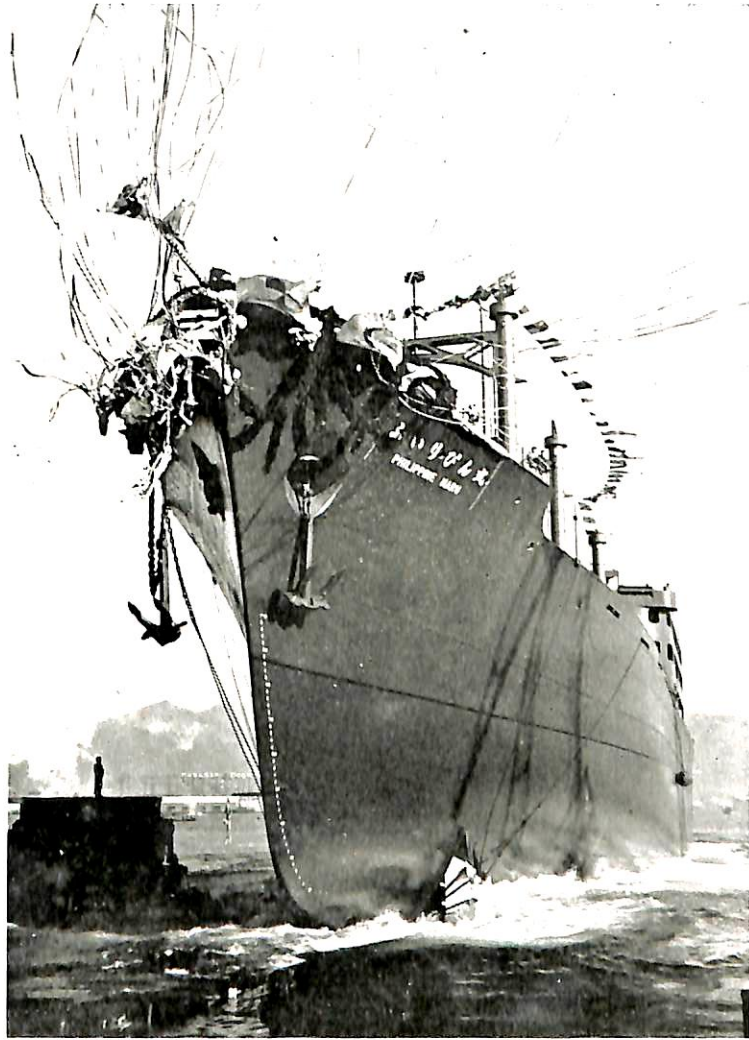


船舶

2

VOL.28




新三菱重工業株式會社

天 然 社

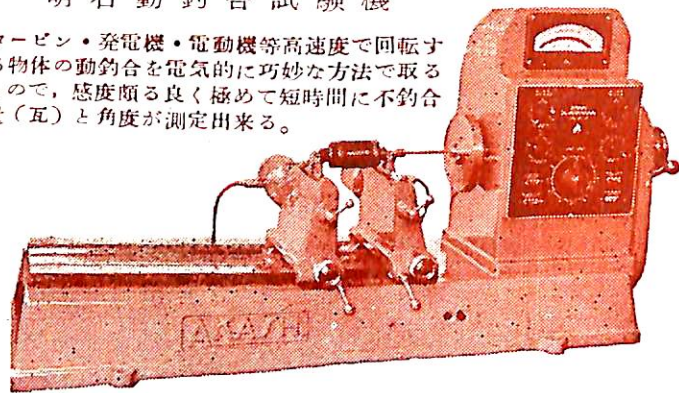
昭和五年三月二十日 第三編郵政特許認可
 昭和三十年二月七日 發行
 昭和二十四年三月二十八日 運輸省特別許可
 雜誌第四〇六号



材料試験機
動約合試験機
振動計
電子顕微鏡
ねじ造盤

明石動約合試験機

タービン・発電機・電動機等高速で回転する物体の動約合を電氣的に巧妙な方法で取るもので、感度頗る良く極めて短時間に不釣合量(瓦)と角度が測定出来る。



株式会社 明石製作所

本社・工場 東京都品川区東品川五丁目一
電話 大崎(49) 8146 (代表) 8147・8148・8149

大阪出張所 大阪市北区絹笠町五〇 堂ビル611号
電話 堀川(35) 0951・1820・6650・9815 (直通)

三機の船舶用機材

厨房設備

(ギヤレ グリル・ペーカリー・バー)
(喫茶・食品加工設備一式)

冷蔵設備

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



伝統を誇る!

電縫鋼管



瓦 斯 管
空 氣 予 熱 管
ボイラーチューブ
ラヂエーターチューブ
其他 艦船用鋼管

三機工業

社長 山田熊男

支店 大阪・名古屋・福岡・札幌・広島

工場 川崎・鶴見・中津

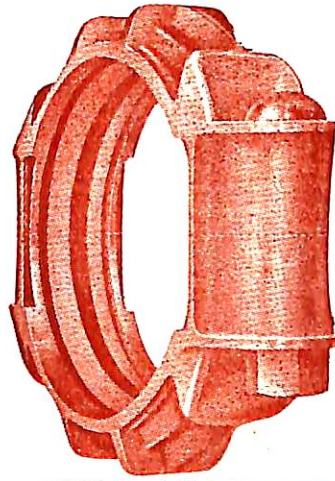
本社 東京都千代田区有楽町(三信ビル) 電話 東京59局 (59) 代表5251~(10) 代表5261~(10) 代表5351~(10)



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0188~10
代表7531~5

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



傳統を誇る 藤倉の

船用電線

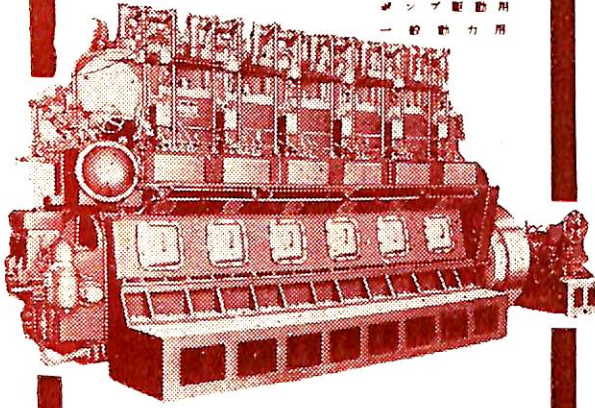
本社及工場 東京都江東区深川平久町一ノ四
深川工場 沼津市本字七通り360
沼津工場 沼津市本字七通り360
大阪販売店 大阪市北区伊勢町二九ノ一
福岡販売店 福岡市上市小路十二大博通り
名古屋出張所 名古屋市中村区広井町3-98
駐在員 札幌・仙台

藤倉電線株式會社

AKASAKA DIESEL

新機 50年
50 B.H.P.—3,000 B.H.P

- 船舶主機用
- 船舶輔機用
- 發電機用
- ポンプ駆動用
- 一般動力用



株式会社 赤阪鉄工所

本社 東京都中央区銀座6の3TEL銀座(37)1414・6439
工場 静岡県焼津市中392の1 TEL焼津1010~1014

BOILER COMPOUND



三ツ目印

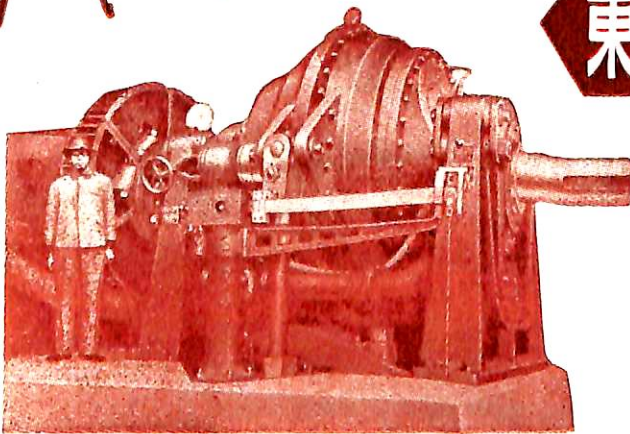
清罐剤 罐水試験器

燃料節約・汽罐保護
汽罐全能力發揮

本社 内外化学製品株式会社

東京都品川区大井寺下町一四二一番
電話大森(06)2464・2465・2466番

時代に先駆する



東京衡機の試験機

1. 試験機一般
 - A. 金属材料試験機
 - B. 東京衡機フルード式馬力測定機
2. 衡器一般
3. 電機一般
4. 電気式歪計



株式会社 東京衡機製造所

営業所所在地 東京都品川区北品川4 516電話大崎(49)1883~5
出張所 大阪市南区八幡町6 電話南(75)6140
福岡市雁林町10 電話西(2)0418
本社 東京都中央区日本橋江戸橋1-13電話(27)2178~9

DE LAVAL

Aktiebolaget Separator
Stockholm, Sweden

燃料油清浄機

ディーゼル油用

バンカー油用

潤滑油清浄機

ディーゼル

タービン油用

其他 各種遠心分離機

瑞典セパレーター会社日本總代理店
長瀬産業株式会社機械部

大阪市西区立賣堀南通1丁目1番地

電話 新町(53)40-41・950-956

東京支店

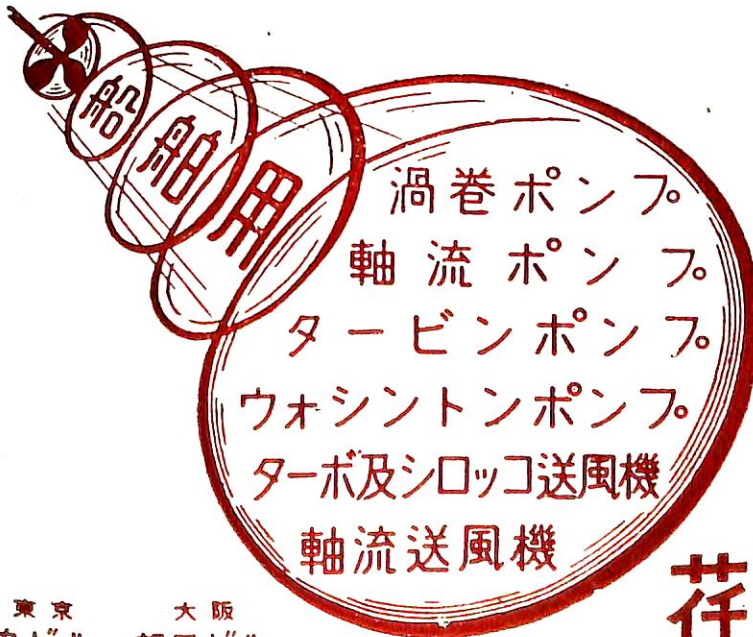
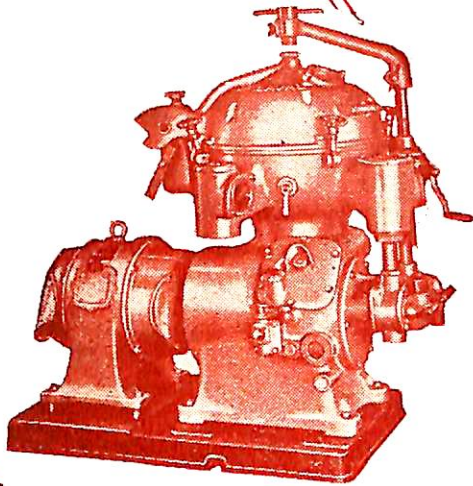
東京都中央区日本橋小舟町2の3の12

電話茅場町970

整備工場

京都機械株式会社分機工場

京都市下京区西陣院船戸町50

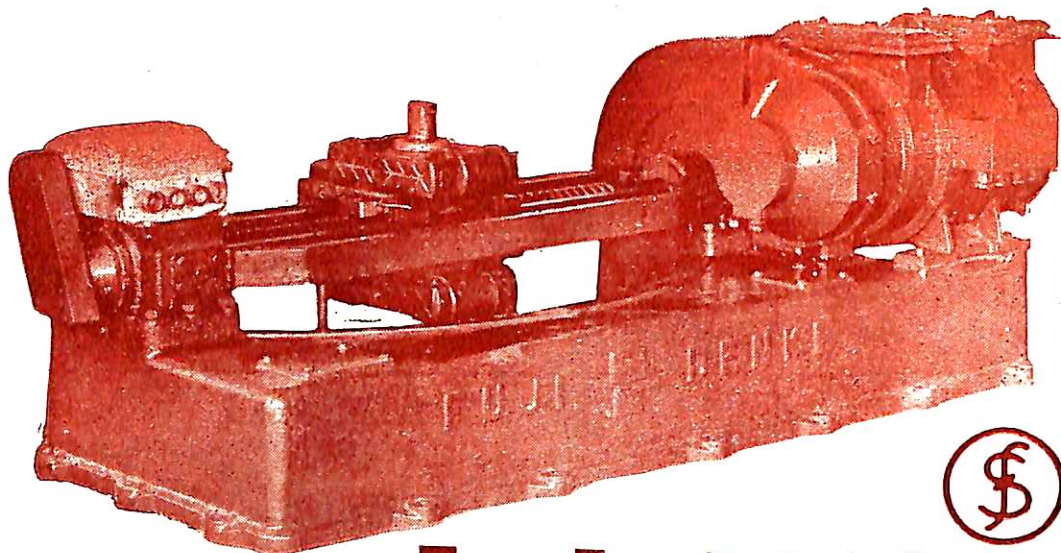


株式会社

荏原製作所

東京
丸ビル

大阪
朝日ビル



効率のよい
 軽量小型なので
 据付面積も小さく
 据付が容易です

富士 捻子棒式 舵取機

富士電機製造株式会社



高田船底塗料

高田“VS” (超高性能
 ビニール系船底塗料)



船舶用各種塗料

タセト電弧熔接棒



大阪 日本油脂 札幌
 福岡 名古屋
 本社・東京丸の内(東京ビル)

船舶

第 28 卷 第 2 号

昭和 30 年 2 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

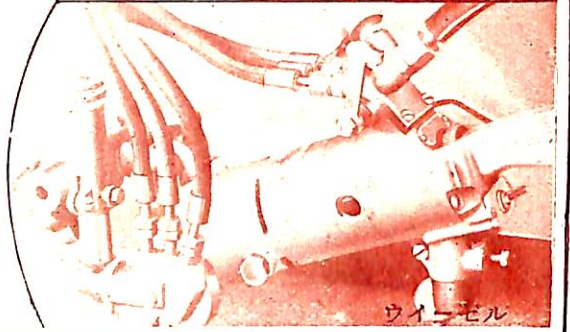
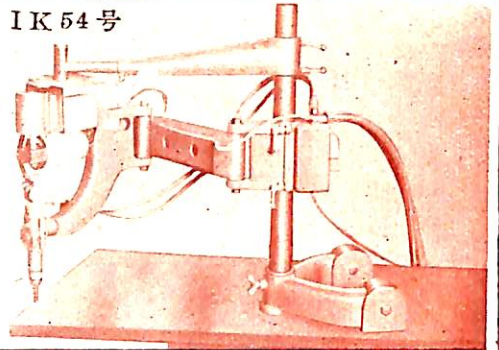
- 移民船“ぶらじる丸”について……………新三菱重工業神戸造船所・商船設計課…(105)
- 昭和29年度における船舶関係の試験研究補助金……………五 弊 淳次…(116)
- 船舶の配電系統に於ける諸問題(1)……………柴田 福夫…(123)
- ヴィクトリア王女号の沈没と海難審判について……………水野 正元…(133)
- 13,000T浮船渠の設計について(2)……………川崎重工業株式会社・造船設計部…(141)
- 推計学の現場技術への応用(6)……………増淵 興 ……(151)
- 船用機関資料(10)……………船舶局関連工業課…(158)
- 海外文献の紹介……………(160)
- 水槽試験資料 49. —小型油舢の模型試験—……………船舶編集室…(162)
- 鋼船建造状況月報(29年12月)……………船舶局造船課…(164)
- 特許解説……………大谷幸太郎…(166)

〔写真〕 ☆ 五枚翼プロペラ ☆ ブラジル海軍、米国海軍向上陸用舟艇 ☆ クリサ
ンシイ・エル号 ☆ ふいりびん丸 ☆ カルテックス・シアク号 ☆ 巡視
船“てしお” ☆ 鋼製漁業練習船“土佐海援丸”

IK 自動ガス切断機

- ☆ 1・2・5号…据付式・万能・型切断機
- ☆ 54号…可搬式・万能・型切断機
- ☆ 12・30号…可搬式・万能切断機
- ☆ ウィーゼル…可搬式・簡易・万能切断機

IK 54号

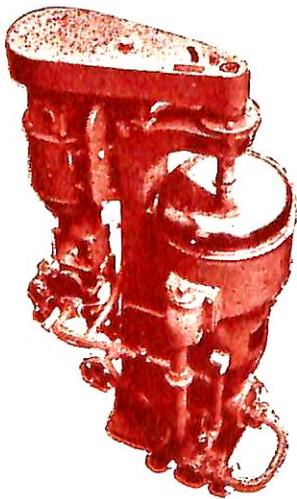


小池酸素工業株式会社

本社 東京都墨田区太平町3の14
 電話本所(63) 代表 4181~5
 大阪営業所 大阪市西区阿波座下通1の19
 電話新町(53) 4010

バンカーオイルを常用するディーゼル船に……

新型 シャープレス油清浄機



処理能力 (L/H)

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

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

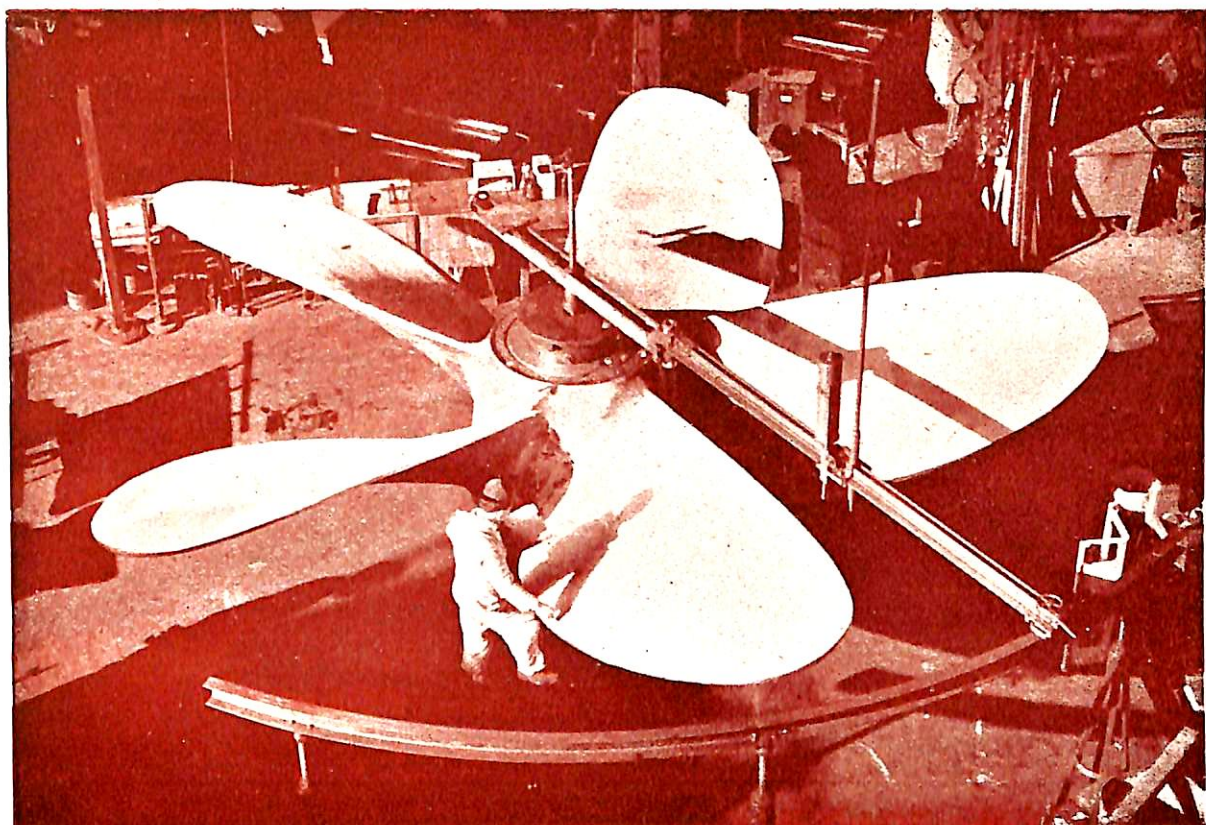
巴工業株式会社

本社 東京都中央区銀座1の6(皆川ビル内)

電話京橋(56) 8631(代表), 8632~5

神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話登合(2) 0288

工場 東京都品川区北品川4の535 電話大崎(49) 4679・1372



日本で初めての五枚翼プロペラ

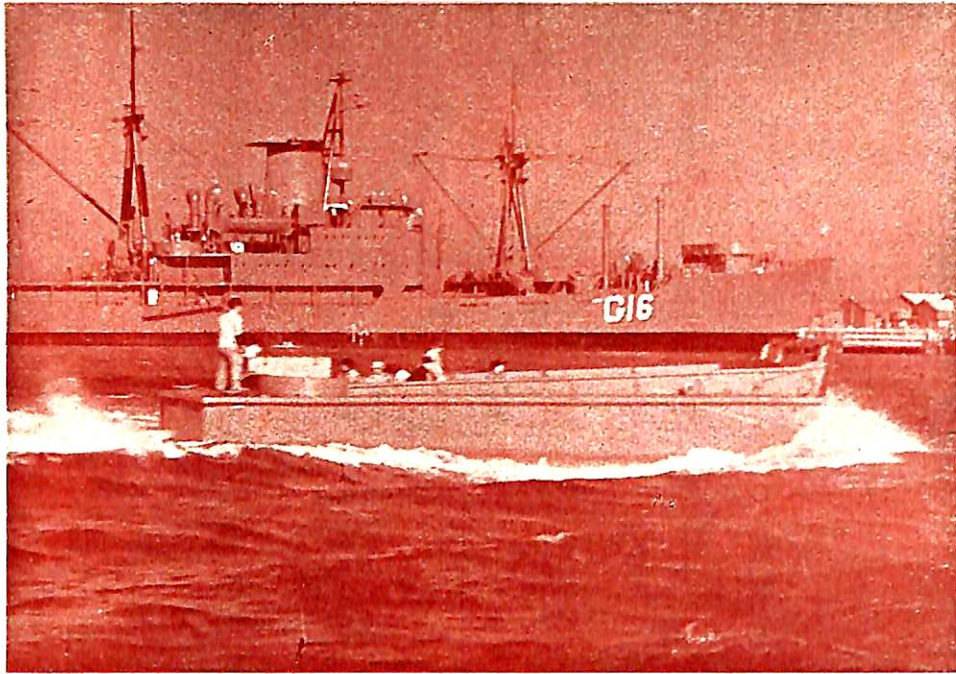
三菱造船長崎造船所では、日本鋼管株式会社より同社が米国トランス・オーシャン・マリン社から受注建造中の35,000トンタンカーに取付ける5枚翼プロペラを受注製作中であつたが、昨年末漸く完成、本年2月には同社に納入されることゝなつた。

このプロペラは重量30トン、工費約1600万円を要し、日本で初めての5枚翼プロペラである。

五枚翼プロペラの利点は

- 1、翼数が増える爲に各翼にかかる回転力が均一化して船体振動や機関の振り振動が緩和される。従つてタービンの減速歯車の摩耗が減少される。
- 2、効率や速力には影響なくして直径を小さく設計出来る爲に重量が約10%軽減される。
- 3、推進器翼の水面下の深さを充分取ることが出来るので空洞現象が緩和される。

写真は完成を急ぐ日本鋼管向五枚翼プロペラ



“上陸用舟艇二題”

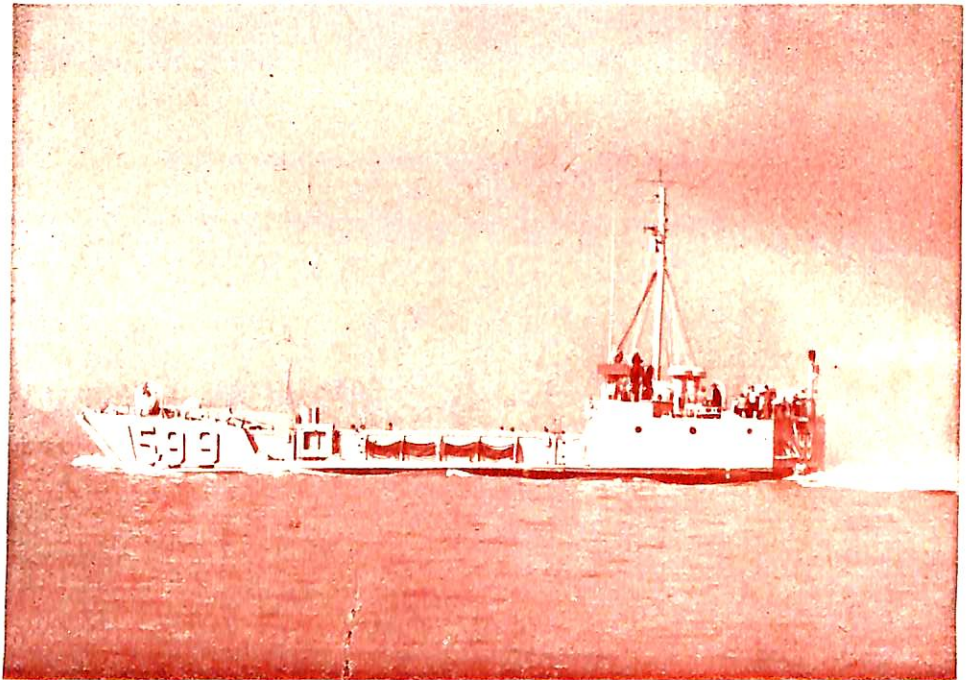


写真 (上) ブラジル海軍のL.C.V.P.型上陸用舟艇 (28隻)

背後に見えるのはブラジル海軍向特務船パロソペレイラ号

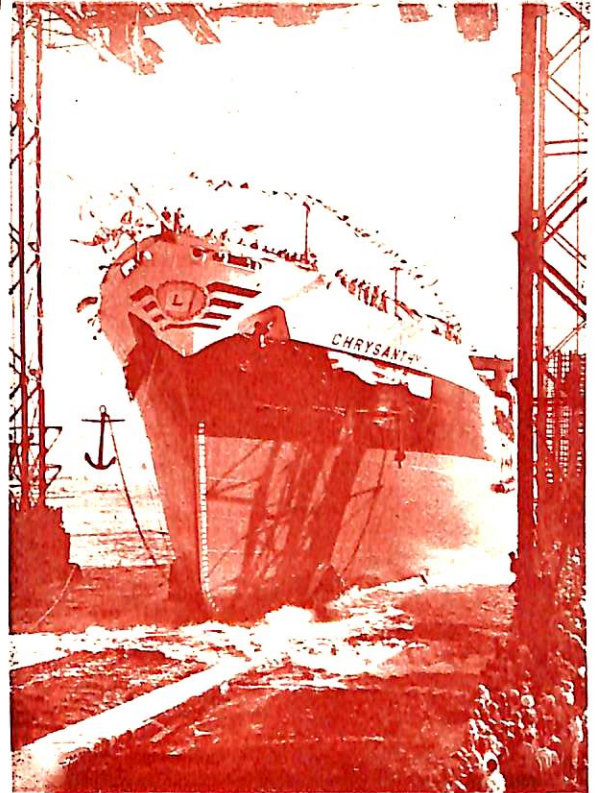
“ (下) 米国海軍のL.C.V.型上陸用舟艇 (9隻)

ともに本年1月石川島重工業株式会社で建造された。

クリサンシイ・エル号

船主 ユナイテッド シッパース社
 造船所 川崎重工業株式会社

長	(垂)	201.00m
幅	(型)	28.20m
深	(型)	14.60m
吃	水	約 10.82m
総噸	數	約 24,200噸
載貨重	量	約 33,750英噸
速	力(満載)	約 17.5節
主	機	川崎二段減速タービン×1
出	力	20,250 S.H.P.
船	級	A. B.
起	工	29— 6— 1
進	水	30— 1—11
竣	工	30— 5— 中旬予定



つの

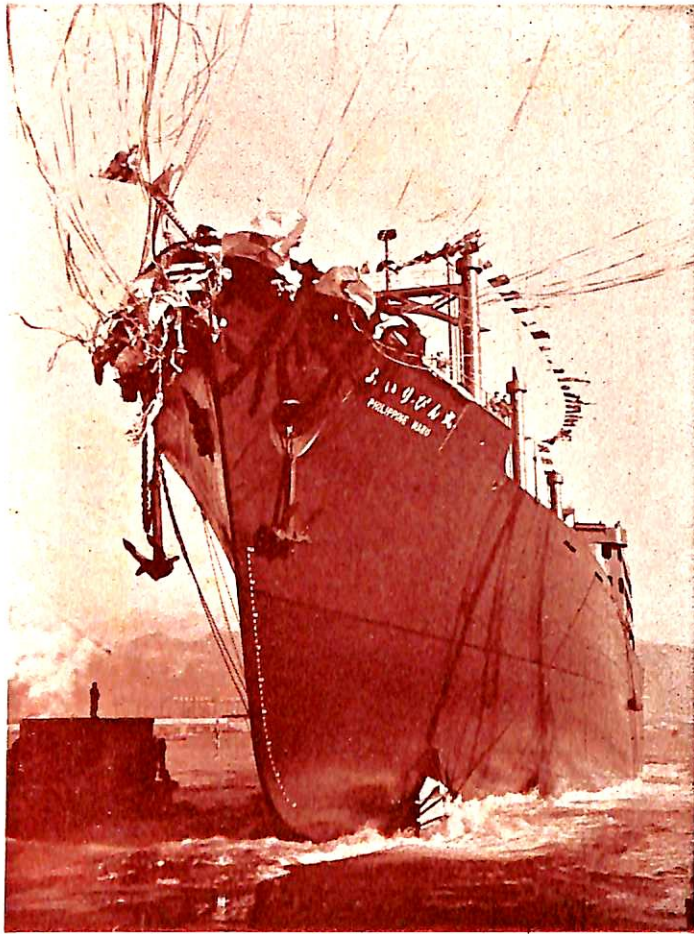
船舶塗料

- ・ビニレツクス (塩化ビニール樹脂塗料)
- ・LZプライマー (鉄面用下塗塗料)
- ・CRマリーンペイント (ノンチヨーキソ型合成樹脂塗料)
- ・シアナミドヘルゴン (高度のさび止塗料)
- ・槳印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- ・槳印無水銀鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- ・タイカリット (防火塗料)
- ・ノンスリップ (滑止塗料)

大阪市大淀区浦江北4
 東京都品川区南品川4



日本ペイント



ふいりびん丸

要目	船名	ふいりびん丸	カルテックス・シアク
全長		156.20m	85.3
長(垂)		45.00m	82.30
幅	(型)	19.40m	(型) 13.72
深	(型)	12.50m	(型) 6.25
吃水		9.10m	(計画満載) 約 5.0
総噸数		約 9,300噸	約 2,150
載貨重量		約 11,300噸	約 3,400
速力	(最大)	20節	(満載定格) 10.9
主機		三菱神戸ズルザー ディーゼル機関×1	アメリカ・ゼネラルモーター ス社製 ディーゼル機関×2
出力		9,500 B.H.P.	各 800 B.H.P.
出船級		A. B.	A.
起工		29-11-6	29-9-
進水		30-1-1	30-1-
竣工			30-4-中旬予
船主		大阪商船	オランダ・パシフィック タンカー会社
造船所		新三菱神戸	日立・因



カルテックス・シアク号

て し お 土 佐 海 援 丸

45.60m (漁船法による長)39.50m
 (被外板) 7.00m (型) 7.30m
 竜骨下面) 4.20m (型) 3.70m
 計画常備) 2.40m (満載) 約 3.10m
 約 320 噸

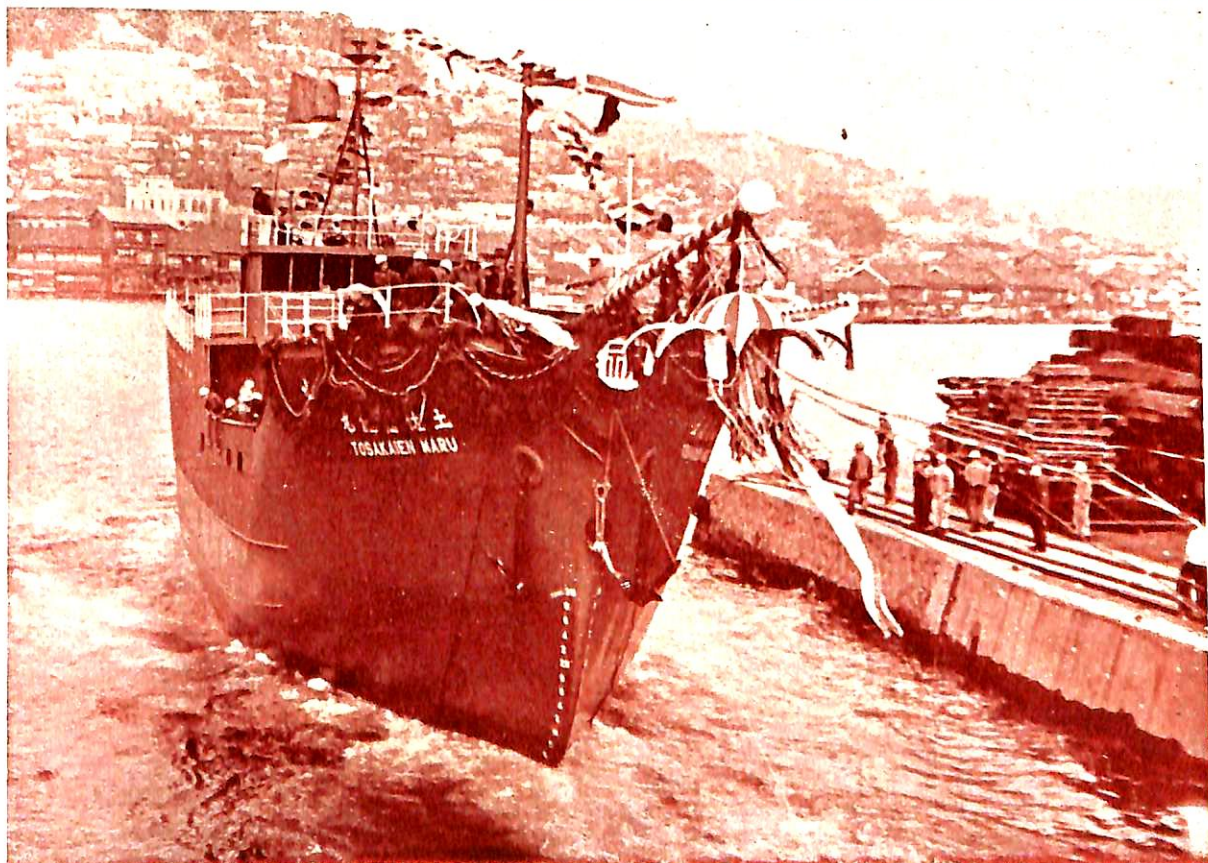
15.5 節 11.5 節
 新潟 6MSB31S 型 ディーゼル機関×1
 ×2
 各 700 B.H.P. 650 B.H.P.

