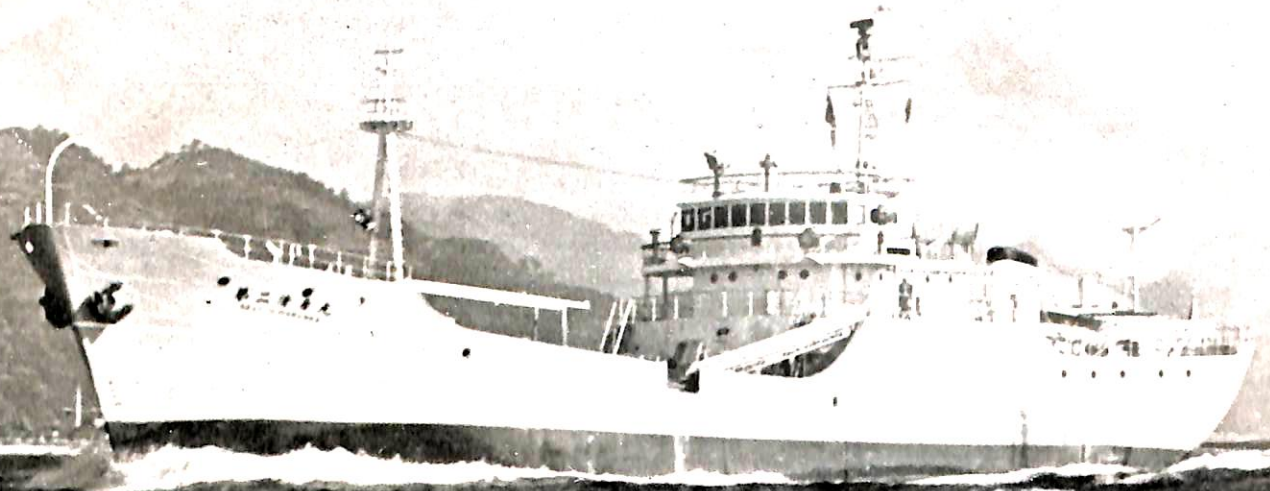


運輸省船舶局監修 造船海運綜合技術雜誌

船の科学



◆ 株式会社金指造船所

船舶技術協会



昭和二十一年一月十五日創刊
昭和二十二年一月十五日創刊
昭和二十三年一月十五日創刊
昭和二十四年一月十五日創刊
昭和二十五年一月十五日創刊
昭和二十六年一月十五日創刊
昭和二十七年一月十五日創刊
昭和二十八年一月十五日創刊
昭和二十九年一月十五日創刊
昭和三十年一月十五日創刊
昭和三十一年一月十五日創刊
昭和三十三年一月十五日創刊
昭和三十四年一月十五日創刊
昭和三十五年一月十五日創刊
昭和三十六年一月十五日創刊
昭和三十七年一月十五日創刊
昭和三十八年一月十五日創刊
昭和三十九年一月十五日創刊
昭和四十年一月十五日創刊
昭和四十一年一月十五日創刊
昭和四十二年一月十五日創刊
昭和四十三年一月十五日創刊
昭和四十四年一月十五日創刊
昭和四十五年一月十五日創刊
昭和四十六年一月十五日創刊
昭和四十七年一月十五日創刊
昭和四十八年一月十五日創刊
昭和四十九年一月十五日創刊
昭和五十年一月十五日創刊
昭和五十一年一月十五日創刊
昭和五十二年一月十五日創刊
昭和五十三年一月十五日創刊
昭和五十四年一月十五日創刊
昭和五十五年一月十五日創刊
昭和五十六年一月十五日創刊
昭和五十七年一月十五日創刊
昭和五十八年一月十五日創刊
昭和五十九年一月十五日創刊
昭和六十年一月十五日創刊
昭和六十一年一月十五日創刊
昭和六十二年一月十五日創刊
昭和六十三年一月十五日創刊
昭和六十四年一月十五日創刊
昭和六十五年一月十五日創刊
昭和六十六年一月十五日創刊
昭和六十七年一月十五日創刊
昭和六十八年一月十五日創刊
昭和六十九年一月十五日創刊
昭和七十年一月十五日創刊
昭和七十一年一月十五日創刊
昭和七十二年一月十五日創刊
昭和七十三年一月十五日創刊
昭和七十四年一月十五日創刊
昭和七十五年一月十五日創刊
昭和七十六年一月十五日創刊
昭和七十七年一月十五日創刊
昭和七十八年一月十五日創刊
昭和七十九年一月十五日創刊
昭和八十年一月十五日創刊
昭和八十一年一月十五日創刊
昭和八十二年一月十五日創刊
昭和八十三年一月十五日創刊
昭和八十四年一月十五日創刊
昭和八十五年一月十五日創刊
昭和八十六年一月十五日創刊
昭和八十七年一月十五日創刊
昭和八十八年一月十五日創刊
昭和八十九年一月十五日創刊
昭和九十年一月十五日創刊
昭和九十一年一月十五日創刊
昭和九十二年一月十五日創刊
昭和九十三年一月十五日創刊
昭和九十四年一月十五日創刊
昭和九十五年一月十五日創刊
昭和九十六年一月十五日創刊
昭和九十七年一月十五日創刊
昭和九十八年一月十五日創刊
昭和九十九年一月十五日創刊
昭和一百零一年一月十五日創刊
昭和一百零二年一月十五日創刊
昭和一百零三年一月十五日創刊
昭和一百零四年一月十五日創刊
昭和一百零五年一月十五日創刊
昭和一百零六年一月十五日創刊
昭和一百零七年一月十五日創刊
昭和一百零八年一月十五日創刊
昭和一百零九年一月十五日創刊
昭和一百一十年一月十五日創刊
昭和一百一十一年一月十五日創刊
昭和一百一十二年一月十五日創刊
昭和一百一十三年一月十五日創刊
昭和一百一十四年一月十五日創刊
昭和一百一十五年一月十五日創刊
昭和一百一十六年一月十五日創刊
昭和一百一十七年一月十五日創刊
昭和一百一十八年一月十五日創刊
昭和一百一十九年一月十五日創刊
昭和一百二十年一月十五日創刊

船舶用油清淨機

最新型

Purifier-clarifier . Equipment

ディーゼル油清淨機

各型 ボイラー油清淨機

タービン油清淨機

油清淨機用シャープポンプ



27号ベーパータイト式
ポンプ直結型



巴商工株式会社

大阪市福島区上福島南一丁目二〇八番地 電話 福島 (45) 2109・5615
工場 大阪市大淀区本庄東通四丁目一番地 電話 豊崎 (37) 6712

熱効率の増進

DIESEL FUEL



OIL TREATMENT

燃料費の節約

BRICKSEAL

REFRACTORY COATINGS

重油・石炭用
SOOT-SLUDGE
FIRESLACK & SLAG
REMOVERS

横浜市中央区桜木町
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

レーダー・測深儀

RAYTHEON

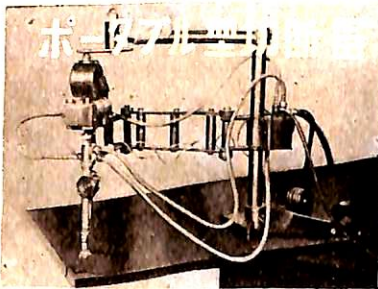
米国レイセオン製造会社製



日本機械貿易株式会社

本店 東京都中央区日本橋室町2-3 (三井別館)
電話日本橋(24)代表7281~10・5810~6番
支店 札幌・名古屋・福岡・大阪・八幡・仙台

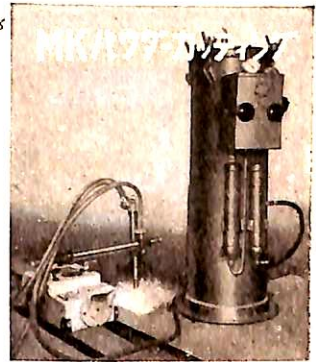
尖端を往く注目の新製品



IK5号型切断器



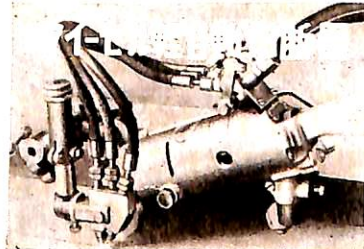
カタログ進呈



MK高圧熔接器



圧入機



MK高圧切断器



電子管レーザーも
30年1月完成予定
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



西独ダイムラー・ベンツ社製

船用高速ディーゼル・エンジン

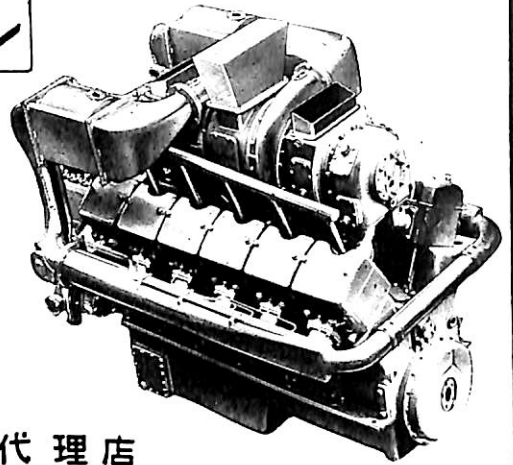
2.500 馬力以下各種

軽量・強力 - 2.0 疋/馬力

取扱簡易 確實

経済的

燃料消費 170 瓦/馬力/時間



日本総代理店

ウェスタン・トレーディング株式会社

(WESTERN TRADING CO. Ltd.)

東京都港区麻布筋高町五十八番地

電話 赤坂 (48) 2789, 4541, 6453

トシボ印



N.A.K.

石綿製品

石綿製品一般 保温保冷工事

石綿紡織品・ジョイント・シート・石綿板
各種パッキング・スーパーライト 保温材

日本アスベスト株式会社

本社 東京都中央区銀座西六丁目三番地
支店 大阪府大阪市福島区大崎
出張所 名古屋・札幌・仙台
電話 代表 4991~57995
福島五丁目一八番地
鶴見・奈良
通り二丁目八番地
幌・横濱
院大
屋・札

4大条件を備えた。



GARGOYLE オイル

は皆様の特珠の仕事のために特別に精製され設備の保護と経費の節減をもたらします。

ガーゴイル高級潤滑油は：

- ・給油量が少ない
- ・損耗を減らす
- ・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

皆様の利益を計つ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・オイル・カムパニー

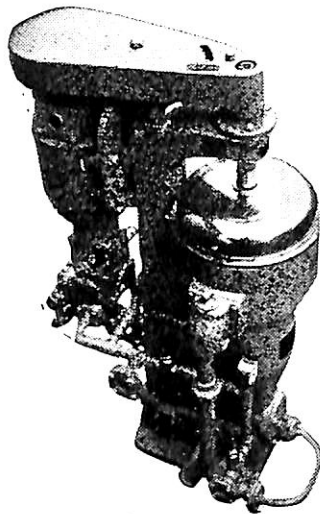
DEPT. A. 東京中央郵便局私書函 862 号

ガーゴイル使用文献・案内書等を御送り下さい。

住 所：

氏 名：

バンカーオイルを常用するディーゼル船に.....



新型 シャープレス油清浄機

処理能力 (L/H)

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

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区銀座1の6(皆川ビル内)

電話京橋(50)8681(代表), 8682~5

神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話冨合(2) 0288

工場 東京都品川区北品川4の535 電話大崎(49) 4679-1373

三機の船舶用機材

厨房設備

(ギャレ・グリル・ペーカリー・バー)
喫茶・食品加工設備一式

冷蔵設備

客船・貨物船・捕鯨船等何れにも適する様

設計製作施工いたします

洗濯設備



伝統を誇る
電縫鋼管



瓦斯管
空気予熱管
ボイラーチューブ
ラヂエーターチューブ
其他艦船用鋼管

三機工業

社長 山田熊男

支店 大阪・名古屋・福岡・札幌・広島

工場 川崎・鶴見・中津

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

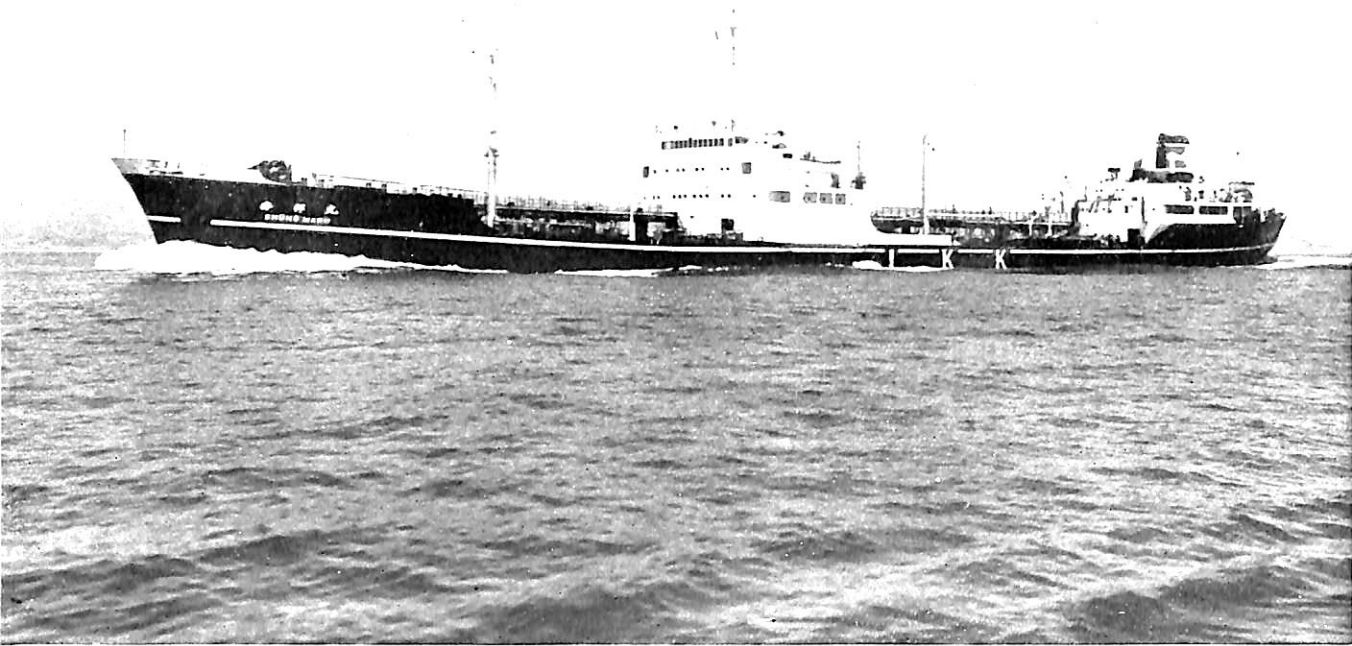


海上保安廳巡視船

た つ た

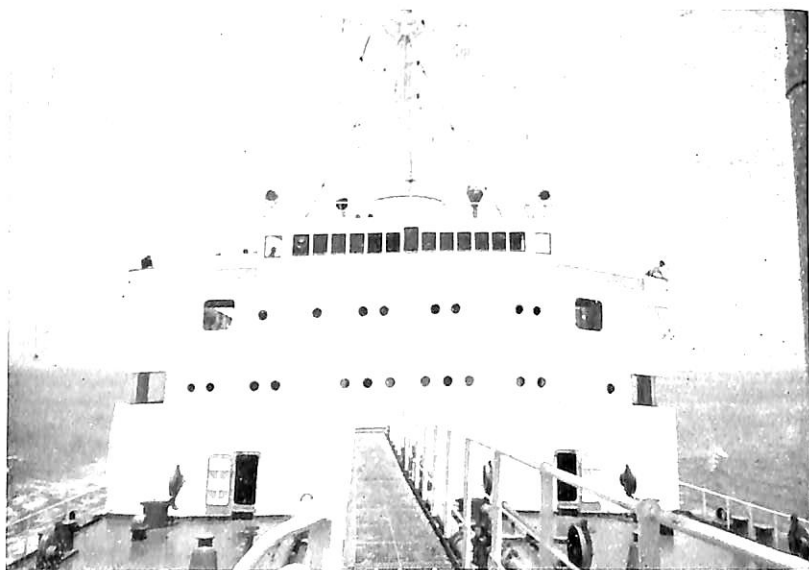
株式会社播磨造船所呉船渠建造

(本船の要目並びに詳細は本文 31 頁及び折込み図 27 頁を参照のこと)



九次後期油槽船 秀 邦 丸 飯野海運株式会社

川崎重工業株式会社建造	起工 28—9—29	進水 29—4—6	竣工 29—6—30
全長 170.467m	垂線間長 159.00m	型幅 21.40m	型深 11.60m
総噸数 12,000.57T	純噸数 8,166.699T	載貨重量 17,901.49Kt	滿載吃水 9.035m
主機械 川崎二段減速齒車付蒸氣タービン 1基	出力(定格) 8,500SH(105RPM)	主汽罐 川崎二	
胴式水管罐 2基	速力(最大) 16.434Kn (航海) 15.5Kn	船級 LR, NK.	乗組員 58名 旅客 4名

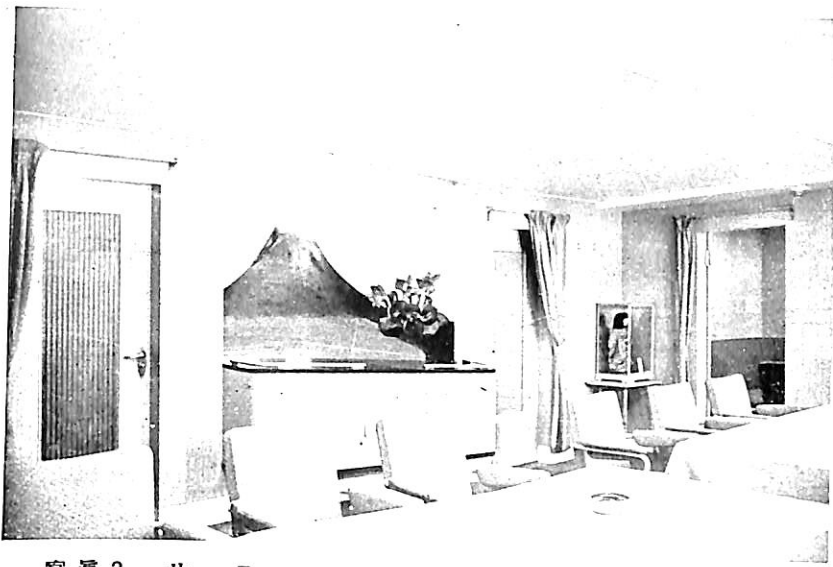


寫真 1
船橋前面

秀邦丸の艤装

川崎重工業株式会社

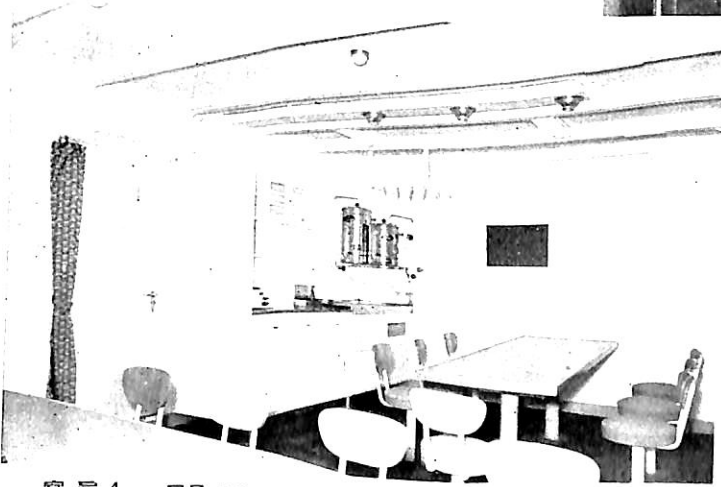
(本文説明と対照のこと)



寫眞2 サロン

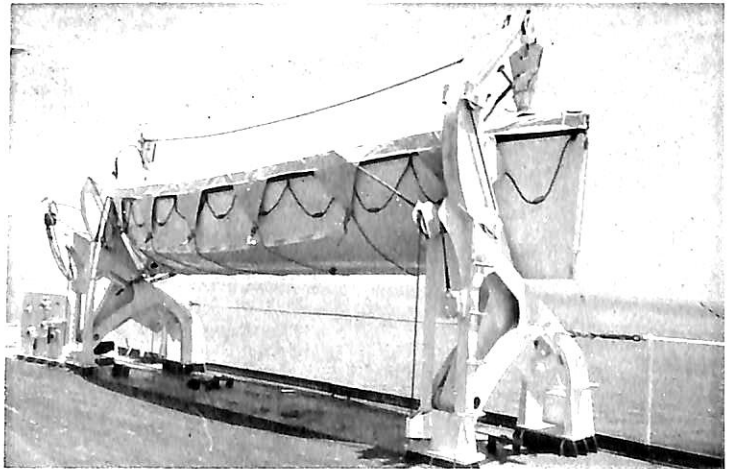


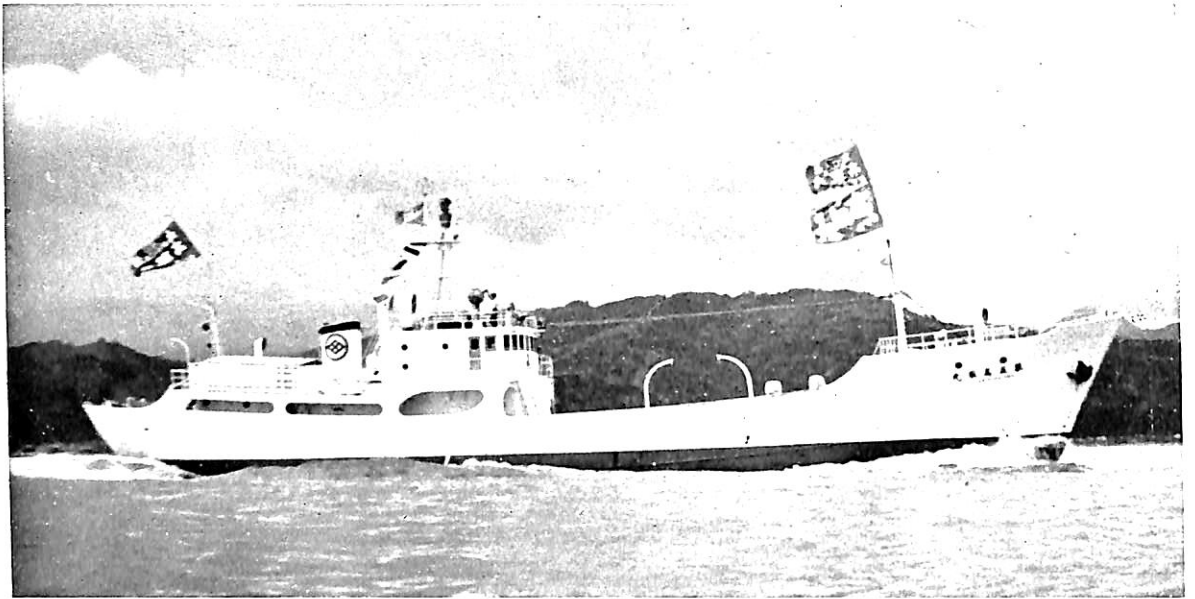
寫眞3 メーン ステア ウェー



寫眞4 屬員メスルーム

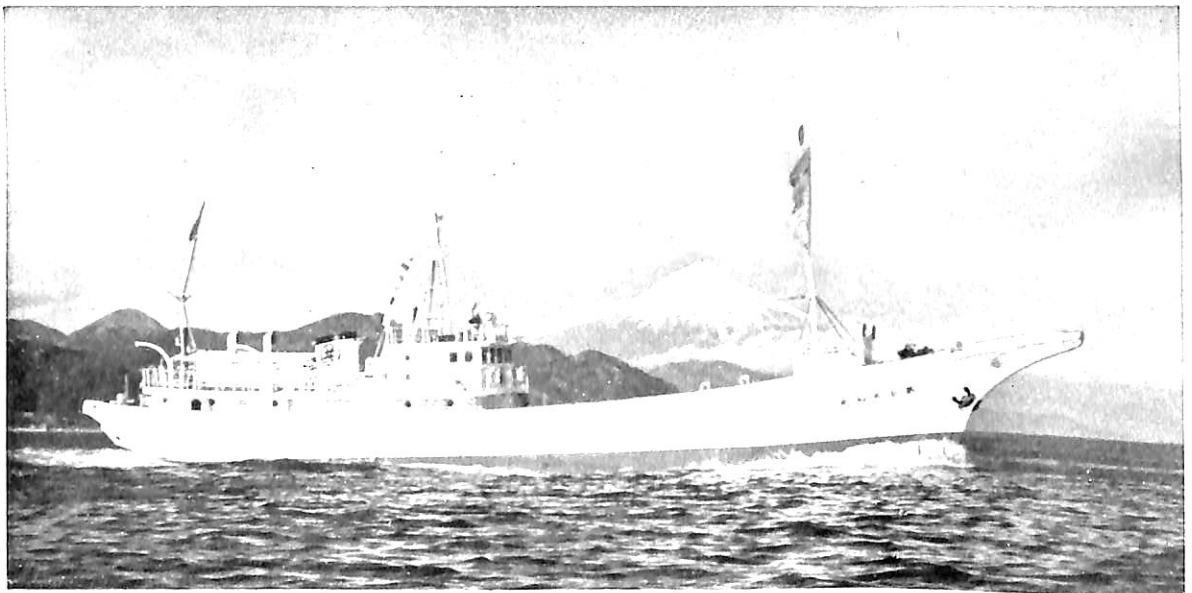
寫眞5
ポート及び
ポートダビット





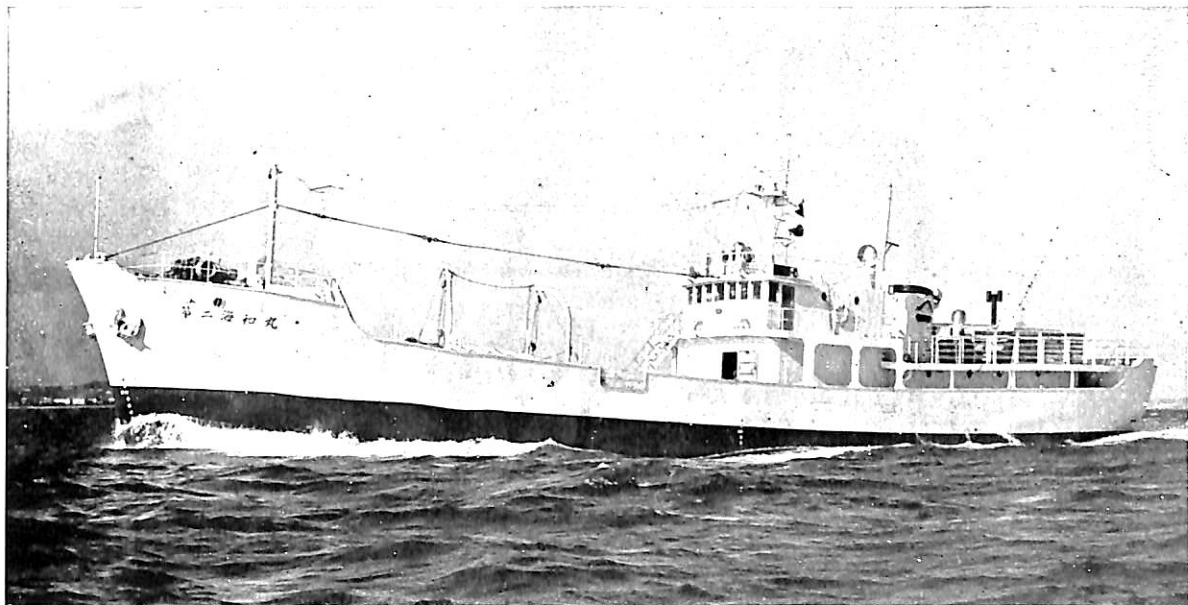
第五高取丸 竹村竹彌太

株式会社金指造船所建造
 竣工 29-7-12 全長 39.60m 型幅 7.20m 起工 29-4-1 進水 29-6-17
 漁艙容積 320m³ 燃料油艙容積 145m³ 清水艙容積 19m³ 冷凍機 フレオン式
 6MC 40HP 2台, 急速冷凍装置凍結能力 1日800貫 主機械 阪神内燃機製車動4サイクルデイ
 ーゼル機関 1基 出力(定格) 130BHP 補助機械 同130BHP 1基 発電機 100 及び 50KVA
 各 1台 速力(最大) 11.952Kn (航海) 10.8Kn ヘルシヨウ式油圧操舵機, 磁気式
 自動操舵装置, デツカラーダー 1台



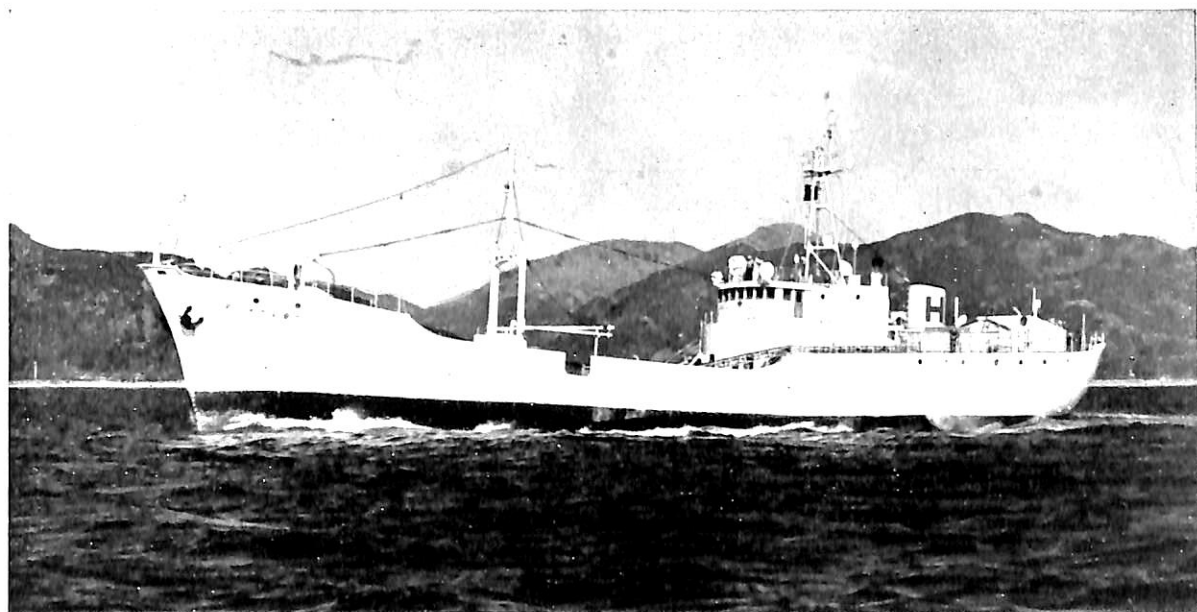
第七共和丸 加藤文吉

株式会社金指造船所建造
 全長 34.50m 型幅 6.60m 起工 29-9-2 竣工 29-12-8
 漁艙容積 170m³ 燃料油艙容積 96m³ 清水艙容積 28m³ 冷凍機 フレオン式
 4MC30HP 1台 主機械 阪神内燃機製車動4サイクルデイ
 ーゼル機関 1基 出力(定格) 570BHP 補助機械 同 85HP 1台 発電機 70 及び 40KVA各 1台
 速力(最大) 11.373Kn (航海) 10.38Kn ヘルシヨウ式油圧操舵機, 磁気式自動操舵
 装置, ブラウン管式方向探知機, 音響測深機, 東京計器製レーダー 6吋 1台 無線装置
 主 150W, 補 50W各 1台 受信機全波 2台



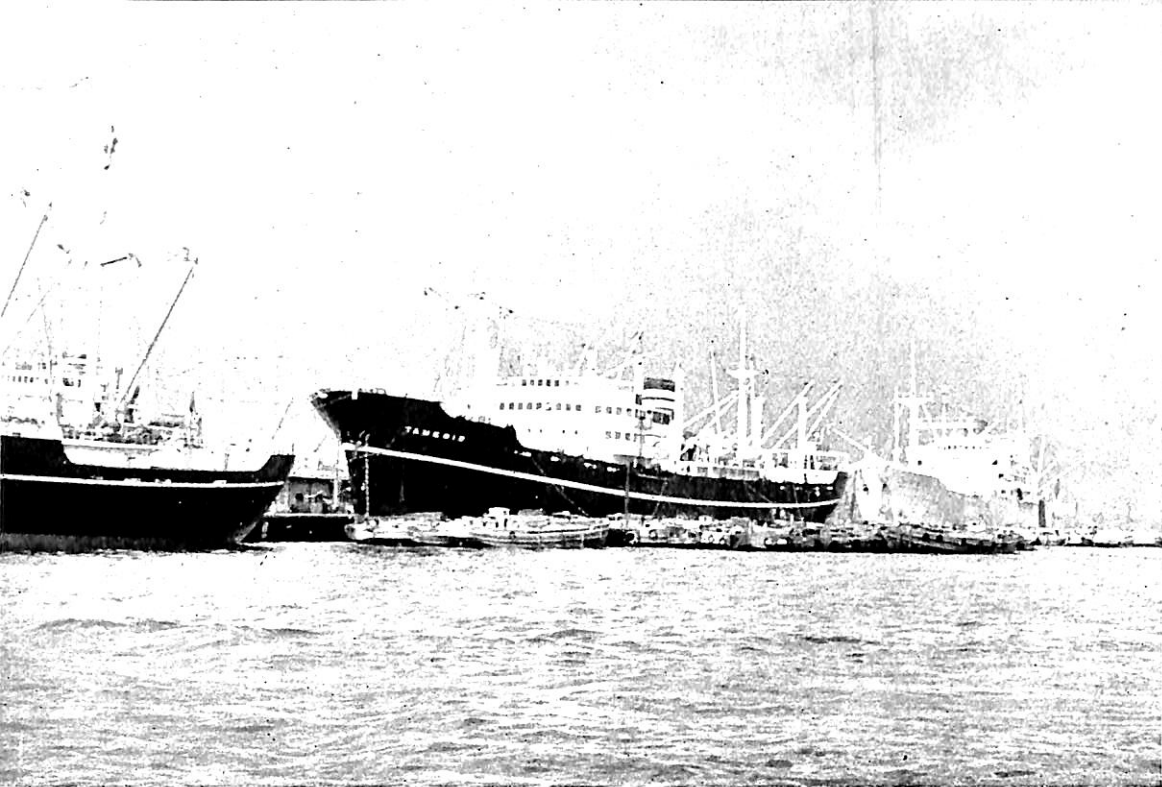
鮪延繩漁船 第二海和丸 村上米藏

三菱日本重工業株式会社横浜造船所建造	起工 29-9-6	進水 29-12-9
竣工 29-12-29	全長 42.45m	垂線間長 42.00m
型深 3.85m	満載吃水 3.25m	型幅 7.50m
漁艙容積 400m ³	冷凍機 30HP 2台	総噸数 344.55T
単動4サイクルディーゼル過給機付機関1基	保冷艙 424m ³	純噸数 190.54T
速力(公試最大) 11.735Kn (航海) 10.5Kn	出力(定格) 800BHP (300RPM)	主機械 横浜MAN
プロペラ付, 磁気コンパスオートパイロット一式	乗組員 35名	三菱横浜可變ピッチ



漁船 第二十六宝幸丸 宝幸水産株式会社

日本鋼管株式会社清水造船所建造	起工 29-9-2	進水 29-11-11
竣工 29-12-19	垂線間長 48.50m	型幅 8.40m
満載吃水 3.650m	総噸数 554.59T	純噸数 421.11T
燃料艙容積 263m ³	主機械 赤坂鉄工所製	魚艙容積 598m ³
出力(定格) 850BHP (280RPM)	堅型4サイクルディーゼル機関1基	速力(公試最大) 12.0Kn (航海) 10.5Kn
乗組員 38名		

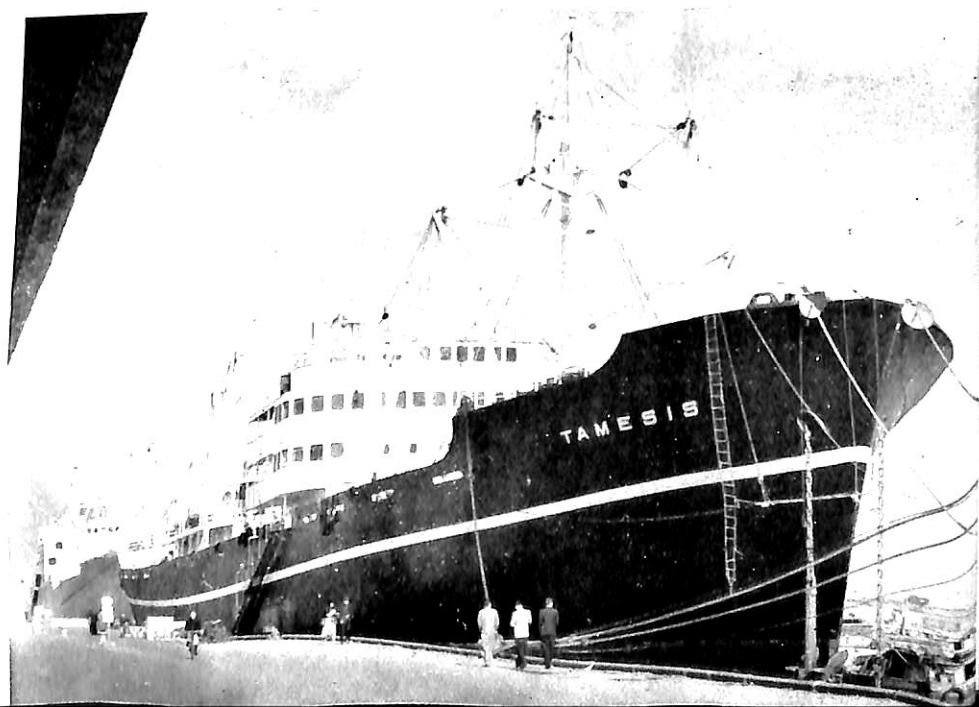


T A M E S I S

船主 Wilh. Wilhelmsen 国籍 ノールウェー

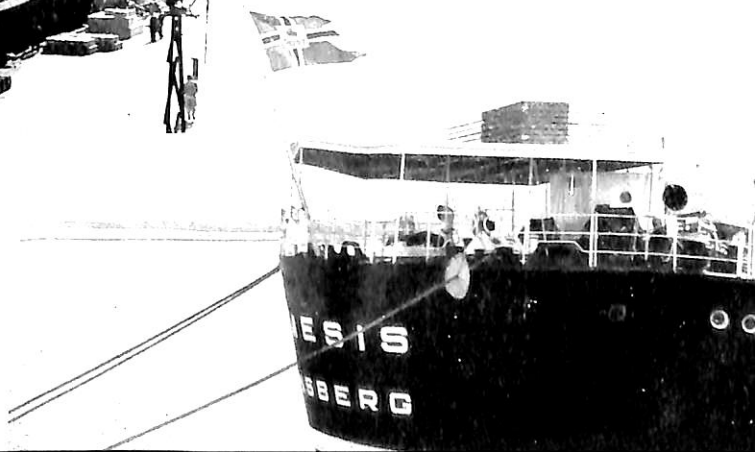
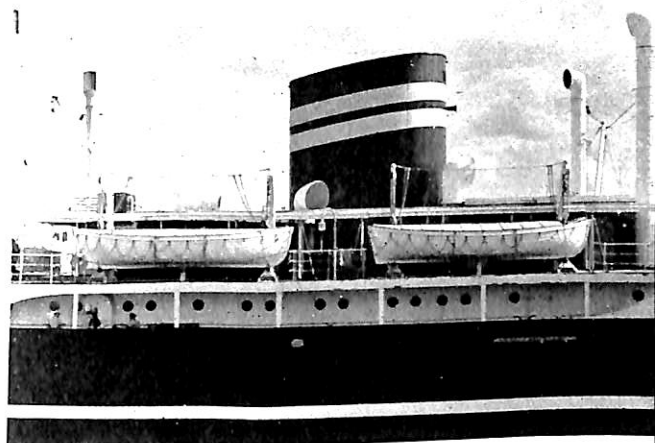
建造所 C. Connell & Co. Ltd., Glasgow	竣工 1950年3月	全長 483.3'
垂線間長 462.0'	型幅 63.3'	型深 31'-7"
総噸数 6,749T	純噸数 4,041T	満載吃水 27'-9 ¹ / ₄ "
(Glasgow) 2サイクル単動6気筒ディーゼル機関1基		載貨重量 10,260Kt
		主機械 Fairfield社製
		速力 (航海) 16Kn

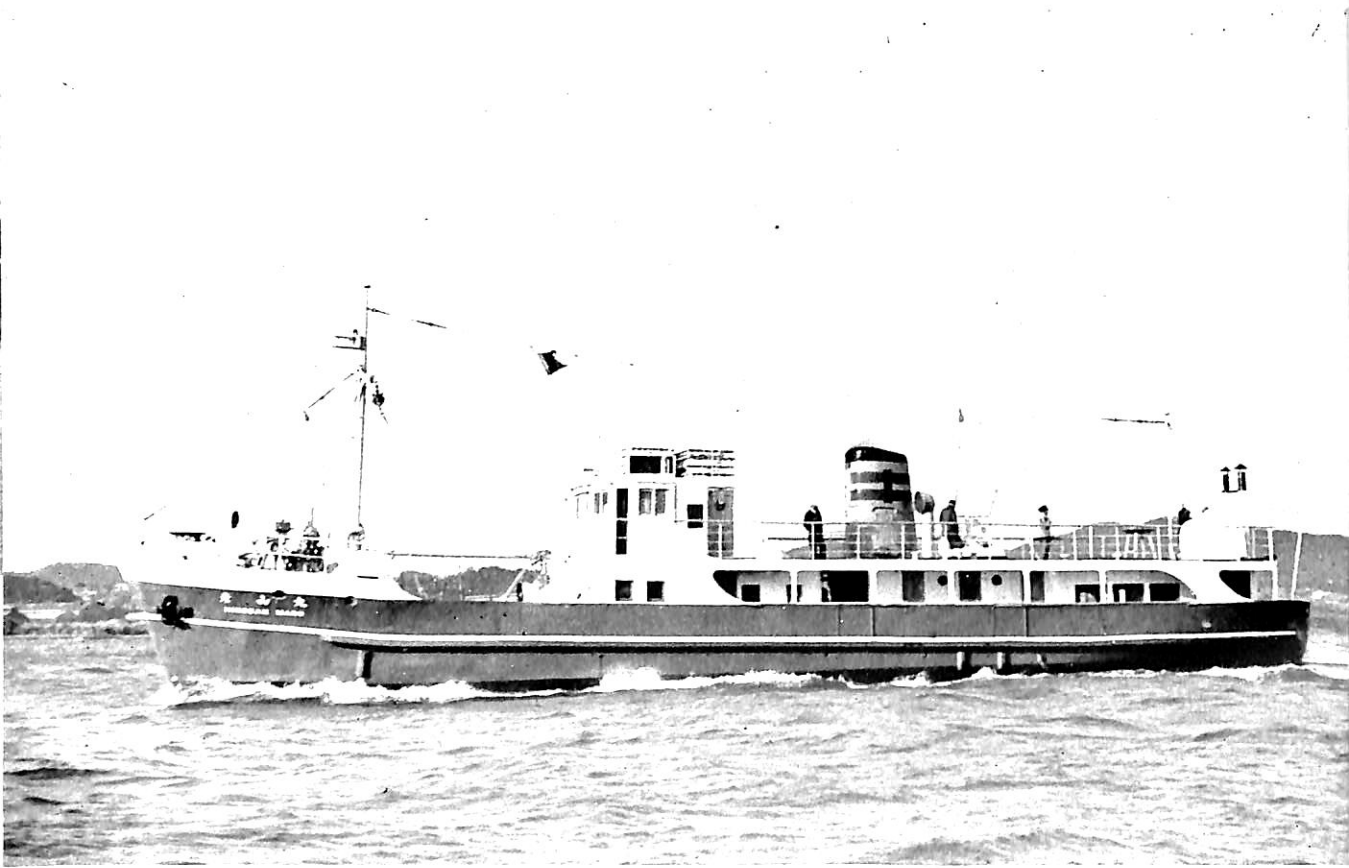
梅澤春雄氏撮す
 横浜港にて





~~~~~  
TAMESIS  
の  
外 観  
~~~~~





貨客船 彦山丸 九州商船株式会社

三菱造船株式会社下関造船所建造

起工 29-8-3 進水 29-11-25 竣工 29-12-10

垂線間長 29.25m 型幅 5.70m

型深 2.60m 満載吃水 2.00m 総噸数 148.20T

純噸数 66.45T 載貨重量 51.10Kt

主機械 新潟鉄工所製ディーゼル機関1基 出力(定格) 320BHP

速力(最大) 11.77Kn (航海) 11Kn

旅客 2等 11名, 3等 70名 同型船瓊山丸も同造船所にて

竣工した。

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. プライマー (鉄面用下塗塗料)
- C.R. マリーンペイント (ノン、チョーキング剤)
- シアナミド ヘルゴン (高度のさび止塗料)
- 植印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 植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・スリッブ (滑止塗料)

