

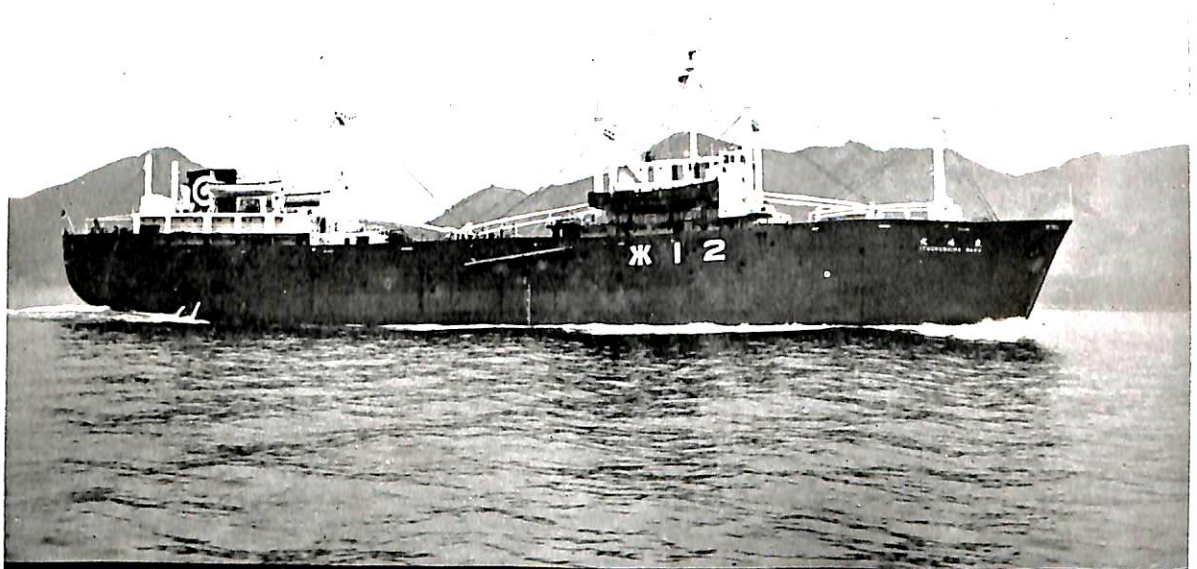
船舶

5

VOL.28

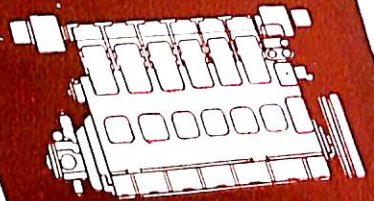
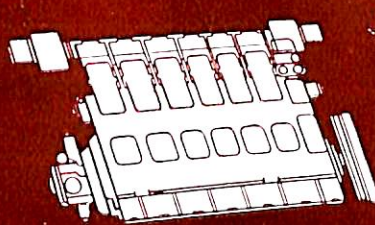
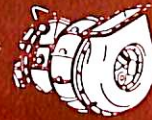
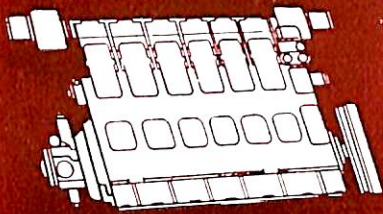
昭和三十一年三月二十日 第三編 郵便物可
昭和三十一年三月二十二日 発行
昭和三十一年三月二十四日 印刷
郵政省特別原簿第四〇六号
昭和三十一年五月七日 発印
行刷

日本水産株式会社
冷凍工船「殿嶋丸」
(7,321.6重量吨・14.3ノット)
昭和30年4月15日竣工
日立造船・因島工場建造



Ⓜ 日立造船株式会社

天 然 社



A 4-stroke diesel engine fitted with a Napier Turbo-Blower can develop as much power as two similar, but non-pressure charged, diesel engines. The same power in half the space—or twice the power in the same space: these are important considerations to many users of diesels (in ships, tugs, trawlers and in stationary roles). Standard blower types are available for 140-4000 b.h.p. diesels as single units; multiple installations are employed for higher powers.

Turbo-blowers

N A P I E R

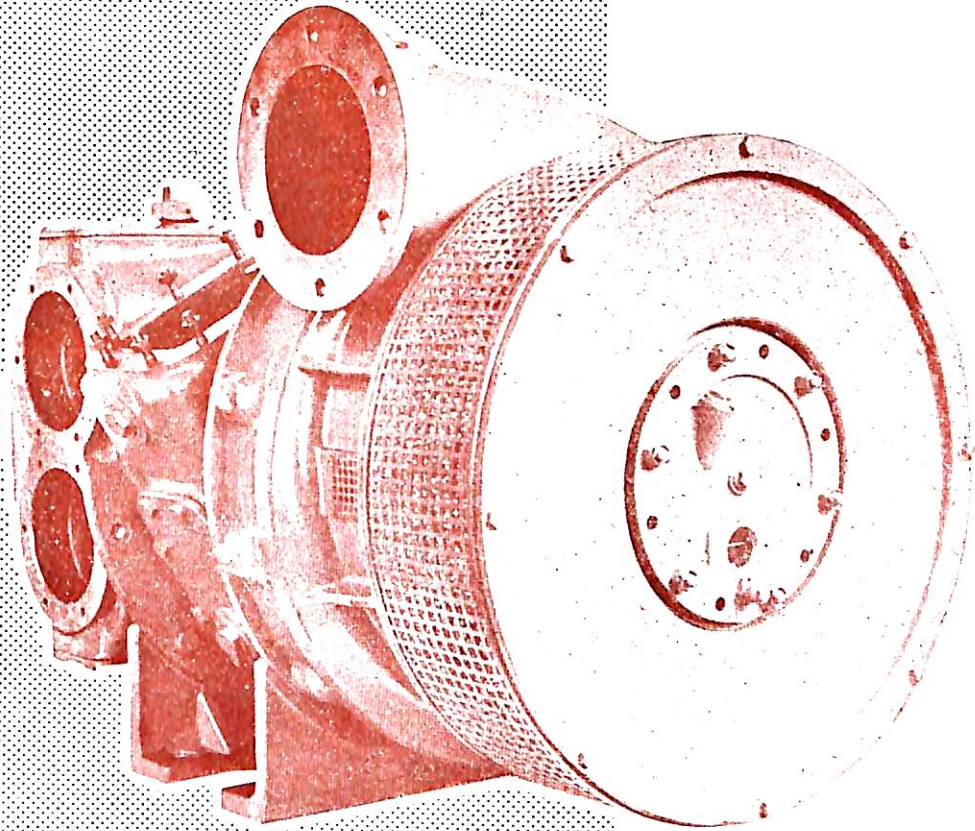
日本總代理店

株式会社 **アンドリュウ・ウェア** 商会

東京 千代田区丸の内仲八号館
大阪 東区平野町マーカントイルビル

**BROWN
BOVERI**

TURBO-CHARGERS



69913-VI

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

GET INTO TOUCH WITH US NOW

BROWN, BOVERI & CO., LTD., BADEN

日本総代理店 **SWITZERLAND**

UHAG

海外通商株式会社

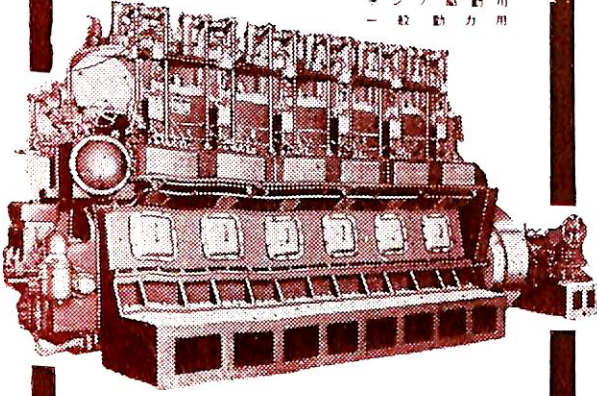
(旧ユーバーゼーハンデル株式会社)

東京都千代田区大手町1-3産業会館ビル8階 電話丸の内 23-0411 5
大阪市北区梅田町27産業会館ビル内 電話福島 45-3021 5, 4101 5
名古屋市中央区広小路通2-4グリーンビル内 電話本局 2552

AKASAKA DIESEL

創設 50年
50 B.H.P. — 3,000 B.H.P.

船舶主機機用
船舶輔機機用
自動車電機機用
一般動力機用



株式会社 赤阪鉄工所

本社 東京都中央区銀座6の3 TEL銀座(57)1414、6439
工場 静岡県焼津市中392の1 TEL焼津1010~1014

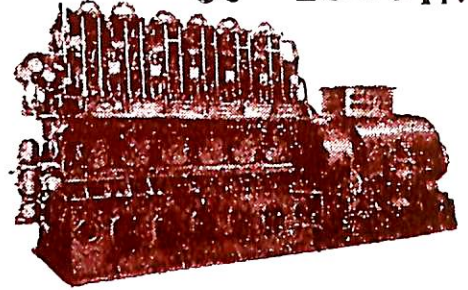
ハンシン

H/S

ディーゼル

船舶用
発電用
動力用

30~1300 HP.



阪神内燃機工業株式会社

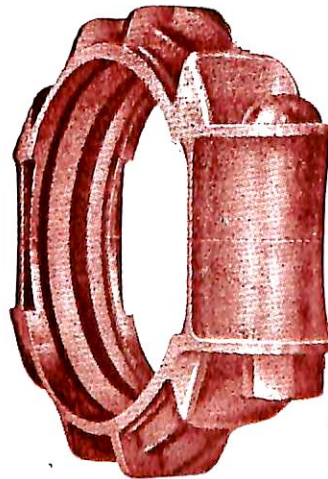
本社 神戸市長田区一番町三丁目一
東京支店 東京都千代田区丸の内丸ビル601号
下関出張所 下関市豊前田町第一ビル



日本ヴィクトリック株式会社

VICTAULIC

LEAKTIGHT
PIPE



FLEXIBLE
JOINTS

販賣總代理
浅野物産株式会社
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 札幌市南一条西二丁目一八番地
支店 横濱・名古屋・神戸
出張所 広島・高松・福岡・八幡
長崎・熊本・仙台・釧路

ABC

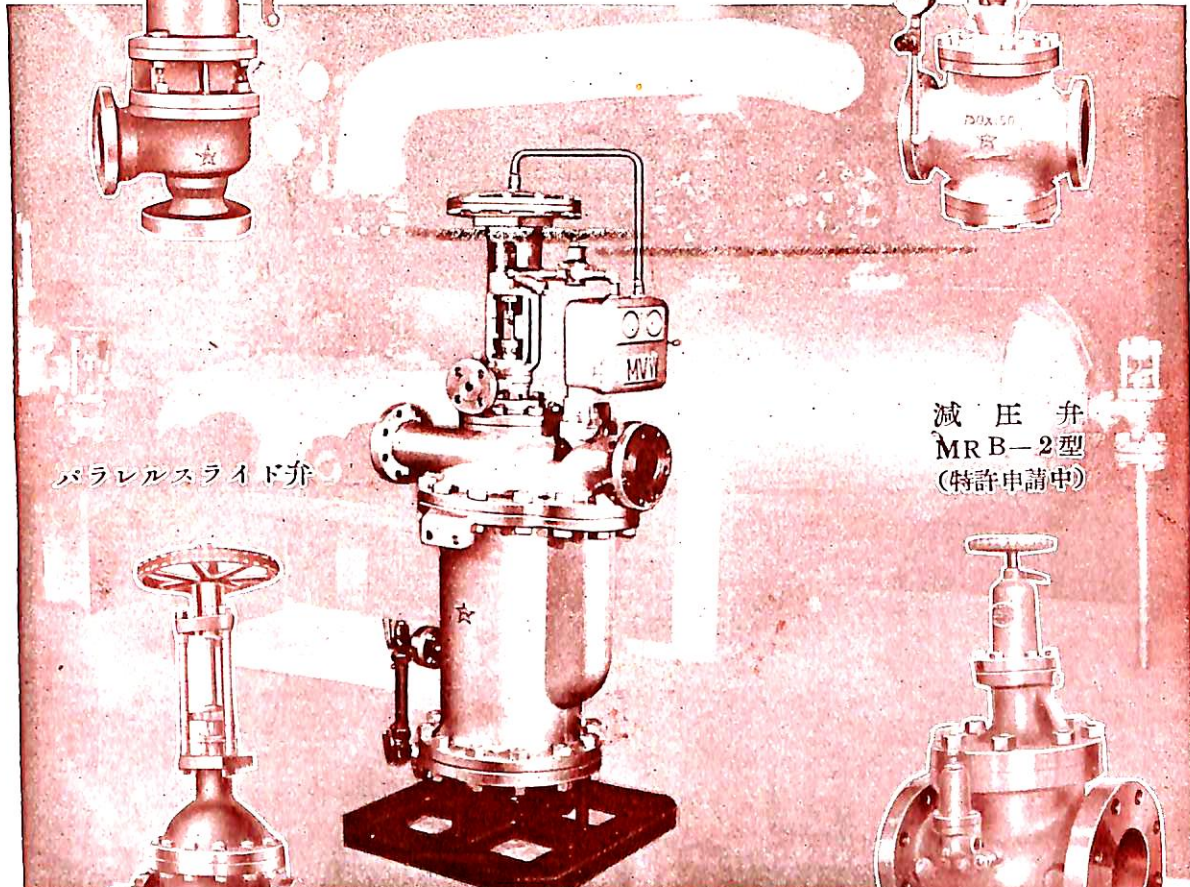
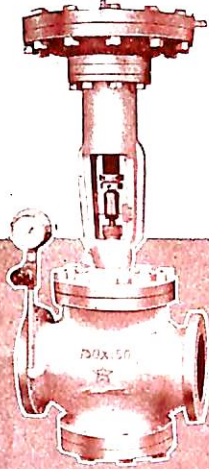
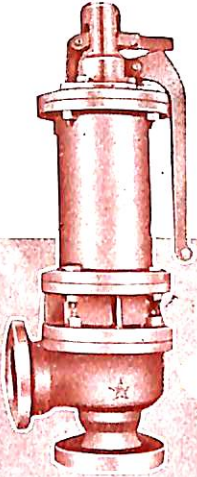
安全弁
MH-3型
労働省認定7006
(特許申請中)

TRADE  MARK

營業品目

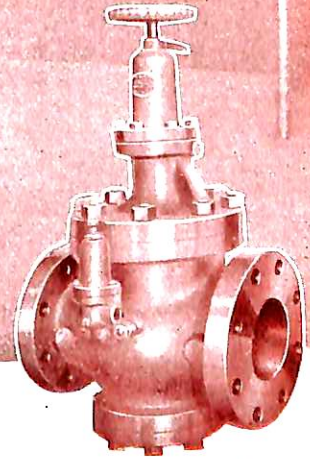
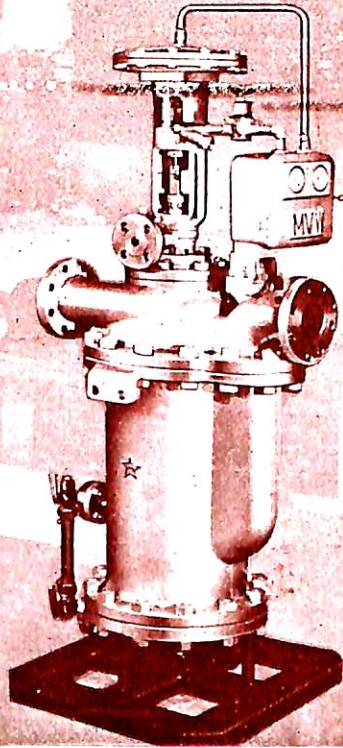
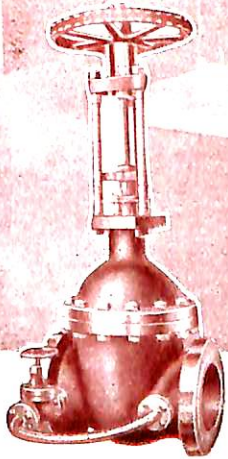
減温装置
安全弁
高減壓弁
其ノ他機関用弁類

調整弁



パラレルスライド弁

減圧弁
MRB-2型
(特許申請中)



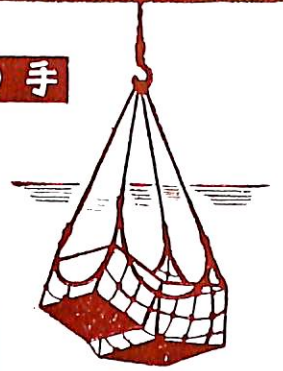
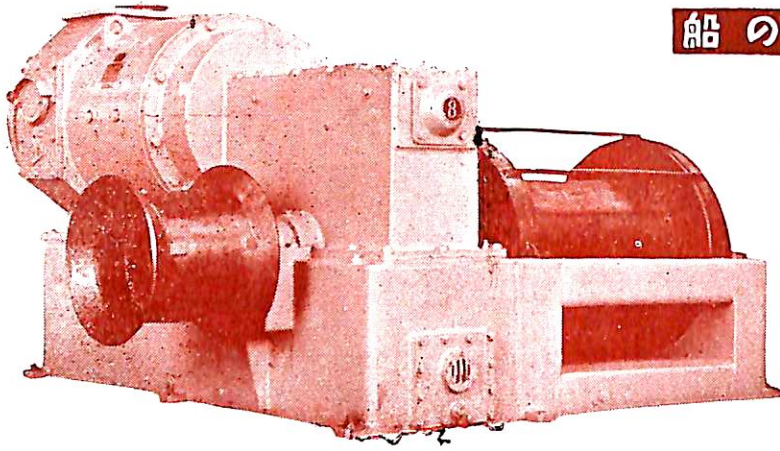
自動噴射式
減温装置
陸船用
(特許申請中)

株式會社 所 作 製 中 前

本社工場 東京都大田区蒲田東六郷二ノ一

電話 蒲田 (73) 2880・4163

船の手



荷役日数短縮の新記録が
続出しております

堅牢で故障がない
保守が簡単である
消費電力が少ない

富士 交流 揚貨機



富士電機製造株式会社



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

又セト電弧熔接棒



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 5 号

昭和 30 年 5 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

〔過給機特集〕

相模丸主機について.....	門脇徳一郎.....(367)
2 サイクルターボチャージ機関の使用実績.....	八島 信雄.....(370)
最近の 4 サイクル過給機関について.....	山本 盛忠.....(374)
石川島芝浦タービン株式会社製排気ガスタービン過給機.....	梶山 泰男.....(379)
国鉄連絡船“みやじま丸”について.....	三井造船・玉野造船所.....(386)
開口部の補強構造に関する試験研究概観(2).....	安藤 文隆.....(392)
船舶の配電系統における諸問題(3).....	柴田 福夫.....(398)
損傷時後原性規範(1).....	村山賢吾・浜田昌彦・布井良彌.....(408)
小型木造船舶主機関実用推進軸自在接手の考案について.....	土屋 清.....(415)
〔海外文献の紹介〕海上試運転用器具及び装置に関する規則 1952年 — 1 —.....(417)
水槽試験資料 52. — 浸漬船のLadder wellの船体抵抗に及ぼす影響 —.....	船舶編集室.....(423)
鋼船建造状況月報(30年3月).....	船舶局造船課.....(426)
舶用機関製造状況表(30年1月).....	船舶局關連工業課.....(373)
特許解説.....	大谷幸太郎.....(429)

〔写真〕 ☆ 相模丸 ☆ カルテックス・シアク号 ☆ 蒼鷹丸 ☆ 広洋丸
 ☆ 青雲丸 ☆ 嚴島丸



最高水準を行く
 船舶用電線

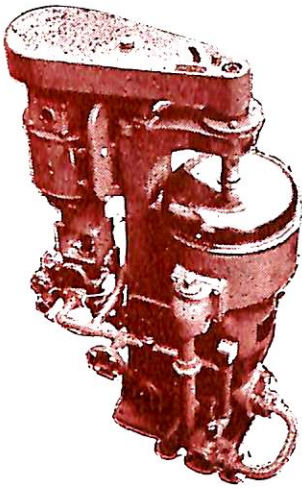
取締役社長
 崎山 義一

本社 東京都墨田区寺島町三丁目八番地
 営業部 東京都中央区築地三丁目十番地(懇和会館内)
 営業所 大阪・名古屋・福岡・仙台
 工場 東京・川崎

日本電線

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), 8682~5

神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話葦合(2) 0288

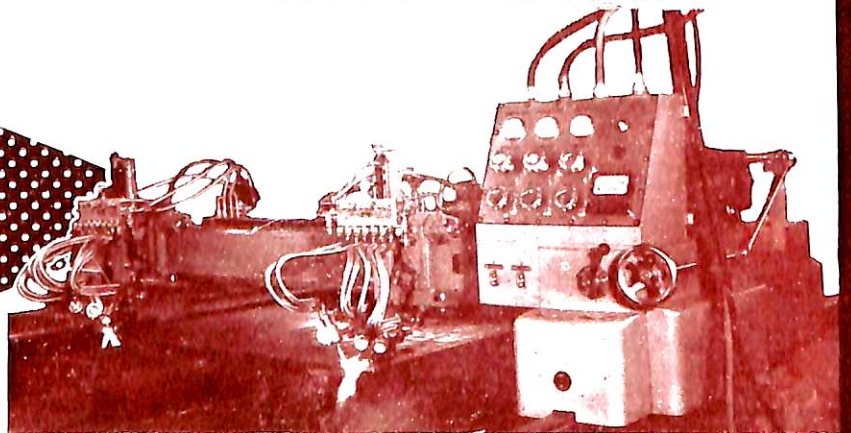
工場 東京都品川区北品川4の535 電話大崎(49) 4679・1372

IK

自動ガス切断機

129号 小型 フレーム・プレーナー

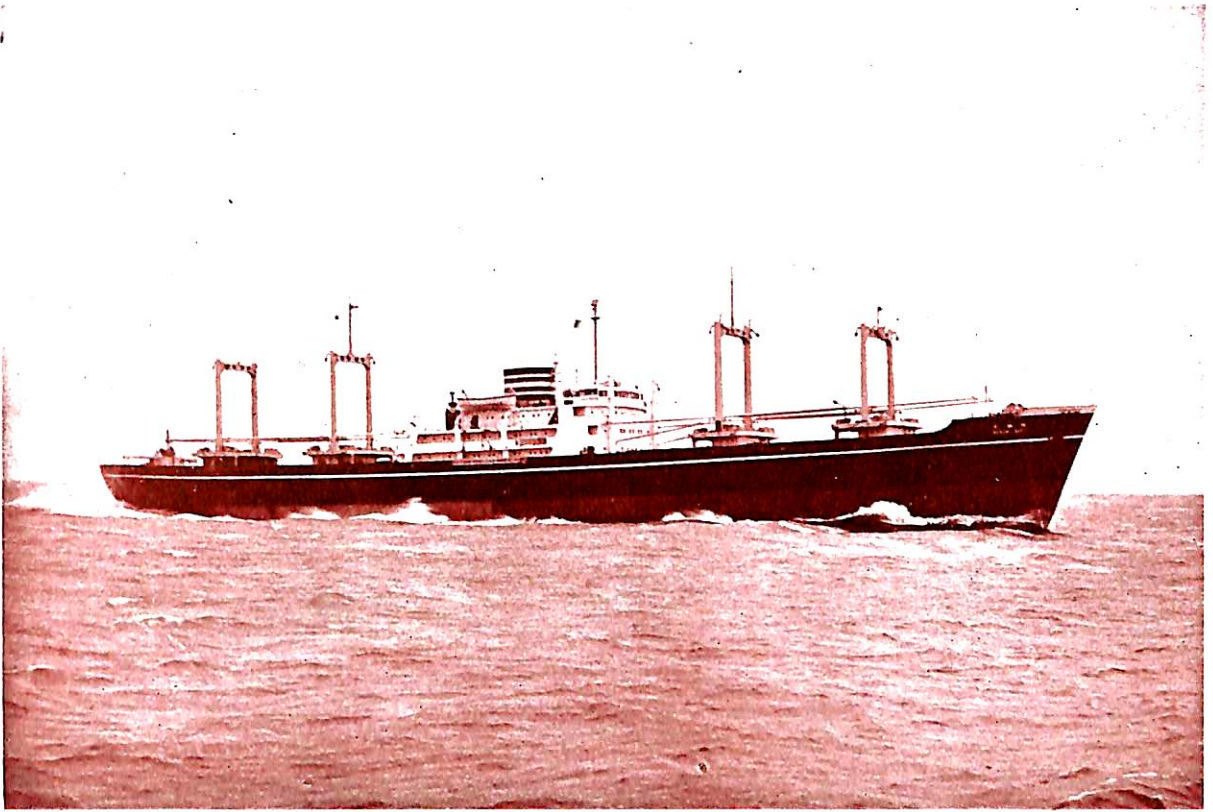
◇◇緩曲線の切断可能◇◇



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

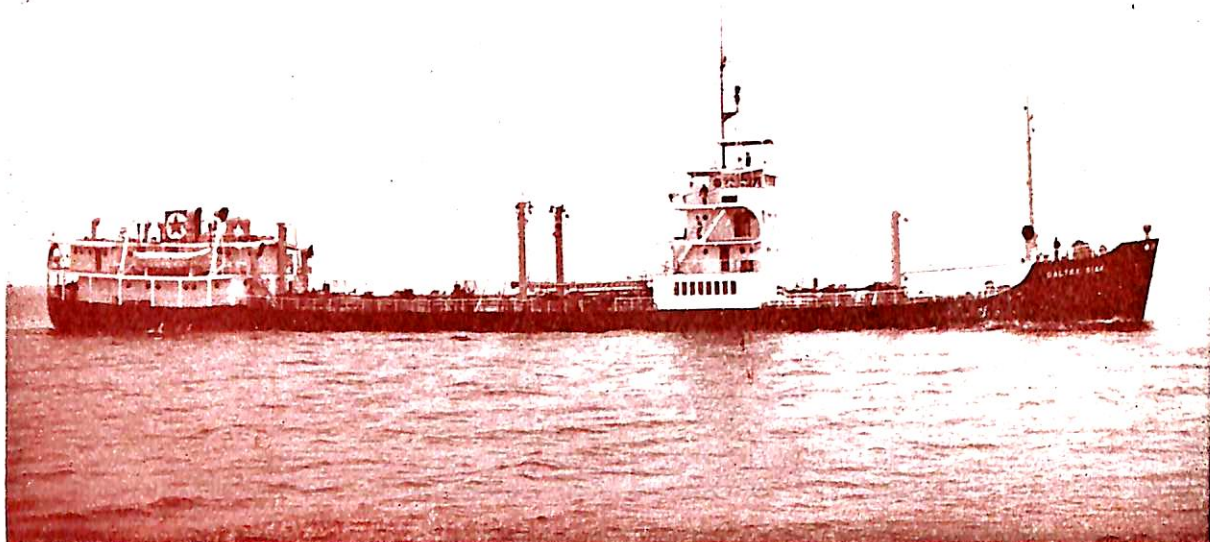
大阪営業所 大阪市西区河波庭下通1の19 電話新町(53) 4010



相 模 丸

船 主 日本郵船株式会社
 造船所 三菱日本重工業・横浜造船所

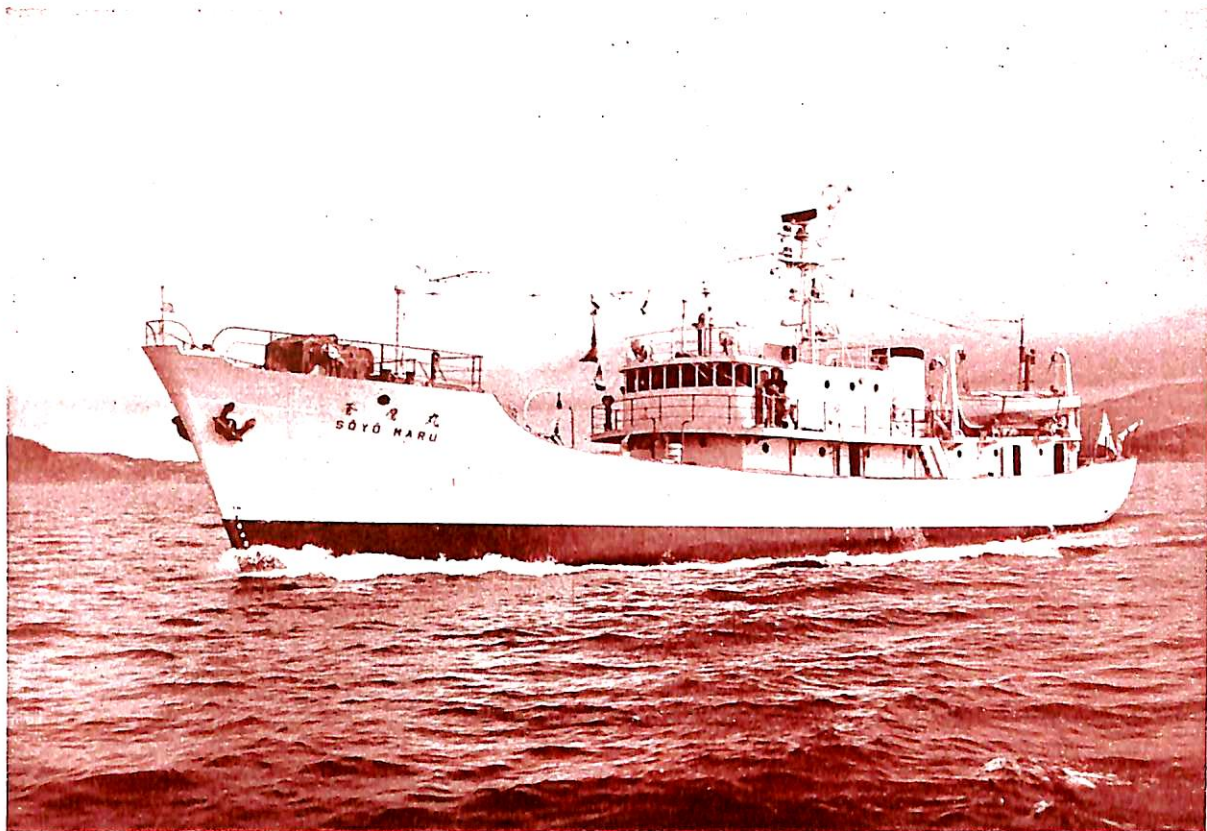
全	長	155.27m
長	(垂)	145.00m
幅	(型)	19.50m
深	(型)	12.30m
吃	水	8.825m
総	噸 数	9,350噸
載	貨 重 量	11,134.2噸
速	力 (滿載航海)	17.8節
主	機	横浜MANディーゼル機関
出	力	12,000B.H.P
船	級	NK, LR,
起	工	29-11-6
進	水	30-1-24
竣	工	30-4-11



カルテックス・シアク号 (油槽船)

船主 オランダ・パシフィック・タンカー会社
 造船所 日立造船・因島工場

長	(垂)	270'-0"
幅	(型)	45'-0"
深	(型)	20'-6"
吃	水 (計画満載)	16-5½"
総噸	数	2,150 噸
載貨重	量	3,40 噸
速	力 (満載定格)	10.8節
主	機	アメリカ・ゼネラルモーター ース社製 ディーゼル機関×2
出	力	各 800B.H.P
船	級	AB.
起	工	29- 9-27
進	水	30- 1-20
竣	工	30- 4- 4



蒼鷹丸 (海洋調査船)

船主 農林省水産庁

造船所 佐世保船舶工業株式会社

長 (型) (漁船法による) 36.00m
 幅 (型) 7.20m
 深さ (型) 3.60m
 総噸数 257.79噸
 純噸数 122.21噸
 主機械 阪神内燃機製6BP 500BHP/320
 R.P.M単動無気噴油ディーゼル機関 1基
 推進器 三菱横浜可変ピッチプロペラ
 速力 (公試最大) 11.811節

船級 JG第三種漁船
 無線装置 第一送信装置 250W
 第二送信装置 50W
 レーダー ケルビンヒューズ,
 マリンレーダー20型
 方位測定機 光電 KS262S型
 特殊装置 分光比色計
 B G (水温水深自動記録装置)
 GEK (航走海潮流測定装置)
 HGG (電気的底質測定装置)

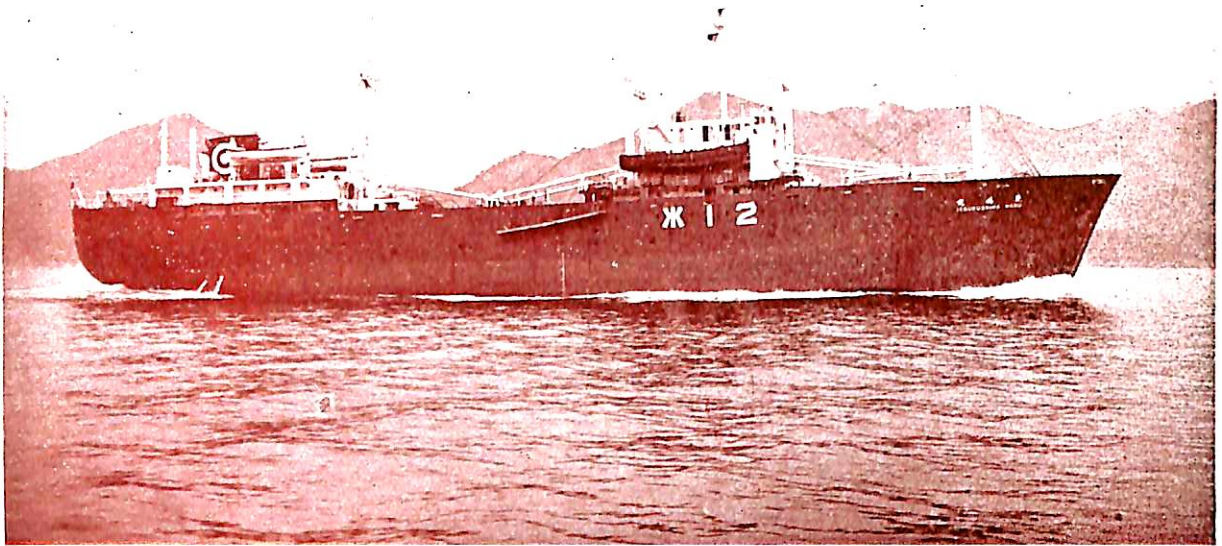
竣工 昭和30年3月25日

研野博士
T. S. トーションメーター
回転計及積算計
 株式会社 倉本計器精工所

本工場 東京都大田区原町六
 電話 蒲田 (73) 2003, 2623
 柏工場 千葉県柏市柏。電話 柏 2

遠心力式、時計式、マグネット式
 電気式、其他特殊型

積算計付可撓軸回転計



巖 島 丸 (冷蔵工船)

船 主	日本水産株式会社				
造 船 所	日立造船・因島工場				
長 (垂)	105.00m	速 力		13.75節	
幅 (型)	17.20m	主 機	日立B&Wディーゼル機	×1	
深 (型)	11.70m	出 力		3,280 B.H.P	
吃 水 (計画満載)	8.00m	船 級		貨物船及び第3種漁船	
総 噸 數	5,700噸	起 工		29-11-6	
載 貨 重 量	6,950噸	進 水		30-2-11	
冷蔵貨物艙	6,000m ³	竣 工		30-4-15	



つ
の
船 船 塗 料

- ビニレックス (塩化ビニール樹脂塗料)
- LZプライマー (鉄面用下塗料)
- CRマリーンペイント (ノンチョーキング型合成樹脂塗料)
- シアナミドヘルゴン (高度のきび止塗料)
- 槌印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 槌印無水鉄船々底塗料 (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

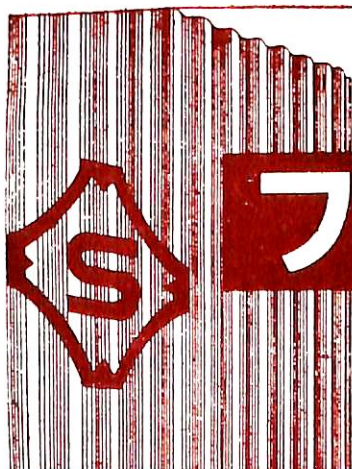


日本ペイント



広 洋 丸 (冷凍母船)

船 主	大 洋 漁 業			
造 船 所	三菱造船・広島造船所			
長 (垂)	130.80m	速 力		18節
幅 (型)	18.20m	主 機		ディーゼル機関×1
深 (型)	10.00m	出 力		5,000 B.H.P
総 噸 数	7,658.53噸	起 工		29-11-11
載 貨 重 量	8,250噸	進 水		30- 2-11
冷蔵貨物艙	7,470m ³	竣 工		30- 4-20



冷間圧延の磨薄板を使った
丈夫できれいなトタン板

フジテツトタン

特徴：☆磨薄板を連続式方法でメッキしますので、厚みが均一で歪がなく、一般加工に適当な柔さと強さをもっています。

☆メッキ量が均等で、華紋は美しくそろい特別の光沢をもっています

☆耐蝕性は非常にすぐれています。

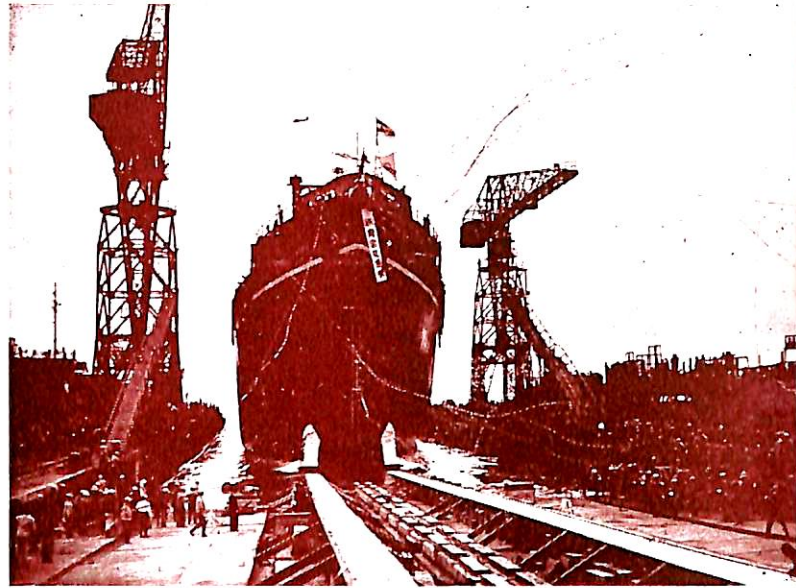
寸法：4 呎までの巾で長さは御注文通りのものが出せます。

富士製鐵株式會社

国内販売總代理店 日本鉄板株式会社

船主 岡田商船株式会社
 造船所 石川島重工業株式会社

全長 139.90m
 長(垂) 130.00m
 幅(型) 18.20m
 深(型) 11.60m
 吃水(満載) 8.35m
 総噸数 7,900噸
 載貨重量 10,500噸
 速力(最高) 16.75節
 主機 横浜MANチーゼル機関×1
 出力 6,000 B.H.P
 船級 AB, NK
 起工 29-11-9
 進水 30-3-26
 竣工 30-7-予定



青雲丸 (SEIUN MARU)



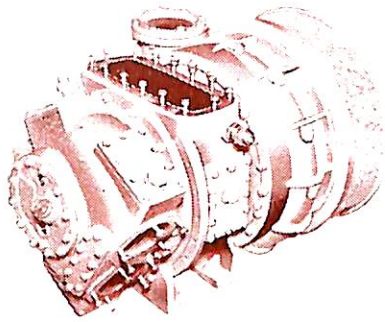
建和丸
 (KENWA MARU)

船主	日東商船株式会社	造船所	浦賀造船所
長(垂)	128.36m	主機	浦賀スルザー単動無空 噴油チーゼル機関×1
幅(型)	17.80m	出力	4,300B.H.P.
深(型)	10.40m	船級	NK, LR
吃水	約 8.23m	起工	29-11-6
総噸数	約 6,600噸	進水	30-3-24
載貨重量	約 10,150噸	竣工	30-6-中旬予定
速力	13.5節		



四サイクル

ディーゼル機関用 過給機



1. 2. 4. 型

出力増加 50~100%

自信ある優秀國産品

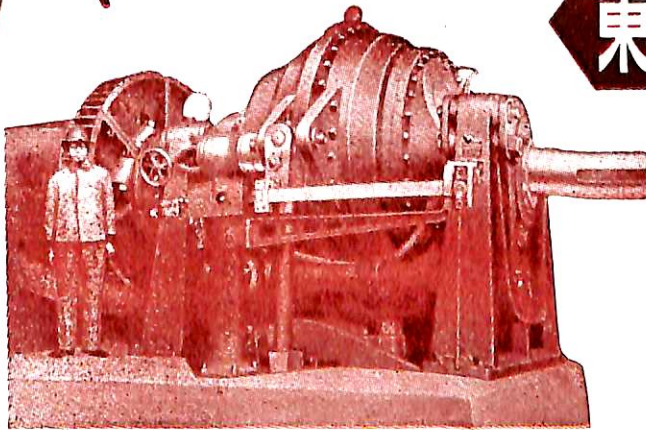
技術資料提供の用意あり
御報參上

石川島芝浦タービン株式會社

本社 東京都中央区宝町一丁目一番地 電話 京橋 (56) 8736-9
鶴見工場 横浜市鶴見区末広町二丁目四番地 電話 鶴見 5131-5

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

OVAL オーバル流量計

流体の粘度・温度・圧力に関係なく器差0.5%以内の正確計量可能

種類

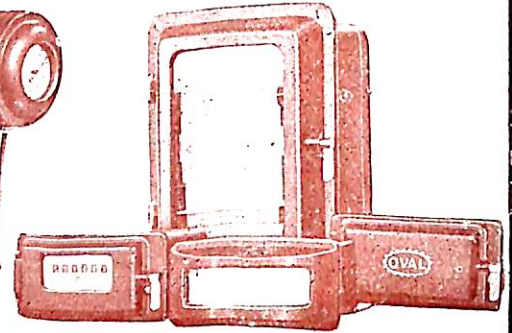
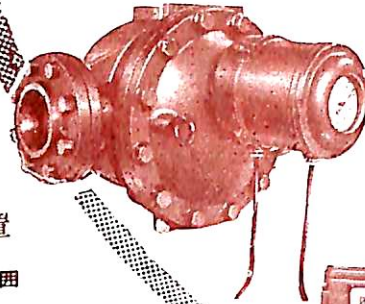
直読積算型
電気式遠隔積算型
瞬時流量指示型
指示記録積算型

新製品 自動定体積計量装置

オーバルニュー
ス御希望の向き
は本誌名御記入
の上御申込み下
さい

製作許容範囲

流量 0.5 l/h~500,000 l/h
温度 -50°C~+350°C
圧力 500kg/cm²迄
粘度 500 POISE迄



OVAL オーバル機器工業株式会社

東京都新宿区上落合2~638 電話落合 09 代表 5491~5

ABC

- ◇ 東京機械株式会社製品 ◇ 中村式 浦賀操舵テレモーター
浦賀電動油圧舵取装置 (型各種) 全密閉型汽動揚貨機
揚錨機, 揚貨機, 繫船機, 各汽動
及電動
- ◇ 能美式 煙管式火災報知機 ◇ 御法川式 マリンストーカー
同 自動火災報知装置 同 オイルバーナー
同 炭酸瓦斯消火装置 (ホワイトタイプ)
- ◇ 北辰式 安式二号轉輪羅針儀 ◇ 岡野バルブ製品 船用バルブ
北辰式單復式自動操舵装置 (高圧, 高温)
同コースレコーダー&同ログ ビクトリックジョイント
- ◇ 小野鉄工製品 ◇ 温研式 デシケーター
サインカーブギヤーポンプ(各種) (船艙内乾燥装置)
ウエヤース, ウオシントン型

機械部

浅野物産株式会社

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

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
長瀬産業株式會社機械部

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

養備工場

京都機械株式會社分離機工場

京都市下京区西祥院船戸町50

七の特許で完成した世界的優秀品!!

