 赤 阪 鉄 工 所
会 社

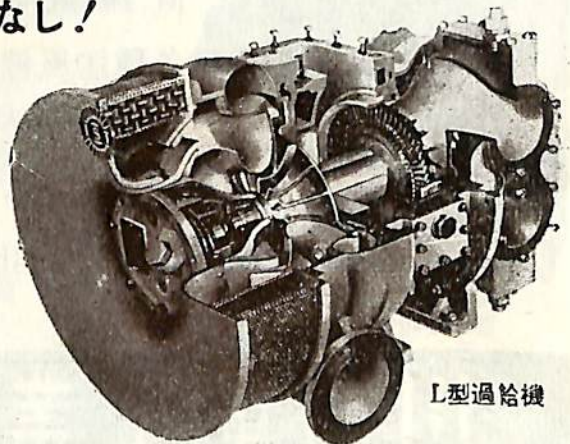
本 社 東 京 都 中 央 区 銀 座 1 の 3 電 話 京 橋 (56) 4902, 4903
 出 張 所 大 阪 市 西 区 奥 美 町 30 電 話 新 町 (53) 3 6 0 2
 工 場 靜 岡 県 焼 津 市 中 392 の 1 電 話 焼 津 2121-2125

過 給 機 四 サイクル・ディーゼル機関用

外國品に比し... 何等遜色なし!

芝浦タービン過給機の要目表

型式	機 関 馬 力		過給機裝備後 の機関出力		乾 燥 重 量
	HP		HP		kg
L 20	180~	230	270~	340	140
L 23	200~	260	300~	390	150
L 24	210~	360	390~	540	210
L 31	360~	550	540~	820	350
L 37	550~	900	820~	1,350	480
L 45	900~	1,400	1,350~	2,100	800
L 55	1,400~	2,000	2,100~	3,000	1,500



L型過給機



石川島芝浦タービン株式会社

本 社 東 京 都 中 央 区 宝 町 1-1 電 話 京 橋 (56) 8736~9
 鶴 見 工 場 横 浜 市 鶴 見 区 末 広 町 2-4 電 話 鶴 見 5131~5

技 術 資 料 提 供
 是 非 御 照 会 乞 う



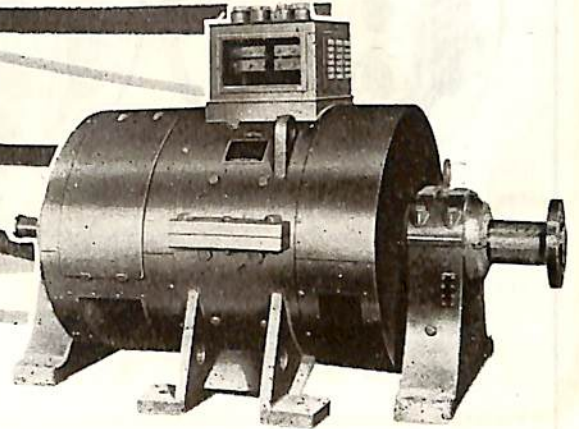
○ 優秀な技術 ○ 納期の確実

○ アフターサービスの完璧

大洋電機

交・直流 各種補機用電動機・管制器・制御器・配電盤

大洋電機株式会社



取締役社長 山田 沢 三

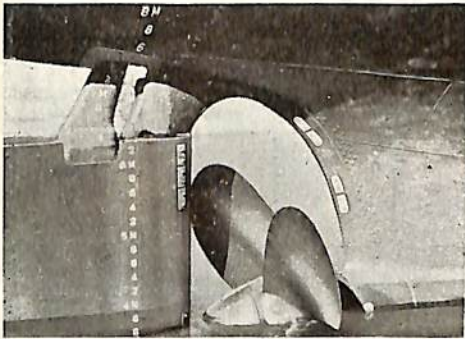
東京都千代田区神田錦町3の16

TEL 東京 (29) 5 9 1 6 ~ 9

工場 岐阜 出張所 下関・札幌・函館

防蝕界の革命

鉄の腐蝕は完全に
防げます!!



ZAP-A

亜鉛・アルミ防蝕用合金陽極

ZAP-B

ZAPの適用範囲

各種船舶の船底、推水器軸、船内のバラストタンク
重油タンク、軸流ポンプ標、繫留ブイ、浮ドック
港湾施設（鋼矢板岸壁、水門扉、閘門、浅橋）



三井金属鉱業株式会社

東京都中央区日本橋室町2の1 電話日本橋 (24) 4 110 1 ~ 9

(カタログ呈上誌名
記入御申込下さい)

施工 中川防蝕工業株式会社

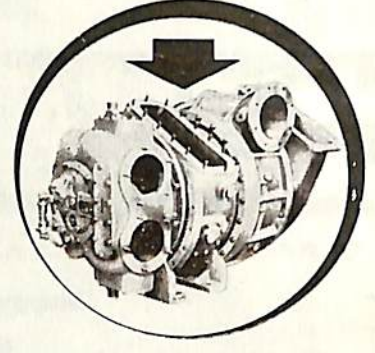
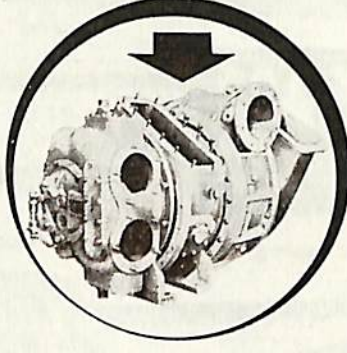
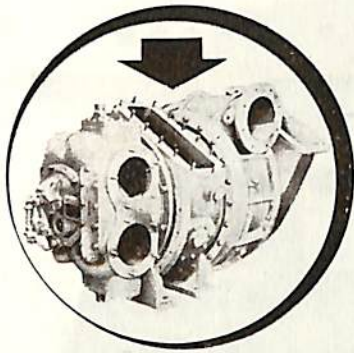
東京都千代田区丸の内(丸ビル)
電話 和田倉 (20) 2 8 4 2, 4 4 3 8

NIIGATA

世界的性能・最高の信頼度

ニイガタナピヤ 排気タービン

過給機



精 小 独 優 経	選 特 れ た	さ の 軸 給 油 法 と 弾 性 支 持 装 置 の 適 合 性	長 材 料 量 置 性 性
-----------------------	------------------	---	---------------------------------

株式会社 新潟鐵工所

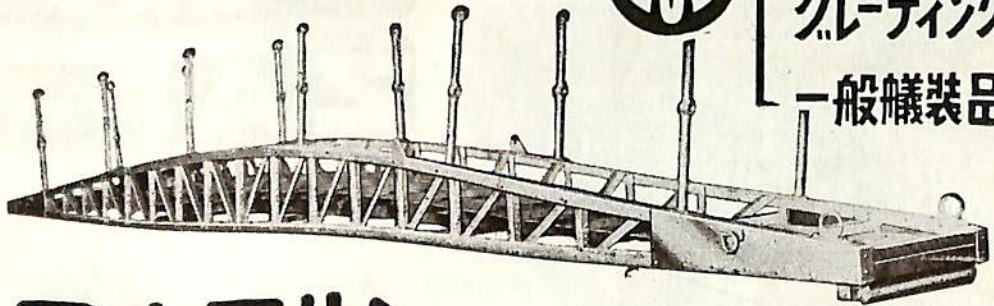
本社 東京都千代田区九段1-6 電話 (33) 8391・8491
支社 大阪・新潟 営業所 名古屋・札幌・下関・福岡

特殊軽合金製

船舶部品



舷梯
岸壁梯子
クレーンク
一般機装品



日本アルミニウム工業株式会社

大阪市東淀川区宮原町四七二番地
東京支店 東京都中央区日本橋通三丁目七番地

船舶

第 31 卷 第 4 号

昭和 33 年 4 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

海上保安庁の最近の船艇について 水台政雄…(369)

船体関係 (369)

機関関係 (377)

電気および航海計器 (383)

雨天による屋外組立の停止損失の調査実績 阿部 武・鈴木健之…(383)

螺旋推進器計算尺 田中宏績…(392)

船艇の耐寒施設の検討(2) 田中房男…(396)

昭和 33 年版鋼船規則解説 日本海事協会技術部…(403)

船体関係 (403)

機関関係 (408)

電気関係 (417)

〔文献〕商船推進用密閉サイクル沸騰水型原子炉 (420)

“ESCORT” TYPE 601 真運動表示マリーンレーダー 齊藤昭三…(432)

〔水槽試験資料 87〕小型貨物船の模型試験 船舶編集室…(434)

鋼船建造状況月報(昭和 33 年 2 月) 船舶局造船課…(437)

〔特許解説〕・可変ピッチプロペラの制御機構に関する改良……

……プロペラ軸に対する作動装置に関する改良…… 飯沼義彦…(439)

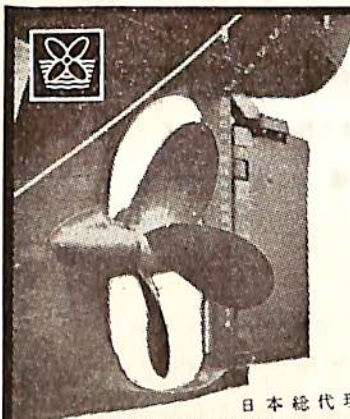
写真進水—☆明俊丸 ☆ FENIX ☆ かんべら丸 ☆ 鹿島丸 ☆ いんであ丸

☆山若丸 ☆長良丸 ☆中央丸 ☆上海丸 ☆成光丸

竣工—☆ぐろりあ丸 ☆英和丸 ☆ ATLANTIC SUNBEAM ☆ やすくに丸

☆よりひめ丸 ☆うらなみ ☆ NAESS LEADER ☆ WORLD JONQUIL

☆ WEST BREEZE



**SEMITAR
NICKELUM
PROPELLERS**

英国 MANGANES BRONZE & BRASS CO. LTD
日本総代理店

ニカルウムは船のプロペラ用合金の改良品で、腐蝕、侵蝕に強く、その優れた機械的性質、腐蝕疲労に対する抵抗、密度の小さなことは、ブレードが薄くなり高性能で、慣性モーメントを小さくする利点あり

最高水準を行く船舶用熱管理資材

ブリックシール*バンゴ*モルタル*サービロン*バスコート S
インシュラグ*パネラグ*エキジット助燃剤*コードボンド
バード*アーチャー*ボイラー*ウォーター*トリートメント
ジャロコ*レモート*コントロール油槽 船弁遠隔閉装置

DIMETCOTE NO. 3 (米国 AMERCOAT CORP. 日本総代理店)

ダイメットコート 3 は 100% の無機性亜鉛塗料で、施工はなんの危険もなく、1 回塗をキュアリング液で焼き付け、どんな鋼鉄表面にも化学的、物理的に結合して、丁度現場で厚い亜鉛鍍金をしたと同じ金属表面を作って、各種タンクの永久的保護をする新しいライニングです。

日本総代理店

米国 XZIT CO. QUIGLEY CO. BIRD-ARCHER CO. CORDOBOND CO. JAROCO ENGINEERING CO.

横浜市 中区 尾上町 5-80
神奈川県 中小企業会館 39 号室

井上商會

電話 (8) 4022, 4023
5141 (交換)

新時代の先端を行く

純国産合成繊維

倉敷ビニロン

クレモナ

ロープ・ハッチカバー

運輸省・NK認定

クレモナ・ロープ1号

クレモナ・ロープ5号

倉敷ビニロンクレモナ帆布

//
//
//
//

運輸省型式承認番号

1号	.....	第902号)	甲種
2号	.....	第903号)	甲種
3号	.....	第906号)	乙種
5006号	.....	第904号)	甲種
5008号	.....	第905号)	甲種
5010号	.....	第907号)	乙種



特長

1. 破断強力、摩耗強力が極めて強い。
2. 海水、油、バクテリア等に侵されず、強力が持続する。
3. 軽くて運搬に便利。乾きが早く、水排けがよい。
4. 耐酸、耐アルカリ性が強く、腐らない。
5. 紫外線に強く耐候性がよい。



倉敷レイヨン株式会社

山 若 丸

船 主 山下汽船株式会社

造 船 所 日立造船・桜島工場

長	(垂)	145.00 m
幅	(型)	19.60 m
深	(型)	12.40 m
吃	水	9 28 m
総	噸 数	約 9,500 噸
載	貨 重量	12,350 噸
速	力	20.5 ノット
主	機	日立 B&W 排気ターボ給気式 ディーゼル機関1074-VTBF-160型 1基
出	力	12,500 BHP
船	級	N K
起	工	32-9-17
進	水	33-2-26
竣	工	33-5 中旬予定



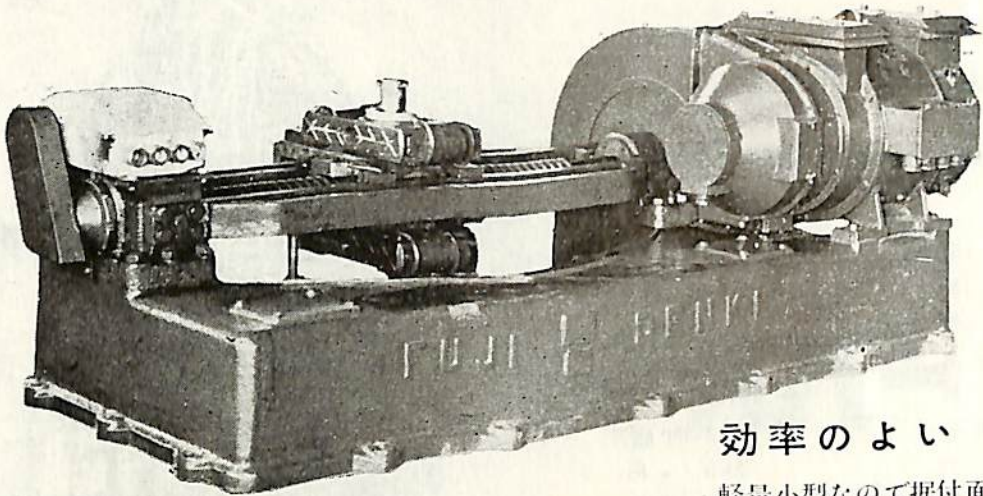
い ん て あ 丸

船 主 日本油槽船株式会社

造 船 所 日立造船・因島工場

長	(垂)	167.00 m
幅	(型)	22 00 m
深	(型)	12.30 m
吃	水	9.52 m
総	噸 数	約 13,100 噸
載	貨 重量	20,950 噸
速	力	15.9 ノット
主	機	日立 B&W 排気ターボ給気式 ディーゼル機関774-VTBF-160型 1基
出	力	8,750 BHP
船	級	N K
起	工	32-9-3
進	水	33-2-22
竣	工	33-5 末予定





効率のよい

軽量小型なので据付面積
も小さく据付が容易です

富士電機製造株式会社
東京都千代田区丸の内2の6



富士

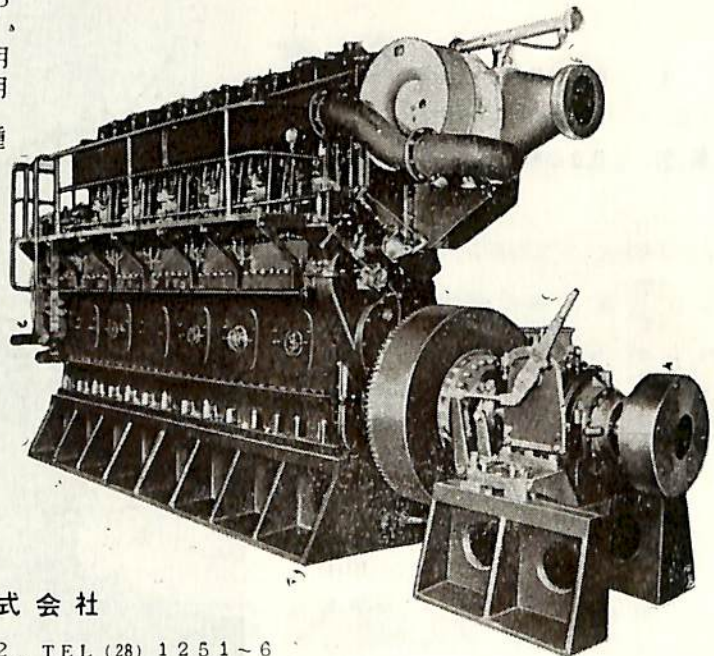
捻子捧式

舵取機

ディーゼル機関

50HP~2500HP

船舶 主機関用
補機関用
陸用 各種



富士ディーゼル株式会社

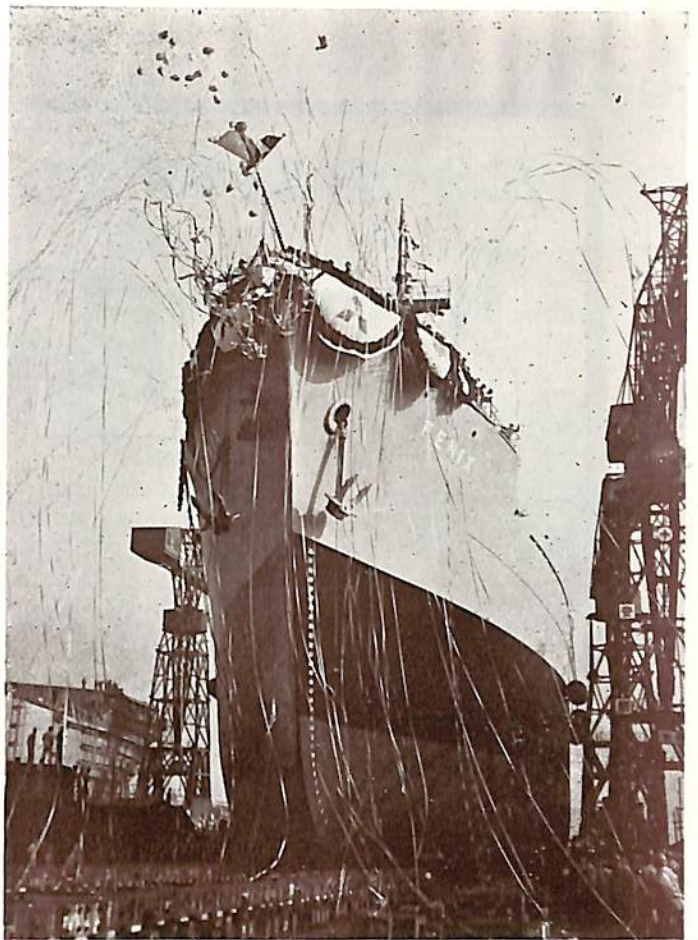
東京都千代田区丸の内3の2、TEL (28) 1251-6

F E N I X

船 主 PHOENIX COMPANIA DE NAVEGACION S. A.

造 船 所 新三菱重工業・神戸造船所

全	長	約 148.50 m
長	(垂)	138.50 m
幅	(型)	19.30 m
深	(型)	12.55 m
吃	水	9.27 m
総	噸 数	約 9,350 噸
載	貨 重 量	約 14,200 噸
速	力	16.6 ノット
主	機	三菱神戸ズルツァー 2サイクル ル単動ディーゼル機関7SD72型1基
出	力	5,300 BHP×130 RPM
船	級	L R
進	水	33-2-22

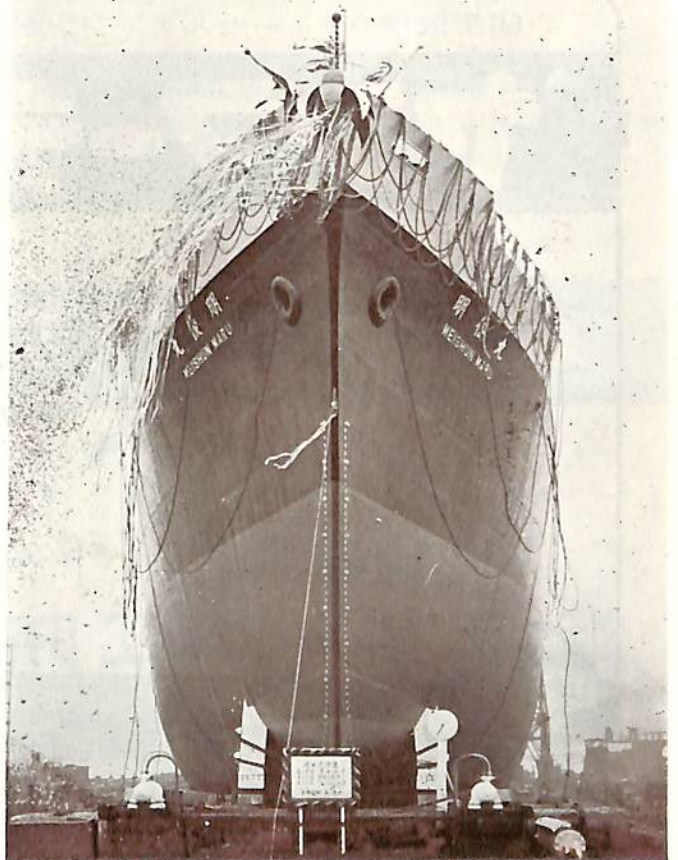


明 俊 丸

船 主 明治海運株式会社

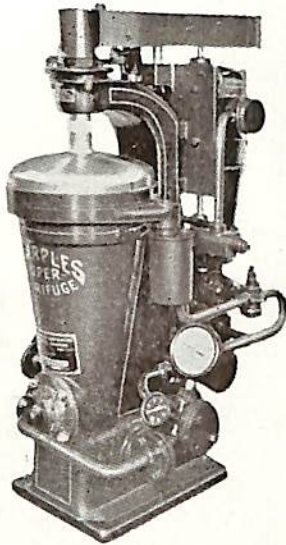
造 船 所 株式会社 藤永田造船所

全	長	147.472 m
長	(垂)	137.450 m
幅	(型)	18.900 m
深	(型)	11.735 m
吃	水	8.550 m
総	噸 数	約 8,600 噸
載	貨 重 量	約 12,500 噸
速	力	約 17 ノット
主	機	三井 B & W ターボチャージ ドディーゼル機関 574-VTBF-160 1基
出	力	6,250 BHP×115 RPM
船	級	NK, LR
起	工	32-10-3
進	水	33-2-6



バンカーオイルを常用するディーゼル船に.....

新型 シャープレス油清浄機



処理能力 (L/H)

機械 型式 油種	タービン及 ディーゼル 潤滑油	ディーゼル 油	バンカー "C" 重油	
			Light Fuel oil	Heavy Fuel oil
No. 16-V	2000~2500	2500~3000	2000~2500	1500~2000

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区銀座1の6(皆川ビル内) 電話 京橋(56)8681(代表), 8682-5
 神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話 三宮(3)0288-9
 工場 東京都品川区北品川4の535 電話 白金(44)4131(代表) 4132, 1321

60余機種 of デーゼルエンジンを作る日本唯一の専門メーカー

ヤンマーディーゼル

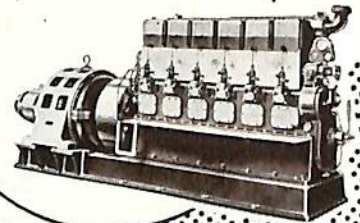
船舶補機用.....

船舶補機用 一般動力用 2.5~600馬力まで各種

伝統ある歴史と優れた品質を誇るヤンマーディーゼルは、性能、経済性、耐久力に定評があり最も信頼性のあるエンジンとして船舶主機補機用として広く利用されています。

日本工業規格
合格製品

6MSL
×150K・V・A



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

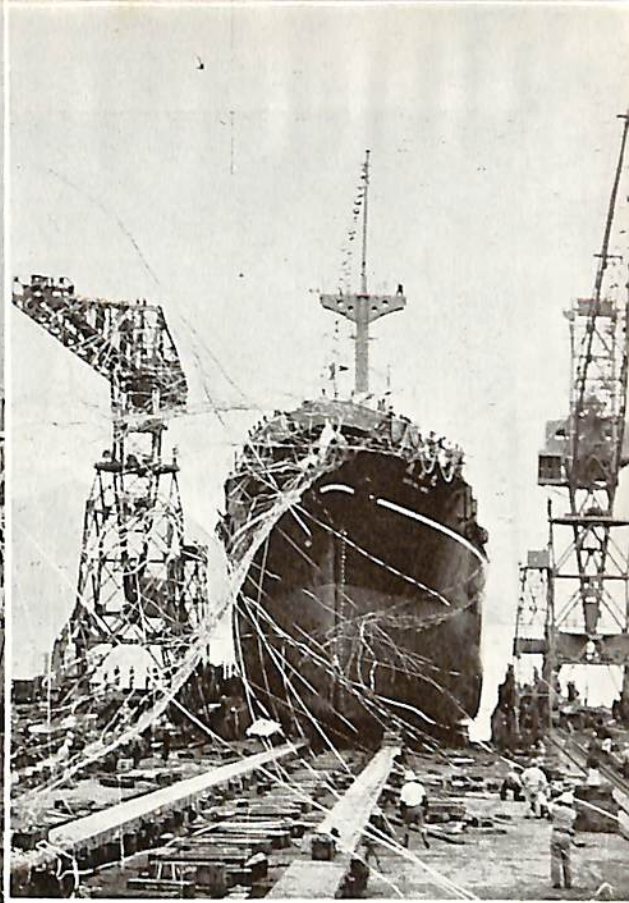


かんべら丸

船主 関西汽船株式会社

造船所 佐野安船渠株式会社

全長 122.70 m 長(垂) 115.00 m 幅(型) 16.30 m
 深(型) 9.25 m 吃水 7.525 m 総噸数 約 3,100 噸
 載貨重量 約 4,955 噸 速力 15.5 ノット 主機
 三井 B&W 2 サイクル 単動無気噴油過給機付ディーゼル
 機関 1 基 出力 3,480 BHP × 170 RPM 船級 NK
 起工 32-10-24 進水 33-2-20 竣工 33-4
 中旬予定



鹿島丸

船主 東京郵船株式会社

造船所 白杵鉄工所佐伯造船所

長(垂) 108.00 m 幅(型) 15.80 m 深(型) 8.50 m
 総噸数 約 4,300 噸 載貨重量 約 6,100 噸 速力
 13.3 ノット 主機 伊藤鉄工所製 M 468 HS 型単動 4
 サイクルディーゼル機関 1 基 出力 2,400 BHP
 船級 NK 起工 32-10-9 進水 33-2-6
 竣工 33-3-20 予定

重油炭 添加剤

P.C.C.

Pat. NO. 178013
 Pat. NO. 192561
 Pat. NO. 193509

製造品目

P.C.C. NO. 101 重軽油添加剤
 P.C.C. NO. 210 燃焼促進剤
 P.C.C. NO. 220 低質重油添加剤
 P.C.C. NO. 250 水性重油添加剤
 P.C.C. NO. 270 親水重油添加剤

P.C.C. NO.1000 エマルジョンプレーカー
 防錆剤「ラストリン」
 コーキング材「ファインコーク」
 (船舶用高級充填剤)

日本添加剤工業株式会社

本社工場 東京都板橋区志村前野町 884 番地 電話 東京 (96) 1738・7737 番
 営業所 東京都千代田区神田旭町 2 番地(大蓄ビル) 電話 東京 (25) 8976・9136(代表), 7910(直通)
 支店 大阪市西区江戸堀北通 1 丁目 10 番地 (日々会館ビル) 電話 大阪 (44) 5551~5 番
 荷置場 横浜, 神戸, 広島, 下関, 若松



本邦唯一の
高周波接着に依る
ランバーコア合板

Ray Board

レイボード

用途

造船及び車輛・楽器・キャビネット・家具・
電話交換台・建築内装・テーブルトップ

特徴

反りや曲りが少ない・表面平滑・木口美麗
加工容易・軽量・乾燥完全

特約店申込受付中

カタログ進呈



株式会社 新宮商行

支店 東京都中央区日本橋通1-6 北海ビル6階 電話(28)2136-9

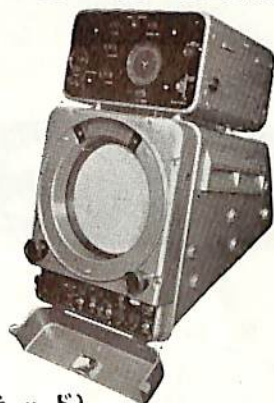
本社 小樽市稲穂町
工場 小樽市銭函町

全世界船舶 装備実績

7000隻突破

“世界で初めて
実用化された”

DECCA



“トルーモーション”
TM-46型

RADAR

デッカレーダーリミテッド } 日本総代理店
デッカナビゲーターカンパニー }

輸入 販売
工事 保守

海外貿易株式会社

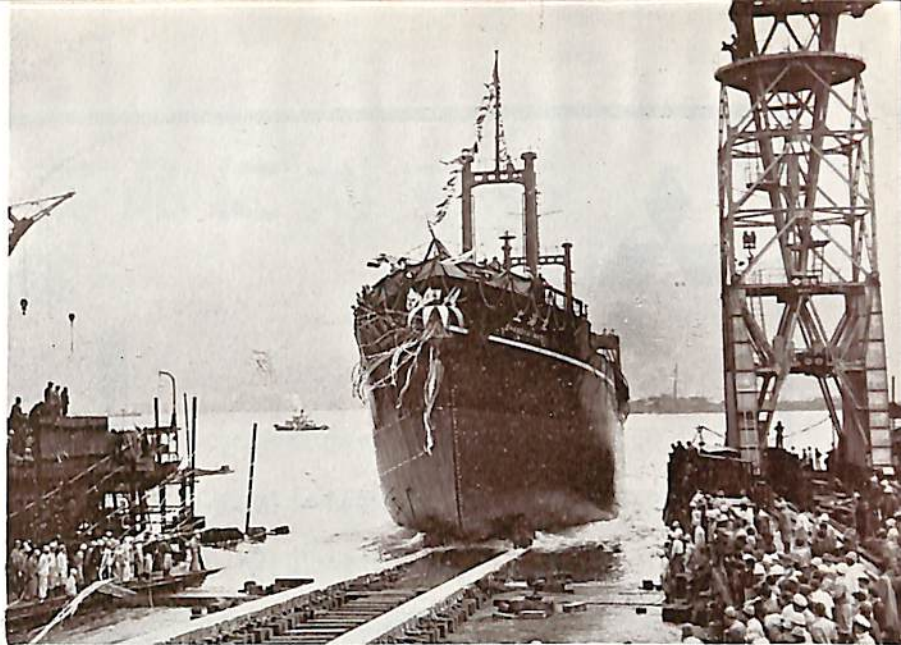
本社 東京都港区芝新橋6丁目80番地 電話(43)0790,2925~7
出張所 神戸市生田区京町79番地 日本ビル 電話(03)1029

上 海 丸

船 主 一 汽 船 株 式 会 社

造 船 所 三 菱 造 船 ・ 下 関 造 船 所

長 (垂) 89.00 m 幅 (型) 13.80 m
 深 (型) 7.30 m 吃 水 6.10 m
 総 噸 数 約 2,650 噸 載 貨 重 量 約 4,000 噸
 速 力 約 11 ノ ッ ト 主 機
 阪 神 内 燃 機 製 デ ィ ー ゼ ル 機 関 1 基
 出 力 2,100 BHP 船 級 N K
 起 工 32-10-16 進 水 33-3-7



成 光 丸

船 主 協 成 汽 船 株 式 会 社

造 船 所 佐 野 安 船 渠 株 式 会 社

全 長 102.408 m 長 (垂) 96.000 m
 幅 (型) 15.000 m 深 (型) 7.800 m
 吃 水 6.420 m 総 噸 数 約 3,300 噸
 載 貨 重 量 約 5,300 噸 速 力 14 ノ ッ ト
 主 機 デ ィ ー ゼ ル 機 関 1 基
 出 力 2,400 BHP 船 級 N K
 起 工 32-10-27 進 水 33-1-25
 竣 工 33-3 予 定



8

つ の

船 舶 塗 料

- ・ ビ ニ レ ツ ク ス (塩 化 ビ ニ ー ル 樹 脂 塗 料)
- ・ L Z プ ラ イ マ ー (鉄 面 用 下 塗 塗 料)
- ・ CR マ リ ー ン ペ イ ン ト (ノ ン チ ロ ー キ ン グ 型 合 成 脂 樹 塗 料)
- ・ シ ア ナ ミ ド ヘ ル ゴ ン (高 度 の さ び 止 塗 料)
- ・ 槌 印 船 舶 用 調 合 ペ イ ン ト (船 舶 用 特 殊 塗 料)
- ・ 槌 印 無 水 銀 鉄 船 々 底 塗 料 (鉄 船 々 底 塗 料)
- ・ タ イ カ リ ッ ト (防 火 塗 料)
- ・ ノ ン ス リ ッ プ (滑 止 塗 料)

大 阪 市 大 淀 区 浦 江 北 4
 東 京 都 品 川 区 南 品 川 4



日 本 ペ イ ン ト



わが国で
初めて
運輸省
型式承認
された……

もつとも重要な船舶用法定備品として国家検査の対象となる救命器具は種類も多種多様であります。当社は近代化学の粋を集めた合成ゴム布製、三菱救命具を製造し、その動作の確実・簡単・軽量・格納容積の僅少・大浮力・長期連続使用可能など、すぐれた特性は各方面に絶大な好評と信頼を得ています。



MT-10型 (運輸省型式承認第909号)・MT-15型 (" 第910号)
MX-9型 (" 第911号)・MT-20型 (" 第947号)



MT-20型 膨脹救命筏

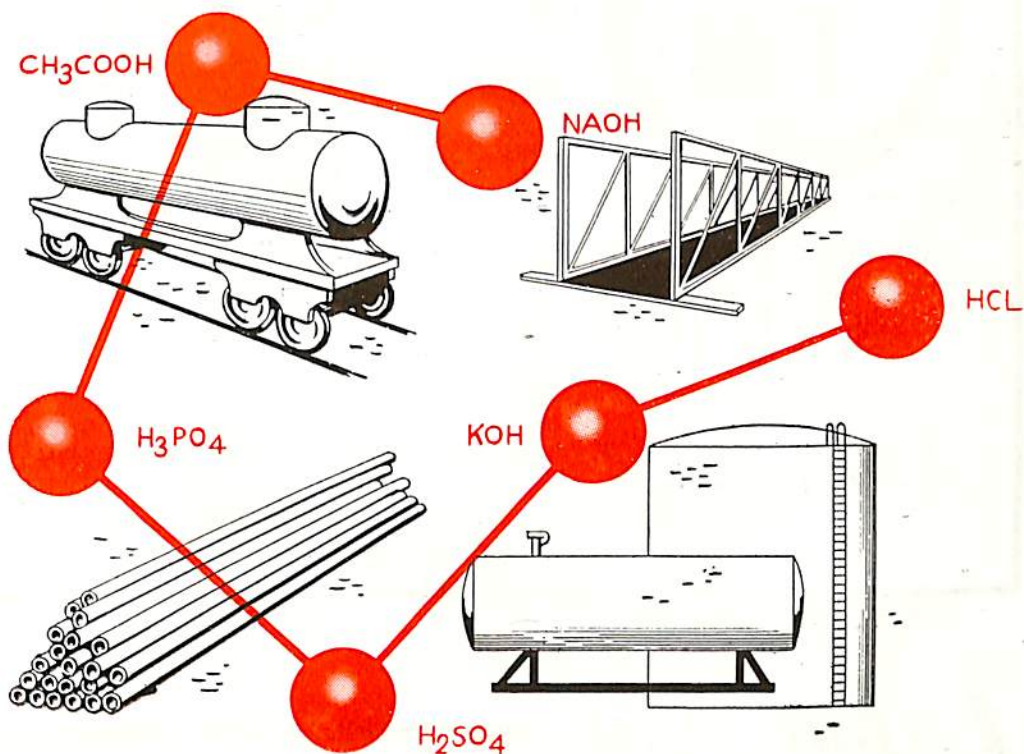
膨脹型三菱救命具

型式	MT-20型	MT-15型	MT-10型	MX-9型
定員 (運輸省令救命具 試験規程に準ず る定員※)	20人	15人	10人	9人
充气時	外部直径 約3.8m (正14角形) 内部直径 約3.1m (外接円) 空気室直径 0.36m × 2重	約3.4m (正13角形) 約2.7m (外接円) 0.36m × 2重	約2.9m (正10角形) 約2.3m (外接円) 0.3m × 2重	約2.6m (正11角形) 約2.0m (外接円) 0.3m × 2重
折疊 甲板面積	0.6φ × 0.9m 7.55㎡	0.5φ × 0.95m 5.6㎡	0.5φ × 0.9m 4.1㎡	0.45φ × 0.8m 3.7㎡
全重量 (含備品)	72kg	51kg	40kg	35kg
全浮力	2,500kg以上	2,500kg以上	2,000kg以上	2,000kg以上

三菱電機株式会社

※ [救命試験規程第3章より抜粋]
第33条 救命筏の定員は該救命筏の甲板面積平方メートル数を0.372にて除したる数、および浮体の全容積立方デシメートル数を85にて除したる数のいずれか小なるものを超えることを要す。

化学薬品に対する 保護には



デュポンの

HYPALON 被覆

貴社でお使いになつている設備を永持ちさせ、硫酸・硝酸・磷酸その他強い酸やナトリウム次亜塩素酸や過酸化水素の様な酸化剤に対する保護が必要な場合は、デュポン製ハイパロン合成ゴムを適当に使用しますと非常に効果があります。このハイパロンは、取換費や維持費を節減し貴社の設備の作業効率を良くし、また永持ちさせます

ハイパロンの詳細につき、お知りになりたい方は下記クーポンを御利用下さい。



HYPALON

化学を通じ……より良き生活のためより良き製品を

御芳名	御職業
御社名	
御住所	
このクーポンをお取りの上、下記弊社宛御郵送下さい、資料を差し上げます。(セン4)	

Du Pont 日本総代理店 アメリカン・トレーディング・カンパニー(ジャパン)リミテッド
 東京都港区芝公園7号地の1SKFビル 電話(43)5141~7 大阪市南区安堂寺橋通り2の47 電話(26)6593~8



真運動表示レーダー!

ESCORT

marine radar

画期的新方式

相手船の動き其の他操船上の総ゆる必要資料が直視出来る

新時代のレーダー

資料提供

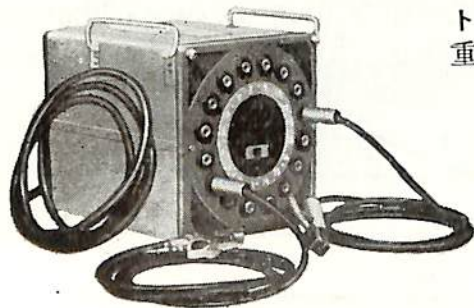
製造家
日本総代理店

英国 B T H (BRITISH THOMSON-HOUSTON)
エ・ア・プラン, マクフアレン (株)
東京店 東京都中央区銀座2ノ3 (米井ビル) TEL (56) 5 1 4 1 (代)
大阪店 大阪市東区今橋4ノ1 (三菱信託ビル) T E L (23) 0 7 2 7

Lacon Arc

熔接界の最高峰“ラコンアーク”!

ポータブル交流アーク熔接機



MODEL 300L

トランソイダル方式トランスフォーマー構造
重量 70kg 出力 350 アンペア

特徴

- ◎軽量・小型
 - 高さ 410 mm
 - 長さ 400 mm
 - 幅 400 mm
- ◎使用電源 200V, 400V 共用
- ◎強制冷却扇付
- ◎過熱予防自動切換スイッチ付

本誌名記入カタログ
御申込下さい。



富士物産株式会社

東京都中央区銀座6-4 交詢社ビル 電話 (57) 4101~6
大阪出張所 大阪市東区今橋1-1 老番館 電話 (23) 6001~8

長 良 丸

船 主 日本郵船株式会社

造船所 株式会社名村造船所

全長 143.30 m 長(垂) 132.20 m
 幅(型) 18.60 m 深(型) 11.80 m
 吃水 約 8.92 m 総噸数 約 8,400 噸
 載貨重量 約 11,800 噸 速力 約 17.15
 ノット 主機 三菱長崎船用ディー
 ゼル機関 7 UEC⁶⁵/₁₂₅ 1基
 出力 6,500 BHP 船級 NK
 進水 33-3-7

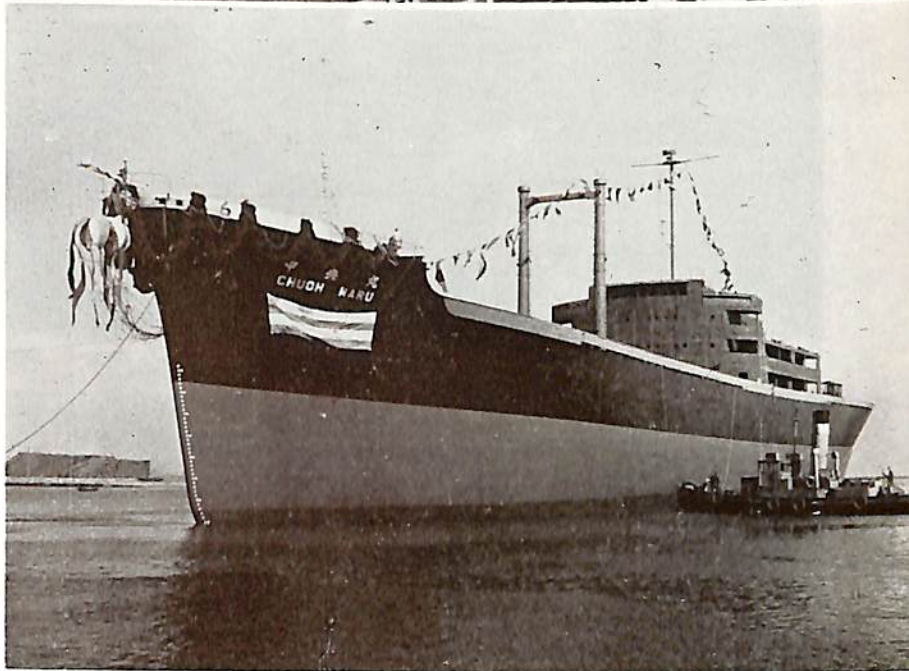


中 央 丸

船 主 中央汽船株式会社

造船所 日本海重工業株式会社

長(垂) 128.00 m 幅(型) 18.20 m
 深(型) 11.40 m 吃水 8.50 m
 総噸数 7,450 噸 載貨重量 11,000 噸
 速力 16.8 ノット 主機 浦賀ブルツ
 アーディーゼル機関 1基
 出力 5,400 BHP 進水 33-3-10



大日本塗料

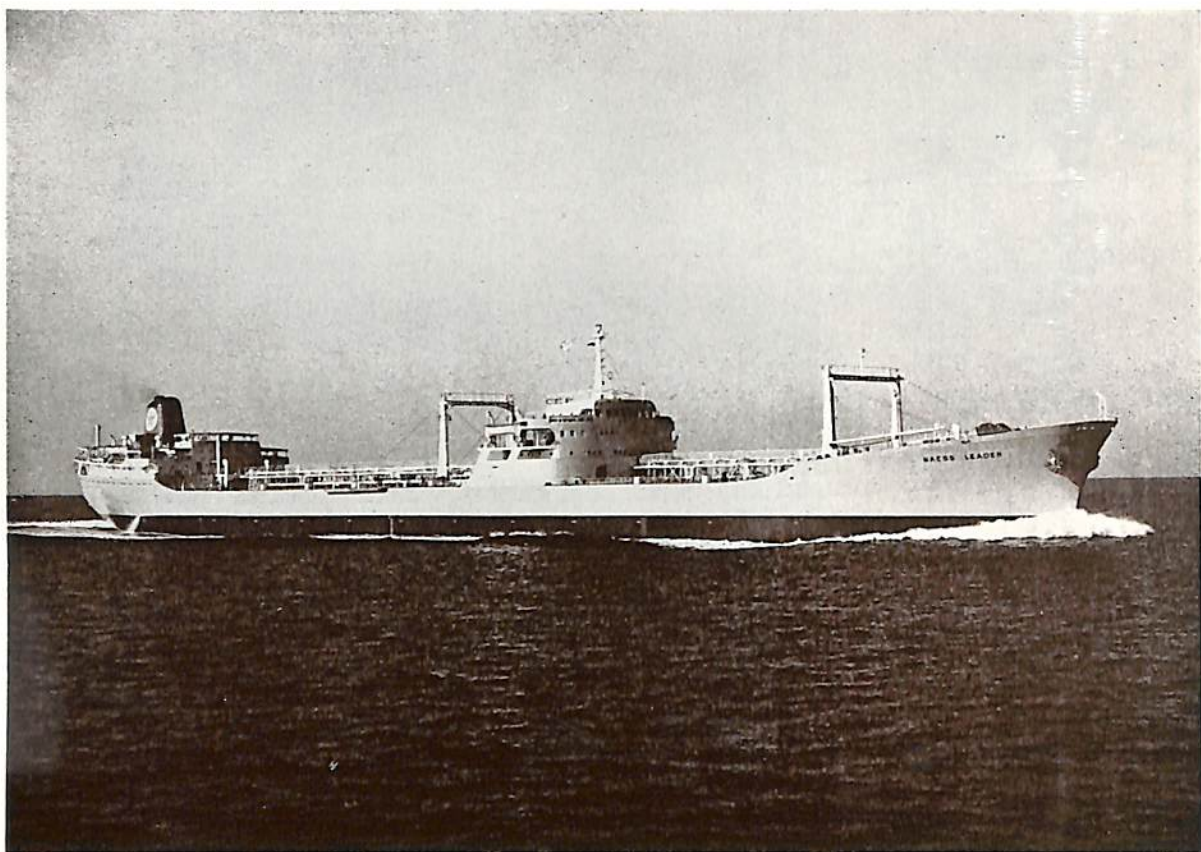
特許防錆塗料

ズボイド

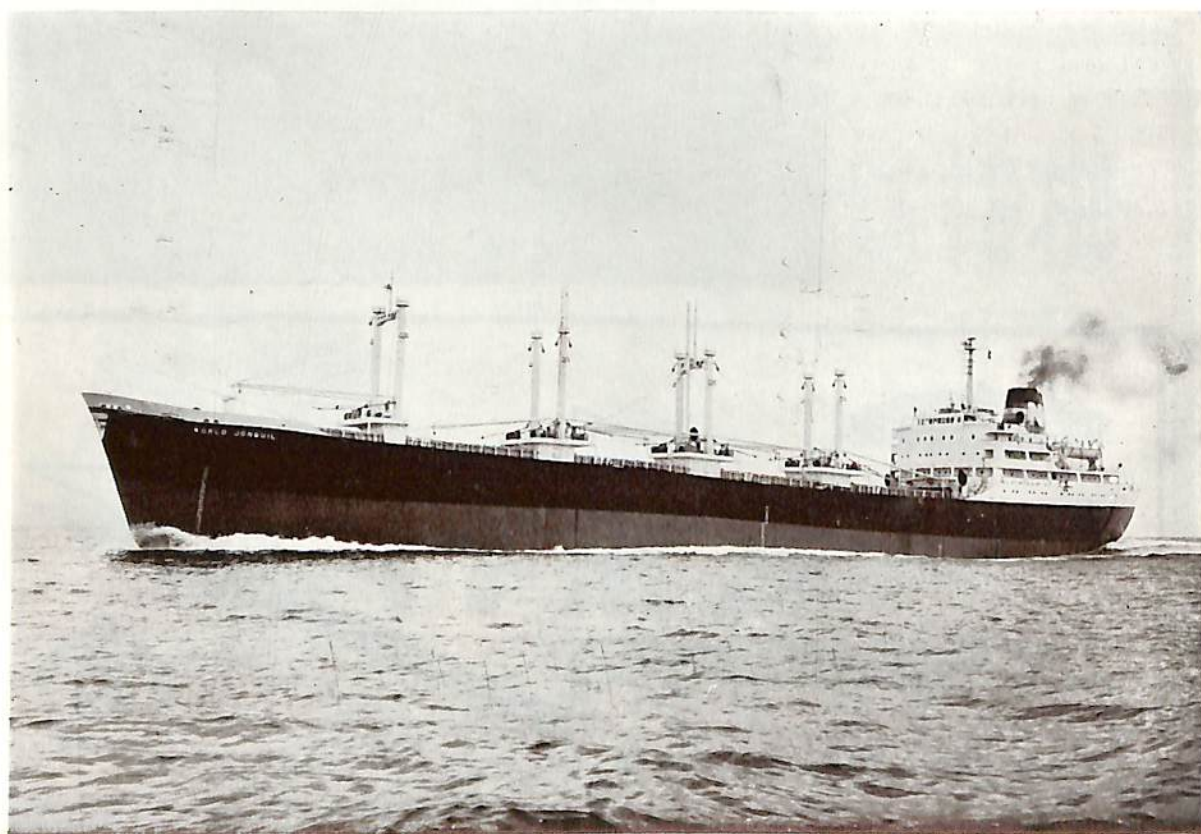
本社 大阪市此花区西野下之町 38
 支店営業所 東京、札幌、仙台、名古屋、神戸、広島、福岡
 工場 大阪、横浜、茅ヶ崎、平塚