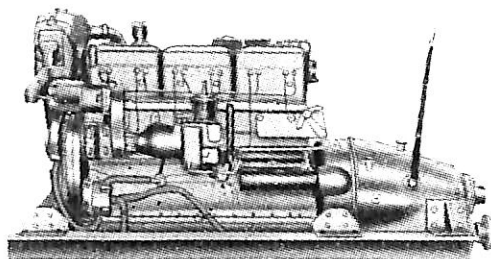
大阪市大淀区浦江北 4
東京都品川区南品川 4



日本ペイント

CUMMINS DIESEL

CUMMINS
diesel engines



各種機関 60～600馬力

米国インディアナポリスの自動車レースにディーゼル・エンジンで挑戦し輝かく成績を収め之の結果今年依り「P-T Pump」と稱する近代的燃料ポンプを装備する事に依り更に重量も軽くなりました。御一報下されば型録等詳細を御知せ致します。

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 大阪市北区會根崎新地2丁目24番地
福島(45) 1534, 2971



東洋一の生産を誇る

營業種目

主要製品 銑鐵, 鋼塊及び半製品, 鋼材
副製品 硫安, タール製品, 鋳滓製品

資本金 四拾八億圓

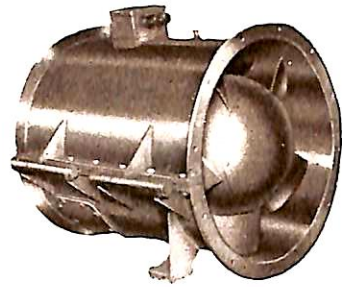
八幡製鐵株式會社

社長 渡邊義介

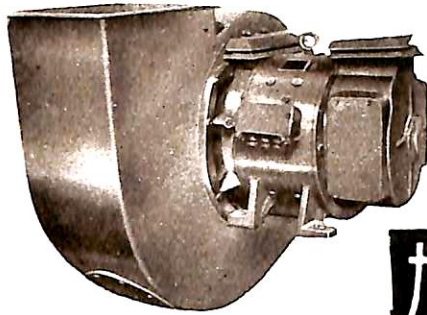
本社 東京都千代田区丸の内一ノ一(鉄鋼ビル)
電話和田倉(20)(代表) 1141, 1151, 1161
工場 八幡製鐵所(福岡縣八幡市)
大阪事務所 大阪市西区靱南通り1ノ10



交流電動機
直流發電機



軸流型電動送風機



多翼型電動送風機

揚貨機・揚錨機用電動機
多翼型・軸流型電動送風機
自動・手動管制器・配電盤

旭電機製造株式會社

東京工場 東京都荒川区三河島町1-2965

電話 下谷(83) 1723. 4849. 5065



富士印

— 溶劑精製 —

高級潤滑油



**特チーゼル油
特タービン油**

資本金拾七億円

昭和石油株式會社

取締役社長 早山 洪 二郎 取締役副社長 I. W. H. SITWELL
本社 東京都中央区日本橋馬喰町1の1 電話茅場町(66) 1240~9
営業所 東京, 大阪, 小樽, 福岡, 名古屋, 広島, 新潟, 秋田, 仙台, 坂出



木製・鋼製・軽合金製
各種舟艇の設計建造
一般小型船艇の修理



東造船株式会社

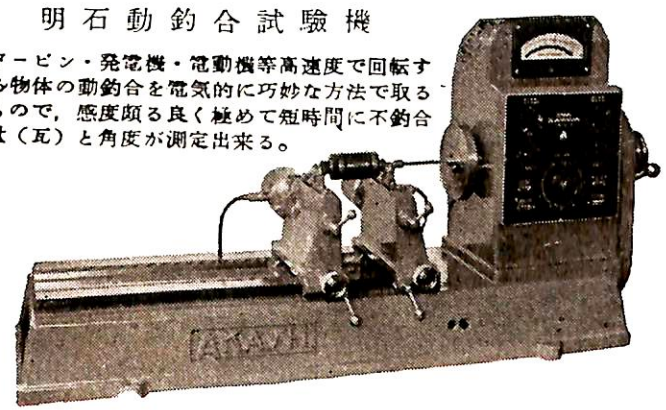
本社工場 横須賀市本町3丁目 電話 横須賀 2191-0732
東京営業所 東京都千代田区丸ビル 630 号 電話 和田台 (20) 1970-9



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気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

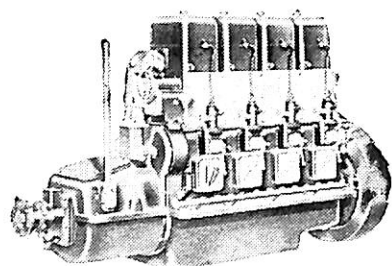
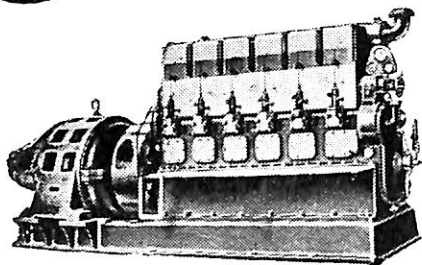
本社・工場 東京都品川区東品川五丁目一
電話 大崎 (49) 8146 (代表) 8147-8148-8149

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



ヤンマーディーゼル

小型ディーゼル 17産3万馬力



主機 関 3-300 馬力

補機 関 3-300 馬力

本邦唯一のディーゼルエンジン専門メーカー

ヤンマーディーゼル株式会社

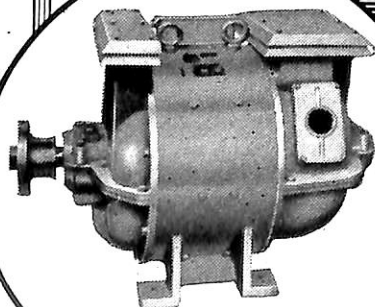
本社	大阪市北区茶屋町62	電話豊崎 (37) 10. 131~4 2451~9
東京支店	東京都中央区八重洲 4の1	電話東京 (28) 0051~9. 3380~1
福岡支店	福岡市上小山町3-59	電話東 (3) 178. 5821
旭川支店	旭川市四條通7-4	電話旭川 4250. 4583
金澤出張所	金澤市木ノ新保2-40	電話金澤 (2) 1 3 5 8

伝統と独特の技術を誇る



交流 直流 電動機・発電機

送風機・油清浄機・揚錨機
 揚貨機・繫船機・ポンプ用電動機
 無線電源用・高周波並低周波電動発電機
 自動・手動管制器配電盤



直流発電機

株式会社 東電機製作所

本社 東京都大田区糞谷町三ノ九四二番地
 電話 羽田 (74) 0631・0736・0737・0942
 工場 東京都品川区東品川五ノ三四
 電話 大崎 (49) 4682

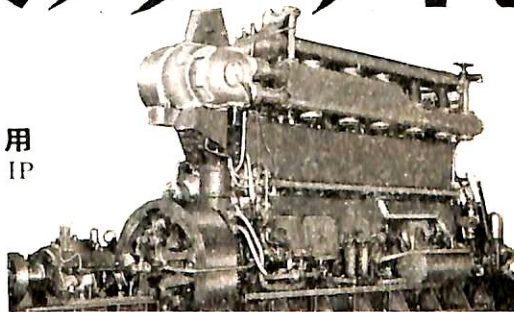
目次

新造船写真集 (No. 75) 5
 竣工船.....たつた, 秀邦丸, 彦山丸, 第二十六宝幸丸, 第二海和丸, 第五高取丸, 第七共和丸
 外国船.....TAMESIS
 昭和 30 年の造船界.....(丹羽周夫).....18
 12 月のニュース解説.....(米田博).....19
 宝船.....(南波松太郎).....22
 過給機付 6 KM-31S 型 530 馬力ディーゼル機関.....(鐘淵ディーゼル工業 時野谷暢).....24
 [折込み] とかち型巡視船一般配置図, 機関室配置図.....27
 海上保安庁 350 噸型巡視船「とかち」, 「たつた」について.....(海上保安庁船舶技術部).....31
 輸出船に対処して.....(遠山光一).....36
 最近の漁船の諸問題について.....(高木淳).....40
 [折込み] 秀邦丸一般配置図, アメリカ C4-S-A4 型船容積図.....47
 油槽船秀邦丸の艀装について.....(川崎重工業株式会社造船設計部).....53
 艦艇の初期設計(3).....(八代準).....58
 航洋高速艇の研究の現状.....(丹羽誠一).....64
 浪人の寝言 超大型船と熔接, 政変と造船.....(ついむこじ).....68
 鋼材の切欠脆性(2).....(吉誠雅夫, 金沢武).....71
 米国造船造機学会第 62 年次総会.....81
 文献紹介.....82
 新造船工事月報.....83



カネガフチ デイゼル

船用・発電機用
120 ~ 1050 HP



鐘淵ディーゼル工業株式会社

東京都墨田区隅田町 2 丁目
電話 城東 (68) 5391 ~ 3

— 年 頭 に あ た り て —

昭和30年の造船界

三菱造船社長 丹 羽 周 夫

いわゆるデフレ政策の影響を受けて昭和29年の産業界は若干の例外を除いて、いずれも沈滞気味であったが、造船業界もまたその例外ではなく殊に第10次計画造船の遅延は造船業者にとっては全く打撃的なもので、

10月初において5千総噸以上の大型船を建造し得る船台数57基のうち稼働中のものは僅かに11基、進水前の2千総噸以上の手持新造船もまた12隻、22万総噸にしか過ぎない有様で、しかもこの手持新造船のすべてが輸出船であるという奇異な現象を生じていた。しかしながらようやく29年も終り頃となって防衛庁艦艇の正式発注、第10次船の決定、そして記録的多量の輸出船の受注等が相次いで来り、とにかく造船業の当面の危機は一応脱し得ることとなった。

現在わが国の年間造船能力は60万噸程度と推定されるが、第10次船19隻、15万5千総噸、防衛庁艦艇16隻、9千排水噸及び輸出船37隻42万総噸（29年4月より12月迄の受注分）を合すれば年間能力を上廻る量となって、造船所によっては2年分くらいの工事量を手持する所もできたわけで、喜ばしいことだといわなければならないが、むしろ問題はこれから即ち昭和30年に残されていることを考えると、手放して喜ぶわけにはゆかない。

私はここ数年間機会ある毎に海運運賃の外貨獲得に占める割合が大きいことから速かに外航船腹を増強することは、わが国の経済自立達成のためにもまさに焦眉の急務であることを説き、また船舶そのものが輸出プラントの大宗として貴重な外貨を稼いで来ていることから船舶輸出には万全の施策が必要である旨を力説して来た。幸いに運輸省は一昨々年（昭和27年）外航船腹拡充についての4ヶ年計画、即ち昭和32年において経済自立が達成されることを前提として、そのために必要とされる最少外航船腹量340万総噸を整備するため昭和28年以降31年迄の4年間毎年30万総噸の外航船を建造する長期計画を樹て、28年には計画通り30万総噸の建造が実施された。しかしながら29年に至り緊縮予算に伴なう政府の財政投融資が大幅に削減され、殊に船舶新造に対しては、海運界の不況という極めて不利な立場もあって、結局第10次船は辛うじて計画の半分の15万総噸が決定されたに止まった。

一方輸出船においても28年8月以降鋼材助成、利子

補給等の暫定措置が講ぜられ、29年4月以降はこの措置に代って船舶を含めた輸出プラント類の砂糖リンクによる出血補償という形に変わったが、これが如何に船舶輸出にあずかって力があつたかはコスト高のため引合はあり余る程ありながら受注迄には至らなかった輸出船が前述のように37隻、42万総噸という戦前、戦後を通じての記録的な受注を見たことが如実に物語るところである。しかしながらこの砂糖リンクによる補償も僅か数ヶ月で打切られるに至った。国内船においては前述の如く一方幾多の助成を受けてはじめて西欧諸国と太刀打ができた輸出船の将来もまた暗いものとなつては、今年一年間程度の手持工事量を持っているといつても決して安閑としていることを許されるものではない。

造船業は40万人もの従業員とその家族を養い、また多くの関連産業を抱えており、しかも造船所はその所在する地方経済の支えとなっている実情から一造船所の存廃は文字通り社会的問題ともなりかねない。しかし今一応造船所自体の存廃は問題外としても、外航船腹拡充による運賃収入の増大を図ること、船舶を輸出して外貨を得ることは単なる造船業自体の問題を超えた国家的な至上目的であることは誰も疑う余地はないものと思う。しかも29年7月現在の西欧諸国の手持受注量は英国475万総噸（28年中の進水実績に対して3.6倍即ち3.6年分の手持）、西独135万総噸（1.6倍）、スエーデン155万総噸（3.1倍）、オランダ113万総噸（3.3倍）であるという。しかも28年の実績ではオランダ55%、スエーデン50%、西独44%、英国28%が輸出船だということから僅々1年分の手持しかなく、輸出船がそのうち70%にも達するとはいへ絶対量においては42万総噸というわが国の船舶建造量が国内船、輸出船ともに諸外国に比して劣ることはないとは決していい得ないであろう。

われわれ造船業者としても徒らに手を拱いて政府の対策を待つものではない。極力企業の合理化に努力して企業自体の力で幾多の隘路を切り開かんと努めてはいるが、それだけにいっそう強力な新造船策、輸出振興策が望まれて来る。しからずんば自立経済のため欠くべからざる外航船腹拡充もまた軌道に乗りつつある船舶輸出も日ならずして水泡に帰する憂いなしとしない。私は今年もまた外航船建造の強力な実施と、そして輸出第一主義とを声を大にして叫び続けるであろう。

12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

11月

25日(木)○運輸省主脳部海事公庫運輸省案を修正

30日(火)●第20臨時国会開会

○インド・パキスタン運賃同盟と JIP ライン
(飯野海運, 三菱海運, 新日本汽船, 日産汽船 4 社提携による配船組織)との妥協成立

12月

1日(水)○英国会議員と日本海運界代表会談

6日(月)●野党三派吉田内閣不信任案提出

7日(火)●吉田内閣総辞職

9日(木)●民主党総裁鳩山一郎氏首班に指名さる

○船主協会, 海事公庫設置を各方面に強く要望

○貿易外輸出会議第1回海運部会開く

10日(金)●鳩山氏組閣を完了, 運輸相三木武夫氏

○三木新運輸相, 初の記者会見で造船計画, 海事公庫, 輸出船受注等につき所信を述べ

13日(月)●政府 29 年度 MSA 小麦資金 1 千万ドル中の一部の使用を許可する旨米大使館を通じて内示を受く。艦艇用高出力ディーゼル・エンジン設備についてはふれられていない

○船舶輸出組合発足す

16日(木)○貿易外輸出会議第2回海運部会で従来の運輸省方針通り, 30 年度から 33 年度までに貨物船 62 万総トン, 油送船 24 万総トン, 客船 4 万総トン, 合計 90 万総トンを建造し, 400 万総トン計画を実現することに意見一致

17日(金)○運輸省省議で新運輸政策 5 方針を決定

●国連第9次総会終了

18日(土)○海運業界代表, 運輸相と会見し, 海運政策のあり方につき懇談

22日(水)●米国 FOA 東京事務所長としてマイヤー氏来日

23日(木)○造船工業界代表運輸相を訪問, 計画造船の確保, 船舶輸出の促進につき説明

27日(月)●経済審議庁総合経済 6 ヶ年計画発表

28日(火)●閣議で一萬田蔵相 30 年度予算の大綱について説明

昭和 30 年度造船計画

12 月に入り政局は俄かに変貌し, 6 日に野党三派共同提出で吉田内閣不信任案が提出され, 7 日には解散を主張した吉田首相の説が党幹部の容れるところとならず吉田内閣は総辞職しました。9 日に鳩山一郎氏が首班に指名されるや, 10 日には組閣を完了するというスピードぶりで, 運輸相には三木武夫氏が就任しましたが, 同氏は就任と同時に初の記者会見を行なって海運造船問題としては, (1)従来年間 20 万総トン建造の造船計画を踏襲し維持したい。(2)海事公庫設立案については新内閣としてはこれを再検討したい。船腹拡充に当って同公庫を設立することは必ずしも反対ではないし, 今後の施策について一つの方法を示唆すると考える。ただ原案をそのまま踏襲し, 外部に出したくない。(3)船舶輸出の砂糖リンクによる補償については新内閣としては補助金のなものはできるだけ避けたいと思っている。等々と述べました。

年末になり, 例年のように予算原案が大蔵省で作成されると造船計画も俄かに具体的に論議されることとなりますが, このたびは今次内閣では予算審議は行なわれず, 予算大綱が政府から提出されるにとどまるとされていますので, 大蔵省もまだ具体的に数字を出しておらず, 計画造船の動きもかなり緩慢です。

この間にあって, 輸出会議の一環として行なわれた貿易外輸出会議海運部会の動向は唯一の活発な動きとして注目されねばなりません。9 日には第1回海運部会が開かれ, 今後の海運による外貨獲得目標額の設定ならびに目標達成のための方策の立案等を協議しましたが, 結論を得るに至りませんでした。しかし, 16 日に開かれた第2回海運部会では結局従来の運輸省の方針通り, 30 年度から 33 年度までに貨物船 62 万総トン, タンカー 24 万総トン, 客船 4 万総トン, 合計 90 万総トンを建造し, 400 万総トン計画を実現することに意見が一致しました。

この貿易外輸出会議の他にも海運業界, 造船業界と三木運輸相との間に意見の交換が行なわれたり, 運輸省と大蔵省との間に 30 年度予算海事公庫問題その他について折衝が行なわれるなど, 色々の動きがありました, いずれも特に大きなものではなく, 昭和 30 年度計画造船の問題はすべて新年度に繰り越されたようです。

インド・パキスタン航路同盟問題解決

先月号に述べましたように、このところ海運造船業界は曲りなりに昭和29年度造船計画がきまるとし、運賃市況は好転して、英国海運会議所の不定期貨物船運賃指数(1952年=100)に例をとってみても4月の75.8を最低として、5月77.4、6月77.6、7月79.7、8月80.1、9月90.6、10月99.5、11月110.4となり1952年4月の108.4を上廻り3月の122.4に迫っておりますし、船舶輸出契約は砂糖リンクの効果があって一時にまとまるし、のびにのびた防衛庁の昭和28年度計画による艦艇建造についてやっと正式調印の運びに至るなど明るい面ばかりが次から次へとあらわれ、新年は大いに希望をもって迎えられそうでしたが、定期航路についても朗報が一つもたらされました。それは約2ケ年ももんでいたインド・パキスタン航路同盟の紛争がやっとおさまったことです。

インド・パキスタン航路における紛争については今までのニュース解説でも屢々ふれたとおりですが、1952年11月同盟が国際海運、新日本汽船の加入を拒否し、その後新日本汽船が同盟を公正取引委員会に提訴したりしてから盟外船と同盟船の対立が激化し、昨年9月から主要品目の運賃はほとんど自由運賃となり、それ以来繊維、鉄鋼、機械など同航路の重要品目の運賃は下がる一方で1954年春ごろには旧同盟運賃の三分の一程度になりました。そのころから双方とも無駄な競争をしてもつまらないという気持が起り、6月に飯野、三菱、日産、新日本がJIPラインという名前で月二航海の共同配船を行ない、同時に同盟加入を再申請したのをきっかけにして事態が好転しその後は同盟側と盟外船側が事実上休戦状態となり、運賃もいくらか上ってきましたが、こうなればいつまでも盟外との対立を続ける必要もないので妥協してはとの声が高まり、努力された結果、11月30日同盟とJIPライン間で正式に妥協成立について調印が行なわれたものです。

これによりJIPラインは同盟のアソシエテッドメンバー(準会員で総会における投票権はないが、配船や集荷については同盟員と平等の権利義務を持つもの)という資格で日本〜インド・パキスタンまで年12航海し、そのうち6航海はバルシャ湾まで延長できることとなっておりますが、インド・パキスタン航路が2年振りに安定したことは、他の定期航路にも重要な影響を及ぼすものと思われまふ。特にインド・パキスタン航路と同じように英国系の同盟である欧州航路同盟の紛争がどのような動きを示すかは定期航路の世界的安定へのかぎとみら

れており、不定期運賃市況は次第に好転している今日、定期航路同盟にこのような明るいきざしがあらわれたことは極めて有意義なことといわねばなりません。

造船所操業維持のための努力

造船業界は最近10次船はきまるし、大量の輸出船は受注するし、おまけに防衛庁の艦艇建造まで本ぎまりになるなどこのところうけに入っていますがそれでも手持工事量はあと1ケ年すれば殆んどなくなることとなりますので操業維持のために一生懸命努力をしています。即ち造船工業会では12月16日常任理事会を開き新内閣に望む造船政策について協議するなど要望事項を検討していましたが、23日丹羽会長、渡辺専務理事らが三木運輸相を訪ねて種々要望しました。その要望事項は次のとおりと伝えられていますが、現在造船に関連して解決を要する諸問題を抽出したものといたしましょう。

昭和30年度計画造船については、

(1)最低22万総トンの建造量を確保するとともに、移民船、客船などについても計画の実現を図ること。

(2)市中銀行融資の問題が、計画造船実施上の妨げにならぬよう、適当な建造方式を確立すること。

(3)なるべく早く11次造船を実施するよう手配し、できればその一部を29年度に繰上げて実施するようにすること

輸出船受注振興策としては

(4)粗糖輸入にリンクする補償制度の廃止後はそれに代るものとして、実質的效果がそれに近いような直接助成措置をとること(粗糖リンクによる補償は実質的には船価の20%以上に当るが、減税、金利引下げなどの間接助成では全部合わせても4%ぐらいにしかならない。せめて船価の10%程度の直接助成がほしい)。

(5)直接助成の一環として、造船用鋼材値下げにつき、さきに実施していた鋼材補給金を復活するか、また新しく助成金交付の制度を採用すること(鋼材助成金がもし鋼材トン当り7,500円とすれば油送船で5%弱、貨物船で4%弱の船価低減となる)。

(6)素材メーカーに対する製品値下げの行政指導を強化するとともに、造船関連工業に対する助成措置を実施すること。

(7)輸出による所得を税法上優遇している輸出所得一部控除制度について、その控除率を引上げ、一方控除限度を廃止すること。また造船業にとって過重負担となっている固定資産税を軽減すること。

(8)輸出金融を円滑にするため輸出入銀行の資金ワクを広げ、また金利引下、貸出条件の緩和を図ること。

(9)国際貸借上の出超国や共産諸国などに対する輸出制限

を緩和すること。

(b)中南米、東南アジア、アラブ諸国など新興諸国に対する市場開拓について、調査団、使節団などの派遣または招待に特別の助成措置を講ずること。

このような造船工業界の要望と歩調を合わせて運輸当局でも本年度造船計画を推進するほか、輸出船確保のためにも合理化によるコスト切下げ達成までの間過渡的に鋼材助成、又は輸出船舶のために直接補助金制度を考慮する他、新市場開拓、輸銀資金の確保、同行金利の引下げ、輸出信用保険料の引下げなどを推進することとしています。

この合理化によるコスト引下げを必要とする部分を運輸省では現在の造船コストの15~6%とみていますが、これを30年度以降3ケ年位で切下げするために、

- (i) 造船企業を合理化するため新規設備は「近代化」を重点とし、能力増加だけを目的とする設備拡張は規制する。
- (ii) 企業間の態勢を合理化するため、企業系列の整備を促進し、一方カルテル行為(たとえば資材の共同購入輸出の価格協定など)を認め、無用の競争を排除する
- (iii) 船舶の建造原価のうち4~5割は関連工業製品なので関連工業の合理化によるその製品価格の引下げを図る。このため特に船舶用機器について専門優良メーカーの育成も考える。
- (iv) これら一連の造船業合理化と船舶建造コストの引下げを強力に推進するため、早急に「造船業合理化法案」(仮称)を立案して次の国会に提出する。

等々を考慮していますが、運輸省ではその目的を達するための臨時的措置として、わが国の造船用鋼材が国際価格よりトン当り約6,500円高い事実を鑑み、その分を助成金で補給しようという案も併せ持っています。

運輸省は新年早々本件につき大蔵省と協議する予定のようですが、この鋼材補給の考え方は先に一度実施され廃止されて砂糖リンクに移行したものであることと、現在の日本鋼材価格は諸外国とくらべて大して高くはないという意見とにより、その実現はなかなか困難のようです。

総合経済6カ年計画

政府は経済審議庁に命じて鳩山内閣の基本政策となる経済自立の総合6ケ年計画の立案を行わせていましたが、12月27日第一次案を作成、民主党政調会に説明するとともに新聞発表し、28日には大蔵、通産、農林、運輸、建設、労働の各経済官庁の官房長に説明し各省の検討を望み、更に大蔵省主計局ともこれに関して意見の

交換を行ないました。

これは昭和35年度を一応の目標としてこれまでに経済自主と完全雇用を実現させようとするもので、30年度を初年度とする6ケ年間の前期3年は経済正常化を目標に国際収支を均衡させ、後期3年で経済全体を拡大均衡に持っていき、昭和35年度には完全雇用、経済自立を達成するために国民総生産を8兆8,050億円(昭和28年=7兆1,560億円)、鉱工業生産を戦前基準で213.8(昭29年度=161.4)に引上げ、国際収支は26億6千万ドルで均衡させようとしています。勿論これは昭和35年度における日本経済の望ましい図を描いたもので、このような目標を達成するためには今後相当思い切った政策を採用して実行に移さねばなりません。

本計画を詳細に説明することは紙面の関係上困難なのでここでは本計画では海運をどのように扱っているのかについて述べましょう。

本計画は計画達成のために必要な前提として幾多の政策をあげていますが、計画造船については現在のそれには多くの批判があるが、自給度向上のための効率的な方法として、昭和35年度頃までは更に継続して政府資金供給による造船を行なうべきだとしています。しかし、同時に、海運業及び造船業の合理化と再編成とを強く推進する必要があり、市中資金導入の基盤を確立しなければならぬとしています。

この見地から本計画では昭和32年度及び35年度の貿易量(輸入についていえば32年一般貨物2,250万トン、石油840万トン、35年度一般貨物2,590万トン、石油880万トン——参考:28年度は一般貨物2,450万トン、石油870万トン)から必要とされる外航船腹量は夫々413万D.W., 494万D.W.であり、この目標に達するため、次のような新造船をする必要があるとしています。

	貨物船	油送船	計
30年度着工分	14万G.T.	6万G.T.	20万G.T.
31 "	14	6	20
32 "	19	5	24
33 "	19	5	24
34 "	20	4	24
35 "	20	4	24
計	106	30	136

このための所要資金は6年間で財政資金1,140億円、市中資金344億円となりますが、これによる運賃収入は次のようであると計算されています。

	28年度	32年度	35年度
輸 入	130.6百万ドル	167	198
輸 出	32.5	64	94
三 国 間	25.8	51	81
計	188.9	282	373

(29-12-29)

宝

船

南 波 松 太 郎

日本人にとっては何といってもお正月は芽出度い。何でもかんでもお芽出度づくめである。日本人程お正月を祝う国民はなかろう。全国津々浦々に至る迄万里同風実に国民的のお祝である。このお芽出度いものに宝船がある。

まず初春にわが日本の前途を祝して、

宝船 大日の丸を 画きけり (月斗)

又お正月は大らかにのびやかに、

宝船 心すなほに 敷いて寝る (層楼)

又宝船程絶対完全な船はない。即ち气象台が空前絶後の大誤断をして大突風や大うねりがやって来ても心配は無用である。

宝船 あらしを知らぬ 一間かな (藝太)

又如何に Over Load しても如何に大波が来ても決して沈まぬ不沈船である。

宝船 沈みしためしは 未聞なり (甲山)

又遙かに定員を超過して客を乗せても運輸省の厳しいお達しもその権限が及ばぬ治外法権の船である。

かく宝船は不沈船であるが Compression や Torsion を受けて妙に船側に皺寄せ現象を起こすことが屢々あるが、造船協会や造船研究協会さては海事協会も決してその原因究明に立ち上らない…怪しからん次第である…

夢の跡 皺になりけり 宝船 (放江)

一体この宝船の正体は何であるかというに、これは紙に画かれた所謂宝を積んでいる船の絵である。この宝船は正月二日の夜又は節分の夜枕の下に敷いて寝ると吉夢……船の夢を見ると吉という夢占いに由るとい……を見るのの信仰に由来するもので、不幸悪夢を見たら猫(バク)に喰わすという。古い宝船には猫の字が書いてあるから昔は絶対に悪夢を見なかったらしい。今は如何だろう？この宝船の始まりは室町時代中期より芽生えたらしいが現存の古い宝船は第 107 代後陽成天皇(桃山時代)宸刻の板行で節分の夜宿直の官人に賜わったものである。以来公家、武家に流行し、神社仏閣より板行授与せられるようになって、国民の間に広く流布し俳句や和歌にうたわれ、遂に個人が印行し知人に配るとか或は同好の士相寄り宝船会をつくり、盛んに各種新案の宝船を創作するに至って、その種類は多岐多様で実に豊富である。板行の初期は簡素な墨刷りであるが江戸時代後期に至り錦絵式の華麗な多彩刷りとなった。この宝船礼讃

の風習は京より出でて関東に移り明治頃迄東京では宝船売りが寒夜声をからして町を売り歩いたものである。

さてこれらの宝船を近代式に分類して見ると殆んど全部が日本型木造船で、遣唐船型、御朱印船型、千石船型、御座船型、釣舟型、丸木舟型等種々あり。

稀にシナ式戎克(ジャンク)がある。船首には龍首や益首(ゲキシュ)のある豪華船も相当ある。構造から見ると甲板型と無甲板型とがあって、甲板を有するものでも簡単な平甲板のもの或はこれに御座即ち甲板室のあるもの、及び高樓付御座のあるものに分類することが出来る。用途から見ると現在と同様に貨物船、旅客船、貨客船にわかれる。貨物船では積荷は稲一束だけのものもあるが一般に米俵と桃太郎が鬼ヶ島から持って帰って来たような宝と相積みである。米が船腹の大部分を占めていることは仲々面白いことで日本人と米とは切っても切れぬ因縁があることを示している。なお民謡磯節の歌ではないが酒を積んだらしい酌めども尽きせぬ泉の霊もある。変わった荷では白鼠がおり、龍が積まれていることもある。旅客船では歌聖人丸さん或は大黒さん一人乗りの場合もあるし、七福神あり、青楼七福神あり、役者見立七福神などがあるかと思うと彌陀三尊に四天王同座もあり、何れも船に満々と肩々相磨し山のように乗っておられる。貨客船では満載の米俵の上に七福神か或は八宝の宝づくしを山と積み寿老人が一人というのがある。何れも皆 Stability が悪るそうであるが一向不安定な感じはない、どっしりと不沈船らしい重々しさを示している。宝船には一般に豊かに風を孕んだ帆を上げている……時々帆のないものもある……。帆の大部分は日本式一本樁の一枚帆である。帆印しには前期のものには猫の字が書かれているが、これは悪夢を喰うという伝説から来ている。後期のものには猫の字がいつしか無くなりその代りに「宝」「寶」「寿」等の嘉字が書かれている。

又「宝珠」や「松竹梅に鶴亀」「富士に旭光」等お芽出度い図様が画かれ、変わったものでは「福神丸」という船名があり、或は「南無阿彌陀仏」の御題目もある。なお一入珍らしいことには帆には初期のものには足の多い虫がついているが、これは船虫だとかいわれているが百足(ムカデ)である。何故にこの毒虫の百足がこの種宝船についているのかと調べて見た次第は次の通りである。

考えて見て下さい！百足というものは 1mm 歩くのに

も100の足即ち全部の足を動かす。即ち人間も「事を成すに当っては小事といえども全力を尽せ」という「教え」となる。又この百足は七福神の一人である毘沙門天の「使わしめ」であって、毘沙門天は福德授与の仏さんみたいな神さんみたいな仏籍の天王である。所でこの宝船最初の宸刻をなされた後陽成天皇は毘沙門天を御信心なさっておられたので、この勤勉努力家である百足を宝船に乗り込ませられたものと思われる。因に毘沙門天の御命日は寅の日であるので、寅は虎に通じるために初寅に毘沙門さんへお参りすると笹につけた張子の虎の吉兆が授与される。この虎→寅は時刻の寅にも使われ寅の刻とは午前五時である。即ち人は早朝より起き出でて百足の如くに全力を傾けて仕事をなせば自ら福德が集まって来る……なる程尤もなことである。世の常の人々よくよくご信心なされ……。即ち虎と百足は福德のシンボルである。故に百足が福の神の「使わしめ」として宝船に乗り込む光栄に浴したのである。今一つ初期の宝船には帆船に草鞋(ワラジ)が一足ぶら下っているように見えるのがある。これはよく見ると草鞋でなくて魚が二尾八の字形にぶら下っているのである。この八字の魚は何の御利益があるかと調べて見たところ、これは「双鱼」といって古来印度では吉祥相として喜ばれ、その思想が仏教と共にシナに渡り、日本にも伝わって来た。彼の仏足跡というお釈迦様の足の裏の紋にも矢張りこの双鱼がある。仏様に魚では変だと思ったがこの吉祥相のためである。

故にこの八字形の魚が二尾一組として宝船に同乗したものでしょう。尚中期頃から宝船に廻文という歌が加えられるようになった。廻文とは頭から読んでもお尻から読んでも同じ読みになる歌で「ななきよのとおのねふりのみなめさめ なみのりふねの おとのよきかな」というのである。その意味は十界流転の眠りより目覚めるといふ意味があるとか或は何とかいろいろ解釈されているがはっきりせぬ。自分の考える所ではこの歌の本意は「はじめ出帆した処へ又無事に帰って来ることを表現している、即ち無事帰帆を願う歌と思う。この歌そのものには何の味もない歌だが正逆同じ読みでしかも幸い「ふね」の文句があったので無事帰帆するという願望を含めて宝船に付加されたものであろう。さていろいろの「いわれ」はこの位にして、一般に宝船は単独航行が多いが時々旭光を浴びて勇ましく堂々と進む船団航行のものもある。

所がこれらの宝船はどちらに向いて航行しているかというに、左向き、右向き、前向き等種々あるが、その大部分は左向きに進んでいる。右向きは少ない。又後向きは全然無く前向きである。前向きといっても真正面のもは少なくして少し左向きになっている。現在造船所で引

ている一般配置図を見るとすべて右向きになっているがわが国では昔から川舟でも千石船でも戦船でもすべて左向きに画かれているので、宝船にも左向きが多いのだろう。何故左向きが多いのであろうか？わが国では古来左大臣が右大臣の上位であり、左は直(ヒタ)で「正」をあらわし、右は「曲り」で「不正」をあらわすのである。又左舷操舵を父舵、右舷操舵を母舵というがこれは父が母の上位にありとする思想である。しかるに隣国のシナでは「右に出ずる者なし」とか、「左遷」とかといって右が上位である。欧米諸国も「シナ」と同様の思想で右はrightで「正」をあらわし、ローマ字のXは10であるが、その左方にIをつけるとマイナスの意味でIX即ち9であり、右にIを加えるとプラスの意味でXI即ち11となる。これは矢張り右が上位にあることを示している。故に西洋より直輸入の造船界では一般配置図が右向きにあるは当然である。又日本では「左右」と連らねられるが、西洋から来た電車や汽車の踏切りを渡る時には「一寸首を右左」となり、「左」を先に見ては危い。又左舷燈は赤で右舷燈は緑である。緑は平和色で赤は危険色である。左は危険…要注意…ということになる。ここでも日本と西洋とは思想観念が反対である。仲々面白い現象である。

古代日本国民が懐いていた左上位の思想が、暗々裡に後世の国民に伝わり、宝船の航行方向に迄及んで宝船が左に向いているものと思われる。日本国民的信念は世が移り変わっても仲々根本は変らぬと見える。

なおこの左向きについて他の考え方があつた。それは近畿地方の迷信に「道を歩いている時にイタチが前を右から左に横ぎれば吉としその逆は不吉としている」。即ちわが前を左に行くことは、日本の着物が左前であるから、わが懷中に物が入るといふことを意味して吉といわれるのであろう。即ち宝船の左向きは入船を表わし宝の入船として人々に喜ばれるもので、実に宝船の本領を発揮している。前向きは宝船がわが方向に来るので喜ばしく、後向きは入船思想に反するために後向きの宝船を画かないのであろう。前向きでも真正面が少ないのは日本人が非対称の美を賞するためであらう。ここに宝船ではないが所謂「黒船の宝船」があつて、後向きの西洋型三本櫓の帆船で、今から約100年前に画されたもので、丁度幕末鎖国時代とて「黒船出て行け」という追払いの意味がある。従つて後向きであるのが当然である。

わが日本は一度は敗戦のためにドン底に陥ったが、光輝ある3,000年の歴史を有する日本を辱かしめないために、主権回復3年目の新年を迎えるに当って、国民は華を去り実に就き、たとえ入船であっても化粧品や贅沢品の入船は追払わねばならない。そして又たとえ出船でもわが国生産の鉄鋼、機械、肥料、セメント、諸繊維製品等を満々と積載したる船がどんどん出て行って貰いたい。特に輸出船舶の後向きが最も望む所である。

過給機付6KM—31S型530馬力ディーゼル機関

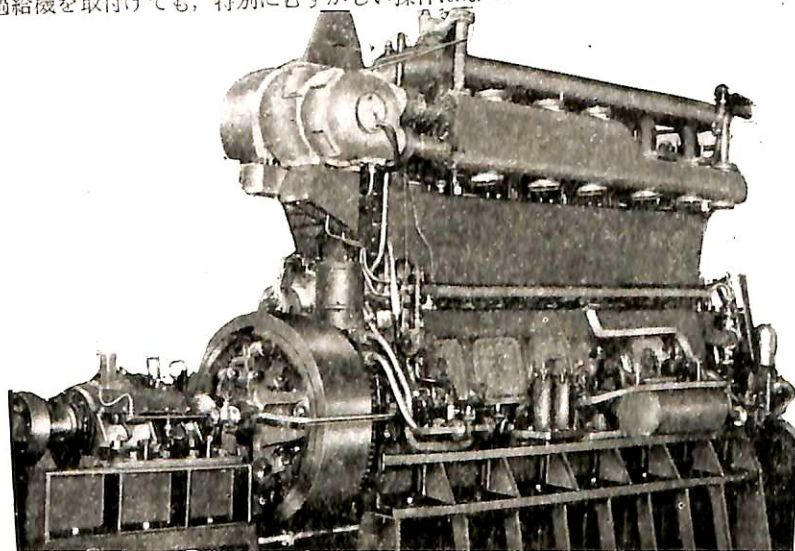
鐘淵ディーゼル工業株式会社技術部長
時野谷 暢

本機は 175 噸鯉船第十一海洋丸の主機関として製造したもので、昭和 29 年 12 月 17 日公開試運転を履行したが、過給機付の船用機関としては、予想以上の好成績を取めた。即ち当社 6KM—31 型 410 馬力機関に石川島重工製の IGE—27 型排気ガスタービン過給機を取り付け、出力を 530 馬力にしたもので、その主要目は次の通りである。

型式	4 サイクル
シリンダ数	6
シリンダ径	310mm
行程	420mm
毎分回転数	380R. P. M.
出力	過給時 (29%) 530 BHP
	無過給時 410 BHP
平均有効圧力	過給時 6.51 kg/mm ²
	無過給時 5.11 kg/mm ²
着火順序	1—4—2—6—3—5.

クラッチは拡張式で、嵌脱は圧縮空気による油圧式を採用している。逆転は自己逆転式で、人力によるカム軸移動の方式であるが、次回よりはクラッチ同様油圧式を採用することになっている。

過給機を取付けても、特別にむずかしい操作はなく、



6KM—31S型530馬力ディーゼル機関

且つ燃焼がよいので、燃料弁の手入れも簡単に、又排気弁と吸気弁のオーバーラップの増加によって、排気弁もよく冷えて、いたみが却って少ない。狭い機関室に入れた場合、過給機の騒音はなやみの種であったが、石川島重工製の排気ガスタービンの改善により、今回の試運転の結果では、騒音は殆んど感ぜられなかった。機関の寿命の点では無過給機関と大差なく、本機の場合爆発最高圧力は55 kg/cm² に調整してあるので、今回の如く 410 馬力を 530 馬力に増加した程度では問題にはならないと思う。

航行中に万一過給機に故障が起った場合を考え、過給機なしでも運転を続けることが出来るように、短絡管が準備してある。今回の状態で 463 馬力 (回転数362R. P. M, 過給常用負荷に対する負荷率 87%) までの運転を行なったが、排気温度 435 度、排気色は灰色であったから、無過給でも相当の出力があるので安全である。なお過給機付機関の特長としては、次の諸点も考えられる。

(1)馬力当りの機関重量及び据付面積が小さく従って価格も安くなる。(2)燃焼状況がよいので、燃料消費率が少なくなる。今回は連続最大出力時で 170 gr/BHP/h であった。特に軽負荷の場合燃焼がよいので燃料消費料が少ないことは大きな利点である。即ち経済速力で航行中の燃料消費率が少ないから、必要に応じて最大出力を出しても、一航海を終った時の燃料消費量は、無過給機関とほぼ同一程度である。又最大出力及び過負荷においても無煙であるから、鯉船などでは、漁場に向う時他船に感知される恐れもない。

以上のように優れた性能があるが、本機は 380 R.P.M. で 750 馬力迄薬に出せたから、今後は更に過給の程度を高め機関の経済性を高める予定である

NKK

造船部門

船舶建造修理
鉄骨水道鉄管
橋梁油槽製作



鶴見造船所

浅野船渠

清水造船所

日本鋼管株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目10番地

1954年版

船舶寫真集

發賣中!