遠海区域, 第 3 種漁船
 29-9-15 29-10-5
 30-1-12 30-1-11
 0-3-中旬予定 30-3-15 予定
 海上保安庁 高知縣教育委員会

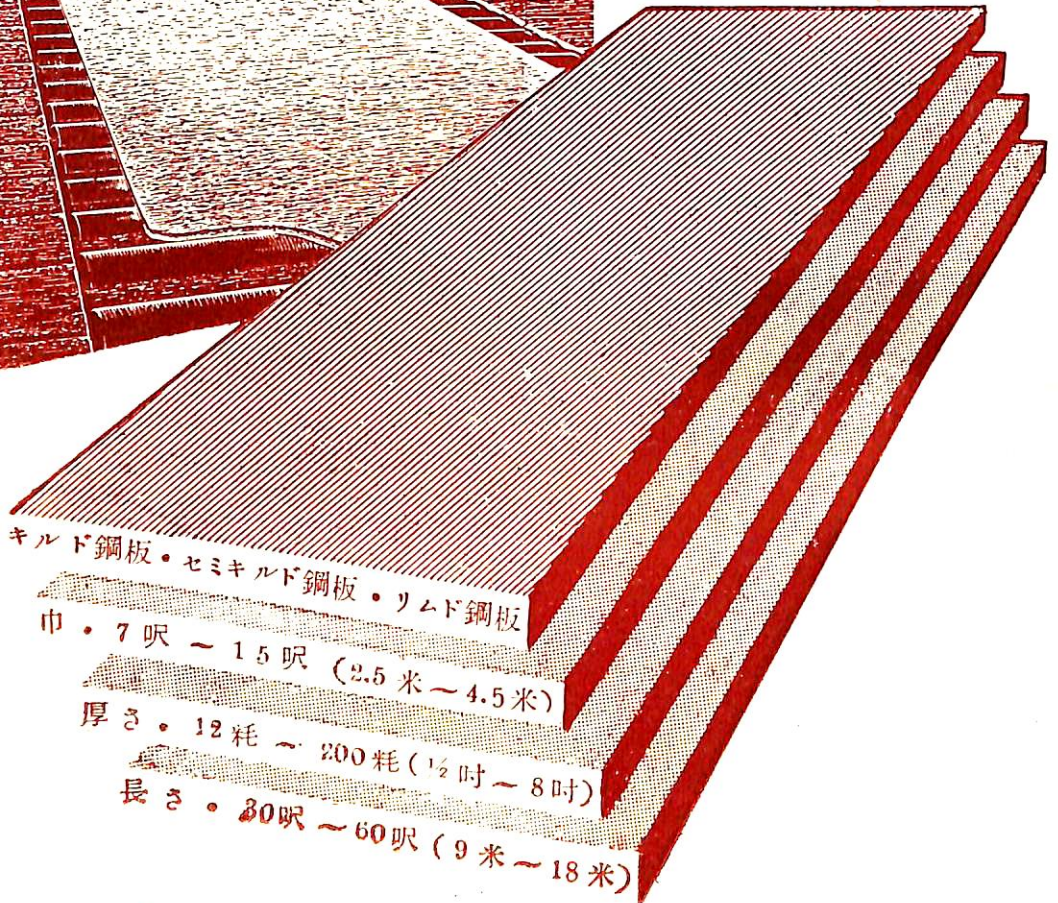
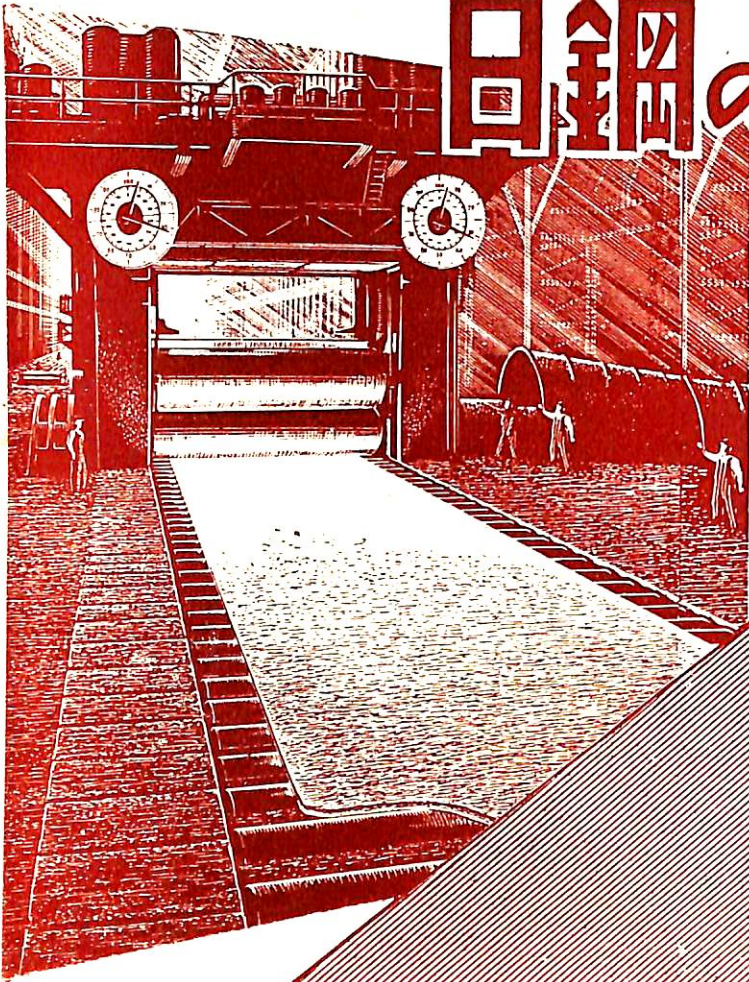
浦賀船渠・浦賀 日立・向島

巡視船“てしお”→

鋼製漁業実習船“土佐海援丸”↓



日鋼の厚鋼板

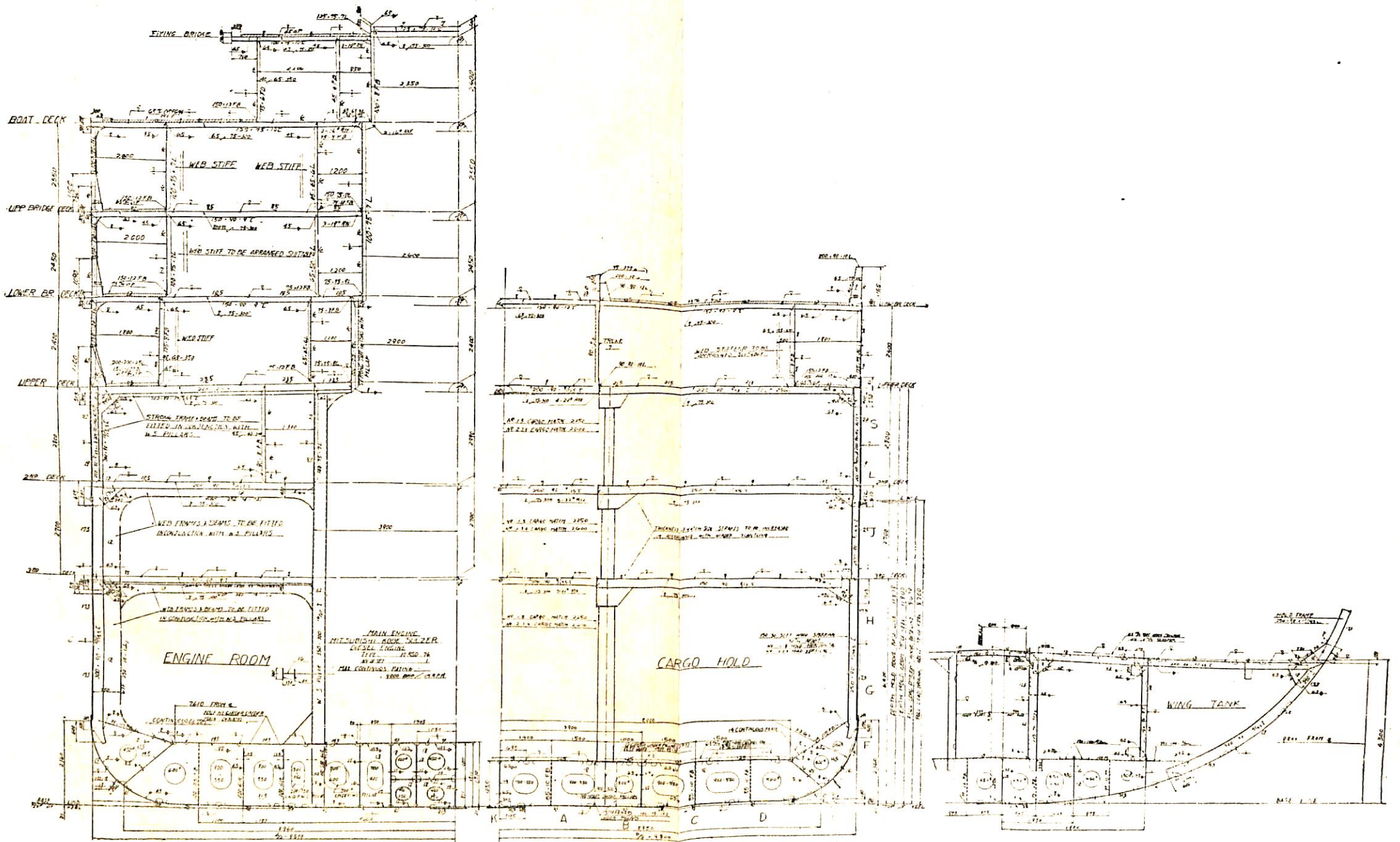


キルド鋼板・セミキルド鋼板・リムド鋼板
 巾・7呎 ~ 15呎 (2.5米 ~ 4.5米)
 厚さ・12耗 ~ 200耗 (1/2吋 ~ 8吋)
 長さ・30呎 ~ 60呎 (9米 ~ 18米)

厚み12耗以下6耗まで如何ような寸法にても御求めに応じます。

 **日本製鋼所**

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



移民船「さくら丸」中央切断図

移民船“ぶらじる丸”について

新三菱重工業株式会社
神戸造船所商船設計課

1. ま え が き

戦後南米への移民の途が開かれ、わが國々策の一環として計畫移民問題が具體化し戦前實績のある大阪商船株式会社によつて、同航路の再開をみることとなり既に當所建造のさんとす丸が昭和27年12月移民輸送第1船として就航、續いて1昨年6月および7月には同社所有あめりか丸、あふりか丸が移民輸送船に改造されたが、これらはいずれも貨物船を改造した定員も少く移民船をも兼ねられるようにしたものに過ぎなかつた。しかしながら同航路の一層の充實と輸送船腹の擴大強化の必要性に鑑みここに本格的移民船が計畫され、愈々本船が第9次後期計畫造船に加えられたものである。これを改機として日本と南米が益々緊密に連繫され戦前世界有数の海運國として優秀な移民船が數多く活躍した時代を思えば南米移民の今昔に一入の感を抱かせるものである。

2. 計 畫 經 緯

本船は昭和28年9月4日の閣議で建造されることに決定し、續いて大阪商船株式会社と當神戸造船所との間に契約が成立したものである。昭和28年10月末當所にて着工以來約9ヵ月という驚くべき短期間に完成したことは特すべきであらう。すなわち當造船所では全機能を挙げ工事に當るとともに大阪商船株式会社工務部の絶大な御指導の下に技術員の努力は異状なものであり加えてわが國では大型客船の建造については長期間空白状態が續き、技術的にも相當立遅れておつたにもかかわらず、最新の安全法關係諸法令を採り入れて防火構造、復原性では特に研究を加えたものである。かくて誕生せるぶらじる丸は豪華な初代ぶらじる丸よりは小型なるも現代日本の實状に即し、實質的な性能の點においては決して優るとも劣らざるものである。ここに本格的旅客船を建造する機会を與えられた當社は勿論わが造船界に新しい時代が生れたのである。

3. 主 要 々 目

イ) 工 程

建造許可	昭和28年10月19日
契約	昭和28年10月19日
起工	昭和28年10月27日
進水	昭和29年4月6日
竣工	昭和29年7月10日

ロ) 主要寸法

全長	156.00 米
長(垂線間)	145.00 米
巾(型)	19.60 米
深(型)	11.90 米
計畫滿載吃水	8.70 米
滿載狀態	
排水量	17,155 噸
Cb	0.673
Cp	0.685
C _中	0.980
Cw	0.820

ハ) 屯數、資格および船級等

總屯數	10,100.67 屯
純屯數	5,782.86 屯
資格および航行區域	第1級船 遠洋區域
船級	日本海事協會 NS* MNS* AB協會 \clubsuit A1 \circledast \dagger AMS
航路	東航南米船

ニ) 重量噸數および容積等

載貨重量	C ₁ (d=8.7215 米) 9,882 噸
	C ₂ (d=8.6515 米) 9,652 噸
	C ₃ (d=8.2215 米) 8,707 噸
貨物艙容積(ペール)	11,698.0 米 ³ (別表参照)
(グリーン)	12,820.6 米 ³
燃料油艙	2,108.9 噸
養罐水艙	155.6 噸
清水艙	779.1 噸

ホ) 速力等

滿載航海速力	16.25 節
公試最大出力(輕荷)	20.31 節
常用最大出力(滿載)	17.5 節 (at d=8.7 米)
	17.25 節 (at d=8.2 米)
航續距離および日數	約 21,000 海里 約 55 日

ヘ) 旅 客

1等(2人×6室)	12 人
ツーリスト(4人×17室)	68 人
3等(移民)	502 人
合計	982 人

ト) 乗組員 士官および屬員合計 118 人

士 官 25	甲 板 部		機 關 部		事 務 部		無 線 部		醫 務 部	
	船 長	1	機 長	1	事 務 長	1	首 通	1	船 醫	1
一 運	1	一 機	1	事 務 員	4	二 通	1			
二 運	2	二 機	2			三 通	1			
三 運	1	三 機	3							
見 習	2	見 習	2							
小 計	7	小 計	9	小 計	5	小 計	3	小 計	1	
屬 員 93	甲 板 長	1	操 機 長	1	司 厨 長	1			看 護 手	2
	船 匠	1	副 操 機 長	1	司 厨 手 および 司 厨 員	30			看 護 婦	4
	甲 板 庫 手	1	機 關 庫 手	1	調 理 手 および 調 理 員	18				
	操 舵 手	4	操 機 手	5						
	甲 板 員	12	操 離 手	3						
			機 關 員	8						
小 計	19	小 計	19	小 計	49			小 計	6	

4. 設計と一般配置

移 民 席

移民席は上部中甲板を5區畫に分ちそれぞれ組立式鋼製二重寢臺および食堂の設備を有し、前後部に各々1箇所の配膳室を附屬す。室内は螢光燈およびサーモタンク式暖房装置があり快適な航海が出来るようになってゐる。また同所は貨物をも搭載するため、搭載時には前記の寢臺、食卓等を格納出来るスペースを各區畫毎に設けてある。移民用公室は上甲板上に3等サロン、賣店、案内所、兒童室、會議室、出入口廣間、喫煙室、冷水および茶呑場等の慰安設備を完備している。その他理髮室、診察室、産室、大浴室、洗濯所等なり、また便所洗面所の數も規程を遙かに上廻るものでこれら諸設備は渡航者に大いに満足を与えるものである。

1等およびツーリストクラス室

本船は移民客の他1等12名ツーリストクラス68名の船客の輸送も出来るものである。1等客室は上部橋樓甲板に位置し2人1室で各室にはそれぞれ専用の化粧室を有する。公室にはサロン、喫煙室、談話室等ありまた後部にオープンベランダがあり、バーも附屬している。ツーリストクラスは下部船橋樓甲板上に配され4人1室とし男女別に共用の浴室、便所を備う。客室の前後部にはサロン、喫煙室、酒場等その他船客案内所、アイロン室、手荷物室が設けてある。

共用客用設備として端艇甲板後部をデッキゴルフ、バドミントン等のスポーツ場とし、また下部船橋樓甲板後部には1等およびツーリストクラス用と移民用にそれぞれ各々1個の組立式プールを設けた。

乗組員室

乗組員室は上甲板およびその直下に屬員室、上部船樓甲板室、端艇甲板室には、士官室が配置されている。

以上旅客および乗組員の諸室設備の概略を述べたが、本船はこの外荷役設備としてもこの種船舶としては充分なものである。すなわち5個の貨物艙、14臺の電動揚貨機、16本のブームを備え第2,4艙口は長大荷物の搭載を考慮している。また燃料油も積載港に制限されるため2,000噸以上の搭載可能であり、渡航客の多きと概して熱帯地方を航行するため清水積載量も多くを必要とするものである。

5. 復原性について

本船は船舶安全法關係法規改正後初の新造貨物船であり特に横復原性については十分留意し、線圖作成に當つて船主側および船型試験所の御意見を出来る限り尊重し推進器直前部をU型その他とした。その結果として満載吃水線附近の水線部は巾が廣くなつたが豫定よりやや重心が上る結果となつた。

新安全法中の區畫規程中に横復原性について種々新しい規則が出来たことは既に知られている通りであるが、これを如何に運用するかについてわれわれ建造者は勿論船主側、管海官廳3者間で重々協議検討し、解決をみるまでに尤大な手間と時間を要したのである。結論として機關室が長すぎたことを認めた。その他本船は左右舷の深水艙および翼深水艙には「クロスフラッディング」設備を施した。これらについては今後の船舶設計に當つて残されている問題も多く深水艙、翼深水艙の在り方に今なお研究の餘地があると思う。

6. 船 殻 関 係

船體構造は出来る限り溶接を採用した。使用率は約35%となつている。外板のバトはすべて溶接、船底外板および船側外板のシームは各々3條が溶接となつている。肋骨は深木油筒内の外はすべて溶接である。

上部構造物は概ね溶接を採用しているが、外観上特に客室関係の甲板室の防接材は鉸鎖とした。因みに本船の溶接全長約125,600米、鉸鎖總數約213,800本である。

本船には當所製造の大型ディーゼル機第1番機を搭載せるため、振動預防については構造的に細心の注意を拂ひ充分なる補強工事を施行している。すなわち機械室の特設肋骨および特設梁柱は従來船に比しそれぞれ間隔を小ならしめた。なお客室關係諸室および無線關係室は特に留意し補助縦通材を増設するなどあらゆる努力を拂つている。

本船の運載貨物状態および積載貨物状態における試運轉時に至般に亘り振動計測を實施せるも非常に良好で船主監督並びに乗組員各位の御満足を得た。

7. 艦 装 關 係

イ) 厨 房 設 備

圖示の如く第2中甲板中央部に和式貳室、洋式貳室、パン焼室、ブッチャリー、米炊室等和式および洋式の近代的裝備をなせる豪華な厨房設備をしている。例えば、1時間に750人前の天ぷらが揚るフライヤー、1回に600人分が賄えるアイスクリューフリーザーまた配膳室には1時間に井800個、茶碗なら3,000個、洋皿なら4,000個、コップなら5,000個すなわち300席分が用意できる自動皿洗機があり、また調理室には毎時1,000人分の材料を調理(大根 オロシなら200kg/hr、牛蒡の ササガキなら220kg/hr、根菜類の輪切なら200kg~700kg/hr、肉挽なら6.kg~180kg/hr)する萬能調理機から1時間に72斤のパンの焼ける電氣パン焼釜、さては1時間2石の米が洗える洗米機その他豆腐製造機に至るまで設備され、和洋とりどりの料理が短時間で用意されるようになつている。

またこれらに並行してサービスの迅速をも計るため、配膳室間にはサービス用の昇降機を設けている。この外第2甲板貳室後部に食糧積込用起重機を備う。同機は1米の水平長さに対して15度の傾斜角度のトリムを生じた

場合と雖も充分なる機能を有するよう計畫されている。捲卸し、縦行等の操作は床上より1人にて容易に行い得るものである。本機の主要機能として ① 最大捲揚荷重1噸 ② 捲揚速度(最大荷重時)20米/分 ③ 捲揚電動出力10馬力 ④ 縦行速度(最大荷重時)30米/分 ⑤ 縦行電動機出力5馬力である。

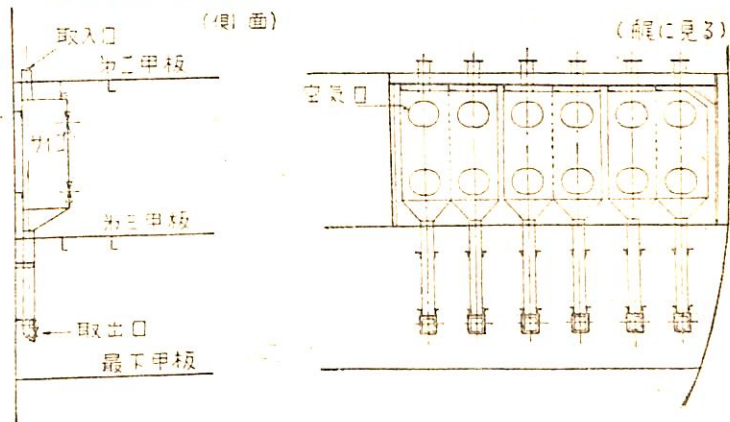
本装置は初代ぶらじの丸には裝備しおらず、本船の如く最大搭載人員1,100人を有する船においてはこの起重機の果す役割も大なるものであろう。しかしながら實際使用に當つては吃水によつて相當制限を受ける結果となり、今後建造される船では本機の取付場所になお研究の餘地が残されている。

ロ) 糧食サイロ設備

本船の米庫は中央部最下甲板に位置し、往航時の必要量すなわち約146石(袋積)が貯蔵可能なるものであるが、この外復航時用として約48石の搭載をも考慮した。これについて積載場所および貯蔵方法等種々検討し、ここにサイロ方式による貯蔵を採用した。

この方式は船内貯蔵では餘りその例をみないものであつたがその結果好評を得たものである。サイロ式とは貯蔵槽に穀類等を散積格納することをいい、長所としては室内の利用率が増大し、貯蔵容積に對する構造部分は比較的簡易化でかつ非常に狭められるものでその内容物の運搬、格納、排出等が能率的であり乾燥状態の保存が有利である。しかしながら格納が密閉式なる故サイロ内の空気が停滞し、内部より發生するガスにより内容物が害され易い缺點を有す。本船にも採用した鋼製サイロは濕氣およびガスの遮斷體なる故乾燥せる貯蔵物の保存には適當であるが濕氣を含むものは鐵を錆させ品質を害する虞れがある。以上要するにサイロ設計にあつては穀物の腐蝕、腐蝕、發酵等に對する處置および防臭防濕その

糧食サイロ配置圖



外内容物の摩擦力に対する構造物の形状等の諸点につき留意すべきである。本船ではこれらに基づき各鋼製のサイロには亜鉛鍍を施しかつ2個の空気孔を設けている。これには気密蓋を附し外部の湿度と視み合せて開閉する仕組となつている。この外サイロ格納所には機械通風を導き外温の調節にも注意が拂われている。

ハ) 公室設備

長途の航海でしかも熱帯地方の多い本船にあつては、公室設備には特に意を凝らしその設備も豪華なものである。

1) 1等食堂および喫煙室

總床面積約23坪を有し定員20名である。天井および周囲は防火規程に準じて施行しあり、天井は鋼製根太上10耗ベニヤ内張、周壁はアフリカンウォールナットの化粧パネルを取付けており、床はラバータイル模様敷となつている。家具類はサイドボード、椅子、卓子は櫻その他はシカモアの素地磨出仕上げとなし、椅子はすべてスプリング入үүл製金革山織の上張りである。また室内には蛍光燈照明、裝飾電氣時計、電氣蓄音機、スピーカー、電話機等を完備している。その他ユニットクーラーおよびサーモタンクによる暖冷房装置も行届きなおサイドボード中央壁面には日本の代表的藝術品たる手織錦が飾られている。

2) ツーリストクラス食堂

定員70名床面積26坪で天井および周壁は1等食堂に準ずるも周囲の上壁のみ鹽地荒征艶消し仕上げの化粧パネルとし床はビフロ敷とす。

家具はサイドボードをチーク柁、食卓子を鹽地チーク柁の素地出し仕上げとなし、小椅子はスポンジ入りビニロンモケット上張りとする。その他蛍光燈照明、裝飾電氣時計、スピーカー、風機、電話機等を備う。なおサイドボード上部に柁を素地としたラッカーおよび漆の併用による線彫を配し後壁には油繪が飾られている。

3) ツーリストクラス喫煙室

下部船橋樓甲板後部に位置し約15.5坪の豪華なものである。天井は鋼製根太上10耗ベニヤ内張り白色仕上げとなし間接照明の設備を有す。壁面はチーク柁艶消し仕上げの化粧パネルとす。床は食堂同様ビフロ敷となつている。室内の家具はすべて壁面と同材同仕上げとなし椅子はスプリング入りビニロン製輪奈織の上張りとす。また食堂同様電氣設備は完備され、電氣蓄音器上部に浮彫「雁月」を配す。これは純然たる日本風素因を主題として静寂なる山寺の寒夜に冴えかかる行雁をあしらつて熱帯地方を航する船室に一派の涼味を覺ゆるものである。

4) 3等食堂

上甲板前部に配され定員106名で約40坪の面積を有す。天井は鋼製根太上10耗ベニヤ内張り白色ペイント叩き仕上げ壁面は鋼製根太上13耗ベニヤ内張り淡色ペイント叩き仕上げである。床はリノリウム敷となつている。家具類ではラワン素地磨出して椅子は鋼管製線および赤色サラン上張りの廻轉椅子が配されている。蛍光燈照明、裝飾電氣時計、スピーカー、電氣蓄音器、マイクロフォン等を備えるとともに船尾中央のステージに講演臺および黒板が設けられている。

ニ) 通風暖房装置

1等およびツーリストクラスの客室、公室、3等客(移民)席および公室、中甲板給仕室には大阪送風機製のサーモタンクシステムにより、冬は暖氣を送り夏は新鮮な空氣を供給するものである。

この外熱氣および臭氣ある所には吸氣設備を施し食物を取扱う調理室等は別に給氣をもなさむ。なお1等食堂および喫煙室にはユニットクーラーを設け7.5HP×1の鹽化メチール直接膨脹式壓縮機により冷房を行うものとす。

また貨物船には居住區域とは別に獨立せる機械通風設備を施し旅客のみならず貨物輸送にも萬全を期している。乗組員居室は蒸氣暖房器および電扇を裝備す。

各サーモタンク、給氣、排氣装置については次表参照のこと。

アイラム	送風機番號	通風箇所	換氣回数/1時間	馬力
サ	1	第1上部中甲板貨物艙	15	8
	2	第2上部中甲板貨物艙	15	12
1	3	3等サロソ	15	5
		3等エントランス	10	
		3等喫煙室 兒童室 理髮室 移民用事務室	10	
モ	4	第3上部中甲板貨物艙	15	12
	タ	5	1等食堂	10
1等エントランス			8	
1等客室			10	
ツーリストクラス食堂			10	
ツーリストクラスエントランス			10	
ク		ツーリストクラス喫煙室	10	
		ツーリストクラス客室	10	
		案内所		

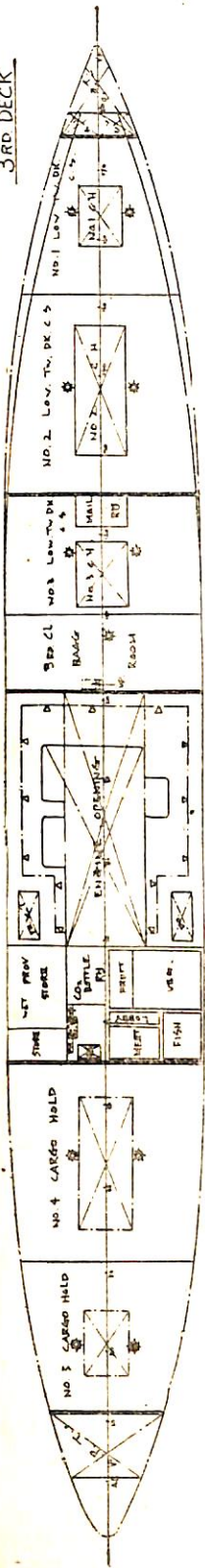
アイラム	送風機番號	通風箇所	換氣回数 回/1時間	馬力
	6	第4中甲板貨物艙		
	7	第5中甲板貨物艙		
排	1	3等男子用便所 3等女子用便所	25 25	1
	2	第1下部中甲板貨物艙 第1貨物艙	5 5	4
	3	第2下部中甲板貨物艙 第2貨物艙	5 5	9
	4	第3下部中甲板貨物艙 3等手荷物室 第3貨物艙	5 5 5	6
	5	3等配膳室(前部)	15	1/6
	6	病室, 便所および浴室	25	1/6
	7	ツーリストクラス 配膳室	15	1/6
	8	ツーリストクラス 紳士用便所 ツーリストクラス 婦人用便所	25 25	1/6
	9	士官食堂用配膳室	15	1/10
	10	1等配膳室	15	1/6
	11	1等シャワー室	25	1/10
	12	1等シャワー室	25	1/10
	13	1等シャワー室	25	1/10
	14	船長浴室	25	1/10
	15	1等洗面所 1等浴室 ツーリストクラス 紳士用浴室 ツーリストクラス 婦人用浴室	25 " " " "	1
排	16	無線室 ジャイロ室 蓄電池室	15 15 15	1
	17	3等男子用便所(中央) 3等女子用便所(中央) 3等男子用浴室 3等女子用浴室	25 25 25 25	4
	18	3等配膳室(中央) 洋式厨房	15 45	4

アイラム	送風機番號	通風箇所	換氣回数 回/1時間	馬力	
		ブッチャリー ベーカーリー	31 30		
氣	19	糧食庫(野菜) 糧食庫(果物) 漬物庫 倉庫(第3甲板上) 乾物庫 米庫 酒庫 粉庫 ツーリストクラス 手荷物庫 倉庫 倉庫	5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	3	
	20	和式厨房 米炊室 洗場 3等配膳室(後部)	45 45 30 15	5	
	21	第4貨物艙	5	5	
	22	第5貨物艙	5	3	
	23	3等男子用便所(後部)	25	1/6	
	24	3等女子用便所(後部)	25	1/6	
	25	洗濯機室	10	1/10	
	給	26	産室 男子用病室 女子用病室 和式厨房 調理員室 調理員室 調理員室 調理員室 洋式厨房 ブッチャリー ベーカーリー	15 15 15 5 15 15 15 15 5 5 5	3

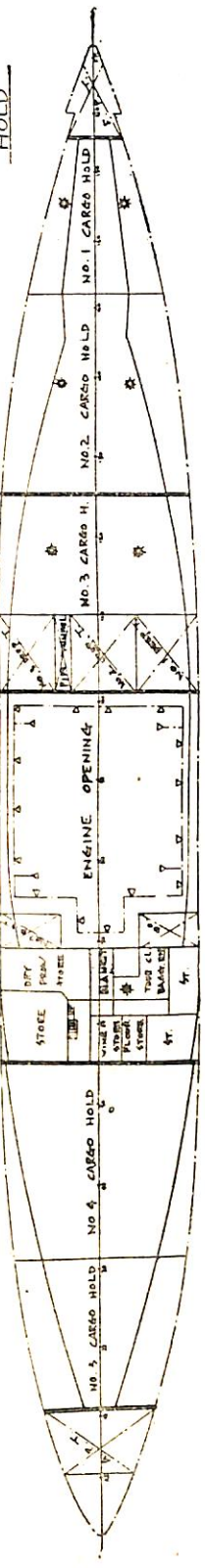
木) 救命設備

端翼甲板上に9.5米×3.4米×1.2米型4隻, 8.5米×2.6米×1.15米型2隻と上部船橋渡甲板後部, 揚貨機甲板および上甲板後部にそれぞれ9.5米のもの2隻, 合計12隻の救命艇を装備す。これは最大搭載人員1,100名を越ゆる定員を有するものである。9.5米のものは9人乗手動推進器付でありこのような大型救命艇が合板で作られたことは外國にもその類をみないものである。同艇の

3RD DECK



HOLD



丸の構造設置工事要領表

種別	符号	防熱施工要領書の記	種別	符号	防熱施工要領書の記	種別	符号	取付箇所
第一級	A1	防熱壁の構造	第二級	B1	防熱壁の構造	取付箇所	取付箇所	防熱壁の構造
第一級	A2	防熱壁の構造	第二級	B2	防熱壁の構造	取付箇所	取付箇所	防熱壁の構造
第一級	A3	防熱壁の構造	第二級	B3	防熱壁の構造	取付箇所	取付箇所	防熱壁の構造
第一級	A4	防熱壁の構造	第二級	B4	防熱壁の構造	取付箇所	取付箇所	防熱壁の構造
第一級	A0	防熱壁の構造				取付箇所	取付箇所	防熱壁の構造

丸の構造設置工事要領表

自重は4 吨時速3 節である。更にその中1 隻には無線電話が装備されレバーを外しさえすれば自然に「SOS」が発信される仕組となつている。8.5 米の艇は59 人乗り手動推進器付で非常艇として装備されたものである。

救命鉤は8 組が三菱重力型、4 組がウエリンマクラン型となつている。

救命資揚卸しには端艇甲板上の非常艇2 隻に対してはそれぞれ1 臺の電動揚貨機、他の4 隻に対しては各舷毎に1 臺電動揚貨機を備う。その他の6 隻に対してはそれぞれ1 臺の手動揚貨機を装備し揚貨機に導かれている。この外救命胴衣1,100 個、救命浮器13 個、救命浮環18 個、救命焰9 個、救命索發射器1 組等完備されている。

へ) 防火設備 (添付圖面参照)

昭和27 年11 月13 日新安全法が發布せられ新に防火構造規程が加えられた。本船は新造船第1 號としてこの規程を適用したのであるが、実施に當つては管海官廳、船主側、造船所の3 者で種々協議検討し決定したものである。本船の防火設備は添付圖面により察知し得るも以下概略述べてみる。

本船の船體、船樓、甲板室は主垂直區域に分たれる。すなわち上甲板下はF.125 より前部、F125~F101, F101~F55, F55 より後部の4 區域とし、上甲板室はF148 より前部、F129~F101, F101~F55, F55 より後部の4 區域、下部船橋樓甲板室はF110~F98, F98~F52 の2 區域、上部船橋樓甲板室は1 區域とす。これらの區域は長さ40 米を超えざるよう區分されており、第1, 第3 保護方式のいずれかによつて構造および設備されている。すなわち上甲板下は第1 保護方式(第2 甲板中央部は除く)その上部は第3 保護方式を採用している。第1 保護方式とは居住場所(食堂、通路、洗面所、浴室、便所、船員室、客室等)および使用場所(調理室、主配膳室、郵便室、洗濯室、手荷物室等)の中の隔壁を第2 級のものとし、これらの場所には自動火災警報装置あるいは自動放水装置を備えないものをいう。

第3 保護方式とは使用場所および居住場所における區畫室をその大きさおよび性質に従つて第1 級區畫または

第2 級區畫のものとし、火災の發生が豫期される場所に自動火災警報装置を備えかつ可燃性材料の使用を制限する方式をいう。具體的要領として第2 甲板移民席内の貨物艙口蓋は、從來船は木製なるも居住場所は貨物積載場所から第1 級甲板で隔離しなければならぬため特に鋼製蓋としている。この装置はマック式およびメイジ式を併用した新型のものでウインチを作動して開閉し得るようになってゐる。なお可燃性材料の使用を極度に制限し船側のクロズドスパーリングおよび隔壁等には防火塗料を塗布するなど萬全を期している。第2 甲板中央部および上甲板上の居住室は第3 保護方式となつている。すなわち1 區畫室の面積が120 米²を超えないような連続網を形成すべく規程されているため、本船の通路壁はすべて鋼製壁となし各室の扉はスチールサッシとなつている。但し1 等およびツーリストクラスの客室、公室、の通路壁は裝飾的觀點よりマリナイト(アスベストとセメントを混合して造つた防火材で米國ジョンスマンヴァイル社の製品)と化粧板とを併用したものを使用している。これは標準火災試験に合格せる第2 級隔壁である。その他居住區内の階段は鋼製の骨組としかつ第1 級區畫で形成された階段圍壁内に設けてある。但し3 等客出入口廣門にあるものは除外されている。以上構造の概略を述べたが、設備について若干記述しよう。第3 保護方式の區畫は火災の危険なき所を除いては自動火災警報装置を備えねばならぬ。すなわち本船は添付防火設備一般配置圖の如く各居住區内には1 個または2 個のコイル型感應器または線狀感應器を取付けてある。本器は10~15°の温度急上昇によつてコイル内の空氣が膨脹してその壓力によつて操舵室内にある受電箱に作動してベルが鳴るとともに上甲板以上の各區畫毎に備へている手動報知器にも作動する仕組となつているのである。

8. 海上試運轉

海上試運轉は昭和29 年6 月23 日より28 日まで前後3 回に亘つて實施、荷載貨狀態および空載貨狀態における速力試験、各種の試運轉および諸試験を施行し豫期以上の成績を挙げ得た。

成 績 表

場 所	淡 路	沖 路
場 日	昭和29年6月25日	昭和29年6月28日
天 候	曇 天	曇 天
風 向	東 北 東, 風力-3	北 微 東, 風力-3
海 面	平 穩	平 穩
吃 船 首	5.293 米	3.261 米

水	船	尾	7.283 米					5.695 米				
	平	均	6.288 米					4.478 米				
船尾トリム			1.990 米					2.434 米				
排水量			11,570 噸					7,752 噸				
載貨重量			約 ½ 載貨状態					輕荷状態				
方形肥脊係數			0.632					0.592				
柱形肥脊係數			0.649					0.615				
中央横截面係數			0.972					0.962				
浸水表面積			3,315 平方米					2,770 平方米				
中央横截面“ $\square A$ ”			120.4 平方米					84.8 平方米				
推進器深度率			0.675					0.400				
荷重			¼	½	¾	定格	最大	¼	½	¾	定格	最大
速力 (節)			12.623	15.292	17.175	18,543	18,983	13,422	16,460	18,747	19,958	20,312
推進器回轉數			72.9	93.7	106.4	116.5	120.0	78.9	99.0	111.7	121.6	124.8
制動馬力			2,110	4,303	6,664	9,044	10,028	2,404	4,679	7,287	9,728	10,644

9. 電氣設備の特徴

イ) 電源装置

電源は直流3線式中性線接地方式を採用し、客船として必要な非常用の配線系統を有し非常用発電機および非常用の蓄電池を備う。前者は Self Starting motor による自動起動方式を採用し船内主発電機故障の際は必要箇所の照明燈は一應自動的に蓄電池により點火され、非常用発電機の起動とともに自動的にそれにより給電されるよう設計されており、必要なる照明は如何なる場合でも停電することはない。この外船内交流電源用として交流電動発電機をも備えている。

ロ) 照明設備

客室および公室には全面的に螢光燈を採用し充分なる照明効果を擧げている。また各居室、配膳室、便所等公衆衛生上必要な所には殺菌燈を備えている。

ハ) 通信装置

30回線自動交換電話機並びに40箇の電氣時計を設け、乗客の便を圖つている。その外空氣管式および煙管式の火災警報装置を備う。

ニ) 厨房器具

厨房關係器具は著しく電化されベーキングオーブン、フィッシュフライヤー、グリル、アイスクリームフリーザー、皿洗機、ポテトピーラー、豆腐製造機、洗米機、ユニバーサルクッキングマシン、ホットプレート、コーヒーマシン、ティーマシン、トースター、パーコレーター、ジュース機等がある。

10. 機關部概要

イ) 主機關

本船搭載の主機關は、スイス國スルザーブラザーズ社

との技術提携に基づき當神戸造船所にて製作したもので“10RSD 76”と名づく。型式は2サイクル單動クロスヘッド型無氣噴射可逆轉式船用ディーゼル機關で氣筒數10、氣筒直徑760 耗、行程1,550 耗、定格回轉數毎分115 定格出力9,000 馬力である。また本機は最大出力1,1000 馬力まで使用可能で今まで當所で製作されていた“SD 72”より一廻り大きいものである。

本機の特徴は次の通りである。

1) 輕量である。

臺板、架構、掃除ポンプシリンダー等主要部に鋼板熔接構造を採用したため全鑄鐵製と比べて約15% 輕くなつている。

2) 構造堅牢である。

シリンダー、架構、臺板をテンションボルトで締付けているため全體の構造が非常に堅牢になり、しかも熔接部に強い引張り應力が効かないため長年の使用に耐える。

3) 分解高さが低い。

ピストンを短くしピストン棒を採用したため、機關の全高および分解高さが非常に小さい。

4) 掃除効率が良好である。

排氣孔の開閉はピストンのみによらず獨特の回轉弁で開閉するから掃除効率が高く機關に無理をせず高出力が出せる。

5) 粗悪燃料を使用するのに有利である。

本機は特に粗悪燃料使用の目的をもつて特に燃料ポンプを上において燃料弁の冷却を完全にし、またシリンダーライナーとクランク室が仕切板で完全に遮斷されているので潤滑油の汚損がなく消費量も少い。

実際に本船においては燃料油清浄装置および燃料油管系統の完備と相まつて比重0.97あるいはそれ以上の燃料油を完全に使用し得るよになつてゐる。

ロ) 蒸氣發生装置

船室暖房、厨室等のための蒸氣發生装置として三菱乾燃室型主機排瓦斯併用圓籠3號型を1籠装置す。蒸氣壓力9kg/cm²飽和で蒸發量は排瓦斯側約1,600kg/h重油焚側約5,500kg/hを發生す。

ハ) 軸系

軸系は1本の推力軸、5本の中間軸、1本の推進軸および1本のクランク軸よりなる。推力軸は徑550耗長1.725米、中間軸徑445耗長さ9.1米5、推進軸徑505耗長8.21米、クランク軸は徑550耗長15.7米とす。

推進器:一	型式	飛行機翼型組立式	4翼
	直徑×ピッチ	5.8米×4.7米	
	ピッチ比	0.8103	
	全圓面積	26.0421米 ²	
	展開面積	12.450米 ²	
	投射面積	11.290米 ²	
	材質	翼……マンガン青銅 ボス…鑄鐵	
	重量	21.0噸	

ニ) 發電装置

1) 直流發電機

主發電機3臺を機械室に非常用發電機1臺を端縦甲板非常用發電機室に裝備す。前者は常時2臺並列運轉を行ふを建前とし、後者は非常用の動力および電燈に給電するものとす。

ホ) 各種補助機械等

名	稱	數	型 式	容 量	摘 要
海水冷却水ポンプ		2	豎電動遠心式	500m ³ /h×25m	80HP
ピストン冷却油ポンプ		3	横電動齒車式	200m ³ /h×5kg/cm ²	80HP
燃料油サーブिसポンプ		1	横電動齒車式	5m ³ /h×25kg/cm ²	3HP
燃料油組合ポンプ		2	横電動齒車式	2×5m ³ /h×2.5kg/cm ²	5HP
燃料油移送ポンプ		2	豎電動ピストン式	60m ³ /h×4kg/cm ²	22HP
燃料油プースターポンプ		2	横電動齒車式	3m ³ /h×12kg/cm ²	5HP
潤滑油サーブिसポンプ		1	横電動齒車式	3m ³ /h×2kg/cm ²	2HP
シリンダー油サーブिसポンプ		1	横電動齒車式	0.5m ³ /h×1kg/cm ²	0.5HP
ビルヂポンプ		1	豎電動ピストン式	30m ³ /h×30m	7.5HP
ビルヂパラストポンプ		1	空氣分離器付 豎電動遠心式	80/120m ³ /h×70/30m	50HP
サニタリーポンプ		1	豎電動遠心式	50m ³ /h×40m	17HP
燃料弁冷却水ポンプ		2	横電動遠心式	15m ³ /h×30m	5.5HP

區分	主發電機	非常用發電機
臺數	3臺	1臺
驅動機關	ディーゼル三菱神戸 "MRCD6"型	ディーゼル大發 "4ST"型
型式	防滴型	閉鎖自己通風型
出力	330キロワット	55キロワット
電壓	230V/115V	230V/115V
捲線	複	複
定格	速	速
過負荷耐	125% 2時間	125% 2時間

2) 電動交流發電機

主電動交流發電機2臺を機械室中段に、非常用電動交流發電機1臺を端縦甲板に裝備す。前者は常時1臺運轉、切替時は並列運轉可能なるものとし客室電燈、扇風機、無線装置その他通信装置に給電す。後者は非常の際に無線レーダー、その他通信装置に給電す。

區分	主電動交流發電機	非常用電動交流發電機
臺數	2臺	1臺
用途	無線装置船内通信 および螢光燈	無線装置および船 内通信用
出力	25キロワット	5キロワット
力率	80%	90%
電壓	115ボルト	115ボルト
相數	3相	3相
周波數	60サイクル	60サイクル
回轉/速度 數/調整器	1,800	有り
勵磁方/連動 式/器	他勵式勵 磁機直結	自動起動 他勵式 自動起動

