

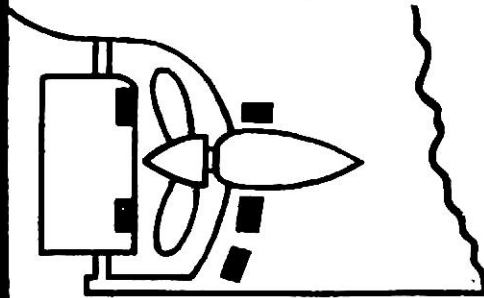
三菱防蝕亜鉛

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

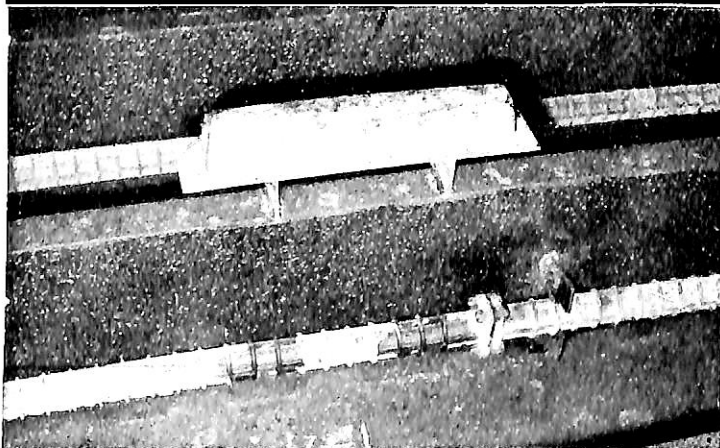
総代理店 三菱商事株式会社

電話 (28) 1021・1031・2021番

設計施工 日本防蝕工業株式会社
電話 (25) 5279・4970・3239

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

東京都千代田区神田司町一丁目三番地

電話 九ノ内 (23) 4760・4761・0863

総代理店 三菱商事株式会社

設計

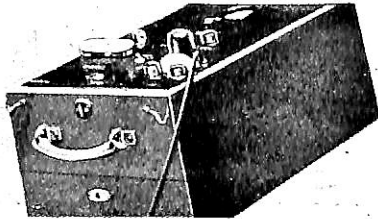
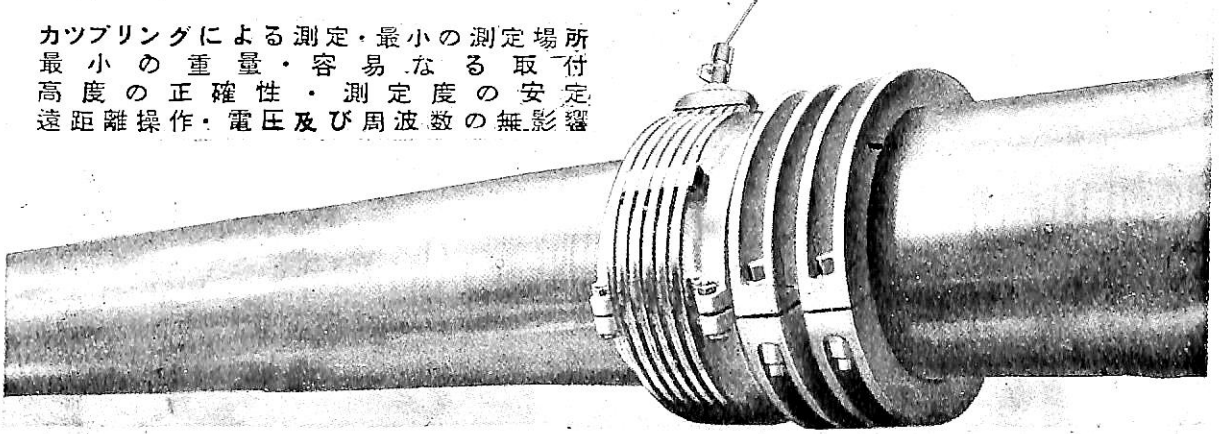
施工



マイハーク・トーションメーター

(シヤフト馬力測定用)

カップリングによる測定・最小の測定場所
 最小の重量・容易なる取付
 高度の正確性・測定度の安定
 遠距離操作・電圧及び周波数の無影響



製造業者
ハ一・マイハーク株式会社
 西ドイツ・ホルブルグ市
 輸入総代理店
江商株式会社 機械部
 東京都中央区日本橋大伝馬町3-1 電話(66)0151-9
 大阪市東区横堀1-11 電話(23)6141-5・8851-9

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
 オルガン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。

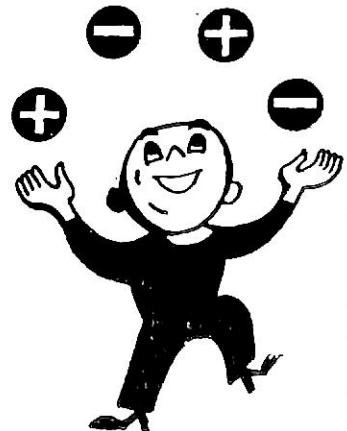
★リーズ・アンド・ノースラップ社の計測器も販賣しております。

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



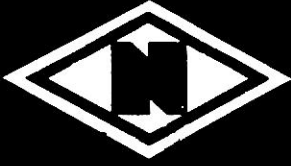
株式会社 日本オルガノ商会

本社 東京都文京区菊坂町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

新製品



Res-Cor

レスコールは高級脂肪族アミンを主体とした有機極性防蝕剤です

- W 711 海水バラストに、また新造船タンク水圧試験の水に添加すれば極微量ですばらしい効果があらわれます。水溶液をスプレーするだけで長期の完全防錆ができます。
- # 3010 塗料に添加して防錆力、密着力の上昇ができます。
- Y 521 熔接部開先に塗布してそのまま熔接できる画期的な防錆剤です。

レスコール

防蝕剤

日東化学

本社・東京、丸の内、新丸ビル

パンフレット御入用の方は誌名御記入の上御申越下さい。

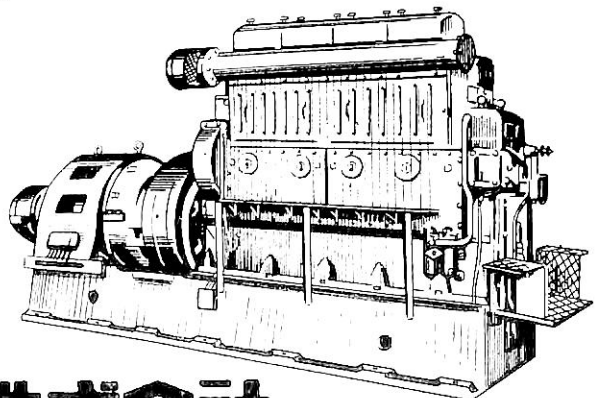
船舶補機用に...

クボタのディーゼル



営業品目

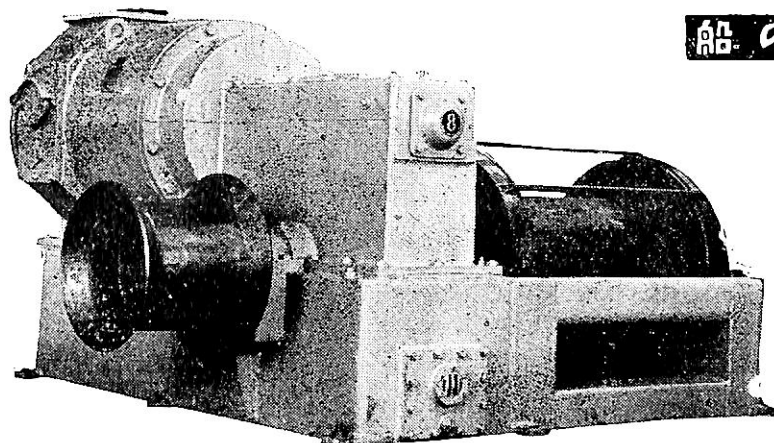
砲金スリーブ
 耐熱鋳鋼
 ウィンドラス
 バイブ



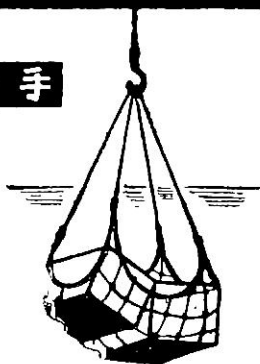
ED4MA型
(210HP/150KVA)

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



船の手



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



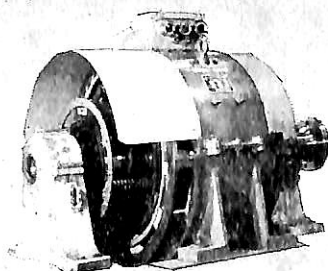
富士 交流揚貨機

富士電機製造株式会社



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

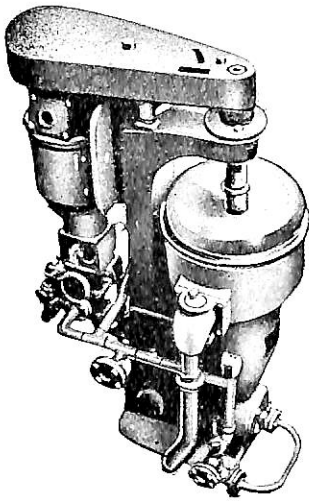


旭電機製造株式会社

東京都荒川区三河島町1-2965

電話 荒川 (89) 4-15-1 (代) ~ 4-15-3

バンカーオイルを常用するディーゼル船に.....