1952年版船舶寫真集につき新造船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 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 50円

第二次大戦におけるドイツ海軍艦艇

深谷 甫 編

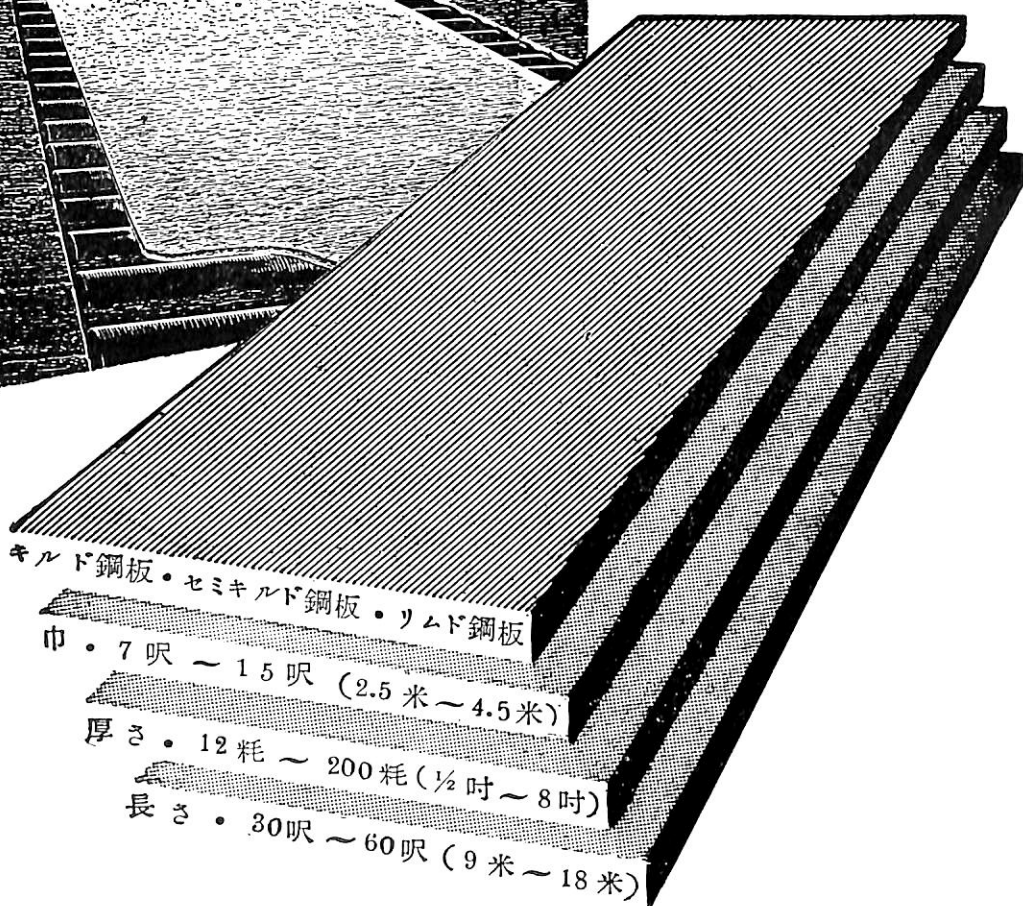
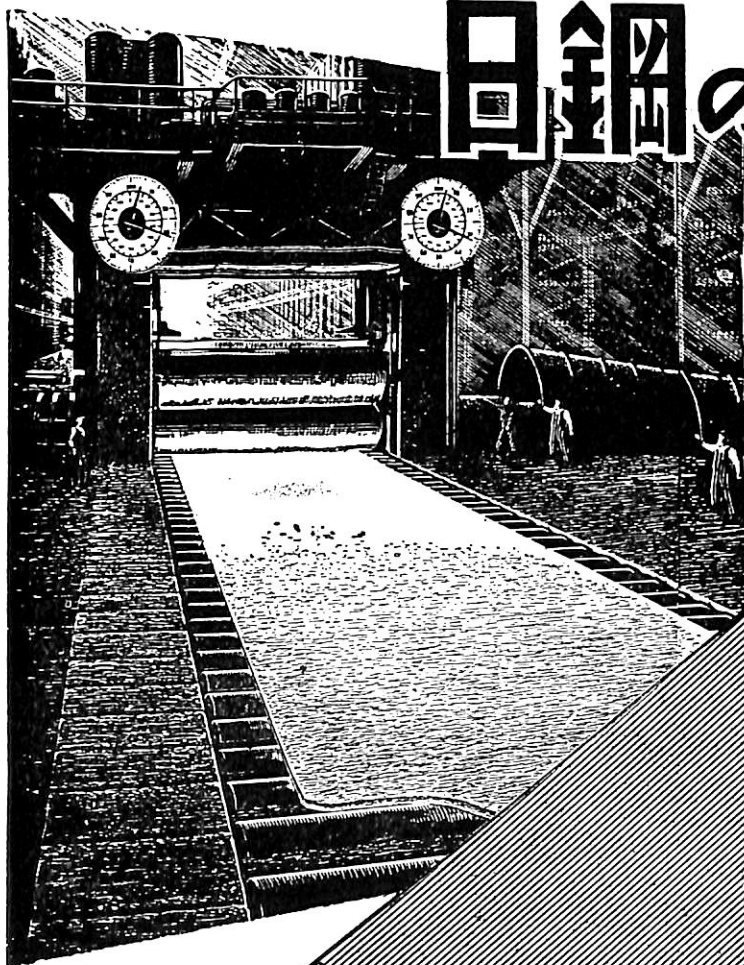
戦艦以下小艇に至るまでの貴重な寫真、船型及び全艦艇の要目表を詳細にまとめてあり、設計研究のためまた愛好者にとって参考になりますから是非お求め下さい。

B5版 美麗印刷、上製、定價 800円 50円

船舶技術協會

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

日鋼の厚鋼板



キルド鋼板・セミキルド鋼板・ソムド鋼板

巾・7呎～15呎 (2.5米～4.5米)

厚さ・12耗～200耗 (½吋～8吋)

長さ・30呎～60呎 (9米～18米)

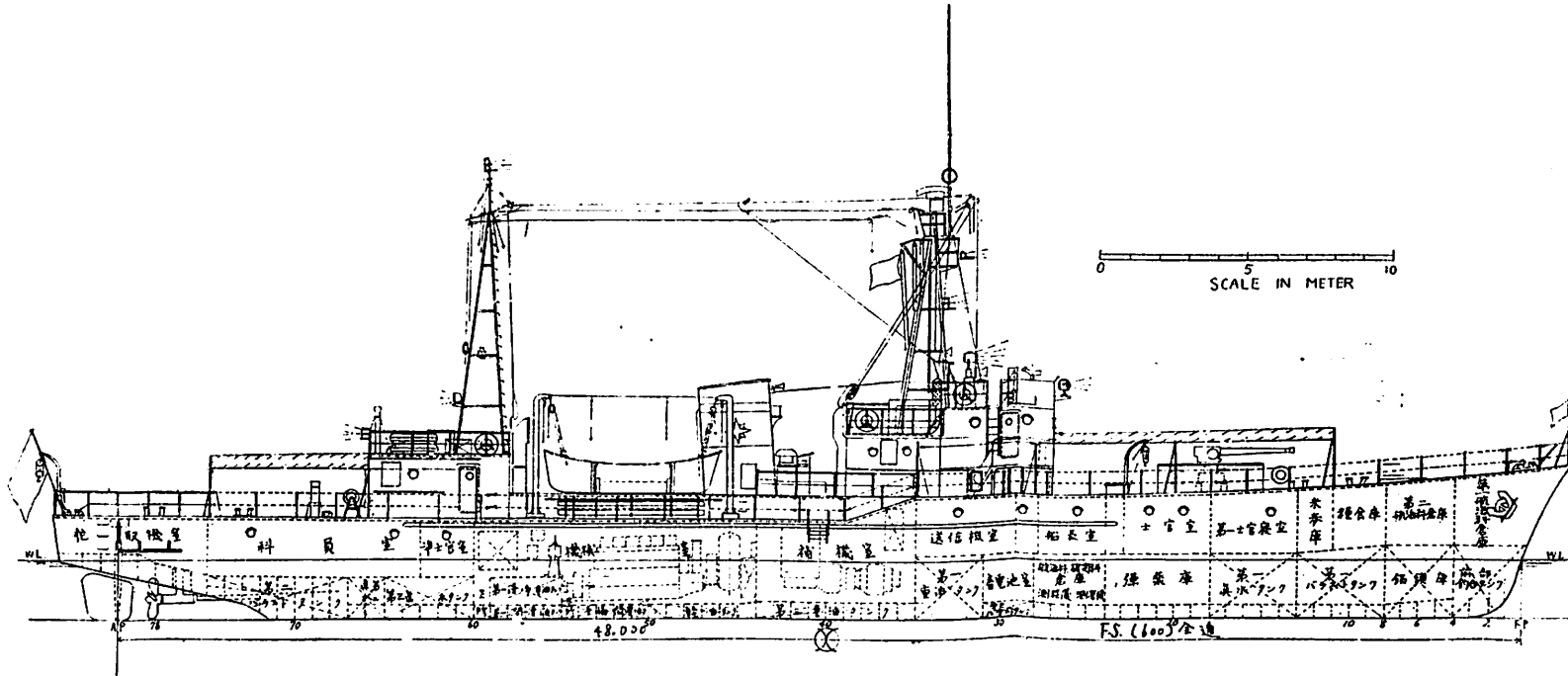
厚み12耗以下6耗まで如何ような寸法にても御求めに応じます。

 **日本製鋼所**

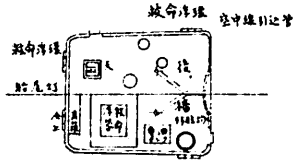
東京都中央区京橋1の5・大正海上ビル
支社 大阪市北区堂島中1の18
営業所 福岡市天神町・札幌市南一条

巡視船 たつた 一般配置図

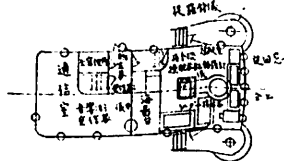
株式会社播磨造船所具船渠建造



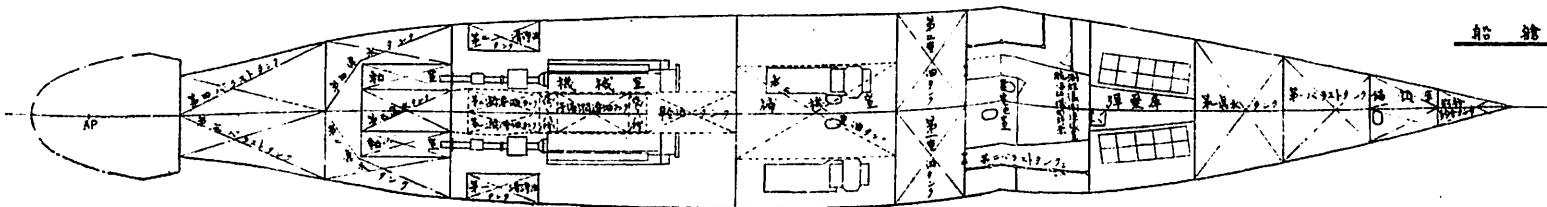
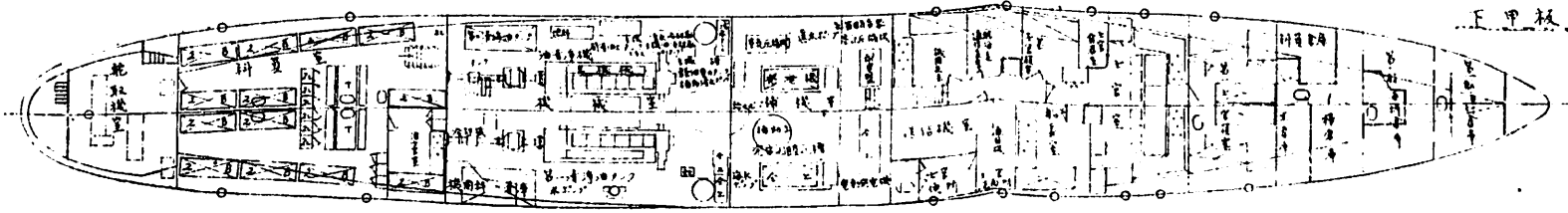
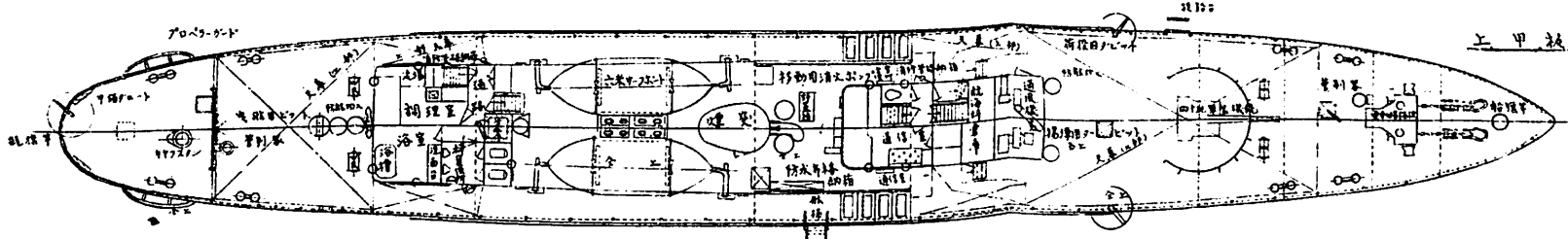
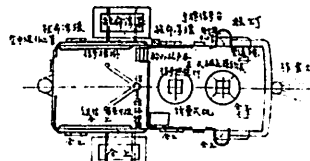
後部甲板室工船



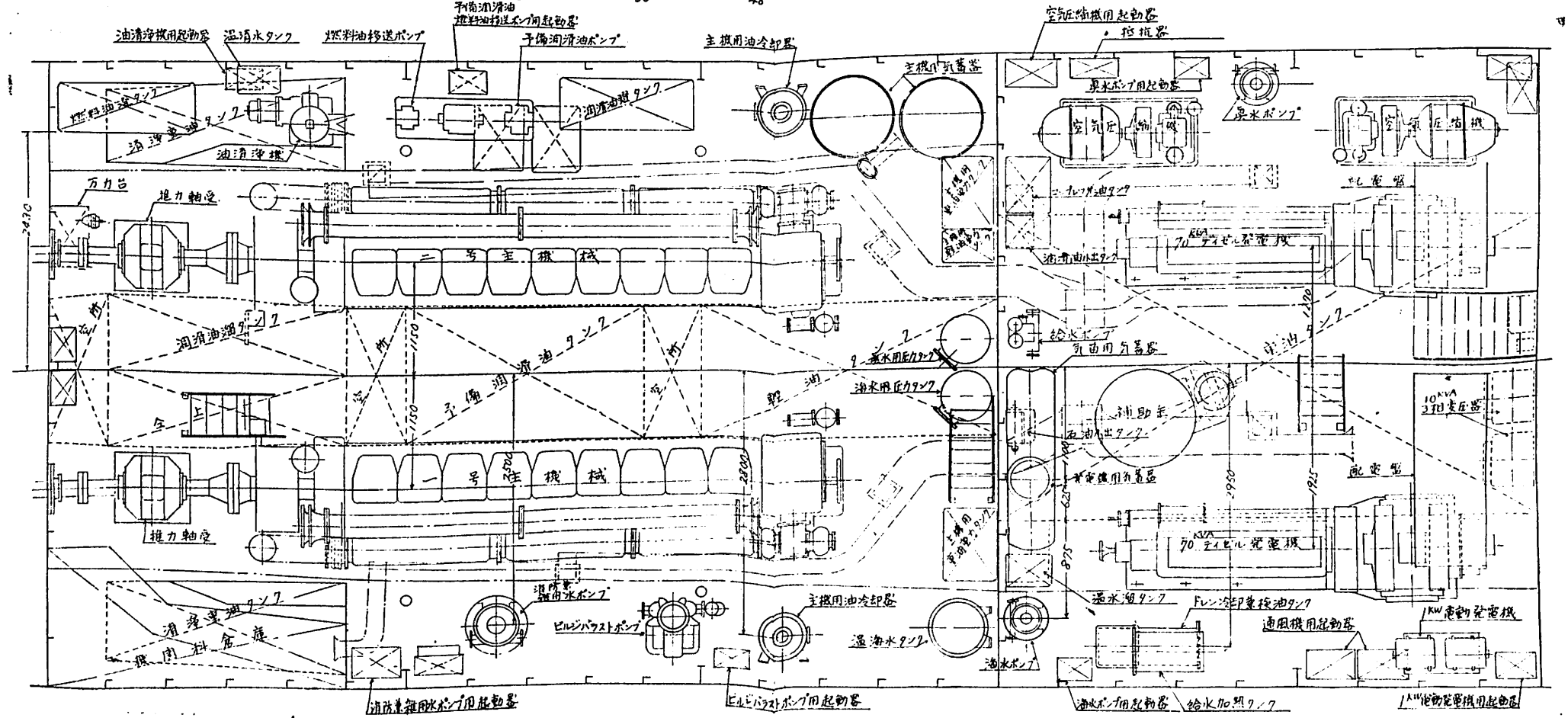
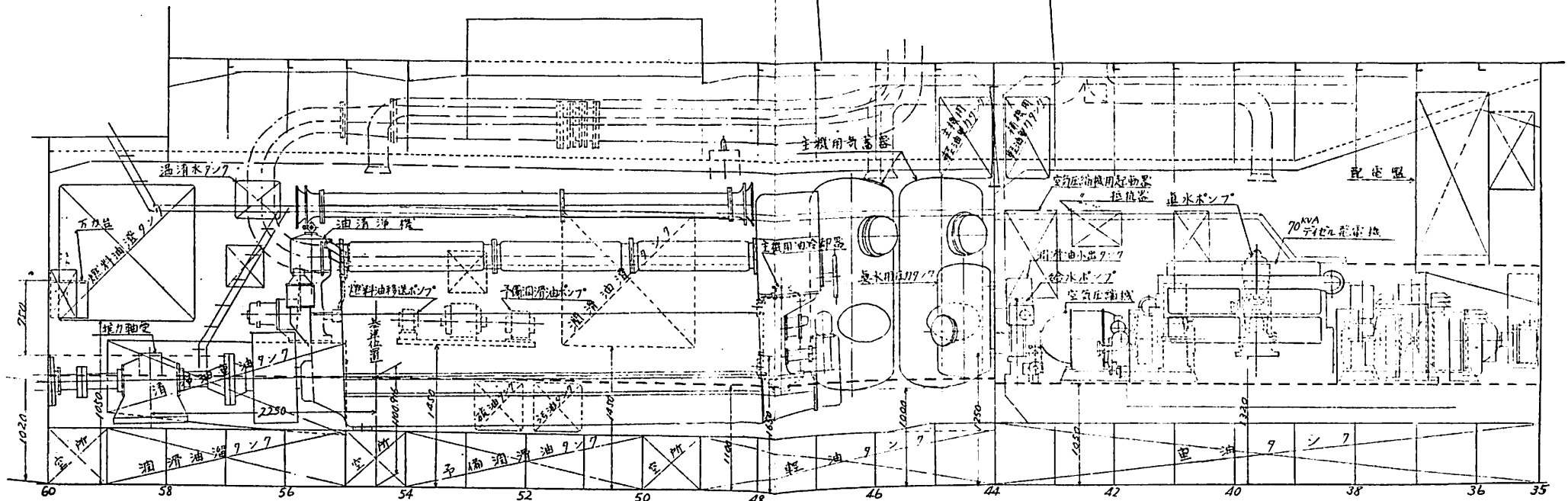
航海船橋



上部船橋



左舷側を見よ



海上保安庁350噸型巡視船「とがち」「たつた」について

海上保安庁船舶技術部技術課

1. 主要々目

第1表 主要々目

船名	と ち (PS51)	た つ た (PS52)
配属地域 航行区域 船級	釧路 (第1管区海上保安本部所属) 近海区域 2級	仙崎 (第7管区海上保安本部所属) 近海区域 2級
計画収容乗員数	定員 予備乗員 合計	士官 准士官 科員 合計
	12名 2 14	4名 0 22 37名 3 40
全長	51.800 m	
垂線間長	48.000 m	
鋼船構造規程による長さ	48.000 m	
計画常備状態	吃水線長 50.000 m 吃水線幅 6.600 m	
深 (龍骨下面より上甲板梁上端まで)	3.400 m (但し FR. 39 より船首部は船体中心線において1 m高い)	
舷弧	前部 (F.P.にて) 0.80 m 後部 (A.P.にて) 0.11 m	
梁矢	上甲板幅 6.60 m に対して 0.15 m	
主機械型式及び数	池貝鉄工所製 9MSB31型 4サイクル単動無気噴油 ディーゼル機関 2基 750 BHP (530 RPM)	新潟鉄工所製 6MSB31S型 4サイクル単動無気噴油過給機付 ディーゼル機関 2基 700 BHP (525 RPM)
定格出力及回転数	15.952 節	15.836 節
推進器	4翼一体型	2個
速力 (公試全力)	3,824 浬 (12節換算にて)	3,930 浬 (12節換算にて)
航続距離	12日	12日
連続行動日数		

2. 建造の経緯

本船の基本計画は当技術課において 28 年 2 月頃より始められ、6 月には巡視船従来の船型としては一応の計画をおわっていたが、7 月に到って耐波性居住性の向上をはかるため上甲板の中央部においてナックルをつけて前部上甲板を後部より 1 米高くした船型としたいという議が部内に起ったため、8 月上旬急に船型変更にともなう図面の書き換え、重量重心等の再計算を行なった。

8 月 31 日全国の 19 指名造船所が 2 隻分を一括して競争入札の結果、株式会社播磨造船所 (呉船渠)

に落札した。本船の詳細設計は当課の承認を得て呉船渠がこれを行なった。

起工は「とがち」「たつた」共に 28 年 11 月 14 日であるが、進水は「とがち」が 29 年 5 月 18 日、「たつた」が 29 年 7 月 2 日、引渡は「とがち」29 年 7 月 31 日、「たつた」29 年 9 月 10 日である。

現場工事の監督は本庁の技術課と緊密な連絡をとりつつ第 6 管区本部警備救難部技術課がこれに当たった。

両船の出来栄は優秀であって既存巡視船 270 噸型、450 噸型或は改 450 噸型に比較して遜色ないばかりでなく工事は極めて入念であった。

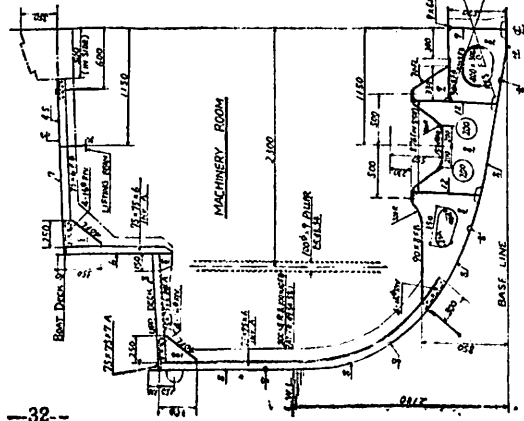
FORGING & CASTING

PLATE STEEL & FABRIUM PL. & FORGED STEEL (ALL)
 DOUBLE PL. BALANCED HANGING RUBBER
 SHOCK-CAST STEEL
 BRACKET-CAST STEEL
 SHANK-CAST STEEL
 SHOCK-CAST STEEL
 RIGID CAST STEEL

RIGID SHELL PLATING (3/4) (ENDS)
 FLAT PLATE REEL 10x1,000 ... 9
 SHEER STRAKE 8x1,150 ... 7
 BOTTOM 8 ... 9
 BOSS PLATE & IN WAY OF SHAFT BES. 8 ... 9
 SOIL-RESISTANT (L.F. 10) 8 ... 9

FRAMING (3/4) (ENDS)
 MACHINE SPACE 6x60 ... 600
 MACHINE (EXCEPT WEB FR.) 75x75x4 J ... 500
 FORE & AFT HOLD 75x75x6 J ... 500
 PEAK FRAME 2x2x4 ... 2x2x4
 WEB FRAME AT FR 27x48 ... 2x2x4
 SHANG PILING AT FR 75x75x4 ... 75x75x4
 INTERMEDIATE FRAME FR-FR1 ... 125x75x7 J
 FR 75-AFT END ... 75x6 FB

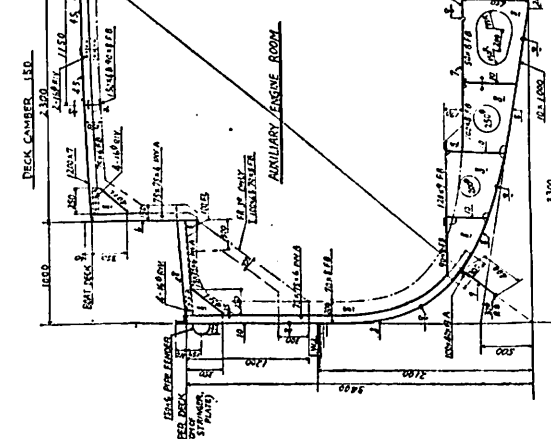
FR 52
 LOOKING AFT



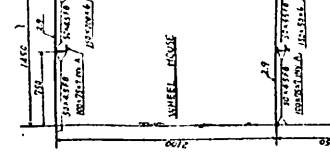
UPPER DECK PLATING (ENDS)
 (ITEM) PLATE (3/4) ... 6
 STRINGER PLATE ... 7
 DECK PLATE ... 8
 STRINGER ANGLE ... 6
 ENCLOSED ... 7
 75x75x9A ... (FORST. WELD)

LOWER DECK PLATING (ENDS)
 ACCOMMODATION SPACE STRINGER PL. ... 4
 ELSEWHERE ... 4
 TANK TOP PLATE ... 4
 SINGLE BOTTOM (3/4) (ENDS)
 CENTER KEELSON 9x50x600 8x500
 (IN MACHINERY RS) 9x570
 RIDER PLATE (IN MAIN & M/C (FR. 47)) 9x650
 ELSEWHERE 9x650
 SIDE KEELSON 8x10 8x480
 GIRDER PLATE 8x10 7
 TOP PLATE 10x100 FA 7
 FLOOR PLATE 8 7

MIDSHIP (FR 40)
 LOOKING AFT



FR 32
 LOOKING FORWARD



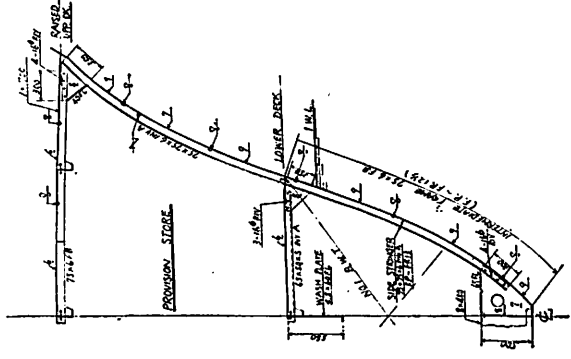
PRINCIPAL DIMENSIONS

CLASS 2ND CLASS, NAVIGATING AREA GREATER COASTING.
 LENGTH OVER ALL (HALF COAL) 409.00 M. (1,343 FT. 0 IN.)
 BREADTH (EXTREME) 6.60 M. DEPTH (EXTREME) 3.49 M.
 DRAUGHT (NORMAL COND.) 2.10 M.

EQUIPMENT NUMERALS = 322.30
 1. (10+D) = 1 (16+23.2 x 1.97) = 22.60
 DECK HOUSE = 1/2 [(14.3 x 2.0) + (3.2 x 2.7) + (5.9 x 3.0) + (2.1 x 4.2)] = 19.80

EQUIPMENTS
 BOWER ANCHORS 450 #2.2 STREAM ANCHORS 150 #2.1
 TOWING WIRE (STEEL) 20# #115 M. WIRE
 HANISER (MANILA ROPE) 45# #185 M

DECK HEIGHTS 2.10 M
 UPPER DECK HOUSE 3.65 M
 WHEEL HOUSE 3.65 M
 UPPER DECK LOWER DECK AT FR 15 & AHEAD FR 40 2.10
 FR. 10
 LOOKING FORWARD



巡視船とかち(たつた)中央切断面図

3. 船型について

28年2月上旬常備排水量360噸現状にて速力16.7節、スーパーチャージをするか又はブースターエンジンを搭載して18節、航海速力14節という案が出てこれに基づいて船殻艦装を進めていたが、一方において本船建造の予算額が決定し他方において船型の変更を見たため常備排水量370噸、将来増速して18節を得られる船型に決定した。従って機関室には将来増速用のスーパーチャージャー（とかち）又はブースターエンジン（たつた）が付くべきスペースの余裕を与えてある。

水槽試験は運輸技術研究所で行なったが公試成績はよくこれにあっている。

4. 構造について

- (1) 当庁としては初めての18節の船型である上に船体中央部の上甲板FR.35~FR.39間の両舷梁上側板にナックルがあるので、この部分における構造の不連続を避けるため格別の注意を払った。
- (2) これは従来の巡視船では行なわなかった処であるが、計画の重量並に重心位置に収まるように各承認図に逐一計算重量を記入して貫って当課の計画にあうよう各部の寸法を決定して行き、更に今迄の新造巡視船同様船台並に艦装岸壁において搭載重量を計測しながら工事をすすめた。
- (3) 流氷中の航行の安全を確保するため船首尾の外板を厚くすると共に中間肋骨を設けた。
- (4) 艇構造は上甲板の梁上側板と舷側厚板との取合い、彎曲部龍骨の山形材と平板との固着、機関室頂板内に設けたオーバーホール用の開口周辺部に限られ、他はすべて溶接構造として重量軽減をはかった。
- (5) ホースパイプの位置形状は実物大の模型試験により決定した。
- (6) 外板はサンドブラスト処理を施し船底塗料には塩化ビニール系塗料を用いた。

4. 艦装について

添付の一般艦装図に示す通りであって既存巡視船と大差ない。二三変わった点を述べると、

- (1) 救命艇2隻は在来巡視船の機関室頂部に当る甲板に載っている。
- (2) 暖房装置として居住区及び通信室送信室にサーモタンクによる機動暖気給気を施すと共に防熱板

(ガラスウール)の厚みを従来の2倍とした。

- (3) 調理用冷蔵庫には冷凍機をつけた。
- (4) 上部船橋に反映式磁気羅針儀を設け操舵室には小型転輪羅針儀のみとした。
- (5) 操舵室左舷前部に操縦盤を設け諸航海計器を一ヶ所にあつめた。
- (6) 艦装上最も困難なる上部構造物及び士官室の一部の実物模型を製作して工事前に諸配置を十分検討した。
- (7) 上甲板には迂り止め塗料を施し、フートストリップを取止めた。

5. 機関及び電気装備について

添付機関室全体配置図に示す通りであって、従来の巡視船と変っている点は次の通りである。

- (1) 「とかち」は主機械海水冷却で従来と変らぬが、「たつた」は清水冷却過給機付とした。
- (2) 「とかち」、「たつた」共将来の増速を考えたスペースとし、又軸径は太くしてある。
- (3) 荒天時に船艀の交通連絡は露天甲板を通らなくても機関室内を通って行なうようになっている。
- (4) 電源は今までは直流であったが、交流を初めて採用した。又配電盤は安全性の点よりデッドフロント式を採用した。

なお居住区並びに機関室に螢光灯を、科員室及び糧食庫に殺菌燈をつけることとした。

6. 航海計器及び無線について

- (1) 音響測深儀は乾式とし将来探深儀兼用に改造容易なものとしてある。
- (2) レーダーは国産小型（東京計器製）を採用し、無線施設は従来通り二重通信式とし、通信室を上甲板上に、送信機室は下甲板上に配置した。

7. 諸性能

竣工時の諸公試成績は第2表乃至第4表に示した。(34, 35頁を参照)

表紙写真

第二清濤丸

(清濤漁業株式会社)

長 52.00 m 幅 9.00 m 深 4.60 m

総噸数 693.18T 主機械 赤坂鉄工所製ディーゼル機関 1,200 BIP 速力 12.856 節

竣工 昭和 29 年 11 月 20 日

第2表 運転公試成績概要表

船名	と				ち				た				つ				た			
	施行年月日	出港時	入港時	29年7月23日	出港時	入港時	海上模倣	平	出港時	入港時	海上模倣	平	出港時	入港時	海上模倣	平	出港時	入港時	海上模倣	平
前部	吃水	2.085	2.072		海上模倣	平														
後部	吃水	2.085	2.088		風速(米/秒)	1														
中央	吃水	2.128	2.119		海水温度															
排水	水量	371.58	369.82																	
最近出渠年月日		29年7月7日																		
公試種類		1/2金力	3/4金力	1/2金力	3/4金力	1/2金力	3/4金力	過負荷	後進											
速度	力(節)	11.091	13.676	15.172	15.952	16.073														
		右舷	左舷	右舷	左舷	右舷	左舷	右舷	左舷	右舷	左舷	右舷	左舷	右舷	左舷	右舷	左舷	右舷	左舷	右舷
正味馬力		371	778	1127	1503	1579														
推進器毎分回転数		345	345	440	440	496	496	530	530	540	540	400	400							
圧力	冷却水(圧/噸*)	0.3	0.40	0.35	0.60	0.35	0.70	0.35	0.75	0.35	0.65	0.34	0.4							
	潤滑油()	1.8	1.6	1.9	2.0	1.9	2.0	1.8	2.0	1.8	2.0	1.8	1.9							
温度	海水(攝氏度)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23							
	シリンダー冷却水()	31	29	32	31	35	31	36	32	37	33	37	33							
	潤滑油冷却器入口	37	40	37	45	49	49	52	52	54	52	52	52							
	潤滑油冷却器出口	30	32	31	37	35	38	39	40	41	42	41	41							
度	排出ガス	160	156	241	233	308	289	368	344	378	362	189	164							
		227	230	388	371	493	441	562	504	585	563	368	400							
		238	240	393	374	493	440	560	504	585	563	368	400							
		227	230	388	371	493	441	562	504	585	563	368	400							
燃料	種類	A-2 重油				A 重油														
	毎時消費量(噸)					175.6														
	毎時正味馬力に対する消費量(瓦)					58.22														
	満載庫容量(噸)																			
		37.202				34.226														
		71.7	122.5	178.0	242.0	273.4														
		204	173	169	173	177														

註 (1)標柱は広島県宮島神橋社を使用す。水深21米 (2)速度は一往復の平均値を示す。 (3)基準速度、最低速度の公試成績は省略した。

第3表 復原性能表

重心公試 施行年月日 とかち (29年7月22日) たつた (29年9月3日)

状 態	船 名	完成常備状態		完成満載状態		完成軽荷状態		補填軽荷状態	
		とかち	たつた	とかち	たつた	とかち	たつた	とかち	たつた
排水量 (噸)		381.362	369.458	405.992	394.072	324.434	311.659	352.118	339.446
前後部吃水 (米)		2.146	2.100	2.279	2.335	1.583	1.640	1.859	1.918
後部平均吃水 (米)		2.146	2.100	2.214	2.089	2.193	2.059	2.165	2.034
トリム (米)		2.146	2.100	2.247	2.212	1.868	1.850	2.012	1.976
K (米)		0	0	前へ0.065	前へ0.246	後へ0.610	後へ0.419	後へ0.306	後へ0.116
G (米)		2.417	2.421	2.357	2.378	2.636	2.673	2.529	2.559
M (米)		0.806	0.820	0.830	0.827	0.681	0.668	0.741	0.733
O (米)		0.271	0.321	0.110	0.166	0.748	0.823	0.517	0.583
最大復原傾斜角度 (度)		0.443	0.444	0.470	0.464	0.332	0.316	0.384	0.369
同上を生ずる傾斜角度 (度)		43.0	42.6	44.2	43.0	37.0	36.4	39.8	39.2
復原性範囲 (度)		93.0	92.8	98.0	96.0	79.6	76.7	85.0	83.2
最大助的復原力 (噸/米)		168.285	165.192	197.068	186.261	94.074	84.868	125.689	116.625
風圧側面積比		1.84	1.90	1.69	1.74	2.25	2.34	2.04	2.11
前部乾舷 (米)		3.052	3.098	2.919	2.863	3.615	3.558	3.339	3.280
中部 " (米)		1.254	1.300	1.153	1.188	1.512	1.550	1.388	1.424
後部 " (米)		1.350	1.396	1.282	1.407	1.303	1.437	1.331	1.462
助揺周期 (秒)		複 6.05							
(「とかち」助揺公試時排水量 (噸))		380.205							
(GM=0.795にて)									
予備浮力 (噸)		536.970	536.970	500.436	512.356	581.994	594.769	554.310	566.982

第4表 旋回性能表

旋回公試 施行年月日 とかち (29-7-23), たつた (29-9-4)

舵 角	船 名	定格出力 15°		定格出力 20°		定 格 出 力 35°	
		とかち	とかち	とかち	とかち	とかち	たつた
W		371.58	"	"	"	"	369.10
df		2.085	"	"	"	"	2.055
da		2.085	"	"	"	"	2.058
GM		0.759	"	"	"	"	0.790
LWL		49.985	"	"	"	"	49.976
水中側面積 Aw		94.9	"	"	"	"	92.5
舵 面 積 A	$\frac{Af+Aa}{A}$	0.66+1.86	"	"	"	"	0.66+1.86
Aw/A		2.52	"	"	"	"	2.52
回頭舷		37.66	"	"	"	"	36.71
速 力 (節)	公 試 全 力 (%)	右 15.95 左 15.95	右 15.95 左 15.95	右 15.95 左 15.95	右 15.95 左 15.95	右 15.83 左 15.83	右 15.83 左 15.83
速 際 舵 角 (度)	舵 頭 (秒)	右 15.3 左 14.5	右 20.8 左 19.2	右 35.0 左 34.5	右 35.0 左 35.0	右 35.0 左 35.0	右 35.0 左 35.0
最 大 傾 斜 角 (度)		右 8.0 左 6.8	右 7.9 左 7.7	右 12.6 左 11.3	右 12.6 左 13.0	右 12.6 左 13.0	右 12.6 左 13.0
最 大 縱 横 距 (米)	DA	左 5.8 右 5.6	左 6.4 右 7.6	左 7.0 右 8.8	左 8.5 右 9.5	左 8.5 右 9.5	左 8.5 右 9.5
推 進 器	Dt	272	283	178	198	140	158
	DA/LWL	298	325	225	250	184	198
	Dt/LWL	5.44	5.66	3.56	3.96	2.80	3.16
		5.96	6.50	4.50	5.00	3.68	3.96
		2		2		2	2

註 「たつた」は二番船につき、舵角 35° の場合のみ施行せり。

艦艇の初期設計 (63 頁より)

ここに L_w = 波長 (呎), V_B = 船の速度 (呎/秒), 近年の艦艇は重量物を中央に集中するような設計となることを前に説明したが、この傾向は艦の I' を小さくすることとなるから T' を大にする好影響がある。且つ重心 G も浮面心 F も一般に艦の中央横断面より遙か後方にあるが、その FG の水平距離が小さい程、波浪中における艦の縦動揺が少なくなるから凌波性がよくなって来る。即ち FG の水平距離が艦の縦動揺や凌波性の目安になると考えられる。但し波浪中の艦の F 点は常に前後に動揺している点であることを注意しなければ

ならない。(以下次号につづく)

艦艇の初期設計 (前回の訂正)

- 50頁左段2行 高速は艦艇の
- " 右段6行 $A = L' (1.7d + C_0 B)$
- 54頁右段29行 円運動航跡
- 55頁右段3, 4行 推進器回転数が他側の推進器回転数より大幅に落ちる。このような変化は艦が6点から8点旋回する間に最大となり,
- 55頁右段20行 Bulletin l' Association

輸出船に対処して

日本鋼管株式会社
鶴見造船所副所長
遠山光

1. 前がき

今後の輸出船は如何に建造すべきかと題して執筆を依頼されたが、設計育ちで現場の勉強を始めたばかりの私には酷に過ぎると思ったものの自分の現在の考え方を述べて(将来は変わるかも知れない)練達の各位の御教示をうる一端にしたいと思ひ敢えて数頁を与えていただいた。

旧ろう 11 月末の新聞に「輸出船うけに入る」と題し青葉に塩の痛々しい惨状にあった造船界が十次船、警備艦、第三次砂糖リングの輸出船で総計約 50 万総噸の受註により満腹だと報じていた。編集者はこの満腹が消化不良にならなければよいがと案じての私への出題であったかも知れない。

日本の造船界が輸出船なしで立ち行かないことは今更いうまでもない。国内の計画造船の度毎にあと味の悪い何物かを感じさせられている私には私達の技術と実力とを認めてくれる明朗な新天地を世界に求められないものと念願していた。たまたま第三次砂糖リングで大量と称する輸出船が契約にはなったが、それ以前から輸出船については自分達の力で開拓に努力して来いたのである。28 年 12 月に Finland に行つて決めたタンカーも、昨年 3 月 New York で決めたタンカーも第三次砂糖とは関係がない。たまたま大量の輸出船が決つたというので世の注目をひいたが、これは私には一時的の現象のように思えてならない。今後伸びるも縮むもこの半年の私達の智恵と努力で自ら決まるものだと見ている。砂糖の紐を断ち切って本当に世界市場で競争出来る実力がつけられるかどうか問題の鍵は握られている。

2. この船価でよいのか

第三次砂糖リングで大量の船が決められたのは船価が安かつたからに他ならない。締切期日に間に合やすべく遮二無二やったからである。紙上伝えられる船価なら成程米國は勿論のこと英独スエーデンよりも安い。世界で一番安い。注文しない方が馬鹿だとさえいえよう。砂糖の補償が 1 割あるといい 1 割 5 分ともいい又 2 割に及ぶともいふけれど、補償を加算しても有利な採算になるとはお世辞にもいえそうにない。お互に船価を崩し合ったきらいはないか。対外競争大いに賛成だが対内競争は御免蒙りたいものである。あそこがいくらでやるならうちはいくらでやるはずなどと自己の力を反省せずして漫然と考へては困る。営業関係者の国内協力態勢樹立の急

務を感じさせられる。

だがこうした現状では多数の輸出船を抱えこむのがよいのか悪いのかは一つの問題であろう。操業維持はここ 10 ヶ月は出来るからそろそろ採算に立った受註のセレクトをしてよいのではないか。働き甲斐のある仕事を現場人に与えるのが営業人の義務であることを忘れてもらいたい。

現状の砂糖リングによる補償制度はガット加入をひかえたわが國として将来を期待することは不可能と思う。そうした将来造船界としては何等の補償を受けずして世界市況に対応しうる船価が出せるかどうかにわれわれの運命もかからざるを得ない。ここに私達の問題があるのだ。

3. 最近の輸出船における船種の特徴

26 年、27 年時代の輸出船といえばタンカーに限られた形であった。しかし最近同じタンカーでも著しく大型化したことと礮石船の登場したこと及び貨物船の需要が増えて来た点にその変化を認めざるを得ない。貨物船の場合は施設上特異なものはないけれど Supertanker や大型礮石船の場合にはこれに関連した施設上技術上の諸問題を解決してかからなければならない。営業人はこれまた船価の場合と同様にあそこでやれるならばうちでも出来るわけだとあっさり考へている惧れなしとはいえない。現実そんな甘いものでない。施設費もいるし技術的の準備も段取も必要なのである。

4. 所要工数について

冒頭にも述べた通り現場に素人の私のことであるので昨年来現場のことについてはその道のベテラン先輩西島亮二氏から直接御指導をうけている。私が 5 月に帰国する前から現場の技術者も同氏の講義をきいたりしていたが本格的にはそれ以後のことであるから正直なところここ半年であろう。この間の変化を見るとわれわれが過去において如何に眠っていたか甘かつたかということがよく判る。

丁度 Finland への輸出船 18,900t の Diesel Tanker 建造をその Test Case として勉強する方針を樹てた。この船の所要時間は 27 年、28 年に建造した 20,500t の Turbine Tanker 3 隻の同型船の第 3 船の実勞時間をベースとして最初の予定を立ててあった。これを建造工程の進捗に従い逐次達成目標を切り崩しな

がら現在の予想では次の結果が得られそうな所まで来た。

		当初の予定(時間)	現在の予定(時間)
船	殻	490,000	429,565
艦	装	325,500	272,200
造	機	276,850	231,858
合	計	1,092,350	933,623

この船殻の中には艦装区分による船殻職種の時間も含まれており、造機の中には社内製作の補機及び電気も含んでいる。即ち工場の稼働山積を作る作業計画のベースとなる実働時間を示す。

約 16 万時間即ち約 15% の工数低下の見透を立てられたことは実はわれわれの工場では今までにはなかったことである。それも船殻、艦装、造機三部門とも一様な減り方を示している。船殻自体の搭載重量噸当り現図を含めて 86 時間、現図を除くと 80.7 時間であるので既往のベストレコード 95.2 時間（現図を除く）と較べても 15% 余の相違がある。

こうした数字は何を教えるだろう。既往のデータが如何に役に立たないものか、そして過去の数字で今後の計画は立てられないということに他ならない。上述のデータにした所が過去 6 ヶ月以前のまずさを一部含んだ数字と解釈すべきである。6 ヶ月以前のわれわれと現在のわれわれ、そして 6 ヶ月後のわれわれは違っていなければならないはずである。現在 34,200t の Tanker が船台にあるがこの船の船殻は搭載重量噸当り 60 時間を切る見透を立てている。というと読者には工数が如何にも下ったように聞えるかも知れないが NBC 興造船所の数字に較べたらまだまだお話にならない数字なのである。ただし私達が勉強すれば夢と思った数字にも近づきうるといふ自信を技術者の多くの人々が持てるようになって来たことを私は楽しみにしている。

5. 工数はどうして減るか

前節の工数の減少はしからば何処から出るだろう。又われわれは何をし何を考えたらいいのであろうか。

(1) 設計の Advance

従来とても設計が現場工事に対し十分な advance を持たせることは誰も考えて来たことでありそれぞれの手は打ったにしてもわれわれが抱く理想にはとても追いつけなかった。それは基本となるべき仕様書と図面の固め方がまずいからである。そこで Finland への輸出船も、建造中の 34,200t の Tanker の場合も従来の轍をふまないよう契約書の調印に引き続き仕様書と一般配置、貨物油管系図等の negotiation を進め、問題とな

るポイントを明確に定めあとに疑義を残さない手段をとることである。私自身 Finland に New York に出掛けて基礎固めを早い時期にやってしまったことがその後の設計を促進する素因となった。従ってまず設計者が後顧の憂いなく思う存分図面を進めうる体勢を作ることが必要である。現在埴田設計部長の海外出張もその趣旨であり、敵の打って来るに先立ち敵地に切りこむことである。

設計の早期完了と図面をねることが設計の實務であるが、それには船殻、艦装、造機が足並をそろえて進まなければならない。これがまた従来出来にくいことであり、艦装と造機がおくれがちである。現在の工作法ではこれは許されない。ともかく設計が現場の手足まといになるようでは工数低下など痴人の夢であろう。経営者の中には船の建造期間に占める設計期間の割合を過小評価している場合がよくある。船台期間は極端につめても設計期間を十分与えてやるのが理想だと信じている。許せるものなら弓の滴を持して放たずしかして一度放れた矢は目にもとまらぬ早さでありたい。弓と弦が設計で矢が現場である。

工事中における設計変更もよくあることであるがわれわれは特に設計の人はこれに不感症になり過ぎてはいないだろうか。矢張り変更皆無の理想を追うべきであり、少なくとも設計のミスによる変更だけは零にすべきであり、船主要求の場合は筋を通すべきである。

(2) 材料準備

現場に材料待ちをさせないような準備体勢をいち早く立てることもこれまた当り前のことである。しかし当り前のことが当り前にはできていないことの方が多かった。それには幹部から担当者までが本腰を入れないと出来ない。鋼材の入手にしても現場の組立順序に応じた入手を目標とすれば自ら発注順序も昔と変るべきである。

鋼材は昨年なかばから造船所としての標準寸法に切り換え従来の sketch plate 制を止めた。材料準備の円滑を計るためである。九次船後期に準備した鋼材が船の流産のためストックとして残り今までの輸出船に極力消化に努めたが sketch size であるために関係者は頭を悩ましたものである。これが標準寸法であったなら材料整理も引当ももっと容易であつたらう。現在建造中の船では材料手簿による現場の混乱はなかったが今後の鋼材手配については日本製鋼室蘭工場のストが解決されないと（解決の方向には向っているが）必ずしも樂觀を許さないものがあろう。従って早目に手配する必要があり、これがわれわれに課せられた当面の仕事であり、現在われわれは西島氏の指導による材料引当方式を探ってい