探方の方電光

方位正確

航海安全

全方向自動直視式

KS-231
商船用

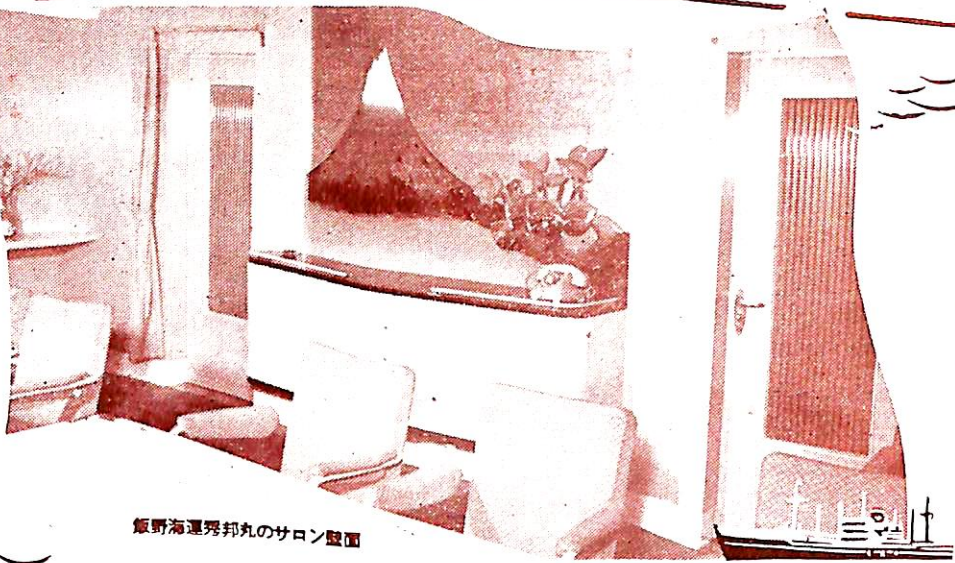


株式會社 **光電製作所**

東京都品川区上大崎

電話 大崎(49) 3265, 7981, 7438

美しい・強い・汚れない表面材料



飯野海運発邦丸のサロン内面

新しく艶消しデコラが出来ました

デコラは硬くて容易にきずがつかない…アルコール、酸、アルカリにつよくて汚れない…熱にもつよく120°Cまで大丈夫…その上デコラはあたたかい感触を持っています

メラミンプラスチック表面材料

デコラ
DECOLA

住友ベークライト株式会社

東京 大阪

特許191060 登録商標
カタログ進呈 大阪北区宗是町大ビル住友ベークSP係

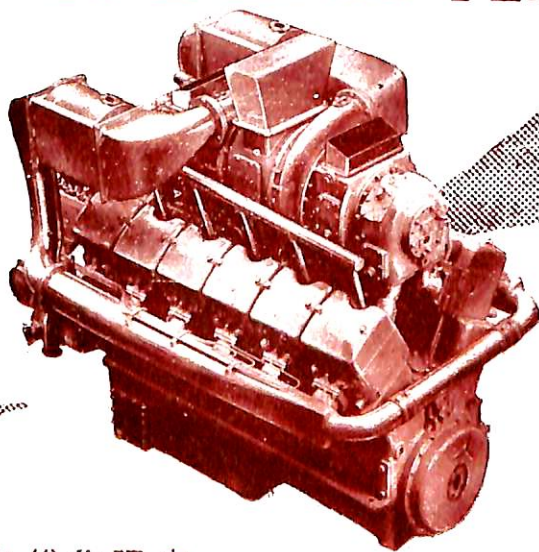


DAIMLER BENZ A.G.

高速ディーゼルエンジン

2,500馬力以下各種

軽量・強力-20%^{馬力}
取扱簡易確実
経済的



日本総代理店
ウェスタン・トレーディング株式会社
(WESTERN TRADING CO. Ltd.)

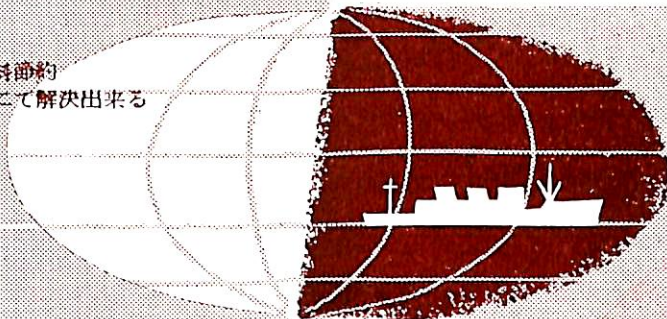
東京都港区麻布館筒町五十八番地 電話 赤坂(48) 8636-9

新製品

イビット

ボイラー熱交換器、化学装置等の酸洗に必須の
画期的理想腐蝕抑制剤

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



住友化学

本社
東京支社

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

熱機関

内燃機関
技術雑誌

定価 150円 半年 800円 1年 1,500円

5月号(発売中)目次

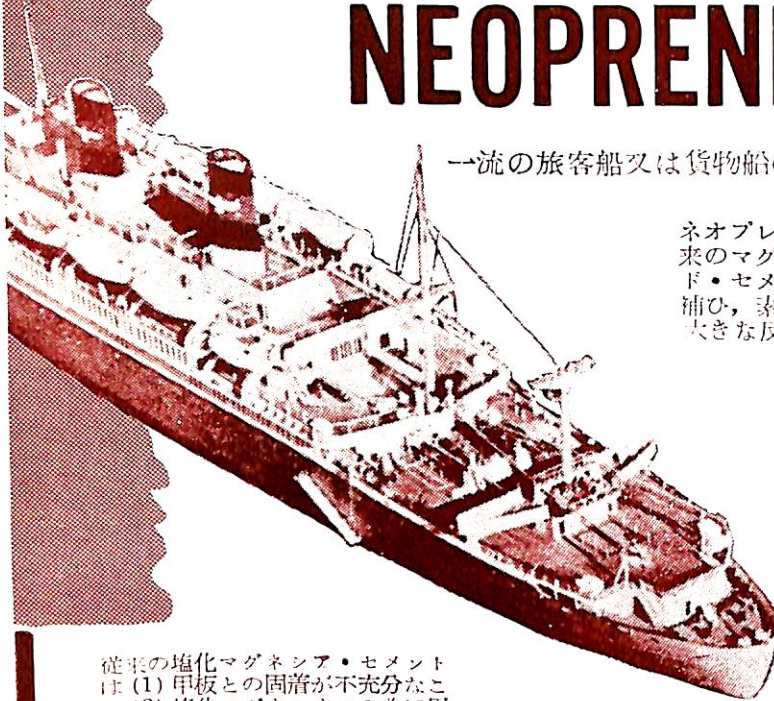
過給機限4サイクルディーゼル機関の性能……………	石川島芝浦タービン	堀山 泰 男
ガソリン機関の燃焼に関する1実験……………	富士精密工業	戸田 康 明
ディーゼル機関の掃気に就て……………	大阪市立大学	大東 俊 一
小型ガスタービン……………	運輸技術研究所	三輪 光 砂
陸船用ディーゼル機関軸受の故障と修理……………	住吉鉄工所	長谷川 壽 音
L12FH17S 800馬力ディーゼル機関に就て……………	新潟鉄工所	山本 盛 忠
原子力発電に就て……………	広島大学	平 原 榮 治
高過給4サイクルディーゼル機関JB8A型に就て……………	新三菱重工(神戸)	吉田 良 直
ドイツに於けるディーゼル機関車……………	鐵道技術研究所	横 堀 進
[文献抄録] ノックの原因と思われるO—H基の連鎖反応、翼列の二次的流れの觀察研究、		
[技術スナップ] フランスに於ける蒸気燃焼カス2流体サイクルの研究、ディーゼル機関排		
気温度に依る出力限界に対する補助燃料使用の効果		
[連載講座] 内燃機関の熱力学、ガスタービン		

最も新しいデツキの舗装には...

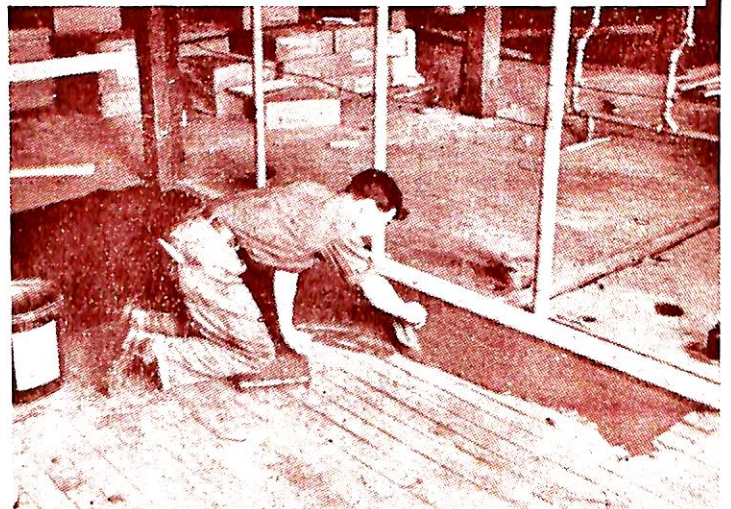
NEOPRENE LATEX

一流の旅客船又は貨物船の舗装に採用され大好評です

ネオプレン・ラテックスの下塗りは従来のマグネシウム・オキシクロライド・セメント舗装の諸欠点を完全に補ひ、素晴らしい効果をあげ造船界に大きな反響をよんでいます。



従来の塩化マグネシア・セメントは(1)甲板との固着が不十分なこと(2)塩化マグネシウムの為に甲板に錆を生じ腐蝕することの欠陥があり、これを補ふ為鉄網を熔接して固着を図りアスベスト剤を下塗りして腐蝕を防いでいます。最近の造船界ではこの塩化マグネシウム・セメントの下塗用としてネオプレン・ラテックスを特別に処理したものを使用するようになりました。この舗装方法によると直接鋼、木、コンクリートによく固着するので鉄網熔接の必要もなく而もマグネシウム塩に因る腐蝕を保護します。ネオプレンの柔軟性は甲板の動揺による衝動と甲板とセメント層とが熱による変化の相違から来る伸縮による衝動を吸収します。尙舗装に一種類の材料のみでこと足るので資材及び時間の経済になり船主の負担を軽減します。又従来の床厚が最低50%を必要としたものを新方式によりますと30%に迄薄減できることとなります。其の他電気音響水分等の絶縁性及び耐摩耗性、耐熱性、耐老化性等各種の優れた特性をもつています。



無代進呈 THE NEOPRENE NOTEBOOK
御希望の方は、あなたの知りたいと思ふ事項を詳しく書いて下記代理店へ御申込み下さい。

デュポン日本総代理店

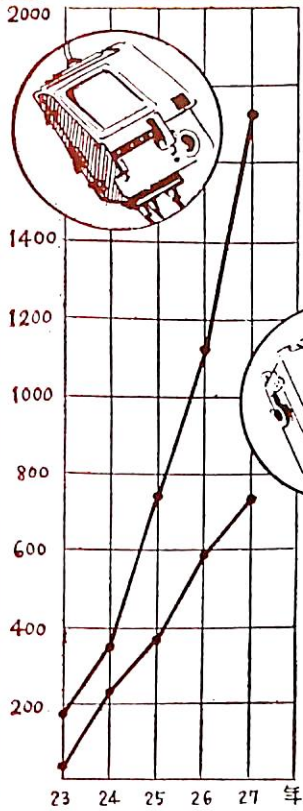
アメリカン・トレーディング・カンパニー
(ジャパン) リミテッド

東京都港区芝公園7の1 SKFビル 電話(43) 5141~7
大阪市南区安堂寺橋2の47 電話(25) 6593~5

NEOPRENE
The Rubber Made by Du Pont Since 1932



化学を通じてより良き生活のためより良き製品を



音響測深機

魚群探知機

方位測定機

超短波無線電話機

風向風速計

電氣水溫計

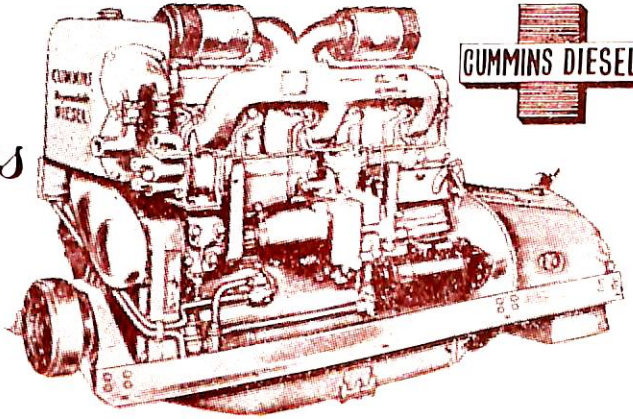
海上電機株式會社

本社・東京 神田橋

(TEL 東京二九局 8181~5)



Cummins
diesel engines



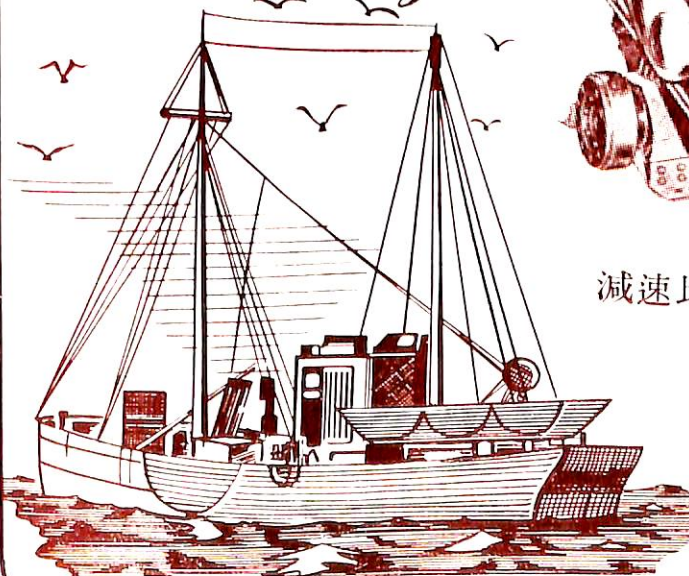
減速比各種 高速型 60~600馬力
中速型 250~300馬力

カミンズ日本總代理店

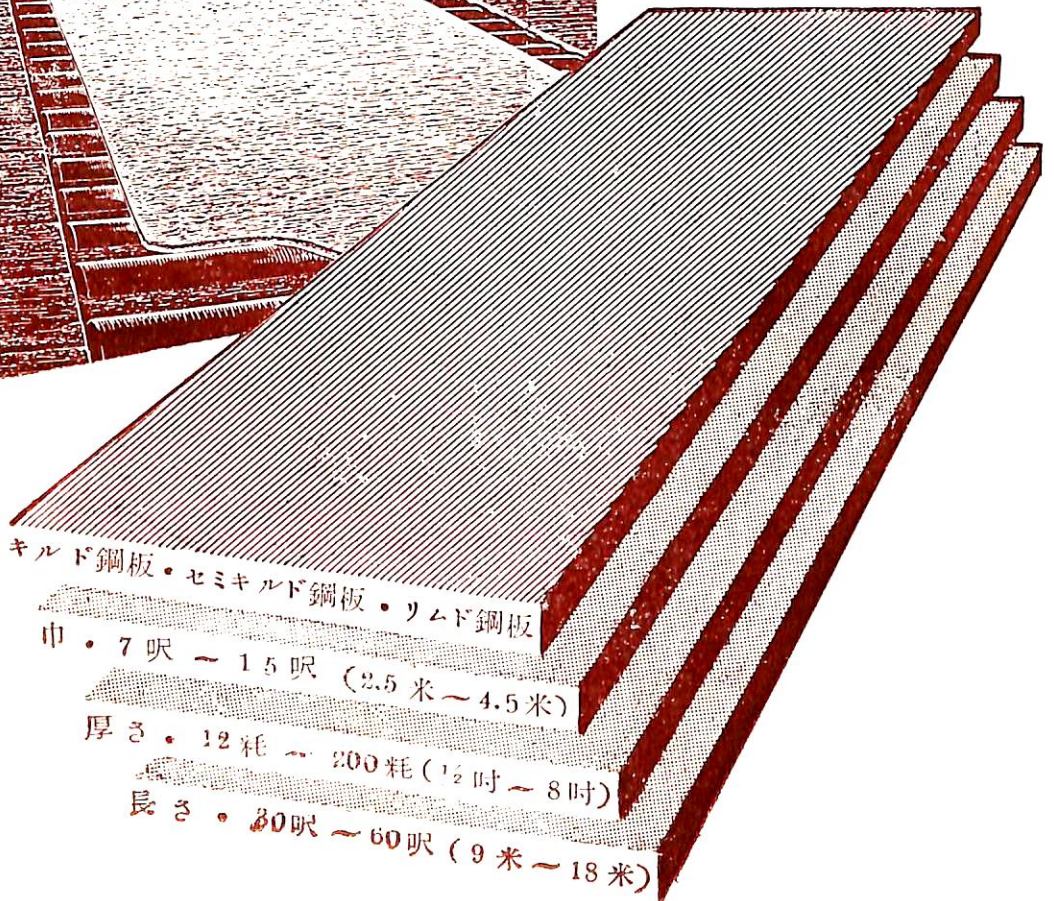
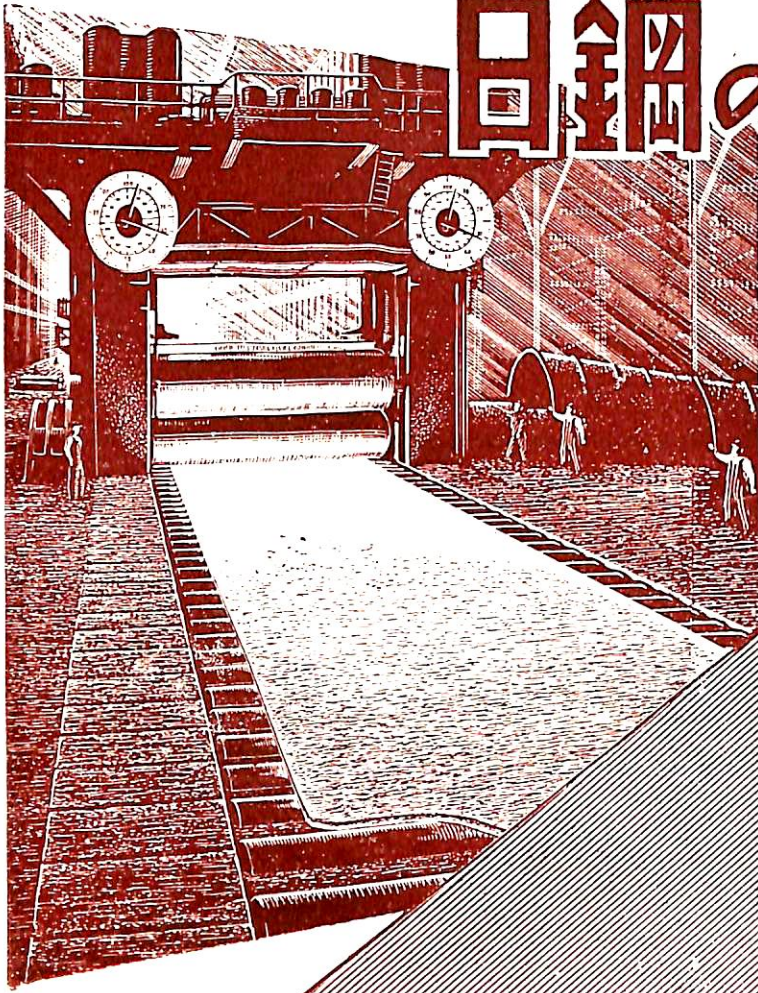
日米自動車株式会社

本店 東京都中央区京橋2丁目5ノ1番地
京橋(56) 3078, 3267
16035, 7093

支店 大阪市北區曾根崎新地2丁目24番地
福島(45) 1534, 2971



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

相模丸主機について

門脇徳一郎

三菱日本重工業株式会社
横浜造船所

1 序

日本郵船の第十次貨物船相模丸は単軸 12,000BHP の MAN Diesel を主機としてこの程三菱日本重工業會社 横浜造船所で建造された。この種貨物船としては世界でも最高級のものに屬する。本船は勿論戦前の初代船を襲名したものであり、兩船とも Shelter decker で MAN ディーゼルを具えていることは同様であるが、今回の新造船は初代船に比して次のように變化している。

		新船	初代船(昭和15年)
長(垂)	M	145	145
幅	M	19.5	19.0
深	M	12.3	12.5
載貨重量	Ton	11,000	9,480
總噸	Ton	9,350	7,189
貨艙容積	M ³	16,970	15,980
主機		1×K 0Z78 /140LAB	2×K8Z68/120
軸馬力		12,000	2×4,800
航海速度	Kt	17.8	16.5
試運轉速度	Kt	20.3	19.8
軸數		1	2

2 機關要目

主機は最近型のMAN二衝程單動ディーゼル機關であるが特に單軸 12,000 BHP は現在の船用ディーゼルとしては最大出力であり、その過給方式は注目に値する。

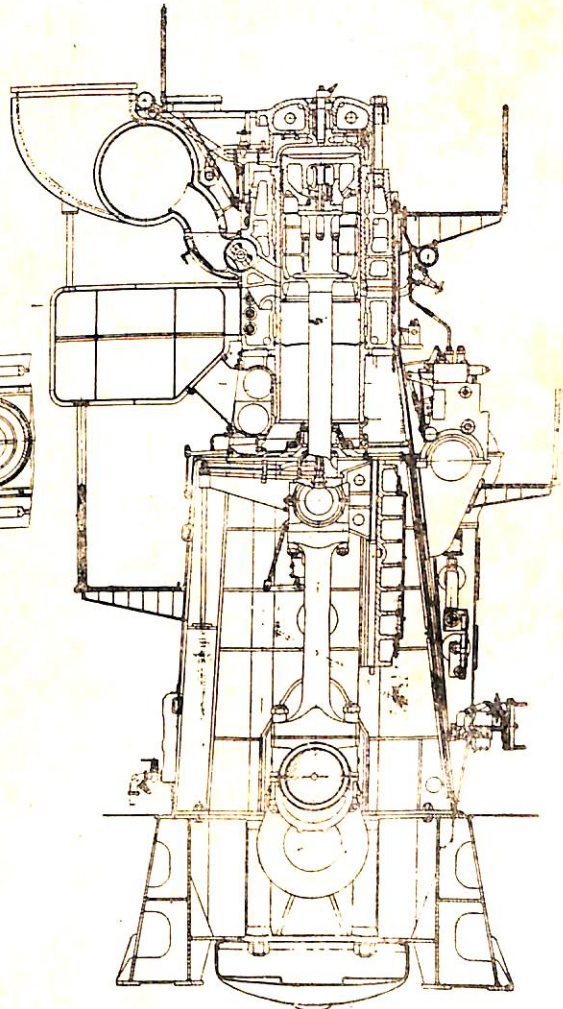
型式名稱	K10Z78/140LAB
シリンダ數	10
シリンダ徑	780mm
衝程	1,400mm
軸馬力	12,000
回轉數	118
平均有効壓力	1.85kg/cm ²

過負荷は 13,000BHP を試験している。

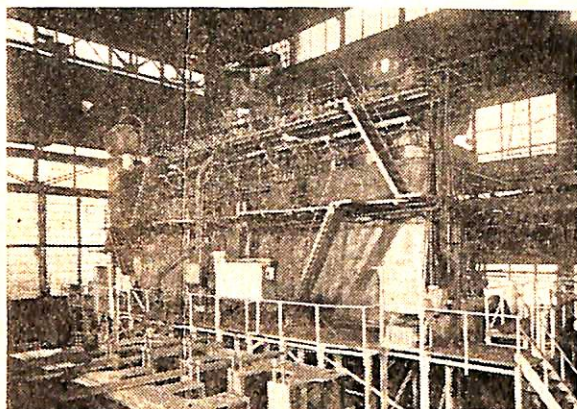
3 構造および特長 (第1圖参照)

大體の構造は第九次船のこの型式の無過給のものと大差なく現代の諸要求を満すMANの原設計の特長を具えている。すなわち排氣管制弁による出力増加 T-scavenging と稱する最近の研究による掃排氣孔、臺板および柱の熔接構造化。主ピストンの下部を掃氣ポンプとして使用すること、ピストン袴をクランク室と隔離して粗悪重油の使用により潤滑油の劣化を防ぐ等のことは第九

次船淺間丸主機と全く同様である。詳細説明は省略する。しかし過給に伴い燃焼の最高壓力の上昇および出力増加により運動部分および軸受等の強度は増加している。特に臺板の設計には注意を拂いその剛性を増している。例えば船内掘附状態ですらクランクウェブの撓みが 5/100mm 以下ということを見ればこのことは判る。馬力の増大により機關の振動は増加するはずであるが本機においては特に注意が拂われている。この種の船体の上下動の二衝振動は載貨の状態により大體 70~120 振動/毎分の自己週期である。本機關は適當なシリンダの運動部に Bob Weight を附けているから如何なる状態でも共鳴は起らない。横振動は機關の點火順序の撰定によつ



第 1 圖



第 2 圖

てこれを避けている。掃気ポンプについては各シリンダのピストン下部すなわち Under side pump は普通の機関と同様であるが機関前端にある Additional pump は大きさを變更している。掃気管は空気冷却器の使用から来る空気通路の引廻し上二層構造に變えているが、排気管は従来と變つていない。第2圖は本機の操縦側の寫眞である。

4 過給方式

本機は従来 900~940 BHP/cyl. の出力であり平均有効壓力は 5.25~5.4kg/cm² に當つていた。従つて現在 1200BHP/cyl. となるので30% 前後過給を行うことになる。このため考えられる方式は

- 1) 排気タービンのみによる過給
- 2) 排気タービンおよび機械的駆動ポンプによる過給
- 3) 機械的駆動ポンプのみによる過給

これ等の方式について比較してみると排気タービンによる方式は機械的駆動掃気ポンプを使用しないからこの分の仕事が減少し機械効率が上昇するがここに見逃してはならぬことは二衝程機関においては掃気の問題がある。排気タービンを装備すればその噴口および翼のために排気通路が絞られたタービンの作動を良好ならしめるためかなり細い排気管を使う必要上排気の抵抗が増加する。この故に掃気の壓力がかなり高くても通過空気量は中々増加しない。従つて出力が増す程掃気効率が落ちシリンダ内に残る空氣の純度が下ることになる。この状態では燃焼が悪くなり IHP 當りの消費量は増す。勿論排気温度が上りシリンダ各部は過熱される。この現象が甚しい時はたとえ機械効率は良くもて BHP 當りの燃料消費は普通の機関より悪くなる。

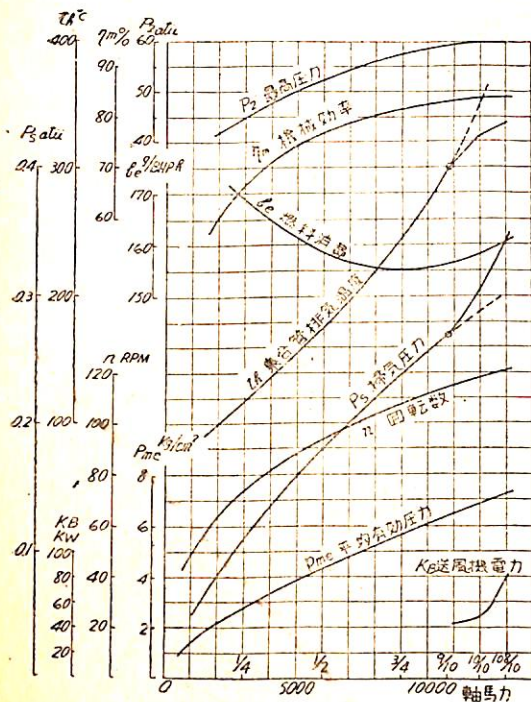
一方機械的駆動の掃気ポンプの場合は全く逆の現象に

なり燃料消費は大して悪くならない。この掃気ポンプを普通の場合に比し少々大きくすれば掃気作用はかなり良好となる。例えば本機と同型の普通機関においては掃気効率92%と實驗されているが本機の時掃気ポンプの容量を増したため 96~97% である。従つて IHP あたりの燃料消費は減る。また掃除空氣ポンプの仕事はその容量が増し壓力が上昇しても機関の平均指示壓力に及ぼす影響は輕微である。實驗の結果指示馬力と軸馬力の差の大部分は機関本體の内部摩擦である。このため機械効率は殆んど變化しない。本機と普通型の第九次船淺間丸主機のこの點に關する比較は次の運轉成績の一例をみれば明らかである。

負 荷	淺 間 丸		相 模 丸			
	3/49/10	10/10	3/49/10	10/10		
BHP/CYLINDER	714	850	950	878	1081	1216
RPM	108	114	118.6	105	114	119
平均有効壓力 P_{me} kg/cm ²	4.44	5.00	5.38	5.65	6.41	6.90
平均指示壓力 P_{mi} "	5.48	6.03	6.42	6.94	7.70	8.21
$P_{mi} - P_{me}$ "	1.04	1.03	1.04	1.29	1.29	1.31
掃気ポンプ仕事 P_{ms} "	0.35	0.36	0.39	0.44	0.48	0.52
機関内摩擦 P_{mf} "	0.69	0.67	0.65	0.85	0.81	0.79
機械効率 %	81.0	82.9	83.7	81.8	83.2	84.0
燃料消費 g/BHP	156	155	156	155	156	158
同 g/IHP	126	129	131	127	130	133

但し P_{ms} および P_{mf} はいずれも主シリンダ壓力に換算したものである。かくの如く直結掃気ポンプを大きくしても燃料消費に大きい變化はないから敢てこの方式が採用された。本船の使用上 Service power は最大 90% すなわち 10800 BHP であるのでこの出力に足るようその Additional scavenge pump が増大された。しかしその上の 13,000 BHP までの分に對しては電動送風機で空氣を供給しこら等を合わせて空氣冷却器を通して機関に送られている。送風機は最大 0.36kg/cm² の壓力を發生し空氣冷却は大氣温 20°C のとき 22°C の冷却能力がある。これらはいずれも機関室の中甲板に置いてあるが通常の出力では使用されていない。しかし必要な時は機関の出力に關せず任意の掃気壓力を與え得るから、燃焼状態が悪い場合非常に便利である。例えば

- 1) 粗悪燃料を使う時
 - 2) 噴射弁が不具合の時
 - 3) ライナーまたはピストンリングの摩耗した時
- 等に使えば燃焼を良くし排気温度を下げシリンダの過



第 3 圖

熱を防止する。

5 運 轉 成 績 (第 3 圖 參 照)

圖からみる通り掃気壓力については 9/10 負荷までは直結掃気ポンプのみで與えられるから回轉數の 2 乗に比例して上昇する。この點から電動送風機を廻らすため人為的に急昇せしめられる。排氣温度は逆にこの點から上昇率減少して平に近づいている。*

6 主機關連補機要目

機 種	要 目	數	備 考
發 電 機	280KVA×450V	3	交 流
過給用送風機	180HP×3600RPM	1	豫備電動機なし
冷却海水ポンプ	500m ³ /h・20m	1	ピストン、シリンダおよび燃料弁冷却用
同 清水ポンプ	400m ³ /h×30m	1	
豫 備 ポ ン プ	500/400m ³ /h×20/30m	1	
潤滑油ポンプ	85m ³ /h×40m	2	
燃料壓送ポンプ	10m ³ /h×25m	2	
燃料清淨装置	2HP	3	Sharples
空 氣 冷 却 器	22°C 温度差	1	
清 水 冷 却 器	360m ²	2	
潤滑油冷却器	35m ²	2	
燃 料 加 熱 機	5m ²	2	
排 氣 罐	106m ²	1	多管式

*燃料消費は 3/4 で最低となり 155 g/BHP (10,000 kcal/kg) を示している。9/10 以上の負荷では電動送風機の電力が加えられるが、最高負荷でも主機に換算して 2g/BHP 程度でありしかも實用する時間は極めて少いから問題にならない。シリンダ内最大壓力は過負荷時に 60kg/cm² になるよう設計されている。陸上運轉は極めて、長時間行われ約 120 時間であつたがその間に粗悪油運轉、高温冷却水試験等が行われた。いずれも豫期通りの成績であつた。

運轉中シリンダ蓋ピストン、およびライナーの温度が計測されたが普通機關の場合よりやや低目である。例えばシリンダ蓋燃焼室附近で普通機關の全力で 150°C であつたが本機では 145°C である。

これは出力は大きい燃料の量と空氣の量の比が普通機關と同様であることを示している。

最低回轉數は陸上運轉で 30 RPM 海上運轉時 25 RPM 以下になる。

7 結 論

本機は現在製造されて實用中の船用機關では最大馬力であるので絶対に信頼性のある法方で過給が行われた。機關自体は普通型となら變つていないから問題は起らない。また特に Service power の燃料經濟に重點を置いて設計されたものといえる。排氣タービンの使用により最良の場合でも精々 2~3 gr/BHP の燃料消費の節約のため下記のような不利を招く必要はないと考えられる。

- 1) 排氣タービン特に軸受の信頼性は現在では完全といえない。
- 2) 數個の排氣タービンを使用する時にいずれかのシリンダを cut off するとその間に不平衡が生じて運轉が面倒になる。
- 3) タービン後の背壓が高いと空氣の通過量が減少しシリンダが過熱され燃料消費が悪化する。
- 4) 低速運轉が困難な場合が起る。

また本機の場合については次のことがいえる。

- 1) 直結掃気ポンプの信頼性は殆んど絶対安全といふを得る。また電動送風機も大して問題はない。使用時間が少いので豫備電動機は不要である。勿論これがなくとも 90% の出力があるから運航豫定に殆んど影響はない。
- 2) 電動送風機の電力消費は僅少であるからこのために發電機容量を増すことはない。容量は荷役要求で決定される。
- 3) 電動送風機および主機の Additional scavenge pump の方が數個の排氣タービン過給機より廉價である。

要するに本機關の過給方式は燃料消費、信頼性、製造原價、取扱法等廣い見地からみて現段階の排氣タービン過給方式に比し優るとも劣らざるものとして今後實用に供せられるものと考えられる。(完)

2 サイクルターボチャージ機関 の使用実績

八島 信男
三井造船株式会社玉野造船所

1. ま え が き

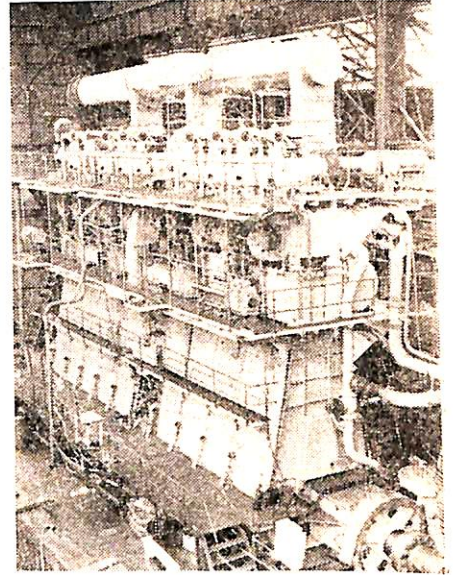
大型船用ディーゼル機関の軽量高出力化の傾向は、戦後溶接構造の採用と、ターボチャージ実用化という革新的な形をとるに至った。特に2サイクル機関のターボチャージは従来至難視されていたので、B&Wにおけるその実用化の成功は、今後の2サイクルディーゼル機関の歩み方に大きな転命を来したものと見える。世界で最初の2サイクルターボチャージ機関がB&Wで建造、貨船に装備されたのは1952年10月であったが、三井造船においても1953年9月三井船舶有馬山丸に本邦最初の2サイクルターボチャージ機関を搭載して以来その後建造の推進機関のほとんど全部がターボチャージ型となり、今日まで御室山丸・榛名山丸・箱根山丸・寶永山丸・乾山丸・明倫山丸の計7隻におよんでいる。中でも榛名山丸・箱根山丸・寶永山丸は世界でも例のない11250 BHP機関を搭載した高速ライナーで、ターボチャージ型の特徴を端的に具現したものと見える。これらはいずれも、B&W 2サイクル単動クロスヘッド型74-VTBF160機関（シリンダ径 740mm、行程 1600mm、毎分回転数 115、シリンダ出力 1250~1170 BHP）であるが、この機会にこれら機関の就航実績から知り得た所を些か述べて見ることにする。

2. タービン・送風機・空気冷却器の汚れとその影響

本型式機関はすべてルーツ送風機を廢し、排気タービン駆動の送風機が機関室より直接大氣を吸引し、加圧後空気冷却器を経てシリンダに送氣する型式である。長期間使用によるターボチャージおよび空気冷却器の汚れの程度およびこれが機関性能におよぼす影響については、以前大型4サイクル機関の経験があるので、大方の豫想はついたが、やはり2サイクル型では初めてであるので関係者の關心も深かつた。

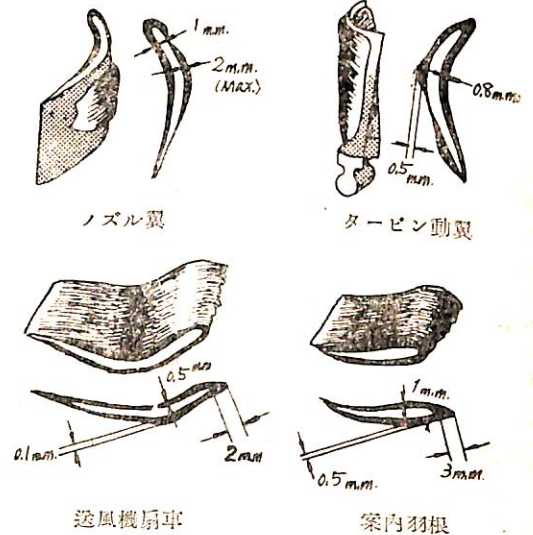
a) タービン・送風機

ターボチャージは、すべてBrown Boveri製VTR 630型を採用した。これらはそれぞれ1段の排気タービンと遠心式送風機を1つのケーシングに納め、球およびコロ軸受を兩軸端に納めた周知の型式のものである。第2圖に有馬山丸（7シリンダ定格8200BHP、VTR 630-2基装備）の世界一周3,662時間後におけるタービン動



第1圖 寶永山丸主機 974VTBF160

シリンダ径	740mm
行程	1,600mm
毎分回転數	115r.p.m.
出力	11,250B.H.P.