新型 シャープレス油清浄機

処理能力 (L/H)

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

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区銀座1の6(皆川ビル内)

電話京橋(56)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)

船舶の腐蝕防止

ZAP の適用範囲

(説明書進呈)

各種船舶の船底, 推進器軸, 船内の
バラスタック, 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),

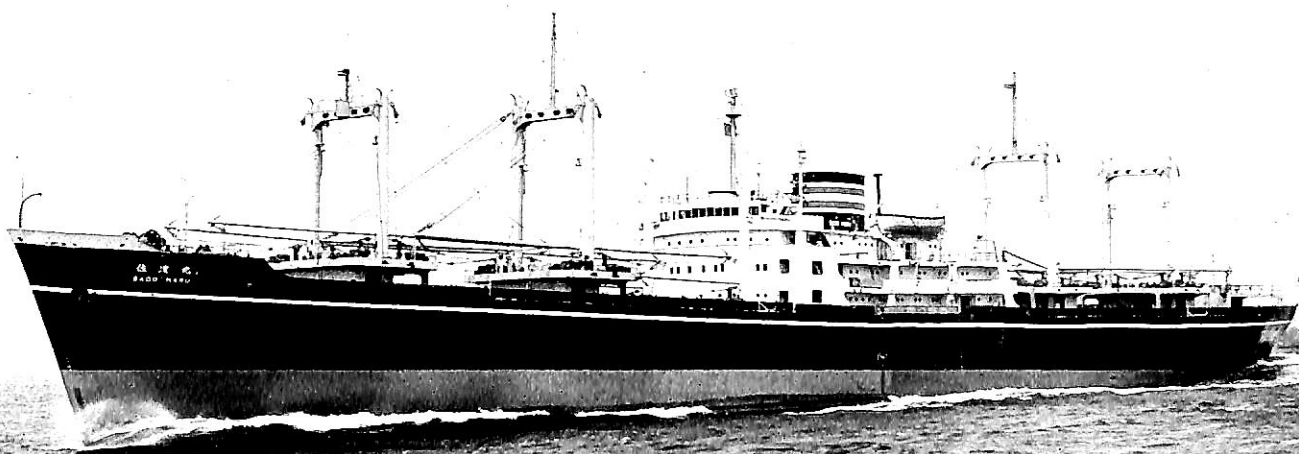


三井金属鉱業株式会社

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 佐 渡 丸 日本郵船株式会社

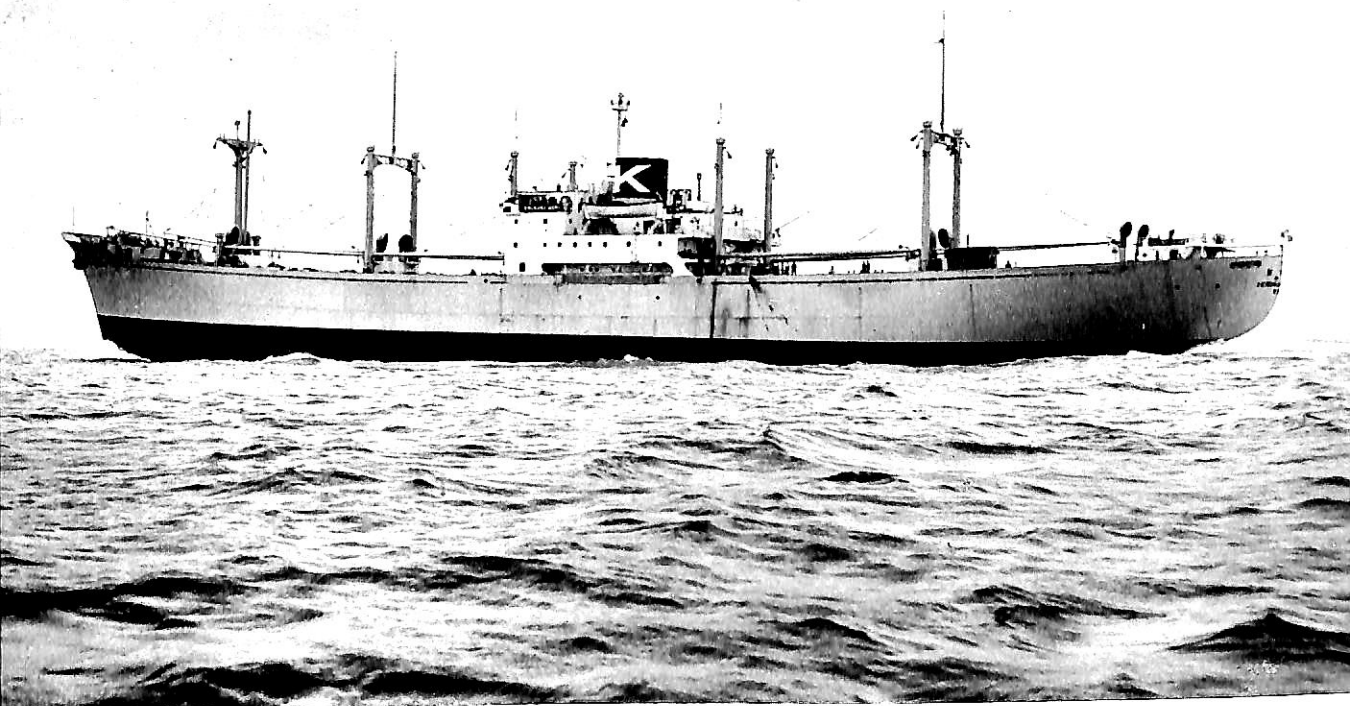
三菱日本重工業株式会社 横浜造船所建造	起工 30—10—4	進水 31—2—25	竣工 31—5—15
全長 155.27m 垂線間長 145.00m	型幅 19.50m	型深(上甲板まで) 12.30m	満載吃水 8.80m
総噸数 9,575.49T	純噸数 5,491.22T	載貨重量 11,194.60kt	貨物艙容積(ベール) 約17,000m ³
冷凍貨物艙 約400t	絹物艙 約200t	貨物油艙 約1400t	貴重品庫 約175t
主機械 横浜MAN単動2サイクル排気タービン過給機付K9Z ⁷⁵ / ₁₄₀ C型ディーゼル機関1基	出力(連続最大) 12,000BHP(118 RPM)	最高出力 13,200BHP	速力(試運転最高) 20.67kn
(満載定格) 19.0kn	航続距離 約17,500哩	船級 LR, NK	乗組員 62名
発電機 280KVA×3台	原動機 G6V23.5/33A型ディーゼル機関		旅客 12名
			本船は相模丸と同型第2船である。





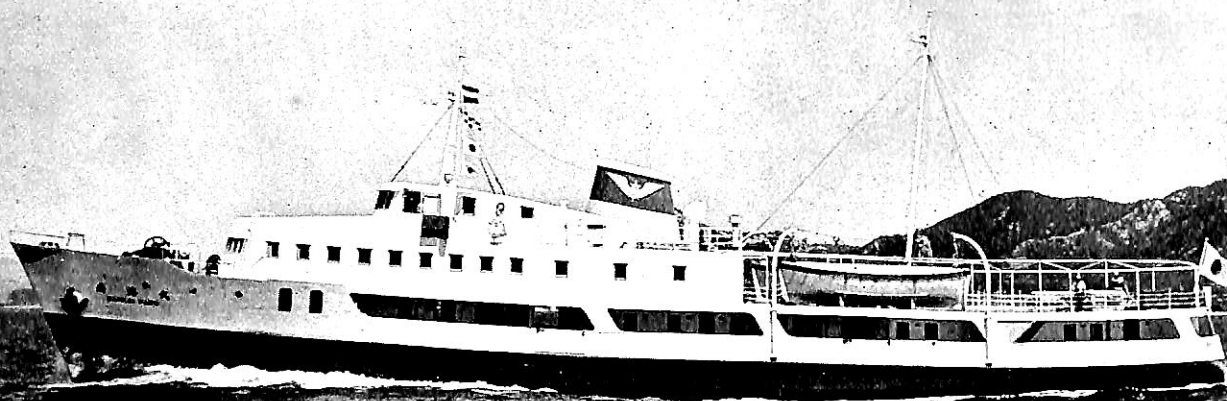
第11次貨物船 最上山丸 三井船舶株式会社

三井造船株式会社 玉野造船所建造	起工 30—10—5	進水 31—1—14	竣工 31—4—28
全長 156.56m	垂線間長 145.00m	型幅 19.60m	型深 (遮浪甲板まで) 12.50m
満載吃水 (open) 8.335m	(closed) 8.500m	総噸数 (o) 7,203.38T	(c) 約 9,600T
純噸数 (o) 4,003.97T	(c) 約 5,900T	載貨重量 (o) 10,685Kt	(c) 約 10,900Kt
貨物艙容積 (ベール) 17,903.4m ³	(グレーン) 20,078.3m ³		
主機械 三井 B&W 974 VTBF 160 型ディーゼル機関 1 基		出力 (定格) 11,250BHP (115 RPM)	
速力 (公試) 20.46Kn	(定格) 18.7Kn	(航海) 17.4Kn	船級 LR, NK 乗組員 53名 旅客 6名



第11次貨物船 照川丸 川崎汽船株式会社

川崎重工業株式会社建造 起工 30-10-5 進水 31-2-13 竣工 31-5-16 全長 142.90m
垂線間長 132.40m 型幅 18.20m 型深 11.70m 満載吃水 8.138m 総噸数 8,323T
純噸数 5,047T 載貨重量 11,055Kt 貨物艙容積 (ベール) 約 15,900m³ (グレーン) 約 17,330m³
主機械 川崎 MAN K 6 V ⁴⁵/₆₆ m HA デイゼル機関 2 基 出力 (定格) 5,490 BHP (110 RPM)
速力 (最大) 17.66Kn (定格) 15.1Kn 船級 N K 乗組員 59名