る。

(3) ブロック図面の作製

今日のように船体構造が全溶接に近くなり艦装も船殻とパラレルの工事を進める工作法に変化するとブロック毎の図面が必要になる。現在われわれの所では現図場にこれを作製する班をおいてあるが、本来は設計部でやるべき性質のものであろう。ブロック図面には船殻のみならず艦装品の位置もすべて明示すべきである。現場の工員に物を考えさせてはいけぬ。工員が現場で図面と首引きをしているようではそれは幹部と技師の智恵の貧困を示すものと解すべきである。現在 cutting plan も作製しているがこれも罫書きに考えさすことを避ける途である。

(4) 艦装品の規格化

28年の秋9次船後期の計画造船に敗れて船台から船の姿が消え去った時がある。その時われわれは何をなすべきか思案を廻らした揚句この規格化にのり出した。JISのあること勿論承知のことではあるがその決定は権威のためにか余りにも漫々であり、且その決定法は多数決によるためともすると焦点からそれがちである。われわれは漫然とJISの決まるのを待っている訳にはゆかない。時は遠慮なく流れ去ってしまう。又造船所として従来各船毎に標準化を計ったものの一担当者の意見一監督の見解で一貫したものになっていない欠陥があった。そこで設計現場を網羅して委員会を作り現在の工作技術と戦後今日までの使用実績を再検討しつつ社外製作の場合も考慮して規格化を実行に移した。この規格化は近い将来現場に発生すべきアイドルを早くつぶすこともねらったのである。

標準化といえば兎角戦時中の標準化を連想させ性能低下と誤解されがちであるが、われわれの目標は性能向上、材料節約、工数削減にあり良くて安いものを作るにある。われわれはこの規格化されたものを KES (Kokan Engineering Standard) と呼んでいる。KESには勿論JISのものもとり入れられているがJISの中から更に使用種類を減じ一品種の数を制限した適用標準も決めている。これは材料の準備を多岐に渡らせずに単純化することにより現場が所要の時期に応じうる体制におくためである。

この規格化は丁度現在の輸出船の波にのり、艦装の早期着手可能となったのも規格化されたればこそであり、設計が装置図に全力を挙げうるのもそのお蔭である。KES 部品は設計から一々出図せず KES 番号と数値を通知するだけで現場に保管された一品一葉図により直ちに製作に着手する。こんな利益ばかりあることをどうし

てもっと早くやらなかったのかと今になってみればはずかしいような気がする。

規格化をしてみると今までの部品の不合理なものが手にとるように判って来る。又設計者に工作法を教え現場の技師に設計の趣旨を理解させる技術交換の副産物が出て来る。これはお互の技術能力向上に見逃すことが出来ない利益であった。

(5) 実働時間図表の採用

以上(1)~(4)は現場の仕事をやり易くするための基礎的必須条件であるが工数低下の本体は現場にある。

西島氏の指導によって重量ベースの所要及び実働時間図表によって10日目毎に各職別に旬間累計の時間を知ることにより、現在の実情と欠陥、将来の見透しを早期に知ることが出来るようになって来た。これは誠に有難いことである。これによって幹部も担当者も自らの姿を鏡に写し所要工数に対する観念を高揚すると共に自己の欠陥是正に上下をあげて全力を傾けうるのである。この図表により NBC 呉造船所の教訓的数字はわれわれに目標を示してくれる。そして過去における人海戦術が如何に愚なものであったかも示してくれる。工事の着手と切りあげの時の段取の難しさも判って来ればこそ幹部は何をなすべきかを教えられる。従来如何に潜在的アイドルに目をくらまされていたかも判って来た。現場技師がその職場職場で余りにも因習的であったかも反省されるようになった。工数低下の最大の根源はこうした所にある。

前節の数字は Test Case として単に贅肉を切り落とし垢を洗い落したに過ぎないものである。これからは各アイテムを技術的にひねりつぶす他はない。それを NBC の技術者達はやっているのである。

(6) 船殻の区分と能率化

西島氏の指導に従い船殻を内業、小組立、大組立、搭載の四段階に分ち、その各々の能率を検討すると搭載が最も不能率であることが判る。Finland への輸出船の溶接に例をとると、溶接工1人1時間当りの溶接長は小組立 2.75m、大組立 1.63m、搭載 1.05m で全溶接長当りは 1.43m であった。(溶接長はビード長に非ず) そこで能率のよりよい区分に仕事を移行させる工夫が必要となる。それには施設を必要とする場合もあろうし工場配置や広さも問題になる場合もあろう。しかしそうした制限なしにわれわれが智恵と決断で可能な問題も少なくないのである。

搭載即ち船の中でやる仕事を極限しようとするればいきおい地上組立の作業を増すことである。ブロック用定盤の面積が問題になるが兎角だだ広くこれを使いがちな

る。造船業とは運搬業なりといわれる位であるから運搬経路を最短にするためにはただ広い定盤は許されないはずである。各定盤での廻転率向上が最後の決め手とならざるを得なくなる。周到な定盤計画の必要がここに生ずる。

西島氏もよくいわれることであるがこれ程までに船殻が熔接構造に変革しているにかかわらずわれわれの頭の中には鉄構造の残滓がまだこびりついている。取付工の工数の多いのはその最たるものである。われわれは今その征伐にとりかかっているが NBC がよいお手本である。ここまで頭の切り換えに徹底した NBC の真藤氏以下の技術者には本当に頭が下る。

(7) 艦装船殻併行作業

従来ともすれば艦装は進水後の工事であるとの観念があった。この故にこそ従来の職種別での潜在アイドルを如何ともし難かったのである。船殻の山、艦装の山がシフトし艦装の山は時間的制限のため人海戦術乃至は長時間残業を強制されたりした。山の平均化は当然艦装を手前にとり込む以外にない。前述の艦製品規格化によりこの突破口は開かれたので Finland への輸出船から船殻工事に併行して艦装工事を実施する方策へ転換した。

それには現場工事を出来るだけ内業工事に移すこと。次に船内工事を地上工事にひきおろすことであり、梯子、艙口、貫通ピース、諸管もブロックの地上組立のときに着けてしまうことである。Finland への輸出船の場合全艦装工数の 44% が内業、1.5% が地上、残り 54.5% が船内工事であった。又これを時期的に見れば進水時 56% の仕事をすませている。この数字が理想的のものとはいえないが、今までにわれわれのところでは見られなかった数字である。このために運転前も無理な残業をせずに悠々と完成に持ちこむことが出来又初期のアイドルもある程度防止しえたように思う。艦装工数低下の源はここにある。これを更に推進させるには如何にすべきか。これが現在の私達のテーマでなければならない。

(8) 造機艦装の早期着手

造船艦装が船殻と平行にかかると同様のことが造機艦装の場合にもいえる。それには造機内業がこれに応じえなければならないし、外註品の入手も機を失ってはならない。又造機が早くかけられるように船殻は機械室構造に早くピリオッドを打つ段取も必要となる。Finland への輸出船では主機ディーゼルを除き補助缶以下補機の船内搭載は進水時には終っていないが、地上ブロックのうちにパイプをつけるまでには至っていない。工数的には進水時約 60% を消化していた。

船台に 50t 起重機 2 基装備されたわれわれの現施設

では主機搭載は進水後にするべきものだとこの観念はも早一掃さるべき段階にあると思っている。不幸にして現在建造中の 34,200t Taker では進水前に主機が完成されそうもないので涙をのまざるを得なくなりそうであるが、要は現施設しかも能率的なものはこれを目のかたきに使い廻す意欲に燃えたプランニングをすべきであろう。

(9) 根強く理想を追求せよ

これも西島氏の指導をうけて屢々感ずることであるが、われわれは否私は余りに現実と妥協し過ぎていたと思う。理想に向って根気よく邁進することが必要だと思ふ。設計は強気だけでは出来ないが現場に弱気は禁物である。大胆な位の強気があって丁度良いであろう。理想を画きこれに直進すればこそ工数も下げられるのでこれを失っては手はなくなる。これからはそう簡単には工数は下らないかも知れないが、まだまだわれわれの意気込と智恵の足りないことだらけだと思っているので心懸け一つで楽しみはいくらでもわいて来るように思える。

6. 工数低下の効果

工数削減の見込がついて来たことはどんな効果があるであろうか。工数が下れば船価が安く出来る。勿論それに違いない。しかし現在の工費が全船価に占める割合は 20~25% に過ぎない。今仮りに 20% 工数が下ったとしてもその船価に及ぼす影響は 4~5% に過ぎない。

私は寧ろ工数低下の効能を建造期間の短縮におきたい。そこに出题者への解答も出るものと思っている。現在建造中の 34,200t は 125 日(日曜祭日を除く)で進水にもちこみ、その第 2 船は 94 日で進水させる積りでいる。これは決して不可能なことではない。こうしたことによって次の礮石船(32,400t)は初めての型であるが 101 日を胸に画いている。11,000t 貨物船と平行建造になるので多少の疑念がない訳ではないが、あと 3 ヶ月したら適確な予定も立てられるものと思っている。こうして企画してみると何れも契約納期より 2~3 ヶ月早く引渡せることになる。輸出船の山が乗り切れないのではないかと一つは杞憂に終るであろう。

機械の能率化が高速化にあるように造船所の能率化も回転率の向上でねらうべきである。有利な船台を一日の無駄なく回転さすべきで、これはまた次の工数低下を生む親でもある。これにより資金の回転も早くなり間接的には採算船価に処する途もなる。

7. 船価を下げるには

前述のように工数の低減が船価に及ぼす影響が知れたものだとすると、船価を下げる方策は工費を形成するチ

(57 頁へ続く)

最近の漁船の諸問題について

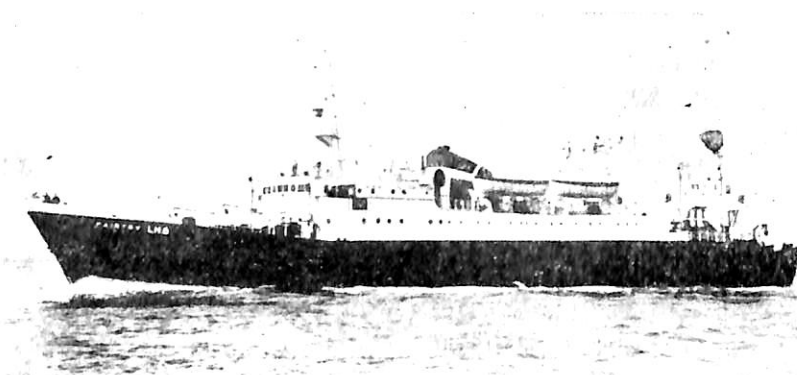
東京大学教授

高 木 淳

1. Fairtry とわがトロール漁船

1954年世界の漁船界を飾るものの一つにトロール・工場船 **Fairtry** の竣工があげられる。これまで欧州のトロール漁船は英国にかぎらず北欧の諸国から南はフランス、スペイン、ポルトガルの諸国に所有されて、大きさは L160'~190', B29'~32', D14'~19' の範囲で、まれには L220' 級もあった。漁場として西はデビス海峡からニューファウンドランド及びグリーンランドの大陸棚、北はアイスランド・ベア島及びシーホース、東はコルペン島及びバゼンブラ島に及ぶ海域で、各基地より往復 1,800 哩の距離で周年漁業できる。北大西洋の強風をうけ、わけても冬になると恐ろしい北氷洋にも堪えうる船が望ましい。これらのトロール漁船は在来のオッター・トロール漁法によるものであるが、戦後次の点で大改革が行なわれた。この考えを実用に移す試験を行なうため掃海艇を求めて改造して **Fairfree** (総噸数 1,224 噸、主機ディーゼル機関 1,200 馬力 2 基) と命名して、次々と改善をつづけた。

(1) パロッター漁法 英国において 1945 年パロッ



FAIRTRY

ターを用いてトロール網をひろく方法で、在来のオッター・ボードは平板であるが、これを航空機翼の断面をもつパロッターでひろげる。この考えは布設水雷防禦器パラベンから発展し、一つ網のみならずいくつもひろげられる便がある。

(2) トロール網をあげおろしするに船尾を用いた。

捕鯨母船の船尾斜路と同様につくり、網のあげおろしをその斜路から行ない人力操作を少なくするため、船尾の強力ウィンチで船尾ごしに網・網ともにひき上げる。

(3) 漁獲物の高度利用 これまで漁獲物がとれたときの鮮度で消費者の手にわたらぬことが多かった。漁獲量と大衆の口に入る量と比べるとあまりに開きが大きいので、食用になるところを手頃の大きさに急速凍結した。凍結を進めるとき魚肉に氷の結晶を生ずる 32°~24°F を危険区域として細い結晶となるよう 2 時間以内で通り抜けるところに要点がある。不可食部分は魚粉工場で魚粉と肝油をつくる。

Fairfree から実用試験でよい経験を得て(注1)、新船計画が 1952 年に発表され、外形が発表されてから竣工したのが 1954 年春となった。生れたこの **Fairtry** を英国の誇りとしている。

L 245'-0" (74.68m) B 44'-0" (13.41m) D 24'-7" (7.31m) 総噸数 2,605 噸 主機ディーゼル機関 1,900 馬力 1 基 乗組 82 人 本船の一般配置図を第 1 図に示した。

さきの **Fairfree** と比べると 2 倍以上の大きさとなった。船尾トロール作業の操船をやり易くするため航海船橋の外に、船尾トロール船橋をもつ。両舷に特殊のガロースをつけてオッターをあげ、網は針路のこぶを越して漁獲物ともにウィンチで後部甲板上にまき上げる。ウィンチは各胴 3 $\frac{3}{4}$ " 鋼索 1,200 尋を収め、各胴に電動ウィンチ 270 馬力をつけ、ワードレオナード制御する。曳力 7t、毎分 430 呎の速さでひける。ウィンチの馬力が大きいのは底魚のみならず浮魚も

目的である。

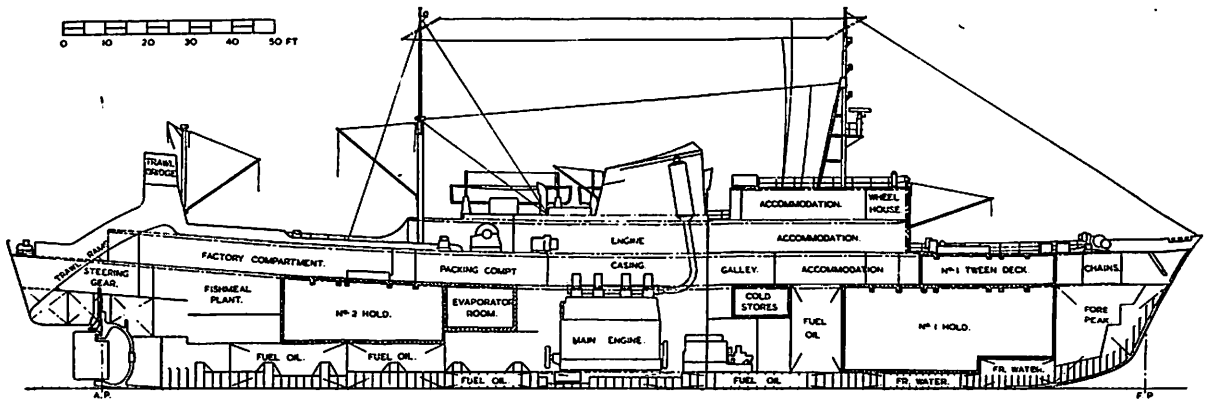
注 1 (1) 英国スコットランド造船協会 トロール工場 **Fairfree** 号について: W. Lockridge.

(訳文 漁船協会特集第 1 号昭和 27 年 10 月)

(2) 英国大型トロール漁船 **フェアフリー** 号について: 木村嘉次 (漁船協会第 60 号昭和 27 年 5 月)

THE SINGLE-SCREW MOTOR-DRIVEN TRAWLER "FAIRTRY."

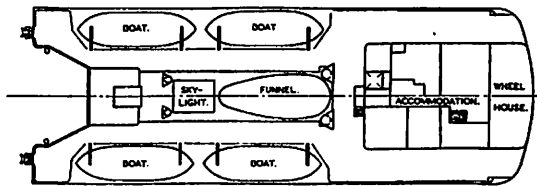
Built and Engineed by Messrs. John Lewis & Sons, Ltd.



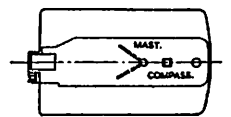
TRAWL BRIDGE.



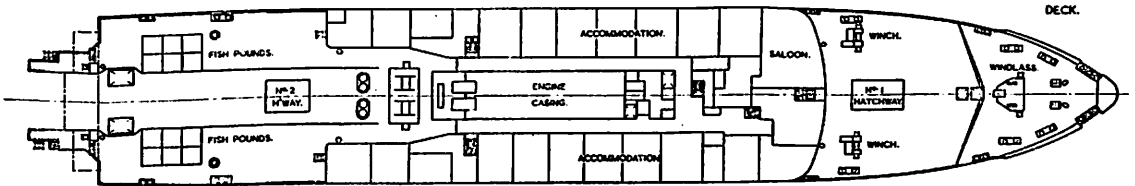
BOAT DECK.



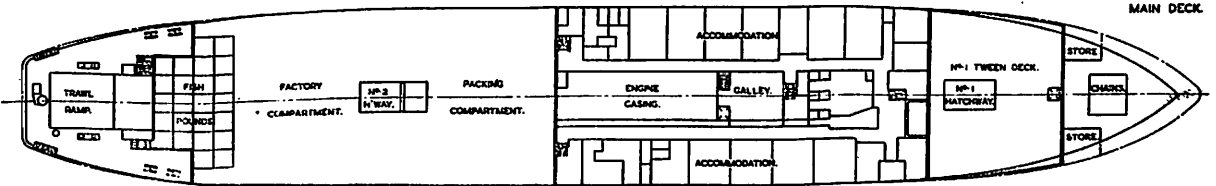
WHEELHOUSE TOP.



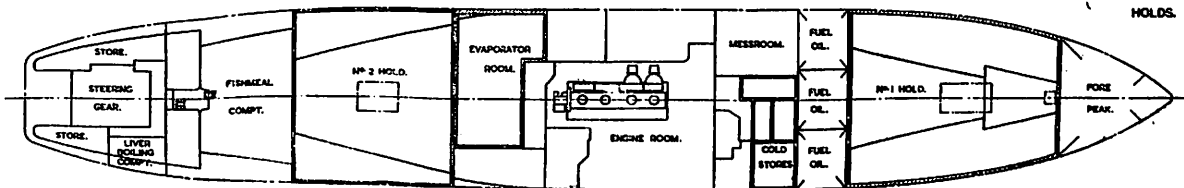
BRIDGE & FO'CLE DECK.



MAIN DECK.



HOLDS.



漁獲物は機械を用いて切身とし、凍結し清水をかけてグレスするのも機械なら、包装するのも更にまとめて箱に入れて荷造するまで機械である。万一の機械の故障と能力以上に処理せねばならぬために人手を要する。魚船には防熱材としてロックシル及びオゾネートを用い、内張りと棚板にアルミ合金を用いたのでこの材料は約20tも使った。冷凍機はフロン12を冷媒として14'×9'の圧縮機3台を用いる。廃棄物は肝臓とその他にわけ、魚粉工場では毎日原料13tの処理能力あり肝油と魚粉となる。このためにコクランポイラーも据付けられている。トロール作業と各工場の動力のために245KW 4台の発電装置がある。諸設備は英国のみならず北欧各国の製品が選ばれている。竣工後の諸成績は発表されていないが、予めN.P.L.で抵抗試験、自航試験、操縦試験を行ない、工場、漁撈作業についてはFairfreeの経験あり、船主は英国LeithのChr. Salvesen会社であるから立派な成果をあげているであろう。この会社は1846年より漁業をはじめ今日にいたっており、船長H.K. Salvesenからこちらにそのうち知らせがある。 (外国の雑誌によって能力の数字がちがっているが、最もよく紹介しているShipbuilder and Marine Enginebuilder 1954年9月号によった。)

目を転じてわが国のトロール漁船を見ると最近一つの変化をみせようとしている。1927年世界ではじめてデ

ィーゼルトロール漁船鋼路丸をつくり、急速冷凍設備をして航続距離と漁獲処理にエポックをつくり、駿河丸、日向丸によって太平洋、印度洋の速くまで活躍したが、戦いと共に失われ、占領中は限られた海域とて、大型トロール漁船の働く余地もなかったが、1954年に久し振りで建造された。恐らく次の事情によるものであろう。

(1) トロール漁船として近くの支那海方面のみならず、夏枯にあたる時北洋の豊富な資源がとれる。

(2) トロール漁船の外に、南方鮪漁業の母船として、北洋、南氷洋の漁獲運搬船として活用される。

(3) 漁業法の特例法の有効期限は1955年7月までであり、その間にトロール漁船を代船建造すれば、その噸数如何にかかわらず漁業許可される。従来は大きくすれば他のトロール漁船の噸数を補充して許されていた。

第1表は最近つくられたトロール漁船と戦前のもの外国のものを参考に加えたが、いずれもオッター・トロール漁法によるものである。パロッター漁法については、北欧で小型漁船に使われている。わが国では沿岸漁業にはいくつも網をひくものがあるが、原始的なものである。Fairfreeの実験からわが国では漁船協会がその啓蒙にあたったが、民間においては見送られている。この現実化は近く建造される東京水産大学の練習船(総噸数1,300噸、主機ディーゼル2,000馬力)によって行われるであろう。

第 1 表

船名	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
船主	浅間、生駒 日本水産	36, 37 大洋漁業	東 林 光 農 林 省	駿 河 日本水産	⑦フラン ×68m型	⑧ユトラ ンド ポルトガ ル	—	—
進水	1954	1954	1954	1938	—	1934	—	—
長	64.46m	56.17m	63.00m	62.00m	68.00m	67.10m	—	—
幅	10.50m	9.50m	10.70m	10.50m	11.75m	11.00m	—	—
深	5.30m	5.09m	5.40m	5.30m	6.30m	6.10m	—	—
総噸数	993.20	744.42	1,098.03	991.75	—	1,100	—	—
魚 艙	939.5m ³	566. m ³	430m ³	728m ³	1,500m ³	塩魚 1,420t	—	—
油 艙	407. m ³	236.5m ³	470m ³	366m ³	500m ³	450	—	—
水 艙	170. m ³	86m ³	205m ³	108m ³	—	250	—	—
乗組員	60	40	53	51	—	—	—	—
主 機	D 1,200	D 1,200	D 2,300	D 1,050	D 1,100	D 850	—	—
発電装置	140KW	85KW	120KW	130KW	—	—	—	—
"	×2	×2	×3	×2	—	—	—	—
"	40KW	—	15KW	25KW	—	—	—	—
冷凍装置	24RT×4	37.4RT	35RT	RT	—	—	—	—
トロール	—	×2	×2	34.7×2	—	—	—	—
ウィンチ	90	90	90	24.4×1	—	—	—	—
造船所	三井造船	林兼造船	三菱下関	90	—	—	—	—
造船所	三井造船	林兼造船	三菱下関	90	—	—	—	—
主機製作所	三井造船	林兼造船	新潟鉄工	三菱下関	—	—	—	—
主機製作所	三井造船	林兼造船	新潟鉄工	三菱下関	—	—	—	—
備 考	生駒丸に可変ピッチプロペラを取付けた。							

2. 鮪漁船の今後

毎月、本誌の終りに載る「鋼船建造状況」をみても、鮪漁船の建造が多いが、この原因について次の点があげられる。

(1) 講和条約の発効によって漁場の制限がとかれ、直ちに戦前の漁場は勿論、遙かの好漁場をめざして進み、格別の成績を収めた。資源に富む広い太平洋、印度洋の海面が比較的拘束されずであり、直接に他国との漁獲競争を起さぬので、鮪漁業については恵まれた環境にある。

(2) 漁船が増し漁獲高がませば魚価が下ることになるが、米国人が幸にも日本人の嗜好と別な鮪の種類(ピンナガ・メカジキ・キハダなど)を珍重するので、大量に対米輸出される。鮪油漬または塩水煮の缶詰として、近年は先方の原料不足から冷凍鮪として輸出される。漁獲される鮪の50~60%にあたるから、漁獲高がましでもこの方にまわれれば輸出の増進となり、魚価の

低落を支えることになる。序になるがこの鮭製品を主力として、水産物の輸出高は 1953 年の統計では 250 億円に近づき、総額の 5.1% に達している。このうち鮭だけで 100 億円近いようである。(第 2 表)

第 2 表 水産物輸出高調 (単位 億円)

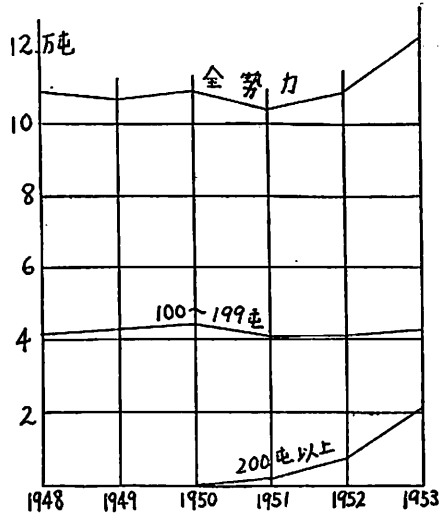
	1935年	1951年	1952年	1953年
輸出総額	24.99	4,887.77	4,582.43	4,589.43
魚介(折詰共)	0.69	126.64	163.98	218.55
魚油及び鯨油	0.07	29.71	26.59	29.09
水産小計	0.76	156.35	190.57	247.64
比率	3.0	3.2	4.2	5.1

(大蔵省外国貿易月表による)

(3) 漁業政策から遠洋漁業推進の方法がとられ、沿岸漁業の苦しさを救うために、漁船を大型化すると共に、これまでの鮭漁業者に大型化を許す特例法が出て、1955 年 7 月まで有効であるので、漁業法の特例が生きている中に代船建造しようと計画するものが多かった。

以上の好条件があるので、これまで総噸数 200 噸以上の鮭漁船では採算がとれぬとされていた。沖合にて延縄漁業をやって毎日 1,000 貫以上の漁獲をあげられなかったものが、遠方のある漁場に行けば 2,000 貫から 5,000 貫のこともあるとなると、船型を大きくして魚艙を広く収容力をまして大量に漁獲する。次々と新しい好漁

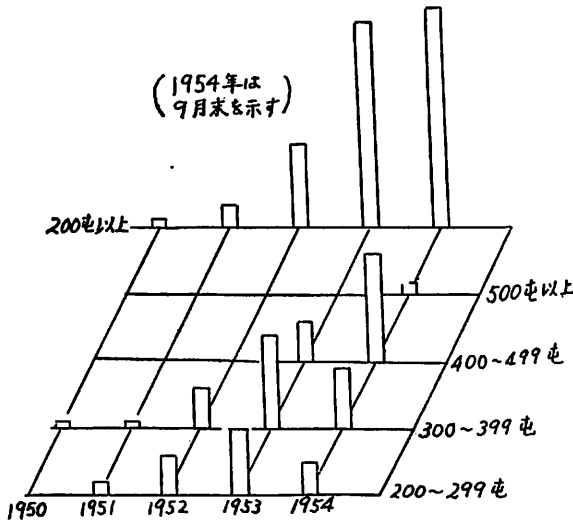
める魚艙をもつ船が毎日 1,000 貫では、沖合で 50 日操業せねばならぬ。漁獲の濃淡が大きく影響を生ずるものである。講和条約の発効を前にして、先に見える漁業者



第 3 図 鮭漁船の勢力

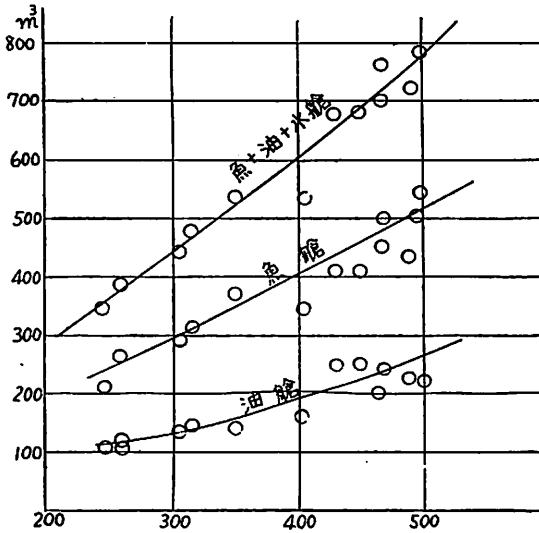
が大型漁船の計画をたてた。これまでの経験によると、代船建造の折には同一乗組が新船に乗る場合はさきの噸数の 20% とすれば採算上乗こなせられるものとした。それで当時 199 噸が最大であったので 245 噸とした。さきに冷蔵運搬船として進水したものを鮭漁船に改装する漁業者が第一線を作り、鮭漁船建造の競争が始められた。いずれも好成績をあげて次々と大型船を造ったが、船型については(第 2, 3 図) 1952 年において 250 噸級と 350 噸級いずれもよい成績で、経済船型としての判断がつけ難い中に 1953 年に入り、350 噸級が中心として 400 噸以上の建造に着手したものが現われた。1954 年は 500 噸以上を大きく変転していった。500 噸以上のものは小船を載せていく母船式か、100 噸級の漁船をつれていく半母船式に使うものである。大型商船を取扱う人にとって僅かの差の船型と思われても、比率で考えるとそれだけに大きく影響するものである。

鮭漁船はその漁業基地より 2,500 溼ちかい行動半径をもつから、漁況に応じて東、南、西へと向う。W155° S25°, E55° に包まれた海面になるから、東はミッドウェー島をこえ、南は豪州東岸、ニューカレドニア島、印度洋はアフリカ東岸マダガスカル島近くまでになる。海の上ではあるが、海外進出の一端としてここまで発展している鮭漁船の行動には驚かされるであろう。船の大きさに対し、魚艙の容積、燃油の容積は実績よりみると大約第 4 図となる。航続距離に重点をおいたものは油艙が



第 2 図 鮭漁船竣工隻数(総噸数 200 噸以上)

場ということから航続距離の大きいものが望まれる。この考え方から今日の鮭漁船の建造熱が生じた。5 万貫取



第4図 船の大きさと魚艙その他の容積

大きく魚艙にひびくが、魚艙の大きさが第一義となる。魚艙は $1m^3$ あたり巧みにつむと 180 貫を超えるが、凍結するものでは 130 貫程度となる。魚の凍結の仕方と積付によって収容重量が大きくひろく。棚板の高さ、魚体の大きさなども併せて研究すべきであろう。

この鮪漁船の大型化はどこまでつづくか、ここにも一つの生存競争がひそんでいる。戦後つくられた所謂鋼製 135 噸型鯷鮪漁船は 200 隻近く現存するが、練達の漁業者がのる漁船は行動半径 1,500 哩以内にて活躍するが、それを除いては行動半径を延すために燃油甲板積で危険を冒すか、船体の引伸工事を行って油艙、魚艙をますが、いずれを見ても予備浮力の不足が目立つ。これらの漁船にとっては航続距離の不足のためであるが、出港時が最大吃水である。従って機関の故障による以外、船体自身の遭難は出港後 2~3 日までの間に起るものと見てよい。大規模の母船式の衰作として、母船式鮪漁業がここ数年行なわれているが、この母船に附属する独航船の中軸となって 135 噸型が働いている。これである期間救われることになる。

漁場の拡大、漁法の改善による変化がたえず生ずるので、これらの変化に堪える漁船をつくつて生き抜かんとしているが、大型化の先端を走る群の考え方である。大型化の上限をきめるのは主機の馬力と考えられた。元来、鮪延縄漁業では前進、停止、後進など 1 時間に 50~60 回も発令されるので、クラッチはフリクション・クラッチを用いていた。この方法に限度がある。ともかく

850 馬力までは工夫せられたが、これ以上は無理であろう。この欠点は可変ピッチのプロペラを採用して解決せられた。1,000 噸近い漁船で 50 哩の長きにわたって入れてある延縄を上げてよいかという問題が残るのみである。単独操業では、活動力をもち資金ぐりに都合よい 350 噸級に落着くことであろう。半母船としては 500 噸以上とすることである。

次に鮪漁船の技術的内容の変化について主なる点をあげると次のようになる。

(1) 船型と構造 航海中の速力に重点をおいた時期をはなれ、同じ船の大きさを魚艙と油艙の容積を大きくするために船型は適切な乾舷で $C_b=0.63$ より大きくなり $C_b=0.70$ に到るものまで生じ、これを補うのに機関馬力をましている。次々と船の大きさがましているのので、その計画に追われているが再検討すべきことであろう。構造については熔接構造が工数を減じ得る範囲はよく使われ、この技術の向上が漁業者を安心させている。3.2~6mm までの材の熔接を工数をまざりにやれると熔接工事の割合がもっとますであろう。

(2) 凍結装置 魚は商習慣から丸のままで扱われるので、鮪の取扱も丸で扱われる。輸出鮪は漁場でとれるとそのまま凍結すると有利であるので、魚艙に冷凍配管して徐々に冷凍したが、船型が大きくなると急速凍結室をつくり冷気プラスト法を用いて来た。丸のままであるから凍結に時間を要する。将来切身凍結が好評を博することになれば凍結時間も短縮せられる。魚艙の収容比重も大きくなる。内地向魚は冷却海水槽で急冷し $\pm 5^{\circ}C$ で魚艙に貯える。これらの方法が併用されている。冷凍機は 20 年来の旧態をぬけて高速多気筒のものが安心して使われ、冷媒もフロン 12, 22 も相当使われている。予冷管が実地に活用されるようになったが、実地試験以来 20 年ぶりである。

(3) 操舵装置 人力操舵も船が大きくなると、取扱い難くなり、小型の電動操舵機がヘルショー、ジャンナーなどの型が多い。荒天時の操舵にも安心感に満たされている。M.C.P. (磁気コンパス自動操舵装置) も用いられ、これによって蛇行を防ぎ、航走距離と時間とより見て速力増進となる。これによる 10~15% の増加は馬力に換算すると大きく、かくれた効果をあげている。

(4) 航海設備 レーダー、ローランと鮪漁船に取付けられ、更にジャイロ・コンパスも加わったので、大型最新商船の設備を凌ぐ設備をつけて航海の万全を期しているが、噸当りの船価に対して相当に影響を及ぼす。基地を離れて往復 5,000 哩も連続航海するものにとって特に必要であろう。これだけの設備に対して、その価格に

釣合う効果をもつか再考すべきで多少上すべりに流行から求めている傾向もある。

(5) 過給機ディーゼル機関と可変ピッチプロペラ

過給機付ディーゼル機関を漁船に用いて1年の実地試験もすべて順調におわり、それぞれ各社で製作し据付られはじめた。それと共に本年鮪漁船に可変ピッチプロペラが採用されたもの2隻、乗組員もよく熟練してきたので価格の問題が解決されれば相当普及することであろう。

最近、建造された鮪漁船の主要項目は第3表に示す。

第3表 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

船名	10 事代	2 大宮	1 公洋	88海形	21黒湖	15海幸	12住吉丸	2 清寿
船主	事代漁業	植田文平	北海公社	大沢樺右衛門	日魯漁業	柳下漁業	住吉漁業	清寿漁業
進水	1953—11	1953—11	1954—4	1954—5	1954—4	1954—3	1954—9	1954—9
長さ	47.00	47.00	47.00	45.00	74.00	56.03	49.50	51.00
幅	8.10	7.98	8.10	8.00	12.50	9.03	8.50	9.00
深	4.30	4.00	4.20	4.10	7.50	4.70	4.30	4.60
総噸数	493.40	489.17	489.58	472.18	1,858.27	817.07	577.55	693.18
魚艙 ^m	488.3	457.42	437.39	499.73	1,756.32	991.	665.64	804
油艙	239.7	223.67	226.89	238.52	564.20	353.75	240.09	317
水艙	18.5	20.28	57.17	25.58	178.51	39.5	37.76	44
乗組員	35	40	35	41	132	42	38	40
主機	D 850	D 850	D 850	D 850	D 2,100	D 1,200	D 900	D 1,150
発電装置	90KVA	70KVA	KVA	60KVA	KW	KVA	150KVA	KVA
"	90KVA	100	77.5×2	40KVA	150×3	130×2	100KVA	110×2
冷凍装置	45RT	37.5RT	15KVA	21RT	RT	15KVA	20KW	15"
"	45RT	25RT	25RT	21RT	53.4×3	30×4	35RT	43.8RT
造船所	金指造船	三保造船	日本重工	日鋼清水	三菱下関	新潟鉄工	三保造船	金指造船
主機製作所	赤阪鉄工	赤阪鉄工	横浜	赤阪鉄工	日本重工	新潟鉄工	阪神内燃	赤阪鉄工
備考			同型船2 公洋丸あり		母船式 鮪漁船 主機は 2サイク ル	半母船式 主機2サ イクル日 本重工の 可変ピッ チ付		半母船式 鮪漁船で 主機は過 給機付

3. 捕鯨船の高速化

戦前、わが国が南氷洋捕鯨にはじめて参加したとき捕鯨船は300~350噸で、他の国は使い古した300噸級が中心であったので、新参の国でありながら優れた成績があげられた。北太平洋での実測で鯨の逃走速度14節と測定されてから、捕鯨船の最高速度を14節以上に目標をおいて建造された。船型の大型化については、同じ大きさの鯨をとるならば船を大きくして経費をかけるより経済的な考慮が強く、唯、第一興南丸が野心的につくられたが、南氷洋の捕鯨戦に真価を試さずに、陸軍の曳船として終った。戦後は、食糧解決の一端として南氷洋捕鯨がゆるされたので急に捕鯨船が多つくられた。軍用の

主機関を利用するので自ら船の大きさを制限された。戦後の南氷洋には各国の大型捕鯨船が多く、成果をあげているので、南氷洋で使い易くて高速のものが要求され、南氷洋に出る2社、日本水産及び大洋漁業においては各年造船所と協議の上、創意をこらして新鋭を送った(第4表)

1954年に建造された日本水産の第10及び11興南丸は、南氷洋に日本の捕鯨の真価を見せる優れた捕鯨船の一つとなろう。思い切って大型化し、計画より着工までに十二分の検討が加えられ、これまで操船上不便となつた点を徐々ながら除き、それぞれの苦心が担当者から発表されるであろうが、捕鯨船の操縦者の意向が正しく消化されたものである。北洋捕鯨の試漁においても、技群の成績をあげた。捕鯨船として試運転ではあるが、17.9節の高速が得られた。V/√Lからいえば2.3で当然ともいえるが他の性能がよくなっているの、南氷洋で実地試験の結果がまたれる。

4. 最近の漁船建造

終りに最近の漁船建造にふれたい。戦後の漁船建造実績(第5図)は船の長さ15m以上の動力漁船について各年度に竣工した総噸数の合計を示す。1954年度については

この10月までの合計で7ヶ月分を示す。鋼船は捕鯨母船、大型母船が新造されると大きく影響するが、戦争直後の大量建造がおわると1949年の谷となり、徐々に上昇し現在が一つの山と見られる。木船は戦後の建造についての動きが鈍かったが、1947年に山をつくり、1951年を谷として上昇し、鋼船と同じくこころが山である。

今後の漁船の建造量をいろいろの資料から推定すると

鋼船	2.5万噸	
木船	6.0万噸	
動力漁船 (L15m以上)	4.0万噸	
	(L15m未満)	1.0万噸
	無動力漁船	1.0万噸

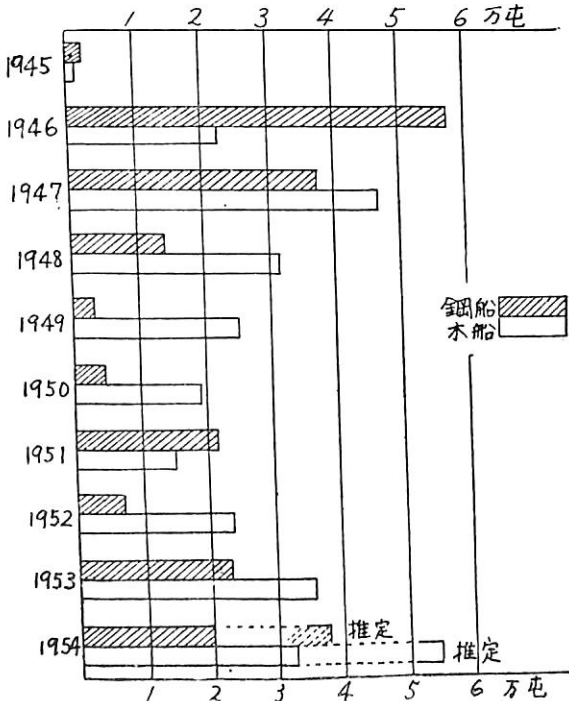
第4表

船名	1 興南丸	6 興南丸	8 興南丸	10 興南丸	7 文丸	11 文丸	15 関丸
船主	日本水産	日本水産	日本水産	日本水産	大洋漁業	大洋漁業	大洋漁業
進水	1941	1951	1952	1954	1950	1951	1953
長さ	52.00m	47.00	49.78	59.85	47.39	49.84	54.69
幅	8.40m	8.20	8.50	9.70	8.00	8.40	9.18
深	4.80m	4.40	4.50	5.08	4.50	4.50	4.90
総噸数	455.85	433.83	471.34	734.68	451.35	473.58	598.65
油艙	224.5m ³	156.77	166.00	320.13	174.92	171.63	210.35
水艙	52.4m ³	76.76	99.34	183.60	78.91	48.62	69.95
乗組員	22人	25	25	27	26	26	27
主機	D 1,600	D 1,800	D 2,200	D 3,280	D 2,000	D 2,000	D 3,000
発電機	KW	KW	KW	60×2	KW	KW	KW
最高速力	25.15ノット	40×2	50×2	15×2	110×2	50×2	110×2
造船所	15.987節	15.798	16.474	17.900	16.002	16.286	17.085
造船所	大阪鉄工	日立因島	日立因島	日立向島	林兼造船	林兼造船	林兼造船
主機製作所	大阪鉄工	日立桜島	日立桜島	日立桜島	林兼造船	林兼造船	林兼造船

備考 1 興南丸, 6 興南丸の長さは水線間, 他は国籍証書の長さをとる。

建造全体から見ると、総噸数では小さく見られ勝ちであるが、船価から見ると総噸数当り 25~30 万円であるから大型貨物船に比べると 2.5 倍以上である。従って実力として鋼船で 6 万噸以上となる。木造漁船の建造量は全木船建造量の 3/4 にあたるから木造船界の主力となっている。その噸当り船価 15~20 万円であるから木造船所のみならず機関製作所、電機製作所など大きく潤されていることになる。小型の船舶をつくる方面においては、何いっても漁船が主力であり、中小造船所、関連業界にとって大きな支柱として動いていることを見逃してはならない。
(1954. 12. 15)

となる。他の理由がなければ戦争直後のように建造量の変化なく年々同様の建造を続けるであろう。漁船で生産されるのは水産物であり、食糧である。食物についての必需量は景気、不景気、戦争、平和に関係せずほぼ一定の要求が生ずるから、以上のように観察せられる。鋼船



第5図 戦後の漁船建造実績
(無動力, L15m未満の動力は含まない)

船内装飾

設計・施工

家造窓敷電金

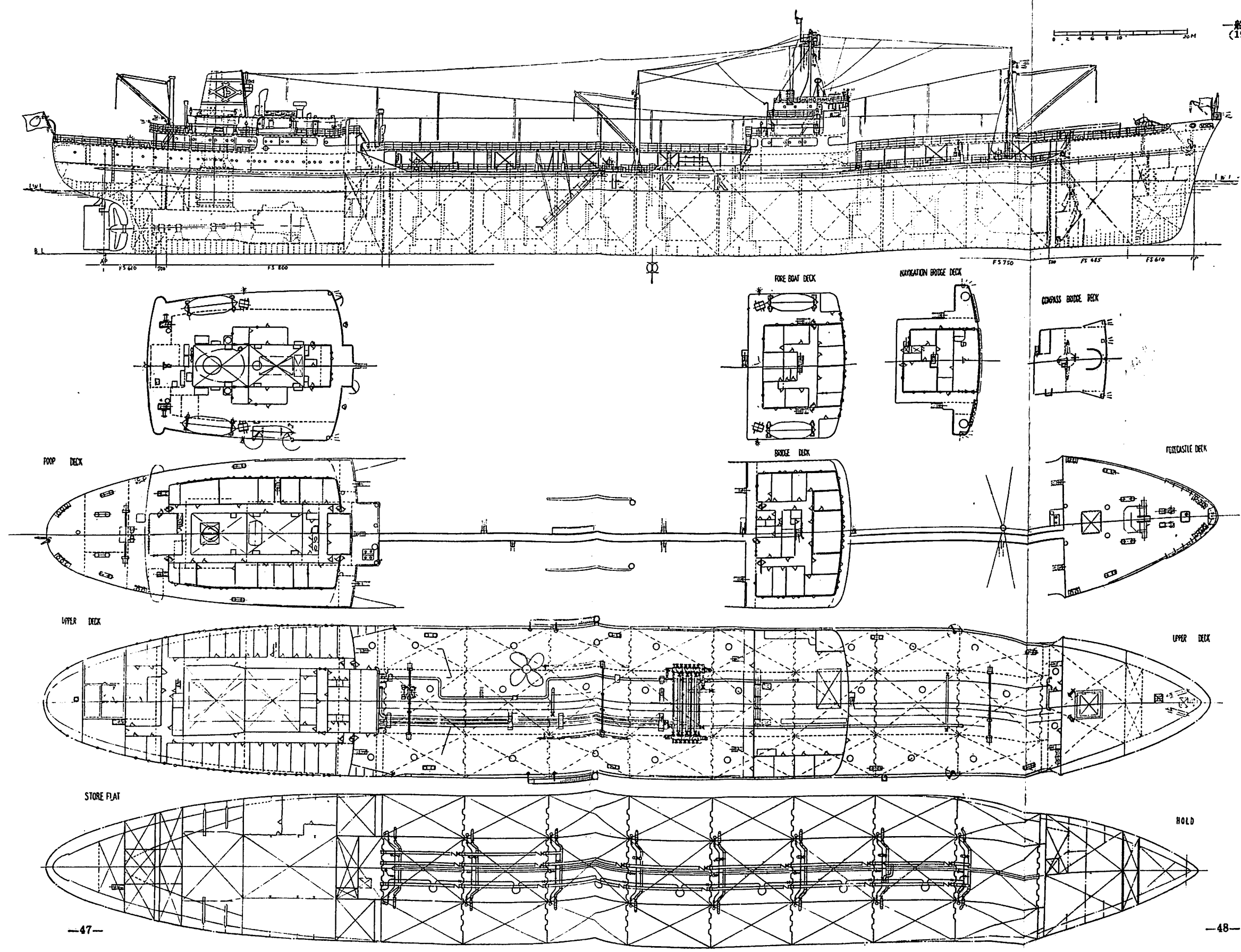
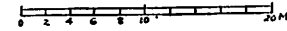
具作掛物燈物

