持持持

VOL.28



天 然 社

CATHODIC ROTECTION

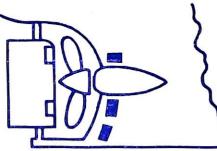
三菱防蝕用亜鉛陽極

船尾に取付けたCPZ-8F

乙m 99.997以上



(8 F 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

Cd 0.0010以下

Pb 0.0020 "

Fe 0.0008 "

三菱金屬鉱業会社の精煉した世界 最高純度の亜鉛で作られた防蝕用 亜鉛陽極CPZの取付で水中部鉄面 の腐蝕は防げます。(説明書進呈)

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

電話 (28) 1021.1031.2021

川崎 M·A·N 2サイケル



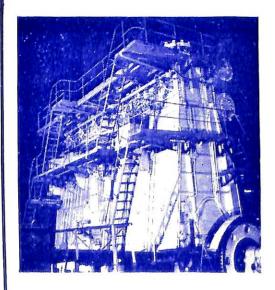
1 0 0 - 1 3 0 r. p. m $2700 \sim 9500 \text{ H P}$

> 涂 船舶主機, 補機 発 雷 機 般 動 11 用



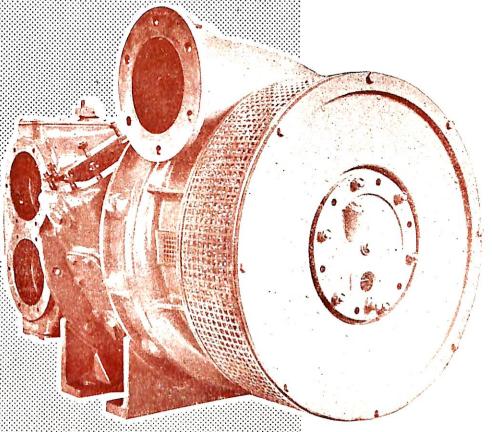
川崎重工業株去會社

神戶市生田区東川崎町2丁目14番地 東京都港区芝田村町1丁目1/1 (日比谷ビル7階)



BROWN Boveri

TURBO-CHARGERS



- 69913·VI
- Power increases of 50-120% with Brown Boveri low- and high-pressure exhaust-gas turbochargers.
- Eight standard low- and high-pressure models for Diesel engines of 150 15000 B.H.P.
- Our new factory, with its modern manufacturing facilities, permits rapid delivery at competitive prices.
- Turbo-compressors constructed for cver 40 years, turbo-chargers for more than 25 years. Take advantage of our long experience in these fields.

GET INTO TOUCH WITH US NOW

BROWN, BOVERI & CO., LTD., BADEN

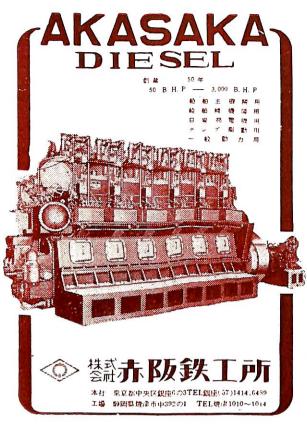
UHAG

日本総代理店

SWITZERLAND

海外通商株式會社

(旧 ユ ー バ ー ゼ ー ハ ン デ ル 株 式 会 社) 東京都千代田区大手町1-3産業会館ビル8階 電話丸の内 (23) 0411-5 大阪市 北区梅田町 27 産業会館ビル内 電話福島 (45) 3021-5, 4101-5 名古屋市 中区広小路通 2-4 グリーンビル内 電話本局 2552





新製品

4EDF

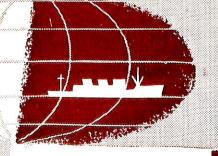
ボイラー熱交換器。化学装置等の酸洗に必須の

画期的理想腐蝕抑制剤

- (1) 屬蝕抑制性能優秀
- (2) 短日時に洗罐完了稼動率向上
- (3)各部约一完全に除去熟効率向上,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







本 社 大阪市東区北浜 5-22 (住友ビル) 東京教社 東京都中央区京橋 1-1 (B.S.ビル)

航海の安全は NEOPRENE で ……

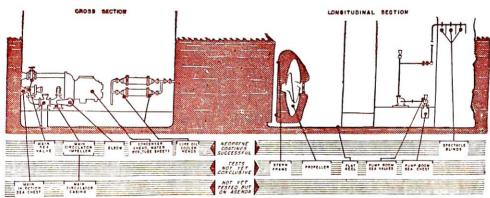
ネオプレン塗装は防蝕 絶縁に對し

素晴しい効果があります



船用バルブには一般に眞鍮で縁取した鋼鐵製のものを使用し、稀には青銅製のものを使ぶのが普通ですが、海水の腐蝕又は流電作用に對してはどちらも不完全です。ネオプレン塗裝の舶用バルブが初めて据えられたのは1948年11月でした。眞鍮縁取の10号の鋼鐵製バルブにネオプレンの二重塗

られたのは1948年11月でした。眞鍮縁取の この中の鋼鐵製バルブにネオプレンの二重塗 装で厚さが時に仕上げ、更にこれを加熱處 理したものです。このバルブは接合面に塗 装しただけで塡隊環なしで据えられました が、結果は毎回の定期檢査に於て素晴しく 良好な狀態にあることが立證されました。



Sections through oil tanker summarize three years of service testing by Sinclair Refining Co. Tests point to years of maintenance-free service from neoprene-lined valves, pumps, condenser heads and other equipment exposed to corrosion by sea water.



無代進星!

NEOPRENE NOTEBOOK 御希望の方は下記代理店え**御**

申込み下さい。

NEOPRENE

見ゆるものに向くデユポン會社製の合成ゴム

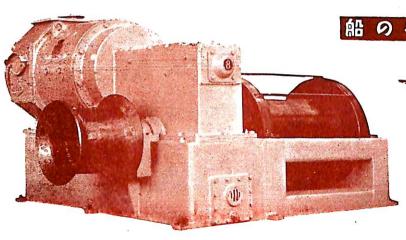


BETTER THINGS FOR BETTER LIVING . . . THROUGH CHEMISTE'S

E.I. du Pont de Nemours & Co. (Inc.), Organic Chemicals Dept., Export Division Wilmington 98, Delaware, U.S.A.,

Du Pont 日本 總代理店 アメリカン・トレーディング・カンパニー・リミテッド 東京都港区芝公園7の1 S.K.F.ビル 電話(43)5141~7

大阪市南区安堂寺橋2の47 電話(26)6593~8



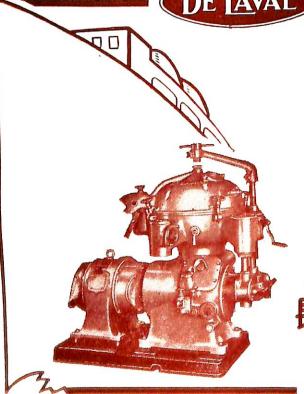


荷役日数短縮の新記録が 麓出しております

> 堅牢で故障がない 保守が簡單である 消費電力が少ない

富 士 電 機 製 造 株 式 会 社





Aktiebolaget Separator Stockholm, Sweden

燃料油清淨機

ディーゼル油用 パンカー油用

潤滑油清淨機

ディーゼル

ターピン油用

各種遠心分離機 其他

瑞典セパレーター会社日本總代理店

東京支店

電話 新町 (53) 40~1.950~6.3101~5 東京都中央区日本橋小舟町2×3212 電話茅場町 9 7 0

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戶町50

舟台 舟台

第 28 巻 第 11 号

昭和30年11月12日発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

特 集 [船舶の安全性]

船舶の安全性からみた海洋の風波・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
荒 天航海時における船体の强さについて越智 和夫…(914)
内外における復原性基準の現狀 内 田 守…(918)
操縱性, 操船, 安全性谷 初 藏…(923)
船の安全と検査の制度上野喜一郎…(927)
貨 物船 関東丸 について
最近におけるわが国電動ウインチの傾向平本順三郎…(938)
国際船級協会々議について
木船の主機関を通路とする迷走電流の測定(2)
海外文献の紹介 ――ヂーゼル機関のビストンおよびカバーの事故について(957)
水槽試験資料 58. ——大型油槽船の船首形状(傾斜型と直立型)の比較—— …船舶編集室…(963)
船建造狀況月報(9月)船舶局造船課…(965)
特 許 解 說

[写真] ☆ レガスピイ号 ☆ あき丸 ☆ 宝壽丸 ☆ アンドロス キャスル号 ☆ ワフラ号 ☆ カルテックスメダン号 ☆ アレキサンドラ号 ☆ 太明丸

貴方の御仕事に必要な 工具装備k対する近代化には.....

バルコム貿易株式会社機械部の誇る様々な欧米の機械裝備の一 式は必ずや貴方のあらゆる工場の御要求を満すものと信じます。

© ウイルソン空氣式カーブドチューブクリーナー

図面のクリーナーは粉末状の沈積物(スケール)や**又**固形状の硬、沈積物(スケール)に対するプラシュやドリル及びカッターヘッドを示す。

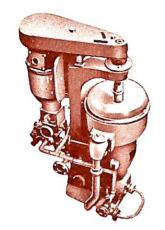
バンフレット及び取扱品目在庫表等は御遠慮なくどしどし障時 下記にお問合せ下さい。

パルコム貿易株式会社 機械部



千代田区内幸町二 2二 富国 ビル内 504 号 第 T E L (23) 5 2 6 8 / 9

バンカーオイルを常用するデーゼル船に・・・



新ミヤースレス油清浄松

処理能力(L/H)

機械	ターヒン及	ディーゼル	バンカー	"C" 重 油
型式油種	ディーゼル 潤 滑 油	र्ता	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)電話葺合(2)0288 エ 場 東京都品川区北品川 4 の 535 電話大崎 (49) 4679 • 1372



石油精製



資 本 金 31億5,900万円

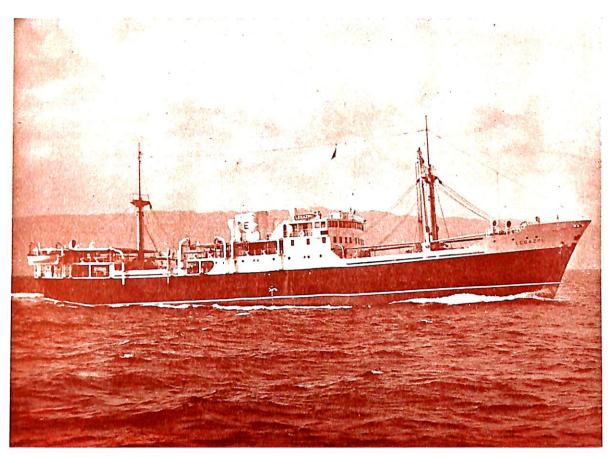
販 売 元

スタンダード・ヴァキューム・オイル・カンバニー

東亞燃料工業

社長 中 原 延 平

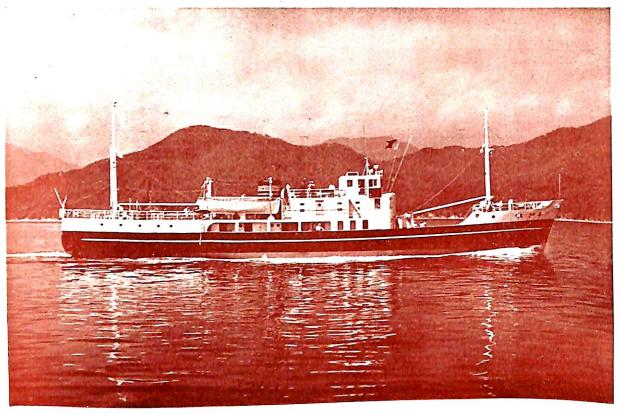
本 社 東京都千代田区大手町2丁目4番地 製油所 和 歌 山 · 潜 水



レガスピイ号 (貨客船)

船 主 ブイリピン・エバレット汽船会社 造船所 日立造船・桜島工場

長		(垂)		80.00m
幅		(型)		12,50m
深		(上甲	板まで)	$5.50 \mathrm{m}$
吃		水 (計画満載)	5.00m
総	噸	数		2,130吨
ឃ	貨 重	量		1,950吨
速		カ(最大)	15.50節
Ė		模	日立B&Wヂ	- ゼル機関×1
出		力		2,870 B.H P.
船		級		A B
起		I		29 - 12 - 15
進		水		30 - 8 - 11
位		T		30 - 10 - 20



あ き 丸 (貨物船)

船 全 阿波国共同汽船株式会社 造船 所 三菱造船 • 広島造船所

42m	(垂)		長
7.8m	(型)		幅
3.6 m	(型)		深
370吨	噸 数	R	統
220吨	t 屯 数	量	重
11節	力		速
チーセル機関×1	機		-j:
500 B.H.P.	カ		H
30-4-7	工		起
30 - 7 - 24	水		進
30 - 9 - 30	T		tota

\$

舶用計器a綜合上力-

株式会社

東京計器製造所

米国スペリー社・キディ社・ベンディクス社提携

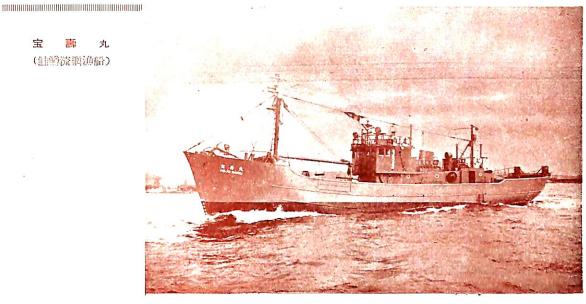
スペリー ジャイロコンパス マリンレーダー, ローラン キディ 火災探知並消火装置 ペンディクスデプスレコーダー 其の 他各 種

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

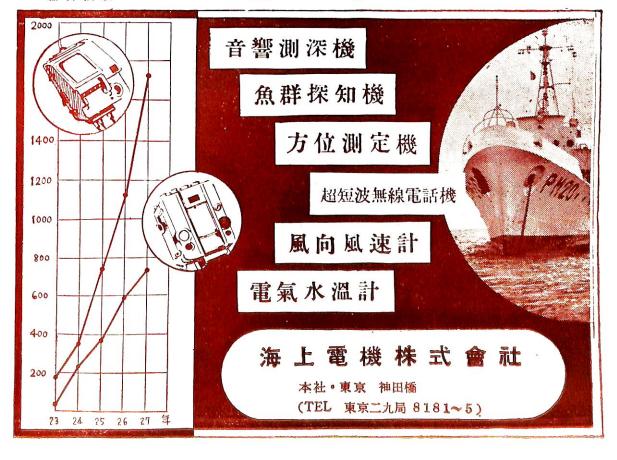
出 張 所 大阪。門司。長崎。函館

宝 丸 (创輸流網漁船)



船 近江政太郎 造船所 三菱造船•広島造船所

11.43節	カ	速	25m	(垂)	長
ヂーゼル機関×1	機	主	5.30m	(型)	中高
300 B.H.P.	カ	出	2.50m	(型)	深
30 - 7 - 16	エ	起	84.78吨	呵 数	総
30 - 9 - 3	水	進	85.60m3	艙 容 積	鱼鱼
30 - 9 - 27	工	竣	22.82m ₃	料油 艙	燃料





アンドロス キャスル号

(油 槽 船)

オライオン汽船会社 造船所 三菱日本重工業 • 横浜造船所

221.12m		長			全	
213.00m		(垂)	10		長	
28.20m		(型)			幅	
15.22m	甲板迄)	(上甲			深	
10.63m	(計画)	水			吃	
約 26,000噸		数	頓	P	総	
39,000英トン	約	址	重	貨	散	
17.5節	(滿臥試運転)	カ			速	
段減速歯車付	=	機			主	
式タービン×1	蒸気					
19,000 S.H P.		カ			H	
АВ		級			部	
30 - 3 - 4		I			起	
30-10-17		水			進	
31-3予定		I.			竣	



- ス (塩化ヒニール樹脂資料)
- ・CRマリーンペイント
- シアナミド ヘルゴン
- ・ 槌印船舶用調合ペイント 槌印無水銀铁船々底塗料
- (船舶用特殊簽科)

大阪市大淀区浦江北4 東京都品川区南品川4



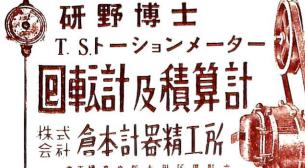
日本ペイント

(油 槽 船)

主 アメリカ・タイドウォーター 船 アソシエーテッド オイル社 造船所 三菱造船 • 長崎造船所

全 長 734'-11" 長 (型) 698'-10" 幅 (型) 100'-00" 49'-10" 深 (上甲板迄) 吃 水(満載) 36'-6" 総 噸 数 約 27,400項 載 貨 重 量 約 45,000英トン 速 力 (滿載試運転) 約 16.5節 主 複汽筒クロスコムパウンド 二段減速タービン×1 H 力 17,600 S.H.P. 船 級 A B 起 I 30 - 2 - 28進 水 30-10-5 竣 I 31-1-末予定

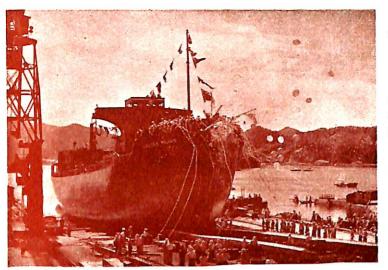




電話 淵 田(73)2033. 2623

柏工場 千葉 県柏町 柏。 電話 柏?

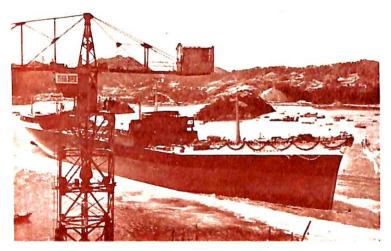




← カルテックス メダン号(油 槽 船)

長 (垂) 82.30m 幅 (型) 13.72m 深 (型) 6.25m 吃水 (滿酸) 5.01m 総噸数 約2,150 噸 職貨重量 約3,400施 主機 アメリカ・ゼネラルモータース社製デーゼル機関×2 出力 800 B.H.P. 速力 10.8節 船級 AB 起工 30-5-6 進水 30-9-19 竣工 30-11-25予定

船 主 オランダ・バシフィクタンカー会社 造船所 日立造船・因島工場

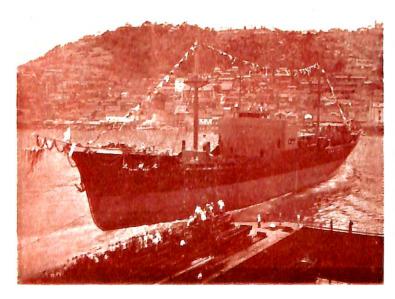


← アレキサンドラ号 (油 槽 船)

長(垂) 197.00m 幅(型) 26.40m 深(型) 14.00m 吃水(満載) 10.50m 総噸数約 21,600噸 載貨重量約33,000吨 主機 蒸汽タービン×1 出力 15,000 S.H.P. 連力(航海) 16節 船級 LR 起工 30-2-18 進水30-10-18 竣工 31-1-中旬予定

船 主 リベリヤ・トランスオーシャン・ナ ビゲーション社

造船所 日立造船 • 因島工場



← **太** 明 丸 (貨 物 船)

長 (垂) 98.60m 幅 (型) 15.00m 深 (型) 7.70m 吃水(満蔵) 6.40m 総頓数 約 3,400噸 戦貨重量 約5,000吨 主機 日立B&Wヂーゼル機関×1 出力 2,050 B.H.P. 速力 13.5節 船級 NK

船 主 太平汽船株式会社 造船所 日立造船 · 向島工場

古い征史と高性能も誇る

AUTOMATIC OIL BURNING WATER HEATER

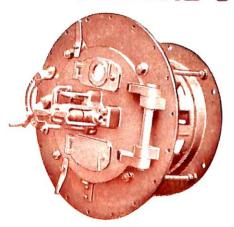
御法川オートマチック、オイルバーニングウオーターヒーターは船用補助罐並に小型溫水罐として誠に好適であります。既に米軍上陸舟艇用として10数隻の御採用を賜り好評を博し、又今度海上保安庁、甲及乙巡視艇として多数の御指名を受けて居ります。

本式は総てが、自動装置に働く竪型二回流焰管式オイルバーナー焚の温水罐で 人手を省き据付場所を広く採らす取扱も簡単であります。



MINORIKAWA

PRESSURE JET OIL BURNER



御法川圧力噴霧式重油燃焼装置は弊社が燃焼機メーカーとして海外一流品の長を採り短を捨て多年に沙 り研究の結果強特に考案された優秀なプレッジャー ジェツト、ナイルバーナーでありまして舶用及陸用 として各種汽罐に使用せられ好評を博して居ります。

東京都文京区初音町四番地

電 話 (92) - 0241, 2206, 5121

総 代 理 店 淺野物産株式会社

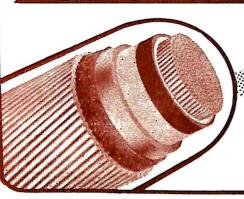
FIWCC

伸ばゆく業績

定評ある!

籐倉の舶用電線





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・**沿津** 販売店 大阪・福岡 出張所 名古屋・仙台 駐在員 札幌

Zinc Anode for Protection

防蝕用亜鉛陽極

(ザップ)

the Chillian

大団な船体の腐蝕による損害は年

々莫大な金額に上つています。

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。

(説明書進呈)

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



三井金属鉱業株式会社

車章郑山中尺月末抵安町 - 2 駅 新 - 口·杜 振 4 1 0 1 - C





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)

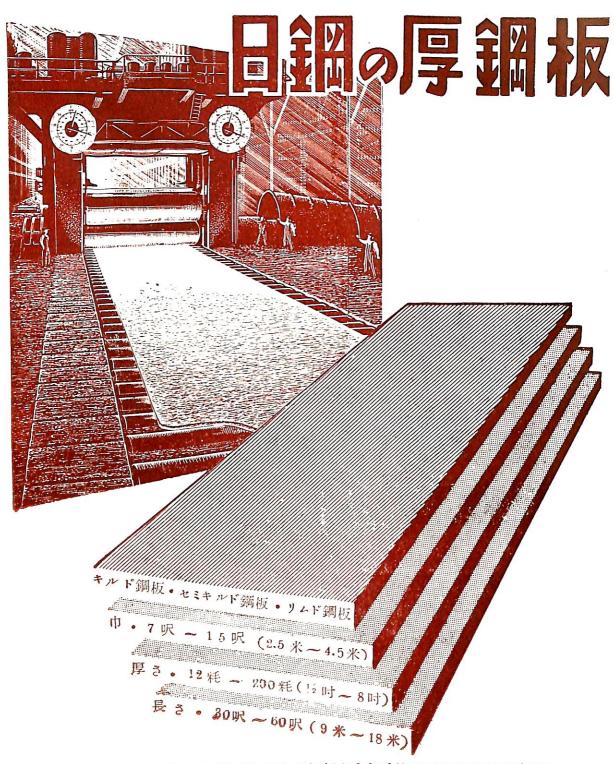
電話茅場町(66)代表0181~ 9

代表7531~ 5

大阪支店 門司亥店 札幌支店 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 横原・名占屋・神戸

廣島·高松·福岡·八幡 長崎·熊本·仙台·釧路





厚み12年以下6年まで如何ような寸法にても御求めに応じます。

東京都中央区京橋1の5・大正海上ビル 東京都中央区京橋1の5・大正海上ビル 安 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

東京都中央区京橋1の5・大正海上ビル

船舶の安全性からみた海洋の風波

1 緒 責

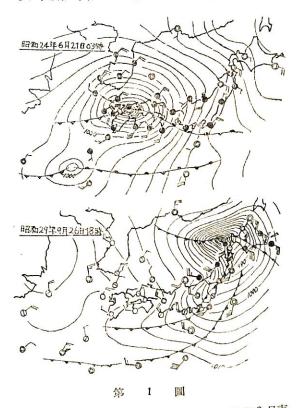
本邦近海において海上の暴風によつて生ずる船舶の事故は毎年絶えることがない。近くは昭和26年6月21日周防難において開西汽船の青葉丸がデラ台風にあつて遭難し、昭和29年9月26日第15號台風による 医館灣内の洞爺丸以下5隻の青函連絡船の慘事は今尚思い出も新たなるものがあるが、漁船の海難に至つては實に牧學に暇のない程の多數に上つている。顧みれば明治8年中央領象臺が東京に設置されてから今年6月1日は滿80年の記念日を迎えている。

岡田博士の述べられるところによればり、氣象臺が氣象 觀測業發以外に天氣無視や暴風警報を出すようになつた のは、当時雙信名に勤めて 逆員檢定の任に在つたクニッ ピングが、日本近海には海難が非常に多いから、これを 輕減するためには何を措いても氣象電想を開始し暴風通 報の仕事を始めねば至らぬと進言してからであつて、同 時觀測による最初の天氣圖の作製は明治 16年2月16日 となつている。この趣旨を更に徹底するため²⁰、同世士 により世界で始めて氣象通報無線施設を有する海洋氣象 臺が船主協會その他の協力を得て神戸に設立されたのは 大正9年のことであつた。このようにわれわれにとつて 日常親しいものになつているラジオの天氣後報というも のが質は船舶の安全性の見地から開拓されたということ は極めて興味深いものがある。

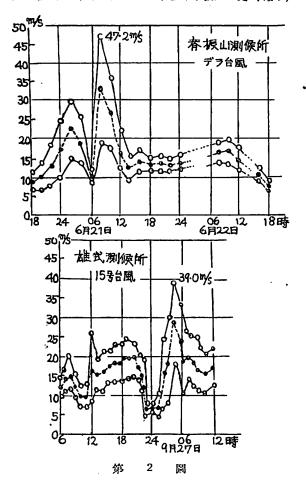
船は必ずしも波静かた内海あるいは灣内を航行するものでない。一度港外に出れば天氣は清朗といえどもうねりが連る海面であるが洋上において船が遭遇する暴風や波量が如何に大規模でかつ猛烈なものであるかということは,漁 第あるいは航海從事者以外にはあまりよく認識されていず。ややもすれば陸上において地形等によつて弱められた風勢や海岸で單調に寄せる磯波等によつて僅かにその性質を想像しがちになる。著者は船舶安全法の改正に際して木邦近海における海洋風波の各種の記錄に接する機會を得たのでここにその概要を述べることとするがこの小文が讀者各位にいささかでも御参考になれば幸に存するものである。

2. 海洋風の成因と一般的性質

船舶に直接關係のある海洋波はすべて海面上を吹きわ たる海洋風によって發生する、普通に波を2種にわけて "波浪"と"らねり"とに區別しているが、波浪は波長が比較的短く波頭は鋭いもの。らねりは反對に大きな週期をもち波の形が一寸見分け難い程極めて平坦なものと定義されているのは周知のとおりである。これを形の上からでなくその成因から分類してみれば、波浪は現在の海面上を吹いている風力によつて生じている波であり、らねりは遙かに離れた遠方の洋上に在る暴風圏内に愛生した波浪が現在の海面に傳わつて來たものということになる。いずれにしても海洋波は必ず海洋風がその原因であることには變りない。そこで海洋風の性質からみてゆくと第二回は上が昭和24年6月青葉丸を沈めたデ



ラ台風、中心示度 975mb, および下が昭和29年9月青 西連絡船5 隻を沈めたマリー台風、中心示度965ミリバール,の遭難當時における天氣圖であつて、覆後位置はそ の中心に近い姫島沖並びに七飯濱沖である。この二つの 圖から暴風時に際してその風の性質がどんなものである かということが非常によくわかる。まず台風からみてゆ くと風力は中心に近づくにつれて益々强勢になり風向は 要旋状に中心に向つて吸込まれている。低氣壓についても巨線で第1圖上の九州南西海上に在る 998 mb の梅雨低氣壓にその一斑がらかがわれる。低氣壓も台風も数本の前線を随伴しており、前線附近では風がこれに向つて吹込むことは同じ上岡の紀伊半島を横斷し房總沖に伸びるものに現われている。前線あるいは低氣壓・台風の中心が延過すると當然その前後で風向が急變することはすぐわかるであろう。天氣圖はある時間における風勢の地域的分布を現わしているが、次に或る地點における風勢の時間的分布を現れるのはダインス風壓計の記錄で第1 岡に對應してそれぞれ當時の代表的充記錄を第2 圖に掲げた。台風が接近するにつれて風速は次第に大きくなり、



中心に入るや急に風が衰え、ついて風向逆轉し急に猛烈な吹返しが起り、そして通過した後、强い氣整傾度による吹送風が長時間つづく。 上岡では約一書夜平均の 15 m/s 恒風がみられる。 陸上ではこの吹送恒風の存在はあまり氣付かれていないけれども、これは日本列島の地形が丁度これを遮るように出来ているからであるが、日

本近海の被の發達の主な原因はほとんどこの吹送風に在ることは注意せねばならぬ。また両周とも風の最も强い時期は中心の通過直後におこつていることで、この性質も本邦近海では割合い多い傾向である。青葉丸でも洞爺丸でも海中に没した時刻は吹返しの側であつた。また台風が本邦を通過する頃は既に轉向後であるから進行速度は大きくデラ台風は £0km/h、15號台風に至つては 100 km/h の異常な記錄を選したが、これは 着港するまでには台風に遭遇しないと独想したりあるいはもら通過後と誤認して出港するというような狀況判斷に對する危險性も考えられる。特に本邦近海では、台風が南方洋上から接近してくる際に、本邦を東西に前線が延びていて、これを合風が押上げるため。まず前線によつてもあたかも台風通過と同じような風勢逆轉の現象を起しやすいことである。

本邦近海で四季を通じて吹く海洋風は大體大のように ・ なる⁴⁾・

まず第一は高氣壓による風で夏の頃海を渡つて吹いてくる南の風としてよく知られるのは小笠原高氣壓こよるものであり、北の國で三寒四温とよくいわれているとおり、猛烈た暴風雪が去つた後の快晴の海原を吹きわたる風はシベリア高氣壓によるものである。海洋では四季を通じていつも lm/s ないし 4m/s 程度の 微風がなめらかに、風の息も感ぜられぬ程一様に吹きつづいている。これは渡を生成愛達させることはなく、うねりを減衰させる作用をもつている。暴風の餘波が静まるのはこの風のためである。

第二は前線による風である.その中特に强いものは夏 の始めに薩摩沖から伊豆沖にかけて東西に伸びる停滯前 線であり、 時々北上しては 本邦に 梅雨を 降らせている が,これがそのまま東西に走るために海上ではいつも風 雨が强く見通しが悪くて惱まされる。そして氣流狀況す なわち風の息が極めて激しい性質がある。次に冬の終り から春の始めに日本海から急に發達して千島へ去つた低 氣壓が曳行する寒冷前線であつて北東から南西に長さ蟹 に敗千杆、千島から九州に達する程の大規模な地域を低 氣壓と同じ速度で拂い去るのであるが,低氣壓の中心か ら極めて離れた思わぬ遠方にまで前線の末端が伸び来る のと、これが急激に通過し、かつその後に敷造夜以上に もおよぶ强大な北西風が吹んするので、小型船はあるい は突風によつて頻覆し、あるいは沖に出たまま遂に儲れ たくなつたりして、特に本邦における多數の漁船の測難 の原因といえばこの前線によるものが殆んどといっても 差支えないのである。前線風としての特徴は吹縮時間が

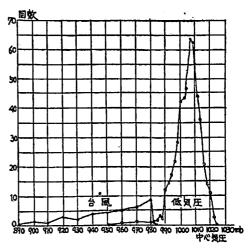
極めて長いということと、風向と風速が殆んど一定ということの二つで、これが海洋波の發達に極めて大きな意義を有するものである。すなわち海面に發生した彼は大第に被長と被高とを骨して能和状態にまで發育し被浪は5ねりに變り遂には襲千杯平方にもおよぶ海面が、同一週期で同一方向に進む被列で蔽われるという壯大な景觀を創造するのである。

第三には低氣壓および台風による暴風がある. いずれ もその構造は渦跃をなしており中心の移動速度は大きい ので、同一海面を長時間に亘つて荒らすことはなく風向 も風速も時々刻々に變化するから前に述べた前線のよう に彼の愛達という作用はないかわりにその猛烈な風勢と 激しい風速變別とによつて海面には巨大な錐狀の大導が **愛生し、吹きちぎられた彼のしぶきで混沌たる海霧泡洙** の港を現出する. 低氣壓はその優勢なものは千島からべ ーリング海にかけて一寸先もみえ分かぬ猛吹雪を伴つて 荒れるのがそれであつて、これは冬から春にかけて勢を 奮らが稀には初夏の頃日本海に現われることがある。最 近の例をあげると昭和29年5月10日北海道を襲つた低 氣壓は中心示度 965 mb に 達し折から 根室沖に出てい た漁船製士隻を吹散らしてしまつている。丁度これと對 照的なのが季節も半年おくれて夏から秋に本土の南を豪 雨を伴つて襲ち台風である.この方は割合に大型船の遭 難が月立ち、前記の青葉丸や青函連絡船洞爺丸。北見丸, 十勝丸, 日高丸, 第十一青函丸の他に昭和29年5月佛 印沿岸の底和丸, 昭和8年10月瀬戸内海での屋島丸, ま た艦艇では大正 11 年 8 月カムチャッカで新高が沈没して おり、昭和10年9月には三陸沖で刻雪・夕霧の 艦首切 断等が擧げられている.

