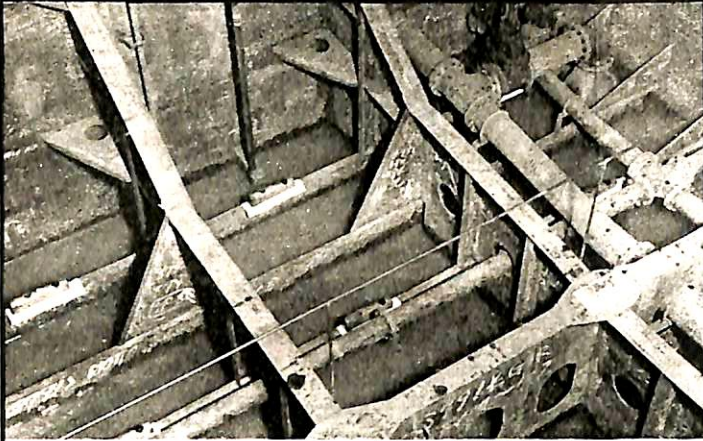


電気防蝕

CATHODIC PROTECTION



保護用マグネシウム陽極を取付けた光栄丸油槽底部

保護 Mg 陽極の取付で
水中部鉄面の腐蝕は停止
し、従来の錆も脱落しま
す。

(御報資料送呈)



日本防蝕工業株式会社

東京都千代田区神田司町一丁目三番地

電話 神田 (25) 5279, 4970, 3239

総代理店 三菱商事株式会社

設計

施工

熱効率の増進



燃料費の節約

DIESEL FUEL

OIL TREATMENT

BRICKSEAL

REFRACTORY COATINGS

重油・石炭用

SOOT-SLUDGE
FIRESALE & SLAG
REMOVERS

横浜市中区桜木町
読売ビル 電話2-2844

井上商会

東京銀座東8の4湯浅ビル
電話 (57) 1032番

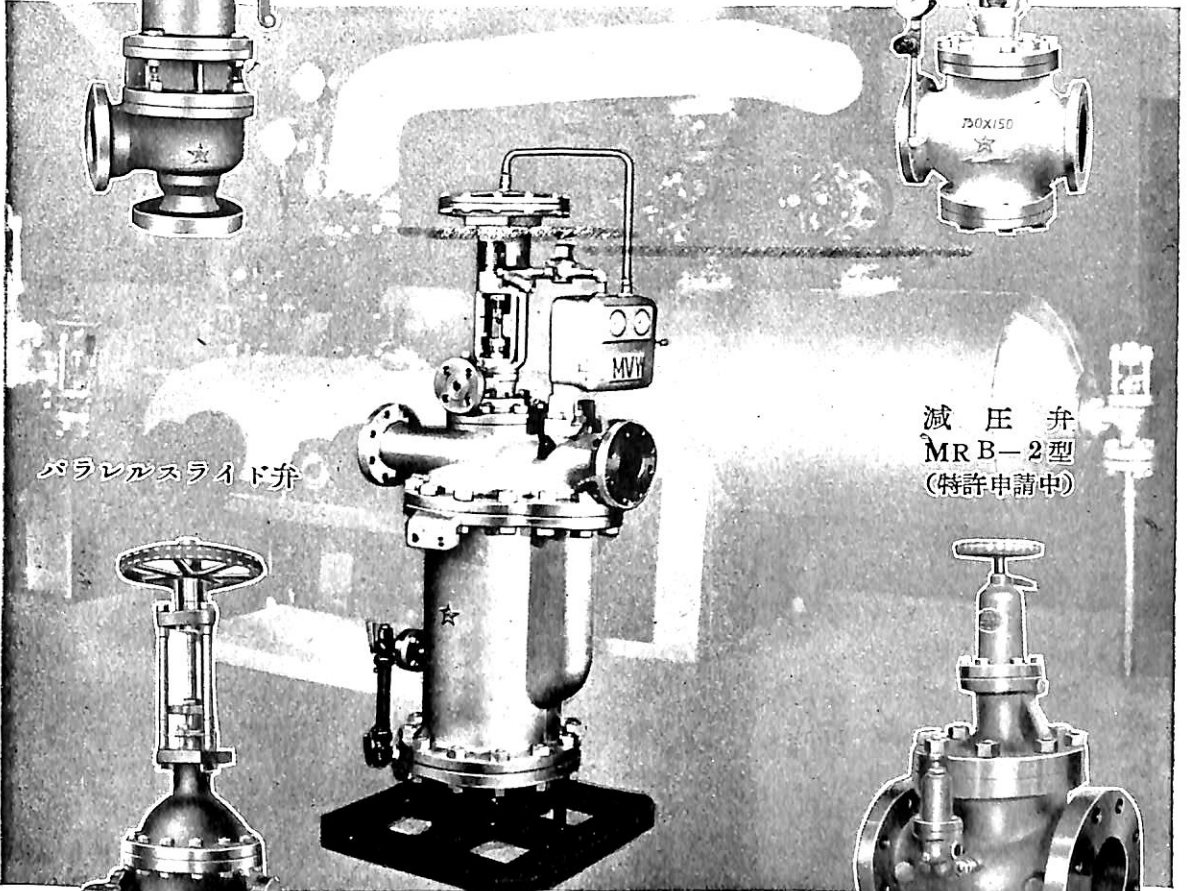
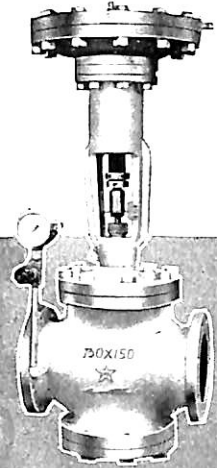
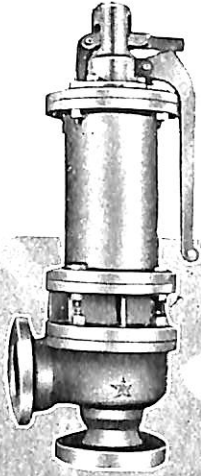
安全弁
MH-3型
勞働省認定7006
(特許申請中)

TRADE  MARK

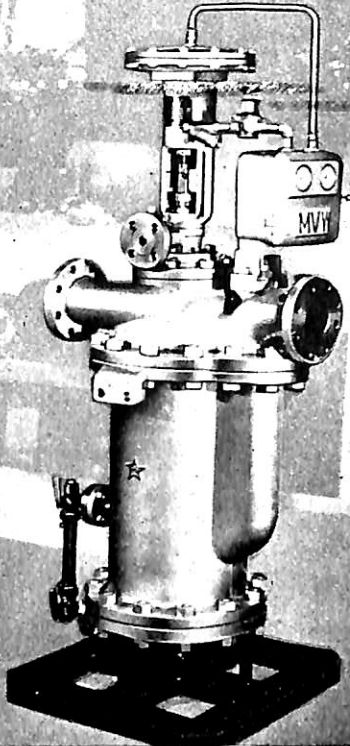
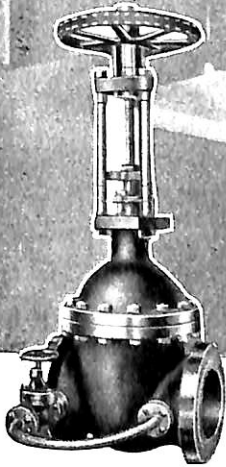
調整弁

營業品目

減温装置
安全弁
高減壓
其ノ他機関用辨類

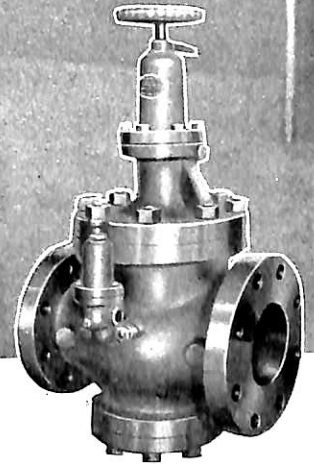


パラレルスライド弁



自動噴射式
減温装置
陸船用
(特許申請中)

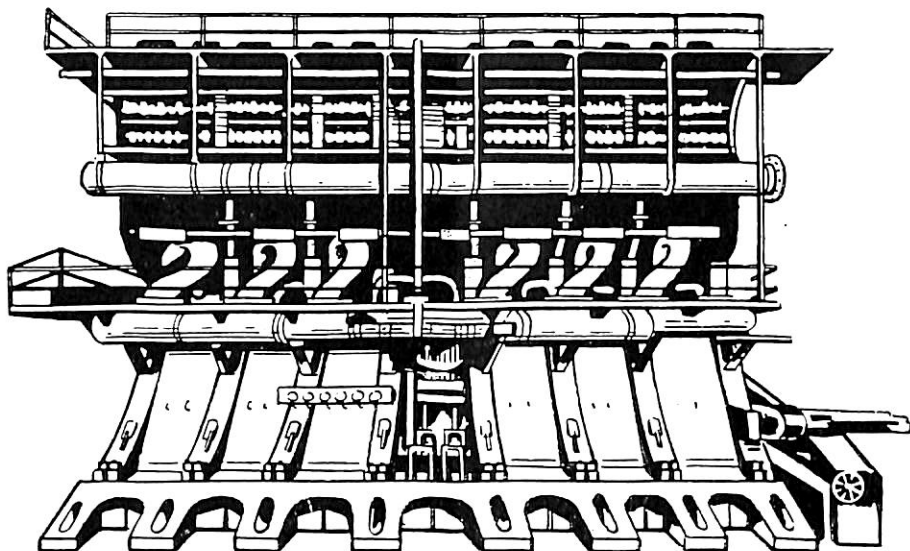
減圧弁
MRB-2型
(特許申請中)



株式會社 所 作 製 中 前

本社工場 東京都大田區蒲田東六郷二ノ一
電話 蒲田 (73) 2 8 8 0 . 4 1 6 3

GARGOYLE オイルは...



皆様の特別の仕事のために
特別に精製されています。

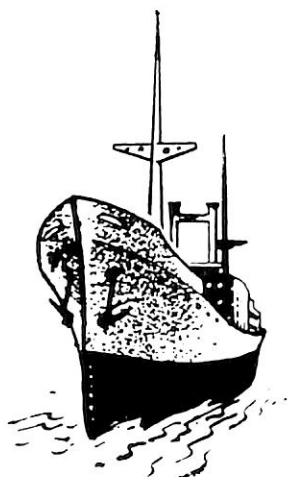
ガーゴイル高級潤滑油は五つの点で経費の節減と設備の保護
をもたらします。

- ・給油量が少ない
- ・損耗を減らす
- ・信頼出来る品質
- ・世界各港で入手出来る
- ・事故による巨額の損害を防止します

皆様の利益を計ってガーゴイルの完全な技術サービスを致し
ております。

文献、案内書等御希望の方は下記のクーポン券を送付下され
ばお送り致します。

88年に亘る研究と製油並に潤滑技術に於て世界の首位を確保
して居ります。



海 運 界



スタンダード・ヴァキューム石油会社

DEPT. A. 東京中央郵便局私書函 862 号

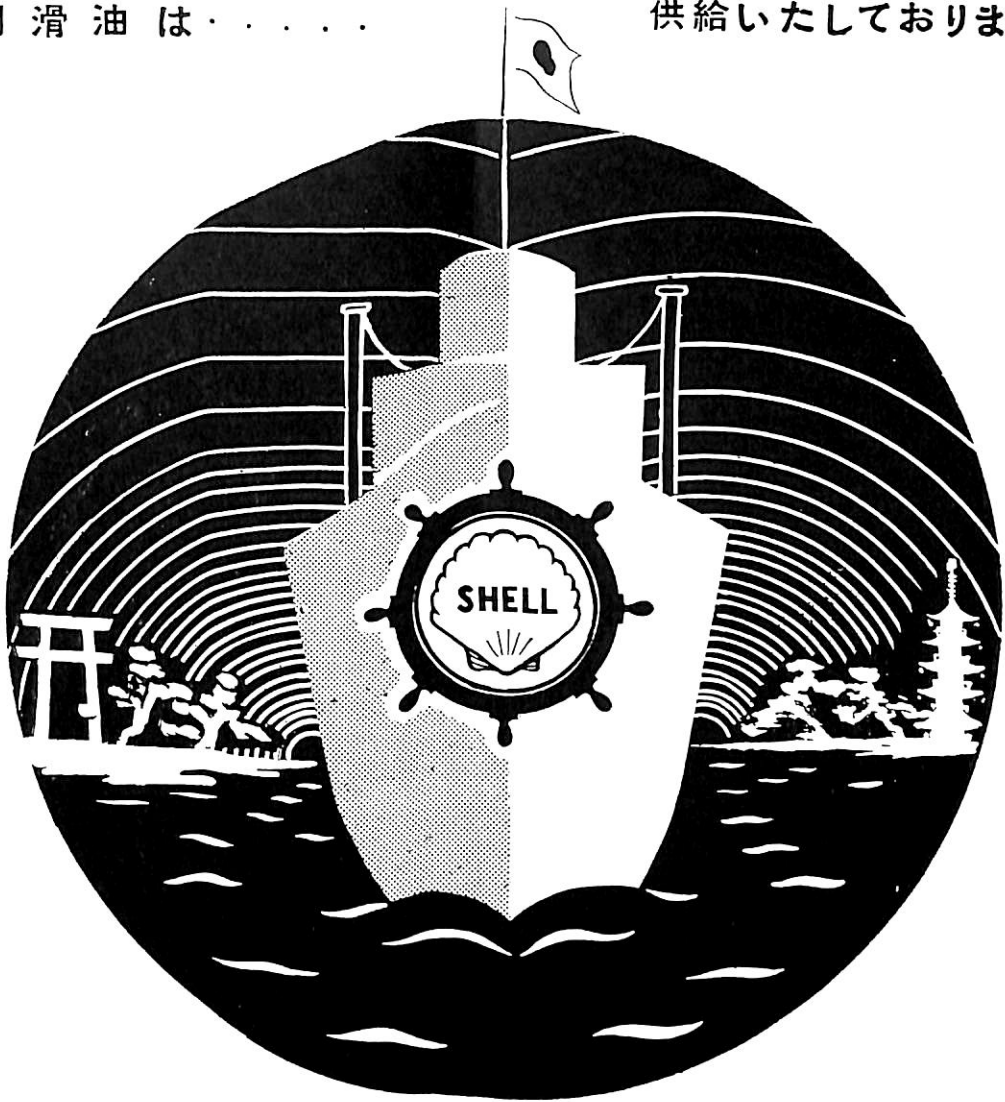
ガーゴイル使用文献・案内書等を御送り下さい。

住 所:

氏 名:

シエルの船舶用
潤滑油は.....

世界の各主要港で
供給いたしております



シエルの技術サービスは.....

適正潤滑油の選擇

潤滑上の諸問題の調査

主機補機のフラッシング

御使用油の定期試験等

で御満足をいたゞいております





年間生産能力

船舶新造	27,000	総噸
船舶修理	360,000	総噸
化学工業用機械器具	4,800	噸
陸船用汽機汽罐	3,600	噸
鑄鍛造品	6,480	噸



株式會社藤永田造船所



各種船舶の建造並修理
船用汽機汽罐の製作並修理

株式會社 名村造船所

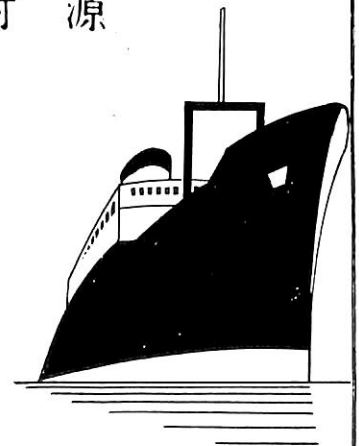
取締役社長 名村 源

本社・工場 大阪市住吉区北加賀屋町4-5
電話 住吉(67)2744-9

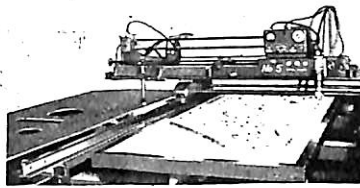
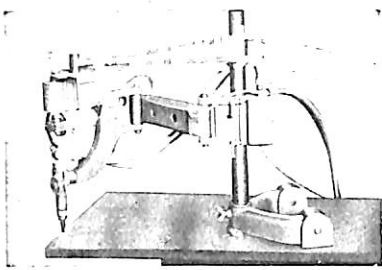
東京事務所 東京都中央区京橋1-2 商船ビル
電話 東京28局(28)4877

神戸事務所 神戸市生田区海岸通5 商船ビル
電話 元町(4)0189

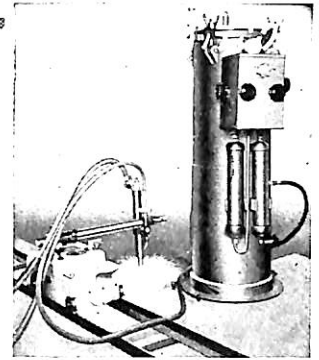
大阪出張所 大阪市北区宗是町1大ビル
電話 土佐堀(44)1286・5689



尖端を往く注目の新製品



カクログ進呈



MK 高圧溶接器



レーザー軽自動切断機



MK 高圧切断器

電子管トレーサーも
30年1月完成
乞御期待

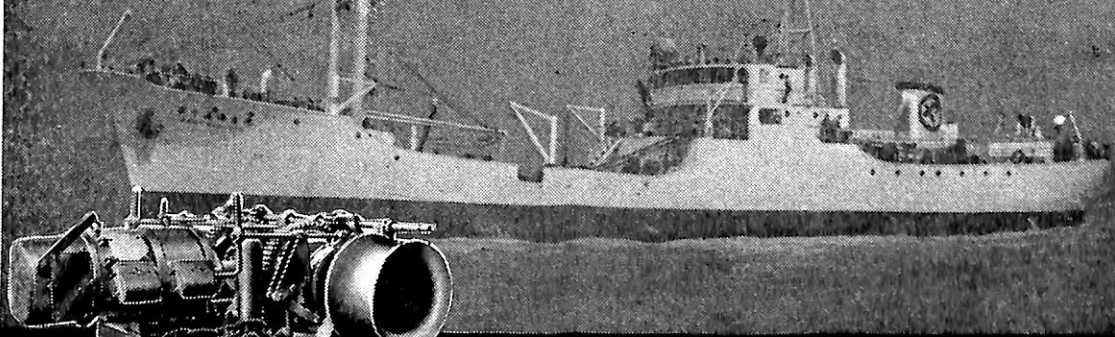
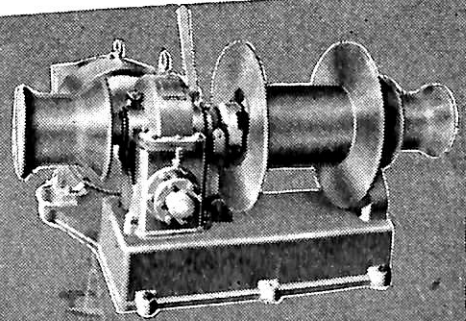


小池酸素工業株式会社

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

甲板補機

電動揚船機
電動繫船機
電動揚貨機
棒受ウインチ



千代田造機株式会社

東京都墨田区緑町二丁目二番地
電話(63)1936・2036

三機の船舶用機材

厨房設備

(ギヤレ・グリル・ペーカリー・バー)
(喫茶・食品加工設備一式)

冷蔵設備

客船・貨物船・捕鯨船等何れにも適する様

設計製作施工いたします

洗濯設備



伝統を誇る!
電縫鋼管



互 斯 管
空 予 熱 管
ホ イ ラ ー チ ュ ー ブ
ラ イ 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)

罐外処理はアンパーライトで 罐内処理はカルゴンで

イオン交換樹脂アンパ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・ハース社アンパ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

PARROT
ENGINE OIL

パロット

インデンオイル



益々好評

第二期
特売!!

期間
30.2.1~30.4.30

昭和石油



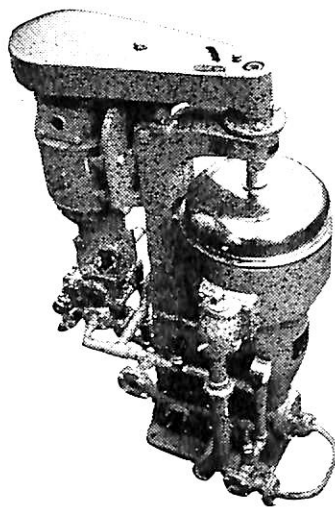
石油なら 丸善印

丸善石油

取締役社長 和田完二

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(55)8631(代表), 8682~5

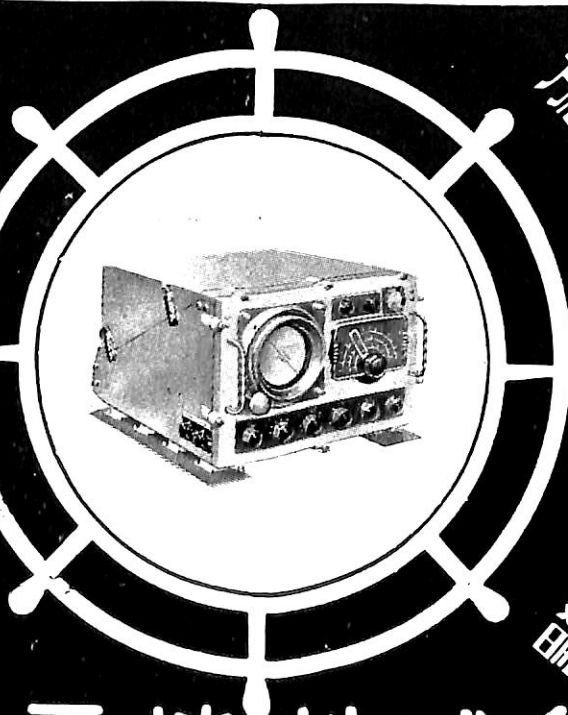
神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話葦合(2)0288

工場 東京都品川区北品川4の535 電話大崎(49)4679-1572

魚群探知機

音響測深機

海軍用測深機



方向探知機

方向円速計

船用電圧計

海上電機株式会社

本社 東京(神田)

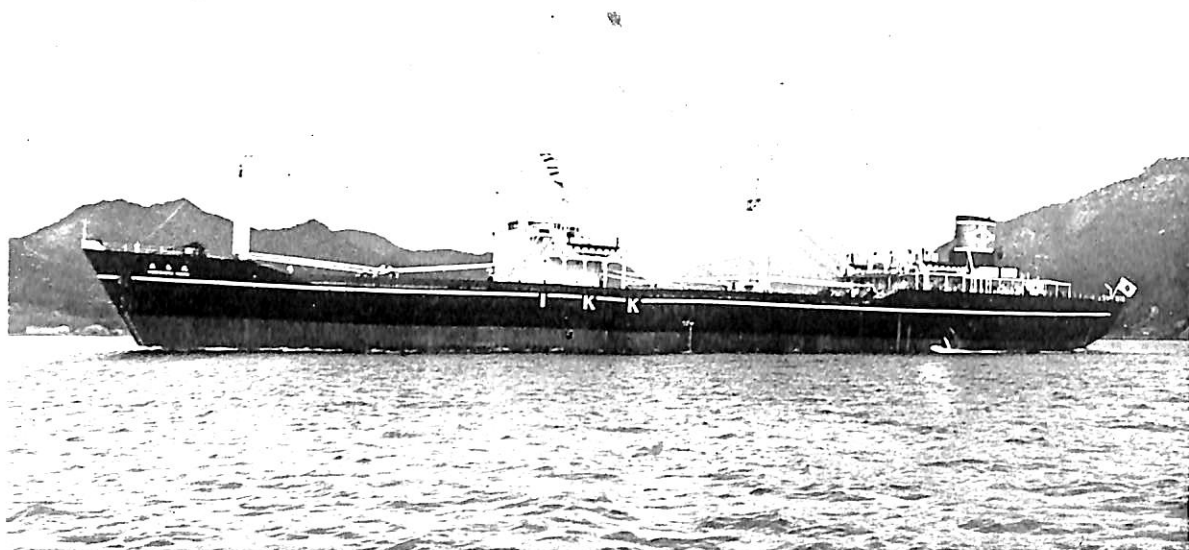
支店 営業所 下関・神戸・清水・小樽・長崎・鹿児島・銚子



第10次貨物船 ふうりぴん丸 大阪商船株式会社

新三菱重工業株式会社神戸造船所建造	竣工	29-11-6	進水	30-1-11	竣工	30-3-25
全長 156.22m	垂線間長	145.00m	型幅	19.40m	型深	12.50m
純噸數 5,300.85T	載貨重量	11,583Kt	滿載吃水	9.121.5m	貨物艙容積	(ベール)15,733m ³
主機械 三菱神戸 10RSD-76型	ズルデアイセル機	1基	出力(定格)	9,500BHP	總噸數	9,183.20T
(航海) 16.5Kn	船級	NK, AB	旅客	12名	(グレーン)	17,165m ³
					速力 (最大)	20.5Kn

新造船寫真集 No. 78



礦石運搬船 英島丸 飯野海運株式会社
ひで しま

飯野重工業株式会社舞鶴造船所建造 着工 29-12-25 完工 30-3-10
 全長 144.87m 垂線間長 135.673m 型幅 20.40m 型深 12.00m
 満載吃水 8.836m 総噸數 8,905.05T 純噸數 3,431.09T 載貨重量 13,096.8Kt
 礦石艙容積 7,808m³ 主機械 蒸汽タービン 1基 出力(定格) 4,500SHp
 速力(最大) 13.28Kn (満載航海) 10.5Kn 本船は2TLタンカー大邦丸(旧名)を
 改造したものである。



設標船 かいおう 海上保安廳第七管
區海上保安部所屬

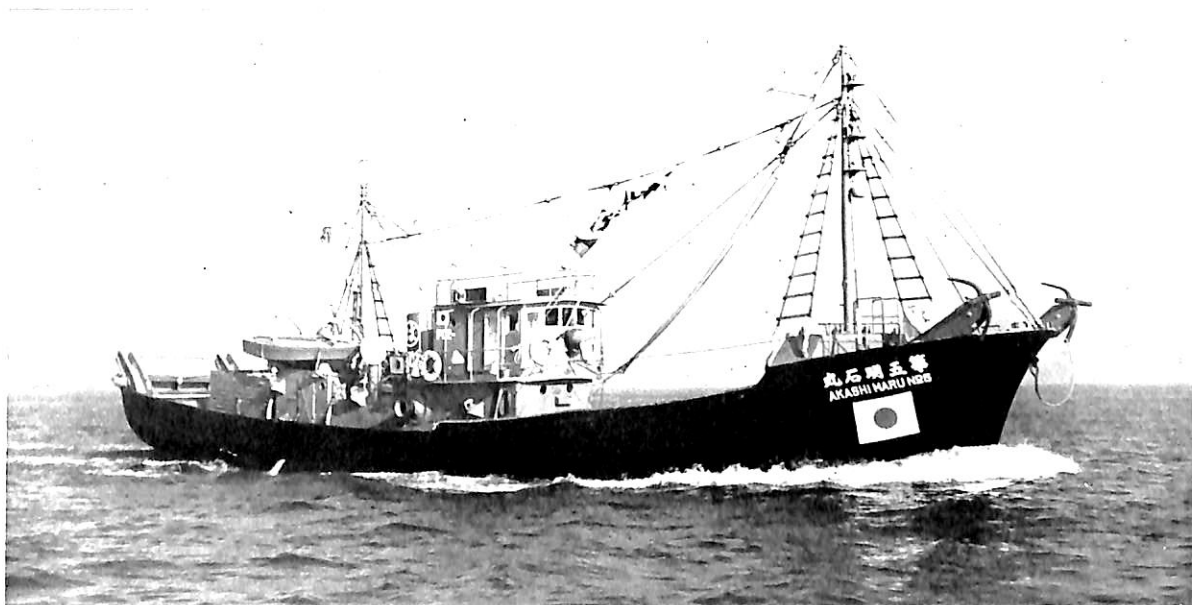
株式会社名村造船所建造 起工 29-9-15 進水 29-12-13
 竣工 30-3-25 全長 50.20m 垂線間長 46.20m 型幅 10.08m 型深 4.59m
 計画満載吃水 2.45m 総噸數 512.46T 主機械 赤坂鐵工所製車動4
 サイクルディーゼル機関2基 出力定格 280BHP×2 速力(最大) 11.87Kn (巡航) 10.0Kn
 乗組員 定員 32名 臨時 3名



漁業練習船 土佐海援丸 高知県教育委員会

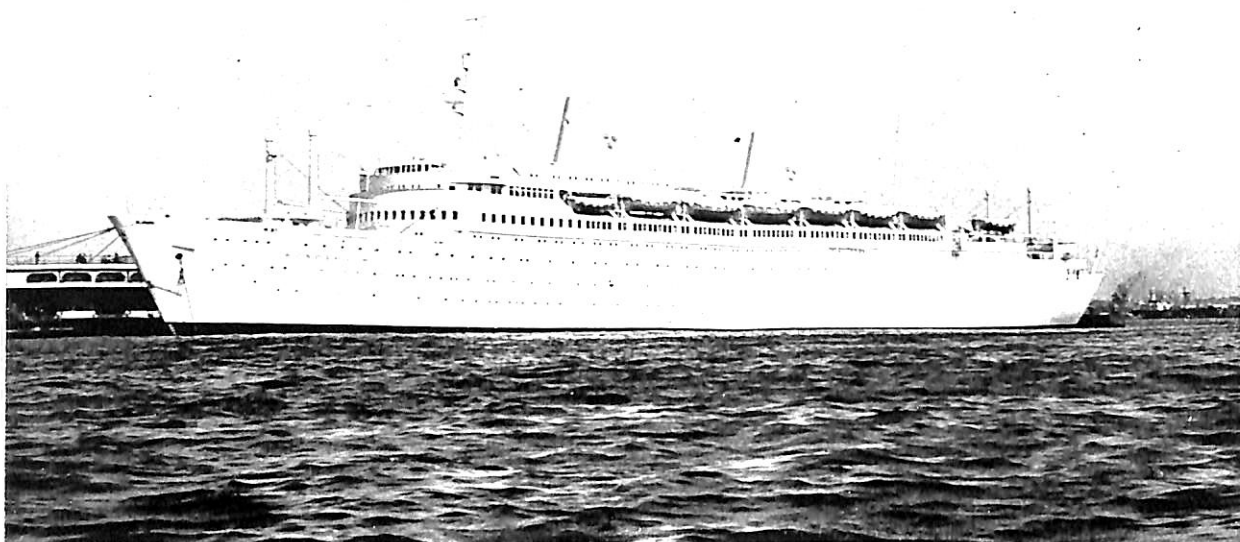
日立造船株式会社向島工場建造	起工 29-10-5	進水 30-1-11
竣工 30-3-15	全長 43.91m	漁船法による長 39.50m
型深 3.70m	満載吃水 約3.10m	総噸数 約 320T
主機械 阪神内燃機製ディーゼル機関 1基	出力(定格) 650BHP	速力(最大) 11.5Kn
無線装置 主 250 W 補 50W 送信機各 1 台	乗組員 教官 2 名 生徒 25 名	船員 23 名
資格船級 遠洋區域第 3 種漁船	レーダー、ローラン、	轉輪羅針儀、
音響測深儀、電動測深儀、遠隔水溫計、	ガイガー測定器等裝備	方向探知機、

本船は高知県立室戸岬水産高校の漁業練習船として遠洋區域で活躍する。



以西底曳網漁船 第五明石丸 大洋漁業株式会社

林兼造船株式会社建造	起工 29-12-27	進水 30-1-25	竣工 30-2-25
長(漁船法による) 26.70m	型幅 5.40m	型深 2.55m	総噸数 96.67T
純噸数 46.27T	主機械 神戸発動機製4サイクルディーゼル機関 1基	出力(定格) 310BHP	
速力(最大) 11.22Kn	本船には鮭鱈流網調査船としての裝備をも設けてある。同型船として第六、七、八明石丸がある。		

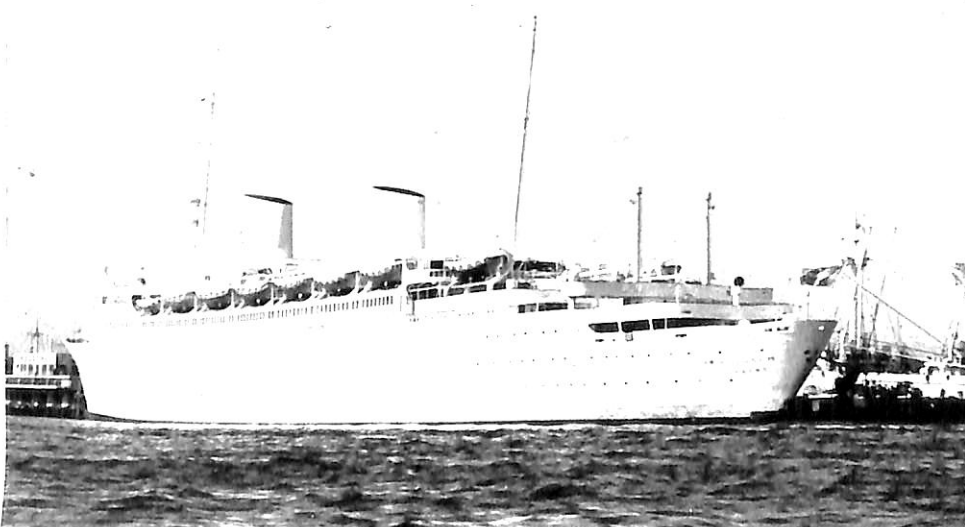
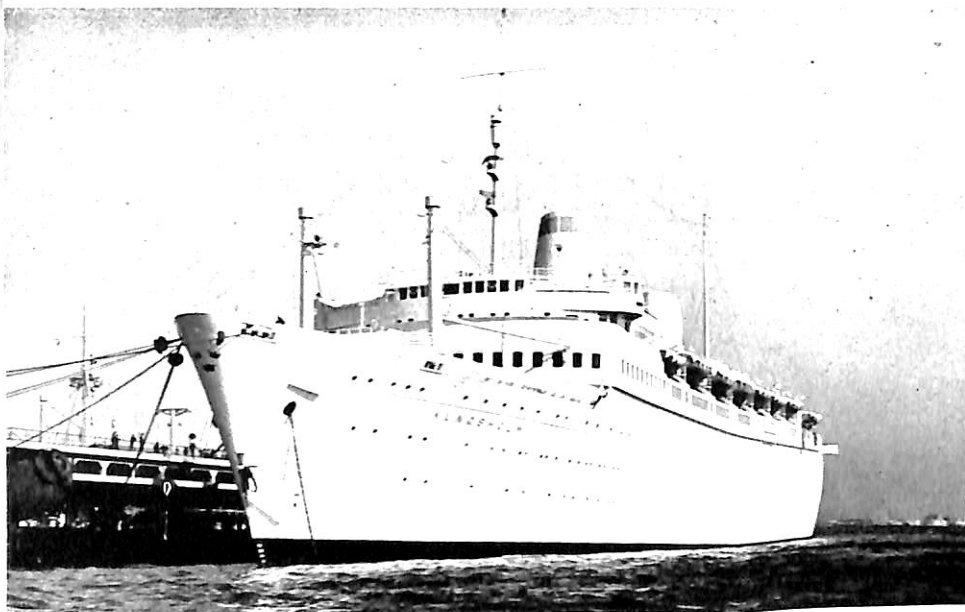


スエーデンの新造客船

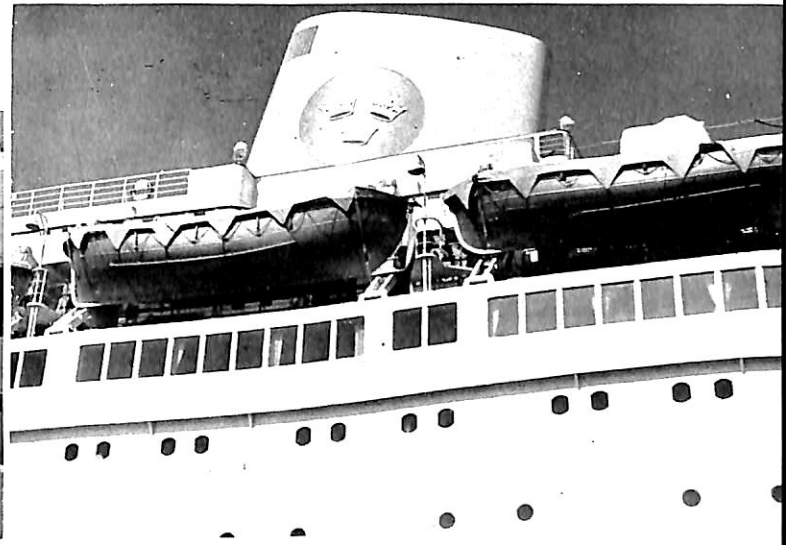
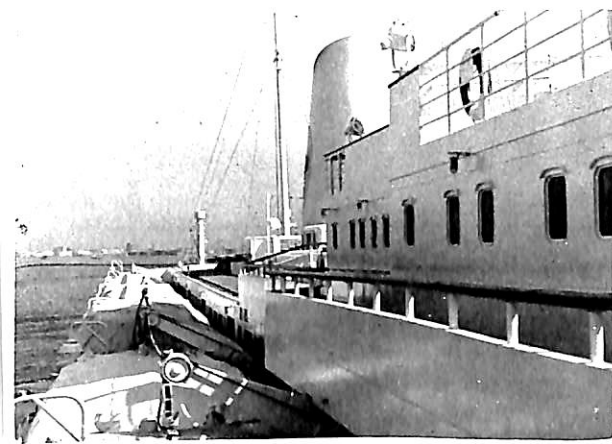
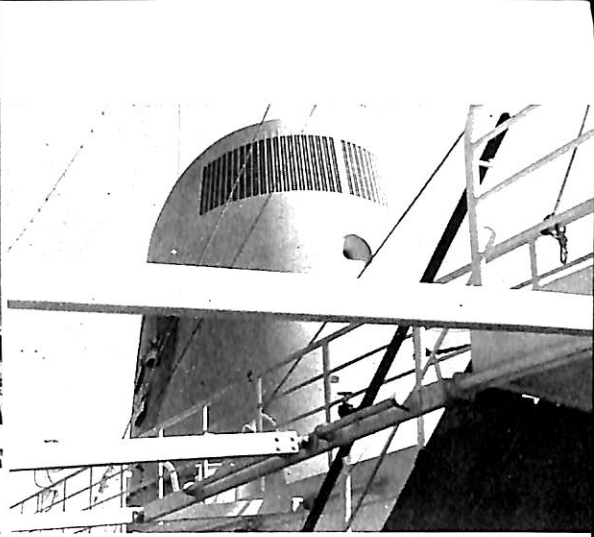
KUNGSHOLM

横浜港にて
梅沢春雄氏撮す

（船内寫眞は次號に）

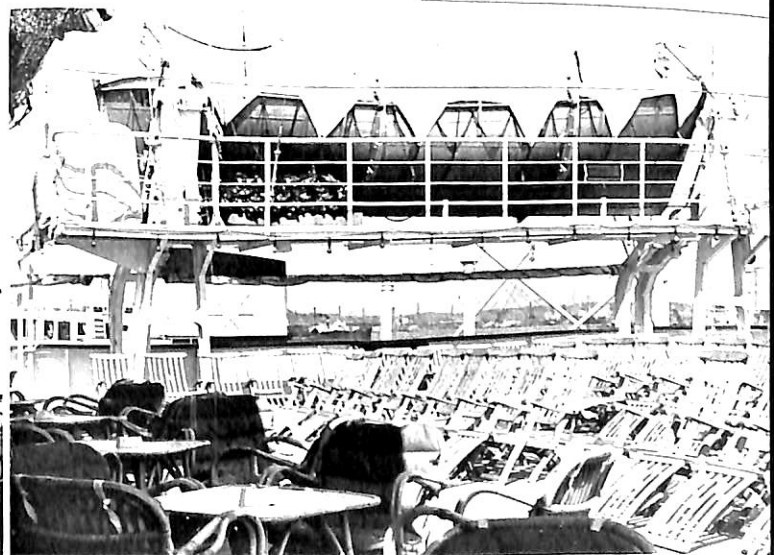


MAIN MASTとRADAR



船主 Svenska Amerika Linien
(スウェーデン)

建造所 Kon. Maats (オランダ) 1953年建造
 総噸数 22,071T 純噸数 13,853T 長 587.7'
 幅 71.1' 深 45.4' 旅客 1等 200名 ツーリス
 ト 000名 主機 B&W2サイクル単動ディーゼル
 機関2基出力 18,100BHP 船級 LR 100A1



SUN DECK と LIFE BOAT



VERANDA後部



客 船 第八平戸丸 平戸口運輸株式会社

有限会社松浦鉄工造船所建造	起工 29-9-10	進水 30-2-15
竣工 30-2-28	垂線間長 22.80m	型幅 6.00m
計画満載吃水 1.75m	総噸数 141.83T	純噸数 85.32T
主機械 阪神内燃機製4サイクルディーゼル機関 1基	出力(定格) 220BHP(380RPM)	
速力(最大) 11.5Kn	(航海) 10.0Kn	旅客 2等 17名
		3等 393名

(詳細は本文参照のこと)



新時代の脚光をあびる
花形船底塗料!!

