

船舶

7

VOL.29

昭和五年三月二十日 才三種郵便物認可
昭和三十一年七月七日 発行
昭和二十四年三月二十八日 運輸省特別承認
才四〇六号



公試運転中の防衛庁警備艦
“はるかぜ” 1,700T 速力30節
当社長崎造船所建造

 三菱造船株式会社

本社新事務所：東京都千代田区丸の内2ノ4

天 然 社

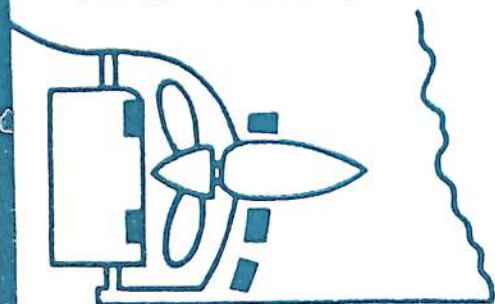
三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC



CPZ

船尾に取付けたCPZ-8F
(8F型 30×150×300m/m)



設計施工 日本防蝕工業株式会社
電話 (25) 5279・4970・3239

当社の精煉した世界最高純度 (Zn99.997%以上) の亜鉛で作られた流電陽極式防蝕亜鉛 CPZを船体等の水中鉄構造物に正しい施工法で取付ければ優れた防蝕効果が得られます。(説明書参照)

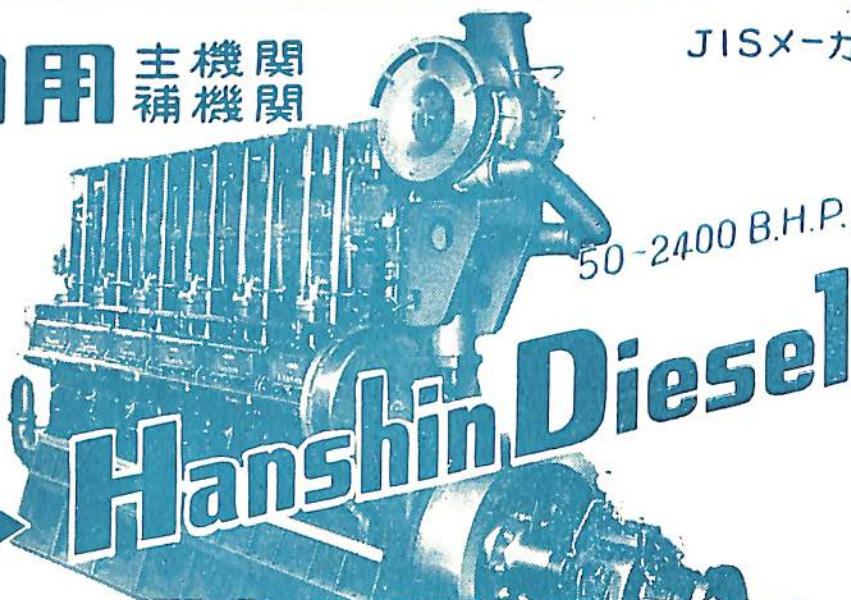
三菱金属鉱業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地 (大手ビル)
電話 (23) 2431・3321・4311

総代理店 三菱商事株式会社
東京都千代田区丸之内2丁目10番地
(登記住所 東京都中央区日本橋大伝馬町二丁目一番地)
電話 (28) 1021・1031・2021

船舶用 主機関 補機関

JIS X-カ-



阪神内燃機工業株式会社

本社 神戸市長田区一番町3丁目1番地 電話 湊川(5)1531~6
東京支店 東京都千代田区丸ビル 601 電話和田倉(20)3640~1
下関出張所 下関市豊前田町第一ビル 電話 下関 768

DE LAVAL

Aktiebolaget Separator
Stockholm, Sweden

燃料油清浄機

ディーゼル油用

バンカー油用

潤滑油清浄機

ディーゼル

タービン油用

其他 各種遠心分離機

瑞典セパレーター会社日本總代理店
長瀬産業株式会社機械部

大阪市西区立賣堀南通1丁目1番地

電話 新町 (53) 40~1-950~6-3101~5

東京都中央区日本橋小舟町2番3の12

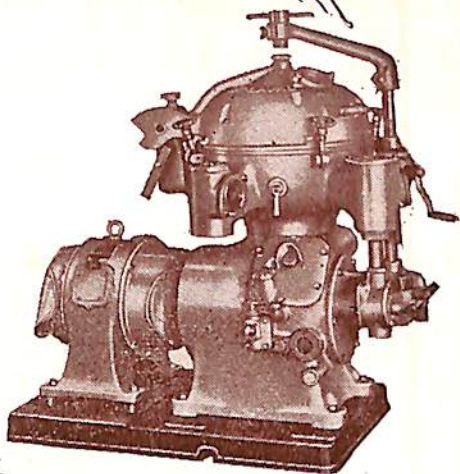
電話茅場町 970

東京支店

整備工場

京都機械株式会社分離機工場

京都市下京区吉祥院船戸町50



船舶用最優秀性を誇る

紫綬褒章に輝く……

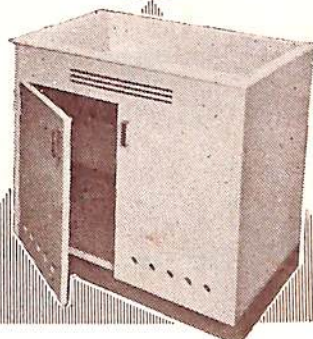
池袋ホ-ロ-の

浴槽と立流



カタログ贈呈
(誌名記入のこと)

軽便
清潔
堅牢



和風、洋風、各種

池袋瑛瑯工業株式会社

取締役社長 小島正輝

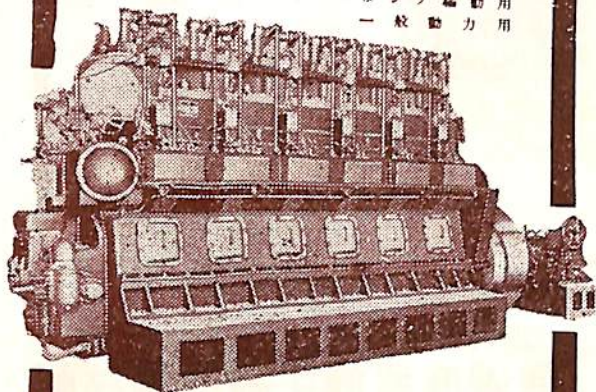
本社 東京都豊島区池袋1-775 電話池袋 (97) 1282-5

出張所 大阪市西区靱下通1-10富屋ビル 電話土佐堀 (44) 4182

AKASAKA DIESEL

創業 50年 — 3,000 B.H.P
50 B.H.P

船舶主機用
船舶補助機用
自家発電機用
ポンプ駆動用
一般動力用



株式 赤阪鉄工所

本社 東京都中央区銀座1の3千成屋ビ・3階 TEL 京橋(56)4902~3
工場 静岡県静岡市中392の1 TEL 焼津 2121~2125



船用計器の総合メーカー

株式会社

東京計器製造所

米国スベリー社・キディ社・ベンディクス社提携

スベリー ジョイロコンパス
マリンレーダー、ローラン
キディ 火災探知並消火装置
ベンディクスデプスレコーダー
其の他各種

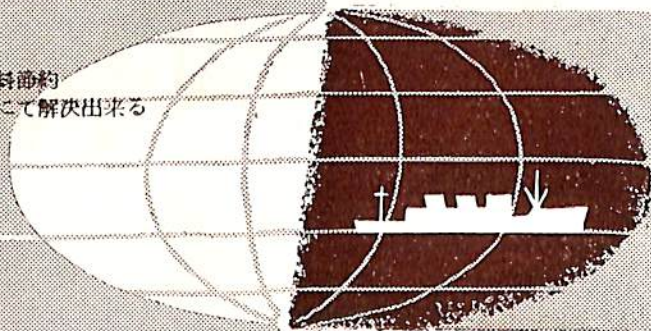
本社 東京都大田区東蒲田 4-31
TEL 蒲田(73) 2211-9
神戸営業所 神戸市生田区明石町19同和ビル
TEL 元町(5) 1891
出張所 大阪・門司・長崎・函館

新製品

イビット

ボイラー熱交換器、化学装置等の酸洗に必須の
画期的理想腐蝕抑制剤

- (1) 腐蝕抑制性能優秀
- (2) 短日時に洗滌完了稼働率向上
- (3) 各部均一完全に除去熱効率向上、燃料節約
- (4) 曲管部或は煙管式のものも此の方法にて解決出来る



住友化学

本社 大阪市東区北浜 5-22 (住友ビル)
東京支社 東京都中央区京橋 1-1 (B.S.ビル)

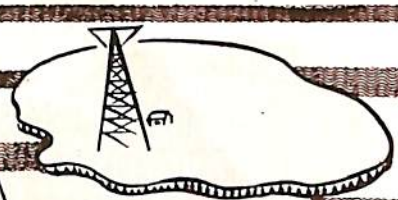
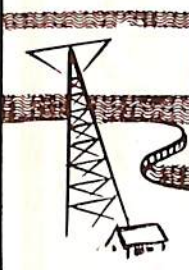
光電の

方探

全方向 自動直視式

株式会社 **光電製作所**

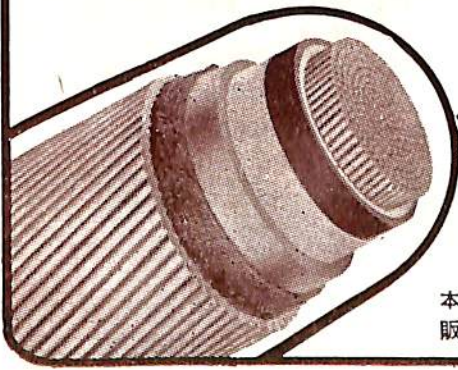
東京都品川区上大崎長者丸284の1
電話 大崎493265・5335・5962・7438・7981



伸びゆく業績

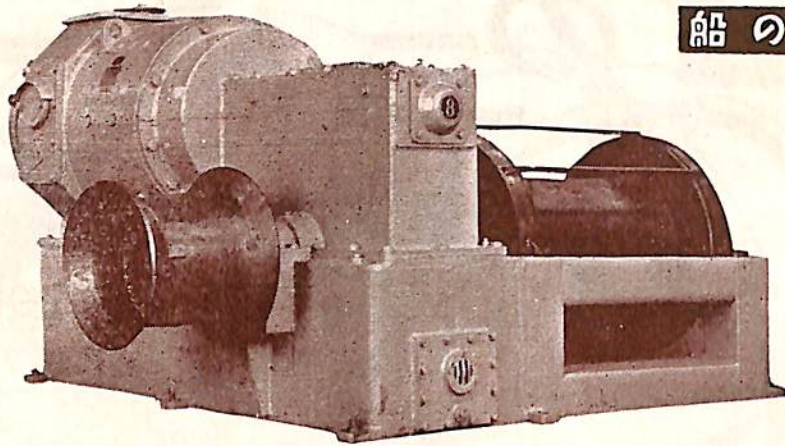
定評ある!

藤倉の船用電線

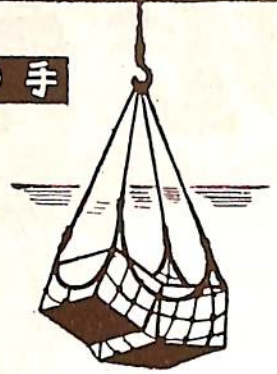


藤倉電線

本社 東京都江東区深川平久町1の4 工場 東京深川・沼津・小坂
販売店 大阪・福岡 出張所 名古屋・仙台 駐在員 札幌



船の手



荷役日数短縮の新記録が
競出しております

堅牢で故障がない
保守が簡単である
消費電力が少ない

富士 交流 揚貨機



富士電機製造株式会社

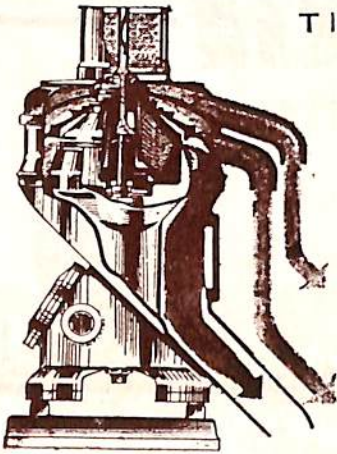


TITAN

DENMARK

昨年5月より本年4月迄

1年間12140台輸入!!



The Perfect Marine Separator:
Titan Self Cleaning Superjectro
Titan Centrifugal Purifier & Clarifier



Cosmic Shipping Co., S.A.

MASTER MICHAEL

D/W 38,000トン

川崎重工業株式会社建造
昭和31年1月竣工

日本総代理店



株式
会社

ガデリウス商會

東京都港区芝公園七号地 電話芝(43)8251(代)
神戸市生田区京町六七モータビル 電話(3)6241(代)

船舶

第 29 卷 第 7 号

昭和 31 年 7 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

小型客船 南海丸 について.....	日立造船株式会社・船舶設計部.....	(551)
南極調査船宗谷改造の概要(2).....	水品 政雄.....	(554)
船体外板の測地線展開法について.....	三田村 利武.....	(560)
高速艇とディーゼル機関の特性について.....	中 嶋 司.....	(569)
使用簡易な推進器設計図表(3).....	菅 四郎・倉持 英之助.....	(575)
王室ヨット BRITANNIA号(4).....	川崎重工業・艦艇基本計畫部船体課 沢.....	(579)
新型1キロワット船舶無線装置.....	清水 豊太郎・與謝野 晃・松 浦 等.....	(583)
汚損推進器の単独試験.....	横尾 幸一.....	(589)
船と波(3).....	元良 誠三.....	(594)
船舶の救難(4).....	永村 清.....	(598)
[海外文献紹介] 将来の船用機関.....		(603)
水槽試験資料 66. —— 中型貨物船の模型試験 ——.....	船舶編集室.....	(607)
造船月報(昭和31年5月末現在).....	船舶局造船課.....	(610)
[特許解説] 侵蝕塩溶液と接触している金属表面の保護法・連動式艙口蓋・タービン船 の施設補機器を利用した蒸気噴射式冷却装置.....	大谷 幸太郎.....	(612)
[写真] 竣工 ☆ 高宗丸 ☆ ATLANTIC GLADIATOR ☆ アギオス・ヴェラジオス V 号 ☆ アンドロス・キャスル ☆ 伊勢春丸 ☆ 山清丸 ☆ 第二十三黒潮丸 進水 ☆ ETHNOS ☆ 陽和丸 ☆ つぼめ丸 ☆ 隆榮丸 ☆ ぼるねお丸 ☆ 太正丸		

重 油 炭 添加剤

P.C.C.

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

製 造 品 目

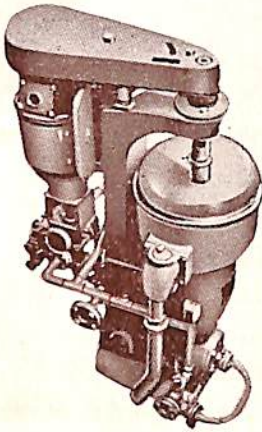
P.C.C. NO. 101. 重 軽 油 用 添 加 剤	P.C.C. NO. 1. 石炭クランカー生成防止剤
P.C.C. NO. 210. 低質重油用添加剤	P.C.C. NO. 2. 石炭燃焼促進及クランカー防止剤
P.C.C. NO. 1000. 重油スラツヂ分解剤	P.C.C. NO. 3. 石炭燃焼促進剤

日本添加剤工業株式会社

本 社 東京都板橋区志村前野町 884 番地 電話 板橋 (96) 1738 番
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 土佐堀 (44) 5551~5 番
荷 置 場 芝 浦, 横 浜, 神 戸, 広 島, 下 関, 若 松

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	タービン及 ディーゼル	ディーゼル	バンカー "C" 重油	
	潤滑油	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)

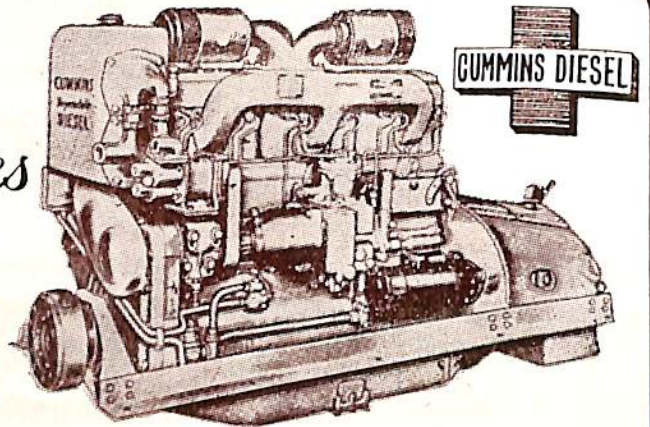
電話 京橋(56)8681(代表), 8682-5

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 大崎(49)4679・1372

Cummins

diesel engines



減速比各種 高速型 60~600馬力
中速型 250~300馬力

カミンズ日本総代理店

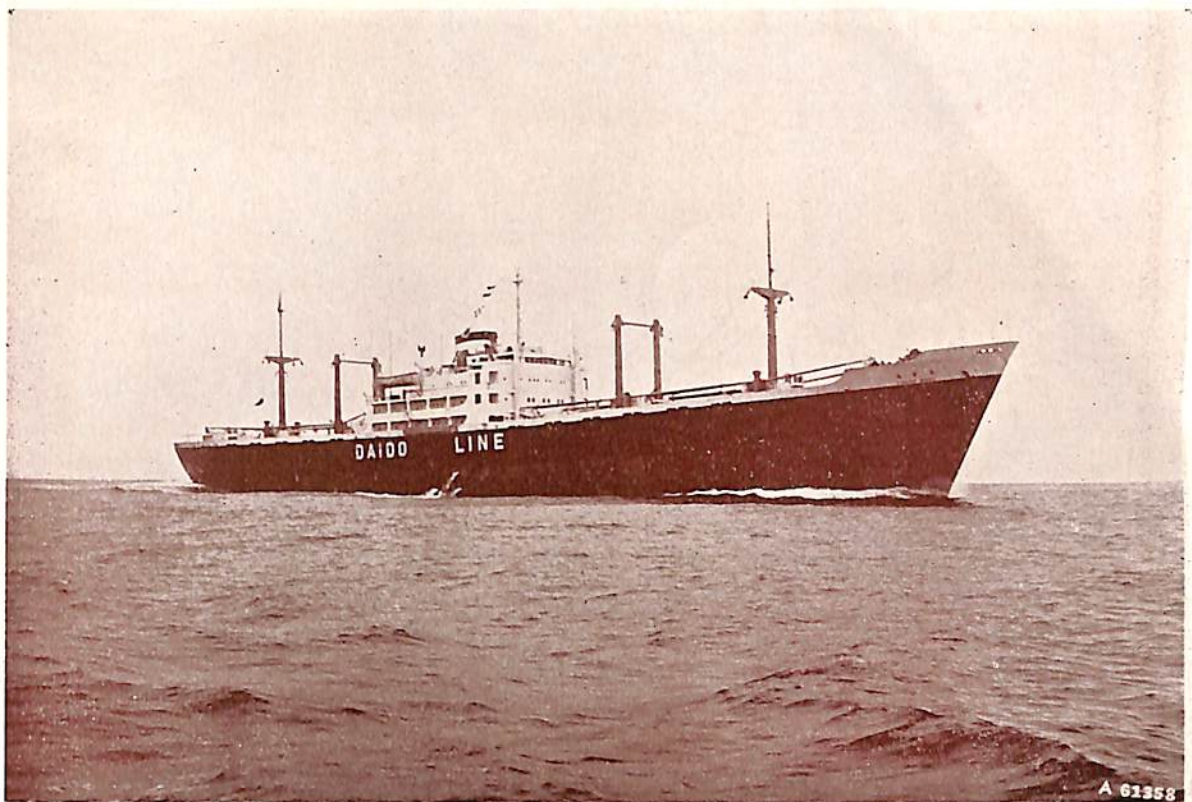
日米自動車株式会社

本店 東京都中央区京橋2丁目5ノ1番地

京橋(56) 3078, 3267
6035, 7093

支店 大阪市北区曾根崎新地2丁目24番地
大阪(34) 2041, 1582

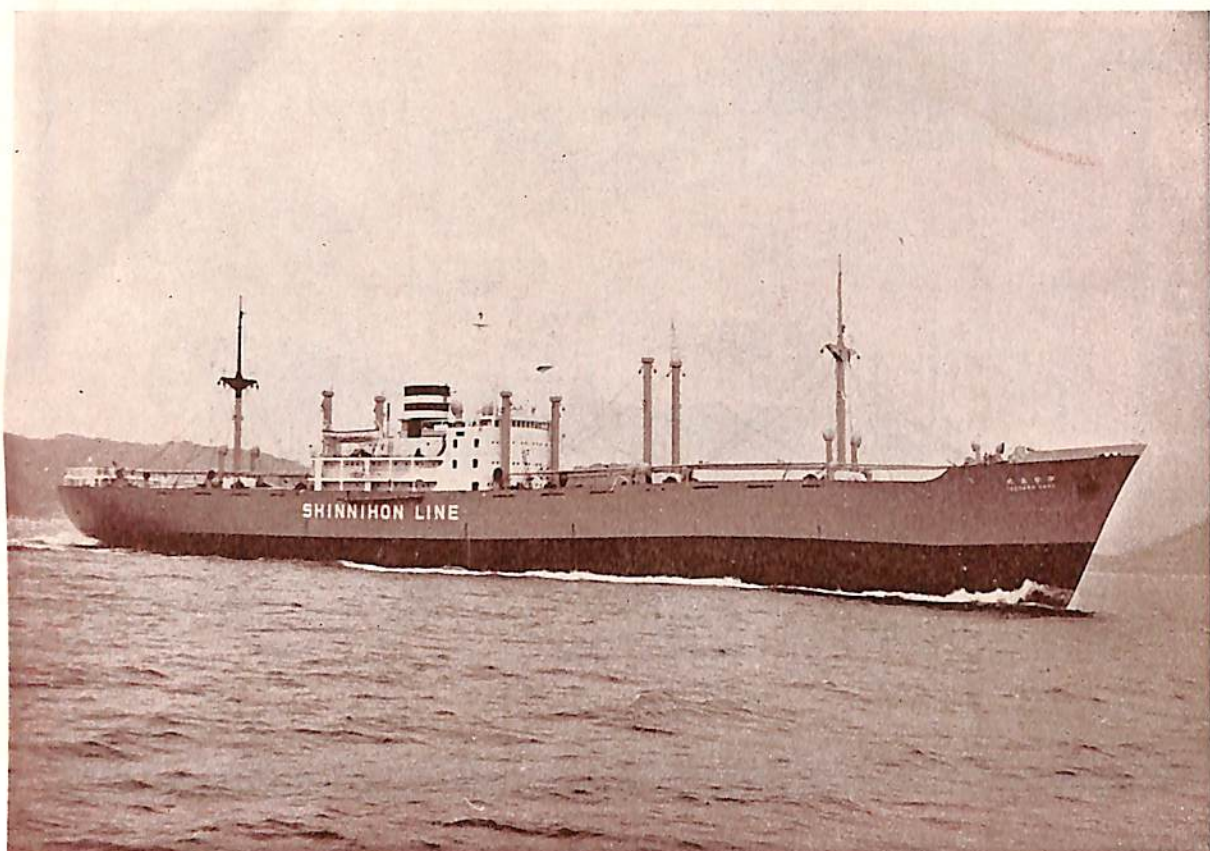




高 宗 丸

船 主 大同海重株式会社
 造船所 三菱造船・長崎造船所

長	(垂)	140m
幅	(型)	19.4m
深	(型)	12.2m
吃	水	8.75m
総	噸 數	9,200噸
載	貨 重 量	11,600噸
馬	力	16.1節
主	機	三菱長崎ディーゼル 6 UEC型 機関×1
出	力	8,500馬力
船	級	NK, LR
進	水	31-3-27
竣	工	31 6-7

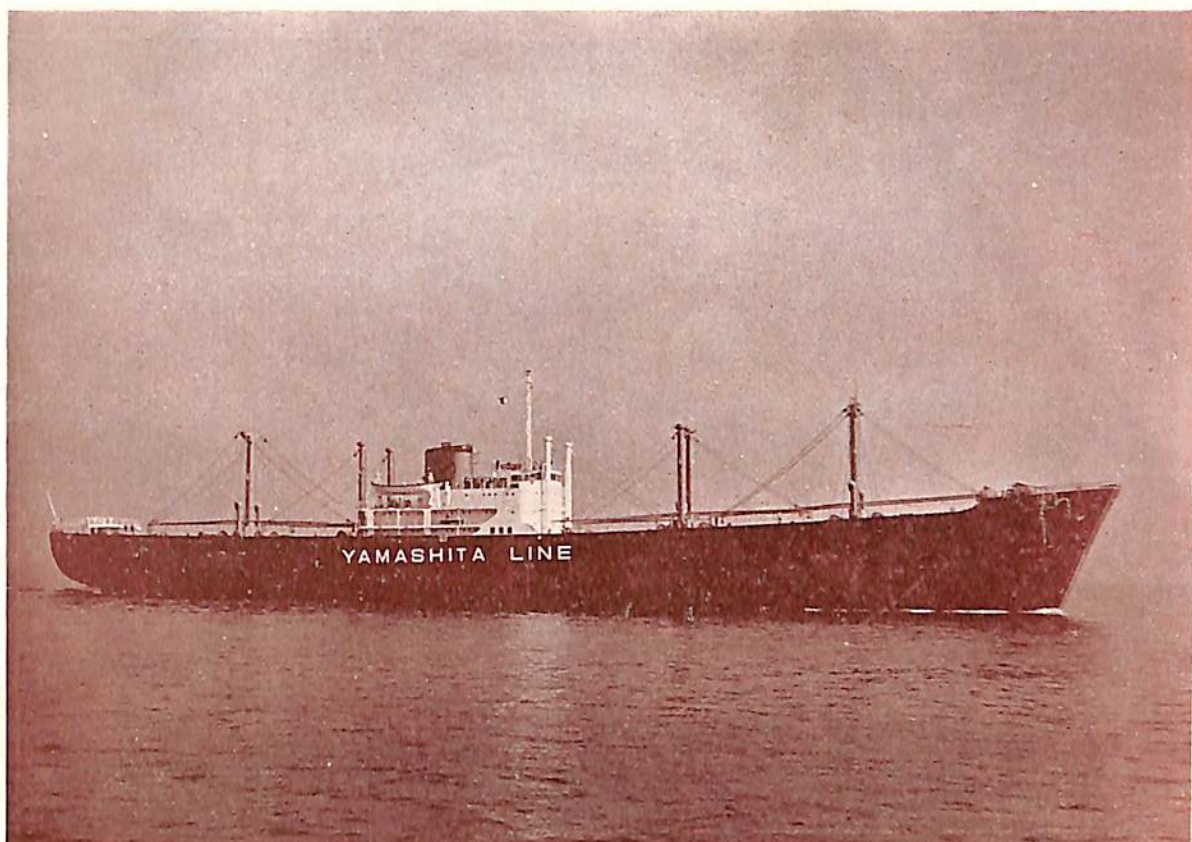


伊 勢 春 丸

船 主 新日本汽船株式会社

造 船 所 日立造船・因島工場

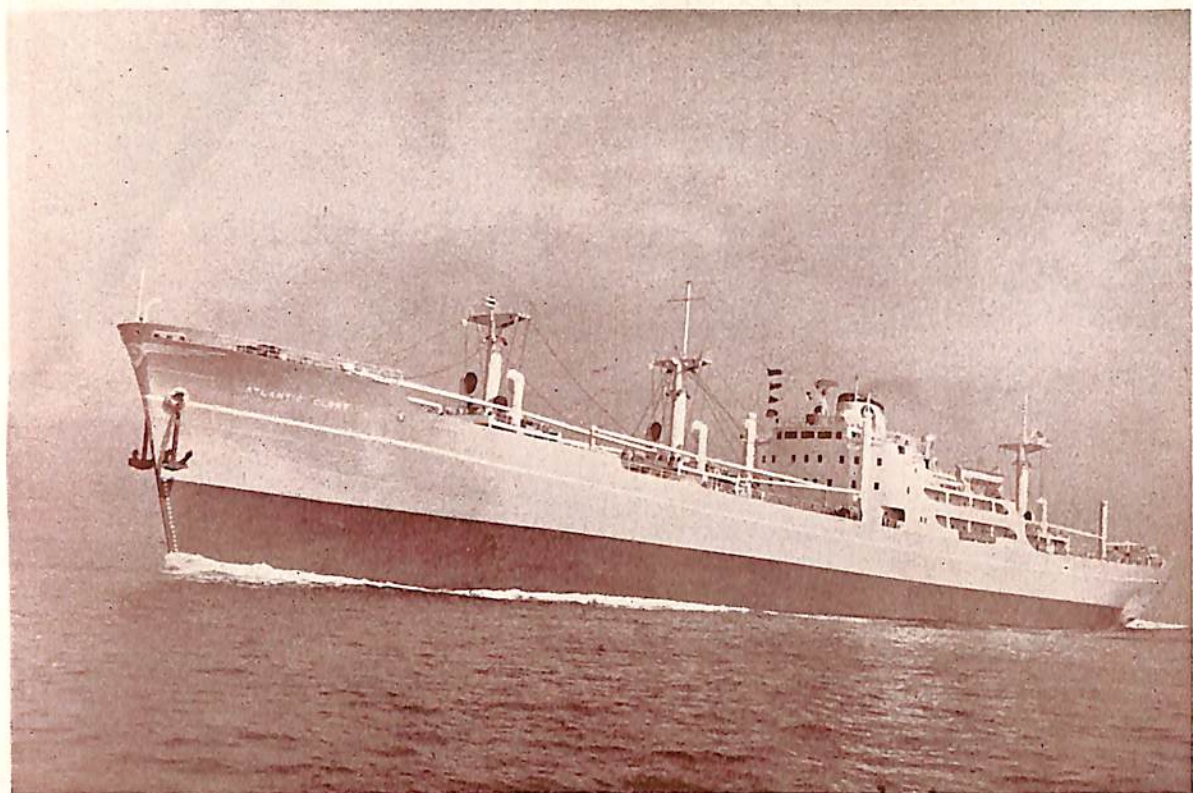
長	(垂)	138.00m
幅	(型)	18.80m
深	(型)	11.85m
吃	水 (計画満載)	8.85m
総 噸 数		約 8,750トン
載 貨 重 量		約 12,550トン
速 力	(試運転最高)	17節
主 機		日立B&W排気ターボ給気式 ディーゼル機関(574-VTBF- 160型)×1
出 力		6,250馬力
船 級		NK
起 工		30-10-7
進 水		31-3-30
竣 工		31-5-29



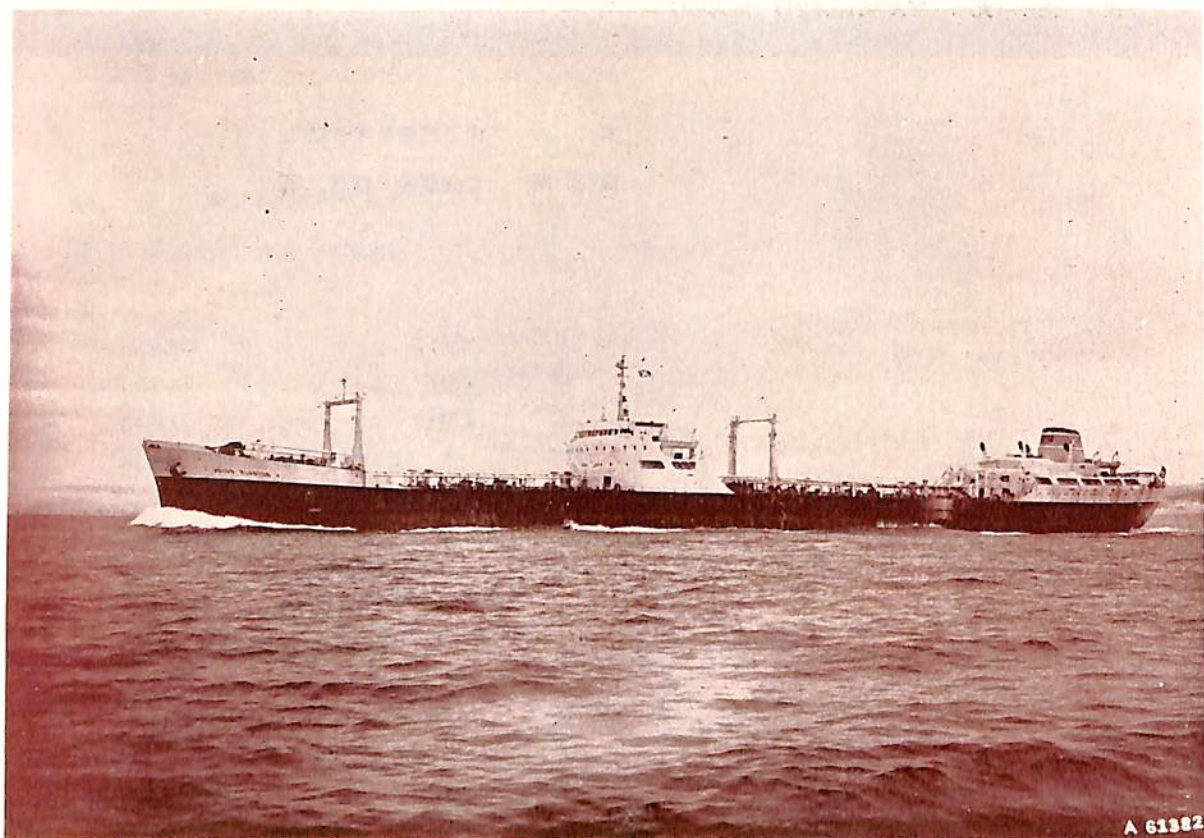
山 清 丸 YAMAKIYO MARU

船 主 山下汽船株式会社
 造 船 所 日立造船・桜島工場

長	(垂)	133.00m
幅	(型)	18.80m
深	(型)	11.85m
吃	水 (計画満載)	8.85m
総	噸 数	約 8,750トン
載	貨 重 量	約 12,550トン
速	力 (試運転最高)	17節
主	機	日立B&V排気ターボ給気式 ディーゼル機関 (574-VTBF -166型) ×1
出	力	6,250馬力
船	級	NK
起	工	30-10-7
進	水	31-5-27
竣	工	31-5-25

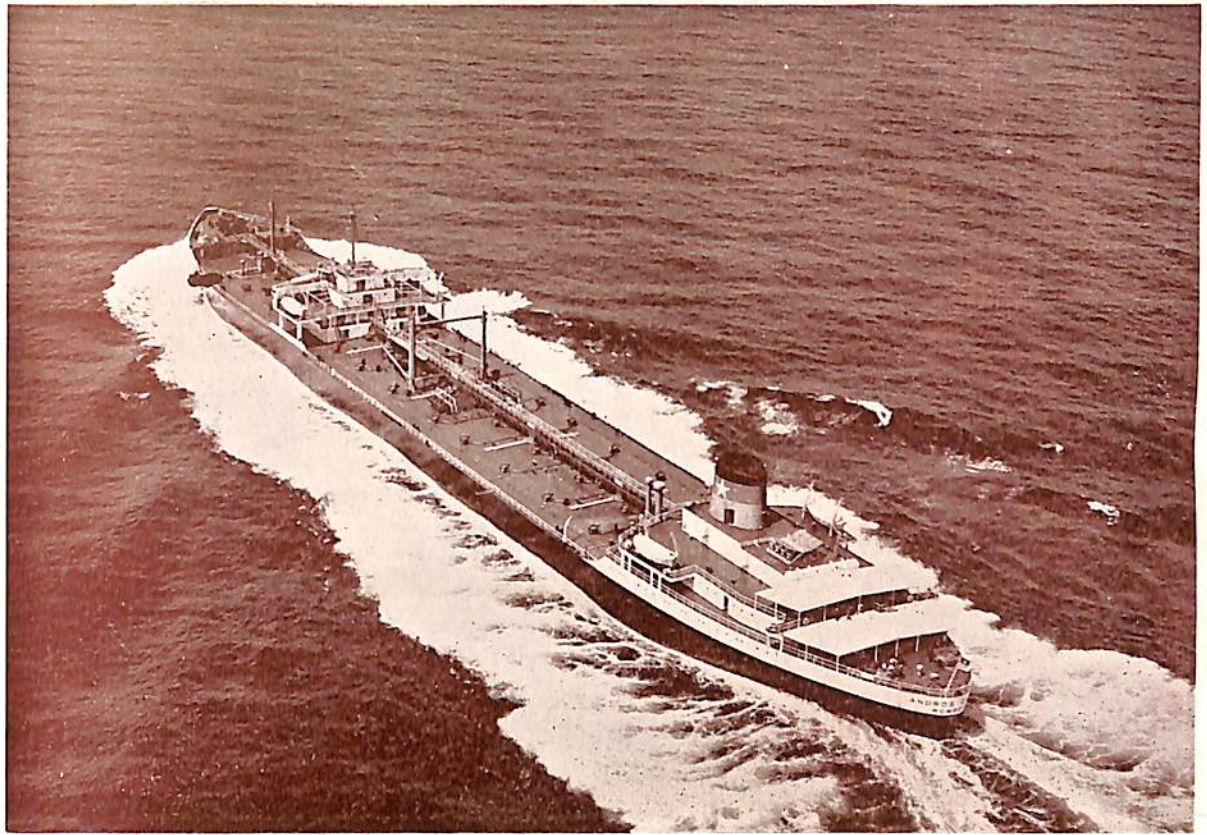


ATLANTIC GLADIATOR



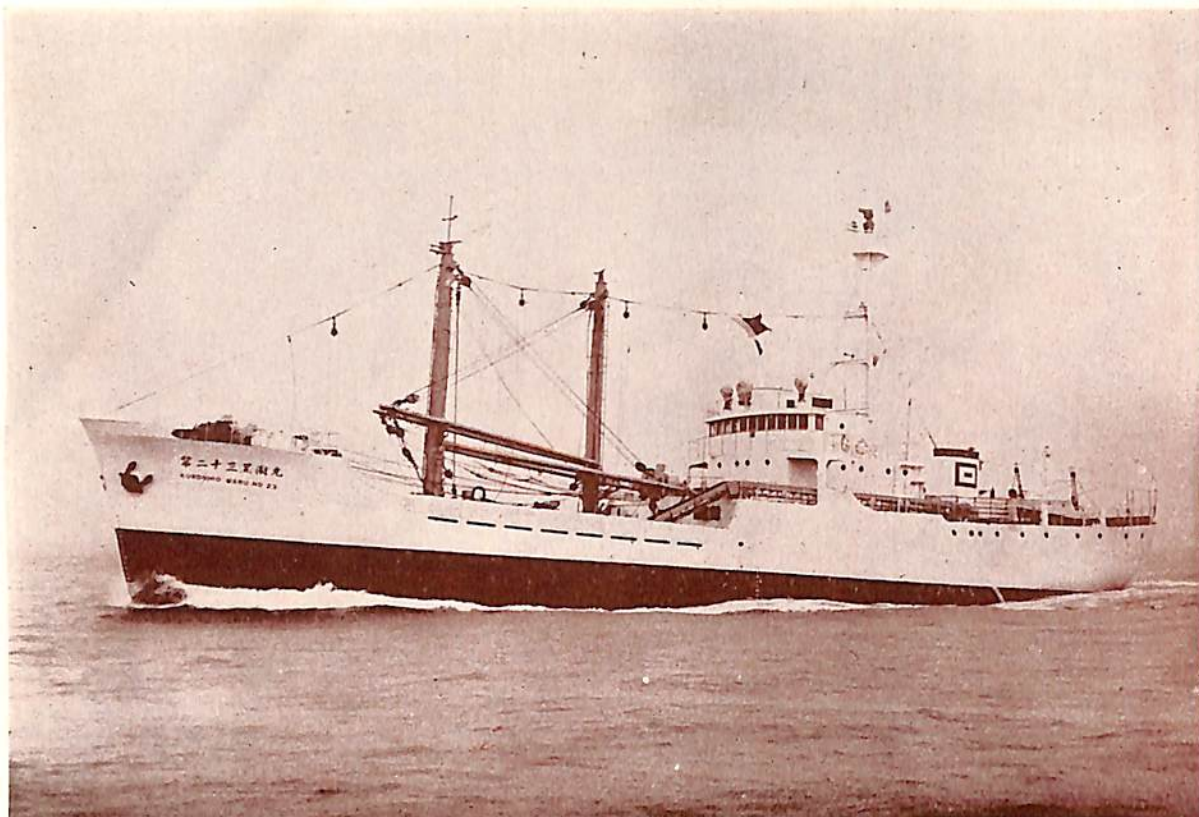
アギオス ヴェラシオス V号 (油槽船)

A 61382



アンドロス・キャスル (油槽船)

船名 要目	ATLANTIC GLADIATOR	アギオス・ヴェラシオスV号 Agios Vlasios V	アンドロス キャスル ANDROS CASTLE
全長	518'-0"		221.12m
長 (垂)	485'-6"	631呎	213.14m
幅 (型)	63'-3"	88呎	28.20m
深 (型)	41'-6"	45呎	(上甲板迄) 15.22m
吃水	(満載) 30'-9".01	34呎	(計画) 11.128m
総噸数	10,036.29噸	21,000噸	約 26,000噸
載貨重量	14,828.12英トン	32,500噸	約 41,400英トン
速力	(試運転最高) 17.630節	17節	(満載試運転時) 17.5節
主機	新三菱ウェスチング ハウス蒸気タービン	タービン×1	二段減速歯車付蒸気ター ビン×1
出力	6,600 S.H.P.	15,000馬力	定格馬力 19,000 S.H.P. 105回転
船級	L R.	L R	A. B.
起工	30-10-8	30-5-24	30-3-4
進水	31-3-3	31-3-1	30-10-17
竣工	31-6-2	31-6-25	31-5-30
船主	S.G リバノス氏	パナマ・Mariblanca Navegacion S.A社	オリオン汽船会社 Orion Shipping & Trading Co., Inc., New York
造船所	名古屋造船株式会社	三菱造船・長崎造船所	三菱日本重工業・横浜造船所



丸 潮 三 十 二

船 主 日魯漁業株式会社
 造 船 所 三菱造船・下関造船所

全 長 (漁船法) 52.06m
 長 (垂) 51.50m
 幅 (型) 10.80m
 深 (型) 4.60m
 吃 水 (計画満載) 3.90m
 総 噸 数 約 794.81噸
 速 力 (航海) 約 10.5節

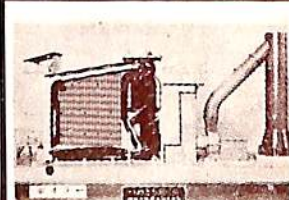
主 機 堅型単働4サイクル・トラン
 クピストン型過給器付ディ
 ェーゼル×1
 出 力 (制動馬力) 1,200馬力
 船 級 NS, NMS, RMC
 起 工 31-1-24
 進 水 31-4-25
 竣 工 31-6-15



30年練熟の技術陣を擁す。



模 型



大和精機工業株式会社

大阪市東淀川区野中北通2丁目35番地
 電話 豊崎 (37) 8 5 0 9 番

電気防蝕法 CATHODIC PROTECTION



旅工直后



3ヶ月后



9ヶ月后

油槽船油槽に設定した
マグネシウム陽極の
防蝕活動の足跡

保護Mg陽極の取付で水中部鉄面の腐蝕は停止し従来の錆も脱落します。

油槽船油槽
船 殻
プロペラ

防蝕に
電気防蝕法

調査
設計
施工
材料



日本防蝕工業株式会社

東京都千代田区丸の内三ノ二 (三菱東七号館)
TEL. 東京二八局 (23) 6807, 6808
大阪事務所 大阪市東区今橋四ノ一 (三菱信託ビル内)
TEL. (23) 4783

総代理店 三菱商事株式会社



材料試験機
動釣合試験機
振動計
電子顕微鏡
ねじ転造盤

明石動釣合試験機

タービン・発電機・電動機等高速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。

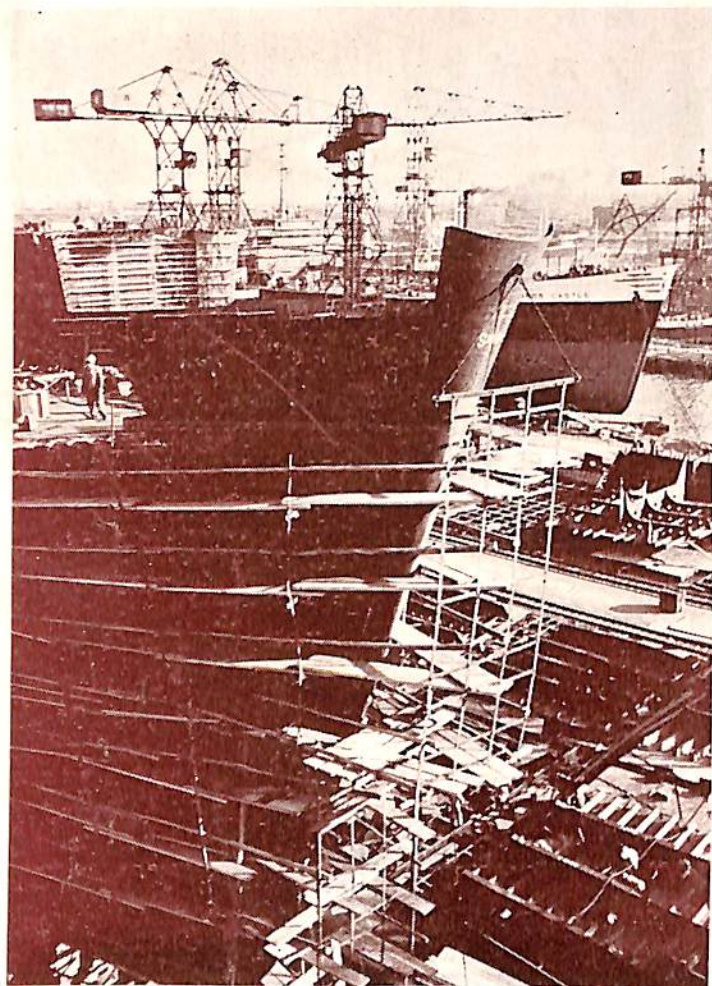


株式会社 明石製作所

事務所 東京都千代田区丸の内三菱仲八号館
電話 千代田 (27) 7871~3
工場 東京都品川区東品川五丁目一
電話大崎 (49) 8146 (代表) 8147・8148・8149
大阪出張所 大阪市北区絹笠町五〇堂ビル六号
電話 (36) 3815 (直通) ・1141 (堂ビル代表)



優れた設備 最新の技術



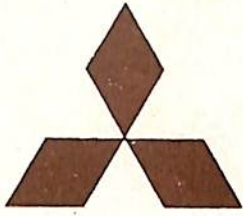
各種船舶の新造修理
横浜 M・A・N デイゼル
三菱横浜 CIE ボイラ
三菱横浜 可変ピッチプロペラ

三菱日本重工業株式会社

取締役社長 櫻井俊記

本社 東京都千代田区丸の内2丁目4番地 電話東京(28)代表2351,2361

大阪営業所 大阪市北区梅田町47 新阪神ビル3階 電話大阪(36)代表0795



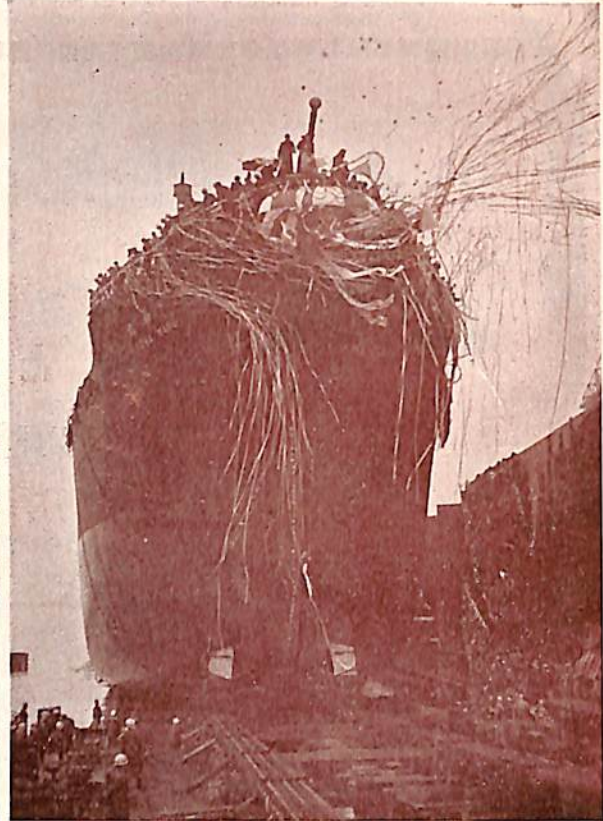
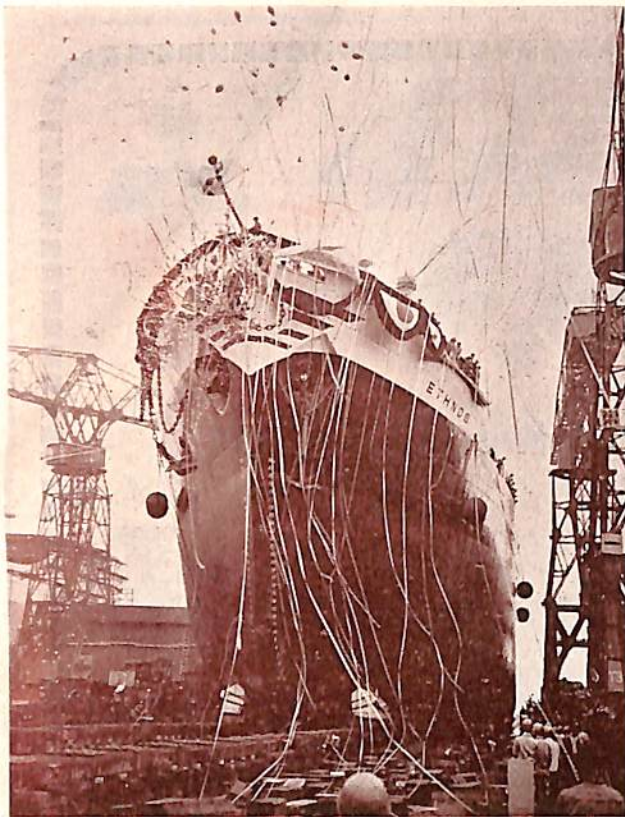
傳 統 と 技 術

船舶新造, 修理・船用主機, 補機



新三菱重工業株式会社

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) 表 代 1181, 1821
神 戸 造 船 所	神 戸 市 兵 庫 区 和 田 崎 町 3



ETHNOS		DRAKE SHIPPING CO., S.A.	
船主	新三菱重工業・神戸造船所	143.26m	
船所	(垂)	20.27m	
長	(型)	12.5m	
幅	(型)	9.45m	
深	噸数	10,000 (as closed)	
吃		7,000 (as open)	
水	載貨重量	15,500 LT (as closed)	
総		12,400 LT (as open)	
噸	力	17.0 kt (vs15.0 kt)	
数	機	三菱神戸ウェスチングハウ	
(as closed)	スMCR	7,000SHP×108RPM	
(as open)	力級	A.B.S.	
噸	工	31-1-16	
(as open)	水	31-5-26	
噸	工	31-8-中旬予定	

陽和丸		日東商船株式会社	
船主	三菱日本重工業・横浜造船所	132.02m	
船所		126.00m	
全長	(垂)	18.40m	
長	(型)	12.30m	
幅	(型) (上甲板迄)	8.55m	
深	噸数	約 7,600噸	
吃		約 11,350噸	
水	載貨重量	(試運転最高) 16.0節	
総	力	(満載定格) 14.25節	
噸	機	横浜MAN単働二衝程6気筒	
数		ディーゼル機關K ⁶³⁷⁰ /120 LA型	
(as closed)	出起	4,700 B.H.P.	
(as open)	進	30-12-4	
噸	水	31-5-25	
噸	工	31-8月末に予定	

8

つの
船舶塗料

- ・ビニレツクス (塩化ビニール樹脂塗料)
- ・LZプライマー (鉄面用下塗塗料)
- ・CRマリンペイント (ノンチヨウキング型)
(合成樹脂塗料)
- ・シアナミドヘルゴン (高度のさび止塗料)
- ・槳印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- ・槳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



つばめ丸

船主 丸善石油株式会社
造船所 新三菱・神戸造船所

全長	長	202.47m
幅	(垂)	192.52m
深	(型)	26.52m
吃水	(型)	13.87m
総噸載貨重	噸	10,424m
速力	噸	20,300
主機	噸	33,500
出力	噸	公試 16.0節 航海 17.0節
級	噸	ウェスチングハウス型タービン
工	噸	15,000 SPH×108.5 RPM
進	噸	NK 第一級船遠洋区域
竣	噸	30-11-18
	噸	31-5-31
	噸	3-8未予定

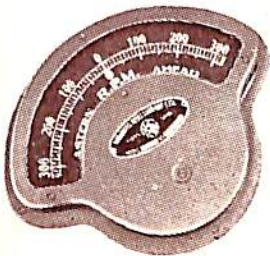


隆栄丸

船主 日東商船株式会社
造船所 三菱造船・長崎造船所

長(垂) 192.3m 幅(型) 26.8m 深(型) 13.7m
吃水 10.32m 総噸数 20,300噸 載貨重量 32,800噸
速力 14.75節 主機 三菱長崎ディセル9UEC型一基 出力 12,000馬力 起工 30-10-7 進水 31-5-26

船舶用の計器は 信頼性ある倉本計器で!!



