

昭和三十年六月五日印刷
昭和三十年六月十日發行
昭和三十一年一月十日發行
昭和三十一年五月三十一日
運輸省特別技承認可
雑誌才一五五六号

船舶科学

VOL.8 NO.6 JUNE 1955

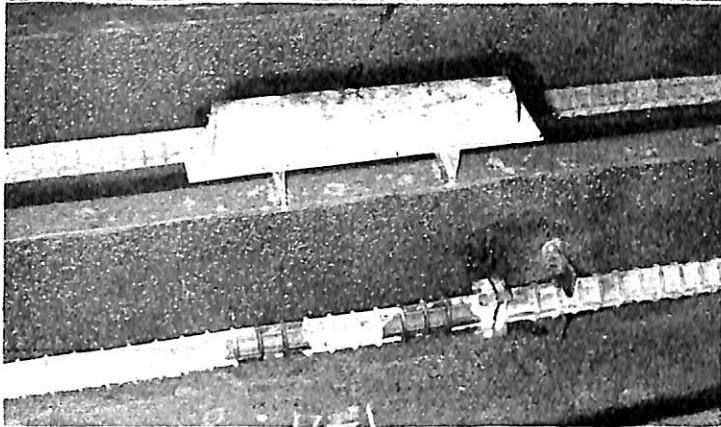
日立造船株式会社



新日本汽船株式会社
貨物船 木曾春丸
(11,100 重量トン・18.5 ノット)
昭和 30 年 5 月 16 日 進水
日立造船・因島工場 建造

電気防蝕

CATHODIC PROTECTION



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

(御報資料送呈)

保護用 マグネシウム陽極を取付けた 日榮丸油槽底部



日本防蝕工業株式会社

東京都千代田区神田司町一丁目三番地

電話 神田 (25) 5279, 4970, 3239

総代理店 三菱商事株式会社

設計

施工

熱効率の増進

DIESEL FUEL



OIL TREATMENT

燃料費の節約

BRICKSEAL

REFRACTORY COATINGS

重油・石炭用

SOOT-SLUDGE
FIRESCALE & SLAG
REMOVERS

横浜市中区桜木町
読売ビル 電話2-2844

井上商会

東京 銀座東8の4 湯浅ビル
電話 (57) 1032番

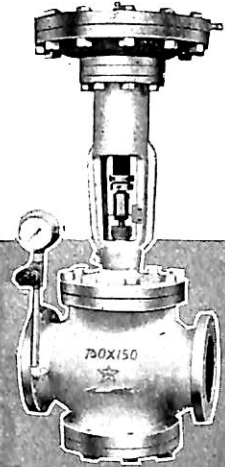
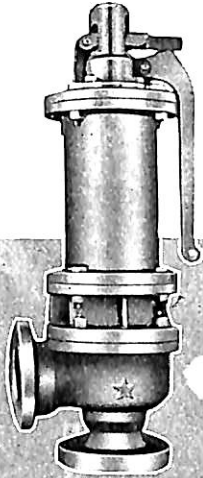
安全弁
MH-3型
勞働省認定7006
(特許申請中)

TRADE  MARK

營業品目

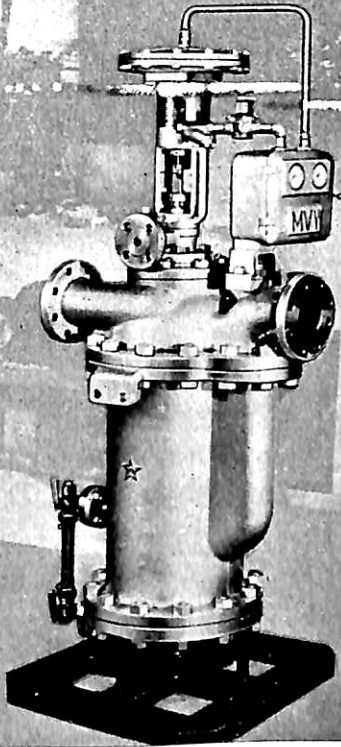
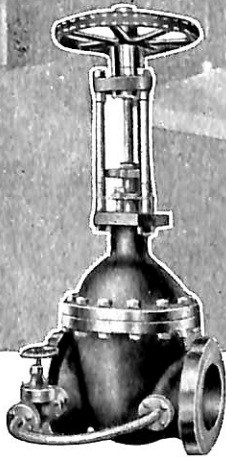
減温裝置
安全弁
高壓弁
減壓弁
其他機関用弁類

調整弁

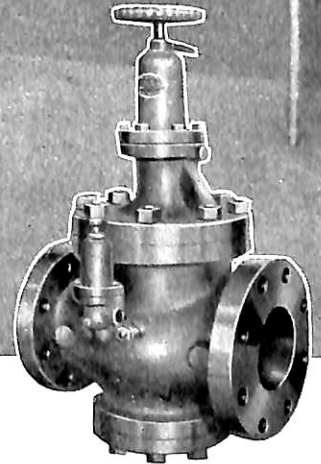


パラレルスライド弁

減圧弁
MRB-2型
(特許申請中)



自動噴射式
減温裝置
陸船用
(特許申請中)



株式會社 所 作 製 中 前

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

罐外処理はアンバーライトで 罐内処理はカルゴンで

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



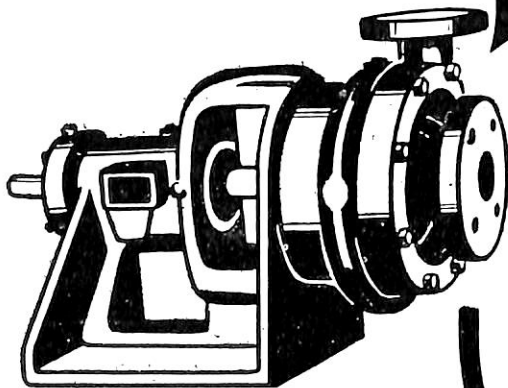
米國ローム・アンド・ハース社アンバーライト日本總代理店
米國カルゴンインコーポレーション日本總代理店



株式会社 日本オルガノ商会

本社 東京都千代田区神田鍛冶町1の1 TEL (25) 8661(代表)
研究所 東京都文京区本郷菊坂町82 TEL (92) 2137(代表)

誌名記載お申込み
にカタログ送呈



WORTHINGTON



世界に誇る有名品の商標

詳細は新潟ウオシントン株式会社へお問合せ
下さい、技術的なご相談に応じます

技術提携

新潟ウオシントン株式会社

東京都千代田区神田須田町二丁目 電話 (25) 8351-4

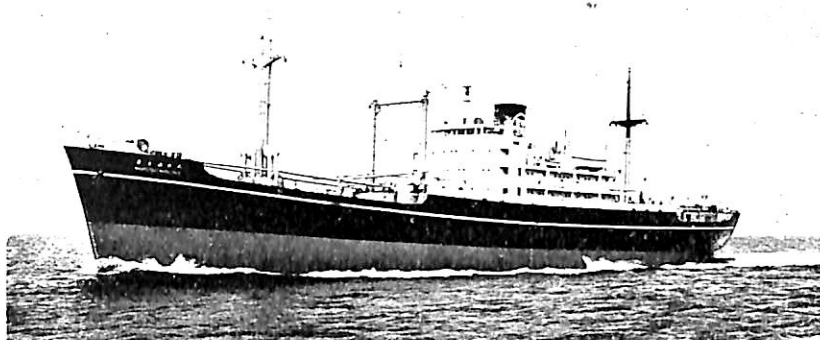
凡ゆる型式の原動機で
駆動できる……

ウ社の汎用ポンプ

灌漑、排水及び一般用途向として技術者及び
使用経験者が挙つて推奨する優秀な製品です
ウ社のCN型渦巻ポンプは堅牢、高効率で
寿命が長く、動力費及び維持費が節約できます

Worthington Corporation, Export Dep.,
Harrison, New Jersey, U.S.A.

⊕ 船舶の建造は佐野安へ!!



第五高鉄丸

佐野安船渠株式会社

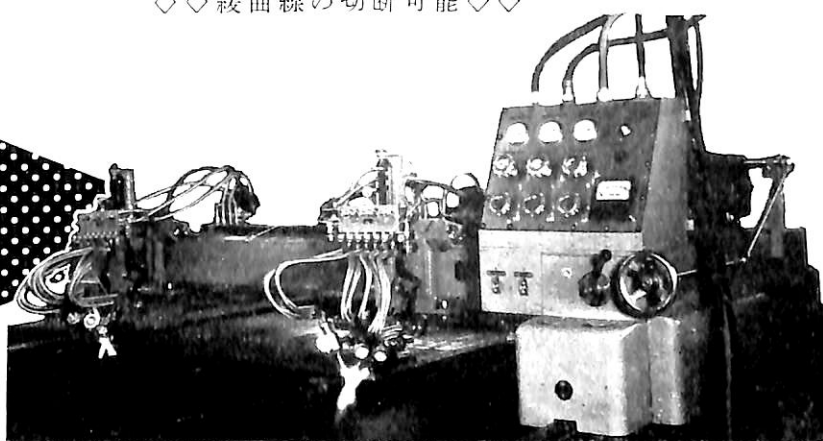
本社工場 大阪市西成区津守町西8丁目25番地 電話住吉(67)5431~5
東京事務所 東京都千代田区丸ノ内3丁目6三菱仲4号館3号ノ1号室 電話千代田(27)6482, 8138
神戸事務所 神戸市生田区海岸通5商船ビル415号室 電話元町(4)6380

IK

自動ガス切断機

129号 小型フレーム・プレーナー

◇◇ 緩曲線の切断可能 ◇◇



小池酸素工業株式会社

本社 東京都墨田区太平町3の14 電話本所(63)代表 4185~5
大阪営業所 大阪市西区阿波座下通1の19 電話新町(53)4010

三機の船舶用機材

厨房設備

(ギヤレ・グリル・ベーカリー・バー)
(喫茶・食品加工設備一式)

冷蔵設備

客船・貨物船・捕鯨船等何れにも適する様

設計製作施工いたします

洗濯設備

伝統を誇る
電縫鋼管



瓦斯管
空気予熱管
ボイラーチューブ
ラジエーターチューブ
其他艦船用鋼管



三機工業

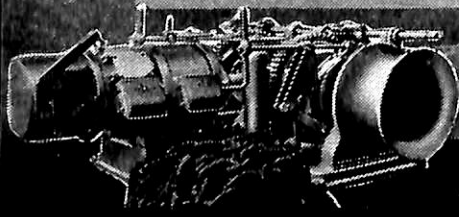
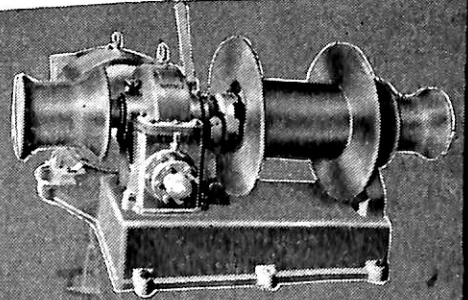
社長 山田熊男

支店 大阪・名古屋・福岡・札幌・広島
工場 川崎・鶴見・中津

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

甲板補機

電動揚錨機
電動繫船機
電動揚貨機
棒受ウインチ



千代田造機株式会社

東京都墨田区緑町二丁目二番地
電話(63) 1936・2036

トシボ印



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 東京中央区銀座西六丁目三番地
支店 大阪市福島区下福島五丁目一八番地
出張所 福岡市薬院大通り二丁目八番地
工場 名古屋屋・札幌・横濱・鶴見・奈良・王寺

18-8ステンレスチール

含ニッケル合金鋼・炭素鋼
フェロニッケル・歯車
切削工具・熔接機



取締役会長 森 皖
取締役社長 三 村 起 一

日本冶金工業株式会社

東京都中央区日本橋り2の1 (大同生命ビル)
電話千代田 (27) 代表 4651 ・ 4661-5



綿 岩

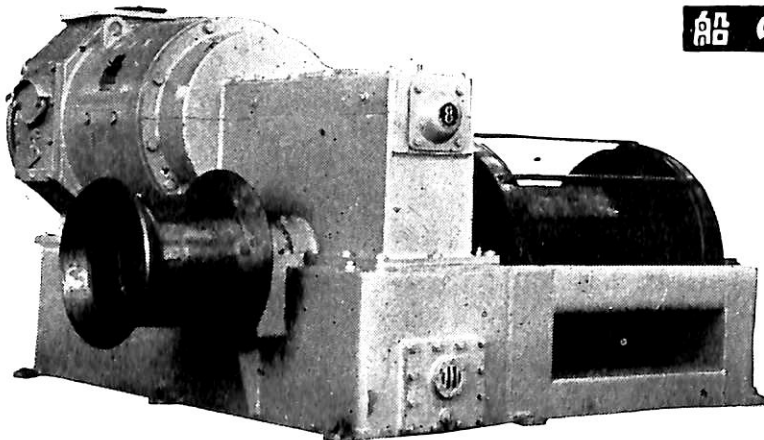
造船用 軽量レジンボード 耐熱保温板

用途 其の他特殊加工品の製造
防音・保温・断熱・保冷

本邦岩綿の70%を生産する

日東紡績株式會社 磁織商務部

本社 東京都中央区八重洲六丁目一番地 電話東京28局代表0211・2011
大阪支店 大阪市東區北濱二丁目九〇番地日産ビル 電話 北濱(23) 2125・2120
名古屋營業所 名古屋市中區櫻町二丁目五番地相互ビル 電話 東(4) 8002・8770



船の手



荷役日数短縮の新記録が
競出しております

堅牢で故障がない
保守が簡単である
消費電力が少ない

富士 交流揚貨機



富士電機製造株式会社



最高水準を行く！

船舶用軽量
不燃壁材

朝日マリライト

高圧耐油

朝日ジョイントシート

保温材の版
決定版

朝日シリカボード・シリカカバー

営業品目

石綿製品一般, 保温保冷工事請負, 各種スレート, コンクリート
ブロック

朝日石綿工業株式会社

本社 東京都中央区銀座七の三 電話(57)9361(代表)
営業所 札幌・東京・横浜・名古屋・大阪・岡山・門司
工場 宮城・東京・横浜・山梨・大阪・岡山・門司

斯界の
最高峯



富士印

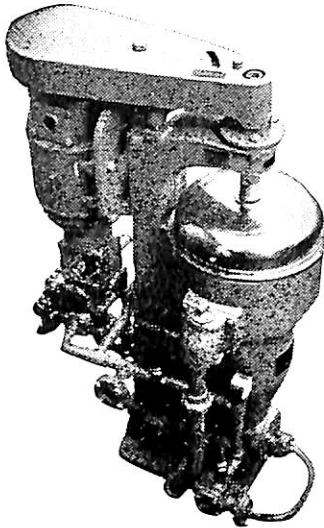
特チーゼル油

特タービン油

昭和石油

本社 東京・丸ノ内・東京ビル

バンカーオイルを常用するディーゼル船に.....



新型 シャープレス油清浄機

処理能力 (L/H)

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

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

巴工業株式会社

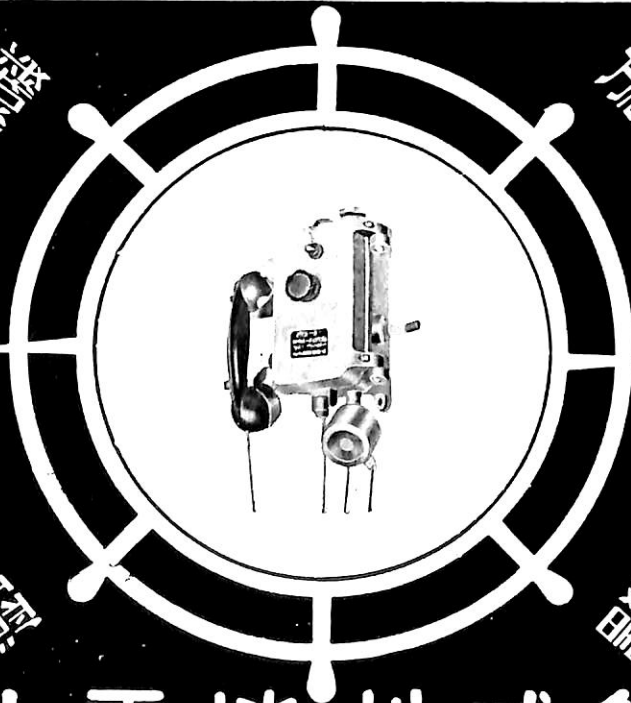
本社 東京都中央区銀座1の6(皆川ビル内)

電話 京橋(56)8631(代表), 8632~5

神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話 舞合(2) 0288

工場 東京都品川区北品川4の535 電話 大崎(49) 4679・1372

魚群探知機
音響測深機
海流計測機

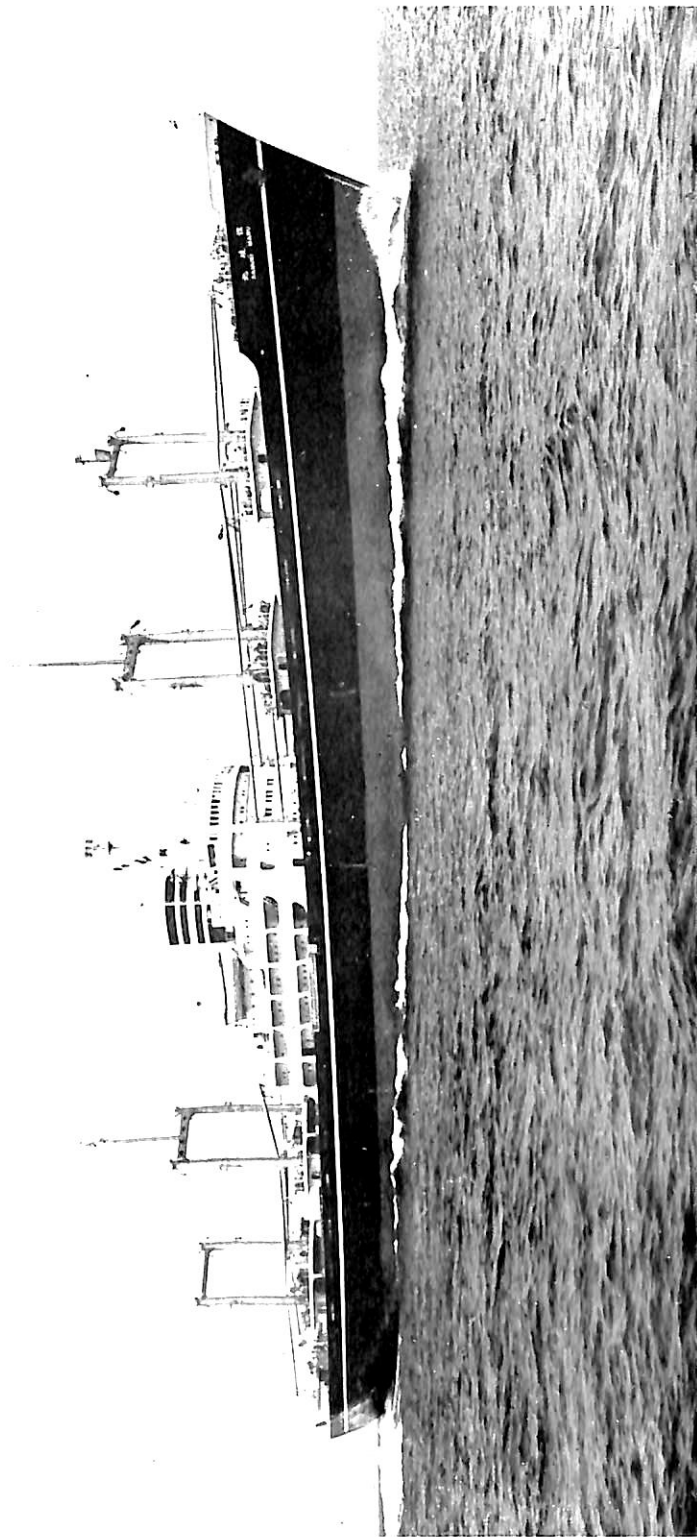


方向探知機
方向計速計
船用電圧計

海上電機株式会社

本社 東京(神田)

支店 営業所 下関・神戸・清水・小樽・長崎・鹿児島・銚子



第10次貨物船 讚岐丸 日本郵船株式会社

三菱造船株式会社長崎造船所建造

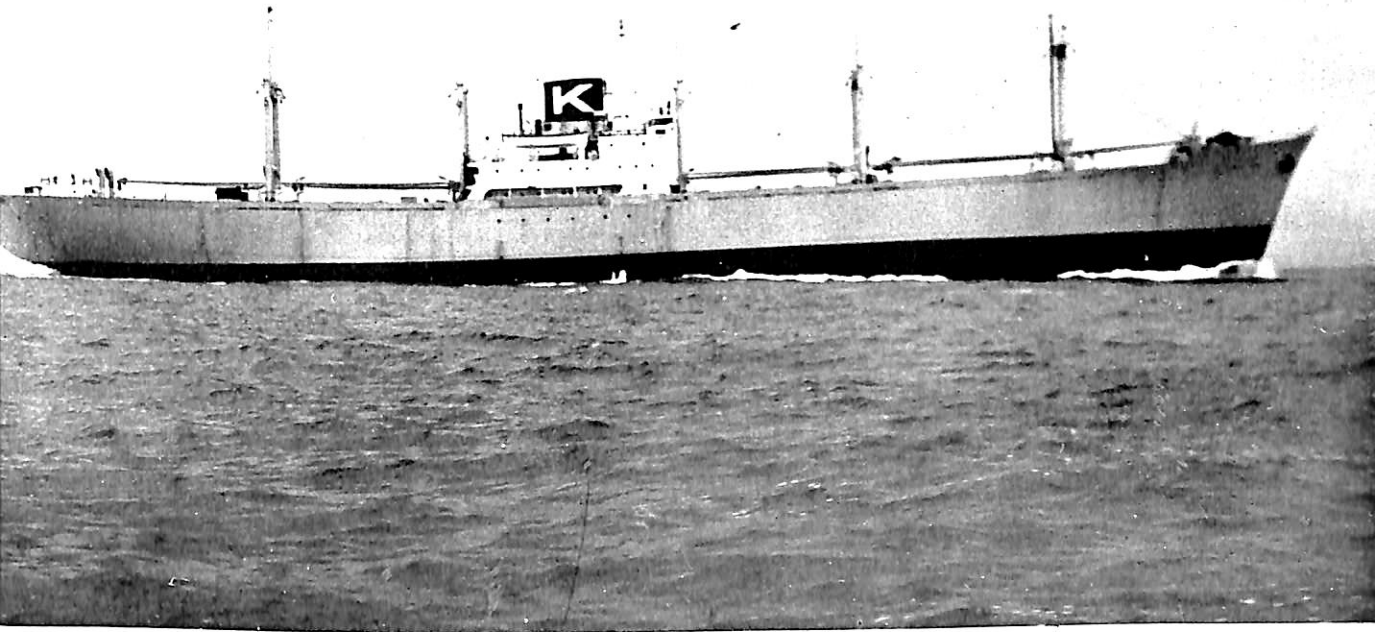
全長	156.70m	垂線間長	145.00m	型幅	19.50m	型深	12.30m	起工	29-11-8	進水	30-1-25	竣工	30-5-15
総噸数	5,309.24T	載貨重量	11,039.66Kt	貨物艙容積	(ベール) 16,584m ³	満載吃水	8.773m	総噸数	9,307.52T	冷蔵艙	473.9m ³	ディーゼル機関	1基
艙物重	253.6m ³	燃料油艙	1,749.04m ³	清水艙	479.13t	主機械	三菱長崎9UEC ¹⁵ /150	航続距離	18,600浬	乗組員	59名(予備3名)	旅客	12名
出力(定格)	12,000BHP(120RPM)	発電機	A.C.280KVA3台	船殼	NK, LR	船殼	NK, LR						
燃料消費量(公試時)	153.1gr/BHP/h												



第10次貨物船 らぶらた丸 大阪商船株式会社

新三菱重工業株式会社神戸造船所建造	起工 29-11-13	進水 30-2-26	竣工 30-5-28
全長 151.11m	垂線間長 140.00m	型幅 19.20m	型深 12.30m
総噸数 8,721.84T	純噸数 5,059.50T	載貨重量 11,501.00 Kt	滿載吃水 9.1m
(グレーン) 16,770m ³	主機械 三菱神戸9 RSD 76型	ディーゼル機関1基	貨物艙容積(ベール) 15,336m ³
出力(定格) 8,500 BHP (117 RPM)	出力(最大) 19.40 kn	(航海) 16.25 kn	船級 NK, AB
			乗組員 57名(他に予備5名)

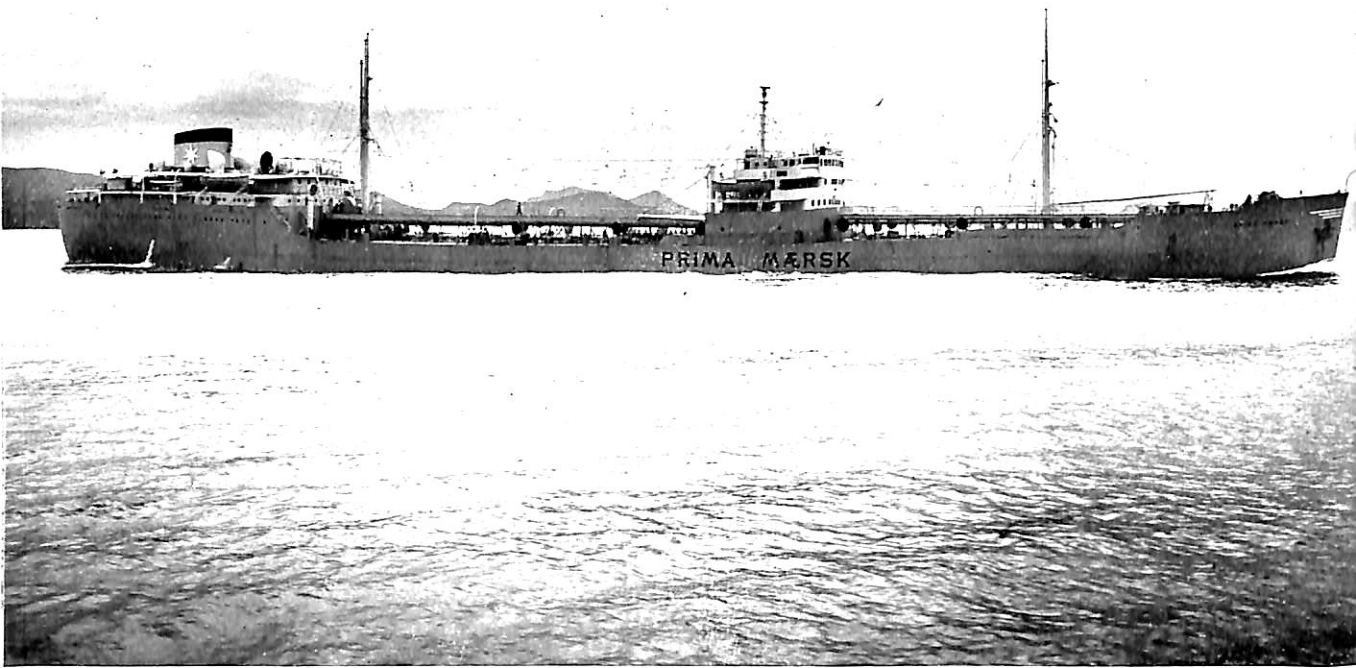
新造船寫真集 No. 80



第10次貨物船 建川丸 川崎汽船株式会社

川崎重工業株式会社建造 起工 29-11-11 進水 30-1-26 竣工 30-4-20 全長 142.90m
 垂線間長 132.40m 型幅 18.20m 型深 11.70m 満載吃水 8.138m 総噸数 8,129.95T
 純噸数 5,885.35T 載貨重量 10,853.7Kt 貨物艙容積 (ベール) 15,819.34m³ (グリーン) 17,244.26m³
 主機 川崎 MAN K5Z⁷⁵/₁₄₀A 過給機付ディーゼル機関1基 出力(定格) 5,490BHP (114 RPM)
 速力 (最大)17.53Kn (航海) 14.2Kn 船級NK: NS*, MNS* 乗組員 59名

新造船寫真集 No. 80



輸出油槽船 PRIMA MAERSK

船主 A. P. Moller Copea, Denmark

三井造船株式会社玉野造船所建造

起工 29—8—12

進水 30—1—26

竣工 30—4—28

全長 549.10ft

垂線間長 527.0ft

型幅 71.10ft

型深 39.6ft

満載吃水 30 ft 6 in

総噸数 12,839.29T

純噸数 7,502.82 T

載貨重量 18,772Kt

貨物油艙容積 942,212ft³

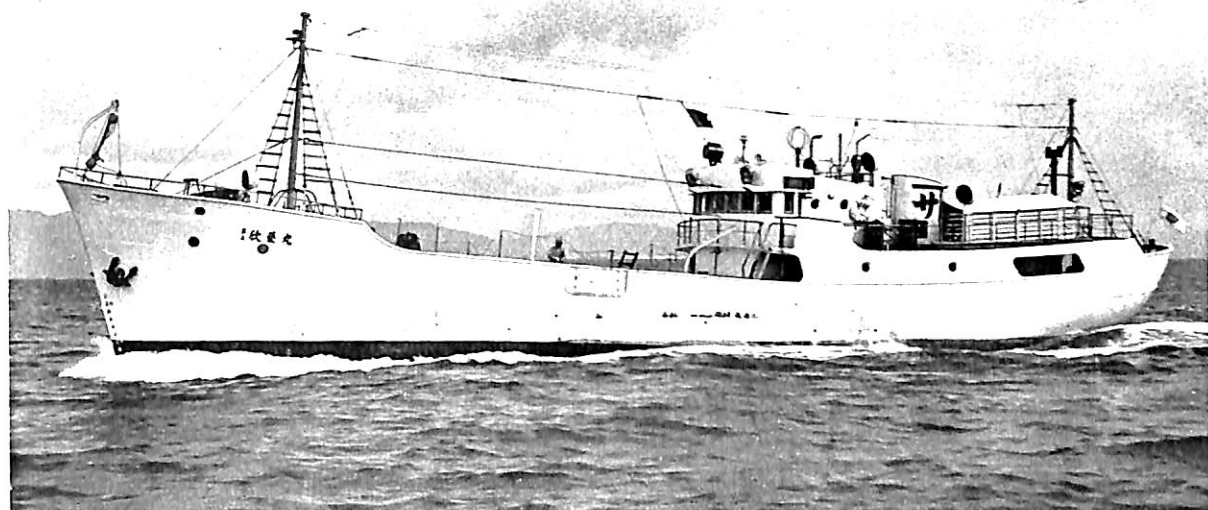
主機械 三井 B & W 774 VTBF 160 過給機付ディーゼル機関1基

出力(定格) 8,250 BHP (115 RRM)

速力(最大) 15.25 Kn (航海) 15Kn

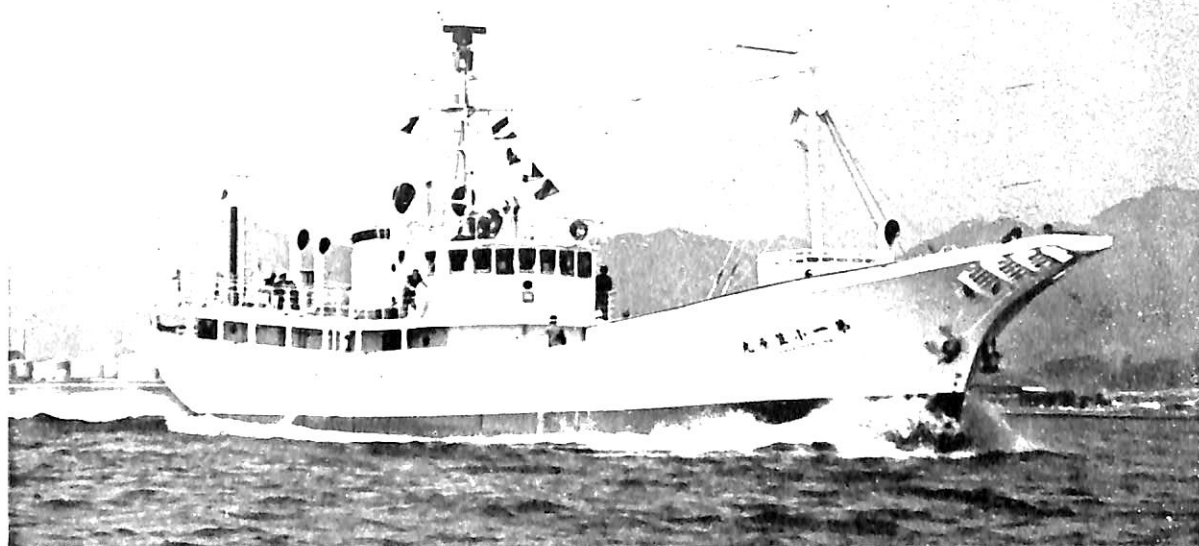
船級 LR

乗組員 59名



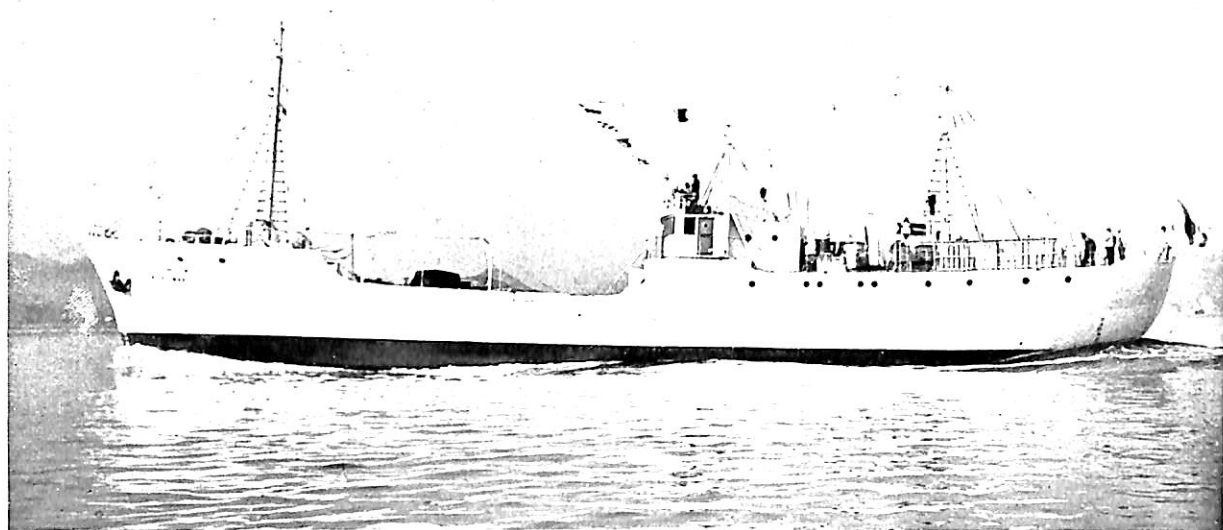
鋼製鮪延縄漁船 第三欣榮丸 浜川幸松

株式会社大阪造船所建造 起工 29-11-25 進水 30-3-26 竣工 30-4-30
 長(漁船法による) 32.60m 型幅 6.60m 型深 3.25m 総噸数 199.82T
 純噸数 105.74T 魚艙容積 194.84m³ 燃料艙 82.25m³ 清水艙 19.72m³
 速力(最大) 10.32Kn (航海) 9.5Kn 主機械 池貝鉄工製 6SD30型4サイクルディーゼル機関1基
 出力(定格) 400 BHP (365 RPM) 補助機械 ティーゼル機関 64 HP 1基
 冷凍機 フレオン 20 HP 1台 ラインホーラー 2台 送信器 主 150 W 1台 補 50 W 1台



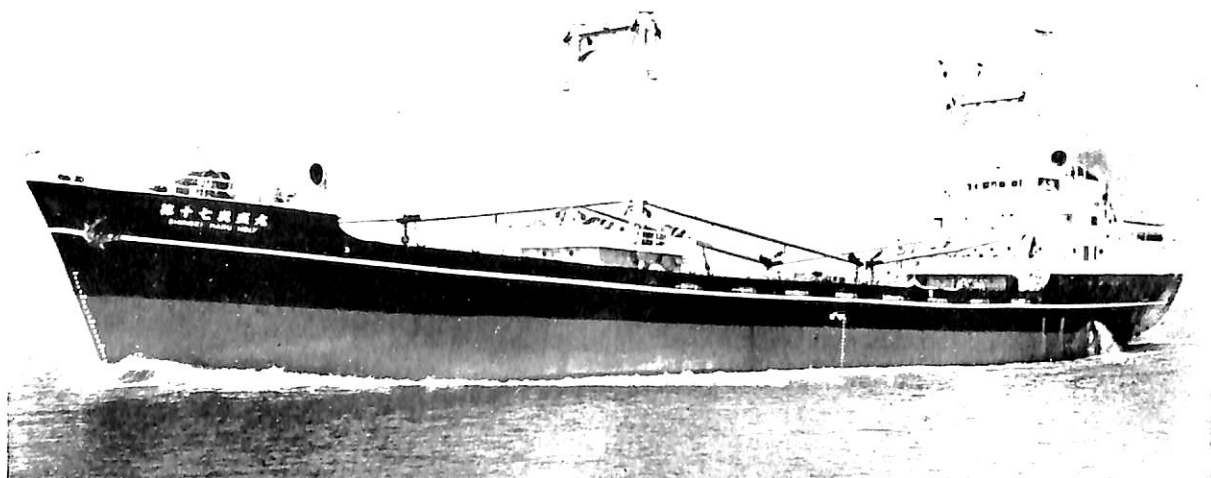
鋼製鮪釣漁船 第一小笠原丸 小笠原漁業株式会社

株式会社金指造船所建造 起工 30-2-11 進水 30-4-16 竣工 30-4-25
 長(漁船法による) 35.0m 型幅 6.80m 型深 3.50m 総噸数 250.15 T
 純噸数 138.81 T 魚艙 78.3m³ 氷艙 87.0m³ 子冷艙 5.1m³
 燃料油艙 124.92m³ 清水艙 25m³ 主機械 赤坂鉄工製 ティーゼル機関1基
 出力(定格) 650 BHP (320 RPM) 補機 100 HPディーゼル機関1基 4HPディーゼル機関1基
 速力(最大) 11.263Kn 乗組員 58名
 アンモニア直接膨脹式 3-5"×4" 1台, 無線装置 主 200 W, 補 50 W 各1台, 全波受信機 2台
 スペリー式 M. C. P. 1基, テッカレーダー, ローラン, 音響測深機, ラインホーラー 2基
 魚艇 1隻