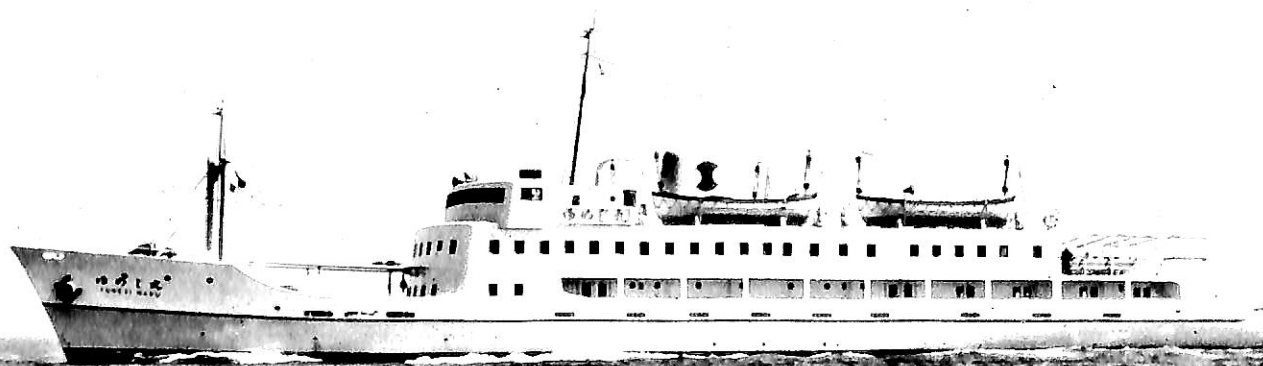


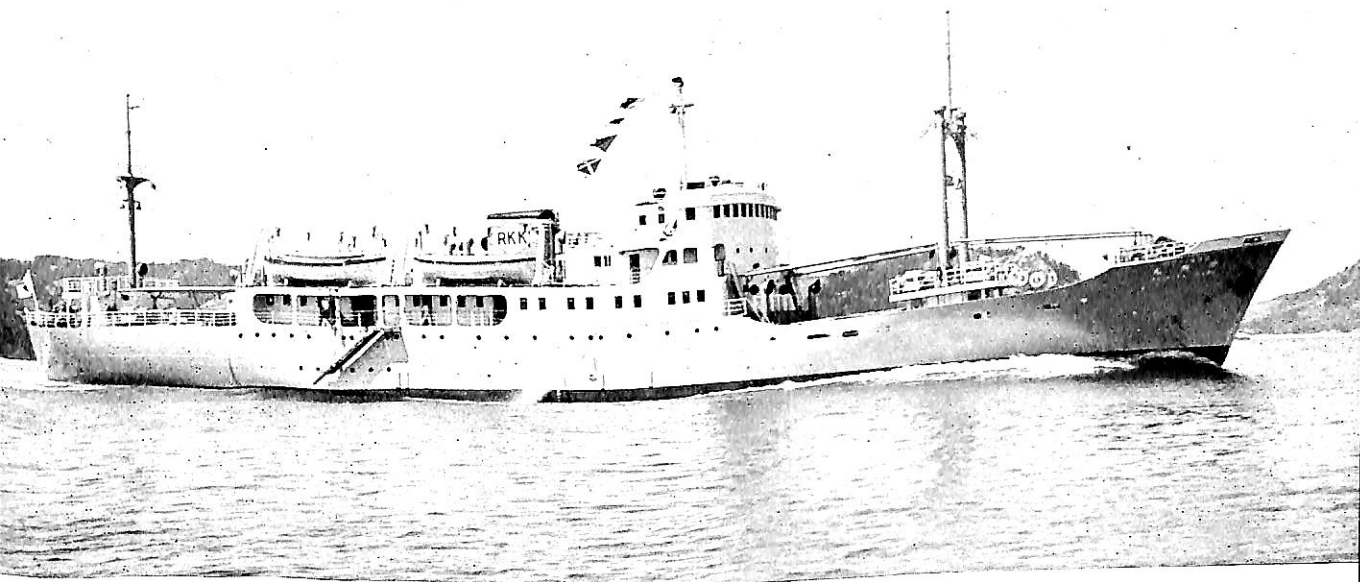
客 船 南 海 丸 南海観光汽船株式会社

日立造船株式会社 向島工場建造 起工 30-11-15 進水 31-3-15 竣工 31-4-30
 全長 51.00m 垂線間長 46.50m 型幅 8.10m 型深 3.60m 総噸数 495.48T 純噸数 261.44T
 主機械 阪神内燃機製単動4サイクル過給機付ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 1,040BHP
 速力(試運転最大) 15.107Kn (航海) 13.5Kn 船級 第三級船 沿海平水区域 乗組員 26名
 旅客 特別2等 52名 普通2等 62名 3等 356名
 本船は和歌山港と四国小松島港間の連絡客船の他、遊覧観光船の設備を有す。

貨 客 船 ゆ め じ 丸 佐渡汽船株式会社

株式会社新潟鉄工所 新潟工場建造 起工 31-2-5 進水 31-3-23 竣工 31-5-15
 全長 62.350m 垂線間長 57.00m 型幅 9.30m 型深 4.30m 計画満載吃水 3.00m
 総噸数 797.27T 純噸数 472.90T 載貨重量 194Kt 貨物艙容積(ベール) 191.9m³ (グレーン) 221.7m³
 主機械 新潟鉄工所製M8F43AS型ディーゼル機関1基 出力(連続最大) 1,800BHP (335 RPM)
 補助機械 K8 BHA 160 BHP × 120 KVA 1組 速力(最大) 16.97Kn (航海) 15Kn 乗組員 26名
 K6 BHA 120 BHP × 100 KVA 1組
 旅客 1等 46名 2等 130名 3等 486名 臨時 538名 計 1,200名 無線電話 50W 1台



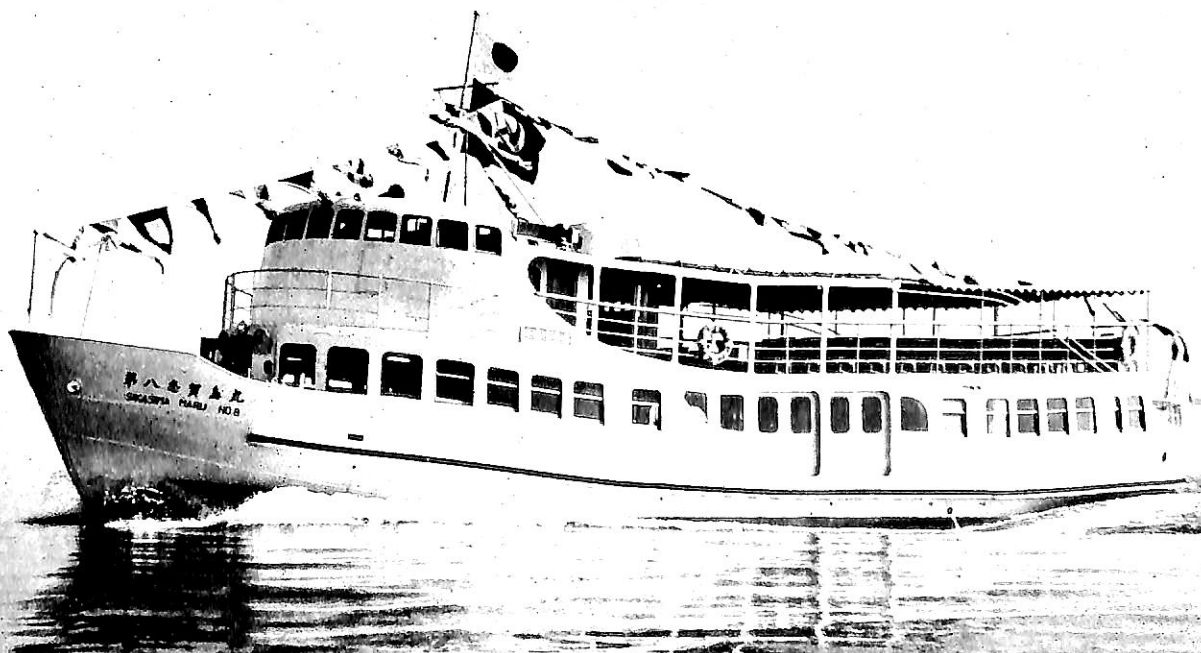


貨客船 沖繩丸 琉球海運株式会社

尾道造船株式会社建造 起工 30-9-3 進水 31-1-15 竣工 31-4-10 全長 82.05m
 垂線間長 75.00m 型幅 11.80m 型深 5.80m 満載吃水 5.00m 総噸数 1,579.21T
 純噸数 853.25T 載貨重量 1,277.40Kt 貨物艙容積 (ベール) 1,652.01m³ (グレーン) 1,771.93m³
 主機械 浦賀玉島ズルザー 8 TD 48 型ディーゼル機関 1 基 出力(定格) 2,400BHP (225 RPM)
 補助罐 コックラン型 1 基 (航海) 16.5Kn 船級 NS*, MNS*
 資格 近海区域第一級船 乗組員 44 名 旅客 定員 1 等 8 名 2 等 20 名 特 3 等 48 名 3 等 126 名
 合計 202 名 最大搭載人員 246 名 デツカラーダー 装備

貨客船 第八志賀島丸 福岡県志賀町

株式会社 名村造船所建造 起工 31-1-26 進水 31-4-28 竣工 31-5-19 全長 27.60m
 垂線間長 25.00m 型幅 6.20m 型深 2.30m 満載吃水 1.70m 総噸数 136.77T
 純噸数 74.38T 載貨重量 30Kt 主機械 新潟鉄工所製ディーゼル機関 1 基 出力(定格) 320BHP
 速力(最大) 12.0Kn 船級 平水区域才三級船 乗組員 7 名 旅客 3 等 416 名





輸出貨物船 **ARAGON**

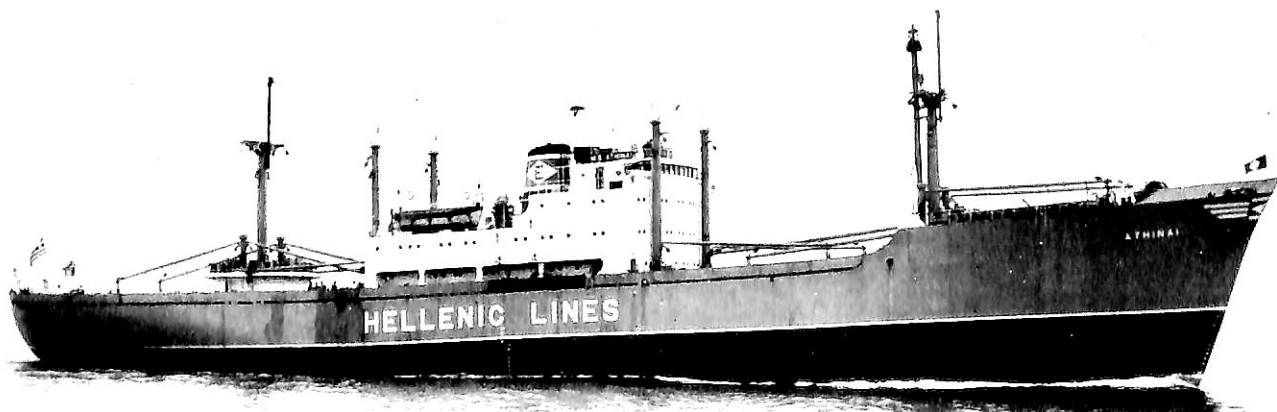
船主 Segovia Compania Naviera S. A. (パナマ)