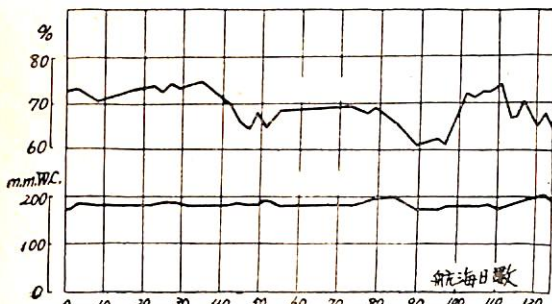
第2圖 有馬山丸ターボチャージ汚損状況
(3062時間使用後の状態)

翼・ノズル翼・送風機扇車・案内羽根の汚れの最も激しい部分を圖示した。使用燃料油は後述の仕様の如きいわ

ゆる低質燃料である。扇車・案内羽根への附着物は灰色の塵埃の濕った油性物質が主體をなしており、翼前縁において最大で層の厚みは約 2~3mm であつた。ガス側に堆積せる物質は表面が黒色の薄層でこれを除去すると淡灰色の硬質物質の皮膜で覆われている。その成分はタービン動翼ではバナジン酸鹽・ナトリウム鹽・硫酸鹽等が主體をなし、ノズル翼では硫酸鹽がその大半を占めているようである。その層の厚みはノズル翼背面で最大約 2mm であつた。なお各船とも相當期間使用後においてもタービン各部に腐蝕・潰蝕の發生と疑われる箇所は發見せられなかつた。

b) 空氣冷却器

空氣冷却器は Brown Boveri 製のフィンチューブ型であるが、空氣入口側の 1.2 列のみ送風機に見られるような軟質油性物質の薄層で覆われていた。第 3 圖は有馬山丸世界 1 周の航海中における空氣冷却器の効率および空



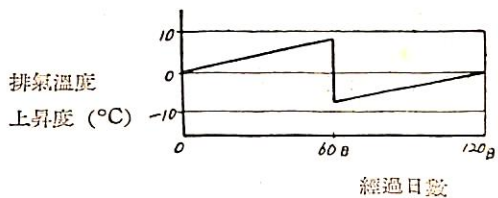
第 3 圖 有馬山丸掃氣冷却器性能變化

氣壓力損失の變化を示したものである。本航海中、空氣側の掃除を行っていないが、壓力損失が漸増する傾向は認められない。壓力損失が上昇している箇所のあるのは、機關出力の上昇に伴い空氣量が增大したためである。冷却効率が漸減しているのは主として冷却水側(海水)の汚れによるもので、本航海の末期に冷却水側を清掃した結果完全に初期の状態に戻つた。

c) 汚れが機關性能におよぼす影響

ターボチャージャ・空氣冷却器が汚損してその効率が低下すれば當然送風量の減少を來し、ピストン・ライナ等の熱負荷の尺度と見做される排氣温度が上昇する。第 4 圖は榛名山丸(9 シリンダ定格 11,250 BHP VTRε30 3 基裝備)の世界 1 周の航海記録を基として出力・機關回轉數・海水温度・機關室温度を同一とした場合、排氣温度が日時の経過とともに、如何に變化したかを推定圖示したものである。本航海中ターボチャージャ・空氣冷却器の清掃は行っていない。

本機の陸上運轉當初、機關室出力においてタービン回



第 4 圖 榛名山丸主機の排氣温度變化 (974VTBF160)

轉數が製造家指定の許容最大値以上に上昇するとともに、掃氣壓力が過勝した。送風機容量が大である程、掃氣壓力が上り排氣温度が低下して好都合であるように思われるが、敢てシリンダ排出ガスの一部をバイパスして掃氣壓力を抑えたのは、次のような理由による。

ターボチャージャの計畫に當つて、從來建造を續けて來た機關の生産計畫に大巾な轉向を強制せざるよう、大型部品の設計變更は出来るだけ避ける方針を取り、シリンダ内最高壓力は從來の部品の強度上許容限度内に留めた。

従つて掃氣壓力が不當に上昇して、壓縮壓力が最高壓力に接近すれば燃料噴射時期を必要以上に遅らせて最高壓力を抑える結果、指壓圖の頭部は壓縮小よび燃料の二つの山に完全に割れて有効行程が減るようなことになり、燃料消費量は却つて増加する。

かくてシリンダ排出ガスの一部をタービンを通さず直接タービン後の共通排氣管に導くようバイパス管を設けてタービン回轉および掃氣壓力を調整し、就航後タービンの汚損の進行程度により、バイパス管を閉止して壓縮壓力を一定に維持する方が有利と考へた。本船は就航後約 2 カ月で排氣温度が若干上る傾向にあつたためか、このバイパス管を閉止し、シリンダ排出ガスの全量をタービンに通した結果、排氣温度は約 15°C 降下した。結局、世界 1 周末期においては初期に比し殆んど排氣温度の上昇が認められない。なお各船とも燃料消費量がターボチャージャ等の汚れによつて左右されるというような形跡は全然認められなかつた。

d) ターボチャージャと空氣冷却器の保守

ターボチャージャ・ロータ抜出、清掃、復舊まで約 5 時間、空氣冷却器はこれより更に短時間で施行出来るから、取扱者側の日常の機關手入れの間に充分作業可能である。なお各汚損部分は温水洗滌で清掃は容易である。冷却器効率の低下は最も機關性能に影響を與えるものと考えられるが、機關室内空氣が塵埃等により特に汚損せざる限り空氣冷却器側の汚れは僅少と見てよく、冷却水側の清掃のみで相當期間冷却器効率を維持出来るものと思われる。冷却水側の清掃は單に冷却器の端蓋を取

外すだけで施行出来る。

従つて以上の空気冷却器の簡単な清掃を勵行すれば、機關性能上大した支障を與えることなく、ターボチャージャは世界2周までは連続使用可能であると考えられる。

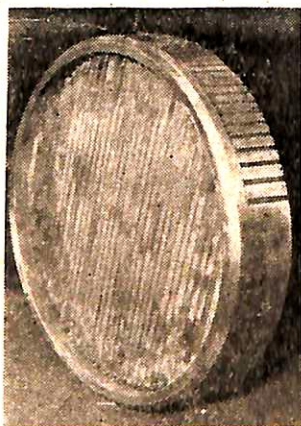
ターボチャージャの軸受は有馬山丸の場合5,850時間使用後取外し點檢したが、各部なんら異常を認めなかつた。但し、許容の使用時間である6,000時間に間がないため、これを豫備品と入れ換えた。

3. 海水および機關室温度の影響

空氣の冷却には海水を使用しているの、冷却空氣の温度は海水温度に左右される。航海實績によると、海水および機關室温度が10°C高くなると排氣温度は約20°C上昇している。従來のルーツ送風機は機關では掃除空氣の冷却を行つていないので、大氣温度が排氣温度を左右し、その關係は前者が10°C増加の場合、後者は約20°C高くなるとみてよい。従つて、航路または季節による影響はターボチャージおよびノンターボチャージ型とも殆んど異なる所がない。なお空氣冷却器のある場合大氣温度並びに冷却器後の空氣温度におよぼす影響は大體次のようになる。

$$\begin{aligned} \text{排氣温上昇度} &= \frac{3}{2} (\text{冷却空氣温上昇度}) \\ &+ \frac{1}{2} (\text{大氣温上昇度}) \end{aligned}$$

従つて空氣冷却器の性能を決定する海水温度および冷却器の汚損如何は影響する所大である。



第5圖 タービン入口排氣保護格子

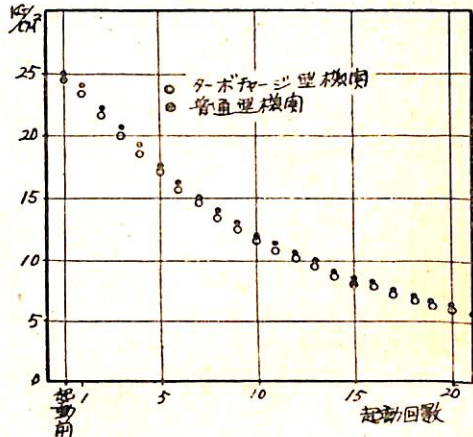
4. タービンへの異物侵入防止

普通單流掃氣方式であれば、ピストンリングの破片が排氣側に飛び込む可能性はないと考えていたが、極めて稀ではあるが、實際にそのようなことがあり得ることを

知つたので、シリンダよりタービンまでの排氣管に第6圖の如き保護格子を取付け、排氣ガスとともに飛來するピストンリング等の異物を喰ひ止め、タービン動翼の損傷を防止する仕組とした。9シリンダ機關の陸上運轉で保護格子のある場合と取外した場合の比較試験を行つたが、タービン回轉數、掃氣壓、排氣温度等になんらの相異も認められず、保護格子の洗路抵抗は殆んど問題とならない程度であることを確認した。

5. 起動性能

本型式機關はルーツ送風機を廢し排氣駆動ターボチャージャのみを裝備しているが、起動並びに低力性能ともに従來のルーツ送風機付機關に比し遜色のないことが工場運轉時に確認され、また就航實績においても以上の事實が更めて實證された。



第6圖 起動性能の比較
(起動空氣槽はいずれも 25kg cm² × 13m³)

第6圖は同型機關でルーツ送風機付並びにターボチャージャ付の場合の海上運轉時における起動試験結果の1例を示したものである。

6. シリンダライナ磨耗

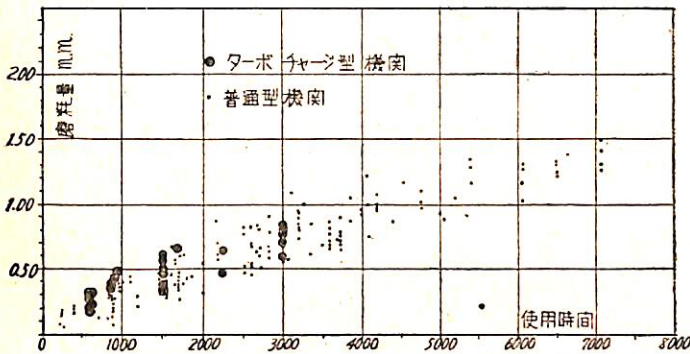
三井造船建造の大型船用機關は輸出船の一部を除いては、ターボチャージまたはノンターボチャージの如何にかかわらず全部いわゆる低質燃料油を使用している。例えばライトフェューエル・バンカーC・シエルフューエルオイル等である。

その性状は第1表に示す如きものであり各寄港地によりその載油の品種も異なるが、現在は各船ともこれら低質燃料を専らシエルフューエル油との混摻は行つていない。

第7圖は各船のシリンダライナ磨耗を使用時間に應じて計測記録したものであるが、磨耗の點においても、タ

第1表 三井造船建造 B&W 型機関に使用されている燃料性状表

載油地	アメリカ					中東・東洋・歐洲		
	北米・太平洋岸	パナマ運河	メキシコ湾	ニューヨーク側	ボートサイド・ドール等	ハンブルグ・マルセイユ・グラスゴウ等		
項目	P.S. 300 Light Fuel	P.S. 400 Bunker Fuel	Bunker C	Bunker C	Bunker C	Shell Fuel	Shell Fuel	
比重	15/4	0.97~0.985	0.975~1.007	0.97~0.98	0.987	0.976	0.94~0.976	0.95~0.988
引火點	°C	85~95	102~107	87~115	93	108	95~130	97~120
粘度 (レッドウッド)	50°C	250~420	1084~1860	1196~1525	1395	1890	400~950	300~1530
	100°C	50~55	99~158					
残留炭素	%	9.5~15.9	12.9~15.8	13.1~14.8	16.0	13.7	7.55~11.9	6.64~11.7
灰分	%	0.04~0.10	0.05~0.10	0.08~1.23	0.09	0.09	0.03~0.06	0.03~0.06
水分	%	0.20~0.56	0.20~0.30	0.07~0.30	0.03	0.02	0.06~0.40	0.1~0.5
硫黄分	%	1.2~1.83	0.97~2.04	2.23~2.94	2.38	2.44	2.21~3.65	2.64~3.57



第7圖 シリンダ磨耗・実績

ターボチャージ型はノンターボチャージ型となら相異なる

る所がないことが分る。なお航海実績からみてピストンリング切損の程度も兩者の間に差があるとは考えられない。

7. 結 び

以上、就航船の實質の一半から取扱いおよび性能上關心を持たれる點を述べたが各船とも就航後日なお浅く充分な資料の蒐集が得られていないこと。一方現在上述以外の型式の2サイクルターボチャージ機関を建造中であるので、後日更に多數の資料を得てより正確な總括的報告を

なし得る機會を持ち度いと考えている。

近 刊 案 内

船用品便覧

監修 運輸技術研究所機装部 發價 480圓 (送50圓) B5判, 上製, 180頁

(内 容)

- 1 總説 2 救命器具 3 消防設備および器具
- 4 船灯および信號灯 5 信號器具 6 艙口覆布, 艙口覆板, 艙口覆蓋 7 舷窓類 8 錨, 鎖, 索 9 艀裝金物 10 船用塗料 11 船用計器 12 通信器機 13 照明配線器具類

東京都文京區 天然社 振替 同岡彌生町3 東京 79562番

船用機關製造状況表 (昭和30年1月分)

船船局關連工業課

機 種	臺數	出力(HP) 傳熱面積 (M ²)	重 量 (T)	價格(千圓)
蒸氣ボイラ	3	515m ²	105.9	24,000
蒸氣レシプロ	2	2,007HP	5.8	24,300
蒸氣タービン	3	1,870	33.	22,462
内ターゼル機關	516	43,656	1,713	875,730
燃焼玉機關	133	4,529.5	299.3	76,074
機電着機關	285	1,809.	48.	23,122
關小計	934	49,994.5	2,060.3	974,926
舶用補機	554	—	409.5	196,118.

最近の4サイクル過給機について

山本盛忠
株式会社新潟鐵工所

I. 緒言

ディーゼル機関に排気タービン過給機を装備することは、相當古くから行われているが、最近機関製造原價の低減と、機関出力にたいする容積、重量の軽減のため、發電用、船用および車輛用と急速に過給機付機関が擴範圍に使用されつつあり、過給機も數年前の30%程度のもものが50%に増加し、最近では100%以上のものも完成されている。わが國においても現在各社競つて過給機付機関の製作が行われ實用に供されつつある。新潟鐵工所においては早くから過給機付機関の重要性に着目して、昭和11年にはスイスのB.B.C.社よりVTX201型過給機を購入し、T6YB型35HP機関に裝備し525HPの出力増大に成功し、更に昭和18年には海軍改E型F6過給機付機関を製作數十臺納入している。また、高速機関1500r.p.m. 300HP機関の過給を行い、相當な成績をおさめ得たが實用に供せられず終戦となつた。戦後一時混亂時代に研究は一時中止されたが、數年前より更に研究を重ね、現在、低速、中速、高速を問わず實用過給機付機関として、70臺近くの製作実績を有するに到つている。しかし現在までの處過給度は50~60%で（米の実績と比べて未だ劣つており、われわれとしては實用過給機付機関の使用実績を基礎として、今後更に

過給機を含めての機関の研究を進め、100%以上の高過給度機関の完成に努力せねばならぬと信ずる。

次に最近完成された船用過給機付高速機関M12Vについての概要について述べてみよう。

II. M12FH17S 機関主要目

本機関は終戦後1500r.p.m. 12シリンダーV型500HP機関として製作されたものを、過給により60%出力増加を行いこれを船用として逆轉機を裝着し、1450r.p.m. 700HPとし現在海上保安廳21m型内火艇主機関として採用されているものである。その主要目は次の通りである。

型 式	4サイクルV型過給機付
シリンダー徑	170m/m
行 程	200m/m
定格回轉數	1450r.p.m.
定格出力	700HP
過負荷回轉數	1438r.p.m.
過負荷出力	770HP
定格制動平均有効壓力	7.96kg/cm ²
定格ピストン速度	9.67m/sec
過負荷制動平均有効壓力	8.49kg/cm ²

第 1 表

機 關	本 機 關	Werkspoor	M. A. N	Paxman 12R PH	Paxman Y H A	Daimler Benz MB820B6	Daimler Benz MB518
項 目							
シリンダ徑 m/m	170	160	175	7" (177.8)	"	175	185
行 程 m/m	200	200	210	7 ³ / ₄ " (196.8)	"	205	250
シ リ ン ダ 數	12	12	12	12	12	12	20
回 轉 數	1498	1400	1400	1200	1250	1500	1630
出 力	770	650	800	600	800	1000	2500
制 動 平 均 有 効 壓 力 p _m kg/cm ²	8.5	8.7	8.49	7.8	10	10.5	10.3
ピストン速度 C _m m/sec	9.98	9.3	9.8	7.87	8.2	10.3	13.6
過 給 機	排気ター ビン式	排気ター ビン式	排気ター ビン式	排気ター ビン式	排気ター ビン式	排気ター ビン式	機 械 駆 動
冷 却 器	な し	な し	な し	な し	有 り	有 り	有 り
容積當り出力 HP/l	14.8	13.5	15.85	10.25	13.7	16.9	18.6
p _m × C _m	84.8	81	83.2	61.4	82	108	140
燃 燒 室 形 式	豫燃燒室	渦 流 室	豫燃燒室	渦 流 室	直 接 噴 射	豫燃燒室	

國外過給機付機関の1例を示す。

過負荷ピストン速度	9.98m/sec
起動方式	空気起動
過給機	排気タービン式過給機
使用燃料	軽油
逆轉機	多板クラッチ付歯車式逆轉機
全長	3470m/m
全幅	1370m/m
全高	1720m/m
全重量	4900kg
冷却方式	清水冷却

III. 本機関の特徴

本機関の特徴として挙げられるものは次の通りである。

1. 重量の軽く小型であること

本機関のシリンダ配列はV型60度であり、機関全長、全高とも小さく、重量は機関完備状態で馬力当り7kgで、過給機付高速機関としての特徴をよく表わしている。

2. 廣範囲にわたり燃料消費量少く、排気状況も極めて良好である。

燃焼室型式として豫燃焼室を採用しているため、各負荷範囲において良好な燃焼が行われ、従つて排気色もあらゆる負荷を通じて殆んど無色であり、燃焼消費量も少くかつ変動が少ない。

3. 機関の運轉中振動がないこと

V型12シリンダであるため外部分に現われる機関の振動は殆んど認められない。また、クランク軸には釣合錘を附加して慣性力による曲げモーメントを減じ、クランク室の剛性に特に留意してあるため、これに起因する弾性振動も殆んどない。更に振り振動に對してクランク軸先端にダイナミックダンパーを附して有効に振動を減衰せしめている。

4. 潤滑油を作動源とする操縦方式を採用しているため有効な安全装置となり取扱上の信頼性が高い。

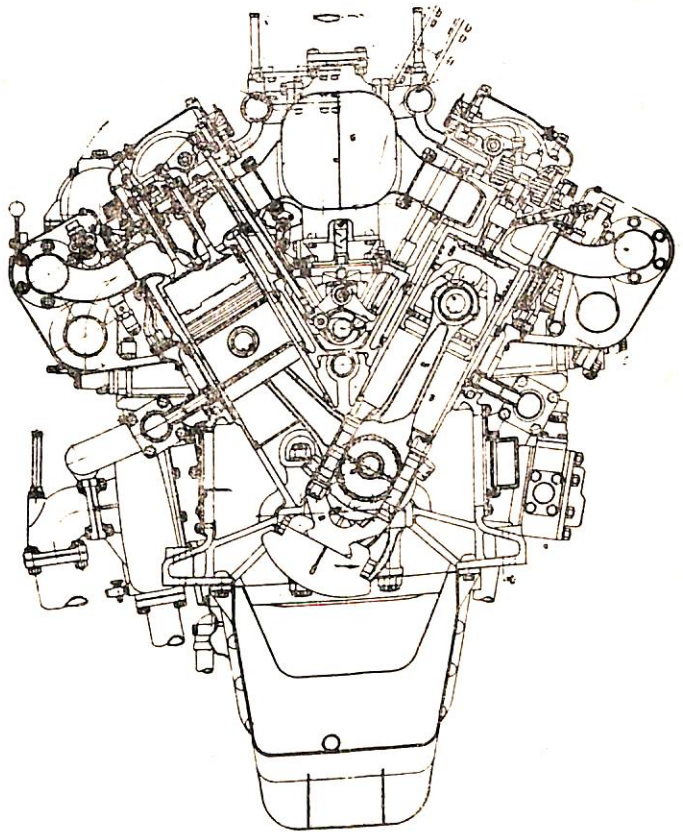
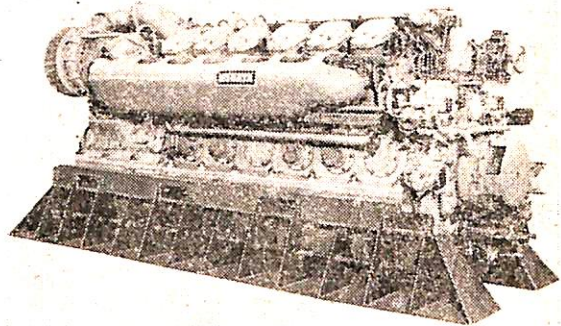
本機関の操縦方式は後述するように機関運動部に供給する潤滑油を作動源としている。これにより潤滑油壓力が規定壓力より低下する場合、直に無負荷状態に移行して取扱者の注意を引くようになっているた

め、機関取扱に際して特殊の技術を必要とせず信頼性が高い。

5. 機関操縦はただ1個の把手により行われる。各調整弁、起動、停止、運轉はすべて機関前面に集中配置されているので、取扱に極めて便利である。

IV. 機関構造の大要

機関構造は、横断面圖並びに、全體寫真にみるように機関前面に駆動歯車箱をおき、これに燃料噴射ポンプを左右6シリンダ宛に1個宛配置し、ポンプとポンプの中



第 1 圖

間に调速機を設け、機関操縦はこの调速機により行う。左右6シリンダは60度Vに配置し、中央にカム軸が貫通しその上部は吸気管が左右両シリンダ共通におかれている。排気管はシリンダ外側に配置され、適当なラッキングにより防熱し更にその外側に保護板がある。機関後端には逆轉機が連結され、逆轉機蓋上には左右各シリンダ毎の排気タービン式過給機が2個装着されている。機関附屬の潤滑油ポンプ、逆轉機用ポンプ、清水ポンプ、海水ポンプはすべて駆動歯車箱に取付けられている。

1. 主運動部分

ピストンはLow-EX製である。軽合金製ピストン材質としては、Y合金とLow-EXがあり、双方ともなお今日使用されており、その採用にそれぞれ理由はあるが本機関ではLow-EXを採用した。ピストンリングは3本、オイルリングはピストンピン上部に1本、下部に1本備え、第1ピストンリングにはクロム鍍金を施し、シリンダおよびリングの摩擦を減少せしめている。ピストンピンは浮動式で通常の構造の止輪により抜け止めをしている。ピストン天井肉厚は、厚めにしてピストン裾部よりの熱の放散に便ならしめてあり、ピストンとシリンダとの間隙も可能な限り小さくしてある。接合棒はI型断面の特殊鋼製左右両シリンダ同形である。小端部のピストンピン軸受は燐青銅製で、その潤滑は通常の方法のように接合棒を貫通する小孔による積極的な方法によらず、クランク室内潤滑油飛沫を小端部の軸受で受けて潤滑を行つている。大端部は銅鉛合金ライニングを施した鋼製裏金軸受で、メタル表面には軟質メタルを鍍金して初期馴染を良好にすると同時に軸受性能の向上をはかっている。

接合棒ボルトは特殊鋼製2本を使用し、締付に際しては締付力をボルトの伸により規定している、伸は標準状態で約0.1m/mとし、これに相當する締付力は約9000kgである。V型機関の接合棒配置方式に3種類あるが、本機関では並置式を採用した。このため左右両シリンダ中心は60m/mずれており、それだけ機関全長は長くなっているが、V型接合棒方式としては安全確實な方法と考えられる。なお接合棒ボルト締付ナットは左右ボルトにおいてナットの位置を逆にして、クランク室ドアーよりの分解組立に便ならしめてある。

クランク軸は高炭素鋼一體型でクランクピン部、軸部ともに高周波焼入を施してある。クランク軸部、およびピン部の重りは約21%であり、軸部、ピン部とも肉抜きをしている。油孔はクランクピン部へ、軸の1回転中2回供給するよう穿孔しピン部にはそれぞれ2個宛の油孔を設けた。クランク腕部にはそれぞれ釣合錘を附加して高

速回転に具え、クランク軸曲げモーメントを減ずるとともに軸受荷重を減少せしめている。また、振り振動にたいしてはクランク軸前端にダイナミックダンパーを装着し6次の振動を減衰せしめている。

2. シリンダ蓋およびクランク室

シリンダ蓋はシリンダの1體構造の特殊鑄鐵製で、シリンダ部は外側に水ジャケット部を構成している。シリンダ蓋の中央部に燃料噴射弁、豫燃焼室、その周囲に各2箇宛の吸排気弁を装備している。シリンダ蓋とシリンダの1體構造の鑄造は製作に當り多少の困難はあるが、シリンダ上部および、燃焼室まわりの均一の冷却は最も効果的に行われる利點がある。すなわちシリンダ下部より供給される冷却水は一樣にシリンダ上部に揚り、シリンダ蓋燃焼室部を周囲より一樣に冷却し、ついで燃焼室に沿い上昇する。これはシリンダ蓋と、シリンダとが別箇の構造には容易に期待出来ぬ點である。豫燃焼室口は特殊鋼製でシリンダ蓋中央部に位置しており、特殊材質の抑えナットで締付けられている。豫燃焼室本體はシリンダ蓋と一體鑄造であり、上部に燃料弁を取付け、この周囲は冷却水により冷却される。豫燃焼室には豫熱栓を装備して寒冷時の起動を容易ならしめている。

吸、排気ポートは過給を能率良く行わしめるためガスの流れにたいして、抵抗を極力減ずる形状となつている。

クランク室は特殊鑄鐵製で機関前面に駆動歯車箱を取付け、後端に逆轉機ケースが取付けられる。左右兩側面にはクランクケースドアーを具えて内部の運動部分の點檢に便ならしめてある。クランク室上部にはシリンダ取付用植込ボルトにより2シリンダを特殊座金を介して同時に締付けている。

主軸受は7個の釣下式で、銅鉛合金の主軸受メタルが鑄鋼製の主軸受冠によりクランク室に取付けられている。メタルの表面には軟質メタルを鍍金して接合棒メタルの場合と同様初期馴染をよくすると同時に、軸受性能を高めている。

クランク室の上部、左右シリンダ中央部にはカム軸を備え、下部に潤滑油主管が鑄込まれている。クランク室下部は油溜を形成するオイルパンが取付けられる。なおクランク室側壁、脚部構造は回転部分の慣性力による彈性振動に具え十分な剛性を保有せしめてある。

また、主軸受取付ボルト、シリンダ取付ボルトの締付はすべて締付力の標準を與えている。

3. 傳導機構

1シリンダに2個宛の吸、排気弁を有している。吸、排気弁共同形で、排気弁は各1個の軽合金製の排気弁腕

を、吸気弁は1個の吸気弁腕により開閉せられる。従つて1シリンダ當りのカムは排氣用2箇、吸氣用1個で、カム軸は、並置される左右兩シリンダに共通に用いている。

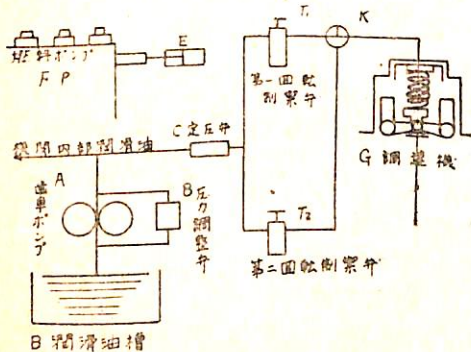
カム軸は、クランク軸先端クランク軸齒車より中間齒車を介し駆動される、カム軸齒車よりバネ入り緩衝装置を経て調速機が駆動される。また別にクランク軸齒車より他の中間齒車を介し、潤滑油ポンプ、清水ポンプ、海水ポンプ、および、逆轉機用油ポンプが駆動される。

4. 潤滑油、冷却水系統

潤滑油は、潤滑油汲上ポンプにより機關クランク室下部油溜より外部タンクに送られ、ここより注油ポンプにより第2濾器を通じ、熱交換器内潤滑油冷却器に送られ冷却された後、クランク室内潤滑油主管に入り、主軸受、クランクピン部に給油される。一部は枝管により各齒車、吸、排氣カム、をよび、動弁軸受を潤滑する、更に他の一部の潤滑油は、安全弁、定壓弁、回轉調整弁を経て調速機上部ピストンに到り、機關回轉數の制禦に使用される。これら潤滑油はいずれもクランク室下部油溜に落下し、汲上ポンプにより第1濾器を経て外部タンクに送られ循環使用される。本機關の冷却は清水冷却方式を採用している。熱交換器の下部清水タンクよりの清水は清水ポンプにより汲上られ、2つに別れ左右兩シリンダジャケット部に送られ、シリンダ、シリンダ蓋部を冷却した後熱交換器に送られる。ここで海水により冷却され再び使用される。この際冷却された清水は、潤滑油を冷却した後下部清水タンクに集められる。清水冷却用海水ポンプは齒車式でビルヂポンプと一體構造であり、海水は熱交換器において清水を冷却した後一部は排氣タービン過給機および、排氣集合管を冷却した後外部に排出される。

5. 操縱機構

本機關の操縱は潤滑油を作動源としている。すなわち

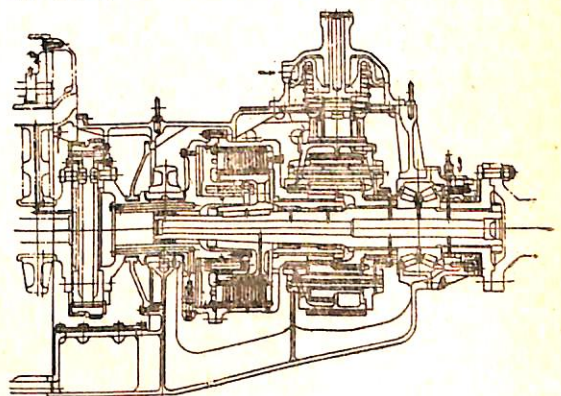


第 2 圖

第2圖を参照して、機關により駆動される齒車式の潤滑油ポンプよりの壓力油は、壓力調整弁Bを通り、一部は機關運動部へ、一部は定壓弁を介し回轉調整弁Tを通り、調速機上部ピストン部へ作用する。この構造により調速機上部ピストン部へ作用する潤滑油壓力を、回轉調整弁Tにより加減して機關回轉數を自由に制禦することが出来る。

壓力調整弁Bの作用は通常の調整弁と全く同様で、規定潤滑油壓力を得る如くここで調整される。定壓弁は機關回轉數の差異による潤滑油壓力の變動を最少限にするためのもので、潤滑油壓力が 2kg/cm^2 以上の場合に作動するように調整されている。これにより、ほぼ一定壓にされた潤滑油が回轉調整弁に供給されるのであるが、潤滑油壓力が 2kg/cm^2 以上に上昇せぬ限り回轉調整弁の操作の如何にかかわらず、機關回轉數は最低回轉を保持するのみであり、また運轉中潤滑油壓力が 2kg/cm^2 以下に低下した場合は回轉調整弁の位置とは無關係に直に最低無負荷回轉數に低下し、取扱者の注意を喚起することになる。すなわち一つの型式の安全装置であり、これにより取扱者は安心して機關の操縱を行うことが出来る。潤滑油は温度による粘度の相違が大きいため、これを操縱機關の作動油として使用することは不向と考えられるが、通常潤滑油温度の低い間は急激に機關に負荷せず、また、熱交換器内で機關起動後暫らくは清水（サーモスタット附屬す）により潤滑油は暖められること、更に約 30°C 以上になれば粘度の相違も比較的少くなることのため、實用上なんらの支障はない。この構造は勿論遠隔操縱可能である。

機關の起動は壓縮空氣により行ふ。起動空氣槽よりの壓縮空氣は燃料ポンプカム軸先端に裝着された、起動空氣分配弁により、片列6シリンダのみに設けた起動弁上部に送られる。これにより起動弁は押下げられ、主起動



第 3 圖

空気はシリンダ内に供給される。この操作は前記回轉調整弁把手と一體構造の把手により行われる。すなわち機關の起動、運轉、停止はただ1個の把手により行うことが出来る。なお逆轉機は逆轉機用油ポンプよりの壓力油を、分配弁により分配し、前進、停止、後進を操作する。

6. 逆轉機

本機關の逆轉機は多板式のクラッチと、齒車式の逆轉装置とよりなつている。クランク室と逆轉機ケースとは完全に絶縁されているが、これは機關使用潤滑油と、逆轉機用油とを別箇に使用するためである。

クランク軸と逆轉機主軸とは齒型接手により連結されており、クランク軸と逆轉機主軸が多少軸心の狂いを生じてても、クランク軸に無理な力のかからぬ構造となつている。

多板式クラッチはメタリックカーボンの裏張りした摩擦板甲と、鋼板乙の組合せよりなり、この嵌脱は油壓作動ピストンにより行う。逆轉機用油ポンプは機關前端驅動齒車箱に取付けられ、逆轉機ケース下部油溜よりの作動油（機關潤滑油と同質のものを使用する）は外部タンクに汲上げられ、ここより送油ポンプにより、濾器、熱交換機を通り、分配弁により前進用ピストンに作動し、また後進用ピストンに作動する。クラッチ部油壓ピストンが作動すると逆轉機主軸はクランク軸と直結され、クランク軸と同方向に回轉する。

後進の場合、逆轉用遊星齒車箱が外周の制動帶により固定せられ、クランク軸の回轉は逆轉用小齒車を介しその方向が逆方向となり、逆轉機主軸に傳達される。この際逆轉機主軸の回轉は約0.89に減速される。逆轉機各軸受部は大部分ニードル軸受を使用している。

7. 吸、排氣管および過給機

過給機は排氣タービン式過給機を、左右兩シリンダ列に1個宛タービン軸をクランク軸と並行に、逆轉機ケース上に裝備した。

吸氣管は左右シリンダ共通に1本にまとめ、シリンダ列の中央に、排氣管は兩側面外側に配置した。タービン出口よりの排氣は、2個のタービン出口を1カ所にまとめ排氣集合管より外部に放出する、シリンダよりの排氣管は各シリンダ列とも2部におけ排氣タービン入口に連結する。それぞれの排氣管には2カ所に膨張接手を使用した。排氣管徑は排氣の慣性を十分利用出来るようガス速度を選んだ。

排氣タービン過給機は、常用回轉數1,000r.p.m.最高21,500r.p.m.で許容最高温度は650°Cである。

V 運轉結果

1) 起動試験

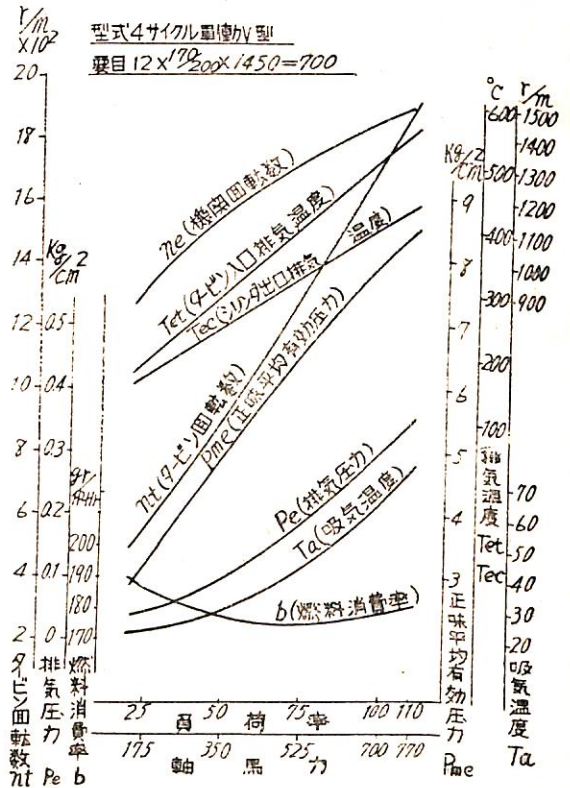
75立空槽槽を使用しての起動試験の1例を示すと次の通りである。

回数	起動空氣壓力 kg/cm ²	
	起動前	起動後
1	30	26
2	26	23
3	23	21
4	21	18
5	18	16
6	16	15
7	15	13.5
8	13.5	12
9	12	11
10	11	9.5
11	9.5	—

室温 27°C、冷却水温度 20°C、潤滑油温度 20°C

2) 運轉試験結果

第4圖は、輕油（比重 0.836/20°C）にて運轉した場合（385頁へつづく）



石川島芝浦タービン株式会社製 排気ガスタービン過給機

梶山 泰男

石川島芝浦タービン
株式会社・鶴見工場

1 はしがき

近年4サイクルディーゼル機関用排気ガスタービン過給機に対する関心が頗る高まり、漁船主機、船用補機、発電への進出は目覚ましいものがある。これに伴い、諸雑誌にも過給機の記事が多くみられるようになってきたが、これらは性能上の問題についての解説が多く、構造と取扱いの説明を主とした記事は餘り見受けられない。しかし、実際使用する場合には、性能の問題もさることながら、構造を理解した上で取扱い法を熟知し、安全な運転を期するのが第一条件なので、弊社製の過給機について、構造の説明と、取扱い上の注意を述べようと思う。

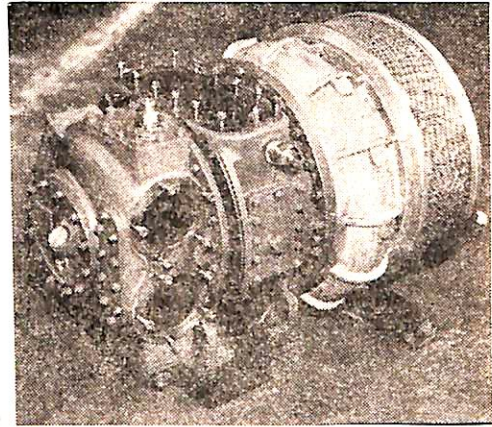
2 過給機の構造

現在製作中の過給機の内、使用臺数の最も多い型の過給機について説明する。

1. 車室関係 (第1圖より第3圖まで)

タービン入口車室、タービン排気車室、ブローラ吐出車室に分れ、それぞれ心棒軸のまわりに30°おきに自由に向きを変えられるので、機関と過給機の間を連絡する排気ガス管および、吸気管が無理なく取付けられるように、最適の向きを選擇できる。タービン入口および排気車室は水冷される。

タービン入口車室は軸受室を抱き、車室冷却水は同時に潤滑油をも冷却する。タービン噴口は18-8ステンレス鋼で作られ、内外枠を仕切板とは嵌め合せ構造をとり、熱應力の発生を避けている。タービン排気車室はその一部が遮熱板で形成され、重量軽減と、分解を容易ならしめるのに役立つ。



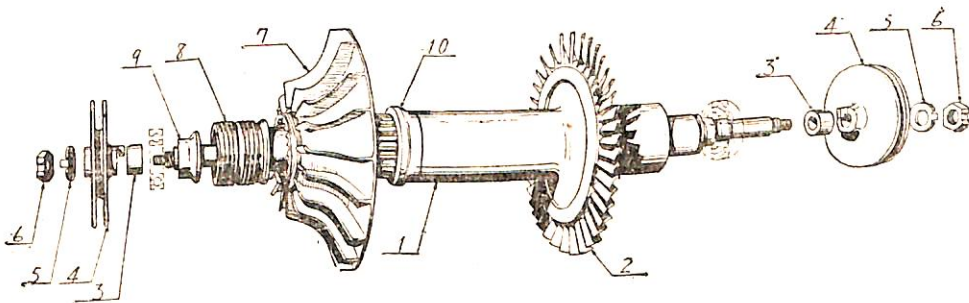
L24型過給機

ブローラ車室は耐蝕性軽合金または普通鑄鐵製で、タービン入口車室と同様に軸受室を抱いている。但し潤滑油は吸込空気により冷却される。

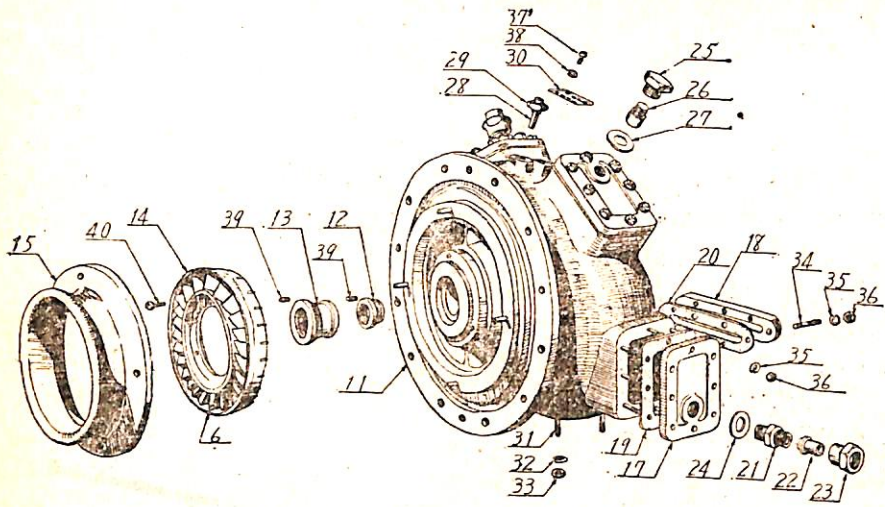
吸込口に設けた空気清浄器は、長時間使用して内部の詰りが汚れた場合、枠ごと取外して洗滌できる。

2. 回転部 (第4圖)

心棒両端に給油圓盤を有し、タービン翼車は心棒と一体、または焼ばめ、あるいは溶接され、ブローラ扇車は心棒に設けたスプラインに嵌めこみになっている。タービン動翼、およびタービン翼車はSEH4相當品の削り出しで、亜鈴型の植込構造である。ブローラ扇車は耐蝕性軽合金鍛造品の削り出しで、背面にラビリンスを掘つてある。廻轉中はラビリンスからの漏洩空気が、空気案内管に導かれて、心棒とタービン翼車を冷却して、排気

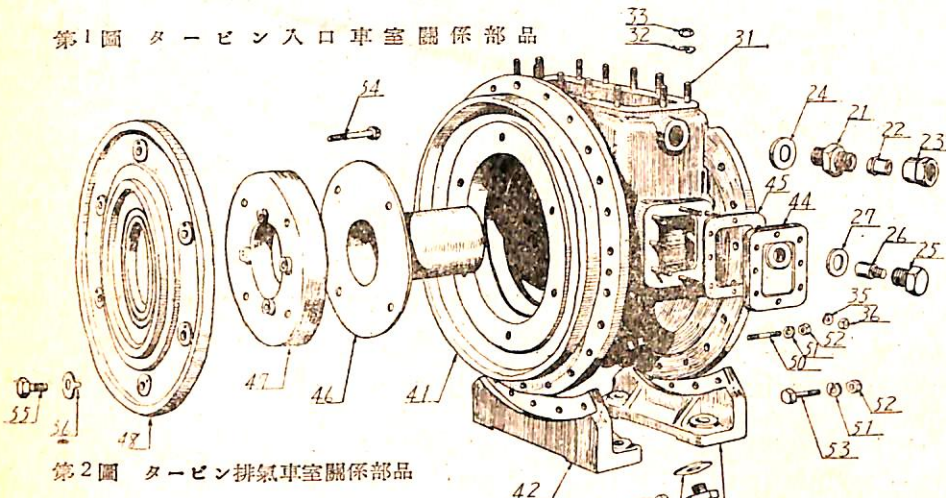


第4圖 回転部関係部品



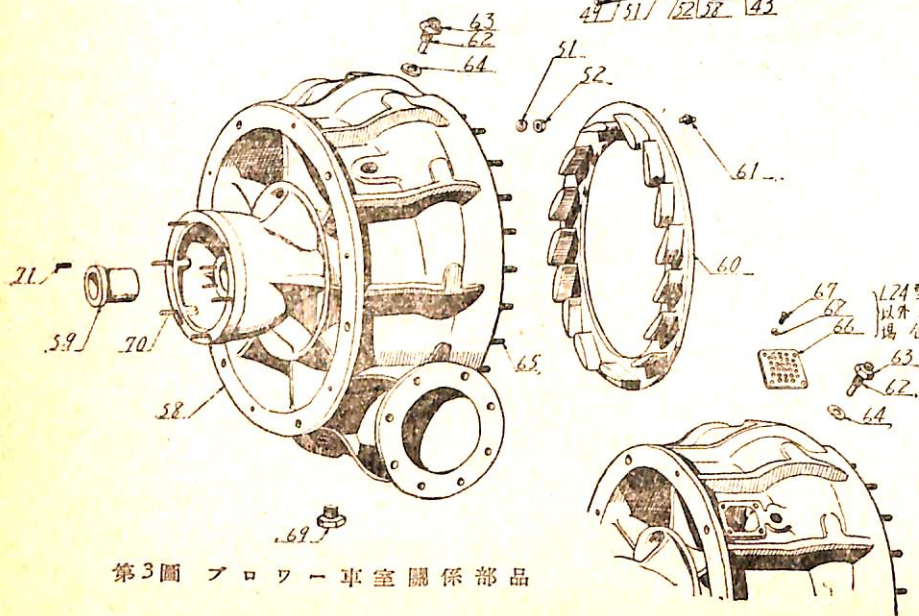
第1圖 タービン入口車室関係部品

- 2. タービン動翼
- 4. 給油圆盘
- 7. ブロワー扇車
- 8. ラビリンス
- 12. ラビリンス
- 13. ラビリンス
- 14. タービン噴口



第2圖 タービン排気車室関係部品

- 15. 噴口覆
- 21. 水管接手
- 22. 水管接手
- 23. 水管接手
- 26. 防蝕亜鉛棒
- 28. 密封用空気調整ネジ
- 29. 密封用空気調整ネジ
- 42. 支持脚
- 43. 支持脚
- 46. 空気案内管



第3圖 ブロワー車室関係部品

- 47. 遮熱板
- 48. ブロワー背面ラビリンス兼遮熱板支え
- 57. ドレン抜栓
- 60. 案内翼
- 62. 密封用空気調整ネジ
- 63. 密封用空気調整ネジ
- 69. ドレン抜栓

ガス出口から共に流れ去る。

3. 軸受部

球軸受は特 63 型 SP 級 (超精密級) の國産品を使用している。給油法は圓盤給油型式で、滑油はタービンおよびブロー車室の軸受室内に各々貯えられ、心棒端に固定された圓盤によつて給油される。従つて、強制注油型式において必要とされる齒車式油ポンプ、同減速装置、油タンク、油冷却器、油壓調整弁、油壓計、油管等は一切不用となり、とかく故障の起り勝ちな部品を除去することに成功している。また排気ガスの脈動による衝撃は、球軸受を弾性的に支持する特殊緩衝装置によつてその影響を最小限ならしめている。

3 機關に裝備する場合の注意

架臺は堅固なること。タービン入口、出口の排気管の途中には必ず膨脹接手と管の支持を設け、過給機に無理な應力をかけないこと。出来れば装着後、軸受蓋を取外し、心棒を手廻しして見て、配管系統からの無理がきかないことを確める。

冷却水入口は眞下、出口は眞上になつてゐることを確認すること、また冷却水を、タービン入口車室および排気車室に均等に流して、兩車室よりの冷却水出口温度を全負荷時でも 75°C 以下に揃えることが望ましい。

過給機の取付は、回轉軸が水平になるのが望ましいけれども、船用機關の場合で、機關回轉軸と平行に取付けられているときには、水平より 15° まで傾かせることが出来る。

4 使用上の注意

1. 運轉前の注意

ディーゼル機關に使用する清淨な潤滑油 (モビール 340 ~ 350 番 SAE 40 番相當品) を、タービンおよびブロー車室の軸受室に、オイルサイトの白線まで入れる。但し過給機の回轉軸が、水平より傾いてゐる場合は、圓盤の油に浸る深さを基準にして補正する必要がある。例えば傾斜 15° の場合下側油面は最低白線まで、上側油面は最高赤線までとなる。

その他、冷却水接手、脚取付ボルトが緩んでゐないことを確め、タービン出口車室およびブロー車室のドレンを抜いておく。また長時間運轉後停止、再運轉の際は、潤滑油に大氣中またはガス中の水分が凝縮していることがあるので、この場合は、軸受室のドレン抜からドレンを抜くこと。

2. 起動時の注意

機關を起動し數秒間で停止して回轉音を聞き、異常なきことを確め、平滑に軸車が停ることを確認する。停止

までに要する時間は、油温、その他で一定しないので、むしろ平滑に停ることを確めるべきである。

再び起動し、暖機され標準出力に達すれば性能 (タービン回轉數、給氣壓力、給氣温度、室温、タービン入口壓力、タービン入口温度、シリンダ出口温度、冷却水出口温度) を測定し記録する。これは後日異常性能の検討に必要である。

3. 運轉中の注意

特に過給機を操作する必要はないが、定期的に油面を調べ、赤線以下に下げてはならない。タービン入口温度は連続最高 550°C、瞬時 600°C とする。潤滑油は初運轉の場合 10 時間で交換し、以後は 500 時間毎に交換する。タービン車室盲蓋に装着した防蝕亜鉛棒を、定期的 (海水を冷却水として使用する場合は、1000 時間 清水の場合は更に長くて可) に點檢し、スケールを取除き、損耗甚だしい時は、預備品と交換する。運轉中聽音棒にて、球軸受の回轉音を聞き、平常の回轉音を習知して、異常音を發するときには注意すること。

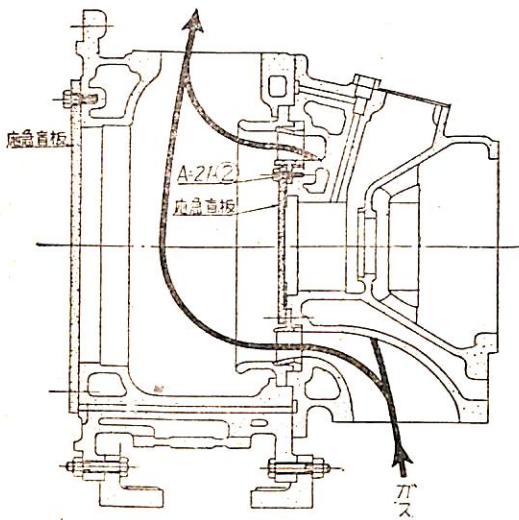
運轉記録は、定期的に採取し、數値を比較して異常を認めた場合は直ちに對策をたてること。以下に異常性能の種類、原因、およびその對策を列記する。