(説明書贈呈)

塩化ビニール系塗料

**エンビ
センター**

神東塗料株式會社

本社 尼崎市尾浜字国広1の1
東京支店 東京都江東区深川木場3の13



CHARTTRAKARN KOSOL

タイ国水上警察練習船

株式会社藤永田造船所建造	起工 29-7-21	進水 29-12-27
竣工 30-3-31	全長 56.00m	垂線間長 51.00m
型深 4.10m	$\frac{2}{3}$ 満載吃水 2.54m	同排水量 478Kt
主機機 横浜MAN過給機付ディーゼル機関(G8V28 $\frac{3}{12}$)2基	出力(定格) 800BHP×2(410RPM)	総噸数 380T
速力(最大) 16.128Kn (航海) 12Kn	乗組員 士官 9名, 下士官 8名	属員 32名
旅客 1名 練習生 10名	計 60名	

8つの

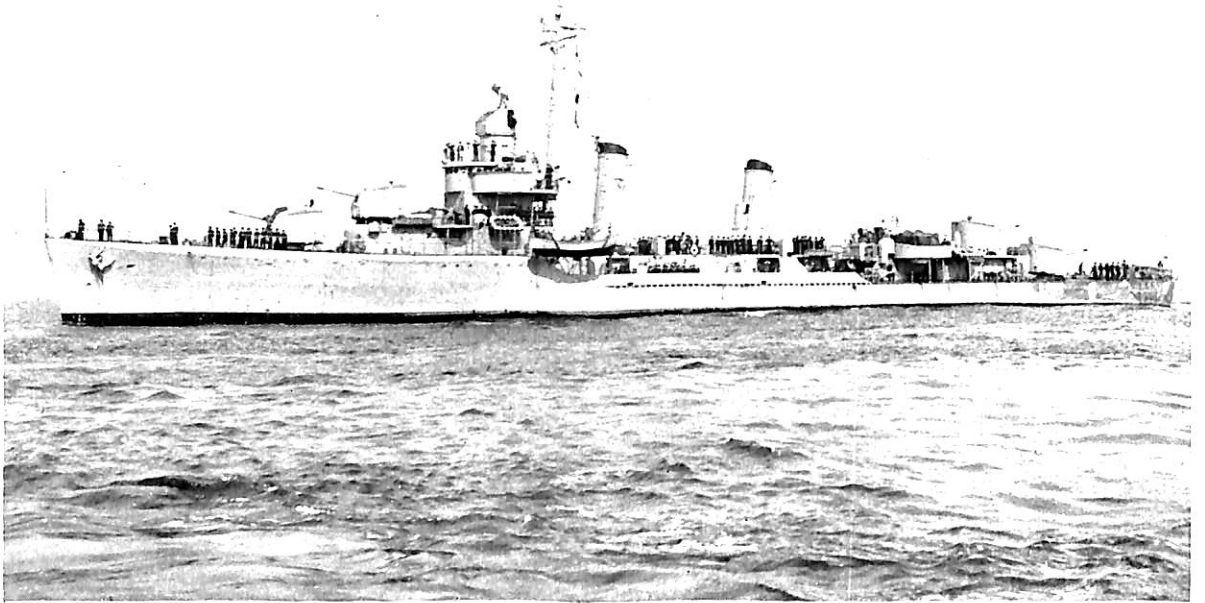
船舶塗料

- ・ビニレックス (塩化ビニール樹脂塗料)
- ・L.Z. ブライマー (鉄面用下塗塗料)
- ・C.R. 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 (高度のさび止塗料)
- ・槌印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- ・槌印無水銀鐵船々底塗料 (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)

大阪市大淀區浦江北 4
東京都品川區南品川 4



日本ペイント



(本艦写真は防衛廳海上幕僚監部提供)

防衛廳駆逐艦

あ さ か ぜ

米國ニュージア州カーネー造船所1941年建造	全長 106m	最大幅 11m
吃水 3m	基準排水量 1,630噸	主機械 蒸気タービン25,000HP×2基
連力 (最大) 37Kn	兵裝 5吋砲 4門	40耗(4連裝) 2基
爆雷投射機 4基	爆雷投下機 2基	20耗(連裝) 2基
	乗組員(定員) 250名	あさかぜ(Ellyson),

(はたかぜ(Macomb)の2隻は日米艦艇貸與協定により5年間無償で借受けたもので本年2月25日5ヶ月の訓練ののち日本に着いたものである。)

URAGA-SULZER
 玉島ダイゼル機関



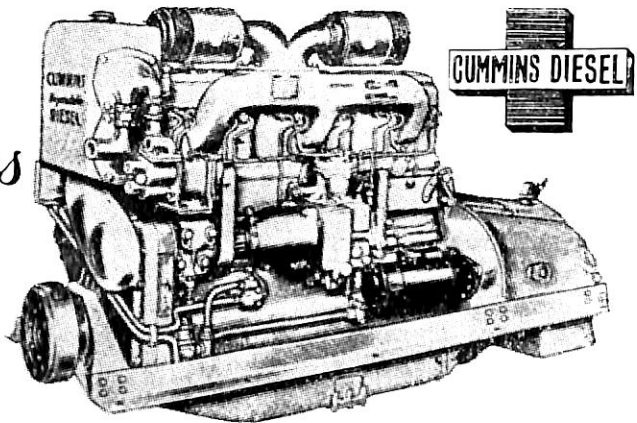
浦賀玉島ダイゼル工業

代表取締役会長 多賀 寛

代表取締役社長 小野 猛

本社 東京都中央区日本橋通り2の6 (丸善ビル)
 電話 千代田 (27) 8705, 8784
 工場 岡山県玉島市乙島 8230
 電話 玉島 (代表) 753

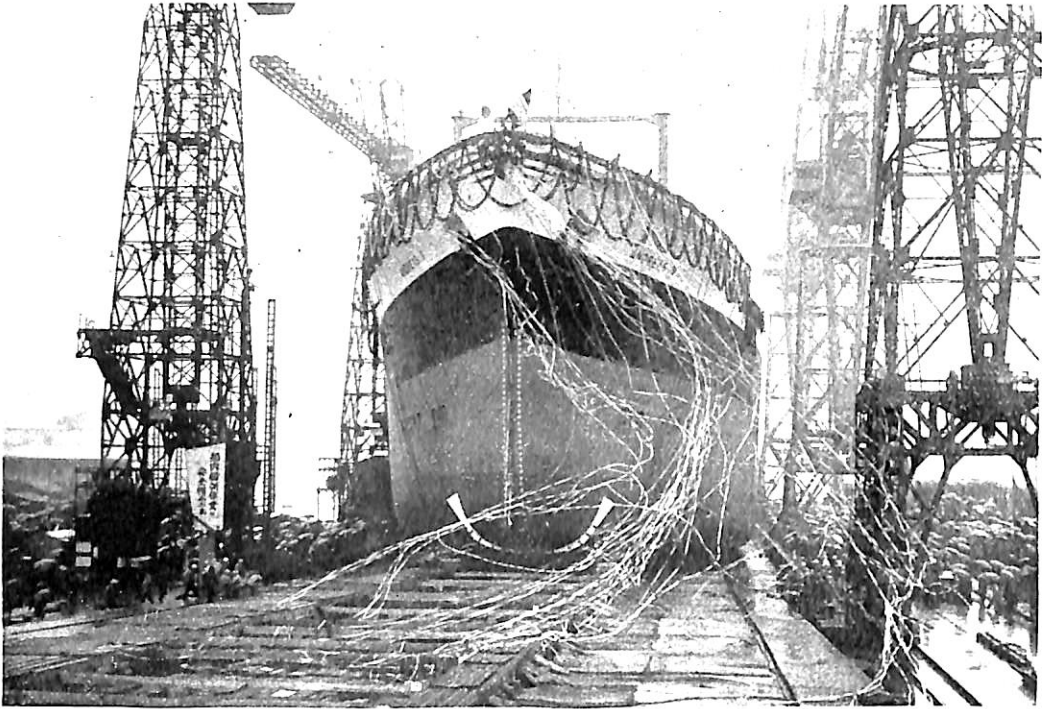
Cummins
 diesel engines



減速比各種 { 高速型 60~600馬力
 中速型 250~300馬力

日本総代理店
 日米自動車株式会社

本店 東京都中央区京橋2丁目5ノ1番地
 京橋(56) 3078, 3267
 6035, 7093
 支店 大阪市北区曾根崎新地2丁目24番地
 福島(45) 1534, 2971



輸出油槽船 **ANDREAS V**

船主 Transocean Marine Corp., Monrovia, Liberia

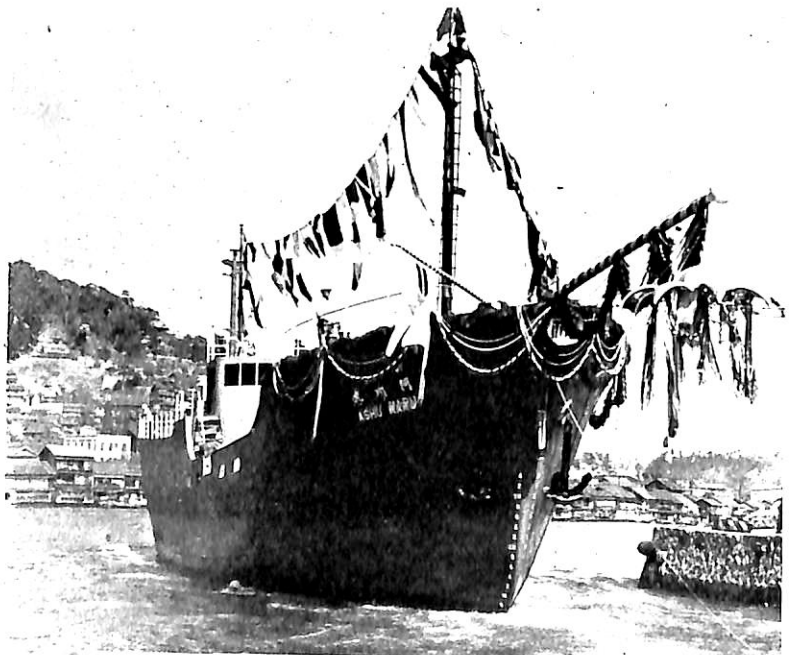
日本鋼管株式会社鶴見造船所建造 起工 29-10-20 進水 30-3-9
 全長 667'-10" 垂線間長 640'-0" 型幅 90'-0" 型深 46'-0"
 満載吃水 約 34'-7³/₄" 総噸数 約22,000T 載貨重量 約 34,200Kt
 主機械 石川島重工業製蒸汽タービン1基 出力(定格) 17,500SHP 主汽罐 二胴水管罐2基
 速力 (最大)約17.4Kn 船級 LR 本船は関東地区で建造された最大のスーパー
 タンカーである。5翼プロペラを採用している。

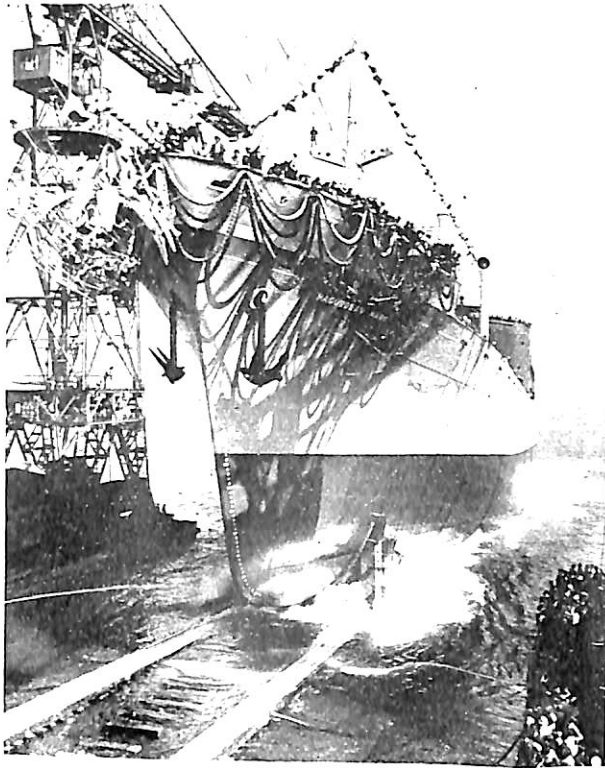
漁業実習船

阿 州 丸

徳島県教育委員会

日立造船株式会社向島工場建造
 起工 29-12-16 進水 30-3-10
 長さ(漁船法による) 39.50m
 型幅 7.30m 型深 3.70m
 満載吃水 3.10m 総噸数 約310T
 主機械 阪神内燃機製ディーゼル機関
 1基 出力(定格) 650BHP
 速力 (最大)約11.5Kn 遠海區域
 第3種漁船 乗組員約 52名(教官生
 徒を含む) 土佐海援丸と同型船



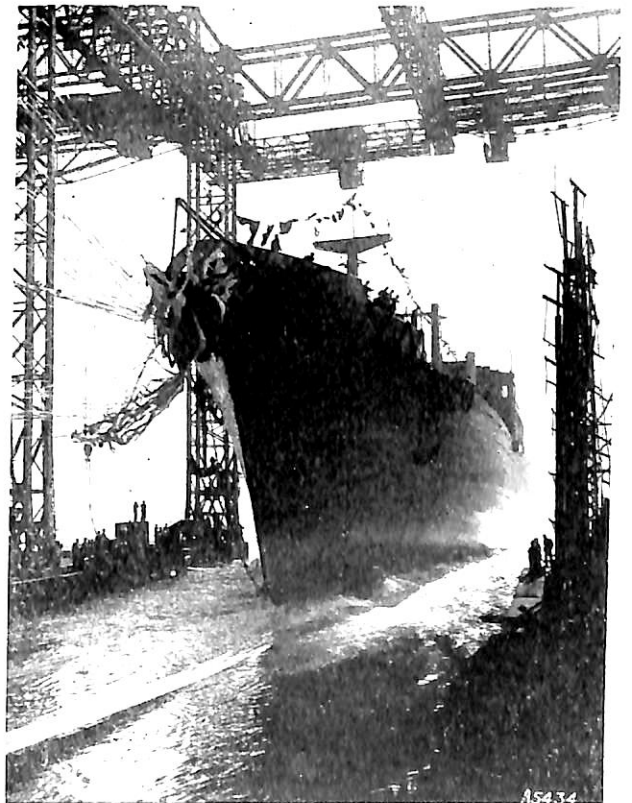


第10次貨物船 羽黒山丸 三井船舶株式会社

三井造船株式会社玉野造船所建造 起工 29-11-6
 進水 30-2-26 垂線間長 145.00m 型幅 19.60m
 型深 12.50m 満載吃水 8.32m 総噸数 約7,200T
 載貨重量 約10,600Kt 主機械 三井B&Wディーゼル
 機関(974-VTBF-160型)1基 出力(定格) 11,250BHP
 (115RPM) 速力(満載最大) 18.5Kn 船級 NK, LR

第10次貨物船 高忠丸 大同海運株式会社

三菱造船株式会社長崎造船所建造 起工 29-11-17
 進水 30-3-10 垂線間長 140.00m 型幅 19.40m
 型深 12.20m 満載吃水 約8.75m 総噸数 約9,250T
 載貨重量 約11,600Kt 貨物艙容積(ベール)約17,420m³
 主機械 三菱長崎ディーゼル機関 6 UEC 7⁵/₁₅₀ 型 1基
 出力(定格) 8,500BHP 速力(最大)約19Kn
 航続距離 約17,500浬 船級 NK, LR 乗客 12名





特許
ヨシケバルブ

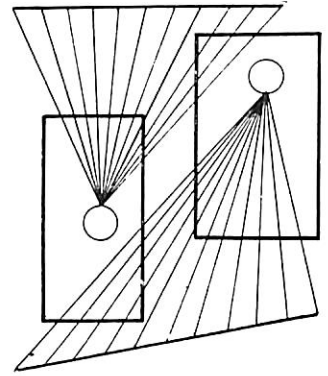
気体用・液体用
スルースバルブに代る
船舶用に最適 理想的蝶型ヨシケバルブ!



特長
軽圧操作
力量調
の時且
筒の漏
自単開
由確閉
実自絶
在無

株式会社
吉池機械製作所

本社 東京都中央区銀座東四ノ二 電話京橋 (56) 3731
工場 東京都大田区六郷一ノ一 電話蒲田 (73) 2608
工場 長野縣小諸市 電話小諸 260-314-450



資本金・51億2千万圓
年産・292万噸

小野田セメント

社長 安藤豊祿
東京・丸の内

1954年版 **船舶寫真集** 發賣中!

1952年版船舶寫真集につゞく新造船112隻の寫真及び要目を掲載し、船主別、船名、要目表を集録してあります。賣切れぬうちに早く御申込み下さい。B5版、寫真特アート、上製、ケース入。

定價 480円 千50円

1952年版 **船舶寫真集**

1951年版船舶寫真集は賣切れてしまいましたので、本版は是非お求め下さい。1954年版とは重複せず、関連して御覧になると便利です。

B5版 寫真特アート、上製、ケース入り、定價 300円 千50円

第二次大戦におけるドイツ海軍艦艇

深谷 甫 編

戦艦以下小艇に至るまでの貴重な寫真、船型及び全艦艇の要目表を詳細にまとめてあり、設計研究のためまた愛好者にとって参考になりますから是非お求め下さい。

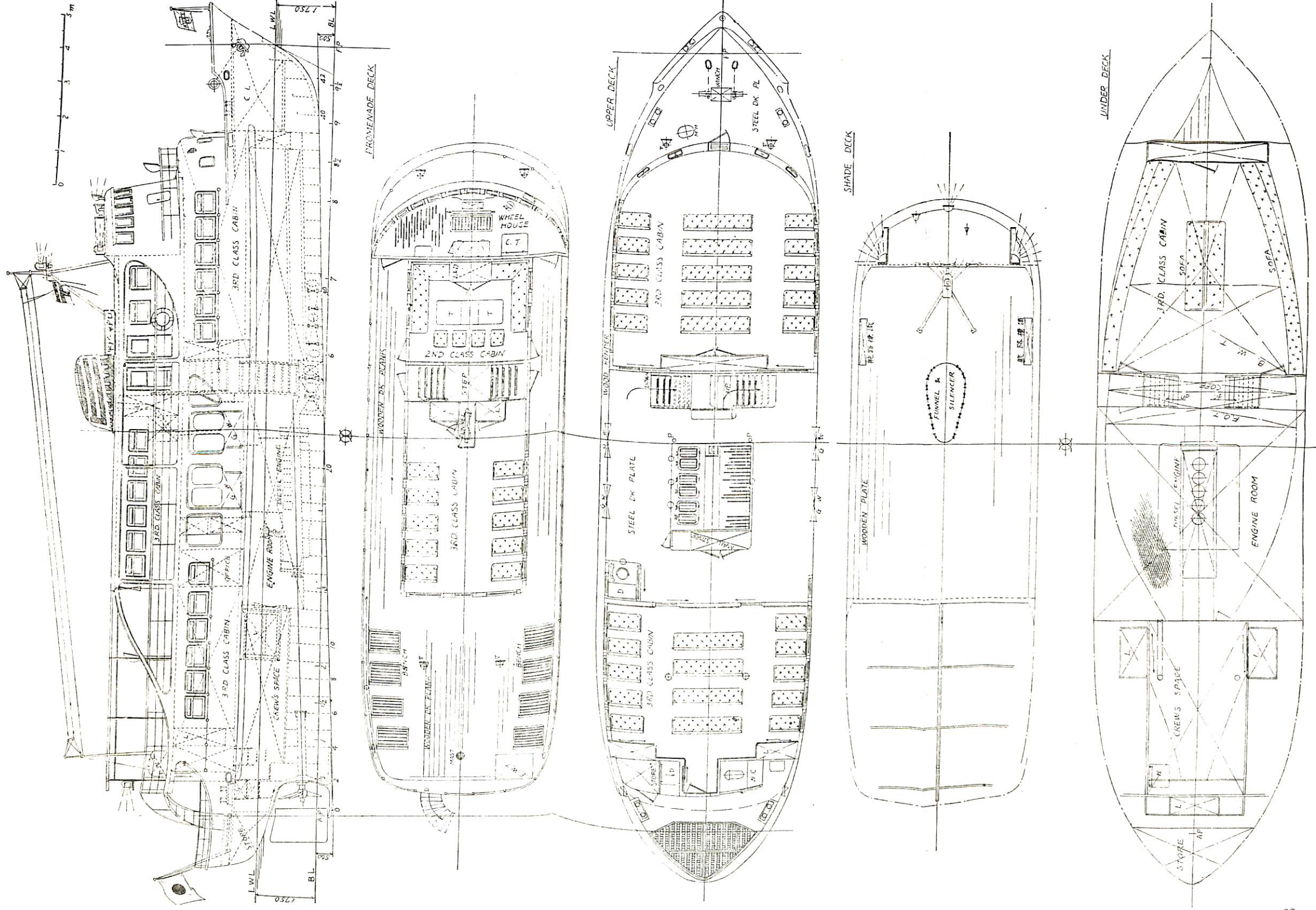
B5版 美麗印刷、上製、定價 800円 千50円

船舶技術協會

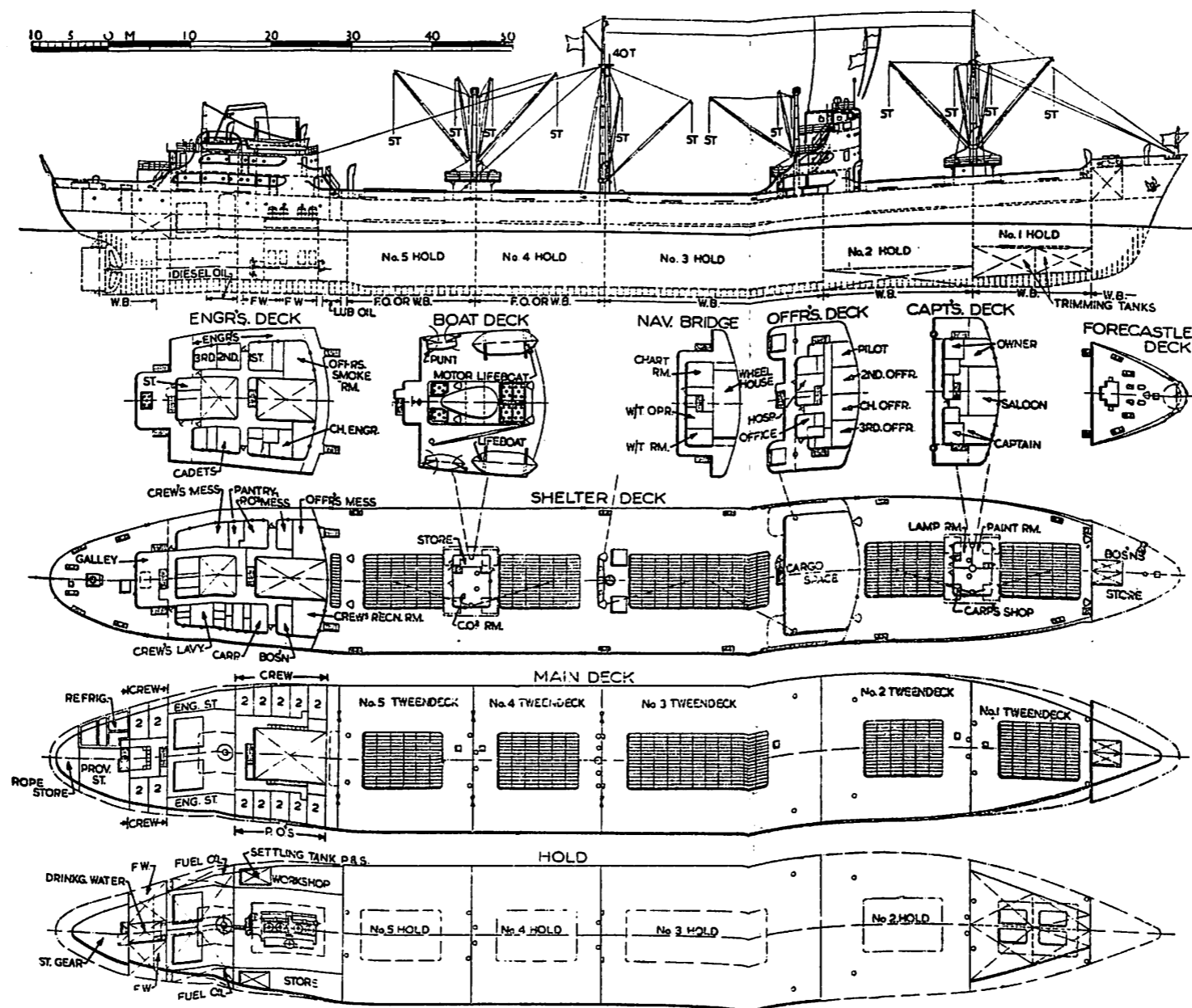
東京都港区麻布笈町79番地
電話 赤坂 (48) 3992番
振替 東京 70438番

第八平戸口丸一般配置図

有限会社 松浦鉄工造船所建造

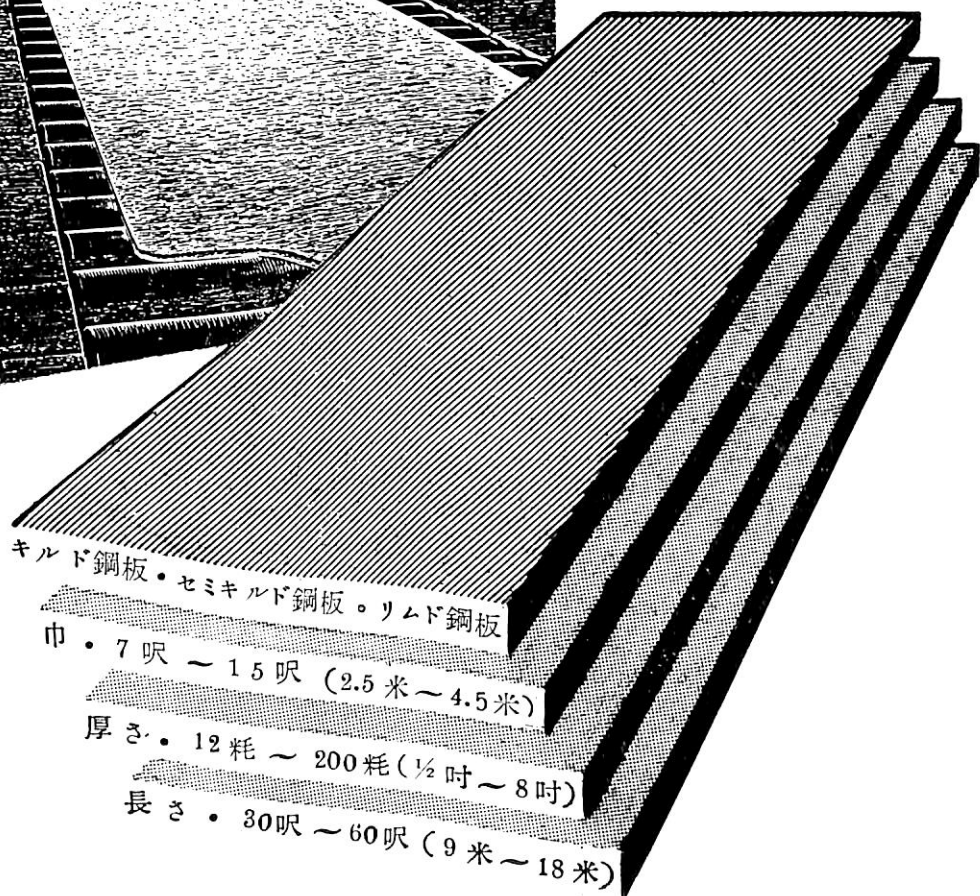
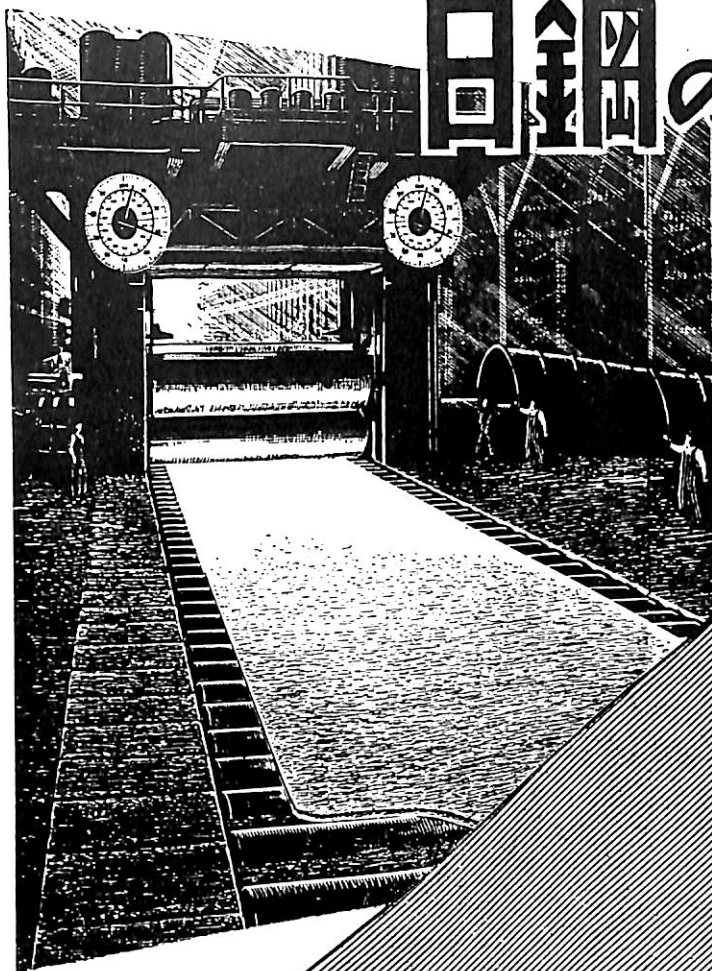


イタリーの標準型トランパー



GENERAL ARRANGEMENT PLANS OF AN ITALIAN PROTOTYPE TRAMP SHIP NOW UNDER CONSTRUCTION.

日鋼の厚鋼板



厚み12耗以下6耗まで如何ような寸法にでも御求めに応じます。

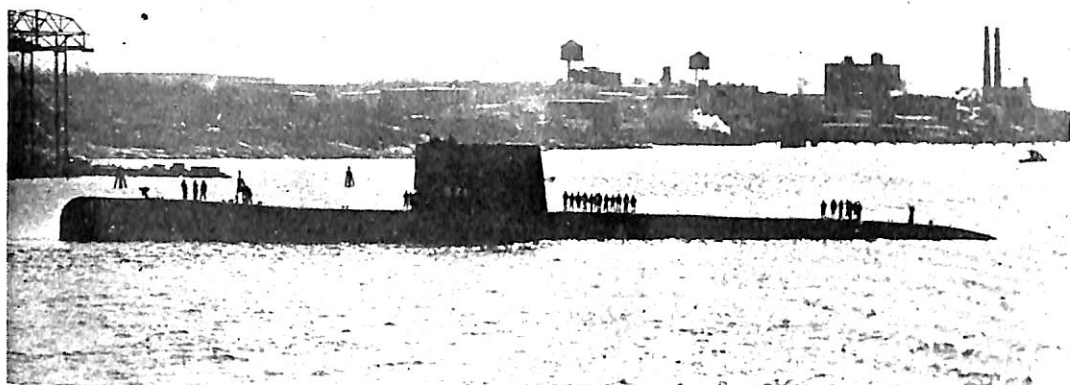
 **日本製鋼所**

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

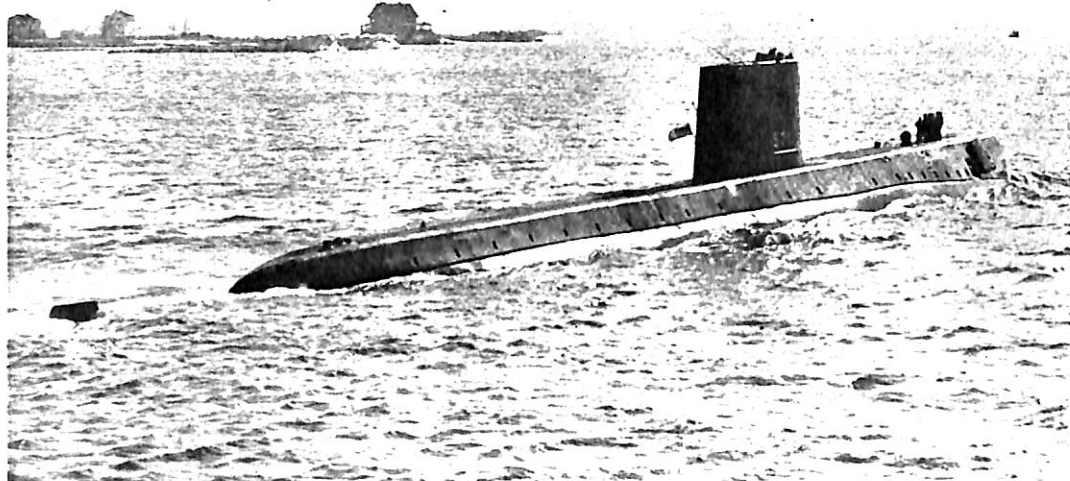
原子力潜水艦
ノーチラス号

(USIS提供)

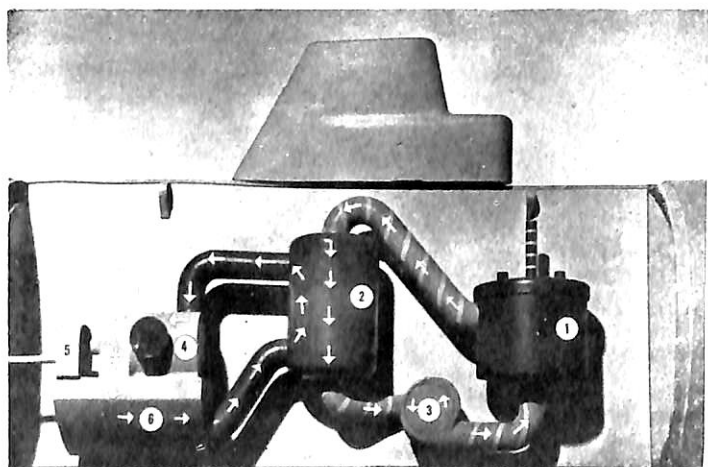
(本文62頁
参照)



1955年1月17日グロトンを出て初の試運転にのり出したノーチラス号

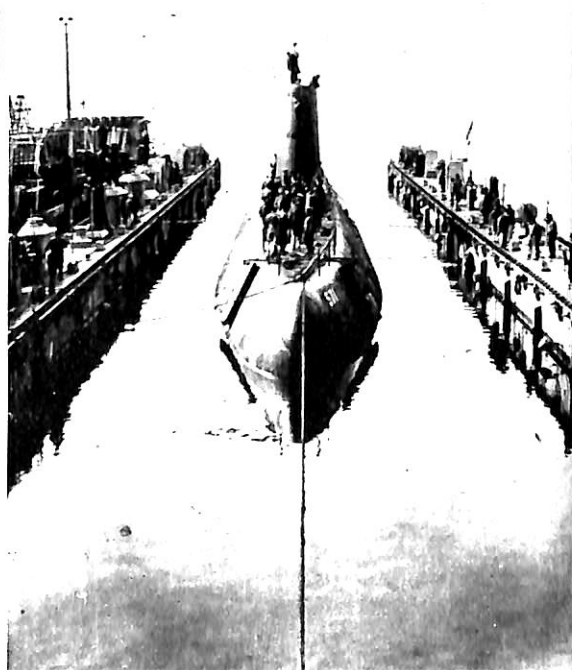


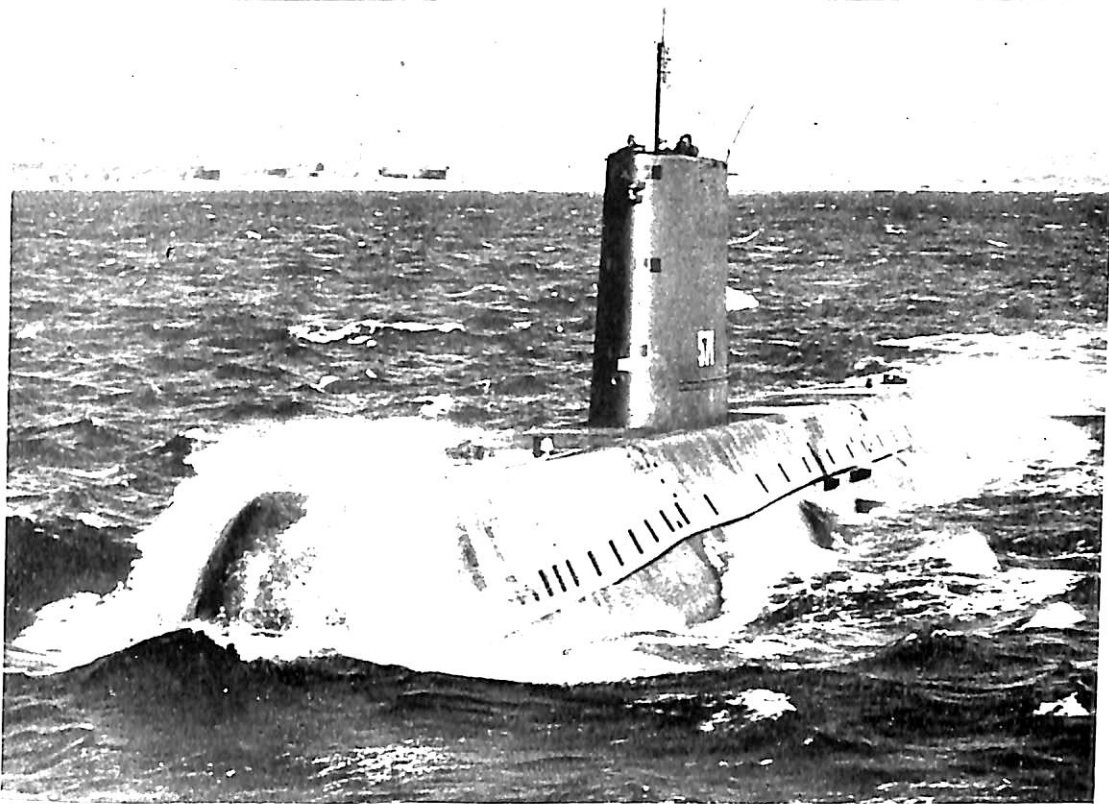
成功裡に試運転を終えて1月25日New Londonの潜水艦基地のドックに入る。



ノーチラス号の機関部模型

原子核反応炉①中でU-235の核分裂により高熱を発生してボイラー②におくられ、高圧のまででポンプ⑤により循環される。ボイラーで熱せられた蒸気がタービン④にいき、減速歯車⑥をとおして推進器をまわす。排気はコンデンサ③をとおし水はボイラーに戻る。





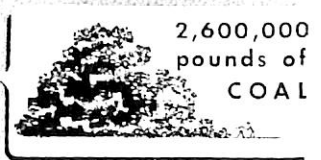
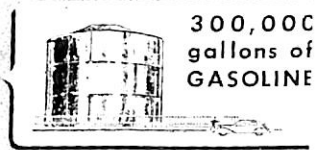
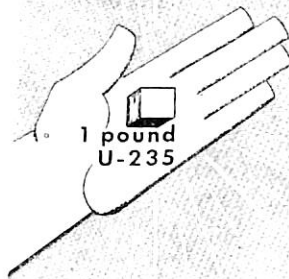
窓々大西洋へのり出してゆくノーチラス號



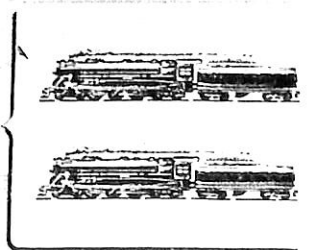
(上から) ノーチラス號の潜航状況

1 ボンドの原子燃料は……

FUEL ENERGY



MOTIVE POWER



ノーチラス号の出力は……

ABC

◇東京機械株式会社製品
浦賀電動油圧舵取装置(型各種)

中村式浦賀操舵テレモーター
揚錨機, 揚貨機, 繫船機
各汽動及電動

◇北辰式安式二号転輪羅針儀

北辰式単復式自動操舵装置

同コースレコーダー同ログ

◇小野鉄工製品サイン

カーブギャーポンプ

(各種)

ウェヤース, ウオシ

ントン型

◇能美式 煙管式火災報知機

同 自動火災報知装置

同 炭酸瓦斯消火装置

◇御法川式 マリンストーカー

同 オイルバーナー

(ホワイトタイプ)

◇岡野バルブ製品 船用バルブ

(高圧, 高温)

ビクトリックジョイント

◇温研式 デシケーター

(船艙内乾燥装置)

浅野物産
株式会社

機械部

東京都中央区日本橋小舟町二丁目一番地

電話 茅場町(66) 0181(代) 7531(代)

大阪・名古屋・門司・仙台・札幌・横浜・神戸・高松・広島・熊本・長崎・釧路



鋼材表面処理剤の革命!!