東京・日本橋

高島屋

装飾部

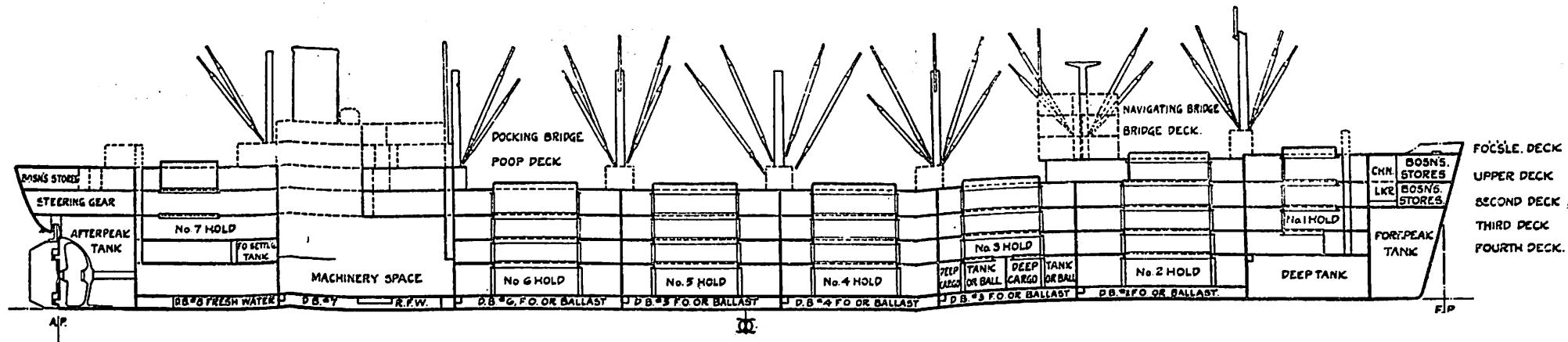
電話千代田(27)4111



新造油槽船

飯野海運 秀邦丸 一般配置図

川崎重工業株式会社建造



Length Overall 522'-10 1/2"
 Length Btwn. Perp. 496'-0"
 Breadth - Extreme 71'-3 1/4"
 Breadth - Molded 71'-6"
 Depth - Mid. Upper Dk. at Side 43'-6"
 Mean Draft, Summer Freeboard 10'-10"
 Draft Loaded 32'-9 3/8"
 Draft Light 12'-1 1/2"

C4-S-A4

CARGO CLASS VESSEL

Gross Tonnage 10,662.53
 Net Tonnage 7,637.00
 Deadweight Tonnage (Total) 14,363.00
 Displacement Tonnage @ 32'-9 3/8" 22,000.00
 Displacement Tonnage @ 12'-1 1/2" 7,137.00
 Passengers 2 Rms. of 2
 Maximum Trial Speed 21.9 Knots

CARGO CAPACITY						
HOLD SPACE	FRAME	C. of G.	From	To	Capacity	
					Net Tons	Net Cu. Ft.
No. 1 Hold	13 - 32	P. & S.	197.5 F.	12.6	7495	5670
No. 1 1st. Plat.	13 - 32	P. & S.	197.1 F.	21.5	8252	6509
No. 1 2nd. Deck	13 - 32	P. & S.	197.1 F.	30.6	8806	7100
No. 1 3rd. Deck	13 - 32	P. & S.	197.1 F.	39.7	11158	8980
No. 1 Upper Deck	13 - 32	P. & S.	197.1 F.	48.8	13197	10842
No. 2 Hold	32 - 58	P. & S.	152.0 F.	11.1	36889	30906
No. 2 1st. Plat.	32 - 58	P. & S.	152.0 F.	21.5	29247	24598
No. 2 2nd. Deck	32 - 58	P. & S.	152.0 F.	30.4	29819	25738
No. 2 3rd. Deck	32 - 58	P. & S.	152.0 F.	39.5	32390	26276
No. 2 Upper Deck	32 - 58	P. & S.	152.0 F.	48.5	21548	19312
No. 3 1st. Plat.	58 - 80	P. & S.	87.0 F.	30.5	32959	26042
No. 3 2nd. Deck	58 - 80	P. & S.	87.0 F.	39.5	31727	25928
No. 3 3rd. Deck	58 - 80	P. & S.	87.0 F.	48.5	31928	26045
No. 3 Upper Deck	58 - 80	P. & S.	87.0 F.	57.5	31928	26045
No. 4 Hold	80 - 102	P. & S.	32.0 F.	11.0	46184	37776
No. 4 1st. Plat.	80 - 102	P. & S.	32.0 F.	21.5	30518	25330
No. 4 2nd. Deck	80 - 102	P. & S.	32.0 F.	30.4	30804	25330
No. 4 3rd. Deck	80 - 102	P. & S.	32.0 F.	39.5	35488	32120
No. 4 Upper Deck	80 - 102	P. & S.	32.0 F.	48.5	46316	40680
No. 5 Hold	102 - 124	P. & S.	23.0 A.	11.0	35034	30344
No. 5 1st. Plat.	102 - 124	P. & S.	23.0 A.	21.5	35034	30344
No. 5 2nd. Deck	102 - 124	P. & S.	23.0 A.	30.4	35034	30344
No. 5 3rd. Deck	102 - 124	P. & S.	23.0 A.	39.5	35034	30344
No. 5 Upper Deck	102 - 124	P. & S.	23.0 A.	48.5	35034	30344
No. 6 Hold	124 - 146	P. & S.	77.4 A.	15.8	76412	63451
No. 6 1st. Plat.	124 - 146	P. & S.	78.0 A.	30.5	36907	31285
No. 6 2nd. Deck	124 - 146	P. & S.	78.0 A.	39.5	37280	31797
No. 6 3rd. Deck	124 - 146	P. & S.	78.0 A.	48.5	3664	4752
No. 6 Upper Deck	124 - 146	P. & S.	78.0 A.	57.5	3664	4752
No. 7 Hold	172 - 190	only	198.0 A.	39.5	5464	6488
No. 7 1st. Plat.	172 - 190	only	204.0 A.	48.5	6492	6488
No. 7 2nd. Deck	172 - 190	only	204.0 A.	57.5	62884	631178
No. 7 3rd. Deck	172 - 190	only	204.0 A.	66.5	62884	631178
No. 7 Upper Deck	172 - 190	only	204.0 A.	75.5	62884	631178
Grand Total					408154	706618

FUEL OIL & SALT WATER BALLAST						
No.	Tanks	Frames	C. of G.	Fuel Oil 98% Full		S. W. Ballast 100%
				From	To	
1-P	Double Bottom	13 - 32	197.4F	12.6	7495	5670
1-S	"	13 - 32	197.4F	21.5	8252	6509
2-P	"	32 - 58	152.0F	11.1	36889	30906
2-S	"	32 - 58	152.0F	21.5	29247	24598
3-P	"	58 - 80	87.0F	30.5	32959	26042
3-S	"	58 - 80	87.0F	39.5	31727	25928
4-P	"	80 - 102	32.0F	11.0	46184	37776
4-S	"	80 - 102	32.0F	21.5	30518	25330
5-P	"	102 - 124	23.0A	11.0	35034	30344
5-S	"	102 - 124	23.0A	21.5	35034	30344
6-P	"	124 - 146	77.4A	15.8	76412	63451
6-S	"	124 - 146	78.0A	30.5	36907	31285
7-P	"	172 - 190	198.0A	39.5	5464	6488
7-S	"	172 - 190	204.0A	48.5	6492	6488
Totals					558360	132120
Forepeak	13 Pwd.		230.6F	14.8		82.5
Afterpeak	194 Aft.		230.8A	28.2		167.0
Total						249.5
F.O. Settling	P 172 - 178	176.9A	12.4	990	238.0	35.9
"	S 172 - 181	190.0A	12.5	1030	246.3	37.2
Totals				2020	484.3	73.1
Grand Totals				578560	13996.3	2065.4

LUBRICATING & DIESEL OIL						
Tanks	Frames	C. of G.	Full to Overflow			
			From	To	Gals.	Barrels
L.O. Settling	P 172 - 181	184.4A	10.2	1915	45.6	6.0
L.O. Storage	P 172 - 181	184.4A	10.4	1920	45.7	6.0
Diesel Emergency Gen.	P 172 - 181	184.4A	74.1	315	7.5	1.2
" Galley & Cold Start	P 172 - 181	184.4A	74.1	1610	34.3	5.4

SHIP'S STORES						
SPACE	Location	Frame	Side	C. of G.		Ballast
				From	To	
Refrigerated Stores	Deck					
Thawing Room	Upper	169 - 172	S.	166.5A	49.9	375
Vegetables	"	164 - 168	P.	155.0A	49.9	925
Meat	"	164 - 169	S.	157.0A	49.9	950
Ice	"	164 - 166	S.	153.0A	49.9	55
Res. Meat & Veg't.	"	169 - 172	S.	166.7A	49.9	420
Total						2725
Miscellaneous Stores						
Boat's Stores	Upper	205 - 214	P. & S.	251.5A	49.9	3360
Deck Paint	"	205 - 210	S.	247.5A	49.9	960
Elec. Shop	"	194 - 199	P.	225.5A	49.9	840
Leop Room	"	194 - 197	P.	221.5A	49.9	480
Carpenter Shop	"	194 - 199	S.	225.5A	49.9	1785
Dry Stores	"	168 - 172	P.	165.5A	49.9	1285
Boat's Stores	"	A - 7	P. & S.	262.3F	49.9	1215
"	"	7 - 10	P. & S.	236.3F	39.5	995
Paint Lkr. (Eng'rs.)	2nd	2 - 10	P. & S.	155.5A	30.5	530
Boat's Stores	3rd	4 - 10	P. & S.	233.7F	30.5	345
Total						17995
Grand Total						4530

FRESH WATER						
No.	Tanks	Frames	C. of G.		Gallons	Tons
			From	To		
7-P	Double Bottom	147 - 172	134.6A	2.8	21090	89.3
7-S	"	147 - 172	134.7A	2.8	21560	91.2
8-P	"	172 - 188	186.2A	2.9	6990	28.9
8-S	"	172 - 188	186.2A	2.9	6990	28.9
	Distilled Water P	168 - 171	164.4A	11.5	1728	6.7
	" " S	168 - 171	164.4A	11.5	1728	6.7
Total Feed Water					66226	245.9
	Drinking Water					
	3rd. Dk. Port	154 - 149	130.8A	30.9	12447	46.4
	" " S	155 - 159	131.0A	30.9	8908	33.5
Total Drinking Water					21355	79.9
Total Fresh Water					87581	325.8

アメリカ C4-S-A4型 CARGO CLASS VESSEL

秀邦丸の艤装

川崎重工業株式会社建造
(本文説明と対照のこと)

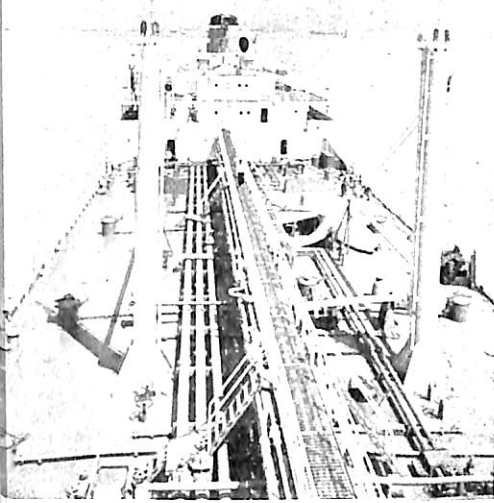


写真6 上甲板後部

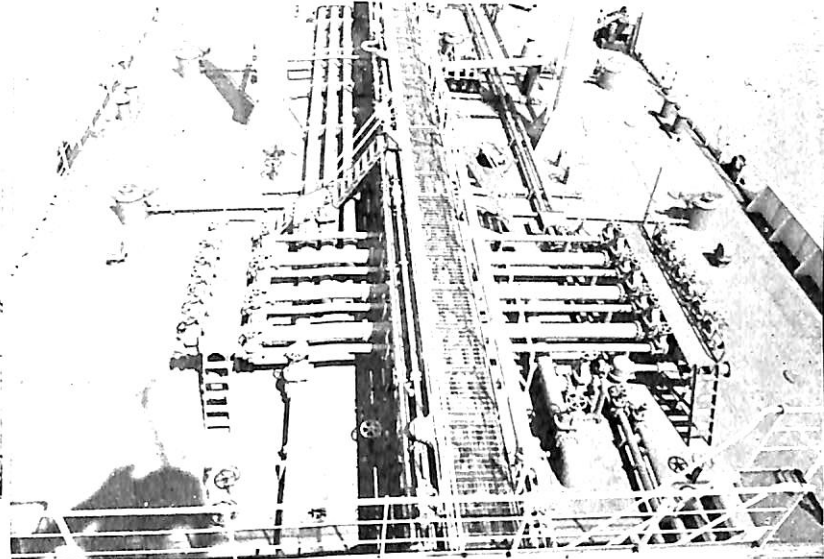


写真7 ショアー コネクション

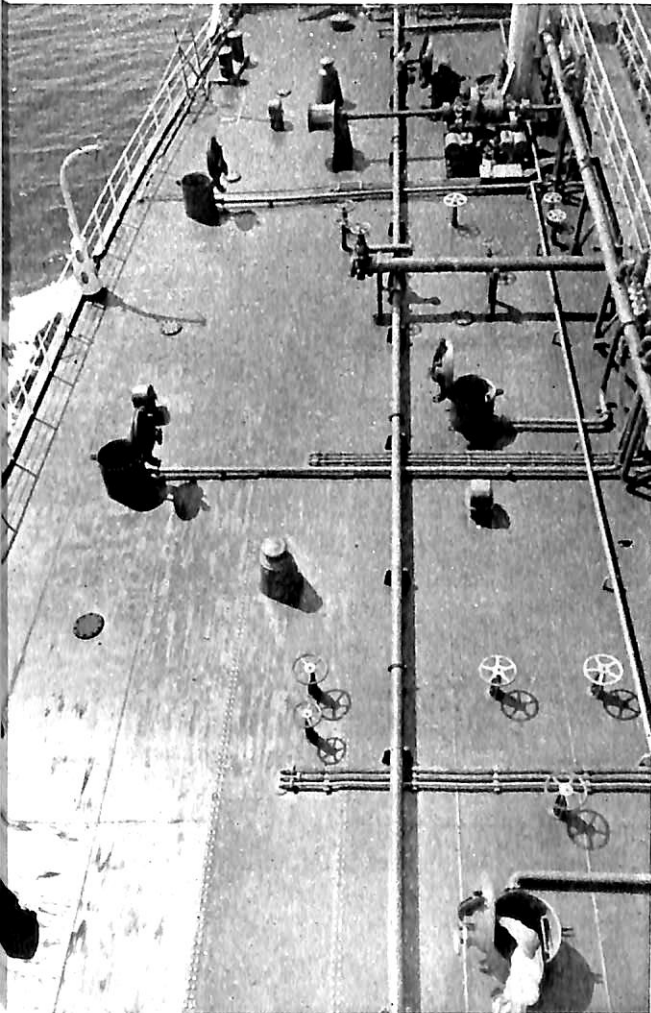


写真8 上甲板前部

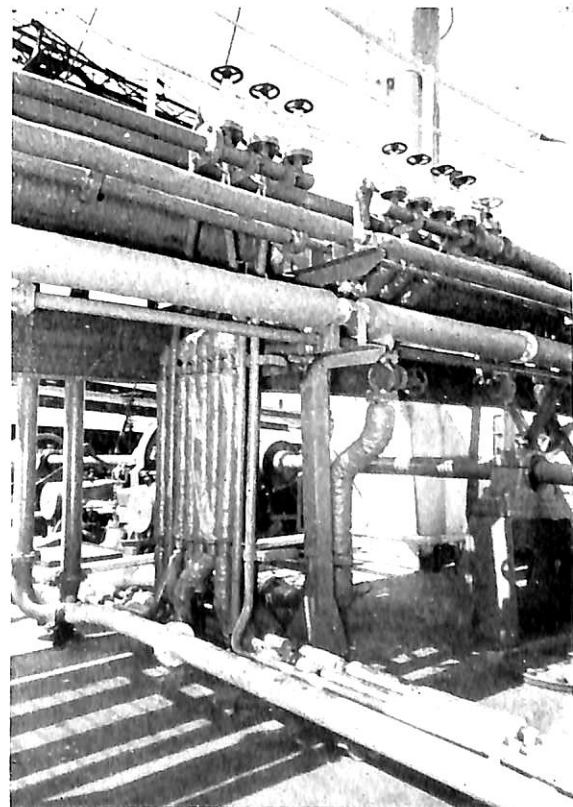


写真9 ガングウエー配管

秀邦丸の艤装

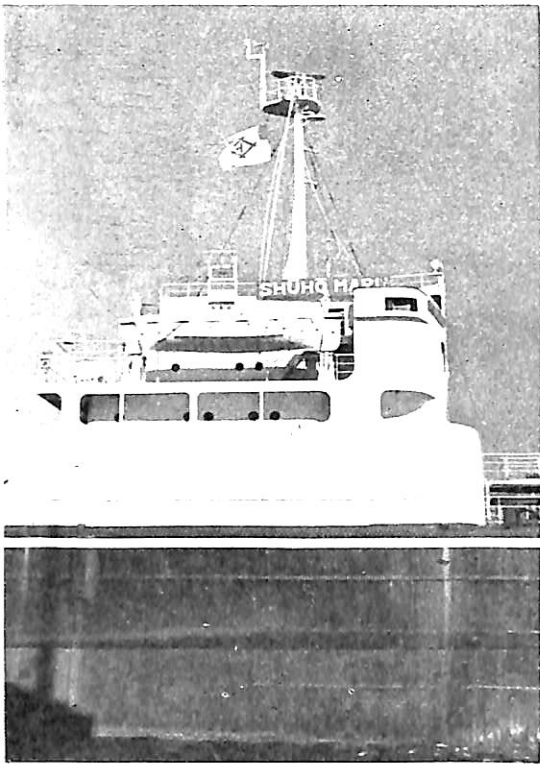


写真11 船橋側面

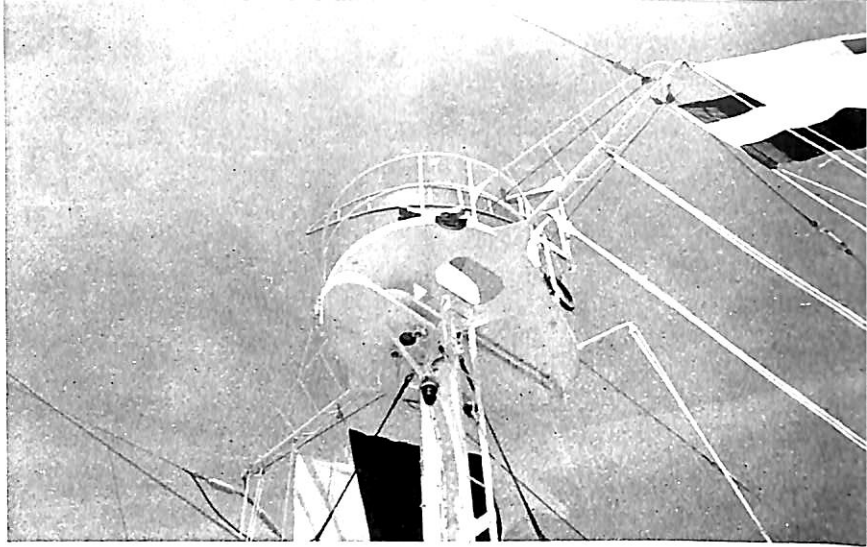


写真10 レーダースト

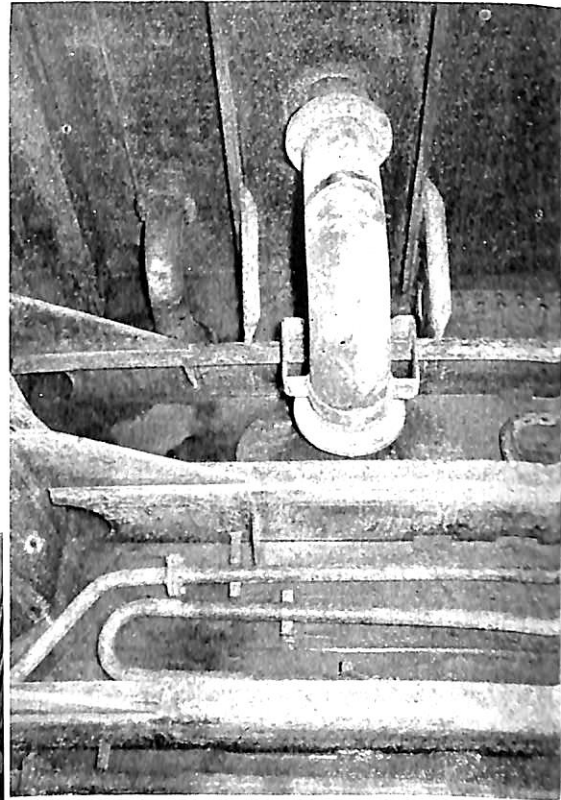
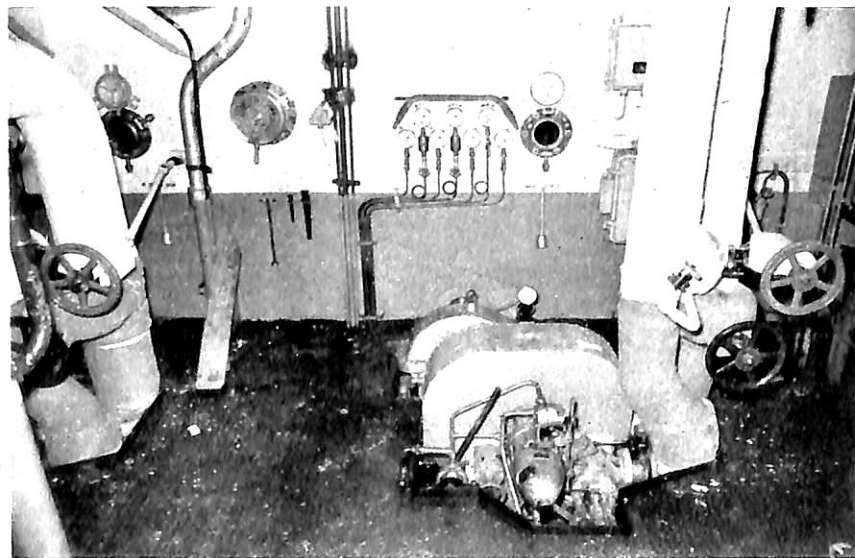


写真13 第2油艙のサクシヨンマウス

写真12 メーンポンプタービン及びテレグラフ、舷窓等
(機関室内より前部をみる)



油槽船 秀 邦 丸 の 艤 装 に つ い て

川崎重工業株式会社
造 船 設 計 部

1. 本 船 の 概 要

本船は飯野海運株式会社の御注文で、川崎重工業において第九次造船の油槽船として計画、建造せられたもので、昭和 28 年 9 月起工、昭和 29 年 6 月末完成引渡しを見た。タンカーは近年世界的に大型化の傾向にあり、D.W. 40,000t 以上のものまで現れて来ている。御注文主の飯野海運でも、そのタンカー群は次第に大型化しつつあったのであるが、本船はむしろこの潮流とは逆に日本の港湾事情や、運転上の面を考慮されて、使い易いことを目途として計画し、D.W. 約 17,900t である。

わが社は終戦後同社のタンカーとして、陸邦丸、聖邦丸の 2 隻を建造しているが、陸邦丸は 1 TL の航行船であり、聖邦丸にて始めて New Design のタンカーを建造したのであるが、聖邦丸はディーゼルタンカーで Pump Room を中央部に配置していた。本船は聖邦丸の経験を生かし、これに更に最新の進歩せる技術を探り入れた新鋭のタービタンカーである。

本船の概略要目を次に示す。

L.O.A.	170.467M
L.P.P.	159.000 "
B.M.L.D.	21.400 "
D.M.L.D.	11.600 "
d.M.L.D.	9.007 "
G.T.	12,000.57T
D.W.	17,901.49kt
Cargo Oil Tank	23.327M ³
Main Engine	
川崎 Cross Compound Double Reduction Impuls Turbine	1 基
Max. Continuous	8,500 SHP×105 RPM
Main Boiler	
川崎 2-Drum, Bent Tube Oil Burning Boiler	2 基
Steam Condition	32kg/cm ² ×400°C
Speed (Designed)	
Max. Continuous	13.0Kn at 8,500SHP×

	105RPM	
Normal		15.5Kn at 7,500 SHP×
	101RPM	
Class		
L.R.S.	✳ 100A1 "Carrying Petroleum in Bulk"	
	✳ L.M.C.	
N.K.K.	NS* "Tanker Oils-F.P. Below 65°C"	
	MNS *	
Complements		
	Officers	Crew
Deck	6	15
Engine	7	15
Purser	6	9
Passenger		4
Grand Total		62

本船は折込み付図一般配置に見られる如く Long F'cle を有する三島型で、合計 24 個の Cargo Oil Tank を有し、ポンプ室はこのタンク群と機関室間に配置し Coff. 兼用としている。Cargo Oil Tank の前部には Coff. を介して燃料油の Deep Tank を配置してあるが、本船にては、このタンクが上甲板まで達し、Dry Cargo Hold がない。その代り F'cle 下を Cargo Space とし、F'cle Deck 上にハッチを設けている。

船体中央部よりやや前方に Bridge Deck House を設け、上甲板—船橋甲板間は第一級閉鎖のストアスペースとして使用し、更に清水用電動ポンプ室が設けてある。船橋甲板以上は士官居室、無線室、操舵室等に使用している。後部 Poop Deck 下には属員居室、食糧庫、諸倉庫等を設け、Poop Deck 以上に士官居室、各メスルーム、ギャレー等を設けた。

Bridge Deck House Top にレーダーマストを設けて、これをメインマストに兼用し、レーダーの Scanner を装備する外、ヤードを両側に張って、これにフラグライン、アンテナ等を集中し、従来ややもすれば入り乱れ勝ちであったこれらの諸索の艤装を整理しすっきりさせた。(写真 10) メインアンテナは、前檣と中央デリックポスト間に展張しているが、レーダーマストのヤードの先端で Support し山形に張った。

デリックブームは、前檣に 3t×1, 中央デリックポストに 3t×2, 後部食糧積込用に 2t×2 を装備している。

2. 荷油艙諸設備及び諸管装置

本船の荷物油ポンプは、Turbine Driven の Centrifugal Pump で、機関室内にタービンを配置し、機関室直前のポンプ室にポンプのみを設けた。この外 3 台のストリッパー・ポンプが同じくポンプ室内に設けられている。要目下記の如くである。

Cargo Oil Pump-Horizontal Centrifugal Single Stage 700m³/h×93m 3台

同上 Turbine-ウェestingハウス E-120型 出力 (最大) 500HP 蒸気圧力 28kg/cm² 蒸気温度 260°C

Stripping Pump-Vertical Steam Worthington 100m³/h×88m 3台

荷油ポンプ及同タービンは何れも新三菱重工製である。

ポンプ室と機関室間の隔壁には覗き窓と、ポンプの回転を指示する簡単なテレグラフが夫々設備され運転の万全を期している。(写真 12)

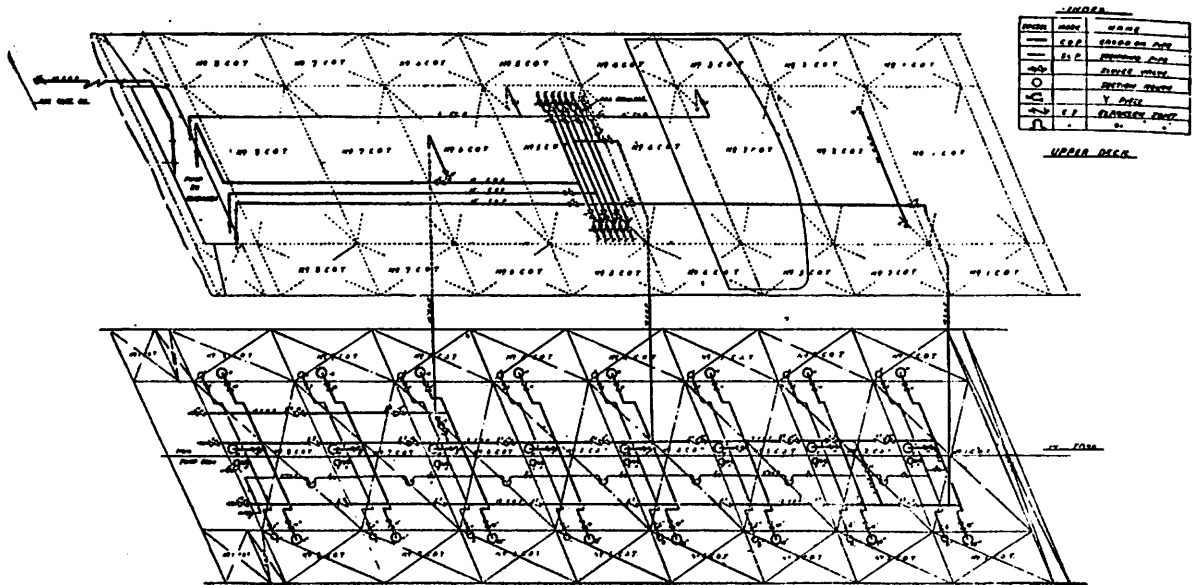
油艙内荷油主管は 300mm (内径) × 1mm (厚さ) 3 本で、24 のタンクを 3 つのグループに分け、No. 1~2, No. 3~5, No. 6~8 に各一本の主管が配管され、その End において夫々他の一つのグループの主管に Double Shut で接続されている。従って 3 種

異種油が同時荷役可能の設備を有している。且つ本船では、従来のこの種配管方法に、いささか考慮を加えて改良している。即ち若し従前のままなら、最前部のタンク群に至る主管は、他の主管と異り、他のグループの主管に先端を接続されていなかった。本船においては No.2 のグループの主管を最前部のタンク迄延長し No.1 グループの主管と Cross Connection を設けたのである。(第 1 図) このため、荷物油積載法の Variable が増加したので、タンクの使いわけがしやすくなった外に、No.1 グループの主管に故障を生じた場合でも、代りの主管が使用出来る。このことは使用者に大なる利益を齎すものであると信ずる。

各タンクの Suction Mouth の装備位置については、従来の往復動ポンプの場合と同じ考えでは、渦巻ポンプを使用すると Air Draw の悪影響があるので、これに対する基礎的な模型実験及び明奉丸で実船試験を行ない、その結果に基づき、吸油口の中心を、横隔壁より 700mm~1,000mm 程度離れた位置に配置した。又吸油口の形状はラッパ形にした。(写真 13)

残油ポンプは 3 本の荷油主管に各一台宛 Connection を有する外、中央タンク内に 6 吋の残油主管を配管し、これによっていずれのポンプにても Stripping が可能である。又主ポンプの抽気用にも使用されるよう、1 台の主ポンプに 1 台の残油ポンプがそれぞれ接続されている。

残油管については本船の特徴は、港内にて Tank Cleaning を行なった場合に、その Bilge が放棄出来な



第 1 図

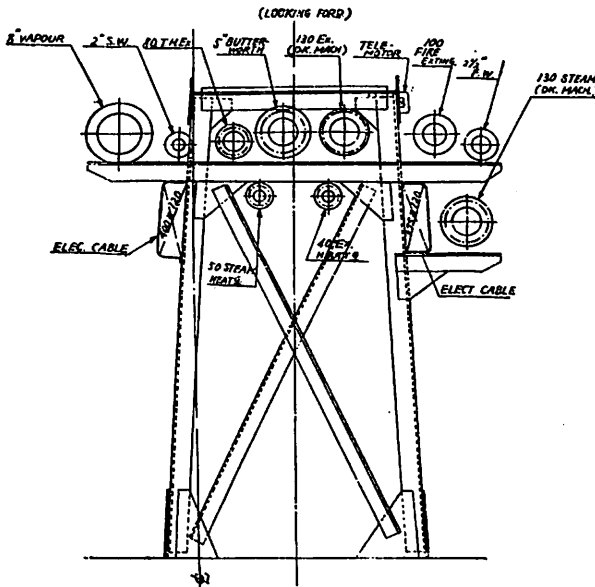
いので、これをメインタンクに集めて置く目的で上甲板上の残油吐出管より No.3, No.5 及び No.8 の各タンクに Connection を有し その時のトリムによって、上記のいずれのタンクにも使用出来るよう配管したことである。又タンク内残油主管は No.1 の荷油タンクでメインラインに接続されているのでメインラインを使用してストリッピングが可能であり又メインライン故障の場合の予備として使うことも出来る。

上甲板には 3本の 12 吋荷油主管及び 6 吋の残油管が導設され、船橋後部に Shore Connection を設けている。(写真 7) 荷油管の一本は前部上甲板及び後部ポートデッキまで延長されている。

残油管はそれ自身の吐出口を上甲板上に有する外 3本の荷油管の吐出管の各々に接続され、いずれの Shore Line からも Discharge 出来るようになっている。

Vapour Line は Gang Way Side に導設し前部マスト及び中央部デリックポストに沿って大気に開放している。ブリーザー弁は各タンクに 1 個宛取付け、Manual Opening 可能のものとなっている。又荷油艙の測艙用として、各タンクにフロートゲージが取付けられている。

荷油艙の加熱管は約 $0.0328\text{m}^2/\text{m}^3$ の比率で各タンク導設しているが、一部ミーハナイト鑄鉄の加熱管を使用した外はすべて鋼管を用いている。又加熱管用の Valve は Header に集中し、蒸排気共 Gang Way Side にまとめた。(写真 9) タンク洗滌用としては Butterworth Machine が装備され、各タンクに 2 個宛の Butterworth Hole が設けられた。



第 2 図

タンカーの Gang Way 下の配管は極めて錯綜するが本船は第 2 図の如く導設されている。電線トランクは両舷に分け、内側は Open である。

その他本船の特徴を示すものとして後部居住区に対する Drinking 専用の清水設備がある。即ち Upp. Aft Peak Tank (約 50m^3) を飲用水専用とし、操舵機械室に $\frac{1}{2}$ 馬力のポンプを設け、これより容量約 0.75t の Head Tank に揚水し、これを Galley, Pantry 及び Drinking Fountain に供給している。船橋楼に対しては、Under Bridge に 30m^3 の清水タンクを設備し、Drinking 及び Washing 兼用としている。なお各浴室には独立のカロリファイヤーによる温水供給設備も有している。

3. 通風煖房設備

本船にはサーモタンクによる通風煖房設備が装備され、通風機は Bridge Space 3HP×1 台、Poop Space 3 HP×2 台でいずれも A.C. 220V である。但し冬季の Hot Air Supply の場合を考慮して、モーターは二段変速としそれぞれ 900 RPM 及び 600 RPM とした。又夏季通風の場合に冷風効果をあげるため、損失水頭の許す限りトランクを小さくして風速を速くし、通風口より吐出される風を体にあてることによって、幾分でも冷凍感を支え得るよう考慮が払われている。この外便所、浴室の排気用として Bridge Space に $\frac{1}{2}\text{HP} \times 1$ 台 Poop Space に $\frac{1}{2}\text{HP} \times 1$ 台の排気ファンを設けた。又 Galley 及び食糧庫専用の 1HP 排気ファンも設備されている。又主ポンプ室には汽動シロッコ排気ファン $150\text{m}^3/\text{min} \times 50\text{mm}$ を取付け排気筒をポンプ室ケーシングトップ上に設けた。排気筒高さは甲板上一分の高さとし、頂部排気頭下部に邪魔板を設け、排気を大気中に速に拡散させるよう考慮されている。本ファンによる換気回数は約 20回/分 である。

4. 居住設備

本船の居住設備一般についての特徴としては、贅肉はすべて除きシンプルな機能的なものの中に、あくまで Comfortable な点に留意されていることである。又新しい材料がかなり使われているが、特にプラスチックは至る所駆使されている。即ち木製の内張に代って Decola 化粧板が使われ、Door 表面には硬質ビニールが張られ、木製の椅子に代って Pipe Chair が用いられ、且 Vinyl Tube で被覆する等である。

しかし新材料を駆使するにもあくまで経済的に妥当なものでなければならぬが、その点で飛躍的な結果が得

られなかったにしろ、本船の Joiner Work は新しい時代に一步前進したことは確かである。

1. 公室

Saloon は木理プリントの Decola を、Drawing Room は布目グレープリントの Decola の張 Ply Wood とし、床はすべて Viflo を使用した。Side Board 上には福永俊吉氏作の漆絵を嵌込んでいる。この漆絵は「秀邦丸」の名称に因んで富士山を主体とせるもので、白雪をいただいた峯が Border Light の光を反射してシャープな線を出している。家具の木部はすべてエナメル又は Decola, Vinyl Plate 貼り、Dining Table の Fiddle には Vinyl Tube が巻かれている。椅子はパイプ製 Vinyl Tube 巻、ソファと共に張りはビニールの輪奈モケットを用いた。カーテンもビニール織物で、Drawing Room のテーブルカバーは廃止、これに代って Viny-Ban のテーブルセンターを置いた。(写真 2)

士官食堂は後部に配置され、壁はすべて硬質ビニール張の Ply Wood, 床は Viflo, 家具はすべてエナメル又は Decola 張りである。又壁面をシンプルにするため、拡声器を天井に埋込んだのも一つの特徴である。

属員の食堂は甲板部と機関部に分けいずれも食堂内にパントリーを設けている。(写真 4)

2. 居室

仕切壁はすべて Ply Wood で床は上級士官は Viflo を張った。又後部の缶室直上にあたる属員居室の床は鋼甲板上に Air Space を置いて木甲板張りとし、缶室内の防熱と併せて室内温度の不当な上昇を防ぐよう考慮が払われている。家具類は木製であるが、椅子はすべてパイプ製が用いられた。特記すべきは、新材料のビニールモケットやビニールレザーをソファ及び椅子張りに全面的に使用しカバー類を全廃したことである。又カーテンもビニールとし柄物をやめて単色 1 本とした。

この外使用された新材料を列記すると、Vinyl Plate の Splash Back, Vinyl Pipe のカーテン棒及 Net Rack, 真鍮製ワイヤーゴーズに代るサランネット、プラスチックのコートフック等である。

3. その他

Galley には油だきレンジ (3-Fire, 2-Oven) 1 基, 2 斗炊ライスボイラー 2 基, 11 立方呎電気冷蔵庫, アイスクリームフリーザー等が設備され、床は四つ目タイル、四周の壁には Decola 板が張られている。又洗場内には、豆腐製造機が設けられている。

浴室では上り湯槽が全廃せられ、これに代ってジャワ

ーが設けられ、カリファイヤーから温水が供給されている。これは清水の節約に貢献している。

Vinyl Tube は更に室内の梯子の手摺りにも使用された。Bridge Deck から Nav. Bridge Deck 迄の梯子は一連のこれら Vinyl Tube の手摺で流れるように走り、最下端で Fair なカーブで外に開いているため、極めて明るくリズムカルなものとなっている。(写真 3)

5. 消防設備

本船の消防ポンプとして機関室及び前部ポンプ室に装備されたものは、Fire & Bilge Pump 100 m³/h × 140 m, Fire & G.S. Pump 100 m³/h × 70 m 及び前部の Bilge & Ballast Pump 40 m³/h × 70 m であるが、この外 Butterwoth Pump 100 m³/h × 140 m も使用可能である。又各荷油艙、機関室等には Steam Smothering System を有し、更に機関室及びポンプ室に対しては、Kidde 式 CO₂ 消火設備をもっている。Bottle Room はポンプ室のケーシング左舷に設け、機関室の Total Flooding 可能の如くこれに 72 本の Bottle を配置した。消防設備に対する Notation として FPA, SmH, SmM を取得した。(CO₂ に対しては取得せず)

6. その他の設備

1. 甲板補機

揚錨機	汽動	320 × 360	25 t × 9 m/min	1 台
繫船機	汽動	250 × 350	15 t × 15 m/min	1 台
揚貨機	"	230 × 300	7.5 t × 23 m/min	3 台
操舵機	川崎ヘルシヨール式電動油圧			
	39 m-t モーター × 20 HP			2 台

揚貨機は前部、中央部、ブーフフロントと 3 ヶ所に設けられた。

前二者は繫船、荷役兼用であるがセンタードラムは中央部のもののみである。又ブーフフロントのものは繫船用でセンタードラムがない。ワーピングエンドの径は何れも 550 mm である。

操舵機はテレモーター及び 2-Unit の Auto-Pilot により Control されるが、従来テレモーターパイプの Gang Way 導設部に船体の歪によって故障を生じた苦い経験があったので、これについても実際の使用銅管の疲労試験を行ない、その結果により、Expansion Bend を設けた。

2. 端艇装置

救命艇	7.33 m × 2.41 m × 0.98 m	
	木製、定員 36 名	4 隻
伝馬	6.00 m × 1.70 m × 0.64 m	

5IP 軽油エンジン付 1隻
 救命艇ダビット 川崎式 Flush Deck Type
 Gravity Davit (特許出願中) (写真5)

3. 冷蔵設備

冷凍機 フレオン-12, 100 mm×80 mm×600RPM
 3,000 kcal/h Motor 7½ HP×1,800 RPM×2台
 同上冷却水ポンプ 遠心式 5m³/h×20m 2IP ×2台
 冷蔵庫 野菜庫 約 33.6m³ (Bale)
 魚 " 16.6m³ (")
 肉 " 11.0m³ (")
 ロビー " 12.5m³ (")

なお野菜庫には電動 Fan を取付け、冷却空気を循環させるようにした。

4. 航海計器

レーダー	J.R.C	NMD-402A型	1
ローラン	"	NMD-302	1
方位測定機	"	KS-231	1
ジャイロコンパス	Anschütz	式	1
オートパイロット	同上	Two-Unit	1
コースレコーダー	同上		1

磁気コンパス	東京計器製	2
音響測深機	N.E.C Type 152	1

5. 無線・通信設備

主送信機	500 W	日本無線	1
短波送信機	2 K.W.	"	1
補助送信機	50 W/30 W	"	1
V.H.F.	25 W	"	1
長中波受信機	5 球オートダイナ	"	1
中, 短波受信機	16球スーパー	"	1
全波受信機	9 球スーパー	"	1
V.H.F.	17球スーパー	"	1
自動交換電話	10 回路		1
高声電話	1:1 及び 1:3		1
船内指令装置	50 W アムプリファイヤー		1

以上本船の艦装の概略について御紹介したが、その後本船は順調に運航を続け、船主の御満足を得ていることはわれわれとして真に喜ばしいことである。本稿を終るに当り、本船建造に対して種々有益なる御指導を賜った、飯野海運工務関係の方々、特に小野氏、山方氏に対し深甚なる謝意を表す。

輸出船に対処して (39 頁より)

チャージの低減と材料費の低下に求める以外に手がなくなる。この方が寧ろ大問題になるであろう。

材料の購入に対してはその途の専門家に譲るとしてもわれわれが工場にあって材料面から見た設計のあり方、材料の節約とその回転法、更に合理的な材質への転換等取組まなければならない事態に迫られている。チャージ低下の方法にしてもわれわれの現在が無駄がないとは誰もいえない。まずわれわれの現在の実体をわれわれ自身が把握することが必要であり、それに一步をふみ入れようとしている。果して如何なる対策が生れて来るかはお恥しい話であるが私にはこれからのことである。これが突破出来たときは裸になれる時であろう。

8. むすび

大型船と施設の問題も当然とりあぐべき重要課題ではあるが、与えられた頁数に従いここでは省略させていただく。船台と起重機は既にわれわれは解決しているが腰をふらつかせない対策を講じつつある。

