

運輸省船舶局監修

造船海運綜合技術雜誌

昭和三十一年八月五日印刷 第九卷 第八號
昭和三十一年十二月十日發行 第三種郵便物認可
昭和三十一年五月十一日 運輸省特別採承認可
第一五五號

船の科学

VOL. 9 NO. 8 AUG. 1956



◆ 株式會社金指造船所

船舶技術協會

8

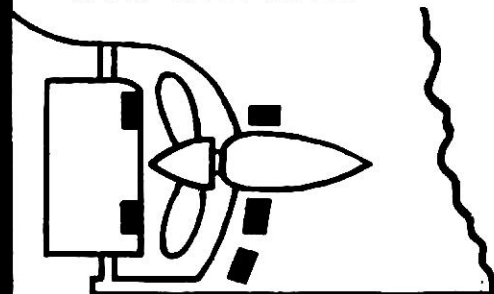
三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC



CPZ

船尾に取付けた CPZ-8F
(8F型 30×150×300mm)



當社の精煉した世界最高純度 (Zn 99.997%以上) の亜鉛で作られた流電陽極式防蝕亜鉛CPZを船体等の水中鉄構造物に正しい施工法で取付ければ優れた防蝕効果が得られます。(説明書進呈)

三菱金属鉱業株式会社

東京都千代田区大手町1丁目6番地 (大手ビル)
電話 (23) 2431・3321・4311番

設計施工 日本防蝕工業株式会社
電話 東京 (28) 6807・6808

総代理店 三菱商事株式会社
電話 (28) 1021・1031・2021番

電気防蝕 CATHODIC PROTECTION



保護用 マグネシウム陽極を取付けた 日榮丸油槽底部

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

(御報資料送呈)



日本防蝕工業株式会社

本社 東京都千代田区丸の内三丁目一番地 (東7号館3階)
電話 東京 28局 (28) 6807, 6808
大阪事務所 大阪市東区今橋四丁目一番地 (三菱信託ビル)
電話 北浜 (23) 4783

総代理店 三菱商事株式会社

設計

施工

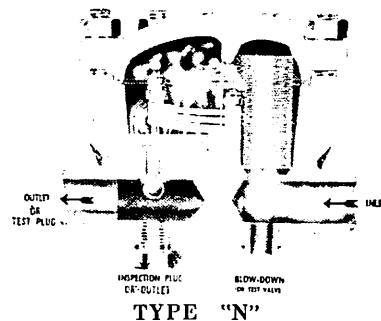
米 国 海 軍 お よ び コ ー ス ト ガ ー ド

によつて指定された
船舶用に設計されたドレーントラップ

VELAN

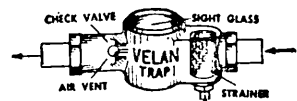
UNIVERSAL STEAM TRAP

英國・カナダ・スウェーデン・オランダ・ベルギー・ブラジル海軍も使用。
商船または軍艦のドレーン抜きあらゆる要求事項が単一のトラップで……

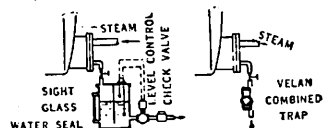


TYPE "N"

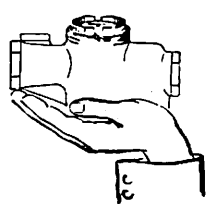
NAVY FORGED



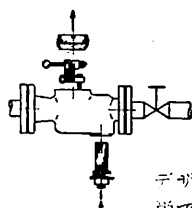
取付が容易、チェックバルブ、ストレーナー、覗き硝子、パイパスを別に要しない。極めて安価



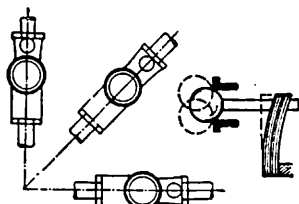
加熱装置等ではコンデンサートの顕熱の完全利用用に調整可能



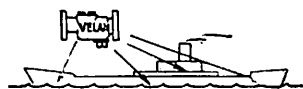
軽量と小寸法



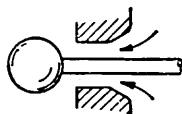
デザインは簡単で部品交換が容易



船舶の動揺により機能は変らぬ



トラップの規格統一、蒸気圧、温度の変動に影響されず作動



能力大、1/2"オリフィスで従来の2"程度の排水能力を有す

次表中の1型式または2型式のみで全船のトラップが完備出来ます

パイパスの有無		パイパス無し		パイパス付	
材 質	型 式	鑄 鉄	鍛 鋼	鑄 鉄	鍛 鋼
蒸気圧力幅		S 型	N 型	S-BY型	
		0-200PSI	0-600PSI※	0-200PSI	0-600PSI※
接続管径(ハSPTまたはBSPT)		1/2"	3/4"	or	1"
オリフィス径		3/4" or 1/2"	1/2" or 5/16"	5/8" or 1/2"	1/2" or 1/2"
寸 法	全 長	8"	5 1/8" - 9 1/8"	10 1/8"	14 1/2"
	全 高	5 3/4"	6"	9"	11 1/8"
	重 量	8 lbs	18 - 21 lbs	15 1/2 lbs	46 lbs

※ 600PSIおよびそれ以上の材質は Cr, Mo

排水能力 (排水能力は型式の如何に拘らずオリフィスの径により同一) (lbs/h)

圧力(PSI)	10	25	50	100	150	200	300	350	500	600	
オリ フィ ス	5/16	550 (1600)	750 (2500)	1000 (3500)	1400 (4950)	1600 (6000)	1800 (7000)	2000 (8500)	2200 (9500)	2500 (11000)	2600 (12000)
	1/2	1500 (4300)	2000 (6500)	2700 (9600)	3500 (15000)	3800 (18000)	4500 (20000)				
	3/4	3000 (9000)	4500 (15000)	5800 (20000)							

以上の能力は飽和蒸気温度のドレーン排水量であり、括弧内は低温時の排水量を示す。
従つて通常能力の算定時には両者の平均値をとり安全率2を見込めばよい。

販売代理店

REPRESENTATIVE IN JAPAN

大 洋 商 事 株 式 会 社

INDUSTRIAL EXPORT COMPANY

東京都港区芝浜松町3の5
電 話 (43) 4 1 6 1 ~ 3

TOKYO - PORTLAND

VELAN ENGINEERING LTD.

MONTREAL CANADA

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。

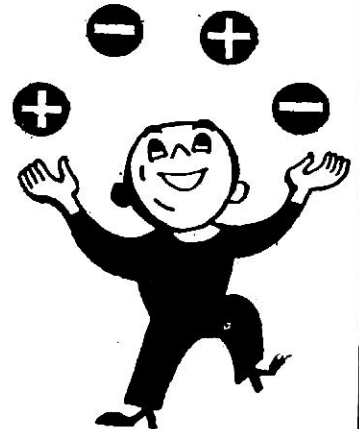
★リーズ・アンド・ノースラップ社の計測器も販賣しております。

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テッド日本總代理店
米國リーズ・アンド・ノースラップ社日本取次店



株式会社 日本オルガノ商会

本社 東京都文京区須坂町8 TEL (92) 1186 (代表), 2186 (代表)
支社 大阪市北区梅田町47新阪神ビル502号室 TEL (36) 1171 (代表)

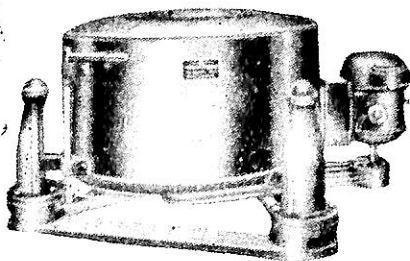


誌名記載お申込み
にカタログ送呈

船舶用洗濯 機械設備 メーカー

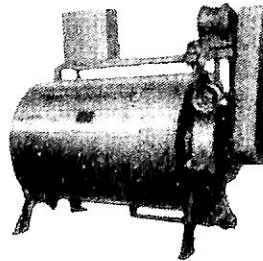
航海中の洗濯は.....当社の設備で!
堅牢・優美・伝統と独特の技術を誇る

— 創業大正十三年 —



船舶用脱水機

御一報次第カタログ・説明書 進呈



船舶用洗濯機

営業品目

船舶用	洗濯機	分離式	機械室
	遠心乾燥機	乾燥機	室上機
	回転式	乾燥機	仕上機
	シーツ	ローラ	装置
	ワイヤ	ス	装置
	ドライクリーニング	装置	装置

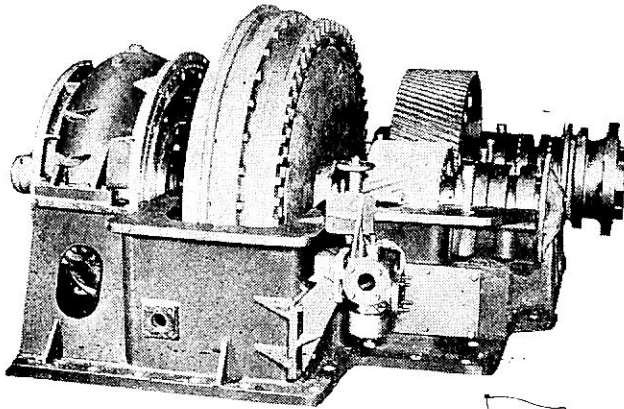
株式
会社

日本アサヒ総本店製作所

東京都港区芝浜松町三丁目三番地 電話芝(43)2709・2908番
地方代理店 札幌・仙台・名古屋・福岡

川崎重工の

船用可逆式流体接手



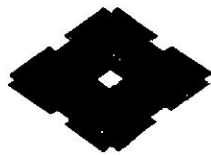
写真は MAN V8V^{22/30}型ディーゼル機関と組合せたもので、接手容量 前進 2,000 IP, 後進 450 IP, 接手容量 約 4 ton

構造：前進用フルカン接手，後進用トルクコンバーター，および減速歯車を組合せている。
特徴：エンジンの回転方向を変更せずして船橋より5秒乃至10秒にて前進後進の切換が可能，またエンジンの最低回転以下の超微速が得られる。

御一報次第（広告宣伝係宛）カタログ送呈

川崎重工業株式会社

本社 神戸市生田区東川崎町2丁目1-4
支店 東京都港区芝田村町1丁目1の1(日比谷ビル7階)



佳友の船舶用電線

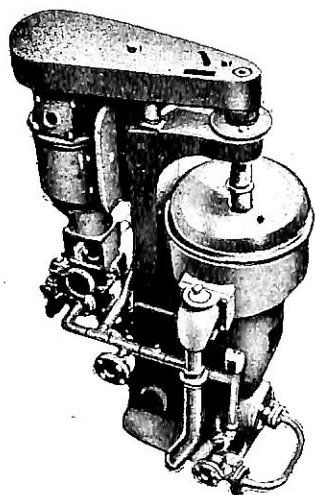
井ゲタロイ 熔接棒芯線

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
古
阪京屋岡

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) 8681 (代表), 8682~5

神戸出張所 神戸市生田区京町79 (日本ビル内) 電話 三宮 (3) 0288, 0289

工場 東京都品川区北品川4の535 電話 大崎 (49) 4679, 1372

ZAP

Zinc Anode for Protection

防蝕用亜鉛陽極 (ザツフ)

ZAP の適用範囲

各種船舶の船底、推進器軸、船内の
バラスタタンク、重油タンク、軸流
ポンプ、浮標、繫留ブイ、浮ドック、
港灣施設 (鋼矢板岸壁・水門扉・閘門・棧橋)、

(説明書進呈)



三井金属鉱業株式会社

東京都中央区日本橋室町二ノ一 電話 日本橋 (24) 4101~9

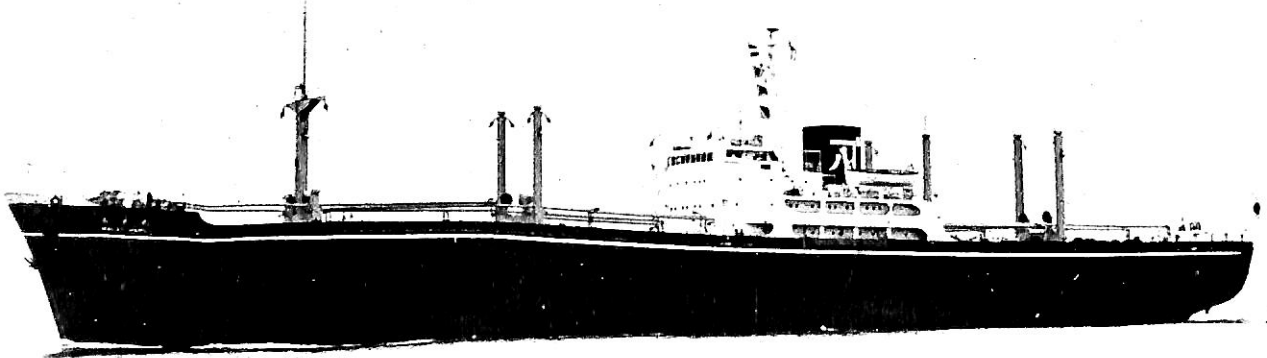
施工 中川防蝕工業株式会社

東京都千代田区丸ノ内丸ビル 電話 和田倉 (20) 2842・4438



第11次貨物船 協 明 丸 協立汽船株式会社

石川島重工業株式会社建造 起工 30—10—4 進水 31—4—9 竣工 31—6—30 全長 139.90m
 垂線間長 130.00m 喫水 18.20m 型深 11.60m 満載吃水 8.35m 総噸数 7,761.66T
 純噸数 4,414.65T 載貨重量 11,004.0Lt 貨物艙容積 (ベール) 15,239m³ (グレーン) 16,615.5m³
 主機械 三井B&W過給機付ディーゼル機関1基 出力(定格) 6,250BHP (115 RPM)
 速力(最大) 17.637Kn (航海) 14.1Kn 船級 NK: NS*, MNS* 乗組員 52名



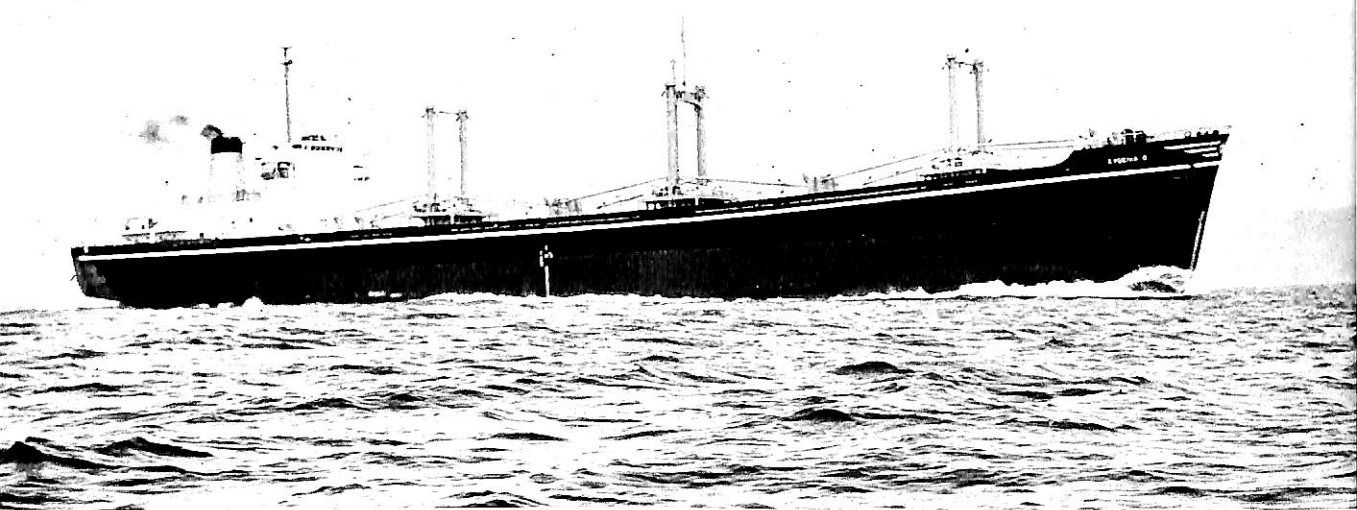
第11次貨物船 馬 來 丸 八馬汽船株式会社

名古屋造船株式会社建造 起工 30-11-5 進水 31-4-24 竣工 31-7-7 全長 139.85m
 垂線間長 130.32m 型幅 17.80m 型深 11.70m 満載吃水 8.8015m 総噸数 7,651.46T
 純噸数 4,418.98T 載貨重量 11,335.25Kt 貨物艙容積(ベール) 14,938m³ (グリーン) 16,355m³
 主機械 浦賀ボルザー 8 SD 72 単動2サイクルディーゼル機関1基 出力(定格) 6,000BHP (128 RPM)
 速力(最大) 17.52Kn (航海) 14.25Kn 船級 NK 乗組員 士官 18名 属員 38名
 旅客 2名



第11次貨物船 天 光 丸 三光汽船株式会社

株式会社播磨造船所建造	起工 30-10-18	進水 31-4-19	竣工 31-6-30	全長 136.00m
垂線間長 128.00m	型幅 18.00m	型深 11.00m	満載吃水 8.362m	総噸数 7,192.30T
純噸数 4,075.82T	載貨重量 10,818.00Kt	貨物艙容積 (ベール) 13,698m ³	(グレーン) 15,115m ³	
主機械 播磨ブルツァー7SD72型ディーゼル機関1基			出力(定格) 4,900BHP (125 RPM)	
速力(最大) 16.87Kn (航海) 13.8Kn	船級 NK	乗組員 士官 19名 属員 36名	その他 3名	



輸出貨物船 EVGENIA G.

船主 Orion Shipping & Trading Co., Inc. (アメリカ)

石川島重工業株式会社建造 起工 30—11—14 進水 31—3—5 竣工 31—7—20 全長 158.90m

垂線間長 150.00m 型幅 19.00m 型深 (main dk. まで) 10.15m (shelter dk. まで) 12.60m

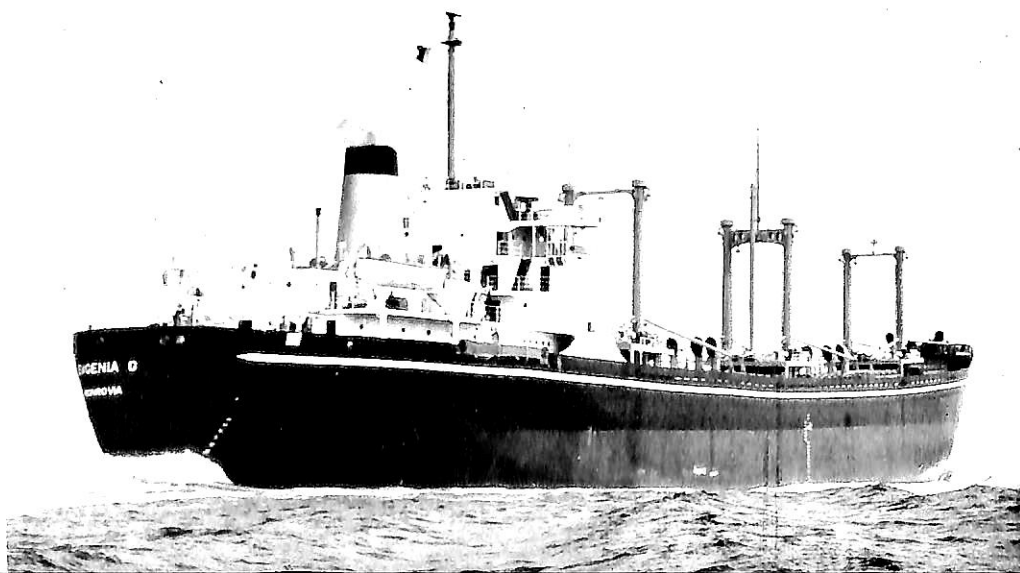
満載吃水 (o/c) 8.550m/9.339m 総噸数 (o/c) 7,863.21T/10,053.37T 純噸数 (o/c) 4,579T/5,971T

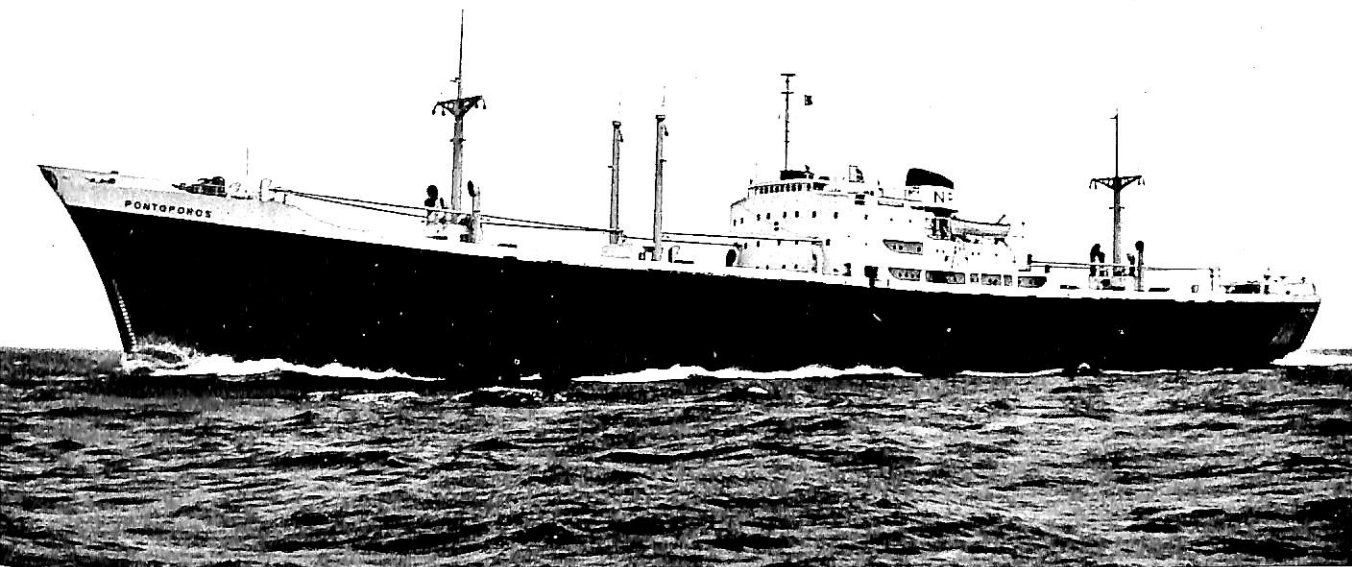
載貨重量 (o/c) 13,627kt/15,604kt 貨物艙容積 (ベール) 20,478m³ (グレーン) 21,916m³

主機械 石川島製二段減速蒸汽タービン1基 出力(定格) 8,200SHP (110 RPM)

主汽罐 石川島-FW "D" 型水管罐2基 速力(最大) 19.04Kn (航海) (o/c) 16.09/15.86Kn

船級 A B 乗組員 士官 15名 属員 30名 パイロット 2名





輸出貨物船 **PONTOPOROS**

船主 La Plata Compania De Vapores, S. A. (ハナマ)

日本鋼管株式会社 鶴見造船所建造

起工 31-1-14

進水 31-4-23

竣工 31-7-5

全長 499'-6" 垂線間長 460'-0"

型幅 63'-0" 型深 40'-0"

満載吃水 (o) 27'-5" (c) 29'-9"

総噸数 (o) 7,213T (c) 9,236T

純噸数 (o) 3,548T (c) 5,393T

載貨重量 (o) 11,702Lt

(c) 13,345Lt 貨物艙容積 (ベール)

631,460ft³

主機械 三井 B&W674-VTF-160 型ディーゼル機関 1 基

出力 (定格) 5,530BHP (115 RPM)

速力 (最高) 16.87Kn

(航海) 14.5Kn

船級 LR

乗組員 38 名

旅客 2 名

輸出貨物船 **NATIONAL PROGRESS**

船主 Ovanta Compania Naviera S. A. (パナマ)

浦賀船渠株式会社 浦賀造船所建造

起工 30-8-30

進水 31-2-14

竣工 31-7-19

全長 159.89m

垂線間長 150.00m

型幅 19.00m

型深 (遮浪甲板まで) 12.60m

満載吃水 (open) 8.546m / (closed) 9.346m

総噸数 (o/c) 7,789.50T / 9,972.17T

貨物艙容積 (ベール) 20,500m³

純噸数 (o/c) 4,530T / 5,938T

載貨重量 (o/c) 13,168.1Lt / 15,111.4Lt

(グリーン) 21,961m³

主機械 浦賀製二段歯車減速装置付複筒衝動タービン 1 基

出力 (定格) 8,100SHP (110 RPM)

主機罐 浦賀製二胴式水管罐 2 罐

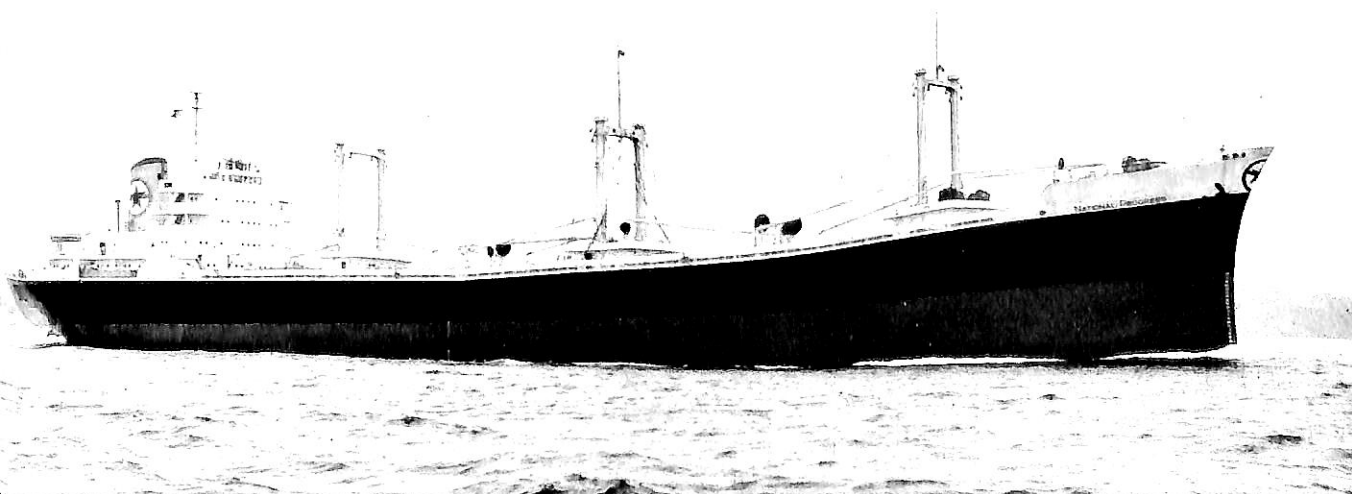
速力 (航海) 15.7Kn

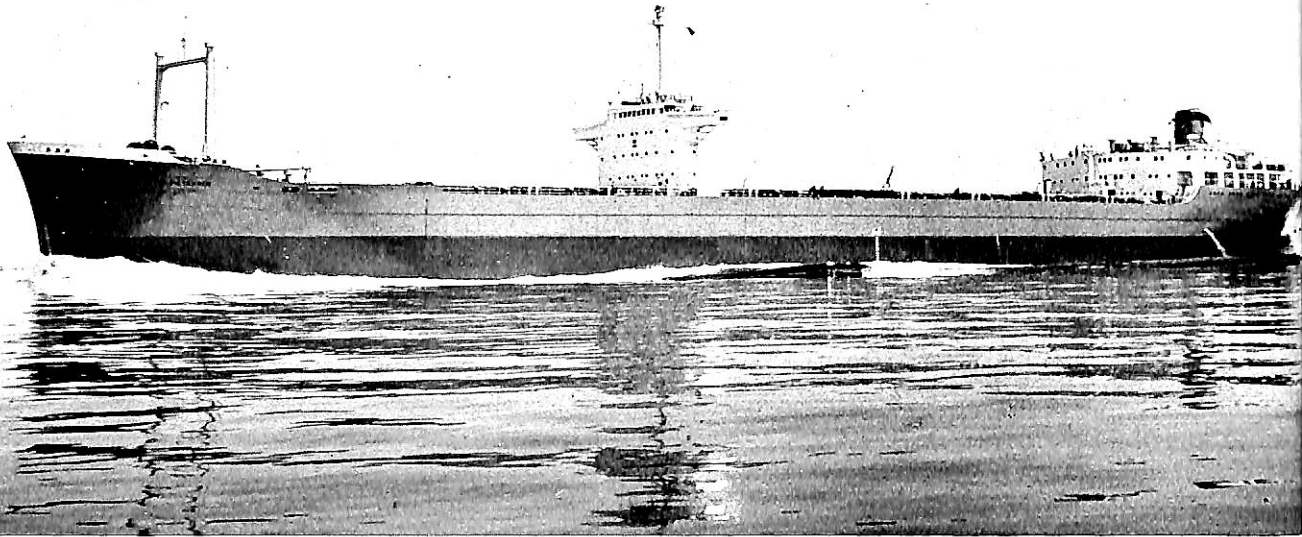
(試運転最大) 18.75Kn

船級 AB

乗組員 士官 13 名 属員 32 名

旅客 4 名





輸出鉍石運搬船 **ALLEN D. CHRISTENSEN**

船主 San Juan Carriers Ltd. (パナマ)

日本鋼管株式会社 鶴見造船所建造

起工 30-12-14

進水 31-4-2

竣工 31-8-

全長 655'-⁵/₁₆" 垂線間長 625'-0"

型幅 87'-0"

型深 46'-6"

満載吃水 34'-⁹/₁₆"

総噸数 (リベリア測度) 11,266.86T

純噸数 (リベリア測度) 5,522T

載貨重量 31,490.8Lt

鉍石艙容積 540,675.7ft³

主機械 新三菱神戸ウエスチングハウス蒸気タービン1基

出力(定格) 12,500SHP (105 RPM)

主汽罐 鶴見造船所製二胴水管罐2基

速力(最大) 17.43Kn

(満載航海) 14.5Kn

船級 A B

乗組員 59名(内船主8名 予備1名)

本船は先に竣工した Harvey S. Mudd 号と同型船である。

輸出油槽船 **NAESS VENTURER**

船主 International Commercial Co., S. R. L. (イタリア)

日立造船株式会社 因島工場建造

起工 30-10-31

進水 31-4-25

竣工 31-7-31

全長 207.00m

垂線間長 197.00m

型幅 26.40m

型深 14.00m

計画満載吃水 10.50m

総噸数 20,899.30T

純噸数 15,207.30T

載貨重量 33,608Lt

貨物油艙容積 45,780m³

荷油ポンプ 1,000m³/h 3台

主機械 日立製作所製二段減速蒸気タービン1基

出力(定格) 15,000SHP (108.5 RPM)

主汽罐 バブコック日立製水管罐2基 蒸気圧力 600psi 蒸気温度 850°F

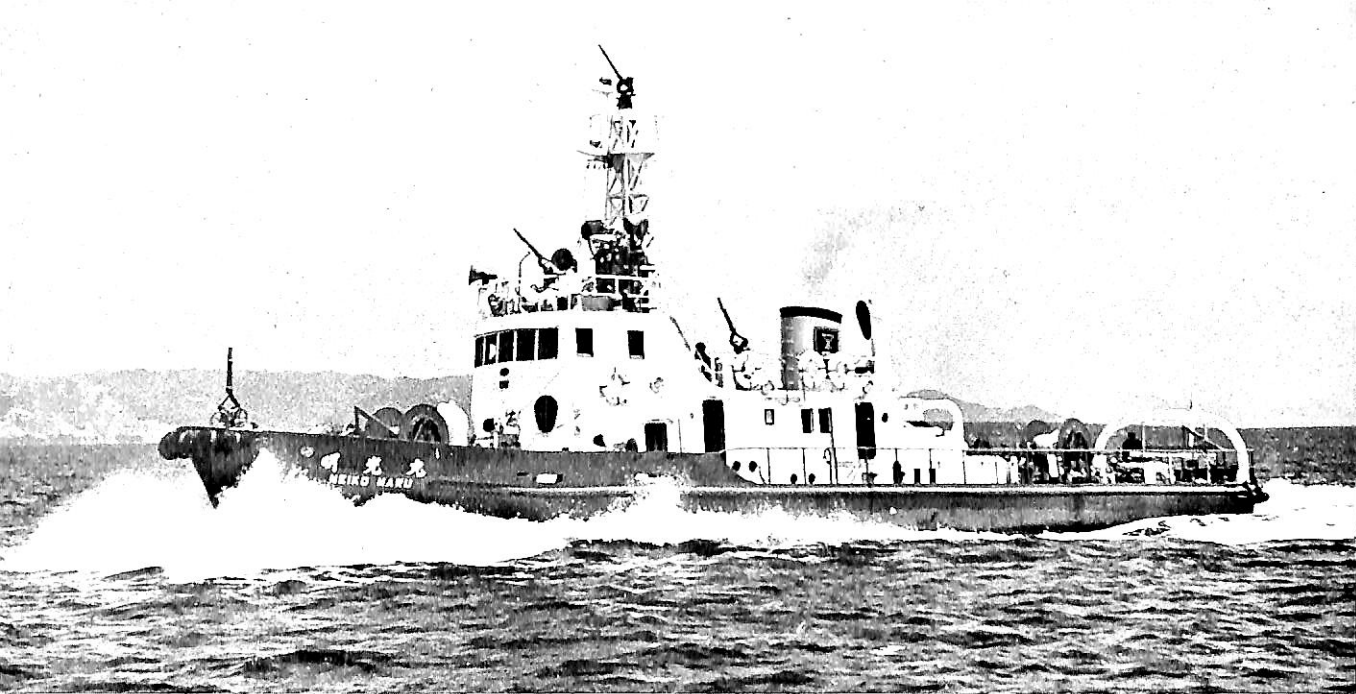
速力(満載航試) 17.282Kn

(航海) 16.0Kn

船級 L R

乗組員 60名





消 防 艇 明 光 丸 大阪市消防局

日立造船株式会社 向島工場建造 起工 30—11—11 進水 31—4—25 竣工 31—6—30
 全長 29.198m 垂線間長 26.00m 型幅 5.80m 型深 2.80m 計画満載吃水(型) 1.90m
 総噸数 97.30T 純噸数 31.24T 主機械 池貝鉄工製ディーゼル機関1基
 出力(最大) 750BHP (常用) 640BHP 速力 (試運転最大) 13.53Kn (航海) 12.0Kn 乗組員 25名
 消防ポンプ: 放水量毎分 7,000 ガロン (3,500 ガロン 2 台) 原動機 ディーゼル機関 430BHP × 2 基 これにより 1
 時間 1,600 トンの放水量を有し、このポンプを救難排水用にも、本船の舵後部にある噴流推進装置による噴流旋回
 用にも使用できるよう配管されている
 消火装置: 放水塔(放水量毎分 1,000 ガロン) 1 基 放水銃(放水量毎分 1,500 ガロン) 3 基 ホース接続口
 (放水量毎分 500 ガロン) 12 口 泡沫消火装置、炭酸ガス消火装置



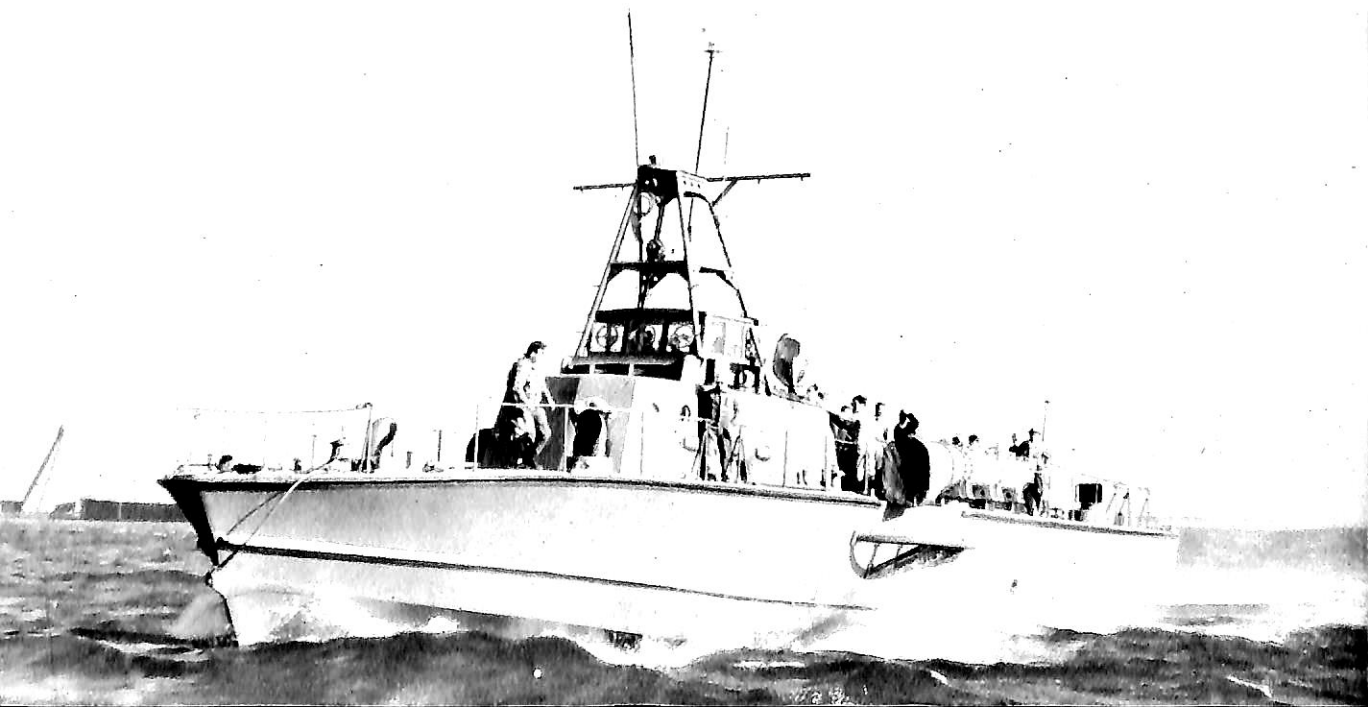


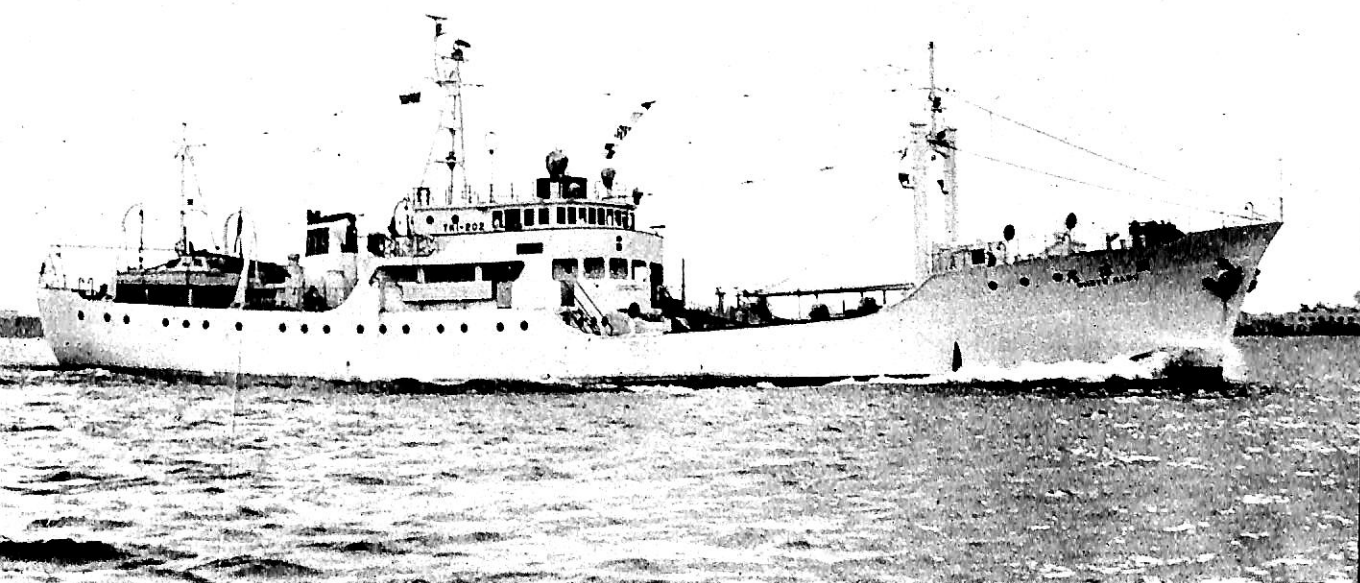
中型掃海艇 やしろ 防衛庁海上自衛隊

日本鋼管株式会社 鶴見造船所建造 起工 30-6-22 進水 31-3-26 竣工 31-7-10
 長さ 36.00m 幅 6.90m 深さ 3.70m 吃水(常備) 1.90m 基準排水量 約 230t
 主機械 YV10Z 型ディーゼル機関2基 定格出力 600HP×2 速力 約 13Kn 兵装 20耗単装機銃1門
 掃海具一式 船体 木製

魚雷艇 魚雷艇1号 防衛庁海上自衛隊

日立造船株式会社 神奈川工場建造 進水 30-12-20 竣工 31-10-7(予定) 長さ 25.00m
 幅 6.50m 深さ 3.10m 吃水 1.10m 基準排水量 75t 主機械 YV20Z 型ディーゼル機関2基
 出力(最大) 2,000HP×2 速力(最大) 約 30Kn 兵装 40耗単装機銃1門 魚雷発射管2門
 乗員 18名 艇体 高周波接着積層材を使用した高速艇構造方式による木製





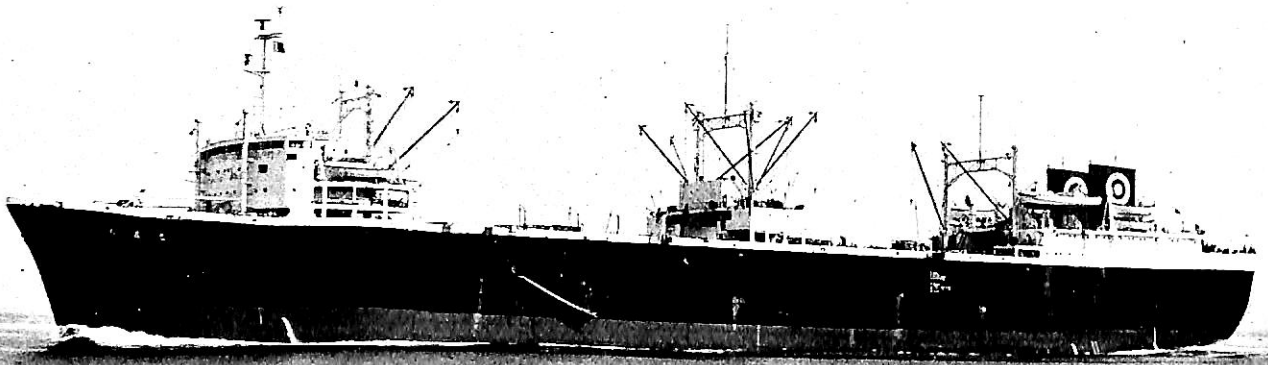
漁業調査取締船 照洋丸 農林省

株式会社 金指造船所建造 起工 30-12-14 進水 31-3-22 竣工 31-6-15
 長さ (漁船法による) 51.00m 型幅 8.50m 型深 4.30m 総噸数 602.95T 純噸数 190.67T
 魚艙 120.2m³ 燃料油艙 268.7m³ 清水艙 117.2m³ 主機械 赤坂鉄工製過給機付ディーゼル機関1基
 出力 (定格) 1,200BHP 補機械 富士ディーゼル180BHP 2基 主発電機 140 KVA 2基
 速力 (最大) 13.305Kn (航海) 11.977Kn 乗組員 48名 魚艙用冷凍機 高速6気筒2基, トロー
 ルウインチ1基 ラインホラー2基, 無線装置 主500W, 補100, 50W各1基 方向探知機, レーダー,
 ローラン, ジャイロコンパス, 自動操舵装置, 諸計測装置装備

灯台見廻船 若草 海上保安庁

日立造船株式会社 神奈川工場改造 改造着工 31-1-12 改造完工 31-3-31 全長 64.480m
 垂線間長 62.220m 型幅 10.50m 型深 5.80m 常備平均吃水 4.722m 満載平均吃水 4.816m
 総噸数 1,104.73T 純噸数 462.82T 載貨重量 614.95Kt 貨物艙容積 (ペール) 851.89m³
 (グレーン) 947.96m³ 燃料油艙容積 81.56Kt 主機械 22号10型単動4サイクル無気噴油式ディーゼル機関1基
 出力 (定格) 1,250BHP (345 RPM) 速力 (最大) 14.0Kn (航海) 10.0Kn 乗組員 54名
 本船は元大阪商船貨客船若草丸を改造した。