PHOSRITE
ホスライト

造船・サッシュ・砲弾

その他一般鋼材用 一・燐酸整面剤・燐酸鹽被膜剤・

製造元 日本クロム化学株式会社

東京都北区志茂町2の1752

代理店 菱盛化学株式会社

本社 東京都千代田区丸の内3の12 (仲3号館1の11号)

電話 (27) 1924・9206

出張所 横須賀市若松町3の4 山田組内 電話 横須賀 2649

(一部資料本文59頁御参照)

目次

新造船写真集 No. 78..... 5

竣工船.....ふいりびん丸、土佐海援丸、かいおう、第五明石丸、CHARTTRAKARN KOSOL
第八平戸丸、英島丸(改造)

進水船.....羽黒山丸、高忠丸、ANDREAS V.、阿州丸

防衛庁艦艇.....あさかぜ

外国船.....KUNGSHOLM12

3月のニュース解説.....(米田博).....30

第八平戸丸について.....(松浦弘).....33

イタリーの標準型トランパー.....35

[折込み] 第八平戸丸一般配置図、イタリーの標準型トランパー.....21

べるしあ丸の荷油槽内防蝕について.....(三浦晴蔵).....36

蒸気タービンジャーナルの腐蝕.....(シエル石油株式会社技術部).....38

川崎 MAN-VV22/30 型 4 サイクルディーゼル機関.....(川崎重工業株式会社).....41

艦艇の初期設計(6).....(八代準).....47

IK 129 号フレーム・ブレンダーについて.....(小池酸素工業株式会社技術部).....55
(附一自動ガス切断機にて行なわれる型切断のための電子管による微い制御装置について)

磷酸整面剤によるミルスケール除去作業(ホスライト・D).....永尾慶一郎・林 巖.....59

完成された原子力潜水艦ノーチラス号.....((U. S. I. S.).....62

浪人の寝言.....艦艇建造所としての基地造船所.....(ついでこじ).....63

船底防汚塗料(A/F)について.....(高木勇).....66

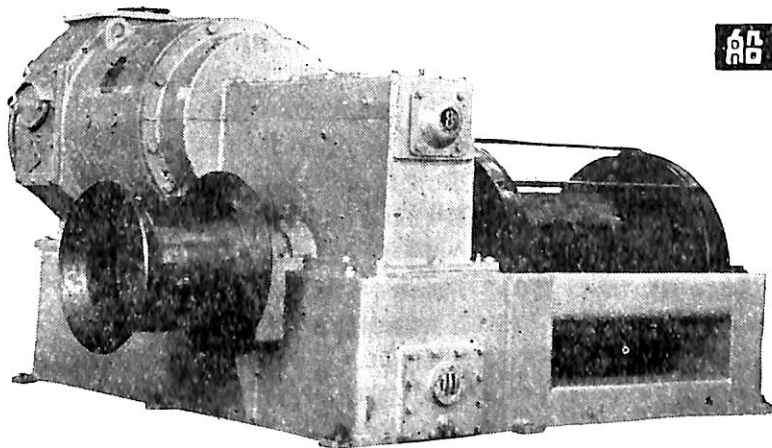
鋼材の切欠脆性について(5).....(吉識雅夫、金沢武).....68

艦艇短信.....74

文献紹介.....76

新造船工事月報.....77

船の手



荷役日数短縮の新記録が
競出しております

堅牢で故障がない
保守が簡単である
消費電力が少ない

富士 交流揚貨機

富士電機製造株式会社

3月のニュース解説

米 田 博

海運造船日誌

○印は海運造船関係

●印はその他一般

2月

23日(水)●仏フォーラム内閣成立信任さる

27日(日)●衆議院総選挙。開票の結果衆議院勢力は民主 185, 自由 114, 左社 89, 右社 67, 小会派クラブ 11, 無所属 1, 合計 467 となる。

3月

8日(火)●スタッセン米対日活動本部(FOA) 長官来日

●ガット第9回総会閉会(ジュネーブ)

○貿易外輸出会議第3回会合

10日(木)○船協保険委員会に30年度船舶保険要綱案提

示

14日(月)○運輸省「運輸と国民生活」(運輸白書)発表

15日(火)●エカプエ産業貿易委員会東京にて開かる

●閣僚懇談会でジェット機生産を30年度から始めるとの方針を決定

17日(木)○海運界代表運輸相と懇談

18日(金)●第22特別国会召集開会。新衆議院議長自由党益谷秀次氏, 副議長右派社会党杉山元治郎氏となる。鳩山一郎氏首班に指定さる

19日(土)●第2次鳩山内閣組閣

22日(火)○海運振興株式会社事務当局案まとまる

○造船工業会臨時常任委員会で新内閣に要望する諸項を決定。(造船業安定策, 直接間接助成, 鋼材価格安定等)

●ガット総会現行ガット規定の全面的改定案を発表

25日(金)●政府, 予算委員会に30年度本予算案の骨格を発表

昭和30年度造船計画

2月27日の衆議院議員総選挙の結果民主党は自由党と全くその位置を変え大勝しました。選挙後初の第22特別国会は3月18日召集されましたが、開会に際しての両院の勢力は衆議院では民主 185, 自由 114, 左社 89, 右社 67, 小会派クラブ 11, 無所属 1, 合計 467 となっており、民主党は第1党にはなりましたが過半数を制するに至りませんでした。しかも参議院は最近選挙が行なわれていないため依然自由党が第1党で90となっ

おり、これについて緑風 48, 左社 44, 右社 25, 民主 23, 無所属クラブ 10, 各派に属しない議員 5, 欠員 5, 合計 250 となっており、民主党の勢力は皆無といわざるを得ません。このようなわけですので政局の安定と円滑な国会の運営はとて困難と予測されていましたが、果して国会へき頭、衆議院正副議長決定に際して民主党のおす三木武吉氏に難色を示した自由党と両社が力を併せて民主党に対抗し議長には自由党の益谷秀次氏が、副議長には右社の杉山元治郎氏が当選し、首班指名は鳩山一郎氏と決定したものの今後の国会の混乱を思わせるに十分な出来事でした。民主党は第22特別国会開会に先立って組閣の構想を練っていましたので、18日深更首班指名された鳩山一郎氏は19日午前零時50分に第2次鳩山内閣の閣僚名簿を発表しました。新入閣は6人です。益谷秀次氏に代らず運輸大臣も三木武夫氏が留任ときまりました。

ところで今後の議事日程として政府は22~3日ごろ4, 5月分暫定予算を提出し、3月中に成立させたのち、地方選挙, 30年度本予算編成のため自然休会とし、4月12~3日頃再開し、冒頭に予算案を提出して、15~6日ごろ予算審議を開始し、5月末日までは国会を終えたい意向のようです。従って昭和30年度造船計画も4月末にならなければその第一歩たる財政資金すらはっきりしません。ともあれ財政資金は昨年の170億円前後にはきまってしまうでしょうが、問題は船主に市中資金調達能力があるかどうかということで、現在運輸省が考慮している、今次国会に提出しようとしていることは概ねこの資金調達を可能とするためのものです。

即ち運輸省は根本的な海運業, 合理化実現のために次のような海運業合理化促進法案(仮称)を検討しています。

即ち運輸省は計画造船を遂行するに当り、市中資金の導入を容易にするとともに海運会社の経理内容の改善を図るための具体策を検討していましたが、開銀特例方式, 海事公庫等幾多の案を経たのち、3月22日次のような構想の事務当局案が出来たようで運輸省では近く法案化して今国会に提出する意行でその構想は大略次のようであると伝えられています。

1. 長期総合経済計画にもとづく外航船舶の建造を促進することに伴い、海運業の資本構成がますます悪化することが予想されるので今後の船舶拡充は新たに特別法により設立する会社(仮称=海運振興株式会社)を通じ

行うようにする。

2. 新会社は株式会社とし、その株式の約半額ずつを政府と民間が所有する。新会社の設立の際の資本金は5億円とし、半額を一般会計からの出資、半額を公募によるものとする。

3. 新会社の行う船舶建造資金は産業投資特別会計または資金運用部資金特別会計からの借入金を充て、30年度は22万総トン建造、新会社の共有持分8割として29年度からの継続分を含めて186億円の借入を予定する。この借入金の借入条件は金利3分5厘20年償還程度の長期低利のものとする。

4. 新会社は原則として海運会社と共同で船舶を建造し、この共有船舶は海運会社に運航させる。この場合海運会社は新会社の共有持分(8割)に対し使用料を支払いその使用料は新会社の共有持分にかかる金利、償却を基準とし、運賃市況を考慮して定める。

5. 開銀の海運会社に対する既往の貸付債権は企業の合理化、再編成の促進などを考えたうえで議決権のない優先株式に切換える。このため開銀が株式を所有し得るような措置を採る。この切換えは旧見返資金特別会計から開銀が承継した債権額(640億円)を限度として行う。

以上は計画造船を行なうに際しての措置ですが、同時に海運経営の根本問題を解決するために次のような海運業合理化促進法案(仮称)も検討されています。

海運業合理化促進法案(仮称)

1. 海運業の合理化促進、再編成強化と国際競争力を培養することを目的とする。

2. 定期船自社船主義=定期船はできるだけその航路に運航しているオペレーター(運航業者)の自社船を主体とし、止むを得ない場合はオペレーターとの関係オーナー(船主)の共有船かオーナーの裸用船(船員などもすべてオペレーターが出し、オーナーに船舶の所有権があるというだけの用船方式)にする。

3. 航路調整=各海運会社から航路計画を事前に提出させ、運輸省が認可したものにきり航路の配船、航路の変更を認める。

4. 航路協定=航路経営に関する協定たとえば同一航路に配船している会社の共同集荷、積荷の協定などを勧告する。国民経済に重要な影響を与えるとみられる場合には適当な規制を行う。

5. オペレーターを中心とするグループ化による海運界の再編成を促進するための具体的勧告を行うことができる。

6. 船腹交換(たとえば昨年の日本郵船と東邦海運の例のような場合)を促進し航路分野の確立を図るため、

船腹交換に当って税制、既往債務の処理について特別措置を採る。

7. オーナーのはりつけ=オペレーターとオーナーが用船料折衝について問題を生じ、オーナーが他のオペレーターに乗換えようとする場合は正当な理由がない場合は許可しない。

8. 用船料をめぐる問題については日本海運集会所を仲裁機関とし、適当な勧告ができるようにする。

9. オーナーの今後の新造船は不定期船を主体とし、オペレーターとの連繋を強化する。

10. 運輸大臣の諮問機関として民間有識者数名からなる航路審議会を設け、航路調整や海運再編成に関する勧告をさせる。

船舶輸出の活況

運賃市況は依然活況を続け英国海運集会所発表の不定期貨物船運賃指数によってみると、1952年を100として、昨年4月には75.8だったものが、11月には110.4となり、12月、1月はともに115台を示すに至りました。最近やや不調を伝えられていますが依然高い水準にあることには変わりありません。タンカー市況もこれに追従しており、ノールウェイ・ SHIPPING ニュースのドル建運賃指数の如きも昨年7月の42.5(USMCレート=100)から1月には遂に97.1にまで達しました。また久しく混乱し続けた各定期航路運賃もここに至って漸く安定の兆をみせております。

これを反影して傭船市況も1952年平均の115%程度にまで上っていますが、これに刺戟されて船舶建造意欲は非常に旺盛となり、船価市況もかなり高水準となってきたことは先月号にも指摘したとおりです。

例えば昨年12月のフェャブレー標準船々価ははつきりと今が船価市況の山であることを示しております。フェャブレー誌は毎年半年毎に船価を標準船々価に換算した数字を発表していますが、1954年12月の船価は新造契約で62万5千ポンド、出来合で65万ポンドとしております。これを6月のそれぞれ63万ポンド、58万ポンドとくらべると出来合船価の急騰が目立ち、今日の船価市況の動向が明瞭にわかります。すなわち6月には市況は底だとの見方から新造船は比較的高かったのにくらべ12月は市況の山とみられ、出来合船にのみ興味が集まされ、新造契約船は工期を計算に入れて先行低いとみられています。同様のことは朝鮮動乱当時にもいわれ、1951年12月は新造契約船価55万ポンドに対して、出来合船価は67万5千ポンドとなっていました。

(註) フェャブレー標準船主要目は

長さ 425 呎、幅 58 呎、深さ第 2 甲板まで 29 呎、上甲板まで 38 呎、吃水 25 呎 8 吋、ブロック係数 0.73、9,500 重量トン、5,300 総トン、3,200 純トン、主機ディーゼル 3,800 指示馬力、3,300 制動馬力、燃料消費量重油 1 日 13 トン、海上速力 12 ノット

このような事情から新造船も工期の早いことがかなり大きな条件となり、日本造船所はこの点でかなり有利となりました。

しかしわが国造船所も昨年秋の砂糖リンク制により大量受注し、昨年 4 月～12 月で 41 万 5 千総トン、48 万 8 千重量トン、約 8,500 万ドルを受注したため納期の点については昔ほど諸外国とくらべて有利とはなり得ない状態になりました。

にもかかわらず 1 月以降も国際的な海運市況の好転を反映して輸出商談が相つぎ、1～3 月に 39 万総トン、58 万重量トン、7,500 万ドル程度の成約が確実現されるようになりました。しかもその引合値も従来 110 ドル見当だったものが、135 ドル見当にまで上昇しております（この値段は最速運賃市況がやや軟化したのに伴って崩れかけています）

もしこの見通しが実現するならば日本の主要造船所は殆んど 2 ヶ年分の工事量をかかえることとなり、かねてからの念願である操業の安定性を確保することが出来るようになり、これを武器として企業の合理化を推進することが出来るのではないかと期待されるようになりました。

ところが折角市況が好くなり、操業度が向上しても造船採算は一向にとれそうにありません。その主因は先月号でもふれたように鉄鋼価格が上昇していることです。

鉄鋼価格抑制の機運

造船や機械など鉄鋼需要筋では鉄鋼価格の上昇を大いに非難していますが、鉄鋼界にいわせるとその原因の一半は確かに市況好転にあるにしても、他の一半はくず鉄価格の暴騰と運賃の上昇にあるとしており、中でもくず鉄価格の暴騰が問題だとしてその引下げを種々画策しています。

そのあらわれの一つとして政府は 3 月 10 日の次官会議でくず鉄需給調整に関して内定し、11 日の閣議で正式にとりきめました。これはくず鉄不足から鉄鋼各社が競ってくず鉄を買いあさり、価格をつり上げたり需給を混乱させたりするのを避けるため通産省が各社別の適正生産規模を算定し、これにもとづいて各社別のくず鉄購入限度を定めるもので、もしこの限度を越えて購入する

と鉄鋼原料の外貨割当を削減することになっています。他の一つのあらわれとして鉄鋼業界がくず鉄合理化カルテルの結成に乗り出したことがあげられます。これはかねてからの懸案でしたが今回その必要性が痛感された結果始めて軌道に乗り初めたものですが、くず鉄価格の安定をねらいとした価格協定で、経済情勢の変動に適應できるよう特定価格を決めず、特級くず鉄トン当りの最高価格を 1 万 8 千円、最低価格を 1 万 5 千円というように幅を持たせようとしたものです。

このように合理化カルテルによる価格安定と通産省の行政指導による需給安定との二面からくず鉄の安定を期していますが、鉄鋼業界では二月の 4～5 月圧延分の価格引上げに引続き、更に 6 月以降圧延分にトン当り 1～2 千円の値上げを考えている模様です。

その理由として鉄鋼業界では(1)国際鉄鋼市況は依然強調を続けており、輸出価格は国内価格よりかなり高目になっていること、(2)くず鉄をはじめとした原料価格の値上りで鉄鋼コストが上昇し、現在の販売価格では採算上不利なものもあること、(3)わが国では安定価格が保証されていないから経営上好況期には不況時の不当な値下りに備える必要があること等をあげていますが需要産業と政府筋から強い反対の声があります。

造船業合理化法案

このように海運業鉄鋼業等それぞれ企業合理化を促進するための合理化法を本国会に提出してその成立が目論まれています。造船業およびその関連工業に關連しましても運輸省船舶局は造船業合理化法案を検討しています。その内案はまだ明らかにされていませんが、新聞の伝えるところによれば次のようなものとされています。

1. 運輸大臣は一定の造船業者に経営合理化計画を提出させ、その計画の実施に必要な場合は次のような措置を採る。(1)施設の近代化、技術導入のために必要な場合は財政資金を融資する。(2)施設の縮小、整理のために必要があれば低利長期の財政資金の融資を図る。(3)この合理化計画の内容について適当でない場合は修正を命ずる。

2. 運輸大臣は必要な場合は造船業等に対し次のような事項のカルテル行為を勧告する。この勧告事項については独禁法の適用を除外する。(1)原材料の共同購入(2)共同受注(3)関連工業製品の標準化(たとえば規格統一など)(4)不当競争防止のための価格協定。

3. 運輸大臣は船価や関連工業製品価格が不当に高すぎたり低すぎたりする場合には、その是正に必要な勧告する。

4. 合理化を促進するため国内船の船型標準を設け、また関連工業品の型式承認制度を設ける。(30-3-27)

小型客船第八平戸口丸について

有限会社 松浦鉄工造船所

松 浦 弘

1. 緒 言

本船は長崎県平戸口運輸株式会社より当社に発注された鋼製旅客船にして、九州本土と平戸島間を結び平戸瀬戸を航行する海峡連絡船である。

本船の初期計画に際しては現地へ赴いて潮流その他を实地について詳細に見聞し、また現在就航中の船舶について諸性能を検討し、実際の旅客の乗降状態を調査し船主関係者と打合せの上計画を進めた。

本船の起工は昭和 29 年 9 月 10 日であるが、途中で設計変更、旅客室の増設等のために若干工期が遅れ、昭和 30 年 2 月 15 日進水し、同年 2 月末竣工引渡しを終了した。

2. 一般計画

本船の一般計画に際しては、平戸島の殆んど全島民と九州本土との連絡は平戸港に集結しているような現状であって（陸上交通機関が発達しているため）汽車と時間的、地域的に密接に関連して乗客は非常に多数にのぼる関係上、旅客の収容力大にして乗心地良く且つ安全にして優美でなければならず、種々な条件を満足させるべく計画せられている。

本船々内区画は、別掲の一般配置図に示す如くであって、上甲板下は船首より錨鎖庫、三等客室、機関室、船員室及び船尾空艙とし、中央部より船首側船底に F. O. T. 及び B. W. T. を設け、中央部上甲板は鋼甲板厚セメント塗りとし、通路、機室天窗、貨物置場等を設けてある。

また遊歩甲板上は船首より操舵室、二等旅客室、昇降口及び三等旅客室を配し、船尾部はベンチを配して甲板旅客を収容し得る装置を完備している。

なお本船は季節的に西海国立公園を遊覧客を乗せて巡航し得るように展望に留意し、遊覧船としての諸装置も完備している。

3. 主要目、噸数、その他

長さ (垂線間)	22.80 米
幅 (型)	6.00 米
深さ (型)	2.30 米
計画満載吃水	1.75 米

同上 排水量 124.0 噸

総噸数 141.83 噸

純噸数 85.32 噸

旅客定員 二等 17 名

三等 393 名

計 410 名

航海時間 1 時間未満

航路定限 平水区域

速力 (計画最高) 11.50 節

(σ 航海) 10.0 節

主機械 阪神 4 衝程無気噴油ディーゼル機関 1 基

出力 (定格) 220BHP

回転数 (定格) 380RPM

4. 船体構造

本船の船体構造は運輸省鋼船構造規程に準拠して構造寸法を決定し、主要構造部は銲接とし熔接銲併用して建造されている。本船建造に際しては船舶安全法により製造検査を受検し、水圧試験その他諸試験を施行されている。

連絡船として L/B の値は小さく計画されているために横強力には充分留意し、中央部機関室内には強力なる特設肋骨を配し、船楼甲板室には特に横防撓材を附してある。

また外板は特に船主の要求もあり船首尾にわたり 7 耗鋼板を使用してある。彎曲部龍骨は特に切断板式彎曲部龍骨(造船協会雜纂 281 号参照)を採用したが、詳細な記録をとることが出来なかったことを残念に思っている。

5. 船体部諸艙装

(1) 旅客設備その他

二等客室はエバーソフトにモケット張りソファの他、肘掛椅子、卓子、ロッカーを配し、半間接照明とし、首振扇風器、電気スタンド取付用コンセントを備え、後壁面には「エッチンググラス」を嵌入し螢光灯による照明装置を施してある。

三等旅客室にはそれぞれの室に適應する如く二人用、五人用のソファを配し、特に船首上甲板下三等客室には両側及び中央部に長ソファを配し、床はアスファルトタイル張りとし昼間にも螢光灯照明としてある。

各室とも通風筒を設け室内換気には充分留意されている。

昇降は動揺その他による危険を考慮して充分なる幅の階段とし、特に中央部遊歩甲板—上甲板間階段は裝飾に留意しホワイトブロンズ鍍金の支柱の上部に塩地材手摺を取付け、正面壁面は柱目の塩地ベニヤ板張りとし、3尺×5尺のエッチンググラスを嵌め込む等遊覧船としても充分考慮されている。

遊歩甲板後部は天幕支柱、柵欄を設け塩地材ベンチを図示の通り配し遊覧納涼等に適するように設備されている。

(2) 衛生設備

便所及び洗面所は図示の位置に設け、床はタイル張りとし大小便兼用とし、水洗式シスターン便器を設けてある。賄は湯茶の程度とし電熱を利用する如く設備されている。

(3) 諸管並に消防設備

船内各区分画室よりビルジ吸引管を機関室に導き、機関室内に設備されている2吋ヒューガルポンプにより排水し得る装置としている。

脚荷水槽には前記ヒューガルポンプにより注排水し得るよう配管されている。

燃料油槽には A. E. P., S. D. P. 等の他、吸引管を設けウィングポンプにより重力タンクに送油し得る如くしてある。その他大便管、汚水管、スカッパー管、潜海水管の他、上甲板及び遊歩甲板上適当な箇処に消防管を配し、蛇管接手を設け、消防用ホース、ノズルを設置している。消防設備としてはこの他携帯用液体消火器、砂箱等完備してある。

(4) 電気設備

機関室内に 3KW 100V 交流発電機 1 台を備え、6HP ヤンマーディーゼル及び主機により駆動し得る装置とし配電盤より各室照明灯、信号灯等に配線し、二次電源として蓄電池 (24V×100A) を設け充電器により充電し得る装置を施してある。また各客室通路その他必要な箇処には予備灯を配し蓄電池による点灯設備も施してある。

操舵室内に 9 球交流ラジオ受信機のほか、レコードプレーヤー、マイクロフォン等を設け、各室適当な箇処に設置しているスピーカーにより放送し得るようになっている。なお棧橋繋留の際は屋内線により点灯し得るようコンセントを設けてあるほか、スイッチ箱を各甲板毎 1 ヶ所に集中する等幾多の特徴を有している。

(5) その他

操舵、繋留、通風、採光等々に関しては従来経験を生かし船主と協議の上操船上便利なように計画し設備されている。

なお救命設備、航海用具等に関しては船舶安全法に規程せられているものはすべて設備されているほか、船主の要求ありたる属具等はすべて支給されている。

6. 機 関 部 概 要

本船に据付けられている主機械要目は、次の通りである。

主 機 械 要 目

型 式	阪神内燃機製四衝程無気噴油ディーゼル機関
気 筒 数	5
気 筒 径	260 耗
行 程	380 耗
毎分回転数	380
定格出力	220BHP
重 量	8.5 噸

この他 3HP 石油発動機直結空気圧縮機及び 6HP ヤンマーディーゼルの据付け、これにより補助空気圧縮機、発電機、雑用水ポンプ等を駆動し得るようカンターシャフトを設け主機によっても駆動し得るよう装置してある。なお重油重力タンク、軽油タンク、潤滑油タンク、始動用及び汽笛用空気槽の他機関室倉庫、事務用机、作業台、工具備品等必要な設備を完備してある。

本船の推進器に関しては速力に関し船主の要求もあり運輸技術研究所に設計を御依頼して所期の目的を達することが出来た。

推進器要目は次の通りである。

推 進 器 要 目

直 径	1,380 耗
螺 距	966 耗
螺 距 比	0.70
展開面積比	0.406
ポ ス 比	0.232
翼 幅 比	0.487
翼 数	4

7. 諸 試 験 成 績

本船の諸試験成績は次の通りである。

(1) 速 力 試 験

負 荷	3/4	4/4	12/10
主機出力 (BHP)	165	220	264
回 転 数 (RPM)	345	380	404
速 力 (Kn)	10.265	10.61	11.405
平均有効圧力 (kg/cm ²)	5.407	6.376	7.308

(註) 出力及び平均有効圧力は陸上運転成績による。

(2) 傾 斜 試 験

海外短信

イタリーの標準型トランパー

貨物船特にトランパーの標準型を決めることは、運航効率のよい船をやすく建造するという点から日本の現状において極めて望まれるところであるが、なかなか実現の兆しがみえない。

イタリーの Cantieri Riuniti dell' Adriatico (トリエステ) 社では目下次のような標準型トランパーを設計し、第1船は Societa di Navigazione Lussino 社の注文で建造にかかっている。

本船の主要々目は

垂線間長	129.60m
型幅	18.10m
型深(主甲板迄)	8.95m
(シエルター甲板迄)	11.60m
満載吃水	7.87m
総噸数	約 6,550T
載貨重量	約 9,550kt
貨物艙容積(ベール)	約 16,700m ³
主機械	C.R.D.A.-Sulzer 2サイクル単動(新型 RSD) ディーゼル機関
定格出力	3,600BHP (115 R.P.M.)

気筒径	760mm,	行程	1,550mm
燃料としては	ボイラ油使用		
燃料消費量は	1日 12 トン		
満載試運転速度	13.2kn		
満載航海速度	12.0kn		

本船は別掲一般配置図に示す通り船尾機関型で、貨物艙は5艙あり、バラストは前後部ピークタンク及び第1艙下のトリミングタンクに入れる。トリミングタンクは一般貨物の搭載にも使用出来るようになっている。

燃料油としてのボイラ油は第4, 5艙の下及び缶室両舷タンクに、ディーゼル油は補助缶室下に入れる。

乗組員は士官11名、準士官12名、属員18名の合計41名でこの他に船主及びパイロット用の居室がある。各居室は一般配置図を参照されたい。士官室は1入室で準士官及び属員室は2入室である。

デリックは5T 12本、40T 1本がある。

発電機は排気ガスボイラを使用する蒸汽タービン式で40kwである。航海中はボイラの燃料油は使用する必要なく、碇泊中はこのスコッチボイラを焚き、汽動揚貨機を駆動せしめる。(The Motor Ship, Jan. 1955)

(前頁よりつづく)

	試験当時	軽荷状態	満載状態
吃水(米)	1.450	1.490	1.729
トリム(米)	0.500	0.498	0.400
排水量(噸)	91.843	96.190	121.73
\overline{KM} (米)	3.358	3.435	3.250
\overline{KG} (米)	2.046	2.005	2.206
\overline{GM} (米)	1.312	1.448	1.044

(3) 動揺試験

移動人員	19名
5回動揺時間	22.4秒(平均)
動揺周期	4.48秒(平均)

(註) 動揺時間測定は秒時計による。

8. 結 語

以上本船に関し計画、設備、諸試験成績等について概略を記述した次第である。最近特に小型客船の安全性に関し種々検討が加えられている時、諸性能を発表して諸

賢の御参考に供する次第である。

この種小型客船においては現在幾多の木造老朽船によるものが少なくないものと考えられるが、バス電車等々の陸上交通機関は日進月歩近代化されており、定期客船利用者を吸収している状態のように見受けられるが、しかしいくら発達しても島嶼部においては定期客船による以外交通機関はなく性能設備等優秀な小型客船の建造は是非とも必要であると考えらる。

かかる見地より本船建造に関しては船主平戸運輸株式会社山本常務及び橋本監督並に同社と姉妹会社の野母商船吉田常務の乗客、操船及び室内装飾等に関する熱心なる御指導に対して感謝するものであります。

	×	×	×
	×	×	×
	×	×	×

べるしあ丸の荷油槽内防蝕について

三 浦 晴 藏

1. ま え が き

油槽船の荷油槽内の腐蝕は戦前もタンカー船主の悩みであったが、戦後主としてペルシア原油の輸送に従事するようになってその腐蝕率は特に著しく、今やタンカー船主にとってその対策は差迫った緊急事となっている。

当社においても昭和 24 年以來所属油槽船がペルシア航路に就航するようになり、このことを痛感してこれが対策につき種々検討して来たのであるが、昭和 28 年 11 月建造のべるしあ丸には電気防蝕法を採用した。

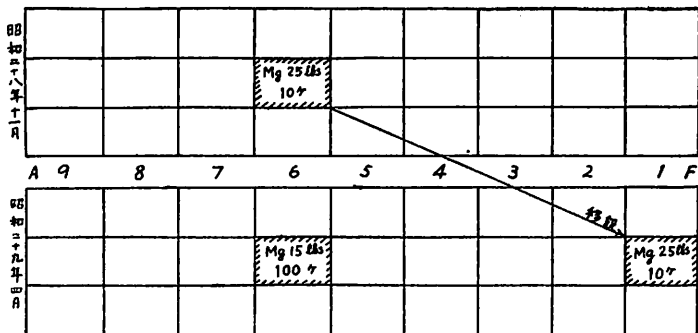
本船に電気防蝕法を施工後 6 ヶ月間の結果については、昨年本誌 10 月号に“三菱長崎造船所造船設計部、日本防蝕工業株式会社”より発表されたが、その後更に 6 ヶ月を経過して愈々その効果は確実と認められる状態になったのでその防蝕状況を報告し、大方の御参考に供したい。

なお、油槽船荷油槽内の腐蝕原因、並に電気防蝕法の原理は既に本誌、その他で詳細が論議報告されているから本文ではこれを省略し、本船の経過のみについて報告することにする。

2. べるしあ丸に採用実施した電気防蝕法

(1) 昭和 28 年 11 月 (新造当時) No. 6 Center Tank Bottom に国産マグネシウム陽極 (米国 Dow Chemical Co. の Ingot で鑄造し、重量 25 lbs.) 10個を設置した。

(2) 昭和 29 年 4 月 No. 6 Center Tank Bottom に既設してあった国産マグネシウム陽極 10 個を No. 1 Center Tank Bottom に移設し、No. 6 Center Tank の Bottom



第 1 図

及び Bulkhead に米国 Dow Chemical Co. の 15 lbs. 角型マグネシウム陽極 100 個を設置した。(第 1 図)

3. Ballast 漲水並に Tank Cleaning

油槽船は空船航海を行なう際、適当な吃水を保持して船体の安全をはかるとともに、速力の効率を上げるため Ballast を漲水し、また一部荷油槽の Tank Cleaning を行なって積地入港 (繫留) 用 Clean Ballast を漲水するが、べるしあ丸で新造後 1 年間 (昭和 28 年 11 月 5 日より昭和 29 年 11 月 20 日まで、即ち、新造後第 1 回中間検査に至る 1 年間) に実施した Ballast 漲水及び Tank Cleaning は次の通りである。

(1) Ballast 漲水は日本において揚荷後概ね 4,000 ~ 6,000 屯の Dirty Ballast を漲水して出帆し、途中その後の天候により増減する。

(2) Clean Ballast 漲水のための Tank Cleaning は Butterworth System (約 50°C 12kg/cm² 位) により印度西岸とオーマン湾の間で行ない Dirty Ballast と Clean Ballast の入替をするが、Ballast 量は 8~9 Tank を使用して約 8,500 屯であり、Cleaning 所要日数は 4 日間である。

(3) 合入渠のため Tank Cleaning を行なった後、次回積荷まで空槽、または Clean Ballast が漲水されていた期間は 28 日であった。

(4) Ballast 漲水回数は第 2 図の如くであった。

④ 4	③ 3	③ 3	⑦ 3	③ 4	② 3	③ 3	① 3	④ 2
④ 3	③ 4	① 4	⑦ 0	③ 2	③ 4	④ 2	② 3	⑧ 1
④ 4	③ 3	③ 3	⑦ 3	③ 4	② 3	③ 3	① 3	④ 2
			6	5	4	3	2	1 F

第 2 図

註 1. ○内の数字は Clean Ballast 漲水回数
2. ○外の数字は Dirty Ballast 漲水回数

4. 荷油槽内の腐蝕

べるしあ丸は新造後前記の如く、電気防蝕法の施工、並に Ballast Tank 平均使用の対策を講じてペルシア原油の輸送に従事し、約 6 ヶ月後の合入渠時には殆んど腐蝕が認められなかったが、約 1 年後の第 1 回中間検査時における各荷油槽内の腐蝕状況は第 3 図の通りであった。

2	1	0	2	1	1	1	0	0
3	10	0	0	3	不明	4	6	0
2	1	0	2	1	1	2	1	0
A 9	8	7	6	5	4	3	2	1

第 3 図

注 腐蝕程度は 0~10 の数字をもって示し、次の通りである。

- 0 腐蝕またはその前徴が全く認められない。
- 1~2 Pitting の前徴が認められる。
- 3~4 処々に Pitting が認められる。
- 6 最大約 4 耗の深さの Pitting が 327 箇所あり、特に中央部に多い。
- 10 最大約 5 耗の深さの Pitting が 563 箇所あり、特に中央部に多い。

5. Pitting の発生時期

第 3 図の Pitting は新造後約 6 ヶ月の合入渠時には殆んど認められなかったため、この合入渠後 6 ヶ月間に発生したものである。

鋼板上の Mill Scale は建造中の衝撃、その他で鋼板より離脱するが、就航後 6 ヶ月目頃より荷油槽内は点々と鋼板上に Mill Scale が膨れ上り、膨れ上った Mill Scale は高温高圧の Butterworth System による Tank Cleaning で脱落し、Clean Ballast 漲水中、局部電池作用で Pitting を起すと考えられる。

6. Clean Ballast 漲水期間と Pitting

ペルシア丸では各 Tank の Ballast 漲水回数をなるべく平均する如く行なったが、No. 2 Center Tank は合入渠時より次回積荷迄の 28 日間、No. 8 Center Tank は第 6 次往航で Tank Cleaning 後次回積荷までの 12 日間、No. 3 Center Tank は同じく第 6 次往航の際マラッカ海峡において Tank Cleaning 後積荷までの 10 日間、いずれも長期 Clean Ballast 漲水を行なったが、これらの Tank に著しく Pitting が起っているのは Mill Scale の剝離した Tank に Clean Ballast を長期搭載することが Pitting を最も促進する原因であるといえる。

しかし Tank 内の Mill Scale 剝離状態は各 Tank が一様でないから、Clean Ballast を長期搭載しているにも拘わらず Pitting があまり進行していない Tank もあり、前項記述の Pitting 発生原因は未だ結論とくい得ない段階であることを附言する。

7. 電気防蝕法の効果

No. 6 Center Tank は Clean Ballast の漲水回数が他の Tank に比べて 2 倍以上であり、また長期 Clean Ballast 搭載も最も悪条件をもって使用したが Pitting は全然認められず、且つ鋼板の肌面は白色被膜を形成していることが認められ、その防蝕効果は特に卓越しているということが出来る。

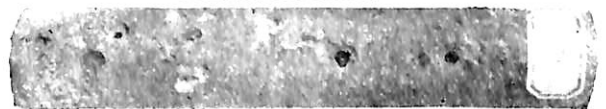
8. 電気防蝕法の費用

日本防蝕工業株式会社の意見では、ペルシア丸 No. 6 Center Tank に設置するマグネシウム陽極は、Dow 15 lbs. が 100 個必要である由であったが、Pitting の防止のみには同品を 25 個設置するのみで充分である。

また有効期間は 2 年間とされ、その設置費用は次の通りである。(単位円)

マグネシウム陽極代	取付工費	合計	
Center Tank	250,000	125,000	375,000
Side Tank	120,000	60,000	180,000

当社は昭和 24 年 5 月改造の 2TL 型油槽せりあ丸の Clean Ballast 用 Tank の Heating Coil を昭和 27 年 8 月昭和 30 年 3 月の各入渠の際、いずれも全長約 2,000 米宛新替したが、この新替費用と電気防蝕法施工費用とを比較すれば、年間約 100 万円以上の経費が節減される。



せりあ丸 Clean Ballast 用 No. 5 Center Tank 内 Heating Coil の Pitting

(この Heating Coil は昭和 27 年 8 月に新替したが、それより 2 年 6 カ月後の昭和 30 年 2 月における Pitting の状態を示すものである)

9. その他の防蝕法

当社では電気防蝕法のほか、塗料ロンタイトを新造船すまとら丸に塗装して試験した。塗装後 4 カ月を経過した結果では、電気防蝕法に劣らない成績を取っていたが、それから 3 カ月後、即ち、塗装後 7 カ月の結果は塗装面が点々と離脱し、離脱部分に甚しい Pitting が起っている他、従来見られなかった Valve Handle Rod 等の垂直材にも Pitting が発生しているのを発見した。(73頁へつづく)

蒸気タービン ジャーナルの腐蝕

シエル石油株式会社技術部

は し が き

タービンの潤滑油系統の腐蝕は大修理を要する程甚だしくなることは殆んどないが、往々に海水のためジャーナル、歯車等に大きな腐蝕を与えることがある。第二次大戦中も多くの艦船、特に対潜任務の艦船に多くこの種事故を発生して任務を果すことが出来なかった。

普通使用状態で有効な防錆性タービン油も海水による腐蝕を防止出来ず、この腐蝕が一度発生すると銅中に出来る顕微鏡的小孔に入った塩分が執拗に残るため腐蝕を防ぐことは困難であることもよく知られている。

このような事情によりおこる損害を事前に防止するため英海軍の S. E. Bowrey 氏は亜硝酸ナトリウム (NaNO₂) を含有し水とよく混合する性質をもった腐蝕防止剤を使用し、潤滑油系統中から海水を除去するに必要な手段をとり且つ既に発生した錆も除去してしまうまでこの腐蝕防止剤を潤滑油系統内に循環させる方法を提案した。

本防止剤についての実用試験は駆逐艦の主機について海上で行ない多量の海水が入っていてもこれによって腐蝕を十分防止することが出来、腐蝕の進行も止めることが出来ることが証明された。以下に 1949 年英国船舶技術者協会における Bowrey 氏の論文の概要を記載する。