蒸化器用ポンプ	1	横電動遠心式	50m ³ /h×25m 2m ³ /h×15m	14HP
消火兼用ポンプ	1	縦電動遠心式	80/120m ³ /h×70/30m	50HP
主清水ポンプ	1	縦電動ピストン式	50m ³ /h×40m	14HP
補清水ポンプ	1	縦電動ピストン式	20m ³ /h×40m	7.5HP
非常用消火ビルヂポンプ	1	空気分離器付 縦電動遠心式	80/120m ³ /h×70/30m	50HP
給水ポンプ	2	蒸汽動シンプレックス	12m ³ /h×13.5kg/cm ²	1.5HP
噴熱ポンプ	1	横電動齒車式	1.0m ³ /h×14kg/cm ²	
噴熱ポンプ	1	蒸汽動シンプレックス	1.3m ³ /h×14kg/cm ²	
噴熱装置	2			
罐用送風機	1	汽動シロッコ	11,000m ³ /h×80mm	8HP
機械室通風機	2	軸流内装型	450m ³ /min×30mm A.q.	1/2HP
排氣通風機	1	軸流外装型	50m ³ /min×20mm A.q.	
主空気壓縮機	2	N I C-34 型	300m ³ /h×30kg/cm ²	主發電機に電磁 クラッチ掛 ケロシン機關駆 動
非常用空気壓縮機	1	B C 2A 型	10m ³ /h×30kg/cm ²	
清水冷却器 (主機燃料弁用)	1		16m ²	
潤滑油冷却器 (主機用)	3		180m ²	
潤滑油加熱器 (清淨機用)	1		5m ²	
燃料油加熱器 (清淨機用)	2		5m ²	
同上 ()	1		3.5m ²	
同上 (主機用)	3		3.5m ²	
給水加熱器	1		6m ²	
蒸溜器	1		20m ²	
蒸化器	1		50m ³ /day	
補助復水器	1		30m ²	
オイルビルヂセパレーター	1		70m ² /h	
給水濾器	1			
給水加減器	1			
電氣焊接機	1		6KW	
瓦斯焊接機	1			
燃料油清淨機	6	シャープレス型	1,500L/h	2HP
潤滑油清淨機	2	シャープレス型	2,500L/h	2HP
萬能工作機械	1	DUM-3GA 型	8'-0"	5HP
電動クレーン	1	天井走行型	4T	1.5HP 7.5HP?
モーターサイレン	1			
空氣ホーン	1	タイホン型		
汽笛	1	オルガン型		
自動溫度調節器	1			
補助離用遠隔水面計	1			
遠隔溫度計	1	電氣式		
主空氣槽	2		11.5m ³ ×30kg/cm ²	
補空氣槽	1		0.5m ³ ×30kg/cm ²	

11. 終 結

以上本船の特色について述べたる所によりその概略は
 窮知し得たものと思ふ。本船は昨年7月30日ブラジル
 移民約310名を乗せて神戸港から處女航海の途につき9月
 30日ぶえのすあいに到着。無事再び神戸港に歸港

したのであるが、その間の平均速力は17海里餘で船體
 部、機關部ともに非常に好調であつた由、詳細事項につ
 いては未だ聴取しおらず本紙發表までには至らずも後
 日關係者によつて發表されるを大いに期待するものであ
 る。(完)

昭和29年度における 船舶関係の試験研究補助金につ いて

五 弊 淳 次
運輸省船舶局技術課長

例年の通り企業合理化促進法による試験研究補助金の審査が年度始め以来行われて来たが、この程一切の關係業務を終了した。本年度の選衡のやり方で従来と若干異つた點は一部要望課題方式を採つたことである。要望課題方式の採用については昨年度あたりから論議されて来たのであるが、一方に自由課題方式の方が本制度の趣旨に合致するとの議論もあつて實施に到らなかつたのである。しかしながら昨年度において要望課題方式を採らなかつたのは各省中運輸省のみであり、また運輸省としても當面の課題として補助率を高めてもその實施を圖りたいものもあるので、本年度始めて要望課題方式と自由課題方式を併用した次第である。本年度の船舶関係の要望課題は次の4件であつた。

- イ) 熔接船における船底凹損事故の原因の究明とその防止法に關する研究
- ロ) 油槽船における油槽腐蝕現象の原因の究明とその防止法に關する研究
- ハ) 信頼性高く安價な船用排氣過給器の試作研究
- ニ) 飛躍的に輕量安價な航海計器の試作研究

本年度は準備がおくれたため要望課題の出題から申請締切までの日數が少かつたので、申請者の側においても充分の準備が出来なかつた向もあつたようであるが、この方式は今後も運用を改善して續行する豫定である。

本年度の選衡の總括された數字を部門別にみると下表の通りであり、採擇されたものは計14件、補助額は21,900千圓である。以下例によつて採擇された14件の研究の概略を述べて讀者の御参考に資したいと思ふ。

部門別	申 請		採 擇		採擇率 C/A
	件 數	補助希望額 A 百分率 A/B	件 數	交付額 C 百分率 C/D	
船 殻	15	千圓 46.3 51,279	6	千圓 49.3 10,800	21.1
機 械	15	31,138 28.2	4	6,500 29.7	20.8
裝 裝	14	28,321 25.5	4	4,600 21.0	16.2
計	44	B 100.0 110,738	14	D 100.0 21,900	

1) 船舶ボイラ用高性能管制弁付安全弁

研究者 岡野バルウ製造株式会社

汽罐に取付けられる安全弁は普通のものには弁板にバネ

による荷重を加えかつその弁板を垂直に保つ構造であるためその高さが大きくなり、また汽罐の使用壓力が高い時は弁座の接着面壓が少くなり常時漏洩が起りやすい等の缺點がある。これを改善するために管制弁付安全弁が研究されたが、この場合も管制弁が作動してから安全弁が作動を開始するまでの時間が長かつ吹下り壓力の調整が困難である等の缺點があつたのである。すなわち管制弁が開いても弁を通しての蒸氣の流れが少いため弁板に充分の動壓が作用しないこと、弁棒の直徑を大にし内壓による推力を利用すると吹下りが大きくなり實用に適しなくなる等が明らかにされたのである。

本研究はこれらの缺點を除去し管制弁の性能を向上せしめんとするものであつて、その方法としては次の2種をあげている。

第一としては静壓を調整する方式であつて、弁板上部をピストン型とし、弁が開くことによつて生ずる弁座外周部壓力をピストン部に作用させることにより、更に大なる揚程を與えて早く安全弁を作動せしめんとするものである。またピストン部からもれる蒸氣量を調整環で加減することによりピストン背面の壓力を加減し、適當なる吹下り壓力を得んとするものである。

第二は動壓調整式であつて、高揚程安全弁方式を適用せるもので、管制弁から吹出した蒸氣は弁板外周部のリングに衝突し下方に吹出すので、その反動力の上向分力で更に弁開度を大きくするものである。従つてリング下端の位置を上下に加減すれば反動力上向分力を加減することが出来るので吹下り壓力を調整することも可能である。

この研究が完成すれば、安全弁の高さ(約70匁を節約しうるため汽罐室天井を低くし得、ひいては船體重心を低くすることが可能である。また本研究によれば弁座接着壓力は使用壓力の増加とともに益々増加し氣密を保つ構造となつているため漏洩がおこらず、一直夜に2ないし3屯の罐水を節約することが出来、かつ同一口径の高揚程安全弁に比し吹出容量が約2倍となるため安全弁の數を減少することが可能である。

2) 高抗張力鋼の工作法の研究

研究者 新三菱重工業株式会社

近代工業の進歩に伴つて構造用鋼材の材質の改善によ

つてその重量を軽減せんとする試みは既に相當古くから行われており、わが國においても戦前舊海軍が Ducol 鋼、HT、HHT 等を實際に使用していたことは周知の通りである。戦後電気溶接の發展と關連して、これらの高抗張力鋼に良好な溶接性を附與せんとする試みが行われ、既に各主要製鋼業者は溶接性良好な高抗張力鋼について社内規格を持ち、一部は市販化、實用化の段階に入らんとしている。造船関係においては昨年度日本造船研究協會が防衛廳の委託によつて實施した研究に基づいて防衛廳の暫定規格が定められたが、商船には價格の問題等もあつて未だ實用の域に入つていない。しかしながら一方 LR、BV に既にこの種材料に關する規定が挿入されている點等からみても、船體重量の軽減、載貨重量の増大という見地から、近い將來に商船にも高抗張力鋼採用の可能性は充分考えられ、特に客船、移民船の上部構造等に對しては直ちにこれを採用することも考えられ、この研究は忽せにすることが出來ない。またその場合防衛廳暫定規格の材料はいささか高級に過ぎるので、商船用として現在の製鋼業者の社内規格程度の材料についても、造船用としての諸問題を研究しておく必要がある。

本研究は研究者が最近建造した移民船の強度を實測した結果から、かかる新しい材料を使用する必要性を痛感して研究を開始したものであつて、研究者は既に材料についてある程度の検討を進めており、今後主として次の諸項目を研究し、もつて商船に對する高抗張力鋼の採用を可能ならしめんとするものである。

イ) 高抗張力鋼、軟鋼間の溶接性の研究

兩種金屬間の溶接に關し、Underbead Cracking, Underbead hardness, Restraint Weld Cracking, 低溫脆性に關する試験等により溶接性を検討する他、機械試験、化學試験、冶金學的試験、溶接部の殘留應力に關する試験等を行い、また適當な溶接棒の選定につき研究する。

ロ) 隅肉溶接の研究

作業性の試験、機械試験、冶金學的試験を行う。

ハ) 加工性の研究

ガス切斷の影響、剪斷の影響、冷間および熱間加工性の調査、ドリリングの試験、時刻試験、局部加熱の影響および開先加工をガス切斷によつて行つた場合の溶接部の性質におよぼす影響を調査する。

ニ) 鉸具の研究

高抗張力鋼の鉸具、高抗張力鋼と軟鋼間の鉸具につき餌材の選定、工作法の研究、機械試験、冶金學的試験等を行う。

3) 溶接船における船底凹損事故の原因の究明とその防止法に關する研究

研究者 日本造船研究協會

最近主として溶接貨物船において就航後船體中央部船底外板に凹入が生じ、更に凹入部に著しい線狀腐蝕がみられる事故が相次いで生じた。この種の損傷は船體強度上最も重要な中央部船底であるので、その原因調査並びに防止對策が要望され、昨年來日本海事協會に専門調査會が設けられてその原因調査と應急對策が検討された結果、定性的には一應その原因が究明されたが、實驗的な基礎がないために未だ定量的な防止對策は確立されておられない。

本研究は凹入損傷の最大の原因の一つと考えられる溶接に基くやせ馬歪の發生機構とその防止對策、やせ馬を有する船底構造の挫屈強度、殘留應力、線狀腐蝕の機構と對策並びに脆性破壊の研究を行はんとするもので、具體的には次の如き諸項目を包括する廣範な研究である。

イ) 船底パネルの挫屈試験

やせ馬が挫屈におよぼす影響およびやせ馬の許容限度を求め、對策に關連して縱横比、板厚および防護材の形を變えて防護効果を求め、また荷重を繰返し與えることにより凹入の進行性を求める。

ロ) ペイントの肌付き試験

線狀腐蝕がペイントの縦割れによつて生ずると考えられるので板の曲げとペイントの肌付きを調査する。

ハ) 腐蝕試験

線狀腐蝕の進行狀況と腐蝕を受けた鋼材の強度試験を行う。

ニ) 隅肉溶接によるやせ馬の實驗

やせ馬の發生機構と、その防止對策（ストロングバック等）の實驗を行う。

ホ) 溶接順序が殘留應力におよぼす影響

收縮と殘留應力との關係はほぼ明らかになつたが、殘留應力については未だ全容が明らかでないのでこれを研究する。

ヘ) 殘留應力の測定

實船において殘留應力がどの程度残つているか、またこれが溶接方法によつて如何に變化するかといふ點について、最近國際溶接會議で認められたグネルトの方法で検討し、更に簡便法として最近運輸技術研究所で完成された X 線を使用する方法をも併用して計測を行う。

ト) 切欠脆性の工業的試験法の研究

昨年度主としてキルド鋼について實施した「溶接性の工業的試験法の確立」に引續き、試験をセミキルド鋼お

よびリムド鋼にも擴張して普遍的な成果を確立し、完全な試験法の原理を樹立し、合理的な工業的試験法を提案せんとするものである。

チ) 脆性破壊の傳播に関する研究

脆性破壊の傳播に關しては寸法効果が大なる影響を有するので、その機構を明らかにすることが小型試験片と實船の破壊の關連性を知るための第一條件である。本研究においては破斷荷重 300 屯程度大型模型を用いて、遷移温度を異にする鋼材に對する脆性破壊傳播現象の相違を明らかにし、またその結果を特殊なカーン型引裂試験片による實驗と比較して、破壊の傳播に際しての寸法効果を求めんとするものである。

リ) 歪時効の研究

歪時効の特性ならびに試験法については検討の餘地が大いに殘されている。本研究は國産鋼材の歪時効特性を V シャルピー衝撃試験によつて明らかにし、適切な對策を提案せんとするものである。

ヌ) ガス切斷の影響

船體の破壊記録を検討すると、明らかにガス切斷の悪影響に起因すると思われるものが相當あり、ガス切斷が脆性破壊におよぼす影響を研究することは是非とも必要である。本研究はカーン型引裂試験片に準じた形の小型試験片を用いてこの點を検討せんとするものである。

4) 船舶の陰極的防蝕法の研究

研究者 日本造船研究協會

電氣化學的腐蝕現象にあつては、金屬表面における陽極部で金屬のイオン化が行われ、陰極部で陽イオンの放電が行われる。この陽極反應と陰極反應がともに進行する時腐蝕が進行し、何れか一方が停止される時は他方も停止する。陽極反應についていえば金屬のイオン化がその第一段階であり、生じた金屬イオンは中性または鹽基性溶率では水酸化物に變化する等第二、第三の反應が續行する。故に金屬のイオン化を停止せしむれば全體の腐蝕現象が停止する理である。この金屬のイオン化を防止するのがいわゆる陰極的防蝕法の狙いであり、また本法が最も有効なる方法と認められる所以である。

陰極的防蝕法には外部電源による方法と低電位金屬板による方法とがあり、港灣施設、土中埋設管、火力發電所、化學工場等においては既に古くから外部電源法が試みられて相當の成績を納めているが、船舶においてはいわゆる保護亜鉛の如き小規模の應用は別として、船體の全體にわたる大規模な應用は戰時中よりカナダ、米國等において實施されたことが傳えられているに過ぎない。わが國においては近年油槽船の油槽壁の防蝕に本法が試

みられた程度で、まだこの問題の研究としてはその緒についたといえる程度である。

本研究は主として没水部船體を對象として、船舶の進水後、その艤裝中や完成後の航行中、停泊中における陰極的防蝕法について實驗を行い、陰極的防蝕法の船舶への適用を可能ならしめんとするもので、まず基礎實驗として實驗室内で外部電源法、低電位金屬板取付法の諸要件を確かめ、更に臨海實驗、實船試験を行つて船舶に對する陰極的防蝕法を確立し、その方式を標準化せんとするものである。

本研究の結果最も能率のよい陰極的防蝕法が確立されれば、船舶の壽命を延長することが出来るばかりでなく、船底塗料の耐久力を向上せしむることが出来、船舶の經濟性向上に多大の効果を期待することが出来る。

5) タービン船の後進發停性能の研究

研究者 日本造船研究協會

タービン船の後進發停時におけるタービン主機操作が機關各部に如何なる影響を與えるかを知ることは極めて重要なことであつて、將來の機關設計に對して極めて重要な資料を提供しうるとともに、機關取扱限度をきめることによつて、機關の迅速かつ安全操作が可能となる。この故をもつて昭和 2 年度において補助金が交付されたが、本來この研究は大掛りな準備を必要とするため同年度においては 3 隻の實船試験を行つたに止まつた。しかしその結果は極めて貴重なものであつて、後進操作中は極めて異狀な變動トルクが作用することが判明した。

しかし本研究は海上公試運轉中に行う關係上 1 船についてただ 1 回限りであつて繰返して試験を行うことが出来ないこと、また各型式のタービンについて各種の場合の記録が必要であること等から本年度も引續いて採擇、補助金交付となつたものである。

6) 船舶の波浪中における復原性

研究者 日本造船研究協會

Strength の部門において、外力の Moment に對して船の Section modulus から Stress を求め、許容應力に對する安全係数を検討するという方法を採用と同様に、Stability の部門においても外力（風および波）に對して船の抵抗力（GM, Dynamical stability 等）を考へて、外力に對する安全係数を求め、綜合的に復原性を判定せんとする方法が近時體系化されて來た。その代表的なものは渡邊博士、加藤博士の理論であるが、これらの貴重な研究も各海域において船舶が實際に遭遇する可能性のある海象、氣象狀態と關連付けられなけれ

ば充分有効に活用することが出来ない。

本研究は上記兩博士の復原性判定理論を發展させて充分に實用出来る復原性の標準を得んとするものであつて、各海域の風および波を特に復原性の見地より調査し、いわゆる標準波および標準風を求め、これら標準波標準風に對する船の反應を研究して充分安全なる如き復原性の限界を求め、更に實船による動搖試験を實施して相似則を求め、模型試験による實船動搖性能の推定を容易ならしめんとするものである。

本研究の完成によつて復原性過小による船舶の海難を防止する一方、復原力を過度に安全側にとることを防ぎ、従つて速力の増加あるいは波浪中の運航性能の向上等を期待することが出来、また風、波等の外力が船の復原性におよぼす影響を明らかにし、かつ船の耐え得る最悪の海象状態を明らかにすることによつて操船上の指針を興え、操船の不適による海難の防止と、過度の用心による航行距離の増大あるいは速度の損失を救うことが出来る。

7) 水中軸受材の研究

研究者 日本オイルレスベアリング研究所

船尾軸受材に使用される材料としては、中南米産のリグナムバイター、合成樹脂によるスターライト、合成ゴムによるカットレスベアリング、木質素材に油脂(大豆油)を浸潤させたカババイター、イスバイター等があげられるが、現在最も多く使用されているものは、リグナムバイターであり、一部海上保安廳の巡視艇の如く沿岸航行の船舶にはカットレスベアリングが使用されている。合成樹脂によるスターライトは、目下のところ船舶には使用されていないがこれは將來の研究如何によつては使用出来るものと思われる。カババイターは戰時中リグナムバイターの輸入が杜絶したためその代替材として當時の海軍の指導の下に研究完成されたものであつて、戰後1,2年間は廣く木造船、小型鋼船に使用されたが昭和24年春頃からリグナムバイターが輸入されるようになってからはその需要は減少し、もはや現在では生産されていない状態である。小型の木造船は、高價なリグナムバイターは使用出来ないため、イス、カバ、ケヤキ、松根等を切り抜いて使用している。

本研究は從來のカババイターが油脂を浸潤させたのに對して、これは合成樹脂を浸潤硬化させるもので、それも針葉樹、廣葉樹各樹種に亘つて研究しようとするものである。すなわち木質素材に合成樹脂(石炭酸ホルマリン)を浸潤硬化させたものと、木質素材に固體滑劑(硫黄、クロールナフタリン、ネックグリース)を浸潤させ

たものとの2種類の研究からなつている。

前者は水中軸受材として最も經濟的かつ技術的に適した木質素材を選定し、木質素材の浸潤處理に最も適合した含水率の状態を見出しこれを真空槽の中に入れて真空ポンプで槽内の空気を拔出し、その中に別の槽にある石炭酸ホルマリンの液を誘導してコンプレッサで加壓し、その後縮合促進釜で80~100°C程度に加熱し、最後に高周波加熱装置をもつて縮合硬化して目的を達成しようとするものである。しかしてその間各工程の處理方法を詳細に検討することによつて最も合理的な處理方法を見出そうとするものである。

後者は前者と同様選定した木質素材を浸潤處理釜で混成滑劑(硫黄フロールナフタリン、ネックグリース)とともに100~130°Cに加熱したあと、更に冷却浸潤させる方法である。しかしてこの處理方法に當つて木質素材に最もよく浸潤させることの出来る加熱温度、處理時間等を見出そうとしている。

以上二つの方法により作製された軸受材について、硬度、含浸率、變形度等を測定することにより水中軸受材としての適否を判定し適格品については、水中状態における軸受性能試験(たとえば摩擦、摩擦係數、負荷能力速度限界等)を實施し合理的な軸受材を作製しようとするものである。

8) 船用アルミニウム合金のイナートメタルアーク熔接並びに船底塗料の研究

研究者 船舶用輕金屬委員會

船舶に對するアルミニウム合金の使用は從來からの研究によつて着々その歩を進めつつあるが、未だ未解決の問題も少くない。本研究は現状からみて船用アルミニウム合金の活用に關して最も重要な次の二つの問題の解決を圖ろうとするものである。

イ) 船用アルミニウム合金のイナートメタルアーク熔接法の研究

船用アルミニウム合金板(Alcon, 52S, 54S, 55S 相當)の熔接には最近發達したイナートメタルアーク熔接法が最も有望視されているが、その實用化には合金の熔接性、熔加劑、施工法などに關して研究すべき問題が數多く残つている。本研究はイナートメタルアーク法と從來の熔接法(ヘリアーク、被覆アーク、ガス)との優劣判定を主目的とし、同時にイナートメタルアーク熔接の諸性質、合金の熔接性、熔加劑などについて、船舶に使用される場合の各種の状態を考慮して系統的試験を行い、これによつて同法の實用化に必要な諸資料を得んとするものである。

ロ) 船用アルミニウム合金に対する船底塗料の研究
従来亜酸化銅を含有した船底塗料を使用して豫備試験を行つて来たが、豫想された通り銅分の溶出によつてアルミニウム面の腐蝕を促進させる結果となり、従来鋼船に使用していた船底塗料は軽金属には不適當であることが明らかになつた。従つて軽合金に對しては水銀、銅等アルミニウムの耐蝕性に有害な影響を與えない他の有機毒物を使用しなければならないが、その場合は毒物を1種類選定したのみでは防汚効果が期待出来ないで、アルミニウムに害を與えない毒物を數種類混合させ、實際に臨海試験を行つて確かめなければならない。本研究は第1段階においてアルミニウムに對する毒物の影響を、第2段階において毒物單體による防蝕効果を、第3段階において毒物を重合させた場合の防蝕効果を研究し、もつて經濟かつ最も防汚効果のある船底塗料を得んとするものである。

9) 鋼船工作におけるガス切斷およびガス加工技術の確立に関する研究

研究者 日本溶接協會

切斷、傾斜、裏はつり、ミルスケールの除去、歪取りなどの技術は、溶接技術と相俟つて鋼船工作における二大支柱をなすものであることは論をまたない事實である、これら技術へのアセチレンガスの應用は近年歐米において著しく發達し、切斷、削斜はもとより、フレームガウジング、ディスクレーシング、歪取り、低温應力除去等に独自の分野を開拓しつつある。一方わが國においては溶接技術そのものの方は近年かなり發達し世界各國にはほぼ比肩し得る状態に立ち到つたが、ガス切斷ならびにガス加工技術の面については單に各個に歐米を模倣しようとするに止まり、基礎的な研究はもとより、その能率向上といつた面についても殆んど研究を行うことがなかつた。その結果ガス切斷トーチ、ガウジングトーチ等の性能および能率を例にとつても歐米の製品より著しく劣るものとなつており、鋼船工作において溶接技術と車の兩輪ともなるべきガス切斷およびガス加工技術の向上を圖することは船質の向上、船價の遞減上極めて重要な問題である。

本研究はこの問題に關して綜合的かつ系統的的研究を行い、もつてわが國造船設備器具の改善ならびに作業方法の能率化に關して正しい指針を與えようとするもので、本年度においては概ね次の諸項を実施せんとするものである。

イ) ガス切斷器具の性能向上ならびにガス切斷の經濟性向上に關する研究

主要ガス壓に對し、従來の低壓用トーチ、高壓用トーチの適合性を研究し、更に考えられる適當な構造のトーチを試作し、それらの切斷速度、酸素ならびにガス消費量を比較検討する。

ロ) フレームプレーナーの切斷精度向上に關する調査研究

フレームプレーナーの精度は必ずしも満足なものでないで、各國製の機械を含めて各社に設置されているこれらの機械の性能を比較検討し、これらの改造式あるいは將來設置すべき装置について基礎資料を得る。

ハ) 特殊切斷の研究

Powder cutting の技術の向上を圖り、同時に造船における特殊の應用分野を開拓する。またこれと併行して近年造船において使用量の増加して來たアルミニウム等輕合金の切斷についても研究を行う。

ニ) フレームガウジングに關する研究

フレームガウジングは歐米においては他の追隨を許さぬ獨特の應用分野を開拓しているが、わが國ではこれらに關する基礎資料が殆んどないので、ガス器メーカー、造船所等の協力により系統的的研究を行い、これらについての明確なる作業指針を作製する。

ホ) 低温應力除去装置に關する研究

船體の如き溶接後に應力除去焼鈍を行い得ないものに對する應力除去法の一つとして低温應力除去法が考案され、歐米においては一部實用に供されているが、わが國では未だこの方法の機構が研究されてその有効性が認められている程度であるので、本研究においては現場において實用に供し得るような装置を試作して本法の實用化を促進せんとするものである。

ヘ) ガス切斷が切缺脆性におよぼす影響に關する研究

鋼材の切缺脆性に對するガス切斷の影響を検討する。

10) 電子管式航跡自畫裝置の試作研究

研究者 株式会社 東京計器製造所

現在一般に使用されている航海用レーダーでは、その P P I スコープ上には通例移動物體および自船の現在位置および現在の相對關係は表示されるがその過去位置すなわち航跡は表示されない。勿論一般に P P I スコープには殘光性塗極線管が使用される故物體の移動状態は若干時間は観測されるがこれは數秒の時間に止まり間もなく消失してしまうから航跡表示ということにはならない。従つて移動物體の運動状況を観測するのに現在はレフレクション・プロッターという特殊合成樹脂製の透明な板を P P I スコープ上に設けてその上にチョークをも

つて観測物標の位置をプロットする方法によつてゐる。これを電子管を使用してスコープ上に光点として表わさんとするのが、本研究により試作せんとする装置である。すなわち自船および移動物標例えば他船の位置に関する記憶装置を備えて、その記憶装置より導出された過去値をレーダーにて捕捉されている現在値と同時にスコープ上に表示させる装置である。またレーダーのPPIスコープの他に別の一つのスコープを設けて對勢盤または地上對空レーダーのスコープにおける如く自船および他の運動する移動物標を示す光点のみが畫面上にて移動する静止座標系のものとする装置およびこれらの像を記録式音響測深儀における如く記録紙に記録させる装置を試作研究するものである。本研究完成の上はレーダー・スコープまたは別のスコープ上にて自船の航路と附近の物象地物との關係を明瞭にしました自船と他船との航路の相對關係を一目瞭然たらしめ得る。なお自船並びに他船の航速の標定もしくは航路自置装置にも利用できる。また同様に對勢盤に用いる時は自船および目標船の航路をスコープ上に表示してその運動狀況を明らかにし、併せてその速度の計測を行なうことが容易となる。

11 フラックス・バルブによる小型船舶用レーダー付き簡易自動操縦盤（フラックスバルブ・レーダー、パイロット）の研究

研究者 株式会社 東京計器製造所

コンパスの標準として今日利用し得るものは地磁氣と地球の自轉のみである。前者を利用したものが磁氣コンパスであり、後者を利用したものがジャイロ・コンパスである。磁氣コンパスは在來の針の動きによつて方位を指示して來た。これを遠隔指示用またはオート・パイロット用として用いることは從來研究されて來たが極めて困難なことであつた。最近使用されているマグネチック・コンパス・パイロット（通稱 M.C.P.）は磁氣コンパスから電氣的信號をとり出してはいるがこの場合は設定値からの僅かなずれのみを検出しているにすぎない。また磁氣コンパスは指針の動きを直接讀むために船橋あるいはごくその近くに置かれるので諸種の磁氣的影響をうけることが多いがただ構造が簡單で故障を生じない點が長所である。一方ジャイロ・コンパスは任意個數のレーダーを附けて遠隔指示が容易に出来るしまたオート・パイロット用に電氣的信號をとり出すことも容易にできる。しかし一般に構造複雑であつてまた指示の精度は機械的精度による處が大きいので、指示精度を維持するためには一定限度を越えて小型簡易化することが出来な

い。

第2次大戦中米國においてフラックス・バルブなるものの原理が発見せられて、これを應用したコンパスは手の掌にのる程の小型輕量なものであるために航空機用に使用せられて既に今日では航空機の標準コンパスとしてなくてはならない航空計器の一つとなつてゐる。未だ船舶用としては使われていないが、容積重量を非常に重要視することは航空機程ではないにしても船舶においても缺くべからざる問題であるので今後大いに船舶用としても期待し得るものであらう。このフラックス・バルブを磁氣コンパスに應用すれば、磁針不要の簡易な磁氣方位遠隔發信器が得られるので任意個數のレーダーおよびオート・パイロット用電氣信號も取り出すことが出来る。従つてこれをオート・パイロットおよびレーダーと連動せしめれば、オート・パイロットおよびレーダーのそれぞれにおけるジャイロ・コンパスの役目を行わしめることが出来る。

今日オート・パイロット、レーダー、およびコンパスはともに船舶には缺くべからざる計器であり、100屯程度の漁船にまでも裝備されつつあるが、現状では價格も高く、重量容積等も大きいのでこれらを改善することは船舶界では切實な要望の一つである。本研究はこの要望に應えて1臺の装置で價格、大きさも1臺分程度でこれら3つの重要計器類の果すべき要素を兼ね備えた計器を完成すべく、装置の試作研究を行わんとするものである。

12) 高速高性能特殊混流型ターボ壓縮機の試作研究

研究者 川崎重工業株式会社

ディーゼル機関用過給器あるいはガスタービン、ジェット・エンジン等に使用される遠心壓縮機は小型にして相當の壓力比を得るので廣く採用されているが、流體力學的並びに應力の條件は必ずしも満足なものでなく、従つて性能は良好とはいへぬのである。

本研究はこの改良を目途としたもので、近時斯界の注目を浴びている特殊線織面を扇車羽根曲面に適用せるいわゆるバーマン扇車の性格を明確に把握するとともに、その數學的理論を基礎として同扇車羽根曲面を創成切削する嚴密なる方法を確立しえたものである。

本扇車羽根曲面構成の基礎となる線織面は相交る2組の直線群よりなり、第1群は扇車の入口、出口端面において、その中心より相互にある角度をもつて引かれた放射線を導線とする直線群で、これらは扇車内の空氣の相對流線に沿う方向の直線群で空氣の扇車内相對流を可及的に直線に近づけ高速曲線流動に基因する渦亂流動損失を最小限に止め、高速回轉の許に高良の斷熱効率を發揮

する本扇車の特長の要因となるものである。

第2群は第1群と相交る回轉軸よりの放射線で、扇車羽根の軸直角断面に放射形状を與え、その高速回轉を可能ならしむる應力的條件を満足せしむるもので、高速扇車においては羽根の強力なる曲げモーメントによる破壊をさけるため必要な構成要素となるものである。

本扇車の創成切削に關しては、歐米において發表されている近似的圖式解法は充分な精度を有しない點から、嚴密なる數式的解析による方法を完成したが、これは、カッターは圓筒形で水平に保ち回轉しつつ垂直上方に一定速度をもつて移動せしめ、扇車素材はその軸を鉛直に保ちカッターの上方移動とともに軸のまわりに回轉を行うと同時にカッター軸線方向およびこれと直角方向に移動するという特殊三次元運動を與えつつ創成切削するものである。

實際には數種のバーマン型扇車を精密鑄造法によつて製作し、その性能を確認したる後既存工作機を改造、カッターを製作して前記切削を行い製品の性能を確認し、最後には本扇車量産用の單能工作機械を製造せんとするものである。

本研究が完成すれば、従來の型式では到底望めない高壓縮において高効率を發揮し、全體として小型となり、部分負荷に對する効率低下が敏感でない有利さを有する扇車量産の途が拓かれることになり、その効果は誠に大なるものがあるといえる。

13) 商船用音響測深機の 飛躍的輕量簡易化に關する研究並びに試作

研究者 日本電氣株式會社
株式會社 村田製作所

従來商船において使用されていた音響測深機に比較して非常に簡易性能優秀にして製造費、裝備費ともに低廉なるものの完成を目的とし主として次の如き研究を行い併せて機器の試作も行う。

能率の良い安價な電氣音響變換器を得るために電氣音響交換素子として従來使用されていたニッケル、水晶等に代つてチタン酸バリウム磁器を使用せんとするものである。チタン酸バリウムを用いた電氣音響交換器は従來魚探用として一部用いられているがこれはランヂバン型といわれるもので磁器に鐵板を貼り付けたもので機械的強度の低い缺點があり、測深用として用いられる14~50K Cの周波數のものに對してはこの缺點が著しい障害となるので本研究においては磁器をリング型に成型燒成して作つた變換素子に反射鏡を用いて指向性を適當ならしめその周波數は20~50K Cの中數種類を選んでそれぞれの感度幅を變えたものを試作して能率海底の識別能の比較、機械的強度等の各種實用性につき調査する。なお磁器の製造に當り製品の均一性および電歪効果の改善に

つき併せて研究する。

更に機器の小型化をはかりまた裝備を容易ならしめるためには周波數の高いものの方が有利であるが周波數の高いものは減衰が大であるので、その最良の關係を見極めるため20~50K Cの各周波數についてその利害得失を研究する。機器の原價を低減しかつ裝備を容易ならしめるため送受波器を兼用とする送受波器の裝備座を殘響による障害を少なからしめる研究および電氣的切換回路として各種電子管回路と磁氣飽和を利用した動作の安定な回路を研究する。記録器は製造容易にして長期間性能を安定ならしめるためスチールベルトを用いる方法につき研究する。

以上の基礎研究に基いて目的に適う商船用音響測深機を試作し實驗船に裝備して實用性を調査せんとするものである。

14) 信頼性高く安價なるガス・タービン、排氣タービン過給器等の生産に係る研究

研究者 三菱日本重工業株式會社

最近各所においてガス・タービンが大いに研究され、またディーゼル機關用排氣タービン過給器が次第に普及されつつあるが、この場合大いに考慮しなければならぬことはその信頼性である。特に高温高速回轉體の信頼性が根本である。然るに各種材料構造の高温高速回轉體に對する強度限界に對しては殆んどいつてよいくらい資料を有せず、このために強度的に相當餘裕をもつて設計しなければならぬ現状である。

本研究はこの解決を圖らんとするもので、高温遠心強度試験を施行し、回轉の安全性を確認し、材料と構造を適當に選定することによつて工費の節減、材料費の低下を圖ればこの問題を解決することが出来る。また近時高温ガスに對する對策としてセラミック翼あるいはセラミック・コーティング翼の採用が考慮されているが、この強度試験に對しては本試験法が最も簡單有効なものである。その他翼車、翼に鑄造構造を採用して工費の低減を圖る必要があるが、その安全性を確認するにも最も有効確實なものである。

高温遠心強度試験機のパフォーマンスとしては、最高回轉速度毎分23,000、試験片最大周速毎秒1,760米、加熱最高溫度900°C、真空度0.1mm Hgs. abs.である。この試験機によつて鑄造遠心送風翼車、タービン翼車等の回轉時におけるクリーブ量等を測定し、狀況に應じて破壊試験まで行わんとするものである。

本研究の結果、排氣タービン翼車と翼の結合方法に對する信頼性あるいは鑄造構造の壓縮機、扇車の信頼性を確認することが出来、また翼車等の使用狀況に即應して高温高回轉の下での機械的強度を知ることが出来る等極めて重要な効果をうる事が出来る。

(完)

船舶の配電系統における諸問題

(1)

柴田 福夫

川崎重工株式会社
電機設計部

序 文

十年を一昔というならば終戦はもう一昔前のことになろうとする。この十年その step はどうあろうとも戦後の虚脱状態からあらゆるものが抜け切つて行つたように造船技術もともかくの立上りを見せ、その艦装技術も一通りの整いが示されるようになった。飢餓状態にあるものがその自らを救わんがために食糧という食糧、あらゆるものを追求しようとするのと同様に空虚な戦後の状況は全く無批判な米英形式の吸収に大童であつた。

技術水準の反映である規格を見ればその感が深く、船舶規格の A. B. LLOYD より形式取り入れは電氣の艦装においてもまた同様に行われ、極めて短期間中に造られた歴大な海軍協会の規格は全く敬服すべき刀齋館氏その他の方々の非常な勞作による所大なるものではあつたが、當時の事情として A. B. や A. I. E. E. LLOYD 規格のつぎはぎの陋は免れ得ないものであつた。しかしかような困難な時代にあつて N. K. はともかくも技術の進路を示し、よきパイロットとしてのその功績は高く評價されるべきであつたが、既にこの過渡的な時代は戦後始めて現われた一大デフレーションの暗幕に突入した現在まで(昭和20年8月—昭和29年2月)で一つの大きな區劃を形成し、戦後技術の激變あるいは濫艦時代はその幕を閉じ、今や新しい次の時代に突き進もうとしている。

飢えを救おうとするあまりに行つた無自覺な飽食がやがては不消化から身體の器管に種々不都合を招來せしめるであろうと同様、單なる技術や規格の無批判な模倣、吸収が満足な総合的運営に導かれず、それを完全に己れのものと同化するためには充分な咀嚼の必要が生じ、批判的な検討が爲されねばならない。

批判的な精神は科學の精神であり、同時に技術の根本精神であつて、わが國工業技術の眞の進歩はこれなくしてはあり得ないであろう。例えば「船内電源は交流か直流か」という船舶配電の根本的な問題に對してもややもすれば自ら検討あるいは研究をすることなく「アメリカで行われているから」として「猫も杓子も交流」という少々の外れた流行化の結果を生ぜしめるようになる。回路の保護裝置に關してもまた同様のことがいえ、斯に盲目的無批判、附和隨行性を廢し獨自の見解が技術者に要望されることと思ふ、われわれは今進んで來た道を省み

「何が故にこうせねばならぬか」また「他に良い方法はないか」といつた疑問をあらゆる問題について検討し、その不必要部分の省略と新しい必要部分の考慮によつてより正しい形式と内容に持つて行こうとせねばならない。そこでわれわれはまず船舶の電氣系統という大つかみのものを総合的に考え、その中にある大きな現在の二三の問題を取り出し、根本的に検討を加えることにしたい。

今具體的にこの二三の問題とは

第一に

1) 交流と直流の比較問題である。筆者は電氣機器製造設計者の立場よりはむしろ電氣艦装設計者としての公平な立場からこの問題をとらえ、從來やや誤つて考えられていた結論を修正し、かつ船舶電化度のますます進みつつある現在、直流 440V 方式の採用による利點を力説するものである。

次に

2) 一般配電回路の保護方式、特に電動機回路の保護方式に關し現在 A. B. A. I. E. E. あるいは N. K. において行われている方法に對し根本的な検討を加え、電動機と電線、配區分電、管制器間の相互關係を考慮し筆者の方法を述べる。

三番目に

3) 船舶の配電系統の根幹を爲す配電盤、區分電盤、管制器盤等における保護裝置として用いられるヒューズとバイメタルの比較を論じ、

最後に

4) その重要な配電系統の保護裝置としての船舶ヒューズにおいてわが國の代表的な SK ヒューズについての現在の状況を説明する。

従つて

- 1) 船舶の配電系統の概略
- 2) 船舶は交流か直流かの問題
- 3) 電動機回路における保護方式
- 4) ヒューズかバイメタルか
- 5) SK ヒューズの現状

の五章に分割し以下順次説明を行うものとする。

I 船舶の配電系統の概略

船舶の電氣系統は現在わが國海軍協會規格で直流 230V あるいは交流 450V に制限された最高電壓をその電源

II 船舶は交流か直流かの問題

最近の船舶における電化は日を追つて進み大型船舶における電源発電機の総容量 500KW ないし 1000KW あるいはそれ以上、電動機総容量 1000 ないし 2000HP 等は既に常識となつてゐるが、それとともに古くからあつた直流配電方式が近時交流化されつつある傾向がある。果してこの「船舶の交流化」は妥當かということに對し以下検討を加へることとする。

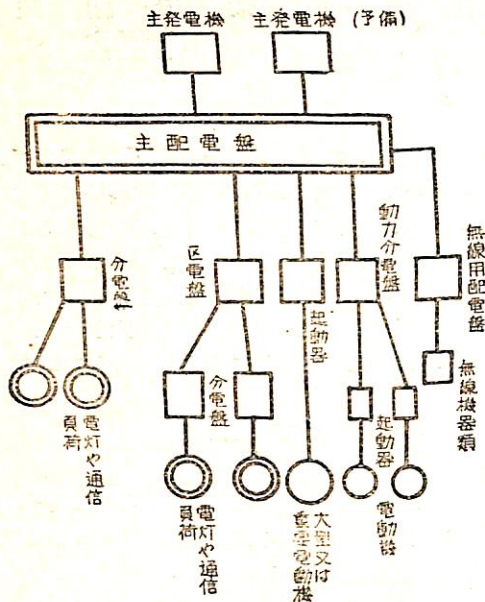
交流直流の可否を論ずるに當つては大きくその技術的な問題（製作並びに積裝上の問題）使用上の問題（運轉、保守並びに船舶全體に及ぼす重量の問題等）および純經濟的な問題（製品および積裝の價格、壽命等）を考慮に入れ、かつその boundary condition（その船舶の目的の在り方、建造時期の景氣狀況、建造者の方針等）と眺み合せて決定するべきである。既に船舶の交直流に關しての比較は種々論ぜられてゐるが、論者の置かれてゐる立場によりややもすれば船舶の配電について議論の公平さが傷まれるのではないかということである。もとよりこれはある程度やむを得ないことではあるが、その及ぼす影響を考えれば決して好ましいことではなく、筆者は斯に船舶電氣機裝設計者の立場で公平に交直流の比較を上記の技術、使用、經濟の三観点より大きく綜合して行い、交直流決定の參考に資したいと思ふ。

a) 電氣機裝品の比率

今交直流を比較するに當つて便宜上甲板補機電化の 10000 噸級貨物船における例をとつて船舶に使用せられる電氣部品の價格の比率を示すと第 1 表に示すようである。