異常性能	原因	對策
給氣壓力が同一負荷状態における標準値より低い場合。	ブロー車汚損のため性能低下	分解掃除 (この場合は何れも回轉數が、標準値より上昇している)
	吸氣管 (過給氣への空氣吸込管) あるいは空氣清淨器が、機關室の塵等であつてしまつてゐる。	
給氣壓力が同一負荷状態の標準値よりも高い場合	空氣管、排氣管から空氣、ガスが洩れてゐる	洩れ止め
	機械的異常があつて回轉が低下してゐる	原因を取除く
給氣壓力が同一負荷状態の標準値よりも高い場合	排氣弁の損耗により、ガスが排氣管に洩れてゐる。	弁交換
	燃料噴射の不具合によつて、アフターバーニングしてゐる。	噴射弁調整のこと
	不完全燃焼によりタービン製と噴口の間の間隙があつてガス流路面積がせまくなり、回轉が上昇してゐる。	分解掃除

過給機が明らかに異常振動を起し、球軸受の回転音に異常を認め、運転繼續不能となつた場合。

球軸受の壽命仕上の使用、その他何等かの機械的異常

時間的餘裕のある場合は第5圖のごとく、回転部を取外し、應急盲板をすれば、無過給運転できる。時間的餘裕のない場合には、第6圖のごとく、軸車固定金具を用いれば暫時の間の運転には差支えないが、長時間運転は好ましくない。



第5圖 應急盲板取付要領

給氣壓力が 0.55 kg/cm^2 以上になつた場合は、出来れば回転數を調べ、遲速しているか否かを調べる。以上の原因の外にブロワー吸入空氣温度が上昇すれば、回転數は増加する。

4 停止時の注意

聽音棒によるか、あるいは軸受室盲蓋の中央栓を外して直接眼で、過給機の回転が滑らかに停止することを確認する。

タービン車室ジャケットの冷却水は機關停止中なるべく抜いておく。

長時間停止しておくときには潤滑油（出来れば防銹油）を入れ、1~2時間低速で回転せしめた後、油を抜きガス抜（L24は3ヶ所、他は4ヶ所）を布テープで密閉する。車室のドレンを完全に抜いておく。タービン入口出口およびブロワー吐出口に盲板を施す。

5 球軸受について

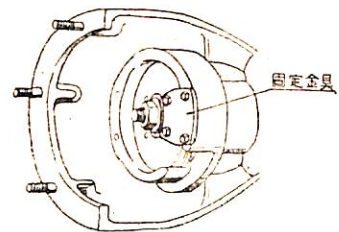
球軸受は過給機の生命であり、取扱いには充分に注意

しなければならない。また、現在の段階では、球軸受の耐久運転時間を3000時間としているので、交換の際の取扱いを習知しておかねばならない。最も大切なことは清淨に保つことである。塵埃の硬度は、その大半が球軸受の硬度より高いので、塵埃の存在は、非常に壽命を短くする。出来れば、塵埃から隔絶された部屋で取扱うのが望ましい。

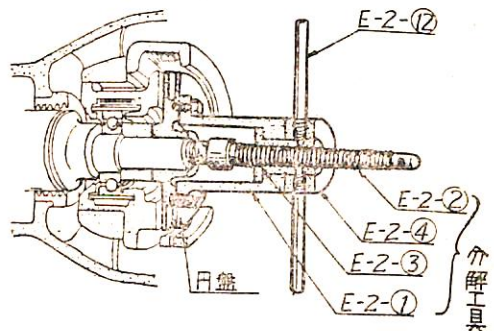
塵埃とともに濕氣も避けるべきである。そのため取付直前まで元の包装のまま格納しておかねばならない。球軸受に塗布されている防錆グリースは除く必要がない。もし球軸受を洗濯する必要がある時は、ベンジンまたは遊離酸を含まない鏡油等によつて丁寧に洗う。素手で取扱うときは手を充分洗つて、濃厚な良質鏡油を塗つて行ふのが望ましい。

分解組立の際は、所定の分解工具を用いて行い、球軸受に無理な力を加えないようにする。外輪または保持器に打撃を加えて、轉動体を通して内輪に衝撃を與えたり、あるいは内輪に打撃を與えて外輪に衝撃を加えたりしてはならない。

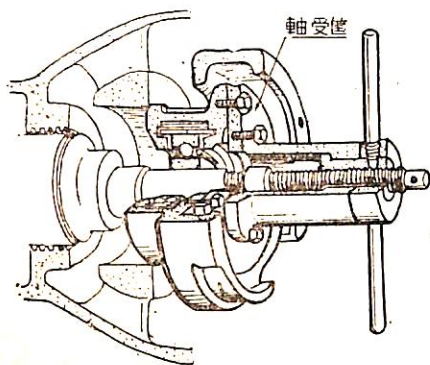
第6~10圖に球軸受の取外しおよび組立ての要領を圖示する。第6圖で圓盤を固定して心棒端ナットを取外す。第7圖は、圓盤引抜き。第8圖は軸受蓋引抜きの有様を示



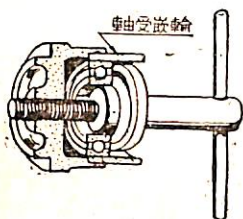
第6圖 油ポンプ圓盤固定



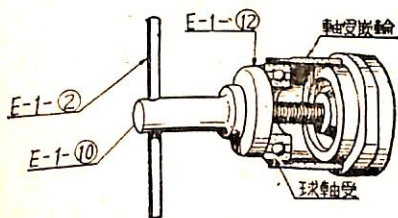
第7圖 油ポンプ圓盤引抜き



第8圖 軸受筐引抜き



第9圖 球軸受引抜き



第10圖 球軸受嵌込

す。軸受筐から嵌輪諸共球軸受を取外すことが出来る。第9圖は嵌輪と球軸受を外す要領。第10圖は組立の要領を示す。嵌輪と球軸受外輪とはある締代をもつて嵌められているので、嵌合いが固すぎるときは、70°C 前後の油で嵌輪を加熱すれば作業が容易になる。また、第9圖の作業は嵌輪と球軸受の相對位置を正しく決定する。

球軸受の硬度の減少が認められるのは、約 120°C からであるから、球軸受自体は 120°C までは壽命に影響しないけれども、潤滑油の潤滑能力が低下するので、許容最高温度は潤滑油の性能に左右される。温度上昇 40°

C までが望ましい。(温度上昇=軸受温度-氣温)

汚損した球軸受を洗滌するには純良なベンジンまたはベンゾールがよい。トリクロールエチレンを用いると非常に早く洗滌できるけれども、新しい純度の高いものでなければ、水分を吸収し易く、かえつて錆び易くなるから注意を要する。洗滌用の輕油を使用してもよいが、充分に油分および塵埃を取るのが困難である。壓縮空氣で乾燥することは、一般に空氣中に含まれている水分、塵埃を除去する装置のある場合以外は適當でない。洗滌を終つたら、直ちに防錆油あるいは防錆グリースを塗布する。

上記のことを考えるに、實際球軸受交換を行う場所は、大い狭い機關室か、塵埃を避けられない場所が多いのであるから、眼にみえる塵埃を取除く程度にしておく方がむしろ無難である。

過給機の消耗部品は防銹亜鉛棒と球軸受、それに分解組立の際に必要な新しい折曲座金である。これらは豫備品として供給されている。軸受の耐久時間は、現在引續き行われている軸受試験機の試験によつて給油型式を改造しながら、更に長くするように努めている。

6 機關との Matching

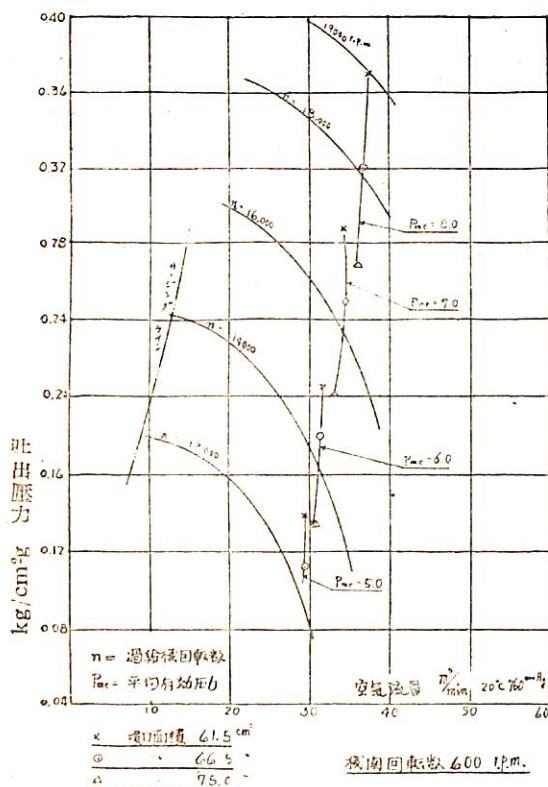
機關の要目(氣筒徑、行程、氣筒數、無過給時の常用出力、常用回轉數、過負荷出力、そのときの排氣温度)、要求された過給性能(常用出力、常用回轉數、過負荷出力、回轉數、排氣温度等)、および機關の用途によつて、過給機の型式および、タービン動翼、噴口、プロワー案内翼、が決定される。下表は標準品として準備されているものの一覧表であるが、特殊な組合せが要求される場合は、その都度新規に設計製作している。

第11圖および第12圖に、過給機のタービン噴口面積による機關性能の變化を示す。機關は新潟鐵工 L6FS

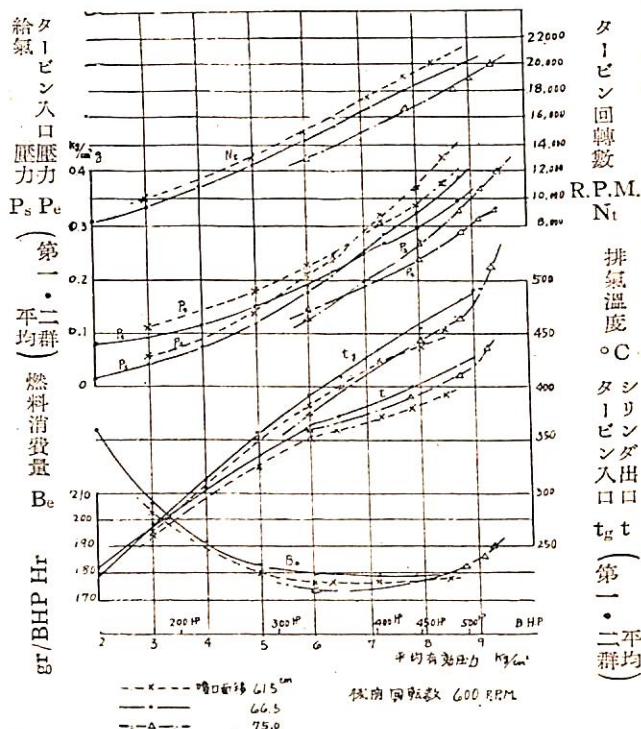
過給機型式	組合せ型式	中速機關の 50% 過給を標準とした 適合機關 無過給馬力
L24	A	210~ 240 HP
	B	240~ 270
	C	270~ 300
	D	300~ 330
	E	330~ 360
L31	A	360~ 400
	B	400~ 440
	C	440~ 480
	D	480~ 525
	E	525~ 570

L 37	A	570~620
	B	620~670
	C	670~720
	D	720~770
	E	770~820
	F	820~870
	G	870~920
L 45	A	920~1000
	B	1000~1080
	C	1080~1160
	D	1160~1240
	E	1240~1320
	F	1320~1400
	G	1400~1500
	H	1500~1600

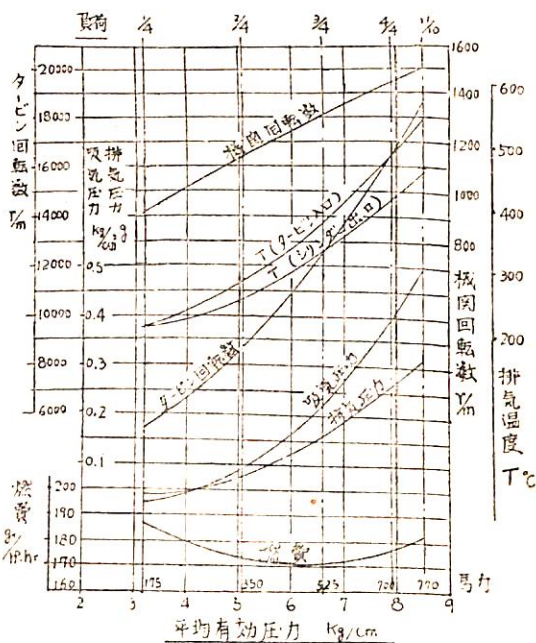
25型、過給機噴口面積は 61.5, 66.5, 75cm²の三種を使用した。第11圖で燃料消費量最低値の最も低く出たのは 75.0 cm²の噴口である。ある範囲内においては、噴口面積がどういう値をとつても、それに従つてプロワー



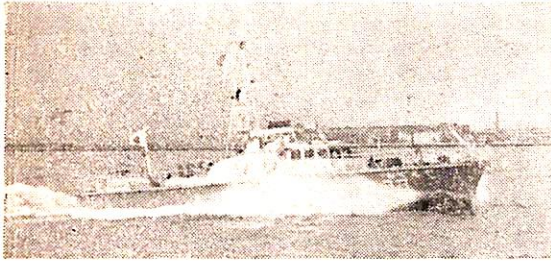
第12圖 新潟鐵工 L6FS25 型機關に装着せる過給機において噴口面積が送風機特性によらず影響



第11圖 新潟鐵工 L6FS25 型機關の過給機噴口面積による性能曲線の変化



第13圖 新潟鐵工 M12FH17S 型機關性能曲線 (L24 型過給機裝備)



第 14 圖

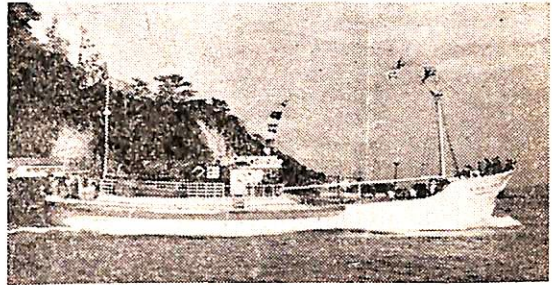
吐出壓力が變化し 機關と鈎合つて運轉出来るのであるが、その最適値が存在することが分る。

また、第 12 圖で噴口面積を變化しても、ブロー特性曲線上の機關作動線は大して移動していない。

第 13 圖は、L24 型過給機 2 臺を裝備した M12 FH 17S 型 700HP 機關の性能曲線である。高速ディーゼルに裝備した數少ない経験の一つであるが、所期の成績を得ることが出来て、貴重な資料となつている。

過給機自身の総合効率（ブロー吐出空氣の斷熱仕事 / タービン段落内の斷熱熱落差）60% という値は、國內各社の得ている値であり、外國製過給機に比してなんら遜色のないものである。過給機の良否は機關との Matching にかかつてくる。Matching の問題は難かしいもので、出来るだけ多數の資料を揃えることが望ましくそれとともに有効な理論解析によつて、過給機關のあるべき姿を探索しなければならぬ。

第 14 圖は第 13 圖に掲載せる機關を 2 基裝備した海上



第 15 圖

保安應巡視艇“やえくも”の寫真である。第 15 圖は阪神内燃機 26 NS 型機關（L 24 型過給機付）を裝備せる泉井漁業第 12 新南丸である。

7 あとがき

上述の L 型シリーズの外に、無過給馬力 150HP 前後の小型機關を対象として製作した R 型過給機、および 100% 出力増加を目的として製作した H32 型、および、池貝鐵工と共同研究で、運輸省の補助をうけて試作している 2 段高壓過給機がある。最後に述べた過給機は、タービン 1 段、ブロー 2 段で、中間および最終空氣冷却器を有している。

以上石川島芝浦タービン社製過給機に範圍を限定して、その構造、取扱法、特に球軸受に対する注意事項について説明した。今後とも更に需要者諸家の満足が頂けるように、取扱いの簡便さ、消音効果、重量軽減、低コスト、壽命の延長、サービス改善の各々について一層の努力を拂わねばならないと思う。

(378 頁よりつづく)

合の性能曲線を示す、排氣色は各負荷を通じ殆んど無色である。

3) 機關加速性能

過給機付機關の出力は過給機の Boost すなわち、その回転數に影響する。従つて機關は急激な負荷の變動に際して過給機の回転は、直にこれに追従出来ぬため出力は直に負荷に應じ切れず、ある時間の遅れが必ずある。この時間の多少は排氣タービン過給機回転部分の慣性性能率の大小もよるが、本機關においては無負荷より全負荷に負荷を急變させた場合、約 7 秒～11 秒の遅れが測定された。

VI. 後 記

以上當所最近の過給機付機關の概要を述べたが、要目

記載の通りその平均有効壓力は僅か 7.96kg/cm² であり、殊更に過給機關としてとり上げるにはその過給度において不足の感がある。元々この機關は陸用機關として 1,500r.p.m. 800HP 平均有効壓力 8.8kg/cm² として試験したもので、これを船用として一應定格を下ろし要目記載通りとしたのである。現在の構造では過給空氣の冷却は行つておらぬので、今後冷却器を裝備するとともに更に高過給となすべく目下研究中である。

(お断り) 船舶 28 卷 4 號、波型隔壁の強度(永井保氏)中誤りがありましたから訂正いたします。

	誤	正
283 頁欄外註 7)	shipbuilding	Shipbuilding
287 頁 〃 註 10)	「One note measurement	One note for measurement
289 頁左段第 1 行	應力 δ は	應力は σ

國鐵連絡船“みやじま丸”について

三井造船株式會社
玉野造船所

1 緒 言

日本三景の一つである安藝の宮島に國鐵の連絡航路が開かれていて、山陽本線の宮島口との間を連絡している。“みやじま丸”はこの航路で旅客輸送に従事することを主目的として、日本國有鐵道營業局船舶課において計畫せられ、三井造船株式會社玉野造船所にて建造した鋼製平甲板型ディーゼル船である。起工は昭和29年3月16日、同年7月20日に進水、完成引渡しは同年9月20日であつて、現在優秀なる性能を發揮して宮島航路に活躍中である。

宮島航路は航行所要時間が約13分で1日に20往復という運航表が組まれており、毎年7月末の嚴島神社祭禮時には特にダイヤなしの終日運轉という如き頻繁なる運航を行つている有数の觀光航路である。従つて本船の設計建造に當り留意された點は頻繁なる使用に對して充分耐え得るよう船體機關ともに安全確實性のある耐久的な構造を有すること、觀光航路にふさわしい優美なる外觀、明快なる船室を有することであり、更に旅客船として充分な復原性を保持するは勿論のこと、特に注目すべきは卓越する操縦性により運航効率を高めるべくシュナイダー推進器が採用されたことである。これらはいずれも旅客連絡船として最上級のものであり、本航路を利用せられる乗客の御満足を得ていることと信じている。

“みやじま丸”には船尾にシュナイダー推進器1個が裝備されているが、この推進器の特徴は一定方向に定速

回轉しながら推力の方向および大きさを自由に變えられることであり、船速の増減、船體の停止後進および旋回が放速に行われることである。通常の螺旋推進器に比して特に勝れている點は微速や停止中でも即座に旋回横移動など出来るので、狹隘なる港灣水路内の航行や離接岸時の操縦が容易であり運航表を確實に保持し得ること、相當の潮流中を横斷する場合や風浪中でも全推力を有効に利用出来るので正しい針路を維持して最も經濟的な運航が出来ることである。更に簡単な裝置により船橋から直接推進器を制禦出来るので、頻繁な發停などの操船に際して主機を一々操作することなく船長自身對照物を見ながら安全確實な操縦が出来ること、舵等の省略による船體構造の簡易化、定速定回轉による機關の簡易化、乗組員の減少等の利點が數えられる。

シュナイダー推進器船はその裝備位置の關係から、特異な船尾形狀を有してゐる。本船の線圖および抵抗試験結果については本誌先月號の水槽試験資料48に掲載されているのでそれを参照して頂き度い。本船の線圖はフォイト社より大略の船尾輪廓を指示されて當所において設計したものであり、抵抗試験成績によれば船尾トリムを大とする場合の増加が目立つている。船尾の幅が著しく大きい點がこの原因であると考えられるが、出来るだけ扁平船尾を擴げることにより推進器排流を抑制し推進効率を高めるとともに船尾吃水を淺くして船體抵抗を少くすることが船型の決定に當り留意すべき點と思はれる。



み や じ ま 丸

2 主要要目

1) 主要寸法等

全長	33.83 米
長 (水線間)	33.00 米
長 (垂線間)	30.00 米
幅 (型)	8.30 米
深 (型)	2.90 米
計畫滿載吃水	2.00 米
“ 排水量	268 噸
方形肥拵係數	0.472
柱形 “	0.574
中央橫截面係數	0.823
水線面積係數	0.825
舷弧 船首	0.50 米
船尾	0.15 米
梁矢	0.10 米

2) 噸數および資格等

總噸數	242.08 噸
純噸數	93.43 噸
資格	第三級船
航行區域	平水航路

3) 搭載重量および容積等

輕荷重量	238 噸
燃料油槽	3.16 噸
潤滑油槽	2.14 噸
養維水槽	2.19 噸
清水槽	2.19 噸
脚荷水槽	28.02 噸
郵便物庫	1.9 米 ³
甲板積小荷物用床面積	31 米 ²

4) 旅客および乗組員

旅客定員

旅客室	甲板旅客
上甲板 226	端艇甲板 231
第二甲板 102	上甲板 (荷物を搭載しない時) 163
	(荷物を搭載する時) 60
合計 (荷物を搭載しない時)	722 名
	(荷物を搭載する時) 619 名

乗組員定員

甲板部		機關部		事務部	
船長	1	機關長	1	事務係	1
甲板長	1	操機長	1		
操舵手	1	操機手	1		
甲板員	1				
小計	4	小計	3	小計	1
常時乗組員				8 名	
豫備乗組員 (普通船員)				3 名	
合計				11 名	

5) 機關部および速力等

主機械

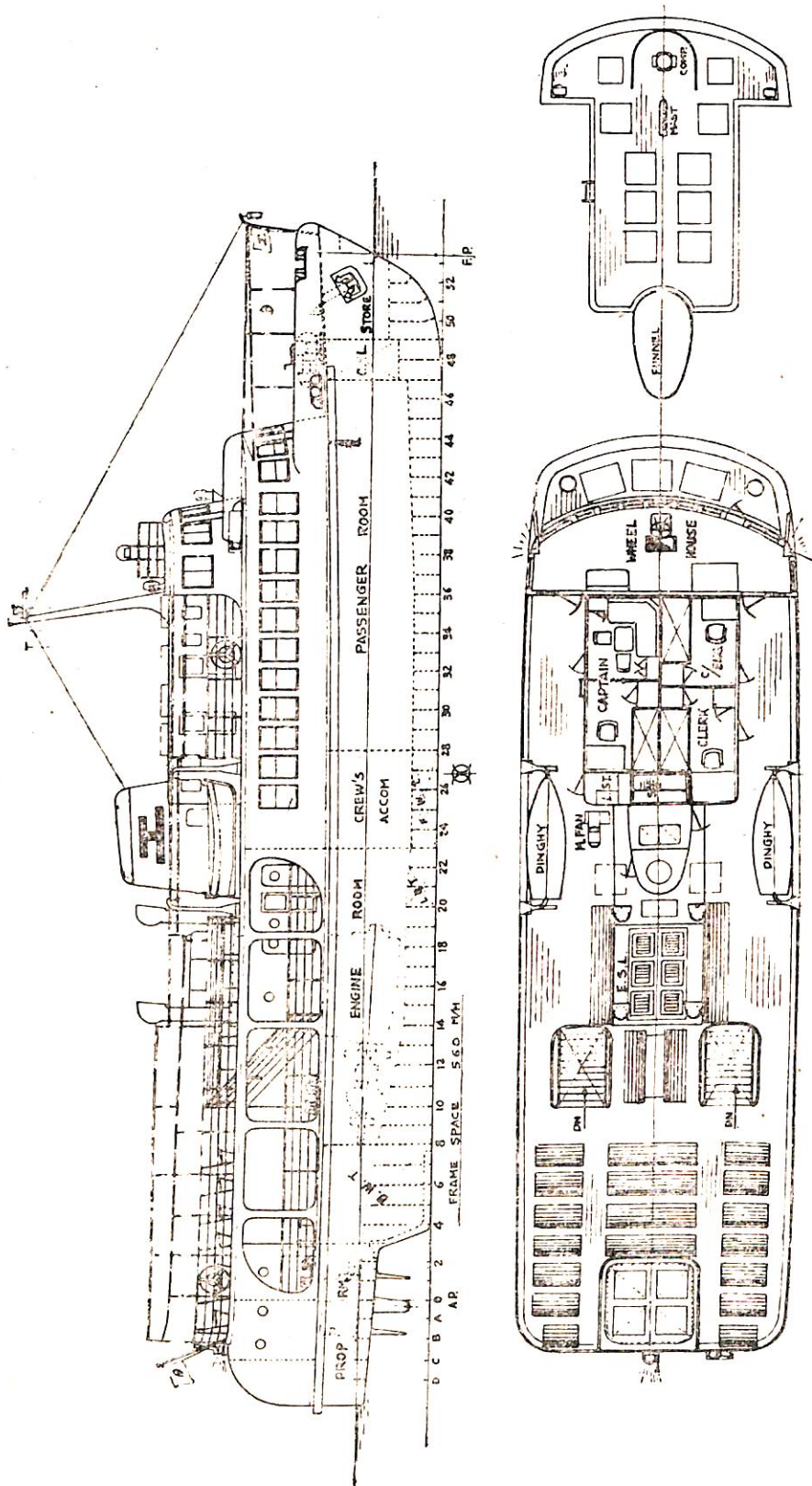
型式および臺數	三井 B&W DE625MTH53	1 基
定格出力	350BHP×600RPM	
推進器	フォイトシュナイダー	1 個
最大速力		10.02 節
後進速力		8.5 節

3 一般配置

本船の一般配置は別圖に示す通りである。特に船尾部はシュナイダー推進器取付けのため扁平型とし、また船體各部は極力丸味をもたせ全體の外観を優美ならしめている。

上甲板下部は4つの水密隔壁により仕切られて、前部より船首倉庫、錨鎖庫、下部旅客室、屬員室、機關室、脚荷水槽、車軸室および推進器室を配置し、上甲板上には船首部より揚錨機、繫船設備、旅客室、洗面所、便所、電池室、機關部倉庫、甲板旅客および荷物搭載場所、厨室、浴室、郵便室、塗料庫、甲板部諸倉庫および推進器室があり、更に端艇甲板上は航海船橋、船長室、機關長室、事務室、船燈室、日用水槽、煙突、甲板旅客設備、端艇および救命浮器が設備され、羅針儀甲板上は原基用磁氣羅針儀、標および救命浮器が置かれている。

船の安全性を確保するため上甲板下に艙がないが、下部旅客室および屬員室は天井埋込み螢光燈により充分な照明を與え、かつ端艇甲板上の1馬力電動通風機により強制通風を行つており落ち着いた感じの居心地よい船室となつている。上甲板旅客室はパイプ樁の前向きソファを配置した船幅一杯の廣々とした部屋で、前部および舷側部の客車式角窓を通して明かるい眺望を楽しむことが出来る。



24 船體構造

本船の構造は鋼船構造規程および小型客船構造規程に準拠し、船殻重量の軽減を計るため廣範圍に電氣溶接を採用している。なお舳使用箇所は彎曲部外板、シーム一條、舷線山型取付および甲板室壁の防撓材取付等である。

龍骨は9~3耗の平板で、船底外板は8~7耗、船側外板は7耗、舷側厚板は8~7耗、上甲板は6耗である。船側肋骨は100耗×75耗×7耗の山型鋼を使用し肋骨心距は前後部を通じて550耗で船底部は單底構造となつている。外板はサンドブラストを施工し、船體主要部の溶接箇所はエックス線検査を行つている。

防撓材は船首部前端を除く兩舷および船尾の周邊に200耗角の松材を取付けている。

本船はディーゼル客船であるため振動防止については構造的に充分考慮し特に船尾構造はシュナイダー推進器を取付ける特殊な船型に對して強度と振動防止に注意した。完成試運転時に振動計測を行つたが、主機が定速回轉でありかつ推進器が船底に密着する均一流の中で安定した作動を行うためか、各負荷状態を通じて殆んど振動がなく満足すべき結果であつた。

26 船體裝裝

1) 揚錨・繫留裝置

鋼船規則による艀裝數は399.65平方メートルで、主錨は376耗2個、中錨は129耗1個とし、主錨は電氣溶接鎖で22耗徑長さ150米2本を裝備する。揚錨機は8馬力電動齒車式で、主錨はアンカーレスス内に格納される。繫留設備として220耗徑ボラード2個と150耗ローラーフェアリーダー8個が要所に配置されている。

2) 通風および暖房裝置

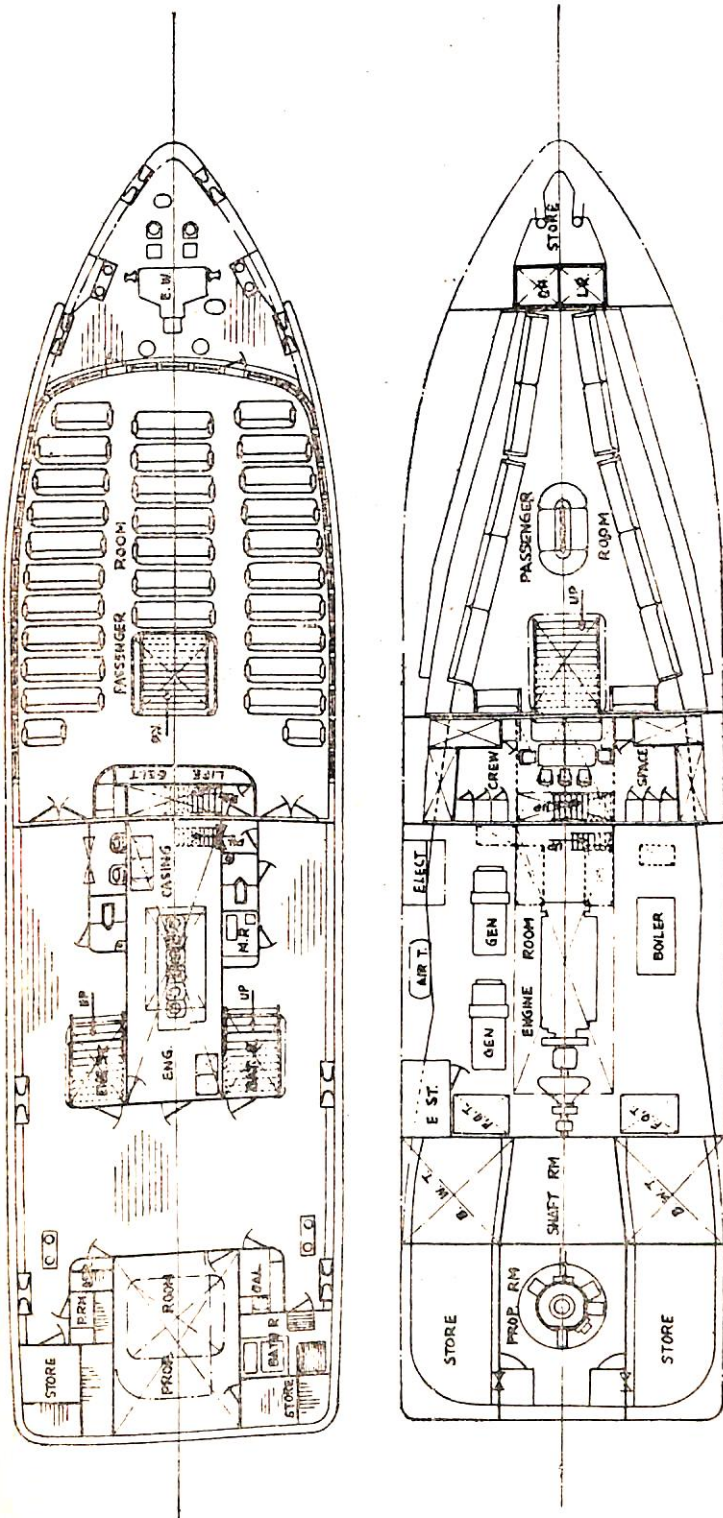


圖 註 配 載 一 丸 ま じ ゃ み

下部旅客室および 属員室は端艇甲板上的シロコ型1馬力電動通風機により1時間約20回の強制通風が行われる。その他の船室は自然通風であつて乗組員居室には電気扇風機を置いてある。

暖房は蒸気式であつて、容積25立方メートルに對して1平方メートルの割合で旅客室、操縦室、乗組員居室に放熱器を配置し、特に旅客室用のものはステンレスカバーが設けられている。

3) 救命および消火装置

救命装置は最大搭載人員733名に對して充分なる數を設備する。すなわち3.56米×1.23米×0.57米5人乗ディンギーを端艇甲板上兩舷に各1隻、救命浮環4個は端艇甲板の舷橋に、また救命服衣はカボック製230個をそれぞれ客室の周圍に容易に取出せるよう配備してある。更に救命浮器は小川式12人型42個、同6人型2個、エヤータンク式14人型3個およびビニールスポンジ製2人型16個がそれぞれ羅針甲板および端艇甲板上に分散配置されている。

消火装置は携帯用として5度炭酸ガス消火器4個および9.5立泡消火器20個があり、海水による消防設備として町野式15米ホース11本およびホース筒先13本がある。なお機關室用消火装置には携帯式泡消火器2個および砂箱の他に蒸気消火器が一式置かれている。

5) 旅客設備

i) 第2甲板旅客室：定員は102名である。天井および壁は16耗荒板の上に3耗のフレキシブルボードを張り、天井はミルクイーホワイト、周壁はプロサムホワイトの耐火半光澤ペイント仕上げとし、床はデッキコンポジションの上に2.3耗のビフロー張りとなつている。ソファは鹽地柵トービスモケット張り泉式ネットスプリング入り16組が中央および圍壁に沿つて配置され、圍壁上部にライフジャケット格納用のレセスを設け更に通風筒を設備する。舷窓はないが天井埋込アクリライトカバー付蛍光灯で充分なる照明を行つている。

ii) 上甲板旅客室：定員は226名である。天井および壁は第2甲板旅客室と同様であるが、圍壁はペイントをハイライトグリーンとし、床上500耗まではステンレス板の腰張りを施し、前部および兩舷にステンレス柵の客車式上下角窓を設備する。

ソファはクロムメッキパイプ柵のもの29組が中央および兩舷に前向きに置かれている。船尾側出入口にはステンレスサッシュアクリライト入りフロアーヒンゲドアーが付いており、船首側扉は櫓のラッカ仕上げパネルドアーであつて、中央船尾側の室内階段は第2甲板旅客室へ下りるもので1.6米幅の45度傾斜となつておりス

テンレス製手摺りを付けてある。

iii) 上甲板後部：定員163名の甲板旅客を收容出来るが、機關室圍壁後端より後方の定員103名の場所は荷物を搭載する所ともなつている。床は65耗の米松張りで舷側手摺りはステンレス管とし、機關室圍壁に沿つて端艇甲板へ昇る幅1.35米の階段が兩舷に置かれ、洗面所および便所が配置されている。

iv) 端艇甲板：定員231名の甲板旅客を收容する。床は65耗の米松で頂部には天幕を張り、舷側手摺りはステンレス管である。甲板腰掛は約80名分を配置し、耐候性メラミン塗りのガス管柵にビニールチューブで包んだ板を撒打ちしてある。

v) 洗面所および便所：床は白色モザイクタイル張りで、圍壁は床上1米まで白色薬掛タイル腰張りとし、圍壁上部および天井は内張りなしの白色調合ペイント仕上げである。洗面所には白色陶器製懸吐付洗面鉢2個を備え、清水を供給し、便所には白色陶器製汽車式兩用便器と隅付手洗鉢をそれぞれ2個宛設備し船員兼用とする。

6) 厨室・浴室設備

厨室は床を綠色モザイクタイル張りとし、壁および天井は内張りなしの白色調合ペイント仕上げである。厨器類としては一般家庭用石油コンロ2個3ガロン入り蒸気湯沸器1個、3ガロン入り水濾器1個および氷2貫匁入りコルク防熱冷蔵庫1個があつて、洗し臺および調理臺の他に2斗入り米箱と、1斗入り石油罐を備えている。

浴室は床が白色モザイクタイル張りで、壁および天井が内張りなしの白色調合ペイント仕上げである。浴槽および上り湯槽は鋼製白色タイル張りで蒸気サイレンサーと清水供給バルブを設備し、網棚、衣服掛、鏡等が置かれている。

27 海上試運轉成績

海上試運轉は昭和29年9月22日に公試運轉を施行し、1/4負荷より11/10負荷の標定間前進速力試験、旋回力試験、前後進試験、前進惰力試験および1/4負荷より4/4負荷までの後進速力試験を行つて豫期の成績を得た。

試運轉状態

施行場所	岡山縣日比沖
天候および海上の様相	晴、静謐
海水温度	26°C
吃水	前部 1.71米
	後部 2.01米
	平均 1.86米
トリム	0.30米

排水量	215 噸				
方形肥拵係數	0.479				
前進速力試験					
負荷	1/4	1/2	3/4	4/4	11/10
平均速力	5.60	7.63	9.04	9.89	10.02
主機回轉數	622	617	609	601	599
B H P	ε0	132	212	336	360

後進速力試験					
負荷	1/4	1/2	3/4	4/4	
速力	4.1	6.9	7.9	8.5	
主機回轉數	625	615	609	605	

前後進試験				
試験種類	前進→後進	後進→前進		
發令時速力	8.2節		5.1節	
同上主機回轉數	605		602	
發令より停止までの時間	43秒		24秒	
停止までの航走距離	114米		42米	
整定時速力	5.8節		4.3節	
同上主機回轉數	600		602	

旋回試験				
試験前の状態	前進全力	停止		
同上速力	9.8節	0節		
同上主機回轉數	615	610		
旋回所要時間	左旋回	右旋回	左旋回	右旋回
0°→180°	33	34	44秒	44秒
0°→330°	1分7秒	1分5秒	1分21秒	1分19秒

28 復原性

重心試験は昭和29年9月28日當所岸壁で行われたが試験成績は次表に示す通りである。

項	目	1/2	消費	状態		
旅	端艇甲板	名	—	—	100	231
	上甲板後部	名	—	—	—	163
	上甲板前部	名	100	210	200	226
	第二甲板	名	—	90	—	102
客	合計	名	100	300	300	722
	排水量	噸	253.6	266.6	266.6	293.0
吃水	前部	米	1.71	1.92	1.79	1.89
	後部	米	2.09	2.05	2.12	2.25
	平均	米	1.90	1.99	1.96	2.07
	トリス	米	0.38	0.13	0.33	0.36
K	M	米	5.76	5.61	5.61	5.36
	G	米	2.89	2.88	2.98	3.06
	M	米	2.87	2.73	2.63	2.30

□ B	米	2.40	2.48	2.48	2.60
□ G	米	3.13	2.73	3.09	3.24
□ F	米	4.10	4.03	4.03	3.88
最大復原挺	米			0.550	0.450
復原性範圍	度			49.3	43.6

復原性能については、新たに制定せられた旅客船復原性能基準があり、平水区域を航行する旅客船は、満載状態においてつぎの式で算定したもの以上のメタセンター高さ (GM) を有しなければならないことになっている。本船では旅客最大定員 722 名を搭載した満載状態を調査状態とすれば

$$GM \geq \frac{(1.1Ah + \Sigma knB)B}{100fJ}$$

$$= \frac{(1.1 \times 153.1 \times 3.55 + 0.49 \times 5.338) \times 8.30}{100 \times 0.93 \times 293.01}$$

$$= 1.10 \text{ (米)}$$

となり、重心試験成績により得られる、相當メタセンター高さが 7.30 米であるのと比較して充分なる復原性能を有するものと判断される。

29 機関部概要

1) 主機械

連絡船用としての頻繁な使用に對して安全確實で耐久性に富むとともに効率の良いものという要求を満足し、かつシュナイダ推進器駆動用としての特殊な要求に適合するものとして三井 B&W 型單動、4 サイクル、無氣噴油、不逆轉式の定速トランクピストン型ディーゼル機 DE625MTF33 を主機械として使用している。内徑 24.5 mm、行程 32.5mm のシリンダー 6 個を有し、連続定格出力は毎分 600 回轉で 350 BHP、過負荷出力は毎分 600 回轉で 380 BHP の主機械であつて燃料ポンプ、冷却水ポンプ、潤滑油ポンプおよびビルヂポンプが直結される。

2) 軸系および推進器

軸系にはシュナイダー推進器駆動用傘齒車に換り振動が傳わらぬようシンクレア型流體接手を裝備している。また流體接手の回轉中の横振動に對して中間軸船首端可撓接手を設け、更に水平方向の軸系と垂直方向のシュナイダー推進器軸とを繋ぐ駆動用傘齒車に無理な力が掛らないように中間軸船尾端にも可撓接手を装置している。

推進器は獨逸フォイト社製の 16E/100 型フォイトシュナイダープロペラで、船尾に 1 個装置している。推進器翼數は 4 翼で、翼の回轉直徑は 1.60 米、水中に突出する翼長は 1.00 米のものである。

3) 發電および電氣設備

主発電機は2臺あつて各々ディーゼル機関により駆動される。すなわち原動機は毎分600回転で連続最大出力25BHPを有する4サイクル単動トランクピストン型不可逆轉式ディーゼル機関であり、発電機は60サイクル三相交流の電壓230Vで15kVAの定格出力を有する閉鎖防滴、自己通風凸極同期発電機である。更に補助発電機として直流15Vで7kWの出力を有する電磁式嵌脱装置付主機駆動発電機が1臺ある。前者は一般の電力および電燈その他に使用し、後者は揚錨機および非常燈用として使用される。

電氣設備として船用單相式變壓器3臺があり一次電壓230V、二次電壓103Vに使用する。配電盤は交流發電機盤2面と交流給電盤1面並びに直流發電機盤および給電盤1面よりなる。防水型陸上受電盤を上甲板上に1個装備している。蓄電池は船内非常燈用電源として108V船用鉛電池が上甲板上の電池室に置かれ、交流100V系

電源が絶えた際に自動切換により全非常燈を2時間點燈することが出来る。

4) 蒸気發生裝置

船内暖房、浴室、タンク加熱、暖機等に必要な蒸気を發生するために、横型煙管式重油専焼補助蒸1基を設備している。常用蒸気壓力は4kg/平方匁で蒸發量は毎時150匁のものであつて重油燃焼裝置としてジェットフレーム式1個を裝備している。

5) 各種補助機械等

主機駆動補機、機關室補機、甲板補機、雜機械および機關室内諸タンクの要目は次表に示す通りである。

なお機關部の警報裝置として、ランプ付ベル3式が裝備され、それぞれ主機械および發電機の潤滑油並びに冷却水系統の壓力および流量の減少と、常用タンクのレベル低下および主空氣槽の壓力低下を警報する。

名 稱	臺數	型 式	容 量	製 造 所
i) 主機 駆 動 補 機				
ビルヂポンプ	1	フ ラ ン ジ ャ ー	12m ³ /h×20m	三 井 造 船
主 潤 滑 水 ポンプ	1	〃	12m ³ /h×10m	
主 潤 滑 油 ポンプ	1	齒 車 式	6m ³ /h×20m	
ii) 機 關 室 補 機				
主 空 氣 壓 縮 機	2	主 發 電 機 直 結 2 段 堅 型	20m ³ /h×30at	田 邊 空 氣 機 械
主 非 常 用 空 氣 壓 縮 機	1	手 動 横 齒 車	2m ³ /h×20at	
潤 滑 油 移 送 機	1	電 動 横 齒 車	6m ³ /h×30m	日 之 出 デ ィ ー ゼ ル
燃 料 油 移 送 機	1	電 動 横 齒 車	2m ³ /h×30m	
雜 用 水 移 送 機	1	電 動 堅 皮 斯 托 ン	21m ³ /h×30m	石 井 工 作 所 西 芝
給 水 ポンプ	1	電 動 横 皮 斯 托 ン	0.5m ³ /h 60m	
噴 霧 油 清 淨 機	1	電 動 横 皮 斯 托 ン	0.5m ³ /h	新 興 金 屬 明 電 舎
潤 滑 油 清 淨 機	1	電 動 横 皮 斯 托 ン	0.5m ³ /h	
離 心 風 機	1	電 動 シ ロ ッ コ	0.62m ³ /h	御 法 川 栗 田 電 機
iii) 甲 板 補 機				
揚 錨 機	1	電 動 齒 車	1.9K.T.×9.11m/MIN, 8HP	三 井 造 船
iv) 雜 機 械				
主 空 氣 槽	2	横 型 熔 接	300l×30at.	三 井 造 船
補 空 氣 槽	1	横 型 熔 接	80l×30at.	
潤 滑 油 冷 却 器	1	堅 型 表 面	6.5m ²	〃
v) 機 關 室 内 諸 タ ン ク				
燃 料 油 タ ン ク	2	蒸 汽 加 熱	1,800l	主 機 用 用 用 發 電 機 罐
燃 料 油 常 用 タ ン ク	1		330l	
〃	1		200l	
〃	1		400l	
〃	1		10l	
潤 滑 油 疏 溜 タ ン ク	2		650l	
清 淨 潤 滑 油 タ ン ク	1		100l	
潤 滑 油 澄 油 タ ン ク	1		30l	
潤 滑 油 疏 油 タ ン ク	1		10l	
内 部 油 タ ン ク	1		20l	
外 部 油 タ ン ク	1	20l		
輕 油 タ ン ク	1	60l		
力 ス ケ ー ド タ ン ク	1	200l		
檢 査 油 タ ン ク	1	20l		
溫 水 タ ン ク	1	30l		