主機、補機用
電気回転計

回転計類

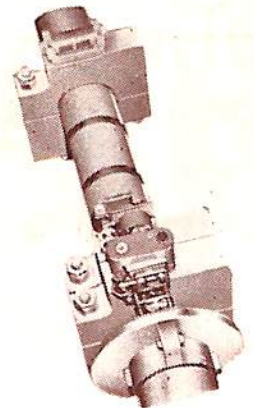
- ◇遠心力式回転計
- ◇電気式回転計
- ◇振動式回転計
- ◇マグネット回転計
- ◇時計式回転計
- ◇超高速電子式回転計
- ◇ストロボスコープ
- ◇特殊回転計

積算計類

- ◇回転動
- ◇往復動
- ◇隔測電気式

トーションメーター類

- ◇記録式光学振計
- ◇直読式光学振計
- ◇携帯用トーショングラフ
- ◇携帯振動計



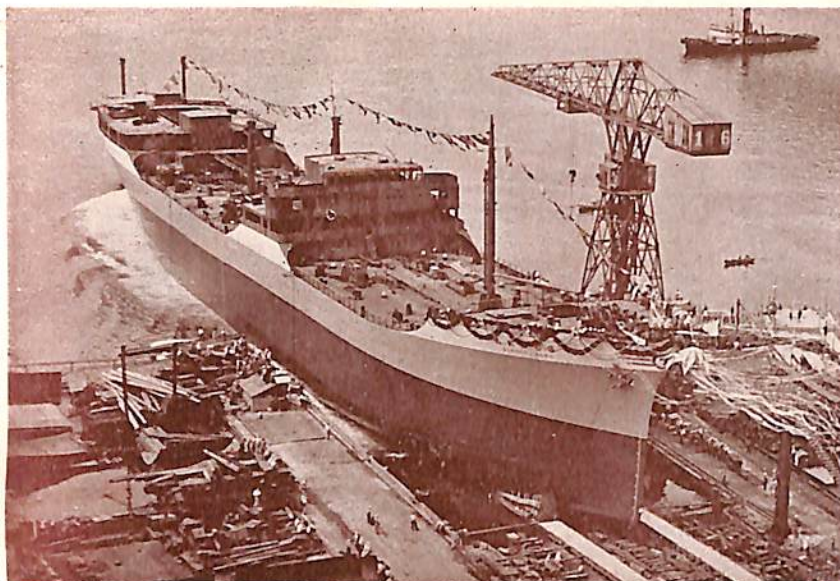
創業30年



株式会社 倉本計器精工所

研野式光学振計

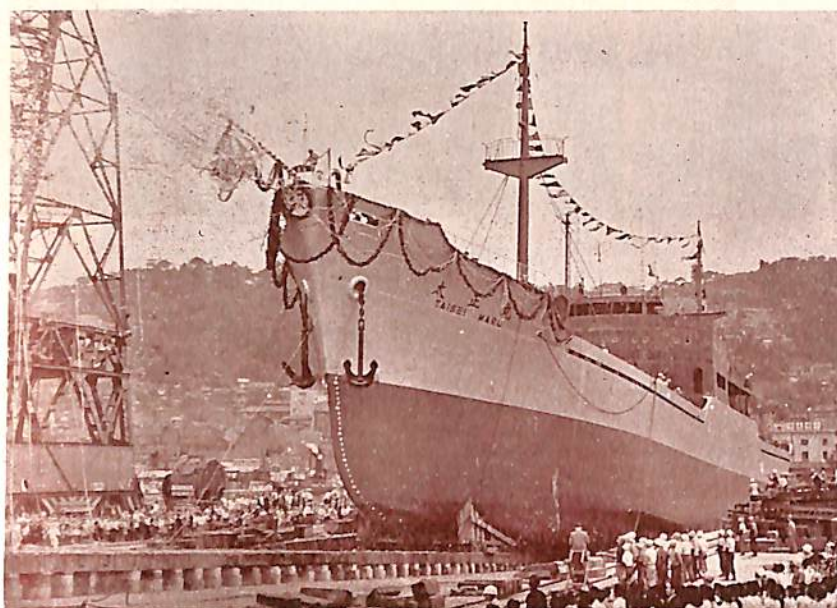
本社 東京都大田区原町6 電話 蒲田 (73) 2033・2623・1640
柏工場 千葉県柏市柏 電話 柏 2 番



ほるねお丸

船主 日本油槽船株式会社
造船所 日立造船・因島工場

長(垂) 167.00m
幅(型) 22.00m
深(型) 12.30m
吃水(計画満載) 9.45m
総噸数 約 13,120トン
載貨重量 約 20,750トン
速力(試運転最高) 15.9節
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
出力 8,750馬力
船級 ABS, NK
起工 30-10-10
進水 31-6-9
竣工 31-8-未予定



太正丸

船主 太平汽船株式会社
造船所 日立造船・向島工場

長(垂) 98.00m
幅(型) 15.00m
深(型) 7.70m
吃水(計画満載) 6.40m
総噸数 約 3,400トン
載貨重量 約 5,000トン
速力(試運転最大) 14.25節
主機 日立B&Wディーゼル
機関(650-VF-90型)×1
出力 2,460馬力
船級 NK
起工 30-12-9
進水 31-6-9
竣工 31-8-未予定

マリンペイント

タイコ-TM

船舶用塗料

名実共に世界の水準を抜く

大日本塗料

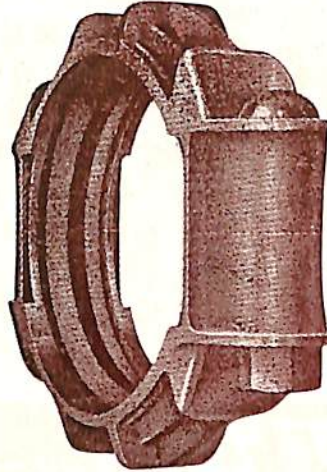
本社 大阪市此花区西野下之町38
支店 東京都中央区八重洲3-5



日本ヴィクトリック株式会社

VICTAULIC

LEAKTIGHT
PIPE



FLEXIBLE
JOINTS

販賣總代理

淺野物産株式会社
東京都中央区日本橋小舟町
二丁目 (小倉ビル)
電話茅場町(66)代表0181~9
代表7531~5

大阪支店
門司支店
札幌支店
支店
出張所

大阪市東区瓦町二丁目瓦町三和ビル
門司市棧橋通一 郵船ビル
札幌市南一條西二丁目一八番地
横濱・名古屋・神戸
広島・高松・福岡・八幡
長崎・熊本・仙台・釧路



名古屋造船株式会社



各種船舶の建造並修理
貨客鐵道車輛の新造並修理
橋梁・鐵工工事一般

取締役社長 福原敬次

本社 名古屋昭和町一三番地
電話南(32)代表五五三一八番
東京事務所 東京都中央区銀座西六ノ五(瀧山ビル内)
電話銀座(57)六九七七・一七八七番
神戸事務所 神戸市生田区明石町三二(明海ビル内)
電話三ノ宮(3)六六五一番

能美式(船舶安全法規定)

SMOKE DETECTOR

CO₂瓦斯消火裝置

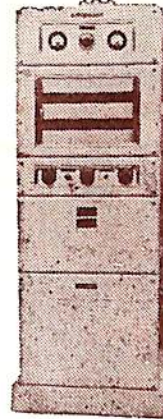
自動火災警報裝置
其他警報消火裝置一般
言及言十。

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
電話九段四8307、5181
大阪市福島区堂島大橋北詰榮大小倉館
電話 福島(45)2585、3341
直通土佐堀(64)2764



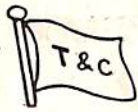
ABC

營業品目

- ◇東京機械株式会社製品
中村式浦賀操舵テレモーター
浦賀電動油圧舵取装置(型各種)
- ◇岡野バルブ製造株式会社製品
船用一高温、高圧バルブ
- ◇株式会社小野鉄工所製品
サインカーブ歯車唧筒各種
汽動、電動船用唧筒各種
- ◇北辰電機株式会社製品
C-プラー ト 轉輪 羅針儀
單、複式オートパイロット
- ◇東方電機株式会社製品
船用氣象模寫受信装置
- ◇株式会社御法川工場製品
船用自動石炭燃燒機
船用重油噴燃裝置
- ◇日本ヴィクトリック株式会社製品
ヴィクトリックジョイント各種
- ◇日本溫濕科学研究所製品
デシケーター (船内乾燥裝置)

洋野物産株式会社 機械部

東京都中央区日本橋小舟町二丁目一番地
電話 茅場町 (66) 0181 (代) 7531 (代)
大阪・名古屋・門司・仙台・札幌・広島・長崎・福岡



歴史と信用に輝く

高田船底塗料

船舶用各種塗料

日本油脂



各種船舶の建造並修理
船用汽機汽罐の製造並に修理

株式会社 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)

PARROT



富士印石油製品
ハイパワーガソリン
ディーゼル油
タービン油

昭和石油

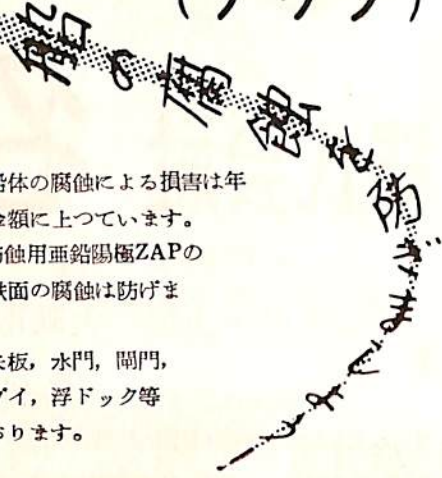
社長 早山 洪二郎

本社 東京・丸の内・東京ビル

ZAP

Zinc Anode for Protection

防蝕用亜鉛陽極 (ザップ)



大切な船体の腐蝕による損害は年々莫大な金額に上つていきます。

高純度亜鉛防蝕用亜鉛陽極ZAPの取付で水中部鉄面の腐蝕は防げます。

其他港湾施設（鋼矢板、水門、閘門、棧橋）浮標、繫留ブイ、浮ドック等に拡く使用されております。

(説明書進呈)



三井金属鉱業株式会社

東京都中央区日本橋室町二ノ一 電話・日本橋4101-9



船舶用耐震型電球

船用ランプ

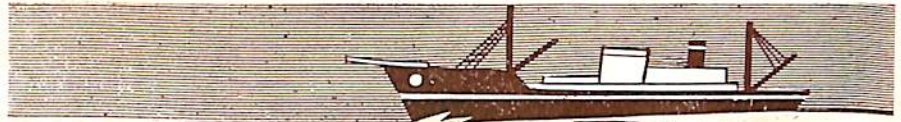
◦ 営業品目 ◦

船内灯用電球
投光器並に探照灯用電球
各種計器用電球
船灯用電球
各種漁業用の集魚灯電球

防衛庁指定 運輸省型式承認

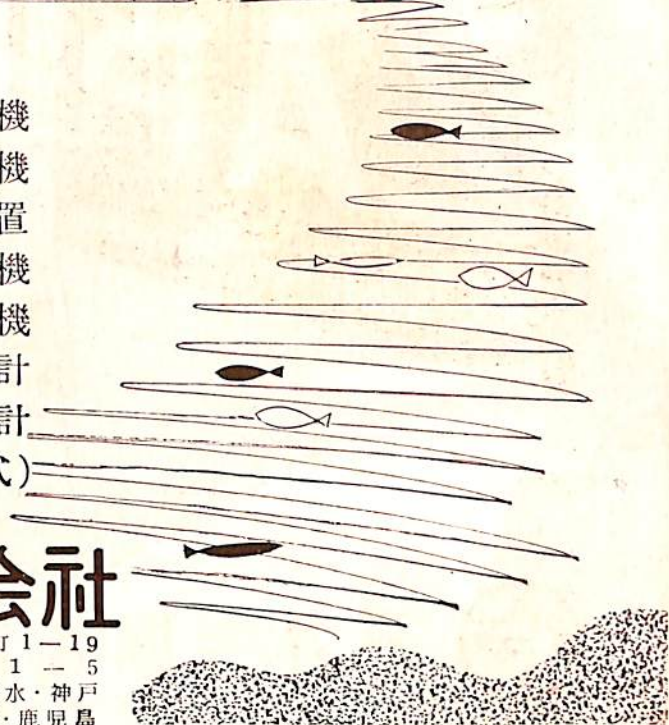
船用電球株式会社

東京都目黒区下目黒1-105 電話 大崎(49) 1750, 7926



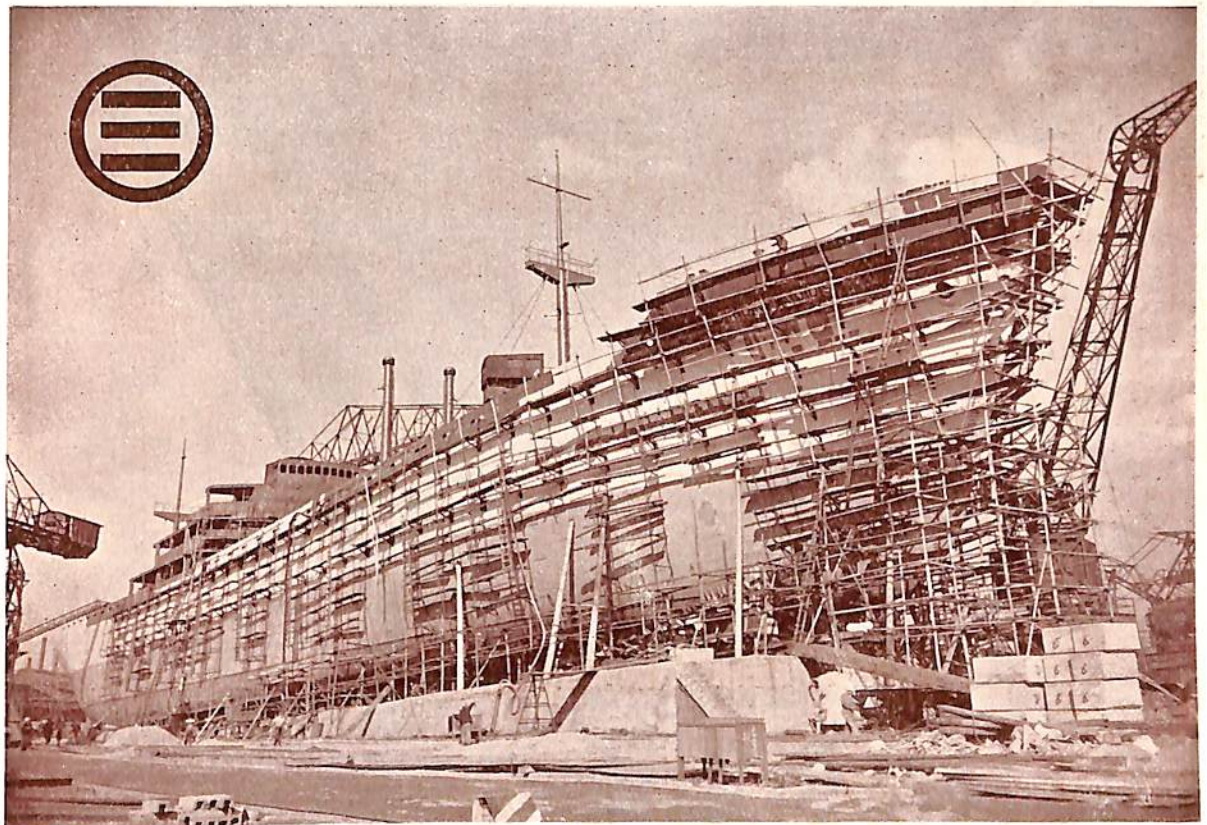
○ 營 業 品 目 ○

音 響 測 深 機
 魚 群 探 知 機
 氣 象 圖 模 寫 受 画 裝 置
 方 向 探 知 機
 超 短 波 無 線 電 話 機
 風 向 風 速 計
 電 氣 水 溫 計
 記 錄 紙 (乾 式 及 湿 式)



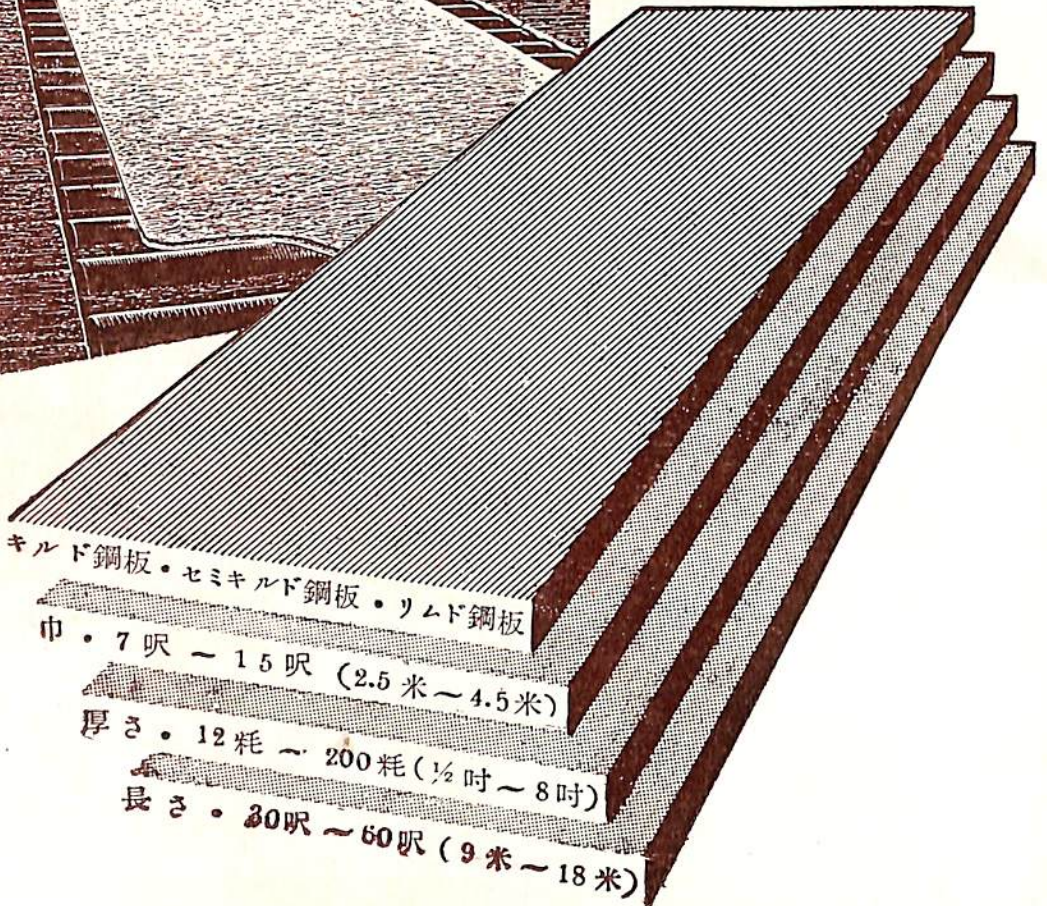
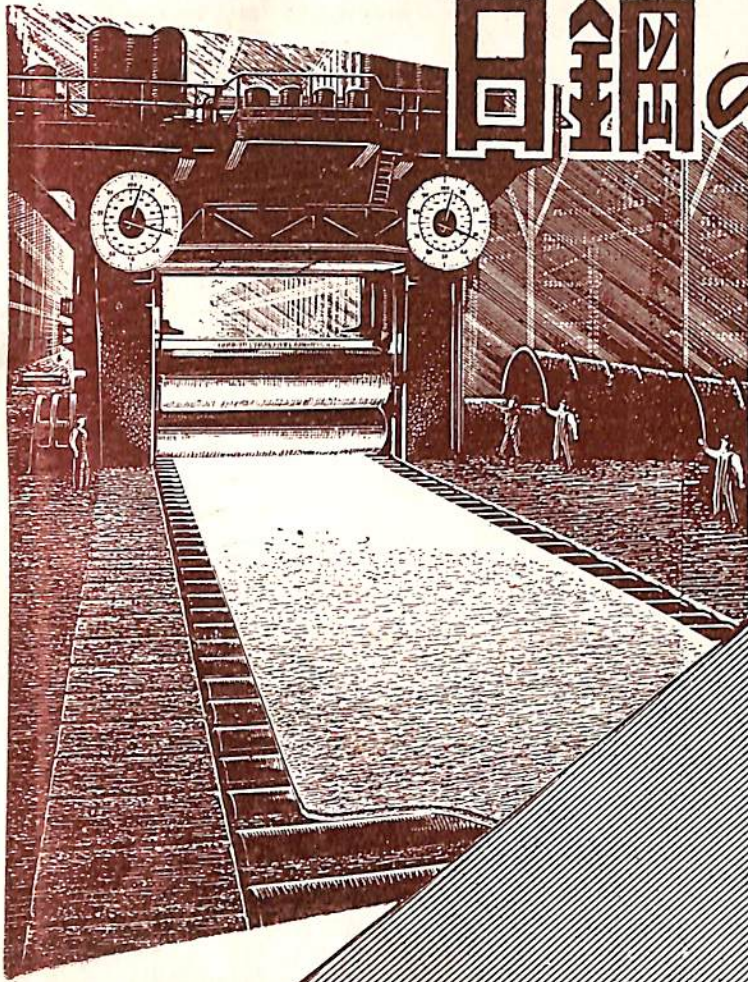
海上電機株式会社

本 社 東 京 都 千 代 田 区 神 田 錦 町 1-19
 TEL 東 京 29 局 8 1 8 1 - 5
 營 業 所 小 樽・銚 子・八 戸・塩 釜・北 陸・清 水・神 戶
 山 陰・宇 和 島・下 関・福 岡・長 崎・鹿 兒 島



株式會社藤永田造船所

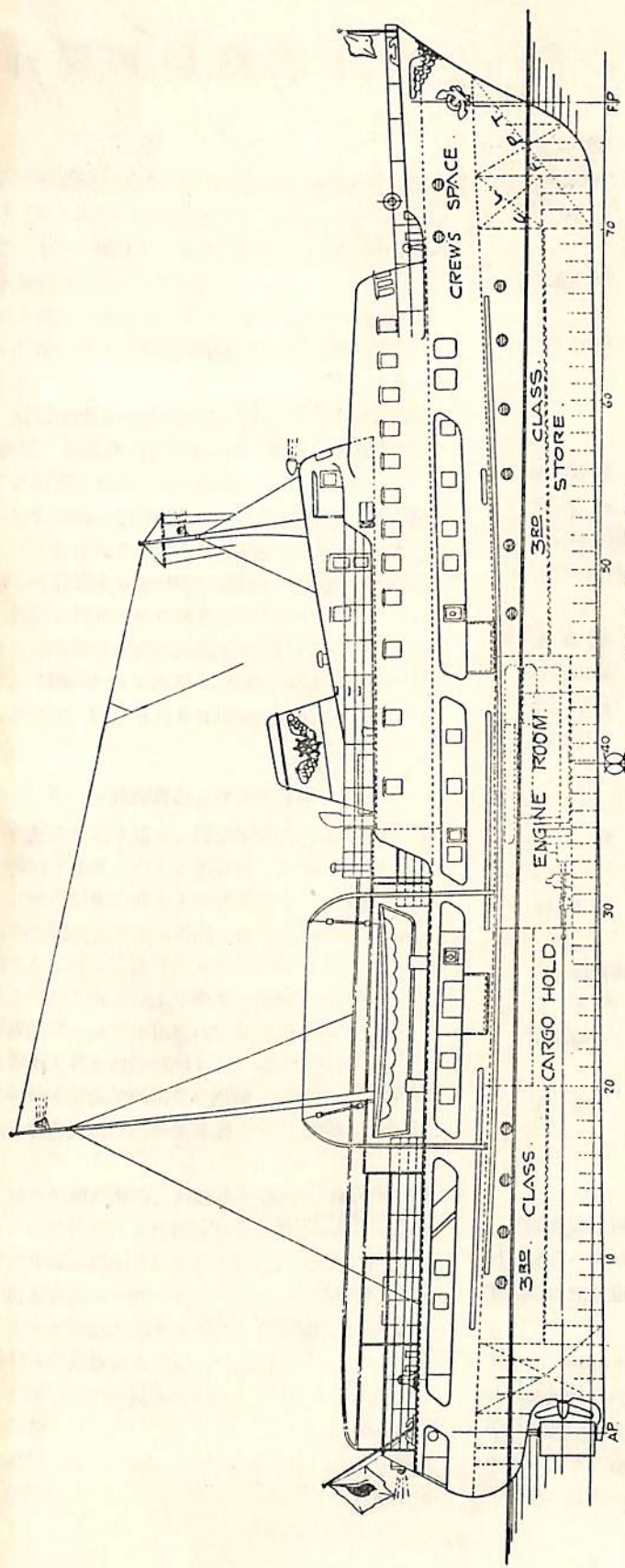
日鋼の厚鋼板



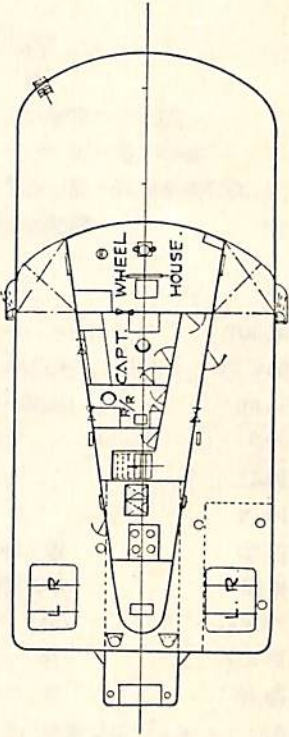
厚み12耗以下6耗まで如何ような寸法にても御求めに応じます。

 **日本製鋼所**

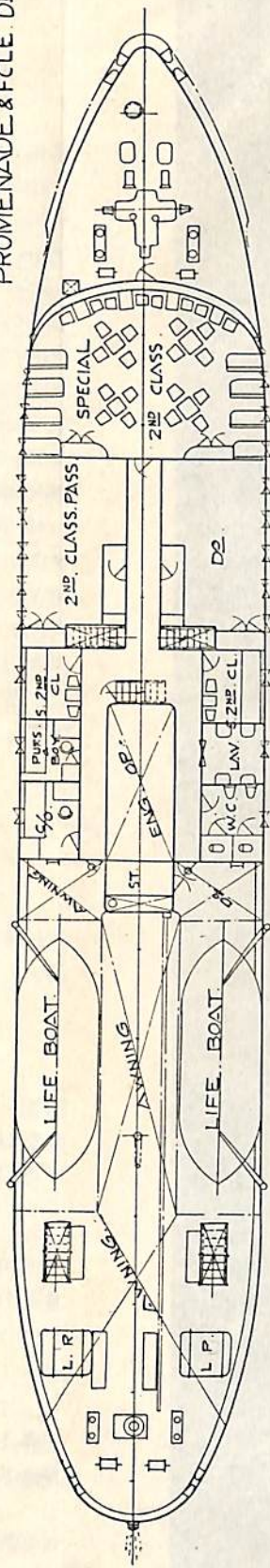
東京都中央区京橋1の5・大正海上ビル
 支社 大阪市北区堂島中1の18
 営業所 福岡市天神町・札幌市南一条



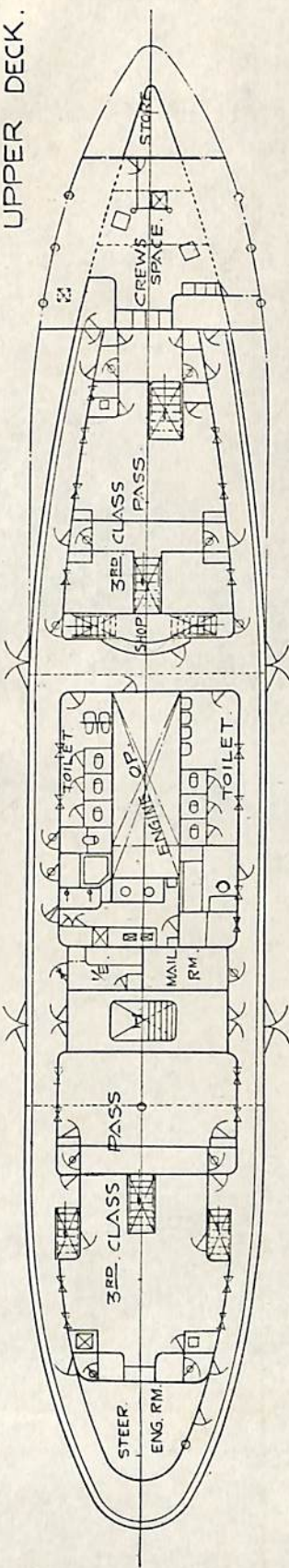
NAV. BRIDGE



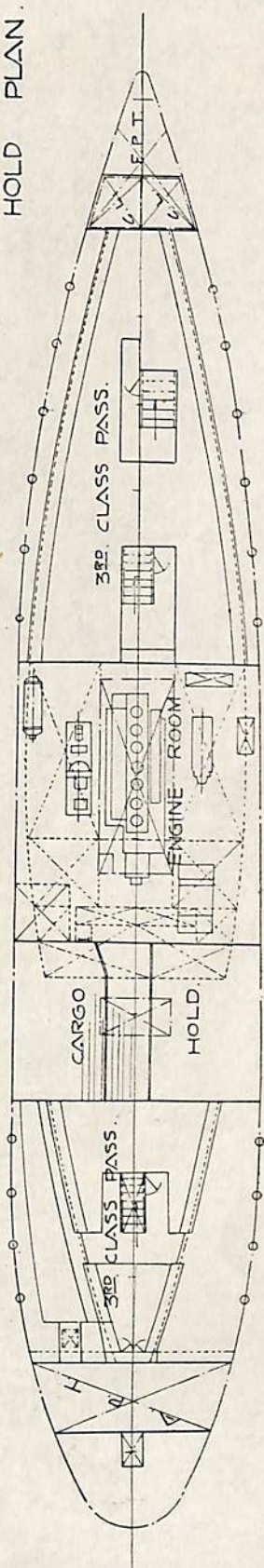
PROMENADE & FOLE DEK



UPPER DECK



HOLD PLAN



小型客船南海丸について

日立造船株式会社
船舶設計部

1 緒 言

南海観光汽船株式会社ではこの度南電海鐵株式会社と連携して大阪、四國（和歌山經由）を結ぶ最短の交通路線を計畫，その一環として新に和歌山—小松島間に高速定期船を就航させることになった。

南海丸は会社の御注文により上記2港間の定航連絡船（晝間2往復）並びに観光遊覧船として計畫建造されたものである。

なお、本船は陸上の配車計畫と相俟つてその大きさを約500総噸，航海速力を多少の荒天時にも13節以上になるように計畫されたものである。

本船は沿海區域の定期船としては割合風波の強い海面を航行しなければならないので波撓性並びに復原性には特に留意して計畫すると同時に客船として乗心地を良くするため通風，採光等特に考慮を拂つた。

本船は日立造船株式会社向島工場にて昭和30年11月15日起工，昭和31年3月15日進水，同年4月28日無事引渡しを完了，同年5月6日以来上記航路に就航している。

2. 一般配置および主要目等

別圖一般配置に示す通り，傾斜型船首，巡洋艦型船尾並びに流線型平衡舵を有し，船首樓，上甲板室，遊歩甲板室および航海船橋を備え上部構造はすべて流麗な流線型とし極めて輕快優美なる外觀を持つている。

旅客室としては2等旅客室を遊歩甲板の上に，また3等旅客室は上甲板上および上甲板下に配置している。

遊歩甲板後部の露天甲板には輕快なる「ビニール」防水處理帆布製天幕を設け「ベンチ」を配置している。

本船は船舶安全法關係法規に準據して建造し，資格は第3級船，航行區域は沿海第2種としての設備を有している。

なお本船の初期計畫時，船舶設備規程一部改正案が告示された。この告示によれば省令施行前に起工する船舶には従来の規程が適用されることになつてはいるが本船をもつて新規規程適用の同一船としたいとの運輸省の御見解に沿いすべて上記改正案に準據して設備している。また旅客定員も新規規程によるものである。

本船の主要目は次の通りである。

登 簿 長	47.485 米
垂線間長	46.500 米
幅 (型)	8.100 米

深さ(型)	3.600 米
計畫滿載吃水(型)	2.550 米
舷弧(F.P.にて)	0.900 米
〃(A.P.にて)	0.400 米
梁矢(第二甲板)	なし
〃(その他)	0.100 米
甲板間高さ 第二甲板—上甲板	2.000 米
上甲板—遊歩甲板	2.000 米
遊歩甲板—航海船橋甲板	2.100 米
航海船橋	2.100 米
總噸數	495.48 噸
純噸數	261.44 〃
貨物艙容積(ベール)	106.04 立方米
燃料油艙(A重油)	8.52 立方米
〃(B重油)	23.42 立方米
清水艙	6.08 立方米
船首水艙	11.85 立方米
船尾水艙	23.04 立方米
旅客定員 特別2等	52 名
普通2等	62 名
3等	356 名
船員士官	5 名
屬員	21 名
主 機 械 阪神内燃機製單動4サイクル過給機付ディーゼル機關	1 基
連續最出力	1,040 BHP × 310 R.P.M.
常用出力	885 BHP × 293 R.P.M.
發電機 交流 30KVA 225V	
ディーゼル發電機	2 基
速 力 試運轉最高	15.107 節
滿載航海(常用出力)	13.50 〃

3. 船 體 構 造

船體構造は鋼船構造規程に準據し，本船の用途に對し充分強力のものとした。また極力電氣溶接を使用し重量輕減には充分意を用いた。

4. 船 體 艙 裝

1) 特別2等客室

一般配置圖に示すように遊歩甲板前部に設けられ前面および側面には多くの角窓を配置し，窓外の風光を滿喫出来るようになつている。

室内には40人分の「モケット」張「パイプ」製椅子お

よび茶卓子を配置し天井および壁面には「ベニヤ」板および「ハードボード」の内張を施し床は「ビニールフローリング」を施工している。

また室内には優美なる「サイドボード」を設けその下は救命胴衣格納に使用し、また上部壁面には近代的感覺を盛つた「エッチンググラス」をはめこんである。本室の天井内張は流線型の鋼板に沿わせて曲面をなし、高い甲板間高さおよび広い床面積と相俟つて極めて快的な居住性を與えている。

なお荒天時の移動を避けるため室内の椅子卓子はすべて床に固着しているが室内の通路は充分にとるように配置されている。

また非常口として前面中央に水密鋼製の非常扉を設けている。照明はすべて蛍光灯を使用し、また「サーモタンク」式環房機械通風を備えている。また普通2等室の後部兩舷に特別2等室を設け各6名を收容する。室内の装備はすべて上記に準じている。

2) 普通2等客室

圖示の位置に設け各室それぞれ31名の定員を有する。床は疊敷の上に「ウルトン・カーペット」を敷詰め、側壁、天井は「ベニヤ」および「ハードボード」内張を施している。

室内装飾、照明、通風等すべて特別2等室に準じて施工している。

3) 3等客室

上甲板上前部および後部、上甲板下前部および後部にそれぞれ配置され全部で356名の定員となつている。

床は疊敷とし周囲は「ハードボード」内張を施し窓は上甲板上のものは角窓、甲板下のものは丸窓としている。

その他「ボーイ」控室を前部および後部3等の各區割に設け、また各室に救命胴衣格納「ロッカー」網棚、靴箱を設備している。

なお甲板下3等室では外板に沿つて「ビニールシート」の腰掛を設けている。

これらの諸室もすべて蛍光灯および「パンカールヴァー」による機械通風を備え従來この種の小型客船でとかく輕視されがちな3等客室の居住性を著しく向上せしめている。

階段、出入口および通路は使用上の便宜とともに安全性の見地より配置し巾はなるべく廣くとり、乗降時の混雑をさけるようにした。

4) 居住關係その他

士官室はすべて2等客室に準じまた屬員室は3等客室に準じて施工している。

上甲板中央附近に賣店を設けている。

上甲板および遊歩甲板の舷牆および柵欄の手摺はすべて堅材製とした上甲板舷牆の排水孔は旅客の安全のため鋼製の自動不換式「カバー」を設けている。乗客乗降口は潮高等により上甲板および遊歩甲板のいずれをも使用出来るよう2等用および3等用各1を兩舷に設けている。

便所、洗面所はそれぞれ2等用および3等男子用女子用の各室を設け床は「タイル」張とし、螢光照明を行つている。

旅客の遊歩に供する遊歩甲板および上甲板の曝露部には「フィールド・リバーテックス」(「トリニダット・レーキ・アスファルト」併用)を使用している。

5) 機械暖房通風装置

機械室内後部に置かれている3HPの横電動直結多翼型送風機2基と油焚空氣加熱器による機械暖房通風を客室および船員室に對し行い、また夏季は送風機により通風のみを行ひ得るようにしている。空氣出口として「アルミニウム」製「パンカールヴァー」を使用している。

6) 揚錨繫船装置

船首樓甲板上に投揚錨用として横電動齒車式揚錨機(5噸×9米/分)1臺を備えている。遊歩甲板後部には電動齒車式「キャプスタン」(3.5噸×12米/分)を備え繫船用として使用する。

なお潮高その他により岸壁との相對高さが變化しても「キャプスタン」を充分使用出来るよう必要な設備を設けている。

7) 操舵装置

操舵機は「ラフソンスライド」式を備え、操舵室より導かれた「スピンドル」により手動にて操舵する。

8) 貼室装置

本船の貼室は航路の性格上主として船員用としてのみ使用するもので旅客には食事等を出さないことを原則として計畫されている。室内には和式「カマド」(2ファイヤー)、1斗焚鍋、「シンフ」付「ドレッサー」、流し場、清水および海水「ハンドポンプ」等を備えている。

9) 救命設備

遊歩甲板兩舷にそれぞれ長さ8米、50人乗木製救命艇および「ラディアル」式「ボートビット」を備えている。救命筏は22人用12箇、12人用1箇とし遊歩甲板、および航海船橋甲板に備えている。その他救命浮環、救命胴衣を規定數所要の場所に格納している。

10) 航海計器

操舵羅針儀、「エンジンテレグラフ」その他航海に必要な諸計器を完備している。

5. 機関部主要目

主 機 械	型式および臺數		阪神 Z7YS 型堅單動4サイクル過給機付ディーゼル機関 1臺			
	出 出	B.H.P. R.P.M.	連 續 最 大	1,040 310	常 用	885 293
	シリンダ數×徑×行程		4シ×370MMφ×520MML			
主 要 寸 法		6,340MML×3,020MMH×1,320MMB				
附 屬 品		過給機×1, 冷却水ポンプ×1, ビルジポンプ×1, 潤滑油ポンプ×1, 潤滑油冷却器×1, 手動ポンプ(冷却水, 潤滑油)各1, 主推力軸および推力軸受ターニングモーター3HP, 燃料油加熱器				
軸 系	軸 徑×數	推 力	主機に含む		推 力	主機に含む
		中 間	155MMφ×3,600MML×1 155"×4,200"×3		中 間	5
		推 進	175MMφ×2,900×1		船 尾	1
					船 尾 船	1
推 進 器	型式および臺數		エロフオイル4翼1體式			
	寸 法 MM	直徑 2,000φ	ピッチ 1,690		ピッチ比 0.845	
	面 積 M ²	全圓 3.1416	展開 1.7852		展開面積比 0.568	
	材 料		マンガン黄銅			

名 稱	型 式	臺數	容 量	R/M	HP	寸 法	備 考
發 電 機	防 滴 型	2	30KVA 60~ AC225V 3φ	720			
同上用原動機	單動4サイクル ディーゼル機関	2	37.5BHP	720		3シ×140φ×200L	壓縮空氣補給弁付
主空氣壓縮機	堅單筒2段壓縮式	1	(壓縮空氣にて) 約1M ³ /H×30kg/cm ² G	720		HC63	掛外しクラッチ付
同上用原動機	發電機機関にて駆動する(2臺の内1臺)						
補助空氣壓縮機	手 動 式	1	吐出壓力 30kg/cm ² G				
主機用空氣槽	鋼 板 溶 接 製	2	750lit×30kg/cm ² G				氣 管 用 に 兼 用
發電機用空氣槽	"	1	45lit×30kg/cm ² G				
揚 錨 機	橫 電 動 齒 車 式	1	5T×9M/MIN	860	18		
キャプスタン	電 動 齒 車 式	1	3.5T×12M/MIN	865	16		
操 舵 機	手 動 式	1					

6. 試 運 轉

試運轉は昭和31年4月24日廣島縣弓削沖標柱間に
て施行し、優秀な成績を修めて終了した。成績下記の通
りである。

天候および海上の模様	晴, 静穩		
試験時排水量および吃水	349 噸	平均2,010米	
主機負荷	2/1	常用	連續最大
主機出力(BHP)	483	899	1028
主機回轉數(R.P.M)	243.3	297.1	311.4
速 力(節)	12.704	14.698	15.1057

7. 傾斜試験および復原性能

傾斜試験は昭和31年4月20日施行
成績は下記の通りである。

	輕荷	滿載出港	滿載入港	空艙出港	空艙入港
排水量(噸)	310.8	457.4	398.6	378.2	354.6
平均吃水(米)	1.85	2.35	2.18	2.09	2.01
KM(米)	4.20	4.06	4.09	4.11	4.14
KG(米)	3.58	3.32	3.57	3.31	3.55
GM(米)	0.62	0.74	0.52	0.80	0.59
復原性範圍(度)	51	52.7	45.6	58	48.9

本船は輕荷滿載出港, 滿載入港, 空艙出港, 空艙入港
の各状態とも復原性能判定のため甲, 乙および丙基準に
合格した。(終)

III 機 關

(1) 砕氷と推進

南極の海面は、調査報告の結果を総合すれば、まず冰山や氷岩が多類浮遊している海面に始まって、Open Pack, Closed Pack があつてその先は氷原に連らなつているのが普通である。

Open Pack とは氷塊が無數にひしめき合つている海面で、Closed Pack とは氷塊が無數に凍りついて凹凸の激しい氷原状をなしているものである。南極に上陸するためには Closed Pack を切り進んで Permanent Ice よりなる氷原までは行かなければならない。この Pack の幅は相當なもので豫定上陸地點では最も条件の良い處をさがし得たとしても、その距離は 60 哩以上は考えて置かねばならないようである。Closed Pack は氷塊よりなるとはいひながら、冰山に類する程度の大きなものも相當に混り、互に重なり合つているのでその厚みも場所によつては數米に達する處も稀でないようである。勿論弱い處を選んで砕氷して行くことは當然のことであり、これを確實に割るだけの能力を有するためには、實績より判断すれば Northwind 級の砕氷船が得られれば大體満足出来る。

しかしこの程度の砕氷船を新しく建造するには莫大な經費を要し、限られた豫算の中では考えることさえ許されない。しかし南極大陸に接岸することは天候氣象に左右される要素が大きく、昨年末に行われた米國の南極作戦において Northwind 級の砕氷船でも難航を續けており、また一方では 1000 噸以下の船でも案外容易に接岸した例も多く、結局南極に近づくことは船と航法と自然の力の綜合の結果に基くものとしなければならない。