第 1 表 10,000T 貨物船電氣部品における價格概略比率（直流の場合）

1. 品 目	2. 價格のパーセンテージ
a 發電機（主發電機 2 臺および非常用發電機 1 臺を含み原動機側は含まない）	10.5%
b 配電盤（主配電盤および非常用配電盤を含む）	8.8%
c 電動機および制御器	
1.（甲板補機關係）	30%
2.（機艙室補機關係）	11%
d 電 線	16.7%
e 無 線	11%
f 通 信	1.6%
g 電 燈	3.9%
h 區分電盤	2.5%
i 雜	4%
合 計	100%



第 1 圖 船舶主要配電系統

の電壓とし、それらの電源發電機から各種電動機、船内電燈、通信、無線、航海器具等の負荷へ配電されるいわゆる低壓配電系統であつて、斯に以下論ずる諸問題の中にある種の問題を除いてはすなわちまた陸上における同様な低壓配電系統についても當て嵌り得るものである。

今船舶配電系統としてとり上げるものは第 1 圖に示すように主として DIESEL または TURBINE 駆動の直流または交流發電機を電源とし、主配電盤でこれら電源をまとめてこれより直接または間接的に負荷へ電路を通し電力を供給する。つまり特に容量の大きい電動機または主機運轉に直接影響を及ぼす補機電動機いわゆる第一重要電動機負荷のような場合には主配電盤より直接それら負荷へ接続し、また小電動機や電燈、電熱等の回路は主配電盤から一度區電盤や分電盤を通じて接続する。また通信や無線の回路はそれら独自の通信用盤、無線用配電盤に主配電盤から電力を導き、その後各負荷に分岐せしめる。電源電壓が 230V 直流、450V 交流であつて、これから電壓を適降する場合、電動發電機、三線式發電機、變壓器を用い、それらの負荷へは電源發電機用配電盤や變壓器用配電盤から再び主配電盤同様にその負荷へ直接または間接に接続する。

船舶内の配電系統は陸上のそれと異り、特に非常用配電系統が重視され、非常用電源とし主電源と別箇に非常發電機または非常用電池を設け、それらの位置も船内上部の比較的安全な所にするが、この非常用配電方式もその方法は主配電方式と本質的には異なるものではない。

る。

この第1表は直流の場合であるが、電気機装部品の概略を示したものであつて、経済的な観点より交直流を比較するのに一つの目安になり、%の大きく占める発電機、配電盤、電動機および管制器、電線を重點的に考慮するべきであることが判明するであろう。

b) 發電機

イ) 容量の比較

交直流の發電機を比較するに當つてまず注意すべきことは同一KW容量のものを比較しても正しい比較にはならないということで、船舶の同一補機容量に對し交流の場合その電壓變動率の大きいことから來る三相誘導電動機の始動電流による發電機電壓降下に及ぼす影響を考慮し、直流發電機の場合よりも2ないし3割大きいKW容量の交流發電機を使用しなければならないことを念頭に置く必要がある。誘導電動機はかなり大きい容量まで直接全電壓起動の簡型になし得る利點を有し、これが電動機の管制器を簡略化することになるのであるけれども大容量簡型誘導電動機（電源發電機との比較において）の直接全電壓起動はそれによつて交流發電機の容量を大きくする結果となる。従つて單に同容量の發電機を比較し、100KW以上になれば交流の方が若干（約1割）安いということも必ずしも比較にはならない、むしろ230V直流發電機200KWと450V交流發電機300KVA（p.f. 0.8）を比較すれば同一回轉數（例えば450r/m）に對して交流の方が1割ほど高價になると考えられる。（含自動電壓調整器）

ロ) 電壓變動率

直流發電機の電壓變動率は分巻、安定分巻、複巻によつて異なるが、分巻または安定分巻では負荷を100%から20%まで漸減した場合、定格電壓の8%を超えることなく、また20%から100%まで漸増した場合、定格電壓の12%を超えず、また複巻發電機の電壓變動率は負荷を20%から100%まで漸増した場合定格電壓の2.5%を超えることなく、また20%から100%までの漸増曲線と100%から20%までの漸減曲線の平均値が定格電壓の3%を超えない（これらは電動機速度變動率を3.5%と假定して）というのが日本海事協會規格の規定であり自動電壓調整器は通常必要ではない。

しかるに交流發電機にあつては普通30%位の電壓變動率であり、必ず自動電壓調整器を必要とする。そのため電動機が急激に起動される場合には低力率の負荷が發電機にかかり、電動機容量が大きいと發電機端子電壓の急激な降下を來す。この電壓降下は内部リアクタンス降下によるものでこの限度は運轉中の他の負荷の失速に

影響する定格電壓の25%降下を瞬時降下限度とする。

現在船舶用の自動電壓調整器としては抵抗型や振動型のものが多く利用されているが、これはその整定の電壓については一應問題はないが、その瞬時の電壓變動がかなり大きく（例えば20%）その整定に到るまでが1秒とか2秒とかかかる。その瞬時電壓變化が問題となつて發電機容量を考慮せねばならぬということにもなるのであるが、最近磁氣增幅器を組合せた自動電壓調整器を利用すればこの瞬時降下がかなり小さい（5%前後）で行けることが判つた。これはその初期の調整が困難かつ種々の器具を組合せ幾分價格を高くする缺點があるが、その利用價值は高く評價し得るものと思ふ。ともあれ交流における電壓調整の問題は直流に比し複雑な問題を包含する。

交流發電機における横流補償の問題は丁度直流發電機における垂下特性と同様に電壓調整と相反關係になるものであるが、特記すべきほどのものではない。

ハ) 並列運轉

並列運轉をさせるに直流は交流よりも容易であることはその特長であり、操作上直流が便利である一つのポイントである。實際に直流機の並列運轉を手にとつて經驗した人は誰でもその極めて容易なことを知っているが、現在船舶に用いられる直流發電機は安定分巻發電機が多く、その並列運轉には全然均壓線の必要なくて極めてスムーズな並列運轉が行える。

ニ) その他

一般的に交流發電機は勵磁機を必要とし、直流は整流子を必要とする。交流機の構造としては電機子が固定部分となるから直流機より丈夫である。しかし原動機の回轉を任意に選び得ないという缺點がある。

以上イ)ロ)ハ)ニ)を比較すれば製作技術上、使用上、經濟上を綜合して230V直流と450V交流の場合でも直流發電機の方が若干有利であると判定される。ただ發電機容量が非常に大きくなつて來た場合230Vの電壓では設計上、電流が大きくなつて整流子その他の部分の形狀を異常に大きくし、不利となるが、これは後述する直流440V系を考慮して行く必要がある。

エ) 配電盤、區分電盤

配電盤類の構造は2.0V直流と450V交流とにおいて次のような差がある。すなわち

イ) 230VではLIVE-FRONT-TYPEで良いため直流230V型は開閉器およびヒューズの簡単な構造で良いが450V交流は安全を期しDEAD-FRONT-TYPEでなければならない。そのため450V交流型は開閉器具類または盤上に取り付けられる計器その他の器具類の構造

第2表 電動機の回路導體の大きさとその過電流保護装置

電動機 全負荷 電流 ベア	ケーブルの大きさ (最小)								支回路ヒューズまたは埋込遮断器の最大定格						
	単心電線				三心電線				電動機運転時保護		配区分電盤上				
	ゴム	許容電流 50°C □内は 40°C	ワニス カンブ リック	許容電流 50°C (周囲 温度)	ゴム	許容電流 50°C □内は 40°C	ワニス カンブ リック	許容電流 50°C (周囲 温度)	ヒューズまたは埋込遮断器 最大電流定格		限時保護 装置の最 大調整値	配区分電盤 および抵抗 抗起動	単相および (全電圧)お よび高レ クタンス	同期(單捲 型)圧器起 動)高レク タンス型	直流及 び交流 巻線
									N.K.	A.B.					
1	4	15	6	32	4	13	6	23	3	2	1.25	15	15	15	
2	〃	[18]	〃	〃	〃	[15]	〃	〃	〃	3	2.50	〃	〃	〃	
3	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	5	3.75	〃	〃	〃	
4	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	6	5.00	〃	〃	〃	
5	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	10	6.25	〃	〃	〃	
6	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	7.50	20	〃	〃	
7	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	8.75	30	20	〃	
8	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	10.00	〃	〃	〃	
9	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	15	11.25	〃	30	〃	
10	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	12.50	〃	〃	〃	
11	〃	〃	〃	〃	6	21	〃	〃	〃	〃	13.75	40	〃	20	
12	〃	〃	〃	〃	〃	[25]	〃	〃	〃	〃	15.00	〃	〃	〃	
13	6	24	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	16.25	〃	40	〃	
14	〃	[28]	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	17.50	50	〃	50	
15	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	18.75	〃	〃	〃	
16	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	20.00	〃	〃	〃	
17	〃	〃	〃	〃	10	29	〃	〃	〃	〃	21.25	60	50	〃	
18	〃	〃	〃	〃	〃	[34]	〃	〃	〃	〃	22.50	〃	〃	〃	
19	〃	〃	〃	〃	〃	〃	10	35	〃	〃	23.75	〃	〃	〃	
20	10	34	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	25.00	〃	〃	〃	
22	〃	[40]	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	27.5	75	60	40	
24	〃	〃	〃	〃	16	39	〃	〃	〃	〃	30.0	〃	〃	〃	
26	〃	〃	10	49	〃	[46]	〃	〃	〃	〃	32.5	〃	75	〃	
28	16	46	〃	〃	〃	〃	〃	16	〃	〃	35.0	100	〃	50	
30	〃	[54]	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	37.5	〃	〃	〃	
32	〃	〃	〃	〃	20	44	〃	〃	〃	〃	40.0	〃	〃	〃	
34	〃	〃	〃	〃	〃	[52]	〃	〃	〃	〃	42.5	〃	〃	〃	
36	〃	〃	〃	〃	26	49	〃	〃	〃	〃	45.0	125	〃	60	
38	20	54	〃	〃	〃	[58]	20	52	〃	〃	47.5	〃	100	〃	
40	〃	[64]	16	66	33	57	〃	〃	〃	〃	50.0	〃	〃	〃	
42	〃	〃	〃	〃	〃	[67]	26	61	60	〃	52.5	〃	〃	75	
44	26	63	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	55.0	150	〃	〃	
46	〃	[74]	〃	〃	41	66	〃	〃	〃	〃	57.5	〃	〃	〃	
48	〃	〃	〃	〃	〃	[78]	〃	〃	〃	〃	60.0	〃	〃	〃	
50	〃	〃	〃	〃	〃	〃	33	70	〃	〃	62.5	〃	〃	〃	
52	33	71	〃	〃	〃	〃	〃	〃	75	70	65.0	175	125	100	
54	〃	[84]	20	74	52	75	〃	〃	〃	〃	67.5	〃	〃	〃	
56	〃	〃	〃	〃	〃	[89]	〃	〃	〃	〃	70.0	〃	〃	〃	
58	41	85	〃	〃	〃	〃	41	80	〃	〃	72.5	〃	〃	〃	
60	〃	[100]	26	86	〃	〃	〃	〃	〃	80	75.0	200	〃	〃	
62	〃	〃	〃	〃	66	85	〃	〃	100	〃	77.5	〃	〃	〃	
64	〃	〃	〃	〃	〃	[101]	〃	〃	〃	〃	80.0	〃	150	〃	

電動機 全負荷 電流 アンペア	ケーブルの大きさ (最小)								支回路ヒューズまたは埋込遮断器の最大定格					
	単心電線				三心電線				電動機運転時保護			配区分電盤上		直流及 交流 巻線
	ゴム	許容 電流 50°C (内は 40°C)	ワニス カンブ リック	許容 電流 50°C (周囲 温度)	ゴム	許容 電流 50°C (内は 40°C)	ワニス カンブ リック	許容 電流 50°C (周囲 温度)	ヒューズまた は埋込遮断器 最大電流 定格	限時保護 装置の最 大調整値	単相及び 籠型 (全 電圧) 及 び抵抗起 動	籠型及び同 期 (巻線 起動) 高 圧アーク 籠型		
													N.K.	
66	41		26		66		52	92	100	80	82.5	200	150	
68	〃		〃		〃		〃	〃	〃	90	85.0	225	〃	125
70	52	99	33	99	83	98	〃	〃	〃	〃	87.5	〃	〃	〃
72	〃	(117)	〃	〃	〃	(116)	〃	〃	〃	100	90.0	〃	〃	〃
74	〃		〃		〃		16	106	〃	〃	92.5	〃	〃	〃
76	〃		〃		〃		〃	〃	〃	〃	95.0	250	〃	〃
78	〃		〃		〃		〃	〃	〃	〃	97.5	〃	175	〃
80	66	115	41	114	106	112	〃	〃	〃	〃	100.0	〃	〃	〃
82	〃	(136)	〃	〃	〃	(132)	〃	〃	125	110	102.5	〃	〃	〃
84	〃		〃		〃		〃	〃	〃	〃	105.0	300	〃	150
86	〃		〃		〃		83	122	〃	〃	107.5	〃	〃	〃
88	〃		〃		〃		〃	〃	〃	〃	110.0	〃	〃	〃
90	〃		〃		133	150	〃	〃	〃	〃	112.5	〃	200	〃
92	〃		52	132	〃	(153)	〃	〃	〃	125	115.0	〃	〃	〃
94	83	133	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	117.5	〃	〃	〃
96	〃	(157)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	120.0	〃	〃	〃
98	〃		〃		〃		106	142	〃	〃	122.5	〃	〃	〃
100	〃		〃		〃		〃	〃	〃	〃	125.0	〃	〃	〃
105	〃		〃		163	148	〃	〃	150	〃	131.5	350	225	175
110	106	155	66	152	〃	(175)	〃	〃	〃	150	137.5	〃	〃	〃
115	〃	(183)	〃	〃	〃	〃	133	163	〃	〃	144.0	〃	250	〃
120	〃		〃		212	169	〃	〃	〃	〃	150.0	400	〃	200
125	133	180	83	177	〃	(200)	〃	〃	175	175	156.5	〃	〃	〃
130	〃	(213)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	162.5	〃	300	〃
135	〃		〃		〃		163	187	〃	〃	169.0	450	〃	225
140	〃		〃		250	186	〃	〃	〃	〃	175.0	〃	〃	〃
145	168	208	106	206	〃	(220)	〃	〃	200	200	181.5	〃	〃	〃
150	〃	(246)	〃	〃	300	209	212	215	〃	〃	187.5	〃	〃	〃
155	〃		〃		〃	(247)	〃	〃	〃	〃	194	500	350	250
160	〃		〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃	200	〃	〃	〃
165	〃		133	237	〃	〃	〃	〃	〃	〃	206	〃	〃	〃
170	212	241	〃	〃	350	230	〃	〃	〃	〃	213	〃	〃	300
175	〃	(284)	〃	〃	〃	(271)	250	238	〃	〃	219	600	〃	〃
180	〃		〃		〃	〃	〃	〃	〃	〃	225	〃	400	〃
185	〃		〃		400	248	〃	〃	〃	〃	231	〃	〃	〃
190	〃		168	273	〃	(293)	〃	〃	〃	〃	238	〃	〃	〃
195	250	270	〃	〃	〃	〃	300	267	〃	〃	244	〃	〃	〃
200	〃	(319)	〃	〃	450	265 (313)	〃	〃	〃	〃	250	〃	〃	〃

を複雑化せしめる

ロ) 配電盤および動力區電盤に設けられる開閉器および保護装置類 (ヒューズあるいはノンヒューズ遮断器等) の定格は交流の場合と直流の場合とで非常に異なる、こ

れは交流電動機の始動電流が直流電動機のそれに比し極めて大きいため、その始動電流で作動させないよう第2表にその一覧表を示す保護装置によつて保護する、そのため交流配電盤、動力區電盤が定格電流の割に直流配電

分電盤より高価大型となる。

ハ) 450V 交流は制御用 P.T. および C.T. を必要とする。

ニ) 電流計や周波数計の各相切り替えのスイッチが三相交流では必要である。

ホ) 発電機用電力計、周波数計、同期検定器、並列用速度制御器、電圧調整器等が交流配電盤には必要となる。

以上のように 450V 交流は複雑な構造となり、電圧の高いために生ずる利点、電流の軽減従つて母線や各装置の銅量の減少、それによる構造の小型化という点があるにもかかわらず価格としては 3 割以上も交流の方が高いという實績である。

d) 變壓器、電動發電機等

交流式の一つの特長は任意の電圧を容易に低価格の變壓器で取り出すことが出来る点であつて、これは直流式における電動發電機に對し極めて有利である。しかし直流式においても電燈回路用の 230/115V の三線式なる簡易方式があり、また貨物船では電燈も 230V を直接とり得るから船によつてはその比較が逆に變壓器の必要のない直流 230V の方式の方が良い場合も出て来るわけである。

無線装置の電源として直流方式では通常比の電動發電機方式のために無線機価格が交流方式に比し 5% 位高くなる場合がある。

e) 電動機および管制器

交流化の最大の理由は籠型誘導電動機の使用にある。籠型誘導電動機の使用部分が占める割合の少ないような船舶には全然交流化する意味がないといつても過言ではない。

この利點は

イ) 整流子部分がないため、機械的電氣的に丈夫で信頼性があり、無線の妨害も少ない。

ロ) この電動機は大抵直接起動が可能で回転数が一定であれば特別使用あるいは大容量のみ起動補償器をつける。

この二つの大きい利點の代りに

ハ) 籠型機では速度調整が出来ず、多重巻線固定子を用いて數段の速度が得られるだけである。巻線型誘導機では速度變化が可能であるが損失が大きい。

ニ) 交流機の起動過負荷トルクは直流に較べて小さい。

缺點があり、また

ホ) 起動電流が運轉時の定格電流に比し極めて大きく、従つてその過負荷保護が難しい。これは電動機回路

の保護の章において後述するが、交流電動機保護は現在主としてバイメタルによつて保護をしており、保護調整が始動電流に耐え得るものは 2 倍程度の電流で 3 ないし 5 分程度も時間を保つため電動機保護の完璧が期し難い。過電流に對しては直流機の方が普通の籠型電動機よりも時間長く耐え得るように設計されており、そういつた所にも交流機の方が保護装置の特性にマッチしない所もあるのであるが、とも角このことは利點として第一に上げた籠型の方が丈夫であるということがキャンセルされてしまうことになる。

交流電動機は籠型、二重籠型、巻線型をその用途に従つて使用し、起動方法も全電壓起動、單捲變壓器、スターデルター、抵抗起動法を使用するのが普通であるが、機械室補機に對しては大籠型電動機を用いることが出来、そのようにすれば直流電動機 220V 方式に比し交流 440V 三相電動機方式では起動器を含めて 3 割あるいはそれ以上安くなる。

しかしながら上記交流電動機は甲板補機において最大の缺點を暴露する。

ウインチはその船舶の主目的に關するものであつて最も重要な補機である。ウインチの良悪によつてその船の

第 3 表 單心、二心、三心、ゴムまたはワニスカン、ブリック絶縁鉛被覆裝電線重量比較

電線呼稱	單心線重量 Kg/m	二心線重量 Kg/m	三心線重量 Kg/m	二心線對單心線重量比	三心線對單心線重量比
450	4,853				
400	4,513				
350	4,107				
300	3,745		11,525		3.10
250	3,374		10,338		3.08
212	2,958		9,003		3.08
168	2,322		7,305		3.14
133	2,051		6,450		3.14
106	1,826		5,635		3.10
83.7	1,636		5,092		3.12
66.4	1,387	3,267	3,820	2.35	2.73
52.6	1,046	3,002	3,430	2.90	3.28
41.7	0,950	2,745	3,102	2.90	3.26
33.1	0,853	2,464	2,813	2.86	3.26
26.3	0,796	2,282	2,590	2.86	3.26
20.8	0,735	1,813	2,384	2.48	3.25
16.5	0,685	1,682	1,915	2.46	2.80
10.4	0,545	1,328	1,475	2.44	2.72
6.53	0,488	1,180	1,315	2.42	2.70
4.11	0,445	0,866	1,184	1.95	2.66

價值が左右されるといつても過言ではあるまい。交流式において行うウインテ方式は

1) 電動發電機方式 (イルグナー方式)

直接作動の電動機は直流電動機であり、1對1の電動發電機かまたは1臺の誘導電動機に2臺の直流發電機をカップルし、別箇に勵磁して2種の直流電源とし2臺のウインテに供給する。

2) 多段速度誘導型誘導電動機

3) 多段速度誘導機、籠型と捲線型の組合せ

4) 電磁クラッチ

籠型機とウインテの間に電磁クラッチをはさむ、クラッチ勵磁は直流とする。

5) 液壓傳導

その他二三の方法もあるけれども現在交流ウインテの方法はやはりその重要性を考慮して次第に特性の良い第一番目の電動發電機方式に進みつつある状況である。しかしこれは直接作動の電動機の1臺分あるいは2臺分と同容量の電動機および發電機を餘分に要し、價格の點で極めて不利益である。

f) 電線

既存の直流と交流の比較論文において屢々見られる誤つた判定は電線に對するそれである。そこに見受けられるものは450V交流が230V直流方式に比し電線使用重量において相當減少せしめられその點が大きく交流化の原因に入られている感を受けるものがあるが、果してそうであろうか

その間に對する解答は一口にいつて“否”であり、事實理論的に數式で連續的に表わされたものと實際に適用の場合における不連續的な段階の電線使用で具體的に行われた結果とが相當に食違つて來ることを次に示されれば自ら釋然とすることであろう。

これを今具體的に電線使用を日本海事協會規格に從つて當れば次のようになる。

この際直流では單芯線を使用してなんら差支えないが交流の場合はその誘導作用による發熱のため微小電流以外の回路はすべて外芯線を使用しなければならない。第3表は單芯、二芯、三芯のゴム絶縁鉛被鐵裝の重量比較であるが、これによれば二芯線の重量がその空間使用率が悪く、單芯當りの重量が大きく三芯線がその次で單芯線は20.8以上の電線に對しては一番良いという結果が出

第4表 單心、二心、三心電線の許容電流比較

室温 50°C の場合 (アンペア)

電線呼稱	單心		二心		三心		單心對二心		單心對三心	
	許容電流		許容電流		許容電流		許容電流比		許容電流比	
	ゴム	ワニス・カンブリック	ゴム	ワニス・カンブリック	ゴム	ワニス・カンブリック	ゴム	ワニス・カンブリック	ゴム	ワニス・カンブリック
450	392	498	306	406	265	341	1.28	1.23	1.48	1.46
400	369	464	284	377	248	319	1.26	1.23	1.48	1.45
350	340	429	261	351	230	294	1.30	1.22	1.48	1.46
300	301	389	238	315	209	277	1.27	1.23	1.44	1.46
250	270	348	212	281	186	238	1.27	1.24	1.45	1.46
212	241	310	193	254	169	215	1.25	1.22	1.43	1.44
168	208	273	167	223	148	187	1.25	1.22	1.41	1.46
133	180	237	145	194	130	163	1.24	1.22	1.39	1.45
106	155	206	128	170	112	142	1.21	1.21	1.38	1.45
83.7	133	177	111	148	98	122	1.20	1.20	1.36	1.45
66.4	115	152	96	128	86	106	1.20	1.19	1.34	1.43
52.6	99	132	85	111	75	92	1.16	1.19	1.32	1.43
41.7	85	114	74	97	66	80	1.15	1.18	1.29	1.43
33.1	71	99	64	85	57	70	1.11	1.16	1.25	1.41
26.3	63	86	56	74	49	61	1.12	1.16	1.28	1.41
20.8	54	74	49	64	44	52	1.10	1.15	1.23	1.42
16.5	46	66	42	55	39	46	1.10	1.20	1.18	1.43
10.4	34	49	32	42	29	35	1.06	1.17	1.17	1.40
6.53	24	32	22	27	21	23	1.09	1.18	1.14	1.39
4.11	15		14		13		1.07		1.15	

第5表 直流および交流電動機の電線比較

電動機出力 HP	全負荷電流およびそれに使用する電線									220Vの 交直電動機 電流比
	直流電動機			三相誘導電動機						
	110V	220V	A 220V 用電線	220V	B 220V 用電線	B對A 重量比	440V	C 440V 用電線	C對A 重量比	
0.5	4.8	2.4	4.(R)	2.0	4.(R)	1.33	1.0	4.(R)	1.33	0.85
0.75	6.9	3.5	4.(R)	2.8	4.(R)	1.33	1.4	4.(R)	1.33	0.8
1	9.0	4.5	4.(R)	3.5	4.(R)	1.33	1.8	4.(R)	1.33	0.78
1.5	13.2	6.6	4.(R)	5.0	4.(R)	1.33	2.5	4.(R)	1.33	0.76
2	17.2	8.6	4.(R)	6.5	4.(R)	1.33	3.5	4.(R)	1.33	0.76
3	25	12.5	6.(V)	9.0	4.(R)	1.22	4.5	4.(R)	1.22	0.72
5	42	21	6.(V)	15	6.(V)	1.35	7.5	4.(R)	1.22	0.72
7.5	61	31	10.(V)	22	10.(V)	1.36	11	6.(V)	1.21	0.71
10	80	40	16.(V)	27	10.(V)	1.07	14	6.(V)	0.96	0.68
15	117	59	20.(V)	40	20.(V)	1.62	20	10.(V)	1.00	0.68
20	155	78	33.(V)	52	33.(V)	1.63	26	10.(V)	0.85	0.67
25	193	97	52.(V)	64	41.(V)	1.49	32	16.(V)	0.92	0.66
30	230	115	65.(V)	78	66.(V)	1.39	39	20.(V)	0.86	0.68
40	306	153	106.(V)	104	106.(V)	1.55	52	33.(V)	0.75	0.68
50	374	189	168.(V)	125	133.(V)	1.40	63	41.(V)	0.65	0.66
60		225	212.(V)	150	212.(V)		75	66.(V)		0.67
75		280	300.(V)	185	250.(V)		93	83.(V)		0.66
100		370	400.(V)	245	400.(V)		123	133.(V)		0.66
125		465		310	600.(V)		155	212.(V)		0.67
150		560		360			180	250.(V)		0.65
200		744		480			240	400.(V)		0.65

RおよびVはそれぞれゴムおよびワニスカンプリック絶縁鉛被鍍装電線を示す。(直流は単心線二本、交流は三心線)

ている。また第4表は単心線と二芯、三芯線との許容電流の比を示したものであるが、これは放熱状況より勿論単心線が最も能率の良いことを示しており、特に最近各造船所で用いているワニスカンプリックの電線は三芯對一芯の比が大きい。

海事協會規格によれば電動機回路はその電線許容電流を定格電流の125%以上の所にとつており、その設計によれば電動機回路は第5表に示すようになる。この表によれば三相誘導電動機の220Vおよび440Vと直流電動機との使用電線表を示し、実際に電線を適用した場合には15HPまでの電動機回路に対しては直流220Vの方が交流440Vよりも有利であることを示し、他の大型の電動機回路を考慮し、全電動機の回路を平均して見ても交流440Vが直流220Vより相當電線において重量價格が軽減されるとは考えられない。

發電機回路に対しても同様に上述のように近時主として用いられているワニスカンプリック電線においては特にその感が深い。

電線使用の大きい部分を占める他の一つ、すなわち電燈回路に対しては如何？

電燈回路に使用される電線はその最も多い分電以後が主に4.11線2芯の電線を使用するのが通常であり、これは直流交流いずれの場合も同じである。

電燈區電盤と電燈分電盤との間は交流の方が三線方式で行うが、これは交流式が3本で、直流式2本の $\sqrt{3}$ 倍の電力を送り得るから $2\sqrt{3}/3$ で概略理論では若干交流の方が良さそうに見えるが、これは第3表、第4表を綜合してワニスカンプリック電線を適用し、かつまた三線式による不平衡を考慮すれば同電力を通ずる電線重量は多心線を用いる交流の方が単心線を用いる直流よりも重くなる傾向にある。

電燈回路ではその外に二芯線の太い20.8や16.5等をどうしても使用せねばならぬ回路が若干あり、これらを綜合すれば電燈回路の電線は交流式の方がむしろ直流式よりも使用率が悪い結果となつている。

電燈回路の電線使用は三線式直流發電機を使用し、三

第7表 ヒューズ規格の比較

規格	ロイド規格	AB規格	NK規格	防衛廳規格
特性				
温度制限	ヒューズを定常位置に取付け定格電流を通じたヒューズコンタクトは55°C、固定端子は46°Cで筒についての制限はない。これは筒の材料が主として磁器質で熱に對して強く制限の必要がないからである。	ヒューズを水平に置いた受臺の上に取付け、定格電流の110%を通した時は又は温度上昇 ヒューズ 金環(キヤップ) 双 30A迄 50°C 60A 50°C 100A 50°C 200A 60°C	ヒューズを水平に置いた受臺の上に取付け、定格電流の110%を通した時 ヒューズ 筒 金環 (不燃性) (キヤップ) 双 30A迄 60°C 50°C 60A 60°C 50°C 100A 60°C 60°C 200A 60°C 60°C	ヒューズを水平に置いた受臺の上に取付け、定格電流の105%を通した時 ヒューズ 筒 金環 (不燃性) (キヤップ) 双 30A迄 60°C 50°C 60A 60°C 50°C 100A 60°C 60°C 200A 60°C 60°C
	但し使用電線の断面積で、若干四規格間に差があるが、N. K. および防衛廳規格では右のようである、		型 600V 用ゴム絶縁線 30A型用 断面積 5mm ² 60A型用 // 15 //	型 600V 用ゴム絶縁線 100A型用 断面積 30mm ² 200A型用 // 80 //
熔斷特性	熔斷係数は以前1947年までは現在の British Standard と同様 P 熔斷係数 1.25 以下 Q // 1.75 以下 R // 1.75 以上 となつていたが、現在のロイドでは消失した。QR級は主として短絡保護用に配區分電盤上、Pは機器の保護で、區分電または起動器上に置くような考え方であつた。	熔斷係数は1.35 以下で定格の200% 電流および135% 電流を通じた時、下記時間以内に熔斷する。 ヒューズ 規格 200% 135% 定 格 30A まで 2分 60分 60A まで 4分 60分 100A まで 6分 120分 200A まで 8分 120分	同 左	同 左
遮斷特性	電圧250V 直流あるいは440V 交流の何れかで短絡試験を行い、その責務種類により下記のように分けられる、 推定短絡電 流 L/R 最小 cosφ 最大 1. 1000A 0.003 0.6 2. 4000A 0.004 0.4 3. 16500A 0.010 0.3 4. 33000A 0.015 0.3	推定短絡10000A の電流を流し得る電池によつて行う。L.R. 間の規程はない。	250V 500V 兩級に分け何れも推定短絡電流は L/R cosφ 最小 最大 1種 2500A 0.003 0.5 2種 5000A 0.004 0.4 3種 10300A 0.007 0.35 に種別を分ける。	230V 450V 兩級に分け、何れも種別は左の N K. 規格と同じ (定格電圧のみ異なるだけ)

線式直流配電によつてその負荷の平衡を考慮すれば極めてその使用率が良くなることは事實である。

以上筆者は電線使用の最も多い所の動力回路と電燈回路を検討したが、その他無線通信等すべてに使用される電線をも総合して交流 440V 系が直流 220V 動力系に比し電線重量並びに價格において非常な軽減を爲し得るといつた過去の考え方を捨てねばならないことが判るであらう。

船舶の交流化を論じた 1946 年の Fox と Coleman の論文

Alternating Current for Auxiliary Plants of Merchant Vessels, (The Society of Naval Architects and Marine Engineers Transactions)

によれば交流式の電線は直流式の電線に比し 440V 三芯は 220V 直流二芯の約 6 割、直流一芯の約 8 割であると判定し、船舶の電気積裝價格中大きい部分を占める電線において如何に交流 440V 方式が有利であることを示し、この 440V 交流式電線の優位は電壓の高いためもあるが外被が交流は 3 本の線に對し一つですむことによるのであると論じている。この結論は筆者の上述の論によつて明らかに誤りであることが判明するし、また實際に同型船数隻についての實績によつても交流式 440V 電線重量と 220V の直流式電線重量とが殆んど變つていないことを示しているのである。

彼らの誤解の根本は單なる常識的數式理論によつた判定のためとわざわざ不必要であると思われる直流二芯線（むしろ二芯線は交流方式に必要で直流方式には不必要である）を出して來て交流式の優位を援助説明する意圖のあること、それにもう一つは 1946 年より前の AB 規格の不必要に太い電線規格（電線が非常に大きくなれば電動機や發電機回路は交流 450V 方式の方が有利となる）にもよるのであらうと筆者は判定する。

440V 方式の直流を採用すれば交流式とは違つて電線は非常に有利となるがそれについては後述する。

g) 電気積裝工事、無線、通信その他

電気積裝工事において交直流いずれが有利かということに對してはいずれが何%位得になるといつた結論は出て來ない。

しかし配線工事において多芯線の方が單芯線よりもその電路貫通回数が少くて、末端の處理も少しは楽だといつた程度で、また電気器具は重量の大きい方が小さいものより厄介であるといつた常識的な考え方があるけれども、一方修理の際單芯線では故障の箇所を持つ電線 1 本をとり替へれば良いが、多芯の場合は大きい全部をとり

第 6 表 船舶配電系統の電壓制限値

		A.B.	L.R.	B.V.	N.K.	
一 般 船	直 流	動力	240V	500V	600V	240V
		電熱		250V	250V	
		電燈	120V	250V	250V	120V (240V)
	交 流	動力	450V	440V (3φ) 250V (1φ)	440V	450V
		電熱		250V	250V	
		電燈	120V	150V	125V	150V
タ ン カ 1	直 流	動力	240V	230V	250V	240V
		電熱	—	230V	250V	—
		電燈	120V	115V	125V	120V
	交 流	動力	450V	440V (3φ) 250V (1)	450V (3φ) 250V (1φ)	450V
		電熱	—	250V	250V	240V
		電燈	120V	115V	125V	120V

代えねばならぬといつた不便もあり積裝工事上の優劣、差は判然とはさせられない。

無線装置や通信装置における差は既に述べたその電源としての電動發電機が變壓器かの問題に關係する。これは交流方式の方に若干利益があるように思われるが、一方交流の場合電池充電に整流器を用意せねばならぬ等のこともあり、その他交直の比較に及ぼす事柄が少しはあるけれどもこれらはすべて大勢に大きく影響するものではない。(未完)

×	×	×
	×	×
		×

船舶次號 (第 28 卷第 3 號) 内容の一部

座談會

防衛としての潜水艦

牧野茂, 中村小四郎
山崎信次, 堀元美
結明亮年, 福井静夫

外國艦艇の問題

堀元美

防衛廳船舶用金物規格

山口余夫

小型艦艇の復原性能

結明亮年

ヴィクトリヤ王女號の沈没と海難審判について

スコットランドのストランレアと北アイルランドのルアーネ間の自動車航送に就航している英國有鐵道所屬連絡船ヴィクトリヤ王女號は、1953年1月31日午後2時頃、暴風に遭遇し車輻甲板後方より海水が浸水し沈没した。そして123人の乗客と49人の乗組員の中44人(中10人は乗組員)が助けられただけで、船長始め128人の人命が失われた事件があつた。丁度洞爺丸の事件と酷似している點があるので、遭難の模様と海事審判の概要を紹介し参考に供することとする。

§1. ヴィクトリヤ王女號の概要

この連絡船は1947年3月ダンバートンにある、デニー・アンド・ブロス會社の建造にかかるもので、総噸數2694トン5100馬力のズルツァ機關二基をもち、毎分260回轉で巡航速度19ノットの優秀船である。一等船客984人、三等船客534人の船室と出航以前に船中に泊りたい人のため50の寢室(1人用または2人用)が主甲板とボート甲板に設けられている。また遊興甲板は各等の非常に立派な社交室、主甲板には一等船客のための娛樂室が設けられている。そのほかに40臺の自動車を收容し得る車輻甲板があり、港の岸壁より特殊な傾斜エプロンを用いて、船尾より積卸しが出来るようになつている。船尾の構造は、左右に開く2枚の船尾扉と、この船尾扉の頂部の所まで下げられる。ギロチンドアー(上下開閉扉)の三部から出來ている。

グレートブリテンと北アイルランドの重要な架橋の役目を果すために、1947年3月17日にストランレアールアーネ間に航送船として就航した。

§2. ヴィクトリヤ王女號の沈没までの経過

ヴィ號は1953年1月31日午前7時45分ストランレアから乗客123人と乗組員49人と43トンの自動車を積んでルアーネに向けて出航した。

當時の氣象狀況は、前日の30日の午後、英國放送局はマリン海およびアイルランド海域全般に強風警報を出していた。31日午前2時25分氣象臺より、マリン海域に嚴重な強風警報「大波が高くなる、視界が悪くなる、風速20~25メートル」を發した。

ヴィ號は9時頃ローチ・ライアンの岬を通過した直後船尾に大波をうけ、船尾扉が屈曲し、その後數度の波をうけ、車輻甲板に浸水、船が傾斜し、積載の自動車が右

舷に片寄り、間もなく娛樂室、社交室、機關室にも浸水した。9時47分船の操縦不能に陥り停船、10時32分救助のSOSを打電した。船長は直ちに乗客に救命蓑を着けさせたが、ボートを降して乗客を乗せることはしなかつた。それは當時の海の模様からして、ボートに乗客を乗せて漂流させるよりも、救助船が到着するのを待つた方がよいと判断したので、最後までボートを降さなかつた。

SOSを受信した沿岸警備隊は救助船を、プリマウス海軍基地の司令官は指揮下の軍艦を救助に向させた。船は荒天のため思うように速力が出なかつたことと、ヴィ號がその位置を誤つて打電していたのでヴィ號が沈没する前に到着することができなかつた。遂にヴィ號は午後2時過ぎに沈没し船長はじめ128人の尊い人命は海の藻屑と消え去つた。

最後に付記して置かなければならないことは、ヴィ號は1951年11月にやはり暴風に遭遇し船尾扉を損傷し海水が浸入したことがある。(このことが裁判において一番問題となり最後まで取り上げられているので特に書いておく)。

§3. 英國における海難事件の調査方法

船主および船長から運輸省あて提出された海難報告に基いて、運輸省はまず豫備調査を行うのである。この調査には事件現場最寄りの沿岸監視所、もしくは税關が運輸省の専門家(船舶検査官、または技術監督官)の立合の下に行うのが通例であつて、その調査報告は運輸省に提出され、運輸省はその報告に基いて船長または船主に免狀停止、戒告等必要な措置をとる。

前記の豫備調査の報告によつてその事件が海難事故として大きいと認められた場合、(死傷者があるかまたは船舶自體の被害が大なる場合)は運輸大臣は正式調査の開始を決定し、事件發生地に近い適當な裁判所に對して、審問會の開催を要求する。この正式調査は豫備調査が運輸省限りで處理されるに反して、裁判所における公開審理により事件原因等の調査研究が行われるため、その社會的反響も大きく、事件の審理内容を廣く一般に周知させる効果をもつている。

正式調査を行う審問會はこれを主宰する裁判官と裁判官を専門技術的に補佐するための陪席判事(航海、機關操作、造船に関する専門家が任命され、その人数は事件

により異なる)からなり、通常の第1審裁判所と同一の権限をもち審理手續も裁判所と同一である。(事件関係者は弁護士または法律顧問によつて自己の陳述を代弁させる)運輸省は事件原因等を詳細に研究した上運輸省の弁護士と協議し、質問條項を作成し審問會に提出する。

ヴィ 號の場合は48項目の質問が提出された)

裁判所はこの質問條項の各項目毎に公開審理を行い、質問に對する答という形で裁判所の結論をまとめて運輸大臣に報告するのである。

審問會は事件の原因に關する事實判定を主たる任務としているが併せて事件關係海員に對する海技免狀の取消または停止の権限をもつている。

ヴィ 號の事件は、結果が大きかつたので社會的反響を考慮して、運輸大臣は豫備調査を行わず事件後數日にして、正式調査の開始を決定した。

§4. ヴィクトリヤ號に關する審問會

ヴィ 號に對する正式調査は1953年3月23日にベルファーストで開かれ裁判長はベルファーストの治安判事キムベル氏、陪席判事はグラスゴー大學船舶工學科教授ロブ博士、シャンド氏、船長のグローブ氏の3人であつた。

運輸省、英國運輸管理委員會ウイリアムデュー船舶會社、海運業協會航海士、機關士組合、英國船員組合および他の労働組合等が弁護人を選定した。

以下審問會における審問において判明したことの概要を述べる。

1) 船尾扉について

船尾扉は右舷側と左舷側に開くことのできる2枚の扉であつて、各々の扉は開く時に2つに折りたたまれるように出来ている。この扉の柱は甲板の締結器により緊締される外に上下を太い鋼鐵のピンで止めるようになってゐる。