改造完了した 松島丸

改造前の油槽船
松島丸



捕鯨工船(兼油槽船) 松島丸 日本水産株式会社

日立造船株式会社 因島工場改造 改造工事着工 31-3-17 完了 31-6-27 垂線間長 165.00m
 型幅 21.50m 型深 (上甲板まで) 12.00m (解剖甲板まで) 17.03m 計画満載吃水(型) 9.75m
 総噸数 13,786.85T 純噸数 9,155.0T 載貨重量 17,129.10Kt 貨物油艙容積 23,713.49m³
 主機械 川崎 MAN デイゼル機関1基 出力(定格) 6,000BHP (130 RPM) 汽罐 水管罐 3罐
 速力(航海) 12.25Kn 船級 NK 乗組員および作業員 約 400名
 揚鯨用ウインチ デイゼル駆動 40t×2 製油工場 能力 1日約 500t、村上式クワナー・ダイジエスター 8台
 ハートマン・ダイジエスター 2台等装備
 本船は捕鯨工船使用時以外は油槽船(クリーンタンカー)としても使用し得る。

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 (フッ素樹脂塗料)
- シアナミド ヘルゴン (高硬度のさび止塗料)
- 船印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 船印無水銀鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- タイカリット (防火塗料)
- ノン・スリッブ (滑止塗料)

大阪市大淀區浦江北 4
 東京都品川區南品川 4

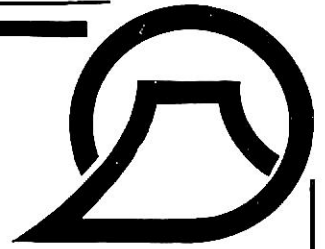


日本ペイント

PARROT



スーパー
パロット
エンジンオイル



富士印石油製品

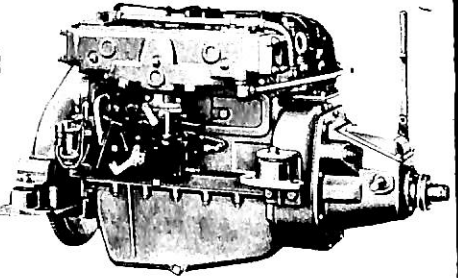
ハイパワーガソリン
ディーゼル油
タービン油

昭和石油

社長 早山 洪二郎

本社 東京・丸の内・東京ビル

GRAYMARINE



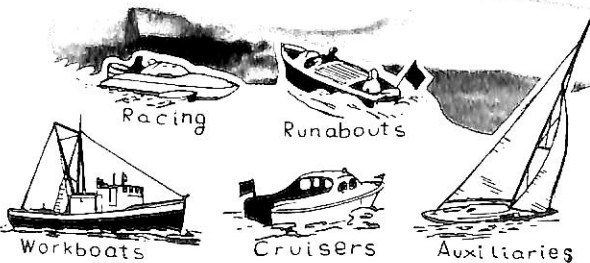
ガソリン・モデル
16-200馬力
30種類
ディーゼル・モデル
30-200馬力
5種類

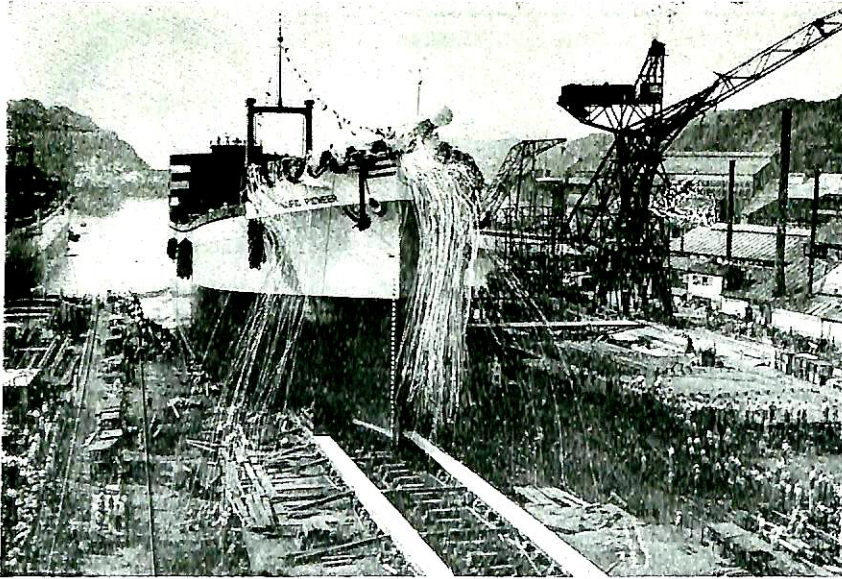


グレイマリン 日本総代理店

日米自動車株式会社

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





輸出貨物船

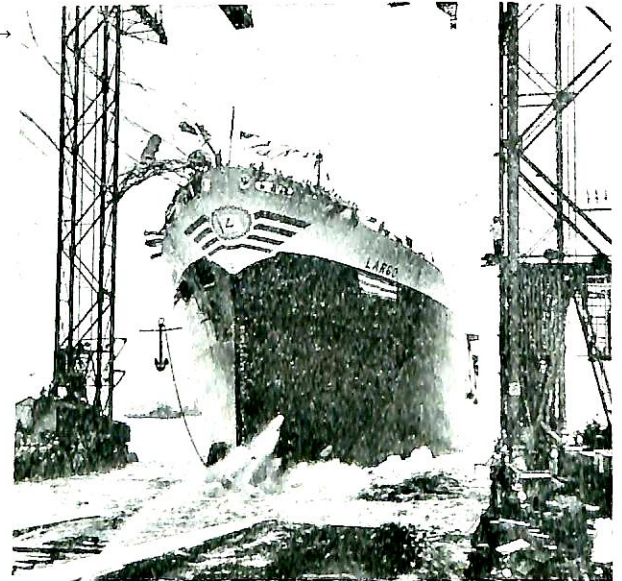
PACIFIC PIONEER

船主 World Tramping Agencies, Inc.
 浦賀船渠株式会社浦賀造船所建造
 起工 31-2-28 進水 31-7-12
 垂線間長 150.00m 型幅 19.00m
 型深 12.60m
 満載吃水 (O) 8.53m (C) 9.31m
 総噸数 (O) 8,050T (C) 10,000T
 載貨重量 (O) 12,500Lt(C)14,450Lt
 貨物艙容積 (ベール) 21,400m³
 主機械 浦賀ズルター7 RSAD76型単
 動2サイクルディーゼル機関1基
 出力(定格) 9,100BHP (119RPM)
 速力 (公試最大) 18.1Kn
 船級 AB

輸出油槽船 LARGO

船主 Rea Shipping Co., S. A. (パナマ)
 川崎重工業株式会社建造

起工 31-3-1 進水 31-7-24
 竣工 31-10-31予定 全長 210.50m
 垂線間長 210.00m 型幅 28.20m
 型深 14.60m 満載吃水 約 10.668m
 総噸数 約 24,000T 載貨重量 約 38,000Lt
 貨物油艙容積 約 53,100m³
 主機械 川崎製二段減速蒸汽タービン1基
 出力(定格) 20,250SP
 主汽罐 FW型二胴水管缶2基
 速力 (公試)約17.5Kn 船級 AB
 乗組員 50名
 本船は船尾船橋の大型油槽船である。



船舶への理想的断熱材!!

ロイド船級協會承認済

イツフレックス

お申込次第
 カタログ進呈

防熱効果絶大 軽量・弾性
 無吸湿・無吸水 半永久耐用
 施工容易 難燃性

各種船舶の冷蔵艙・漁艙に最適!!

日本冷蔵

販賣代理店 交洋商事株式会社
 本社 東京都千代田区丸の内1の1 電話(20)3186
 東洋製作所
 本社 東京都品川区東品川5の6 電話(49)2113



自己資金貨物船 愛 宕 丸 →

日之出汽船 川崎汽船 共有

川崎重工業株式会社建造

起工 31-2-16 進水 31-6-27

竣工 31-8-未予定 垂線間長 114.00m

型幅 16.40m 型深 9.30m

計画満載吃水(型) 7.30m 総噸数 約4,980

純噸数 約3,300T 載貨重量 約7,250Kt

貨物艙容積(ベール)約9,000m³(グリーン)約9,800m³

主機械 川崎MAN単動2サイクル(K5Z)

ディーゼル機関1基

出力(定格) 3,400HP(127RPM)

速力(航海)11.7Kn 船級 NK

乗組員 51名

← 輸出貨物船 E L L I N

船主 Saga Shipping Co., S. A. (パナマ)

新三菱重工業株式会社神戸造船所建造

起工 31-3-30

進水 31-7-11

全長 154.84m

垂線間長 143.26m

型幅 20.27m

型深 12.50m

計画満載吃水 9.33m

総噸数 約 10,100T

載貨重量 約 15,500Lt

貨物艙容積(ベール)21,500m³

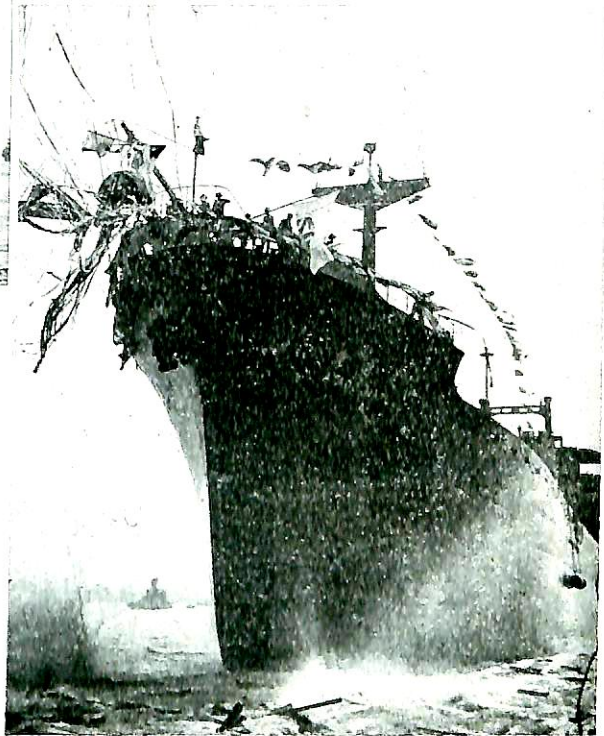
主機械 三菱神戸ウエスチングハウス蒸気タービン1基

出力(定格) 7,000SP

主汽缶 三菱神戸製水管缶2基

速力(船海)約 15Kn

船級 AB



船舶用軽量耐火壁材

朝日マリライト

石綿製品一般・保温保冷工事

石綿スレート製品一般・コンクリート・ブロック

本社 東京都中央区銀座七の三 電話(57)9361~5
営業所 札幌・東京・横浜・名古屋・大阪・岡山・門司

朝 日 石 綿



海の馬力

いつも人の命と船舶は故障（エンジン）が起きる危険にさらされます。この大切なエンジンを絶えず好調な状態に保つことは重要な事であります。この様な理由でシェル海上燃料油（Shell Marine Fuels）および潤滑油（Lubricants）を御使用になればこの心配はありません。シェルはあなたのエンジンを最高の効率で運転させる様最良の製品を造り又適切な技術的の助言をも致しております。

シェル 船舶用燃料油 及び 潤滑油

目次

新造船写真集 (No. 94) 5

竣工船……協明丸, 馬来丸, 天光丸, 明光丸, やしろ, 魚雷艇1号, 照洋丸,
EVGENIA G., PONTOPOROS, NATIONAL PROGRESS, NAESS VENTURER,
ALLEN D. CHRISTENSEN,

改造船……松島丸, 若草

進水船……基島丸, 愛宕丸, PACIFIC PIONEER, KING THERAS, ALEXANDRA,
LARGO, WORLD INTEGRITY, ELLIN,

7月のニュース解説 (米田博)20

ビニル船舶用塗料の現況について (吉川貞治)23

日本郵船 三笠丸について (株式会社 名村造船所設計部)37

【折込み】 三笠丸一般配置図, 機関室配置図33

船舶工業と標準化事業 (池村清)44

三井2段速度直流電動ウインチ (波多野伸彦)52

【機械と設備】

三菱造船長崎造船所の新装熔接工場59

新三菱重工神戸造船所の第一船台改造工事概要62

商船基本設計の一考察(5) (渡瀬正磨)64

本邦の沿岸各地並びに近海諸島における
海洋風波の観測記録の調査報告(3) (真鍋大覚)70

浪人の寝言……超大型船と日本, 逼迫した造船用鋼材 (ついでこじ)77

文献紹介80

昭和31年度(12次追加および中型)計画新造船要目一覧表81

新造船工事月報82

三機の鋼管と船舶用機材

厨房設備

ギャレー・パントリー・グリル・ベーカーリー・バー
冷蔵設備・食品加工・機器設備一式

洗濯設備

客船・貨物船・艦艇・タンカー・捕鯨船等
何れにも適する様設計製作施工いたします。

金属家具寝台

各種鋼管

ロイド・ABS・NK・API.

規格

三機工業

社長 山田熊男

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

支店 大阪・名古屋・福岡・札幌 工場 川崎・鶴見・中津

7 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

7 月

- 1日(日)●米国鉄鋼スト始まる ●
- 5日(木)○造船工業会、国内船と輸出船の引合い調整につき常任理事会で打合せ
- 8日(日)○参議院議員選挙
- 12日(木)○13次船と自己資金船との調整につき船主協会、造船工業会各理事会社長が懇談
- 13日(金)○原子力委員会参与会原子力推進船舶の研究並びに実用化を促進すべきであるとの意見提出
- 17日(火)○13次船と自己資金船との調整につき船主協会、造船工業会代表話し合い
○同上につき海運造船両業界代表吉野運輸相と会谈

- 18日(水)○第12次追加計画適格船主、東京郵船(名村造船)東和汽船(吳造船)の2社にきまる
○運輸省31年度科学技術研究補助金45件4,512万5千円を決定

- 20日(金)○第16回海の記念日

- 23日(月)○第3回海運造船懇談会

●日比賠償協定批准書交換終了し国交回復す

- 25日(水)○伊客船アンドリア・ドリア号、瑞典客船ストックホルム号と衝突し沈没

- 26日(木)●エジプト政府スエズ運河会社国有化を宣言す
○運輸省各船会社に対し、32年7月以降33年3月までの新造船計画を8月8日までに提出するよう通達

- 27日(金)●英国政府、エジプト政府に対し、そのスエズ国有化につき嚴重抗議

●米国鉄鋼スト解決す

- 28日(土)●英国、エジプトの在英全資産を封鎖

- 29日(日)●ソ連、エジプト支持を表明

- 31日(火)●日ソ交渉再開第1回会谈始まる

8 月

- 1日(水)○造船所のドック料一斉3割値上げ
- 2日(木)●スエズ問題対策を協議していた英、米、仏3国代表、8月16日ロンドンに24ヶ国会議を招集することを宣言

昭和31年度造船計画

12次追加中型船2隻の建造については6月20日に締切られて以来運輸省および開銀で審査が行なわれていましたが、7月18日適格船主として別表のように東京郵船(名村造船)東和汽船(吳造船)の2社が決定し、これで12次船は全部の計画を完了したことになります。

これは船主の資金、信用力、経営内容からして万人のうなづき得る結論ですが、造船所面からこれをみますと名村造船、吳造船ともいずれも大型船を従来から建造していたところで、特に新味がみられませんし、特に東京郵船の船は総トン数こそ4,050総トンとなっていますが、7,900重量トンでディメンションとしてはむしろ先に決定した12次船中B型船の範ちゅうに属するものであって、小型船建造を狙った今次追加計画の主旨には十分に添い得なかったともいえます。

昭和32年度造船計画

32年度予算案編成の時機ともなり、13次船問題は自己資金船および輸出船の問題とからみ合せて、従来みられなかった複雑な様相を呈し、海運、造船両業界は従来の常識ではなかなか判断し兼ねる新たな事態に対処して困惑しきっているという様子がみえます。

混乱の原因は一口にいえば一方で船会社が自己資金で船を造ろうとしていながら、他方船会社、造船所、運輸省とも計画造船の続行を望んでその実現方に努力しようとしていることにあります。

日本の各造船所では外国船受注に大童になってきた結果、昭和33年度未引渡し船までも受注するような事態となっていますが、これにさらに国内船を加える場合、船台、主機、鋼材、労務の4つの面で隘路を生じないわけには参りません。従って船主が自己資金で多くの船を造る場合はこれら生産の各要素がいずれも利用し尽されて、たとえ政府予算がついても13次船が実際に行なわれないような事態が生ずるおそれがあります。

このため運輸省は船主協会と造船工業会とに本問題の解決案作成を依頼しました。そこで両業界ではこの問題と四つにつくんで色々な案を出し、これを7月17日吉野運輸大臣に話したので、運輸大臣はその検討方を事務局に命じましたが、もともと船主の自己資金のみで船が建造し得るような船主経済および金融事情となって

いるときに、昔ながらの計画造船を続けようという案です。すので無理がないわけには行かず、容易に決定をみそうにありません。

このように業界の動きと併行して、運輸省に設置された海運基本政策懇談会の動きも注目されます。石川一郎氏を会長とし、会長とも10名の有識者によって構成されたこの懇談会は7月23日に第3回が行なわれましたが、その席上次の諸問題について検討が行なわれたと伝えられています。

(1) 13次計画造船の建造量および定期船、不定期船、油送船の建造比率ならびに移民船、鉱石専用船の建造について

(2) 利子補給の適用範囲について

(3) 航路調整および補助制度の検討

(4) 自己資金船承認と計画造船との関連性

23日には結論を得なかったようですが、運輸省としては委員各位の意見を参考にして新政策の立案を急いでおり、速からず、現在の混乱状態が解決されることが期待されています。

スエズ運河エジプト国有化問題

7月最大のニュースは何といってもスエズ運河会社のエジプト国有化問題でしょう。これは世界政治経済の大問題であるとともに、海運にとっては他の如何なる業界にも増して大きな問題であるだけにその帰趨は極めて注目されています。

即ちナセル・エジプト大統領は7月26日アレキサンドリアで革命4周年記念演説を行ないましたが、大統領はこのなかで次のような重大な宣言を行なったのです。

「エジプトは本日ただ今からスエズ運河会社を接收し、エジプトの国有とすることを宣言する。この会社が外国の不当な支配の下にあったためにエジプトは重大な搾取を余儀なくされていた。エジプトはその搾取を取り返すのである。運河会社の国有によってエジプトが得る収益は年間1億ドルに達するであろう。エジプトはこれによって新アスワン・ダム建設を行なうのである。」

スエズ運河は4億3千万フランの巨費と10年の歳月を費して1869年仏人レセブスの手によって建設されました。運河の経営に当たっている国際スエズ運河会社は名目的にはエジプトの会社ですが、事実上はフランスのもので、形式的には本社はエジプトにおかれています。実際の業務はパリで行なわれています。会社の重役会は仏人16人、英人9人、エジプト人5人、米人1人、オランダ人1人で構成されています。

イギリスはインドに至る最短路線として、開設当初か

ら運河をその支配下に収めるためあらゆる手段を尽しましたが、1875年時のディスレリ首相がエジプト大守から400万ポンドの株式を買取することに成功し、やがて所有の面から運河経営の主導権を手に入れたことは歴史に有名な事実です。その後1882年英国がエジプトを軍事占領してスエズに対する発言権を強めたこと、1936年英国がエジプトとスエズ運河協定を結び運河地帯に1万人の兵員と400人の飛行士を配置する権利を得て、その支配権をさらに強めたこと、これがエジプトの民族主義を刺戟し、1952年に成立した革命政権は英軍の運河撤退を主要な目標とし、1954年10月ついに英国も英軍撤退協定に調印し、今年6月までに完全に撤退したこと等、運河をめぐるエジプトと外国との間には永い間紛争がありました。

国際スエズ運河会社は設立に当たって、運河とその沿岸地帯に99ヶ年の租借権をエジプトから獲得しましたが、現在この租借権はまだ12ヶ年も残っていますので問題は微妙です。

現在運河の交通量は1日平均54隻といわれ、その70%はアラビア、ペルシャ湾岸の石油を欧米に運ぶ油送船です。今年1月から実施されている運河の拡張工事は明年1月に終わりますが、そうなれば交通量はさらに20%増加する予定です。このようなわけでスエズ運河は西欧にとって重大の経済価値を持っているといえます。

その後の運河通行は一応順調に行なわれているようですが、運河通行料の支払い先、今後希望峰を廻って航行しなければならぬ可能性はないかどうか等々各国海運界はとまどっていますが、宣言が行なわれて間もなく行なはとまどっていますが、宣言が行なわれて間もなく行なわれた英米仏三国会談は8月2日、運河の運営機構を保障するため国際組織による運営方式を樹立することが、必要であることを強調し、来る8月16日にロンドンに24ヶ国会議を召集してその方策を協議することを宣言しました。日本政府は8月3日の閣議でスエズ運河のエジプト国有化問題を検討しましたが、ロンドンで利害関係国の国際会議が開かれる場合は政府としても代表を参加させ日本の立場を主張させることに決ったようです。

スエズ運河の存在は海運界にとって驚くべく大きなもので、スーパータンカーの船型特に深さが、スエズ運河の深さによって規定されていることや、もし希望峰を廻る必要が生じたときは現在以上のマンモスタンカーの経済価値が生じて来るなどはその一例です。

アバダン～ロンドンの主要航路では、スエズ通過の場合には6,500哩、希望峰廻航の場合は11,500哩で前者は年間8航海のところ、後者では年間5航海しかできないこととなり、船腹不足の現在から、さらに英欧大陸向け

運賃の引締りが予想されています。この場合、中東～極東、中東～米国向けには直接影響はありませんが、ロンドン市場の船腹難から極東、米国からの船腹集中も予想され、当面スエズ問題は海運界にとって強材料ですが、長い目でみて決して好ましいとはいえ、一日も早い解決が望まれます。

値上りを続ける英国船価

日本において、12次船船価が11次船とくらべてかなりの値上りを示したと同様に、諸外国の船価も相当の値上りを示しています。

英国フェヤ・プレー誌は半年毎に標準 9,500 DW型貨物船の船価を発表していますが、今次ブームに入ってから船価の推移は次のとおりで1956年6月末の値は1955年12月末の値にくらべて新造発注船価で6%、出来上り船価で12%の激増をみせており、この半年間の造船市況の上昇およびコスト高騰を反映しています。

	新造発注船価 (千ポンド)	出来上り船価 (千ポンド)
1954年6月末	630 (100)	580 (100)
12月末	625 (99)	650 (112)
1955年6月末	665 (106)	710 (122)
12月末	690 (109)	775 (134)
1956年6月末	730 (116)	865 (149)

一方 SHIPPING WORLD 誌も 1万DW型ディーゼル船価の推移を半年毎に発表しており、これは船価要素別に、値の変化を示していますが、次に示すように本年6月末の船価は昨年末の船価とくらべて8%増となっております。フェヤ・プレーの新造船価格とほぼ同様の結果を示しています。

	1955年12月末 ポンド	1956年6月末 ポンド
鋼材、鋳鍛鋼品、ダビット等	188,265	201,875
甲板機械器具(船員用冷凍機を含む)	80,220	86,345
艙装(配管、荷役装置、居住設備、甲板、仕上、塗装)	96,510	102,555
機関室主機及び補機(発電機配線を含む)	254,615	273,525
間接費、保険料、船級協会、検査料、休日手当、利益等	153,310	165,850
合 計	772,930	830,150

即ちこの間における船価の値上りは57,220ポンドですが、このうち資材費の値上りは29,600ポンド、労務費の値上りは15,080ポンドで、残りが雑費となっています。即ちこれによると船価高騰の原因は英国の場合でも資材による部分が大きく、しかもこのうち主機、補機の値上

りが13,255ポンドにも及んでいるようです。

再びフェヤ・プレー誌に戻りますと、同誌では、新造船価の大幅高騰の原因を賃上げと鋼材の値上りにしぼって述べています。

即ち3月始め造船業の熟練工の標準賃金は1週間当たり12シル6ペンスも引上げられ、現在の平均賃金は250シル(12,500円/週)(月4週間として50,000円/月)に達しているとのこととです。

また鋼材は5月に引上げられて板は33ポンド1シル6ペンス(33,400円)から35ポンド7シル(35,600円)に型鋼は30ポンド19シル6ペンス(30,300円)から33ポンド16シル6ペンス(34,100円)になったと伝えています。

また鋼材の造船所への供給は1954年には867,000トンであったものが、1955年には808,000トンになったとありますが、これは今月の日本の場合とくらべて極めて興味あります。即ち今日の日本では鋼材不足から生ずる鋼材市中価格の高騰(現在はルートに乗った規格鋼材が通常建値55,500円/トンで買えるものがルートに乗らない無規格鋼材は7~8万円/トン出さなければ買えないという変則的な市況を示しています)が造船コスト引上げの大きな要素になっていますが、日本の場合、大体、月7万トン、即ち年84万トンが造船界に供給せられればほぼ過不足ない状態となるとされており、これは英国における場合とかなり似通った数字であることに気がつきます。(31-8-4)

商船基本設計の一考察(66頁より)

ことになるから、筆者は旧海軍の軍艦設計者が戦後その誤りを全部天下に発表して後進者を指導し、過ちを再びおこさめないように努力された態度に感謝の意を表すると共に、商船設計者に対しても同様の良心と態度とを切望し、設計の至難な小型船に対し特に注意を喚起するものである。さらに筆者は小型船に適当な stability を具備せしめるのに必要な船幅をいかに決定すべきかについて、その一例として shelter deck ships の大、中、小型の初期設計の数字を第21表と第22表に併記して、各船の数字が fair curve になるように逐次変化させて船幅を決定する方法を示しておいた。第23表は最近(1947年乃至1956年の10年間)の既製船の stability data を列記して将来の造船設計の参考に供する。

訂正：前月7月号本稿記事中82頁の第9図説明中の「船尾機関船…」は「中央機関船…」の誤りにつき訂正します。

ビニル船舶用塗料の現況について

日本ペイント株式会社
吉川 貞治

1. 緒言

最近の合成樹脂の発達はまだことに目覚ましいものがあり、塗料にも次々と合成樹脂を応用した新しい製品が登場して、次第に従来の油性塗料にとって代る傾向が認められる。船舶用として、当社が率先して塩化ビニル系塗料「ビニレックス」を発表してから既に5年を経過し、現在ビニル塗料は外板用塗料としてその優秀な性能を認められ、さらに将来の発展が期待されている。

船舶用塗料として最も重要な船底塗料は、海中の汚損生物の付着を防止すると同時に、船底部外板の保護を全うしなければならない特殊な塗料であって、塩化ビニル系船底塗料は主体となっている塩化ビニル樹脂の強靱な性能により、防錆性および防汚性が非常にすぐれていることが実際に判って来た。最近、船底の電気防蝕がわが国でも重視されるようになり、ビニル船底塗料を使用すれば、理論的にも実験結果でも最も効果を発揮されることが認められ一段と注目されるようになった。

また従来から水線部の乾湿交番の悪条件に耐える塗料が要望されていたが、ビニル水線塗料の出現によりこの問題は一挙に解決した観があり、外舷用塗料としてはアルキッド樹脂系のマリンペイントの躍進著しいものがあるけれども、耐久性の点ではビニル塗料の方が遙かにすぐれている。

ビニル船舶用塗料については既によく紹介されている(本誌昭和27年6月号, 昭和30年4月号)ここでは内外の現状と、特に最近問題となっている二、三の点を中心に述べる。

2. 現況と特長

ビニル船舶用塗料はわが国では第8次および第9次の新造船を中心に採用されることとなり、昭和29年3月現在の生産技術協会船用塗料部会の調査によれば、大型船で船底、水線、外舷をすべてビニル塗装したものの14隻に達し、水線部に採用されたもの、水線部と外舷部および船底部と水線部に採用されたものを含めると40隻に達しその後の発展が期待されたが、第1船の不幸な事故の影響もあって以後船底部には新規に塗装されていない。しかし水線部および外舷部に塗装されたビニル塗料の成績は断然すぐれており、予期以上の成果をあげ、その後も

新造船に採用され好評を得ている。一方漁船には早くからビニル船底塗料が採用され着実に実績をあげている。

1. 水線塗料

油槽船の水線部はスチーミングの影響もあって従来の水線塗料ではどうしても満足な結果を得ることができなかったが、ビニル塗料の出現により極めて美しい状態を長期間保ちうようになった。貨物船の場合には接岸荷役等による機械的損傷が多いが、塗膜が強固であるため損傷が小範囲に止り油性塗料に比べて有利であることが判ってきた。現在までに使用されているビニル水線塗料はその殆んどが無毒耐候型である。水線塗料に毒物を含む防汚型がよいか、塗膜の耐久性を主眼とした耐候型がよいかは問題になるところであるが、一般に後者が用いられており、ビニル塗料では無毒のものを使用している。万一生物が付着しても塗膜を損傷することなく容易に除去することができ、鋼板腐蝕に影響のある銅化合物を含まないので船体保護上からも有利である。防汚性を必要とする場合、特に吃水線がほぼ一定している場合にはビニル系防汚塗料に着色顔料を加えた型の水線塗料が用いられて好成績を収めた。

従来の塗料では耐曝露性と耐海水性とを両立させることがむずかしく、曝露によく耐える塗料は、海水に浸漬されると耐久力がなく、海水に浸漬して長期間保つ塗料は大体において空気中に曝露した場合には塗膜は劣化し崩壊する傾向がある。まして水線部は満載時には水没し、空船時には空気中に曝されるので塗膜に対しては最も苛酷な条件となる訳である。従って現在油性水線塗料の場合は頻りに、通常半年毎に1~2回の塗装が施工されなお完全とはいえなかった。ビニル水線塗料はこのような交番条件に対して最も適応した塗料であつ、実績からみて次のような特長があげられる。

(1) 全面塗装は半年毎に行なう必要がない。塗膜に機械的損傷さえなければ数年間は良好な状態を保つので補修用の塗料は非常に少なくてすむ。

(2) 塗面は非常に美麗で塗装時との色調、光沢の変化が少ない。色調の選択も自由にできる。現在では赤錆色、緑色の系統が多い。

(3) 塗膜が厚くなり過ぎることはなく、鋼板の保護されている状態がよくわかる。

(4)補修塗装は入念に行なう必要があり、塗装回数も多いが、施工面積が少ないのが通常で、かつ塗料の乾燥が早いので塗装間隔に無理を生ずることはない。

2. 外舷塗料

外舷塗料でも下部は満載時には没水するため、従来の塗料では特に発錆が著しく条件としては水線部と同じである。ビニル塗料は耐候性もまた優秀であるため外舷用塗料としても好適である。塗料および特長は水線塗料と全く同様である。

3. 船底塗料

ビニル船底塗料に関連した防錆、防汚の問題は極めて重要であるから次項以下に詳述した。ここでは漁船に使用されたビニル船底塗料が関係各位の深甚な御理解の下に着々実績をあげているのでその概略を述べておく。

ビニル船底塗料の優秀な性能は各漁業会社に早くより注目を載いて、昭和26年夏に試験的に塗装されたのを手はじめに年々施工法にも改良が加えられ、現在では当社の塩化ビニル系船底塗料を塗装しているものだけを数えても100隻近く、一昨年までは修繕船にサンドブラスト等により旧塗膜を除去して塗装されるものが大部分であったが、昨年からは新造時に塗装される場合の方が多くなって来ている。漁船としては小型の手繰船、トロール船、キャッチャーボート等が多い。新造船に塗装された場合にはいずれも極めて良好な結果を示して、本年も既に数隻が新に塗装を完了している。修繕船に塗装した場合には施工時の天候、設備、入渠期間等の止む得ない事情に左右されて、素地調整の不十分のまま塗装され、或いは防錆塗料の塗布量が不足したために翌年既に若干の点錆、ふくれ等が塗膜に認められた場合も若干あった。最近では関係各位の御努力により、施工法に改良が加えられ作業は一段と入念に行なわれるようになった。この間塗料自体にも現場の取扱に便利なように改良が加えられ、ビニル船底塗装の標準の方法が実績に基づいてほぼ確立された。

これらのビニル船底塗料塗装船の入渠は、特別の場合を除いて年1回、主に4月より9月の間に行なわれ、中間入渠を省略している。入渠時の補修塗装は塗膜の性能を維持する上に極めて重要である。損傷部、塗膜劣化部は完全に除錆の上、新規塗装の場合と全く同様の工程でタッチアップされている。しかし機械的損傷部を除けば、塗膜の劣化部分は少ないのが通常で、全体としての補修面積は小さく作業は比較的簡単である。塗膜の劣化が広範囲におよぶときは補修作業が極めて困難となるので、この点からも最初の施工を入念に行なうことが肝要とされている。全面塗装は年に防汚塗料を2回塗装し、防錆

塗料は塗装しないで2～3年になるが経過は極めて良好である。もつとも、船底の状況に応じて防錆塗料を全面に塗る場合もある。

4. 塗装法

わが国ではここ数年前までは外舷塗装には殆んど刷毛が用いられていた。従ってビニル塗料も刷毛塗を基準とするようになり、塗装回数と塗布量との関係の基準ができていた。いままでのビニル船舶用塗料は二三の例外を除けば刷毛塗によっていることはいうまでもない。ローラー塗装法は工数がかかなり節約されるので相当利用されているが、塗膜の厚さが一定し難いので現在ではビニル塗料特に防錆塗装には避けるようお願いしている。

最近諸工事の機械化に伴って、ホットスプレーが船舶塗装にも本格的に採用されるようになった。(本誌2月号)その後工数の節約に寄与するところが極めて大きいことが発表されている。ビニル塗料のホットスプレー塗装も既に防衛庁委嘱研究として各メーカーにより研究されているし、実船塗装も一部行なわれているようである。塗料の面では使用する溶剤を検討することによりホットスプレーに適したビニル塗料が出来るから今後ますます発展するであろう。

5. 木船々底塗料

塩化ビニル系の防汚塗料は木船々底塗料として優秀な防汚性と耐久性をもつため遠洋出漁船に賞用されているが、何分一般のコッパーペイントに比べる価格的に相当の隔りがあるのでまだ全面的には使用されていない。度々塗替える必要がなく生物の付着を長期間防止できるので年々需要が増加して来ている。最近漁船協会の主催で船食虫を防ぐための下塗塗料の試験が行なわれビニル系塗料の成績が期待されている。

3. 防汚塗料の曝露期間と防汚性

防汚塗料の性能を適確に評価できる方法が第二次大戦中米国で完成された。この方法は、防汚塗料の表面から海水中に溶け出す銅イオンの量を直接測定するもので、 $10\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$ 以上の溶出速度を維持することが生物の付着を防止するために必要であることは現在では船底塗料界の常識となっている。この概略は既に本誌(昭和30年4月号)にも紹介されている。当社でもいち早く臨海実験所を整備して、独自の方法により溶出速度測定法を確立し、防汚塗料の応用している。

ビニル船底塗料が使用され始めた当時、防汚塗料の耐曝露性が問題になった。すなわち新造船の場合、防汚塗料を塗装してから船台上で曝露され進水する。この期間は造船工程その他により一定しないが大体数日間であ

る。また進水後の吃水線は船底—水線塗線の下方面にあって艦装中に上昇するもので相当長期にわたって大気中に防汚塗料の部分が曝露される訳である。ビニル船底塗料では中間入渠その他臨時の入渠に際して防汚塗料の塗替を行なわない場合があるのでその期間は大気中に曝露される。このような場合に而後の防汚性に相当影響があるものと考えられるので、これらの事実を究明するために上記の溶出速度測定法を応用して実験した。

実験として上記の実船の場合に対応するよう次の曝露条件を選んだ。屋外曝露は三浦半島油壺湾の試験筏上に木枠を組んで試験板を挿入したので、海水のしぶきも浴びるから実船の水線際条件とよく一致する。

- A 塗装後24時間乾燥後浸漬 (標準)
- B 塗装後7日間屋外曝露の後浸漬
- C 塗装後30日間屋外曝露の後浸漬
- D 塗装後24時間乾燥後浸漬, 1カ月後に引き上げ7日間曝露した後再浸漬

浸漬後 (Dでは再浸漬後) の毒物の溶出速度を図示した第1図はビニル塗料, 第2図は比較のため油性塗料の値を示した。

ビニル系防汚塗料には毒物として亜酸化銅が多量に含まれており、顔料粒子が互に接触して塗膜の表面に露出している部分から次々と海水中に溶出してゆく Insoluble Matrix 型に近いもので、

Aの標準の溶出速度測定結果は第1図に示す通り初期の溶出速度が極めて大きいのを特長としており、漸次低下して数カ月後には $10 \sim 15 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$ 附近の値を維持するようになる。

Bは海上に7日間曝露したため初期の溶出速度が著しく減少しているばかりでなく、以後の溶出も低調であるがまず実用上差支えない。

Cは同じく30日間曝露したため溶出は低下してその回

復も容易でないことがわかる。

Dは再浸漬直後には比較的溶出速度が大きいですがすぐ低下する傾向が認められるが、さらに回復する。

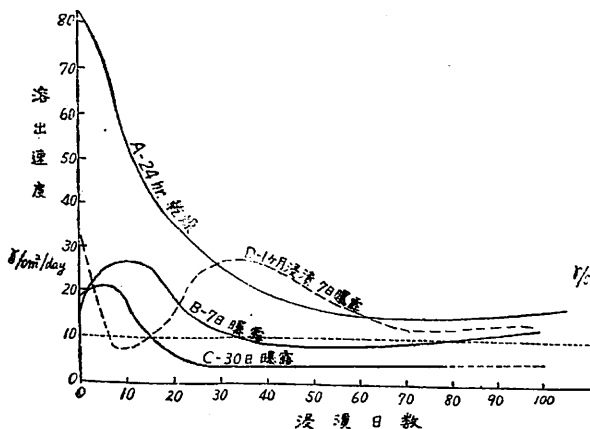
これらの結果よりビニル塗料では長期の大気中曝露により初期溶出速度が低下して、生物が付着する危険のあることが判った。曝露期間が比較的短い場合には影響が少なく実用上差支えないが何日間という限度は決め難い。また一旦浸漬後に曝露する場合にもほぼ同様なことがいえるので、入渠期間が長期におよぶ時は塗替えるべきであると考えられる。この原因を考えるに、表面に露出している亜酸化銅の粒子が酸化されるほか、海水を浴びるため水酸化銅や不溶性の塩基性炭酸銅に変化するためであろう。曝露条件によって結果が相当異なることは想像されるところで、海水のしぶきを浴びない場合には曝露期間中の天候等も大きい影響をあたえるであろう。

これに比べて油性防汚塗料の場合は内蔵されている毒物粒子がビヒクルと共に溶出するので普通は第2図Aに示す通り、初期の銅の溶出速度は低く、1~2カ月後に最高値を示す。曝露によりビヒクルが崩壊するので初期の溶出速度がビニルの場合とは逆に増大することが判り、防汚性自体の低下は起らないが、塗膜自体が劣化してしまう場合もあり、ある期間を経てから防汚性の低下を来す場合も考えられるので曝露期間はやはり短い方がよい

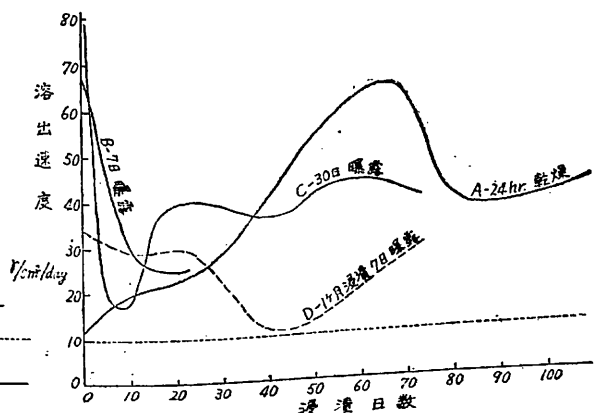
防汚性に関係する因子は極めて多いのでここに示したデータは大体の傾向を知る上の参考として掲げたものであることを断っておかねばならない。この試験で $10 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{day}$ を下廻った時期に「ふじつぼ」が付着したことを付言しておく。

4. 船底腐蝕の問題

このように船底防汚に関するわれわれの知見は著しく豊富になり、防汚塗料も大いに進歩した。しかしもう一



第1図 ビニル防汚塗料の毒物溶出速度



第2図 油性防汚塗料の毒物溶出速度

つの重要な問題、船が鋼船である限り避けられないところの鋼板腐蝕の問題がある。腐蝕の研究は最近特に進歩し、防蝕法にも見るべきものがある。しかし現在のところ船底の防蝕は全く船底塗料に依存しているため、船底塗料と腐蝕との関係は極めて重要といわねばならない。特に防汚塗料中の毒物の影響により鋼板の腐蝕が促進されることは古くから知られており、本誌（昭和30年4月号）にもその一部が紹介されている。これは塗料の塗り残し部や損傷部で鋼板が直接海水中に曝されている部分が防汚塗料中の銅系統の毒物の作用で腐蝕が促進される現象を中心としたものであるが、他にも影響をあたえる因子が多数考えられ、その後の文献を見ても防錆塗装系の影響が極めて重要であることが示されている。ビニル船底塗料を塗装した場合に塗り残し部や損傷部の腐蝕が著しいのではないかとすることも問題になるわけである。当社では塗料の影響のみを考えて、塗残し部を設けた試験板を海中に浸漬して6ヵ月後の孔蝕の深さを調査した。次にその結果に基づき、ビニル塗料を腐蝕との関係を紹介する。

1. 亜酸化銅により腐蝕が促進される傾向は確かに認められる。しかしその含有量による影響はそれほど顕著でない。防汚塗料が亜酸化銅の作用に依存している限りは解消しない問題であって、この点からは有機毒物の使用が望ましいが、現在はまだ全面的に用いるものができていない。金属銅を用いた防汚塗料は鋼船には使用されないが、この種の塗料は塗膜自体が電導性であるから、これが鋼板と接触すると非常に腐蝕が促進され、その原理も明らかにされているが、亜酸化銅を含む塗料自体は電導性はなく、塗り残し部等で防汚塗料と鋼板とが接触していても、いなくてもその差異は大きくない。腐蝕促進の機構も二三の説があって決定的なものは確認されていない。おそらく溶出した銅が鉄面に電着することが主な原因と推察されている。ビニル防錆塗料の上にそれぞれ無毒塗料、油性防汚塗料およびビニル系防汚塗料を塗装した試験板では、塗残し部の孔蝕は、防汚塗料を塗った場合が、無毒塗料の場合の約1.6倍程度で、油性もビニルも同じ程度の影響を示していた。

2. 防錆塗装の透水性が大きいほど他の条件で塗膜が破壊されぬ場合には塗り残し部の腐蝕は促進される。ビニル船底塗料の場合には防錆塗料の塗装回数の影響が大きく、2回塗の場合には油性船底塗料よりも孔蝕は深い。4回塗装すれば孔蝕は、油性よりも深くはなかった。油性の場合には防錆塗装の回数による影響ははっきりとは認められなかった。また赤錆のまま塗装した試験板では孔蝕が約2倍になった。素地不良の場合には透水

性を助長するのではないかと思われる。

3. 塗り残し部の面積により影響をうける。浸漬試験板のスケールでは $5 \times 5 \text{mm}^2$ 程度の塗り残し部の場合に最も孔蝕が深くなる。しかしこの面積の比率はそのまま実船に適用できない。塗り残し部の腐蝕が促進される原因は、塗膜に海水が滲透した場合、鋼板面で塗膜の下部分が陰極となり裸鋼部が陽極となるため、防錆塗膜の性質、塗り残し面積が影響をあたえることが説明できる。

このようにビニル船底塗料は防蝕効果の点からもむしろすぐれているが、実船ではさらに他の原因で電流が作用することが考えられる。これらの点を考えると船底部にも電気防蝕を実施することが最も理想的と考えられる