型録進呈

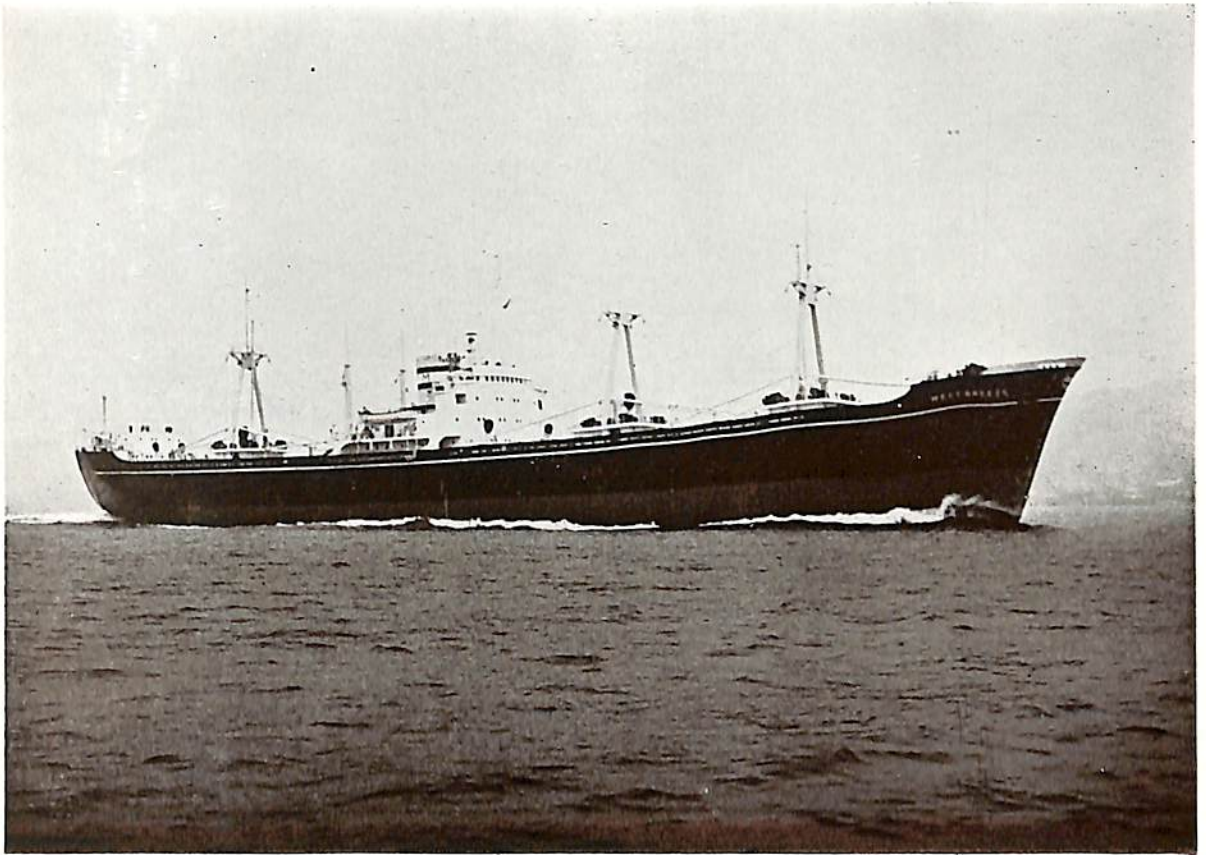




NAESS LEADER

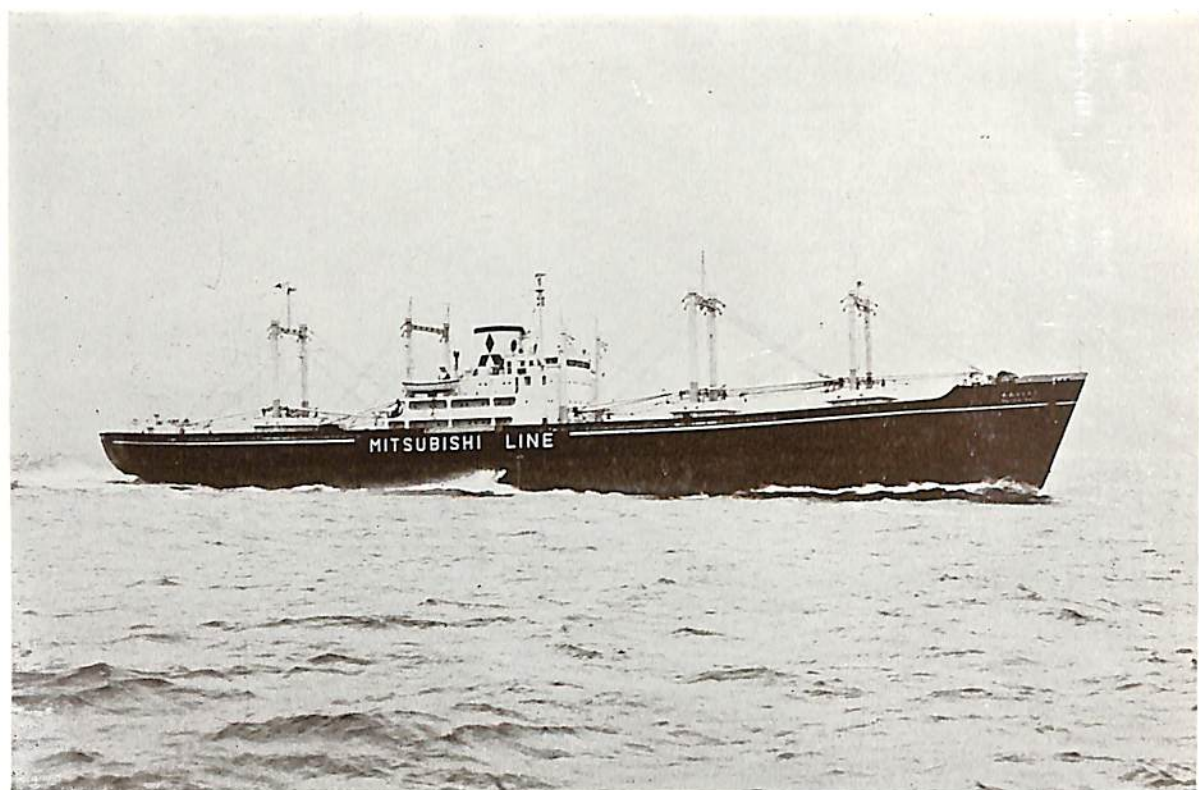


WORLD JONQUIL



WEST BREEZE

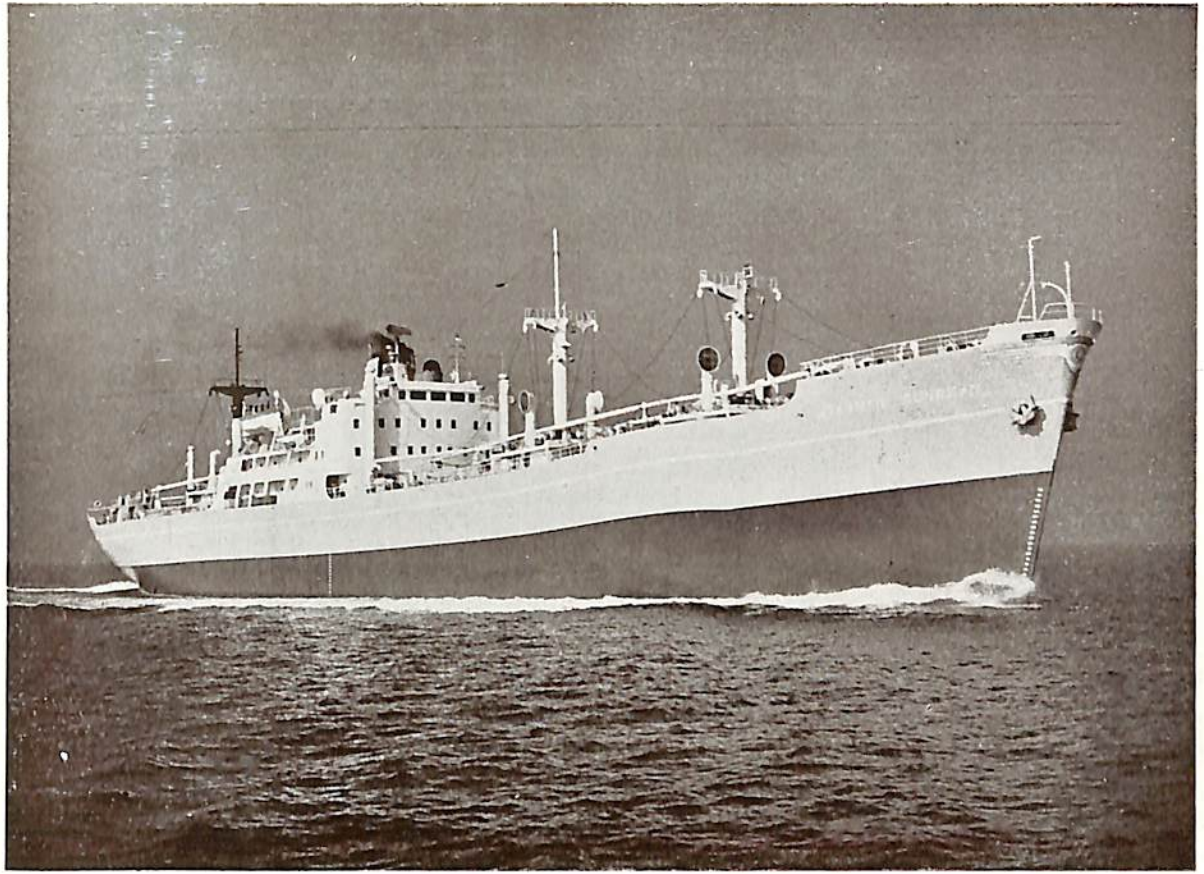
船名	NAESS LEADER	WORLD JONQUIL	WEST BREEZE
要目			
全長		153.53 m	148.30 m
長(垂)	205.74 m	143.72 m	137.00 m
幅(型)	29.57 m	20.30 m	18.50 m
深(型)	14.70 m	12.50 m	11.85 m
吃水	11.083 m	9.144 m	約 7.825 m
総噸数	26,500 噸	10,498 噸	6,274.51 噸
載貨重量	42,060 噸	15,086 噸	10,532.22 噸
速力	17 ノット	17.7 ノット	17.03 ノット
主機	三菱エッシャウイス型スチームタービン 1 基	三菱エッシャウイス全衝動二段減速装置付蒸気タービン 1 基	川崎 MAN 型単働 2 衝程過給機付ディーゼル機関 1 基
出力	17,600 SHP	7,150 SHP	5,200 BHP
船級		A B	L R
起工		32-4-5	32-8-12
進水	32-12-12	32-9-16	32-12-21
竣工	33-3-10	33-2-24	33-3-10
船主	THREE DIAMOND SHIPPING CO., S A.	DORSET CORPORATION	JOHN MANNERS CO., LTD.
造船所	三菱造船・長崎造船所	三菱造船・広島造船所	川崎重工業株式会社



ぐろ う り あ 丸

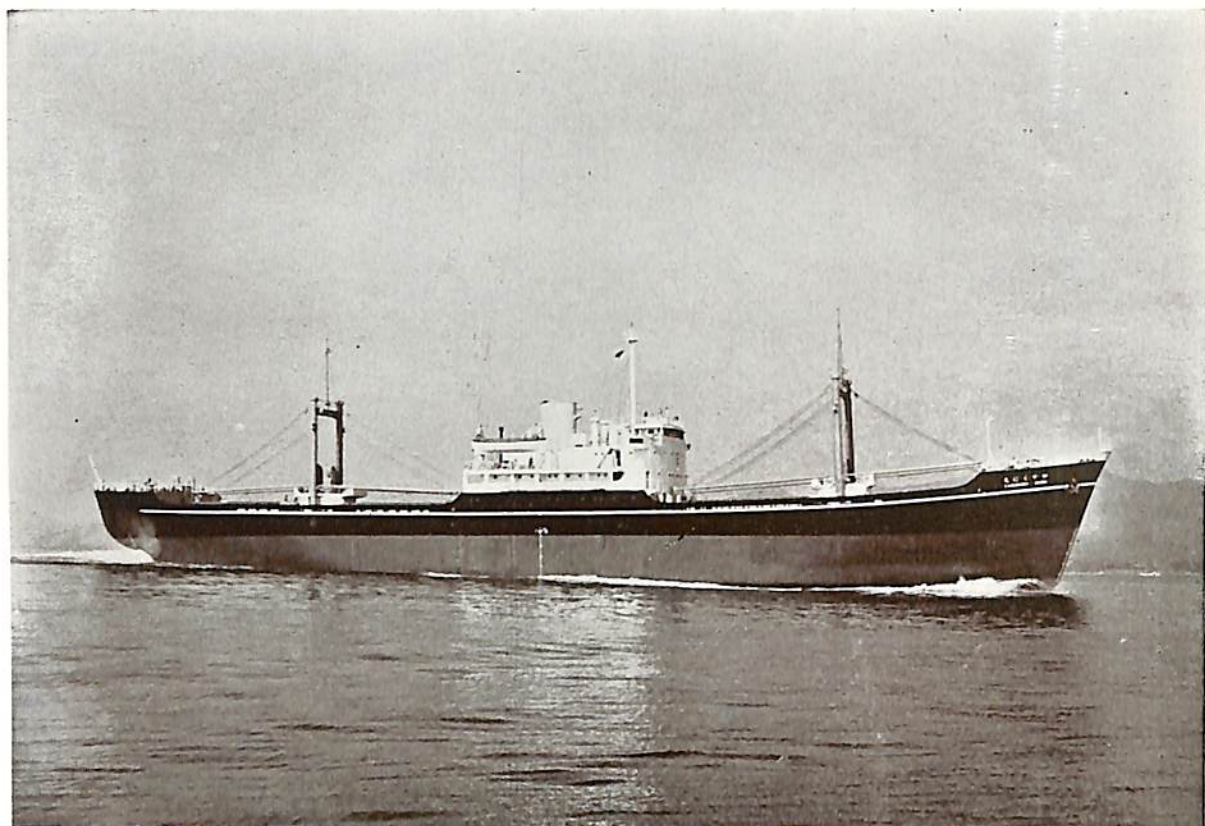


英 和 丸

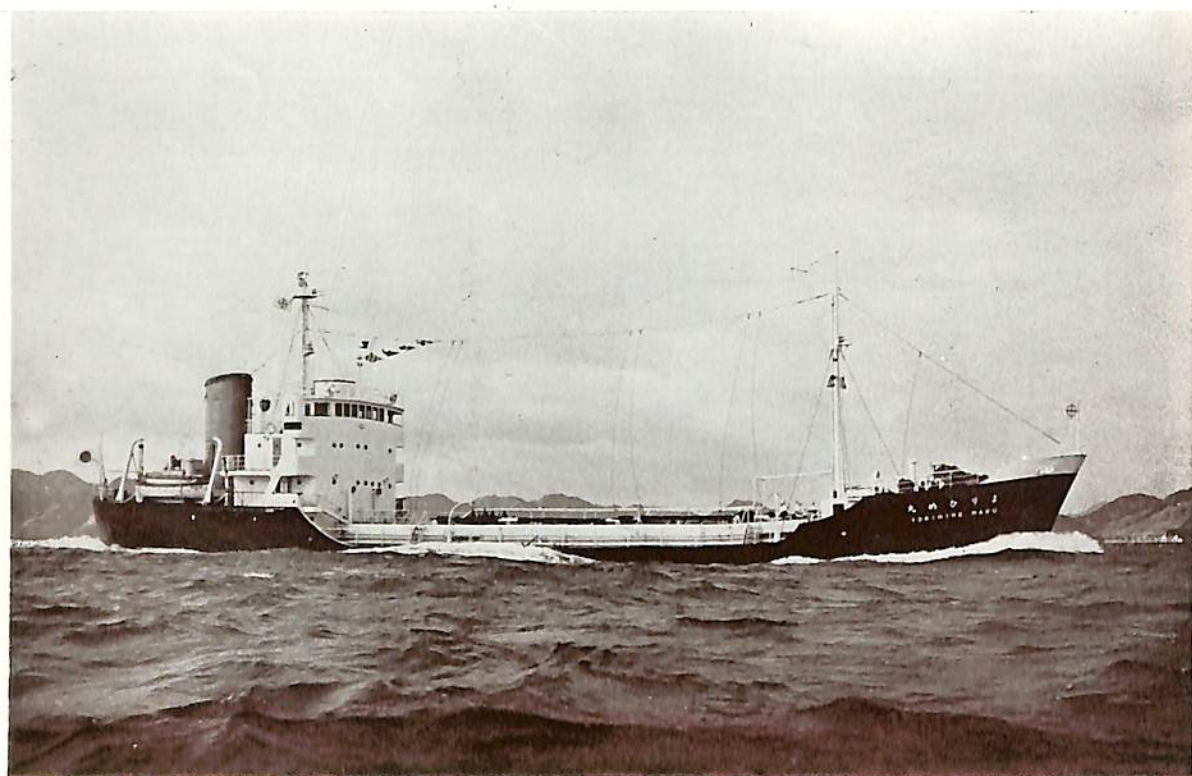


ATLANTIC SUNBEAM

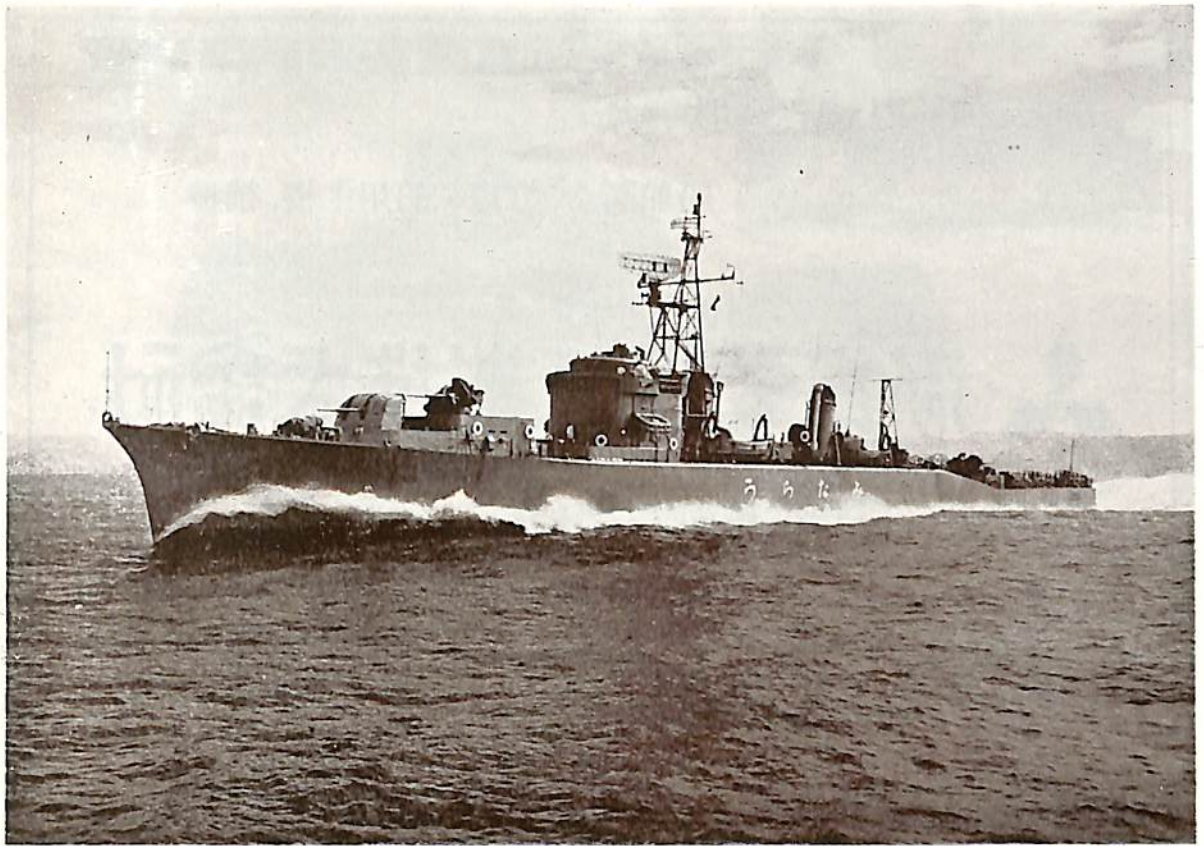
船名	ぐろうりあ丸	英和丸	ATLANTIC SUNBEAM
要目			
全長	145.60 m	148.509 m	157.85 m
長(垂)	137.00 m	140.00 m	147.98 m
幅(型)	19.00 m	19.40 m	19.28 m
深(型)	11.80 m	12.00 m	12.65 m
吃水	8.87 m	8.819 m	9.321 m
総噸数	8,471.48 噸	9,178.09 噸	約 10,500 噸
載貨重量	11,700.60 噸	13,541.00 噸	約 14,300 噸
速力	18.84 ノット	16.513 ノット	17.5 ノット
主機	横浜MAN単働二衝程6気筒排気ガスタービン過給機付K6Z ⁷⁹ / ₁₄₀ C型ディーゼル機関1基	ディーゼル機関ハリマズルツア-7SD72型1基	川崎全衝動二段減速装置付スチームタービン1基
出力	8,200BHP×119RPM	5,000BHP×125RPM	6,600 SHP
船級	LR,NK	NK	LR
起工	32-8-3	32-10-10	31-12-26
進水	32-11-21	32-11-13	32-7-15
竣工	33-2-25	33-2-25	32-12-17
船主	三菱海運株式会社	日東商船株式会社	OCEAN CARGO LINE LTD.
造船所	三菱日本重工業・横浜造船所	株式会社播磨造船所	佐野安船渠株式会社



やすくに丸



よりのめ丸



う ら な み

船名	やすくに丸	よりひめ丸	うらなみ 甲型警備艦
要目			
全長		62.45 m	
長(垂)	105.00 m	57.00 m	109.00 m
幅(型)	15.80 m	9.60 m	10.70 m
深(型)	9.20 m	4.90 m	8.10 m
吃水	7.50 m	4.57 m	3.60 m
総噸数	約 4,550 噸	875.12 噸	排水噸数 1,700 噸
載貨重量	約 6,770 噸	1,248.50 噸	
速力	約 12 ノット	12.767 ノット	約 32 ノット
主機	三菱横浜 MAN 型ディーゼル機関 1 基	新潟鉄工 M 6 T 36 型 単動 2 サイクルディーゼル機関 1 基	川崎式二段減速装置付タービン 1 基
出力	3,000 BHP	980 BHP × 245 RPM	17,500 SHP
船級	NK	NK	
起工	32-6-30	32-7-18	32-2-1
進水	32-12-22	33-11-21	32-8-29
竣工	33-2-22	33-1-28	33-2-27
船主	浜根汽船株式会社	尾道造船株式会社	防衛庁海上自衛隊
造船所	三菱造船・下関造船所	尾道造船株式会社	川崎重工業株式会社

うらなみ
主要武器

- 3吋連装速射砲 3基
- 爆雷投下軌条 2基
- 爆雷投射機(Y砲) 2基
- 4連装魚雷発射管 1基
- ヘッジホッグ 2基

傳 統 と 技 術

船舶新造, 修理・船用主機, 補機

 新三菱重工業株式會社

本 社 神 戸 市 兵 庫 区 和 田 宮 通 7 - 1
東京船舶課 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 2 - 14
電 話 (東京28局) 代 表 1 1 8 1, 1 8 2 1
神戶造船所 神 戸 市 兵 庫 区 和 田 崎 町 3



各種船舶の建造並修理
船用汽機汽罐の製造並に修理

株式會社 名村造船所

取締役社長

名 村 源

本社・工場

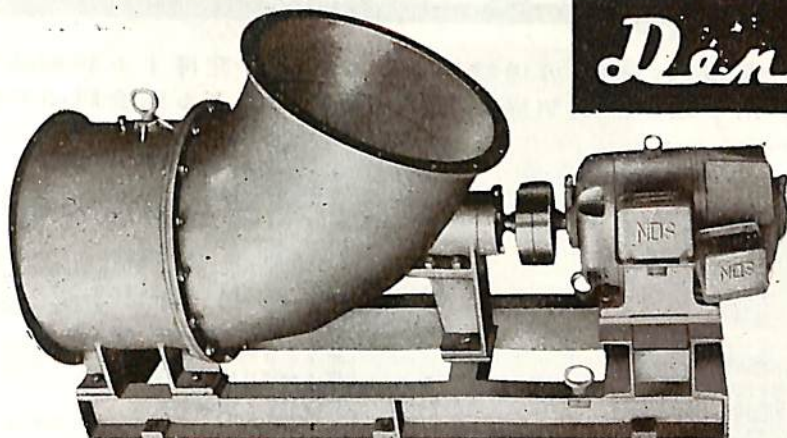
大阪市住吉区北加賀屋町四丁目五番地

(電話住吉(67)2744-9)

東京事務所 東京都中央区京橋一丁目二ノ七(商船ビル) (電話東京(28)4877)
神戸事務所 神戸市生田区海岸通五(商船ビル) (電話三ノ宮(3)4810)
大阪出張所 大阪市北区宗是町一(大ビル) (電話土佐堀(44)1286)

船用電動送風機は

Densei



(軸流型電動送風機)

本社及工場 東京都墨田区寺島町3-39
 電 (611) 4111~9
 大阪営業所 大阪市東区北浜4-16
 電 (23) 6881~5
 名古屋営業所 名古屋市中区橋町1-6
 電 (32) 7617



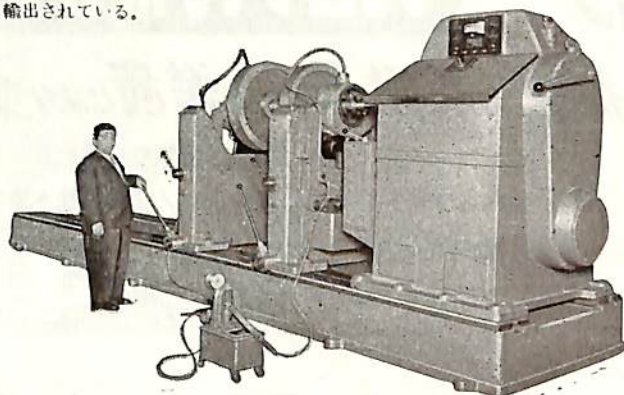
日本電氣精器 株式会社



明石動釣合試験機

タービン・発電機・電動機等高速度で回転する物体の動釣合を電氣的に巧妙な方法で取るもので、感度頗る良く極めて短時間に不釣合量(瓦)と角度が測定出来る。国内需要の大部分を充しているばかりでなく海外へも輸出されている。

材料試験機
 動釣合試験機
 振動計
 電子顕微鏡
 ねじ転造盤

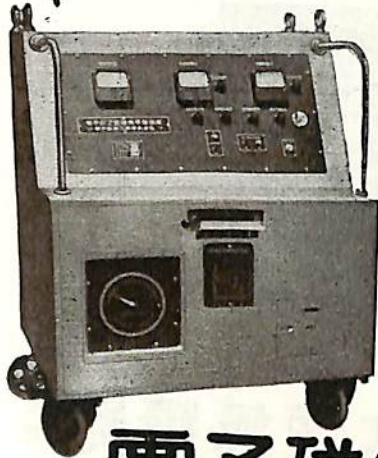


株式会社 明石製作所

本社 東京都千代田区丸の内仲八号館
 電話 (27) 7871~4
 工場 東京都品川区東品川五丁目一
 電話 (49) 8146~9
 大阪出張所 大阪市北区糺笠町五〇堂ビル六―一
 電話 (36)3815(直通)・1141(當ビル代表)

電子EZ型磁気探傷装置

熔接其の他の非破壊検査に高性能を発揮する新製品交直両用の連続法磁気探傷装置、新方式による完全脱磁装置内蔵



本装置の仕様
 寸法 1400×1100×700
 重量 1300kg
 移動式筐体
 電源 3相交流 200V
 瞬間最大 350A
 磁化出力 直流单相半波 0～7000A連続可変
 交流 0～4000A連続可変
 磁化通電時間 0～1秒連続可変
 接触方式 プロット式 其ノ他一般方式可能

営業種目

電子ER型磁気探傷装置
 電子交流式磁気探傷装置
 電子管着磁装置
 各種セレン式着磁装置
 各種脱磁装置・磁束計・磁力比較計



電子磁気工業株式会社

東京都港区芝新地町28番地 TEL (45) 6285・9459

オルガノ式

船用純水装置

従来の蒸化器はこの装置により全く不要になりました。

米国ローム・アンド・ハース社製の世界で最も性能のよいイオン交換樹脂アンバーライトを使用したオルガノ式船用純水装置は清浄剤カルゴンと共に内外船多数に採用され好評を戴いております。なお当社は米国ブルアンドロバーツ社と提携、全世界共通のチェーン・サービスによるコンサルティングを実施しております。



株式会社

日本オルガノ商会

本社 東京都文京区菊坂町8
 支社 大阪市北区梅田町新阪神ビル

TEL. 小石川 (92) 1186, 2186 (代表)
 T E L. (36) 1171 (代表)

計 度 温 償 補 電 熱

主 機 械 主 汽 罐 の 高 温 測 定 用



耐 振 型 精 度 高 く 補 償 導 線 不 要

大田区田園調布3-50 TEL(72) 6297-2083
理 化 電 機 工 業 K.K.



国 産 洗 剤

NEOS

資 料 送 呈

近 代 的 操 作

船 舶 機 関 の 洗 滌

オイルクーラー、清水クーラー
F.O. ヒーター、給水加熱器
コンデンサー、冷凍機油側

油 槽 船

バターワース注入用洗剤

タロー油、ココナツ油
タンククリーニング用洗剤

二 重 底 ス ラ ッ ジ 分 解 剤

定検入港前の投入剤

鯨油洗滌、清水槽切替
重油洗滌、その他

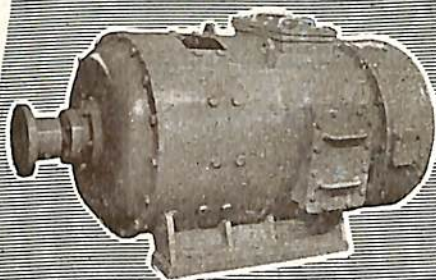
新 日 東 化 学 工 業 株 式 会 社

本 社 神 戸 市 苜 合 区 八 幡 通 5 の 6 電 話 神 戸 (2) 2383. 407. 408. 164
東 京 営 業 所 (43) 4 4 5 4 ・ 名 古 屋 営 業 所 (4) 9 6 7 7

伝統と独特の技術を誇る

交流 直流

発電機・電動機



75HP三相ローカルウインチ
モーター

送風機・油清浄機・揚錨機
揚貨機・繫船機・ポンプ } 用電動機
直流電弧熔接機
無線電源用高周波並低周波電動発電機
自動、手動管制器・配電盤



株式会社
東電機製作所

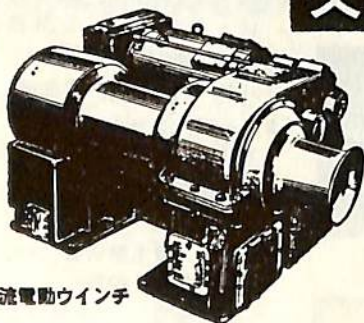
本社工場 東京都大田区桃谷町三の九四二番地
電話羽田(74)代表0796~9直通0631,0942,1690
品川工場 東京都品川区東品川五の三四番地
電話大崎(49)4682



東洋電機の

複合整流子電動機による

交流電動ウインチ



5ton交流電動ウインチ

3大特徴

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

☆ 5ton交流電動ウインチ及直流電動ウインチも製作してあります

東洋電機製造株式会社

本社 東京都中央区京橋3の4 TEL 東京(28) 3231・3331(代表)
大阪営業所 大阪市北区角田町31(阪急航空ビル7階) TEL 大阪(38) 2577~9
小倉出張所 小倉市砂津字富野口南224 TEL 小倉(5) 1558
名古屋出張所 名古屋市中村区広小路西通2の1(協和ビル5階) TEL 名古屋(54) 0497

優秀なる

高周波特性と
完全防水防湿耐蝕性
—米軍MIL規格同等品—

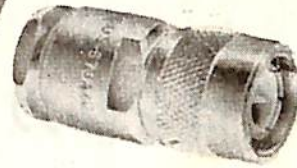
N型BNC型 C型各種 コネクタ

高周波同軸コネクタ

COAXIAL-CORD CONNECTORS
船舶用無線通信機器に…
レーダー、ロラン、計器艙艇に…
アンテナ、フィーダー、回路配線に…



N型
曲りプラグ



C型プラグ



C型レセプタクル

—専門製作品—

防衛庁規格品
電々公社規格品
無線通信機械工業会規格品

東京都新宿区柏木1~104
TEL (36) 2372・4720

・最新カタログ 贈呈いたします
・取扱説明書

F.S.K

富士精機株式会社



渦巻ポンプ
軸流ポンプ
タービンポンプ
ウォシントンポンプ
ターボ及シロッコ送風機
軸流送風機



株式会社

荏原製作所

東京 丸ビル
大阪 朝日ビル

船舶用軽量不燃壁材

朝日マリライト

(超 軽 量) 朝日フェザーライト
(保 温 材)

(高 温 級) 朝日シリカカバー・シリカボード
(保 温 材)



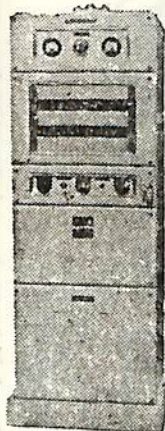
朝日石綿工業株式会社

本 社 東京都中央区銀座七の三 TEL. 東京五七局 (57) 9361 代表 ~ 5
3392, 1039

能 美 式 (船舶安全法規定)

SMOKE DETECTOR

CO₂ 瓦斯 消火 装置



自動火災警報装置
其他警報消火装置一般
信号音十。

製作、
工事、
保全。



能美防災工業株式会社

東京都千代田区九段四ノ一三
電話 九段 8307, 5181
大阪市福島区堂島大崎北詰裏大小倉船
電話 福島 (45) 2585, 3341
直通土佐堀 (64) 2764



古き歴史と
新しい技術を誇る

三ツ目印 清 罐 剤

登 録 罐水試験器
実用新案

一般用・高圧用・特殊用・各種

最新の技術、35年の経験による
特許三ツ目印清罐剤で汽罐の保護と
燃料節約を計って下さい。
罐水処理は何んでも御相談下さい。
営 業 品 目

三ツ目印 清 罐 剤 三ツ目印 罐水試験器
罐水試験 試薬各種 燐酸根 試験器
BR式 PH 測定器 試験器用硝子部品
PTC タンク防蝕剤

内外化学製品株式会社

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

使つてみて良さのわかる.....



東洋紡のハッチカバー用

星燕印 綿帆布

運輸省型式承認番号

星燕印綿帆布	2号	.....	第977号	甲種
〃	3号	.....	第978号	
〃	4号	.....	第979号	
〃	5号	.....	第980号	

特長

- 最も優れた品質管理のもとに生産された製品
- 耐久力は一般品の数倍
- 防水完全、風雨にさらされてもくさらない
- 縮まず、変色しない
- 海水、油等に侵されない

東洋紡績株式会社

総代理店



新興産業株式会社

本社	大阪市東区北久太郎町 2~38	Tel (26) 6851~9
支店	東京都中央区日本橋室町 3~3	〃 (24) 0331~7
支店	名古屋市中央区伝馬町 7~11	〃 (23)0857・3083
北海道出張所	札幌市南七条西 1~13	〃 (2) 5759

代理店

関東地区 (イロハ順)

石川繊維株式会社

東京都台東区浅草向柳原町 1/84
Tel (85) 3 3 7 8 ~ 9

協和株式会社

東京都台東区金杉下町 107
Tel (84) 2 2 3 9 ・ 8512

株式会社 三福商店

東京都千代田区神田材木町 13
Tel (866) 3 9 2 1 ~ 3

久孚貿易株式会社

東京都丸の内 丸ビル 437 区
Tel (20) 3 4 6 1 ~ 2

鈴木商工株式会社

東京都千代田区神田須田町 2/23
Tel (25) 9 1 5 6 ~ 8

関西地区 (イロハ順)

武田商会

大阪市東成区大成通り一丁目 90
Tel 代 (97) 0 2 5 6 ~ 7

大東工業株式会社

大阪市南区難波新地四番丁目 23
Tel (64) 1 5 4 3

株式会社 俣野商店

大阪市東区北久太郎町四丁目 25
Tel (25) 4 0 7 4 ~ 7・3214

昭和重布株式会社

大阪市東区平野町四丁目 58
Tel (23) 2 0 6 4 ~ 5・8949

瀬崎商会

岡山市上西川町電停南へ入ル
Tel (2) 3 3 1 9

いすゞ船用ディーゼル機関

DA 120-MF 6 R 型 10.5米型交通艇

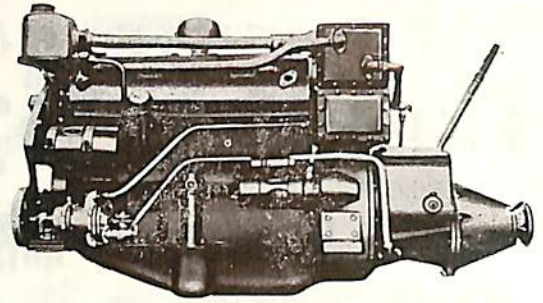
小型高速ディーゼルを主機とする半滑走型高速艇の建造は、速力の点で失敗に帰する場合がありますが、少なくありません。

その原因は、排水量の増加や主機関の出力低下が主なものとされておりますが、その基本計画がすでに無理な条件の下に作成される場合もあるようです。

これは従来、小型で軽量な、信頼のできる適当な機関が得られなかったからで、その点

“いすゞ DA 120-MF 6 R” エンジン
は、この種の目的にはじめて合致するものとして、広く各方面の御採用をお願いできるものであります。

ここに、この種の艇として確実に成功し得る、見本的な計画の一つを御紹介致します。



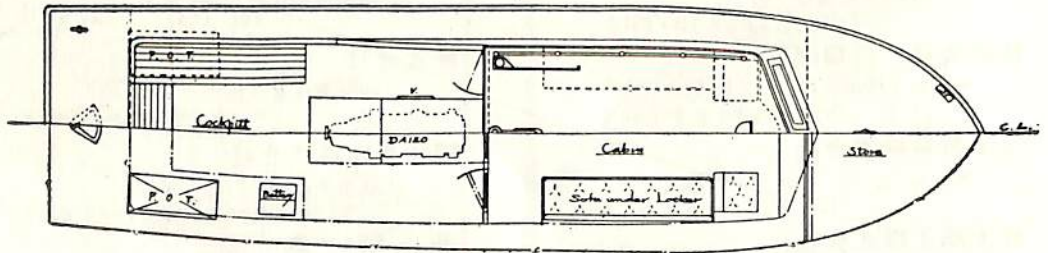
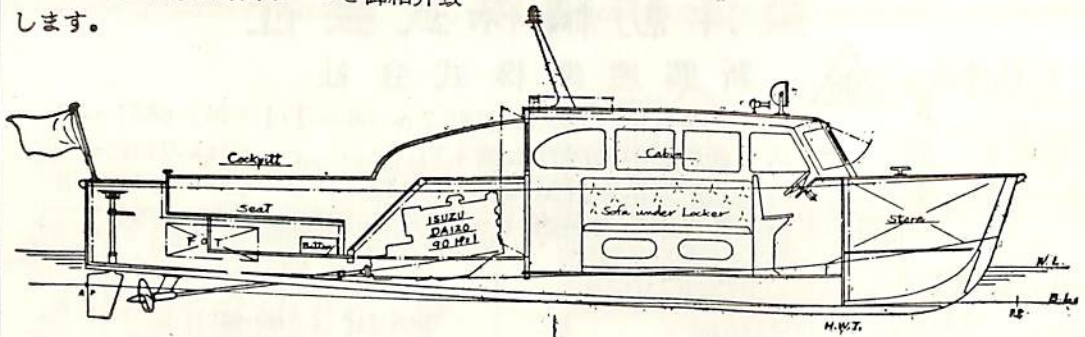
船 体

主 機

木造組立肋骨2重張軽量構造

DA 120 90 馬力 1 台

全 長	10.500 米	気 筒 数	6
全 幅	2.800 米	気 筒 径	100 耗
深 さ	1.300 米	衝 程	130 耗
排 水 量	5.000 吨	総 排 気 量	6.126 立
推 進 器		定 格 回 転 数	2,300 毎分
直 径	460 耗	定 格 出 力	90 馬力
ピ ッ チ	420 耗	減 速 比 率	1.58 対 1
最 大 速 力	13 節	推 進 軸 回 転 数	1,450 毎分
		重 量	0.890 吨



東京都中央区銀座3の2

東京ボート株式会社

電話 (56) 5400, 5501

(5704)

海上保安庁の新造船艇について

水 品 政 雄

海上保安庁船艇技術部長

船 体 関 係

I 概 要

海上保安庁は昭和23年5月に開設された。その主要業務は

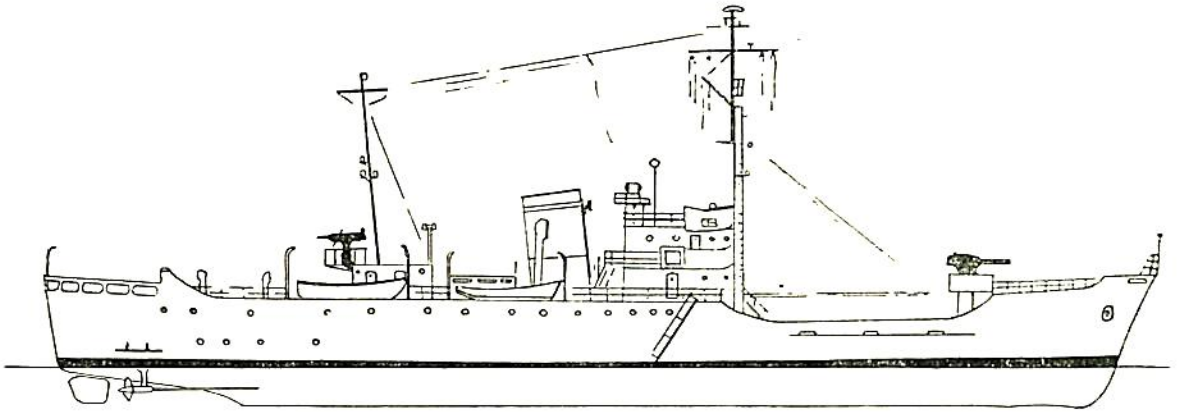
- (1) 海上の警備救難業務……(巡視船, 巡視艇)
- (2) 水路測量および海象の観測業務……(測量船)
- (3) 灯台その他航路標識業務……(灯台補給船, 設標船, 灯台見回船)

であるが、海上保安庁発足当時の所属船の主力は旧海軍の駆逐特務艇(排水量130トンの木船)28隻でその他地方海運局、県庁等より移籍された曳船、交通艇などがあるにすぎず、業務遂行上敷および性能は極めて不十分で優秀な船艇の増強が強く要望され、昭和24年度以来新造がなされ、逐次整備されつつある現状である。

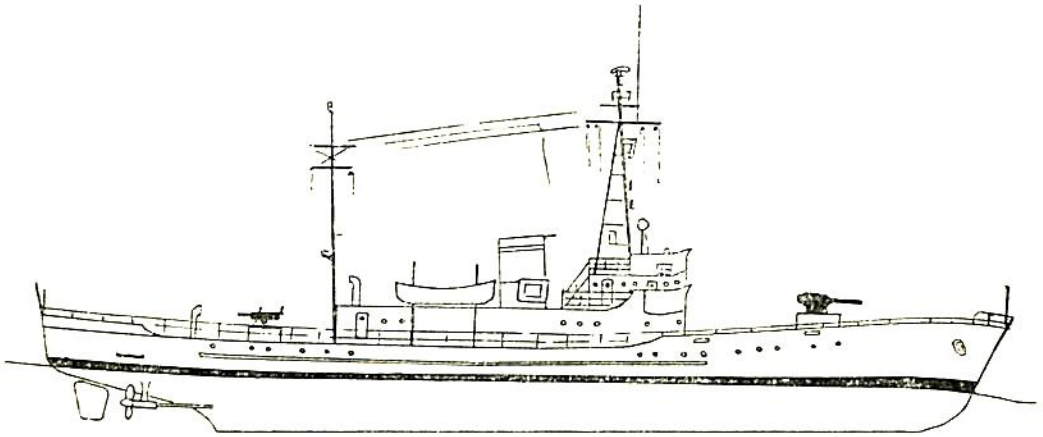
昭和24年度に、新造船の予算が承認されて計画を具体的に進めることとなつたのであるが、その万全を期するため造船技術の権威者を網羅した設計審議会が設けられ、この審議会を中心にして設計が進められて、700トン型巡視船(たいおう型)、450トン型巡視船(あわじ型)および15米巡視艇の基本計画がなされた。この700トン型および450トン型巡視船は巡視船といひながら、水路業務および灯台業務も併せなし得るいわゆる万能船であつて以後につくられた巡視船とはやや趣を異にするものであつて、居住区等の艦装は一般の商船と変るところがない。巡視船は以後450トン型(れぶん型、ちぶり型)、270トン型(くま型)および350トン型(とかち型、てしお型、やはぎ型)が新造されたがこれ等は警備救難業務を専ら行うよう計画されたもので、重心降下、重量軽減および防火対策等に充分な考慮がはらわれまた大き

第1表 要 目 表

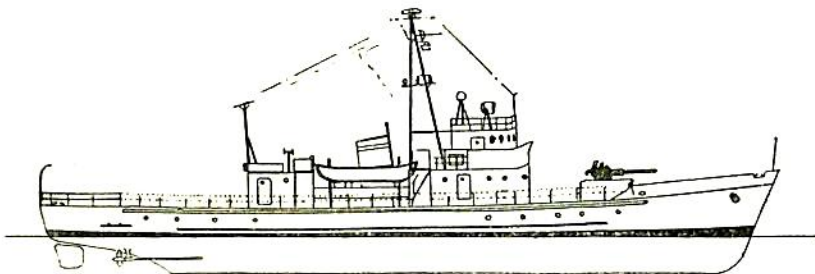
船名	船質	常排水備量	全長	垂線間	巾	深	常吃備水	主機	速力	乗員数	建造所	竣工	同型船	備考
たいおう	鋼	861	61.0	55.5	9.3	4.7	3.2	D750×2	15.0	59	石川島	25.3	むらと	700トン型巡視船
あわじ	〃	574	52.0	47.5	8.1	4.5	2.9	D650×2	14.5	40	三菱造船	25.3	みやけ、さど	450トン型巡視船
れぶん	〃	502	52.4	47.5	8.1	4.5	2.6	D650×2	15.0	42	日立造船	26.3	いき等13隻	同上
くま	〃	277	40.5	37.0	7.0	4.0	2.2	D400×2	13.5	34	鶴見	26.3	ふじ等19隻	270トン型巡視船
ちぶり	〃	494	55.7	51.5	7.7	4.5	2.6	D650×2	15.0	45	日本海	27.4	しきね等4隻	改450トン型巡視船
とかち	〃	381	51.8	48.0	6.6	3.4	2.2	D700×2	15.9	40	呉	29.7	たつた	350トン型巡視船
てしお	〃	421	50.3	45.6	7.0	4.2	2.5	D700×2	15.7	44	浦賀	30.3	—	改350トン型巡視船
やはぎ	〃	376	50.3	45.0	7.3	4.1	2.2	D700×2	15.7	44	新潟	31.7	すみだ、ちとせ	同上
ほくと	〃	616	46.9	43.2	10.3	4.6	2.7	R400×1	10.4	37	川崎	27.3	—	700トン型設標船
ぎんが	〃	500	41.3	37.5	9.5	4.2	2.4	D210×2	11.0	38	大阪	29.6	—	500トン型設標船
かいおう	〃	700	50.2	46.2	10.1	4.6	2.5	D280×2	12.0	32	名村	30.3	—	700トン型設標船
拓洋	〃	921	62.4	56.4	9.5	4.8	3.3	D650×2	15.2	50	新潟	32.3	—	900トン型測量船
へいよう	〃	67	23.3	21.5	4.4	2.5	1.5	D150×1	10.0	12	清水	30.3	—	60トン型測量船
そよかぜ	木	15.2	15.0	14.3	4.2	2.0	0.6	D165×2	16.0	8	南国	24.9	さわかぜ等10隻	15米型巡視艇
はつなみ	木	49.0	23.0	22.0	4.6	2.4	1.2	D350×2	14.3	10	東	26.4	あやなみ等23隻	23米型巡視艇
あやめ	木	8.5	12.4	12.0	3.0	1.6	0.75	D165×1	13.0	4	昭和	26.4	つつじ等51隻	12米型巡視艇
むつき	木	57.5	25.0	23.6	4.9	2.8	1.3	D500×2	14.9	13	南国	26.12	—	25米型巡視艇
すま	木	9.4	11.2	10.7	3.1	1.5	0.85	D63×1	7.9	5	ヨット	26.6	あかし等17隻	12米救助艇型巡視艇
おとわ	木	13.8	12.0	11.7	3.7	1.75	0.95	D63×1 (63×2)	8.3	10	墨田川	26.6	ぬのびき等6隻	12米消防艇型巡視艇
しのめ	木	43.3	21.0	20.0	5.3	2.4	1.25	D500×2 (700×2)	18.8	9	東	29.8	はたぐも等6隻	21米型巡視艇
あらかぜ	鋼合金	15.9	15.0	14.0	4.2	2.0	0.85	D220×2	20.6	6	下関	29.3	—	15米型巡視艇
さざり	木	49.0	20.2	18.6	4.3	2.1	1.3	D120×1	9.7	8	東洋	27.3	ゆうざり等3隻	18米型巡視艇
はるさめ	木	44.0	17.3	16.0	4.1	1.9	1.4	H115×1	9.3	6	山西	27.3	むらさめ	16米型巡視艇



700トン型巡視船(だいおう型)

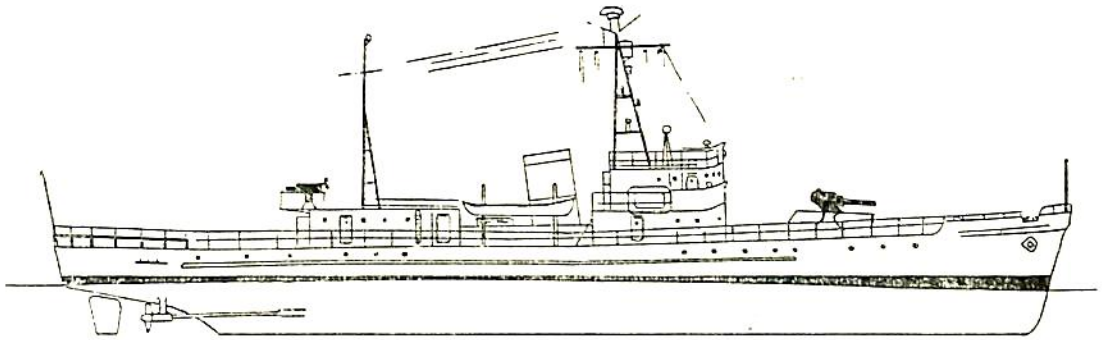


450トン型巡視船(れぶん型)

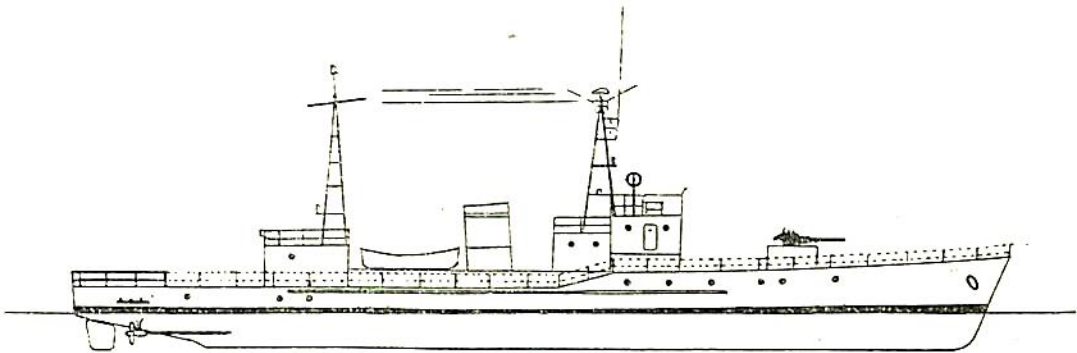


270トン型巡視船(くま型)





改 450 トン型 巡視船 (ちぶり型)



350 トン型 巡視船 (とち型)

な性能艦装等の変更なく兵装をなし得るようになされている。なお巡視船には昭和 27 年以後 3 吋砲, 40 耗機銃, 20 耗機銃の簡単な兵装が行われた

15 米巡視艇は局地の警備救難業務を主目的とするもので、高速内火機関をつんだ木造軽構造艇であつて戦後日本において最初に来たものである。巡視艇としては以後 23 米型, 25 米型, 21 米型, 12 米型および 15 米型(全軽合金製)が建造された。他に北海道方面に使用する目的で 18 米型, 16 米型の木造重構造艇(前者は標準型内火機関, 後者は焼玉機関付)および 12 米型の救助艇と消防艇も新造された。

水路業務用船としては、小型観測船の新造の他は旧海軍時代に保有していたものを引継いだのみであつたが、昭和 32 年度にはじめて最新の装備をなされた、遠洋区域まで出られる「拓洋」が新造された。

灯台業務用船としては小型設標船の他大型設標船の「ほくと」が昭和 27 年にまた同じく「ぎんが」、「かいおう」がそれぞれ昭和 29 年, 昭和 30 年に新造された。