以上を總括してその性質をまとめると次のように表わすことが出來るであろう。

		風の	性質_	波门	對	5	作用		
型	風の生因			波	浪		Ny	i	の遺雑
I	海級壓	一定	一定・	發生	せす	減萎	£ 2 4	25	L
I	前 線	一定			とから			, —	漁船
I	低紀歷· 台風	旋回	變化·	發生:	する	發生	こせず	大型1	汽客船

本邦近海で1年を通じて何回位低氣整や台風が發生しているかを毎日の天氣圏の上から統計をとつたのが第3 岡で、中心の氣壓示度と年間の發現回數を示している。 その數は驚くべき多數で平均1日1.6個の暴風圏が本邦 近海のどこかに現われるわけで發生回數と示度推定の精 度とを考慮して980mb以下は10mb毎に,980mb以

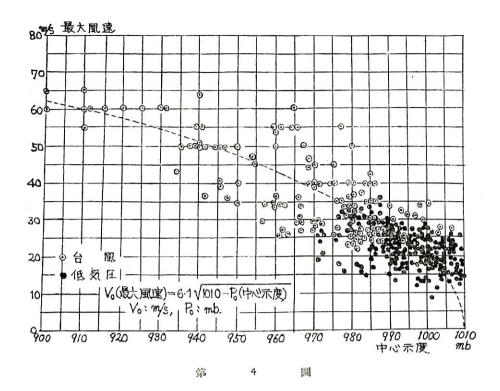


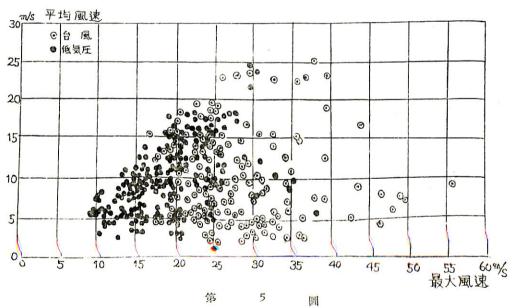
第 3 圆

上は 2mb 毎に區切つたが、これが大蹬台風と低氣壓と の境にもたつている。低氣壓は 1003 mb が 最大頻度を 示し、稀には 960mb という合風に匹敵するものも現わ れている. 台風の方は 980mb を頂點として一方的に次 第に減少している點が異るのである. これらの中心附近 では風速の最大がどれ程に達するを海上および陸上の觀 測値から湿いたのが第4層であつて、これから氣象通報 を受信し、あるいは天氣岡をみて大體の見當をつけるこ とが出來るであろう。點の散在度はかなり大きいけれど も觀測地點を完全に中心が通過することは稀であり,風 速は海面上からの高さや周囲の地勢に影響されることが 多いからこの程度はやむを得ないと思われる。次に風の 規模を示すために10分間の最大風速と24時間の平均風 速との關係を第5瞬に示した。最大風速と平均風速と は、ある風速までは比例的關係にあり、ここまでは最大 風速が滑せば平均風速も滑すが、これを越すと平均風速 は減少してくる.この風速は圖でわかるとおり低氣壓は 最大風速 26m/s, 台風は 36m/s の近傍で, これを頂點 とした二等邊三角形狀の分布になつている・

3. 風と波との関係

海洋の風と被との開系すなわちどれ位の風速の時こどれ位の被高あるいは被長の被が生じるかということは近年になって漸く解決された問題であるり、昔から風速と被長あるいは被高、被速とを直接高びつけた実験式はショットおよびアントアンの 兩氏によって 興えられていたが 3)、 最近スフェルドラップとムンクの兩氏によって 0 8 と 8 という無次元指数を導入することから 渡の性質の時間的あるいは距離的變化を詳細に解析出來るようになった。ここに 8 は被速と風速との比であり、8 は被



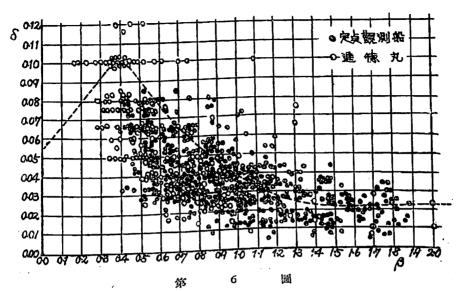


長と被高との比である。その原理は彼の持つエネルギーは、風下の 方向に風が 傳えてゆくという 現象から出酸し、風が 彼面におよぼず作用を二つに分けて、その一つは風の曳行力、すたわも波立つ海面と海上の空氣の流れとの相對運動によつて生ずる摩擦力と、その二は風の推進力。すなわち風が彼の斜面を押しやる力の二つになるも

のとした。参考までに直接船の安全性に關係の深い風波 の生成あるいは減衰の式をまとめて書けば次のようなも のである。

$$\frac{1}{C} \frac{d(EC)}{dt} = R_T \pm R_N$$

E は波のエネルギー、C は波速、R は風の推進力・



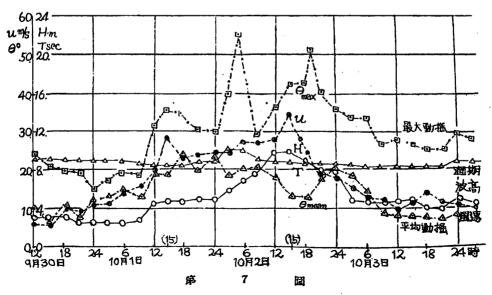
RT は風の曳行力である。これを上記の β (波齢)=C (波速) \div u (風速), δ (岨度)=H (波高) \div L (波長)で置きかえると A および α を常数 g を重力加速度として、

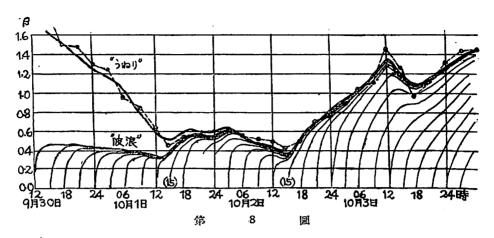
$$\begin{aligned} -\frac{d}{dt} &(\beta^2 \, \delta^5 \, u^5) = Ag(1 \pm \alpha (1 - \beta)^2) \, \beta^2 \, \delta^2 \, u^4 \\ &= 0.2237 (1 \pm 2.5 (1 - \beta)^2) \, \beta^2 \, \delta^2 \, u^4, \\ &+ : B < 1, \, - : \beta > 0. \end{aligned}$$

 習船進徳丸の記錄とを筆者が處理した値である. δ はある様大値 0.10 を有し, この時 β は 0.4 である.

 δ - β 曲線について今少しく 観察を鍛けると大のようになる。

つまり 8 はこれに對應する 6 の變化から三段階に區切られることを知る。次にこれらが海洋波のいかなる性質となつて表面に現われるかは,上式をいろいろな風速狀態に對して 磁分した 多数の結果から 綜合 せねばならぬが,解析した一例を第8 岡に掲げておく。この時の風速狀況は第7 岡のとおりで昭和 27 年秋、北方定點(北 緯





39度、東徑 153度) の洋上に在つて観測に從事していた 新南丸 (つがる) によるポリイ台風の記錄である. 岡中 黑點を點線で結んだのが風速經過を示し、週期 T=g/ 2π(βu) より β の變化を第8岡の黒點と點線の屈折線で 表わしてある。細い實線で描かれた曲線は筆者が解析の した3時間毎に發生する波の發達状況であつて、風速の 盛衰を水平軸の各時間(日本標準時)と比較されたい。 β の小さい部分は波浪,大きい部分はらねりに對應する ことは波長が $L=2\pi/g(Bu)^2$ で 表わされることからす ぐわかる。下から上昇するのは次々にまず細渡として海 面に發生する被視である. 上から降りて來るものは現在 その海面に存在しているらねりである。10月1日15時 を境としてその前後で β の様子が全く變つているのに まず氣付くであろう。15時以前は、らねりの В は風速 の増加(台風の 接近)とともに どんどん 減少している が. 液浪の β は急に β = 0.4 に上昇したまま 時間の經 過に無關係橫這い狀態を示している。そして兩者は風速 の最大狀態で相接し,遂には合一し,そのまま風速が衰 え台風が遠ざかつても離れることはないのである.風速 が落ちると β は次第に上昇をはじめる。これは 猛烈な 波浪が次第に波高を滅じ波長を増してらねりに變りつつ ある狀態である. それと同時に海面には絶えず新しい波 浪が殼生しているが β の上昇は中心が接近以前のよう に急に増加して 0.4 にとどまることはなく ゆるやかに増 加している。これらの事質あいるは觀測結果はいずれも 解析値とは極めてよく一致しているが、海上生活の經驗 がある人ならば、風が立つてくると海面が一面に細い小 さた三角波がざわめき、これが大きな規則だつたらねり に乗つてゆるやかに昇降し、暴風中心ではもううねりと 波浪の區別は困難となつて大路が荒れ狂い,次に次第に 中心が遠ざかつてゆけば波高は減少するかわりに海面は 大小さまざまの波が入り剝れてそれが次第に單一なうね りに化して残つてゆく經過をよく記憶しておられるであろう。これら諸現象のすべてが、第8圏の B の 壁化と 分布の中に含まれているのである。うねりを下げ、波浪を引上げる海洋風の統合作用がよく現われている。

β の三段階を海洋波に對應させるとそれは次のような ものになるであろう。

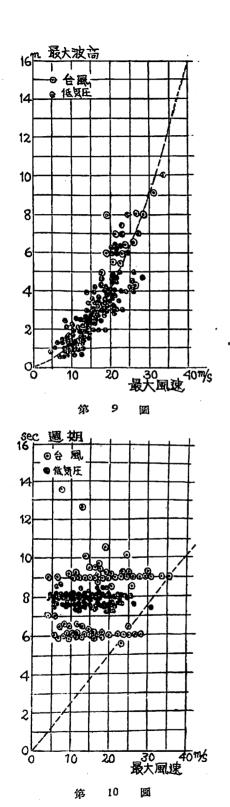
次の暴風が接近して再び風がおこりはじめると $\beta=\infty$ から $\beta=0.0$ に戻る。そして新しく渡は豫達し始めるのである。風勢が最高切に達する暴風中心の海面ではすべて $\beta=0.4$ に化することは特に著るしい性質であつて僅かの例外を除いてほとんどどの暴風にも必ずみられる。また暴風の前後を通じて被の週期が被高に比べてはあまり變化しないということも上述の解析方法から導き得られるのであるが、これは第9 圖および第10 圖 によって實證される。いずれも定點觀測船の記錄を筆者がまとめたもので、當時の氣象狀態を詳細に調査して選舉してあるが、第9 圖 は最大被高と最大風速との關係で點線は $\beta=0.4$ の時の値,すなわち $H=2\pi/g$ ・ β u) $^2\delta$ に g=9.8 m/sec 2 , $\beta=0.4$, $\delta=0.1$ を代入して

$$H = \left(\frac{1}{10}u\right)^2$$
, $H(m)$ $u(m/s)$

となる曲線である・第 10 個 は中心風速が 35 m/s, 30 m/s および 25 m/s の時の 暴風前後の彼の 週期と最大風速との関係で $T=2\pi/g \cdot (\beta u)$ に $\beta=0.4$ を代入して

$$T = \frac{1}{4} u_{max}$$
. T(sec), u_{max} (m/s)

となる. これらはいずれも極めて簡單な算式であるが, 天氣圖上で低氣感あるいは台風の中心示度がわかればま



ず第4岡から中心の最大風速を出しこれを基にして第9 岡より最大波高,第10 岡より暴風圏内の波の週期をそ

れぞれ見當をつけることが出来る。もとより中心からあまり離れると彼の分布が異つて彼高を滅じ週期を増して ちねり化が始まるので少しずれてはくるが、普通の暴風 圏約半徑 500km 以内の海域ならば十分に間にあらよう である。

風が彼におよぼす作用についてもう少し補足しておく び Rn が非常に利くのは恒風の場合を除けば風逃が變 化する時は 0.0≦β≤0.4 の間だけである. これは渡浪の **發生のごく初期に强力に作用することであり,渡浪を次** 第にうねりへ駆し延すには極めて長い間かかるというこ とにもなる。前に述べたとおり信風がつづく氣感配置は 寒冷前線が通過後の海域であるが低氣壓や合風の接近前 は第8圖の10月1日15時以前の渡浪の如く β≤º.4 で おさえられる状況にあるため、風の造波力が極度に發揮 されているわけである。 ところがこれ以外の暴風中心通 過後から吹送風續行までの風勢が減ずる期間 大體にお いて 0.7<β<1.4 の範團では被の 懺性力 d(EC)/Cdt が壓倒的で、風の際擦力や推進力は全く無力になる。波 はこの間、波浪とうねりとを俳合して强力に發達し,風 勢には左右されぬ. つまり式で書けば

$$\frac{1}{C} \quad \frac{d(EC)}{dt} = 0$$

すなわち $\delta^2 \beta^5 u^5 = \text{const.}$

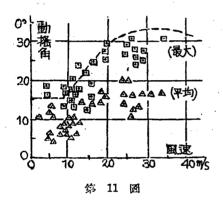
最大風速の時の値を δ_m, β_m, u_m とすれば,

$$\left(\frac{\delta}{\delta_{\rm m}}\right)^2 \cdot \left(\frac{\beta u}{\beta_{\rm m} u_{\rm in}}\right)^5 = 1$$

である、たとえば暴風中心の最大風速を知れば $\beta_{\rm m}=0.3$ ~0.4 $\delta_{\rm m}=0.09$ ~0.10 としてその間の被の競達状況の消息が完全に知られる。第10 圖の週期が風速に無關係というのもこの式から數値的に誘導されるのである。海上風が被におよばす影響は大強次のとおりである。前線でも低氣壓あるいは台風でも、その中心が近づくとまず風速が増し、中心で風が急に落ち、つづいて猛烈な吹返しの後次第に衰え、そして長い恒風が續いた後。高氣壓風の静穏に戻るという第2 圖のようなのが最も典型的な經過であるから、波の主要部分は

4. 暴風經過と船舶の動搖

以上で風と波との解説を終つて暴風圏内の船の横搖に 進むことにする、第7 圏には 平均動搖角 θmean と 最大 動搖角 θmax を 記入して あるから 容易に風速の 消長と 助高角の埼減を比較することができる。これらの角度は 船橋にある 振子式の 傾斜計の讃取りを 左右平均した値で、平均助協角は觀測時における整個のふれの平均 最大動搖角は前時間におこつた最大値である。その發現回 数は週期が平均 9sec とすれば平均動協角の方は一時間に 阿蚊合せて約800回も觀測される計算になるが、 最大助 高角の方はせいぜい 2~3 回程度で、前者に對して 数百分の一という少なさになる。そして大きさはこの最も 頻繁におこる平均動高角が減多におこらぬ最大動協角の けぼ中分である事質を調べてみると りり まずこれらの 相對動高角から傾斜計の取付位置や固有週期等を補正して絶對動高角が換算して 第11 岡を得、これに船の共區



時の最大動搖角を計算りして比較すれば大體において最 大動搖角というのが同調満搖角に相當していることがわ かる。結論として波浪中の限界動

高角はとにかくおこり 得るのは事實であるが非常に稀で、いつも揺れているの はその半分の角度であるということになるり、これは海 洋の波が動搖水槽にみるような規則正しい單一なもので なく、その波高も週期も到來の間隔も極めて不規則複雜 なものであるということを示すものである。の 海洋の波 がいろいろの週期波高の波の複合であることは第8層か ら十分に察せられる. たとえば9月30日24時の海上に は $\beta=0.4$ の波浪と $\beta=1.3$ のうねりとの 二種だけが共 存するが 10 月 3 日 24 時には大部分が β=1.3 の波群の 他に β=0.5, 0.7, 09, 1.0, 1.1, 1.2 と多数の成分が含ま れていることになる. ノイマン 10 は十分に 酸達した海 洋波のエネルギー分布を解析しているが、これはよく調 べてみると暴風が去つた後前線風が致日間吹き通した時 に酸塗するらねりの場合で當然その極大が、 $\beta=1.2$ の附 近になって β の小さい方になだらかに分布するはずで あるけれども暴風の中心では β=0.4 に集中し、暴風の 接近前では極大値が β=0.4 の他にもう一つ生じること になる。しかもその集中度は岡からわかるように極めて

强く、風勢の増加速変も大きいのでその時の週期が船の 固有週期に一致しなければ、動යは小さい。しかし暴風 通過後は長時間にわたつて種々の彼が昆在するので、ど こかに共伝波の存在する確率は極めて多くなり、船はこ れを選擇し吸收して暴風中あるいは暴風削よりもかそつ て動物が大きくなるであろう。第8岡で最大動協角の位 置が風速最盛時の位置をかなり渦ぎてから現われている のはこのようた理由に基づくのである。 また特に風速が 大きかつた10月2日15時で平均勤3角の減少が現われ ているのは、吹き狂う强風のために波が飛冰海際に手団 れてしまつた上に渡峯も寸断されたからである。このよ うた状況では船體は厖大な風壓によつて風下側に大きく 傾いたまま非常な速さで押流されることになる。こうた れば船の起き上りが十分でなければ極めて危険で、いわ ゆる GZ cax というものの大小が船の死命を左右するこ とになるであろうり、しかし暴風中心が通過した後では 共振波が規則性をもつて十分に存在し得る海面にたるか ら從來の考え方どおりで風壓の他に波の同調による傾斜 を二つ一緒に考えて安全性を論ずることが出來るのでも る. 最後に一つ附言したいことは第8 岡で暴風最盛期が 過ぎて風速が減少し始めると今まで强風によつて Bョ 0.4に緊縮統合されていた海面はそのまま非常な勢で8の 値を増しはじめることであつて、もし共派波がこの温に 存在するような船であればそれまで何とか風壓を静復元 挺で維持していても不幸にして萬一数脳つづいた共振被 にあえば忽ちにして大きな動名によつて風下側に構倒し になつて海中に多するであろう、遭難船の生存者の記録 からいろいろ考察してみると覆没時刻は大てい中心が通 過して最大風速もすぎ風が無に衰えはじめた頃に符合し ているのもこの邊の消息を物語るものである。 前に流べ た風速開告を船の安全性の立場から見直せば共振同調波 の存在域は固有週期が極端に短いかあるいは長い船を除 けけば一般に風速上昇域と風速下降域および吹没風域で あり、最も可能性の少いのは暴風中心あるいは無風域で ある。しかし實際には風速上昇域はらねりは規則立つて いても上に波浪が相重なつて干渉し、風速下降域は両者 が一緒になつてはいるが中心における不規則性不連續性 がまだ残つており、結局残る吹送風域で一段に動きが大 きくなる可能性が最も多いことになる。これは第7回で 波の週期が大體 9 sec 前後と一定しているのに、船の 動産の方は風速がほぼ 20m/s 前後に一定している10月 1日18時から10月2日12時までの間に最大動搖角も平 **均動搖角も他より高くなつていることから十分證明され** る・

5. 結 語

船舶横插安全性の見地から海洋の風波を眺めると大體 このようになる。

船舶がその常時就行海域で、その最もよくおこり得る 暴風の圏内に豫想し得る波の週期が船の固有横搖週期に 一致するようなことは避けねばならぬであろう。そして 特に暴風最盛時に共張波の存在することは危険と考える 必要があると思われる。日本近海ではらねりと渡りを綜 合して統計をとつてみると7秒ないし8秒という週期の 波がかなり多い。ところが最も海難事故の多い小型漁船 ではその固有週期が大體これまた7秒から8秒といつた ところである. 從つて設計の方面から小型船の週期をも つと長くするかあるいはもつと短かくすることが考えら れるのであるが前者は船を大型化せぬ以外はよほど復元 力を十分持たせぬ限り波をかぶつた時あるいは暴風時中 心でのいわゆる起き上りが悪くなることが豫想される・ また後者は同調波にあら危険性は週期を長くする時より 添かに少く起き上りは非常によくなるが 動 3加速度が 滋しくなり、また船幅を増す必要が生じるであろう. 從 つて乘組員の便宜や抵准推進への影響も斟酌してその使 用目的に最も叶つた少しでも安全度の高い船の出来るの が期待されるのである。

更に折角よい船が建造されても、その航行能力を越え た暴風が異來すればこれまた慘事を豫想せざるを得たい のである. 現在 JMC 無線短波放送による海上管児報 は3時間毎に知ることが出來るようになつているが、實 情は短波の受信器や受信装置まで備えて、しかも氣象符 **號を解職し天候を判断しうる船員を乗せている船が非常** に少いことで、これを利用しているのは事ら大型船だけ に限られてしまつている感がある。尤も國内放送ではN HKを通じて空間6時間毎に離にても樹取れるように涌 報されてはいるけれども,この間隔では暴風の進行狀況 や前線の移動,あるいは陣風等の氣象變化を即刻に把握 することはやや不便なのと、天候状況の放送される觀測 地點の分布が少し內地沿岸に偏して、沿海州や千島曄太 の狀況をほとんど入れないため、最も漁場の活躍する三 **幽神から千島方面にかけての天候が正確に判断し難いと** いう大きな敏點をもつている. 近來小型船は普通の中波 受信器を備付けるのが多くなつた傾向にあるから、各關 係方面もこの點を考慮して現在の氣象通報の放送回數と

内容を増加すれば船の安全性に寄興するところは極めて 大きいのではないかと筆者は考えているのである。

海は荒れるのがその本質である。 静寒な海面は やがて 荒れるべくその時の生命力を落えるためにしばらく休息 しているものとみることも出來るのである。 北洋の聖富 な無群と厖大な漁場は實に多季の發達した低氣壓が、 ほ とんど敷目おきに合風あるいはそれ以上に匹敵する猛威 を奮つて海上を荒れ狂うために育てられ年々若返つてい るときいている。船舶の的確な設計、 艤装と周到な氣象 通報によつて船舶の安全性が十分に保證される日の来る のを切望して結びの言葉とする次第である。

密 考 文 献

本論文を執筆するにあたり著者が調べた著書論文は夫のとおりである。 なお Sverdrup-Munk の海洋波理論については東大元良助教授の克明な邦譯³ があるから参照されたい。内容その他については海上保安臨水品部長をはじめ、渡邊教授、井上教授、元良助教授他運輸省船舶局、中央氣象臺の方々の助首に負うところが多い。 故に配して厚く謝意を表する夫第である。

- 1) 岡田武松: "氣象學の開拓者".
- 2) 和遠凊夫: "氣象の事典"。
- 3) 須田皖次: "海洋科學"。
- 4) 岡田武松: "氣象學".
- 5) 造品協會報第309號 (昭29-3月) "風波の生成と 減致およびその強報の理論"
- 6) 筑者: 西部造品合々報第10號"暴風圏内の波群 の解析。"
- 7) 渡邊惠弘·山上直人·井上正伯·筇者:"On the Stability-Standards of Seagoing Ships" 造铅協會論文集第 97 號.
- 8) 筆者: "波の不連續性による船の動搖"西部造船 含々報第9號.
- 9) Longuet-Higgins. "On the Statistical Distribution of the Heights of Sea Waves" (Journ Mar. Res. 11, 1952)
- 10) Neumann. "On the Energy Distribution in Ocean Wave Spectra at Different Wind Velocities." Trans. Amer. Geophys. Union 34 (1953).

荒天航海時における船體の强さ について

1. 序 文

怒潞逆卷く大洋の眞只中において、船が彼浪によつて 相當な損傷事故を蒙る例は現在でも時折耳にすることで ある. 昭和の初め頃に北太平洋航路の多数のディーゼル 船の船底に起きたような甚大な損傷事故はあとを絶つた にしても、船蹬上部構造、甲板、船底および船側外板な どの鉛體主要部に年間を通じて相當数の損傷事故が起き ていることは、たとえその損傷程度が挫屈のような程度 のひどいものでなく、凹損、顱裂、蚊鋲のゆるみなどの ものであったにしてもなかなか重大な問題といわねばな らない。上にのべた鉛體主要部のうち、Entrance corner, House end, Side screen bulwark などの船蹬上 部構造、あるいは Hatch corner などの甲板開口部にお ける損傷事故は多分に智體不連續構造部分の應力集中の 問題も含まれているので、ここでは一應考慮しないとし ても、船底や船側外板に生ずる凹損、龜裂、鉸鋲のゆる みなどの損傷は、これらが直接被復に叩かれて引き起さ れたものであるだけに、波浪によつて船體はどの程度の きびしい外力を受けるものであるかその大きさを求めた ければ解決出來たい問題である.

ふつう船邊の初期設計時における標準强度計算法に用いられる被復によっては、このような損傷事故は到底引き起されるはずのものでなく、また船首部外板などは局部的に光分補强されているにもかかわらずなおかつ損傷事故を蒙る例があるのであるから、船が嵐のような荒天時を航海するにおいては、たとえ一時的であるにもせよ徐程强大な渡浪による外力をうけることが想像せられるのである。

そうした被浪による外力を求めるには實際の船舶について大洋の荒天時を航海し、そのときの船體强度を實測し、またそのときの海洋、氣象、船の條件をできるだけ詳しく求めて解析するのが最善の方法であることは勿論であるが、ただ如何たる場合にも荒天候の海洋上における船の速度、運動 および波浪によつて受ける外力狀態は極めて不規則であつて、多くの場合満足に解析されるに足る結果を得ることはまず不可能に近いことといわねばならないであろう。かような質鉛について航海中の船體强度試験を行つた例は、質はかなりたくさん記錄に残されているのであるが、残念ながら丁度うまく荒天にぶつかつて貴重な記錄を求め得た例は、ただ一つ Schnadel 博士が試みた San Francisco 號の北大西洋におけ

る實驗が唯一のもので、その他は不幸にして實驗航海中 に荒天にぶつからなかつたか、あるいは Ocean Vulcan 號の例のように連續記錄裝置でなかつたために、被 浪による衝撃瞬間の最大水懸力および最大應力を取りに がしたものである。このような點を考慮して、わが國で も今度造詣研究協會の委員會で銀河丸による荒天時の實 船强度試験を實施されることになつたのは、まことに歡 ばしいことである。

ここで質器による主な船蹬强度試験の記録を, 競表された年代順に調べてみると次の通りである.

- Biles J. H.: The Strength of Ships with Special Reference to Experiments and Calculations made upon H.M.S. "Wolf". TINA (1905).
- 2) Beschore K.: Festigkeitsversuche an Schiffen auf See. VDI (1909).
- Siemann: Spannungsvermessungen an Eoard von Schiffen. VDI (1914) (1922) (1926).
- 4) Taylor J. L.: Some Ship Strain Observations with a Simple Instrument, TINA (1926).
- 5) Kempf G., Hoppe H.: Ergebnisse einer Messfahrt auf dem Turbinendampfer "Hamburg" der Hamburg America Linie. WRH (1926).
- Dahlmann W., Hoppe H., Schäfer: Methoden und Möglichkeit fur Festigkeitmessungen am Schiffskörper. WRH (1926).
- Laws: The Vehaviour of a Cargo Vessel during a Winter North Atlantic Voyage. NECI (1929)-30).
- 8) Dahlmann W., Henschke W.: Auswertung von Festigkeitsmessungen am Längthverband WRH (1931).
- 9) Schnadel G.: Die Beanspruchung des Schiffs im Seegang. Dehnung und Durchbiegungsmessungen an Board des M.S. "San Francisco" der Hamburg-America Linie. JSTG (1936). Schnadel G.: Erfassung der Kräfte und Beanspruchungen am Schiffelsärger. VDI.

Schnadel G.: Erfassung der Kräfte und Beanspruchungen am Schiffskörper. VDI (1937).

Schnadel G.: Ocean Waves, Freeboard and Strength of Ships. TINA (1933).

- Bridge: Structural Stress in an Oil Tanker under Service Condition. TINA (1938).
- 11) Dahlmann W., Remmers: Beitrg zur Festigkeitmessung am fahrenden Schiff. Schiffbau (1940).
- 12) Boyd G. M., Bull F. B., Pascoe K. J.: Preliminary Voyage of the Tanker "Niso" under Winter North Atlantic Conditions. IES in Scot. (1947).
- 13) Bull F.B., Baker J.F.: The Measurement and Recording of The Forces Acting on a Ship at Sea. TINA (1949).

多大な經費と努力を伴う實體試驗が過去50年間に亘つてこのように多數行われて來たのであるが、しかし既にのべたように望み得べき結果を得たと思われる試験は僅かにただ一つに過ぎないのであつて(Ocean Vulcan 號の實驗結果は現在解析中と思われる)いかに實體試驗が多くの困難を伴うものであるかを察することが出來る。そこでここに荒天時の實體試驗の結果から、荒天時二おける船體强度の機略を知る意味で Schnadel 博士指揮のもとに行われた San Francisco 號による北大西洋上の測定結果を主として引用しつつ論じてみることにする。

2. San Francisco 號による實船試驗

Schnadel 博士は 1934 年冬, 船體强度を實測する目的で Hamburg から Panama 運河を通り Vancouver に到る航路に就航する San Francisco 號により往復實船試験を行い,復路北大西洋上において50時間繼續した風力 11~12 Beaufort の暴風雨と それに伴う 非常に荒い波にうまく遭遇して,その間船體强度の充分な測定を行うことに成功したものである。

San Francisco 號は 轉構造の上部構造をもつ船で强 度測定の目的からみても最適の船であり、主要寸法は第 1表に示す通りである。

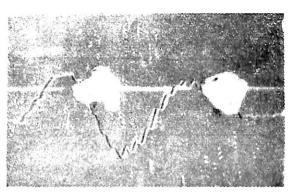
第	1 表
長さ (垂線間)	131.00 M
幅	18.00
深さ (强力甲板まで)	11.50
平均吃水	7.25
排水量	$13,070\mathrm{T}$
Co	0.744
機關	MAN 4,200HP
速力	13.2 K

波長・波高, 荒天に際して船底に働く水壓力。および船 體の歪み, 撓み、船體上下動, 縦揺れの加速度 角度な どを測定した。

波浪の測定には Weiß の考案した船側に電氣接點のつ

いた帶を敷除設けて、波浪により點滅した軌跡をカメラに 收めて 船側における 箕際の 波形を 求め、これを "Partial wave"と名付け、このとき得られる波高を "Virtual wave height"と呼んだ。また Stereo-camera により船をとりまく外界の波浪を測定した。記錄した波のなかには 波長 186M、波高 13.5M で 波長波高比 13.8 という異常に 家しい波もあり、Trochoid 波で計算すると波長 186M の波ならば周期 10.9sec., 速度 17M/sec になるはずであるが、箕測すると周期10.3sec., 速度 18M/sec で相當験しい波にぶつかつたことが分か

船體の歪測定には圓筒形のガラスにダイヤモンドできずをつけて自記させるいわゆる Scratch-type の測定裝置が用いられ連續記錄出來るようになつているので第1 圖にみるような測定記錄が得られている。當時,本船の荷重狀態は比較的輕く,hold 下の二重底には ballast water もなかつたが幾分 initial hogging 狀態 (23,000 M-T) にあつた。



第 1 圖

さて實際に属のなかで報證歪みおよび要みを測定し、これと實測した被復とによつて困者の關系を求めるに Schnadel は次のような方法をとつた。すなわち、計測 した報證歪みから逆算して報證にそれだけの歪みを與え るに足る被高を求めてこれを"有効被高"と名付ける。 勿論計測した報證雙みからも被高を求められる譯である が、これら兩方から求めた有効高が充分一致しないこと は當然である。なぜならば歪みとそれによる應力は部分 的および動的影響によつて種々變化するからである。こ うして求めた記錄の一部を第2表に示してある。

第2表では新體歪みから求めた有効波高のみ記録して

沢	應	波長M	波高M	見掛けの	船底歴力より	求めた船体曲	げモーメント	應力より逆算 した曲げモー メント	
71/4	/EX	W XIVI	ac let 111	波高M	静的	動的	合 計		75 XJ BE CALL
Ţ	Hog.	180	12,0		+ 25,200	- 3,920	+21,280	+ 20,000	4.0
1	Sag.	180			- 38,000	- 3,280	-41,280	- 56,000	· 6.7
I	Hog.	186	16,5	9,3	- _F 30,000	- 7,500	+ 22,500	+21,000	4.2
н ;	Sag.	186	16.5	6.0	- 30,000	- 3,000	- 33,000	- 30,000	5.5
Ш	Hog.	240	15.0	9,5	+22,100	- 3,400	+ 18,700	+ 17,500	3.6
ш	Sag.	210	15.0		- 38,400	- 2,900	-41,300	- 57,000	6.7
IV	Hog.	120	8.9	7.9	+31,000	_7,000	+21,000	+22,600	4,55
	Sag.	120	8.9	- 5.0	- 31,800	- 4,000	- 35,800	- 33,800	6.0

ある、この表で分かる特色は、hogging の有効波高より sagging の有効波高が大きいことで、最大應力、曲げ moment、船體健みなどすべて hogging より sagging の場合の方がより大きいことは注意すべきことである。もう一つの特色は、このような有効波高の概念をもつてすると、測定した波高よりも實際にはかなり低い波高として計算してよいことである。すなわち部の外界の波、あるいは船側で認められた波のうち、波高のある%が沿體歪みを興えるに有効に作用するということである。その%を第2表から計算したものが第3表である。

第3段

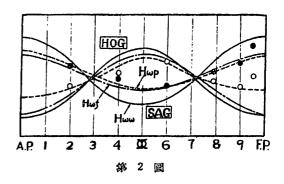
波長船長比		1.42	1.83(H) 1.60(S)	0,92	
Hog.	33(—)	25(43)	24(38)	51 (58)	平均33 46)
Sag.	—(—)	33(91)	45(—)	67 (120)	48(105)

() 内は船側における波高より求めたもの

このように船の外界において限測せられる波の波高の30~50%が船盤强度に作用しているのである。したがつて船がこの程度の波に相當数繰返し遭遇するにしても、標準の船盤强度計算法にとる波高をもつてすれば hogging および sagging 願力に闘する限り船蹬强度は一應充分であるべきはずである。それ故荒天時の船蹬損傷はこれからのべる波浪による衝撃がその原因であることにまず間違いないのである。ただし前記の有効波高比の%は船の吃水一定の狀態でも、船の速度によつて變つてくるのであるが、第2表の計測は船が嵐のなかで停止しているときに求められたもののようである。

この有効波高比について築者等は箱型船型の船について試験水桶の波浪中で種々の状態について實験を行い、 船が停止して船の長さと同じ長さの波にあり場合、軽吃 水では hogging で 60% sagging で 50%, 滿板に近く たると hogging で50%, sagging で 60% 位になること を求めた。

ここで少しわき道に外れるかも知れないが、何故このように有効腹高なるものが存在するか、船にむかつて進んでくる被の被高のうち50%程度が船邊の强度に効いて他は効かなくなつてしまうのか、その理由に一寸ふれておきたい。それは一言にしていえば、船の運動によって前進してきた彼の形が船の周邊で投亂されるからである。これは試験水槽で規則正しい被浪を起し船に對して送つてみると、船の周邊で波形は相當投亂され 船を通りすぎた後方ではまた規則正しい波に戻つてゆく現象がはつきり概測できるのでよく分かる。殊に船が Slamming を起すような速度の場合にはこの現象が、極めて著るしいが、船が停止しているときでも充分認められる。一例を第2圏で説明しよう。



いま船が停止していて、船に向かつて Hoo の 波高をもつ波を送つた場合、丁度 sagging の状態のときを考えると、浮力との釣合から船は水平面より少し沈下し、理想的にいえば船側において Hoo の渡形が 認められるは

ずである。しかるに船側の波形を實際に寫真でとつてみると Hωr の如く相當低い波高の被として 観測される。 更に水壓計によつて船底に感じた水壓を求め、それを用いて波形を作つてみると圖の Hωr のようになる・Hωr Hωr と外界の波浪Hωω を比較すると その 間に相當の差があつて、船の周邉では波高がかなり提亂されていることが分かり、從つて船體强度に寄興する波は外界の波の波高を滅じたものであることがうなずけるのである・

本論にかえつて、荒天時の船體損傷はしかしたがらこ のような hogging, sagging 應力の繰返しによつては除 程老朽船にならない限り起らないことは既に論じた. 波 浪による 衝撃現象が その 原因であると考えられるもの の, 實際にそのような大きた衝撃駆力がどの程度のもの であるか San Francisco 號の實驗でも求められていた いようである。ただ連續計測した船體應力の記錄には明 らかに波浪衝撃による應力變化が"のこぎり目"として 認められており、その値も衝撃の程度によつては相當に きびしいものである旨報告されている。たとえば計測さ れた波高は 5.4M であつたにかかわらず、衝撃瞬間に は 6.4M の波高に相當する曲げ moment を受けたし, また特にこのような衝撃は hogging よりも sagging の 場合が著るしいから、計算に採る波高は hogging の場 合に比して sagging の場合に高く採らねばならぬ 殊に 高速船のときには重要であると記されている。この點に ついては今後の實帯試験の結果によつてもう少し考えて みなければならないことで、筆者の考えでは、むしろ彼 很衝撃による船蹬應力の算定には標準の船蹬强度計算法 とは別箇の計算法で決めねばならぬ問題ではないかと思 われる.