開口部の補強構造に関する 試験研究概観 (2)

安藤 文 隆
運輸技術研究所船舶構造部

III) 造船協会構き委員会で行われた試験¹²⁾

1) 試験の概要

わが國における開口部補強の研究は既に戦前から海軍の手により大規模な試験が行われていたが勿論皆鉄構造のものであった。前述の如く戦後、溶接船の破損事故が多数起りました。一方電氣的な歪計の急速な發達に伴つて構造物の應力分布の計測が極めて容易になつたこととともにわが國でも大型模型による試験實施の機運が高まつて來た。そこで造船協會に構造委員會が組織されると、直ちにこの開口隅の試験が立案され、たまたま當時運研構造部に出來た 300ton の構造物試験機を利用して實驗されることになつた。そしてその主な目的は開口の四隅に溶接した圓形の二重張をつけ、歪計により應力集中を測定して二重張の有効性を調べて、二重張の効果的な大きさを求めようとした。

ロ) 試験の経過と結果

試験片は第 12 圖に示すような平板の中央に隅を圍めた四角形の孔を明け、その四隅に圓形の二重張を溶接でつけたものである。その種類は (r = 二重張の半徑)

No.1 試験片……二重張なし、 $r=24\text{mm}$

No.2 試験片…… $r=34\text{mm}$, $r=50\text{mm}$

開口部の圓みの半徑は 20mm であるが、この試験片が實船 (1 萬トン級) の約 1/15 の模型なので實船では半徑約 300mm に相當し、また上記の二重張の半徑 24, 34, 50mm はそれぞれ實船の 36, 510, 750mm に相當

している。

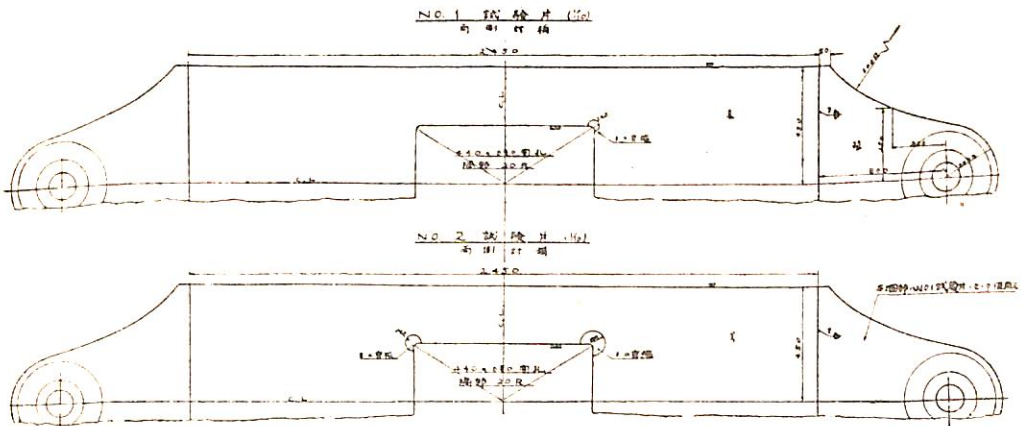
引張試験を行つた結果はまず破斷状況についてみると No.1 試験片は 140 ton で開口縦線二重張の止りから龜裂を生じ、143ton で完全な破斷をし No.2 試験片も 150ton で同じく開口縦線二重張の止りから破斷した。また兩試験片とも約 100ton で横線で挫屈を生じた。これは既述の II の試験と同じである。このような挫屈は横方向に開口端梁や縁材のない薄板での試験では必ずみられる現象である。次に塑性範圍における應力分布を調べると第 13 圖のようになつている。圖示した分布曲線は表面と裏面との平均値である。これを基にして二重張の有効性を調べると、開口隅部縦線の R 止りの應力に着目し、二重張の大きさによりどのように變化するかを表わしたのが第 14 圖である。(A 圖は R 止り應力の變化、B 圖は R 止り應力と平均應力との比の變化) また二重張における應力に着目しても同様な傾向がみられる。これらの圖から分ることは

i) 二重張をつけると開口隅部縦線 R 止りの應力集中は減少する。

ii) この應力集中に對して二重張の大きさは半徑 34 ~ 40mm (實船で 500 ~ 600mm) までが効果が著しく、それ以上の大きさでは變化が認められない。

iii) 二重張の大きさが大きくなるに従つて二重張止りの應力も減少し、半徑約 67mm で開口部縦線の中央部の應力と殆んど同じになる。

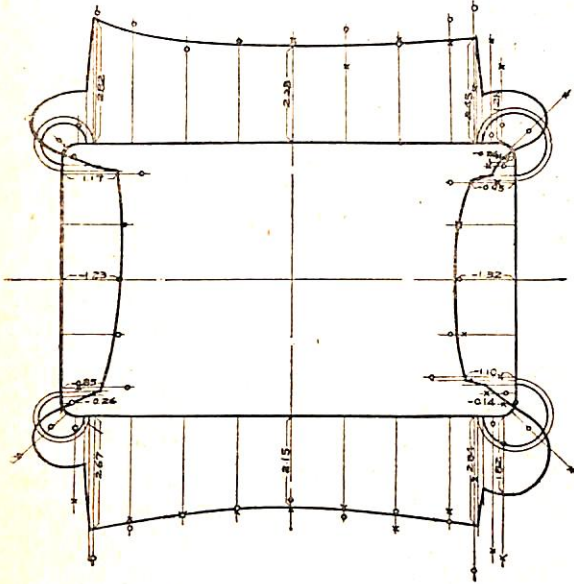
さて最後に二重張の有効性に關聯して、二重張の應力



第 12 圖 試 験 片

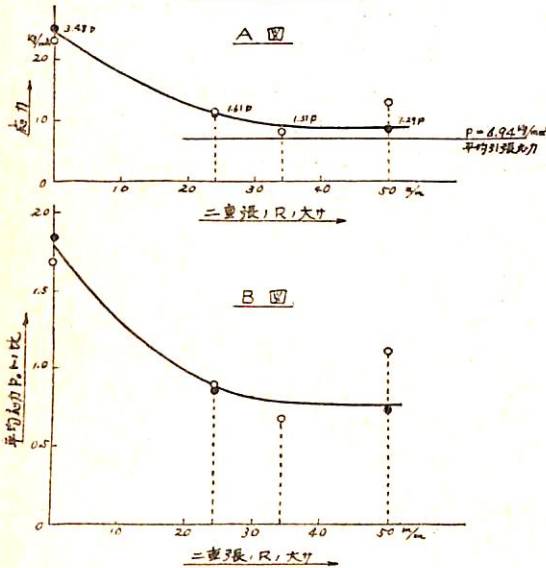
No 2 試験片応力分布曲線
(荷重 50⁷ 場合)

○ : オモテ, 計測値を示す
× : ウラ, 計測値を示す
图中数字は平均応力 $P (= 6.94 \text{ kg/cm}^2)$ の比を示す



第13圖 應力分布

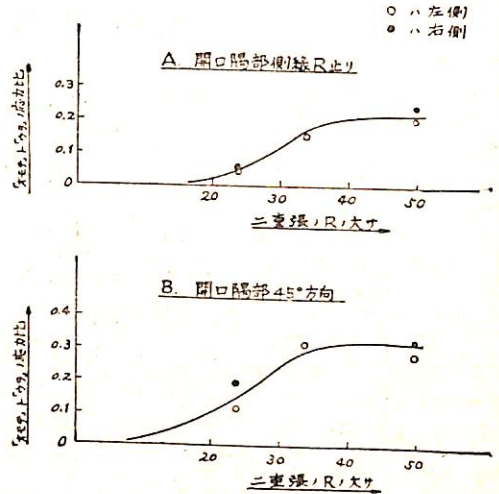
二重張有効度推定曲線 ソー
開口隅部 R 止り応力



第14圖 R 止りの応力比較

分擔つまりどの位の應力が二重張に流れ込んでいるかを調べよう。この量が多い程二重張は有効だといえるわけである。これを表わすには二重張側の應力値 (表の値)

二重張応力分擔比較曲線
(二重張表面・裏面・縁応力比)



第15圖 二重張と甲板との應力分擔比

と母材側の應力値 (裏の値) との比で表わしてみると、第15圖のようになっている。

つまり二重張の大きさが増すにつれて、分擔比も増しているが二重張の大きさが半径 40mm 程度になると一定となり、約 30% 位になっているのが分る。

ハ) 結 論

この試験は大きさが實船の 1/15 であり、艙口縁材桁のない平板なのでその構造は實船のものとは相当異っている。また二重張の板厚はその大きさに比べて割合が厚く、このため應力分布は實船とはある程度異つた値を示していることが考えられるが、この試験により次のことがいえる。

- i) 二重張により開口隅部縁線 R 止りの應力集中は減少する。
- ii) 二重張をつけると最大應力は二重張の止りに生ずる。
- iii) 圓型二重張の有効性はその大きさを増すにつれて漸増するが、ある大きさの限度以上では増加は少なくなる。

ニ) 文 献

12) 吉本誠佑, 秋田好雄. “二重張りにより補強された大型艙口部模型試験”

造船協會論文集 第93號 昭和28年7月

IV 造船研究協会で行われた試験^{(3) (4)}

イ) 試験の概要

III の試験で圓形二重張の大きさについての見當がついたので、次に最も効果的な形を求めるのを主目的としてこの研究が行われた。この試験ではなるべく實船に近い模型にするため、艙口縁材、肋骨、桁材等も全部設け、また特に大型なものにするため I の試験に用いられたような開口部の一隅のみを取り出した L 字型模型を用いている。試験は常温における弾性および一部塑性試験であり、歪計により最大應力、局部曲げ、二重張の有効性等を求めて各形の優劣をしたものである。

ロ) 試験の経過と結果

これに用いた試験片は第 16 圖に示すような形式のものであり、この開口隅部に次の 8 種類の二重張を溶接で取付けた。また比較のため No. 9 として二重張のないものも試験した。

No. 1 圓形 (鋸歯なし)

No. 2 圓形

No. 3 偏心圓形

No. 4 卵形

No. 5 梯形

No. 6 矩形

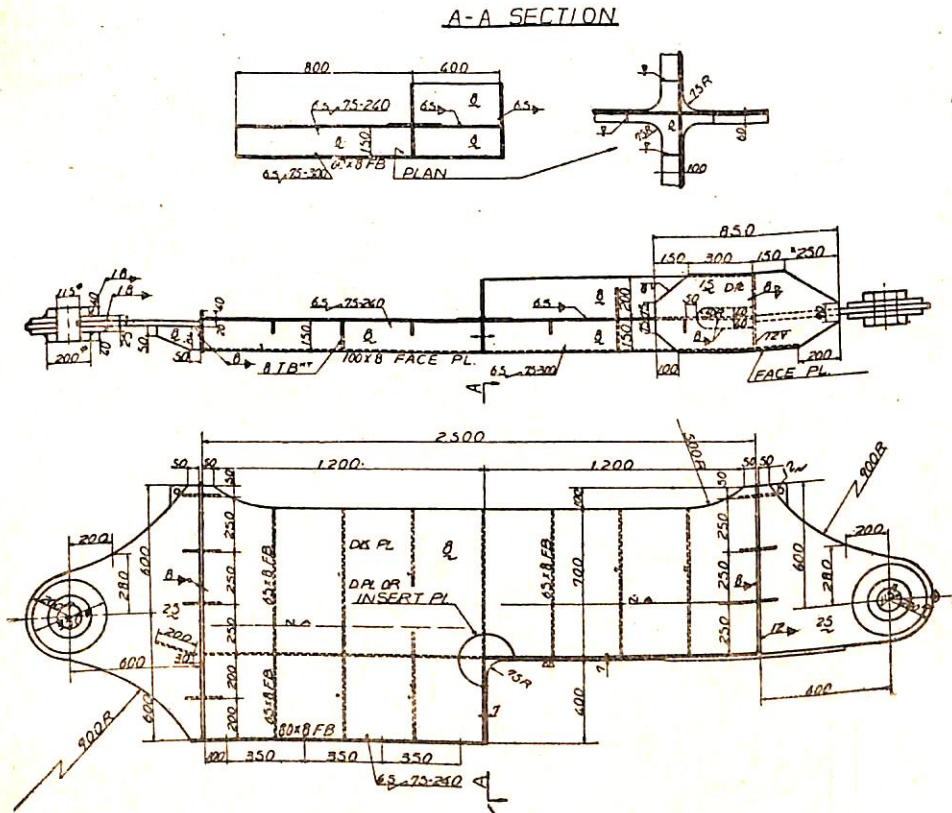
No. 7 矩形 (内挿板)

No. 8 變形矩形

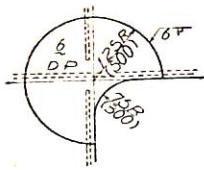
No. 9 二重張なし

特記以外の二重張は普通の工作法に従つて鋸歯を打つてあるが、この影響を調べるために鋸歯のないものも試験した。これが No. 1 である。二重張の形は第 17 圖に示したようなもので、実際に二重張として船に用いられそうな形を選んである。

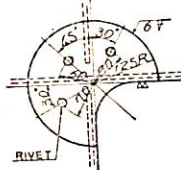
試験は弾性試験による應力集中係数を用いて最大應力、局部曲げ、應力分配比等を比較した。まず全般的な應力分布を調べると、甲板の分布は第 18 圖のようになっている。甲板では一般部は大體一樣な應力であり、また開口に沿つての應力は隅部で急激な應力集中が生じている。そして注目すべきことは、二重張の止りに特別な應力集中が生じていないことである。また艙口縁材は縦



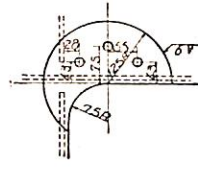
第 16 圖 試 験 片 詳 細



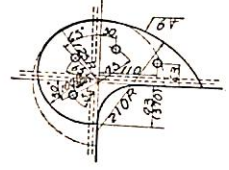
No. 1 圓形 (緩鉸なし)



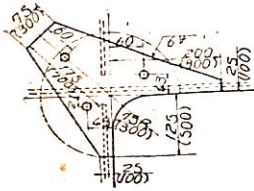
No. 2 圓形



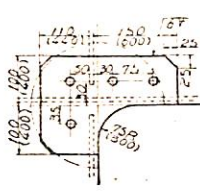
No. 3 偏心圓形



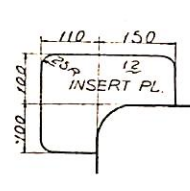
No. 4 卵形



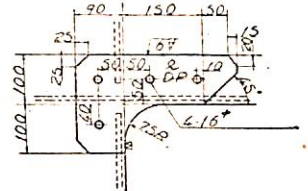
No. 5 梯形



No. 6 矩形



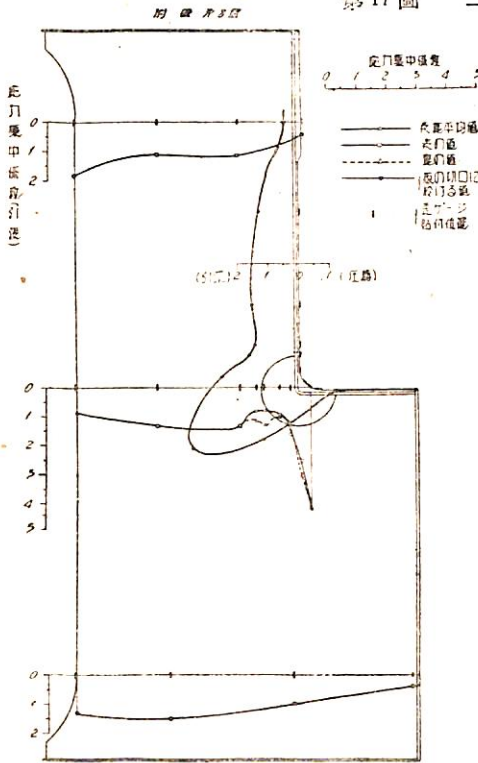
No. 7 矩形 (内挿板)



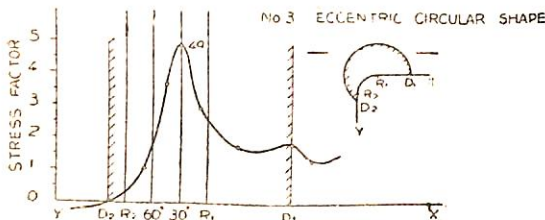
No. 8 變形矩形

第17圖 二重張詳細

46.2 円形 (緩鉸あり)



第18圖 應 力 分 布



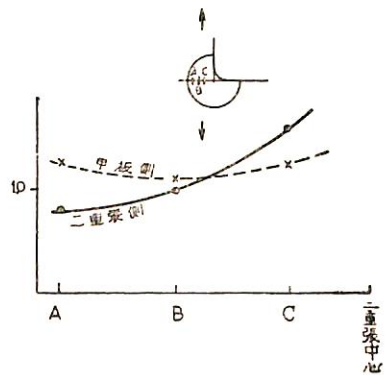
第19圖 隅部の應力

方向部にはよく應力が流れ込んでいた。

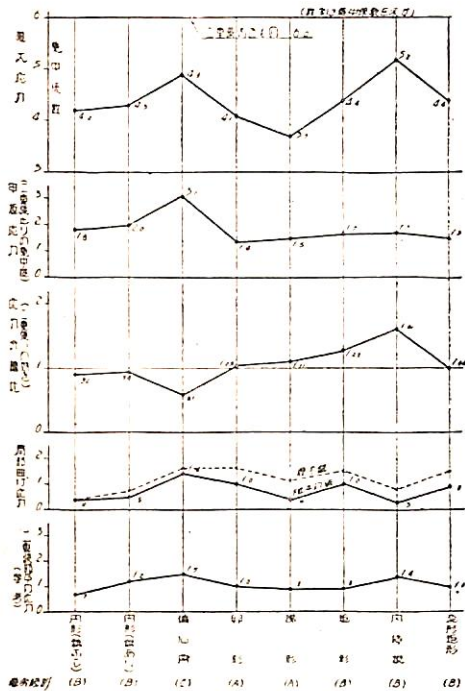
さて最大應力の生ずる限部の甲板について、切口に沿って詳しく計測した結果は、第19圖のようになって應力集中には非常に急激な山が出来る。この最大値を各二重張の形によって比較すると第21圖④のようになり、梯形卵形は小さく、内挿板は大きい。なお二重張のないものでは6.0である。また一部塑性状態での試験結果は傾向的に殆んどこれと同じであつた。

次に二重張の周囲の應力を調べて二重張止りの應力集中、局部曲げ等を比較すると第21圖の③、④線表となり、局部曲げは偏心円で大きく、内挿板では小さい。また二重張止りの應力集中も偏心円で大きい。

最後に二重張の應力分擔比(有効性)を調べると、二重張のある位置での構断面上の應力分布を二重張側と甲板側に分けて書くと、例えば第20圖のようになり、一般に外側では二重張側の方が應力が小さいが内側に入る



No. 2 円形 (緩アリ)
第20圖 二重張と甲板の應力比較



第21圖 比較圖表

に従つて、却つて甲板側より二重張の應力の方が大きくなつてゐる。二重張側と甲板側の應力（それぞれ平均値を用いた）の比が應力分擔比であり、この値は二重張の各形式によつて第21圖の◎線表のよになつてゐる。つまり内挿板は非常に有効性が高く、偏心圓は低い。

以上述べた如く、第21圖がこの試験の結果をまとめたものであり、この圖から優劣を判定するとよいものとして梯形、卵形、悪いものとして偏心圓形ということが出来る。なお No. 1, と No. 2 は殆んど本質的な差はなく、鋸鋸の効きは極めて僅かであることがわかる。

ハ) 結論

弾性試験による應力分布を詳しく調べた結果による結論は次の通りである。

- i) 開口隅で最大應力が生ずる點は、隅の R 止りから 30° (中心角) 入つた所であり、この位置は二重張の形によつて左右されない。
- ii) しかしその最大應力の値は、二重張の形によつて異なり、集中係数は梯形の場合の 3.7 から、内挿板の 5.1 まで變化する。
- iii) 二重張止りでの應力集中は比較的小さかつた。
- iv) 二重張の近くには局部曲げが生じ、その値は二重張の形によつて變化する。
- v) 鋸鋸の効果は非常に少い。
- vi) ここで實驗した數種の形のうち、船口隅二重張として梯形、卵形は優れており、偏心圓形は劣つてい

ニ 文 献

13) 日本造船研究協會報告 第3號 “船体構造と應力分布測定に關する研究” 昭和30年2月

14) 木原博, 秋田好雄, 安藤文隆, 吉本誠佑 “Experimental Studies of the Shape of Welded Hatch Corner Doubling Plate.” 運研歐文報告 No. 14, Sep. 1954.

あとがき

以上開口補強に關する四つの研究の概要を述べたが、詳細にみて行くといろいろ合點の行かない所や、時によると相反する結果が出ているものもある。個々のものについて簡単に感想を述べると I の試験は實際の構造をそのまま模型にして引張り、最大荷重と吸收エネルギーをただ比較しているやや荒削りの感じのする試験であるが、それだけに非常に實用的な結果を出している。また甲板の切口を外に出さずに縁材で包むとよいといつてゐるのは、當然のことながら注意すべきことである。II の試験は基本的なことをじっくり腰をおちつけて行つてゐる態度はよいが、試験結果については解析法にも不満な所もあり、また應力の値には精度に疑問があるようである。特に低温と常温とで應力分布が大きく變化しているが、このようなことは一寸考えられない。低温試験の扱い方もやや粗雑な感じがする。

III と IV を比較したときの一番大きな相異は二重張止りの應力集中である。既に III では大きかつたにかかわらず、IV では割合に小さく、特に開口縁に沿つた所では全然出てゐない。これはやはり III が平板の試験であり、一方 IV は實船と同じような船口縁材や縦通桁等を入れた構造であつたことと III の試験の二重張の厚さが比較的厚かつたためだと思われる。進水時を利用した實船での測定の中にも、開口の切口に沿つての二重張止りに應力集中が認められなかつた例が報告されている。¹⁵⁾

幅を持つた二重張については簡単な場合でも今の所完全な理論が出来てゐない。まして複雑な構造についての補強材の有効性については殆んどなにも分つてゐない状態で開口補強についてはまだ解決すべき問題が限りなくある。紙面の都合で取り上げなかつたが、フランスでも最近開口部および面材補強を行つた時の強度についての實驗が行われている。¹⁶⁾ 今後この方面の研究が更に盛になつて數多の未解決な問題が早急に解明されることを希いつつ筆をおく次第である。

文 献

15) 木下昌夫, 西牧興, 進水時を利用した船体各部の應力分布測定實驗成績, 造船協會論文集 第9號 昭和29年2月

16) Leiris, H. de, Dutilleul, H., “Sur L’Affaiblissement de la Résistance des Ponts de Navire dans la Région des Ouvertures et sur les Renforcements a y Apporter.” A.T.M.A No. 52, 1953.

船舶の配電系統における諸問題(3)

柴田 福夫

川崎重工工業株式会社
電機設計部

(IV) ヒューズかバイメタルか

船舶の配電系統における保護装置として配区分電盤や更には起動器盤上にヒューズを用いるか、バイメタルの作動を利用した遮断器類を用いるかということは船舶の電気系統における大きな問題の一つであるが、この兩者を斯で根本的に比較することは意味のあることと思う。

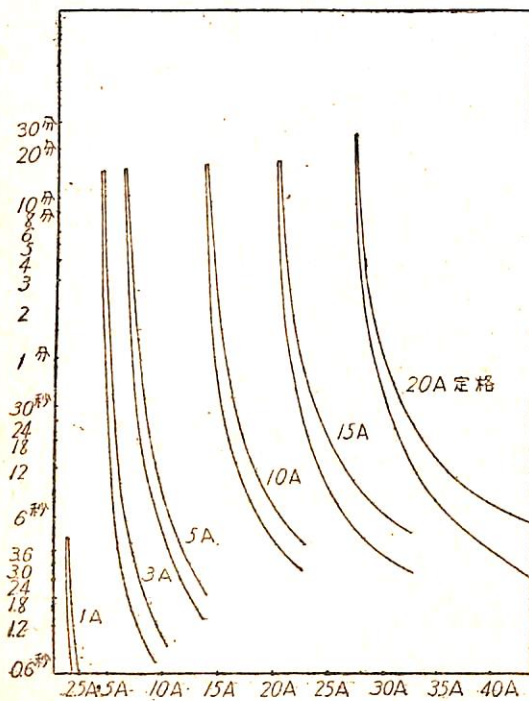
a) ヒューズとバイメタル型の作動原理の比較

兩者の種々の良否を比較する前にこれらの作動原理を考えるとヒューズにあつては金属(これは純金属の方が簡單でその作動誤差の入る確率が少い。合金を用いることもあるが、望ましい方法ではない)の熔融點の一定なることを利用したものであつて、電流が直接その金属中を通ずる場合のジュール熱によつてその金属のある點(大凡筒型ヒューズ内部中央附近)が最高温度になり、かつ一定電流によつて一定時間の後、一定の温度となり、その金属を熔融せしめて作動せしめる。

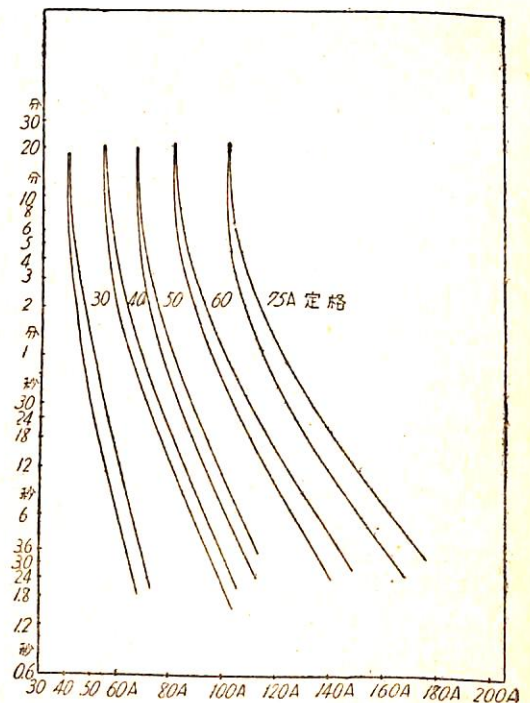
また一方バイメタル型にあつては金属の膨脹係数が一定であることを利用し、異種の金属中、膨脹係數に相當差の大きい二つを一枚に合せて直角方向の偏移が一定に

なることを用い、これを遮断器のレバーに作動せしめて連負荷の接點開放を行う。

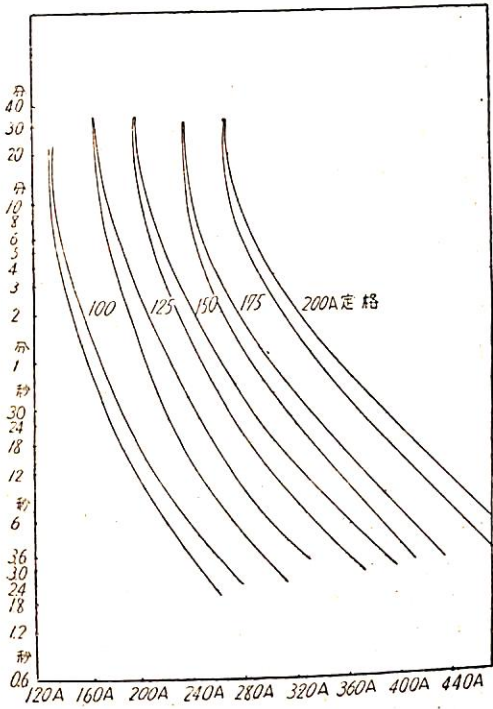
この兩者を比較する時、ヒューズにあつては單に熔融點を利用した簡單な機構であるため金属の寸法を正確にし、筒型ヒューズではキャップの接觸を完全にしておればかなり正確な熔断動作特性が得られるわけであるが、バイメタル型あるいはノンヒューズ型にあつては金属の膨脹係數一定であるが、異種金属の貼り合せによつて一つの誤差原因が生じ、かつこれと遮断器レバーを作動させるホックとの相關連絡において第二の誤差原因が生じ、この場合、若干の機械的な力を要するからその差は生じ易い。しかも筒型ヒューズにあつては熔断動作部が筒の内部に完全に包含されるから、その動作は周圍温度によつて影響を受ける率が少く、これは非再用型内接充填形式のものにあつては特に外界の温度に左右される割合が少いものであるが、ノンヒューズ等のバイメタルはそれ自身露出されているから外部の温度によつてその作動點が大きく影響を受けかつ傍熱型にするような場合には誤差原因が更に加わつて益々バイメタル型の遮断器類は作



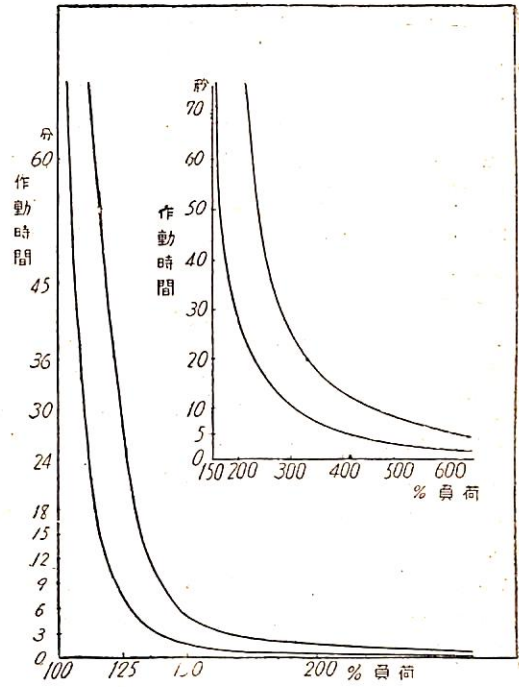
第7圖(a) SKヒューズ熔断特性 (1A定格~20A定格)



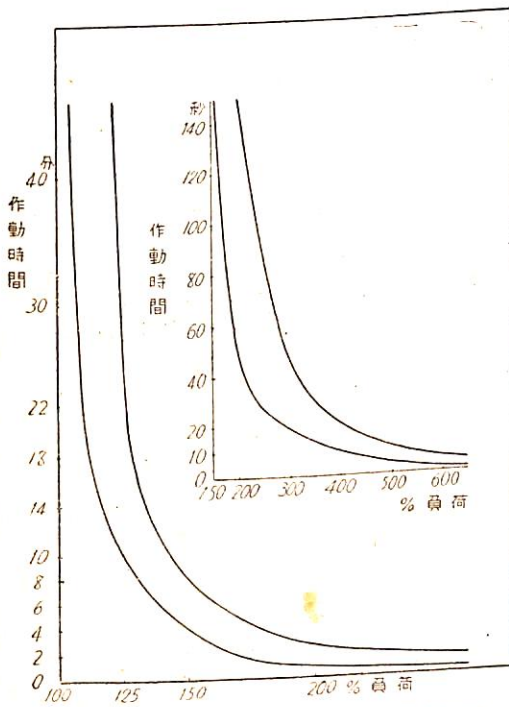
第7圖(b) SKヒューズ熔断特性 (30A定格~75A定格)



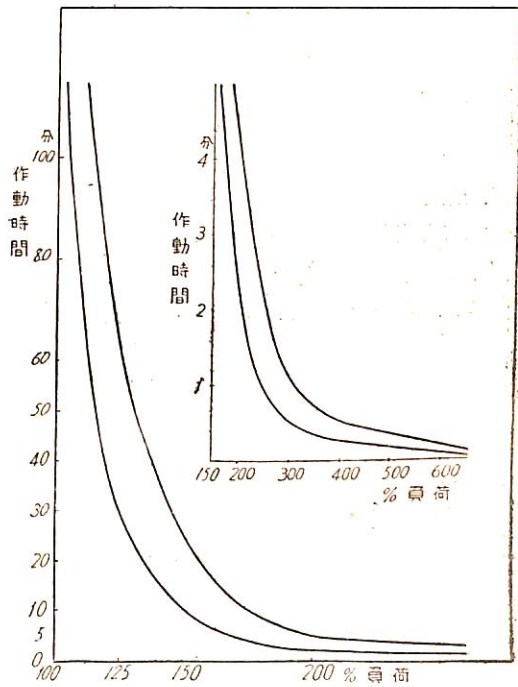
第7圖(c) SKヒューズ熔斷特性
(100A定格~200A定格)



第8圖(a) バイメタル式遮斷器作動特性
(60A定格) 周圍溫度 50°C



第8圖(b) バイメタル式遮斷器作動特性
(225A定格) 周圍溫度 50°C



第8圖(c) バイメタル遮斷器作動特性
(225A定格) 周圍溫度 50°C

動點の大きな誤差範囲を包含することになる。

b) ヒューズとノンヒューズ型の作動特性の比較

過電流保護装置がその本来の目的である過電流開放の作動を正確にするかしないかは最も重要な點であるが、上述のように簡単な原理のヒューズが複雑な作動機構のノンヒューズ型よりも正確な特性になることは當然であつて、實際の作動特性は第7圖と第8圖とに示したもののようになる。しかもこの第7圖はノンヒューズにおける周囲温度 50°C における特性範囲であつて、温度範囲の $0\sim 50^{\circ}\text{C}$ にあつては作動電流誤差は定格電流の10%程度にも達し、實用上しばしば誤動作の原因となつており、優秀な保護装置には利用し得ないうらみがある。第7圖は川崎重工業のSKヒューズの作動特性であつて、これは周囲温度 $25^{\circ}\text{C}\pm 7^{\circ}\text{C}$ における特性範囲であるが、なお温度範囲の広い $\pm 25^{\circ}\text{C}$ 位であつても熔断電流は定格電流の1%位しか誤差はなく、優秀な保護装置として利用し得るものである。

この第7圖と第8圖の比較はまたその作動特性においてSKヒューズの限時特性が比較的小さく、ノンヒューズ型の限時特性が大ききことを示している。これは電動機回路において特に全電壓籠型誘導電動機回路などの始動電流が流れる回路にマッチさせるべく作られたものであるが、既にSCHBANTZの項で述べたが、限時特性を余りきかして過ぎて實際故障の時の2倍程度の過電流またはその他故障で早く働いて欲しい時に働きが遅く、いわゆる選擇作動が良好でないことが出て来る。これは好ましい現象ではなく、そこに電動機回路におけるSCHBANTZ使用の原因が生れるわけであるが、交流電動機回路以外の一般回路にバイメタルの遮断器を用いることが適法でなく、一般回路はヒューズの方がその作動特性から考えても適當であることが判るであろう。

c) 回路の短絡遮断に対する作動の比較

回路の短絡の場合、良好なヒューズはその熔断速度が早く、瞬間的に作動し短絡回路を遮断するのが常である。この短絡遮断が出来なければ不良であつて、勿論SKヒューズなどにあつては簡単にD.C. 250V. またはA.C. 500Vの500A回路を遮断し得るのである。これはヒューズにあつては小さい筒であつてもヒューズエレメント自體の抵抗によつて限流し得るから、短絡電流といつてもその電流は小さくそのエネルギーが小さいため遮断がしやすく、しかもヒューズは定格電流の10倍以上になれば直流あるいは単相回路に直列に挿入された二つのヒューズは殆んど同時に瞬間的に作動するからその回路の遮断が非常に容易になり、實際は數萬Aにも達するような推定短絡回路でも遮断し得る。このことは三

相交流の場合には星型やデルタ型に挿入されているヒューズがお互いに助け合つて遮断し得るといえる。

一方バイメタル式遮断器類の場合には低い過電流に對してその接點の遮断作用は問題なく良好であると考えられるが、短絡回路の場合バイメタルではなく別に設けた瞬時用マグネット引外機構によつて接點開放が行われ、消弧されるが、この際しばしば絶縁の不良化を來したり、甚しきに至つては電弧の接續する場合がある。これは遮断器類にあつてはヒューズのように限流させることが容易でないため、電弧エネルギーが短絡電流の際にはかたなり大きくなり、消弧装置の部分を小さく設計したものにあつては無理があるからで、その場合接點間の電弧を消滅せしめるためには勢い接點の開放速度を極力大きくせねばならなくなり、その結果においては電弧電壓が高くなり系統全體をおびやかす結果ともなる場合がある。

かような状態では極めて危険でもあるし、また絶縁や接點の不良化によつて全體を取り替えねばならぬ不便が起きる。また上記電弧電壓の問題は直流440V系に擴張する時には特に重要な問題であるので注意を要する。

この外大電流遮断に對してはバイメタルの作動に不良を來したりあるいは作動時間が長すぎたりするため上記のように瞬時マグネット引外機構を使うが、マグネット作動點とバイメタル作動特性との間に不連続なギャップがあり、良好な過電流保護となり得ない盲範圍がある。このことはヒューズにおいては連続的な小限時特性曲線をなしているから良好であるといえる。

d) その他、兩者の特徴

以上ヒューズとバイメタル型遮断器の作動比較を述べたが、それ以外に前者の特徴とする所は何といつても安價であるということであつて、相當回數作動させてもバイメタル遮断器類に較べて問題にならぬ位安い。しかも實際には回路の過電流はそう度々起るものではないからその價格の比較は相當にヒューズの方が安いという結論になる。

次に三相交流回路における保護の場合であるが、これは単相運轉防止のためヒューズを用いず、大體遮断器を用いている。バイメタル型の遮断器がヒューズに秀れた點は一々これを取り代える必要がないことと単相運轉の危険がないことの二つであろう。

e) 結論

以上の比較によつてわれわれが實際にこれらを回路に使用する場合どう選ぶべきかが問題となるが、大體次のような結論に達することと思う。

1) 電動機回路以外の回路保護にはその特性上からいつてもまた價格の上からいつてもこれはヒューズが問題

なく良い。現在ノンヒューズがかような所に用いられているのはむしろまずい適用だと思われる。

2) 電動機回路は直流回路または単相回路の場合ヒューズを用いるのを良しとしその代用としてノンヒューズも良い。しかし電動機および電線とマッチした最良の保護方法としては電動機回路における保護方式の章で述べたようにヒューズと SCHBANTZ を用いた方が良い。三相交流回路の場合、単相運轉のことがあるから、ヒューズのみの方は避ける方が良い。(SCHBANTZ 併用はこの欠點を若干取除くに役立つ。)

ヒューズとバイメタル式遮断器の比較は以上のようにその保護特性上からいえばむしろ簡単なヒューズの方が構造複雑なバイメタルよりも優秀であり、ヒューズがノンヒューズに劣る點はそれだけでは単相運轉を防止し得ないことである。この兩者の優秀な點を綜合しヒューズを使用した単相運轉防止の簡単な方法が望まれるのである。

〔V〕SK ヒューズの現状

わが國においてヒューズが陸上用、船舶用いずれにおいてもその關心が拂われるようになったのは戦後1947～8年頃からであるが、筆者はかかる數年船舶電氣機裝設計の一環として、船舶ヒューズの研究にたずさわって、SK ヒューズ (1955年1月現在、特許1件、實新2件許可、特許1件、實新2件申請中、N. K 協會、ロイド協會認定) を完成。なおその改良に努めているが、このヒューズの現状について概略述べることにする。

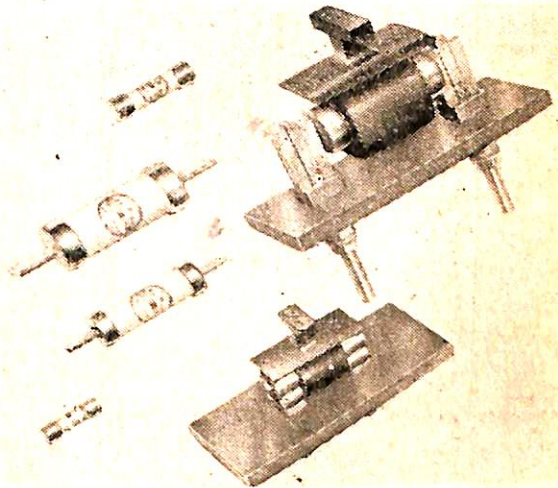
a) 船舶用ヒューズの特長

船舶用ヒューズは通常の陸上用ヒューズと異なり、配電系統の根幹すなわちその主源たる主配電盤から末端の區分電盤に至るまでこれを備え各種電線および電氣機器全般を保護する役目を持っているので、その重要性は大きく特に主發電裝置に接近して主配電盤上母線に連なるこれらヒューズの任務は大きいといわねばならない。そこで次の三つの原則は特に嚴密に要求されねばならない。すなわち

- 1) 定格電流通電の際の温度上昇の制限
 - 2) 良好な熔断特性 (熔断電流値と回路や機器特性との關聯並びにその熔断係數の均一性、これは必ずしも限時特性の大きいものを要求するのではない)
 - 3) 確實な遮断性能 (船舶電氣回路における短絡故障は比較的多く、従つて少くともそのヒューズが挿入される回路の推定短絡電流をその回路の條件で危険なく遮断し得るものでなければならぬ)
- 等である。

これらヒューズの適用法については既に述べた保護裝置一般の適用と同じで配區分電盤上のそれは主として電線の保護をするので、定格の若干大きいものあるいは熔断係數の大きいものを用いても構わないが、電動機あるいはその他の機器を直接制御する制御盤のそれは機器の過電流を保護するのであつて、定格あるいは熔断係數の出來得る限り小さいものを用いることを原則とするのである。

船舶ヒューズの特長は以上の性能上の特性のみではなく、船内の含鹽濕氣、タンカーにおける耐火性、震動、衝撃を考慮し、構造材料につき次のように要求せられる。すなわち NK、および AB、等では筒材料において單に非吸濕性かつ難燃性のファイバーをすすめるが、ロイド系では特にこの點を強調し、機械的強度の大なる磁器質を奨励する。これら規格の比較に關しては既に“オーム”昭和23年7月號における筆者の船舶ヒューズ並びにヒューズで説明し、また“船舶”紙上昭和29年10月號に刀藏館氏の説明があつたから簡単にこれを第7表によつてロイド、AB、NK、防衛廳等の規格比較に止めることにする。