漁業實習船 阿州丸 徳島縣教育委員会

日立造船株式会社向島工場 起工 29—12—16 進水 30—3—10 竣工 30—4—30
 長(漁船法) 39.50m 型幅 7.30m 型深 3.70m 総噸数 342.42 T
 純噸数 213.08 T 魚艙, 準備室, 凍結室 232m³ 燃料油艙 172m³
 主機械 阪神内燃機製 デイゼル機関1基 出力(定格) 650BHP
 速力(公試最大) 約 11.5Kn 航続距離 15,400 浬 乗組員(教官生徒を含む) 約 52 名
 遠海區域 第3種漁船
 レーダー, ローラン, 方向探知機, 音響測深儀, 電動測深儀, 遠隔水温計, ガイガー測定器,
 造水装置, 送信機主 250 W, 補 50 W, 本船は鮪延縄漁業, 海洋調査及び各科實習を目的とする



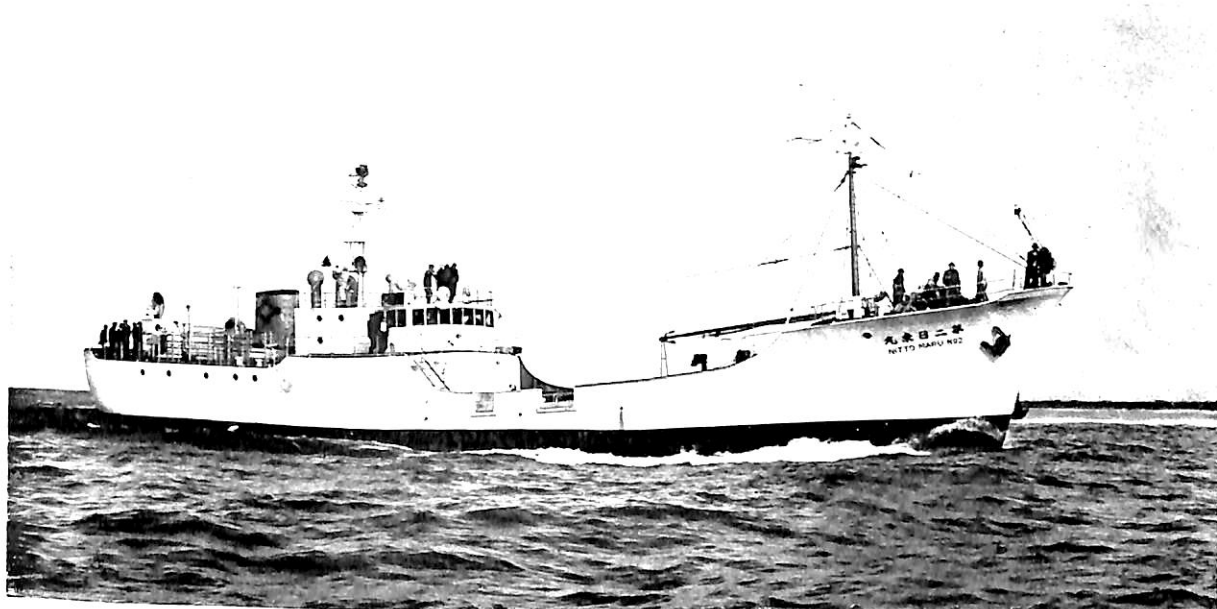
貨物船 第十七真盛丸 原商船株式会社

佐野安船渠株式会社建造 起工 29—12—3 進水 30—3—10 竣工 30—4—30
 垂線間長 77.50m 型幅 12.00m 型深 6.00m 計画満載吃水 5.16m
 総噸数 1,595 T 載貨重量 約2,500Kt 貨物艙容積(ペール) 約 2,900m³
 主機械 浦賀玉島製 デイゼル機関1基 出力(定格) 1,200BHP 速力(公試) 13Kn
 (航海) 11Kn 船級 NS*, MNS* (近海區域第1級船)



遠洋鮪延縄漁船 **ながさき丸** 長崎縣南方漁業株式会社

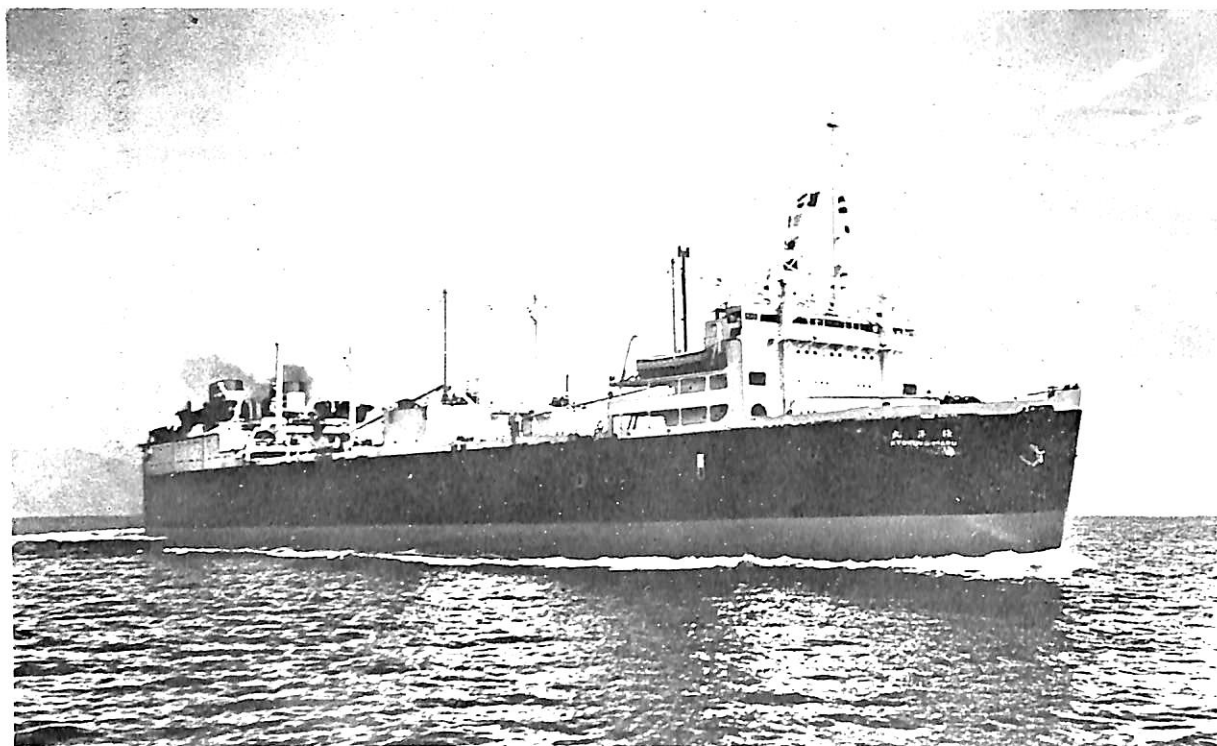
林兼造船株式会社建造	起工 29-11-17	進水 30-2-26	竣工 30-4-20
長 (漁船法) 42.55m	型幅 7.50m	型深 3.85m	総噸数 352.40T
純噸数 189.03T	魚艙容積 (正味)	353.17m ³	急速冷凍室及び準備室 38.94m ³
漁獲物搭載量 約5万貫	燃料油艙	172.3m ³	清水艙 34.9m ³
主機械 赤坂鉄工製 650 BHP デーゼル機関1基	補機	100 BHP 2基	10 BHP 1基
発電機 交流 80 KVA 2台, 15KVA, 5 KVA 各1台	速力 (最大)	12.102Kn	
操舵装置 ヘルシヨウ 2IP 並に M. C. P.	冷凍機	アンモニア式 24 標準冷凍機 2台	
急速冷凍装置 空冷攪拌式 1日約 1,000貫	無線装置	送信機 主 200 W, 補 50 W 各1台	
受信機 全波, 長中波各1基, レーダー, ブラウン管式方向探知機, 魚群探知機			



遠洋鮪延縄漁船 **第二日東丸** 菜地長右衛門

株式会社新潟鉄工所建造	起工 29-10-28	進水 30-1-20	竣工 30-3-10
全長 45.63m	長 (漁船法) 40.50m	型幅 7.20m	型深 3.60m
純噸数 246.19 T	魚艙容積	401.2m ³	燃料艙 141.3m ³
主機械 新潟鉄工製 単動4サイクル 排気慣性過給式 M6D 型ディーゼル機関1基	清水艙	17.3m ³	
出力 (定格) 750 BHP (320 RPM)	補助機械	K4BH 型ディーゼル機関100BHP 1基	
速力 (最大) 12.15Kn (航海) 10Kn	乗組員	32名	
無線装置 250 W, 75 W 各1台, ローラン, レーダー, 魚群探知機	冷凍装置	6"×6" アンモニア式 2台	

改 造 船



捕鯨母船 丸 極 洋 丸 極洋捕鯨株式会社

飯野重工業株式会社舞鶴造船所建造 着工 30-2-1 完工 30-5-5 全長 158.14m
 型幅 20.40m 型深 16.30m 満載吃水 10.15m 総噸数 11,448.90 T
 純噸数 8,332.62 T 載貨重量 15,650 Kt 主機械 三菱長崎製蒸汽タービン1基
 出力(定格) 6,000 SHP 速力(最大) 14.7Kn 船級 NK, BV 資格 第1級船
 乗組員 船員 87名 事業部員他 263名
 本船は鶴岡丸(3TLタンカー)を改造したものである。

8

つの

船舶塗料

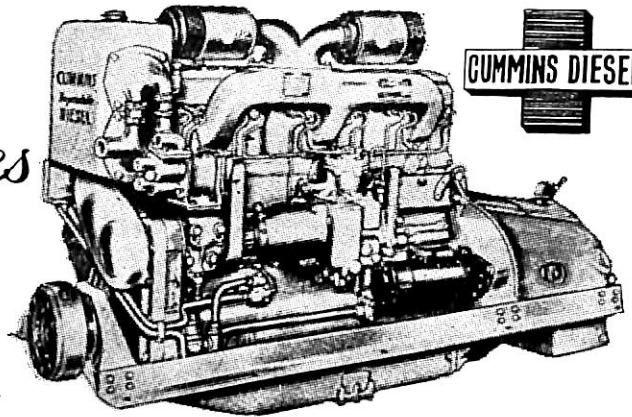
- ビニレックス (塩化ビニール樹脂塗料)
- L.Z. プライマー (鉄面用下塗塗料)
- C.R. マリーンペイント (ノン、チョーキング型合成樹脂塗料)
- シアナミドヘルゴン (高度のさび止塗料)
- 梶印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 梶印無水銀鐵船々底塗料 (鐵船々底塗料)
- タイカリット (防火塗料)
- ノン・スリップ (滑止塗料)

大阪市大淀區浦江北 4
 東京都品川區南品川 4



日本ペイント

Cummins
diesel engines



減速比各種 高速型 60~600馬力
中速型 250~300馬力

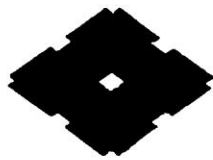
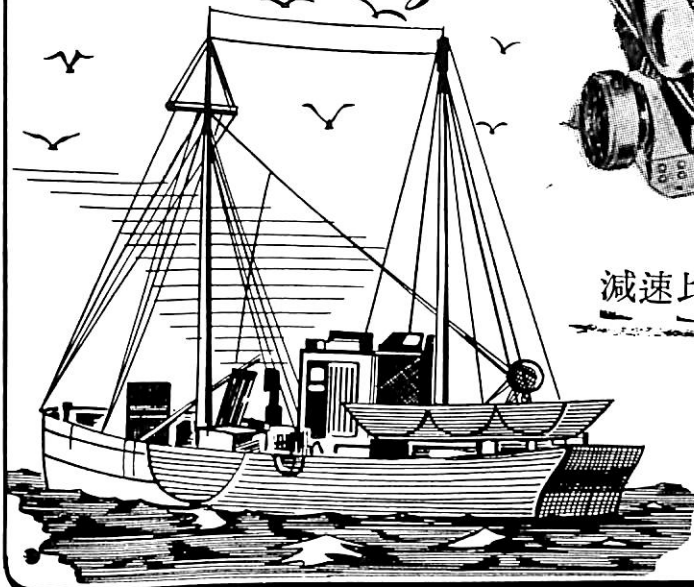
カミンズ日本總代理店

日米自動車株式会社

本店 東京都中央区京橋2丁目5ノ1番地

京橋(56) {3078, 3267
{6035, 7093

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



佳友の船舶用電線

井ゲタロイ
熔接棒芯線

伝統と技術
不断の研究
良品の増産

住友電気工業株式会社

大東名福
阪京屋岡
古



第10次貨物船 ばあじにあ丸 三菱海運株式会社

三菱日本重工業株式会社横濱造船所建造
 起工 29-11-8 進水 30-4-21 全長 137.00m
 垂線間長 128.00m 型幅 18.40m 型深 11.40m
 満載吃水 約 8.55m 総噸数 約 7,650 T
 載貨重量 約 11,200kt
 貨物艙容積(ベール) 約 14,800 m³
 主機械 横浜 MAN 単動2サイクル6 筒無気噴油式
 K 6 Z ⁷⁰/₁₂₀ LA デイゼル機関1基
 出力(定格) 4,700 BHP (128 RPM)
 速力(最大) 約 16.0 kn (満載定格) 14.25 kn
 航続距離 30,000 哩 船級 NK. LR

第10次貨物船 天 榮 丸 共榮タンカー株式会社

名古屋造船株式会社建造 起工 29-11-17
 進水 30-5-10 垂線間長 130.32 m 型幅 17.80m
 型深 11.72m 満載吃水 8.77m 総噸数 約 7,700 T
 載貨重量 約 10,900 Kt
 貨物艙容積(ベール) 約 14,700 m³
 主機械 播磨ズルツアーデイゼル機関1基
 出力(定格) 6,800 BHP (118 RPM)
 速力(最大) 約 17.5 Kn 船級 NK, LR

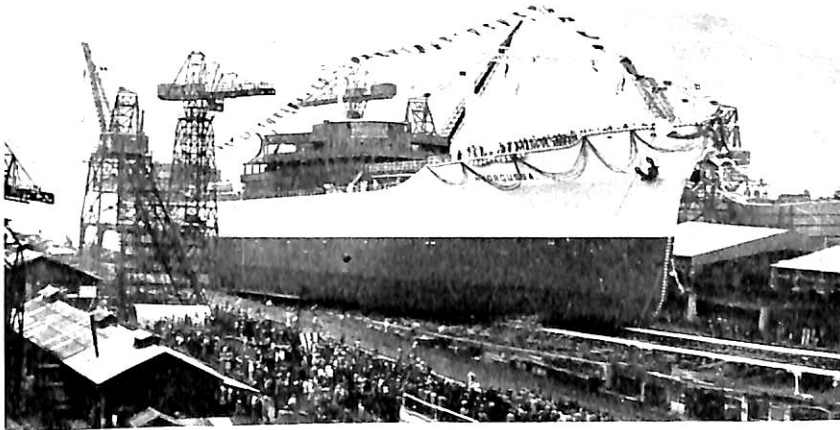
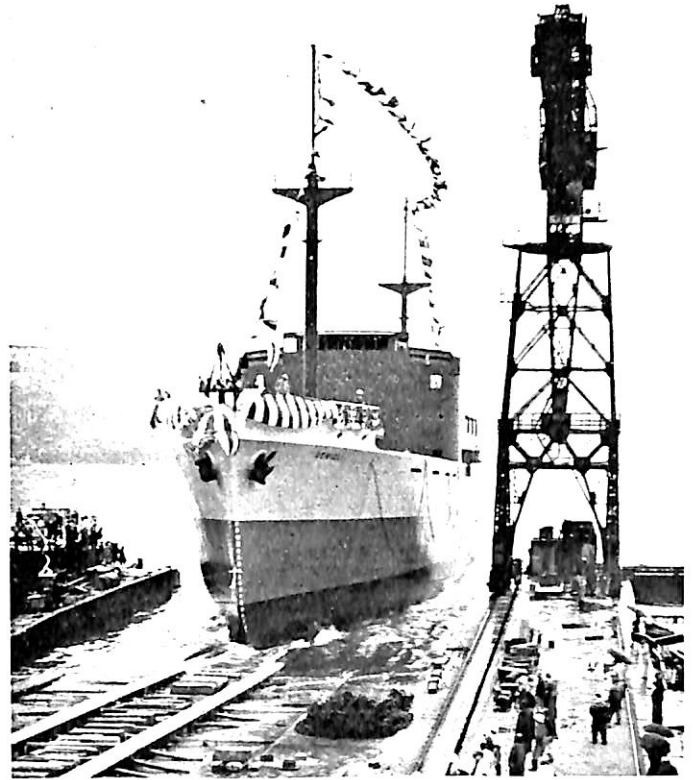


輸出貨物船 DENİZLİ (写真上)

船主 DEİZCİLİK BANKASI T. A. O. (Turkey)
 佐野安船渠株式会社建造 起工 29-12-15
 進水 30-5-12 全長 103.42m 垂線間長 96.00m
 型幅 14.20m 型深 7.80m 計画満載吃水 5.85m
 総噸数 約 2,900T 載貨重量 約 3,500 Kt
 貨物艙容積(ベール) 約 4,700 m³
 主機械 浦賀ズルツアーディーゼル機関1基
 出力(定格) 3,600 BHP 速力(公試) 16.5 kn
 (航海) 14.0 kn 船級 AB 旅客 6名

輸出油槽船 HYDROUSSA (写真下)

船主 Messrs. Hydroussa[Compania Naviera
 S. A. (Panama)
 株式会社播磨造船所建造 起工 29-7-14
 進水 30-4-2 全長 201.78m 垂線間長 192.02
 型幅 26.52m 型深 13.87m 満載吃水 10.41m
 総噸数 約 20,840T 載貨重量 約 32,000 Lt.
 貨物油艙容積 44,261m³
 カーゴ ポンプ 1,000 m³/h 4台
 主機械 石川島製 二段減速蒸気タービン1基
 出力(定格) 15,000 BHP 主汽罐 播磨製水管罐2基
 速力(航海) 16 kn 船級 AB.



斯界にその効果を絶讃された……

GAMLEN の化学製品!!

日本工場にて生産開始

助燃剤

GAMLENOL
 GAMLENITE

耐火煉瓦補強塗料
 FIREMASTER

クリーニング剤

E. B. NO. 115
 "D" Solvent
 "X" Solvent
 "H" Solvent
 SEA CLEAN

株式会社 山水商店

東京都中央区日本橋通2の6 電話(27)6360~2, 5109, 6026
 東京・横濱・清水・名古屋・大阪・神戸・門司

ABC

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



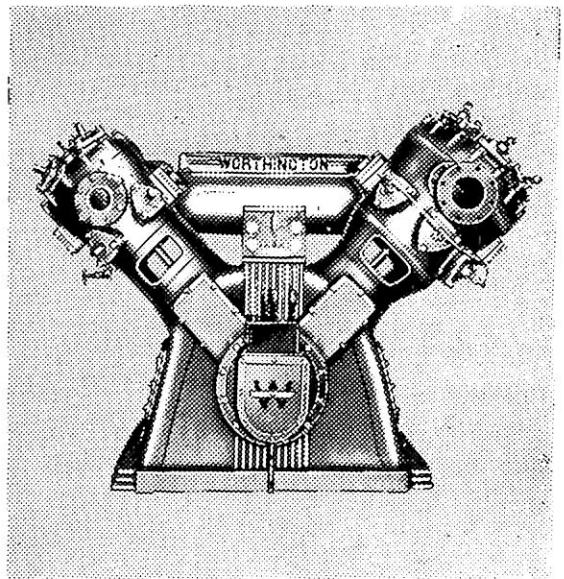
機械部 浅野物産株式会社

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

最も経済的で特色ある YC型コンプレッサー……

- ・ウ社独特のフェザーバルブ^{*}の使用によつて高効率
が得られ、運転経費及び維持費の節約ができます
- ・ロードの変化に応じて電気のカパナーの働きによ
つて自動的に五段階の Capacity Control をするの
で運転費の節約になります
- ・モーターは本体に抱かれていますので、一体で移動
運送ができ、そのまま据付運転ができます
- ・組立調整等のための費用及び時間を要しません
又基礎費用は他社の同容量の横型コンプレッサー
にくらべ僅かその半です

Worthington Coporation, Export Dept.,
Harrison, New Jersey, U. S. A.



WORTHINGTON



世界に誇る有名品の商標

技術提携

新潟ウオシントン株式会社

東京都千代田区神田須田町二丁目 電話 (25) 8351-4

24F 4.42

* 米國特許登録済

コンプレッサーについては新潟ウオシント
ン株式会社にお問合せ下さい、技術的なご
相談に応じます

目次

新造船写真集 (No. 80)..... 5
 竣工船..... 讃岐丸, らぶらた丸, 建川丸, PPIMA MEARSK ながさき丸, 第十七真盛丸,
 第三欣栄丸, 第一小笠原丸, 阿州丸, 第二日東丸, 第一赤貝丸, 極洋丸 (改造船)
 進水船..... ばあじにあ丸, 天栄丸, HYDROUSSA, DENIZLI
 5月のニュース解説..... (米 田 博)..... 22
 造船用異形銅一主として NKK 不等辺不等厚山形銅について..... (浜 本 甲 子 生)..... 25
 助燃剤ガムレノールについて..... (株式会社 山水商店 藤 浪 豊)..... 28
 三菱 DL 4 M 船用ディーゼル機関..... (三菱日本重工業株式会社)..... 31
 富士製鉄熔接性高張力銅板 FT Wについて..... (吉 田 正 人)..... 32
 【折込み】 貨物船讃岐丸一般配置図, “MARPESSA” 一般配置図..... 37
 高速定期貨物船讃岐丸について..... (三菱造船株式会社長崎造船所)..... 43
 高速多気筒冷却機について..... (榊 原 裕)..... 52
 【U. S. I. S. 提供】 USS Albacore, USS Forrestal..... 60
 艦艇の初期設計(8)..... (八 代 準)..... 63
 浪人の寝言 輸出船と船価をめぐる問題, 主補機に関する悶着..... (つ い む こ じ)..... 71
 米国造船界短信(2)..... (Ben Shimizu)..... 74
 海外短信 英国新造客船 Southern Cross 号..... 75
 文 献 紹 介..... 76
 新造船工事月報..... 77



鋼材表面処理剤の革命!!

PHOSRITE
ホスライト

造 船 ・ サ ッ シ ュ ・ 砲 弾

そ の 他 一 般 鋼 材 用 一 ・ 燐 酸 整 面 剤 ・ 燐 酸 鹽 被 膜 剤 ・

製 造 元 日 本 ク ロ ム 化 學 株 式 會 社

東 京 都 北 區 志 茂 町 2 の 1 7 5 2

代 理 店 菱 盛 化 學 株 式 會 社

本 社 東 京 都 千 代 田 區 丸 ノ 内 3 の 1 2 (仲 3 号 館 1 の 11 号)

電 話 (27) 1 9 2 4 ・ 9 2 0 6

出 張 所 横 須 賀 市 若 松 町 3 の 4 山 田 組 内 電 話 横 須 賀 2 6 4 9

(一部資料「船の科学」VOL. 8 NO. 4, NO. 5 御参照)

5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

4月

25日(月)●アジア・アフリカ会議終る

●政府昭和30年度予算案を国会に提出す

28日(木)○造船工業会30年度新役員決定。会長に多賀浦賀 Dock 社長, 副会長に六岡播磨造船社長, 同じく渡辺函館 Dock 社長の諸氏

5月

2日(月)●米英仏ソ四国大使会議始まる(ウィーン)

5日(木)●国際見本市開かる(東京, 18日まで)

10日(火)○第11回海運造船合理化審議会総会

11日(水)○国鉄宇高連絡船紫雲丸, 第三宇高丸と衝突して沈没

12日(木)●米英仏ソ四国大使会議オーストリア国権回復条約につき完全な意見の一致をみる(15日同条約調印)

13日(金)●閣議で昭和30年度一般会計6月分暫定予算決定

16日(月)●第15回ICC(国際商業会議所)総会開会(東京)。21日閉会

18日(水)○第15回ICC総会の第3部会で「国旗による船舶の差別待遇廃止」と「海上保険の差別待遇廃止」の二決議案を採択

○国鉄連絡船対策委員会第1回委員会開く

20日(金)●濃縮ウラン受入れを閣議決定す

23日(月)○海運造船合理化審議会第1回小委員会

24日(火)○船主協会30年度新役員決定, 会長伊藤大阪商船社長, 副会長渡辺日鉄汽船社長, 同下村大洋海運社長(下村氏新任, 他は留任)

25日(水)○ブラジル重工工業視察団入京

昭和30年度造船計画

4月10日第11回海運造船合理化審議会が開催されて, 昭和30年度造船計画もいよいよ軌道に乗ってきたようです。但しこの日出された運輸大臣諮問第10号は「今後の外航船舶建造方策について」であって, これは審議会の席上の運輸大臣答弁でも明らかなように昭和30年度造船計画とは直接の関連性はなく, 従来根本的な日本海運復旧方法がないのでこの諮問となったものです。第11次造船に関しての船主選考基準等具体的問題は後

日諮問することを運輸大臣より発言があって総会は散会しました。

総会の決定に従い5月23日には第1回小委員会が開かれましたが, 席上運輸省側から(イ)外航船舶建造方策5案(ロ)定期船, 不定期船, タンカーの建造比率, (ハ)近海用中型船腹の必要度, (ニ)船価低減のための入札方式などの諸点について説明があり, (イ)定期航路を検討するとかなり会社によって不均衡であるから, 定期航路船を相当ふやすべきである。(ロ)近海用中型船は11次船で建造すべきである。(ハ)入札制などの手段で船価低減を図るべきである。等の意見が出ましたが結論を得ず, 6月2日に第2回小委員会を開くこととなって散会しました。

この小委員会で審議されている事項は一見第11次船には無関係のようですが, 実は大いに関係ある問題が論議されていますので, 海運, 造船両業界とも審議会に無関心ではおれないようです。その意味で小委員会席上運輸省当局から説明された諸項は十分に理解されなければなりませんから, 今月はこれらの諸点についても新聞紙上にふれてあるものをややほり下げて解説しておくこととしましょう。

外航船舶建造方策

外航船舶建造は第5次船以降船会社が対日援助見返資金か, または開発銀行からの政府資金とこれに市銀の協調融資を加えて共に借入れる方式が続けられ, これに利子補給制度, 損失補償制度のような助成措置が織り込まれて船会社の経理上の負担をいくらかでも軽くし, または市銀から船会社への貸出しに危険感が伴わないようにしていましたが, 終戦後の打続く大量借入れにより船会社の資本構成は著しく外部資本の比率が重くなり, 自己資本の比率が小さくて不健全そのもので, 船会社は利子支払に追われるようになり, 今後この方式をいつまでも続けることは到底不可能と考えられるに至りました。

このため運輸省では従来海事公庫等色々の案を考えておりましたが, いずれも法的措置または予算措置を伴うほか金融界, 船会社, 造船会社のいずれかから反対論が出てなかなか実現の運びに至りませんでした。

今次合理化審議会には運輸省は外航船舶建造方策の事務局案として次に述べる5案を提案しております。これらの利害得失はこれまでのニュース解説で大体説明したことのあるものばかりで, いまここに再び詳説することは紙面が許しませんので, ここには5案の概要を記すにとどめましょう。

(イ) 海事公社による共存の方式

これは政府資本による政府機関である海事公社を設立し、これが海運会社と共有形式で船舶を建造し、公社と海運会社は費用分担の割合に応じた共有持分をその船舶に対して持つ方式です。この場合その船舶による償却前利益が出た場合はまず海運会社持分に係る市中融資の償還を行ない、ついで公社の持分の簿価に対して利益配当を行ない、さらに余裕があれば公社の持分の買取りをすることとしています。

(ロ) 海事公社による優先株式引受の方式

これは海事公社を設置し、海運会社が建造資金調達のため発行する優先株を公社が引受ける方式です。ここにいう優先株式とは利益の配当及び残余財産の分配について優先的内容を有し、且つ議決権のない株式をいいますが、利益または資本の増加によって得た資金で償却することとなっています。これは利益のなかったときには配当しないでもよく、その支払不足分は累積しない点が借入金利の場合と非常に異なる点です。

(ハ) 開発銀行融資の特例方式

開発銀行による融資によって船舶建造を行なう点従来の方式と変わりありませんが、市中融資導入のために開発銀行融資の担保条件、元利の償還について既往分に遡って特例を設ける方法です。ここに特例とは例えば担保は本船のみでよいとか、金利支払及び償却前の利益はまず市中融資に対する金利支払に向けられ、ついで市中融資の償還に向けられ、その後開銀融資分の金利支払、償還といった順序で市銀優先利払、弁済の制度を確立するとかの方式をいいます。

(ニ) 海事公庫の方式

これは従来産業投資特別会計または開発銀行から海運業者に対する貸付債権を承継し、これを海運会社の発行する議決権のない優先株式にふりかえ、新規事業は公庫が債券を発行することによって得た資金で行なうこととしたものです。この場合公庫に対する元本の償還及び金利の支払は、市中銀行に対する元本償還及び金利支払を終えるまでは猶予することとして、ここでも市銀優先を貫いておりまた利益を生じた場合は減債のための準備金を積立てさせることとしています。

(ホ) 特別法による新会社の方式

特別法により政府及び民間が約半数ずつの株式を所有するような新会社を設立し、新会社が海運会社と共同で船舶を建造する方式です。海運会社が新会社の持分に対して使用料を支払うことは勿論ですが、海運会社は新会社の持分を買取ることができることとなっています。

入札制は是か非か

昭和 30 年度計画で従来と非常に異った動きがあるといえば、それは船価低減の一方策として入札制の是非が盛んに論議されていることでしょう。

一口に入札といってもその内容には色々あり、かつて第 4 次船までに船舶公団が採用した方式をふりかえってみても、

(イ) 標準船型標準仕様を設定し、一方予め資産信用力等よりみて適格性のある定数以上の候補船主を決定し、この船主と造船所との間で造船契約を結ばせ、これを提出させて契約船価の低いものから合格とする方法

(ロ) 標準船型、標準仕様を定め、建造希望の造船所の入札により建造船価の低いものから予定隻数の約 1.5 倍の造船所を選び、一方船主は自己調達資金の多いものから定数を決定し、右船主は選ばれた造船所の中から一つを選んで入札価格で造船契約を結ぶ方法

(ハ) 資産、信用力等からみて適格船主の定数を決定し、右船主について、その建造希望船舶と一定数の希望造船所を指定せしめ、これを運輸省で承認し、船主と一定数の承認された造船所との間で公開入札を行なわしめこのうち最低価格の造船所を適格とする方法

(ニ) (ハ)のうち特に主機について、船主の搭載希望主機について、その型式の主機メーカーにより入札を行なわしめ、最低価格の主機を決定する方法

(ホ) 総噸数、載貨重量及び同容積、主機の種類及び出力荷物の種類等の標準要目のみを定め、資産信用力より見て適格性のある船主を予め定数以上決定し、右の船主と造船所との間で造船契約を結ばせ、これを申請させて船価の低いものから決定する方法

等々いろいろ考えられますが、このうち運輸省としては(ハ)の方法が最も具体性に富んでいると考えており、新聞の報ずるところによればさらに突込んだ方法と利害得失を次のように審議会に提示しています。

(1) 計画隻数だけの適格船主を決めておき、その船主がそれぞれ一定数以上の造船所の間で指名競争入札を行ない、最低価格のものに落札する。ただし船主の行なう入札は同時に実施し、造船所の受注量が設備、雇用、納期などの関係で制限される時は入札結果について適当に調整する。

(2) 船主の選定する船型は単一でなくてもいいが、入札前に運輸省は設計、仕様の改善を勧告する。

(3) 落札者は入札価格にもとづき自動的に決める。なおこの方法は造船所決定が単純で船価低減が行ないやすいという長所を持つが、逆に談合の防止が困難であるとか

融資系列が無視されるとか、出血受注を防止できないとか建造予算率との調整が困難であるとかの欠点がある。

どの方法にしても入札制には(1)標準船型を決定することが実際問題として非常に困難であること、(2)底なしのダンピングを招来するおそれがあること、(3)各造船所で従来建造してきた船型との同一船型効果が期待できない等の欠点が避けられませんので、実施はトランパーやタンカーに関しても甚だ困難であるといわねばなりません。

ICC 総会における海運関係決議

財界の国際連合といわれる ICC (国際商業会議所) の第 15 回総会は東京で 5 月 16 日より 21 日まで行なわれました。今回の総会はアジア経済の発展を大きくとり上げ、世界経済との関連と相互協力の問題をはり下げて討議することを一般議題の筆頭に持ってきており、ICC が初めて総会をアジア地域内で開いたことと合わせて非常に意義深いものがあります。

J. J. オフィアーオランダ代表を議長とする第 3 部会は「海上輸送の自由と発展」を討議しましたが、インド代表の反対はありましたが結局「国旗による船舶の差別待遇 (所謂 Flag Discrimination) 廃止」と「海上保険の差別待遇」の二決議案を採択しました。

これら各議題はかねてから世界海運界の議論の中心となっていたテーマですが、前者討議の経過をみると各国の立場がはっきりしていて興味深いものがあります。

即ち海上輸送の自由を守るには国旗による船舶の取扱い上の差別待遇をやめるべきであると提案したのはニコルソン英代表でしたが、これに対し米代表は援助物資などの輸送に自国船を半分ぐらい使うのは当然だと主張し

Flag Discrimination 問題の震源地としての立場を明らかにしています。これに対しインド代表は別の見地から米国に同調しています。即ちインド代表は船舶などの国による差別待遇を排除すると後進国の海運などの助成を妨げると主張しています。日本代表の伊藤船主協会会長は海洋の自由は世界貿易の発展上必要である旨を説明し、賛成意見を述べましたが、結局米国の場合を特殊事情として、今後の検討に委ねることにして決議案を多数決で採択しました。

世界運賃市況の動向

昨秋以降急上昇を続けた運賃市況もいよいよ頭打ちしたようです。即ち英国不定期船運賃指数によれば 1954 年 4 月 75.8 だったものが漸騰して 8 月までに 80.1 になっていましたが、9 月には 90.6 となり、10 月 99.5、11 月 110.4、12 月 115.5、1955 年 1 月 115.1、2 月 119.8 と上昇を続けました。ところが 3 月に至り 113.7 と僅かながら弱勢となり、4 月はさらに 110.2 と 11 月水準にまで落ちています。このような反落は主に石炭、穀物、砂糖などの荷動きが主に季節的な原因で減ったことに起因しており、鉄鉱石、木材は多少とも 3 月より上っています。

この趨勢で行くと 5 月はさらに下がるのではないかと考えられますが、4 月末からは運賃はかなりもち直しており特に 5 月に入ってから石炭、穀物を中心に運賃は急騰していますので、5 月の運賃指数はある程度よくなっているのではないかと予測されています。運賃市況の動向は今後の輸出船市場の動向を決定する要因となるばかりでなく、昭和 30 年度造船計画の動向をも規定するものですから注目の要がありましょう。(30-5-26)

1955 年版世界優秀新造船写真年鑑

運輸省海運調整部調査課

昨年来各造船所、海運会社の御協力を御願いしました 1955 年版世界新造船写真年鑑「Merchant Ships World Built, 1955」が英国において 5 月上旬発行されました。同書は 264 頁にわたり世界主要造船国 18 カ国の 1954 年中に竣工した船舶の写真、要目、設計図等の外、世界造船状況、進水統計、造船所別、船主別、竣工船名等が掲載され、特に日本船 (15 隻) に対しては他国に比し非常に多く頁を割愛されております。

本書は外国の新造船の船型、大きさ、速力等の傾向を知る資料として、また輸出船市場開拓の資料としても好個のものと思われまますので購入について当課にて下記により斡旋いたしますから至急御申込下さい。