今年の山をのし切ることにに対しては私は疑問を持っていない。ただ周到な用意と智慧に欠けてはならない。寧ろこの機会に将来に対する確固たる地力を作り上げることに私達の目標はある。その成否如何によってわれわれが世界の造船界からオミットされるか数歩を伸ばすかが決まる。今年こそ最も大切な年ではなかるうか。誠に張り合いのある年といえよう。

セイコーシャの
船時計



一週間捲 一中三針式
同 一秒針付
毎日捲 一同



株式会社 服部時計店

本社 東京都銀座4ノ5 電話京橋2111~4, 3196~8

支店 大阪市博愛町 電話船場 2531~4

艦艇の初期設計(3)

八 代 準

9. 復原力

復原力というのは一般に船の横向の復原力を意味するものと解されている。艦艇は商船のように積荷による吃水の大変化はないが、戦傷による艦内の部分的浸水、大転舵による大傾斜、又は主砲の片舷斉射反動に耐応し得るために十分な復原力をもたねばならない。つまり復原力を要求する原因が商船とその性質を異にするのである。そして一般に商船よりは大きな GM (重心と傾心 (Metacenter) との距離) を持たなければならないという理由がこれで了解されると思う。

しかし GM の大きな船は横動揺が烈しいから、大砲の安定した砲台であるべき艦艇には望ましくない要求であり、且つ一般に高速であるために、荒天航海においては波を被り易く凌波性が悪くなって、乗員の安住に適しないことになる。しかし上述のような第一義的要求を満すためには、艦艇としてもたねばならない最小限的 GM の大きさというものがあることになる。即ち不可欠最小限 GM なるものがある。そしてこのような GM もその船体に対する関係位置によって艦の安全度が違うので、出来るだけ低位置にこの不可欠最小限 GM を持つように設計されなければならない。実例としてオランダの魚雷艇は、相当の GM をもっておった艇であったが、ただその船体に対する関係位置が高かったため、転舵して旋回中に舵を中央に戻した時、船体下部の舵の横圧が取れた瞬間、高位にある艇の重心に作用しつつあった遠心力がまだ残っておって、艇が旋回外側に大傾斜を起し、そこに丁度横波の衝撃を受けて、艇は遂に覆没した実例がある。

艦艇の防禦は前にも述べた通り、甲鉄と水密区劃を併用して設計されるが、近年の甲鉄敗退時期においては遠距離大落角の砲弾、航空機からの爆弾投下、潜水艦からの魚雷攻撃等に対して、舷側のみならず甲板面及び水面下縦通隔壁面をも厚い甲鉄で防禦しなければならないが、重量の点から広大な面積を十分防禦することが出来ない。艦の致命部を出来るだけ船体中央部の小区域に集め、ここを甲鉄で十分に防禦し、艦の前後部は多くの水

密区劃に分割して防禦する。即ち艦の前後部は浸水を前提としての防禦をしているのであるから、艦の浸水時の復原力のために一層大なる GM が必要であることになる。

大 GM のために艦の横動揺が甚しくなるのを防ぐには、Bilge Keels 又は Stabilizer 等を付けることになるが、これらは何れも重量増加抵抗増大等を伴ない、その効果の方も十分ではない。しかし Bilge Keels はその設計が適当であれば抵抗増加も甚しからず、一方船体の縦強力材として役立たしめ、又水面下魚雷攻撃の防禦材として役立たしめることも出来るので、艦艇ではこれを用いることが多く、その構造も商船のものに比べると巨大強力なものとなる。

近年の艦艇は益々高速になっているので、凌波性を十分にするために乾舷を高くせねばならず、又砲や砲塔を高位置に据えて荒天における砲戦も出来るように設計されるから、艦の重心は益々上る傾向にある。これに対して十分な GM を保たしめるためには、艦の幅 B を増加しなければならぬ。しかるに吃水 d の方は水路、港湾設備、船渠等の制限を受けて、余り増加することは出来ないから、結局 GM の船体に対する関係位置が追々高くなる傾向にある。従って近年の艦艇の復原力曲線はその形態が甚だ悪く、安全傾斜角範囲も小さくなっている。これを改良するには乾舷を高くすればよいのであるが、乾舷を高くすることは重心を高くする原因となるから、ここにも Compromise の必要が起って来て設計の巧拙が表われて来る。

故に艦艇の設計においてはその重心を出来るだけ低位に置くようにして、B を増加せずに不可欠最小限 GM を保たしめるようにしなければならない。

「傾心」(The Metacenter) という言葉は、艦が静水に浮んでいる時の傾心 M を意味し、その時の GM を「傾心の高さ」(Metacentric Height) といい、初期復原力を計る尺度として用い得る数値である。故に傾斜角 θ が甚だ小さい ($5^\circ, 6^\circ$, 位迄) 時には、

復原力率 = $\Delta \times GZ = \Delta \times GM \sin \theta$, ここに $GZ =$ 復原力の腕、であって、艦艇では GM が大きくなければ

ならないことが分るが、GMが大となると横動揺が甚しくなるといふ点を考えるのに、今船の横動揺を、水の抵抗を受けない場合について考えると、

$$T = \frac{\pi K_0}{\sqrt{g \cdot GM}} = 0.554 \frac{K_0}{\sqrt{GM}}$$

ここにT=船体が一舷から他舷に横動揺する周期(秒)

K₀=船体の重心を通る縦軸の周りの船の環動半径、

GM=傾心の高さ(呎)、

となるが、艦艇のK₀は載貨状況によって商船の場合のような大変化はないから、これを艦幅Bで置換えて、水の抵抗がないと仮定したことが、実際の艦艇を静水上で横動揺させて、Tを計測した場合の条件と相違する点を含む実験的定数Kを用いて、これを次の式から算出して置けば、何時でもその艦の横動揺のTを観測してその時の艦のGMの値を近似的に知ることが出来る。

$$T = K \frac{B}{\sqrt{GM}}$$

多くの実際艦艇の静水横動揺試験を行ない、そのTを観測して上記の式によってKを計算し、艦種によるその平均値を見ると、次の第16表に示すようになる。

第16表 $T = K \frac{B}{\sqrt{GM}}$ 式より算出したKの平均値

艦種	戦艦	軽巡洋艦	駆逐艦	砲艦
K	0.21	0.22	0.20	0.17

又実際艦の静水横動揺実験のTを観測し、これを前式 $T = 0.554 \frac{K_0}{\sqrt{GM}}$ に用いてK₀を逆算すると、このK₀は、式成立の仮定と実際の実験状態の相違を含む一種の実験的環動半径を与えることになるから、このK₀を用いても実際艦の近似的GMを知ることが出来る。このK₀の平均値は次の第17表に示すようである。

第17表 $T = 0.554 \frac{K_0}{\sqrt{GM}}$ 式より算出した実験的K₀の平均値

艦種	戦艦	軽巡洋艦	駆逐艦	潜水艦
実験的K ₀	呎 24~29	呎 18~22	呎 7~10	呎 9~12

実際の艦艇のGMの値と、その艦の静水上における横動揺実験で観測して得たTの値を、次の第18表に与えて置く。

第18表 各種艦艇のGMと横動揺周期Tの値

国籍	艦名	艦種	GM(呎)	T(秒)	△(吨)
				横動揺単振周期	実験時の排水量
英	Majestic	旧戦艦	呎 3.40	秒 8.00	吨 14900
英	Dreadnaught	戦艦	呎 5.04	秒 6.75	吨 17900

英	Indefatigable	巡戦	4.10	7.25	—
英	Lion	巡戦	4.80	6.75	—
独	Westfahlen	戦艦	7.55	6.00	—
独	Von der Tann	巡戦	6.90	5.50	—
日	古鷹	巡艦	3.25	6.85	8200
日	夕張	軽巡	2.43	6.35	3560
米	Salt Lake City	巡艦	5.55	6.05	11500
米	Omaha	巡艦	2.00	8.50	8300
日	由良	軽巡	2.89	6.60	5500
日	海風	駆艦	2.83	3.37	—
日	柳	駆艦	1.20	3.77	—
米	G ₄	潜艦	1.90	4.00	—
米	L ₁₁	潜艦	1.90	5.00	—

艦艇の不可欠最小限GMは、速力砲力等が相似なType Shipのものから予測して設計に用いるのであるから、成功的であった既製艦艇のGMを、艦の幅Bの或函数と考へて $GM = \frac{\sqrt[3]{\Delta}}{C}$ で表わし、このCなる実験的係数を求めて見ると、その範囲は甚だ狭く次の第19表のようである。

第19表 $GM = \frac{\sqrt[3]{\Delta}}{C}$ 式から算出した実験的係数Cの平均値

艦種	戦艦	軽巡洋艦	駆逐艦	砲艦	海防艦	Monitor
C	5~6	6~7	2.25~ 2.75	3.5~ 5.5	2.0~ 2.25	1.5~2.0

この表を見てもわかるが、Monitorのような低乾舷の艦種はGMを特に大きくして置かないと、艦の傾斜が大きくなると、急に復原力率が小さくなり、安全傾斜範囲も小さいから、Cの値が他の艦種のCに比して小さいのである。

GMの値は初期復原力の尺度であることは前に述べたが、艦艇のGMをその点からのみ考へて撰定してはならない。大傾斜角における復原力率及び安全傾斜範囲をも同時に考へに入れて適当なGMを選び、これを具備するに十分な艦の幅と乾舷とを定めなければならない。これらの性能から選り取ったGMで十分に満たされるか否かは、その艦の満載、常備、軽荷各状態における復原力を計算して曲線に書き、その形から適否を判断するのである。即ち、

- (1)復原力曲線への起点における切線が、傾心の高さGMを表わす目安となる。
- (2)復原力曲線の最大縦坐標が最大復原力率を表わす。
- (3)最大復原力率に対する横坐標が、その力率の起る時の艦の傾斜角を表わす。
- (4)復原力率の値が零となる時の横坐標が、その艦の安

全傾斜角範囲を与え 5。

(5)復原力曲線と横坐標軸との囲む面積をそ船の動的復原力というが、それは船が傾く時になされる仕事の量を表わすものであるから、この面積が大きい程、艦の安全度は高い。

以上のように判断するのであるが、一般に揺れが少なく安全な船は、復原力曲線がその基点から緩やかに昇り始め最大復原力率が船の大なる傾斜角の時に起り、そしてその動的復原力曲線の縦坐標が大きな船である。このような条件を備えるためには、GM を適当に選び高き乾舷を与えてなお乾舷と GM と重心の高さとの相互関係が適当でなければならぬ。それには重心の高さを出来るだけ低くなるように艦を設計しなくてはならない。

後に示す第 21 表及び第 22 表の実例を見るとわかるが、駆逐艦は戦艦のような大艦に比べると、その GM は小さいが、艦の幅と乾舷との比が戦艦等のそれより大であるから、戦艦等大艦の安全傾斜角範囲が 60° 内外であるのに対し、駆逐艦は 70° 乃至 90° の傾斜までも安全である。これで乾舷の高さが艦の安全に大影響があることがわかる。そして一般に復原力曲線の最大復原力率の表われる傾斜角の辺で甲板縁が水没するから、艦の安全傾斜角範囲は大略甲板縁水没角の二倍以上と見て差支えない。

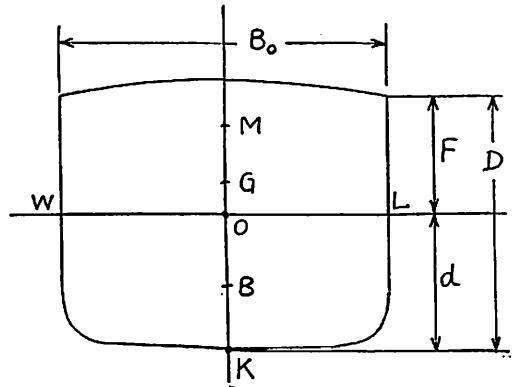
しかし艦艇は戦闘による損傷を予期せねばならないから、安全のための乾舷も防禦された乾舷でなければ役に立たない。そして乾舷の横断面形状は復原力に相当に大きな影響を持っているから、内曲型 (Tumble Home)、直壁型 (Wall Sided)、外曲型 (Flare Out) 等広範囲に変化し得ることを巧に利用しなければならない。

幅の大きな艦の復原力曲線は基点から急に上昇する形を探る。これを和げるためには乾舷に大なる Tumble Home をつける必要がある。しかし大なる Tumble Home は安全傾斜角範囲を小さくするから、これを防ぐために乾舷を非常に高くしなければならない。このような形にすると舷側砲を前後方向にも発射出来るように乾舷内曲部に Sponson を設けることが出来るという利益もあるので、仏国露国の軍艦にはこのような形に設計された艦が沢山あって、その乾舷は高く外観の威容は堂々たるものであったが、前述のように防禦なき乾舷は安全性を増さないことが明かであるから、今日は各国共このような艦型は採用しないようになった。

艦の主要寸法と船型係数から艦の GM と EM (浮心と傾心との距離) を近似的に計算する方法は種々あるが、

$$GM = BM - OB - OG,$$

であるから、要求される GM を備えた艦の幅 B。は次の近似式によって求められる。



$$OB = \frac{d}{3} \left(\frac{1}{2} + \frac{C_b}{C_w} \right) = \frac{1}{3} \left(\frac{d}{2} + \frac{\Delta \times 35}{C_w \times L \times B_0} \right)$$

この式は J.A.Normand の式といわれるが、1892 年 T.I.N.A. に S.W.F. Morrish がその証明を発表しているので Morrish の式とも称ばれる。普通の形の船なればこの式によって OB の値を d の 0.5%~1.0% 以内の正確さをもって求められるが、近年の艦艇のように Bulge を有する艦型に対しては相当の訂正を必要とする式であると考えられる。しかし

$$BM = \frac{I}{\Delta \times 35} = \frac{K'LB_0^3}{\Delta \times 35} = \frac{K_0^2 C_w LB_0}{C_b LB_0 d} = \frac{K_0^2 C_w}{d C_b}$$

ここに K_0 = 艦の水線面積の縦中心線に対する環助半径で Hovgaard はこれを $= (0.0106 + 0.0727C_w) \times B_0^2$ なる実験式で表している。故にこの値を用いると、

$$BM = \frac{C_w}{C_b} \cdot \frac{B_0^2}{d} \cdot (0.0106 + 0.0727C_w),$$

この Hovgaard の実験式は巡洋艦型艦の艦艇には適用出来るが、駆逐艦型艦又は Bulge を有する艦型に対しては相当の改訂された係数を用いる必要がある。そこで今

$$\nu \equiv \frac{KG}{D} = \frac{d + OG}{F + d}, \quad OG = \nu F - d(1 - \nu), \quad \text{と}$$

表わすと

$$GM = \frac{C_w}{C_b} \cdot \frac{B_0^2}{d} \cdot (0.0106 + 0.0727C_w) - \frac{d}{3} \left(\frac{1}{2} + \frac{C_b}{C_w} \right) - \nu F + d(1 - \nu),$$

となる。この式を復原力方程式とよんでいるが、この式から C_b 、 C_w と $\nu \equiv \frac{KG}{D}$ と乾舷の F が与えられれば、その艦の GM が計算出来るし、又反対に必要な GM が与えられた時には、その GM を保つために必要な乾舷 F を知ることも出来る。なお GM と F とを与えれば一つの船型係数を定めることも出来る。或は GM,

F, C_b , C_w , ν にそれぞれ種々な値を与えて B と d とを変数のように扱って曲線を書いて置けば、B と d との相対的配合を定めることも出来る。

この方法を用いる時に最も注意を要する点は、 $\nu = \frac{KG}{D}$ の値を Type Ship の例から採った場合に、それが新設計の艦艇に対して適切であるか否かの点である。 ν の値は設計が相当に進まないといけないものであるから、その適否が初期にはわからないのである。万一 Type Ship から借用した ν の値が不適當であることがわかったならば、訂正された ν の値によって計算をやり直す必要がある。

艦の幅 B₀ と BM との関係を利用して Type Ship の例を借用して新艦艇の設計を行なう場合に、B₀ を少しく変更すると BM が何程増減するかを知る必要が屢々起って来る。このような場合には艦の排水容積 ($\Delta \times 35$) と吃水 d は一定で定数であると仮定し BM の式を B₀ について微分すると、

$$BM = \frac{I}{\Delta \times 35} = \frac{K'LB_0^3}{\Delta \times 35}, \text{ここに } (\Delta \times 35) \text{ は定数であるとする,}$$

$$\frac{\partial BM}{\partial B_0} = \frac{3K'LB_0^2}{\Delta \times 35} = \frac{3K'LB_0^2}{C_b LB_0 d} = \frac{3K'}{C_b} \frac{B_0}{d} = \left(\text{元の } M \div \frac{B_0}{3} \right)$$

$$OB = \frac{1}{3} \left(\frac{d}{3} + \frac{\Delta \times 35}{C_w LB_0} \right), \text{ここに } (\Delta \times 35) \text{ は定数であるとする,}$$

$$\frac{\partial OB}{\partial B_0} = -\frac{1}{3} \frac{\Delta \times 35}{C_w LB_0^2} = -\frac{1}{3} \frac{C_b LB_0 d}{C_w LB_0^2} = -\frac{1}{3} \frac{C_b}{C_w}$$

$$\times \frac{d}{B_0} = -\left(\text{元の } OB - \frac{d}{6} \right) \times \frac{1}{B_0},$$

となる。この式に表われる各種の係数の各艦種における

第 20 表 艦幅の小変化に対する BM 変化関係の諸係数平均値

艦種	戦艦	巡洋戦艦	軽巡洋艦	駆逐艦
諸係数				
K'	.04~.047	.039~.045	.036~.045	.04~.05
C_d	$\frac{1}{21.5}$ と採る .634	$\frac{1}{26.5}$ " ". .587	$\frac{1}{21.5}$ " ". .524	$\frac{1}{18.5}$ " ". .529
K'	.07~.08	.07~.08	.07~.09	.09~.095
C_b	$\frac{1}{12.5}$ と採る .747	$\frac{1}{16.5}$ " ". .707	$\frac{1}{11.1}$ " ". .772	$\frac{1}{10.5}$ " ". .814
C_w	.850	.830	.680	.650
$\frac{B_0}{d}$	3.30	3.37	2.97	3.08
∂BM	.73呎増大	.70 " "	.80 " "	.88 " "
∂OB	.09呎上昇	.08 " "	.08 " "	.07 " "
Mの上昇 = MM''	.82呎	.78 " "	.88 " "	.95 " "

平均値は次に示す第 20 表の上段に示す程度となるが、もしも各艦種共艦幅を 1 呎増加したとする。即ち $\partial B_0 = 1$ 呎と取った場合に BM は何程変化するか、これは同表の下段に示してある。元の BM は BM' に増大し、B が上昇するため BB' だけ BM' の船体に対する関係位置が上昇し、新しい BM は B'M'' = BM' となる。

各種艦艇の常備状態における GM, GZ 及び安全傾斜角範囲が如何なる値となっているかを第 21 表に示し、又艦艇の載荷状態の変化に従ってそれらが如何に変化するかを第 22 表に例示する。(次頁参照)

艦艇には舷窓舷門のような舷側の開口がある。又大艦には上甲板以下に砲門のある艦がある。このような開口には皆完全に水密に出来るような構造にする必要がある。これらの開口は皆水密であるという条件の下に艦艇の復原性は計算されるのである。又船首楼や甲板室が水密構造になっている艦艇においては、これらの部分も復原性に寄与するものとして計算に採り入れる。これら上甲板以上の構造物が水密である場合と開口している場合との復原性の相違を第 23 表に示す。

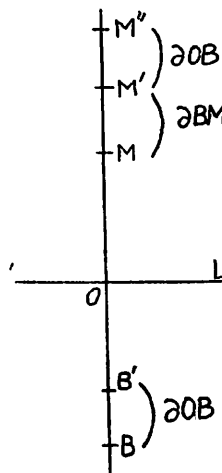
前に述べたように艦艇においては商船のように吃水の大変化はないから、吃水の小有変化に対する GM の変化を簡単に見出すために Metacentric Diagram という図表を作って置く。吃水が変わると浮心の位置が変り従って BM が変わるから M の位置も変る。故に艦艇においては常備吃水線の上下に適当な間隔に四五本の水線を仮定しておいて、排水量曲線図から排水量と浮心と M の高さを読み取り、基線と 45° の角をなす斜線がそれぞれの水線と交る点に立てた垂直線上にこれらの点を記入し、浮心 B と傾心 M の軌跡を画き、次に示す第 6 図のよ

うな Metacentric Diagram を作って置く。

次に設計の初期においては直接計算によって予定した重心 G の高さを、又完成に近づいた艦艇の場合には実艦の傾斜試験の成績から得た G の高さを、それぞれの載荷状態における吃水の所に M 軌跡の下に Intercept して G の軌跡を画くと、常備吃水付近の吃水の小有変化に対し任意の吃水における艦の GM の大きさを知ることが出来る。

艦艇の建造が相当進んだ後で、設計変更があったり又は初期設計の誤りが発見されたりし

備考図



第 22 表 各種艦艇の載荷状態による復原性変化の実例

艦種	載荷状態	排水量 (吨)	GM(呎)	最大GZ における 傾角(度)	最大GZ の傾角(度)	最大安全 浸水傾角 (度)	上甲板縁 浸水角 (度)
戦艦	満載D	38500	5.45	34.5	34.5	66.5	—
	常備N	33600	3.73	34.5	34.5	60.3	—
	軽荷L	30900	3.22	34.5	34.5	58.8	—
巡戦	D	33470	6.20	43.0	43.0	80.0	—
	N	28490	5.30	43.0	43.0	74.0	—
	L	27040	5.00	43.0	43.0	71.0	—
巡	D	13000	5.30	46.3	46.3	104.0	27.5
	N	10600	4.17	46.0	46.0	93.6	31.9
	L	9560	3.22	45.0	45.0	86.0	33.8
軽巡	D	4400	2.55	39.8	39.8	84.5	23.5
	N	3510	2.40	37.6	37.6	76.5	30.8
	L	3120	1.82	32.0	32.0	63.3	32.2
駆	D	2440	0.85	45.9	45.9	91.7	25.6
	N	1800	0.91	36.8	36.8	75.6	33.5
	L	1660	0.92	34.0	34.0	72.1	35.4
潜	D	1740	2.61	55.7	55.7	124.5	—
	N	1530	2.99	49.0	49.0	114.5	—
	L	1480	3.11	49.0	49.0	114.0	—
空母	D	21420	6.78	53.0	53.0	118.0	—
	N	19800	6.10	53.8	53.8	112.0	—
	L	15800	3.03	56.5	56.5	94.0	—

第 21 表 各種艦艇の常備状態に於ける復原性実例

艦種	常備排水量 (吨)	GM(呎)	最大GZ における 傾角(度)	最大安全 浸水傾角 (度)	上甲板縁 浸水角 (度)
戦艦	40000	4.41	33.0	60.8	—
	34000	3.73	34.5	60.2	—
	30600	5.44	36.0	60.5	—
	31600	4.71	31.5	56.1	—
	26600	6.55	40.4	73.1	—
巡	10600	4.17	46.0	93.6	32.0
	7500	3.77	47.2	94.3	35.4
	5500	2.97	54.5	98.5	43.3
	3520	3.73	42.0	85.8	30.6
	3130	3.54	48.5	101.1	32.5
駆	900	1.68	43.2	74.3	35.1
	1830	0.79	33.8	68.1	33.1
	1300	2.31	46.7	—	33.5
	1370	1.73	41.8	72.0	—
潜(水上)	1350	2.24	38.0	153.0	—
	1530	2.99	49.0	114.5	—
	1050	2.00	53.5	99.7	—
空母	19800	6.10	53.8	112.0	—
	10000	3.35	—	—	—

第 23 表 上甲板上の構造物が復原性に及ぼす影響

艦種	船首楼	排水量 (噸)	GM (呎)	最大 GZ (呎)	最大 GZ の傾角 (度)	安全最大傾角 (度)	備考	図
戦	開放	34000	4.23	1.62	23.0	41.2		
	水密			2.59	33.7	60.5		
艦巡	開放	3100	3.54	2.26	42.3	79.2		
	水密			2.31	48.5	101.0		
駆	開放	1830	3.30	2.10	44.8	83.0		
	水密			2.10	44.8	88.8		

て GM が不十分であることがわかった場合に、GM を増強する方法は、

- (1), 上部の重量物 Top Hamper を下げ又は取除くこと、
- (2), 船底に Ballast を入れること、
- (3), 艦の中央部水線の上下適當の深さに舷側膨出部を付けて水線の幅を増加する所謂 Girdling を施すこと、

これらの方法はそれぞれの艦の事情によって適當と思われるものを採用するのであるが、いずれも姑息な手段であることは免れ難い。

終に艦艇の縦向復原性は商船の場合と同様に基だ大き

な値を持っているから、その大小が問題となることは殆んどない。

$$\text{縦向傾心 } M' \text{ と浮心 } B \text{ との距離 } BM' = \frac{I'}{\Delta \times 35} =$$

$$\frac{K_L^2 A}{\Delta \times 35},$$

ここに I' = 水線面積 A の浮面心 (Center of Floation) F を通る横軸に関する A の慣性率、
 K_L = 前記 I' に関する環動半径、

普通の艦型を有する実艦の例から K_L の数値を求め、これを Hovgaard は次の実験式をもって表わしている。

$$K_L^2 = (0.091 C_w - 0.013) L^2,$$

$$\therefore BM' = (0.091 C_w - 0.013) \frac{L^2}{d} \frac{C_w}{C_b},$$

船体横動揺の場合と同様に、艦の無抵抗縦動揺の場合の単振周期 T' を考えると、

$$T' = \frac{\pi K_G'}{\sqrt{g \cdot GM'}}$$

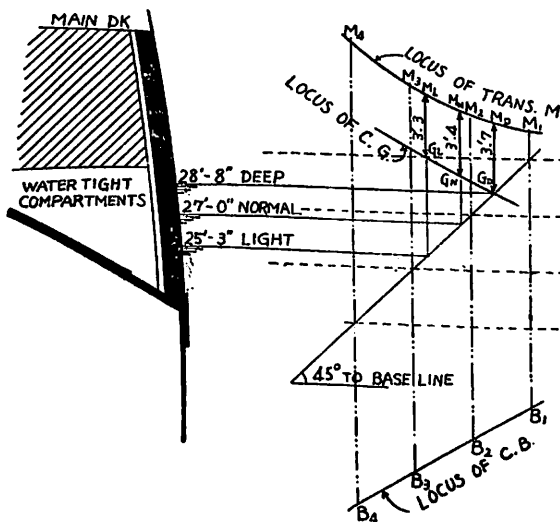
で表わし得るが、 T' は一般にその艦の横動揺周期 T の $\frac{1}{2} \sim \frac{3}{4}$ 位の大きさである。 GM' や I' を変化して T' を変えようとしても、それは殆んど不可能であるから、船型係数は抵抗推進の見地から好都合である数値を選んでよいということになる。

一般に艦艇の縦動揺自然周期と波の見掛けの周期とが同調するような場合には、艦の縦動揺が烈しくなるが、このような場合には艦の速力なり針路なりを少しく変えたとその同調を避け得るから問題とならない。

$$\text{波の見掛けの半周期 } T_w' = \frac{\frac{1}{2} L_w}{V_s + \sqrt{\frac{g L_w}{2\pi}}}$$

$$\frac{L_w}{2V_s + 4.53\sqrt{L_w}}$$

(以下35頁へつづく)



第 6 図 Metacentric Diagram

航洋高速艇の研究の現状

丹 羽 誠 一

1. はし が き

日本における航洋モーターボートの歴史は昭和 24 年海上保安庁の 15 米内火艇に始まる。日本の造船技術者も船乗りもそれまではモーターボートを浪の中で使うことなど考えたこともなかった。戦争中鮎子で建造した 18 米の魚雷艇を冬季横須賀に持って来るのに、筏に乗せて利根川から運河を通して東京湾に出すということが艦政本部で真面目に考えられたことがあるほどである。

海上保安庁が充足し、その巡視船の数の不足を制限外の港内艇名儀の補助巡視艇で補うことになって生れ出たのが 15 米内火艇である。当時南国特殊造船で建造中だった試作警備艇 はつかぜ の設計が採用された。全長 15 米に対し、幅 4.2 米という当時の常識をはずれた幅広艇である。(旧海軍の 15 米内火艇の幅は 3 米であった) 小さな波の中を走ると波乗りも硬いし、動揺も硬い。むしろ一般の船乗りに評判のよいはずがない。アメリカコストガードから派遣されている監督士官等もこれはコストガード用の艇ではなく遊び船だという。結局次年度からは旧式なアメリカコストガード 75 呎型艇にならった 23 米艇を造られることになった。ところがこの艇を思い切って大波の中へ持って行ってみるとなかなかよい性能を示す。130 噸の駆特型や 300 噸の飛行機救難船型の巡視船がローリング、ピッチングで悪戦苦闘しているのを尻目にどんどん行ってしまふ。この設計の最も大きな特徴は軽く波に浮く船体と、動揺の減衰しやすい船型とにある。その後数次の改良によって昭和 28 年全軽合金製 15 米艇 あらかぜ では向波の波乗りの固さも大幅に改善されている。又 23 米艇と 15 米艇との使用実績の結論として 28 年度以降建造の 21 米型は 15 米型系統の船型が採用され、海上保安庁巡視艇は所謂オメガブレン船型一色になった観がある。

元来モーターボートは 1 隻の船価がやすい上に、建造される数も自動車などちがって比較的少なく、なかなかその研究に金をかけることが出来にくい。それに小型軽量で高速であるということは技術的にも実験を困難にしている。抵抗試験を考えてみても形に比して軽量なため蠟模型では間にあわず、高価な木製模型を必要とする。このため設計に必要な数値は玉石混淆の実艇のデータを主として参考にせねばならず、系統的なデータから簡単に性能を割り出し得るようになるのは今後の実験に

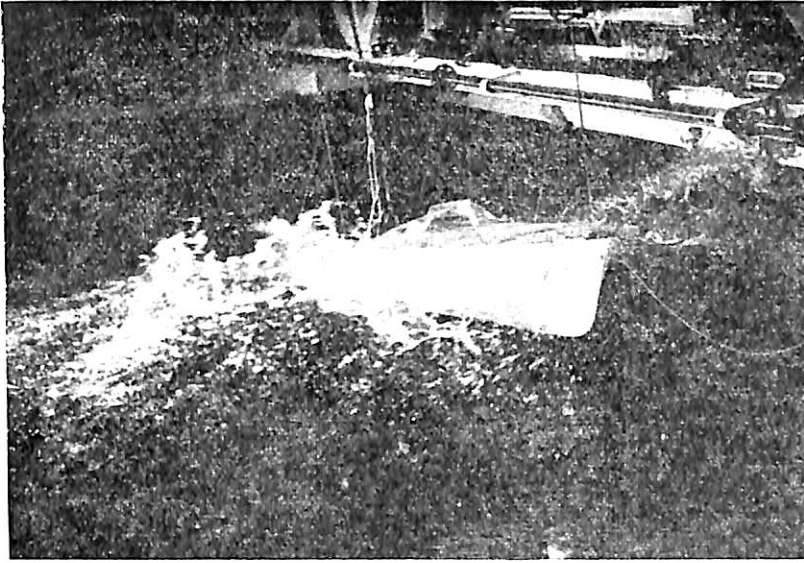
またねばならぬ点がすこぶる多い。幸に海上自衛隊は極地防衛用として高速艇に興味を有し、魚雷艇が継子扱いされていた旧海軍時代よりむしろ研究に便宜が与えられているのでさしあたっての設計に必要な程度のデータが揃えられるのはそう遠い将来ではないと思う。以下各項目について研究の現状を記す。

2. 抵 抗

旧海軍技研の水槽試験をはじめ数十種の船型の試験成績が発表されている。ところが高速艇の実験はその曳引方法、計測装置等により成績が著しく相違し、他の水槽の成績をそのまま比較することが出来ぬ。又一番まとまっている旧海軍の実験にしても、それによって長さを変え、幅を変えたときの抵抗の増減を推定するに足るだけの資料とはならない。そこで新しい系統実験が必要となる。まず諸外国の資料から成功したと思われる船型数種を取出し、これと新に当所で設計した船型との比較実験を行なう。これは抵抗だけの比較ではなく、凌波性能、動揺性能等も見合してそこから母型となる線図を決定する。その母型を基として長さ、幅、吃水、重心位置等を系統的に変えた一連の模型試験を行ない、抵抗図表を作成することになる。母型決定のための実験はすでに 4 船型の試験が行なわれ、引続き今年度中に 5 船型の試験を行ない、それによって決定した船型を基として 5 ケ年計画で約 80 個の模型を使って系統実験を行なう予定である。

3. 凌波性と耐波性

艇は波浪の中を航行して波に船首を突込むことなく、甲板を波に洗われることなく行動出来ねばならぬ。又この船体に大きな衝撃を受けるようではいけない。この性能は数字で表わすことの困難なばかりでなく実験も非常に困難がともなう。これに実験試験と水槽試験との二方法がある。水槽試験で行ない得るのは向い波航走時の問題が主であって、追波、横波の場合は現在の設備では実験困難である。しかも向い波でも凌波性が問題となるような波に対しては模型のおどりが大きく、自航模型を使わないと艇に完全な自由度を与えることが出来ない。このためには特別軽量な模型と、軽量小型で強力なモーターを必要とする。三菱長崎船型試験場の苦心によって、



水槽試験

この実験も順調に行なわれるようになったが、このような実験は諸外国にも例がないようである。28年度計画の実験では計測値は平均速度、プロペラ回転数、及びモーターの入力だけであり、艇の運動は16mm撮影により観測しているが、29年度計画の実験からはこの他に、加速度を計測して波の衝撃力を比較出来るようになる筈である。ここにこの実験値を実艇に応用する場合困るのは、実際の海上の波は不規則で、形もくずれている。これが水槽の規則正しい波のどのような波に対応するかの判定が困難なことである。そこで実艇試験によってこの間の関係を結びつけなければならない。

実艇試験の第1回は海上保安庁の新造軽合金艇 **あらかぜ** を借りて行なわれた。船底に孔をあけて水圧計を取付け、船底の受ける衝撃水圧を計測し、船体各部に抵抗線歪計を取付けて応力を計測した外、加速度を上下方向2点、前後方向1点で計測した。波はステレオ写真によって正確に計測した。艇の運動の記録は、観測船から、16mm撮影によって記録した。艇の実速力、機関の実際出力は適当な計測方法がなく、機関回転数だけを計測して推定している。この実験は準備期間の不足と、参考とすべき資料の少なかったため、計器、計測方法等も完全なものとはいえず、計測値も不十分であったが、船底の受ける衝撃水圧がどの程

度のものかということを知り得て、今後の設計に非常に大きな参考となった。このような船底衝撃水圧の実験は、飛行艇の艇体については行なわれた例があるが、モーターボートの実験としてはおそらく世界でも初めてのものではあるまいか。

この実験は、玄海灘で風速約10米、波長約30米、波高平均1.5米、最大波高2.5米の下に行なわれ、全速約20節で向い波、追波、横波各針路ともすこぶる安定に航走出来た。もしこれを $\frac{1}{2}$ 模型の実験と考えると、長さ30米、約120噸の艇が、波長60米波高3~4米の海上（これは700噸の水雷艇友鶴遭難の海象に相当する）で速力約27節程度で安全に航走し得るということになる。

30年秋、新造の60噸警備艇試運転の時期に、さらに十分な準備と、慎重な計画の下に第2回の実艇試験を行なう予定である。

波浪中を高速で航走する艇の構造は、このような実験を行なってはじめて決定し得るものである。

4. 復原性と動搖性

復原性は在来は平水に対する復原力計算だけをもって比較され、決定されていたが、荒天における安全性の判定には、動搖性能をしらべねば真の判定は下せない。チェーンを有する艇型が波の中で安全であることは、古くから知られていたが、その科学的な数値に基礎を置いた説明はほとんど無かった。これが動搖減衰率によること



玄海灘における **あらかぜ** の耐波試験

は明らかであるが、それが一般の船に比し、どの程度良いのか確たるデータが無い。モーターボートの動揺試験が行なわれた例が少なく、しかも実艇試験が行なわれる3度とか5度とかいった傾斜角における減衰率と、20度、30度といった角度のそれとは非常に差がある。これも模型試験を行なっているが、まだ実船との相似則も確立されていない状態であり、模型同志の優劣比較に止まっている。又、長さ幅、幅と吃水との比、重心位置の変化等により、これがどのように変るかを確かむことの出来る迄には、相当多く実験を必要とする。

又この値は、航走中には一般に大きくなる。チェーン付高速艇などの場合、特に著しい。これを模型で実験するには、模型内に動揺を起す装置を取付け、この起震力とつり合う動揺角度をもとめなければならない。

一般に比較的幅の広く、チェーンを有する高速艇型船型は、小さな波に対しては、細長い丸型艇より動揺角度も大きく、周期も短い、いやな動揺をするが、波が大きくなり、丸型艇が大きな動揺をするようになると、その動揺減衰率がきいて来て、動揺角度がある程度以上大きくならなくなる。

今までの高速艇の主要寸法の決定は、在来の経験を基として、主として平水中の速力を対象として決定される場合が多く、航洋性に関してはきわめて莫然たる考慮しかはられないのが普通であった。以上のような実験が出来てはじめて、要求される航洋性、要求される速力をにらみ合せて正しい船型の選定、寸法決定がなし得るようになるのである。

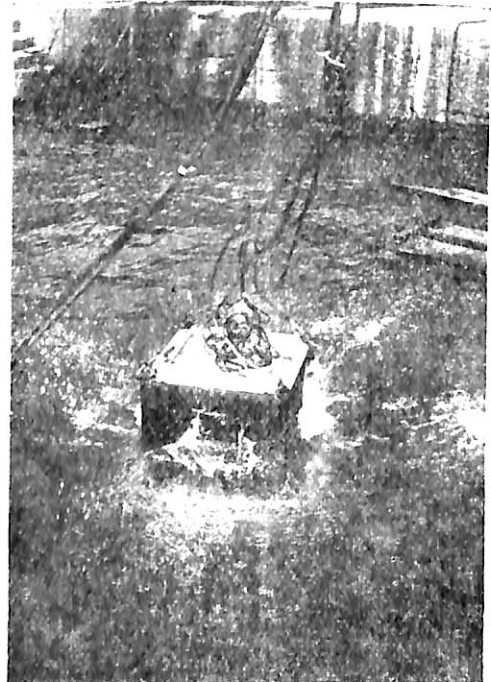
5. 軽合金構造

構造設計の上で最も大きな変化は軽合金の主要船殻構造材としての採用である。耐蝕性が良好で、しかも強度の高い Al-Mg 系材料の出現は、数年前から船舶界の関心をひくようになり、上部構造物や救命艇などに採用されていたが、昨年に行き渡り海上保安庁当局の英断と、三菱造船、神鋼金属の協力によって、ついに全軽合金製航洋内火艇が実現した。種々の困難はあったが、強度高く、加工性、熔接性の優れた新材料 NP と、アルゴンアーク熔接法の発達によって、ほとんど全熔接に近い強力な船体を造ることが出来た。船体軽量化について今後研究を要するのは、冷間加工によって耐力を上げた硬質材料、熱処理によって強度を上げた材料等、加工に困難をとまなう材料をいかにこなして行くかにある。

構造について今一つの問題は、耐波構造の問題である。在来の設計では一般船舶と同様、衝撃を無視した波浪中の縦強度、あるいは2点で吊上げた場合の縦強度等

が設計の基本になっていた。波浪の衝撃については単なる経験のみから補強がほどこされ、縦強度についても一般の場合の曲げモーメントに、ある係数を掛けておくというような手段が採られていた。在来の木製艇のように、強度計算の基礎がきわめて不明確で、しかもデフレクションが比較的大きく、衝撃エネルギーを吸収しやすい構造に対しては、この程度のことでよかったかもしれないが、金属構造ではそうはゆかない。艇の受ける外力を正確に知り、それに対応して正しく構造を決定せぬと、軽くて丈夫な船殻は得られない。この外力を知るために耐波性の項で説明したように、実艇の船底衝撃水圧を計測し、実艇及び模型で波浪中の衝撃加速度を計測するのである。

このようにして外力を知るための努力と共に、外力が構造物に及ぼす影響を知るための実験が一方において行なわれている。船底構造が水圧によっていかなる変型を受けるか、紙構造、熔接構造等々が工作法の変化によって、それぞれいかなる周囲条件に相当するかを知るための静水圧実験、衝撃水圧が構造に対しいかなる静水圧に置き換えて計算し得るかを知るための落下実験が、28年度計画として三菱下関造船所で行なわれた。結果はやはりはじめての実験でもあり、完全なものではなかったが、約1米角程度のパネルに対しては、その衝撃最大水圧の60%程度の静水圧を設計の基礎となし得るのでは



船底構造模型の落下試験(三菱下関造船所にて)

たいかという見当を得ることが出来た。又静水圧に対しては、外板の最大応力が耐力を越す圧力は計算とよく一致することを確認した。

比較的デフレクションの大きな軽合金薄板構造が圧縮を受けるときはバックリングが問題になる。これは高速艇の甲板構造に起り得ると思われる。そこで60噸警備艇の甲板構造の一部を実物大の模型として、圧縮試験を行なうことになり、運輸技術研究所船舶構造部、三菱下関造船所と協力して目下実験中である。

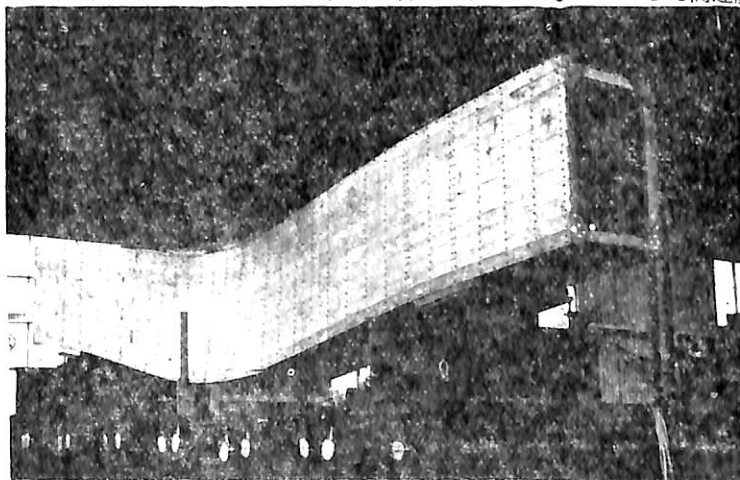
今までに知り得たことは、船底の受ける衝撃水圧は、局部的には考えられていたものより相当大きく、これに対して外板を永久変形を起させぬように設計することは、非常にこまかく防錆材を使った手のこんだ構造とするか、重量をある程度犠牲にして厚手の外板を使用せねばならない。ことに鋼船の場合、数十噸程度の鋼船を平水用として設計した場合は木製よりむしろ軽くすることが出来るのが、この衝撃を考慮すると木船よりあきらかに重くなる。

最近の英国の魚雷艇に多く使われている軽合金製の骨組に木の外板を張った構造は、この点の解決法と考えられる。これに関しても軽合金と木材との固着法、木金接着剤等の基礎的研究から、大型模型船体(約5米長)の曲げ試験による木構造との比較実験が、日立造船技研、日立神奈川造船所の協力によって進められている。

6. 木 構 造

木構造の改良についても研究は進められている。これは日立技研、神奈川造船所の協力を得て行なわれている。

各種接着剤の接着力、耐水性、接着条件の決定、工場接着の信頼性等の基礎的な研究は一応終了し、木船の縦強度計算の基礎を見出すための実験が行なわれている。



木製箱型模型の曲げ試験(日立造船技研)

箱形梁の両側板を一重張、二重張、斜張等の外板模型としたものの曲げ試験が行なわれ、一重張外板は剪断力の伝達には無力であること、接着外板は歪は小さいが破壊荷重は斜二重張外板とあまり変わらず、従って吸収エネルギーが小さく衝撃の大きなものに使うときには注意を要すること等が明らかになった。

現在準備中のものは長さ約5米の大型船体模型の曲げ試験で、縦通諸材料と外板との配分比率を変えたものを実験し、箱形梁の実験と共に縦強度計算の基礎としようというのである。

7. 推 進 器

モーターボート設計で最も困難を感じるのは推進器の設計である。高速艇の場合一般に推進器はキャビテーションをさけることが出来ない。この場合推力の減少だけでなくトルクも減少しているので適当な推進器を選べば全体としての効率はかなり落さなくて済む。米国あたりでは推進器メーカーが高速艇用推進器のストックをいくらかも持っているもので、数種を取換えて試験して適当なものを選出するのに苦労はない。日本における現状はそのような便宜はなく、一々製造しなければならないので、必要を認めながらも、なかなか行なわれなかった。今回建造の各型の第一艇には4種の推進器を試験して最適のものを選定する予定である。なおこの場合、推力、トルクの計測があってはじめて真の設計資料となる。高速機関の馬力計測の困難と、トーションメーターを取付け得る軸の部分がきわめて短く、周囲の余積もまたきわめてせまいためこのデータはほとんどなかった。今回の艇は三菱船型試験場型及び日立造船技研型の装置をもってこの計測を行なう予定である。このようなデータの集積と、キャビテーションタンクによる実験によってはじめて高速艇推進器が正しく設計され得るのである。魚雷艇の先進国英国においても戦時中キャビテーションタンクの完成により魚雷艇の速力を2~3節上げ得たという。