これ等新造船の中代表的なものの主要目および側面外観図を掲げて参考に供する。

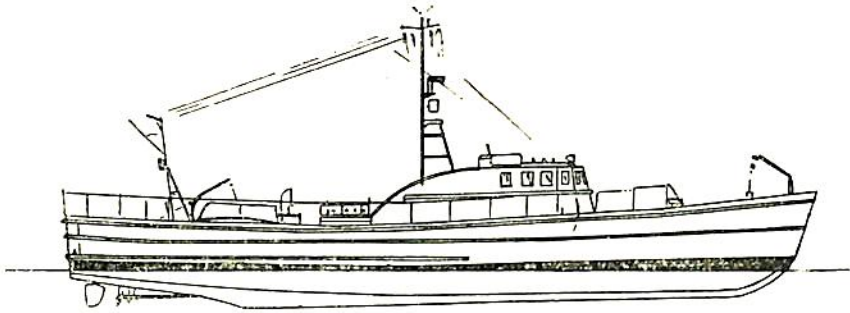
II 船体構造および艦装

主要新造船艇の大略は次の通りである。

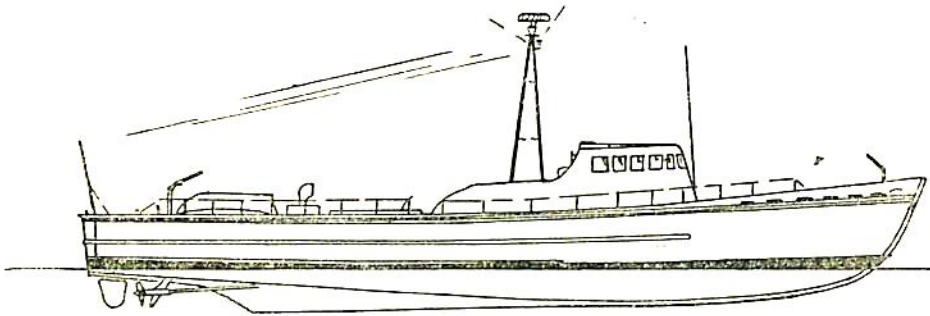
1 巡視船および巡視艇

巡視船艇はその任務上一般商船と多く相異点がある。その主要なものは次の通りである。

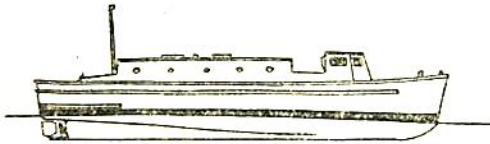
(イ) 荒天時の出航が多いので、水密性を特に良好ならしめる必要があり、水防区劃も多い。また復原性能は特に優秀ならしめなければならない。従つて GM 値, 復原範囲, および動復原力は一般船に比し大きい。



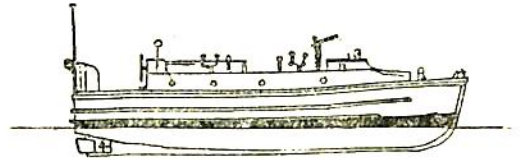
23米型巡視艇(はつなみ型)



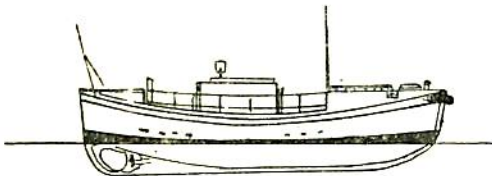
25米型巡視艇(むつき型)



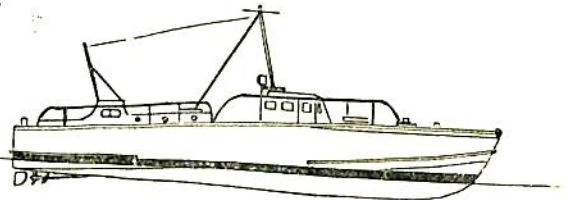
12米型巡視艇(あやめ型)



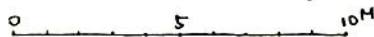
(M-14) 12米



(M-13) 12米



15米型巡視艇(そよかせ型)



(ロ) 洋上作業を行う船であるから動揺性能についても格別な考慮が必要である。

(ハ) 比較的悪条件の下で荷雷な使用をするので航海計器等の諸計器が多く、かつ兵装もされているので艤装が相当に複雑多岐である。

(ニ) 任務上多くの乗員を要するので、船の大きな部分を居住区にしめられ、なおかつ相当窮屈な状態にある。

(ホ) 曳航することが多いのですべて曳航装置を有しかつ後甲板は同作業のため広潤であるを要する。

(ヘ) 応急出動にそなえるため、主機関は殆んどすべてが内火機関である。

次に順をおって各型の大略について記する。

A) 巡視船

a) 700 トン型 (たいおう型)

新造巡視船の第1船で警備救難、設標、灯台補給、および水路観測の各業務の出来る万能船である。船型は船首楼付長船尾楼型船であつて米国コーストガードの「カクタス」をタイプシップとしたものである。当時日本漁船の運航操業区域いわゆるマッコサーライン内(太平洋側距岸約1,500 哩)の遭難船舶の救難を充分余裕をもつてなし得るよう7,000 哩の航続距離を有し、かつ復原性能は極めて優秀である。主要構造は鋸接で鋼船構造規程によつてゐる。居住等の艤装方針は当時の一般商船と特に異なる所はない。船首部には9 トンデリクおよび約80 トンの物資搭載可能な船艙を有し、設標作業、灯台補給物資および水路観測機器の搭載をなし得る。また10 米の水路測量艇の搭載も甲板上に可能であり、後部にはD 型船程度以下を対象とした曳航装置を装備している。この型の船は2 隻建造された。

b) 450 トン型巡視船 (あわじ型)

前項700 トン型巡視船と平行して計画建造されたもので、同じく万能船である。船型は平甲板船で米国コーストガードの「セイテス」がタイプシップである。構造艤装の様式は700 トン型と同等であるが、後部に3 トンデリクおよび船艙を有し曳航装置はE 型船以下を対象として装備されている。この型の船は3 隻建造された。

c) 450 トン型 (れぶん型)

昭和25 年度計画のものであるが、この時から巡視船は専ら警備救難業務を行うこととして計画されることとなり、前項の「あわじ」型の実績を参考として、相当大巾な設計変更をなしたものである。すなわち専門船としての艤装変更および復原性能改善のための重心降下対策および防火対策の強化等が主なものである。

構造においては重量軽減のため電気溶接を全面的に取

り入れ、主要構造部での鋸接は上甲板舷側のみとした。板厚等も鋼船構造規程の許す最低のものとした。当時かかる小型船でこのような広範囲に電気溶接を行つた例は少く8 耗9 耗前後の薄板であるので溶接による歪発生に対してはその防止のため工作法等について特に注意が払われたが、本型船および以後建造された溶接船の上甲板および外板には、今日相当の歪が発生しておりこの対策について現在検討中である。

艤装においては水路および灯台業務のための諸艤装すなわち3 トンデリクおよび船艙が廃止されまた重量軽減重心降下のため木甲板の取止め、樁を三脚式に変更、諸艤装品の軽量化等の対策が講ぜられた。また甲板室も縮小された。一方建造初期に勃発した朝鮮動乱の影響をうけて徹底的な防火対策が取られた。すなわち内部艤装品の木造物はすべて鋼製に変えられ、諸室の仕切壁も薄鋼板とし、内張はグラスウールとした内部塗料はすべて耐火塗料とした。

この等の艤装変更により復原性能は格段に改善されたが一方動揺性能および居住性はやや低下し、特に防火対策のために行われた木製品の廃止については乗員の相当な不評をうけた。防衛庁の設置等により巡視船の性格も明確になつたので、最近の新造船については中庸をとつて寝台、机、内張等は木製を用うるようになっている。

この型の船は昭和25 年度第1 期に6 隻、同年7 月に出された保安勢力強化に関する「マッコサー書簡」により、ごく一部の変更をしたのみで昭和26 年度にかけて8 隻建造された。

なおこの型の船の基本計画は石川島重工にて、また詳細設計は新三菱神戸造船所によつてなされ、同一図面により他の造船所でも建造された。

d) 270 トン型 (くま型)

昭和25 年度計画のもので、前項450 トン型と併行して計画建造せられた。450 トン型以上の巡視船の配属困難な基地に配置する目的で、米国コーストガードの「アクティブ」をタイプシップとして計画されたものである。

構造艤装の根本方針は前項「れぶん」型と同じであるが、船型が小さくなくてもその業務内容は殆んど同じであるので、航海性能の低下を極力少くするよう苦心した。特に船首の「シャー」を大に凌波性の向上をはかつたが、居住性の低下と併せ、「れぶん」型に比するとやはりその能力は相当に落ちることは如何ともしがたい。

構造においては更に溶接を多用し殆んど全溶接とした。

艦装においては科員寝台をキャンバス張りパイプ式とする等簡素化につとめた。また重心降下にも特に意を用い、上甲板上の舷窓は軽合金とする等の処置をした。なお本船型の操舵装置は富士電機式電動手動方式によるもので他の船が全部電動油圧式であるに比し一つの特色となつている。

この型の船は第1期に3隻、後「マッカーサー」書簡によるものおよび昭和26年度計画を加え更に19隻が若干の変更の上建造された。

なお本船の基本計画は浦賀造船所にて、また詳細設計は日本鋼管鶴見造船所にてなされた。

e) 改450トン型(ちぶり型)

昭和26年度計画のもので「れぶん」型の線図を根本的に変更し、速力の増大をはかり特に航海速力時の馬力低下を期して、相当ファインな型となした。

構造は外板シーム2列および上甲板舷側を銲接とし、その他は全部溶接とした。また水防性の強化をはかり、機関室に水密隔壁を1枚加えて主機室、および補機室の2室に分けた。また艦装構造とも徹底した重量軽減、重心降下をはかった。このためハッチのコーミング、ポラード等の高さにいたるまで極端に低くされたが、後の使用実績によるとこれ等は必ずしも実情にあわず、逐次従来のものと同等に改造された。本船型のもは速力においては所期の成績を得たが、船型がファインになつたために動揺性能の低下を来したので、現在この改善につき研究中である。

この型の船は5隻建造された。基本計画は石川島重工業にて、また詳細設計は国際船舶(現在の船舶設計協会)にてなされた。

f) 350トン型(とちち型)

昭和28年度計画のものであるが従来のものには計画の初期より大きな差がある。すなわち今まではすべて基本計画は部外に委嘱されていたがはじめて海上保安庁独自でなされたこと、また連合軍の助言および速力に対する海上保安庁法の制限より解放されたことである。

船型としては前部1/2L間の上甲板を950耗高くした「レイズドデッキ」型で、船首部の乾舷を大きく取つて耐波性を良好ならしめた。

構造としては北海道周辺の流氷中の航行を予想し船首尾部に中間肋骨を入れた同部の外板板厚を2耗増した。

艦装としては暖房方式を蒸気の「サーモタンク」方式とし、また重心降下、凍結防止のため真水および海水重力タンクを廃止し機関室に自動発停ポンプを設けた。

速力ははじめ4/4定格にて18節を得るよう計画され

たが予算上大馬力の機関を搭載することが不可能となつたので将来増速機関を搭載して速力を増すこととし、船型および機関室の広さはそのままとして建造され、実際には16節を得た。

この型の船は2隻建造された。

g) 改350トン型(てしお型)

昭和29年度建造のものである。従来巡視船は復原性能は極めて良好なるよう特に配慮されたが動揺性能については余り意を用いておらなかつたのでこの性能はすべて良好とはいいがたい状態にあつた。本船の計画にあつて、使用者側から動揺性能の改善が強く要望され特に動揺周期が従来6秒前後であるのを8秒以上とするようとの希望が強硬に提出された。動揺周期を増すことはGM値を小さくすることになり結局復原性能の極端な低下を来すこととなるので、かかる小型船にて8秒以上となすことは巡視船という業務を考えると不可能に近いので、極力周期は8秒近くし動揺性能の改善に努力するというで計画が進められた。実際にはGM 0.58 櫃 OG 0.170 櫃にて約7.4秒の動揺周期となつたが、GM値が小さいために少しの風波でも動揺が大きく必ずしも所期の目的を達したといひ得ない。

構造については「とちち」型と同じく耐氷構造となした。

艦装については居住性の改善をはかり、従来の極端な防火対策重量軽減、重心降下対策より一歩ひききがつて、居住区上の上甲板には木甲板を張り、居住区の床面には「デックス・オ・テックス」を施した机の上板は木製にした。

この型の船は1隻のみの建造に止まつた。

h) 改350トン型(やほぎ型)

昭和30年度計画のものである。

「てしお」型は動揺周期は増したが動揺性能の改善にはならなかつたので動揺角を減少せしめるという見地の下に計画を新たにして設計せられた。すなわちGM値は従来のものと同程度にもどす(80櫃以上)一方横截面の彎曲部の曲率を小さくして動揺に対する抵抗を大きくした船幅は更に大きくする等の対策がとられた。実際には本船型は従来のものに比し相当動揺性能は改善せられ概ね成功したものと考へている。

構造については重心降下のため再び上甲板の木甲板を廃止しこの部に「デックス・オ・テックス」を塗装し、また使用上の便を考へて機関室を1室とした。

艦装は「てしお」型と大差ないが通風筒の導設の整理を徹底的に行つて、居住性の向上をはかり好評を得ている。

この型の船は昭和30, 31, 32年度と続けて毎年1隻ずつ建造されたが、現在建造が進行中の第3船「ちとせ」は北海道配属予定のもので耐氷構造とし、外板の水線附近全長に涉つて板厚12耗(中央部)14耗(前後部)のアイスベルトを施しました居住区の防熱対策として、天井および側壁には「ポリスチロール」発泡体を、床面には「パーミックピチュメント」を施した。

）巡視艇

a) 15米型(そよかぜ型)

昭和24年度計画によるもので、基地附近の限定沿海における警備救難交通等に使用する木製V型高速ディーゼル機関付双螺旋艇で、本艇は概要の項にのべたように戦後本邦における初めての軽構造木船で、船型および構造については特に苦心した。船型は滑走型で速力は44定格馬力330馬力排水量15吨で15節以上出すことを目標として設計せられ、新造時には所期以上の成績を得た。その後、初期に考えられた基地の整備がはかどらぬためによる備品等の増加および木材の吸収等の原因による排水量の増加のため速力に相当の低下をみている。

構造についてはこの船型のもは風力階級4~6中のパンチングがはげしいので船首船底部の強度につき特に考慮した。初期にはこのパンチングのために不馴れた乗員の不安感をかつたが、熟練するにしたがつて、荒天中の行動をして強度的な何等の支障もなく、また航海性能も優秀で非常によく活躍している。

この型の艇は昭和24年度内に11隻建造された。なおこの設計は、南国特殊造船にて基本計画の概案がなされ、設計審議会にて完成された。

b) 23米型(はつなみ型)

昭和25年度計画によるものである。連合軍の強い助言により米国コーストガード75呎型に範をとり、前項15米型より更に広範囲の海域の整備救難業務にあたる、局地哨戒の根幹となる艇として計画されたものである。15米型と同じく高速ディーゼル機関付の軽構造木船であるが、米国75呎型が丸型であるので航海性能特に動揺性能について、ある程度疑点を残していたが同型にならった。実際にも本船型の動揺性能は不良で、種々検討の結果、船長の約3の1の「ビルジキール」を取付けて改善の目的を概ね達した。

構造については、われわれの軽構造艇の常識として外板は斜二重張として設計されたところ、連合軍より次の理由により一重張外板とするよう強い助言がなされた。すなわち

- 1) 建造船価が安いであろう。
- 2) 広い範囲の造船所で建造出来るであろう。

3) 船体の修理が容易であろう。

4) 手元にある米国83呎型巡視艇の構造図によると同型は一重張外板であるのでこれに倣いたい。

以上の理由に対し設計審議会委員および木船協議会のメンバー等の権威者を加えて検討を加えたが、日本にては一重外板張にて、このような使用目的をもつた、軽構造艇を建造して成功した例がなく、米国と同等の材料、技術を要求されるとすれば、これ等の理由は必ずしも妥当でない。特に外板剪断力に抵抗する工作については非常にむづかしい、という結論に達した。しかし連合軍の方も意見の変更がなく遂に第1期建造の9隻については非常な決断のもとに、二重張式7隻、一重張式2隻が建造された。特に後者については設計、工作とも慎重な注意が払われた。

この型の船は「マッカーサー」書簡による建造も加え昭和26年度までに合計24隻新造され、この中二重張外板式14隻、一重張外板式10隻であるが今日まで船体構造上の支障はともにあらわれていない。

c) 25米型(むつき型)

昭和25年度計画のもので、本艇は前項23米型と使用目的は同じであるが当時完成された三菱日本重工FA型ディーゼル機関(ZC機関の改造型)を搭載し更に高速力を得る目的のもとに計画されたものである。船型は殆んど米国83呎型に倣い、丸型一重外板張式である。本艇は1隻のみ建造された。

d) 12米型(あやめ型)

昭和25年度計画のものである。使用目的は港内およびその附近海域の交通用を主とし、併せて哨戒、救助にも使用されるものとして、米国コーストガード38呎型をタイアシップとして設計された。

本艇の船型は丸型、外板は一重張である。

昭和25年度26年度にわたり52隻建造された。

e) 12米救助艇型(すま型)

昭和25年度計画によるものである。沿岸およびその附近海域における人命救助に主として使用するよう180度の復原性範囲を有する特殊の木造丸型ディーゼル機関付単螺旋艇であつて、米国コーストガード36呎救助艇および徳川武定博士の第一凌波を参考として設計された。木造龍骨の下部に殆んど全長にわたる重心降下のための鉛鋼製重量龍骨をつけている。本艇は完成時に実際に傾斜180度の転覆試験を行つてその復原性は確認されている。

昭和25年度26年度にわたり18隻建造された。

f) 12米消防艇型(おとわ型)

昭和25年度計画によるもので港内における船舶、お

よび沿岸の火災の消火並びに救難排水作業を目的として設計されたもので、木造 V 型ディーゼル船である。計画に当たり最も論議された点は速力を犠牲にしてポンプ能力を増すか、あるいはポンプ能力を減らして速力を増すかにあつたが連合軍の意向によつてポンプ能力に重点をおくことに決定せられ機関 5 基の中 4 基をポンプ用 1 基を推進用とした。やはり今日非常に低速であるということが本艇の一つの欠点となつている。ただし関門地域に配属する 1 隻のみは潮流に対抗するためポンプ用 3 基、推進用 2 基とした。

本艇はケーシング上に放水銃を有した油火災消火用として泡沫発生器およびフオグノズルを装備している。

昭和 25 年度 26 年度にわたつて 7 隻建造された。

g) 18 米特殊型 (さぎり型) および

16 米特殊型 (はるさめ型)

これ等は昭和 26 年度計画で北海道地区の港湾およびその附近の海域の警備救難および交通用に設計され、特に地域的特殊事情も考えた、漁船型重構造木船である。主機も使用および整備の便をも考えて前者は標準型ディーゼル、後者は焼玉機関とした。本艇の基本設計は運輸技術研究所にてなされ、18 米型は 4 隻、16 米型は 2 隻建造された。

h) 15 米型 (全軽合金製、あらかぜ型)

昭和 28 年度計画によるものである。本艇は本邦におけるはじめての全耐蝕軽合金製 V 型高速ディーゼル機関付双螺旋艇であつてその使用目的はそよかぜ型木造 15 米と同一である。設計、建造にあつては軽合金委員会の協力を得て、基礎実験をなしつつ極めて慎重に進められた。

構造は縦肋骨方式で、主要材料は NP 5/6 で、全溶接で設計され工事が進められたが、歪が予想外に大きく出たので途中で一部に銲接を併用した。特に注意したのは異種金属との電蝕で、舵、舵軸、およびシャフトブラケット等は軽合金製とし、管類も極力軽合金製とし止むを得ず他種材質を用いたものについてはゴム管を挿入して絶縁した。また機関等の絶縁および推進軸および推進器についても特別な配慮をした。更に 2 号船底塗料についても従来の銅または水銀系の毒物を含有するものは用いられないので、特に有機毒物を含有する塗料を試作使用した。本艇はその後心配された発錆も殆んどなく、構造にも何等の欠陥もなく、また吸水による排水量の増加がないので速力の低下も少く、極めて好結果を得ている。

軽合金艇の唯一の欠点は建造費の極めて高いということであろう。

本型は 1 隻のみの建造に止つた。

i) 21 米型 (しのめ型)

昭和 28 年度計画によるもので 23 米型の実績を取入れで改正計画されたものである。すなわち狭い海域での行動性をよくするため長さを減じ、また荒天中の動揺性能改善のため船型は丸型から V 型に改め、速力増大のため機関の馬力を増大した。

外板は二重張式とし、また、肋骨は 3 材の積層材を用いた。

本型は昭和 28 年度 29 年度にわたつて 7 隻建造された。

なお、これ等軽構造艇の設計にあつて、苦勞したことの一つに、関係法規がこのような艇を対象として造られてないことであつたが、最近軽舟艇を対象にした規定が定められる機運にあることは実によろこばしいことである。

2 測量船

900 トン (拓洋)

昭和 30 年度計画によるもので、遠洋海域における海象観測および海洋測量等水路業務全般に従事出来るよう設計せられた戦後始めての船舶である。

船型は船首楼付長船尾楼型で、ディーゼル機関付双螺旋船である。

前部のウエル部に近く 8,000 米底質採取用捲揚装置が取り付けられる予定の外、現在本邦で得られるあらゆる、観測用、測量用計器をそなえている。

3 設標船

a) 700 トン型 (ほくと)

昭和 26 年度計画のものである。700 トン型巡視船は設標作業が出来るが本来の警備救難業務に忙しく、また船型上浮標を吊つた時の船体傾斜が大きいため、設標専門の船が要望され、米國コーストガードの設標船「オルナット」を参考として設計されたものである。長船橋型往復動機関付半螺旋船である。本船は船首部に船艙および、15 吨デリックを有する。15 吨を舷側に吊揚げた時の傾斜は 4 度以内である。

b) 500 トン型 (ぎんが)

昭和 28 年度計画のものである。「ほくと」に倣い設計されたが、船型は平甲板型で、ディーゼル機関付双螺旋船で、船首部の船艙は甲板作業を容易にするためコミングなしとした。「ほくと」と同じく 15 吨デリックを装備し、その吊揚げ時の傾斜も 4 度以内である。捲揚機は船型縮小に伴い上甲板下に装備された。

c) 700 トン型 (かいおう)

昭和 29 年度計画のもので、平甲板型ディーゼル機関付双螺旋船で、前項「ぎんが」を一段大型にしたものである。

機 関 関 係

Ⅲ 主補機および機関艙装

1 巡視船および巡視艇

新造巡視船は昭和24年度に始めて700トン型巡視船が建造されたが

- イ) 救難・警戒業務に備えて速かに出動態勢のとれる機関であること。
- ロ) 同型一般商船に比し高速力を必要とするので高出力の機関となり、従つて一基では装備が困難となること。
- ハ) 巡視船は荒天時でも行動しなければならないので安全性の確保上双螺旋軸型式が望ましいこと。

等の理由から第一船以来一貫して双螺旋ディーゼル船が採用され、また

他船の火災消火に備えて消防ポンプの容量を強大にしたこと。

酷寒地でも常時行動出来るよう小型船にかかわら

ず補助艦を装備して、各タンクの加熱、特に船底タンクの加熱が出来るよう配管したこと。

等機関艙装にも特別な考慮が払われて来た。

A) 巡 視 船

a) 700トン型 (たいおう型)

本船は中央機関室の双螺旋ディーゼル船で、主機械は4サイクル単働無気噴油自己逆転式ディーゼル機関(毎分回転数270出力750馬力)2基を装備した。発電機は保守上の点から高速のものは避けることとし回転数毎分500回転以下のものを使用することとなり、正発電機として直流80キロワット2基、副発電機として直流40キロワット1基が装備された。また消防排水用ポンプとして60馬力の大容量のポンプ1基が取り付けられ、消防用として使用される外他船の排水も可能なよう配管され、補助艦は堅型煙管式排気瓦斯汽罐が1基装備され船底の重油タンクを加熱し得るように計画された。巡視船の補助艦に排気瓦斯汽罐が装備されたのはこの700トン型巡視船2隻だけで、小型船のため排気管の引きまわしが困

だ い お う (700トン型巡視船)

	名 称	型 式	数	要 目	毎分回転数
主機	主 機 械	堅型4サイクル単働無気噴油自己逆転式ディーゼル	2	6 気 筒 750馬力	270
機 関 室	正 発 電 機	防 滴 型	2	D. C. 225 V 80 KW	450
	同 上 原 動 機	4サイクル単働ディーゼル	2	4 気 筒 130馬力	450
	副 発 電 機	防 滴 型	1	D. C. 225 V 40 KW	500
	同 上 原 動 機	4サイクル単働ディーゼル	1	2 気 筒 65馬力	500
	正 空 気 圧 縮 機	電 動 二 段 圧 縮 式	2	75 M ³ /H×30 kg/cm ² 25馬力	900
	副 空 気 圧 縮 機	石 油 発 動 機 直 結 二 段 圧 縮 式	1	3 M ³ /H×30 kg/cm ² 2馬力	1000
	燃 料 移 送 ポ ン プ	横 型 電 動 齒 車 式	1	5 M ³ /H×2 kg/cm ² 1馬力	1500
	予 備 潤 滑 油 ポ ン プ	堅 型 電 動 齒 車 式	1	9 M ³ /H×3.5kg/cm ² 3馬力	1500
	燃 料 油 清 浄 機	電 動 シ ャ ー プ レ ス 式	1	1000 l/H 2馬力	15000
	潤 滑 油 清 浄 機	同 上	1	1000 l/H 2馬力	15000
補 機	雑 用 水 ポ ン プ	堅 型 電 動 自 吸 遠 心 式	1	35 M ³ /H×60 M 18馬力	1500
	消 防 兼 排 水 ポ ン プ	同 上	1	消 100 M ³ /H×80 M 排 160 M ³ /H×30 M 60馬力	1800
	清 水 ポ ン プ	同 上	1	10 M ³ /H×20 M 3馬力	2000
	機 関 室 通 風 機	堅 型 電 動 軸 流 内 装 可 逆 式	2	200M ³ /min×30mmAg 3馬力	2030
機 関 室	給 水 ポ ン プ	ウ ォ ー シ ン ト ン 式	2	1 M ³ /H×105 M	30
	万 能 工 作 機		1	1/2馬力	
	補 助 汽 罐	堅 型 煙 管 式 排 気 ガ ス 汽 罐 (重油噴燃装置付)	1	7 kg/cm ² 蒸発量 350 kg/H	
甲 板 補 機	揚 錨 機	電 動 式	1	5.6 T×9 M/min 25馬力	
	操 舵 機	電 動 ヘルショウ式	1	3馬力	
	繫 船 機	電 動 式	1	5 T×12 M/min 25馬力	
	揚 貨 機	電 動 式	1	7 T×37 M/min 35馬力	
	冷 凍 機	電 動 塩 化 メ チ ル 式	1	4200 kcal/H 3馬力	

難なため以後は普通の重油噴燃方式のものが採用されている。

主機械および補機の要目は前頁の表の通りである。

b) 450 トン型 (あわじ型)

本船の機関装置は 700 トン型巡視船にならつて計画されたもので、700 トン型と同じく中央機関室双螺旋デ*

*ディーゼル船で、主機械は 4 サイクル単働無気噴油自己逆転式 650 馬力ディーゼル機関 2 基、発電機は正発電機として直流 60 キロワット 2 基、副発電機として直流 30 キロワット 1 基が装備された。

主機械および補機の要目は次の通りである。

あわじ (450 トン型巡視船)

	名 称	型 式	数	要 目	毎分回転数	
主機	主 機 械	堅型 4 サイクル単働 無気噴油自己逆転式ディーゼル	2	6 気 筒	650 馬力	320
機 関 室 補 機	正 発 電 機	防 滴 型	2	D. C. 225 V	60 KW	500
	同 上 原 動 機	4 サイクル単働ディーゼル	2	4 気 筒	100 馬力	500
	副 発 電 機	防 滴 型	1	D. C. 225 V	30 KW	500
	同 上 原 動 機	4 サイクル単働ディーゼル	1	2 気 筒	50 馬力	500
	正 空 気 圧 縮 機	電 動 二 段 圧 縮 式	2	75 M ³ /H × 30 kg/cm ²	25 馬力	900
	副 空 気 圧 縮 機	石 油 発 動 機 直 結 二 段 圧 縮 式	1	3 M ³ /H × 30 kg/cm ²	2 馬力	1000
	燃 料 移 送 ポ ン プ	横 型 電 動 齒 車 式	1	5 M ³ /H × 2 kg/cm ²	1 馬力	1500
	予 備 潤 滑 油 ポ ン プ	堅 型 電 動 齒 車 式	1	9 M ³ /H × 3.5 kg/cm ²	3 馬力	1500
	燃 料 油 清 浄 機	電 動 ド ラ ー バ ル 型	1	1000 l/H	2 馬力	
	潤 滑 油 清 浄 機	同 上	1	500 l/H	1 馬力	
	雑 用 水 ポ ン プ	堅 型 電 動 遠 心 式	1	20 M ³ /H × 60 M	12 馬力	1500
	消 防 兼 排 水 ポ ン プ	同 上	1	消 60 M ³ /H × 80 M 排 100 M ³ /H × 30 M	40 馬力	1500
	清 水 ポ ン プ	同 上	1	10 M ³ /H × 20 M	5 馬力	2000
	機 関 室 通 風 機	堅 型 電 動 軸 流 内 装 可 逆 式	2	200 M ³ /min × 30 mm Ag	3 馬力	2000
給 水 ポ ン プ	ウ ェ ー シ ン ト ン 式	1	1 M ³ /H × 50 M		22	
補 助 汽 缸	横 型 煙 管 式	1	7 kg/cm ² 蒸 発 量: 200 kg/H			
甲 板 補 機	揚 錨 機	電 動 式	1	4 T × 9 M/min	15 馬力	
	舵 取 機	電 動 ヘル シ ョ ウ 式	1		2 馬力	
	繫 船 機	電 動 式	1	3 T × 12 M/min	15 馬力	
	揚 艇 機	電 動 式	1	0.6 T × 20 M/min	5 馬力	

c) 450 トン型 (れぶん型)

「あわじ」型は発電機は 3 台であつたが容量に余猶が認められたので、本船以降に建造された 450 トン型巡視船は副発電機を廃止し直流 60 キロワット発電機 2 台だけを装備することに変更された。また「れぶん」型は 6 隻同時に建造されたため主機械並びに発電機は同型のを装備することが困難となり、主機械は二社、発電機は三社のものを使用することになり、「おき」「げんかい」の 2 隻には 4 気筒、毎分 600 回転の発電機を、「あまくさ」のみは 6 気筒、525 回転の発電機が装備された。また本型の中「おくしり」以降 8 隻については従来 4 気筒の発電機はクランク角度が 180 度であつたがこれを 90 度に改め、また「のと」「へくら」「みくら」の 3 隻には 6 気筒、750 回転の発電機を装備する等、発電機の

△ 船体におよぼす振動の減少に努力が払われた。

d) 改 450 トン型 (ちぶり型)

本船は前記 450 トン型に比し船型に相当の変更があつたので、これに伴つて機関室を主機室と補機室の 2 室に分け、また軸室と機関室との間のスルースドアーを廃止する等一段と水防の強化がはかられた。従つて機関室の配置はすつかりかわり補機室に発電機・補助汽缸が配置され、補機室の船尾側の主機室には主機並びにその他の補機が配置された。

700 トン型および従来の 450 トン型巡視船は螺旋軸が細長い第一種軸であつたためその製作には相当の困難が伴つたので、本船型では船尾軸と螺旋軸の 2 本つなぎとしかつ黄銅巻は船尾管内と張出軸受部のみとしその他の部分は防蝕塗装を施しマーネンを捲いて保護する構造と

した。建造中多量に電気溶接を使用するので、この第二種軸は進水から竣工までの短期間でも相当に腐蝕が進行することがわかり、この点一段の注意と研究を必要とすることが認められた。なお「だいとう」には船尾軸と螺旋軸のつなぎに日本で初めて「マフカップリング」を使用した。

e) 270 トン型 (くま型)

(イ)「くま」他2隻

本船は中央機関室双螺旋ディーゼル船として計画され、機関室諸装備は大体450トン型に準じて装備された。*

* 主機械は4サイクル単働無気噴油自己逆転式400馬力ディーゼル機関2基が装備されたが、本機関は溶接架構が使用されこれは戦後初めての試みであつた。発電機は保守上の点から高回転のものを避けかつ振動の点を考慮して3気筒、毎分600回転のもの2基が使用された。また北方の寒冷地での使用を考慮して小型船にもかかわらず「コクラン」型補助汽缸が1基装備され、特に機関の始動を容易にするため暖機用タンクを設け冷却水を加熱する方法がとられている。

主機械および補機の要目は次の通りである。

く ま (270 トン型巡視船)

	名 称	型 式	数	要 目		毎分回転数
主機	主 機 械	堅型4サイクル単働無気噴油自己逆転式ディーゼル	2	6 気 筒	400 馬力	600
機 関 室 補 機	発 電 機	防 滴 型	2	D. C. 115 V	30 KW	600
	同 上 原 動 機	4サイクル単働ディーゼル	2	3 気 筒	50 馬力	600
	正 空 気 圧 縮 機	電 動 二 段 圧 縮 式	1	22.5M ³ /H×30kg/cm ²	7.5馬力	600
	副 空 気 圧 縮 機	堅型4サイクル単働ディーゼル直結	1	14.4M ³ /H×30kg/cm ²	5 馬力	900
	燃 料 油 移 送 ポンプ	横 型 電 動 齒 車 式	1	5 M ³ /H×3 kg/cm ²	3.5 馬力	} 1200
	予 備 潤 滑 油 ポンプ	同 上	1	5 M ³ /H×3 kg/cm ²		
	燃 料 油 清 浄 機	電 動 ド ラ ブ ル 式	1	500 l/H	3 馬力	7300
	消 防 兼 雑 用 ポンプ	堅型電動プランジャー式	1	30 M ³ /H×80 M	15 馬力	ポンプ140 1800
	ビルジ兼バラストポンプ	同 上	1	15 M ³ /H×30 M	3.5 馬力	ポンプ140 1800
	真 水 ポ ン プ	同 上	1	3 M ³ /H×18 M	1 馬力	ポンプ110 1800
機 関 室 通 風 機	堅型電動軸流内装可逆式	2	150M ³ /min×30mm Ag	2.5馬力	1800	
補 助 汽 缸	コ ク ラ ン 型	1	7 kg/cm ² 蒸発量 140 kg/H			
給 水 ポ ン プ	堅型ウォーシントン式	1	1 M ³ /H×105 M			
補 助 罐 用 送 風 機	電 動 軸 流 式	1	6 M ³ /H×13 mm Ag	1/2 馬力	1500	
甲 板 補 機	揚 錨 機	電 動 式	1	2.3 T×9 M/min	10 馬力	
	操 舵 機	電 動 手 動 式	1		2 馬力	
	繫 船 機	電 動 式	1	1.5 T×12.3 M/min	7.5 馬力	

(ロ)「いすず」他8隻

「くま」型と殆んど同じであるが、発電機は高回転のものでも充分使用可能の見通しを得たので3気筒、毎分750回転のものを使用することとした。

(ハ)「のしる」他4隻

「いすず」型と殆んど同じであるが、全通黄銅巻螺旋軸は軸が非常に細長いので製作がむずかしいので、本船型から黄銅巻は船尾管内および引出軸承部のみの第二種軸型式のものに改めた。この型式のものは先に述べた450トン「ちぶり」型と同様防蝕の点で今後研究を必[△]

[△] 要とするようである。

(ニ)「ながら」他2隻

従来は主機起動用空気槽は450立であつたが、本船型ではこれを600立に改め、空気圧縮機容量も10馬力に増して主機械の操縦性を一段と良好にするよう努めた。

f) 350 トン型 (とち型)

本船は中央機関室双螺旋ディーゼル船で450トン「ちぶり」型と同様機関室・補機室2室にわけられた。

最初最高速力約18節・1軸約1,400馬力の計画であつたものを中途より速力約16節・1軸約700馬力に変更し

たが、将来主機械の出力増加を計画し得るよう軸系は十分な強度のものに設計されており、また機関室の配備も過給機あるいは高速機関の増設が可能なるよう考慮されている。

主機械は「とかち」は4サイクル単働無気噴油自己逆転式ディーゼル機関 9 MSB 31 型 (9 気筒, 525 回転, 700 馬力) 2 基を、「たつた」は 6 MSB 31 S 型 (6 気筒, 525 回転, 700 馬力) 2 基を装備したが、巡視船主機械に排気過給機を使用したのは「たつた」が最初でありまた海上保安庁制式機関として設計された最初のものである。発電機は振動の少ない点から 6 気筒のディーゼル機関を使用することとし 70 KVA 交流発電機 2 基が装備されたが交流発電機の使用も海上保安庁としては本船が最初である。

この外本船型は流氷中の航行の安全性を増すためにプロペラの翼厚は他船に比し厚く丈夫に造つてあり、また冬期における主機起動を容易にするため「とかち」には暖機用の温海水タンクを設け、「たつた」は主機械の冷却用清水タンクを加熱出来るよう計画されている。申し遅れたが「たつた」の主機械は防蝕の点を考えて清水冷*

*却方式が採用されたがこれも本船が最初の試みである。

またプロペラ軸には加硫ゴム巻方法が採用され 450 トン型および 270 トン型で問題となつたプロペラ軸の防蝕について解決が得られる等、機関機表上からは注目すべき点の多い船である。

g) 改 350 トン型 (てしお型)

本船は「とかち」型に比し機関室を 3 フレーム船首側に移し主機室は 3 フレーム縮小された。主機は「たつた」と同様 6 MSB 31 S 型過給機付ディーゼル機関 2 基が装備され、清水冷却方式が採用された。

北方配備のため暖房装置が強化されたのに伴つて補助汽罐の容量も増されかつ自動燃焼装置 (アスカニヤ方式) が試験的に装備された。

h) 改 350 トン型 (やはぎ型)

本船型は機関部保守の便を考慮したため、主機室・補助機室を一室にまとめた点が従来の 350 トン型とは大きく異つているが、主機は従来同様 6 MSB 31 S 型 2 基が装備され、清水冷却方式を止めて海水冷却方式が採られた。

主機械および補機の要目は次の通りである。

やはぎ (350 トン型巡視船)

	名 称	型 式	数	要 目	毎分回転数	
主機	主 機 械	堅型 4 サイクル 単働 無気 噴油 自己逆転排気過給式ディーゼル	2	6 気 筒	700 馬力	525
機 関 室 補 機	発 電 機	防 滴 型	2	A. C. 60 ϕ 225 V	70 KVA	725
	同 上 原 動 機	4 サイクル 単働 ディーゼル	2	6 気 筒	110 馬力	725
	正 空 気 圧 縮 機	電 動 二 段 圧 縮 式	1	60 M ³ /H \times 30 kg/cm ²	15 馬力	870
	副 空 気 圧 縮 機	手 働 横 置 式	1	464 cm ³ /H \times 30 kg/cm ²		
	燃 料 移 送 ポ ン プ	横 型 電 動 齒 車 式	1	6 M ³ /H \times 2 kg/cm ²	6 馬力	1150
	予 備 潤 滑 油 ポ ン プ	同 上	1	9 M ³ /H \times 3.5 kg/cm ²	10 馬力	1150
	燃 料 油 清 浄 機	電 動 ド ラ ー バ ル 式	1	1200 l/H	3 馬力	7300
	消 防 兼 排 水 ポ ン プ	堅 型 電 動 自 吸 遠 心 式	1	消 30 M ³ /H \times 80 M 排 50 M ³ /H \times 40 M	20 馬力	1750
	ビ ル ジ 兼 バ ラ ス ト ポ ン プ	堅 型 二 連 プ ラ ン ジ ャ ー 式	1	20 M ³ /H \times 30 M	5 馬力	85
	雑 用 水 ポ ン プ	堅 型 電 動 自 吸 遠 心 式	1	20 M ³ /H \times 20 M	5 馬力	1750
	機 関 室 通 風 機	堅 型 電 動 軸 流 内 装 可 逆 式	2	200 M ³ /H \times 30 mm Ag	3.5 馬力	1150
	補 助 汽 罐	コ ク ラ ン 型	1	7 kg/cm ² 蒸 発 量 150 kg/H		
	給 水 ポ ン プ	堅 型 ウ ォ ー シ ン ト ン 式	1	1 M ³ /H \times 100		
	復 水 器 冷 却 水 ポ ン プ	横 型 遠 心 式	1	3 M ³ /H \times 10 M	1/2 馬力	1720
罐 用 油 圧 ポ ン プ	横 型 電 動 齒 車 式	1	100 l/H \times 100 M	1/4 馬力	900	
罐 用 送 風 機	電 動 シ ロ ッ コ 型	1	19 M ³ /H \times 25 mm Ag	1/2 馬力	1250	
甲 板 補 機	揚 錨 機	電 動 式	1	3 T \times 10 M/min	15 馬力	
	操 舵 機	電 動 ジ ャ ン ネ ー 式	1		2 馬力	
	緊 船 機	電 動 式	1	2 T \times 12 M/min	10 馬力	

B) 巡視艇

a) 15米型(そよかぜ型)

本艇の性能上主機械は高速ディーゼル機関を必要としたが、当時は国産品に適当なものがなくかつ新型機関の製作は期間的に間に合わない状態であつたので、グレーマリンディーゼルの中古品を使用することになり2基装備された。11隻の内3隻は主機械の操縦を操舵室からも出来るように遠隔操縦装置が設けられ、また停泊時電池の充電に便利のように電気着火式機関で駆動される1KW独立発電機が1基装備された。

b) 23米型(はつなみ型)

本艇は双螺旋ディーゼル艇であるが、本艇が計画された昭和24年頃は国産の高速船用ディーゼル機関の製作は殆んど中止されており、また過去に製作されたものにも適当なものが見当らなかつたので主機械の選定は困難を極めたが、当時の高速ディーゼル機関の権威者諸氏の意見を参考にした結果、池貝鉄工所設計の6HSD20型を改良の上新製することになり、6気筒、回転数毎分1200、出力350馬力のMSA35H機関が戦後初めての高速ディーゼル機関として作製された。主機械は始動および前後進ともに操舵室・機関室のどちらでも操作出来るよう遠隔操縦装置が設けられ、始動用として30馬力のモーターが装備されたが当時としては副期的なものであつた。この外酷寒地配属の艇には、主機械の始動を容易にするため機関の油溜に電熱器を挿入して潤滑油を温める方法および独立発電機の冷却水を電熱器により加熱して主機械に送る方法がとられた。

補機としてはディーゼル機関駆動の5KW発電機が1基装備されたが船体におよぼす振動が相当大きかつたので、わが国で初めてのスプリング式防震装置が池貝製作所により製作され後で装備された。

本艇は海上保安庁最初の本格的巡視艇として計画されたものであつたので、使用している間に不具合な点が生じた所もあるが逐次改善が加えられた。すなわち

(イ) 主機械の排気管は船尾抜きとし機関冷却水で冷却する方式としたので、腐蝕の点を考え銅管を使用した。大した効果が認められなかつたので後で建造の艇は鋼管を使用した。

(ロ) 逆転機はつれ廻りが止まらないので困つたが、摩擦板の改造・摩擦板の間隙を増す等の対策がとられ、また後で建造の艇には油圧式の遠隔操縦装置を採用した。

(ハ) 独立補助発電機から来る船体振動の防止策としてスプリング式防震装置が設けられた。

c) 25米型(むつき型)

本艇は双螺旋ディーゼル艇で、主機械には三菱重工で戦時中に製作されたZC機関を小型化しかつ改良を加えたMSA50H型機関(2サイクル、6気筒、1300回転、500馬力、ルーツブロー過給式)2基が装置された。

d) 21米型(しのめ型)

イ) しのめ以下3隻

本艇は当庁として本格的な高速艇として設計された最初の高速ディーゼル艇で、「しのめ」の主機械には25米型巡視艇「むつき」に搭載したMSA50H型機関を改良して使用し、「むらくも」型巡視艇には新潟鉄工所製のM12FHS17S型機関(4サイクル、V型12気筒、排気タービン過給、1450回転、700馬力)2基が装備されたが、V型機関の使用は当庁として最初のものである。また補機として石油発動機駆動の3KW独立発電機1基を装備しクラッチを介して空気圧縮機を駆動出来るようにした。

ロ) あさぐも以下2隻

上記と殆んど同じであるが、前型は機関室が狭く室温が予想外に高くなつたので、本艇型では機関室を1フレーム広し、また通風装置を強化する等改善が行われた。またこれまでの巡視艇の独立発電機は殆ど単筒機関であつたが、本艇型にはV型2気筒ディーゼル機関1基を装備し船体におよぼす振動を少くするよう配慮した。

また従来の巡視艇の推進軸は高力黄銅棒を使用していたが脱亜鉛腐蝕が起つたので、本艇型ではプロペラに特殊アルミ青銅製のものを、推進軸にはアームスブロンズ製のものを使用した。黄銅材製のものに比し防蝕の点で優つているようである。

e) 12米型(あやめ型)

本艇は単螺旋ディーゼル艇で、主機械はMSA16H型機関(6気筒、1450回転、165馬力)1基が装備されたが、この機関も前に述べた23米型巡視艇の主機械と同様の経過で新潟鉄工所設計のMH6S型を改良したものである。

小型ディーゼルのメーカーの立直りが遅々として進まない昭和24、25年に23米型および12米型巡視艇の主機械が多量に製作されたことはこれ等国内産業の振興に益するところ甚大であつたものといひ得よう。

f) 12米救助艇型(すま型)

本艇は単螺旋ディーゼル艇で、主機械には「いすず」自動車製MSA-7H型(6気筒、2000回転、63馬力)1基が装備され、電気着火石油機関駆動の1KW独立発電機1基が搭載されている。

自動車用高速ディーゼル機関を舶用に使用したのは恐らく本艇が最初であろう。

g) 12米消防艇型(おとわ型)

本消防艇は消火能力に重点が置かれたために、ポンプ4基を船首尾の両舷に配置し、中央に推進用機関1基が装備された。ポンプ駆動用機関および主機械には救助艇と同じくMSA-7H型ディーゼル機関が使用され、ポンプは毎分500ガロン容量の三段タービンポンプを新製して使用した。

h) 18米特殊型(さざり型)および16米特殊型(はるさめ型)

本艇は北海道で使用される特殊艇として計画されたもので、主機械は保守および取扱いの容易なものを選定する方針がとられ、18米型には標準型120馬力ディーゼル機関(4気筒、400回転、120馬力)1基が、16米型には腕玉機関(3気筒、335回転、115馬力)1基がそれぞれ装備された。

i) 15米型(あらかぜ型)

本艇は双螺旋ディーゼル艇であるが軽合金艇として当庁として初めて計画されたもので、機関機装束上からみても防蝕・防震等の点でいろいろ苦心が払われている。

(イ) 主機はDH2M機関(4サイクル、6気筒、

1800回転、220馬力、ループロー過給式)2基が装備され、機関と機関台の間にはゴムの防震装置を取付け、また機関と軸系との間にはゴム製可撓接手を挿入する等絶縁と防震について注意が払われている。

(ロ) 推進軸およびプロペラには軽合金と電位のほぼ等しい不銹鋼を使用し、特殊な防蝕塗装を施す等、軸系の防蝕について対策がとられた。

(ハ) 主機械には米国アデル社製アイソドロック式(油圧式)遠隔操縦装置が取付けられた。

(ニ) 機関室天井並びに四周をグラスウールで覆い騒音の減少をはかった。

2 測 量 船

a) 900トン型(拓洋)

本船は双螺旋ディーゼル船として計画されたもので、主機械は450トン型巡視船と同じ650馬力ディーゼル機関2基を装備し、発電機は80キロワット2基を装備したが将来測量機械が増設されることを考え更に1基増設出来るよう機関室の配置が考慮されている。

主機械および補機の要目は次の通りである。

拓 洋 (900トン型測量船)

	名 称	型 式	数	要 目	毎分回転数	
主機	主 機 械	堅型4サイクル単働 無気噴油自己逆転式ディーゼル	2	6 気 筒	650馬力	320
機 関 室 補 機	発 電 機	防 滴 型	2	D. C. 225 V	80 KW	750
	同 上 原 動 機	4サイクル単働ディーゼル	2	6 気 筒	150馬力	750
	正 空 気 圧 縮 機	電 動 二 段 圧 縮 式	2	60 M ³ /H×30 kg/cm ²	20馬力	900
	副 空 気 圧 縮 機	石 油 発 動 機 直 結 二 段 圧 縮 式	1	10 M ³ /H×50 kg/cm ²	4馬力	850
	燃 料 移 送 ポ ン プ	横 型 電 動 齒 車 式	1	5 M ³ /H×2 kg/cm ²	3馬力	1500
	予 備 潤 滑 油 ポ ン プ	同 上	1	9 M ³ /H×3.5kg/cm ²	5馬力	1500
	雑 用 水 ポ ン プ	電 動 堅 二 聯 ピ ス ト ン 式	1	20 M ³ /H×30 M	5馬力	60
	消 防 兼 排 水 ポ ン プ	堅 型 電 動 自 吸 遠 心 式	1	消 30 M ³ /H×80 M 排 60 M ³ /H×50 M	30馬力	1800
	サ = タ リ ー ポ ン プ	同 上	1	10 M ³ /H×20 M	3馬力	1800
	真 水 ポ ン プ	同 上	1	10 M ³ /H×20 M	3馬力	1800
	予 備 真 水 ポ ン プ	同 上	1	10 M ³ /H×20 M	3馬力	1800
	復 水 器 冷 却 水 ポ ン プ	横 型 電 動 遠 心 式	1	13.8 M ³ /H×8 M	1馬力	1800
給 水 ポ ン プ	堅 型 ウ ォ ー シ ン ト ン 式	1	1 M ³ /H×10.5 kg/cm ²		22	
機 関 室 通 風 機	堅 型 電 動 軸 流 内 装 可 逆 式	2	20CM ³ /min×50mmAg	5馬力	1800	
補 助 汽 缸 機	コ ク ラ ン 式	1	7 kg/cm ² 蒸 発 量 400 kg/H			
罐 用 送 風 機	電 動 シ ロ ッ コ 型	1	17 M ³ /H×40 mmAg	0.5馬力	1200	
甲 板 補 機	揚 錨 機	電 動 式	1	7.5 T×9 M/min	30馬力	
	操 舵 機	電 動 ジ ャ ン ネ ー 式	1		5馬力	
	繫 船 機	電 動 式	1	5 T×11 M/min	25馬力	

3 設 標 船

a) 700 トン型 (ほくと)

本船は設標作業を行うため、極めて頻繁に前後進を使用することおよび最微速を必要とするので極めて低回転でも運転し得る機関が望ましいこと等から、主機械には標準型の三段膨脹往復動汽機 (145 回転, 400 馬力) 1 基を装備することとし、主汽罐は標準型 7 号乾燃室丸罐 (重油噴燃装置付) 1 基を機関室に装備し、機関室は一室で主機械と汽罐の間には隔壁を設けない配置方法がとられた。*

* b) 500 トン型 (ぎんが)

本船主機にはディーゼル機関を使用する方針がとられたので、船の操縦性の点から双螺旋軸船として計画された。従つて主機械には低速の使用出来る漁船用標準型を採用することとなり 4 サイクル 単働逆転機付 210 馬力 5 SD 25 型機関 2 基が装備され、また空気圧力を利用する遠隔操縦装置が設けられた

発電機は正発電機として直流 60 キロワット 1 台、副発電機として直流 30 キロワット 2 台が装備されたが、補機の要目は次の通りである。

ぎ ん が (500 トン型設標船)