1. 代 金 1 冊 1,400 円
- 内 訳
- 定価 25 シリング 1,264 円
 - 送料 1 シリング 51 円
 - ユネスコクーポン手数料 53 円
 - (定価送料合計額の 4%)
 - 雑費 32 円
- (金額はユネスコクーポン購入時価による)

1. 申込期日 7 月末まで (代金も御払込み下さい)
1. 申込先 東京都千代田区丸の内 1 の 1
運輸省海運調整部調査課

掲載日本船名

ぶらじる丸	大阪商船	新三菱神戸	貨客船
箱根山丸	三井船舶	三井玉野	貨物船
浅間丸	日本郵船	三菱日本横浜	"
春日丸	日之出汽船	飯野重工舞鶴	"
晴海丸	日本海汽船	函館ドック	"
日臨丸	日産汽船	日本鋼管清水	鉄石運搬船
山春丸	山下汽船	日立桜島	貨物船
Bau Masepe	インドネシア	ナビゲーション社	巡礼兼貨物船
第二十一黒潮丸	日魯漁業	三菱下関	冷凍運搬船
東光丸	水産庁		漁業調査取締船
るせん丸	日東商船	三菱広島	油槽船
Phoenix	ユニバース	N. B. C. 具	"
伊勢丸	タンクシップス	播磨造船所	"
World Justice	照国海運	播磨造船所	"
秀邦丸	インターマリン	三菱長崎	"
	ナビゲーション		"
	飯野海運	川崎重工業	"

造船用異形鋼——主として NKK 不等辺不等厚山形鋼について

日本鋼管株式会社技術部
浜本甲子生

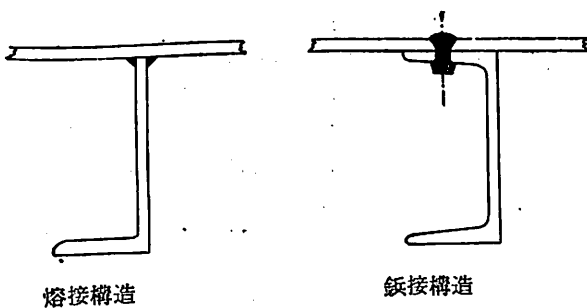
1. 溶接構造と造船用鋼材

最近の造船技術の進歩のうち、最も著しいものの一つは船体構造における溶接の採用であり、これのため造船用鋼材にも溶接構造に適した鋼質、形状が要望されている。

その一つは衆知の如く溶接構造による切欠脆性の点から、キルド鋼、或いはセミキルド鋼の採用となり、高張力鋼においても溶接性を主眼とした当社の NK-HITEN の如き鋼種の登場となった。

一方、船体鋼板を補剛する防撓材として、従来使用されてきた溝形鋼、或いは球山形鋼は、銲接辺を銲着する要なく、ウェブの根元を直接鋼板に熔着せしめられることとなった。(第1図)

即ち、溶接構造化と共に防撓材としての溝形鋼及び球山形鋼においては、その一边は全く無用化し、ここに新しい形状の形鋼、いわゆる造船用異形鋼として不等辺不等厚山形鋼及びパルププレートが要求されるに至ったのである。



第1図 防撓材の取付方法

日本鋼管株式会社は製鉄と造船の総合経営という有利性により、造船用鋼材について進歩改善上最も好条件にあるが、溶接に適した造船用異形鋼の製造に対しても他社に先んじて研究を開始した。その結果、球山形鋼にかわるパルププレートに関しては、昭和27年まず200×10mmの製造に成功し、ついで230×11mm、250×12mmとさらに大形のパルププレートを製造するに至った。

他方、溝形鋼にかわるべき不等辺不等厚山形鋼につい

ては、当社製鉄及び造船部門の緊密な協同のもとに、最良の寸法形状を検討し、製造上の困難を克服して、昨年まず200×90×8×13.5mmの製造に成功し、引続き250×90×11×14.5mmを製造して造船の合理化に寄与することを得たのである。

造船用異形鋼、とくに不等辺不等厚山形鋼は製造後日浅く、造船界の御認識を得て今後の活用を願うべき新製品であるので、ここに若干の説明を行なって参考に供したい。

2. 不等辺不等厚山形鋼の有利性

従来の溝形鋼のかわりに不等辺不等厚山形鋼を溶接構造に使用すれば著しく材料、工費を節約出来る。これらを列举してみると以下の如くである。

(1) 材料の節約

溝形鋼に比して不等辺不等厚山形鋼は30~20%の重量節減となり、材料費の節約とともに輸送保管においても有利である。

(2) 切断作業の不要

溝形鋼を溶接用とするためには、銲接辺をガス切断する必要があるが、不等辺不等厚山形鋼ではこの要はなくガス切断に要する工費、酸素、カーバイドまたは溶解アセチレン等の材料費を節約することが出来る。

(3) 歪直し作業の不要

溝形鋼の一边をガス切断すれば、その際の熱影響により発生する歪取り及びイバリ除去を行なわねばならない。

不等辺不等厚山形鋼ではこれらは全く不要となる。

(4) 工程の節減

不等辺不等厚山形鋼では上記の作業工程を省略し得るので、造船所に入荷のまま即時に使用が可能であり、余分な工程を節減し得る有利性がある。

以上の諸点を原価面に現われる有利性のみによって表わすと、溝形鋼の一边のスクラップとしての売却費を見込んでも、不等辺不等厚山形鋼を使用すれば溝形鋼の場合に比して約30%の経費節約となる。

3. NKK 不等辺不等厚山形鋼の材質、性能

第1表 材質規定一覧表 (抜萃)

規格	種別	化学成分		引張試験				常温曲げ試験	
		P	S	引張強さ kg/mm ²	降伏点 kg/mm ²	標点距離 mm	伸び	曲げ角度	曲げ内側半径 厚さの倍数
J I S G 3101	SS 41	0.060 以下	0.060 以下	41~50	23以上	200	20以上	180°	1.5
J I S G 3106	SM 41	0.040 以下	0.050 以下	41~50	23以上	200	21以上	180°	0.5
N K	KSM41	0.040 以下	0.050 以下	41~50	23以上	200	21以上	180°	0.5
A B S	船体用材 鋼	0.04 以下	0.05 以下	40.8~49.9	22.5以上	203.2 50.8	21以上 24以上	180°	0.5
L R S	船体用材 鋼	0.06 以下	0.06 以下	41.0~50.4	—	203.2	20以上	180°	1.5
B V	船体用材 鋼	—	—	41~50	—	200	21以上	180°	1.0

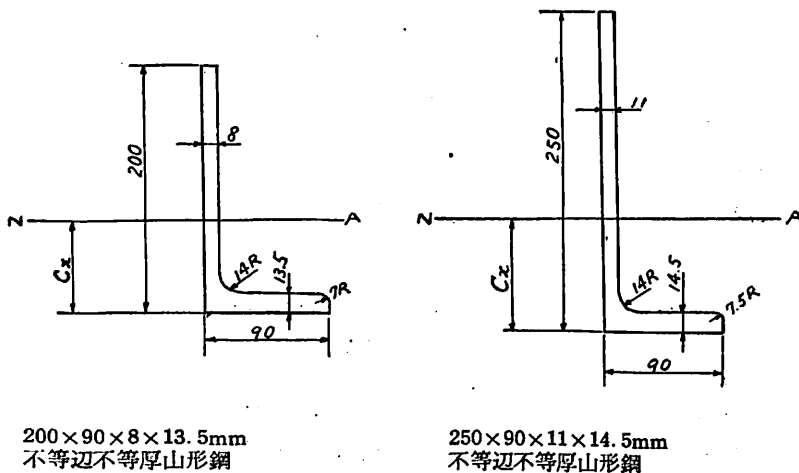
前述の如く当社の不等辺不等厚山形鋼は、その形状寸法の決定は製鉄、造船両部門の検討を経てなされ、また製品は製鉄部門より造船部門に移され、各種の溶接試験実用試験を行なって完璧を期したものである。

(1) 材質

一般の造船用形鋼と同じく、J I S規格および各船級協会規則による材質のものを製造する。その材質規定の一覧表 (抜萃) は第1表の通りである。

(2) 形状、寸法、断面性能および重量

200×90×8×13.5mm ならびに 250×90×11×14.5mm 不等辺不等厚山形鋼のそれぞれについては第2図および第2表に示すとおりである。



200×90×8×13.5mm
不等辺不等厚山形鋼

250×90×11×14.5mm
不等辺不等厚山形鋼

第2図 不等辺不等厚山形鋼の形状、寸法

製品の長さは、とくに指定のない限り7m~12mで、1mとびの切揃えとするが、要求により12m以上の長尺ものも製造する。

4. NKK 不等辺不等厚山形鋼の特徴

当社の不等辺不等厚山形鋼は、圧延技術上の困難をあえて避けることなく、船体構造設計上及び溶接施工上最も好都合な形状を選び製造されている。次にそれらの特徴とするところの一端を述べる。

(1) フランジの均厚であること

溝形鋼の場合はフランジが均厚でなく、ウェブに近づくに従い肉厚を増すようテーパを付してあるが、NKK不等辺不等厚山形鋼は全く均厚であるから、フランジを銲接して補機台等に利用する場合、ボルト締めが容易である。







(2) ウェブ長さの正確であること

ウェブ長さが正確となるよう、とくに考慮した圧延方法を採用しており、その精度が極めて高い。

(3) ウェブ端面 (鋼板溶接面) の形状が優れていること

NKK不等辺不等厚山形鋼及びバルブプレートに共通する最も特徴とするところは、ウェブ端面の縁の形状が直角となるよう、特別の圧延方法を実施している点であ

第2表 断面性能および重量

寸法	断面形状	重心位置 Cx cm	断面積 cm ²	重量 kg/m	慣性モーメント cm ⁴	断面係数 cm ³
200×90×8× 13.5mm 不等辺不等厚 山形鋼		6.14	27.39	21.5	1,110	80.1
	24 in×0.60 in 	6.86 in (17.43)	18.64 in ² (120.3)	—	135.8 in ⁴ (5,652)	19.8 in ³ (324.2)
	610mm×15mm 	17.38	118.9	—	5,628	323.8
250×90×11× 14.5mm 不等辺不等厚 山形鋼		8.98	39.25	30.8	2,570	160.5
	24 in×0.60 in 	8.18 in (20.78)	20.48 in ² (132.2)	—	248.8 in ⁴ (10,360)	30.4 in ³ (498.5)
	610mm×15mm 	20.72	130.8	—	10,310	497.7

る。ウェブの先端が丸味を持つ場合、或いは端面に凹凸を有する場合は溶接強度が劣り、鋼板の溶接歪が著しく大となり、また防錆材としての安定性も低下する。

当社の不等辺不等厚山形鋼は、ウェブ端面の形状をとくに重視して特殊なロール孔型を設計し、圧延上の困難を排除して優秀な端面を形成することに成功した。

当社鶴見造船所における隅肉溶接試験においても、当社製品のウェブ端面形状は極めて満足すべき結果を得ている。

(4) 断面係数が極大となる形状であること

形状寸法の設計に際しては断面係数が極大となるよう各部分の寸法を選んであり、船級協会規則の要求するZを得るため最も適当である。

5. 結 言

造船用異形鋼のうち、主として当社の不等辺不等厚

山形鋼について説明したが、これとはほぼ同様の目的で使用されるバルブプレートとの使用上の選択は、両形鋼の特性によって適材適所に選ばればよいわけである。例えば断面性能よりいえば前者は断面係数が大であり、後者は慣性能率が優っているから、設計上の要求に応じて使い分け、最も有利な使用を講ずればよい。また寸法的に使用する個所の空間、或いはコロージョン・マージンの制約からおのずからいずれを採用すべきか定まる場合もあると考えられる。

それぞれ使用目的に最も合致するよう、NKK不等厚山形鋼およびNKKバルブプレートを活用されて造船作業の合理化をはかられることを希望する次第である。

× × ×

助燃剤ガムレノールについて

株式会社 山 水 商 店
藤 浪 豊

重油の魅力は、いうまでもなく価格の低廉さと入手の容易さにあるが、従来、直接釜残油の形で供給されて来たものも、現在においては接触分解法によるガソリン製造原料や、或はジェットエンジン燃料として多量の軽燈油が要求されるに至ったため、釜残油や分解残油に多少軽質油をブレンドした形で供給される場合が多く、昔日の如き良質のものを期待できる可能性は少なくなってきた。石油精製技術の進歩とともにこの傾向は助長されると見るべく、技術界が低質油対策の問題に本格的に取り組まねばならなくなる日も目前にありといわねばならない。

これら粗悪重油の燃焼に附随する障害を拾って見るに、従来も喧しくいわれてきたスラッジ生成、水分の除去、流動性あるいは噴霧性、燃焼系統内デポジット生成、それに、これも最近注目をひいてきた腐蝕の問題などをあげることができる。本稿においては、これらの項目を中心に若干考察を加え、添加剤の果たす役割について言及してみたい。

まずスラッジの問題であるが、これはエマルジョンの問題と密接な関連をもっている。元来、重油は各種炭化水素の複雑な混合体である上、今日なお構造不明の多くの高分子化合物を含んでおり、これら高分子の大部分はコロイドに近い状態で分散している。これら諸成分の相互溶解度はそれぞれ異なる上に、常時十分な攪拌による混和を期待出来ないから、かような高分子は集合して安定な形で沈降しようとするし、ここに水でも存在すると、極めて複雑な形のエマルジョンが生成することになる。この結果、器底に沈積した粘稠な重質物（樹脂状物）をスラッジと呼んでいるのであるが、一般に多量の水を含み、清掃に多分の手間を要する。

一方、重油中にはフェノール、チオフェノール、カルボン酸、ナフテン酸あるいはピリジン、キノリン等の活性物質を含んでおり、また水の中にも各種の無機塩が存在するから、これらが相互作用して強固なエマルジョン（通常の意味での）を形成する。

特に重油と水のあいだに比重差の少ない場合など、この困難は甚だしく、たとえエマルジョン破壊に成功しても油と水は交互に成層して器内に止まる。これらスラッジやエマルジョンが生成すれば、燃料の相当量がロスされるのみならず、噴射ノズルの閉塞や伝熱効率の低下、ひいては機関の機能停止をも招きやすく、関係者の等し

く頭を悩ます問題であった。

25年の伝統を以て、常に新しい技術の改良に着目しつつ、この種化学製品の完成に邁進し続ける米岡ガムレングミカルに会社では、完全な重油添加剤「ガムレノール」の製造によって、かかる低質油処理に成功を見たわけであるが、この経過を簡単に述べると、油中に含有せる水滴の一つ一つが強い圧力を加えられ、長時間攪拌されると微細に細分せられて匪纏し、前述の如き所謂タイトなエマルジョンとなるわけだが、この場合の水滴を包む一種の膜は各分子が陰陽の両電気を交互に帯同し、それによって界面張力を構成しているわけであり、ガムレノールはこうした帯電分子の配列を乱して界面張力を弱め、即ちスラッジの形成を破壊し、そしてなお新たなる生成を防止し続けるのである。

このように、添加剤によって処理したスラッジから水を除いて得た回収油分を再利用して、燃料油の最大限の活用を計っている例は、近来非常に大きくなって来ていることからして、重油助燃剤のこの方面の功績は認めらるべきであろう。

次に問題は燃焼系統内デポジットの生成ならびに腐蝕の防止である。

元来この方面における添加剤の役割を論ずる前に、まず燃焼系統内における重油の燃焼機構が解明されねばならない。ところで一口に燃焼といっても燃焼条件にはいろいろの因子の数はあまりに多く、各種報告を見ても、結論はまちまちで確定的な結論を得るに至っていない。しかしながらデポジットが燃料油内の無機分と一部カーボンによって生ずることは一致した意見であり、油滴の粒度分布（噴霧状態）と燃焼効率ならびにデポジット生成に関するいくつかの興味ある研究から、ある程度の推論は得られている。

添加剤の使用によって粘度ならびに界面張力を低下せしめ、もって噴霧油滴粒度を減少させれば、燃焼速度が増すとともに燃焼残滓の粒度も減じ、これとともに、デポジット附着の一因をなす粘着成分もなくなるから、排気とともに運び去られて、デポジットが減少すると考えるのも一つの見方である。しかしこれは無機成分間の相互反応をもあわせ考えなくては、簡単にかたづけ去ることは出来ない。

重油中に存在する無機成分は、アルミニウム、カルシウム、鉄、マグネシウム、ニッケル、珪素、ナトリウ

ム、バナジウム、亜鉛、硫黄等であり、燃焼の結果、各種の単一あるいは複合した酸化物、硫酸化物、重硫酸化物を作る。とりわけバナジウムの意義は大きく、各種酸化物以外にメタ、ピロ、あるいはオルソバナジンの各種金属塩を作り、デポジットの融点低下、蒸気圧増大、金属面の侵蝕等に悪作用を及ぼす。しかもその重油中の存在形態はバナジウムポリフィリンの如き油溶性化合物の形で存在するといわれているので、とうてい通常の方法で除去できない。添加剤の使用によってデポジットあるいは腐蝕の防止ができるとすれば、分離水分と共に前記無機成分中の水溶性成分が除かれ、燃焼過程での反応物質間関係に変化が生ずる故かとも考えられるが、これにはマイナスの場合も考えられるはずだから、いささか無理な解釈である。実際には添加剤を使用してデポジットの減少、剥離性の増加、損耗減少等の例が報告されているから、理窟はとも角として使用結果より判定するはかはない。

硫黄についても、同様のことがいえる。

ガムレノールのかかる触媒効果による燃焼効率の向上は、多年の豊富な経験によって略々立証されており、前記のスラッジ破壊効果と相まって、いまや陸上海上を問わず多くの有力な船舶、工場にて愛用され、多大の好評を博していることは如実に本品の優秀性を示しているわけである。

助燃剤試用データ

某工場の設置汽缶は横置多管式汽缶2基、ランカシア1基で昭和28年1月よりランカシア1基を重油専焼に転換して今日に至っているが、重油燃焼には改良すべき点が多々ありその一つとして燃料油の熱量を最大限に利用するためガムレノール助燃剤を使用調査したところ良結果を得たので使用前後と比較検討し要点を略述する。しかし試験日数は9日間(24時間連続運転)で非常に短かく確実な結果を得るにはなお日数が必要である。

1. 汽缶の条件

- | | | |
|---------|---------|---------------------|
| (1) 汽缶 | ランカシア汽缶 | 2100耗×9062耗 |
| 缶胴 | 最大内径×全長 | 76 平方米 |
| | 伝熱面積 | 5kg/cm ² |
| | 常用缶圧力 | |
| (2) 給水 | 給水量 | 平均 35 ton/24h |
| | 温度 | 21°C |
| | スケール | 0.38mm/year |
| (3) 燃料 | 重油 | 日本石油B重油 |
| (4) その他 | 燃焼装置 | 蒸気噴射式重油バーナー |
| | 流量計 | 給油用 オーバルギヤー式流量計 |

蒸気用	電気式誘導型流量計
給水用	翼車型流量計
CO ₂ 計	電気式煙道ガス分析計
温度計	熱電対式

2. 測定結果

試験日中の測定結果は第1表に示す。(但しガムレノール投入量は燃料油に対して 1/3000 使用)

3. バーナーの状況

(1) 助燃剤不使用の場合はバーナー装置入口附近の耐火煉瓦並バーナーコン、バーナーチップにコークス状の固着物が発生増大して行き、燃焼状態は悪化し殊にバーナーチップの固着物は非常に剥離し難く、剥離の際はチップ損傷の原因にもなっていたが助燃剤の使用により上記現象は僅少となりまた剥離も容易になった。

(2) 煤附着の状況

煤附着は24時間連続運転のため前部炉筒附近で判断するより他なかったが不使用の場合は煤が固着している全体的に厚く除去が困難であるが助燃剤を使用した場合は附着量は非常に容易になった。

第 1 表

名 称	単 位	助燃剤使用	助燃剤不使用
期日及時間		29. 10. 11—24	29. 10. 19—24
燃油カロリー	kcal/kg	10, 500	10, 500
比 重	at 15C°	0. 92	0. 92
蒸 汽 圧 力	kg/cm ²	5. 0	5. 0
圧 力	kg/cm ²	0. 7	0. 7
温 度	C°	75	75
給 水	C°	21	21
気 温	C°	22	24
排 気	C°	235	247
CO ₂	%	12	12
燃油消費量	KL	2, 800	2, 800
通 風 圧	mm	7. 5	8
補給水量	ton	37, 000	37, 000
燃料消費量	KL/h	117	121
補給水量	ton/h	1, 540	1, 540
蒸発倍数		13. 2	12. 75
汽缶効率	%	80. 2	77. 5

上記(1)(2)を考察するに附着量の低下はガムレノールの触媒作用により燃焼したものと思われるし、除去が少なくなったことは附着量少なく固着していないためである。

(3) 排ガス温度

排ガス温度はダンパーの開度によって影響を受けるが当汽缶においては15~20/100を大体一定している。

助燃剤不使用の煙道排ガス温度は平均255°Cであるに反し使用時は平均245°Cでその差10°Cからあるがこれは熱伝導の悪い煤の附着量減少による加熱面の状態が良好になり有効に吸熱された結果と思われる。

4. 蒸発倍数の変化

第 2 表

	補給水量 ton	重油消費量 KL	蒸発倍数 ton/KL	
助 燃 剤 不 使 用	1	34,500	2,700	12.8
	2	35,000	2,800	12.52
	3	40,000	3,100	12.92
	4	40,500	3,200	12.65
	5	40,000	3,100	12.95
	6	35,000	2,800	12.5
	7	36,000	2,800	12.89
	8	35,000	2,700	12.96
	9	33,500	2,700	12.41

平均 12.73

熱面の状態が良好になったため缶水に対する伝熱が有効に出来た結果と考えられる。

5. 燃料費その他に対する利得概算

蒸発倍数の増加に伴い蒸気単価の低下も必然的に現われてくる。即ち重油の価格を ¥11,100/KL として助燃剤を重油の 1/3000 量添加すると助燃剤の価格は 500 円/L となるから助燃剤添加の燃料価格は 11,270 円/KL となる。

以上の助燃剤を含めて蒸気単価を示すと第3表の通り。

第 3 表

助燃剤	燃料価格	蒸発倍数 ton/KL	燃料費 円/蒸気ton
不 使 用	¥ 11,100	12.73	¥872.00
ガムレノール 1/3000 添加	¥ 11,270	13.38	¥842.00

差引蒸気1/ton 当り 872-842=30円/ton の差額となり、この差額は節約金額となる。

毎日の補給水量と重油消費量よりガムレノール無使用と使用時との蒸発倍数を比較してみると第2表の如き結果が見られる。

同表の如く助燃剤不使用の場合の平均蒸発倍数は 12.73 であるに比較して使用時の平均蒸発倍数 13.38 となって使用時は不使用時よりも $13.38-12.73=0.65$ だけ増加している。その増加量を求めてみると次のようになる。助燃剤不使用時の蒸発倍数即ち 12.73 を 100% とすると蒸発倍数 5.1% 上昇していることが認められる。以上蒸発倍数が使用時に比して 5.1% 上昇しているがこれは助燃剤により重油のスラッシュ等も燃焼して重油の熱量が有効に利用されたこととともに煤の附着量減少し伝

	補給水量 ton	重油消費量 KL	蒸発倍数 ton/KL	
ガ ム レ ノ ー ル 重 油 の 三 千 分 の 一 使 用	1	37,000	2,800	13.22
	2	36,500	2,700	13.54
	3	42,500	3,100	13.75
	4	34,500	2,600	13.29
	5	37,000	2,800	13.21
	6	39,000	2,900	13.47
	7	40,500	3,100	13.1
	8	35,000	2,600	13.49
	9	32,000	2,400	13.33

平均 13.38

現在1日(24h)平均 35ton 蒸気を発生しているから、 $30 \times 35 = 1,050$ 円/24 1ヶ月実働 25 日として $1,050 \times 25 = 26,250$ 円の燃料費節約となる。

なお蒸気単価は燃料面だけの数字を記入したが煤の附着量の減少により掃除費、補修費の低減等でその利益は若干増加するものと考えてよい。

要するに添加剤の利点は蒸溜、溶剤洗滌、遠心処理、濾過等の面倒な操作を行なうことなく、少量の添加で足りるという使用上の簡便さにあるから、冒頭に述べた燃料事情と相まって今後一層発展を見ることであろう。

そこでガムレノール・ケミカル会社は諸般の需要増大と最近一層強力有効な新添加剤の出現の要望とに伴ってかねてより懸案の日本工場の設立、内地での製品化がこのたび完成を見、いよいよ生産を開始され得たことは偏に各御需要先各位の多大な援助の賜であって、これによって最も優秀な製品を最も廉価に提供し得る次第である。

三菱 DL4M 船用ディーゼル機関

三菱日本重工業株式会社

1. 本機の生立

昭和 27 年 12 月タイ国水上警察 21 米巡視艇 (船体は東造船 KK 製作) 用として DL 2 M 型 500 馬力機関の製作を開始したが、この機関はさきに防衛庁重自動車制式機関として製作され、耐久及び実用等の諸試験を経て生産に移行されていた DH 型機関 (無過給 200 馬力/2,000 毎分回転, ルーツ過給 250 馬力/2,000 毎分回転) を基礎とし、V 型 12 気筒として設計されたもので、高速艇向として機関本体が特に高速小型軽量であるばかりでなく、逆転機その他補機類も機関本体に相応して極度に小型軽量で操作容易なるよう配置され、且つ上記 DH 型機関と部品の共通性を大にし部品の補給に便ならしめるように考慮されている。

同機関は引続きタイ国水上警察向及び米極東海軍向巡視艇用機関として、または陸上においては鉄道車両用、発電用として多数製作された。

また設計当初よりルーツ過給機付 DL 2 型機関と併行して更に性能の高い排気ガスタービン過給機付の DL 4 型機関が計画されていたが、この種の高速機関に適合した小型軽量の排気ガスタービン過給機が国産は勿論外国よりも容易に入手できず、実現をはばまれていたが、M.A.N 型過給機で経験の深い当社横浜造船所との共同研究により昭和 29 年 10 月遂に待望の DL 4 M 型 600 馬力機関の完成を見た。同機関は性能研究運転、耐久連続運転を実施し、最大出力も 2,000 毎分回転において 650 馬力以上を出し得、DL 2 M 機関に比しさらに諸性能を一新している。

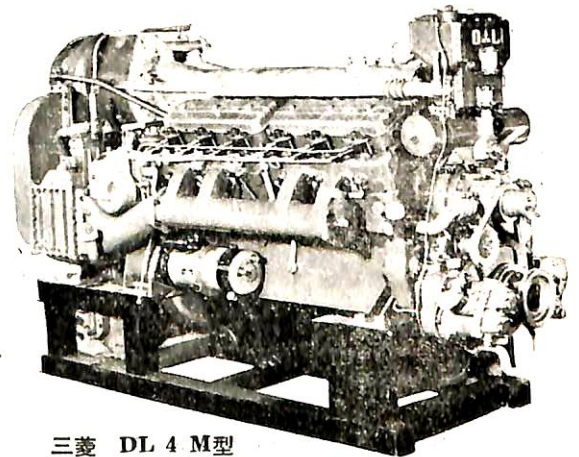
2. 本機の仕様

名 称	DL 4 M
型 式	4 サイクル水冷 V 型予燃焼室式
シリンダ数	径×行程 12-135mm × 160mm
総排気量	27.5 L
圧縮比	15.0:1
出力最大	600IP/1,900 r. p. m. (30分間)
定 格	550IP/1,850 r. p. m.
連続常用回転数	1,600 r. p. m.
最大トルク	225m. kg/2,000 r. p. m.
寸 高	1,022mm (クランク軸中心より排気タービン上面まで)
	470mm (クランク軸中心より逆転機オイルパン下面まで)
法 全	幅 1,208mm (左右給気冷却器間)
	長 2,481mm (海水ポンプより過給機後端まで)
重 量	2,750kg (乾燥、冷却器を含まず)
燃 料	軽油 (セタン価 45 以上)
潤 滑	デルバック No. 530 相当品
過 給	排気タービンブロー

逆転減速機	逆転機	油圧作動遊星歯車式
	減速機	一段はすば歯車式
	減速比	1.52:1 (標準)

3. 本機の特徴

- (1) 小型、軽量で出力が大きい
この程度の出力で毎分 2,000 回転もの高速で廻し得る船用機関はわが国では最初で且つ諸外国にも例が少ない。そのため機関の占める容積が極めて小さく馬力当り重量も少なく (4.5 kg) 高速艇用等の艤装搭載に便である。
- (2) 4 サイクル予燃焼室方式であるため燃焼良好で、安定性が大きい、予燃焼室方式を採用しているため燃焼良好で条件変化に対して鈍感であり、取扱上甚だ便である。また燃焼関係部品の故障率も他の方式に比して少ない。
- (3) 重要部分の強度剛性が大き信頼性が大きい
4 サイクル式であり、且つシリンダヘッド等とくに冷却に注意が払われているので燃焼室主要部分の熱的不安がない。また高速化のため特にクランクケース、クランク軸の剛性を増し、且つクランク軸には全腕にバランス重錘を附加する等の考慮を払ってある。
- (4) 振動が少ない
4 サイクル V 型 12 シリンダのため機関の平衡がよく軸振振動に対しても新型高性能のビスカスダンパーを使用して応用の減少をはかっている。
- (5) 始動が簡便確実である
25 馬力の小型電動機、始動予熱栓、減圧装置を装備しているので随時瞬時に始動出来る。
- (6) 全油圧作動の小型軽量の逆転減速機を装備
前進は複板、後進は単板の油圧作動のクラッチを使用しているので従来の多板式の如く“つれまい”がなく、操作が確実且つ簡便である。
- (7) 滑油冷却器、清水冷却器は最新型の極めて小型軽量 (各々 70 kg) 且つ性能のよいものを使用している。



三菱 DL 4 M 型
ディーゼル機関

富士製鉄熔接性高張力鋼板 FTW について

富士製鉄株式会社広畑製鉄所

吉 田 正 人

高張力鋼は普通の構造用炭素鋼に比して強度が大であり、しかも通常の特殊鋼と違ってなんら処理を施す必要はなく、普通鋼と同様に例えば熱間圧延したままの状態で使用出来るという諸利点を持っているために、現今の造船、車輛、橋梁工事等の分野における設計上の進歩並びに重量軽減の目的に対応する鋼種として最近大きく採り上げられて来た。

その上最近各業界における構造様式が漸次溶接を主体とするようになって来たために、単に強さのみを目的とした従来の高張力鋼と異り良好なる熔接性を兼ね備えた鋼であることが要求されて来ている。

したがって高張力鋼の製造に関しては機械的性質は勿論、熔接性に関連する加工性、熱影響性、低温衝撃性等の広範囲の諸条件が満足されねばならないが、それら苛酷な程の附帯条件は、製造行程全般に関係し、その適正化は容易なものではない。

よって当社においては多年にわたる鋼板製造の経験に種々の試作研究を加え、特に熔接性の良好なる高張力鋼の製造に鋭意努力して来た所であり、その造船用、車輛用高張力鋼板は使用者側において良好なる使用成績を納め好評を博している現状である。

ここに当社製高張力鋼板 FTW に関し、その概略を次の如く紹介する。

1. 化学成分規格

第1表は富士鉄高張力鋼板 FTW の化学成分規格を示したものであるが、引張強さにより FTW50、FTW55、FTW60 の3種類に区別している。したがって化学成分もそれぞれに適応すべく選んでいるが、特に引張強さの高い FTW60 に対しても炭素の含有量を可及的に低くおさえるために Mn(Si) の含有量の適量を決定し、熔接性の不良化を防いでいる。Mn/C もまた約 4~8 の範囲に納め遷移温度の低下に役立たしめている。

第1表 化学成分規格

	C%	Si%	Mn%	P%	S%
FTW 50	0.18以下	0.4 以下	0.7~1.2	0.030以下	0.040以下
" 55	0.18以下	0.5 以下	0.8~1.4	"	"
" 60	0.24以下	0.6 以下	1.0~1.6	"	"

Si の含有量は 0.6% の含有量までは切欠靱性に影響を与えないのでその範囲において高降伏比並びに鋼材の完全脱酸を目的として適当に選定する。

なお Mn 及び Si の両者の含有量は炭素量とも関係し、製品鋼板の材質に最も大きく影響するので製品板厚抗張力度、品質要求度に応じてその最大含有量を第1表の規格範囲においてそれぞれ決定している。

P, S の含有量については第1表に示す如くそれぞれ 0.030%, 0.040% の規格値を定めているが、実際の実績値はそれよりはるかに低い値を示している。

その他切欠靱性に影響をあたえる一因子として組織が考えられるが、当社においては Al の添加を適当に選定して均斉細粒鋼をつくっている。

2. 機械試験規格

引張試験の規格値を第2表に示す。

第2表 機械試験規格

記 号	抗 張 力 kg/mm ²	降 伏 点 kg/mm ²	伸 び %		
			10mm 以下	10mm超 20mm以下	20mm超 30mm以下
FTW 50	50~58	33以上	22 以上	23 以上	24 以上
FTW 55	55~63	36 以上	20 以上	21 以上	22 以上
FTW 60	60~70	38 以上		18 以上	

引張試験値における特徴としては、降伏比を 65% 以上 (FTW 60 に対しては 63%) を目標としていることと、その抗張力、降伏点の割に当社製高張力鋼板は伸びが大であることである。(一例として第4表参照)

この機械試験規格範囲に対しては当社の連続圧延様式によって独特なる調節をなし得ることは勿論である。

3. 製 造 法

当所においては、製銑、製鋼、圧延の一貫作業により高張力鋼板を製造している。

製鋼作業は 150 ton 平炉において行なっているが、装入主原料、副原料の管理は勿論、精錬作業においては的確なる標準作業を行なって出鋼時の熔鋼の品質管理に努めている。

造塊作業においては Al の適当なる添加並びに大型扁平鋼塊に対する適正なる注入条件を厳守し、鋼板表面状

態及び材質全般の適正化に万全を期している。

鋼塊は最新型均熱炉において均熱されたのち分塊圧延されるが、スラブについては入念に手入れが行なわれる。その後連続圧延機によって所定の厚さの鋼板に圧延されるが、2m以下の幅であれば需要者側で必要とされる幅×長さの如何なる種類をも製造し得る。

いま当社製高張力鋼板の製造品種及び圧延寸法量を示せば第3表の如くである。また特に中板であればダウン・コイラーにてコイルにも製造し得るので、この特殊条件に関する需要者の要求にも応じることが出来る。

特に圧延開始温度、終了温度、冷却速度には十分なる考慮を払い、粒度並びに機械的性質全般の適正化を計っているが、連続圧延機の特性を生かして品質の良好なる

第3表 製造品種及び圧延寸法

厚mm	幅m							
	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	
3.2	○	○	○	○	○	○	○	
4.0	○	○	○	○	○	○	○	
4.5	○	○	○	○	○	○	○	
6.0	○	○	○	○	○	○	○	
7.0	○	○	○	○	○	○	○	
8.0	○	○	○	○	○	○	○	
9.0	○	○	○	○	○	○	○	
10.0	○	○	○	○	○	○	○	
12.0	○	○	○	○	○	○	○	
14.0	○	○	○	○	○	○	○	
16.0	○	○	○	○	○	○	○	
18.0	○	○	○	○	○	○	○	
20.0	○	○	○	○	○	○	○	
22.0	○	○	○	○	○	○	○	
25.0	○	○	○	○	○	○	○	
28.0	○	○	○	○	○	○	○	
30.0	○	○	○	○	○	○	○	
32.0	○	○	○	○	○	○	○	
35.0	○	○	○	○	○	○	○	

備考 1. 幅、厚さについては上記の中間サイズの要求に応じ得る。
2. 長さは定尺から輸送可能な長さまで製作可能。

薄鋼板	1.6	2.0
	2.0	
	2.3	

3'×6', 4'×8'

鋼板を製造している。

4. 機械的性質の実例

最近当社で製造した高張力鋼板の一例を FTW 50 について示せば第4表の如くである。

なお第4表は高張力鋼薄鋼板を目的とする化学成分の同一溶解において製造された各板厚の機械試験結果である。第4表においては同一成分にもかかわらず板厚が小なる程抗張力、降伏点が高くなっているのは圧延時における圧延終了温度、冷却速度が異なることによる。

伸びは板厚6mm以上(G.L. 200mm)において28%以上、6mm未満(G.L. 50mm)においては35%を示し非常に良好である。

第4表 FTW 50 高張力鋼板の機械的性質の実例

分類	板厚 mm	降伏点 kg/mm ²	抗張力 kg/mm ²	降伏比 %	伸 び %	硬 度 ビッカース	曲 げ j=1.0t 180°	試験片	フェライト 粒 度 (平均)
厚板	16	35.1	54.3	64.6	28.0	136	良	一号試験片	7.8
	12	36.3	52.6	67.0	28.3	145	〃	〃	8.0
	9	37.9	53.5	70.7	28.1	146	〃	〃	8.1
	8	36.4	52.9	68.7	32.2	144	〃	G. L. 200mm	8.1
	6	37.3	53.3	69.0	28.0	150	〃	〃	8.5
中板	4.5	38.4	55.9	68.0	37.0	153	〃	五号試験片	9.0
	3.2	40.7	55.1	70.2	33.0	160	〃	〃	9.2
薄板	2.5	39.4	52.4	75.1	34.0	151	〃	〃	10
	2.0	39.9	51.3	77.9	35.0	150	〃	G. L. 50mm	10