宗谷はこのような諸種の事情の下に選ばれたものであつて、その砕氷能力は一樣な厚みの氷に換算し 1 米を目途として改造されるものである。

砕氷能力を定める算式としては D. R. Simonson, Robert Runeberg, Wladimir V. Mendel, 南波松太郎の諸氏の報告が文献に見えている。しかしこれらの式が實際の砕氷値と必ずしも良く合うようにも考えられない。しかし例えば Runeberg の計算式と實績を比較すると Northwind の如き大馬力のものには實績の方が良い成績を示し 1000 IHP 程度のものでは比較的に近い數値を示している。本船においても計算式よりは多少とも良い結果を示すものと考えられるが一應これらの基礎

理論を踏襲し、國鐵所屬の宗谷丸(本船とは異なる)の砕氷試験實績を解析し實驗式を求めてこれによることとした。以下簡単に述べてみよう。

a) 氷の破壊荷重

考え方を簡単にするために Simonson にならつて氷の圓板に集中荷重を受ける場合を考えることとする。

Simonson は周邊支持の場合を考えて、

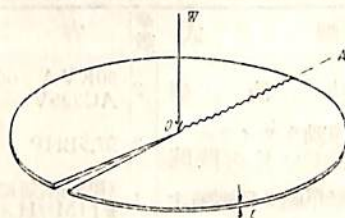
$$t = \sqrt{\frac{3W}{\pi\sigma}}$$

ただし W……集中荷重
σ……氷の抗張力

の式を示している。

["Bow Characteristics for Ice Breaking" Journal of American Society of Naval Engineering. No. 2 May 1836]

しかし考えてみると、砕氷の場合は薄い周邊の方から順次に削り進んで來ているから上記の考え方を變えて第



第 1 圖

1 圖のように圓の 1 カ所に割目のある圓板を考え、中心に集中荷重を受け反力は浮力とし等分布荷重と考える。勿論嚴密に言えば撓を考慮して撓

に比例した浮力を考えねばならぬわけであるが計算を繁雜にするのみで實際の結果は大差がなくかつ實状に対する誤差は大同小異と推定されるから簡單のために前記の如き假定を許すことにする。

この假定により最も弱い OA 断面について屈指破壊を計算すれば半径に關係なく

$$t = \sqrt{\frac{4W}{\pi\sigma}}$$

となる。この場合半径が餘り小さい範圍であると浮力のみを反力とした假定に反する。實際には多少とも撓があるので OA 断面の屈指破壊は中心に近い處から發生することになり船の進路の方向に向つて割れて行くことになる。

更に考え方をいろいろと變えて分布荷重と周邊を固定した場合の圓板に対する解も、例えば機械學會の機械工學便覽 p. 292~295 の計算式によつて求めることが出来る。しかしいづれの方法によるも 1 米の氷の圓板を割るには普通の場合約 100 噸の靜荷重で足りる。

b) 砕氷と砕氷航行

普通砕氷を行う場合には船の推力で氷を押し割って行く場合と trimming pump を使用し、縦動搖を行いつつ氷の上に船首をのし上げて氷に荷重をかけて割って行く場合と、船首を何邊も氷にぶつけて衝撃力を利用して割る場合等がある。

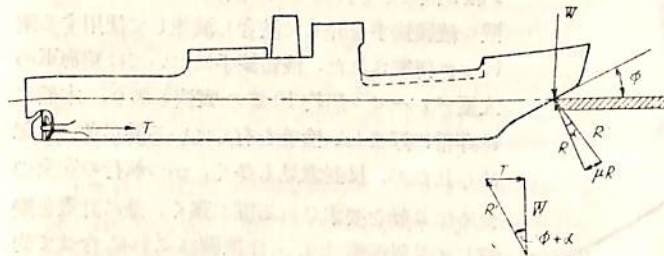
前者より後者の方が氷の割れる能力は大きくなる。本文に述べる砕氷能力とは前者の推力で押し切る場合のことをいう。

この計算式としては Runeberg が Proceedings of the Institution of Civil Engineers の 1889 年 No. 2371 および 1900 年 No. 3191 に発表したものがある。

a) 項の計算結果の約 100 艘というは静荷重であつて、砕氷船がスラストで船首を氷にのし上げて、荷重を加える場合には衝撃の効果が加わつて来る。また氷が割れると船首を押し上げていた力がなくなつて船はピッチングを始めて、次に氷に乗上げる時にその効果が加わつて来ることも考えられる。これらの諸要素についてはまだ不幸にして参考となるものを発見しないがその効果は小さくないと思われる。これを正確に知ることは難しいので、出来れば砕氷の Data を従來の理論の範圍に解析し修正係數として求める方法が最も簡單で比較的信頼出来ると考えられる。

砕氷航行には氷を割るためにのみ要するスラストと、割られた氷塊の中を航走するためのスラストが必要である。

前者については一應 Runeberg が提示している基礎觀念が考え得られる。すなわち第 2 圖の如く船首の砕氷



第 2 圖

型システムの傾斜を大きくして、スラストによつて船首を氷に押し上げて行き、この際に氷に加わる荷重によつて氷が割れるとするものであつて、結果のみを示せば次の通りである。

$$t = c \sqrt{\frac{V}{VB}}$$

$$\text{ただし } V = T \left[\frac{\cos \phi \cos \beta - f \sin \phi}{\sin \phi \cos \beta + f \cos \phi} \right]$$

- T.....水平方向スラスト (t)
- B.....船幅 (m)
- V.....船首部の垂直反力 (t)
- ϕバトックラインと水線との平均傾斜角
- βバトックラインに垂直な横断面と水線との平均傾斜角
- f.....氷との摩擦係數=0.05
- c..... $\begin{cases} \text{普通の場合} = 16 \\ \text{氷のみで雪等覆われてない時} = 26.7 \end{cases}$
- t.....氷の厚み (cm)

さて、砕氷航行を解析するために系統的試験成績をさがしてみると案外になくて、僅かに宗谷丸の Data を発見したのみであるが、宗谷丸はその大きさおよび船首が本船に比較的によく似ているのでこの解析は本船に近い結果を與えるものと豫想される。

その試験成績は第 1 表の通りであつて、これより第 3 圖および第 4 圖の曲線が得られる。

第 1 表

日	附	22日	20日	22日	22日	20日	20日
船速	kt	5.57	11.57	12.34	13.29	13.82	14.8
回轉數	rpm	79.4	91.9	95.8	97.65	99.9	100.25
指示馬力	IHP	3127	3335	3545	3795	3760	3692
氷の厚さ	mm	609	203.8	76.2	76.2	50.8	殆どなし

	排水量	平均吃水	ブロック係數
20日	4710	5.55	.613
22日	4595	5.25	.605

更に氷塊の中を航行する時の抵抗を

$$R = R_1 + R_2$$

$$R_1 = c_1 t^m V^n, \quad R_2 \dots \dots \text{平水中の船體抵抗}$$

と置き、氷を割るためにのみ要する有効スラストを $t = c_2 \sqrt{T}$ と置いて、第 3 圖、第 4 圖の數値に代入してそれぞれの係數および指數を求めれば

$$R_1 = 0.144 V t^{0.625}$$

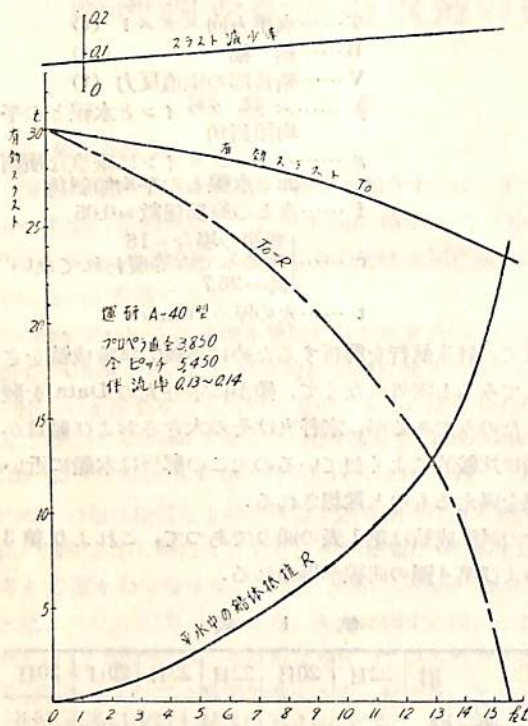
$$t = 16.3 \sqrt{T}$$

を得る。従つて砕氷航行の所要スラスト T_0 は

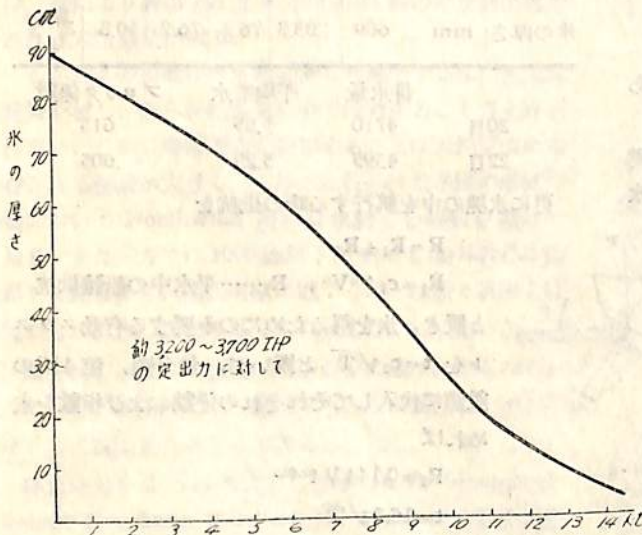
$$T_0 = R_1 + R_2 + T$$

となる。これより速力 0 における砕氷能力は最大値を示し、これを 1 米とするためには約 38 ton の有効スラストを必要とする。

Northwind が船首のプロペラも使用して合計 10,000 BHP で 5 呎の氷を 4.8 ノットで割り、また船尾側プロペラだけを使用して 10,000 BHP で 10 呎の氷を 1 ノット



第3圖 宗谷丸のスラスト



第4圖 宗谷の砕氷航行

トで割ったという実績は上記の計算式よりも大きな砕氷成績を興えており、また Runeberg の式に對しては更に良い成績を示すことになる。

この1米砕氷に要する有効スラスト38吨による垂直力は約65~70吨であつて a) 項の約100吨という値に對し相當小さい。これは前にも述べた如く衝撃効果やピ

ッチングの効果等に助けられているためと思われる。

本船はプロペラの設計において低速時のスラストが大きくなるように選んであるので速力0の時に約43吨、短時間ならば約47吨のスラストが發揮出来る。従つて本船の砕氷能力としては約1.1米が期待される。假に前記の Northwind の実績の場合に近い状況においてならば約2米近い能力を發揮する可能性もある。なお Runeberg の式で計算すれば約1.15米と近似した値となり、また Mendel の如く單に排水量のみから求める計算式によれば、約1.6米の能力となる。

c) 推 進

本船の要求航海速力は12ノットである。この目的だけであれば主機關の出力は、3,000 BHP 程度のものを搭載すれば足りるわけである。しかし本船は砕氷能力を主目的としているので、4,800 BHP とし、普通の設計よりもピッチの小さいプロペラを使用し速力0の時の有効スラストを出来るだけ大きくし、かつ普通の荒天においても12ノットの航海速力を發揮出来るようにし、かつ航行の時に回轉數が不當に高くならぬように選ばれた。

また南極に行くまでの航海に對しては特に航走用プロペラを用意して途中の基地で交換する如き方策は講じないことにした。

(2) 軸系およびプロペラ

(a) 軸 の 數

本船は元來1軸船であつて、改造後も1軸船としてまとめることが簡單であつた。改装の初期計畫としては機關室の大きさと船内配備の都合から1軸2機とし約350~400回轉のディーゼル機關2機を液體接手を介して結合し減速して使用する案につき研究された。液體接手については舊海軍の大型ディーゼル船約10隻の実績もあり、本船には非常に好ましい性能を有している點が多いと認められたが、反對意見も多く、かつ航行の安全のために2軸を要求される聲が強く、急に計畫を變更して2軸装置とし、主機關はこれに合せて約200回轉附近のものの中から選ばれることになつた。

b) プロペラ

プロペラの設計に際しては Northwind の解析を主として參考として、砕氷航行中の低下した速力に對する wake factor および thrust deduction を推定して計畫を行つた。また本船のプロペラの肉厚は、米國砕氷船の規格に倣つて最も薄い處でも25耗以上とおさえ、翼の thickness fraction は0.064とし翼尖端は34耗とし

尖端のみ 25 耗におとし普通のプロペラに比し約 20~45 耗程厚くなつており 100 屯の静荷重に對していずれの部分も安全で翼先の屈曲等がないように採られている。

翼形は運研 4 翼型に倣つているが、ボス比は約 30% 近くとり組立翼の取付を丈夫にとつた。また翼根の翼素の弦長を比較的長く採り得るので attack angle の變化に對し効率の低下を防止するように心掛けた。水槽試験の結果は未だ計算されていないが中途の成績では効率の低下はごく僅かにとどまつているようである。

本船の如き場合は 3 翼とする方が樂であるし、振振動の振幅も小さくし得る状態にあつたが、砕氷船は翼の折損を考慮しなければならぬが、4 翼の場合は事故を生じた翼の對稱の翼を切り捨てることにより釣合をとり易いので 4 翼を選んだ。

第 2 表 主 機 關 要 目

製造所、機關名稱	新潟鐵工所、TN 8 E		
型 式	二サイクル 補機直結型 海水冷却		
シリンダ數×直徑×ストローク	8×480 m/m×760 m/m		
力 度	呼稱全力	砕氷全力	航走全力
軸 馬 力	2400 BHP	約 2050	約 2200
毎 分 回 轉 數	210 rpm	175	225
正味平均有効壓力	4.67 kg/cm ²	約 4.67	約 4.0
ピストン平均速度	5.32 m/s	4.43	5.67
全長×最大幅×全高	約 10.3 m×約 3.1 m×約 4.6 m		
重 量	約 94 吨		
直 結 補 機	名 稱	型 式	數 力 量
	潤滑油ポンプ	齒 車 式	1 約 72.4 m ³ /H ×20m
	冷却水ポンプ	プランヂャ式	1 約 88 × 7
ビルジポンプ	プランヂャ式	1 約 33.7 × 5	

主機關の呼稱出力は第 2 表の如くで 210 回轉において 2400 HP であるが、遠力 0 における砕氷航行時の出力を 175 回轉 2050 HP と選び、航走全力は 225 回轉 2200HP で、この時の正味平均有効壓力は約 4 kg/cm² で相當低い。また砕氷航行の場合に約 185 回轉 2400 HP を使用することも可能であるが、これは危急の時のための餘力として温存することにした。

砕氷全力 175 回轉 2050 HP は主として次の各項を考慮して定めたものである。

(イ) 正味平均有効壓力を約 4.6~4.7 kg/cm² と採ること。

(ロ) プロペラの空洞現象が各計畫點において發生しないこと。

(ハ) 軸系の振振動が使用範囲に入らないこと。

(ニ) 有効スラストが低速において出来るだけ大きくなること。

(ホ) 航海速度における主機の回轉數および平均ピストン速度が高くなり過ぎないようにすること。

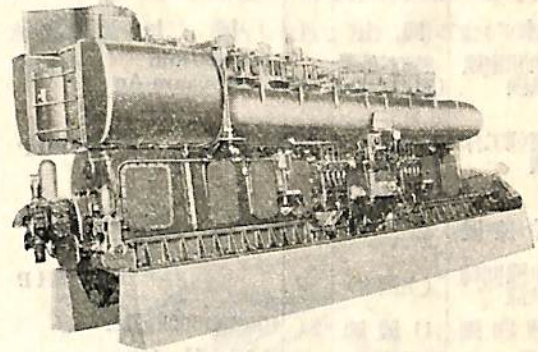
c) 軸 系

軸系は縦および横方向のレーキはつけない。軸系の振振動による危険範囲は約 50 回轉に 1 筋 8 次振動を、240 回轉に 2 筋 8 次振動をおさめるようにし全使用範囲に危険範囲を生じないような理想的なものとなし得た。軸の防蝕はゴム巻方式を採るが、スペクタクルフレームとして全部鋼板をもつて覆われているのでその保護は充分と考えられる。

スラスト軸受は主機關から切り離し獨立型としミッチェル型の強壓注油方式とし砕氷全力時の軸受面壓は 13.5 kg/cm² 程度に選んである。

(3) 主 機 關

主機關の概要は前回に述べた通りであつて、新潟鐵工所製の TN 8 E 型機關で第 2 表の通りである。本機は捕鯨船第 15 京丸および練習船銀河丸の主機關として搭載されているものと同じであるが、シリンダ掃氣方式は改めることとし燃費改善を行つているので約 10% 近くの力量増大が見込まれ、正味平均有効壓力も低速で相當



第 5 圖 主 機 關

の餘裕を生じるものと予測され、砕氷全力の計畫値 4.7 kg/cm² に對し約 10% 程度の改善が期待され出力は約 15% の向上が考え得られる。しかし計畫としては前記の通り一應従來の數値をもつてした。

また本機の構造的缺陷として排氣孔より潤滑油が上がる率が大いなので、ピストン下部の油拭リングの變更、その他大變更を行わない程度において萬全をつくした。

第3表 補 機

機 關 室

名 稱	型 式	數	力 量	記 事
主發電機	ディーゼル直結 下半部防水	3	DC 225 V 120KW	600 rpm
非常發電機	ディーゼル直結	1	AC 105V 15KVA	
正空氣壓縮機	電動型二段壓縮	2	120 m ³ /H × 30 kg/cm ²	40HP
副空氣壓縮機	石油發動機附同上	1	9 m ³ /H × 30 kg/cm ²	4HP
豫備潤滑油ポンプ	電動横型齒車式	1	70 m ³ /H×35 m	25HP
燃料移送ポンプ	同上	1	25 // ×30 //	10HP
燃料汲上ポンプ	同上	1	3 // ×20 //	
燃料油清浄機	ドラバル半密閉ポンプ附	1	2500 l/Hr	5HP
潤滑油清浄機	同上	1	1000 l/Hr	3HP
トリミングポンプ	電動横型可逆轉プロペラ式	1	1200 m ³ /Hr ×6.5 m	60HP
ヒーリングポンプ	同上	2	1200 m ³ /Hr ×2.5 m	25HP
消防兼排水ポンプ	電動横型タービン式	1	45/70 m ³ /H ×70/20 m	"
雑用水ポンプ	同上	1	同上	"
サニタリポンプ	電動渦巻式	1	10 m ³ /H×20 m	3HP
眞水ポンプ	同上	1	同上	"
機關室通風機	堅型軸流(可逆内装)	2	500 m ³ /min ×30 mm Aq	7.5HP
萬能工作機	6尺レースミリングボール盤シエンバー附	1		5HP
冷凍機	フロンガス	3		7.5HP
主機回轉装置	(主機附)	2		5HP
補助罐	11 號 罐	1	10氣壓1800kg/Hr	
噴燃ポンプ	電動齒車式	2	0.3 m ³ /H×140 m	
給水ポンプ	汽動ウエヤース式	2	2.5 m ³ /H×140 m	
補助復水器	表面冷却大氣壓式	1	冷却面積 20 m ²	
循環水ポンプ	電動横型渦巻式	1	50 m ³ /Hr×8 m	
造水装置	低 壓	1式	5t/day	

甲 板 部

名 稱	型 式	數	力 量	記 事
航取機械	ヘルシヨウ型・2ラム式	1	20 HP×2臺 (1 臺は豫備)	
揚 錨 機	汽 動	1		現用のもの
揚 貨 機	電 動	4	3 t×30 m/min	
揚貨機兼繫船機	電動揚貨機型	2	3 t×30 m/min (5 t×18 m/min)	揚貨機兼用

電 機 部

名 稱	型 式	數	力 量	記 事
主配電盤	表面型	1		
非常配電盤	同上	1		
電動交流發電機	防適通風型	2	AC 105 V 60 v 1 φ 15 KVA	
電動直流發電機	同上	2	DC 24 V 1 KW	
變 壓 器	乾 式	2	AC 100 V/200 V 5 KVA	
蓄 電 池	S R-200型	24	24 V 4群	

第4表 主要な計器類

名 稱	數	型 式
轉 輪 羅 針 儀	1	安式大型 從羅針儀 7個
磁 氣 羅 針 儀	2	極 地 用
音 響 測 深 儀	1	
ソ ー ナ ー	1	QCU-1 (米軍貸與品)
動 壓 式 測 程 儀	1	
レ ー ダ ー	2	レセオン大型およびSD-3
40 種 信 號 探 照 燈	1	
自 記 雨 量 計	1	

また掃氣ポンプは機關の前端にある型式であつて、機關の振動の原因となる不釣合力があるが不釣合力は重錘により平衡させモーメントを残すようにした。この方が船體振動を誘起する可能性が小さいと豫測されたからである。

給氣は船外および機關室のいずれからでもとり得るようにしてある。

寒地行動を考慮し冷却水温度を調節し易いように、循環量を自由に調節し得る外、煖機に對しても充分の對策を講じてある。

また砕氷航行の際船體抵抗が急變する場合に操縦を誤つて機關の過速や過負荷を生じないために調速器の調速回轉を自由に變更し得るようにした他に、トルクリミターを置き任意のトルク以上に負荷がかからぬように制限し得るように改めた。

(4) 動搖ポンプ

砕氷船が砕氷を行う場合、砕氷の補助作業として船體の動搖を行わしめる。本船も兩舷に設けられたバルジの内側のヒーリング・タンクを使用しヒーリング・ポンプで横動搖を行い、また船首尾にあるトリミングタンクを使用しトリミングポンプで縦動搖を行い得るようになってゐる。

ヒーリングポンプは2.5米の水頭で約1200 噸/時の能力を有し可逆轉型で25馬力電動機によつて驅動され、2臺を裝備している。周期2分で片振幅5°の横動搖を行うことが出来るようになってゐる。

トリミングポンプは9.5米の水頭で約1200 噸/時の能力を有し可逆轉型で60 HP 電動機によつて驅動され1臺裝備されている。約4分で1°のトリムを與えることが出来る。

これらのポンプは急にハンドルを反轉にとつても差支えないように安全裝置として電磁ブレーキとタイムリレーを有し自動起動裝置となつてゐる。

またこのトリミングポンプを使用しても1米の水を割り得る能力を有するがこれは本船の砕氷能力には加算してない。

これらのポンプは機關室の前方にある補機室に据えられ操縦裝置や必要な計器は操作臺上にまとめられ取扱いを容易にしてある。操作臺と船橋間は電話で連絡を行うようにしてあつて、またタンクに注水程度を知るためには交流の電氣接點を有する標示燈を操作臺に設けてある。

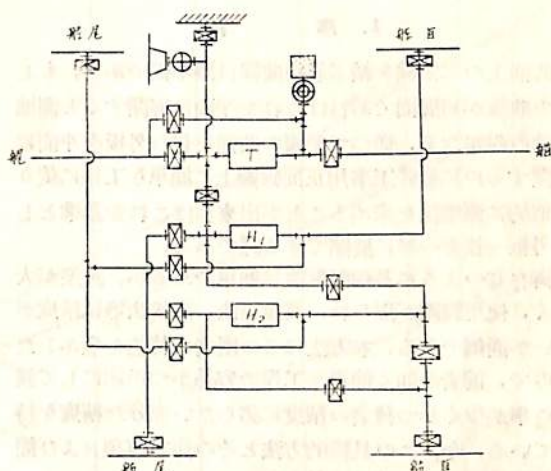
またトリミングポンプはヒーリングポンプに比して使用率が低いから大排水ポンプとしても兼用出来るように配管してある。

從來わが國の砕氷船は氷にとざされた場合、船體と氷が凍結し合うのを防止するために毎時約20 噸/時程度の温水(約50°C)を撒布しうるようになってゐる。本船は最新の外國砕氷船に倣つて横動搖によつて凍結を防止し砕氷を援ける方式を採つており温水は第二義的として、單に温水を撒布し得る程度にとどめた。

また本船のヒーリングポンプは横動搖ばかりでなく僅

かながら縦動搖も兼ねて摺動運動が出来るようになってゐる。

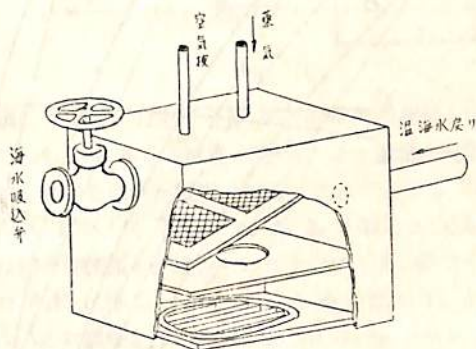
系統圖を示したものが第6圖である。



第6圖 動搖ポンプ配管系統圖

(5) Ice Chest.

主機關等の冷却水および海水關係のポンプの吸入口が氷によつて閉塞したり冷却水温度が低すぎたりするのを防止するために従來は大きなIce Tankを設けた。Ice Tankという名稱は少し變な名稱であるが用途は船底に設けられた大きな海水溜である。主機の冷却水等の出口をこれに導き温度調節を行い得るようになつて新しい海水の流水量を減じ、流入した氷をとかし得るようになってゐる。



第7圖

本件は米國の砕氷船の仕様に倣い第7圖の如き構造とし非常に小型としている。

(未完)

船體外板の測地線展開法 について

三田村利武
三菱日本重工業・横浜造船所

1. 序 論

曲面上の二定點を結ぶ最短曲線は測地線であり、もしこの曲線が可展面であればこれを平面に展開すると測地線は直線になる。従つて船體の曲面を包む外板を平面に展開するのに船體工事用正面線圖上に簡単な工程に依り近似的に測地線を求めることが出来ればこれを基準として外板一枚を一舉に展開できる譯である。

御存知のように基線展開法は簡單であるが、誤差が大きく、使用範圍が限られ、眞金送法、襜送法等は精度が良いが面倒である。本方法はこの兩者の特色を生かしたもので、前者の如く簡単な工程で容易かつ迅速にして誤作の率が少くかつ後者の精度に劣らない充分な精度を持っている。今、この具體的方法とその注意事項および簡單な解析について述べて見よう。

2. 近似測地線による外板展開法

i) 工事用正面線圖上に基準肋骨線に直交する近似測地線を求める方法

Fig. 1 は工事用正面線圖の一部を示すものとし肋骨線 F100 から肋骨線 F110 までの外板を展開するものとする。この場合、これ等の肋骨心距は全部等しいもの

として考える。

イ) 各肋骨線の外板の上下線との交點をチョークを絹糸にこすり付けたチョークラインで打つて結ぶ。これを假肋骨線と呼ぶ。

ロ) 外板の中央附近の肋骨線 F105 を基準肋骨線とし、そのほぼ中央に基點 A_5 を求め、 A_5 を通り F105 の假肋骨線 D_5E_5 に直角に直線 $X'Y'$ をチョークラインで打つ。この直角は正確に求めること。

ハ) $X'Y'$ と F104 および F106 との交點 A_4 および A_6 を求む。

ニ) A_4 を通り F104 の假肋骨線に直角な直線と F105 および F103 との交點 B_5 および C_3 を求む。この際、注意することは B_5, A_4, C_3 が必ず一直線上にあることである。實際には繁雜になるので、この直線は引く必要がなく B_5 および C_3 の點を求め得れば足る。

ホ) 各肋骨線に沿つて $\widehat{B_5A_5} = \widehat{C_3A_3}$ に A_3 點を求む。この際 A_3 は A_4 に對し A_5 のほぼ對稱位置になる。

ヘ) 同様に $B_4A_3C_2$ が F103 の假肋骨線に直角なるよう B_4, C_2 を求め $\widehat{B_4A_4} = \widehat{C_2A_2}$ なるように A_2 を求める。

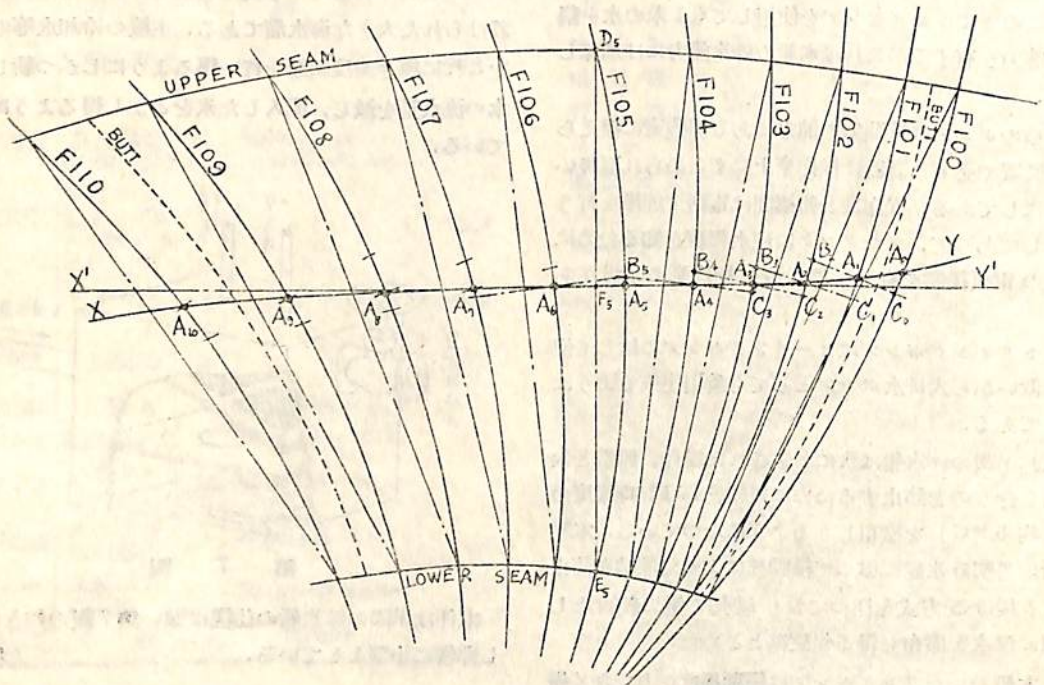


Fig. 1.

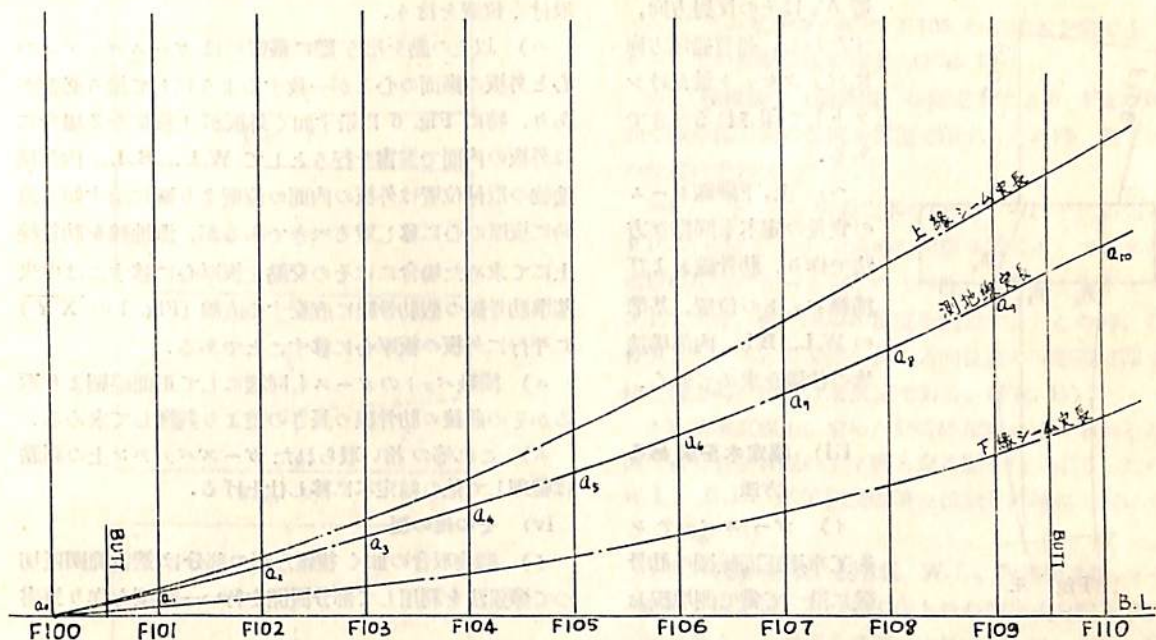


Fig. 2.

ト) 以上の如く A_5 を基點として前後方向に $A_0, A_1, \dots, A_9, A_{10}$ なる點を求めると、これ等を結ぶ曲線 $\tilde{X}Y$ が展開された時 F105 に直交する直線になる近似的に求められた測地線である。測地線は一般に $\tilde{X}'Y'$ に沿つて S 字形になる。

ii) 測地線および上下縦線シームの實長定木を求める方法

イ) Fig. 1 の測地線 $\tilde{X}Y$ に沿つて薄いバツテンをあてて $A_0, A_1, \dots, A_9, A_{10}$ の點を拾う。

ロ) Fig. 2 に示す如く現圖床の上に線圖工事の際に引いたフレーム・スペース・ラインを利用し、この上にベースラインからそれぞれ $A_0A_1, A_0A_2, \dots, A_0A_{10}$ に等しく a_1, a_2, \dots, a_{10} を求む。

ハ) バツテンを $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{10}$ 點に沿つてあてこれ等の點を拾い上げると測地線の實長定木が出来上る。この際 a_0, a_1 および a_9, a_{10} 間に指定された位置に前後の横線バットの位置を求む。

ニ) 基準肋骨線 F105 の展開した場合の假肋骨線 (Fig. 13 の D_5E_5) と測地線 (Fig. 13 の直線 XY) との交點位置を F 105 のバックセット量だけずらして基準直角線位置として測地線實長定木に明示しておく。

(Fig. 5 参照)

ホ) 上記バックセット量すなわち展開肋骨線曲量 (Fig. 13 における A_5A_5') を求めるには度型を用いる。

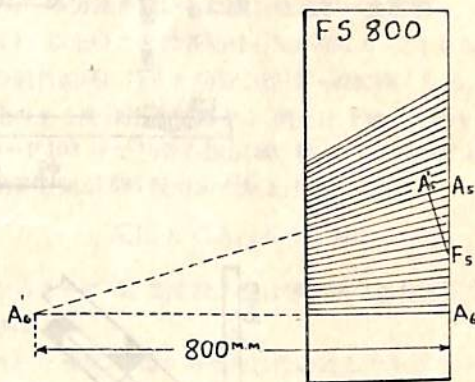


Fig. 3.

Fig. 3 は例えば肋骨心距 $FS=800$ 耗の度型とする。すなわち A_6 から 800 耗の點 A_5' より適當な間隔で圖の如く直線を引いた板型である。これによると Fig. 1 の A_5A_6 に等しく Fig. 3 に A_5A_5' を取ると $\angle A_5'A_5A_6$ は肋骨切斷面と測地線とのなす角になる。従つて Fig. 1 の A_5F_5 に等しく Fig. 3 に A_5F_5' を取り F_5 より A_5A_5' に垂線を下すと A_5A_5' がこのバックセット量になる。これを實際に使用する際には Fig. 4 に示すように正面線圖に當てて直ちに A_5A_5' の量を知ることが出来る。Fig. 5 に示すようにこの量を定木に示す時に F 105 の右か左かを間違えぬことである。

一般に船體の外板は外に凸である場合には展開した板の肋骨線は船體中央向に曲るものであるから直角線位

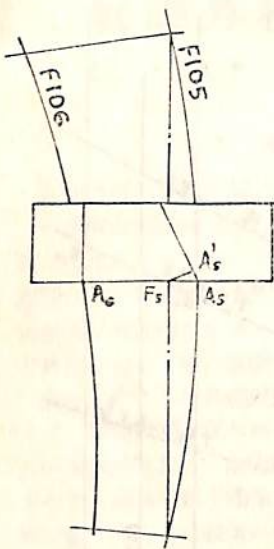


Fig. 4.

置 A_5' はその反対方向，すなわち，船首船尾方向にバックセット量だけシフトして印されるべきである。

へ) 上,下縦線シームの定木の作りも同様な方法で作る，肋骨線および横線バットの位置，基準の W.L., B.L., 内部構造物の位置を求めておく。

iii) 幅定木を求める方法

イ) ガースパッテンを工事用正面線圖の肋骨線に沿つて當て測地線お

取付く位置を拾う。

ハ) 以上の點を拾う際に嚴密にはガースパッテンの心と外板の断面の心とが一致するようにして拾う必要があり，特に Fig. 6 に示す如く外板が上板になる場合には外板の内面で野書を行うとして W.L., B.L., 内部構造物の取付位置は外板の内面の位置より圖に示す如く直角に板厚の心に移し取るべきであるが，測地線を肋骨線上にて求めた場合にはその交點を板厚心に移すには中央基準肋骨線の假肋骨線に直交する直線 (Fig. 1 の \overline{XY}) に平行に外板の板厚心に移すことである。

ニ) 横線バットのガースも同様にして正面線圖より取るかその前後の肋骨線の長さの差より判断して求める。

ホ) これ等の拾い取られたガースパッテン上の諸點は整理して他の幅定木に移し仕上げる。

iv) その他の型

イ) 鑄物取合の如く複雑な形の部分は適當範圍區切つて禱送法を利用して部分展開を行い一部型を作り野書

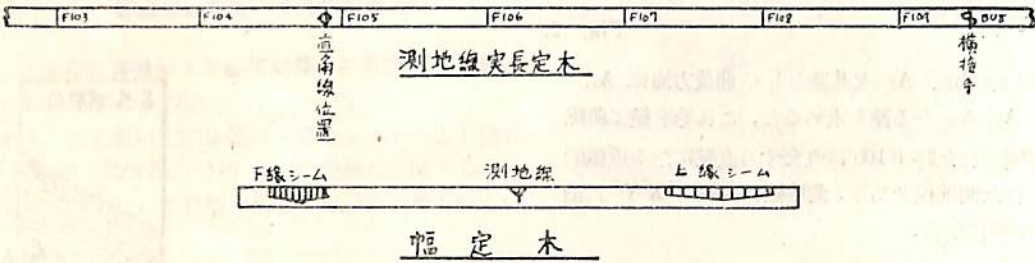


Fig. 5.

の際に用いる。

ロ) 外板加工用の曲型は従來の方法と同様に作る。この際，求められた測地線は展開した時に直線で，曲加工すれば曲線になるのであるから見透線とは異なる故，注意すること。

以上で現圖工場内における作業は終る。次にこれ等の定木を用いて鋼板上に展開と同時に野書を行う，すなわち現圖工場の床上には展開は行わないわけである。

v) 定木を用いて鋼板上に野書をする方法

イ) 鋼板上に基準になる展開測地線を引く。これにはまず測地線定木により外板の前後端と基準肋骨線 F 105 の大體の位置を知り，次に幅定木により測地線が直線になることをにらんで上下縁の形を判断し外板の輪廓が鋼板上よりはみでないように展開測地線 (展開すれば直線になるので以後基準直線と稱す。) をチョークラインで打つ。(Fig. 7)

ロ) この直線上に測地線定木 (基準線定木) を當て

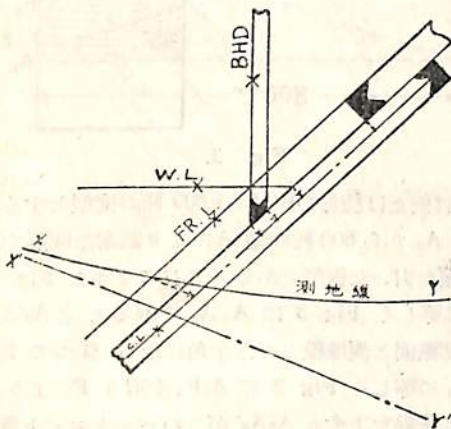


Fig. 6.

および上下縁シームとそれぞれの肋骨線との交點を拾つて求める。

ロ) これと同時にウォーターライン，バウアンドバトックラインの如き基準ラインおよび内部構造物が外板に



Fig. 7.

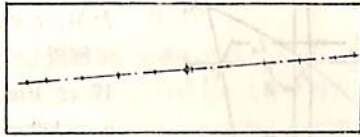


Fig. 8

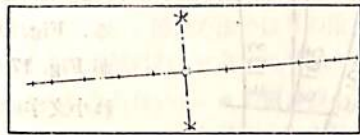


Fig. 9.

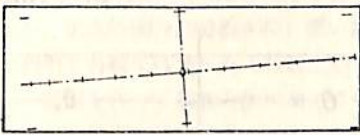


Fig. 10.

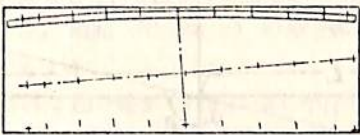


Fig. 11.



Fig. 12.

基準直角線位置 (F105 の假肋骨線位置) および各肋骨線位置, 前後端位置を野書く. (Fig. 8)

ハ) 基準直線上の基準直角線位置にてビームコンパスを用いて基準直線に直角を掛けチョークラインで打

つ. (Fig. 9)

ニ) この基準直角線に F105 の幅定木を当て上下線シームとの交点位置を印す. (Fig. 10)

ホ) 横線接手 (前後端) の幅定木により Fig. 10 の如く板の幅方向の位置を墨差で印す. この時, 長さ方向の位置は未決定である.

ヘ) 上下シーム實長定木を用い, それぞれの定木の F105 の位置を ニ) で求めた位置に当てホ) で求めた両端板幅位置にシーム定木のその點が来る如く定木をカーブしておき, 板の四隅の位置を決定する. この時, 各肋骨線とシームとの交点を長さ方向位置のみ墨差で印す. 但し幅方向の位置は未決定である. (Fig. 11)

ト) 基準直線上に求めた肋骨線位置に幅定木のその位置を当て各肋骨線の上下線と交る點を決定する. この際 W.L., B.L., 内部構造物等の位置を同時に野書いておく. (Fig. 12)

チ) 外板の輪廓, 肋骨線 W.L., 内部構造物, ローラー曲心, 板記號, その他工作上の必要事項を記入すれば野書は終る. 一部型を必要とすれば用いる. (Fig. 13)

vi) 本方法を用いるに際し注意すべき事項

イ) 以上のことは各肋骨心距が等しい場合であるが, 船の船首船尾に行くと肋骨心距は一般に狭くなる. この変化のある所は注意を要する. 例えば Fig. 1 において F 100 ~ F 103 まで肋骨心距が 800 耗で F 103 ~ F 110 まで肋骨心距が 685 耗であつたとすると,

$$\overline{A_4B_3} : \overline{C_2A_2} = 685 : 800$$

になるように A₂ 點を決め後は等心距の場合と同様に求めればよい.

ロ) 一般には餘り考えられないことであるが, 萬一外板の縦曲が急激なため隣接する肋骨線の正面圖間隔が非常に差がある場合で等心距の時ほど型を用いて修正することが出来る.

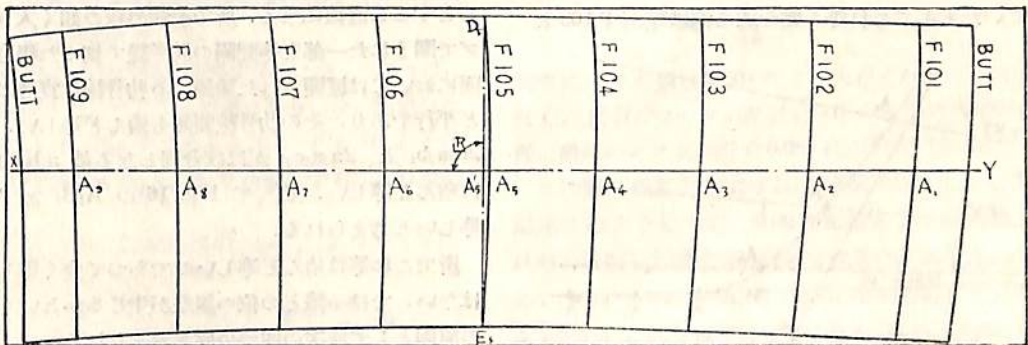


Fig. 13.

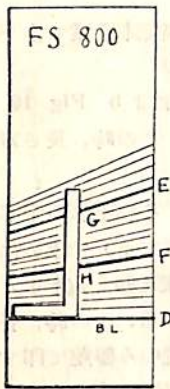


Fig. 14.

例えば Fig. 1 において F 102~F 101 と F 101~F 100 の間隔の差が非常に大きい。すなわち $\overline{B_2A_1}$ と $\overline{C_0A_1}$ が大變違ふものとする。Fig. 14 の如き度型より $\overline{A_1B_2} = \overline{DE}$, $\overline{A_1C_0} = \overline{DF}$ なる E および F を通る度型線を見つけ、これに沿つて $\overline{B_2A_2} = \overline{EG}$ なる G 点より基線 D に垂線を下して F 線との交り H 点を求め、 $\overline{HF} = \overline{C_0A_0}$ に A_0 を決めればよい。この場合でも $\overline{A_2B_2}$ の量がさほど大きくなければ問題にならない、

ハ) 中央基準肋骨線 (Fig. 1 でいえば F 105) に直交する測地線が一枚の外板全體に涉らない場合がある時は適當方向に測地線と同じ方法で求めて行つてよい。但しこの場合中央基準肋骨線と測地線の展開交角を示す型を作つてやる必要がある。v) のハ) でビームコンパスで直角を掛ける代りにこの型により基準肋骨線を引くことが出来る。

ニ) 測地線が船體平行部に向つて進んだ時は Fig. 15 の如く平坦部は各肋骨線が一致しているのを同じ考え方で求めると A_5, A_6, A_7 となる。 A_2, A_3, A_4 と求めて来て A_5 に留めないようにすること。

ホ) 近似測地線を求める際に肋骨線との交点を $\overline{B_5A_5} = \overline{C_3A_3}$, $\overline{B_1A_1} = \overline{C_2A_2}$ と A_3, A_2 を求める時にこの等しく取ること出来るだけ丁寧にやらないとその誤差は倍加される故注意すること。

3. 解 析

肋骨心距が等しいある正面線圖の一部を Fig. 16 に示す。この圖上で F 101 および F 102 上の A_1, A_2 が既に分つていたとしてこれ等の點を通る測地線が F 103 と

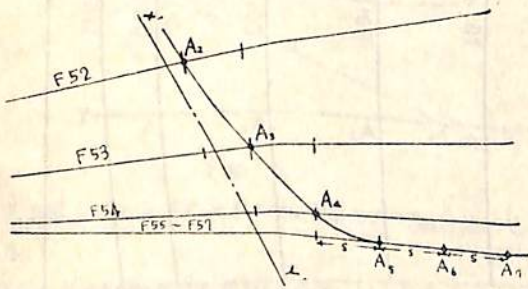


Fig. 15.

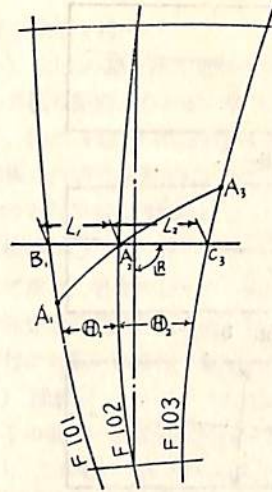


Fig. 16.

交る點 A_3 を求めるには F 102 の假肋骨線に直角に $\overline{B_1A_2C_3}$ を求め $\overline{B_1A_1} = \overline{C_3A_3}$ に A_3 を求めることを前に述べたが、このことについて解析して見る。Fig. 17 は Fig. 16 を何等かの方法で充分正確に展開した圖であるとする。Fig. 16 の大文字が Fig. 17 ではそれぞれ小文字に相當するものとする。Fig. 17 において f102 を振分に兩

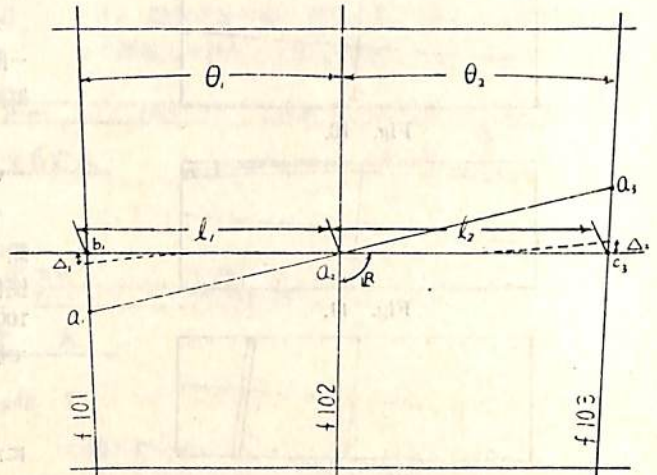


Fig. 17.