甲板上の 御撃應力が停止時の sagging 應力の何倍位になるか凡その數値をのべれば、このあとの實驗例にも記されている通り約2倍位ではないかと思われる。 籍型船の水槽試験で最悪状態の輕吃水で約3.8倍と 求められているから普通船型の船では2倍程度が妥當な數値であろう。また船首部の衝撃による水脈力がどの程度になるかについては、渡邊博士が多くの實船例から理論的に求められているのが唯一のものである。

3. その他の資船試験

San Francisco 號以外の實幣試験では充分解析できるような結果が得られていたいことは既に述べた通りである。そのうちでも注目すべき結果を得られたものについて二三述べる。

油槽船 San Conrado 號 (460', 16,280 T) は 1937年

多大西洋上で荒天實器を行つたが、このときは前後方向に7、左右に3例並ぶ油槽の積荷狀態を種々かえて實器を行つたが、兩岐の油槽全部を空にして中心線上の油槽のみ全部充たしたときが船體液强度に對し最もわるかつたと報告されているが、その原因は恐らく輕吃水になったために相當被復に叩かれたためと思われる。計測にはダイヤルゲージを用いてあるために被復による衝撃の正確な難値は求められてないが、最大應力振幅と平均應力振幅との比は向い彼、向い風のとき2.75倍であつた。なお被復と應力振幅との関係を簡単に求めるために、(彼長)×(波高)をベースにして平均應力振幅をプロットしたところ、彼の寸法増加に對して平均應力振幅は、ある限度以上に増加したい結果が得られているが、この簡單な解析方法は複雑な質器試験結果の解析に利用されらる面白い力法であろう。

1926年4月に北大西洋で行われた Hamburg 號の實 船試験では自記式ダイヤルゲージ、電氣音響式の歪計を 用いて測定した結果 船邊應力曲線が加速度曲線とよく 似ていることを指摘し、最大應力曲線は船と彼とが同關 したとき思り、その戦直は平均應力振幅の2倍になつた といつている。たお碇泊中にも應力變化を測定し、積荷 状態によつては荒天町の航海中に匹敵する悪い應力状態 になる場合があると論じている。

1945年に7ヵ月間、8往復に亘つて北大西洋で實験を行った Ocean Vulcan 號の試験結果は未た解析されていないので詳細は報告されてないが必秒毎にカメラに記録をとる方式でるため、波復衝撃による瞬間の船底水壁力も船蹬應力も得られてない。非常に大きな水壓力のために水壓計が作動しなかつたのもあると報ぜられているのを考えあわせてみても非常に惜しいことと思われる。

4. 結

荒天時の資品試験結果を引用して、船體强度の概略を 述べてみたが 凡そどの程度のもの小分かるけれども, ふり返つてみて實際に船の設計に直接役立つに足る充分 な實験結果が得られていないのが實情である。

根近の計測器の著るしい發達を考えてみるとき、もつと手取り早い方法で放復による衝撃群間の水壓力と船體 應力の最大値だけでも求められたならば、この方面の知 職が更に明かにされるであろう。やがてこの冬行われる であろう銀河丸の 実験に期待しつつ 筆を措くこと とす る・

内外における復原性基準の現狀

內 田 与 新納 內 粉 的 放 查 官

1. 基準制定の背景と現狀

海上における人命および財貨の安全のために 各主要 海運國においては、船舶検査の面からも顕範に亙る基準 を定めていることは周知のとおりである。これらの基準 で船體,機關、設備等に對するものは、比較的古くから 定められ、造船技術の進步とともに逐次改正されて今日 に至っているわけであるが、復原性については、同様の 基準制定の必要性が痛感されながらも問題の複雑性と困 難性のために、單に個々の提案にとどまり、從來世界各 國とも復原性に関する基準を制定するに至らなかつた. しかし、幾年來、なんとか復原性についても基準を制定 しようとする氣運が各國に高まり、「1948年海上におけ る人命の安全のための國際條約」においても,損傷等復 原性の規定が採用された. 非損傷時復原性については, 規定と するに 至らなかつたが 各國ともその 必要を認め て、この條約でも「各政府は、非損傷時復原性の問題に ついて更に研究を行い、各政府間でこれに関する情報を 交換する」ことを勘告している.

損傷時復原性については、わが國を始めいずれも前記の條約に從つて自國の規定を制定しているので、各國の規定について特に大きな差異はなく、ここに紹介を行う必要もない。從つて非損傷時復原性の基準についてのみ述べることとする。

前記の條約以來,復原性基準についての研究は更に進められ,すでに現在までに米國,英國, ソ連等は, なんらかの形で規定を制定し,特に米國およびソ連では,復原性の數値的な基準も規定されている。これらの規定に共通していることは,

- 1) 規定は大別して、傾斜闰簽 試験の方生、準備等)、 復原性の幾値的た基準、復原性の資料(運航者のための 資料)からたり、規定の運點もこの三點にあること。
- 2) 規定は制定後日浅く、いずれも 將來更に追加改正 が独想されること。從つて被の影響は、未だ直接には取 り入れられていないが、將來は當然取り入れられると思 われること。

である.

力が関においても、運輸省は東大、九大を始め各種威者の協力を得て復原性基準について研究を進め、現在までに小型船舶(総トン戦5トン未滿)並びに平水、沿海、近海および遠洋區域について旅客船に對する一連の基準を作成し、すでに船舶検査においてこの基準を實

施するとともに現在その法制化について準備を進めている。この基準は、各國にさきがけて被の影響を取り入れたものである。しかし更に檢討を破けて、將來より合理的な基準の完成を期すべきは欠論である。以下わが國を含めて非損傷時復原性の各基準を簡單に紹介することとする。

2. 米蜀コースト・ガードの基準

この基準は、1952年旅客船に對する規定として制定されたものである。この規定は、大別して

- 1) 適 用
- 2) 傾斜試驗
- 3) 復原性の敷殖的な基準
- 4) バラスト
- 5) 復原性資料
- 6) 復原性通知書

からなつている。 また、この規定についてはつぎのこと がいえよう。

- 1) ソ連の規定に比較して簡潔な 表現ではあるが 上記の區分のように要點を十分規制している。
- 2) 復原性の基準は風壓および旅客の移動に對してそれぞれの GM を計算して大きな方を要求値とする。この場合傾斜偶力を静的にしているが、風壓に對しては傾斜限度を乾蝕の ½ に抑えて 暗に動的な 考慮を拂つている。

つぎに規定の内容は 大要つぎのとおりである。

(I)適 用

旅客船でつぎのものに適用される.

- 1) 國際航海に從事する船舶,
- 2) 旅客定員 49人を 超えまたは 總トン 雙 75 トンを超える 船舶,
 - 3) 渡船,
 - 4) 管舟官聴が復原性に疑義を有する船舶。

(II) 復原性試驗

試験が要求される場合,試験の手質き、要求される岡面),試験の準備等について規定している.

(III) 復原性の基準

船舶が航行状態(船内自由表面を考慮する)でつぎのいずれにも適用する GM を保持することを要求している。

1) 天候による基準

 $\overline{GM} \ge PA h/\Delta \tan \theta$ (呎)

ここに,

$$P = 0.005 + \left(\frac{L}{14.200}\right)^2$$
 (英トン/呎²)

: 遠洋および沿海區域

$$=0.0033+\left(\begin{array}{c} L \\ 14,200 \end{array}\right)^2$$
 (英トン/呎²)

: 部分的に保護された區域およびGreat Lakes (夏期)

$$=0.0025+\left(\begin{array}{c} L \\ 14\,200 \end{array}\right)^2$$
 (英トン/呎²)

- : 保護された.區域
- L=垂線間の長さ(呎)
- A=船舶の水線上の部分の投影則面債 (呎²)
- h = Aの面積中心から水線下側面積の中心または近 似的に吃水の二等分點までの垂直距離(呎)
- △ =排水量 (英トン)
- 6 = 舷線までの乾舷の光までの傾斜角または14度の 小なるもの(不連續な暴露甲板または特別な舷 弧を有する船舶については乾铵の光までの傾斜 角は適當に修正することができる)
- 2) 旅客による基準

$$\overline{GM} \ge Nb/24 4 \tan \theta$$
 (呎)

ここに.

N=旅客の戦

- b = 船體中心線から片舷の旅客甲板の面鎖中心まで の距離 (火)
- △ =排水量 (英トン)
- θ =舷鉄までの傾斜角または14度の小なるもの
- 3) 特別の航行狀態

前記の基準で律し得ないような特別の航行狀態に對しては、特別に調査される。

(IV) バラスト

復原性不十分の船舶を基準に適合させるためのバラストの搭載、搭載の方法(固定バラスト)および液體バラストについて規定している。

(V) 復原性资料

船長に航行中十分な復原性を維持するために必要な資料を供與されることが要求される。

資料は、船舶所有者が準備し管海官廳の承認を受けて 船長に供與する。

(VI) 復原性逼知斟

管海官應は、船舶が十分な復原性を維持する運航條件 を指示した復原性通知書を船長に交付する。

3. ソ連管船局の基準

この<u>基</u>準は,1948年暫定規定として制定されたものであるが、大別して

- 1) 一般規定)
- る)、firmilleは)復原性の數値的な基準
- 2) 特別規定
- 3) 復原性資料 (附錄 1)
- 4) 復原性資料の作成法 (附錄 2)
- 5) 傾斜試験および重量重心計算 (附録 3) からなつている.

この規定は、各事項について非常に詳細に規制し、特に復原性資料および傾斜試験については、規定全文の90%をこれに費している。

ソ連が復原性の基準を制定したことは、内外に相當の 関心を呼び、いくつかの文献に紹介され、わが國におい ても岡節夫氏が Hansa, 10 July, 1954 所載の ものを紹 介(造船協會本誌第316號) されている。従つてここで はごく簡單に規定の内容を紹介することとする。

(I) 一般規定

船舶の復原性として風壓による傾斜遇力 MKP が最小 「転覆偶力 Monp より小さいことを要求している。

 $M_{KP} \leq M_{\rm oup}$

この場合、船舶の状態は、最悪の積荷状態とし場合によつては水バラストの算入を認め、北極圏航行の船舶には特別規定に示す結氷の影響を算入し、また、漁船では甲板上に濡れた漁網のある狀態とする。次に甲板木材には甲板上の質繁の高さの0.75でかつ船製高さを超えないものを算入し、更に旅客船では旅客が上層甲板に偏在する場合および旅客を満載しない場合も計算することとする。

風壓による傾斜偶力は、次式で求める。

M_{マP}=0.001 PSZ (トン・米)

Sは、風壓面積(米°)であるが船舶の水線上の部分の投影期面積をとりすべての壁面および上部構造物を算入する。具盤的なとり方は非常に詳細に規定され、甲板上の不連續物に對する面積系数および形状等による抵抗係数を數値的に興えている。

Z は、個力の挺(米)であるが他國の規定と異り 風 嬮面茂の中心から水線までの垂直距離をとつている。

P は、風壓 (キログラム:米º) であるが 船舶の 次の 分類に應じて第1表の値とする・

分類 I: 陸岸から 100 浬を超えて航行する船舶

分類 🛙 : 陸岸から 100 浬以内を航行する船舶

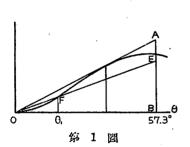
分類Ⅱ: 保護された港から 20 浬以内を航行する船舶

および沿海船舶

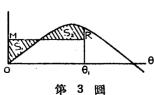
第1表 風歴 P (キログラム/米9)

風壓面積の中心か						
ら水線までの垂直 距離(米)	分類 I	分類 Ⅱ	分類 Ⅱ			
0,5		_	36			
1.0	120	90	48			
1.5	150	105	56			
2.0	175	120	64 ·			
2.5	195	135	72			
3.0	210	145	79			
3.5	225	155	85			
4.0	240	165	90			
4.5	250	170	95			
5.0	265	180	100			
5. 5	275	190	_			
6.0	290	195	_			
6,5	300	200	_			
7.0 以上	310	205				

限小轉聚偶力 Monp (トン・米) は、復原力曲線を使用して求める。この場合、復原力曲線には、初期 GM が 0.03 米以上減少しかつ傾斜 5~6 度でその減少がなくたらない液體自由表面の影響を算入する。また、乾飲計算に算入する上部構造物も算入してよいが、閉鎖装置の如何を問わず緩村の高さまでとする。 Monp を動復原力曲線から求める場合は、第1 岡の如く原點 3 から動復原力曲線に切線を引けば 57.3 度における値 BA が Monp となる。また、復原力曲線から求める場合は、第2 岡の



第 2 関



如く S₁=S₂ と たるように横軸 に平行線を引け ば OM が Manpとなる・舷 側または甲板上 に完全閉鎖装置 を有したい閉口

があるときは、この 開口からの海水の流 入を考慮して Moan は次の力性で求め る、第1剛で原點O と海水流入角 θ₁ に おける脳復原力曲線 上の F とを漏めば 57.3 度における値 BE が Manp とな る. また, 第3 圖の静復原力曲線で S₁=S₂ となるよう な OM が Monp となる。

(II) 特别規定

静復原力曲線の最大値は、30度以上、復原性範囲は60 度以上なるべく90度に達せしめるが結氷を考慮した場合には、60度以下とすることも認められる・

旅客船の GM は、旅客が船盤中心終から片弦に集合した場合の船舶の静傾斜角が、海水流入角または舷繰及水角もしくは船底署曲部露出角のうちいずれか小なるものがより小さく、また8度を超えないように定めるものとする。更に旅客が片舷に集合して船舶が旋回したときの傾斜角は、10度を超えないものとする。旅客船の復原力計算においては、成人1人當り75キログラム、12歳未滿は2人で成人1人に相當するものとし、旅客の甲板上の密度は6人/米³、更に直立する人員の重心位置は甲板上11米とする。

船舶の \overline{GM} は、常に正であることが要求されるが、 木材運搬船の \overline{GM} は、パラストを搭載しないとき 0 と することができる・

曳船については、次の 傾斜偶力 MRP に 動物に 耐えることを要求している。

MKP=KIF (トン・米)

1は、 曳索鈎から船舶の重心までの垂直矩離 (米) である.

F は, 曳航力(トン) で船舶の 速力が 5 ノットに おけるものとし, 0.010 × I.F.P. 以上とする.

K は、係数で 200 I.H.P. までは 5,500 I.H.P. 以上は 4 とし、中間は挿聞する。なお、上部構造物の大きい曳船では 航行區域に 應じて 係数 K に 1.5 ないし 2.5 を加算する。

北極圏航行の船舶に對しては、一般規定で結氷の影響を算入すべきことを要求しているがその標準は、結氷の高さを水線上10米までとし、氷の重量は暴露甲板で30キログラム/米²、ブーム、シュラウド、トップマスト、索具、手摺および支柱で5キログラム/米とする。更に、風壓面低に對する結氷の影響も規定している。

(III 復原性資料

船長に警府官題の承認を受けた資料を供與することが 要求され、資料の内容について詳細に規定している。

(IV) 復原性資料の作成法

復原性資料の作成性について規定している。

[V] 傾斜試験および重量重心計算

恆斜試験および重量重心計算について、その準備、方 法等を規定している。

4. わが國の基準

この基準は、運輸省において船舶安全法關係生命の改 正準備の一環として現在 旅客船について法制化を準備 中のものである。傾斜試験の準備および方法 復原性資 料の内容等については、たお検討中であるので、主とし て復原性の換値的な基準について述べることとする。

(I) 一般事項

旅客船を基準の適用上、平水、限定沿海(瀬戸内海の みを航行するものおよび沿海を短時間航行するもの)、沿 海、近海以上(近海および遠洋)に分類し、平水には後 述の甲基準を、他は甲基準、乙基準および丙基準のいず れをも適用する。

復原力曲線は、液盤自由表面の影響を考慮し、また浮力範囲には、船膜およびこれに準ずる上部構造物で有効と認められるものを算入する。復原力曲線に算入した船 體の部分にある開口の閉鎖裝置が不完全な場合は、その 閉口までの傾斜角を超える部分の浮力は有効とはみなさない。從つて、復原力曲線は海水流入角までにとどめることとなる。

(II) 甲 基 進

船舶が標準の定営風 (15米/秒) を横方向に 受けかつ 旅客が横に移動した場合を想定し、次の GM が要求される.

GM≥(1.1Ah+5kn B)B/100f」(米) ここに、

A=船舶の水線上の部分の投影側面積 (米²)

h = Aの面積中心から吃水の二等分點までの垂直距 離 (米)

B=船舶の幅(米)

f =乾舷 (米), ただし B/5.5 より大となるときは B/5.5 の値とする.

△ =排水量 (トン)

n.=旅客搭載場所毎の旅客の敷

B=旅客搭載場所毎の旅客の移動可能の平均幅 米)

 $k = 0.134 \left(7 - \frac{n}{a}\right)$

a=旅客搭載場所毎の床面積 (米²)

(111) Z 基 準

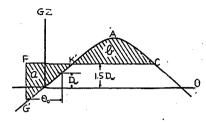
船舶が標準の定常風(限定沿海15米/秒,沿海19米/ 秒および近海以上26米/秒)を横方向に受けかつこの定 営風によつて生じた渡で横搖し、船舶が最も風上に傾斜 したとき 突風(風壓滑加50パーセント)を受けた場合 を想定し、次の式を滿足することが要求される。

c=b/a>1

ここに、

a=第4剛の面嶺 K' F G' (米・度)

b-第4岡の面直 A K.C (米・度)



含 4 岡

 $D_w = K_1 Ah/\Delta$ (米)

A=船舶の水線上の部分の投影側面債 (米²)

h = Aの面積中心から吃水の二等分點までの垂 距離 (米)

K₁=0.0171: 限定沿海

=0.0274: 沿海

=0.0514: 近海以上

 $\theta_0 = \sqrt{138.5 \, \gamma \, \delta/N}$ (度)

 $\gamma = 0.73 + 0.60 - \frac{\overline{OG}}{d}$

○G=船舶の 重心の 水線からの 垂直 距離 (水線上を正) (米)

d=吃水 (米)

Ts =船舶の横搖周期 秒)

K。=0.155: 限定沿海

= 0.153: 沿海

=0151: 近海以上

K₃ = 0.0130: 限定沿海

= 0.0100: 沿海

= 0.0072: 近海以上

N=0.02 (彎曲部龍骨を有する通常の船舶)

(IV) 丙 基 邀

船舶が海水の打込、船内重量物の移動、操舵等の外力 に對する場合を想定し、次の GZm が要求される・

GZm≥0.0215B (米

または **GZ**_m≥0.275 (米)

ここに,

GZm=最大復原挺(米), ただし復原力曲線が海水流入角までにとどめられる場合は海水流入角までの GZ の最大値とする・

B=船舶の幅(米) ・

(V) 特殊の船舶

前記の基準で伴し得ないような次の如き特別の船舶に 對しては、特別に調査される。

- (1) 極端なフレア,またはタンプル・ホームを有する 船舶等で 甲基準の 適用に當つて $\overline{GZ} = \overline{GM} \sin \theta$ とすることが安當でないもの・
- (2) 船舶の形狀, あるいは極曲部龍骨の形狀または寸 法が特別のため, 動搖滅滅係數 N を 0.02 とすること が不適當な船舶・
- (3) 甲板上の配置等が特別のため、海水の打込によつて甲板上に過度の海水の滯溜が豫想される船舶・
 - (4) 特に高速の船舶で操舵による傾斜が著しく大きい

もの.

5. 結 論

以上,各國の基準を簡單に紹介したが,その他,英國 運輸省でも傾斜試験および復原性資料について規定して いる。今後復原性の基準を制定する國は更に増加するで あろうし またすでに基準を制定した國では一層の研究 を進めてより完全な基準の制定を期していることと思わ れ,更に將來は國際條約に非損傷時復原性の規定が取入 れられることも豫想されないことではない。われわれも 更に研究を進めて復原性の分野においても常に近代化さ れた基準を保持することを念願するものである。

- 近

ŦI

天然社編 船舶の寫眞と要目 第3集 (1955年版)

B5 判 函入上製 230 頁 寫眞アート紙 定價 650 図 (〒50 図)

昭和28年發行「船舶の寫眞と要目」第2集 (1953年版) 掲載以後の鋼船500 噺以上の竣工の船舶,約120隻の全寫眞と要目。

揭 戴 豫 定 船 舶 名 (順不同)

晴海丸(日本海汽船)高來丸(大同海運)安國丸(日鐵汽船)CUSTODIO DE MELLO (プラジル海軍) BARROSO PEREIRA (〃) 青雲丸 (岡田商船) IONIAN CHALLENGER (リベリャ) 協徳丸 (協立汽 船) IONIAN MES-ENGER (リベリヤ) WIPUNEN (フインランド) ANDREAS V (リベリヤ) 日隆丸 (日産汽船)日春丸 (〃) 青島丸 (內外海運) 光榮丸 (日東商船) 會津丸 (N.Y.K.) 淺間丸 (〃) さんら もん丸(三菱海運)相模丸(N.Y.K.)ばあじにあ丸(三菱海運)BA CANADA(カナダ)昌和丸(日東商 船)多聞丸(八馬汽船)建和丸(日東商船)日出丸(栃木汽船)第五長門丸(日新タンカー) 奥和丸(平和 汽船)天榮丸(共榮タンカー)第一赤貝丸(上野運輸)安土山丸(日下部汽船) 乾山丸 (乾汽船) 松邦丸 (松 岡汽船) 海隅丸 (水産大奥) 第十一東西丸 (東西汽船) かいおう (海上保安臨) 第十七眞盛丸 (原商船) 盛 翌丸 (協成汽船) DENIZLI (トルコ) 神幸丸 (神戸石油) 泰興丸 (商船運輸) 明泰丸 (明治海運) 昭川丸 (川崎汽船) ALLIANCE (パナマ) NELLY (パナマ) 瑞川丸 (川崎汽船) 秀邦丸 (飯野海運) 祥川丸 (川 崎汽船)第二播洲丸(大洋漁業)建川丸(川崎汽船)日川丸(川崎・日豐)CHRYSANTHYL (パナマ) 神 光丸 (神港商船) 昌福丸 (川崎重工) 洋邦丸 (飯野海運) ろんどん丸 (O.S.K.) 比叡春丸 (海日本汽船) す えず丸 (O.S.K.) ぶらじる丸 (//) 春景丸 (共正汽船) 徳洋丸 (森田汽船) ふいりびん丸 (O.S.K.) らぶ らた丸 (O.S.K.) 高邦丸 (飯野海運) 旭榮丸 (日東商船) 大為丸 (大脇石油) 伊勢丸 照図海運) 康島丸 (飯 野海運)榮光丸(日本水産)壽洋丸(森田汽船)第二共榮丸 (共榮タンカー) HYDROUSSA (パナマ) 権名 山丸 (三井船舶) 箱根山丸 (〃) 資永山丸 (〃) 明倫山丸 (明治海運) 羽黑山丸 (三井船舶) 秘高山丸 (〃)生駒丸(明治海運)SEAHAWK(パナマ)プリマメルスク號(デンマーク)山春丸(山下汽船)パ ウマセ プ (インドネシャ) 山國丸 (山下汽船) 常島丸 (飯野海運) サウエガ (インドネシャ) すまとら丸 (日本油槽船) 大安丸(太洋海運)木曾春丸(新日本汽船)カルテックスシアク號(オランダ)殿島丸(日本 水産)宮島丸(日本水産) 版全丸(版海汽船)第十興南丸(日本水産)第十一興南丸(〃)まにら丸(東 邦海運)るそん丸(日東商船)あさか丸(濱根汽船)廣洋丸(大洋漁業)寳和丸(太平洋海運) ぺるしあ丸 (日本油槽船) びくとりあ丸(三菱海運)STANVAC SOUTH AFRICA(スタンダードバキューム) STAN-VAC JAPAN (〃) 安婆丸 (N.Y.K.) 高典丸 (大同海運) 熱田丸 (N.Y.K.) WORLDJUSTICE (リベリ ャ) WORLD JURY (〃) 第三雄洋丸 (森田汽船) 讃岐丸 (N.Y.K.) 高忠丸(大同海運) 關東丸 (澤山汽船) 第二十一黒朝丸 (日魯漁業) 第五十六日寶丸 (島海海運) たまひめ丸 (濱根汽船) 東光丸 (水産廳) 鶴翠丸 (独見運輸) PHOENIX(ユニバースタンクシ プ ORE CHIEF (〃) COMMONWEALTH (ユニバース タンクシップ) ORE TRANS PORT (〃) ORE TITAN (〃) 春日丸(日の出汽船)、牧島丸 (内外海運) 長 島丸(飯野海運)わかば丸(太平汽船)永邦丸(邦洋水産)吉澄丸(大同・鶴見輸送)

操縱性,操船,安全性

1. 緒 言

青面連絡船が遭難したとき、洞爺丸他貨物船はあの暴風雨を衝いて港外に脱出投錨假泊した。結果からみると港外に投錨したことが頭覆沈沒の直接原因であり、港外に出ても錨泊しなかつたものおよび港内に留まつたもの全部が無事であつた事實からみてもこれは明らかで、從つて、當時の操船方法は誤算であつたといわれている。

この操船方法に関連して、港内碇泊中荒天に遭遇した ときは、港外に脱出するのが操船の定石であると主張し たものがあるといつて、果してそういうものかどうか當 時多くの質問を受けた。

港外に並泊したといつても、洞爺丸と他の4隻とでは必ずしも同一に論ぜられないところがあるので、旅客を 滿城して出港した洞爺丸の操船は明らかに青森向け航海 の意岡で行われたと解すべく、他の4隻が悉く待避の目 的で出港したのとは區別すべきが妥當であろう・

しかし鬼も角港外待避の操船法は世人の多くに不可解 な感じを與えたようである。

函館海難におけるこの問題に應えるには 函館海難という特殊なケースに含まれる様々な因子を詳しく検討した上で判断しなければならないので、 結果として失敗だったからというだけで一般に港外脱出の操船法を誤りだとするのは當を得ないし、逆にこの操船法をいかなる特殊に對しても定石だとするのも正しくはない。

これ等の問題は既に海難審判を通じて公けに論ぜられていることであるし、それをここに取りあげるのは本稿の目的ではない。

たまたまこれを契機として船舶の安全性が一層現實に即して反省され、安全性と極めて深い關係をもつ操船技術が今日程社會的関心を呼んだことはあるまいと考えるので、操船・操縦性 安全性の一連の問題について、乏しい考察をこころみる次第である。

運航上安全性ときびしく對決しなければならない場合は多種多様に起り、年々發生する海難をみればそれが明 版に知られるわけであるが、本稿では一般の航洋商船を 對象としてその荒天中の操船の二三の問題を取り上げて みたい。

2. 荒天航海中の操船

海上で遭逃するあらゆる危険に對して絶對安全な,い わば不沈船というべきものは,現代の人智をもつてして は實現不可能であろうから、實情に最も即した各種の必要條件を滿たす安全性の確保に努力するほかはない譯で、かくして造られた船に對しては、合理的な、熟練した操船技術を發揮して、當面する危險から出來る限り速やかに脫出したければならない。

目的地に向つて依然船を進め得る程度の荒天ならば、船盤の動脈を少しても緩和し、海水の打ち込みを輕減するのが當面の問題であろう。動脈の緩和は周知の如く、 變針または速力の變更によつて主たる渡浪の出會週期を 變えて行うのが普通である。

しかし風浪が激しくなり、目的地に向うことよりも船の安全を守ることが先決問題であるような場合には、操船上最も困難な問題が生ずる。

このよった場合には、暴風域から積極的に脱出する方が得策である場合と、船を停めて暴風雨中心の通過を待つ方が有利である場合とに分けられる。どちらを選ぶかはその暴風雨の性質。見透し等によるもので、氣象警報の資料や自船における氣象測測結果。更に觀天望氣といったものによつて熟慮判斷することになる。

積極的な脱出というのは、いわば 遁走であつて Scudding (順走) と呼ばれている。風浪を船尾に受け て遁走する方法である。しかし順走はそれによつて暴風 雨域から確實に脱出できる確信のあるとき選ぶべきであ つて、多くの場合暴風雨の豫察にはかなりの幅を持たす べきが普通であるから、船を停めて荒天の通過を待つと いう方法が大部分であろう。この操船を漂朗 (Lie to) とか踟醐 (Heave to) という。

Heave to は必ずしも荒天避航のためと限らず、洋上で必要あつて救助凝を降さればならないとき、帆船はその前進速力を停めることは容易であるが、その位置で保つためには特殊な帆の操作を必要とするが、この帆船の技法を Heave to と稱している。これに對し Lie to は暴風雨中心の進行を待つためとられる操船で、Heave to とは帆の操作が全く相違し、從つて船の進退運動も別で船體は風浪を斜前方に受けながら風下へ墜施されるのが普通である。しかし汽船においてはそうした盟別は特につけず一般に Heave to という言葉が使用されているようである。

汽船の Heave to の 方法には、乱の効く程度の 速力を保ちつつ 風浪を 船首約2 ないし3點 (1點は 11度 15分) に受けて一進一退する方法と、機關を止め推進器の

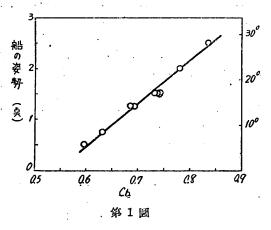
drag を利用して船尾を風に立てる方法とある。しかし 機關を停めることは船蹬を渡に横たえる危険があるとい 5、 震論もあつて船首を風に立てる方法が普通に選ばれて いる。

3. Heave to と操縦性

Heave to を行う時の船の姿勢は、風浪を船当約2ないし3點に受けるのがよいと經驗上いわれているが、かような操船法をとる場合は風速も大きく波も高いのが常であるから、船速を落してかような姿勢を保ち得るか否かに問題がある。小型の船では海錯(Sea Anchor)を流してその抵抗で安定な姿勢を保つことも考えられるが大型商船では現實の問題として海錯の用意も作製も實際的でない。

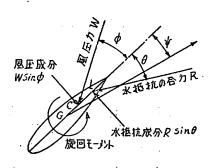
經驗上いわれている上記のことき船の姿勢が果して安 定立のか、安定だとすれば船型度的にあるいは力學的に どう説明し得るかについて少しく考えてみたい。

これに関して替て Kent が北大西洋航路の大型商船の 船長の 意見を集計して、これを 各船の Block Cosfficient で発理したものを 遊表した。ここに 聴戦すると 第1 岡のようになる。



これは船長が荒天中最も操縦しやすいと考える姿勢であるが Cbの 関い領域にわたつて 直線関係があり、かつ最も操縦しやすい姿勢は が點 - 2½ 點の範囲になつている。ここで操縦しやすいというのは、舵がよく効き、船の動脈が最も easy であるという意味である。

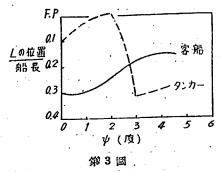
風浪中で Yawing する船は, 瞬間的には偏角 ♥の斜行 運動をしていると考えれば、船艦に働く力の關係は第2 岡のように示すことができる。今被浪の週期的な力を考 えないと すれば、船艦には Rsin € CL なる旋回偶力が 作用しており、この偶力は船型によつて風迷および水抵 銃の中心 C および L の相對位置が變ればその大きさ



第2回

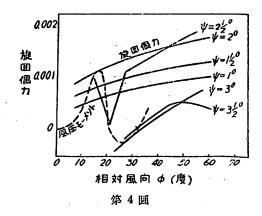
および方向を變える。

風壓中心の船首尾線上の位置は、水線上の型状にほぼ無關係に相對風向に從つてかなり規則的に移動する。これは Hughes 1) や荒木、花岡兩氏 2 の質験にも 示されているが、一方水抵抗中心位置は水線下船體の形狀によって第3 岡のごとく非常に不規則な變化を呈する。 岡に



は Kent の調べたうち、C。の最小な旅客船 (0.595) と 最大なタンカー (0.835) を例示したが、後者のこときは 個角2~3 度で著しく不運額な 變化を示して いる・これ に對應する上述の旋回偶力を種々の個角および相對風向 に對して計算すれば、水線上船體の風壓による偶力と比 較できる・

第4岡はタンカーについての比較を示したもので、館



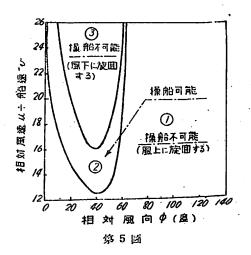
單のため風壓モーメントは相對風速60節のもののみを描いた。

風懸による個力は、このような强風時には相對風向20度附近までの間に設し、變勁をしている。これは第3個にみた、Lの位置の急變、從つて \overline{CL} の急敵な變動のためであることは明らかで、この不安定は第4個質線で描いた、 $R\sin\beta$ \times \overline{CL} にも現っれ、 $\psi=21$ ° $\geq \psi=3$ ° の曲線の著しい差がそれである。

從つてこの船では、斜め前方から風を受ける時隔角3度以内では頗る不安定である。しかし相對風向が30度をこえると、この附近で偏角3度以上で初めてほぼ定常狀態が得られ、この姿勢は既述の船長の經驗的數字とほぼ一致するのである。

Kent は大要以上のことき説明30を與えているのであ るが、船型によって風質に到する最も操縦しやすい樂な **姿勢がほぼ存在するという上記の事實は、先年中島氏り** の研究によつても、波を考えない限り裏付けされた。氏 の研究は,操舵によつて定常旋回運動が望現すると同様 に、壁動の激しい外力を受ける場合を除き持續的な風壓 を受ける場合には、安定な定常旋回運動が短現すること を導き、この定常旋回の式を使つて、舵による力と持續 的な外力とが加つた場合の船蹬の旋回方向を吟味して, その條件を求めたものである. Heave to の前進速力は 舵の効く程度といわれて一般にかたり低速なので、甚し く風の强い場合には、そこで設定された假定の成立たな いことも考えられるが、しかし今間題にしている船の姿 勢について極めて 有力な 説明を 提供するものと 思われ る. 第5 岡にその一部を轉載させていただいたが、ここ では相對風速 u+船速 v の高い値の部分だけを示した・

岡中の①および③の操船不可能というのは、舵角を35 度とつても、①では操舵に反して風上に旋回し、③では



同じく風下に旋回する意味で、これに對し②の操船可能 は操舵によつて希望の方向に船を進め得ることを意味する。圖の曲線は、船の旋回角速度が零とたるようた u/v および φ の値を示するので、この線上の 任意の點にお ける u/v および φ で示される姿勢をとる時、船還は左 右いずれの 旋回傾向る 示さず中立の 状態にある譯であ

例えば殺後方から張風を受か u/v=24 で走る 場合を 考える、船は操舵にかかわらず風上に旋回するから、相 霽風向 ø は減少するが、ø が約 60 度にたると配効が現 われて風上旋回は止む。

しかし操船可能の領域は極めて狭い器状の領域であるから、假に風下に操舵したままでいたとすれば容易に③の領域に入ることとなる。しかし③の領域では、舵を直ちに風上に轉じても船震は風下に旋回し、從つて相對風向がは増すこととなるから再びが全6)度の姿勢に復る。かくしてこの僅かな區域に能の効く姿勢が存在する。操船可能の區域は船首に近いがにも存在するが、ここでは上述のような一進一退の關係は存在しない。

いずれにしても斜前方の强風に對して、最も操縦しや すい姿勢の あることは これからも 考えられるようで ある・

4. 波浪の影響

Heave to を必要とするような時は最も高く横縞、縦 揺、上下動も波しくなる譯であるが、これが船の方向變 換性語にどんな影響をおよぼすかは、上述の姿勢の問題 と関連して考慮すべき重要な因子である。しかし被浪の 與える力や問頭四力は、週期的であり、かつ船が被の山、 谷またはその中間の何處に在るか、更にまた船首尾線と 被の進行方向とのかす角によつて、個力の絶對値も符號 も變るから、その影響も甚だ複雜である。

周知の通り末股博士は5)、被復中の廣動搖,縱動搖が 方向變換に影響を與えることを明かにされたが,被の週 期が凝搖週期より短いときおよび橫搖週期より長いとき は船體が被頂線に平行になるうとし 被の週期が凝搖週 期および橫搖週期と同調する場合は船體はいずれの向き に旋回しようとする傾向はなく,彼の週期が凝搖週期と 横搖週期の中間であるときは微頂線に直角になるうとす る性質が分つた。

船が被を斜めに切る時は、上述のデ、イロ的偶力と別に直接回頭偶力を受けるが、これには最近元良氏 ()の研究成果がある。この論文は被復中船體の受ける力は浮力の水平成分とこれにほぼ同等な慣性力が支配的であることを導き、波の週期、波向(船艦に相對的)、波長等と

ョーイング振幅の關係を詳しく調べたものである。本稿 で關係の深いのは波向、すなわち船首尾線と彼の進行方 向とのなす角 a である。(原論文では波頂線となす角を 用いている。なお原論文には所々ミス・プリントがあ る)。

被復による回頭個力は α=0° および 90°, すなわち 船首尾線が被頂線に 直角な 場合と平行な 場合に答と なり、この中間に極大を示す。しかして液長が船長より長いときは 0°<α<90° の範囲で個力は常に同符號であるが被長がこれより小さくなると中間の αのある値で一度符號が變る。このように被による回頭個力は、被長、被同、被連(從つて 出會週期)等によつて一樣でないので、簡單にその影響を表現し難い。