1. 艦船主機を用いて行なった実験

(1) 亜硝酸ナトリウムを用い海水による腐蝕の防止方法

駆逐艦のタービンの圧送潤滑油系統中に毎日少量の亜硝酸ナトリウムを入れ、その分量はスチームグラウンドから入ってくる水量の 0.2% に調節して実地試験を入念に

行なった。スチームグラウンドより入る水は 160 時間に 117 ガロンに達し、これには塩分を含んでいなかった。航海の終りの調査ではジャーナルには変化は何ら認められなかった。

次に亜硝酸ナトリウムの効果を積極的に試すために腐蝕をおこさせる目的で、古い駆逐艦の 2 基の機関に海水を入れその中の 1 基だけに亜硝酸ナトリウムを入れた。機関の潤滑油系統は今まで故障なくジャーナル、歯車も良好の状態、左右舷機共状況に差は認められなかった。

両舷交通バルブを開いて両循環系統を循環していた油を排除しドレンタンクを掃除した。次に交通バルブを閉め両舷循環系統を別々にし、各ドレンタンクに英海軍規格タービン油 180 ガロン、蒸溜水 30 ガロン及び合成海水 10 ガロンを入れた。タンク中の水の塩分は 1 ガロンにつき塩素 320 グレイン、左舷の循環系統にのみ亜硝酸ナトリウム 28 ポンド (7% に相当) を水に溶解した。

この駆逐艦は航海中平常通り主機運転開始前 2 時間、また停止後は 30 分間潤滑油ポンプを使用した。

この試験の初期において系統中に入ってくる凝縮水蒸気量を測定することを試みた。軸受のテストコックから運転中に試料をとり簡単な沈降法によって含有水分の百分比を定めることにした。水中に含まれる塩分、亜硝酸ナトリウムの量も測定した。水分は 18% と予想していたが 10% しか入っていないかった。残余の水分はおそらく循環系統のポケット中に入りこんでいると思われる。そこでこれ以上水を入れないでこの割のまま試験を続けた。両系統からとった水に含有している塩分、亜硝酸ナトリウムの量も予想の濃度よりも低かった。これは試験開始時に循環系統中に凝縮した水蒸気が既に含まれていたことに起因すると思われる。試験が進むにつれて凝縮

第 1 表

運 転 時 間	塩化ナトリウム		亜硝酸ナトリウム		P H 値	
	右 舷 (亜硝酸塩の パーセントを 含まず)	左 舷 (亜硝酸塩の パーセントを 含む)	右 舷 (亜硝酸塩の パーセントを 含まず)	左 舷 (亜硝酸塩の パーセントを 含む)	右 舷 (亜硝酸塩の パーセントを 含まず)	左 舷 (亜硝酸塩の パーセントを 含む)
50 時間	0.6	0.7	0.2	6.0	8.8	8.8
116 時間	0.6	0.7	0.2	5.0	8.8	8.8
158 時間 (試験終了)	0.4	0.6	0.3	4.0	8.8	8.8

水蒸気が入ってくるものが極めて少量で運転が終るまで水を除去する必要のないことが分った。時間と共に塩分、亜硝酸ナトリウムの濃度が漸減していくが、新に追加して入れなかった。(第1表参照)

試験開始後 14 日経ってから始めて主大歯車の検査を行なった。艦は 9 回航行し延べ 50 時間運転した。左舷歯車はなんら変化はないが右舷歯車は明らかに錆びていた。

試験開始後 49 日目に第 2 回の歯車検査をした。艦は 21 日航行し運転時間 110 時間であった。左舷は前回同様何も変化なくジャーナルも優良な状態を示したが、右舷はジャーナルに錆のため小孔が出来、小歯車にも新たな腐蝕の跡が見えた。主大歯車は赤錆で被われていた。

72 日目に第 30 回目の最終航海を行ない運転時間は延べ 158 時間に達した。1 週間後最後の点検では左舷大歯車は依然輝いて錆は見当らず、左舷小歯車とジャーナルは実験開始以来の状況と少しも変わらず、軸受等も磨耗は見られなかった。これで海水の有害な作用が阻止され機関に異常を起さないことが認められた。一方右舷機は破損一步手前の状態で大歯車は赤錆が甚だしく、小歯車も同様な状態であった。ジャーナルは当初の磨耗量が 0.003 吋であったがこの試験中の磨耗量は平均 0.026 吋であった。ジャーナルの腐蝕も甚だしくホワイトメタルはガラガラになりかけており、機関は手動では回転せず、ポンプも管も分解掃除を要した。以上のように亜硝酸ナトリウムはこの目的を満足したことが十分認められた。

(2) 既に発生した腐蝕を防止するために亜硝酸ナトリウムを使用する場合

一度塩分により腐蝕がおこると潤滑油系統から塩分を除去した後も腐蝕が続いておこることが判ったので、亜硝酸ナトリウムを循環させることにより右舷機の腐蝕を喰止めることが出来るかを実験した。

右舷機圧送潤滑油循環系統を空にし本艦所有の 2 種類の洗滌液を続けて循環させてよく掃除し、毎回の循環後は水を通して洗った。その結果錆の剥れているものは殆んど除かれた。次に規格の新しいタービン油に亜硝酸ナトリウム 2% の溶液 30 ガロンを混入したものを入れ出港した。航行 4 日後、機関運転のため剥れた錆を遠心分離機で分離除去し新たに 30 ガロン補給した。その後 14 日後には進行性の腐蝕を認めず、歯車の歯の摩擦面は光っており、摩擦しない所は前に出来た黒色の硬い錆で被われていた。次に遠心分離機で亜硝酸ナトリウム溶液を分離除去しその後に蒸溜水 30 ガロンを入れた。艦は引つづき 3 週間航海した後に検査した所、歯車の状態は少しも変わっておらず、腐蝕のおこる徴候もなく、ジャーナ

ルは非進行性の錆で被われていたが比較的滑かで磨耗量はその後は 0.003 時にすぎなかった。これにより機関の機械的条件(磨耗の程度)さえ許すならばこのような処理によって、分解手入のための費用日数をかけないで、甚だしく腐蝕した循環系統をきれいに掃除し引つづき使用して差支えない状態にし得ることと、亜硝酸ナトリウムを用いたために一旦喰止めた腐蝕は、清水が混入している場合でも発錆しないことが判った。

(3) 腐蝕防止油の使用

米海軍規格タービン油 2190T に適合する腐蝕防止性タービン油は塩水が入ると腐蝕防止力を確保し得ないという結論を再確認するため左舷機で実験した。左舷機の圧送潤滑油系統の掃除は右舷と同様に行ない、これに潤滑油 2190T 180 ガロンを注入した。次に合成海水 7.5 ガロンと蒸溜水 22.5 ガロンを加え、艦は平常航海を続行し、14 日後にみると始めは光っていて腐蝕のない歯車に暗黒色の堅い錆の斑点が出来、進行性錆も現われた。そこで腐蝕の進行を止めるために分離機で海水を除去し亜硝酸ナトリウム 7% を含有する蒸溜水 40 ガロンを加えた。その後 3 週間後に最終検査を行なってみるとジャーナルの磨耗は 0.007 吋であった。この実験の結果タービン油 2190T は、水の全量 4 に対して 1 の割合に海水が入っているときには海水の腐蝕作用を防止し得ないことが確認され、また既に腐蝕が始まっても亜硝酸ナトリウムを用いればこれを防止出来ることが示された。

2. 潤滑油系統に海水が混入した場合の処置

(1) 海水による腐蝕に対して定期的に注意すること

ボイラ給水の塩分試験の方法はタービン潤滑油循環系統から取出された少量の油分を帯びた水の試験にも適用出来る。循環系統に油圧がなくなった時海水が入り易いから碇泊航海に拘らず分離された水についてこの試験を行なわねばならない。また一方、船底汚水が潤滑油ポンプの吸込側に入る可能性があるので一定期間毎に試験を行なうことが望ましい。英海軍では碇泊中は 1 週間に 1 回、航海中は毎日試験を行なっている。

(2) 海水により僅かに汚された場合取るべき処置

純鉱油を使用している場合には、塩分が皆無の状態からその濃度が高くなるにしたがい腐蝕を起す傾向が烈しくなってくる。そこで濃度が 1 ガロンにつき塩素 10 グレイン以上になった場合にはフラッシングを行なうがよい。(海水の塩分は 1 ガロンにつき約 1,400 グレイン) このフラッシングは蒸溜水を循環系統に何回も入れ機関運転中にこれを潤滑油と一緒に循環させ遠心分離機によってこれを除去する方法で行なうのである。水の分量が

第 2 表

処 理	処理継続時間	状 況	再度の継続時間	状 況
行わず	6 時間	腐蝕小孔の内部に滯れた錆の珠発生す	7 日	表面 100 % 発錆
熱湯をもって数回洗滌	1 日	大部分の小孔の内部面に錆が出たが、前よりも少量であった	7 日	表面 70 % 発錆
亜硝酸ナトリウムのペーストを塗りつけ、4 日後拭き取る	1 日	僅かに数個の孔の上に錆発生す	16 日	表面 30 % 発錆
熱湯をもって洗い、亜硝酸ナトリウムのペーストを塗りつけ、8 日後拭き取る	1 日	発錆せず	20 日	発錆せず
約 $\frac{1}{30}$ インチの厚さに亜硝酸ナトリウムのペーストを塗りつけた	折々温気が凝結する位の多湿大気の中に 7 カ月曝す	表面をきれいに拭き取った所全然発錆なし	—	—

あまり多くない場合及び機関始動前に循環ポンプを運転して水と油を混合するかまたは機関運転中に水を徐々にに入れて油と混合させる場合には、潤滑不完全のために損傷を起す心配はない。1 ガロン以上の水を 9 ガロンの油と混合したものを長期間使用したがなんら故障はなかった。但し全力運転している時はそのように水が多量混入していることはよくない。含水量 3% まではまず安全であろう。

(3) 海水によりひどく汚れた場合に取りるべき処置

海水が大量混入していることが判った場合は直ちに漏洩箇所を探し出しこれを修繕する方法を講じなければならない。塩分が例えば 1 ガロンにつき 30 グレイン以上に達したような場合には腐蝕の危険が大なるので亜硝酸ナトリウム溶液でフラッシングを行なわねばならない。亜硝酸ナトリウム 7% の溶液が適当である。塩分が非常に多量混入している場合でも 1 回のフラッシングを行なえば塩分はかなりの所まで下げることが出来るので、7% よりも濃い亜硝酸ナトリウム溶液を用いる要はない。亜硝酸ナトリウム溶液の排除と補給を反復して行ない水中の塩分を十分低下せしめてから、なお二三日間運転を続行しなければならない。それは最後に補給した溶液を蒸溜水で洗流し機関を平常運転状態に復旧する前に亜硝酸ナトリウムが腐蝕を完成に止めてしまうまでに必要な時間を与えるためである。

3. 腐蝕の相当進行した状態にある機械の救済法

前述の駆逐艦の歯車からはずしたひどく錆びたボルトのグリースを拭きとり鑊をかけて光らせた後で種々の防錆法を行なってみた時の効果は第 2 表の通りである。

この他発錆甚だしい主大歯車の部分についても同様に種々の処理法を施した結果、亜硝酸ナトリウムのペーストを全面に塗布した場合はそのまま 1 ヶ月後は発錆せず、ペーストを拭きとり 7 ヶ月後の状況は表面の約 10~15% の発錆があるが、ペーストを拭きとったあとを純鉱油を全面に塗布した場合は 7 ヶ月後でも発錆をみない。

この他苛酷な条件の下で取扱った実験等も行なわれた結果から、修理期間中に亜硝酸ナトリウムのペーストを用いれば腐蝕の進行を止めることが出来るという結論が得られる。

4. 英海軍実施の亜硝酸ナトリウム処理に関する実験

亜硝酸ナトリウム処理法が実際軍艦に用いられた一例を示す。掃海艇のタービン潤滑油系統中に海水が混入しそのため歯車及びジャーナルが甚だしく発錆していることが判明した。そこで次のような対策が講じられた。

(1) ジャーナルと歯車の歯の表面をホワイトスピリットガソリンをボロにつけて拭いてきれいにし、エメリークロスで表面を擦って錆を落し、次に亜硝酸ナトリウム 5% の溶液で全体を強く擦った。これらの操作が終るまでは臨時の防止法としてジャーナルに亜硝酸ナトリウムのペーストを塗っておいた。

(2) ペーストを拭きとり潤滑油 100 ガロンにつき亜硝酸ナトリウム 3% の水溶液を 2.5 ガロン混入したものを循環させた。それから艦は出港した。

(3) 航行 6 時間後に遠心分離機でこの溶液を除去。

(4) 次に亜硝酸ナトリウムを補給し、排出液の塩分が 1 ガロンにつき 10 グレイン以下になるまで遠心分離作業を繰返した。

(73 頁へつづく)

川崎 M. A. N. VV 22/30 型 4 サイクル ディーゼル機関について

川崎重工業株式会社

1. は し が き

いわゆる高速ディーゼル機関は主として自動車用、車両用の分野において顕著な発達を示して来た。これらの大部分はその出力範囲は数馬力程度からせいぜい数 100 馬力程度のものであったのであるが、最近における著しい過給の発達は材料並びに機械工作の進歩発展と相俟ってその出力範囲は拡大され、高出力高性能機関が相次いで発表され互いにその性能を競うようになって来た。

船用機関においては特にその耐久性、信頼性が重視されるため高速ディーゼル機関は従来極く一部の特殊の場合以外には殆んど興味を持たれていなかったようである。しかしながら時代の進歩は船用機関においても高出力高効率を要求せられるようになり、極力その重量、容積の軽減をはからねばならなくなって来た。

現在までに発表されている数多くの高速高性能ディーゼル機関を眺める時、その馬力当り重量において、また容積当り重量、容積当り出力等において極めて低い数値を示しているものも決して少なくはない。しかしながら船用機関として考えた場合、取扱い容易でしかも充分の信頼性と耐久性を兼ね備えていると考えられるものは誠に稀有であると申してよいであろう。勿論各ディーゼル機関メーカーにおいてはこの点においても絶えざる研究がなされていることであるから、将来はなおすぐれた高性能ディーゼル機関が出現するであろうことは充分に予想されるところである。

ここに紹介しようとする VV 22/30 型 4 サイクル高速ディーゼル機関は現在の世界の水準を抜く高性能ディーゼル機関であるが、既に多数製作されて実用されている実績を有しており、極めて信頼性の高い且つ広範囲の用途に供することの出来る点においてまことに画期的ディーゼル機関であるということが出来るのである。

川崎重工業では M. A. N. 社との新しい技術提携に基づき昨年来本型式機関を製作して来たのであるが、現在まで行なった数 100 時間にわたる各種試験においてわれわれは本型式機関が極めて信頼性に富んだ機関であり、本機関が船用として卓越せる諸性能を有することを確認することが出来た。

以下に本機関についての概要を述べることにする。

2. 主なる要目

型 式	川崎 M. A. N. VV 22/30 型 4 サイクル単働トランクピストン型
シリンダ数	6, 8, 12, 16
シリンダ配列	45°V 型
シリンダ直径	220mm
行 程	300mm
行程容積	11.4 liter/cylinder
毎分回転数	900
出 力	1,500BHP 12気筒, 2,000BHP 16気筒
正味平均有効圧力	11.0kg/cm ²
平均ピストン速度	9m/sec
燃 焼 方 式	予燃焼室式
起 動 方 式	圧縮空気
重 量	7.3 ton 12 気筒, 9.4 ton 16 気筒
燃 料 消 費 率	165gr/BHP/h
長 さ	3,055mm 12気筒, 3,785mm 16気筒
高 さ	1,550mm
幅	1,600mm

第 1 図は機関断面図、第 2 図は当社工場内における組立完成後の外觀写真、第 3 図は工場試験より得た性能曲線の一例である。

3. 特 徴

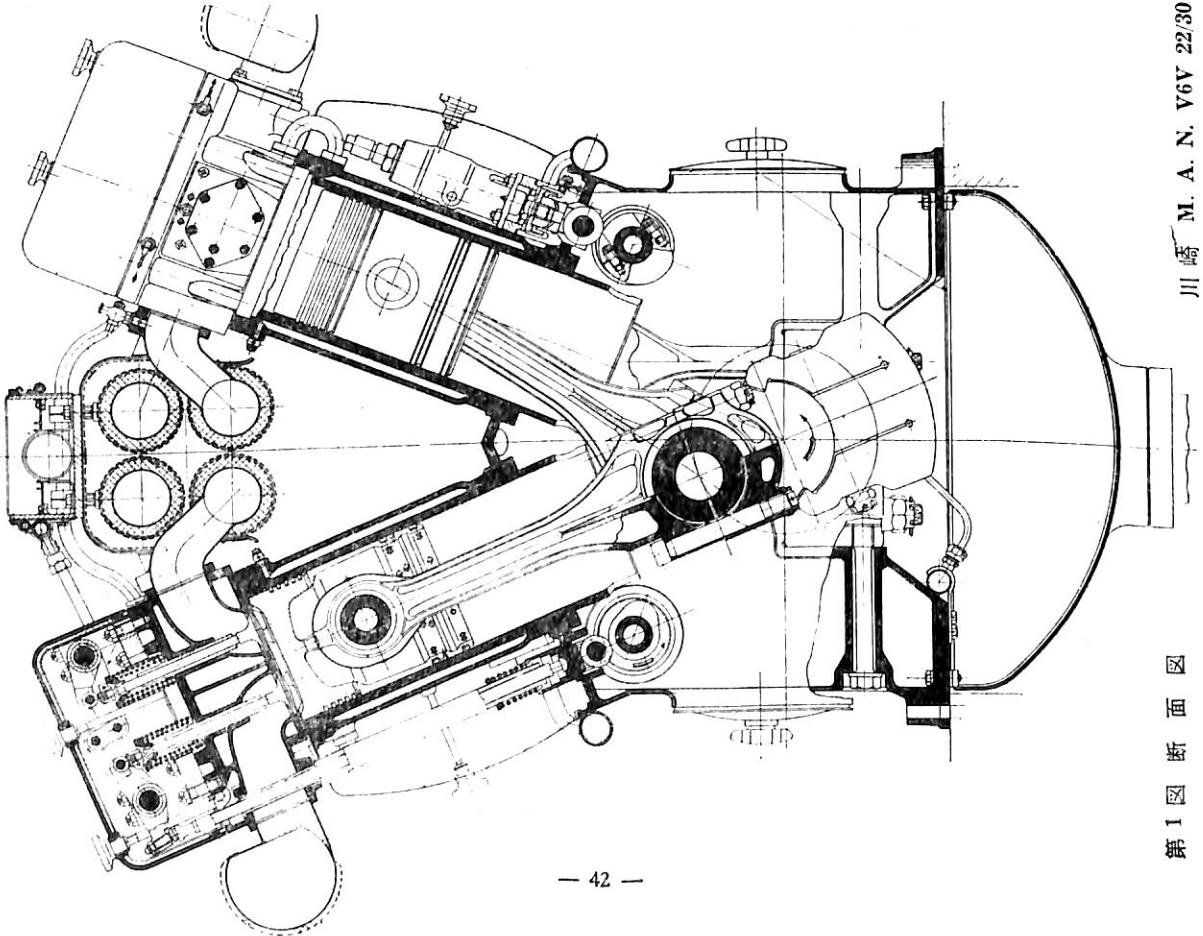
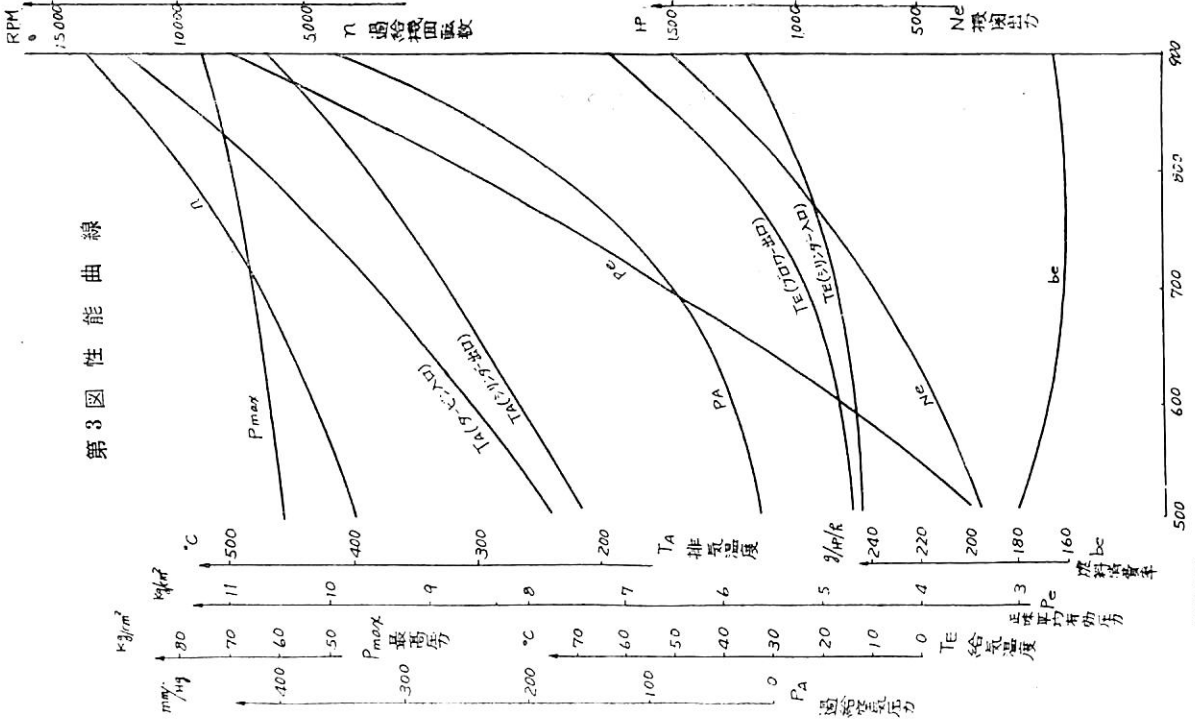
1. 燃料消費率の少ないこと

第 3 図から見られるように本機関の燃料消費率は 4/4 負荷時 165 gr/BHP/h, 3/4 負荷時 162 gr/BHP/h, 1/2 負荷時 163 gr/BHP/h, 1/4 負荷時 175 gr/BHP/h なる値を示し、全力時と同様低力時においてもその消費率は極めて低い。このように良好な燃料消費曲線を示すことは過給 4 サイクル機関において始めて達せられるものである。このことは分力で使用されることの多い軍用艦艇は勿論、一般船用機関としても極めて経済性に富んでいることを示している。

2. 燃焼室壁の熱負荷が低い

本機関は全力時においてその正味平均有効圧力は 11 kg/cm²、過給機入口における排気ガス温度は約 580°C を示すためピストンその他の燃焼ガスに直接触れる部分

第3図性能曲線



川崎 M. A. N. V6V 22/30 型子イーゼル機関

第1図断面図

の熱負荷が異状に高くなるのではないかということが懸念され易い。従来無過給機関で平均有効圧力は 5~6 kg/cm², 過給機関で 7~8kg/cm² 程度であり、排気ガス温度は過給せる場合においてもせいぜい 500°C 位までであつたことを思うと、そのような懸念の起ることも当然であろう。しかしながら見掛上の数値に拘らず実際には熱負荷は極く僅かしか増加しないのである。即ち熱負荷はシリンダ内における燃焼ガスの時間的変化と燃焼ガスから燃焼室壁への熱伝導をもとにして計算比較することが出来るのであって、本機関が高度に過給されているにも拘らず無過給機関と比較してその熱負荷の程度は大差がなく、また同程度の容積、同程度の出力の 2 サイクル機関よりはるかにその熱負荷の程度の低いことを知ることが出来るのである。このことはまた諸文献にあらわれた実験結果によっても明らかである。

また一方本機関のピストンは軽合金製であつて熱伝達率が高く、且つその形状は熱流れを十分に考慮せられて設計されているため無冷却なるにも拘らずその頭部温度は極めて低く、11kg/cm² の正味平均有効圧力においてもなおせいぜい 200°C 程度に過ぎないのであって、無過給の鑄鉄製ピストンでさえ 300~400°C 程度に達することから見ても熱負荷に関して全く懸念することを要しないのである。

3. 構造が簡単で取扱いの容易なこと

本機関は高い性能を有しているがその構造は普通の過給或は無過給機関とならば変るところがない。調整を要する部分はすべて容易に接近し得るところにあり、また附着補機も取扱い易い単純な構造のもので機関の分解結合も極めて容易に行なうことが出来る。また各注油箇所はすべて強制注油式であり、可動部分はすべて覆いによって包まれており取扱い上の危険は全くない。

本機関はまた容易に遠隔操縦を行なうことが出来る。従つて艦艇用は勿論、漁獲その他を目的とする小型船舶用としてまことに好適である。

4. 軽量にして機関の占める面積も小さいこと

本機関は V 型で且つ溶接構造を採用しているため、重量は極めて軽く馬力当り重量は 4.6~4.8kg に過ぎない。一方シリンダ容積当り重量は約 50kg/litre であつて、本機関のシリンダ直径から見てこの程度の容積当り重量が充分大であることは統計的に見て明らかであり、従つて本機関は重量が軽いにも拘らず構造的に充分な堅牢さを有していることを示しているといえよう。

また機関の占める床面積は 12 気筒で約 4.5m², 16 気筒で約 6m² であつて馬力当り 30cm² に過ぎない。

4. 構 造

・ 架 構 は全溶接の一体構造で各シリンダ間にある鑄鋼製の隔壁とこれを軸方向につなぐ長手鋼板の溶接から成っている。架構の側面には大きな丸窓があり内部の点検を容易に行なうことが出来る。架構の下側にはアルミ板製の油受を取りつける。第 4 図は溶接用ボジショナーに取付けたところを示す。また第 5 図は治具に取付けた後プラノミラーにて機械加工しているところを示した。

シリンダ は 1 筋毎の鑄鉄製で 2 列に V 型に配置され下端は架構に嵌入されている。第 6 図は数個のシリンダを同時に機械加工を行なっているところを示したもので、第 7 図は架構上にシリンダを取付けたところを示したものである。各シリンダはそれぞれ共通の頂板にて抑えられ、この頂板は締付ボルトで架構に締付けられている。従つてシリンダ自体には爆発による引張力が加わらない。

シリンダライナー は特殊鑄鉄製の湿式でライナーとシリンダとの間は冷却水室を形成している。ライナーはすべて精密中ぐり及びホーニングを行なっており、真円度、真直度ともその単位は 1/100mm 以下であり表面粗度も 1μ 以下である。

シリンダ蓋 は鑄鉄製で冷却水室の形成には特に留意した薄肉構造のものである。鑄造法の完璧を期するため当社では実物について充分の検査を施行している。第 8 図は数個に切断して内部を調査した時の例を示したものである。シリンダ蓋には各 2 個の給気弁、排気弁、1 個のボッシュ燃料弁、起動弁、安全弁、指圧器弁が挿入されている。またシリンダ蓋の中央部は予燃焼室を形成し主燃焼室との間には口金を嵌め込むようになっている。

クランク軸 は特殊鋼の一体構造で軸受部はそれぞれ焼入研磨されている。また内部を中空にすると共に各クランク腕には適当な釣合錘を有している。

接合棒 は I 型断面特殊鋼の型鍛造品で並置式とし、左右列全く同じ寸法である。接合棒の上部、下部軸受裏金はいずれもケルメット合金であり、潤滑油膜の形成には特に留意された設計となっている。

ピストン は軽合金製で上部に 4 本のピストンリング 1 本の油リング、下部には 2 本の油リングを有し、上部 2 本のピストンリングはクローム鍍金が施されている。ピストンは作動時における熱流れとシリンダライナーとの当りに特に意を用いその構造には特殊の工夫がなされている。第 9 図は接合棒とピストンを示したものである。

カム軸 は鍛鋼製でクランク軸より中間歯車を経て駆動される。給排気カムはそれぞれカム軸と一体になっており、燃料カムは軸にキー止めされ、且つカム位置を自由に調整することが出来るようになっている。

過給機 は所謂 M. A. N. 型でタービン翼車とブロー

ワーム車との間に滑り軸受を有するもので外観的にも極めてコンパクトに出来ている。軸受が外側にあるものに比較して長さは短かく従って重量も軽くなり、また分解結合も容易である。軸受にはグレットを用い特殊の構造となっており極めて高い安全性を有している。

本機関には必要の場合は振振動緩和装置を取付けることが出来る。本装置は多数の筒パネを用いた構造のもので使用回転全域にわたって完全に危険振動を回避することが出来る。第7図には本装置を機関前端に取付けたところがあらわれている。

燃料

燃料油は機関前端にて直結されている燃料供給ポンプにより濾器を通して各シリンダ毎にあるポッシュ型燃料ポンプに送られ、ここで加圧されてポッシュ型燃料弁に送られる。燃料弁は単孔スロットル型であるため数100時間の運転でも燃料弁が詰まるようなことがない。

潤滑

機関各部の潤滑は機関前端に直結されている歯車ポンプにより強制潤滑される。シリンダライナーの滑り面はハネカメ注油である。従って手差注油を行なう箇所は全くない。また過給機の潤滑は機関の潤滑とは別個の循環系統によっている。

冷却

シリンダ、シリンダ蓋並びに過給機は水冷却され、冷却水は機関のクランク軸から歯車を介して駆動される遠心ポンプによって循環せしめられる。船用機関として使用する場合には海水ポンプとして更にもう一つの遠心ポンプを取付けることが出来る。

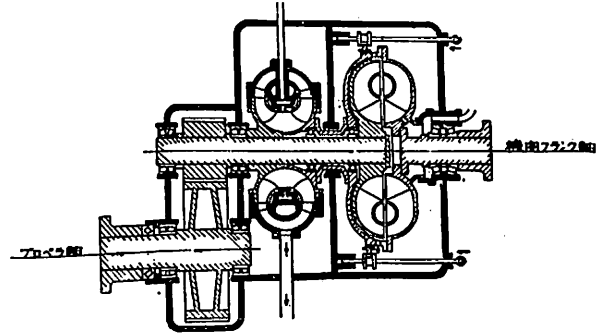
起動

本機関の起動には30気圧以下の圧縮空気を用いる。起動空気分配弁は片側のカム軸端に装着され、この分配弁を経て圧縮空気は片側のシリンダ列にのみ供給される。従って他の列のシリンダは圧縮空気が

シリンダ内で膨脹することの結果生ずる冷却作用をうけず、従って機関の着火は非常に早く行なわれる。

逆転

本機関の逆転は間接逆転方式による。逆転装置としては回転数と出力によって種々の形式を想定しているが第10図は流体接手をを用いた例である。即ち前進用フルカ

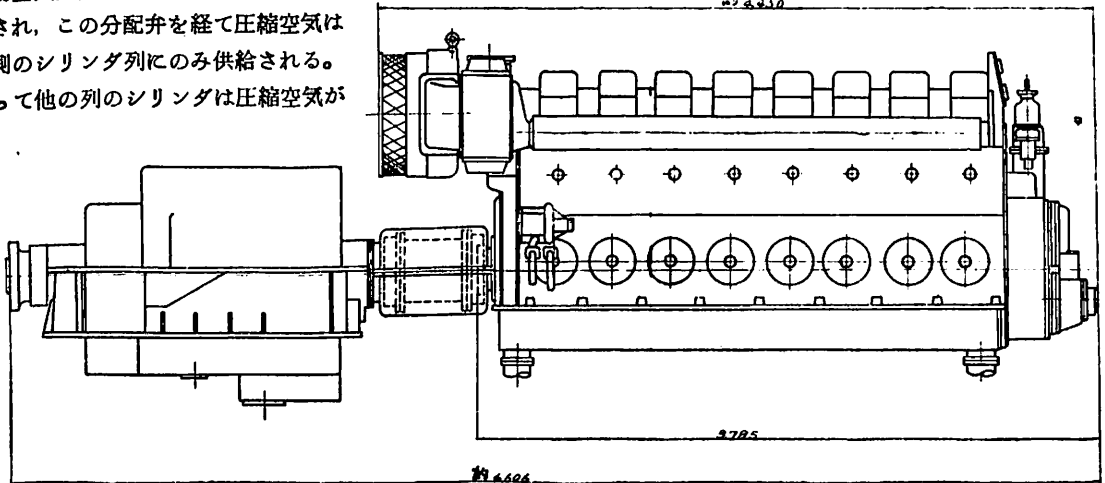


第10図 VV 22/30 ディーゼル機関用逆転減速装置

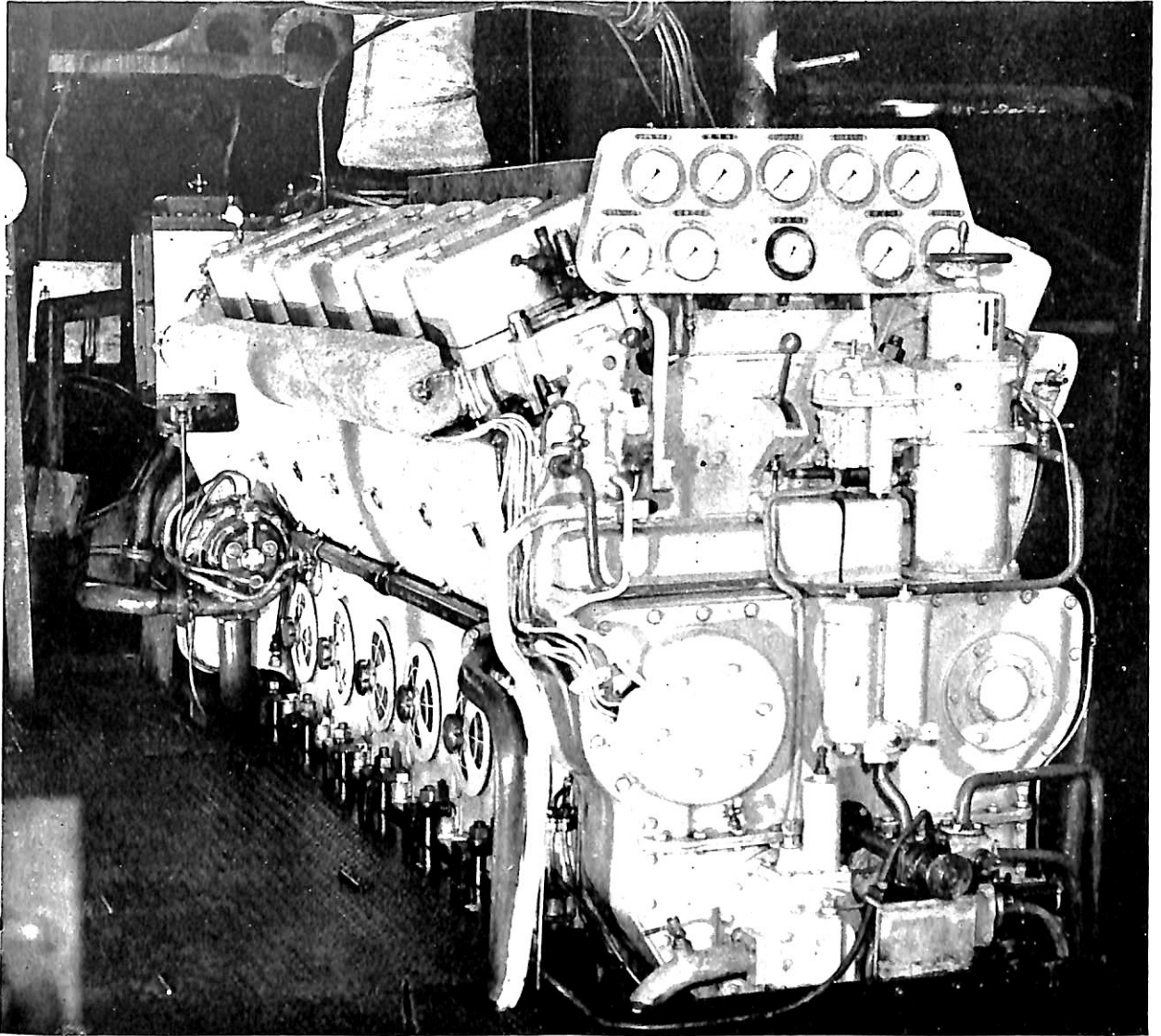
接手、後進用トルクコンバーター及び減速歯車を組合わしたものである。本装置による時は回転数の割に出力の高い場合即ち回転トルクの極めて高い場合に用いて効果的であって、頻繁なる前後進を容易にしかも安全に行なうことが出来ると共に、流体の注出を適当に加減することによって任意の微速をも得ることが出来る利点を有する。第11図は本装置を取付けた時の外形図である。

調速

機関の速度は調速機の動作によって調整される。調速機は自動的に燃料ポンプの吐出量を加減するので、各負荷に応じ手働または遠隔操縦によって任意の速度を容易に得ることが出来るようになっている。また機関には過速度調速機があり機関回転数が許容最大限度を超えた場合には直ちに機関を停止するようになっている。



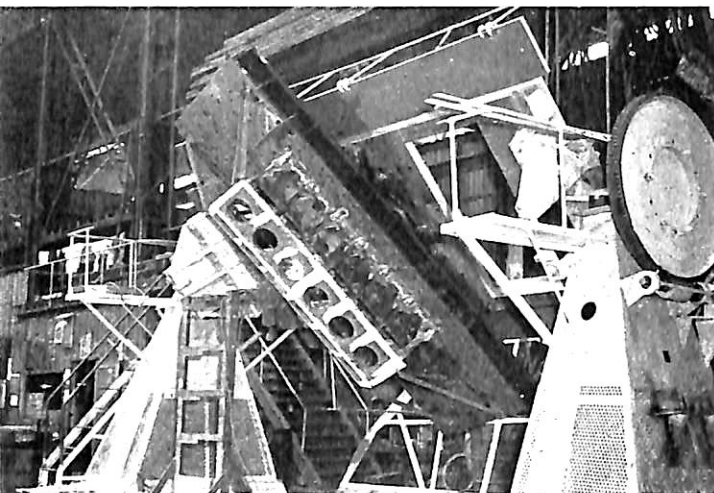
第11図 逆転装置付 V 8 V 22/30 ディーゼル機関外形図



第 2 圖

組立完成後の川崎MAN-VV^{22/30}ディーゼル機関

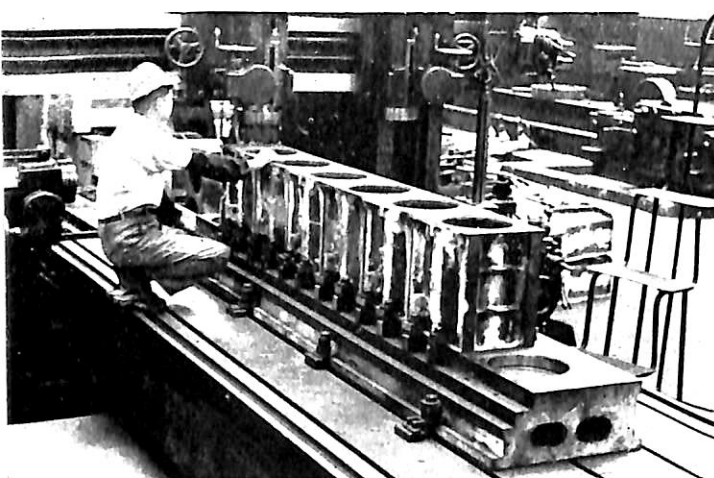
(本文と対照のこと)