8. 旋 回 性

旧海軍魚雷艇が他国魚雷艇に比し最も見劣りのした性能は旋回性能である。戦後建造された比較的低速の艇ではさほどの問題がなかったのは低速のため舵のストールが問題とならないためではなからうか。高速艇の舵形状については現在もまったく手がつけられていない。高速時にストールすることなく、操舵力も小さい舵型の決定、推進器と舵との相関関係等々直ちに手をつけなければならぬ問題である。(防衛庁技術研究所)

浪人の寝言

超大型船と熔接 政変と造船

つ い む こ じ

砂糖のリンクによって大量受注のあった輸出船 37 隻 416,380 総噸を眺めて直ちに気の付くことは、油槽船に三菱造船の米國向け 45,000 重量噸 2 隻、三菱日本重工の米國向け 39,000 重量噸 2 隻、播磨造船の米國向け 38,750 重量噸 2 隻、川崎重工のリベリア向け 38,000 重量噸 1 隻と合計 7 隻もの超大型船が現われて来ていることである。なおその外に受注した 3 万重量噸を越す油槽船には日立造船因島工場、日本鋼管鶴見造船、播磨造船、新三菱重工に合計 5 隻もあるので、今や大型船建造の賑いが随所の船台に見られることになっているのである。ところで超大型船建造ということになると、用いられる鋼板には 38 ミリとか 42 ミリとかという厚いものが出て来てそれが熔接されるわけであるが、その熔接はこれをそう簡単に取り扱うべきではないと思う。関係方面でもいろいろとこれに関心を持たねばなるまい。

超大型熔接船の建造ということは、今では世界的にあって別に珍らしいことではない。N. B. C. 社呉造船所の如きは既に 7 万重量噸に及ぶ船を立派に造り上げているのであるから、今更超大型船の建造だからといってその熔接問題を取り上げるが如きは、いささか神経質過ぎる嫌があるかも知れない。しかしいくら今迄に 25 ミリとか 30 ミリ程度の板の熔接に十分なる経験をもっているからとて、そのまま何等の研究も行なわずして、いきなり 40 ミリ前後の厚い板の熔接にとりかかるようなことをやるとすれば、そこに何等かの危険をはらむことが出て来るような気がするので心配なのである。浪人は厚さ 15 ミリ程度の鋼板の熔接については随分いろいろの実験もしたし、実船についてもかなりの経験を持っており、一応の意見なり自信をもっている。しかし厚さ 25 ミリ付近の鋼板熔接になって来ると、それ迄唱えていた説に多少の修正を加えなければならない点が生じたのだし、またよくよくバウンダリーコンディションを考えておかないと、結論が違ふようなことの起こることも屢々体験している。諸条件が判っていて理論的に正しいものならエクステンションということが認められるけれど、熔接のように考えなければならない要因が極めて多いものでは、限られたおのれの実験や経験を簡単に範圍

外に引き延ばすということは危険であると思う。

25 ミリ以上の厚鋼板にはキルド鋼が船体用として用いられるのであるが、キルド鋼だとてひどく厚くなって来ると同じ成分、同じ製法であっても、遷移温度が上がって来て切欠脆性はわるくなって来るらしい。勿論船の脆性破壊というものは、いろいろの原因が重なり合って始めておこるものであるから、厚板の遷移温度が少し位上がって来たとして別に驚くことはないだろう。しかし、極く厚い板に対しては、それに加わるであろう他の欠陥を出来得る限り減らすよう努むべきであることは、当然のことであり誰も異存のないことであろう。従って特に厚い鋼板の熔接に対しては熔接による欠陥が生じないよう、より一層特別の注意を払う要のあることは自明のことである。

話は違うが、防衛庁艦艇用の 52 キロ高張力鋼の研究に際して試験のため試製した鋼板は、厚さ 14 ミリと 20 ミリの 2 種類若干枚ずつであった。ところで試験の結果鋼の適当な化学成分の範圍が判ったとともに、厚い方の鋼板の遷移温度は薄いものよりは上がる傾向が認められたのであったが、後になり 25 ミリの厚板も要するという段になって、得ている点は 2 点だけであるため断定はなし得ないけれども、研究者側では 25 ミリに対しては切欠脆性がわるくなる恐れがあると判断されたので、同厚の鋼板の試験を行なって結果を見ない限り、その使用に同意しなかったし、設計者側も 20 ミリを超える厚鋼板の使用を止めた態度は立派なものだったと思う。化学成分を定めた暫定規格にしても常識的には厳に過ぎた感がないでもないものの、すべて実験の範囲内の数字にとどめた如きも、決して研究者達の頭が固きに過ぎたとはいわれぬ。不明の因子の多いものに対するエクステンションということは、大切なものに対しては余程注意をしなければならぬからである。こういう問題は吐だとか政治的で解決すべき問題ではないのである。超大型船の厚板熔接についても今迄の経験の範圍だけでやるべきでなく、まずいろいろと実験なり研究なりを十分やって見てから取りかかるべきことである。

一体造船というものは既ね経験が積み重ねられて来、

その経験が理論づけられて基礎が固まったものと見て誤りはないであろう。造船が必ずしも理論的でないだけに、経験のない未知不明の事柄に対しては、慎重に研究をし検討を加えてからそれを進めて行かないと、万一過を犯した場合の責は極めて重大なものとなるのである。今ここに例として挙げるには適当でないかも知れないが、昭和9年に起きた水雷艇友鶴転覆事件を顧みて見よう。この友鶴の転覆はいろいろの原因が重なった結果ではあるけれど、結局はロンドンにおける軍縮会議の結果として船体の割合に重兵装となり、重心が高くなり過ぎたのが最大原因なのである。しかし友鶴の船体としては重心査定試験で十分 GM のあることを示し、また復元範囲も適當の広さを持っていたのであるから、諸試験施行当時別に異を唱えることもなかったのである。だが転覆後査問委員会で調査研究の結果、復原には単に GM 量が利くばかりでなく、キール及び水線から重心迄の距離 KG, OG の量が問題となることが始めてわかり、その点に不備なところがあったということになったのである。ところで転覆事件の責任者の処分を艦艇没罪なる刑事事件として取り上げべきか、或いは行政処分だけで済ませべきかという段になって、いろいろ討論の末行政処分でケリがついたのであった。その法律的な根拠は、何もこういう KG, OG の大きな船の計画が突如としてなされたのではなく、従来の例を慎重に検討、徐々に重兵装となりつつあるのを四囲の状況から承したため、遂に予期し得ない限界に達したのであり、未知境に無謀に飛び込んだのではないということにあったようである。事実それまでの艦艇は、漸次重兵装になって来たため重心が次第に上昇していたのであり、操舵試験の際の船体傾斜角は著しく大きくなり、また復原に要する時間が大となって来た現象は認められていたけれど、大事に至った例はなく誰もが GM だけを過信していたのである。友鶴転覆事件の2年後アメリカ海軍においても駆逐艦の転覆事件をおこしていた。アメリカが日本を真似て重兵装になりつつあったのは事実であるから、恐らくは友鶴と同じような原因で転覆したのであろうし、KG, OG の問題がここでも等閑に付されていたためであろう。余計のことだが9月26日台風15号の生贖となって函館で遭難した洞爺丸が、甲板に貨車を積んだときの KG, OG はかなりわるいものになっているのではないと思われる。こういった船はやはり GM ばかりでなく、重心の位置に余程気をつけなければならないことと思う。話は傍にそれだが、超大型船の厚鋼板溶接には検討を加うべき未知の因子が多い。無雑作にとび込んでいって責を負わざるを得ないようなことを仕出かす

べきではなからう。

輸出船にしても第10次計画造船にしても、船価は従来のものに較べて著しく廉くなっている。そこで各造船所の現場では建造の各工程において如何にして能率をあげ所要工数を減らそうかと懸命の努力を続けていることは浪人の眼にも映じている。誠に結構なことである。だが局部局部の能率をあげることに熱中している余り、他にそれが及ぼす影響を顧みないようなやり方となっているところがないでもない。溶接工事にしても溶接工数をただ単に減らすことばかりに夢中になっていて、あとの歪直しの工数に多くが喰われることを顧みないようなところもある。歪直しにしても材質に悪影響があるだろうと思われるようなことを平気で行なっているところもある。総合的な能率を上げるための注意が欠けていたり、廉く造るということばかりにこだわって、本当に良い船を造り上げるという精神に欠けているのではないかと思われるようなところでは、超大型船の建造に際しても案外我武者羅な厚板溶接をやらかすのではないかと懸念される。苦心の末漸くにしてやった人の仕事を、雑作もないもののように思って真似てやることは禁物である。ユニオンメルトの使用に当たっても極厚板の溶接に対しては、新らしく強電流の機械を据えてやるのもよからうし、またタンデム方式を探るのもよろしかろう。しかし船体の極厚板の溶接というものは今迄の造船所の経験からいって、処女地帯であり未知の地帯である。何遍も繰り返していうが、過をしないためには溶接を始める前に、十分人智を尽した研究を行ないその安全性を確かめてから行って貰いたいものだと思う。

溶接船が多量に建造されるようになってから現われて来た溶接の欠陥に船底の凹損問題がある。これに対しては海事協会を中心とした調査対策研究委員会があり、原因も究明されたしまた今後の処置も明らかにされたので、これは一応片付いたようだ。ところで始めこの凹損問題を耳にした時、凹損を生じた船の建造所の名前を見て浪人共にピンと来たのは、かねがね浪人共がその溶接技術に対して低いランキングをつけて置いたところばかりの名が挙げられてあり、また無雑作に溶接を取り扱っているように見受けられたところばかりであったことである。中には凹損は損傷ではないと頑張ったところさえあったようなことも耳にしている。いささか驚かされてものがいえない。同型船2隻を造ったある造船所の船の凹損状況を見るに、技術が劣っていた時代の始めの船には凹損が甚だしく現われており技術も進歩し慎重に建造をした次船にはあまり現われておらなかった実状を浪人は知っている。あれやこれやで浪人が今度の超大型船の溶

接に対し、くどい程寝言を並べたくなったのも無理はないであろうし、これは何も浪人の老婆心からばかりではないのである。

政変と造船

12月7日吉田内閣は遂に総辞職し、鳩山内閣が成立した。しかしこれは所謂選挙管理内閣であって明年1月末には国会解散、引続き総選挙が行なわれることとなっているので如何なる新内閣が出来るとしても、30年度予算の成立は甚しく遅れ、4月、5月は暫定予算で過ごすことになるのに違いない。従って第11次計画造船のきまるのもかなり遅くなることだろう。このため第10次計画造船の割当に洩れた造船所のあるものに対し、30年度の第11次計画造船の中若干を29年度内に繰り上げ着工せしめてこれを救わんと企てがあったのが全く消えてしまったから、それを期待していた造船所の今後の苦境はさぞかしだろうと思われられる。ところで青函連絡船の新造の如きは政府予算に直接には関係がないのであるから、速かに然るべき船型を定めてこういった造船所に発注したら、国として存続を望むべき造船所維持に大いに役立つことだろうと思う。

吉田前々内閣が昭和26年に行なった抜打解散の影響を受けた造船所の苦悩の状況は今でもなお眼に見えるようだ。ところで今度も予算編成前の解散ではあるものの第10次船の割当は遅かったし、輸出船の大量受注があったり、防衛庁艦艇に対する契約が成立したりしていたので、上述の如き造船所を除く多くの造船所は満腹の状態であるから、大体において直ぐには今度の政策の影響を受けないですむであろう。だが政府資金が大いものを用いる産業から見れば、予算編成直前の政変は一般に影響するところが大きい。政変の時期に注文をつけることは難かしいかも知れないけれど、時期に見さかいが無い騎虎の勢にかられたような政変は御免を蒙りたいと思う。

今各造船所が受注した船の総噸数（防衛庁艦艇は商船に推定換算して加えて見た）を29年6月30日現在で運輸省が調査した保有工具数で割ってみたら、浦賀ドックが16.2総噸という大きな数字となり、三井造船が15.6で浦賀ドックと並んだ。続いて日本鋼管鶴見造船が14.5、播磨造船が13.5、日立造船因島工場が12.4、あとは数字がかなり下がって三菱日本重工が8.8、日立造船桜島工場が7.7、名古屋造船が7.2、三菱造船長崎が6.7、日本鋼管清水造船が6.1、川崎重工が5.8、新三菱神戸造船が5.2、石川島重工が4.1、などとなった。浪人は本誌第7巻第9号に1工具当りの年間新造船

噸数はどの位が適当なのだろうかとの目子測定をして見て、大体7乃至8総噸だろうと述べて置いたが、今得た数字には非常に大きな数字が出ているから少し許りこれ等を検討して見よう。ただし現在の工具数が浪人には判らないし、それに基礎にも怪しいところがあるからここに出た数字が正しいものとはいえないけれど、大凡の見当をつけるには差支えないものと思える。まず三井造船と播磨造船の受注船状況を見るのに、ここには31年度になってから進水させるものを含んでいるので、この数字が何も大きいのではなく年間には2で割った数字位と見てよいだろう。浦賀ドックは注文を取り過ぎた恰好をしている。しかも竣工期を延ばせない関係上一部を佐野安船渠へ下請させると聞いているが、これは当然のことだろうしきもないと消化しきれまい。これ等は受注に際する2ケ年に跨がるような契約が出来たなら、さきさきと工事按配を滑かにすることが出来経営が楽になることだろう。惜しいことである。日本鋼管鶴見は当然一部を清水造船所に廻わさざるを得ないことになるだろうが、これはその社だけの内輪問題である。日立造船因島にはまだ進水期竣工期がきまらないものがあるが、恐らくこれは31年度の進水にするものと考えられる。その他の造船所の数字は大体において浪人の出した数字と合うから、数字の小さい所は別としてまず満足すべきものといわなくてはなるまい。

さて第10次計画造船にしても、大部分の輸出船にしても30年の4月頃から10月にかけて進水してしまうから、第11次船が早くきまらないうと、後が続かない所が出て来るだろう。ところがこの第11次船は今のところ相当遅れる公算が多いのではないかと懸念される。このことは今度の政変が造船界に及ぼす後遺症状と見るべきであって、この症状如何によっては折角砂糖リンクによる輸出船獲得で漸く正常となった能率的な工事按配が再び乱されて、アイドルや潜在アイドルをつくる因となり、船価引き下げとはおよそ逆行するような事態が生ずる恐れがあるのである。それで造船界から見れば今度の解散は早い程よいのであり、新内閣の30年度予算国会提出の速かならんことを望むこととなるのである。

運輸省では30年度第11次以降の計画造船に対し、海事公庫方式でこれを推進する基本方針をもちその準備を進めていたが、今度の政変で消えてしまったようだ。そのかわり開発銀行法の改正か何かでその理め合わせは出来るだろうから心配はないと思うが、早くきめてもらわないとまたまた融資問題で計画造船が戸惑うようなことがおきて来るかも知れない。新内閣に善処を望みたい。それからまた33年度末までに外航船400万総噸を確保せんとする運輸省の計画の如きは新内閣もまた国策として強力にこれを推進すべきであるし、船価を引き下げて引き続き輸出船の獲得を容易ならしむるような政策、例えば関連産業の合理化促進などの施策を新内閣に心から期待したい。

(29—12—22)

鋼材の切欠脆性 (2)

東京大学教授 吉 識 雅 夫
 東京大学助教授 金 沢 武

第2章 鋼材の切欠脆性に影響を及ぼす諸因子

脆性破壊は破断迄に生ずる塑性歪量が小さいことがその特徴であり、破断応力と降伏応力との相対的大いさ及び鋼材の歪硬化等の関連で脆性破壊が生ずるか否かが決定される。即ちもし何らかの原因で降伏応力が上昇し、その値が破断応力に近づくと、それに従って脆化の傾向が強くなる。降伏応力を上昇せしめる原因としては温度の低下、応力集中及び多軸応力、歪速度の上昇、前歴歪 (Pre-Strain) 等が考えられる。この外材料の化学成分、組織等の冶金学的因子によっても脆性破壊は影響を受ける。本章においてはこれら各因子の影響について現在迄に知られていることを簡単に説明することとする。

1. 温度の影響

常温において延性破壊を示す鋼材でも低温になると脆性破壊を示すのであって温度が重要な影響を及ぼすことは論を俟たない*。種々の温度下における鋼材の引張試験結果によると常温から低温になるに従って降伏応力は次第に上昇し、伸び率、断面収縮率は減少する。又破断応力も低温になるにつれて上昇するが、その割合は降伏応力に比べれば小さい。(第 2-1 図参照)

Hollomon, Joffe 等は実験の結果を基にして降伏応力及び破断応力と温度との関係を次のように与えている。(1)

$$\sigma_Y = Ae^{s/T} \quad \sigma_B = Be^{u/T} **$$

但し σ_Y = 降伏応力, σ_B = 破断応力

T = 絶対温度, A, B = 材料及び歪速度等によって定まる常数

s, u = 材料による常数 ($s > u$)

この関係から判る通り温度が低下するにつれて破断応力と降伏応力との差は次第に小さくなり遂には同じ値となり、従って降伏し延性を示すことなく脆性破壊することになる。しかしその温度は一般には極めて低く単純引張試験によって脆性破壊の現われる温度は普通の構造用鋼パーライト鋼では -190°C 前後、ペーナイト鋼では

それ以下であり、焼戻したマルテンサイト鋼の場合には -256°C でも相当の延性を示すことが知られている。

2. 応力集中及び多軸応力の影響

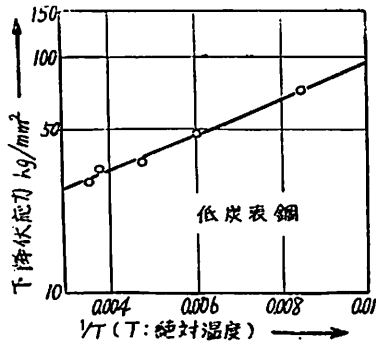
切欠が存在すると切欠の鋭さに応じて切欠底部には大きな応力を生ずるが、この応力の高い部分は切欠底部の極めて狭い部分に集中される。このような応力集中のある場合、降伏は低い応力の部分に妨げられ一様な応力分布の場合に比べて高い応力で起る。極めて鋭い切欠のある場合に低炭素鋼について X 線による研究の結果によると降伏時の切欠底部の応力は応力が一様な場合の下降伏応力の 2—3 倍にも上昇することが Möller 及び Barbers 等により明らかにされた。(2)

又第 2-2 図に示すような切欠付丸棒の引張試験の場合を考えると、切欠底部を通る断面は断面積が小であり、切欠底部には大きな応力を生じそのため他の部分よりも軸方向の伸びは大きく、これに伴って半径方向、円周方向には収縮しようとする傾向を生ずる。しかしこの横方向の縮みは切欠の上下の部分によって妨げられ半径方向、円周方向に引張応力が生ずる。一様な 3 軸応力は降伏には殆んど影響しないことは既に知られている通りであるが、軸方向の引張応力はこのようにして生じた半径方向、円周方向の引張応力のために一部打消され、結果として降伏応力は上昇することとなる。このような現象は丸棒の場合に限らず板の場合にも考えられる。

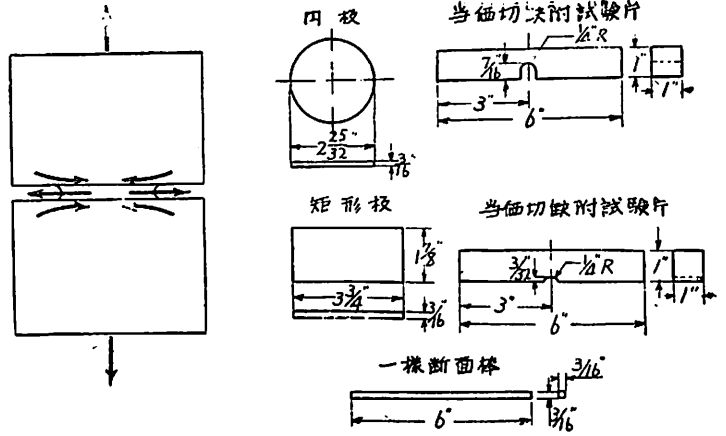
以上のように切欠が存在すると、一つには応力分布が一様でないため、一つには 3 軸応力状態になるための二つの理由によって降伏応力は上昇することになり破壊迄の塑性変形態が減少し脆性破壊の傾向が強められるのである。Mac Gregor (3) 等は第 2-3 図に示すような周辺支持の円板、縦横比 2 の矩形板 (短辺支持、長辺自由) の中央に集中荷重を加えて曲げ試験を行ない別に一様断面棒の単純引張試験を行なって延性遷移温度 (繊維状外観の破面が最初にあらわれる温度) を求め、3 軸応力比

* かような低温脆性を示す金属は、体心立方格子及び稠密六方格子に属する結晶型のものであって、Al, Ag, Cu 等の面心立方格子に属する結晶型を有する金属は低温脆性を示さないといわれている

** Hollomon は破断応力に対しては明確な式を与えていないが降伏応力と同様な式が成立するようであると述べている。(1) 参照

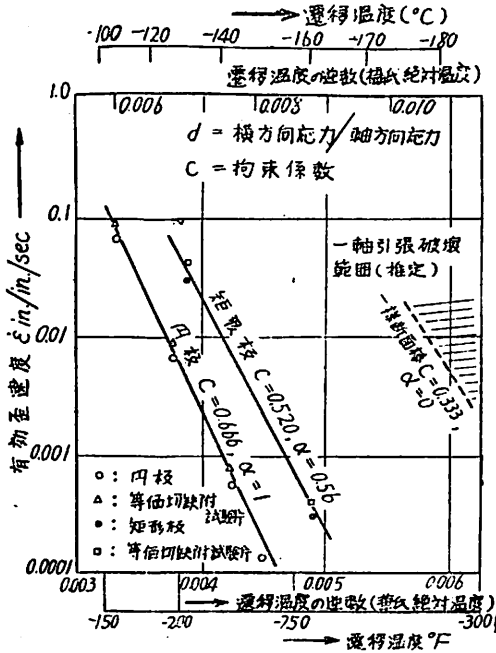


第2-1図 下降伏応力と温度との関係 (Hollomon)

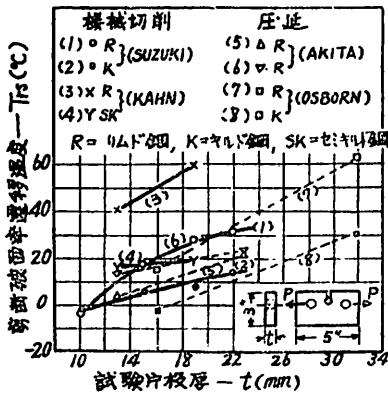


第2-2図 切欠丸棒の引張試験

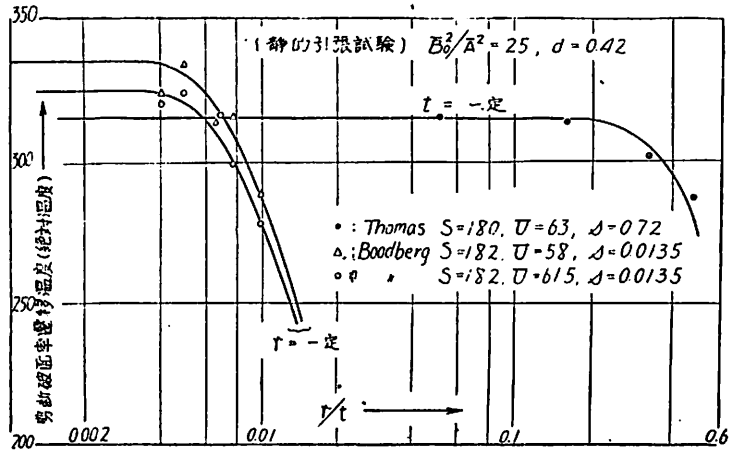
第2-3図 Mac Gregor 等の用いた試験片形状



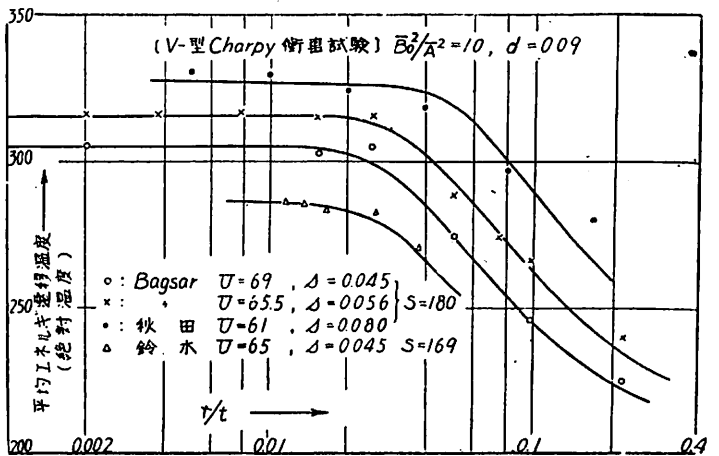
第2-4図 拘束係数と遷移温度との関係 (Mac Gregor 及 Grossman)



第2-5図 板厚と遷移温度の関係 Navy 引張試験 (鈴木等)



第2-6図 遷移温度と r/t との関係 注: 実線は計算値を示す, S, U, s, d, B_0^2/A^2 等の値については第3章第2節を参照のこと



第2-7図 遷移温度と r/t の関係 注: 実線は計算値を示す, S, U, s, d, B_0^2/A^2 等の値については第3章第2節を参照のこと

の程度を示す一つの規準とも考えられる Jackson の拘束度係数 (Constraint Factor)

$$C = \frac{|\sigma_{11} + \sigma_{22} + \sigma_{33}|}{3|\sigma_{max}|}$$

但し $\sigma_{11}, \sigma_{22}, \sigma_{33}$ = 主応力

$|\sigma_{max}|$ = 絶対値最大の主応力

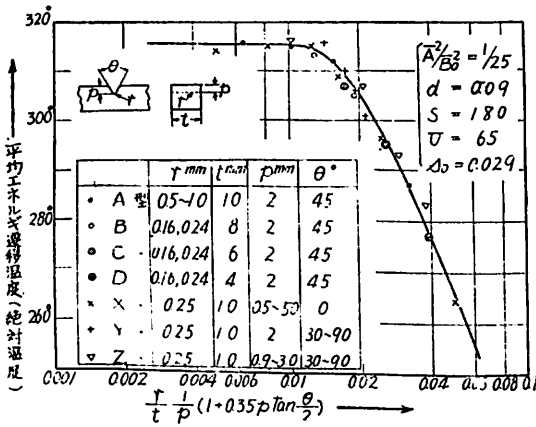
との関係を求めた (第 2-4 図) これによると同一有効歪速度の下では拘束度大なる程遷移温度が上昇している。従ってこれより逆に拘束度係数がわかれば遷移温度が推量出来ることになる。又切欠付の曲げ試験をも行なって遷移温度の等しくなる等価の切欠形状をも求めた。第 2-3 図及び第 2-4 図にその結果が示されている。

試験片の形状特に板厚及び切欠の形状が変化すると三軸応力比が変化し、遷移温度も影響を受けることは想像される所である。試験片の厚さが大となると切欠底部の拘束が大となり、三軸応力比が増大し遷移温度は上昇する。池田⁽⁴⁾、吉識及び金沢⁽⁵⁾等は Charpy 衝撃試験で、Kahn⁽⁶⁾、Osborn⁽⁷⁾、秋田⁽⁸⁾及び鈴木⁽⁹⁾等は Navy 引裂試験で実験を行なった。第 2-5 図に Navy 引裂試験の結果を示す。板厚が大となると三軸応力比による力学的因子の他に鋼板の最終圧延温度及び圧延比の差異等のため結晶粒成長の割合及び限界結晶粒子の大きさ等に差異を生ずる等の冶金学的要因のために、同一化学成分でも薄板よりも厚板の方が遷移温度が上昇するこ

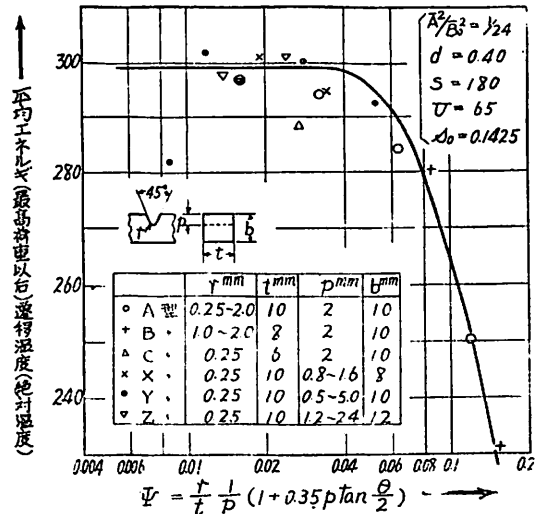
とが普通である。第 2-5 図の実線は、試験片を機械切削で所要の厚さに作ったもので力学的因子の影響のみを含むものであり、点線で示したものは圧延で板厚を変えたもので、力学的及び冶金学的因子の影響を含むものである。いずれの場合にも板厚大なる程遷移温度は上昇している。切欠形状のうち、その半径の影響については J.H.Hollomon⁽¹⁰⁾、Thomas 及び Windenburg⁽¹¹⁾、Kahn⁽¹²⁾、Bagsar⁽¹³⁾、Zeno 及び Dolby⁽¹⁴⁾、Hoeltje 及び Newmark⁽¹⁵⁾、吉識及び金沢⁽⁵⁾、池田⁽⁴⁾、秋田⁽¹⁰⁾等の研究があり、切欠深さ、切欠角度については、吉識及び金沢⁽⁵⁾、秋田⁽¹⁰⁾等の実験がある。

実験結果から遷移温度を切欠半径 r と試験片厚さ t との比 r/t に対して示すと第 2-6 図及び第 2-7 図の様になり、 r/t が小さい値の時には遷移温度は略々一定であるが r/t が大となるに従って低下し、次第に切欠のない場合の値に近づく。図に示すように r/t に対しプロットすると比較的良く結果が纏るのは三軸応力比が r/t に関係するからと考えられる。又遷移温度が略々一定となる r/t の限界値は材料によって異なることは勿論であるが、同一材料でも歪速度の相異によっても変化することが吉識及び金沢⁽⁵⁾ によって認められ、静的曲げ試験の方が Charpy 衝撃試験よりも大きな値になる。(第 2-8 図)

Bagsar⁽¹³⁾ は引裂試験の結果より脆性破壊係数 S 脆



第 2-8 (a) 図



第 2-8 (b) 図

第 2-8 (a) 図 遷移温度と r/t との関係—V-型 Charpy 試験 (吉識・金沢)

第 2-8 (b) 図 遷移温度と r/t との関係—静的曲げ試験 (吉識・金沢)

(註: 実線は計算値を示す。S, U, σ_0 , d, A/B_0 等の値については第 3 章第 2 節を参照のこと)

性破壊時の荷重を最辺の切欠底部を通る断面積で除した値)と切欠半径 r との関係として

$$S = K r^{0.113}$$

但し K = 材料による常数

なる式を与えており, Hoeltje 及び Newmark⁽¹⁵⁾ は引張試験の結果から

$$S = M \left(\frac{r}{tw} \right)^{0.115}$$

但し M = 材料による常数

t = 試験片厚さ

w = 切欠底部を通る断面における試験片幅

なる式を与えている。又 Hoeltje 及び Newmark は遷移温度と $\frac{r}{tw}$ の間には前述の第 2-6, 2-7, 2-8 図のような関係があり, 従ってこれから後述の寸法効果が説明出来ると述べている。

3. 歪速度の影響

歪速度と降伏応力との関係を求めたものに Quinney 及び Morrison⁽¹⁾ 等の実験があり, 一般に降伏応力は歪速度の n 乗に比例して歪速度と共に増大するものと考えられている。(第 2-9 図)

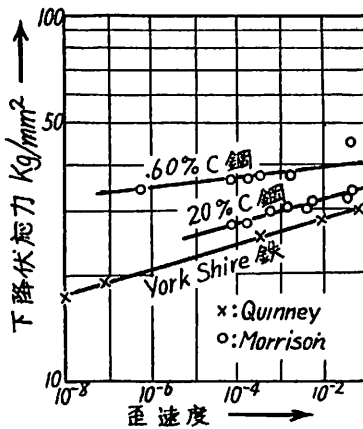
第 2 節で述べた降伏応力と温度との関係をも併せ考慮すると, 降伏応力 σ_Y は次のように表わされる。

$$\sigma_Y = \bar{A} \left(\frac{d\epsilon}{dt} \right)^n e^{s/T}$$

但し $d\epsilon/dt$ = 歪速度, T = 絶対温度

\bar{A} , n , s = 材料によって定まる常数

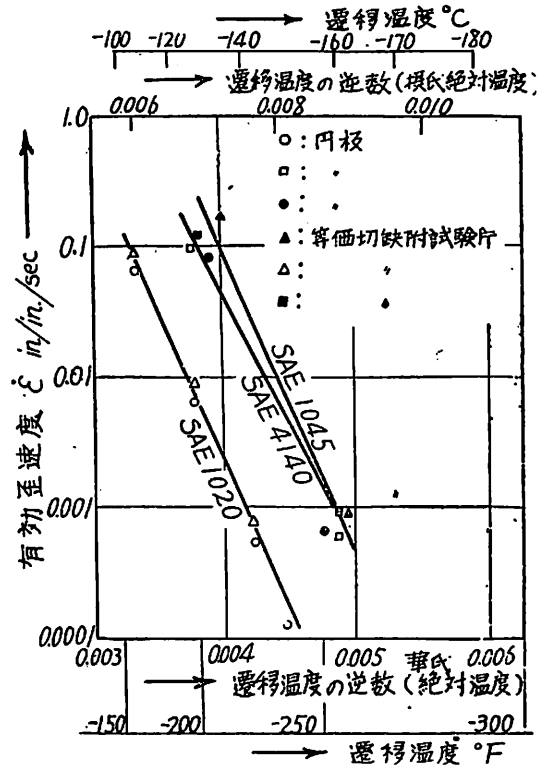
又破断応力についても同様な関係式が成立すると考えられているが, 温度及び歪速度の影響は降伏応力に比べて小さい。従って温度一定として歪速度を次第に増大すると遂には降伏応力と破断応力とが一致し脆性破壊を示すことになる。その時の温度 T と歪速度



第 2-9 図 降伏応力と歪速度との関係

$\left(\frac{d\epsilon}{dt} \right)$ との間には上式から, 次の関係式が導かれる。

$$\log_e \left(\frac{d\epsilon}{dt} \right) = A_0 - \frac{B_0}{T}$$



第 2-10 図 歪速度と遷移温度との関係 (Mac Gregor 及び Grossman)

但し A_0 , B_0 = 材料によって定まる常数

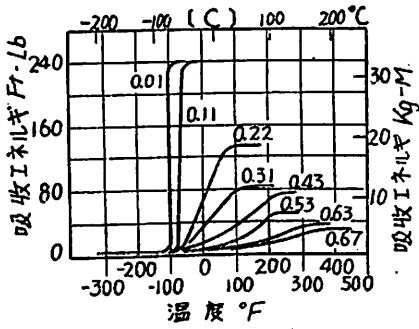
Mac Gregor⁽²⁾ 等は有効歪速度を種々に変化せしめて, 円板, 矩形板及び切欠付きの M. I. T. 曲げ試験を行なって上記の関係式の成立することを確認した。(第 2-4 図, 第 2-10 図) しかし Charpy 衝撃試験のように歪速度が非常に大きくなると実験結果はこの直線関係よりはずれていることは注意を要する。

Charpy 衝撃試験で衝撃エネルギーを一定として衝撃速度を変化せしめた実験が秋田⁽¹⁷⁾ によって行なわれたが, その結果は衝撃速度の速いもの程遷移温度が上昇することが認められた。切欠尖端半径を種々に変化せしめた V-型 Charpy 試験片の衝撃及び静的曲げ試験の結果, 吉識及び金沢⁽¹⁸⁾ は切欠半径のある大きい範囲で静的曲げ試験の方が高くなることを述べている。(第 2-8 図)

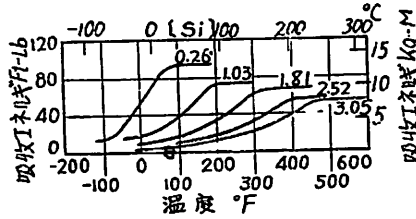
4. 材料の影響

材料が異ると脆性遷移温度が異なることは各種の実験で明らかにされている。材料の影響としては化学成分, 組織及び粒子の大きさ等が考えられる。

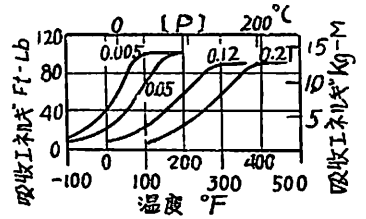
(1) 化学成分の影響



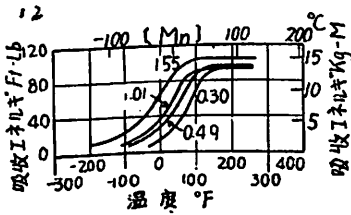
第2-11図 C含有量の影響—V型 Charpy 試験 (Rinebolt 及び Harris)



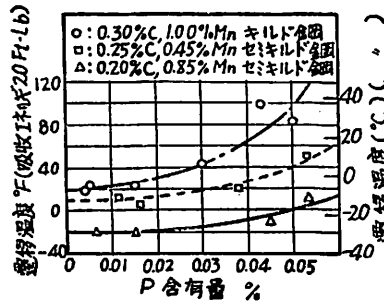
第2-13図 S含有量の影響—V型 Charpy 試験 (Rinebolt 及び Harris)



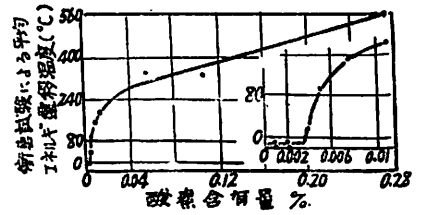
第2-15図 P含有量の影響—V型 Charpy 試験 (Rinebolt 及び Harris)



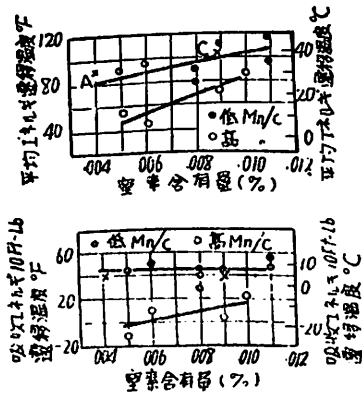
第2-12図 Mn含有量の影響—V型 Charpy 衝撃試験 (Rinebolt 及び Harris)



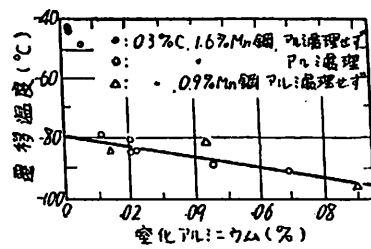
第2-14図 P含有量が遷移温度に及ぼす影響—キーホール型 Charpy 試験 (Frazier)



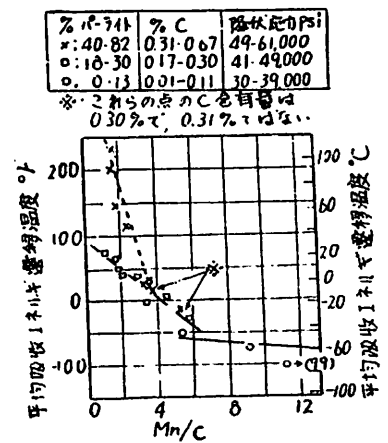
第2-16図 O含有量が遷移温度に及ぼす影響—V型 Charpy 試験 (Rees 及び Hopkins)



第2-17図 N含有量と遷移温度との関係—V型 Charpy 試験 (Engian 及び Salvaggio)



第2-18図 Al処理した鋼材のAlN含有量と遷移温度との関係—V型 Charpy 試験 (Geil, Carwile 及び Digges)



第2-19図 Mn/Cと遷移温度の関係—V型 Charpy 試験 (Rinebolt 及び Harris)

化学成分の影響を求めするには粒子の大きさ及び組織が同じであるものについて比較することが大切である。化学成分の影響については Williams 及び Ellinger⁽¹⁸⁾, Banta 及び Frazier⁽¹⁹⁾, Mackenzie⁽²⁰⁾, Rinebolt 及び Harris⁽²¹⁾⁽²²⁾, その他多くの研究がある。それらの結果から知られていることは大略次の通りである。

(イ) C: 化学成分の中で最も重要な関係を持つものであり、鋼材中の C の含有量の増加と共に遷移温度は上昇する。H. M. Miekko-oja⁽²³⁾, Rinebolt 及び Harris⁽²¹⁾ の実験によると C 含有量を増すと最大吸収エネルギーが著しく減少し同時に温度-吸収エネルギー曲線の勾配が緩かになり、遷移領域が広がる。(第 2-11 図) これは C 含有量が増してパーライトが増えると高温でも亀裂が発生し易くなり、最大吸収エネルギーは減少するが同時にパーライトが種々の方向に並んでいるため亀裂が止まったり、進行が遅れるため温度-エネルギー曲線が緩かになるものと考えられている。

(ロ) Mn: Mn の存在によって遷移温度は低下する。Mn のフェライト中への固溶限は常温で約 3% であるので大部分はフェライト中に固溶しているが、一部分 MnS として混在する。Rees 及び Hopkins⁽²⁴⁾ によるとフェライト中に固溶した Mn はフェライトの劈開破断力を上昇せしめるがその程度がフェライトの降伏応力の上昇よりも大であるため切欠脆性に対して有効であると説明している。Rinebolt 及び Harris⁽²¹⁾ の実験によると Mn 含有量が大きくなるにつれて最大吸収エネルギーは変化しないが、温度-吸収エネルギー曲線は高温側に平行に移動する。(第 2-21 図)

(ハ) Si: Si の遷移温度への影響は複雑であり、ある含有量迄は含有量の増加と共に遷移温度は低下するが、ある量以上ではかえって遷移温度は上昇することが知られている。この限界の含有量は C, Mn の含有量によって異なる。例えば Frazier の実験⁽²⁵⁾ によると C=0.20%, Mn=0.85% のセミキルド鋼では Si=0.16% でキーホール型 Charpy 衝撃試験の延性遷移温度 (20ft-lb 吸収エネルギー水準) が最低となり、C=0.25%, Mn=0.45% のセミキルド鋼では Si が、0.02%~0.31% の範囲で延性遷移温度が Si の量と共に低下する結果が得られている。Rinebolt 及び Harris⁽²¹⁾ によると Si=0.26~3.05% では Si 量の増加と共に最大吸収エネルギーは次第に降下し、温度-吸収エネルギー曲線の勾配が緩かになり、遷移温度を上昇せしめ遷移領域を広げる。(第 2-13 図)

(ニ) P: P は普通鋼材中に含まれる量が少ないが切欠脆性に対して、最も悪影響を及ぼすものである。

Frazier⁽²⁵⁾ によるとセミキルド鋼はキルド鋼に比べて P の遷移温度に対する悪影響は少ない。(第 2-14 図) P の増加は温度-吸収エネルギー曲線に対して第 2-15 図に示す如く、最大吸収エネルギーを低下せしめ、又傾斜を緩かにして遷移温度を上昇せしめる⁽²¹⁾

(ホ) O: 脱酸を十分に行なったキルド鋼が脱酸の十分なりムド鋼に比べて一般に低い遷移温度を示すことから O が切欠脆性に対して大きな影響を与えることは明らかである。Rees 及び Hopkins⁽²⁶⁾ の実験によると、純鉄中に含まれる O が 0~0.003% の間では殆んど影響がないが 0.003~0.011% の範囲では著しく破断遷移温度を上昇せしめ、それ以上では次第に上昇の割合が少なくなる。(第 2-16 図)

(ヘ) N: Enzian 及び Salvaggio⁽²⁷⁾ は二種の鋼材について N 含有量の影響を Charpy 衝撃試験によって調べているが、それによると N 含有量が高くなると遷移温度も上昇する。(第 2-17 図) しかし鋼材を Al 処理すれば、N は窒化 Al になり、この時には害を与えないことを Geil, Carwile 及び Digges 等⁽²⁸⁾ が示している。(第 2-18 図)

(ト) H: 鋼材中に H を含有する場合その析出脆化等も考えられるが、特に H 含有量と切欠脆性の問題を論じたものはないようである。ただ H を多量に含む電弧雰囲気中で熔接した場合ビード下亀裂が発生し易いがこのことに関しては Mallett, Rieppel 等の研究⁽²⁹⁾ がある。

その他 Cr, Cu, Mo 等は遷移温度を上昇せしめ、Ni は下降、Ti, V はある量までは上昇後下降、Al はある量までは下降それ以後は殆んど影響を与えない。又 S は特に含有量が多い場合を除いては殆んど影響がないこと等が知られている。

各研究者によって求められている各元素の含有量増加が遷移温度に及ぼす影響を一括したものが第 2-1 表である。この表を見ると研究者及び実験方法共に異っているにも拘らずその結果は比較的よく一致していることがわかる。なおこの表は各成分元素が夫々単独に変化した場合の結果であるが、これらの成分の中二つ又はそれ以上のものが同時に変化した場合に、単独の影響を単に加算してよいかどうかについては Rinebolt 及び Harris⁽²¹⁾ の研究がある。即ち C-Ni, C-Mn, Mn-Ni 等を同時に変化せしめて実験を行ない。実験で求められた遷移温度と前記の単独に変化した場合の結果から計算した値と比較した結果、明確な結論は下し難いが特に粒子の粗いパーライト鋼では大体加算したものと一致すると述べている。又一般にリムド鋼では Mn C の値が遷移温度に最