	名 称	型 式	数	要 目	毎分回転数	
主 機	主 機 械	標準型 4 サイクル 単働 無気噴油逆転機付 ディーゼル	2	5 気 筒	210 馬力	380
機 関 室 補 機	正 発 電 機	閉鎖自己通風型	1	D. C. 225 V	60 KW	600
	同 上 原 動 機	4 サイクル 単働 ディーゼル	1	6 気 筒	125 馬力	600
	副 発 電 機	閉鎖自己通風型	2	D. C. 225 V	30 KW	600
	同 上 原 動 機	4 サイクル 単働 ディーゼル	2	3 気 筒	65 KW	600
	正 空 気 圧 縮 機	電動二段圧縮式	1	14.4 M ³ /H × 30 kg/cm ²	5 馬力	1000
	副 空 気 圧 縮 機	石油機関直結二段圧縮式	1	10 M ³ /H × 30 kg/cm ²	4 馬力	850
	燃 料 移 送 ポ ン プ	横型電動歯車式	1	3 M ³ /H × 30 M	2 馬力	1500
	予 備 潤 滑 油 ポ ン プ	堅型電動歯車式	1	5 M ³ /H × 30 M	3 馬力	1500
	ビ ル ジ 兼 パ ラ ス ト ポ ン プ	堅型電動遠心自吸式	1	50 M ³ /H × 20 M	5 馬力	1800
	消 防 兼 雑 用 ポ ン プ	堅型電動遠心自吸式	1	50 M ³ /H × 80 M	20 馬力	1800
甲 板 補 機	真 水 ポ ン プ	同 上	1	5 M ³ /H × 20 M	3 馬力	1800
	機 関 室 通 風 機	堅型電動軸流内装可逆式	2	200 M ³ /min × 30 mm Ag	3.5 馬力	1750
	揚 錨 機	電 動 式	1	5 T × 9.73 M/min	20 馬力	
	操 舵 機	電 動 ヘル シ ョ ウ 式	1		2 馬力	
	繫 船 機	電 動 式	1	2 T × 25 M/min	15 馬力	
機 械	捲 揚 機	電 動 式	1		40 馬力	
	冷 凍 機	電 動 フ レ オ ン 式	1		½ 馬力	

c) 700 トン型 (かいおう)

本船は双螺旋ディーゼル船として 500 トン型設標船をモデルとして計画されたもので、主機械は「ぎんが」同様標準型を使用することとなり MS 6-25 型機関 (6 気筒, 380 回転, 280 馬力) 2 基が装備され、遠隔操縦方式はアイソドロリック式とガバナーモーター式の両者が併用された。

また発電機も「ぎんが」に比し強化され、正発電機は直流 80 キロワット、副発電機は直流 40 キロワットとなり、燃料油清浄機 1 基が装備された。

電気および航海計器

IV 電気および航海計器設備

a) 「むろと」型および「あわじ」型巡視船ともに米國沿岸警備隊の船舶に範をとつたものであるが電気関係については搭載機器を国内にて調達する関係から旧海軍の方式を採用し発電機を直流 225 V ディーゼル機関駆動とした。無線機航海計器等はそれぞれ単独の電動発電機を設けセルシンモーター等の共用交流電源と 55 V 50 サイクルの電動発電機を設けた。予備灯電源は 24 V の蓄電池 1 組とし充電用電動発電機はブースタ附とした。

b) 「れぶん」型および「くま」型巡視船

航海計器裝備一覽表

(昭和33年1月現在)

名称	船別	むろと型	あわじ型	れぶん型	くま型	とかち型
転輪羅針儀		アンシュツ式	アンシュツ式	アンシュツ式	アンシュツ式	アンシュツ式 スペリール式
磁気羅針儀		スタンド型	スタンド型	スタンド型	スタンド型	反映式, スタンド型
測程儀		動圧式	動圧式	動圧式	曳航式	動圧式
測深儀		磁歪式	磁歪式	磁歪式	磁歪式	磁歪式
風信儀		ロビンソン式	ロビンソン式	ロビンソン式	ロビンソン式	ロビンソン式
レーダー		R. C. A.	レイセオン, R.C.A.	R. C. A, SO-3	R.C.A, レイセオン	M. S. A. 型 T. K. S, R.C.A.
ローラン						
双眼鏡		12種水平型	12種水平型	12種水平型	8種水平, 高角型	8種高角型
モーターサイレン		1/2 HP	1/2 HP	3 HP	1.5 HP	3 HP
速力通信機		鎖式	鎖式	鎖式, セルシン式	鎖式, セルシン, ランプ式	セルシン式
探照灯		40種炭棒式	40種炭棒式	60種炭棒式	40種, 30種炭棒式	30種, 40種電球式
名称	船別	23 M 型巡視艇	21 M 型巡視艇	15 M 型巡視艇	25 M 型巡視艇	12M 型巡視艇, 消防艇, 救命艇
転輪羅針儀		半スタンド型	テーブル型	短艇用	M. S. A, 型	M. S. A, 型
磁気羅針儀						
測程儀						
測深儀						
風信儀		手持式	手持式			
レーダー		レイセオン				
ローラン						
双眼鏡						
モーターサイレン		1/4 HP	1/4 HP	100 W	1/4 HP	手動式
速力通信機		鎖式	鎖式	前後進通信器	前後進通信器	
探照灯		30種, 20種電球式	30種, 20種電球式	20種電球式	20種電球式	20種, 16種電球式
名称	船別	拓洋	ほくと	ぎんが	かいおう	
転輪羅針儀		アンシュツ式			アンシュツ式	
磁気羅針儀		スタンド型	スタンド型	反映式	反映式	
測程儀		曳航式	曳航式	曳航式	曳航式	
測深儀		磁歪式			磁歪式	
風信儀		プロペラ式			ロビンソン式	
レーダー		沖電気			M. S. 1号	
ローラン		T. K. S.				
双眼鏡		12種水平型				
モーターサイレン		3 HP			3 HP	
速力通信機		セルシン式	鎖式	鎖式	セルシン式	
探照灯						

備考 表中の計器は型式を示した。

「れぶん」型は「あわじ」型の実績により副発電機を取止め無線機航海計器の共用電源として5 KVA 電動交流発電機(105 V 60 サイクル)を設けた。これは無線通信機の陸海の融通性をねらつたものである。予備灯

用電池は2群としブースタは取止めた。「くま」型は「れぶん」型より船型小さく機関室も狭いので発電機電圧を直流115 V とし主配電盤をデッドフロント式とした。

c) 「とかち」型巡視船

ディーゼル機関の回転特性は船舶交流電化の問題点であつたが、本船より交流を採用することとした。配電盤は単相運転の対策としてノーヒューズ式デッドフロント型とし照明等の単相用として 10 KVA 単相変圧器を V 型結線した。揚艀機と薬艀機は捲線型誘導電動機とし 2 次抵抗により速度制御を行つている。照明は蛍光灯を原則とし安定器は周波数および電圧の変動に耐えるよう特に注意を払つた。本船の発電機には接触接点型自動電圧調整器を採用したが原動機特性も非常によかつたので並列運転時における負荷の偏差はあらゆる場合において全負荷の 20% 以内であつた。交流を採用の結果建造原価の点で廉価となり維持費も節減された。この姉妹船は 6 隻あり、ほぼ同一の計画にて建造されている。

d) 15 米型巡視艇

主機の グレーマリンディーゼル 電装品のほか 24 V 1 KW 独立発電機を設け電池は 24 V 3 群を搭載した。

e) 23 米型巡視艇

主機の 始動電動機容量が 30 馬力以上となつたので、電池は電流が過大とならぬよう 96 V とし 150 AH 2 組を搭載した。この時負荷電流は最大 1200 A 平均 850 A であつた。始動電動機の製造に際しては接触器関係、ウォームシャフトおよびスリッピングクラッチの性能が問題となり数次の改造を行つた。ピエコンには標示灯を設けて誤動作を防ぐようにした。発電機としては主機ベルト掛の 100 V 1 KW 2 台と独立発電機 5 KW 1 台を設けた。1 KW 発電機はチリル式定電圧装置を設けたが電圧が高いので火花防止と接点劣化に注意した。

独立発電機は船内が狭いので始動用電動機として使えるようにした。

f) 21 米型巡視艇

23 米型巡視艇の 始動電動機は 作動良好であつたが電源である電池の重量が 1 屯以上ともなる欠点があつた。本艇はこの点より主機を 空気始動としたので電池を 24 V 200 AH 2 群と少くした。無線通信機、レーダおよび電動通風機等を搭載する計画で主機ベルト掛発電機

24 V 3 KW および独立発電機 24 V 3 KW 各 1 台と発電機は割に大容量のものを設けた。ベルト掛発電機はカーボンパイル式自動電圧調整器付として出力電圧を調整するほか電池充電による端電圧上昇防止用としてカーボンパイルによる自動電圧調整ドロップ抵抗を設けた。

独立発電機は 23 米型と同様始動用に使用出来る。本艇の内 1 隻「はたぐも」は海洋観測用にも使用することとしベルト掛発電機を 5 KW に増大しレーダー、音響測深機、自動式海水ポンプ、各種電動通風機等に給電している。独立発電機も 105 V 5 KW とし 5 馬力海底生物採集用捲揚機の電源としている。居住区はラッドスタート式蛍光灯を設け扇風機ラジオ等とともにインバータを電源としている。

g) 12 米型巡視艇

本艇の主たる設備は無線通信機と主機用 15 馬力始動電動機であつて 500 ワット 充電発電機 2 台と 24 V 200 AH 蓄電池を搭載している。この発電機はディーゼル自動車用のものであるが無線雑音を発生し対策に苦慮した。このほか消防艇、救助艇があるがほぼ同様の設備を有している。

h) 設標船

「はくと」はレシプロ船であつて電気設備として特記するものはなく照明および無線通信の電源として主機ベルト掛交流発電機および独立発電機を設けた。「ぎんが」は設標用捲揚機を電動としたので発電機を直流とし他は巡視船にならつて計画した。

捲揚機は重心の関係から船底附近に設けたので操作はリモートコントロールとした。

「かいわう」もほぼ同様の設備を持つている。

i) 測量船

「拓洋」の計画当時巡視船においては交流を採用し良好な実績があつたが測量船については捲揚機を多数搭載するので直流式とし巡視船「れぶん」型にならつて計画した。本船は観測用として特に蓄電池を増強している。

天然社編 船舶の写真と要目 第 5 集 (1957 年版)

B 5 判上製 270 頁 写真アート紙 定価 900 円 (〒60)

昭和 31 年発行「船舶の写真と要目」第 4 集 (1956 年版) に掲載以後の 1 ケ年における国内船、輸出船の全部、鋼船 500 噸以上の新造船隻を掲載する。約 190 隻の全貌が写真および百余項目にわたる詳細なる要目より明かにされる。この 1 ケ年の日本造船界の盛況はこの集により余すところなく明かにされ、ひいては海運界の活況をも窮い知ることが出来る。集を加えるごとに一般にも多くの関心を高めて来ている。

(=) 当所地上組立場における昨年4月より10月に至る間の生産実績(附表1参照)

1時間当り生産量 K についてみると8月が低く他は28.2~30.2 T/H の範囲でほぼ安定した線が出ている。特に不良であった8月について検討すると8月は晴天が続く生産量としては、最高値を示したが、反面酷暑のため炎天下に曝された作業者の疲労は甚だしく出勤率も7月に比し85.5%に低下している。この点を考慮するならば、われわれが実際に観察した結果地上組立作業への影響は毎時当り0.01 m/m以上の降雨量の場合であるとしたが、この判定は一見 severe に過ぎると考えられがちであるが、今回の調査によれば毎月の降雨時間が甚だしく相違するにも拘わらず、この0.01 m/m/H以上の降雨量を示す時間をもって、地上組立作業の損失時間として計算した結果得られた、毎時当り生産量 K の値が一定しているといえる点より、以上の判定が正確を得たものであると考えてよいものと思う。

これよりして当所地上組立場には特定の生産能力が存在して、先に下した地上組立場に対する仮定は、当所組立場に適用して大過ないことを知ることが出来、次の推論をなし得るものとする。

(ホ) 当所地上組立場に屋根を設けた場合の効果

地上組立場に屋根を設けた場合の効果について考える

(A) 地上組立重量は増加し天候による影響が除かれた場合生産量は7,500 Tに達することが示されたが少くとも月産7,000 Tを確保し得ることとなる。

(B) 部材ストック量を減少せしめ得る屋内作業場である内業と、屋外作業場との間には適正なストック量を必要とするが、地上組立作業が前述通り甚だしく、降雨の影響を受ける場合には、その量もまた非常に多くなる。昨年9月にその例をとれば連続晴天の場合の必要ストック量(加工材、小組立材)……標準ストック量600 T、降雨による工程のずれに起因するストック量700 T(連続降雨3.5日相当)合計1,300 T(現在のストック量に大略等しい)

屋根が架設された場合の部材のストック量は基準工程による標準ストック量のみでよいことになり、月産7,000 Tの場合標準ストック量は840 Tとなる。

よつて両者の差は1,300 T-840 T=460 Tとなる。

(C) 第二工程場の手持ブロックを減らし得る(第二工程場……ブロック鑿装品取付および船主、協会検査工程)

現場および第二工程を定常的に流すためにはある必要量のブロックがなければならぬ、現場作業は降雨に影響される処は比較的少く、地上作業は大きい。このため第二工程場の手持量は(基準工程による標準量)+(降雨による地上工程の遅れに見合うストック)になる。昨年9月にその例をとれば、アイドル発令時間中は現場作業もまた停滞するものとして、アイドル発令(別表)は作業不能全降雨時の与である0.01 m/m/Hの降雨を一応不能としてこの残りの分に対しては地上は作業不能、現場は作業低下なし、地上遅延分の分がストックになる。

基準工程による標準ストック量(連続晴天)

1,000 T 40 Block

降雨による工程のずれに起因するストック量

470 T 19 Block

(700 T×2/3=470 T)

合計 1,470 T 59 Block

第二工程としては1470 T 59 Blockのストックが必要となる。

屋根が架設された場合は、降雨に起因するストック量は不要となるので、基準工程による標準ストック量を持てばよいことになる。月産7,000 Tの場合、標準ストック量は1,400 T 56 Blockとなりその差70 T 3 Blockが減少出来ることになる。

(註1) 今回は規定の作業時間を午前8時~正午、午後1時~6時として調査を行った。

(註2) 地上組立作業場の生産量の増減に関する要素としては、作業人員、作業員の質の問題、組立てるべき製品の精度の問題、作業管理の良否の問題、電源電力の容量、クレーン密度等等数多くの複雑な問題を含んでいるわけであるが、これ等はすべてその地上組立作業に固有のものとして取扱い、降雨時間と生産量との関係に若干の影響を有すると予想される要素についても特に取上げなかつた。

事実この調査期間は施設の限界的な生産が続行された状況であつた。

(註3) 降雨による損失時間としては野書および溶接作業不能となる時間、すなわち毎時当り降雨量0.01 m/mを示す降雨時間と決めた。(1.2.2)式よこの降雨の生産量に対する影響が地上組立作業の内容如何に関わらず一様なものとして考察したが実際上はその作業内容によりそれぞれ異なるべきものである。

例えば、船首船尾構造の如き立体ブロックと、一

般の隔壁，甲板の如き平面ブロックとでは当然異なる。前者にあつては罨書，溶接作業が不能の状態であつても取付作業を進行せしめることは可能でありこの間の工程のずれは一般に何等の不都合なく，調整が可能であると考えられる。一方後者にあつては仮に取付作業を進め得たとしても直ちに手持ちを生じ，生産に寄与するところは少ない。

かつまた，その調整は一般の条件の下では，不可能と考えてよいであらう。以上の点を考慮して，降雨による損失時間を求めれば，次の通りである。

$$\begin{aligned} \textcircled{R} &= \alpha_1 \textcircled{R}_1 + \alpha_2 \textcircled{R}_2 + \dots + \alpha_{n-1} \textcircled{R}_{n-1} + \alpha_n \textcircled{R}_n \\ &= \alpha_1 \beta_1 \textcircled{R} + \alpha_2 \beta_2 \textcircled{R} + \dots + \alpha_{n-1} \beta_{n-1} \textcircled{R} + \alpha_n \beta_n \textcircled{R} \\ &= (\alpha_1 \beta_1 + \alpha_2 \beta_2 + \dots + \alpha_{n-1} \beta_{n-1} + \alpha_n \beta_n) \textcircled{R} \end{aligned}$$

.....(1.2.2.1)

- α_n 降雨による影響が n なる作業種の生産量が地上組立安全産量に占める比率 ただし $\sum_{n=1}^{n-1} \alpha_n = 1$
- \textcircled{R}_n 前項の作業種が受ける降雨による損失時間
- $\beta_n = \frac{\textcircled{R}_n}{\textcircled{P}}$

前述の例に従つて \textcircled{R} を求めると，当所の場合は次の通りである。

$$\begin{aligned} n &= 1, 2 \\ \left\{ \begin{array}{l} \alpha_1 = 0.2 \\ \alpha_2 = 0.8 \end{array} \right. & \left\{ \begin{array}{l} \beta_1 = 0.45 \\ \beta_2 = 1.00 \end{array} \right. \end{aligned}$$

すなわち立体ブロックについては 0.1 m/m/H 以上の降雨量を作業不能としている。

$$\textcircled{R} = (0.2 \times 0.45 + 0.8) \textcircled{R} = 0.89 \textcircled{R}$$

附表 1 には本式により求めた数値を示している。

(註 4) 争議中は作業者の勤労意欲の低下，工程の中断，または乱れ等によりストライキに参加しない場合でも，常に能率の低下がみられる。

従来，部内での部分的なストライキが活潑に行われる状態では

$$\mu = 0.3$$

殆んどが，他の部に関係し，造船部内での影響が，割合少ない場合

$$\mu = 0.1$$

程度とみられ，今回の調査期間中に発生した争議は後者に属するものであつた。

(註 5) (註 2) 参照，特にクレーンの能力については，定盤回転率が一定値以上に達すれば，クレーン待ちは激増し，生産能力は頭打ちとなる。

現在の設備では一般にその値が現状の作業に対

し，殆んど限界に達している。

(註 6) 地上工程の遅れに見合うストックとは，地上工程の遅れにより，正常な現場工程を，阻害しないためのストックの意。

3 降雨による地上組立作業停滞資料 (附表 2.3 参照)

短期間における降雨日数ないし降雨時間は相当大きな，かたよりがあつて，その予測は甚だ困難であるが，長期間の平均値は，ほぼ近い数値をとることは既に知られている。しかしながら現今一般に発表されている気象資料にては 1 日の積算降雨量が示されるのみで，地上組立作業に如何程の影響を与えるものか不明であり工程計画の導入は不可能であつた。今回横浜地方気象台の資料と当所の作業記録を比較検討して附表 2.3 を得た。

今後長期生産計画の立案に当つては，相当の精度をもつて利用し得るものと考えられる。

また従来，降雨による損失時間としては，アイドル発令時間について計上されていたが，ここに示された如くアイドル発令時間は罨書溶接作業不能時間の 33% にあたり，地上組立作業の損失時間としてはこの罨書溶接作業不能時間の 89% が計上されるべきであつてアイドル発令時間は損失時間の僅かに 37% を示すに過ぎないことになる。

それ故このアイドル発令時間をもつて地上組立作業の降雨による影響を云々することは当を失したものとわなくてはならない。因みに実際の損失時間とアイドル発令時間との差は，月平均 33.5 H に達し，これは全くの損失となつているわけである。

更に生産量について考える場合はこれ以外に，アイドル発令時間中の非降雨時間が損失時間として挙げられなくてはならない。(註)

(註) 今回はアイドル発令時間中の非降雨時間は調査の都合上損失時間として計上していない。

4 結 語

以上，降雨の地上組立作業におよぼす影響について述べたが，要約すれば

- (1) 降雨の地上組立作業におよぼす影響は決して無視し得ぬものであり，地上組立場の工程計画を行うに当つては，必ず降雨時間を計画の中へ取入れなくてはならない。
- (2) 降雨による地上組立作業停滞時間として，アイドル発令時間を採ることは誤りであつて，実際はその約 3 倍をとらねばならぬ。

(3) 降雨の影響を除去することによつて当所の地上組立生産量としては、施設能力が現状のままと仮想した場合でも月産 7,000 T を確保出来ることが判つたが、実際的にいへば、屋根が架設されることにより、クレーン密度が増加するので（クレーンの種類が異なるためクレーン密度は増加する）更に飛躍的な生産量の増加を期待出来ることは自明であろう。

以上の通りであるが、それはまた各社の地上組立生産能力を比較する場合に、現今の如く屋内組立場を保有する造船所が増加しつつある場合には、2 に示した換算を行いつつクレーン密度をも併せて考えた上で比較しなくてはならぬことを示している。この雨天の換算は附表 2 を用いて略算し得るであろう。

なおアドバンス量について一言すれば、アドバンス量

は、作業能率を低下させない範囲で最小量に止めるべきであるは勿論であるが、上記算式中にみられるように、当所は内業と地上組立間は Trial and Error で漸次短縮に努めて来て現在 3 日を原則として、工程を進めて銜抜材の解消の限界になっている。この値は、内業工場における、部材の流し方管理機構、機械配置等の内業総合能力にも関係があるものであり、なお内業と地上間の輸送方法、関係位置等によつても変化するが、更に上記算式に示したように、雨天の影響がこのアドバンス日数を約 2 倍にしているのが判る。

従つてアドバンス絶対日数は、その造船所の種々な条件に支配されるものであつて、単なる絶対日数の比較は意味のないものであるといえよう。

附表 1 降雨の地上組立生産量におよぼす影響(自 32~4 月実績 至 32~10 月実績)

項目 月	㉑ 延滞作業時間	㉒ 降雨による 損失時間	㉓ 争議による 損失時間	W 生産量実績	K 1 時間当り 生産量	W _R 降雨による 減産量	W _E 争議による 減産量	㉔ W _R =0 W _E =0 の場合の 完全生産量
4	243.0H	53.5H	0 H	5641 T	29.7 T/H	1590 T	0 T	7231 T
5	248.4	69.0	0	5427	30.2	2080	0	7507
6	235.8	62.2	0	5056	29.1	1805	0	6861
7	239.0	73.9	38.5	3662	28.9	2140	1115.0	6917
8	243.4	21.0	0	6042	27.2	572	0	6614
9	241.6	96.5	0	4074	28.2	2720	0	6794
10	249.9	25.3	14	6118	29.2	740	406.0	6858
平均	243.0H	57.3H	7.5H	5145.7T	28.9 T/H	1655.0T	217.0T	7017.7T

附表 2 降雨による地上作業停滞資料(昭和 30, 31 年の平均)

項目	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年間 月平均
熔接、罫書作業不能延滞時間 (降雨量 0.01 m/m/H 以上) (a)		25.5H	29.5	75	71.5	85	58	44	60.5	84	103	31.5	7.5	56.3
一般作業不能延滞時間 (降雨量 0.10 m/m/H 以上) (b)		17.5	19	51	42.5	54	32.5	24	38.5	52.5	73	18.5	3	35.5
作業延滞時間 (8h~18h までを 1 日の作業時間) (c)		310	285	310	300	310	300	310	310	300	310	300	310	304.5
アイドル発令延滞時間 (d)		9.3	18	19	18.5	23	30.3	14.3	16.5	29.5	33.5	3	7.8	18.6
熔接、罫書作業不能時間比率 (a)/(c)×100%		8.2%	10.4	24.2	23.7	27.4	19.4	14.2	19.5	28	33.3	10.5	2.4	18.4
一般作業不能時間比率 (b)/(c)×100%		5.6	6.7	16.5	14.2	17.4	10.8	7.8	12.4	17.5	23.6	6.2	1.0	11.6
アイドル発令時間比率 (d)/(c)×100%		3.	6.3	6.1	6.2	7.4	10.1	4.7	5.3	9.8	10.8	1	2.5	6.1
アイドル発令時間の熔接、罫書作業 不能時間に対する比率 (d)/(a)×100%		36.5%	61.1	25.4	25.9	27.1	52.3	32.5	27.3	35.2	32.5	9.6	104.1	33
アイドル発令時間の一般作業不能時 間に対する比率 (d)/(b)×100%		53.2	94.7	37.4	43.6	42.6	93.3	59.6	42.8	56.2	46	16.2	260	52.4

(a)-(d) 損失時間	16.2H	11.5	56	53	62	27.7	29.7	44.0	54.5	69.5	28.5	-0.3	37.7
(b)-(d) 損失時間	8.2	1	32	24	31	2.2	9.7	22	23	39.5	15.5	-4.8	17

- 備考 1) 本資料は横浜地方気象台の資料に関し午前8時より午後6時までの10時間について調査した。
 2) 休日および昼休の時間もすべて作業時間に計上した。
 3) 損失時間の実際値は更に大きいはずである。何故なればアイドル発令時間中は必ずしも降雨のみではない。
 4) 降雨量 0.01 m/m/H 以上は溶接、郵便不能とした。これは従来の実績より判定した。

附表 3 降雨による地上作業停滞資料 (昭和 32-1~10 月)

項目	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	月平均
溶接、郵便作業不能延時間 (降雨量 0.01 mm/H 以上) (a)		14H	49	23	68	90	90	91	35	128	40	62.8H
一般作業不能延時間 (降雨量 0.1mm/H 以上) (b)		6	24	16	40	66	67	47	9	74	18	36.7
作業延時間 (8h~18h までを1日の作業時間) (c)		310	280	310	300	310	300	310	310	300	310	304.0
アイドル発令延時間 (d)		0	21.5	9.5	15.5	40	39.5	27.5	0	36.5	8.5	19.8
溶接、郵便作業不能時間比率 ((a)/(c)×100%)		4.5%	17.5	7.4	22.6	29.1	30.0	29.4	11.3	42.6	12.9	20.7%
一般作業不能時間比率 ((b)/(c)×100%)		1.9	8.5	5.2	13.3	21.3	22.4	15.2	2.9	24.6	5.8	12.1
アイドル発令時間比率 ((d)/(c)×100%)		0	7.7	3.1	5.2	12.9	13.2	8.9	0	12.2	2.7	6.6
アイドル発令時間の溶接、郵便不能 時間に対する比率 ((d)/(a)×100%)		0%	43.8	41	22.8	44.5	43.9	30.2	0	28.5	21.3	31.2
アイドル発令時間の一般作業不能時 間に対する比率 ((d)/(b)×100%)		0	89.5	59.2	38.7	60.8	58.9	58.5	0	49.4	47.2	53.6
(a)-(d) 損失時間		14H	27.5	13.5	52.5	50	50.5	63.5	35	91.5	31.5	42.9H
(b)-(d) 損失時間		6	2.5	5.5	24.5	26	27.5	19.5	9	37.5	9.5	16.9

中野正著

定価 450 円・〒 32 円

船用機関の振動と破壊

船用各種機関の材料の性質・振動並びに振動による材料の破壊等今まで最も難解とされていたことを実務者の立場に立つて平易に説明したもの。未公開の写真、図面を豊富に収録。船用機関設計・製作・修繕の技術者並びに船舶機関士に御推薦。

船舶機関規則

(横組特別編集)
重版出来

定価 150 円・〒 16 円

各種船用機関の規則を活用しやすいように横組とした。船舶機関の製造・修理業者・取扱者・海技試験受験者の必読書。

辻安正著

定価 350 円・〒 32 円

船用汽罐テキスト

船用ボイラー(丸罐・水管罐・補助罐)の構造・取扱・関係法規などの全般にわたり詳説せるもの。

東京都渋谷区
代々木富ヶ谷町1564

成山堂書店

電話渋谷(46)3967番
振替口座東京78174番

螺旋推進器計算尺

田中宏績

防衛庁技術研究所

推進器の計算において

- DHP: 伝達馬力
- THP: 推進馬力
- D: 推進器直径
- V_a: 推進器前進速度
- N_p: 推進器回転速度
- p_r: 螺距比
- s: 失脚比
- ρ: 流体密度

c₁, c₂, c₃: p_r および s の函数

としたとき DHP, THP, D, V_a, N_p, p_r, s, ρ の各変数は次の連立方程式を満足せしめる関係にあると仮定する。

$$DHP = \rho c_1 (p_r, s) D^2 V_a^3 \quad (1)$$

$$THP = \rho c_2 (p_r, s) D^2 V_a^3 \quad (2)$$

$$\frac{V_a}{N_p \times D} = c_3 (p_r, s) \quad (3)$$

ここに述べる計算尺によれば式 (1) (2) (3) において 7 変数 DHP, THP, D, V_a, N_p, p_r, s の中、任意の 4 個を与えて残りの 3 個を求める計算を行うことができる。その他実利上の推進器計算を極めて楽に行うことができる。例えば船 (V_a-THP 曲線が既知) および機関 (許容される DHP-N_p 曲線が既知) が与えられ、これにある系統の推進器の中の任意の寸法を有する推進器を装備した時の最大の V_a 並びに N_p を算出することはしばしば遭遇する問題であるにもかかわらず、作動点が判明していないために B_p-δ 図表等の従来の図表では正確に求めることは極めて困難であつたが、本計算尺によればこのような計算も容易に行うことができる。

本計算尺は式 (1) (2) (3) の c₁, c₂, c₃ の函数形に無関係に共通に使用される固定台尺 (第 1 図) と、c₁, c₂, c₃ の函数形によつて定められる滑尺 (第 2 図) とによつてなつている。

以下本計算尺の詳細を説明する。

前記の式 (1) (2) (3) とは全然無関係に

$$\frac{HP}{L^2 V^3} = K_1 \quad (4)$$

$$\frac{V}{N \times L} = K_2 \quad (5)$$

を考える。ここに HP, L, V, N はそれぞれ一般的に馬力、長さ、速度、回転速度を表し、K₁, K₂ は常数とす

る。本計算尺の固定台尺はこの式 (4) (5) を満足する等 HP 線、等 L 線、等 V 線、等 N 線を同一平面上に対数網目の共点図表として描いたものである。

この固定台尺を利用してまず式 (1) (2) (3) の ρ, p_r, s をそれぞれ常数とし、DHP, THP, D, V_a, N_p の 5 変数を含む計算の計算尺化を考える。今この共点図表上に 5 点 a, b, c, d, e を採り、この a 点により読まれる HP の値を DHP, b 点により読まれる HP の値を THP, c 点により読まれる L の値を D, d 点により読まれる V の値を V_a, e 点により読まれる N の値を N_p としたとき、この DHP, THP, D, V_a, N_p が連立方程式 (1) (2) (3) を満足せしめるならば a, b, c, d, e の各点の関係位置を不変に保ちながら、固定台尺上の任意の位置に平行移動せしめ、その時の a, b, c, d, e に対応する新位置をそれぞれ a', b', c', d', e' としたとき、これらの新位置により前と同様に固定台尺上に読み取られる DHP', THP', D', V_a', N_p' はまた連立方程式 (1) (2) (3) を満足せしめる。なんとなれば a, b, c, d, e の他に新に任意の点 f を採り、上述の如く平行移動してそれぞれ対応する a', b', c', d', e', f' を得た場合、例えば四辺形 a f f' a' は平行四辺形となるから、今 f および f' により読まれる HP の値をそれぞれ DHP_f および DHP_f' とすると

$$\log DHP - \log DHP_f = \log DHP' - \log DHP'_f$$

$$\text{すなわち } DHP' = DHP \times \frac{DHP'_f}{DHP_f}$$

以下同様にして

$$THP' = THP \times \frac{THP'_f}{THP_f}$$

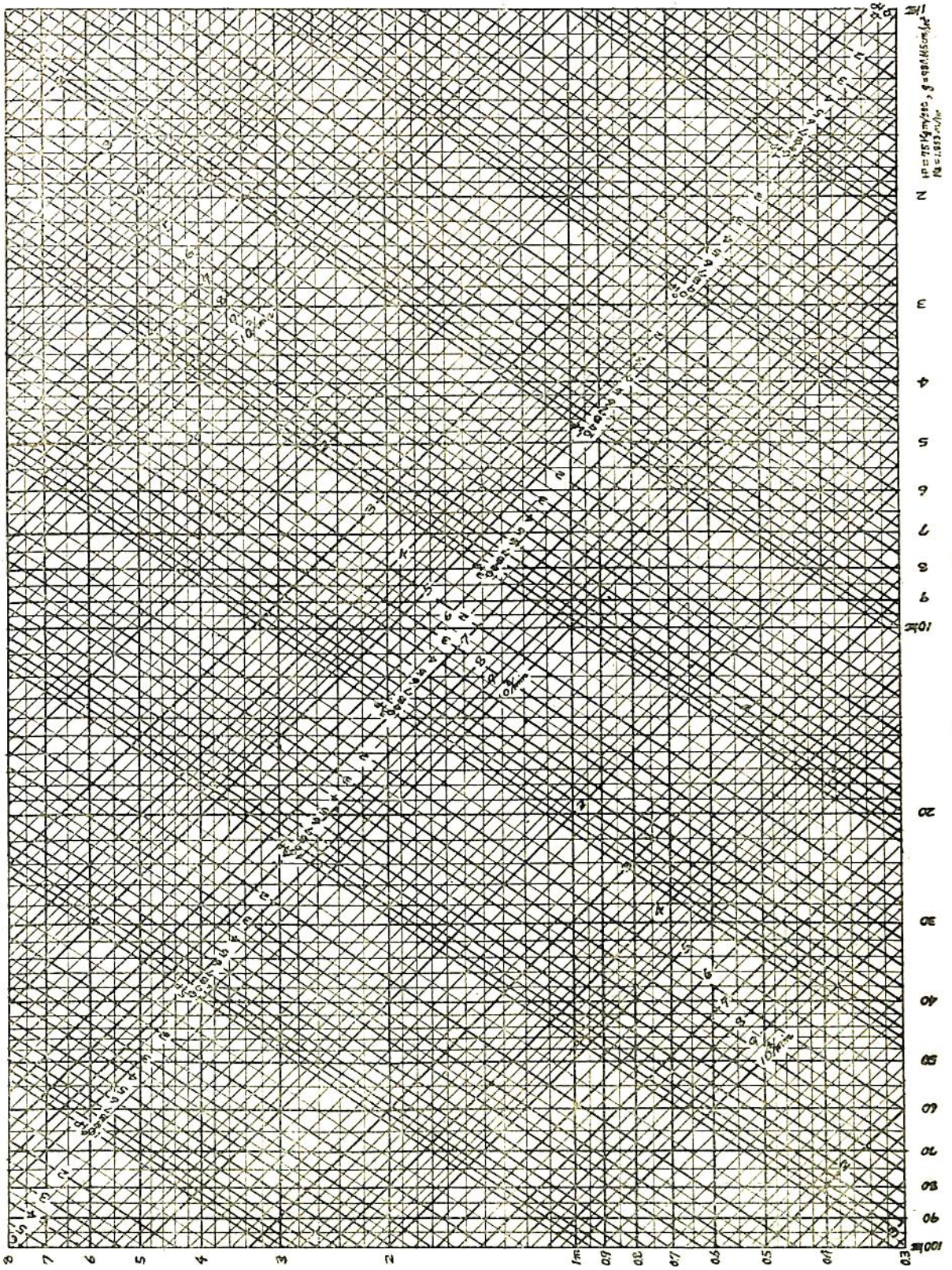
$$D' = D \times \frac{D'_f}{D_f}$$

$$V_a' = V_a \times \frac{V_{af}'}{V_{af}}$$

$$N_p' = N_p \times \frac{N_{pf}'}{N_{pf}}$$

$$\text{故に } \frac{DHP'}{D'^2 V_a'^3} = \frac{DHP \times \frac{DHP'_f}{DHP}}{\left(D \times \frac{D'_f}{D_f}\right)^2 \left(V_a \times \frac{V_{af}'}{V_{af}}\right)^3}$$

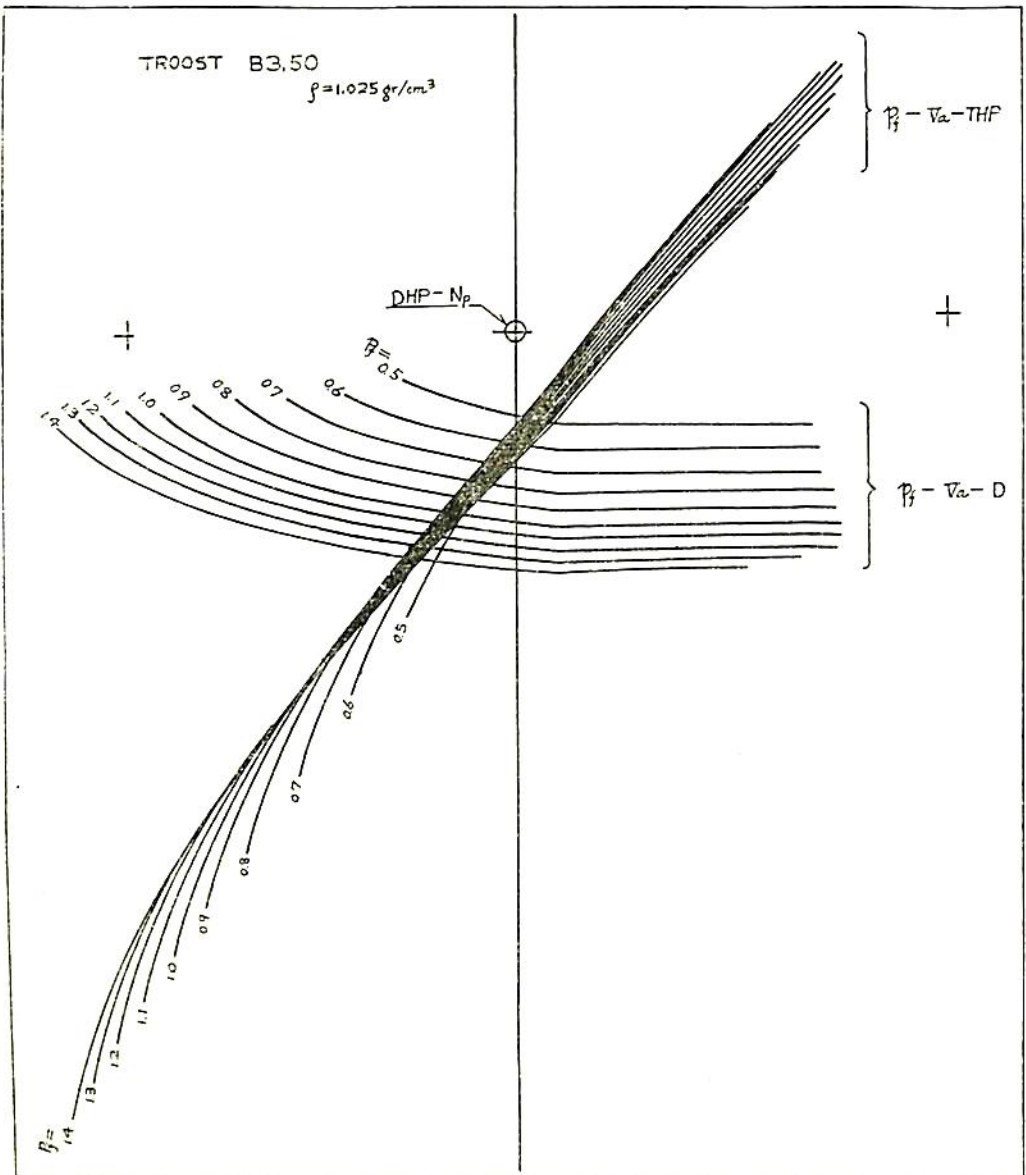
$$= \frac{DHP}{D^2 V_a^3} \times \frac{DHP'_f}{D_f^2 V_{af}^3}$$



110 25 15 10 5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

A B C D E F G H I J K L M

第 1 图



第 2 図

式 (4) により $\frac{DHP'}{D_r'^2 V_a'^3} = K_1, \quad \frac{DHP'}{D_r'^2 V_s'^3} = K_1$

故に $\frac{DHP'}{D^2 V_a'^3} = \frac{DHP}{D^2 V_a^3} = \rho c_1(p_r, s)$

全く同様にして

$$\frac{THP'}{D^2 V_a'^3} = \frac{THP}{D^2 V_a^3} = \rho c_2(p_r, s)$$

また $\frac{V_a'}{N_p' \times D'} = \frac{V_a}{N_p \times D} = c_3(p_r, s)$

すなわちこの固定台尺により一定の ρ, p_r, s に対して式 (1) (2) (3) の連立方程式を解く計算を行うことが

きる。なお固定台尺上を平行移動することのできる透明板上に、上述の a, b, c, d, e の各点の関係位置を写し取り滑尺とすれば計算を更に迅速にすることができる。

特に $c_1(p_r, s), c_2(p_r, s), c_3(p_r, s)$ が p_r および s の函数であるから、滑尺として等 p_r および等 s の曲線群を適当に描けば DHP, V_a, D, N_p および p_r, s を変数として表わす計算尺を作ることができる。ここにその滑尺の作図法の一例を示すと、連立方程式 (1)(2)(3) において2つの変数、例えば DHP および N_p を常数と考え、それぞれ dhp および n とすると式 (1)(2)(3)

は

$$\frac{dhp}{D^2 \sqrt{V_a^3}} = \rho c_1(p_r, s) \quad (1)'$$

$$\frac{THP}{D^2 \sqrt{V_a^3}} = \rho c_2(p_r, s) \quad (2)'$$

$$\frac{V_a}{n_p \times D} = c_3(p_r, s) \quad (3)'$$

となる。固定台尺の HP を DHP, N を N_p と考え DHP=dhp と $N_p = n_p$ との交点を DHP- N_p 点とする。次に固定台尺の HP を THP, V を V_a , L を D と考えて等 p_r および等 s の曲線群を二組作り、一組は連立方程式 (1)' (2)' (3)' を満足せしめる等 $p_r - V_a - THP$ および等 $s - V_a - THP$ の共点図表とし、他の一組は連立方程式 (1)' (2)' (3)' を満足せしめる等 $p_r - V_a - D$ および等 $s - V_a - D$ の共点図表とする。このようにして得た DHP- N_p 点並びに二組の等 p_r および等 s の曲線群をそのまま前と同様に透明板に写し取れば DHP および N_p が与えられる場合の計算に特に便利な形式の滑尺を得る。ここに特筆すべきは c_1, c_2, c_3 の函数形が複雑であつても計算尺化を不能にせず、また必ずしも c_1, c_2, c_3 の函数形が数式で与えられる必要がないということである。

実際問題においては c_1, c_2, c_3 の函数が与えられず、 $B_p - \delta$ 図表等他の形式の常数並びに図表によつて与えられるのが普通である。現在までに多くの形式の常数並びに図表が推進器試験結果を表現し推進器計算を行うために提案されているが、これらは皆式 (1) (2) (3) の関係に導き得るものであり、従つてこれらの常数並びに図表による計算は本法により完全に計算尺化できる。実際は少なくとも等 p_r の曲線群に関しては式 (1) (2) (3) の形に変形しなくとも直接的に $B_p - \delta$ 図表等の常数並びに図表を利用して描きうるのが普通である。例えばトルーストの B3.50 の単独試験結果を表現した $B_p - \delta$ 図表の計算尺化を例にとつて具体的に説明すると、 $B_p - \delta$ 図表上の一点 $p_r = 1.4, \eta_p = 0.50, B_p = 1.3, \delta = 69.3$ において今特に DHP=100HP(ここに HP=75kgm/sec), $N_p = 1000/\text{min}, \rho = 104.5 \text{ kg sec}^2/\text{m}^3$ とすると $V_a = 35.6 \text{ kt}, THP = 50\text{HP}, D = 0.751 \text{ m}$ を得る。まず固定台尺の HP=100HP と $N=1000/\text{min}$ の交点を DHP- N_p 点とする。次に固定台尺の $V=35.6 \text{ kt}$ と HP=50HP の交点、並びに $V=35.6 \text{ kt}$ と $L=0.751 \text{ m}$ の交点をそれぞれ置点する。以下同様にして同一の p_r につき η_p を変化させた点を多数置けば等 $p_r - V_a - THP$, 等 $p_r - V_a - D$ の各曲線群を描くことができる。(またこの場合同一の η_p につき p_r を変化させた点を多数置けば等

η_p 曲線群を描くことができる。) 第2図の滑尺は第1図の固定台尺に基きこのようにして作成したものであり、第1図に例示した固定台尺は船用螺旋推進器用として作成したもので式 (4) (5) において $K_1 = \frac{1}{10} \times \frac{HP}{\text{m}^2 \text{ kt}^3}$, $K_2 = \frac{1}{100} \times \frac{\text{kt}}{1/\text{min} \times \text{m}}$ として横軸に V, 縦軸に L の対数網目を作り、これに HP および N の斜線をそれぞれ式 (4) (5) を共点的に満足するように描いたものである。

本計算尺の使用例としてトルースト B3.50 の単独試験結果に基いて DHP=600HP, $N_p = 450/\text{min}, V_a = 11 \text{ kt}, D = 1.45 \text{ m}$ であるとき p_r, THP を求める。ただし $\rho = 104.5 \text{ kg sec}^2/\text{m}^3$ とする。第2図の滑尺を平行移動せしめ、第1図の固定台尺の 600HP の線と 450/min の線との交点に滑尺の DHP- N_p の点があるようにし、固定台尺の 11 kt の線と 1.450 m の線との交点により滑尺の等 $p_r - V_a - D$ の曲線群の p_r を読むとただちに $p_r = 0.85$ を得る。また一方において固定台尺の 11 kt の線と滑尺の等 $p_r - V_a - THP$ 曲線群の $p_r = 0.85$ の曲線との交点により固定台尺の HP を読むとただちに THP=350HP を得る。固定台尺の馬力の読取りがやや精度悪く、 η_p を THP/DHP により計算すれば η_p の精度は $B_p - \delta$ 図表その他の推進器図表に較べて劣るが、滑尺に η_p 曲線群を追加すればこの点は解決される。

— 天然社近刊 —

上野喜一郎 著 (4月発行)

船の歴史 (第3巻) (推進篇)

A5 上製 函入 330頁 定価500円 (〒50円)

今日、8万屯以上、30節以上の高速巨船が出現するにいたつたが、過去100年余の船の発達の歴史は、まさに推進機関の発達の歴史であるといつても過言ではない。本書は主として19世紀の初め汽船が出現して以来今日までの船の推進方法の発達を、豊富なる挿図(200)とともに詳述してある。

目次

- 1 船の推進の初まり
- 2 風力の利用
- 3 機械力の利用
- 4 推進機関の発達
- 5 推進方法の変遷
- 6 汽船の発達と速力の増加

附録

船艇の耐寒施設の検討 (2)

田中房男
第一管区海上保安本部

IV 防寒艦装の考え方

本項は潜越ながら私が北海道に着任し初めて前記の実情をみて以来この約2カ年間に、これの改善に関し研究調査した経験して得た事項を、まずその構造体ということで決論的に申し述べ、次いでその解説となすことが解り易いと思うので、それに従うことにする。

(A) 防寒壁の構造

これの基本的考慮は一に使用材料とその組合せ方、すなわち壁体構造の配置序列である。

従来われわれはこの種の設計には単に熱伝導率を最大唯一の考慮事項とした傾があつたと思うが、それは根本的な間違いであつたと今は指摘したい。

すなわち防寒壁は、その使用目的により装備に多少の軽重はあるが、構造体の配置序列は原則的には不変であるべきで、外側寒冷側からそれを順序に述べれば

寒冷側(外気)→断熱層→蓄熱層→防湿層→温暖側(室内)

であつて、これは不可動の設計原則と思う。かくして各層に使用の材料はそれぞれ自体の名称目的に適う良質安価なものということが構造壁の決論であるが、決定には次項(B)以下による所要の計算経過を経て理論的に成立つものということがその前提条件となる次第である。

よつて以下にそれを解説的に説明のこととするが従来私達が非常に高価といわれる防寒壁にもかかわらずそれが失敗に帰している例をよく見聞するのは大概この序列の間違いかまたは使用材料の選定不良かのいずれかで、案外それが無視出来ないことも逐次判明のことと思う。

(B) 壁体の熱伝導(達)率

熱伝導の諸関係式については今更説明を要しないと思うので定常状態における多層面の熱伝導式

$$Q = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}} (t_1 - t_2) F \text{ (K.cal/h)}$$

$$\text{ここに } \frac{1}{K} = \frac{1}{\alpha_1} + \sum \frac{d}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2} = \text{全熱貫流抵抗} = \sum \frac{1}{K}$$

のみを掲げることとする。

しかしこれは従来誰もが考慮した処であるが、果して $\frac{1}{K}$ を何程に決定すべきかについては言及されたもの未だ見ていない。この点、従来の防寒壁は半ば山勘であつたといわれても反駁の余地が少いのではないかと思う。これに関して北海道立寒地建築研究所の田淵技師は

北海道における陸上建築において、よ $\sum \frac{1}{K} \cong 1.0$ すなわち「全熱貫流抵抗は1.0より大」ということで陸上諸防寒壁を指導している由である。

よつて船舶の場合特に道北および道東の港を基地とし更に寒冷地に行動する船舶のそれは陸上より若干増加されて然るべきではないかと思える。また実際にも前章の如く小樽における巡視船が $\sum \frac{1}{K} = 0.55929$ で失敗している処からも全熱貫流抵抗は1.0以上が所要値のように思われる。

かかる状況に鑑み私はこの際経験式ということでは

$$\sum \frac{1}{K} \cong (t_i - t_o) \cdot \left(\frac{1}{20} \sim \frac{1}{30} \right)$$

ただし $\sum \frac{1}{K}$ …壁体の全熱貫流抵抗

t_i, t_o …室内および室外(外気)温度(°C)

$\frac{1}{20} \sim \frac{1}{30}$ …系数で温度差大(30°C以上)の

ときは $\frac{1}{20}$ 、小(20°C以下)のときは $\frac{1}{30}$

とする。

をK値の決定式として提案したい。

また本項では熱伝導の計算に伴い各層の表面における温度の算出およびその温度に見合う(相当する)飽和水蒸気圧を別表飽和時における水蒸気圧力表から計算して温度勾配線=飽和水蒸気圧張力線を算出して置かねばならない。(詳細については(D)の計算例に譲る)

しかして従来の防寒壁構造には空隙ないしは「コルク」が断熱相当層に使用された例が非常に多いように思われるが空隙については、微少幅空気の流体運動の起否という処で実に意見が区々で未だ決定判はないようである。

よつて参考までにそれ等を示せば、

(a) 静止空気(体流を起さない空気)の熱伝導率(λ_a)

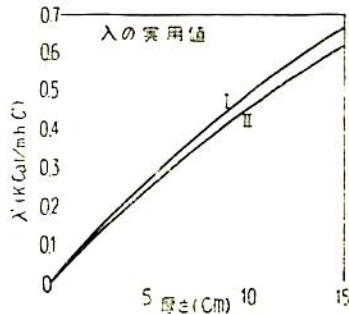
t, °C	0°	20°	40°	60°	80°	100°
$\lambda_a \left(\frac{\text{K.cal}}{\text{mh}^\circ\text{C}} \right)$	0.0203	0.0216	0.0228	0.0240	0.0252	0.0263

註 これは特に微少幅空気としてある。

(b) 相当熱伝導率の実用値

相当熱伝導率とは体流と輻射とを加味した空気の熱伝導率をいう。そしてその実用値は次の「グラフ」の如くいわれている。

ただし I II は空気層の状態による。



- I 垂直空気層および上向熱流の水平空気層
- II 下向熱流の水平空気層

空気層の熱伝導率 λ 表 $\left(\frac{\text{K.cal}}{\text{mh}^\circ\text{C}} \right)$

種別	厚さ (cm)	1	2	5	10	15
I		0.07	0.12	0.26	0.48	0.68
II		0.06	0.10	0.24	0.44	0.63

(c) 種々の平均温度における熱伝導率 C

平均温度 °C	種々の厚 (mm) の空気層の熱伝導率 C. K.cal/h, m ² , °C			
	6.35	12.5	18.1	25.4
-6.7°C	6.68	5.57	5.08	5.03
+4.5	7.23	5.83	5.49	5.43
+15.6	7.76	6.32	5.90	5.83
+26.7	8.30	6.78	6.32	6.29
+37.8	8.83	7.25	6.73	6.65