5. ビニル船底塗料と電気防蝕

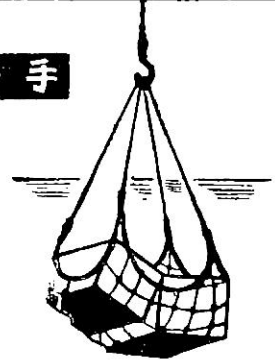
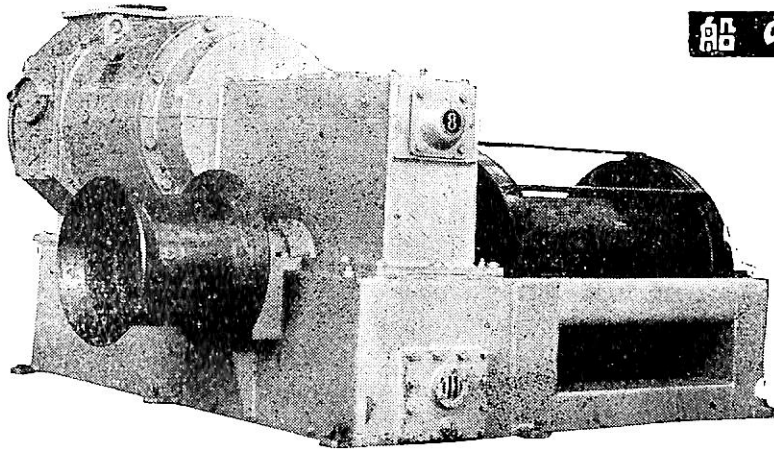
電気防蝕法は地上埋設鉄管、海中の構造物等に応用されて発達し、船舶でも油槽船のタンク内の防蝕に有効でわが国でも実用されるようになってきている。鋼材を陰極的に分極させて防蝕するので、陰極防蝕法ともいわれ、流電陽極式と外部電源式とがあり、流電陽極としてはマグネシウムおよび亜鉛が実用されている。船底の防蝕にこの原理を用いる場合には、塗膜との関係があつて非常に困難な問題がおきる。すなわちいずれの方式によるとしても陽極近辺には過大な電流が塗膜を通じて流れることになり、電気化学反応により塗膜下にアルカリが生成しこれが原因となって塗膜が剝離しやすくなる。特に透過性の大きい塗料ではこのため防蝕電流は非常な制限を受ける。船底部に陰極防蝕の原理を応用することは実は古くから行なわれているのであつて、船尾部の保護亜鉛がそうであり、ビルジキールにも保護亜鉛をつけて船体の腐蝕を防止せんとしていた例も多い。

電気防蝕の船底への応用は米、英、カナダの海軍で取り上げられ多数の実船試験が行なわれており、塗料としてはビニル系が最も適していると報告され、米海軍では従来のコールドプラスチック、ホットプラスチック船底塗料のかわりにビニル船底塗料を全面的に採用する方向にあることが文献に発表されている。

わが国も日本造船研究協会第20部会が船底の陰極防蝕を取り上げ研究の端緒を開き、実船試験も行ない今後の発展が期待されている。現在のところ、防蝕方法として亜鉛陽極を用いる方法がまず採用されており、亜鉛の材質、取付方法に格段の改良がなされている。また塗料としては耐アルカリ性の塗料がよく、ビニル塗料はこの点で最も注目されている。

電気防蝕法により、損傷、剝離等によって塗膜を失った裸の鋼板をも保護することができる。そしてビニル船底塗料を使用することが現在では最も理想的な方法と考えられるが、これを実現するためにはなお多くの問題の解決を必要とすることを十分に認識して塗料の研究に努力しなければならない。

船の手

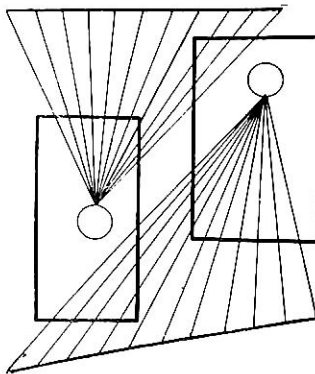


荷役日数短縮の新記録が
 競出しております
 堅牢で故障がない
 保守が簡単である
 消費電力が少ない

富士交流揚貨機

富士電機製造株式会社

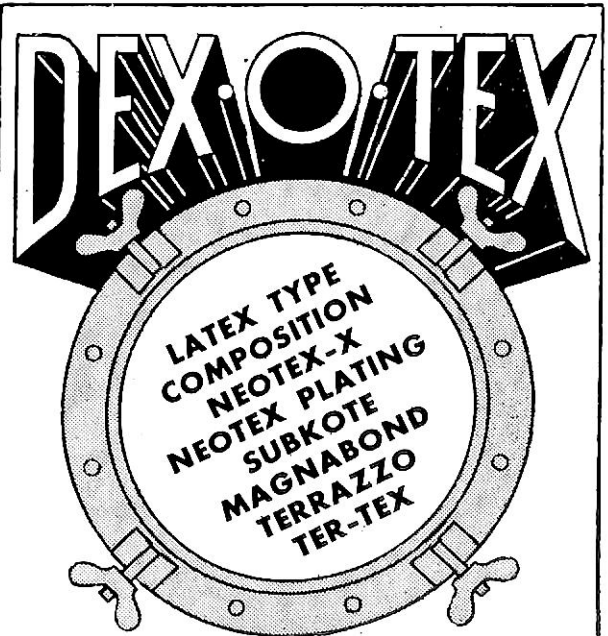
川野田



資本金・51億2千万圓
 年産・360万噸

小野田セメント

社長 安藤豊祿
 東京・丸の内



梁瀬商事株式會社
 東京都中央区日本橋通三丁目四番地
 電話(27) 7715~18
 大阪市北区北區梅田町十八番地
 電話(34) 2629



石棉製品

石棉製品一般 保温保冷工事

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

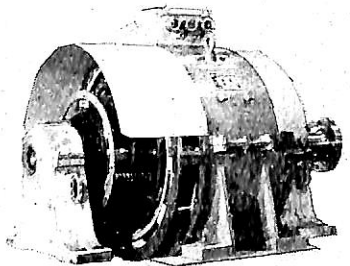
日本アスベスト株式会社

本 社 東 京 都 中 央 区 銀 座 西 六 丁 目 三 番 地
 支 店 電 話 銀 座 (57) 代 表 5 7 0 1 - 1 0 番 一 八 一 番 地
 出 張 所 大 阪 市 福 島 区 下 福 島 五 丁 目 一 八 一 番 地
 工 場 名 古 屋 札 幌 横 浜 鶴 見 奈 良 寺



直流 交流 発電機 電動機

電 動 通 風 機
 揚 貨 揚 錨 用 電 動 機
 配 電 盤 管 制 器



太平洋海運 進和丸 主発電機



旭電機製造株式会社

東 京 都 荒 川 区 三 河 島 面 1 ~ 2 9 6 5
 電 話 荒 川 (89) 4 1 5 1 (代) ~ 4 1 5 3



伸びゆく業績

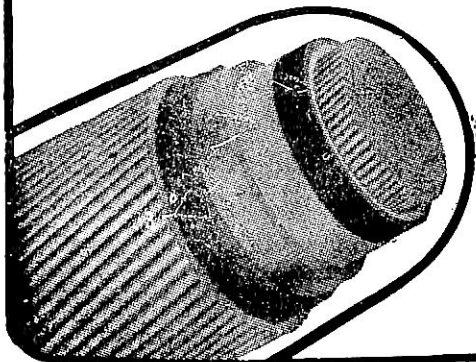
定評ある!

藤倉の船用電線



藤倉電線

本社 東京都江東区深川平久町1の4 工場 東京深川・沼津・小坂
販売店 大阪・福岡 出張所 名古屋・仙台 駐在員 札幌

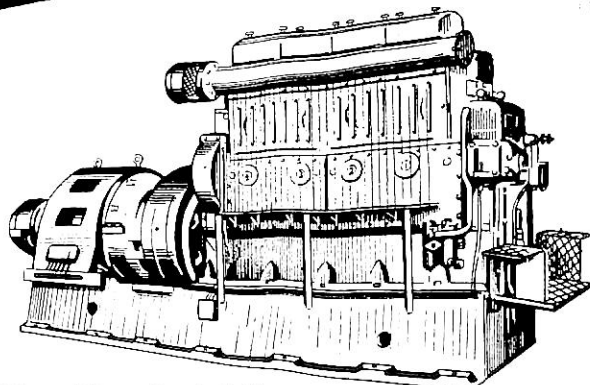


船舶補機用に...

クボタのディーゼル

営業品目

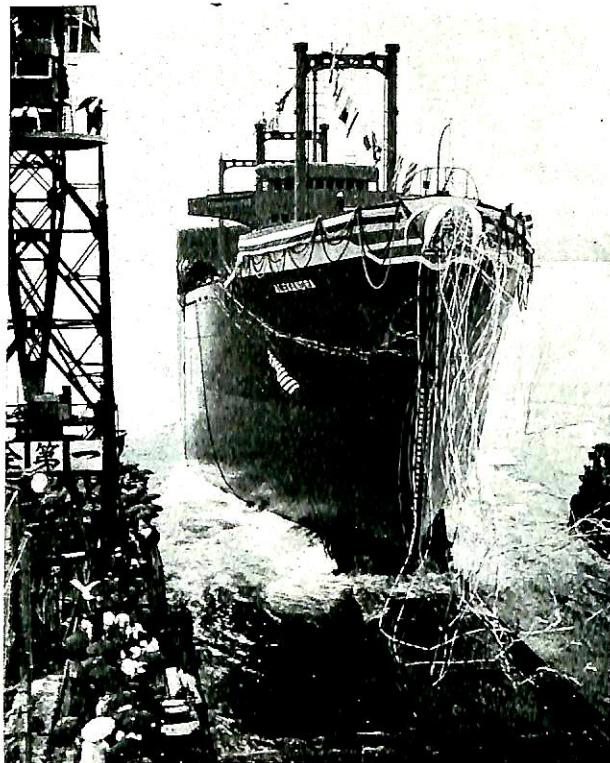
砲金スリッパ
耐熱鋳鋼パイプ
ウインドラス



ED4MA型
(210HP150KVA)

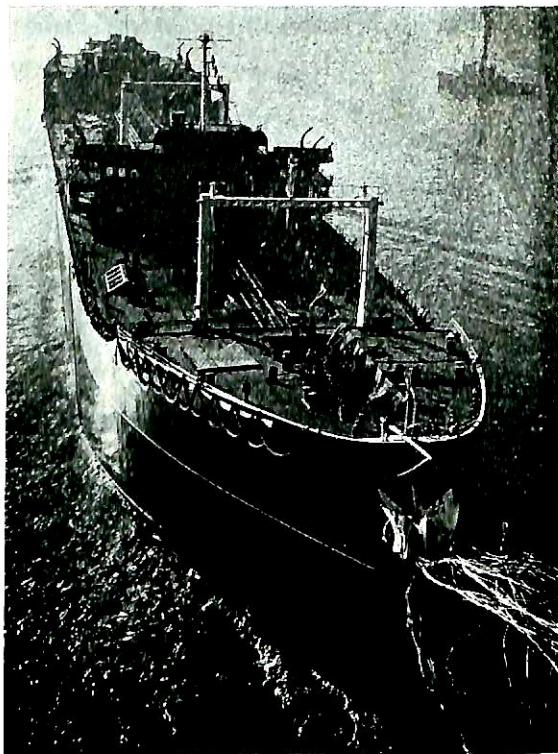
久保田鉄工株式会社

東京支社 中央区銀座西1~3 TEL 京橋 (56) 代表8401・8471 (各10)
本社 大阪市浪速区船出町2~22
支店 福岡・札幌 出張所 室蘭



輸出油槽船 **WORLD INTEGRITY**
 船主 Sinu Bay Shipping Co., S. A. (リベリア)
 三菱造船株式会社長崎造船所建造
 起工 31-3-5 進水 31-8-6
 垂線間長 206.00m
 型幅 29.56m 型深 14.70m
 計画満載吃水(型) 10.82m 総噸数 約26,000T
 載貨重量 約 40,500Lt
 主機械 三菱長崎製二段減速蒸汽タービン1基
 出力(定格) 17,600SHp 速力(満載航海) 約17Kn
 船級 AB

← 輸出貨物船 **ALEXANDRA**
 船主 Compania Naviera De Colon S. A. (パナマ)
 日本鋼管株式会社清水造船所建造
 起工 31-2-27 進水 31-7-5
 全長 約 515'-0" 垂線間長 480'-0"
 型幅 67'-0" 型深 (遮浪甲板) 41'-6"
 計画満載吃水 (open) 28'-0" (closed) 30'-0"
 総噸数 (O) 8,200T (C) 10,600T
 載貨重量 (O) 13,300Lt (C) 15,000Lt
 貨物艙容積 (ベール) 約 720,000ft³
 主機械 新三菱神戸製二段減速蒸汽タービン1基
 出力(定格) 7,000SHp (100RPM)
 主汽缶 バブコック日立型1胴水管缶2基
 速力 (公試) 約 17.75Kn 船級 AB
 本船は中央船橋、船尾機関の貨物船である。



斯界にその効果を絶讃された……

GAMLEN

……の化学製品!!

助 燃 剤

GAMLENOL
 GAMLENITE

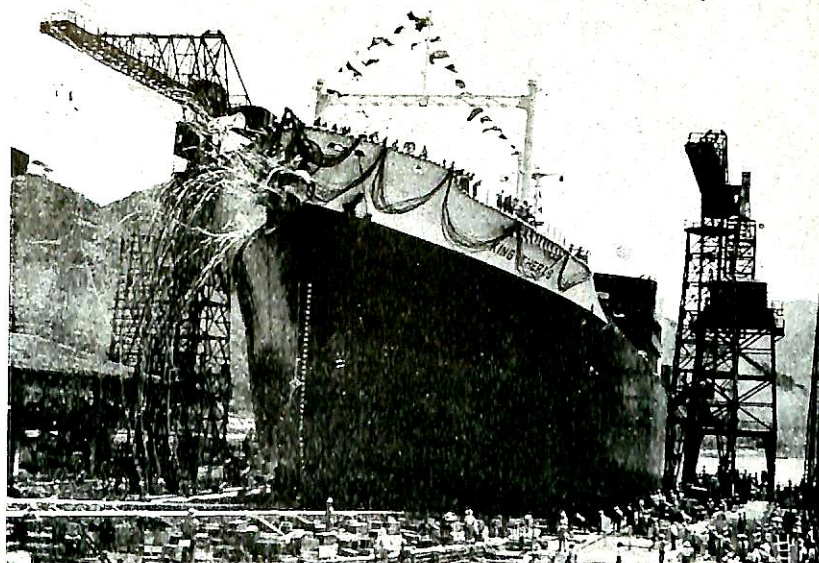
耐火煉瓦補強塗料
 FIREMASTER

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・横浜・名古屋・神戸・門司



輸出油槽船

KING THERAS

船主 Compania Maritima Volcan

S. A. (パナマ)

株式会社播磨造船所建造

起工 31-3-23 進水 31-7-25

全長 201.78m 垂線間長 192.02m

型幅 26.52m 型深 13.87m

計画満載吃水(型) 10.41m

総噸数 約 20,600T

載貨重量 約 32,000Lt

貨物油艙容積 約 44,261m³

主機械 石川島製二段減速

蒸氣タービン1基

出力(定格) 15,000 SHP

主汽缶 播磨製水管缶2基

速力(航海)約16Kn 船級 AB

自己貨物船

基 島 丸 飯野海運株式会社→

日本鋼管株式会社鶴見造船所建造

起工 31-1-30

進水 31-7-20

全長 152.248m

垂線間長 140.491m

型幅 19.202m

型深 12.192m

計画満載吃水(型) 9.068m

総噸数 約9,250

載貨重量 約 13,100Lt

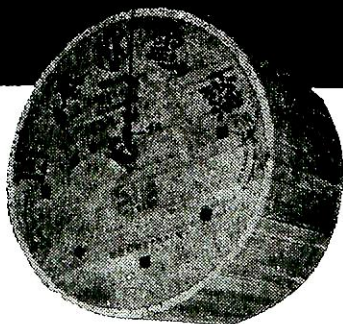
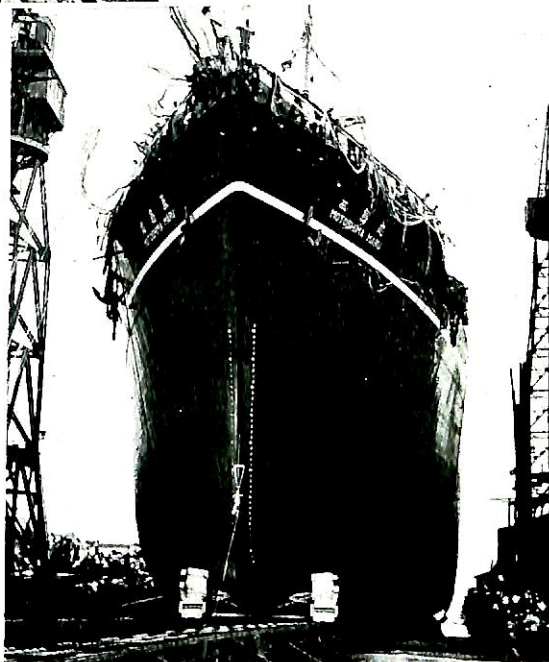
貨物艙容積(ベール) 約 17,465m³

主機械 浦賀玉島ズルツアーディーゼル機関1基

出力(定格) 5,000BHP (128RPM)

速力(最大) 約16Kn (航海)12.9Kn

船級 NK



最高水準を行く
船用電線



取締役社長

崎 山 義 一

本社 東京都墨田区寺島町二丁目八番地
 営業部 東京都中央区築地三丁目十番地(懇和会館内)
 営業所 大阪・名古屋・福岡・仙台
 工場 東京・川崎

日本電線

日鋼の 船舶部品

船体廻り 鑄鍛鋼品・タービン部品
ディーゼルエンジン部品・抽力軸
勢車軸・中間軸・推進軸
揚貨機・揚錨機・繫船機
その他甲板補機

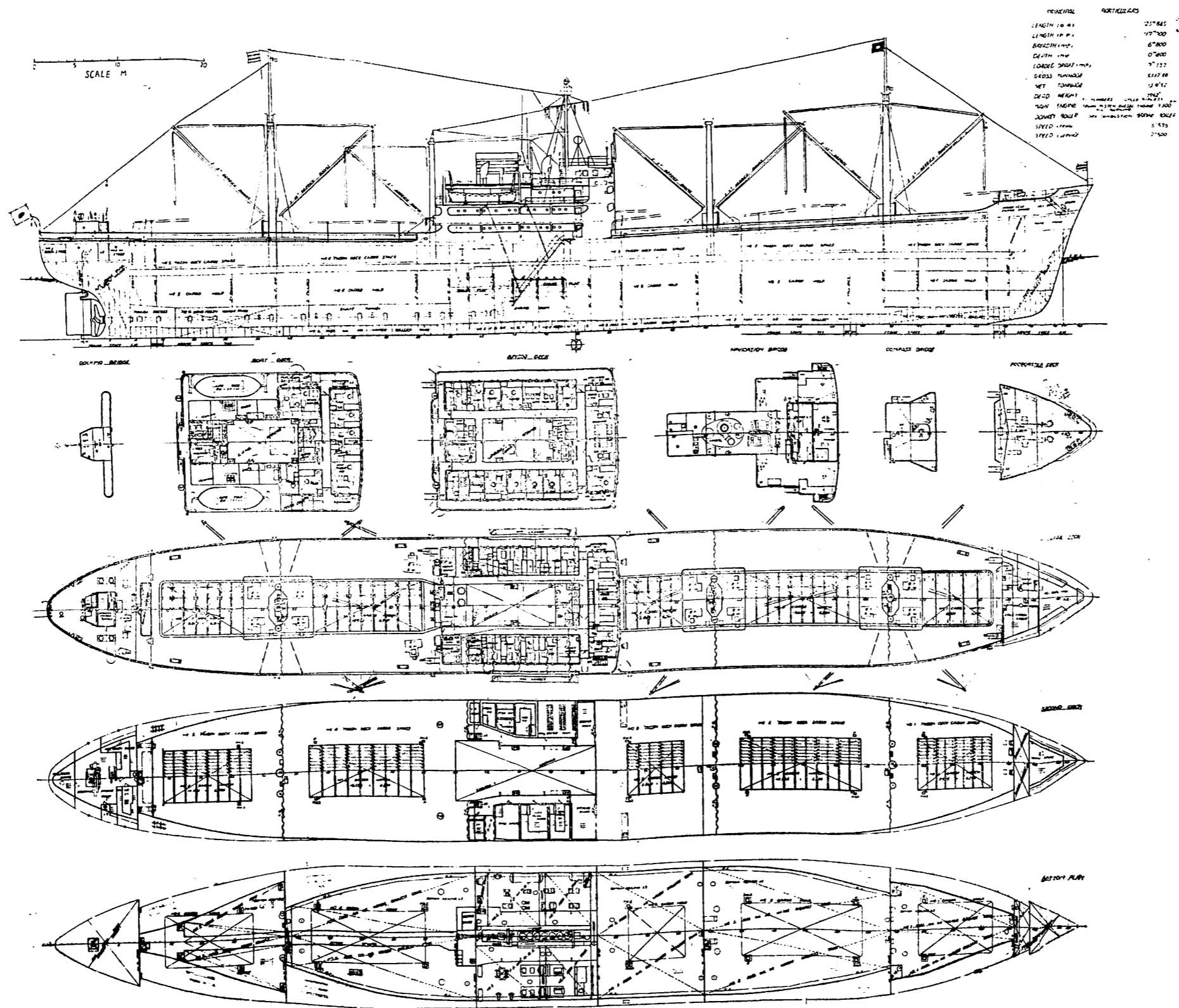
クランクシャフト 重量60 ton
8気筒ディーゼル機関用

スタンフレーム重量15 ton 800
7,000 ton級船舶用

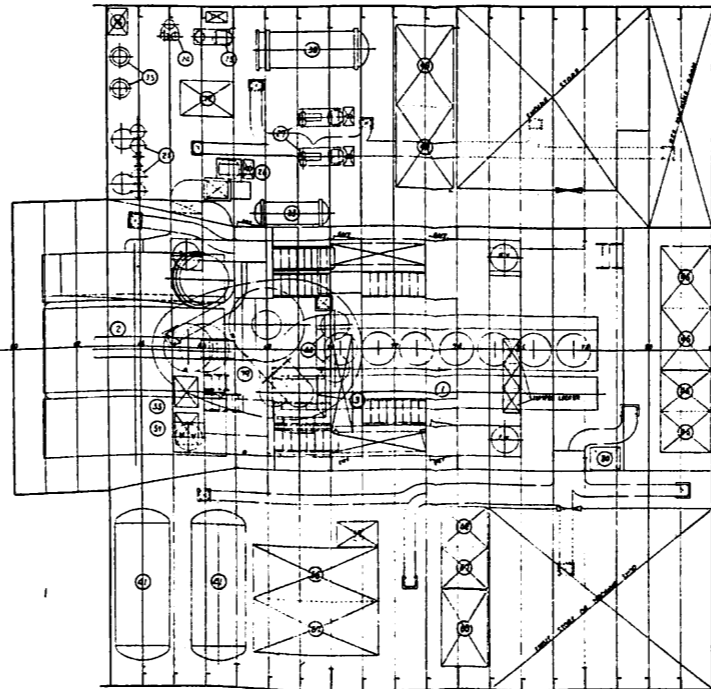
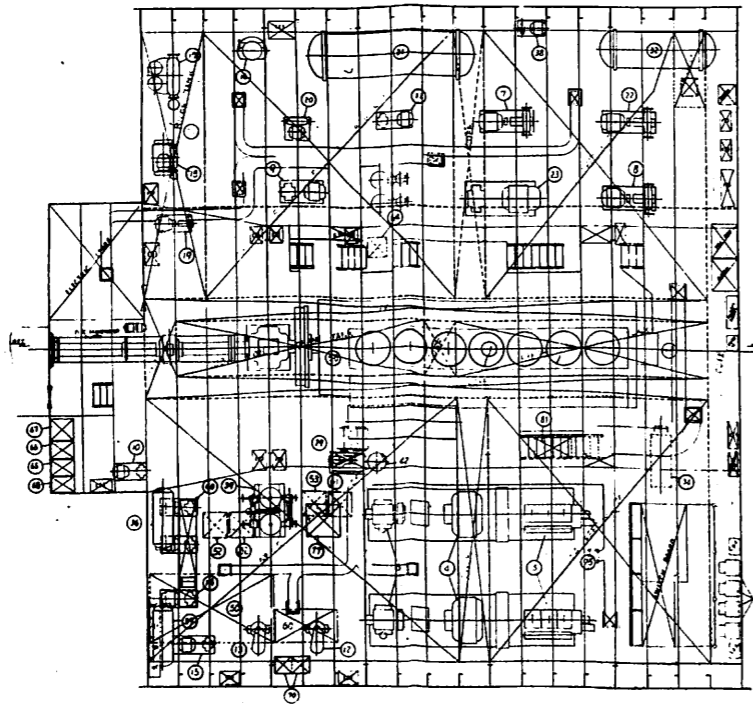
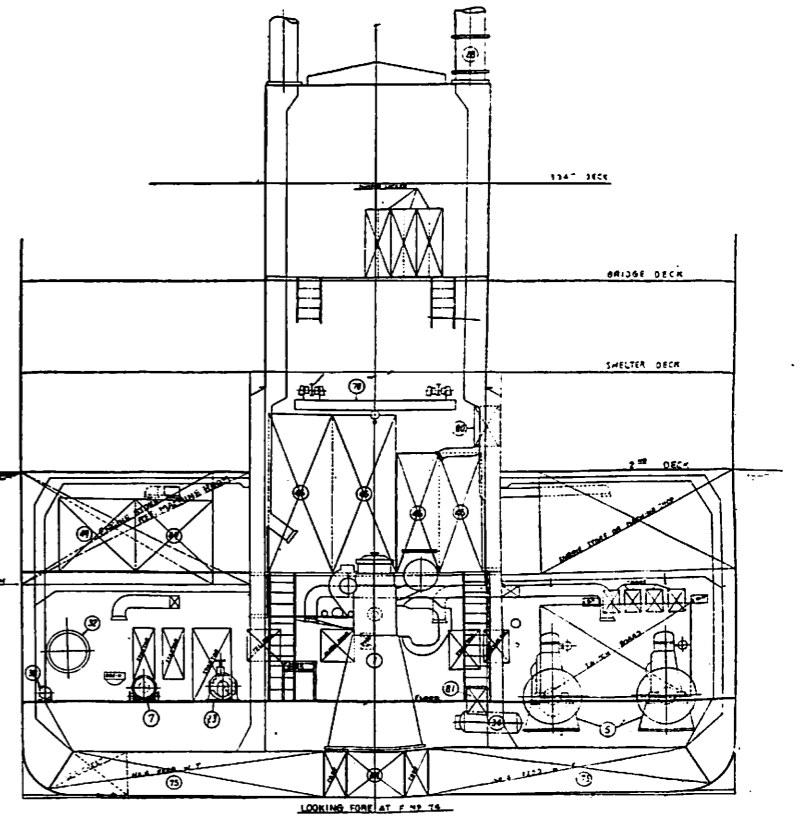
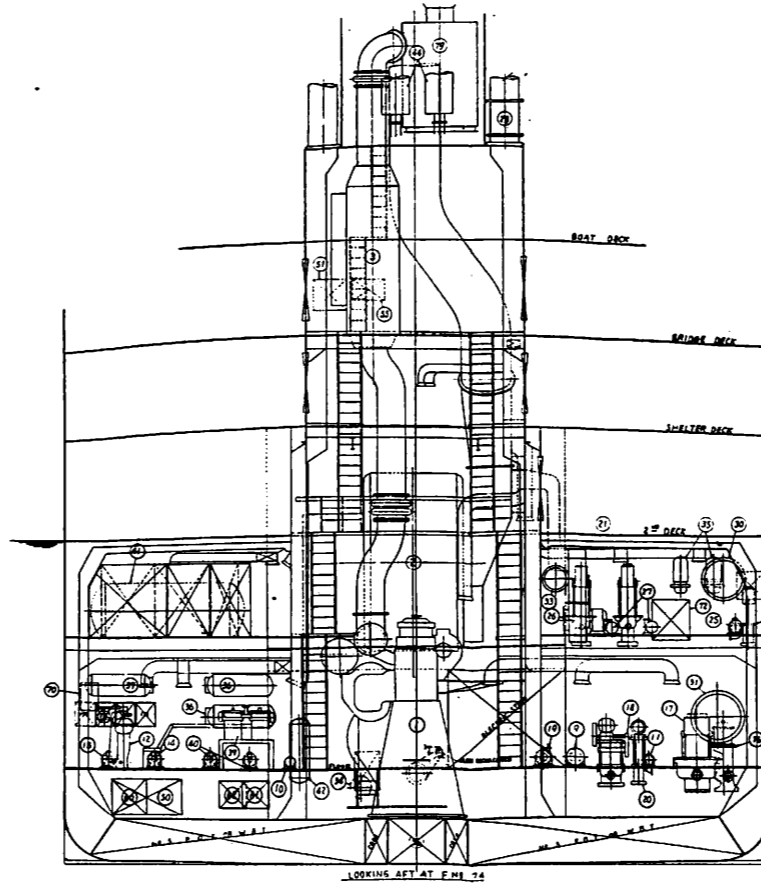
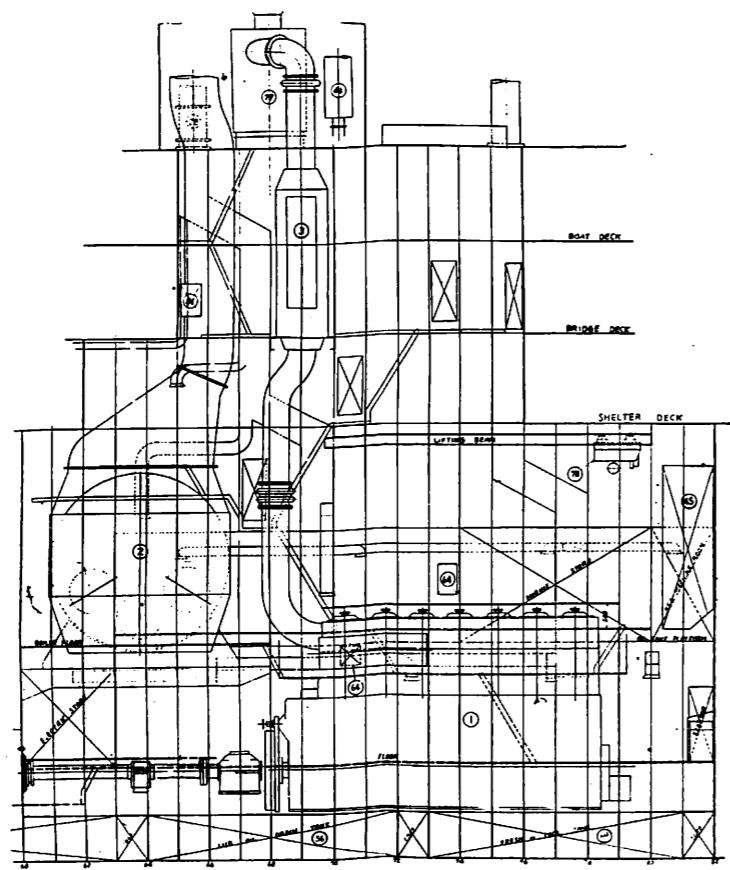


日本製鋼所

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16
営業所 福岡市天神町・札幌市南一条



新造貨物船
日本郵船
NYK LINE
三笠丸
MIKASA MARU
一般配置図
株式会社名村造船所建造



PARTICULARS OF MACHINERIES													
REF. NO.	NAME	TYPE	HP	REV.	POWER OR CAPACITY	REMARKS	REF. NO.	NAME	TYPE	HP	REV.	POWER OR CAPACITY	REMARKS
1	MAIN ENGINE	MANUAL DIESEL	1	1	3300 HP		41	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
2	DONKEY BOILER	MANUAL	1	1	100 HP		42	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
3	EXHAUST GAS BOILER	MANUAL	1	1	100 HP		43	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
4	A.C. GENERATOR	MANUAL	1	1	1000 VA		44	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
5	DIESEL ENGINE	MANUAL	1	1	100 HP		45	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
6	MAN. AIR COMPRESSOR	MANUAL	1	1	100 HP		46	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
7	SEA WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		47	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
8	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		48	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
9	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		49	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
10	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		50	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
11	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		51	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
12	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		52	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
13	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		53	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
14	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		54	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
15	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		55	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
16	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		56	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
17	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		57	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
18	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		58	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
19	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		59	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
20	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		60	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
21	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		61	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
22	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		62	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
23	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		63	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
24	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		64	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
25	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		65	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
26	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		66	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
27	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		67	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
28	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		68	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
29	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		69	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
30	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		70	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
31	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		71	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
32	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		72	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
33	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		73	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
34	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		74	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
35	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		75	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
36	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		76	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
37	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		77	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
38	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		78	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
39	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		79	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	
40	FRESH WATER COOLING PUMP	MANUAL	1	1	100 HP		80	MAN. RESERVE	1	1	1	1000 HP	

三 笠 丸 機 関 室 配 置 図

日本郵船三笠丸について

株式会社名村造船所設計部

緒 言

本船は日本郵船株式会社の自己資金船として株式会社名村造船所が建造したものである。昭和30年7月11日起工、同年12月15日進水、昭和31年3月15日竣工、無事引渡を完了した。7月9日の契約より起工、引渡までの期間が短かく、殆んど準備期間もない新設計船であったにもかかわらず、順調に工事完了を見たのは日本郵船本社工務部並びに神戸支店監督諸氏の御指導によるものと感謝している。

1. 船 体 部

1. 一 般 計 画

本船は日本—東南アジア定期航路の中型中速の遮浪甲板船で、載貨重量、載貨容積の増大と総噸数の減少に留意すると共に、荷役能力、復原性、トリムおよび振動等を十分に考慮して計画されている。

即ち後に述べる如き設計の合理化と、工事施設や40ton起重機的能力の範囲内で、90%におよぶ溶接の採用とにより船殻重量を軽減せしめ、艤装は航路、船型に相応して極度に無駄を廃し、簡素を旨として載貨重量の増大と船価低減をはかった。また機関室は極力小さくし、タンクはトリムの許す限り少なくとって載貨容積を増大せしめた。総噸数については第二甲板(測度甲板)は no sheer とし、camber も単に排水のために hatch side にて 100mm を直線的につけたのみで、甲板下噸数を減少せしめた。(艙口間は no camber) またこれによって工作も簡素化された。復原性については遮浪甲板船では三島型より一般に悪くなるので特に注意し、満載入港時に最少 GM=100mm を目標としたが、完成時の傾斜試験の結果80%消費状態にて GM=180mm となり所期の値を得た。それは始めの船主御提案の寸法は B=16.7m, D=10.5m であったが、検討の結果 GM の値が小さくなるので、B=16.8m, D=10.4m としたが、妥当な設計であったと思われる。トリムについては船主の御要求により、バラスト状態にて船尾トリムを 2 m 以内とせねばならなかったが、船主の御指示によって No. 1 tank の二重底を深くしてトリム調整の目的を果した。振動については当社ではいままでディーゼル船で問題を起したことはなく、設計上の自信はあったが、船主も特に御注意を払われ、shaft center の高さを考慮して機関室二重

底を 90mm 高くした。(当社では従来は機関室と船艙の二重底は同一の高さであった。) 設計初期に船体垂直二節振動数は約 $\frac{1}{4}$ 全力、三節振動数は $\frac{1}{4}$ 全力を若干上廻った回転数と推定して船主の御諒解を得ていたが、後に示す如く、計測結果推定と大差なき値を得ており、運航上もなんら問題はないようである。荷役能力の増大をはかるために居住区は居住性を害しない限り短かくし、艙口を長くとった。即ち $\frac{\text{艙口の全長}}{\text{船長}} = 0.44$ で本船程度の長さにしては割合に大きな比率となっている。

本船の要目は次の如くである。

2. 船体部主要々目

全 長	125.845m
垂線間長	117.00 m
型 幅	16.80 m
型深(遮浪甲板まで)	10.40 m
“(第二甲板まで)	8.00 m
満載吃水(型)	7.237m
総 噸 数	4,132.40 T
純 噸 数	2,219.52 T
載貨重量	7,942 kt
載貨容積(バル)	11,551.50 m ³
(グレーン)	12,480.41 m ³
燃料油艙	1,001.73 kl
清 水 艙	373.27 m ³
養 糞 水 艙	74.73 m ³
乗 組 員	52 名
旅 客	2 名
航海速度	12.50 kn
航続距離	24,000 浬
主 機	横浜MANディーゼル機関1基
出 力(定格)	3,300 BIP
資 格	遠洋第1級船
船 級	日本海事協会 NS* MNS*

(要目詳細は関西造船協会会報に掲載予定)

3. 一 般 配 置

本船の一般配置は別図(折込み)に示す。横置隔壁の位置は貨物艙の容積と、デリックの能力、艙口の長さの釣合を考慮して決定されている。機関室前方の No3. hold は容積の割に艙口の取り難い箇所であるが船主の御諒解によって甲板間の隔壁を船艙の隔壁よりも前方へ移して艙口を長く取った。船首波の防禦

として、No. 1 hatch のみ鋼製ポンツーン式艙口蓋を用いており、その他はスラブ式艙口蓋(心丸式組合)としている。梁柱は2列とし No. 2 および No. 4 hold では船主の御要求により、長尺のパイプの積込を考慮して約12mをクリヤーにしている。No. 1 および No. 7 tank の tank top は舷側まで水平で、後部舷側にそれぞれ大なる容量の bilge well を設けた。

二重底の高さは船艙部は 1.110m、機関室部は 1.200m である。第二甲板が no sheer であるため、船の前後部では甲板間高さはかなり高くなっているが、hold の深さは同一である。

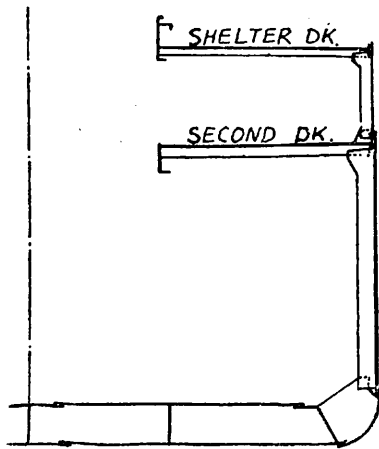
機関室内には no sheer, no camber の台甲板を設け、諸置タンクを配置し、また罐台としている。

舵は反動平衡舵で、舵頭材は上部舵針と同心の直線として複雑なモーメントのかからぬようにしている。

4. 船殻構造

船殻構造設計は出来るだけ簡単に出来ることを目標とした。これは工数の減少、重量の軽減を得ると共に工作の確実性という点で重要なことである。

本船は横置肋骨式構造で、keel 両端、bilge 外板両端、第二甲板上部外板のシーム、hatch coaming と甲板、stringer plate と sheer strake、二重底実体肋板と内底板、中心線内底板の両端および縁板と内底板との固着は鉚接でそれ以外はすべて熔接である。(第1図参照)



第 1 図

本船のブロック方式は二重底は地上組立場の関係上、船底外板を船台上に並べて肋板等を外板に熔接し、内底板を肋板に鉚接する方法をとり、他は所謂ピラミッド式である。前後部は完全ブロックとし、地上で組立てた。Bilge 外板の鉚シームは二重底の外に設け、二重底を固めてから船側外板を持って行く方式をとっている。船側外板は第二甲板上部まで1ブロックとし、舷側厚板とその下のストレーキのシームは熔接して1ブロックとして第二甲板直上でこのブロックを鉚接している。第二甲板は no sheer であるので、この鉚シームも水平として第二甲板

に沿わせ、船の前後部では遮浪甲板に sheer があるので、板巾の関係上1ストレーキを挿入した。これによって中央部と同じブロック方式を船の前後部まで採用することが出来た。この方式によれば、甲板間肋骨は全く joggle の要なく、艙内肋骨も船の前後部で bilge 部のみ若干 joggle すればよいので、工数はかなり減少されている。

二重底肋板、肋骨、梁、防機材等に serration を全面的に用い、約11tの重量を軽減し得た。

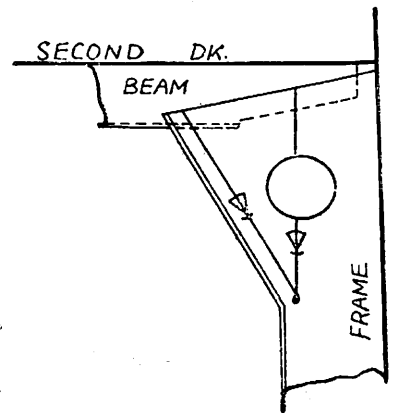
遮浪甲板縦桁は hatch coaming を利用して no deck girder とし、船体縦強力の連続強化をはかると共に重量軽減、工作の簡素化に役立たせた。この構造は hatch corner を特に補強する必要はないので、甲板の板取りは経済的で、材料的に有利である。また艙口間の甲板は艙口側甲板より 550mm 高いので (hatch coaming の horizontal stiffener の高さに等しい) winch platform に利用出来る。甲板面よりの桁板の深さは浅くなり、甲板間の clear height は増大する。問題は中央部甲板室への連続方法であるが、甲板室前部では前端隔壁の一部を補強すると共に、crew's mess room と c.s room 内に horizontal stiffener を連続せしめ、bed や椅子の下に隠したので、儀装の支障とはならなかった。甲板室後部の接続方法は galley の鋼壁に接続せしめた。Deck girder は隔壁の個所で切断することなく、取付の簡素化と縦強力の連続のために縦通せしめている。

甲板間隔壁はボイラの筒板を曲げる水圧機を利用して、鋼板熔接後波型とした。

Beam knee は frame の遊辺を割って板を挿入し、(第2図参照)

web と衝合せ熔接とする。これによると beam と frame にオーバーラップしている普通の bracket よりラップ代だけ軽くなり、また flange の要はなくなる。

機関室内の web frame pillar および hatch beam に I-



第 2 図

bar を使用したので、熔接長、工数共に激減した。特に hatch beam だけの工数は約 $\frac{1}{3}$ になっており、またスマートである。web frame として用いる方法は600

I の一方の flange を切断して 500T とし、切離した flange に板の web を熔接して、semi-built up の T とした。

遮浪甲板の stringer angle を廃して flat bar とし (第 I 図参照) deck stringer に T 熔接して 1 ブロックとした。外板とは銲接であるから crack arrester とし、angle の場合と同等と考えられ、また工作上からは大型鋼を bevel したり曲げたりするよりも極めて簡単である。また自由な板厚と巾を選び得るので、縦強力を若干増したい場合は好都合である。NK 規則では舷側厚板が 16mm を超えぬ時は stringer は 1 列銲でもよいわけであるが、racking motion を考えてコーナーを固める意味で 2 列銲とした。

居住区の防振対策は当社が従来用いている方法、即ち各甲板の居室木製壁の上、下部に縦通 flat bar を通し、所々を pillar 兼用の angle にて結合している。また無線室下部は重量のかかるところでもあり、船主の御要求もあって、特に補強している。その結果試運転中では極めて満足すべき結果であった。

5. 機装

(1) 荷役装置

Hatch の寸法、derrick boom および winch の配置は次表の如くである。Hatch beam 受は荷役中の綱拵を考慮してすべて鋳鋼製の丸味を付した型とした。工敷、桁接長はかなり減じた上、外観はスマートである。揚貨機は密閉型蒸気式で力量 5ton×25m²/min、14台を備えている。

Hatch No.	Hold Capacity Grain (m ³)	Hatch Size m×m	Derrick Boom ton×No	Steam Winch ton×No
1	1,666.47	8.220×6.200	5×2	5×2
2	3,599.20	13.605×6.200	15×2 5×2	5×4
3	2,144.60	6.840×6.200	5×2	5×2
4	3,382.86	12.920×6.200	5×2 10×2	5×4
5	1,570.65	9.830×6.200	5×2	5×2

(2) 操舵装置および繫船装置

船尾遮浪甲板下舵取機室内に Hele-Shaw 型 10HP 電動油圧舵取機 1 基を備え、操舵室より telemotor 装置および後部ドッキングブリッジ上の操舵輪による外、単式自働操舵装置によって操縦する。揚錨機、繫船機等の力量は次の如くである。

揚錨機	汽動	17.5ton×9m/min	1 基
繫船機 (横型)	汽動	7ton×25m/min	1 基

なお特殊繫船設備として、船尾遮浪甲板上にはカルカッタ港の Bore 来襲に備えて 50mm チェン 2 連を各舷に格納し、ボラード、フェアリーダーは充分なものとした。