最初の波の一撃により右舷側の扉を破損し、第2回目の激浪により左右兩舷の扉をたたき開け、大量の海水が浸入した。

この船尾扉の強度についてはロイド協會の退職者で高級船舶調査官であり、ヴィ 號の建造に當つての監督者であつたアイケン氏は、船尾扉は設計通りの強度をもつた強固なものであると證言している。

1951年11月のある暴風に遭遇し、やはり船尾扉を破壊し海水が浸入したことがある。しかしこのことはどこにも報告されずにいたし、また翌年の定期検査の際にも検査官に報告されなかつたことが判明した。

2) 上下に開閉できるギロチンドアについて

ギロチンドアは船尾扉の頂部に上下に開閉できるもの

で、ウィンチによつて操作される。この扉は建造當時はつけてなかつたが、この航路に就航する際に取付けられ波の浸入を防止するためよりも飛沫の浸入を防ぐために設けられたのだとアイレス船長は述べている。

多くの證人の言によると過去において殆んどこの扉は降されたことがなく、當日も降りていながつた模様である。今回の事故の場合もこの部分より波は浸入しておらず、船尾扉を破壊して浸入している。

1952年11月にヴィ 號がルアーネにおいてニムパイヤガリック號と衝突した事件があつたが、この時はギロチンドアを損傷し船尾扉は損傷をうけなかつた。その後修理を行い完全な状態になつていた模様である。

3) 車輻甲板にある排水口について

ヴィ 號の車輻甲板に數カ所排水口が設けられていた。これは單に車輻甲板を掃除する際の水を排水するためのものであるからもちろんポンプは設備されていないので今回のように大量の海水を排水することは不可能であつた。

1951年11月の暴風の時は車輻甲板に1~2フィート浸水したのであるが、その時その海水を排水するのに6時間以上を要していると證言している。

4) 娯樂室への浸水

車輻甲板の前方の露天甲板に娯樂室があり、娯樂室と車輻甲板との境には鋼製の防火扉がありこれは防火には役立つが、防水には殆んど役に立たない。車輻甲板に浸入した海水は防火扉より娯樂室内に流れ込み、娯樂室内の水はどうにも手のほどこしようがなかつた。給仕の證言によると10時30分頃には1.8~2.0フィートの深さの海水が娯樂室内に溜つていたといつている。

5) 機關室への浸水

機關室の出入口は車輻甲板の右舷にあり、丈夫な扉がつけてある。

1951年11月の暴風の際にはやはり、車輻甲板の海水が溢れ、閉められた扉のすきまから機關室に浸入したが少量であつた。しかし如何に少量とはいへ機關室に海水が浸入したということは重大な問題である。

今回の場合は最初車輻甲板に浸入した海水が、船がローリングする度に、機關室への扉の敷居面以上となると機關室に浸入した。

機關室には1時間2~4フィートの水を排水する能力のある排水ポンプが設備されており、機關は床面上16インチまでケースに入つており浸水がそれよりも高くなると機關に浸水するのであるから、浸水が相當の高さにならなければ機關は停止しないのである。今回の場合實際は機關室に多量の海水が浸入し、午後1時半頃機關は停止

し、30分後に船は沈んだのであるが、どうしてかよりに多量の水が浸水したかは解決されない一つの問題として残されている。

6) 救命胴衣および救命ボートについて

救命胴衣は乗客並びに乗組員全員にいき渡っており、海中に漂っていた人はすべて救命胴衣をつけていたが、大部分の者は窒息していた。高所から海中に飛込む時はこれらの胴衣はずり上りすぐ窒息させることになるので、乗客に対しては海中に飛込む時は救命具を手で押えるように指示した。最後のアナウンスで乗客に皆できるだけ軽い着物をつけて救命胴衣をつけるように指示した。

救命ボートは6隻であり完全であつたがヴィ號が沈没するまで降されなかつた。これは船長の考えで乗客をボートに乗せて漂わせるより本船にいた方が安全だと考えたからである。

実際に船が右舷に傾いたときはボートを降ろすことは全く不可能でありましてやそれに乗り込むことは絶対に不可能であつた。たとえ降せたとしても船側に突當つてボートは粉砕されるであろうと証言している。

救命ボートについては裁判官は運輸省首席技術監督官ケリー氏に次のことを聞いている。

一オール付救命ボートよりもエンジン付のボートを設備したほうがよいのではないか。

一そうとも限りません。その理由は救命ボートのエンジンを何時でも使えるように保守することは容易ではありません。ましてや事故の時エンジンを動かすことは尙更困難です。

一ヴィ號の救命ボートにはオールがなかつたという證據があるが、もしボートにエンジンをつけていたら、破壊されずに船側から逃れることができたのではないか。

一たとえボートのエンジンを起動し、運轉する者がいたとしてもあのような特殊な場合は無理だと思います。

かような船には水に降されると自動的に膨らむゴム製のボート(10人~20人乗)を積込むべきではないかという間に對し、費用の點と作用の確實性と規則の改正が必要だと陳述している。

7) 無線通信と救助

ヴィ號は無線電信およびレーダーの設備はあつたが無線電話はなく次回の検査の時に取付けられることになつてた。ボートパトリックの沿岸無線局は1月31日午前9時46分にヴィ號より「本船はローチライブンの灣口を出たが緊急救助を頼む」の無電を受取つた。受信後直ちに地方沿岸警備隊は救助艇を召集した。またプリマ

ウスの海軍基地の地區司令官は指揮下の軍艦および艦艇に救助に向うべく命令した。

ヴィ號は沈没するまでに60通以上の電報を發信しているが、船の位置はその都度變つておりヴィ號の正確な位置を知ることができなかつたし、事實救助艇は一隻もヴィ號が沈没するまでに到着していない。もしヴィ號が自己の位置を正確に測定して(當時レーダーを使用していなかつた模様)いたらその位置を發信し救助艇もヴィ號が沈没するまでにその位置に到着し、もつと多數の人を救助することが出来たであろう。午後1時少し過ぎエンジンが止つたという電報を發信しているもので、それまでは自己のエンジンの力で動いており風のまにまに漂流していたのではないことがわかる。

1時30分頃ヴィ號はコーブランド島の北東5哩の地點に在るとの電報を發し間もなく沈没した模様である。

8) 4月1日に審問會に對し運輸省より48項目の質問が提出された。質問事項は省略する)

§5. ヴィクトリヤ號事件の判決(第一審)

ベルファーストにおいて行われた審問會の報告書が6月11日に運輸省に提出された。それによるとこの不慮の災難は次の2つの航海に不適な条件によつて起つたと判定した。

1) 船尾扉が不備のため大浪によつて破壊され、そのために車輦甲板に水が氾濫したこと。

2) 排水設備の不備により露天甲板の水かさが増し、その結果右舷への傾斜を増し遂に船を轉覆、沈没させた。

なお運輸省より提出された48の質問に對しても答弁の形式で添付書として提出された。

その主な内容について述べると一沈没の原因は何であつたか

一沈没は船尾扉の不備により充分な排水設備のなかつた車輦甲板に海水が一面に浸水したため、船は安定性を失い遂に轉覆沈没したのである。

一沈没の原因は所有主、支拂人、船長その他の錯誤あるいは怠慢にきせられるか。

一次の點において沈没の原因は所有主および支配人の責任に歸せられる。

イ) ノース海峡で起るのであろうと豫想せられた荒浪の猛襲に耐えられるだけの強度をもつた船尾扉の準備を怠つた。

ロ) どこから浸入して來るかわからない浪水に對して車輦甲板に充分な排水設備をすることを怠つた

ハ) 1951年11月の事件(船尾扉が激浪により破壊さ

れた)に對して必要な措置を怠つた。

ニ)前記ハ)の事件の報告をしたかつたことは商船法第425條に違反している。

一船長の氣象判斷はどうであつたか。

一ジェームス・フェルガソン船長は、今度の航海に際して、天氣豫報と強風注意報を受信したが例外的な荒天に遭遇するということを判斷する資料は全然なかつたし、例外的な波浪があつたという證據もない。

一船荷の状態、損傷の状態はどうであつたか、またそれに対して如何なる手段がとられたか。

一船荷はくずれたが海水が車輛甲板へ浸入するより先であつたかどうかは明白でない。しかし車輛甲板が水びたしになつた直後に左舷から右舷へ積荷が移動したことが判明しているので、海水の浸入が積荷を移動させる原因となつてゐることは確かである。積荷の大部分が右舷へ移動したことが船を更に右舷に傾斜させたのである。

一水は娛樂室へ入つたか、またどこか他の部分へ入つたのか。もしもそうならばどの部分へどこを通つてどの程度浸水しどんな影響を及ぼしたか。

一水は娛樂室へ入り次いで車輛甲板前方の露天甲板にある客室に浸入した。午後12時50分頃機艙室にも浸入した。浸水量ははつきりしないが娛樂室に水が入つたことが浸沈の重大な原因のようである。

一車輛甲板に通つている扉は沈没するまで完全に閉められていたか。

一車輛甲板に通じている扉は沈没まで完全に閉められていた。

一傾斜を元に戻すために如何なる措置があり、また實際如何なる措置がとられたか。

一船の傾斜を直すためには如何なる手段をとり得たかを述べることは極めてむづかしいが、しかし次のことがなされたことが證言によつて判つた。

イ)右舷の引戸を開くことが考慮され命令が出された。

ロ)その命令は二等運轉士によつてすぐ取消された。この事實によつて人工的排水口を造ることが考慮されたことは明らかであるが、右舷の引戸を開けることは可能であつても、風の當つてゐる側であるから恐らく危険な行爲であつたであろう。

車輛甲板に一旦相當量の水が浸入すれば排水口の不備のため、十分の速さで排水する方策は全くなかつた。

一娛樂室への浸水を防止するため並びに浸水を排水するために如何なる處置がとられたか。

一娛樂室への浸水を防ぐための唯一の手段は車輛置場に通ずる防火扉をしつかり閉めることを確實に行ふことである。しかし實際はなんら有効な處置はとられなかつたし、娛樂室への排水は試みられたが、短時間で放棄された。

なお運輸省への報告書の添付書類の中に次のようなことが論ぜられている。

船尾扉は浪の打撃をうけた瞬間までは完全であつたが、大浪の打撃によつて破壊された。

その扉はあまりにも弱く設計され、實際には役に立たない程、理論計算に不當な情報が置かれていた。この設計の指導原理は關係諸國體の誰もが、船尾に大浪をかぶる可能性を想像していなかつたということが事實のようである。

排水設備は一つの防護設備であるが、あの16箇の排水口は單に甲板上的の水を除去するだけのものであつて、海水の浸水を排除するために造られたものでないというのは何故であろうか。それは海水が船尾から大量に浸水するということが設計者も、所有者も、支那人も夢想だにしてなかつたからである。

しかし1951年11月の事件は過大な水が車輛甲板に浸水しようとしてもそこに蓄つた海水を排水する方法がなかつたという事實に遭遇したのである。この事件後なぞもつと強い扉を造ることが緊急の問題にならなかつたか理解できない。またこの船は船尾扉が壞れたままで3航海もしたことが注意されねばならない。この時も嵐に遭遇していたらどうなるであろうかということは誰も推測し得たに違ひない。もし所有者や支那人が事を十分に注意深く考へていたならば早速今回のような事件に遭遇することが豫想できたはずである。またこの事件が起つた後運輸省に報告する義務があるにもかかわらず報告もせず、一人の支那人は船尾扉の破損した状態を調査する必要性も認めず船長の簡単な報告をもつと詳細に調べる努力さえもしなかつた。

船舶事務所は終着港の近くになく400マイル離れたコーストンにあつたので、船長が上層部からの忠告や援助を必要とするような問題が船に起つても、早急に間に合はず、また船長は日誌による以外に支那人に重要な報告をすることが出来なかつた。また船の構造に關する安全性を監視する任務をもつた人が全航路の中に一人もいないということは、船の有能な管理者が缺けていたことを物語つてゐる。支那人はしばしば船を訪れることは不必要だと考へており、さして大きな事件が報告されない限り満足していた。

人命救助については、未だ正式に認められていない様

式の救命具の適否について（ゴム製の救命ボートやエンジン付の救命ボートのことをいつているのであろう）實際的の調査が積極的になされるべきである。また救命具の装着法も海中に飛込んだ時に窒息しないように改造されねばならない。一方無線局と海岸警備隊との間の連絡が十分でなかつたことは遺憾であつた。

更に警備隊は海難が報告されれば直ちに航空機の協力を要請する訓練もすべきである。救助艇の不足は國の財政上やむを得ないことではあるが戦時中多くの救助船が造られたのであるから、それを海岸の効果的な場所に散在させることができないものであろうか。

§6. 英國運輸管理委員會とリード船長は高等裁判所へ控訴す

審問會によつて報告された判定に對して英國運輸管理委員會とリード船長（英國有鐵道アイルランド船舶事務所の支配人）は北アイルランドの高等裁判所に控訴した。

委員會は次の4つの點をあげて第1審の調査報告書は矛盾した點と錯誤の點があり不満足であるからこの判決は破棄せらるべきことを要請すると申立てている。

イ）今回の船の沈没が理論的に豫見することができない例外的な海の狀態によつて生じたものであることを認むべきである。

ロ）本船の設計が本航路に對し不適當であつたことを知らなかつたのは船主および支配人の怠慢であつたと指摘しているが、それは誤りである。船主はいつでも本航路においては適切な設計であることを確信していた正當の理由をもつていたことを見出してない。

ハ）1951年の事故や1949年の事故が今回の事故の原因となり、またはそれに寄與し、あるいは本船が何時でも航海に不適當な状態に置かれてあつたことを立證し、または立證しようとしているがそれは誤りである。

ニ）船主や支配人に對して怠慢であつたという判定は證言に反し、證言の重要性に反し、かつ曖昧、不正、不満足であつて、法律上からいつても悪い。

支配人のリード船長は次の點を指摘して控訴の理由を述べている。

報告書に書かれてある審問會の答弁、所信、意見は證言に反している。怠慢であつたという非難に對して、弁護する適當な機會さえ與えられなかつたし、また適當な豫告もうけなかつたことは不公正である。

高等裁判所における裁判官はマックデルモオト公で、陪席判事はダーム大學建築學教授ビル氏、引退した船長ロビンソン氏、ワレス氏の3人である。

1) 運輸管理委員會の選任した弁護士＝コルソン氏の陳述

控訴の主たる點は怠慢があつたかなかつたかということであるが、重大なる事項を立證した人々は事故の起きた當時船に對してはなんらの責任をももつていない人々であつたことは明白である。報告文における判定は曖昧なものであり一般の人々には船主が責任があるように見られ、厳しい批判をうけなければならない立場に立されている。何が過失の原因であるか明白にされなければ、會社に對する批判はますます不利なものとなるであらう。

裁判所はストランレアールアーネ間の航路に潜在していた危険を評價するに當つて誤りをおかしているのではないか。

船が立派な一對の船尾扉をもつていたかどうか、あるいは車輪甲板の排水設備が満足すべきものであつたかどうかということよりも、むしろ今回のような危険を豫期して船を出航させたかどうかということが大事なことである。船は豫期できなかつた風の狀態と他の悪狀件が重り合つて、何か異常な事態が起つたのではないかということである。海には發作と稱するものがある。

船の設計において缺陷があつたといわれているが、船尾扉の設計の強度も、排水設備もすべて造船會社がその設計をロイド協會と運輸省に提出して、審査に合格してはじめて作られたものである。もし設計が1月31日の航海に際して危険であつたために船主に怠慢の罪を負せられ、ロイド協會や運輸省に罪がないのは法外である。

もしVイ號の排水口や船尾扉の強度に缺陷があるとすれば、それは次の2つのうちのいずれかでなければならぬ。すなわちその缺陷がロイド協會の法規に見出されるか、またはわれわれの監督官廳の誤解かどちらかである。

船尾扉および排水設備の2つに關する限り、何人が見てもまた一般の經濟的見地から考えても是認される根據のもとに設計がなされている。

扉自身の設計にはなんら非難すべき點はなかつた。もし非難する點がありとすれば、この船がこの航路に適當であつたか否かということである。

優秀なる造船技術者や調査官は車輪甲板にあのような大量の水が入ることは想像さえもしなかつた。Vイ號第1號、第2號が航行中もその設計についてなんら不安な所はなかつた。また如何なる見地から見ても設計に疑問を持つような示唆は得られなかつた。

建造に當つたものは海峡横斷の連絡船を作ることに極めて豊富な經驗をもち、設計の基礎を確實なものとする

るために事前に凡ゆる注意が拂われた。

船の排水設備は大量の水を排水するには設計されていないということば最初から誰もが知っていた。不幸にして今にして初めて人々はかかる設計は海峡を横断する船には許さるべきでないということを知った。この悲しむべき事件が起つてはじめて「この船は初めから缺點があり、航行には適していなかつたのだ」ということが分つたのである。

あらゆる人々—造船技師も、ロイド協會の調査官も、運輸省も—皆愚鈍で無價値で無能な人々であつたのである。

この重大な責任ということが妥當なものであるか否かを明らかにするため、法廷は正義の立場からこの問題を取扱うべきである。この重大な責任は造船技師、ロイド協會、運輸省、英國自身の名譽にも汚點を興えた。海運總局全體を有罪とし、唯一つの證據によつて多くのすぐれた人々の名譽を危くするというは不法である。

船主達はデ=イ協會やロイド協會や運輸省を信頼する権利がある。しかしこれらの人々は船の設計や監督に関する義務がないといつてゐるのではない。造船協會や運輸省の人々は、用心深い船主達がしてほしいと思つたことはすべてしてくれたのである。もし彼らがその災害を豫見することが出来たとしても、彼らはこの上いかなる對策をもなし得なかつたであろう。

1951年船尾扉が浪によつて打ち破られた惨事は、想像もできないような異常な状況下において起つたもので、その事件を船の耐航性に影響を及ぼすものとして扱う理由はない。それで以前の缺陷が今回の災害の原因であると推論することは間違ひであり、かかる推論は無意味な誤つたものであることは明らかである。

現在の經營者は船を手入れして絶えず航海に耐え得る状態に置いておかなければいけない。しかし彼らは船を改造しなければならぬということも知つていなかつたし、またその力もなかつたのである。もしこれらのことを知つていて行わなかつたならばその人は罰せられなければならないし、怠慢の故に罪ありと見做された人は、船の設計に對し根本的にすぐれた知識をもつた人でなければならない。しかし今まで擧げられた人々はおもむくことなく、すぐれた知識を持つていたという證據はどこにもないのである。

義務怠慢に對する責任は無理もないと思われる特殊性を考慮し十分に事情を聴取した上で明らかにされなければならない。實際この特殊性を考慮すれば船主もリード船長も法的には無罪である。

最後に第1審の判定を全面的に放棄することおよびあ

のモロー船長(アイルランド船舶事務所副支配人)にかけられた不當な重荷は明らかに誤つてゐるのでその是正方を法廷に要請した。

2) 支配人リード船長の選任した弁護士ライド氏の陳述

リード船長は1952年1月にアイルランド船舶事務所副の支配人に任命された。審問會における報告書によれば船舶を管理する者が現地からあまりに遠く離れていることが非難の對象となつてゐるが、なぜそれが今回の事件に悪い結果をもたらしたかという確證があげられてゐない。リード船長がストランレアで2隻の船を引繼いだとき、船は良好な状態にあると見なしてもよいことになつてゐた。もし、審問會の判定が改められなければ一般民衆もまた恐らくは議會さえもヴィ號はあの時出航することが許さるべきではなかつたという見解をとるに違ひない。船の沈没の原因が3人の支配人の怠慢によるものであるとするならば社會的制裁を受けることになり、彼らは一つの不正によつて大いなる被害をこうむることになる。この不正を取除くために控訴したのである。

3) 溺死した船客を代表する3つの労働組合が選任した弁護士マックスバラン氏の陳述

ヴィ號の船尾扉が1949年に損害を受けた當時の支配人のペルー氏に對し、損傷後は最初と同じような強度に修復されたかどうかを調べる必要がある。

1951年の事故の際には、その止め具は正常な位置にあることを確認することを義務づけられてゐたかどうかを調べる必要がある。もし1951年の事故に關してペルー船長(當時の支配人)に對する判決を除外することは法廷にとつて大問題である。

リード船長(支配人)がペルー船長(前の支配人で現在スコットランドの船舶事務所長)から船を引繼ぐときに、1951年の事件について知つてゐる義務があるならば事故について無知であつたということは、あまりに矛盾して信ずることができない。

ヴィ號の設計に關しては、今や誰でもあの事故に照して航海に不適當であつたと認めてゐる。それで唯一の問題はその不適當さが避けることが出来なかつたかどうかということである。

船が6年も7年もの間航海してゐたということは、設計が適當であつたという證據にはならない。設計に關して専門家が十分完全であつたといつても所有者として責任を免れることはできない。航海中に船の方向をかえるために船尾を波浪に向けなければならぬことはあり得るし、また事實船尾扉が直接波浪に衝突したこともあつた。

もしロイド協會がウイ號の設計を認可したとすれば、その船尾扉は法以外には何もぶつからないという假定の下に認可したのであろう。

船が危険な航海に不適當であることが認められていたにもかかわらず、出航したことは所有者の怠慢でなくて何であろうか。最悪の場合人命の損傷を惹起する程の不十分な設備で出航すればそれに對して當然十分の注意を拂つていたということを表明する證據を示すべきである。

船の設計に不備があつたという判定を覆す正當なる理由を見出す證據が見當らない。

以上の理由によつて第1審の判決は破棄すべきでない旨陳述した。

4) 3つの労働組合の選任した弁護士マックブナイヒ氏の陳述

支配人は高度の注意を拂ふ法的義務がある。もしそれが法的義務であるとすれば代理人を立てることはできない。従つて支配人であるリード船長はその補助者モロー船長（アイルランド船舶事務所の副支配人）の怠慢に對しても責任を負うべきである。この種の災難に對して公衆の心配をやわらげるためには、特に大きな法團體の場合、人命に關する限り、いかなる人も怠慢の責があるという鋭い評價をするのは當然である。上級職から下級職に至るまで、人命に責任のあるこのような企業體に對しては早急に判決が下されるべきことは、社會的に最も大切なことである。

2つの規定によれば、ウイ號に設備されていたよりも、もつとよい排水設備を有することを要求しているのであるが、所有者の言分は單なる技術的理由によつてどちらの規定にも接觸しないとつている。

（これに對し運輸省側のトビンク氏はウイ號にも適用するように、その排水設備の規定を解釋することは非常に困難である。これらの規定を作つた人は誰もあのような構造の船を考えに入れて作つたのではない。またどなたに解釋してもそれをあの船に適用することは不可能である。と述べている）

5) 運輸管理委員會の弁護士ハリソン氏の最終陳述

われわれの異議は英國運輸管理委員會が咎められているという不満ではない。もし委員會を咎めるのが正しいならば明瞭な事實に基づいて有罪としてほしい。そうすれば委員會自身としてもなぜ咎められたかがわかるし、世間の人にも了解するであろう。

もし非常に激しい波浪があつたという證言がなかつたとか、設計が明かに不適當であつたとか、また1951年の事件の重要性を小さく見ようとしたとかいう明白な陳

述があり、法廷がこれを正當なものとするならば、委員會自身として何も不平はない。われわれの不満は怠慢を責めているその言葉遣いや、いい回しは別として審問會の報告書は不公正な不當な證言に基いているということである。われわれはそれが是正されんことを要請しているのである。

§7. 高等裁判所の判決

裁判長デックマルモットは、第1審における審問會の報告文の一部を修正し、英國運輸管理委員會の控訴を却下した。

支配人リード船長の控訴は受理され、彼の先任者であるペリー船長に對する怠慢の責に對する控訴は却下された。

1) 報告文の修正箇所

審問會に運輸省から提出された質問47（質問は「沈没が船主の悪質な怠慢によつて惹起したが、あるいは支配人、船長、または他の人の怠慢によつて惹起したか」というのである。）の「答」を次のように取り換えるべきである。

沈没は、次の2點について船主と支配人であるペリー船長の怠慢の原因によつて惹起されたものである。すなわち、

イ) 船尾扉が激浪に耐えることが出来ず、また車輛甲板上の排水設備が不完全であつたので、本航路において豫知し得る程度の暴風に遭遇しても危険であるということの認識に缺けている。

ロ) 車輛甲板に適當な排水設備を設けるための、ある程度の手段を講じなかつたこと、もしくは車輛甲板に激浪が浸入しないだけの十分な強度をもつた船尾扉を造らなかつたこと。

なお質問48（沈没の結果生じた人命の損失は、船主の悪質な怠慢によつて惹起したか、あるいは支配人、船長または他の人の怠慢によつて惹起したか、あるいはそれが與つて力があつたか）に對する「答」も「質問」47に述べられたように船主と支配人の怠慢によつて生じたのである。」と修正すべきである。

2) 英國運輸管理委員會に對する判決

審問會（第1審）が災害當時における海の狀況が異常であつたという證據はないと判定した點は正しいと思う。證據は沈没が、氣まぐれな海によつて生じたものではなく、その地方としては異常なまたは驚くべき暴風とはいわれない、狀況はかなりひどい暴風ではあつたが、暴風によつて起つたのである。

沈没の主な原因は次の3つであると思われる。すなわち、船尾扉が不完全であつたこと、車輛甲板に漏つた水に

對する排水設備が不適當であつたこと、船荷がずれたこと、また沈没を助長したと思われる要因はかなり大量の水が娯樂室と車輛置場の前方にある自由甲板上にある設備に浸入し、この浸水が窮極には船の安定を奪つたこと、車輛置場から娯樂室に通ずる防火扉は設計上弱かつたがもしこれが防水性のある扉として設計されていたら、船の安定性はずつと強力なものとなつていたであろうということは非常に明白である。

以上の理由によりヴィ號はその最後の航海においては構造上不適當であつたと結論づけることができる。

次に怠慢という點であるが、船主が適度の注意を拂つて1月31日午前のような天候の時に強い船尾扉が航海中に激浪の壓力を受けるということを豫見できたかどうかという質問に對し、答が「イエス」であれば彼らがつつと強力な扉か、あるいは適當な排水設備をしていなかったという點において職務怠慢の責があり、答が「ノー」であれば彼らは無罪となるべきである。

ヴィ號が本航路に就航した當時は、本船の露天甲板は高く浮力は十分にあり、航路も短いということから非常に安全性の高いものだと感じていた。経験も浅いその當時にこのような事故が起つたならば、判断の誤りという以上に非難することは酷なことであろう。しかしヴィ號が本航路に就航してかなりの月日が経過している。船主は常に船の設計構造を専門的立場から調査しておくべきであつた。この仕事は船長等にゆだねるべきではなく、有能な能力とそれに専念できる人にゆだねるべきであつたということが重大な問題である。船主はこの繼續的義務を果たしたか、経験に基づいて船を安全に航行できるような注意を拂つたが彼らはそれを行わなかつたし、この失敗が今回の災害に與つて力があつたということが關連するすべての事實を詳細に調査した後の當法廷の意見である。

次に1951年の事件に言及しこの事件は船主に如何なる關心も呼び起さなかつたように思われる。この事情を審問會はもつとくわしく確めるべきだつた。當時船尾扉が破損したままで數航海したのであるが、その當時既に今回の事件を豫想すべきであつた。またその當時彼らは設計に現われた缺點を知り苦痛を感じべきであつた。

當裁判所は、船主が航海に適する船を設備するための正當な注意を拂うという義務を果たさなかつたが故に怠慢であつたと判決した。しかし運輸省に事件の報告をしなかつたという法定義務違背の故には怠慢の責はないと判決した。

3 ベリー船長に對する判決

ダックレス船長の報告によつてベリー船長は1951年

の事件を知つていた。しかし彼はこの事件に對してなんらの重要性をも認めなかつたし、またその事件の内容を正確に知るために取調べもしなかつたし、また船の検査も行わなかつた。彼は船の航行適性に關係するような事故が起つたとは考へなかつた。そしてこの事件を上司やロイド協會や運輸省に報告しなかつた。

ベリー船長がこの事件に少しも關心を寄せなかつたということは最も不幸なことであつた。もしこの事件の原因に關心を寄せたならば多量の水が車輛甲板に浸入したということを知つたであろうし、また安全という點において必要欠くべからざるところの、浸入した水を除去する手段が全く不十分なものであつたということを確認したであろう。

1951年の事件が示發した警告を見逃したということ、怠慢に該當するものであるから、彼に對して怠慢の判決をせざるを得ない。

4) リード船長に對する判決

1952年の初頭に支配人の職についたリード船長に對しては、彼が自己の監督下にある船の過去のすべての損傷について、自分の知識を得るために調査しなかつたこと、彼の代表者であるモロー船長にヴィ號は比較的新しい構造をもつた船であるから十分注意するようにと命令しておかなかつたことに對して批判がなされているが、法廷は、彼に對し怠慢の判決を下す確證を見出していない。彼は1951年の事件について全然知らなかつたという證據はない。

彼はベリー船長と同様に、船の航海適性についての責任を十分自覺していたようには思えないが、しかし彼はその船や航路に對してベリー船長ほどの経験はなかつたしモロー船長から聞いて知り得た知識も、當時彼はモロー船長の監督者でなかつたので彼のせいには出來ない。

5) 船舶事務所が遠隔の地にあるという點について

審問會の報告書によると船舶事務所が港の近くになく遠隔の地點にあるという點については、ヴィ號の沈没とはなんら直接の關連があるとは思われない。責任ある指令者が一方の港の近くにいるべきであるという結論は確かにそうであるかも知れないし、またそうでないかも知れない。法廷はこの點について何らかの確たる見解を表明することはできない。しかし船の面倒を親身になつて見ている者がいないことは事實のようである。運輸管理委員會の持船を常に航海の任に適し耐えるように世話することだけを仕事とするような、有能な經驗者をもつことは價値あることであると思う。

以上の理由によりリード船長の控訴は取り上げられ運輸管理委員會の控訴は怠慢の判定を指摘されたように修正することを條件として却下された。(以上)

13,000 T 浮船渠について (2)

川崎重工業株式會社
造船設計部

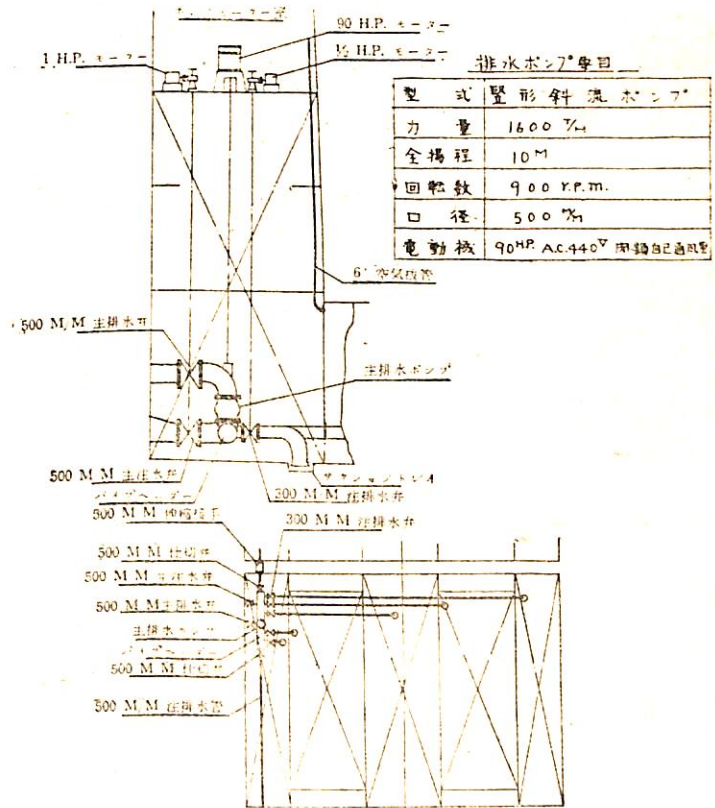
緒言

第1部において主として本浮船渠の主要要目、一般配置、構造等についてその概要を述べたが本項にては鐵裝上の主要装置につき略述することとする。さてあらゆる設備、装置の場合と同様、浮船渠の場合も、その能率化を第一義的に考慮して諸装置を計畫する必要がある。能率の良い浮船渠においては入渠作業時間、入渠船修理期間を短縮することが出来、また入渠費、修理費を安價にすることが出来る。これにより船主に対しては入渠による船舶稼働率の減少および修理費の負擔を軽減することが出来、造船所においては浮船渠使用の回轉率を増し、その収益を増大することをを得る。さて浮船渠に設備される出入渠装置、注排水装置、通信装置、交通装置、物上げ運搬装置、動力装置、照明装置、災害防止装置等すべての装置がその能力、容量、効率において皆く統合配置されて初めて浮船渠全体の能率を向上することができる。然るに従来の浮船渠に裝備されているこれらの諸装置の内にはかなり舊式のものも多く、多くの人力、時間を要する非能率な作業が未だに行なわれている。當社建造になる本浮船渠においては、従来の諸設備に劃期的な改良を行ない、近代的装置、および當社独自の考案になる装置を併せ設置した。次にこれら主要なる装置について簡単に説明し大方の参考に供することとする。

注排水装置

各 PONTON はそれぞれ縦方向に5區劃の「バラストタンク」に分れ、その内兩翼の P. および S. 「タンク」は SIDE WALL の「バラストタンク」に通じている。各區劃に S. 「タンク」内に設けられた1個の「パイプヘッダー」からそれぞれ徑 300 耗の注排水管を導き、その端末の吸水口は各區劃に船首船尾方向に配置された「サクシットレイ」内に没入せしめて残水量を最小限に抑えるよう計畫されている。パイプヘッダーより注排水管の分支部には徑 300 耗の仕切弁を設け右舷 SIDE WALL の PUMP MOTOR ROOM に備えられた 1/2H.P. 電動機により開閉される。この電動機は起動回轉力大きくかつ連

度制御の容易な直流直捲式を採用した。なおこの弁の開度は全閉、 $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{3}{4}$ 、全開の5段階の調節を自由に行うことが出来、浮船渠の HEEL, TRIM の調整、並びに浮沈速度を自由に調節することが出来る。この電動機の起動、停止、開度の調整はすべて司令室内の注排水制御盤により隔遠操縦されており、約16秒にて弁の開閉を行うことが出来る。各 PONTON の「パイプヘッダー」は 1,600T/H \times 10M の主排水ポンプに連結され PUMP MOTOR ROOM に裝備された電動機 (AC 440V, 90H.P., 900R.P.M.) により駆動される。この電動機もまた司令室より管制されている。この PUMP は揚水量大なるに比し揚程比較的、かつ揚程の廣範圍の變化に對して適した斜流式を採用した。この主排水ポンプに連絡する主排水管、および主注水管は 500 耗徑としそれぞれ同往の主注、排水弁を有し PUMP MOTOR ROOM に設けられた 1H.P. 電動機により司令室より遠隔操作されている。全開全閉に要する時間は約20秒である。仕切弁駆動電動機の減速装置には速度比大でかつ運轉中



第1圖 注排水装置

の音響の少ない「ウォーム」、ウォームホキール型式を採用した全開、全閉時の過大な負荷が直接電動機に傳達するのを防ぐため減速装置と電動機との間に摩擦「クラッチ」を設けた。主注排水管は「パイプヘッダー」の前後に延び全 PONTON を連絡している。「パイプヘッダー」の前後にはそれぞれ 500 耗仕切弁を設け「ポンプ」故障等の場合は隣接 PONTON のポンプに連絡すれば排水を續けることが可能である。なおこの仕切弁は PUMP MOTOR ROOM より手動にて開閉される。各 PONTON 間の注排水管の接続部にはゴム製の可撓伸縮接手を取付け PONTON 相互位置の變位による管の損傷を防止している。注排水管に附随して各區劃にはそれぞれ 2 本宛の 6" 空気抜管を設け、その先端は TOP DECK 直下の側壁に開口している。本注排水装置遠隔制御の中樞をなす注排水制御盤は司令室内に置かれ、ただ 1 人の作業員により 6 臺の排水ポンプ、12 個の主注排水弁、および 30 個の注排水弁を容易に操縦することが出来る。

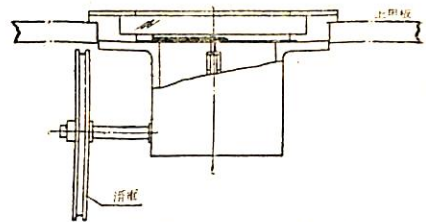
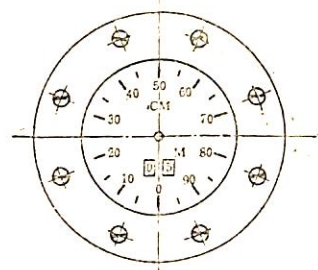
測 深 装 置

各區劃の水位の變化を迅速確實に知ることは浮船渠注排水作業中絶対必要である。本浮船渠に設置した「フロートゲージ」は従来使用されていた「フロートテープ」目盛直讀式を止め（この式では目盛が非常に讀取りにくい）積算式目盛に改良した。この目盛板は一見して容易に水位を讀み取ることが出来る。かつ機構の主要部分は DECK に装置することが出来るため甲板上的交通、作業の障害になることが少ない。この装置により少人数にて短時間に全タンクを測深することが可能である。

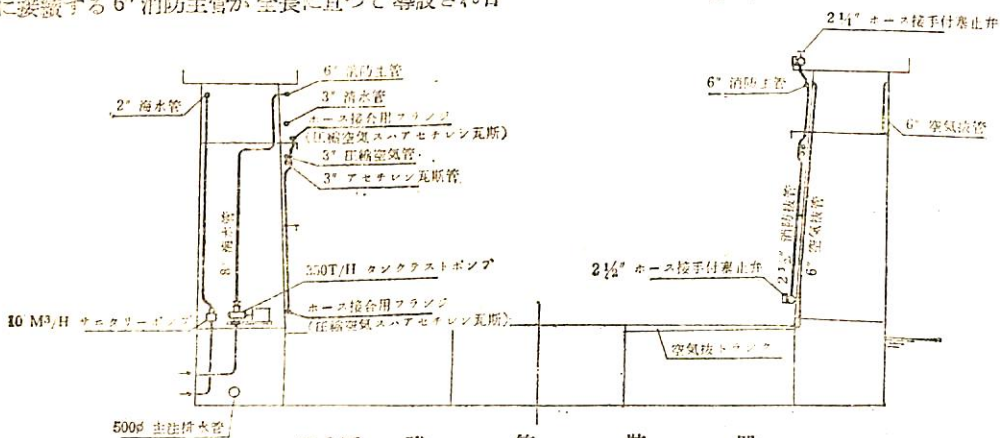
諸 管 装 置

船渠および入渠船の消防用として陸上の消防「ポンプ」に接続する 6" 消防主管が全長に亘つて導設され各

PONTOON 毎に上下に 2 1/4" 被管を設け TOP DECK 上及び PONTOON 甲板上に 1 個宛合計 24 個のホース接手付塞止弁を設けている。なお油火災に對しては右舷 LOWER-DECK 上に 3 カ所泡沫發生装置を有し、各々 150l 泡沫消火液「タンク」より泡沫發生「インゼクター」を通じて消火液を吸水し消防主管より泡沫消火液を放出する。入渠船の「タンク」水壓試験用に海水を供給する「タンクテスト」用「ポンプ」(336T/H×20M 兩吸込渦巻ポンプ)を兩 SIDE WALL 中央に設けた「タンクテストポンプ室」にそれぞれ 1 臺宛裝備し 8" 主管を通じて前記 6" 消防主管に接続している。この消防主管には片舷 6 個所宛の 6" 接続「フランジ」を TOP DECK 上に有し、最大毎時 700 TON の海水を入渠船「タンク」に供給することが出来る。また消防主管に接続しているため消火用にも使用することが出来る。「ミニマチック」動力用として陸上壓鑄機より導かれた 3" 壓



第 2 圖 フロートゲージ



第 3 圖 諸 管 装 置

縮空気主管を SIDE WALL 内壁全長に亘つて導設し、片舷6個所合計12個所の1½"分岐管を設け上部交通「フラット」上および PONTOON 甲板上にそれぞれ「ホース」接合用「フランジ」を有している。陸上の「アセチレン」瓦斯發生 置より導かれた3"主管を壓縮空気管に並行して兩 SIDE WALL に導設し24カ所の「ホース」接手用「フランジ」を設けている。右舷 SIDE WALL 内壁に消防管に平行して全長に亘り3"清水主管を導設し陸上よりの給水管に接続している。この主管に6カ所2½"枝管を設け入渠船に清水を供給する。

油 壓 腹 盤 木 装 置

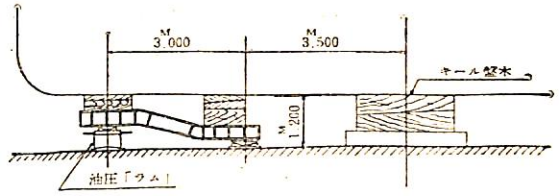
船渠排水の際、入渠船の「キール」がすべて「キール」盤木に着底直後「サイドショア」を當てることは浮船渠の構造上面白くない。そのため腹盤木を使用する必要があるがこの腹盤木作業はすべて潜水夫によらなければならず、また本作業中は船渠の排水を一時中止する必要があるため入渠に多大の時間を要する。本浮船渠においては腹盤木作業をすべて動力により行い、入渠時間の短縮を計つた。本装置の主要部は下記のものからなつている。腹盤木および受架構……………各舷それぞれ6組

- 油 壓 ラ ム……………力量200T.
- 「リフト」15cm 12臺
- 油 壓 ポ ン プ……………容量 1.1 T/H. 2臺
- (ヘルショア5型)
- 油 壓 管 装 置……………900/ 油 槽……………1
- 分配筒……………2
- 油 壓 管……………外徑 34mm×44mm
- 厚鋼管 延長 420M

腹盤木受架構は鋼板熔接構造で中心側に球形受坐を持ち、外側には 200T 油壓「ラム」を装備している。油壓「ラム」の上下運動により盤木受架構外側は上下に動かされる。

12個の腹盤木がすべて全行程 150mm を上昇するに要する時間は約10分である。実際の場合には油壓「ラム」が全行程を上昇することは殆んどなく約5分にて作業は完了している。

なお油壓「ラム」には手動の「ストッパー」を附しているため、船渠浮上後この「ストッパー」を入れて置けば油壓降下による「ラム」の自然降下を防ぐことができる。油壓「ポンプ」には吐出量の制御容易な VARIABLE STROKE AND REVERSEBLE HELE SHAW PUMP を使用し、この PUMP および I I P E 装置は「タンクテストポンプルーム」内に設置せられている。この装置によればただ1人の作業員により12組の腹盤



第 4 圖

木を作動せしめることが出来る。

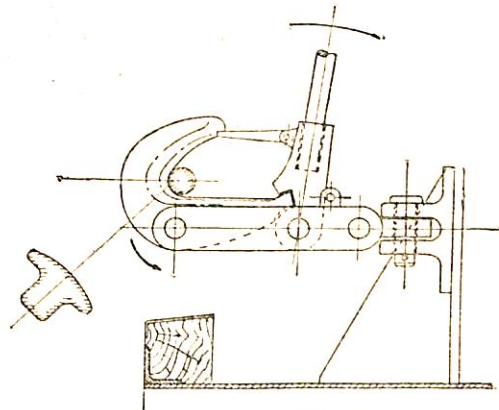
出 入 渠 装 置

SIDE WALL TOP DECK 上に入渠船 BOW LINE 用に各舷12組の「スリングフック」、各舷2臺の「キャプスタン」および SPRING 用に各舷8組の「クロスビット」を配置している。BOW LINE は全「スリングフック」を通し一端を「ローラーフェアリーダー」を経て8TON「キャプスタン」に、他端を入渠船の「ボラード」に繋止する。BOW LINE を「キャプスタン」に捲込んで行くにつれて、すなわち入渠船が船渠内に曳き込まれてゆくに従つて各舷1人の作業員が順次適當年時に「スリングフック」を外して行けば、入渠船は右左に振れることなく安全に渠中に曳き込むことが出来る。

索張力 8T、曳索角度 60° の場合、「スリングフック」を外すために「ロッド」先端に要する人力は約 2 kg である。「キャプスタン」は兩舷 SIDE WALL TOP DECK 両端に4臺配置し、巻胴のみ甲板上に置き、駆動電動機および減速歯車はすべて甲板下に納めている。

「キャプスタン」の要目

	高速	低速
捲込荷重……………	0.5T	8T
捲込速度……………	60M	17M
電 動 機……………	20H.P	50H.P.
	A.C. 440V	
	1,710	490 R.P.M.