方に眞金送法により展開されたとすれば Fig. 16 の F 102 に直交する直線 $\overline{B_1A_2C_3}$ は Fig. 17 では f102 に直交する直線 $\overline{b_1a_2c_3}$ となる。また $\overline{a_1a_2a_3}$ は測地線の展開であるとする直線になる。所で船體外板の如く大きなカーブで圍まれた一部を等間隔の肋骨線で切つた場合の展開面においては展開された隣接する肋骨線は實際には殆んど平行であり、その肋骨線間隔も殆んど等しい。従つて $\angle a_1a_2b_1$ と $\angle a_2a_3c_3$ がほぼ合同となる故 $\overline{a_1b_1}$ と $\overline{a_2c_3}$ は殆んど等しい。従つて Fig. 16 の $\overline{A_1B_1}$ と $\overline{A_3C_3}$ は等しいと考えられる。

所でこれ等は殆んど等しいのであつて全く等しいのではない。では一體どの位の誤差が生じるかという、その原因としては次の四つの點が考えられる。

i) 展開した肋骨線の間隔が全く等しくないこと、す

すなわち、Fig. 17 の l_1 と l_2 とが必ずしも等しくないことである。これは外板に縦曲があることによるものである。この誤差率を α とすると、各肋骨線はそれぞれ平行であり、 $\overline{A_1B_1}=S$ とした時、

$$\alpha = \frac{l_2 - l_1}{l_1}$$

で、その誤差の値は αS で表わされる。

この誤差は後述の他の三つのものより一番大きなものであるが、船體船尾部のカントの碗型をなす所を除いては極めて微量で実際には 0.045 耗を越えて出てくることがない故問題にならない。前記方法では S の量は中央基準肋骨附近は小さく前後に行くに従って増加するがその値はさほど大きくはならないし、 α の値は微小で一般には 0.0015 以下で、カントの一部で急激な正面肋骨線間隔の増加で実際には 0.06 位になる所があるが、この所は従来籠型にするか、正面線圖の肋骨線が使い難い爲平面および側面圖を利用し外板に直角になる特別な肋骨線を假想して展開し一部型を作つて前記方法に加えてやつた方が有利である。但し如何に縦曲の強い部分でも肋骨心距を更に適當に細分して行えばより正確なものが求められるわけであるが、前記 vii) のロ) の項で述べた如き方法をとつてもよい。

ii) 展開された肋骨線がそれぞれ全く平行でないこと。すなわち、Fig. 17 の $f101$, $f102$, $f103$ が平行でないことである。これは外板に振れがあることにより生ずるものである。 $f101$ と $f102$ のなす角を θ_1 , $f102$ と $f103$ のなす角を θ_2 , 直線 $b_1a_2c_3$ と直線 $a_1a_2a_3$ との交角を ϕ とする。 $l_1=l_2$ なる時に

$$\beta = \frac{a_3c_3 - a_1b_1}{a_1b_1} \text{ ならば}$$

$$\beta = \frac{\cos(\theta_1 - \phi) - \cos(\theta_2 + \phi)}{\cos(\theta_2 + \phi)}$$

となりこれにより生ずる誤差は βS であらわされる。実際にはこの値は一般に 0.008 耗を越えるようなことは餘りない。更に問題にならない。

iii) 展開された肋骨線が曲線であること。すなわち、外板に横曲があることによる影響である。今、簡単のために $l_1=l_2=l$, $\theta_1=\theta_2=0$ であるとする。Fig. 18 がその展開圖で各肋骨線が b_1 , a_2 , c_3 を頂點とする二次の拋物線であるとすると $r = \frac{a_3c_3 - a_1b_1}{a_1b_1}$ であれば

$$r = \frac{2h}{l-h}, \text{ ここに } h = \frac{4S^2}{B^2} \cdot b$$

但し l , h , S , B , b は Fig. 18 による。

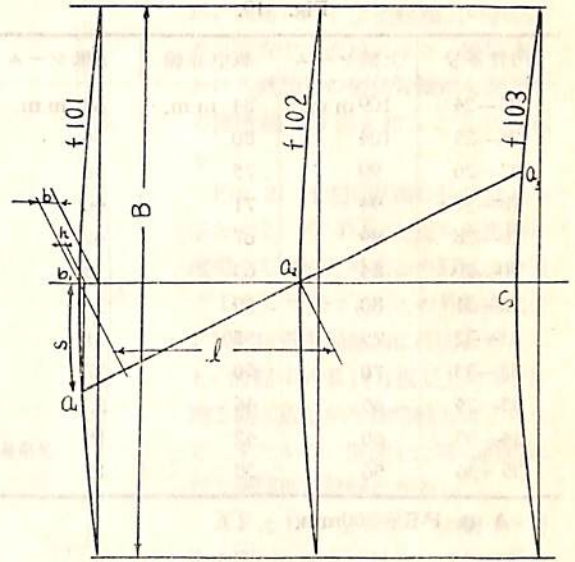


Fig. 18.

これにより生ずる誤差は rS でこの値は更に小さく實際に 0.001 耗を越えることはない。

iv) Fig. 16 の正面線圖で直線にした $\overline{B_1A_2C_3}$ が Fig. 17 の展開圖では厳密には曲線であること。

すなわち $b_1a_2c_3$ が曲線であることである。この曲線は Fig. 1 により判断すると一般に S 字型になる。この偏量を $f101$ で d_1 , $f103$ で d_2 とすると、この影響であらわれてくる誤差 δ は d_1 と d_2 の差である Fig. 16 の $\overline{B_1A_2}=L_1$, $\overline{A_2C_3}=L_2$, $F101$ と $F102$ とのなす角 $\textcircled{1}_1$, $F102$ と $F103$ との振れ角を $\textcircled{1}_2$ とする。今これ等の肋骨心距間を無限に等分し、その極限より偏量を求めると、

$$d_1 = \frac{1}{24} (L_1 - L_2) (3\textcircled{1}_1 + \textcircled{1}_2)$$

$$d_2 = \frac{1}{24} (L_2 - L_1) (3\textcircled{1}_2 + \textcircled{1}_1)$$

従つて

$$\delta = d_2 - d_1 = \frac{1}{12} (L_2 - L_1) (\textcircled{1}_2 - \textcircled{1}_1)$$

実際には δ の値は 0.004 耗より大きくなることは一般になく、船首のファッションプレートの附近で 0.005~0.008 耗、船尾のカントの所で 0.055 耗が最大である。

これ等の誤差を総合すれば相殺されることもあるが最悪の場合でも一般に 0.06 耗を越えることはない。これ等の誤差も基準肋骨線附近では S の値が小さいので極めて小さい。そこで $\overline{A_1B_1}=\overline{A_2C_3}$ であるとして實際に差支えない、これを實例にとつて見る。D.W. 10,000T の貨物船の A 板の F24~F36 の例を拾つて見よう。これは縦

Fig. 19.

肋骨番号	上線シーム	板中心線	下線シーム
25—24	109 m.m.	84 m.m.	58 m.m.
26—25	104	80	54
27—26	99	75	50
28—27	94	71	46
29—28	89	67	42
30—29	84	63	38
30—31	80	59	34
31—32	75	55	31
32—33	70	50	27
33—34	65	46	23
34—35	60	42	19
35—36	56	38	15

A 板 F S = 800mm.

4. 結 語

以上述べた如く精度の點についても何等劣る所はなく、前述の方法で行えば真金送法の半分の工數で済み、従つて工期もそれだけ短縮出来るし、現圖床床上に展開不要であるので場所を取らない故他工事を進めることが出来る。

従来使われて来た基線法は誤差が大きい故その使用範圍が限られているものであるが、それがどの程度まで使用出来るか確たる判別方法はなかつた。本方法により工事用正面線圖上に近似測地線を引くことは極めて容易かつ迅速に出来、さほどの熟練を要しない故、これを求めて見ることにによりその範圍は判然として来る。基線法とは測地線が正面線圖上で直線になる時の特別な場合である。

本方法を使用する場合は始めより仕上野書を行つて差

Fig. 20.

肋骨番号	α	β	γ	$S \times (\alpha + \beta + \gamma)$	δ	ϵ	Δ	①	②	③
				m.m.	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.	m.m.
24	0.0005	0.0002	0.0000	0.0148	0.0003	0.0145	-0.0338	0.0091	-0.1930	-6.9509
25	0.0005	0.0002	0.0000	0.0118	0.0003	0.0115	-0.0331	-0.0054	-0.1592	-3.9354
26	0.0005	0.0001	0.0000	0.0077	0.0003	0.0074	-0.0325	-0.0169	-0.1261	-1.8769
27	0.0004	0.0001	0.0000	0.0046	0.0003	0.0043	-0.0318	-0.0243	-0.0936	-0.7643
28	0.0004	0.0000	0.0000	0.0024	0.0003	0.0021	-0.0311	-0.0286	-0.0618	-0.2126
29							-0.0307	-0.0307	-0.0307	-0.0367
31							0.0307	0.0307	0.0307	0.0307
32	0.0004	0.0000	0.0000	-0.0020	-0.0003	-0.0017	0.0296	0.0290	0.0603	0.2130
33	0.0004	0.0000	0.0000	-0.0028	-0.0003	-0.0025	0.0288	0.0265	0.0891	0.8445
34	0.0004	0.0000	0.0000	-0.0036	-0.0003	-0.0033	0.0281	0.0232	0.1172	2.0078
35	0.0003	0.0000	0.0000	-0.0032	-0.0003	-0.0029	0.0275	0.0203	0.1447	3.8703
36	0.0003	0.0000	0.0000	-0.0024	-0.0003	-0.0021	0.0273	0.0182	0.1720	6.5981

- i) ①測地線法、②真金送法、③基線法に依る各肋骨毎に生ずる誤差
- ii) - の符号は正しい位置が夫々の方法に依り得られた点より肋骨線に沿つて下にあることを示す。
- iii) ϵ は $\delta(\alpha + \beta + \gamma)$ と δ の綜合された誤差、 Δ は前記 iv) 項の理由で各肋骨線間に生じる偏量で真金送法の誤差となる。

曲、横曲、および振れがかなり強い外板である。計算の便宜上、板幅を1米とし正面線圖上の肋骨線間の距離を上線、下線および中央にて拾つたものが Fig. 19 に示すもので、これを本方法と真金送法、基線法の各肋骨線毎に現れる誤差を耗單位で表に示したのが Fig. 20 である。これによると本方法が一番誤差が少く、真金送法がこれに次ぎ、基線法が一番精度が悪い。

なお上記誤差の諸式の求め方については造船協會論文集(29年秋)を参照下されたい。

支えなく、特別な場合でない限り再野書の必要はない。

もし複雑なカーブでかなりの撓鐵加工を要する板があり、加工による上、下線、中央等伸縮代を豫め知る必要がある場合には本方法により現圖床床上に展開を行い、展開された肋骨線の曲量とその點における正面線圖より直接求めた曲量との比較および、展開された肋骨線と測地線との傾角と正面線圖から直接求めたその點の傾角とを比較することにより板の上下線および測地線附近の伸縮量を判断出来る故、伸縮量を含めた長さの定木を製作す

ることが出来る。但しこの定木は最初の野書用のみであり、この場合、上下縁シーム定木は隣接する外板に兼用に必ずしも使用出来ない。仕上野書を必要とするなら伸縮量の含まれない加工後の仕上長を示す定木、すなわち、工事用正面線圖より従來の方法で直接求めた長さの定木を用いばよい。

さて、以上述べた如く本方法が従來の方法に較べて如何に有利であるか述べて見ると、

- i) 方法が簡単であるので、如何なる現圖工にも出来る。特別の熟練を要しない。
- ii) 現圖工場の床上に展開を必要としないので、工期、工数は従來の半分で済み、工事用の場所をとらず、材料も少なくて済む。
- iii) 理論上の精度は他の方法より遙かに良い。
- iv) 基線法は精度が悪いが、その他の従來の方法は外板を各肋骨線毎に區切つて床上に展開し繋ぎ合せて行く方法で、その何れか一つが間違つても駄目になるが、本方法は一度に外板一枚を鋼板上に展開と同時に野書出来るので、工程が簡単で従つて誤作を生ずることが従來より少くなる。

以上の如く、本方法は良いものを安く早く造るという生産者の三大原則に當てはまるわけである。

また、この近似測地線を求める方法は他にも應用出来る。例えば、シームを直線にしたいとかあるいは、船體鋼材重量の約30%をしめる外板の材料を注文する際に正面線圖より展開を行わずに測地線のみにより直ちに短期間に必要ぎりぎりの無駄のない材料取を行うことが出来、注文鋼材の低減にも貢献出来るわけである。

その他、船體以外の曲面の近似展開においても船の肋骨線の如く等間隔に切つた線の正面線圖が求められれば利用出来るわけであるのでその應用範圍も狭くはたからう。

備 考

i) 正面線圖上の假肋骨線と展開面におけるそれとは異なるものである

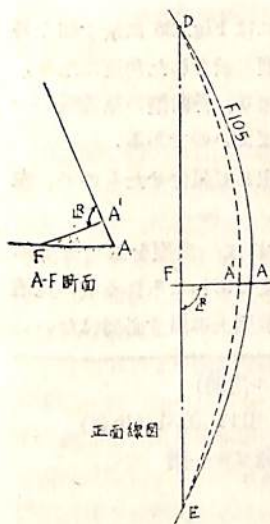


Fig. 21.

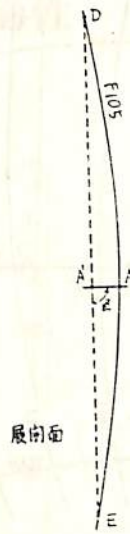


Fig. 22.

が、前述の如く正面線圖上の假肋骨線に直交する直線により、展開面における該肋骨の假肋骨線にも直交する側地線の方を知ることが出来る。

Fig. 21 は正面線圖の肋骨線の一部とする。今 DE を通り外板面に直交する平面と外板との交線は曲線で DA'E で示され、この外板曲面の F105 附近を局部的に柱面と考えると、曲線 DA'E は外板面上の D, E 點を結ぶ近似的な側地線と考えられる。すなわち、展開した時に直線になり展開假肋骨線になる。

$AF \perp DE$ とし AA' で切つた外板の断面を考えて見る。A' は曲線 DA'E と平面 FAA' との交點で、

$\overline{FA'} \perp \overline{AA'} \dots\dots ①$ となる。また平面 DFEA と平面 FAA' は直交し $\overline{DE} \perp \overline{AF}$ であるから $\overline{AA'} \perp \overline{DE} \dots\dots ②$ である。①, ②より \overline{FA} と \overline{DE} とにより決定される平面 DFEA' と $\overline{AA'}$ は直交する。従つて $\overline{AA'}$ は平面 DFEA' 上の曲線 DA'E に直交する。これが展開されて Fig. 22 の如くなれば DA'E は直線となり展開假肋骨線となる。従つて $\overline{AA'}$ はこれに直交することになる。

本方法は外板面上の直交する二側地線 DA'E および XA'Y' により、これを骨組として一舉に外板一枚を展開する方法といえる。

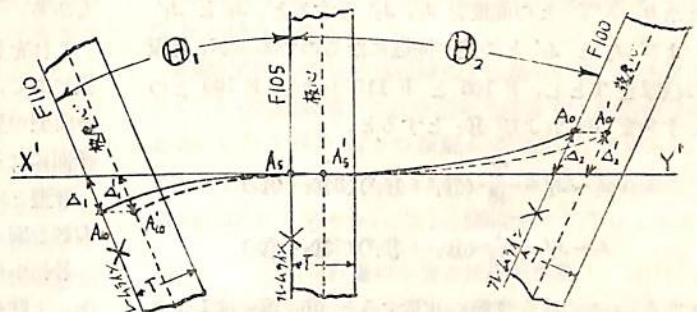


Fig. 23.

ii) 肋骨線上にて求めた側地線を外板の板心に移すのに基準肋骨線 F105 に直交する直線 (Fig. 1 の X'Y') に平行に移すことを前に述べたが、その理由は次の如くなる。

Fig. 23 に見る如く F105 の A₅ を基準として求めた

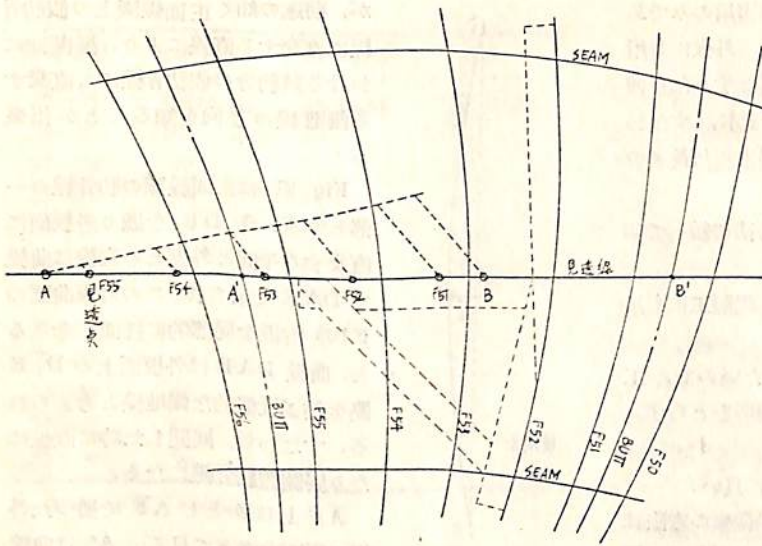


Fig. 24.

の差は極めて小さく、 $d_1 = d_1'$, $d_2 = d_2'$ として実際問題として差支えなく、 $A_0A_0' \parallel X'Y'$, $A_{10}A_{10}' \parallel X'Y'$ としても差支えないわけである。

iii) 曲りある外板を曲げ加工するのに用いる曲型を作るには Fig. 24 示す如く見透線は側地線に無関係に求めて差支えない。外板一枚毎に大體板の中心を狙つて見透直線 AB を打つ。両端バットの線との交点 A' および B' より $\overline{AA'}$ 或 $\overline{BB'}$ にとり、これが大體 500 耗位になる如く A, B 點を決め、この AB 間を曲型の必要な肋骨心距に比例して分割し、それぞれの肋骨の見透點を決める。この見透點と見透線を示

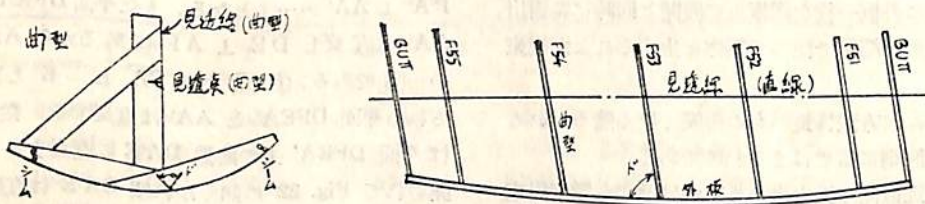


Fig. 25.

側地線が、それぞれ、F 100 および F 110 と交る點を $A_0, A_{10}, X'Y'$ との偏量を d_1, d_2 とし、F 105 の板厚心 A_5' を基準として求めた場合はそれぞれ A_5', A_{10}' となり $X'Y'$ との偏量を d_1', d_2' とすると、 d_1 と d_1' および d_2 と d_2' との差が問題になるのであるが、外板の板厚を T とし、F 105 と F 110 および F 100 とのなす角を θ_1 および θ_2 とすると、

$$d_1 \sim d_1' = \frac{T}{48} (\theta_1^2 + \theta_2^2) (3\theta_1 + \theta_2)$$

$$d_2 \sim d_2' = \frac{T}{48} (\theta_2^2 + \theta_1^2) (3\theta_2 + \theta_1)$$

となる。この式を實際に計算すると θ_1, θ_2 は 1 より遙かに小さい數であるし、T も餘り大きくないので、こ

す曲型を各肋骨毎、あるいは一つ置き程度に求める。また、この曲型には外板と合せる時の角度を示しておく。両端バットの曲型は隣接外板にも兼用で使用出来ることもある。

これを加工の際に使用するには Fig. 25 に示す如く外板にあて、外板との傾角が曲型に示された角度になり、各曲型の見透點が一直線上となり、各曲型の見透線が一直線になる如く曲加工を行えばよいのである。

籠型とはこれ等の曲型を固定して組合せたもので、左右舷を別々に作らねばならぬ。

最初から外板を仕上 野書すれば、曲型をあてる際の上、下線シームの位置をおさえてあわせられる故、見透線の位置を外板野書の際に外板面上に出す必要はない。

三菱造船本社 虎の門から丸の内へ移轉

三菱造船株式会社本社事務所は7月4日港區芝罘平町(虎の門)から下記へ移轉した。

新事務所

東京都千代田區丸の内2丁目4番地

三菱本館 1, 5, 6 階 (丸ビル南隣)

電話 東京 (28) 5111, 3111, 0331 (代表)

ただし株式会社は隣接八重洲ビル一階

電話 (28) 9951-4

高速艇とディーゼル機関の適性について

中 嶋 司
海上保安廳・船機技術部

1. ま え が き

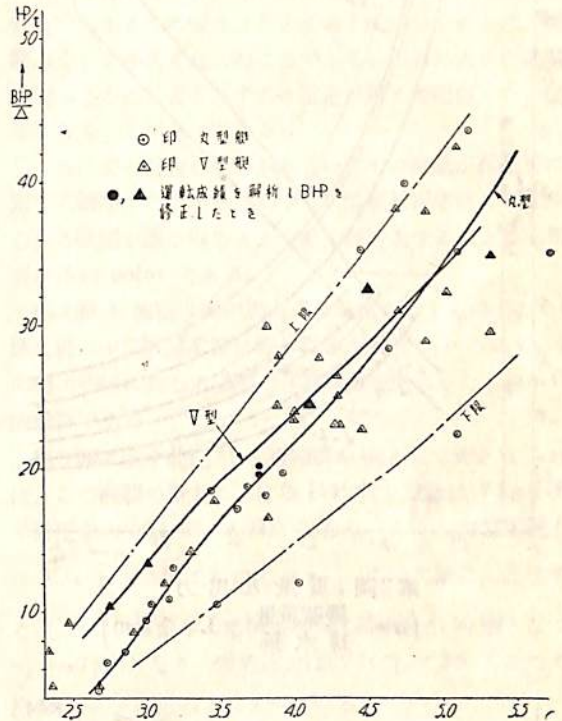
戦後高速艇の進歩普及はめざましく、相當に廣い分野に亘つて使用されている。一般に高速艇と稱する中にも單に形のみが高速艇に似ているだけで排水量の船と何等差異のないものから、競走艇や魚雷艇の如きものまでが含まれることが多い。ここにいう高速艇はいわゆる3乗曲線の範圍を越えて高速部分を使用することを目的としたものに限つて論ずることとする。魚雷艇、巡視艇、監視艇、高速交通艇および遊覧艇等がこれに含まれる。

近年は毎年數多く的高速艇が作られ、僅かながらも輸出さえ行われるようになって來たが、未だに數多くの失敗が見られる。例えば豫定通り的高速で使用出来なくていわゆる3乗曲線の船と何等差異がなくなつたり、機関が無理をして故障が續發して不満足な結果を與えたり高速艇の死命を制する如きものか案外に多い。この原因の大部分は船體の基本計畫と機関の選定の適性不良に基因していると考え得られる。高速艇では機関が船に良く適合していることが最も重要で、從來私の見る處では、造船技術者は造機技術者との連絡が悪く唯機関の呼稱性能のみに頼り、また造機技術者は船そのものを理解しようとしないで只いわれるままの出力の機関を推挙して反省がないといわれても弁解出来るであろうか。高速艇にディーゼル機関を搭載する場合は特に困難な場合が多い。

ここにおいて高速艇とディーゼル機関の適性の難しさについて平易な事柄ではあるが今一度整理してみることにした。

2. 速力と出力と重量

高速艇の速力と出力に對する圖表はテイラーの水槽試験による圖表などがあるが、完璧というには少し早い。本文においては結果のみ判れば良いから實績を對照することにする。第1圖は防衛廳技術研究所の戸田技官が集計して發表したものより採つたものであるが、この圖によれば出力に相當の差があるけれども、水槽試験、プロペラ計算および機関の運轉成績を解析して行けば出力の推定が低く採られたものが多いようである。同圖の曲線の幅の中、上左側1/2位の幅が適當と思われる。これは以前には重いプロペラを使つたり、試運轉の時に速力を高く計測する傾向があつたがその名残が出てゐるものと考えられる。



第1圖 速長比と排水量當り馬力
(ただしBHPは機関の呼稱出力をとつたもの)

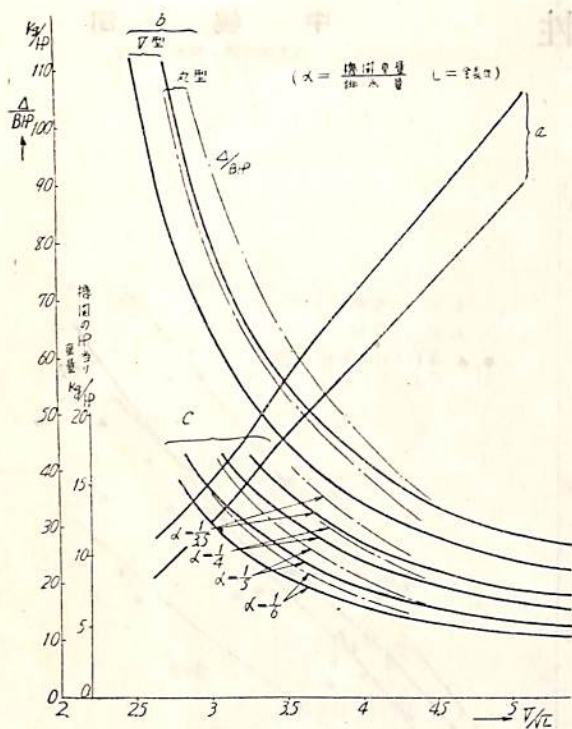
さて高速艇の排水量1噸當りの出力、および1HP當りの排水量を速長比によつて整理すれば第2圖 a および b の通りとなる。

本圖で明らかな通り高速艇の1噸當りの馬力は相當大きく、3乗曲線範圍とこれを越える部分では數倍の差がある。また1HP當りの重量も高速部分では小さく、全力として採られるべき $V/\sqrt{L} > 4.5$ 以上の範圍では25 kg/HPにも足りない。これは駆逐艦の約半分である。

3. 計畫排水量と使用排水量

高速艇の基本計畫においても普通には大型艦艇と同様に常備状態をもつて行ふことが多い。

航続距離の長い、行動日數も長い艇では満載排水量と常備排水量との差は5%近く達する。更に計畫排水量に對し完成排水量は數%も増加している例も珍しいことではなく、更に實用して二三年もすると物品の持込みや艦裝の變更やその他の不明重量の増加が大きくなり10%近くも増えることも稀でない。



第2圖 重量と馬力
 $(\alpha = \frac{\text{機関重量}}{\text{排水量}}, L = \text{全長m})$

かくの如くして計畫排水量に對し使用排水量は15%以上も増加していることは珍しくない。また艇のある速力に對する所要出力は、この程度の重量變化に對しては重量に比例する。従つて艇の所要出力も重量の増加に比例して増加される。

結果として速力は甚しく低下する。その低下は出力が不足した割合よりも甚しいのが普通である。

第3圖は21米高速艇の實例であつて、この船は計畫常備排水量は39噸であつて、これに對しシリンダ直徑170耗の12筒過給機關が選定された。途中計畫重量が44噸に改められ44噸で運轉試験を行つた結果は約21ノットを得られた。完成常備排水量は約46噸であつて重いものは48噸に達した。使用して二年目の今日においては約50噸に達しており、常用の状態では約13ノットがやつとで、機關を一杯にしても16ノットが困難である。

このような結果は機關の正味有効壓力の制限からくるのであつて、船の排水量が増すと同じ正味有効壓力を發揮していても回転數が低下して出力も低下している。例えば上記の21米高速艇の44噸の場合は全力の正味平均有効壓力は8kg/cm²で常用は約6kg/cm²であつて速力は全力20ノット、常用14ノットであるが、50噸に増加したときの全力は16.5ノット1300HPであり、常用は12.6ノット760HPである。すなわち常用出力は全力1400HPの約55%となる。

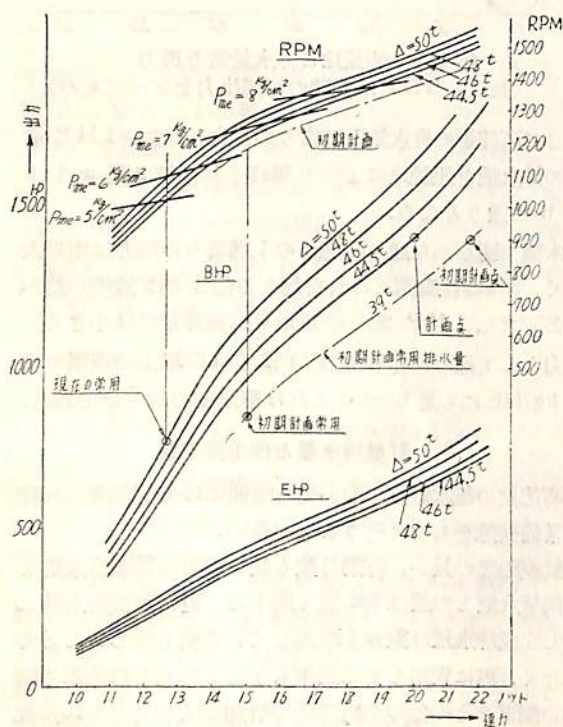
4. 機關の出力

高速機關の出力の定め方は製造會社によつていろいろと違い、大抵の機關は陸上の運轉臺上で出し得る安全の限度であると考えて間違はない。ただ General Motor^Sの機關はある程度餘力をもつて定められている。普通の商船用の低速機關は呼稱出力の85%程度で使用して問題がないし、中速機關においては約70%の出力で使用して先ず差支えがない。普通の高速艇用の機關では後述の如くある程度無理をして出力を高めてあるので70%以上で連續使用すれば餘り良い結果を與えない。55~60%が先ず一杯の處であらうと思われる。

高速機關も高速艇に搭載されたときは機關の性能と船の性能を組合せて考えられなければならない。

速長比 $V/\sqrt{L} < 3$ の範圍では船の有効馬力 EHP は速力の約3乗に比例する。それ以上高速の部分ではEHP は速力の1.8~20乗に比例し、更に滑走状態となると更に小さな數を採る。

またプロペラの効率は排水量型の船にあつては全力より分力の方が効率が良いが、高速艇では分力の方が効率が悪く、結果として高速部分ではBHPは速力の1.3~1.7乗程度に比例することになる。



第3圖 21米高速艇

21米艇の實績では大體次の通りとなつている。

$$EHP \approx C_1 V^{1.6}$$

$$BHP \approx C_2 V^{1.2}$$

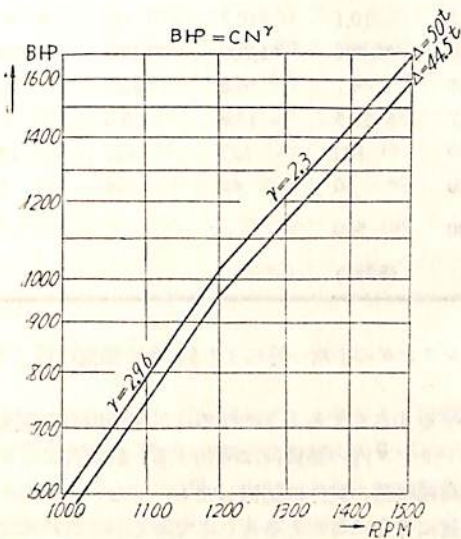
またプロペラ回轉數のスリップの影響を考へて正味平均有効壓力を求めてみると、

第四圖 $BHP = C_3 N^{2.3}$ であるから

$$p_m \approx C_4 V^{0.7},$$

となつている。

これが排水量型の船の場合は $p_m \approx V^2$ であつて、 p_m が速力の2乗に比例して低下するに對し、高速艇の場合は 0.7~1.0 乘に比例して低下することになり排水量型



第4圖 出力對回轉數

の船に比して p_m の低下は少い。例えば出力約60%の機關では正味平均有効壓力は75%程度使用出来るが p_m を75%まで下げるためには高速艇の場合速力を65~75%程度に下げる必要があつて、その前にいわゆる3乗曲線範圍に入つてしまうことになる。

排水量型の船であれば $p_m \approx C_5 V^2$ となつて速力が僅かに低下すれば正味平均有効壓力は容易に安全範圍に入つてくる。

すなわち高速艇の機關は排水量型の船の機關とは逆で回轉數の低下に比して正味平均有効壓力の低下が小さい。例を前記21米艇にとれば第4圖の通りとなり、 $p_m \approx CN^{1.3}$ である。

機關の製造者はこのようなことにかまつてはいないで正味有効壓力も出力を増大する目的のために極度に高めてある。丁度排水量型船舶の主機關と同じように回轉の2乗に比例して正味平均有効壓力も低下すると前提してあるかの如くにみえる。

そしてその呼稱性能をそのまま高速艇に適すると考える處に造船技術者の誤謬の一つがある。

5. 機關の重量

前項で述べた如く正味平均有効壓力を V の常用速力が安全であるように定めようとするのが氣がつくことは、機關が少しも小さくならぬことである。出力の大きい機關を選ぶようにしようとする重量が重くて面白くない結果となることが些々である。

これは艇の計畫が悪いかあるいはその機關が高速艇に對する適性がないからであつて、造船技術者はこの適性のある機關を選び得るような船の計畫をすることこそ重要な key-point である。

第2圖 b 曲線は艇の馬力當り重量を示すものである。排水量の中主機關本體に許し得る重量比を α とて、 α の種々の値に對して機關の許容重量を記入したものが C 曲線群である。

第3圖に示す前記21米高速艇を例として考へてみれば、この機關の全力における HP 當り重量は 7 kg/HP で常用最大で約 11 kg/HP である。しかして常用速力は $V/\sqrt{L} \approx 3.5$ であつて $\alpha = \frac{1}{4}$ の時に始めて成立する。しかしいろいろの事情もあつて排水量が50噸となつて $\alpha \approx 1/5$ となり、常用速力は $V/\sqrt{L} < 3.0$ となつて約13ノットに落ちてしまつている。

機關の HP 當り重量はいずれによつて定まるかを考へてみよう。

機關の HP 當り重量の式を誘導すると次の如くなる。

$$w_p \approx \frac{0.15 n \lambda D w_t}{p_m + v_p}$$

ただし w_p = 機關の HP 當り重量 kg/HP

λ = ストローク/シリンダ直徑

D = シリンダ直徑 cm

w = シリンダ容積當り重量 kg/lt

p_m = 正味平均有効壓力 kg/cm²

v_p = 平均ピストン速度 m/s

n = 指數 $\begin{cases} 2 \text{ サイクル} \dots\dots\dots 1 \\ 4 \text{ サイクル} \dots\dots\dots 2 \end{cases}$

となる。

シリンダ容積當りの重量 w_t は、シリンダの周圍についている肉の mass を示すもので、普通の場合機關構造の強度を示すと考へられる。従つて w_t は餘裕のある方が機關の設計者としては樂である。第1表の例をみても判るように普通のディーゼル機關においては 60kg/lt 以上で、普通 80kg/lt 程度を要する如くにみえる。

國 籍		日 (獨)	日	"	"	"	"	"
製 造 所		川崎MAN	新 潟	三菱日本	同 左	同 左	同 左	い す ず
名 稱		V8V 22/30	M12 H17S	YVA20/15/20	DL 4 M	DH 2M	DB 5 M	DH48-MF 6R
型 式		4. 過, 冷	4. 過	2. 過	4. 過	4. 過	4	4
出 力	BHP	2,080	700	2,000	6.00	250	120	95
回 轉 數	RPM	1,000	1,450	1,600	1,900	2,000	2,000	2,300
シ リ ン ダ 數		16 V _{ee}	12 V _{ee}	20 V _{ee}	12V _{ee}	6	6	6
シ リ ン ダ 直 徑	耗	220	170	150	135	135	110	100
行 程	"	300	200	200	160	160	150	120
正 味 平 均 有 効 壓 力	kg/cm ²	10.3	8.0	8.0	10.3	8.2	6.3	6.7
平 均 ピ ス ト ン 速 度	m/s	10.	9.6	10.7	10.1	10.7	10.	9.2
重 量	kg	9,300	*4,500	*6,700	*2,800	*1,700	*1,050	*800
HP 當 り 重 量 w _p	kg/HP	(4.5)	*6.4	*3.15	*4.7	*6.8	*8.75	*8.4
シ リ ン ダ 容 積	Lt.	182	54.5	70.7	27.5	13.8	8.6	5.6
容 積 當 り 重 量 w _t	kg/Lt	52.	82.5	89	102	123	122	143
單 筒 出 力	HP	130	58.3	100	50	42	20	16
連 續 最 大	HP			1,500	500			
(會 社 呼 稱)	%			(75%)	(83%)			

(註) * 印は逆轉機を含む。

常用最大の時の正味平均有効壓力は連続最大に比し各シリンダの不均一等により約 10% 程度は低くなる

直徑も出力とシリンダ數の關係上餘り自由には選べない。

ストロークを短かくすることは機關輕量化に有効であるが、これは入が大きな變化を採り得ないので結果として著しい効率は無い。

正味平均有効壓力 p_m と平均ピストン速度 v_p は過給方式の進歩と工作の向上によつて近年大幅に改造されてきた。

以上の各項目は綜合されて、今日吾人が希望するようなディーゼル機關の出現になつたわけであるが、さて前記の如く艇に match した馬力當り重量 w_p を示すものとなると數が少くなる。この原因がいつれから出發しているかを知ることは今後の機關の選定の第一歩とならうと思われるので少しく詳しく述べてみよう。

前記の如く w_p は w に直比例している。しかし容積當り重量 w_t を小さく採ることは強度に不安を生ずる懼れがあり、試作より完成までに航空機原動機の場合の如く相當の破壊試験や實用試験を行わねばならない。わが國の現状としてこれは經濟的に許されないもので、どうしてもある程度餘裕のある數値を採り、他の方法で機關を輕量化しなければならぬ。そのために正味平均有効壓力 p_m を増大し機關の出力を増大して、馬力當り重

量 w_p を小さくするようになる。正味平均有効壓力を増すとシリンダ内の熱負荷は増加する。熱負荷による苦しさは高速機關の試作に關係したものでないと判らぬような、眞に骨身にこたえる苦しさであるが、これによる事故は直ぐには表われない場合が多い。また一般に 2 サイクル機關および過給型 4 サイクル機關は排氣溫度その他から推定するよりも遙かに熱負荷は大きいらしい。

高速機關が高速艇に使用された場合、その特質上急速な増減速が行われ勝であつて熱の均一性が保たれ難い。また陸上の試運轉臺上にあるときに比べてすべてが條件が悪くなり、周圍の溫度も高く溫度水準が上つている。従つて陸上の試運轉臺上で發探出来る全力の正味平均有効壓力と艇に搭載後長時間安全に使用出来る正味平均有効壓力とはある程度の差がある。安全に使用出来る正味平均有効壓力の限度が常用出力の限度となる。回轉數の方から制限の受ける例は現在の段階では殆どない。この正味平均有効壓力の安全使用限度の處が常用最大出力となるべきで、これが常用最大速度と一致していることが望ましい。相違する場合は安全側にあるべきで、例えば艇の排水量増加または波浪海面で使用する場合には正味平均有効壓力の方に多少餘裕があつてもよいと思う。

さて、先に述べた如くシリンダ容積當り重量 w_p を設

表

米	"	"	"	英	"	獨	"	"
General Motors	Packerd	Cummins	General Motors	制 式	Napier	Maybach	Benz	同 左
16-278 A		HRM-600	GM 62200	ASR-1	Deltic 18	MD-650	MB518	MB820D _b
2	4. 過	4. 過	2	4. 過	2. 對向	4. 過	4. 過	4. 過
1,700	600	225	240	2,000	2,500	1,200	2,500	1,300
750	2,000	1,800	1,800	1,000	2,000	1,600	1,630	1,500
16 V _{ee}	12 V _{ee}	6	6	16 V _{ee}	2、18 J	12 V _{ee}	20 V _{ee}	12 V _{ee}
222	136.6	127	127	247.7	130	185	185	175
267	158.8	142.4	142.4	266.7	184	200	250	205
6.2	9.7	10.4	5.8	8.8	6.5	10.4	10.3	13.3
6.7	10.6	8.55	8.55	8.9	12.3	10.7	13.6	10.3
13,000	1,460	*1,330	*1,800	16,500	5,000	4,500	4,700	2,900
(7.7)	(2.43)	*5.9	*7.5	(8.2)	(2.0)	(3.75)	(1.88)	(2.24)
165	28.	10.8	10.8	204	88	64.5	144.5	59.
79	52.	123	166	81	57	70	32.5	49.
106	50	57.5	40	125	69.5	100	125	198.4
		140	165					正味平均有効 壓力で80%
		(62%)	(68%)					(68%)

計を樂にするために 60~80kg/lt とすると、機關の馬力當り重量 w_p が艇に match する如き 4~5kg/HP、常用馬力に對して 7~9kg/HP とすることは相當高い正味平均有効壓力で使えなければならないことになる。現在國內で製作されている高速大馬力ディーゼル機關でこの關係が上手におさまっているものは極めて少い。もし w_i が4サイクルで約 60kg/lt、2サイクルで約 80kg/lt 程度の機關であればシリンダ數を相當多く採るかあるいは餘程熱負荷を研究して常用正味平均有効壓力を高める工夫を行わないと機關としては完成しても高速艇用にはならない。

Benz 社の MB 型機關はこの點全く感心の他はない。 w_i が MB518 型においては 35 kg/lt、MB80B_b 型でさえも 46 kg/lt になつていて、しかも強度充分である。しかも熱負荷に對する研究は行きとどいていて、ピストンの温度も低く、シリンダ蓋の冷却にも行きとどいた設計が行われている。戦前、戦後を通じてディーゼル機關を搭載した高速艇が獨乙において最も有効に使用されているのは Benz あつての結果だと思ふのは間違いないであろうか。

魚雷艇でディーゼル機關を搭載したものを拾うと、獨乙新海軍の 140 艇型 60 隻の建造計畫を筆頭とし、Benz

製機關を搭載したものが殆どで最近に至つて英國ネピア Deltic 18 の進出が注目されてきた程度である。

わが國における實用機關で高速艇として適性のあるものは現在の處ないといえる。ただ將來魚雷艇用として三菱日本重工の YVA20Z15/20 が本當に使えるように完成した時は Benz に匹敵する適性が期待出来る。出力數百馬力で全力で 7 kg/HP 程度の現有機關は速長比 $V/\sqrt{L} = 3.0$ 附近の排水量型小型船ともいえる如き高速艇の主機としては適性を認めるが、高速部分で常用する高速艇としての適性は多分に疑問である。川崎重工業製の V8V22/30 が防衛廳の驅善艇に搭載されると聞くが、常用馬力の選定を誤らなければこれは全く合理的な用途だと思ふ。ただ排水量型の船艇においては速力の2乗に比例して平均有効壓力は低下するが回転數はほぼ速力に比例するので、平均ピストン速度が問題となり、工作等によつて適當に選定しなければならない。出力を切るとは造船技術者としてつらいことではあるが、全力性能を下げても常用性能を上げる必要がある場合も多いことに注意しなければならない。

6. 機關と速力性能

同じ機關を同じ出力で使用しても、正味平均有効壓力

と回転数を違えれば、たとえ全力の速力は同じでも常用出来る速力範囲には差を生じる。

高速艇は短時間使用する如きごく高速の部分を除き、常用最大速力が船の長さに対して適当であるか否かは高速艇の使用価値に關係してくる重大要素である。

従つて常用速力に対する検討の必要性は全力に對するものに比して劣るものでない。今までの失敗は殆どここから出發する。

船の常用速力に對する検討とともに機關の常用出力の見極めは更に難しく、しかも極めて重要なことである。更に常用に適ししかも全力も餘り阻害しないように諸元を決め直すことは一層難しく機關と船の兩方を理解し、少くとも機關に對して自ら設計し得る位の經驗は必要かも知れない。

高速機關はその呼稱する出力で安心して使えるものなれば商船の主機關にも巨大で重い低速機關等というものには不必要となるであろう。

低速機關に比して數分の一以下の小さな機關で同じ出力を出すためには何か犠牲を伴つてははずである。その第一は耐久性と信頼性である。

高速艇の常用性能は機關の耐久性および信頼性が餘り低下しない範囲にあつて保守に經濟的で移動性の良い範囲にあることが望ましい。

船の種類によつて、常用性能が良ければ全力性能は多少犠牲にして良い場合と、常用は多少低くても全力の速い方がよい場合がある。普通的高速艇は排水量型の船に比して常用と全力の差が非常に大きくなる。従つて前者の場合が一般的といえる。

前者と後者の場合では機關の諸元の採り方は違つてくる。前者の場合には正味平均壓力と回転数の安全限度を採つたときを常用最大出力と定めて、全力は正味平均有効壓力または回転数のいずれかが限度に達した點を選べば良い。後者は正味平均有効壓力と回転数を限度に採つたときを全力とし、正味平均有効壓力または回転数のいずれもが安全範囲に下るまで下げた點を常用出力と選べば良い。

従つて前者と後者では同じ機關でも出力の認定が變つ

てくる。従來の如く機關の呼稱出力を全力に選ぶことは後者の場合に相當し、一般の要求に對して正しくない。

更に具體的に述べると常用性能を重要とする艇の機關はその呼稱性能に比して正味平均有効壓力を低く採り回転数は最大まで採るような傾向に選ばれることになるはずである。排水量型の船において回転数の早すぎる機關の回転数を下げると常用性能が向上するのに對し丁度逆の選び方となる。

これを艇の設計からいへば常用性能を高めるには軽いプロペラを選ばねばならぬことを意味する。

以上の如くして一般の高速艇を計畫する時自ら顧みて自信の持てる如き正味平均有効壓力を想定して機關の出力を決めて行くと船として成立たなくなつてしまうことが多いのに氣がつかれることと思う。これは前にも述べた如く高速艇に合う機關がわが國には殆どないからであつて當然の結果であるが、しかし實際問題として何とか打開しなければ高速艇をつくることが出来ない。そのためには次のいずれかの方法しかあるまい。

- (イ) ディーゼル機關をやめてガソリン機關とする。
- (ロ) 船體および機装を切りつめて機關出力に見合うように軽くする。
- (ハ) 常用範囲を3乗曲線におきそれに見合う長さの艇とする。

7. あとがき

この論文は獨斷的で、研究も不充分であるけれども、餘り一般に問題としない傾向が強いので採り上げることにした。また順序として不本意ながらも現存機關の不利な點も述べなければならなかつたが大乗的見地から艇の將來のため叱責を覺悟して敢て批判的に論じたが、これが更に諸賢の研究の結果によつていわゆる造機學の一部門となるまで進展することを望んでやまない。なおプロペラ翼素理論を基として高速艇の各速度における回転数、力度、正味平均有効壓力および推進器効率等をTrial Methodによらず簡単にしかも精確に計算出来る方法が誘導されているから近く本文の續編として當部の野口伸君に發表願ひ豫定である。(終)

「船舶」の購讀

「船舶」は買切制ですから前もつて書店に預約購讀を御申込みおき下さい。なお、直接弊社へ前金

1年 1,500圓(送料共)
半年 800圓(//)