(3) 消火装置

煙管式火災警報装置および CO₂ 消火装置を有し、機械室はトータル・フラッディング可能となっている。

本装置は日本海事協会の FPA, GSH, GSM, SmD の資格を得ている。

(4) 諸管装置

日用清海水タンクに float switch をつけ、ホンプよりの給水が自動的に行なわれるようになっている。二重底タンク内の加熱管は船主の御指示により、人孔を通さずに、加熱効果を高めるために最下部を導いている。

中央部附近の排水管口は第二甲板舷側より下約 1.200 m の個所に設け、遮浪甲板上より操作可能の geared storm valve を附している。

上級士官諸室には running water の設備を設けている。

(5) 居住設備

居住区域は遮浪甲板上三層の甲板室に置かれ、端艇甲板および船楼甲板は旅客 2 名、士官 17 名、遮浪甲板上は属員 35 名の居住設備にあてられている。

職長以上はすべて個室で (見習士官は 2 人室) 船長室は個室および公室の 2 室とし、機関長室には寝室扉は特別に設けず、カーテンにて仕切っている。暖房設備は蒸気式とし、各室に steam radiator を設けてある。通風装置は自然通風とする外、扉風機を備え、galley のみは機関室通風機を利用して排気している。

家具材は船主の御指示により主として士官室には塩地材、属員室にはラワン材を使用した。居室は鏡戸をやめて扉上下に換気口金物 (シャッター付) を取付け、換気に留意した。

客室は居住面積を最大限に利用するため、ベッド兼用のソファーは伸縮式とし、卓子は折畳式とした。

木甲板の代りに羅針船橋には厚さ 6mm、航海船橋には厚さ 8mm の Dex-O-Tex を暴露部に塗り、その下部室床は 25mm の rock wool にて防熱している。換気室床は Dex-O-Tex を塗り、グレーティングを敷いてその上にコイヤールランナー・マットを張詰め、排水に便ならしめた。

遮浪甲板上に洗濯室を設け、1/2HP A. C. 二槽式船用電気洗濯機 1 台および鋼製洗濯槽 1 個を配している。

第二甲板上に内容積 38.3m³ の冷蔵庫を設け、野菜庫、肉庫、魚庫および廊室に分ち、5HP A. C. 冷凍機 2 基を設けている。冷却方法は全自動フロンガス直接膨脹式

としている。

(6)航海計器

転輪羅針儀 (シングル・ユニット自働操舵装置付)	1式
磁気羅針儀 (反映1を含む)	2
方位測定機 (自働式および可聴式)	1
エンジン・テレグラフ (セルシン式)	1
ステアリング・アンド・ドッキング・テレグラフ (セルシン式)	1
舵角指示器 (電気式)	1
音響測深儀 (磁歪式)	1
測程儀 (ハウス・タイプ)	2
主機回転計 (電気式)	1
レーダー (10吋)	1

6. 諸性能

(1)速力試験

試験日時	昭和31年3月5日
試験場所	淡路沖
海上状態	静穏
前部吃水	2.460m
中央部吃水	3.330m
後部吃水	4.178m
排水量	4,538 t

速力試験成績は次表の如くであるが、船主の御諒解によりオーバーロードの速力試験を廃した。

速力試験成績表

Load	Speed(kn)	RPM	BHP
1/4	10.975	122.5	956
2/4	13.487	152.1	1,793
3/4	14.705	169.5	2,645
1/4	15.575	182.3	3,424

(2)振動計測

前記試運転状態にてガイゲル振動計を用いて hull girder の垂直、水平両振動および各個所の局部振動を計測した。Hull girder としては次表に示す如く振巾は少なく、また固有振動数も主機の常用回転数とはかなり離れている。

Hull girder 振動計測成績表

振動の方向	節数	振動数 RPM	最大複振巾 mm
垂直	2	122	0.5
"	3	210	—
"	4	333	—
水平	2	192	—

(3)動揺性能

試験状態	前部吃水=1.982m, 中央部吃水=2.820m, 後部吃水=3,740m, 排水量=3,722 t, GM=2.940m
試験方法	荷重15 tを本船ブームより落下せしめた。
動揺週期	8.75sec
環動半径 (K)	7.45m
K/B	0.443

2. 機 関 部

1. 概 要

主機は横浜 M.A.N 2サイクル単動ディーゼル機関1基として、補機は電動を主とし航海中常時使用しないものの一部または罐用補機の一部のものを蒸気動とした。主機には航海中低質燃料油を使用して燃料費を低減するよう装置し、なお主機の排気は罐水強制循環水管式排気罐に導いて廃熱を回収し、さらに捕煤の目的を兼ねた消音器を通して火ノ子の放出を防ぐよう計った。運航中必要な蒸気はすべて排気罐によって発生せられ極力罐に燃油しない計画である。

2. 主 機

主機は三菱日本重工横浜造船所製造の最新型ディーゼル機関でその要目は次の通りである。

型式 横浜MAN 2サイクル単動トランクピストン無気噴油自己逆転掃気ブロー付

G 7 Z 52/90型ディーゼル機関1基

シリンダー数および寸法

7×径520×ストローク900mm

最大連続出力 3,300 BHP

同上毎分回転数 180RPM

平均指示圧力 7.72kg/cm²

平均有効圧力 6.17kg/cm²

平均ピストン速度 5.4m/sec

本機は台板に熔接構造を採用し、台板支柱およびシリンダをタイロッドにより一体に結付けて強度を与えてある。また掃気ポンプは機背に装備されたクランク軸により駆動されるルーツ式掃気ブローによるため、圧力の脈動なく掃気口の合理的形状と相まって掃気効率良く、且つ機の全長は著しく短縮されている。各シリンダの排気出口には排気回転弁を設けて排気の管制を行ない、掃気口の閉じる直前に排気口を閉めて掃除空気の逸出を防ぎ過給を利かせて出力の増大が計られている。機関の逆転の場合は位相変換機構が油圧で作動するようになっている。冷却方式はシリンダ、シリンダ蓋および燃料弁は清水により、ピストンは潤滑油による。

本機は出力に比し形体小さく軽量で、振動も少なく燃料消費も他の同種類のディーゼルに比し比較的少ないことを主なる特徴として挙げる事が出来る。

3. 蒸気発生装置

揚錨機、揚貨機などの甲板機を蒸気動としたため、機関室後部上段に補助罐として油焚強圧通風乾燃室丸罐1基を装備し、これら甲板機に必要な蒸気を供給し、また航海中その罐水は電動循環ポンプにより煙突直下に装備された排気罐との間に循環せられ、排気罐内において発生した気水混合蒸気は補助罐内において分離せられ、蒸気動補機の運転、船室の暖房、油タンクの加熱等その他の用途に必要な蒸気を供給し、運転中補助罐には油を焚かない計画である。

4. 発電機

発電機は三菱電機神戸製作所製 120KVA, 450V, 三相60サイクル交流発電機2基として、原動機は横浜MAN 4サイクル(150BHP, 514.3RPM)ディーゼル機関である。共通台板上に主起動空気圧縮機を電磁クラッチを介して直結する。冷却方式は清水、2台装備の中1台は常用他は予備である。

5. 補機

電動補機を主としてビルジバラストポンプ、罐用給水ポンプおよび噴燃ポンプ2台の中の1台を蒸気動とした。常用潤滑油ポンプおよび燃料供給ポンプは主機により直接駆動され、これらの予備として別に独立電動ポンプを装備した。なお補機の詳細は次の機関要目表に示す通りである。

6. 機関要目表

(1) 主機械

	航海	定格	過負荷
軸馬力	2,800	3,300	3,600
毎分回転数	170	180	186
燃料消費量(kg/h) (補機を含む)	488	575	—

主機附属補機	掃気ブロー(ルーツ式)	1
	潤滑油ポンプ(歯車式)	1
	燃料油供給ポンプ(同上)	1
	回転装置(電動駆動式)	1

重量 119ton (予備品を含む)

(2) 軸系

	数	直径	長さ
中間軸	6	262mm	6,750mm
螺旋軸		310	6,325

(3) 推進器

4 葉組立式(予備翼2枚)、翼マンガン青銅、ボス鉄
鉄直径約3,700mm, ピッチ約2,480mm

(4) 補助罐

船用油焚強圧通風乾燃室丸罐(3号罐) 1基
寸法力量 4,300φ×2,300mm, H. S. 213.3m²,
10kg/cm²×飽和

(5) 補助機械

名 称	型 式	数	力 量	回転数	原動機馬力
発 電 機	三相60サイクル交流	2	120KVA(96kw)×450V	514.3	150
同 原 動 機	単動4サイクルディーゼル	2	150BIP	514.3	
排 気 ボ イ ラ	強制循環式	1	60m ² ×10kg/cm ²		
主 空 気 圧 縮 機	発電機直結2段圧縮式	2	80m ³ /h(FREE)×30kg/cm ²	514.3	
非 常 用 空 気 圧 縮 機	単筒石油機関直結2段圧縮	1	4.5 " ×30 "	1,000	2
冷 却 海 水 ポ ン プ	横電動渦巻式	1	130m ³ /h×20m	1,800	20
冷 却 清 水 ポ ン プ	横電動渦巻自吸式	1	90 " ×25 "	1,800	15
予 備 冷 却 水 ポ ン プ	横電動渦巻自吸式	1	130 " ×20 "	1,800	20
予 備 潤 滑 油 ポ ン プ	横電動歯車式	1	90 " ×25 "	900	40
燃 料 油 移 送 ポ ン プ	横電動歯車式	1	100 " ×45 "	900	10
潤 滑 油 移 送 ポ ン プ	横電動歯車式	1	20 " ×35 "	1,200	1.5
燃 料 油 サ ー ビ ス ポ ン プ	横電動歯車式	1	3 " ×30 "	1,200	1.5
燃 料 油 消 浄 機	電動シャープレス	1	1,500 l/h	3,600	2
燃 料 油 消 浄 用 ポ ン プ	横電動歯車式	1	2-2m ³ /h×30m	1,200	2
"	横電動歯車式	3	2 " ×30 "	1,200	1
潤 滑 油 消 浄 機	電動シャープレス	1	2,000 l/h	3,600	2
雑 用 , 消 防 ポ ン プ	豎電動渦巻自吸	1	100m ³ /h×30 "	1,800	30
			55m ³ /h×60 "		

ビルジバラストポンプ	汽動ウオシントン	1	100 55m ³ /h × 30 60m		
ビルジポンプ	電動ビストン式	1	20 " × 25 "	1, 200	4
サニタリーポンプ	横電動渦巻式(自動発停式)	1	10 " × 30 "	3, 600	4
清水ポンプ	電動ビストン式(自動発停式)	1	10 " × 35 "	1, 200	3
給水ポンプ	汽動ウエヤー	2	10 " × 140 "		
重油噴燃ポンプ	汽動ウエヤー	1	1 " × 80 "		
"	横電動歯車式	1	1 " × 80 "	1, 200	2
罐用送風機	電動シロツコ	1	200m ³ /min × 80mmAq	1, 200	10
排気罐用循環水ポンプ	横電動渦巻式	2	4m ³ /h × 25m	3, 600	1.5
機関室通風機	電動軸流(可逆転式)	2	300m ³ /min × 30mmAq	1, 200	5
コロイダル浄油機	毛細管式(燃料油用)	1	1, 500 l/h		

(6)熱交換器

名称	型式又は寸法	数	容量
補助復水器	大気圧表面式	1	75m ²
清水冷却器	表面式	1	185 "
潤滑油冷却器	"	1	110 "
給水加熱器	"	1	5 "
加主機用熱罐	"	1	約1.5 "
	"	2	" 3 "
	"	2	" 1.5 "
	"	1	" 1.5 "

(7)その他

名称	型式又は寸法	数	容量
主機用空気槽		2	4m ³ × 30kg/cm ²
補機用空気槽		1	200 l × 30kg/cm ²
主機用消音器		1	
補機用消音器		2	
万能工作機械		1	6吋3HP × 1800rpm
電気溶接機		1	6.25KW
天井走行起重機	電動機は定速回転, 走行は手動	1	2t3HP

7. 燃料油管系

航海中は常時C重油を使用するため、主機燃料油サービス管系にはすべて保温を施すと共に、C重油サービスタンクより主機燃料弁に至る燃料油管には蒸気管を沿わして充分なる保温を行なった。各燃料油タンクおよびサービスタンクの加熱蒸気管の加熱面積は0.4m²/m³とし、A重油およびC重油サービスタンクには油面低下警報装置を設けた。また各サービスタンクより主機および発電機に至る管系中にはオーバル式流量計を設けた。主機への燃料油供給は主機附属の供給ポンプにより行なわれるが、燃料油サービスポンプを予備およびスタンバイ用としてこれと並列に接いだ。C重油(およびA重油)サービスタンクより主機燃料弁に至る管系は再びサービスタンクに戻し完全な循環ラインとした。燃料加熱器には自

動温度調節装置を設けた。補助罐始動用燃料油加熱器として7kw電熱温水式ヒーターを採用した。

8. 燃料油清浄管系

シャープレス清浄機およびコロイダル浄油機のそれぞれの長所を利用すること、台数の少ない清浄機を高効率に使用すること、配管系統を複雑化しないことを目標として計画し、所期の結果を収め得た積りである。本船の燃料油清浄関係は建前として次の順序に従う。C重油およびA重油澄タンクにてセトルされた粗油はそれぞれ清浄用サービスポンプにより加熱器を経てシャープレス清浄機に送られる。シャープレスを出たA重油はA重油用フロートタンクに導かれさらに別のサービスポンプによりA重油サービスタンクに送られる。またシャープレスを出たC重油はC重油用浄油タンクに導かれ、さらに別のサービスポンプによりコロイダル浄油機を経てC重油サービスタンクに送られ、これより燃料供給ポンプにより加熱器を経て主機に導れる。フロートタンクには浮子により自動的に常時ある油量をタンク内に保持するよう計られている。燃料油加熱器には自動温度調節器を設け、また出口および入口管には速成コックを設けて選択を可能とした。なおシャープレス清浄機2台はそれぞれC重油清浄機、C重油クラリファイヤー、A重油清浄機、潤滑油清浄機に任意に選択出来る配管とした。またコロイダル浄油機はA重油、C重油のいずれにも使用出来、シリーズに通すことも出来るから、あらゆる清浄方法を自由に選択できるわけである。C重油の清浄機入口、コロイダル浄油機出口およびエレメント清掃油入口にはオーバル式流量計を装備した。また潤滑油管系との連絡箇所にはリングブラインドを設けて混入のおこらないように特に注意した。

3. 電気部

1. 一般電気装置

発電機は 120KVA 450V ディーゼル交流発電機2台

を装備し、補助発電機は装備していない。変圧器は 15 KVA450/113V1φH 種絶縁 4 台とし、内 1 台は予備で電灯その他の電源としている。予備灯および船内通信装置電源としては 24V、200AH 鉛蓄電池 2 組を装備し、充電装置はセレン整流器 2 組により無線用電池の充電にも共用している。充放電盤は無線用配電盤に組込んである。主配電盤はデッドフロントノーヒューズ型とし、発電機用自動電圧調整器は予備用完備品一組をも配電盤に組込み、常用故障の場合切替スイッチにより直ちにいずれの発電機にも使用出来得るようにしている。電動機は洗濯機および豆腐製造機用は 110V 単相誘導電動機とし、その他はすべて 440V 三相誘導電動機で 15HP 以下を全電圧起動としている。通信航海計器としては単式自動操舵装置付転輪羅針儀、音響測深儀、10 吋小型レーダー、無電池電話、電気回転計等の最新設備を備えている。

2. 無線装置

無線装置は送信機を手動制御方式とし、受信機は縦型受信機を採用して自立ラック型とし下記の如く 2 群 2 坐

席に分けている。

A 主通信席

500W 中短波送信機	2 台
オートダイナ全波受信機	1 台
トリプルスーパー短波受信機	1 台
シングルおよびダブルスーパー全波受信機	1 台

B 副通信席

50W 中短波非常送信機	1 台
オートダイナ非常受信機	1 台
シングルおよびダブルスーパー全波受信機	1 台

工作机上には計測器棚を設けこれに精密周波計、真空管試験器、全波信号発生器、シグナルトレーサー、テスター、メガ等々を格納し修理の便を考慮している。また空中線は送信用 2 本、非常用 1 本、受信用 5 本、計 8 本展開し、受信空中線は全て受信空中線塔に引込み、それより同軸ケーブルにて無線室に引込んでいる。方向探知機はゴニオメーター式自動方向探知機を備えている。

昭和31年科学技術研究補助金被交付者一覧表

(単位千円)

研究題目	被交付者	研究総額	補助額
船尾大型ディーゼル機関用 Cr メッキシリンダライナーの試作研究	三菱日本重工業(株)	3,000	1,250
炭酸ガスアーク溶接法の実用化の研究	新三菱重工業(株)	8,399	2,100
プロペラ軸のクラック発生防止対策の研究	(社)日本造船研究協会	5,532	1,550
船舶推進軸被金腐蝕に関する研究	(株)播磨造船所	5,196	2,000
船舶の不燃構造に関する研究(第2年度)	(社)日本造船研究協会	4,260	800
船用高速ディーゼル機関用の排気タービン高過給の研究	(株)新潟鉄工所	6,489	1,400
推進器翼強度の実測	(社)日本造船研究協会	3,034	1,000
船舶の波浪中における復原性に関する研究(第3年度)		5,771	1,250
2 スプール型過給器用プロペラの試作研究	川崎重工業(株)	3,580	550
500HP ガスタービン船舶への利用に関する研究	石川島重工業(株)	18,371	2,100
レーダーにおける海面反射妨害除去に関する研究	(株)東京計器製造所	6,898	1,300
軽構造木船の構造合理化に関する研究	東造船(株)	4,300	900
急速冷却によるガス切断渣の防止に関する研究	名古屋造船(株)	4,393	900
船体構造における端部結合強度および結合条件による各部材の強度並びに剛性に関する研究	(財)日本海事協会	4,389	1,000
高効率溶接棒の使用による船体溶接作業の高速化に関する研究	(社)日本溶接協会	3,960	800
溶接欠陥の非破壊検査による判定規準と溶接強度との関連性に関する研究	(社)日本造船研究協会	5,730	1,400
合計	16 件	93,302	20,300

船舶工業と標準化事業

運輸省船舶局
池 村 清

1. はじめに

「造船術」(naval architecture)が一種の造型美術であった真髄はいまなお厳然として存するのであるが、船舶が近代工業において生産される商品であり、一種の輸送用具である現実には、船舶をしてその経済的効用を最大ならしめるための手段を第一義的ならしめていることは当然のことである。このため船舶はその性能並びに製造の両面における合理化の手段として高度の統制と調整を必要とする。即ち、船舶は極めて多数の構成要素(船体構造、機械、艀装品、器具など)から構成される総合体であるのでこれらの要素の相互間を有機的に関連づけ効率的に活動せしむるには設計上において緻密な規制を必要とし、また造船所においてはこれらの要素を多数にわたりその関連工場に外注してこれらを総合し、そこに一隻の船として能率的に建造するために製造上においても緻密な統制を必要とするであろうことは容易に首肯できるところである。

この統制と調整の手段として(広義の)標準化(単純化、規格化、専門化)が極めて効果的であろうことは直ちに認識されることである。船舶工業における標準化事業は戦前戦時にも強力に進められていたが、昭和24年6月1日、工業標準化法が制定、公布されるや面目を新にいわゆるJIS(Japanese Industrial Standards)として、規格の制定並びに普及運用に新生面を開き、着々と船舶工業規格も体系を整えつつあり、また海外の標準化事業との連繋も図られつつある。

このような事情から船舶工業と標準化事業との間には特に重要な関係があると考えられるので標準化の性質、船舶工業の標準化などについて考察してみたい。

2. 標準化の意義

まず第一に標準化の意義から始めることにし、話の出発点を工業標準化法におくことにしよう。工業標準化法は「鋳工業品の品質の改善、生産能率の増進その他生産の合理化、取引の単純公正化および使用または消費の合理化を図り、あわせて公共の福祉の増進に寄与する」ために「適正且つ合理的な工業標準の制定および普及により工業標準化を促進する」主旨で制定されたものであって、鋳工業に関する諸々の基準である「工業標準」を統一

または単純化することをもって工業標準化と定義している。即ちこの主旨から判断されるところでは、ここにいう標準化は工業標準の設定のみならず、その標準を管理する概念をも包含する意義を有するものと解され、このことは工業標準化法第19条で、製造業者の申請に基づきそれを管理する主務大臣が、鋳工業品の製造設備、検査設備、検査方法、品質管理方法その他品質保持に必要な技術的生産条件を審査してその鋳工業品が日本工業規格に合致することを表示する、いわゆるJISマークを附することを許可する指定商品に対する表示制度が定められていることによってもうかがい知られる。

このように標準化に対する広義の概念を与えているのはひとりわが工業標準化法によるばかりでなく、Dr. Juran や Dr. Carlo Rossi の同様な考え方、或いはこれよりは稍々狭義ではあるが、水準の設定とその水準と他の水準および他のファクターとを整合させることを標準化の概念としている J. Gaillard 氏の主張などがある。

本文では工業標準化法にどのような広義の標準化の概念に基づいて話を進めることにしたい。このような考え方によると、工業標準化の具体的手段としては、製品の型式・種類等の数を減らす過程である。「単純化」、品質・成分・寸法・検査方法等を定義づけまたは組織化する過程である「規格化」、特定のを特定の範囲のみに限り及ぼす「専門化」並びにこれらの過程から得られた基準を管理運用する手法を挙げることができる。

一般的に標準化を構成する単純化や規格化には消費者の観点と生産者の観点では相反する性格のものが含まれる。理想的には標準はすべて消費者の便益のためにあるべきものである。しかし今日の自由経済社会では営利的企業の利益と社会的消費者の利益とは必ずしも一致しない。例えば生産手段としての単純化や規格化は生産工程を合理化して生産性を高め生産費を低減させるが消費者に画一の不便を与える場合がある。しかしながら反面、規格を忠実に再現するように品質管理せられた生産品は消費者に品質評価の基準を容易に与える便利を有する。これらの不調和を調和均衡せしめるものが即ち広義の標準化であろう。

工業標準化はそれが活用される目的、用途に応じてその内容、性質等が制限されるべき性質のものである。例えば、工業標準化が合理的生産法の一手段とされるよう

な場合には、生産設備との関連の密接性に応じて、細目の規定或いは非汎用的規定となる傾向がある。これらが必然的にその活用範囲の境界を限定する。標準化は必ずしも広範な活動の場を要せず、一生産工場単位或いは一業種単位で存在しても充分その価値を発揮し得るものと考えられる。勿論一般的には標準化は広い「場」に存するの方がその被益範囲が増大するだけより効果的と考えられる。工場単位よりも業種単位、業種単位よりも国単位、国単位よりも国際単位で定められることが望ましいわけである。しかしながら活用の「場」の増大はこれに対する利害関係者をも増加しここに利害関係が複雑錯綜化する。即ち消費者と生産者或いは生産者と生産者とが必ずしも同一立場に存在しないからである。この故に工業標準化に当っては、その中に存在する相反する利害関係を調整するために、例えば工業標準にはこれを圍繞する個々の生産者、消費者などの関係者の相互理解と妥協とが強く要請される。けれどもこの相互理解や妥協にも自から限界があることであろう。

現在の標準化は純技術的基準の外に利害関係の調整、妥協をもその必要条件としているのであるが、調整、妥協を強調する余り、標準化の内容、性質等が簡略化せられることは標準化本来の意義を失わせる恐れもあるので、効果的標準の制定にはここに別の意味の調整をさらに必要とするであろう。

以上の諸般の事情を考へ合せる時、工業標準化はたとえそれが社内標準であっても公的性格を有することを認識しなければならない。反面また工業標準化はその公的性格にもかかわらずその国家的統一には充分慎重でなければならない。

ここにおいて、国境が経済界を区分する明瞭な境界でもある世界の現状においては、なるべく広範囲で且つまたなるべく速かな妥協にいたる道として、当面、国家単位の標準化を適正規模と考えざるを得ないことはやむを得ないことであろうし、各国の実情もまたかくの如くである。もともと後に述べるが、国際標準化事業は強力に進められ、漸次発展の兆を見せているけれども。

標準化は公的性格を有し、今や国家的統一の方向に進んでいるが、標準化事業は必ずしも国家機関に委ねられねばならぬ理由はない。しかしながら、わが国では工業標準化法によってその制度が定められている現状では、この問題の得失については触れない。

3. 標準化と生産性

前述の如く、標準化は単純化、規格化、専門化の三要素を含む。

単純化は技術的であるよりむしろ選択的作用である。規格化は生産過程の組織化であり、専門化は生産上の問題というよりは生産形態、産業形態の問題である。これらは生産乃至製品にかかわる原料、労働力、一般経費等の浪費を排除し、少品種多量生産方式によって生産性を向上して結局品質の安定化と価格の低廉化をはかるものであってこの意味において生産性向上に密接に連なる。

しかも米国のEri Whitney氏が規格を統一し、専用機械を設置し、互換式生産方式を確立して新たな工業形態をおこし、生産能率を改善させたことを思い起すまでもなく、また近時完全な標準化に基づくオートメーション（自動生産）工業形態の決定的生産性を見るまでもなく、工業の分業化をいうまでもなく、標準化が生産性の向上に与って効果ある所以についてはいまさら言を要しないであろう。

嘗ってわが国においては近代機械工業が未だ発達していなかった基盤の上に造船業を振興せしむべき必要に迫られたので造船業はその内部にいわゆる関連工業をも内蔵する形で発展した歴史的由来によって、また往年は造船が大量生産的性格を有していなかった事情のために標準化が比較的、重視されなかつたものであろう。しかしながら造船工業はいまや高度に発達し、造船関連工業も造船所から次第に分離独立して発達してきたので、造船所が関連工業製品をそれぞれ百貨店式に多品種を少量生産する不便、不利益を排し、広く専門工場の生産に転移すべき好機に至っている。

かくて関連工業は発達してきたが、しかしながら、反面業種は多数に上って複雑化し、しかも概して企業規模の小さいものが多い。従来わが国の中小企業は家内工業的、手工業的で、米国ドイツ等における如き近代化、専門工場の機械工業の形態を整えていないものが少なくないようである。これらを秩序立て技術的、経済的に解決する手段として標準化（単純化・規格化・専門化）が適切であろうと思ひおよぶのである。関連工業に属する各企業は必ずしも大企業であるを要しない。専門的ユニット生産方式による生産が高効率であることは明瞭である。昔の専門化は地方的資源、交通路などの立地条件による特質をもっていたが、現代の専門化は機械力に基づく専門化であつて、アメリカで高度に発達し欧州におよんでいる。機械による専門化の様式はある特定の目的に供するもののみを専門的に製造するよう設備されることで、こうすれば限られた専門製品に活動を集中できる。専門化から生れる利益は価格の低減と資本の活用である。例えばバルブメーカーは自己の得意とするバルブを専門設備で集中生産する意味である。

造船工業における規格化は多数の関連工場で生産される多数の関連工業製品を造船所と有機的に結合させる紐帯として有力な手段である。規格統一された製品による機械的造船作業は設計上或いは工程管理上、著しく浪費が節約できるものと期待されるし、個々の製品についても同形効果による品質の改善も得られるであろう。単純化についてもまた同様の効果が期待されよう。

ここで取急ぎ中小企業における標準化について付言しなければならない。前述の如く標準化は生産形態、生産方式を近代化して品質の安定化と生産性の向上に至らしめる。中小企業においては市場の狭隘、小資本などの原因のために、経営上大企業模の専門生産化、自動作業化を行なうに困難な事情があるが、中小企業はそれなりに標準化の手法を応用し得る道がないわけではないと思う。

例えば第1に、現在の如く弱小企業が併立してお互に同様の製品を多品種少量生産している弊を排して専門的製品を多量生産方式に転換する。第2に、これらの専門的製品の規格化、単純化を導入して工程管理、品質管理を行なう等がそれである。従来とかく工場主或いは優秀作業員の個人的経験と力量に依存していた製造は、例えば検査、不良原因の発見とその対策等の初期的方法から全生産工程について自社の設備に適った作業標準を作成し、或いは標準に従って設備を補強して次第に科学的管理方式が具体化できるものと思われる。「厚き氷は霜を踏むより至る」ことを学ぶべきであろう。

4. 品質と規格の活用

前述では標準化の効用を主として生産者の立場から考察したが、社会的見地に立てば、規格は消費者の規格であるべきである。消費者規格は主として品質に関係する。しかし現実の規格としては技術水準や企業経営事情を考慮に入れて生産者の立場から消費者にある程度の譲歩を求めて妥協または均衡している。

品質規格はこれを製品に表示することによって消費者の市場における適品選沢の援助的役割を果たしている。工業標準化法でも「日本工業規格、に合致している製品について一定の条件の下にいわゆる J I S マークを付して品質を保証する informative labelling の制度を設けている。この informative labelling の具体的方法として行なわれている指定商品の指定とその表示制度は工業標準化法の一つの特徴でもあってこの適切な運用は工業標準化の効果の増大に与って力があるものと考えられている。

指定商品の指定はその商品が産業界なり社会に対しておよぼす重要性にかんがみ行なわれる。J I S マークの

表示は管轄官庁によって品質保持に必要な技術的生産条件に関する審査と許可を受けた後、自主的に行なう性質のものであるが、技術的生産条件の審査に当っては概略次の諸点中の必要な項目についての審査が行なわれるようである。

- (1) 経営管理上の項目：組織・設計・検査・社内の標準化・品質管理・歩留り・不良率・外注品・購入品・研究業績など
- (2) 現場関係の項目：材料管理・設計・鋳造・鍛造・機械加工・板金・溶接・熔断・塗装・メッキ・検査・包装・設備管理・計測管理など

これらの中の必要諸項目について合格してはじめて許可が得られるが、このような厳重な審査を経るのであるから善意の工場にあっては J I S マーク付の製品は一応信用ある品質として評価され得るわけである。このように規格は前述の生産面における品質管理に役立つばかりでなく、消費者の品質評価の規準としても有能な役割を果たす利点を認めなければならない。

工業標準規格並びに指定商品表示制度による製品は活用されて初めてその効果を發揮する。従って J I S および J I S マーク製品の使用が有利なることは多数の機会に強調されているが、国および各種公共機関は率先してこれを活用しその実用効果を挙げると共に、その使用普及を図るための申合せを行なっており、この主旨が尊重されている。

しかしながら一般には J I S および J I S 製品に対する認識は必ずしも充分でなく、船舶工業部門の規格においても、これを使用する造船所は原理的にはその効果を認識しつつも未だ全面的に採用されるには相当の時間を必要とするであろう。この事情については特に後述するが、かつて米国で工業標準の発達過程において経験したといわれるのと全く同様に、社内標準から団体標準、国家標準への移行に際して生ずる過渡的不便に原因するものと思われる節が多い。ともあれ、叩けば開かれる。であろう。

船舶工業標準の制定、普及、規格表示製品の使用普及などに関してその発展に寄与するために、特に民間団体が設立されている。即ち社団法人「日本船舶工業標準協会」および「全国船舶 J I S 工場連絡会」がそれである。これらは主として生産者としての立場から船舶工業標準および規格表示製品の効用と活用とを強調して徐々に効を奏しつつある。

因みに船舶工業部門における指定商品は 31-3-31 現在 45 品目、これに対応する規格は 146 規格となっている。

5. 船舶工業標準の制定と利用

(1) 工業標準制定の方針

工業標準はこれが国家的に統一されるに当っては周到な計画に基づいて実施されなければならない。最近にいたり漸く規格制定の一般的方針が考究されているようである。これによると原理的には、

(1)生産、使用の合理化、取引の単純公正化の効果の大きいもの

(2)各産業部門で基本的、共通的なもの、加工度の低いもの

(3)政府の重要政策実施に必要なものを優先的に制定すべきであるとするもので、さらに規格内容のあり方についても述べられている。

これよりさき、船舶工業に対する規格については戦前からJES、臨JES、日本規格(船舶)等の旧規格が制定されていたが、昭和24年6月1日工業標準化法が制定されたのを機会にこれらの規格を再検討すると共に船舶工業に対する規格体系の整備に努力が払われた。工業標準化法の制定がたまたまわが海運再建の促進措置と同時期であったので、船舶工業における国家規格もこの主旨で制定されたが、特に早急に規格を整備することが要請されていた。その後、旧規格を再検討してJISに切替える作業も終了し、新規規格も漸次制定されてきたので、わが国の海運造船業の国際競争力を向上するため、またわが国がISO(国際標準化機構)に加盟したため船舶工業規格も新たな観点から制定する必要が生じた。このため主としていわゆる「合理化」と「品質改善」との観点から、規格の制定を行なうための原則ともいえるべき当面的方針が立てられた。即ち要約すれば、

(1)低品質のもの、事故の多いもの

(2)価格が割高のもの

(3)集中生産に適するもの

(4)基本的なもの

を差当り優先的に標準化すべきであるとするものであって殆んど純理論的基準ともいえる。また規格の内容については規格本来の性格に主点を置いた必要事項を厳密に規定するも、反面技術進歩の阻害とならないこと、品質・性能の水準の確保、国際標準との協調が求められている。

(2) 工業標準制定の手順

日本工業標準制定の手順は卒直にいったやや複雑に過ぎると思われるが、しかし公正を期した点では申し分のない仕組といえる。その手順を概略述べると次の如くである。いわゆるJISは日本工業標準調査会の審議に基

づき主務大臣によって制定公布される。工業標準調査会は原則的、指導的役割を果す標準会議と、その下部組織の20余りの専門部会からなっており、JISは標準会議における制定計画の承認にもとづき専門部会の審議によって議決決定される。専門部会は規格の内容によりそれぞれを専門的に公平に審議するために専門委員会を随時設けることになっている。船舶工業については船舶部会がある。規格原案は主務大臣(または利害関係人)によって発議作成され、調査会に提出、付議付託されて専門部会、専門委員会の審議に委ねられ、しかる後順次議了されて再び専門部会、標準会議にいたる。かくて後、主務大臣において制定公布される。船舶工業関係の主務大臣は運輸大臣と定められている。

日本工業標準は審議の過程において少数意見も極めて尊重されることになっているので公平に制定されたものといわねばならない。またJISは一旦制定後3ヶ年毎に見直して改善を加えることになっており、時代の波におくれぬよう注意が払われている点も少なからず評価すべきであろう。

これらの意味において日本工業標準は一応関係する産業や企業の分野における共通の広場であるとも考えられる。

かくて船舶工業部門におけるJISは第1表に見られる如くすでに291規格が制定され、またこの中の重要なものについて指定商品として指定された規格は146規格に達している。(第2表参照)

第1表 年度別制定経過一覧(31-3-31現在)

年度	制定	改正	確認	廃止	他部門より編入	累計規格数
25	48	—	—	—	—	48
26	56	—	—	—	—	104
27	70	4	—	2	—	172
28	41	41	10	—	12	225
29	34	40	11	1	—	258
30	34	61	15	1	—	291

第2表 分類別規格・指定商品数(31-3-31現在)

分類	規格数	指定商品		表示許可件数
		品目数	該当規格数	
船舶一般	9	1	1	1
船体	122	16	40	28
機関	97	20	64	115(内取消3)
電気	63	8	41	58(内取消3)
合計	291	45	146	242(内取消6)

(3) JISの利用状況

近時いわゆる造船ブームの到来によって標準規格の必要性と効用が一層認識されることとなったが、反面ここに実際の規格の内容についての論議、批判が交わされている。即ち規格利用の観点の相違、例えば形態の異なる製造工場間で生産性の向上の手段として考える標準化あるいはこれと国家規格としての性格と間にはそれぞれ多かれ少なかれ要求の差違があるであろう。しかしながら本質的にはこれらの間には異質の性格が存すべきではないから現在の論議は過渡的現象ではあるまいか。

標準化は遠くかかげた理想ではない、生きた現実である。品質の改善や生産性向上の手段である以上、時流に適合した形で表現されるべきであるとするならば、規格の必要性あるいは効用に関するさきの議論もまた首肯できるところであり、それは社内規格、団体規格あるいは国家規格、国際規格の在り方の問題であり、表現の問題であろう。即ち例えばもし国家規格の内容に対して一部に不満足向きがあったとしても大多数の合意によってなる標準は尊重されるべきであろう。しかし反対に少数意見も無視されてはならず、また少数意見に拠って批判的、排他的であってもならない。

船舶工業部門におけるJIS規格の利用状況は、先頃行なわれた運輸省船舶局の調査の結果に見れば次の如くである。この調査は主として製品に対する規格121品種

第3表 JIS利用状況

品目数	全使用 数量 (個)	全使用数に対する比率			
		JIS Sによ ったも の	左の中 JIS マーク 表示の もの	半ばJ I Sに よった もの	全くJ I Sに よらな かった もの
船体関係33品目	27,586	25	0.3	38	37
機関関係49品目	19,919	89	41	7	4
電気関係39品目	48,313	76	30	16	8
合計121品目	95,818	64	23	21	15

第4表 JISによらなかつた理由

	JISによらなかつた理由別数量				
	(イ)社内標準制式等による	(ロ)JISに不満足	(ハ)特殊用途、JISの範囲外等	(ニ)船級船主等の要求	不明
船体関係	10,590 (51.3)	1,791 (15.3)	3,149 (8.7)	314 (1.5)	4,797 (23.2)
機関関係	278 (12.9)	135 (6.3)	923 (42.9)	—	816 (37.9)
電気関係	3,239 (28.1)	928 (8.1)	2,433 (21.1)	54 (0.5)	4,869 (42.2)
合計	14,107 (41.1)	2,854 (8.3)	6,505 (18.9)	368 (1.1)	10,482 (30.6)

注：()内数字は%を示す。

について、第9次および第10次計画造船の建造に関係した主査造船所から上記計画造船に実際に採用した状況を調査したもので、その集計は第3表および第4表の通りである。即ち調査の結果は予想に比して、JISの利用率は意外にも高く121品種を平均して約65%に達しており、機関部においては約90%にもおよんでいる。しかしながら船体部を初めとして未だJISを採用していないものもかなり見受けられるが、これらについて別途その理由を調査解析したのが第4表である。即ち第4表における理由別区分は次による。

(イ)社内標準制式等による……各造船所の標準規格、制式によつたため、または在庫品を使用したためJISによらなかつたもので、JISそのものに不満はないと考えられるものである。いま社内標準制式によって製造しているものをJISに切換えて製造する場合には、木型、治工具等の製造設備の改変に相当多額の資金を必要とするものであるが、これがJISへの切換に制動的に作用しているものと考えられる。

(ロ)JISに不満足……JISに不満足なためJISと異つたものを使用したと考えられるもの。

(ハ)特殊用途、JISの範囲外等……JISに一般用のため特殊用途にJISと異つたものを使用したもの、またはJISに制定範囲外の口径、形式のもの。例えば最近行なわれているスーパータンカーの建造に必要なものでJISの範囲外のものなども見られるが、これは逐次追加改善されよう。

(ニ)船級、船主等の要求による……船級ルールとの関係または船主要求によりやむをえずJISによらなかつたと考えられるものであるが、極めて少数に過ぎない。外国の船級ルール、例えばLR、AB等で技術上異なつた見解をとっており、しかもわが国の実情と適合しないものもあるようである。

(不明)……理由について明記のなかつたもの。

なお採用状況を詳細に見るときは、少数ではあるが品目によっては殆んどJISが利用されていないものもあり、これはJISそのものにもなんらかの欠点があるものと思われるので、不採用の原因の調査、対策等が必要であり、早急に再検討するよう考えられているようである。

JISの利用についてのもう一つの大きな問題は、外国向け輸出船に対する利用状況である。外国の船主筋はJISに対して数多くの不採用あるいは部分的修正を要求している。その理由は未だ適確に把握されていないが、(1)JISに対する認識乃至信頼感の欠除、(2)メートル制とインチ制の寸法誤差による不便(日本工業規格は

メートル制であるが、現在の外国船主筋はインチ制系が多い等があげられる。(1)に対してはわが国の外国に対する啓蒙宣伝も不足しているものと思われるので、近くJISを大幅に英訳して外国船主の認識を新にすべく計画が進められている由である。(2)のメートル制とインチ制の問題は本質的である。例えば将来部分品の換装を必要とするような場合のことを考えれば自国の標準を採用したいことは当然のことであるが、わがJISの立場からすればまことに不都合といわねばならない。インチ制国はその不便を認めながらもなお自国の工業力に物をいわせてメートル制の合理性を圧迫しようとするのは遺憾といわねばならない。ここに国際協調、国際標準化の必要性が生れるわけであるが、この問題については別の述べる。

(4) 団体規格について

工業標準はこれが全国的規程であれば特に国家規格でなければならぬ理由はないことは前にも触れた。要はいかに公共の福祉に資するかの問題である。「工業標準」の目的に適う目的で制定されているこれらの規格で重要なものとして団体規格をあげることができる。著名のものとしては日本電気工業会の電気機器に関する規格、JEM、がある。船舶工業についてもJISとの中間規格として日本船舶工業標準調査会で団体規格を設定する用意がある由で、すでに一、二のものが制定されている。これらの団体規格はJISの不足を補って開発発展させるべきもので、その集大成が即ち国家規格に発展するのが、国家規格の本来の姿ではあるまいか。

6. 船舶工業標準の国際性

船舶工業標準は単に生産上の便宜手段として制定されたものであっても(事実それはばかりではないのだが)結果は、それが船舶に使用されて七洋に航海し、あるいは輸出船として海外にいたる。このため外国のいずれの地においてもアフターケアが容易に行なえることが望ましく、従ってなるべく国際的互換性能を有することが要望される。この故に船舶工業標準は国際的観点から審議制定されることが好ましいわけであるが、このような観点から船舶工業のみならず広く工業標準の国際化のために、国際連合の諮問機関として国際標準化機構(International Standardization Organization, ISO)が設置されている。

ISOは戦前はISAと称されていたが、1947年改組され、参加国は35ヶ国で1国1機関が加入し、わが国は日本工業標準調査会が1952年に加入した。会員には政府機関や私的団体もあるが、その活動分野は準公務的地位

を占めている。ISOの目的は物資、役務の国際的交換を容易ならしめること、および知的、技術的ならびに経済活動の面において国際間の協力の発展を期するために世界における標準化の促進を図ることである。

同様の主旨で1953年 International Electrotechnical Committee (IEC)にも加入した。IECは現在31ヶ国の会員からなりISOの電気部会となっているが、その運営はISOとは別に事務局を持ち自主的に行なわれているので、ISOとの併立的存在の如く見える。

ISOの組織は総会、理事会、専門委員会からなり、総会は3年毎に、理事会は逐次開催されており、事務局はジュネーブにある。専門委員会は現在約80設置されており、会員はPメンバー(積極参加)、Oメンバー(オブザーバー)、Nメンバー(参加せず)に分れ、わが国では重要度に応じて参加資格を決定し、現在Pメンバーとして10専門委員会に参加している。船舶工業部門としては

ISO-TC/8 航洋船建造細目専門委員会(Pメンバー)

ISO-TC/9 内陸船建造細目専門委員会(Oメンバー)

IEC-TC/18 船舶電気設備

に参加しており、鉄鋼、熔接、管、接手等関係の深いものも少なくない。

国際連合の傘下にはその外に多数の機構(Organization)があり、それらの内には標準化業務にたずさわっているものもあるが、重複を避けるため、標準化業務は次第にISOの下に統合される傾向にある。標準化は国際経済上大きな役割を占めるようになりつつあり、例えばアジア極東経済委員会(ECAFE)ではその活動にISO標準を使用することを決議している。

ISO-TC/8, ISO-TC/9, IEC-TC/18の審議に対してはわが国はいままですべて書面審議の形で参加しており、わが国の意見に対する回答もすでに来たものもあるが、わが意見もやや取入れているが、全面的に採用されてはいない。審議の態度は極めて純技術的であると思われるが、メートル制とインチ制の間の壁を越えるために多大の困難がともなっているように思われ、その背後の工業力に問題がひそんでいるかの如く思われ、第5表、第6表に示す。IEC-TC/18は「船舶電気設備」が近く落着くようである。