(2.5 mm, 2.0 mm はコイルに製造)

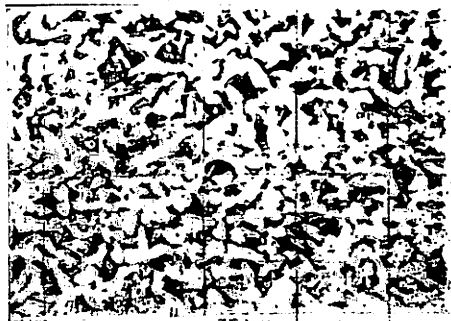


写真1

FTW 50 16mm 鋼板の顕微鏡組織(×100)

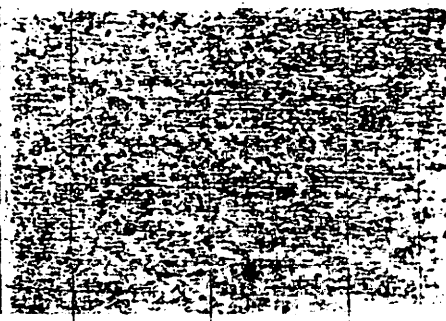


写真2

FTW 50 2mm 鋼板の顕微鏡組織(×100)

また硬度については同一成分に対する板厚の差によって厚板 HV 135~150, 中板薄板 150~160 の範囲にあることを第 4 表にて知り得るが、概して抗張力 50kg/mm² に対して硬度が低く熔接性、加工性の良好なることを示している。

また曲げに対しては各板厚について $r=1t$ においてすべて良好であり、特に薄板については密着曲げも可能である。

なおフェライト粒度は厚板、中板において 8~9 であり、薄板において 10 の粒度番号を示している。顕微鏡写真を示せば、写真 1 及び写真 2 の如くである。

5. 熔 接 性

熔接性についての明確なる定義は未だ確立されていない現状であるが、The Weldability Committee of the Welding Research Council (1941) の述べている冶金学的熔接性という定義の説明を借用すれば次の如くいえる。

「熔接性とは規定条件下で金属の物理的性質に不当なる傷害を与えないで金属と熔接し得る平易さを規定する総合性質である」

なおこの冶金学的熔接性とは同委員会が熔接性を次の如く三つに大別したものの一つに属するものであって、熔接棒及び熔接技術に支配されない最も重要なものである。

- (a) 構造に関する熔接性
- (b) 実際作業に関する熔接性
- (c) 冶金学的熔接性

しかして上記 (c) 条件を代表する状態として高張力鋼板の圧延状態、焼入状態並びに歪時効状態等が考えられるが、この点よりまず熔接性を考究していきたい。

第 5 表 FTW 50 高張力鋼板 (16mm) の圧延、焼入、歪時効試験結果

材 料	試片方向	抗 張 力 kg/mm ²	降 伏 点 kg/mm ²	伸 び %	曲 げ	屈曲値	硬 度	試 験 片
圧 延 材	L	54.3~55.9	34.6~36.1	29.0~29.5	—	—	—	一試験号片
	C	53.4~54.3	34.1~36.2	26.5~28	—	—	—	
圧 延 材	L	55.5~55.6	34.6~35.4	46~48	密 着	1.125	R _B 74.2~84.4	五号試験片
	C	55.0~55.1	34.1~36.0	42	"	0.625		
焼 入 材	L	113~115	—	13	—	—	R _C 32.4~39.5	
	C	115	—	7.2~8.2	—	—		
歪 時 効 材	L	58.8~59.3	56.5~58.9	34~36.5	密 着	0.625	R _B 92.8~96.3	
	C	58.2~58.9	55.7~57.8	30~32	"	0.375		

なお上記状態にもたらしめるための焼入、歪時効処理は次の如く行なった。

圧延材：熱間圧延したままの鋼板

焼入材：950°C に 1 時間圧延材を保持後水焼入せるもの (冷却速度を速くするために NH₄Cl の水溶液を使用)

融合部と熱影響部の境界並びに熱影響部 (ガス熔接の場合) の性質を代表するものと考えられる。

歪時効材：10% 延伸加工を加えた圧延材を 250°C に 30 分間焼戻しせるもの (熱影響部周辺の性質を代表するものと考えられる。)

上記の処理を FTW 50 (16mm 板厚) 鋼板に対して施した後それぞれの試験材料について引張試験、曲げ試験、衝撃試験を行なったがその結果をそれぞれ第 5 表、第 1 図、第 2 図に示す。

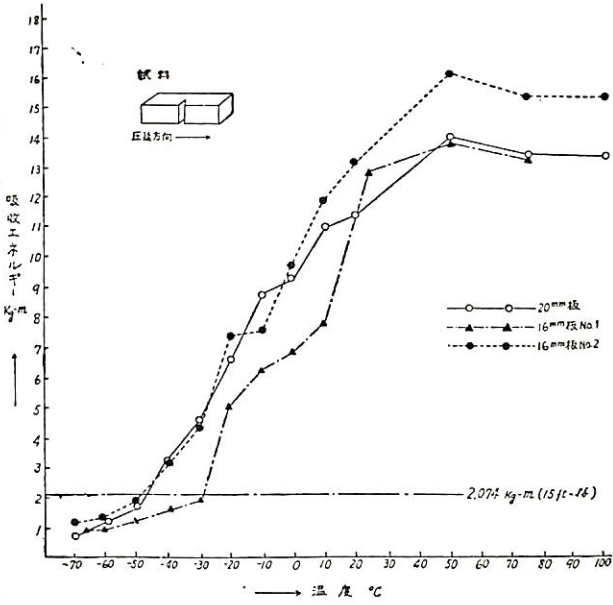
第 5 表によれば焼入材において抗張力が 2 倍の増加を示しているが、異常値ではなく歪時効材においても抗張力の増加は僅少であって良好なる性質を示している。

伸びについては圧延材ではかなり良い伸びを示しているが、焼入材においても抗張力の増加の割合には伸びの減少が少なく脆化傾向は少ない。

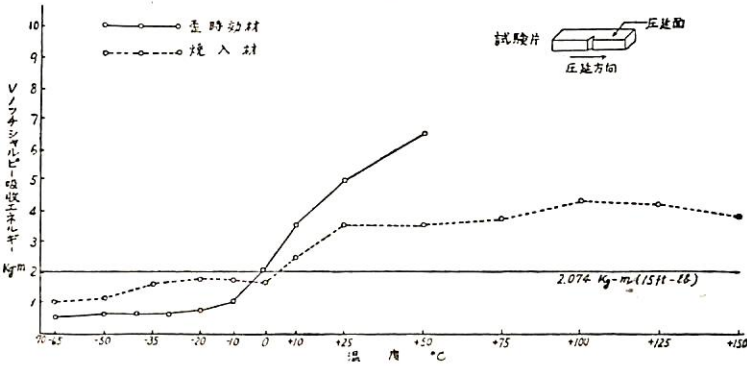
曲げ試験に関しては密着曲げが圧延材並びに歪時効材共に可能である。且つ繰返し曲げについては圧延材では大体 SS41 より僅かに良好で歪時効材で少しく劣化の傾向を有する。

硬度については焼入材における増加割合が小さい。

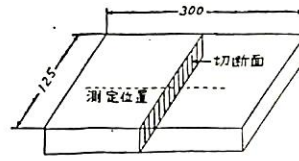
以上の焼入材、歪時効材における抗張力、降伏点、伸び、硬度等の変化量より鑑み熔接性についてかなり良い結果を期待することが出来る。



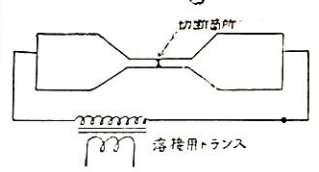
第1図 FTW 50 高張力鋼板の
Vノッチ・シャルピー衝撃試験



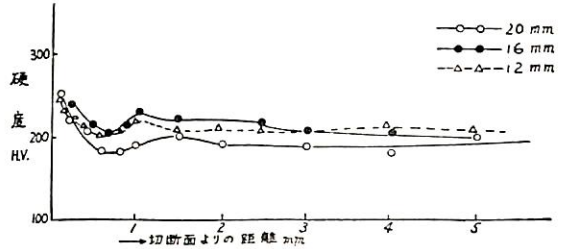
第2図 FTW 50 鋼板の焼入材及び歪時効材
シャルピー衝撃試験結果
16 mm 高抗張力鋼厚板



第3図
ガス切断法



第4図
アーク熔断試験法



第5図

FTW 50 鋼板ガス切断部の熱影響部硬度分布

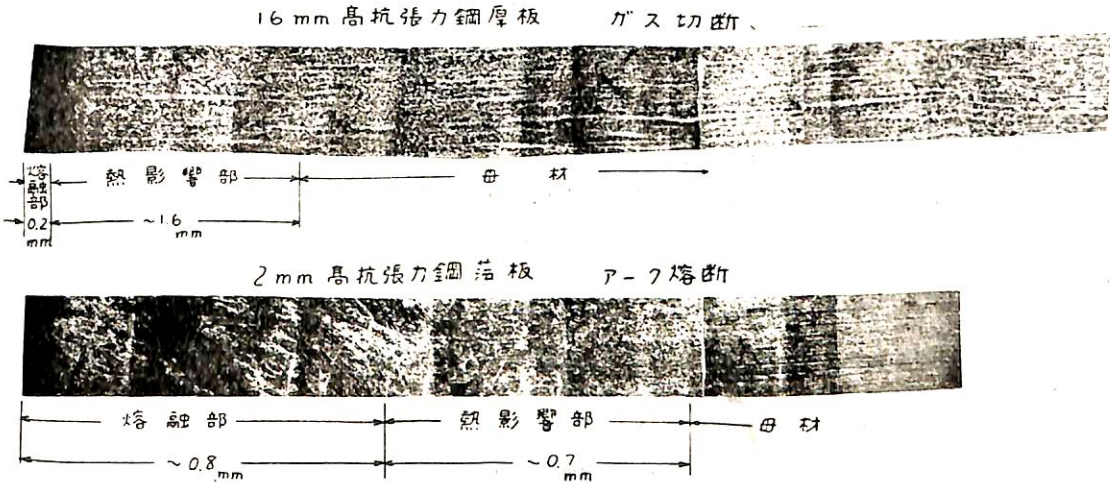


写真 3. FTW 50 鋼板の熱影響部の顕微鏡写真 (短時間局部加熱試験)

第1図のVノッチ・シャルピー衝撃試験結果においてその遷移曲線の傾向からみて上部及び下部の2段の遷移曲線温度を明瞭に示しており、通常Uノッチ・シャルピー衝撃試験においてしか表われないような遷移曲線をVノッチ・シャルピー衝撃試験で示している。

このことは本試験材の延性に富む一つの証拠にもなるいま 15 ft-lb 遷移温度並びに 20°C, 0°C, -20°C におけるVノッチ・シャルピー衝撃試験値を示せば第6表第7表の如くでいずれも非常に良好なる値を示している。

第6表 Vノッチ・シャルピー衝撃試験における15 ft-lb 遷移温度

試料	Tr 15°C
FTW 16mm No.1	-30°C
16mm No.2	-47°C
20mm	-46°C

第7表 +20°C, 0°C, -20°C におけるVノッチ・シャルピー衝撃試験値の比較 (kg-m)

	-20°C	0°C	20°C
FTW 50 16mm No.1	5.0	6.8	11.3
16mm No.2	7.3	9.7	13.1
20mm	6.5	9.2	11.3

この結果より本高張力鋼材は甚だ靱性に富み低温脆性に対する抵抗性も大であることは明らかである。

第2図は焼入材、歪時効材の衝撃試験結果を示しているが、いずれも圧延材に比較すればやはり脆弱化の現象は見られるが、焼入材、歪時効材の遷移曲線としてはかなり良好なる傾向を示し、これより熔接熱影響部の脆弱化の小さいことを推定し得る。

6. 加工性試験(短時間局部加熱による熱影響部試験)

ガス切断並びにアーク切断部の熱影響部試験を FTW 50 16mm 及び 2mm 鋼板について行なつた結果を第3図、第4図、第5図及び写真3にかかげることとする。

第3図、第4図はそれぞれガス切断アーク切断試験方法を示す。

第5図によれば切断面附近の硬度の増加は著して低く且つ写真3にも見られる如く熱影響部に出るマルテンサイトの量は少なく、ガスによる冷却速度の低下のための焼鈍効果が見られた程でその部の脆化は少ない。

アーク切断についても各々同様な傾向を得ている。

7. 結 言

富士製鉄高張力鋼板 FTW について、成分、規格、引張試験規格並びに製造法についてその特徴の概略を述べたが、本高張力鋼板の機械的試験、熔接性試験並びに加工性試験実績例を FTW 50 について記し参考に供する次第である。

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 雄

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つて参考になりますから是非お求め下さい。

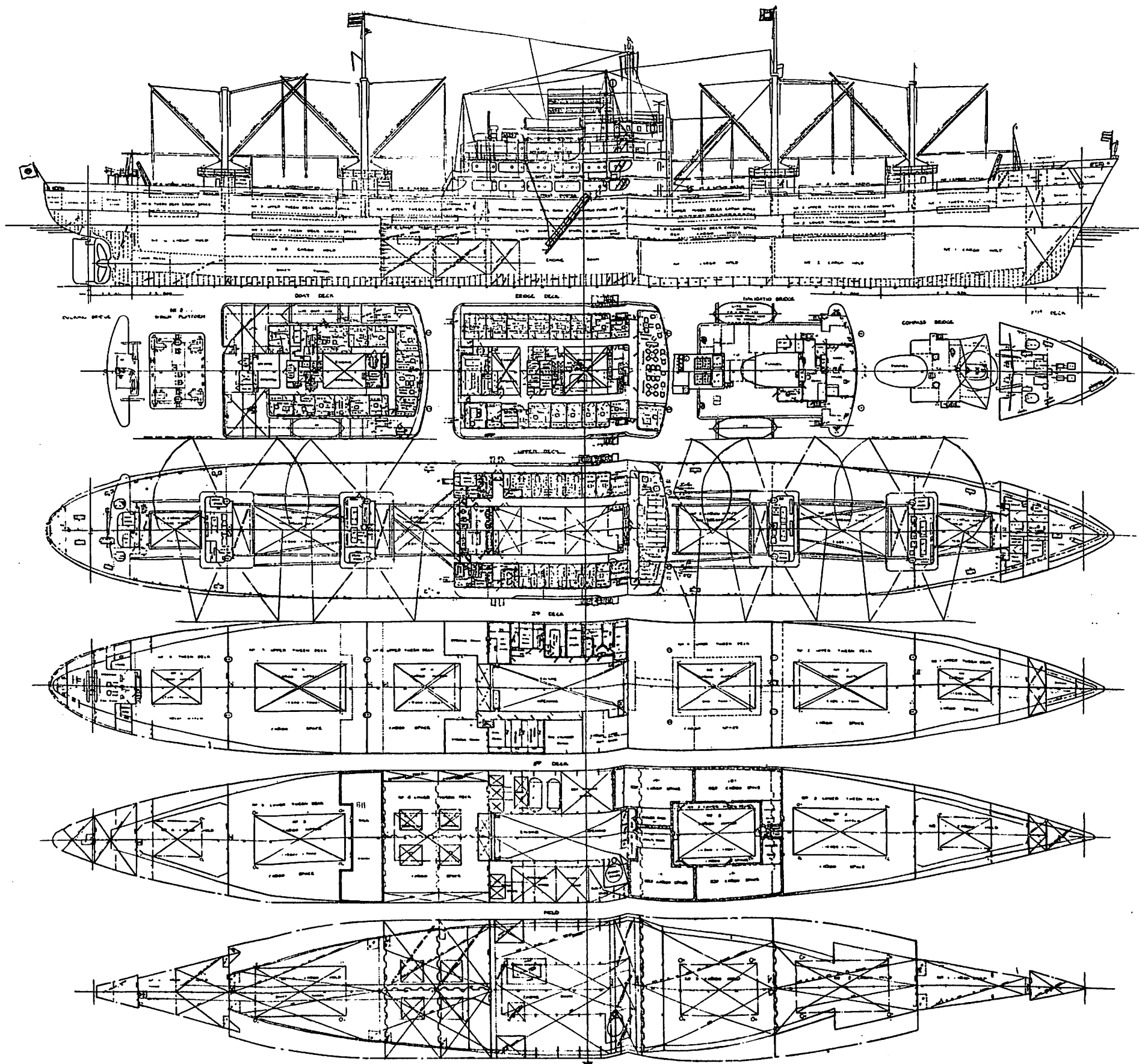
B5版 美圖印刷、上製、定價 800円 50円

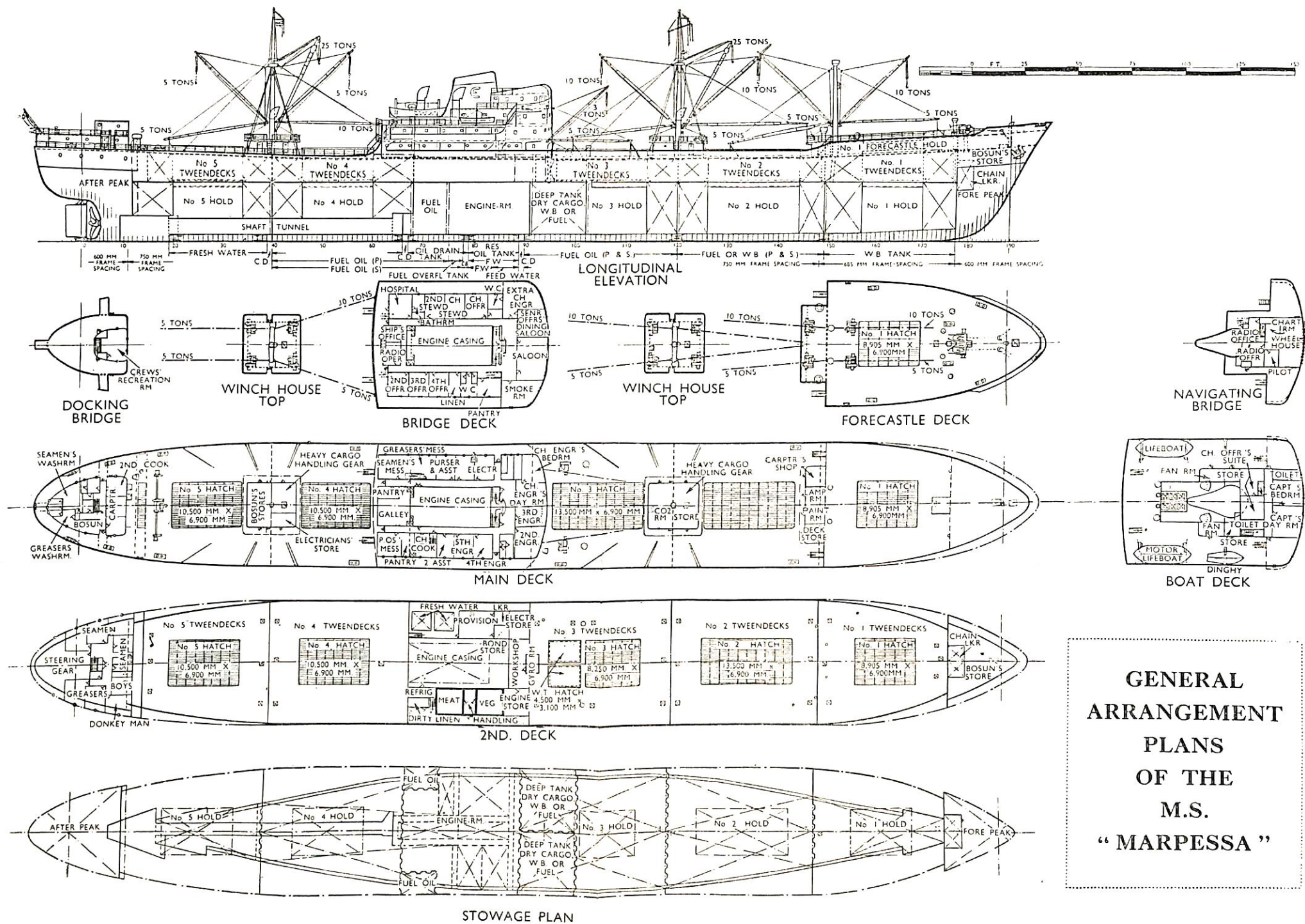
船舶技術協會

新造貨物船

日本郵船 磯岐丸 一般配置図
NYK LINE SANUKI MARU

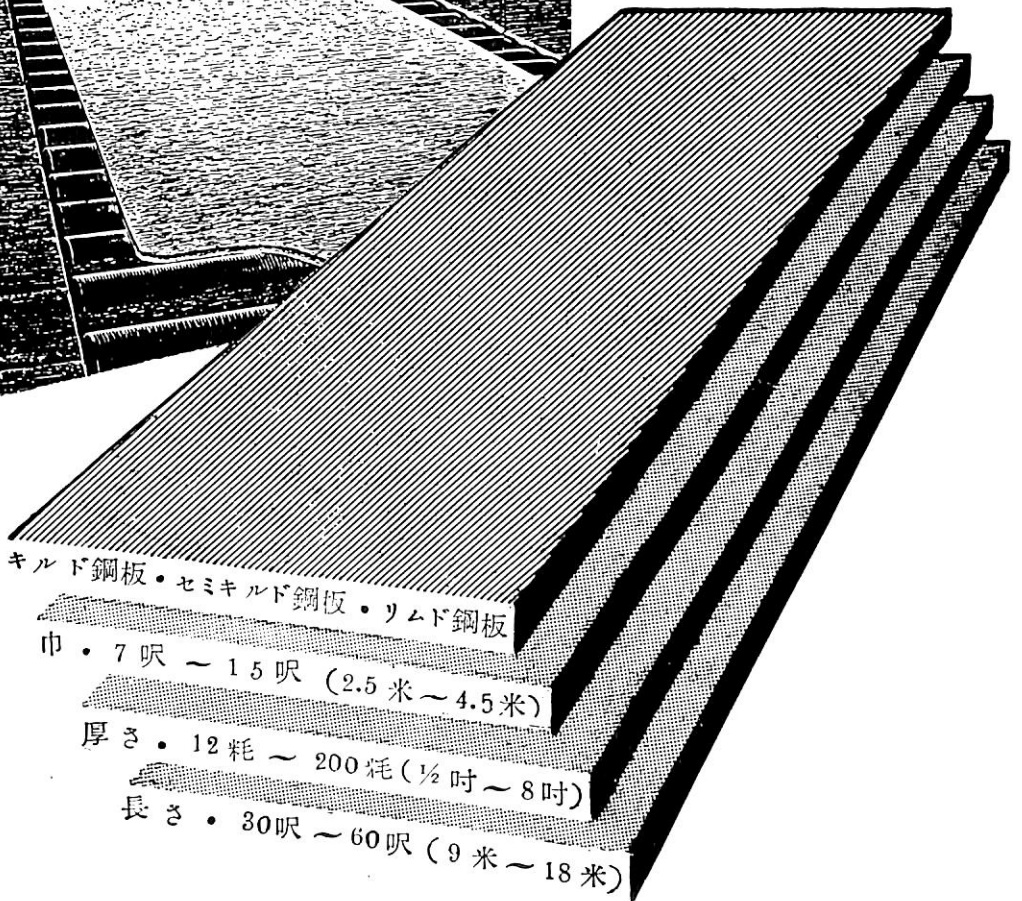
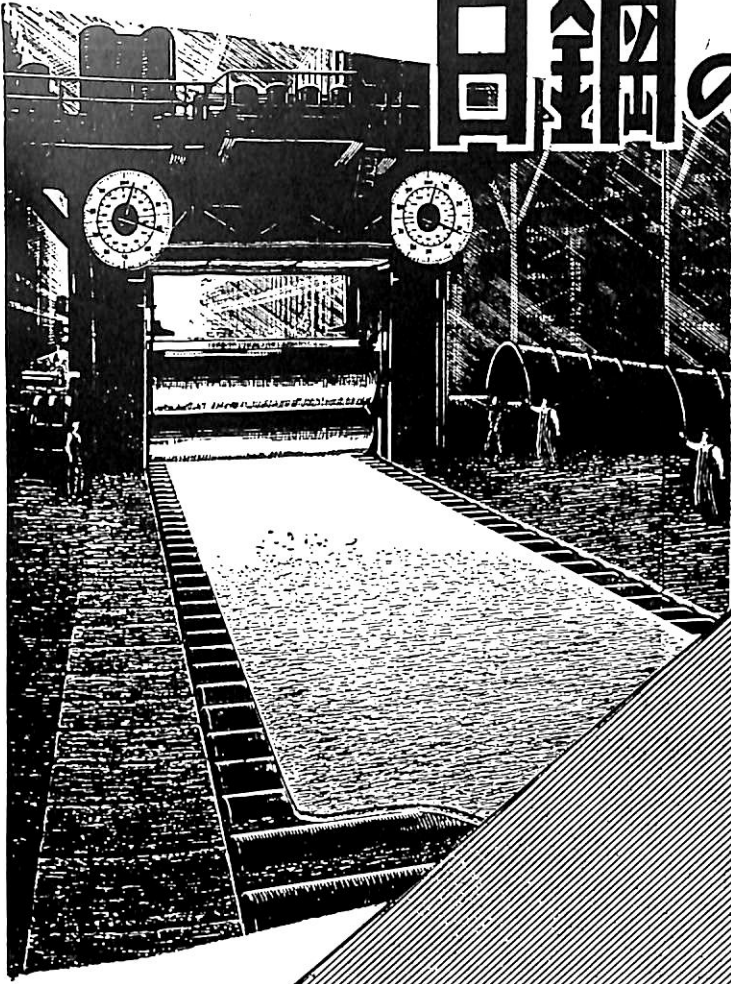
三菱造船株式会社長崎造船所建造





GENERAL
ARRANGEMENT
PLANS
OF THE
M.S.
"MARPESSA"

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)

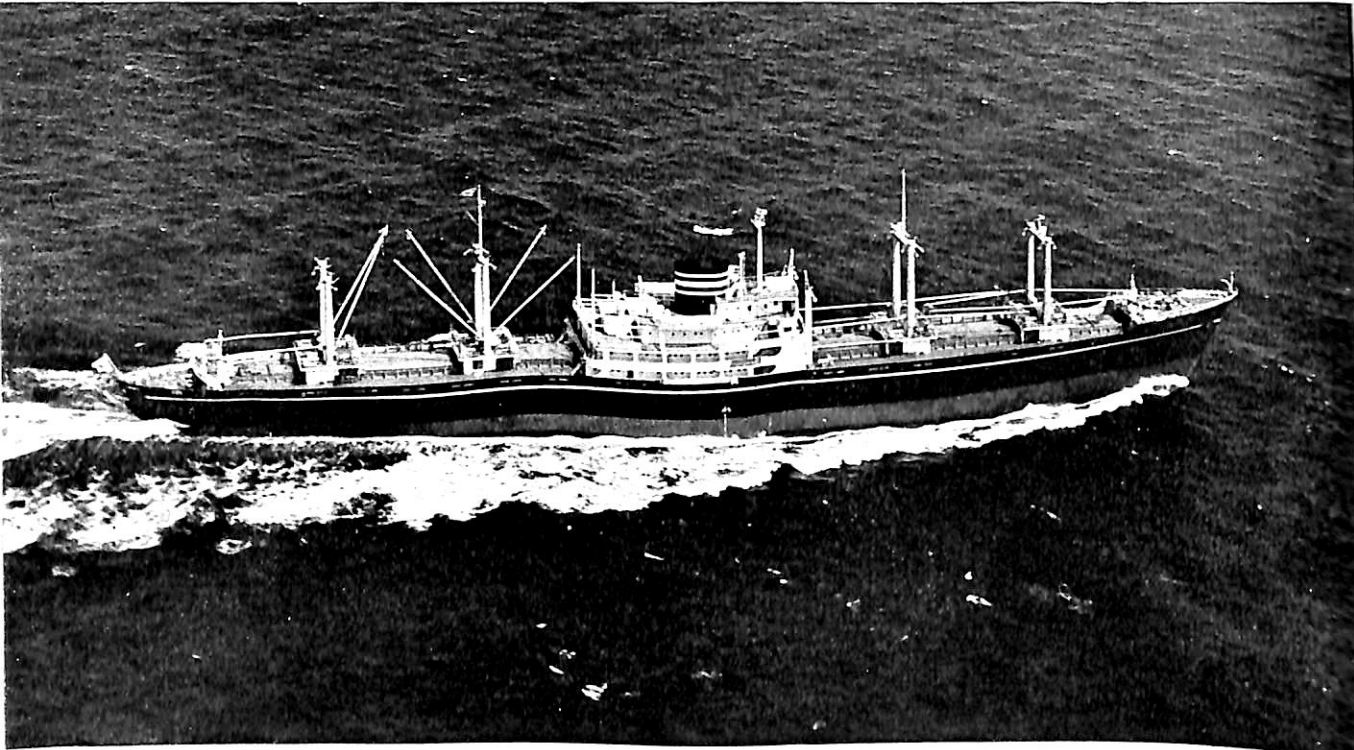
厚み12耗以下6耗まで如何ような寸法にでも御求めに応じます。



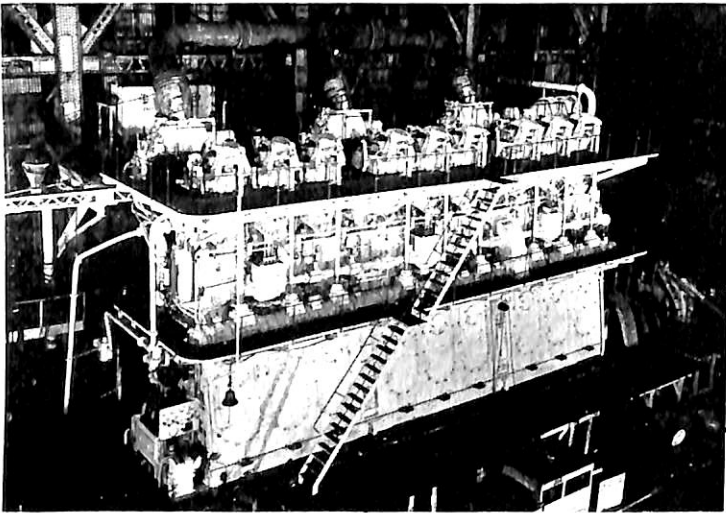
日本製鋼所

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

日本郵船 讃岐丸と9UEC型ディーゼル機関



試運転中の讃岐丸



陸上試運転をおえた 讃岐丸 主機関

三菱造船株式会社長崎造船所

(本文参照のこと)



讃岐丸に搭載中の9UEC型機関

高速定期貨物船讃岐丸について

三菱造船株式会社 長崎造船所

讃岐丸は日本郵船が欧州またはニューヨーク航路用として計画した高速定期貨物船隊の中、ターボチャージャー付三菱長崎ディーゼルエンジン UEC 型を装備する第 1 船で、三菱造船株式会社長崎造船所において建造されたものである。

昭和 29 年 11 月 8 日起工され、昭和 30 年 1 月 25 日進水、5 月 15 日竣工引渡された。本船は D.W. 約 11,000 kt, 航海速力約 18 kn を有し、以下記載する如く幾多の特色を有する高速優秀貨物船である。

1. 船体構造

平甲板型船は三島型船にくらべて同一の net steel weight に対し載貨重量及び容積が大であり、且つ構造上不連続がないという利点から本船は平甲板として計画された。

船型は当造船所の長さ 285m の試験水槽において数多くの模型試験の結果より、復原性、貨物艙容積等の性能をも十分考慮して選ばれたもので、その優秀なる航海性能が期待されている。

本船の主要々目は第 1 表に示す。

第 1 表 主 要 要 目

全 長	156.72m	総噸数	9,307.52 T
垂 線 間 長	145.00m	載貨重量	11,039.66 kt
型 幅	19.50m	排水量	16,900 kt
型 深	12.30m	同上吃水	8.75m
計画夏季吃水(型)	8.75m	貨物容積(ベール)	16,550m ³
甲板間高さ		内 冷 蔵 艙	456m ³
上 甲 板—ドッキングブリッジ	2.30m	絹 物 庫	238m ³
上 甲 板—ウインチプラットフォーム	2.60m	deep cargo tank	1,296m ³
上 甲 板—ブリッジデッキ	2.45m	貨重品庫	249m ³
ブリッジデッキ—ボートデッキ	2.60m	郵便庫	34m ³
ボートデッキ—ナビゲーションブリッジ	2.60m	燃料タンク(除 deep tank)	1,594 t
ナビゲーションブリッジ—コンパスデッキ	2.35m	消水タンク	476 t
第 三 甲 板—第 二 甲 板	3.00m	バラストタンク	1,526 t
第 二 甲 板—上 甲 板	2.94m	航海速力	約 18 kn.
上 甲 板—艙 楼 甲 板	2.3~2.15m		

ので各地における速発を確保するため貨物艙区割数の増加を図り、なお各艙のバランスには特に留意した。また定期船として必要な設備及び配置を十分考慮し、冷

本船の計画夏季吃水は 8.75 m であるが、Scantling draft は 9.00m にとっている。

船級はロイド 100A 1 \times LMC, \times RMC 及び日本海事協会 NS* MNS* を取得している。

本船は高速であるため縦強度及び振動について十分な考慮が払われている。甲板及び船底に採用された longitudinal system は縦強度及びスラミングに対し極めて有効であり、且つ広範囲の溶接及び波型隔壁(Corrugated bhd.)の採用と相まって重量軽減に役立っている。

2. 一般配置

別図折込み一般配置図にみる通り中央に機関室を有する平甲板船で、機関室の艙艙にそれぞれ 3 ケ合計 6 ケの貨物艙を配置する。

第 2 甲板は全通し、No. 1, 6 艙を除き第 3 甲板を設け、全通せる二重底を有する。居住区は中央部上甲板以上におく。

本船は高馬力にかかわらず機関室の長さが非常に短いので十分な貨物容積をとることが出来た。また本船航路の特色として寄港地多く、且つ貨物の種類も雑多である

蔵艙、絹物庫、貨重品庫、郵便庫、deep tank を設備し、全貨物艙には dry hold system を採用した。貨物艙容積、タンク容積は第 1 表に示す通りで燃料油は航海

速力で 16,300 哩を航海するに十分な量である。

3. 揚 貨 装 置

各貨物艙に各々 1 ケのハッチを有し、出来る限り広いハッチ寸法とし、荷役能率の増進を計った。

ハッチの寸法は第 2 表に示す通りであり、第 1, 6 艙は mege type, 第 2~5 艙は Macgregor type の鋼製艙口蓋を装備され、第 2~5 艙口蓋は開放時それぞれ 4 ケのウインチプラットフォーム下に折たみ格納される。デリックブーム及びウインチ配置は第 2 表に示す通りであり、ウインチは double warping end である。本船の動力、電源は A. C. 450 V につきウインチは Ward Leonard 式 (内、3 t ウインチ 6 台は pole change 式) とし速隔操縦可能である。Ward Leonard 式のものは 2 台のウインチに対し motor generator 1 台を置き、motor generator はそれぞれウインチプラットフォーム下のスペースに設置してある。

またデリックポストはステーなしであるため甲板上の障害物がなく、荷役能率を増進するものと期待される。

第 2 表 ハ ッ チ, デ リ ッ ク, ウ イ ン チ

ハッチ	寸法	デリック 容量	ブーム 長×数	ウインチ 容量×数
1	7,535×4,500mm	6 t	約 14.5m×2	3 t×36m/min×2
2	12,685×7,000mm	6	16 ×2	3 ×36 ×2
		20	16 ×2	5 ×40 ×2
3	10,485×7,000mm	6	15 ×2	3 ×36 ×2
		6	13 ×2	3 ×36 ×2
4	8,800×7,000mm	6	15 ×2	3 ×36 ×2
		10	16 ×2	5 ×40 ×2
5	12,800×7,000mm	6	16 ×2	3 ×36 ×2
		6	15 ×2	3 ×36 ×2
6	7,200×6,000mm	6	15 ×2	3 ×36 ×2
合計		20t×2, 10t×2,	6t×14	5 t×4, 3 t×14

4. 居 住 設 備

乗組員の居住設備については航路に適合せしめるよう留意し、主として衛生、厚生設備に重点をおき他は極力簡素化されている。乗組員は第 3 表に示す通りである。

第 3 表 乗 組 員 数

	甲板部	機関部	事務部	合計
士 官	6	8	6	20
属 員	15	15	9	30
合 計	21	23	15	59

旅客定員 12 名, 属員予備ベッド 3 名

船艙甲板左舷に旅客用として 2 人室 6 室が配設されている。

なお 6 t ブーム 14 本にはそれぞれワイヤーリール式トップリングユニットを備えている。

全部の貨物艙は dry hold system により湿度を少なくし通風が行なわれる。

第 2 甲板右舷にシリカゲル式 dry hold plant を設けウインチプラットフォーム下に船艙用電動送風機を備え、乾燥空気の供給及び通風を自動的に行なうと共に、海図室に湿度計測装置を装備し、艙内通風調節は船橋より遠隔操縦される。冷蔵艙は図示の如く第 3 艙下部甲板間に設けられ、4 区劃に仕切られ合計容積は約 450m³ である。保持温度は積荷の種類に応じ 17°C または 0°C になるように計画されており、冷風循環システムを採用している。