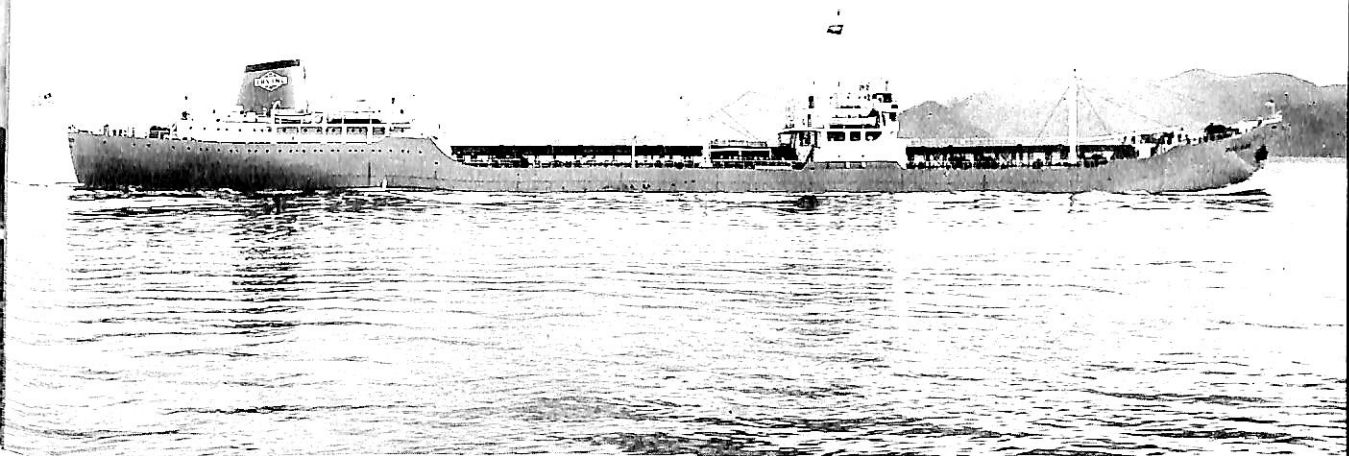
川崎重工業株式会社建造 起工 30-10-1 進水 31-2-16 竣工 31-5-26 全長 160.90m
 垂線間長 152.00m 型幅 20.60m 型深 12.70m 満載吃水 8.84m 総噸数 10,180T
 純噸数 5,993T 載貨重量 15,991Lt 貨物艙容積 (ベール) 約 20,500m³
 主機械 川崎重工製二段減速蒸気タービン1基 出力(定格) 7,000SIP (110 RPM) 速力(最大) 17.62Kn
 (航海) 14.5Kn 船級 AB: \clubsuit A1 @, \clubsuit AMS 乗組員 39名

輸出貨物船 **ATHINAI**

船主 Hellenic Lines Ltd. (ギリシャ)

飯野重工業株式会社 舞鶴造船所建造 起工 30-8-11 進水 31-3-21 竣工 31-5-29
 全長 111.551m 垂線間長 102.713m 型幅 14.782m 型深 (遮浪甲板まで) 9.526m (上甲板まで) 6.705m
 満載吃水 6.40m 総噸数 2,744.22T 純噸数 1,471.00T 載貨重量 4,287.30Lt
 貨物艙容積 (ベール) 約 280,000ft³ (グリーン) 約 305,000ft³
 主機械 川崎 MAN2 サイクル単動ディーゼル機関1基 出力(定格) 3,500BHP (170 RPM)
 速力(最大) 16.2Kn (航海) 14Kn 船級 A B 乗組員 33名 旅客 12名
 本船はHELLAS号と同型船。



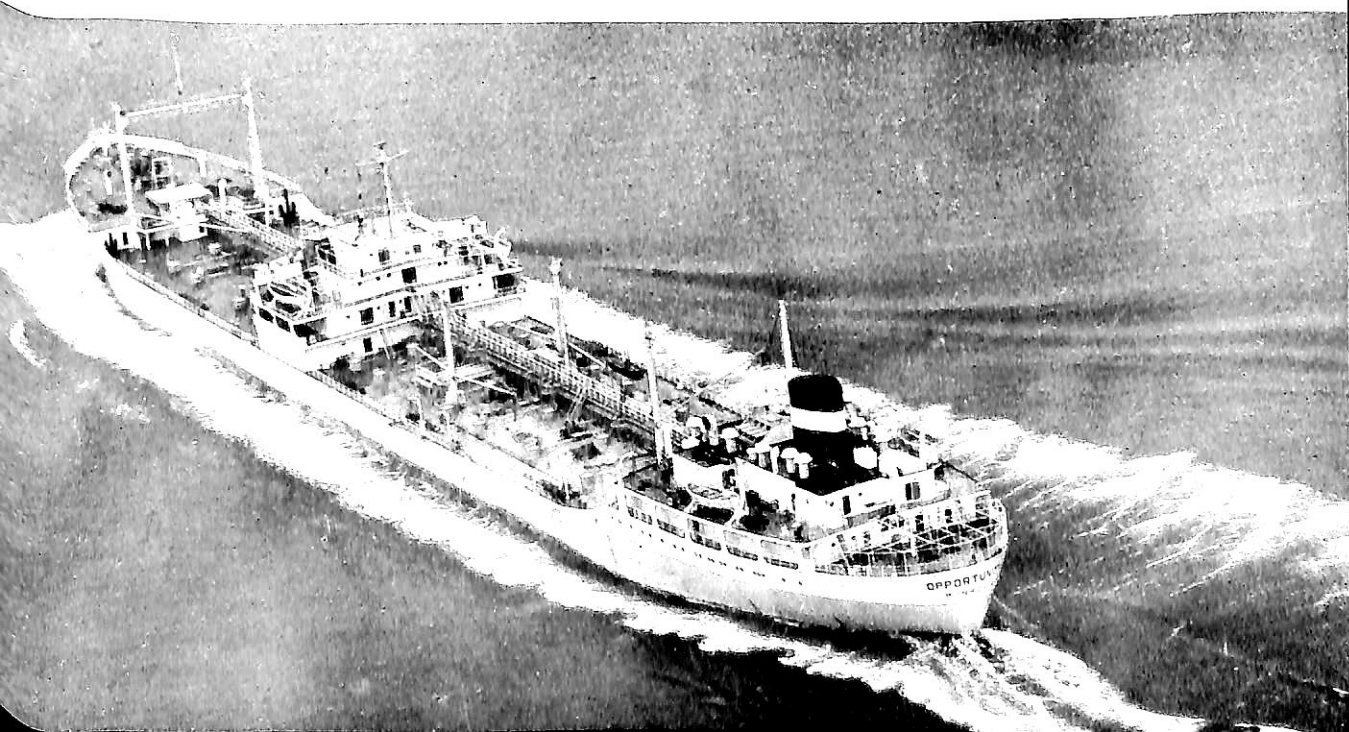


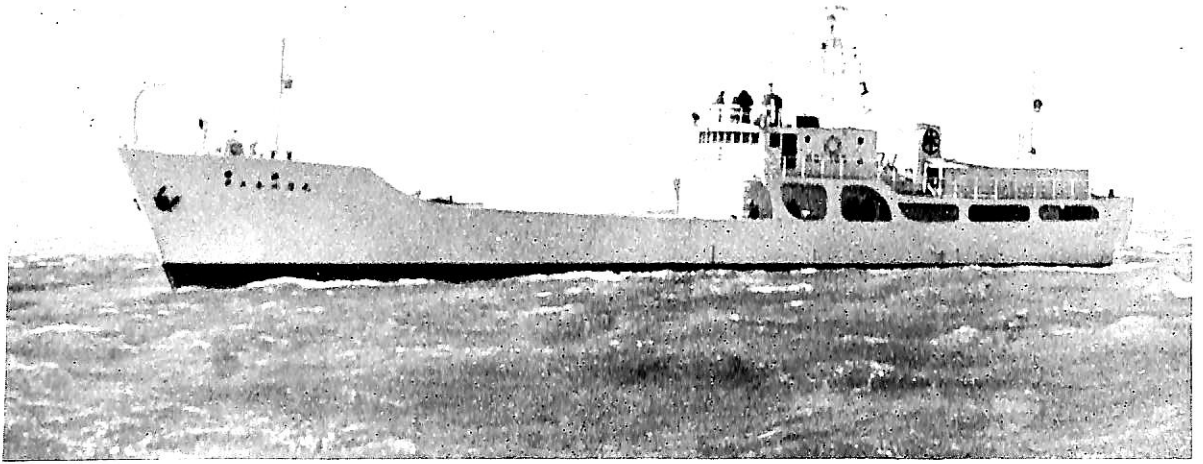
輸出油槽船 IRVING GLEN

船主 Highland Traders Inc. (パナマ)
 三井造船株式会社 玉野造船所建造 起工 30-8-29 進水 30-12-3 竣工 31-3-29
 垂線間長 167.00m 型幅 21.50m 型深 12.20m 満載吃水 9.422m 総噸数 12,966.90T
 純噸数 7,902.97T 載貨重量 19,936.Lt 貨物艙容積 936,268ft³
 主機械 三井 B&W 774 VTBF 160 型ディーゼル機関 1 基 出力 (定格) 8,750BHP (115 RPM)
 速力 (満載公試) 16.27Kn (航海) 15Kn 船級 LR 乗組員 49 名 船主 2 名

輸出油槽船 OPPORTUNITY

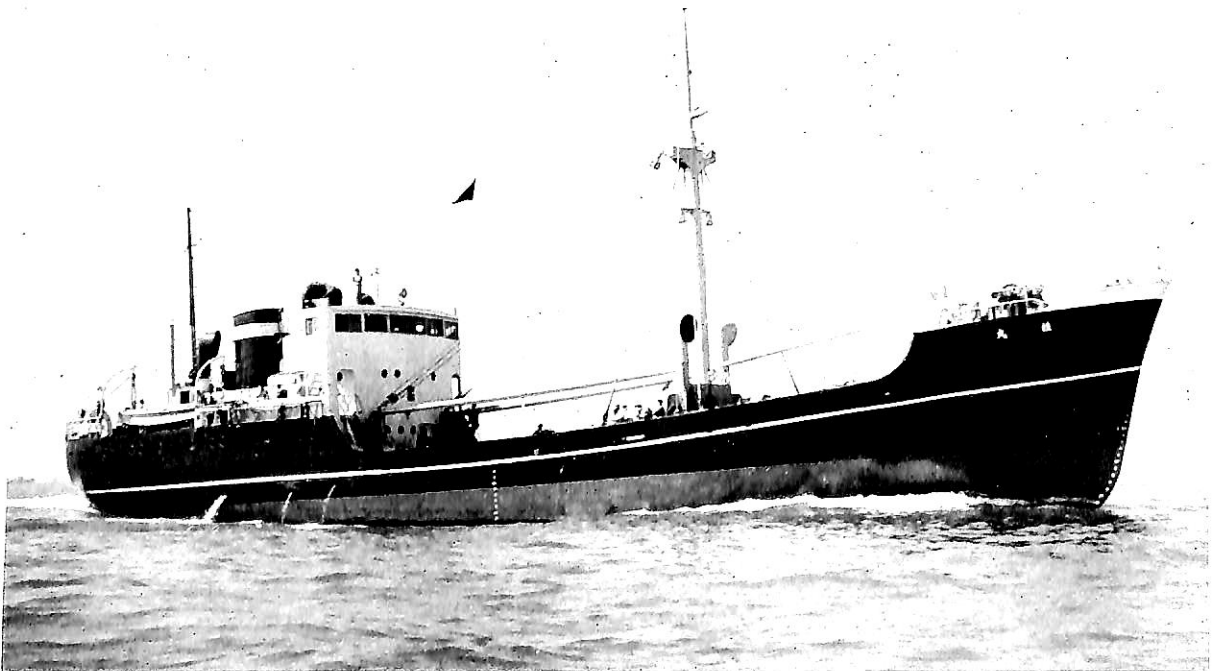
船主 Compania Maritima La Empress S. A. (リベリア)
 株式会社 播磨造船所建造 起工 30-6-17 進水 30-11-13 竣工 31-5-10 全長 201.78m
 垂線間長 192.02m 型幅 26.52m 型深 13.87m 満載吃水 10.455m 総噸数 20,616.64T
 純噸数 12,591.0T 載貨重量 32,291Lt 貨物艙容積 1,563,065ft³
 主機械 石川島重工製二段減速蒸気タービン 1 基 出力 (連続最大) 15,000SHP (105.5 RPM)
 主汽罐 播磨造船所製二胴式水管罐 2 基 速力 (公試最大) 16.877Kn (航海) 16Kn 船級 A B
 乗組員 42 名 船主 2 名, 技術者 2 名, パイロット 2 名