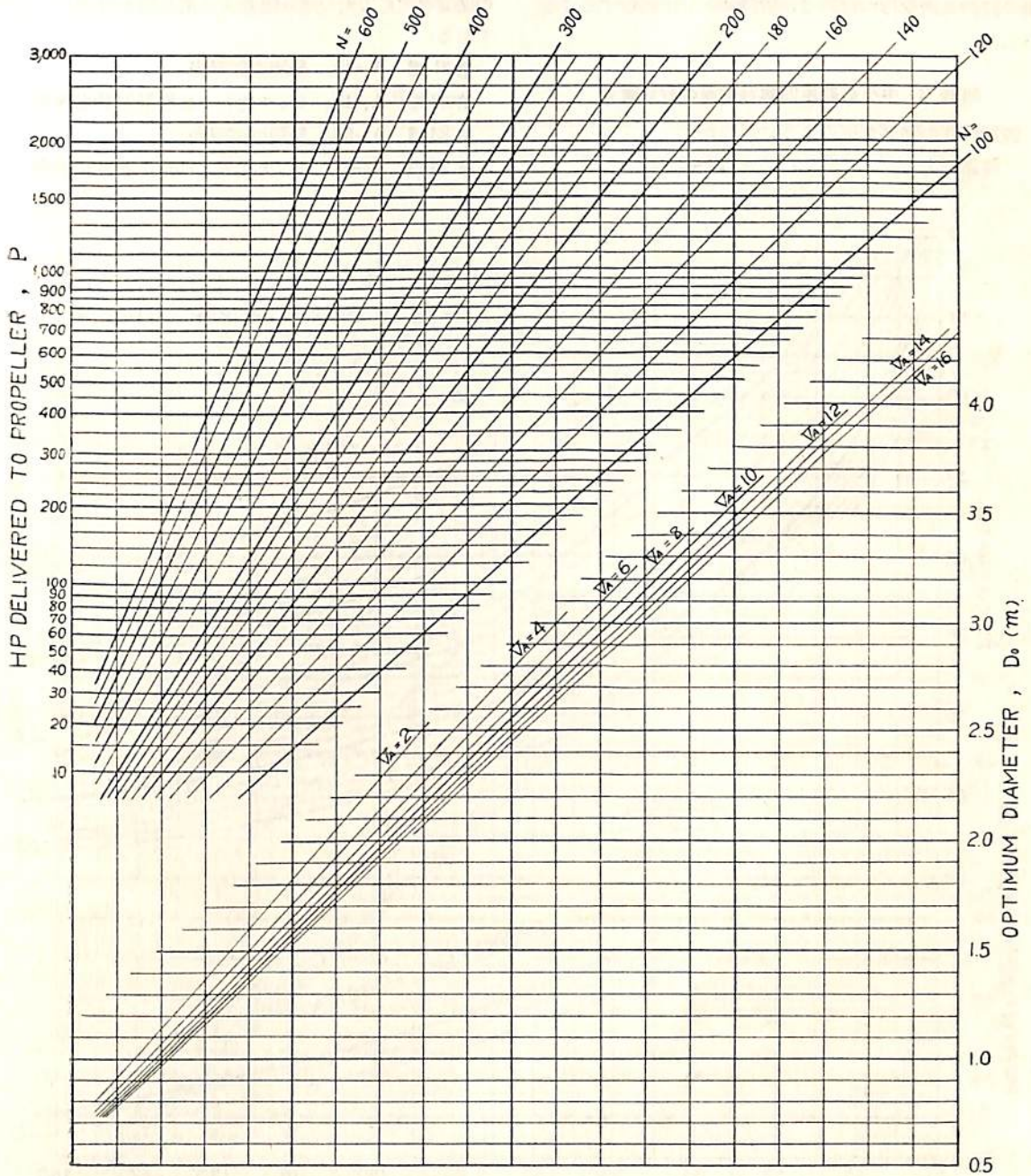
お拂込みによる月極購讀の場合は、増頁その他の特價の場合にも差額は頂戴いたしません。

船舶合本

- | | |
|------|---|
| 第26卷 | 昭和28年分(12册)
價1,800圓(送80圓) |
| 第27卷 | 昭和29年分(12册)
價1,000圓(送80圓)
クロス装 上製 |
| 第28卷 | 昭和30年分(12册)
價2,000圓(送80圓)
クロス装 上製 |

使用簡易な推進器設計圖表 (3)

菅 四 郎
倉 持 英 之 助



第 21 圖 最 適 直 徑 圖 表
A₁-40 型四翼一定ピッチ推進器
ボス比 0.25, 展開面積比 0.40, 翼厚比 0.045

本誌第27巻第1号および第7号に「使用簡易な推進器設計圖表」として著者等の考案試作した2~3の様式の推進器設計圖表について報告したが、今回その中の第1の方法によつて比較的小馬力の場合に對する四翼推進器の設計圖表を作つたので、附録2として報告することにした。

附録2 中小型船用四翼推進器の設計圖表

設計條件の範圍を次のように取つた。

傳達馬力 (P) = 10~3,000

推進器の毎分回転數 (N) = 100~600

推進器の前進速度 (V_A) = 2~16 ノット

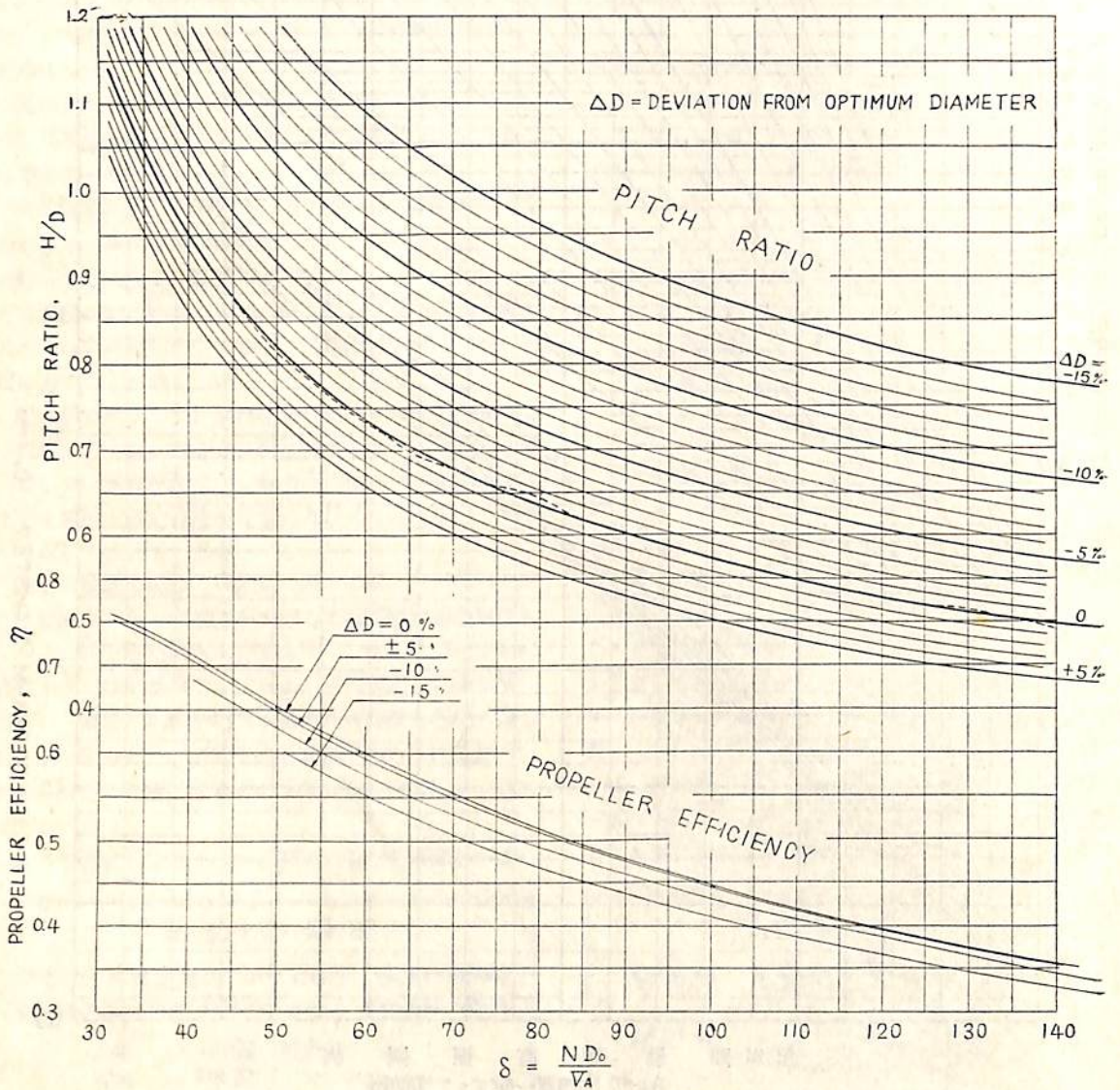
従つて漁船その他の中小型船向きに使用される。結果は圖に示す如くであるが、第22圖および第24圖は使用の便宜を考へて先の第3圖および第5圖を再録したものである。

第21圖 A₁-40, 最適直徑圖表

第22圖 A₁-40, ピッチ比および推進器効率圖表

第23圖 A₁-55, 最適直徑圖表

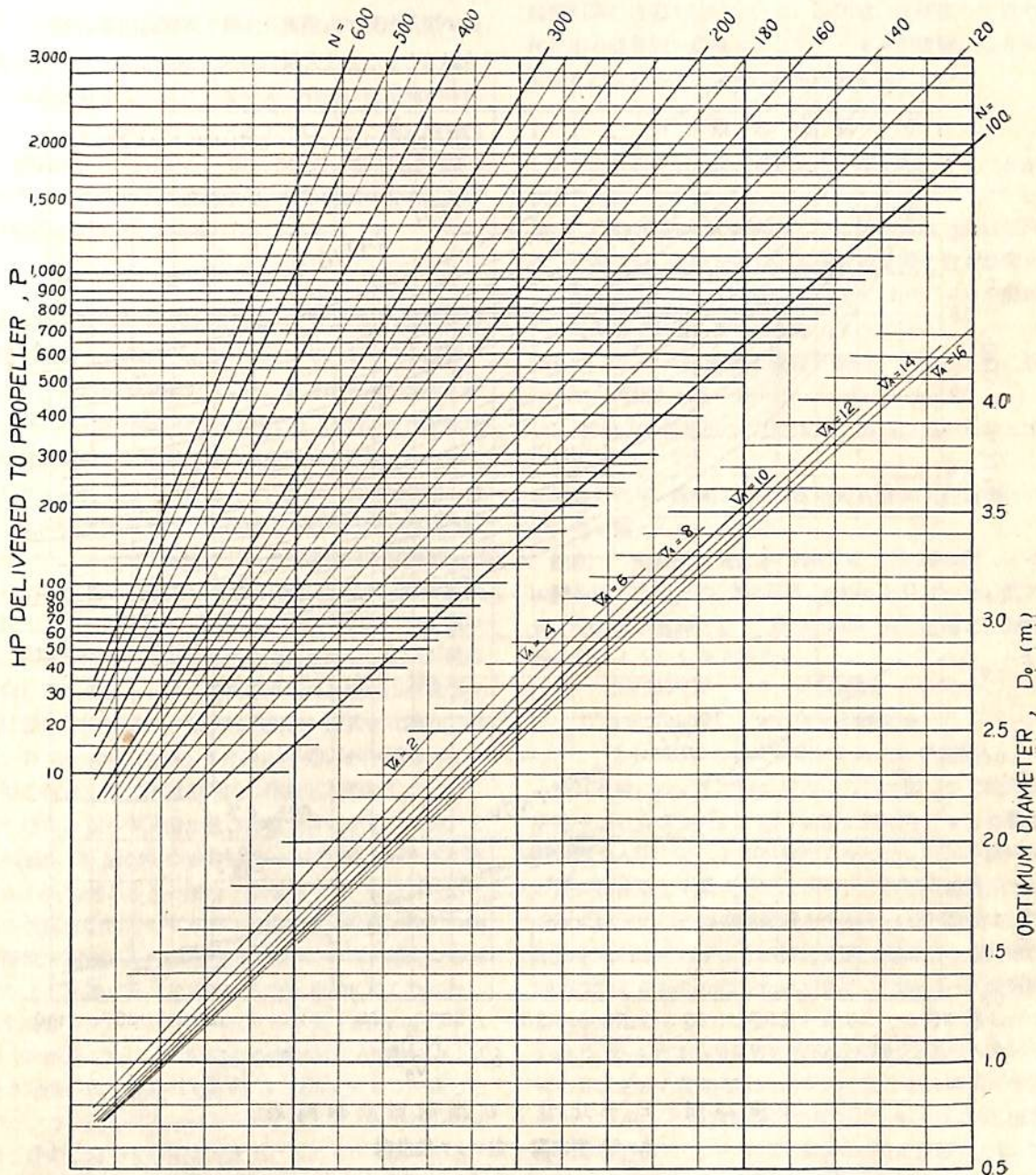
第24圖 A₁-55, ピッチ比および推進器効率圖表



第22圖 ピッチ比および推進器効率圖表
A₁-40 型四翼一定ピッチ推進器
ボス比 0.25, 展開面積比 0.40, 翼厚比 0.045

A₄-40 型および A₄-55 型のボス比は 0.25 であり中小型船の推進器に多い一體型の場合のボス比 (普通 0.16~0.20 の程度) に比し明らかに大きすぎる。また翼厚比もこれらの型種の 0.045 と異なる場合が少なくないであろう。従つてこれらボス比および翼厚比等を上記 A₄ 型のもの

と異なるものとするときは、設計圖表から讀取つた値を適當に修正すべきである。先にも述べたように、これらについては L. Troost, D. W. Tayler, 谷口中氏およびその他の研究資料に基づいて近似的な修正を行うことが出来る。ただしこれらの修正量は一般には僅かなものであ

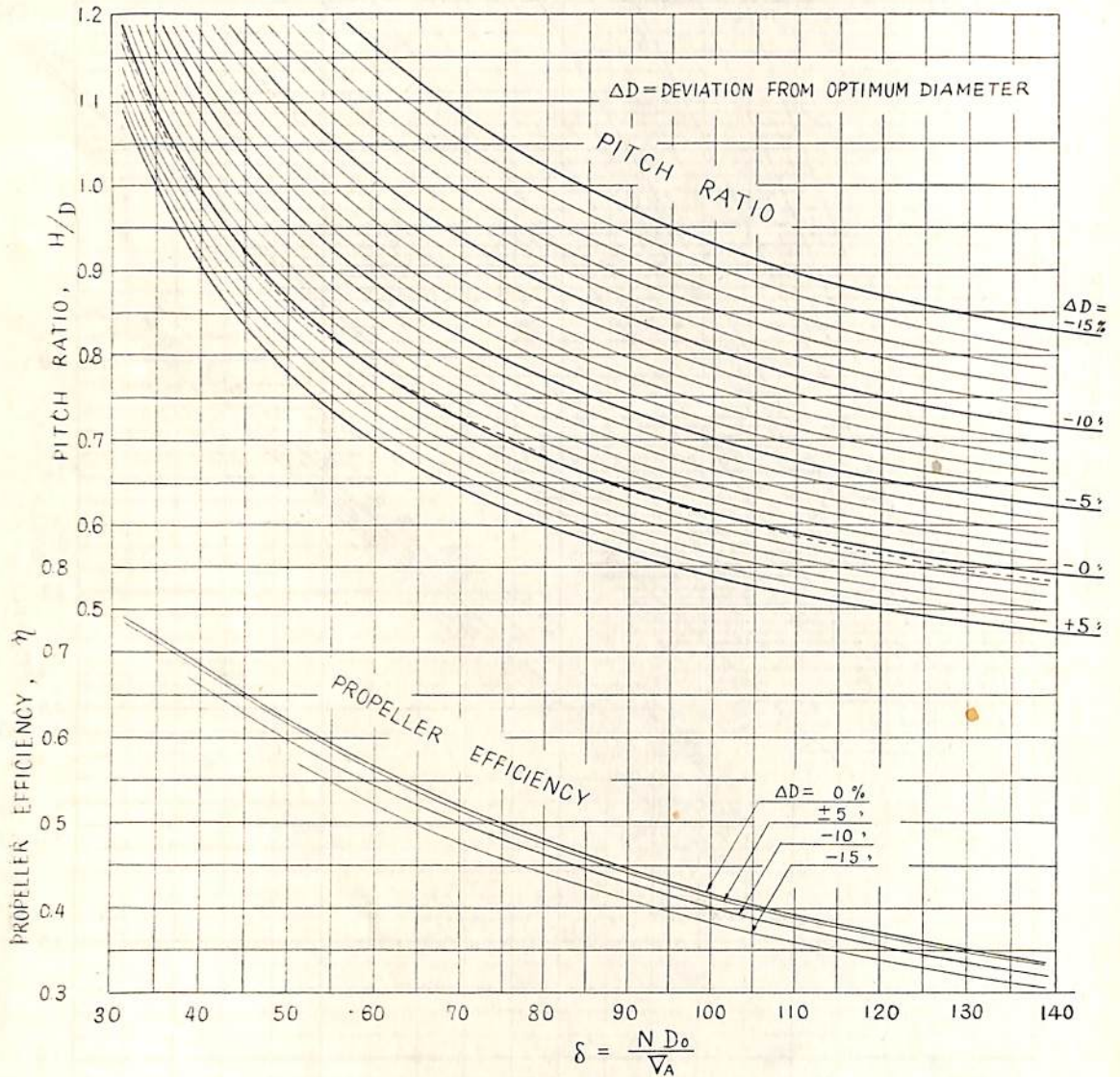


第 23 圖 最適直徑圖表
A₄-55 型四翼一定ピッチ推進器
ボス比 0.25, 展開面積比 0.55, 翼厚比 0.045

るから、ボス比等の要目の差が餘り著しくなければ、實際の近似的設計の場合には修正を省略しても差支えないであらう。

なお、極めて概略的なことではあるが、ボス比を例えば0.25から0.16まで小さくした場合、これによる推進

器効率の増加は2%程度であり、ピッチ比に対する修正としては讀取つたピッチ比を1~1.5%程度減らせばよいようである。ボス比の差に対する大凡の修正をする場合の参考にならう。



第 21 圖 ピッチ比および推進器効率圖表

A₁-55 型四翼一定ピッチ推進器

ボス比 0.25, 展開面積比 0.55, 翼厚比 0.045

— SIR VICTOR SHEPHARD 著 (T. I. N. A. 1954 所載) —

舵 取 機 械

舵取機械は電動油壓式で獨立の電動式可變流量型唧筒 2 基を備え各 1 基で操舵トルクが最大となるような場合でも操舵出来るようになってゐる。唧筒は操舵室からはテレモーターで操作するようにしているが、舵取機室内でも機械的に制御出来る。別に手動式可變流量型唧筒 1 基があり、非常操舵に使用する。舵取機械の最大出力は 200 馬力 (62M.t) である。

煙 突

煙突の寸法や外形の最終決定には N.P.L. 空氣流體力學部が協力し、同部では海軍のためにいろいろと設計を變えた煙突の風洞試験を行った。煙突は快適な外観を備え、甲板に排煙や排氣がかからないようにしまた煙突塗裝が煙突頂部の排煙や排氣の渦流のため汚損しないようにしたかった。始めから考えていたように風洞試験で最適となつた煙突は高さおよび頂部の形狀の點で採用されなかつた。ここでは試験について全部述べる餘裕がないから、第 17 圖に示すような當初設計した煙突 (A) と最後に決定したもの (B) との比較だけを擧げておく。A 型の煙突は煙突附近の空氣の圓滑な流れを亂し、風向が船首方向を少し外れるとすぐに頂部附近に渦流が出來排煙の渦は煙突側面を傳つて上部構造物の位置まで降りて來る。B 型煙突では巾を 4 呎減じ、前面が半圓形であつたのを改めて空氣流體力學的に改良した形とした。これでも煙突の周りの圓滑な流れを亂すことがあつたが、それは風が A 形煙突の場合に比べれば船首方向を遙に遠ざかつた角度から來る場合しか起らない。また B 形煙突の頂部は整形してあるがこの整形覆は兩舷方向には圓形斷面で前後方向には流線形となつてゐる。煙突の形をこのように變えたので煙突の性能は非常に良くなつた。なお煙路を煙突頂部でばらばらとせず一カ所に集合するように改良した。B 型煙突は前端では A 型煙突より 1 呎 3 吋低い、實際の煙路は A 型煙突より 2 呎高くなつてゐる。船を汚さないようにするには、最高出力の時でも分力の時でも排氣の速度上げることが重要である。本船の排氣速度は高くしてあり、12,000 SHP の時毎秒 110 呎 (33m/s)、1,000 SHP の時毎秒 80 呎 (24m/s) で、前述の如く Grid Arrester を設けている。なお煙

突頂部の周邊には排水溝をつけて雨水を捨てるようにし煙突側面の汚損を防いでゐる。調理室、洗濯室の排氣や化粧室の通風機の排氣およびディーゼルの發電機、塵芥處却装置の排氣等の排氣管は煙突内部を通してゐる。

電 氣 設 備

發電機に對する要求事項を考えた時次のようなことが決まつた。

- (a) 王室御乗船中や病院船として使用中は主權に蒸汽を持つてゐる管だから、ターボ發電機で電力負荷を賄えるようにする。碇泊用としてはディーゼルの發電機 1 基で碇泊負荷を充たせるようにする。
- (b) ディーゼルの發電機は騒音と振動を生ずるから、航海中は使用しない。
- (c) 設備する發電機の力量は充分餘裕のあるものとする。
- (d) M. O. T. 規則による非常用發電機は上記電源とは全く獨立のものとする。

航海中の發電機負荷は約 730 KW。碇泊時のディーゼルの發電機の負荷は約 250 KW であると見積つた。照明および動力の電源として Britanua 號に設備した發電機は次のようなものである。

3 × 500KW	ターボ發電機。
1 × 270KW	ディーゼルの發電機。
1 × 60KW	非常用ディーゼルの發電機

英口軍艦に對する當局の最近の方針に従つて交流電源を使うことも考えたが、船の竣工に間に合うように新型發電機を入手することが出来なくなつた。なお主機附屬の補機類は殆ど電動式であるから、これ等の補機類を経済的に使うには、艙室通風機を含みすべて電動機に速度調節をせねばならず、この調節範圍は標準型の交流電動機では間に合わなかつたためである。直流ターボ發電機を船が竣工するまでに間に合わせることも仲々難しかつたので、たまたま 500KW の直流發電機を 3 臺持ち合わせており、他から使用要求の出なかつたことは非常に幸運であつた。但しこの發電機は複捲ではなかつたので、捲き變える必要があり、また Britanua 號に搭載するには、Lloyd's の要求に合うように改造する必要があつた。Britanua 號の直流電氣設備は 225 V の單電壓式 (Constant Voltage) で、常設電路は 2 線式 (two wire, two

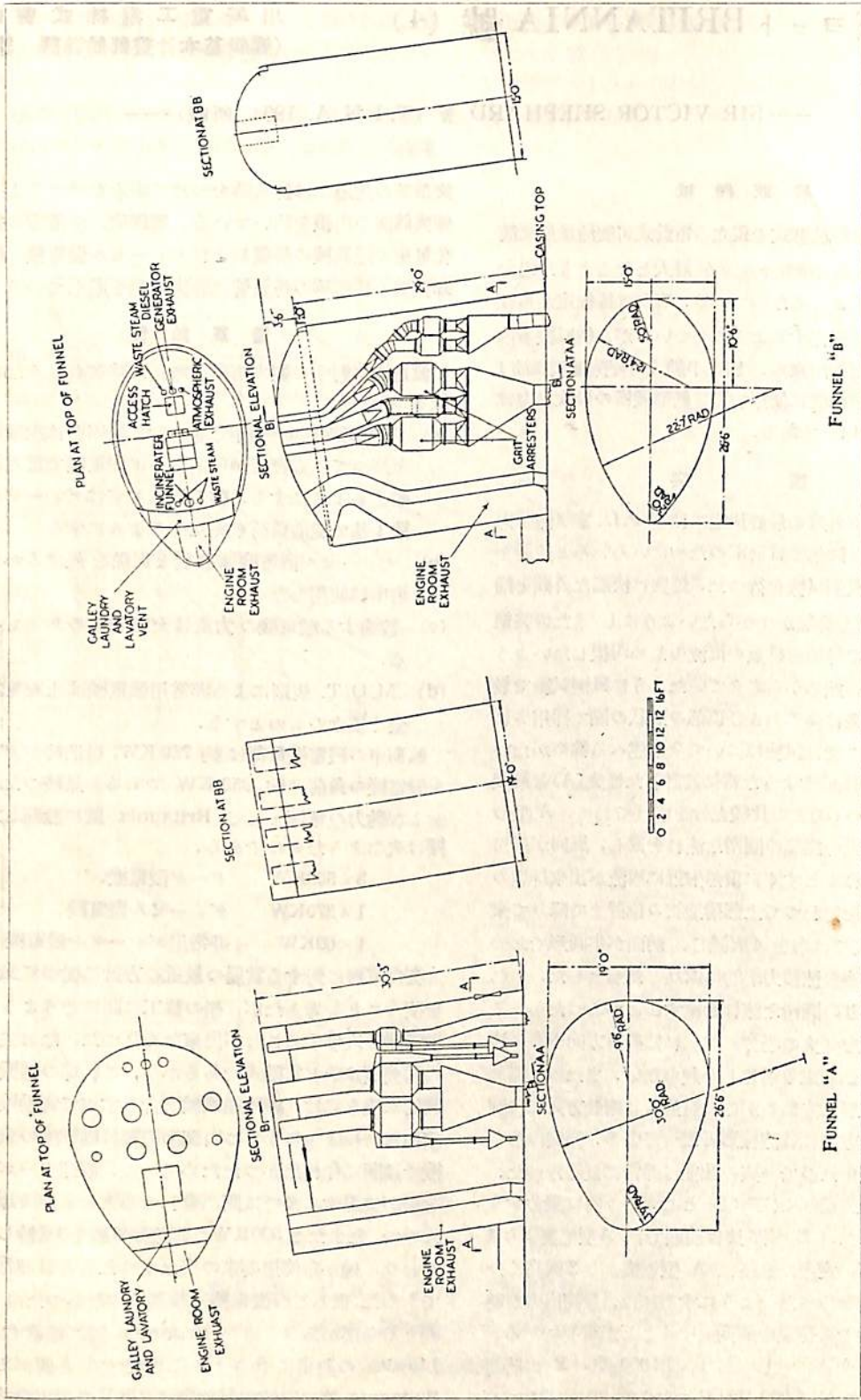


Fig. 17. H. M. yacht "Britannia" Funnel design

conductor system) である。

ターボ発電機を3臺発電機室内に備え、何れか2臺で航海中の全負荷を賄えるようになっていた。270KW ディーゼル発電機も発電機室内にあり、碇泊時負荷および蒸氣が使えない時の應急負荷を賄えるようになっていた。碇泊中ディーゼル発電機を手入れ出来るように必要な場合は補助罐より蒸氣を送つてターボ発電機1基を運轉して、碇泊時の電力を賄うことも出来る。発電機よりの電流は、発電機室内の主配電盤に入り、主配電盤からは普通の方法で、複極式電路遮断器、滅弧減器ヒューズ等でいろいろな電路に分岐している。

非常用ディーゼル発電機およびその専用の起動用電池は M. O. T. の規則に合うように遮浪甲板下の区割に入れてある。これは発電機のすぐ傍にある配電盤に電流を送り、非常の場合は、無電、排水唧筒、非常照明および水密隔壁扉用動力等の緊急電源に充てる。非常用蓄電池は主電源故障の際、半時間を限度として給電するようになっていて、非常用発電機の給電開始まで主要非常用電路の負荷を賄えるようになっていた。交流電力は单相 50~230V、35 KVA の力量を有する DC/AC 発電機2基で給電する。配盤操作盤2面を有する交流配電盤1基があり、無電搬送器 (Sound reproduction equipment) X 線装置、映畫、測深儀に給電する。管制装置、24V 蓄電池および配電盤付 220/24V DC/AC 発電機2基を下部動力室に設け、轉輪羅針儀、測程儀、電話、電鐘 (gongs)、警鐘 (Alarm bells) 等に給電する。また常設消磁装置があり、225V 系電路より給電する。電氣設備は全般に Lloyd's 船用電氣設備規則によつていた。最近の使用実績に従い、食堂、事務室、工場、調理室および浴室には蛍光灯を使用している。王家用私室および公室部には全體に壁燈および天井燈を使つていたが、食堂には蛍光灯間接照明も若干使つていた。溢光装置 (flood-lighting) もあり、普通の外型を現すイルミネーション装置もつけていた。なお Britanua 號は油燈式非常用航海燈の代りに、電池式非常燈を實際に使用した、第1船であることを特記する。

海上試運轉

速力試験、旋回試験、操舵試験および燃料消費試験を含む海上公試運轉は1953年11月無事終了した。船およびその運轉成績に深き関心を持たれていた Edinburgh 公には海上公試に1日臺臨を添うし我々に激勸を賜つた。Arran 沖の標柱間速力試験において排水量 4,320 噸出力 12,400 SHP、推進器毎分回轉數 289 回轉で、22.85 節の速力を得た。裸數の有効馬力に對する推進効率を全

力で 0.6 となり、模型試験よりやや悪かつたが、それ以上海上状態が悪かつたので、これはかな良い成績であるというべきであろう。海上は殆ど白波に被われる状態 (Moderate) で、風速は時として 50 節に達した。風は大體舷側に受け、船は數度風下に傾斜特に強い突風を受けた時には傾斜 10 度に達し、一番悪い状態では直進針路を取るには約 4 度の當舵が必要であつた。燃料消費量は 4 時間續航試験中各静定出力毎に計測したが、就航状態に合うように航海中の補機の最大出力を算入して補正計算した結果、2,800 SHP で 1 日 47 噸、12,000 SHP で 1 日 117 噸となつた。これは燃料油 330 噸積んだ状態で、船底汚損を算入せず、20 節で航続力約 2,100 哩、15 節の經濟速力で航続力約 2,400 哩ということになる。長期航海用予備燃料油槽を使用して 490 噸の燃料油を積み、航続力は 20 節で約 3,100 哩、15 節で 3,560 哩に増加する。なお Britania 號は必要に応じて給油船から洋上給油出来る設備を持つていたことを再記する。廣範圍の定常速力に亘り、なお操舵試験中にも計測可能な振動を丹念に記録したが、大體に、振動は非常に小さかつた。一番大きな振動は全力航走時上甲板後端で記録したもので、垂直振動全幅 0.014 吋 (0.35 耗) 水平振動 0.006 吋 (0.15 耗) であつたが、振動數は車軸回轉數の 4 倍であつたから、推進器翼に起因するものである。全力航走中、車軸回轉數にも推進器翼衝擊數にも一致せぬ比較的振動數の船尾振動がごくまれに起つたり消えたりしたが、これは振動數がこの論文で前述した船體の固有振動數に相當するから、波浪衝擊に起因するものであつたのかも知れない。ごく小さい局部振動が數カ所で感ぜられたので、必要に応じて中間防撓材 (Additional Stiffener) を入れた。記録出来るような振動を絶滅出来たのは設計中行つた詳細な振動計算による所が多い。海上試運轉中不快な鳴音が一方の推進器にだけ起つた。それで豫備推進器を翼を尖らせるように慎重に機械仕上げをしてから取付けたらこれでかなり良くなつたが、なお低速では鳴音が起つた。また少し高速の所でも鳴音が起つたが、これは兩軸の回轉數の微少差を調整したら消えた。現在つけている推進器は鳴音の起る速力が就航中の慣れ速力より低いということで臨時措置として許されているものであり、鳴音の完全消滅を目標に舊推進器の改造を行うことになつてゐる。操舵および旋回試験では船の舵への順應性が良いことを証明した。21 1/2 節に近い速力で旋回横距は 625 ヤードすなわち船長の 5 倍、旋回の平均角速度は毎秒 1 1/2 度より少し大きかつた。荒天にもかかわらず、兩舷への旋回はかなり一致し、寫真式旋回記録機で良い計測が出来た。

本論文執筆時き本當の荒天には遭遇してゐないが、海上公試運轉時の白波が盛んに起り海上一面被われる状態 (Moderate sea & Strong wind) では、凌波性は良好で、船體は時々飛沫を受けるだけで水を被ることはなかつた。Denny-Brown の横揺減少装置を試験するため強制横揺試験を行つたが、21 $\frac{1}{2}$ 節で航走中安定諸を兩舷それぞれ 19 $\frac{1}{2}$ 度で働かせて、船體を兩舷合計 30 $\frac{1}{2}$ 度まで動揺させた。委託を受けて將來の試験計畫を用意しているが、荒天における船の性能を實証する機會に恵まれたいと思つている。

本論文においては、諸装置の製作者の名前は故意に省いたが、装置の詳細は大體關係の市販書に出ている。

最後に著者は John Brown (Clydbank) 社並びに Teddington 國立物理學研究所 (N. P. L.) 空氣流體力學部の協力に謝意を表する次第である。

附 録

振動特性の解析に使用した Basic Function の原理と近似計算：一

Basic Function とは均一な梁に静的分布荷重がかかつていて、荷重分布と同じ撓みを生じているものと定義する。従つて Basic Function は長さと比較して小さい断面を持つ柱状梁の撓振動の微分方程式の解となる。

船體振動に關する Basic Function の應用：一

船が振動する時船體構造は質量 (船體附加水の質量を含む) 分布に比例する動的分布荷重、振動波形および circular frequency の 2 乗に應じた力を受ける。この荷重は Fourier 級數解析とよく似た Basic Function に分離出来る。船體の撓み剛性は一つの級數の形で表され、その各項は對應する Basic Function より 2 次的に出て来る。剪斷撓みおよび回轉慣性の影響は荷重の級數の係数を修正することになり、この修正値は單純梁の曲げ理論から出て来る。船體附加水の質量の分布は下記文献 (3) で計算出来る。荷重の級數の係数と、對應する危險回轉の振巾との比は、運動の微分方程式を置き換えれば出て来る。

近似假定：一 解析には以下の近似假定を用いた。

1. 船體構造の取扱いは従前普通やつていた方法による。
2. 基準振動系は常に直交するものとする。
3. 船體に對しても單純梁曲げ理論が適用されるものとする。
4. 船體の撓み剛性に對する剪斷剛性の比は、振動系の如何を問わず全長に亘り一定であるものとする。
5. 回轉慣性力は、時間的には、船體の撓み量のみによるのではなく、撓みと剪斷歪みの合計値によつて

2 次的に變るものとする。

研究に當り參照し有益であつた論文を以下に掲げる。

- (1) Inglis, C. E.
Basic Function を用いて危險速度固有振動數および振動型を求める方法
N. E. C. I. Vol. 61
- (2) Richards, J. E.
Basic Function に 關する船體振動の解析
N. E. C. I. Vol. 63
- (3) Lewis, F. M.
振動中の船體周圍の水の慣性
S. N. A. M. E. Vol. 37
- (4) Lang, D. W. & Warren, W. G.
驅逐艦 Albuera の船體構造強度の研究
T. I. N. A. 1952 p. 243.

註 譯

1. 『王家』は ROYAL FAMILY を指し H. M. Q. ELISABETH, H. R. H. DUKE OF EDJNBURGH およびその王子、王女を謂うものとし、一般王族を示す ROYAL HOUSEHOLD と區別する。一般王族用には『王室』の字を當てたるもこれには王家を含む場合もあり含まざる場合もある。また特に『賓客』(GUEST) と明記せるは王族の以外の貴賓を指すものと解せられ ROYAL PARTY はこれ等の總稱と思われるがここにも『王室』の字を當てている。『王室職員』は ROYAL STAFF を指し側近奉仕者を謂うものとする。
2. SERVICE STANDARDS は一種の規程または内規らしきも適譯不明。(完)

天然社・近刊

〔海技入門選書〕

商船大學助教授 韓谷宏士著 A5 上製 定價 300 圓

船舶の構造および設備屬具

商船大學教授 横田利雄著 A5 上製 定價未定

航海法規

商船大學助教授 上坂太郎 A5 上製 定價未定

沿岸航法

〔既刊〕 韓谷宏士著 A5 上製 定價 220 圓

船の保存整備

新型1キロワット船舶無線装置

清水豊太郎・與謝野 暁・松浦等

日本電氣・玉川製造所技術部

1. は し が き

永年の間、船舶の無線装置は無線機器の他の分野に比較してその發達が遅れていたようである。しかしここ數年來、次々と新しい方式がとり入れられて、外形内容ともに以前とは大分その趣を異にして來ている。すなわち、ひとり無線通信用送受信機のみでなく、船舶に裝備されている電子機器は日を追つて益々精密で高性能なものとなり、またその種類においてもレーダー、ロラン、方位測定機、探深儀、距離測定機、ソナー、魚群探知機、オートアラーム、オートアラーム受信装置など、およそ十指に餘る數を示している。

最近の無線送受信装置の方式を大別するといわゆるラック型とコンソール型との二種類に分けられる。この兩者はそれぞれ得失を有しているが、わが國における新しい大型大洋航行船舶にはコンソール型が比較的多く裝備されているようである。

ラック型の特徴は直接操作方式であつて、コンソール型は遠隔操作方式である。元來遠隔操作すなわちリモートコントロールは、被操作機器と制御者が離れていて、直接その機器を監視しつつ操作することが出来ない場合に用いられる方式であるから、このために要求される條件は極めて嚴密であり、原則的に操作系列の外に確認系列を必要とする。しかしながら、船舶無線装置では二重通信など特殊な場合を除いて被操作機器（送信機または受信機）が制御盤と同一室内にあるのが普通であるから、多少條件が違つているといえる。

ここに御紹介する V-3 型 1 キロワット船舶無線装置は後者に當るコンソール型であつて、第 11 次計畫造船に基く新造船、大阪商船ありぞ丸に裝備するために設計製作された最新式全遠隔操作の無線装置である。

2. 特 徴

コンソールテーブルによる全遠隔操作方式の特徴は主として次の通りである。

(1) 各主送信機が位置的制約をうけず、従つて無線室の構造に適した配置が出来る。

(2) すべての制御がコンソールテーブルに集中されているから着席したまま送受信その他のあらゆる操作が容易に行える。

(3) 長時間の連続執務をしても疲れない。

本装置は上記の外特に次のような特徴を有している。

(1) 日本電氣獨得の純電氣的サーボシステムを用いてあるので機械的構造が極めて簡單で、部品配置が合理的になり、保守取扱が容易である。

(2) 日本電氣獨得のインダクタンス切替方式を用いてあるので、切替部分が簡潔となり、安定でしかも損失が少い。

(3) 真空管はすべて日本電氣製の國際標準品種を用いてあるので、世界のいかなる地域でも同一品種を入手することが出来る。また電力増巾管は最新型高能率四極管を使用しているから回路方式も簡單である。

(4) 主送信機はいずれもオールフロントサービス方式であるからすべての調整、保守、點檢および修理が前面のみから自由に行える。また、コンソールテーブルも全方向開扉式であるから同様に至便である。

(5) 非常用送受信機電源の回轉機をコンソールテーブルに收容してある。

(6) 外觀は近代的感覺に適應せしめ、明快な形状色調で、最近型優秀船にふさわしい。

3. 構 成

本装置は主として次の各機器によつて構成せられている。

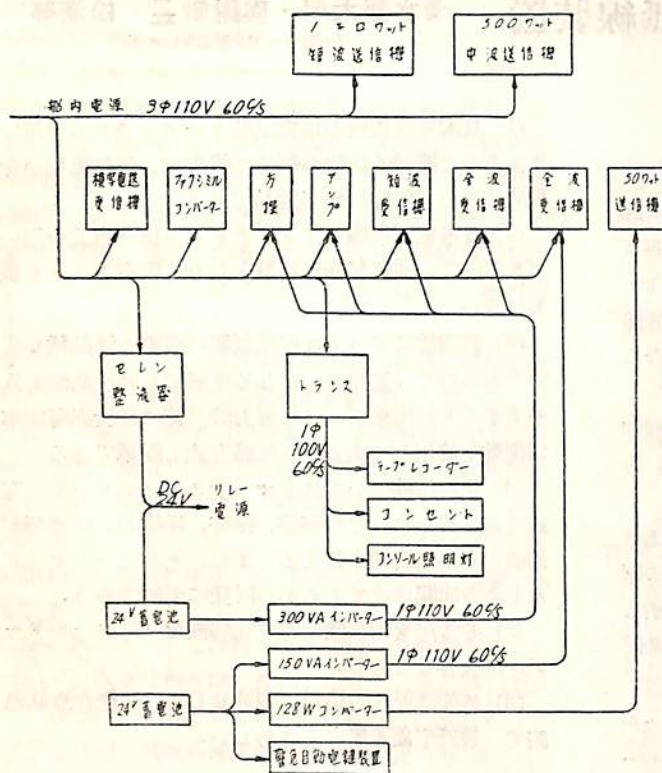
(1) 主受信卓 (コンソールテーブル)	1 臺
(2) 1 キロワット短波送信機	1 臺
(3) 500 ワット中波送信機	1 臺
(4) 50 ワット中波短波送信機	1 臺
(5) 全波ダブルスーパー受信機	2 臺
(6) 短波ダブルスーパー受信機	1 臺
(7) テープレコーダー	1 臺
(8) 緊急自動電鍵装置	1 臺
(9) 模寫電送船舶氣象圖受信装置	1 臺
(10) 電動發電機および發電動機	4 臺

このうち 50 ワット送信機、受信機、テープレコーダー、緊急自動電鍵装置および發電動機 2 臺はコンソールテーブルに收容せられている。

4. 電 源

本装置の電源は船内電源 (3 ϕ 110 V 60 c/s) を常用とし、非常の際は主送信機および模寫電送受信装置を除きすべて DC 24 V によつて操作することが出来る。

リレー用電源はコンソールテーブルにおいてセレン整流器によつて DC 24 V を得ており、蓄電池と切替えて



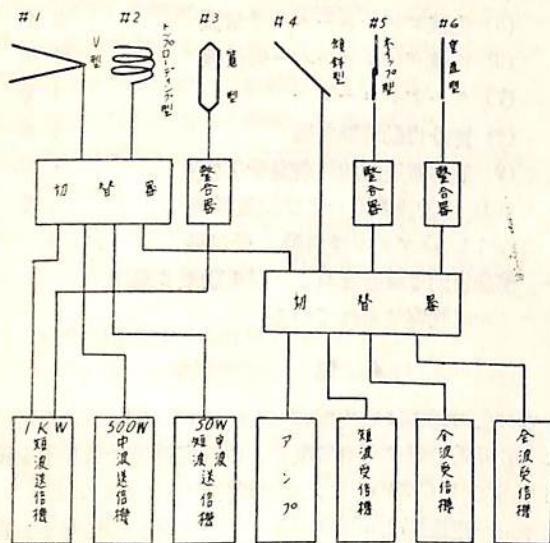
第1圖 電源系統圖

使用することも出来る。

第1圖は本装置の電源系統のブロックダイアグラムである。

5. 空中線

本装置に使用する空中線は、無線方位測定機およびラ

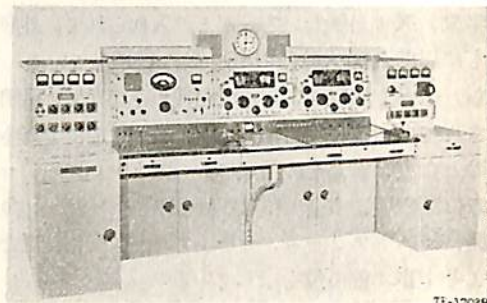


第2圖 空中線系ブロックダイアグラム

ジオ用を除き、送信専用2組、送受信共用1組、受信専用3組の計6組であつて、そのブロックダイアグラムは第2圖の通りである。

6. 主受信卓 (コンソールテーブル)

第3圖は主受信卓の外観である。



第3圖 主受信卓の外観

主受信卓は巾2500耗、奥行1150耗、最大高さ1370耗(木臺を除く)で、搬入据付の便を考慮して左袖、中央、右袖および机の4部分に分割することが出来、かつ組立は電氣的機械的に極めて容易である。各外部接続端子は背面に配列してあり、狭隘な無線室内においても工事が容易である。

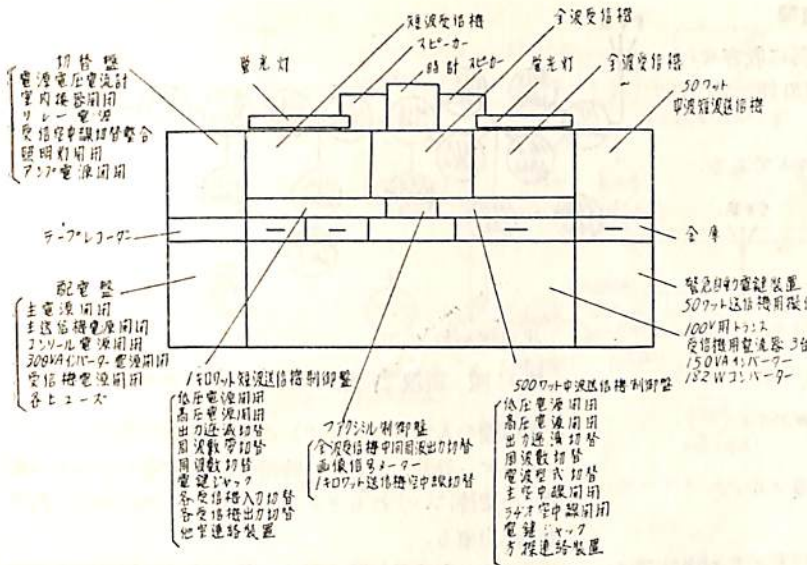
主受信卓に收容されている各部およびその操作機能は第4圖の如くである。すべての機器は主受信卓を中心として構成せられており、このため本器は各操作の容易なことを主眼として設計せられているから、各配置は勿論、机の高さ、制御盤の高さ、受信機の操作部の関係等あらゆる點に考慮が拂われている。

1キロワット短波送信機および500ワット中波送信機の制御盤は、前述のように操作系列と確認系列とを具備しているから、送信機をみることなしに自由に任意の操作を行うことが出来る。

コンソールテーブルの照明には20Wの蛍光灯2個を用いてあるが、本装置に使用されている受信機は後述するように最感度受信機であるためこれから発生する雑音を防止する處置がほどこしてある。これにより雑音レベルは-60~-80dbを得ている。また非常電源用發電動機も特に騒音防止に留意しかつ防震臺を介してコンソールテーブル下部に收容してある。

7. 1キロワット短波送信機

第5圖は1キロワット短波送信機の前面で、本機の大さは巾1000耗、奥行550耗、高さ1850耗である。



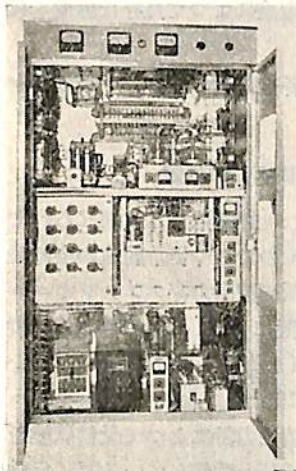
第4圖 主受信卓收容区分

介して電動機を回轉せしめ、他方の可變抵抗器を動かして回路のバランスを自動的にとらしめる方法である。この精度はかなり高くすることが出来るが、本装置においては180度回轉に対し約0.3度に設定してある。また、周波數帯の最大所要切替時間は約8秒にしてある。

8. 500ワット中波送信機

第7圖は500ワット中波送信機の前面で、本機の大きさは1キロワット短波送信機と同一である。

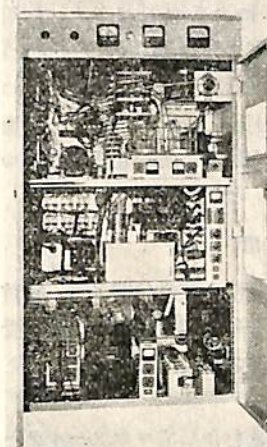
第8圖は本機のブロックダイヤグラムである。本機の勵振部は従來の方式と異



第5圖 1キロワット短波送信機の前面

第6圖は本機のブロックダイヤグラムである。

本機には前述の純電氣的サーボシステムを用い、可變蓄電器および可變インダクタンスコイルを回轉せしめている。このサーボシステムの原理の詳細は割愛するが、これはいわゆる、ON-OFF式サーボシステムであつて、電氣的ブリッジ回路の相對2邊を可變抵抗器とし、一方の可變抵抗器の抵抗を變えることによ

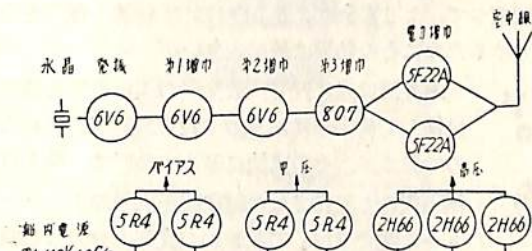


第7圖 500ワット中波送信機の前面

り、鐵心入高周波變成器を用いた廣帯域増巾器を使用している。機械的周波數切替機構を必要とせず、従つて極めて小形かつ簡単でしかも全周波數に亘り均一な特性をうることが出来ている。