冷凍機は機関室内の第三甲板左舷に設け、圧縮機としてフロン-12, 30 馬力 3 台を有し、直接膨脹式により cooler room 内空気冷却器の冷却を行なう。

機関室後部の deep tank は 4 区劃に分けられ、バラストタンク、燃料油タンク、貨物油タンク及び貨物艙として用いられ、dry hold の通風管を導入している。

居住区の通風は居住区事務室及び食堂は自然通風として扇風機を設ける。

サロン及び喫煙室は電動送風機で給気を行ない、ギャラリー、パントリー、士官及び旅客用洗面所は電動送風機による排気を行なう。サロン及び喫煙室には蛍光灯を採用した。居住区の暖房は蒸気ラジエーターによる。

5. 甲 板 諸 機 械

ウィンドラスは Ward Leonard 型の 90 HP のモーターで駆動されその容量は 20t×10m/min であり、その motor generator を第 1 ハッチのウインチと共有している。電動捲揚ウインチ 1 台を上甲板後部に設けている。これは 57HP モーターで駆動され 10t×17m/min の能力を有する。ウィンドラス同様 Ward Leonard 型で第 5

ハッチの5t ウインチと motor generator を共有する。
操舵機械は Janney Brown 型で4ラム, 2ポンプ(2
×30HPモーター)を有しその容量は 50t-m である。

2ユニットオートパイロットを有し, テレモーターを
介して自動操舵を行なうことが出来る。

6. 救命設備及び消火装置

救命設備として木製救命艇を有し, ボートダビットは
三菱式 over head gravity type である。ボートの揚卸
には手動ボートウインチを用いる。

この他, ドッキングブリッジ上に painting pontoon
を1組設けている。

消火装置としては cargo space 及び塗料庫, 前部甲板
部倉庫に対し CO₂ 消火装置, 機関室に対しては CO₂
total flooding system を採用し, 居住区には海水及び携
帯用消火器を用いる。

なお操舵室に火災発見器を設け, 煙管を上記の区割に
導いている。

7. 航海計器

主なるものは次の通りである。

Gyro compass	1	Echo sounder	1
Electric log	1	Pressure log	1
Course recorder	1	Auto pilot(2-unit type)	1
Direction finder	1	Radar	1

8. 主 機 関

主機関は三菱長崎造船所自身で開発した Mitsubishi
Nagasaki Diesel Engine UEC type(Uniflow-scavenging
2-cycle single acting exhaust-turbo charged cross
head type) の 9 cylinder 機関1台とする。

この engine についてはヘーグの国際内燃機会議で当
社の藤田秀雄が5月に詳細発表しているが, 概要を説明
する。要目は下記の通り。

Model	g UEC 75/150
No. of cylinder	9
Cylinder diameter	750mm
Piston stroke	1,500mm
Output max. continuous rating	12,000BHP
Propeller r.p.m.	120
Mean piston speed	6.0 m/sec
Mean effective pressure	7.55 kg/cm ²
Overall length	16,850mm
Overall height	9,300mm
Height required for drawing out piston	10,050mm

Width of bed plate	3,600mm
Weight (cast iron construction)	510 tons
Weight (welded construction)	400 tons

UEC 型ディーゼル機関は附図第 1, 2 区に示す通り
のもので従来の non-supercharged diesel engine に比
し, 1シリンダー当りの出力の増大, 重量の軽減, 掃付
面積の減少, 燃料消費率の低減等が得られる。その主な
る特徴は次の通りである。

(1) 掃排気型式

掃気の様式は掃気効率がよく且つ排気ターボチャー
ジャー附過給を有効に行ない得る排気弁付軸流掃気型式を
採用し, 排気孔の形状は特に掃気効率良好で適度の空気
旋回を与えるものを選び, シリンダ・カバー上の排気弁
は特別な配置として3個装備してある。即ち,

(a) 高い効率の掃気型式を採用しているのでシリン
ダ内の空気純度を高め出力の上昇を望み得ると共に同
一出力に対し他の型式のものに比べて僅少な空気量
でその目的を達することが出来る。

(b) 排気弁は3個装備しているので従来の1個または
2個の排気弁の場合に比べて開口面積が大きく排気
エネルギーの利用率高く有利である。

(2) 燃料油噴射系統

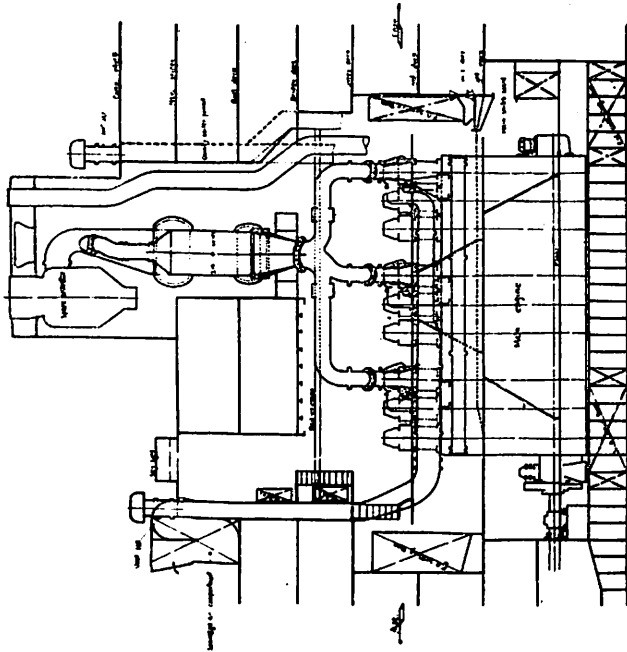
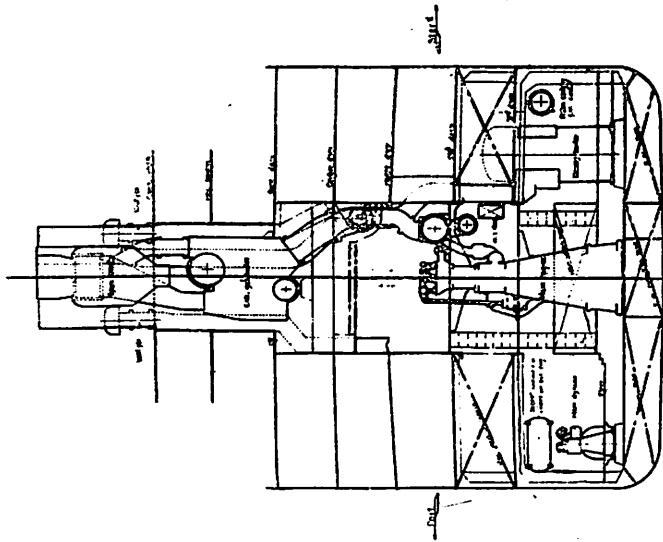
燃料噴射系統は当社 M.S. 型ディーゼル機関で優秀な
成績をおさめ多年の経験を有する特殊の蓄圧式を採用し
ているので各負荷にて完全な燃焼が行なわれると共に粗
悪油の燃焼に適している。この型式の特徴は,

(a) 運転中に適当な噴射圧力の調節が管制弁の開度と
燃料ポンプの吐出量の調節により容易に行なわれる
機構になつている。

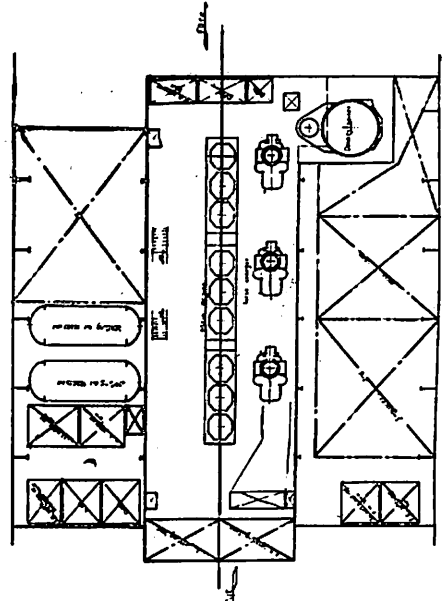
(b) 噴射期間中の噴射圧力は略一定で確実な噴霧状況
が得られる。さらに出力に応じ噴射圧力に伴い燃料
弁発条も自動的に調節せられ, 燃料弁の啓開圧力も
適当に変化する機構になっているので, 如何なる負
荷においても常に適当な一定圧力で噴射を行ない得
る。

(c) 噴射の初期から十分な噴射圧力を得ているので終
始噴霧が良好であるばかりでなく, このために着火
点までシリンダ内に噴射される。燃料が比較的少な
く従って圧縮圧力から最高圧力への上昇が急激でな
い。即ち最高圧力を比較的低く得られることとなり
機関各部は強度上安全性を増すとともに磨耗も少な
くなる。

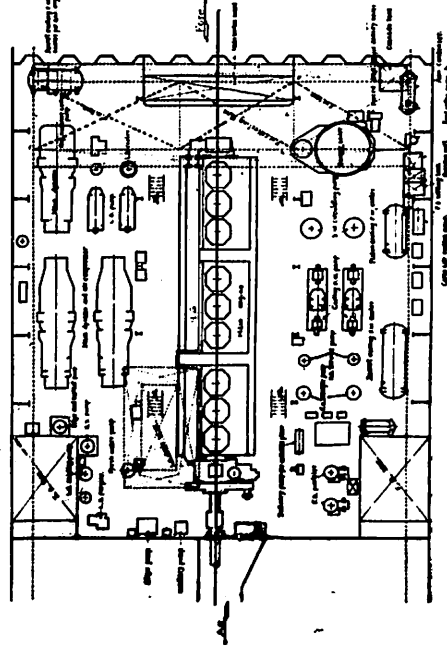
(d) 粗悪燃料の完全燃焼は燃料温度を適当に保ち, 燃
料ポンプ調整ハンドル噴射圧力を調整することによ
りその目的を達することが出来る。



Elevation (Looking portside)

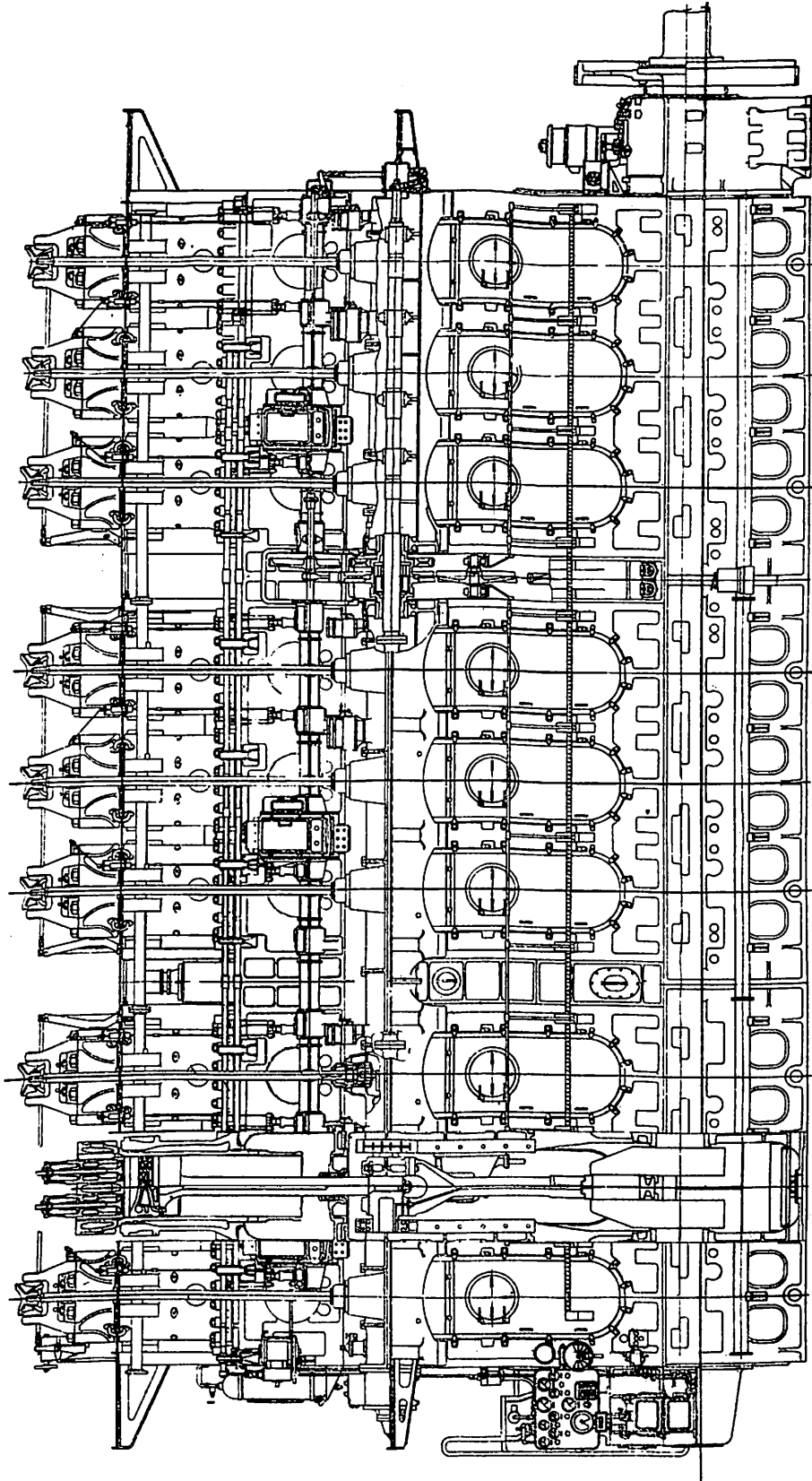


3rd deck plan

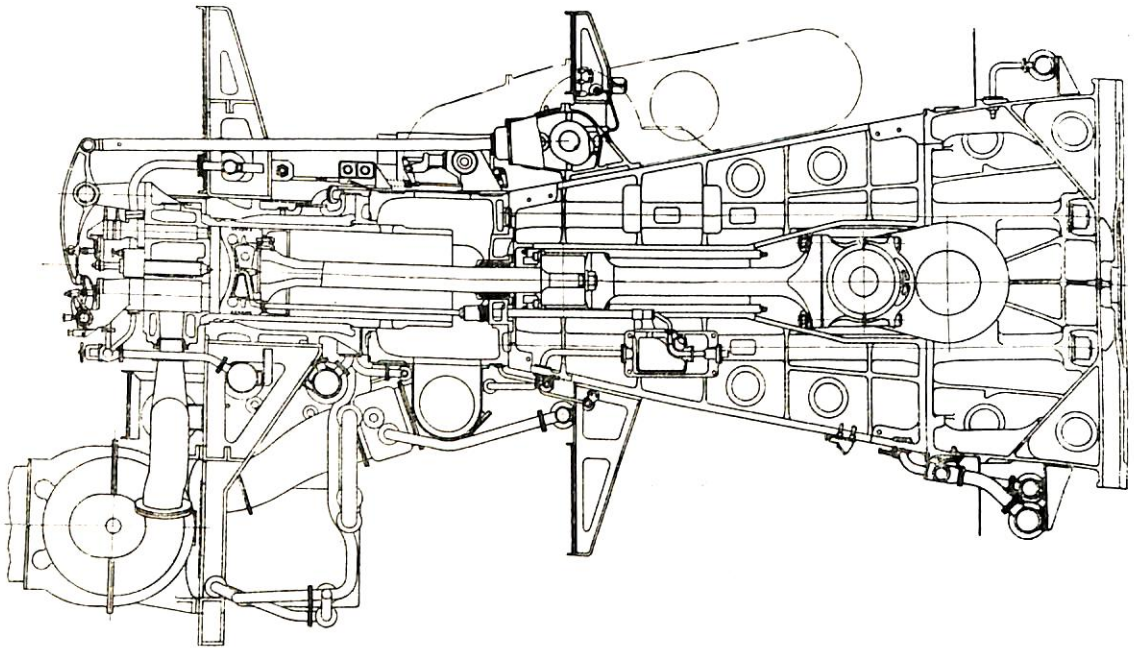


Floor plan

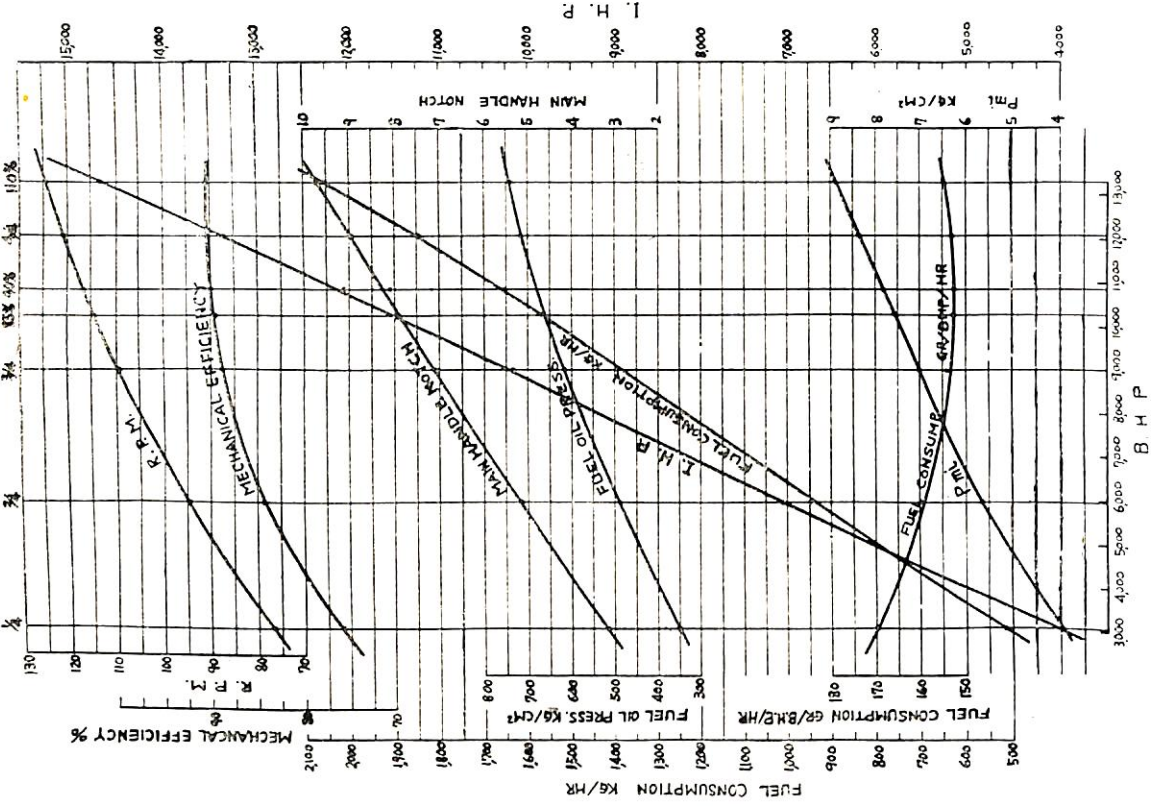
圖 機 房 機 械 室 一 般 配 置 圖



鐵岐丸主機関9UEC予イーゼル機関全体図



9 UEC ディーゼル機関断面図



9 UEC ディーゼル機関性能曲線図

E-1443 "SANUKI MARU" MAIN ENGINE
SUMMARY OF OFFICIAL SHOP TRIAL

ENGINE TYPE QUEC 75/150 B.H.P. - 12000 R.P.M. - 120

FUEL OIL USED DURING TRIAL #8 OIL NET CALORIFIC VALUE - 10066 KCAL

33

DATE		MAR. 11 TH . 1955					MAR. 12 TH . 1955		
DURATION OF TRIAL	HR.-MIN.	30'	30'	30'	1-00'	3-00'	3-00'	30'	
KIND OF LOAD		$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{3}{4}$	85%	90%	85%	110%	
R. P. M.		76.6	94.4	109.1	114.2	116.3	120.5	124.6	
B. H. P.		3040	5950	9008	10245	10847	12053	13275	
I. H. P.		4003	7060	10169	11443	12047	13351	14637	
MECHANICAL EFFICIENCY η_m %		75.9	84.3	88.6	89.5	90.0	90.2	90.4	
CONTROL POSITION	MAIN HANDLE	3.17	5.17	7.05	7.90	8.04	8.95	9.70	
	FUEL PUMP INDI. CONTROL	-3.79	-4.10	-4.70	-4.80	-4.23	-4.52	-3.50	
	FUEL VALVE SPRING CONTROL	1.40	4.40	7.50	8.00	9.33	9.67	9.75	
	CONTROL VALVE	1	3.25	5.35	7.25	8.22	8.21	9.03	9.80
2		3.25	5.35	7.28	8.25	8.22	9.05	9.80	
3		3.45	5.37	7.20	8.27	8.26	9.06	9.80	
BLOWER R.P.M.	1	2570	4010	5050	5470	5633	6083	6500	
	2	2467	3860	5000	5420	5593	6023	6420	
	3	2600	4040	5180	5620	5790	6213	6620	
FUEL CONSUMPTION	KG/HR.	515.7	947.5	1387.1	1563.9	1650.7	1844.6	2054.0	
	GR./BHP/HR	169.6	159.2	154.0	152.7	152.2	153.0	154.7	
	GR./I.H.P./HR	128.8	134.2	136.4	136.7	137.0	138.2	139.9	
PRESSURE (kg/cm ²)	FUEL OIL	350	485	620	660	700	717	740	
	PISTON COOLING WATER	1.50	1.50	1.50	1.50	1.48	1.47	1.50	
	JACKET COOLING WATER	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.20	1.20	
	LUBRICATION OIL	2.85	2.80	2.65	2.50	2.60	2.68	2.70	
	SCAVENGING AIR	0.054	0.152	0.265	0.322	0.345	0.407	0.473	
	EXHAUST GAS H_2 TURBINE INLET	30.7	64.3	98.3	118.3	137.3	154.0	176.0	
	COMPRESSION / MAXIMUM		32.1 37.9	36.0 45.8	40.1 52.2	41.9 54.1	42.6 55.6	44.2 58.0	45.9 60.3
		MEAN INDICATED	394.2	564.2	703.1	755.8	781.4	835.5	889.2
TEMPERATURE (°C)	EXHAUST GAS TURBINE INLET	1	255	310	381	410	421	448	477
		2	242	307	384	412	418	442	475
		3	249	308	380	410	426	456	485
TEMPERATURE (°C)	PISTON COOLING WATER ^{IN/OUT}	32.0 37.5	28.5 36.0	27.5 37.5	27.0 38.5	27.8 40.0	28.0 42.2	31.5 45.0	
	JACKET COOLING WATER	43.8 45.3	43.9 46.8	46.5 52.0	44.0 51.0	42.8 49.3	43.4 52.4	44.5 52.7	
	LUBRICATION OIL	26.5 29.0	26.0 29.0	27.0 29.5	28.0 31.0	31.2 34.0	32.7 35.5	32.5 37.0	
	SEA WATER	13.0	14.0	13.5	13.5	13.2	14.5	14.5	
	ROOM FORE	16.2	17.2	17.8	18.0	17.9	19.1	19.2	

DT-1136

(3) 排気ターボチャージャー

排気タービン及びプロアともにその効率が高い上に、さらに排気エネルギーの利用率を極度に高めるように排気弁、排気タービンを含めた全体の排気通路の形状が特に合理的に設計されているので、なんら他から過給用動力の補助なしに十分な過給が行なわれ出力が格段に増加する。

(a)各負荷に対し最も適当な空気量の供給が行なわれる。従来の機関直結の掃除ポンプでは機関の回転数は略比例した空気量がシリンダ内に供給され、一方船用ディーゼル機関では出力が増加するに従い回転数の約3乗に比例した空気量を必要とするので、ある出力以上では空気が不足し低出力では空気過剰を来たすものであるが排気ターボチャージャー付の本機関では適当な設計をなしておりいかなる負荷においても常に必要且つ十分な空気量を供給することが出来る。従って高出力においても空気の不足を来たすことがなく著しい負荷上昇が達成され、また軽負荷についても適当な空気量が供給されるので常に優れた性能を発揮する。

(b)著しい機械効率の向上従って燃料消費の低減が得られる。それは排気ターボチャージャーだけで十分所要空気量を賄うことが出来、機関直結の掃気ポンプを必要としないからである。

即ち在来の機関直結の掃除ポンプ附機関では機械効率が82~83%であるのに対し本機関の場合は90~91%であって燃料消費量が在来の機関より遙かに低い値となる。

(4) 本機関の冷却方式

ピストン, 燃料弁	清水
シリンダライナー, シリンダカバー	
ガスタービンケーシング	清水
ブローワー, 空気冷却器	海水

本機関は去る3月12日、工場において公試運転を終了し、良好なる成績を収めた。その成績の概要並に性能曲線は第4表、第5表の通りである。

主機関起動用空気圧縮機2台は主発電機関によって駆動され、また機関部補機は給水ポンプを除きすべて電動とする。

補助缶は二胴型水管式排気缶1台、重油専焼コクラン缶1台とし、航海時主機排気は排気タービンを駆動したる後排気缶に導入され、排熱を利用して粗悪燃油加熱用蒸気、甲板用雑用蒸気を供給する。

機関室配置は別図の配置図に示す。

9. 補助機械

補助機械の要目は下記の通りである。

補機名	数量	型式	容積	電動機(馬力×回転数)
排気缶	1	二胴水管式	1,600kg/h×7kg/cm ² g	
重油専焼缶	1	コクラン型	2,500kg/h×7kg/cm ² g H.S.=100m ²	
中間軸	7		453mmφ	
推進軸	1		527mmφ	
推進器	1	マンガンブロンズ 4翼1体型	直径 5,600mm ピッチ 5,150mm	
主発電機	3	ディーゼル駆動交流	225kw/×450V	
空気圧縮機	2	同上機関駆動	260m ³ /h×30kg/cm ²	
非常用空気圧縮機	1	石油発動機駆動	75l/min×30kg/cm ²	
ジャケット冷却清水ポンプ	2	電動横型遠心式	300m ³ /h×25m	70HP×1,800 r.p.m.
ピストン冷却清水ポンプ	2	"	100"×35"	
海水冷却ポンプ	2	電動堅型	500"×25"	70×1,800
潤滑油ポンプ	2	横型歯車式	75"×35"	23×900
潤滑油移送ポンプ	1	堅型歯車式	6"×35"	4×1,200
燃料油常用ポンプ	2	電動, 堅, 歯車	6×35	4×1,200
" 移送ポンプ	2	" " "	50×35	15×900
潤滑油清浄機	1	デ・ラバル		3.5×1,800
燃料油清浄機	2	"		6×1,800
" 濾過機	1	コロイダル式		3×1,800

ビルジポンプ	1		30×25	5.5×1,200
ビルジ兼バラストポンプ	1	電動, 堅, 遠心式	95/150×65/30	50×1,800
消防兼 G. S. ポンプ	1	電動, 堅, 遠心	95/150×65/30	50×1,800
清 水 ポ ン プ	1		10×35	4×1,200
サニタリーポンプ	1	電動, 遠心	10×30	4×3,600
主給水ポンプ	2	ウエア	6×110	
ターボチャージャースターチ ング, 潤滑油ポンプ	1	電動, 堅, 歯車	5×20	2×1,200
機関室通風機	4	軸流	250m ³ /min×30mm	4.5×1,200
補助缶用強圧送風機	1	シロッコ	100×60	3.5×1,200
補助復水器	1	表面型	20m ²	
潤滑油冷却器	1	"	35m ²	
ピストン冷却清水冷却器	1	"	120m ²	
ジャケット " "	2	"	195m ²	
ダイナモ用冷却器	1	"	65m ²	
主起動用空気気蓄器	2		12m ³ ×30kg/cm ²	
主電動発電機用気蓄機	1		500 l×30kg/cm ²	
工作室機械	1	ユニバーサル	旋盤 6 呎	3×1,800
研 磨 盤	1			1×1,800
熔 接 器	1			
リフティングクレーン	1		5 t	7.5×1,800 2×1,800
操 舵 機	1	電動ジャーネー式	48t-m	2-300×600

10. 電 気 装 備

(1) 動力装置

本船の常用発電機はディーゼル機関駆動で 280 KVA (224KW) A. C. 450V 3相 60 サイクルのもの 3 台を有し, 航海中常時 2 台を並列運転する計画となっている。

電灯, 船内通信装置及び小型電動機用電源として単相 450/113 V dry type 変圧器 3 台を機関室に装備してある。またスエズ運河用探照灯用電源として単相 5 KVA 変圧器が艙楼に装備してある。

主配電盤は dead front type で generator panel, 450 V Power feeder panel 及び 113V Lighting feeder panel よりなる。

電動機は全部で 100 台以上を有しその中 Ward Leonard 式の甲板機械類及び小型電動機を除き一般に 440 V 3 相籠型誘導電動機を使用し, ただ 3 種類のモーターが 2 段変速モーターである以外は全部単一速度である。

起動器は一般に across-the-line type であり, 70HP socket cooling & piston cooling 用滑水ポンプ電動機もこの中に含まれる。

本船には揚貨装置の項で述べた通り A. C. Ward Leonard 式揚貨機 5 t×4 台, 3 t×10 台を装備した。

この外, A. C. Pole change type の揚貨機 3 t×4 台を装備している。

(2) 電灯装置

電灯装置は A. C. 110V で給電される。その他非常用電灯としては 24 V 電池より給電される。これら電灯器具の総数は 690 個, 電球総数は 840 個, 総電灯電力は 49.5KW である。

一般の電灯は白熱電灯であるが, サロン, 喫煙室は螢光灯を使用している。

(3) 無線装置

1 KW M. H. F 送信機	2 台
50W " "	1 台
A. F. Super 受信機	2 台
H.F. " "	2 台
L.M.F autodyne "	1 台
Emergency "	1 台
自動電鍵装置	1 式
50W 船内放送機	1 式
インターホーン	1 式

送受信機は 2 重通信可能であり, 中波送受信中, 短波受信可能, 短波送受信中, 中波受信可能となっている。このため無線室も完全にシールドされている。

高速多気筒冷凍機について

新三菱重工業株式会社

榊 原 裕

1. ま え が き

冷凍機の需要は戦後ますます各方面に増加して来たがその改善研究に日時を要することと需要家の強い保守性が禍となり、新型式の冷凍機はこの数年前までは相手にされない状態であった。新三菱重工業はかかる時代に高速多気筒冷凍機と取組んだのであるが、それというのも多年船用、車両用及び航空機用の発動機を製作し、その目をもって冷凍機を見るときあまりにも進歩の懸隔が甚しいことに気が付き、この状態を打破して少なくとも発動機の水準まで高めたいと考えたからである。

当時米国においても研究が終了したばかりで手本とする製品も手に入れることは出来なかつたので、多数の斯界の権威者の意見を集めると共に、自己の機械製作の経験を持って下記のような改善目標を定めて出発した。即ち、

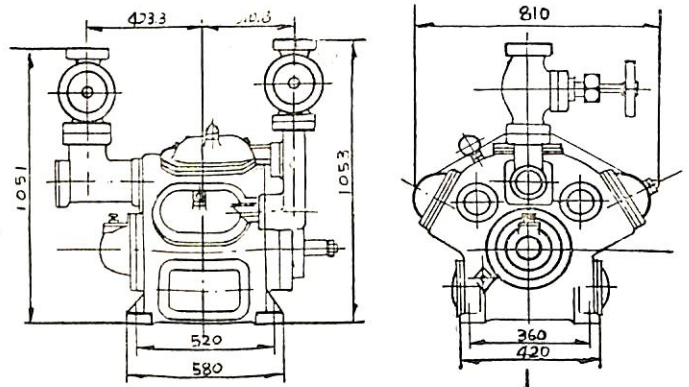
- (1) 高速多気筒型を採用し能力に対し外形重量を極少とする。
- (2) 気筒配列を適当にして振動を防止する。
- (3) アンロード装置を取付け負荷の如何に拘らず経済運転を可能とする。
- (4) 分解組立の容易な構造とし部品には互換性を持たせて現地修理も短時間に済むようにする。
- (5) 各部の気密を完全にし特にシャフトシールを完全とする。
- (6) 全自動運転を可能とする。
- (7) 冷媒の変化その他あらゆる使用状態に耐えるようにする。
- (8) 各部の耐久性及び確実性は高速回転なるが故に犠牲にしないこと。

以上のような項目であったが、試作完成以来改善に務めて来た結果、今日では前記の目標に完全に達したということが出来る。冷房装置、製氷冷蔵並に化学工場の冷凍機として、新三菱製だけで 350 台が稼働しておりその進出の早さはわれわれも予期しなかつたところであるが、最も保守性の強い漁船においても一度高速多気筒を採用するや、その船に対する適性が事実をもって証明されたため現在では日本全体で 60 台の内の新三菱製が 40 台稼

働中で今後の新造船には従来型の進出は全く不可能となった。

2. 気筒寸度の決定と配列

冷凍機はその常用回転数を上げればその能力に比し外形及び重量を小さくすることが出来るが、ピストン速度の上昇に伴い性能及び耐久力が低下する。従ってこのピストン速度の過昇を防ぐため気筒を多数使用することが必要となる。従来冷凍機界に使用されて最も評判の良かった堅型冷凍機はそれ以前に使用された横型冷凍機に比すれば気筒数も回転数も増加されて進歩した型式ということが出来るが、未だ気筒の寸度が大きく、回転数も遅く、不必要な外形と重量となっており、精度の高い工作法の困難なるばかりでなく据付や取扱いが簡単でない。従ってわれわれはさらに気筒数と回転数を増加するように計画したのであるが、いたずらに気筒数を増加したのでは逆に形態を大きくする可能性がある。ここで航空発動機の発達を顧みる必要がある。航空発動機もその出力の増大と共に気筒数を増加して来たのであるが、最初は気筒を縦に一列にならべ、さらに気筒数が増加すると共に V 型から星型配列に移行した。今日の航空発動機の大部分は星型であるが、外形及び重量に比し気筒数を多くすることが可能であるからである。冷凍機は全く同様で星型配列が最もわれわれの目的に合致した機械となるのであるが、据付上困難があるのと下方気筒の油上げ量が過大となるおそれがあることより、この星型を水平線で二分しこれを前後に折曲げたような配列とした。このよ




第 1 図

うな配列ではV型の4気筒、W型の6気筒、WV型の8気筒を作ることが出来る。

最初の計画では最高回転を1,200回転とし堅型7時級をW型6気筒で作ることとして気筒寸度を決定し、その後同一気筒寸度で4気筒及び8気筒を製作した。この筒径及び行程は95耗×76耗である。またその後さらに大能力の冷凍機が必要となったので堅型12時級をW型6気筒で製作したが、この気筒径及び行程が170耗×130耗である。

3. 振動について

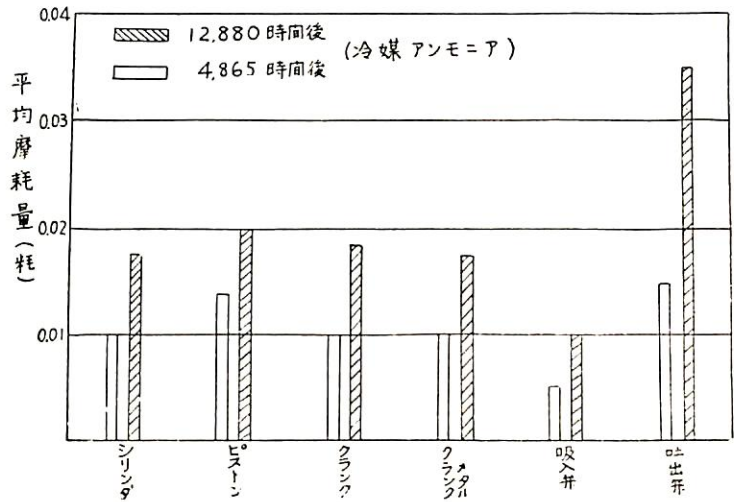
前項にて述べた気筒配列ではクランク軸の形状が  型となり、半分の気筒の接合棒が一つのクランクピンに組付け他の半分の接合棒が他のクランクピンに組付けられるので、クランク軸両側腕部に取付ける平衡重錐の設計を適当にすると星型航空発動機と同様に遠心力及び往復力の平衡をとることが出来る。従って回転を上げてても外部へ現われる振動力は極めて少なくなる。その上各運動部分は気筒寸度が小さいためその重量が軽くなり、その不平衡の起振力は回転が早いのに拘わらず問題とする程の大きさにならない。事実われわれの実験場ではコンクリートの厚さ5寸程度の床に直接機械を置いたままで基礎ボルト等全くない状態で運転し、床上に大きな振動も生ぜずまた機械が遊動することも無い。

またその後の多数の据付実例においてもいずれも特別な基礎工事をせず、厚さ1尺程度のコンクリート台にコルクを敷く程度で良好な成果を得ている。即ち本格的な基礎工事は全く必要としないので、基礎工事を含めた装置の費用をもって比較すると高速多気筒冷凍機は価格面において甚だ有利な地位に立つこととなる。また特に船舶に取付けるような場合にも船体に特別な補強工事を要せず簡単に取付け得ることも漁船に対し急ピッチに進出した理由の一つである。