第5圖 スリングフック

(閉鎖自己通風極數變換誘導電動機)

門形走行「ジブ」起重機

本浮船渠が将来 ONE PONTOON を増設した場合の最大入渠船を考慮して起重機の主要寸法が決定されている。船渠用起重機の捲上荷重はこれを一概に決定することは出来ないが、起重機の OUT REACH としては入渠船の機械室内の荷重を直接吊上げ得る必要がある。また外板取換え工事等の場合は OUT REACH は少なくてもよいが捲上げ荷重は大きい方が便利である。すなわち OUT REACH、捲上荷重とも一定でないため、能力に融通性の大きな「ジブ」形起重機を採用することとした。本起重機の走行範囲は浮船渠の全長に亘り、特に船首端においては交通用棧橋上の「トレーラー」より直接荷物を捲揚することが出来る。主要機能および寸法は下記の通りである。

荷 重	最大半徑 17M の時	5TON
	12M の時	8TON
	10M の時	10TON
半 徑	最大	17M
	最小	8M
揚程「レール」面上		18M
「レール」面下		24M
全 揚 程		42M
軌道間隔		4M
卷 上	5T×30M/分	
	10T×15M/分	
俯 仰	全行程	45分
旋 回		1.5回/分
走 行		30M/分
電 源		440V, 60 ϕ

軌條上面より「ジブ」根付

「ピン」までの高さ…… 9M

暴風時 (250kg/M² の風壓) 走行止めの装置として短冊型「クレーンストッパー」を付した作業中走行止めとしては手動「クランプ」型車止めを付した浮船渠の「ヒール」2度、「トリム」1度に對して下記の場合まで安定である。

イ) 風壓 2.5kg/M² (16M/秒の風速) にて「ジブ」風下に向つて 10T-10M にて負荷された場合

ロ) 風壓 250kg/M² (50M/秒の風速) にて「ジブ」風向に直角にて無負荷の場合。

なお本起重機には自動捲取式「ケー

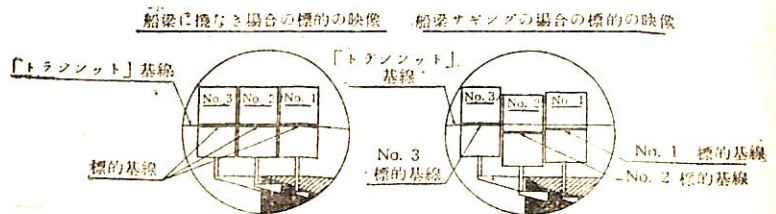
ブルドラム」を付し、「キャブタイヤケーブル」にて A.C. 440V, 60 ϕ の電力を供給している。

船渠撓測定装置

浮船渠の場合は入渠船の大小、据付位置、「バラストタンク」注排水順序等により船渠構造に作用する荷重の分布に種々の差異を生じて来る。そのため種々の入渠船に應じ法排水順序を適當に撰定し船渠自体に誘起する應力を最小限度に制限する必要がある。以上の理由により、船渠 SIDE WALL の撓みを簡単に測定し、注排水順應の適、不適を確認するために本撓測定装置を装備した。この装置は司令室内に船尾向に据付けられた「トランシット」と、外壁に張出して等間隔に取付けた3組の標的とからなつている。「トランシット」には並列した、大きさ相等しい映像を寫す如く3組の標的の左右位置および大きさが決められている。船渠に撓みを生じた場合は「トランシット」内の標的の映像が上下にずれることになる。「トランシット」は上下に移動することが出来るため、この「トランシット」を上下に動かすことによつて司令室内において各標的位置の船渠の撓み量を簡単に計測することが出来る。實際の場合は撓み量を正確に測定する必要はなく、許容撓み量を指示する赤色基線を標的中央より上下に記入し置き、撓み量判断の目安とした。

通 信 装 置

本浮船渠通信装置としては指令装置として SPEAKER AND MICROPHONE を装え、連絡装置として TELEPHONE 及び應急用の傳聲管を装えている。SPEAKER AND MICROPHONE として 6.0W INTER PHONE を司令室に備え SIDE WALL TOP DECK 兩舷に SPEAKER および MICROPHONE をそれぞれ2個宛 TANK TEST PUMP ROOM に1個宛装備し、浮船渠の浮沈状態各 PONTOON の「バラスト」状態等を迅速に指揮者に傳えたまた指揮者からの命令を作業員に遅滞なく傳達し得る。各 PUMP MOTOR ROOM および TRANSFORMER ROOM との連絡のため司令室に携帯電話器7個を常備し、轉換器1個を備え適宜の



第6圖 トランシット映像

場所に接座を設け必要に應じ携行使用することが出来る。傳聲管としては司令室より SW TCH BOARD ROOM および TRANSFORMER ROOM にそれぞれ 2" の傳聲管を 2 本、および各 PUMP MOTOR ROOM より SIDE WALL TOP DECK 外縁に 6 本の 1/2" 傳聲管を導設している。

船渠給電鐵塔

船渠繋留岸壁に高さ 12M の給電鐵塔を設置し、所内變電所より架空線により配電された三相交流 2,200V. 60 ∞ の電力を本鐵塔上の斷路開閉器に導入している。給電鐵塔と船渠司令室側壁に設置された電纜架との間には 4 條の吊架線 (24 本 6 つ懸 12 ϕ 鋼索) を架設し、「ケーブハンガー」にて絶縁支持された三心ゴム絶縁「ネオプレーンシース」電纜を吊架している。船渠の浮沈、横振れ、等によつて生ずる電纜の伸縮は、本鐵塔中に設けられた重錘により自動的に調整されている。この重錘は鐵塔に取付けられた「ガイドレール」に沿い圓滑に上下運動を行うことが出来、電纜伸縮量は約 10M に計畫されている。

渠内變壓器

右舷 SIDE WALL に設けられた TRANSFORMER

ROOM 内には 400 KVA 油入自冷式動力用變壓器 2 臺、30 KVA 乾式自冷照明用變壓器 3 臺、入渠船給電用 110 H.P. 直流電動發電機 1 臺および「バルブモーター」用 55 H.P. 直流電動發電機 1 臺を裝備している。

400 KVA 動力用變壓器は同室内に設置された電源配電筐を経て船渠給電鐵塔より導入された 2,200 V. 515 A を 1 次側とし 440 V. 850 A および 220 V. 2,200 A を 2 次側としている。440 V は動力用交流電源に供せられ、220 V は熔接機 20 KW 60 臺分およびその他工事用電源に使用されている。30 KVA 照明用變壓器は 220 V. 236 A を 1 次側、115 V. 472 A を 2 次側とし船渠照明用電源となつている。110 H.P. 直流電動發電機は閉鎖自己通風式にして電動機としては 440 V 3 相、60 ∞ . 1,800 R. P. M. の 110 H.P. 誘導電動機を使用し 70 KW. 230 V. 304 A の直流を發電する。本發電機は誘導電動機の兩軸に 35 KW. 115 V の直流發電機を 2 臺直結し直列並列切換えにより 230 V. 115 V の兩電壓を撰定することが出来る。閉鎖自己通風式 55 H.P. 直流電動發電機は電動機としては 440 V. 3 相 60 ∞ 1,800 R. P. M. の 55 H.P. 誘導電動機により駆動され、35 KW. 220 V. 152 A. を發電する。この發電機は 1 H.P. 主注排水弁用 (150 頁へつづく)

附 表

名 稱	數量	容 量	型 式	電 動 機				
				H.P	Volt	Kiud	R P.M.	Duty
主排水ポンプ	6	1,600m ³ /H×10m	堅型斜流	90H.P.	A C 440 cage		900	cont
抽氣ポンプ	6	10kg/H×500mmHg	横置ナッシュ	3H.P.	A C 440 cage		1800	cont
	2	350m ³ /H×20m	兩吸入渦巻	40H.P.	A C 440 cage		1800	cont
主注排水弁	12	500 ϕ 仕先弁		1H.P.	D C 220 comp		1200	1/2Hr
注排水弁	30	300 ϕ 仕切弁		0.5H.P.	D C 220 comp		1200	1/2Hr
キャプスタン	4	8t×17m 0.5t×60m	堅型	50H.P./ 20H.P.	A C 440 cage		490~ 1710	1/2Hr
油壓ポンプ	2	1.1t/H×110kg/cm ²	ヘルショー5型		A C 440 cage		900	cont
油壓ラム	12	200t×150mm リフト	堅型直動式	15H.P.				
サニタリーポンプ	1	10m ³ /H×20m	片吸込渦巻	2H.P.	A C 440 cage		1800	cont
プライミングポンプ	2			1H.P.	A C 440 cage		1800	cont
フアポン	1		シロッコ	0.75H.P.	A C 440 cage		1200	cont
走行ジブ起重機	2	5t×17m	Travelling	30kW	A C 440 wound		720	1Hr
			Hoisting	40	A C 440 wound		720	1Hr
			Swinging	10	A C 440 wound		900	1Hr
			Luffing	15	A C 440 wound		900	1Hr
電動發電機	1	入渠船用供給電源用		110H.P./ 35×2kW	A C 440/ 115 230 cage/ comp		1800	cont
電動發電機	1	バルブモーター用電源		55H.P./ 35kW	A C 440/ 220 cage/ comp		1800	cont

舵の作用と操舵装置 (2)

小野 暢 三

第6圖はドイツ國 Kucharsky (1939年) の研究結果である。第6圖の Fig 1 の左側に實驗に使われた模型の水平断面が5種類示されている。原圖の記號をそのまま使うとして b は高さ、 f は幅、 d は厚さである。断面の形は Goettingen 型と稱するもので上記の米國型とはややちがつている。この圖は右側の曲線の説明用として掲げられたものである。この圖は Rudder force coef. の曲線によつて厚さの影響を示したものであつて係数の説明は圖中に明示されている。これもまた第2圖と同様の

趣旨の表現である。

すなわち Q は第2圖の中の F_n と同じ力を表現し bf の積は A なる面積に相當する。この圖によれば舵面に直角の壓力は小角度においては厚さ/幅に關係はないが第5圖に $\alpha_0 = 23^\circ$ 附近で現れた不規則な變化がこの比 0.2 を境としてその値が小さい程小角度で起つてゐることを示している。この著者の研究は Simplex 型の舵のためによつたものであるがこの型の舵はこの比を大體 0.2 に採つてゐる。

FIG 1

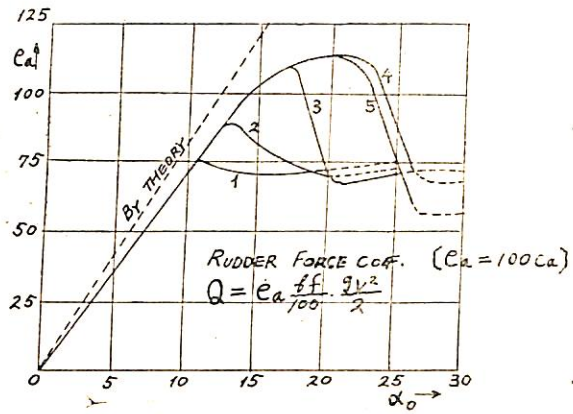
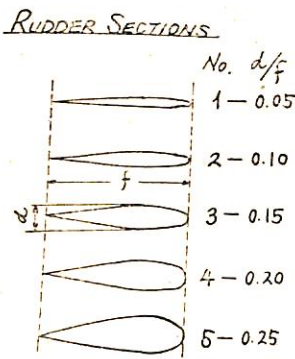
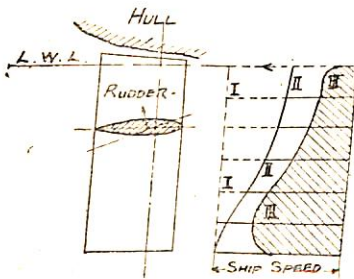
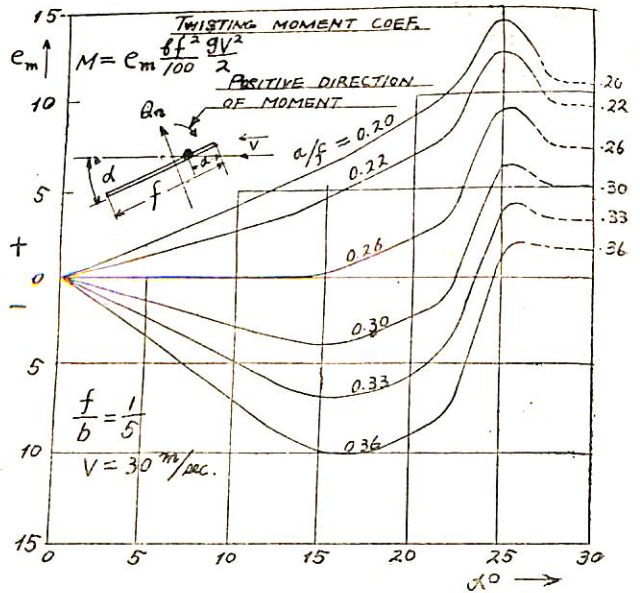


FIG 2



I-I STREAM SPEED IN THE OPEN
 II-II STREAM SPEED BEHIND SHIP
 III-III PRESSURE DISTRIBUTION
 RESULTING FROM II-II

FIG 3



第 6 圖

ここで注意すべきことは船の旋回に対しては揚力 F によつて論ずべきであるが舵頭の強力計算あるいは操舵機力量は F_n すなわちこの圖の Q から導かれなければならない。

この種の實驗は流線形船體が均一な速さの水中に没している状態について行われているのであるが實船の舵は船體背後の伴流の中にある、その伴流の速さは船毎にまた同一船でも上下方向の位置によつて異なる、Fig 2 はこの種の舵に對する伴流速の配置とそれに伴つて起る F_n の高さの方向における變化とを示している、實際の船はこの伴流の中で作動している推進器が舵の直前にあり推進器背後の水流は舵に對し各部分毎にその速さも方向も互々にちがっている、實際において船と舵との實態に即して力あるいは力率の計算を行うことは不可能であつて結局均一流についての實驗を基礎として作られた適當な算式によるより致し方がない。

第6圖の Fig 3 は Kucharsky 氏の舵力率に關して實驗で得た曲線である、圖中に示してあるように高さ/幅の比 b/f が5倍で船の舵の場合とはちがっているが前掲第5圖の證明に附記した所を考慮に入ればこの圖に現れている一般傾向は善い参考になる、この實驗に使われた模型の水平断面の形は Fig 1 の第4番のものである、この圖の中で a は舵體の支持垂直軸から前縁までの水平距離であつて圖中特に注意されるべきことは $a/f = 0.26$ において垂直軸に對する力率が 0° から 14° 位までの間ゼロであることである。

また最大力率は支持點が變つても 25° から 27° の邊にありそれ以上で不規則な形が曲線に現れていることは第5圖の場合と似ている。

Jacob および Kucharsky 兩者の實驗が Aspect 比のやや大なる舵形板について行われていることは恐らくこの比を小さくした場合に上下邊縁における亂流の影響が大きくなるのを恐れたためであると思われる、兩者ともこれら平衡舵型の實驗の外に固定先導體のある舵との比較をも行つている、特に Kucharsky は Oertz 型舵の比例を持つ舵體と平衡舵體につき垂直力 F_n の大小を比較する實驗をやつている、結果は平衡舵體の方が F_n の値が大きいように出ているが實船の舵では果してどうであるか疑問であるように思われる、Oertz 博士はこの型式の方が F_n が比較的小さいことを強調している。

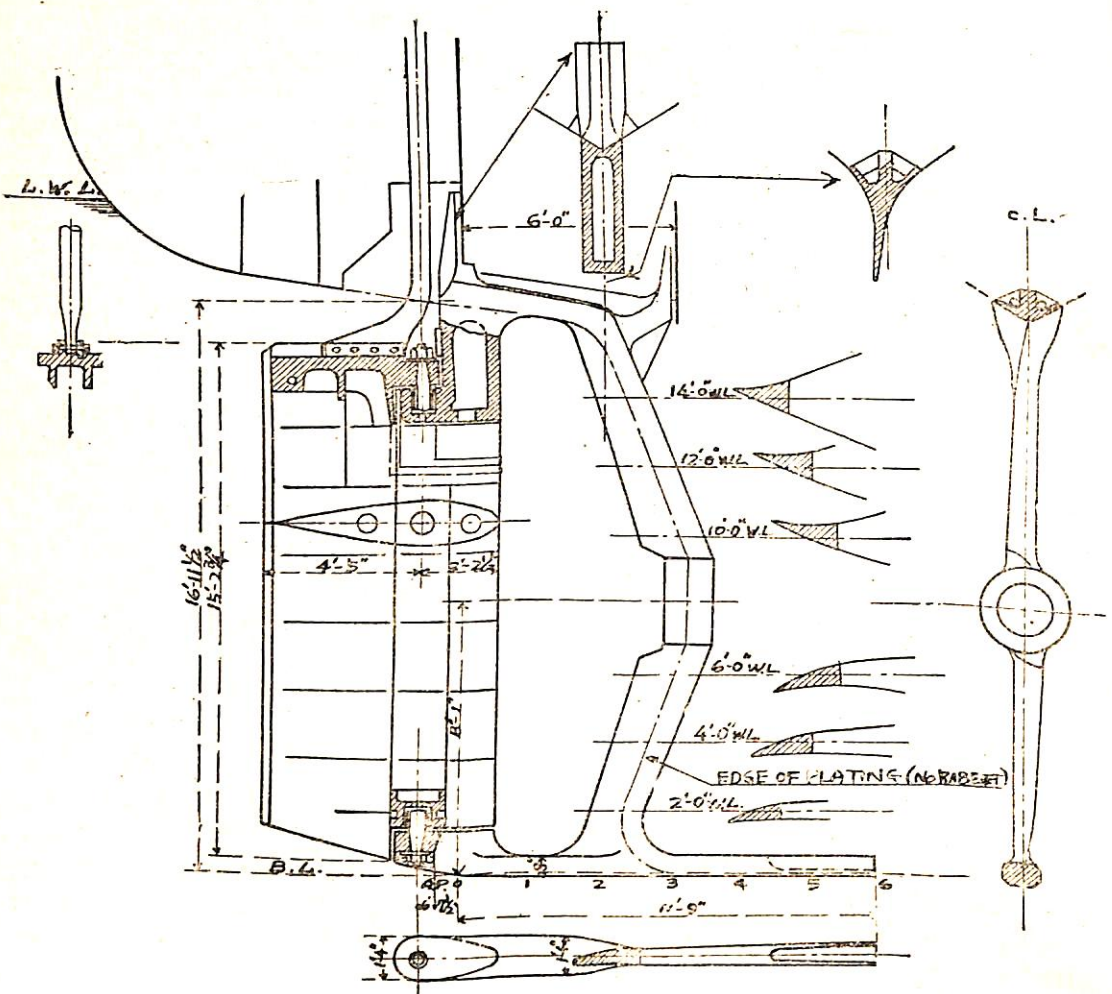
上述の米獨兩國の十數年前の實驗結果は數值的に曲線群にまとめられているがこれらの數値を如何に修正して實船の舵に應用し得るかは論及しておらずその方途を見出すことについては未だ前途遙遠の感がある、しかしながら從來考えられていた單板舵についての扱ひ方をそ

のまま流線型舵に應用することが操舵機力量および舵關係の Scantling を決定する上に不都合はなく甚だしく Safe side にあることを考えさせられる、實船の舵がこれらの模型による實驗と状況の異なる主要の點は水流が均一なる速さと方向のものではないことであつてその内で Wake の關係は第6圖 Fig 2 に表現されているがこれとてもある特定の模型についてその傾向を示したものに過ぎない、次に重要であることは實船の舵が常に推進器背後の流れいわゆる Propeller race の影響を受けていることである、水は推進器背後で加速されまた流れの方向を斜めに變更されている、しかし舵はその後方で整流作用を起して船體に推力を附加している、この作用は推進器の中心に近い所と遠い所とで流速と方向とに著しいちがひがある、従つて同型の舵で單螺旋の船と雙螺旋の船とではそれにあたる水流の様相が全然ちがう、波の影響または船の縦横の動揺などはいずれも舵に大きい影響を與えている。

これら複雑な現象は中々これを究明することが困難であるが、わが國では目下遠洋漁船に自動操舵が多く採用される傾向にあつてそれに対応するため實船における舵頭の twisting moment を計測する企てが進行中である、他種の船にもおよぼしてこれが實驗的に成功すればやがて合理的に M_t および H を推定し得られるであろう、一般商船には現在前述の單板舵に對する古い研究結果を設計者が各自に適當と考える修正を加えて新設計に適用している、これは便宜的であつて合理的とはいえない、Jacob および Kucharsky の所説は考慮されていない。

平衡舵については常に後進の場合の方が振りモーメントが大きくなる、後進に對しては現在 V を後進の船速そのままにとり最大舵角を 15° あるいは 20° とする、後進船速は 7 Knots あるいは前進船速の半分とする、これは特に理窟があるのではなくわが國での便宜的のやり方である、前進に對し舵軸の位置があまりに後方に過ぎればいわゆる Over-balance の状態で舵を中央にもどす場合に大なる力率が必要となる、舵外形の aspect ratio は單體、小型客船等では 1.0 以下のものが多く、漁船では 1.5 から 2 一般商船では 2 から 3.5 位に變化がある、Rudder force の中心の位置が Aspect ratio によつて變化あるとすればかく種々の比例にある舵に對して General rule を見出すことは困難であらう、雙螺旋の船の通常舵あるいは部分的平衡舵ではこれらの計算は舊來の方式そのままでするとして單螺旋の平衡舵にくらべればまだしも實際に近いものといえるであらう。

第7圖は筆者が設計した汽船新京丸の f 型平衡舵の構



第 7 圖

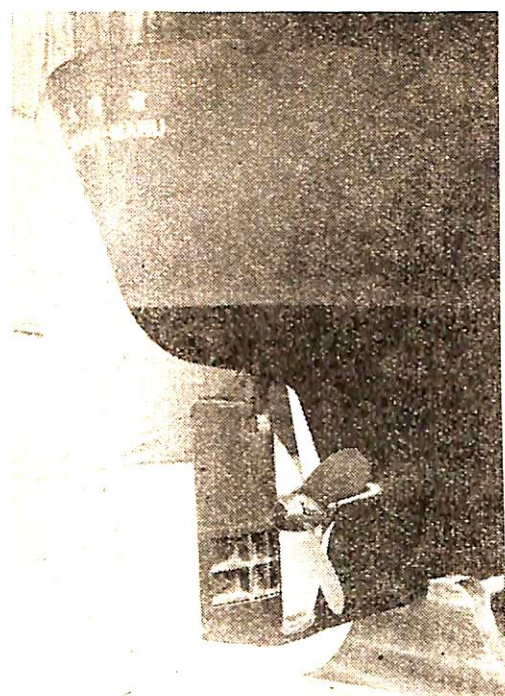
造の略圖である。同じく寫眞はその模型である。(寫眞の船名“浦賀丸”はこの船の命名の前に模型ができたため假につけた名であつて實在の浦賀丸は戦後の新造船で同型の舵を持つている。) 新京丸の舵は實用新案登録後第1の製品でこの型式の元祖である。(昭和7年) 模型の船尾材が白く塗られている部分は船尾鰭の形になつていてこの設計より數年前特許權を得たもので最初は針路安定の目的のものであつたが實施の成績では推進効率増進の効果が買われていた。この鰭の進路安定の効能は捕鯨船2隻の船尾改装で著しくあつたが一般商船では比較が困難で問題にされなかつた。しかしながら試運轉のcourseへの往復の途中あるいはマイルポスト航走中大きいスウェルに出會つた時従來當て舵5°位の操舵を必要とした場合に大概2.5°程度ですますことができるこ

とを筆者は認めていた。この種推進器の前のfin装置の推進効率の上の効果は現在行われている Reaction rudder よりも優秀であることを多數の實例で確認しているが針路安定の作用においても優ると筆者は信じている。

この模型では舵骨と舵板とが鑲着構造になつてゐるがその後に来た實船の舵は最初には片面密接他面鑲着であつたが後には全密接にと變遷した。

舵の回轉軸心線から前邊までの距離と舵幅との比すなわち第6圖の a/f はこの舵ではシンプレックス型の例を踏襲して0.333としたが後に設計したものは0.28ないし0.30とし0.30に近い數値のが最も多い。そして over-balance の傾向が少いようである。

この舵についてひとつの挿話がある。新京丸の試運轉



新京丸型汽船々尾模型

の時価例の 手動操舵を速力 8 ノットで行つたが舵角 20° から 20° まで約 40 秒間普通の 體格の水夫 2 人で業に操舵することができた。然るに戦後の新造船日枝丸 (昭和 25 年完成新京丸よりは少し大型の船) では同型の操舵機で 15° から 15° まで約 40 秒 4 人の男で非常な腕力を出して操舵した。この兩者の相異點は舵體重量の支持装置だけであつた。すなわち新京丸等の戦前の設計では重量は上の pintle の所で支持されていたのであるが日枝丸では A.B. 協會検査員の意見で tiller boss の下面で支持するようになっていた。A.B. の主張は従来の設計では excessive pressure になるからいけないということであつたが結局ひどい改悪で平常の航海時常に friction 増大のために操舵機に餘分の蒸氣が食われるという結果となつた。占領時代の A.B. にはかような偏見を固執する事例が他にもあつたことを筆者は知つている。序に蛇足を加える。浦賀ドックの輸出貨物船 Philippe L.D. ではこの種の舵の重量が S.K.F. bearing で支持されるようになっていた。結果は良好であつたがこの roller bearing はその物の重要さに對してあまりにも高價であつてこれもまた無要の失費であつた。第 1 圖 c 型の hanging balanced rudder の場合にこの種の支持装置を採用すれば普通行われている disk bearing よりよほど power を節約し得られるであろう。前述の算式 (V)

あるいは (V') で H 對 M_t の關係を定める時にこの bearing の設計を考慮に入れることが肝要である。この算式は片舷 35° から他舷 35° までの操舵を 30 秒間に行うという普通の場合に適當であるが漁船あるいは監視船のように早急の操舵を必要とし、この時間が 15 秒あるいは 20 秒等に要求される場合にはその時間に逆比例して H を増大しなければならない。かく操舵に關する要求が特に厳酷である場合には上述のような便宜的方法で船機の power を決定しこれを設計することは合理的でなくなつてくる。従つてこの方面の組織的研究が緊要になつてきた。これら特殊目的以外の一般商船ではその航海中の操舵は片舷 15° 位までであつて 20° を超えることは甚だまれである。それがこの種の研究が等閑視された原因である。

筆者の若い頃造船獎勵法という法律があつた。その頃特殊船用品で國內で作られないものは無税で輸入されていた。その後歐州大戰の途中でこの法律は満期となつたがわが國の造船業者への保護措置として船用鋼材と特殊船用品とに輸入關稅免除の恩典が與えられた。操舵テレモーターとテレモーターで操舵される操舵機とがこの特殊品目例示の筆頭にあつた。筆者はその頃淺野造船所に勤めていたがこのような法規が早晚廢止されるであろうことを考慮し steam tiller 型操舵機とテレモーターとを自作することを企てた。東洋汽船から日本郵船に轉賣された銀洋丸 (大正 8 年) に採用した操舵機は東京瓦斯電氣工業 K.K. で製作させテレモーターは淺野造船所で作つた。どちらも無税の輸入値段よりよほど安くできたことは幸であつた。筆者が浦賀船渠に移つてから後昭和 2 年に浦賀でテレモーターと steam tiller 型操舵機の製作を再び始めその後同所設計部員の努力によつてテレモーターは全然新規の型式を案出した操舵機械に關しては前述のような標準型式を完成し年々そのデテールの改良をはかつていた。わが國で大正末期以後モーター船が多く作られるようになってからこれらの船の操舵機は依然輸入品を使つていたが昭和 3 年浦賀船渠と富士電機 K.K. との合同研究および設計の下に電動操舵機を作つてモーター船幸和丸、鞍馬丸等に採用した。これ以來操舵機あるいはテレモーター等は比較試験の目的以外に輸入されることがなくなり、前者については他のメーカーもまた独自の設計をもつて優秀品を作り得るようになってきたことは業界のために慶賀にたえないことである。今日大型のモーター船では電動油壓操舵機が使われている。この型式では電動操舵機の船橋管制装置の煩雜なる設計の代りに比較的簡単なテレモーターで置き換えられ電氣的にみれば装置が非常に簡易化される利益があるた

め重量の上の不利を忍んで多く使われている。昭和初期には価格の上で直接電動の方が安価であつたが今では電氣部分の値上りが著しいため油壓式の方が安価になつてきた。直接電動式の内 non-follow-up type あるいは main current controll type のものは安価であるが小出力の場合の外適用し得られない。また non-follow-up type は屢々大型機の非常用豫備装置として使われる。

操舵機の機能に対する要求は概ね次の通りである。

1 テレモーターあるいは機械的もしくは電氣的管制装置によつて機械が管制され與えられた舵角に達するまで作動しそこで自動的に停止してその舵角を保持する。

2 機械の作動速度が大略管制手働輪を動かす速さに比例すること。

3 極めて微少な舵角の變化に對しても鋭敏に作動して誤差のないこと。

4 波浪など外力によつて不意に大なる衝撃を受けた場合に必要な緩衝作用を持つこと等である。

第4項の要求に對し舊式の軍艦に使われた opposite screw 型は全然その用意がなかつた。steam tiller 以

外の汽動操舵機と電動操舵機とでは發條入りの緩衝装置だけで満足している。

steam tiller 型では發條を用いず worm wheel 軸二子齒車軸と worm wheel との間のつながりを摩擦接手とし機械の傳達力量より甚だしく大きい衝撃の外力に對しては接手がすべて回避するようになつている。この時機械に通汽してあれば tiller の回避と連動して應差弁が開いて自動的に機械が發動し tiller を元位置に復歸する。油壓式のものでは同様の場合に油筒間の安全交通弁が開いて tiller あるいは yoke が回整し自動的にポンプを發動せしめて元の位置に復歸する。このどちらかの場合がたとえば逆潮横風の中で假泊している際に起るとすればその準備として必ず通汽もしくは通電して置くことが必要であることが了解されるであろう。(完)

筆者よりおこわり——東海造船工業會の講演ではこのあとにつづいて操舵機のいろいろとテレモーターおよび管制装置などの話をしましたが「船舶」誌上には都合によつて省略致します。

(145 頁よりつづく)

温度の低下による利益はクーラの背壓の影響と丁度バランスしてしまうのである。

第4圖は給氣の經濟的冷却の限界線を示す。適當な大きさ重量のクーラでは海水温度から 15° 以内に空氣を冷却することができる。B.S.I. 649 Standard は普通給氣機關を周圍温度 85°F および絶對壓力 14.457 b./in² と定め、標準温度より各 10° 上る毎に 3% 機關出力を減ずるようにしている。

過給用空氣冷却器には接觸面形式としてフィンおよび管が普通用いられる。一次表面のみ採用されるものもあるが、すべての形式の二次表面は空氣側の亂流發生により利益をうける。普通の形の管を使用する普通の二次表面の範圍では、單位容積當り表面積は管徑と殆んど無關係である。従つて適當な徑が選べる。

リボン式管狀クーラは個々の管が分離した水室をとりつけた管板にエキスパンドされる。これは常に振動に堪えられるとはいえない。一方フィンを形成するリボンは空氣流の方向に一致しない。これは空氣側の掃除を困難にする。連続板のフィンを持つ Matrix 型のクーラでは單位容積當り面積は増す。同時に連続したフィンは隣接管を支持する。フィン板は掃除し易いように前後端で眞直になつている。(Y)

(161 頁よりつづく)

電動機 12 臺および 0.5 H.P. 注排水弁用電動機 30 臺に

給電している。

主 配 電 盤

右舷 SIDE WALL SWITCH BOARD ROOM 内の主配電盤は 400 KVA 變壓器より 3 相交流 440V および 220V を受電し、船東の各所に設けられた PUMP 類「バルブモーター」熔接機、照明器具および入渠船供給電路等にそれぞれ給電する如く計量装置、電源開閉装置および保護装置等を備えている。

結 語

以上の如く本浮船渠は合計 9,600T/H の強力なる排水能力を持ち、注排水機構はすべて動力による ONE MAN CONTROL 方式を採用、物上げ運搬には走行起重機と「トレーラー」との直結により輸送物品の REHANDLE を極力さげ、「タンク」測深、動力腹盤木、入渠船 BOW LINE 用「スリング」等當社独自の装置を設置、充分なる通信、交通、動力、照明装置等と相俟つて浮船渠の作動能率の向上に努めた。なお災害防止としては特に火災に對する充分なる対策を講じ、普通火災、油火災、電氣火災等に對するあらゆる消火装置を設備している。本浮船渠は昭和 28 年 6 月 30 日竣工、現在に到る間約 47 隻の船舶を入渠せしめており、この間上記諸装置には、その能力、作動において大なる缺陷は發見されず、概ね良好な使用実績を示しており、まず初期の計畫目的を達し得たものと思ふ。

(本記事第 1 部 は「船舶」第 26 卷第 10 號に掲載してある。一編集部)

11. ラテン方格法

いくつかのラテン文字 A, B, C, D 等を横から見ても縦から見ても、ちょうど1回ずつ現われるように正方形にならべたものをラテン方格 (Latin square) という。そして文字の箇数が n なるとき n×n のラテン方格という。その例を下記に示す。

3 × 3	5 × 5
B C A A B C C A B	A B C D E B D E A C C E D B A D C A E B E A B C D

実験の計畫に際して場の均一性が問題になるような時に、場の不均一性を除いて実験結果を判定しようとする場合、上記のようなラテン方格を利用して実験の配列を行うと便利なが多い。これをラテン方格法 (Latin square method) という。

この方法は圃場試験などでは廣く利用されているものである。すなわち農事試験において相異なる肥料の効果や品種の優劣などを検討する場合、試験する作物を植える土地の地力すなわち肥沃度の影響を除外しなければならない。このような場合にこの方法を採用することは有意義なことである。例えば A, B, C, D 4種類の品種の差を検定する際、一つの圃場を4×4の区割に分けて、第11.1圖の如くに各種の品種のものを植えれば場所による

A	C	B	D
C	B	D	A
D	A	C	B
B	D	A	C

第11.1圖

差を除くことが出来る。しかし4×4のラテン方格といつても第11.1圖に示すものだけでなく例えば第11.1表に示す如く多くの種類があるから、實際の利用に當つてはある特定のものを採用せず、

数多くのラテン方格の中から、どれかを無作為的に抽出して使用すべきである。たとえば4×4ラテン方格については、第11.1表に示すどれか1つを無作為的に抽出する。かりに2番が當つたとしよう。これに對して列同志、行同志をいかに置換えてもまたラテン方格である。そこでそうした置換をも無作為的にえらぶ、このようにして実験配列に使用すべきラテン方格を定めるようにすれば、場所の影響に關しては出来るだけ一様な実験を行えるようになる。

こうした操作は場所の影響を出来るだけ除くことを限

第11.1表 4×4ラテン方格の例

ABCD	ABCD	ABCD	ABCD
BADC	BDAC	BCDA	BADC
CDBA	CADB	CDAB	CDAB
DCAB	DCBA	DABC	DCBA

目とするものであるから、常識的にはこのような考え方で実験計畫を立てて行けば場所の差は除去出来るものと考えていても大きな誤りではないが、更に実験結果を利用して横方向および縦方向の場所の影響が出ているか否かを検討することが出来る。この際の検討の方法を以下にのべる。

例として A, B, C, D 4種類の品質の効果(これを以下では處理差と呼ぶことにする。)をしらべる目的で、第11.1圖に示すようなラテン方格を利用して実験を行い、第11.2表に示すような結果をえたものとする。

第11.2表 実験結果

A : 18	C : 19	B : 11	D : 15
C : 20	B : 9	D : 16	A : 16
D : 17	A : 14	C : 17	B : 13
B : 14	D : 13	A : 12	C : 15

この場合の検定の方法は前述した亂塊法の時と大體同様であるから簡単に述べると次の如くである。亂塊法の場合と同じく第 i 横行、第 j 縦列の測定値を x_{ij} とすると、次のような恒等式が成立する。

$$\begin{aligned}
 S &\equiv \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m (x_{ij} - \bar{x})^2 \\
 &= m \sum_{i=1}^m (\bar{x}_i - \bar{x})^2 + m \sum_{j=1}^m (\bar{x}_j - \bar{x})^2 \\
 &\quad + m \sum_{i=1}^m (\bar{x}_i - \bar{x})^2 \\
 &\quad + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_i - \bar{x}_j + \bar{x})^2 \\
 &\equiv S_R + S_C + S_t + S_E
 \end{aligned}$$

ここで m は處理の種類で今の場合 m=4 である。x_{ij} は i 番目の行の平均、x_j は j 番目の列の平均、x̄_i は處理平均であつて、A の平均は x̄_A、B の平均は x̄_B、... と表わしたものである。また S は全變動、S_R、S_C、S_t はそれぞれ行、列、處理の變動であり、S_E はこれらに關係ない偶然と考えられるものによる誤差變動である。