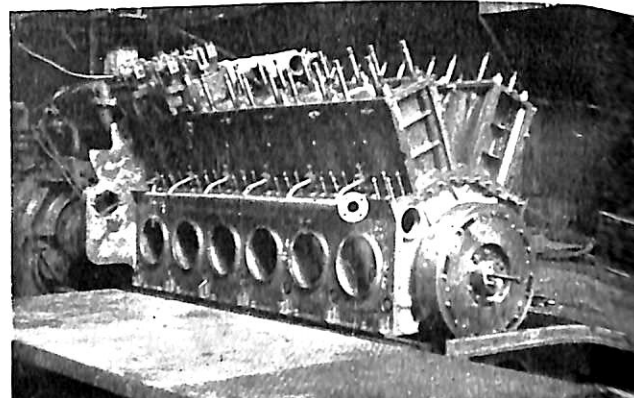
第4圖 ポジショナーに取付けられた架構



第5圖 機械加工中の架構

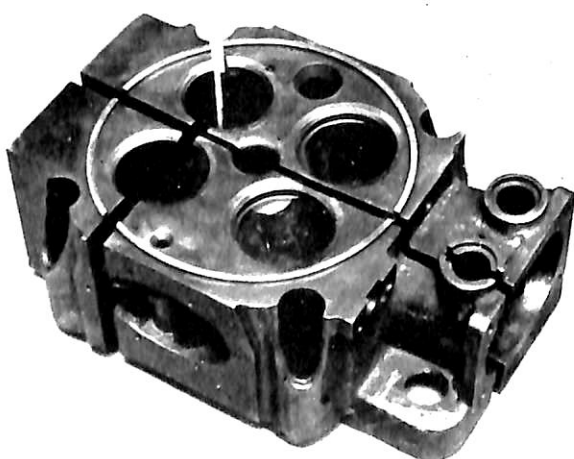
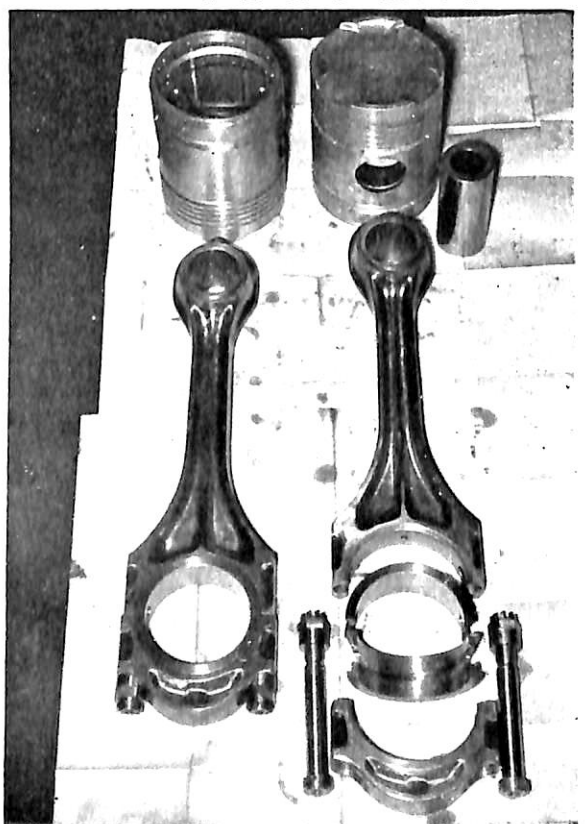


第6圖 機械加工中のシリンダー



第7圖 シリンダー取付後

第9圖 ピストン及び接合棒



第8圖 シリンダー蓋

川崎 MAN-VV^{22/30} デイゼル機関

造船講座

艦艇の初期設計(6)

八代準

12. 船体強度(続)

(3) 船体に作用する剪断力

船体に作用する剪断力は、その艦の重量曲線と浮力曲線の座標差を示す負荷曲線を積分して、剪断力曲線を描けば、その座標がその船体断面における垂直方向の全剪断力を与えることになる。

この座標はその船体断面における全剪断力を与えるけれども、同断面の各点における剪断力の分布状況についてはなんら明かになってはいない。故にこの座標値をその断面積で除したものは、その断面における剪断力の平均値を与えるだけで、応力の集中するような点の最大剪断力よりはるかに小さい値を与えるものと考えられる。

吾人は上記のように船体上下方向の剪断力の分布状況を知ることは出来ないが、その水平方向の分布については知ることが出来る。

いま一つの中実柱形梁を考えると、

$$q = \frac{Qm}{bI}$$

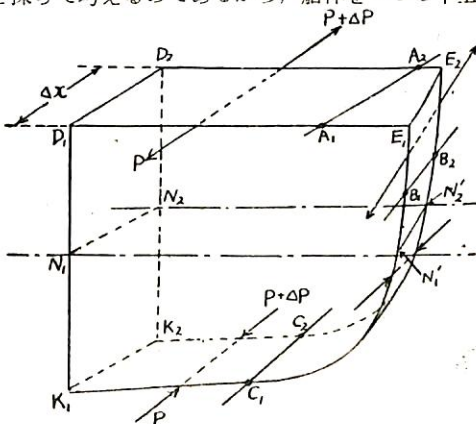
ここに Q = 全断面に対する上下方向の剪断力、

m = 考えている点の中性軸に対する面積

Moment,

b = 考えている点の梁の幅または厚さ、

と表わすことが出来る (J. Biles' Book Vol. II, p. 257)。船の縦強度を考える時には、船体構造の縦通材のみを採って考えるのであるから、船体を一つの中実柱形



第 12 図

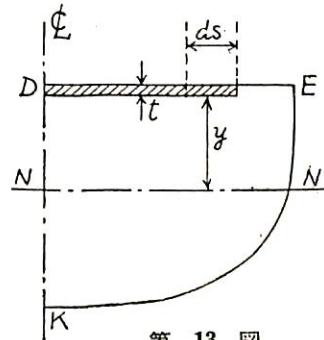
梁と見なしてよい。そこで始めに簡単な場合として、駆逐艦のような小艦艇で単一甲板船体を考える。

第 12 図において、 A_1A_2 , B_1B_2 , C_1C_2 等は船体の表面に垂直で船体の中性 N_1N_2 軸に平行な平面が船体の表面と交わる線を表わすものとする。これらの線は一般的に N_1N_2 とは平行ではない。ただ甲板面は N_1N_2 と殆んど平行であるから、 A_1A_2 だけは N_1N_2 と平行と考えてよいが、 B_1B_2 , C_1C_2 等は N_1N_2 と平行ではなく、それらの間に θ なる角度を保っていると考えてよい。第一に $D_1D_2A_1A_2$ なる甲板部を考え、その部に作用する力の平衡を考えると、もしも D_1A_1 なる部分に垂直力 P が作用しているとすると、その断面より Δx だけ先にある断面 D_2A_2 には $P + \Delta P$ なる垂直力が作用していると考えられ、この部においては $\theta = 0$ であるから、 N_1N_2 に平行な ΔP なる力だけが A_1A_2 なる線に沿った材料の剪断応力によって平衡を保たれ、甲板部分の力の平衡が成立っていると見てよい。

$$\Delta P = qt \Delta x, \quad q = \frac{1}{t} \frac{dP}{dx}$$

D_1D_2 に沿うては左右対称であるから剪断応力は作用しない。

船体の舷側断面の B_1B_2 に対しては、 DEB なる部分に作用する垂直力を P と考えると ΔP なる余力は B_1B_2



第 13 図

なる線に沿うての材料の剪断応力によって力の平衡が保たれると考えるのであるが、この場合には B_1B_2 が N_1N_2 に平行でないと考えられるから、剪断応力内の N_1N_2 に平行な成分だけが ΔP に

平衡すると考えられる。即ち

$$\Delta P = q \cdot \cos \theta \cdot t \cdot \Delta x \cdot \sec \theta = qt \Delta x,$$

となり、結果的には甲板部と同様になる。船底部 C_1C_2 に関しても同様に KC 部の力の平衡を考えると同様な結果となることがわかる。

よっていま船体鋼板上の任意の一点を考え、その点に

作用する垂直力の応力を p とすると、(第 13 図参照)

$$p = y \frac{M}{I_0}, \quad I_0 = \text{Moment of Inertia of Whole Section about NN'}$$

$$P = \int p t ds = \int y \frac{M}{I_0} t ds = \frac{M}{I_0} \int y t ds \equiv \frac{M}{I_0} m,$$

$$\text{ここに、} m = \int y t ds,$$

となり、 ds は断面の微小部分を表わし、積分は船体の中心線から考えている点の方へ向って行なわれるものとする。 M も I_0 も ds の変化には無関係の量で、ただ $\int y t ds \equiv m$ に関する量であるから、

$$\begin{aligned} \frac{dP}{dx} &= \frac{m}{I_0} \frac{dM}{dx} + M \frac{d}{dx} \left(\frac{m}{I_0} \right) \\ &= \frac{m}{I_0} Q + M \frac{d}{dt} \left(\frac{m}{I_0} \right), \end{aligned}$$

これを q の式に代入すると、

$$q = \frac{1}{t} \left\{ \frac{m}{I_0} Q + M \frac{d}{dt} \left(\frac{m}{I_0} \right) \right\},$$

もしも船が全長にわたって同じ横断面のものであるなら $\frac{m}{I_0}$ は常数となって $q = \frac{mQ}{tI_0}$ となり、前述の中実柱形梁の式と同じとなる。しかし船体は両端に近づくに従って舷側が中心線に対して斜となり、構造も部材寸法も変化する。しかし船体の深さが一定であれば $\frac{m}{I_0}$ の変化は大なるものではない。船体両端では Sheer のために深さが多少増加するから $\frac{m}{I_0}$ の値は船端で僅か減少するに過ぎない。なお船端において $M \frac{d}{dt} \left(\frac{m}{I_0} \right)$ の項が負の量となり、 q の値を小さくすることもあるが、一般にはこの項に小影響があるのみであるから、第一近似値として上式右辺の第二項を省略して、

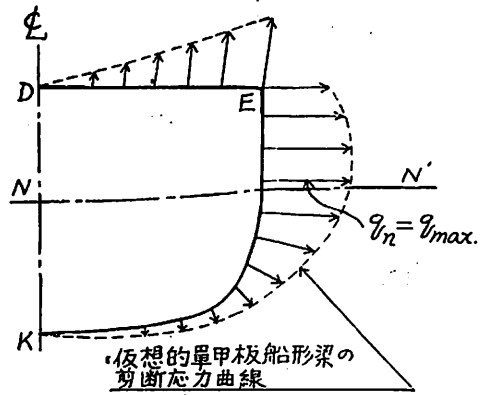
$$q \approx \frac{mQ}{tI_0}, \quad q_n \approx \frac{m_0 Q}{t_0 I_0} \quad (\text{中性軸における値}),$$

ここに、 m_0 = 中性軸の上半または下半の断面積の中性軸に関する Moment,

t_0 = 中性軸の片舷側における鋼板の厚さ、

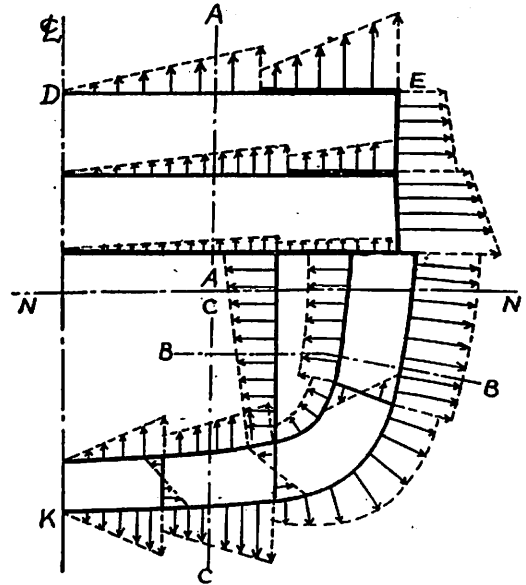
と近似した式を用い、 I_0 も Q も共に両舷に対する値を用いるが、中性軸においては m と t との代りに、 m_0 と t_0 とを用いて計算する。そして一般的にいうと中性軸における q 、即ち q_n が q の最大値を与える。(第 14 図参照)

一般の艦艇は多くの甲板・二重底・縦通材等で構造されるから、その船体断面の各点における剪断応力の分布を知ることは困難である。しかしおそらく次に示す第 15 図のような形の分布となるのではないかと想像される。



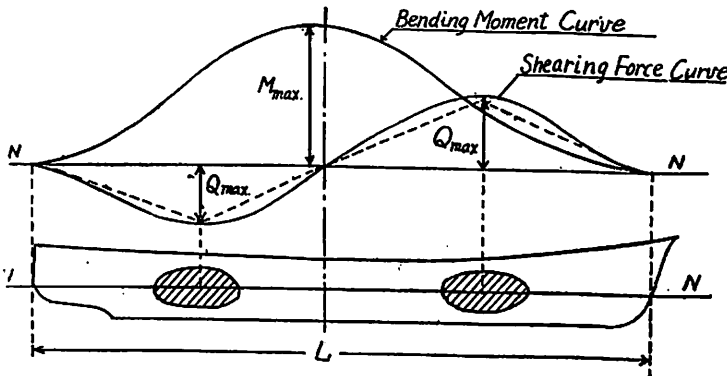
第 14 図

この図の AA' で示すような甲板断面の剪断応力は、一般に AA' 線より左の方、即ち中心線の方には、甲板と甲板の間に固定的の結合はなく、互に独立に十分強度に構造されていることが多いから、このような場合には



第 15 図 軍艦の横断面における剪断応力分布状況想像図
各甲板を単甲板のように扱って、その剪断応力を計算することも出来るが、しかし CC' で示すような底部の断面では、二重底内の縦通材によって内外の鋼の剪断応力が互に交錯するから、簡単には考えられない。このような場合の解法について末広恭二博士(造船協会会報、第 11 号、1912 年、同 29 号、1922 年)が発表されたところによると、商船のように二重底が彎曲部までしかない船においては、Bilge Strake が甚しい剪断応力を受け、Bilge Strake の縦縁に故障の起ることがあるが、軍艦のように二重底が延び上って甲板棚に達している構造や

彎曲部の所に必ず縦通隔壁がある構造の船では、このような故障は起らない。しかし小艦艇で部分的二重底が彎曲部で終っており、且つその部に縦通隔壁がないような構造の船では、Bilge Strake の縦縁を十分注意深く設計して、且つ肋材を二重底頂及び二重底縁板に十分強力に結合せねばならないと注意されている。



第 16 図

一般に艦艇の縦強度計算における剪断力曲線の形は、第 16 図に示すような形となり、船首尾より船の長さの $\frac{1}{4}$ 位の所に剪断力最大の断面が存在している。そこで

$$Q_{max} \equiv Kd$$

と表わした場合に、 $M = \frac{dL}{C}$ 式の C の値が、Q も d も ton で、L は呎で表わして、20~40 位の範囲にあるとすると、K の値は $\frac{1}{7} \sim \frac{1}{10}$ 位の数値となる。

いまかりに剪断力曲線を一種の Parabola と見なすと Bending Moment 曲線は剪断力曲線の積分曲線であるから、

$$M_{max} = \frac{2}{3} \left(Q_{max} \times \frac{L}{2} \right), \quad Q_{max} = \frac{3M_{max}}{L}$$

となり、また剪断力曲線を図に点線で示すような直線三角形の曲線と見なせば、

$$M_{max} = \frac{Q_{max} \cdot L}{4}, \quad Q_{max} = \frac{4M_{max}}{L}$$

となる。故に実際の艦の剪断力曲線がこれら兩者の間にあるものと考え、これを $M = \frac{dL}{C}$ 式に代入すると

$$Q_{max} = \frac{3d}{C} \sim \frac{4d}{C} = Kd$$

となり、この C に Type Ship の C 値を入れると、Type Ship の K の値の範囲がわかる。

この Q_{max} を q_{max} である場所、即ち船の首尾より船の長さの $\frac{1}{4}$ 位の場所の中性軸附近にあてはめて、

$$q_{max} = \frac{m_0 Q_{max}}{t_0 I_0} \text{ 式から } q_{max} \text{ を算出して見ると、船}$$

の首尾から船の長さの $\frac{1}{4}$ 位の所にある船体の横断面全体についての q_{mean} は 2 Tons/in² 位となるので問題とはならないが、中性軸附近の点に起る q_{max} の値は相当に大きくなることがある。この辺の外板が特に薄いものでなければ外板自身には問題は起らないとしても、

外板の縦縁の鉸接が受ける剪断力は相当に高くなることもあるから注意せねばならない。

ある巡洋艦の例で、第 17 図に示すような縦縁を上記の場所に持っている場合を計算して見ると、

鉸接に作用する剪断応力

$$= \frac{q_{max} \cdot S \cdot t}{\text{鉸接の全断面積}}$$

$$q = \begin{cases} 1.09 \text{ Tons/in}^2 & (\text{外板に対し}), \\ 3.3 \text{ Tons/in}^2 & (\text{鉸接に対し}), \end{cases}$$

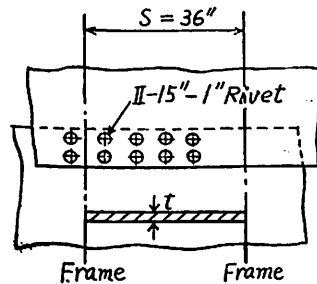
位となる。鉸接に対する剪断応力が

4 Tons/in² 以下であれば差支えないから、この例では安全であるが、もしもそれが過大となつて表われるようなら、その場所の鉸心距を $3\frac{1}{2}$ Dia. 位までつめるか、または鉸列を増加するような手段を取らなければならない。

位となる。鉸接に対する剪断応力が 4 Tons/in² 以下であれば差支えないから、この例では安全であるが、もしもそれが過大となつて表われるようなら、その場所の鉸心距を $3\frac{1}{2}$ Dia. 位までつめるか、または鉸列を増加するような手段を取らなければならない。

(4) 船殻に生ずる皺波

高さの大きな薄い Web の付いた梁が荷重で歪曲する時に、Web に作用する剪断力のために、Web に斜向の圧縮力が作用して、それと直角の方向に

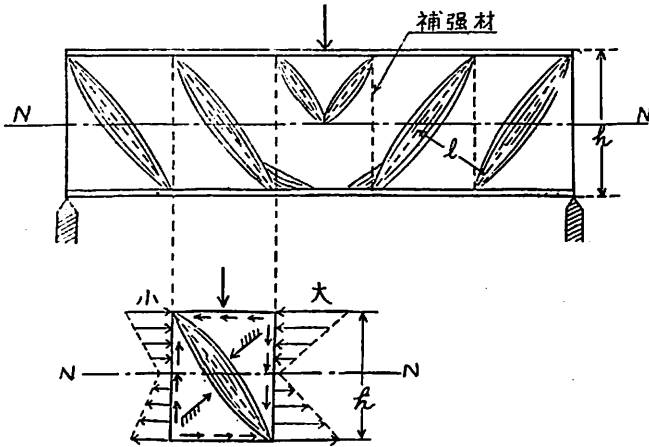


第 17 図

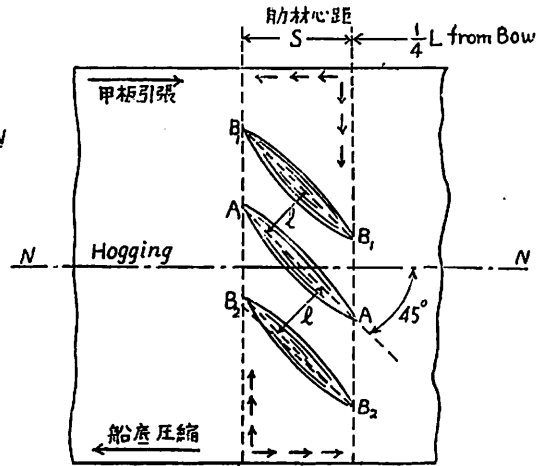
Web の Buckling が起る。そしてその Buckling は梁の中性軸附近において最大となる。(第 18 図参照)

Web の Buckling を防ぐには、Web の厚さを増すか、Web の高さを低くするか、または Web に垂直縦補強材をつけるかいずれかである。Buckling は中性軸に約 45° の角をなして表われ、Buckle した波の上下端が丁度次の波の上下端に相当するような形に表われるから、その Buckling の波長は $l = \frac{h}{\sqrt{2}}$ である。このような形の Buckling を皺波 (Wrinkling) という。

船殻は高さの大きな一つの薄い Web の付いた梁であると考えられるから、このような皺波が起り得るのであるが、船の深さに対して肋材心距が小さいから、船全体



第 18 図



としては皺波は起らない。特に艦艇の場合は外板の外に縦通隔壁や Wing 内底等が Web の役をしているから安全である。

しかし船殻の一部には皺波が起り得る場所があると考えられる。例えば船体が Hog している時に、船首から船の長さの $\frac{1}{4}$ 位の所の舷側外板は最大剪断力を受ける部分であるが、その辺の一肋材心距を考えその中性軸付近において q_{max} がある制限以上になると、その辺の外板が肋材心距の間で Buckle する。これは勿論その附近の垂直応力の引張と圧縮とに q_{max} が助けられて制限以上となり Buckling が起るのである。

剪断応力が一層増加するとその波形の上下に平行に皺波が起って来る。これは船体の甲板引張・船底圧縮の関係を、梁材の長さの半分の荷重と支点との関係にあるように 90° 回転して考えた場合に相似すると思えばよいのである。この場合の皺波は波長 $l = \frac{S}{\sqrt{2}}$ であって、S は肋材心距で丁度梁の高さ h に相当する。

堅補強材のみを有する隔壁類にもこのような皺波が起り得るので、これを防ぐには肋材や堅補強材の外に艙内縦通材・水平補強材等を付けなければならない。これらは勿論一種の二次的補強材である。

航空機のような一層軽構造を必要とするものでは、梁の Web は特に薄くし、堅補強材をつけて Web を補強するが、特に Web に 45° の角度に Buckling を Stamp してこれを引張材に利用する考案もある。しかし船体では荷重の方向が複雑に変化するのでこのような方法は用いられない。

Wrinkling の起る限界応力を計算し、肋材心距や堅補強材心距を定めるには、弾性学の Virtual Principal Stress や Principal Planes の理論を必要とするが、

これらは省略して直ちに皺波対策の計算法に入ることとする。即ち一例として外板に皺波が出たとして、その皺波の波頂間の外板の Strip を一つの両端固定の柱と考えその限界挫屈応力を考えると、この場合の柱の長さは

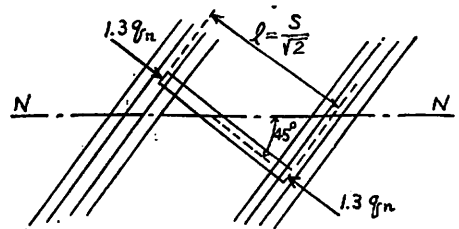
$$l = \frac{S}{\sqrt{2}} \text{ で、単位幅の板状柱の環動半径 } r \text{ は、}$$

厚さ t で単位幅の板状柱断面の慣性能率

$$I = \frac{1 \times t^3}{12}, \quad I = (1 \times t) \times \bar{r}^2,$$

$$\bar{r}^2 = \frac{I}{1 \times t} = \frac{1 \times t^3}{12} \times \frac{1}{1 \times t} = \frac{t^2}{12},$$

$$r = \frac{t}{\sqrt{12}} = \frac{t}{3.46},$$



第 19 図

この r を両端固定の Euler の長柱式に入れると、

$$p = \frac{4\pi^2 E}{\left(\frac{l}{r}\right)^2} = \frac{44400}{\left(\frac{l}{t}\right)^2} \text{ Tons/in}^2,$$

ここに $E = 13,500 \text{ Tons/in}^2$,

となる。故にこの p の値を皺波の起らない成功的の実船について計算し、これと比較して新設計艦艇の外板の厚さや肋材心距を定めたりする。また Type Ship について

$\frac{p}{1.3q_n}$ (ここに q_n は中性軸における剪断応力で、 $1.3q_n$ は中性軸における Virtual Principal Stress で

あるが、その導入説明が省略してある)の値を計算して置き、新設計艦艇の $\frac{p}{1.3q_n}$ 値が Type Ship のその値と同じようになるまで t と S との関係を調整すればよい。

肋材や補強材の許さるべき最大心距の概念を得るためには、まず始めは二次的補強材を用いずに、皺波を防ぎ得る最大心距がどの位になるかを取調べる。そのために最初に中性軸において許さるべき最大剪断応力を仮定してかかるのである。即ち $q_n = 4 \text{ Tons/in}^2$ (軟鋼に対して)、柱材に対しての安全率 = 3 (船舶に対して) と取ると、 $1.3q_n = 5.2 \text{ Tons/in}^2$ であるから、限界応力は $3 \times 5.2 = 15.6 \text{ Tons/in}^2$ となる。これを Euler の式の

p に入れて反対に $\mu = \left(\frac{l}{t}\right)$ を計算すると $\frac{l}{t} = 53$, 即ち $l = 53t$ となる。しかるに $S = \sqrt{2}l = 1.414 \times 53t = 75t$ となるから、肋材心距 S が鋼板の厚さ t の 75 倍位ならば皺波限界応力に達しないことがわかる。しかし船殻の実際肋材にはフランジや鋸頭等があって、外板の支持は一層強力となっているから、肋材心距は恐らく 80 t 位としてよいであろうと考えられる。

駆逐艦のような小艦艇においては剪断応力が比較的大きく作用するから、船の船首尾より長さの $\frac{1}{4}$ 位の場所における肋材心距は 80 t より大きくしない方がよいと考えられる。もっともこれは軟鋼構造の場所で、H. T. 構造であれば $q_n = 6 \text{ Tons/in}^2$ 位に採れるから、肋材心距を一層大きくしても差支えないであろう。

このような計算法は隔壁・板梁等の補強材心距の計算にも応用出来る。補強材心距を他の必要から一層大きくせねばならない場所には、縦通補強材を入れて二次的に補強すればよいのである。

前に述べた英国駆逐艦 Wolf の実験では、最大剪断応力 $q_n = 4.23 \text{ Tons/in}^2$, 肋材心距 = 20'', 外板厚 = $\text{lbs/ft}^2 = 0.172''$ であるから、

$$S = 116t, \quad l = \frac{S}{\sqrt{2}} = 14''.1, \quad \frac{l}{t} = \frac{14.1}{0.172} = 82, \quad \text{Euler の式から } p = 6.6 \text{ Tons/in}^2, \quad \text{Virtual Principal Stress } 1.3q_n = 5.5 \text{ Tons/in}^2, \quad \text{安全率} = \frac{6.6}{5.5} = 1.2 \text{ と}$$

なる。即ち Wolf の外板設計は皺波に対しかなりきわどい設計であることがわかる。

(5) 船体の横強度

艦艇は一般に沢山の横隔壁で船内を仕切ってあるから艦全体としての横強度は十分で、問題となるようなことは

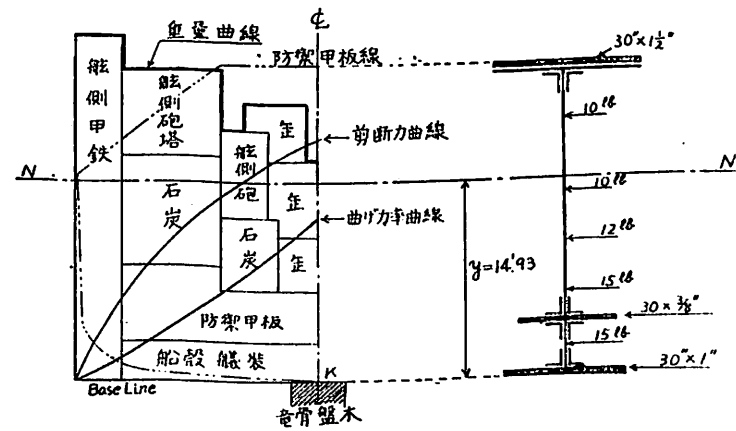
稀である。しかし駆逐艦のような薄い船殻で、高速のため大馬力の機関を艦の中央部に置く艦は、船の幅が最である船の中央部に、長い間隔を置いてしか横隔壁を設けられないし、また潜水艦のように、内殻を耐圧船殻として構造している艦艇においては、設計の際に船体の横強度を計算して見る必要がある。

普通の艦艇でも厚い舷側甲鉄を装している大艦では、入渠の際の船殻横強度を考慮して設計する必要がある。普通の艦艇の二重底内の肋材は Intercostal に構造されるから、横強力材としてはこれを計算に入れず、横強力材としてはもっぱら横隔壁が船体の横強度を受持つものとして計算する。

大装甲艦が入渠する時は、龍骨盤木と両側の入渠龍骨盤木の上に艦がすわる。入渠龍骨の上には大抵縦通隔壁があって、艦の側方の重量を入渠龍骨盤木に伝えるようになっている。故に横隔壁は一般に下部で三ヶ所支えられており安全であるが、前後砲塔の下部は弾火薬庫となっていて中心線縦隔壁はなく、主砲・砲塔甲鉄・弾火薬のような集中大重量が弾火薬庫四壁の隔壁によって艦底に伝えられるのである。特に二重砲塔を有する艦にあっては重量の集中が一層甚だしい。故に砲塔の下には弾火薬庫隔壁に関連して適当な入渠龍骨及び盤木を備えつける必要がある。これらの注意なしに大装甲艦を設計すると、すべての重量が入渠の際にはみな中心線龍骨盤木に伝わり、そのために主横隔壁に大なる歪曲や剪断力が作用する。そしてこの場合に縦通隔壁はただ補助的の役割を演ずるに過ぎない。

以上の理由により、適当に設計された艦艇においては普通一つの中央部主横隔壁について船体横強度の換算をして見るだけで設計が進められる。

即ち主横隔壁を一つの垂直な板梁と見なし、それが中心線で支えられた時の Bending Moment 等を図式で



第 20 図

計算する。隔壁の I は中心線断面で計算し、隔壁下の床板・内底板龍骨板、上部の甲板鋼等の有効幅は、それぞれの鋼厚の 30 倍として計算する。これらの図式計算は勿論概算の域を出ないものであるが、隔壁設計の際も同様な方法によるので参考になる。(第 20 図参照)

$$p = \frac{M}{I_0} y, \quad \text{引張又は圧縮応力の式,}$$

$$q_n = \frac{m_0 Q}{i_0 I_0}, \quad \text{剪断応力の式,}$$

$$E_e = 1.3 q_n, \quad \text{中性軸における Virtual Stress,}$$

$$p = \frac{44400}{\mu^2} \text{Tons/in}^2, \quad \text{挫屈応力の式,}$$

$$md + q_n = \frac{\pi}{4} n d^2 \gamma^2 q, \quad \text{中性軸附近の鋼の剪断力の式}$$

ここに md = 鋼心距,

n = 鋼数,

q = 鋼の剪断応力,

γ = 鋼径 d を基礎とする鋼孔係数,

(例えば $\gamma = 1.1$)

(6) 舷側の膨出

駆逐艦、水雷艇、浅吃水砲艦のような軽部材寸法を用いる船で、高速のため機関の馬力が大きく、船の中央に位置する機関室が長大となるため、船の中央部でかなりの長さにわたって横隔壁を置けないような艦艇が、船体縦方向の曲げ応力を受ける時に、その二次的な影響として船体の横断面に垂直壁の方向からの見掛けの荷重を受け、そのために船体全体としての梁高を減じ、舷側の方に船側が膨れ出し、ついには船体損傷の原因となるようなことがある。

このような船体変形を **Bulging** というが、これを防ぐには横隔壁を入れるか支柱を立てるか、または特設肋材を入れるかしなければならない。時には船体の縦強度を増大して、**Bulging** の根本原因を除くような設計をしなければならない。このような膨出の起る船体に作用する歪は、

- (1) 船体重量と浮力に原因する力による変形,
- (2) 船体に作用する水の動的衝撃による船殻の

Panting,

- (3) 剪断力による舷側の **Bulging,**
 - (4) 船体縦方向の屈撓による舷側の **Bulging,**
- 等が原因であると考えられる。

いま船体が縦方向に **Hog** して曲ったと考え、その中性軸の上下部両方に、同じ大きさで向きが反対に作用する垂直力 P が作用して船体が **Hog** すると考えると、

(第 21 図参照)

$$\text{Hog 応力 } p = y \frac{M}{I} \quad \text{で}$$

$$P = \int p dA = \frac{M}{I} \int y dA = \frac{M}{I} m_0,$$

ここに、 m_0 = 中性軸の上半または下半の断面積の

Moment,

この P の作用によって、船梁に垂直な方向から X なる見掛けの荷重と、 X に垂直な P の成分とが作用して舷側の膨出が起るものと考えられる。

$$X = 2P \sin \frac{\phi}{2} \approx P \phi = \frac{M}{I} m_0 \phi,$$

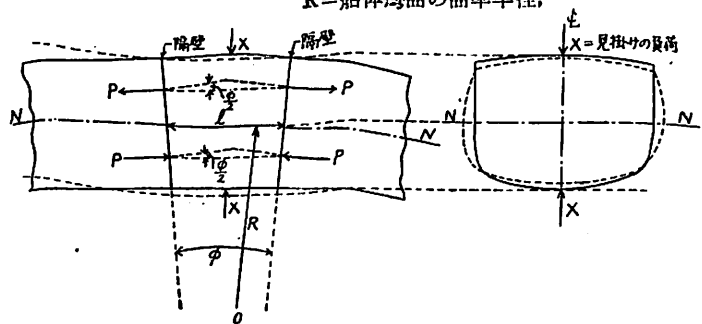
$$\phi \approx \frac{d^2 \delta}{d l^2} l = \frac{M}{EI} l,$$

$$\frac{p}{y} = \frac{M}{I} = \frac{E}{R}, \quad \frac{1}{R} = \frac{M}{EI}, \quad \phi \approx \frac{M}{EI} l,$$

$$\therefore X = \frac{M^2 m_0 l}{I^2 E},$$

ここに、 δ = 船体の歪曲量,

R = 船体撓曲の曲率半径,



第 21 図

であるから、 X なる見掛けの荷重は曲げ Moment の M が与えられている時は、 X が (船深³ × 甲板または船底部断面積) なる数値に反比例することがわかる。そして舷側を膨出させようとする力の腕の長さ、即ち X の Leverage は、船幅 B が大である程大きい。換言すれば甲板や船底が軽構造で、船深に比して船幅が大なる船程 **Bulging** の危険があるのである。この条件にあてはまる艦艇は水雷艇や浅吃水砲艦の類であるが、小艦艇の設計においては注意を要する点である。

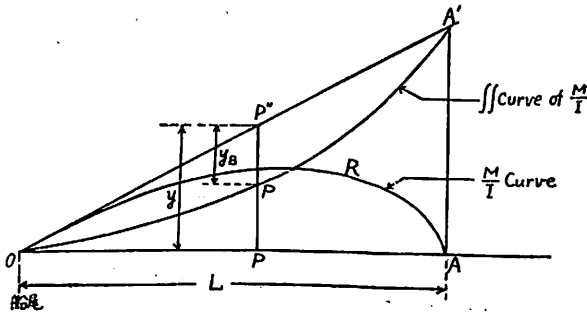
(7) 船体の歪曲

船体は各点における自己の重量と、その各点に作用する外力の不均衡のために各点に各種の歪曲を起す。船が静水上に浮んでいる時、波浪を航海する時、入渠して龍骨盤木にすわった時、座礁した時、進水の時、或は日光の直射を受けた時等、それぞれ船体は異った歪曲を起す。故に砲塔の据付、主機の軸系心出し、その他正確を要する工事には常に船体の歪曲が問題となる。

船体各種の歪曲の内、最も重要なものは船体の垂直方向の弾性歪曲である。即ち船体が静水上または波浪中、Hog または Sag して起す歪曲である。二次的にはそれらの曲げ Moment に起因した剪断応力による歪曲が加わることである。

曲げ Moment による船体の歪曲は

$y = \iint \frac{M}{EI} dx \cdot dx$ で表わされ、E を常数と考え、船体の各横断面において $\frac{M}{I}$ を計算し、船の後尾に基点 O を採り、 $\frac{M}{I}$ 曲線 ORA を書き、これを図式に二回積分して曲線 OP'A' を引けば、これは OA に相関する



第 22 図

船体の歪曲を表わす曲線である。(第 22 図参照)

OA は歪曲した船体の中性軸に、O において切線となる直線で、O と A' とを結ぶ直線と画くと、 $P'P'' = y_B$ が P 断面における船体の垂直方向の歪曲を与えることになる。

剪断力による二次的歪曲は、

$$y_s = \int \frac{(\int q^2 dy dz)}{G \cdot Q} dx,$$

ここに、G=剛性係数、

で与えられるが、この計算ははなはだ面倒で、構造の複雑な船体に対しては殆んど不可能である。しかし面倒な [] を計算してしまえば、後の $\int \frac{(\quad)}{G \cdot Q} dx$ なる積分は図式に簡単に計算出来る。しかし一般に剪断力による船体歪曲は、曲げ Moment による歪曲よりはるかに小さいものであるから普通はこれを省略しても差支えない。但し船体の首尾端が懸垂して歪曲するような場合、例えば進水の時、入渠の時、または座礁の時等には剪断力による歪曲も計算に入れなければならない。

このような場合の近似計算法としては、船体を一つの梁と考え、その Web 即ち舷側外板に作用する剪断力はその平均値が梁全体に一樣に作用するものと仮定し、なお梁のフランジ、即ち甲板や船底外板がないものと仮定すると、

$$y_s = \int \frac{Q}{GA_w} dx,$$

ここに、 $A_w = \text{Web}$ の全横断面積、となるから簡単に概算出来る。但しこのような仮定の下における計算であるから、歪曲は過大予測されることになることを銘記すべきである。

実際の艦艇についてその各種の状態における実際の歪曲を計測し、これを上述のような仮定の下に計算して得た歪曲値と比較して、計算の際に許した仮定の当否を勘案検証するのは有益な研究である。前述の英国駆逐艦 Wolf の実験、T. C. Read と G. Stanbury とが T. I. N. A. 1894 年に発表した商船についての実測、及び S. F. Smith が Soc. N. A. M. E. 1913 年に発表した米海運の運炭姉妹船 Neptune 等について実測した船体歪曲値等は好い参考である。

第 34 表

船 名	Neptune	Orion	Jason
肋材様式	普通横式肋材	Isherwood 縦通式	Isherwood 縦通式
上甲板中央における垂直歪曲値	6½"	3¾"	5"

以上の姉妹船はいずれも船長 500 呎の船である。

一般に実船の実測歪曲値の方がその計算値よりは大きである。その主なる原因はおそらく、

- (1) 舳着接手における滑り、
- (2) 舳の挫屈、
- (3) 横隔壁間で舷側や甲板が膨出する、
- (4) 剪断力による船体の弾性歪曲、
- (5) 不完全な工作、

等であると思われる。よってこれらの原因を含めて実測値と計算値とを一致させるために、構造物の E として材料としての E より少しく割引した E を用いる。このような E を見掛けの E (Apparent Modulus of Elasticity) と呼ぶ。この E は勿論その性質上常数的のものではない。

船体の局部的歪を計測するには、各種の歪計 (Strain Meter) が用いられる。例えば Okhuizen とか Geiger 等、計測する局所に適するものが用いられる。これら歪計の種類は二十数種もあり、その詳細は西田正孝：応用物理 昭和 15 年 10 月号 481 頁に発表されている。

船体の局所歪をこれらの計器で計測し、一方その局所の部材の E または構造物としての E がわかっておれば、 $p = E \cdot \epsilon$ (ここに ϵ = 部材単位長さの歪) 式から局所の応力を計算することが出来る。この計測した応力と船体の静的基本縦強度計算から得たその局所の応力とを比較して検算を行なうことが出来る。もしも実測値が計算値より大であれば、その局所の附近の構造部材に Buckling が起っているのではないかと疑われ調査の必要も起ってくるし、また計器の Span の内に舳接手があれば、そこ

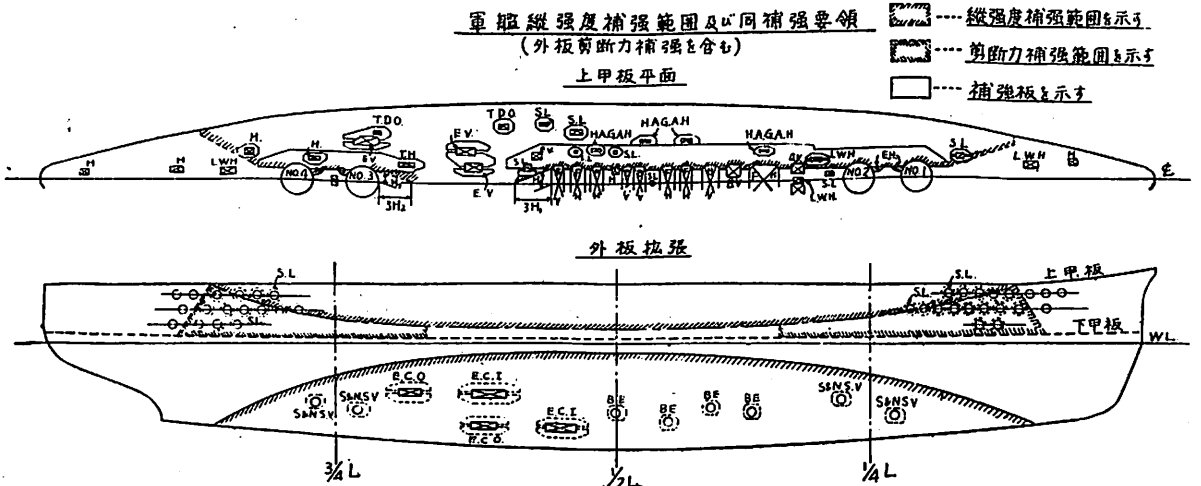
で接手の滑りが起っているのではないかというような疑問も起る訳である。J. E. Howard が汽船 Ancon で実測した時にもこのような現象があったことを指摘している (Soc. N. A. M. E. 1913)。