等いろいろあるがこの (a) (b) (c) 表は変わった意味でその代表的なものとして掲げた。それぞれの出所については既に御承知と思うが、(a) は工学便覧外多くのものにあつて私達にはなじみある表であり、(b) (c) は建築学にある 実用値で特に (c) は Rowley and Algren の垂直壁における実験値となつている。

しかる処これ等を用いて計算段階に入ると断熱層と思つた空気の熱伝導抵抗が (a) の場合だけ大きく (b) (c) の場合は大して効果のないことが判明し本課程において私には最も破乱を生ぜしめた処となつた。

すなわち 20 耗厚空隙の熱伝導抵抗算出の場合

(a) 表使用の場合

$$\lambda = 0.02 \frac{\text{K.cal}}{\text{mh}^\circ\text{C}} \text{ とせば } K = \frac{1}{\lambda} \times d = \frac{1}{0.02} \times \frac{20}{1,000}$$

$$= 1.0 \frac{\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}}{\text{K.cal}} \text{ であり}$$

(b) 表使用の場合

$$\lambda = 0.1 \frac{\text{K.cal}}{\text{mh}^\circ\text{C}} \text{ とせば } K = \frac{1}{0.1} \times \frac{20}{1,000}$$

$$= 0.2 \frac{\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}}{\text{K.cal}} \text{ となり、相違する。}$$

すなわち (b) は (a) のよゝで断熱性と思つた空気が案外の数値を示したことは実に意外であつた。

よつてこれに関しては特に調査も進めたが決論は未だ得られていない。

しかし私は個人的には (a) 表は (b) 表の一局部の値には該当値があるので (a) 表但書指定の如く輻射と体流のない極めて微少幅に限られた特定のものにはそれが使用され実用値としてはやはり (b) 表を使用すべきものと思つている。またこれは空気層には輻射と体流とは無視出来ないことの考慮も含まれた私見で、従つてわれわれが工事としての防寒壁には当然 (b) 表たるべきで、空気の断熱性がかなり低下された次第である。苦勞はさせられたが、これは非常に面白いと思つた処であるため特に参考として記した。(なお (c) 表値は (b) 値に近いので説明をはぶく。)

この点某建築技師がこの道の精通家の言を掲げれば「空気は 20 耗厚まで、しかも約 40 種 四角面積で密閉式となつておれば $\lambda = 0.02 \frac{\text{K.cal}}{\text{mh}^\circ\text{C}}$ 値が使用されてもいいのではないだろうか」の由であつた。

(C) 壁体の透湿率(度) = 湿気伝透率(度) = 水蒸気透過率

これは従来のわれわれには忘れられていた計算項目ではなかつたかと思う。

この点結露が温度と湿度の関係であることを充分知りながら防寒壁については、単に熱伝導率を計算し構造体内部における結露の有無検討に思いよばなかつたことには大きな片手落ちを感じる処である。

すなわち構造体内部に結露(温度によつて結霜、結氷)が発生した場合は含水率の増加のため初期計画の熱伝導率計算は単なる机上の計算に終ることは明かで、今後はこの検討が絶対必要であることを特に力説したい。

しかしてこれの計算は後述の計算例から容易に解る処と思うが熱伝導率の場合と全く同様で関係式としては

$$J = G \cdot P = G (f_1 - f_2)$$

ただし J...湿流 (g/h)

G...透湿度 (湿気伝透度) (g/m² h mm Hg)

P...湿圧差 (mm Hg)

f₁, f₂...それぞれ二面の湿圧 (mm Hg)

から多層壁の湿気伝透度 (G) は各層 (G₁G₂...G_n) のそれから

別表 飽和時における水蒸気圧力表
P…水蒸気の飽和水蒸気圧 (kg/cm²)

温 度	P	温 度	P
-26.1°C	0.000579	-1.1°C	0.005680
-25.6	0.000682	-0.6	0.005946
-25.0	0.000647	0.0	0.006226
-24.4	0.000684	+0.6	0.006489
-23.8	0.000722	1.1	0.006756
-23.3	0.000763	1.7	0.007030
-22.8	0.000806	2.2	0.007318
-22.2	0.000851	2.8	0.007613
-21.6	0.000893	3.3	0.007916
-21.1	0.000948	3.9	0.008232
-20.6	0.001000	4.5	0.008556
-20.0	0.001055	5.0	0.008893
-19.4	0.001113	5.6	0.009244
-18.9	0.001173	6.1	0.009610
-18.3	0.001236	6.7	0.009983
-17.8	0.001306	7.2	0.010369
-17.2	0.001374	7.8	0.010770
-16.7	0.001445	8.3	0.011185
-16.1	0.001525	8.9	0.011614
-15.6	0.001605	9.4	0.012056
-15.0	0.001690	10.0	0.012513
-14.5	0.001780	10.6	0.012991
-13.9	0.001870	11.1	0.013484
-13.3	0.001965	11.7	0.013983
-12.8	0.002070	12.2	0.014503
-12.2	0.002180	12.8	0.015044
-11.7	0.002290	13.3	0.015600
-11.1	0.002400	13.9	0.016170
-10.6	0.002520	14.4	0.016760
-10.0	0.002652	15.0	0.017371
-9.4	0.002785	15.6	0.018004
-8.9	0.002924	16.1	0.018658
-8.3	0.003071	16.7	0.019325
-7.8	0.003224	17.2	0.020021
-7.2	0.003383	17.8	0.02080
-6.7	0.003549	18.3	0.0215
-6.1	0.003723	18.9	0.0222
-5.6	0.003905	19.4	0.0230
-5.0	0.004096	20.0	0.0238
-4.4	0.004296	20.6	0.0246
-3.9	0.004503	21.1	0.0255
-3.3	0.004717	21.7	0.0264
-2.8	0.004945	22.2	0.0273
-2.2	0.005180	22.8	0.0282
-1.7	0.005425	23.3	0.0292

温 度	P	温 度	P
23.9°C	0.0302	28.3°C	0.0393
24.4	0.0312	28.9	0.0406
25.0	0.0323	29.4	0.0420
25.6	0.0333	30.0	0.0433
26.1	0.0345	30.5	0.0448
26.7	0.0357	31.1	0.0462
27.2	0.0368	31.6	0.0476
27.8	0.0381		

$$\frac{1}{G} = \frac{1}{G_1} + \frac{1}{G_2} + \dots + \frac{1}{G_n} = \sum \frac{1}{G_n}$$

によつて計算のこととなり、また各層表面（内側表面）の湿圧も温度勾配と同様な方式で算出し、湿度勾配線となす。

ただし、この計算は構造体内の不透湿層面が飽和に達したと仮定して算出されるため計算は室内側からその面までのこととなる。従つて途中に結露のある場合は更にそれより内側のみ計算すればよいこととなる。

以上の計算によつて湿度勾配線というものが新しく演を出す次第となるがこれは前項の温度勾配線と比較対比して各層間に結露の有無を検出するため以外の何物でもない。

すなわち各層表面の温度算出により各層の温度勾配を知り併せてその温度に対する飽和水蒸気圧を求めているので、本計算により求められた各点の湿圧（水蒸気圧）がもし某点において前者を上廻る場合はその分が氷化すること明かして更に方法としては構造図に両勾配線を記入してみれば両線の交叉は結露開始の点であり、また両線の間隔の広さは安全度を示すものであることが判明すると思ふ。（湿圧線が低い）詳細については湿度が防寒壁に及ぼす影響の余りに多い処から章を改め第五章でその検討を行いたくまた実際にも一広例題を掲げて計算を先行させた方が解り易いと思うのでそれに従ふこととする。

(D) 計算例

例題一某船の防寒壁は露出甲板6耗鋼板の内側に防水紙（約1耗厚）、炭化コルク100耗厚、防水紙1耗厚、杉板18耗厚の順で積装された。外気温度は -7°C が想定された由である。

計 算

(a) 各材料の熱伝導抵抗と透湿抵抗表をまず作製する。

名 称	厚さ (mm)	$\lambda \left(\frac{\text{K.cal}}{\text{m.h}^\circ\text{C}} \right)$	$1/\lambda \left(\frac{\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}}{\text{K.cal}} \right)$	$G \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^2\text{h} \left(\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right)} \right)$	$1/G \left(\frac{\text{m}^2\text{h} \left(\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right)}{\text{kg}} \right)$
鋼 板	6	50	0.00012	/	/
防 水 紙	1	0.106	0.00943	0.088	11.48
炭化コルク	100	0.045	2.22222	0.04	25.00
杉 板	18	0.091	0.19780	0.145	6.90

(b) 熱伝導の計算

(表面温度)

名 称 (順)	厚さ (mm)	$\frac{1}{\lambda} \left(\frac{\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}}{\text{K.cal}} \right)$	$1/\lambda_n$	$\Delta t \frac{1/\lambda_n}{\sum \frac{1}{K}} \text{ (}^\circ\text{C)}$	$t_i - \Delta t \frac{1/\lambda_n}{\sum \frac{1}{K}} \text{ (}^\circ\text{C)}$	左に見合う飽和水蒸気圧
外 気 α_0		0.03414	2,56400	26,64509	-6,64509	0.003565
鋼 板	6	0.00012	2,56388	26,64384	-6,64384	0.003566
防 水 紙	1	0.00943	2,55445	26,54684	-6,54684	0.003675
炭化コルク	100	2.22222	0.33223	3,45353	16,54647	0.019154
防 水 紙	1	0.00943	0.32280	3,35554	16,64446	0.019262
杉 板	18	0.19780	0.12500	1,29900	18,70100	0.02200
内 気 α_1		0.12500				

$$(+)$$

$$2.59814 = \sum \frac{1}{K}$$

$$\therefore K = 0.38610 \left(\frac{\text{K.cal}}{\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}} \right)$$

(1) α_0, α_1 は壁体の外側および内側の皮膜熱伝達率で
外気風速は 6.7m/sec, 内側は風速 0m/sec で計
算した。

(2) Δt は内外の温度差で室外 (t_0) = -7°C ,

室内 (t_1) = $+20^\circ\text{C}$ とした。

$$\therefore \Delta t = t_1 - t_0 = 20 - (-7) = 27^\circ\text{C}$$

(3) $1/\lambda_n$ 欄は最下欄を一行あげ $1/\lambda$ 欄が下から加
算されている。

(c) 透湿の計算

名 称 (順)	厚さ (mm)	$1/G \left(\frac{\text{m}^2\text{h} \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}}{\text{kg}} \right)$	$1/G_n$	$\Delta P \frac{1/G_n}{\sum \frac{1}{G}}$	$P_i - \Delta P \frac{1/G_n}{\sum \frac{1}{G}}$	判別	見合いの飽和水蒸気圧
鋼 板			54.86	0.015474	0.003566	=	0.003566
防 水 紙	1	11.48	43.38	0.012236	0.006804	>	0.003675
炭化コルク	100	25.00	18.38	0.005184	0.013836	<	0.019154
防 水 紙	1	11.48	6.90	0.001946	0.017094	<	0.019262
杉 板	18	6.90					

$$(+)$$

$$54.86 = \sum \frac{1}{G}$$

(1) $1/G_n$ 欄は前述と同一法により求む。
(2) 鋼板の内面が湿度 100% になったと仮定
そのときの温度および湿気は (b) 計算より
 -6.64384°C , 0.003566 である。
(3) 室内温度は 20°C であるが, そのときの湿度は
80% になったと仮定する。すなわち室内が, 20°C
80% のときの壁の湿気状況調査計算である。

$+20^\circ\text{C}$ に対する飽和水蒸気圧 = 0.0238kg/cm^2
につき 80% は

$$0.0238 \times 0.8 = 0.01904 = P_i$$

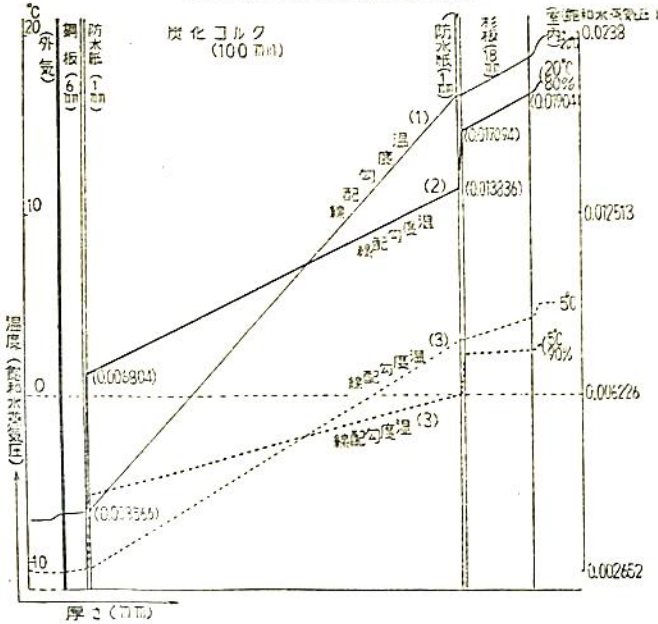
$$P_0 = 0.003566$$

…(2) より

$$\therefore \Delta P = P_i - P_0 = 0.01904 - 0.003566 = 0.015474$$

これによつて前例同様各表面の内表面の湿気圧を計算する。

壁体構造図と温湿度勾配線図



温度勾配線 $t_i = 20^\circ\text{C}$ $t_\theta = -7^\circ\text{C}$
 湿度勾配線 $t_i = 20^\circ\text{C}$ ($t_\theta = 7^\circ\text{C} (= -6.964509^\circ\text{C})$)
 $P_i = 80\%$ ($P_\theta = 100\%$)

検 討 (1)(2)... 本図の作製によつて本防寒構造体は上記の温湿度が定常状態になつた場合は、炭化コルク層の奥部約 60 耗が結露することが判明した。

- (4) 判別欄はその左右の欄の数値判別である。最後に記入のこととなる。
 本計算数値が大である場合はそこは結露していることを示す。
 すなわち本計算では炭化コルク層の内側まではよいが、外側=防水紙面までに結露のあることを示す。

(1) 室内が (+5°C) 外気が (-10°C) になつた場合の温度勾配…(図の(3))

名 称 (順)	厚さ (mm)	$1/\lambda \left(\frac{\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}}{\text{K}\cdot\text{cal}} \right)$	$1/\lambda_n$	$\Delta t \frac{1/\lambda_n}{\sum \frac{1}{K}} (^\circ\text{C})$	$t_i - \Delta t \frac{1/\lambda_n}{\sum \frac{1}{K}} (^\circ\text{C})$	左の見合いの飽和水蒸気圧
外 気 α_0		0.03414	2.56400	14.80289	-9.80289	0.002696
鋼 板	6	0.00012	2.56388	14.80220	-9.80220	0.002695
防 水 紙	1	0.00943	2.55455	14.74775	-9.74776	0.002763
炭 化 コ ル ク	100	2.22222	0.33223	1.91808	+3.08192	0.007739
防 水 紙	1	0.00943	0.32280	1.86364	3.13636	0.007797
杉 板	18	0.19780	0.12500	0.72167	4.27833	0.008454
内 気 α_i		0.12500				

$$2.59814 - \sum \frac{1}{K}$$

$$\Delta t = t_i - t_\theta = 5^\circ\text{C} - (-10^\circ\text{C}) = 15^\circ\text{C}$$

〔註〕 (b)(c) の計算様式は一般の物件関係式を一欄表的に計算出来る如くしたもので最も解り易いと思うからこれを採用のこととした。

(e) 再確認計算

前述の計算によつて本防寒壁には結露の発生が判明した。原因は図面からも明らかな如く、冷体側に防湿層(防水紙)を入れたことで配置の間違である。この点本構造は防水紙2枚を除き、杉板の表面(内部)にラバン #2000 を塗装した場合は大きな安定度が別計算から出た。しかし計算と実地については更に時を要す問題と思うも例題としては適応なものだつたと思う。よつて本構造壁が更に悪い環境条件になつた場合の状態を今一度繰返してみれば、下表(1)および次頁上表(2)のごとくである。

以上(1)(2)を更に前壁体構造図に記入せば、やはり「コルク」層の奥半分の結露を知ることが出来る。

なお本項において防湿層として「ラバン #2000」に言及したがこれは北海道立寒地建築研究所の実験結果による報告で同所では蓄熱層として「三井のハードボード」、防湿層として日本油脂の塗料「ラバン #2000」を極めて推奨されたことを添記しておく。

V 防寒壁構造の検討

以上のことにより防寒壁構造は熱貫流抵抗さえ満たされれば、後はすべて透湿の問題に帰することが判明し、これによつて防寒の問題は実に透湿の問題といつて過言でないことも了解されたことと思う。

よつてまず構造と透湿について検討を進めれば前述の図面から判る如く温度勾配線 (= 飽和水蒸気圧勾配線)

(2) (1) の条件で室内 (5°C) が 90% 湿度となつたときの湿度勾配 (図の(3))

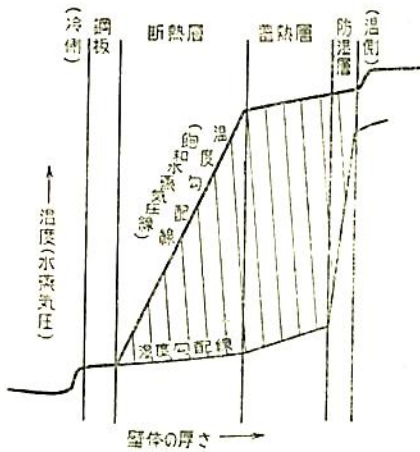
名 称 (順)	厚さ (mm)	$1/G \frac{(m^2h(kg/cm^2))}{kg}$	$1/G_n$	$\Delta P \frac{1/G_n}{\sum \frac{1}{G}}$	$P_i - \Delta P \frac{1/G_n}{\sum \frac{1}{G}}$	判別	上記見合いの飽和水蒸気圧
鋼板			54.86	0.005308	0.002695	=	0.002695
防水紙	1	11.48	43.38	0.004195	0.003808	>	0.002763
炭化コイル	100	25.00	18.38	0.001778	0.006225	<	0.007739
防水紙	1	11.48	6.90	0.000668	0.007335	<	0.007797
杉板	18	6.90					

$$54.86 = \sum \frac{1}{G}$$

$$P_i = 0.008893 \times 0.9 = 0.008003$$

$$\Delta P = P_i - P_0 = 0.008003 - 0.002695 = 0.005308$$

と湿度勾配線によつて囲まれる面積は広い程安定であるということには誰にも異論はない処と思うが、それを更に防寒壁構造基本図により図示すれば下図の通りである。



すなわち温度勾配線は断熱層を傾走し、蓄熱と防湿層とを平走する。また湿度勾配線は断熱と蓄熱層とを平走し防湿層を急傾走することがその面積の拡大法で、材料の選定と設計に非常に意義のあることが判明したと思う。

またこの場合は温度と湿度をいろいろと変化させても安定度の高いことも逐次判明することと思う。

しかしここで更に検討を要することは、

- (1) 諸資材は特殊なものを除き、その不透湿たることは考えられない。
- (2) 大気の湿流は殆んどの場合湿圧の高い方から低い方に流れる性質のあること。

上記二件のため初期設計において満足であつたものも逐次その機能の減衰という問題に対する考慮の点であ

る。これは分類的には暖房要領であるので、ここではその基本的なものだけを取扱うことにする。

よつて第一は壁体内への湿流最大はその表面結露の場合で、これは湿度の浸透により壁体断熱性の低下を惹起し更に結露発生と悪循環の最右翼をなす処となる。従つて表面結露の防止は暖房換気の第一要件となるが、見方を変え表面結露防止の満足式として、

$$K = \frac{t_i - t_a}{t_i - t_s} \times \alpha \quad \text{または} \quad R = r \frac{t_i - t_s}{t_i - t_a}$$

ただし K … 壁体の熱貫流率 ($K \cdot \text{cal}/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{C}$)

α … 室内の壁表面の熱伝達率 ($K \cdot \text{cal}/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{C}$)
(風速 = $0\alpha = 8 K \cdot \text{cal}/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{C}$ を使用)

t_i … 室内温度 ($^{\circ}\text{C}$)

t_a … 外気温度 ($^{\circ}\text{C}$)

t_s … 室内壁表面の温度 ($^{\circ}\text{C}$)・室内空気の露点温度で与えられる。

R … 壁体の熱貫流抵抗 $R = \frac{1}{K}$

r … 室内の壁表面の熱伝達抵抗 $r = \frac{1}{\alpha}$

があるため簡単な計測によつて K 値の確認はもとより関係事項の調査が出来ることは検討に役立つ処である。次いで第二は内部結露の起き易い状態の検討とするがこれは既述湿流の基本知識に属することであるので簡単な説明に止めることとする。

- (1) 壁体の高温側における高温多湿の場合
- (2) 壁体の低温側が特に湿圧の低い場合
- (3) 壁体の高温側の透湿性が比較的大で低温側のそれが左程大きくない場合 (これはよくある例)
- (4) 壁体両面間の気温差が大である場合

この場合は高温側の気温に比べ壁体内の温度が低くなり勝ちで、従つてその最大水蒸気張力が低下するためである。

- (5) 壁体内に高い断熱性材料を使用した場合
これは内外の温度差を大きくするため(4)と同一の結果になるもので良質高価といわれる壁の失敗は概ねこれに属する。

等であるため前言温湿両勾配線による面積の拡大に考慮すべき事項を追加する。よつて設計的には低温側すなわち断熱層側には極度に透湿度の小さいものは避くべきことが更に判明したと思う。

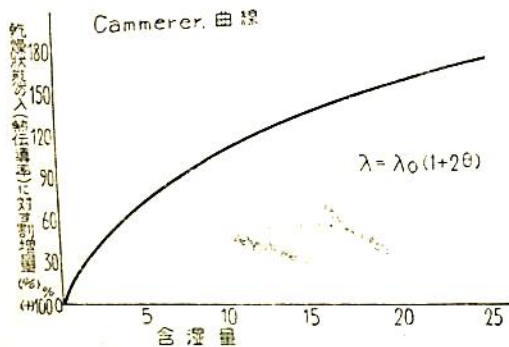
しかして一般には透湿度 $G = 0.15 \frac{g}{m^2 h m m Hg}$
以下のものは湿気を透過し難いものといわれているが、この点米国における防湿層としての透湿度率は、

$$\begin{aligned} \text{防湿層の } G &= 0.034 \sim 0.035 \frac{g}{m^2 h m m Hg} \\ &= 0.025 \sim 0.026 \frac{kg}{m^2 h \left(\frac{kg}{cm^2} \right)} \end{aligned}$$

である由(渡辺要氏の建築計画原論による)であることは参考の一端と思う。

また材料の乾燥度(=含水量)と熱伝導については Cammerer の曲線があるので次にそれを添附するが含湿若干の増加は熱伝導率を極めて高めるので構造壁の効果は低下する。

(例) 含湿 10% のものが 15% になると λ 値は約 20% 増加し $\frac{1}{k}$ は低下する。



以上によつて防湿層の効果が明瞭になつたと思うがこれによつてまた逆に防湿層の程度の決定やその配置の決定も温湿両勾配線から逆に求められる処となる。

なお防湿材としては第四章(D)の項末尾に北海道立寒地建築研究所の発表による日本油脂製塗料ラバン #2000 を紹介したが、一般には塗料の二、三回塗(油性、樹脂系アスファルト系とも)または防水紙、アスファルト紙等が用いられているもアルミ箔は更に優秀のようである。

最後に防湿層の要件を掲げれば

- (1) 耐湿性が大で低温でも変化しないもの

- (2) 工事施行により間隙を生ぜしめないことで本項を終る。

VI 暖房について

以上のことから暖房は自然理詰めのことにならざるを得ないが、最も心掛くべきことは防寒壁に最も悪い影響を与える表面結露の防止で換気と加熱は実にその手段である。

よつて適良に設計された防寒室内であれば、環境衛生に適う温度と湿度を室の隅々まで徹底させて、結露の絶対防止を計ればそれに尽きる。

表面結露は前述の如くその浸透水により壁の防寒効率を下げるとともに腐敗、破損、発錆、塗料の剝離、表面汚斑点の出現等を発生し、壁全体を損うこととなるのでその絶対防止の必要は今更説明を要しない処であるが、その表面温度の低下防止はその第一要件と思う。

取敢えずの方法としては室内空気の均一拡散で、これがためには「ラヂエーター」等の暖房器は極力隅々に配置し、通風器や「ダクト」にも下部室壁に吹きつけて、直接の表面乾燥と気体の循環に有効なごとく醸造さるべきものと思う。船内における静止空気の分布は前記調査を参照し、重湿にして低温な沈滞気層の排除には格別な注意が望まれたい処である。

また一般に船舶は天井よりも側壁が防寒完備に困難な問題が多いので一層の関心が望まれる。

最後に船室は居住区であるため、人体より排出される湿度の加算と所要換気回数決定は医学の本から

大人 1 人 1 日の所要水分 … 2300~2400 cc

排出としては 小便 … 1400~1500 cc

大便 … 100 cc

呼吸 … 700~800 cc (皮膚を含む)

となつており所要空気は 1 人 6 立方米 3 回換気の由である。

む す び

最近樹脂化学の急激な進歩により蓄熱的性質には欠けるが断熱と防湿を一挙に解決出来そうな防寒資材が市販の状況にあることは非常に喜ばしい傾向と思う。

しかしそれ等が完全実用品となるまでには現在その一部に燃性と耐久性の点で既に不具合が出ているので更に実用実験の時間が必要のように思われる。当庁でもこの点今年よりポリスチレン樹脂の発泡体を改装第一船に使用することになり、その成果が期待される処であるが、何分にも高価で一般需用にはなお日が遠いと思われる。

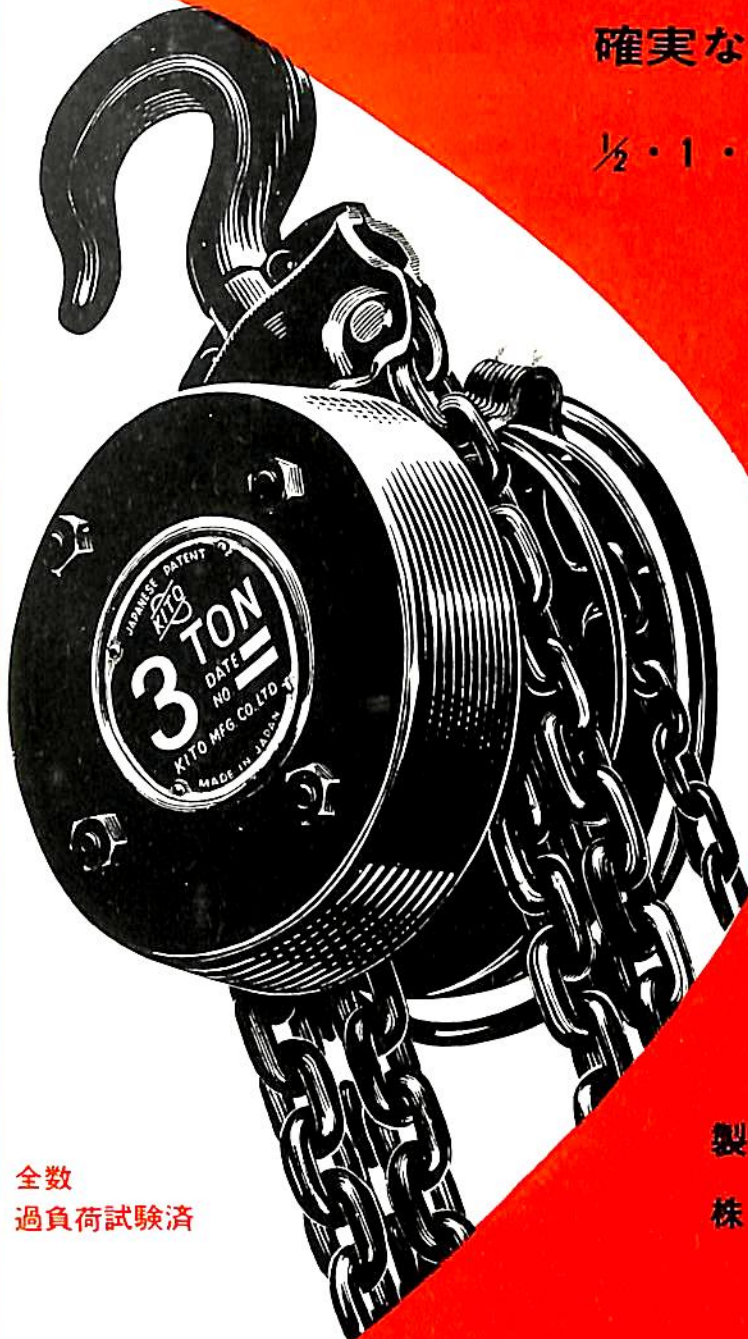
従つて自然在来の諸資材が当分の実用と考へ本稿を製作する次第である。

キトーチェーンブロック

制動部密閉型

確実な機能の永久保持!!

1/2・1・1½・2・3・5・10・20吨



全数
過負荷試験済

- 全鋼製
強靱・耐久
- 高度の設計
小型・軽量
- 最新設備
安全・高効率
- 品質管理
製品の均一

製造元

株式会社 鬼頭製作所

神奈川県川崎市野島一〇八四番地
電話 東京41-7117(代)

発売元



鬼頭商事株式会社

東京都中央区八重洲三丁目五番地
電話 東京 27-4821(代)

縦・横・斜自由自在の
携帯用万能牽引機

KITA

3/4 ・ 1 1/2 ・ 3 ・ 5 吨

キトー レバー ブロック

製造元 株式会社 鬼頭製作所

神奈川県川崎市中野島一〇八四番地 電話 東京41-7117(代)

発売元 鬼頭商事株式会社

東京都中央区八重洲三丁目五番地 電話 東京 27-4821(代)

序

昭和33年版鋼船規則における改正事項について、その概要を紹介し、解説するが、この改正は、毎年の例に従って広く関係各方面の意見を求める一方本会技術委員会内に規則改正に関する専門委員会を設けて専門的に審議したものである。その審議の結果は、12月12日より14日に亘って開催された技術委員会に諮って、審議可決され、本年1月30日付を以て運輸大臣の認可を得たものである。なお、本改正を含む昭和33年版鋼船規則は4月1日より実施されることになっている。

船体関係

第四編 竜骨、船首材および船尾材

竜骨、船首材および船尾材に関する規則は、昭和24年に改正して以来、シュービースに関する規則の一部を改正したのみで、今日まで用いられて来たが、造船技術の進歩に伴い、これらはすべて船体流線に適合する形状のものとして計画され、かつこれらの部材についても重量の軽減、経費の節減等が考えられるようになり、その結果、竜骨はすべて平板竜骨となり、船首材は、ほとんどすべてが鋼板製となり、船尾材も、漸次鋼板製のものが増加する傾向にある。従つて、今回造船所の要望も考慮の上、現在の設計に最も適用し易い規則とすべく改正したものである。なお、この際規則の簡易化にも留意した。

第一節 竜骨

現在では、方形竜骨は、小型船でも採用していないためその規則を削除し、平板竜骨に関する規則のみとした。その内容は、旧規則と同じであるが、巾の算式は少し簡易化した。なお、管路を構成する平板竜骨に関する規則については、旧規則では単に板厚を増せばよいように解されるが、これはその部分の構造も併せ考へるべきであり、更に詳細に規定する必要があるが、実際には、このような構造とすることは極めてまれであるので、誤解を避けるため削除した。

第二節 船首材

鋼板船首材の鋼板の厚さは、旧規則では、平板竜骨の厚さの85%と規定していたが、近い機会に、平板竜骨の規則を外板編に移す予定のため、独立の算式により規

定することとした。従つて、鋼板船首材に関する規定については、内容に変更はない。

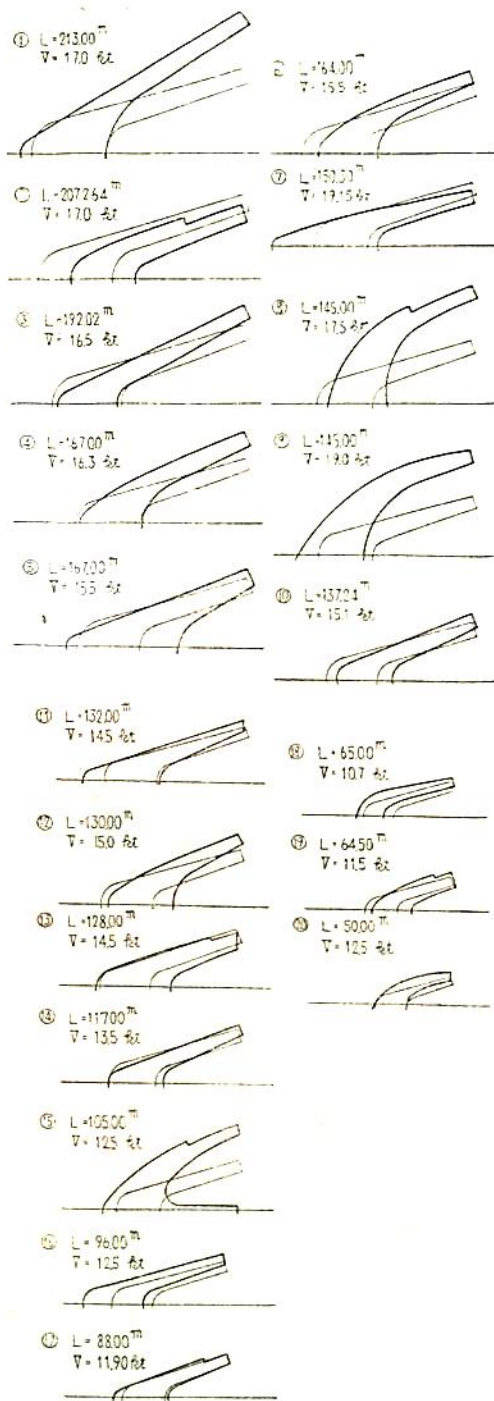
方形船首材に関する規則は、実情に従い、小型船についてのみ規定することとし、これに伴い算式を簡易化した。本算式は、運輸省の小型鋼船構造基準案のものと同一である。

第三節 船尾材

船尾材の規則については、その実情に従い、旧規則でいう「連続した舵柱のない船尾材」についてのみ規定することとし、「プロペラ孔のある船尾材」に関する規則は廃止した。また、現行規則にいう「プロペラ孔のない船尾材」については、その採用される例は極めて少なく、強度上より考えるとき、特にその寸法を規定するまでもないと思われるので、その都度検討することとした。なお、今回新に、鋼板船尾材に関する規定を設けた。以下船尾材各部別に、改正案の解説を行う。

プロペラ柱

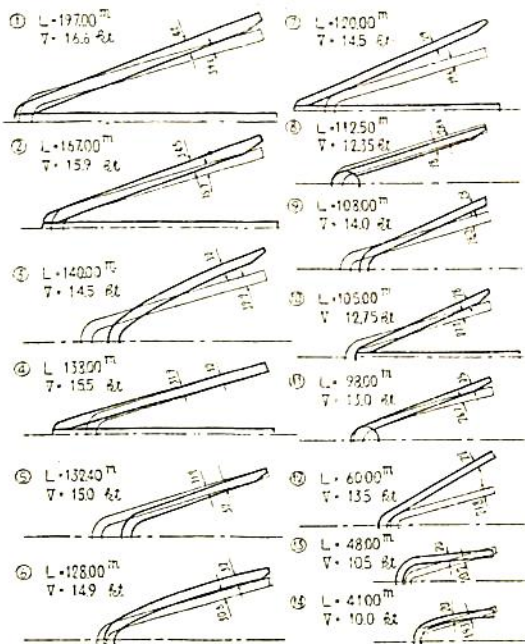
プロペラ柱に関する規定は、方形船尾材のものは廃止し、流線型断面を有する鋳鋼製および鋼板製の船尾材のもののみについて規定した。プロペラ柱断面の寸法を決定するに当り、まず考えなければならない問題は、プロペラ柱に加わる外力に関する問題であるが、概念的にはこれがプロペラ軸を支持し、シュービースおよび船尾材上端部を通じて舵に加わる力を支え、かつ船体に加わる複雑な外力に対し、その船尾部の形状を維持するという機能を有していることは推定し得るが、これらの力を如何に解析し、これらの力がどの程度の大きさになるかという事は容易に求め得る問題ではない。更に、外力を推定し得た場合、それらは、船尾材のプロペラ柱を独立の部材としてその断面積、断面係数等を算定しようという前提の下に考えて、初めて用いうることであつて、実際には、プロペラ柱には外板が接続し、特に鋼板船尾材については、これを構成する鋼板と、これに接続する外板の両者について、それぞれの板の剛性に大差はなく、これを単独の部材と考へ得べくもないので、たとえ、外力を推定し得たとしても、プロペラ柱の部分の強度あるいは剛性をどの程度にすべきかということも容易に決定しうる問題ではない。加うるに、鋳鋼船尾材の場合にはその形状が複雑なため、鋳物としては極めて高い鋳造技術を必要とし、その技術を以て製造されているにもかかわらず、その出来上りの結果は、特定の箇所については、



第1図 鋳鋼船尾材プロペラ柱の断面形状の比較 (1/25 縮尺)

太線：実船のもの 細線：NK規則による標準のもの

鋳鋼の発生による損傷が絶えないという実情であり、一方、鋼板船尾材の場合には、現在、製造直後のものについては何等問題を生じていないとはいえ、これが初めて



第2図 鋼板船尾材プロペラ柱の断面形状の比較 (1/25 縮尺)

太線：実船のもの 細線：NK規則による標準のもの

採用されて以来未だ時日の経過は浅く、数年、十数年就航後の状況を推定するに資料はなく、かつ、高馬力の船には未だこれが採用された例はなく、鋳鋼船尾材、鋼板船尾材のいずれについても、これらは強度上の観点からのみでは解決し得ない複雑な問題を含んでいる。従つてここに掲げる標準は、現在までの多数の実船例を基礎とし、その形状は、出来るだけ一般的でありかつ簡単なものを選び、その寸法は、実船寸法を参照し、徒に実際に採用し得ないような過少な寸法とすることは避け、現在の practice として一応安心して採用しうる、必要最少と考えられる程度の寸法を選んだものである。本規則による標準の形状および寸法を、実船のプロペラ柱の断面の形状と比較したものが第1図および第2図である。なお、この形状および寸法は、あくまで標準であつて、形状または各部の寸法が、これと相違するときは、これと同等以上の強力、剛性等を有するものであれば、形状または寸法の相違に対し、何等こだわるものではない。鋼板船尾材のプロペラ柱については、プロペラ柱自身の寸法は本標準によるものより小さい場合でも、これに隣接する外板の厚さを、プロペラ柱の鋼板の厚さと大差ないものとし、プロペラ柱にリップ、防撓材等を増設してその剛性を維持する場合には、当然本標準と同等とみなすものである。また、特に大型船の船尾材プロペラ柱については、既に従来の船尾材という概念をはなれ、船尾構

第1表 各船級協会規則による規定の寸法を有するプロペラ柱断面の断面積、断面係数および断面二次モーメントの比較

a 断面積 ($\times 10^4 \text{ mm}^2$)

規 則	種 類	L (m)					
		30	60	100	150	200	250
NK	方 形	0.844	1.87	3.77	6.68	10.0	—
NK案	鋳鋼板	1.09	2.29	3.64	6.93	10.5	16.1
		0.824	1.44	2.52	4.26	6.43	9.05
LR	方 形 鋳鋼板	—	1.44	4.05	6.90	—	—
		—	1.69	2.93	4.78	—	—
		—	1.47	2.26	3.77	—	—
NV	鋳鋼板	1.32	2.25	3.43	5.28	7.12	—
		1.33	1.94	2.98	4.87	6.74	—

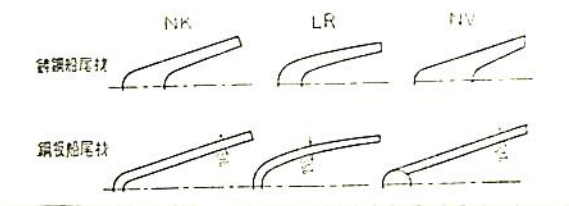
b 断面係数 ($\times 10^6 \text{ mm}^3$)

規 則	種 類	L (m)					
		30	60	100	150	200	250
NK	方 形	0.0943	0.349	1.09	2.70	5.19	—
NK案	鋳鋼板	0.190	0.560	1.35	3.36	6.61	11.8
		0.228	0.469	1.48	3.48	6.64	11.4
LR	方 形 鋳鋼板	—	0.276	1.21	2.70	—	—
		—	0.597	1.37	2.55	—	—
		—	0.817	1.61	3.33	—	—
NV	鋳鋼板	0.226	0.474	1.05	2.22	3.99	—
		0.411	0.773	1.46	3.06	4.97	—

c 断面二次モーメント ($\times 10^8 \text{ mm}^4$)

規 則	種 類	L (m)					
		30	60	100	150	200	250
NK	方 形	0.0316	0.195	0.941	3.28	8.04	—
NK案	鋳鋼板	0.145	0.616	2.08	7.02	17.4	37.7
		0.200	0.586	2.59	8.26	19.9	41.2
LR	方 形 鋳鋼板	—	0.159	1.09	3.18	—	—
		—	0.612	1.77	4.01	—	—
		—	1.04	2.58	6.67	—	—
NV	鋳鋼板	0.167	0.479	1.44	4.05	9.18	—
		0.484	1.13	2.62	7.11	13.5	—

(附図) 各船級協会規則に定めるプロペラ柱の断面形状を、一例として L=100 m のものについて示すと次頁上図の如くである。(1/25 縮尺)



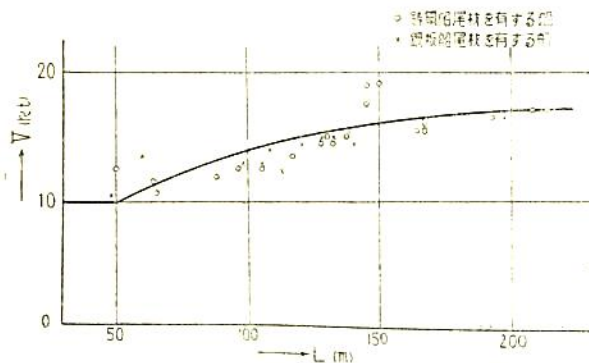
造の一部として構造される傾向にあるため、ここに採用したような形の規則でこれを規定することは適当ではな
いと考え、L が 160 m 以上の船の鋼板船尾材のプロペ
ラ柱の寸法については、別に考慮することとした。

かようにして決定した本規則は、更に軽減し得るよう
な、強度上および工作上の確たる実績、資料等が得られ
たときは、その都度これを改正して行きたいと考えてい
る。なお、参考までに、本規則によるプロペラ柱の断面
を、LR 規則あるいは NV 規則によるプロペラ柱の断
面と比較したものが第 1 表である。

プロペラ軸孔部の寸法は、旧規則では、それに定める
プロペラ柱の厚さの 60% と規定していたが、今回プロ
ペラ柱の規則を改正したため、旧規則によるものと大差
のない寸法を与えることが出来る独立の算式により規定
した。

プロペラ柱の各部に設けるリブおよび中心線防撓材に
関する規則は、現在すべての実船のプロペラ柱で行わ
れ、また内規として扱っていたものを規則に明確化した
ものである。

船の大きさに比し、速力の大きい船については、プロ
ペラ柱の各部に加わる外力も、当然増大することが予想
されるが、どの程度寸法を増す必要があるかということ
は求め得べくもないので、一応、プロペラ柱各部の寸法
を、標準より適当に増すべく規定した。この場合、船の
速力については、本規則立案のため用いた船の速力を船
の長さに対して分布させてみると、第 3 図の如くなり、



第 3 図 船の長さ (L) と船の速さ (V) との関係

大凡 L が 50 m 以下で 10 kt, L が 100 m で 14 kt,
L が 150 m で 16 kt, L が 200 m で 17 kt を結ぶ線
内に含まれ、速力がこれを超える船については、例外は
あるが、本規則立案のため用いた例についてみても、本
規則による標準の形状および寸法のものより相当大き
くなつていられるので、プロペラ柱の寸法を規定
する標準の速力としては、一応、上に掲げたものを考
えることとした。また、船の大きさに比し、高馬力の機関
を備える引船についても、これと同様、プロペラ柱の寸
法を適当に増すべく規定した。

シューピース

シューピースの規定中、A の定義は、旧規則では「満
載吃水線以下の舵の面積」となっていたが、現在の巡洋
艦型船尾の船の舵については、「満載吃水線以下の」の
句は意味が無く、また、舵の規則とも合わせるため、単
に「舵の面積」と改めた。なお、鋼板船尾材のシューピ
ースに関する規則を 2 項として新設した。これは内規と
して決定し、実船に採用されていたものである。

ヒールピース

船尾材踵部の名称は、「ヒールピース」と改め、その
寸法は、旧規則では、プロペラ柱の規定を改正したた
め、その基準を変更し、ヒールピースの長さは、その箇
所の肋骨心距の 3 倍以上とすべく規定した。

肋板との固着部

船尾肋板の厚さは、旧規則では、二重底実体肋板の厚
さを基準として与えていたが、今回、簡易化の上独立の
算式として規定した。本式による厚さは、L が 60 m 以
上の船については、旧規則の算式によるものと同じであ
るが、L が 60 m 未満の船については、ごくわずかに増
加する。なお、旧規則では、船尾肋板の深さを規定して
いたが、現在の巡洋艦型船尾を有する船については、そ
の最少の深さを規定するまでもなく、最近では、船尾材と
船尾肋板との固着を溶接とするものが多く、かつ、船尾
肋板のみならず各肋板の位置で肋板と固着する構造とな
り、船尾肋板の深さを特に定めるまでもないと考えられ
るので、十分上方に延長することとして、その寸法は削
除した。また、一般に、巡洋艦型船尾を有する船では、
船尾肋板が深いため、船尾材延長部の上端は、船尾肋板
の深さの中程で終ることがあり、このため、船尾肋板に
剛性の急激な変化を伴わないような構造とすべく規定し
た。

プロペラ柱上方の延長部と、肋板との固着について
は、その詳細を内規として扱ってきたが、今回規則に明

確立した。

第二十五編 リベット接合

第四編より、船尾材と肋板とのリベット接合に関する規則を削除し、第25.5表第5欄に移した。

第二十六編 溶 接

第一章総則および第二章船体構造の各章は、昭和24年、その大要が制定されたものであるが、その後の溶接技術の進歩発展は著しく、これら各章には、規則として不十分と思われる点が見受けられる。併し、諸種の事情により、今回は、旧規則でどうしても不具合であると考えられる点のみ、部分的に改正を行つたものであり、全面的な改正は、他の機会にゆずることとした。第三章溶接諸試験については、溶接工技術試験および溶接棒試験の各規則は、従来よりその内容を出来るだけ JIS と合せて来たが、本年に至り、これらの JIS の改正案が最終的な決定をみたので、これに合せて本会の規則も若干改正したものである。

第二章 船 体 構 造

第三節 工事および監督

従来は、X線検査等は、「なるべく」これを行うよう規定していたが、溶接船の品質の向上のため、その後のX線検査等の非破壊検査設備の普及を考え合せて、今回、「溶接部は、その中の適当な箇所についてX線検査などの非破壊検査により、その内部を検査しなければならない」と改めた。

第五節 スミ肉溶接

溶接線が交差するときは、従来は、水密を要する部材を除き、すべてスカラップをとるよう規定していたが、スミ肉溶接と突合溶接とが交差する部分については、材質的にも、スカラップをとらなければならない明確な理由もなく、実績からみてもその必要はないと思われ、かつ工数の節約とスカラップ附近の溶接による欠陥を防ぐ意味で造船所の要望もあり、このため、現場突合継手を除き、スカラップを取らなくて差支えないこととした。現場突合継手と交差およびスミ肉溶接との交差は、工作上スカラップが必要であるから、水密部以外では、スカラップを設けるよう規定した。

スミ肉溶接の適用中、肋骨、縦肋骨、防機材、梁等と、外板、隔壁板、甲板等とのスミ肉溶接では、肘板で固着しない両端0.1l間隔、C₂またはD₁で溶接する必要があると考えられるが、旧規則では肋骨および防機材のみについてこれを規定しており、その他の部材につ

いては規定していなかつたので、今回、縦肋骨および梁についても、これを規定したものである。

第三章 溶 接 諸 試 験

第四節 溶接工技術試験

溶接工技術試験については、旧規則では、試験に不合格であつた場合は、特別の場合を除き、6ヶ月以上練習しなければ、再び試験をうけられなかつたが、溶接棒の発達、技術の進歩を考慮して、これを3ヶ月に緩和した。

溶接工の技術種別は、旧規則では、A、B、C、DおよびG種と分類していたが、試験の内容はJIS Z 3801と全く同一であり、かつこの試験は国家的な試験の傾向を有するものであるから、他の検定機関の分類とも合せた方が便利であると考えられるので、これらを2、3、4、5およびG種と改めた。ただし、G種はJISにはないので、従来そのままである。なお、証明書は、本年度資格取得または継続の取扱の際、書き換えを行う。

溶接工各級3種技術試験用試験板には、従来は、36mm~40mmの鋼板を用いるべく定めていたが、今回JIS Z 3801と合せて25mm以上の鋼板を用いるべく改正した。従つて、今後は、25mmを超えれば、何mmの試験板で試験を行つても差支えないが、熱処理は、36mm以上の試験板に対してのみ適用されることとなる。なお、従来B種の資格を有していた溶接工は、自動的に3種の資格を有することとなる。また、従来、各級4種(旧C種)溶接工に対して行つていた試験のうち、マクロ試験および肉眼検査を廃止した。

技術資格のある溶接工が、何等かの標識をつけて作業に従事することが、溶接工事の検査を疎正に行うために必要であるため、今回より、何等かの標識をつけて作業に従事するよう規定した。ただし、この標識の形状については、特に規定せず、造船所独自のものでさしつかえないこととした。なお、この標識は、技術資格別のものが望ましいが、諸種の点で実行不可能な場合は、少くとも、有資格者と無資格者の別がわかるものとしなければならない。

第五節 溶 接 棒 試 験

溶接棒試験の方法は、すべてJIS Z 3201と合せてあるが、溶接棒として重要な、亀裂性試験その他の試験については規定がないため問題となる場合があり、この確認のため、従来より認定試験の際参考として亀裂性試験や、絶縁耐力試験などを附加する必要が認められる場合があるので、これらの試験をも行いよう、「本会の

適当と認める試験を追加することがある」旨を追加した。

本節では、上記以外に、最近作られた新しい溶接率に関する規則を追加し、各種の試験法に関する規則のごく一部を改正した。これらは、いずれも JIS Z 3201 と同一である。

第三十六編 ポンプ、補機および管装置

第五章 配管に関する一般事項

深水タンクの頂部のドレンを軸路等に導く管に設ける弁について、旧規則では「自動逆止弁」と定めていたが、これは従来からの誤植であつたので、今回「自動閉鎖弁」と改め、かつ、これを設ける場所については、実情に即するように「管の末端に」を「管には、近寄り易い場所に」と改めた。