こうすると、行、列、處理および誤差に對する不偏分散は次式で與えられる。

行 : $V_R \equiv S_R / m - 1$

要 因	變 動	S S	自 由 度 f	不 偏 分 散 V	分 散 比 F ₀
横 行 R	$S_R = m\sum(\bar{x}_{i.} - \bar{x})^2$		m-1	$V_R = S_R / (m-1)$	V_R / V_E
縦 列 C	$S_C = m\sum(\bar{x}_{.j} - \bar{x})^2$		m-1	$V_C = S_C / (m-1)$	V_C / V_E
處 理 t	$S_t = m\sum(\bar{x}_t - \bar{x})^2$		m-1	$V_t = S_t / (m-1)$	V_t / V_E
誤 差 E	$S_E = \sum\sum(x_{ij} - \bar{x}_{i.} - \bar{x}_{.j} - \bar{x}_t + 2\bar{x})^2$		(m-1)(m-2)	$V_E = S_E / (m-1)(m-2)$	
全 體	$S = S_R + S_C + S_t + S_E = \sum\sum(x_{ij} - \bar{x})^2$		m ² -1		

列 : $V_C \equiv S_C / (m-1)$

處理 : $V_t \equiv S_t / (m-1)$

誤差 : $S_E \equiv V_E / (m-1)(m-2)$

こうした上で V_R, V_C, V_t と V_E との比を求め、F 分布の検定を行えばよい。

第 11.4 表 計 算

〔原表〕

				全 行	
	18	19	11	15	63
	20	9	16	16	61
	17	14	17	13	61
	14	13	12	15	54
全 列	69	55	56	59	239

〔計算〕

$T_A = 18 + 14 + 12 + 16 = 60$... 處理 A に關する總和

$T_B = 14 + 9 + 11 + 13 = 47$... 處理 B に關する總和

$T_C = 20 + 19 + 17 + 15 = 71$... 處理 C に關する總和

$T_D = 17 + 13 + 16 + 15 = 61$... 處理 D に關する總和

$C.F. = 239^2 / 16 = 3.57 \times 10^3$

$S_t = (60^2 + 47^2 + 71^2 + 61^2) / 4 - C.F. = 72.69$

$S_R = (63^2 + 61^2 + 61^2 + 54^2) / 4 - C.F. = 11.69$

$S_C = (69^2 + 55^2 + 56^2 + 59^2) / 4 - C.F. = 30.69$

$S_T = (18^2 + 20^2 + \dots + 15^2 + 16^2 + 13^2 + 15^2) - C.F. = 130.91$

$S_E = S_T - (S_t + S_R + S_C) = 15.87$

〔判定〕

要 因	S S	f	V	F ₀
R	11.69	3	3.90	1.47
C	30.69	3	10.23	3.86
t	72.69	3	24.23	9.14*
E	15.87	6	2.65	
全 體	130.94	15		

$F_0^3 \{0.05\} = 4.76, F_0^3 \{0.01\} = 9.78$

すなわち、行間の均一性の検定には $F_0 = V_R / V_E$ 、列間均一性の検定には $F_0 = V_C / V_E$ 、處理間の均一性の検定には $F_0 = V_t / V_E$ を計算していずれも自由度 $n_1 = m - 1, n_2 = (m-1)(m-2)$ なる F 分布として検定を行えばよい。

この検定様式を表にまとめれば第 11.3 表の如くなる。

また上述した實驗例についての計算方法および結果を一括して第 11.4 表に示す。この例の場合は $m=4$ であるから、 $n_1 = 4-1=3, n_2 = (4-1)(4-2) = 6$ である。従つて $F_0^3 \{0.05\} = 4.76, F_0^3 \{0.01\} = 9.78$ であるから、計算した F_0 がそれぞれ 4.76 および 9.78 以上にならないと 5% および 1% の危険率で有意差ありとは認められない。よつてこの例の場合では行および列の間の不均一性は認められず、處理については 5% 以下の危険率で有意差のあることが推定される。

以上がラテン方格法の概要であるが、これをもつと複雑にしたものにグレコラテン方格、超グレコラテン方格がある。

グレコラテン方格の一例は第 11.5 表の如きもので、次のような性質をもっている。

- 1° 同じ行または列に同じラテン文字は一度あつてしかも一度しか現れない。
- 2° ギリシ文字についても同様
- 3° ギリシ、ラテン兩文字の組合せ方についても同様。

超グレコラテン方格はこれよりも更に複雑なものである。

これらに對する物の考え方 取扱いはラテン方格の場合と同様であるから詳しいことは省略する。

第 11.5 表 グレコラテン方格

A _ε	B _δ	C _γ	D _β	E _α
B _α	C _ε	D _δ	E _γ	A _β
C _β	D _α	E _ε	A _δ	B _γ
D _γ	E _β	A _α	B _ε	C _δ
E _δ	A _γ	B _β	C _ε	D _α

12. 順位の検定

乱塊法や要因分析法に関連して述べた事項はすべて実験データが数量的に求められている場合である。所が實際の例では数量的には表現出来ないが順番だけならばつけられるといった場合がしばしばある。例えば8で例として用いた溶接棒の作業性の問題で考えて見よう。例題3の時は点数制で成績が示されているが、こうした場合ある棒が他のものよりも“どれだけ”優れているかということは判別しにくいけれども、いくつかの溶接棒について作業性のよいものから順位をつけることはかなり容易に出来、しかも相當信頼しうる結果がえられそうに思われる。こうした實例は實際上よく起ることであるが、このような場合の分析法を以下に示す。

計算の例としては今のべた溶接棒の作業性の問題をとることとする。

5人の溶接工 $V_1 \sim V_5$ がそれぞれ4種類の溶接棒 $B_1 \sim B_4$ について作業性を調査し作業性のよいものから順に1~4の点をつけたところ第12.1表の如き結果をえたものとする。

第12.1表 作業性判定順位

溶接棒 \ 溶接工	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	和
B_1	2	1	2	3	2	10
B_2	1	2	1	1	1	6
B_3	4	4	3	2	3	16
B_4	3	3	4	4	4	18
和						50

この例では溶接棒 B_2 が最もよく5人のうち4人までが1位をつけ、1人が2位とし合計6点であつたが、 B_4 は最も悪く、1位2位をつけたものは全くなく、3位が2人、4位が4人で合計18点となつた。この場合各人の判定順位が全く同一であれば問題ないが、その結果は表に示した如く多少違つている。そこでこの結果をもとにして点をつけた人によつて答がどの位違うのか、換言すればこの位違つていた時、この結果からして B_2 がよく B_4 が悪いという総合判定を下してよいのか否かということがこの場合問題となる。これには次のように考えて行けばよい。

まず m 人の溶接工 (この例では $m=5$) に、 n 種類の溶接棒 (この例では $n=4$) をしらべさせ、そのよいものから順に1点から n 点までの点をつけさせたすると、点数の總和 T は次式で示される。

$$T \equiv m \times (1 + 2 + \dots + n) \\ = m \cdot n(1+n)/2$$

従つて各棒の平均得点は $T/n = m(n+1)/2$ である。ここで各溶接棒の總得点を x_i (この例の場合は $x_1=10$, $x_2=6$, $x_3=16$, $x_4=18$) とすると、各棒の總得点の變動 S は次式で示される。

$$S = \sum_{i=1}^n \left\{ x_i - \frac{m(n+1)}{2} \right\}^2$$

この時 S の最大値は各溶接工の評点が完全に一致した時であつて、その値は $m^2(n^3-n)/12$ に等しい。そこで

$$W = \frac{S}{S_{\max}} = \frac{12S}{m^2(n^3-n)}$$

なる量を考える。これは各人の評点の一致の程度を示す一種のパラメーターと考えられ一致係数と呼ばれる。

ここで

$$F_0 = (m-1)W/(1-W)$$

と置くと、これは近似的に自由度 n_1, n_2 が次式で示されるような F 分布をする。

$$n_1 = (n-1) - \frac{2}{m}$$

$$n_2 = (m-1) \left\{ (n-1) - \frac{2}{m} \right\}$$

よつて實驗結果から F_0 を求め、 F 分布の檢定様式にもとづいて順位の判定結果がどの程度一致したか、すなわちどの位信頼のおけるものかが檢討出来る。この際 W を計算するに當つて實測値より求めた S の値から1をひいた値 ($S-1$) を S の代りに用いた方が近似の程度がよい。

第12.1表の例題では次のような結果となる。

$$\frac{m(n+1)}{2} = \frac{5 \times 5}{2} = 12.5$$

$$S = (10-12.5)^2 + (6-12.5)^2 + (16-12.5)^2 \\ + (18-12.5)^2 \\ = (-2.5)^2 + (-6.5)^2 + (3.5)^2 + (5.5)^2 \\ = 91$$

$$S' = S - 1 = 90$$

$$W = \frac{12 \times 90}{5^2 \times (4^3 - 1) \times 4} = \frac{12 \times 90}{25 \times 15 \times 4} = 0.72$$

$$F_0 = \frac{4 \times 0.72}{0.04} = 72$$

$$n_1 = 3 - \frac{2}{5} = 3 - 0.4 = 2.6$$

$$n_2 = 4 \{ (4-1) - 2/5 \} = 10.4$$

一方

$$F_{10}^2 \{0.01\} = 7.55, \quad F_{10}^3 \{0.01\} = 6.55$$

$$F_{11}^2 \{0.01\} = 7.20, \quad F_{11}^3 \{0.01\} = 6.22$$

であつて、實驗値より求めた F_0 の値はこれらより大である。従つて1%以下の危険率で溶接棒の間には明かな差があることがいえる。

この計算は極めて簡単であつて一見自明の理ともいえるものをこまかく検討しているとも見えるが、こうした検討は實際上案外役に立つものと思つている。

例えば全く新しい研究問題を研究するに當つて、その現象に影響を與える因子としては非常に多くのものが考えられ、その全部について1つ1つ検討して行くことは時間や費用の點で望めないで、なるべく速く重要な因子と餘り重要でない因子とをえり分け、重要なものについて詳しい実験を行いたいということはよく遭遇することであろう。こうした場合重要な因子を速く合理的に見出すのに便利なることがある。

こうしたケースの1例としては筆者は次のような體験をしたことがある。それはニオンメルト溶接機がわが國に輸入された直後のことであるが、サルファークラックという龜裂の發生に非常に悩まされた。この原因としてはいろいろのものが考えられるが、どれが大きく影響しているのかがよく分らないので取敢えずいくつかの實驗を急いで各社で共同で實施し、その結果の整理を擔當させられたことがあつた。この際困つたことには始めての問題でもあるので豫備知識もないし、各社の施工条件もかなり異つており、鋼板も各社で相當異つていたため一見全くデタラメとしか思われぬような結果となつて了つた。この時に順位の檢定を利用して一應のめやすをつけたことがある。すなわち、溶接速度や溶接電流、棒徑、その他の要因について各社で實施した實驗結果を整理し、各要因について順位檢定法を用いて結果に大きな影響を與えそうな要因とそうでなさそうなものとを分類した。そうして次の機会には餘り影響のなさそうな要因は落してしまい、重要なものについて詳しい實驗を計畫するようにして行つた。

數量的な檢定が殆んど行えない場合はいわゆる第六感というのを働かすのが普通であるが、作用する因子が多く、現象が非常に複雑になると頭が混雜して來てその第六感が中々働かなくなつて了うことが往々にしてある。こうした場合この檢定方法は案外系統立つた解決の道をひらいてくれるものである。

13. 符合度の檢定

前節と同じく定量的に測定出來ない場合の問題の1つに符合度の檢定がある。

實驗や試験などを行つている場合、數量的な表現はおろか、順番をつけることさえ困難であつて、総合的な判斷として例えば優、良、可、不可の4段階に分けることしか出來ないとか、極端な場合には合格、不合格の2者にしか區別出來ないといつたことがよくある。こうした

場合人によつてその判斷が餘り狂うようでは困るが、かなり一致するものならば一應それによりたいといつた例は實際上相當多いであろう。人物考査の綜合判定などはこのようなものかも知れない。

こうした際に判定が人によつてどの位狂つてくるものであるか、換言すればこのような判定にどの位信頼をおいてよいものだろうかを檢定する必要の起ることがある。ここに述べる符合度の檢定はこうした問題に對する分析法なのである。

まず例題からあげる。溶接棒としては有害ガスの發生するようなのは現場で使用することが望ましくないものでそのような溶接棒を判別する適當な方法があればそれを試験法として採用したいと考えていたとする。この場合溶接に際して發生するガスについて分析を行えば信頼しうるデータが出ることは論をまたないが、工場での納入試験といつたものでは出來るだけ簡便な方法を用いたわけである。それには2,3人の熟練工に試験的に溶接を行わせて見てこれらの溶接工が適當だと認めたものは採用することにしようといつた方法が最も簡便なものである。しかしここで問題になるのはこうした試験方法は極めて簡便なものであるが、溶接工の勘にたよらざるを得ないため、判定結果が果して信頼しうるものであるか否かということである。この信頼度をしらべる目的で何種類かの溶接棒について數人の溶接工に有害ガスの發生について檢定をさせたとして、その際の信頼度の檢定を例にとつてこの解析方法の説明を行うこととする。

この場合有害ガスの發生の程度を量的に判定することは勿論不可能であるが、いろいろの溶接棒について順位をつけることすら困難であつて、判定としては實用に差支えないが、あるいは不適當であるかの、合否の判定しか出來ないと考えるのが適當であろう*。

そこでその判定の信頼度をしらべる目的で甲、乙2人の溶接工に10種類の溶接棒についてそれぞれ合否を定めさせ、第13.1表の如き結果をえたとする。10種類のうち甲は5種類を合格と判定し、乙は7種類を合格としたが、各溶接棒については10種類のうち2,6,9,10の4種類は甲乙共に合格、3,8の2種類は甲乙共不合格として、都合6種類に關しては兩者の結果は一致していたが、他の4種類については兩者の判定は異つていた。この時甲乙兩者の判定はどの程度一致しているといつたら

*この場合優、良、可の3段階に分けるとか、あるいは4段階にすると言つたことも考えられるが、説明を簡單にするため合否の2段に分けたとして見る。分類のこまかな時については後述する。

第 13.1 表 判定結果

	甲	乙
1	×	○
2	○	○
3	×	×
4	×	○
5	○	×
6	○	○
7	×	○
8	×	×
9	○	○
10	○	○

でよいであろうか。
 この際 10種類のうち 6種類について結果が一致しているのであるから、一致の程度は $6/10=0.6$ であるというのが問題の要求している解答ではなく、更に確率論的考察を行つた解答を求めていることは説明をするまでもないことであろう。

この問題を解くためには次のようなトランプ遊びの問題から考えるのが分りやすい。すなわちハートを 5 枚、スペードを 5 枚合計 10 枚の 1 組のトランプとハートを 7 枚、スペードを 3 枚合計 10 枚のもう 1 組のトランプ、合わせて 2 組 20 枚のトランプを用意する。次にこの各々の組のトランプをよく切つて甲の組は甲の組で 1 列に並べ、その隣りに乙の組を 1 列に第 13.1 図のように並べる。そしてこの列の中でいくつの箇所て一致しているかをしらべる。第 13.1 図のようになった場合は 2, 6, 9, 10 の 4 箇所は甲乙兩組ともハート、3, 8 の 2 箇所はスペードで合計 6 箇所て一致していることとなる。こうした操作を何回も繰返すと第 13.2 図 A, B, ... に示すような種々のケース得られるであろう。この際 A あるいは B のような結果の出ることが普通であるが、一番よく一致しても C に示すような 8 個であるし、一番くいちがつた場合でも D に示すように最少限



第 13.1 圖



第 13.2 圖

2つは一致する。それでは 4 箇所あるいは 5 箇所て一致する確率はどの位であろうか、また 6 箇所以上もよく一致する確率はどうなるであろうか。

一般にハートが n_{11} 枚、スペードが n_{12} 枚、およびハートが n_{21} 枚、スペードが n_{22} 枚のそれぞれ n 枚のトランプからなる 2 組 ($n_{11}+n_{12}=n_{21}+n_{22}=n$) があるとき、それを並べた際に h 箇所の場所て一致する確率 $Pr\{h\}$ は次式で與えられる。

$$Pr\{h\} = \frac{{}^n C_{h_1} \cdot {}^1 C_{h_2} \cdot {}^{n-h_1} C_{h_1} \cdot {}^{n-h_2} C_{h_2}}{{}^n C_{n_{11}} \cdot {}^n C_{n_{22}}}$$

但し

$$i \equiv \frac{n_{11} - n_{22} + h}{2}$$

$$j \equiv \frac{n_{11} + n_{22} - h}{2}$$

ここで n_{11} , n_{22} が與えられたとき $n_{11} \pm (n_{22} - h)$ が偶整数あるいは 0 でないと $Pr\{h\}=0$ となる*。

よつて實際の一致度を H とするときこれより符合する場合の確率 $Pr\{h \geq H\}$ は次式で與えられる。

$$Pr\{h \geq H\} = \sum_{h=H}^n Pr\{h\}$$

すなわち實際以上によく結果が一致する可能性が數量的にあらわされたわけである。例えば $n_{11}=5$, $n_{12}=5$, $n_{21}=7$, $n_{22}=3$, $H=6$ の際は次のような値になる。

$$\begin{aligned} Pr\{h \geq 6\} &= Pr\{h=6\} + Pr\{h=8\} \\ &= \frac{{}^1 C_0 \cdot {}^6 C_2 \cdot {}^4 C_3 \cdot {}^{10} C_2}{{}^1 C_0 \cdot {}^{10} C_7} + \frac{{}^1 C_2 \cdot {}^8 C_3 \cdot {}^2 C_2}{{}^1 C_0 \cdot {}^{10} C_7} \\ &= 0.417 + 0.083 = 0.500 \end{aligned}$$

すなわちこのような場合は 6 箇所一致する確率は 0.417, 8 箇所とも一致する確率は 0.083 であつて、6 箇所以上一致する確率は 0.500 となる。

ここに掲げたトランプ遊びの問題が第 10.1 表に示した作業性試験の問題と確率論的によく類似していることは特に説明を要しないであろう。すなわち甲が 10 種類

* この例の場合は $n_{11}=n_{12}=5$, $n_{21}=7$, $n_{22}=3$ であるから 0~10 の h に對し $n_{11} \pm (n_{22} - h)$ は次のようになる。

h	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$2i = n_{11} - n_{22} + h$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$2j = n_{11} + n_{22} - h$	8	7	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2

この観点からすると $h=1, 3, 5, 7, 9, 10$ は $Pr\{h\}=0$ である。また $h=0$ の時は $h=C_1 = {}^0 C_1 = 0$ となつて $Pr\{h\}=0$ となる。實際しらべて見てもこのようなケースは存在しない。従つて h としては 2, 4, 6, 8 しか起りえない。

の溶接棒のうち5種類は不合格とし、乙が3種類は不合格にするということを豫め想定しておくならば、そうした前提の下に甲乙がその10種類の溶接棒に對し合否を全くデタラメにつけて行つた場合、6種類の溶接棒について判定が一致する確率は0.417、8種類で一致する確率は0.083である。従つてここに掲げた例では6箇所で一貫していたわけであるが、それ以上に結果が一致する確率は0.500すなわち偶然に起るとしても2回に1回はこうした結果を得るといふこととなる。よつてこの程度一致したのでは特に甲乙の判定がよく一致しているとは判断出来ないという結論をうる。

以上においては區分が合否2つの簡単な例について述べたのであるが、この區分がもつと多い場合についての解析方法を以下に示す。なおここでは式のみを提示する。

2つの試験法 D_1, D_2 があつて、どちらも C_1, C_2, \dots, C_k という k 箇の階級に分れているものとする。これをそれぞれ n 箇の試験體について検査した結果、 D_1 では C_1, C_2, \dots, C_k に屬するものが $n_{11}, n_{12}, \dots, n_{1k}$ あり、 D_2 では同じく $n_{21}, n_{22}, \dots, n_{2k}$ あり、かつ n 箇のうちどちらの判定でも同じ階級に含まれているものが全部で h あつたとする。この場合 h だけ丁度符合する確率 $Pr\{h\}$ は次式で與えられる。

$$Pr\{h\} = K/N$$

ここで

$$K = \sum_{g=0}^{n-h} (-1)^g n C_h n-h C_g \cdot T_g$$

$$T_g = \sum_{s_1}^h \frac{(g!)^2 (n-g)!}{\prod_i [(n_{i1} - s_i)! (n_{i2} - s_i)! s_i!]}$$

ここにおいて $\sum_{s_i}^k$ は $\sum_{s_i}^k s_i = n-g, n_{i1} - s_i \geq 0, n_{i2} - s_i \geq 0, i=1, 2, \dots, k$ なる s_i のすべての正の整数値(あるいは0)について加えるものである。

また N については

$$N = \frac{n!}{\prod_i n_{i1}!} \cdot \frac{n!}{\prod_i n_{i2}!}$$

である。

従つて試験結果より n_{1k} および n_{2k} が定まり、かつ試験において實際に一致した数を H とすれば、 $h \geq H$ なるすべての h について上にのべた計算を行い、その和を求めれば $Pr\{h \geq H\}$ 。

すなわち試験結果より以上によく一致する確率が求められる。そしてそれが一致度の検定尺度となる。

次に判定を行う人が2人でなく、3人の場合について述べる。この場合も考え方は同じであるが、計算が非常

に複雑になるので式のみを示すこととする。また判致の時の區分は合否2つのみとする。

甲乙丙3人がそれぞれ n 回の試験において獨立にかつランダムに合格を n_{11}, n_{21}, n_{31} 不合格を n_{12}, n_{22}, n_{32} 回つけた場合3人の判定が合合合、あるいは否否否と一致した回数 h がある特定の數 H 以上になる確率 $Pr\{h \geq H\}$ は次式で與えられる。

$$Pr\{h \geq H\} = \frac{n_{11}! \cdot n_{12}! \cdot n_{21}! \cdot n_{22}! \cdot n_{31}! \cdot n_{32}!}{n! \cdot n!} \sum_{g=0}^h R_g \cdot T_g$$

$$R_g = (-1)^{n-g-H} n-g-1 C_{H-1}$$

$$T_g = \sum_{u_1, u_2} \frac{g! \cdot g!}{\prod_r (n_{1r} - u_r)! (n_{2r} - u_r)! (n_{3r} - u_r)! u_r!}$$

($r=1, 2, u_1 + u_2 = n-g$)

ここで g および u_1, u_2 は上式の各因數が0もしくは正整数となるようすべての0もしくは正整数の組合せをとるものとする。

符合度の検定の概略は以上の如くである。この方法の特徴は試験結果が全く數量化されていない場合に用いられるという點にある。従つて研究のごく初期の段階において大づかみに今後の研究方針を定めようといつた場合に往々にして便利なことがある。例えば筆者は溶接棒の作業性試験において3人の溶接工について36種類の溶接棒に關し下、立、上向の3姿勢に對する試験結果の一致度について検討を行い、いわゆる作業性試験なるものの信頼度の研究を行つたことがあるが、この場合この解析法を利用することによつて數量的な検討を行うことが出来た*。しかしこの解析方法は組合せ確率論によつて確率を一々計算する方式をとつていたので、上述した計算式からすぐ分るように、判定者が2人で、判定規準が合否の2者位であれば計算も簡單であるが、判定區分が多くなると計算が相當複雑となるし、判定者が3人となると非常に面倒になるので、判定者が2人、判定規準が2つといった場合以外は餘り實用的でないきらいがある。

む す び

推計學の現場技術への應用と題してここに平均値の一様性、亂塊法、要因分析法など推計學の一部について紹介を試みた。實際によく用いられているものとしては相關分析法があるし、抜取検査や統計的品質管理などにも多くの問題があるが、紙數の関係もあるのでここでは省略する。また今回の紹介に當つては問題の取扱い方に重點を置き、數學的な基礎理論には殆んどふれなかつたが、これについてははじめに述べたようにそれぞれの専

* 増淵興一：溶接棒の使用性能について
昭和24年秋季造船協會講演會にて報告

門書を参照されたい。

一般にどちらかというと推計学あるいは統計学というものが、一種の特殊な技術であり、またその応用面も特殊なものであると考えられているように思われる。たしかに統計学という澤山の例の統計をとるといつた応用面が非常に多く、平均とか分散あるいは相関係数、回帰直線など複雑な計算をすることが多いのではあるが、それが応用面のすべてではなく、これよりも遙かに一般性をもつたものである。

また推計学の参考書においては一般に数学的記述が多い関係もあるので、数学的に非常にむずかしい學問だと考えられがちであるが、必ずしもそのようなものでなく、もつと親しみ易いむしろ常識的なものであつて、誰もが日常實施していることを數量的に表現しているにすぎないともいえるのである。ただ單なる常識と異なるのは常識の方はいわゆるカンにたよつてゐるのに反し、推計

學的な考察においてはある系統立つた方式で計算を進め、結果を數量的に表現することである。その意味において筆者は實驗結果をセクションペーパーにプロットするのと同じ位の氣やすさでこうした考え方を應用してもよいと思つてゐる。

しかしわれわれが推計学を利用する際に注意しなければならないことはこれが單なる手段に過ぎず、問題を解決する上にはいわゆる普通の實質科學上の知識が從來通り必要だということである。この點には充分注意しないと思わざる誤りを犯す危険がある。従つて實際の問題を解決するに當つてはどのような形式の學問を利用すべきかをよく判別してそれぞれの問題に最も適したものを利用するように努めなければならない。そのためには時には専門家に相談することも必要である。生兵法は大怪我のもととはこの場合にもいえることである。(完)

造船協會鋼船工作法
研究委員會編

船の熔接工作法

定價 450 圓

A5 判 上製 220 頁 折込 11 葉 本文紙アート使用

(主な内容) 1 熔接設備および器具 2 鋼材および熔接棒 3 熔接施工法 4 ブロック建造施工計畫
5 ブロック建造施工要領 6 修船船における熔接施工法 7 試験および検査 8 災害防止

發行—2 月下旬

豫約—葉書にて至急豫約御申込下さい。

米國造船造機學會編
米原令敏譯

船用機關工學

第 5 分冊 (完結) 定價 900 圓

B5 判 上製函入 330 頁 大判 折込 10 葉

(内容) ☆甲板機械 ☆電氣推進 ☆電氣原動所 ☆潤滑 ☆試運轉

船用機關工學は上記第 5 分冊を以て完結いたしました。2 ヶ年の長期にわたりましたが、購讀者各位の御芳情により完結を見ましたことを厚く御禮申し上げます。尚第 1 冊より全巻取揃えてございます故御注文をお待ちしております。

發行所 天然社

船舶用機 關 資 料 (10)

船舶局關連工業課

A) ディーゼル機を搭載せる日本商船一覽表 (承前) —26 卷 11 號參照—

1) Sulzer 型

建造年	造船所	船主	船名	用途	G. T.	軸數	連續最大		航速力 Kn	機關型式	機關メーカー
							B.H.P.	r.p.m.			
1953年	新三菱神戸	大阪商船	ろんどん	貨	8157.8	1	7500	130	16.5	10SD72	新三菱神戸
"	"	新日本汽船	比叡春	"	7846.3	"	"	"	"	"	"
"	浦賀	日東商船	昌和	"	6628.2	"	5000	128	15	7SD72	浦賀玉島
1954年	飯野舞鶴	飯野海運	長島	"	3902.7	"	3000	150	16	6SD60	"
"	新三菱神戸	大阪商船	すえず	"	8166.5	"	7500	130	16.5	10SD72	新三菱神戸
"	"	"	ぶらじる	"	10167	"	9000	115	18.5	10RSD	"
"	"	森田汽船	徳洋	"	1569.1	"	1800	225	12.0	6TPD48	"
"	函館	日本海汽船	晴海	"	8176.9	"	6000	130	14.75	8SD72	"
"	名村	東西汽船	#11 東西	"	6842.6	"	5250	130	14.4	7SD72	"
"	石川島	日鐵汽船	安國	"	7109.6	"	5000	128	14	"	浦賀玉島
"	名古屋	栃木汽船	日出	"	7694.1	"	"	"	13.5	"	"
"	浦賀	八馬汽船	多開	"	7713.6	"	7300	128	15.25	10SD72	"
"	播磨	照國海運	伊勢油	"	13220.7	"	9300	118	16	10RSD72	播磨
"	"	森田汽船	壽洋	"	3465.2	"	2500	155	12	6TD56	"

2) B & W 型

1953年	三井玉野	三井船船	御堂山	油	13102.7	1	8200	115	15.75	774VTBF-160	三井玉野
"	日立因島	日本水産	宮島	冷凍工船	8964.3	"	5525	115	15	674VTF-160	日立櫻島
1954年	日立櫻島	山下汽船	山春	貨	7118.8	"	7500	"	15.7	674VTBF-160	"
"	"	"	山國	"	7625.1	"	"	"	15.6	"	"
"	日立向島	日本水産	#10 南鯨	"	734.6	"	3280	200	13.75	850VF-90	"
"	"	"	#11 興南	"	"	"	"	"	"	"	"
"	三井玉野	三井船船	榛名山	貨	6889.6	"	11250	115	18.6	974VTBF-160	三井玉野
"	"	"	箱根山	"	6927.0	"	"	"	17.25	"	"
"	"	"	寶永山	"	692.5	"	"	"	"	"	"
"	"	明治海運	明倫山	"	7502.6	"	7500	"	15	674VTBF-160	"
"	藤永田	乾汽船	乾山	"	7197.4	"	"	"	15.5	"	"
"	三井玉野	日本水産	淺間	トロール	993.2	"	1200	300	12.6	635VF62	"

3) MAN 型

建造年	造船所	船主	船名	用途	G. T.	軸 連続最大		航速力 Kn	海機 機 型 式	機 關 メーカー	
						数	B.H.P. r.p.m.				
1953年	三菱日本横濱	日本郵船	會津	貨	7,724.2	1	8,500	112	16	D8Z72/120P	三菱日本横濱
"	川崎	時崎汽船	瑞川	"	8,350.7	"	5,500	123	14	D5Z72/12 P	川崎
1954年	三菱日本横濱	日本郵船	浅間	"	7,740.6	"	8,500	118	16	K9Z78/140A	三菱日本横濱
"	"	三菱海運	さんらん	油	12,252.5	"	"	"	"	"	"
"	三菱下關	日魯漁業	#21 黒潮	冷運	1,858.2	"	2,100	200	13.0	G6Z52/70	"
"	川崎	川崎汽船	祥川	貨	8,342.	"	5,400	115	14	K6Z78/140A	川崎

4) MS 型

1953年	三菱長崎	三菱海運	びくとり	貨	7,620.3	2	8,600	128	16	6MS72/125	三菱長崎
1954年	"	日本郵船	安藝	"	7,732.6	"	"	"	"	"	"
"	"	"	熱田	"	7,745.4	"	"	"	16	"	"
"	"	大同海運	高典	"	7,313.8	1	5,700	"	14.35	8MS72/125	"

B) ディーゼル機関を搭載せる輸出船一覧表 (承前)—26 卷 11 号参照—

建造年	造船所	船主	船名	用途	G. T.	軸 連続最大		航速力 Kn	海機 機 型 式	機 關 メーカー	
						数	B.H.P. r.p.m.				
1954年	日立櫻島	インドネシア	BAUMASEPE	貨客	6,759.8	1	4,600	115	14.25	B&W 574VTF160	日立櫻島
"	日立因島	"	SAWEGA	"	"	"	"	"	"	"	"
"	尾道造船	琉球	那覇	"	1,800	"	1,800	225	14.2	6TPD48	浦賀玉島

備考：本表は戦後建造し 1954 年 9 月 30 日現在竣工せる船舶で連続最大 1000 BHP 以上の主機を搭載するものについて集計した。

天 然 社 ・ 最 新 刊

福永彦又著 海 図 の 見 方

日本図書館協会選定圖書

A 5 上製 函入 240頁

オフセット色刷，折込1葉 定價 400 圓 (送 50 圓)

“海圖”に關しての専門圖書は本書以外にはない。
 本書は海圖の基本理論から使用法にいたるまで詳細に平易にか
 いて完全なるものである。
 海運に従事する人には勿論關係業者の必須の書である。

【目次】

- 第1篇 總記
31項目
- 第2篇 海圖の見方
 - 第1章 水路図誌
 - 第2章 海圖の構成
 - 第3章 海圖の描畫
 - 第4章 航路告示
 - 第5章 海圖の改補
 - 第6章 航路標識
 - 第7章 沿岸航法
 - 第8章 海圖使用上の参考事項

海外文献の紹介

ディーゼル機関用熱交換器

Heat Exchangers for Oil Engines

By H. E. Upton.

The Motor Ship, April, 1954.

船用としては、機関冷却、潤滑油および過給気用として管状熱交換器が用いられる。前二者は熱を機械エネルギーに変える過程において熱入力に対する仕事の比には限界値がある故に必要な。残留熱は各作動過程の終りに排氣中に棄てられるが、過給気用冷却器は平均燃焼温度あるいはジャケットへ逃げる熱を増さずに、機関出力を著しく増大する。

温度については Manchester 大学で行われた実験が次のように示している。

ジャケット出口で 77°F から 185°F に上昇することによつて、燃料消費量は約 8% 減じ、機関の摩擦も減じた。また定速運転で水温が 75°F から 175°F に上昇することによつて、シリンダ壁への傳熱量は燃料のもつ熱量の 26% から 20% に減じた。ライナにおける温度が 200~230°F の範囲に保たれ、適当な潤滑が行われていれば、高い水温は害はない。

高速ディーゼル機関の実験では b. m. e. p. が増すので冷却水に奪われる熱の % は低い。これが中速機関では 60 b.m.e.p. で燃料中の熱量の 36% であるが 120 b.m.e.p. では 29% になる。一方これより大型低速の機関では、25% が棄てられるが、100 b.m.e.p. ではこれが 19% にすぎない。第 1 表は冷却温度および循

第 1 表

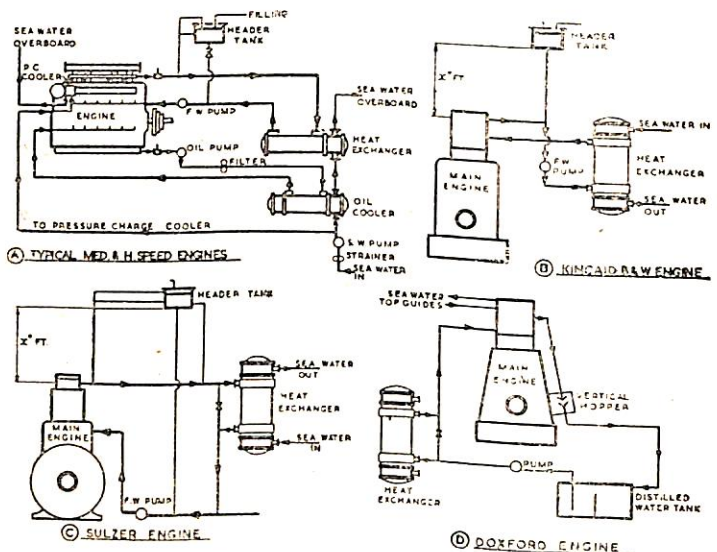
Speed range, r.p.m.	Low speed	Medium speed	High speed
	90-200	250-750	1,000-2,000
Heat distribution, B. Th. U./b. h.p./hr			
Jackets and covers	1,100-1,500	2,000-2,300	2,500
Pistons	300-400	450-500	
Lubricating oil	90-120	130-170	200-250
Circulation rates, gal./b. h.p./hr.			
Fresh water to jackets and covers	5-5.75	13-15	16
Fresh water to pistons	1.5-2.0	3.0-4.0	-
Lubricating oil	1.3-2.0	2.0-2.5	3.0-4.0
Temperatures, degs. F			
Jackets and covers			
Pistons	120/130	140/150	160/180
Lubricating oil	120/130	130/140	140/160

NOTES—1. For high speed engines, circulation rates may be higher in certain types.
 2. American engines are usually run at substantially higher temperatures.
 3. Dowlford engines operate at 135/150 deg. F. for fresh water and 160 deg. F. from pistons.
 4. Where pistons are oil cooled, circulation is two or three times the normal lubricating oil rate.