被浪の偶力は週期的に變動する外力であるから、これを受けての船の運動も定常ではない。從つて既述した中島氏の方法をここに應用しようとしてもそのままでは餘り手際よく行かず、筆者も未だ成功していないが、船速vと被向 æを變数にとり、出會週期をパラメーターとしてごく粗つぼい推定を試みた結果からみると、回頭偶力が考となる船首および正横附近の被向(波浪が船蹬を横方向に推す偏力は船首の波向で奉、正横の波向で極大となる)に對して、既に述べた意味の操縦容易な姿勢が在るように思われる。

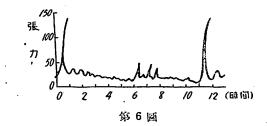
しかし波浪の影響については今後の研究に俟ちたい・

5. 碇泊中の荒天

碇泊中荒天に 遭遇した とき最も 危険と 考えられるのは、外海に曝露した泊地や、湿流の大きく複雑な泊地、あるいは底質不良、かつ狭くて船舶の軸談する泊地にいることで、かような所では風浪の進入による動高や、湿流と風浪の不一致による船蹬の振れ廻り運動のため、走錯の危険性が多分にあると考えられる。かかる場合には從つて時機を失せず出港して沖合に待避するのが得策である。

しかし沖合で投錨假泊するか Heave to するかは、その海面の地形的條件や風向波向の狀態で決めるべきである。

荒天中の鉛泊には、單鉛のまま鉛鎖を伸出して把持力を増す方法と、これに更に他數の鑑を投じて船體の振れ廻りを緩和する方法、および2錯を同等に使用する方法が行われている。船體は風向風遊の液しい變動(いわゆる風の息)や波浪の衝撃のために、錯を中心にしてかなりの振幅の振れ廻り運動を繰り返うのが常で、このため鉛鎖の張力にも大きな變動が起り、場合によつては衝撃的な力も加わつて、走鉛の危險を生むものである。



第6個に歪計で測定した錯鎖張力の變動の1例のを示したが、このような點からみて上記第2の錯消が最も推奨されている。すぶわち單端の錯鎖を十分伸ばして把持力を増すとともに一残りの1錯を短端鎖に投じて船室の振れ廻りを緩和するのである。風前の變動がなければ2錯を同等に使用する第3法が最も把持力が大きい譯であるが、振れ廻りに對しては單錯の効果と餘り變らない。

筆者は皆て簡單な假定のもとに 振れ廻り運動と錯鎖 張力の關係を定性的に調べたことがあるが、振れ廻り運 動の原因として風速の變動、被の週期的な力を考えた場 合には、風の息の影響が振れ廻りの振幅には支配的な影 響を持ち、かつ振れ廻り運動が錯鎖張力の變動にそのま き効いてくる。

こうした 運動を 緩和する ためには、 錯鎖を 十分長くし、例えば水槽や船艙に漲水することによつて吃水を深くして風壓面質を減らすのが得策で、これは事實ほぼ常識となつている。

振れ廻り運動は、単に船盤にコーイングするだけでは なく、錦鎖が満を中心にして左右に振れ廻るので、これ が激しい場合には機關と操作とを適宜使用して緩和すべ しといわれているが、質楽問題としてはかなりむつかし いと思われる。

例えば突風にほぼ合わせるように主機を前進または後 進に掛けたとして理論的に調べてみると、前進操作は船 體のヨーイングを緩和するが描鎖の振り廻りを却つて助 長する傾向があり、後進操作は丁庭その逆になる。そし て錯鎖のこの振れ廻りは、張力の増加に强く効くようで ある、現今商船が使用している Stockless Anchor は、 これを斜めに曳く力に對しては安定性が割合乏しく、横 轉することがあり、一度かような状態になると底質の泥 土を附着したまま回轉して把持力を失うといわれる い。 これが事質とすれば底質が甚しく登弱でない限り、走錯 を始める時の機構はこれで説明されるかも知れない。

6. 結 雷

以上は、操縦性 操船法、安全性の問題のごく狭い一面をみたにすぎないが、操船や操縦性の意味を更に廣く解釋すれば、一層多くの問題が提出されるものと思われ(932 頁へつづく)

船の安全と檢査の制度

1. 前

(1) 船の特殊性

船は陸地を遠く離れた水上において、貴重な人命や財 貨を運び、または特殊の用途に從事するものであり、し かも陸上におけるよりある意味においては危険に遭遇す るものである。

元來船は動く家であり、建造物の一種ではあるが、陸上のそれとは趣きを異にする。すなわち、水に浮き、物を積み、更にそれが動くという諸條件をともに備えたものであるからである。しかして船はその船慢により浮揚性と債載性を、機關により移動性を競隼し得るものであるが、更に種々の設備を備えて、初めてその特性の全きを期し得るものである。

従つて、船の標準はなるべく輕く、かつ堅牢でしかも 速力の出し易い形のものであることを要するという利害 の相反する條件に適合させる必要から、それぞれの利害 を調整しなければならず、しかも最低限度の安全は保持 しなければならないから、安全と經濟との妥協の點に落 着くことになる。

(2) 海 難

船は航行中は勿論、碇泊中でも絶えず船體を曲げ、凹ませまたは振る力が加えられる。まして荒天ともなればそれらの力は骨大し、船體の構造のいかんによつては、それに損傷を生ずるかも知れない。更に船の一生中には衝突、坐礁、火災等の海難に遭遇することも覺悟しなければならない。また、これらの物理的原因の外 更に船の特殊性に基く化學的の原因によつても損傷を生ずるものである。

海上保安應の調査によれば、最近5年間における救助 を必要とする海難の強生および損失は第1表の通りである。

第1表によれば、海難すなわち船に起る事故の數は、 最近においては毎年3,000隻から4,000隻に達し、その 中約25%は沈沒、行方不明等の全損となつており、そ の損失額は約50億圓と推定され、喪失船舶は1日平均 2隻弱に當つている。

それらの船の事故を種類別にすると、昭和29年を例示すると第2表の通りで、その主なものは機關の損傷、 乗場、衝突の3種で約70%を占め、残りが火災、浸水、 興暖、行方不明等である・

また船の事故を船型別にみると、いわゆる機帆船およ

第1表 要救助海難發生および損失 (海上保生層部)

					((F-		.福利 /
發生損失 發 生 數				損失(沈沒,放棄, 行方不明,死亡)			
期间		隻數	總屯數	隻數	總屯數	仅件(指柏 女技荷)	人員
昭和	25	2,602	539,551	693	141,425	95億円	1,972
"	26	2,705	772,889	419	50,607	34	1,602
"	27	3.681	632,844	627	38,515	34	1,302
"	28	3,214	360,556	558	59,700	5:	780
"	29	3,699	418,639	602	38,608	44	1,291
昭和29 による		4,964	88,027	1,846	30,232	54	1,59%

(註) 1.この統計数字には合風による被害を含まない。2. 台風による被害の一例として,昭和 29 年中におけるものを別に掲げた。

第2表 昭和29年 要救助海難船舶の海難種別 (海上保安廳調)

$\overline{}$	船種	非	ř	(fi	船	漁		船(
海難		产品	模帆 船	無動力船			無動 力船	計	合計
衐	突	66	131	21	218	132	22	154	372
乘	现	118	348	9	475	582	3	385	86)
機區	開故障	154	347	0	501	776	0	776	1,277
火	災	31	42	4	77	. 25	0	25	102
泛	水	33	lól	57	231	124	3	124	3 58
礖	漫	7	19	31	57	57	17	57	131
行	分不明	3	4	3	10	69	7	69	86
₹;	の他	37	43	39	119	367	27	367	513
合	á†	499	1,095	144	1,638	1,932	79	2,011	3,699

第3表 昭和29年要 救助海難船舶の海難原因 (海上保安總調)

							ng_e.i	术女 認	是例】
	船租	非			船	漁		船	
原因	種別	どは船		その 他	iil·		無動 力船	ijŀ	合計
狐	航	179	467	41	687	534	22	556	1,243
機關	収扱	98	231	0	329	457	0	457	78ú
貨幣人人	" 片 礼 花 礼	11	35	10	56	18	2	20	76
材料	接框	52	132	9	193	233	0	233	4:6
航路	A 標識	1	0	0	1	1	0	1	- 2
	取締 物發火	14	23	4	41	17	0	17	58
不可	打扰力	27	61	23	114	253	25	278	392
7	の他	52	123	5+	229	357	25	382	611
不	明	14	21	3	38	62	5	67	105
合	fù.	449	1,095	144	1,688	1,932	79	2,011	3,699

び漁船等の小型船が約5を占め しかもこれらの種類の 等故は増加する傾向にある。

次に、船の事故を原因別にすると、昭和29年を例示すると第3表の通りで 運航上の過誤によるものが約30%で第1位を占め、この外に機關取扱不良、船邊等の材料構造不良、自然腐蝕、保存手入不良 貨物人員の搭載方法不良、過載、火氣取扱不良、不可抗力等が原因となっている。

2. 船の安全と検査

(1) 船の安全取締

1) 安全取締の必要

船はその特殊性に悲いて特有の損失を生ずるものであるから 船の用途 構造 大小 吃水等に應じ 船覧, 機關および諸設備について安全である範盟内で、物的施設についての最低限度の基準を定め、これを關行させる必要がある。

さらに、なるべく多量の貨物を置むことを有利とする 貨物器に對しては過載とならぬよう載貨の限度を定める とともに、旅客船に對しては安全上から旅客定員を定め、これを關行させることも必要である。

かくの如く、船は不可抗力の場合は止むを得ないとしても、通常起り得る危機に堪えて安全に航海することができ、かつ萬一船が沈安しても船内の人命の安全を確保するための施設をすることが必要である。それで世界の各国は船糧および機關の機造および誘設備について安全確保のための最低基準を定め それが燗行を監督しているのである。

國境のない海面を行く船舶には國際主があるから、その安全取締の基準は各國間に統一されることが望しまい。時間々1912年に建つたタイタニック號の遺離事件に端を發して、1914年から1948年までの間に4個にわたり國際會議が開かれ、條約をもつて安全の基準が走められた。現在生きているのは、1948年の安全條約と1930年の國際滿越艺水線條約であり、前者は船の騰豊および設備その他航海の安全につき、後者は滿載艺水線について協定している。

2) わが國の安全取締

わが國において船の安全に關する取締は運輸省が撤留し、これに關して船舶安全法が制定されている。本法は既に明治 33年に 制定された 船舶檢查法を改正し 1929年および 1930年の兩條約を全面的に採り入れて、昭和8年に制定されて今日に至つているが、更に 1948年の安全條約の內容を採り入れて一部改正されている。

本法第1條には、日本の船舶はすべて航行上通常起る

ことのある危険に堪えて安全に航行し得る状態にあるばかりでなく、更に船内にある人命の安全を保持するに必要を組みの施設をしなければ船を航行させてはならないと規定しているが、これは實に本法を貫く根本清神である。

船の堪航空を保持しかつ人命の安全を保持するデット 必要な施設およびそれに関連のある事項として、(イ)船 盤および展開 (中)設備、(ハ)無泉施設等の機造や設 備の外、更に (=)船の航行し得る永域の限度 (ホ)貨 物を積載し得る吃度の限度 (へ)旅客その他人員の收 容限度、(ト)汽龍の使用緊力の限度等が零げられる

本法第1條の規定に基き、これらの船および人命の安全のための施設に開連して、船舶安全法を親とする関係法規は、朝令が2、省令が28におよんでおり、その内容を構成する條文の合計が2,600條を超えることで、船舶安全法關系法規の厖大さが現われる。しかし船が多種にわたる工業の生産品を総合集約した建造物であることを思えば決して故なしとしたいのである。

(2) 船の安全に弱する基準

船舶安全法第1條の規定に基さ、船および人命の安全 を保持するための施設その他の事項について次の如く基 準が設けられている。

1)船の機造

船の機造については、船蹬と機關とが零げられるが、 船震の機造に関しては、鋼船については鋼船機造規程、 木船についはて木船構造規程があり、また鋼船の防火區 造については船舶防火機造規程がある。大に船の機關の 磁造については船舶機關規程がある。

これらの基準が適用されるのは、次に掲げる船を除い、 た船である。

(イ) 總主教5 定未滿の船舶, (ロ) 穭櫂をもつて運動 する船 (ハ) その他 特定船舶、例えば食庫船, 繁曽 船, 被曳艀船等)

るつとも次に掲げる船舶には當分の間適用されない。

(=) 総主政 20 屯未滿の帆船 および漁船, (ホ) 平水 區域のみを航行する船

しかし前記の(イ)(=)および(ホ)に掲げる船で旅客を運送するものは小型船舶と稀せられ、その傑造の基準については小型船舶安全規則の適用を受けるのである。

2) 船の設備

船の設備については、(イ)排水、操舵、繋船、揚錨、 電氣の設備および航海用具等の如き運航の施設、(ロ)救 命、消防、居住および簡生の設備等の如き人命の安全の ための設備、(ハ) 危験物その他特殊貨物(火薬、甲板磁 木材、穀類)の積附設備が擧げられるが それらの基準 については監額設備規程において船の大小 航路、用途 等に順じ規定されている。

これら各設備に用いる各種船用品の性態基準については、それぞれ試験規程があつて、それに適合するものに限り備えることが許される。また、これらの設備に関する基準が適用される船の範圍は前記の概念の場合と同様で、小型船舶については小型船舶安全規則がある。

3) 無線施設

國際航海に從事する旅客器および總直數500 屯以上の 貨物船には無線電信または無線電話を施設することを要 するが、特定の船舶(陸岸からの最大船、航海の長さ、 航海上の危険の有無等により定められる)においては、 施設が全部または一部免除される。

しかして無線施設の機器。 裝置および運用並びに通信 従事員の資格および配置,定員等に關しては電波法關係 法規に規定してあるので指舶安全法關係法規では,單に いかなる船に施設をなするか否かを規定するに止まる。

4) 航行區域

船の航行し得る區域の限度を示すため、船の大小、撤 造および設備に應じて航行區域を定め、これを検査證書 に記載する。

航行區域は 平水 沿海,近海および遠洋の4種に區分され、その各區域を航行區域とする船に對し、その大きさ、速力 機造および設備の標準が示されている。

5) 從業制限

漁船では航行區域に代え、從業制限をもつて構造、設備等を律する標準とするが、これは從業區域と漁業種類とを併せ考慮したもので、第1種、第2種および第3種に區分される。

6 滿戰它水線

船の戦貨の限度を示すため、吃水の最大限度すなわち

滿敢吃水線を定め、それを船側に標示させることにしている。総屯独 150 屯以上の近海區域以上を航行する船舶に適用される。

7) 最大搭載人員

船に搭載を許される人員の最大限度を最大搭載人員といい、船の航行區域、居室、救命設備その他の設備等に 應じ旅客、船員その他の表について各別に定員を、更に 旅客については一等、二等および三等の區別に從い旅客 定員を定め、これを検査證書に記載する。

最大搭載人員の 算定の 基準は 船舶設備規程に 定められ、航行區域およびその搭載場所につき、單位面資および單位容積により算定されるが、復原性が不十分であるときは制限が加えれらる。

8) 制限汽壓

汽棚を有する船では、汽罐の使用壓力の最大限度が定 められ、これを制限汽壓といい、検査整型に記載する。

前記の如き各種の基準については、その適用を受ける 船の所有者および船長はこれを守らなければならない。

(3 船の検査

船舶安全法の規定により、船の堪航性および人命の安全を保持するために定められた前記の基準が關行されているか否かを確認するため、所定の時期に検査を行う外、随時に船に臨検する。

1) 檢査の種類

前記の如くその構造および設備について規定の標準により施設することを要する船は、質察の構造や設備がそれぞれの標準に適合するか否かを確認するために検査を 行う・

船の所有者または製造者に對して申請を義務付けている検査の種類。時期および方法は第4表にその概要が述べられている。

磁 4 蒜	盐	杏	Ø	和	類,	肼	莂	5	ţ	び	方	法	
4.4	A17	161.	~	4114	7041		/93	•	•	_	/-	•	

				M2 . 200		The same of the sa
		租	類	梭査の時期	檢查の方法	僧
定	朔	檢	查	初めて航行の用に供するとき、検査証許の有効期間が消 すしたとき、すなわち4年毎 (小形船では3年毎)	船体、機關、設備、屬具 無線施設、満戦吃水線につき行う物密な検査。	船舶検査証書を交付する。有 効期間 4年(小形船では3年 以内)
ı]ı	[#]	檢	查	汽船および蒸組機器を有する 帆船では12月毎,その他の帆 船では24月毎。	定期検査と同じ事項につき行 う簡易な検査	
製	造	檢	查	船舶 (長さ30米以上の) を製造に 筋手した當初より工程に 従い行う。	船体,機關,排水設備の製造 前より工程に従い行う精密な 検査.	处造の途中において本検査よ り定期検査に移行する。

臨時檢查	検査を受けた事項につき變更 を生じたときまたは變更しよ うとするとき。	愛更された事項につき行う ・	
特殊船檢查	臨時旅客 甲板旅客,移民を 搭載するとき,母船が母船式 漁業に従事するときの如き特 殊用途に使用するとき。	特殊用途の種類に応じ,居住, 衛生,救命設備,飲食料等に つき行う.	特殊船檢查証書を交付する。
船舶用機關檢查	船舶用機關にして、その懶付 船舶が特定しない前に行う.	製造中検査、出來上り検査の 種別に應じ、機關についてそ れぞれ製造検査、定期検査に 同じ、	合格証明書を交付する.
小型船舶の検査	小型船舶の就航前, その後指示された時期に行う.	船体 機關,設備および復原 性につき行う.	最初の検査において小型船舶 検査証を交付する.

2) 隨時臨檢

船つ地航空および人命の安全の保持については、前記の所定の時期に行う検査の外、管海官應は必要があると認めるときは、何時でも検査官吏をして船に臨検させることができる。もしこの臨検により船舶安全法に遠反した事實を發見したときは、船の航行を停止するかまたは必要な補修をさせる等の處分が行われることもある。

3) 檢査の執行

船の検査は、船または機關の所在地を管轄する管海官 廊である 地方海運局 (10箇所) および 同支局 38箇所) であるが、随時に臨檢して法規の海上における勵行を取 締るのは運輸省の外局である海上保安庭の出先の海上保 安部である。

検査の申請義務者は製造検査が造船所、船舶用機關検 査が機關製造者である外は、すべて船の所有者(船長は これに代り得る)である。

船は保険の関係から船級協會の船級を付けることが多いが、運輸大臣が認定した船級協會の檢查を受けて船級を登録した非嫉客船は、その船級を有する間は船蹬、機關、設備(操船、緊船および揚錨等の)および滿載吃水船に關し、管海官墜の檢查を受け、これに合格したものと看做される。現在これに基き認定された船級協會は日本海事協會である。

(4) 航海上の危險防止等

船の安全を確保するためには、物的施設の基準を設け、検査によりその質施およびその關行を確認する外、 航海上の危険防止その他の事項に關して種々の規定があるが、その主な點は次の通りである。

- 1) 航海上の危險防止
- (イ) 國際航海の旅客船に對し、救命艇手の配員および 端艇配員,非常召集および操練,隔壁および船側にお ける閉口の閉鎖.
- (ロ) 國際航海の非旅客船に對し、端艇および消防操練。

- (ハ) 無線施設を有する船に對し、危險物および 氣象の 通報、遭難信號の使用制限。
- (二) 遊離船と救離施設との間の信號,水先人川梯子の保存 北大西洋航路の版告。
 - 2) その他の事項
- (イ) 乗組員の不服申立 乗組員が船の 堪航性および 人命安全に関する設備に軍大な缺陷があることを管海 官應に對し申立できる。
- (ロ) 船の復原性 國際航海に従事する船では傾斜武 酸を行い,復原性に關する要項を決定し これを船長 に供與する。
- (ハ) 外國船に對する船舶安全法の適用 日本國内に 在る外國船に對し、船舶安全法の全部または一部を準 用する。
- (二) 國際條約との關係 安全條約および國際滿載它 水線條約の加盟國であるわが國は日本船舶が兩條約に 適合していることを證明する條約證書を發行し、これ ら船舶が外國にあるとき、檢査を受けることが省略さ れる・
- (ホ) 危險物の運送 爆發物,高壓ガス,腐蝕物,毒物,引火性液體等の危險物を船により運送する場合, その容器,包裝,標札、積付等について規定した規則 として,危險物船舶運送および貯滅規則がある。

3. 關係法規の改正

船舶安全法は前記の如く船の安全に関する最低基準を 定めたものであるから、日進月歩の造船航海の技術に應 じ、関係法規は随時改正されたければならない。ところ で戦前においてはそれ程でもなかつたが、最近において は必要に應じ、しばしば部分的に一部改正が行われて、 應接に暇がない程である。

元來、船舶安全法は昭和8年に制定されて以來、既に 20年餘を經過しており、その間1948年の安全條約の內 容を採り入れて改正が行われた外は除り大きな改正はなかったので、時代の變要と造船技術の進步とにより質問に即さない點があつて、早晩相當の改正が行われなければならないことが豫想されていた。しかし、本法は船舶に開する基本的な重要法律の一つであり、かつ國際的な関連を持つものであるから、その改正には領重な検討を要するとともに、本法が内容的に非常に多岐にわたる關係上、この改正には相當の日時を豫想しなければならない。

本法は獲制の法律である關係上、質質的內容は大部分省令以下に委ねられているから、法律目瞪の改正は行わず、關係省令のみを改正することにより、質質的には同法改正の目的は大部分達成することができると考えられる。それで關係省令を檢討の上、現状において必要と認められる改正をすることとし、法律の改正については將來更に各般の事情を調査の上、改めて檢討することとした。

しかし、關係省令を改正するとしても、何分老大なものであり、いずれも船に闘する技術を内容とし、船主經濟におよぼす影響も大きいから、改正に當つては關係國體および學識經驗者の協力を必要とするので、造船技術審議會に船の安全に闘する基準の設定について調査審議するために船舶安全部會が設置された。なお専門的に調査審議するために分科會が設けられ、制度、網船構造、木船構造 機關、設備、復原性、漁船の七分科會に分れて審議が進められつつある。なおその改正に當り、必要な基礎的調査をなし、改正原案を作成するために運輸省船舶局に船舶安全法關係法令改正準備室が設置されている。

これらの機構の下に、現行の關係法令において改正を 要する點として採り上げられ、改正原案について審議され、もしくは審議を豫定されている項目の概要は次の如 くである。

(1) 制度關係

船舶安全法の一般運用について規定する同法施行規則 の改正で、その要點は大の如くである。

- (イ) 一般規定 用語の定義その他 総則的なものについて近代化する。
- (ロ) 安全の基準に関する規定 安全の基準に関する 他の諸規則との関連の規定を整備する.
- (ハ) 検査の規定 検査に関する諸規定, すなわち 検 査の時期, 方法, 執行, 準備, 證書等に関する規定全 般にわたり整備する・
- (ニ) 航海上の危険防止に闘する規定 航海上の 危険

を防止する目的の諸規定を検討して近代化の上,整備 する.

更に、他の規則において制度的な事項に関する規定を 檢討し、これと施行規則との関連の規定を整備する;また、現行の施行規則の中には 新憲法下においては 法律 (すなわち船舶安全法) に規定すべき事項が多くあるが、 當分の間法律がそのままである現状では、改正後の施行 規則においてもそのまま残ることは止むを得ないことで ある。

(2) 细船横造關係

鋼船構造規程の改正で、その要點は次の如くである。

- (イ) 一般規定 材料,工作法その他總則的なものに ついて近代化する。
- (ロ) 航洋船の規定 航洋船について は本規程の外, 日本海事協會に鋼船規則があるのでこれらの内容を質 質上一致させる。
- (ハ) 沿海以下の船舶の規定 沿海以下の 航行區域の 船について 明確な規定がないので、これを 明かに する。

(3) 木船構造關係

木船構造規程の改正で、その要點は次の如くである・

- (4) 一般規定 木材の等級および使用範囲その他 總 則的なものについて近代化する。
- (ロ) 構造方式 積層材を導入した新しい構造を適宜 に採用する。
- (ハ) 對象帮舶 機汎船を中心とする 貨物船について 規定するが、特殊船についても規定する・

(4) 機關々係

1) 鉛舶機關規程

鉛舶機關規程の改正の要點は次の如くである。

- (1) 機關の種別を廢止する。(ロ)材料および 材料試験に闘する規定を改正する。(ハ)滋氣タービン,燒玉機關,間氣機關。高速ディーゼル機關,過給機關,ガス・タービン および プロペラの 規定を 改正整備する。(二)補機、關の艤裝に闘する規定を整備する。(ホ)安全裝置,操縦装置および 制票装置に闘する規定を整備する。(へ)備品および計器類に闘する規定を整備する。
 - ② その他の規則
- (イ)施行規則その他の規則で機關に関する部分について船舶機関規程との関連として改正および整備する.
- (ロ) 電氣設備に闘する規定を整備强化する. (ハ) 危險 物船舶運送および貯蔽規則を整備强化する.

(5) 設備關係

船の設備に関する規則の改正および制定であつて, その要點は次の如くである。

- 1) 船舶設備規程
- (イ) 諸設備の性能基準および 備付敷量に關する 規定を 整備する・
- (ロ) 船員設備に關する規定を整備する.
- (ハ) 旅客定員の算定の方法を合理化する。
 - 2) 船用品型式承認規則

型式承認を受けるべき船用品の種類,型式承認および 検定の手續に闘する規定を改正整備する.

3) 荷役および特殊貨物の運送に關する規則 船舶の荷役に關する規則を制定するとともに、特殊貨物 (甲板資本材、緩到および含水後粉鑛石)の 船による運 送に關する規則を制定することが望まれる。

(6) 復原性關係

船の安全に關して極めて重大なる關係のある復原性について、基準の設定が望まれていたが、数年前からその 基準の設定に着手し、さきに制川港内の小型器(5 屯未 滿)に對して既に規定化されている。最近、航行區域の すべてにわたり旅客器に對する基準が完成したので、これを規定化するとともに、これに併行して非旅客器すな わち貨物器、漁器その他の特殊器に對する基準の設定を 淮めつつある。

(7) 漁船關係

最近の漁業經營、漁園方式の實態を考慮し、最近の漁 器の實情に適合するように漁船の安全に關する基準並び に檢査制度に關する規則(漁船特殊規則、漁船特殊規 程)を改正する。

(926 頁よりつづく)

る。

例えばここでは全く觸れなかつた空船航海あるいはバラスト航海のごときその一つであろう。しかしいずれにせよ操縦性能が日々進步改良され航路航海の施設が完備しても、千差萬別の不測な條件が依然として安全性を脅かすにちがいない。これを救うものは質際經驗と、合理的な研究に基づいた操船技術であろう。絶對不沈船の貿現が困難であると同様、すべてに完全さを期待することはできない。

だから優秀な航海者の必要があり、卓拔な造船造機技 循者が期待され、相互の協力が貴ばれるのである。

密 考 女 献

 G. Hughes: Model Experiments on the wind resistance of ships. T. I. N. A., 1930.

. 結 曾

以上は現在のわが國における船の地航性および船内における人命の安全を保持する上における主として物的施設の面からの取締制度について概説したものであるが、紙面の都合でその記述が不十分であることを免れない・

物的施設の面からは、船の安全に関する基準を時代の 變選、造器航海の技術の進步に即應する態勢に常に置く とともに、それが實施を確認するための檢査を一層風化 することが望まれる、前者に對しては關係規則を絶えず 改正することを要する譯であるが、當局においては前記 の如く最近關係省令の全面的改正を進めつつあるから、 全く新裝をもつて現われるのも違いことではないことが 換想される。かくしてその變においては船の安全が一層 確保されることが期待されている。更に船舶安全法とい う法律は舊憲法下の法律であるから、舊態のままでは置 けないことも明かで、早晩その改正へと移行することも 必至である。

最後に、本稿においては、前述の如く船の安全に關する物的施設の面から述べてあるが、海難の原因の中、直接原因として運航上の過誤によるものが億めて多いことは注目に値することである。而して物的施設の不良等に基く海難が比較的少いことをもつて、物的施設が海難の原因となることが少ないと判断するのは當らないのである。何となれば、物的施設については、過去數十年間、2,600條に餘る尨大た、汝規の嚴しい監督の下にあつて、船の安全上重要な事項として世の關心が深いことに外ならないといつても決して過言ではないからである。

- 2) 荒木, 花岡: 鐵道連絡船に闊する風洞實驗,造 船協會論文集, 84號, 昭和27年.
- J. L. Kent: The Design of Seakindly Ship. Engineering. July 21, 26, 1953.
- 4) 中島康吉; 鐵道連絡船の操縦性におよぼす風の 影響について, 造船協會論文集84號, 昭和27年。
- 5) 末廣恭二: Yawing of Ships caused by the Oscillation. 末廣懷土論文集, 昭和 8 年.
- 6) 元良誠三: 弧側外力によるヨーイングについて 造船協會論文集83號, 昭和26年。
- 7) 橋本進, 市原義三: 單鉱泊中の振れ廻りについて, 日本航海學會誌, 11號, 昭和29年.
- H. Leachy, Games M. Farrin.: Determining anchor holding power from model tests.
 S. N. A. M. E., 1935. Ø discussion.

貨物船関東丸について

三菱造船株式會社長 临 造 船 所

1. まえがき

開東丸は澤山汽船株式會社の御註文により、第十次計 記造船の1度として、三菱造船株式會社長崎造船所にて 建造されたもので。昭和29年11月18日生工 昭和30 年5月9日進水、7月23日竣工引渡された。

本語は南米および印度、東南アジア航路用として特殊 貨物すなわちレール、車輛鋼材等の重量貨物および一般 貨物用として計畫され、その重量貨物用として150TON および 120TON の Heavy Derrick 各1基を有している 150TON 級の Heavy Derrick を有する貨物額は米 國に2隻、西羅に3隻程度でわが國としては勿論ただ一のものである。

また本船は aft Engine Room に Diesel Engine を 装備したため特に振動防止に留意し,5翼 propeller を 採用した。海上試運轉の結果振動は殆んど皆無であり, Turbine 船の場合以上の好成績を納めた。

2. 一般配置

別局一些 配置岡に示す通り 船尾に機關室と、短船首機、短船橋および長船尾機とを有する三島型とし、長大全る3個の貨物輸口を配置する。一層の全通甲板と、第一番給を除き第2甲板を設け、全通せる二重底を有する。

後に詳述する如く欽鋲採用の望ましい側所を除きすべ て溶接標準とし、船級重量の転減を圖り、左お上甲板お

よび第2甲板は能通式構造を採用し鉛電 强度上の改善を施した。

居住區は中央部および 新尾部に置く · 本語の主要 々目は第1表に示す ·

第 1 表

船 型 機關室船尾,三島型貨

咨 格 遠洋區域 第1級船

船 級 NK NS* MNS*

遍 用 法 則 日本船舶安全法

英本國およびインド港

ABS + Al@, +AMS

パナマおよびスエズ巡

河规则

全 長 146.10 m

垂線間長 134.80 m

例 幅 19.00 m

型 深 11.10 m

計畫消載吃水 8.60 m (龍骨下面より)

木材滿載吃水 8.998 m

總 屯 數 8,410.36 T

純 屯 数 4,745.60 T

或货重量 11,680 t

満歳排水量 16,620 t

貨物船容積 16,659.7 m³

(ベール)

(グレーン) 17,406.7 m3

主 機 域 三菱跳躍型掃気ニサイクル

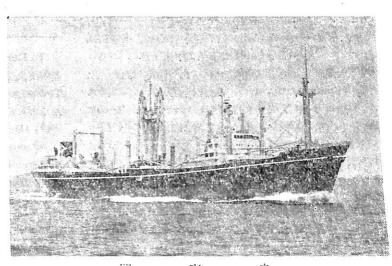
單獨クロスへッド機調7 MS 72/125

航海速力 約 13.5 節

航海距離 約 27,000 海里

3. 船 體 構 造

(1) 本語の 船設構造は 船底および 舷側を横肋骨式 とし、上甲板および第2甲板を縦肋骨式とし船體籠强力の 増加を計り、船艙には極力梁柱の酸止に努め、車輛および長尺物の積付けに不都合ないよう充分檢討を行い、最 少限の梁柱を配置しその結果鋼材重量の不必要な増加を 防ぎ、載荷重量の増加と鉛價低減に成功した。



翻

東

丸

船底には additional Longi. Frame を 掲設し、中央部および船首部船底の凹損に對し考慮を計つた。また上甲板は艙口の所で 200 mm の段付けをし艙口四隅に應力が集中するのを避け構造上すつきり したものとなった。

- (2) 船敷の組立はブロック式として、1ブロック最大30T程度とし、平板龍骨、Bilge strake、第2甲板直上の锻器、舷側山形の取付・船口線材の取付、ビルジキールの取付、船首部肋骨を鋲構造とした以外は全部熔接構造とした。熔接々手に對しては約190個所に亘り X 線檢査を行い熔接缺陷の排除に努めた。
- (3) 本船は5つの Trans. Bulkhead をもつているが、これは船級協會規則によるものより敷が不足しているので、これによる横張力の不足に 對しては No. 1 および 2 Hatch 中央に partial Bulkhead を設置し、また 4 Frame 毎に Web frame を設けて補逼した.
- (4) 本語の振動に對しては aft engine でしかも diesel engine であるので、propeller が4翼の場合には常用回転で乗り振動が出る恐れがあるので、5翼とし、また機關室に Web frame を増設する 等特別の考慮を排つた。その結果試運轉時における振動は殆んどみられたかつた。
- (5) 本船の Tower post 構造は Stay なしで第2甲板まで突込み、第2甲板、上甲板 winch platform の3 點支持とし stress 10kg/cm² 以下になるよう計選した. post の外徑は上甲板で3,000×3,000 Top で1,400×1,400とし,板厚は上甲板で50 mm. Top で23 mmとし内側に Stiffner を取付けた。接手は全部熔接とし,熔接々手はX 線検査および超音被探傷を行い熔接强度の萬全を期した

また Tower post 附近の 船製構造はどの 程度の補强をすべきか苦心したが post 直下第2甲板下部に Longi. BHD を設置し,更に二重底肋板の骨厚。第2甲板。上甲板。winch platform の甲板の骨厚等,これらの構造が Tower post を充分支持するよう 配慮した。 Tower post の組立は船塞で3 ブロックに分割し組立て、船體への取付は船塞では行わず進水後海上クレーンで吊上げ建付を行つた。

4. 居住設備

乗組員の居住設備については航路に適合せしめるよう 留意し、主として衛生厚生設備に重點を置き、他は極力 簡繁化されている。乗組員は第2表に示す通りである。

第2表 乘組員數

	甲板部	機川部	事務部	合計	
士官	5	7	7	19	
屬貝	17	14	7	38	
合計	22	21	14	57	

豫備3名, パイロット1名, 屬員豫備ベット3名 合 計 63名

上部船橋左舷に飛端川として2人室1室 パイロット 用として1入室が配置されている。

通風暖房として、後部居住區は Thermo tank による通風および変房、中央部居住區は自然通風として扇風機を設け、暖房は蒸気ラジェーターによる。

5. 荷 役 骰 備

荷役設備としての Hatch, winch, derric: boom の 配置. 救, 寸法は別圖一般配置圖および第3表に示すが, 本語の 150 t 12) t Heavy derrick の 特徴は次の 話點である.