海外諸国の規格の制定について一言ふれてみると次の

第5表 ISO/TC8 航洋船建造細目委員会活動状況

項目番号	項 目	担 当	研究開始	進行状況	備 考
1	船用丸窓ガラス	フランス	1948	B	
2	ボラード	事務局	"	E	ISO推薦規格案No. 25
3A	甲板ボルト	"	"	E	" No. 26
4	救命艇	オランダ・フランス	"	B	
5	パイロツトラダー	フランス	"	B	
7	通風筒	幹事国	"	E	ISO推薦規格案No. 27
8	アンカーチェン(スタツド付)	"	"	B	
9	アンカーシャツクルおよびスイベル	"	"	B	
10	ケンターシャツクル	事務局	"	E	ISO推薦規格案No. 28
11	アンカーチェン(スタツド無し)	"	"	E	" No. 29
13	マストおよび吊揚装置の安全率	フランス・ドイツ・イタリア	1949	B	
14	アイおよびフオークの互換性	ISO/TC 8/WG 2	"	A	
20	ワイヤロープ	ISO/TC 8/WG 4	1952	B	
22	シンブル	ISO/TC 8/WG 2	1953	A	
23	開放形および密閉形ソケット	"	"	A	
24A	シャツクル	"	"	A	
24B	リギンスクリュー	"	"	A	
24C	アイプレート	"	"	A	
26	マニラ麻ロープ	ISO/TC 8-WG 3	(1948) 1953	A	
30	船用丸窓				
32	船のパイプライン	オランダ	1950	A	
34	船用プロペラ	"	1951	B	
35	パイプラインの色別け	幹事国	(1953) 1955	A	
36	飲料水の船内注入用継手	デンマーク	1953	A	
37	軽金属および軽合金	ISO/TC 8/WG 1	"	A	

Working Groups: WG 1: 軽金属および軽合金, WG 2: ツリ揚装置の付属品, WG 3: 造船用繊維ロープ, WG 4: 亜鉛メッキワイヤロープ

第6表 ISO/TC9 内陸船建造細目専門委員会活動状況

番号	審 議 項 目	担当	進行状況	備 考
1	船用丸窓ガラス			TC 8の結果を考慮する
2	船用固定丸窓およびガラス	幹事国	B	
3	手すり	"	B	国際的に標準化しない事になった
4	きのこ形通風筒	"	B	
5	ハッチ用リベット	"	D	
7	アンカーチェン(スタツド無)			TC 8の中に含めて審議
8	ストックレスアンカー			
9	スプロケットホイール	"	D	
10	可燃性液体積載および積卸規則	"	D	パイプラインの呼びのみD
11	ボラード			
12	鋼製滑車			
13A	ポンプ用デッキカバー(220mm)	"	D	
13B	" (220mmロック式)	"	D	

(注) A: 提議案にするため研究中のもの

B: 提議案が出されているもの

C: 提議案がPメンバーの過半数によって承認されISO推薦規格案に準備中のもの

D: ISO推薦規格案が出されているもの E: ISO推薦規格案がISO会員の過半数によって承認され、理事会に対し準備中のもの

F: ISO推薦規格となったもの

如くである。

(1)アメリカ……アメリカは各産業界の団体規格が非常に発達しているが、これらを総括しているものに American Standard Association (ASA) の American Standard (規格略名も ASA) がある。ASA の外に ASME

Boiler Construction Code (ボイラー関係), ASTM Standard (材料関係) は有名である。

(2)イギリス……イギリスの規格は British Standards Institution (BSI) の British Standards (BS) で一元化されており、この中には船舶関係の Ship and Ship Machinery Fittings がある。

(3)ドイツ……ドイツの規格は Deutscher Normenausschuss (DNA) の一元的制定にかかわり Deutsche Normen といわれる。わが国では DIN の名称で知られている。

(4)フランス……フランスの規格は Association Française de Normalisation (AFNOR) によって統括されており規格総称は Norme Française (NF) といわれる。

(5)イタリア……イタリアの規格は Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI) によって制定され、

Unificazioni」といわれる。

船舶工業関係の単独規格はイタリア、フランス、ドイツ等が発達しているが、わが国の規格は戦前からドイツのDINの流れをくんでいた。DINは現在規格内容の更新を行なっているようであるが、規格数は500強程である。フランスも船舶工業について約500規格をもっている。イタリアは約2,000規格があるが、同一品目を細分化したものが多いためその実勢はもっと遙かに少ないといえる。

わが国は約300規格で数の上ではドイツ、フランスの約60%であるが、JISは一規格中に数項目がまとめられているので実勢はもっと大きい。しかし世界で一、二を競うわが造船工業にとっては未だしの感が強い。

おわりに

以上の如く標準化の概要について述べ船舶工業との関係、船舶工業規格の現状にも言及した。さらに規格の内

容についても述べなければならないが、この点については機会を改めることにしたい。

す要るに広い意味での標準化は企業における生産合理化の手段として重要であり、品質の改善あるいは安定化にも有効である。また品質評価の基準としても価値を有する。先進工業国の例を見るに、標準化の発達の度合はその国の工業水準のバロメーターとも考えられる。この故に標準化の発達が工業発展の必要条件としてその整備が要望されるわけである。今日までのJISの制定はいわば量をととのえることに急であったがためにやや体系的でない嫌があったが、今後は質への転換と箇の欠けているところを補完して体系的な整備とが行なわれるであろう。

国際標準化の問題についてはフート・ポンド制の不合理性が速かに排除されて、世界の主要国が少なくとも法律的に承認しているメートル制に一元化される日の来たらんことを希望するものである。

船舶写真集 1954年版

B5版 写真特アート 104頁 要目表等
上製ケース入 480円 50円

船舶写真集 1952年版

B5版 写真特アート 96頁 要目表等
上製ケース入 300円 50円

第二次大戦における ドイツ海軍艦艇

深谷甫編
B5版 写真 艦型図 要目表
上製 800円 50円

模型抵抗試験資料図表集

アメリカ各地の試験水槽の模型抵抗試験の成果を一定基準にてまとめたもの、各種船舶合計40隻 B5版 500円 30円

船舶電気装備

三枝守英著
A5版 372頁 450円 40円

鋼材の切欠脆性

吉識雅夫著
吉 識 雅 夫 著
B5版 44頁 80円 8円

船 舶 技 術 協 会

三井 2 段速度直流電動ウインチ

三井造船株式会社
波多野伸彦

1. 概要

船価低減の一方策として、従来の 1 段速度ウインチのかわりにギヤチェンジによる 2 段速度ウインチが提案されて来た。これは輸出船搭載のトリゲ型 2 段速度ウインチの価格が著しく廉価であったことが主因と思われる。上記トリゲ型ウインチの安価な理由の一つは、電動機出力小なるため、電動機、制御器、抵抗器等安価となり、また直接制御も可能となるからである。JIS F6702 船用直流電動ウインチに定められた標準荷重および巻上速度とトリゲ型と比較する。(トリゲの標準はカタログによる)(第 1 表および第 2 表参照のこと)

第 1 表 3t ウインチ

	荷 重	巻 上 速 度
JIS F 6702	3t	30, 36, 40m/min
トリゲ	$3/1.5t$ 切換	3tギヤにて 20m/min
	$3/1.5t$ 切換	3tギヤにて 30m/min

第 2 表 5t ウインチ

	荷 重	巻 上 速 度
JIS F 6702	5t	30, 36, 40m/min
トリゲ	$5/1.5t$ 切換	5tギヤにて 18, 24, 30m/min

トリゲ型ウインチの如き低速度のは東洋では不適であるが、ヨーロッパにおいては埠頭の設備が完備しているため、船のウインチは埠頭設備の補助的なものとして使用されるに過ぎないのが主因と思われる。

当社の荷重および巻上速度の標準は第 3 表の通りである。

2.5t および 3t ギヤにおける巻上速度は第 1 表の JIS 標準より大となり、5t ギヤにおける速度は第 2 表の JIS 標準より遅くトリゲ型より早くなっている。この理由の一つは、荷物の重量は一般に大部分 2t 乃至 2.5t であるから、かかる場合の荷役速度を高めるためである。当社に入渠する 1 万噸級の貨物船の 1 段速度の 5t ウインチの荷物の重量の調査結果は約 80% まで 2t または 2.5t 以下で、即ち 3t ウインチの荷役と同一で実際 5t ウインチとして使用するの鋼材とかヘビーデリックで自動車の積込みをやる時等の僅かな場合だけである。従って

5t ギヤに切換時の速度が幾分遅くても致命傷とはならない。むしろ電動機の出力を過大にする必要がないため、ウインチ自体も安価且つ電源発電機の容量も小さくてすむ長所の方が大である。安価という点より考えれば接触器は 150 アンペア型の限度まで、即ち電動機出力は約 40 馬力までにとどむべきである。

上記の考えより計画せるものが当社標準 4 種である。

2. 三井 2 段速度電動ウインチ主要目

第 3 表の通りである。この表に示す各種のウインチの外形および重量はすべて同一である。(第 1 図および第 2 図参照)

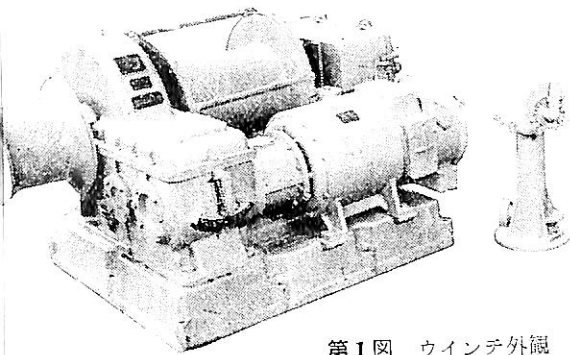
第 3 表 主要目一覧表

要 目		$2.5/5t$ on ウインチ		$3/5t$ on ウインチ	
荷重 ton	主巻胴	$2.5/5$	$2.5/5$	$3/5$	$3/5$
	副巻胴	$2/3$	$2/3$	$2.4/3$	$2.4/3$
巻上速度 m/min	主巻胴	$50/25$	$60/30$	$33/20$	$41/25$
	副巻胴	$43/21.5$	$51.5/27$	$28.5/17$	$34.5/21.5$
巻胴径 × 巾 mm	主巻胴	465 × 680	"	"	"
	副巻胴	400 × 400	"	"	"
電動機	馬力 HP	35	41	28	35
	電圧 V	220	"	"	"
	回転数 rpm	525	635	410	525
	定格 min	30	"	"	"
減速装置	スパー 2 段 切換式	"	"	"	"
減速比		$1/16.2$	"	$1/18.4$	"
		$1/31.3$	"	$1/31.3$	"
規 格	NK, LR, AB	"	"	"	"
重 量 kg	機 械 部 分	2,483	"	"	"
	電 動 機	930	"	"	"
	制 御 器	212	"	"	"
	抵 抗 器	60	"	"	"
	主 幹 制 御 器	72	"	"	"
総 重 量	3,757	"	"	"	"
床面積 mm	1,540 × 1,300	"	"	"	"

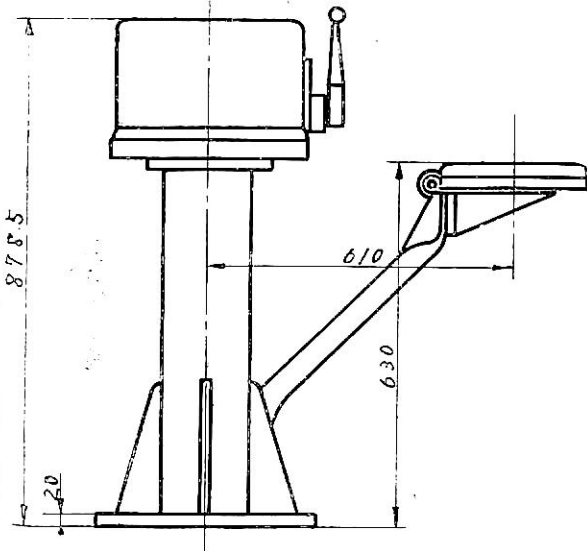
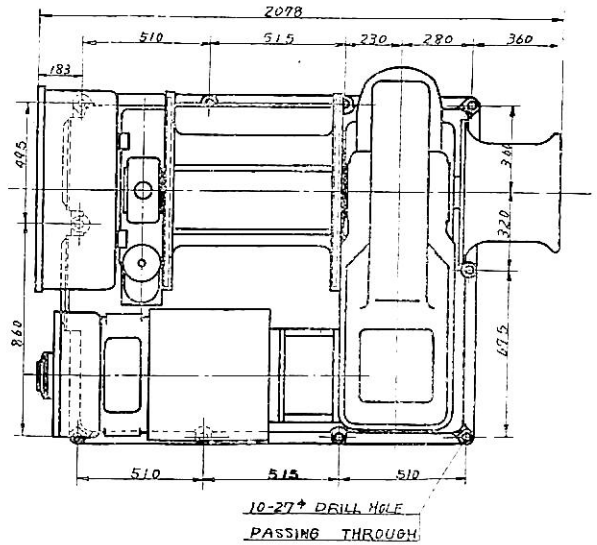
3. 構造および特徴

(1)内蔵型にして形状がコンパクトである。

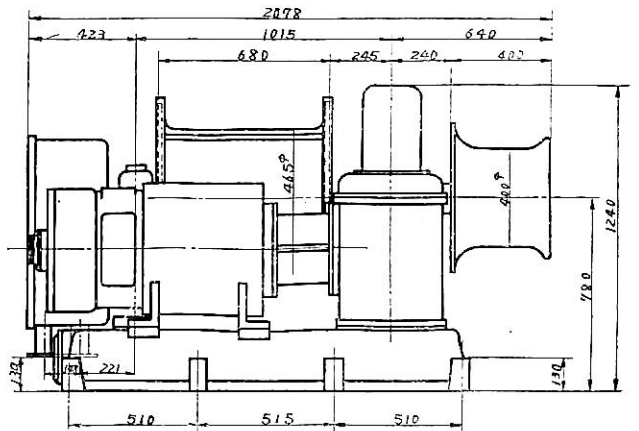
同一台板上に機械本体および電動機を置き、抵抗器は台板内に、また接触器盤は筐体に入れ、主巻胴のベアリングスタンド側面に懸吊する構造となっている。ここで自



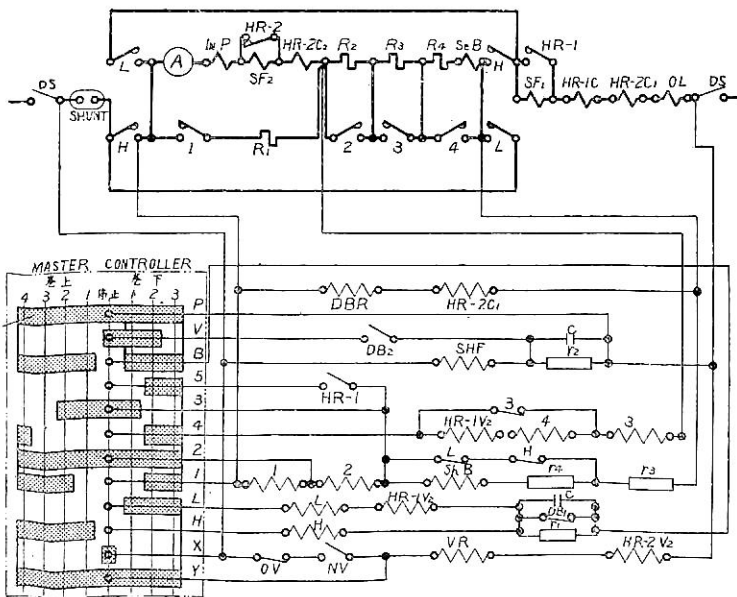
第1図 ウインチ外観



主幹制御器と操縦者椅子

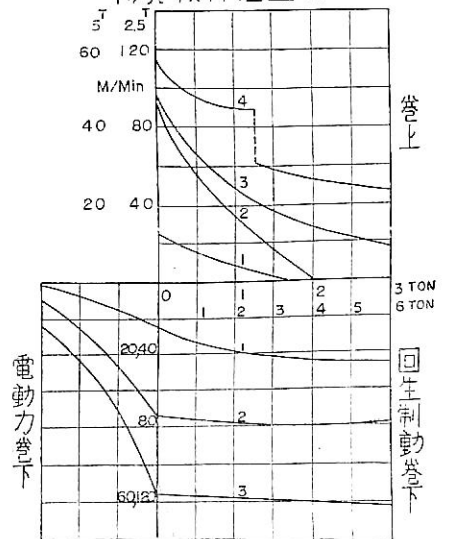


第2図 ウインチ外形図



第3図 2段速度電動ウインチ結線図

5/25-25/50 M/Min
揚貨機特性曲線



第4図 速度-負荷特性曲線

2.5/5t, 50/25m/min 2段速度電動ウインチ (他の定格を有するウインチも速度を%表示するとこれと同様の特性を有す)

蔵型を推奨する理由にふれて見る。1万噸級の貨物船で41馬力、150 Aの2段速度ウインチ18台を内蔵型を止め別置型にすれば、電線が重量にして1.15 t、昭和31年3月現在の価格にして40万円、および電線艀装工数約50工数が付加することになる。またこれがため特別にウインチハウスを作るとすれば鋼材だけでも約30 tの増加となる。即ち別置型は船にマッチしたものではない。

(2)重量が軽い。

機構を適当に考えることによりこの種出力のウインチでは極めて軽量となっている。

(3)荷役能率が良効である。

これがため下記の如く設計している。

(a)電動機の回転慣性能率を可及的に小にして加速を早くする。

(b)電磁ブレーキは強力且つ作動が早い。急速に荷を停止しうる事がウインチマンがハイスピードノッチをとりうる事となる。停止時は電磁ブレーキによる機械的制動と発電制動を併用している。

(c)制御回路および器具。制御回路の如何は荷役能率に大なる影響をもつもので、従来好評を博したシングルスピードウインチのそのままを踏襲している。回路は第3図および第4表に示す通りである。即ち可及的少数の接触器を使用して、極めて優秀な特性をだしうるようになっている。接触器は従来の型をやめ一層小型、堅牢なもの新設計した。

(4)歯車

スパー2段で切換装置付とし、当社汽動クロマンウインチの経験を参考とし、歯形は標準低歯、材質は電動機直結の小歯車はNi-Cr鋼、中間歯車はミーハナイト、ドラム軸直結大歯車は鋳鋼、小歯車は鍛鋼である。

(5)抵抗器（附、回生制動について）

グリッドを使用し自然送風により冷却を行なう。回生制動巻下方式を採用した理由は、電力の節約ではなく抵抗器の容量を小さくし、内蔵型を可能にするためである。外国ウインチで発電制動巻下方式を内蔵型にして抵抗器を電動通風しているものもあるが、数隻の調査の結果、降雨時等グリッドがアースに落ちることがしばしばあるということである。回生電力過大な時は電源発電機を不安定にすることになるが、これは数台のウインチの回生電力の重畳時である程度までは確率論的に算定しうるが、実際の調査の結果は1万噸級の船で3tウインチ12台、5tウインチ6台装備せるもので、発電機に回生電流が逆流してくる回数は1日に2,3回程度、しかも衝撃的である。なお荷役中ウインチ以外の使用電力は1万噸級で30KW程度である。

(6)主巻胴

材質はFC-19で、5t用24mmφの鋼索が300m巻きうるように成っている。

(7)その他

保守用具を完備し制御回路の配線を色別けにし、端子符号の完璧等により一見して回路が判然とするようにしている。保守容易で修理の迅速を期すことが出来る。

第4表 接点作動表 (○は接点閉を示す)

	揚					停止	降		
	4	3	2	1	1		2	3	
	麻荷	重荷					電動回生	電動回生	
H	○	○	○	○	○		○	○	
L					○		○	○	
1							○	○	
2	○	○	○				○	○	
3	○	○					○	○	
4	○	○					○	○	
HR-1	○						○*	○	
HR-2					○		○	○	
VCR /NV	○	○	○	○	○	○**	○	○	
(OV)	○	○	○	○	○	○	○	○	
DBR {DB ₁	○	○	○	○	○	○	○	○	
{DB ₂									
補助接点 { H					○				
{ L					○				
{ 3					○				
{ HR-1	○	○	○	○	○		○	○	

* 電動のとき

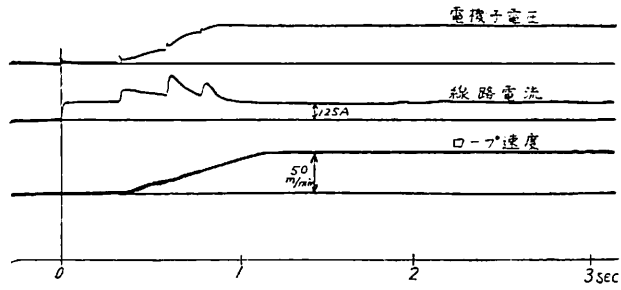
** D.S. 接のとき

4. 特性の1例

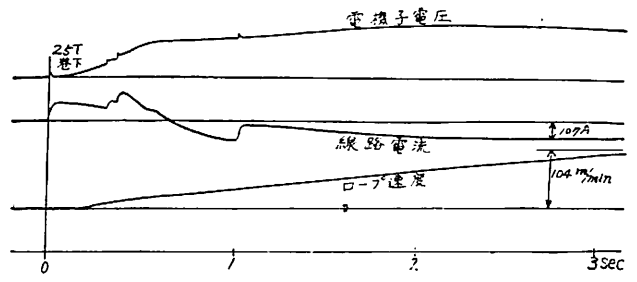
ここでは1例として $\frac{1}{2}$ ton²⁵/_{50m}/minウインチの特性を示す。

(1)負荷一速度特性

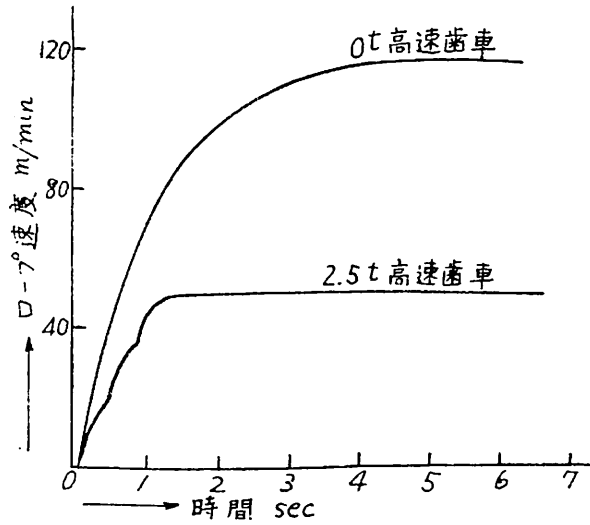
第4図に示す特性をもっている。本図によってわかるように巻上フルノッチで $\frac{1}{2}$ 負荷において定格速度の約2倍となる負荷選択方式を採用している。これは軽負荷時の荷役能率を高めることと、無負荷時フックスピードに到る加速時間の短縮の2点に意味がある。本ウインチの最も特長とする所は巻下特性で、電動巻下は直巻特性の著しい複巻電動機として運転し、また回生制動時は複巻発電機として運転し、且つ直列抵抗を挿入し、荷重の大小にかかわらず一定速度で巻下しうようになっている。即ち電動巻下



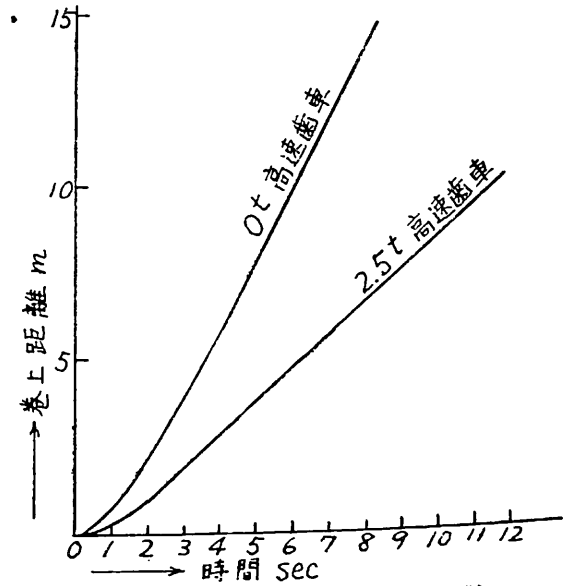
第5図-1 巻上の場合のオシログラム



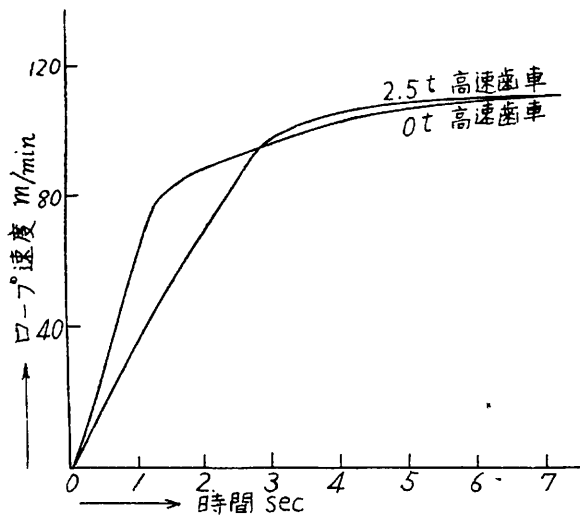
第5図-2 巻下の場合のオシログラム



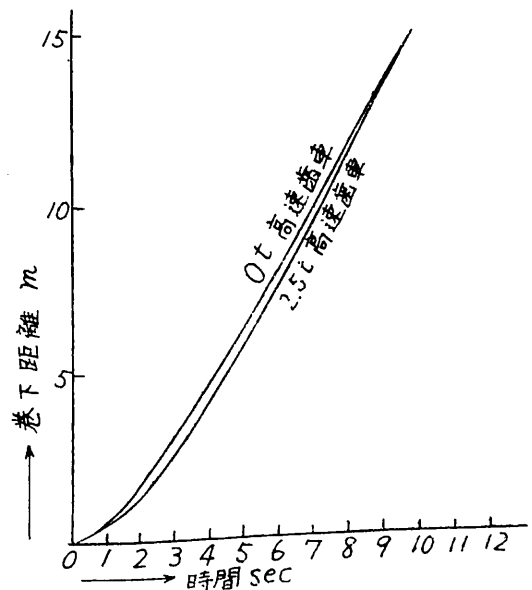
第6図-1 巻上時加速曲線(時間-速度)
5/2.5t, 25/50m/min ウインチ



第6図-2 巻上距離(時間-距離)
5/2.5t, 25/50m/min ウインチ



第6図-3 降下時加速曲線(時間-速度)
5/2.5t, 25/50m/min ウインチ



第6図-4 降下距離(時間-距離)
5/2.5t, 25/50m/min ウインチ

および再生制動巻下共に理想的な速度特性となっている

(2) 加速度特性

高速側ギヤ (2.5ton—50ton) で定格荷重 2.5ton を巻上げる場合と巻下す場合のロープ速度と線路電流をオシログラムにとったものを第 5 図に示す。線路電流が流れたしてから、即ち主接触器接点がとじてから約 0.2 秒後にロープ速度が生じていることが見られる。

この間の時間がブレーキ解放に要するものとみなされるが、それがこのように僅かであるのはブレーキ盤吸引電磁線輪の配置に特殊の工夫を加えたことによる。

これらのオシログラムから、主接触器閉路後の加速度特性即ち主接触器閉の時刻を 0 として、以後の時間に対するロープ速度およびその間に巻上または巻下げた距離をグラフにしたものが第 6 図(1)~(4)である。

(3) 噪音テスト

スパーギヤのウォームギヤに対する欠点はまず噪音が比較的大きいことであるが、第 7 図の如くウインチの周囲 3 ケ所で噪音測定した結果を第 5 表に示した。この程度なら実用上さし支えない。

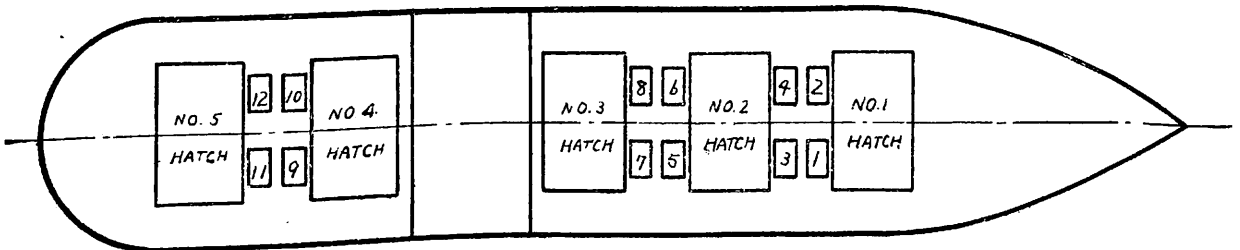
第 5 表

測定場所	5 t 側				2.5 t 側			
	揚フルノツチ		降フルノツチ		揚フルノツチ		降フルノツチ	
	5 t	2 t	5 t	2 t	2.5 t	1 t	2.5 t	1 t
I	78 (74)	80 (74)	95 (74)	94 (74)	79 (74)	78 (74)	95 (74)	95 (74)
II	78 (75)	80 (75)	95 (75)	94 (75)	79 (77)	80 (77)	95 (77)	94 (77)
III	78 (75)	82 (75)	96 (75)	95 (75)	78 (75)	78 (75)	95 (75)	95 (75)

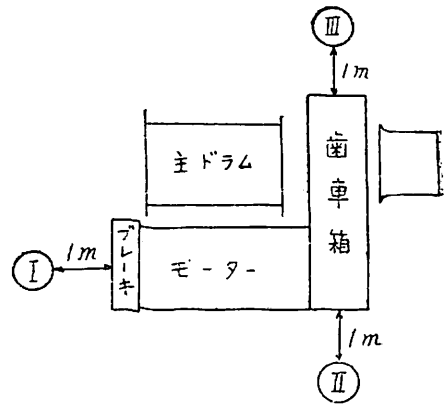
(註) 単位はフォン、() 内は周匝噪音

第 6 表 関西汽船せれべす丸塔載三井ウインチ要目表

ウインチNo.	型	定 格	電 動 機				減速装置	減 速 比
			馬力	電圧	電源	定格 rpm		
1~12	防水 制御器自蔵	$\frac{5}{31} \sim \frac{20}{33} \text{m/min}$	28	220	108	30min 410	スパー 2 段 切換式	$\frac{1}{31} \cdot 3$ $\frac{1}{18} \cdot 4$



第 8 図



第 7 図

5. 本ウインチ使用実績の一例

ここに、佐野安船渠建造の関西汽船せれべす丸に搭載した本ウインチの荷役状況を述べる。

本船は D.W. 約 6,000 t、主に東南アジア就航の不定期貨物船である。装備ウインチ 12 台はいずれも三井 2 段速度ウインチで、この型としては最初の製品である。配置および要目は第 8 図および第 6 表に示す通りである。

6 月 27 日神戸にて雑貨約 500 t、八幡にて 29 日より 30 日にかけて、レール約 1,500 t の積荷を行なった。

神戸の荷役は砂糖、マシン、エンジン、薬品等の積荷をケンカ巻で行なった。使用状況を第 7 表に示す。

第 7 表

使用ハッチNo.	使用ウインチNo.	ギヤセット	荷 役 時 間	1回の荷役時間	1回の荷役重量
2	3, 4	5 t	16時~22時	1分40秒	1 t
4	9, 10	"	"	2分30秒	2 t (砂糖)

いずれも、ギヤは5t側を用いた。1回の荷役は2t~1tであったから、3t側を用いるのがウインチの特性からも適当であろうが、この場合はその必要がなかったわけである。即ち一つには、本ウインチはギヤチェンジ式ではあるが、 $\frac{1}{2}$ 負荷において定格速度の倍速を出すように、負荷選択装置を制御回路に装備しているから充分速度を出しうることに由るが、さらに大きな理由は砂糖では1袋50kgを40袋1度に積荷するから、もっこにつめるのに時間がかかり、他の雑貨ではとり扱いに注意を要するためにやはり荷造りに時間がかかる。したがって1回の荷役に約2分かかっているが、その時間が1回の荷造時間とほぼ等しかった。ウインチ速度をあげてフックのはしけからの往復時間を荷造時間より小にしても空フックで荷待ちする時間がふえるだけで荷役能率は上がらない。この場合フックの往復時間は1分内外で、すでに荷造り時間より小であったからこれ以上ウインチスピードを増す必要はなかったわけである。

八幡の荷役はレール約1,500tの荷役をケンカ巻で行なった。レールのようにハッチいっぱい長いものになると、舳上からとり出すこと、ハッチウェイを通過すること、ホールドに船の中心線に平行になおして入れることに時間がかかり、その間ひんばんな起動、停止、ノッチ切換えを行ない、フルノッチをとるのは、往きの上げの僅かな間と戻りだけである。従ってウインチの操縦性の良いことが第一に要求される。即ち、ブレーキ解放が早く、ハンドルをとってからの起動が早いこと、ブレーキの作動が早いこと、加速が大きいこと、特に巻下げ距離1~2mの加速が大きいことが必要で、本ウインチの特徴を充分に発揮することが出来て、ウインチマンの賞讃を博した。(第8表参照)

30日には門司港で約30トンの浮ドックをヘビーデリックで積荷した。所謂エンドレス方式によるもので使用ウインチはNo.1, 2, 3, 4, 5, 6で、No.2ハッチの上に

つみこんだ。

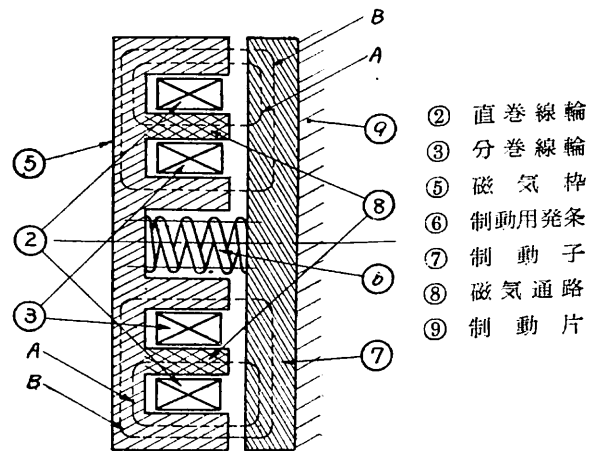
問題のウインチの噪音は第5表に示したとおりであるが、船に搭載後の噪音は、ウインチ自体の噪音よりはウインチの振動に、ウインチデッキが共振して発する噪音の方がはるかに大きいと思われるが、実際に使用して耳ざわりには感じられなかったから、噪音としては問題にならない。エンジニアの部屋にいとエンジンルームの音の方がはるかに大きい。

これらの荷役においてすべて無事故でまた本ウインチの諸特性の優秀さを十分立証した。

6. 本ウインチを特徴づける諸特性の詳細な説明

(1)ブレーキの作動が速い

直巻コイルと分巻コイルの間に第9図の⑧の如く磁気



第 9 図

抵抗の小なる通路を設け、Aなる磁路の抵抗はBの磁路の抵抗に比べ極めて小にしてある。従って起動時は直巻コイルによって生ずる磁束の大部分はAなる磁路を通る

第 8 表

使用ハッチNo.	使用ウインチNo.	ギヤセット	荷 役 時 間	1回の荷役時間	1回の荷役重量
2	3,4および5,6	5 T	29日 9時30分~30日 7.00	3分30秒	420kg×8本=3.36t
3	7, 8	"	"	"	420kg×4本=1.68t
4	9, 10	"	"	4分	420kg×8本=3.36t

から分巻コイルによる電磁感応を軽減せしめて急速に制動を解除しうる。(PAT. No. 382063)

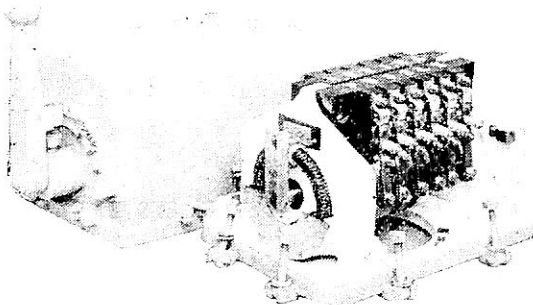
(2)加速が早い(特に巻下において)

巻下時電動力運転においては直巻特性の著しい複巻電動機として運転し、回生制動時には複巻発電機として巻下す。かくすることにより巻下時の加速を早くし、且つ荷を安全に下すことが可能となる。(PAT. No. 388853)

(第3図参照のこと)

(3)分解、点検が容易である。

制御回路は色別し、またすべての機構が分解点検の容易なる如く考慮されている。一例をあげれば主幹制御器で第10図に示す如く容易にカバーを取外し内部を点検しうる。



第10図 カバーを取外した主幹制御器

(4)接触器が小型強力である。

ポールシューの構造を特別なものとするにより従来の型と比べると吸引力を2割高めることが出来た。従って小型にして強力な接触器の設計が可能となり、下記の(5)項とあいまってコンパクトな制御装置を得ることが出来、自蔵型ウインチ製作を容易にする一因となっている。(PAT. No. 210623)

(5)制御回路は正逆対称な簡潔な回路を用い、制御装置は自動接触器および複合式継電器を用い僅か6個の接触器と4個の継電器でしかも補助接点の数もごく少なくして保守の便なるよう装置の簡潔を旨とし、しかも極めて高性能を発揮しうようになっている。複合式継電器の例としては過負荷継電器と無電圧継電器を一体に組立て、1つの接点を共有せしめている。(PAT. No. 385154)

(6)荷役の安全性が確保しうよう十分考慮されている。

ブレーキには主副2個のスプリングがあり、主スプリングが万一折損しても制動力が皆無にならないようになっている。また過負荷継電器、無電圧継電器、過電圧継電器等を完備し、如何なる条件においても荷役の安全性を確保しうようになっている。巻上から巻下げまたはその逆に急速にハンドルをとった時の保護装置としては接触器のスタート時とホールド時の所要アンペアターンの差を巧みに利用した緩動可逆装置がついている。(PAT. No. 188450)

1956年版世界優秀新造船写真年鑑

MERCHANT SHIPS (VOL. 4, 1956)

イギリス、サザンプトンのADLARD COLES社で毎年刊行している頭記の写真年鑑の1956年版が発売されました。本書は1955年中に竣工した各国の主な船舶の写真の他に、一般配置図多数、年間建造全船舶(1,000GT以上)一覧、同建造船主名一覧、同建造造船所名一覧等が掲載されている。船舶写真は英国建造42隻、日本24隻(前年度15隻)、ドイツ17隻、スウェーデン13隻、フランス11隻の外11ヶ国建造船で総計149隻(各説明附)。

サイズ 縦 15cm 横 23cm
用紙 上質両面特アート 表紙上製クロース装
頁数 264頁
価格 1冊につき1,650円(送料共)
(前年版より原価が5シリング高くなっているため)
代金前払につき為替または振替送金にて
下記宛御申込み下さい。

申込先 東京都港区芝田村町5の6 財団法人日本海事振興会
本年鑑は、昨年は運輸省海運調整部調査課にて取扱いましたが、今年から本書の日本関係編集および委託販売を弊会で引受けることになりました。