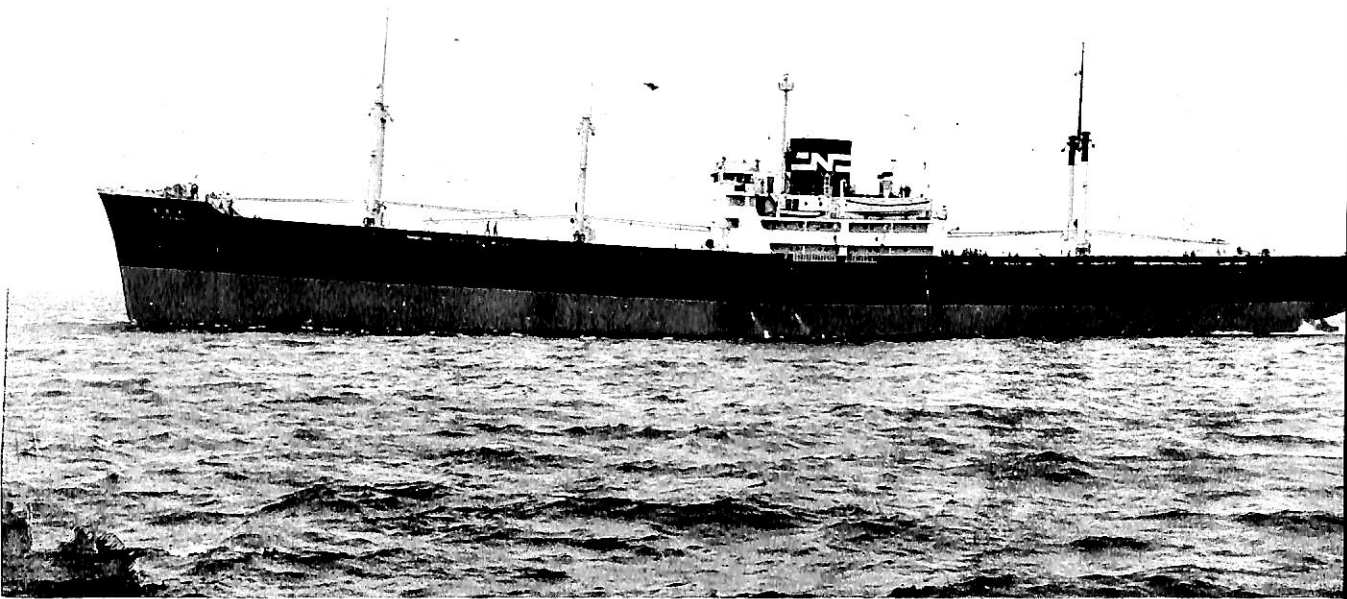
遠洋鮭延縄漁船 第五金比羅丸 木村寅太郎

株式会社 山西造船鉄工所建造 起工 30-7-26 進水 31-1-14 竣工 31-3-7
 長 (漁船法による) 42.52m 垂線間長 41.80m 型幅 7.60m 型深 3.80m
 総噸数 347.42T 純噸数 210.26T 保冷艙容積 376m³ 急速凍結室 27.4m³
 準備室 17.15m³ 燃料油艙 213m³ 清水艙 24m³
 主機械 新潟鉄工所製 無気噴油単動4サイクルディーゼル機関1基
 出力 (定格) 750 BHP (320 RPM) 速力 (最大) 12.02Kn 乗組員 32名
 冷凍装置 中須6"×6"1台, 7"×7"1台 補機×発電機 100 BHP×75 KVA, 80 BHP×60 KVA
 各1基 ヘルシヨー式油圧操舵機, レーダー, ローラン, GCP, 方探, 魚探, 魚艙用電気温度計,
 電気水温計, ラインホルダー2台, 主送信機 200W, 補 50 W等装備



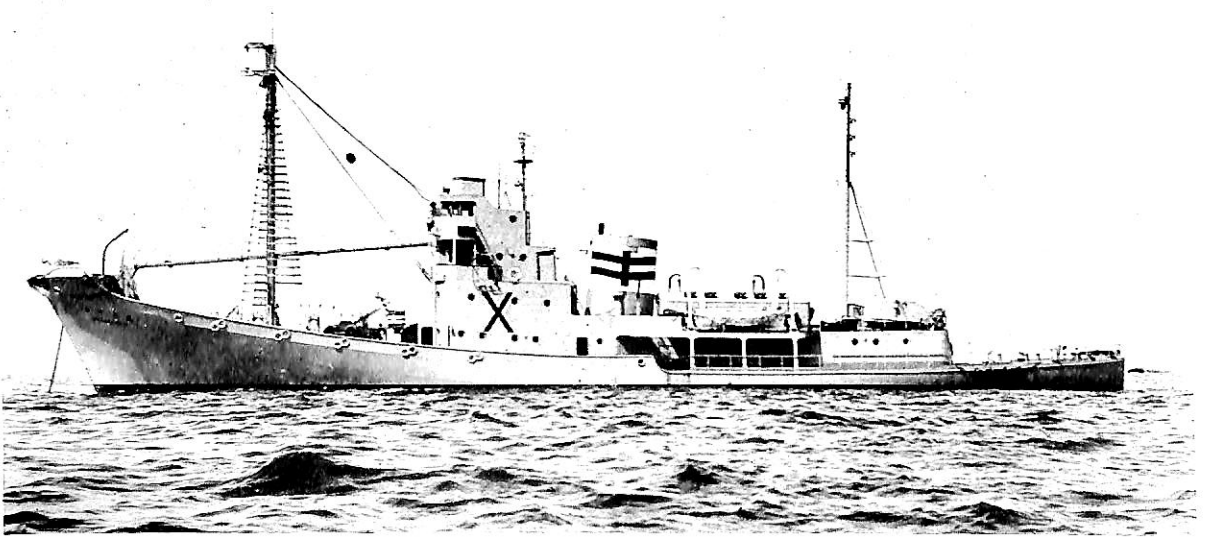
貨物船 桂丸 関西汽船株式会社

佐野安船渠株式会社建造 起工 30-12-14 進水 31-2-28 竣工 31-3-26
 全長 47.70m 垂線間長 44.00m 型幅 7.60m 型深 3.70m 満載吃水 3.311m
 総噸数 370.78T 純噸数 166.42T 積貨重量 470.52Kt 貨物艙容積 (ベール) 600.6m³
 (グリーン) 654.8m³ 主機械 神戸発動機製 無気噴油単動4サイクルディーゼル機関1基
 出力 (定格) 530 BHP (350 RPM) 速力 (試運転最大) 13.28Kn (航海) 10.5Kn
 船級 3級 乗組員 19名 同型船 檜丸も竣工。



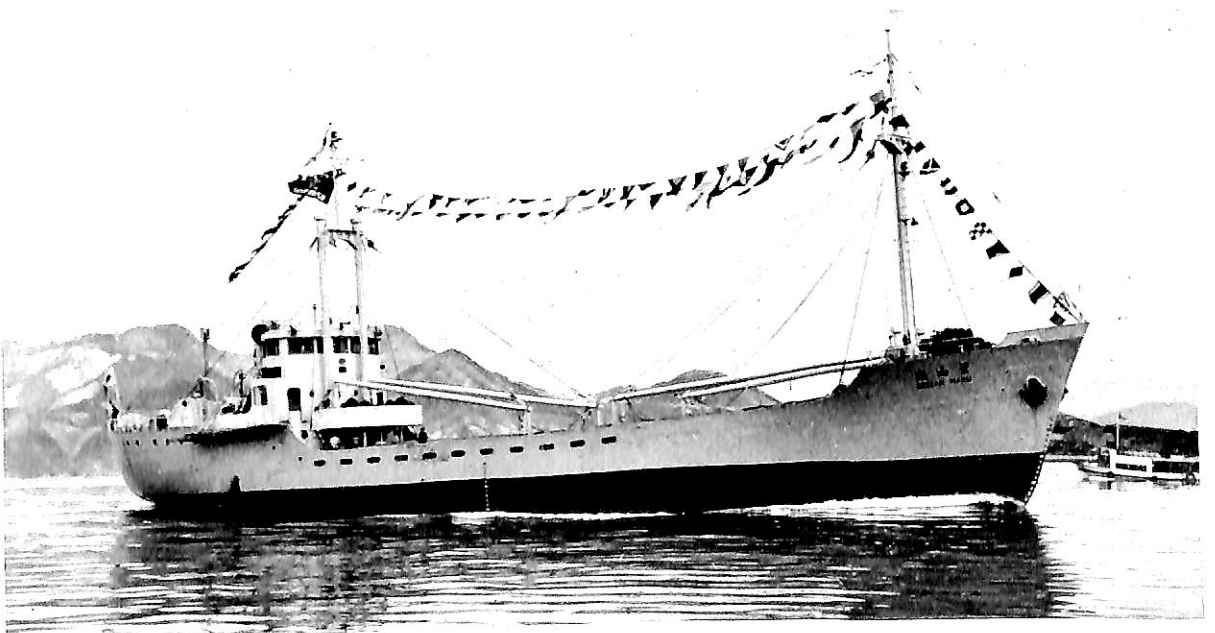
第11次貨物船 豊 国 丸 日鉄汽船株式会社

浦賀船渠株式会社 浦賀造船所建造	起工 30-10-7	進水 31-2-25	竣工 31-5-15
全長 137.47m	垂線間長 128.00m	型幅 18.20m	型深 11.40m
満載吃水 8.566m	純噸數 4,280.10T	載貨重量 11,203.6Kt	貨物艙容積 (ベール) 16,077m ³
總噸數 7,420.32T	(グレーン) 14,651m ³	主機械 浦賀ブルツァー 7SD 72 型ディーゼル機関 1 基	
出力 (連続最大) 5,000 BHP (128 RPM)		速力 (試運転最大) 17.05Kn	(航海) 13.5Kn
船級 NK: NS*, MNS*	乗組員 52 名	旅客 2 名	