第3表 ハッチ、デリック、ウインチ

ハッチ 卧 號	ハッチ寸法	デリックブー	ム ウイ	ンチ
		容量 長×	改 容量	× 敷
1	15,160mm ×7,000mm	{ 10 t 17.5m : 15 17.0 : 30 17.0 : 3	<2 <2 5t×25m <1	'min×4
2	25,920mm ×7,000mm	{ 10 17.0 > 15 17.0 > 150 22.0 >	$\begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 26 \times 14 \end{pmatrix}$	× 6 × 2
3	25,920mm ×7,0.0mm	13 17.0 × 15 17.0 × 12J 22.0 ×	$\begin{array}{c} 32\\2\\20\times16 \end{array}$	×6 ×2
合	計 150t	\times 1, 120t \times 1,	30t×1 26t×	2 20t×2
	15t>	6 10t×6 5	t×16	

- (1) Derrick post は 15 t および 123t 用のものを 船蹬中央部両艙口間に集中し、preventer stay なしの Tower post の構造とした結果荷役操作上非常に便利に なるとともに强度上も安全性を増加せしめた。
- (2) Cargo purchase および topping purchase を tower post 頂部から winch platform を刊通して眞下 に導き, winch platform 下に設けられた Leading block を通じて船體中心線に直角に設備された 26 t および 20 t winch に捲き取るようにした.
- (3) そのため winch は winch platform wing の下 部に取り Hatch side は充分 clear になつた.
- (4) Boom 仰角を常用 45° とし 25°~60° の範團 c 有 効に使用出来るよう計<u></u>登した。

- (5) 26t および 20t winch を winch platform の上から操作出来るよう、操策要置を設けた・
- (6) 滑車の sheave は 5 枚として 使用鋼索は 次の 通 りとした。

	150 t derrick	120 t derrick
Topping	52 ∮×380 m	$48 \phi \times 380 \mathrm{m}$
Cargo	52 ∮×330 m	$48 \phi \times 330 \text{ m}$

(7) Boom 寸法を下記の通りとした.

150 t derrick 120 t derrick 850 $\phi \times 22$ m 800 $\phi \times 22$ m

(8) 150t derrick 使用時の 船體最大傾斜を 考慮して main guyの滑車および使用鋼索を次のように決定した•

	150 t derrick	120 t derrick
滑車組合	4枚~4枚	3枚~3枚
細索	24 ø	24 \$

以上の 結果本船の 150t および 120t derrick は 全 く對線となり, Tower post を No stay としたのと併 せて荷役操作は安全かつ迅速に施行出来る。

この Heavy derrick に使用した 26t および 20t steam winch の要目は次の通り.

	26t winch	20t winch
·容 . 並	$26 \text{ ton} \times 14 \text{ m/min}$	20 ton×16 m/min
シリンダー	320 \$\delta \times 360	$320 \phi \times 360$
回颠簸	148 r.p.m	135 r.p.m
蒸氣壓力	8.5 kg cm ²	$8.5 \mathrm{kg/cm^2}$
ワイヤード	$1,\!000 \neq \times 950$	900 \$\times 950

また本船は重量貨物のみならず輕貨物に對する設備も 完備しており、5 ton winch はすべて oil bath type enclosed steam winch である.

6. 荷 役 試 驗

昭和30年6月29日 および7月1日の 兩日, AB. NK. 並びに海運局, 船主本 船關系 者御立會 のもとに 150 t および 120 t 荷役公式試験を施行した。公式試験 に先立ち,その萬全を期しまた装置の調整を計るため,150 t および 12) t derrick とも 57 t,895 t更に 150 t derrick のみは 132 t の豫備荷重試験を行つた。公式試験にはそれぞれ 165 t,132 t (安全荷重×1.1) の 荷重試験を施行した。荷重はすべて鎖玉を使用した。

公式試験はまず船體中心線上に仰角 35°の boom に上記の荷重を Hold より 捲上げ, boom 仰角 45°まで topping を行い, 4本の main guy と2本の補助 guy の操作で舷外, 4m まで振出し, 次いで荷重を水面まで 捲卸した後, 捲上げ船體中心まで boom を 振り込み,

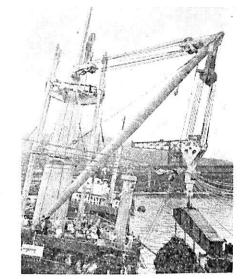
荷重を Hold に卸し終了した。150 t. 120 t derrick とも, 全く同様の操作である。

本試驗の結果 荷役裝置全般,winch および 船體各部とも異常なく,極いて良好な成績を納めた。

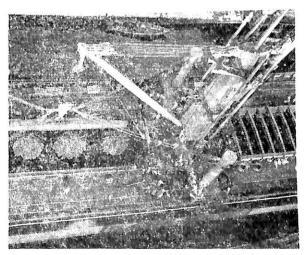
公式試験に當り、特定 Tower post に 48 ヵ所,boom に 8 ヵ所電気抵抗歪計を取付け各部の歪計を計測した。 公式試験成績の一部は次の通りである。

150t derrick 12:t derrick

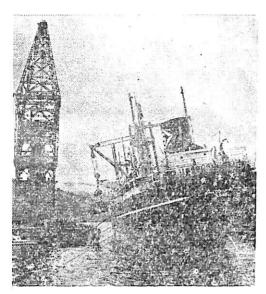
試 驗 荷 重	165 t	132 t
最大舷外振出距離	4 m	4 m
最大船體傾斜	8.25°	6.64°
Tower post 頂部從撓	44.5 mm	33 mm



第1回 150 t boom にて 165 t overload を 軽側 4m の位置に振出した處



第2回 150t Loom にて 165t overload を hold より鉛体中心線上に吊上げた處



第3回 150 t boom にて 165 t overload を振 出した際の船体傾針を示す

排 水 量 7,251 ton 7,310 ton (内パラスト) (約 2,290 ton)

なお本荷役試験に先立ち、本裝置に用いる金物類についてはすべて嚴重な test を行い、公式試験に際してはなんら支障なきよう充分の準備を行つた。すなわち swivel, eargo および topping block, mast eye 等はそれぞれ 15)% over load の proof test を施行し、その他 topping eye bracket, goose neck, boom. boom head piece および heel piece 等については超音波探傷試験立るいは X 線検査により異状の有無を充分灌認した。

6. 救命設備および消火裝置

救命設備として木製救命艇2隻を Boat deck に装備 し、Boat davit は三菱 gravity hinge type である.

消火裝置としては各 Cargo hold, ランプおよび塗料 庫は蒸氣消火裝置, Engine room は蒸氣消火裝置およ び携帶用消火器, 居住區は海水および携帶用消火器を用 いる. 別に Engine room 用として, 移動式 15H P 後 動機驅動消防 pump を boat deck に格納している. た お操舵室に火災後見器を設け, 各 cargo hold ランプお よび塗料庫に煙管を導いている.

7. 航海 計器

主たるものは次の通りである.

Gyro compass 1

Electric log

1

Direction binder 1
Echo sounder 1

Auto pilot (single-unit type) 1

Rader 1

8. 電 氣 裝 備

本語の競電機はディーゼル機關驅動で 100KVA (80 KW) AC450V 3 相 60 サイクルの もの 2 毫を有し、常時 1 毫を使用するが、2 毫を並列運動することも 出來るようになつている。

恒登。船內通信裝置および 小型電動 膜電源として 單相 450/113V. 15KVA 乾式變壓器 4臺 (1臺は豫備)を膜蔵室に, 10 KVA 4臺 (1臺は豫備)を Upper deck 前半區側の Motor room に裝備している。

またスエズ運河川探照燈町 電源として 單相 445/115 5KVA を Flower deck に整備している.

主配電艦は dead front type で generator panel, 450V power feeder panel および 113 / lighting feeder panel よりなる.

電動養は 25 臺以上を有し, 起動はすべて across-theline type である.

(2) 電燈裝置

電燈裝置は A C. 110V で給電される. その他非常用 電燈としては 24V 電池による.

これら電燈器具の總數は 576 個, 電球總數は 683 個, 總電燈電力は 43.6KW である.

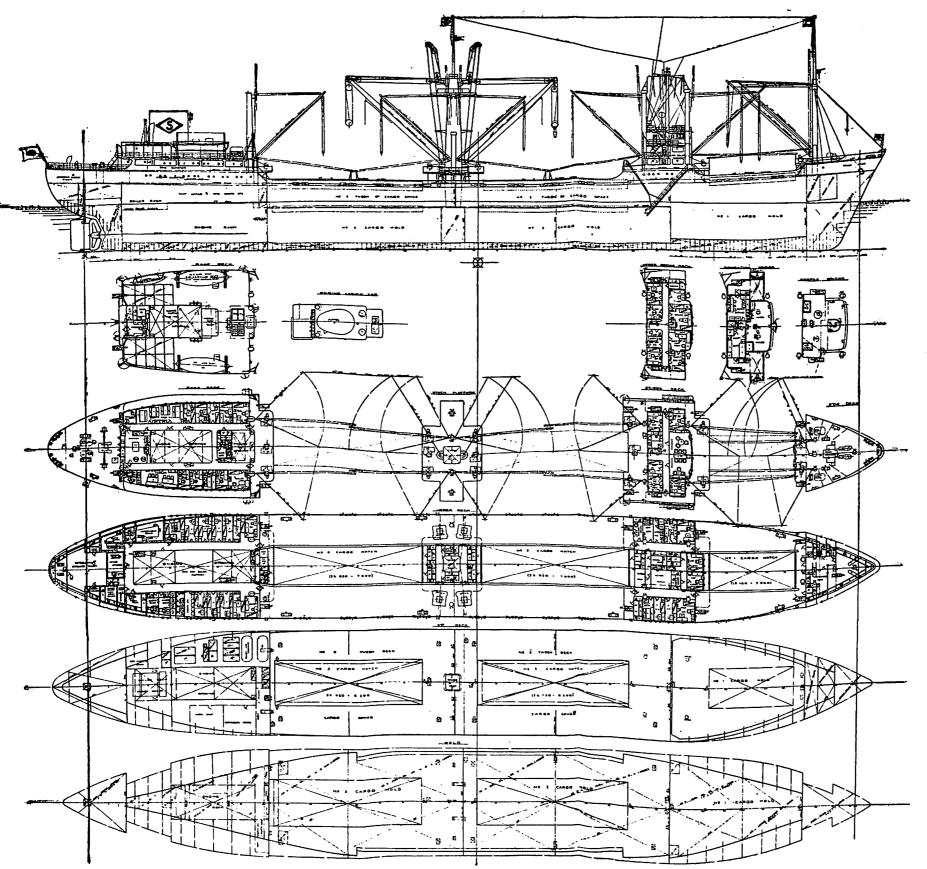
一般の電燈は白熱電燈であるが,サロン,サロンニントランス,變備室は螢光燈を使用している.

500 W	M. F.	圣信機		1	氢
500 W	H.F.	"		1	27
50W	"	"		1	45
H. F. I	ouble s	iper 沒	信機	1	瓷
L. M. F	`. autody	ne	"	1	7
Emerge	ency 受信	i機 (A)	F super)	1	1
自動電	到裝置			1	1

9. 機關部概要

主機關は三菱長崎造船所において製作された三菱跳躍型結氣 2 サイクル単動クロスヘッド機關,7MS 72/125機關1基で定格130回轉で5,250 制動馬力を出すことが出来る.

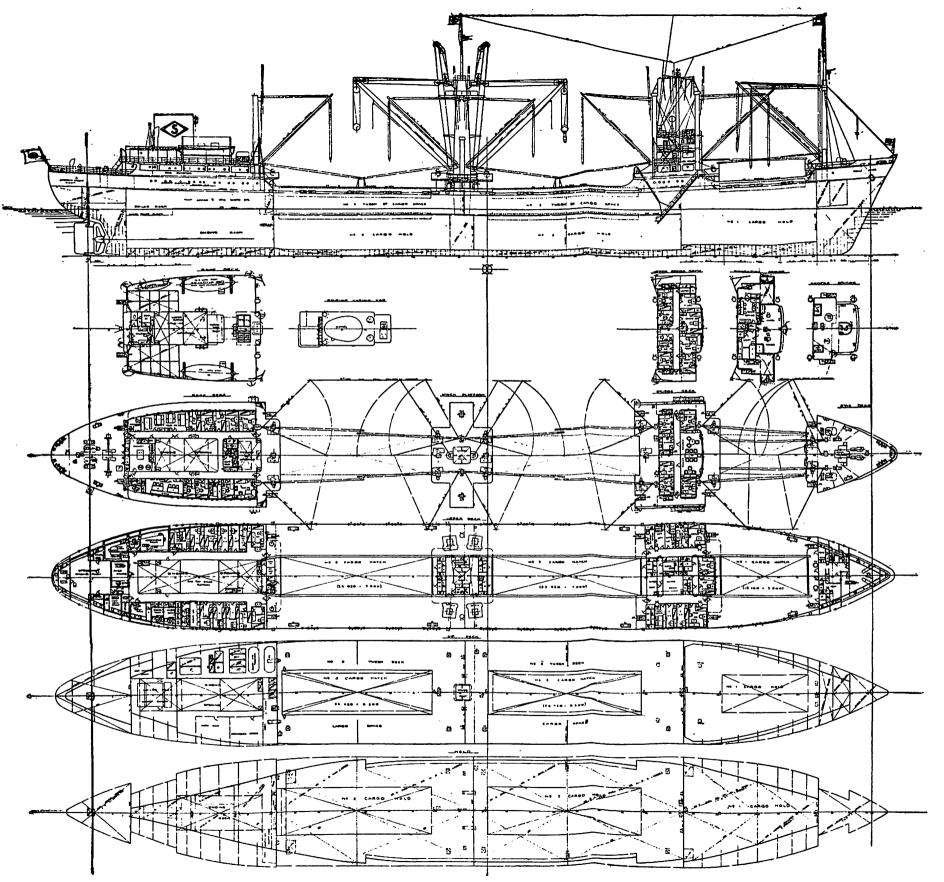
主機関用ピストン冷却油および潤滑油ポンプは中間軸より増進歯車緩衝襲置を介して驅動されジャケット冷却水ポンプは上記ポンプ油壓による oil motor にて 甌雨



知 主 沢山汽船株式会社 造船所 三菱造船・長崎造船所

総 噸数 8,320噸

"関東丸"一般配置図



船 主 沢山汽船株式会社 造船所 三菱造船·長崎造船所

公 啊 数 8,320 啊

"関東丸"一般配置図

される.

燃料弁冷却水ポンプ,油清浄材,清水ポンプ,衛生ポンプ,通風機、清水移動ポンプ,工作機械は電動とし, 強備ジャケット冷却水ポンプ,強備ピストン冷却油およ び潤滑油ポンプその他の補機は汽動である。

推進補機は主機關の出力に對し充分なる力量を有し、 その他の補機は本船の運航に必要かつ充分なる力量を有 している。

愛電機は Diesel engine 驅動交流發電機 100 KW 450V.2 型にして電動補機, 點燈および誘通信裝置に必要なる配力を供給する

補助離は標準3號縮1臺, 重油, 排ガス併用焚排氣圓 毎2臺合計2臺とし、航海時は排ガス鑑より機關部補 機, タンク加熱円、甲板葉用蒸氣を供給する。

碇汇荷役時は油事機3號離を使用するものである。

機關室配置は床面に主機關, 發電機, 空氣整縮機その他の補援を裝備し、機關室中甲板兩舷には諾タンク, 始助用空氣槽, 工作機械室 機關料倉庫等を設け, 船尾部に3號線を設置する。

排氣組は機關室上部ケーシング内に裝備してある。 諸機關の要目は大の通りである。

· (1) 主 撥 械

 盛
 數
 1 巫

 型
 式
 7MS 72/125

 TMS 72/125
 7MS 72/125

出力および回轉数 定格 5,250BHP×13[°]RPM 經濟 4,450 // ×124 //

(2) 補助ポイラー

(イ) 排ガス艇

臺 數 1臺

刑 式 重油,排ガス併用 圓镏

受熱面稅 (重油) 78.41 m²

(排ガス) 148.1 mg

(口)油 焚 雒

巫 败 1 巫

型 式 標準3號離

受 数 面 積 239.3 m³

(3) 推 進 器

型 式 マンガン青銅製5 翼一體型 直徑および節 4,600 mm×3,⁵5) mm

展開面積 7,525 m²

(4) 競 電 機

(1) 原 動 機

型 式 4サイクル 単動ディーゼル機關 要 数 2 臺 出力および回轉数 120 BHP×600 r.p.m.

(口) 發 電 機

型 式 三相交流防液型自己通風型 出 力 100 KW×450 V

(5) 空氣吸縮機

型 式 複筒二段壓縮型

臺 數 2 臺

容量および駆力 200 m³/H FA×30 kg/cm² 原 助 機 4サイクル単動ディーゼル機關

(6) 機關室補機

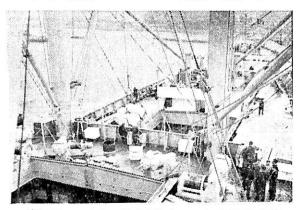
名	稱	憂數	型	式	容量お	よび全水頭
ジャ ケッ I 水ポンプ	小冷却	1	オイル 駆動策 式	モータ型渦巻	220 m ³	/H×25 m
ピストンと および潤液 ンプ	かが	1	中国	動資型 C	! 21	0 ×125
燃料弁。と	合却:水	2	電動り	フェスコ		2 × 40
発備ジャク	テ・ト ンプ	. 1	汽動ウトン	オシン	22	0 × 25
豫端ピス 却油および 油ポンプ				"	16	55 × 50
潤滑油移	全ポン	1	汽動:	フェヤー	•	5 × 25
燃油常用:	ポンプ	2		"		5 × 25
// 移送	"	1		ラ、シ ン	′	30 × 35
潤滑油清	细胞	1	トン質問い	さラベル		2,000 l/H
	131 1/2 	2	HET 393 +	"	4	1,000
	"	1		"		4,000
ピルジポ	・シブ	1	汽動が	カォ シン	' 9	30 × 25
			1. 2			
ピルジ娘 トポンプ	パラス	1		<i></i>	100/2	00 × 65/25
ビルジ娘 トポンプ 消防娘雑		•		<i>u</i> .		150×65/25
トポンプ 消防棄雜 プ	用ポン	´ 1	军動	"	100/	150 × 65/25 5 × 35
トポンプ 消防棄雜 プ 満 水 ポ	用ポン	´ 1	電動		100/ シ 発	150 × 65/25 5 × 35 10 × 30
トポンプ消防棄雑プ 清水 ポ 衛 生	用ポン ン フ	´ 1	"	// ピスト:	100/ 必	150×65/25 5 × 35 10 × 30 12 × 130
トポンプ 消防棄雜 プ 満 水 ポ	用ポン ンフ 〃 〃	1 1 1 2	/ 汽助	// ピスト: 渦	100/ 必 発	150×65/25 5 × 35 10 × 30 12 × 130 1 × 18
ド消プ 清傷 論 清 復水 移 お 水 生 水 移 お る 次 水 と 水	用 ン〃〃 ぱ び冷	1 1 1 2 2 1 1 1 1 1	" 汽動 汽動	ル ピスト: 過 ウエヤ・ ウエス	100/ 火 発 ー コ 助	150×65/25 5 × 35 10 × 30 12 ×130 1 × 18 9/180
ト消プ 清傷 給 清 復水が 乗 ポ 生 水 移 ポップ 雑 ポ 生 水 移 ポップ 雑 ポ かがったい	用ポンツルルボント	、 1 ・ 1 1 2 ア 1	" 汽動 汽動	リ ピスト: 満 ウエヤ: ウエス	100/ 労 会 ー コ 助	150 × 65/25 5 × 35 10 × 30 12 × 130 1 × 18 9/180 0 m³/min
ド消プ 清傷 論 清 復水 移 お 水 生 水 移 お る 次 水 と 水	用ポンツルルボント	、 1 ・ 1 1 2 ア 1	" 汽動 汽動	ル ピスト: 過 ウエヤ・ ウエス	100/ 送 ー コ 助 式 ×	150 × 65/25 5 × 35 10 × 30 12 × 130 1 × 18 9/180 0 m³/min 30 mm
ト消プ 清傷 給 清 復水が 乗 ポ 生 水 移 ポップ 雑 ポ 生 水 移 ポップ 雑 ポ かがったい	用 ン〃〃 おび ・ 面	1 1 2 7 1 1 2 2	" 汽 汽 汽 汽 汽 汽 電 電	リ ピスト: 満 ウエヤ: ウエス	100/ 金 一 司 動 式 ×:	150 × 65/25 5 × 35 10 × 30 12 × 130 1 × 18 9/180 0 m³/min
ト消プ 清傷 給 清 復水 機 雛ピおい 糠 水 生 水 水 水 戦 用 スよび 難 ポーツ 選 ジャップ 難 ポーツ	用 ン〃〃 が 通 風地	・ 1 1 2 1 1 2 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 1 2 1	/ 汽汽汽 電汽	ルピスト: ウェス 海ヤウェス 流	100/ 金 一 司 動 式 ×:	150 × 65/25 5 × 35 10 × 30 12 × 130 1 × 18 9/180 0 m³/min 30 mm
ト消プ 清傷 給 清 復水 機 雛ピお却に 水生水 水 水ボ 闕 用スよ器が 雑 ポーツ 選 送しず	用シルルが、通風地では、カールのでは、カールが、通風地では、大きには、大きには、大きには、大きには、大きには、大きには、大きには、大きに	1 1 1 2 1 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1	" " " " " " " " " " " " " "	"スススススススススススススススススススススススススススススススススススス	100/ 金 一 コ 助 式 ×	150 × 65/25 5 × 35 10 × 30 12 × 130 1 × 18 9/180 0 m³/min 30 mm 250 × 150
ト消プ 荷衛給 荷 復水 機 雛ピお却給水 財 水 生水 水 水ポ 闕 用みよ器 水型 報 選 よご 室 遅ン間 加	用ンパルンや風風冷が熟	1 1 1 2 1 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1 2 1	" 汽汽汽 電汽 表 表	ルス スカー カーン 南 アース 満ヤス 流り 一流 でんしょう	100/ 火盤 コ 助 式 コ 式	150 × 65/25 5 × 35 10 × 30 12 × 130 1 × 18 9/180 0 m³/min 30 mm 250 × 150 120 m²
ト消プ 清傷 給 清 復水 機 継 ピお却給 補い 嫌 水 生 水 水 水 戦 用 スよ縣 水 助プ 雑 ポ と ここ ここ か 道 と まご まご 雑 ポ と まご 宝 ジャーカ で 発 まご 宝 ジャーカ で	用ンルルが、風風が開業水	1 1 1 2 1 1 2 1 2 1 1	汽汽汽 電汽 表 表	ルス ユエ 軸口 面 面ルト渦ヤス 洗り	100/) 第一 コ 助 式 コ 式 式	150 × 65/25 5 × 35 10 × 30 12 × 130 1 × 18 9/180 0 m ³ /min 30 mm 250 × 150 120 m ² 5
ト消プ 荷衛給 荷復水 機 雛ピお却給 補 給水財 水生水 水 水明 開 用よよ器水 助 水プ 難 ポージ ア 東 一道 カ で 東 まっぱ	用シッツが、風風が流れ、地で、風風が流れ、地で、風風が流れ、水水、風風が流れ、水水、水水、水水、水水、水水、水水、水水、水水、水水、水水、水水、水水、水水	・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	汽汽汽 電汽 表 表 为	〃 ス ユエ エ 軸 ロ 面 面 〃 ケト渦ヤス 洗 ッ	100/ 火卷一二 颇 式 二 式 式 式	150 × 65/25 5 × 35 10 × 30 12 × 130 1 × 18 9/180 0 m ³ /min 30 mm 250 × 150 120 m ² 5
ト消プ 清傷 給 清 復水 機 継 ピお却給 補い 嫌 水 生 水 水 水 戦 用 スよ縣 水 助プ 雑 ポ と ここ ここ か 道 と まご まご 雑 ポ と まご 宝 ジャーカ で 発 まご 宝 ジャーカ で	用ンパルが、通い合門数水遮機がファックを風風合門数水遮機	11121 1 2 1 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	汽汽汽 電汽 表 表	ルス ユエ 軸口 面 面ルト渦ヤス 洗り	100/) 第一 コ 助 式 コ 式 式	150 × 65/25 5 × 35 10 × 30 12 × 130 1 × 18 9/180 0 m ³ /min 30 mm 250 × 150 120 m ² 5

最近におけるわが國電動ウィン チの傾向

ぎ ぎ

戦後10年間に製作された電動ウンチについて 同顧してみると、戦後いも早く製作され特性、取扱、保守等すべての點において電動ウィンチが行動ウィンチに比して優れていることを實證した標準型直流ウィンチと、第9次船に富士電機製交流ウィンチが始めて全船に採用されて以來順調に發展している交流ウィンチ、および昨年頃から輸出船向として異常に注目され始めた定格速度の低い新型直流ウィンチ(3トン,5トンウィンチとも30米/分)の三種にその發展を大別出來る。

これらのウィンチはそれぞれの特長を有するが 就中標準型直流ウィンチが上記のような特質から汽動ウィンチに比して高價なるにかかわらず非常な發展を送げたこ



第1圖 レオナード式交流ウィンチ (富士電機製) による荷役浜況

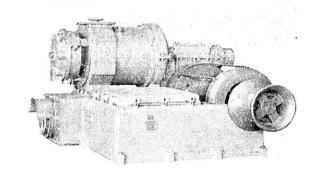
と、交流ウィンチが船全體としての綜合計畫の合理化の 要望に應じて出現して以來十分にその要望に答えなお日 進月步の勢で發達しつつあること、および最後の型が輸 出船の船價低減という特殊事情のもとに注視の的となつ ていることは、誠に興味のある事實である。

以下これらのウィンチについてその得失を概觀し、電動ウィンチに對する要求の最近の傾向について檢討してみよう。なお第1表は各形式ウィンチの出力、重量の比較表である。

1. 直流ウィンチ

1) 標準型直流ウィンチ

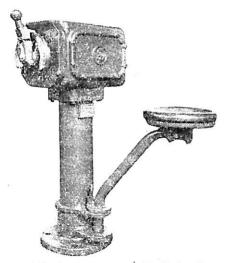
昭和28年頃までは3トン36米/分および5トン40米/分の直流ウィンチが殆ど全部で、制御製置をウィンチ本體に包蔵する内蔵型が大多数を占めていたので假にこれを標準型直流ウィンチと呼ぶことにする。この方式の



第2圖 標準型直流ウィンチ (富士電機製)

第1表 各形式ウインチの出力, 重量比較

		3 トン	ウ ィ	ンチ	5 トン	ウィ	ンチ
方 式	製 作 所	定格速度	電 動 機 出 力	重 量	定格速度	電 動 機 田 力	重 最
直流 標準型	M iil:	36 M/MIN	34H P	4.2TON	40 M/MIN	57H P	6.5TON
100 100 17 25	富士 電機	"	31	4.7	"	53.5	7.0
直流摆擇負荷方式	Laurence-Scott	30 M/MIN	27.5	4.0	30 M/MIN	44	5.5
DOWN THE PERSON AND THE	富士: 電機	"	23	2.6	11	41	3.6
直流衡車變換方式	Thrige	"	25	2.9	"	42	4.5
THE INTERPORT OF	宿 士: 冠 機	"	23	2,1	"	38	3.0
変流レオナード式	M jil:	6M MIN	34	4.4	40 M/MIN	57	6.6
XIII CONTRACTOR	富士 電機	.//	31	3.7	"	53,5	6.3



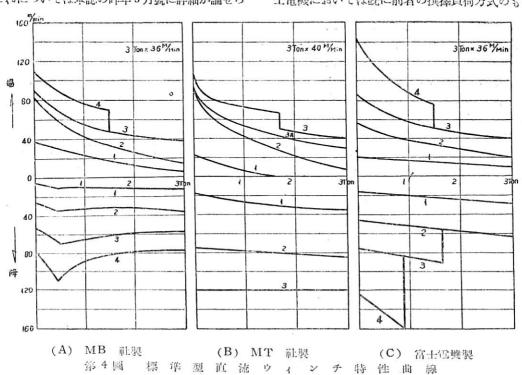
第3圖 同上用主幹制御器

ものは戦前にも多數製作され戦後もその全盛期が比較的 長かつたため、この間故障の多い複雜な方式のものは淘 汰され構造簡單で故障の少ない數社のウェンチが残る結 果となつた。しかしてこれらのウェンチは標準型として 電氣的によ機械的によ殆ど完成の域に達したのである。

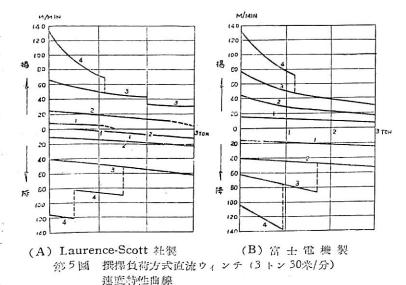
このように電動ウィンチに對する信頼度が増大した結果現在では荷役速度の向上による經費の節約が主眼點とされ、ウィンチ自體の速度特性が検討の對象となるに至った。これについては本誌の昨年5月號に詳細が論ぜら

2) 定格速度 30米/分の新型ウェンチ

昨年来わが國の造船所で輸出船を受託することが多くたり多數の船が建造されつつあるが、これらの輸出船に搭載される電動ウィンチとして Laurence-Scott 社製および Thrige 社製のものが價格が低廉なるため注目されるに至つた。Laurence-Scott 社の最近のものは上記の標準型直流ウィンチに類似の撰擇負荷方式。またThrige 社のものは直接制御でウィンチ本體に歯車變換機構を具えた二段速度方式である。これらのウィンチは定格速度が低いために荷役舶率が多少劣りまた後者のものは後述する如く操作が不便で今までのところ國內船には採用されなかつたが、輸出船として船價を特に切詰めたけにばたらぬ事情から各社ともその檢討に着手し、富士電機においては既に前者の撰撰負荷方式のものを2船



939



宏・(20 臺) 製作納入し、また後者の歯車變換方式のもの 4 船分 (Mooring Winch を含め 52 臺) を受註, 現在製 ・作中である・

以下これらのウィンチについてその大略を記すこととする・

A) 撰擇負荷方式

3トン,5トンウィンチとも定格速度を30米/分(100 呎/分)として電動機出力を下げている。第5 圖 A は Laurence-Scott 社製ウィンチの特性曲線である。これを前記の標準型ウィンチの特性曲線(第4 圖)と比較してみると、全体として富士電機製のウィンチに似た形をしているが中間速度の配分において富士電機製に劣るようである。またファク速度は約135米/分で富士電機製のものより低いが他の2社の標準型ウィンチよりも高いことは注目に値する。第5 圖B は富士電機製ウィンチの特性曲線であるが標準型ウィンチと同じく中間速度の配分に工夫をこらして荷役能率の向上を圖つている。

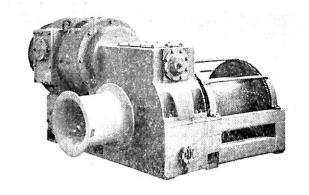
機造としては ウィンチ 本體は ウォーム菌車1段 減速式、制御展置は抵抗器と同一枠内に組込んだバネル型で 船内に別置され主管制御器のみが甲板上に置かれる。制 御方式は主幹制御器による間接制御方式である。

本方式のウィンチはフック速度が高いので定格速度が 低いにもかかわらず荷役速度を除り低下せしめたい利點 があるが、他方間接制御方式のために主幹制御器と電磁 接觸器群を、またフック速度を出來る限り高くとつてい るため負荷類擇繼電器を必要としその制御方式は前項の 標準型ウィンチと類似となる。從つて價格低減のための 本質的主要素は電所援定格出力の減少による價格減のみ とたり飛躍的主題便を望むことは出來ない。但し富士電 機製のこの型のウィンチは徹底的な重量 輕減方策の結果 Laurence-Scott 社製の ものに比し3トン,5トンウィンチとも 約65%の重量に輕減されている點は注目 に値する(第1表参照).

B) 齒車變換式

ウィンチ本體はスパー歯車による減速 式でクラッチハンドルにより低速と高速 とに切換える歯車變換方式である。制御 方式は電動變主電流を直接制御器によつ て開閉制御する直接制御方式で制御抵抗 器は制御器と一體に作られ甲板上に置か れる。定格速度としては Thrige 社のも のは3トン,5トンウィンチとも18米/ 分,24米/分および30米/分のものが記 載されているが上記との比較上最も定格

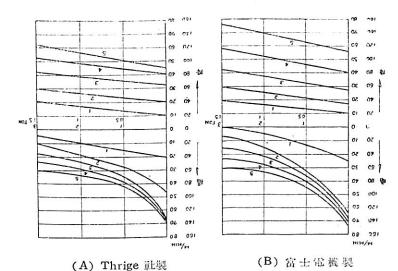
速度の高い 30 米/分についてみると, 高速側に歯車を切換えた場合の定格は 3 トンウィンチでは 1.5 トン 6) 米/分 (變換比 1:2), 5 トン ウィンチで は 2 トン 75 米/分 (變換比 1:2.5) となつている. 富士電機製のものは 3 トン, 5 トンウィンチとも定格速度 30 米/分, 歯車變換比



第6圖 撰擧負荷方式直流ウィンチ (富士電機製)

は Thrige 社のものと同一であるが前項と同じく重量輕減に意を用いてあり Thrige 社のものに比して相當輕くなつている(第1表參照). 定格出力3 トン30米/分のものについて特性曲線を闡示すれば第7層 A (Thrige 社)および B (富士電機)の如くである。富士電機製ウィンチの特性は大体 Th ige 社のものと同じであるが2フッチの無負荷速度を下げて中間フッチの型分に意を用いてある。

本方式によるとスパー歯車を用いているためウィンチ本體の構造は簡單となり制御回路も直接制御器を用いるから簡單となるが,他方歯車切換の手數を要し制御器は



第7圖 歯車變換方式直流ウィンチ速度特性面線

主幹制御器に比して多少重くなる。また制御器に丸型ハンドルを用いているので制御器が別置されても2毫のウィンチを1人で操作する one-man control が困難となる。併しこの型のウィンチで最も問題となるのはその速度特性である。以下これについて検討すると、

- a) 低速ギャ側ではファク速度がせいぜい70~75米/分程度であつて他の型のウィンテに比べ著しく低い. 普通の荷役の際にその荷重は1.5トン以下のことが多いことは事實であるが、1.5トン以上の荷役のときには荷役能率が相當悪くなることはこの型の最大の缺點である5・勿論空ファク戻しのときに一々歯車を高速側に切換えることは構造および操作上始ど不可能と思われる。
- b) 高速ギャ側では特に捲降1フッチの速度が高くなり、3トンウィンチでは1.5トン 荷重附近で40米/分,5トンウィンチでは2トン荷重附近で50米/分に達する。このために取扱に注意を要する脆弱な荷に對しては荷の着床のときに操作が相當困難になるのではないかと思われる。高速ギャ側では歯車の切換によつて機械的に2倍または2.5倍の速度を得るもので、これを20米/分程度の低速にするためには装置が複雑となり本方式ウィンチの簡單廉價という特長は失われてしまう。
- c) 捲揚における中間速度の配分も除り感心出來ない。 輕負荷になる程速度制御が困難となり特に高速ギャ 側ではノッチによる速度の變化が大きくなつて操作 が不便となる。もつとも富士電機製のウィンチでは 上記の如く捲揚2ノッチの曲線を分離しているので この點は餘程改善されている。

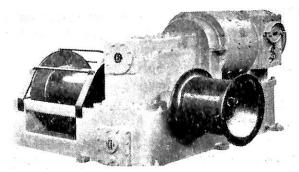
以上の如くこの形式のウィンチは從來のものに比して種々の缺點を有するがその最大の魅力は廉價な點にある。從つて殆ど initial cost のみが問題となるような輸出船に對しては適切であるがこれを國內の貨物船に採用する場合にはこの型式の得失を十分に檢討することが必要である。上記の如く本型式の最も特異な點はその速度特性にあるので,例えば鑛石等の荷役に對してはこのウィンチはその長所を十分に發揮し得ると思われる。

以上は最近問題となつている2種類の 新型ウィンテの概要であるが。幸い運輸 省當局においてもこの傾向に注目せら れ使用者,造船所,製造者を一丸とした 共同研究會を開催されて廉價で能率のよ

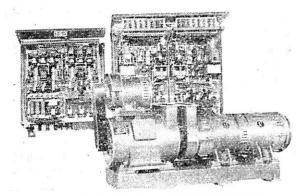
い國産ウィンチの研究を推進することとなつた。この研究會では檢討の結果歯車變換式の場合でも制御方式は主幹制御器による間接制御方式とし操作の容易なことを目標とすることとなり、歯車變換方式のものは三菱電機および富士電機が、また撰擇負荷方式のものは東洋電機がえらばれて目下試作中である。上述の國産新型ウィンテが今後の國內船に如何に適用されて行くかはこの試作ウィンテの成果の檢討とともに甚だ興味のある問題を今後の船舶界に提供するものと思う。

2. 交流ウィンチ

根説において觸れた如く、第9次船に富士電機製交流 ウィンチによる全船交流化が實現して以來交流ウィンチ は順調に發展し、第10次船においては富士電機製交流 ウィンチによるもの3船、三菱電機交流ウィンチによる もの1船、計4船の全船交流化船が建造され交流ウィン チは全く實用段階に入つた。第11次船においても既に 3船以上が交流ウィンチによる全船交流化を豫定してい



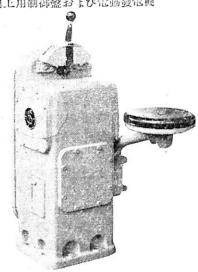
第8圖 レオナード式交流ウィンチ (富士電機製)



第9回 同上用制御盤および電動發電機

る狀況である・

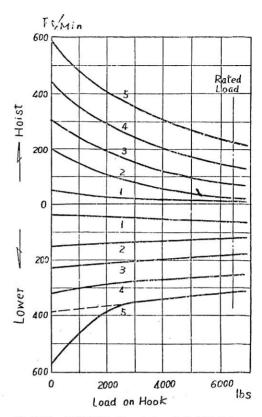
方式としては第 10次船において 三菱電機製極數變 換電動義式ウィン チが 4臺だけ試験 的に搭載された他 はすべてレオナー ド方式であるが、 交流ウィンチに對 する各社の研究も 一段と深さを加え つつあるので今後 の發展が期待され



第10圖 同上用主幹制御器

る. 從來交流船では主としてウィンチの突入電流による電 **医降下を防ぐために直流船の場合の**競電機容量よりも大 たる容量の發電機を設備せねばならぬという概念があつ たが レオナード方式のウィンチを使用すれば突入電流 による電壓降下は問題とならず直流發電機とほぼ同一の 容量の交流發電機で十分であることが質證された. 從つ て磴電機價格の比較の場合。交流であるからというだけ の理由で直流發電機と その 20~30% 増の 容量の交流發 電機の價格を比較することは當を得ていたい. いうまで もたく船舶の交流化は總合的な計畫の合理化を目的とし て出發しているので上述の如くわが國貨物船の中でも最 優秀といわれる貨物船が着質に交流化されてゆくことを 評して單なる流行にすぎぬとするのは緻密な檢討を缺い た誹謗にすぎぬと信ずる.