第九章 ビルジ管装置およびバラスト管装置

バラスト吸引管の内径を算式により規定しているが、これに関連するポンプの吸引能力については何等の規定も与えていないので算式の根拠は不明確であり、かつこれだけの径が必要であるか否かも疑問があるので、造船所の要望も考慮の上、従来の算式は単に設計上の参考にするという意味で、標準と改めることとした。

機 関 関 係

I 概 要

昭和33年度鋼船規則の改正は、船舶安全法施行規則が昭和32年11月1日付で一部改正公布せられたために、これに関連して若干の書き直しを行うとともに、登録を受けない冷蔵装置の冷凍機器の検査に関する規定を新設した。また冷凍機器の検査に関する新設規定、およびその他を考慮して、第41編の登録を受ける冷蔵装置の規定も全面的に改めた。

その他、従来から不備または重複していると考えられた点の若干の整備も行われている。

以下改正点について簡略な説明を行う。ただし、括弧中の頁類は旧規則の該当条の記載頁を示す。

II 改正点の説明

第一編 船級登録および検査

第二章 入 級 検 査

第二条 2 (P.5) 製造中検査を行う場合に提出すべき機関部図面に、登録を受けない冷蔵装置の冷凍機器に対する図面の提出を新に追加した。

第四条 2 (P.6) 製造中検査において、検査員が工事に立会うべき時期を規定したものであるが、従来と異なるのは、次の諸点が追加されたことである。

(イ) 圧力容器の溶接工事において、開先を仕上げたとき、

(ロ) 廻転部品の釣合試験を行うとき、

(ハ) 冷凍機器の気密試験、漏洩試験を行うとき、

これらの事項は、明文化されてはいなかつたが、実際には実施されていたことであつて、検査の厳重化を意味したものではない。

第五条 (P.7) 製造中検査の検査方法の規定で、ボイラの蓄気試験に関する規定（現行第三十二編第三章第五節第十七条 P.298）および電気装置に対する絶縁抵抗試験ならびに作動試験に対する規定を（第四十編第十五章第二～三節参照 P.486）をここに移して、明確化を計つた。

第七条 (P.7) 既成船の入級検査の検査法の規定で、内容を次の通り改めた。

(イ) ボイラの蓄気試験を追加した。

(ロ) 水圧試験を行うべきものに重大な修理を施した「ボイラ」の他に新に重大な修理を施した圧力容器ならびに内部を検査することの出来ない空気タンクを指定した。

(ハ) 冷凍機器の船内漏洩試験（第三十八編）を追加した。

(ニ) 第1.1表中の圧縮空気管の水圧試験圧力を最高使用圧力の1.5倍を2倍とした。（誤植と思われる。）

第八条 (P.8) 入級検査における海上試験時の検査項目を具体的に明示した。（新船 船舶安全法施行規則第九十八条による。）

第三章 定期検査

第一節第一条および第四条 (P.9) 定期検査を行うべき時期および入渠に関する事項についての規定で、船舶安全法施行規則の一部改正に歩調を合せて、表現を改めたものである。

第三節第十三条 (P.14) 定期検査における検査項目に関する規定で、全文を書き改めた形になつていますが、実質的な変更は僅かである。次に主な変更点を説明する。

第一項 主 機

(イ) 蒸気タービン 従来はタービンと減速装置を合せてタービンの項に纏めてあつたが、今回、減速装置に対する検査規定を第二項の「プロペラ軸系および推進動力伝導装置」へ移した。

(ロ) 内燃機関 (1) クランク腕の開閉量の測定を

行うことを明文化した。これは従来から実施している事項である。

(2) カム軸および掃除空気送風機の駆動装置の検査を追加した。この部分は従来からしばしば事故を起し、正規の検査を十分に行うのが適当であると考えられるからである。

(3) 電気点火装置の効力試験を、後段(16)の効力試験の項目に移した。

第二項 プロペラ軸系および推進動力伝導装置

(イ) 双螺旋船について船尾管内に中間軸がある場合にも、スキマの計測を行い、その値が過大であるときは、支面材の調整を行うよう(2)に規定した。

(ロ) 可変ピッチプロペラの検査要領を(3)に規定した。

(ハ) 減速歯車の検査要領を(4)に移した。この変更により、減速装置の検査は、機関の種類に関係なく(ディーゼル船の場合も含めて)これに拠ることが明確となった。

第三項 ボイラ

(イ) (註)を設けて、蒸気加熱式蒸気発生装置(コンバーター、二次ボイラ等)、排ガス加熱器、捕鯨船等の工場用火なしボイラも本文に準じて検査を行うことを明かにした。捕鯨船等の魚獲物処理に用いる火なしボイラの検査については、従来は第九章第三条(P.22)に規定されていたが、記載場所が不適当であるので、ここへ移した。

第四項 補助機関

従来第十二項の中に甲板機械と一緒に書かれていたが、これを独立させた。補助機関とは、主機以外の原動機を意味し、この項で検査の対象となるものは、発電機、推進または航行の安全に関係があるポンプまたは補機を駆動する原動機を考えている。従つて第五項以降で、第四項に規定する補助機関と考えられる記述は、すべて削除された。

第五項 給水装置

従来の4を削除した。

第六項 復水および造水装置

従来蒸発器とあつたものを造水装置と改め、蒸溜機の検査も含めることにした。

第七項 吸水および冷却装置

従来の第八項から排水装置を独立させ、第十一項にした。

第八項 潤滑油装置

従来の第九項と同じ。ただし独立の機関云々の部分は削除した。

第九項 空気圧縮機、空気タンク、掃除空気ポンプ、送風機、過給機およびこれらの附属装置

(6)に排気タービン過給機の検査方法について規定した。

第十項 燃料油および貨物油装置

従来の第十一項と同じ。

第十一项 排水装置

従来の第八項から独立せしめた。

第十二項 冷凍機器(新設)

運転状態で機器の各部を検査するとともに、冷媒の漏洩の有無を検査すること、安全装置の状況を確認すること、および一次冷媒の圧力容器に対して圧力試験を行うことがその内容である。アンモニア、メチルクロライド以外の冷媒を用いるものでは、圧力試験を省略出来ることにした。圧力試験の圧力は、規定された設計圧力の90%とするのを原則とするが、従来は設計圧力について特に規定がなく、既成のものの中には今回規定した設計圧力より低い圧力で設計されているものがあると考えられるので、このようなものについて、今回の規定設計圧力を適用するのは無理があるように思われる。かような部品では、安全弁または逃し弁の作動圧力も当然低いと考えられるので、この作動圧力の90%をもつて試験圧力とすればよいことにした。なお、試験圧力と設計圧力または逃し弁圧力の調整圧力の90%としたのは、試験中逃し弁が作動することがないように配慮したもので、冷凍機器検査基準(日本冷凍協会発行)にもかような配慮が施されている。

第十三項 電気装置

絶縁抵抗試験を行う範囲を拡大し、発電機および配電盤が追加になった。また(4)として、照明装置、通信および信号設備、機械通風装置等の効力試験を必要に応じて行うよう規定した。

第十四項(旧第十二項) 操舵機、甲板機械等

従来と同じ。

第十五項(旧第十四項) 圧力試験

冷凍機器の圧力容器に対する圧力試験の規定を追加した。

第十六項 効力試験

旧第十四項の効力試験を一項として取纏め、試験の対象を船舶機関規則に合致せしめるよう拡張した。

第四章 中間検査

第一節 第一条および第三条(P.17)

中間検査の時期および入渠に関する規定で、船舶安全法施行規則の一部改正に適應するために書き改めたもの

である。

第三節第九條 (P. 18)

中間検査の方法を規定したもので、全文書きかえになつては、実質的の変更は僅少である。改正点については、定期検査の項で説明されていることと大体同じである。

第七章 登録を受ける冷蔵装置の検査 (P. 22)

第一条および第二条の条文の整備を行つた。第一条は製造検査を受ける場合、第二条は既成設備の入級検査における検査法の一般を規定したもので、内容については従来と変わらない。

なお従来第三条が削除されたが、これは後述するように荷積検査が、原則として強制検査になつたからである。

第九章 検査に関する雑則 (P. 22)

第三条(旧第四条)は安全弁の調整封鎖に関する規定で、蒸気加熱式蒸気発生装置の安全弁はボイラ安全弁と同様に取扱うことを明かにした。

なお旧第三条は第三章(定期検査)に移されたため、本章から削除した。

第三十一編 機関の構造、材料および設備に関する総則

第三十一編は全編書きかえとなつた。変更の内容を概説すると次のようである。

第一章総則 従来第一章と殆んど同じである。

第二章定義 従来第二章は廃章とし、第四章を第二章とし、従来第三章は第二章に編入した。

第三章一般構造(新設) 従来第三十二編ないし第三十四編中に規定されている船用機関に対する共通事項をここに纏めた。また従来第五章特殊施設(P. 267)中の必要条文をもここに挿入した。

第四章材料(新設) 従来第三十二編ないし第三十四編中にあつた関連共通事項をここに集めた。

第五章試験および検査 従来第六章(P. 268)に相当する。

以下各条中で変更になつた点を取り出して説明する。

第一章 第一条 (P. 266)

乙種ならびに丙種機関の取扱いを廃止した。この取扱いは船舶機関規程が改正され、この種機関の各称がなくなつたため、本会もこれに従つて改正を行つたものである。従つて従来第二章は廃章となり、航路または用途に特別の制限がある船の機関に対する取扱は、船舶機関

規則の該当条項を適用することとし、本則の適用を縮減することを考慮している。

第二章 第二条

従来第四章第二条(4)(P. 267)の過速度限界の定義は表現が明瞭を欠き、また特に定義を設ける程の必要性もないと考えられるので、これを削除した。

第二章 第三条

従来第三章第一条(P. 267)(プロペラ軸の種別)をここに移した。

第三章 一般構造

第一条 従来第三十三編第四章第一条(P. 314)同第十九章第一条(P. 322)および第三十四編第五章第一条(P. 332)を取纏めたものである。

第二条 従来第三十三編第四章第二条(P. 314)および第三十四編第五章第六条(P. 333)をここに取纏め、船に後退力を与える手段として、可変ピッチプロペラを用いてもよいことを明かにした。

第三条(新設) デッキ操縦の事項に言及した。

第四条 従来第三十三編第四章第三条(P. 314)および第三十四編第五章第三条(P. 332)をここに取纏めた。

第五条 従来第三十三編第四章第三条(P. 314)および第三十四編第五章第二条(P. 332)をここに取纏めた。

第六条 従来第三十一編第五章第五条(P. 268)に相当する。

第七条 従来第三十一編第五章第四条(P. 268)に相当する。

第八条 従来第三十一編第五章第一条(P. 267)に相当する。

第九条 従来第三十一編第五章第二条および第三条(P. 268)に相当する。

第四章 材料(新設)

第一条 従来第三十二編ないし第三十二編以降の材料に対する規定を取纏めてここに移したものである。

第五章 試験および検査

従来第六章(P. 268)に相当し、第一ないし第五条まで従来通り。

第三十二編 ボイラおよび圧力容器

第三十一編の改正、運輸省令危険物船舶運送および貯蔵規則の改正および第三十八編の新設に伴つて、主とし

て第一章に変更があつた。

第一章第一節第二条 (P. 269) 従来第一種压力容器に有毒物質を容れる容器が含まれ、有毒物質の例示があつたが、今回 (5) に“有害な物質を容れる容器の区分は、その都度定める。”と抽象的に規定した。これは前述の規則が改正になり、この種の容器を検査する場合には、同規則にも準拠する必要があるためである。また (4) に冷凍機器に用いられる压力容器の区分は、第三十八編に準拠すべきことを明かにした。

なお従来の第三条は削除した。よつて以下各条は一条ずつ繰上る。

第二節第四条 (新設) 冷凍機器に用いる压力容器の材料に対する特例を規定した。(第三十八編第一章第三節参照)

第三節第六条 (従来の第七条 (P. 270)) 承認図面として提出を要する第三種压力容器の図面を燃油加熱器に限定した。

第二章第八節第三十九条 (P. 283) 冷凍機器用の压力容器のように、開口を嫌う容器に対しては、強いて開口を設ける必要がないことを明かにした。

第五章第一条 (P. 300) 表現の簡易化を行つた。

第五章第二条 (新設) 特に定められた第三種压力容器ならびに冷凍機器の压力容器の圧力試験は、別に定めることを明かにした。

第六章第六節第二十七条 (P. 308) 第五章第一条との関連で、表現の簡素化を行つた。

第三十三編 蒸気機関

往復機関

第一章 (P. 313) 表現の簡素化を行うとともに、従来の第三条を削除、従来の第四章第六条を本章の第三条とした。

第二章 第一条 (1) (P. 313) に主復水器を追加した。

第三章 第二および三条 (P. 314) を削除した。

第四章 クランク室の爆発に対する安全装置 (新設)

本章は従来の第四章 (一般構造) (P. 314) の各条が第三十一編その他に移されたので、第五条のみが残つた。従つて、第五条を第一条とし、内容に相当する表題をつけたものである。

蒸気タービン

蒸気往復機関の場合と同一の趣旨で修正が行われた。修正点は次の通りである。

(イ) 第十六章第一条および第二条 (P. 320) の表現を簡素化した。

(ロ) 第十七章第一条 (1) (P. 321) に主コンデンサを追加した。

(ハ) 第十七章第二条 (P. 321) において第十六章第二条に該当する蒸気タービンでは、資料の提出を要しないことにした。

(ニ) 第十八章第二条および三条 (P. 322) を削除した。

(ホ) 第十九章第一条 (P. 322) を削除した。

(ヘ) 第二十章第一条 (P. 323) の前文を次の通り改めた。

“すべての蒸気タービンには、過速度調速機を備え回転数が連続最大回転数の 115% を超えることのないように調整しなければならない。以下同じ”

(ト) 第二十章第二条 (P. 330) を第十六章第三条に移した。

第三十四編 内燃機関

第三十三編と同じ趣旨で改正を行つた。

修正の要点は次の通りである。

(イ) 第一章第一条および第二条 (P. 330) の表現を簡素化した。

(ロ) 同章第三条を削除し第二十一章に移した。

(ハ) 同章第五条を削除した。

(ニ) 第二章第一条 (2) (P. 330) において小形機関に対する承認図面の提出範囲を軽減した。

(ホ) 同章第三条 (P. 331) の表現を改め、小形機関に対して提出すべき資料の項目を軽減した。

(ヘ) 第三章第二条および第三条 (P. 332) を削除し、新に第二条を設け、排ガスタービン過給機の材料試験について規定した。本条の内容は、従来の第十四章第三条 (P. 344) の一部であつて、これには主要材料の化学成分、試験規格などについて承認を求めることだけが規定されていたが、今回は検査員の立会の下に材料試験を行うよう明記した。

(ト) 第五章第一条ないし第三条 (P. 332) は第三十一編で述べられているので削除した。

(チ) 同章第六条 (新第三条) を改め、300 HP を超えるものは自己逆転式のものとするのが望ましいという部分を削除した。

(リ) 同章第七条 (新第四条) を次の通り改めた。

“主機には、過速度調速機を備え、回転数が連続最大回転数の 115% を超えることのないように調整しなければならない。”

(ヌ) 第十四章第三条第三項 (P. 343) を削除した。

(ル) 第二十一章 (P. 347) に第一条および第二条を

追加し、従来の第一条を第三条とした。

第一条 従来の第一章第三条に相当する。

第二条 排気タービン過給機の機関に取付ける前の試運転に関する規定である。本条の制定については、試運転の内容が問題となつたが、本会は次のような見解の下に本条を立案した。すなわち過給機のみを製造し、単独で販売するような場合には、製造工場において、性能試験、釣合い、工作、強度確認の意味での過回転試験を行うことを必要とする。しかし機関の製造工場が、過給機を自作し、自工場の機関に装備する場合には、必ずしも性能試験を行う必要はなく、単に過回転試験を行うのみでよい。ただし、以上はすべて原則的なもので、極めて大型のものになれば、試験設備その他の関係で種々不都合が生ずることが予想されるので、検査員が適宜の処置を取り得るよう、ゆとりを持たせた表現を用いた。

第三十六編 ポンプ、補機および管装置

表題中の補助機関は補機に改めた。

- (イ) 第一章第二条備考 3 (P. 351) を削除した。
- (ロ) 第三章 (P. 352) を全章書き改めた。第一条は従来と同一内容、第二条は従来の第十八章第一条 1 (P. 374) に相当し、第三条は従来の第十七章第四条 1 (P. 374) に相当する。従来の第二、三および四条は削除した。
- (ハ) 第五章第十一条 (P. 354) の一部を次の通り改めた。

“深水タンク頂部のドレンは、軸路または他の近寄り易い場所のビルジダメに導いて差しつかえないが、その管は呼び径が 75 mm を超えないものとし、管には近寄り易い場所に、敏速に作動する自動閉鎖弁を設けなければならない。”

- (ニ) 第九章第十九条 (P. 361) のバラスト吸引管の径に関する規定のうち、径の大きさを

$$d = 4.3\sqrt{(T) + 47}$$

以上とする規定を、計算式の d は標準値として取扱つてよいことにした。

- (ホ) 第十七章第四条 1 (P. 374) および第十八章第一条 1 を削除した。

第三十八編 冷凍機器 (新設)

船に装備する冷凍機器については、本会は従来 RMC の資格を登録したものについてのみ検査を行つて来たが、船舶安全法施行規則の一部が昭和三十三年十一月一

日付で改正になり、冷凍機器も“機関”の一部として取扱われることが明確になり、定期検査、中間検査などにおける検査の方法が明文化された。

本会としても、船舶安全法 第八条の關係で、今後 RMC の資格を登録すると否にかかわらず、冷凍機器の検査を行い、これを船級取得ないしは保有の条件とすることが必要になつた。第三十八編は、この意味で新設されたものである。第四十一編すなわち RMC として登録を行うための検査は、保険その他の關係で、勿論従来通り存置し、これは相当厳格な規定であるので、RMC の登録を受けているものは、自動的に第三十八編の規定を満足することになる。本編はこのような意味で新設されたもので、冷凍機器 (圧縮機、各種の圧力容器) が故障または破壊して、乗組員その他に危害を与えることがないようにすることが目的であるので、主として圧縮機、圧力容器等の構造、材料および試験方法について規定し、冷蔵倉の冷却効力または機器の運転状態などについては何等言及していない。

今回規定を新設するに当つては、高圧ガス取締法を参考にするとともに、これらが初めて検査の対象になるので、第四十一編ともならみ合せて、余り厳格にならぬように配慮した。第一に高圧ガス取締法に合せて、使用動力が 1 IP 以下の冷凍機器は検査の対象から除外することとし、15 IP 以下のフロン系の冷凍機器は小形でもあり、危険度も小さいと考えられるので、なるべく規定を緩和するように取計らつた。15 IP を限度としたのは、これ以下の機器は、主として船員の生活に使用されるものと考えられるからである。

本編は、総則、構造ならびに試験および検査の 3 章に大別され、総則の章には、規定の適用範囲、承認図面、材料および工事および設置場所の規定を設け、構造の章では、設計圧力の基準を定め、ついで圧縮機、圧力容器、管およびバルブなどの構造について規定した。試験および検査の章では、総則、溶接試験、圧力試験の各について規定した。

各条の規定については、煩雑を避けるため既に専門委員会でも審議されたし、各方面の意見も徴したことから、逐条の説明を避け、専門委員会、各方面から寄せられた意見のうちで、特に問題となつた点および規則の適用時に疑義を生ずる恐れのある点についてだけ説明を行うことにしたい。

(1) 第一章第一条 (適用範囲) について

検査の対象の下限を 1 IP を超えるものとしたのは、高圧ガス取締法に準拠したものであつて、これは船級協会としても差支ないことと考えたからである。小形機器

について規定の適用と緩和については、その上限を何処に取るかについてかなりの議論があつたが、種々の意見を総合した結果、差支ないと考えられる程度の余裕をとつて、フロン系 15 IP 以下の機器を小形機器と考えることにした。規定の本文中には、小形の機器という言葉はないが、第一案には含まれており、議論の対象となつた。新規則では、このことを考慮し、直接馬力をもつて表示することにした。

(2) 第二章八条(設計圧力)について

冷凍機器の圧力部分は、通常、最高使用温度を想定し、その温度における冷媒の飽和蒸気圧力を基準にして設計されるものである。しかし、冷媒の飽和蒸気圧力-温度間の関係図表は、必ずしも国際的に一致しておらず、また最高使用温度を何程に取るかも考えが一定しないため、各船級協会が決めている設計圧力は各異つて*

* いる。本会としても、独自の値を定めてもよいが、基準値は国内法律に従うのがよいという結論になつた。法律では水圧試験圧力および気密試験圧力が決められ、設計圧力は、気密試験圧力の 80% 以上とするように定められているが、本会の規則は、法律で定める気密試験圧力を設計基準圧力とした。この考え方は、LR, AB, GL と共通であり、各船級協会共船の特殊性を考慮してのことと判断される。わが国の法律では、水圧試験圧力は、気密試験圧力の 1.5 倍以上となつているから、 $1.5/0.8 = 1.875$ すなわち、水圧試験圧力は設計圧力の 1.875 倍となるが、本会規則では水圧試験圧力は、他船級協会と同様、設計圧力の 2 倍を要求することにした。設計圧力について、各船級協会の規定を対照すると、次のようになる。(圧力容器を対象とする)

第 1 表

船級協会 冷媒 作用 圧力		NK		LR		AB		GL		NV	
		D. P.	HTP/LTP	D. P.	HTP/LTP	D. P.	HTP/LTP	D. P.	HTP/LTP	D. P.	HTP/LTP
CO ₂	高圧部	105	210/105	105	210/105	105	210/105	105	210/105	15	140/95
	低圧部	70	140/70			70	140/70	70	140/70		
NH ₃	高圧部	20	40/20	17.5	35/17.5	21	42/21	21	42/21	22	33/22
	低圧部	10	20/10			10.5	21/10.5	10	20/10		
F-22	高圧部	20	40/20	17.5	35/17.5	21	42/21	21	42/21	22	33/22
	低圧部	10	20/10			10.5	21/10.5	17	34/17		
F-12	高圧部	16.5	33/16.5	10.5	21/10.5	15.8	31.6/15.8	16	32/16	13	20/13
	低圧部	10	20/10			10.5	21/10.5	10	20/10		
CH ₂ CL	高圧部	15	30/15	10.5	21/10.5			15	30/15		
	低圧部	9	18/9					9	18/9		

註 DP=設計圧力, HTP=水圧試験圧力, LTP=気密試験圧力

上表からみると、本会の新規定は AB, GL に近い。LR, NV は、高圧部、低圧部を区別しないで、高圧部に相当する単一圧力で設計するように規定されている。この考方は、簡単ではあるが多少行過ぎの感があるので、本会はこれを採らなかつた。

LR ではガスの標準状態を 46°C とし、この温度における冷媒飽和蒸気圧を設計圧力とするよう規定しており、GL では標準設計圧力を、高圧側では 66°C、低圧側では 46°C における冷媒の飽和蒸気圧力とすることになつている。第 1 表の値と、46°C 66°C の冷媒飽和

蒸気圧力とを比べると LR の場合はほぼ一致するが、GL の値は一致せず、疑問が残る。また法律で規定された気密試験圧力の飽和温度を出してみると、これも LR の場合のように決つた関係になく、他の要素が介入していると思われる。

船に装備される冷蔵倉は常に移動し、陸上設備と異なり、冷却水温度(LR では 85°F を最大値とす。)周囲温度ともかなり高くなることが考えられ、陸上設備の規定をそのまま適用することには問題があり、また国際的の船級協会として、他の船級協会に比べて、著しく緩

和せられた規定を持つことはできないので、以上のように必ずしも全面的に法律に準拠せず、独自の数値を決めた訳である。

(3) 第二節第十二条(圧力容器の区分)について

F-12, CH₂CL を冷媒とする機器の圧力容器の設計ならびに工事区分を第二種とすべきか第三種とすべきかについては種々問題があつた。設計圧力を基準にとれば、これら的高圧側容器はいずれも 10 kg/cm² をこえるから、当然第二種圧力容器として取扱うべきであるが、通常使用状態では、10 kg/cm² を超えることはないという理由で、製造者側から第三種容器の取扱いをすべきである、という強い希望があつた。第二種と第三種の圧力容器では、主として溶接工事、試験の方法に差異があるが、圧力容器としては、溶接の良否が最も問題になり、これらの安全を確保することは不可欠のことであるし、一方使用者側の希望をも考慮して、第二種圧力容器の取扱いをすることに決定した。

(4) 第一節第三条(使用材料)について

要部に使用する材料の検査、試験についてもいろいろの意見があつた。今までは、RMC* の登録をなすものは別として、その他の機器の圧力容器の胴板、鏡板等の鋼板の試験については、殆んど手放しの状態であつた。本会としては、最終的には、他の機関の部品と同様にすべての鋼板を本会の規格材にしたいと考えているが、今直ちにこれを実施することは鋼材の需給関係の上から無理があるように考えられるので、第四条2のように、原則として、製造所が発行した材料試験の成績書を有し、試験の成績が良好であれば、立合試験を行う必要がないことにした。しかし、実際には、この条件も満足することが時々困難な場合が予想されるので、検査員の指示に従つて、機器の製造者が自発的に行つた諸試験の成績書を提出して、材料の保証をすることも認めることにしたいと考えている。しかし冷凍漁獲物運搬船のアンモニア冷凍機器には、最近大容量のものがあり、これらのものについては、更に慎重に考える必要があると思われるので、「内容積が 500 l を超える高圧側の圧力容器の材料は、すべて検査員が立会つて材料試験を行つた材料または第三十九編の規格品を使用すべきことと第四条3に明記した。かような取計らいをする限界については、種々異論があり、本会としては、なるべく小形の所で線を描きたいのであつて、考慮の結果一応 500 l と定めた。500 l と定めたことについての技術的根拠は別になるが、この程度の容量のレシーバは約 50 hp の冷凍機用と考えられ、また陸上の場合の法律でも 500 l 以下のものは、小形容器と考え、都道府県に取締の権限が委譲

されていることを考慮し、便宜上この大きさをもつて、一線を描いたものである。

(5) 第四節第七条(冷凍機器の設置場所)について

冷凍機器の設置場所は、主機室と別にするのが最も適当であるが、小形漁船では、仲々そのように計画し難い事情があるので、推奨規定に止め、ガスマスクの設備を規定した。

(6) 第二章第二節第十条(圧縮機を駆動する電動機)について

圧縮機を駆動する電動機は、第四十編の規定に適合するものでなければならぬが、冷媒ガスで電動機を冷却する構造のものがあり、この種の電動機は、第四十編の規定を満足しないと考えられるので、この種の特殊形式のものについては、特殊の試験方法を、電動機製造者と協議し、特定の規格に準拠し、試験結果が良好であれば差支えないこととした。本条後半は、この意味を表わしている。

(7) 同第五節(安全装置)について

機器に設ける安全装置については、本会は特に重要視しており、従来から第四十一編にある厳格な規定をそのまま適用することにした。この場合、逃し弁から逃げたガスをすべて船外の安全な場所へ導くという規定について、機器製造者から異論が出たが、船の設備としては、当然このようであるべきものと考えている。

従来は言及されなかつたが、15 hp 以下のフロン系の圧縮機に、逃し弁のかわりに圧力開閉装置の使用を認めることにした。またコンデンサの冷却水側、蒸発器のブライン側に逃し弁を装備することを定めたが、ポンプの吐出圧力が計画値を著しく越えることのない回転式のポンプでは不必要であることになつていたので、実際にこの規定を適用する場合は殆んどないと思われる。

(8) 第三章第二節(溶接試験)について

前述のように、高圧側の圧力容器を広範囲に第二種圧力容器として取扱うように規定したので、これらの容器を溶接で製造する場合には、溶接施行試験を行うことが必要になる。このことは、機器の製造者に大きな負担となることが想像され、異論が多数出た。しかしながら、なることが想像され、異論が多数出た。しかしながら、本会としては、次に述べるような取扱いを行つて、溶接容器の品質の向上を計ろうと考えている。すなわち、

小形の溶接容器を多数製造するような場合には、その都度施行試験を行うよりは、その工場の溶接技術の水準、管理方法等をよく調査し、この方面から工場を監督する方が、一層合理的と考えられるので、このような場合には、施行試験を行うとともに、工事の管理方法、技術の程度等を勘案して成績が良好と認められれば、即時

施行試験の実施頻度を少なくするように取計らいたいと思つている。

(9) 第三章第三節(圧力試験)について

機器の圧力試験については、製造者側から15 bp以下のフロン系の機器の場合は、工場の自己試験を認めてもよいではないかという意見があつたが、使用者である船主側に強い反対があり、すべて立会試験を行うた、圧力試験の圧力は、法律では気密試験圧力(本会のように定め場合では設計圧力)の1.5倍であるので、製造者側から法律に合せるようにとの強い意見が出されたが、船の特殊性、他船級協会の規定との釣合を考慮して、設計圧力(気密試験圧力)の2倍で水圧試験を行うことにした。なお小形の圧縮機でシリンダとクランクケースを一体に鋳造したものでは、圧力試験の特例を認め、水圧試験の圧力を設計圧力の1.5倍、気密試験の圧力を、高圧側の設計圧力に一致させた。

第二十条の船内漏洩試験については、漏洩試験は、設計圧力で行うのが最も合理的と思われるが、これでは、逃し弁が作動して具合が悪くなる恐れがあるので、設計圧力の90%で行うことにした。(冷凍用機器の構造および検査基準参照)

第四十一編 登録を受ける冷蔵装置

第三十八編の新設に伴い、若干の改正を行つた。ただし、第四および五章は従来の通りとし、改正を行つていない。また編の表題は、第三十八編との混同を避けるために、“登録を受ける冷蔵装置”と改めた。

本編による登録は、あくまで船主の任意によるものであることに注意する必要がある。従つて、第三十八編に比べて厳格な規定となつており、冷凍機器のみでなく、冷蔵倉に対する諸規定を含んでいる。このような訳で、本編の規定によつて登録された冷凍機器は、自動的に第三十八編の規定をも満足せしめることになる。

本編については、数次に亘る専門委員会を開いて、種々検討が行われたので、その節の問題点について説明を行つて、本編の説明に代えることにする。

(1) 第一章第一節第一条(適用範囲)について

本編を完全に適用する冷蔵装置の範囲が問題であるが、第一条によれば、この規定の適用は、特殊の航路または用途に供する船については、その都度考慮が払われ得るようになってい。最近大形の漁獲物冷凍運搬船が数多く建造されるようになって、本会の登録を取得するものが多いが、これらの貨物は自家荷物であつて、通常の貨物船の冷凍貨物とは、大分性質を異にしている。またこれらの冷凍設備には、急速冷凍設備のような本編

の趣旨と異なるものも含んでいる。従つてこれらの船の冷凍設備は、特殊なものとして取扱うべきで、この規定を全面的に適用することは合理的でないと考えられ、種々の調整を行う必要があると思つている。

(2) 第一章第一節第二条に新に F-22 (CHCLF₂) を加えた。

(3) 第二章第四条(冷凍機器室と冷蔵倉との仕切)について。

本規定では、水密の鋼製仕切を設けるように規定されている。これに対し、気密の鋼製仕切とすべきであるという意見が提出された。この表現は従来から用いられ、不具合であるという意見を聞かなかつたので、そのままにしていたものである。しかしながら、実際面から考えれば、仕切は気密保持が出来ることが必要であるので、次回の改正期には、改正を考慮してもよいと考える。新規則が発効した後においても、仕切の水密試験を気密試験にかえることは差支えないものと考えている。

(4) 第二章第五条(有害なガスを冷媒に用いる場合の機器室の換気能力)について。]

十分な能力を有する換気装置という抽象的な表現について意見があつたが、纏つた案が出来なかつたので、そのままとなつた。参考までに、換気装置の能力に関する GL, NV の規定を紹介しておく。

G.L: 保有する冷媒 1 kg 当り 0.25 m³/min の送風能力

N.V: 保有する冷媒が 500 kg まで、50 kg 当り 6 m³/min、500 kg を超える場合は、超過分 50 kg 毎に 2.5 m³/min を加算した送風能力

従つて冷媒 500 kg の保有量に対しては、

GL: $0.25 \times 500 = 125 \text{ m}^3/\text{min}$

NV: $6 \times 10 = 60 \text{ m}^3/\text{min}$

冷媒 1000 kg の保有量に対しては

GL: $0.25 \times 1000 = 250 \text{ m}^3/\text{min}$

NV: $6 \times 10 + 2.5 \times 10 = 85 \text{ m}^3/\text{min}$

となり、必要風量に非常な差異がある。

(5) 第三章第一節第七条

従来は冷蔵倉の容積が 425 m³ 以下であるときは、ある条件の下に、機器を1組とすることが出来る規定であつたが、ABを除く他の船級協会にはこのようなことはなく、実際に適用する場合もないので、削除することにした。

(6) 第三章第三節第十条 設計圧力

従来あいまいであつたが、今回第三十八編に合せて規定した。その経緯については、第三十八編で説明済みである。

(7) 第三章第四節第十二条
第三十八編で説明済み。

(8) 第三章第五節第十四条
設計、工作区分については、第三十八編に説明した通りである。

(9) 第三章第八節第十九条（安全装置）
従来の第三章第十条と変りはないが、第五項にコンデンサの冷却水側および蒸発器のブライン側に逃し弁を設けるように規定した。この規定の適用に関しては、第三十八編で説明済みである。

(10) 第三章第九節
空気冷却式の冷蔵設備に対する規定が第二十二條、第二十五條、第二十六條に追加された。これらはいずれも LR と同一規定であつて、特に問題はないと思われる。また第二十三條のブラインの導入および還元管の二重配管規定は、いくらか厳格に過ぎるように思えるので、推奨規定に止めた。

(11) 第六章（試験および検査）について
試験、検査については次の諸点が改正された。

(イ) 第四十六條（材料試験）については、従来第三章第四條に規定されていて、表現が抽象的に過ぎたので、今回具体的に表現するように改め、圧縮機のクランク軸、一次冷媒の圧力を受ける圧力容器に用いられる銅板、鋳鋼および管が材料試験の対象になることを明かにした。ただし、15 hp 以下の圧縮機のクランク軸の材料試験は立金を省略してよいことになる。

(ロ) 第四十七條（圧力試験）については、第三十八編と同じであるが、基準圧力が今までとは異なるので、圧力試験圧力そのものには、従来と若干の差がでて来る。

(ハ) 第五十條（ブライン管の水圧試験）については、従来は常用圧力の2倍または 6.5 kg/cm^2 のうち大きい方をとることになっていたが、今回これを常用圧力の2倍または 3.5 kg/cm^2 のうち大きい方の圧力に改めた。これは、AB を除く他の船級協会の規定に合わせたものである。

(ニ) 第五節第五十二條および第五十三條
冷却および防熱効力試験においては、従来の規定では所定の温度（ -12°C または -7°C ）まで、まず冷却し、そのまま冷凍機器を止めて、以後12時間の冷蔵倉の温度上昇を測定し、温度の異常上昇の有無を確認する方法がとられていた。しかし LR 規則にあるように、指定温度まで下げた後機器の出力を絞つて、倉を一定温度に6時間保持し、その間の機器の状態を計測する方法もより簡単でしかも合理的なように考えられる。

本会としては、改正案作製の当初後者を採用するよう考えていたが、一部の造船所、船主の側から、経験的に反対があつたので、その後、効力試験に関し種々調査した結果、6時間の定温度保持だけで、防熱材の保冷効果を十分知ることは困難で、やはり12時間の温度上昇試験をも行う方が確実であるという結論に達したので、暫定的従来通り12時間の防熱材の保冷能力試験をも併せ行うことにした。

(ホ) 第八章（登録を継続するための検査）について
検査の時期および方法については、船級協会毎に多少の差異があり、本会の規則は従来は AB に従っていたが、今回これを LR 方式に改めた。この変更は昭和24年に規則を制定以来、検査の種類および期日ならびに内容等について検討して来たが、多少不具合の点を認めたので、LR 方式に改めたのである。

(イ) 荷積検査 今回の改正により、今後は、各航海毎に荷積検査が強制される。積荷をすれば、保険関係で荷積検査証書が必要であるから、かように強制的に検査を行うように改めたものである。しかし、荷積を行わないときまたは自家荷物を積む場合など、保険に関係がなく、荷積検査証書が不要の場合には、この検査の省略を認めることも考えられる。また短期間の航海に従事する場合（第五十八條参照）には、その都度検査を行うことは、煩雑になるから、2ヶ月に1回の割合で受検すればよい規定にした。検査の内容は従来と同一である。

(ii) 中間検査 新しい規則では、本検査は12ヶ月毎に行われる。従来は半年次検査が半年毎に行われたが、今後1年間隔で検査が行われ、船の検査時期に行えばよいようになる。検査の内容は、大体従来の半年次検査と同様であるが、次の諸点が追加されている。

ブライン管の水圧試験（第七項）

機器の漏洩試験（第八項）

シェル・チューブ形コンデンサの水室内部の検査（第十項）

温度計の検定（第十項）

電気設備の絶縁抵抗測定（第十三項）

(iii) 隔年検査 従来の中間検査に相当するものであるが、次の諸点が追加されている。

すべてのシェル・チューブ形コンデンサの水室内部の検査（第二項）

すべての往復動圧縮機の開放検査（第三項）

コンデンサ冷却ポンプおよびブライン循環ポンプの開放検査（第四項）

温度計の検定（第十一項）

なお、最近のガス圧縮機は、殆んどすべて電動である

から、駆動機については記述していないが、もし圧縮機が蒸気機関または内燃機関で駆動される場合には、これらの駆動機は、本検査において主機に準じて開放検査を行う必要である。

(iv) 継続検査 従来は3ヶ月以内で航海が終る船では、約3ヶ月毎の間隔で検査を行い、2ケ年で中間検査の全内容が終るように順次検査を行う方法が認められていたが、今回の改正では、およそ12ヶ月の間隔で、検査毎に中間検査の第一ないし第九項、第十一項および第十三ないし第十四項の検査を行う、シェル・チューブ形コンデンサの水室内部の検査を少なくとも2ケ年に1回循環するように検査を行う、また機器の要部は少なくとも検査毎に一組は開放検査を行うことを条件として、機器を2ケ年に1回は検査が行われるようにして、中間検査および隔年検査にかえることが出来るようにした。ねらいは、主として第六十三条（隔年検査）の第三項を2回に分割して、隔年検査において、一時に多数の開放検査を行うことを避けることである。

(v) 定期検査 隔年検査の全項目を行うほか、

(a) コイル形のコンデンサおよび蒸発器のコイルを検査する。(第二項)

(b) 回転圧縮機の開放検査(第三項)

(c) 安全装置の確認(第四項)

(d) 防熱材中の冷媒管の検査(第五項)

(e) 冷却ポンプの水取入口の検査(第六項)

(f) 圧力容器の強度試験(第七項)

をその内容とする。

(ホ) 臨時検査 従来と変わらない。

電 気 関 係

第四十編 電 気 装 置

電気装置の規定は、次の条文の改正と附属規定の追加が行われることとなった。

(1) 第八章第六節電磁スイッチを交流電磁接触器および電動機用過電流継電器と改め、第二十八条にその適用につき規定した。この改正と後述の第六附属規定交流電磁接触器および電動機用過電流継電器の規定の新設に伴い、現行規定第二十九条より第三十一条までを削除し、第三十二条より第五十四条までを第二十九条より第五十一条に改めた。

(2) 第40.5表制御器具の温度上昇限度値の一部が改正された。

(3) 第40.33表電気機器の絶縁距離の値が殆んど全面的に改正された。

(4) 第六附属規定として、交流電磁接触器および電動機用過電流継電器の規定が新設された。

上記の各改正の要旨および規定の適用につき以下に解説する。

1. 制御装置の温度上昇限度(第40.5表)

従来銅製塊状の各種接触片の温度上昇限度は少なくとも8時間に1回以上開閉する間歇使用のものにつき規定せられていたが、8時間を超えて連続通電して使用するものを区分してこれに対する規定を設けることとし、材料としては銅の他銅合金を含むこととした。

銅および銅合金の接触片は、その接触面が約90°Cの温度に達すれば接触面に酸化皮膜が生じ始め、120°C程度までの温度では酸化は徐々に進行するが接触面は開閉動作により、その酸化皮膜が容易に破られて使用が可能であるが、120°C以上の温度では酸化作用は加速度的に急増し、125°C程度の温度に達すると、酸化皮膜は開閉動作により容易に破られない状態となり、過度の温度上昇を生じ事故の原因となるから、この点を十分考慮し、IEC規則等に拠準して、第40.5表中これに該当するものを次表のように改めることとなった。

品名および部分	測定方法	温度上昇限度(°C)		
		配電盤用 50°C	制御装置用	
			40°C	50°C
各種接触片塊状(銅および銅合金)	温度計法	35	45	35
		—	65	

2. 電気機器の絶縁距離(第40.33表)

従来の鋼船規則に規定せられていた電気機器の絶縁距離は、米国火災保険協会の規格に準拠するものであつたが、最近の絶縁物は次々と良質で高性能のものが製作せられるようになり、これらを使用した場合の絶縁距離につき再考を要することとなり、鋼船規則以外のわが国の諸規格等を調査検討し、なお船用としての特種条件を考慮し、第40.33表を次のように改めた。

第 40.33 表 電気機器の絶縁距離

区 分	定格 電圧 (V)	絶縁距離の最小値 (mm)					
		異極端 子間 空隙沿面	異極 裸充 電部間 空隙沿面	裸充電部 と大地間 空隙沿面			
1 25 A 超過の器 具および部分	125	—	—	3	6	9	9
	250	—	—	5	8	9	9
	500	—	—	9	12	9	12
2 25A以下の器具 および部分	25	—	—	3	4	4	4
	125	—	—	3	4	6	6
	250	—	—	3	4	6	6
3 配電盤用自動遮 断器、断路器お よび双形スイッ チの主回路	125	15	19	6	9	13	13
	250	19	32	6	9	13	13
	500	25	50	10	13	13	25
4 回 転 機	125	—	—	3	6	9	9
	250	—	—	5	8	9	9
	500	—	—	9	12	9	12

- (註) 1. 天然の大理石および石棉セメント板ならびに同形造物等には本表の値を適用できない。
 2. 本表は、空隙間に絶縁物のある場合には適用しない。
 3. 本表は、火花間隙には適用しない。
 4. 配電盤用自動遮断器、断路器および双形スイッチの補助回路には区分3の規定は適用しない。
 5. 配電盤以外（接続箱）に使用する断路器で電流の開閉を行う可能性のあるものには区分3の規定を適用する。
 6. 制御装置に使用する断路器は区分1または2による。
 7. 区分2の小形器具で充電部に手を触れようとするればその機能を失うような構造部分（例えばマイクロスイッチ等）には適当しない。

区分1, 2 および4は日本電機工業会標準規格 (JEM 1103) 制御器具の絶縁間隙および沿面距離の数値を考慮して規定せられたものであるが、本表註に規定せられた各条文に留意して絶縁距離の適用を誤らないようにしなければならない。なお 25 A 以下の器具に対して本表の数値を適用する場合塵または湿気の影響の少ない構造とするか、またはこれらによつて絶縁の低下することの少ない絶縁物を使用しなくてはならない。

区分3の数値は、米国火災保険協会の規格を参考として、250 V 用のものの数値のみ改めた。

区電箱および分電箱等に使用せられる自動遮断器およ

び双形スイッチ等には区分3の規定が適用せられる。

3. 第六附属規定 交流電磁接触器および電動機用過電流継電器（新設）

本附属規定は、日本工業規格 (JIS-C8325) 交流電磁開閉器および日本電機工業会標準規格 (JEM 1038) 交流電磁接触器の規格等を調査検討し、なお船用としての特種条件を考慮に入れて、新に規定せられたもので次の各節より構成されている。

- 第1節 一般
- 第2節 構造
- 第3節 特性
- 第4節 試験および検査

以下各条文につき解説する。

(1) 電磁接触器の級別（第2条）

交流電磁接触器の級別は、実用上起り得る次の条件で決定せられている。

- a. 巻線形誘導電動機の突入電流は、全負荷電流の 250% 以下
- b. 籠形誘導電動機の直入起動時の突入電流は、600% 以下
- c. 籠形電動機でリアクトル、一次抵抗等を使用して起動する場合の電動機に加わる電圧は、回路電圧の 80% 以下
- d. 抵抗負荷に対しては、普通の抵抗体では、その抵抗温度係数は一般に小さいので、突入電流も比較的小であり、従つて起動時の電流値は、全負荷電流値と大差ない。

(2) 操作回路の定格電圧（第3条）

特に操作回路の定格電圧が規定せられていないが、直流の場合 24V が推奨せられる。

(3) 接触器および過電流継電器の耐振性（第5条）

接触器および過電流継電器は、船の振動に耐えと規定せられているが、これらの耐振性能を確認する振動試験の要領は、目下検討中であつて、当分の間各製造者の製品につき、全振巾 1 mm, 2 mm, 3 mm の3段階で、振動数 400~1000 サイクル/分の振動試験を行い、各製品の耐振性を調査するとともに、船体振動の実状を確実に把握して、適切な検査試験の実施を考慮中である。

(4) 接触器の級別および号別（第6条）

電磁接触器は、回路の短絡電流を遮断するものではなく、制御上必要な電流を比較的頻繁に開閉するものとして遮断閉路電流および動作責務が定められている。なお D 級は回転子拘束状態にある誘導電動機の起動加速に使用されることがあるので 5 倍以上

の値が採られている。

開閉頻度による号別は、一般の用途上より考えられる回数を基準値としている

(5) 接触器の寿命 (第7条)

電磁接触器の寿命 (接触器の手入れを行わないで) 使用し得る限度であつて、開閉動作を1回とする回数で表わす。による種別は、電気的および機械的寿命の両数値が一定値を超過することをもつて種別の限度を表示する。すなわち機械的寿命が1種に入る接触器でも、電気的寿命が3種に該当するときは、その接触器は3種と呼ばれる。

(6) 操作回路の電圧および周波数の変化の許容限度 (第8条)

操作回路が交流で、開閉頻度の大きなものは、電圧の許容範囲が大きいと操作電磁コイルの寿命が減少するから、開閉頻度2号以上のものは、電圧変化の許容範囲を縮小してある。

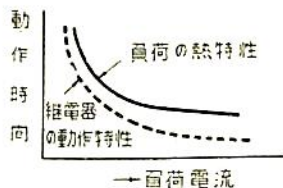
(7) 過電流保護装置の特性 (第9条)

過電流保護装置の特性は、周囲温度の変化によつて差異を生ずる場合があるので、最も多く使用せられる機械室、艙室等の標準周囲温度 50°C を基準として、誘導電動機ならびに一般負荷の保護を考慮して規定せられている。

a. 誘導電動機の熱特性は、種々の実験結果より知られており、これらの結果に基いて全負荷電流の5倍で45秒以下で動作すること。

b. 誘導電動機に全負荷電流を通じて、温度一定となつた後、2倍の電流に上げると、許容拘束時間 (籠形誘導電動機においては、回転子を拘束し、初温度 40°C のとき、定格周波数の定格電圧を加えた場合の温度上昇が、回転子では 160°C、固定子では 95°C に達するまでの時間のいずれか短い方) に定められた温度上昇限度に達する時間は、6分間以上であるので余裕をみて4分間以内とされた。

c. 継電器の動作特性は、使用状態における負荷の熱特性曲線に近似し、かつ短時限側になくはならない。一例を示せば次の通りである。



(8) 動作試験 (第12条)

接触器および過電流継電器は、船体の傾斜した場合においても確実に動作しなければならない。この状態を考慮して試験を行うこととした。また本試験において、周波数が変化している場合、試験電圧を

定格周波数の場合と等価とするため、周波数の変化した値だけ修正を行うことを認めた

(9) 温度試験 (第13条)

主導電部の温度上昇試験は、間歇使用のものでも連続通電で行うこととした。この場合間歇操作の電磁コイルには、閉路後コイルに加わる電圧を低下し、コイルの許容温度上昇限度内において試験するなどの適当な方法を採用しても差支えない。

(10) 遮断電流量試験 (第16条)

CO より次の CO までには、普通操作者の費す時間が少くとも10秒間かかるものと想定して試験方法が規定された。

(11) 閉路電流量試験 (第17条)

溶着の発生は、確率的に実験上100回で判別できるので、試験回数を100回とした。

試験の際の接触子の許し得る厚みとは、寿命によつて決定される厚さまで接触子が消耗するときの消耗部分の厚みであつて、例えば5mm厚の接触子で1mm厚となるまで使用できるときは、消耗部分の厚みは4mmとなり、その3/4すなわち5mm厚から3mmだけ削つて、2mm厚の接触として試験を行うとの意味である。このことは消耗による接触圧力の不足を来し、溶着しやすくなることを考慮したものである。

(12) 開閉頻度試験 (第19条)

開閉頻繁な用途に使用されるときは、主回路および電磁コイルの突入電流による温度上昇を考慮しなければならない。この際の使用率は、一般に40%程度のものが最も多く、試験を簡単にするためにこの値を採用した。なおここにいう使用率40%とは、1時間中の通電時間の総和が24分間となることであつて、開閉頻度に応じてこれらを等時間隔に通電するものとすれば次表のようになる

号	別	1号	2号	3号	4号	5号	6号
開閉頻度 (回)	毎時	1200	600	300	120	30	未滿
	毎分	20	10	5	2	0.5	—
通電区分(秒) (40%使用率にて)	通電	1.2	2.4	4.8	12.0	48.0	—
	休止	1.8	3.6	7.2	18.0	72.0	—

(13) 寿命試験 (第20条)

電気的寿命試験における試験電流値は、異常状態を考慮せず、常規使用状態を基準として決定した寿命の試験期間を短縮するために所定の回数以上に開閉頻度を大きくするときは操作電磁コイルが焼損することがあるので、取替えを認めることとした。

商船推進用密閉サイクル沸騰水型原子炉

C. J. Brous*

1. 内容紹介

本報告は AMF の密閉サイクル沸騰水型原子炉を動力とするタンカーの注目すべき技術的、経済的特性の総合報告である。

この研究のため選ばれたタンカーの要目は 38,000 重量トン、22,000 最大軸馬力のものである。機関の設計には可能なる限り従来の標準的な主機や補機を利用することも主眼点の一つとして考えた。すなわち簡単にいえば従来の油焚きボイラの代りに原子炉で主機に必要な蒸気を送るものを造るということである。

この原子炉は軽水を減速材とし Zr 合金で被覆した UO_2 と ThO_2 の陶器状円筒形混合物を燃料とする。

減速材である軽水の一部を沸騰させその蒸気と水とが一次クーラントとなつて炉心の熱を取り除く。

この一次クーラントを管の中を通す熱交換器のドラム側より二次クーラントとしての蒸気を発生しそれが主機タービン、船艙内の重油加熱、各種ポンプ、タービン発電機、等の諸機械に送られる。

炉心を通過する水と蒸気は放射性を帯びているのでそれらが機関室内に到達しないよう熱交換器で分離される。ゆえに機関室では従来の諸機械をそのまま使用できるしまた慣行されて来た従来の手入れ法がそのまま採用できるのは大きな特長である。

また水の一部に沸騰を許すことによつてタービン入口の蒸気温度を相当高めた設計でも原子燃料内の温度上昇を実際的な範囲に止めておくことが出来る。

2. 経済的考察

この 38,000 馬力の原子力船の経済性を評価する引き合いとして同一重量同一出力の重油ボイラ船 4 隻を取り上げた。それらは既に 2 年間ペルシャ湾・フィラデルフィア間の航路に従事している。それらの在来の船の資料を参考として現在の諸物価に基いて原子力船を較べてみると運航費は原子力船の方が実に 24% も高くつく。これは 1 バレルあたり 2.60 ドルのバンカー油の値段と炉心発生熱 1 メガワットあたり 40 ドルという現在の原子核燃料基準計算値とに基いている。