第 2-1 表 化学成分が遷移温度に及ぼす影響

元素及び%範囲		0.1%添加による遷移温度の上昇 °C		試 験 法	実 験 者		
		延性遷移温度	破断遷移温度				
C	0.30 ≥ C ≥ 0.01 0.67 ≥ C ≥ 0.30	+14° +37°	+28°* +33.5°*	V-型 Charpy	Rinebolt 及び Harris ⁽²¹⁾		
	0.30 ≥ C ≥ 0.01 0.57 ≥ C ≥ 0.30	+13.5°* +28°*	+33.5°* +33.5°*	V-型 Charpy	Rinebolt 及び Harris ⁽²²⁾		
	0.37 ≥ C ≥ 0.12 0.35 ≥ C ≥ 0.15 0.37 ≥ C ≥ 0.12 0.25 ≥ C ≥ 0.13	+14° +17°* +31°	+16.5°* +42°	キーホール型 Charpy V-型 Charpy Navy 引裂 Leheigh 静曲げ	Banta et. al. ⁽¹⁹⁾ Williams ⁽¹⁸⁾ Banta et. al. ⁽¹⁹⁾ Stout 及び Mc Geady		
Mn	1.55 ≥ Mn ≥ 0.41 1.46 ≥ Mn ≥ 0.26 1.46 ≥ Mn ≥ 0.26	-5.5°* -5.5°* -5.5°	-5.5°* -2.8° (最終仕上温度 900°C)	V-型 Charpy V-型 Charpy キーホール型 Charpy Navy 引裂	Rinebolt 及び Harris ⁽²²⁾ Williams ⁽¹⁸⁾ Banta et al. ⁽¹⁹⁾ Banta et. al. ⁽¹⁹⁾		
	3.05 ≥ Si ≥ 0.26 0.6 ≥ Si ≥ 0.1 1.0 ≥ Si ≥ 0.6	+7° 0°* +7°*	+7°* 0° (≤0.2%)* +7° (≤0.2%)*	V-型 Charpy V-型 Charpy	Rinebolt 及び Harris ⁽²¹⁾ Rinebolt 及び Harris ⁽²²⁾		
	0.16 ≥ Si ≥ 0.01		-25°	Navy 引裂	Banta et. al. ⁽¹⁹⁾		
P	0.21 ≥ P ≥ 0.05 0.20 ≥ P ≥ 0.05 0.10 ≥ P ≥ 0.000 0.058 ≥ P ≥ 0.009 0.058 ≥ P ≥ 0.009	+55.5° +61°* +55.5°* +55.5°	+72°* +72°* +55.5° +55.5°	V-型 Charpy V-型 Charpy V-型 Charpy キーホール型 Charpy Navy 引裂	Rinebolt 及び Harris ⁽²¹⁾ Rinebolt 及び Harris ⁽²²⁾ Williams ⁽¹⁸⁾ Banta et. al. ⁽¹⁹⁾ Banta et al. ⁽¹⁹⁾		
	Cu	2.0 ≥ Cu ≥ 0.5 0.5 ≥ Cu ≥ 0.20 0.4 ≥ Cu ≥ 0.22 0.4 ≥ Cu ≥ 0.22 0.4 ≥ Cu ≥ 0.22	+3° -1° -5° -5°	+3° 0° -5° -6° +10°	V-型 Charpy V-型 Charpy V-型 Charpy V-型 Charpy Navy 引裂	Rinebolt 及び Harris ⁽²¹⁾ 大谷 ⁽²¹⁾ 吉識, 金沢 ⁽²²⁾ 大谷 ⁽²¹⁾	
		Ni	3.15 ≥ Ni ≥ 0.02 3.15 ≥ Ni ≥ 0.40	-1° -2°*	-0.5° -0.5°*	V-型 Charpy V-型 Charpy	Rinebolt 及び Harris ⁽²¹⁾ Rinebolt 及び Harris ⁽²²⁾
			Mo	0.18 ≥ Mo ≥ 0.000	+23°	+22°	V-型 Charpy
	V	0.14 ≥ V ≥ 0.006 0.20 ≥ V ≥ 0.06	+36°	+44.5° +44.5°*	V-型 Charpy Navy 引裂	Rinebolt 及び Harris ⁽²¹⁾ Banta et. al. ⁽¹⁹⁾	

* 印以外は筆者が実験結果を再吟味して求めた値である。

(註) 延性遷移温度

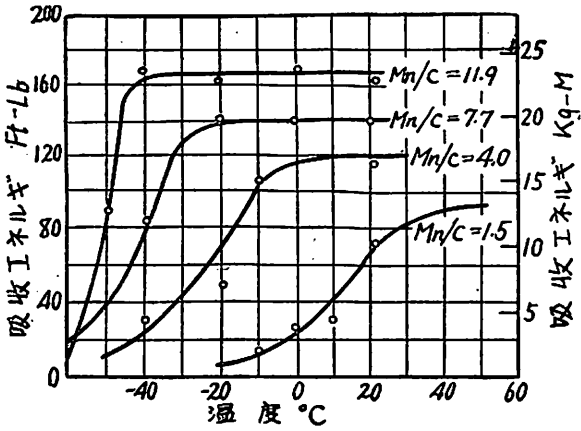
V-型 Charpy : 15ft-lb 吸収エネルギー遷移温度

キーホール型 Charpy : 20ft-lb 吸収エネルギー遷移温度

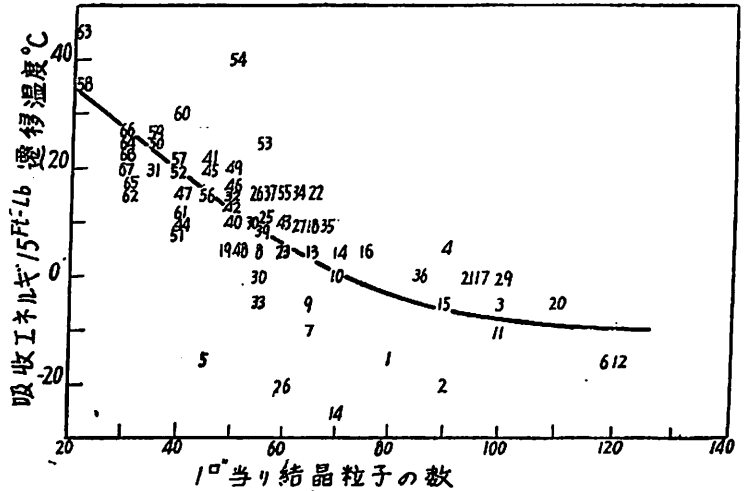
Navy 引裂及び Leheigh 静曲げ : 1%断面横収縮遷移温度
破断遷移温度

V-型 Charpy : 平均エネルギー遷移温度

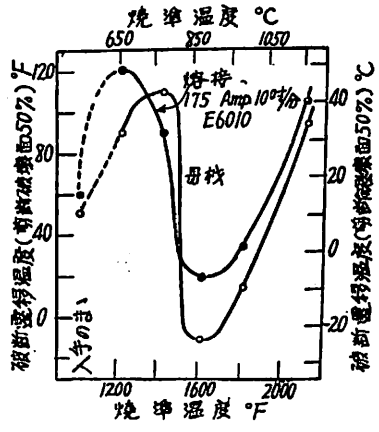
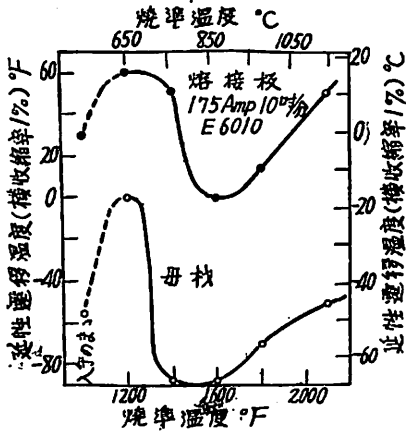
Navy 引裂及び Leheigh 静曲げ : 50%剪断破面率遷移温度



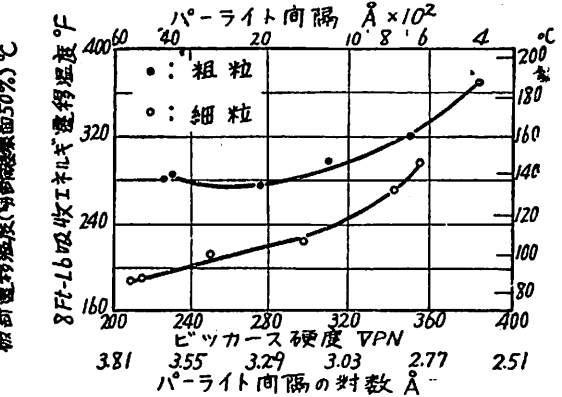
第2-20図 Mn/Cの影響—V型 Charpy 試験 (Barr 及び Honeyman)



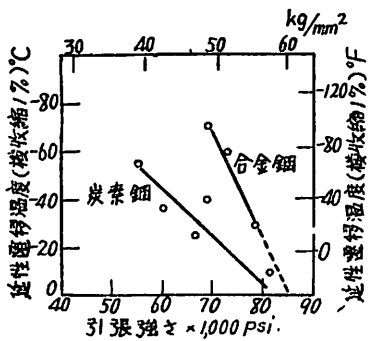
第2-21図 結晶粒子の大きさと遷移温度の関係—V型 Charpy 試験 (Mackenzie)



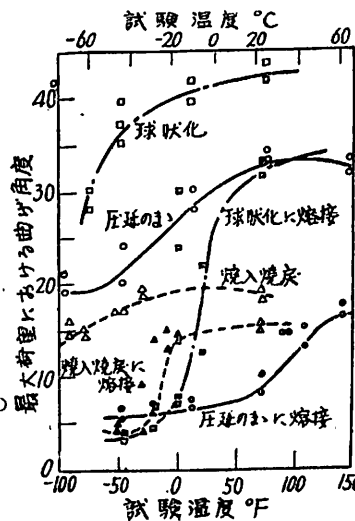
第2-22図 焼準温度と遷移温度の関係—Leigh 曲げ試験 (Stout 及び McGeady)



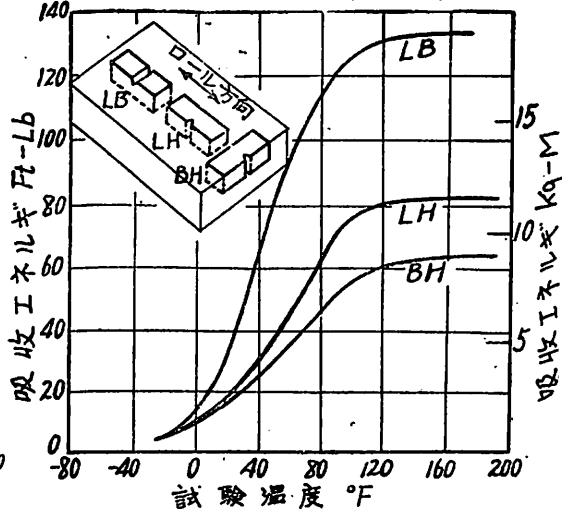
第2-25図 パーライト間隔の影響—V型 Charpy 試験 (Gross 及び Stout)



第2-23図 焼準後溶接した場合の引張強さと遷移温度の関係—Kinzel 試験 (Kinzel)



第2-24図 熱処理の影響—溶接条件: 3/16吋 E6010 溶接棒, 175 アンペア, 速度 15吋/分—Leigh 曲げ試験 (Stout 及び McGeady)



第2-26図 鋼材の方向性の影響—V型 Charpy 試験 (Puzak, Eschbacher 及び Pellini)

も大きな影響を及ぼすものと考えられているが、Rinebolt 及び Harris⁽²¹⁾ は Mn/C を 1.1~99 の間に变化せしめて、Charpy 衝撃試験を行なった結果第 2-19 図に示すように Mn/C が大となるに従って遷移温度は下降することを確めた。なおその関係は C 含有量、パーライト%或は降伏力の大きさに従って三つの直線上に集るようである。従って Mn/C から遷移温度を推定するにはこの点に十分留意する必要がある。又 Barr 及び Honeyman⁽²³⁾⁽²⁴⁾ が C 含有量 0.10~0.19 の軟鋼について Mn/C の影響を求めているが、Mn/C が大となるにつれて遷移温度が低下すると同時に最大吸収エネルギーの値も著しく増加し遷移現象が急激に生ずる結果が得られている。(第 2-20 図)

Williams は各成分元素は夫々単独に遷移温度に影響を及ぼすものとして V-型 Charpy 衝撃試験の 15ft-lb 吸収エネルギー-遷移温度に対し次の式を与えている。⁽¹⁸⁾

$$T_{15ft-lb}(\text{°C}) = 39 \pm 17 + 167C\% + 555P\% - 55Mn\% - 167Si\% - 2.8A.S.T.M. \text{ Ferrite Grain Size}^*$$

(2) 結晶粒度の影響

結晶粒度も遷移温度に関連し、特にフェライト粒度が密接に関連すると信ぜられている。上記の Williams の式でもフェライト粒度の項が設けられており、A.S.T.M. フェライト粒度 1 の増加は 15ft-lb 遷移温度で約 2.8°C の低下に相当し結晶粒子の細かい程(粒度 No. の大なる程) 遷移温度は低くなることを示している。この外 Hodge⁽²⁵⁾, Mackenzie⁽²⁶⁾ 等によっても同様な結果が得られている。第 2-21 図は 68 種の鋼材より Mackenzie が求めた結果であるが、これによるとフェライト粒度 No 大なるにつれて遷移温度は低下するが、その割合は次第に少なくなる傾向を示している。一方オーステナイト粒度の影響も無視することが出来ず、Grossman⁽²⁷⁾, 小林⁽²⁷⁾ 等はオーステナイト粒子の微細化と共に遷移温度が低下することを示している。

製鋼上結晶粒度に最も大きな影響を及ぼすのは、最終圧延温度及び冷却速度であって、鋼材が冷間加工による悪影響の徴候を示さない範囲で最終圧延温度が低く、冷却速度が早い程結晶粒の成長の割合及び限界結晶粒大きさが小さくなり、従って遷移温度が低下することが予想される。最終圧延温度と遷移

温度の関係の一例を示すと、第 2-2 表⁽²⁸⁾ の如くになりこのことを裏書している。なお厚板が薄板よりも脆化の傾向が強いのは、厚板のために同一の切欠に対して生ずる拘束度が増大する力学的影響の外にこのような結晶粒子の大きさの影響も含まれているのである。

(3) 熱処理、組織の影響^{**}

化学成分、結晶粒度と共に鋼材の熱処理、組織が切欠脆性に影響を与えることは明らかである。

鋼材を焼準すると延性遷移温度が著しく低下し、焼準した材料は熔接後も圧延のままのものよりも優れていることが Kinzel⁽²⁹⁾, Stout 及び Mc Geady⁽²⁹⁾⁽³⁰⁾ 等によって明らかにされている。Stout 及び Mc Geady は 0.25%炭素鋼の試験片を種々の温度に加熱、空冷し、それに熔接ビードをおいたものと、おかないものについて Leheigh 曲げ試験を行なった。その結果を示すと第 2-22 図のようになり、加熱温度が極端に低いか、又は高い時には有害であるが、1,600°F (870°C) の焼準は、その後には熔接してもしなくとも、最善の熱処理であることを明らかに示している。^{***} Kinzel は Kinzel-曲げ試験で同様

第 2-2 表 最終圧延温度の影響⁽²⁸⁾ (Sweeny)

鋼種	平均仕上温度 °C	平均エネルギー遷移温度 °C		実験者
		Navy 引裂試験	キーホール型 Charpy 試験	
A. B. S 差	1,010° 899°	28° 10°	-11° -17°	Banta
	111°	18°	6°	
A 級 差	1,010° 838°	41° 29°	-2° -7°	Epstein
	172°	12°	5°	
A. B. S 差	1,010° 899°	22° 0°	-28° -34°	Banta
	111°	22°	6°	
B 級 差	932° 816°	29° 29°	-7° -13°	Epstein
	116°	0°	6°	
A. B. S 差	927° 816°	-3° -3°	-38° -38°	Epstein
	111°	0°	0°	

* 本式は次の化学成分範囲のものに限って適用出来るものである。C : 0.15~0.35%, P : 0.0~0.10%, Si : 0.0~0.15%, Cu : 0.0~0.25%, Mo, Cr その他合金元素の和が 0.2 %以下。

** 次節で述べる熔接の影響も、それによって生ずる前歴歪の影響と熱影響による組織の変化の影響によって説明出来るものと考えられる。

*** 650°C, 760°C 及び 1,150°C の加熱は本来の意味での焼準にはならない。

に焼準により鋼材の性質が著しく改善されることを確めている。又板厚 1/2" の合金鋼と炭素鋼について焼準後熔接した場合の延性遷移温度と引張強さとの関係を求めたところ第 2-23 図のようになり、同一引張強さの鋼では熔接後の遷移温度の上昇を少なくするには、合金元素による方がよいことを示している。

Hollomon, Joffe, Mc Carthy 及び Norton 等の共同研究⁽²¹⁾によると炭素鋼及び低合金鋼を焼入して完全にマルテンサイト組織にした後、800°F (426°C) 以上の温度に焼戻した組織は Charpy 衝撃試験の結果最良の切欠抗力を示したが、マルテンサイト、ペーナイトが混合すると脆化の傾向が強くあらわれた。(第 2-3 表)

第 2-3 表 鋼材組織と吸収エネルギーの関係

数字は V-型 Charpy 試験の吸収エネルギー ft-lb を示す

(Hollomon, Joffe, Mc Carthy 及び Norton)

試験温度		マルテンサイト	マルテンサイトとペーナイト	マルテンサイトとパーライト
F°	C°			
390	200	108	84	60
210	100	109	88	58
120	50	112	88	60
室温	室温	107	92	46
32	0	110	42	38
-34	-40	102	22	18
-112	-80	97	16	12

又 Stout 及び Mc Geady⁽²²⁾ は厚さ 1/2" の 0.25% 炭素鋼について圧延のままのもの、870°C 塩水焼入れ後

第 2-4 表 セメント球状化処置の影響—衝撃引張試験 (Bruckner)

		衝撃エネルギー水準 (ft-lb)	遷移温度			
			吸収エネルギー		断面収縮 (15%)	
			°F	°C	°F	°C
鋼材	圧延のまま	220	120	49	105	41
		45	120	49	105	41
E	球状化処置したもの	220	120	49	115	46
		45	90	32	80	27
鋼材	圧延のまま	220	55	13	45	7
		45	25	-4	15	-9
Dr	球状化処置したもの	220	45	7	20	-7
		42	10	-12	-10	-23

650°C で1時間焼戻したもの及び 690°C 48 時間でセメント球状化処置を行なったものについて Lehigh 曲げ試験によって比較を行ない第 2-24 図の如き関係を求めこれらの処置によって遷移温度が低下することを明らかにした。Bruckner⁽²³⁾ は衝撃引張試験によってセメント球状化の影響を求めているが、その結果は第 2-4 表に示す如く明らかに球状化処置が切欠感度に好ましい結果を与えることが求められている。Zener⁽²⁴⁾ は球状化の影響を板状セメントの応力集中が球状化によって緩和されるためであると説明している。

この外 Bagsar⁽²⁵⁾, Poodberg⁽²⁶⁾ 等も焼入、焼準、焼戻の影響について研究を行なっている。

鋼材のパーライト間隔の影響については Gross 及び Stout⁽²⁷⁾ の研究がある。即ちパーライト間隔が大なる程遷移温度は上昇するが、その割合は粒子の細かいもの程大となっている。第 2-25 図はその結果を示したものである。

鋼材の圧延方向によって繊維組織がことなることが予想されるが Bagsar⁽²⁸⁾, Wilson⁽²⁹⁾, Puzak 及び Eschbacher⁽³⁰⁾, Benokoe 及び Ebert⁽³¹⁾, 鈴木⁽³²⁾ 等の研究によると、繊維組織によって相違の大小はあるが、破断方向が圧延方向に平行な場合は直角の場合に比べて遷移温度はやや上昇し、高温における最大吸収エネルギーが減少する傾向が見られる。第 2-26 図に Puzak, Eschbacher 及び Pellini⁽³³⁾ の実験結果を示す。

またリム鋼のリム部と板厚中心部については鈴木⁽³⁴⁾ 等の研究では、明らかにリム部が優れている結果が得られている。(第 2 章の参考文献は次号に掲載する)

前回 (昭和29年12月号) の訂正

40 頁第 6 図静的曲げ試験の図中の左中(イ) Lehigh 静的曲げ試験片の図及び説明中で、切欠尖端半径を次のように訂正する。

切欠尖端半径 { Lehigh 試験の場合... 1mmr (図に記載の 0.25mmr は誤り) }
 { Kinzel 試験の場合... 0.25mmr (説明に追加する) }

米 国 造 船 造 機 学 会

第 62 年 次 総 会

米国造船造機学会 (S. N. A. M. E.) の第 62 年次総会は去る 11 月 10～13 日の 4 日間にわたり、恒例の如くニューヨークのウォールドルフアストリアホテルで催され、次の 11 論文が提出発表された。中でも通俗的な興味をひくのは、最初の原子力推進潜水艦ノーチラス号の主機を解説した 10 であろう。

1, 「単螺旋商船船型シリーズ 60 の自航試験」

梗概：本論文は、1953 年 F.H. Todd 博士の発表したシリーズ 60 の船型についての研究統報で、その自航性能を求め、これを他の優秀船二隻の成績と比較してある。試験成績は、有効馬力・軸馬力・伴流・推力減少率・船体効率・プロペラ効率・プロペラ効率比・推進効率で示してある。

2, 「タンカーにおける腐蝕の問題に対する構造上の対策」

普通大型タンカーの貨物油タンクを完全に平滑な表面で囲んだ構造設計が提案されてある (すべての部材寸法も明示)。本案を現在のタンカー設計方法と比較しつつ、使用中腐蝕を受け易い細部構造の改良単純化について論じている。

3, 「実用状態におけるプロペラ軸の応力 (クリッシ号における調査報告)」

船尾軸にかかる実際応力、およびこれに対する吃水、速力、プロペラ翼数、海象の影響を見出すために Chrysler 号 (リパティール) につき行なわれた実験結果の報告。個有振れ振動数、浅吃水効果にも言及してある。

4, 「最近の艦艇蒸気機関の設計」

終戦後 8 年の間、新しい要請に応じて艦艇用蒸気機関の設計は長足の進歩をとげた。主機重量、全機関部重量および巡航経済性能は改良され、機関部重量 (燃料とも) は 22% 減少した。

5, 「タービンの運転経験に関するシンポジウム (集中講演)」

5 部よりなり、実用側から提出されたタービンの運転経験上の所見を述べたもの。翼の損傷、潤滑の問題、ローターの振動、高温蒸気の使用に伴う設計の変遷などが論ぜられている。

6, 「滑面および粗面の境界層の性質」

表面粗度が境界層に及ぼす影響を調べるために、性質のよくわかった人工粗粒で平面を蔽い、これを順次変え

て、平面上の速度分布を風洞内で測った。速度分布および表面抵抗係数に及ぼす粗度の影響を表現する一つの方法を案出してある。表面粗度の効果は、平面境界層でもパイプや水路中の流れでも本質的には同じであることが分った。

7, 「造波抵抗の理論」—第 1 部—「ミッチェル積分の意義」、第 2 部「ミッチェル積分の計算」

造波抵抗を解析的に取扱った、今はもう古典的な、かのミッチェルの論文が発表されて以来、その積分の実用価値を判定するために多くの努力が払われてきた。主として問題となるのは、(a) ミッチェルの方程式は、果して適当な精度内で実際の造波抵抗 (平水中) を表わすかどうか、(b) 余り長時間を要せずに実際の船型について計算できるかどうか、ということである。第一部は前者、第二部は後者に関するものである。

8, 「船体振動を誘発するプロペラの力」

本論文は、本学会水力学委員会の下における振動の調査に関する中間報告で、計測方法を述べ、現在までの試験結果を出してある。

9, 「波浪中の曲げモーメントを求める船型試験」

T 2 タンカーの模型により、速力をひろく変えて追波、向い波中の中央部曲げモーメントを測った。不規則波中の試験も少し行なった。測定結果を示し、縦強度全般の問題におけるその意義を論じてある。

10, 「米海軍ノーチラス号の原子力推進機関」

本論文に概述されてある技術上の所産は、多数の会社、官庁並びに数千の個人の業績であって、すべて原子力委員会と海軍省との後援によるものである。ノーチラスを推進する潜水艦用熱原子炉 (Submarine Thermal Reactor—STR) 機関は、この一年以上アイダホの国立原子炉試験所で動いている Mark I と呼ばれる陸用試験炉と本質的には同一である。

11, 「マリナー型船の運航性能」

マリナー船の実用経験を報告し、運航実績全般、望ましいと思われる設計変更、ハッチカバーおよび荷役装置の成績、耐波性能、運航コストを述べてある。この経験から、マリナー型船はその速力、能率および信頼性により軍用貨物運搬船としてこの価値を実証した、と結論されてある。商船としての適応性、実用性も近い将来明らかとなろうと著者は述べている。(K. N.)

文 献 紹 介

推進器用マンガン黄銅の鑄造条件の研究

滝 勇, 玉村芳文, 中村勝郎

マンガン黄銅(青銅とも呼ばれる)製推進器翼の折損原因につき考察した結果次の結論を導いた。

(1)旧海軍艦艇用プロペラにおいて事故の少なかった原因は翼面積の大小が主因である。

(2)旧海軍艦艇用プロペラは全 β 組織のため肉厚効果が大きかつまた徐冷脆性が著しく大きい。これに反し $\alpha+\beta$ 型プロペラはこれらの欠陥が少ない。亜鉛当量が44.26%以上の時は抗張力、伸び共に徐冷、急冷による差が大きく、これ以下の時は肉厚感度が殆んどない。

従って商船用プロペラ材としては亜鉛当量約44%の $\alpha+\beta$ 型を採用することがもっとも望ましいものと考えられる。(石川島技報 Vol. 11, No. 35, 1954年10月)

ディーゼル機関における4サイクルと

2サイクル

安藤彦夫, 津田通夫

ディーゼル機関について4サイクルと2サイクルの何れが優るかは断定できなかったため両者が併存した。しかしこの比較論は4サイクル機関に高過給が採用され始めたので改めて再検討されなければならない。大きさ、構造、燃料消費率、回転数、耐久性などの技術的方面から見ると高過給4サイクルディーゼルは2サイクルディーゼルに決して劣らず、特に熱負荷の点から考えても4サイクルに将来性が認められ、少なく共中型以下の中高速ディーゼルでは4サイクル機関が優れた性能を発揮するものと確信する。(川崎技報 第2号, 1954年10月)

造船用厚板鋼板の標準寸法とその考察

菱田一郎・古川源三郎・渡部 徳

船体構造用鋼板に標準寸法を使用することは熔接構造が採用されるようになって標準寸法による種々の欠点が少ない標準化の必要が痛感されるので調査検討して最も適当な273種類の標準寸法(案)を新たに作製した。

新標準寸法案制定の方針は昭和27年の船舶局案(実現せず)に大体同調し、厚さ6~25.4mm、幅1,200~2,000mm、長さ6,000~10,000mmとし、タンカー用は別に考慮する。種類もあまり少ないとスクラップが増加するので船舶局の200~300を一応の目標とし、種類数とスクラップの相対的關係及び現在までの使用実績を調査して決定することにした。この標準寸法は船体構造に最も適する寸法を基として作成したが、設計では図面作成に当ってこの標準寸法中の最も適当な寸法の鋼板を使用してその鋼板の長、幅一杯に有効に使用する工夫が

必要である。標準寸法を用いこの設計方針をもってした場合と、現在までの方法とを比べると、船殻鋼材重量は3~4%程度増加するが、注文重量は必ずしも増加せず種々なる利益があり現場作業合理化の一助となる結論が得られた。

なお標準寸法については全造船所、製鉄所、内には現場、倉庫、資材、設計の関係者の協力が必要であることはいうまでもない。

(日造船技報, Vol. 15, No. 4, 1954—11月)

船の不規則な動揺

田宮 真

海洋の波浪の不規則性にもづく船体動揺の不規則性を統計的に取扱う一つの試みを示した。船を機械的な一種のフィルターと考え、入力として不規則な波の強制力をあたえるとき、出力としての船体動揺のスペクトル密度から平均の動揺角を求め、規則的なSine波のみを考えた場合と比較し、共揺のときの動揺角の減少すること、横揺時は固有周期の動揺が多く、縦揺時は外力の周期での動揺が優勢なことなどを示した。

(生産研究 Vol. 6, No. 11, 1954年11月)

熔接梁肘板の固着度

高橋 幸伯

門型試験片(幅3m、高2m)の上隅2箇所にて4種の熔接梁肘板を取付け、上部水平部材に荷重をかけて弾性実験を行なって、「固着度」 β (Constraint factor)を測定した。

その結果は、

- (1) 一般に船体構造に用いられている形状の熔接肘板では β は大約0.85と考えられる。
- (2) 従って鉄構造を基準とした設計($\beta=0.5$)よりはいくらか重量軽減をはかることが出来る。
- (3) 肘板形状も在来の三角形に固執することなく、もっと合理的な形状を考えて艙内容積の増大、美観の向上をはかることが可能である。

ことがわかった。

本実験は弾性域のみを考えているので、最終的な肘板の優劣を決定するには時期尚早であり、又最も合理的な形状決定等は工作の難易も考慮して後日に残された問題である。

(生産研究 Vol. 6, No. 11, 1954年11月)

新造船工事月報

(運輸省船舶局造船課)

造船所工事中船舶 (鋼船)

(昭和 29 年 11 月末現在)

造船所	貨物船	油槽船	客船 (鉄連)	漁船	雑船 (曳船)	輸出船	合計
藤田	—	—	—	—	(1) (78)	1 380	2 458
館磨	—	—	—	1 175	1 45	—	2 220
日立	—	—	—	—	—	3 42,400	3 42,400
石川	2 14,550	—	—	1 320	—	1 2,300	1 320
飯野	1 7,900	—	—	1 5,700	1 200	88 9,532	5 22,750
川崎	1 620	—	—	—	—	—	1 620
三菱	3 17,770	—	—	—	—	1 24,200	4 41,970
三井	2 17,000	—	—	3 870	—	—	3 870
三菱	3 21,850	—	—	1 345	—	—	3 17,345
三菱	3 26,820	—	—	—	—	1 12,300	4 34,150
三保	1 7,750	—	—	2 198	—	1 21,000	6 48,018
鋼管	—	—	—	1 7,400	1 100	—	3 15,250
名古屋	—	—	—	4 1,195	—	—	4 1,195
N.新大	1 9,900	—	—	—	—	57 35,575	57 35,575
浦三	1 7,700	—	—	3 1,310	1 60	—	5 11,270
新浦	—	—	—	—	—	—	1 7,700
三	—	—	—	—	—	—	1 500
の	—	—	—	—	—	2 38,800	2 38,800
	—	—	—	2 695	1 55	—	2 695
	2 18,100	—	—	2 545	(1) (50)	—	4 650
	1 6,600	—	—	—	—	—	2 18,100
	—	—	—	—	—	—	2 6,870
	—	4 1,170	4 560	9 1,305	19 1,840	3 324	39 5,199
合計	隻 G.T 21 156,560	隻 G.T 4 1,170	隻 G.T 4 560	隻 G.T 30 20,058	隻 G.T 26 3,070 (2) 128	隻 G.T 158 186,811	隻 G.T 245 368,357

起工船 42隻 187,995 総噸

(昭和 29 年 11 月中に報告のあつたもの)

造船所	船番	船主	総噸数	主機関	用途	起工年月日
石島川重工	737	岡田商船	7,900	D 6,000	貨	29-11-9
日立因島	3748	新日本汽船	8,000	" 7,500	"	29-11-1
川崎重工	3747	太洋海運	6,550	" 4,600	"	29-11-15
川崎重工	933	川崎日豊共	8,150	" 5,490	"	29-11-11
三菱日本、横浜	940	川崎日豊共	"	"	"	29-11-18
三井、玉野	801	日本郵船	9,350	" 12,000	"	29-11-6
三菱、長崎	802	日本郵船	7,650	" 4,700	"	29-11-8
三井、玉野	592~3	三井物産	7,200×2隻	" 11,250	"	29-11-6
三菱、長崎	599	三井物産	7,450	" 6,250	"	29-11-25
三菱、長崎	1443	三井物産	9,250	" 12,000	"	29-11-8
三菱、長崎	1445	三井物産	"	" 8,500	"	29-11-17
三菱、長崎	1446	三井物産	"	" 8,500	"	29-11-17
三菱、長崎	120	三井物産	8,320	" 5,250	"	29-11-18
名古屋、屋敷	120	三井物産	7,750	"	"	29-11-17
新三菱、神戶	861	三井物産	7,700	" 6,800	"	"
浦鋼管、立、兼、指、阪	862	三井物産	9,300	" 9,500	"	29-11-6
浦鋼管、立、兼、指、阪	673	三井物産	8,800	" 8,500	"	29-11-13
浦鋼管、立、兼、指、阪	120	三井物産	6,600	" 4,300	"	29-11-6
浦鋼管、立、兼、指、阪	3750	三井物産	9,900	" 5,530	"	29-11-22
浦鋼管、立、兼、指、阪	121	三井物産	5,700	" 3,280	漁(冷運)	29-11-6
浦鋼管、立、兼、指、阪	847	三井物産	7,400	" 5,000	"	29-11-11
浦鋼管、立、兼、指、阪	186	三井物産	345	" 650	"	29-11-17
浦鋼管、立、兼、指、阪	96	三井物産	320	"	"	29-11-11
浦鋼管、立、兼、指、阪	100	三井物産	195	" 400	"	29-11-25
浦鋼管、立、兼、指、阪	16~17	三井物産	350	" 650	"	29-11-15
浦鋼管、立、兼、指、阪	不明	三井物産	100×2隻	" 310	"(底曳)	29-11-6
浦鋼管、立、兼、指、阪	101	三井物産	85×2隻	" 270	"	29-11-10
浦鋼管、立、兼、指、阪	101	三井物産	50	" 220	曳	29-11-17

造船所	船番	船名	総噸数	主	機関	用途	起工年月日
大鋼新渡	97	海上保安庁	55	D	160	雜(灯台見送)	29-11-12
阪管、造	109	海	60	"	150	"(測景)	29-11-26
新渡	80	日東硫曹	40	—	—	"(運搬)	29-11-25
邊製	125	日建設	95	—	—	"(浚)	29-11-5
"	126	"	230	—	—	"(")	29-11-17
N. B. C. 具	41	リベリヤ向	17,000	T	9,430	輪(油)	29-11-6
新湯鉄工	235	近藤藤三建	350	D	700	漁(マグロ)	29-10-11
館ドッ	219	路開発設	45	—	—	雜(起重機)	29-10-11
三保造船	194	光洋漁	320	D	650	漁(マグロ)	29-9-29
伊万里湾重工	229~231	E. P. S.	200×3隻	—	—	輪(舩)	29-8-20

進水船 23隻 3,466 総噸

造船所	船番	船名	総噸数	船主	主機関	用途	進水年月日
三菱、下関	498	彦山丸	140	九州商船	D 350	貨客	29-11-25
"	499	瓊山丸	"	"	"	"	"
佐野安船渠	119	瓊山丸	160	九州郵船	" 310	"	29-11-11
金指造船	191	第七共和丸	230	加藤文吉	" 570	漁(マグロ)	29-11-25
"	195	弁天丸	80	内浦村漁協組	" 250	"(")	29-11-13
"	196	(第六清寿丸)	"	(清寿漁業)	"	"(")	"
三保造船	196	第一遠洋丸	350	燒津遠漁組	" 650	"(")	29-11-18
鋼三、菱、長崎	107	第二十六宝幸丸	550	宝幸水産	" 850	"(")	29-11-11
"	1451	第八山田丸	99	山田漁業部	" 300	"(底曳)	29-11-10
"	1452	第十一 "	"	"	"	"(")	"
深堀造船	15	第一漁連丸	68	高知県漁協連	" 200	"(")	29-11-5
"	16	第六十二福宝丸	100	福宝水産	" 310	"(")	29-11-25
"	17	第六十二 "	"	"	"	"(")	"
日立、因島	3742	—	200	北海衛	—	雜(浚)	29-11-2
具造船	4~5	—	100×2隻	防衛	D 75	"(水船)	29-11-5, 12
"	6~7	—	100×2隻	"	"	"(")	29-11-19, 26
"	9~10	—	50×2隻	"	" 100	"(運貨)	29-11-10, 15
"	11	—	50	"	"	"(")	29-11-20
伊万里湾重工	229~231	—	200×3隻	E. P. S.	—	輪(舩)	29-9-27

竣工船 26隻 27,668 総噸

造船所	船番	船名	総噸数	船主	主機関	用途	竣工年月日
川崎重工	935	昌福丸	1,470	川崎重工	D 1,100	貨	29-11-24
金川造船	38	第五松利丸	350	松尾汽船	" 300	"	29-11-27
浦賀(浦)	668	金金山丸	380	東海運	" 375	"(石灰石運)	29-11-4
金指造船	193	第二清寿丸	650	清寿漁業	" 850	漁(マグロ)	29-11-20
"	192	富士清丸	450	内浦湾遠漁組	" 750	"(")	29-11-2
"	195	弁天丸	80	内浦村漁協組	" 250	"(")	29-11-25
三保造船	191	(第六清寿丸)	"	(清寿漁業)	"	"(")	"
"	193	第十二住吉丸	570	住吉漁業	" 900	"(")	29-11-11
"	1451	静浦丸	450	内浦湾遠漁組	" 650	"(")	29-11-22
三菱、長崎	1451	第八山田丸	99	山田漁業部	" 300	"(底曳)	29-11-27
"	1452	第十一山田丸	99	"	"	"(")	"
藤永田造船	34	松丸	130	大阪市	" 210	雜(自動車輸送)	29-11-10
具造船	9~11	—	50×3隻	防衛	" 100	"(運貨)	29-11-30
鋼管、清製	111~116	—	150×6隻	銅管鉄	—	"(舩)	29-11-30
新渡邊製	123	—	130	建設	—	"(浚)	29-11-24
三保造船	1440	WORLD JUSTICE	21,000	リベリヤ向	T 15,000	輪(油)	29-11-30
伊万里湾重工	229~231	—	200×3隻	E. P. S.	—	"(舩)	29-10-18
伊太平工	1	第三十六辰巳丸	160	辰巳商會	H 200	貨	29-9-15

予約減額内 種々の都合で市販は極く少数に限られ、本誌の御希望の方は直接協会宛御申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予約金概算 { 3ヶ月分 350円 } 予約者に限り本号は120円
 { 6ヶ月分 700円(送料共) } 円で精算し予約金切の
 { 1ヶ年分 1400円 } 際には御知らせします

運輸省船舶局監修 造船海運総合技術雑誌 船の科学 昭和30年1月5日印刷 (昭和23年12月3日) 昭和30年1月10日発行 (第三種郵便物認可)

禁転載 第8巻 第1号 (No. 75) 特別定価 130円 (〒8円)

発行所 船舶技術協会

編集兼発行人 朝永信雄

東京都港区麻布笈町79
 振替口座東京 70438
 電話 赤坂 (48) 3992

印刷人 株式会社 松本精喜堂
 東京都文京区湯島三組町93

世界の海運界に比類なき
 滲透爐過式浄油改質機

連続浄油 自動乾清掃

新鋭機装備
 40隻七洋へ安航

1000リットル浄油機!
 燃料重油の超精密
 清浄と燃焼促進接
 流浄度ミクロン ←→ ミリミクロン

Colloidal



代理店 三 菱 商 事 株 式 会 社 ・ K. K 柏 商 店
 中 村 機 械 商 事 K. K ・ 富 士 船 舶 工 業 K. K

目出川製機株式会社

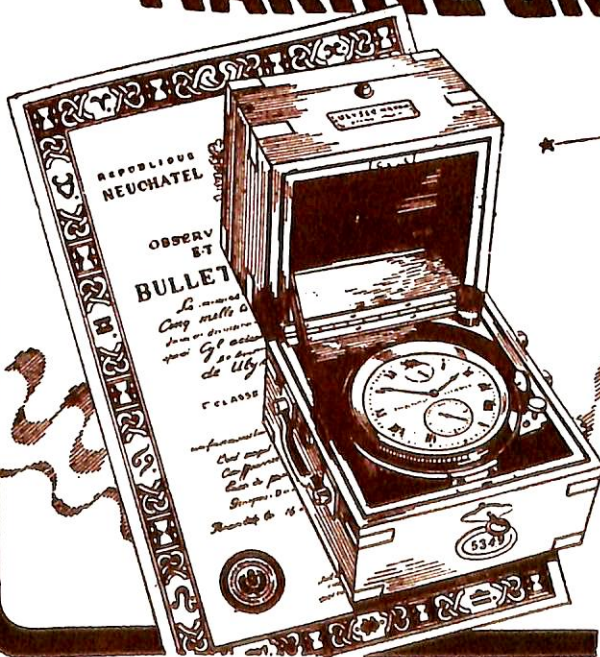
大阪市福島区上福島南三丁目莫大小金館

電話 福島 ⑤

七三〇七三番
 三三〇一七三番
 三三〇一七三番
 七五〇四 (電) 一八八六

出張所 東京都港区芝公園四丁目五 (電) 一八八六

**CHRONOMETRE DE
 MARINE GRAND FORMAT**



ULYSSE NARDIN S.A.

代理店 株式 大沢商會

中央区銀座西二ノ五
 電話京橋 (56) 8351-5

カクン マリノクロノメーター

石川島スーパーチャージャー

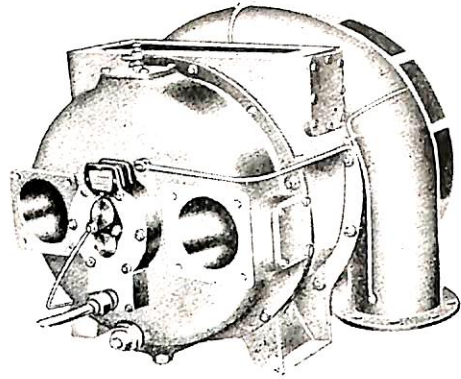


特長

- ★ 機械効率が極めて良好
- ★ 組立分解が容易にできる
- ★ 十分なる耐久性を有する
- ★ 騒音が極めて少ない

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
22	150~250	225~375	150
27	250~400	375~600	270
33	400~550	600~825	420
38	550~750	825~1,125	530
42	750~1,000	1,125~1,500	860
47	1,000~1,500	1,500~2,250	1,250



左記型式は弊社で設計製作している。ディーゼル機関に装備し得る過給機であります。この型式以外の大型のもの及び出力増加率100%過給機も製作出来ます。

石川島重工業株式会社

本社 東京都中央区佃島54・電深川 (64) 4171~9・5171~9
 営業所 東京都中央区日本橋通り3の2 電千代田 (27) 6171~9

昭和三十一年一月十五日發行
 昭和三十三年十二月三日第三種郵便物認可

船の科學

地方賣價

一三〇圓

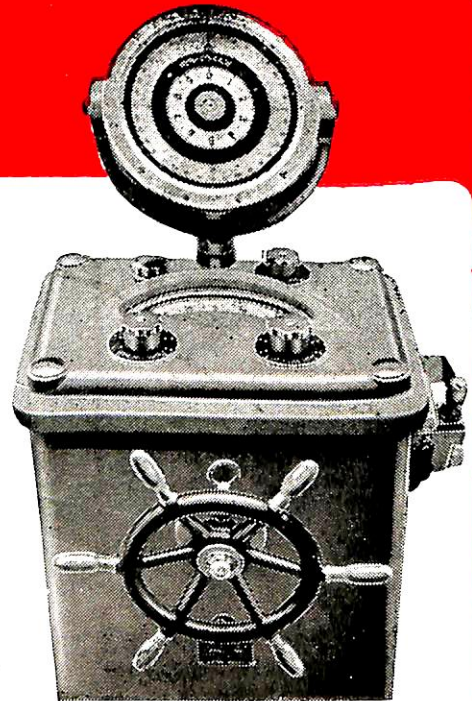


HOKUSHIN GYRO-PILOT

Single unit & Two unit

日本特許第 9,333 號
 (昭和26年9月27日)

オート空冷式
 ジャイロ・コンパス
 プレッシュア・ログ
 コース・レコーダ
 検電直標
 塩式電氣指示道
 警温濕ガ
 報度度ス
 計計計計



株式会社 北辰電機製作所

本社 東京都港区下丸子町 電話蒲田 (73) 2241 (代表)
 支店 東京都板橋区4の1 電話北橋 (23) 2101~2
 支店 神奈川県横浜市田原区道花町6 朝日ビル 電話元町 (4) 7429
 支店 東京都港区大船町2の3 097 電話門司 2099

東京都港区麻布町七九

船技術協會
 電話赤坂 (48) 三九九二番