財団法人 日本海事振興会

東京都港区芝田村町5の6

電話 芝(43) 1163~1167

振替 東京 37472番

~~~~~ 機 械 と 設 備 ~~~~~

## 新装の熔接工場について

三菱造船株式会社

### 1. 結 言

最近船殻構造工作がブロック建造方式となり、熔接を全面的に採用するのが常識となっている。戦後以来、造船所の合理化として、各造船所とも熔接設備を改善し、船殻工場の近代が進められた。その結果、能率向上、質的向上ならびに船価低減の面において顕著な効果があらわれ、造船業として、世界の競争裡に耐え得る要因を作ることができた。たまたま世界的タンカーブームの時代に達着して、各造船所は大型タンカー建造のため、船殻工場の拡充計画を相ついで実施し、わが国でも30,000重量噸以上のタンカー建造可能の造船所は十指を数える現状に至った。当社長崎造船所船殻工場はその規模雄大でかつての戦艦武蔵を建造した大船台を有しており、戦後の施設改善によって工場近代化をおし進めて伝統ある優秀技術と相まつて質量共に日本の造船所の王座を占めて来たのであるが、昨今は他の造船所の近代化が進み、諸資料よりみてその差がいちじるしく縮まりつつあり、さらに大型化しつつあるブロック建造に対処するため船殻工場の諸設備の根本的検討の必要を生じて来たのであった。ここに従来の隘路であった熔接ブロックの大型化に伴う船殻工場の運搬能力の不足、不便や、熔接組立定盤の不足、さらに流れ作業式に鋼材の受入搬入よりブロック建造までの系統整備に至るまで一貫した近代合理化を目的としたものである。即ち大型ブロック工程を検討して製品の流れに沿った屋内熔接作業場、大型熔接定盤、中圧ガス設備やフレームプレーナーを始めとする切断、ユニオンメルト機を始めとする熔接諸設備を完備した移動屋根式新熔接工場を建設した。これによって、風雨寒暑に影響されることが少なく、自動熔接その他の工作が有効に使用されクレーン能力の増強とともに、飛躍的に工期短縮、能率向上を期待することができるようになった。(写真を参照のこと)

### 2. 新設備の概要

#### (1) 鋼材搬入系統合理化

従来の二通路の流れ搬入を一通路に集約する。

#### (2) フレームプレーナー1台増設

従来のものと共に中圧ガス利用により巾広板切断能率

増進と加工精度向上をはかる。

(3) 大組用屋内定盤を新設する。

(4) 新熔接工場として大組屋内定盤上は屋根移動式とする。

(5) 船台へのトレーラー通路を補装する。

(6) 50 t 積トレーラー2台を新設する。

以上新熔接工場として整備されたので、地上ブロック組立面積が従来に比し屋内作業場としては約4倍となり、屋外は約6割増加されそれらに配置された定盤も新計画で増強されている。これらを表示すれば別表のようになる。

### 3. 新設備の特色

以上の新設備によって船殻工場の合理化が期待できるが、この特色として新熔接工場設置に附随するものを加えて大体下記のようなことが期待に役立つものとなる。

#### (1) 屋内定盤面積の増大

3,620m<sup>2</sup>が一躍14,730m<sup>2</sup>(4.1倍)となる。

#### (2) 大物組立定盤の新設

従来この定盤がなかったのを約8,100m<sup>2</sup>新設された。

(3) 上の増設に伴って小物組立場を加工場近接地に集め成品搬出に便ならしめた。

(4) 加工材置物が従来の90'と50'のスパンの定盤の屋内の利用度の高い場所から組立場近くに分散されて屋内利用度が高まった。

(5) 工程と運搬経路を有効に働かすため工場屋根を移動式として大物運搬の便をはかった。

屋内定盤が増強されればブロック組立場として有効なことは幾多の実例が示されている。これによって、熔接工事に対する風雨寒暑の自然的影響からの阻害を少なくし、品質の向上が期待され、作業管理が容易となる。当所の狭かな土地を有効に利用するために配置替えを行ない工場の屋根を移動式としてさらに運搬の便を考えている。これらの中、特に(1)の屋内定盤の増大と(2)の大物組立定盤設備が画期的な効果をもたらすものと期待されている。

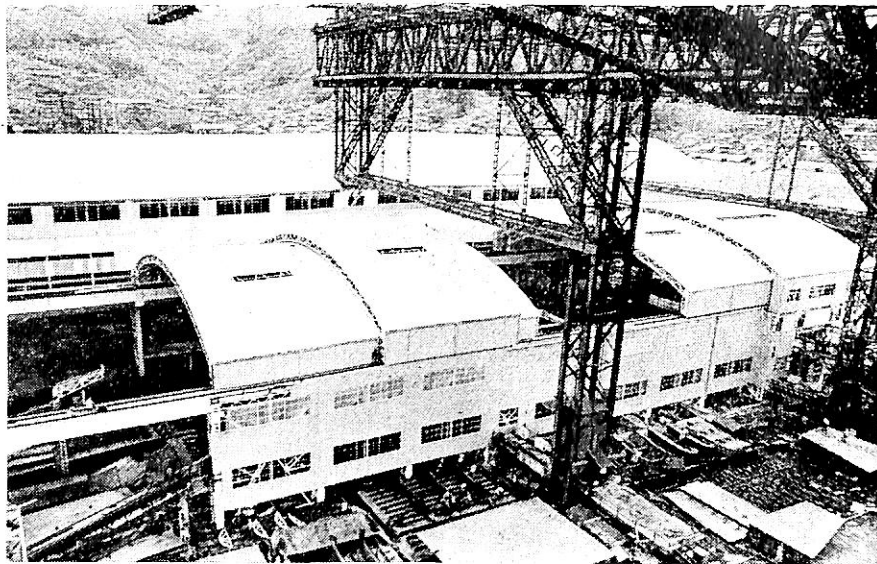
### 4. 新設備による効果

三菱造船長崎造船所の

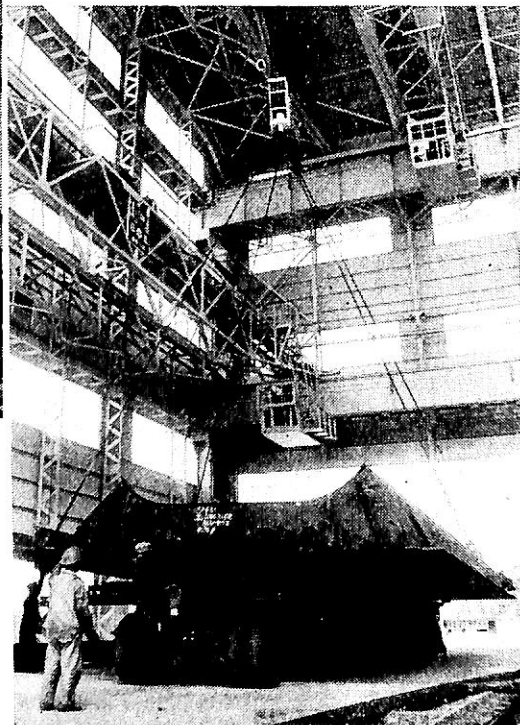
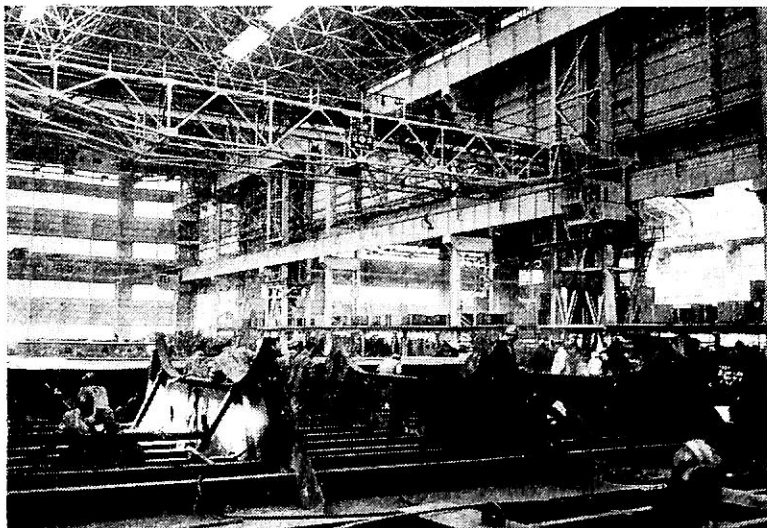
新装熔接工場

(本文対照のこと)

新熔接工場の内部



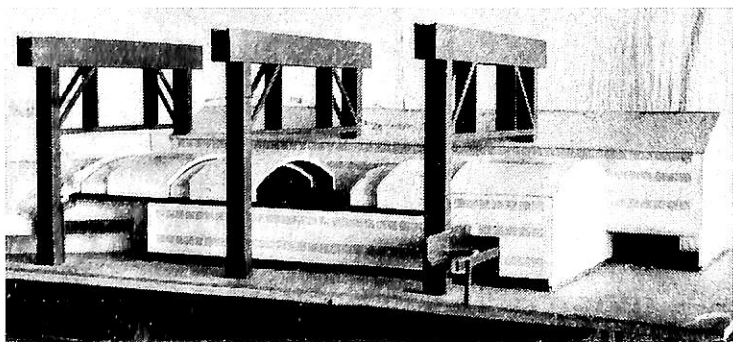
新熔接工場の外観  
(屋根は移動式)



熔接作業の→  
終わったブロックは船台  
へ

←移動屋根の下で  
ユニオンメルト  
自動熔接機による  
鋼板熔接

新熔接工場模型 (移動屋根とクレーンを示す)



以上くり返し述べたようにその期待される効果は相当大であるとみられる。

(1)工数節減については一例を30,000重量噸タンカーについてみると総合的に約14%工数が節減される。

(2)作業期間の短縮については特に大型タンカー建造が累積するときは船価への影響が大きい。即ち、

(a)鋼材発注より進水にいたるまでの期間が縮少され、鋼材のストック期間を少なくし、手持鋼材量を減じ得る。また受注商談に有利に運ぶこともできる。

(b)ブロック大型の地上施行を可能にして、船台上の期間を短縮できて、船台の有効利用が可能となり、また船匠材等の補助材料を節約でき、特に低操業度の場合にも有利となる。具体的にみて30,000重量噸で足場板の数量だけでも船台期間が2割に短縮されると

約40%も少なくてよいことになる。

(c)船台期間の短縮は操業度の高低にかかわらず有利であり、(b)の他、船台費としてクレーンや清掃等節約可能な要素が多い。

(3)建造工程管理効果

工場配置替えにより鋼材集約管理が容易、かつ便利となり、ブロック建造工程が流れ易く施行され、管理もよくなり、運搬設備の改善により、工場が一見して見違えるように整備される。

以上新工場に期待する総合効果は工数低減、工期短縮、その他を考えると30,000重量噸級のタンカーで船価の約2.3%の節約とみられるだろう。

熔 接 工 場 新 旧 設 備 比 較

| 地上組立面積<br>(m <sup>2</sup> ) | 旧 設 備 |                                     |                     | 新 設 備            |                                     |        |  |
|-----------------------------|-------|-------------------------------------|---------------------|------------------|-------------------------------------|--------|--|
|                             | 屋 外   | 屋 内 ●                               | 計                   | 屋 外              | 屋 内                                 | 計      |  |
| 小物組立場                       | 1,960 | 3,620                               | 5,580               | 1,950            | 6,630                               | 8,590  |  |
| 大物組立場                       | 6,140 | —                                   | 6,140               | 3,530            | 8,100                               | 11,630 |  |
| 計                           | 8,100 | 3,620                               | 11,720              | 5,490            | 14,730                              | 20,220 |  |
| 内                           | 小物組立場 | 90'-0" スパン (屋内) 2,420m <sup>2</sup> |                     |                  | 90'-0" スパン (屋内) 3,520m <sup>2</sup> |        |  |
|                             |       | 50'-0" " ( " ) 900 "                |                     |                  | 50'-0" " ( " ) 1,360 "              |        |  |
| 薄板鉄機定盤 (屋内) 150 "           |       |                                     | 薄板鉄機定盤 (屋内) 900 "   |                  |                                     |        |  |
| 鉄 機 " ( " ) 150 "           |       |                                     | 条材加工場 ( " ) 1,120 " |                  |                                     |        |  |
| ヨーク定盤 (屋外) 1,950 "          |       |                                     | ヨーク定盤 (屋外) 1,960 "  |                  |                                     |        |  |
| 訳                           | 大物組立場 | 第一船台船首定盤 (屋外) 2,750m <sup>2</sup>   |                     |                  | 新 熔 接 工 場 (屋外) 4,300m <sup>2</sup>  |        |  |
|                             |       | 第二 " " ( " ) 3,450 "                |                     |                  | " 移動式屋根 3,800 "                     |        |  |
|                             |       |                                     |                     | 第一船台船首定盤 1,660 " |                                     |        |  |
|                             |       |                                     |                     | 第二 " " 1,870 "   |                                     |        |  |

## 万 国 内 燃 機 関 会 議 論 文 集

1951年バリ会議 (第1回) における論文訳B 5版1~8号は、さきに本誌31年4月号で御紹介しましたが、これにつづいて第9~10号が刊行されましたので御希望の方は下記宛お申込み下さい。各号の主な内容、頁、価格は次の通りです。

9号 高速ディーゼル機関シリンダ内における方向性乱流の生成、他3..... ¥ 130・32頁  
 10号 内燃機関の燃焼噴射装置、ディーゼル機関の空気および燃料濾過器、他2件..... ¥ 150・34頁

発行所 **日本内燃機関連合会** 社団法人 生産技術協会内  
 東京都港区芝田村町1の2 産館574 電話(59)8827

〰〰 機 械 と 設 備 〰〰

# 第一船台改造工事の概要

新三菱重工業株式会社  
神戸造船所

昨年来、輸出船の建造が盛んとなり、特に40,000DW以上のスーパータンカーの建造が実現する傾向となって来たので、当社ではこれにそなえて万端の準備をすすめて来たが、まず第一船台の拡張が計画され、昭和30年9月上旬に着工し、昭和31年5月29日に本工事を完了した。

以下に本工事の概要を述べて新船台の模様を御紹介する。

## 1. 工事の概要

### (1) 船台部

船台部の構造はコンクリート構造とし、水面側には写真に見る如き鋼製門扉を附して、所謂セミドライドック式となっている。

船台の主要寸法は別図に示した通りであるが、主要部分の改造前後の比較をすると次表の通りである。

| 項 目                       | 改造前      | 改造後            |
|---------------------------|----------|----------------|
| 船台頭部より水際線までの陸上耐圧部の長さ      | 155.40 m | 155.40 m (不変)  |
| 水際線より水中部耐圧部の長さ(コンクリート方塊積) | 27.432m  | 撤去(乾水し得る部分となる) |
| 水中部コンクリートブロック仮設部の長さ       | 22.00 m  | ( " )          |
| 乾水し得る部分の長さ                | なし       | 約78.00 m       |
| 合 計                       | 204.832m | 約233.40 m      |
| 船台面頭部の幅                   | 30.00 m  | 30.00 m (不変)   |
| 船台後部側壁間の幅(乾水し得る部分)        | —        | 33.65 m        |

本拡張工事によって建造し得る能力を改造前後について比較すると次表の通りとなる。

| 項 目          | 改造前    | 改造後    |
|--------------|--------|--------|
| 建船最大長(垂線間) m | 194.02 | 213.00 |
| 建船最大幅(型) m   | 31.00  | 31.00  |
| 得る総噸数 GT     | 21,000 | 30,000 |
| 得る載貨重量噸数 DW  | 32,000 | 45,000 |

### (2) 船台起重機の軌条

本船台に附属する30/15ton塔型クレーンおよび45/20

ton 塔型水平引込式クレーンの走行用軌条として下記の通り延長された。

使用軌条 74kg/m軌条, 軌条間隔 6 m

| 項 目    | 延 長 前   | 延 長 後   |
|--------|---------|---------|
| 第一船台東側 | 195.50m | 213.50m |
| 第一船台西側 | 199.00m | 215.39m |

## 2. 工事の仕様

(1)船台の東西両側にある起重機走行軌条の基礎の水中突堤部をニューマチックケーソン施工法によってさらに北側海中へ東側では20m、西側では18.39mそれぞれ突出さしめ、船台側壁とし、後方海中に鋼矢板約300本を二重に打込んで仮締め後、排水を行なった。

(2)船台側壁の両端に花崗岩にて戸当りを設け、合掌型の取外し、取付けは起重機によって行なう。(渠中満水時)

鋼製扉を設けてセミドライドック式とする。

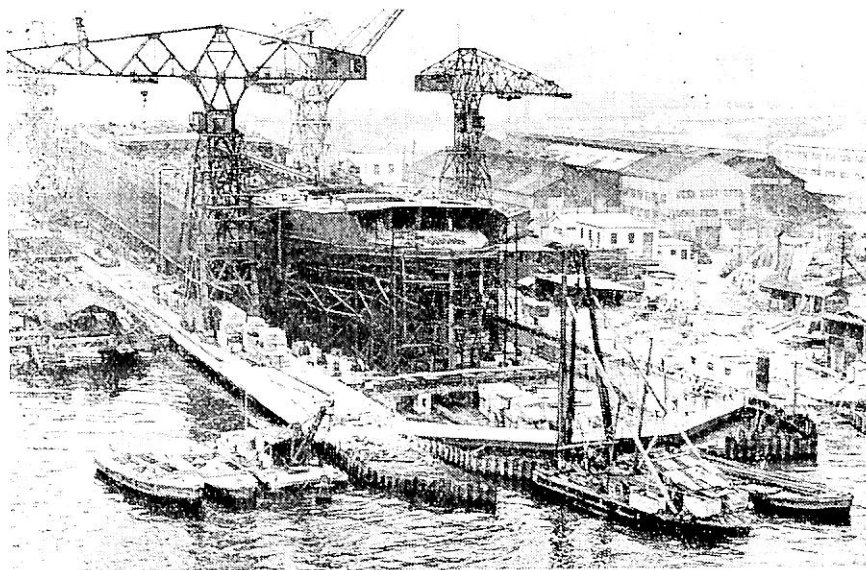
(3)門扉内への注水はバルブ操作による自然注水式とし、排水は新設の500t/h 1台、100t/h 1台計2台のポンプによって行なう。

(4)コンクリート方塊積水部分および栗石整地部分はそれぞれ撤去し、(別図参照)コンクリート打構造にかえると共に、さらに門扉内側までの乾水し得る部分を船台として整備する。

(5)延長した船台側壁上には起重機軌条を前記の通り延長敷設する。

なお、本工事の船台関係に要した主要資材は大約次の通りである。

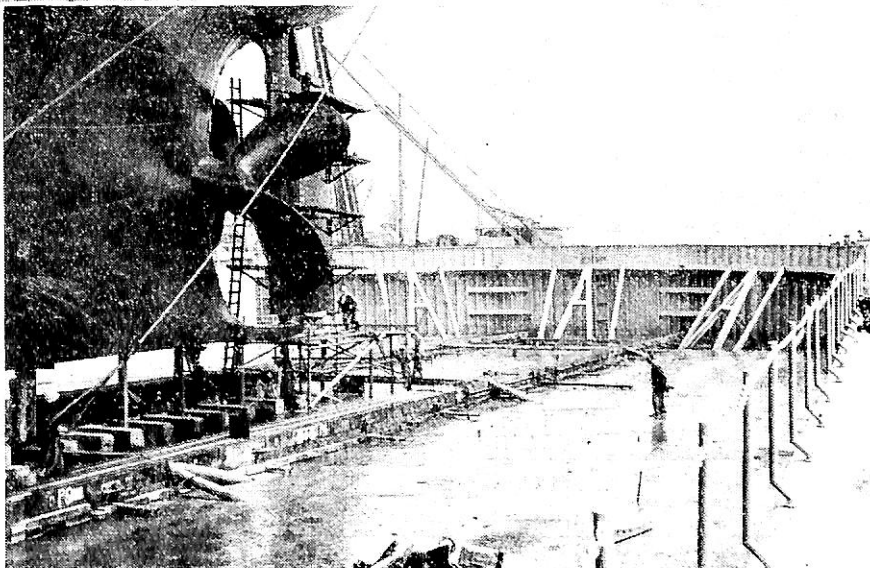
|       |                       |
|-------|-----------------------|
| セメント  | 約46,000袋              |
| 砂 利   | 約 7,100m <sup>3</sup> |
| 砂     | 約 3,550m <sup>3</sup> |
| 栗 石   | 約 1,900m <sup>3</sup> |
| 鉄 筋   | 約 150 t               |
| 鋼 材   | 約 86.5 t              |
| 花 崗 岩 | 約 500立方尺              |
| 真 土   | 約 3,000m <sup>3</sup> |



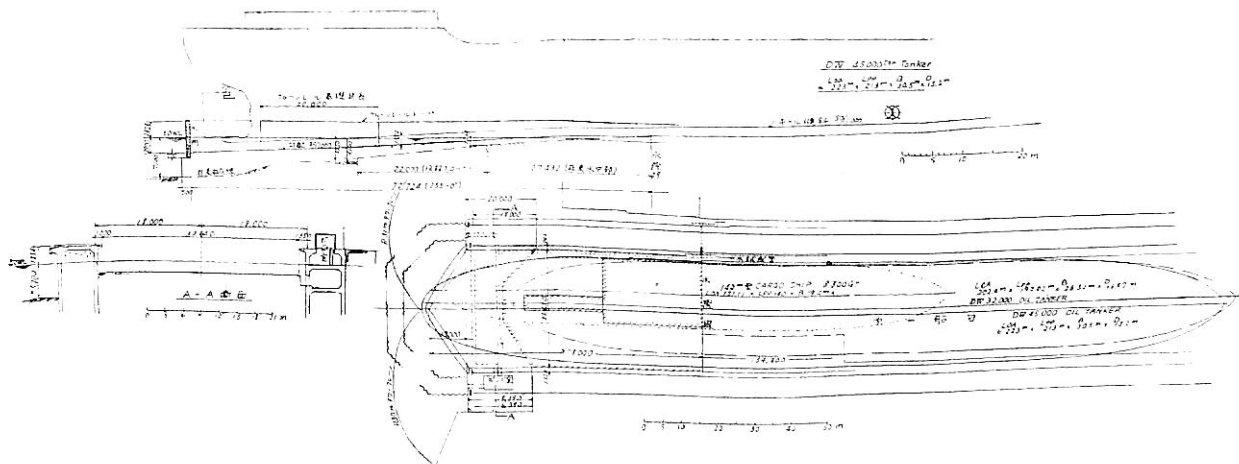
新三菱重工業株式会社  
神戸造船所の  
第一船台改造工事

(本文対照のこと)

←  
海側からみた完成間近い第一船台の改造工事



→  
完成された第一船台の  
門扉内側



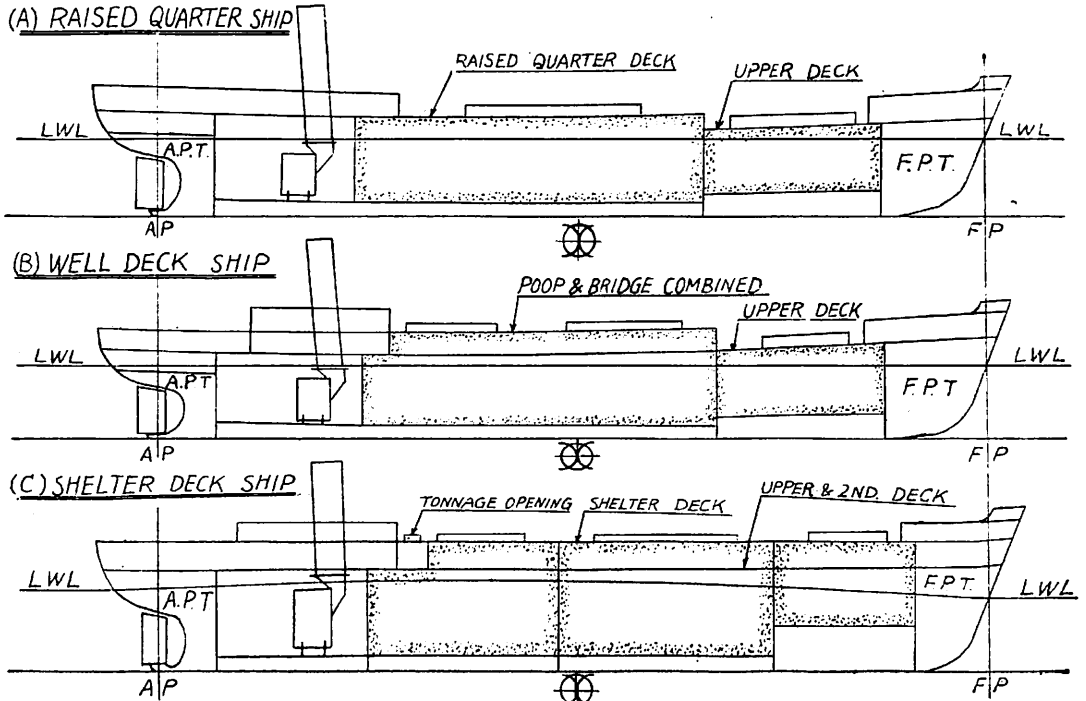
# 商船基本設計の一考察 (5)

渡 瀬 正 磨

## 15. 商船の船型とトリム (続)

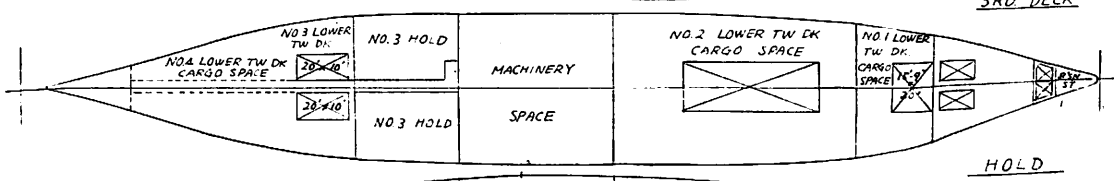
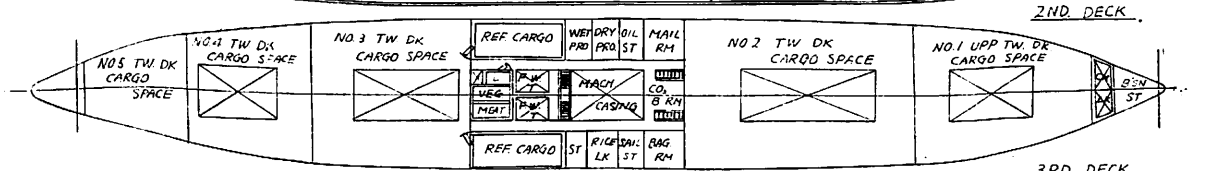
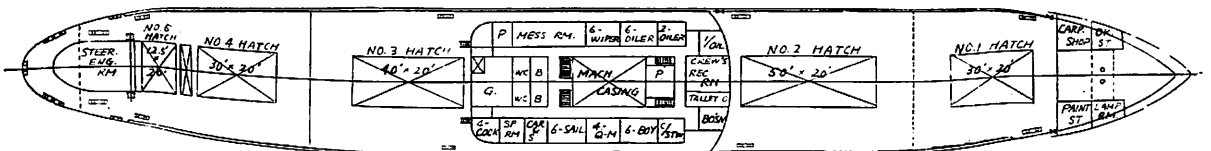
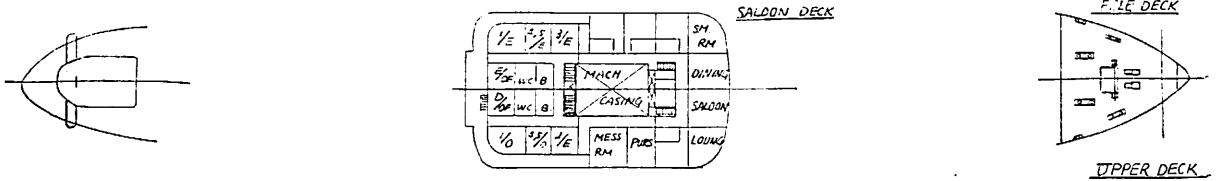
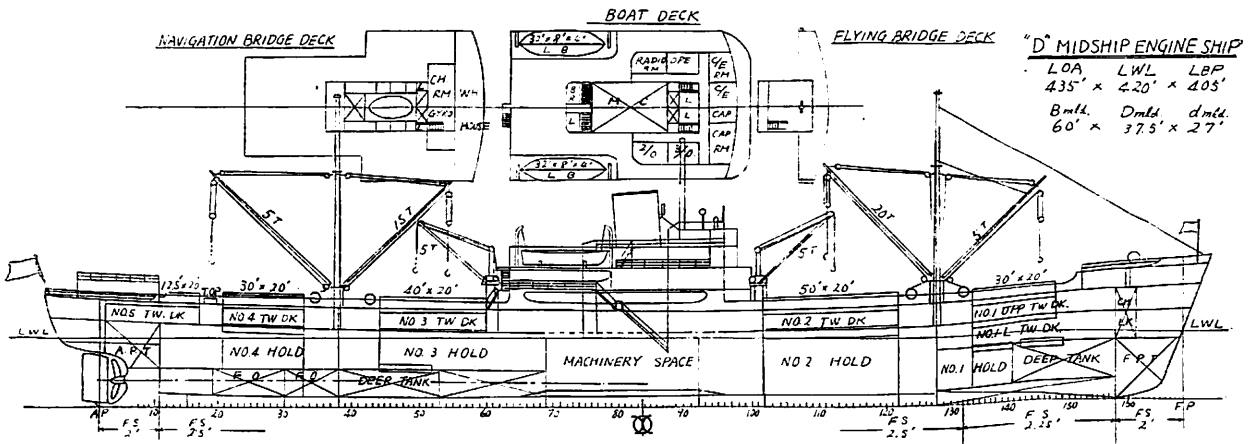
船尾機関貨物船については単甲板船では第10図(A)のように raised quarter deck ship にすれば満載時良好トリムを得られるけれども、バラスト航海に対して船首バラスト水艙を大にして後部設置機関や後部甲板室の重量とバランスを取ることを必要とする。第10図(B)は上甲板上の poop, bridge erections を連続させて tween deck space を作り, raised quarter deck の場合よりもトリムが取り易く, well deck ships として数10年前大いに流行したものだが, その後船の大きさも次第に大型化して upper deck の下に main deck (2nd. deck) を増設した2層甲板船, lower deck (3rd. deck) をさらに加えた3層甲板船に発展し, 続いて long poop と forecastle とを連続させた complete super structure ships に発達して第10図(C)のような tonnage opening を備えた open shelter deck ships や tonnage opening を閉鎖した closed shelter deck ships が出現して今日におよんでいる。一方, 重量物運搬の目的で全通最上甲板の上に船楼や甲板室を設置し closed shelter deck

ships と同等の強力を保持させた所謂三島型船が中央機関船として多数建造せられているが, 近来, 大重量物運搬船を船尾機関船として long cargo hatches と clear upper deck space とを利用し得られる特種貨物船を造って採算の向上をはかっている船主もあるが, 木材運搬船のような一層甲板船で上甲板上の well に10数呎の高さに木材を甲板積する船には中央機関船にした方がトリムの関係上好都合のように思われるが, 船尾機関船として clear upper deck を希望する場合は holds および deck cargo 満載時のトリム計算を明かにしておく必要がある。最近では船尾機関の大客船“Southern Cross”を造って machinery casing のない中央の clear deck space に船客設備の自由な設計をやり, 従来の中央機関大客船の不便さを論じているが, 原子力機関時代になれば船の外観上からも大差がなくなるけれども, 筆者のように永年中央機関船の外観になれて, ある芸術感を持續しているものには, 貨物船でも油輪船, 磁石船およびある特種貨物船以外の船舶に対してはやはり中央機関船に傾き勝ちになることを告白せざるを得ない。いま一例として筆者が中華人民共和国の標準貨物船計画当時, LEP

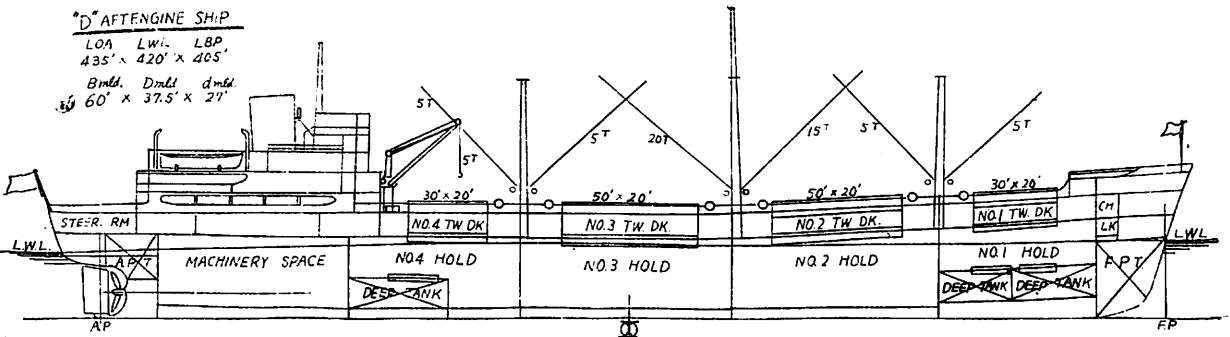


第10図 船尾機関貨物船の船型と配置





第11図 LBP 405呎貨物船一般配置図



第12図 同上型の船尾機関船 Profile

405 呎型の一般機装図(自筆の元図)を第11図に再示して参考に供する。この船は米国の C<sub>1</sub>B型の改良型で主要項目は L<sub>BP</sub> 405呎, B mld. 60呎, D mld. 37呎, d mld. 27呎 (closed shelter decker として), 24.0呎 (open shelter decker として), V service 15 knots,  $\frac{V}{\sqrt{L}} = \frac{15}{\sqrt{409}} = 0.74$  で, 詳細項目は他の船型と一括して後掲する。本図は2層甲板船であるが中央機関室より前部は3層にしてもよい。中央機関船では機関室の前後に2船艙ずつ合計4船艙に分け, 二重底の幅の広い部分に相当する第2船艙に50'×20'の大艙口を設置して両端から荷役可能ならしめ, 第1船艙前部は deep tank とし, 第3船艙後半と第4船艙の shaft tunnel 両側を deep tank としてバラスト航海トリムの改善を策している。第3船艙前半は shaft tunnel の両側であるが, 二重底の幅の広い部分で第2船艙に次ぐ重要船艙で, 40'×20' 艙口の両端から荷役可能ならしめ, 貨物容積の配分はなるべく第2番, 第3船艙各々が第1番または第4船艙貨物容積の約2倍になるようにし, 各船艙の荷役時間を等しくならしめるべきである。

近来流行の twin derrick posts と winch platform のかわりに大きい outriggerを備えた mast(no shrouds) と cargo hatches の horizontal girder を連結して strong deck girder の top member とすると同時に, cargo winch stoolに兼用せしめる方法は水夫長の立場から見ても別に不便はなく, なお winch platform 上に昇る面倒もない。ある老船長は deck cargo に対しても winch platform の必要を否定し, twin posts より高い mast で long derrick booms を使用すると, outreach をあまり減少せしめずに guy ropes の使い方も twin posts の時よりも楽になるといっているが, 筆者もこの説に賛意を表すもので, 船橋楼前端は twin posts が, 本図のように deck cranes にする方が航海船橋からの展望の邪魔にならないが, その他の部分特に船首楼, 船尾楼のような幅の狭い甲板上の twin posts は guy rope の取り方が困難であるから one post にすべきものとする。第12図は前述の船を船尾機関船とした場合の profile を図示したものであるが, 中央部の最も良い場所に二つの main cargo holds を設けられ, cargo hatch も各々 56'×20' となるから中央機関船よりも貨物の出し入れが便利になり, 且つ荷役に不便な船尾部を機関室とし, shaft tunnel もないので cargo capacity も5乃至7%増大し, 同時に船體, 機関重量も幾分減少出来, また shaft line の frictional loss もないから相当有利な点も数えられるが, トリムの問題から最前部の deep tank を図示したように大きくしてバラ

スト航海時の trim by the stern をチェックし, 旋回時には trim by the head を防ぐために最前部の deep tank を空にするか, 外国船に見られるように midship より後部に long poop cargo space を設けて良好なトリムが得られるように計画すればよい。

さて筆者は, 前述の stability の項で, 小客船や小漁船の転覆する場合の傾斜角度が30°乃至35°の船があることを力説したが, 調査を進めるに従って stability が最も安全と思われている油槽船でも小型になると不注意に deck houses を高所に配置することによって船の重心点が意外に高くなり, GM が2.576呎でも freeboard が2.05呎であるのと相まって, 復原力消失角度 (angle of vanishing stability) が35.7°となっており, 小油槽船の特種配置として上甲板上に中心線に沿って expansion trunkを設けて, 油の free surface を極力小面積にするようにしているが, 上甲板上に設けた poop とその上甲板室の大きさが船体の大きさに比べて大き過ぎるため, 予想外の小傾斜で危険を感じる結果になったので, かかる事例は小型船にたびたび発生しているから, 大型船設計の時よりも配置図を作る際は特に注意を払うべきで, 長さ220呎およびそれ以下の船では乗組員室を船樓内に納め, 大型船のような甲板室を船樓甲板上に設ける場合は船体の大きさと比較してあまり高い甲板室にならないよう注意すべきである。本邦建造の漁船上甲板上に大なる甲板室を設け, 全船員を収容している米國式 drifter では, 上述の小型油槽船と同じ理由で復原力消失角度35°となっている事例があるから, 小型漁船に対しては sunken forecastle と船尾部の上甲板下に不便な船員室を設けている英國式小漁船の配置を参考にすることが良いと思われる。220呎附近の小型貨物船で, 従来は船樓内に乗組員室を納めておつたのに, 近来の流行で船樓甲板上に甲板室を設けて高級船員室としたばかりに, 姉妹船2隻とも荒天航海で転覆し全員行方不明となった事例があるから, 小型船で乗組員優遇の目的で船樓上に甲板室を設ける際は船體抵抗の増加を犠牲にしても船の幅を従来の常識よりも遙かに大とする必要を感じず。なお小型船の freeboard は Freeboard Rule から決定する min. freeboard にすべきではあるが, 前述のような復原力消失角度が小さくなる場合は, total loss の予防法として freeboard を増して適當の安全さを保持せしめるのが設計技術者の責任であって, 現今のように万事不可抗力の天候に原因を帰せしめて設計者の責任を不問にすることは, 将来の設計の誤謬を是正することが出来ず, 過ちをくり返すことになり, 人命を軽視する  
(以下22頁へつづく)

第 21 表 Shelter Deck Cargo Ships 初期設計表

| Item                                                           | A       | B      | C      | D      | E      | F      | G      | H      | J      |
|----------------------------------------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| V service kn.                                                  | 20.0    | 17.0   | 16.0   | 15.0   | 13.5   | 12.5   | 11.0   | 10.0   | 10.5   |
| $V/\sqrt{L}$                                                   | 0.87    | 0.727  | 0.732  | 0.74   | 0.734  | 0.735  | 0.737  | 0.741  | 0.854  |
| LWL ft.                                                        | 546     | 563    | 490    | 422    | 349    | 297    | 229    | 187.5  | 156.3  |
| L <sub>BP</sub> ft.                                            | 525     | 540    | 470    | 405    | 335    | 285    | 220    | 180    | 150    |
| L ft.                                                          | 530     | 545.4  | 474.6  | 409    | 338.4  | 288    | 222.1  | 181.75 | 151.5  |
| B mld. ft.                                                     | 72.2    | 72.2   | 67.2   | 60.0   | 52.5   | 46.0   | 40.0   | 35.0   | 30.0   |
| D mld. to shelter dk. ft.                                      | 43.6    | 44.6   | 41.0   | 36.7   | 32.0   | 28.5   | 24.7   | 21.5   | 18.5   |
| Freeboard ft.                                                  | 13.1    | 13.6   | 11.0   | 9.1    | 8.7    | 8.0    | 7.0    | 6.5    | 6.0    |
| d mld. as T.O. closed ft.                                      | 30.5    | 31.0   | 30.0   | 27.0   | 23.3   | 20.5   | 17.7   | 15.0   | 12.5   |
| d mld. as T.O. open ft.                                        | 27.0    | 27.5   | 26.7   | 24.0   | 20.6   | 18.0   | 15.4   | 12.8   | 10.5   |
| C <sub>B</sub> (L <sub>BP</sub> )                              | 0.62    | 0.685  | 0.683  | 0.68   | 0.67   | 0.66   | 0.65   | 0.64   | 0.63   |
| L <sub>BP</sub> /B                                             | 7.27    | 7.48   | 7.0    | 6.75   | 6.38   | 6.20   | 5.5    | 5.14   | 5.0    |
| L <sub>BP</sub> /D                                             | 12.05   | 11.58  | 11.47  | 11.25  | 10.47  | 10.00  | 9.57   | 9.0    | 8.11   |
| B/D                                                            | 1.656   | 1.655  | 1.640  | 1.635  | 1.640  | 1.615  | 1.620  | 1.620  | 1.622  |
| B/d closed                                                     | 2.37    | 2.38   | 2.24   | 2.222  | 2.235  | 2.245  | 2.260  | 2.333  | 2.40   |
| D/d closed                                                     | 1.430   | 1.440  | 1.367  | 1.360  | 1.362  | 1.390  | 1.395  | 1.422  | 1.480  |
| Load Δ as T.O. closed, Lt                                      | 20,470  | 23,640 | 18,450 | 12,740 | 7,760  | 5,060  | 2,890  | 1,726  | 1,012  |
| $\bar{M} = L_{WL}/\nabla^{1/3}$                                | 6.05    | 5.99   | 5.65   | 5.50   | 5.37   | 5.25   | 4.890  | 4.760  | 4.750  |
| C <sub>M</sub>                                                 | 0.98    | 0.985  | 0.985  | 0.985  | 0.983  | 0.983  | 0.980  | 0.980  | 0.980  |
| C <sub>P</sub> (L <sub>BP</sub> )                              | 0.633   | 0.6955 | 0.6935 | 0.691  | 0.682  | 0.672  | 0.6635 | 0.653  | 0.643  |
| C <sub>W</sub> (")                                             | 0.740   | 0.810  | 0.805  | 0.800  | 0.795  | 0.795  | 0.790  | 0.785  | 0.780  |
| C <sub>V</sub> (")                                             | 0.838   | 0.846  | 0.849  | 0.850  | 0.843  | 0.830  | 0.823  | 0.8155 | 0.808  |
| C <sub>R</sub> (")                                             | 0.856   | 0.859  | 0.861  | 0.864  | 0.858  | 0.845  | 0.840  | 0.832  | 0.824  |
| i                                                              | 0.048   | 0.0565 | 0.0558 | 0.0550 | 0.0543 | 0.0545 | 0.0539 | 0.0532 | 0.0524 |
| $m = i/C_B(L_{BP})$                                            | 0.07745 | 0.0825 | 0.0818 | 0.0809 | 0.0811 | 0.0826 | 0.0830 | 0.0832 | 0.0832 |
| GM ft.                                                         | 3.2     | 3.45   | 3.30   | 3.00   | 2.40   | 2.00   | 1.60   | 1.40   | 1.10   |
| $g = \frac{KG}{D_{shelt.}}$                                    | 0.615   | 0.61   | 0.615  | 0.610  | 0.620  | 0.625  | 0.630  | 0.635  | 0.64   |
| KG = g × D shelt. ft.                                          | 26.80   | 27.20  | 25.20  | 22.40  | 19.85  | 17.80  | 15.57  | 13.65  | 11.85  |
| KM = KG + GM ft.                                               | 30.00   | 30.65  | 28.50  | 25.40  | 22.25  | 19.80  | 17.17  | 15.05  | 12.95  |
| $B = \sqrt{\left(KM - \frac{d}{1+C_V}\right) \frac{d}{m}}$ ft. | 72.2    | 72.2   | 67.2   | 60.0   | 52.5   | 40.15  | 40.0   | 35.0   | 30.1   |

第 22 表 Three Island Ships & Raised Quarter Deck Ship 初期設計表

| I t e m                                                    | Three Island Ships |        |        |        | Raised Quarter Deck Ships |        |        |        |        |        |
|------------------------------------------------------------|--------------------|--------|--------|--------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                            | B                  | C      | D      | E      | F                         | G      | H      | J      | K      |        |
| V service                                                  | kn                 | 17.0   | 16.0   | 15.0   | 13.5                      | 12.5   | 11.0   | 10.0   | 10.5   | 9.0    |
| $V/\sqrt{L}$                                               |                    | 0.727  | 0.732  | 0.740  | 0.734                     | 0.735  | 0.737  | 0.741  | 0.854  | 0.882  |
| LWL                                                        | ft.                | 563    | 490    | 422    | 349                       | 297    | 229    | 187.5  | 156.3  | 104    |
| L                                                          | ft.                | 545    | 475    | 409    | 338.4                     | 288    | 222.2  | 181.8  | 151.5  | 101    |
| LBP                                                        | ft.                | 540    | 470    | 405    | 335                       | 285    | 220    | 180    | 150    | 100    |
| B mld.                                                     | ft.                | 72.2   | 67.2   | 60.0   | 52.5                      | 45.0   | 40.0   | 34.0   | 28.0   | 21.0   |
| D to 2nd. dk.                                              | ft.                | 31.5   | 28.5   | 25.0   | 20.0                      | —      | —      | —      | —      | —      |
| D to upp. dk.                                              | ft.                | 40.5   | 37.0   | 33.0   | 28.0                      | 23.0   | 20.0   | 16.5   | 14.0   | 10.0   |
| D to R. Q. dk.                                             | ft.                | —      | —      | —      | —                         | 27.0   | 24.0   | 20.5   | 17.0   | 12.5   |
| D to erection dk.                                          | ft.                | 48.5   | 45.0   | 41.0   | 36.0                      | —      | —      | —      | —      | —      |
| d mld.                                                     | ft.                | 31.0   | 30.0   | 27.0   | 23.3                      | 22.0   | 19.25  | 15.75  | 13.4   | 9.5    |
| LBP/B                                                      |                    | 7.48   | 7.0    | 6.75   | 6.38                      | 6.2    | 5.5    | 5.3    | 5.36   | 4.76   |
| LBP/D up. dk.                                              |                    | 13.35  | 12.70  | 12.275 | 11.97                     | 12.40  | 11.0   | 10.92  | 10.72  | 10.00  |
| LBP/d                                                      |                    | 17.425 | 15.675 | 15.0   | 14.38                     | 12.95  | 11.43  | 11.43  | 11.20  | 11.115 |
| E/d                                                        |                    | 2.380  | 2.240  | 2.222  | 2.250                     | 2.045  | 2.078  | 2.160  | 2.09   | 2.21   |
| $M = \frac{LWL}{\nabla^{1/3}}$                             |                    | 5.99   | 5.65   | 5.50   | 5.37                      | 5.21   | 4.78   | 4.75   | 4.76   | 4.48   |
| $C_B(LBP)$                                                 |                    | 0.685  | 0.683  | 0.68   | 0.67                      | 0.66   | 0.65   | 0.64   | 0.63   | 0.62   |
| Load. $\Delta$                                             | Lt.                | 23,640 | 18,450 | 12,740 | 7,760                     | 5,320  | 3,145  | 1,760  | 1,013  | 357    |
| $C_M$                                                      |                    | 0.985  | 0.985  | 0.985  | 0.983                     | 0.983  | 0.980  | 0.980  | 0.980  | 0.980  |
| $C_P(LBP)$                                                 |                    | 0.6955 | 0.6935 | 0.691  | 0.682                     | 0.672  | 0.6635 | 0.653  | 0.643  | 0.633  |
| $C_W(“)$                                                   |                    | 0.810  | 0.805  | 0.800  | 0.795                     | 0.785  | 0.780  | 0.770  | 0.760  | 0.750  |
| $C_V(“)$                                                   |                    | 0.846  | 0.849  | 0.850  | 0.843                     | 0.841  | 0.834  | 0.832  | 0.829  | 0.827  |
| $C_R(“)$                                                   |                    | 0.859  | 0.861  | 0.864  | 0.858                     | 0.855  | 0.849  | 0.848  | 0.846  | 0.844  |
| $i = \frac{BM \times C_B \times d}{B^2}$                   |                    | 0.0565 | 0.0558 | 0.0550 | 0.0543                    | 0.0532 | 0.0526 | 0.0514 | 0.0501 | 0.049  |
| $m = \frac{i}{C_B(LBP)}$                                   |                    | 0.0825 | 0.0818 | 0.0809 | 0.0811                    | 0.0826 | 0.0830 | 0.0832 | 0.0832 | 0.079  |
| GM                                                         | ft.                | 3.45   | 3.30   | 3.00   | 2.40                      | 2.60   | 2.30   | 2.00   | 1.80   | 1.10   |
| $g = \frac{KG}{D}$                                         |                    | 0.610  | 0.615  | 0.610  | 0.620                     | 0.625  | 0.630  | 0.635  | 0.640  | 0.645  |
| $KG = g \times D$                                          | ft.                | 27.20  | 25.20  | 22.40  | 19.85                     | 16.86  | 15.125 | 12.70  | 10.24  | 7.74   |
| $KM = KG + GM$                                             | ft.                | 30.65  | 28.50  | 25.40  | 22.25                     | 19.46  | 17.425 | 14.70  | 12.04  | 8.84   |
| $B = \sqrt{\left(KM - \frac{d}{1+C_V}\right) \frac{d}{m}}$ | ft.                | 72.2   | 67.2   | 60.0   | 52.5                      | 44.7   | 40.1   | 34.1   | 28.0   | 21.1   |

第 23 表 既 建 造 船 の Stability Data

| 船 種   | 船 型   | L <sub>BP</sub><br>ft. | $\frac{L_{BP}}{B}$ | $\frac{L_{BP}}{D}$ | $\frac{B}{d}$ | C <sub>R</sub><br>(L <sub>BP</sub> ) | C <sub>M</sub> | C <sub>W</sub><br>(L <sub>BP</sub> ) | BM<br>ft. | $i = \frac{BM \cdot d \cdot C_R}{B^2}$ | KG<br>ft. | $g = \frac{KG}{D}$ | GM<br>ft. | KM<br>ft. | Free-board<br>ft. | Angle of<br>vanishing<br>Stability |