船体の縦向曲げ Moment の計算は比較的正確に行えるので、これと比較するために前述の英艦 Wolf の実験に際して J. Biles は船体のある横断面の全周にわたり歪計をつけて各点の歪を計り、これより計算した応力をもって $M = \int pydA$ (ここに、 $dA =$ 横断面の小水平面

積) を計算し、その横断面における弾性抵抗の Moment を得て、これを計算した曲げ Moment と比較研究をしている。このような研究成果は艦艇の構造設計に貴重な与件となるものである。

以上各項に述べた船体強度設計の中、特に重要な縦強度に対し、艦全体として曲げ Moment 及び剪断力に対する補強を要する部を概括的に見るために、一例として巡洋艦の外板展開に補強部を図示して置く (第23図)。

(8) 船体の振動



第 23 図

船体は一つの弾性梁と見ることが出来る。そして梁自身の固有振動周期をもっている筈である。これに外力が作用するとその作用の仕方によっては同調してはなはだしい振動を起すことになる。船体の一部である橋・艦橋・砲塔等もまたそれぞれの固有振動周期をもっており、これらが船体の振動または外力に作用されて同調すると、はなはだしい振動となってそれらの場所に備付けられた兵器及び計器の類が使用困難となるような事態となるこれらの兵器計器もまた自己の固有振動周期をもっているから振動を防ぐための設計は、はなはだ複雑困難である。

しかし、艦艇において振動を起す外力は、主として主機・推進器及びその補機類で、発電機・操舵機・唧筒等もその元凶の一つである。故にこれらの機械は機械自身を静的にも動的にもよく Balance されたものを据付けなければならない。そしてその据付け位置も船体梁振動の Node と Loop 関係を勘案して定めなければならないのであるが、艦内配置上防振第一主義では設計が出来

ないので、防振の要求はどうしても第二義的となる。

軍艦は一般に高速大馬力の主機推進器をもっているの、船体の大きな振動は船体の固有振動周期と主機の回転数とがある同調関係にある時に起る。一般に往復主機の場合が Turbine のような回転主機の場合より振動が烈しく、推進器は回転数の高いものほど船尾における局所振動ははなはだしくなり、推進器附近外板の銹蝕が緩み漏水を生ずるようなことはしばしば起る。

船体の振動を少なくすることは単に船体及び乗員の安寧を保つに必要であるばかりでなく、砲の命中率、船の航海性にも重大な関係があるから、防振法の研究と共に機関類の Balancing, 計器類の耐震取付方法をも研究しなければならない。

実艦の船体振動の計測には各種の Vibrograph, Frequency Analyser 等が用いられる。横田博士, Geiger, Maibak 等の計器が用いられている。実艦で計測された船体各部の振動状況は第 35 表に示す程度である。

第 35 表 各種艦艇の振動状況実測成績

(最大振幅は修正をなさざるものそのまま) を示す。故に実際より 20~30% 大なり)

艦種	場所	上下振動		左右振動		前後振動	
		最大振幅m/m	周期/毎分	最大振幅m/m	周期/毎分	最大振幅m/m	周期/毎分
戦艦	主砲射撃所	0.73	156	2.36	200	3.00	240
	主砲指揮所	1.00	240	3.10	210	2.54	300
	測的所	1.30	120	2.00	300	3.70	270
巡洋艦	射撃指揮所	0.45	330	4.54	198	1.10	360
	測的所	0.46	360	5.50	240	2.31	390
駆逐艦	上部艦橋	0.54	120	5.05	180	5.76	120
	縦針盤艦橋	0.54	240	1.77	240	0.96	180

IK 129号フレーム・プレーナーについて

小池酸素工業株式会社技術部

1. 緒言

第2次大戦中に欧米で著しく発達した溶接技術は戦後日本においても各種工業の復興にともない目覚ましい進歩を見、特に造船、建築、車両、橋梁その他一般構造物の大部分が溶接に変わりつつあるが、これの基礎部門である切断作業はややもすれば溶接技術偏重視のために軽視され勝ちであったが、ユニオンメルト、フューズアーク、ブラウンボベリー等の自動溶接の実施にともないガス切断殊に精密切断技術及びその装置の改善研究が等しく時代の急務となった。

当社では夙にこの研究に着手し精度の高い自動型做ガス切断機及び可搬型自動ガス切断機を製作しその高精度高能率の点で広く御好評を得た。

また数箇の吹管による同時切断及び各種開先切断機、直ちに自動溶接の出来る高精度切断の専用機たるフレームプレーナーを昭和28年に試作し、続いて数種のこれら型式による大型フレームプレーナーを製造し、大いにこの種機械の研究改造に得難い経験を得て今回さらに小型フレームプレーナーを完成した次第である。

ガス切断機においても工作機械と同様切断精度の要素の一つとして機体の運行精度、即ち進行方向軸、これと直角の水平方向軸、これと垂直方向軸、及び加速度の方向に対しての精度が最も重大なる条件の一つとなる。工作機械の能率を高めるためには機械を働かす力を増すことであるが、ガス切断機は力は単に架台移行のための小さなエネルギーのみでよい。

ガス切断の速度を増すために予熱を増し、また切断酸素圧力を高くすることはきれいな切断面を得られず且つ単に酸素及びアセチレンの浪費を見るのみである。

酸素切断の如き化学反応を底とした作業は別の角度から能率を求めねばならない。美麗な切断及び経済的酸素切断を求めるためには適当に設計された火口、吹管を使用し製造会社の指定した圧力及び速度で切断しなければよい結果は得られない。

切断能率を高めるには多数の吹管を同時使用すること及び重ね切断をすることでその目的を達し得る。以下その性能の要目及び構造の概要について述べる。

2. 特色、性能及び要目

今回完成したフレームプレーナーは、軌条中心距離

2.4m、軌条長さ30m、吹管6個、切断能力75mm迄、最大長(有効)28mで、マーキングなしで両端の各種開先作業及び6個の吹管による平行切断作業をなし得る能力を有している。また当社特許の装置をこれに備えること緩曲線の微い切断作業も可能である。

本機の設計につき特に考慮した諸点を列挙すれば、

- (1) 従来国内使用の国産機輸入機に比し特に安価である
 - (2) 自動溶接の可能な切断伸直精度であること
 - (3) 従来国産機の欠点とされた機体移行時に生ずるノッキング即ち加速度に対する欠陥をなくしたこと
 - (4) 無段階変速装置の簡易化
 - (5) 機械及びガスの制御を1人で遠隔操作し得ること
 - (6) アセチレン及び酸素の各圧力の規正を正確に調整し流量の変化により二次圧の降下を見ない調整器、各種配管及び各種バルブ類の設計
 - (7) 各種開先作業のための吹管保持機構の簡単化
 - (8) 火口の距離自動調整装置の高能率化
- 等である。本機の要目は次の通り。

軌条の長さ	30m
軌条の間隔	2.400m
機床面積	30m×2.40m
機体寸法(長×幅×高)	2.780×1.600×0.800m
切断用吹管	6本
火口間隔	(最大)1.5m (最小)0.050m
有効切断長	28m
有効切断板厚	1~75mm
切断速度	100~700mm/min
電動機	$\frac{1}{2}$ 馬力三相1台 分巻整流子モーター
ガス制御装置	電気回転式
駆動方式	一輪推進式
総重量	750kg

3. 構造の概要

1. 機体の構成

第1図写真の如く各種型鋼よりなる全溶接不等辺T字型の主架樑にパイプ、トラスを張り各方向軸線に十分な強度と剛性をもたせ、且つ最も軽量なる構造物より構成され、右方に駆動装置を有する駆動主車及び主従動車並びに各主車にはそれぞれその外方に各一対の嚮動車を有している。また左方に2個の従動小車がある。軌条面

に直角なる橋材に軽妙な送り機構を有する手動横送り台を有し、これにそれぞれ間隔自動調整装置を附し吹管保持器及び各部弁集合装置を有す。横送り台は所要の位置に固定し得る。架構重心の分布には特に機構学上慎重な計算をなし主車輪にその重量をかけ且つまたガイドローラーによる側圧を極少にし、機体運行運動時に各軸方向振幅状態の平衡を期した。

2. 軌条、据付け及びその調整装置

架構の走行精度及び切断伸真精度の主要な要素の基となるものに軌条の精度がある。嚮導側輪にて狭まれる基準側軌条の両側面の機械加工は特にその精度を要求し研削加工がなされてある。両側共軌条上面の水平度加工度は勿論のことである。

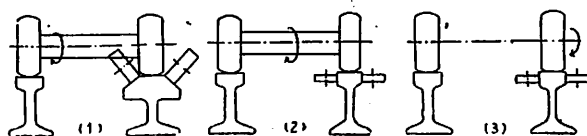
また基礎工事にアンカーボルトにて着けられた軌条調整装置は第2図写真の如く容易にその上下左右の調整が可能である。軌条心出しには心出治具を使用し、0.02 mm/m以下の精度を求め得る。

3. テーブル

切断用テーブルは軌条用基礎とは別個に両軌条間に型鋼の溶接をもって構成し簡単な治具を装備し運搬搭載された鋼板を軌条に平行に調整される。

4. 駆動方式

現在日本において使用されているフレームブレンダー



第 3 図

の駆動方式は大略第3図(1), (2), (3)のようである。(1)は山型軌条の精度保持が困難であり且つガイドローラーの荷重変位に色々の問題が課せられている。(2)は両車輪をつなぐ伝導軸の振れ、撓み及び車両外径の精度等両輪の平行走行に相当な設計処置をしなくてはならない。本機は小型機のため(3)の方式をとり且つ駆動輪は機の後主輪一輪のみである。このため機構の簡易化に拘らず安定な回転走行を求め得た。なお駆動チェーンは2本がけでありそのピッチが1/2ずつずれており、チェーンのローラーの誤差によるエラーを防いでいる。

5. 駆動装置

切断速度を無段階に且つ広範囲に変速せしめるため、且つ電圧及び負荷の変化に対し回転速度の殆んど変化しない特性を有するため電動機は三相1台分巻整流子モーターを使用し単に整流子面上に刷子を移動するのみで円滑な回転調整をなし得、総合能率を向上せしめた。

自動ガス切断機にて行なわれる型切断のための 電子管による做い制御装置について

小池酸素工業株式会社技術部

自動ガス切断機にて求める形状、寸法に鋼板を切断することは橋梁鉄骨、車両、フレーム或はカム歯車、フランジ等に至るまで従来各種の方法でその原型を造る装置が用いられて来たが、いずれもその原型作成に相当の手数が費されたり、また切断したものの精度が極めて粗雑であって簡単な原型で高精度切断を望むことは困難であった。しかしここ数年間に目ざましく発達した電子管制装置を用いることによりこれは簡単に解決され、外国では種々商品化されているが、わが国でもこの程需要者の要望に応じて当社で本邦最初の電子管による做い制御装置(切断トーチ誘導装置)が完成された。

この装置は前述のように手数のかかる型を要せず且つ

極めて精度の高い做い装置であって、必要とする型の図面を与えればその図面に忠実に做ってトーチを誘導出来る仕組みで作業時間の節約、複雑な形の切断能力の向上等その利点はこの装置を用いることにより認められる。

作動原理

自動ガス切断機は小型電動機で前後左右自在に所望の速度で運行する案内車にこれと全く同様な移動をする如く切断トーチが取り付けられてある機械であるが、この運行車を電子管によって求める型の通りに運行せしめることがこの装置の目的である。

この目的にそわしめるには電子管をどのように使用し

動力は電動機より型ベルトにより減速歯車函に入りこれよりクラッチを経て駆動輪に動力を伝達せしめてゐる。なお速度計は電動機回転を直流発電機に伝えその電氣的回転数の指示を直進速度に換算指針されてあるため極めて高精度である。電動機、発電機にはそれぞれその生ずる振動を主架構に伝えぬよう防振装置を施してある。

6. 諸配管装置及び制御装置 (第4図参照)

供給源ホースより入った切断酸素、予熱酸素、アセチレンガス及び圧縮空気はそれぞれコントロール盤に入り各低圧調整器及び各主弁を経て架構上主配管に至り、これより2個の各バルブブロックに至る。各バルブブロックはその基部に切断酸素では遠隔操作可能の電磁弁、また予熱酸素及びアセチレンでは速動弁を備え、それぞれのバルブブロックにはまた予熱酸素、アセチレンの調整弁、切断酸素の速動弁を附してある。

吹管ブロックホルダーは当社特許申請のもので当社火口混合式の火口を使用のためXの開先取りの際トリミングをせず、3本の火口をもって近接切断を行ない得る。ストリップ切断のためには別に具備するアーバーで50mmまでの近接切断が出来る。

また主管の端尾部には弁及びホース差しを有しこれよりゴムホースで手接切断機を使用しスライッパを任意に落し得る。各使用圧及び使用速度の概略は当社指定のものを根底として任意に補正使用する。

原則として各機体及びガス関係の操作は操作盤にて1人で操作し得るも、必要により各バルブブロックにおいても個々に操作出来る。

7. 横送り台

橋桁にある上下スライドレール(上部は山形、下部は角形材)により2基の横送り台を有し軽快に手動により所要位置に合せ下部の締付け棒により固定し得る。トーチブロックの長手方向に対するマイクロスライドはビニオンハンドルにてなし得る。スプリング補助及びガイド車輪により平行運動機構によりトーチブロックは常に火口と母材の間隔を保持し得る。ガイド車輪の素材及びピン及びメタルには特殊設計及び加工が施され使用時温度上昇による誤差を防止し得る。

4. 結 び

上記の装置によりすべての端面開先作業を一工程にて精密加工がなし得る。且つ板の両端を同時に切断するから熱応力による歪が最低にとどめ得る。その伸真精度に至っては0.4mm/12m以下に加工され直ちに自動溶接が可能となる。また現場における現図2枚、罫引2枚を大幅に減少せしめこれをエッジプレーナー乃至ロータリーシャーに比すれば加工能率及び加工精度を検討して本機の特徴が一層確然とされるものである。

(第1図、第2図及び第4図は次頁参照)

であるかという、まず型をおく台を黒色にし、求める型を白色または銀色等の光をよく反射する物に作成してその白と黒の境界線を電子管の真下におきその境界線を移動させると電子管はその白と黒とに分れた光の量の変化を感じてその電子管を流れる電流にその光の量の変化に応じた変化を与えるわけである。この電流の変化を増幅して運行車の舵を操るモーターに与え、そのモーターの回転方向、回転数等を変化せしめ、光の変化の通りにたくみに運行車を操縦していく機構となっている。

性能要目

1. 電源は100V交流で50~60サイクルを用いる。
2. 消費電力は最大150WHである。
3. 電源には150W定電圧装置を挿入して電圧の安定を計ってある。
4. 光電管及び操舵モーターはトレーサーと一体となっており取扱いは簡便である。
5. 倣い精度は300耗/分の速度で走行中の運行車を直

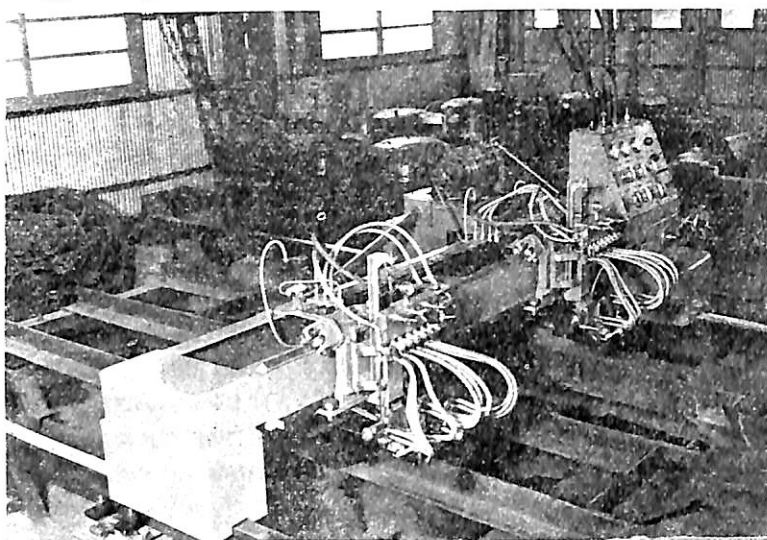
角の型の角を曲げしめる時の遅れは1耗以内で最小10耗の幅の帯を倣い得る。また最小回転半径は300耗/分の走行にて5耗以内であり、直線走行或は円弧運行時の左右の振れは±0.2耗以内である。

特 色

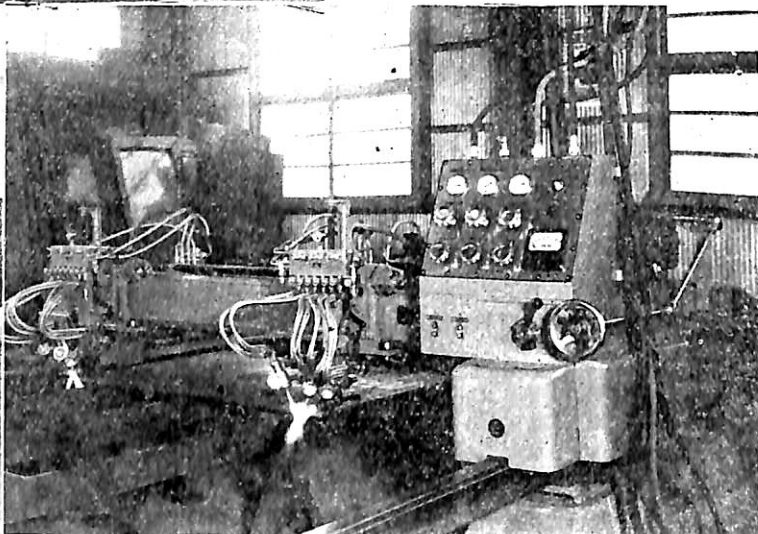
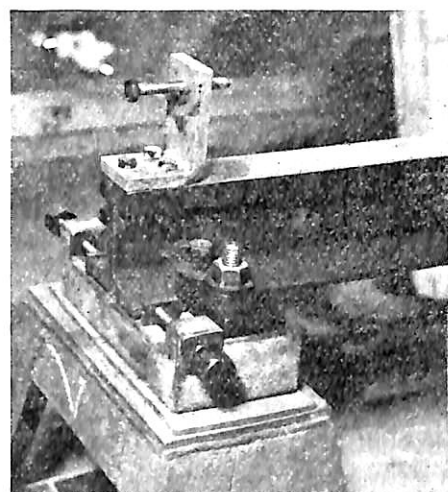
1. 外国製品に比して極めて小型且つ軽量である。
2. 特殊な部品及び真空管を使用していない。
3. 操舵モーターに誘導電動機を使用しているので特に堅牢である。
4. 光エネルギーを電気エネルギーに変換するのに特に独自の方式を採用し機構を簡単にしてある。
5. 運行車の移動につれて光を追従する方式に独特な機構を用いてあり動作が極めて安定している。

(本装置は次頁の写真参照のこと)

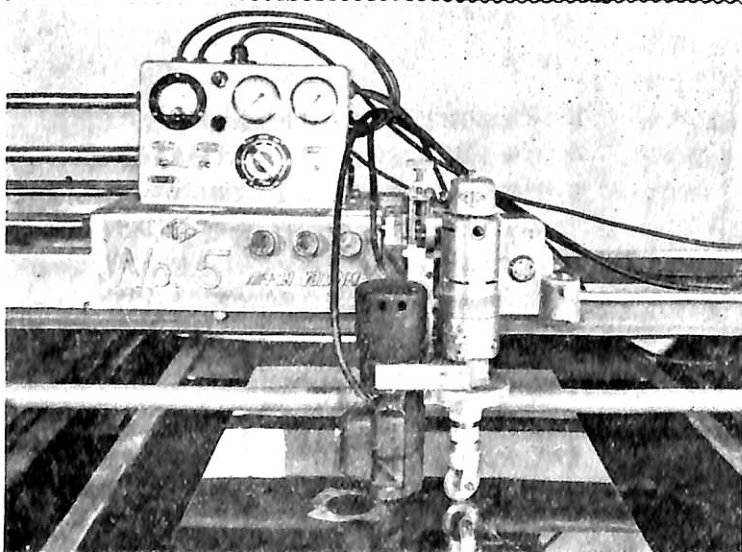
× × ×
× × ×



(上) 第1図 (下) 第2図



第4図



電子管による
倣い制御装置
小池酸素工業株式会社



(本文対照のこと)

磷酸整面剤によるミルスケール除去作業

(ホスライト・D)

日本鋼管株式会社鶴見造船所

永尾 慶一郎
林 慧

最近では完全塗装を行なうため鋼材の表面清掃及び銹落しは勿論のこと、ミルスケールの除去を必要とされている。これが目的のためにピッキング→サンドブラスト→スチールシヨットブラストという作業を各造船所で採用している。ピッキングは化学作業でサンドブラスト、シヨットブラストは物理作業であり、造船所技師連には化学作業は苦手であるため化学作業の採用は比較的良好なものでも物理作業で代行してしまう。物理作業の管理は得意でも化学作業の管理には無能振りを発揮する。ピッキング作業も戦前は多く採用されていたにも拘わらず戦後はサンドブラスト、シヨットブラスト、フレームスケール採用のため姿を消している。しかし脱脂中和、水洗、乾燥等の複雑な附帯設備を必要とせず、しかもサンドブラスト後の整面剤をかねた磷酸を主剤とした酸浴においては単一工程にも拘わらず銹落しと脱脂薄膜下ら磷酸塩被膜による防銹効果をあらわし、且つ塗膜の密着性を増大せしめる整面剤の発達はわれわれ造船技師にも興味を生ぜしめるものである。

戦時中、外国の機械類の更生という映画をみた。液体中へ機械を入れると全く新品同様になるものであったが造船所では常にこのような要求を受ける。今回 L. C. M. 55 隻を建造した時このことが現実問題となりいまこの作業を終ろうとしているが、この時使用した磷酸整面剤の如何なるものであったかを参考のため記録する。

L. C. M. 55 隻のミルスケール除去の問題が生じた時次のことが問題となった。

- (1) L. C. M. において 4.5mm の薄板をミルスケール除去せねばならぬ所、シヨットブラストでは歪が大きくガス切断工程で重ね切りが出来ない。ガス切断工程を先にすると罨書作業が重複せざるを得ない。
- (2) シヨットブラスト後、直ちに塗装せねばならないが、これをすると次のガス切断、組立工程で第1回の塗装はすべて焼け下塗が2回工程となり塗装費が嵩む。
- (3) 工程上1日のミルスケール除去を平均 400m² 行わねばならぬ。ピークでは 600m² (実績最大 1,039m²/日) になる可能性がある。
- (イ) シヨットブラストで行なえば
400m².....9h, 600m².....13h

(ロ) サンドブラストで行なえば1台 9% で 54m² だから 400m².....8台, 600m².....11台となりシヨットブラストでは他の工事が出来ず、サンドブラストでは 11 台を準備し広い作業場を用いる上に経費を要する。

(4) 鋼板類はシヨットブラストを用いても型鋼類はサンドブラストに頼らざるを得ず、また組立製品をサンドブラストで処理すれば歪取作業後また銹を発生する上記の諸問題が L. C. M. の加工開始と同時に監路となり鉄機工場ではガス切断が進まず船台では型鋼のサンドブラストが進まず塗装工場では塗料の不足が問題となり工程は遅延する状態であった。

当時石川島重工業では L. C. U. を建造中であり、Phosrite を使用し始めていることを知り、同液の内容、作業能率の判然としない内に Phosrite の実験優秀性及びその処理方法が目的に合致していること、S. R. F. の承認を受けられることで採用を決定した。

使用した Phosrite・D 液の組成並に化学的性能を型録より記せば、

(1) 原液の組成

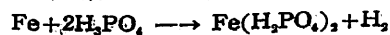
比重 1.40 (±0.02)

遊離正磷酸 湿潤剤、油脂溶解剤、被膜化成促進剤

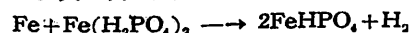
(2) Phosrite・D 加工液の被加工面に対する化学反応

Phosrite・D 加工液中の遊離磷酸は銹の溶解作用を行なうが液中の遊離磷酸はまず生地面に作用するので赤銹は溶解前にその附着力を失い固形のまま液中に放出せられる。ミルスケールの場合も一部の溶解は認められるが大半は剝離し脱落される。即ち生地面との反応は次の如く考えられる。

磷酸 第一磷酸第一鉄

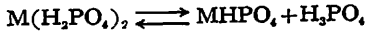


この $\text{Fe}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ は水に可溶で一部加工液中に溶解する。更に次の反応が進行すると考えられる。



上記の反応は加温液中においては極めて容易におこる反応で第二磷酸塩または第三塩類は水に難溶または不溶であるから、これらの被膜が鉄面に析出されて強固な磷酸塩被膜が化成せられると考えられる。なおこの

外に溶液中に存在する第二鉄の磷酸塩類並に他種金属塩が複合されて被膜が強化せられる。また一面適当の度の遊離磷酸が存在する場合には次の反応が起る。



しかし Phosrite-D の如く鏽落作用を主とした整面剤においては過剰の遊離磷酸が存在するので $M(H_2PO_4)_2 \leftarrow MHPO_4 + H_2PO_4$ の如く一方的で可逆反応は出来兼ねる。即ち被加工物が液中に浸漬されている間は磷酸の過剰分を加減することは出来ないが、除鏽後加工液より引き上げられ空气中に放置されると生地面に残存した液中の遊離磷酸は更に鉄生地面に働き減少し上記反応が→の方向に働き第二磷酸塩のみを残置させることが可能であると考えられる。即ち Phosrite-D 処理の場合、液槽より引出し暫時放置し乾燥させることは被膜の setting として必要な処置になる所以である。

Phosrite-D の加工法は稀釈度原液 1 容に水 4 容を基準としてこれを長 7m × 幅 1m × 深 3m の槽を用意し、これに加熱炉、オイルバーナー 1 本、耐酸ポンプ付、50° 加熱噴水、攪拌を用意したものを用いた。槽は鋼板製で内面には耐酸塗料を塗って腐蝕を防いだが木槽を用いれば最良であろう。パイプ内面は塗装出来ないので作業中腐蝕を生じ、夜間 1,300 kg の Phosrite を流出させる不手際をおこした。10 月中旬頃迄は常温で作業をしたがあまり液温が低くなり作業量が増加したのでバーナーを点火したが 50°C 上昇するには 5 時間を要したが、地中に槽を埋めてあるため保温がよく 2 日目以後は時々点火することにより温度を保った。

ブロックをワイヤーで吊り上げこの溶槽に入れ 30分 ~ 1 時間 30分 (その時の濃度液温により異なる) 漬けた後吊上げ液面上で同液にて洗い流し表面のミルスケール及び油質のソルベントを洗落しそのまま乾燥する。乾燥時間は晴天の日で 2~3 時間、乾燥後は溶接部のスパッターを取る作業と同時に $Fe_2(HPO_4)_3$ 白粉のある場合の除去を乾いた布またはワイヤーブラッシュで取除き直ちに下塗作業を吹付で行なった。使用した塗料はジクロロプライマーで多くの作業中ジクロ特有のピンホールのため小さな鏽発生をみたが非常に良好の仕上であった。

上記作業の実績はミルスケール除去面積 31,184.9m² → 50 隻 (625m²/隻)、ホスライト 量 26ton

ホスライト 量 出来高面積 1m² 当り換算

回数	重量	面積	換算
第 1 回	6ton	8,400m ²	715gr/m ² (556gr/m ²)
第 2 回	5 "	7,200 "	694 " (540)
第 3 回	5 "	4,600 "	1,185 " (924)
第 4 回	5 "	6,900 "	725 " (565)
第 5 回	5 "	4,084.9 "	1,235 " (960)

26ton 31,184.9m² 834 " (650)

(註)「上記は工員日報よりの統計値であるが計算上 L. C. M. 1 隻当り 800m² のホスライト作業をしており 625/800=0.78 の比が実際値となっている」

重油使用量 冬期重油使用量 1,620 立
冬期軽油使用量 180 立

所要作業員 8,831.5 labour hour (ブロック浸漬、電気溶接部スパッター取り、白色粉その他不良箇所手入、ワイヤーブラッシュ槽の保管作業、保温作業等を含む)

上記作業の結果、1m² 当り約 130 円の作業費で (作業費はクレーン工、クレーン動力及び設備償却費を除く) 出来たことになる。

上記ホスライトの消費量を石川島重工の L. C. U. 9 隻平均 6mm 板ミルスケール処理 (条件は当所と略同様) 約 15,000m²、ホスライト使用量 9 ton、消費量 600gr/m²、使用期間 29年 8~11 月と比較してみると、造船所でホスライト D を使用する場合の消費量がどの位であるか見当たつく。これをメーカーの下記社内実験成績に比較した場合、作業改善の余地が多く残されていると思われる。

1. 試料 八幡製鉄 1.5mm 厚黒皮鋼板
2. 液槽 鉛板
3. 液種 “ホスライト D” 1:4 液量 500c.c.
4. 液温 50°C ± 2°C
5. 処理法 同一程度の試験片を 1~2 枚宛垂直に浸漬し除鏽次第引上げ、これを連続して除鏽能力の終った時を終止点とする。

上記方法にて処理した原液消耗量の 1m² 当り平均値は 217gr であった。なお上記試験中同時に 6mm 厚黒鋼板 3 枚各個に浸漬して除鏽の時間を比較しても殆んど差異は認められなかった。

当所での作業出来高曲線を図示すれば次頁図の通り。ホスライト D の効力を測定し液を調整することは実際の管理に必要と思われるが、当所では生産作業量が非常に大きかったため細い注意をやめ最も作業能力ある液の状態で使用し能率低下すると直ちに廃液とし新液と交換した。そのため原液補充法の是非はわからない。液の老化の程度を見る一方法としては全酸度 T. A. と遊離酸度 F. A. を測定して行なうことが出来る。T. A. 及び F. A. の測定は T. A. 指示薬フェノールフタレン (0.1%) → 5c.c. 2 Normal NaOH, F. A. 指示薬 Methyl orange 0.7gr + Xylene cyanole 0.5gr 250cc alcohol 50% sol. 2 Normal NaOH にて出来るが、(T. A., F. A. はいずれも 2N の NaOH 溶液をもって加工溶液 5cc を滴定した値であってその際 T. A. は指示薬にフェノールフタレンを用い、F. A. はメチルオレンジを

用いる。これより濃度=(T.A.-F.A.)×2×1.96で求めた値である)、1:4=ホスライトD:水の場合、

T.A. 8.0 (±2%) F.A. 4.0 (±2%)

濃度 gr/V% 15.68 (±2%)(加工開始後は測定誤差を含めて 14~20 位まで許容される)

の状態から出発して、加工液の終点は除銹能力のなくなった時であるが、その時の T. A. 及び F. A. の数値は T. A. 5~7, F. A. 0.7~1.0 位となる。

これを当所の作業状態による測定のとを示せば、

第 3 回

月日	T. A.	F. A.	濃度	作業量m ²
11/10	8.0	3.9	16.072	
11	7.6	3.5	16.072	
12	7.5	3.1	17.248	592
13	7.4	2.85	17.836	406
14	7.3	2.80	17.64	159
15	—	—	—	450
16	—	—	—	1,039
17	7.1	1.6	21.56	295
18	6.9	1.5	21.168	111
19	6.7	1.4	20.776	0
20	—	—	—	113
21	—	—	—	65
22	—	—	—	302
23	—	—	—	330
24	6.4	0.9	21.56	194
25	—	—	—	230
26	5.95	0.75	20.394	233
27	—	—	—	164

第 4 回

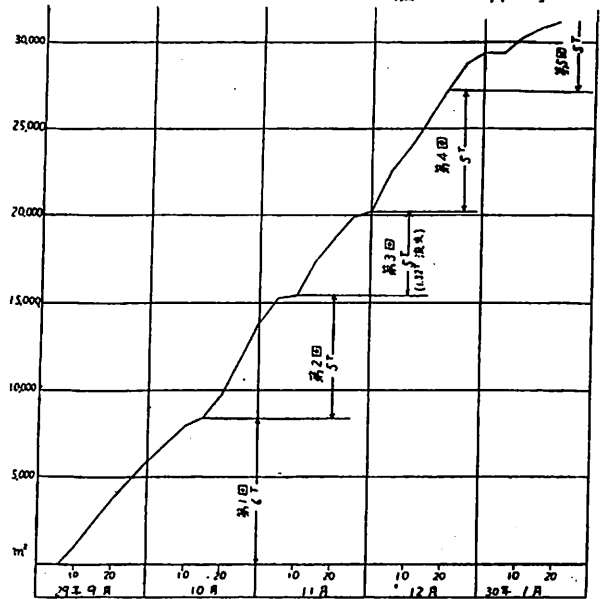
月日	T. A.	F. A.	濃度	作業量m ²
12/ 1	8.05	3.9	16.288	226
2	7.9	3.55	17.052	531
3	7.8	3.1	18.424	704
4	7.65	2.8	19.012	429
5	7.1	2.55	17.836	221
6	7.3	2.35	19.404	126
7	—	—	—	396
8	—	—	—	547
9	7.0	1.95	17.796	245
10	6.8	1.75	19.796	259
11	6.6	1.5	19.992	492
12	—	—	—	0
13	6.5	1.4	19.992	333
14	—	—	—	158
15	6.3	1.15	20.188	441
16	—	—	—	354
17	—	—	—	457
18	—	—	—	526
19	—	—	—	168
20	—	—	—	203

即ち F. A. により作業能力が決定するためこれを基とする管理方法を打立てることがよい。

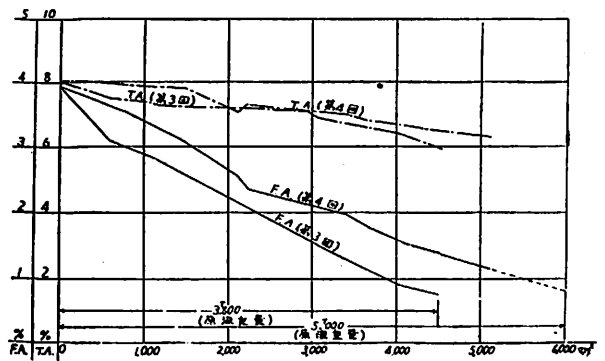
上述の結果より当所にて 1m² 当り単価をクレーンチャージ、設備償却を除き比較すれば (平板比較)

工費

	比率	備考
シヨットブラスト	0.045h/m ² 1	—
サンドブラスト	0.430 " 9.7	—
ホスライト処理	0.134 " 3	—



ホスライト D と出来高面積 (L. C. M. 50 隻)



出来高面積 m² と T. A. 及び F. A.