環量の例を示す。

管状熱交換器使用の密閉清水冷却方式はスケールやスラッジの堆積の危険が少なくなるので現在広く採用されている。これによれば海水温度の如何にかかわらず、機関中を適当な温度勾配で最適の温度に保つて運転することができる。

ある種の主機関および大部分の中高速機関に好適の方式はポンプが熱交換器から冷却水を引き機関中に放出し、再び熱交換器に歸るパラレル回路である。水の膨張を調節する（容積で約 10%）小さなヘッドタンクが不時の漏洩に備え、小径の管でポンプ吸入口に最も近い點に連結される。第 1 圖はパラレル方式を示し、また三機関メーカーが機関、ポンプ、熱交換器、ヘッドタンクの四つ



第 1 圖

の主構成部分をそれぞれ如何に配置しているかを示している。Kincaid B&W 方式（右上）は熱交換器を清水ポンプ出口の方においている。水は機関を通つてからポンプ吸入口に戻る。ヘッドタンクは機関出口でポンプ吸入口に連結している。運転中この方式は熱交換器が最高圧力になる。そこで管に事故があれば清水は海に洩れる。これは汚れを防止はするが水を逃す危険がある。そこでヘッドタンクにアラームをつけることがある。

Sulzer（左下）は熱交換器を清水ポンプ吸入口の方においている。機関はポンプ出口の方にあり機関からの水は熱交換器に戻る。ヘッドタンクは小径の管でポンプ吸入口に最近の點で連結される。ポンプ吸入口でサージや壓力低下の恐れのないよう、径は比較的大きく、不様な曲りや穴のできぬよう長さは

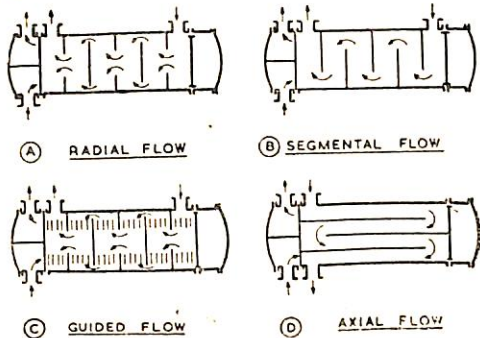
できるだけ短くする。

熱交換器はまた掃除するまでの長い期間にわたり
 圧力損失を低く保ちうるバフフルと管ピッチを持ち、
 高い流量を示すように設計されねばならぬ。この方
 式はポンプが冷却水を扱うのだから最高の温度でも
 適している。管の故障の際でも水の損失はない。他
 方タンクは充滿してその状況を表示する。しかし汚
 れは多少ある。すべての速度において機関は回路中
 最高の壓力にある。

Doxford は他の二つと異り、蒸溜水タンクが機関の下
 部にあり、そこからポンプが引き熱交換器を通じて機関
 に流出する。水は機関の出口からポッパーに入り、再循
 環のため蒸溜水タンクに下降する。運轉状態では蒸溜水
 熱交換器の壓力は海水より高い。

管狀の液體/液體交換器（一次流體は管の外側を 流
 れる）はこれが壓力によく堪える理想の型であるため船用
 の目的に最もよく使われている。その形は設計上融通性
 に富み 作動は信頼性がありまた手入検査が容易で、イ
 ニシヤルコストも低廉である。

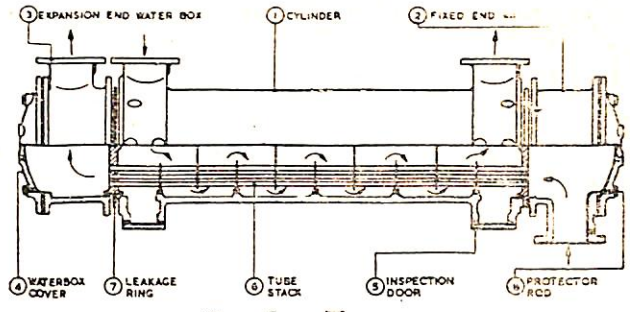
第 2 圖は清水熱交換器のバフフル配置の四つの型を
 示す。輻流式 (A) は流體が放射狀に、管に直角の面
 の最大範圍にわたり（これは傳熱の重要な要素）流れる。
 分割式 (B) は流れと直角の方向において管の長さが等
 しくないから、管の配置に注意を要する。(A) に比し等
 流量に對しバフフルは少なくてすむが、これは直角方向の流
 れが少ないことを意味する。一方側面の漏洩の傾向を増



第 2 圖

第 2 表

O D. of tube, in	Relative surface area	Relative heat transfer Water through tubes, per cent	Water over tubes, per cent	Oil over tubes, per cent
1	1.00	100	100	100
2	1.33	141	150	154
3	1.78	199	224	237
4	2.28	270	318	346
5	4.00	528	698	800



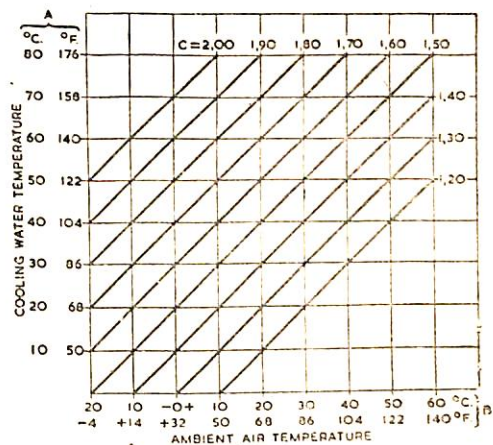
第 3 圖

す。案内流式 (C) は主として直角方向の流れと二次表面
 を得るために油クーラに用いられる。軸流式 (D) は
 流量大で外部の清水と内部の海水間の温度が接近して
 おりまた極端に低い壓力損失が望ましいような特別な場合
 にもみ使用される。

第 2 表は 1.25:1 の一定ピッチ比に對し管徑が Matrix
 密度におよぼす影響および相對傳熱量を示す。

過給用空氣冷却器

機関シリンダ中に空氣を壓縮してやると、燃料中の熱
 量が放出される前に初期絕對温度を約 3 倍も上げうる。
 そこで機関がシリンダ中の空氣温度を高めるべき過給機
 を裝備している場合全サイクル温度はこれに相應するだ
 け昇る。そしてそれには空氣を冷すことが重要である。
 特に高過給において然り。出力増加の手段として過給機
 における壓縮後空氣を冷却することは効果的である。特
 に船用のように水の供給が十分の場合には然りである。給
 氣の冷却は過給機關の出力をシリンダ最高温度を上げず
 に約 10% 増大しうる。しかし 3 1/2 lb. 以下のブースト
 壓力のクーラを使用しては得る所はない。すなわち空氣
 (150 頁へつづく)



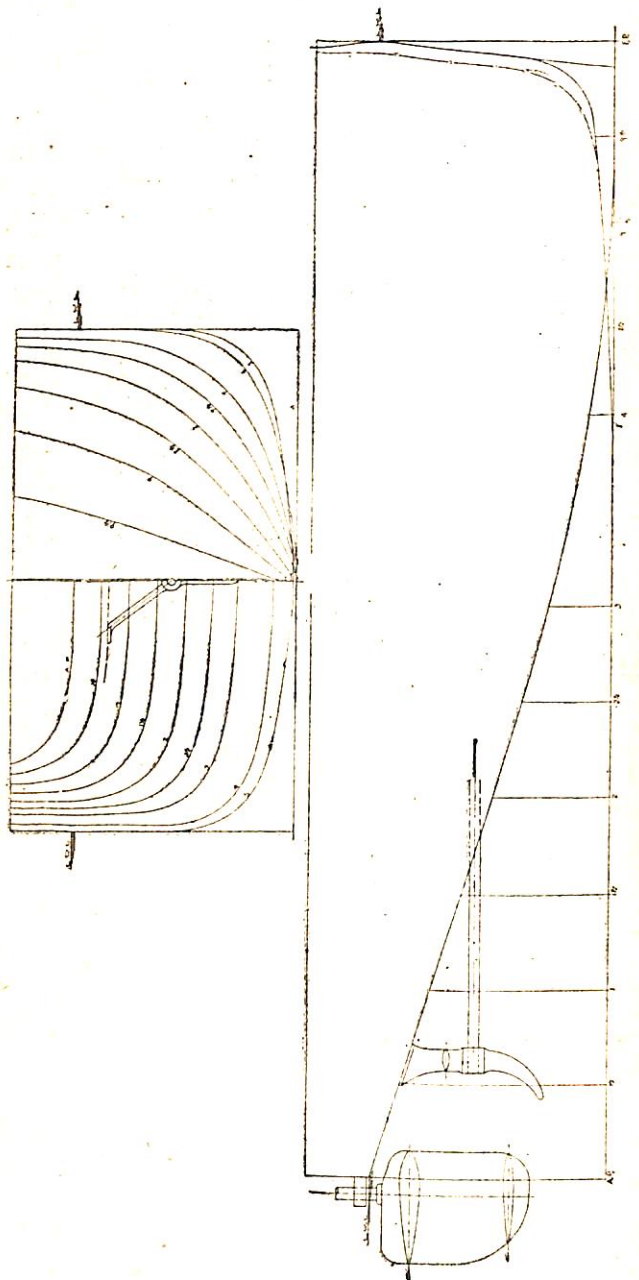
第 4 圖

— 小型油舢の模型試験 —

試験水槽における小型船に対する自航試験の實施は試験設備の關係からいろいろ困難な問題が多い。それは實船と模型船との大きさの差が小さいから、模型船を自航させるモーターの出力や自然試験用動力計の容量が、大型船を對象として設備されている普通の水槽の自航用モーターや動力計より遙かに大きいことを要するからである。ここに掲げた油舢 M.S. 84 の資料はおそらく自航模型試験の實施された最小型船の一例であろう。

實船の主要目は第 1 表に示す通りで、この長さ 9.5 米は大型水槽で常用される 6~7 米模型船の約 1.5 倍に過ぎない。M.S. 84 はこの實船に對應する 2.7 米模型で、縮率は 1/3.52 となる。船型は第 1 圖に示す如くかなり特異なもので、推進器はプラットフォームで支持され、その後方に流線型舵が裝備されている。試験に使用された模型推進器 M.P. 73 および 74 の要目も實船の場合に換算して第 1 表中に示したが、直径を異にする三翼圓弧型断面のもの 2 種である。

試験は満載および輕貨の 2 状態について實施された。結果は第 2 圖に示す。前記の如く自航試験用モーターや動力計の容量の關係から圖示の速度範圍以上の高速部の自航試験の實施は不能であつた。ただし輕貨状態に對しては約 10 節までの抵抗試験が實施されたからこれも同圖中に示した。2 種の模型推進器による試験結果の差は主として直径の相異による推進器効率の差に基づくものである。



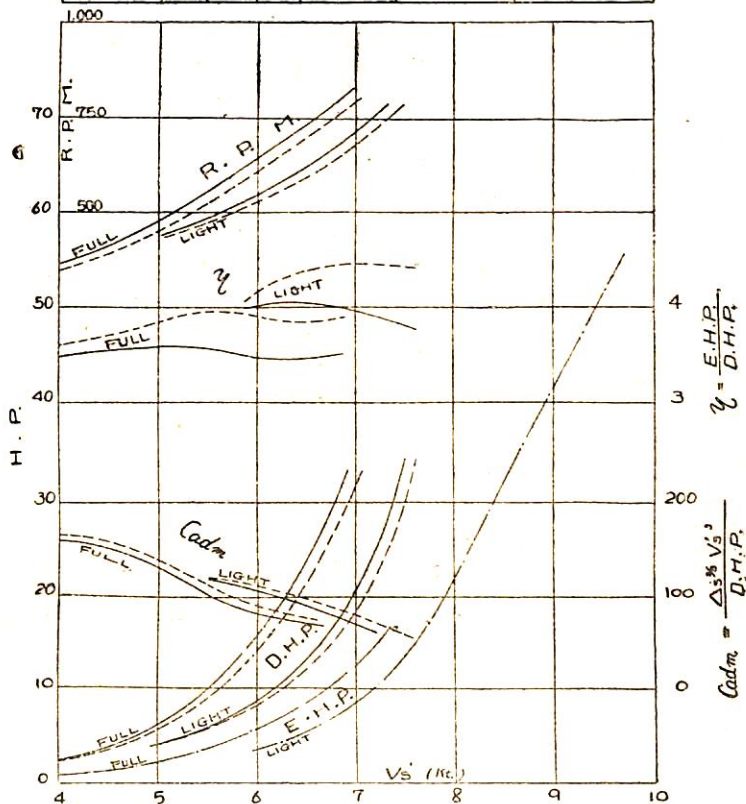
第 1 圖 M.S. No. 84 正 面 線 圖 船 尾 形 狀 圖

第 1 表 要 目 表

M.S. No.		84	MP No.		73	74
長 (LBP)		9.500 米	直 徑		0.460 米	0.530 米
幅 (B) 外板を含む		2.514 米	ボ ス 比		0.199	0.173
満 載 状 態	吃 水 (d)	1.107 米	ピ ッ チ (一定)		0.589 米	0.487 米
	吃水線の長さ (LWL)	9.500 米	ピ ッ チ 比 (〃)		1.280	0.920
	排 水 量 (Δ)	14.86 噸	展 開 面 積 比		0.689	0.729
	Cb	0.548	翼 厚 比		0.060	0.055
	Cp	0.606	傾 斜 角		7°~0'	10°~0'
	C _Ω	0.900	翼 數		3	3
	lcb (L.B.P.の%に て、Ωより)	-.28	回 轉 方 向		右 廻り	右 廻り
			翼 斷 面 形 狀		圓 弧 型	圓 弧 型
平均外板の厚さ		7 耗				
λ _s *		.16046				
λ _s *		.2824				

*印 L.W.L.に基く

CONDITION	DRAFT. (M)			DISPLT. (M ³)	MARK	REMARKS
	A.P.	M.S.	F.P.			
FULL LOAD	-	1.107	-	14.50	M.P.73. —	WITH ALL APPENDAGES
LIGHT LOAD	1.107	.757	.407	8.31	M.P.74. ---	



第 2 圖 M.S. 84 x M.P. 73, 74 D.H.P. 等 曲 線 圖

鋼船建造狀況月報(29年12月)

運輸省船舶局造船課

(イ)-A 起工船(一般)

(昭和29年12月中に報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	主	總屯數	主	機	關	用	途	起工年月日
佐野安船渠	120	原商船	船	1,595	D	1,200		貨		29.12.3
南進造船	1940	三星海	運	80	H	60		"		29.12.5
金川造船	160	池宮繁	春	250	D	280		油		29.12.9
三菱・下關	505	照國海	運	1,080	"	2,100		貨	客	29.12.30
金指造船	200	真津政	五	350	"	650		漁	(鮪)	29.12.19
大阪造船	98	沖中	金	180	"	450		"	(")	29.12.1
林兼造船	848	新出新	三	80	"	265		"	(底曳)	29.12.1
"	843~6	大洋漁	業	各95	"	各310		各"	(")	各29.12.27
日立・向島	5769	德島	縣	320	"	650		"	(練習)	29.12.16
三菱・下關	502	島根	縣	350	"	"		"	(")	29.12.25
"	500,501	日魯漁	業	各100	"	各300		各"	(手操)	各29.12.15
函館船渠	220	北海	道	300	—	—		雜	(渡)	29.12.1
新潟造船	81,82	日本通	運	各75	—	—		各"	(舂)	各29.12.13
共同製作	—	三協石	油	8	不	明		"	(給油)	29.12.15
丸菱商會	111	三和石	油	22	不	明		"	(")	29.12.12
名村造船	278 279	運輸省	四	各250	—	—		各"	(土運)	各29.12.15
大阪造船	102,103	防衛	廳	各136	D	各75		各"	(給油)	各29.12.16
日福島造船	—	境港海	陸	20	H	60		"	(曳)	29.12.10
日立・櫻島	3744	パナマ	向	1,550	D	2,870		輸	(貨客)	29.12.15
"	3745	"	"	"	"	"		"	(")	"
"	3746	"	"	1,050	"	975×2		"	(")	"
三菱・長崎	1455	アメリ	カ	27,400	T	17,600		"	(油)	29.12.1
佐野安	121	トル	コ	1,950	D	3,600		"	(貨客)	29.12.25
浦賀(浦)	631	"	"	3,150	T	4,500		"	(貨)	29.12.27
太平工業	60	辰己商	會	180	H	150		貨		29.11.23
宇品造船	—	林鹿太	郎	150	D	200		"		29.11.16
竹原造船	12	太洋汽	船	135	D	150		"		29.11.25
山西造船	—	四郎見	松	225	"	500		漁	(鮪)	29.10.28
"	—	木村寅	太	380	"	650		"	(")	29.1.28

合計 36 隻 43,857 總噸

(イ)-B 越工(警備船)

造船所	船番	船名	主	排水屯	主	機	關	種	類	起工年月日
三菱・長崎	1,444	防衛廳	廳	1,600	T	15,000×2		甲	型	29.12.15
新三菱・神戸	1,001	"	"	"	"	"		"	"	29.12.17
三井・玉野	597	"	"	1,000	D	6,000×2		乙	型	29.12.25
川崎重工	950	"	"	1,000	"	"		"	"	29.12.18
石川島	732	"	"	"	T	9,000×2		"	"	29.12.10
三菱日本(横)	800	"	"	"	D	1,600×2		補給工作		29.12.14
浦賀船渠	671	"	"	600	"	1,250×2		大型掃海		29.12.10

合計 7 隻 7,800 排水噸

(ロ) 進水船 (一般)

(昭和29年12月中に報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	総噸數	船主	主機關	用途	進水年月日
函館フック	218	第二孝勇丸	175	幸勇漁業	D	450 漁 (鮪)	29.12.20
金指造船	185	第十八大黒丸	320	小島政夫	"	650 " (")	29.12.19
三菱日本・横濱	798	第二海和丸	345	村上米藏	"	800 " (")	29.12.9
新潟鐵工	235	第一福一丸	350	近藤三吉	"	700 " (")	29.12.10
鋼管・清水	117	鳥海丸	290	山形縣	"	500 " (練習)	29.12.25
佐世保・船舶	110	蒼鷹丸	260	農林省	"	" " (調査)	29.12.15
名村造船	277	かいおう	500	海上保安廳	"	280×2 雑 (設標)	29.12.13
吳造船	8		100	防衛廳	"	75 " (水船)	29.12.3
三菱・廣島	119	第二利根號	100	建設省	—	— " (浚)	29.12.10
渡邊製鋼	126		230	建設省	—	— " (浚)	29.12.30
藤永田	35	CHARTTRAKARU KOSOL	380	タイ向	D	800×2 輪 (警艇)	29.12.27
N. B. C. 吳	38	ORE-TITAN	21,800	リベリヤ向	T	6,500×2 " (鑽石)	29.12.4
幸陽船渠	5		130	共和産業海運	H	120 油	29.11.25
第一造船	—	第三十, 三十一新和丸	各170	新和運輸	—	— 雑 (艇)	29.10.30
外8隻 (100噸未滿) 進水 303 總噸							
合計			23 隻	25,823 總噸			

(ハ) 竣工船 (一般)

(昭和29年12月中に報告のあつたもの)

造船名	船番	船名	総噸數	船主	主機關	用途	竣工年月日
川崎重工	936	神光丸	1,470	神港商船	D	1,100 貨	29.12.20
三菱・下關	498	彦山丸	140	九州商船	"	350 貨客	29.12.10
"	499	瓊山丸	140	"	"	" " "	"
佐野安	119	縣丸	160	九州商船	"	310 " "	29.12.1
金指造船	191	第七共和丸	230	加藤文吉	"	570 漁 (鮪)	29.12.8
"	185	第十八大黒丸	320	小島政夫	"	650 " (")	29.12.29
鋼管・清水	107	第二十六寶幸丸	550	寶幸水産	"	850 " (")	29.12.19
深掘造船	16	第六十一福寶丸	100	福寶水産	"	310 " (底曳)	29.12.9
"	17	第六十二 "	100	"	"	" " (")	"
三菱・長崎	1453	第十二山田丸	99	山田漁業部	"	300 " (")	29.12.20
"	1454	第十三 "	99	"	"	" " (")	"
東造船	29024-1	東海丸	30	警察廳	"	220 艇 (監視)	29.12.18
"	" -2	あさひ	"	"	"	" " (")	"
吳造船	4		100	防衛廳	"	75 " (水船)	29.12.2
"	5,6		各	"	"	各 " (")	各29.12.9
"	7,8		各	"	"	各 " (")	各29.12.15
三菱・廣島	119	第二利根號	100	建設省	—	— " (浚)	29.12.25
新潟造船	80		40	日本硫曹	—	— " (運搬)	"
石川島	727	BARROSO PEREIRA	4,200	ブラジル海運	T	2,100×2 輪 (貨)	29.12.1
鶴見船渠	166	喜福丸	25	阿部喜商店	D	50 雑 (油配)	29.11.27
山本造船	11	神光丸	90	宮田福一	H	100 " (")	29.10.6
第一造船	—	第三十新和丸	170	新和運輸	—	— " (艇)	29.10.30
"	—	第三十一 "	"	"	—	— " (")	"
合計			25 隻	8,763 總噸			

特許解説

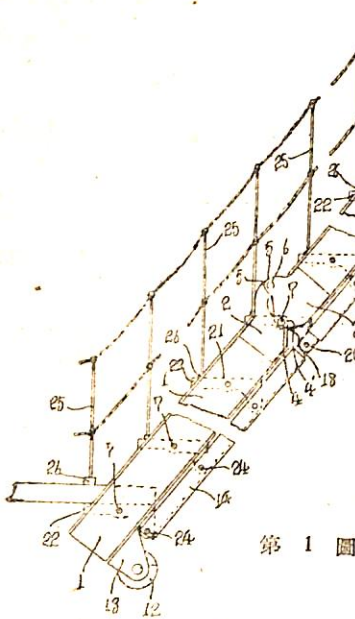
大谷幸太郎
特許願

舷梯（昭和29年實用新案出願公告第13,922號，考案者 東條桂二，大野道夫，今井新八 出願人 日立造船株式会社）

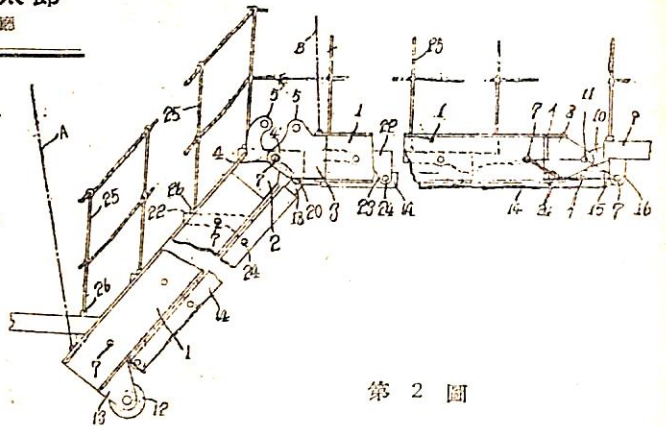
本考案は中央部に折曲装置を設けた船舶用の舷梯に関するもので、特に貨物船等の満載時すなわち吃水が上位にある場合に使用するに便利なものである。

圖面について説明すると第1圖に示したように本舷梯においては踏板支持板1を上下の4體から構成しその各端部には突起部4,5,4',5'をそれぞれ設けた連結金物2,3を固着し突起部4,4'は軸7で樞着し、また突起部5,5'には拔差自在のピン6を裝着する。一方、踏板支持杆14を同様に上下4體から構成し各端部にそれぞれ連結金物18,19を固着しこれらを互いに係合させ軸20で樞着連結する。22は踏板でその側部は中央を軸7で踏板支持板1に、またその下端を軸24で踏板支持杆14にそれぞれ樞着する。

本考案は以上のように構成されるのであるが、まず前記のピン6を裝着した場合には舷梯は第1圖に示す状態に一直線をなす。しかし吃水が上昇した場合にはピン6を外しロープAにより舷梯を適宜の傾斜状態に操作すれば第2圖の如き状態に移行することが出来る。この際同圖の右方に示したように軸7、軸24、上部踏臺9の突片



第1圖

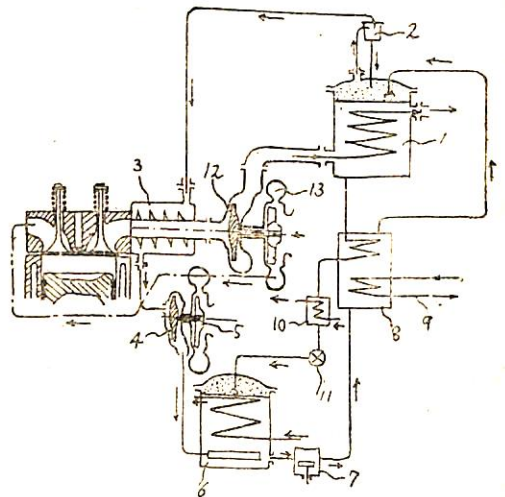


第2圖

10と踏板支持板1の連繋金物8との樞着軸11、踏板支持杆14の連繋金物15と上部踏臺9の突片16との樞着軸7の4點を順次に結ぶ線は平行4邊形を形成するから各踏板21は舷梯の傾斜角に無關係に常時水平状態を保ち得ることが理解されるであろう。

内燃機關の過給装置（昭和29年特許出願公告第5,702號，發明者・小菅敏孝，出願人・新三菱重工業株式会社）

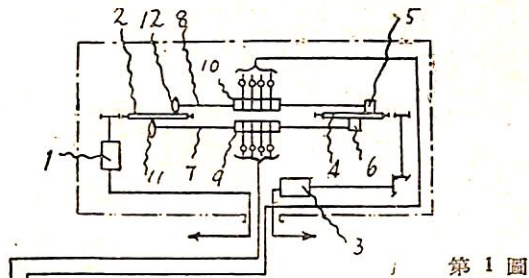
從來ピュッシ式の排氣タービン駆動過給機においては排氣の有するエネルギーのうち壓力波は大體十分に利用出来るが、熱エネルギーは一部を有効に利用するのみでその大部分は回收出来なかつた。本發明はこの熱エネルギーを更に有効に回收しようとするもので、内燃機關、特に4サイクルディーゼル機關の排氣ガスにより排氣タービン過給機を駆動するとともにこの排氣ガスにより更



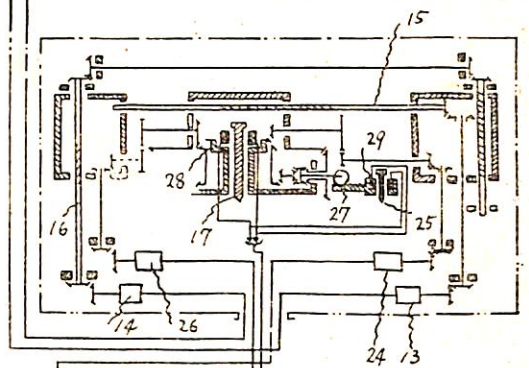
内燃機關の過給装

にアンモニア水溶液のような吸収および離脱の容易な流体を加熱してその熱量を吸収させ、その結果発生する高圧蒸気により別に設けた過給機駆動用タービンを作動させて両方のタービンにより高過給を得ようとするものである。

圖面について説明すると内燃機関の排気はまず通常のように排気タービン12を駆動しこれにより同軸の過給器13を作動する。このタービンを出た排気は例えばアンモニア水溶液を満したガス発生器1内に導かれる。そして排気ガスにより前記水溶液が加熱されるとアンモニア蒸気が発生して器の上部に集る。このアンモニア蒸気は水分離器2を通りアンモニア過給器3で等圧過熱されタービン4に入つてこれを駆動する。従つてタービン4と同軸の過給器5が作動して前記の排気ガスタービン過給器12、13と並列に内燃機関に過給を行うのである。その後アンモニア蒸気は吸収器6に入りここで発生器から出て冷却器10により冷却された稀溶液に低温低圧下で吸収される。吸収器6内の濃溶液はポンプ7により吸引されて熱交換器8に入りこの中で機関のシリンダ冷却水9および稀溶液により豫熱された後高圧のガス発生器1に入る。



第1圖

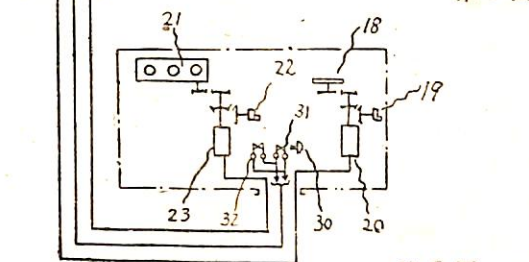


第3圖

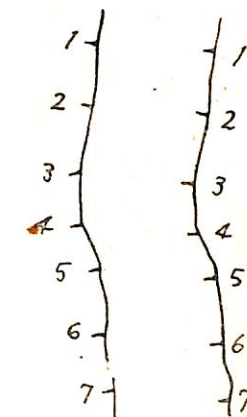
自己航跡および目標物位置の記録装置 (昭和29年特許出願公告第7,985號、發明者・鈴木重徳、尾林金治出願人・株式會社東京計器製造所)

本發明は自船とともに遠隔の目標船または他の浮標等の位置の刻々に變化する狀況を自畫盤面記録紙上に直接自動的に明示記録することの出来る装置に關するもので、自船の航跡を知るとともに遭難船または他の船舶の位置および行動を迅速かつ正確に測定出来るものである。

以下圖面について説明すると第1圖において測程儀により測定された自船の航程はその航程発信器から航程受信セルジン1に伝えられ航程分解装置の航程盤2をその航程量に比例した回轉速度で回轉させる。一方轉輪羅針儀等により受信された自船の針路は針路受信器3に受けられ航路分解装置の針路盤4を回轉させその回轉角を正確に轉輪羅針儀等の方位角と一致させる。この針路盤4の兩面のある圓周上にはそれぞれ方位角に對して90度の角度差を有してピン5、6が設けられている。また前記航程盤2の兩面にはそれぞれ東西方向航程発信器9および南北方向航程発信器10に回轉軸7および8により連結された摩擦輪11および12が接觸駆動している。そしてこれら回轉軸7、8はまた針路盤4のピン5、6にそれぞれ連結され、前記2個の摩擦輪の撓動量は針路盤4



第2圖



第4圖

が回轉することにより常に正弦および餘弦の關係を保つように構成されている。従つて自船の航程は自船の刻々の針路に應じて前述の航程分解装置により東西方向および南北方向に分解されそれぞれの航程発信器9、10によりその分解量を発信して第3圖の自畫盤の東西方向航程発信器13および南北方向航程発信器14をそれぞれ回轉させ東西方向においては螺杆15の回轉

により、南北方向においては螺杆16の回轉によつて自船航跡用自畫ペン17は東西方向と南北方向の合成方向に移動し自船の刻々の航跡を記録する。

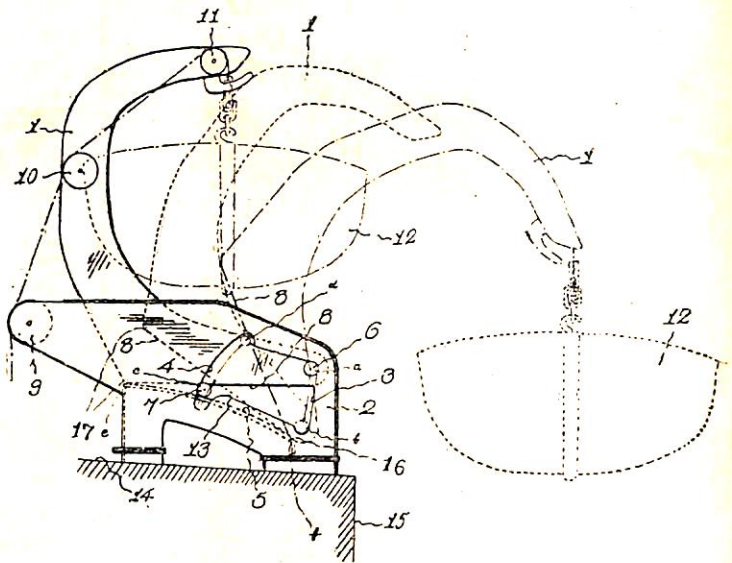
次に目標船または物標等をレーダーの画面上に求めその点の方位および距離に合致するように第2圖の位置発信器の方位目盛18および距離目盛21をそれぞれの把手19, 22により整合させればそれらの目盛盤に關連して作動する方位発信器20および距離発信器23はそれぞれ目盛盤18, 21の指示量と同移動量だけ自畫盤内の方位受信器24を回轉させこれより齒車系を経て目標用自畫ペン25が自船用自畫ペン17を中心として回轉する。同様に距離発信器23の回轉量は自畫盤内の距離受信器26を回轉させこれより齒車系を経てラック27を自船用自畫ペン17の中心に對して伸縮させる。従つて目標用自畫ペン25は常に自船用自畫ペン17に對する方位および距離を刻々に記録することが出来る。

なお本装置においては自己航跡および目標物位置の記録と同時にある時刻においてまたは必要に應じてある經過時間毎の兩者の關係位置を知るために前記の自畫ペン17, 25にそれぞれ電磁石28, 29を設け位置発信器中に設けたスイッチ31または32を閉鎖することによりペン17, 25をその時の自畫方向より直角に短時間少しずらすことによつて第4圖に示すように自畫線中に時刻符號を記録出来るようにしてある。

重力型ダビット (昭和29年特許出願公告第8,330號, 發明者・遠山光一, 樋口道之助 出願人・日本鋼管株式会社)

本發明の重力型ダビットはダビット腕の作動を轉動と回轉とにより順次行わせるようにしたもので操作簡單で能率良くかつ工作も容易なものである。

圖面において1はダビット腕ではほC字狀をなしその基底面8はほぼ直線狀でその端部と中間部にそれぞれ主案内ローラー6, 補助案内ローラー7を備えている。5は甲板14上に形成された荷重受圓弧面で外舷方向に傾斜している。架構2には案内孔13が設けられこの孔の



重力型ダビット

内面にはほぼ直線上の主案内内部3とその下端位置bを中心とする圓弧狀の補助案内内部4とが形成され、これらの案内内部により前記のローラーがそれぞれ案内されるようになってゐる。

ボートの格納位置ではダビット腕1の基底面8は荷重受圓弧面5の吊止點17においてボートおよびダビット腕の荷重を支持している。いまロープを弛めてダビットを作動させるとまず案内ローラー6は案内内部3に案内されて格納位置aから下端の轉動位置bに到り、これに伴つて腕1の基底面8と荷重受圓弧面5との荷重關係は格納位置から右方の垂下位置fに順次接觸轉動し、補助案内ローラー7は始動位置cから一旦少し降下した後上昇するように動く。案内ローラー6が位置bに到るとその後はこの點が腕1の回轉中心となり腕1は補助案内ローラー7が案内内部4の上端位置dに到るまで回轉する。その後ロープを弛めることによつてボートは降下する。ボートを收容する場合はロープを緊張すれば前記の作動が逆に行われてダビット腕およびボートは最初の状態に復する。

船舶合本

- 第26卷 昭和28年分(12冊) 價1,800圓(送80圓)
- 第27卷 昭和29年分(12冊) 價2,000圓(送80圓) クロース裝 上製

「船舶」の購讀

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

1年 1,500圓(送料共)

半年 800圓(〃)

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

天然社・海軍圖書

福永彦又著 A5 上製 240頁 400圓 (送50圓)
海圖の見方
船舶局鑑修 A5 上製 320頁 560圓 (送50圓)
船舶年鑑 (昭和30年版)
浅井・豊田共著 A5 上製 280頁 450圓 (送50圓)

天文航法
鮫島直人著 A5 箱入 250頁 450圓 (送50圓)
船位誤差論
宇田道隆著 A5 上製 300頁 500圓 (送50圓)
海洋氣象學
和達・崑山・福井監修 A5 450頁 1200圓 (送50圓)
氣象辭典
中谷勝紀著 A5 函入 230頁 500圓 (送50圓)

船舶用ターゼル機關の解説
上野喜一郎著 A5 箱入 63頁 850圓 (送50圓)
船舶安全法規
天然社編 B5 上製 220頁 450圓 (送40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 (送40圓)
船舶の寫眞と要目 (1951年版)

上田篤次郎著 A5 上製 (折込7枚) 500圓 (送40圓)
船舶用電氣設備
造船協會電氣密接研究委員會編
A5 判總アード 200頁 360圓 (送40圓)

船舶の熔接設計要覽
小林恒治著 A5 上製 260頁 420圓 (送40圓)
實用航海術
小野寺道敏著 A5 上製 340頁 500圓 (送40圓)
氣象と海難

山縣昌夫著
船型學 (推進篇) B5 上製 350頁 850圓 (送50圓)
船型學 (抵抗篇) B5 上製圖表別冊 700圓 (送50圓)

上野喜一郎著 A5 上製 280頁 380圓 (送30圓)
船の歴史 (第一卷) 古代中世篇
上野喜一郎著 A5 上製 300頁 420圓 (送50圓)

船の歴史 (第2卷) 近代篇
米國造船機學會編 米原令敏譯 各 B5 上製
船舶機關工學 (第1分冊) 650圓 (送50圓)
" (第2分冊) 520圓 (送50圓)
" (第3分冊) 700圓 (送50圓)
" (第4分冊) 800圓 (送50圓)

船舶機關工學 (第5分冊) 900圓 (送50圓)
船舶局資材課監修 B5 上製 400頁 650圓 (送50圓)

船舶の資材
茂在寅男著 B6 上製 210頁 280圓 (送25圓)
解説「レーダー」

橋本・森共著 A5 上製 200頁 300圓 (送30圓)
船舶積荷
依田啓二著 A5 上製 200頁 280圓 (送25圓)

海上衝突豫防規則提要
小野暢三著 A5 上製 170頁 250圓 (送25圓)
船舶用聯動汽機

春日・杉浦・雨宮監修 A5 判 500頁 800圓 (送50圓)
水産辭典
矢崎信之著 B6 上製 300頁 250圓 (送25圓)

船舶機關史話
天然社編 B5 判 180頁 280圓 (送25圓)
船用品の解説と紹介

朝永研一郎著 A5 上製 210頁 250圓 (送25圓)
船舶機關入門
渡邊加藤一著 A5 上製 200頁 280圓 (送25圓)

荒天航泊法
小谷・南・飯田共著 A5 上製 340頁 450圓 (送40圓)
機關士必携

依田啓二著 A5 上製 400頁 450圓 (送40圓)
船舶運用學
小谷信市著 A5 上製 300頁 350圓 (送40圓)

船舶用補機
小野暢三著 B5 上製折込圖4葉 400圓 (送40圓)
貨物船の設計

高木 淳著 A5 上製 240頁 300圓 (送40圓)
初等船舶算法
中谷勝紀著 A5 上製 320頁 350圓 (送40圓)

船舶用ターゼル機關
中谷勝紀著 A5 上製 200頁 250圓 (送25圓)
船舶用燒玉機關

神戸高等商船學校航海學部編
A5 上製 180頁 180圓 (送25圓)
航海士必携
關川武著 B6 上製 140頁 130圓 (送25圓)

艦裝と船用品

能美式(船舶安全法規定)

SMOKE DETECTOR

CO₂瓦斯消火装置



空気管式自動火災警報装置
其他警報 消火機器一般
言及言十。

製作、
工事、
保全。



能美防災工業株式会社

東京 千代田区民四ノ一
電話(45) 8907, 5181
大阪 東淀川区東山本通北詰東大寺
電話(45) 2285, 3341
名古屋 千代田 (64) 2764

代理店 浅野物産株式会社

船内装備



設計と施工

日本橋

高島屋

装飾部



電話千代田 (27) 4,111

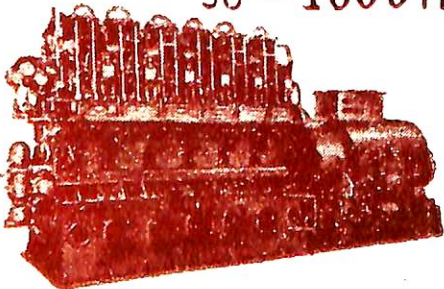
ハンシン



ディーゼル

船舶用
発電用
動力用

50~1000HP.



阪神内燃機工業株式会社

本社 神戸市長田区一番町三丁目一
東京支店 東京都千代田区丸の内丸ビル601号
下関出張所 下関市豊前田町第一ビル

陸船用手動空気圧縮機

圧力・30kg/cm² 零售特許366723
容量・464cm³行程 出願番号 393049
用途・汽笛機・始動機・その他 7633

焼玉機関始動用補機

圧力・10kg/cm²
容量・930cm³行程

其他用途 食堂用重油バーナー補機=最適



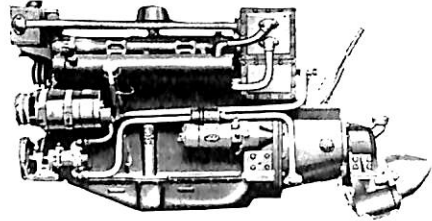
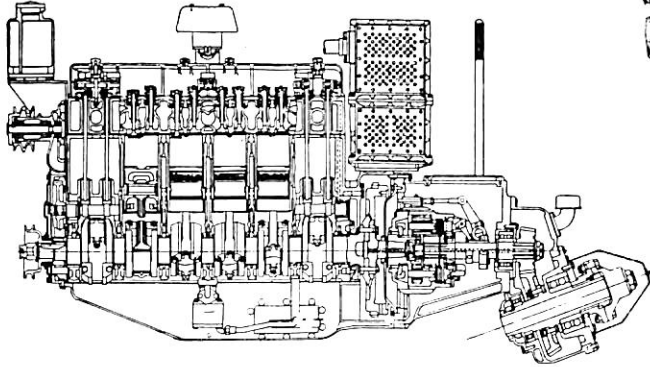
壽産業機械株式会社

本社・工場 埼玉縣川口市本町2-57
第二工場 埼玉縣川口市並木町1-2611
電話 川口 3400番

世界的技術水準に於る
最優秀純國産小型高速

いすゞ船用ディーゼル機関

供給、既に3萬数千台、300數萬馬力。いすゞディーゼルの声価は国内は固より、遠く諸外国にまで及んでおります。船用もまたいすゞのマークを付し、その名
声を保持して、国内外に多数供給されております。



図は、いすゞDA48MF6VR型
6気筒80~88馬力(Vドライブ2:1減速)

- DA78MF型**
- 4気筒 54馬力
- DA48MF型**
- 6気筒 80馬力
- DA48SMF型**
- 6気筒 95馬力

減速比率1.26, 1.53, 2.53, 3.5,
3.88, 4.99, 5.00 対1の7種及び
Vドライブ式1.26, 1.53, 2.00対
1の3種があります

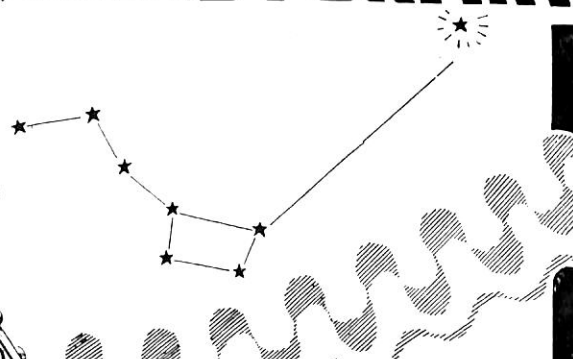
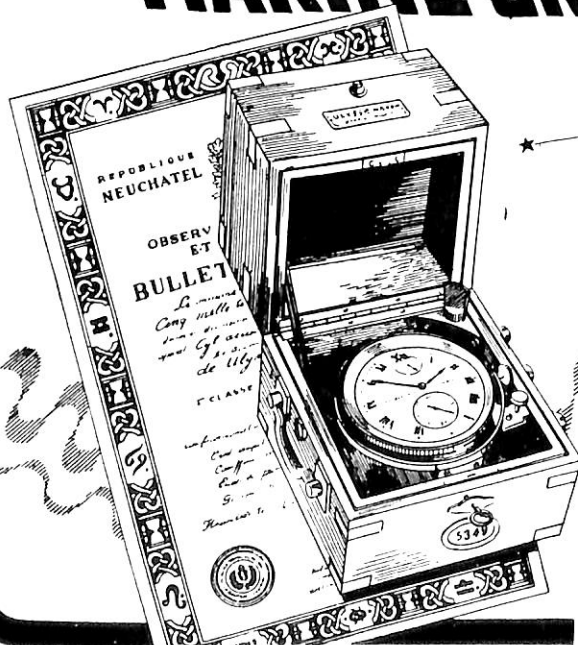
東京ボート株式会社

東京・銀座・3の2 電話京橋(56)5400番

船舶 第二十八卷、第二号
昭和三十年二月七日
印刷所 東京都千代田区神田金沢町八
昌平印刷株式会社

編集発行 東京都文京区向ヶ岡彌生町三
兼印刷人 田岡健一
印刷所 東京都千代田区神田金沢町八
昌平印刷株式会社

CHRONOMETRE DE MARINE GRAND FORMAT



ULYSSE NARDIN SA.

代理店 株式会社 **大沢商會**

中央区銀座西二ノ五
電話京橋(56)8351-5

カルダン マリノクロノメーター

本号定価 一五〇円
地方定価 一五五円

發行所 天

東京都文京区向ヶ岡彌生町三
然社
振替 東京七九五六二番
電話 小石川 〇三二八四番