4. 耐久性について

われわれは度々冷凍機の回転数を増加すると各部の摩擦が増加するばかりでなく、焼付事故発生のおそれがあるのではないかと質問されることがある。この質問は従来低回転の冷凍機でもアンモニア運転の場合度々故障を生ずるので、このような低回転でも事故が生ずるので

あるから1,000回転以上にもなれば忽ち故障するのは当然と考えられた。勿論同一の機械で回転を上昇した場合は回転の上昇と共に故障し易くなるのであるが、これは気筒及び軸承部の荷重や摺動速度が回転と共に増加して摺動部の軸受性が阻害されるからである。しかし同一能力を出す回転数の少ない機械と回転数の多い機械を比較すると、前者は筒径、行程や軸承の直径が大きいためピストン速度や軸承速度が低回転でも大きく、また後者は逆に回転数が早くても割合に増加しないような設計が不可能である。特に気筒の数が増加すると軸承に加わる荷重は軸の一回転中全体に分布されるようになる。即ち集中して加わることがなくなり軸承表面圧力が減ずることとなる。またピストン速度は2~3m/sで運転されるのであるから堅型冷凍機に比し特別に早くなっておらないのである。このように各摺動部分は特別に苦しい設計がなされていないので焼付事故の発生のおそれもなく、また耐久性及び信頼性もなんら心配する必要はない。



第2図 ダイヤ冷凍機8A4B型摩耗量

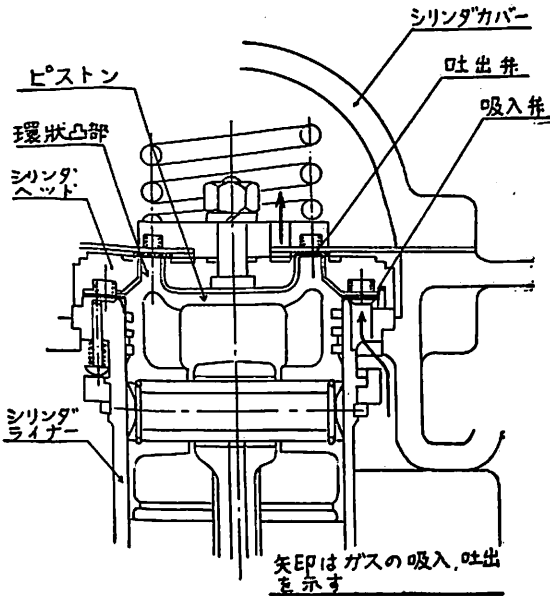
事実最も悪条件で使用され易いアンモニア冷凍機として運転した場合の各部の摩耗を測定して見た結果を第2図に示したが、この図のように摩耗率は極めて小さいもので主要部品の耐用時間は40,000時間以上と推定される。年間7,000時間運転する場合でも5年以上となって始めて部品交換の時期となる。

5. 性能について

高速多気筒冷凍機の気筒の寸度は堅型のそれに比して遙に小さい。同一の設計の場合気筒寸度が小さくなればなる程体積効率や機械効率が低下することは他の機械の例を見ても当然のことである。従ってわれわれが高速多

気筒冷凍機製作に当りなんらの考慮も払わなかったとすればその性能も低下するものと考えて差支えないのである。しかしこれではわれわれの初期の目的を達することが出来ないばかりでなくおそらく今日の高速度多気筒時代の出現は不可能であったであろう。

まず体積効率から考えると体積効率は吸入及び吐出弁を通過する冷媒ガスの速度と気筒のクリアランス容積に最も大きな影響を受けて変化する。即ち冷媒ガスの吸入及び吐出弁を通過するガスの速度を低下してクリアランス容積を極小にすれば体積効率の低下は防止し得ることとなる。従ってその設計に当り第3図のようにピストン



第3図 気筒頭部

頭部に環状の凸部を設けピストンが上死点に来た際気筒頭の吐出弁に至るガスの通路を前記凸部をもって満し、小径の気筒ながらクリアランス容積を行程容積の3%以下に縮小することに成功した。同時に気筒へのガスの吸入口を気筒ライナー上部周辺に設け、薄くて作動の遅れない環状の吸入弁を組合せたのであるが、このような構造では気筒の容積の割合に極めて大きな吸入弁となり、その弁座部を通過するガスの速度を充分低下させることが出来た。また吐出弁としては気筒頭の中央部にこれまた充分な大きさを有する薄い環状の弁を取付けることが出来、極め

て小さいリフトでもガスの通過する速度は堅型機より低下せしめることが出来たのである。以上のような設計により体積効率の低下は完全に喰い止められたのである。冷凍試験の結果より求めた体積効率を第4図に示したが170耗径10吋級の堅型冷凍機と大差ない結果を得た。

次に機械効率であるがこれも吸入及び吐出のガス速度に関係して変化するものであり吸入効率と同様な結果となった。なお摩擦抵抗の多い気筒内面はミラーフィニッシュを実施したのでこれも相当機械効率の低下を防止することに役立っていることと考える。

6. 吸入弁及び吐出弁について

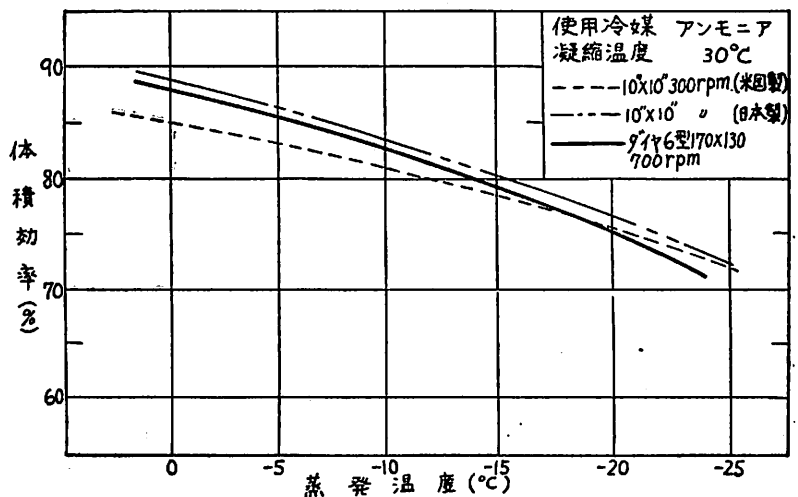
高速度多気筒の製作において最も問題となる部分は吸入弁及び吐出弁である。前項において説明したように性能上より考えるとき外径の大きな薄い環状の板弁を使用せねば堅型冷凍機に劣るおそれがあり、その作用は微妙でわれわれもこの研究に大部分の日時を費したのである。それではこの種の弁に対する問題は何かであろうか。

(1) 国産でスラッグや疵のない均一な弁用材の入手が難しいこと

(2) 運転中に歪の出ない弁の加工法が困難なこと

われわれは以上の二点を挙げたい。製作開始当時はこの困難を一時回避するために米国 Voss 社の弁を輸入して使用した。この弁は硬度も高く耐摩耗性大にして耐久力も充分ある良い弁ではあったが、出来得れば国産に切替えたいという希望があったので自らの力で解決しつつある。

前記(1)項に対しては弁の構造上その粗材としては板材



第4図 体積効率比較図

が最も望ましいのであるが、板材はその製作上板の厚さの中央部にスラッグが集中し表面に現われ難い欠点がある。このような中心部のスラッグでも弁割れの事故を生ずる原因となり得るものであって、どうしてもこのスラッグを外部より発見して使用しないようにするかまたはスラッグのない板材を得ることが必要である。われわれの努力はこの点に集中されたが、前者は不可能であり後者は結局現在の国内材料メーカーがその需要量過小を理由にその要求に応じてくれないため板材よりの弁製作は放棄せざるを得なかった。

従ってやむなく多くの人件費を要するも棒材よりスラッグの多い中心部を除いて鍛造し円筒状とし、これを輪切りにして粗材とした。その結果は米国製よりスラッグも少なく清浄度も良好な弁を作ることが出来た。またもし製品にスラッグがある場合は磁検により容易に発見することが出来信頼の高い弁となった。

次に前項の(2)対しては薄い環状の粗材より加工して弁を製作する際、その粗材には必ず外部歪や内部歪があるものであり、そのまま機械加工をすると外部歪をなくすることが困難なばかりでなく、内部歪は運転中に外部歪となって現われ弁の性能を阻害する。また度々弁のメーカーが行なっているような外部歪をハンマー打ちで修正した弁は、新品は如何に良好に出来ておっても運転中歪を生じ、弁洩れの原因となり、その性能を低下せしめると共に多気筒冷凍機の特徴の一つたる無人運転等は不可能になる。従ってわれわれは完全な熱処理により内部歪を除くと共に外部歪はなんら修正することなく特殊の加工法を考案して完全な弁の製作に成功した。勿論この製作には新しい工作機と工作技術陣を動員して約一年の試験時代を要したのである。なお弁の材質としては耐摩耗性を与えるため硬度も高く、且つ粘り強い特殊鋼を採用したのであるが、現在あらゆる苛酷な運転において実用性を誇り得るものとなった。

7. 多用途性について

現在でも一部には高速多気筒冷凍機はフロン 12 を冷媒とする場合に使用し、堅型冷凍機はアンモニアを冷媒として使用する場合に使用するのが常道であるように考えている人がある。これはアンモニア運転の場合、吐出ガスの温度が上り潤滑油温度もまた上昇するに拘わらず、蒸発温度が低い粘度の低い潤滑油を使用せねばならないからである。

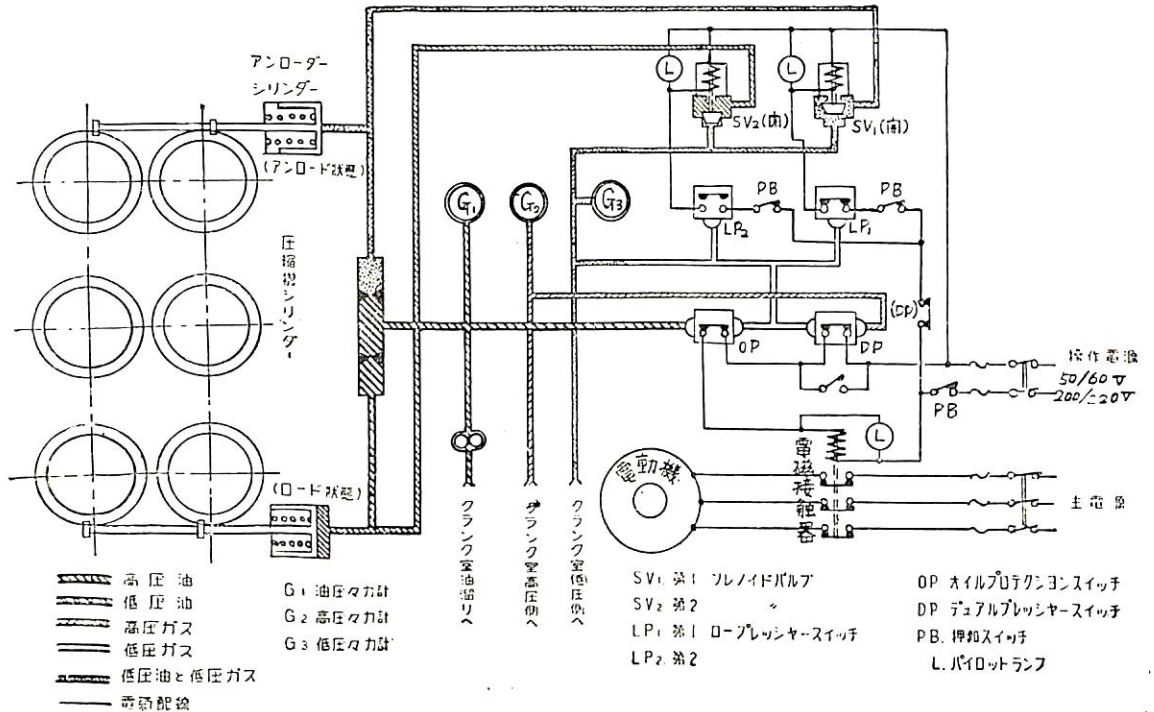
われわれは始めから限定された用途にのみ使用するような考えは全然持っておらなかったため、上記のような悪条件の運転にも耐えるよう設計上の考慮を払ったので

ある。即ち潤滑油温度が上昇する最も大きな原因は機械内部に高温高圧のガスを長い時間滞留させるからであって、これを早く外へ吐き出してしまうことが望ましい。このために気筒蓋の上部へ吐出された高圧ガスは二気筒ずつ集めて外部の集合管へ吐出せしめ、このガスが再度機械内部へはいらないような構造とした。また気筒の上部周辺にはクランクケース内に水ジャケットを設けて冷却し、高温の気筒頭部より熱がクランクケースへ伝達されるのを遮断した。従ってアンモニア運転において潤滑油として 150# 冷凍機油を使用しても異状なく高温運転が可能で、その場合潤滑油温度は外温より 10°C 高い程度で安定した。特に船用のように凝縮温度や周囲温度が高くなる場合でも油冷却器や特殊の潤滑油を使用することなく連続運転が可能である。

フロン 12 を使用する場合はこのような苛酷な運転が行われないから心配をするところはないのであるが、最近アンモニアに近い特性を有するフロン 22 が使用し始められた。が既に実用運転が行なわれ全く異状がないことが確認された。このようにわれわれの製作した冷凍機は冷媒ガスの種類を選ばないばかりでなく、高温低温用に或はブースター用としあらゆる用途に使用され、その成果が確認されているので需要家には製作初期のような不安な感じは全くなく御使用願える時代になったと云って差支えない。

8. 自動能力調整及び無人運転について

従来使用されていた冷凍機はその構造上運転中に特定の気筒を休めて運転することが出来なかった。そのため軽負荷で運転する時でも、全力負荷で運転する時でも全気筒が作動したために吸入グローブ弁を一部閉塞したりバイパス運転を行なわねば蒸発温度の安定を期することが出来なかった。このような場合には冷凍機の効率が低下するので軽負荷といえどもモーターの駆動馬力が低下せず、われわれの製作した冷凍機のようにアンロード機構を有するものと比較するとき年間連続運転を実施する工場等においては相当高額な電力料金の開きが出る。このように近代化された冷凍機にはアンロード装置は不可欠であるが、この機構は油圧により作動するサーボピストンとこれらを含んだ一連の機構により、吸入弁を突き上げてその作動を停止せしめるようになっている。且つまた上記サーボピストンへの作動油の通路に低圧スイッチにより開閉されるソレノイド弁を設けることにより、低圧側の圧力に応じて気筒をアンロード出来る。この機構は通常一つの機械に一組または二組有しているので、上記の低圧スイッチの調整によりその装置の適当な負荷状



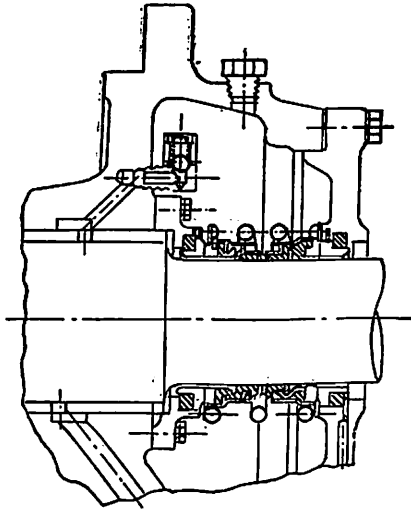
第5図 自動能力調整装置系統図

態でなら人手を要せず自動的にアンロードすることが出来る。その詳細は第5図を参照されたい。堅型冷凍機の中にはピストンの有効吐出量を変化することが出来るものがあるがその作用は充分といい難く、また操作に人手を要するもので上記の装置とは比較にならない。またこのアンロードのサーボピストンは冷凍機の潤滑油圧力が加わるとアンロード状態が外れるようになっているから、冷凍機の停止中潤滑油圧力のないときにはこの機構を有する気筒は全部アンロードしており、従って始動時にはアンロード機構を有せざる特定の気筒のみが作動することとなる。なお4気筒及び8気筒には他に低圧スイッチに無関係に作動するアンロード機構を有し、いずれの気筒数の冷凍機でも始動時に作動する気筒は2気筒となっている。このため始動時のトルクはこれらの装置のないものと比較すると、1/2、1/3または1/4の値となり、特に始動時を考えて大きなモーターを準備する必要もなく、また直入起動のような簡単に始動するモーターの利用が出来るので高低圧スイッチをもって電源の開閉を行なわしめれば容易に自動発停運転が出来、始動及び停止時の複雑な操作は全くなくなってしまうのである。

その他この冷凍機には保護装置としてオイルプロテクションスイッチが標準装備品として取付けられ、なにかの原因で油圧が低下したような場合に自動的に停止して冷凍機の故障を未然に防止しているの、無人運転も極めて安心して実施出来る。

9. 保守について

従来の冷凍機を使用している機械室に行くと、発停時には係員が吸入及び吐出のグローブ弁を開閉したり、バイパス弁を廻したり、モーターの起動器を廻したり、またシャフトシールの締め方を調整したり大変なものである。しかしこれらの操作は決められた順序に正確に行なわれなければならないので、係員の人数も相当数要するばかりか不意の停電でもないと係員の苦勞は非常なものであるが、新型式の多気筒では完全な電気関係の設備をすれば極めて省気なものである。これは前項に述べた自動運転に対する考慮が充分払われているばかりではなく、オイルシール式のシャフトシールが完全に冷媒の漏洩を防止しているからである。この構造は第6図に示したが、このシールの周囲は圧力ある潤滑油で滴され僅かの潤滑油の漏洩はあってもガスの漏洩はないばかり



第6図 シャフトシール

でなく、真空運転時空気を吸入することもない。従って冷凍装置の高低圧側が完全ならば気密なミーハナイト鋳物部品の特性と相俟ってガスの漏洩はほとんどなく、また冷媒中に空気の混入するおそれもないから保守係員の苦勞は大いに軽減される。

その他各部分の重量も極めて軽く、その取外しは簡単であるので、定期手入や分解掃除の際にはその場で短時間に全部品に対する作業が行なわれる。また大修理を要する場合でも互換性ある補用品と交換する程度で特殊の仕上技術を要しないので、長時間冷凍機を停止しても装置側に混乱を与えないですむ。分解に要する時間1時間、

手入組立4時間程度ですむので摺合運転を入れても半日停止すれば次の運転は可能である。

但しここで読者に御留意お願したいことはこの冷凍機の取扱う冷媒ガス量は形が小さいのに拘わらず大きいことである。従って運転中に高低圧装置及び配管より集る塵埃により潤滑油を汚損する程度は従来冷凍機に比して初期の運転時期には甚しい。大体高低圧装置中の塵埃を冷凍機で掃除するようなことに無理があるので、この冷凍機を使用する場合は特に装置中の塵埃を運転前に除去すると共にもし運転にはいつた場合は最初の200時間は潤滑油の交換及びサクシジョンフィルター掃除を入念に行なって頂きたいのである。一度装置内部を清掃し終ればその後は問題ないのであるからこの点に注意されて御使用願いたいものである。

10. あとがき

以上申述べた通りわれわれが製作し既に販売している高速多気筒冷凍機は従来型冷凍機のあらゆる分野に、また新しい冷凍分野に使用して全く心配がないばかりでなく、その進歩した性能が多数の実績により証明されたのであるが、われわれはこれをもって満足し研究改良を中止したのではないのである。この冷凍機は前述の通り多気筒でこそあれ所謂高速冷凍機というには単にクランク軸の回転が早いというのみで、その内部の実質において高速といえる部分はほとんどないといつてよく、高速化による利点はいまだ充分利用しておらないのである。即ち高速化による真に小型にして大能力の冷凍機はいまだ完成されたのでなく、これは今後の研究によって始めて

ダイヤ冷凍機I型及びII型主要諸元

型 式	I 型				II 型			
	4		6		4		6	
シリンダ寸法	95φ×76				170φ×130			
シリンダ数	4	6	8	6	4	6	8	6
重量 (kg)	560	660	800	3,500	560	660	800	3,500
全長×全幅×全高	924	1,060.5	1,130.3	845	—各 I 型に同じ—			
	690	810	1,042	1,470				
	1,025	1,025	882	1,732				
使用回転数 (rpm)	700~1,200	同左	同左	500~700	1,000~	同左	同左	700~900
使用モーター馬力 (HP)	15~30	20~50	30~60	100~175	1,500	同左	同左	125~200
能力調整 (%)	100, 50	100, 66, 33	100, 75, 50	100, 66, 33	20~40	30~60	40~75	125~200
	—各 I 型に同じ—							
アンモニア 最能力 ET-15°C CT 30°C	18.5	27.5	37	88.5	23	34.5	46	111
フロン 12 Rt ET 5°C CT 30°C	26	39	52	130	32.4	48.5	64.8	157

完成されるべきものである。しかしこの方向への一歩たる 30% の速度増加は既に研究段階を終了し、近々終了する実用試験の一部を残すのみで完成の運びとなっている。新三菱重工業ではこの冷凍機をⅡ型と称し、従来販売したものをⅠ型と称して区別している。いまその要目を示せば次の通りである。

次にこれ以上の速度増加は可能であろうか。われわれの研究の経過より見れば回転部分の速度増加はなお 50% は容易なものである。ここで問題となることはピストン

ン速度増加に対する気筒の焼きと、吸入弁及び吐出弁の耐久性であって、前者は粘度の低い潤滑油を使用してしかも潤滑油が吐出ガスと共に排出される量を極度に少なく要求する冷凍装置の特性と正面から突き当る問題である。また後者は回転数の増加に伴う弁開閉時の衝撃回数と衝撃力の増大と日本の鋼材メーカーの製品の性質と突当る問題である。しかしこの問題は筒径の小さいものには楽に考えられるであろうが、100 耗以上の筒径のものではその解決に相当の研究時日を要するものと考えられる。

高速多気筒冷凍機装備船一覽表

御 納 入 先	所在地	機 種	船 名	契 約 先	納入年月
愛知県水産高等学校	愛知	6 A 4 B 40HP	晴 和 丸	日新興業	29— 4
〃	〃	〃	〃	〃	〃
静岡県焼津水産高等学校	静岡	8 A 4 B 60HP	大 富 士 丸	〃	29— 5
〃	〃	〃	〃	〃	〃
柳下漁業協同組合	神奈川	16 A 4 D 100HP	海 幸 丸	東 洋	29— 2
〃	〃	〃	〃	〃	29— 3
報国水産株式会社	東京	8 A 4 B 50HP	永 代 丸	〃	29— 5
〃	〃	〃	〃	〃	〃
日本冷蔵株式会社	〃	6 A 4 D 50HP	隆 昌 丸	〃	29— 1
〃	〃	〃	〃	〃	29— 3
〃	〃	〃	光 宝 丸	〃	29— 4
〃	〃	〃	〃	〃	〃
宝幸水産株式会社	神奈川	8 A 4 B 60HP	宝 幸 丸	〃	29— 9
〃	〃	〃	〃	〃	〃
六洋冷凍母船	東京	8 A 4 D 75HP	さ い ば ん 丸	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃

海外短信

新造貨物船 MARPESSA 号

別図折込図にその一般配置図を示した Marpessa 号はイギリスの会社によりドイツ造船所に注文された新造貨物船である。本年 2 月 18 日竣工試運転を終了した。船主 Maritimos Universal de Vapores, Ltd., (Costa Rica)

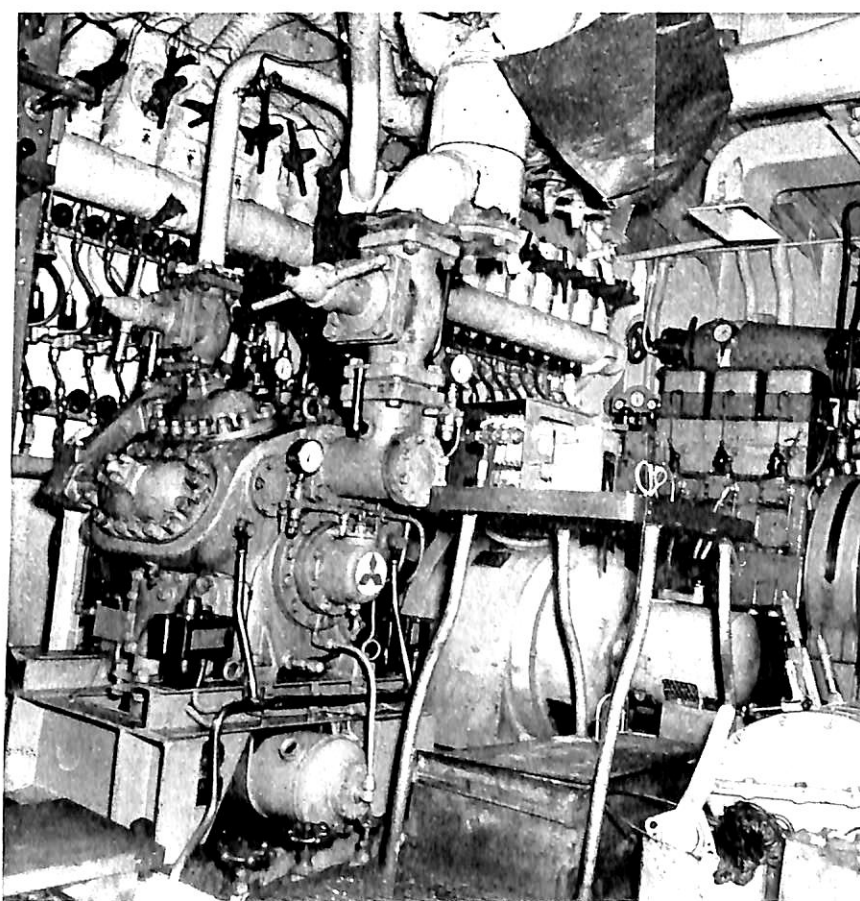
造船所 Nordseewerke, Emden (Deutschland)
 全長 149.5m (490')
 垂線間長 137.16m (450') open shelterdecker
 137.68m (451' 8 $\frac{5}{8}$ "') closed "
 型 幅 18.9m (62')
 型 深 9.12m (29'-11"') to upp. deck
 11.82m (38'-9 $\frac{1}{2}$ "') to shelter deck

載貨重量 10,800 tons d=25' 11 $\frac{3}{8}$ "' (open shelter-decker)
 13,000 tons d=29'-2" (closed shelter-decker)
 貨物艙容積 (bale) 710,000 ft³, (grain) 640,000 ft³
 燃料油 1,176 tons
 主機械 スイス ブルツアー 7 SD 72 型 ディーゼル
 機関 1 基
 出力(定格) 5,120 BHP (132RPM)
 発電機 200 KW, 220V 3台
 速力 (軽荷, 4900BHP, 125RPMにて, 平均速力)
 15.9 kn
 乗組員 48 名

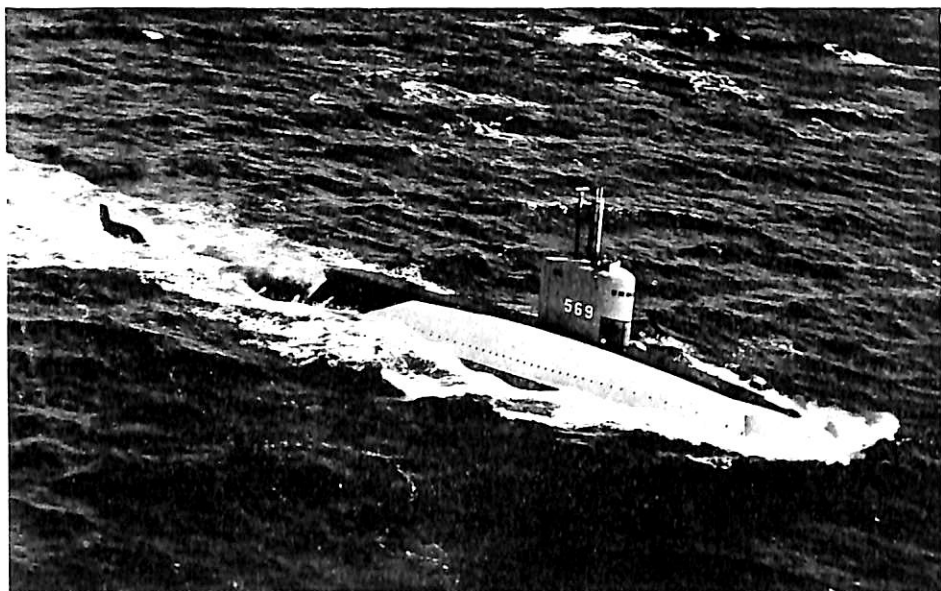
高速多気筒冷凍機 新三菱重工業株式会社



高速多気筒冷凍機を装備した
大富士丸
(静岡県水産指導船)



大富士丸機械室に装備された
高速多気筒冷凍機



USS ALBACORE

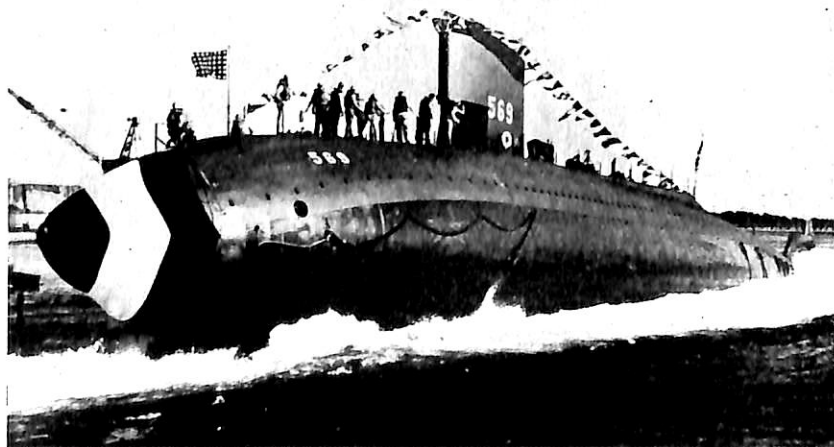
USS Albacore はアメリカ海軍の試験用潜水艦として完成されたもので、写真下の進水中の本艦をみて分るように船体は丁度鯨のような形状をしている。

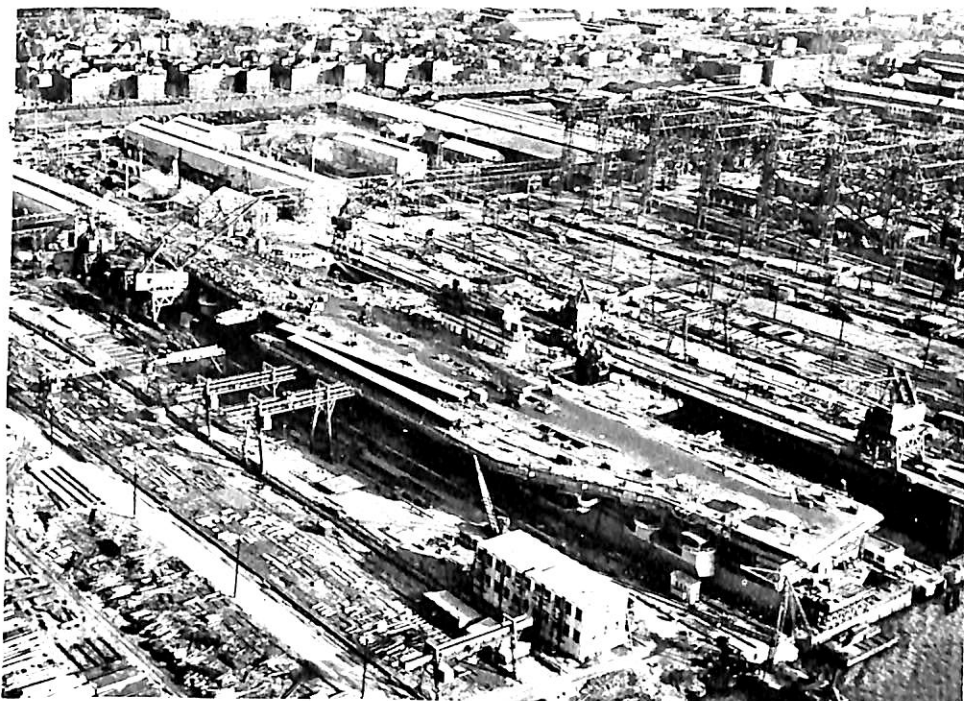
本艦の詳細については発表されていないが、Cornelius Ryan 氏の説明("Collier" April 1, 1955)によれば、世界で最も速い潜水艦で、水中速力も多くの外洋定期船の速力よりまさっている。船体は摩擦抵抗を最小となるよう考慮されており、操舵や潜航等も航空機型の操縦装置で迅速に旋回し、深度の調整も出来るといわれている。

写真上は 航走中の USS ALBACORE

写真下は ニューハンプシャー州ボーツマスにて進水中

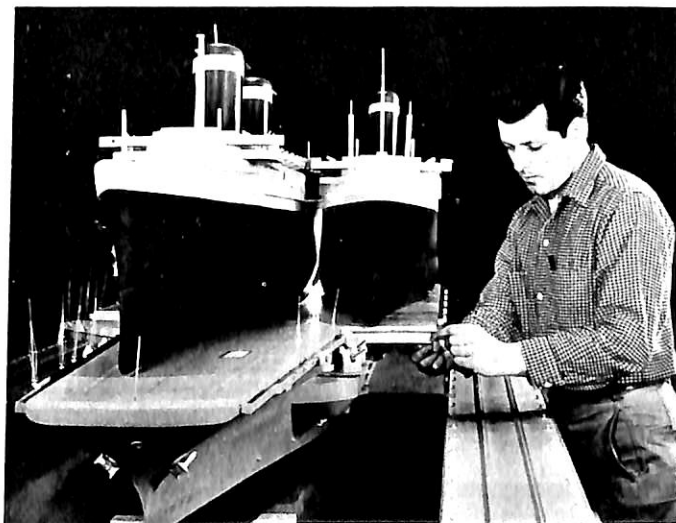
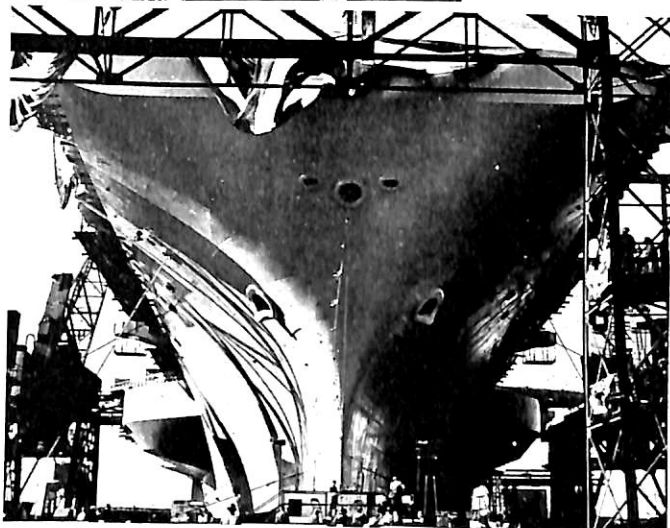
(U. S. I. S. 提供)





USS FORRESTAL

本誌3月號で御紹介した米海軍が誇る世界最大の空母4隻の中の第1番艦で甲板長さ1,035呎、甲板最大幅252呎、水線高さ187呎、基準排水量59,600トン(54,236噸)、満載排水量約76,000トン(69,160噸)、乗組員士官468名、兵員3,360名、主機は高圧高温蒸気タービン4基、出力20万馬力以上、30ノット以上の速力を出す。5翼プロペラ(直径22呎)4軸で、舵は3箇。気密区劃数1,240箇所、電話数2,300、電線延長さ290哩、諸管延長さ180哩に及んでいる。