消耗資材費

シヨットブラスト	24円/m ²	1	シヨット、ブレーク、エアー、電力
サンドブラスト	180 "	7.5	サンド、エアー
ホスライト処理	110 "	4.6	原液及び重油

この表面処理材の最も優れていると思われる点は作業能力の大なること、歪を生じないこと、作業面積の小さいこと、異形物の処理が出来ることで、単価は両面ミルスケール除去の時はサンドブラストの半値以下で出来るが、シヨットブラストの単価には比較にならない。

所要面積はシヨットブラストと略同じでサンドブラストの半分以下でありサンドブラストのように他作業の邪魔及び能力一杯のエアー動力源に影響がなくてすむ。

磷酸系統の Conditioner としての効力は衆知の通りで当所の試験結果は良い。またボール進水後のボールを既に F. A. 0.7 以下の液で洗ったが銹落し、グリース落しに非常に効果的であった。ミルスケール除去後の廃液使用方法等を考えればもっと有用な結果が出てくると思われる。

(30-3-15)

完成された原子力潜水艦ノーチラス号 (別掲 26 頁写真参照)

世界における最初の原子力潜水艦ノーチラス号(排水量 3,000 トン)は艦長ウイルキンソン中佐指揮によって本年1月17日コネチカット州グロトンのドックから試運転に出港した。ウラン同位元素である U-235 を動力源とした本艦は、原子力を推進動力に利用し、そしてまた実際に無限の潜航距離を有する潜水艦を建造するという人類の夢を実現した喜びをのせて、コネチカット州東北のテムズ川を下り大西洋に乗り出した。

ノーチラス号の完成は科学者、技術者及び政府の緊密な共同研究の業績として著しいものであり、計画してから完成までに7カ年を費した。

本艦の全体の計画は米海軍原子核エネルギー委員長 H. G. Rickover 少将の監督のもとに進められ、今回の試運転にも自ら同乗した。全長 300 呎の船体は General Dynamic Corp. の電気推進船部で建造されたもので、第2艦ソー・ウルフ号も目下同所で建造中である。

船体起工と同時に、全海軍から厳選された同艦の乗組員は原子力委員会の実験所のあるアイダホ州アークに集合した。ここではやがてノーチラス号に搭載される原子力機関がウエスティングハウス会社の手によって建造されていた。乗組員はその組立に加わり 1953 年 5 月 31 日に始められた標準の原子力機関による陸上運転でその操作訓練を行なった。

ノーチラス号は 1952 年 6 月 14 日前大統領トルーマン氏出席のもとに起工され、1954 年 1 月 21 日アイゼンハワー大統領夫人の命名によって進水した。大統領夫人によって命名された潜水艦はこれが初めてである。

1954 年 9 月 25 日竣工した同艦は現役に編入され、艦長には 36 歳のユージン・パークス・ウイルキンソン海軍中佐が任命され艦隊に配属された。その後、原子核分裂による熱で生じた高圧に耐えるように蒸気系統の強化を行なってから本年 1 月 17 日に試運転に出港したのである。

本船の機関性能については現在のところ公式発表は何もされていないが非公式の想像によると出力は 7,500 馬力以上で、大型蒸気機関車 2 台の馬力と略同じ位である。

また原子力燃料 1 ポンドは 30 万ガロンのガソリン、260 万ポンドの石炭のエネルギーに匹敵する。

潜水艦に最初に原子力推進を採用した理由が 3 つあげられている。第 1 は、従来は潜水艦は電池推進で潜航していたので充電のためには浮上したり、スノーケル吸気管を用いねばならなかったが、原子力エンジンには空気が必要ないため潜水艦には最適の動力源である。

第 2 の理由は原子力燃料は無限に近いものであるから、戦闘艦艇にとって燃料補給のための時間の無駄を省けることは最も価値のあるものと考えられることである。第 3 の理由は原子力機関は現在実験段階にあるため、

出来るだけ経済的に運転せねばならない商船等に用いるにはあまりにも高価すぎるためである。

ノーチラス号の船体は最高速度で長時間連続潜航出来るように設計されており、従来の潜水艦とちがって水中速度はその水上速度より大である。試運転前の公式発表によると水中速度は 20 ノット以上であるといわれている。

原子力機関の燃料は、(別掲 26 頁写真にある模型参照)ウラン 235 が烈しい核分裂をして熱を発生する原子炉によって供給される。このような核分裂をコントロールするにはこの分裂過程を緩めたり停止したり出来るハフニウム (hafnium) 製ロッドを用いる。

反応炉で生じた大きな熱エネルギーは水によってボイラーに運ばれる。この水は管に一杯満されており高熱によっても蒸発出来ないため非常に高圧の状態にある。この高圧水はボイラーをとり循環ポンプでまた反応炉にもどって再熱される。ボイラーはこの高熱により蒸気を発生する状態に保たれ、発生蒸気によってタービンを回転し減速歯車を経てプロペラ軸を駆動するわけである。

ノーチラス号の成功は目ざましいものであるが、米国の多数の原子力利用研究計画のうちの一部分にすぎない。最近原子力委員会はベスレーム・スチール社造船部が原子核分裂利用により推進する商船建造の研究を提案したことに同意したが、これは生産工業における原子力利用のための独立研究としては 17 番目のものである。同社ではこの計画により、目下反応炉とその他の主要推進機関を設計製造しているが同社はノーチラス号の実地試運転に参加して非常に得る所があった。同社は更に陸上の小型発電所用として運搬にも便利な小型の原子炉装置の完成を目指している。このようないわゆる小型原子炉は遠方区域に必要な潜水を供給するための蒸溜装置に対しても設計されている。

一方、大規模な発電所の分野では、ペンシルバニア州ピッツバーグに 6 万キロワットの原子力発電所建設計画が 1957 年完成を目標に進められているが、これは原子力を現在われわれが利用している動力源の程度にまで安価に得ようとするための一連の実験的発電設備の第一号である。放射能の、科学、工業への応用、特に医学、生物学、農学部門への応用は急速に発展してその方法も極めて多数にのぼっている。

米国においては数多くの化学物質(沃素、コバルト、銻など)の放射性同位元素は 800 ケ所以上の病院、医科大学、診察所等で病気の診断、治療に用いられているが工業の方面でも広く利用されることであろう。

今年初頭、米国原子力委員会は 5 万 3 千個のアイソトープが 2,400 ケ所の米国の研究所や工場等に供給された。更に国外向として 46 ケ国に 3,100 個のアイソトープが送り出された。(USIS 提供—編集部訳)

浪人の寝言

艦艇建造所としての基地造船所

つ い む こ じ

防衛庁 30 年度の主な建艦は駆逐艦 2 隻だと耳にしている。この 2 隻を何処で建造させるかとなるとまたまた厄介な問題となるかも知れない。28 年度の駆逐艦建造場所決定に際しては醜い争奪戦が大きく行なわれたようだし、防衛庁内部でもいろいろと説があり、中には奇奇怪怪な説まで飛び出したように聞いている。再び同じようなことをくり返してもらいたくない。浪人は自分が艦艇建造所を選ぶとすればどういう風にするかということについては、本誌第 7 巻第 7 号に述べておいたが、考え方はいまでも変わっていない。今後の艦艇建造所としては端的にいて主として基地造船所を選ぶべきだといった。いまこの問題について寝言を並べて見よう。

吉田内閣時代には再軍備はしないということを表看板にしていたため、政府としての長期防衛計画は表向きにされなかったが、防衛庁としての防衛 5 ヶ年計画はいろいろと練られて存在していたようだ。それは昭和 33 年度の海上自衛隊艦艇保有量を駆逐艦 5 隻、護衛艦 19 隻、フリゲート 18 隻、掃海艇 50 隻、上陸支援艇 50 隻、潜水艦 4 隻などを中心とする 177 隻 116,900 排水噸、実用機 144 機という程度のものにしようとするものであったようである。ところで内閣がかわって防衛 6 ヶ年計画作成という方針は定まったが、防衛庁の基本構想はいまのところ諸種の事情から前の 5 ヶ年計画を出ておらない模様であるばかりでなく、むしろ 2 ヶ年を延長し 35 年度末で 11~12 万噸の艦艇を保有する程度に止まっているらしい。これではいささか情ない。

海上自衛隊の任務は沿岸の防禦と通商の保護とにあるのに違いない。運輸省の既定方針に基づく 34 年度末における外航船保有量は 400 万総噸となるのであり、その達成に向けて着々と努力が続けられている。この保有船舶量に対して万一の場合、海上自衛隊の護衛艦が 19 隻位の少量をもって完全なる通商保護が望まれるのだろうか。いかにソーナーが発達し、一度潜水艦の航跡を掴んだら追従して放さないとしてもこれは無理ではなからうか。アメリカとの協定がどのようになっているのか知らないのだから、余計なことを心配するのは鳥獣の沙汰かも知れないけれど、国全体としてのもって行き方に均衡が取れていないところがあるような気がする。現在のそのような状況の下に日本の防衛を論じるなら、敵機の侵入を

防ぐことと通商破壊を防ぐことこそ国民の生命を護る根元であると思う。従ってアメリカの希望しているような陸重点主義ではいけないと思うし、また単なる陸海空の 3 軍均衡方式を採るということにも賛成出来ない。空海陸という順序に重点を置くべきであろう。そして同じ防衛費を使うなら航空機及び艦艇の建造費に割当を多くすべきだと思う。

一方経済審議庁がその経済 6 ヶ年計画の中に折り込んでいる防衛費の枠はかなり小さいものである。それによると 6 年後の国民所得を 7 兆 4 千億圓とし、これに基く財政規模を 1 兆 2 千 3 百億圓、この中防衛関係費は 1 千 8 百億圓、平和回復処理費などを差し引くと純粹の防衛費は僅かに 1 千 5 百億圓である。これは国民所得に対し僅かに 2% 強に過ぎない。こんなことでは、1,600 噸護衛艦新造費が 24 億圓、ジェット戦闘機 1 機が 1 億数千円といわれている海空関係整備にいくらかも廻らないのが当然である。各国が軍備にかけている費用は国柄で違おうだろうけれど、多いところでは 5% 近くにもなっているようだ。敗戦に打ちひしがれた日本としては、社会保障その他厚生関係制度の確立に力を注ぐべきことには何の異論もないけれど、一般的にいて防衛力の増強という問題をないがしろにし過ぎる傾向が見えるのには賛成出来ない。防衛費の国民所得に対する比率の少な過ぎるのは、独立国家としてどうかと思う。会計検査院が 28 年度の会計検査を行なった結果によると、各省を通じて数百億圓の不当支出不正支出があったそうだし、行政管理庁が 27, 28, 29 の 3 年度にわたって支出された各種補助金に対し監察を行なった結果によれば、実に 436 億圓からの不当支出があったというようなことを耳にすると、何とかこの問題に対し手の打てないこともなさそうな気がする。

何はともあれ防衛庁の艦艇建造計画というものは浪人共が始めに予想していたものよりも甚だしく少ない。しかしいまではその増大を望むことにはなかなかの困難が伴うだろうし、また日本の防衛計画に対するアメリカの財政負担にしたって、はたしてこちらの期待している通りになるかどうかあやぶまれる。そうやって来るとむしろ建艦数が減る公算さえ出てくるのではないかと思われるのである。ところで余計なことはさておき、いまの防衛

庁の艦艇建造計画がそのまま推し進められて行くとする
と、35年度末の駆逐艦は合計 24 隻となるのであるが、
既に 28 年度分として目下建造中のものが 4 隻、アメリ
カから貸与されたものが「あさかぜ」級 2 隻、なおその
他に 2 隻貸与の運びとなっているということだから、今
後 6 ケ年間に建造される駆逐艦は 16 隻となる勘定であ
る。しかもこの外に引揚駆逐艦 1 隻の復旧もあるので新
造は更に減るであろう。今これを毎年平均して建造する
とすれば、駆逐艦は年間僅かに 2 乃至 3 隻ということに
なるのに過ぎない。従って 28 年度の駆逐艦その他を多
数の造船所にバラまいたようなやり方は最早出来るはず
がない。いままでの行きがかりを全然御破算にして新た
なやり方をとらなければなるまい。

さて 1 造船所が駆逐艦建造に専念すると仮定し、そ
の保有する各職種を最も有効に能率的に稼働させようと
するなら、浪人の経験によれば、引続き年間最小限度 3
隻を適当な間隔にまくばり得る線表が引けなくてはうま
く行かない。年間 2 隻にするといささか建造速度が間延
びになり、そのつぎ目のやりくりに相当苦勞することが
おこるだろう。艦艇に限らず同じ船舶を引続き建造して
いると、その建造に要する工数が著しく減って建造費の
低下となることは、既にどこでもが経験しているのに違
いない。浪人は大正 13 年に行なわれた特命検閲に際し、
同種艦艇引続き建造による所要工数の低下を調べて 1 論
文を作ったことがある。その時のこまかい数字はいま記
憶にないが、旧舞鶴海軍工廠の駆逐艦建造例、旧佐世保
海軍工廠における 5,500 噸級軽巡洋艦建造例を見るに、
両者とも第 2 艦は第 1 艦の 30 % 減に近い工数で出来
ており、第 3 艦はさらに約 10 % 減、第 4 艦はその上に 5
~6 % 減となっていたようにおぼろげながら覚えている。
すなわち第 4 艦は実に第 1 艦の約半分の工数で出来
上っていたのである。その低下率は簡単な仕事にもあら
われて来る。丁度その論文を書いていた時、8,000 噸重
油槽を 24 個建造していたのでその例を拾って見たら、
やはり第 4 槽は第 1 槽の半分近い工数で出来上っていた。
そうしてその辺がまず極限値らしく第 5 槽以下では
あまり工数の低下を見なかったように覚えている。その
時念のため重油槽の塗装だけに要した工数をとって見た
が、こんな簡単な作業にも同じような傾向があったのに
はむしろ驚いた位であった。論文の結論は同種類の艦艇
は出来るだけ同一造船所に数をそろえて引続き建造させ
ることが、建造費の節約をはかる上に大きな役割をはた
すものなることを強調したものであるけれど、この事
実は材料管理、作業管理が大いに発達して来た現在にあ
ってもかわりはない。

同一種類の艦艇を出来得る限り同一造船所に割り当て
ようとする考え方は、旧海軍艦政本部でずっと続けられ
て来た方針なのである。ところで防衛庁 6 ケ年計画によ
る駆逐艦の建造量は僅かに年 2 乃至 3 隻というような
みじめさにあるのであるから、これが建造に当る造船所
の数をふやしておくわけには行かない。ふやしておけば
建造を休む造船所が否でも応でも出て来る。建造を休む
と技術が低下するばかりでなく、折角の連続建造による
工数遞減法則ももとの黙阿彌となって常に高い艦を造
っていなければならなくなることは明らかである。これは
少ない防衛費を有効に使うことにはならないし、国民と
してもそんなつまらぬ無駄を黙って見てはおれない。現
状からいえばせいぜい 2 ヶ所以内の造船所を選んで駆逐
艦専門工場とすべきだと思う。もし止むを得ず 1 隻ずつ
建造させるなら、これに掃海艇なり駆逐艦艇なりを適
当にかみ合わさなくては、能率のよい仕事が出来ない
ことは勿論である。

何べんもいうが商船と軍艦とは計画の根本理念も違
うし、工作法にも相違の点があるから、商船をいくら
建造していたとて直ちにその造船所が艦艇建造に適
すとはいえない。旧海軍時代艦艇を建造する主なる
造船所においては、船にかかる手を軍艦と商船とで
分けていた程であり、軍艦建造に商船関係の粗い
手を混入するようなことは決してしなかったの
である。このことは本誌第 6 巻第 11 号に均衡のと
れぬ建造量と造船能力と題した寝言の中に委しく
述べておいたから、いまここにくり返さないが、
軍艦はあくまで軍艦になれた手で建造してもら
いたいのだと、浪人はいまでも真剣に思っている。
ただ、いまのように艦艇の建造総体量が少なく
いと、その建造に当って軍艦の手を分けておいたり、
あるいはそれだけを建造しているということでは、
その造船所は生きて行かないから、一つの手で
軍艦商船両者をやることも止むを得ないだろう。
しかしそうかといつてただ単に成り行きにまか
しておいてよいというわけにはゆかない。少
ないながらも出来るだけ専門工場たらしめるよ
うな方法を講ずべきだと思う。そうなると商
船建造量が非常に多い造船所は他の諸条件が
いかによくても適格だとはいえなくなる。結
局軍艦建造が本命というような特種の造船所
が適格ということになる。浪人の意のある
ところは既に本誌第 7 巻第 3 号に「28 年度
保安庁艦艇建造所内定問題に絡んで」と題
したり、第 7 巻第 7 号に「防衛艦艇の発
註先きまる」と題した中に述べておいた
のである。

旧海軍工廠の転換工場である基地造船所には
いまでも軍艦に馴れた手が相当に残っている。
また必要に応じて

はまだまだ簡単に旧い経験者を直ちに集め得ることの出来るのもその特徴の一つであろう。特に兵装などに関してはその利点が生きて来るのである。設備にしたって船台はよいし、クレーンも強力であり艦艇建造にこと欠くことはさらさらない。技術幹部たる技師技手工長級に旧海軍時代の人と並んでいることは他の造船所の比ではない。基地造船所は溶接工事に対して経験が少ないというような説をなすものもあるけれど、そういう説を唱えるものは、如何に溶接が商船に先きだち軍艦に用いられたかの事実を知らず、ただ単に終戦後商船に溶接が漸く盛に用いられ始められたことに眩惑された半素人が、あるいはなんらかのためにせんとするたくらみをもつ輩であるようだ。ブロック式建造法のもとを作ったのは全溶接軍艦を造った旧海軍工廠である。また戦時中工廠で建造した小型艦艇は殆んど全部が溶接船体であったので、この点から見ればむしろ基地造船所の方が旧い経験がありより適格だといひ得るのである。政府の方針としては大体これらの造船所を防衛庁が育成をし維持することになっており、基地造船所として十分やって行けるまでは計画造船の船を割当てることになっている。ところが実際問題として基地造船所は概ねその経営に苦しんでいる。それは政府の方針は方針だが、つまるところ海上自衛隊から出る仕事が少ないからである。何といたって各基地に配属されている艦艇の数がいまのところ僅かであるから、それらの一般修理にしる特定修理にしる全体としての額が少ないのは無理もない。本当に基地造船所を育てて自衛隊専属のものとしようとするら、新造船艦艇を十分ここにあてがわざるを得まい。

28年度の艦艇受注に対して各造船所が異常の熱意を示した裏には、当時計画造船は遅れていたし輸出船は振わず、その経営困難に喘いでいたから、溺れるもの薬でも掴む気持があったためだったかも知れない。また防衛庁の建艦計画の全貌が明らかでなかったから、将来を見込んで何でもよいから一枚加わっておこうとした気持が大いに働いていたためだったかも知れない。ところが現在では計画造船も順調に進んでいるし、輸出船の如きは好況を呈していて、さきの見透しは必ずしも悪くない。それに艦艇をもらっても間歇的になる公算が多いのでは無理をする必要もなくなるから、防衛庁艦艇に対する熱意は薄らいているという見方も出来るのである。事実商船の建造の片手間に艦艇をいじっているという気配の見えるところさえないでもない。それでもいままでの面子の上から30年度の艦艇に対して相当の獲得運動があるかも知れない。しかしあえてそのことにこだわる必要はないと思う。むしろこの際研究心が旺盛でいろいろの実

験研究に力を注いでいる、しかも艦艇建造に専念せざるを得ない基地造船所の如きを選んで発注し、もって真の培養育成を始めるべきであると思う。論者のうちには、いざという場合を考えるなら艦艇建造所の枠は出来るだけ広げておくべきだとするものがあるかも知れない。だがこれは何時でも大量建造方式に切り換え得られる新しい建造法を理解していないから出る言葉であって、そんなことに耳を傾ける必要はない。しっかりした建造技術が確立していさえすれば、それはどこであってよい。

その力を用いて他に敷衍することはそう難かしいことではないのである。間歇的に仕事を与たとて本当の培養にはならないし、不経済的なことは前に述べた通りである。海外から艦艇の注文を受けるような場合は改めて策を立てたらよからう。

基地造船所の数は多いしそれに準基地造船所と見なすべきところもある。これらを一律に育成培養することはいまの建艦事情から見れば到底出来ない相談である。おのずからそこへの力の入れ方に厚薄が出来るのは止むを得まい。ものは重点的に考えるべきなので所謂総花的なやり方には賛成出来ない。いまのところこの基地造船所にしても商船に手を出さざるを得ない事情にあるけれど、駆逐艦建造所として選ばれた造船所は、その保有する手が商船の雑工事によって汚されないだけの覚悟と予防措置とを必要とすることは論をまたない。そうでなければ何も基地造船所を特に選ぶ必要はないのである。

主として基地造船所の中から駆逐艦建造所を選ぶべきだとする浪人の意見の根拠は大略以上の通りだが、最後に31年度には潜水艦1隻の建造が始まる雲行きがあるとのことなので、その建造所のことにも少しく触れておきたい。前々から潜水艦建造に手を出したがっている造船所は相当あったようだから、いよいよ建造となると、これの争奪戦にひとさわぎがおこるかも知れない。しかし潜水艦の建造は水上艦より一層難かしくてどこでも出来るものではない。従ってこれこそ運動などに左右されて政治的に建造所を定めるべきものではない。浪人は本誌第7巻第2号に「先物買にも申す」と題して潜水艦建造に経験のない造船所や、あっても既に時効にかかっているようなところの騒ぐのに対し、ちくり寝言を並べておいたが、終戦後艦艇問題に見切りをつけささと転身したところなどをいまさら取り上げる要はないと思う。よくよくその技術者の陣容なり、設備なり、温存されている経験工の員数なりを調べるとともに、実質的な準備の進め方や首脳部の心構え、研究態度などを勘案して慎重に定めるべきである。浪人が現在見聞きしている範囲内では推挙し得るところは僅かに1ヶ所位に過ぎないのである。

船底防汚塗料(A/F)について

神東塗料株式会社

高 木 勇

船体保護と美装の二大効用を主役とする船舶塗料近時の進歩は極めて目覚ましいものがあるが、就中とくに重要である船底塗装における塩化ビニール系塗料の出現はまさに革命的とも称せられるものである。この種船底塗料については、すでに一昨年において原料的にも純国産品として、「エンビセンテイ」の名の下に先駆市販に移した当社は、更に本塗料のホツスプレー型のものも現在実験中で、常にこれが改良進展に努め不断の研究を続けている。

この種塩化ビニール系塗料の、在来の油性型船底塗料に対する組成上の最も大きな特異点は、塗膜形成主要素において塩化ビニール系樹脂を適用することと、その防汚塗料(A/F)において毒剤の銅含有量が極めて多く、殆んど倍量を使用することである。従って、その塗膜からの銅の溶出態度や、また下塗防錆塗膜(A/C)に万一欠陥損傷を惹起した場合当然考えられる船体腐蝕の程度に、油性系防汚塗料の場合と比較して大きな違いを招来するであろうことが考察せられる。油性系防汚塗料は所謂可溶性ビヒクル中に銅が分散されていて、銅の溶出と共にビヒクルもまた溶解し消耗して行くために、内部にある銅粒子も溶出され、必ずしも塗膜組織で銅粒子が連続的に接触するが如き配列を必要としない⁽¹⁾。それに反して塩化ビニール系防汚塗料は不溶性ビヒクルを母体として銅が分散されているので、銅粒子が連続的に接触するように配列されない場合は、表面に現われている銅粒子のみが溶出してその部分でその溶出は停止せられ、内部にある銅粒子は溶出され得ないことになる。それ故に膜の内部で毒物粒子の連続接触を行なわしめるような毒物配合をせねばならない⁽²⁾。この連続接触の配列に関して、外国文献では撞球の“キャノンボール”を引用して説明している⁽³⁾。このように連続的に次々と銅イオンが溶出されても、ビヒクルは殆んど溶蝕されずに最後はあたかも骸骨の如き形となりながらも塗膜のまま残るために、その塗膜の色も最初は亜酸化銅の赤色であるが、次第に色が褪せてピンク色となり、最後は全く脱色されるに到る。しかし、この場合その表面は塩基性炭酸銅の附着のために、実際は青味を帯びることが多い。

このように毒物顔料の性質に関しては興味深いものが多いのでここには、2, 3の文献を紹介して大方の参考に供したい。

1. 防汚塗料(A/F)中の毒物の溶出能力について

船が輸送用として用いられて以来、船底汚蝕の問題は一番重要な事柄になっている。この汚蝕は船が入港又は碇泊中、その底に附着する小さな海中生物によって起るのであるが、成長の初期幼虫時においては、これらの生物は自由に浮泳している。そして成長後、それら海生物は水中のある物体に附着しなければ生きることが出来ず、適当な附着面を発見出来なかったものは死滅するのである。この成長した海生物は、大体海浜または海岸地帯にのみ棲息するために、汚蝕は船が港に静止中に限って起り、その繁殖は大変な勢いを持っており、それらの附着のために船の運行は相当な抑制を受け、燃料のロスも20%にも上昇するといわれている⁽⁴⁾。

この問題の解決のための研究は、米英両国を始め各国でも早くから行なわれ、その結果今日のすべての研究発表では銅または水銀化合物を毒物として用いるのが最も有効であり⁽⁵⁾、そしてペイントの表面に溶出した毒物の濃度が重要な役割を果すことが判明している。

防汚組成試験の研究方法としては、米国マサチューセッツ州ウッドホールにあるウッドホール海洋学会調査団で“溶解速度”試験を最初に計画した⁽⁶⁾。この試験は海水に浸漬中のペイント表面から溶出した毒物の量を測定することにより、防汚組成の効力を評価する方法である。その大要は次のようである。

一定面積の磨りガラス板両面に試料を塗布し、一定時間乾燥後指定の海水中に浸漬し、週期的にその液に溶出した銅イオンの濃度を電気比重計にて測定し評価するのである。溶出速度は、1日当りペイント表面積1cm²から游離した銅のμg数にて表わし、次の公式が示されている。

$$\mu\text{g}/\text{cc} \times \frac{\text{容量}(\text{cc}) \times 24}{\text{ペイントの面積}(\text{cm}^2) \times \text{時間}(\text{h})} = \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$$

そしてペイントがあらゆる型の汚蝕生物の附着を防止するには、少なくとも10μg/cm²/dayの銅量を游離せねばならない。

ヤングの述べた“毒物は溶出せねばならないが、もし余りにも溶け過ぎると瞬時になくなってしまい、そ

の持続性を失なう⁽⁶⁾という言葉は正に適切であり、このシレンマは現在もお難問として多くのペイント研究者を苦しめている。

その後ウッドホール海洋学会調査団では、溶出試験の促進的な方法を発表した⁽⁷⁾。即ちアルカリ性グリシン液に浸漬すると3日間で、100倍促進されるというのである。この方法は新しいペイントまたは配合を変更した試作品がどれだけの有効性があるかを調べるために有効である。この場合の臨界溶出値は $2.5\text{mg}/\text{cm}^2/3\text{days}$ で、これは前記溶出試験の臨界値 $10\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$ の効力とほぼ一致することが確認されている⁽⁸⁾。それ故にこの促進試験にて 2.5mg 以上溶出したものは一応有効なものとして、改めて実際的な海水浸漬試験なり、実船に塗装してその効力を評価するのである。以上の如く短期日の中に非常に沢山のサンプルを試験することが可能であるので防汚塗料の発展に大きな力を示すものと思われる。

2. 防汚塗料 (A/F) の鋼鉄板に対する腐蝕促進機構について

次り取り上げる問題として、防汚塗料の電気化学的作用がある。亜酸化銅等の重金属を含有する防汚塗料を塗布した鋼鉄板は当然腐蝕が促進されると考えられる。この現象は、下塗防錆塗料 (A.C) をほどこした鋼鉄板において、その下塗塗料が十分に塗装されず未塗装の部分があった場合には極端に起る。その腐蝕の程度は防汚塗料中に含有する有毒性の可溶性銅の濃度に正比例し、下塗塗料の未塗布面積に反比例するといわれている⁽⁹⁾。

実験の結果から次のファクターが重要な原因と考えられている。

- (1) 大きな割目 (または未塗布の部分) に対する銅の電気化学的放電
- (2) 下塗防錆塗料の非常に薄い部分
- (3) 二次的な局部電流のショートにより生ずる腐蝕の促進

防汚塗料の効力は溶解により効力を生ずる銅の直接作用であり、それは銅含有量に大いに関係することは明らかである。その腐蝕は腐蝕媒物、外部電気化学的影響、附随的な局部電流のショート等の性質に大いに影響される。銅が一度溶出され出すと、汚蝕生物の附着及び成長を妨害する保護作用を用い、その作用は銅が塗膜からなくなるまで働くのであるが、防汚塗料の塗膜が鋼鉄板と接触する部分即ち下塗塗料がない部分に防汚塗料を塗った場合は、防汚塗料の効力を著しく減少し、それと共に鋼鉄板面の腐蝕が促進される結果となる。この現象は鋼鉄板に塗ったペイント膜が搔傷や物理的な傷によって剝離された部分に特に著しい。

現在の船底塗料の塗装においては不注意や已むを得ない原因のために、ほんの僅かの塗り残しの部分の下塗防錆塗料塗布の時に見落されることが屢々ある。そして防汚塗料を塗る時に、これらの塗り残し部分は防汚塗料にてカバーされる時もあるし、またされない時もある。このような大きな切目から腐蝕がどの程度促進されるかについては、文献により詳細に研究され測定されている。即ち実際的にそれらの条件を持つ試験板を作り、海水に浸漬しその腐蝕の深さを深度計にて測定している。その結果によると、下塗防錆塗料の未塗布の部分の面積が小さい程その腐蝕の深さは大きいということになる。下塗塗料の塗り残しの面積が板の全面積の5%の場合は5ミルぐらいの深さであるが、0.1%の僅かの場合は20~30ミルの深さにもなるといわれる⁽⁷⁾。

重金属を含有する防汚塗料を塗布した鋼鉄板に生ずる腐蝕促進は、下塗防錆塗料の電気絶縁性が不完全なためか、ピンホールが存在するためである。この場合はペイント膜が水を吸収して透過せしめ、それにより可溶性銅化合物及びイオンが移行する。そして銅イオンがペイントと鋼鉄板との間にひろがり、所謂電気化学的な置換により銅の沈澱を生じ、それから起きる局部電池が陽極となり鋼鉄板の腐蝕が促進される。

それ故に、これらの固有電導率を測定する研究⁽⁷⁾も行われ、その結果腐蝕は下塗塗料の電気抵抗性に大きな影響をうけ、その値の低い程腐蝕は促進されることが明らかとなる。

ビニール船底防汚塗料は油性系防汚塗料に比し約2倍量の銅を含有しているために、その腐蝕力も大きいと考えられる。従ってビニール系船底塗料を用いるにあたっては油性系船底塗料の場合より以上に注意して塗装を行なうことが必要であり、完全な電気絶縁性を有する下塗防錆塗料の使用と相まって、その能力は充分に発揮することが出来るのである。

以上防汚塗料について一般的なことを述べたのであるが、最近全軽金属製船舶の船底塗料に銅、水銀を一切含まない防蝕、防汚効果多大のものを要望せられて、有機毒物の研究が盛んに行なわれておることは今後極めて興味ある問題である。

参考文献

- (1) Ind. Eng. Chem. 38, 931 (1946)
- (2) " 40, 249 (1948)
- (3) " 38, 806 (1946)
- (4) Paint, Oil & Chem. review 114 June 7, 16 (1951)
- (5) Chem. abs. 40, 5261 (1946)
- (6) Ind. Eng. Chem. 37, 456—460 (1945)
- (7) " 37, 461—464 (1945)

鋼材の切欠脆性 (5)

東京大学教授 吉 識 雅 夫
 東京大学助教授 金 沢 武

第4章 鋼材の切欠感度判定の工業的試験法及び熔接船体用鋼材の諸規格

1. 鋼材の切欠感度判定の工業的試験法

第2章第4節で述べた通り切欠感度判定の諸試験は温度を種々に変えて行なわねばならぬので多大の労力と費用を要する。そこで鋼材の切欠感度を判定するために手軽で且つ迅速に行ない得る試験方法が種々試みられているが、これらについて以下に述べることにする。

(1) 常温における引張試験より求めんとする方法

鋼材の切欠感度を普通行なわれている機械試験結果より求めんとする試みは種々行なわれている。Tör, Stout 及び Johnston⁽¹⁾等は引張試験より得られる断面収縮率と、切欠付静曲げ試験或は V-型 Charpy 試験より求められるエネルギー遷移温度(破断遷移温度)とは略々直線関係が存在することを見出し、断面収縮率より遷移温度が推定されると述べている(第4-1図)。しかし実験値にはかなりのバラツキがあり Harris, Rinebolt 及び Raring 等⁽²⁾も指摘しているように遷移温度を推定するには不充分ではあるが、断面収縮の大きいものほど遷移温度が低い傾向にあるとはいえるであろう。

一方渡辺及び合田⁽³⁾は常温における引張試験の最高荷重と、その点の伸との比 ϕ' (第4-2図)は約 100°C 以下の試験温度では温度に無関係なある一定値を示し、且つ ϕ' の値と Charpy 試験の (V-型、またはキーホール型) 平均エネルギー遷移温度とは一定の関係があり、 ϕ' の値の大なるものほど遷移温度が上昇することを実験によって見出した。第4-3図(a)はその実験結果の一例を示すものであるが、 ϕ' の代りに ϕ (=最高荷重時の真応力/最高荷重時の歪)を用いても同様な傾向の結果が求められている。(第4-3図(b)参照)しかしこれらの方法は鋼材の脆化が一般には切欠の存在の下に起るものであるにも拘らず、切欠のない試験片の結果より切欠感度を推定せんとするもので、これらの方法を採用するためには両者の関連性を明確にする必要がある。

(2) 特定温度における Charpy 試験より求めんとする方法

損傷を生じた熔接船において亀裂の発生した板、通過

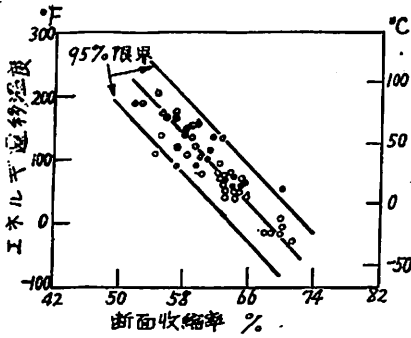
した板及び亀裂の停止した板から V-型 Charpy 試験片を採取して衝撃試験を行なったところ、吸収エネルギー 15 ft-lb となる温度(以下 15 ft-lb 遷移温度、 Tr_{15} と呼ぶ)が 60°F (15.5°C) 以上である材料では脆性破壊を生ずる危険が充分にあることが判明した⁽⁴⁾(第4-4図)。その結果 15 ft-lb (2.6 kg-m/cm² に相当) 遷移温度は切欠感度判定の一つの規準として米国等で重要視されている。わが国の鋼材研究会で行なわれた実験結果によると⁽⁵⁾⁽⁶⁾、0°C における吸収エネルギーと Tr_{15} との関係は第4-5図に示すように一定の関係があることがわかった。従って 0°C における吸収エネルギーを求めることにより Tr_{15} を推定し得るので、0°C の吸収エネルギーによって鋼材の切欠感度を判定することが出来る。この方法は実用的には実施簡単で有望な方法である。しかし図よりも判る如く 0°C の吸収エネルギーが高く、切欠脆性に対して良い材料では値のバラツキが多くなるのでこのような場合には 0°C の代りに -20°C における吸収エネルギーを用いる方が良い。(第4-5図参照)なお米国船体構造委員会の調査結果による Tr_{15} が 60°F (15.5°C) 以上のものは第4-5図によれば 0°C における吸収エネルギー 1 kg-m/cm² 以下のものに相当することになる。1953年の国際熔接会議第12委員会(脆性破壊関係)ではC級鋼*に対して 0°C の吸収エネルギー 3.5 kg-m/cm² 以上を要求している⁽⁷⁾。

なお厚板においては三軸応力の増大のために遷移温度は上昇し Tr_{15} も上昇するが標準 Charpy 試験ではその影響は表われない。従って厚板に対しては標準 Charpy 試験の結果をその板の遷移温度とすると低く見積り過ぎることになり危険である。特にエネルギー水準で決めるときには板厚に応じその値を変化させる必要がある。切欠半径及び板厚をかえて行なった V-型 Charpy 試験の結果(吉識及び金沢⁽⁸⁾)より計算すると⁽⁹⁾、

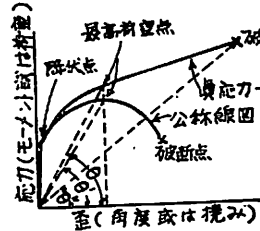
$$Tr_{15} = K - 57 \log 10 \left(\frac{t}{t_0} \right)$$

の関係が求められる。また機械加工により板厚をかえて行なった Navy 引張試験結果より板厚の変化の影響を求めると(鈴木、渡辺、金沢⁽⁹⁾)

* C級鋼とは脆性破壊発生の危険が考えられる熔接構造物に使用される鋼材である。



第4-1図
断面収縮率
と遷移温度
の関係—
V型Charpy
試験
(Tör, Stout
及び Johnston)



第4-2図
ψ及びψ'の定義
ψ及びψ'の定義
ψ及びψ'の定義
(渡辺及び合田)

$$\psi = \tan \theta = \frac{\text{最高荷重時の最大力}}{\text{最高荷重時の歪}}$$

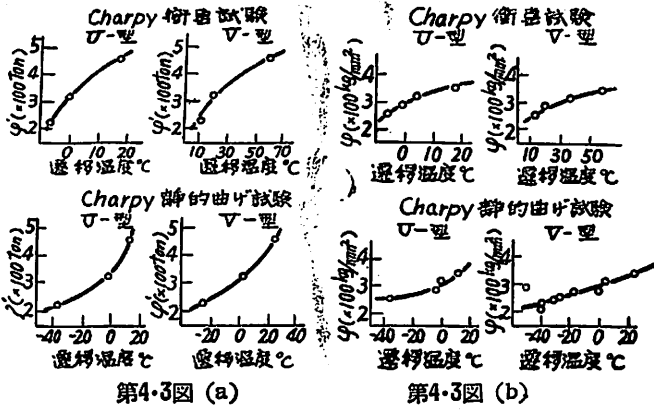
$$\psi' = \tan \theta' = \frac{\text{最高荷重}}{\text{最高荷重時の伸}}$$

第4-3図(a)

ψ' と平均エネルギー-遷移温度の関係
—Charpy 衝撃試験又は静的曲げ試験 (渡辺及び合田)

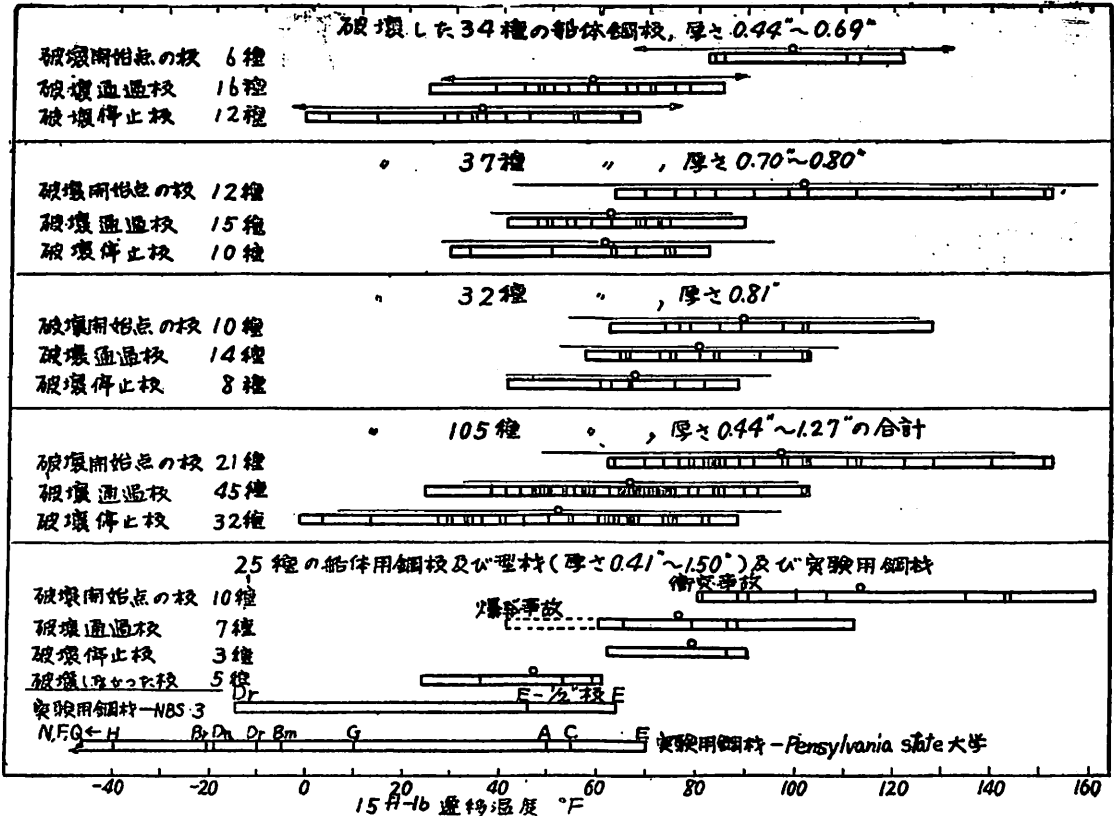
第4-3図(b)

ψ と平均エネルギー-遷移温度の関係
—Charpy 衝撃試験又は静的曲げ試験 (渡辺及び合田)



第4-3図(a)

第4-3図(b)



第4-4図 各種鋼材のV型 Charpy 試験結果 (Williams 及び Ellinger)

(註) 図の縦線は各鋼材の Tr₁₀ の値を, ○印は Tr₁₀ の平均値を示す

$$Tr_{15} = K - 0.83(t - t_s)$$

以上両式で、

Tr_{15} = 板厚 t の鋼板の有すべき Tr_{15} の値, °C

K = 板厚 t_s の鋼板の有すべき Tr_{15} の値, °C

t, t_s = 板厚 mm

なお両式で t が t_s に比してあまり大でないときは両式は殆んど同じ結果をあたえる。

これらの式の K, t_s 等の値は多くの実験資料より決定されるべきものであろうが、上記鈴木等は $t_s = 19\text{mm}$ (3/4") に対して $K = 2^\circ\text{C}$ の値を提案している。 Tr_{15} と 0°C における吸収エネルギーの関係は先の第 4.5 図に示したような関係があるから、これらの関係から板厚の変った場合にその鋼板に対して 0°C において有すべき吸収エネルギーの値が決められるわけである。

(3) Schnadt 試験結果より求めんとする方法

Leide⁽⁹⁾ は脆性破壊を生じた船より、破壊の開始点となった板及び損傷を受けなかった延性に富んだ板(延性破壊をした板及び特に切欠感度にすぐれた板それぞれ1種を含む)合計 11 種類について、破壊の発生したと推定される温度下で Schnadt 試験を行ない、第 4.6 図のような結果を得、これより

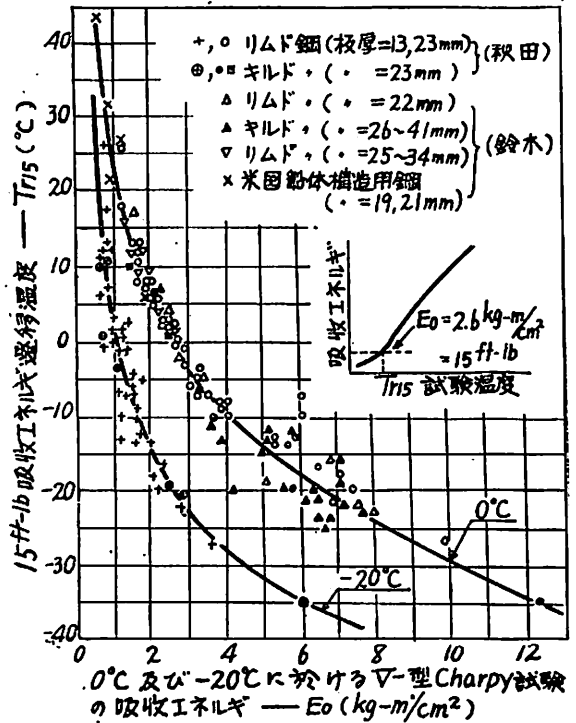
Ve. No. = 0 (K_0 - 試験片) に対して吸収エネルギー

$$\frac{1.5}{2} \text{kg-m/cm}^2$$

Ve.No. = 20 ($K_{0.5}$ - 試験片) に対して吸収エネルギー 5kg-m/cm^2

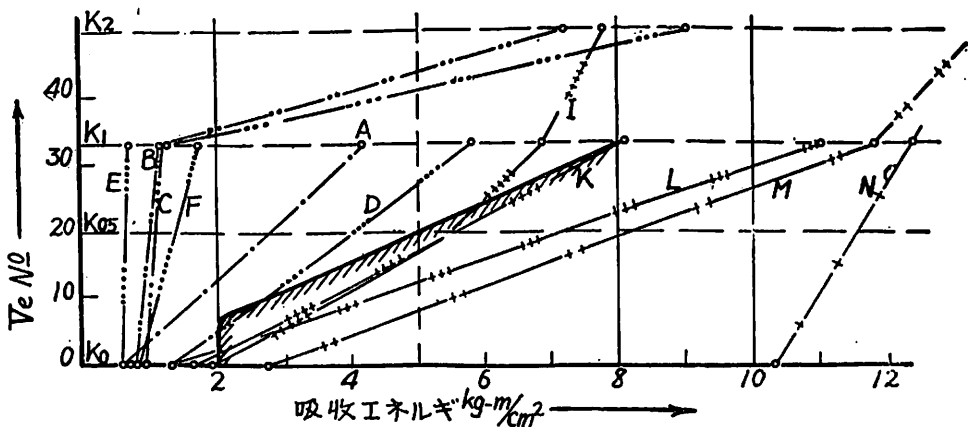
Ve.No. = 33.3 (K_1 - 試験片) に対して吸収エネルギー 8kg-m/cm^2