第 9 圖

第 8 表

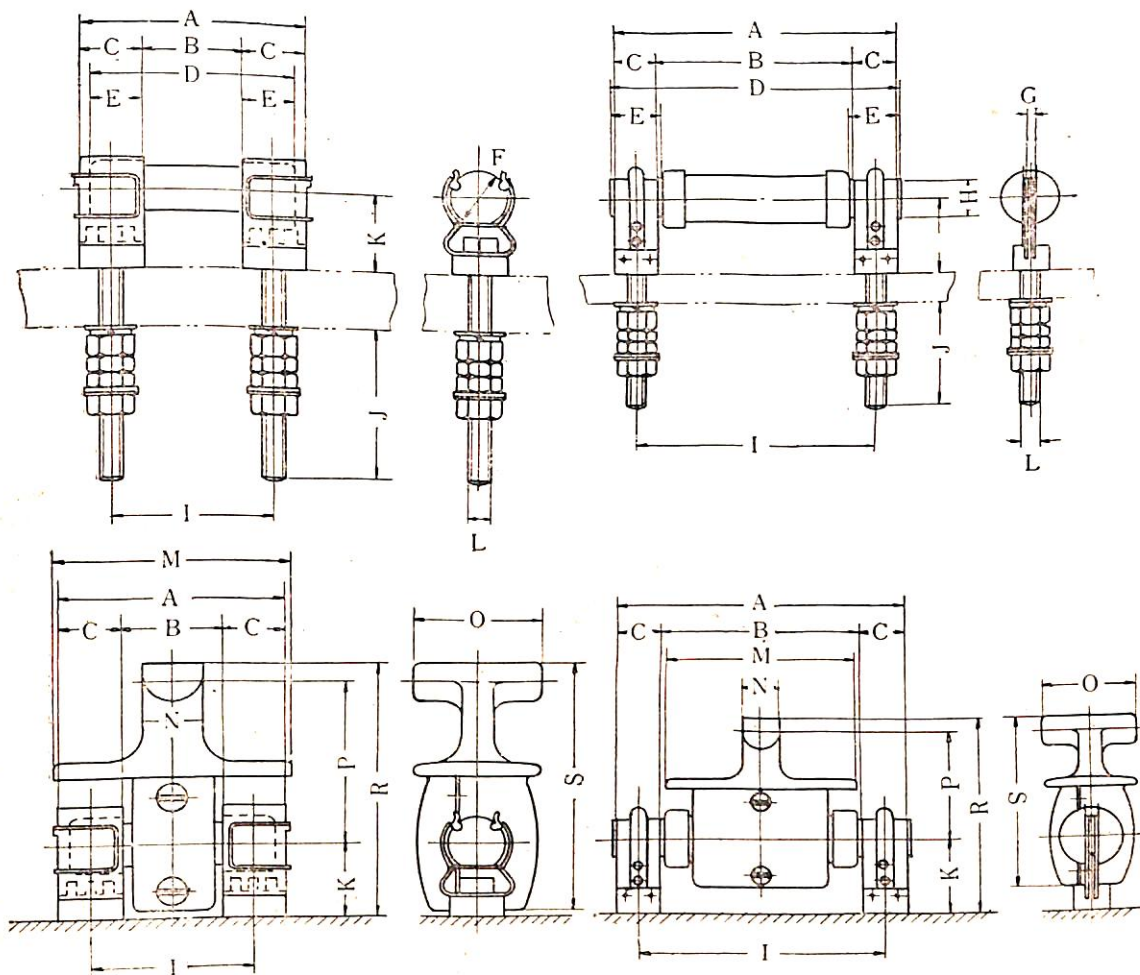
'SK' fuse の 定 格

名 稱	電 流 定 格 (A)			
筒	30 A	60 A	100 A	200 A
エレメント	13, 5, 10,	40, 50,	75, 100,	125, 150,
	15, 20, 30,	60,		175, 200,

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%を通じた時は又は温度上昇 ヒューズ 金環(キヤップ) 又 規格 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%を通じた時 ヒューズ 筒 金環 又 (不燃(キヤップ)) 規格 性) ップ) 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%を通じた時 ヒューズ 筒 金環 又 (不燃(キヤップ)) 規格 性) ップ) 30A迄 60°C 50°C 60A 60°C 50°C 100A 60°C 200A 60°C 60°C
	但し使用電線の斷面積で、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 斷面積 5mm ² 60A型用 // 15 //	型 600V 用ゴム絶縁線 100A型用 斷面積 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で配分電盤上、Pは機器の保護で、風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 cosφ 最小 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 10000A 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)

第9表 SK - 50 型 寸法

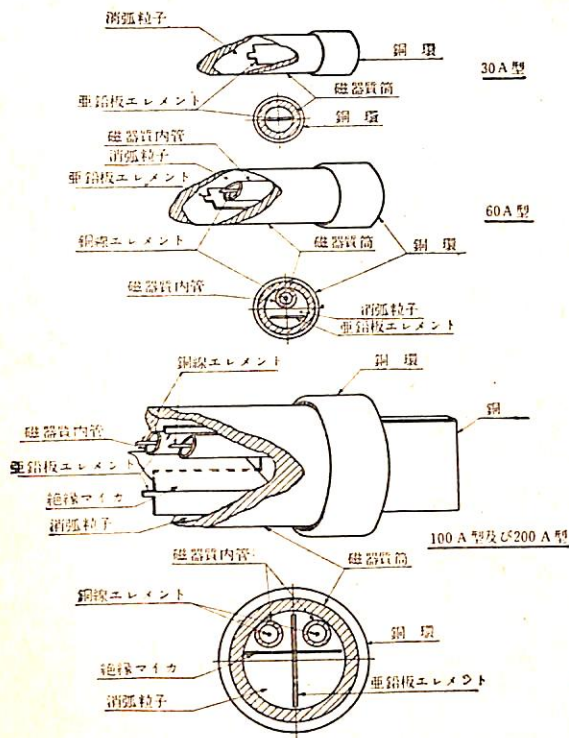


SK-50 型

形番	定格電流 (A)	ヒューズおよびヒューズ受金											キャリアー						
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	R	S
1 型	30	52	24	14	50	13	15	—	—	38	40	19	6	58	15	32	43	67	66
2 型	60	77	43	17	75	16	20	—	—	60	45	28	8	84	17	35	47	81	73
3 型	100	147	103	22	150	25	—	3.2	20	125	67	40	3/8"	95	18	45	56	103	89
4 型	200	177	111	32	180	35	—	4.5	30	145	80	52	1/2"	110	20	60	73	135	119

SK-505 型

型番	定格電流 (A)	ヒューズおよびヒューズ受金											キャリアー						
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	R	S
1 型	30	129	101	14	127	13	20	—	—	115	40	25	6	129	15	35	46	76	72
2 型	60	142	108	17	140	16	27	—	—	125	45	31	8	142	17	40	54	91	85
3 型	100	197	153	22	200	25	—	3.2	20	175	67	39	3/8"	150	18	50	63	109	100
4 型	200	242	178	32	245	35	—	4.5	30	210	80	46	1/2"	175	20	60	77	133	127



第10図 SK ヒューズ構造

b) SKヒューズの構造

SK ヒューズの外形は第9圖に示すが、その形式は現在交直兩用 250V 並びに交流 500V 用でそのいずれも 30A 型、60A 型、100A 型、200A 型の筒型 4 型式に分れ、元素によつて分けると第8表のようになる。しかし特にパイロットや計器用にはこの小型250V 用で交流 500V の遮断が可能であるので 10A 定格まではその小さい型を使える。ヒューズ受臺にのせた外部寸法は第9表のようである。上圖はキャリヤを取りつけない場合、下圖は取りつけた場合を示す。

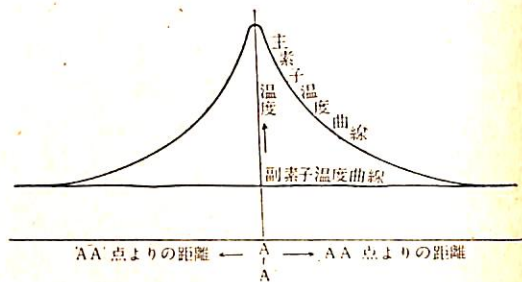
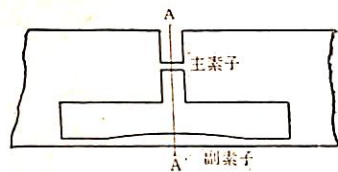
既述のように船舶ヒューズの特性和して目標すべきは

- 1) 定格電流通電時の各部の温度上昇を下げること
- 2) 最小熔断電流を下げること。但しこの際熔断特性は良好な逆限時特性を示すことであるが、その用途に従つて時限の長短が要求される。
- 3) 遮断容量の大きいものを持つこと

30A 型

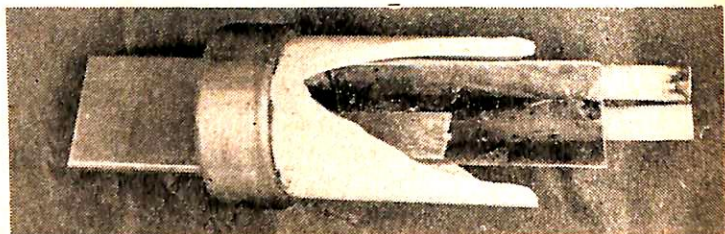
60A 型

100A 型及び200A 型

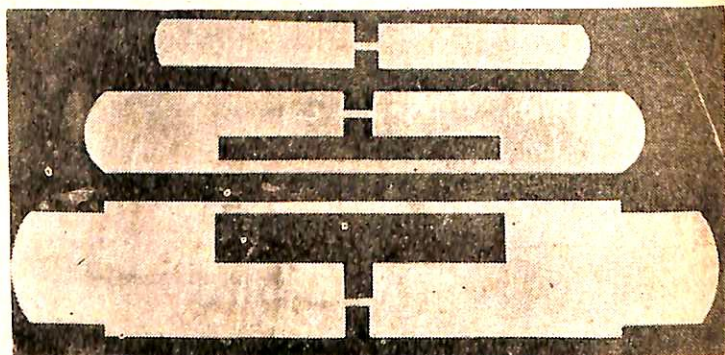


第11圖 SKヒューズ元素の温度分布の一例

の三項目であるが、通常1)と3)を同時に満足せしめるためには導體に抵抗の小さい金属を用いる。そして2)の要項を満足せしめるためには低融點材料でしかも比熱の大きい材料を適當に使つて元素とするのが宜しく、この相矛盾した要求の中にあつて最も都合良く考えられる元素材料が亜鉛であり、現在 SK ヒューズの主元素は亜鉛を用いている。しかしこの材料は長時間放置によつて表面から腐蝕して行き、その定格に變更を來し不都合を起す場合が生じ、最近表面處理を



第12圖 SKヒューズ 200A 型遮断後の内部



第13圖 SK ヒューズ主元素の一例

し、この対策を施した。

第10圖はSKヒューズの内部を示したものであるが、そのエレメント形状に関しては30A型は鉛線あるいは亜鉛板のみであるが、他の60A、100A、200A型はいずれも亜鉛板と内部管中に挿入された銅線とよりなる。これらはいずれも上述の温度、熔斷、遮斷の三条件を同時に満足させるために取られた方式で、過電流あるいは短絡電流の際のエレメント温度分布は例えば第11圖のようになり、必ず主エレメントの細い部分が最高温度になり、最初に熔斷する。本圖における例は副素子の温度分布を平坦にさせるため副素子の中央部を若干ふくらませたものである。

主素子熔斷に至るまで他の並列線はいずれも残存し、主線熔斷の際主線にかかる電圧は極めて低く保たれており、従つて主線は容易に熔斷し、管中の銅線が最終的に熔斷する。内管内径を小さくすることによつて電弧は瞬時に高い電弧電圧となるから、銅線の所では容易に電弧を熔斷し、従つて遮斷性能は極めて良好となる。結局このような方式では熔融金属が少なくてすみ、筒の内圧は低く押えられ、従つて勿論ヒューズは爆發せず、密閉型であるから電弧火花は外部に出ない。

第12圖の寫眞は250V直流推定短絡電流10000A、LとRの計算による回路定数 $L/R=0.01$ (オシログラフ上の計算はこれより若干小さい)の回路を遮斷した後の200A定格のSKヒューズの内部を示したものであり、これによつてエレメントの熔け込みの少いことが判る。第13圖は主エレメントを示す。ヒューズ筒内部は適當な大きさの消弧粒子によつて満される。

e) SKヒューズの温度熔斷特性

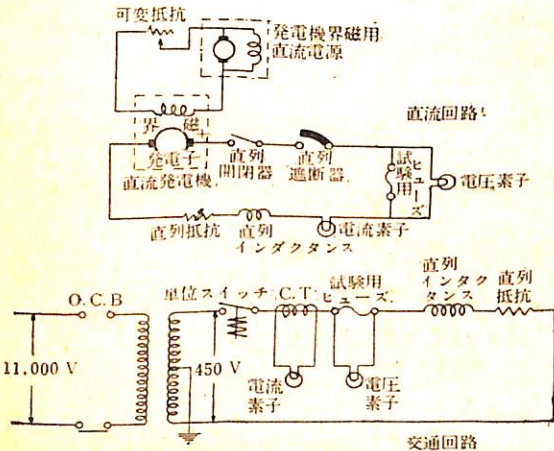
NK規格に従つてSKヒューズを第9表の上圖のように

第10表 SKヒューズの温度試験結果 (110% 定格電流通電)

ヒューズ定格	温度上昇 °C			周囲温度平均 °C	
	左キヤップ又は双	筒中央	右キヤップ又は双		
250V	3A	9	13	9.5	28
	5A	14	23	13	26
	10A	28	40	29	25
	15A	44	46	43	23
	20A	44	48	42	24
	30A	40	44	42	25
	40A	38	42	41	28
	50A	41	43	41	26
	60A	47	49	46	24
	75A	42	46	41	26
	100A	52	58	53	25
	125A	40	50	42	28
500V	150A	47	56	46	23
	175A	57	60	55	20
	200A	58	59	57	21
	3A	15	30	13	20
	5A	16	32	14	19
	10A	20	40	18	22
	15A	21	38	20	19
	20A	25	41	27	18
	30A	31	58	32	16
	40A	27	39	29	19
500V	50A	34	42	30	19
	60A	45	52	43	18
	75A	28	51	28	23
	100A	27	42	25	19
	125A	30	50	31	18
	150A	35	60	37	22
	175A	38	57	40	22
	200A	49	59	47	20
NKによる規格制限	50(60A迄) 60(60A超)	60	50(60A迄) 60(60A超)		

参考 本表は各種5個についての平均をとる

水平におき、定格電流の110%の電流を通じ、両端の双、あるいは金環および筒中央上部を水銀寒暖計で測定し、第10表のような結果を得た。これは各5個について測定したその平均を示している。この際接続電線の種類および筒受や双受けとの接觸状況により、若干の影響を受ける。接続導体は既に第7表に示したのものを使うが、筒受および双受けの構造についてはその良好な接觸が保持されるように注意されねばならぬ。



第14圖 SKヒューズ遮斷試験回路圖

熔斷特性は既に第7圖に示したようであつて適當な逆限時特性と低熔斷特性とが保持されている。

d) SK ヒューズの遮斷特性

SK ヒューズの各型の最大エレメントのものに對し、すべて第14圖に示す回路で短絡遮斷し、第11表のような成績を上げているが、第15圖は一例として200A ヒューズの直流および交流試験結果をオシログラフで示したものである。

e) ヒューズに對する総合的な考え

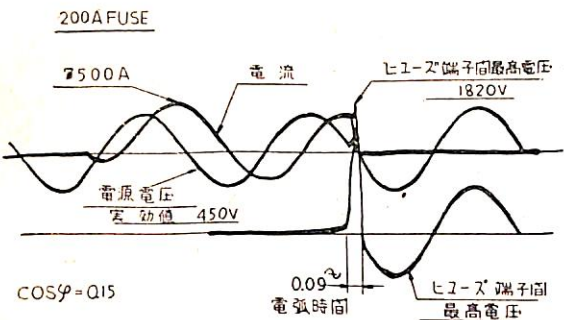
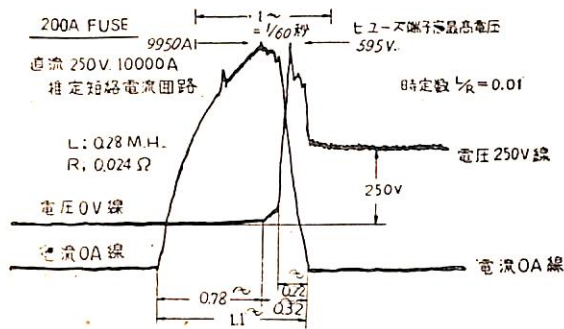
以上SK ヒューズにつき概略の説明を行つたが、船舶配電系統におけるヒューズの占める重要性を考慮し、要求される種々の特性の向上、製作の均一性等のための研究がなされねばならない。

しかし現在におけるヒューズについての規格とその適用法について改めるべき點は全く皆無の状態であろうか。斯に若干筆者の私見を述べさせて頂くならば、既に述べたようにヒューズの定格をもつと小きざみに分けて、機器の保護に對應することも考えねばならぬ問題であるが、ヒューズの廣範圍の使用という點より考えて次のような一案もあるのである。

すなわち現在NKにおいて規定せられているような電動機回路に對しては回路電線とヒューズとの對應において相當ヒューズ定格を電線定格より大きい所で認めてゐる。これは電動機始動電流を考慮してのことであるが、殆んどこれは電線の接地、あるいは短絡のような故障を保護することにのみ設けられているようである。一方現

第11表 SK ヒューズ 短絡遮斷試験成績表

ヒューズ容量	試験回路の電壓及び推定短絡電流	遮斷後の絶縁抵抗 (メガオーム)	遮斷後のヒューズの状況	ヒューズ容量	試験回路の電壓及び推定短絡電流	遮斷後の絶縁抵抗 (メガオーム)	遮斷後のヒューズの状況
250V型 No. 1	250V 10,400A	50	良好	250V型 No. 1	250V 10,400A	0.7	良好
30A	" 2	50	"	200A	" 2	0.8	"
" 3	" 3	70	"	" 3	" 3	1.5	"
" 4	" 4	50	"	" 4	" 4	0.6	"
" 5	" 5	100	"	" 5	" 5	1	"
" 6	" 6	80	"	" 6	" 6	50	"
" 7	" 7	100	"	" 7	" 7	1	"
" 8	" 8	80	"	" 8	" 8	50	"
" 9	" 9	7	"	" 9	" 9	100	"
" 10	" 10	50	"	" 10	" 10	2	"
250V型 No. 1	"	2	"	500V型 No. 1	500V 5,500A	7	"
60A	" 2	3	"	30A	" 2	1.5	"
" 3	" 3	5	"	" 3	" 3	0.45	"
" 4	" 4	1	"	" 4	" 4	1.5	"
" 5	" 5	1.5	"	" 5	" 5	8	"
" 6	" 6	1	"	500V型 No. 1	"	0.4	"
" 7	" 7	1.5	"	60A	" 2	0.8	"
" 8	" 8	3	"	" 3	" 3	1.5	"
" 9	" 9	3	"	" 4	" 4	2	"
" 10	" 10	1.5	"	" 5	" 5	1	"
250V型 No. 1	"	2	"	500V型 No. 1	"	2	"
100A	" 2	3	"	100A	" 2	0.4	"
" 3	" 3	2	"	" 3	" 3	0.3	"
" 4	" 4	1.5	"	" 4	" 4	1.5	"
" 5	" 5	2	"	" 5	" 5	0.4	"
" 6	" 6	0.7	"	500V型 No. 1	"	0.3	"
" 7	" 7	0.6	"	200A	" 2	1	"
" 8	" 8	0.7	"	" 3	" 3	5	"
" 9	" 9	2	"	" 4	" 4	1	"
" 10	" 10	5	"	" 5	" 5	1.5	"



第15圖 SKヒューズ遮断オシログラフ

在NKによれば、そしてまた現状ヒューズでは50V(交流直流いずれも)の回路に対して大型のヒューズでなければならぬ。これは前述のように熔断係数を下げることと遮断容量を増し、定格電流通電時の温度上昇を下げることの三者間の相反関係による困難から来ているのであるが、もしこの中の一つを譲歩するならば500Vヒューズを小型の筒型ヒューズでも作り得られるように考えられるのである。もとよりこれは軽率に直ちに行うべきものではなく、その悪影響が固定接点の方に及ぼすことを考慮し慎重を期すべきであるが、500Vヒューズの小型化を実施させる意味で、配区分電盤上の500Vヒューズのみ熔断係数を暫定的に若干1.35より高くし可能な範囲で押えるようにしては如何であろうか。その際の熔断係数が1.5位になるかまたは1.45位になるかは各ヒューズメーカーの現在の技術の上に立つての結果によるべきであろうことは勿論である。かようにすれば現在のヒューズ適用表によつて若干ヒューズ定格を電動機回路電線定格に接近させた新しいヒューズ適用表が出来、それによつて500V回路も現在の250V型ヒューズと同一の大きさのものによつて保護され得ることとなるように思うのである。

以上の考え以外に現在450V交流回路に用いられる大型ヒューズの寸法は実際に必要以上に大きいと考えられるからこの寸法を適當に短くして電氣的には現在の規格(熔断係数や遮断特性あるいは温度上昇制限値)をその

ままにしておくという第二の考え方がある。

この考え方によれば250V回路と450V回路と同一寸法のヒューズが規定されるようなこととすれば勢い誤つた使用を行う場合が出て来るということのを恐れ、新しい(AB規格の寸法と違つた)現在の450Vヒューズと250Vヒューズの間寸法を見つけ出すことをすすめるのである。現在の状況ではこの後者のような考え方が妥當であるように思う。とに角現在の大型ヒューズはその寸法の點からいつてもどうも頂きかねるのであつてこの後者のような寸法の改良を行えば現在使用している450V型のキャップや双、それに筒の直径等はすべて現在のまま使い得るし、ただ長さを短くすれば良いのである。

注意さるべきはこの際250V型ヒューズについて決定されている現在の寸法は既に優秀なヒューズが出来ている現在、むやみに互換性を傷ける規格寸法全撤廃等をしてはならぬことで、これはその互換性をもたし得る範囲において大きい許容範囲をその寸法に設けるべきであろうと思う。

(VI) 結 言

以上簡単かつ総合的に現在の船舶配電系統における數個の問題を取り上げて説明したけれども、要するに筆者の説く所は古くからある直流方式や回路の保護方式、あるいはまたヒューズ等の價値の再認識であり、もとより舊方式そのままのものではなくいずれも改良を加えて發展せしめることを基礎にしての話して、保守的な考え方から論じているのではないことは勿論である。

何分の拙文、意あつて言たらざる箇所や冗長に筆足を加えた箇所も多く、私始の目的に反し亂筆をまぬがれ得なかつたことは筆者の遺憾とする所である。

船舶の電氣装に關し論ずべく記すべき問題は他に多くあるが、これらは後日またまとめて説明することにした。この拙文がもし何らかの意味において今後の船舶電氣装に參考と資せられるならば筆者の幸甚これに過ぐるはない。文中問題となるべき箇所はあげて數うべからざる所であろうとは思ふが、大方の諸賢兄の御批判を御待ちするものである。

終りに臨み數々の失禮の言を謝し岩を止めたい。

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)
クロス装 上製

損傷時復原性基範 (I)

(STANDARDS FOR STABILITY OF SHIPS IN DAMAGED CONDITION)

— by Vito L. Russo, and James B. Robertson —

譯者註

1948年の海上における人命の安全に関する國際條約は初めて「旅客船の損傷時復原性」に関する條項を明確に設定し本邦でも講和條約發効とともに船舶安全法中に採り入れられることとなつた。

しかし、本邦の船舶安全法の條文は國際條約文の翻譯にすぎず規定の條文だけでは條約の眞の意途を解することは極めて困難である。

ここに譯した論文は損傷時復原性に関する諸問題の取扱方を十分に説明しており、われわれが移民船“ぶらじる丸”を建造するに當つて益する點が多々あつたので、本論文中直接計算に關係ある部分のみを抜萃翻譯した。なお本論文中の參考論文 (I) (II) (III) は次の如きものである。

[I] Niedermair, J. C. “Stability of Ship After Damage.”

Transaction of The Society of Naval Architects and Marine Engineers, Vol 40 (1932).

[II] Niedermair, J. C. “Further Developments in The Stability and Rolling of Ship.”

Transaction of The Society of Naval Architects and Marine Engineers, Vol 44 (1936).

[III] Rosell and Chapman.

“Principles of Naval Architecture.” Vol I and II.

Published by the Society of Naval Architects and Marine Engineers. (1941).

(新三菱重工神戸造船所・商船設計課 村山賢吾、濱田昌彦、布井良彌 共譯)

緒言

1948年、本協會の會報に J. F. FARIEY 提督 (米國委員長) の 1948 年の海上における人命の安全のための萬國會議の報告が載つている。

この報告で諸君は本會議に先立つて米國になされたる準備作業、米國の提案、本會議の組織、および本會議が考慮し承認した 1929 年の萬國條約の章・條項に對する主要なる改正と追加が既にお判りのことと思ふ。

1929 年の條約に追加された新しい規程の幾つかは海上における人命の安全のための萬國標準について大いなる進歩をなしている。

本論文は上記追加中の一つ——すなわち 1948 年の條約の第二章規程七——損傷時における船舶の復原性——について更に詳細に述べるのが目的である。

浸水の結果船舶が沈没または覆ることは海上における大きな危険の一つである。海上における人命の安全に關する條約には救命艇の降下の如き救命操作に必要な損傷の合理的な量と損傷後の最小の堪航性を維持し得ることを確實にするためのある標準を取入れるのは理

論上當然である。

かような標準が必要であるということは古くから既に認められており遠洋航海に従事する客船の防水區劃に關する規程は 1914 年の最初の萬國條約にもあり 1929 年および今回の 1948 年條約でも敷衍され擴張されている。

浸水——すなわち船舶の浮體の一部が海水と自由流通すること——は船舶の縦方向の復原性には勿論横方向の復原性にも影響があり一般に吃水、トリム横傾斜角に變化を及ぼすものである。これら三つのものの變化の結果限界線が没水せずかつ傾斜角が船内の重量物が移動せぬものであり救命操作をなし得る角以下であれば安全の要求が満足されたと考え得る。

最初の二つの要素——すなわち浸水後の吃水とトリムのみでは、海面に關して限界線を位置づけるには充分ではない、そして如何なる方法も船舶を鉛直に保ちかつ浸水後の横傾斜角を満足なものに止むるための船舶の能力を示さない。

縦復原性を基としてのみ算出した吃水とトリム變化は完全に誤られておりそれらは限界線は浸水後海面上に

止るべきであると表現されるだろう。しかも同じ浸水が横復原性にも大いに影響し船舶は非常に大きく傾斜し極端な場合はてん覆するであろう。横復原性の要求を含まない浸水後の安全の標準が適当でないことは明かである。浸水の場合に満足すべき安全限度を與えかつなお船舶の設計構造および運用に経済的な方向を保持するような區畫標準を制定する目的で主要海運國家は非常に澤山の研究と探求をやつて來ている。それらの記録はずつと昔に遡る——横隔壁に對するある規程を含んだロイド協會の鐵船構造に關する規程が最初に發行される結果となつた。

1854年の商船法より多分、ずつと昔に遡るであろう。1912—1915年の商務院の隔壁に關する委員會の報告、1920—1924年の略式の隔壁に關する委員會の報告、および1929年の會議の議事録等の如き最近の研究を振り返つて見ると浸水による吃水とトリムの變化を制限し、限界線の没水を防ぐために浸水の縦方向の範圍は限定されなければならないという事實は何時も明らかにされ全世界から認められて來たことを示している。以上の趣旨には如何なる反對もない。これらの委員會は浸水後に限界線が没水しても良いかどうか討議する必要はなかつた。浸水は吃水およびトリムに影響を與えるとともに横方向の復原性にも影響を與えるものであり、どの委員會も限界線の没水に對する安全性の標準を設定するに當つて浸水により起る可能性がある横傾斜の影響を考慮していることは當然のことと考えられる。

今迄のいろいろの記録はこの種のほとんどあらゆる研究——今日までのおよび1929年の會議を含んで——は浸水の横復原性に對する影響を考慮し議論し、解析しこれは非常に困難な問題であるという理由でそのままにして來ていることを教えている。

1930年春の英國 I. N. A. の會合にての1929年の海上における人命の安全に關する會議の報告の復原性の適要は非常に簡單で要領を得ていた。

すなわち『復原性：〜今回初めてあらゆる新造の旅客船は傾斜試験を行い復原性に關する要素を決定すべくはつきりと要求された。その上就航状態にて適當な復原性を確保するために必要な資料は乗組職員に供給すべきである。會議は復原性に關する規則を設定することは現在においては實際的ではないことを認めたが諸政府はこの重要な問題に關して研究し情報を交換すべきであると勸告した』

1929年の條約は規則 V(8) にて水密甲板、内部外板、縦通隔壁について浸水時におけるあり得る傾斜に影響がある限り復原性を考慮する必要がある旨注意を促した

が、かような評價のための如何なる適當な標準をも設定しようとは試みなかつた。前記論文に對する論評の一つを引用するのは適切である。すなわち

『私が知る限りでは復原性の標準は設定されていない。標準の復原性をきめることは非常に困難なものとなつて來ている…私は有効なる復原性の量を誰が決定するのかを知るのにむしろ當惑する。實際に區畫の問題は困難であつて船舶の復原性についての條約の仕事は非常に重大な仕事である』

略式の隔壁委員會にて式で示され1929年の會議に採用された本當に記念すべき區畫の區畫係數方式を考へて見るに船の長さや旅客船らしさのような好ましい變數に基準をおいて定量的にかつ合理的に増加され損傷の或る推定された状態の下では沈下とトリムにより船が沈没するのを防ぐには有効であるがしかも全く同じ損傷下でも船が顛覆するかも知れぬのを防ぐには全く適當ではないような安全のための先に定められた標準を確實にせんと計畫した方法が巧妙なる方法かどうか疑わざるを得ない。1948年の條約はこの不合理性を除いて船舶はあらゆる航海状態にて區畫係數が0.5を超えるときは一區畫、0.5以下のときは連續二區畫に浸水した最終段階にも堪え得るよう充分なる非損傷時復原性を持つべく要求している。條約は區畫係數が0.3以下の船舶については連續三區畫浸水の最終段階にも堪えるような非損傷時復原性は要求していない。

1949年の條約は規則5によつてある船舶は三區畫浸水に堪えることが出来るよう要求されることになるであろうから、論理上からはこのことは再び不合理な立場に立つた。勿論委員會はこの事實は認めたが現在では規則7に述べられた限度を超えて損傷状態における船舶の復原性の新らしく定められた標準を擴張することは實際的ではないということが決定された。

實際にはこの規則のこの矛盾は實際に現存の如何なる船舶も0.33以下の區畫係數を持つていないという事實により緩和され條約の規則5の下に決定された。QUEENS や NORMANDIE のような顯著な船でさえも復原性に對する三區畫の要求が實行されるその限界點に非常に近づくではあろうがなお全く達しはしない。

多分實際の問題としては區畫係數が0.33に近い船舶は必ず非常に顯著なものであり損傷に堪える能力はいろいろな理由から非常に大切なのでその設計は如何なる條約の要求をも問はず非常に高度の復原性標準に基準をおかねばならないであろうということに氣づくべきである。

損傷時の船舶の復原性の標準を導きだすことは船舶があらゆる航海状態にて維持しなければならない、非損傷

時の復原性の量について發言せねばならないような結果になる。非損傷時復原性は主として船固有の物理的幾何學的性質とあらゆる航海状態にて船内にある重量物の量と上下方向の分布に基づき、もしある標準がそれ以下に非損傷時復原性を低下し得ないような最低線を設置するならばこの標準の結果が就航状態にて船内にある重量の量と垂直方向の分布を随意に變えることが出来る範圍を制限することになることは明らかである。また特に損傷時復原性の要求は荷物の無差別の垂直方向の分布を阻みある運航状態においては BALLAST を持つことを要求することにより吃水の運用範圍を制限しまた遊動液面を制限するために不十分な TANK 容量を制限するであろう。ある状態においては運航制限は非常に苛酷なものとなる可能性もある。かような場合にはこれらの制限は状況によつて船の物理的性質 (K. G.) か幾何學的性質 (K. M.) のどちらか、または兩方を修正することにより緩和されるだろう。そして定まつた要素を變えることによつて改善されるであろう。

かようにして求められた危険航海状態の非損傷時復原性の増加は必ず船舶の全運航範圍内で實行されるから少くともある吃水では非損傷時復原性の高い點の結果が非常に高すぎ、その船舶は短い動揺周期を持つということが起るであろう。

損傷時復原性標準は海上運送の經濟とある限定された非常に重要な關係を持つので船舶の設計と運航はかような標準に影響されるであろうことは明かである。委員會はこの事實を認めた。1943年に發布された損傷時の船舶の復原性の規定は沈まない船ということに基準をおかずこのような條約の他のどの部分もが制定されねばならなかつた如く同意が得られた標準を制定した。損傷部の長さとか浸水率の如き復原性の標準は條約により他の規定にて發布された SUBDIVISION の標準と一般に一致すべきであるというあらゆる考慮によつて簡單に同意された。浸水後の許容傾斜角の如き附加標準が要求された場合には既にある程度の SERVICE EXPERIENCE が著積されている英國と米國の方法は考慮の基礎として大いに役立つた。

設 計

ある興えられた吃水での浸水の最終段階に堪えることが出来るために要求される非損傷時復原性は直接次の諸項の各々による。

- 1 損傷の範圍
- 2 浸水の終りにおいて達することが許される制限された状態

3 船舶の形狀、寸法比、諸寸法および浸水場所の配置と形狀

これらの諸項の各々は損傷時復原性を考慮した結果である。各の運航制限や計畫制限の決定的問題である。最初の三つの要素は條約で制定されている。

第二の要素は船舶計畫上必須のものであり全く造船技術者の判断と手腕に委ねられている。けれどももし規程の緩和が要求されたときに政府は第三項の最良の實際的な使用が船舶の計畫において復原性の觀點からなされたということ満足せしめられるであろうことを條約は規定している。

損 傷 の 範 圍

損傷は範圍、その量および場所が次の如く制定されている。規程は損傷の長さ方向、横方向および垂直方向の範圍と種々の場所につき假定すべき浸水率につき述べている。規程はまた區畫係数が 0.5 より高い場合には損傷の長さ方向の位置はいかなる横置水密隔壁も乗り越えないように假定せねばならないというように述べている。けれどももし區畫係数が 0.5 以下の場合には損傷の長さ方向の場所はその長さ以内にある横置水密隔壁を乗り越えることを假定せねばならない。更にあらゆる航海状態にて船舶が場合によつて違ふが各一區畫が連続二主區畫の浸水の最終段階に堪え得ることが出来るように充分な非損傷時復原性を持たねばならないという要求によつて損傷の場所は規定されている。

結局條約はその上「もし規程に定められてあるよりも少い範圍の損傷が傾斜やメタセンター高の損失に關して、より SEVERE な状態を招来するような場合にはかような損傷を計算上假定せねばならないと要求することによつて損傷を制限している。かようにして規程に述べてある損傷は非損傷時復原性の最高の要求を與えるような船舶の長さ方向に位置せしめねばならないのである。定量的には條約により述べられてある損傷の假定縱方向の範圍は $10 \text{ 呎} + 0.03L$ で最大 35 呎である

このことは以前には $10 \text{ 呎} + 0.02L$ を要求されていた。損傷の長さすなわち水密隔壁の最小 SPACE を増すという米國の提案の部分的な受理を制定した

損傷の横方向の假定範圍は 1929 年の條約の規程 5 (3) に定められて、次のように述べられている。『もし屈折部のどの部分も外板から船の幅の $\frac{1}{2}$ に等しい距離にある船の兩側における垂直面の内側にあれば、主横置隔壁は屈折させてもよい』この規定は新條約でも規程 6 (d) に繰返されている。1942 年の會議でも損傷の可能性と同様な横範圍につき幾らか討論されたが結局二つの假

定について如何なる MODIFICATION についても有効なる基礎がないということに同意された。二重底上面から限界線までという損傷の假定垂直方向の範囲は米國の方法と一致している。非損傷時に要求される復原性は、二重底は損傷せぬままであるということに基かねばならないのに、可許長は二重底は空で浸水するという假定の下に決定されねばならないということが要求されるのであるから、條約が二つの異つた損傷の垂直方向の範囲を述べていることは注目されるべきであろう。

二重底は損傷せぬままであるという假定あるいは本質的には同じことであるが損傷時に満載しているという假定は普通の深さの二重底については正常であると考えられる簡單化の一つである。空の二重底が浸水した場合にはかなりの横傾斜力率が生ずるがこのことは乾舷が最も危急である。最も深い吃水においては起りそうもない。乾舷が適當であるときにはかなりの横傾斜は起るであろうけれども低い處の浸水の影響は RESIDUAL 復原性

には有利である。

第2圖はある C3 型船について種々の深さの二重底の上に浸水せる影響を示したものである。第3圖は二重底が空の場合の二重底から下も損傷したための浸水の影響を示している。横傾斜を 15° に制限するに必要な非損傷時の GM は浸水が二重底の上のみに起つたときの傷後損の GM が負にならないために必要な非損傷時の GM と殆んど同じであることは注目されることである。

普通船舶は船級協會の規程と同じか少し高い二重底の深さを持つていながらかような場合には BOTTOM TANK の浸水は考慮する必要はない。

しばしば船の一つあるいはそれ以上の區畫に多くは浅い深水槽のような形に二重底は上へ段がついているかような場合には船艙の浸水は BOTTOM TANK の浸水と組合されるべきであり最も危険な非對稱浸水による横傾斜の影響は考慮されるべきであろう。

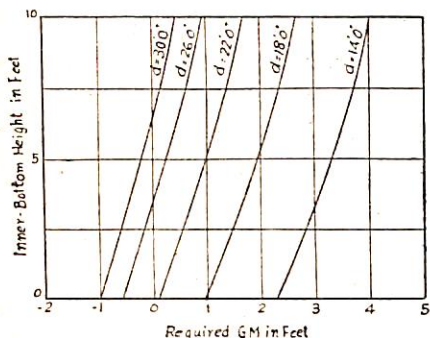


FIG. 2.- EFFECT OF INNER-BOTTOM HEIGHT ON REQUIRED GM VALUES (C3 TYPE VESSEL)

Conditions: Damage, 50 feet flooded amidships; $u=85$ per cent; no heeling moment; draft, as shown

浸水の最終段階における船の浮沈状態に対する制限

損傷後に許容される船の状態は主として二つの考慮に基く、すなわち果進的な浸水を妨げるために Margin Line が没水しないことおよび救命艇の操作並びに船を救うために効果ある手段をとることを可能ならしめるために船の横傾斜をある値に制限することである。浸水の最終段階において船の最大許容横傾斜角を指定するについて規則は對稱浸水と非對稱浸水との二つの場合を區別している。規則は前者については普通は最終状態における GM が負とならないことを定め場合によつては最終

傾斜角が 7° を超えないような負の GM を認める権限を政府に與えている。非對稱浸水の場合には最終状態における最大許容傾斜角は事情により政府の判斷によつて 0° から 15° まで變化する。しかし許容される 7° を超える傾斜は非對稱浸水により生ずる横傾斜力率のみによつておこるものでなければならぬことに注意すべきである。規則における取扱いの差異は次のような事實に基いている。すなわち(垂直浮沈時の)複期負 GM のみにより靜的釣合位置

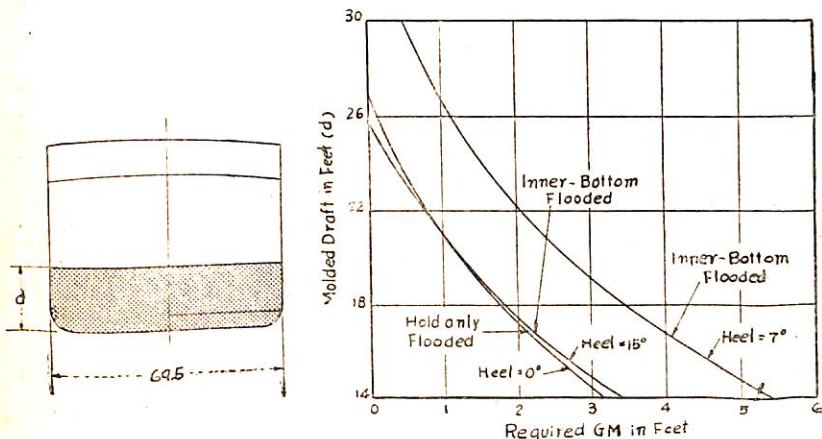


FIG. 3.- EFFECT OF FLOODING INNER-BOTTOM ON REQUIRED GM VALUES (C3 TYPE VESSEL)

Conditions: Damage, 50 feet flooded amidships; $u=85$ per cent.