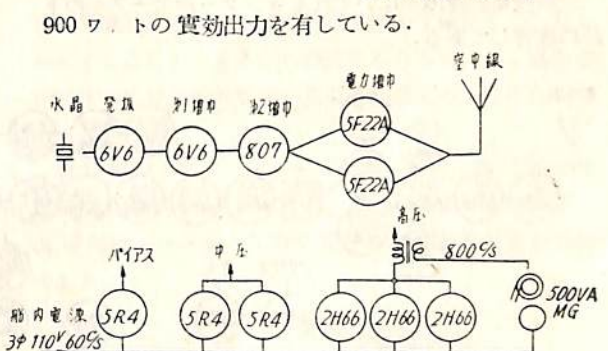
中波送信機の場合は空中線抵抗が極めて少く、通常2~3オーム程度であるから空中線入力は500ワットであつても實質的に送信機の出力は遙かに大きなものが必要で、本機の場合も700~

900ワットの實効出力を有している。



第6圖 1キロワット短波送信機ブロックダイヤグラム

り電氣的アンバランスを起さしめ、Neutral Lineに挿入した有極繼電器によつてこれを檢出し、補助繼電器を

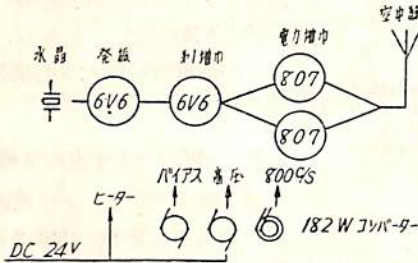


第8圖 500ワット中波送信機ブロックダイヤグラム

9. 50 ワット中波短波送信機

本機はコンソールテーブル右袖上部に收容せられ、その大きさは巾350耗、奥行620耗、高さ380耗である。

第9圖は本機のブロックダイアグラムである。



第9圖 50 ワット中波短波送信機ブロックダイアグラム

本機は中波と短波を有しているが、このうち中波帯は500 ワット中波送信部と同様広帯域増巾器を使用している。

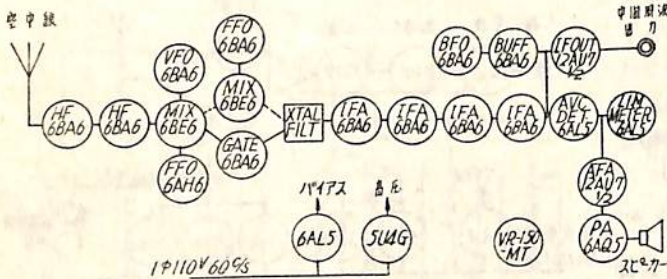
本機の電源には DC 24 V によるコンバーターを用い、バイアス、高圧および變調用高周波 (800 サイクル) を得ている。本機の周波數切替は手動一舉動式であつて、コンソールテーブルから引出した状態のままでも送信操作を行うことが出来、保守點檢に便利な構造となつてゐる。

10. 受信機

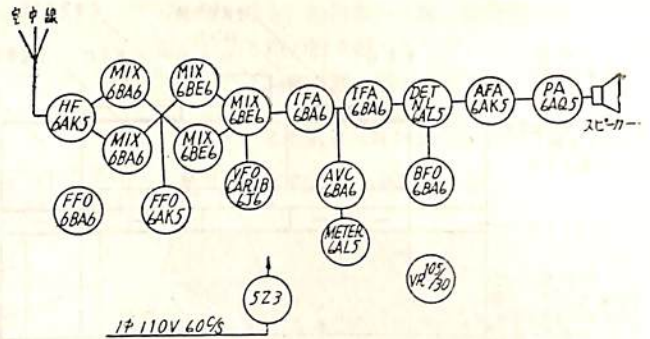
本装置に使用してある受信機は全波受信機2臺、短波受信機1臺であつて、いずれも高性能の世界最高水準受信機であり、如何なる微弱電波でも安定に受信することが出来る。

これら受信機は共通の防震臺を介してコンソールテーブルに取付けられてありいずれも前面に引出した状態で動作せしめることが出来る。

受信機電源整流部はいずれもコンソールテーブルの下部に收容してある。



第10圖 全波受信機ブロックダイアグラム



第11圖 短波受信機ブロックダイアグラム

受信機の入力 (アンテナ) の切替および出力 (テープレコーダー録音, アンプ, 時報受信海圖室スピーカー駆動) の切替はいずれもコンソールテーブルにおいて行うことが出来る。

このうち全波受信機2臺は、後に述べる模寫電送船舶氣象圖受信装置用受信機としても切替使用出来るようになっており優れた感度と安定度によつて良好な畫像を得ることが出来る。

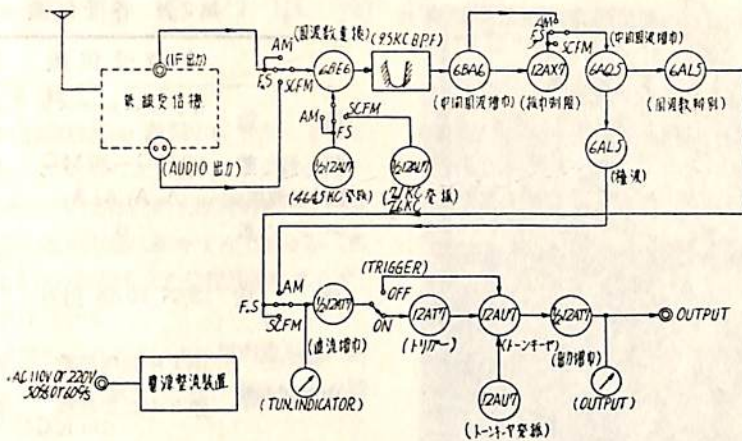
第10圖および第11圖は各受信機のブロックダイアグラムである。

11. 氣象圖模寫受信装置

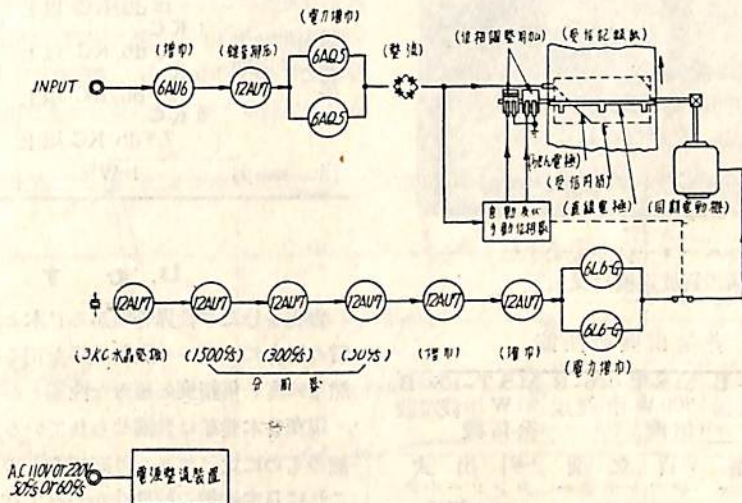
本装置は、現在日本を含む世界各地から放送せられてゐる船舶氣象圖を受信するものであつて、前述の全波受信機の中間周波出力および低周波出力をフアクシミルコンバーターを介して受信装置に送り、横巾347耗、縦245耗の受信畫像を得ることが出来る。標準畫像一面を受信するに要する時間は約19分であつて、コンソールテーブルに備えられた畫信號出力計によつて受信状態を監視することが出来、他の通信を受信している間に自動的に氣象圖を受信出来る譯である。

模寫電送による氣象圖の受信は、他の航海用電子機器と相俟つて、より安全に、より合理的に船舶の運行をなさしめるためにその効果は甚だ大きい。

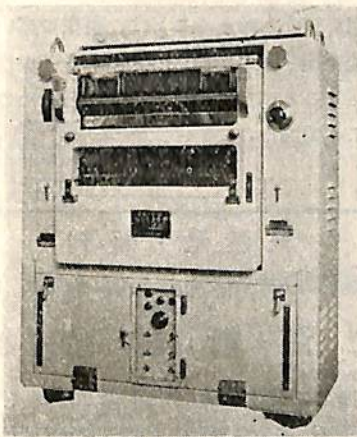
本装置は先に同じ大阪商船のふいりびん丸に裝備して約半年にわたつて實用試験が行われたのであるが、その成績は極めて良好で、例えば横須賀より放送された氣象圖を大西洋上ニューヨーク沖で受信してなおかつ實用上充分な程度の受信畫を得ており、またあらゆる悪条件のもとでも終始好調に動作した。この實驗の結果判明したことは、模寫によつて受信した氣象圖は中央において専門家の手で作られたものである。



第12圖 ファクシミルコンバーターブロックダイアグラム



第13圖 模寫本体ブロックダイアグラム



第14圖 模寫本体外観

に、従来のモールスによる気象情報に比して著しく信頼性のあるものとなることで、気象図模寫受信装置を備えることによつて単に通信士の労力を軽減するだけでなく、気象状況に對する船の行動を極めて確信に充ちたものに行ふことができる。この成果からみて、ここ数年の内にすべての大形外航船が本装置を備えるようになるものと思われる。

第12圖はファクシミル・コーバセター、第13圖は模寫受機本体のブロックダイヤ、第14圖は本体の外観、第15圖はニューヨーク沖で受信した横須賀放送の受信である。

12. 各機器の性能

各送信機および各受信機の性能は第1表および第2表の通りである。

ため、また空電、混信等によつて誤りを生じないため



第15圖 ニューヨーク沖で受けた
横須賀放送模寫受信畫

第1表 各送信機の性能

	SST-107-B 1KW 短波送信機	MST-108-B 500W 中波送信機	MST-109-B 50W 中波短波送信機
構造	自立型 フロントサー ビス方式	自立型 フロントサー ビス方式	引出式 コンソールテ ーブル組込
操作方式	全遠隔制御方式	全遠隔制御方式	手動式
周波數	4, 6, 8, 16 22MC 各3波	405~535KC 9波	405~535KC 8波 8~9Mc 3波
電波型式	A ₁	A ₁ A ₂	中波 A ₁ A ₂ 短波 A ₁
出力	1 KW	500W	50W
電力遞減	50%	10% 32%	なし
A ₂ 變調 周波數	—	800 c/s	800 c/s
A ₂ 變調 方式	—	800 c/s MG による終段プ レート變調	800c/s コンバ ーターによる 終段プレート 變調
不正電波 輻射	基本波の -40 db 以下	基本波の -40 db 以下	基本波の -40 db 以下
周波數切 替所要時 間	周波數帯 8 秒 周波數即時	周波數 3 秒	周波數即時
所要電力	3KVA 以下	3KVA 以下	500V A 以下

第2表 各受信機の性能

	全波受信機	短波受信機
構造	コンソールテ ーブル組込	コンソールテ ーブル組込
周波數	90 KC~50 MC	3 MC~23 MC
受信電波型式	A ₀ A ₁ A ₂ A ₃	A ₀ A ₁ A ₂ A ₃
バンド數	6	10
感度	S/N 20 db 出力	S/N 20 db 出力 100 mW のとき A ₁ 2 μV 以下 A ₂ 5 μV 以上
中間周波數	第1 中間周波數 3955 KC 第2 中間周波數 650 KC	第1 中間周波數 3~5 MC 第2 中間周波數 300 KC
影像比	60 db 以上	60 db 以上
通過帯域巾 および選擇 度	0.3 KC 15 db/KC 以上 1 KC 13 db/KC 以上 3 KC 10.5 db/KC 以上 8 KC 7.5 db/KC 以上	200 c/s 12 db/KC 以上 500 c/s 12 db/KC 以上 1000 c/s 12 db/KC 以上 4 KC 12 db/KC 以上
出力	1 W	500 mW 以上

13. む す び

晝夜を分たず世界各地から日本と通信を行ひしかも非常の場合には唯一の通信連絡を司る船舶無線装置には當然高い信頼度と優秀な性能とが要求せられる。

現在日本船舶に裝備せられている無線装置は、外國船舶のものに比べてかなり高級なものが多いようである。これは日本船舶の特殊性からみて當然そうあるべきでもあろう。

われわれが外國船舶の無線装置をみる度に痛切に感じ、かつ望ましいと考えることは、現在の高い信頼度と優秀な性能を損ずることなしに更にもう一步洗練された簡單化ということがなされなければならないのではないかとすることである。(完)

天然社・新刊

東京計器製造所検査部長 波多野浩 著

航海計器 (第1巻)

A5判 上製 350頁 定價 700圓 (〒50)

航海計器に対する總説と、推測航海計器のうち、磁氣コンパスについて詳述して餘すところがない。

汚損推進器の單獨試験

横尾 幸一
運輸技術研究所・船舶推進部

1 緒 言

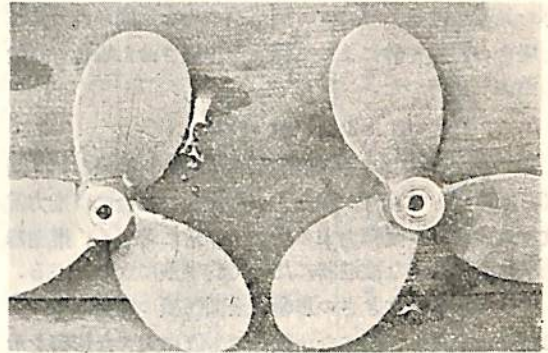
船體の汚損が船の推進性能を著しく低下させることは、多くの人が経験していることであつて、船體汚損の抵抗におよぼす影響については高船大學練習船やよい丸についての研究結果を既に本誌に紹介済みであるが(第29巻, 第1號)推進器の汚損もまた船體汚損に劣らず、推進性能を非常に低下させる。

この問題を究明するためにやよい丸の模型推進器に對し種々の汚損を施して單獨試験を行つた。以下はその結果についての報告である。

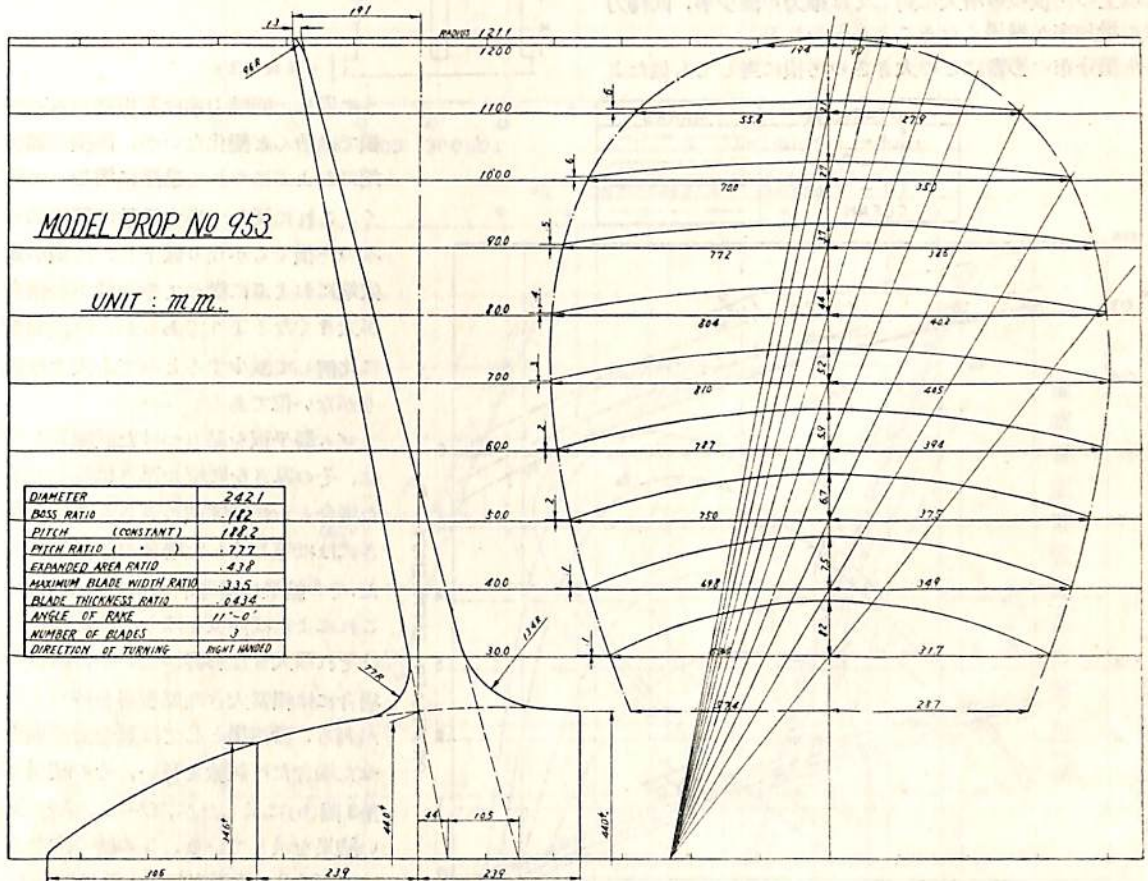
2 模型推進器および汚損方法

模型推進器の主要目を第1圖に示す。この推進器を人工的に汚損させるには、特別に注文して作らせた凹凸を有するゴム板を用いた(第2圖)。ゴム板の凹凸の寸法形状は第1表に示す通りである。表に示す如く3種の寸法を

採用したが、これはやはりやよい丸について行われた實船試験(これに關しても後日報告の豫定)において採用した人工汚損突起物の大きさに對應するものである。なお汚損の大きさとして以上の3種を採用したほか、汚損



第2圖 汚損模型推進器



第1圖 模型推進器

第1表 汚損粒の形状寸法等

記号	汚損物の大きさ DxHxd x t	汚損分布
f 1-1	0.8x0.65x0.4x0.5	
f 1-2/3	〃	
f 1-1/3	〃	
f 2-1	1.5x 1.3 x 0.5 x 0.5	
f 2-2/3	〃	
f 2-1/3	〃	
f 3-1	2.3x 1.9 x 0.5 x 0.5	
f 3-2/3	〃	
f 3-1/3	〃	
f2-1 WITH WIRE		
SAND	DIA = 1.54	
CLEAN		

分布の影響を調べるために、翼面を半径方向に3等分して、各部分の汚損物を單獨に剝がせるようにした。f1-1等の記號は前の數字が汚損物の大きさを示し、後の數字が汚損分布を示す。

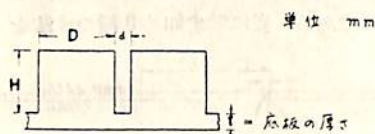
このゴム板による汚損は底板を含んでいるので汚損突起の影響の外底板の影響も同時に表われており、ふじつぼ等が翼面に直接附着した状態と異なるので、底板の影響等を見當つけるためにゴム製平板のみを翼面にはりつけた場合の實驗や砂によつて翼面を汚損させた場合の實驗も追加して行つた。

3 試驗結果

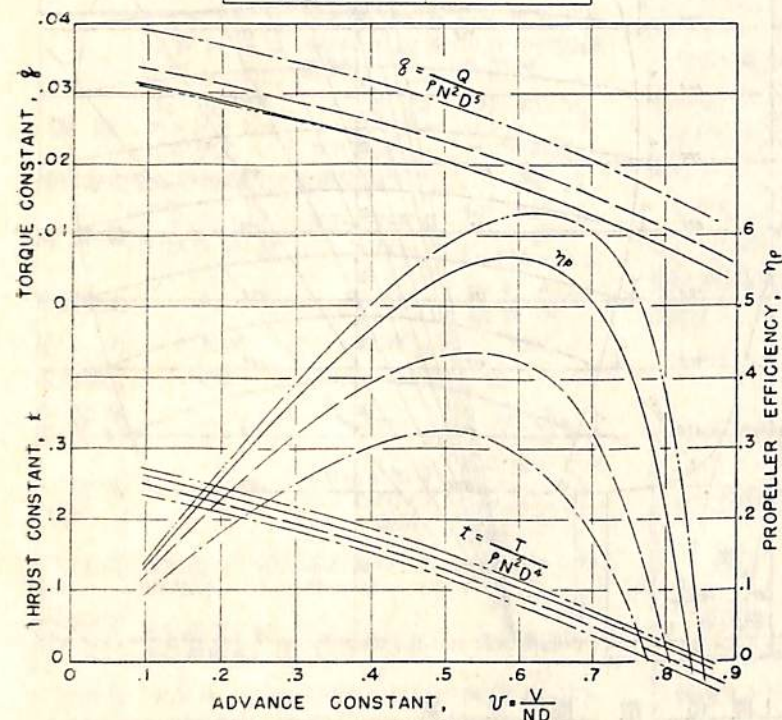
各汚損状態にある推進器の單獨試驗の結果を第3圖(a)(b)(c)に示す。翼全面が汚損した場合には推力常數の減少および回轉力率の増加が非常に著しく、推進器効率は翼面清浄な推進器に比べて約半分になつている。

まず汚損粒の大きさの影響を全面汚損の場合について比較してみると、小さな汚損粒でも既に大きな影響を示しており、汚損粒の大きさがある程度以上になると、それ以上の汚損粒の増大に対しては推力の減少率、回轉力率の増加率が緩慢になることがみられる。

汚損分布の影響はどの大きさの汚損に対しても似たよ



NOTATIONS	MARKS
f 1-1	-----
f 1-2/3	-----
f 1-1/3	-----
CLEAN	-----

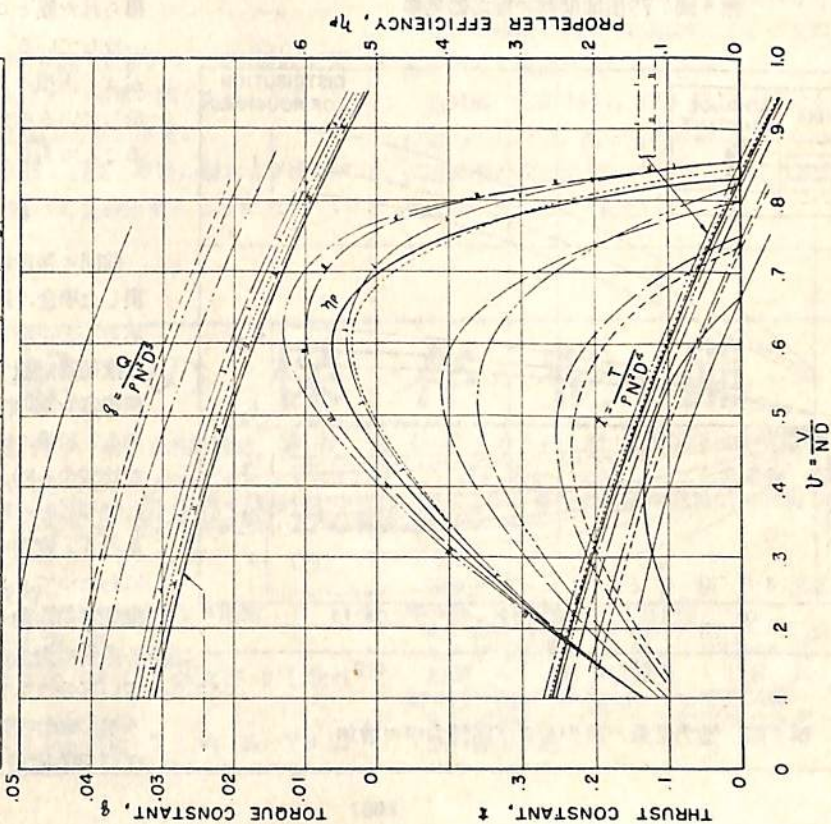


第3圖 (a) 汚損推進器性能曲線

うに現れ、回轉力率は翼根部のみの汚損では殆んど變化ないが、汚損が翼尖端におよぶにつれて急激に増加して行く。これに反して推力常數は翼根部のみの汚損でもかなり低下し、汚損が翼尖端におよぶに従つてやや低下の割合が大きくなるようであるが、汚損面積に比例して減少するとみても大きな誤りがない位である。

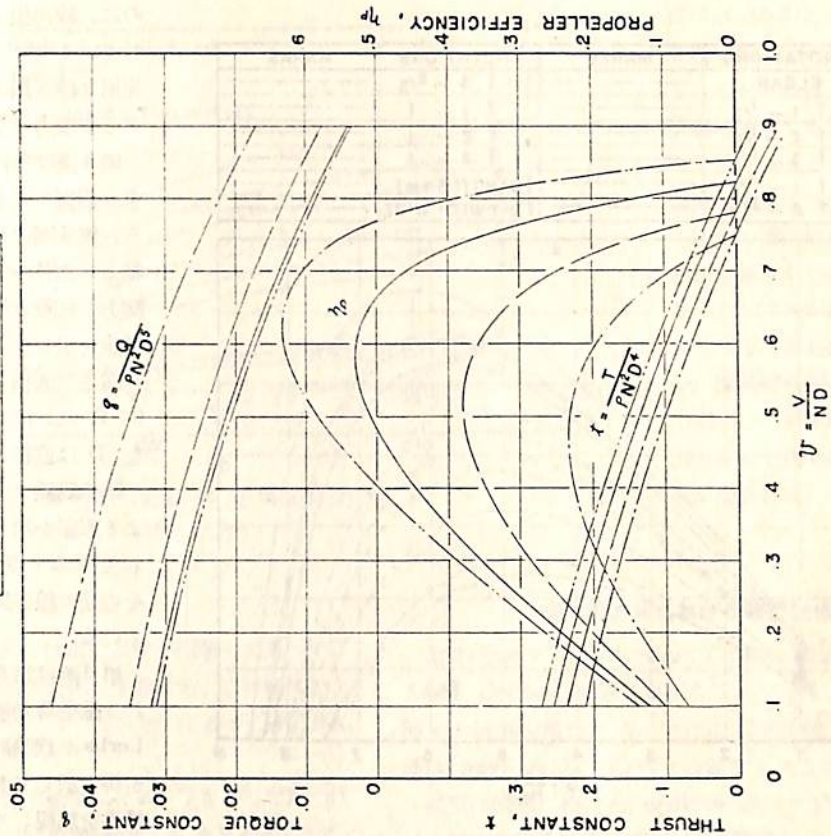
ゴム製平板を貼りつけた試驗としては、その厚さを底板の厚さに等しくした場合と、汚損突起の高さも含めた厚さにほぼ等しくした場合の2種を行つた。その結果は第3圖(b)に併せ示した。これによれば薄板をはりつけた場合にはそれ程大きな影響がないが、厚板の場合には相當大きな悪影響を持つことが判る。砂汚損としては翼全面汚損させた場合だけ試験を行い、その結果も第3圖(b)に示したが、f2-1よりやや悪い結果を示している。この砂の大きさはほぼf-2の汚損突起の大きさに等しく、ゴム板汚損は底板による翼厚の増加だけ餘分に悪影響があるはずなの

NOTATIONS	MARKS	NOTATIONS	MARKS
CLEAN	—	f SAND	—
f 2 - 1	—	FLAT RUBBER PLATE (1.5 x 1.5 mm)	1
f 2 - 2/3	—	(") 2/3	2/3
f 2 - 1/3	—	(") (1 = 0.5 mm)	1
f 2 - 1 WITH WIRE	—	(") 2/3	2/3



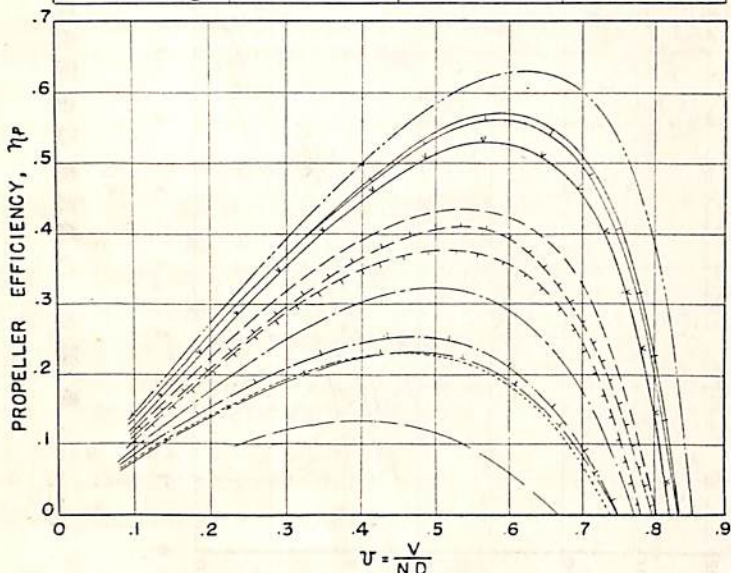
第3圖 (b) 汚損推進器性能曲線

NOTATIONS	MARKS
f 3 - 1	—
f 3 - 2/3	—
f 3 - 1/3	—
CLEAN	—

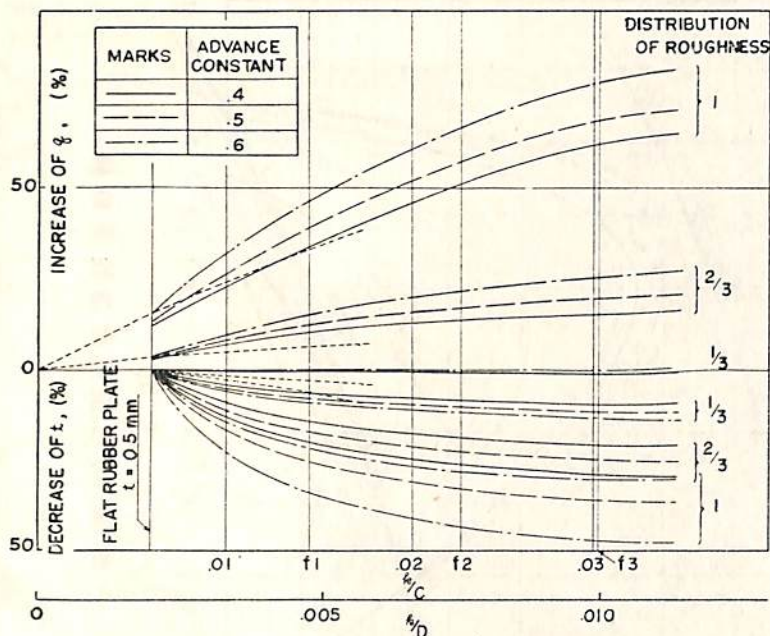


第3圖 (c) 汚損推進器性能曲線

NOTATIONS	MARKS	NOTATIONS	MARKS
CLEAN	-----	f 3 - 2/3	-----
f 1 - 1/3	-----	f 1 - 1	-----
f 2 - 1/3	-----	f 2 - 1	-----
f 3 - 1/3	-----	f 3 - 1	-----
f 1 - 2/3	-----	f SAND (1.5mm)	-----
f 2 - 2/3	-----	f 2-1 WITH WIRE	-----



第4圖 汚損推進器の推進器効率



第5圖 推力常数の減少および回転力率の増加

のに、砂汚損よりはましな結果を示しているのは、規則正しい突起は不規則な砂汚損よりも推進器性能に対する影響力が小さいからであろう。

第4圖は各汚損の推進器効率に対する影響をまとめて示したものである。第5圖は汚損突起の大きさを横軸として各一定前進常數に対する回転力率常數の増加および推力常數の減少を示したもので、 K は汚損突起の高さ(底板の厚さを含む)を、 C は0.7Rにおける推進器断面の翼弦長を、 D は直径を示す。

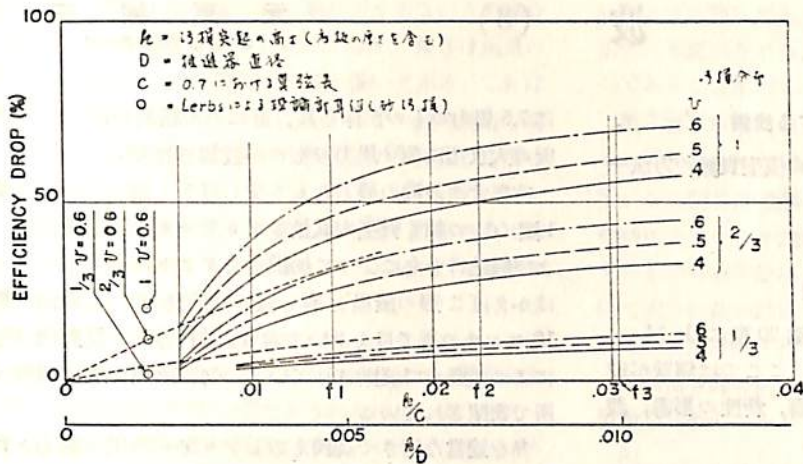
圖中點線で示したのは平板のみによる影響を示し、點線の途中から發して k/c の大きい方に伸びているその他の線が突起による影響を示している。

第6圖は第5圖の結果として得られる推進器効率の減少である。

Lehrsが理論計算によつて求めた點が併せ示してあるが、この點は不連続點を無視して k/c の大きい方で得られた點と○點とを結ぶ線によく一致している。これは砂汚損の成績がゴム汚損のf2の成績に近い値を示しているのを併せ考えると興味あることである。

4 結 言

前回の報告により、船體全面が汚損した場合に抵抗増加は約100%もあることを示したが、本試験によれば推進器汚損でも容易に同等以上の悪影響を推進性能におよぼすことが判る。船體の面積と推進器の翼面積を比較する時、如何に推進器を清淨に保つことが重要であるかが判るであろう。實際には、推進器翼の全面にわたつてふじつぼが附着しても、推進器が作動すると、その回転による非常に大きな力によつて翼尖端に近い部分のふじつぼは剝脱してしまうが、なお相當に廣い範圍にふじつぼが残存附着している。f1-2/3



第6圖 推進器効率の減少

f2-2/3. f3-2/3 の各状態が推進器効率をなほ相當減少させることをみれば、そのような状態にあつても推進性能を著しく低下させることは容易に想像出来る。

現在の推進器は何等の防汚塗料も施さないが温帯水域にあつては1~2ヶ月で全面がふじつぽで蔽われてしまうから、推進器汚損の影響も輕視出来ず、一日も速く推進器翼面を保護し得る防汚塗料の出現が望まれる。(完)

(597頁よりつづく)

この sub-carriage には垂直の管が固着してあつて、この管の中を船體から出た棒が滑動する。この棒の動きは管に取付けたピックアップ(振り型)によつて検出される。

上下の棒は重心位置で船體にピボットを介して取つけられているが、兩者の間の角變位はピッチングピックアップによつて検出される。

sub-carriage は滑車を経て重錘によつて引張られ、重力方式で曳航力を測れるが、滑車の動きをピックアップで検出して、前後動を測ることが出来る。

この外船體中央における波高、船體の前および後における上下の加速度を同時に記録出来るようになってい

§3 斜め波における實驗設備

第26章にコロラドの Fort Collins にある Colorado A&M College の施設が紹介されている。これは直径85呎の圓形水槽でその一方に巾40呎の造波機があり、波は wave guide によつて直進するようになつている。

模型は滑車に掛けた endless のコードを経てモータによつて曳航されその方向は任意に取ることが出来る。

なお水槽壁は約40°に傾斜してその上に1½吋位の碎石を積んで消波装置にしてある。

造波機は直径14吋、長さ42呎の鐵管を水平に週期的に動かすもので、高い周波の波を消すためのフィルターが造波機の前面に置いてある。運動の記録は16ミリ映畫になつている。(未完)

船の保存整備

天然社新刊 商船大學助教授 鞠谷 宏士 著 A5判上製 130頁 價 220圓

船の老衰の原因をつきとめ、これを防ぐにはどうすればよいかを一般的に考察し、さらに船體、設備屬具の各部それぞれについて起りやすい衰耗や故障およびそれに對する保存整備の方法を具體的に説明した——著者はしがきより——航海士、甲板部乗組員、その他關係者に好適の書

(内 容)

- 第1章 船の衰耗
 1.1 腐食 1.2 磨耗、弛緩および亀裂
 1.3 荒蕪 1.4 損傷
 第2章 一般保存整備法および塗料
 2.1 整頓 2.2 清掃 2.3 銹落し 2.4 塗料
 2.5 塗装
 第3章 船體各部の保存整備
 3.1 總説 3.2 船體外舷 3.3 内舷 3.4 二

- 重底及びタンク 3.5 甲板 3.6 油艀船の腐食
 第4章 設備屬具の保存整備
 4.1 救命設備 4.2 消防設備 4.3 防排水設備
 4.4 繫船設備 4.5 舵および操舵装置 4.6 荷役設備
 4.7 通信信號設備 4.8 索具
 第5章 船用品の處理および検査試験
 5.1 船用品の分類 5.2 船用品の處理 5.3 船用品の検査試験

第3篇 模型實驗に對する設備

本篇ではアメリカにおける波浪中の模型實驗の方法や装置が紹介されている。

その中で眼新しいものを拾つてみる。

§1 造波機

造波機および造波水槽については第20章に J. M. Caldwell が總括的に述べているが、ここでは側壁が波におよぼす影響とか、表面張力の影響、粘性の影響、波の反射等の影響等が取扱われている。

造波機に関しては第22章に Todd が Taylor 水槽における造波装置を、第23章に E.V. Lewis が Experimental tank における不規則造波機を、そして第21章に F. Grenoble が Snake Type 造波機について述べている。

(1) Taylor 水槽における造波装置

造波機の機構は大體第1圖に示されるようなものがあり、a) の flap type が通常よく用いられている。

Taylor 水槽の造波装置は従來はこれが用いられていたが Dr. R.T. Knapp により第1圖 (d) の如き空氣式の造波機が研究され、最初巾2呎の水槽で實驗され、その好成績に勇氣づけられて長さ140呎、巾10呎の水槽

に7.5馬力のものが作られ、更にその結果を用いて1800呎の大水槽に280馬力のものが設置された。

空氣式造波機の機力をもう少し詳しく述べてみると第1圖 (d) の如く低壓大風量のプロアーから出た吹出口および吸込口を弁によつて切換えてダクトに導く。ダクトはかまぼこ形の屋根を有し波の進行方向では水面下數10センチの所で口をあいており、進行方向と反對側は壁によつて底まで遮断されている。勿論兩側は水槽側壁の所で密閉されている。

弁を適當な速さで切換えるとプロアーの正の壓力と負の壓力が交互に水面に作用する結果、水面は週期的に下降、上昇を繰返し波動となつて傳播するわけである。

波の週期すなわち波長は弁の切換えの速度により調節され、波高はプロアーの氣壓によつて加減することが出来る。

この造波機は可動部分が少いため、慣性が少く従つて管制が樂である。また波が一方向にしか出ないので理論上はフラップ型の半分の馬力で済むわけである。

最初に140呎巾10呎、深さ5呎の小水槽に作られたものは7½馬力のもので、波長は2.5呎から12呎まで、波高は2吋から7.2吋までを起こすことが出来た。

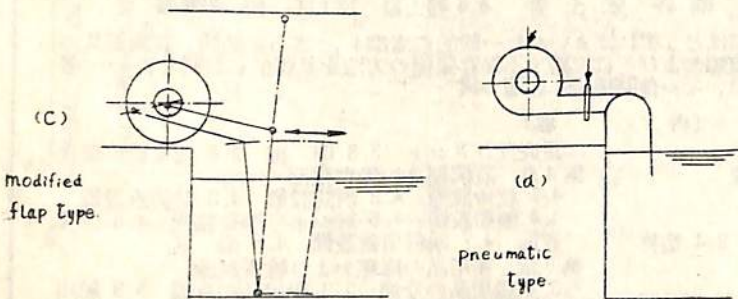
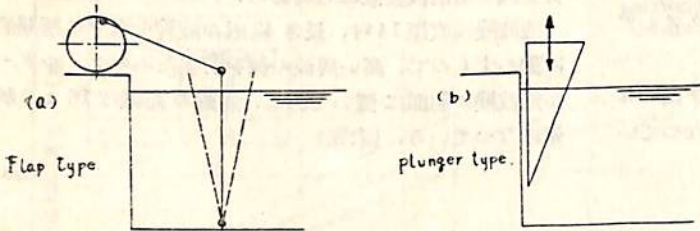
この結果に勇氣づけられて、長さ1800呎、巾51呎の大水槽は140馬力、壓力水柱24吋 (1063 r.p.m) 風量24,000立方呎/分のプロアー2基を有するものが設置されるに至つた。

弁の切換は7½馬力の交流モーターにより渦電流による速度調節によつて行われる。起こし得る波は波長5呎から40呎まで、波高はそれぞれの波長に對し4吋から24吋までとなつている。

(2) Experimental Tank の不規則造波機

Stevens 工科大学の試験水槽では E. V. Lewis によつてフラップ型の不規則波發生装置が研究され、實用の域に達している。

この装置はフラップを駆動するモーターの界電壓を急激にかつ random に變化させることにより不規則な週期の波を出すものであるが、運轉中にフラップのストロークは變えることが出来ないので



第 1 圖

週期の短い波は不恰に高くなり崩れてくるという不都合がある。この不都合を除くために、巾3'、長さは水槽の巾一杯のフロートを造波機の直後に置いてある。これはフィルターとして作用して、波長3'以下の波の波高を著しく小さくする結果ほぼ均一な波傾斜の不規則波を得ることが出来る。

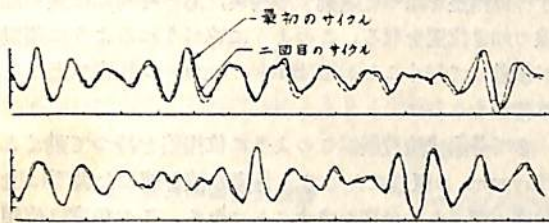
モーターの界磁電圧は別個の発電機で勵起されており、その電圧を次のような切換スイッチによつて random に切換えることが出来る。

すなわち 100 個の接点を有するロータリースイッチがあつて、その接点はフラップのストロークが一番端にきた時に自動的に一つずつ進むようになってゐる。

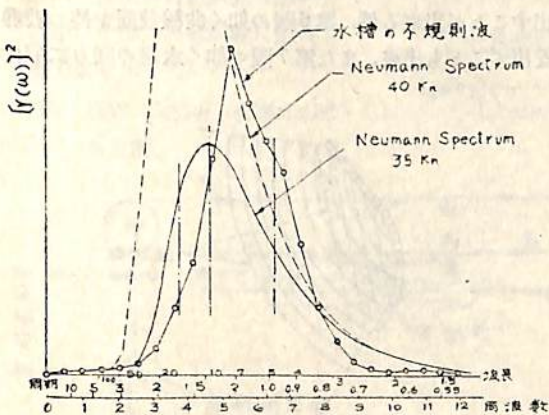
一方 25 個の異なる値の抵抗が回路の一つずつ入るようになっていて、今のロータリースイッチの 100 個の接点をこの 25 個の抵抗に任意に連結する。各抵抗には 7 個ずつのプラグがついてゐるので、一つの抵抗を 7 回まで重複して使うことが出来る。

このようにして造波機はフラップが 1 サイクルを終る毎にモーターの回転数が變化して週期が變り random な週期分布の波を發生する。

第 2 圖はこの装置で發生した不規則波の一例であるが、實線は最初の 1 サイクル (すなわち 100 個の接点を



第 2 圖 不規則人工波の一例



第 3 圖

一廻りする間) であり點線は二回目のサイクルの記録を示す。不規則ながら、相當する位相の所の波は殆んど同一であることが判る。

第 3 圖は水槽で生じた不規則波のスペクトル (析約) と、Neumann による海洋波のスペクトル分布の比較で、この例では全體として風速 35 ノットの時の Neumann スペクトルに似ているが、それよりむしろ 40 ノットのものの右半分によく似ており、40 ノットの風速が吹いて十分に波が發達しない内に止つた場合に似ているということが説明されている。

なお第 3 圖の例より海洋波と、水槽の不規則波との統計量を比較してみると、次の如くなる。

a)

	海洋波	水槽波
平均週期	1.0	1.1
平均波高	2.4	2.4
最大波高	4.9*	4.9

* は高い方より 1/10 の波の平均である。

b) 等時間限の點の變位の分布はほぼ正規分布をなす。

これらの検討によつてこの人工不規則波は自然の海洋波の代用として充分用いられることが判つた。中でも最も重要なことはこの不規則波が再現可能なことである。さてこの不規則造波機はどのように活用されるであろうか。

最初の適用はアメリカの造船造機學會の仕事に関連して T 2 タンカーの曲モーメントの計測に對して行われた。

規則波では曲モーメントはあり得べき量の規則的な變化しかしなが、不規則波中では規則波では現われなような大きな曲モーメントの變化が現われ、不規則波中の實驗の重要性が認識された。

現在 Experimental tank では管船局および Taylor Model Basin とともに次のような方針で研究を進めている。

a) 二つの極端に異なる船型について規則波および不規則波中の運動性能、曲モーメント等の比較を行う。

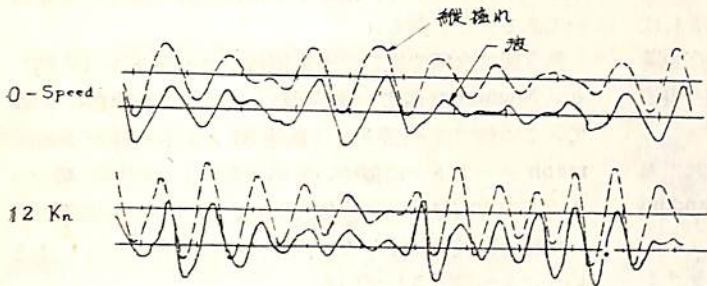
b) 最近發達してきた、船の不規則波中の運動の解析法を

(i) 統計的な方法 (St. Denis-Pierson)

(ii) point-by-point 計算 (Fuchs-MacCamy)

の二つの方面より check する。

不規則波中の縦揺れ



第 4 圖

上記の内統計的な方法では船の運動のスペクトルとか、平均、式は最大の振幅等が求められるのに對し、point-by-point 法では刻々の運動の有様が知れることから、甲板の海水打込みとか、推進器の空轉等の問題を明かにすることが出来るものと期待されている。

不規則波中の縦揺れの實驗について一例を挙げると、第4圖の如く 0-speed の時と 12 ノットの時とで、波の週期と縦揺れの週期とは極めてよく一致しているが、唯その振幅は 0-speed の時と異なり 12 ノットの時は波の振幅の倍以上に達している。

このことは、静止中では船の長さと同程度の素成波は週期が長く、従つて大きな縦揺れは起こさなかつたのに、12 ノットになると出會週期が短くなりその結果船と同程度の長さの波で船の縦揺れ週期と同調するものが出てくることを示している。

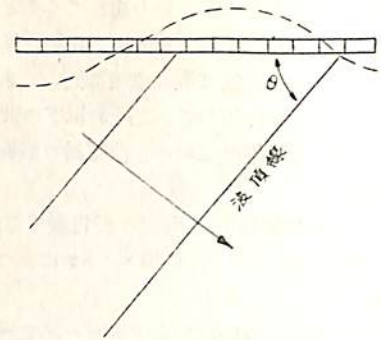
不規則波中の實驗の究極の目的は Sea-speed の増加ということにある。

最近のように軽量大馬力の機艙が出来てくると、船の航海速度は馬力によつて制限されるのではなく、過大の上下動、縦揺れ、それに伴う強度上の不安とか、乗心地の點から自發的に減速をせざるを得ないことが多いのであつて、減速することの効果は第4圖でも明らかである。そうなると、船の運動性能の方から考えて耐え得る限度を求め、また縦揺れ、上下動等を減ずるにはどうしたらよいかを考案する方が重要になつてくる。

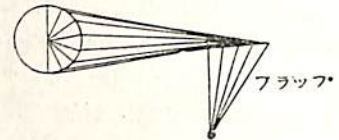
船の運動の振幅を過度にしないためには例えば次のようなことが考えられる。

- a) 船の自己週期を (i) 寸法比を變えることにより、(ii) 形狀を變えることにより、(iii) 重要配分を換へることにより、變化させる。
- b) 同調振幅を減ずるために (i) 形狀を變える、(ii) 附加的の鰭を用いる。