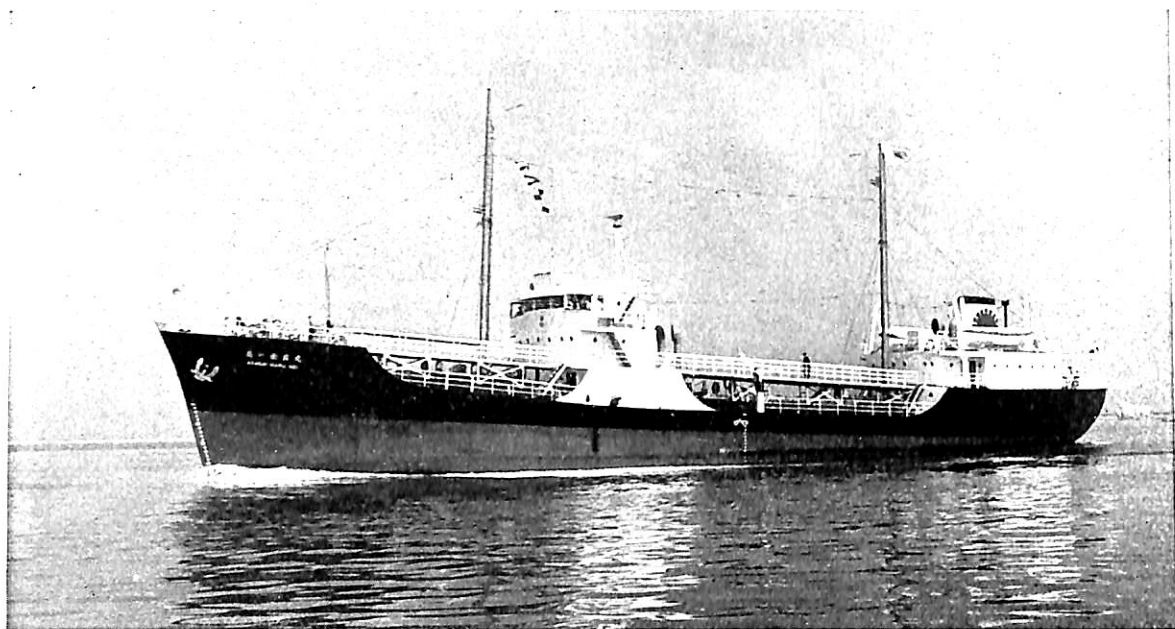
カタパルトは蒸気式4基で艦載機の最大のものを発射出来る。搭載機数は90機。

建造費は最初の見積額より2千万弗少くして1億9千785万弗であり、本艦用の航空機の製作費は約1億7千500万弗である。

写真上 Newport News 海軍工廠ドックで建造中の USS Forrestal

写真中 進水直前の本艦の艦首部

写真下 S.S. America (723'×93')とS.S. United States (990'×101')を乗せて十分の広さをもつ飛行甲板
(U. S. I. S. 提供)



油 槽 船 第 一 赤 貝 丸 合 名 会 社 上 野 運 輸 商 会

名古屋造船株式会社建造 起工 30-1-9 進水 30-4-5 竣工 30-5-14
 全長 70.30 m 垂線間長 64.50 m 型幅 10.30 m 型深 5.15 m
 満載吃水 約 4.65 m 総噸数 1,127.76 T 載貨重量 約 1,610 Kt
 貨物油艙容積 約 1,960 m³ 主機械 浦賀ズルツアーディーゼル機関1基
 出力(定格) 1,100 BHP 速力(満載最大)約 11.6 Kn 船級 NS*, MNS*
 近海區域 第1級船 荷油ポンプ 300 m³/h 1台, レーダー裝備



各種船舶の建造並修理
 貨客鐵道車輛の新造並修理
 橋梁・鐵工工事一般

名古屋造船株式會社

取締役社長 福原敬次

本社 名古屋市昭和町13 電話 南(32) 5531~8

東京事務所 東京都中央区銀座西六ノ五
 電話 銀座(57) 6977. 1787

神戸事務所 神戸市生田區明石町13(明石ビル) 電話元町6651番

造船講座

艦艇の初期設計(8)

八代準

14. 兵装・弾火薬及びその補機

艦艇に搭載する兵装 (Armament) と称せられるものは、実に広範囲にわたる資材機器を包含しており、各国の科学技術の尖端を行くものといえよう。それらの詳細はもとより本講の範囲外であるが、艦艇に搭載する重要機器としてその大略を知っておくことは、艦艇の初期設計においても必要なことであり、兵器を搭載していることによつて商船と艦艇が区別されることを見ても、これらに関する知識が必要であることがわかる。

艦艇用の兵装は大略次のように分類される。

1. 砲類 (Guns),
 - a. 主砲 (Main Guns).
 - b. 副砲 (Secondary Guns).
 - c. 補助砲 (Auxiliary Guns).
 - d. 機砲 (Machine Guns).
2. 弾丸 (Projectiles).
 - a. 徹甲弾 (Armour Piercing Shells).
 - b. 通常弾 (Common Shells).
 - c. 高爆弾 (Bombardment Shells).
 - d. 機銃弾 (Machine Gun Ammunitions).
 - e. 爆弾 (Bombs).
3. 火薬爆薬 (Powders and Explosives).
 - a. 黒色火薬 (Black Powders).
 - b. 発射薬, 装薬 (Propellants. Charges).
 - c. 炸薬, 爆薬 (Explosives).
 - d. 点火薬, 起爆薬, 伝火薬 (Priming Material, Detonator, Igniter)
4. 水雷 (Mines and Torpedoes).
 - a. 機雷 (Mines), b. 魚雷 (Torpedoes),
 - c. 爆雷 (Depth Charge).
5. 航空機 (Aeroplanes).
 - a. 戦闘機 (Fighters), b. 爆撃機 (Bombers),
 - c. 雷撃機 (Torpedo Planes),
 - d. 偵察機 (Scouting Planes),
 - e. 水上機 (Sea Planes),
 - f. 飛行艇 (Flying Boats),
6. 防潜兵器 (Antisubmarine Weapons),

- a. 防潜網 (Antisubmarine Nets),
- b. 捕獲網 (Indicator Type Nets).
- c. 急設網 (Hasty Type Nets)
- d. 水中聴音機 (Under Water Listening Gears).
7. 掃海兵器 (Sweeping Appliances).
 - a. 防雷具 (Paravanes).
 - b. 双艦掃海索 (Sweeping Lines),
8. 化学兵器 (Chemical Weapons),
 - a. 毒瓦斯 (Poisonous Gas),
 - b. 発煙剤 (Smoke Substance),
 - c. 焼夷剤 (Incendiary)
9. 通信兵器 (Communications),
 - a. 有線電信電話 (Telegraphs, Telephones)
 - b. 無線電信電話 (Wireless Telegraphs. Telephones).
 - c. 無線操縦 (Wireless Controls)
 - d. 写真電送, 電視 (Telephotos. Televisions)
 - e. 電波探知, 電波標定 (Radio Detectors. RADAR. Radio Locators).
10. 電機兵器 (Electrical Machines),
 - a. 発電機 (Dynamos). b. 電動機 (Motors),
 - c. 探照燈 (Search Lights),
 - d. 電線電路 (Wires and Leads).
11. 光学兵器 (Optical Instruments).
 - a. 測距儀 (Range Finders),
 - b. 望遠鏡 (Telescopes),
 - c. 潜望鏡 (Periscopes),
12. 航海兵器 (Navigating Instruments),
 - a. 羅針盤 (Compasses). b. 測程儀 (Logs)
 - c. 測深儀 (Sounding Machines)
 - d. 航跡自動機 (Automatic Logs).
 - e. 音響測深儀 (Sound Navigation and Ranging SONAR).
13. 兵装補機 (Auxiliaries for Armaments),
 - a. 発電機 (Dynamos),
 - b. 水圧機 (Hydraulic Machines),
 - c. 空気圧縮機 (Air Compressors),
 - d. 電動発電機 (Motor Generators),

以上のような分類の内には常識的に兵器と考え得ないも

のも沢山あって、商船としても必需の機器がある。しかし艦艇においてはこれらをも兵装の一部として分類しているのは、多分に分掌上の便宜や会計上の便宜等の理由もあるようである。これより上記の分類に従ってその重要なものだけを概説することとする。

1. 大砲と弾丸

砲種とか砲類とか大砲とかいう言葉の意義は、次に示すように定義される。

砲種

1. 直射砲 (Cannon),
2. 榴弾砲 (Howitzer),
3. 臼砲 (Mortar),
4. 迫撃砲 (Stokes).

砲類

- 大砲
1. 砲身 (Gun Barrels),
 2. 砲架 (Gun Mountings),
 3. 弾丸 (Shells),
 4. 装薬 (Powders),
 5. 信管 (Fuses),
 6. 火管 (Primers),
 7. 機銃 (Machine Guns),
 8. 小銃 (Rifles),
 9. 射撃指揮装置 (Fire Controls),

艦砲として用いられる砲種は直射砲である。艦砲の砲身工作法には層成砲 (Built-up Guns), 鋼線砲 (Wire Wrapped Guns), 自緊砲 (Autofrettage or Cold Worked Guns) 等があるが、艦種によりまたは砲の口径により、第 39 表のように分類呼称せられる。

第 39 表 艦種による砲口径と発射速度

砲口径 艦種	主 砲		副 砲		補 助 砲 (高角)		機 銃 口径 mm
	口径 (inch) (cm)	毎分発 Rd/min	口径 (inch) (cm)	毎分発 Rd/min	口径 cm	毎分発 Rd/min	
主力艦	{16, 15, 14, 13.5, 12, (40, 38, 36, 34, 31)}	1.2~1.5	{6, 5.5, 5, 4.7, (15, 14, 13, 12)}	6~12	13~7.5	6~25	40~28
重巡洋艦	{8, 20}	2~6	—	—	13~7.5	—	40~12.7
軽巡洋艦	{6, 5.5, 15, 14}	—	—	—	13~7.5	—	12.7
駆逐艦	{5, 4.7, 4, 13, 12, 10}	6~12	—	—	7.5~4	—	—
航空母艦	{8, 6, 120, 15}	—	—	—	13~7.5	—	—
潜水艦	{6, 5.5, 4.7, 4, 3, 15, 14, 12, 10, 8}	—	—	—	—	—	—

主力艦と重巡洋艦の主要兵器は砲であるから、その主砲は射撃科学の発達に伴い、砲数・口径・仰角等が定められる。目下の射撃科学及び砲の工作技術においては、想定砲戦距離は第 40 表に示す通りである。砲弾はなお遙か遠方に到達するのであるが、水線約 100 呎の艦上にある射撃指揮所においても、視界は約 30,000m であるから、砲戦距離をこれ以上に延すことは困難である。

第 40 表 艦艇主砲の想定砲戦距離

艦 種	主 砲 口 径	想 定 砲 戦 距 離	参 考 記 事
主力艦	16", 14"	30,000m	英国戦艦 Nelson, 主砲 16", 仰角 40°, 弾初速 800m/sec, 到達距離 34,000m
重巡艦	8"	20,000m	英国重巡 Kent, 主砲 8", 仰角 75°, 到達距離 25,000m
軽巡艦	6"	15,000m	

弾着観測飛行機を飛ばし、弾着を無線電信で本艦に連絡して射撃を管制するようなことも勿論行なわれているが、遠距離弾着の観測には、一艦の主砲数を少なくとも 8~10 門とする必要がある。そして砲戦距離の増大に応じて大口径主砲の仰角は 40°, 中口径主砲で 75° を要することとなり、砲塔・砲架の構造設計に大なる変革を来した。

砲の威力は弾重と弾の初速に依存し、射程は弾の初速と仰角に依存する。しかるに直射砲の長さは、技術上口径の 40~50 倍を限度とし、これより長い大砲は、垂れ (Droop) が大きくなって命中率が悪くなるので、砲の威力を増大するには口径 (Calibre) を大にするか、弾重を増加するより外に方法がない。しかし口

径を増大すると一般には初速が小さくなるから、同じ火薬量では砲の威力増大のための口径増大の利き目におのずから制限が出て来る。そこで火薬を改良し、またその薬量を増加して、大なる初速を得ようとする、鎮圧が高くなり砲身の磨蝕 (Erosion) が烈しくなって、砲の命数が短くなり命中率が悪くなる。従ってこれらの要素の間に、最高効率を与えるような取合せが勘案せられて、艦の主砲に如何なる砲が用いられるか決定される。

英国巡洋戦艦 *Furious* は主砲として 18" 砲を乗せたが、これは後に 15" 砲に改装せられた。独逸戦艦 *Baden* は 15" の主砲で前欧州大戦に健闘した主力艦であったが、その後 25 年を経て再興された独逸海軍の主力艦 *Tirpitz* 級のものには、依然として 15" 砲が主砲として採用されているのを見ても、その辺の事情がわかることと思われる。第 41 表は主力艦の主砲に関する与件である。

第 41 表 主力艦の主砲実例与件

国	艦名	口径 cm (inch)	長さ 口径倍	主砲一門 の重さ Tons	弾丸一発 の重さ G kg	装薬一発 の重さ W kg	初速 V m/sec	砲口における 弾丸勢力 Meter×Tons	$\frac{W}{G}$	$\frac{G}{口径^3}$	$\frac{k g}{DM^3}$
独	Baden	38 (15)	45	77.5	750	246	800	$\frac{m-t}{24,500}$.327	13.6	
	Tirpitz	38 (15)	—	—	883	320	840	31,800	.362	16.0	
英	Royal Sov.	38 (15)	42	97.1	870	194	746	24,700	.223	15.7	
	Nelson	40.6 (16)	45	105.0	1113	290	900	46,000	.260	16.7	

第 42 表は各国主力艦 (基準排水量 $\Delta_{ST}=35,000$ Tons, 速力 $V_{Kmax}=28\sim30$ 節) の主砲に関する比較表である。

第 42 表 各国主力艦の主砲及び関係重量比較表

国籍	艦名	主砲数と口径 cm	砲塔数と連装 mtg	一砲塔回転部重量(屯) t	全砲塔回転部重量 t	全主砲の弾薬全重量(屯) t	全主砲及び全弾薬重量合計 t	砲塔の外径(呎)	Roller Path 中心線直径
米	Washington	9—40.6	3—III	2150	6450	1200	7650	40'.5	36'.5
英	King George V	10—35.6	2—IV	1950	5050	860	5910	42.0	38.0
			1—II	1150				32.0	28.0
伊	Littorio	9—38	3—III	1780	5340	990	6330	—	—
仏	Richeleu	8—38	2—IV	2370	4740	880	5620	—	—
独	Tirpitz	8—38	4—II	1400	5600	880	6480	—	—

この表を見てもわかるが砲塔に砲を連装すると、連装度の高い程、主砲一門当りの全重量が少なくなり、面積も多くを要しない利点のあることはわかるが、一敵弾よく数門の主砲を沈黙せしめる危険もあり、一龍に多数の卵を盛るの愚策なりとの批評もある。いま 45 口径 16 吋主砲塔で例示すると、

第 43 表 45 口径 16" 砲連装砲塔重量比較 (主砲一門当り噸数)

2 連装	3 連装	4 連装	4 連装、仰角 2 門連動	重量は砲塔固定部回転部を含む重量にして、弾火薬を含まず。
537 屯/門	478	515	476	

となるから、連装の利益はまず 3 連装が限界のように思われる。

主力艦の副砲以下の砲、及び他の艦種の補助砲以下の砲は、近戦・夜戦・水雷攻撃戦に主に用いられるが、近年の飛行機攻撃の発達は、従来の 3" 防空高角砲 (H.A. = High Angle Gun の略, A.A. = Antiaircraft Gun の略, Flak = Flugzeugabwehr-Kanonen の略) だけでは防ぎ切れないので、副砲補助砲全部を 70° の仰角に発射出来るような高角砲に改造し、駆逐艦の如きはその主砲をも高角砲に改造して、装弾を人力でする以外は、砲の操作をみな機動として防空

を強化した。高角砲は一般に照準して発射する砲であるが、航空機が急降下爆撃のため低空に迫るきは、その高速のため照準不可能となるから、これに対しては無照準弾幕展開、即ち機銃で掃射するより外なく、銃架に多数の機銃を同架するようになり、口径 13~40m/m の機銃を 2 門~4 門同架しているが、英海軍の如きは 24 門の機銃を同架した防空機銃を持っている。それでさえ英国戦艦 Prince of Wales は日本の飛行機攻撃でマレー沖に沈み、一方日本の特攻航空機は Leyte に、沖繩に、多数米艦のため打落されている。

口径 20m/m 以上の機銃弾には、炸薬を装して爆発性としたり、または曳痕弾(煙の尾を曳いて弾跡が見える弾)として用いることが出来、40m/m の機銃弾には時限信管を用いて射程 4,000~5,000m に及ぶものがある。前述の英国重巡洋艦 Kent の如きは、8" の主砲が 75° の仰角で毎分 5~6 弾を発射し、射程 25,000m に及ぶという。

砲弾は砲の発達と共に、一時多種多様の弾丸が出現したが、実戦経験の結果、現今は大口徑主砲には、主として徹甲弾を用いる。徹甲弾は強い弾体に、弾重の 2~4 % 位の炸薬を充填したもので、弾底に遅発信管 (Delay Action Fuse) を装し、弾頭には弾帽 (Cap) が被せてある。弾帽が甲鉄の貫徹に有効であることは、1874 年露国において始めて研究せられ、その後英露両国がもっぱらこれを研究しておったが、現在は各国みな被帽徹甲弾を採用している。弾帽は白形の Cr-Ni 鋼で作られ、平頭の空気抵抗を少なくするため、弾帽の頭には尖頭中空の風切り (Wind Shield) がつけてある。

被帽弾が大なる斜角で甲鉄面に当たった場合は、その効力を発揮しないが、斜角が 20° 位までの命中においては、弾丸を甲鉄面に垂直となるように立て直す作用をなし、且つ弾頭が直接堅い甲鉄面に衝突するのを保護し、貫入を容易ならしめるものと考えられる。弾帽発明の結果は甲鉄の厚さを増大しなければならないようになった。

徹甲弾に装填する爆薬も、日露戦争以前から日本の下瀬火薬のような高爆薬が用いられ、甲鉄貫徹のためには前述のような弾重と炸薬との比率が適当であることが研究せられており、弾底の信管も Jutland の海戦で、英国の信管がみな過敏で独艦の装甲外部で弾丸が破裂したのに対し、独国の用いた遅発信管が独弾を英艦装甲を貫徹した後に艦内において破裂させて、大損害を英艦に与えたのに鑑み、今日は各国みな遅発信管を用いるようになっているのである。

通常弾は多く副砲用として用いられ、炸薬量は弾重の

6~7% 位で、敵艦の副防禦以下の防禦部を破壊するために用いられている。

高爆弾は主として小口径の補助砲に用いられ、弾体の薄い弾丸で炸薬量は弾重の 11~12 % 位を装填してあって、敵艦の非装甲部を破壊するに用いられる。

機銃弾は一分間に 2,000 発も発射されるものもあって、非常に多数の弾丸を必要とするから、補給が急速に行なえるように、弾丸と薬莖が一体となっている弾薬である。

弾薬を人力をもって操作し得る極限は 6" 砲までである。それ以上の大口徑砲は機械力によらねばならない。日本人の体格では 6" 砲も多少無理で、5.5" 砲が人力の極限であろうと考えられる。装薬も大口徑砲のものは一発分が四袋に分納してあって機械力装填である。6" 砲以下の装薬は一発分が一個の薬莖 (Cartridge) に収めてあって人力で扱える。3" 砲以下の弾薬は薬莖の先に弾丸がつけてあるから、一発の弾薬として装填を一度で行なえるから発射速度も早くなる。独国海軍では 11" の大口徑砲まで薬莖を用いておった。

その他特種弾として照明弾 (Illuminating Shell)、煙弾 (Smoke Shell)、榴散弾 (Shrapnell Shell) のようなものを備え、戦機に応じてこれらの特性を活用する。

爆弾は迫撃砲や飛行機から投射する弾丸で、弾重の 40~60 % が炸薬となっている。爆弾の大きなものは一個で弾重が 1,000kg もあるものを用いる。爆弾を無線操縦法により透導して命中させるような独国の V 兵器のようなものも用いられる。

砲及び砲弾の寸法重量等は製造者によって多少異なる。世界で有名な製造者は、英の Armstrong Elswick, Vickers, 仏の Schneider, 独の Krupp, 米の Bethlehem 等であるが、これらは Simpsog's Pocket Book, 1919, P 616 に示してある。艦艇の設計に砲を操作するため砲後に必要な空所を定める砲の操作半径 (Working Radius) の Krupp 砲に対するものは, Johow-Foerster: — Hilfsbuch für den Schiffbau, p 983~991 に与えてある。第 44 表は砲及び砲弾装薬等の重量の大略を示すものである。

2. 水 雷

爆薬を水中で爆発させて、甲鉄を装していない艦底部を爆破せんとする兵器であるが、これを大別すると魚雷と機雷に分けられる。

魚雷は奥国で発明された武器で、現今は爆薬 300~400 kg を装し、速度 25 節で 20,000m, 40 節で 10,000m を走る直径 61~63.5 cm, 長さ 8.55m, 重量 2.5 Tons

第44表 各種砲、砲架、弾薬等の重量

砲口径	砲身長 口径倍数	連装数	砲、砲架回転部		弾丸一発重量	装薬一発重量	弾薬一発重量	
			砲 甲盾、補機、 薬※	砲 盾、補機、 薬				
吋 16	Cal 45	mtg II	1,000~1,200	屯 2,240	封度 —	—	—	註※ 補機の水重量を含み弾 薬は砲一門に付 80 発 の重量を含む。
14	45	II	760~800	1,400 "	350封度	1,750封度		
12	45	II	620	850 "	—	—		
8	—	I	80~90	—	—	—	—	機銃、測距儀、砲火指 揮装置等の重量は、 大艦一隻分で 20~30屯、 小艦一隻分で 5屯、
6	—	I	33	—	—	—	—	
5.5	—	I	26	—	—	—	—	
4.7	—	I	15	—	—	—	—	
3. H.A.	—	I	7	—	—	—	—	
3, 12吋	—	I	5.5	—	—	—	—	

の大魚雷が用いられる。近年は砲戦距離増大のため、魚雷の攻撃距離に入るまで、魚雷兵器その物を防護する方法が困難で、魚雷が敵砲火に晒され自艦に危険を及ぼす恐れがあるので、大艦には魚雷兵装を廃止する傾向を生じて来た。米国は主力艦も重巡洋艦にもこれを廃止し、仏国も主力艦にはこれを廃止した。英国は Nelson 級の戦艦に僅かに 2 門、米国は West Virginia 級戦艦に同じく 2 門の発射管を装したにすぎない。しかし軽巡洋艦以下の小艦では魚雷が大艦に対抗し得る唯一の武器であり、駆逐艦潜水艦の如きは魚雷がその主要兵器であるから多くの発射管及び魚雷を搭載している。英国巡洋艦 Emerald 級は 53 cm 発射管 16 門、駆逐艦は同じく 8

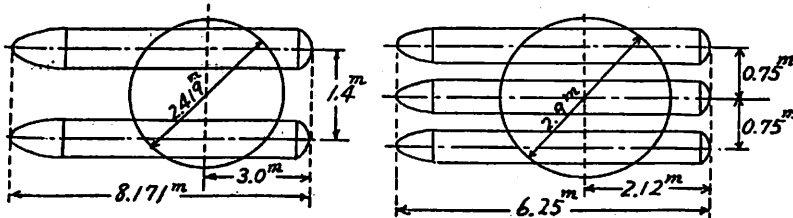
~9 門を搭載している。

以前には魚雷兵装防禦法として大艦は水中発射管を装していたが、同管はその旋回機構に困難があって、船体に殆んど固定されているから命中率も悪く、現在は殆んど用いられていない。多くは甲板上に装せられた旋回発射管を水雷発射指揮装置で管制して使用している。

水雷発射管は大なる甲板面積を必要とする装置であるから、小艦艇の初期設計において、予めこれを考えておく必要があり、魚雷も長大な重量物であるから、小艦においてはその格納法、艙口の大きさ、装填の取扱等を考えておかねばならない。第 45 表はこれに必要な与件である。

第45表 魚雷及び発射管の寸法重量等

魚雷直径	魚雷の長さ	魚雷の重量	爆薬重量	最大射程	最大速力	甲板発射管及び管架の重量		
						単装	2連装	3連装
inch cm 18, 45	—	—	—	—	—	—	—	屯 4.0
21, 53	m. 7.15	屯 1.67	kg 300	m 15,000	節 27	—	屯 5.3	8.5
24, 61	8.55	2.50	380	20,000	27	屯 5.5	7.1~8.25	12.5



潜水艦及び雷撃飛行機の用いる魚雷は至近距離に肉薄して発射せられる武器であるから、一般艦艇用の魚雷と

は異った性能のものが用いられる。雷撃飛行機用の魚雷は 30m 位の高さから水中に落しても、その衝撃に対して

故障を生じない魚雷であることが必要である。

魚雷の原動力は現在も圧搾空気であるから、その廃気が魚雷の航跡を白く残し敵に来襲を発見されるので、原動力を電池または酸水素瓦斯に求めて無汽泡魚雷を完成せんとし、またこれを無線操縦して雷撃せんとする研究が行なわれている。しかし水中 Antena 等に困難がある。

次に機雷は米英独立戦争のとき米國で発明されたのが始まりで、現今では防潜網につけられる装薬 10kg 位の小さなものから、500kg 位の大型のものまで種々雑多、奇想天外的のものがある、それらの布設も敷設艦によるもの、普通の漁船や潜水艦、飛行機等によるものがある。潜水艦の布設する機雷は四本の導脚のある機雷で、飛行機の布設する機雷は落下傘付であるとか、それぞれの特別装置がある。現今用いられている機雷を分類列举して見ると、

- 1. 管制式, $\left\{ \begin{array}{l} \text{電気機雷} \\ \text{視発触発機雷} \end{array} \right\}$ 主として港湾防禦用

- 2. 非管制式

- 角式, (機雷の角に敵艦が当たると爆発する)
- Antena 式, (無電の送信により爆発する)
- 二重式, (一機が掃海されるとその跡に第二機が浮び上る)
- 流線型, (汐流のある海路に沈置する)
- 潜水艦用, (潜水艦に積んで行って水中で布設する)
- 防潜網用, (網に潜水艦が引かかると爆発する)
- 連繫式, (二機を連索し索を艦首が引かけると二機が艦側に当たる)
- 時限式, (一定時間沈下した後、一定深度に浮び上る)
- 磁気機雷, (敵艦という鉄塊が近付くと磁気発火する)
- 音響機雷, (敵艦機関の音で発火する)

- Leon 自動機雷, (自力により一定深度間を浮沈し動乍ら漂流する)
- 曳航機雷, (小艇が索で曳航して敵艦に当てる)

終りに爆雷は前歐洲大戦中、潜水艦を攻撃するための武器として英海軍提督 Jellico の発案を実用化したもので、爆薬は 100~180kg 位を装した投下水雷である。爆発深度は 15, 30, 46, 61m の四種に調節出来、投抛した爆雷がその深度に沈下すると水圧で爆発する。そして附近約 20m 位にいる潜水艦なら爆破される。米國で 1,000kg 装薬を有する爆雷を試験したが、70m の危害半径を得たという。前歐洲大戦において、42 隻の潜水艦がこの兵器で沈められている。

器で沈められている。

爆雷は駆逐艦または駆潜艇(Submarine Chaser). 飛行機等に搭載して運び投抛する。艦艇の船尾に臼砲型の投射砲を据え、少量の火薬を用いて 50m 程の射程で投抛される。この近距離爆雷は樽形で、2,000m 程の長射程の爆雷は椎突型であり、飛行機から落す爆雷は爆弾型である。投射砲にも両舷に同時投抛をする Y 字型のものもある。

3. 火薬

火薬は太古から支那で用いられていたのが、西洋に伝わったといわれる。記録に表われた最も古いのは、1346 年の Crecy の戦である。16 世紀には黒色火薬が歐洲で広く用いられておった。

現今の軍用火薬は種々に分類されるが、化学的には混合物と化合物の 2 種となり、性質的には緩性薬(燃速 200~300 m/sec)と急性薬(同, 2,000~8,000m/sec)の 2 種となる。しかし通俗的にはその使用目的に従って次の 4 種に分類される。

- 1. 黒色薬, 伝火薬, Black Powder
- 2. 無煙火薬, 発射薬, 装薬, Propellant, Charge
- 3. 炸薬, 爆破薬 Explosive, Detonating Charge
- 4. 起爆薬, 点火薬, Detonator, Igniter

黒色薬は周知の通り硝石・硫黄・木炭の混合物で、無煙火薬即ち砲弾を発射する火薬は、綿火薬を Nitroglycelene と混合し、これに Diphenylamine のような安定剤 (Stabilizer) を加えて練り合せ成型したもので、大口径砲に対しては絹製の薬囊 (Cartridge Bag) に、小口径砲に対しては薬莖 (Cartridge) に装填し、大砲の中に砲弾の後に充填して砲弾を発射するから装薬ともいわれる。

爆破薬には化学的に考えて大略次のような系統がある。

- 1. 芳香系有機硝化物, 例...Picric Acid, Trinitrotoluol(T.N.T.)
- 2. 硝化 Ester 系, 例...綿火薬, 硝化澱粉, Nitroglycelene
- 3. 無機塩類, 例...黒色火薬, Carlit
- 4. 液体空気系, 例...液体空気炭粉爆薬

この中、芳香系の爆薬が艦艇用兵器として用いられる。日本海軍の下瀬火薬、日本陸軍の黄色薬、英国海軍の Lyddite, T. N. T., Trotyl, 仏國海軍の Melinite, 米國海軍の Emmensite, 等みなこの系に属し、それぞれ特名がつけられ、弾丸・爆弾・爆雷・機雷・魚雷頭部等に爆薬炸薬として充填される。

起爆薬点火薬は前記の装薬や炸薬に点火して爆発を起

させる火薬であって、摩擦や衝撃によって爆発を起す最も危険な火薬である。雷汞 (Mercury-Fulminater) や窒化鉛 (Lead Azide) 等がこれに属し、雷管・火管等に微量装填して用いられる。

原爆や水爆は上記の4系と全く別種のものであって、これの使用は将来の問題であり、その軍事的使用禁止が世界的の動きとなっている。

化学兵器即ち毒ガスは艦艇に使用する限り即効性のものでなければならず、炸薬の爆発によって多量の有毒ガス CO を発散する現状において、特に毒ガス剤をもって炸薬の一部を置換え、爆発力を弱める必要はないので問題とはならないのである。

発煙剤は煙幕を張るに使用される。前歐洲大戦において Jutland の海戦のとき、独逸駆逐艦 G-42 の張った煙幕により独逸主力艦隊は逃避を全うし、英軍が独逸潜水艦根拠地 Seeburge を強襲したとき煙幕を張って独逸側の射撃を不能ならしめた等有効な実例がある。

煙幕には白煙幕と黒煙幕の2種あるが、後者は艦艇の缶の重油不完全燃焼によって発生せしめ、前者は発煙剤塩化Titanの類を燃焼させて発生させる。また海水と化合して発煙する Chlorsulphonic Acid (SO₂ClOH 油状液) のようなものがある。これらは駆逐艦または飛行機で海上に投入して発煙させる。煙の比重や風向等により、或は海上に或は中空にたれ下った幕のように煙を展開する。その他色彩ある煙を出す発煙剤もある。これらは発煙筒に入れて噴煙せしめ信号通信の用に供する。

4. 飛行機及びその他の兵器

艦艇の初期設計においては、あまり重量や場所を取らない兵器については予め考えに入れておく必要が少なからず、その他の兵器についての説明はすべて省略するが大艦においては飛行機を搭載している。これの格納発着に関しては予め考えておかないと、後から場所の点で勝手に附加するわけには行かない。

飛行機は現在艦隊の耳目であって、今日の大艦はみな数台の飛行機を搭載している。艦隊は互に飛行機を飛ばしてその前方 1,000km 以上の海区を偵察し、敵を発見すれば飛行機よりの無電一閃、互に見えざる艦隊同志はまず航空母艦より飛び出した飛行機によって攻撃し、また攻撃されることになる。即ち飛行機は海軍の耳目であると同時に、戦闘の第一武器である。艦隊は制空権を争った後にその下において決戦を強いられ、主砲戦はその後に起るといふ状況になっている。故に艦隊は航空母艦または陸上航空基地よりの援護なしには行動し得ないので、傘なして夕立季節に漫歩するのは危険であるといふことになっている。これは本講の始めに実例を挙げて示

した通りである。

艦艇に搭載する飛行機は航空母艦の場合を除き自ら制限があって、狭い艦艇の甲板から発着出来る種類のものでなければならぬ。艦より飛出すには射出機 (Catapult) により、帰着の際は艦の附近水上に着水し、艦に近づいて起重機で艦上に引上げ收容されるような型式のもの、例えば水陸両用機 (Amphibian) のようなものが要求されるが、このようなものは飛行機としての効率が悪いから用いられず、自艦には帰れないが艦隊中の航空母艦に帰着するような型式のものが用いられる。Catapult は縮納時の全長 46', 伸長時 76', 重量約 19 ton, 飛行機に 2.5g 位の加速度を与え得る装置であるから、艦艇甲板上にかなりの場所が必要である。

5. 兵器関係の補機

砲及び砲塔の操作、弾薬の運搬供給、探照燈の照射、魚雷動力源の圧搾空気充填等はみな艦内兵器関係の補機によって行なわれる。大艦の砲塔・砲身・弾薬等は電力による Janney Gear の油圧によるか、水圧力による水圧 Ram で操作される。故に砲塔下の防禦部内には発電機と水圧機が備えつけてあり、機関室、補機室または前部の車地機室には、圧搾ポンプが備えつけられて魚雷気室の充填が行なわれる。

巡洋艦以下の小艦艇で、これら兵器関係の補機を備えつける特別な室のない場合は、これら補機をみな機関室内に置くけれども、これら動力源の全滅を避けるため、一般に兵器の補機は艦の前部と後部とに分置するよう設計する。

近年艦内の動力源は、大部分電化されて A.C. を用いている。その総合電力は第 46 表に例示するようであるが、例えば 8,500 噸巡洋艦でも、艦内で用いる全電気 Motor 数は 250 で、その全馬力は 3,000 HP に達する有様である。

これらの電源は艦の前後に分置し、なお蒸気源故障の際も単独発電し得るよう Diesel Generator を備えつける有様である。水圧機も Rotary Pump の使用により動力源が電動機または Turbine と変化し、全部電動の砲塔も用いられその精度は使用目的にかなう十分さである。このように艦内の補機が電化されているから、その電線導線は耐熱耐湿のものを必要とし、特にその主線は損傷の場合応急処置が出来るよう、環導線 (Loop Main or Ring Main) として、防禦下艦の前後を通じて両舷に、主線の特設の電線通路 (Wire Passage) に通して、各部との連絡を確保してある。

第 46 表 兵 装 関 係 補 機 の 力 量 実 例

艦種 国籍	艦名	主砲 (吋)	排水量 (噸)	発 電 機				水 圧 機			空 気 圧 搾 機
				台 数	K. W.	電 圧 Volt	原 動 機	重量 (噸)	出 力 立方呎/分	圧 力 听/平方吋	
英 米 独	Nelson	16	35,000	IV II	1,800	220	Turbo-Gen. Diesel-Dyna.	420	450	1,250	III台 往復唧筒
	W. Virginia	16	33,000	VI II			300 400				
	Deutschland	11	10,000	VIII			Diesel-Dyna Each 400HP.	—	—	—	—
英 重 巡 洋 艦	Exter	8	8,500	IV	300		—	80	—	—	—
	Kent	8	10,000	IV	300		—	—	—	—	—
	Duquene	8	10,000	III I	250	220	Turbo-Gen. Diesel-Dyna.	—	—	—	—
	Trento	8	10,000	III II	250 150	220	Turbo-Gen. Diesel-Dyna.	—	—	—	—
	Pensacola	8	10,000	IV	250		Turbo-Gen.	—	—	—	—
驅 仏			2,800	II	80	110	Turbo-Gen.	20	—	—	—

艦艇の初期設計 (前月5月号の訂正)

頁	段 行	誤	正
67	左下より9行	22 Poles	22 Pole
67	左 " 7行	4—4 Poles	4—4 Pole
67	左 " 5行	5,000 Volts	5,000 Volt
67	左 " 4行		Motors
67	右 4行		Diesel
71	右 4行		Diesel Cruise
68	左図説明		Queen Mary 号の Yarrow Boiler

磷酸系溶液による黒皮除去について

(前月5月号の訂正)

著者名 菅野照造 は 菅野照造 の誤りです。
 63頁 左段10行 「仰が」は「仰ぐ」
 " 右段下より6行 「もとどいて」は「もとづいて」
 64頁 " " 8行 「液の消耗率」に訂正
 65頁 右段16行 「防錆力の問題は」に訂正

鋼材の切欠脆性

東京大学教授 吉 識 雅 夫 著
 東京大学助教授 金 沢 武

「船の科学」(第7巻第12号~第8巻第4号)に連載されました「鋼材の切欠脆性」を一冊にまとめ、一部訂正(正誤表)を加えました。是非お手許におそなえ下さい。御希望の方は直接当会宛に御申込み下さい。

価格 一部 80円 正8円

船 舶 技 術 協 会

〔表紙写真説明〕

第10次貨物船 木曾春丸 新日本汽船株式会社

日立造船株式会社因島工場建造、全長145.13m、垂線間長 134.00m、型幅 18.40m、型深 11.40m、計画満載吃水 8.60m、総噸数約 8,000T、貨物艙容積(ベール)約 14,140m³、主機械日立B&W674-VTBF-160型ディーゼル機関1基、連続最大出力 7,500BHP 試運轉速度18.5 kn. 船型 平甲板型 船級NK, AB

〜浪人の寝言〜

輸出船と船価をめぐる問題 主補機に関する悶着

つ い む こ じ

輸出船と船価をめぐる問題

昭和30年度の通産省のプラント輸出の見透しは、はじめリンク制廃止や鋼材価格の上昇、世界景気の停滞気味などを考慮に入れ船舶輸出7千万ドルを含んでの1億5千万ドルと前年度より7千万ドルも下まわる消極的のものであったが、4月以降のプラント輸出が引続き好調を示しているため、これを2億200万ドルに改訂、ほぼ前年度なみの輸出量を確認したいとしている。この輸出好調は懸念されていた輸出船の契約が依然として順調に進んでいることがその太宗となっているためである。事実運輸省船舶局の調べによると、29年度の輸出船実績は52隻、572,180総噸、金額にして1億2千655万ドルであったが、本年度4月中の受注量もすでに14隻、102,700総噸、金額にして3千510万ドルという盛況であり、5月にはいっても引続き好調が続いていると聞いている。そのため一般的にいって、海外事情がよほど悪化しない限り今年度の輸出に対し楽観することはあえて不当であるまいという観測さえ出て来ているけれど、しかしこの好調がどこまで続くかにいっては鉄鋼の値上がりなどがあるからそこに大きな疑問があると思う。