θ_1° 傾斜に傾く船は普通非常に傾き易く船を垂直状態にもどさんとする小さな外力に抵抗することが出来ない。これは負の GM (垂直浮泛時) を有する船の代表的な静復原力曲線によつて具體的になる。この曲線の 0° から静的釣合位置 θ_1° までの面積は普通非常に小さい。この面積は船を θ_1° から垂直位置に動かすに要するエネルギーの量である。もしこの面積が小さければ風、波あるいは船内の重量物の移動等によりおこりうる小さな外力は多分船を左舷 θ_1° から右舷 θ_1° まで動揺させるであろう。動的な因子は振れを擴大する。それ故船を操縦してゆくためにはこのような事情のもとでは傾斜角は小さな値に制限せねばならないことは明かである。會議は 7° の傾斜角を採用したがこれは B. M. T. により 1947 年に出された "Instruction as to the Survey of Passenger Steamships" で定められている通りである。一方もしかなり大きな傾斜力率が船に働き左舷または右舷へ静的釣合位置 θ_2° 傾斜している場合には船を垂直位置に戻そうとする外力は船自身の傾斜に対する抵抗力率と同様な傾斜力率にうちかたねばならない。一般にこのような場合の力學的條件は前述の場合と全く異なる。船の釣合位置 θ_2° 傾斜から船を動かすためには比較的大きな外力が必要であり船はこの θ_2° を中心としてゆれるが、 θ_2° を通りこそうとする傾向はなくまた垂直位置に關して (反対側にある) 對稱な位置までゆれることはないであろう。このような状態のもとにおいてはより大きな傾斜角が許容せられてよく、規則は最大許容傾斜角 15° を與えているのである。この (15° という) 制限角は 1948 年の條約の Chapter III Regulation 20 (i) に定められた救命艇の進水に對する制限角度である。浸水の最終状態における復原性に對する條約の要求は次の如く表しうる。

1. 對稱浸水の場合には正の最終 GM が要求せられる。條約は要求される GM の値を指定していないから最終 GM が 0 であることが許されているものと思われる。換言すれば浸水の最終状態においてメタセンターは船の重心位置と一致すると考えられる。これは主要な假定であり、船がすべての使用状態において維持すべきであると條約が要求している非損傷時の十分な復原性を決定するために考えられた大部分の方法の根本概念をなす。

2. 特殊の場合には最終横傾斜が 7° を超えずまた限界線が没水しないならば政府は負の GM (垂直時) を容認してもよい。負の GM をもつ船が 0° 傾斜で釣合している場合の力學的條件を Fig 4 に圖式で示す。甲板の角が没水せずまた 30° をこえぬ傾斜の場合には、論文 (I)

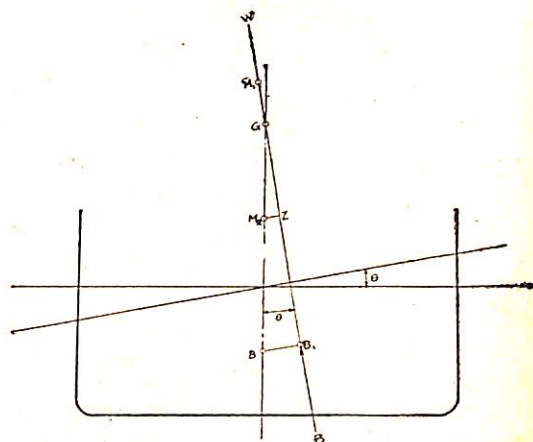


Fig. 4

に示されたように $M_R Z = K_\theta \frac{BMR}{100}$ ここで M_R は損傷後垂直浮泛時のメタセンターである。故に對稱浸水の特殊な場合政府が許容する負の GM は $GM_R = K 7^\circ \times \frac{BMR}{100 \sin 7^\circ}$ 、それ故負の GM は BM と K の函數である。普通の型、寸法割合の商船では $\theta = 7^\circ$ の場合の K の値は大體 0.025 に等しい (論文 (I) 参照)。

3. 非對稱浸水の場合には政府が非對稱の力率による追加傾斜を許すという特別の場合を除き傾斜の總計は 7° を超えてはならない。しかしその特別の場合でも最終的傾斜角が 15° を超えてはならない。また限界線が没水してはならない。この要求の最初の部分は傾斜モーメントがある場合にはいつでもそのモーメントがいかに小さくても 7° の傾斜がみとめられているように見える。しかしここでは對稱浸水の場合の要求と首尾一貫しておらない。というのは對稱浸水時に負の GM によつては全く傾斜することをゆるされないような船が極小の傾斜力率をもつた場合には 7° の傾斜がゆるされることになり、その場合にはこの傾斜は負の GM によるものであるからである。むしろ規則 7 (f) ii は規則 7 (f) i に照して考えられるべきである。もしそう考えると次の如くなる。

a) 對稱に浸水した場合に負の GM による傾斜を認めないような船が非對稱に浸水した場合には單に非對稱力率による傾斜のみを許容する。

b) 對稱に浸水した場合に負の GM によつて 7° の傾斜を認められる船が非對稱に浸水した場合には負の GM (7° 傾斜まで) および非對稱浸水による傾斜を許容する。しかしながら a), b) 兩方の場合においてもし正當であると考えられまた前文の規定を受くるを要するならば政府は 15° 一杯の傾斜またはそれより先に限界線が没水す

るならばそれまでの傾斜を許容してもよい。

3 (b) の条件のもとにある船の垂直状態は傾斜力率が 7° を超えて船を傾かせるということを除けば (2) の場合と等しくなる。 0° 傾斜における船の力學的條件を Fig. 5 に示す。この傾斜において復原力率と傾斜力率を等置すればよい。

$$\Delta \times GZ = HM \cos \theta, \quad GZ = \frac{HM \cos \theta}{\Delta}$$

Fig. 5 より $GZ = M_{RP} - GM_R \sin \theta$

$$= K\theta \frac{BM_R}{100} - \left(\frac{K 7^\circ}{\sin 7^\circ} \right) \frac{BM_R}{100} \sin \theta$$

$$\frac{HM \cos \theta}{\Delta} = K\theta \frac{BM_R}{100} - \left(\frac{K 7^\circ}{\sin 7^\circ} \right) \frac{BM_R}{100} \sin \theta$$

$$\frac{100 HM}{\Delta BM_R} = \frac{K\theta}{\cos \theta} - \frac{K 7^\circ}{\sin 7^\circ} \tan \theta \dots \dots \dots (1)$$

Fig. 6 は (1) 式を圖示せるものである。

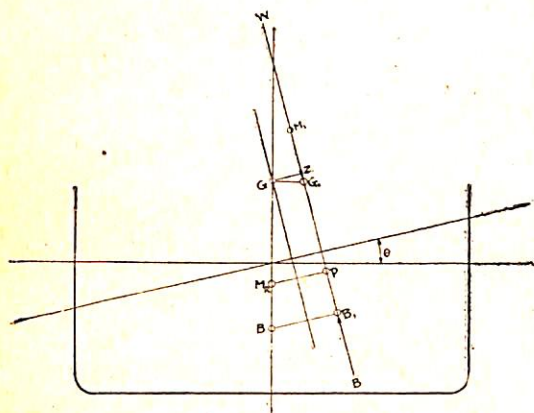


Fig. 5

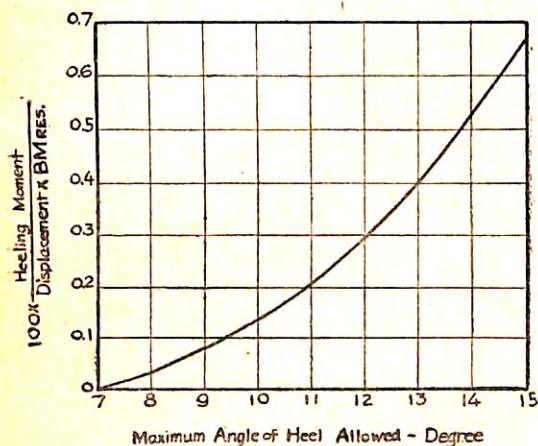


Fig. 6

もし損傷前の排水量 (Δ) 浸水の最終状態における BM_R および垂直浮泛時に船に働く傾斜モーメント (HM) を知れば Fig. 6 から負のメタセンター高さ (垂

直時) と傾斜力率の双方の効果により船が最終的に静止する傾斜角を求めることが出来る。多分復原力率および傾斜力率の曲線による性質上の説明によつて (1) 式および Fig. 6 の力學的意味をよりよく理解することが出来るであろう。船が非對稱力率によらずに (負の GM によつて) 7° 傾斜することを許されると假定する。そうすれば浸水の最終状態における Stability curve を作ることが出来る (30° 傾斜迄) 船に働くいかなる傾斜力率によつても船は 7° を超えて傾斜し船は非對稱力率の増加量によつて段々多く傾斜するであろう。そしてこの傾斜は規則に従う。勿論 Fig. 6 は傾斜力率のある範囲内 (それは普通は全く限定されたものであるが) においてのみ適用しうるものでありその結果は Form (1) により復船挺を算出するに用いられた公式における固有の近似の程度以内において正しいものである。Fig. 6 による傾斜角が 15° より大きな角になる程傾斜力率の量が大いならば規則に従つて傾斜角が 15° を超えぬように浸水の最終状態における復原力従つて損傷前の船の初期復原力を増加する必要があるであろう。Fig. 7 はかかる點を示す。

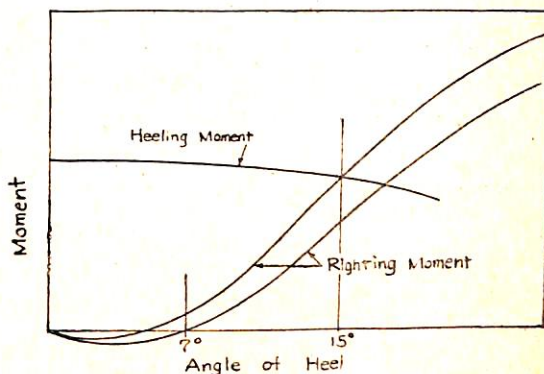


Fig. 7

安全の限界

横復原力の標準に關する限り 1943 年の條約においてはすべての船を二つの組に分類している。すなわち一區畫船と二區畫船である。この二つの組は區畫係數 0.5 を界としている。1929 年の條約によりまず公布せられ 1943 年の會議において再確認せられた區畫計算の區畫係數方式は船の長さと船客に對する特性の函數として船に區畫の最小の標準から最大の標準まで一定の方法で階級をつけるための單に經驗的な考案である。區畫計算においてこの區畫係數方式は漸次の變化を與えそして與えられた群の標準の船例えば一區畫の船に對して 1 より少い區畫係數に對する實際的および物理的な意味が有る。區畫係

数が1から減じて0.5に近づいても船はやはり一區畫船であるが要求される損傷後の最終的乾舷は増加する。横復原力に關するかぎり區畫係數方式は安全に對する餘裕を漸次を増加することはなく單に一または二區畫標準の間のうつりかわりを確立する因子をもつのみであるということを知ることは大切なことである。これは區畫係數の函數として損傷時復原力を限定する因子（損傷の範圍および最終状態）を變化させるという條項が規則中に存在しないという事實による。しかしながら前述の如く政府は浸水の最終状態において船が到達する横傾斜を許容することにおいてある程度の幅をもっている。その横傾斜は浸水の性質および政府の判斷によつて0°から15°まで變化させることが出来る。この決定權の一つの可能な判斷法は船の區畫係數がその船が區分されておる群を表す上端の區畫係數値に近い場合には（① 區畫（下端）0.5~1（上端）② 區畫（下端）0.33~0.5（上端））最大の横傾斜角まで傾くことを許容し反對に船の區畫係數がその群の下端の區畫係數値に近い場合には最小の横傾斜角まで傾くことを許容することである。對稱浸水の場合には區畫係數がその群の最小値に近い船に對してももし15°傾斜の場合に十分な乾舷がありまた平衡設備を有しない場合には15°一杯の横傾斜を許容するのが適當であろう。浸水の最終状態における損傷の範圍および制限する條件はこれらがうち立てられた根據と理由を略述するために、また浸水の最終状態において船内におこりうる損傷とその耐航性の觀點からその妥當性の評價をゆるすためにやや詳細に論議されてきた。會議において考えられ承認せられた他のすべてのもののようにこれらの標準


はおこりうるすべての損傷に對して船の安全性を確保すべきであるという假定に基づかれてはいたない。實用性の證明は會議に考えられたいかなる提案に即しても永年の伴侶であつた。このことは Stability の問題の場合には特にいい得ることである。損傷というものは軽い開孔から廣範圍の構造上の破壊をともし行動力をうばう爆震まで變化しうる。また實際にはあらゆる種類の條件および環境が損傷の範圍の問題について前にきめられた論争點を支持するために非常に可能性があるという證據をもつて例證され得る會議はその必要性と實際性が現實に示されるまで1929年の條約で決定されたものより損傷の範圍を擴げるということを嫌がつた。制限條件の妥當性に同意することはより容易なことである。會議は浸水の最終状態における横傾斜の最大許容角を救命艇揚げ降し装置の規則によりきめられた限度まで擴げそれによつて船が従うべき損傷前安定性に對する要求におけるこの標準の實施出来るだけ輕減した。より大きな傾斜角に對して賛成することは困難であらう。何故ならば15°より大きな横傾斜をもつ場合には可動重量物をその位置に維持することは困難でありまた甲板に沿つて動くことさえも危険であらうことは明かであるからである。ここで論議中の標準は凡て合衆國の高船設計の實際の通りであり箇々のものはそれ自體損傷前の安定性に對する過度の要求にはならないであらう。しかしながらもしこれらの要求によつて來る所の三番目の因子が適當に考慮されていなければこれらの最小の標準でさえも安定性に對する非常に高度のまた全く拘束的な要求ともなりうることに注意すべきである。（未完）

Suboid

(亞酸化鉛粉基調)

名実共に世界の水準を抜く
革命的防錆塗料

本社 大阪市此花区西野下之町 38 番地
支店 東京都中央区八重洲3丁目5の1
(横町ビル)



大日本塗料株式会社

小型木造船舶主機關實用推進軸 自在接手の考案について

土 屋 清
尾道造船株式会社工務部

1. 緒 言

推力軸より螺旋軸に至る摩擦損失は軸心の正否、すなわちその据付の良否に密接な関係のあるものであるから、中間軸受船尾管等は深甚なる注意をもって据付けねばならない。そしてそれらのための馬力損失は6%にも達する場合があるとされている。特に木造船造船においては船體が非常に軟弱で載貨の状態にては勿論、航海中にもピッチング、ローリング等起因して主軸心中心に差異を生じ、これがため機關安全航海とともに軸系損傷を未然に防止するに推進軸取付け自在接手の必要性に重く關心が持たれている。

2 木造船體歪による主軸心調査実績報告

一例として佐賀丸についての調査

北日本汽船株式会社

船名 佐賀丸 木鐵構造船

總噸數 530,030 噸

船長×幅×深 45.96×8.6×4.7 (米)

主機 F. 5 無氣噴油ディーゼル 一基

430HP~290 R.P.M 推進器 1910×1056

ストローク 520m/m シリンダー徑 350φ

製造者 東京サクシヨンガス K.K. 昭和19年製

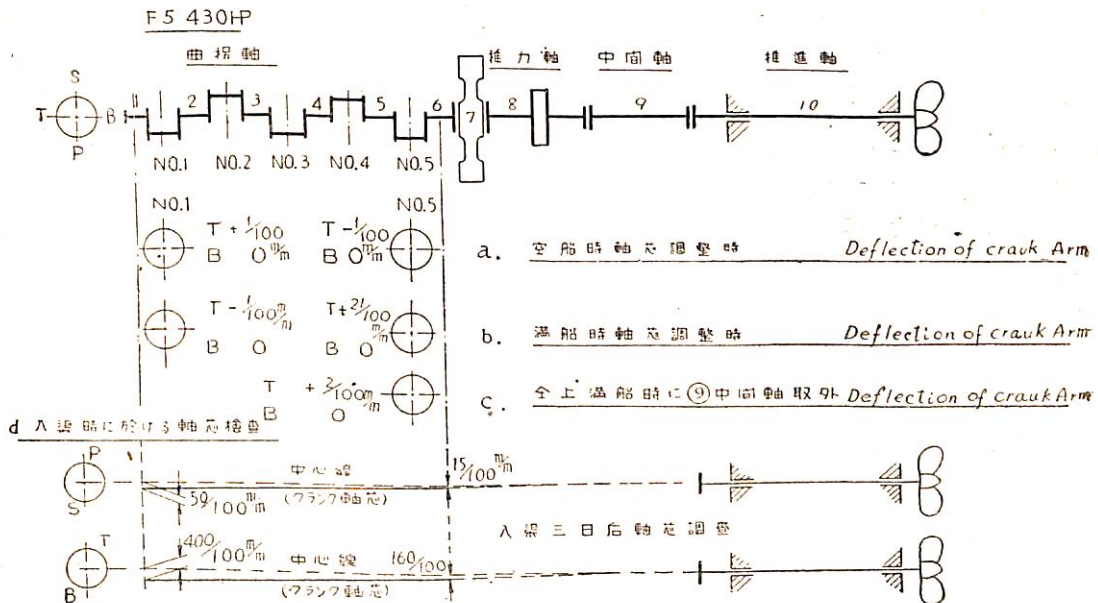
(第1圖)に記載せる如く毎年検査時機關臺ライナー調整の必要あるのみならず、出入渠時の軸心の異状は勿論のこと、空船満船時にも絶えず推力軸受のフランクデフレクションによるライナー調整を必要とする。

上記軸心記録によると、一般的に毎年軸心調整後は主として木造船構造上、中間軸、推進軸接手よりの屈曲歪異状であることが實績上見ることが出来る。

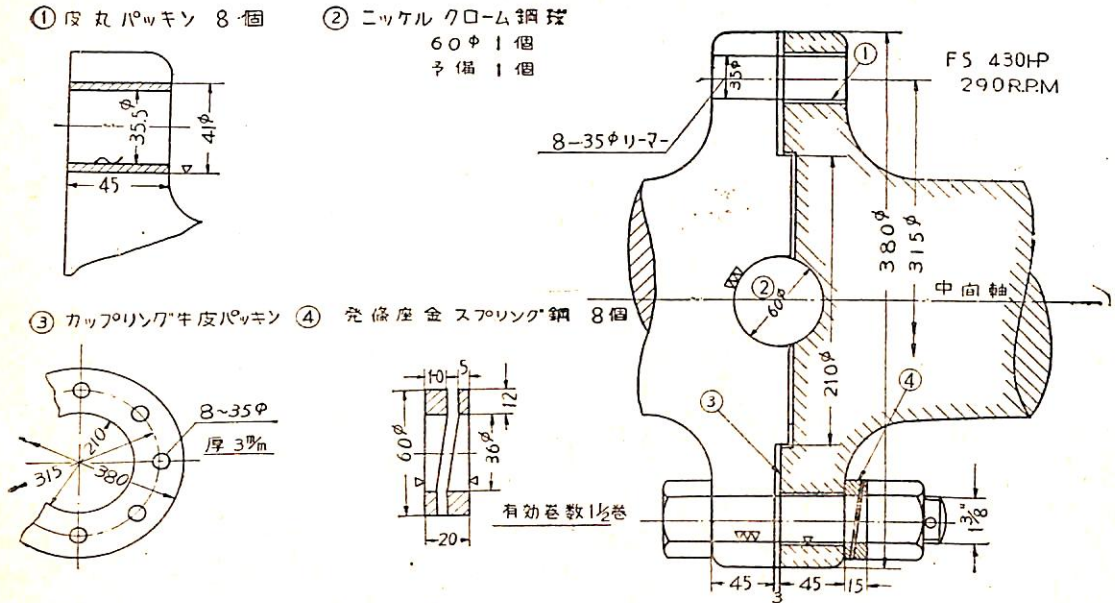
かつまた主軸受の降下度から船體の歪により、軸心下りは計測により接手許容範囲は決定出来るものである。すなわち自在接手のカップリング遊隙自在矯正に必要な間隙は算出することが出来る。

3. 自在接手の實用考案説明

一例として上記佐賀丸に取付けると假定して説明すれば、軸心調査上特に中間軸を中心に船首推力軸、船尾推進軸心と屈曲船體歪を認める。すなわち前記中間軸スビーコットに遊隙削正の上兩軸間にて特殊ニッケルクロム鋼球を挿入し、接手間隙は3耗の遊隙を置き、これに牛皮ジョイントパッキン③取付とす。かつまたリーマールボルトは後記計算付なるも安全率を充分考慮の上35φリーマールボルトとし一方接手ボルト穴は①、牛皮製パッキン嵌合とし特に④スプリング座金にてボルト締付とする。(第2圖)



第1圖 検査成績表第1號・曲拐軸軸心調査成績表(單位 m/m)



第2圖 検査成績表第2號・自在接手取付考案圖 (單位 1/2, 1/3, 1/4 m/m)

イ) リーマーボルト軸徑計算 (J.G 甲種ディーゼル
機關規定による)

$$d = C \sqrt[3]{\frac{T}{R} (1+M)}$$

$$M = K \frac{100D^2SP}{(6.24Wb^2 + WF^2)R^2}$$

$$\therefore d = 102 \sqrt[3]{\frac{430}{290} \left(1 + 3.9 \frac{1000 \times 350^2 \times 520 \times 50}{(0 + 850 \times 1200^2) \times 290^2} \right)}$$

$$\approx 120.8134 \text{ (m/m) 中間軸最小徑}$$

∴ リーマーボルト最小徑 d トコロト

$$d = 0.75 \sqrt{\frac{D^3}{Nd_1}} = 0.75 \sqrt{\frac{120.81^3}{8 \times 315}}$$

$$\approx 19.8 \text{ (m/m)}$$

實徑 35φ > 19.8φ

但し T = 連続最大出力 HP

R = 毎分廻轉數

C = 定數 (102)

D = シリンダー徑 m/m

S = ストローク m/m

P = シリンダー内最大壓力 kg/cm²

W = 勢車の重量 kg

F = 勢車の外徑 m/m

K = 定數 (3.9)

N = 螺釘の數

d₁ = 螺釘の心圏徑 m/m

すなわちモーメント應力過荷重に衝撃の場合を考慮し
ても安全値である。

ロ) 推力算出による計算

$$T = \frac{HP \times 75}{G} = \frac{HP \times 75}{0.515 \times K} = \frac{4500HP}{N.S.\eta}$$

$$= \frac{4500 \times 430}{290 \times 1.056 \eta} \approx 5040 \text{ (kg)}$$

但し G = 船の速力 0.515 × K (m/sec)

K = 船の速力 ノット

HP = 軸馬力

S = 推進器ピッチ (m)

N = 毎分廻轉數

η = 推進器の効率 (1 - slip) = 60~98%

i) 球が両面で壓縮される場合の強力計算を見ると

$$T' = Kd^2 = 300 \times 6^2 = 10800 \text{ (kg)}$$

$$\therefore 10800 > 5040$$

∴ T' ≥ T なる故安全である。

ii) 引張りおよび剪断の場合リーマールボルト強力計
算を見ると

$$T'' = Af_t = Af_s$$

$$\therefore T'' = \frac{\pi}{4} 3.5^2 \times 8 \times 200 = 29090 \text{ (kg)}$$

$$T' = \frac{\pi}{4} 3.5^2 \times 8 \times 300 = 31200 \text{ (kg)}$$

$$\therefore 29090 > 5040$$

∴ T' ≥ T なる故安全である。

iii) 特にスプリング座金により衝撃後推進力を緩和せ
るもので、上記推力に耐えれば絶対安全である。

すなわち

(422 頁へつづく)

海上試運轉用器具および装置に 關する規則. 1952年 — 1 —

(Code on Instruments and Apparatus for Ship Trials, 1952)

この規則は米國の造船造機學會で調製されたもので商船の海上試運轉において機關部の性能を計測するのに使用される器具、装置の選定、使用の指針とすることを目的としたものである。またさきに定められた次の三つの海上試運轉規則の補助的役割を果している。

Standardization Trials Code

Economy and Endurance Trials Code

Code on Maneuvering and Special Trials and Tests

この三規則についてはいずれもさきに本誌上で紹介したので續いてこの規則を紹介することとした。

緒言および ASME 出力試験規則参考條文

この規則は、海上試運轉における各種機械の諸性能試験の測定のため一般的に使用される器具および装置に關するものである。使用に供される各種類の器具については、その特性について簡単に記述し、また測定における不測の誤差を避けるため、それらの適切な使用方法について述べてある。使用方法についてより完全な説明は、現行の Auxiliary ASME Power Test Code および Supplements on Instruments and Apparatus の各條項およびその他を参考とされたい。次に参考となる ASME Power Test Code の表を掲げる。

Code on General Instruction, PTC 1

Code on Definitions and Values, PTC 2

Supplement on Instruments and Apparatus

Part 1, General Consideration, PTC 19.1

Supplement on Instruments and Apparatus,

Part 2, Pressure Measurement (Chapter 1-6, incl), PTC 19.2.

Supplement on Instruments and Apparatus,

Part 3, Temperature Measurement (Chapter 1, 3, 6, and 7), PTC 19.3

Supplement on Instruments and Apparatus,

Part 6, Electrical Measurements, PTC 19.6

Supplement on Instruments and Apparatus,

Part 8 Measurements of Indicated Horse-

power, PTC 19.8

Supplement on Instruments and Apparatus,
Part 10, Fuel and Exhaust-Gas Analyses,
PTC 19.10

Supplement on Instruments and Apparatus,
Part 11, Determination of the Quality of
Steam, PTC 19.11

Supplement on Instruments and Apparatus,
Part 12, Measurement of Time, PTC 19.12

Supplement on Instruments and Apparatus,
Part 13, Seep Measurements, PTC 19.13

Supplement on Instruments and Apparatus,
Part 16, Density Determinations, PTC 19.16

Supplement on Instruments and Apparatus,
Part 20, Smoke-Density Determinations,
PTC 19.20

Supplement on Instruments and Apparatus,
Part 21, Leakage Measurement (Chapter 1
and 2), PTC 19.21

第1章 温度計測

1. 温度計測用器具には、數種類のものがあるが、次の4種のものが普通に使用される。

(a) 熱電對 (Thermocouples)

(b) 硝子液柱温度計 (Liquid-in-glass thermometer)

(c) 遠隔指示蒸氣温度計 (Distant-reading vapor pressure thermometer)

(d) 抵抗温度計 (Resistance thermometer)

各種類とも信頼できる製造所から容易に入手できる。次節に述べるこれらの器具に關する説明は、ごく簡単にとどめてあるので、詳細な説明については、次の ASME 出力試験規則を参考とせられたい。

Power Test Code, Supplement on Instruments and Apparatus, Part 3 (Chapter 1, General), PTC 19.3 (1)

Power Test Code, Supplement on Instruments

and Apparatus, Part 3 (Chapter 3 Thermocouple Thermometre or Pyrometers) PTC 19.3 (3)

Power Test Code, Supplement on Instruments and Apparatus, Part 3 (Chapter 6, Liquid-in-Glass Thermometer) PTC 19.3 (6)

Power Test Code, Supplement on Instruments and Apparatus, Part 3 (Chapter 7, Bourdon-Tube Thermometer), PTC 19.3 (7)

2. 一般的に、全ての形式とも温度を計測しようとする液體に浸された“ウェル(well)”の中で使用される。液體温度の計測精度は少なからずウェルの設計に關係するので、ウェルの内底が、充分均一化された液體で取り囲まれるように液體の流れの中におかなければならない。一方その構造は、振動および破損の原因となる液體の力に充分耐えうる強力をもつたものとしなければならない。ウェル壁を通し外部に伝えられる熱は、ウェル内で計測する温度の誤差をなくするため、ウェルに伝えられる熱に比し小さくしなければならない。この誤差の原因となる熱傳導は、器具の先端が置かれる内側端の壁を比較的薄くしたウェルで液體の入ったパイプまたは容器壁附近の力に對するために壁の厚さを厚くし、壁の外側の突出物は、ウェルからの熱放散を減少するように適當な絶縁を施して、できるだけ小さくして使用することによつて減少できる。絶縁されていないパイプでは、パイプと液體との間にかんりの温度差があるものである。この場合、ウェルの両側にパイプ径の約5倍の長さにとり絶縁すればウェル内の熱傳導によつて起る誤差を減少できる。時には、この温度計を通風から妨げざる必要がある。

3. 破損の危険がない場合には、硝子水銀注温度計をスタッフィングボックスを通して液中に挿してもよい。この場合、温度計の球の部分にかかる壓力の影響に對する補正值を決定しなければならない。熱電對および遠隔指示温度計もウェルなしに用いてもよく、破損することは少い。

4. 温度計を高温蒸氣中で使用するときは、見せかけの状態にある温度の補正に特別の注意を拂わなければならない。さもなければかんの誤差を生ずる結果となる。

5. ある装置では、誤差を生じ易いような副射面に曝らしてもよいが、この場合には、覆をすることが必要である。

6. 熱電對、この装置は、異つた2種の金屬線の2つの接點間の温度差によつて生ずる emf (起動力) を測定

し、温度を計測するものである。もし1接點における温度がわかつておれば、(普通、冷接點または參考接點と呼ばれる) 高温側の接點における温度は、その emf から計算される。emf は、電流が熱電對回線に流れないように調節できるブリヂ回線を利用したある形式の電壓計 (Potentiometer) によつて測定されるもので、回線に用いられる電線の長さおよび温度は重要なものではない。それぞれの要求に適合した精度をもつた種々の電壓計が入手出来る。また各種の異つた熱電對用の材料が使用でき、これらは各メーカーから線材または種々の材質および長さで接點をもつた既製品として供給される。熱電對は、2,000°F または 2,500°F の高温に適する材料で、その接點を金屬管に収めた中央の電壓計位置に至るまでの充分な長さをもつた導線として供給されるので、各種の温度計測に對し非常に便利でありかつ、試運轉に因る破損に對しかなり頑丈なものである。多くの熱電對を1つの電壓計に接續するため、多接點切換スイッチが用いられる。

7. 冷接點、冷接點は、どんな場所にも置かれ、その温度は、所要の正確さで計測し得る。できるなら、冷接點の温度を魔法瓶の水または水槽に浸し 32°F に保つことが通常最も望ましいこととされている。數個の接點を1つの瓶の中に入れてもよい。この方法は、冷接點の温度を一定に保つため最も有効なものである。他の方法として、冷接點を室温あるいはある温度の中におくことがある。この場合には、その温度を硝子温度計で計測しなければならない。たいいていの電壓計は、冷接點を特定の温度に保つことなく、冷接點のそれぞれの温度に應じて補正する温度補正抵抗器 (temperature-Compensation resistor) をもっている。これは、冷接點温度を計測するにはそれほど正確とはいえないが大抵の作業に適合し得る。

8. 熱電對指示および記録装置、これには、2種の一般的な形式がある、すなわち高抵抗ミリボルトメーター型 (high-resistance millivolt meter type) または電壓計である。兩形式については、先に引用した ASME 出力試験規則に説明されるとともにメーカーの要領書に詳細に説明されている。

9. 硝子液柱温度計、これは、最も一般的な形式の温度計測用器具である。良質の温度計が、多くの信頼できるメーカーから入手できる。この形式のうち最も一般的なものは、水銀柱のものである。この種類の温度計は、30°F から 950°F までの範圍内の温度計測に用いることができるが、普通、比較的高温の温度計測には、むしろ熱電對の方が有効である。硝子温度計は、破損し易い

ので、その取扱には細心の注意をもつてしなければならない。硝子温度計は、頻繁に破損しないようにしばしば金属ケースで保護される。限られた範囲内でも熱電対、温度計はそれぞれ同様でないので、一本の温度計で全範囲にわたって使用することは普通好ましくない。

10. 遠隔指示蒸気圧温度計. この器具は、所要の長さの小径のチューブで、適当な液體をつめた小球とブルドンゲージとを連結したものである。ゲージは、小球内の液體の壓力に應じ、適当に目盤られたダイヤルにその温度を指示する。漏洩はいうまでもなく、ブルドンゲージに起り得る故障および接続管に外部温度が影響するため、この器具を使用する者が慎重に適切な補正をすることをせず重要な温度計測に使用することは、推奨されない。

11. 抵抗温度計. この器具は、温度感應電気抵抗器 (temperature-sensitive electrical-resistance element) および既知の可變抵抗と比較して未知抵抗を測定する中位平衡 (null-balance) 原理により操作する測定回路とからできている。船における装置としては、指示および記録型の装置が用いられる。多接点切換スイッチをもつた指示計または記録計は、多くの温度感應装置を使用することができる。重要な温度計測を行うにあつては、慎重かつ適切な較正をしなければならない。

第2章 壓力計測

1. ASME 参考書および總論

Power Test Code, Supplement on Instruments and Apparatus, Part 2, (Chapter 2), PTC 19.2 (2)

Power Test Code, Supplement on Instruments and Apparatus, Part 2, (Chapter 3), PTC 19.2 (3)

これらは、壓力計に関する一般的な注意、例えば、静および全壓力の定義、適切な静壓力タップおよび管並びに全ヘッド管 (total-head tube) の製作方法、およびこれらと計測器具を連結する適切なパイプの形式につき述べてある。

壓力を計測しようとする流體の速力水頭 (velocity head) が全壓力 (total pressure) に比し高い場合、または流量ノズルに対する壓力計測のように、壓力差が小さく限定されている場合、信頼できる計測値を得るには、壓力タップまたはパイプについて細心の注意を拂う必要がある。

2. 蒸気壓力計測装置において、未知の Waterleg (復水によつて起るもの) に起因する誤差は、壓力管系

中で自己排水するかまたはその系統中のループまたはトラップで除去された水の量を極めて限定するか—後者の方が好ましい—によつて避けることができる。

(壓力計測器具)

3. ブルドンゲージ [ASME Power Test Code, Supplement on Instruments and Apparatus, Part 2 (Chapter 4), PTC 19.2 (4)] このゲージは、壓力計測器具として最も一般的な形式のものであつて、この種の良質のゲージが數社のメーカーから入手できる。大抵のメーカーは、一般用と試験用のゲージをそれぞれ異つた設計とし、賣値も違っている。後者は、普通、注意深く製作されており、正確な計測値を得るには細心の注意をもつて取扱わなければならない。ブルドン型のゲージはすべて度々較正し、衝撃的の力をもつ激しい壓力脈動並びに高温から保護する必要がある。壓力計の誤差は、それが使用される場所の温度により異つてくるので、正確なデータを得るためには、ゲージは、正常室温の中におかれ、高温表面からの直接の副射熱から防がれ、捻れや歪みのないよう注意深くゲージケースに収められなければならない。ブルドンゲージは、正確な計測を行うためには度々較正しなければならない。

4. デッドウエイト計 [ASME Power Test Code Supplement on Instruments and Apparatus Part 2, (Chapter 4), PTC 19.2 (4)] この計器は、適切な製作および使用をすれば高度の正確さをもつものであり、水銀柱による計測範囲以上の壓力計測に最高度の正確さを得るには、その使用に際して充分慎重に取扱わなければならない。

5. バロメーター [ASME Power Test Code, Supplement on Instruments and Apparatus, Part 2 (Chapter 1), PTC 19.2 (11)] この計器は、大氣壓を計測するもので、大氣壓計測は、ブルドンゲージまたはデッドウエイト計もしくは開孔水銀柱または水性により得た計測値から絶対壓力を決定するために必要である。バロメーターには、アネノイド (またはベロ型) および水銀柱の2つの種類がある。兩方の形式とも、製造が完全なものでありかつその取扱が慎重に行われるなら、満足すべきものであり、水銀柱の方は、恐らく最も正確なものであるが、しかし持運びが容易でない。海上試電轉の普通の目的のためには、近くの陸上にある米國氣象臺 (U.S. Weather Bureau) またはその他の機關からかなり正確な大氣壓計測値を得ることができる。

6. 正確なデータを得るためには、較正されたバロメーターを使用し、また機關室では、水銀柱の開孔部附近に置かなければならない。バロメーターは、米國氣象臺

で較正を受けることができる。

7. 液柱計〔ASME Power Test Code, Supplement on Instruments and Apparatus, Part 2 (Chapter 5), PTC 19.2 (5)〕この計器は、比較的小さい壓力差すなわちある壓力と大氣壓との間の壓力差または流量ノズルオリフィス (flow nozzle orifice) の兩側の壓力差の計測に廣く使用される。注意深く使用するなら、これは、非常に簡單であり正確なものである。比重の異つた種々の液體が使用されるが、水銀および水が最も一般的である。液柱計の使用にあつて、一般的な2つの注意がある。第1には、液柱計の垂直部をできる限り垂直とし、傾斜部がその固有の傾斜を保ちうる場所において使用すること、第2には、ゲージ内の液體特にその表面が清浄であること、さもないと、meniscus が變形し、計測値に誤差を生ずる。

8. 高壓力系に用いられる液柱計は、液體が吹出さないよう締切弁またはバイパスを設けておかなければならない。

9. 大氣壓またはそれに近い壓力の個所に用いられる液柱計は、設計、裝置および使用することが簡單であるので、普通のガラス管と連結するためには、良質のゴムまたは合成品のホースで充分である。

10. 高壓力の個所で、流量ノズルまたはオリフィスにおける壓力差を計測するためのマノメーターは、マノメーターメーカーから賣り出されており、それらは、定格作動壓力—この壓力を超過してはならない—に對して安全であるよう細心の注意をもつて設計され製作されている。

11. 絶對ゲージ (Absolute Gage)〔ASME Power Test Code, Supplement on Instruments and Apparatus Part 2 (Chapter 5), PTC 19.2 (5)〕このゲージは、その一端を眞空とした上に閉じてある特殊な水銀柱であるので、ゲージは、絶對壓力を計測するため直接に使用される。これは、開孔水銀柱およびバロメーターの代りに、復水器壓力を計測するのに非常に有用である。

12. 小または中位の壓力低下の計測に對しては、2連または2つのゲージを使用するよりも、裝置の入口および出口の弁に單獨のゲージを用いる方が望ましい。

13. 多くの點におけるチェック壓力 (check pressure) 計測のためには、適當な範圍の目盛の試験ゲージ、各供給系統 (内部漏洩を防ぐため) に2つのバルブをもつた多接續パイプ多岐管および多岐管からビルヂに至る排出接續を用いると便利である。使用可能な個所では、ゲージのかわりにマノメーターを使用して同様なアレンジメ

ントが採用される。

第3章 流量計測

1. 液體の計量の最も正確な値は、タンクおよび計量秤を用いて直接重量を計るか、または正確にその容量のわかっているタンクを用いるかして得られる。後者の場合、その液體の比重を正確につかんでおかなければならない。大抵の場合、この計測用器具は、船中での使用に必ずしも適當のものでないが、特殊な場合など有用でありまた正確な經濟試運轉を行う場合、ドレン、補給水などの種々の量を決定するには最も容易に行われうる方法である。

2. 排水計—燃料および水用メーター—油または水に使用されるこのメーターには、ディスク型、可變面積型油または水に使用される—および流速またはタービン型—大量の水に使用される—の3つの形式がある。數種類の形式のピストンメーターもまた使用される。各メーターとも充分正確に較正しなければならない。

3. 試運轉用メーターの裝着および使用には、次の事項を守らなければならない。

(a) メーターは、水平に取付けられること

(b) 裝着または使用中、塵埃その他の夾雜物が、メーターにつかないようにすること。メーターの上にごみ除けを設けることが望ましい。

(c) メーターは、常に液體で充滿されているよう、低い位置に設置すること。

メーターを通過する空氣や蒸氣は讀みの誤差を生ずる。

(d) メーターは、ポンプの吐出側におかれること。

(e) 調節弁を使用する場合には、メーターの吐出側で使用する。

(f) メーターは、その設計對象となつた液體のみに使用されること。

(g) メーターの大きさは、できる限りその定格容量附近で作動するように選ぶこと。

充分な正確さを必要とする場合には、メーターの定格容量の10%以下の目盛で使うことは避けなければならない。

(h) このメーターは、主として容積流量を計測するものであるため、重量流量が必要とされるような場合には、メーターを流れる液體の比重を知つておくこと。

(i) この形式のメーターは、一般に特定の温度制限を設けて設計されているので、それを越えることがあつてはならないこと。

各メーカーの定格温度範囲は、メーカーによつて指示される。

- (j) これらのメーターは、摩損、腐蝕、塵埃の沈積および摩擦によつて不正確となるので、できうるかぎりこれらの誤差の原因をなくすよう管理について習熟しておくこと。

4. 液体の計量。例えば保証條項の燃料油または水の消費率は、最も正確に決定しなければならないので、メーターの故障による流量の損失がないようにし、またメーターの精度をチェックするため、2つの獨立したメーターをシリーズに使用することが、推奨される。

さらに良いアレンジとしては、所要の獨立したバルブをもつバイパスを各メーターに設け、バイパス漏洩をしらべるためこれらの間にテストコックを設けたメーターの膠着をしらべるため壓力計を設けるのがよい。

5. その他の注意事項は、各メーカーの説明書並びに Diederichs および Andrac の “Experimental Mechanical Engineering” 第1巻第10章によること。

6. 流量ノズルおよびオリフィス [ASME Power Test Code, Supplement on Instruments and Apparatus, Part 5 (Chapter 4), PTC 19.5 (4); ASME Research Publication, Fluid Meters, Theory and Application]

これらのものは、薄板の鋭つた先をもつたオリフィスから、細心に製作された長径ノズルまたはベンチュリ管のものまである。上記 ASME の規則には、これらのものの使用について貴重な説明が十分に述べられている。オリフィス、ノズルおよびベンチュリによる計測は、それが使用される管系において較正されておれば、非常に正確なものである。また寸法および流れの状態が、讀みの誤差を少くするよう液柱の壓力差を比較的高くされるならば、その計測は正確となる。船中で試運転に使用する場合は、船の動揺による液柱の動揺および連結管の流れのため、定置状態で使用するほどの正確度を期待することはできない。

7. 市販されているオリフィスまたはノズル型の流量計は、指示または記録の装置まで含んでいるのが普通である。摩損および紙の厚さによつて生ずるこの装置の誤差は、適当な水銀柱または他の種類の液柱を指示計または記録計に平行に取付け、その差を直接に讀むことにより決定される。この讀みを定格流量の値に換算するには、計器にかかる絶対壓力、温度、オリフィスまたはノズルの寸法および形式、管の内徑並びにオリフィスまたはノズルの流量係数を知る必要がある。

8. 第2次流量すなわち2次的に最終成績に入り込む

量は、オリフィスまたはノズルがそれに対する試験記録に基いて製作されたものであれば、充分正確に決められる。しかし、特別な較正がなくても、同形の既知データからその係数を決定することもできる。

第4章 トルクおよび馬力の計測軸トーションメーター

1. トーションメーターは、動力がエンジンからプロペラに傳達される際、軸のある部分の長さの個所における捩れ變形を測定する計器である。この變形は、傳達されるトルクに比例しているため軸馬力の計算のため、計測する軸の r.p.m と トーションメーターの較正常數とを組合せることができる。

2. 現在使用されている トーションメーターの型式は、次のようなものである。

- (a) 可變相互感應計。例 McNab-Ford David Taylor Model Basin および General Electric
- (b) リンク機構ゲージ。例 Gary-Cummings
- (c) 光學ゲージ。例 Hopkinson-Thring および Frahm
- (d) 抵抗線歪ゲージ。例 Baldwin-Southwark
- (e) 音響線歪ゲージ。例 Mahak
- (f) 位相變化ゲージ。例 Smith Erickson
- (g) 電子管ゲージ。例 Naval Research Laboratory

3. トーションメーターの一般の形としては、軸上のある個所における瞬間トルクを計測する形のもので、その正確度および使用上の便利のため好まれる。というのは、他のものは動的振りの影響を受け易いからである。この理由のため船中では普通のメーターが使用される。これは、軸の振りに應じた軸上に嵌装した2つのメンバー間に起る相対的角度變位を計測するもので、その計測値は、指示計により電氣的に指示される。その指示は直接になされるのであるが、最も正確な結果が、中位平衡形式すなわちメーターの變化によりブリッジ回線に起る電流を指示計の電氣部分を手で動かして平衡させる形式、によつて得られる。

4. 商船の海上試運転に使用される トーションメーターの一般的原理および簡単な説明は、本章の Appendix に述べてある。これらのメーターの使用にあつては、細心の注意をもつてメーカーの指示および推奨する事項を遵守しなければならない。

試運転時にこれらを装置し、検査し、および使用するには、そのメーターについて実際に操作してきた熟練した人により管理されるのが望ましい。計器全體の正確度

は、計測する最大トルクを基とした目盛の $\pm 0.5\%$ を最良とする。

5. トーションメーターは、軸系のある部分を獨立して較正したダイナモメーターに代えたものである。船の推進トルクに必要な大きさは、普通のアレンジメントがそのままある特定断面に取付けられるトーションメーターの大きさである。このことは、その販賣店がその較正に完全な責任をもちうるという利益がある。メーターは、軸よりも高い抗張力および大きい捩り變形に耐えうる特殊材質の材料によつて作られるので、トルク變差に對して極めて敏感なものとなつてゐる。メーターは、軸系に取付けられ、この目的に使用される軸装置に短いスプール片がつけられなければならない。これは、ありふれたトーションメーターを取付けたり取外したりする比較的簡単な操作に比べると若干の不便さがある。もし恒久的的の装置を望むなら、検査機關 (regulatory agency) は、軸系の寸法および應力の限度に關しその要求を斟酌し、また推進系統の捩り振動特性に關連する断面の影響も同様に検討しなければならない。

6. 特定軸断面に使用される David Taylor Model Easin Tortionmeter の一般的説明は この章の Appendix に述べる。

〔軸馬力計測〕

7. トーションメーターは、軸馬力または軸馬力時を直接指示し記録するため、電氣回轉計、ワット計またはワット時計あるいは機械的總計器と結合して装置することができる。出力計の使用にあつて、2次的な計器誤差がある限り、その正確度は手動調節中位指示をもつたトーションメーターよりも劣つてゐる。しかしながら、その使用が便利であり、また試運轉の條件が全出力の15%から100%の出力計測にあつてその約2%の許容範圍を認めるものであれば、このメーターを容認できる。

8. 2つの形式の軸-出力計について本章のAppendixに説明してある。現在、General Electricの出力-時計のみが賣り出されている。

〔較正および使用〕

9. トーションメーターの位置、最良の結果を得るには、トーションメーターの較正は、それが取付けられる軸上で行わなければならない。こうして較正された場合、メーターの取付位置は、それが較正された軸上で正しく操作される限り、問題とならない。しかしながらその位置については、軸のフランジまたは軸徑が變る個所から軸徑の1倍以上離れた位置に取付けることが推奨されている。

10. メーターが、その取付軸で較正されていない場合、および軸の捩りを計算する必要がある場合は、メーターは、その軸の表面または内徑の不連続部の個所から少くとも軸徑の2倍以上離して取付けなければならない。

11. 大抵のメーターは、軸を覆うて外殼 (husk) となるスリーブを使用する。軸に外殼を取付けるには、できるならそれを軸に止金で締めつけるよりも軸と一體になつてフランジにボルトで取付けることが推奨される。また外殼には取外し装置をつけることが望ましい。

12. 軸系およびトーションメーターの較正、全作動範圍におけるメーターの讀みとトルクとの間の關係を決定するため、その軸は、工場内で較正しなければならない。上記と同時に決められる剛性断面係数は、較正にあたりその検査のために使用され、また同様の化學的物理的性質をもつ較正されない軸を使用した船の試運轉にあたり、それに使用されるトーションメーターの常數を計算する基礎ともなる。(未完)

(416頁よりつづく)

$$T \leq \frac{Gd^4 \theta}{18\pi n D^3}$$

3. 結 び

この種軸系自在接手としてユニバーサルカップリング (Universal Coupling) あるいはオルダムスカップリング (Oldham's Coupling) の使用する例が見られるようになったが、小型木造船として改造修理費も多額の費用を要するのみならず、据付範圍も制限され据付不能なる場合があり、實用化が經濟面とともに問題視されている。

かかる經費節減と實用能率化安全航海のため、前記考察せる自在接手である。各方面の忌彈なき御批判を仰ぎこの上船舶技術向上改善に邁進したいと思う。

「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。

— 浚渫船の Ladder well の船體抵抗におよぼす影響 —

浚渫船の Ladder well の船體抵抗におよぼす影響については、本誌第 26 卷 11 號 (昭和 28 年 11 月) 所載の水槽試験資料 34 に、well が船體のほぼ中央にある場合の試験結果を示したが、今回の資料は well が船體の比較的前方にある場合の同様な試験例である。

M. S. 89 は前回と同じく浚渫船として設計されたものではなく、試験を完了して廃棄するはずの大型貨物船の 6 米模型を利用して改造したものであるから、船型は浚渫船のそれとは相当異つている。すなわち、貨船の場合に換算した船體主要目を第 1 表に、正面線圖および船首尾形状等を第 1 圖に示したが、浚渫船としては幅も狭く方形肥瘠係数も小さい。なお第 1 圖にみる如く、試験した吃水は著しく小で船尾が完全に水上に露出しているが、これは模型船の幅、吃水、well の形状等が実際に計畫された浚渫船のそれとなるべく近似な関係になるように吃水を選定したため、止むを得ずかかる不自然な形となつたものである。