この目的のためには海洋學者が引續き、暴風圏内の海象



フランクの位相



第 5 圖

状態時に波の不規則性等についての知識を造船家に対して與えて呉れるのが望ましい。

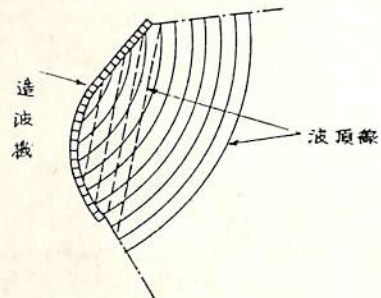
(3) Snake Type 造波機

第21章には F. Grenoble によつて極めて特異な Snake type 造波機について述べてある。

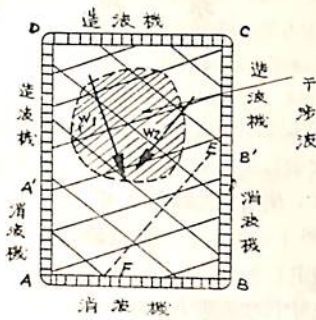
Snake type 造波機の原理は第5圖の如く小さな(巾數 10cm) 造波機を多數一列に並べたもので各々は少しずつ位相差を保つて運動する結果、ある時間には圖の點線の如き位置を取る。このように蛇がうねるように運動が移動して行くことから Snake type の名前が出たわけである。

さて各素成造波機がこのように位相差を持つて動くとき Huygens の原理によつて、各素分波を連ねた波面は造波機の面とある角度を成すことになる。この角度は位相差、すなわち蛇形に波動が移動する速さによつて異なる。

このようにしてこの造波機では任意の角度の斜め波を出すことが出来る外、第6圖の如く曲線波面を持つ波群を出すことも出来、また第7圖の如く水槽の回りに取付



第 6 圖



第 7 圖

けることによつて干渉波を作ること可能である。

この造波機が最も威力を発揮するのは港灣模型に用いる時で、港灣の模型に對して全く任意の方向の波を當てることが出来る。

なお面白いのは同じ機體を逆位相で働かせれば消波装置として用いられることで、例えば四角な水槽の周圍に全部取付けて、半分は消波機として用いることも可能である。ただし一寸位相を調節し損うと逆効果になるわけである。

次に各素分造波機の中はどの位に取つたらよいかということが理論的に計算されて、結局最大巾 l は波長 λ と波面（波頂線）と造波機のなす角度 θ の函數として

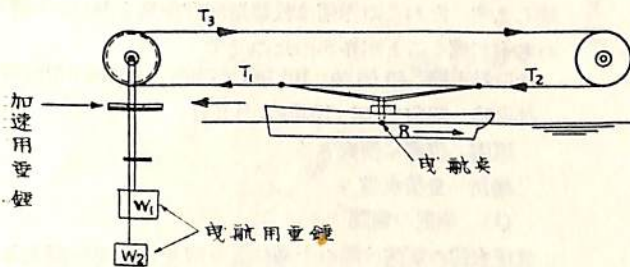
$$l < \frac{\lambda}{\sqrt{2 + \sin \theta}}$$

が與られており、これは實驗ともよく合致すると説明されえている。

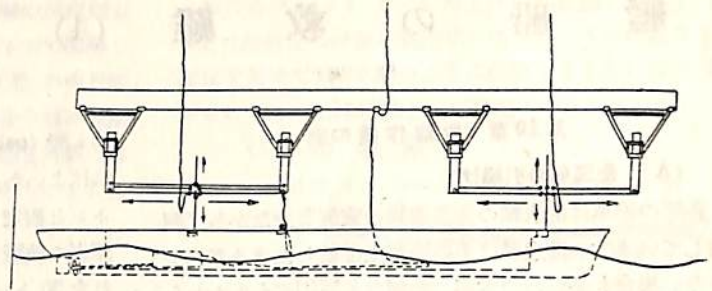
§ 2 波浪中の抵抗試験 および運動の計測

各所それぞれの工夫をこらしておるが、大型の自航試験は別として、小、中型の曳航試験は例外なく動力式を用いている。

(1) D.W Taylor 水槽における方法



第 8 圖



第 9 圖

Taylor 水槽では小水槽 (140) では第 8 圖に示すような方式を取つている。

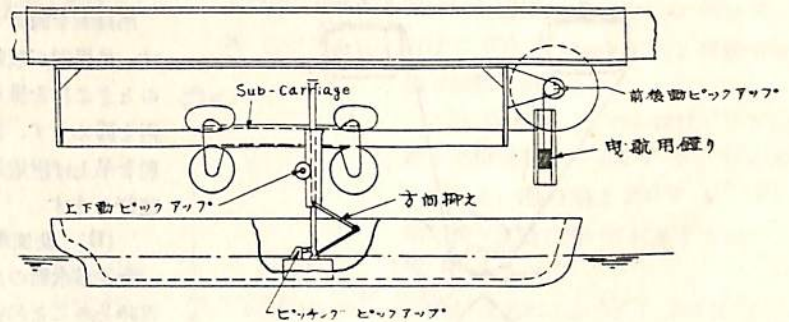
すなわち二つの大きな摩擦の極めて小さな滑車が水槽の兩端にあり、これにナイロンのコードを endless に掛けてある。船付重心點で船體とピボットによつて取付けられたアームによつてこのコードに固着される。

滑車は同軸の小さな滑車に掛けた二つの錘り W_1, W_2 の差の重さで駆動され、 $W_1 - W_2$ が曳航力となる。なお早く一定速度に達せしめるために加速用の重錘があり、これは途中で引掛るよになつている。

大水槽における自航装置は第 9 圖に示す。

(2) Experimental Towing Tank における方法。

曳航試験のやり方は典型的な重力方式であつて模型から出されたコードは電車に固定された滑車を経て重錘が掛けられ、丁度その曳航力と balance するような速度で船は走るわけである。



第 10 圖

他の一つは運動をすべてピックアップによつて検出する方式のものである。これは第 24 章に B.V. Korvin-Kroukovsky によつて述べられているが、全體装置は第 10 圖に示すようなものである。

すなわち電車の下に丸い滑らかな管が水平に取付けられこれに sub-carriage が嵌つて擲動する。sub-carriage は 6 個の車によつて管に接觸しているので摩擦は極めて少い。(593 頁へつづく)

第 10 章 救 難 作 業 の 例

(A) 全没船の引揚げ

各國の海軍は潜水艦の全没遭難の實例を少なからず経験しています。潜水艦はその性行上潜航したまま浮揚できない場合も多いのですが、如何なる原因にもかわらず沈没したとすれば大至急引揚げを要するのです。それは乗組員を救出すこと、戦時なれば戦務のため、または不明の原因で起つた災難であればその原因の究明のためです。潜水艦はその構造形體が引揚索をその船底を通して廻らすには好都合です。またタンクあるいは部屋の幾つかを排水することができれば艦の負浮力は豫期よりも小にすることができましよう。普通の構造の潜水艦ならば引揚ぐべき重總量は排水量の 15% 減とみればよろしいようです。(排水量不明の船の場合は計算によつて排水量を見出すのですが、その肥瘠係数は 0.5 とすれば救難計算には適合するようです)

全没潜水艦引揚の標準とすべき方法はさきに説明しましたような諸双吊りです。すなわち舳の偶數隻を左右の縦隊に組み引揚船を組織するのです。第 7 圖は 2 隻の舳で吊す場合を示していますが、A 舳の外側から下ろした釣索は潜水艦の底を通つて B 舳の内側に導かれ、A 舳の内側からの索は B 舳の外側に導かれます。釣索はい

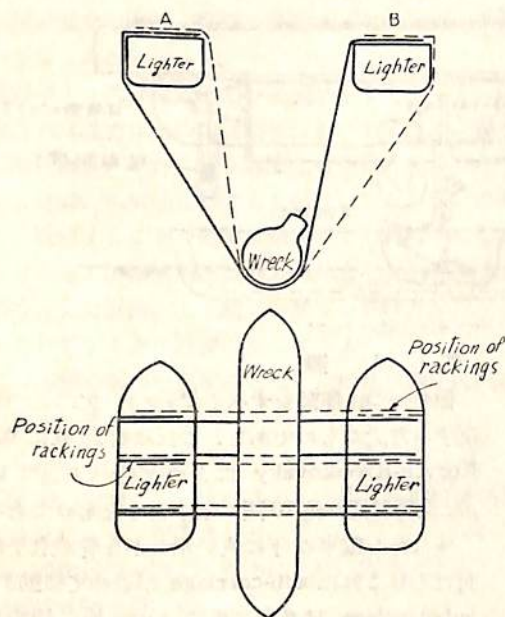


Fig. 7 Method of slinging Wrecks

つも對 (pairs) にして用います。釣索を何對何條使用すればよいか、例を示しましょう。吊揚ぐべき重量を 550 トンと假定します。使用する鋼索は 6" とします。この鋼索の破斷力は 96 トンありますが救難に用いるにはこれを 50 トンと假定します。そうして二つ折り (bight) にして使用するとすれば破斷力 100 トンになり、これを對にしますから一對で 200 トンに堪えます。さすればこの船を揚げるには 6 對の 6" 鋼索を用意すればよいこととなります。

救難の第一着手は鋼索を艦底を通して導くことです。この作業中に他の救難作業の準備はできません。鋼索を通すことができるれば艦はより深く海底に沈下して作業が困難度を増します。まず 1 本の索が通れば後は如何ようにも鋼索を通すことができます。潜工を入れて沈下の状態、鋼索通し方の難易、などを験べさせ船首尾と中央部にパイを入れさせる。

曳網のような方法で鋼索が船首か船尾にかかつたならば、それを前後に動かして適當な位置に止める。鋼索が船首の方から船尾の方に動きにくいときは、船尾の方から船首の方に動かして試めすのです。推進器が邪魔すれば潜工でこれを避けさせる。船が泥中に埋まつていれば先きに説明したように消防ポンプまたは壓搾空氣などで穴を掘り鋼索を通します。

吊揚索を固縛する舳の舷側は内部から十分に補強します。吊揚索が取着けられたら、舳に充水しておき、上潮のときこれを排水すれば沈船は浮き上ります。そこで吊索を締めます。この方法を繰かえして適當な位置まで沈船を吊上げ附近適當な浅海に移し爾後適當に救難作業を施行します。

(B) 全沈潜水艦救難の實例

全沈潜水艦の救難を舊日本海軍で敢行しました實例を當時そのことに従事した寺田造船大尉の手記によつて記述します。なおこの作業は救難指揮官樺島少將(後中將)の考案に成ることが多かつたのです。

沈没潜水艇 伊 63 號 101.0m × 7.9m × 4.86m × 1635T

沈没時 昭和 14 年 (1939) 2 月 2 日

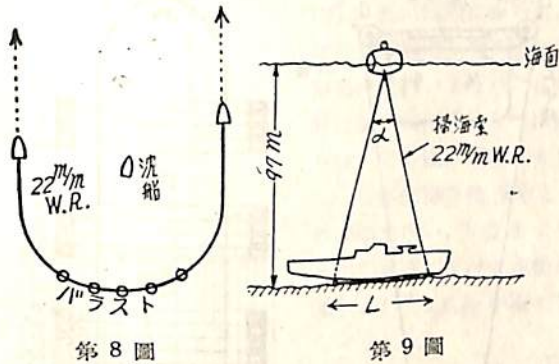
原因 僚艦に衝突さる

場所 豊後水道

(1) 位置の確認

豊後水道の潮流は潮の干満により南北に方向を變えるばかりでなく流速非常に急ですから、沈没船から洩れる

と思われる油も浮上る場所が一定せず、適確の位置判定がつかず、機雷掃海索で掃海しても索が浮上つて困難しました。そこで長さ 1000m の 22m/m W.R. の中央部に鑄鐵のバラスト數個を固縛し、その兩端を 2 隻の曳船で數百米離れて掃海を繰返し、やつとある物を捕捉しましたので、ワイヤ・ロープの兩端をしぼつてそのところに 2 トン浮標を入れました。

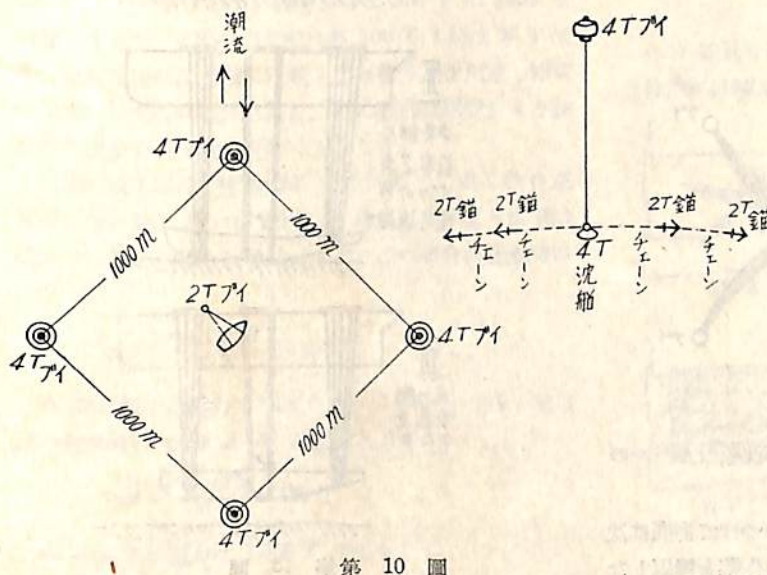


その位置は水深 97m で浮標に結び付けた掃海索の開き角度 α を測りますと、海底の障害物の長さ L は丁度沈没艦のバラスト・キールの長さに等しいことが分かりましたから、これこそ沈没艦であると判定しました。そこでその周囲の海底の状態を調べましたが、それは砂まじりの泥土であることが知れまして、その膠着力も非常に強いとは認められませんでした。

(2) 吊揚索設置

(一) 準備

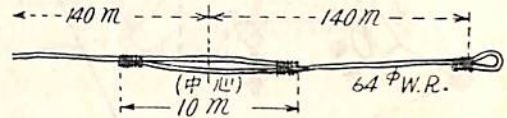
沈没を中心として各邊 1000m の正方形を考え各隅に 4 トンパイを入れました。



第 10 圖

波浪のため 4 T パイが持上げられ移動しないように 4T の沈錘をつけ更に諸作業に堪えるようにの錨 2 T に錘鎖を付けて第 10 圖のように位置しました。なお 4 T パイの 1 つは航路標識として掲燈パイとしました。

(二) 吊揚索

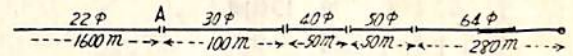


第 11 圖

64 ϕ (8 吋) W.R. を用いましたが艦のキールに當るところ 10 m だけは二重にしました。そうしてここは 8 ϕ の W.R. でラニヤードしました。一方の端にはパイを造り他の端は艦底を通すので導索とスプライス接手とするためそのままにしてあります。

(三) 導索

22 ϕ から 50 ϕ までの W.R. を第 12 圖のように用意しました。



第 12 圖

30 ϕ W.R. から 64 ϕ W.R. まではスプライス接手として製作しおき、22 ϕ W.R. と 30 ϕ W.R. との接手 A は現場で導索設置後に繋ぎました。導索全長は 1,800 m です。

(四) 設置

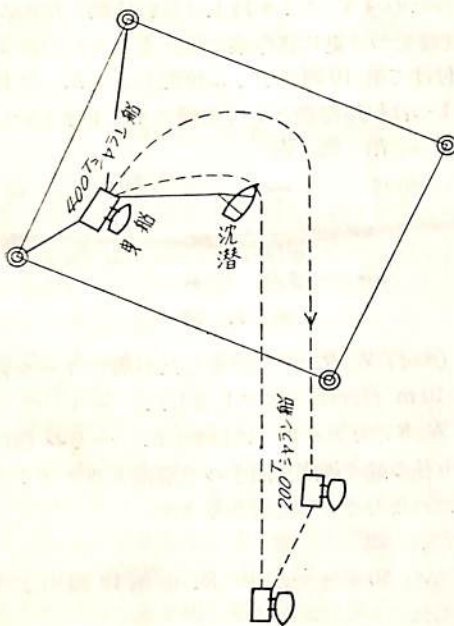
最初に拘提索を取付けた要領で 1,600 m の 22 ϕ W.R. をバラストを付けて 200 T シャラン船と曳船で曳廻し沈船にかける。

この 22 ϕ W.R. の一端はパイと沈船とで位置を定め 400 T シャラン船に止める、他の端は 200 T シャラン船に積み曳船で抱いて沈船をまわつて W.R. をかける。

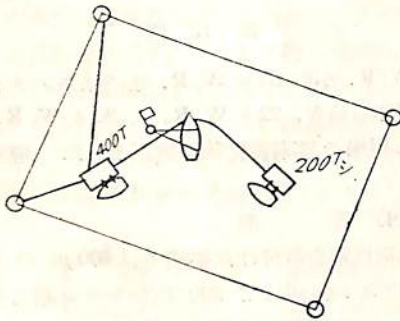
索が沈船にかかつたら 200 T シャランは沈船の右舷に繋留して吊揚索を海中に延ばすと同時に 400 T シャラン船の方でこれを取込み、吊揚索が沈船の真下に来るようにする。

兩方のシャラン船にはスチーム・ウィンチを備えて W.R. を扱うことにしました。

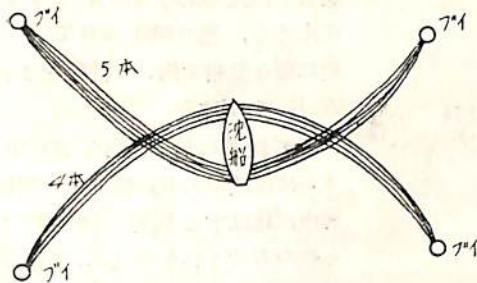
W.R. 上に附けた長さのマークに注意し、沈船上の赤旗と兩曳船間の距



第 13 圖



第 14 圖



第 15 圖

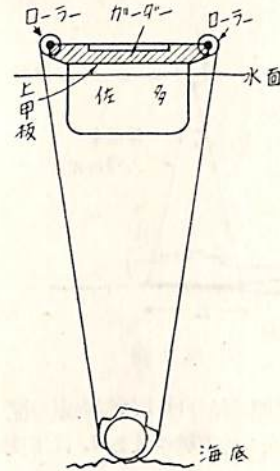
離を測距しながら 64φ W. R. の中央が沈船のキールの下に正確に来るようにしました。

引込みが終わったところで両端に導索をつけて海底に沈め、導索の両端をブイにあずける。この作業を繰返した

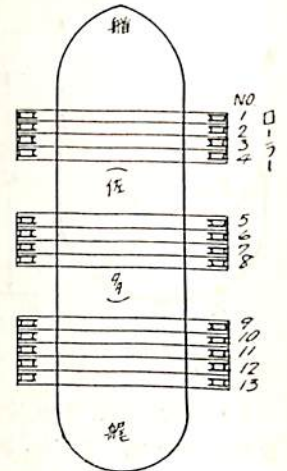
がら船首に 4 本船尾に 5 本取付けました (第 15 圖)。

(3) 引揚艦「佐多」の利用

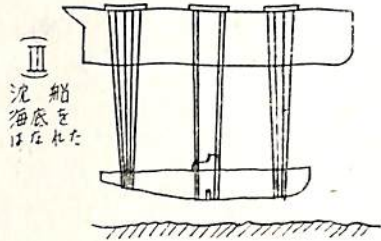
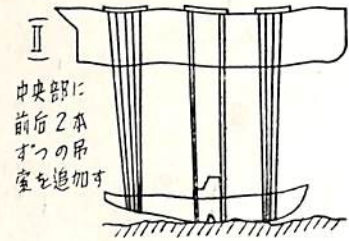
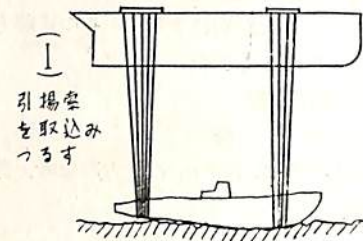
給油艦「佐多」138.68 m × 17.68 m × 8.08 m × 14,050 T を引揚艦とし、全タンクの注排水を利用し、潮吊と同時に吊索の捲揚を行いました。沈潜の水中重量は 1,600 T としました。



第 16 圖

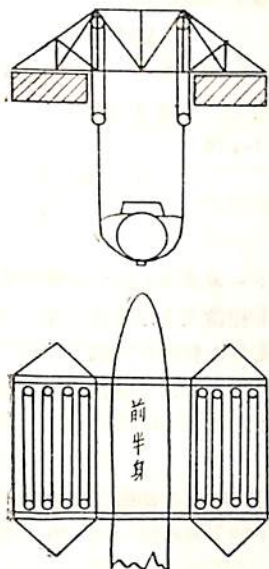


第 17 圖



第 18 圖

佐多上甲板上に吊索の數だけ丈夫なガーダーを造り先端にローラーを取付け、甲板上には5枚滑車3枚滑車を組合せ3トンインチで捲揚を行いました。その作業経過は略圖第18,19圖で了解されたし。



第19圖

佐多の底につくまで捲上げて浅瀬に移し(宇和島方面)一たん海底におろし、更に水船にてトラスを組み捲揚げを行いました。この時は潜水艦は前後2つに切り放して2度に吊揚げました。佐多同様5枚滑車と3枚滑車を用い、5枚はトラスから垂直に下げて沈船に導き、3枚は水船甲板にならべました。

この救難作業は1カ年半を要しましたが、たしかに深海救難の世界記録でした。

(c) 顛覆ドレッジャーの救助例

少し古い實例ですが、數十年前英海軍はホンコンで150°位顛覆沈没したドレッジャー(180'×36'×18'×1,000T)を引起し浮揚に成功しました。第20圖はその作業の概要を説明します。沈船は數百メートル離れた陸岸にウインチ數臺を備えバーバクル4組で引起すのです。その pull (曳力) は同圖 III に示すように 280 T から 330 T となりますので、陸上からは 350 T の pull を用意しました。4組の中3組は各 100 T, 1組は 50 T です。また沈船の反対側に汽船1隻と舢舨2隻を用意し相當の pull を沈船の頭部に加え、更に壓搾空気管により沈船内に空気を送り沈船を軽くしました。

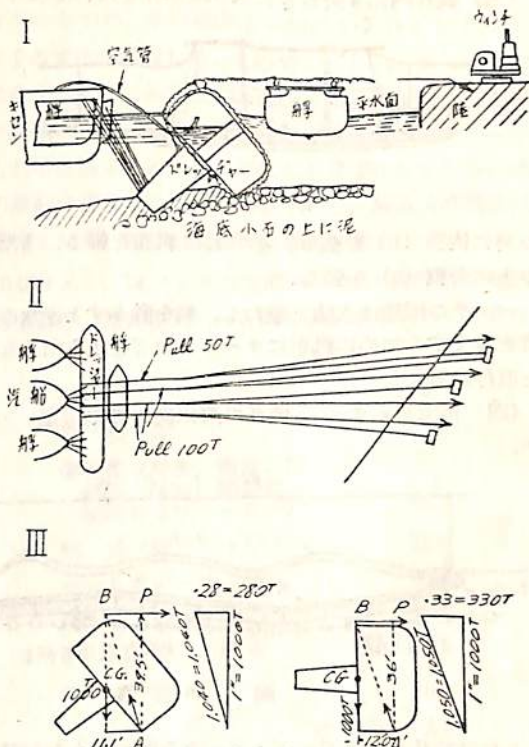
作業の第1段は沈船を90°までに起し、第2段で正常の位置に起しました。圖中 III に示しますように第1段は A 點を交點として起します。この場合の起働時の pull は

$$p = \frac{1000 T \times 11.1}{39.5} = 280 T$$

A 點に對する壓力は圖解の通り 1,040 T です。第2段の起働時の pull は A' を支點として

$$p = \frac{1000 \times 12}{36} = 330 T$$

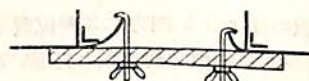
A' に對する壓力は 1,055 T でした。



第20圖 顛覆ドレッジャー救助

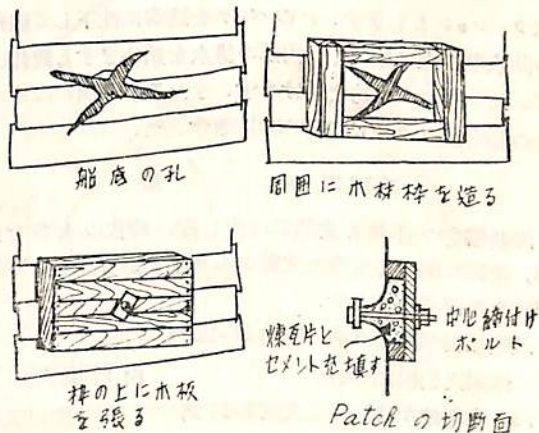
第11章 防水パッチの例

(一) カギボルトにて木板を締めつけて防水する。



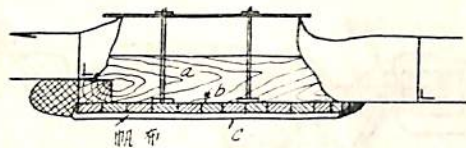
第21圖

(二) 破孔の圍りに木枠を取付け、その上に木板を張り枠内には煉瓦の破片とかセメントなどを充填する。



第22圖

(三) 破孔内に4呎おきに大きな木枠を入れる(a), 枠



第 23 圖

の外に内板 (b) を張り、その上に帆布を張る。またその上に外板 (c) を張る。

パッチの両端は水防と兼ねて、船を動かすとき水の抵抗を少なくするために帆布にオーカムなどを包みたるものを取付ける。

(四) 可撓パッチ——破孔の形に従つて曲り易いパッチ。

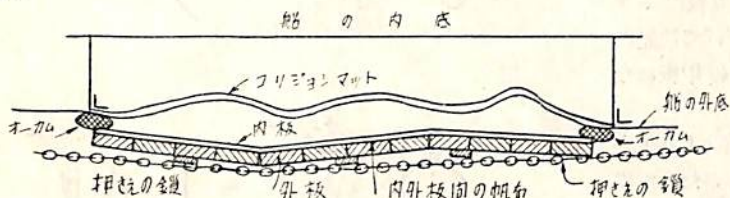


圖 24 第

これは破孔にコリジョン・マットを張つてもなお浸水がある場合にその上に張つて水防を助けるものです。

その可撓パッチ (flexible patch) の作り方はまず甲板上か陸上で幅4-5吋の薄板を破孔の全面を被う廣さにならべ hoop iron の帯鉄でつなぎ、その上に帆布を張ります。帆布は板の面よりも四方に2呎位廣くしておきます。その上に少し厚い板を前の板と打違ひにならべ兩板を打付けます。この上の板は四・五カ所鋸を入れその切口は斜に面をとつておきます。この組合せた板は、ちよろどロール・トップのデスクの蓋のように可撓性のものです。四周の帆布は、その中にオーカムなどを包んで防水クッションとします。このパッチを適當に沈下して破孔の防水蒸の上に擴げて、内部の排水を始めますと破孔にピッタリ當つて水防を助けます。またその表面には押さえの鎖を張りクサビで締めつけます。

第 12 章 文 献

造船協會の年報と會報には少し古い時代のものですが、救難に関する貴重な文献がありますから、その目次だけを揚げておきます。

造船協會年報第6號 明治35-12刊

球陽丸引揚について

白戸隆久

同 會報第14號 大正3-11刊

梅ヶ香丸救助工事に就て

孕石元照

同 會報第19號 大正5-9刊

軍艦淺間の離礁並應急修理工事に就て

岩野直英, 浦田鐵六, 橋本保孝

同 會報第27號 大正9

潜水艦の救難に就て

庭田 尚三

同 會報第38號 大正15-4刊

沈没戦艦の引揚作業に就て

福井 順平

同 會報第40號 昭和2-4刊

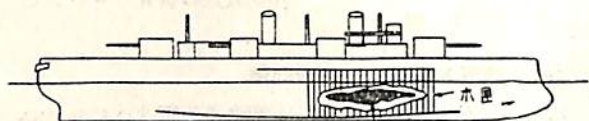
汽船日祥丸引揚作業

三上 英果

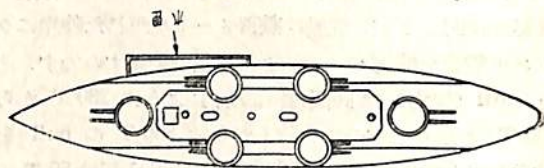
〔補選〕破孔修理の一例

日露海戦中露國戦艦セバストーポリはしばしば機械水雷により損傷し相當大きな破孔を生じましたが、いつもその修理を完成して再び戰場に出陣して來ました。戦役後同艦長の話によれば下記のようにして修理したとのこととす。

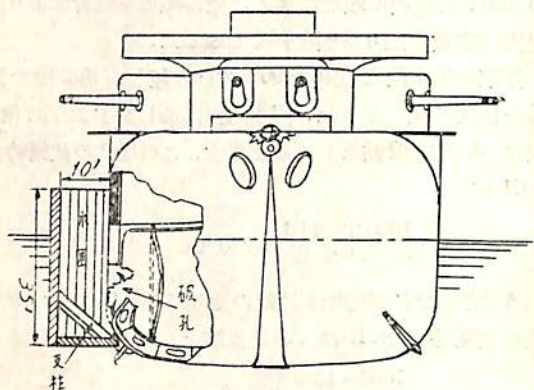
昭和37年6月23日の海戦には右舷前櫓の後方水線下約7呎の所を約400平方



側 面 圖



平 面 圖



露戰艦セバストーポリ號正面圖

(606頁へつづく)

海外文献の紹介

将来の船用機関

The Motor Ship, Jan., 1955.

I.M.E の J.E. Church の氏の論文において、非常に有益な報告がなされ、船主の観点から見た将来の船用機関の型式について提案されている。

Church 氏の研究は、9,500トン、14ノットのモーター貨物船という一般型に関するものである。第1圖は過去15年間の、このような船の建造コストを示している。

第2圖は Liberty 船を例にとつた中古船価格を示す。新造船價は運賃に無関係なのに、中古船價は市場とともに廣く變動するようである。また船價が高騰した時は、収益率が良い時にのみ船を買うことができるようである。

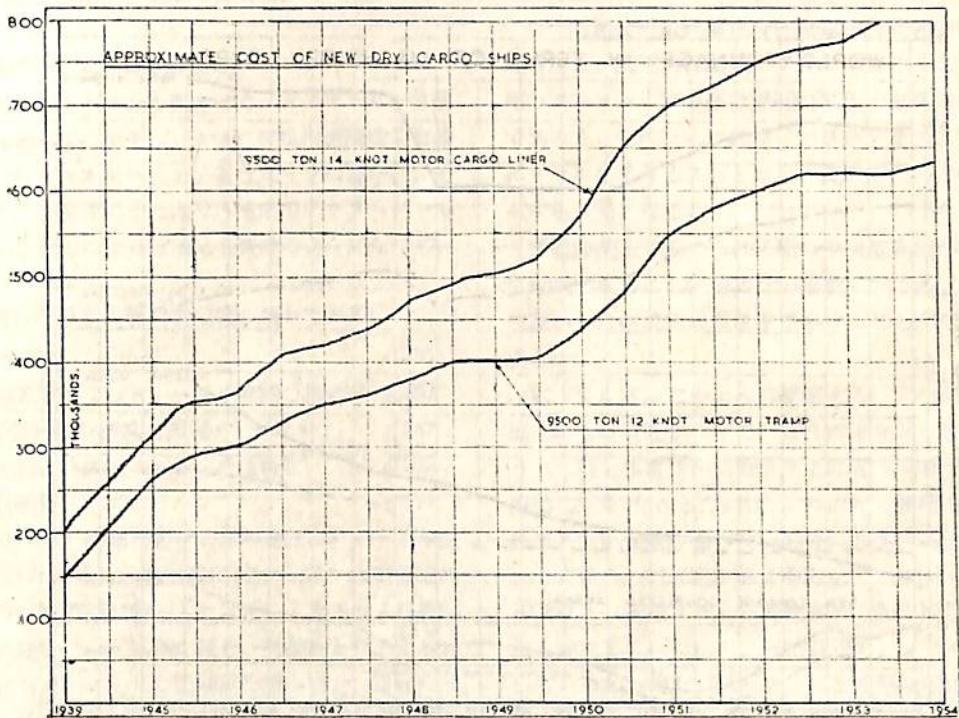
今日の新造船の高價格は、今勞賃および材料費の高騰を考えないとすれば、要求される速力の増加にもとづくものである。すなわち機関出力は2倍3倍となり10ノットの船には 2,000 b.h.p. でよかつたものが、14~16ノットとなつて 6,000 から 8,000 b.h.p. 以上のものがつけられ

るようになった。その理由は一般にいわれているように、その貨物が腐敗し易いものであるとか、あるいは非常に急ぎのものであるとかいうのではなく、毎日の運航費の高騰に直面した船主が、航海日數を減じていくらかでも利益を得ようということにある。しかしながら、高出力機関は双刃の双物とでもいうべく、減價償却費重は大問題となり、毎日の運航費の増加を來す。

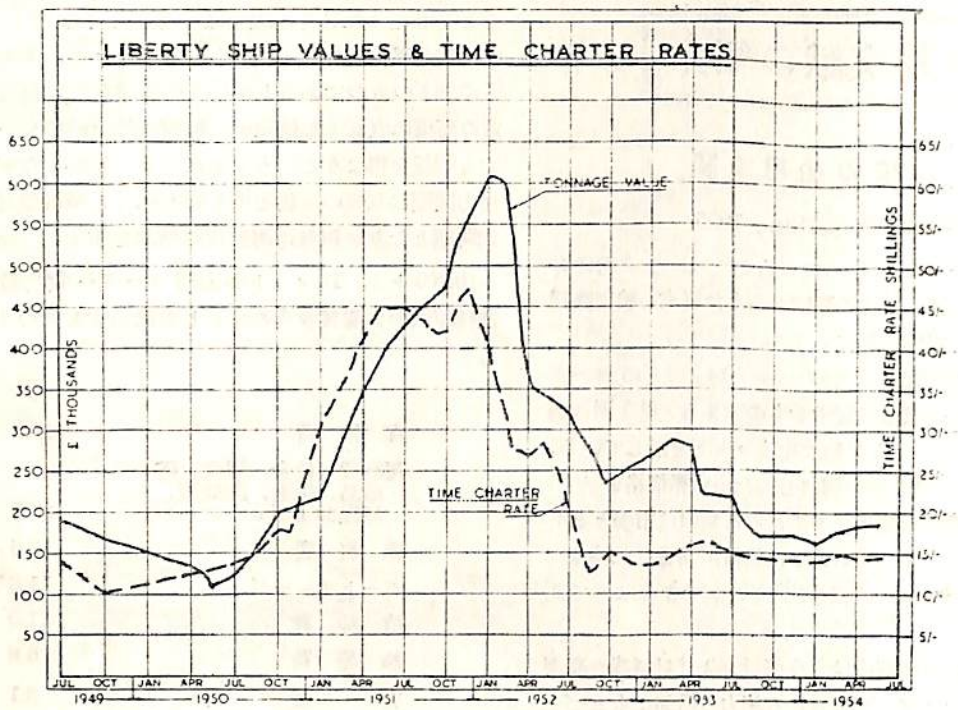
10,000トン、14ノットの定期モーター貨物船の平均運轉原價を、運賃収入の%として表わすと次のようになる。

	%
貨物費	28.3
運航費 (賃金, 糧食, 貯蔵品, 保險, 間接費, 無線およびレーダー)	23.7
燃料費	12.6
ポートチャージ	11.6
償却費	11.0
修繕費	6.8
店費	3.1
利益	2.9
計	100

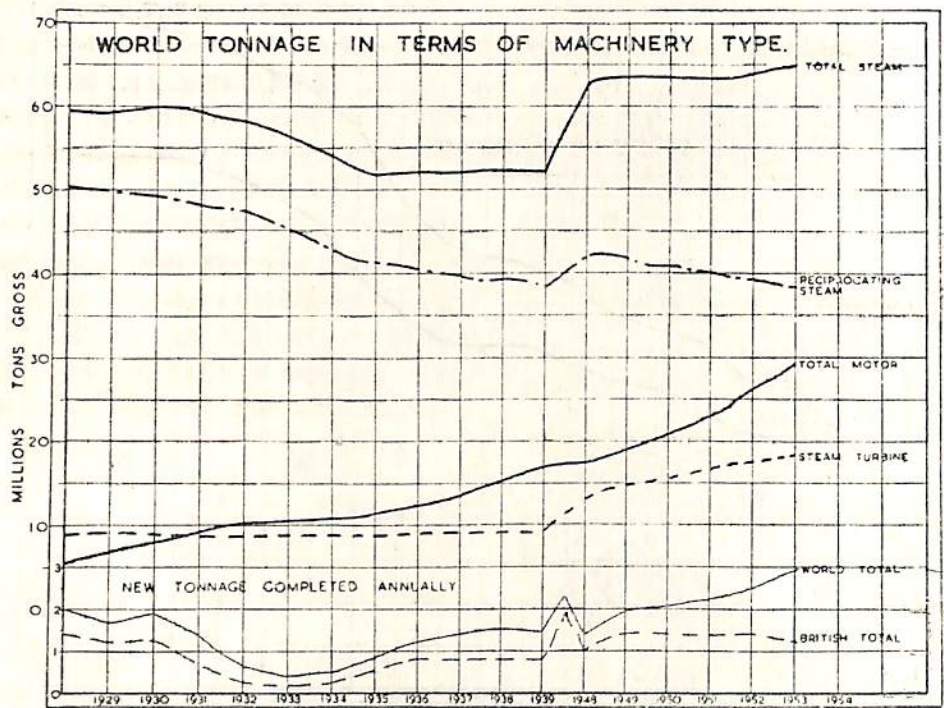
減價償却費は燃料費同様高くなつているので、将来の



第1圖 貨物船々價の推移



第2圖 リバティ船々價とタイムチャーターレート



第3圖 主機種類別世界船腹の推移

建造を考える時、より價格の廉い機關を採用し、それによつてイニシャルコストを減じ、償却費も減ずることができるならば、最良の燃料經濟にはいくらかおよばないとしても結構だとしている。新造船に對するこの高い償却費は、古船特にその特質上試運転性能を最後まで維持することのできるモーター船が、何故他の凡ゆる點で技術的に優れている新造船と運航上競争することかできるかという理由を示している。

これら全ての觀點から著者は、建造費を減じ機關の占める重量容積を減ずるためにいろいろの型式の機關裝置を調査した。

標準型の直結低速ディーゼル機關に代るものとしての4つの試案は次のようなものである。

1. 2軸2行程齒車減速中速ディーゼル機關 これは既に相當數採用されているが、もつと一般に普及しないのは了解に苦しむといつてゐる。
2. 密閉クランクケース可逆式ダブルコンパウンド蒸氣機關と非可逆式過給4行程ディーゼル機關の組合せて、兩者とも中速で廻轉し、流體接手と1段減速齒車を介し、プロペラ軸を駆動する。ディーゼル機關の排氣はボイラの排氣側を通る。
3. 3段膨脹蒸氣レシプロ機關と2軸4行程非可逆式過給高速ディーゼル機關との組合せて、流體接手および1段減速齒車を駆動し排氣はボイラ用エコノマイザに入る。
4. 前後進單筒式2段減速蒸氣タービンとオープンサイクルガスタービンの組合せて、ガスタービンは前進のみで、同じギヤボックスに岩脱用流體接手を持つてゐる。ガスタービン排氣はボイラに導かれ、そのボイラは獨立にまたはガス流中でアフターバーニングすることにより重油でも焚けるようになってゐる。

各種裝置の1日當り燃料費は次の通りである。

- | | |
|-----------------------|-------|
| 1. 2軸減速ディーゼル | £ 225 |
| 2. 減速蒸氣およびディーゼル機關の組合せ | £ 252 |
| 3. 3段膨脹蒸氣機關と減速ディーゼル | £ 257 |
| 4. ガスおよび蒸氣タービンの組合せ | £ 230 |
| 5. 高壓蒸氣タービン | £ 271 |

直結 Doxford 機關に對する燃料費は、ディーゼル油の場合 £ 217 であり、燃料費に關する限り大型低速の直結ディーゼル機關に勝るものはない。ガスおよび蒸氣タービンの組合せは、重量が軽く、次善のものである。

10,000 トン、14ノットの定期貨物船の場合、戦前のモーター船と汽船並びに現代の新造船についてその1日當り運航費を比較してみた。これには燃料費、賃金、修繕

費、保險および償却費が含まれているが、これらは當然、その船の機關の型式と船齡により變る。

- | | |
|--------------|-------|
| 1. 戦前のディーゼル船 | £ 372 |
| 2. 戦前の汽船 | £ 536 |
| 3. 新造ディーゼル船 | £ 436 |
| 4. 新造汽船 | £ 524 |

Church 氏提案の船では、1日當り全經費が £ 448 である。しかし、この場合のモーター船の燃料はディーゼル油である。ボイラ油を使用すれば、燃料費はずつと低減する。

船尾機關の船

Church 氏の論文の附録として、船尾(最後部ではないが)機關型モーター船が提案されたが、この設計によれば、貨物の増加、總價格の低減を更に期待しうるのであらう。

機關の適當な位置は、タンカーのようにプロペラにできるだけ近い所であるが、その位置は貨物船ではタンカーと全く同じという譯には行かない。というのはタンカーはバラストによつて随意にトリムを變えることができるが、貨物船はディーブタンクがなければ、これができない。Church 氏は、全部二重底タンクとホールドビルジから機關室へ、多數の吸入管を通すことは難しいと考えており、ポンプ室を前部におくのがよいとしている。これは貨物のスペースを更に侵すことになる。

この問題は輕量高價な貨物を運ぶ貨物船では特殊な問題となる。高速力は船尾のラインズを細くし、従つて船尾のタンクトップの幅は機關の臺板を据えるには不充分であらう。そのためには船はバラストをつんだ時は船尾にトリムしすぎることとなり、満載した時は船首にトリムすることとなる。

普通機關室で占められる船の中央部斷面が貨物艙として最良であることは否めない事實であるが、縦方向應力の點からは中央部に重量を集中することがなによりも望ましい。

従つて前者は次のように提案する。すなわち機關は後部主船倉に位置すべきで、これによりトンネルおよびプロペラ軸を相當短かくできる上に載貨容積を4%か5%増加しうる。たとへば、この位置で機關は同じ機關室長さでしかも船の幅の狭い部分におさまるからである。

この船の一般配置を第4圖に示す。すなわち14ノット、10,000 トン定期モーター貨物船を上記の機關室配置としたものである。これには直結低速ディーゼル機關が示されているが、前記の試案のような機關裝置によれば、重量容積が減じ、更に大きな利益を得ることができるとあらう。この船は次のような要目を持つてゐる。

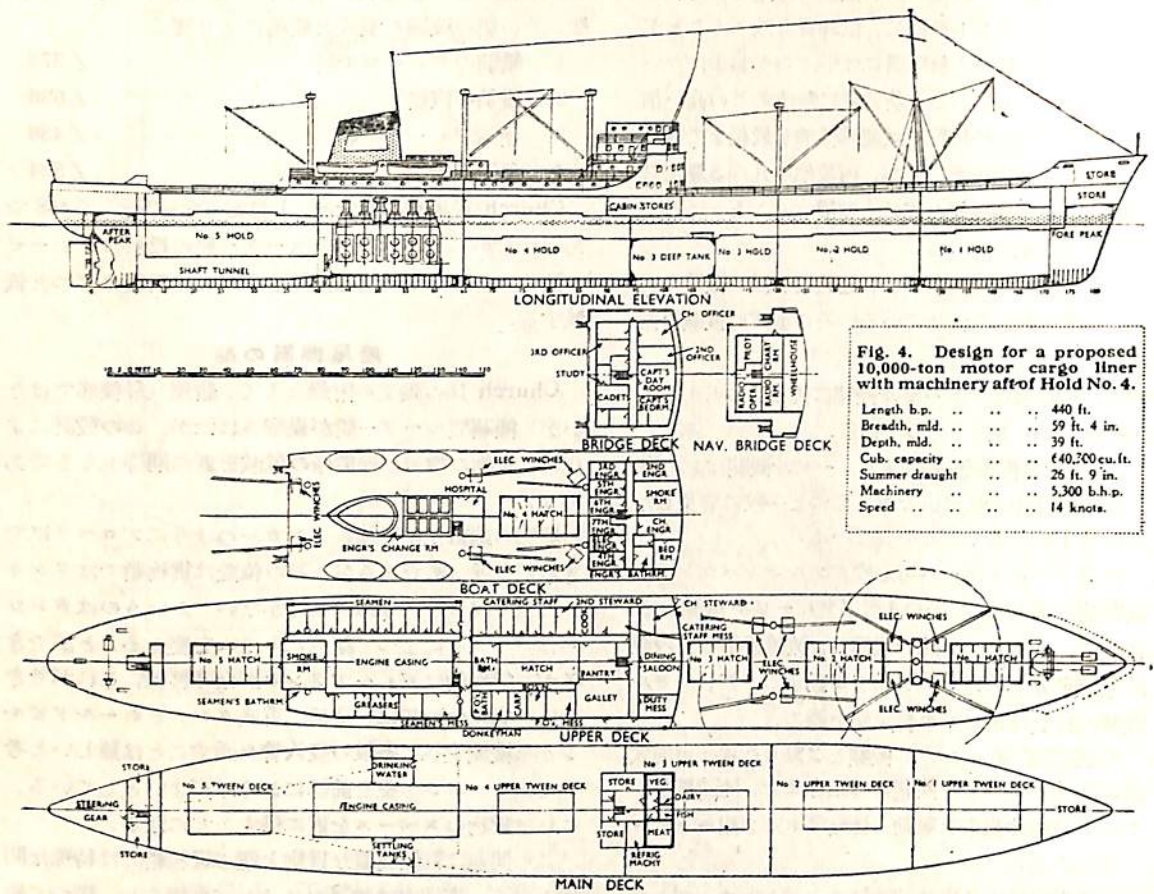


Fig. 4. Design for a proposed 10,000-ton motor cargo liner with machinery aft of Hold No. 4.

Length b.p. 440 ft.
 Breadth, mid. 59 ft. 4 in.
 Depth, mid. 39 ft.
 Cub. capacity 640,300 cu. ft.
 Summer draught 25 ft. 9 in.
 Machinery 5,300 b.h.p.
 Speed 14 knots.