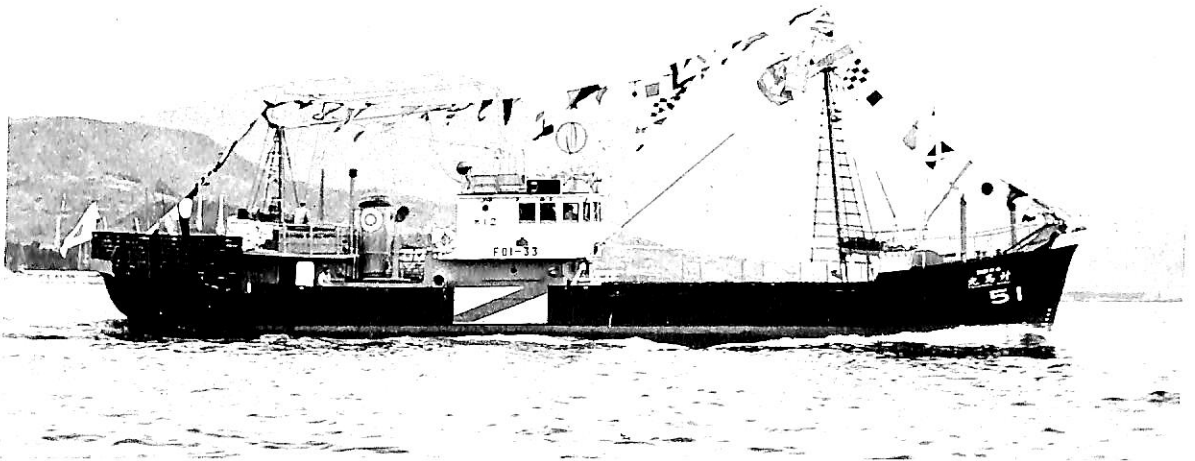
捕鯨船 第十京丸 極洋捕鯨株式会社

株式会社 大阪造船所建造 起工 30-11-11 進水 31-2-28 竣工 31-4-22
 全長 63.435m 垂線間長 57.00m 型幅 9.50m 型深 5.10m 満載吃水 4.30m
 総噸数 695.55T 純噸数 203.79T 載貨重量 414.82Kt
 主機械 横浜 MANG 8 Z³²/90 デイゼル 機関 1 基 出力 (定格) 3,500BHP (180 RPM)
 速力 (試運転最大) 18.024Kn 船級 NS*, MNS* 乗組員 30 名



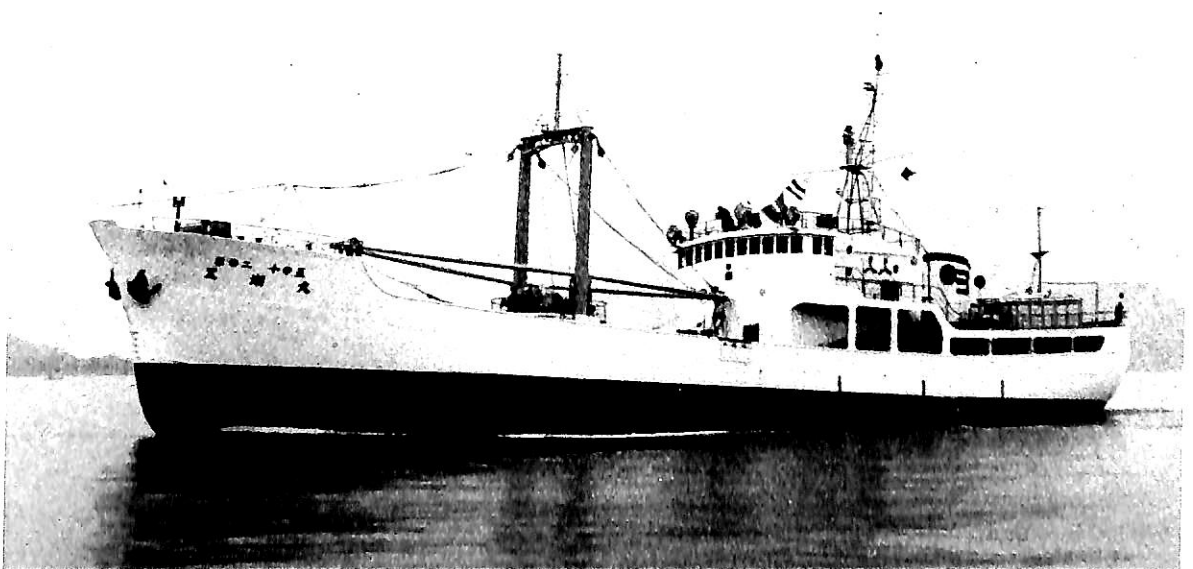
貨物船 星山丸 三星海運株式会社

瀬田造船株式会社建造 起工 30-10-30 進水 31-2-28 竣工 31-4-3
 垂線間長 50.63m 型幅 8.00m 型深 4.30m 総噸数 498.12T 載貨重量 778Kt
 貨物艙容積 (ベール) 859.20m³ 主機械 三菱マン型デイゼル機関 1 基
 出力 (定格) 450BHP 速力 (試運転) 12Kn (航海) 10Kn 乗組員 17 名
 資格 沿海 三級 無線装置 50W 一式



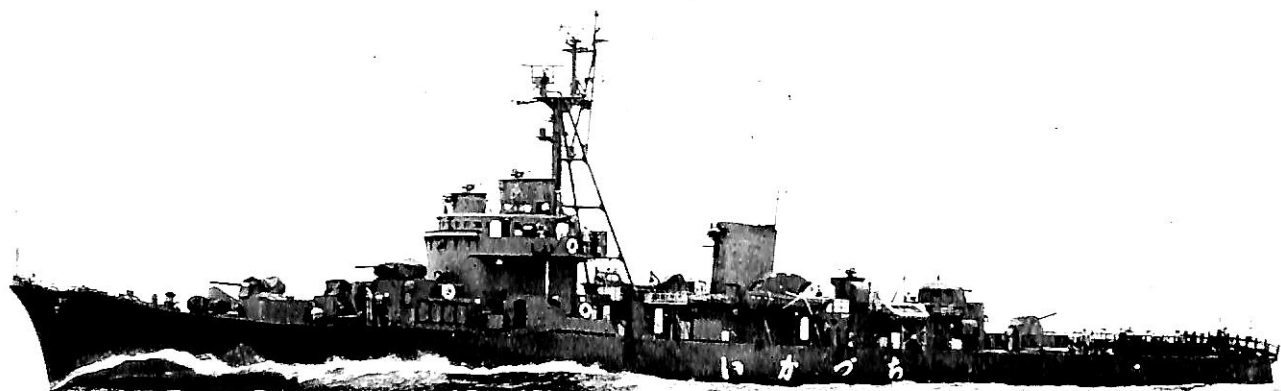
以西底引漁船 對馬丸 日本水産株式会社

株式会社呉造船所建造 起工 30-10-21 進水 31-2-16 竣工 31-3-31
 長さ(漁船法による) 29.45m 型幅 5.40m 型深 2.70m 総噸数 108.29T
 魚艙容積 70.01m³ 燃油艙 26.34m³ 清水艙 12.43m³
 主機械 新潟鉄工製 デーゼル機関1基 出力(定格) 270 BHP (385 RPM)
 補機 22IP デーゼル機関1基 速力(最大) 11.62Kn 乗組員 25名



漁業運搬船 第二十五黒潮丸 日魯漁業株式会社

株式会社三保造船所建造 起工 31-1-23 進水 31-5-9 竣工 31-5-31
 全長 52.20m 垂線間長 47.00m 型幅 8.50m 型深 4.25m 満載吃水 3.781m
 総噸数 493.42T 総噸数 356.19T 貨物艙容積(ベール) 584.84m³ (グレーン) 523.74m³
 燃料油艙容積 274.2m³ 清水艙 32.30m³ 主機械 阪神内燃機製デーゼル機関1基
 出力(定格) 900BHP (310 RPM) 冷凍機 高速多気筒 MA-6 型 75 IP × 2台
 速力(最強) 12.68Kn (航海) 10.5Kn 船級 NK: NS*, MNS*, RMC
 乗組員 37名 船種 第2種および 第3種漁船



乙型警備艦 いかつち 防衛庁海上自衛隊

川崎重工業株式会社建造 起工 29-12-18 進水 30-9-6 竣工 31-5-29 長さ 87.50m
 幅 8.70m 深さ 5.45m 吃水(常備) 3.10m 基準排水量 約 1,070t 速力 25Kn
 主機械 三菱長崎 9 UET 44/55 型 2 サイクル単動無気噴油式ターボ過給機付ディーゼル機関 2 基
 出力(定格) 6,000BHP×2 兵装 3吋単装高角砲 2 基 40耗連装機銃 2 基 爆雷投射機 (K砲) 8 基
 爆雷投下軌条 2 基 ヘツジホツゲ 1 基

8

つの
船舶塗料

- ビニレックス (塩化ビニール樹脂塗料)
- L.Z. ブライマー (鉄面用下塗塗料)
- C.R. マリーンペイント (ノン、チヨーキング型) (合成樹脂塗料)
- シアナミド ヘルゴン (高度のさび止塗料)
- 植印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 植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・スリップ (滑止塗料)

大阪市大淀區浦江北 4
 東京都品川區南品川 4

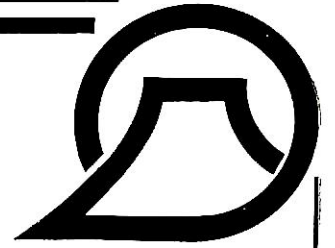


日本ペイント

PARROT



スーパー
パロット
エンジンオイル



富士印石油製品

ハイオクタンガソリン
特チーゼル油
特タービン油

昭和石油

社長 早山 洪二郎

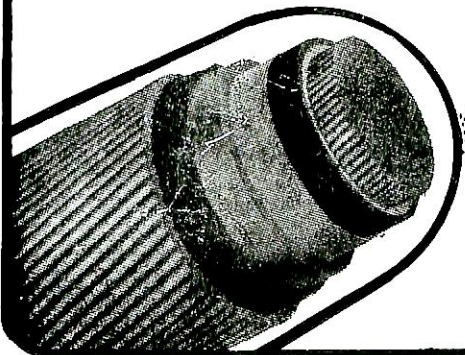
本社 東京・丸の内・東京ビル



伸びゆく業績

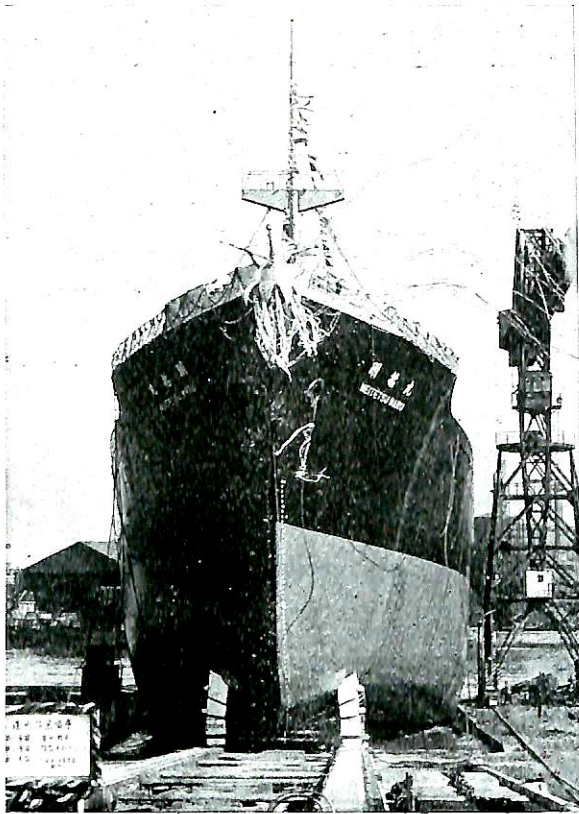
定評ある!