|-------|-------|------------------------|--------------------|--------------------|---------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------|-----------|----------------------------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------|-------------------|------------------------------------|
| 貨     | 閉鎖遮浪型 | 475.7                  | 7.48               | 11.78              | 2.123         | 0.683                                | 0.985          | 0.812                                | 11.19     | 0.0564                                 | 24.83     | 0.615              | 2.43      | 27.26     | 10.929            | 71.5                               |
| "     | "     | 401.0                  | 6.97               | 11.54              | 2.190         | 0.728                                | 0.986          | 0.840                                | 10.50     | 0.0601                                 | 21.25     | 0.612              | 3.08      | 24.33     | 8.50              | 72.7                               |
| "     | 三島型   | 420.0                  | 7.20               | 12.56              | 2.195         | 0.726                                | 0.986          | 0.836                                | 10.63     | 0.0601                                 | 22.22     | (0.583)            | 2.37      | 24.59     | 6.85              | 84.0                               |
| "     | "     | 377.0                  | 7.05               | 12.78              | 2.190         | 0.730                                | 0.989          | 0.834                                | 9.51      | 0.0593                                 | 19.77     | (0.599)            | 2.656     | 22.426    | 5.07              | 90.1                               |
| "     | "     | 344.5                  | 6.69               | 13.125             | 2.310         | 0.713                                | 0.986          | 0.831                                | 9.67      | 0.0565                                 | 19.60     | (0.637)            | 2.10      | 21.70     | 3.95              | 76.4                               |
| "     | ウエル甲板 | 279.0                  | 6.55               | 13.50              | 2.340         | 0.723                                | 0.980          | 0.826                                | 8.20      | 0.0592                                 | 15.72     | (0.635)            | 2.21      | 17.93     | 2.46              | 69.1                               |
| 冷貨    | "     | 229.6                  | 6.60               | 12.82              | 2.230         | 0.728                                | 0.990          | 0.836                                | 7.26      | 0.0653                                 | 12.53     | (0.619)            | 1.705     | 14.235    | 2.13              | 85.5                               |
| 貨客    | "     | 170.5                  | 5.78               | 12.10              | 2.260         | 0.712                                | 0.977          | 0.833                                | 5.80      | 0.0617                                 | 10.75     | 0.708              | 2.00      | 12.75     | 1.05              | 76.4                               |
| 油     | 三島型   | 160.7                  | 5.66               | 13.32              | 2.355         | 0.560                                | 0.942          | 0.796                                | 6.49      | 0.0520                                 | 9.88      | (0.61)             | 3.20      | 13.08     | 1.555             | 72.55                              |
| "     | "     | 630.0                  | 7.24               | 13.85              | 2.530         | 0.789                                | 0.990          | 0.866                                | 17.93     | 0.0640                                 | 24.93     | 0.725              | 9.15      | 34.08     | 11.10             | 89.4                               |
| "     | "     | 607.0                  | 7.34               | 13.85              | 2.482         | 0.768                                | 0.988          | 0.846                                | 16.43     | 0.0616                                 | 24.50     | 0.557              | 9.35      | 33.85     | 10.70             | —                                  |
| "     | "     | 548.0                  | 7.49               | 13.59              | 2.350         | 0.760                                | 0.989          | 0.849                                | 13.62     | 0.0602                                 | 23.20     | 0.575              | 8.87      | 29.07     | 9.20              | 83.5                               |
| "     | "     | 534.5                  | 7.62               | 13.82              | 2.317         | 0.761                                | 0.989          | 0.848                                | 13.09     | 0.0612                                 | 21.65     | 0.560              | 7.35      | 29.00     | 8.40              | 102.6                              |
| "     | "     | 505.0                  | 7.54               | 13.25              | 2.272         | 0.761                                | 0.988          | 0.851                                | 12.03     | 0.0621                                 | 21.42     | 0.563              | 6.695     | 28.115    | 8.60              | 92.0                               |
| "     | "     | 315.0                  | 6.49               | 12.48              | 2.230         | 0.739                                | 0.988          | 0.836                                | 8.62      | 0.0589                                 | 12.55     | 0.4975             | 7.545     | 20.095    | 3.50              | 111.                               |
| "     | トラク船  | 213.0                  | 5.90               | 12.025             | 2.243         | 0.715                                | 0.986          | 0.848                                | 6.63      | 0.0586                                 | 12.33     | 0.696              | 3.05      | 15.38     | 1.62              | 81.7                               |
| "     | 二島型   | 206.7                  | 6.0                | 12.075             | 2.160         | 0.710                                | 0.987          | 0.849                                | 6.265     | 0.060                                  | 12.53     | 0.728              | 2.264     | 14.794    | 1.26              | 90.9                               |
| 救難曳船  | 首樓付甲板 | 151.0                  | 4.34               | 9.40               | 2.546         | 0.618                                | 0.925          | 0.836                                | 8.63      | 0.0603                                 | 11.64     | 0.725              | 3.84      | 15.48     | 2.41              | 95.6                               |
| 港内曳船  | 甲板型   | 118.0                  | 4.0                | 8.37               | 2.76          | 0.592                                | 0.914          | 0.807                                | 7.65      | 0.0555                                 | 9.38      | 0.665              | 4.43      | 13.81     | 3.40              | 78.6                               |
| 港内ランデ | "     | 45.0                   | 3.75               | 9.00               | 2.751         | 0.624                                | 0.951          | 0.876                                | 5.65      | 0.0672                                 | 3.92      | 0.784              | 3.31      | 7.23      | 2.249             | 74.6                               |
| 貨     | 三島型   | 377.0                  | 7.05               | 12.78              | 2.22          | 0.727                                | 0.988          | 0.833                                | 9.71      | 0.0594                                 | 20.45     | (0.617)            | 1.976     | 22.426    | 5.40              | 42.55                              |
| 客貨渡船  | "     | 236.0                  | 5.45               | 14.38              | 4.13          | 0.612                                | 0.972          | 0.788                                | 14.43     | 0.0541                                 | 17.95     | 0.694              | 2.90      | 20.85     | 4.92              | 30.45                              |
| 油     | トラク船  | 216.5                  | 6.11               | 11.90              | 2.194         | 0.706                                | 0.986          | 0.822                                | 6.33      | 0.0575                                 | 12.25     | 1.013              | 2.576     | 14.826    | 2.05              | 35.7                               |
| 流網漁船  | 甲板型   | 85.3                   | 3.80               | 8.00               | 2.495         | 0.597                                | 0.928          | 0.870                                | 10.50     | 0.0628                                 | 9.65      | 0.905              | 1.565     | 10.215    | 1.67              | 35.0                               |
| 捕鯨    | "     | 151.0                  | 5.12               | 9.03               | 2.025         | 0.55                                 | 0.860          | 0.82                                 | 5.97      | 0.055                                  | 12.23     | 0.732              | 2.61      | 14.84     | 2.16              | 57.5                               |
| "     | "     | 151.0                  | 5.31               | 9.60               | 1.928         | 0.572                                | 0.888          | 0.82                                 | 5.11      | 0.0543                                 | 11.50     | 0.730              | 2.342     | 13.842    | 0.99              | 53.0                               |

(註) g 項 ( ) 内数字は三島型船の上甲板までの D に船楼の高さを平均して船の L<sub>BP</sub> に割ふった深さで計算したものの。

# 本邦の沿岸各地並びに近海諸島における 海洋風波の観測記録の調査報告 (3)

九州大学助教授

真 鍋 大 覺

## 13. 沿岸各地の風波の特性

広い洋上を航海する大型船舶と異って沿岸航路の小型船舶には、大洋の波とは違って沿岸の地形的環境の特質の現われた沿岸海況というものゝ重要である。つまり簡単にいえば就航海面における風或は波の特徴である。これはまず風についていえば周囲の地形、即ち海面が360度方位にして幾10度ほど占めているか、そして海の方と最多頻度の風向とがどれ位ずれているか、背後の海岸地形の傾斜や高さ、およびそれらの分布であり、波についていえば最大風速や各種暴風の通過の頻度および方向海流、潮流、海底の形状等がこれに影響をおよぼす要因としてあげることができる。

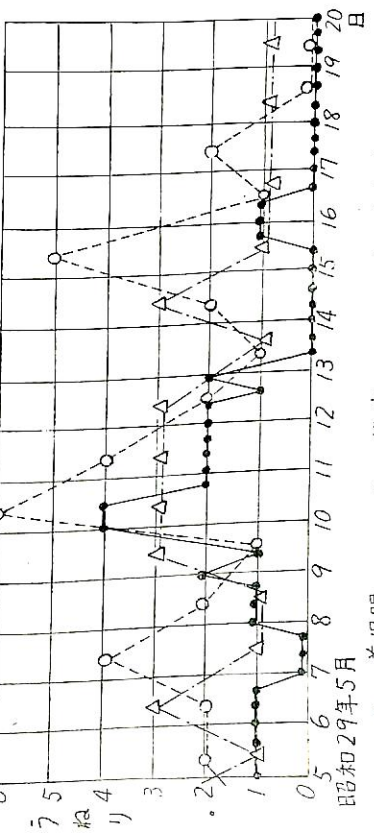
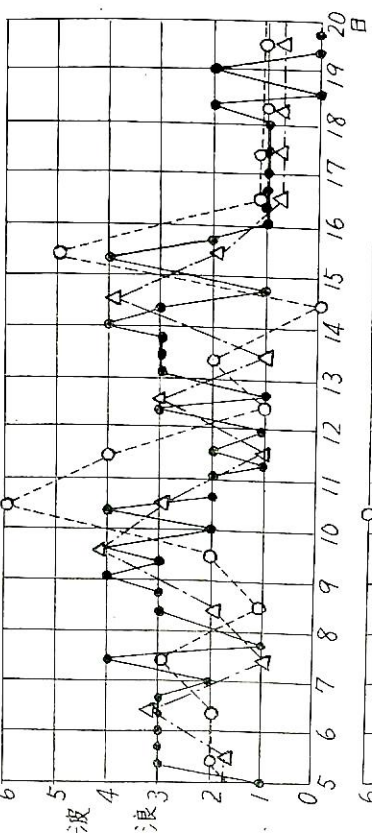
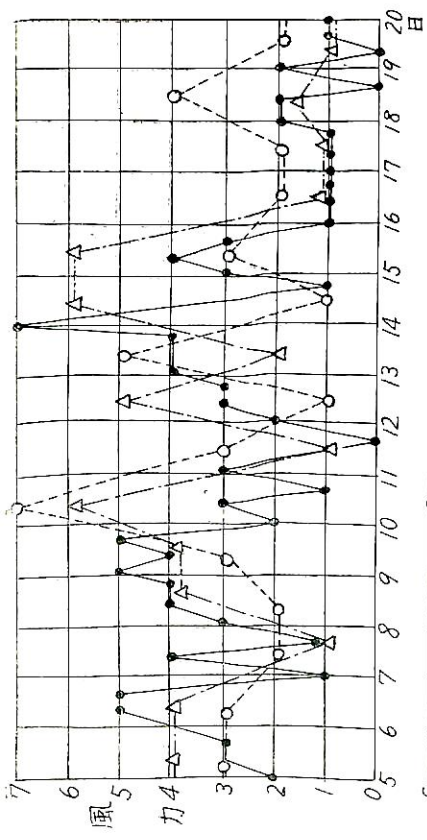
従って同じ暴風の場合でも、中心からの距離や進行中の気圧分布の変化によることはもちろんであるが、場所によって海況が違うことが非常に多い。第44図は昭和29年5月10日早晩、日本海を965mbの深度まで異常に発達し、60km/hの非常な速度で北東進し、納紗布沖の多数の漁船を遭難せしめた低気圧を、美保関、小名浜および稚内の三地点で観測した前後の記録である。風速、波浪およびうねりはいずれも階級で表わしている。大体において波浪は風速の最大最小時と位相を同じくしているが、うねりの方は強さもまた時間的にもかなり風速とはずれて複雑な関係を示している。いずれにしても海況というものゝ、海面を現在吹いている風の性質だけではなく、ここに伝ってくる遠方の暴風中心域の状況や、その場合の地理的環境によるものであることがわかるのである。

次に大体の目安をつけるために風力と海況とがどんな関係にあるかを調べると、いま述べたように単に現在の風速だけで海況は決定出来るものでなく、氣象的の過去の経歴や地理的の状況、即ち時間的、空間的要素がこれに加わるものだけに、同じ風力でも海況は0から12までかわり得るわけであり、また同じ海況でも当時の風力は一貫にはやはり0から12まで存在し得ることになる。従って大谷博士(現大阪管区気象台長)の方法によって(氣象集誌、昭和10年4月「海面における風力と波浪との関係」参照)各風力階級に対する波浪階級の平均値および各波浪階級による風力階級の平均値を求め、さらにこの

両者の平均をとることによってその最多頻波の性質を求めた。その結果は第45、46、47図のとおりである。これを純然たる大洋上の海上電報による大谷博士の結果と比較すると如何に沿岸海象が地理的に変化の多いかをよく理解できることと思う。第45図の小名浜はさすがに太平洋に広く面しているために第46図と大差はないが、第47図の日本海的美保関はこれが少し外れ、さらに第48図の宗谷海峡にある稚内に至っては一層その傾向が強い。これは日本海という丁度袋状の内海と、広大な太平洋との相違であろう。もっとも風盛が高く、風力6を越すと風力と海面との階級差が1という傾向はどれも一致しているようである。これは、風が強いとその海面は同一の波に統一されることを示しているのである。

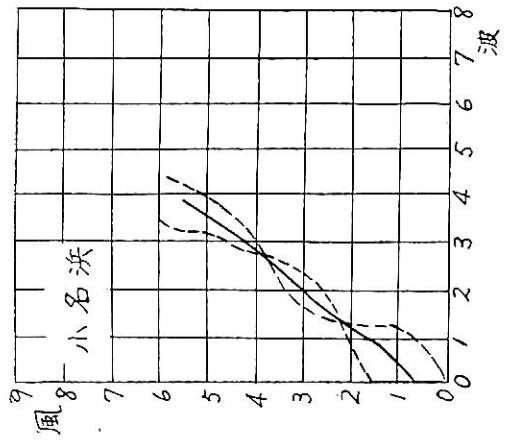
風が立つと海面がざわめきはじめるという現象は海洋学の表現を用いると波齡が減り従って粗度が増すということである。また風がやんで海面がおさまるのは波齡が増し粗度が減るからである。いま美保関についてこの状況を昭和29年4月より同6月までの間で表にすれば次表のとおりであって、その消息がよく出ていることがわかる。なお波の方向と風の方向との差を風向を基準として16方位で表わすと、波浪は丁度2/3の確率で両者は一致しているけれども、うねりの方は僅か1/4にもみだぬ有様である。これをみても波浪とは現在の風で生じている波

| 変化状況 |      | 観測回数 | 風向と波<br>向との差<br>(16方位) | 観測回数 |     |
|------|------|------|------------------------|------|-----|
| 風盛   | 波齡   |      |                        | 波浪   | うねり |
| 強くなる | 増す   | 6    | 0                      | 134  | 48  |
|      | 変化せず | 2    |                        | 41   | 19  |
|      | 減る   | 48   |                        | 17   | 44  |
| 変化なし | 増す   | 2    | 3                      | 5    | 7   |
|      | 変化せず | 55   |                        | 4    | 3   |
|      | 減る   | 0    |                        | 5    | 0   |
| 衰える  | 増す   | 42   | 6                      | 0    | 21  |
|      | 変化せず | 0    |                        | 7    | 0   |
|      | 減る   | 5    |                        | 8    | 0   |
| 合計   |      | 160回 |                        | 200回 |     |

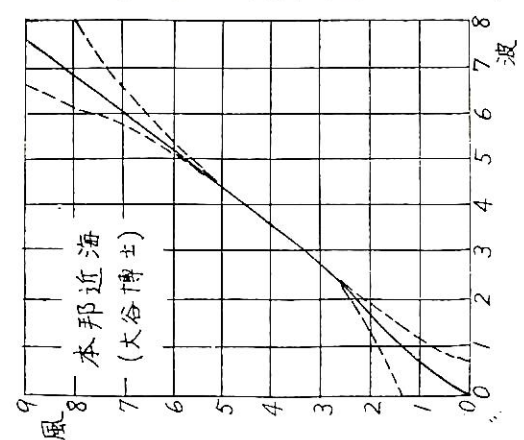


昭和29年5月  
 ●——美保関  
 ○---稚内  
 △---小名浜

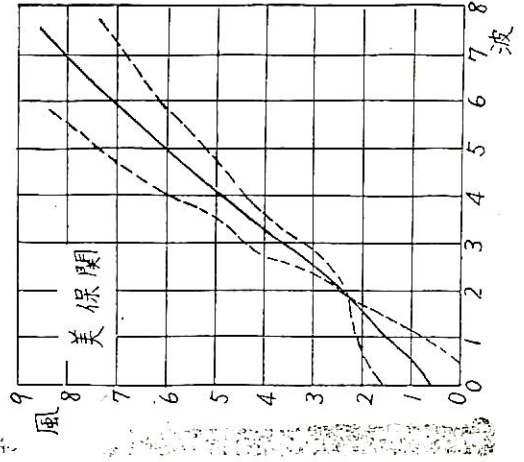
第 4 4 図



第 4 5 図



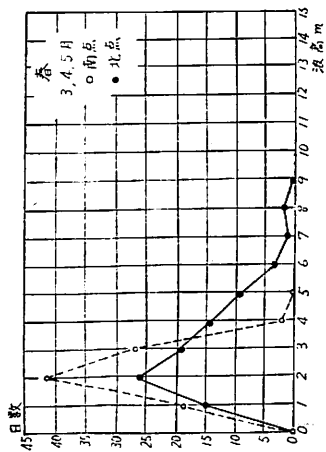
第 4 6 図



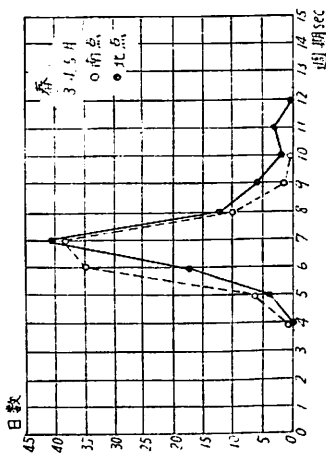
第 4 8 図

第 4 7 図

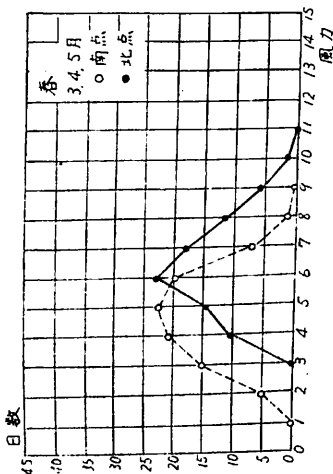
第 57 図



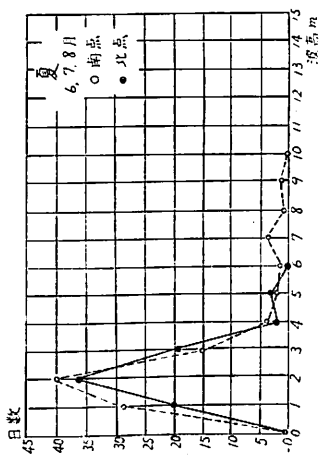
第 53 図



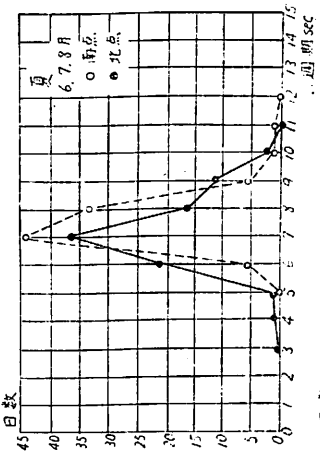
第 49 図



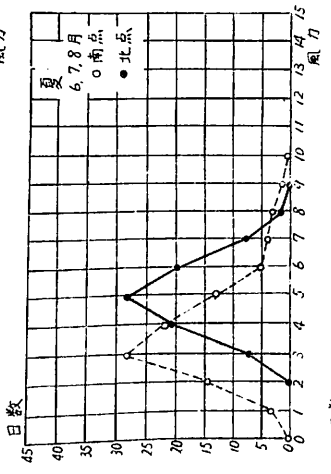
第 58 図



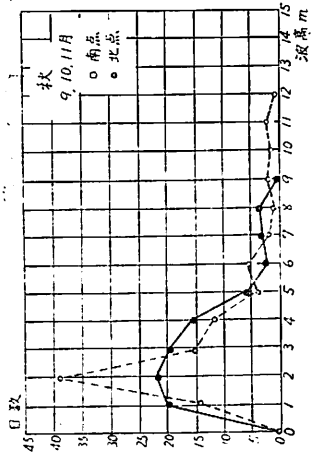
第 54 図



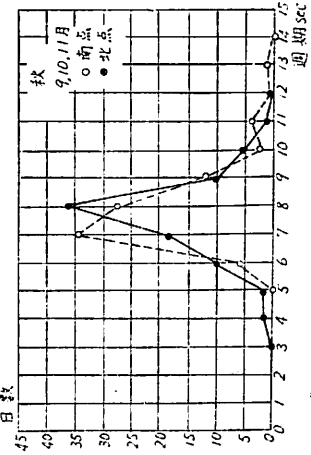
第 50 図



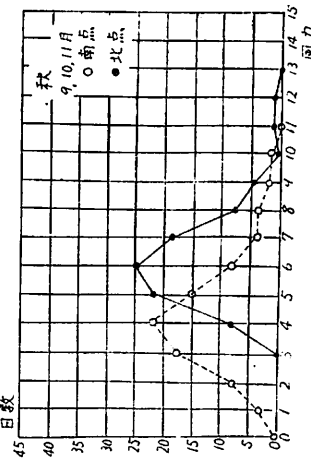
第 59 図



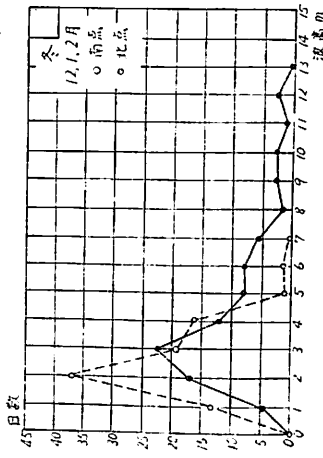
第 55 図



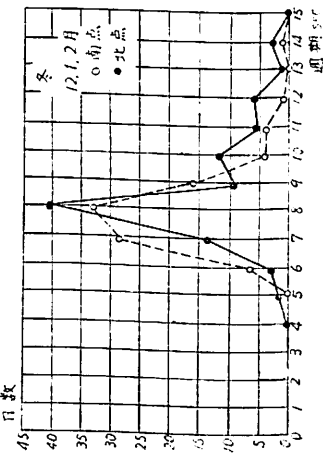
第 51 図



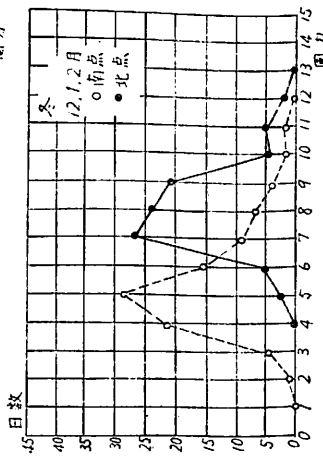
第 60 図



第 56 図



第 52 図





をいい、うねりは時間的にも空間的にも遠く離れた波が現在に到達しているものであることがわかるのである。うねりは方位差が8即ち全く正反対のときもかなり多い

#### 14. 海上における風波の特性

前篇で述べた本邦各地における風の特性は観測地点がすべて陸上であった。そこでこの節では完全な大洋にある船上での記録について述べることにする。

本邦近海には ICAO、即ち国際民間航空機関の協定により常時洋上に漂流しつつ気象観測を行なうべき二つの場所が指定してある。その一つは北方定点 (Extra または X-ray; 北緯39度, 東経153度) であり, 他の一つは南方定点 (Tare または Tango; 北緯29度, 東経135度) である。前者は三陸遙か沖合にあり昭和22年10月20日から, 後者は潮岬南方にあって昭和25年5月29日より観測業務を始めたが, 経費の関係で昭和28年12月1日に中止し, 現在はただ夏季の台風襲来の見張り役として南方定点だけに毎年5月中旬から11月上旬までの海上保安庁の観測船が出動している。ここにまとめた資料は昭和24年5月から同26年5月までの中の記録である。いずれも1年を四季に分けて, 毎日の風速, 波高, 週期の最大値を集計したものであって, 約90日の間に幾日観測されたかというのを南点および北点を併記してこれら12の図に収めてある。(第49図~第60図参照)

まず風力(1946年基準, 本誌昭和28年6月号参照)についてみると, 両者とも風力2が最も多く各季節の1/3を占めているがよく相互に比較してみると南北で季節によりかなりのひらきがある。既に暴風の種類とその径路で述べたように低気圧は南海道を通過し, 千島沖で猛烈な勢力となる性質があり, 反対に台風は南海道でその極限に達し三陸東方で衰滅するが, 南点および北点は丁度この二つの場所を代表しているわけであって, 風力階級にして2の開きがある。大体において夏の海上は最も静穏で最多風力は南で3, 北で5となっているが, 冬の海は最も荒れて南で5, 北で7にも達している。特に冬の北点は風力6以下の日は3ヶ月を通じて僅かに1週間という荒れ方である。

次にこれを波の週期から見ると第53図~第56図のように春と夏は週期にして7秒, 秋と冬は8秒の波が最も多い。そして特に冬に長週期の波が目立つ。週期は特に遠方にある暴風圏の規模と密接な関係があるので12秒以上のうねりの頻度は前の風力の傾向とはよい対照をなしているようである。

次に波高は第57図~第60図のように南北を通じ2mの波が最も多い。南点の春は極めて静穏であるが, 北点で

はまだ冬が残っている。しかし夏が来ると北点は極めて静かになるけれども南点にはそろそろ台風が接近しはじめ, 秋にはそれが最高潮に達しその余波は北点におよんでいる。そして冬の北点は発達した低気圧が台風以上の猛威で荒れるのである。

これらの結果から本邦近海における風波の最大限界は風力にして12(風速32m/s 前後), 週期14秒(波長約300m) 波高12mと大体の見当をつけることができるのである。

#### 15. 波 齢 と 岨 度

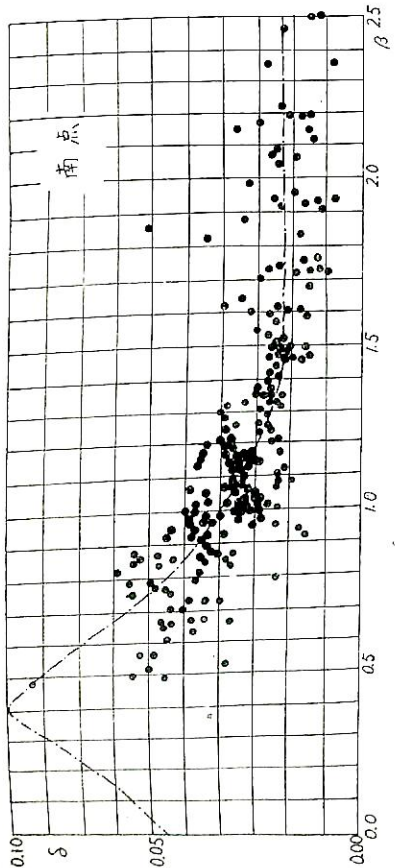
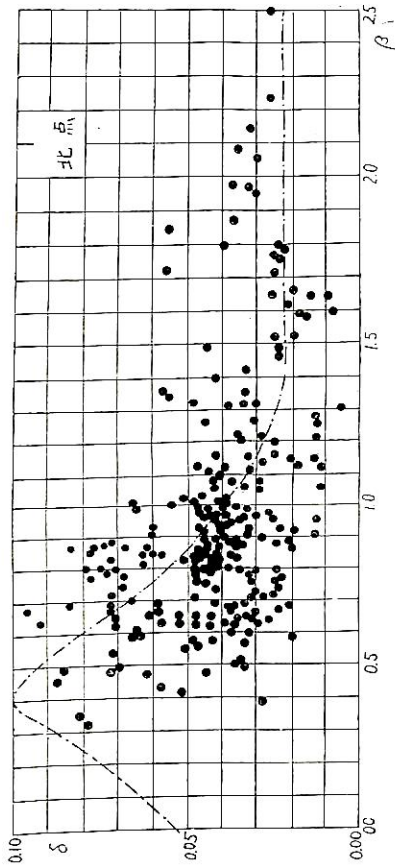
風が吹きはじめると海面がざわめき立って次第に波頭が白く砕けはじめると同時に, 規則だった波の間隔いわゆる波長というものが明瞭になってくる。この現象を現在の海洋波理論を樹立した Sverdrup と Munk の両氏は波齢 (wave age) と岨度 (wave steepness) という二つの数量で表現している, 即ち,

$$\text{波 齢 } \beta = \frac{\text{波速}}{\text{風速}}, \quad \text{岨 度 } \delta = \frac{\text{波高}}{\text{波長}}$$

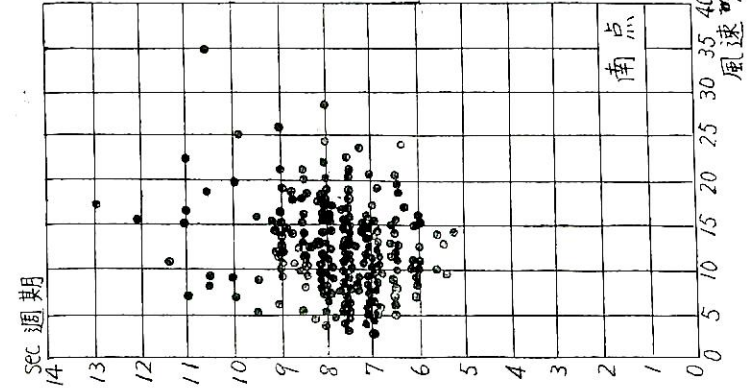
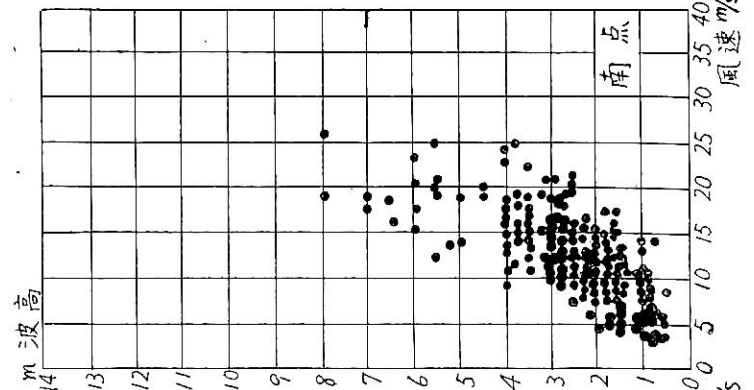
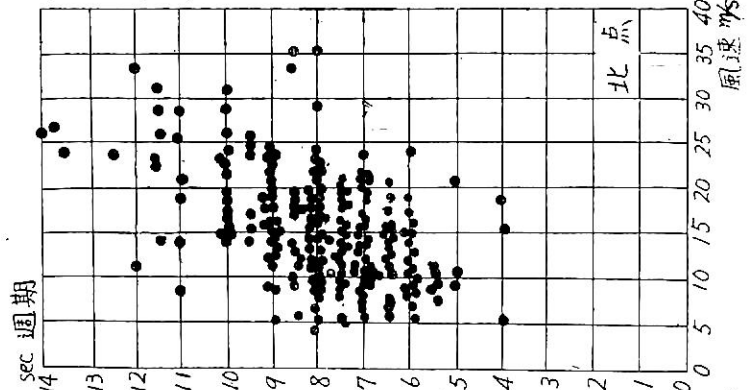
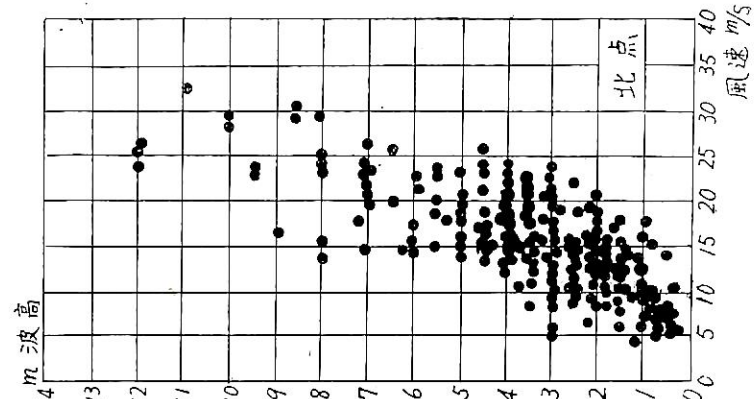
で定義されるものであって, 前者は波の週期, 後者は波高に密接な関係がある。 $\beta$  の小さいところは暴風中心であり,  $\beta$  の大きいところは晴天のうねりを表わす。そして  $\beta$  と  $\delta$  との間には世界中の海洋観測結果から統計的に第61図, 第62図中の鎖線で表わされるような性質のあることを述べた。南点および北点の前記期間中における代表的な暴風記録20数例についてその間を記入すると図のようになる。大体においてその平均値のところは  $\beta$ - $\delta$  曲線になっているが, よく点の散在度を比較してみると南点と北点とでかなりの相違があり, 概して南点の方が幅がせまく且つ均一に集まっているところから, 北点よりおそらく波が整然と十分に発達して規則正しい形をしているのではないかと想像される。そして  $\beta$  が1.4より大きいところが多いのは低いうねりと静穏な日が多いことを物語っており, これに反して北点で  $\beta$  が0.4の附近まで低く下っているのは暴風と鋭い海面の多いことを示している。これを気圧配置の方から見ると, 南点は小笠原高気圧の下にあり, 北点は大陸旋風が頻りに激しく通過していることから, 容易にその傾向を説明することが出来るのである。観測点の密集している位置から北点では岨度が  $1/40$ , 波齢が0.8~0.9が最も多く, 南点に岨度  $1/30$ , 波齢1.0~1.5となつて南の海はなめらかであり, 北の海は荒いのがよい対照をなしているのである。

#### 16. 週期および波高と風速

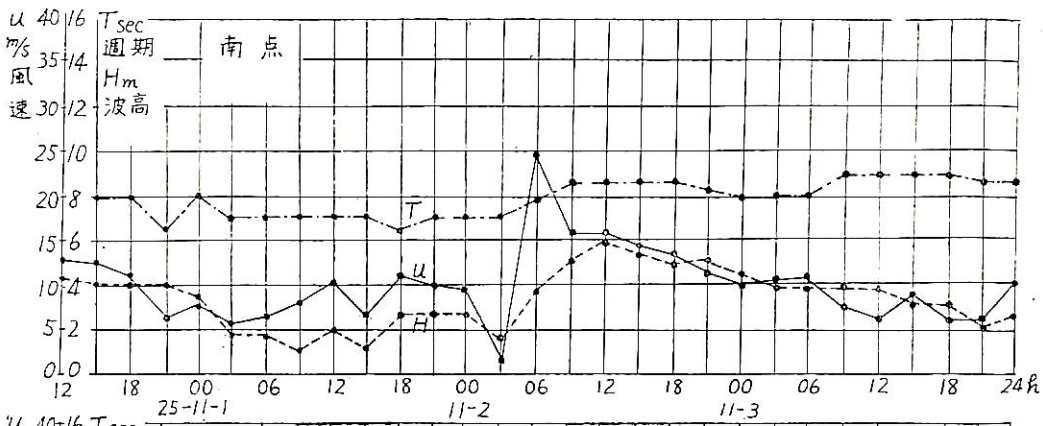
第14節に述べた年間の毎日の最大値を今度は風速を基準に表わしたのが第63図~第66図である。風速と週期の分布がどんなものであるかを察することが出来る。どち



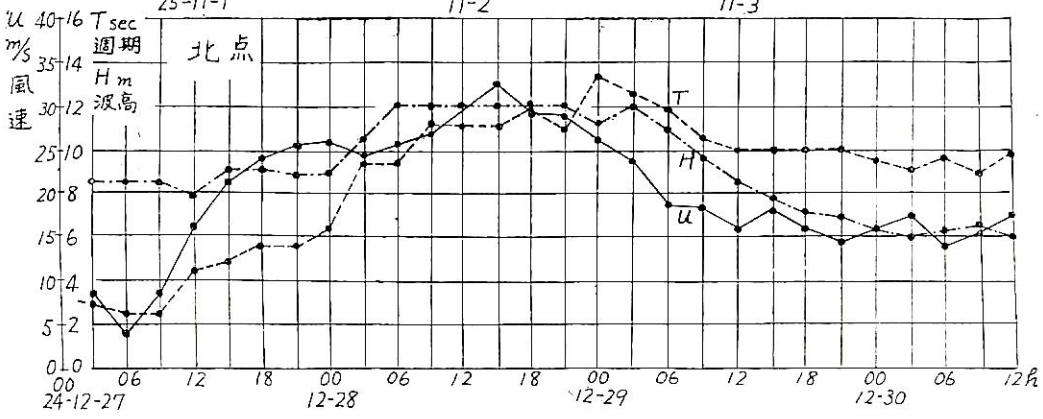
第 6 2 图



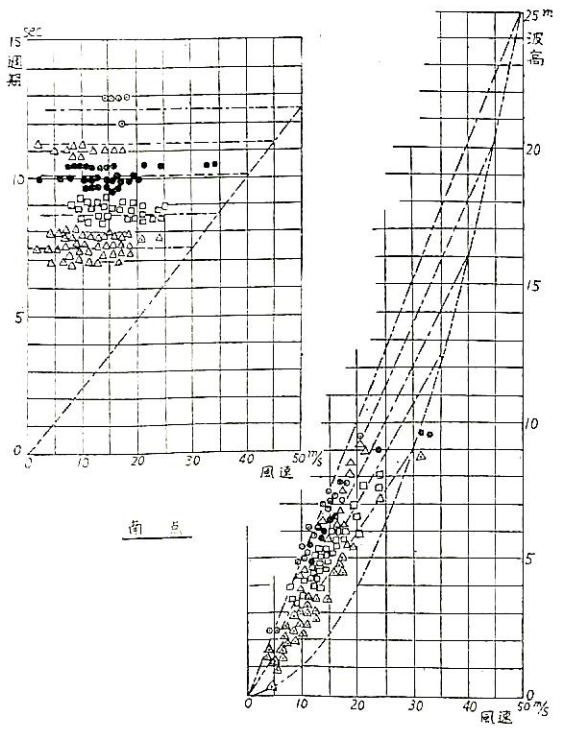
第 6 1 图



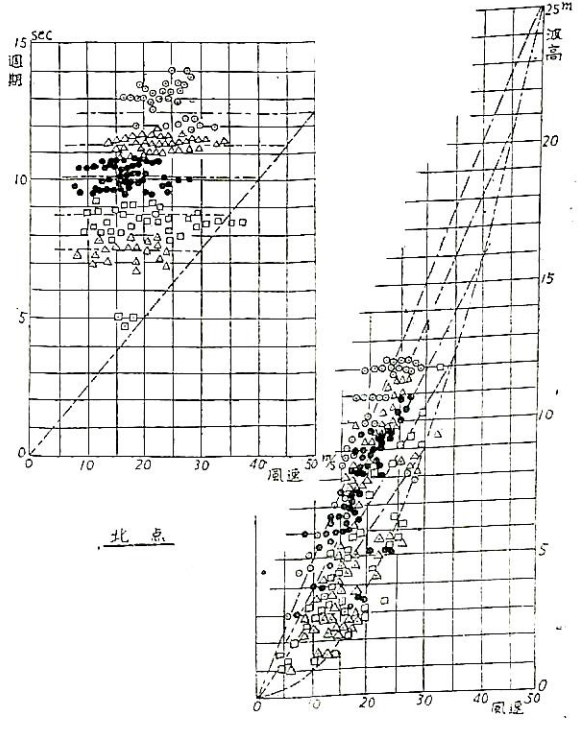
第 67 圖



第 68 圖



第 69 圖



第 70 圖

らも波の週期は7~8秒、波高は2~3mが最も多い。風速な南点が10m/s、北点が15m/sが多い。ここでも北点の方が間隔が粗く、荒天の多いことが出ている。この両図から風と波との間になんらかの簡単な関係が出ればよいのであるが、前述の風の場合と同じように、多種多様の気象条件による波がここで重複されているので、これを天候状態によって分類せねばはっきりした性質を見出すことは出来ないのである。しかし大体において波高だけは風速の平方に比例しているようであるが、それでもまだ散在要にかなりの幅があり、週期の方に至っては全く集団というより他に表現の方法がない。従来は波高および週期を直接風力と一義的に結びつけていろいろの実験式が提出されていたが、海況というのは単に現在吹いている風だけによってきまるものではないことも多いので、これらの諸式はむしろ最多頻度の風波の関係といったものに近くなり、観測場所の特殊性という要素がかなり重要な影響を占めていたようである。しかし Sverdrup および Munk の新理論によって  $\beta$  と  $\delta$  を用いると後述のようにあらゆるものが極めて正確に表現し得るようになるものである。

### 17. 暴風通過による海況の変化

暴風の接近通過に伴って海況がどんなに変化するかを第67, 68図に一例として掲げておく。風速が上ると波高も大きくなっているが、週期はそれほどいちじるしい変化はみせていないのであって、むしろ一定と考えた方がよいようである。特に南点の方は非常によくこの週期不変の性質が出ているが、北点はやや段状を呈している。この理由について天気図を調べてみると、北点の方は三陸沖で猛烈に深度が深く発達しているが、南点の方はほとんど変化はなかったのので、週期はもし中心示度に増減さえなければ暴風圏内では一定であって、中心示度が深いほどその週期も大きいという二つの重要な性質が存するのである。そしてこのようになる原因はどこにあるかを解析してみると、それは意外にも第2篇(7月号)で述べた風速の上昇降下が毎時1~4m/sの場合が最も多いという事実にあるのが判明しているのである。

なお風速の極盛期と波の極盛期とは時間がずれていることが注目される。

### 18. 中心風速と週期ならびに波高との関係

第15図の代表的暴風約20例について当時の天気図を参考にして中心の最大風速を標準として30m/sから50m/sまで五群に分類して毎時間の風速と週期および波高との関係を描ける第69, 70図のように極めて判然と分類することが出来る。即ち週期  $T(\text{sec})$  と風速  $u(\text{m/s})$  および最大値  $u_m, T_m$  との間には、

$$T = T_m, \quad T_m = 1/4 \cdot u_m$$

と途中の風速  $u$  には無関係にただ中心の最大風速だけできまるものであり、波高  $H(\text{m})$  およびその最大値  $H_m$  との間には

$$H/H_m = u/u_m, \quad H_m = 1/100 \cdot u_m^2$$

という式が成立しているのである。ここに  $H_m$  および  $T_m$  と風速との間には4図中の斜の直線および拋物線で表わされているから、もし暴風中心の風速を直接観測あるいはなんらかの方法、たとえば第1篇(6月号)の

$$2u_m(\text{m/s}) = 1.050 - P_m(\text{mb})$$

から最低気圧示度  $P_m$  で推定すれば、もし週期が心要ならば  $T_m = 1/4 \cdot u_m$  の直線上、 $u_m$  の位置から水平に直線を引けばそれは暴風圏内の波の週期を表わしていることになり、波高の見当をつける時は  $H_m = 1/100 \cdot u_m^2$  の拋物線上、 $H_m$  の位置と原点とを結んだ直線が各風速に対する波高を表わしているわけであって、単に気圧配置から海況を推定することも出来るし、また現在の海況から遠方にある暴風の中心示度や規模も想像出来るわけである。そして波の週期や波高から推定して本邦近海では風速の最大は約60m/s普通で約30m/s前後であることもわかる。

暴風中心の観測値が風速35m/s以上はないのは巨大な暴風には観測船が危険を避けるため中心から遠ざかるからであって、40m/s以上の中心域内の直接観測の記録はまだ現われていない。

### 19. 結 言

以上で三回にわたって述べた本邦の近海における海洋風波の報告をおわることとする。記録の整理には特に船舶気象学の見地からまとめてあるが、とに角一般に海洋における風や波の規模がどの程度のものであるかという概念だけは十分に得られるものと思う。

複雑な海象および気象を細かに分類して調査してみればそこには、本文中諸所にまとめて述べたように統計的に極めて簡単平明な法則がひそんでいるのを帰納することが出来るのである。

暴風の規模は風波の記録を総合して、大体において中心附近で30m/s、波高8m、週期7~8sec、その移動速度は約40km/hで、昼夜が風の吹続時間といった程度であり、普通に前線の通過等に伴う強風は15~20m/s、波高は約2mが標準と思われる。

収録した資料は特に最近のものを選んで主に昭和24年1月1日から昭和31年2月29日までの約7年間をとっており、気象上の用語は岡田博士著「気象学」、須田博士著「海洋科学」、そして和達博士監修「気象の事典」によった。(終)(昭和31年6月11日)

浪人の寝言

# 超大型船と日本 逼迫した造船用鋼材

ついでこじ

## 超大型船と日本

運輸省船舶局が7月7日纏めた資料によると、主要造船国の本年1月末現在手持工事全量はつぎの通りであって、日本は実に第2位になっている。おそろしくふえたものといえよう。

| 順位 | 国名     | 隻数  | 合計総噸数     |
|----|--------|-----|-----------|
| 1  | イギリス   | 462 | 4,417,000 |
| 2  | 日本     | 195 | 3,096,000 |
| 3  | 西ドイツ   | 311 | 2,651,000 |
| 4  | オランダ   | 172 | 1,667,000 |
| 5  | スウェーデン | 157 | 1,601,000 |
| 6  | イタリア   | 99  | 1,186,000 |
| 7  | フランス   | 112 | 1,156,000 |

いまこれを油槽船および貨物船その他に分け、1隻当りの平均総噸数を出して見ると、つぎのような表になる。

### 油槽船

| 順位 | 国名     | 隻数  | 合計総噸数     | 1隻当り平均総噸数 |
|----|--------|-----|-----------|-----------|
| 1  | 日本     | 95  | 2,150,000 | 22,630    |
| 2  | イギリス   | 125 | 2,127,000 | 16,770    |
| 3  | スウェーデン | 69  | 1,049,000 | 15,200    |
| 4  | オランダ   | 56  | 943,000   | 16,840    |
| 5  | 西ドイツ   | 52  | 828,000   | 15,920    |
| 6  | イタリア   | 36  | 717,000   | 19,860    |
| 7  | フランス   | 34  | 709,000   | 20,850    |

### 貨物船その他

| 順位 | 国名     | 隻数  | 合計総噸数     | 1隻当り平均総噸数 |
|----|--------|-----|-----------|-----------|
| 1  | イギリス   | 333 | 2,290,000 | 6,870     |
| 2  | 西ドイツ   | 259 | 1,823,000 | 7,050     |
| 3  | 日本     | 100 | 946,000   | 9,460     |
| 4  | オランダ   | 116 | 724,000   | 6,220     |
| 5  | スウェーデン | 88  | 552,000   | 6,270     |
| 6  | イタリア   | 63  | 469,000   | 7,440     |
| 7  | フランス   | 78  | 447,000   | 5,730     |

この2表を見て直ちに気のつくことは、日本で建造するものが油槽船にしる貨物船その他にしる、他国のもの

にくらべて見ると、著しく1隻当り平均総噸数の大きいことである。貨物船その他に対する日本の合計総噸数中には、大型の鉱石船が加わっているためにそれが大きくなっているのかも知れない。これは平均6,7千総噸になるのが最近の海運界における趨勢からいえば普通なのであろう。油槽船の1隻当り平均総噸数は、イタリアとフランスとがやや大きいけれど、日本のものが飛び抜けて大きい。これは日本で超大型の油槽船を数多く受注したところから起きている現象であらう。ナショナル・バルク・キャリアー社の7,8万重量噸という船は別としても、油槽船なり鉱石船なりが次第に大きくなる傾向にあるのは紛れもない事実であり、昨年来他国にくらべて日本には受注能力に余裕があったため、急に大型船が集中して来た結果が統計に現れているのかも知れないが、一面日本には超大型船用の船台数が割合に多いことを端的に示しているものと思う。

事実日本は各国に比し超大型船用船台を多量に保有しているようだ。浪人がめの子で教えて見ても、4万5千重量噸級の船を建造し得る船台は、拡張工事中のものおよび拡張工事準備中のものと造船船渠とを含めて6基あるし、4万重量噸附近のものを建造し得る船台は船渠を含め5基を数え得る。超大型船台の数が多いのには比し、少ないのはむしろ超大型船を入れる大型船渠であって、ここには今後の問題が残ることだろう。

他の主要造船国にある超大型船台の現状がどんな様子か知らない。しかしあまりそれが多いたとは思えない。浪人がイギリスのタイン河畔の造船地帯およびベルファスト地方を歩いたのは古い話で、当時ヴィツカース社およびアームストロング社の外に長さ1,000呎の船を造った船台1基あったことを知っているが、それから後どう変化したかは、終戦後イギリスに行った人は沢山あるけれど、造船所の視察見学は殆んど許されていなかったらしく、その土産話からはなにも窺い知ることは出来なかった。だが当時軒を並べていた多くの造船所は、拡張が殆んど出来ないような規模であったことから想像を逞しうすれば現在超大型船を建造し得る船台は3,4基か、あるいは多くとも5基に過ぎないのではないかと思える。西ドイツにはハンブルグに大きな船台があった記憶が残っているが、大戦中敵艦爆撃を受けて壊滅してしまった

ものの、その回復振りに著しいものがあったと聞いている。しかし超大型船用船台となるとおそらく、1、2基がある程度ではなかろうか。その他の国では、終戦後欧州を訪れた造船関係者の話を総合すると、超大型船用船台はフランスに1基、スウェーデン、オランダには無く、イタリアにはあるのか無いのか疑問のようである。結局超大型船用船台に関する限り欧州全体を加えて見ても、日本の保有船台数よりあるいは少ないのではないかと思える。

日本に超大型船用船台が多くあるということは、現在の造船ブームが過ぎ去った後にも、極めて有利に働くに違いない。何となれば海運界が不況になっても船を造ることがなくなるわけではなく、また船型大型化の傾向が後退するものとは思われぬから、ある量の超大型船建造は永続するものと見てよく、そうならば超大型船台のあるところへそれが来るのは当然だからである。しかしそうはいふものの、それにはおのずから限度があるだろう。ところで浪人が最近耳にする噂には、船台の大型化を今からでも遅くないとして企てている造船所があるというのがある。余計なことだが、それが事実ならば採算上からいってどうかと思う。船台の大型化と簡単にいってもそれは容易なことではなく、超大型船を造るとなると、船台拡張に伴う四囲の諸施設に相当大きな改変をさらに加えなくてはなるまい。それが廉く出来上るならいざ知らず、莫大な費用をかけなければならないとしたら、その償却がそう簡単に出来るものではなさそうに思える。しかも海運界は常に大きな消長があってその景気は大きなサイン・カーブを描いているのであり、現在の造船ブームがいつまで続くかには大きな疑問があるのであるから、それこそいまからの大きな投資には余程慎重な態度をとらなくては、元も子も無くなすことになりかねないと思う。識者はこのブームが続くのは大凡5年程度と見ているようだから、その間に償却の見通しがつかないような施設はこれを行なうべきではあるまい。人がやるから俺もするというような単なる競争意識は誉めたものでない。浪人の勘だと、超大型船用の船台は現在数え上げられるだけですでに充分だと思う。欧州の事情はよく判らないから何ともいえないけれど、船台の大型化などは案外みだりにやっておらないのではないかと思える。造船所は世の進進には注意を払いつつなお、それぞれ分を守って自己に適した船の建造に精進しているようなことを耳にしたこともある。こういった心構えは日本の造船所にとっても他山の石となるものであろう。

なお運輸省の発表した造船業界の現状によると、本年度の建造完成予定量は163万総噸であつて、これは戦時

中昭和19年漸くにして達した建造量173万総噸を除き、戦前戦後を通じての最高記録ということである。勿論この数字は超大型船が多量に含まれた上での結果である。ところでこの160万総噸有剰という数字が果して現在の日本の造船能力を示しているかどうかは、極めて疑わしい。それはどこの造船所を見ても、精一杯の仕事をしているというよりか、むしろ甚だしい強行軍を強いているのではないかと浪人には見えるからである。施設人員その他四囲の状況がそれに伴わない限り、いまのような無理は永続するものでない。無理のない合理的な確実の仕事を行くとするなら、この数字に対し1割5分乃至2割を減じた130乃至140万総噸が、現在における超大型船を含めたわが国の造船能力であろう。

一体造船ほど四囲の条件で能力の判定がどうにでもなるものはないだろう。造船所の施設、陣容および熟練工の員数は造船能力を判定する主要な要素であることに間違いないけれど、そこで造る主な船の種類如何によつては変化するし、また鋼材の需給関係、あるいは主補機類の供給力如何などが、大いにその能力の大きさを左右するのである。実績が必ずしもその時の造船能力を示すものではない。戦時中の昭和19年には173万総噸建造という大記録が打ち立てられたけれど、これは何も平常状態の造船能力を示したものではない。いま少しく当時のことをかえりみることにしよう。

大東亜戦が始まる前、日本の商船建造能力如何は開戦のハラを決める上に大きな問題となつてゐるもの一つであつた。浪人は当時1万重量噸以上の船を建造するものとして、造船所の全力荷動をもつてさえ当れば、100万総噸の建造は可能だと踏んでゐたが、むしろ造機能力がそれに伴わないことをおそれてゐたのであつた。ところで通商破壊の被害による船腹喪失量を見込むと、この100万総噸能力では満足し得ないので、主要造船所および主機工場の補強を行なうとともに、新たに年間A型船15万重量噸建造可能の日立神奈川工場、三菱広島工場、7万5千重量噸建造可能の三井安芸津工場、浦賀四日市工場の建設工事が進められた。しかしこれらは計画通りの規模に完成させることが出来なかつたし、それに建設工事も遅れたので、真に活躍し得たのは7、8万重量噸建造した広島工場だけであつて、その他はめぼしい動きを見せずにすんでしまつた。そんな工合で船腹補充はもつぱら既成造船所の活躍に待つていたのであるけれど、潜水艦被害による船腹喪失量は予想を裏切りはるかに新造補充量を上廻つてどうにもならなかつた。そこでいろいろと議論があつたが遂に船腹補充計画に変更を加え、戦時急造型たる改E型船建造に主力を注ぐことになつた

のであった。そうしてこの型専門工場として三菱の若松工場、播磨の飽の浦工場、東京造船所および川南の深堀工場が設けられて所謂量産の途が開かれたのであった。一方造船所で鋸打が足りないといえ、鋸打工の補導所を全国数ヶ所にして徴用員を教育して補給し、戦争末期には熔接工の補導所を作ったりして労働力の供給源とするなど、所謂人海戦術を行ない漸くにして173万総噸という喪失量を上廻る数値に達したのである。従ってこういう数字は一時的の記録に過ぎないもので何も造船能力を示したもとはいえない。もし平常状態であつたら、当時の能力は大凡120万総噸位でもあつたらうか。