たおここで興味のある點は、外國において定格速度の 高いウインチが實用に供されていることである。第11個 は米國 Westinghouse 社のレオナード式ウィンチの特性 曲線であるが定格荷重の捲揚速度が60米/分以上である



第11 圖 ※國 WH 社レオナード式安流ウインチ 速废特性曲線

ことは注目に價する.最近の輸出船用として定格3トン 60米/分または5トン60米/分の直流ウィンチが時々昭 會されるのも歐米においてこの種のウィンチが相當數値 われていることを意味するものと考えられる。このこと は目下前記の定格速度の低い直流ウィンチ程問題にされ てはいないが極めて興味のある事柄で十分検討の必要が あると考える.

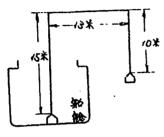
3. 各種ウィンチの荷役能率

上記の各形式ウィンチの荷役能率を比較するためにあ る荷役條件を假定しこれについて荷役時間を計算してみ る. 計算に用いた各型式のウィンチはいずれも富士電機 製のものである.

- 1) ウィンチの種類
- A. 3 トン 36 米/分 レオナード式交流ウェンチ
- B. 3 トン 36 米/分 標準型直流ウィンチ
- C. 3トン30米/分 撰擇負荷方式直流ウィンチ
- D. 3トン33米/分 歯車變換式直流ウィンチ の4種類について計算する.
 - 2) 荷役條件

	1.5	<u>۱</u> ک	鱼	荷	3	トン		荷
	a)一 回 荷役時間	b) 12,000トン 荷 役 時 間	c) 1年間 荷役時間	比 举	a) — 回 荷役時間	b) 12.000トン 荷 役 時 間	c) 1 年 問 荷 役 時 同	比 凇
A	48.7秒	13.55時間	325時間	100%	62.9秒	8.74時間	210時间	100%
В	56.7	15.8	380	116	64.5	8,96 .	215	102.5
С	69,8	19.4	466	144	82,0	11,4	274	130.5
D	77.3	21.5	516	159	84.5	11,75	282	134.5

第 12 圖 の 如き荷 役條件で荷卸しをす る場合。 戻りはフッ クのみとする, 荷頭 し荷重は 1.5 トン, 3 トンの 2 種類、但し いずれの場合にも横 行には荷重の遅がウ インチの荷重として



第12圖 計算に用いた荷役條件

3) 計 算 式

運轉されるものとする.

起動および制動時の平均速度は最大速度を v とすると オシログラムよりみて大體 0.7v 程度である、從つて

- L=荷役距離(米)
- V=最大速度(米/秒)
- t₁=起動並びに制動の雨時間(秒)
- t2=全速度運轉時間(秒)
- t= L距離を荷役する全時間(秒)
- とすると下式が成立する.

$$L = vt_2 + 0.7vt_1$$
 (1)

$$t = t_1 + t_2$$
 (2)

(1), (2) 兩式から

$$\mathbf{t} = \frac{\mathbf{L}}{\mathbf{U}} + 0.3\mathbf{t}_1 \tag{3}$$

- 4) ウィンチ稼動時間
- (3) 式を用いて

第	3	老
**		a c

ウィ	1.5	ŀ	z	,	負	荷	3	۲		ン	負	.7	衍
か チ 種類	年間荷 役時間			ž	岳		年間和 役時間	-1			差		
A	時間 726	:			_		時間 410			-			
В	780	į	54時	制	(6.7	75日)	415	;	5 #	专間	(0,6	53E	()
С	866	. 1	40	"	(17	.5 //)	474	.	64	"	(8	")
D	9.7	. 1	191	"	(23	.9 ″)	482	2	7 2	"	(9	")

- a) 1回の荷役所要時間
- b) 12,000 トンの貨物を 16 墨のウィンチで荷役した 場合のウインチの貨働時間
- c) b)項と同一條件で一年間24回の荷卸を行うとした場合のウィンチの實動時間

を 1.5 トン, 3 トンの それぞれの 荷重について計算する と第 2 表そ如くとたる・

また荷役の段取りおよび荷外し作業に要する時間は質測の例では50~70秒程度であるからこれを60秒と假定して年間の荷役時間を算出すると第3表の如くとたる。この表中、差の項の日数は1日8時間努働として計算した荷役日数の差である荷役條件は上記 c)と同一とする。

以上をみればウィンチの優劣による荷役能率の差がはつきりするものと思う、たお C の3トン3)米直流ウィンチは富士軍機の新型を對象としてあり能率を相當向上せしめているので一般的にはこの数値より長い時間かかるものと思われる。また 歯車變換式 (D) では1.5トンを荷役するのに高速歯車側を使用することは過負荷の危險があるので低速段階として計算した。高速歯車側で1トンの荷を荷役する時間を計算してみてもレオナード式に比したお17% 位長時間を要することになる。

結 包

以上各形式の電動ウィンチについてその長短を檢討したがその比較は上記でほぼつくされていると思う。新造船に對して如何たる形式のウィンチを採用するかは勿論そのときどきの經濟情勢その他に大きく影響される事柄で單にウィンチのみの比較では決められない問題ではあるが、最も適したものを採用するためには各形式のウィンチの性格を熟知すべきであると考える。

なお定格速度が 30 米/分 のもの、特に歯車變換式のものは現在までは大型の國内船に採用された例はなくその 實際の使用質績についての 議論は將来の 問題となろう が、使用者各位におかれてもこれに闘する實際の資料を どんどん競表して敵きたいものと思う。

國際船級協會會議について

今年4月25日より30日までの6日間、パリにおいて、國際船級協會、議が開催され、これに日本海事協會の代表の一員として出席したので、ここにその概要を報告する。

會議の概要

今回の船級協會、職は、1939年 R I 協會の主催により、ローマにおいて、第1回會議が開催されて以来、第2回目のものである。1939年會議において、船級協會へ議は今後も持續され、定期的に開催されることが決議されたが、今次大戰のため中斷された。しかし1953年8月、再び R I 協會により、船級協會へ議の再開が契望され、その後多少の變遷を經て、ここに B V 協會の主催により開催になつたものである。海事協會としては、1939年ローマ會議においては、代表出席方を、當時同盟を締結していた R I 協會に委任したが、今回の會議には、3名の代表を送つた、

今回の會議は、主として1930年國際滿載艺水源條約 關係の問題について討議されたが、これに關連し、造幣 用鋼材および船の縦張力の問題も採り上げられた。換め 各船級協會から提出された議題は、總計46であつたが、 これらは、主催者の協會により、次の8項目に類別された。

議題 I 造船用鋼材の材質および船の縦弧力の基準

酸題 1 油槽 船

雞題Ⅲ 鏑石運搬船

議題IV 甲板積木材運搬船

鬱韻V 沿岸航路に從事する小型船

證題Ⅵ 吃水線條約の諸規程の解釋に關する問題

議題四 満載吃水線および吃水線證書の取扱いに闘力 る問題

袋超1 吃水線條約以外の問題

會議は、BV協會事務所內會議室で、第1表に示す 日程に從つて行われた。参加階級協會は7協會、出席者 は32名であつたが、その氏名は第2表に示してある。

第1表 會職日程

日:時	日·	,	程	司	仓 者
4月25日(月)午前		-			
					Brown (AB)
4月26日(火)午前	金融	(政	題[,IV)	Dr.	Schnadel (GL)

4月27日(水)午前 台談(議題Ⅲ・V Mr. Hodgson (LR)

午後 食譲(譲題Ⅵの Mr. Murray (LR)

4月28日(木) Versailles 宮殿 風學

 4月29日(金)午前 會議 (議 通一)
 Dr. Vedeler (NV)

 午後 會議 (議通一)
 General Ingianni

 4月30日(土)午前 決議 閉會式
 Mr. Bourges (BV)

第2装 出席者氏名

AMERICAN BUREAU OF SHIPPING

Mr. D. P. Brown, Mr. A. R. Gatewood, Mr. G. W. Place, Mr. C. S. Smith, Rear Admiral H. C. Shepheard, Mr. A. L. Mathis

BUREAU VERITAS

Mr. G. Bourges, Mr. P. Blanc, Mr. J. Castex, Mr. R. Berichon, Mr. G. Bourcean, Mr. O. Hurst

GERMANISCHER LLOYD

Dr. G. Schnadel, Mr. F. Seefisch LLOYD'S REGISTER OF SHIPPING

Mr. R. M. Turnbull, Mr. J. Hodgson, Mr. J. M. Murray, Mr. S. T. Bryden, Mr. G. M. Sellar, Mr. M. E. Capelle, Mr. Delattre

日本海事協會

重光旋, 守屋公平, 徐村義夫.

DET NORSKE VERITAS

Dr. G. Vedeler, Mr. C. Dahm

REGITRO ITALIANO NAVALE

General G. Ingianni, Mr. A D. Ragione, Mr. G. Soldà, Mr. L. Cristianni, Mr. U. Guererra, Mr. A. Villa

會様は、英佛2ヶ國語で行われたが、各國代表の發言は、通路により、直ちに佛または英語に飜器された。各會議は、日程表に示されているように、各船級協會の交替の司會により行われた。

購事の概要

今回の會議で討議された問題は、全部で46におよぶので、その各々につき説明することは、紙而の關係で不可能であるので、ここでは、その主なものについてのみ

述べ、その他の問題については、決議事項のみを示して おくことにする・

議題 Ⅰ 造船用鋼材の材質および船の縦強力の基準

1. 造船用鋼材の材質一製鋼法 (AB, LR)*

これは、主として以州諸國で生産され始めた、改良型の方式の轉盤鑛(溶鋼の表面に酸素を吹付ける方式のもの)を造背用として許可するの可否についての問題である。一般的に BV, GL NV の各協會は、轉盤鋼使用許可の意向が强いようであつたが 他の協會は、あまり積極的な態度を示さなかつた。しかし原則的に、平盤鋼以外の材料でも、その材質が平盤鋼と同等以上であることが確認されれば、その使用を認めることには、各協會とも異議はなかつた。その承認基準については、個々の場合につき判斷すべきもので、一般的な規格を設けることはできないとの意見が强く、詳細については、多くは削്義されたかつた。

決議 (1) 平当または電氣爐以外の製鋼法により製造せられた鋼材は、製鋼法の精細および材料の性質について、各製強所より船級協會に提出された資料を検討した結果によっては、これを造船用に許可する。

- (2) この場合、通常のトーマス鋼は承認されないとの見解を有する。
- (3) 船級協會は、この種の鋼材に對し、採られた措置に関する情報を、お互いに通告しなければならない。
- (4) 必要な場合には、政府に通告するものとする。
- 2. 熔接用鋼材の材質 (AB, BV, GL, LR, NV, RI)

今次大戰以來相次いで思つた熔接船の損傷事故に鑑み、各船級協會は、その規則の中に、熔接用鋼材に對し、種々の要求をするようにたつた。しかし、各協會の要求は、必ずしも一致していないので、熔接用鋼材の材質につき、各協會の見解を求めた問題である。議論は主として、鋼材の熔接性の判定法についてなされたが、NK、NV、RI は Charpy 試験を支持し、LR は Tipper test (Notch tensile test) がより置張と關連性を持たせることができるので、重要な試験法であると主張した。多くの活酸な議論が交わされたが、結局この問題は 短時間の討議で結論を得るには問題が大き過ぎるので、今回は、一般的な意見の交換に止まり、今後引敵き研究することになった。

決議 (1) 本金議は、いずれかの協會により、熔接用 鋼材の問題につき意見を交換することを要望された場合、これを討議する原則につき意見の一致をみた。

(2) 本會議は、國際熔接會議に出席の船級協會の代表

者による非公式の會合が 今年9月 Zürich における同會議の前に開催され 鋼材の熔接性につき、意見を交換することを要望する・

3. 船舶主とのて熔接船の縦强力の基準 (GL, NK)

この議題では、主として吃水線條約 Rule 37 に 規定する領强力の標準が、最近の夢豊船に對し適用し得るか否かについて討議された。ABは、吃水線條約の縦强力の基準は、最近の船には全く適用されないものであると主張したのに對し、BV, NK, RI は、これはある程度準據し得る基準であるとの意見であつた。各協會とも種々の意見を述べたが、結局一致した結論には到達しなかった。ただし各協會とも、吃水線條約の規壁は不合理な點が種々あり、改正の要があることは認め、この點を政府に進言することにした。

決議。本金額は1930年滿載乞永線條約 Rule 37 に規定する縦抵抗率に関する算式は合理的でなく、その使用は、現在の船舶に對しては 細心の注意を要するものと考える・

從つて本會議は、この算式の改正または削除に對し、 政府が検討することを要望する。

議题 II 油 栂 船

1. 機關室園壁およびその出入口 (LR)

吃水線條約 Rule 95 では,機關室國壁は,獨立した 航 退により敵國さるべきことが規定されているが,この 規程の總和の問題である・

決議 (1) 本會議は、Rule 95 に 規定する 船尾関前端隔壁と同等のものとして、数年前から数ケ國政府により採用せられている次の配置を、他の政府にも推奨する。

- (2) 機湖室園壁は、船尾婁前端隔壁と乗用して差支えない。ただしこの場合、乗用する箇所の隔壁は、吃水線條約に規定する船橋婁前端壁の寸法に對し、防農材の標準心距の30%を24%に減じたものとして算定した寸法上のものとしなければならない。
- (3) 船尾裏前端南壁の該箇所には、機關室へ出入するための水密扉を設けて差支えない。ただしこの場合、機関室図壁と同等の强力の鋼製の脚下を設け、脚下の内端には、他の扉を設けなければならない。

外側の扉の敷居の高さは 24" (610 mm). 内側の扉の 敷居の高さは 9" (2)29 mm) 以上としなければならな

上記の兩方の扉は、鋼製とし、外開きとしなければな らない・

2. 常設步路の寸法 (LR)

これは、油槽船の常設步路の寸法の標準が沿級協會に

^{*} 提案船級協會を示す

より異たるので、これを統一したいとの意圖で提出された問題であるが、各協會の規則は細かい點で差があり、これらを强いて統一する必要はないとの意見が强く、結局各協會の practice に任すことになった。

3. 油密倉口線材の高さ (LR)

これは、油槽船の油密倉口で、面積が 1.5m² (16sq. ft) 以下のものは、移材の高さを 10″にするとの L R の 提案であるが、A B は、油密倉口は、油密性が確保されれば、大倉口でも、移材の高さをいくら低くしても差支えないと主張し、結局一致した結論は得られなかつた。

4. 開口に2級閉鎖裝置を有する船ド機内の貨物倉口の 線材の高さ (LR)

吃水線條約 Rule 98 では、油槽船の乾舷甲板上の倉口は、鋼製盗を備えなければならないと規定されている。しかし、後端隔壁の開口に2級閉鎖裝置を有する船首樓内の乾舷甲板上の倉口は、線材の高さが457mm あり、かつ、上方の船首樓甲板上の倉口が鋼製水密盗を有すれば、普通の木製盗および倉口覆布の閉鎖裝置として差支えないとの LR の提案である。これに對し、AB等の他の多くの協會は、船首樓後端隔壁の開口の閉鎖裝置が有効なもの(例えば、457 mm の線材の高さを有し、かつ、2級閉鎖裝置がボルト締めの網板製のもの)であれば、船首樓内の乾弦甲板上の倉口の線材の高さは、229 mm として差支えないと主張し、結局兩者の間で一致した結論が得られず、この問題は、各國政府間で検討してもらうこととした。

決議 本會議は、開口に2級閉鎖裝置を有する船首健 内の乾舷甲板上の貨物倉口に對し Rule 98 の適用に つき、更に、船逮端隔壁の閉鎖方法に關連し、木製蓋 の設置および倉口線材の高さに関する取扱いの不新一 につき、政府に注意を換起する。

本會議は 政府が,この規程の適用に關し一致を得られるように討議をする必要があると考える.

5. 乾舷甲板上の欄干の横棒の数 (LR)

大多數の協會は、油槽船の乾舷甲板上の欄干の横棒は 3本必要であると主張したが、ABは、米國では、2本 の油槽船が建造されている現狀であり、この問題は、强 いて統一する必要がないと主張し、結局各協會の practice に任すことになり、決議は出されなかつた。

6. 600呎 (182.88米) 以上の油槽船の表定乾钕 (LR) 決議 本會議は 600 feet (183 m) 以上の 長さの油槽 船の表定乾舷に関し、英國運輸省および米國 Coast Guard で採用されている次の表を, 各船級協會が採 用することを決議する。

	L	乾	一般
ft	m	inch	mm
600	182,83	108.4	2753
610	185,93	110.3	2302
620	188.98	112,2	2850
630	192.02	114.0	2896
640	195.07	115.8	2941
650	193,12	117.6	2987
660	201,17	119.3	3030
670	204.22	121.0	3073
680	207.26	122.6	3114
690	210.31	124.2	3155
700	213,36	125.8	3195
710	216.40	127.3	3233
720	219.45	128.8	3272
730	222.50	130.3	3310
740	225,55	131.8	3348
750	228,6	133,2	3383

聯題 III 甲板破木材運搬船 (AB, NK)

これは、木材運搬船の强力に関する問題であるが、まず、その縦抵抗率は、吃水線條約により許される木材乾 舷に對する吃水により計算する必要があるか否かについて討議された。多くの協會は、木材貨物は、積荷の配置が良好で、高い曲げモーメントを生じないから、縦抵抗率は、深い吃水に對するものまで滑加する必要はないとの意見であつたが。ABは、寸法を増加することなしに吃水の増加を許すことは、不合理であると述べた。また 甲板梁等の甲板支持構造部材の寸法は、甲板樹木材の積付高さに應じ、特に増加の必要なことは、各協會の認める所であつたが、この具體的な増加量については、結編に達しなかつた。一般的に、この問題は複雜な問題で、今回は各協會の practice につき意見を交換するに止まつた。

踏題 IV 鏡石運搬船

吃水線條約 Article 8 では、300 呎を超える船の構造配置が油槽船と同等の場合は、油槽船の乾舷を標示できる旨の規定がある。最近歐米で建造されている鑛石運搬船は、通常 2 條の縱通隔壁と 高い二重底を有し、中央部の船倉には鑛石を、船側および二重底には貨物油を搭載する構造となつているが、この場合、油槽船としての乾舷を興える條件についての問題である。

1 油槽船の乾舷標示のための條件 (AB)

決議 本會議は、油槽船と同じ乾舷を有力る鏃石運搬 船は、油槽船と同等の張力を有し、更に、乾舷指定に 関し、油運船と同じ條件のものとしなければならない ことを決議する

2. 油槽船と同等な區畫としての鑛石運搬船の區畫 (LR)

決議 本會議は、油槽船と同じ乾舷を有する鑛石運搬 船は、次の條件に適合する必要があることを決議する。

- (a) 新體中心線から 0.3B 以内の位置に 2條の領通 隔壁を設けること・
- (b) 船側の區盤には、次の式で與える値を超えたい 間隔で、横隔壁を設けること・

20+L/24 feet) または 6.1+L/24(m)

(c) 中央部の<u>區</u>選には、少くとも標準高さの二重底を 設けること・

議題 V 沿岸航路に從事する小型船

これは、現在の吃水線條約により算定される乾骸は、 小型船に對し小さ過ぎ、船の安全性からみて好ましくた いので、これを増加するように吃水線條約を改正する必 要が痛感され、提出された問題である。

1. 小型船の乾舷の増加およびこれに関連する低船尾要の標準高さで(LR)

決議 本會議は、小型船の乾舷は小さ過ぎると考え、 政府に注意を換起する・

本會議は、ウェル型沿および低船尾機型船の安全性に 関し、1930年吃水線條約を再換討することを提議する。

たおこの問題に関連し、GLが吃水線條約の改正に関する意見書を提出したことは、注目されることであった。

2 小型船特にウェル型船の乾鼓増加およびこれに開連 する2級閉鎖装置 (GL)

決職 本會職は, Rule 43 に對し, 下記の條文を附加 えることを, 政府に要望する.

「前方にウェルを有する 長船尾襲前端隔壁の 閉口は1 級またはこれと同等の閉鎖装置を設けなければならない」

議題 VI 吃水線條約の諸規程の解釋に關する問題

 網製水密盗を有する倉口の機材の高さ(LR) この問題に對しては、LR, NK等は、断面積が1.5 m² (16 sq ft)以下の小倉口で航海中あけないものは、 級材の高さを、Rule 9 に担定する高さより減じて差支

線材の高さを、Rule 9 に規定する高さより減じて差支えないと主張したが、AB 等は、水密性が確保されれば、小倉口、大倉口の如何にかかわらず、線材の高さは 巡滅を認めてよいとの意見であり、各協會の意見の一致 をみず、結局この問題は、各國政府間で協議の上、決定

してもらうこととした。

決議 本會議は、鋼製水密蓋を有する倉口、特に小倉口の総材の高さにつき、Rule 9 の規程を明確にすることを政府に要望する。

2. 船巊甲板上の平倉口 (LR)

決議 本會議は、堅牢に構造された鋼製の平倉口を, 客船の2層目の船関甲板の後部に、更に、條件によつ ては、前部に設けることを許すことを決議する。

3. 鋼製食口蓋の强力 (AB, RI)

決議 本會議は、鋼製食口蓋の寸法に 關し Rule 10 に條文を加え、更に、乾敏を減少した鶴石運搬船に關 し、特殊規程を設けることを政府に推奨する。

なおこの問題については、後刻 LR から、通信により、船級協會の標準として、下記の寸法を採用することが提案されている。

(a) 板 厚

(b) 防廃材の板を含む**断**面係數 cs l² (inch³)

ただし、 l=防 発材のスパン (ft)

s=防撓材の心距(ft)

c=.04 機材の高さが24"を要する場合 .03 機材の高さが18"を要する場合

- (c) 鐘石運搬船では、板厚および防険材の强力を15% 増さなければならない。
- 4. 木製倉口蓋の端部の帶網板 (AB)

これは、數年前、木製倉口蓋の端部には帶鋼板を設けなければならないとの Circular が各國政府に通告され、各國では、この Circular に從つて、帶鋼板を要求してきたのであるが、これは破損し易く、時として倉口 覆布を破損したり、人を怪我させることがあるので、反って設けない方がよいとの AB の提案である。これに 對し、他の協會は、いずれもそのような 事故の例はなく、帶鋼板を設けた方がよいとの意見であつたが、結局この問題は、各協會の見解に任すことになり、帶鋼板を設けることは强制事項としないことにした。

5. 倉口梁の强力 (AB)

決議 (1) 本會議は、Rule 11 を改正し、縦材と関連して定められている倉口梁に関する表を削除することを政府に提議する。

(2) 本會議は、政府が、1930年也水線條約の表の代り

に採用さるべき断面係数の算式に関し、決議に達する ように、倉口梁の断面係数を示す曲線を提出する用意 がある・

6. 1級以下の閉鎖裝置を有する船換内の倉口獲布の 數 (AB)

決義 本會議は、Rule 15 は下記の如く改正するべきことを、政府に推奨する。

「端隔壁の開口の閉鎖装置が2級の 新選内の乾舷甲板上に設ける倉口には、少くとも1枚の倉口覆布を設えなければならない。

閉鎖裝置の効力が2級以下の場合は、少くとも2枚 の倉口援布を備えたければならない。

7. 遮浪甲板器の第2甲板上の平貨物倉口 (LR)

決議 本會議は、遮浪甲板船の第二甲板(遮浪甲板値下の甲板)上の倉口が、安全のための條件に適合していれば、平倉口として差支えないことを政府が認めることを要望する。

たおこの場合の安全のための條件としては、LR は、 下記の提案をしたが、この點については、結論には達し なかつた。

- (1) 減期閉口には、有効な閉道装置を備えること、
- (2) 遮浪甲板上から操作される, 徑 5¹の逆止弁を, 滅 噸ウエルの兩側に設けること。
- (3) 減額ウェルの前後端隔壁の開口には、有効な閉鎖 装置を設けること・
- (4) 甲板間船側には、强力な水密扉により閉鎖される ものまたは永久に取付けられた内蓋付払窓以外の開 口を有しないこと。
- (5) 第二甲板上の排水孔で、舷外に排出されるものは すべて、遮浪甲板上から操作される逆止弁を有する こと・
- (6) 鋼製食口蓋と固瘤裝置は、注意して製作され、射 水試験をらけること。
- (7) 有効な排水裝置を設けること.
- 8. 内部に階段を有する甲板室の暴露部の國壁の出入口 の敷居の高さ (NK)

決議 本會議は、政府に、Rule 23 に次の條文を加えることを提発する。

もし階段が、周壁の出入口の扉の位置から離れている場合は、風雨密鋼製扉を 備えれば、敷居の高さ

は、甲板と 457 mm として差支えない。 航海中あけられない出入口についても、前項を準用 して差支えない。

9. 閉鎖船等内からの排水管 (AB)

吃水線條約 Rule 27 には、厳関された 新膜内からの 排水管は、乾弦甲板下の場所からの排水管に準じた設備 とすることが規定されているが、この規程の實際の運用 については、船級協會により異なつている點がある。 L Rは、1級新樓内から舷外に排出する排水管は、逆止弁 2個が必要であるが、逆乾弦と船の幅の比がある程度以 上の場合は、逆止弁1個として差支えないとの意見であ つた、更に、油搾船の船尾樓内の排出管について、議論 が戰わされた、結局この問題は、一般的な意見の交換に 止まり、定まつた結論に到達するまでには至らなかつた。

- 10 排水管および衛生管の操作裝置への接近法 (AB) 決職 本會議は、Rule 27 の解釋に關し、積極的に作助する弁を操作する裝置は、常に近寄り得る箇所になければなく、弁自身は必ずしもその必要はないとの解釋に對し、意見の一致をみた。
- 11 小型船の船選甲板上の欄干の積棒の數 (LR) 決策 本會職は、欄干の積棒の數に開し、規定する必要があると考える。

本會議は、横棒の数は、3本とすべきことを提議する。 12. 水の漏り易い箇所の排水裝置 (LR)

吃水線條約 Rule 30 では、放水口は、ウェルの 箇所のみ設けることが規定されているが、ウェルを形成しない場所でも、水の漏り易い箇所には、排水装置を設ける必要があるとの提案である。これは、連絡船の如く、後端開放の長い船渡に對し特に考慮される問題で、最近のPrincess Victoria の事故に鑑み、排水装置の必要性が考えられたものである。この疑題の趣旨には 各協會とも異議はたかつたが、排水口面破の具體的な数字については、重要な問題であり、簡單には決定できないので、今後各國政府間で、充分檢討してもらうこととした。

決議 本會議は、たとえ殿密な意味で、ウェルを構成したい場合でも、水の侵入し、漏り易い箇所に對し、 Rule 30 に規定する 放水口の 面酸および 配置の要求 をするように、 Rule 30 を 改正する必要性を 感ずる が、有効な排水ができるような特殊な配置につき決定 をするために、各種の型式の船の場合について、今後 研究する必要があると考える。

13 船岐間で連續した 倉口線材を有する場合の 放水口 面積 (LR)

決議 本館議は Rule 30 は、次の如く解釋すべきこ

とを決議する・

「食口線材が船瞜間で連續している 場合, 乾舷甲板 上の放水口の面積は、次の表で與えられる値未滿と してはならない・

倉口の幅と船の 幅との比(%)	放水口面積と舷橋 の面積との比(%)
40%	25% .
60%	17%
75%	10%

14. 舷弧の高さが低い船の放水口面嶺 (LR)

決議 本會議は、舷弧を有しない船に對しては、放水 口の面機を, Rule 20 に規定する値の50% 増しとし なければならないことを決議する。

舷弧の高さが、標準高さより低い中間の場合は、放水 口面板の増加は、挿間法により定める・

15. 平甲板船または短い船首樓を有する船の放水口面 穦 (LR)·

決議 本會議は、Rule 30 を, 次の如く解釋すること を決議する・

「ウェルの長さが 0.7L を超える場合は、放水口面 徴は、規定の値より減じて差支えない。」

この解釋は、次の通りである。

「平甲板船の場合、 各触における放水口面機は、 次 式で與えられる値未満としてはならない・

4.31+0.1L (Lは ft, 面徴は sq. ft. にて)

0.4+.03L (Lは m, 面積は mº にて)」

16. Set in 船樓

主として油幣船の場合に採用されている set in 船譲 に對しては 12"以下の set in の場合には、これを有 効な船瞜として乾铵計算に算入するのが、現在の各國の practice である。しかし最近の油槽船は、丸味の徑の大 きい rounded gunwale 構造がしばしば採用され、こ の場合でも, set in の重が24/以下であれば, その 船 樓を有効なものとしたいとの提案である. これに對し. AB は, set in の量を搬げることは賛成し難く, 現在 の方式も己に吃水線條約の運反であるから,この點から 吃水源條約を改正する必要があることを主張し、新局こ の點につき、各國政府に進言することにした。

決議 本金議は, set in 船里の問題に關し. Rule 1 および Rule 40 を改正することを提築する。 更に、 乾散計算において、新瞜の修正を許す set in の母を 考慮する場合, 現在の油槽船において採用されている 丸味を付けた 舷線 (rounded gunwale) に對し、不 當た乾牡増加を要求することなく、この構造を許すこ

とを考慮する必要があると考える。

17. 船樓前端隔壁が曲線狀の場合の船樓の有効長さ (AB)

決議 本會議は,船慺の有効長さの決定に關し,次の 解釋を採用することを決議する・

「船樓の前端隔壁が平面狀でなく, 船側から 船側に **亘り,ただらかな凸面狀をしている場合は,船捜の** 長さは、凸面状の部分と等しい面徴の假想の平面の 隔壁まで測つた長さまで増加して差支えない・」

18 船瞜の高さが標準高さより高い場合の舷弧の修正 . 法 (AB)

この問題では主として,船首尾螻の高さが標準高さよ り高い場合にも,舷弧の測定に對し,excess height を 考慮するか 否かにつき 議論されたが、この 場合にも、 excess height を考慮して差支えないことは,各協會と も異議はなかつた. なお AB, BV, NK は, これは 1/6L 以上の長さの鉛首尾樓についてのみ適用すること が望ましいことを主張したが、議論の結果、この制限は 不必要とのことにたつた.

決議 本會議は, Rule 54 の最後の項を, 次の如く 解釋することを決議する.

「たお船螻の高さが 標準高さより高い場合は, 舷弧 は、標準高さに關連して定めて差支えない・」

隣題 VII 薬戦吃水線 および 吃水線證書の取扱いに 關 する問題

1. 吃水熟條約ニ加盟していたい國の船に對する滿載吃 水線證書の發行 (LR)

決議 本會議は、1930年吃水線條約に加盟していたい 國の船に對しては,國際滿敬を水浪證書は發行しては たらたいことを決談する.

2. 適用されない季節乾眩の標示 (LR)

決議 本會議は、船の航路に對し適用されないまたは 標示資格のない季節乾波を、船側または吃水線證書に 標示することは正しくないとの意見の一致をみた。 更に本會類は、この場合 航路制限に関する附記を, 吃水線證書になさなければならないと考える・

3. 强力による吃水 (scantling draught) を有する船 の季節乾铵 (AB)

決議 本食器は, Rule 63, 64, 65 および 66 により算 定される季節乾眩は,吃水が區型滿敢吃水により制限 される客船の場合を除き、强力または他の理由により 吃水が制限されるすべての船に對し、標示すべきもの であることを決箋する.

罐題 VIII 満敷吃水線條約以外の問題

この議題では、今回の會議の主題である滿載を水線條

約以外の問題で、各協會から提出された問題を取扱つた もので、これらの問題については、各協會の意見および 情報交換を主とし、具體的な取決めをすることは意圖さ れていない。

1. 機關の豫備品 (R I)

これは、機関の豫備品の要求が各協會で異たるので、これを統一したいとの意圖の下に提案された問題であるが、LRは、豫備品を船級の條件にしておらず、各協會で取扱い方が異なり、更に、この問題は、短時間の議論で結論を得るには複雑であり過ぎるので、具體的な豫備品の品目については、今後の研究課題とし、提案協會であるRIが、各協會の意見を取響あることになった。

2. 輕合金の船舶への使用 (R I)

この問題では主として、歐洲および米國の Al 合金の 材質について 意見の交換が 行われたが、 結局 この問題 は、今後の研究課題とすることになった。

3. 消防設備 (GL)

これは、防火材料、防火區置を始めとする消防設備に 關する技術上の諸問題であるが、問題が複雑で、時間不 足のため、この問題は討議されたかつた

4. 乾舷および啄敷 (LR)

これは、現在の船連端隔壁の閉口の2級閉鎖裝置の規程は、船の安全性からみて好ましくないので、これを廢止し、乾舷甲板上の船蝕は、閉鎖裝置の如何にかかわらず、噸敷から除外するように、積量測度規則を改正したいとの提案である。この提案の趣旨には各協會とも異議はなかつたが、積量測度規則は、船級協會で取扱うべき問題でないので、政府に測度規則の改正を進言することとした。

決議 本會議は,政府が,現在の積量測度規則を,船の安全性を疎害することのないような. 簡單な國際的測度法に改正するように,檢討することを要望する.