第4圖 第4船艙に機関室を置く10,000トン定期モーター貨物船一般配置圖

重量トン (夏季吃水)	10,000トン	吃水	26 ft. 9in.
長さ (垂線間)	440 ft.	載貨容積	640,300 ft ³
幅	59 ft. 4in.	機関	5,300 b.h.p
深さ	39 ft. 8in.	速度	14 ノット

(602頁よりつづく)

吹壊された。破孔の大きさは幅7'~10'長さ35'~40'で肋材の折れまたは内方に曲れるものすべて10本、外板は内方に向つて吹き破られたが、辛うじて港内に曳き入れられ、略図のような木匣を破孔を被うように造り修理を完成したとのことです。木匣は9'角の木材に柄を造りまた溝を穿ち鳩尾接合法によつて組立てたもので長さ約25'幅17'~22'、匣の外側と舷側との間隔約10'、深さ32'~35'。底の内端から外側に斜に大きな支柱を渡し、また対角鉄釘を用いて外側と底部とを緊結して構造を丈夫にし、匣の外側は帆布にて被い、その上に瀝青を流して水漏を防ぐ。この匣を破孔の處に運び、匣の内端をビルジキールの上に置き、これを支點として數條の鋼索に

て舷側に密着せしめ、匣と舷側と接着するところには帆布にて包める麻術帯を入れて水密にし、匣内の水を排出して内部にて修理工事を施したりという。その工事期日は6週間を要したりと。

しかるに同艦は3ヵ月後に再び敷設水魚のために大破したが、不思議にも前回破損して修理したところがまた破れたのです。しかも損害は前よりもはげしく、破孔は700平方呎におよび浸水甚だしく傾斜も大きくなりましたので、反対側にキングストン弁を開いて注水し、船體を起しながら辛うじて歸港し、前と同じように木匣を造り約2ヵ月半を費して修理を完了しましたとのことです。

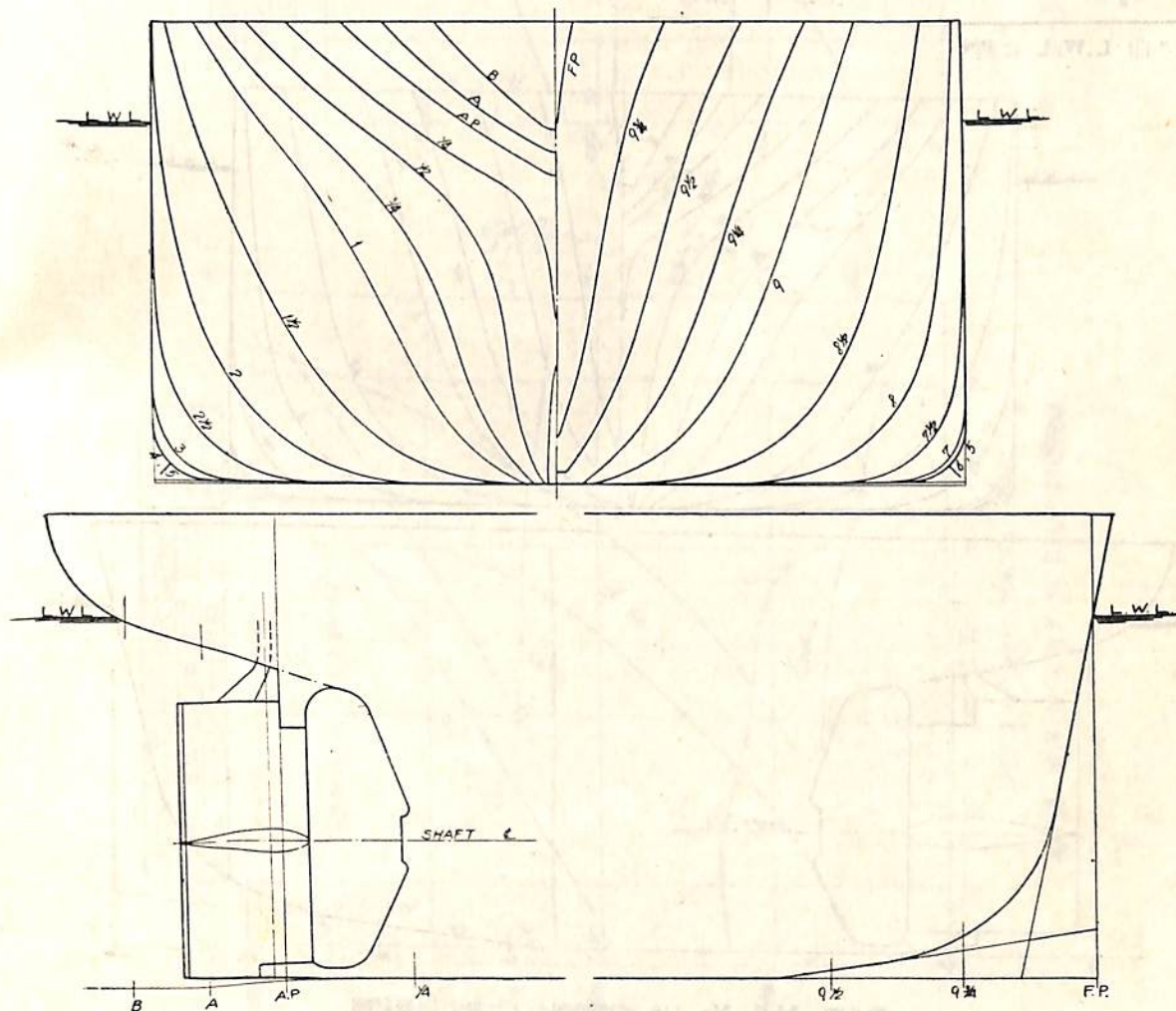
(M.S. 114×M.P. 94, M.S. 115×M.P. 95)

— 中型貨物船の模型試験 —

今回はD型クラスの中型貨物船で肥瘠係数の比較的大きい場合の試験成績2例を掲げる。M.S. 114は垂線間長さ85.09米の、M.S. 115は85米の實船に對應するいずれも5.5米模型船で、兩船の主要目は、試験に使用した模型推進器の要目とともに、實船の場合に換算して第1表に示す。方形肥瘠係数はそれぞれ0.766および0.756である。なおM.S. 114は1500 I.H.P.×80R.P.M.

の、M.S.115は1,000 I.H.P.×95 R.P.M.の往復動汽機の搭載が豫定されたものである。正面線圖および船首尾形状は第1圖および第2圖に示したが、舵は兩船とも流線型舵を裝備している。

試験は満載および試運轉の2状態について實施された。その結果は第3圖および第4圖に示す。

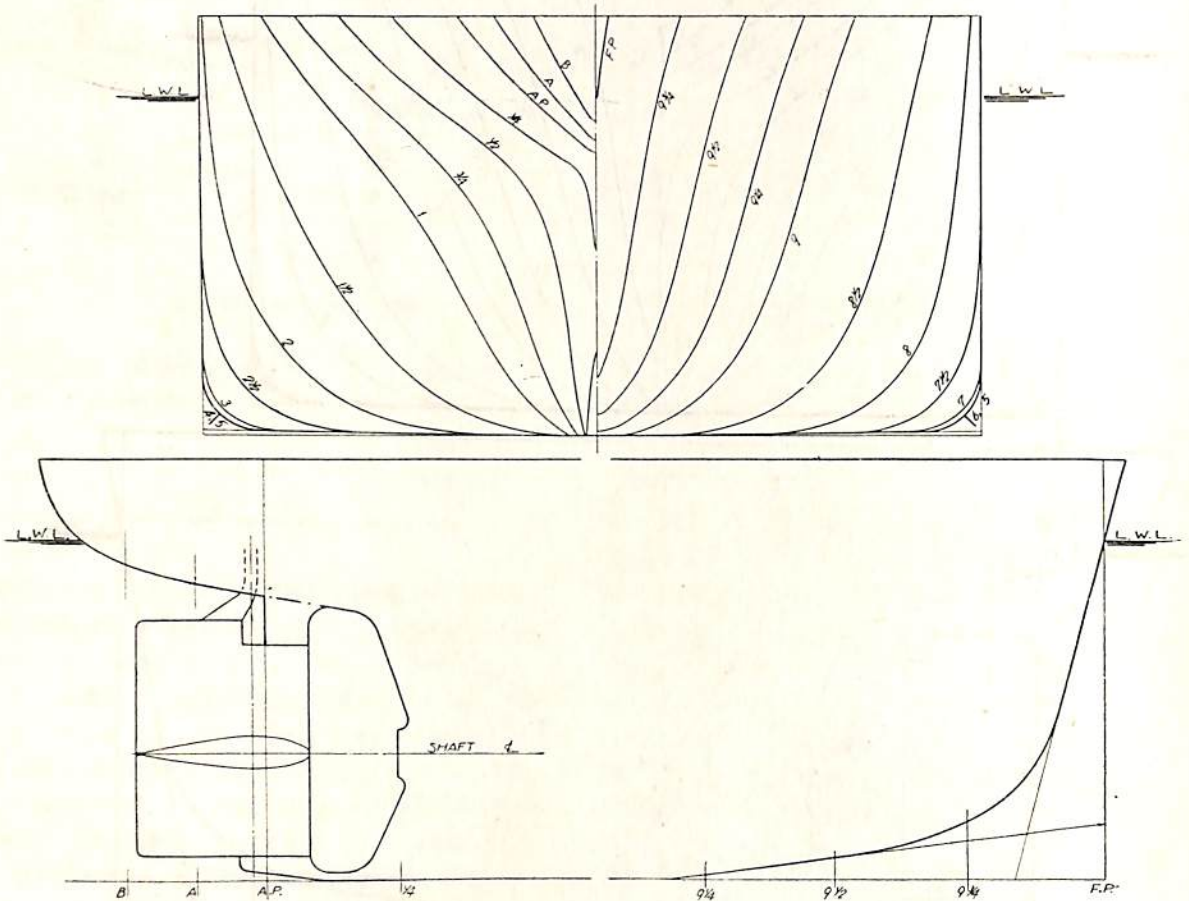


第1圖 M.S. No. 114 正面線圖および船首尾形状圖

第 1 表 要 目 表

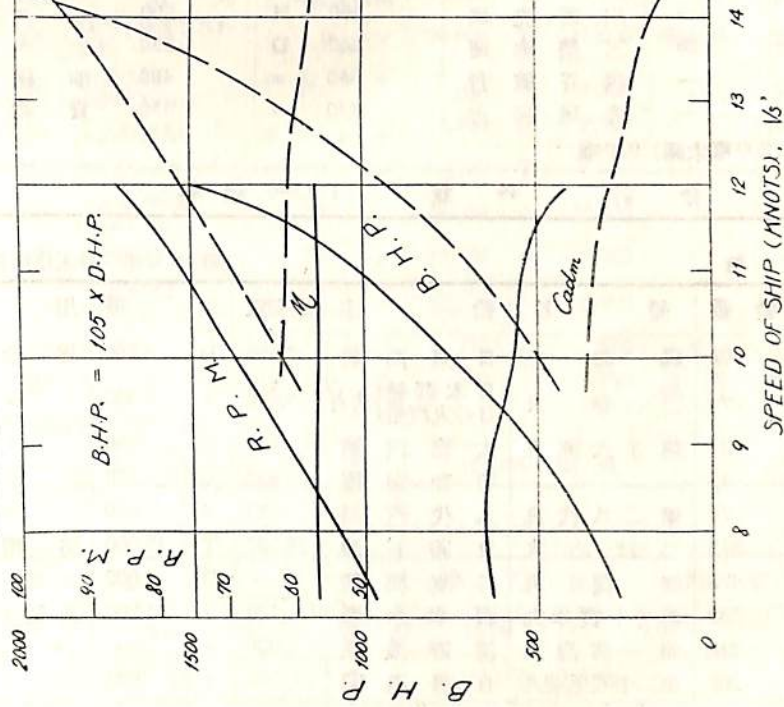
M.S. No.		114	115	M.P. No.		94	95
長 (L.B.P.)		85.09 米	85.00 米	直 徑		4.342 米	3.800 米
幅 (B) 外板を含む		13.14 米	12.534 米	ボ ス 比		.246	.220
船 載 狀 態	吃 水 (d)	6.018 米	5.618 米	ピ ッ チ (通 増)		4.060 米	3.535 米
	吃水線の長さ (L.W.L.)	87.65 米	87.86 米	ピ ッ チ 比 (")		1.060	.930
	排 水 量 (D)	5282 噸	4634 噸	展 開 面 積 比		.379	.397
	Cb	.766	.756	翼 厚 比		.0413	.0394
	Cp	.772	.764	傾 斜 角		10°~0'	9°~17'
	C _x	.992	.989	翼 數		4	4
	Icb (L.B.P. の%に て, 印より)	-.420	-.360	回 轉 方 向		右廻り	右廻り
平均外板の厚さ	17 耗	17 耗	翼 斷 面 形 狀		エーロフ + イル	エーロフ + イル	
λ_B	.14272	.14272					
λ'_B *	.1525	.1525					

* 印 L.W.L に基く



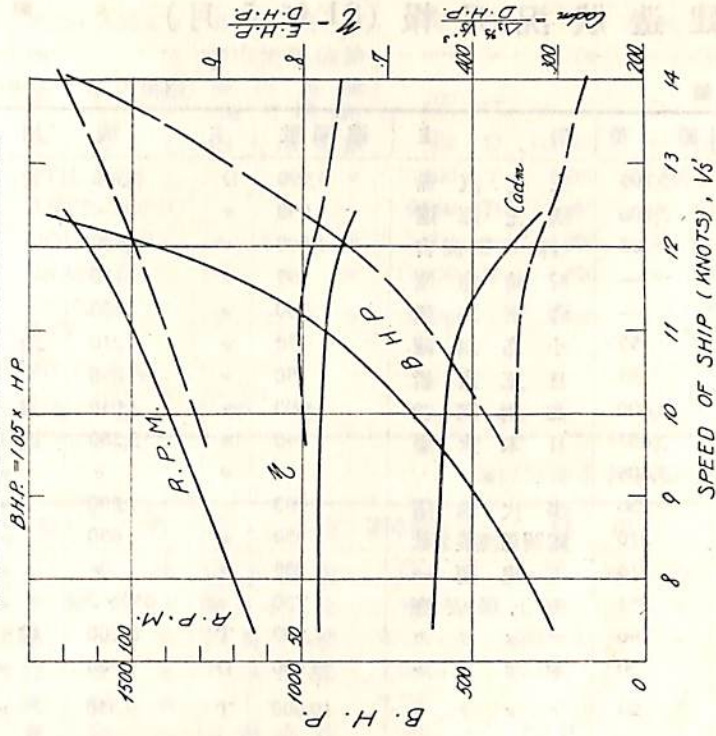
第 2 圖 M.S. No. 115 正面線圖および船首尾形状圖

CONDITION	DRAFT (m)	DISPL. (t)	MARK	REMARKS
TRIAL	4.34	2574	2032	WITH ALL APPENDAGES
FULL	6.08	5153		



第3圖 M.S. 114 x M.P. 94 B.H.P. 等曲線圖

CONDITION	DRAFT (m)	DISPL. (t)	MARK	REMARKS
TRIAL	4.34	2574	1854	WITH ALL APPENDAGES
FULL	6.08	5153	4321	



第4圖 M.S. 115 x M.P. 95 B.H.P. 等曲線圖

船鋼建造狀況月報 (31年5月)

船舶局造船課

(イ) 艦工船

(昭和31年5月末迄に報告のあつたもの)

造船所	船番	船主	總噸數	主機	用途	起工年月日
日立造船・向島	3,795	三光汽船	4,990	D	3,360 貨物船	31. 5. 11
〃	3,806	國光海運	4,950	〃	〃	31. 5. 19
深堀造船	88	(株)反田商會	1,500	〃	1,300 〃	31. 5. 11
岸上造船	—	石崎海運	495	〃	450 〃	31. 5. 1
東邦造船	—	溝田海運	360	〃	400 〃	31. 5. 7
淺野造船	55	小島銀藏	150	〃	210 油槽船	31. 5. 1
向島船渠	35	日正汽船	150	〃	250 〃	31. 5. 11
日立造船・向島	3,800	九州郵船	600	〃	1,040 貨客船	31. 5. 23
〃	3,807	日本水産	740	〃	3,280 漁船(捕鯨)	31. 5. 14
〃	3,808	〃	〃	〃	〃(〃)	〃
金指造船	238	事代漁業	990	〃	1,200 〃(鮪)	31. 5. 7
三保造船	210	福岡縣漁業公社	350	〃	650 〃(〃)	31. 5. 11
山西造船	316	三鬼要一	235	〃	〃(〃)	31. 5. 7
新潟鐵工	251	海上保安廳	730	〃	650×2 〃(測量)	31. 5. 19
石川島重工	746	アメリカ	7,900	T	8,200 輸出船(貨)	〃
飯野重工・舞鶴	30	ギリシャ	3,000	D	3,500 〃(〃)	31. 5. 31
吳造船	23	アメリカ	10,000	T	9,350 〃(石膏運搬)	31. 5. 14
三菱・日本横濱	809	パナマ	25,000	〃	17,000 〃(油)	〃
三菱造船・長崎	1,469	〃	21,000	〃	15,000 〃(〃)	31. 5. 9
N. B. C. 吳	50	リベリヤ	16,000	〃	12,500 〃(鑛石)	31. 5. 16
新三菱・神戸	872	パナマ	10,100	〃	7,000 〃(貨)	31. 5. 28
波止濱造船	44	中野汽船	430	D	600 貨物船	31. 4. 8
原造船	5	川西光雄	200	H	200 〃	31. 4. 13
幸陽船渠	28	三榮海運	260	D	350 〃	31. 4. 10
徳島造船	—	綿谷敏行	340	〃	400 油槽船	31. 4. 16
今治造船	—	赤尾柳吉	430	〃	450 貨物船	31. 3. 5

他 18 隻 (200 噸未滿) 900 噸

合計 44 隻 112,540 總噸

(ロ) 進水船

(昭和31年5月末迄に報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	船主	總噸數	主機	用途	進水年月日
三菱日本・横濱	807	陽和丸	日東商船	7,600	D	4,700 貨物船	31. 5. 25
名村造船	296	三春丸	日本郵船 日の丸汽船共有	4,400	〃	3,300 〃	31. 5. 12
浪速船渠	21	第五大商丸	大商汽船	320	〃	350 〃	31. 5. 29
波止濱造船	43	昭和海運	昭和海運	430	〃	450 〃	31. 5. 11
瀬戸田造船	71	第二八代丸	八代汽船	420	〃	650 〃	31. 5. 26
新三菱・神戸	873	つばめ丸	丸善石油	20,300	T	15,000 油槽船	31. 5. 31
三菱造船・長崎	1,470	隆榮丸	日東商船	〃	D	12,000 〃	31. 5. 26
金指造船	232	第三十寶幸丸	寶幸水産	700	〃	1,200 漁船(鮪)	31. 5. 23
〃	218	第一清壽丸	清壽漁業	1,000	〃	〃(〃)	31. 5. 7
三保造船	207	第二十五黑潮丸	日魯漁業	500	〃	900 〃(〃)	31. 5. 9

三保造船	208	第二十八黒瀬丸	日魯漁業	500	D	900	漁船(鮪)	31. 5. 17
林兼造船	875	勝丸	日本近海捕鯨	495	〃	2,700	〃(捕鯨)	31. 5. 25
吳造船	26	瀬戸號	神戸製鋼 (第三港建)	200	—	—	〃(浚)	31. 5. 29
新潟鐵工	248	やはぎ	海上保安廳	400	D	700×2	〃(巡視)	31. 5. 19
新三菱・神戸	870	ETH, NOS	パナマ	10,100	T	7,000	輸出船(貨)	31. 5. 26
日立造船・櫻島	3,775	ANTE TOPIC	〃	6,950	D	6,250	〃(〃)	31. 5. 15
飯野重工・舞鶴	29	HOLLANPIA	ギリシヤ	3,000	〃	3,500	〃(〃)	31. 5. 31
川崎重工	942	GRANADA	パナマ	11,000	T	7,000	〃(〃)	31. 5. 12
吳造船	19	DUNCAN BAY	リベリヤ	13,000	〃	8,500	〃(バルブ・キャリヤー)	31. 5. 12

他 20 隻 (200 噸未滿) 1,518 噸

合計 59 隻 103,123 總噸

(ハ) 竣工船

(昭和 31 年 5 月末迄に報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	船主	總噸數	主機	用途	竣工年月日
日立造船・櫻島	3,791	山清丸	山下汽船	8,750	D	6,250 貨物船	31. 5. 26
〃 因島	3,792	伊勢春丸	新日本汽船	〃	〃	〃	31. 5. 29
川崎重工	947	照川丸	川崎汽船	8,150	〃	2,800×2 〃	31. 5. 16
三菱日本・横濱	805	佐渡丸	日本郵船	9,400	〃	12,000 〃	31. 5. 15
三菱造船・長崎	1,464	薩摩丸	〃	9,250	〃	〃	31. 5. 10
浦賀船渠	690	豊國丸	日鐵汽船	7,550	〃	5,000 〃	31. 5. 15
波止濱造船	42	第二日進丸	日進海運	210	〃	320 〃	31. 5. 14
尾道造船	35	曉丸	兵庫機帆船	380	〃	430 〃	31. 5. 26
新潟鐵工	247	ゆめじ丸	佐渡汽船	800	〃	1,800 貨客船	31. 5. 15
林兼造船	872	第十八東丸	大洋漁業	750	〃	1,020 漁船(鮪)	31. 5. 30
鹽山船渠	223	月島丸	東京定温冷蔵	1,200	〃	1,350 〃(冷運)	31. 5. 16
播磨造船	498	OPPORTUNITY	パナマ	20,900	T	15,000 輸出船(油)	31. 5. 10
石川島重工	742	BUENA FORTUNA	リベリヤ	7,900	〃	8,200 〃(貨)	31. 5. 25
飯野重工・舞鶴	28	ATHINAI	ギリシヤ	3,000	D	3,500 〃(〃)	31. 5. 27
川崎重工	941	ARAGON	パナマ	11,000	T	7,000 〃(〃)	31. 5. 23
三菱日本・横濱	803	ANDOROS CASTLE	〃	26,000	〃	19,000 〃(油)	31. 5. 30
浦賀船渠	680	BATMAN	トルコ	13,500	〃	9,000 〃(〃)	31. 5. 14
三菱造船・廣島	123	DENOST-HENES. D	リベリヤ	10,200	〃	6,400 〃(貨)	31. 5. 18
日立造船・向島	3,760	NORA	ソ連	330	D	500 〃(鮪)	31. 5. 9
山西造船	315	船川丸	秋田縣	270	〃	480 漁船(練習)	31. 4. 30

他 27 隻 (200 噸未滿) 1,948 噸

合計 47 隻 150,238 總噸

警備艦竣工

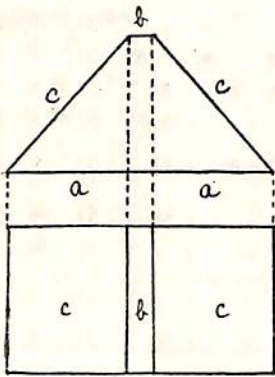
造船所	製造番號	艦名	註文者	排水噸	主機	型式	竣工年月日
川崎重工	950	いかづち	防衛廳	1,000	D	6,000 乙警	31. 5. 29
合計		1 隻	1,000 排水噸				

特許解説

特許第 大谷幸太郎

侵蝕性鹽溶液と接觸している金屬表面の保護法 (特許第 222,037 號) 昭和 31 年特許出願公告第 531 號, 發明者・ヘンドリック, ウイルレム, ウアン, デル, ホエヴン マリナス, オウデマン, 特許權者・エス, ウイ, デ, バターフシエ, バトロリウム, マーチヤソビイ——オランダ)

本發明は海水のような侵蝕性鹽溶液と接觸する金屬表面の保護法に關するもので, 特に船舶外板の海水による侵蝕を防止しようとするものである。従來, 船舶外板の海水による侵蝕を防止するためにいわゆる陰極保護法, すなわち電壓列において鐵よりも上位にある金屬で作つた物體(陽極)を船舶の外板上に取付け鐵の侵蝕が弱められるような電位差を船舶外板と海水との間に生じさせる方法がしばしば採用されているが, この方法では船舶外板と海水との間の電位差の變化が外板のペイント被覆中に泡狀物を形成し, 次にその部分でペイントが剥ぎ取



られてしまう缺點があつた。従つて侵蝕は防止されてしまうためにペイントによる動植物の附着を防止する効果は著しく弱められてしまうことになる。そして陰極保護法において生ずる電流はしばしば必要とする以上に遙かに強く, 特にペイント

被覆がごく僅か剥げ始める初期において電流は餘りに強くなり過ぎる。これはペイントの損傷をますます悪化させるばかりでなく陽極金屬の使用を効果的なものとしな

い。本發明方法は供給される電流が徐々に増加し, 従つてペイントの被覆の損傷がひどくなるにつれてこれとはほぼ歩調を合せて効果を發揮することのできるように, 鹽溶液と接觸する陽極の表面が陽極を使用している間に段々大きくなるようにしたものである。陽極表面は鹽溶液と單に部分的に接觸しており, また残りの部分は, 保護しようとする金屬に電導的に接合されている箇所を除いて不電導性の保護層で被われている。しかもこの陽極は

その消耗が進行するにつれて段々大きくなるような形状例えば圖面に示すように2面が梯形で4面が矩形から成る6面體とする。この陽極はその最も大きい表面 a を保護しようとする表面上におき, 最も小さい表面 b を液體と接觸させ, 残りの表面を不電導性の保護層で被う。陽極金屬が消耗して行く方向は表面 b に垂直であるから, 消耗が進行するにつれて陽極は液體に對して一樣に増大する表面を提供する。

連動式艙口蓋 (昭和 31 年特許出願公告第 3,972 號, 發明者・鶴木政隆, 出願人・三菱造船株式會社)

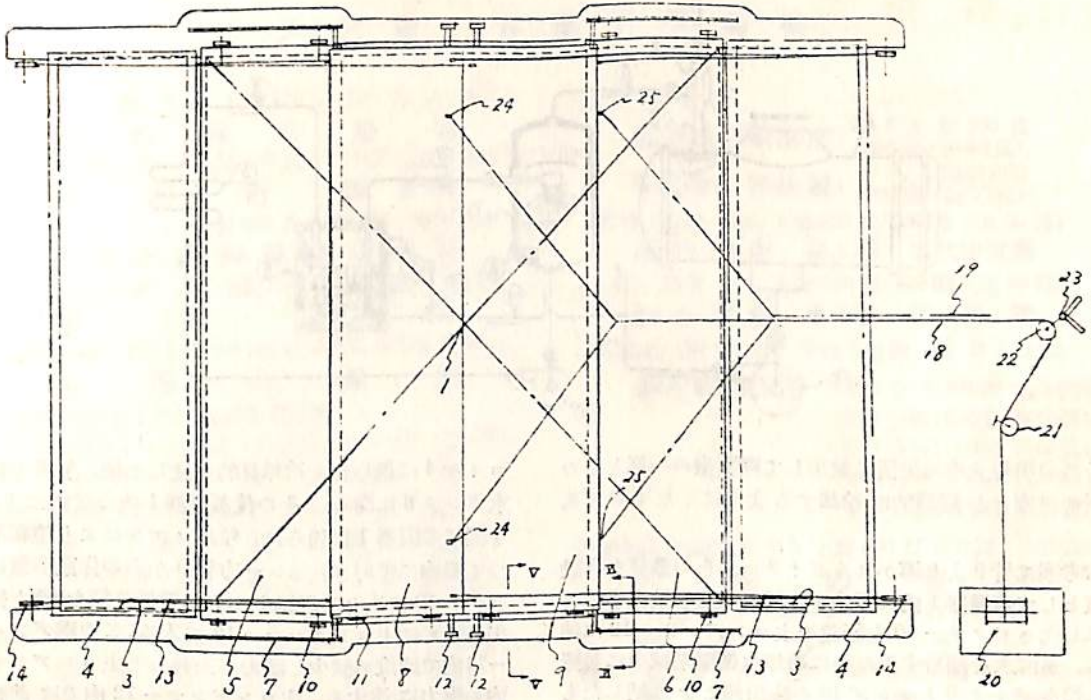
本發明は艙口蓋を中央にある1對の上部蓋材と, 側方にある1對の下部蓋材との4枚の蓋材から構成し, 上部蓋材のうち1枚をロープで牽引することにより2枚の上部蓋材をそれぞれ反對方向に移動させ, 上部蓋材がある程度移動すると下部蓋材に係合し, その後は上, 下部蓋材がともに移動するようにした連動式艙口蓋に關するもので艙口蓋の開閉操作を簡單迅速に行うことができるようにしたものである。

圖面について説明すると8,9は1對の上部蓋材,5,6は1對の下部蓋材で上部蓋材8,9は側部にそれぞれローラー11を備え, 艙口縁材2上の中央に設けた1對の平行レール4'上を滑走できるようになっている。平行レール4'は下部蓋材8,9と同じ高さを有し, 従つてローラー11は平行レール4'上を滑走し終ると下部蓋材5,6の上面を滑走する。下部蓋材5,6はその側部にそれぞれローラー10を備え艙口縁材2上の1對の平行レール4上を滑走するようになっている。

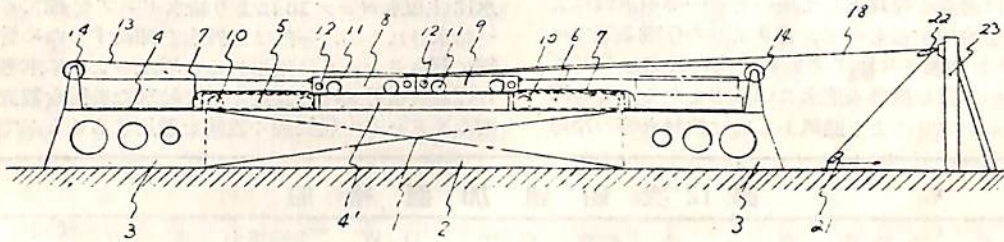
いま上部蓋材のうち一方の蓋材9に取付けたロープ取付金具25,25に開艙用ロープ19を取付けたウインチ20により牽引する。この場合他方の上部蓋材8は一端を蓋材9に取付け他端をプーリー14を経て蓋材8に取付けたロープ13によつて蓋材9と反對方向に等速度で移動する。そして蓋材8,9が平行レール4'上を滑走し終ればこれ等蓋材はそれぞれ下部蓋材5,6上に載りこれ等の上を滑走する。この時各上部蓋材の下面に突設されているストッパーが下部蓋材の上面に突設されているストッパーに係合する。従つて引継ぎロープ19を牽引すれば上, 下部蓋材はそれぞれ一體となつて艙口左右の格納臺3,3上に收納される。

次に蓋材を艙口上に展開しようとする場合はロープ18を上蓋材8のロープ取付金具24,24に連結し, ロープ18をウインチ20により牽引すれば前述した所と同様に

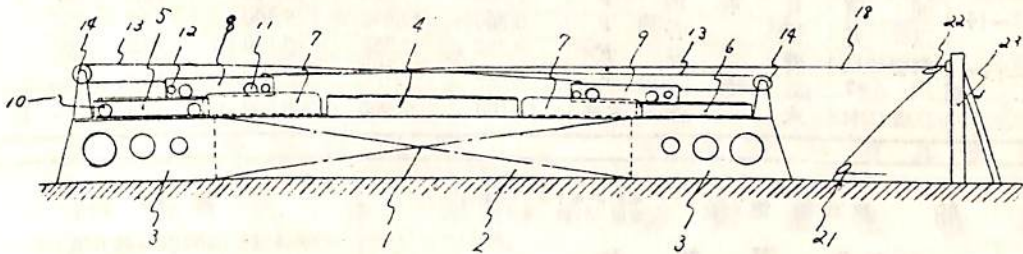
第1図



第2図



第3図

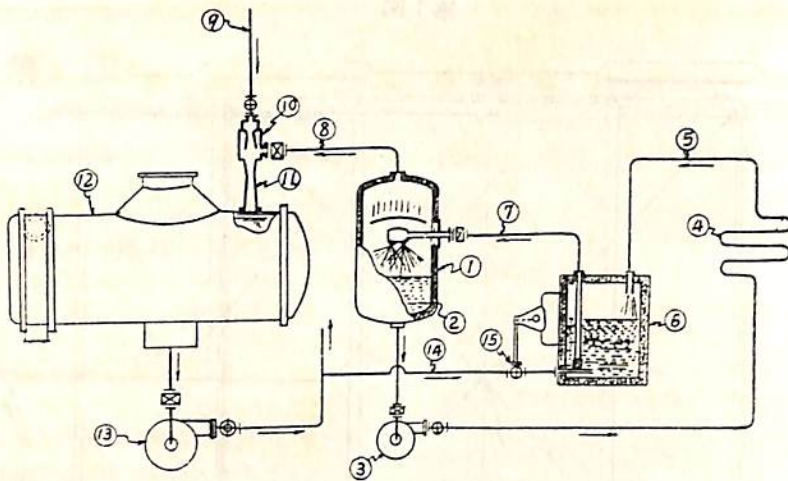


ロープ13により連結された1對の上部蓋材は同時に下部蓋材上を滑走し兩部材のストッパーに係合するとその後はともに中央に向い動いて閉艙位置に持來される。

タービン船の施設補機器を利用した蒸氣噴射式冷却

装置 (昭和31年實用新案出願公告第6,962號, 考案者・松本儀郎, 出願人・川崎重工業株式会社)

一般にタービン船の機關室やその附近の居室の温度が高くなることは避け難いことであるが, 本考案はタービン船の既設の補機器をその本來の機能に支障を來すこと



なく蒸気噴射式冷却装置に兼用して機関室の一部とその附近の居室とを経済的に冷却するようにしたものである。

本考案は管9より導かれるボイラーからの蒸気を作動蒸気として蒸發器1内に發生する低温蒸気を抽出するようにしたエゼクター10を既設の主コンデンサー12に連結し、蒸發水を補給するために冷却水循環系統中に設置した冷水タンク6とポンプ13の吐出側とを連結したものである。

本考案では潜水を冷媒として用いその一部の蒸發により清水自身を冷却するもので、管9よりの作動蒸気でエゼクター10を作動させれば蒸發器1内に真空を生じて清水の一部が蒸發し殘部の清水2は低温となる。この清水2は循環ポンプ3により通風あるいは飲料水等の冷却

コイル4に送られ、冷却目的を達した後、管5を経て冷水タンク6に溜る。その後蒸發器1内の真空により管7を経て蒸發器1に送られ、噴射ノズルにより噴霧状となつて器内に噴射される。一方管9からの作動蒸気はエゼクター10に入り蒸發器1からの低温蒸気を管8を経て誘引しとも主コンデンサー12に入る。この際デフューザー11内で速度が減少し壓力が上昇して主コンデンサー12内の壓力に達する。主コンデンサー12内では前記の作動蒸気と低温蒸気と混合したものが液化され、その凝結水は主復水ポンプ13により給水ポンプを経てボイラーへ給水されるが、一部は蒸發水を補給するため管路14を経て給水タンク6に送られる。以上のように本考案によれば蒸気噴射式冷却装置として特別な装置を設置する必要なくタービン船既設の設備を兼用することができる。

第12次 船 追 加 適 格 船

區 分	造船所	船 主	船型	G. T.	D. W.	主機馬力	速 力	就 航 々 路 先
不定期船	14ノット	函館東洋	F	8,500	12,700	6,000	14.3	三井 Line
	13.5~14	浦賀日本海	F	7,550	11,060	5,400	13.8	O. S. K.
		三井板谷	F	8,700	12,350	5,400	13.5	三井
	13~13.5	鋼管鶴見	F	9,250	13,550	5,100	13.2	三井
川崎原		F	8,100	11,155	4,300	13.1	川崎	
油	スタンダード	三菱日本	大 洋 三島	13,100	20,900	9,500	15.3	自

船 舶 第29卷 第7號

昭和31年7月12日發行
定價15円(送8圓)

發行所 天 然 社

東京都文京區向岡彌生町3

電 話 小石川(92) 2284

振 替 東京79562番

發行人 田 岡 健 一

印刷人 研 修 舎

購 讀 料

1 冊 150圓(送8圓)

半年(前金豫約) 800圓

1 年() 1,500圓

半年および1年の直接前金豫約購讀の方にかぎり特別號等特價の場合も差額を頂戴いたしません

天然社・海軍工學圖書

鞠谷宏士著 A5 上製130頁 220円(送24円)

船の保存整備

波多野浩著 A5 上製350頁 700円(送50円)

航海計器第1巻

依田啓二著 A5 上製230頁 380円(送50円)

新海上衝突豫防法概要

浅井・上坂共著 A5 上製230頁 480円(送50円)

地文航法

天然社編 B5 上製8冊2段組 200頁 480円(送50円)

船用用品便覧

造船協會鋼船工作法研究委員會編

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)

海圖の見方

浅井・豊田共著 A5 上製280頁 450円(送50円)

天文航法

鯉島直人著 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)

海洋氣象學

和達・島山・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)

船用チーゼル機關の解説

上野喜一郎著 A5 箱入 63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)

船舶の寫眞と要目 第2集(1953年版)

天然社編 B5 上製230頁 650円(送50円)

船舶の寫眞と要目 第3集(1955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

造船協會電氣熔接研究委員會編

A5判總アート 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

船型學(推進篇) B5 上製350頁

850円(送50円)

船型學(抵抗篇) B5 上製圖表別冊

700円(送50円)

上野喜一郎著 A5 上製280頁 380円(送50円)

船の歴史 第1巻 古代中世篇

上野喜一郎著 A5 上製300頁 420円(送50円)

船の歴史 第2巻 近代篇

米國造船造機學會編 米原令敏譯 各 B5 上製

船用機關工學 (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)830円(送50円)

" (第5分冊)900円(送50円)

船舶局資材課監修 B5 上製400頁 650円(送50円)

船舶の資材

茂在寅男著 B6 上製 210頁 230円(送40円)

解説「レーダー」

橋本・森共著 A5 上製 230頁 300円(送40円)

船舶積荷

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)

船用機關史話

渡邊加藤一著 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)

機關士必携

依田啓二著 A5 上製 400頁 450円(送50円)

船舶運用學

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)

船用チーゼル機關

中谷勝紀著 A5 上製 200頁 250円(送40円)

船用燒玉機關

東京都文京區向ヶ岡彌生町三

天然社

振替東京 79562番

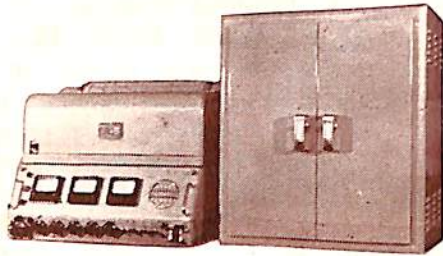
JRC 気象図

模写受信装置



海難事故防止の新製品愈々発売!

気象作圖に2時間も要したのが、僅か15分で原図のままの正確さで、船内で気象図が出来る。海の世界が気象に左右されるのは周知の通りで、海上2時間の差は船の死命を制するものです。



日本無線株式会社

本社・工場 東京・三鷹・上連雀930
 本社・営業所 東京・渋谷・千駄ヶ谷4-693
 大阪支社 大阪・北・堂島中1-22

三機の鋼管と船舶用機材

厨房設備

(ギャレ・グリル・ベーカリー・バー・喫茶)
 (冷蔵設備・食品加工設備一式)

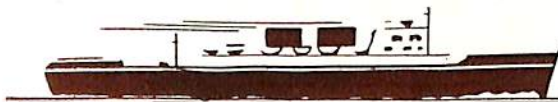
洗濯設備

(客船・貨物船・捕鯨船等何れにも適する様)
 設計製作施工いたします

鋼製家具・寝台

規格
 JIS ASTM BS
 LRS ABS API NK

ラインパイプ・艦船用鋼管
 化学工業用鋼管
 各種ボイラー用鋼管
 圧力配器用鋼管
 瓦斯水道用鋼管



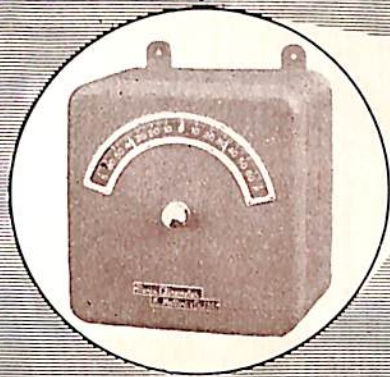
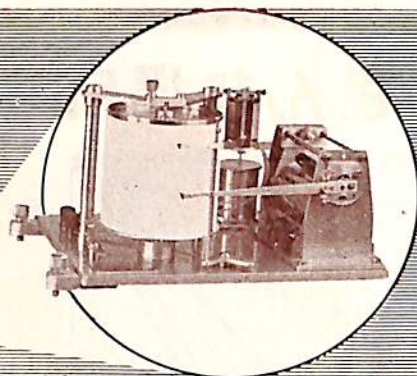
三機工業

社長
 山田熊男

本店 東京都千代田区有楽町(三信ビル) 電話(59)代表5251~(10) 代表5261~(10) 代表5351~(10)
 支店 名古屋・大阪・福岡・札幌 工場 川崎・鶴見・中津

船用精密傾斜計

磁力制振器付
一元式 ローリング一成分
二元式 ローリング、ピッチング二成分



RM-1型 水銀 U 字管 - 式
RM-3型 振子式、空気制振器付

船用動搖記録計

服 部 時 計 店
機 械 部

型 録 贈 呈

東京営業所 東京都中央区銀座四丁目 TEL (56)2111(10)
支 店 大阪市東区博労町四丁目 TEL (25)1251(5)
出張所 福岡市下名島町四七 TEL (4)2966(3)



株式會社 播磨造船所

取締役社長 六 岡 周 三

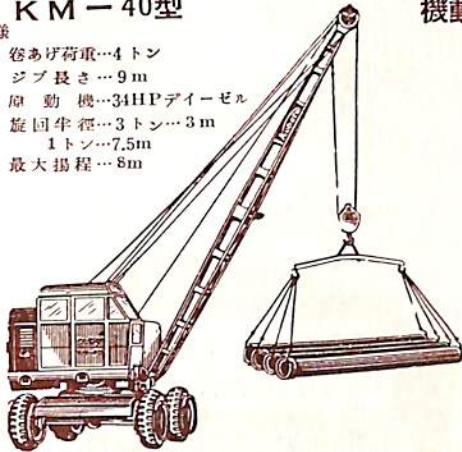
東京本社 東京都中央区八重洲 6 ~ 3
本社及相生工場 兵庫縣相生市相生 5 2 9 2
神戸事務所 神戸市生田区浪花町 6 4

どんな場所でも もう安心です!!

K M - 40型

仕様

- 容あけ荷重…4トン
- ジブ長さ…9m
- 原 動 機…34HPディーゼル
- 旋 回 半 径…3トン…3m
1トン…7.5m
- 最 大 揚 程…8m



機動性が優れていて、安全で操縦がとても楽です

- 特 長**
- 一、機動性
・時速七キロで移動できますから作業がはかどりやす
・方向変換は駆動台の円形ハンドルで大へん早くできま
 - 二、安 全
・容あけ吊かぎが規定の高さになると自動的に容あけ
クランプが切れる特別装置になっております(常用新
車出船中)
・高負荷規定の重さ以上吊りあげると自動機が鳴って
機体が揺れたり破損を防ぐ仕掛になっております(特
別出船中)
・俯仰ブームが最小半徑以上に起るとクラッチが自
動的に中立に戻りますから運転が安全です
 - 三、運 転
・エンジンクラッチ：運転台のレバーハンドルでクラッ
チの操作が自由になります
・速度の切換：レバーハンドルで高速低速の切換えが自
由になります
・容あけ：普あらし一本のレバーで軽操作でブ
レキの操作はへんスムーズに出来ます
・旋回：一本のレバーを前後に動かすだけで左右へ自由
にまわります
・俯仰：運転台のハンドルでクラッチを入れて次にベ
ルを踏むだけでブームが容易に上下へ動きます
・走行：ハンドルでクラッチを入れてベタルを踏むだけ
で走ります。ブレイキはハンドルと足踏みブ
レイキがありますから安全です
- 用 途**
- ・港湾・埠頭、停車場でバラ材料の積み卸し土木建
築現場での鉄骨の架設や木材の運搬、工場内の材料
の架設、造船所の組立作業その他あらゆる用途に威力
を発揮する新しい起重機です

この型録御入用の方は御職
名記入の上クーポン券を貼
付して御申込み下さい

クボタ
モバイルクレーン
船舶7

切取線

クボタモバイルクレーン

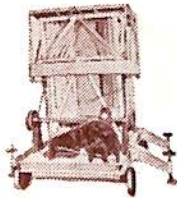


久保田鉄工株式会社

本社 大阪市浪速区船出町2丁目
東京 福岡 札幌 室蘭

特許 スケーリングタワー 伸縮作業台

三井造船その他採用



縮めたところ



申込次第・型録贈呈

- 特 長**……船舶の外板塗装作業の合理化
天井その他の器具取付・模様替工事高所作業
全般に操作簡便・伸縮自在・移動軽快で作業
員の安全感は完璧、上昇・下降共に任意の高
度に停止して作業することができます。
型式……標準型(2.3.4.5.6段型)
特型(2段特型)その他御注文にも応じます



伸ばしたところ

新光機械工業株式会社

東京都中央区京橋二丁目八番地 TEL (28) 5077・2470

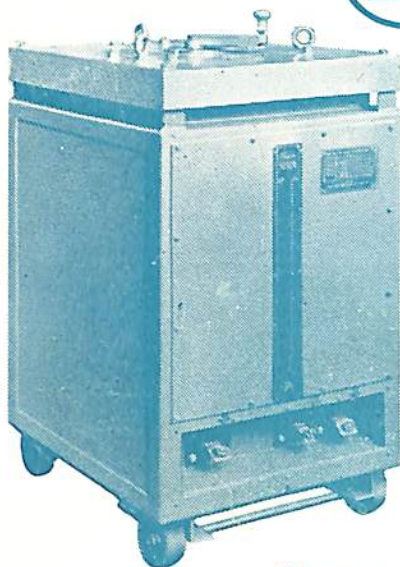
最新型



東芝 交流アーク溶接機

SWA-H500型 SWA-250型

東芝交流アーク溶接機は JIS 規格に準拠する H 種 (シリコン) 絶縁、可動コイル防滴型で、安定な溶接が出来ます。ファンを使用しないので故障の心配がなく、小型軽量で持運びも容易、しかも電流調整範囲が広く外観も特に頑丈で美麗に出来ております。500 A 型は厚鉄板溶接の能率化に最適として造船所その他で非常な御好評を得ており、又 250 A 型は薄鉄板のきれいな溶接に好適です。



SWA-H500型
500A-80A

Toshiba

東京芝浦電気株式会社

東京都港区赤坂溜池町 30-4
電話 赤坂 (48) 4564・1111~8

ALIFLEX

英国ロイド船級協會承認

実用新案登録第 425009 号

通商大臣賞受賞

低温熱絶縁体

＝ 用 途 ＝

船舶の冷凍船・冷蔵コンテナ及容器・冷蔵倉庫の天井及扉・
鉄道冷蔵貨車・冷蔵自動車・鉄道客車・電車バス等の断熱
防音用

＝ 八大特長 ＝

軽量・無臭・非吸水・非吸湿・不燃性・使用の簡便・
熱伝導係数不変・寿命半永久

保安廳・国鉄・各造船会社・各冷凍会社御用命

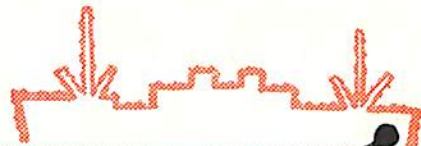
製造販賣元

太洋産業株式会社

本 社 大 阪 市 北 区 梅 ヶ 枝 町 18 番 地
電 話 大 阪 (31) 0064・6364
東 京 出 張 所 東 京 都 千 代 田 区 神 田 錦 町 1 丁 目 4
電 話 東 京 (29) 9308
工 場 大 阪 市 都 島 区 内 代 町 1 丁 目 13
電 話 城 東 (33) 1569

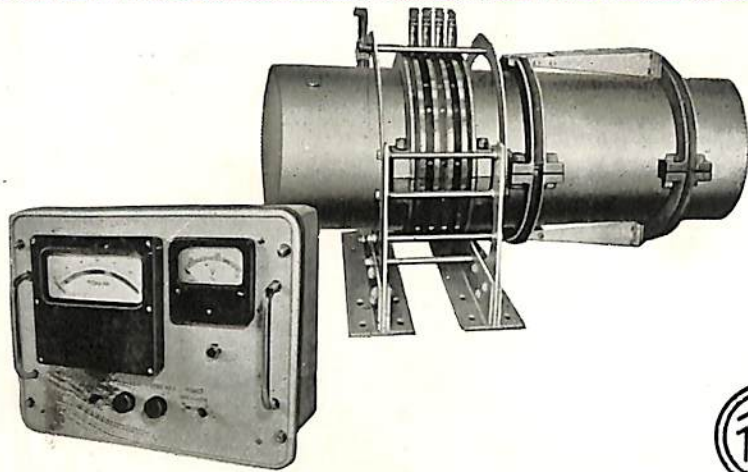


電気式船用トルクメーター



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) 1141-5
 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 才二十九卷 才七号
 昭和三十一年七月二十日 第三種郵便物認可
 昭和三十一年七月二十日 印刷
 昭和三十一年七月二十日 発行
 (毎月一回)

編集発行 東京都文京区向ヶ岡潤生町三
 兼印刷人 田岡健一
 新 田岡健一
 研 田岡健一
 修 田岡健一
 舎 田岡健一

表面

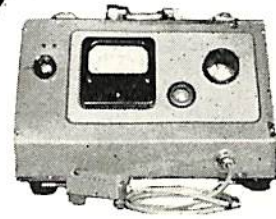
アラサ計

平均値



JIS

加工中ノ仕上面検査ニ
 摩擦摩耗ノ研究ニ



- 1 数秒にて測定可能(直讀)
- 2 測定範圍0.1乃至30ミクロン(RMS値)
- 3 記録計により記録可能
- 4 針圧1グラム以下
- 5 使用電源100ボルト50又は60サイクル60ワット

本は通産省工業技術院の應用研究試験補助金により、工業技術院機械試験所と協同研究によつて完成したものであります。

コツス測定器株式会社

東京都中央区越前堀1の3 電話築地(55)5042・4787-8・8789

保存委番号:

IBM 5541

191011

本号定価一五〇円
 地方定価一五五円

発行所 天

東京都文京区向ヶ岡潤生町三
 然社
 振替・東京七九五六二番
 電話小石川路二二八四番