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

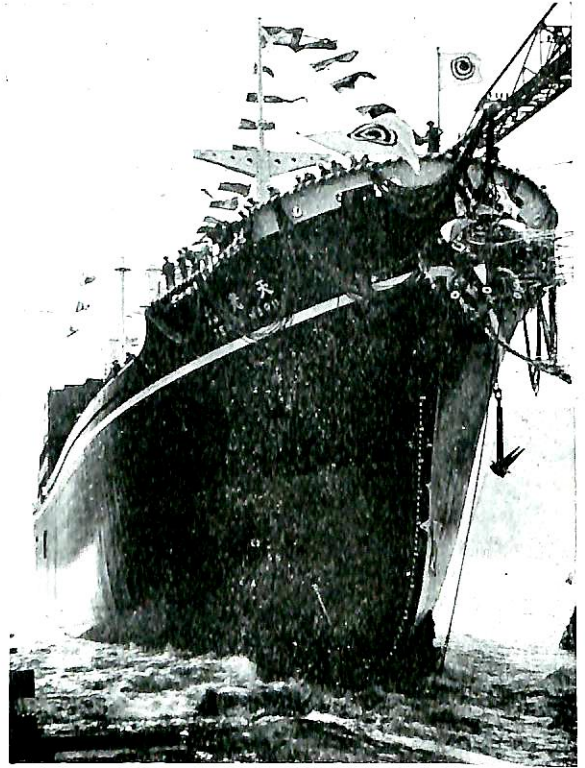


第11次貨物船 天 光 丸

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-末(予定)
 全長 136.00m 垂線間長 128.00m
 型幅 18.00m 型深 11.00m
 計画満載吃水(型) 8.35m 総噸数 約 7,200T
 載貨重量 約 10,600K
 貨物艙容積 (ベール) 約 13,830m³
 主機械 播磨ズルツアー7SD72型単動2サイクルディーゼル機関1基 出力(定格) 4,900BHP
 速力 (試運転最高) 16.75Kn (満載航海) 13.8Kn
 船級 NK

一 第11次貨物船 明 哲 丸

明治海運株式会社 株式会社藤永田造船所建造
 起工 30-10-18 進水 31-4-28
 竣工 31-7-31(予定) 全長 147.447m
 垂線間長 137.45m 型幅 18.90m
 型深 11.735m 計画満載吃水(型) 8.50m
 総噸数 約 8,600T 載貨重量 約 12,410Kt
 貨物艙容積 (ベール) 約 17,600m³
 (グリーン) 約 19,270m³
 主機械 三井B&W 662-VTBF-115型ディーゼル機
 関1基
 出力(定格) 4,700BHP (144RPM)
 速力 (試運転) 約15.5Kn (満載航海) 13.1Kn
 船級 NK, LR 乗組員 士官18名 属員32名
 旅客 3名



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

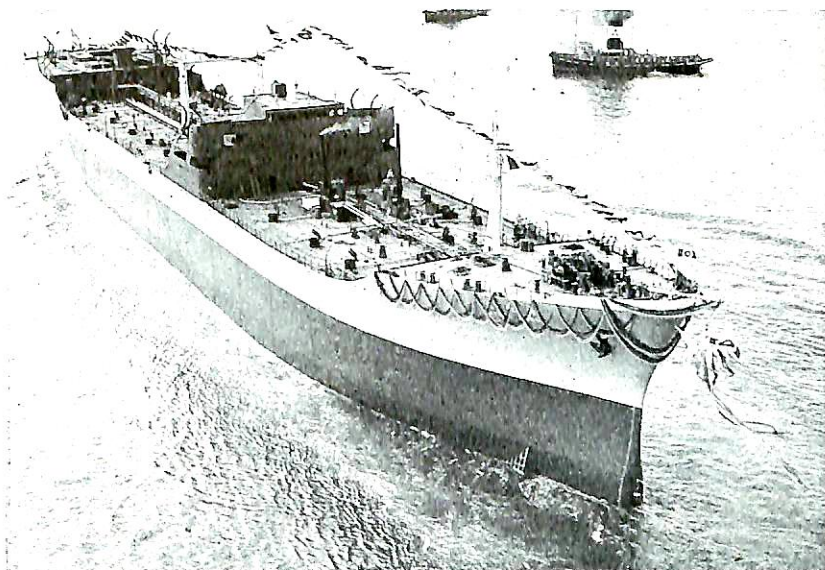
お申込次第
 カタログ進呈

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!!

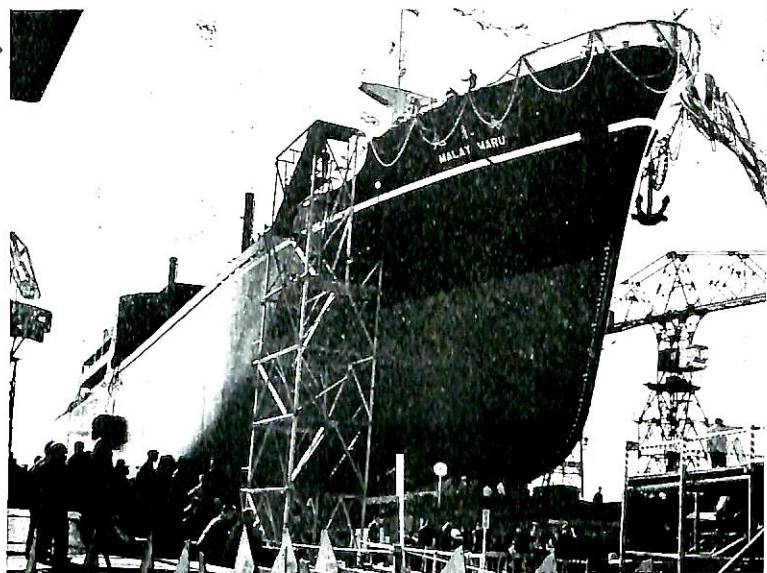
日本冷蔵

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



← 隆 榮 丸
 第11次油槽船 日東商船株式会社
 三菱造船株式会社社長崎造船所建造
 起工 30—10—7 進水 31—5—26
 垂線間長 192.324m 型幅 26.822m
 型深 13.716m
 計画満載吃水(型) 10.319m
 総噸数 約20,300T
 載貨重量 約32,800Kt
 主機械 三菱長崎9UEC型
 ディーゼル機関1基
 出力(定格) 12,000BHP
 速力 (満載航海) 14.75Kn
 船級 NK, LR
 本船はスーパータンカーのディーゼル搭載船としてわが国最初の船である。

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
 全長 約139.85m 垂線間長 130.32m
 型幅 17.80m 型深 11.70m
 計画満載吃水(型) 8.77m
 総噸数 約7,700
 載貨重量 約11,150Kt
 貨物艙容積 (ベール) 約15,000m³
 主機械 浦賀ズルザー8SD72型
 ディーゼル機関1基
 出力(定格) 6,000BHP
 速力 (試運轉) 17.25Kn 船級 NK



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

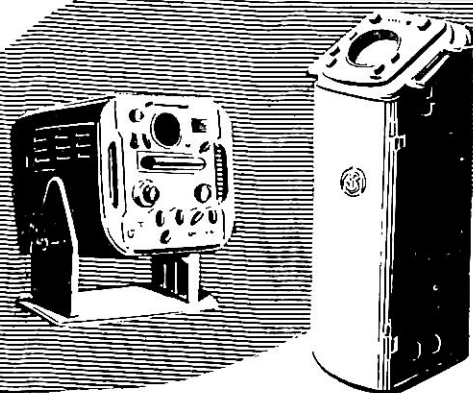
朝 日 石 綿

能率的な航海は
信頼出来る計器で

スペリー式

マリン・レーダー

マリン・ロラン



株式会社東京計器製造所

本社工場 東京都大田区東蒲田4の31 電話(73)2211~9

神戸営業所 神戸市生田区明石町19 同和ビル内 電話神戸(3)3684~6

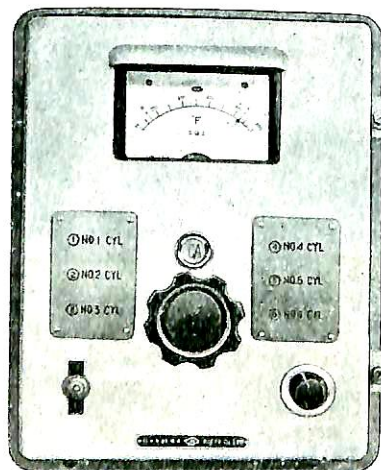
出張所及びサービスステーション 大阪・函館・長崎・横浜・門司

理化電機の

ニューフェイス

熱電補償温度計

補償導線不要
船用耐振型



理化電機工業株式会社

東京都大田区田園調布 電話(72)2083.6297

目次

新造船写真集 (No. 92) 5

竣工船……佐渡丸、最上山丸、照川丸、豊国丸、南海丸、ゆめじ丸、沖繩丸、第八志賀島丸、
ARAGON, ATHINAI, IRVING GLEN, OPPORTUNITY, 第五金比羅丸、桂丸、
第十京丸、対馬丸、星山丸、第二十五黒潮丸、いかづち