5. プロペラの材料試験の試験片 (NV)

Manganese bronze propeller の 試験片は、プロペラ本體と一體に構造するのが従来からの方法であるが、 最近、英國の業者が、試験片をプロペラ本體と別個に鑄造することを主張しているので、これについて各協會の 見解を求めた問題である。これに對し AB, LR は、 試験片の採取箇所よりも、試験片と本盤との材質の關連性を掴むことがより重要であるとの意見であつた。

6. 熔接開造鋼板製船尾材の燒鈍 (NV)

熔接構造の鋼板製船尾材の鐃鈍の必要性について、各協会の見解を求めた問題であるが、各協会とも、船尾材が充分注意して製作されれば、焼鈍は省略して差支えたいとの意見であつた。たお2,3の協会はこの場合、船尾材を構成する鋼板は熔接性のものであること、熔接棒は低水素系のものを使用すること、強熱を行うこと等につ

き考慮を拂う必要があると説明した。

7. 特殊鋼の錨鎖 (NV)

徑の輕減を認められる特殊網錯鎖(日本における鑄網鎖第2種または電氣熔接第2種に相當するもの)に對しては、材質の 缺陥による 事故が しばしば 起つているので 注意しなければたらないとの NV の意見であるが、これに對し、多くの協會は、錯鎖の製造工程の管理および製作後の燒鈍に注意を拂つている旨意明した。

8. 油による海水の汚損 (AB)

1954年の吃水線條約では、船から排出された油による海水の汚損を防ぐため、機關室のビルギには、これを船外に排出する前に、油分離器を通すことを要求しているが、この要求を、船級協會の規則に採入れることを提案した問題である。各協會は、まだこの規程につき充分檢討していないので、この問題は、今後研究することにした。

以上が、今回の食器の競事の概要であるが、各人の問題に對する決議事項は、これを

- (A) 吃水線條約の規程の改正を意味する問題
- (B) 吃水線條約の規程の解釋上の問題
- (C) 船級協會間で取決められた事項

の3項目に分類し、(A) および (B) の範疇に入る事項 分は、佛國政府を通じ、吃水線條約の幹事図である英國 政府に提出することがBVにより提案され、各協會の赞 同を得た、なお各問題についての (A), (B), (C) の區 分は、會議の最終日に檢討されたが、この最終的な決定 は、政府の見解に一任することにした。(ここでは、決 議事項の (A), (B, (C) の分類につき述べることは 省 略した。)

結 智

本會聚を通じて感ぜられたことは、議園の敷に比べ、 討議の時間が充分なかつたため、議題の多くは、原則 的な事項についての取決めが主で、精細な點について は、充分檢討し 結論を得るまでには至らなかつた。しかし、討議は、終始活酸に行われ、各協會の見解や practice につき、多くの事柄を知ることができたのは、 一つの大きな收穫であつたと思われる。また滿載を水線 條約の問題は、船級協會は、政府から實際の運用を委されているのみで、規程の改正棚をもたないので、多くの 問題は、その最終的の決定を、政府に任すことになつ た、しかし、各船級協會とも、現在の吃水線條約の規盟 は、不合理な點が多く、早急にその全面的な再檢討の必 要があることを感じているように思われた。

第5日の會議の後で、RIは、船級協會へ議は今後も機額されることを希望し、その開催期間を4年毎と提案したが(これに對し、LRは、次回の會議の幹事を引受る旨を述べ、滿場の赞同を得た。ただしその開催期日については、議題の種類および周囲の情况により決定するものとし、今回は取決のられなかつた。

木船の主機關を通路とする迷走 電流の測定 (2)

山 田 保 郎 第六管區海上保安本部

4) 木船々底の海中では亞鉛に對してどのよう な價を示すか

主機關と結ばれた 100cm² の亜鉛を船蹬に沿つて,垂 直面,船底面等任意の位置に移動させたときの電流の變 化をみたものである。

(第10, 11, 12 岡) 参照

この計測によると、Zn の位置によつてその價(電流値を示す)が變つて來るが、思つていた程の差がない。

また一寸意外なことは實際の船底面よりも,更に1米ないし2米深い海中の方がかえつて强くなることであつた。この現象は海中または海水の狀況(イオン濃度,化型的成分,密度分布、温度,潮流循環、内部抵抗、その他)の複雑な陽速または影響によるものと思われる。

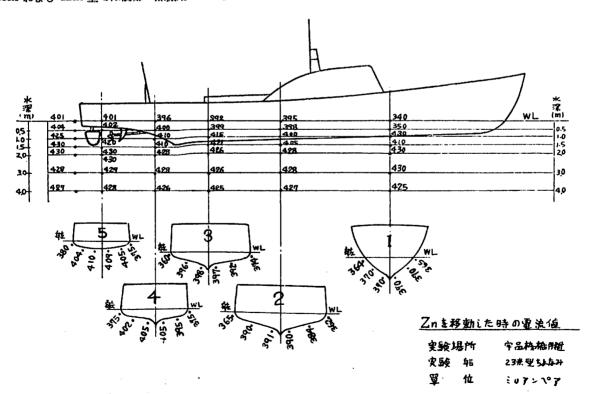
この測定値によると、ただ單に船底面のみについてみると、水際附近は弱く、船底中心が最も强くなっている。また前部と後部では後部が若干强い優を示すが、23m および 12m 型では前部の無線用アース板(銅)の

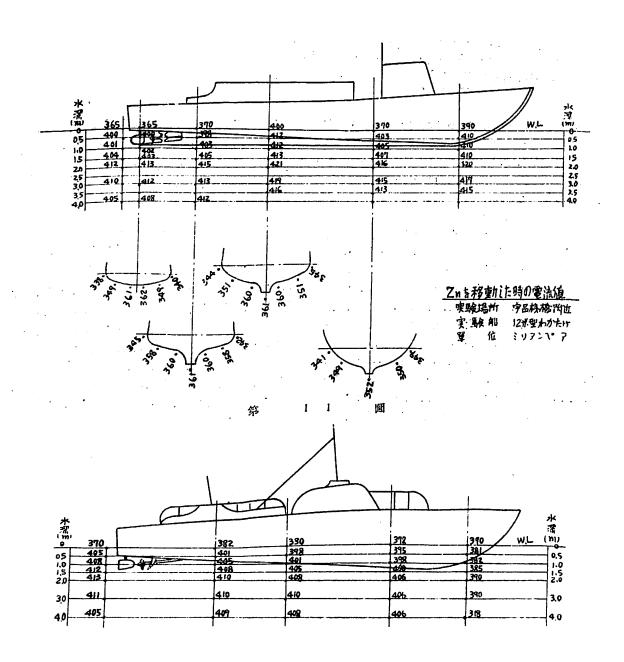
影響もあつて想像していた程の差がない。これらの價は 海水や金屬表面の狀態により勿論變つて來るであろう。

後述の「うらづき」での質数では、航走中は價が小さくなり、碇泊中は大きくなつている.

5) 船底の上位金屬は主機關の內部にも影響を與 えているか (第13 岡) 参照

23米型の船底部には、かたり多量の上位金屬(銅や黄銅を指す)が使われているがこれらが實際に機關内部にまで影響していないかの疑問に對して、次の方法で計測してみた。冷却水管出口および入口附近に、それぞれ特殊な實驗用電極を挿入し、この部分に局部的な回路を形成させて置き、これとは別に主機關架構と、船底の面積可變型の亜鉛極を結ぶ、次に機關を運轉状態として冷却水を通し、機關架構と結ばれて船底の亜鉛の面積を變化させる(亜鉛極と主機関に飽和點に達するまで强力な電流を流させる)





Znを移動において流道

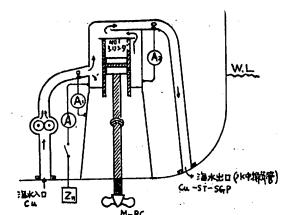
実験場所 字 海 移 格 附 世 実 験 報 15米 里 た に かせ ユリアン へ ア

このとき、冷却水管に設けられた局部回路の電流の變 化をみた。この雙線では局部回路の電流には全然變化が みられず、船底部の上位金屬は機関内部の冷却水系統ま でには影響していないようである。

次にこの實験に使つたバイプ内部の 1cm 角の亜鉛に 對して、約20(ミリアンペア)の電流が洗れたが、これ は主に冷却水管自身の影響によつているといえるであろう.

註 この 實験は 23 米型「はたづき」ただ1 隻に ついて行つたのみで、方法も抽劣であつた。これについては後日もつと別の角度から實験してみたいと思う。

從つてこの船ではそうであつた程度のことしか報告出



23m 型はなづき 29.11.13 於字品

			冷却器入口管 の局部電流 (M A)	第一シリンダ田 口管の局部電流 (MA)
1	71.6	75 L	12-15MA (脈動あり)	19.5MA (一定)
2		0M A - 1200M A	12-15MA (脈動あり) 減少せす	19.5MA (一定) 減少せず

註 この箕瞼のとき「はなづき」はシリンダーライナー 防蝕用亜鉛パンドを 取付けて約2600時間運轉している。

		7,							
Ţ.	亜	通常 通常		å _Q	景西亚岛 西亚 5万种	東京を登るさ 大人子をは MA	IN SETT	70192 1块(用:	植性
逐	<u> </u>		通	1			7-844	761.3	★
İ	鉛	16H Q		2			8 MA - 定	.,	4
				3			0.	4	0
.	な	\$30 8 S S S S S S S S S S S S S S S S S S		4			U	u	.,
常	i	Was Carrier .	常						
A	都尾	A 法 Znic対する品部室軸O方向 A法		1	4000	500 MA	110 4	P.S +	E my
`	尾に			2	800"	600	120 "	+	-
	绿	(B) (16H) (B)		3	1600	710	140"	+	
	薙			4	2400	770	153"	+	-
	쁖	44年		5	3200	830	165"	+	-
法	既							+	-
B	無	B 法 Zn K的 \$3 新		1	400	500 MA	85 85	P. \$ +	Eng.
	用フ			2	800 "	680	110	+	-
	無線用アース林に保持理部	(A)		3	1600	780 "	130	+	_
	保			4	2400 "	830	140.	+	-
法	種	THE		5	3200	850	150	+	
-		C 法 Znに対な研究流的向 C 法	-	ļ.	Creel	144	, MA	P.S	Eng
C	20.	Cit Znに対する部を表現的 Cit		Ľ	400	450	260	=	+
	柔			2	800	530	300	-	+
	プロペラボス附近に保持金別	(a) Control of the		3	1600	590"	345	-	+
	保			5	2400	650"	370	╁ <u>╌</u>	+
法	黄	プロフィラボス		H	3200	670"	390	├	+
L.	98	l	1		1	1	L	L	1

13

团

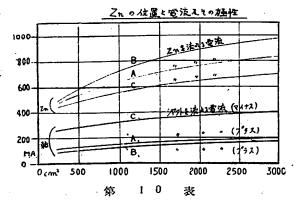
第.14 國 12m 型「からくさ」に對する保護亜鉛の資驗

來ないことをお詫びする。なお實際問題として,この船の主機關 M,S,A,35H (350HP) のシリンダライナーの腐蝕は他に較べてかなり著しく,現在シリンダライナーに防迫用亜鉛パンドが附され好い結果を得てる。

6) 推進軸を流れる電流は亜鉛の位置によりど のように變るか(第14 圏)参照

A, ←→の方法は船底部に發生する 電位差を船尾の亜 鉛で吸集中和させようと試みたものである。 B, ←→の方法は積極的に比較的高い電位差を競生する,上位金屬直近に置き局部的に中和消去させようと試みたものである.

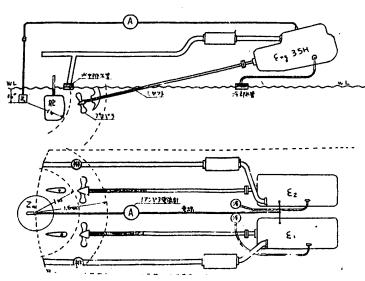
C, --→の方法は通常よく用いられる方法である。 亜 鉛の取付位置によつて第10表のようた結果となつた。



7) 木船 における 特殊な 保護亞鉛の取付 (23 米型 「うらづき」に對する實驗)(第15 岡) 参照

從來からのプロペラ、プロペラシャフト、冷却水管に Zn を直続する方法は相手が上位金屬の場合は、その部分の局部電流の増加に比較的多く役立ち、またそれに伴 5 亜鉛自體の分解促進によつて有効期間が著るしく短縮される。また船體木質部やシャフトブラケットに取付ける方法は「電話線に括りつけた手紙」の類で、相手に到る確實性に比較的乏しくたることが考えられる。

置激によれば取付位置によりこの方法でもかたり 有効である。



第15 図 23 m 「うらづき」に取付けた保護亜鉛の位置 亜鉛の装面積約 700cm²

次に從來からの Zn を船底に固定する方式は「背中に はつた育甕」のようなもので、取替えが簡單には出來な い等の不便がある。

そこで前述の測定データおよび第1項 "C"の實験等に從つて Zn の取付位置を, 船尾中央, 海面下 60 類とし, 表面積約 700cm² の Zn を主機關架構と電線で結んだ。

こらすると船底部金屬中最も下位の金屬が船尾に出現 したことになり、また機關附屬の金屬に對してはいずれ も電氣的に完全に続ばれたことにたる。

これにより今まで船底部金屬間を自由に流れていた、いわゆる迷走電流はその主方向を一部變更してここへ集中するようになる。次に亜鉛表面が短期間に腐蝕し、効果が減るのを防止するため、これまでの船底面固定方式を電極式の構造とし、船上より適宜の時期に Zn の手入が可能とした。

また亜鉛の効果を監視するため1(アンペア)の電流計をこの回路に入れて置く、これによつて亜鉛の狀態は常に電氣的に數量で示され、亜鉛の手入の時期が察知出來る。

たお「6らづき」乗員の協力を得て約4ヵ月間 (航海中は1時間毎に記錄) 各海面の電位差と電流、温度等を記錄した。(第12表) 参照

次に中間検査の際、問題となつていたプロペラを調査したが、取替後5ヵ月であるにもかかわらず、プロペラブレードには若干の腐蝕(點蝕)箇所が認められこの方法の効果への期待は大いに減つてしまつた。(このプロペラ腐蝕の問題については後述する。) この實験では並

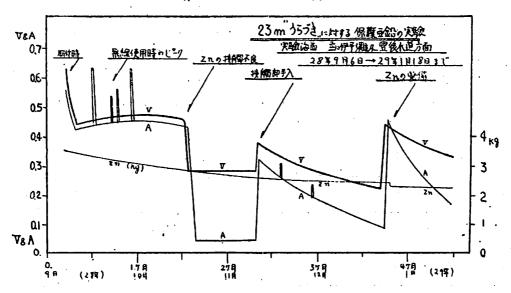
にある期間 Zn の手入れをしてはいけないことにしてあつたが 大鷺 4ヵ月間 0.4 (アンペア) から 0.2 (アンペア) 程度の電流を流し続けて消極としての目的では一應果したようでである。

他の一つはこの裝置が、木船では比較 的競見の困難な漏電箇所の探知に役立つ たことであつた. (第11表) 参照

この方法の効果の有無は、今後の研究 に俟たねばたらたいが、装置は簡單でい ずれの木船でも實験出来る。

測定値に對する考察

機關を通路とする電流等については大 陸今まで述べた通りであるが、これらの 假は金屬間に、どの程度の電流が流れる かということを示している。またこの假



第 12 表 23m 「うらづき」よりの報告書

(保護亜鉛の實驗) ※印無線使用

							· · · · · ·														
年月日	時間	#II	の位	涩	電位差 (V)	電流値 (A)	水温 (C)	備	•	渗	年月日	 時間 	 船 	の位	置	電位差 (V)	電流値 (A)	水溫 (C	備		考
28,9,11	1710	宇		品	0.36	0,42	25	碇	泊	ı‡ı	28,9,15	1600	水	ノ子	岛	0.40	0.44	24	航	海	中
7	1800		吳		0.34	0.40	24	航	海	中	"	1700	佐	伯	灣	0.57	0.60	23	※航	毎中	打電
"	:900	倉村	6岛他	が首	0.35	0.42	23		"		"	1800	þ	"		0.44	0.46	"	İ	"	
"	2000	釣	岛水	潍	"	"	"		"		"	1900	保	戶 岛	祌	"	"	22		"	
"	2150	松		山	0.48	0.57	"	碇	泊	中	"	2000	佐	田	岬	0,59	0,60	"	l	"	
"	"		"		0.54	0.66	"	* *	〃打	囮	"	2200	=	名	难	0.24	0.42	23	l	"	
28.9.13	1200	松		Щ	0.44	0.48	"	碇	泊	ιþ	"	2300	=	机	岬	0.43	0.44	22		"	
28.9.14	12000	ſ	.,,		0.46	"	24	出	港	晧	"	2400	莳	B	沖	0,42	0.42	23		"	
"	2100	長	涟	沖	0,45	"	23	航	海	ıμ	28,9,16	0100	松		Щ	0,48	0.52	"	入	港	時
"	2 2 C0	评	嶌	沖	0.43	0.46	22		11.		28.9.20	1000	背	岛	神	0.40	0,43	23	掀	海	4
"	2300	=	机	ήή	"	0.45	23		"		"	1 100	计	岛神W 5	浬	0.43	0.44	"	`	"	
28,9,15	003C	Vē.	Ħ	姆	0.46	0.62	"	*	/ 打	電	"	1200	=	机	밲	0.42	0.43	"		"	
, ,	0100	栊	谷	岬	0.60	0.64	"		"		"	1 300		冉		"	"	"	1	"	,
. //	02(0	用.	之石	訲	0,40	0.45	24	航	捕	ıþ	"	1400	≡	磷	神	0.41	C.41	24		"	
	0300				0,41	0.43	"		"		"	1500	大		爲	. //	"	"		"	
"	C400	八	幣 遊	ήij	0.40	0.42	23		"		"	:600	大	蛴	w	0.40	"	"	ļ	"	
"	0500	日	扱	局	0.42	0.44	24		"		"	1800	宇	和	爲	0.49	0.50	25	入	継	栅
"	0600		"		0.40	"	"		"		28.9. 21	"		"	ł	0.48	0,52	24	出	港	帯
"	0700	岩	• .	松	0.48	0.54	25	碇		泊	"	1930	弘		£3	. //	0.50	23	航	海	ıþı
"	1200		"	į	0.58	0.63	24	新出 ※	医時主	馆	"	2000	日	振 岛	s	0.50	0.55	24	※航流	手中才	丁電
· //	1300	日	报	鶋	0.45	0.48	. //	航	海	ιþ	"	2200		//	w	0,44	0.44	23		"	
"	1400	水	ノ子	E	0.53	0.59	25	※航池	庭中打	冗	"	2400	佐	Ľ,	E	0.50	0,54	"		"	
"	1500		"		0.56	0.62	"		"		28,9,22	0100	大	E)	s	0,42	0,46	"	源	泊	ηþ

は電解(腐蝕)速度の 一端を 示すものといえる であろ ら・

最近建造の木船では、性能の向上とともに上位金屬を 比較的多量に船底に使う傾向にあるようであるが、この ようた木船では從來からの常識的な(おかされる箇所に 即鉛)という取付方法にも一考を加える必要がある。

次に Zn を使つて 目的物を迷走電流から 保護した とき 船底部金属間の綜合的な電流は減るのではなくかえつて増加する・

この亜鉛に流れる電流の大きさとその効果はある程度 直結しているが、必要以上に電流を流すことは亜鉛の重 量を分解させることとともに 迷走電流防止の立場から は全く逆で、Zn の使用は文字通り消極的な對策に過ぎ ないといえるであろう。

Zn は要するに、上位金屬のもつ「プラス」の 起電力を Zn 自身のもつ「マイナス」の起電力によつて中和させるか、他の一つは迷走電流の主方向を自分に指向させることによつて他へ流れる電流を減少または方向轉換させること以外には 電氣回路的には使い 道はたいようである。

次に一昨年の例では23米型「55づき」の兩法プロペラ腐蝕取替えの問題があつた。このプロペラの外貌検査では、プレード全面が赤く變質(鍋の地金色)して脱亜 鉛現象を物語つているかに思われた。

腐色の主因は材質的なものと考えられるが前回修理の 際にプロペラの先端を熔接肉盛りしたために、部分的に 材質を劣化させ、腐蝕を一層早めたものと思われる。

むしこの原因の一つが電氣化學的な影響によるものと すれば ——

- 1) プロペラ自身の財質の變化による局部電流
- 2) 他の船底部上位金屬からの迷走電流の集中・
- 3) 船内電源の漏電による影響 があげられ、これら三者の相乗によるといえる。

大にこれに関して一つの事質が解つた。それはこのプロペラを取替後前連第7項の實験により、無線機を使用するたびに保護亜鉛を通過する電流が20ないし30%増加していることである。この原因を調査したところ無線用電助競電機のモーター側で船内電源の絶缘が低下し電源のプラス側がアース板に漏電していたことが解つた。しかしこれがプロペラ腐蝕の主因としてあげられるかどうかは確認出来なかつたが、影響していたであろうことは容易に想像出来る。

實際この型の木船はセルモーター使用の際、落電池のマイナス側が主機に接地され その結果船底全股にこの 電艦(マイナス 98V (ポルト))が分布されることにな る。このままでは別に問題は起らないが、船内電源のプラス側が船蹬(半導強)に漏電したとき問題となる。すなわち電流は船蹬から海中を通りプロペラシェフトや冷却水管を通過することになる。

從つてこの型式をもつた木船では特に船内電源の漏電 に注意する必要がある。

次に12米型「わかたけ」の例では推進軸を流れる電流は30(ミリアンペア) 内外であるがこれを流させているものは軸系統の材質と無線用アース板および冷却水管の開係となる。この無線用アース板(銅)の船底部で占める面積はかなり大きく船底部金屬間の迷走電流を考える場合、無視は出来ないようである。またこの銅板と主機器の電氣的なつながりは、布設電路の外装被鉛と編組(中の芯線ではない)および無線機への雑音混入を防止するためのシールドラインが、その役を務めている。

船底部の上位金屬を主機關と結ぶことは、その金屬のもつ電位を船底全殿に分布することとなり。下位金屬間の迷走電流の一因となる。出來得ればこれらは部分的に 絶線遮斷するよう技術的な考慮を拂らべきであろう。

しかし船舶の無線機用アース板としては對接地容<u>世</u>を 出來るだけ大きくとることが望ましく、この點船體が木 材で出來ている木船では開閉が確る。

次にプロペラまたはシャフト等でよく腐蝕する船がある。通常これらは「材質の不適」という名のもとにほおむられる場合があるが實際にはもつと別の原因,すなわち他の船底部上位金屬の影響や,溺電事故等によつていることがある。海中で金屬が腐蝕する場合は必ずといつてよい位附随的に電氣的現象がみられる,このような場合には原因探究の手段として電氣的な計測をお奨めする。例えば問題がプロペラ・シャフト等であればそのシャフトカップリングを少し開いて兩端に電壓または電流計を入れる。電壓計は腐蝕する側を,電流計はその割合を蝦母的に示す。

経 但しこの方法は船底に Zn をつけていない時に限る, Zn があれば主に Zn に流れている電流を計測することになり,この點注意する必要がある。またこの場合 Zn の狀態を推定する一方法となる。

次にプロペラとシャフト間の局部電流は兩者を分離し 新鮮な海水中に 浸費して双方を 電流計で 結べば 答は出る。

この程度の計測は特別な技術と高級な測定器は不要である。 並級のテスターがあれば誰でも計測可能である。

(完)

海外文献の紹介

ディーゼル機關のピストンおよび カバーの事故について

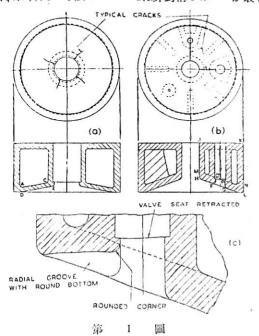
D. Fitzgeorge and J. A. Pope. The Motor Ship, Mar., 1955.

燃料室構成部分に起る熱應力の値を計算または推定 (大抵の場合推定だが) することがいく度か企圖された。 最初に必要とされるのは、その部分の温度分布に關する 知識である。そういう考えから二つの舶用ディーゼル機 關のビストンの温度分布について Ricardo and Co., Engineers, Ltd. が研究を行つた。之らの試験の詳細は 附鉄に載つている。試験されたビストンは次のものであった。

- a) 單 シリンダ Werkspoor 機關の油冷却 ピストン (最高温度 370°C)
- b) Doxford 機關の永冷却 ピストン (最高温度 388° C)

シリンダカバーの事故

典型的なシリンダカバーの クラックを 第1圖 (a) および (b) に示す・クラックは 通常放射状である・経験によれば、同一寸法のカバーでは非對稱のカバーが最よ



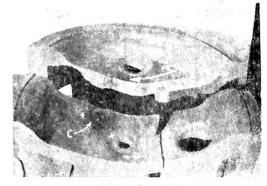
破損1.易い,

何故カバーが圓馬方向のクラック以前に全徑方向のクラックを生ずるかは、第1圖(a)で説明できる。カバーの燃騰面 DE は冷却面 ACよりもずつと湿度が高いから、その圓錐狀の板は曲がろうとする。この曲げ作用はカバーの剛性によつて妨げられる。板の接する垂直壁面は曲げ作用を妨げ、自身變形すると同時に板内に曲げ應力を生ずる、壁面の變形は、燃騰面における半徑方向應力を、かりに板の變形が完全に抑制されたとした時よりも小さくする。

紙面および線DBに垂直の面における板の曲率には變化がないであろう。但し板の平均熱膨脹によつて起る华徑方向變位に基ずく非常に小さい變化はある。圓馬方向の應力に關しては、板は殆ど完全に拘束されている。圓馬方向應力は华徑方向應力より高く、华徑方向の クラックの形成を促すだろう。

第1圖 (b) の非對稱のカバーの場合弁孔によつて剛性は著しく増す,それに加えて,その壁の冷却効果も減ずる。弁孔のある結果,局部的應力および温度は高くなる。熱膨脹によつておこる。 圓周方向曲げモーメントは 斷面 MOFH 及び PNLG 内に世源があるが,このモーメントは全斷面 JKLH によつて抵抗される。この斷面は大きく,變形に抵抗するのに適當な形狀をしている。從つて高い圓馬方向壓縮應力が,HF 及び GL に沿つて生じ,金屬內深く MN の線までまたはそれをこえて貫通する。

第2圖は今問題にしている形の籌鎌カバーを示す。カバー板に四つの明らかなクラック A, B, C, D がある。クラック A, B, D は上記推論によつて起り、燃料弁用の中央孔からそれぞれ逃し弁、起助弁、およびインディケータ孔に走つている。クラック C はジャケット側の放射状リアの端と一致している。カバー鰤面はクラックAが金屬破斷面に直角に通つているのを示している。



第 2 圖

鐵の化學分所は(%)

TC 3.32

Si 1.64

Mn 0.94

s 0.08

P 0.091

Ni 1.58

Cr 0.42

Mo 0.3

鑄鐵棒としての機械的性質は

抗張力 (徑 0.798 in.)

17.1 ton/in² アイゾット衝撃値(徑 0.793in.)

11 ft-lb

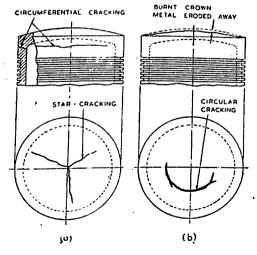
プリネル硬度

213

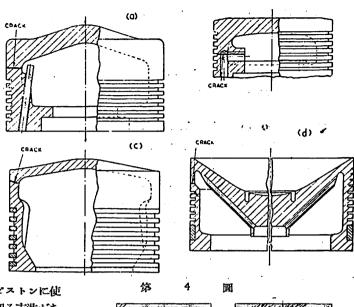
クラック防止法としては、Doxford がピストンに使用しているような、燃燒面に放射状に溝を切る方法がある。第1回 (c) に放射状丸底溝が示してある。その目的はその斷面の高い壓縮應力およびそれによる残留應力を防ぐにある。溝の幅は 1/4 in. からその交わる孔の徑までがよく、材料がノッチに敏感なものであれば、それは厳い程よい。

ピストンの事故

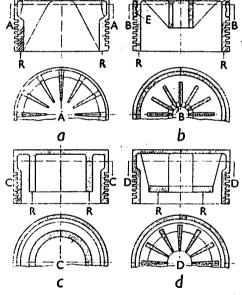
ピストン冠に起る星狀クラックの典型的な例を第3 岡(a) に示す。 岡はピストンに最も普通見られる冠とスカートの交線に生ずる 図周狀クラックも示している。 この 事質はピストンの大きさが作用應力に及ぼす影響の研究を促した。



第 3 図



(b)



第 5 閩

第3圈 (b) はピストン冠の圓周狀クラックと冠の陰損の狀況を示している。之ら二つの例は、油冷却の鋼製ピストンに過熱を起した時のものである。

著者は四つの破損したピストン冠を持つている。之ら ピストンは材料,設計,工作が異つてはいるが,いずれ も第3 閩 (a) の 側面圏に示したような 位置でクラック を生じていることでは符合している。之らは第4 閩に示 す。

第5 個にはピストンの設計が4つ提示されている. 之 らは3 つの基本的な目的を持つている。

- (a) 冠温度從つて應力も低く保つためにできるだけ薄 い冠を用いる
- (b) 測い冠をリアで支持することにより燃燒壓力によ る應力をある限度以下に保つ
- (c) 高温の冠からの熱の流れを最上部のリングで止める

第5圖 (a) の設計は非常に薄い壁を用いており、之はスラストを傳えまたはモーメント反作用に備えるためのものではない。之らの作用はリブが受持ち、スラストやモーメントは直接リングの後の金屬に傳えられる。

壓力の觀點から第5圈 (b) の設計は 薄い壁と非常に 厚い强直な冠を持つたビストンに見せかけている. 從つ て壓力に基ずく應力は低く,繁應力も亦薄い冠により低くなるだろう. Eは適當な材料のリングで, その目的は 單にそのスペースを埋め, クラウン端を周期的に過るガ

ス流れを滅するにある、燃燒負荷を傳えるための直壁とおくのにスペースが要るのである。

第5岡 (c) 及び (d) は古い設計で、Sulzer 機關に用いられている。どちらも燃燒負荷を傳えるため圓筒壁を用いていない。(c) ではスラストはセパレートシリングによつて傳えられる。內側シリンダの徑はそのようになつているので、それと冠との間の曲げモーメントは非常に小さい。(d) ではスラストはリブによつて傳えられる。

事故ピストンの調査

事故ビストンを調査するためには、クラックの形狀が 明らかになるようビストンを破斷せればならぬ。引張および硬度試験並びに化學分析および顕微鏡寫眞のために 指定位置からサンプルが採られる。その結果は第1表お

第 1 表

Crown	Fig.	7	Material		1	Chemical composition, per cent.										
No.	No.	Type	Maieria		TC	GC	CC	Si	P	S	Mn	Ni	Cr	Mo	·	
1	8 (a)	Werkspoor	Cast iron	·	3.35	1-56/1-89*	1-79/1-46	1.4	0 76	0.169	0.23	0.08	0.05	ND		
2	8 (6)	Sulzer	Cast iron	(I) (II) (III)	3 · 30 Sample 3 · 32	2·14/2·51° taken from th	ring-belt reg. 1 16/0 79 te region adjol 0 21 ND	· ND	ND consbut ND 0-43	ND Hion fac ND 0.09	ND ND 0·79	ND ND 0-18	ND ND 0:07	ИД ИД ИД	A A B	
3	8 (c)	Harland and Wolff	Steel		-	_	0 27	ND	ND	ND	0.71	0-42	1.04	0.37	С	
4	8.(d)	Doxford	Steel				0 21	ND	ND	ND	0.68	ND	ND	ND	С	

- A. The Brown-Firth Research Laboratories, Sheffield.
- B. The Admiralty, Sheffield.
 C. The Sheffield Testing Works, Sheffield.

- ND = Not determined.
- ND = Not determ

第 2 接

Crown No	Fig No	Туре	Material	Tensometer Hounsfield Spec. No.	test (tension) Max. stress, tons per sq. in.	BHN 10-mm ball 3000-kg load				
ı	8 (a)	Werkspoor	Cast Iron	15	7·95 8·77 7·55 8·56	211				
				Average:	8-2	1				
2 (1)	8 (b)	Sulzer	Cast iron	15	13·7 10·8 10·8 11·2	181				
			i	Average:						
2 (ii)	(Specimen cut from region adjoining combustion face)			15	14·2 14·2 14·7 13·7	177				
	iace,			Average:	14-2	1				
3	8 (c)	Harland and Wolff	Steel	14	44-0 44-4 - 44-4 44-2	215				
	1			Average:	44-3*	1				
4	8 (d)	Doxford	Steel	14	33·4 32·4 32·9 32·4	142				
	l		<u>l. </u>	Average:	32-8†	1				

* Yield point is at 32 tons per sq. in.

† Yield point is at 19 tons per sq. in.