しかし本船の完成目標である 1961 年までの諸物価やバンカー油の値上りと原子核燃料の値下り見込を考慮して計算し直すと上の差は 14% に下がるがまだ原子力船の運航費の方が高い。これには 1 バレルあたり 2.88 ドルのバンカー油の値段と 1 メガワットあたり 30 ドルの核燃料費を使った。また建造費は 1961 年では今より 15% 上るとみて、製作方法の進歩によつて諸装置の価格が値下りする可能性はあるがそれは考へに入れなかつた。

原子力船ではたとえ極めて重い遮蔽が施されても在来船の油焚きボイラと燃料油の総重量の方が重いので同一形式の在来船より多くの油が積めるというはつきりした利点があるので上のように 1 メガワットあたり 30 ドルなる核燃料費をもつてすれば燃料費の点からだけでは原子力船はどうやら在来船と太刀打ち出来る。

結局現在では在来船より 45% も高いと推定される原子力船の高い建造費が原子力船の運営を在来船と比較する上で最も問題点となる所である。

この高い建造費の影響をみるため、在来船より余分にかかる分だけ政府が補助をするものと考え船主には在来船と同じ建造費しか負担がなかつたと仮定すると原子力船の運航費は在来船より 3% も安くなる。

もう一つの考え方は、建造補助金の代りに、装入核燃料の使用価格に相当するだけの年間運航補助金を政府が出すと仮定する場合である。このようなとき、運航費は、まだ在来船より 7½% 高い。

この経済性の検討によつて、明らかにつぎのようなことが指摘される。すなわち、压力容器やポンプ、駆動機構などの構成部品をもつと標準化するというような、進歩した製造技術を開発することによつて、原子力船の建造費を下げることがあるということである。

3. 原子炉の設計

全体的な設計方針は、在来からの油だきボイラを、AMF の 75 MW 密閉サイクル沸騰水型原子炉に置き換えるということから成立している。原子力プラントからは 600 psig, 488°F の飽和蒸気を発生させ、主推進用タービンと補器類に供給する。

プラント系に与えられる熱の発生源は、燃料要素 Fig. 1 である。各燃料要素は円筒形で一つの Zircaloy の管で構成されている。この管は外径 0.425 in で、短

* Nuclear Engineering Laboratory, American Machine & Foundry Company, Greenwich Connecticut

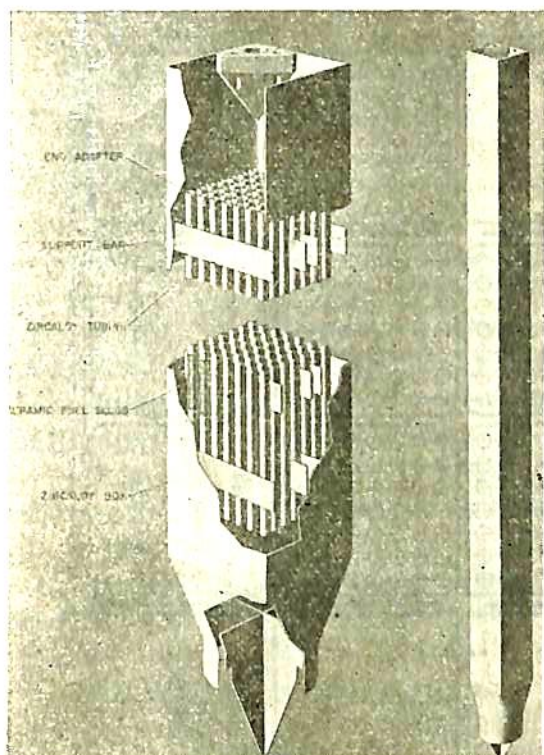
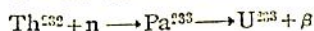


Fig. 1. 棒状燃料体アセンブリ

い円柱状の核燃料混合物 (UO_2-ThO_2) がつまっている。短い円柱状の UO_2-ThO_2 セラミック燃料体は Zircaloy 管中につめて両端は溶接で密封する。燃料要素に端部アダプターを密封溶接する前に、まず燃料アセンブリから空気と湿気を排出して、ヘリウムガスを満たしておく。spacer bar で各燃料要素の間隔を保たせ、さらに頂部と底部でアセンブリの中に支持させる。水（減速材）は Zircaloy 管の周囲を軸方向に上に流れ、飽和温度にまで熱せられ、一部は沸騰する。

燃料の材料の選択は、燃料の運搬費用によって左右される。 ThO_2 の形で含まれているトリウム Th^{232} は、原子炉中で中性子を捕獲して核分裂性物質に変えられる。これはつぎのような反応である。



U^{233} は核分裂性である。もし大きなパーセントで中性子がトリウムに捕獲されると、かなりの量の“無料の”燃料が得られることになる。これによって、燃料交換をしないで長い期間にわたって原子炉を運転しつづけることができる。こうして、燃料要素の寿命が長いことと、原子炉の中で“無料の”燃料が生産されて再生処理費を幾分か償うことによって、競争力のある原子動力に達する道が拓かれるかもしれない。

冶金学上からいって、次のような理由で UO_2-ThO_2 のセラミック燃料混合物がえらばれた。すなわち、照射時にディメンショナルに安定であること、ガスを抜いた水や蒸気と化学変化を生じないことのためである。そのうえ処理と製造の過程に関しては完全に均質であり、かつ融点まで相変化を生じない。 ThO_2-UO_2 系の組成の全領域にわたってこのことは成立する。なお、さらに用心のために、燃料中心の設計温度 ($3,000^\circ F$) は、製造の際の焼結温度に等しくとつてある。これは、熱の発生によって燃料要素に物理的な変化が生じないようにするためである。そのうえ、 $3,000^\circ F$ は燃料の融点までに少くとも $1,900^\circ F$ の余裕がある。

成分の密度は 93% にとつてある。(訳註、理論密度に対して) というのは、この値にとると、一方では製造費と、さらに一方では諸性質をよくすることとの間に実際のバランスがとれているからである。すぐれた諸性質とは、分裂生成ガスの保有性を増し、吸水性を減らすことである。被覆材の最高表面温度は $565^\circ F$ 以下になると予想している。この温度では Zircaloy に急速な侵蝕の初まる時期は恐らく 1600 日以後にならう。これはつぎのようなことを意味する。つまり、燃料要素の被覆材の安全性をきめる場合、次々と進行的に侵蝕性の膜の崩壊が起つて急速な侵蝕が初まるということは、考えなくてもかまわないであろうということである。

5488 本の燃料要素は総伝熱面積 $3,050 \text{ ft}^2$ で、これから 74.5 MW ($254 \times 10^6 \text{ BTU/hr}$) の熱が発生する。最大熱流束は $341,000 \text{ BTU/hr/ft}^2$ で、炉心中の発生熱分布は、最大対平均の比で 4.1 である。 $.900 \text{ psig}$ の飽和水に接する最大熱流束の場所の燃料要素ではつぎのようになるであろう。 Zircaloy の被覆材表面温度は $551^\circ F$ 、被覆材の内面温度は $639^\circ F$ 、燃料の外表面温度は $757^\circ F$ 、燃料要素の中心温度は $2,700^\circ F$ 。この温度は設計限界の $3,000^\circ F$ より十分低いことが指摘される。燃料中心温度や被覆材内面温度も、また被覆材の表面温度も、予定している

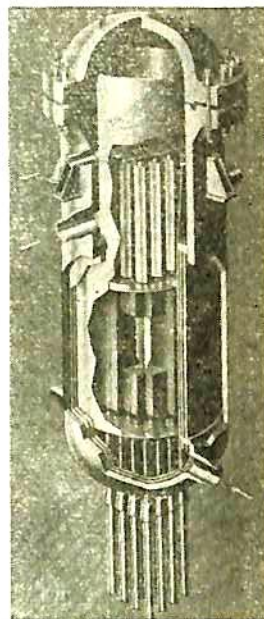


Fig. 2
原子炉容器および炉心部

だけの長期間運転するために燃料要素にもたせる寿命に差支える程高くない。

適当な量の核燃料を保有させ、かつ連鎖反応を生ずるような形や寸法を形造るように112個の燃料アセンブリーを排列してある。Fig. 2に示すように炉心支持用の円筒の下部に下部グリッド支え板があり、その上に、これらの燃料アセンブリーが排列され支持されている。燃料アセンブリーの先端は、上部グリッド支え板で抑えられている。各グリッドは炉心支持用の円筒で留められている。炉心の上に、長さ約5ftの不銹鋼製ライザー部がある。これは整流部をなし、十字形の制御棒が完全に上つた場合の不整流状態を防いでいる。燃料アセンブリーの上部支持構造の仕組みは、燃料交換時に各燃料アセンブリーを入れ代えることができるようになっていて、そのため、低いバーンアップの燃料を炉心の他の場所に再配置して、高い燃料バーンアップをとらせることができる。このような仕組みは、燃料アセンブリーを、より経済的に使用できるようにさせるものである。炉心支持用の円筒は全炉心と炉心構造材を包み、かつ支持している。そして、全体をまとめて原子炉容器から取り出すことができるだろう。このようにしておく、将来燃料費を改善できるような新しい発達がなされたときに、炉心と構造材に設計変更を加えることができよう。

炉心の反応部分に9 $\frac{1}{2}$ inの中心間隔で、16本の十字形制御棒が配置されている。(Fig. 3)内側の4本はハブニウム製で、通常運転時には炉心の中性子束の高い部分に一部挿入されている。周囲の制御棒は通常運転時には炉心から出ている。これらは硼素を含んだ不銹鋼で造つてある。

定常運転の際はこうすることによってボロン不銹鋼を高中性子束の区域から出して置く。これらの制御棒は常温の臨界状態から始動し、出力を出す高温臨界へ持つていくときに使われる。反応度を増すには原子炉容器の下部にある制御棒駆動機構によって制御棒を炉心から上へ押し上げる。逆に反応度を減少させるには駆動機構で制御棒を炉心へ入れる。制御系にスクラム信号が入った時は制御棒は駆動機構から外れ、ばねによって炉心へ押し込まれる。また制御棒は重力や自由落下によつても炉へ入り、反応度を下げる方向に動く。制御棒の駆動機構を原子炉容器の下部へ持つてきたのは次のような理由による：(a) 現在熱水の中で動く機械要素に当面する蒸気中の駆動については工学的知識あるいは経験というものがない。(b) 上部駆動であると流路が邪魔されるので、原子炉内で発生した蒸気を取り出すのが困難に

なる。(c) 駆動機構を底部に置く設計にすれば、燃料交換の際原子炉上部での操作が非常に容易になる。

制御棒駆動機構の第一の機能は制御棒によつて炉心内の縦方向の毒作用を変えて原子炉の反応度を調整することである。Fig. 4の設計の基礎となるものはねじと回転

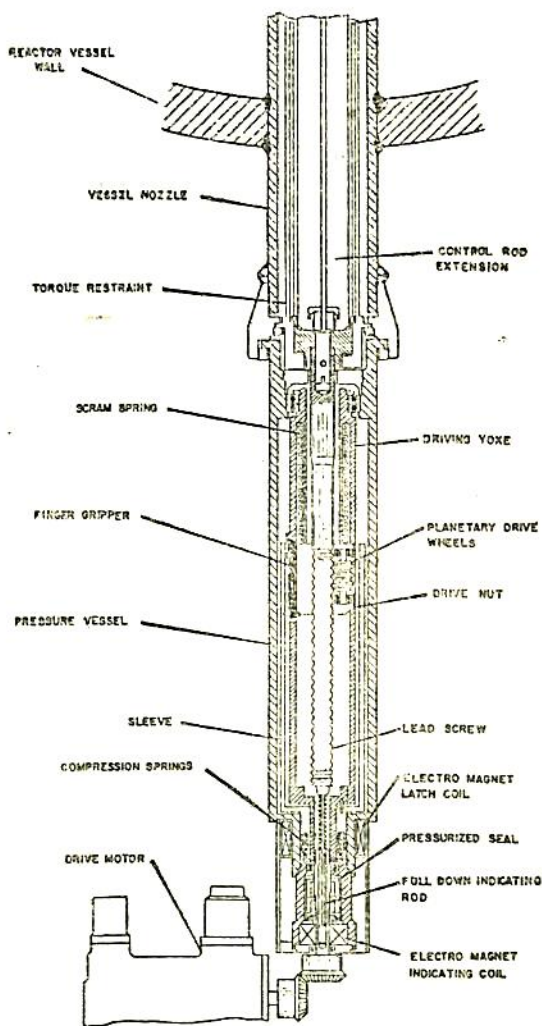


Fig. 4. 制御棒駆動機構

ナットによつて回転運動を縦方向の動きに変えることである。スクラム装置にはヨークにこのナットが電気機械的な機構でつながっている。スクラムの場合、圧力容器の外側にある直流のコイルがラッチのついているばねをはなす、それによつてナットとねじが外れ制御棒は急速に炉心へ入る。スクラムのエネルギーは制御棒のストロークが終りの数インチの所へくるとねじが制御棒の接手にはねかえつて消失する。制御棒の挿入位置は交流コイル中のプランジャの動きで示される。

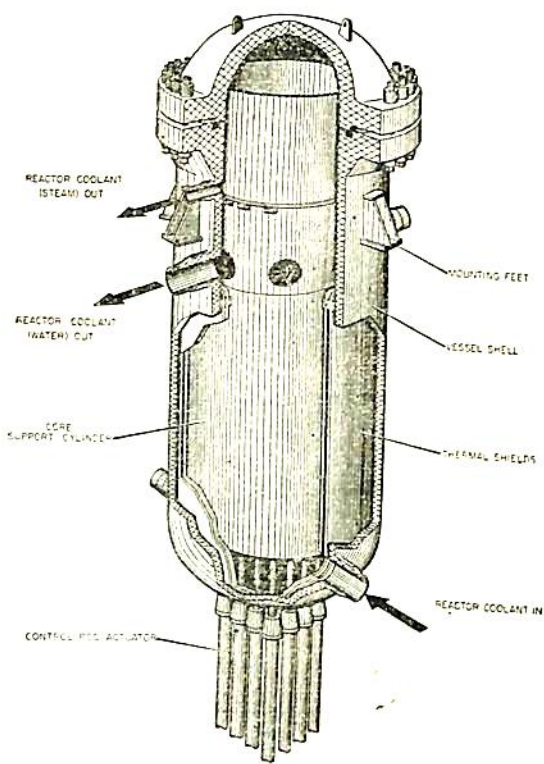


Fig. 5 原子炉容器詳細図

Fig. 5 に示す原子炉容器の機能としては：プラントの熱源である炉心を容し；航海中圧力容器に圧力 900 psi (63.3kg/cm²)，出口温度 534°F (279°C)，流量 4×10^5 lb/h (1.82×10^5 kg/h) の一次クーラントを入れておかねばならない；炉心と蒸気発生機の間熱を運ぶに必要な一次系の配管を備えていなければならないし；原子炉の制御と燃料交換ができなければならない；また人体および機器に対して十分安全で十分信頼性のある機能を備える必要がある。原子炉容器は内径 7 フィート (213.4cm) の炭素鋼製で，耐蝕のために不銹鋼の内張りをはどこしている。炉心を支えている円筒状の部分と原子炉容器の壁との間には熱遮蔽を置き，原子炉容器並びにその外部に対して放射線の影響を減少させている。原子炉容器の上部には半球形の蓋をおきボルトで締めておさえる。原子炉容器の底部もやはり半球形であるが Fig. 5 に示すように，制御棒駆動機構およびクーラントの入口がついている。

4. 一次遮蔽

一次遮蔽タンクは Fig. 6 にあるように原子炉容器の外側にあつてこの中に遮蔽用の水が入れてある。円筒状の水遮蔽の厚さは約 60 インチ (152.4 cm) である。原子

炉容器内の熱遮蔽を含め一次遮蔽の設計には三つの因子がある。すなわち原子炉容器の壁内に発生する放射線による熱，原子炉停止後の一次遮蔽を通過する二次容器内 r 線の強さ（これは停止後，保守や検査を行うために近寄れるかどうかの問題である）それに漏洩高速中性子束の強さである。原子炉容器の熱応力を抑えるには放射線による熱を 6,100 BTU/ft²-hr (16,500 kcal/m²hr) 以下に抑える必要がある。それには炉心から原子炉容器への直接の r 線を減衰させるような鉄の熱遮蔽を設ける。またこれによつて制御室に到達する r 線や高速中性子の線束はかなり下がる。2 枚の熱遮蔽並びに炉心の支持円筒の鉄の厚さによつて原子炉容器内に発生する放射線の熱は大体 4500 BTU/ft²-hr (12,200 kcal/m²hr) を

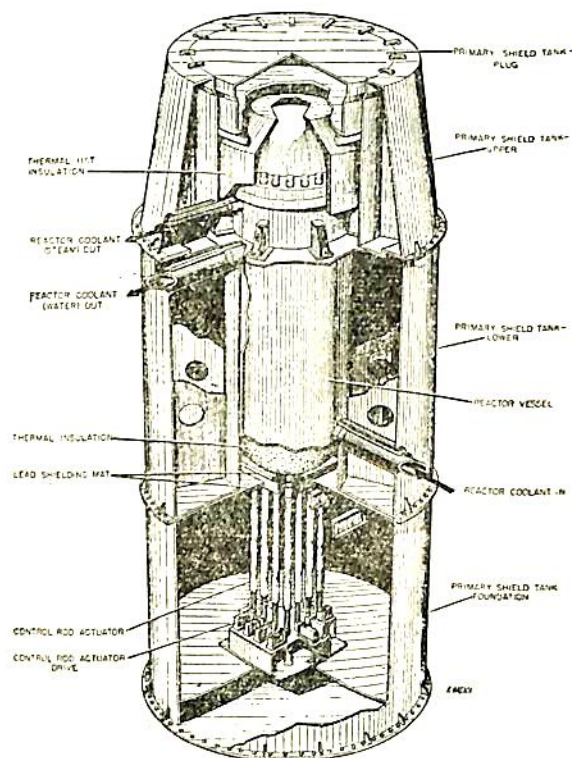


Fig. 6 一次遮蔽体

越さない。高速中性子水を水タンクで遮蔽する場合， r 線によつて 580 BTU/ft²-hr (1,570 kcal/m²hr) の熱を出す。熱遮蔽の設計およびその設置場所を定めるに当つては，高速中性子が遮蔽中で吸収されて作る r 線，この r 線は炉心から出る r 線より強さは弱いがこれに対しても注意しなければならない。水の厚さは高速中性子の水中における吸収とその前にある鉄の層の減速特性によつて適当に決められ，制御室での高速中性子束は幾何学的減衰によつて 3 個/cm²-sec にされる。同様な考え方

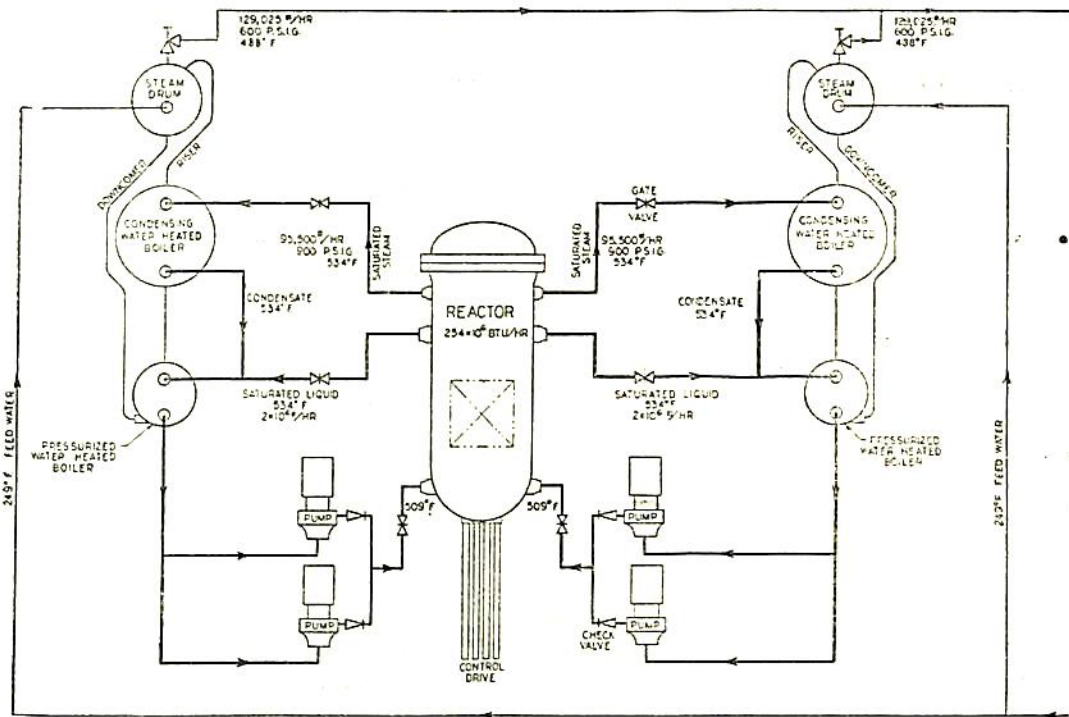


Fig. 7 一次系配管図ダイアグラム

と計算によって高速中性子束を減衰させるに必要な原子炉容器の頂部遮蔽の形状大きさも定められる。一次遮蔽は一次の水遮蔽によって γ 線の強さを大きく下げ、格納容器（二次遮蔽）を通して出てくる炉心からの γ 線と二次 γ 線の強さを下げるのが目的である。

原子炉容器は遮蔽タンクの頂部に支えられる。これには案内のついた8本の足がついて遮蔽タンクに搭接される。この案内によって熱い原子炉容器と冷たい遮蔽タンクの間にかかる熱膨張を逃がす。この動きは半径方向に働くので原子炉容器は常に中央に位置している。原子炉容器の縦方向の力はそれぞれの足の外側に外部タンクとの間に支持材があつてこれで支えている。

5. 原子炉の一次系

一次系は Fig. 7 と Fig. 8 に示すように炉心（熱源）、配管（水および蒸気輸送用）、一次循環ポンプ（強制循環を行う）それに熱交換器（一次のクーラントから二次の水へ熱を伝えて蒸気を発生させる）とからなっている。純化した原子炉の冷却水並びに原子炉上部の蒸気部から出てくる飽和蒸気、この二つが一次

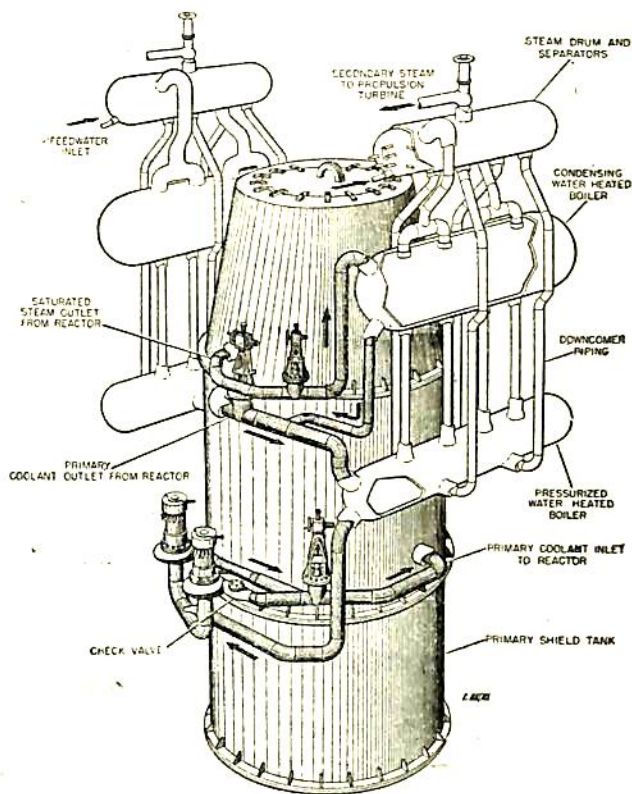


Fig. 8 一次系スケッチ

流体である。二次流体は Fig. 7 にあるように熱交換器のシェル側で 249°F (121°C) の水が 600 psig (42.3kg/cm²) 488°F (253°C) の飽和蒸気に加熱されタービン(復水器)をまわつて再び給水へと戻る。

この原子炉の上部から出てくる飽和蒸気は熱交換器(復水ボイラ)の管を通過し飽和水になる。一方原子炉冷却水(一次クールド)も炉の上部からポンプで熱交換器に送られ、その管を通る間に未飽和水となり上記の復水ボイラから出てくる復水と合流して原子炉の底部に戻る。放射性を持った一次クールドは熱交換器の管壁によつて二次クールドから隔てられている。

二次系は自然循環で蒸気ドラムの底部から始まり下降管を通つて加圧水加熱ボイラの胴部を通つて上昇し復水ボイラを通過して蒸気ドラムの上部に入る。蒸気ドラムは加圧水ボイラや復水ボイラよりずっと高い位置にあり自然循環を助ける。自然循環にした理由は管や隔壁内の温度差が小さくなるからである。

二次クールドは 600 psig (42 kg/cm²) 489°F (254°C) の飽和水となつて蒸気ドラムの底部から下降管を通つて加圧水ボイラの胴の底部に入り、一次クールドからの熱を受けて汽水混合体の状態で上昇管を通り復水ボイラの底部に入る。復水ボイラの上側を出た汽水混合体は乾き度を増加して上昇管を通り蒸気ドラムの上部に入る。蒸気ドラム内には分離器と乾燥パイプがあつてタービンに送られる蒸気が乾燥しているようにする。(流量 129,000 #/hr—48.5 ton/hr) 二次冷却系の復水は 600 psig (42 kg/cm²) 249°F (120°C) で蒸気ドラムの水面下の部分に流入し飽和温度 489°F (254°C) まで加熱される。

6. 密閉容器と二次遮蔽

一次冷却系は第9図に示すように密閉容器に取められている。密閉容器の第一の目的は万一事故のため一次系が損傷した場合放射性を持った物質が外部に流出しないためである。この容器はさらに二次遮蔽を支える役割もする。

容器の設計圧力は 150psi (10.5 kg/cm²) であるがこれは一次および二次冷却体の持つ熱エネルギーが全部開放された場合を予想したものである。船体構造を密閉容器として使用することも考慮されたが圧力がかなり高いので体積は大きく出来る利点はあるが構造物に補強をせねばならず、不経済であることがわかつた。

船員を放射線から防ぐため原子炉の一次系を遮蔽しなければならぬ。この二次遮蔽は大体において載荷油と脚荷タンクによつてなされるが、それが出来ない所では密閉容器の壁で支持された鉛が使用される。容器の円筒

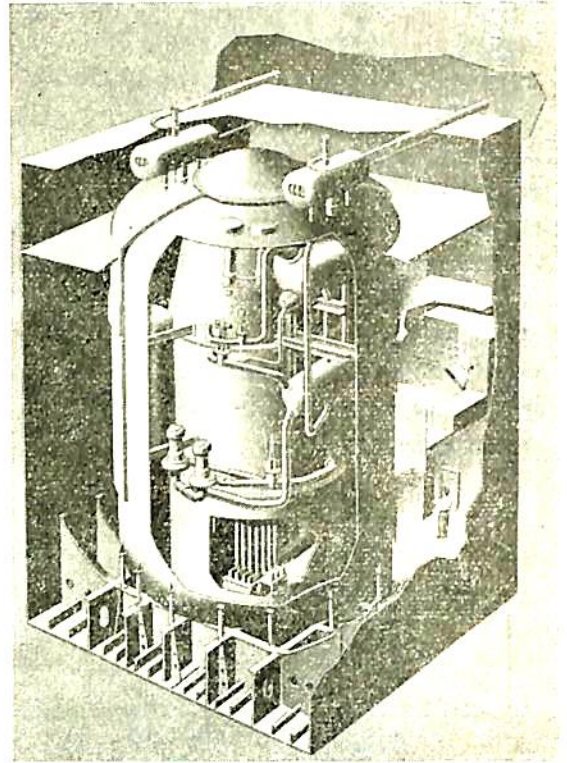


Fig. 9 一次系およびコンテナ

部分では鉛の壁に直接取り付けられる。二次遮蔽としての容器に対する最も大きな要求は原子炉一次系の配管が壁の近くにある場合冷却水中の N¹⁶ から放出される 6.2 Mev の γ線を許容値以下に減衰させることである。N¹⁶ は 7.35 秒の半減期を有し冷却水が炉心を通過する際にその中の O¹⁶ が高速中性子と反応して出来るものである。

密閉容器は遮蔽以外のものを支持する機能も有している。蒸気発生器は密閉容器と一次遮蔽タンクとの間に渡された構造材によつて支持され、配管、弁、deminerlizer、廃棄物タンク等も一部分あるいは全体を密閉容器により支持することになる。

7. 推進機関

原子炉プラントで発生した飽和蒸気は主機タービンに 600 psig (42 kg/cm²) で最大 260,000 #/hr (118ton/hr) の割合で送られる。タービンの設計要目は定格 102 rpm で 20,000 SHP 連続最大 105 rpm で 22,000 SHP である。高圧タービンからなり後進段落は低圧タービンケーシング中にある。両タービンの間の配管には蒸気分離器があり毎時 23,000 ボンブ (10.4 ton) の水分を分離する。復水器は表面式である。密閉給水式で給水加熱は第一段がドレイン冷却、第二段が脱気器で主機関の抽気と

補機の排気で 249°F (120°C) まで加熱する。

8. 制 御 系

原子炉の出力従つて主機関の出力はプラントの計器と制御装置により所定の範囲に制御される。原子炉の出力は反応度の変化、負荷の変動、材料に対する温度、圧力の制限、安全性、経済性を考慮して一定の限度内になるように制御する。反応度の変動の原因となり得るのは原子燃料の消費、クセノン等核分裂生成物の蓄積、不意な制御棒の動き、原子炉入口水温の変化、モデレーターの分解、炉心中の含有蒸気量の変化である。主機の制御方式の基準として選んだ方式はタービン絞り弁における蒸気圧力は負荷変化にかかわらず一定に保ち、負荷は流量を変えて行なうという方式である。

同様にして積荷加熱、ターボ発電機、ポンプ等における制御方式も同じ 600 psig の一定の蒸気圧力に基いている。全制御系の設計の概念は二次系の圧力をいつも 600 psig に保つようにセットして負荷に応じて一次系の圧力温度が決まるようにさせることである。つまり全負荷では二次系で 600 psig のとき一次系では 900 psig であるが部分負荷では二次系は 600 psig に保たれても一次系の圧力は 900 psig より相当低くなる。

9. 船型についての概説

船は一軸の歯車減速式タービン船で全通甲板一箇を持ち、船首楼、船橋甲板室、船尾楼を備え、推進機関は船尾にあり、全く従来船と同じである。推進機関の配置は

Fig. 10 に示してある。原子炉一次系の配置は Fig. 11, Fig. 12 に示してあるようにコンテナに納められている。船員居住区は機関室に隣接した上部構造中に従来のタンカーと同じく船尾に設けられている。このように船尾に居住区を撰んだのは次の幾つかの理由に基づいている。

A. 船尾の上部構造は機関のケーシングの保護とフリーボード指定に対する構造上是非必要なもので、もしこれを居住区に用いないとするとこの部分は全く使用されず単に鋼材の重量を増すだけに終る。

B. また中央甲板室に居住区を設けるとなると十分広さがとれず、どうしても満員の状態になってしまう。というのは脚荷油タンクの上には、ハッチのために十分な空間を取つて置かねばならず、そのために中央甲板室を前方にも後方にも拡張出来ないからである。

C. 機関土室を機関室から余り遠い所に作つてしまうと、事故の場合速かにかけつけることが出来ず、危険防止の点から問題である。

D. 現在の船型構造は中央甲板室を廃止して必要な居住区、操縦室は船尾に置く傾向にある。勿論、これによつて、重量の削減を計ろうというのであるが、一方、操縦性能からみると、やや批難すべき点もある。

E. 遮蔽の点からいうと、もし居住区を船尾から中央部に、上に述べた論議を抜きにして移動するとすれば、放射線許容値 レベルを 24 時間勤務の時のレベルから 8 時間勤務の時のレベルに引き上げることが出来、したが

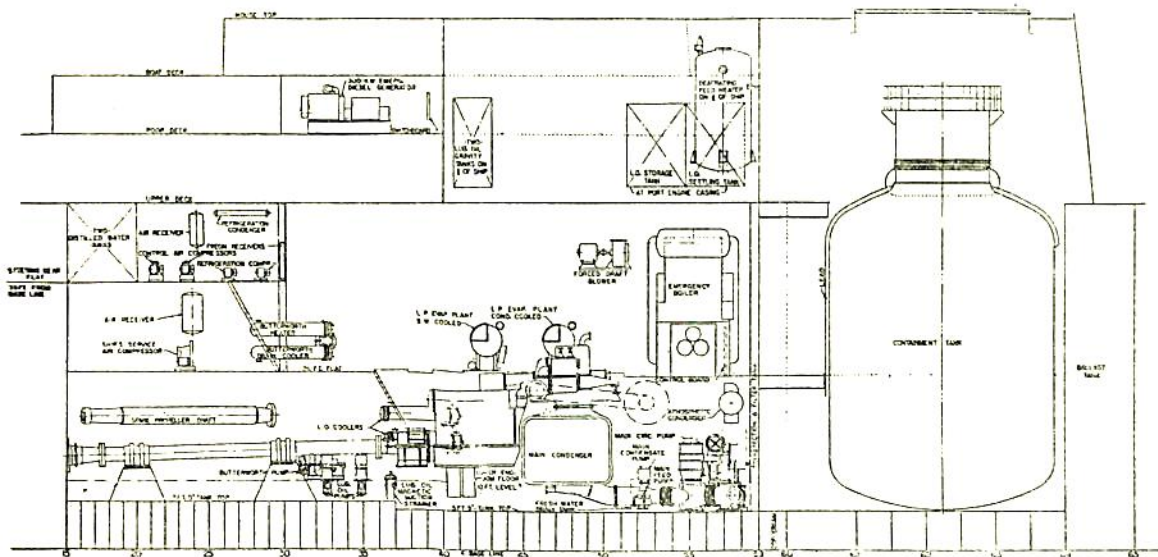


Fig. 10 機関部配置側面図 (センターラインに沿つて)

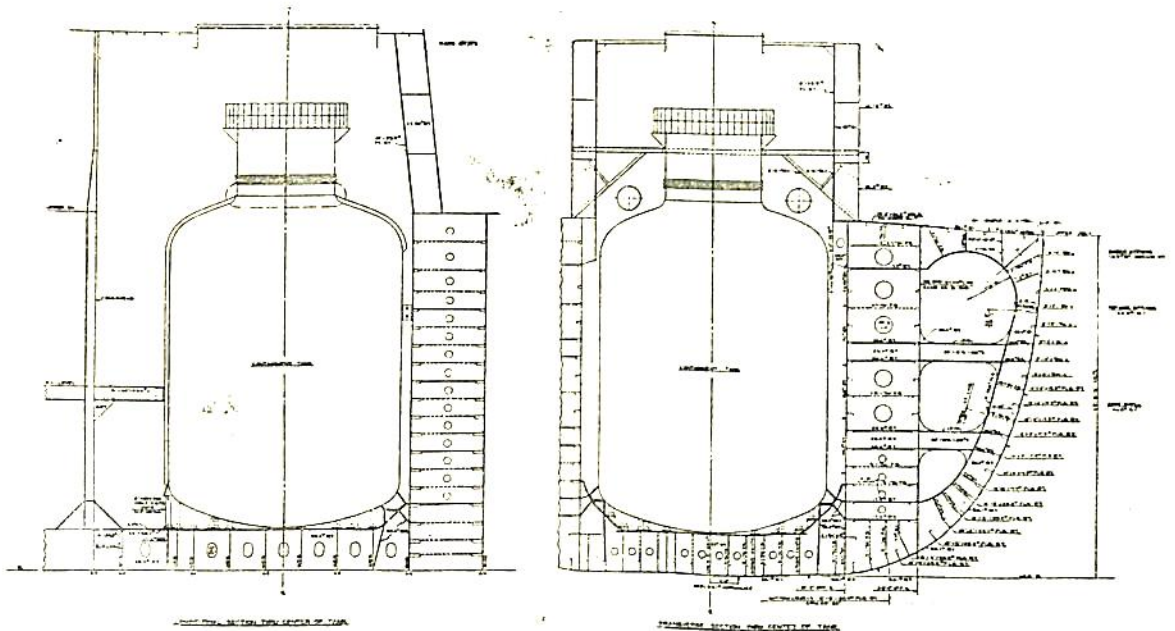


Fig. 11 船尾配置図

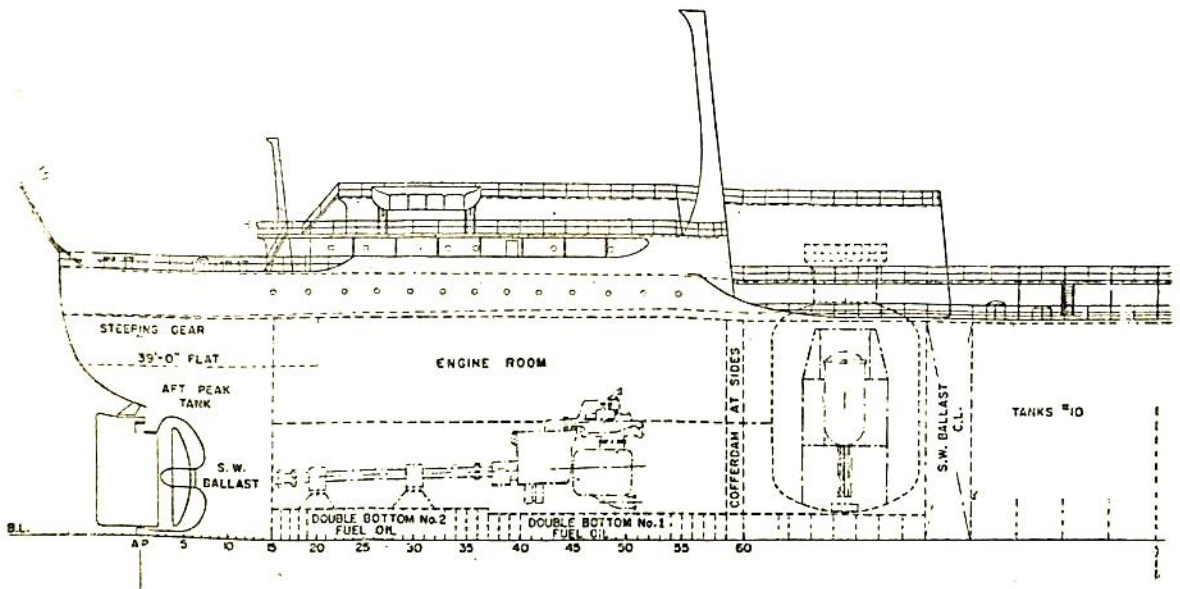


Fig. 12 コンテナ附近の船体構造配置

って原子炉の遮蔽を薄くすることが出来る。

このことは、原子炉の遮蔽の設計の基本として用いることが可能であり設計も大体この線に沿って考慮されるが、事故の場合には、船員達は24時間機関室勤務になるので、当然許容値を24時間勤務の時のレベルに合わせて遮蔽を行う必要があることになる。

10. 燃料交換操作（通常時）

原子炉炉心は一年に一回、年次検査期間を利用して燃料交換を行う。この検査には、乾ドックに3日、係船ドックに7日、合計約10日の日数を要する。その間、大体13から14箇の燃料体の交換が行われる。更に燃料のバ

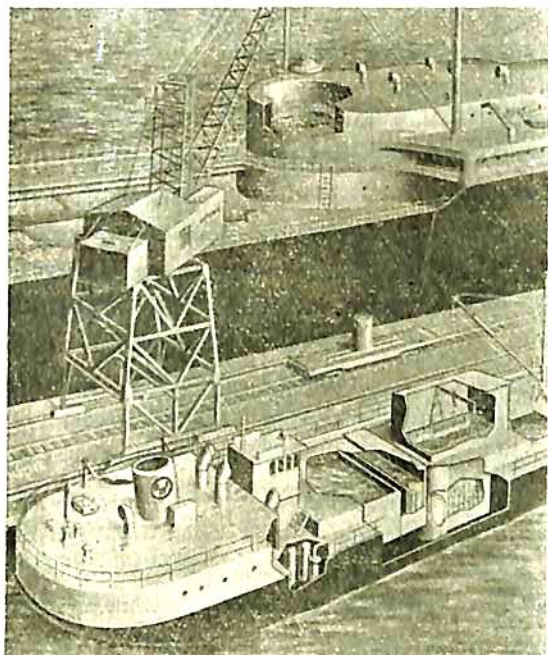


Fig. 13 原子力船燃料交換作業スケッチ

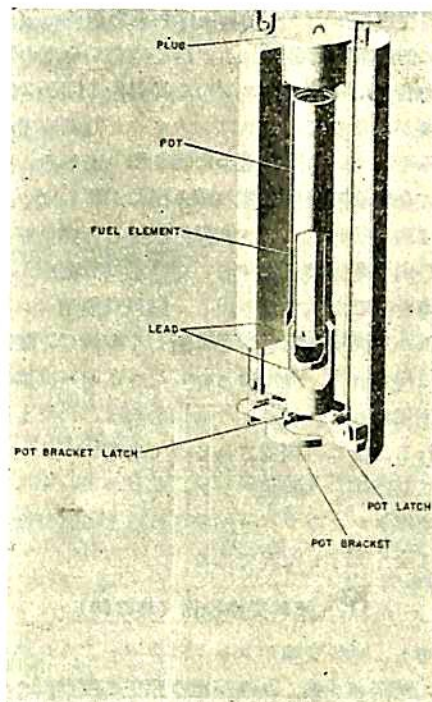


Fig. 14 燃料交換用カスク

ーンアップを一様にするために炉心の中で燃えかけの燃料の配置換えを行う予定である。

今この燃料交換の有様を Fig. 13 にあるように係船ドックに入った船を用いて説明をしよう。まず燃料交換用タンクのカバー、コンテナのヘッド、遮蔽プラグ、原子炉容器のヘッドのボルトを外し、これらを取り外す。原子炉容器のヘッドを取り除いたらすぐに、燃料交換用の遮蔽タンクに浄化された水を満たす。この注水を行っている間に、予め、炉の中にある鋳製のライザーを取り出した時にそれを保管するブラケットを燃料交換用タンクの周辺に配置する。注水が完了したらライザーの止めがねを外し、ライザーを炉の中から取り出し用意したブラケット中に保管する。次に Fig. 14, Fig. 15 にあるように、燃料交換用カスク (cask) の支持台をタンクの中に設置し、カスクはその下部の方に置かれる。カスクの中にある燃料要素用ポット (fuel element pot) は下部のポット支持用ブラケットまで降され、ブラケットはポットを持ってカスクから廻転しつつ炉心に向う。一方、燃え切った燃料要

素は炉心から取り出されポットの中に納められる。このように4箇までポットの中に燃料要素が納められると先のカスクの下に戻され、その中に引き上げられ、ラッチでカスク内に固定される。次いでカスクのカバーがな

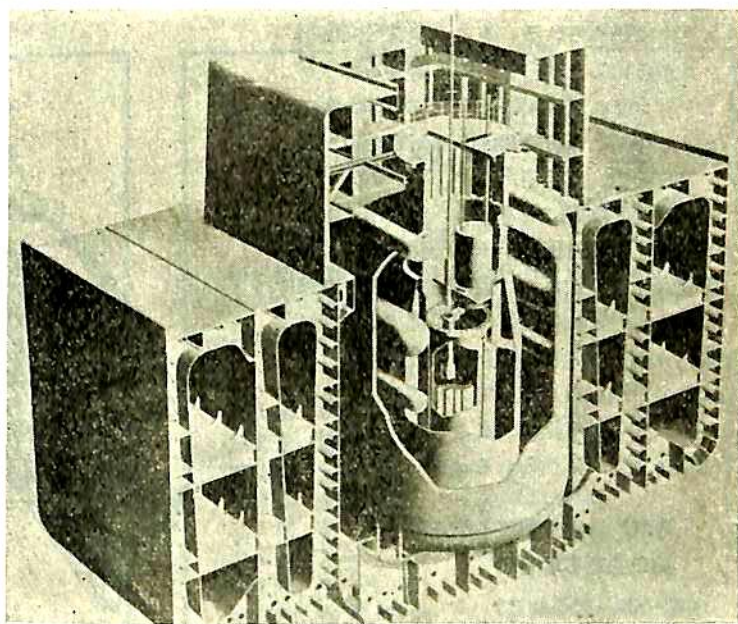


Fig. 15 燃料交換操作の状態

れ、燃料交換用タンクまで持上げられ放射線の衰弱を待つために貯蔵庫に貯蔵される。炉心内部の全部の燃料体に操作を行うには、カスクの支持台を1回か2回、動かす必要がある。これは、カスクが貯蔵庫で燃料要素を積み下している間に適当に行う積りである。このようにして全部必要な燃料体の積み出しが終ればカスクの支持台は取り払われる。また幾分燃焼した燃料要素は適宜に炉心内で配置換えをする。更に燃料貯蔵庫から新しい燃料体を乗せた架を取り出し、燃料交換用タンクに下す。これから燃料要素を炉心に新しく配置し、架はもとの位置に戻される。先に取りだしたライザーは炉の上部に再び配置される。このように炉心部もいつでも運転状態に入れるように再編成されるのである。

最後に熱遮蔽、水遮蔽プラグ、コンテナ・ヘッド、燃料交換用タンクのカバーが戻されるとこれで燃料交換の操作は全く完了した訳である。

11. 燃料交換操作 (事故時)

この時も、燃料交換用タンクのカバー、コンテナのヘッド、遮蔽プラグ、熱遮蔽用の原子炉容器のヘッド、燃料要素用のライザーは通常時の場合と同様に外される。次に積載した清水が蒸気発生器からの浄化水かあるいは蒸溜水が燃料交換用タンクに注入される。出来るだけ薄くした遮蔽物でおおわれた危急用のカスクが燃料交換用タンクに下され、破損した燃料体はポータブル放射線計器で発見し、炉心から出されカスク中に納められる。カスクは燃料交換用タンクから持ち上げられ、炉に隣接したバラスト・タンクに緊急用貯蔵庫としてこの中にしまいこむ。これが終れば原子炉容器のヘッド、熱遮蔽体、遮蔽用プラグ、コンテナ・ヘッドが元の位置に戻される。交換用タンクの中に生じた放射線汚染水は一時、空いている荷油タンクに送られ、後に陸上あるいははしけにある廃棄物処理装置で処理することになる。カスクの中に納められた破損燃料は帰港するまで適当な貯蔵庫で“冷却”される。冷却されて、放射線が弱まると処理のため、再処理プラントに送られる。

AMF 沸騰水型原子炉と原子力船の主な要目表

(原子炉一次系要目)

原子炉熱出力 ……………

……………	74.5 MW = 254 × 10 ⁶ BTU/時
原子炉出口飽和蒸気および水温度	534°F
原子炉入口水温度	509°F
作動圧力	900 psig
蒸気および水の炉心通過総流量	4.19 × 10 ⁵ ボンド/時
飽和蒸気流量	1.91 × 10 ⁵ ボンド/時
燃料被覆材表面温度	550°F
燃料片中心部最高温度	2,700°F
最大燃料片表面熱流束	335,000 BTU/時 ft ²

(二次系要目)

二次系最大蒸気流量	230,000 ボンド/時
二次系定格蒸気流量	230,000 ボンド/時
必要最小二次系流量	7567 ボンド/時
ドラム出口二次系蒸気圧力	600 psig
タービン入口蒸気圧力	585 psig
ドラム出口二次系蒸気温度	488°F
タービン入口蒸気温度	486 F
蒸気圧力の最大許容偏差	±50 psig
最小蒸気乾き度	99%

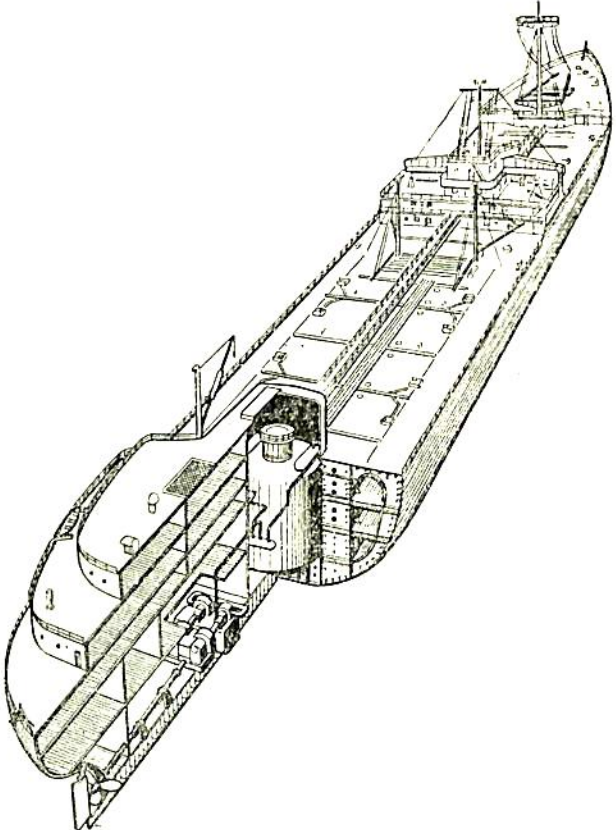


Fig. 16 原子炉タンカー概略図

二次系ドラム入口給水温度 249°F

(主タービン軸馬力)

前進定格 102 r.p.m で 21,000 SHP

連続最大 105 r.p.m で 22,000 SHP

(炉心部設計値)

炉心部平均直径 57.3 吋

炉心部平均高さ 60.0 吋

炉心部内 H₂O の他の物質にたいする重量比

制御棒を入れた状態で 1.70

制御棒を出した状態で 1.85

燃料アセンブリーの数 112 本

アセンブリー内の燃料片の数 49 本

全燃料片数 5488 本

燃料片の外径 0.425 吋

制御棒間の中心距離 9 $\frac{5}{8}$ 吋

制御棒の断面形状 十字型

制御棒の一辺の幅 8.5 吋

(炉心材料)

燃料片の組成

UO₂ の重量比含有率 24.5 %

ThO₂ の重量比含有率 75.0 %

CaO の重量比含有率 0.5 %

燃料部分の実際の比重 最小 9.42 g/cc

燃料部分の理論的比重 11.12 g/cc

燃料部分の空隙率 最大 7 %

炉心部の被覆材および構造材の組成

燃料片被覆管 Zircaloy-2

アレンブリー Zircaloy-2

制御棒の組成

中心の 4 本 ハフニウム

外側の 12 本 硼素を含むステンレス鋼

(船体関係の概略要目)

主要目

全長 約 707 呎

垂線長 677 呎

型幅 93 呎

上甲板までの船腹

深さ 48 呎 6 吋

吃水 (夏期フリーボード) 35 呎 6 吋

フリーボード吃水における排水量 約 49,660 トン

重量トン 約 37,860 トン

速度 17.5 ノット

推定積載量

満載時油積載量 約 312,882 バレル

清 水

船尾飲料水タンク 78 トン

中央部飲料水タンク 40 トン

蒸溜水タンク 70 トン

二重底燃料油タンク (非常用ボイラおよび非常用発電機にたいするディーゼル用油) 300 トン

〔海技入門選書・新刊〕

東京商船大学教授 米田謹次郎著

操 船 と 応 急

A5 上製 130 頁 定価 230 円 (送 30 円)