試験は well を有しない原型の場合、well をつけた場合、well 内に ladder に近似せしめた“きせる”状の角柱 (第 1 圖参照) を種々な位置においた場合等合計 5 種の状態で行した (第 2 圖参照)。試験の結果より算定した剩餘抵抗曲線を第 3 圖に示す。圖中の記號は次の通り

第 1 表 要 目 表

M.S. No.		89
長 (L.B.P.)		106.70 米
幅 (B) 外板を含む		15.00 "
常 備 状 態	吃 水 (d)	4.560 "
	吃水線の長さ (L.W.L.)	104.60 "
	排 水 量 (D)	5088 噸 (5278 噸)*
	C _b	.681 (.706)*
	C _p	.690 (.716)*
	C _m	.986
應	I _{cb} (L.B.P. の % に て、 ∞ より)	— (-1.36)*
平均外板の厚さ t_s (吃水線長さに基く)		16 耗 .14206
考 備		* () 内數字は、 船底開口部のない 場合のものを示 す。第 2 圖 ⑤ の状 態である。

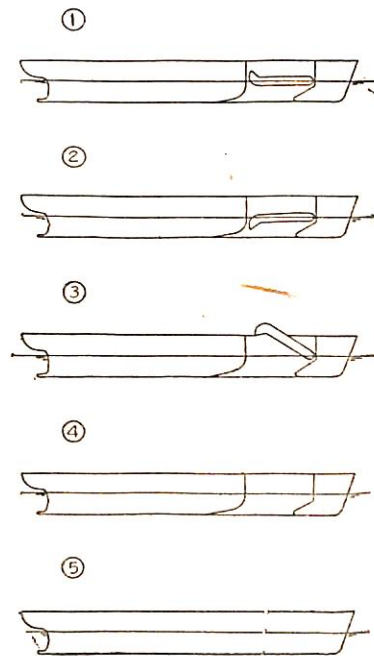
である。

- rw = 剩餘抵抗係數
- Rw = 剩餘抵抗 (kg)
- ρ = 水の密度 (kg.sec²/m⁴)
- F = 排水量 (m³)
- V = 速度 (m/sec)
- F = フルード數

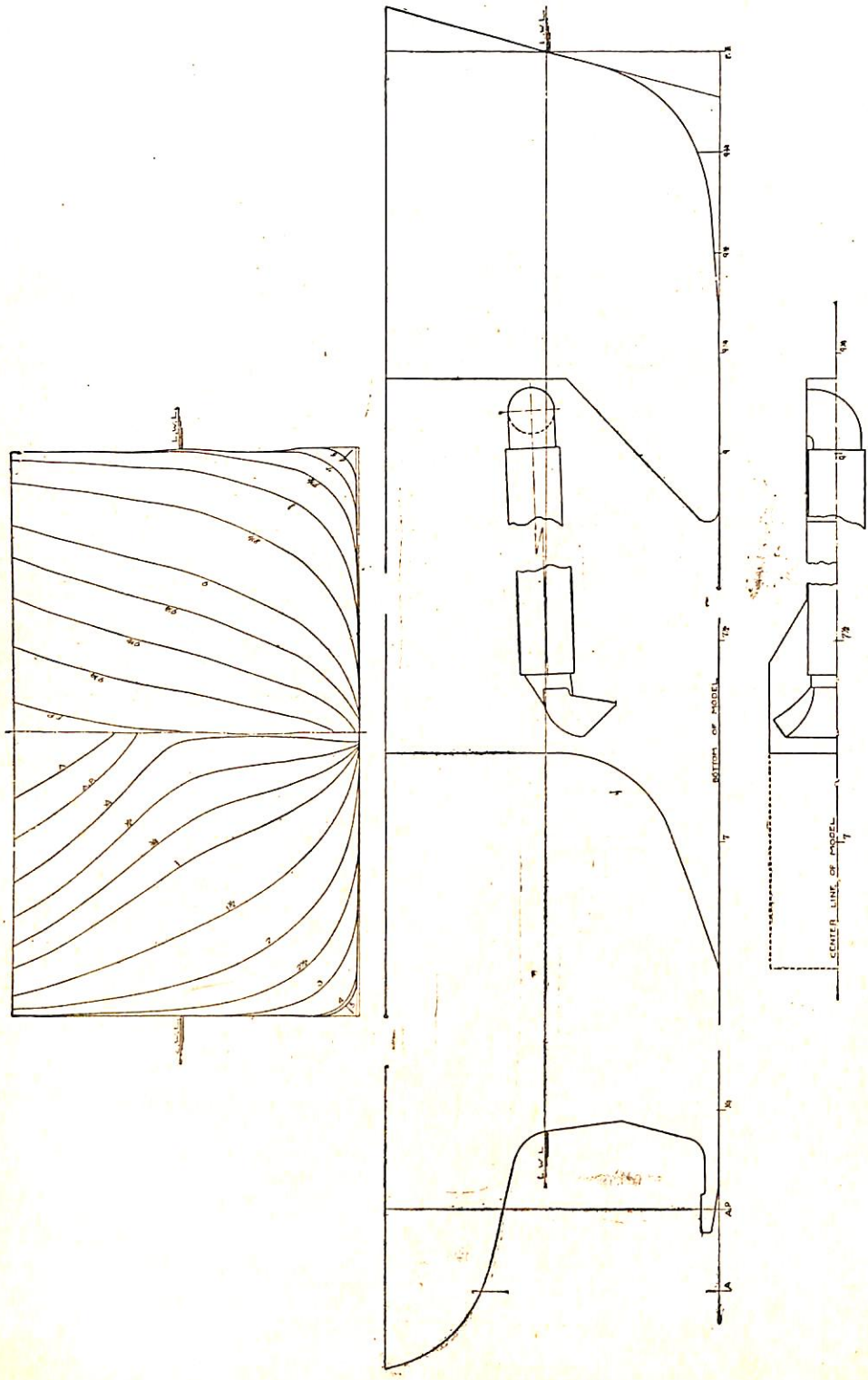
なお well をつけた場合の浸水面積としては單に開口部の面積を除去したものを取り、well の壁面は浸水面積に算入していない。

第 3 圖に基いて算定した貨船の有効馬力および原型に對する well を附した場合の有効馬力の増加率を第 4 圖に示す。前述の如く M. S. 89 はもともと浚渫船の船型に對應するものではなく、従つてここに揚げた有効馬力の値はむしろ無意味というべきであるが well による船體抵抗の増加はこの結果によりほぼ推定できるであろう。第 4 圖によれば、試験状態 ③ および ④ は抵抗増加最も大で、両者は殆んど差がない。① と ② はこれに比べて増加率が遙かに小で、かつ ② が ① より若干良好である。こ

れは、資料 34 中
でも述べた如く
ladder のない
場合は well の
中の水が船の前
進とともに前後
に大きく動揺し
て、これが船の
heaving および
pitching を誘
發して抵抗を大
きく増加せしめ
るからで、lad-
der を附した場
合はこの well
内の水の運動が
阻止されるため
に抵抗が減少す
るものとみられ
る。

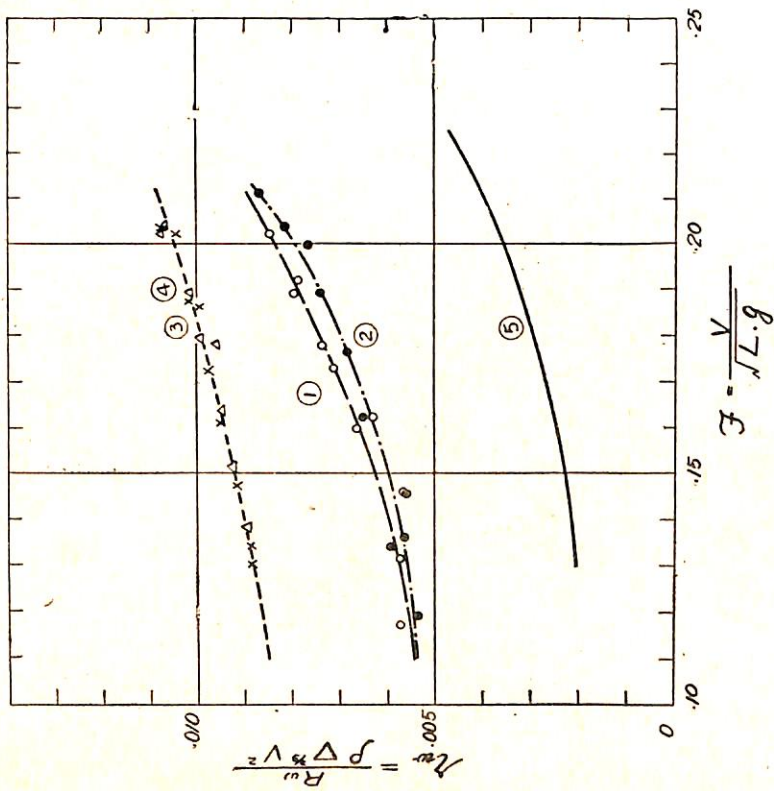


第 2 圖 試 験 状 態



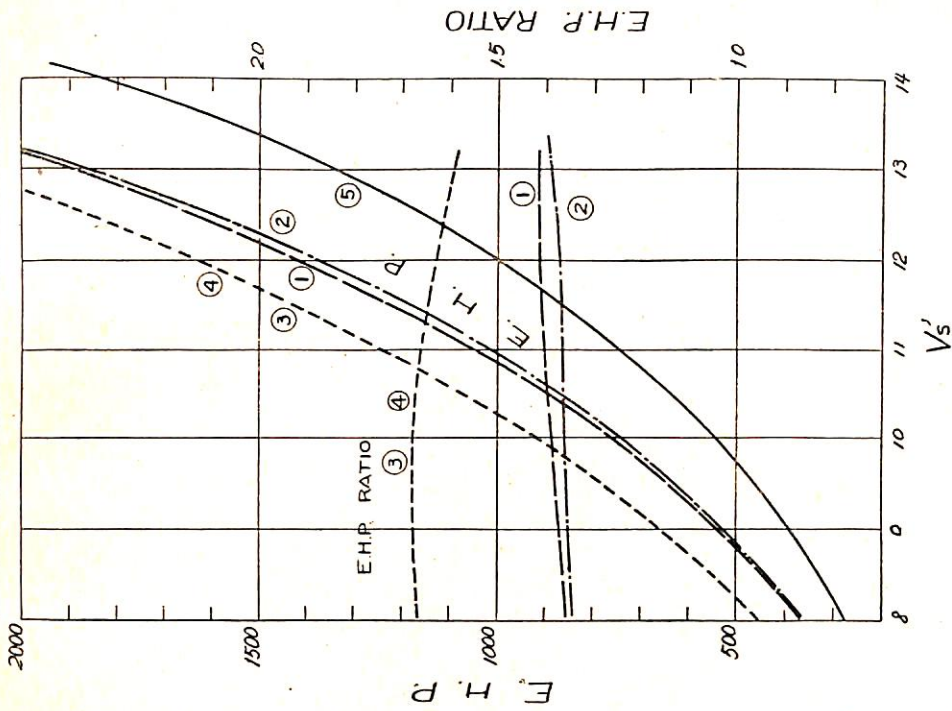
第1圖 M.S. 89 正面線圖および船首尾等形狀圖

	船底開口部有11時	船底開口部・無11時
DRAFT	0.2565 m	
DISPLT	0.8832 m ³	0.9160 m ³



第3圖 剩餘抵抗曲線

	船底開口部有11時	船底開口部・無11時
DRAFT	4.560 m	
DISPLT.	4064 m ³	5149 m ³



第4圖 E, H, P 等曲線

鋼船建造狀況月報(30年3月)

運輸省船舶局造船課

(イ) 起 工 船

(昭和30年3月中に報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	主	總屯數	主	機	用	途	起工年月日
名村造船	281	名村汽船	汽船	990	D	550	貨		30. 3. 29
佐野安	123	協成汽船	汽船	1,595	〃	1,300	〃		30. 3. 10
田熊造船	7	永元海運	海運	495	〃	550	〃		30. 3. 22
宇品造船	32	下崎汽船	汽船	490	〃	650	〃		30. 3. 10
幸陽船渠	5	加藤海運	海運	150	〃	250	〃		30. 3. 16
新三菱	866	國有鐵道	鐵道	6,000	〃	2,800×2	鐵	連	30. 3. 22
浦賀船渠	686	〃	〃	6,000	〃	〃	〃		30. 3. 28
三保造船	200	大澤松吉	吉	260	〃	510	漁	(鮪)	30. 3. 10
金指造船	183	服部毅一	一	330	〃	650	〃	(〃)	30. 3. 12
林兼造船	853	大洋漁業	業	650	〃	3,000	〃	(捕鯨)	30. 3. 28
日立・向島	3,772	日本水産	産	740	〃	3,280	〃	(〃)	〃
〃	3,773	〃	〃	740	〃	〃	〃		〃
深堀造船	23	高野良治	治	80	〃	270	〃	(底曳)	30. 3. 12
石川島	739	運輸省・四港建	建	645	〃	400×2	雜	(渡)	30. 3. 18
關西造船	5	ニッケル・エンド・ライ オス(株)	〃	120	—	—	〃	(油舂)	30. 3. 21
林兼造船	857	榮商會	會	50	不	不明	〃	(給油)	30. 3. 28
川崎重工	939	香港向	向	3,600	D	2,400	輸	(貨)	30. 3. 5
三菱日本(横)	803	采國向	向	26,000	T	19,000	〃	(油)	30. 3. 4
三井造船	600	デンマーケ	向	12,700	D	8,250	〃	(〃)	30. 3. 1
鋼管・鶴見	714	リベリヤ	向	21,500	T	17,500	〃	(〃)	30. 3. 11
名古屋	122	ソ連向	向	165	R	400	〃	(曳)	30. 3. 10
〃	123	〃	〃	165	〃	〃	〃	(〃)	〃
名村造船	281~288	バキスタ	向	250×5隻	—	—	〃	(舂)	30. 3. 29
松浦造船	73	愛知商船	船	50	D	180	客		30. 2. 18
三保造船	203	見崎永太郎	郎	190	〃	450	漁	(鮪)	30. 2. 26
金指造船	203	昭和漁業	業	175	〃	500	〃	(〃)	30. 2. 15
他10隻(30噸未満)	148	總噸							
合 計				40 隻	85,278	總 ト ン			

建造中止(取消)

造船所	船番	船名	主	總屯數	主	機	用	途	起工年月日
蓬萊船渠	102	江口汽船	汽船	800	D	900	貨		29. 8. 13
油谷重工	255	油谷重工	重工	500	—	—	渡		26. 3. 28 (續行開始)

(ロ) 進 水 船

(昭和30年3月中に報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	總屯數	船主	主	機	用	途	進水年月日
日立・因島	3,747	大安丸	6,550	大洋海運	D	4,600	貨		30. 3. 29
石川島	737	青雲丸	7,900	岡田商船	〃	6,000	〃		30. 3. 26
三菱・長崎	1,445	高忠丸	9,250	大同海運	〃	8,500	〃		30. 3. 10
浦賀船渠	673	建和丸	6,600	日東商船	〃	4,300	〃		30. 3. 24
佐野安	120	第17眞盛丸	1,595	原商船	〃	1,200	〃		30. 3. 10

太平工業	10	第37	辰己丸	180	辰己商會	H	150	貨	30. 3. 26
金川造船	RY-160	第1	英雄丸	250	石田辰雄	D	280	油	30. 3. 13
日立・向島	3,769	阿州丸	320	徳島縣	〃	650	漁(練習)	30. 3. 10	
三保造船	199	進洋丸	225	宮崎縣	〃	450	〃(〃)	30. 3. 22	
〃	202	第3	琴平丸	175	長島春藏	〃	〃	〃(鮪)	30. 3. 28
金指造船	198	第1	光洋丸	300	原水産	〃	650	〃(〃)	30. 3. 4
林兼造船	852	第2	大龜丸	80	常洋水産	〃	310	〃(〃)	30. 3. 29
〃	845	第7	明石丸	95	大洋漁業	〃	〃	〃(底曳)	30. 3. 22
〃	846	第8	〃丸	95	〃	〃	〃	〃(〃)	〃
〃	849	第18	陸丸	80	奥谷漁業	〃	220	〃(〃)	〃
〃	851	第3	白鷗丸	80	菅原常治	〃	270	〃(〃)	〃
吳造船	13	伸洋丸	112	日本水産	〃	340	〃(〃)	30. 3. 29	
〃	12	第7	愛宕丸	85	田代庄四郎	〃	300	〃(サマケス)	30. 3. 22
深堀造船	22	第26	大國丸	80	三崎誠一	〃	270	〃(〃)	30. 3. 12
〃	20	第2	順洋丸	80	太田訓二	〃	〃	〃(さんま)	〃
〃	21	源洋丸	80	米田源太郎	〃	〃	〃(底曳)	〃	
〃	18	第21	蛭子丸	85	濱崎直之	〃	220	〃(〃)	30. 3. 10
〃	19	第22	〃丸	85	〃	〃	〃	〃(〃)	〃
飯野・舞鶴	12	YT-23	號	20	防衛廳	〃	160×2	雜(押船)	30. 3. 10
丸菱商會	111	第1	佐知丸	22	後田石油	H	30	〃(給油)	30. 3. 4
新潟造船	83	—	—	120	新潟海陸運送	—	—	〃(幹)	30. 3. 29
大阪造船	97	あけぼの	丸	55	海上保安廳	D	160	〃(燈臺廻)	30. 3. 7
〃	102	—	—	136	防衛廳	〃	75	〃(給油)	30. 3. 4
〃	103	—	—	136	〃	〃	〃	〃(〃)	30. 3. 5
佐世保鋼工	111	わかしお	丸	75	鹿兒島縣	〃	310	〃(曳)	30. 3. 16
渡邊製鋼	17	—	—	20	萩市役所	—	—	〃(浚)	30. 3. 7
安藤鐵工	382	—	—	110	運輸省・二港建	—	—	〃(土運)	30. 3. 29
函館Fク	222	—	—	120	國有鐵道	—	—	〃(〃)	30. 3. 7
共同製作	60	雄丸	丸	12	馬場石油	不明	不明	〃(給油)	30. 3. 20
鋼管・鶴見	711	アンドレアスV. 號	21,500	リベリヤ向	T	17,500	輸(油)	30. 3. 9	
N. B. C. 吳	H-41	コモンウェルス號	17,000	〃	〃	9,430	〃(〃)	30. 3. 19	
松浦造船	71	第8	平戸口丸	120	平戸口運輸	D	220	客	30. 2. 15
菅杵鐵工	—	第21	喜久丸	85	井筒建二郎	〃	270	漁(底曳)	30. 2. 9
〃	—	第22	〃丸	85	〃	〃	〃	〃(〃)	30. 2. 21
福島造船	—	港運	丸	20	境港海陸運送	H	60	雜(曳)	30. 2. 21
關西造船	3	—	—	50	名古屋港管理組合	—	—	〃(浚)	30. 2. 28
内田造船	17	月光丸	丸	130	東海タンカー	D	180	油	29. 7. 14

合計 42 隻 74,198 總 ト ン

(ハ) 竣工船

(昭和30年3月中に報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	總噸數	船主	主機	用途	竣工年月日
新三菱・神戸	861	ふいりつびん丸	9,300	大阪商船	D	貨	30. 3. 25
宇品造船	—	一福重丸	150	林鹿太郎	〃	〃	30. 3. 5

松浦造船	71	第8	平戸口丸	120	平戸田運輸	D	220	客	30. 3. 3
新潟鐵工	236	第2	日東丸	345	菊地長右門	〃	750	漁 (鮪)	30. 3. 10
大阪造船	100	第3	福久丸	350	山中久作	〃	650	〃 (〃)	30. 3. 6
〃	98	第8	徳榮丸	180	沖中金助	〃	450	〃 (〃)	30. 3. 30
金指造船	197	第1	防長丸	350	山口縣漁業公社	〃	650	〃 (〃)	30. 3. 19
〃	200	第10	全功丸	350	真谷政五郎	〃	〃	〃 (〃)	30. 3. 24
三保造船	198	銚	晴丸	360	銚子鮪生産組合	〃	〃	〃 (〃)	30. 3. 2
〃	199	進	洋丸	225	宮崎縣	〃	450	〃 (練習)	30. 3. 31
銅管・清水保	119	磐	城丸	470	福島縣	〃	850	〃 (〃)	〃
佐世島	110	蒼	鷹丸	260	農林省	〃	500	〃 (調査)	30. 3. 25
日立・向島	3,749	土佐海援	丸	320	高知市	〃	650	〃 (練習)	30. 3. 15
深堀造船	22	第26	大國丸	80	三崎誠一	〃	270	〃 (サケ・マス)	30. 3. 29
〃	20	第2	順洋丸	80	太田順二	〃	〃	〃 (さんま)	〃
〃	21	源	洋丸	80	米田源太郎	〃	〃	〃 (底曳)	〃
〃	18	第21	蛭子丸	85	濱崎直之	〃	220	〃 (〃)	〃
〃	19	第22	〃	85	〃	〃	〃	〃 (〃)	〃
舊杵鐵工	一	第21	喜久丸	85	井筒健二郎	〃	270	〃 (〃)	30. 3. 21
〃	一	第22	〃	85	〃	〃	〃	〃 (〃)	〃
林兼造船	850	第12	白龍丸	80	稻井三治商店	〃	310	〃 (サケ・マス)	30. 3. 12
三菱・下關	500	第21	日進丸	100	日魯漁業	〃	300	〃 (手操)	30. 3. 26
〃	501	第22	〃	100	〃	〃	〃	〃 (〃)	〃
飯野舞鶴	12	YT-23	號	20	防衛廳	〃	160×2	雜 (押船)	30. 3. 15
丸菱商會	111	第1	佐知丸	22	後田石油	H	30	〃 (給油)	30. 3. 4
大阪造船	102	一	一	136	防衛廳	D	75	〃 (給油)	30. 3. 13
〃	103	一	一	136	〃	〃	〃	〃 (〃)	〃
共同製作	60	雄	丸	12	馬場石油	〃	不明	〃 (〃)	30. 3. 25
藤永田鐵	36	羽	丸	78	運輸省・一港建	D	450	〃 (曳)	30. 3. 10
福島造船	一	港	丸	20	境港海陸運送	H	60	〃 (〃)	30. 3. 15
大阪造船	101	諏	丸	50	運輸省・三港建	D	220	〃 (〃)	30. 3. 15
銅管・清水	109	へ	う	60	海上保安廳	〃	150	〃 (測量)	30. 3. 22
名村造船	277	か	う	500	〃	〃	280×2	〃 (設標)	30. 3. 24
浦賀船渠	670	て	お	270	〃	〃	700×2	〃 (巡視)	30. 3. 19
大阪造船	97	あ	の	55	〃	〃	160	〃 (燈臺見廻)	30. 3. 25
新潟造船	83	一	一	120	新潟海陸運送	一	一	〃 (舁)	30. 3. 29
安藤鐵工	382	一	一	110	運輸省・二港建	一	一	〃 (土運)	30. 3. 31
函館ドック	222	一	一	120	國有鐵道	一	一	〃 (〃)	30. 3. 15
〃	220	一	一	300	北海道廳	一	一	〃 (浚)	30. 3. 31
藤永田	35	CHARTTRAKARN KOSOL 號		380	夕イ向	D	800×2	輪 (稽察練習)	30. 3. 31
石川島	734-7	一	一	180	米國海軍	〃	165×2	〃 (上陸用舟艇)	30. 3. 14
〃	734-8	一	一	180	〃	〃	〃	〃 (〃)	〃
銅管・鶴見	712	一	一	25×55隻	〃	〃	〃	〃 (〃)	30. 3. 24
糸崎造船	306	No. 3	KALYANI 號	108	E.P.S.(インド)	〃	300	〃 (漁)	30. 2. 15
〃	307	No. 4	〃	108	〃 (〃)	〃	〃	〃 (〃)	〃
〃	308	No. 5	〃	108	〃 (〃)	〃	〃	〃 (〃)	〃
内田造船	17	月	光丸	130	東海タンカー	D	180	油	29. 8. 11

合 計 101 隻 18,218 總 ト ン

特許解説

大谷幸太郎
特許郎

端艇鉤 (昭和 29 年特許出願公告 第 8,382 號, 發明者・横田 富, 出願人・浦賀船渠株式会社)

従來の重力式ダビットにおいてはポートおよびダビット腕の重力を垂直方向にのみ使用していたのでポートを振り出すには架臺を相當高くしなければならなかつたが、本發明は前記重力の方向を無端回轉索を用いることによりほぼ水平方向に導きダビット腕に取付けたローラーをダビット基臺に形成した案内溝に沿つて水平方向に移動させるように構成しダビットの高さを低くしたものである。

以下圖面について説明すると 1 はダビット腕でその下部は 2 叉狀に形成されダビット基臺 3 を跨ぎその下端において連杆 4 により基臺 3 に樞着されている。ダビット腕 3 の中程には軸 6 を取付け、この軸 6 にローラー 7 を嵌めてダビット基臺 3 に水平方向に形成した案内溝 8 内を轉動させるようにする。ダビット基臺 3 には回轉胴 9 およびシープ 10 を取付け、また基臺 3 に取付けた支持板 11 にもシープ 12 を取付けて無端回轉索 13 の一端をローラー軸 6 に固着しシープ (13) を經て回轉胴 9 に捲回し更にシープ 12 に掛けてその他端をローラーの軸 6 に固着させる。また回轉胴 9 には吊索 17 の一端を捲回し、この吊索 17 を支持板 11 に取付けたシープ 18 お

よびダビット腕 1 の頂部に取付けたシープ 19 に掛けてその先端に滑車枠を懸吊する。この滑車枠は上下部分たれその内部に設けられたセーフティフックによつて上下兩部の係脱を制御するようにしてある。前記セーフティフックには着脱索 26 の一端が結着されておりその他端はダビット腕 1 の頂部に取付けたシープ 27 を經て前記支持板 11 に取付けた小型ドラム 28 に捲回固着され、その全長はダビット腕 1 の振出し状態においてセーフティフックが丁度作動するような長さ調整されている。

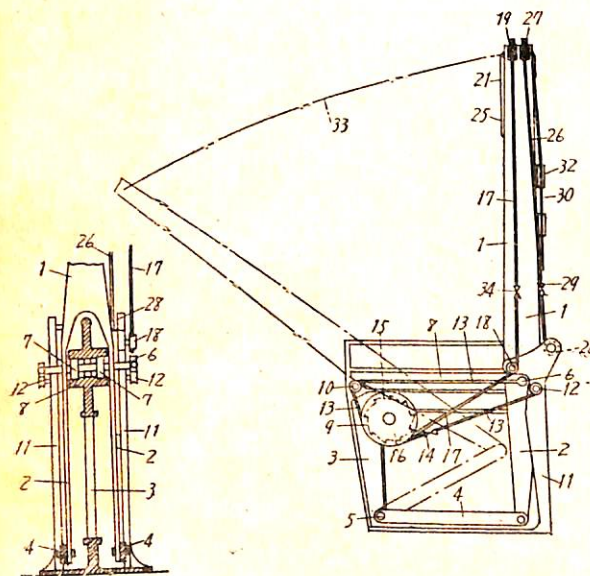
まずポートを降す場合は回轉胴 9 の制動を解きポート架を外せばポートの重量は吊索 17 に加わりその張力によつて回轉胴 9 は回轉し、従つて無端回轉索 13 が回轉されるからこの回轉索 13 の一端を結着した軸 6 を舷側方向に引く。しかる時は軸 6 のローラー 7 はダビット基臺 3 の案内溝 8 内を水平に轉動し連杆 4 の樞軸 5 を支點として徐々に回轉しポートは自動的に舷外位置に振り出される。この運動中ダビット腕 1 は吊索 17 と無端回轉索 13 とにより常に保持された状態にあるので運動は確實に行われる。ポートが舷外に振り出されると着脱索 26 がセーフティフックを作動し上下の滑車枠を分離させるからポートはポートホール 30 により下降し始める。

次にポートを揚げる場合はポートホール 30 を捲けばポートは上昇して上部滑車枠に觸れ、これとともにダビット腕 1 の頂部に接着し、更にポートホール 30 によりダビット腕 1 を回動起立させると着脱索 26 は弛んでセーフティフックが中立位置に復歸する。これと同時にローラー 7 は案内溝 8 に沿つて舷内に轉動するから無端回轉索 13 によつて回轉胴 9 を回轉し吊索 17 は自動的に回轉胴 9 に捲込まれてポートはポート架上に格納される。

救命衣 (昭和 30 年特許出願公告 第 1,622 號, 出願人・發明者 堀内 司)

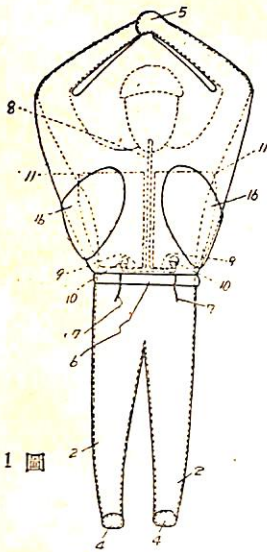
本發明は本誌第 27 卷第 6 號に掲載した昭和 29 年特許出願公告第 1,623 號 (特許第 206,458 號) の救命衣を特に婦女子の使用に便利なように改良したものである。

さきの發明では圖面第 1 圖にはほぼ示す形状の袋体からなる救命衣を全身に着用し兩手で上端の開口部を握つて圖示の姿勢で海中に飛び込み、衣の空胴内の空気を數分間呼吸しつつその排氣により空胴部内側に設けた數個の主浮袋を膨ませて海面に上浮するようにしたのであるが、婦女子の場合にはこのような沈着な操作を行うことが出来ない惧れがある。それで本發明においては空胴部の外側に數個の補助浮袋を設けて海中に飛込んだ際にこれが自動的に膨らむようにしたのである。

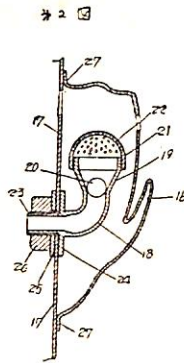


第 1 圖

第 2 圖



第 1 圖

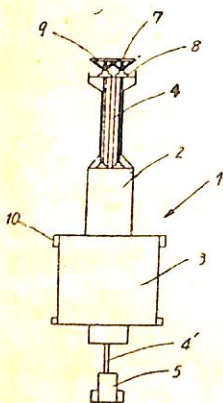


第 2 圖

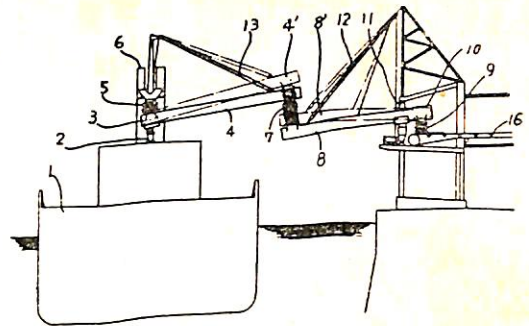
すなわち本発明は圖面に示すように前述した救命衣の空洞部の外側にその前面と背面とにかけて適宜な大きさの補助浮袋 16 を設け、この浮袋 16 を空洞部の内部と逆止弁により連通させたものである。第 2 圖はこの逆止弁の構造を示すもので弁主體 18 の上方圓錐部 19 内に球体 20 を挿入し圓錐部 19 の開口に多数の小孔を設けたキャップ 22 を取付ける。

従つて本救命衣を着用して海中に飛込むときは水壓のため下肢部の空気は上方の空洞部に集まりその一部は逆止弁の球 20 を押上げて空洞部の外側にある補助浮袋 16 内に送られこれを膨ませる。そしてこの空気は逆止弁 18 のため再び空洞部に戻らないから海中に飛込むと同時に自動的に浮揚力が確保されるのである。

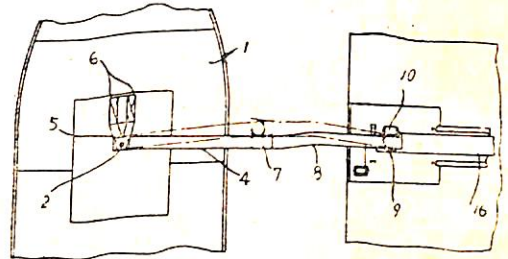
ドック用扉船 (昭和 30 年實用新案 出願公告第 3,146 號, 考案者・幸谷幸次郎, 出願人・樺崎造船建設株式会社)



本考案はドックに使用される扉船の構造に関するもので、圖面はその側面圖を示し浮力タンク 2 とバラストタンク 3 とからなる船體 1 と、船體 1 より上方に延長する上部支水壁 4 と船體 1 より下方に延長する下部支水壁 4' とにより構成されている。5 はバラスト箱、9 はバラストタンクの注排水ロックの操作ハンドルである。



第 1 圖



第 2 圖

従来の扉船はタンク構造にされていて内部には数段の水密甲板を形成し、縦方向に設けた水密區劃毎に注排水装置が設置されているので船体の重心を降下するために多大の固定バラストを必要としたものであるが、本考案においては扉船の上下部を支水壁構造にしたため重量が軽減され扉船の重心と浮力中心との間の距離を大きくして所要バラスト量を減少することが出来る利點がある。

粒粉體の荷揚げ装置 (昭和 30 年實用新案出願公告 第 4,062 號 考案者・勝原秀夫, 出願人・小野田セメント株式会社)

本考案は船槽内に撒積した粒粉體を荷揚げするために船舶と陸上とを結ぶ連続輸送機の取付部分または連結部分に伸縮可撓管を設けたもので、連続輸送管全體を屈撓自在とし作業中に船舶が波浪や吃水の變化等により如何様に運動してもこの運動に無關係に安全に荷揚げを行ふことが出来るようにしたものである。

圖面において船舶 1 上に上下左右動自在の移動具 2 を設けこれに連続輸送機 4 の一端を取付け、この輸送機 4 の兩端に伸縮可撓管 5, 7 を連結し、管 5 は船槽内に設けた連続輸送機の出口 6 に、管 7 は陸上の連続輸送機 8 の一端にそれぞれ連結する。この輸送機 8 の他端は伸縮可撓管 9 により陸上の輸送機 16 に連結する。従つて船槽内の粒粉體を出口 6 から伸縮可撓管 5 を經て連続輸送機 4 に落下すれば粒粉體は電動機 3 により前記の輸送機、可撓管を經て陸上の積載所に輸送される。

天 然 社 ・ 海 事 圖 書

天然社編 B5上製8冊2段組 200頁 480圓(送50圓)

船 用 品 便 覧

造船協會鋼船工作法研究委員會編

A5判アート 220頁(折込11枚) 450圓(送50圓)

船 の 熔 接 工 作 法

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

鯨島直人著 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・昌山・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 用 チ ー ゼ ル 機 關 の 解 説

上野喜一郎著 A5箱入 630頁 850圓(送50圓)

船 舶 安 全 法 規

天然社編 B5上製 220頁 450圓(送50圓)

船 舶 の 寫 眞 と 要 目 第 2 集 (1953年版)

天然社編 B5普及版 300頁 300圓(送50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50圓)

船 用 電 氣 設 備

造船協會電氣熔接研究委員會編

A5判總アート 200頁 360圓(送40圓)

船 の 熔 接 設 計 要 覧

小林恒治著 A5上製 260頁 420圓(送50圓)

實 用 航 海 術

小野寺道敏著 A5上製 340頁 500圓(送50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50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 用 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)

" (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40圓)

解 説 「レ ー ダ ー」

橋本・森共著 A5上製200頁 300圓(送40圓)

船 舶 積 荷

小野錫三著 A5上製170頁 250圓(送40圓)

船 用 聯 動 汽 機

矢崎信之著 B6上製300頁 250圓(送40圓)

船 用 機 關 史 話

朝永研一郎著 A5上製210頁 250圓(送40圓)

船 用 機 關 入 門

渡邊加藤一著 A5上製200頁 280圓(送40圓)

荒 天 航 泊 法

小谷・南・飯田共著 A5上製340頁 450圓(送50圓)

機 關 士 必 携

依田啓二著 A5上製400頁 450圓(送50圓)

船 舶 運 用 學

小谷信市著 A5上製300頁 350圓(送50圓)

船 用 補 機

小野錫三著 B5上製折込圖4葉 400圓(送50圓)

貨 物 船 の 設 計

高木 淳著 A5上製240頁 300圓(送50圓)

初 等 船 舶 算 法

中谷勝紀著 A5上製320頁 350圓(送50圓)

船 用 チ ー ゼ ル 機 關

中谷勝紀著 A5上製200頁 250圓(送40圓)

船 用 燒 玉 機 關

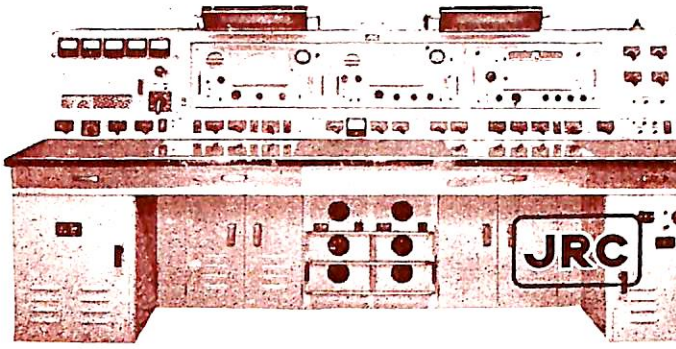
關川武著 B6上製140頁 130圓(送40圓)

艦 装 と 船 用 品

JRC 船舶用無線装置



伝統の技術より
画期的新型機完成!



営業品目

- 船舶用送・受信機
- オートアラーム受信機
- 救命艇用無線機
- 超短波無線装置
- 各種無線装置取付工事・修理一切
- JRCレーダー
- ロラン受信機
- 方向探知機
- 船内指令装置

本社 東京・三鷹・上連雀 930

JRC 日本無線

営業所 東京・渋谷・千駄ヶ谷4-693
大阪支社 大阪・北・堂島中1-22

三機の船舶用機材

厨房設備

(ギョレ グリル・ベーカリー・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



互 斯 管
空 予 熱 管
ボイラーチューブ
ラジエーターチューブ
其他 艦船用鋼管

三機工業

社長 山田熊男

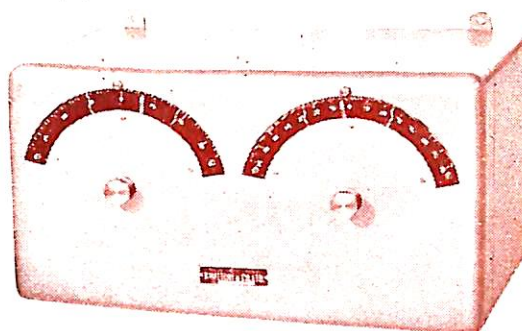
支店 大阪・名古屋・福岡・札幌・広島
工場 川崎・鶴見・中津

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)

船用二元傾斜計 特許出願中

ローリング・ピッチング同時計測
指針は重力型振子式であります
磁力制振器により0.7秒内にて静
止します故振子の惰性による誤差
は殆どありません



大 さ : 19 × 22 × 30 c m 重 量 : 8 k g

ローリング計のみの一元式も同一構造で出来ます

株 式 社 服 部 時 計 店 機 械 部

東京都中央区銀座西四丁目 電話 京橋 (56) 代表 2111 (10)
支 店 大阪市東区博労町四丁目 電話 船場 (25) 代表 2531 (4)
出張所 福岡市下名島町四七 電 話 西 代 表 7 2 2 5 (2)



東 洋 一 の 生 産 を 誇 る

營 業 種 目

主要製品 銑鐵、鋼塊及び半製品、鋼材
副 製 品 硫安、ターフ製品、鋳滓製品

資 本 金 四 拾 八 億 圓

八 幡 製 鐵 株 式 會 社

社 長 渡 邊 義 介

本 社 東京都千代田区丸の内一ノ一(鉄鋼ビル)
電話和田倉 (20) (代表) 1141, 1151, 1161
工 場 八 幡 製 鐵 所 (福岡縣八幡市)
大阪事務所 大阪市西区靱南通り 1 / 1 0

斯界の
最高峯



富士印

特チーゼル油

昭和石油

本社 東京・丸の内・東京ビル



HOKUSHIN
GYRO-PILOT

日本特許第192363号
(昭和26年9月27日)
PATENTS UNDER APPLICATION TO
U. S. A. (No. 224506)
GREAT BRITAIN (No. 11081)

Single unit & Two unit

製造品目

アンシュツ ジャイロ コンパス
北辰式 ジャイロ パイロット
北辰圧力式 コック
船用電気計器各種



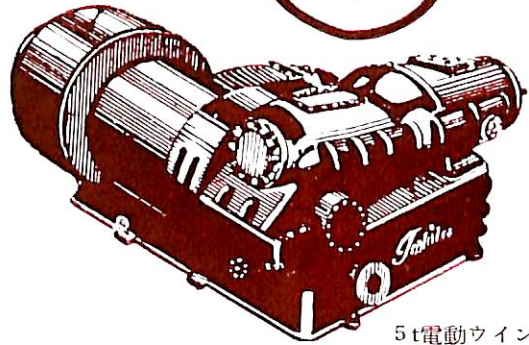
本廠 北辰電機製作所

本社 東京都中央区本町四丁目 電話 東京 (03) 2241~4
支店 大阪市東区今橋4-1 三菱信託ビル 電話 北浜 (23) 2181~2
サービス 神戸市生田区築町通2-45 万成高会内 電話 元町 (78) 2092
スター 神戸市東区新町 電話 3097 電話 門司 2090

東芝の船舶用電気機器

主要製品

発電機、シリコン変圧器
 アンプリダイン式増幅発電機
 磁気増幅器、電動ウインチ
 補機用電動機、推進用電動機
 電動揚錨機、電動繫船機
 配電盤、制御装置その他



5t電動ウインチ

Toshiba

東京芝浦電気株式会社

罐外処理はアンバーライトで 罐内処理はカルゴンで

イオン交換樹脂アンバーライトを使用した
 オルガノ式船用純水装置と清罐剤カルゴン
 は内外船多数の御採用を頂いております。



米國ローム・アンド・ハース社アンバーライト日本總代理店

米國カルゴンインコーポレーション日本總代理店

株式会社 日本オルガノ商会

本社 東京都千代田区神田鍛冶町1の1 TEL (25)8661(代表)
 研究所 東京都文京区本郷菊坂町82 TEL (92)2187(代表)

(誌名記載お申込み
 にカタログ送呈)

船舶用機装金物

操舵装置

繫留装置

荷役装置

その他一般機装金物

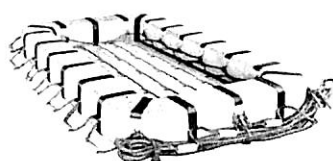
運輸省型式承認

救命器具各種

本邦救命器具試験規程
米國コーストガード規則 適合

国際間に用いられている救命浮器浮環

バルサ製
鋼板製



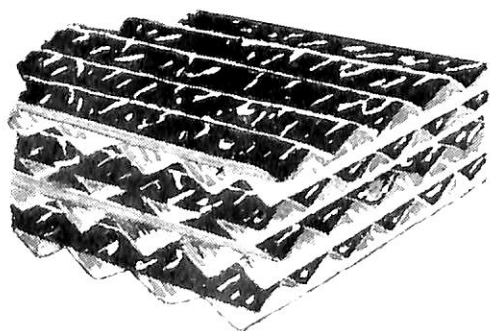
五十嵐工業株式会社

東京都江東区大島町6丁目750番地
電話 城東 (68) 8740番 9230番

アルフレックス

英国ロイド船級協會承認

実用新案登録 第425009号



八大特長

- 軽量・不燃性
- 無臭・使用の簡便
- 非吸水性・熱傳導係數不變
- 非吸濕・壽命半永久

低温熱絶縁体

特殊調合により製作した樹脂極薄板を適切な寸法にコルゲートし、縦横交互に重ね合わせた理想的低温絶縁材であります。従つて絶縁材としての一般の用途はもちろん特につぎの用途にはその特長を百分發揮します。

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

2'×2'×2'一枚の重量250g・1立方米約12Kg、攝氏80度~100度で軟化、180度で溶解しますか、燃焼することはありません。

製造販売元

太洋産業株式会社

本社 大阪市北区梅ヶ枝町一八 電話 堀川 (35) 0084 6364番
工場 大阪市都島区内代町一の一三 電話 城東 (33) 1569番