終戦後ストライク調査団が来たとき、わが造船能力は80万総噸と推定された。勿論普通の貨物船を建造するものとしてである。当時既に閉鎖した造船所もあつたのであるし、また爆撃で大きく被害を被つた造船所もあつたといふものの、この推定は少し内輪に過ぎていたやうな気がする。この調査には賠償問題が絡んでいたので造船所側からの回答も控え目なものが出ていたやうだ。その後造船所は賠償の対象とならないことになるし、また時運の進展に伴つて各造船所は合理化近代化を行なつたし、さらに船台の拡張を行なつて超大型船建造を可能ならしめた造船所がふえたので、わが造船能力は著しく大きくなったのである。このことは喜ぶべきことと思うけれど、一時的に大量をこなしたことをもつて、直ちにその造船能力となすが如き過大視傾向は厳につつまなければならぬことと思う。(31-7-22)

### 逼迫した造船用鋼材

31年度完工予定の造船量は、戦時中の昭和19年を除いては戦前戦後を通じて未だなかつた163万総噸という大量におよんでいるし、それに自己資金船の割り込みなどがあるので、最近造船用鋼材の不足が表面化して来ている。この影響は従来から製鉄所と関係の深い大手筋造船所には未だ現われていないようだけれど、弱小造船所はすでに深刻な影響を受けているやうだ。すなわち所要鋼材の獲得には随分骨が折れるらしく、従つて激しい買付競争がおきており、このため価格も建値噸当り55,500円が66,000円から70,000円以上にまではね上つていくことだ。造船業界ではこの造船用鋼材の不足とその値上りを防ぐため、中小造船所向けの鋼材を緊急輸入することになり、取りあはず三井物産を通じてオーストラリアから噸当り59,000円程度で、17,000噸買付けることになつたそうである。通産省としても造船材のみならず一般鉄鋼の国内需要が初めの見込みを越えて大幅にふえたので、その需給を確実にするため業界と協力して、鋼材お

よび鋼塊20万噸程度の輸入に努力するという事だから、これからも造船材の輸入がさらに実現することだろう。

また造船工業会本年1月の調査では、一応月間鋼材需要量は7万噸と押えていたが、その後輸出船の殺到および自己資金船の建造活発化などから、同会ではこの程7月から明年3月まで月間8万噸を必要とすることを明らかにした。これに応じて運輸省は造船用鋼材確保のため、通産省および鉄鋼業界に対し第2・4半期以降造船用厚板を月1万噸増産するよう申入れを行なつたということだ。通産省としても一般的にいつて危機に当面している鉄鋼需給と価格の安定対策を強化するため、7月14日緊急首脳部会議を開き、鋼塊90万噸の増産を目標とする31年度新鉄鋼生産計画を強行する方針を決め、屑鉄50万噸、銑鉄30万乃至40万噸追加輸入するなどの対策を決定し、他方国内銑鉄の増産、混銑率の増大などを勧告している。いずれこの効果は現れることだろうが、増産までにはなかなか困難な問題が山積しているやうだ。とはいふものの高炉の如きは使用可能のもの25基全部がすでに全力活動を開始している。

屑鉄といへばこのところ相場は暴騰している。カルテル協定価格は噸当り26,000円だが、それが35,000円にもなり、上屑になると45,000円という高値だそうである。そこで有力な鉄鋼業者は集つて屑鉄価格安定策につき協議し、普通鋼18社と非加盟の特殊鋼業者、電気炉業者などが互に努力して、カルテルを強化しようという大筋の考えにまとまつたということだが、これはどう進展して行くことだろうか。早く落ちつかないと鉄鋼価格の値上がりは招くから、需要者にとっては気が気でなからう。

屑鉄の輸入ということもアメリカ事情などからは容易なことではないらしい。それに輸入される屑鉄も昔と違つて、随分ひどいものが入つて来ているらしい。屑鉄の価格があがるばかりでなく質が落ちて来ると、生産される製品の質の低下まで懸念せざるを得ない。ただでさえ日本の造船用鋼材の質はよいとは思えないのに、これがさらに悪化するようではかなわない。造船屋が量ばかりでなく質にまで気を配らざるを得ないようでは、全くたまつたものでない。

鋼材に不足を来たしているやうな場合、ロイド材とA B材とが区別されていゝその間に融通の利かないのは具合が悪からう。同じ船を造るのだから、何とか一時的な便法を講じて貫つて統一することが出来ないものだろうか。造船工業会あたりが動いてもよい問題ではないかと思う。(31-7-31)

## — 文 献 紹 介 —

### ワイドレンジ式マイヅルバーナーの ACC に対する適応性について

飯野重工業舞鶴造船所造機設計課

最近のボイラは陸用、船用を問わず次第に大容量となり、同時にACCが装備されつつある。飯野重工では旧海軍の設備と技術を継承してワイドレンジバーナーを研究、製作している。

これは戻油式でも蒸気噴射式でもない圧力式で、二次風圧より一段高い風圧の小力量の一次送風機を特設するバーナーであつて、チップはマイヅル型圧力式と同型である。

点火特性はよく、重油量調節範囲は広く、負荷の増減は極めて容易である。チップの噴霧粒度の分布も圧力 $1_2$  kg/cm<sup>2</sup>で50~80%が直径 $50\mu$ 以下である。ACCとの結合で負荷調整し得る範囲は通常 $10/10$ 乃至 $2/10$ であつて、 $2/10$ 以下の場合のバーナー数の増減は手動とする。アスカニヤ式ACCとの結合が最も適当とされる。(飯野重工技報No. 1 1956年)

### オイルバーナーの研究

(附播磨型バーナーの実例)

島田 定一

播磨造船で従来採用しているバーナーをうず巻理論により解析し、流量係数を低くすれば噴霧の良くなる事実を確認し改良型を作つた。また容量は小さいが設備費の低廉である蒸気(または空気)式播磨型バーナーについて説明している。(播磨造船技報 No. 5 1956年4月)

### 高張力鋼の工作法に関する研究

中井恒男, 国広敏之, 安藤 見

高張力鋼工作基準の資料をうるために「高張力鋼工作基準委員会」で日立造船技研が分担して行なつた各種実験結果を主とし、他社の実験結果の重要なものを併せてまとめたもので、ガス切断、熱間加工温度、アークストライクおよび仮付の影響について述べている。(日立造船技報 Vol. 17 No. 2 1956)

リベット締めにおけるリベット穴付近の温度分布ならびにリベットさら角度と締め付力の関係について

西牧 興, 田口正雍

(日立造船技報 Vol. 17. No. 2 1956)

### 冷凍工船の冷凍および防熱装置について

下川 寛人

冷凍兼罐詰工船の実績を、船価低減の線にもとづいて解析検討したもので、

(1) 船内冷却管の冷却面積比の削減

(2) クーラー室が別に必要か否かの論決

に重点をおいて記述している。(日立造船技報 Vol. 17. No. 2 1956)

### 船舶用軽金属のリベット継手の研究

木下昌雄, 広渡智雪, 田中 宏

船舶用軽金属委員会の一員として日立造船技研が行なつた次の二研究、

(1) リベット材のじん性に関する研究

(2) ANP, ANV材の素材についての基礎的研究についてのべたものである。(日立造船技報 Vol. 17, No. 2 1956)

### 250トン圧縮および曲げ試験機の性能調査研究

西牧 興

(日立造船技報 Vol. 17, No. 2 1956)

### 深熔込熔接の実用化について

柴柳 徹郎

I形および隅肉継手に深熔込熔接棒を用いて、その熔込み、強さおよび亀裂性を調査し、市販の熔接棒によつてどの程度の熔込みと脚長減少がえられるかを検討した。深熔込熔接棒、熔融速度については一般的の説明が行なつてある。(日立造船技報 Vol. 17, No. 1 1956)

### 抵抗線歪計の測定精度に関する研究

安田益一, 坂本 勲

市販の抵抗線歪計について、ゲージ率、ゲージの横感度、静的最終測定値、疲れ強さ、はりつけ方法の影響、防湿方法ならびに絶縁不良、容量アンバランスの影響を通して測定精度の検討を行なつた。(日立造船技報 Vol. 17, No. 1 1956)



昭和31年度計画 (第12次追加および中型) 新造船要目一覽表

| 種別    | 船主       | 造船所                | 船型             | 船級                    | G, T.  | D, W.  | L×B×D×d (m)                | Cb         | 航海速度 (ノット)     | 満載排水量 (噸)             | 載貨容積 m <sup>3</sup>          |                    | 冷凍機 No.                     | 燃料油艙 m <sup>3</sup> (t) | 予定航路または貸船先 |
|-------|----------|--------------------|----------------|-----------------------|--------|--------|----------------------------|------------|----------------|-----------------------|------------------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------------|------------|
|       |          |                    |                |                       |        |        |                            |            |                |                       | バール                          | グレン                |                             |                         |            |
| 追加    | 原商船      | 川崎重工               | 平甲板            | NK                    | 8,100  | 11,155 | 132.44×18.2 ×11.7 ×8.20    | 0.743      | 13.1<br>19,800 | 15,130                | 17,260                       | -                  | 1,030                       | 川崎汽船                    |            |
| 追加    | 菅谷汽船     | 鋼管船見               | "              | "                     | 9,250  | 13,500 | 140.49×19.202×12.192×9.068 | 0.734      | 13.2<br>25,000 | 18,450                | 19,135                       | -                  | 1,600                       | 三井船船                    |            |
| 不定    | 日本海汽船    | 浦賀船渠               | "              | "                     | 7,550  | 11,090 | 128.0 ×18.2 ×11.4 ×8.50    | 0.741      | 13.8<br>17,400 | 15,100                | 15,945                       | -                  | 994t                        | 大阪商船                    |            |
| 定期    | 板谷商船     | 三井玉野               | "              | NK<br>LR              | 8,700  | 12,350 | 137.24×18.9 ×11.85 ×8.60   | 0.73       | 13.5<br>21,000 | 16,700                | 19,100                       | -                  | 1,310                       | 三井船船                    |            |
| 船     | 東洋汽船     | 函館トック              | "              | NK                    | 8,500  | 12,700 | 135.0 ×19.0 ×11.75 ×8.70   | 0.735      | 14.3<br>24,000 | 16,930                | 17,800                       | -                  | 1,400t                      | "                       |            |
| 追加    | 大洋商船     | 三菱日本               | 三島型            | NK                    | 13,100 | 20,900 | 167.0 ×22.0 ×12.3 ×9.42    | 0.776      | 15.3<br>24,500 | 27,680                | 油艙容積<br>27,800m <sup>3</sup> | -                  | 2,087t                      | 自 營                     |            |
| 追加    | 東京郵船     | 名村造船               | 遮甲板            | NK                    | 4,050  | 7,900  | 117.0 ×16.8 × 8.00 ×7.24   | 0.742      | 12.5<br>24,000 | 10,860                | 11,500                       | 12,400             | 1,000                       | 東南ア水域                   |            |
| 中型    | 東和汽船     | 呉造船所               | 三島型            | "                     | 3,270  | 5,150  | 98.0 ×15.0 × 7.50 ×6.15    | 0.758      | 11.5<br>11,500 | 7,065                 | 6,180                        | 6,580              | 401                         | 中国および<br>東南アジア          |            |
| 船主    | 船数       | デッキ                | 揚貨機            | 揚貨機 力量×数              | 揚貨機 型式 | 搭載人員   | 無線機器 出力×数                  | 舵取機 HP×No. | 舵取機 型式         | 主機 型式                 | 出力 回数                        | ボイラ 型式×数           | 発電機械 ACまたはDC-V kw(KVA)×No   | 空気圧縮機 原動機容量×出力          |            |
|       |          |                    |                |                       |        |        |                            |            |                |                       |                              |                    |                             |                         | 510 t      |
| 原商船   | 6        | 12 2               | 20t×2          | S 5×23×16             | S      | 50     | 500×1<br>500×1             | 電油 15×1M   | S              | 川崎MAN K5Z 70/120A     | 4,300×128×1                  | 乾熱円罐 1<br>ラモント罐 1  | 1 A C445 V<br>1 180K V A ×2 | D 120×25×2              |            |
| 菅谷汽船  | 5        | 10 4               | -              | S 5×36×14             | S      | 51     | 1,000×1<br>500×1           | " M        | S              | 三菱長崎 6UEC 65/125      | 5,100×125×1                  | 排ガス罐 1<br>乾熱円罐 1   | 1 A C445 V<br>1 180K V A ×2 | D 120×30×2              |            |
| 日本海汽船 | 5        | 12 4               | -              | S 5×30×16             | S      | 53     | 1,000×1<br>500×1           | " M        | S              | 浦賀玉野 6SAD72           | 5,400×125×1                  | 乾熱円罐 1<br>油潤滑環罐 1  | 1 A C450 V<br>1 170(213) ×2 | D 180×30×2              |            |
| 板谷商船  | 5        | 12 -               | 15t×2<br>20t×2 | E 5×25×16             | E      | 51     | 1,000×1<br>250×1           | " M        | S              | 三井B&W 662 V T B F 140 | 5,400×135×1                  | コクラン罐 1<br>排気罐 1   | 1 DC225 V<br>1 180KW ×3     | M 180×25×2              |            |
| 東洋汽船  | 6        | 12 6               | -              | S 3×30×4<br>S 5×27×14 | S      | 52     | 1,000×1<br>250×1           | " M        | S              | 三菱横浜MAN K6Z 70/120C   | 6,000×128×1                  | 乾熱3号円罐 1<br>排ガス罐 1 | 1 A C450 V<br>1 210K V A ×2 | D 150×30×2              |            |
| 大洋商船  | 油艙<br>27 | 荷油ポンプ<br>700ms/h×3 | S 3×30×2       | S 25                  | S      | 51     | 1,000×1<br>M500×1          | 電油 25×2    | S & M          | 三菱横浜MAN K7Z 78/140C   | 9,500×119×1                  | 乾熱2号円罐 1<br>排ガス罐 1 | 1 A C445 V<br>1 192(240) ×2 | D 200×30×2              |            |
| 東京郵船  | 5        | 10 2               | 15t×2          | S 5×25×14             | S      | 48     | 500×1<br>500×1             | 電油 10×1M   | S              | 三菱横浜MAN G7Z 52/90     | 3,300×180×1                  | 排気罐 1<br>円罐 1      | 1 A C445 V<br>1 120K V A ×2 | D 80×30×2               |            |
| 東和汽船  | 4        | 4 4                | 30t×1          | S 5×20×8              | S      | 43     | S & M<br>250×1             | 電油 5×1     | S & M          | 三菱横浜MAN G6Z 52/90     | 2,000×150×1                  | 円罐 1               | DC230 V<br>1 60KW ×2        | D 85×25×2               |            |

# 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

(昭和31年6月末現在)

| 造船所  | 貨物船<br>[客船(合貨客)]                   | 油槽船                  | 漁船                   | 雑船                  | 輸出船                   | 合計                       | 海上自衛隊<br>艦艇       |
|------|------------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------|
| 藤永田造 | 3 25,800                           | —                    | —                    | —                   | —                     | 3 25,800                 | 2 600             |
| 深堀下  | 2 1,700                            | —                    | 5 950                | —                   | —                     | 7 2,650                  | —                 |
| 三井造船 | —                                  | —                    | —                    | —                   | 2 17,000              | 2 17,000                 | —                 |
| 三井造船 | 1 7,350                            | 1 20,500             | —                    | —                   | 4 61,100              | 6 88,950                 | —                 |
| 三井造船 | —                                  | —                    | 9 1,533              | —                   | —                     | 9 1,533                  | —                 |
| 三井造船 | 3 13,340<br>(貨客1 600)              | —                    | 2 2,960              | —                   | 3 25,600              | 3 25,600                 | —                 |
| 三井造船 | —                                  | —                    | —                    | —                   | —                     | 8 16,900                 | —                 |
| 三井造船 | 1 7,900                            | 1 13,120             | —                    | —                   | 3 49,650              | 4 62,770                 | —                 |
| 三井造船 | —                                  | —                    | —                    | —                   | 6 41,600              | 8 49,525                 | —                 |
| 三井造船 | 1 4,980                            | —                    | —                    | 1 25                | 2 6,000               | 2 6,000                  | 2 630             |
| 三井造船 | —                                  | —                    | —                    | —                   | 4 70,850              | 5 75,830                 | —                 |
| 三井造船 | —                                  | —                    | 6 4,110              | 1 200               | 1 10,000              | 2 10,200                 | 1 350             |
| 三井造船 | 6 2,310                            | —                    | —                    | —                   | —                     | 6 4,110                  | —                 |
| 三井造船 | 2 15,200                           | —                    | —                    | —                   | 3 76,000              | 6 2,310                  | —                 |
| 三井造船 | 1 6,350                            | —                    | —                    | —                   | 4 54,100              | 5 91,200                 | —                 |
| 三井造船 | —                                  | 2 40,800             | —                    | —                   | 5 115,000             | 5 60,450                 | —                 |
| 三井造船 | —                                  | —                    | —                    | —                   | 6 49,150              | 7 155,800                | 1 370             |
| 三井造船 | 2 5,850                            | 2 1,360              | —                    | —                   | 2 80                  | 6 49,150                 | —                 |
| 三井造船 | —                                  | —                    | 3 1,320              | —                   | —                     | 6 7,290                  | 2 120             |
| 三井造船 | 1 9,250                            | —                    | —                    | —                   | 3 43,250              | 3 1,320                  | —                 |
| 三井造船 | 1 6,800                            | —                    | 1 250                | 1 1,100             | 1 8,300               | 4 52,450                 | —                 |
| 三井造船 | 1 7,700                            | —                    | —                    | —                   | 3 31,505              | 14 16,450                | —                 |
| 三井造船 | 3 17,400                           | —                    | —                    | —                   | —                     | 4 39,200                 | —                 |
| 三井造船 | —                                  | —                    | —                    | —                   | 3 81,500              | 3 17,400                 | —                 |
| 三井造船 | —                                  | —                    | 1 480                | 2 1,130             | —                     | 3 81,500                 | —                 |
| 三井造船 | —                                  | —                    | 1 8,300              | —                   | 4 3,420               | 4 1,910                  | —                 |
| 三井造船 | —                                  | 1 20,300             | —                    | —                   | 3 50,800              | 5 11,720                 | —                 |
| 三井造船 | 3 8,185                            | —                    | —                    | —                   | —                     | 5 71,100                 | 1 1,600           |
| 三井造船 | —                                  | —                    | —                    | —                   | 6 58,850              | 3 8,185                  | —                 |
| 三井造船 | 25 10,934                          | 6 1,270              | 13 2,637             | 21 1,824            | —                     | 6 58,850                 | 2 660             |
| 合計   | 隻 G. T.<br>56 151,049<br>(貨客2 900) | 隻 G. T.<br>13 97,350 | 隻 G. T.<br>43 22,540 | 隻 G. T.<br>36 4,279 | 隻 G. T.<br>69 853,700 | 隻 G. T.<br>219 1,129,818 | 隻 排水噸<br>13 4,420 |

## 起工船 71隻 151,571総噸

(昭和31年6月末までに報告のあったもの) \* 旧名 原造船

| 造船所  | 船番     | 船主    | 総噸数    | 主機 | 用途     | 起工年月日   |
|------|--------|-------|--------|----|--------|---------|
| 藤永田造 | 58     | 明三治海運 | 8,600  | D  | 貨(12次) | 31-6-4  |
| 三井造船 | 621    | 三井物産  | 6,350  | "  | "      | 31-6-11 |
| 三井造船 | 78     | 三井物産  | 200    | "  | 貨物船    | 31-6-4  |
| 三井造船 | 7      | 三井物産  | 190    | 不  | "      | 31-6-12 |
| 三井造船 | 752    | 三井物産  | 7,900  | D  | "      | 31-6-27 |
| 三井造船 | 15     | 三井物産  | 630    | "  | "      | 31-6-15 |
| 三井造船 | 26     | 三井物産  | 580    | "  | "      | 31-6-30 |
| 三井造船 | 25     | 三井物産  | 200    | 不  | "      | 31-6-27 |
| 三井造船 | RY-220 | 三井物産  | 495    | D  | "      | 31-6-4  |
| 三井造船 | 5      | 三井物産  | 995    | "  | "      | 31-6-12 |
| 三井造船 | 299    | 三井物産  | 6,200  | "  | "      | 31-6-21 |
| 三井造船 | 22     | 三井物産  | 320    | "  | "      | 31-6-7  |
| 三井造船 | 305    | 三井物産  | 495    | "  | "      | 31-6-15 |
| 三井造船 | 517~8  | 三井物産  | 680×2隻 | "  | 油槽船    | 31-6-21 |
| 三井造船 | 2      | 三井物産  | 295    | 不  | "      | 31-6-4  |
| 三井造船 | 82~3   | 三井物産  | 75×2隻  | D  | 漁(底曳)  | 31-6-5  |
| 三井造船 | 891    | 三井物産  | 92     | "  | "      | 31-6-9  |
| 三井造船 | 892~3  | 三井物産  | 99×2隻  | "  | "      | "       |
| 三井造船 | 101~2  | 三井物産  | 106×2隻 | 不  | "      | "       |
| 三井造船 | 138~9  | 三井物産  | 97×2隻  | "  | "      | "       |
| 三井造船 | —      | 三井物産  | 20     | 不  | "      | "       |
| 三井造船 | 691    | 三井物産  | 30     | D  | 明(給油)  | 31-6-22 |
| 三井造船 | 229    | 三井物産  | 8,500  | T  | 明(給油)  | 31-6-14 |
| 三井造船 | —      | 三井物産  | —      | —  | 明(給油)  | 31-6-23 |

(起工船続き)

|    |    |    |        |   |   |        |        |   |          |   |       |         |
|----|----|----|--------|---|---|--------|--------|---|----------|---|-------|---------|
| 立崎 | 因重 | 島工 | 3,779  | パ | ナ | マ      | 7,050  | T | 6,600    | 輸 | (貨)   | 31-6-11 |
| 日川 | 菱  | 崎  | 955    | 香 | 向 | け      | 6,350  | D | 5,200    | " | "     | 31-6-1  |
| 三三 | 菱  | 島  | 1,461  | り | べ | ヤ      | 26,000 | T | 17,630   | " | "     | "       |
| 三三 | 菱  | 島  | 129    | 台 | 湾 | (中国海軍) | 7,800  | " | 7,150    | " | "     | 31-6-24 |
| 三三 | 菱  | 島  | 511~2  | 台 | 湾 | リ      | 40×2隻  | D | 各1,000×3 | " | (合金)  | 31-6-14 |
| 大新 | 古  | 屋  | 129    | リ | べ | リ      | 10,500 | T | 6,630    | " | (貨)   | 31-6-11 |
| 浦  | 三  | 菱  | 122    | パ | ナ | マ      | 3,200  | T | 500×4    | " | (塩運搬) | 31-6-18 |
|    | 賀  | 船  | 867    | ノ | ル | エ      | 20,500 | T | 15,000   | " | (油貨)  | 31-6-4  |
|    | 止  | 浜  | 688    | 奥 | 地 | 敏      | 8,630  | " | 8,100    | " | "     | 31-6-11 |
|    | 波  | 造  | 698    | ノ | ル | エ      | 12,530 | D | 9,100    | " | (油貨)  | 31-6-25 |
|    | 鶴  | 造  | 45     | 奥 | 地 | 敏      | 420    | " | 450      | 貨 | 物     | 船       |
|    | 徳  | 造  | 6      | 奥 | 地 | 敏      | 150    | 不 | 明        | " | "     | 31-5-7  |
|    | 深  | 造  | 87, 90 | 奥 | 地 | 敏      | 215    | D | 250      | 油 | 槽     | 船       |
|    | 金  | 造  | 237    | 奥 | 地 | 敏      | 100    | " | 650, 330 | 漁 | (鯨)   | 31-5-26 |
|    | 三  | 造  | 211    | 奥 | 地 | 敏      | 800    | " | 1,250    | " | "     | 31-5-30 |
|    | 白  | 造  | 229    | 奥 | 地 | 敏      | 600    | " | 1,200    | " | "     | 31-5-23 |
|    | 樞  | 造  | 229    | 奥 | 地 | 敏      | 80×2隻  | " | 各 300    | " | (底)   | 31-5-26 |
|    | 太  | 造  | 126~7  | 奥 | 地 | 敏      | 120    | " | —        | " | (鯨)   | 31-5-30 |
|    | 鋼  | 造  | 128    | 奥 | 地 | 敏      | 100×9隻 | " | —        | " | "     | 31-5-27 |
|    | 大  | 造  | —      | 奥 | 地 | 敏      | 35×2隻  | " | —        | " | "     | 31-5-25 |
|    | 四  | 造  | —      | 奥 | 地 | 敏      | 150    | " | —        | 輸 | ( " ) | 31-5-2  |
|    | 日  | 造  | —      | 奥 | 地 | 敏      | 85     | 不 | 明        | 漁 | (底)   | 31-4-13 |
|    |    | 造  | —      | 奥 | 地 | 敏      | 80     | " | 275      | " | "     | 31-3-11 |
|    |    | 造  | —      | 奥 | 地 | 敏      | 75     | " | 320      | " | "     | "       |
|    |    | 造  | —      | 奥 | 地 | 敏      | 80, 75 | " | 各 350    | " | "     | 31-2-38 |
|    |    | 造  | —      | 奥 | 地 | 敏      | 85×3隻  | " | 各 320    | " | (さけ)  | 31-1-27 |
|    |    | 造  | —      | 奥 | 地 | 敏      | 160    | " | 400      | 貨 | 客     | 船       |

起工(警備艦) 1隻 370排水噸

| 造船所   | 製造番号  | 注 文 者 | 排水噸 | 主 機 | 型 式           | 起工年月日   |
|-------|-------|-------|-----|-----|---------------|---------|
| 三菱・長崎 | 1,479 | 防 衛 庁 | 370 | D   | 2,000×2 乙型駆潜艇 | 31-5-23 |

進水船 40隻 94,097総噸 (昭和31年6月末日までに報告のあったもの)

| 造船所 | 船 番    | 船 名 | 船 主 | 総噸数    | 主 機 | 用 途   | 進水年月日   |
|-----|--------|-----|-----|--------|-----|-------|---------|
| 立崎  | 508    | な し | 富士  | 4,000  | D   | 貨物船   | 31-6-11 |
| 日川  | 3,788  | 太 平 | 木平  | 3,400  | "   | "     | 31-6-9  |
| 川崎  | 954    | 愛 宕 | 材汽船 | 4,980  | "   | "     | 31-6-27 |
| 岸上  | —      | 第 三 | 日川  | 495    | "   | "     | 31-6-23 |
| 幸来  | 28     | 第 八 | 三 瀬 | 260    | "   | "     | 31-6-21 |
| 宇日  | 3      | 第 二 | 瀬 野 | 498    | "   | "     | 31-6-9  |
| 向島  | 304    | 第 一 | 瀬 野 | 495    | "   | "     | "       |
| 向島  | 3,793  | 第 一 | 瀬 野 | 13,120 | "   | 8,750 | 油(11次)  |
| 向島  | 32     | 第 一 | 瀬 野 | 380    | "   | 450   | 油 槽 船   |
| 向島  | 33     | 第 一 | 瀬 野 | 80     | "   | 120   | "       |
| 向島  | 102    | 第 一 | 瀬 野 | 150    | "   | 160   | "       |
| 向島  | 235    | 第 一 | 瀬 野 | 350    | "   | 650   | 漁(鯨)    |
| 向島  | 209    | 第 一 | 瀬 野 | 370    | "   | 900   | "(底)    |
| 向島  | —      | 第 一 | 瀬 野 | 80     | "   | 350   | 雜(給)    |
| 向島  | 223    | 第 一 | 瀬 野 | 15     | 不   | 明     | 油       |
| 向島  | 93     | 第 一 | 瀬 野 | 70     | "   | —     | "(鯨)    |
| 向島  | 228    | 第 一 | 瀬 野 | 8,500  | —   | 8,200 | 輸(貨)    |
| 向島  | 745    | 第 一 | 瀬 野 | 7,900  | T   | 8,200 | "       |
| 向島  | 604    | 第 一 | 瀬 野 | 8,200  | "   | 3,600 | "       |
| 向島  | 126    | 第 一 | 瀬 野 | 7,750  | D   | 7,150 | "       |
| 向島  | 127    | 第 一 | 瀬 野 | 10,500 | T   | 6,600 | "       |
| 向島  | 692    | 第 一 | 瀬 野 | 8,600  | "   | 8,100 | "       |
| 向島  | 697    | 第 一 | 瀬 野 | 12,500 | "   | 9,100 | "(油)    |
| 向島  | 23     | 第 一 | 瀬 野 | 190    | D   | 210   | 貨物船     |
| 向島  | 73, 75 | 第 一 | 瀬 野 | 84×2隻  | "   | 各 310 | 漁(底)    |
| 向島  | —      | 第 一 | 瀬 野 | 75     | "   | 350   | "       |
| 向島  | —      | 第 一 | 瀬 野 | 80     | "   | 275   | "       |
| 向島  | 15     | 第 一 | 瀬 野 | 84     | "   | 310   | 漁(底)    |
| 向島  | 16     | 第 一 | 瀬 野 | 65     | "   | 160   | 雜(給)    |
| 向島  | 67     | 第 一 | 瀬 野 | 70     | "   | 270   | 漁(指)    |



ABC

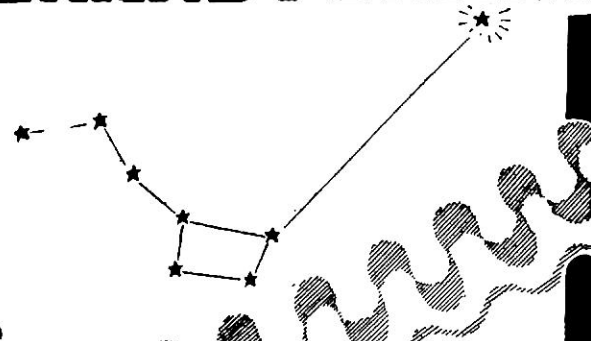
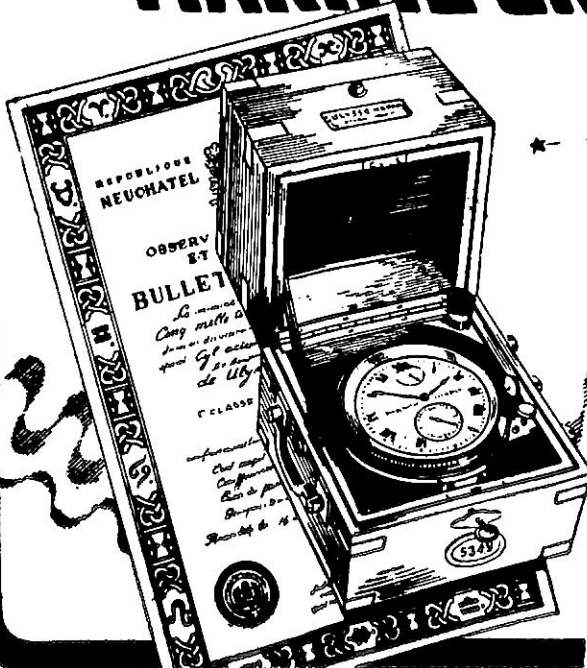
營業品目

- ◇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
- ◇北辰電機株式会社製品  
C-プレート轉輪羅針儀  
單、複式オートパイロット  
コースレコーダー及ログ
- ◇株式会社御法川工場製品  
船舶用自動石炭燃燒機  
船舶用重油噴燃裝置
- ◇岡野バルブ製造株式会社製品  
船舶用一高温、高圧バルブ
- ◇株式会社小野鉄工所製品  
サインカーブ齒車唧筒各種  
汽動、電動船舶用唧筒各種
- ◇東方電機株式会社製品  
船舶用氣象模寫受信裝置
- ◇日本ヴィクトリック株式会社製品  
ヴィクトリックジョイント各種
- ◇日本温濕科学研究所製品  
デシケーター (艙内乾燥裝置)

浅野物産株式会社 機械部

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

CHRONOMETRE DE  
MARINE GRAND FORMAT



ULYSSE NARDIN S.A.

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

カナル マリノロムター

昭和三十一年八月五日印刷  
昭和三十一年八月十日發行  
昭和三十三年十二月三日第三種郵便物認可

船の科學

地方賣價 一一五〇圓

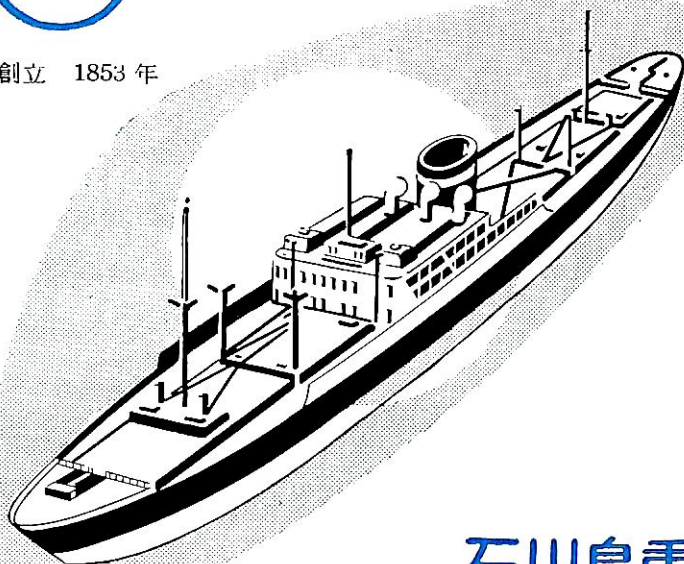
東京都港区麻布笄町七九  
船舶技術協會

電話赤坂(48)三九九二番



創立 1853 年

最高の技術を誇る...



# 船舶

## 新造・修理

- ・スチーム タービン
- ・ガス タービン
- ・スーパー チャージャ
- ・船用 各種 補機
- ・陸 船用 ボイラ
- ・産 業 機 械 一 般

石川島重工業株式会社

代表取締役社長 土 光 敏 夫

営業所 東京都中央区日本橋通り3ノ2 電話千代田(27)6171-9

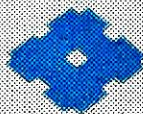
新 製 品

# イビット

ボイラー熱交換器、化学装置等の酸洗に必須の  
画期的理想腐蝕抑制剤

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

詳細は本紙 Vol. 7 No. 1 P. 54 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)

IBM 7739