の限界線を引き、これより吸収エネルギーの大なるもの



第 4.5 図 15 ft-lb 遷移温度と 0°C における吸収エネルギーとの関係—V-型 Charpy 試験 (鈴木及び秋田等)

は安全、小なるものは危険であるとしている。なお吸収エネルギーと同時に破面外観にも注意する必要があると述べている。しかしこのような判定法を用いるには更に多くの実験結果によらねばならないことは勿論であるが構造物の曝される危険のある最低温度を正確に評価することが必要であろう。



第 4.6 図 種々な鋼材の試験結果 (試験温度—構造物が脆性破壊を生じた時の温度)—Schnadt 試験 (Leide)

* Ve. No. とは $\frac{d}{d+2} \times 100$ (但し d = 切欠尖端直径) であらわされるものである。試験片形状については第 1 章第 4 節を参照のこと。

第4-1表 各国船級協会の船体用圧延鋼板規格(熔接用)

船級協会	板厚	化学成分 (%)				製鋼法	備考	参照規格
		C	Si	Mn	P			
A.B.	A級鋼 $t \leq \frac{1}{2}$ "				0.04 max.	0.05 max.	地域による斟酌規定がある 1953年版	
	B級鋼 $\frac{1}{2}$ " < $t \leq 1$ "	0.23 max.		0.60 ~ 0.90	0.04 "	0.05 "		
	C級鋼 1 " < t	0.25 "	0.15 ~ 0.30	0.60 ~ 0.90	0.04 "	0.05 "		
G.L.	$1\frac{3}{8}$ " < t	0.25 "	0.15 ~ 0.30	0.60 ~ 0.90	0.04 "	0.05 "	19.5~25.5mmの鋼板は使用箇所によりS ₂ の使用が勧告されている 1953年6月8日付追加規定	
	S ₁ $t \leq 12.5$ mm				0.06 "	0.06 "		
	S ₂ $12.5 < t \leq 25.5$ mm	0.23 max.	0.10 ~ 0.35	0.40 min	0.05 "	0.05 "		
R.I.	S ₃ $25.5 < t$ mm	0.23 "	0.10 ~ 0.35	0.50 "	0.05 "	0.05 "	板厚、使用箇所・施工法により鋼種の使用区分がきめられている 1953年版	
	Aq42				0.05 "	0.05 "		
	S	0.18 max.	0.30 max.	0.50 min.	P+S 0.09 "	0.05 "		
B.V.	SS	0.18 "	0.25 "	0.60 "	0.04 "	0.04 "	平気R.I.製の鋼板は認めない 1951年版	1953年6月17日付B.V.よりN.K.への替換による
	全ての鋼板				0.05 "	0.05 "		
	mm $12 \leq t \leq 25$ $25 \text{mm} < t$	0.23 max.		0.60 ~ 0.90	0.05 "	0.05 "		
L.R.	* $t \leq \frac{1}{2}$ "				0.05 "	0.05 "	1952年版	
	$\frac{1}{2}$ " < $t \leq 1$ "				0.06 "	0.06 "		
	1 " < t				0.06 "	0.06 "		
N.V.	$t \leq \frac{1}{2}$ "				0.06 "	0.06 "	平炉と電炉の両方とも認めない 1953年版	
	$\frac{1}{2}$ " < $t \leq 1$ "				P+S 0.10 "	0.06 "		
	* 1 " < t				P+S 0.10 "	0.06 "		
N.K.	mm $t \leq 12.7$ mm				0.06 "	0.06 "	性質及び製鋼法に承認を要する 1953年版	昭和26年版によるも括弧内は昭和27年3月暫定措置による
	mm $12.7 < t \leq 25.4$				0.06 "	0.06 "		
	mm $25.4 < t$	0.18 (max.) (0.10 ~ 0.25) 委員会の承認を要する			0.04 "	0.05 "		

※：船体重要部分を構成する熔接用鋼材は板厚にかかわらず性質及び製鋼法に特別な承認を要することが1954年技術委員会決定された。

+：米国材を用いる時は C ≤ 0.23, 0.60 ≤ Mn ≤ 0.90, Mn C ≥ 2.5 を要求している。

*：米国材を用いる時は C ≤ 0.25, 0.60 ≤ Mn ≤ 0.90, 0.15 ≤ Si ≤ 0.30, 細粒鋼を要求している。

2. 溶接船体用鋼材の諸規格

溶接船体に用いる鋼材は切欠感度においてすぐれたものでなければならぬことは論を俟たないが、特に厚板においてはその必要が大である。各国船級協会はこの点に鑑み、船体用圧延鋼板に対してそれぞれ独特の規定をもっている。各協会の規定には種々の差異があるが、平炉または電気炉により製造するのを原則とする点、引張強さは上下限ともに 1kg/mm^2 程度の出入はあるが大体 $41\sim 50\text{kg/mm}^2$ の範囲としている点及び厚板ほど切欠感度においてすぐれたものを要求している点では一致している。各国船級協会の規定を一括表示したのが第 4・1 表である。(前頁参照)

なお各協会の規格を板厚別に要約すると次の如くなる

(1) $\frac{1}{2}$ " 以下の鋼板

RI は施行法・使用個所によって規定しているが他はすべてリムド鋼でよい。

(2) $\frac{1}{2}$ " を超え 1" 以下の鋼板(1" を超える溶接しな

い鋼板を含む)
規格の面から断定的のことはいえないが、次の如くに大別される。

特殊リムド鋼を認めているもの……L.R.^{oo}, N.V., N.K.^{ooo}

セミキルドまたはキルド鋼を思われるもの……
A.B., B.V.

キルド鋼を指定しているもの……G.L.

板厚で区別出来ないもの……R.I.

(3) 1" を超える溶接用鋼板

細粒キルド鋼を指定しているもの……

A. B. (板厚 $1\frac{3}{8}$ " 以下)

細粒キルド鋼で焼準を要求していると考えられるもの

A. B. (板厚 $1\frac{3}{8}$ " を超えるもの)

細粒 Al-Si キルド鋼で焼準を要求しているもの……

G. L.

各個承認を行なうもの……L. R., N. V., N. K.

不明のもの……B. V.

板厚で区別出来ないもの……R. I.

第 4・2 表 R. I. 規格による船体用圧延鋼板の使用区分

施 工 法			自動溶接又は深熔 け込み溶接		手 熔 接			鋸 接
			25mm以上	25mm未満	25mm以上	19mm以上 25mm未満	19mm未満	
構 造 部 材	全 溶 接	0.6L ⊗ 内の縦強力部材	SS	S	SS	S	S	
		そ の 他 の 部 材				Aq42*	Aq42*	
	少なくとも 外板同志が 鋸接	0.6L ⊗ 内の縦強力部材	SS**	S	S**	S	Aq42*	
		そ の 他 の 部 材	S		S	Aq42*		
	大部分が 鋸 接	0.6L ⊗ 内の縦強力部材			Aq42*	Aq42*	Aq42*	
		そ の 他 の 部 材			Aq 42			
全 鋸 接	一 般 構 造 部 材						Aq42*	
	強力部材でないもの						A 42	

* 一般には "Aq42" の使用が許されるが "S" の使用が推奨さ、れ又は場合によっては "SS" の使用が要求される。

** 特別な場合に "S" はの使用が許される。

参 考 文 献 (第 4 章)

(1) S. S. Tör, R. D. Stout and B. G. Johnston:
Room Temperature Tensile Test as an

Index of Transition Temperature of Steel
Plates. Weld. Journ., Sept. 1950.

(2) W. J. Harris, J. A. Rinebolt and R. Raring:
Room Temperature Tensile Test as an

° 本節の資料は日本海事協会の好意によるものである。

°° 船体重要部分を構成する溶接用鋼材は板厚にかかわらず性質及び製鋼法に特別な承認を要することが 1954 年技術委員会で決定された。

°°° 板厚が 12.7mm を超え 25.4mm 以下の鋼材については近い将来改訂される模様である。

- index of Transition Temperature of Steel Plates. (Discussion to (1)). Weld. Journ., Aug. 1951.
- (3) M. Watanabe and S. Gōda: Correlation of the Notch Toughness of Materials of Mechanical Testing Results. Brittle Fracture in Mild Steels and their Welded Joints. Weld. Res. Comm., Soc. Nav. Arch. Japan, Oct. 1953.
- (4) M. L. Williams and G. A. Ellinger: Investigation of Structural Failures of Welded Ships. Weld. Journ., Oct. 1953.
- (5) Y. Akita: Statistical Investigation on Notch Toughness of Japanese Steel Plates. Brittle Fracture in Mild Steels and their Welded Joints. Weld. Res. Comm., Soc. Nav. Arch. Japan, Oct. 1953.
- (6) H. Suzuki, M. Watanabe and T. Kanazawa: Notch Toughness of Ship Steel Plates over 1" Thick. Brittle Fracture in Mild Steels and their Welded Joints. Weld. Res. Comm., Soc. Nav. Arch. Japan, Oct. 1953.
- (7) 国際溶接会議 (I. I. W.) 第 12 委員会議事録
- (8) M. Yoshiki and T. Kanagawa: Effect of Notch Geometry on the Notch Sensitivity of Mild Steel. Brittle Fracture in Mild Steels and their Welded Joints. Weld. Res. Comm. Soc. Nav. Arch. Japan. Oct. 1953
- (9) N. G. Leide: The Brittle Fracture Problem from a Shipbuilder's Point of View. West Scot. Iron & Steel Inst., May. 1953.

第 5 章 . 結 言

以上溶接船の脆性破壊に関連して明かにされた鋼材の切欠脆性に関する諸性質を記述して来たが、船舶のみならず橋梁、圧力容器その他各種の構造物においても従来原因不明とされていた各種の損傷がこの鋼材の切欠脆性に起因することが明かにされるに至り各方面の注目を引いている。

しかしこの問題は冶金学的因子と力学的因子とが錯綜する複雑な問題であり、目新しい問題であるため不明の点、再検討を要する点が未だ数多く残されている。特に脆性破壊の発生、伝播の機構の究明は現在満足すべき理論が見当たらない状態であり、将来この方面の研究の発展

が期待されている。また船体に損傷を生ぜしめないために必要な最小限の要求を明らかにすること、即ちどの程度の切欠感度の鋼材で如何なる応力値まで安全であるかということ明らかにすること、さらには切欠感度判定の各種試験法間の関係を明らかにし、簡単な方法で鋼材の切欠感度を判定すること等は残された緊急且つ重要な問題であろう。

現在世界各国においてこの方面の研究は非常に熱心に且つ大規模に行なわれているので全貌の明らかになるのも近い将来にあるものと期待される。(終)

鋼材の切欠脆性 3 月号の訂正

62 頁 第 3・3 図中「塑性領域」は「弾性領域」に訂正
第 3・5 図説明文中 $P = \text{亀裂}$ ……は $P_0 = \text{亀裂}$ ……に訂正

鋼材の切欠脆性 (吉謙雅夫, 金沢 武 著)

本誌連載の鋼材の切欠脆性を一まとめにしたものを作りますので、御希望の向は至急御申込み下さい。

頒布価格 1 部 80 円 船舶技術協会

べるしあ丸の荷油槽内防蝕について (37 頁より)

その発生程度は Center Tank で平均の深さ約 2 耗の Pitting が約 300 個にも達している。

このためすまら丸では新造後早くも 7 カ月後に、その Heating Coil を全長 161 米にわたって新替しなければならず、本塗料のすまら丸による実験では防蝕どころか、逆に腐蝕を助長した結果になった。

ロンタイト塗装に当っては、新造船のことであるから勿論錆落しは完全に行なわれ、メーカー自身の手によって嚴重に塗装されたものである。

(日本油槽船株式会社 取締役 海務部長)

蒸気タービンジャーナルの腐蝕 (40 頁より)

(5) 次に亜硝酸ナトリウムの代りに蒸溜水を用いて (2) から (4) までの作業を繰返した。

(6) 潤滑油循環系統を空にして新油を充たした。擦り傷のあった軸受 1~2 個はホワイトメタルを鋳替え、また油冷却管の割れたもの(海水没入の原因)を取換えた。

艦はこれだけの処理を行ないその間に 2 日半の航行を行なったがこれが終了してからその任務についた。

4 ヶ月後の検査の結果、進行性腐蝕の様子はなく摩擦面は滑かで光っており、潤滑の点については少しも故障がなかった。かくて大修理の必要はなくなったのである。

艦 艇 短 信

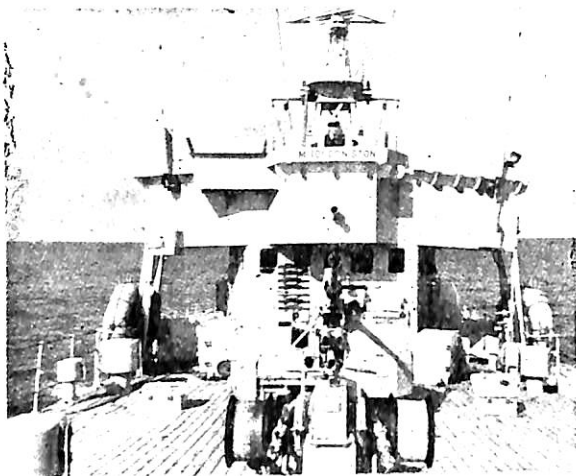
英海軍の沿岸掃海艇

H. M. S. Coniston (Coastal minesweeper)

英海軍の新型掃海艇の第1番艇として1953年に John I. Thornycroft にて建造された。同型艇は15以上の造船所にて建造されているが、1954年3月末までに既に25隻が進水を終え、32隻以上が船台にて建造中である。

本艇は全長152呎、垂線間長140呎、幅28呎9吋、排水量450トンで、船体は非磁性構造である。即ち外板は木材、肋骨は軽合金を使用している。清水艀容量は17トン、燃料油搭載量は45トンである。

主砲は Bofors MK. 7 を1門の他に Oerlikon 砲が2基ある。



H. M. S. Coniston の前甲板と船橋



機関室は前後2区画に分かれ、前部は発電機室、後部は主機械室である。主機は Mirrlees vee-type JVSS 排気ガスターボチャージャー附4サイクルディーゼル機関(12気筒)2基で、各機関の出力は1,250BHP, 750 R. P. M. で、エンジンスピードは300~750 RPM の範囲に可変調整出来る。

各機関には Napier 型 H.S. 200 排気ガスターボチャージャーがついていて、これは定格回転数は16,000 R. P. M. で圧力は8.5lb/in²、圧力比1.60:1で、タービン入口の温度は1,100°Fである。

アルミニウム合金の使用は主機の構造まで及び、その重量はターボチャージャーも含めて34,600lbs(約15.7トン)で、その他機関室内の梯子、グレーティングタ、ソク類にも軽合金が使用されている。

燃料消費量は0.36lb/BHP/hである。

発電機室には直流220V, 375KW 発電機がある。これのディーゼル機関は主機と同一寸法の8気筒機関で、出力560BHP, 750R.P.M.である。これはウインチ、その他の甲板機械用として主に用いられ、電燈用及び補助用として別に直流220V, 60KW のディーゼル発電機が3台ある。

乗組員は合計30名である。

英国海軍の建造艦艇

H. M. S. Russell (Anti-submarine frigate)

Keppel と同型艦で、Swan, Hunter & Wigham Richardson 社の Wallsend & Walker on-Tyne にて1954年12月10日に進水した。

H. M. S. Dark Aggressor (Fast Patrol Boat)

Dark Adventurer と同型艇(本誌30年3月号参照)で、Saunders-Roe 造船所にて1954年12月9日に進水した。

同型艇は Vosper 造船所で Dark Rover, Dark Buccaneer の2隻が昨年進水した。

H. M. S. Lynx (Anti-aircraft frigate)

前に紹介した Puma や、Leopard 等と同型艦で、全長340呎、幅40呎、John Brown 造船所で本年1月12日に進水した。

H. M. S. Coniston

信 短 艇 艦

G. M. S. Shrimp (Submarine "midget" type)

本艦は長さ約 54 呎の小型潜水艦で、小型潜水艦としての諸性能を確認するための訓練用、実験用として建造されたものである。乗員は 5 名で、機関にはディーゼル機関及びモーターを使用している。Vickers-Armstrongs 社 Barrow-in-Furness 造船所で 1954 年 12 月 30 日に進水した。本艦は X. 52 号で、同型の X. 51 号は Stickleback で昨年 10 月進水した。

H. M. S. Petersham (Inshore minesweeper)

前に紹介した Isham 等と同型艇で、全長 106 呎 5 吋、幅 20 呎 6 吋、Hugh McLean & Sons 社 Gourrock 造船所で 1 月 12 日進水した。なお同型の H. M. S. Popham は Vosper 造船所で 1 月 11 日に進水し、この他同型の Hildersham, Sparham が同所で建造された。

H. M. S. Brenchley, Brinkley Chailey の 3 隻(同型の Inshore minesweeper) が Saunde-Roe 造船所で昨年進水した。

H.M. S. Camberford 及び Desford (Seaward defence Vessel)

全長 117 呎 3 吋、水線長 110 呎、幅 20 呎、Vosper 造船所で建造された。前に紹介した Brayford, Ickford 等と同型である。

カナダ海軍の掃海艇

H. M. C. S. Comox はカナダ海軍が発注した 20 隻の沿岸掃海艇の 1 隻で、既に 14 隻が竣工した。

本艇の基本設計は英海軍の沿岸掃海艇と同型のものである。長さ 152 呎、幅 28 呎、排水量 390 トン、乗組員は士官 3 名、兵員 35 名である。

船体は木材(外板)、軽合金(骨肋、隔壁等)の組合せ構造で、上部構造は最初の 5 隻はアフリカ産マホガニーを用いたが、その後からはブリティッシュコロンビア州から出るダグラス樺を使用している。外板は木板の二重張り、下板は 1 吋厚でアルミ肋骨にボルト締めされ、両板の間にはフェノールレジンワニス塗りこめた綿布を張ってある。

主機は 12 気筒の GM 標準型 2 サイクルディーゼル機関 2 基で、出力は各々 1,200 BHP, 750 R. P. M. で、推進軸回転数は 370 R. P. M. である。

540 KW 発電機用として 8 気筒の GM ディーゼル機関が 1 基あり、その他に発電機用として 150 BHP GM ディーゼル機関がある。

これらの掃海艇の第 1 番艇は 1953 年末に竣工してカナダ海軍に引渡された。なお 1954 年 4 月に竣工した次の 4 隻 Thunder, Fundy, Cowichan, Chignecto はフランスに譲渡された。

米海軍 LSD 2 隻新造

米海軍の 1955 年建造計画の中として、2 隻の LSD (Landing Ship, Dock) が建造されることになり、入札の結果 Ingall Shipbuilding Corp. が最低値で落札した。1 隻当り 14,945,000 ドルである。本船は従来の LSD よりも大きく、速力も大で、機関出力も約 3 倍以上である。長さ 510 呎、幅 84 呎、満載排水量 12,150 トン、主機は蒸気タービン、双螺旋である。なお本船は寒冷地における作戦に対する機能を増強している点注目される。

× ×

× ×



H. M. C. S. Comox

文 献 紹 介

抵抗線歪計による進水時船尾浮揚位置計測

石 田 実

進水時の船尾浮揚位置は静的に取扱った計算結果からは簡単に求められるが、実際には動的現象のため慣性等の影響でこの計算値とし致しない場合が多く、またこれを計測するには種々の方法があるが、いまだ明確にこれを把握する計測方法はない現状である。

昭和28年3月14日進水した D.W. 8,000 トン貨物船柴福丸に用いられた計測方法は固定台に生ずる応力を抵抗線歪計で計測したもので初めての試みであったが、大体良好な結果が得られた。

計測方法として右舷固定台内側に船尾浮揚予定位置を中心に13ヶ所に抵抗線歪計を貼付けこれを2台のオシロに記録せしめた。船尾浮揚時に、固定台に垂直に働く力により計測点には主に引張歪が現われ、固定台に平行に働く力によって主に圧縮歪が現われるから、計測結果としてはこの両者の合成されたものが得られる。

固定台に垂直に働く力が集中荷重に近いときには曲げモーメントは相当大となるから引張歪が大となり圧縮歪を凌駕する。一方固定台に垂直に働く力が分布荷重になると曲げモーメントは非常に小さくなるので引張歪は圧縮歪に凌駕されることになる。

計測結果では船尾浮揚予定位置附近では引張歪が殆んど現われず圧縮歪のみが大きく現われていることは、固定台に垂直に働く力が分布荷重であったことを示すもので、いままでは船台固定台の設計上重要視された船尾浮揚時の固定台に垂直に働く力による影響はその力が分布荷重となるため固定台の撓み、曲げ応力は小さくなりあまり問題とならず、かえって静的に扱った計算上では小さい値である固定台に平行に働く力が固定台にかなりの影響を与えているものとみなされることになる。この最大圧縮歪は 5.3×10^{-4} でこれを応力に直すと $0.048t/cm^2$ となり固定台に 129t の圧縮力がかかったことを示す。この最大歪を生じた点を船尾浮揚位置と考えると進水計算による位置より 9.1m 早く船尾浮揚したことが示されている。(石川島技報 Vol. 12 No. 36 1955年 1月)

15米軽合金艇の溶接について 岩井 次郎

三菱下関造船所で建造された全軽合金製巡視艇あらかぜの軽合金溶接について述べたもので、使用軽合金材として NP 5/6 O 材 (神鋼金属製)、溶接方法はいわゆる Argon arc 溶接を使用している。溶接使用構造部分は

(1)船底、船側外板並びに上甲板の板継ぎ全部、(2)センターガーダーとキールの取合、(3)チェーン部、(4)フロアと船底外板、フレーム及びサイドストリンガーと船側外板、ビームと上甲板の取合、(5)パウンダリーアングルを除く隔壁構造、(6)機械台、補機台等のシート類、(7)清水及び燃料油タンク、(8)諸機装品等で、全体で約60%に及んでいる。上記の溶接部分を除いた所が銲接で、縦通材と船底外板或いは上甲板の取合、ガンウェールアングルの部分、隔壁周辺部等は銲接である。

全溶接長は 1,875m で船殻関係 85%、艙装関係 15%、地上溶接は 77%、隅肉溶接は 81%であった。

軽合金材 NP 5/6 は規格に比して実際製品は抗張力、伸び共にかなり良好であった。従来広く用いられている 52S 材に比して一段進歩しており、特に軽合金溶接において問題となる crack tendency は少ない。しかも軟質において実際に軟鋼抗張力の70%余りを出し加工性良好である。軟鋼と軽合金の応力歪曲線を比較してみても硬質軽合金材の降伏点が高いことは魚雷艇の如き苛酷に使用される船にとっては極めて優秀な材料と見られ、軟鋼が使用出来ない場合に軽合金で十分目的が達せられる。

Argon arc 溶接については高周波を重畳した交流を用いる。タングステン電極間を 0.4 耗位に離すと適当な高周波が発生する。要はトーチのタングステン電極を母材に 6 耗位近づけただけで放電が始まる程度の高周波が発生するようにギャップを調整しておくことが望ましい。

Argon ガスの純度は十分に高いことが必要であり、また Argon ガスの shield の問題如何で基だわるい結果を生ずる。表側は十分アルゴンで保護されているが裏側には表側より吹きつけられるアルゴンの保護作用が殆んど及ばないから溶接速度がおそい場合には裏側の熔融部に空気が直接作用して酸化皮膜を作ることになり、この皮膜の両側は完全に離れているから強度は著しく低下する。また溶接作業場に風があたるとアルゴンガスは吹流されるので遮風装置を要する。溶接歪はおこり易いが、槌打ちで歪をとることは容易である。軽合金では表側を少し余計に熱しすぎるとその直裏側に火傷のような火ぶくれを生じ外観を害するばかりでなく、クラック或は気泡が出来て水密が保てないことがあるから注意が必要である。

本艇完成後の耐波試験の結果、紙、溶接に異状なく、船底凹損も見られず国産軽合金を使用し広範囲溶接の第一艇としては上々の成績をおさめた。

(三菱造船 VOL. 2 No. 10)

新造船工事月報

(運輸省船舶局造船課)

造船所別工事中船舶 (鋼船) (鉄道連絡船はなし、曳船は雑船に含まれる) (昭和30年2月末現在)

造船所	貨物船	油槽船	客船	漁船	雑船	輸出船	合計
藤田		1 13,200		1 1,300	2 548	1 38	4 2,228
永下					3 720		3 720
館磨立	2 14,550					2 41,800	3 55,000
石川	2 9,390			1 5,700	1 200	4 11,350	4 11,350
金三三三	2 16,300					3 30,500	7 50,950
三三三	2 17,000			6 1,845		3 4,140	55 13,530
三三三	3 21,850					3 51,800	5 68,100
三三三	3 26,820						6 1,845
三三三	1 7,750						2 17,000
三鋼			1 1,080	1 7,400		1 12,700	4 34,550
三鋼				3 550	2 165	2 54,800	5 81,620
三鋼				3 760			2 15,150
三鋼	1 9,900			2 730	1 60	56 22,875	6 1,795
三鋼	2 8,390	1 1,050					3 760
三鋼							56 22,875
三鋼							4 10,690
三鋼							3 9,440
三鋼							1 500
三鋼							2 49,000
三鋼							1 1,102
三鋼	2 18,100			3 725	4 377		2 18,100
三鋼	1 1,595						2 3,545
三鋼	1 6,600					1 1,950	3 10,020
三鋼	11 3,310	1 250	1 120	30 4,711	22 896	1 3,150	3 10,020
三鋼						3 324	68 9,611
合計	33 161,555	5 14,500	2 1,200	50 23,721	37 3,736	132 284,769	257 489,481

起工船 (一般) 34隻 90,328 総噸 (昭和30年2月中に報告のあつたもの)

造船所	船番	船主	総トン数	主機	馬力	用途	起工年月日
石川島重工	740	日鉄汽船	1,490	D	1,300	貨	30-2-11
宇瀬戸	31	島田海運	200	"	350	"	30-2-15
名古	66	協和汽船	410	"	320	"	30-2-21
林兼	124	奥谷漁業	690	"	750	"	30-2-9
具指	849	興常日西	60	"	220	漁(底曳)	30-2-12
具指	851	常日西	80	"	270	"	00-2-12
具指	852	常日西	80	"	310	"	"
具指	13~15	常日西	112×3隻	各	340	"	30-2-15
具指	207	常日西	345	"	650	"	30-2-26
具指	201	常日西	250	"	"	"	30-2-11
具指	221	常日西	300	"	"	"	30-2-1
共同	60	津村	12	"	"	雑(液)	30-2-4
共同	112	津村	22	H	30	"	30-2-12
共同	83~84	新本	120×2隻	"	"	"	30-2-26
共同	58	新本	30	"	"	"	30-2-3
共同	3752	新本	21,000	T	15,000	輸(油)	30-2-18
共同	1456	新本	27,400	"	17,600	"	30-2-28
共同	H-35	新本	32,000	"	12,500	"	30-2-15
共同	938	新本	3,600	D	2,400	"	30-2-5
共同	64	新本	200	"	220	貨	30-1-11
共同	65	新本	410	"	240	"	"
共同	59	新本	3	"	"	雑(給油)	30-1-13
共同	3	新本	50	"	"	"	30-1-16
共同	382	新本	110	"	"	"	30-1-26
共同	—	新本	440	D	350	貨	29-12-1
共同	63	新本	80	H	60	"	29-12-1
共同	—	新本	10	D	明	雑(給油)	29-11-28
共同	—	新本	85×2隻	各	250	漁(底引)	29-10-17
共同	50	新本	80	"	250	"	29-9-29
共同	—	新本	230	"	510	"	29-7-29

進水船 33隻 33,860 総噸

造船所	船番	船名	総トン数	船主	主機	馬力	用途	進水年月日
野戸島閩船造船	592	羽黒丸	7,200	三井物産	D	11,250	貨	30-2-26
野戸島閩船造船	862	山丸	8,800	三井物産	"	8,500	"	"
野戸島閩船造船	3,750	黒丸	5,700	三井物産	"	3,280	漁(冷運)	30-2-11
野戸島閩船造船	121	山丸	7,400	三井物産	"	5,000	"	"
野戸島閩船造船	500~1	日進丸	100×2隻	三井物産	"	300	"(手操)	30-2-26
野戸島閩船造船	98	徳丸	180	三井物産	"	450	"(手操)	30-2-24
野戸島閩船造船	847	徳丸	345	三井物産	"	650	"(手操)	30-2-26
野戸島閩船造船	197	徳丸	350	三井物産	"	"	"(手操)	30-2-15
野戸島閩船造船	200	徳丸	350	三井物産	"	"	"(手操)	30-2-26
野戸島閩船造船	850	徳丸	80	三井物産	"	270	"(手操)	30-2-12
野戸島閩船造船	119	徳丸	85×2隻	三井物産	"	250	"(手操)	30-2-26
野戸島閩船造船	220	徳丸	470	三井物産	"	850	"(手操)	30-2-26
野戸島閩船造船	278~9	徳丸	300	三井物産	"	"	"(手操)	30-2-10
野戸島閩船造船	82	徳丸	75	三井物産	"	"	"(手操)	30-2-11
野戸島閩船造船	101	徳丸	50	三井物産	D	220	"(手操)	30-2-28
野戸島閩船造船	109	徳丸	60	三井物産	"	150	"(手操)	30-2-23
野戸島閩船造船	—	徳丸	440	三井物産	"	350	貨	30-1-28
野戸島閩船造船	—	徳丸	150	三井物産	"	200	"	30-1-25
野戸島閩船造船	63	徳丸	80	三井物産	H	60	"	30-1-17
野戸島閩船造船	843~844	徳丸	95×2隻	三井物産	D	310	漁(底曳)	30-1-25
野戸島閩船造船	—	徳丸	10	三井物産	D	不明	雑(給油)	30-1-4
野戸島閩船造船	59	徳丸	3	三井物産	"	"	"(給油)	30-1-25
野戸島閩船造船	110	徳丸	22	三井物産	H	35	"(給油)	30-1-28
野戸島閩船造船	734~7-8	徳丸	180×2隻	三井物産	D	各165×3	輪(上陸用舟艇)	30-1-15
野戸島閩船造船	50	徳丸	80	三井物産	"	250	漁(底曳)	29-12-13
野戸島閩船造船	197	徳丸	230	三井物産	"	510	"(底曳)	29-12-22
野戸島閩船造船	—	徳丸	65	三井物産	不	不明	"(不明)	29-10-28

竣工船 33隻 26,602 総噸

造船所	船番	船名	総トン数	船主	主機	馬力	用途	竣工年月日
飯野舞鶴	11	広南丸	620	広南汽船	D	600	貨	30-2-10
飯野舞鶴	1940	南隆丸	80	南星汽船	H	60	"	"
飯野舞鶴	216	三商丸	750	三商汽船	D	1,000	油	30-2-11
飯野舞鶴	218	第2孝丸	175	三商汽船	"	450	漁(鮪)	"
飯野舞鶴	843~4	第5明丸	95×2隻	三商汽船	"	310	"(底曳)	30-2-25
飯野舞鶴	—	第2千秋丸	230	三商汽船	"	510	"(底曳)	30-2-20
飯野舞鶴	29022~1	第8あ丸	95	三商汽船	"	320	雑(作業)	30-2-21
飯野舞鶴	219	協一丸	45	三商汽船	"	—	"(起重機)	30-2-20
飯野舞鶴	58	三協丸	8	三商汽船	"	—	"(給油)	30-2-4
飯野舞鶴	59	シバ丸	3	三商汽船	"	—	"(給油)	30-2-3
飯野舞鶴	—	—	22	三商汽船	"	—	"(給油)	30-2-9
飯野舞鶴	278~9	—	250×2隻	三商汽船	H	35	"(土運)	30-2-12
飯野舞鶴	82	—	75	三商汽船	"	—	"(船)	30-2-21
飯野舞鶴	126	—	230	三商汽船	"	—	"(船)	30-2-28
飯野舞鶴	490	DAMAYAN	600	三商汽船	D	1,170	輪	30-2-17
飯野舞鶴	493~4	TULONG-TULONG	17×2隻	三商汽船	"	各140×2	"(フレフジ)	"
飯野舞鶴	1441	TABANG-TABANG	21,000	三商汽船	T	15,000	"(油)	30-2-26
飯野舞鶴	734-2~6	WORLD-JURY	120排×5隻	三商汽船	D	各160×3	"(上陸用舟艇)	30-2-2, 14, 25
飯野舞鶴	63	星丸	80	三商汽船	H	60	貨	30-1-28
飯野舞鶴	186	第1神丸	320	三商汽船	D	650	漁(鮪)	30-1-31
飯野舞鶴	197	第6代丸	65	三商汽船	不	不明	"(不明)	30-1-30
飯野舞鶴	—	第7漁丸	180	三商汽船	D	400	"(不明)	30-1-10
飯野舞鶴	734-1	—	10	三商汽船	不	不明	雑(給油)	30-1-4
飯野舞鶴	728	—	180排水	三商汽船	D	165×3	輪(上陸用舟艇)	30-1-3
飯野舞鶴	50	第13大丸	130	三商汽船	H	120	油	29-12-24
飯野舞鶴	—	—	80	三商汽船	D	250	漁(底曳)	29-12-31

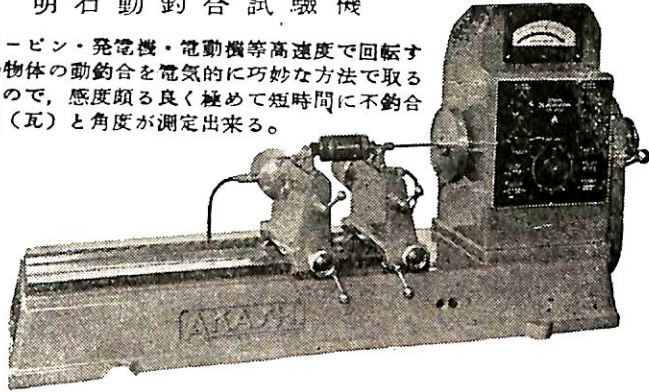
運輸省船舶局監修 昭和30年4月5日印刷 (昭和23年12月3日)
 造船海運綜合技術雜誌 船の科学 昭和30年4月10日発行 (第三種郵便物認可)
 禁転載 第8巻 第4号 (No. 78) 特別定価 140円 (〒8円)
 発行所 船舶技術協会 編集兼発行人 朝永信雄
 東京都港区麻布斧町79 印刷人 株式会社 松本精喜堂
 振替口座東京 70438 東京都文京区湯島三組町93
 電話 赤坂 (40) 3992



材料試験機
 動釣合試験機
 振動計
 電子顕微鏡
 ねじ造盤

明石動釣合試験機

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



株式会社 明石製作所

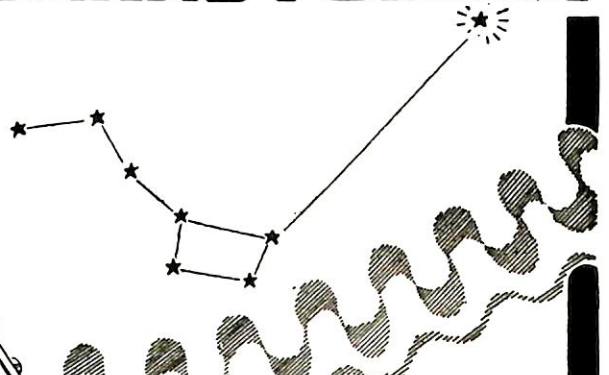
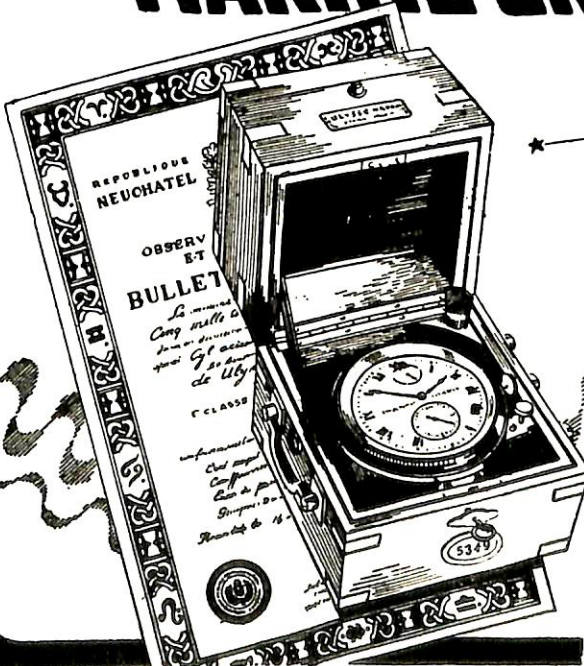
本社・工場

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

大阪出張所

大阪市北区絹笠町五〇 堂ビル 六一一号
 電話 堀川(35) 0951-1820-6650 (直通) 9815

CHRONOMETRE DE MARINE GRAND FORMAT



ULYSSE NARDIN SA.

代理店 株式会社 大沢商會

中央区銀座西二ノ五
 電話京橋(56) 8351-5

カシオ マリノロマー

軽量・堅牢・高性能

凡ゆるディゼル機関に……

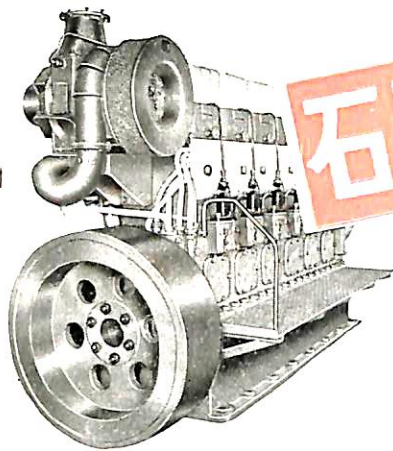


石川島スーパーチャージャー

— 機関出力の50%~100%増加 —

石川島スーパーチャージャーの型式

型式	無過給時機関出力 B・H・P	過給時機関出力 B・H・P	過給機重量 Kg
IEG-22	160~240	240~360	130
IEG-24	230~350	345~530	200
IEG-27	240~400	360~600	270
IEG-33	400~550	600~830	400
IEG-38	490~750	740~1,150	530
IEG-42	710~1,100	1,000~1,650	900
IEG-47	1,050~1,500	1,600~2,250	1,100



石川島スーパーチャージャーの
装備されたディゼル機関

石川島重工業株式会社

船の科学

地方
定方
實價

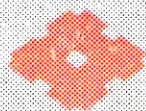
四四〇圓

新製品

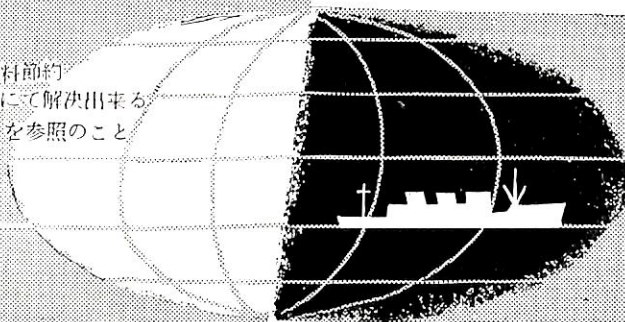
イビット

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) 短日時に洗罐完了稼働率向上
 - (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
- 詳細は本紙 Vol. 2 No. 26 P. 218 を参照のこと



住友化学



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

東京都港区麻布台七九
船技術協會
電話赤坂(48)三九九二番