よび第2表に示す。第3表は冠の主要寸法である。

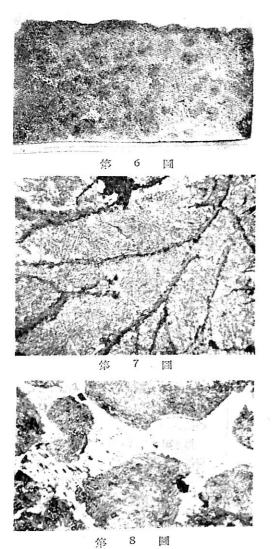
冠 No. 1 (第4岡 (a))

之は Werkspoor 型機関からのものだが 上記理論に照し、この事故は材料の抗張力 の低いことに基ずく・

第6圏はクラックに隣接する部分の斷面 寫眞である。セメンタイトの模様が見られ るが、所々セメンタイトの集中が強點を作 つている。第7圏はグラファイト圏の寫眞 で、粗いパーライトの地に長い恋いグラファイトの片が見える。第8圏はセメンタイト を示し、粗いパーライト地に大きな網 状の遊離セメンタイトが見える

Crown No.	Fig. No.	Туре	Material	a inches	h w inches	he inches	n	p	hu a	hc a
l	8 (a)	Werkspoor	Cast iron	12.7	2.5	2.5	5 38	1.0	0.197	0.197
2	8 (b)	Sulzer	Cast iron	9 4	1.03	2.56 (av.)	3.0	0.64	0.174	0.272
3	8 (c)	Harland and Wolff	Steel	12.1	1.38	I 75	6.9	0.79	0.114	0.145
4	8 (d)	Doxford	Steel	13.0	0.63	NA	NA	NA	0.049	NA
Eichelt	perg s ide	alized piston	Steel	125 mm	20 mm.	30 mm.	4.16	0.67	0.160	0.240

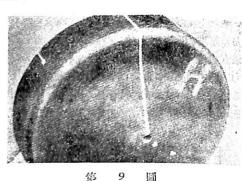
NA = Not applicable

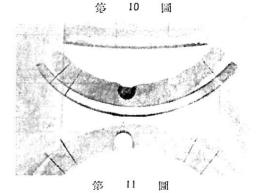


の線は第4圖(a)の冷却油管の位置を示す 半徑を表わ しており、クラックはこの半徑によつて始ど同じように 分けられていることが判る。

冠 No. 2 (第4圖 (b))

芝は Sulzer 型の冠で、他のものより小さい。第4リング薄のクラックの狀況が第10圖で、それを開いたの





が第11 圖である。 クラックは冷却流電の通る孔に對し 對稱的に位置し、内面から外に擴がつているように見え る。この孔附近の金屬に缺陷があるように見える。

冠 No. 3 (第4圖 (c))

之は Harland and Wolff 2 サイクル複動型のクロームニッケル鋼のピストンである。この機關をつけた船は、

945年2月から1950年10月まで就航し、總運轉時間は約24,000時間,回轉數は120,000,000回轉であつた。機關は停止起動を約6000回,全力を約50回繰返した。クラックは第12圖に示す。破面は疲勞破斷の特徴である"beach-marks"の起つている所以外は非常に滑らかである。クラックはの A 邊りから始まつている。

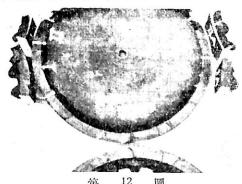
冠 No. 4

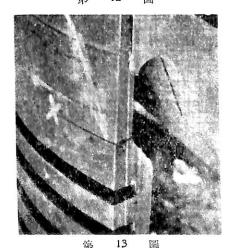
之は Doxford 型の 軟鋼ビストンで,第4 圖(d)の 左側にその斷面を示す。この種の事故はここに示した初期の設計ではむしろありふれたものであつたが。之はスラストの線がジグザグにたる性質によるものである。現在では圖の右側に示したようにその缺點を除いている。 とはスラストがシリンダの 4つのリング溝に沿つて漸次下つて行くようにたつている。この變更によりリムの温度が約 47° C から 50° C 上昇した。

この冠は第13 圖に示すが、ピストン内面は第11 圖の上に示している。

附 錄

試験 I ― 4 サイクル單動過給機關のピストン 温度計測 この研究に使用された機關は單シリンダ 4 サイクル單





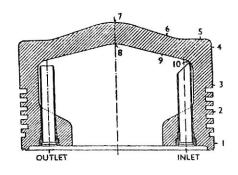
動クロスヘッド型 Werkspoor 機關で、その主要寸法は

ピストン直徑	650mm.
ストローク	1,400mm.
r. p. m.	120
i. h. p.	500
b. h. p.	390
過給壓力	5.5 lb/in ²

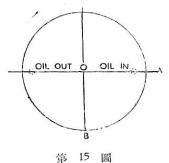
機關はピストン下側過給式で排氣弁吸氣弁各1を有する。ピストンは鑄鐵製で油冷却し、油はテレスコピック管により出入する。第14圖 がこのピストンの斷面である。

小さな可熔性プラグ(直徑 1/16 in、長さ 1/5 in.)が ピストンの適當な位置に挿入された、プラグは第 15 圖 に示すピストンの 2 つの半徑方向の鬱面にとりつけられ たが、その一鬱面 OA は油の方向であり、もら1 つの OBはそれと直角方向である、プラグの位置は第 14 圖に 示すが、各位置は第 14 圖の數字と OA、OB の鬱面す なわち A.B で表わす、例えば 2A とは OA 面の 2 の位置である。全部で 18 個のプラグが とりつけられた が、5 個は冠の上面に、5 個は 冠の下面で 冷却油に接し てとりつけ、残りの 8 個は ピストン 指頭面に とりつけ た、之らプラグの 融點は第 4 表に示す。その結果は第 16 圖に圖示した・

8,9B,10B の各位置で起つたように全プラグが溶けた場合,確實にいい得ることは最も高いプラグの熔融

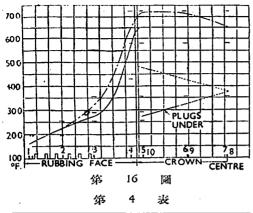


第 14 [6



温度(この場合358°F) よりもそこの温度が高いということ,しかし先行する點をつないで試験的に線を引くことができることである。こは第16 圖で行われている。

之により判つたこと



Position						
1. A and B						

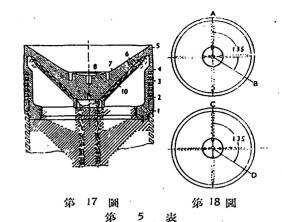
は、最高温度は 700°F をややこえた所にあり、それは 冠上で冷却油流れに直角方向(5Bおよび 6B) の位置に ある. ピストン摺動面で温度の 急激な降下がある. 第1リング直上 3B で 358°F 以下、油の流れの線 3B では 291°F と 255°F の間である. スカートの底部では 194°F 以下で、之は使用プラグの最低融點である. 第16 岡で 誤差範囲は判る. 不幸にもピストン下側の温度 推定はいくらか低くこの位置すなわち 8,9B. 10B で全プラグが熔けてしまつた. しかし冠下側温度は冷却油 噴射の衝突する附近の 10A における 255°F から 291°F 中心すなわち8の位置では推定 400°F. また冷却油路に直角の線ではやや高く 500°F 位と分布している. 試験 『一2サイクル 單動對向ピストン機關のピストン温度計測

この研究に使用された機關は5シリンダ,670mm の ボアを有する Doxford 機關で、その主要寸法は

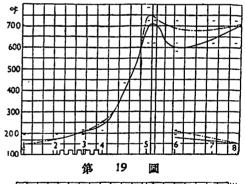
> シリンダボア 670 mm. ストローク(上部) 980 mm. ッ (下部) 1,340 mm. r. p. m. 120 i. m. e. p. 90 /b/in²

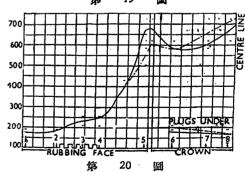
連續定格はピストン面積 in² 當り 2.5 i. h. p. に對應する. 第17 岡はピストン斷面である.

計測方法は前例と同様である。各計測點に4プラグが使用されたが、之らプラグの熔融點は第5表に示す。プラグは第18圏に示す如く、二つのピストンの各々の二つの半徑方向斷面にとりつけられた。各ピストンで一斷面は冷却水通路にあり、他斷面はそれと135°の位置である。各斷面のプラグの位置は第17圏に示されている



Position	Temperatures (°F.)							
1. A, B, C and D 2. A, B, C and D 3. A, B, C and D 4. A, B, C and D 5. A, B, C and D 6. A, B, C and D 7. A, B, C and D 9. A, B, C and D 9. A, B, C and D 11 12. A, B, C and D	255 255 291 358 620 787 832 832 832 832 291	212 212 255 291 582 725 787 787 787 787 255 255	194 194 212 255 505 620 725 725 725 725 725 194 194	153 153 194 212 431 582 620 620 620 620 153 153				





から,前例同様 2A とは第17圖で2の位置,第18圖 で斷面 OA である.

之らの試験から引出される曲線は 第 19 圏 (排氣 または上部ピストン) および第 20 圏 (掃氣 または下部ピストン) である。 (Y)

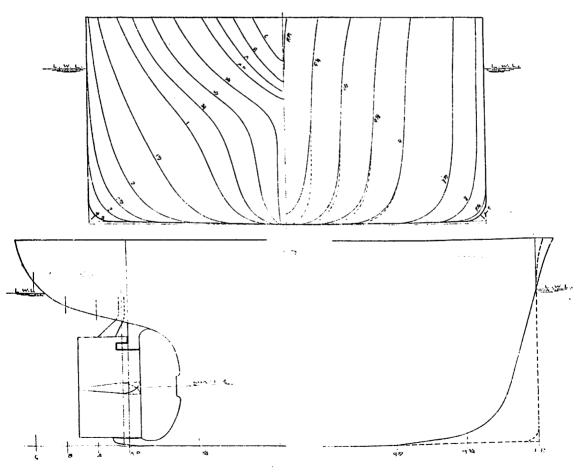
水 槽 試 験 資 料 58 (M.S. 98×M.P. 85) 船 舶 編 集 室 — 大型油槽船の船首形狀(傾斜型と直立型)の比較——

船首材の 傾斜は、現在 普通に みられる 程度のものでは、推進性能に對してそれ 墨大きな影響は與えないと考えられてきた。しかしマイヤー型船首の如く大きい傾斜を附した場合は輕貨状態での性能が普通型船首のものに比して劣ることが認められている。最近建造される大型油槽船や大型貨物船でも、肥瘠係数が相當大で船当近くの水線が張つてくるから、このような場合には船首の傾斜もある程度影響をおよぼすものと考えられる。

今回の資料は長さ181米の大型油槽船について,このような影響を調査した結果である。船蹬および推進器の要目は實船の場合に換算して第1表に、正面線圖および船首尾形狀は第1圖に示す。圖の實線が傾斜型の船首で

あり、監線が直立型とした場合である。(なお M. S. 81 は铅體前半部の肋骨線形状の影響を調査する目的で作成された一連の系統的模型船の中の一隻であるため。肋骨線形狀が特に U 型である)

試験は滿載、半載および輕貨の3狀態について施行された その結果は第2個に示す これによれば滿載狀態においては殆んど差が認められないが 半載狀態においては約2%,輕貨狀態では約3%程度直立型船首が優れていることがみられる。なお他種の船型についても同様な調査が進められているが、概して本結果と同一の傾向を示す如くで、この點はかかる大型船の設計に當つて考慮を要す問題であろう。



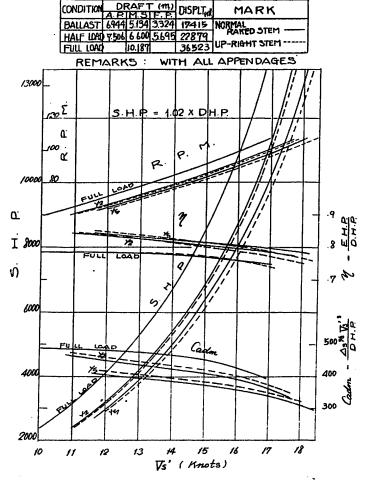
第1圈 M.S. 98 正面線圖お上び船首尾形狀圖

M.S. NO.	98	M.P. NO. 85
長 (L.B.P.) 幅 (B) 外板を含む	181.00 米 25.462 米	直 徑 6.806 米 ポース 比 .207
満 吃 水 (d) 吃水線の長さ(L.w.L.) 耕 水 塩 (d) Cb Cp C C C (C	10.187 来 186.403 来 37,435 近 .778 .787 .990 -1.09%	ビッチ(一定) 4.560米 ビッチ比(〃) .670 展開面後比 .393 翠 厚 比 .0426 傾斜角 8°~31′ 翠 数 4 回 鄭 方 向 右 廻 り 翠 断 面 形 派 エーロフォイル
平均外板の厚さ λ _s * λ' _s *	30 株 .13943 .1402	

MARK

* 印 L.W.L に蒸く

CONDITION



M.S.98×M.P.85 S.H.P. 等曲線圖

鋼船建造狀況月報(30年9月) 運輸省船舶局造船線

(1)起	I	Alt		, .					(昭和 30 年 9	月末日	【迄に報告あ	つたもの)
造	部	所	船番	船			名	總屯數	主	梭	用	途	起工年月日
佐	野安船	渠	126	抹	泰	海	逛	990	D	1,000		货	3 .9.19
DH.	山鄉	渠	223	棄	京 定	溫冷	蔵	1,200	"	1,350	渔	(運 搬)	30, 9, 23
	"		222	崻	爲	俊	平	350	"	750	"	(鮪)	30.9. 6
\equiv	保 造	An.	204	鈴	木	俊	平.	355	"	650	"	(")	30.9.11
鋼	符 游	水	124	東	都	7 K	産	550	"	850	"	(")	30.9.15
<u> </u>	指 造	船	221	Л	디	文	मृद	250	"	. 630	"	(")	30.9.12
	"		228	Щ	下	游。	助	380	"	650	"	(")	30. 9. 15
新	淘 鐵	I.	245	新	31	身	縣	150	"	320	"	(練 智)	30. 9. 12
深	堀 造	船	36	大	泮	渔	梊	98	"	310	"	(底 曳)	30. 9. 15
	"		37		,	,		98	"	"	"	(")	. "
林	飨 造	æ	865		,	"		98	"	不明	"	(")	"
	"		866		,	"		98	"	"	"	(")	"
	"		867		,	"		98	"	"	"	(")	"
	"		868		,	"		98	"	"	"	(")	"
=	菱 長	(Kir	1,447	饥	m i	魚 类	部	55	"	"	"	(")	<i>3</i> 9, 28
	"		1,466		,	"		93	"	260	"	(")	, "
			1,467		,	"		98	"	"	"	(")	"
共	冏 製	作	_	111	原	石	油	15	i —	_	雜	(給 油)	30, 9, 11
柎	崎 造	船	216	北	海 道	別 發	局	150	. —	_	"	(土 巡)	30, 9, 30
渡	邊 製	作	1 32		,	"		65	-	_	"	. (//)	30. 9. 8
新	明和興	樂	-	财	1	Ki	胞	3	D	50	"	(內火艇)	30, 9, 22
	"		-			"		3	"	"	"	(")	"
		I	742	ע	~	y	中	8,600	T	8,200	翰	(質)	30. 9. 1
纲	管 码	見	716	1	5	}-	7	6,900	D	<i>5,5</i> 30	"	(")	30, 9, 19
尾	道 造	船	32	琉			球	1,595	"	2,400	"	(貨 客)	30. 9. 3
吳	遊	批	18	=	ij	ブ	۲	650	R	1,00 ×2	"	(曳)	30, 9, 15
幸	陽 船	渠	9	神	原	海	渱	220	D	240		貨	30, 8, 17
Ħ	本海耳	(I	64	北	海 道	開 發		35	! " j	120	雜	(曳)	30.8. 2
太	田 造	船	10	Ħ	銅	逛	輪	80	-	_	"	(舻)	30, 8, 15
來	島 船	渠		田	頭	汽	船	450	D	320		貨	30.7. 5
Ħ	新 造	船	-	伊	膵	幸	作	80	"	300	漁	(底 曳)	30, 7, 22
	"		_	四		見 游	戡	80	"	"	"	(")	"
벢	西 造	鍅	312	木	村(寅 太	郞	345	"	650	"	(鮪)	30. 7. 26
喃	林 鐵	エ	1	禪	田	쁖	紭	25	電着	35	雜	(川 船)	30. 7. 17
東	和造	船	211	越	智	水	産	85	D	220	漁	(底 曳)	30, 6, 16
	"		212			"		85	"	"	"	(")	"
					7H-		36	1 (3)		24,525 線 噶			

()進	水	船 (一般船舶))	(昭和30年9月末日迄に報告のあつたもの)								
造	AH	所	船番	船	Ē	總屯數	船	主	主 機	用	逾			
Ξ	菱•下	144	506	安	荣 丸	1,600	小 谷	汽船	D 1,200	货	30.9.16			
函(対ドッ	力	.227	第 18	七洋为	350	鎌田 七 名	コエ門	w 800	漁(鮪) 30.9.15			

企 日 纲 他	指 地 本	島見	217 211 3776 715 ン未満)	C. II	第 9 7 第 28 ALTE NICOL PATEI 10 總四	致 X M AOS RAS	幸 IEDA	L 3		オバ	遠洋 かっとう ナ	< 述 タ · · マ · · · · · · · · · · · · · · · ·		D 650 " 800×2 " 5,530	2 韓	(//)	30.9.19
造	舟沿	所	船番	船			名	排水屯	注	文		者	主	機	Л	· 途	進水年月日
————— ЛІ	畸 重		950	14.	か	づ	ち	1,000	<u>ا</u> زلا			胞	D	6,000×2	-¦		30.9. 6
当	変 長		1,444	lt.		か	و مهد	1,600	נש	14		Bit:	T	15,C00 x 2			30. 9. 20
	~ ~	-		合	-		_	2. ·	华	-		26	 ?20	排水也	! .		
				.1.3	μι				3.5				-	3F 71 1G			
()	'`) 竣	エ	船														
造	舟沿	所	船番	船			名	總屯數	船		3	主	主	椶	用	途	竣工年月日
Ξ	非 造	船	599	明	酉	ς .	丸	7,550	明	治	推	Œ	D	6,250		貨	30. 9. 12
绐	古屋道	生 船	124	Ħ	和	i	丸	690	協	和	71 ;	缃	"	750	1	"	30.9. 2
1/2	野安病	音楽	123	成	<u>1811</u> 257	Ļ	丸	1,595	揚	成	?'()	921 1	"	1,100		"	30.9.15
新	三菱矿	川川	8£6	椨	IT	Ī	扎	3,390	國	有	銳;	Ľ	"	2,800×2	强	迎 '	30.9. 1
iiii	·賀 船	渠	68ú	ون در	知		扎	3,420		"			"	"	1	11	30.9 5
林	乘 造	船	853	鍄	16	關	丸	650	大	洋	漁	斃	"	3,000	漁	(捕鯨)	30. 9. 10
日	立向	爲	3772	第	12 興	南	儿	740	Ħ	本:	ok ji	î:	"	3,280	"	(")	30. 9. 27
Ξ	保 造	船	203	第	2 荣	討	丸	190	見	榯 永	太氏	88	"	450	"	(鯨)	30. 9. 12
	"		201	鍄	11 新	造	丸	260	t ļ ī	jeg j	候 -	t	"	550	"	(//)	30.9. 5
日	本海頂	、エ	60	新	112		儿	480	II.	洋 :	rk ji	î:	"	900	"	(")	30. 9. 20
三	变质	島	122	な	Ċ		儿	370	间记	皮國共	司汽车	<u>т</u>	"	· 50	容	(貨客)	30, 9, 10
	永田造	船	37	衣	笠		٦Ļ	470	巡	輪省 =	三港友	<u>t</u> -	-	-	雜	(沒)	30.9.8
	館ドッ	2	221		_			300	北	海道员	引 發片	ij -	-	· · —	"	(沒)	30, 9, 10
播	磨造	All	49:	-	YDRO	-	A	20,900	パ	ナ	7	7	Γ	15,000	輪	(油)	30. 9. 19
Ħ	立•樱	F3	37′4		ELCA		!	2,130	IJ	~	ו ע		P	2,870	"	(貨客)	3C. 9. 12
illi	賀 船	架	681	5	SAKAI	RYA	i	4,15)	1.	N	. =		r	4,500	"	(貨)	30. 9. 30
	古屋造		122	<i>x</i> .	_ ブ _		1	165	ソ		· · · 进		. 1	400	"	(火)	30. 9. 14
							儿	135	大	# i	'i A	† I)	250		竹	30, 8, 3)
他	9 隻 (1	אַ טכ	ン未満)	63	86 總也												
				企	il :			27	隻			48,32	21 }	慰・順			
側	书) 刻	生 选 事	ir.	ì									,			
造	船	所	船番	部沿			彩	總屯數	艄		Ė	É	ī.	機	ЛІ	途 辉	也工年月日
ļij į	四沙	鏹	293	绾。	多金比	維	丸	580	木	付 寅:	太郎	D	1	650	漁 (鮪) 2	9. 1. 28

^{· 2)} 也 數 變 更

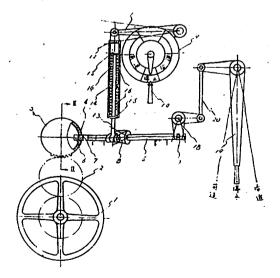
本月竣工した檜山丸 (新三菱神戸) および空知丸 (浦賀船県) の兩船は下記の通り,それぞれ屯敷延更した。 檜山丸 6000 也 ---> 3,390 也 常初車幅甲板船尾原を施行するに當り,上甲板車隔甲板間の容積を總屯敷に 空知丸 6000 也 ---> 3,420 也 第人し 6,000 也と計上したが,この容積は水密構造に非ざるため。除外されたためである。

特許解說 大谷幸太郎

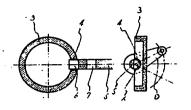
內燃機服の操縦安全裝置(昭和30年特許 出願公告 第6,019號、發明者•大井完五,出願人•三菱造船株 式會社)

本發明は船舶用內燃機關の操縦把手を操作するに當り 內燃機關室の把手を船橋から發令されたテレグラフの指 針に應動させ、更に別に設けた逆轉把手を前記把手に對 應して作動させた場合に限り前記操縦把手の操作が可能 にたるようにしたもので、テレグラフの指針に對して逆 轉把手を誤つて作動せしめた場合には內燃機關の操縦把 手が回轉出來ないようにして機關操縦に間違いの生ずる 危險を確實に防止するようにしたものである。

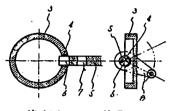
岡面について設明すると9は船橋からの機関操縦指令を指示するテレグラフで、10 はこのテレグラフの指針に對應するよう操作される把手である。この把手10を助かせばこれに連動して抵動杆11 が括動するようになつており、この括動杆11 は第1 岡に示すように發係筒 12 とこの筒内に配置された發係 16. 16. 破條受棒 13 等を介して連動軸 5 上の突軸 8 に連結されている。從つて把手10をテレグラフの指針に對應して回動すれば搖動杆11から前記連動機構を經て連動軸 5 が回動される。この連動軸 5 の一端は 岡示のような リンク機構を 經て 逆轉 把手19に連結されており 逆轉 肥手19 を搖動することにより連動軸 5 はその カ方向に搖動することが出來る。また連動軸 5 の他端には前進および後進用の 切缺部 6、7 が形



位 1 間



第2個 第3圈



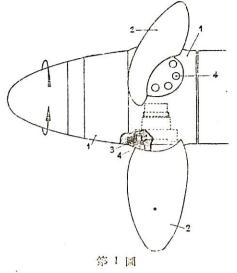
第4团 第5圖

成されており、こ れ等切缺部は内燃 機關の操縦把手に 連動する制御圓板 3に形成された切 缺部4と協動しこ れ等切缺部が後述 するように制御圓 板3の切缺部4に 丁度軍合しかつ兩 者が平行状態にあ る場合においてだ け制御圓板3は回 鹹することが出來 るように構成され ている.

いまテレグラフ9によつて船橋から機関操縦の命令を 受けると機關室では應答用の把手10をテレグラフ9の指 示と同じ位置に移動させる。例えばテレグラフ9に前進 の指示がたされれば 應答把手 10 を正しく 前進位置に置 き更に逆轉把手 19 を 前淮位置に 回動する。 しかる時は 第2圖,第3圖に示すように連動軸5の前進切缺部6は 制御圓板3の切除部4と正しく重合ししかも平行状態と なるから制御圓板3は自由に回轉出來る狀態となり操縦 把手1を操作することが出來る.しかしテレグラフ9の 指針が後進を指令し 應答巴手 10 が後進を 應答したにも かかわらず逆轉杷手19が誤つて前進位置に置かれた場 合は第4阿,第5岡に示すように切鋏部4と前進切鋏部 6 とは重合するが連動軸 5 は傾斜するので 前記兩切缺部 は平行状態とならず、制御圓板3は回轉出來ない状態に なり操縦把手1を操作することが出來ない。 すなわちゃ レグラフ 9 の指針に對し 應答把手 10, 逆轉把手 19 が... 致して作動される場合にのみ内燃機器の操縦把手の操作 が可能になるのである. なおテレグラフに停止が指令さ れた場合は制御圓板3の切缺部4と連動軸5の兩切缺部 間の部分とを協動させるようにする。

図と翼軸が取外し可能に結合された可變プロペラの バッキング装置(昭和30年特許 出願公告第6324號 日端工業所有棚協定による優先權主張出願、愛明者・ ハインリッヒ、アルベルト、オプリスト 出願人・エッシャー,ウイス、アクチェンゲゼルシャフトースイス、 本發明は翼と翼軸とが取外し出来る可變ピッチプロペラにおいて、翼が破損して軸から外れた場合でもプロペラのボスから油が流出したいようにしたパ キング装置 に関するものである。

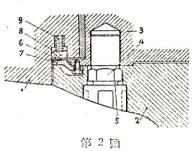
岡面について説明すると1は可變ピッチプロペラのボ



ス, 2は 窓で、窓 2は翼軸 3にボル 14によ つて取外 し自在に 取付けら れてい る. 翼軸 3は周知 の方法で ボス1込 で回轉出 來るよう に配置さ れてお

り, 翼2とその 軸3との結合部 にパッキング裝 置が設けられて いる.このパッ キング裝置はパッキングリング 6を有し, 翼軸

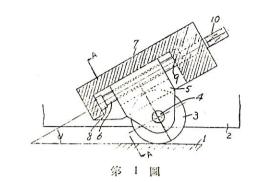
3と取外し可能

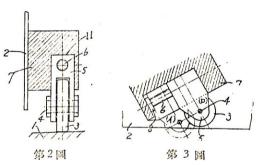


に結合された圓板7を備えている。前記バッキングリング6はリング8に接觸しており、このリング8はバネ9によりリング6に對し押壓され、リング6の外面はプロペラのボス1と圓板7とに密着する。

本發明は以上のように構成されているので翼が取去られるかまたは折れた場合にもバッキング装置は完全に働く、また圓板7はバッキングリング6を取付けた後に翼軸3に取付けられ、バッキングリング6はその取付場所に極めて接近して接込むことが出來るのでリング6を正確に取付けることが出來るものである。

船舶に おける 鍵製館口蓋用車輪 (昭和 30 年度用新 案出願公告第 13,733 號, 考案者・吉川雄三, 安達正昭 出願人・日立造智株式會社) 本考案は鉱口蓋部材の側部下方に取付けられ、艙口蓋の移動時に蓋部材をその総材上においてある程度持上げ 新口蓋の水平移動を容易にすることが出来るようにした 鋼製館口蓋用車輪に闘するものである。





岡面において1は艙口終材,2は艙口蓋部材,3はピン4により二叉枠5に裝着された車輪である。6は調節 ねじ棒で蓋部材2に斜めに固定した枠7に回転可能に取付けられ その一端部10は枠7より外方に突出されている。前記二叉枠5は調節ねじ棒6に望襲され、ねじ棒6の回転に伴い移動出来るよう枠7内の空間部に位置せしめられている。

盗部材2を移動しようとする場合は調節ねじ棒6の把部10を回轉させ二叉枠5を第3圖鎖線に示すように移動させて蓋部材2を終材1から上昇隔離して車輪3で支え、舱口蓋の水平移動を可能にし開閉操作を行うものである。また閉鎖の場合は把部10を前記の場合と反對に回轉して二叉枠5を第3圖實線に示すように移動すれば蓋部材2は降下し終材1に密接される。

船 舶

第28卷 第11號

昭和 30 年11月 12 日發行 定價 15 1 問 (途8 間)

獲行所 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

發行人 田岡健一 印刷人 研修 舍 騰 讀 料

1 册 150圓 (達8圓) 华年(前金預約) 800圓 1 年 (〃) 1,500圓

字年および1年の直接前金独約 購讀の方にかぎり特別號等持價 の場合も差額を頂戴いたしません

天然社•海事工學圖書

依田啓二著 A 5 上製 230 頁 380 圓 (送 50 圓) 新海上衝突豫防法概要 航 文 法 天然社編 B5上製8 # 2段組 200頁 480圓(送50圓) 便 覽 用 品 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 圓 (送50圓) I 作 接 船の熔 福永彥又著 A5 上製240頁 400 [[] (送50[]) 見 方 옯 0 A5 上製320頁 560 圓 (送50間) 船舶局端修 鑑 (昭和30年版) 年 船 柏 淺井·豊田共著 A5 上製230頁 450 圓 (送50圓) 文 航 法 天 A5 箱入 250頁 450圓 (瓷50圓) 鮫島直人著 誤 差 船 位 上製 300頁 500 (沒50圓) 宇田道隆著 A5 學 海 羊 氣 家 和達·畠山·福井監修 A 5 450頁 1200圓 (癸50圓) 曲 氣 象 中谷勝紀著 A 5 箱入 230 頁 500 圓 (癸 50圓) 舶用ヂーゼル機關の解說 上野喜一郎著 A5 箱入 630頁 850圓 (沒50面) 安 法 規 柏 全 船 天 然 社 編 B5 上製 220 頁 450 圓 (接50圓) 船舶の寫眞と要目 第2集(1953年版) 天 然 社 編 B5 普及版 300 頁 300 圓 (癸50圓) 船舶の寫眞と要目 (1951 年版) 上田篤久郎著 A5上裝(折込7枚)500圓(送50圓) 氣 設 雷 備 用 中中 造船協會電氣熔接研究委員會編 A5判線アート 200 頁 360 圓 (差 40 圓) 船の熔接設計要 小 材恒 治 著 A5 上製 260 頁 420 圓 (沒 50 圓) 航 海 術 用 小野 寺 道 敏 著 A5 上裝 340 頁 500 圓 (沒50圓) 海 難 لح 家 氣 山縣昌夫著 B5上製350頁 船型學 (推進篇) 850 圓 (沒 50 圓) B5上製圖表別冊 船型學 (抵抗篇) 上野喜一郎著 A5 上製 280 頁 380 [[(注50]])

船の歴史(第一卷)古代中世篇

船の歴史(第2巻)近代篇 米國造船造機學會編 米原令檢譯 各 B 5 上製 舶用機關工學 (第1分册)650回(姿50圓) (第2分册)520圓(送50圓) " (第3分冊)700回 送50回) " (第4分册)800圓(癸50圓) (第5分册)900圓(沒50圓) 船舶局資材課監修 B5 上製 400 頁 650 圓 (送50圓) 材 船 舶 0 畓 茂在寅男著 B6 上製 210 頁 280 圓 (癸40圓) 「 L 解 說 4 橋本·森共著 A5 上製 200 頁 300 圓 (送40圓) 船 舶 穑 荷 小野暢三著 A5 上製 170 頁 250 圓 (40圓) 台 用 聯 動 汽 矢崎信之著 B6 上製 300 頁 250 圓 (癸 40 圓) 機 랋 史 舟白 用 朝永研一郎著 A5 上製 210 頁 250 圓 (送40圓) 19 入 由 用 機 돯 渡邊加藤一著 A5 上製 200 頁 280 圓 (送40圓) 天 泊 法 荒 航 小谷·南·飯田共著 A5 上型 340 頁 450圓 (送50圓) 携 機 盟 必 士 依田啓二著 A5 上製 400 頁 450 圓 (送50圓) 船 舟白 運 A5 上製 300 頁 350 圓 (送50圓) 小谷信市著 用 補 機 由由 小野暢三著 貨 物 船 0 設 高木 淳著 A5 上製 240 頁 300 圓 (送50圓) 法 初 算 筝 船 舶 中谷勝紀著 A5 上製 320 頁 350 圓 (送50圓) 用ヂーゼル機關 中谷勝紀著 A5 上製 200 頁 250 圓 (迳40回) 舶 用 燵 玉 機 關 關川武著 B6 上製 140頁 130圓 (送40圓) 船 用 60



三菱防蝕亜鉛CPZ



三菱防蝕亜鉛CPZとは………

三菱金屬鉱業株式会社の最新式設備と優秀な技術に依つて精錬した世界最高純度(99.997%以上)の亜鉛で作った流電陽極式電気防蝕用亜鉛陽極類の総称で、正しい施工装で取付ければ従来の蒸留亜鉛(純度98.60%前後)では期待し得なかつた理論値に極めて近い防蝕効果が得られる。亜鉛陽極は、彼防蝕体の狀況に応じて種々の形状のものがある。

日本防蝕工業株式会社

東京都千代用区神田司町一町目三番地 電話神田(25)5279、4970、3239

総代理店 三菱商事株式会社

三機の船舶用機材を割め水準を行に機っ強管

厨房設備

(ギャレ・グリル・ベーカリー・バー) (喫 茶・食品加工設備一式)

冷藏設備

(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

洗濯設備

API及びロイド 規格承認

> プインパフ: 艦船用鋼管 化学工業用鋼管 各種ボイラ-用鋼管 圧力配器用鋼管 瓦斯水道用鋼管





社 長 山田熊男

本 社 東京都千代田区有楽町(三信ビル)電話東京59局(59)代表5251~(10)代表5261~(10)代表5351~(10)

友店 大 阪 ● 名古屋 ● 福 岡 ● 札 幌 ・広 島 工場 川 崎 ● 鎚 見 ● 中 津









石 綿 紡 織 品 · ジョイント · シート · 石 綿 板 各 種 バ ッ キ ン グ · スーバーライト 保 温 材

日本アスペスト株式會社

社 Ti. 京 銀 電 (57)ft 表 5 7 0 1 番 (10)支 店 下福島五 出張所 福 出 市薬院大 目 b I. 圳 名古 屋 横 浜 鶴 見 ・奈良王寺





最高水準を行る

芝

船舶関係主要製品

発 電 機,シリコーン変圧器,アンプリダイン式増幅発電機,磁 気 増 幅器,電動ウインチ,補機用電動機,推進用電動機,電動 繋 船 機,電動 繋 船 機,配 電 盤,制御装置その他

3 t 交流電動ウインチ



東芝の船舶用電氣機器

Toshiba

東京芝浦電気株式会社

東京, 大阪, 福岡, 名古屋, 広島, 富山, 仙台, 札幌, 高松, 小倉, 金沢

ABC

- ◆ 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裝置(型各種) 全密閉型汽動揚貨機、 場錯機、揚貨機、繋船機、 各汽動及電動
- ◇ 北辰電機株式会社製品 Cープラート轉輪羅針儀 單、複式オートバイロット コースレコーダー及口グ
- ◇ 株式会社御法川工場製品 舶 用 自 動 石 炭 燃 燒 機 舶 用 重 油 噴 燃 裝 置

- ◇ 岡野バルブ製造株式会社製品 舶用一高温、高圧バルプ
- ◇ 株式会社小野鉄工所製品 サインカーブ歯車喞筒各種 汽動、電動舶用喞筒各種
- ◇ 東方電機株式会社製品 舶用氣象模寫受信裝置
- ◇ 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
- ◇ 日本温濕科学研究所製品 デシケーター (艙内乾燥裝置)



模械部

東京都中央区日本橋小舟町二丁目一番地電 諸 茅 場 町(66)0181(代)7531(代)大阪。名古屋。門司。仙台。札幌。横浜。神戸。高松。広島。熊本。長崎。釧路

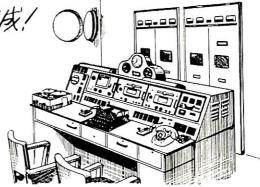
JRC船舶用無線装置

伝統の技術により 更期的新型機完成!

當業品目

船舶用送・受信機 JRCレーダー オートアラーム受信機 ロラン受信機 教 命 用 無 線 機 方 向 探知 機 超 短 波 無 線 装 置 船内指令装置

各種無線裝置取付工事•修理一切



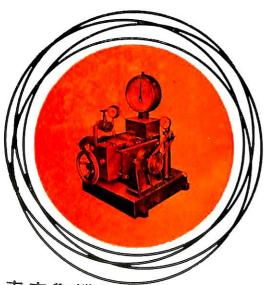
JRC

日本無線株式會社

本社 東京•三鷹•上連雀 930

营業 所 東京・渋谷・千駄ヶ谷4-693 大阪支社 大阪・北・堂島中1-22

カールセンク型低回転高トルク用



動力計

特 長

本機はデーゼルエンギン・ガッリンエンギン・モーター又はスチームタービンの出力を測定するものでウオーターブレーキ及フリクションフレーキの各長所を見えた低回転高トルクに最も適した軌道的な動力吸收装置であります。

又トルクコンバーターを御使用の際は本機はその特長を最大に発揮致します。

株式東京衡機製造所

東京 都品川区北品川4の516・TEL大崎 (49) 1883-5, 5941, 3431 大阪市南区八幡町6・TEL南 (75) 6140 昭和三十年十一月十二日 発行昭和三十年十一月七十日 印圖一昭和三十年 三月二十日 第三日

船

十一月十二日発行(毎月1回)十一月七日印刷(十二日発行)三月二十日 第三種 耶 便 也 認可

印刷所 昌平印刷株式会站銀印刷人 用 岡 健 1編集発行東京都文京区向を岡珊生町

地方定価一五五円發行工本号定価一五〇円

所 天 妹

地話小石川図二二八四次替・東京七九五六二八四次替・東京七九五六二八四次