いま輸出船契約船価の推移の速いところはさておき、近いところを見ると3万2千重量噸型の油槽船の例では昨年11月の粗糖リンク制による注文殺到時、重量噸当り平均110ドルまで下ったものが、リンク制廃止以後の平均船価は130ドル程度に戻っており、中には140ドルに垂んとしているものも出て来ているし、また7～8千総噸の貨物船では1重量噸当り大凡200乃至210ドルで契約が出来ているようだ。これはリンク制の補償額を加えた価格とほぼ同額になっているのであるから、鋼材価格の点を除いては決して採算のとれない数字ではないと思う。

全般的にいって一般物価指数は昨年にくらべデフレ政策が利いて来たため徐々にさがって来ているけれど、鋼材その他の造船材料はかえって急騰を示している。すなわち造船鋼材価格は昨夏輸出船用が噸当り3万4千円、第10次計画造船用が3万8千500円であったものを、最近鉄鋼業界は輸出船用のみならず第11次計画造船用を含め、噸当り4万5千円への引上げを要求しているの

である。これは今後の折衝で多少の変更があるかも知れないけれど、かりに4万5千円に落ちつくとなると、第10次計画造船時にくらべて6千500円の値上がりになり、昨夏の輸出船用にくらべると実に1万1千円からの値上がりとなるのである。これが輸出船船価に及ぼす跳ねかえりはザッと8%に及ぶ大きなものであるから、あるいはこれが今後受注船の成否を握る鍵となるかも知れない。そうかといって受注船価を引き上げることは西ドイツなどとの競争の点からいっても殆んど不可能のことであろう。従ってプラント輸出を計画通り進めて行こうとするなら、鉄鋼価格を調整することこそ目下やるべき最大急務ということになるだろう。その外造船用電機部品素材たる鋼材価格の急騰も造船の採算条件を悪化させていることは否むべくもない。

鋼材価格があがって来た大きな原因の中には海上運賃の上昇もあるだろうし、スクラップ価格の高騰もあるだろう。後者の安定問題に対してはすでに手は打たれているようだ。ところで海上運賃の上昇は船主の造船意欲を刺激して船舶の発注となり、鋼材の需要が増して鉄鋼業者を賑わすことになるけれど、鋼材価格が高騰して船価が高くなりすぎれば船舶の発注は減って来て、その影響はまた鉄鋼業者に返って来るだろう。日本のように鉄鉱石から製鉄用石炭までを海外に仰ぐところでは、船と運賃と鋼材との間の関係をよほど頭に入れておかないと、国から見た船舶関係の国際競争は難かしい。浪人はある製鉄所の首脳者から製鉄所の近代化によって鋼材価格の引き下げを行なうことは可能だという話を聞いたことがある。製鉄所の近代化が相当進んで来た今日、ややもすると価格引き上げばかりに腐心しているように見えるのは全く腑におちない。鉱石をいろいろのところから輸入している日本の製鉄所では、オー・ベッディングを設けて炉に喰わせる鉱石の成分均一化をはかる必要があるだろうが、これの出来ているのは1ヶ所だけのようなだ。

鋼材に対する船級協会の要求は熔接船に対し次第にきびしくなって来て、セミ・キルド鋼、キルド鋼の使用範囲がかなり増えて来ている。これも船全体から見て鋼材価格の上がる大きな原因であろう。しかし先年ロイドの冶金関係主任検査員ルイス氏が来朝した際、製鉄業者造船業者の集まりの席上同氏が、日本のキルド鋼価格がリ

ムド鋼にくらべて甚だしく高い理由は全く判らないといった言葉はいまでも浪人の耳に残っている。イギリスではリムド鋼とキルド鋼との価格差は僅かに3千円にすぎないと同氏はいついたし、別に難かしい操作でもないといっていた。結局日本ではセミ・キルド鋼やキルド鋼の歩止まりが悪いので高いのだろう。どこの製鉄所にも研究所なり部があることだし、現場の勉強如何によってこれなどはどうとも解決出来る問題でありそうだ。

一体日本では鉄鋼が保護政策を受けていたせいでもあろうが、売り下げているような感じがなんとなくする。すなわち需要者の方から製鉄業者に無理に頼み込んで買って貰っているような点が見受けられる。従って需要者の方では多少文句があっても我慢している点がないでもない。そんなこんなで製鉄技術者は需要の上にあぐらをかいていられるところに勉強の足りない点があるのではなかろうか。52キロ高張力鋼といえどそう難かしい鋼種とは思わないが、ある製鉄所の製品に問題がおきたときの集まりで製鉄所側の言い分を聞いていると、いたずらに検査条件が酷な点のみを挙げて、それでは鋼材価格が非常に高くなるとむしろ需要者をおどしているような口吻があり、大いに研究して良品を廉く作って見せるというような意気込みは少しも見出されなかった。なにも製鉄所全体がそういう気分だとはいわないが、中にはいやならおよしなさいといったような需要者を甘く見下しているが如き感じを抱かせるようなもののおおことは、如実にあぐらをかいている例ではなかろうか。造船業者は苦しい立場に追い込まれたためかも知れないけれど、その真剣の努力で能率を増進させた成果は実に海外諸国に恥じないところまで到っている。すなわち最近の船殻工数の如きは3万2千重噸級油槽船で塔載鋼材重噸当り70時間を切っており、成績のさらによいところでは60時間にもなっている。これは2~3年前の工数にくらべると3割減にもなっているものであり、いかに造船技術者の努力がすさまじかったかを物語っているのである。製鉄技術者をとて同じような努力で製鋼の歩止まりをあげて鋼材価格の引き上げが出来ないはずはないと見ているのは、なにも浪人の身びいきからの僻目でもあるまいと思う。

鋼材価格の問題は第11次計画造船についても同じようなことがいえる。すなわち造船工業会では鋼材並に非鉄金属その他の資材の値上がりから勘定して、第10次造船当時の船価ではとても引合わない。目安船価としては少なくとも3.5乃至4%の値上がりも必要とするとしているらしい。事実非鉄金属木材などの造船資材は一斉に2乃至2.5%方高騰している。これらは各造船所の

輸出船受託等による操業度の向上と、直接対間接従業員比率の適正化などの合理化によって吸収出来るが、鋼材の大きな値上がりに対しては、その吸収は容易でないとしているらしい。現状から見てそれは決して無理ではないように思う。勿論まだまだ造船所の努力に期待するところは大きいけれど。

通産省が30年度のプラント輸出見込額を改訂し、船舶輸出に対しては貨物船31隻、油槽船16隻、81万9千重噸を見込むのなら、まず鉄鋼価格の問題に対しなにかの手を速かに打たないと結局見込み違いになる公算がかなり大きくなるのではないかと思える。通産省でもリンク制にかわる助成策として実施される輸出代金保険料率の引き下げ、租税特別措置法による輸出所得控除の拡充その他だけでは全面的な対策とならないと見ている。従って当然プラント用鋼材価格を安定させるための必要な措置を至急とることだろうと思う。なおもっと根本的な政府のやるべき施策としては、海上運賃にあまり左右されない近いところから製鋼原料を手に入れることに、年月はかかろうとも努むべきだし、従ってココムの緩和などに大いに手を尽さなくてはなるまい。国際情勢は大いに変化しつつある。外交問題に素晴らしい手を打って貰いたいものだと思う。

運輸省においては造船業の安定と国際競争力の強化をはかるため、輸出船と国内船とを問わず必要に応じて、原材料の共同購入および共同受託が出来るよう独占禁止法の例外規程たるカルテル行為の容認、造船関連産業の中から優秀企業を指定して重点的に融資斡旋を行ない、価格の引き下げをはかる関連産業の育成強化、その他企業の合理化などをはかる造船業合理化法案(仮称)の検討を先月来行なって特別国会に提出することにしてている。この関連産業の育成強化ということは造船界全体が協力一致してこれを助けないと、将来輸出船獲得上の障害となるおそれが多分にあるようだ。外国船主のいっていることとして浪人の耳にしているのは、日本の船の船体は最上級だが主機はまあまあというところ、補機から艦装品にかけては最下等だというのである。実際問題として補機類その他にはすぐれたものはなく、とくに電機関係の補機類に至っては高いばかりで優秀性がないということだ。中には日本で出来ないものもある。こんなことではいたずらに造船所を泣かすだけであり、受託噸数がいかに多かろうとも立派な船舶輸出国とはいえない。安かろう悪かろう的な艦装金物の如きは当然用いるべきでなく、造船界全体としてその制式を定めると共に、立派な艦装金物製造所を育成してそこに註文を發すべきなのである。

それから現状のままとしても輸出船獲得のためには、造船業者は船台期間を短縮して竣工期を早める手段を強気に講じ、同型船を少なくとも2隻以上同時に受註し、合理的建造法を行なうように努めもって平均船価をさげる方針をとるべきであるし、また海外における無用の競争を相互に避けて船価の維持に努めるとともに、最近強化されつつある日本の貿易商社利用の方法を講ずべきであり、いたずらに海外のブローカーに支払う高率の手数料の軽減をはかるべきだと思う。ある大貿易商社会長の話によると手数料は船価の1%から1.5%位で十分やうに行けるということである。

主補機に関する悶着

いままで輸出船の主機補機に関する悶着は余り耳にしていない。強いていえば輸出船が出はじめた頃、受註価格が低きにすぎたためだったろうか、装備した廉物の補機のピストンが破損した例があった位であり、他は概ね無知な乗組員の操作の誤りから生じた故障であって問題となるものはなかったようだ。輸出船に乗り組んだ保証技師との間に悶着が起きた例があったようだけれど、これはむしろ感情のもつれが原因であって、主補機類の故障が因ではなかったと聞いている。ところが最近タービンのレダクション・ギヤーの歯切りで悶着を起こしたりエンジン・カバーの肉厚が問題になったり、或はターボジェネレーターのピストンが折損したような故障があちこちらで続出し、船の引渡しの延びるようなものが出て来たという話が浪人の耳にまではいつて来た。輸出船が多量にあり工事がたて込んで来たために生じた狎れの結果かも知れない。そんなことでは外国船主から主機は2流、補機は3流どこと見られるのも無理がないような気がする。

浪人はいま起きている悶着の実状を知らないから、どちらに軍配を上げてよいやら判らない。しかしことのはじめにはお互いに言葉の通じなかったところがあったのではなかったかと思える。一体日本人にはイエスとノーの使いわけが難かしい。とくに技術者は概して語学がうまくなくなんでも簡単にイエスと答え易い。そんなところに行き違いの生ずるおそれがある。それにまた自分のブローグを自分で恥ずかしがる癖を多くの人を持っている。なまじ文法を知っていることが邪魔になるのだろう。従って外人と折衝するに際し言葉の上で圧迫感を受けるらしく、なかなか思うことがいえぬし、ものをいっても消極的に先方を納得させ得ないことが多いらしい。スイスでは数ヶ国語を自由自在に操る技術者がかなりいるそうだ。輸出を生命とする国柄としてなる程と

願づけることだが、さて日本の造船所なり船用機関製造所の技術者ではちょっとこれは難かしい。しかし輸出船を今後とも盛んにやるのならせめて英語だけでもよしいブローグでも良いから、技術的に思うことを堂々としゃべり得る技術者を現場に養っておかないと思わぬ損をしてかさないとも限らない。

日本に輸出船が発註される理由の一つには、手持工事が少ないため納期が早いという点もある。ところで原因はどうであろうとも主補機のために肝腎の引渡期が遅れるということが起こると、折角いまままでに蓄積した信用をも失うことになりかねない。勿論すべての工事が順調に行くとは限らない。思わぬ故障も起きることがあるだろう。そういう場合工場に余裕がありさえすれば、なんとかして遅れを取りかえすことが出来るはずである。しかし無理に工事をその限度以上に取りこんでおれば、故障が生じた際そのものだけの遅延ばかりでなく、あとに続くものにまで累を及ぼすことがあるに違いない。国外から見れば細かい事情は判らない。あらわれた事実だけでものを判断する。従ってうっかりすると簡単に日本の造船は、日本の機械は、ということになって全体に迷惑をかけるようなことがおこらないとも限らない。警戒を要することではある。浪人は船用機関メーカーの現状を知らないが、戦前、船体と機関のバランスを調べた時、造機能力がかなり劣っていて船舶の建造噸数は全く造機能力に左右されていることを知ったのである。いまでもそんなところがないだろうか。あちこちで大型船ばかりを短期に造る傾向があるけれど、機関がそれにバランスして来ているのであろうか。

防衛庁の艦艇用ディーゼル機関は各所で作られているが、まず試製をして見た上で取りかかったところを除いて、どれもこれも故障だらけで納期は遅れ、艦艇の竣工期の引き延ばしも止むを得ない状況にあるというようなことを耳にした。なかには致命的といってもよいような故障さえもあるらしい。これらのディーゼル機関はよし新しい設計にしたって、もともと外国専門メーカーのpatentを買っているところであり、しかも相当経験を持っているところで作られたのだから、うまく行かなかったことはどうも腑に落ちない。どこかにたがの弛んだところがあったのではなからうか。苦心して製作にあたった12,000馬力の大型ディーゼル機関の如きは、故障を克復して立派に完成させ、日本郵船の新造貨物船に装備されている。むらがあるようでは外国船主のいい草ではないがやはり1流のエンジン・メーカーとはいわれないうであらう。(30—5—31)

米 国 造 船 界 短 信 (2)

Ben Shimizu (清 水 勉)

4月30日アイゼンハワー大統領は近く原子力を動力とする平和使節船を建造し、世界諸港を訪問して原子力は建設的な平和面に利用されることを世に示そうと計画中である、と発表しました。

この新型商船は先に竣工した世界第一の原子力潜水艦 U. S. S. Nautilus 号並びに目下建造中の第2番艦 U. S. S. Seawolf と平行して画期的発展を造船界にもたらすものと期待されています。

この新しい計画が大統領により発表されると、アメリカン・プレジデント・ライン (A.P.L.) 会社がいち早く名乗り出て初の民間原子力船を建造する計画を考慮している旨消息筋は伝えています。

これに対しワシントンの Atomic Energy Commission は発表は差控えていますし、Maritime Administration では目下のところ船の大きさや、型、速度など未定だし建造の場所や時期、建造費もわからぬといっています。

第1信にてお伝えしたように、A. P. L. は世界一周航路の増配を企画し造船計画を進めていたのですが、アイゼンハワー大統領が原子力船の建造計画を発表したのに刺戟され、原子力潜水艦の最近の試運転性能なども考慮に入れて、原子力船建造に食指を動かしたものとみられます。

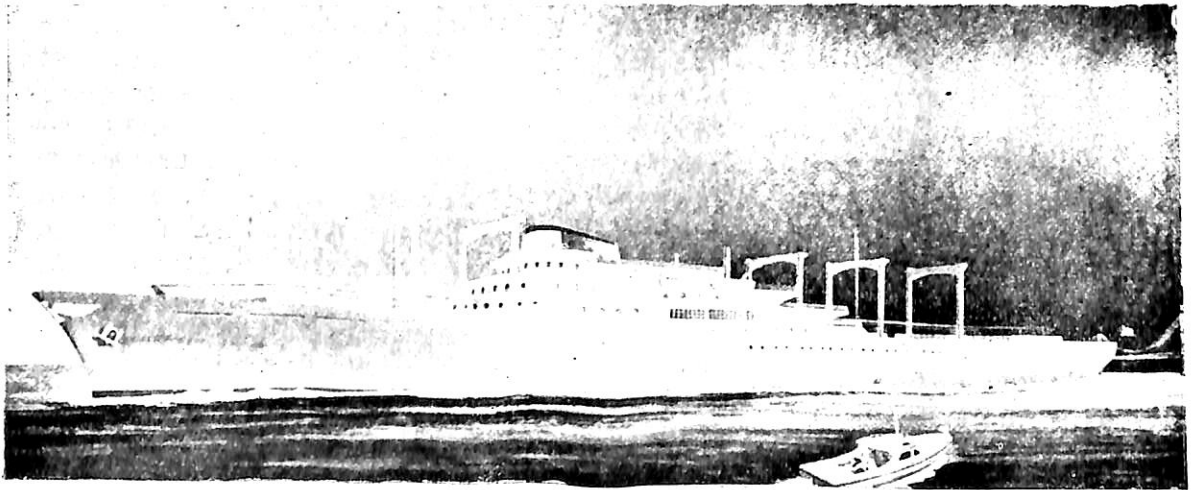
同汽船会社ではすでに原子力船建造計画の第一歩をふみ出し、原子科学者に1万弗の研究基費を与えて研究を進めることになり、この研究はおそらくピッツバーグ大

学またはペンシルバニア大学で行なわれるだろうといわれています。

A. P. L. では同時に政府の援助を期待し、船体についての準備も進めています。一方同社造船部長 Paine 氏は Maritime Administration に同計画の容認方を要請したともいわれています。同氏は副社長も兼ねており、また退役海軍代将という背景があるのでワシントン方面で相当押しがきくものと期待されています。

A. P. L. はさらに目下 George G. Sharp 造船事務所では設計中の貨客船4隻の大様を発表しました。全長580呎、幅78呎、深50呎、計画吃水29.5呎、主機は高圧蒸気タービン18,000軸馬力、航海速力20節、航続距離11,800浬、排水量21,800噸、載貨重量7,920噸、乗客106名、乗組員134名といったところですが。新しいところでは Hull Stabilizers が装備されることになっています。1隻当り1,559万弗で1960年1月までに全部就航の予定です。本船の完成予想図は下の写真の通りです。

Roll-on Roll-off Ship が相当 popular になっていますが、Alaska 汽船会社の注文により George G. Sharp 造船事務所では目下全長550呎、載貨重量9,000噸で、40呎貨車55台、50呎貨車55台、トラック・トレーラー40台及び貨物油約10,000乃至20,000バレル積載する能力があり、二軸12,000軸馬力にて航海速力18節の船を設計中です。



A. P. L. の new "Round-the-World" combination liners

■■■■■■■■■■■■■■■■■■■■ 海 外 短 信 ■■■■■■■■■■■■■■■■■■■

英国新造客船 SOUTHERN CROSS 号

写真にみる通りの新奇なプロフィールをもったこの新造客船 Southern Cross 号は Shaw Savill & Albion Co. の所有船で、昨年8月17日 Harland & Wolff (Belfast) 造船所で進水し、本年3月初めに竣工した。船主では多数の招待者をのせて、リバープールからサザンプトンまでの初航海をした。

この最初の乗船で十分本船をみてまわったが、一般的な印象として船内のスペースをフルに利用していることで、第一の特徴として旅客用区画に普通の客船のようにケーシング等が全くないことである。ケビンデッキの中央に長い通路が設けられ船幅一杯に公室やゲームデッキがある。

航海中は全く静かで振動は全然感ぜられなかった。また本船では貨物を搭載しないのでトリムや復原性の問題もおこらず、燃料油はバラストで調整するので排水量、重量分布も殆んど一定である。従って適当なトリムと快適なGMを選んでおけば航海中状態を変える必要がない

沢山の貨物を積み、同時に多勢の旅客を運ぶことの不利益なことはここ10年間に明らかとされて来たので、本船も貨物は全くやめて純客船としたため、英本国からニュージーランド、濠州、南アフリカの世界一周航路を、普通の貨客船では年3回のところを本船では年4回は可能となる。

主要要目

全 長	約 604'-0"
垂線間長	560'-0"
型 幅	78'-0"
型 深	45'-3"

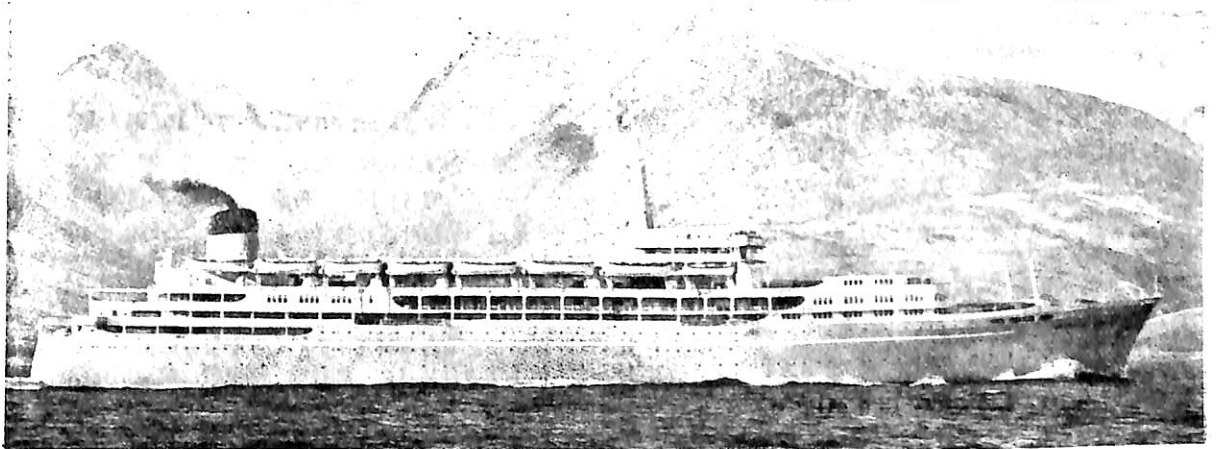
吃 水	29'-4"
総 噸 数	約 20,200T
速 力	20 kn
主 機 械	Harland & Wolff 製 2 段減速蒸気タービン 2 基
出 力 (回転数)	20,000 SHP (120 RPM)
主 汽 缶	Yarrow 型重油焚水管缶 3 基
蒸気圧力 (過熱器出口)	500 lb/in ²
蒸気温度	800°F
補 助 缶	Foster Wheeler 型水管缶 2 基
発 電 機	600 KW 220V 6 台
	(Mirrlees Bickerton & Day ディーゼル機関 6 基)

非常用発電機 200 KW 1 台
補機類及び甲板諸機械は、エヤーエセクター、主補缶用給水ポンプ以外はすべて電動

旅 客 1160 名

1 bed & shower	13 rooms	13 berths
1 bed	36	36
2 beds & shower	6	12
2 beds, pullman & shower	7	21
2 beds & pullman	8	24
2 beds	7	14
2 berths & shower	6	12
2 berths	160	320
4 berths	132	528
6 berths	30	180

合計 405 1,160



初航海についた Southern Cross 号

文 献 紹 介

隅肉熔接接手の角変化特にやせ馬に関する研究

平井三郎 中村家康

船底凹入による損傷については、日本海事協会で調査委員会を設けて原因の究明とその対策の考究を行なったが、本報告では、凹入損傷の有力な一原因と考えられる「やせ馬」状の歪について、自由接手、拘束接手の板厚ギャップ、棒径、姿勢、開先、断続、スパン（拘束接手のみ）を種々変化し、これらが角変化にあたる影響を調査した。

さきに運輸技術研究所熔接部の発表した所によると、拘束のある時の角変化量は、次式

$$\theta = \frac{\theta_0}{1 + \frac{2E'I}{Cl}}$$

であたえられる。ここにCは実験的に定められる係数であるが、本研究の結果では

$$C = \frac{t^4}{1 + \frac{w}{5}} \quad (\text{kg}\cdot\text{mm}/\text{mm})$$

であたえられることがわかった。

ここにtは板厚(mm)、wは1cm当りの熔接棒使用量(gr/cm)である。すなわちCに対しては板厚と、棒の使用量が顕著に影響する。角変化に対してはさらにスパンlがきいてくるが、ギャップ、棒径、開先、断続の方式(千鳥、並列、セレーション)等の影響は小さく、また姿勢の影響はほとんどないと見られる。歪の計測から求めた残留応力分布は、接手部に等しい単純曲げモーメントのみが働くとしてえられる。

$$\sigma = \pm \frac{t}{l} \cdot E \cdot \theta$$

からほぼ計算可能である。

また自由な角変化 θ_0 は

$$\theta_0 = \frac{(4 \log w - 1)}{t^{1.6}} \quad \text{但し } \log w > 0.7$$

で近似される。

角変化量をスパン中央の撓み δ をつかって

$$\theta \approx \frac{4\delta}{l} \quad (\text{rad.})$$
 とし、また実用に便利のように、wを

次の実験式

$$w = 0.058 L^2 \quad (w: \text{gr}/\text{cm}, L: \text{脚長 mm})$$

でおきかえると、

$$\delta = \frac{l \theta_0}{4 + \frac{1.54 \times 10^4 (1 + 0.0112 L^2)}{lt}}$$

但し $E' = 2.31 \times 10^4 \text{ kg}/\text{mm}^2$

となり、これから θ_0, l, t, L をしれば δ が直ちに求められる。 $t = 10 \sim 24 \text{ mm}$, $l = 500 \sim 1,100 \text{ mm}$ に対して、Lと δ との関係を図表にしてある。また「やせ馬」量の許容限界を秋田、吉本氏の論文(「やせ馬が船底の凹入に及ぼす影響」昭和29年5月造船協会講演会)から定めて、前図表に示した。

(石川島技報 Vol. 12, No. 37, 1955年4月)

熔着法が接手の横収縮に及ぼす影響

松山 泰, 山本 真, 石原芳忠, 山本昭二

1,800×900×19の板の、長辺に平行に、板を二等分する直線上に1,000mmをへだてて直径100mmの孔を二つあけ、この間に開先をとった拘束試験片を用いて、5種類の熔接方法による横収縮量(熔接線に直角方向)の比較を行なったものである。

熔着法としては Symmetry, Back step block, Skip block, Cascade (以上手熔接), Unionmelt の各々を取り、手熔接には神戸製鋼 B-17 を使用し、Unionmelt には Oxweld #36 心線, Grade 50 Flux を使用した。

実験結果によると熔接完了に到る各 Pass の途中段階では、収縮量の分布にそれぞれの熔接法に特異な差異が認められるが、最終的な収縮量としては、4種の手熔接はいずれもほぼ同じ程度を示す。Unionmelt の結果を直接手熔接と比較することは困難であるが、収縮量は極めて小さく、また熔接方向に対し、収縮量は減じている。

また熔着量と平均収縮量との関係もあまり熔接法による差異は判然としないうである。

本実験は応力計測に立入る手前の段階であり、この結果のみで熔着法の優劣を定めることは困難なことを注意せねばならない。(播磨造船技報 No. 2 1954年11月)

新刊紹介

航海計器研究ノート(第1集)

商船大学助教授 茂 在 寅 男 編 纂

発行所 舟艇協会出版部 400円

最近の航海計器の急速な進歩発達のため、これを扱う航海士の負担が大となり、この利器を使いこなす技術が大いに要望されている。本書は「要領を得て能率よく教える」ことと、「教わったことは能率よく理解し、教わらないことも自ら研究する」ことを目標に編集してある。第1集はコンパス、測程儀、測深儀、航海用光学計器、時辰儀、ニューマケーター吃水指示器について収録し、以下第2集、第3集で完結する。

新造船工事月報

(運輸省船舶局造船課)

造船所別工事中船舶 (鋼船) (鉄道連絡船は客船に、曳船は雑船に含まれる) (昭和30年4月末現在)

造船所	貨物船	油槽船	客船	漁船	雑船	輸出船	合計
藤原播林日		1 13,200		1 1,300	1 470		2 1,770
永 船造					1 300		1 300
館磨兼立				3 920		3 66,000	4 79,200
田 船造	1 3,400				1 50		4 970
渠船船島	2 14,550			2 1,480		5 18,550	5 18,550
船造	2 9,390					2 28,200	3 4,880
造椽向因					1 200	5 18,550	5 18,550
川 島					1 645	2 28,200	3 4,880
舞重造日	1 8,150				9 180	51 3,780	54 13,815
工船本	1 7,650			5 1,480		4 55,400	9 180
船崎島	3 21,850					1 26,000	5 63,550
船崎島	3 26,820					2 17,200	5 42,950
開見水	1 7,750		1 370			2 54,800	5 81,620
屋船具	1 1,600		1 1,080	1 350	2 165		2 8,120
菱安渠	1 9,900			2 600			5 3,195
他	2 8,390	1 1,050				2 43,000	2 43,000
古 造C.	1 990					2 330	3 10,500
野 船	1 8,800		1 (鉄道) 6,000			5 1,250	5 9,770
賀 の	1 1,595		1 (鉄道) 6,000			1 32,000	6 2,240
新 浦	1 6,600		1 50	12 2,792	10 764	1 1,950	1 32,000
そ	11 3,915					1 4,150	2 14,800
合計	隻 G.T. 33 141,350	隻 G.T. 2 14,250	隻 G.T. 5 13,500	隻 G.T. 26 8,922	隻 G.T. 26 2,774	隻 G.T. 82 352,610	隻 G.T. 174 533,406

起工船 18隻 44,314 総噸 (昭和30年4月中に報告のあったもの)

造船所	船番	船主	総トン数	主機	馬力	用途	起工年月日
日 立 向 島	3774	太 平 汽 船	3,400	D	2,050	貨	30-4-16
三 菱 菱 下	506	小 阿 谷 汽 船	1,600	"	1,200	"	30-4-13
鋼 菱 廣 重	122	山 口 國 共	370	"	550	貨客	30-4-7
日 本 海 重	123	五 洋 新	340	"	650	漁(鮪)	30-4-8
塩 山 指	60	三 山 洋 信	480	"	900	"	30-4-19
釜 本 山 指	220	三 山 下 榮	520	"	"	"	30-4-16
金 林 兼 阪	210	三 山 下 榮	380	"	650	"	30-4-6
大 渡 日 本	854~5	北 兵 庫	135×2隻	"	各 330	(底曳)	30-4-1
日 播 日 本	14	北 海 道 開 発	320	"	300×2	雜 自動車	30-4-16
播 日 三 渡	130	北 海 道 國 力	120	—	—	(渡)	30-4-1
日 本 海 重	61	北 海 道 國 力	4	H	30	(作業)	30-4-30
日 本 海 重	496	北 米 國 向	24,200	T	19,250	輸(油)	30-4-7
日 本 海 重	3754	北 米 國 向	7,200	D	6,250	"(貨)	30-4-16
日 本 海 重	598	北 米 國 向	4,500	"	6,600	"(貨)	30-4-26
日 本 海 重	128~9	北 米 國 向	65×2隻	—	—	雜(土運)	30-3-10
日 本 海 重	72	北 米 國 向	480	D	550	貨	29-10-16

進水船 27隻 47,456 総噸

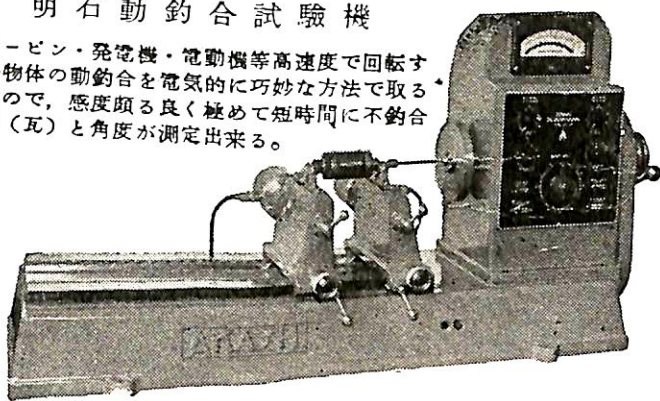
造船所	船番	船名	総トン数	船主	主機	馬力	用途	進水年月日
川 崎 重 工	940	日 川 丸	8,150	日 豊 川 崎 共 有	D	5,490	貨	30-4-25
三 菱 日 本	802	ば あ 丸	7,650	三 菱 海 運	"	4,700	"	30-4-21
三 菱 日 本	593	高 山 丸	7,200	三 菱 海 運	"	11,250	"	"
三 菱 日 本	64	藤 野 丸	200	三 菱 海 運	"	220	"	30-4-7
三 菱 日 本	115	藤 野 丸	1,050	三 菱 海 運	"	1,100	油	30-4-5
三 菱 日 本	502	第 一 赤 貝 丸	350	島 根 漁 業	"	650	漁(練習)	30-4-7
三 菱 日 本	96	第 三 島 丸	195	島 根 漁 業	"	400	"(鮪)	"
三 菱 日 本	202	第 六 大 事 代 丸	250	島 根 漁 業	"	600	"(")	30-4-1
三 菱 日 本	201	小 笠 原 丸	250	小 笠 原 漁 業	"	"	"(")	30-4-16
東 造	29026	平 野 丸	80	平 野 兼 次 郎	"	310	"(サケマス)	"
東 造	29028	第 十 八 大 安 丸	80	平 野 兼 次 郎	"	"	"(")	30-4-13



材料試験機
動釣合試験機
振動計
電子顕微鏡
ねじ転造盤

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。

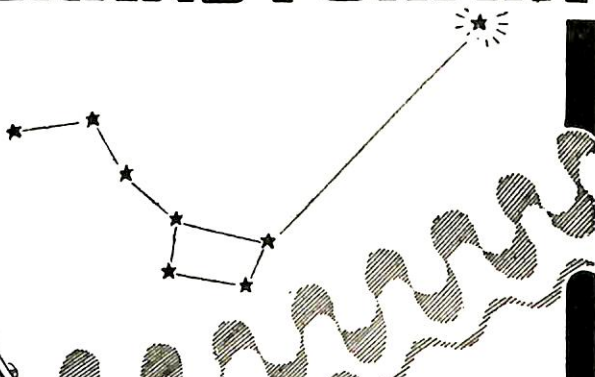
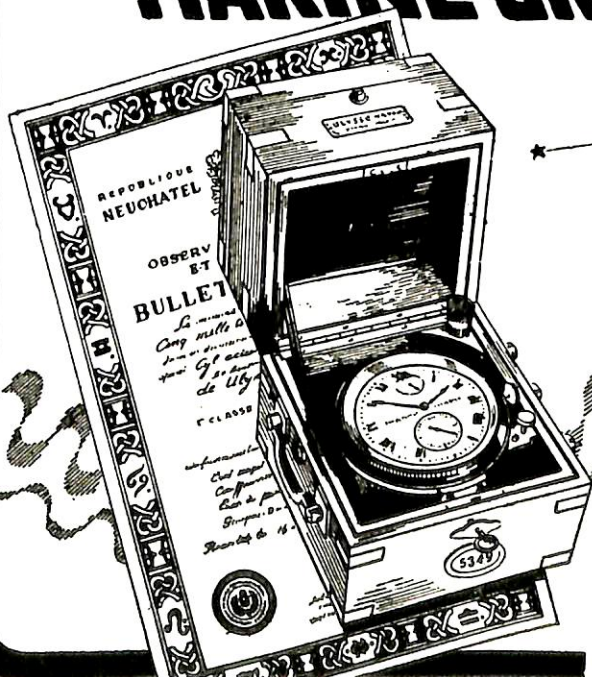


株式会社 明石製作所

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

CHRONOMETRE DE MARINE GRAND FORMAT



ULYSSE NARDIN SA.

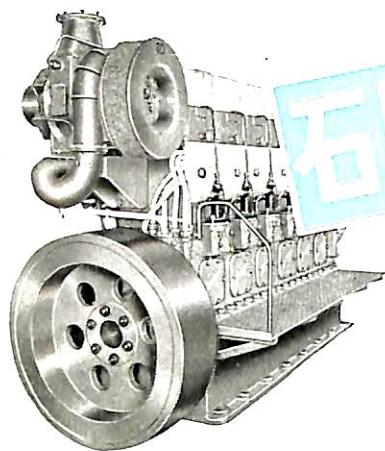
代理店 株式会社 大沢商會

中央区銀座西二ノ五
電話京橋 (56) 8351-5

カシオ マリノクロノメーター

軽量・堅牢・高性能

凡ゆるディゼル機関に……



石川島スーパーチャージャの
装備されたディゼル機関

— 機関出力の50%~100%増加 —

石川島スーパーチャージャの型式

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

石川島重工業株式会社

船の科学

地方賣價 一四〇圓

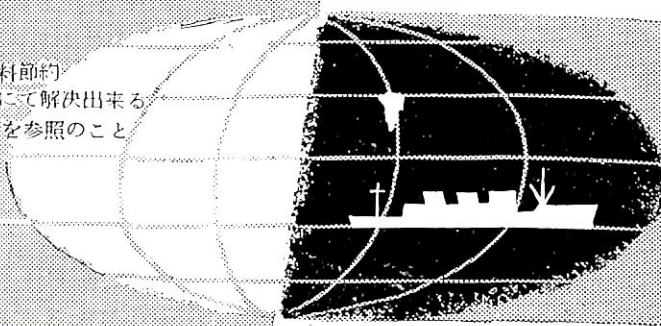
新製品

イビコリン

ボイラー熱交換器、化学装置等の酸洗に必須の
画期的理想腐蝕抑制剤

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

詳細は本紙 Vol. 2 No. 26 P. 218 を参照のこと



住友化学

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

東京港區麻布筈町七九
船舶技術協會
電話赤坂(48)三九九二番