目 次

I 操 船 の 基 礎

- 第 1 章 錨の使用法
- 第 2 章 舵の作用と操舵号令
- 第 3 章 推進器の作用
- 第 4 章 速力と惰力
- 第 5 章 操船に影響する外力

II 操 船 実 務

- 第 6 章 出入港・港内操船
- 第 7 章 特殊操船
- 第 8 章 荒天操船
- 第 9 章 海難と応急処置

海技入門選書・新刊

商船大学助教授 中島保司著

船 舶 運 航 要 務

A5 判 上製 170 頁 (オフセット色刷挿入)
定価 300 円 (〒30)

甲板部、機関部をはじめ通信その他全般にわたり、全乗組員の実務上心得べき事項を集録した必読の書である。

目 次

- 第 1 章 職 別
- 第 2 章 当 直
- 第 3 章 部署および操練
- 第 4 章 船舶の検査・入渠および修理
- 第 5 章 日 誌
- 第 6 章 信 号
- 第 7 章 船 灯
- 第 8 章 信号器具
- 第 9 章 船内衛生および救急医術

緒 言

1947年の国際会議で初めてマリーンレーダーが紹介されてから1957年の国際会議で丁度10年一昔になる。初めは戦時研究の申し子としてその将来性も漠然としており船舶の装飾品に少し気のきいたものに過ぎなかつたマリーンレーダーも10年の歳月の間にその効用性を発達させ、かつ使用者側もその有用性を大いに認識するようになり、かつての装飾品も今では船の護衛者(Escort)として欠くことの出来ないものになった。

しかしながら現在のレーダーも未だ完璧のものとはいへなく各方面において絶えざる研究が進められているが最近、英国のBTH社(The British Thomson-Houston & Co, Ltd)において新に製作されたマリーンレーダー“ESCORT” Type 601は従来のマリーンレーダーとは全く異なる極めて斬新なる新方式に基くマリーンレーダーで、相手船の真針路、真速力等操船に必要な総ゆるデータを映像面より直視出来るという画期的なものであり、筆者は幸いにしてこの資料を入手出来る機会を持つたので、以下紹介かたがた解説させていただく。

このレーダーの特徴は大きく分けて航行式设计、海図式表示法、船位オフセンター、自動調節表示方式、誤動作の訂正、の5つに大別できる。これ等の特徴を順を追って説明することによりこのレーダーと従来のレーダーとの間に如何に大きな開きがあるか、またこれからのマリーンレーダーの方向についてはつきりと指示を与えたものであることがお判りになると思う。

(1) 航行式设计 (Regonomic Design)

この“ESCORT”レーダーの特質は状況表示装置であり、近距離状況を調べる最良の方法はその状況の中に自分自身が捲込まれないことである。そのためには表示を速く、かつ正確に読むことであり従来より種々の研究がなされて来た。例えばコントロールの数を減らしたり表示管の数を減らすとかまた方向指示マーカーを容易ならしめる方法等も考えられている。これには半径放射型による進向方向マーカー等があるがいずれもアンテナが1回転して来るまで表示しないので極めて不便であり充分とはいえない。このBTH社の“ESCORT”レーダーの解説書によるとこれ等の点に非常に改良が加えら

れており、コントロール数は極度に減少されかつ簡易化されている。来元 Regonomic Design なる言葉は科学的設計という意味に用いられ、同社はこの言葉を解説書中に使っているが、この語源は船の航法である。すなわち Regonomic Design ということをも具体的に説明するとコントロール数を簡易化した方向指示はどこから始まつても表示管上の可動格線に機械的に連絡しているので常に平行になるように設計されており、これにより始動点をアンテナがその方向を指示するまで待つ必要がなくなり、かつ一つのコントロールと一つの表示器が不要となつて操作は極めて容易となり、実際に航行者の立場からみて、科学的に航行に適したものといえると思われる。

(2) 海図式表示法 (Chart plan presentation)

“ESCORT”レーダーの最も大きな特徴は従来の表示法と全く異なつた海図式表示法にある。このレーダーでは状況に応じて4種の表示法が可能となつているが最も重要な表示法は回転スイープの中心、すなわち船自体の位置が進行方向マーカーに沿つて船の移動速度に応じて画面上を移動するということである。すなわち回転スイープの中心が画面上を船の移動に応じて移動するため、周囲状況の方が一定の画のままで止まる結果になる。静止物からの反射波は静止反射として現われ移動物からの反射波はその移動方向を表示するように現われる。その結果海図上に船位をプロットするのと同じような感覚となる。すなわちオペレーターは従来の如く海図に一々照し合せる必要がなく海図上を航行するのと同じ結果が得られる。更にまたこのレーダーにはコンパス、スタビライザー(指針安定装置)が付けられているため船の進行方向が変つても画面の映像は一定に静止しているように設計されている。しかしながら24および48マイルレンジでは船の相対速度が遅すぎるため確実な航跡を表示することが不可能であるから海図式表示は行つていない。資料によればこれ等の表示精度は約±2%前後に設計されている。

(3) 船位オフセンター (Vantage Point Off-Centering)

海図式表示法においては表示管上に船自身の運動が表示されて行くので船の進行に伴いこの表示を再セットす

る必要が起つてくる。もし地理的中心点より引手前から運動が始まり中心を通つて反対側まで移動するとすれば表示スケールの全長と船の速度との関係から再セットの頻度が決定される。例えば12マイルスケールを使用し船の速度を12ノットとすれば1時間毎に、また18ノットの船で6マイルスケールを使用すれば20分毎に再セットする必要が起つてくる。この再セットに関しては二つのことが問題となつてくる。すなわち位置の問題と時間の問題とであり、最適の位置は当然船の進行方向が画面の中心を通るようにすることである。尤も船の進行方向は変化するから中心に対応して対称になるとは限らない。このレーダーでは引半径程船位を移動させることが最もこのレーダーの利点を發揮させることが出来ると思われる。普通には再セットは自動的に行われるがもし再セットによる変化が不利と思われる場合は再セットせず、そのまま続けければよく、また連続的に画面を見続ける必要のない時は自動再セットにしておけばこの問題は解決される。ただし航跡を新しく書き初めさせるまでには約3分位の時間がかかることになるであろう。手動により進行方向マーカーを探し出すにはアンテナを1回転またはそれ以上を必要とし画面全体を駄目にしてしまうが、電氣的再セットの場合は“Vantage point”に達するまでにアンテナは2°回転すれば足りることとなる。

(4) 自動調節表示方式 (“Auto trim” Picture Alignment)

海図式表示ではコンパスリピーターを必要とする。コンパスリピーターはこのレーダーが動作していない場合も結合されたままになつているからこのレーダーのスイ

ッチを入れると船の方向移動には無関係に進行方向マーカーは常に正しい進行方向を指すように保たれている。従つて必要となれば何時でも真船位方向を基準とした画が得られることになる。手動によつて真北表示を行うことは非常に煩雑であり、かつ誤差の可能性が大きくしかも船位の進行方向式表示と異なつて最初の方向付けに誤りがあつたとしても誤りは直ちに誤りとして表示されることがない。この自動調節装置は進行方向誤差が2%以上になるとパイロットランプが点じ誤差の発生を教えるようになつている。

(5) 誤差動作訂正装置 (Combating the malfunction)

上述の如く船位進行方向表示は海図式 (Chart plan) が使用不能の場合大いに役立つ。また誤差動作がある場合は進行方向誤差ランプが点ずるようになつておりこれ等の他にも自動電圧調整装置使用不能の場合における手動による“電圧調整装置”“局部発振器の同調ずれ”“低利得”“微分回路の不調”等の表示もランプにより行われる。また高圧回路は修理の場合を考慮してカットアウトリレーを使用し、かつ故障発見を容易にするためメーターを差込めるように設計されている。レーダーの寿命の関係上からと思われるが長時間使用せぬ場合にはChart plan computer は機械の他の部分と独立してそのみ待機 (Stand By) の状態にして置きたり必要のない場合は全機械とも待機の状態にしてカソードの不必要な電流損失を防止している。

以上甚だ簡単なながら BTH 社の“ESCORT” TYPE 601 マリーンレーダーについて解説したが、不明の点は直接筆者までお問合せ下されれば幸甚である。

海技入門選書 新刊

東京商船大学教授 横田利雄 著

海 事 法 規

A5 上製155頁定価280円(送30円)

目 次

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

運輸省 監修

商船大学教授 屋代 勉 著

日本船舶信号法解説

A5. 70頁 ¥100 (〒20)

海技入門選書 近刊

東京商船大学助教授 庄司和民 著

航 海 計 器 学 入 門

目 次

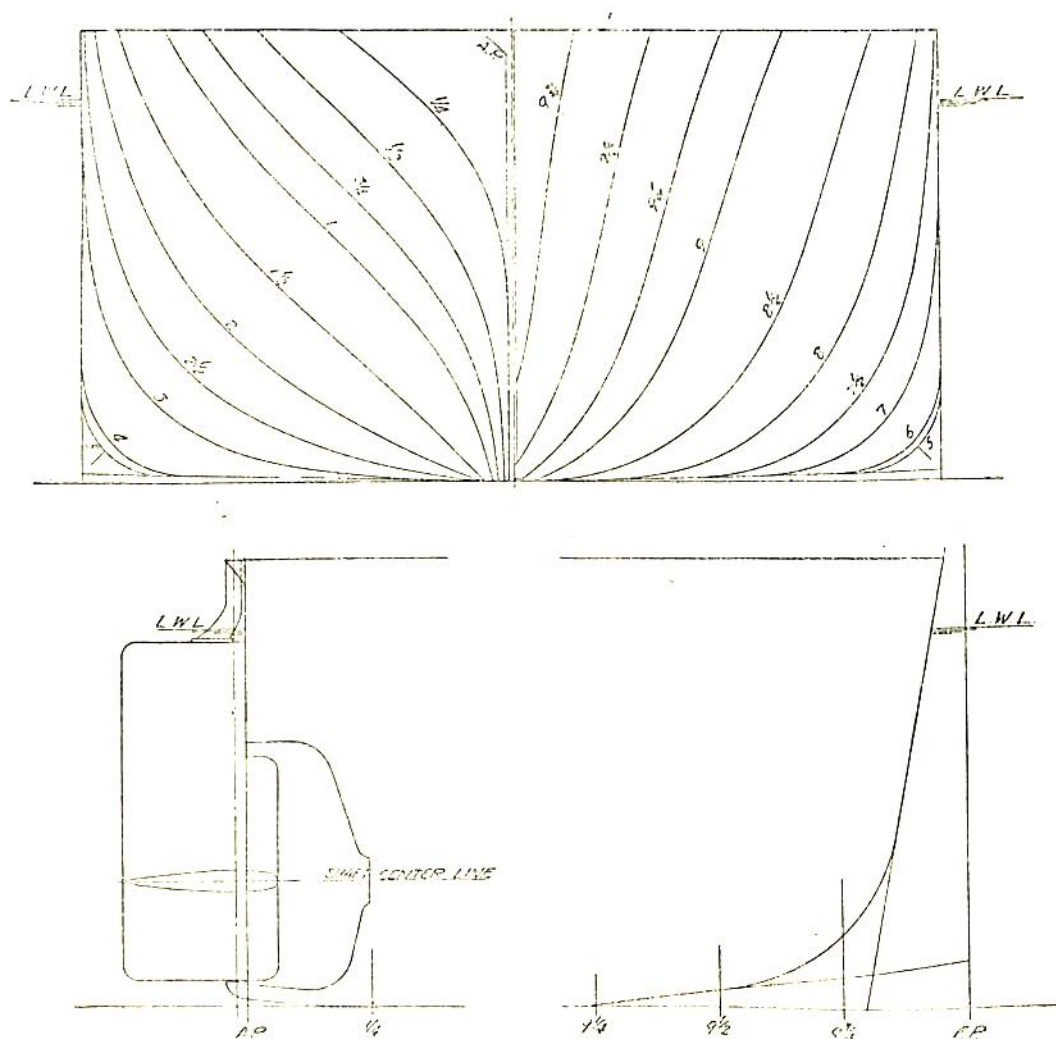
第1章	測程儀	第2章	測深機
第3章	船用光学器械	第4章	クロノメーター
第5章	磁気コンパス	第6章	自 差
第7章	傾 船 差		

— 小型貨物船の模型試験 —

M.S. 148 は垂線間長さ 48.77 米の、M.S. 149 は同じく 43.75 米の、ともに海上トラックと呼ばれる小型貨物船に対応する 5.5 米模型船である。両船の主要寸法は、試験に使用した模型推進器の要目とともに、実船の場合に換算して第 1 表に、正面線図および船首尾形状は第 1 図および第 2 図に示す。図にみる如く M.S. 148 はカウンター・スターンで、M.S. 149 もそれに近い船尾形状

をもつ。舵はいずれも流線型舵を装備している。なお前者は定格 500BHP × 270 RPM の、後者は 370 BHP × 350 RPM のディーゼル機関の搭載が予定されたものであり、また後者の推進器は鋳鉄製が予定されたため、第 1 表にみる如くその翼厚比は著く大である。

試験は満載およびバラストの 2 状態で施行された。その結果は第 3 図および第 4 図に示す。

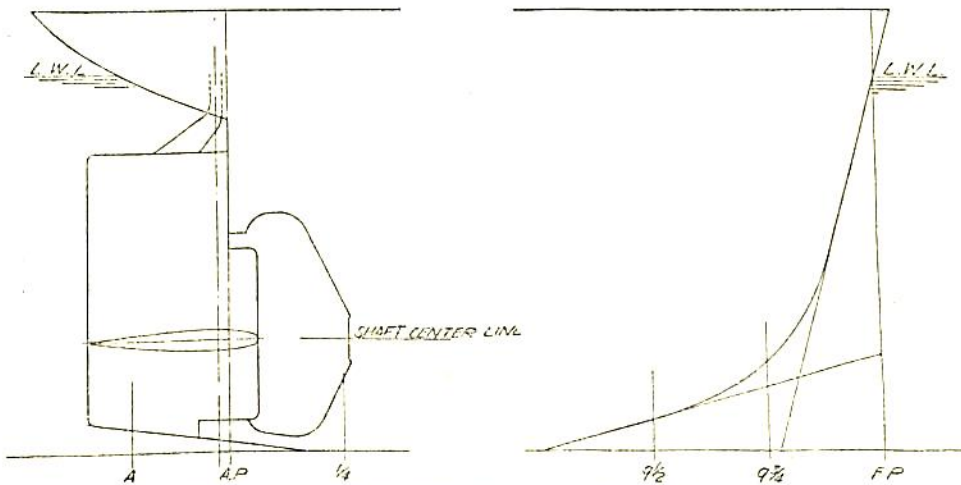
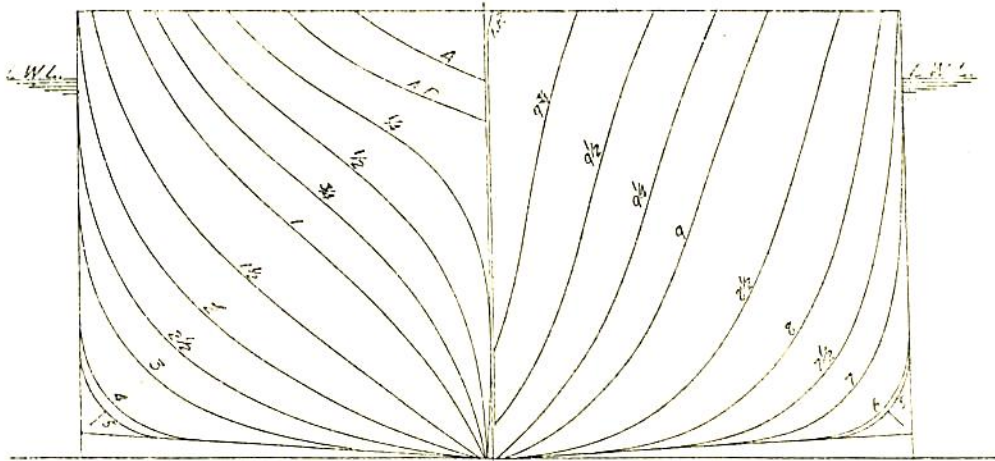


第 1 図 M.S. 148 正面線図および船首尾形状図

第1表 要 目 表

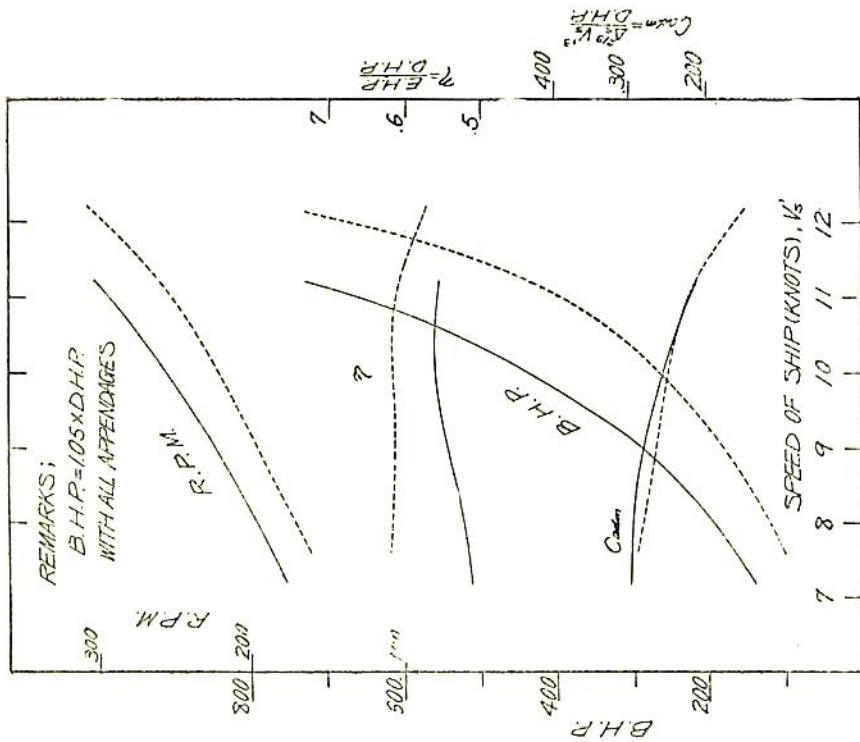
M. S. No.	148	149	M. P. No.	126	127
長 (L.B.P.)	48.77 米	43.75 米	直 径	2.000 米	1.727 米
幅 (B) 外板を含む	8.410 米	8.104 米	ボ ス 比	.207	.203
満 載 状 態	吃 水 (d)	3.748 米	ビ ッ チ (一定)	1.340 米	.934 米
	吃水線の長さ (L.W.L.)	48.45 米	ビ ッ チ 比 (′′)	.670	.570
	排 水 量 (d)	1096 T	展 開 面 積 比	.393	.370
	C _b	.695	翼 厚 比	.0426	.0668
	C _p	.708	傾 斜 角	8°~31′	12°~0′
	C _m	.982	翼 数	4	3
	lcb (L.B.P. の%にて)	-.98	- .38	回 転 方 向	右 廻 り	右 廻 り
平均外板の厚さ	14 耗	12 耗	翼 断 面 形 状	エーロフォイル	エーロフォイル
λ _s *	.14475	.14511			
λ' _s *	.1859	.1919			

* 印 L.W.L. に基く



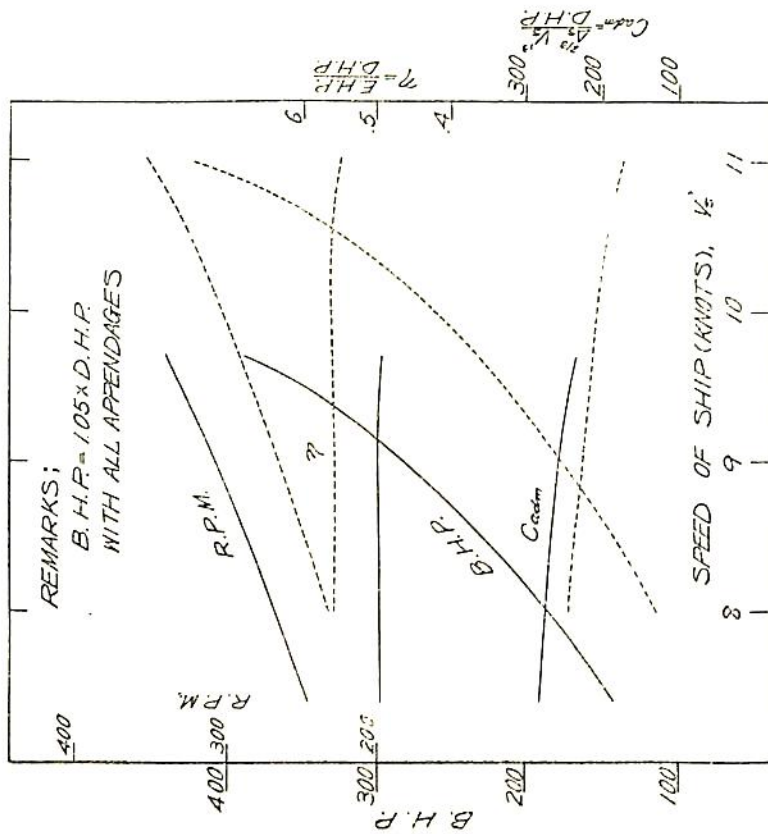
第2図 M.S. 149 正面線図および船首尾形状図

CONDITION	A.P.	DRAFT (M)	M.S.	F.P.	DISPL (M ³)	MARK
FULL LOAD		3748			1068.9	
BALLAST	2406	1919	1431		481.6	----



第3图 M.S.148 x M.P.126 B.H.P. 等曲线图

CONDITION	A.P.	DRAFT (M)	M.S.	F.P.	DISPL (M ³)	MARK
FULL LOAD		3568			884	
BALLAST	2160	1722	1284		362	----



第4图 M.S.149 x M.P.127 B.H.P. 等曲线图

鋼船建造状況月報 (33年2月)

船舶局造船課

(イ) 起工船

(昭和33年2月末までに報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	主	総屯数	主	機	用	途	起工年月日
鋼管, 鶴見	739	東洋汽船	東洋汽船	12,000	D	7,500	貨物船	33. 2. 8	
三菱, 広島	158	東邦海運	東邦海運	8,750	〃	6,000	〃	33. 2. 18	
白杵鉄工	1008	反田商会	反田商会	4,250	〃	2,400	〃	33. 2. 8	
浦賀船渠	733	栗林商船	栗林商船	3,400	〃	2,280	〃	33. 2. 6	
佐野安船渠	147	山下汽船	山下汽船 共有	4,990	〃	3,480	〃	33. 2. 25	
呉造船	40	上地海運	上地海運	3,400	〃	2,400	〃	33. 2. 6	
幸陽船渠	82	神原汽船	神原汽船	1,200	〃	1,100	〃	33. 2. 3	
鋼管, 鶴見	742	日本輸出石油	日本輸出石油	26,000	T	17,500	油槽船	33. 2. 12	
函館ドック	239	富国海運	富国海運	1,400	D	1,500	〃	33. 2. 23	
三菱日本(横)	823	パナマ	パナマ	25,000	T	17,000	輸出船(油)	33. 2. 20	
三井造船	617	デンマーク	デンマーク	12,700	D	8,250	〃(〃)	33. 2. 7	
三菱, 長崎	1493	アメリカ	アメリカ	24,500	T	16,000	〃(〃)	33. 2. 24	
川崎重工	953	パナマ	パナマ	29,500	〃	20,250	〃(油兼鉱石)	33. 2. 28	
新三菱(神)	903	台湾	台湾	9,350	D	5,300	〃(貨)	33. 2. 1	
三保造船	230	ヒリッピン	ヒリッピン	1,950	〃	1,500	〃(冷凍兼罐詰)	33. 2. 15	
〃	231	〃	〃	〃	〃	〃	〃(〃)	〃	
他 42 隻 (500 噸未満) 5,224 總噸									
起工船合計				58 隻	175,564 總噸				

(ロ) 進水船

(昭和33年2月末までに報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	主	総屯数	主	機	用	途	進水年月日
鋼管, 鶴見	734	日端丸	日産汽船	12,000	D	7,500	貨物船	33. 2. 3	
日立, 桜島	3849	山若丸	山下汽船	9,500	〃	12,500	〃	33. 2. 26	
三井, 玉野	629	摩耶丸	三井船	9,550	〃	11,250	〃	33. 2. 6	
白杵鉄工	1005	鹿島丸	東京郵船	4,250	〃	2,400	〃	33. 2. 6	
浦賀船渠	716	彦金丸	中野汽船	8,600	〃	5,400	〃	33. 2. 4	
藤永田造船	62	明俊丸	明治海運	〃	〃	6,250	〃	33. 2. 6	
名村造船	305	かるかつた丸	大阪商船	4,700	〃	3,500	〃	33. 2. 7	
佐野安船渠	148	かんべら丸	開西汽船	4,995	〃	3,480	〃	33. 2. 20	
播磨造船	534	東光丸	三光汽船	7,200	〃	4,900	〃	33. 2. 15	
呉造船	34	邦強丸	日邦汽船	10,500	〃	7,200	〃	33. 2. 3	
三保造船	229	正開丸	正福汽船	999	〃	1,300	〃	33. 2. 3	
向島船渠	39	津久見丸	東海運	765	〃	950	〃	33. 2. 6	
日立, 因島	3832	いんであ丸	日本油槽船	13,100	〃	8,750	油槽貨	33. 2. 23	
金川造船	270	第3星宝丸	関西運輸	750	〃	1,100	〃	33. 2. 3	
新三菱, 神戸	898	あるぜんち丸	大阪商船	16,600	T	9,000	貨客船	33. 2. 8	
佐世保船渠	125	仁洋丸	大津漁業(業)共有 北海道漁業公社	7,200	〃	5,000	漁船(冷運)	33. 2. 18	
石川島	758	Andros Master	パナマ	14,300	〃	12,000	輸出船(貨)	33. 2. 12	
新三菱, 神戸	883	Fenix	〃	9,350	D	5,300	〃(〃)	33. 2. 22	
三菱, 広島	141	Dorset	リベリヤ	10,200	T	7,150	〃(〃)	33. 2. 18	
鋼管, 鶴見	730	Aquagem	〃	24,000	〃	19,250	〃(油)	33. 2. 10	
三菱日本(横)	817	Andros Thrill	パナマ	23,600	〃	19,000	〃(〃)	33. 2. 18	

川崎重工	952	Dynamic	バ ナ マ	29,500	T	20,250	輸出船(油兼)	33. 2. 19
三菱, 長崎	1474	Pennsylvania Getty	リ ベ リ ヤ	27,400	〃	17,600	〃 (油)	33. 2. 19
他 94 隻 (500 噸未満)		7,580 總噸						

進水船合計 117 隻 259,234 總噸

(ハ) 竣 工 船

(昭和 33 年 2 月末までに報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	船主	総吨数	主機関	用途	竣工年月日	
函館ドック	232	旭 洋 丸	日之出汽船) 共有 東洋汽船)	8,500	D 4,800	貨物船	33. 2. 6	
浦賀船渠	715	日 和 丸	日 東 商 船	8,600	〃 5,400	〃	33. 2. 8	
新三菱, 神戸	897	ほ の る る 丸	大 阪 商 船	9,450	〃 12,000	〃	33. 2. 8	
白 杵 鉄 工	1006	東 晃 丸	東 和 汽 船	2,250	〃 1,800	〃	33. 2. 15	
三菱日本(横)	821	く ろ う り あ 丸	三 菱 海 運	8,300	〃 8,200	〃	33. 2. 25	
名古屋造船	138	長 山 丸	東 邦 海 運	8,750	〃 5,600	〃	33. 2. 15	
日立, 桜島	3837	笠 島 丸	国 光 海 運	3,400	〃 2,500	〃	33. 2. 18	
播磨造船	518	英 和 丸	日 東 商 船	9,250	〃 5,000	〃	33. 2. 25	
日立, 向島	3822	大 向 丸	大 洋 海 運	4,950	〃 3,480	〃	33. 2. 18	
呉 造 船	32	徳 和 丸	日 東 商 船	3,200	〃 3,000	〃	33. 2. 24	
波止浜造船	56	日 富 士 丸	日 産 船 舶	2,150	〃 1,800	〃	33. 2. 20	
三菱, 下関	521	や す く に 丸	浜 根 汽 船	4,550	〃 3,000	〃	33. 2. 22	
大洋造船	99	富 国 丸	富 国 海 運	1,590	〃 1,400	〃	33. 2. 1	
神田造船	7	第 1 金 福 丸	内 国 商 船	700	〃 650	〃	33. 2. 18	
佐世保船	120	兼 洋 丸	佐世保船) 共有 大津漁業)	13,100	〃 9,500	油槽船	33. 2. 15	
四国ドック	409	正 島 丸	岡 田 海 運	900	〃 1,100	〃	33. 2. 22	
宇品造船	318	第 8 天 晴 丸	天 晴 汽 船	850	〃	〃	33. 2. 25	
東京造船	775	一	水 野 組	1,250	— —	雑船(竣)	33. 2. 15	
石川島重工	757	Andros Mariner	バ ナ マ	14,300	T 12,000	輸出船(貨)	33. 2. 25	
日立, 桜島	3810	Olga Topic	〃	9,950	D 6,250	〃 (〃)	33. 2. 10	
〃, 因島	3782	Violanda	リ ベ リ ヤ	28,200	T 19,500	〃 (油)	33. 2. 19	
鋼管, 鶴見	729	Michael Carras	〃	24,000	〃 19,250	〃 (〃)	33. 2. 8	
〃	731	Cape Araxos	〃	12,500	D 7,500	〃 (〃)	33. 2. 6	
名古屋造船	135	Leikanger	ノ ル ウ ェ ー	〃	〃 9,100	〃 (〃)	33. 2. 5	
三菱, 長崎	1473	Massa Chusetts Getty	リ ベ リ ヤ	27,400	T 17,600	〃 (〃)	33. 2. 11	
〃, 広島	132	World Jonquil	〃	7,800	〃 7,150	〃 (貨)	33. 2. 24	
N. B. C. 呉	85	Stanvac Malacca	〃	5,100	D 750×2	〃 (油)	33. 2. 15	
他 80 隻 (500 噸未満)		5,257 總噸						

竣工船合計 107 隻 238,747 總噸

竣 工 (警 備 艦)

造船所	船番	艦名	注文者	排水屯	主 機	型 式	竣工年月日
川崎重工	960	う ら な み	防 衛 庁	1,700	T	17,500×2	甲 警
三菱, 長崎	1,480	あ や な み	〃	〃	〃	〃	33. 2. 12

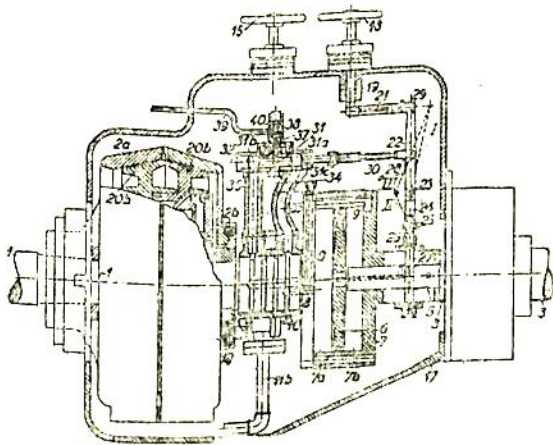
合 計 2 隻 3,400 排水屯

特許解説

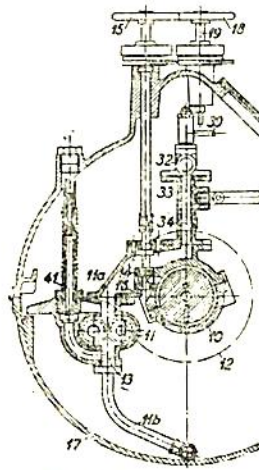
特許庁 飯沼義彦

可変ピッチプロペラの制御機構に関する改良 (昭和33年特許出願公告第329号, 発明者・アクセル, クレールドルップ出願人・アクターゼルスカーベット, フェルマイステル, ウント, ヴァインス, マスキン, オグ, スキプスビゲリー, —デンマーク)

本発明は液圧により作動するプロペラピッチの調節機構とプロペラ軸における液圧式摩擦クラッチとを共通の液体ポンプにより作動せしめ、かつ、これらの諸装置をプロペラ軸を囲む1個の筐内に簡潔にまとめるようにした構造を特徴とする可変ピッチプロペラ制御機構の改良に関するものである。以下図面について説明すると第1図は本発明による装置の縦断面図、第2図は横断面図で、第1図において2aは原動機軸1に固定されたクラッチの半部、2bはプロペラ軸3に固定されたクラッチの他の半部である。2bはさらに20bの部分をも有し、20bはその内側へ圧油が送られると前後に分れ軸方向に転移してクラッチ部分2aの内壁と摩擦接触し、逆に20bの外側へ圧油が送られるとクラッチを解放するようになっている。5はプロペラ軸3内を摺動してプロペラピッチを変えるスピンドル、6はスピンドル5に結合するピストン、7はシリンダ、8および9はそれぞれピストン6の各側7aおよび7bへ圧油を通ずる溝、10はシリンダ7およびクラッチ部分20bへ圧油を送るための給油ソケットで第2図に示されている油ポンプ11、圧油室11aとは回転弁14あるいは締切滑弁31(第1図)を介して連通している。回転弁14はハンドル15によりクラッチ部分20bへの送油を制御するための弁であり、滑弁31はハンドル18によりプロペラピッチを制御するための弁



第1図



第2図

である。油ポンプ11は原動機軸1によりクラッチ部分2aに固定された歯車12を介して絶えず駆動され、筐17内に適宜封入された油を吸引管11bから吸入して圧油を生成する。余分の圧油はスプリングで押圧されている溢流弁41を押し開いて再び筐17内底部へ還流する。次にピッチ調節機構の作用について述べると、ハンドル18によりリンク機構21~30を介して滑弁31は弁筐32内を摺動し、例えば第1図において右へ移動すると圧油室11aと通じている溝34の圧油は溝35、給油ソケット10、溝8を経てシリンダ7内の7a側へ送られ、7b側の油は溝9、給油ソケット10、溝36を経て弁筐32の解放端から筐17内に溢出するので、ピストン6、スピンドル5は右方すなわち船尾方向に移動してピッチを変える。このときスピンドル5と結合する套管26もプロペラ軸3に沿って右方へ摺動しこの移動量がリンク機構を介してフィードバックされるので、滑弁31は元位置に復帰しシリンダ7への給油路を締切る。かくしてハンドル18の回転量に応じたピッチ調節を行なうことができる。なお滑弁31は中央に凹所31cを有し、この凹所に制御弁38のスピンドル37の端部がスプリング40により押圧係合している。この弁38は弁筐32、溝34と操作室に設けられた圧力計にいたる管39との連通を制御するためのもので常時は開放しているが、滑弁31が移動し始めるとスピンドル37は凹所31c内から排除されて上昇し弁38が閉じて管39にいたる通路を断つので操作室内の圧力計の指示が降下し、また滑弁31が元位置に復帰すると再び弁38は管39にいたる通路を開放するので圧力計の指示は上昇する。よってピッチ調節の開始および完了をこの圧力計の変化によつて知ることができる。

プロペラ軸に対する作動装置に関する改良 (昭和33年特許出願公告第330号, 発明者・アクセル, クレールドルップ, 出願人・アクターゼルスカーベット, フェルマイステル, ウント, ヴァインス, マスキン, オグ, スキプスビゲリー, —デンマーク)

本発明は 前述の昭和33年特許出願公告第329号の発明と関連するもので、油圧により作動するプロペラピッチの調節機構とプロペラ軸における油圧式摩擦クラッチとに供給するため油ポンプが生成した圧油の圧力を調整する溢流弁の構造において特徴を有するものである。す

天然社・海事工学図書

横田利雄著 A5上製 150頁 280円(送30円)
海 事 法 規
 米田謙次郎著 A5上製 130頁 230円(送30円)
操 船 と 応 急
 中島保司著 A5上製 170頁 300円(送30円)
船 舶 運 航 要 務
 野原威男著 A5上製 110頁 180円(送30円)
船 用 フ ロ ヲ
 豊田清治著 A5上製 160頁 280円(送30円)
推 測 お よ び 天 文 航 法
 田中岩吉著 A5上製折込4葉140頁定価260円(送30円)
海 上 運 送 と 貨 物 の 船 積
 (前篇) **海 上 運 送 概 説**
 田中岩吉著 A5上製 170頁 290円(送30円)
海 上 運 送 と 貨 物 の 船 積
 (後篇) **貨 物 の 船 積**
 鞠谷宏士著 A5上製 160頁 300円(送30円)
船 舶 の 構 造 及 び 設 備 属 具
 上坂太郎著 A5上製 160頁 280円(送30円)
沿 岸 航 法
 横田利雄著 A5上製 140頁 230円(送30円)
航 海 規 規
 鞠谷宏士著 A5上製 130頁 220円(送30円)
船 の 保 存 整 備
 屋代勉著 A5 70頁 100円(送20円)
日 本 船 舶 信 号 法 解 説
 天然社編 A5 120頁 170円(送30円)
船 舶 職 員 國 家 試 験 模 範 解 答 (甲 種 機 関 科)
 石田千代治・具壁忠吉著 上製 340頁 680円(送50円)
蒸 気 ボ イ ラ
 波多野浩著 A5上製 350頁 700円(送50円)
航 海 計 器 第 1 卷
 依田啓二著 A5上製 230頁 380円(送50円)
新 海 上 衝 突 予 防 法 概 要
 浅井・上坂共著 A5上製 290頁 480円(送50円)
地 文 航 法
 天然社編 B5上製 8.5段組 200頁 500円(送50円)
船 用 品 便 覧
 造船協会鋼船工作研究委員会編
 A5判アート 220頁(折込11枚) 450円(送50円)
船 の 熔 接 工 作 法
 福永彦又著 A5上製 240頁 400円(送50円)
海 図 の 見 方
 浅井・豊田共著 A5上製 280頁 450円(送50円)
天 文 航 法
 鮫島直人著 A5箱入 250頁 450円(送50円)
船 位 誤 差 論
 宇田道隆著 A5上製 300頁 500円(送50円)
海 洋 気 象 学
 和達・畠山・福井監修 A5 450頁 1200円(送50円)
氣 象 辭 典
 中谷勝紀著 A5箱入 230頁 500円(送50円)
船 用 子 - ゼ ル 機 関 の 解 説
 上野喜一郎著 A5箱入 630頁 850円(送50円)
船 舶 安 全 法 規
 天然社編 B5上製 220頁 450円(送50円)
船 舶 の 寫 真 と 要 目 才 2 集 (1953年 版)
 天然社編 B5上製 230頁 650円(送50円)
船 舶 の 寫 真 と 要 目 才 3 集 (1955年 版)

天然社編 B5上製 180頁 650円(送50円)
船 舶 の 寫 真 と 要 目 才 4 集 (1956年 版)
 天然社編 B5上製 260頁 900円(送50円)
船 舶 の 寫 真 と 要 目 才 5 集 (1957年 版)
 上田篤次郎著 A5上製(折込7枚) 500円(送50円)
船 用 電 氣 設 備
 造船協会電気熔接研究委員会編
 A5判総アート 200頁 360円(送40円)
船 の 熔 接 設 計 要 覽
 小林恒治著 A5上製 260頁 420円(送50円)
實 用 航 海 術
 小野寺道敏著 A5上製 340頁 500円(送50円)
氣 象 と 海 難
 山縣昌夫著 B5上製 350頁 850円(送50円)
(品切) 船 型 学 (推 進 篇)
 山縣昌夫著 B5上製図表別冊 700円(送50円)
(品切) 船 型 学 (抵 抗 篇)
 上野喜一郎著 A5上製 280頁 380円(送50円)
(品切) 船 の 歷 史 才 1 卷 古 代 中 世 篇
 上野喜一郎著 A5上製 300頁 420円(送50円)
船 の 歷 史 才 2 卷 近 代 篇
 米國造船造機学会編 米原令敏訳 各 B5上製
船 用 機 関 工 学 (第 1 分 冊) 650円(送50円)
 " (第 2 分 冊) 520円(送50円)
 " (第 3 分 冊) 700円(送50円)
 " (第 4 分 冊) 800円(送50円)
 " (第 5 分 冊) 900円(送50円)
 茂在寅男著 B6上製 210頁 280円(送40円)
解 説 「レ - タ -」
 橋本・森共著 A5上製 200頁 300円(送40円)
船 積 荷
 小野暢三著 A5上製 170頁 250円(送40円)
船 用 聯 動 汽 機
 矢崎信之著 B6上製 300頁 250円(送40円)
船 用 機 関 史 話
 渡辺加藤一著 A5上製 200頁 280円(送40円)
荒 天 航 泊 法
 小谷・南・飯田共著 A5上製 340頁 450円(送50円)
機 関 士 必 携
 依田啓二著 A5上製 400頁 450円(送50円)
船 舶 運 用 学
 小谷信市著 A5上製 300頁 350円(送50円)
船 用 補 機
 高木淳著 A5上製 240頁 300円(送50円)
初 等 船 舶 算 法
 中谷勝紀著 A5上製 320頁 350円(送50円)
船 用 子 - ゼ ル 機 関
 中谷勝紀著 A5上製 200頁 250円(送40円)
船 用 燒 玉 機 関

工業技術院長賞に輝く!!

JRC レーダー管

愈々量産軌道にのる

当社はレーダー並にレーダー用真空管の開発商品化には特に力を注ぎ、その製品には多大な自信を持っております。

現在、各種レーダー用真空管は整備された専門工場で厳重なる品質管理の下に量産が行われており、その高性能、信頼度につき各方面より好評を得ております。

当社の各管種は、米国製同名管と外形寸法、特性共に完全な互換性を有します。

マグネトロン

	725A	2J24
発振周波数	9345~9405MC	9345~9405MC
尖頭出力	50 KW	10 KW
尖頭陽極電圧	12.0 KV	5.5 KV
尖頭陽極電流	12.0 A	4.5 A
磁界強度	5,400ガウス	
パルス巾	1μS	1μS
パルス繰返周波数	1,000 PPS	1,000 PPS
ヒーター電圧	6.3 V	6.3 V
ヒーター電流	1.0 A	0.5 A



725A



2K25



1B24

TR管

	1B24	1B63A
周波数範囲	8490~9600MC	8564~9487MC
挿入損失	0.85~1db	0.7db
漏洩電力	30 mW最大	40 mW最大
回復時間	4μS(-3dbにて)	10μS(-3dbにて)
負荷時 Q	350 最大	
イグナイター電圧降下	325~400 V (100μAにて) 200~375 V	
イグナイター電流	100~200μA	100μA

クライストロン

	2K25
発振周波数	8500~9660 MC
発振出力	25 mW
空洞電圧	300 V
反射電極電圧	-85~2000 V
ヒーター電圧	6.3 V
ヒーター電流	0.44 A

変調管

	3C45	4C35
ヒーター電圧	6.3 V	6.3 V
ヒーター電流	2.25 A	6.0 A
格子入力電圧	175 V最少	175 V最少
尖頭陽極電圧	3,000 V最大	8,000 V
尖頭陽極電流	35 A	90 A
平均陽極電流	45 mA最大	100 mA



東京営業所 東京都渋谷区千駄ヶ谷4の693 電話東京(34) 0111(8)、0431(2)
大阪支社 大阪市北区堂島中1の22 電話(34) 0656~9

日本無線株式会社



各種船舶並ニ艦艇ノ新造・修理 陸船用諸機械製作
鉄構工事・土木建築業 浦賀スルザー・ディーゼル機関製作

浦賀船渠株式会社

代表取締役社長 多賀寛

本社 東京都中央区日本橋通二丁目六番地

TEL. 代表 千代田(27)5751 5761

Cables. 和文 = ホンパシウラドホ

英文 URAGADOCK TOKYO

浦賀造船所

横須賀市谷戸六番地

TEL. 代表 浦賀 80.180

横須賀 2355-7

横浜工場

横浜市神奈川区大野町二番地

TEL. 神奈川(4)5331-5

神戸事務所

神戸市生田区明石町三二番地

TEL. 元町(4)2723-6651

大阪張出所

大阪市北区絹笠町五〇番地

TEL. 堀川(35)491

トシボ印



N.A.K.

石綿製品

各種保温・保冷・防音・断熱材料

スーパーライト保温材・シリカライト保温材

継目なし耐火炉材・トムレックス

日本アスベスト

本社 東京都中央区銀座西六丁目三番地

電話 銀座(57)代表 5701番(10)

甲板の安全塗料

パブコ グリップ デッキ

PABCO GRIP-DEK

米国海軍の推奨する
 軽量・滑り止め・耐火・耐水・防蝕の特質がある
 マスチック フローリング パブコ グリップ デッキを
 安全作業能率向上のためにお奨め致します

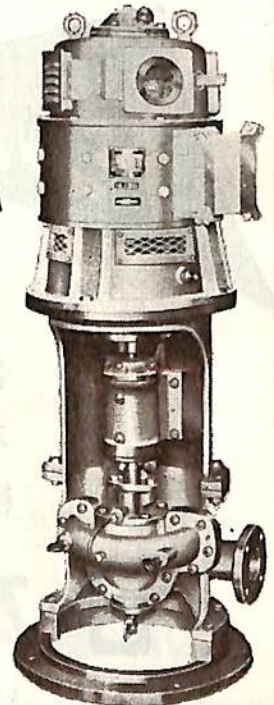
耐酸化学工業株式会社
 大阪市北区高垣町 80 電話 代表 大阪 (36) 178, 3761

最高水準を行く

キラ式

スクロールポンプ。

渦巻・タービン
 陸船用

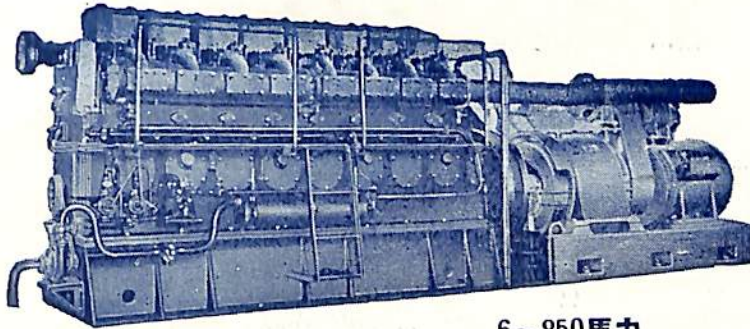


東洋水工株式会社

大阪市西淀川区佃町四丁目二九
 電話 大阪 (47) 995・996・997

船舶補機……

発電・動力・ポンプ用に



6~850馬力

クボタ

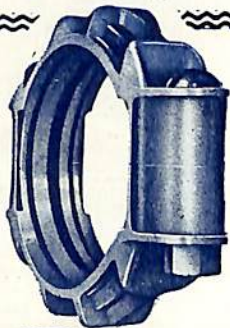
ディーゼル



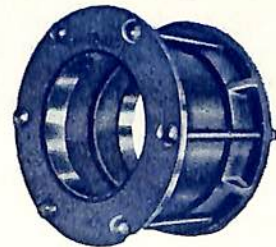
久保田鉄工株式会社

大阪市浪速区船出町2丁目 東京・福岡・札幌・名古屋・室蘭

ヴィクトリック ジョイント



スリーブ
ジョイント



販売代理店

浅野物産株式会社

東京都千代田区丸ノ内1丁目6

東京海上ビル新館8階

電話 東京28局 4521(代) 4531(代) 4541(代)

製造元

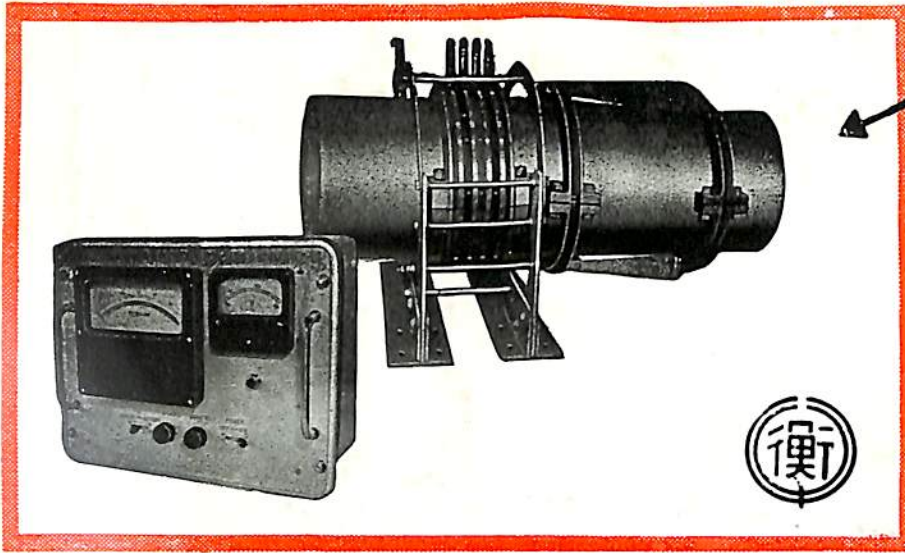
日本ヴィクトリック株式会社

東京都千代田区丸ノ内1丁目6

東京海上ビル新館7階

電話 東京28局 8974・8975

電気式船用トルクメーター



本機は我国最初の測定機にして航行中の船用プロペラ軸のトルクを常時、測定、監視する遠隔指示電気式トルクメーターであります。

該写真は三菱造船株式会社長崎造船所御建造のマリエッタ号に装備致したものであります。

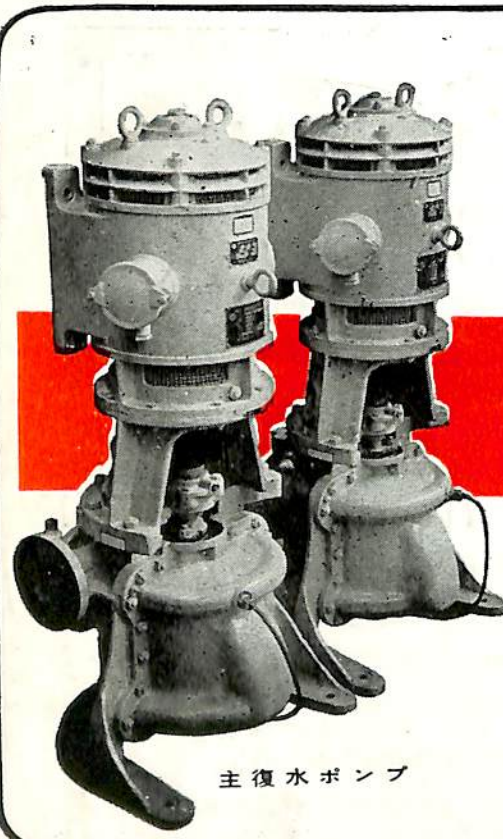


東京都品川区北品川4の516・TEL 白金(44) 1141 (代表)
 大阪市南区八幡町6 ・TEL 南 (75) 6140
 福岡県宗像郡津屋崎町・TEL 津屋崎 104

株式会社 東京衡機製造所

船舶 才三十一卷 才四号
 昭和五十五年三月二〇日 第三種郵便物認可
 昭和三十三年四月十二日 発行(毎月一回)

編集発行 東京都新宿区赤城下町五〇番地
 印刷所 田岡健通舎
 研 西 市 東 堀 通 四
 修 田 岡 健 通 一
 舎 研 西 市 東 堀 通 四



信頼度を誇る!

日立船用ポンプ

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

主復水ポンプ

日立製作所

N-04

保存委番号:

52091

IBM 5541

本号特価 一六〇円 発行所 天

東京都新宿区赤城下町五〇番地
 然社
 振替・東京七九五六二番
 電話東京03一九〇八番