進水船……明哲丸、天光丸、馬來丸、隆栄丸、DUNCAN BAY, VENTURER, ANTE TOPIC
つばめ丸、三春丸

5月のニュース解説…… (米田 博) 22

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 (1) (真鍋大覚) 29

=機械と設備=

R R鍛造法によるクランク軸の製造 (株式会社神戸製鋼所 横山義明, 松崎武夫) 39

MK型高速強力フライス盤 (日立精機株式会社 佐野文男, 増山栄作) 42

ギヤシユーピングマシンについて (日立精機株式会社 吉池良一, 塚田政伊) 45

減速歯車用歯切盤 (HHR-500型) について (株式会社芝浦機械製作所 魚住弘道) 49

マイハーク・トーションメーター (江商株式会社 中島 孝) 52

港湾と荷役設備 (岡田 修一) 54

浪人の寝言……機装電装, 時事二題 (ついでこじ) 58

船艙基本設計の一考察 (3) (渡瀬 正麿) 61

新造船工事月報 72

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) 5261(10) 5351(10)
支店 大阪・名古屋・福岡・札幌 工場 川崎・鶴見・中津

5 月 の ニ ュ ー ス 解 説

米 田 博

海 運 造 船 日 誌

- 印は海運造船関係
- 印はその他一般

4 月

30日(月)○日本造船工業界、会長に多賀浦賀船渠社長、副会長に六岡播磨造船社長、渡辺函館ドック社長を再選

5 月

8日(火)●国有財産審議会初顔合わせ

9日(水)●日比賠償協定調印さる(マニラ)

11日(金)○欧州同盟、三井船舶の加盟をめぐるロンドンに臨時総会を開き、日本側の第2次斡旋案を協議するも同盟側の態度決定に至らず

15日(火)●日ソ漁業条約、日ソ海難救助協定調印(モスクワ)

○通産省、長期鉄鋼需給計画(昭和50年度)を公表

17日(木)○第12次計画造船追加分の財政資金および利子補給比率についての資金計画決定発表さる

18日(金)○運輸省第12次計画造船の追加分63,000総トンのうち中型船2隻を除く6社6隻55,000総トンの内示を行なう

19日(土)○運輸省第12次船追加分の融資につき全国銀行協会の了解求む

●科学技術庁発足

21日(月)○全国銀行協会投融資委員会第12次船建造量31万5,000総トン、船主の自己調達180~190億円を承認

22日(火)○欧州同盟議長ら一行羽田着

23日(水)○船主協会で次期新会長に山泉新日本汽船社長、副会長に辻山下汽船社長、下村太洋海運社長の重任を決定

○運輸省自己資金建造基準を発表

24日(木)○欧州同盟問題につき同盟側代表と日本の斡旋委員会との第1回会談

○重機械輸出会議、昭和31年度の船舶輸出目標を2億9,000万ドル(30年度は5億7,500万ドル)、木造船と船用内燃機用1,300万ドル(30年度は1,067万ドル)と決定

25日(金)○鉄鋼三社社長鉄鋼石専用船に関する考え方を

協議決定発表

29日(火)●衆院日比賠償協定の批准承諾

●通産省通商白書発表(昭和30年度貿易)

6 月

1日(金)○欧州同盟問題につき同盟側代表と日本の斡旋委員会との第5回会談で妥結点出る

2日(土)○同上につき協定文に調印の上共同声明を発表

昭和31年度計画造船

昭和31年度計画造船は5月1日、適格船主29社32度を決定し、そのうち第1次分23社26隻、25万1,920総トンの船主名を発表しましたが、その後運輸省は31年度計画造船の追加建造分の財政融資比率と利子補給額についてかねて大蔵省と折衝していましたが、第1次建造分と合せて30万総トン以上を建造し、しかも財政資金の融資比率をなるべく大きくしようとする運輸省側と、財政資金を減らしても海運業界は好況だから船を建造できるとする大蔵省側との意見が対立しましたが、結局17日両省首脳部が会談した結果、妥協点が見出されました。その趣旨は次のとおりと伝えられています。

- (1) 建造量は運輸省の要望を入れ、第1次分25万2千総トン、追加建造分のうち大型船5万5千総トン、中型船8千総トン、合計31万5千総トンとする。
- (2) 財政資金は予算で決めた分118億5,500万円、追加建造分16億7,400万円、合計135億2,900万円とする。
- (3) 財政資金融資比率は第1次計画分は定期船は5割5分を据置くが、不定期船は4割5分の予定を4割5厘に、またタンカーも3割5分の予定を3割1分5厘にする。追加建造分は各船種とも比率を減らし、不定期船と中型船は4割5分の予定が3割8分2厘5毛に、タンカーは3割5分の予定が2割9分7厘5毛になる。
- (4) 市中資金融資比率(利子補給対象融資額)は第1次計画分は各船種とも据置き、定期船は3割5分、不定期船4割5分、タンカー5割5分とする。しかし追加建造分は一律に減らし、不定期船と中型船は3割4分6厘5毛、タンカーは4割2分3厘5毛とする。
- (5) 利子補給限度額は予算では13億4千62万6千円であるが、このうち4千6百22万8千円(市銀の金利引下げで浮いた9千2百45万6千円の半額)を予算不用額

として国庫に返し、12億9千4百39万8千円を使う。第1次計画分の船主のうち特に資産内容のいい明治海運、協立汽船の2社は利子補給を辞退させ、これで7千7百万円を浮かすが、第1次決定分の他の船主には一律算通り利子補給する。追加建造分には第1次分と同じ利子補給をすると2億5千万円要するが、これは2割2分ばかり利子補給額を削る。また中型船は利子補給しない。

- (6) 損失補償は各船種一律に市中融資額の2割7分を限度として行ない、利子補給契約を辞退する会社にも損失補償するが、中型船には損失補償しない。

そこで運輸省は18日、先月のニュース解説でふれた6社6隻55,200総トンの内示を行ないました。この正式発表は国会あけの6月初旬に、個別に行ない、中型船2隻の公募も同時に予定されており、その締切は6月中旬頃とみられています。

昭和32年度計画造船

今年は例年より早く昭和31年度計画造船の決定が行なわれましたが、決定が行なわれるか行なわれないかのときに早くも昭和32年度計画は如何にあるべきかについての議論が盛んに行なわれ始めました。

この機運を作った第一のきっかけは第12次計画船の発表と同時に運者洩れの船主の多くが自己資金による建造の意志を表明し始めたことで、第二に第12次船追加分の条件決定、利子補給を受けている海運会社の復配問題、自己資金船建造許可基準等により現在の計画造船方式による船隻建造や利子補給制度は今日の世界には必須ではないとの印象を一般に与えたことによります。

このうち海運会社の復配問題は先月号のニュース解説でふれましたし、第12次船追加分については前章でふれましたので、ここではまず自己資金による建造の問題を述べましょう。

第12次船の決定と同時に海運造船各社間ではすでに船主の自己資金による外航船の建造交渉がかなり具体的に進み、目下話合いのあるものは全体で70隻以上に達するとされています。もっとも造船所側の船台予定、鋼材需給、主機生産力などの事情からみますと、このうち20隻前後が建造されるのではないかとされています。ともあれ、このような自己資金による建造意欲そのものが、すでに計画造船方式および利子補給制度に疑問をいだかせていますが、運輸省が5月23日昨年12月に決めた「自己資金建造基準」を緩和するに及んで上記の傾向はますます強くなっています。

新基準の内容は次のとおりです。

計画造船外航新造船計画の取扱について

利子補給対象海運会社の計画造船外航新造船建造計画については、当該船舶の建造が企業経営の改善に資するものであって、かつ、次の各場合に該当するときその建造を認めるものとする。

- (1) 新造船の船価が第12次計画造船に比して著しく割高でないこと。
- (2) 新造船の竣工後初年度における平均資金コストが7分5厘未満であること。
- (3) 新造船資金中の借入金の返済および延払金の支払によって、財政融資資金および利子補給対象融資金の返済に悪影響におよぼす虞れがないこと。
- (4) 設備資金借入金について延滞がある場合は、日本開発銀行および主要取引銀行の諒解があること。

この基準が12月に決めた旧基準と異なる点は (イ)旧基準では船価を第11次船並みとなっていたのを第12次船より高くしないこととしたこと (ロ)初年度の平均資金コストは5分未満を7分5厘未満とした (ハ)旧基準にあった代船建造など企業合理化を促すとか、新造船資金中の自己資金は余裕金であることとかの条件はすべて除いた (ニ)旧基準では借入金や延払金の返済について他船収益に依存しないことになっていたが、今回の基準では、これらの資金の返済でいままでの融資の返済に悪影響のないことに改めた (ホ)4500総トン未満の中型船とそれ以上の大型船の間の区別をなくした。

などの諸点ですが、この基準によると殆んど船主の申請船が許可の対象になると考えられています。

しかし今日世人が認識し、または行動としてあらわしていることは多分に今日の一時的な——と考えるのが常識的でしょう——好況にまどわされた根の無いものであるといわねばなりません。

最近こそ海運業はやや好況産業のようにいわれていますが、2～3年前は青息吐息であり、その最も大きな原因は何といっても戦争で蓄積を失い、その補償を打切られた海運会社が、新船建造のために借入れた資金の利子負担に苦しめられたことにあります。このように英国などの海運会社とくらべて利子負担が大きく、もし利子負担さえ外国なみであるならば、不況期でも外国の海運会社と競争できるというので利子補給制度が生れてきたのですが、こうした根本事情が今日どれだけ変わっているかという点になると、変化は皆無と答えざるを得ません。

なるほど海運会社は高い収益をあげ、過去の未払利子や償却不足の一部を埋めることができるようになりましたが、しかしわが国の高金利と海運会社の巨大な借入金

が改められない限り、外国の海運会社と比較してわが海運会社と金利負担量は決して解消していない筈です。それは将来再び不況がきた場合、ただちに表面化するに違いありません。

今日海運会社が自己資金船を多く建造しようとしていることは、海運会社経理内容の好転によることは勿論ですが、たまたま訪れている金融緩和から、金融機関が海運会社の融資に積極的なことも一因となっています。かつて好況時に発注され、船価の高かった第7～8次船がその後如何に船会社を苦しめたかを考えると今日慎重さが大いに要望されます。

差当り第11次造船に関しては自由造船に切替えるべきだとする説、利子補給制度は将来に備えて新規分は一まず中止すべきだとする説、定期船のみに計画造船方式を適用して、不定期船、タンカーは自己資金建造のみとすべきだとする説等々色々いわれていますが、海運業界内部では、

- (1) 利子補給金というような直接的な助成策は無理だとすれば、海運業は国家としても保護すべき産業であることを認めた上で、現在年間10数億円を支払っている海運業の固定資産税の減免というような間接的な補助に切替える。
- (2) 財政資金を毎年海運業に投入するよりも、金利の一般的な引下げや、設備資金の長期化（現在興銀と長銀の融資期間が5年、他の市銀は3年である）を図るなど金融を正常化して造船金融ができるようにする。
- (3) 定期航路だけについては損することがあきらかでも運航しなければならない場合もあるので、このような航路を経営する会社は特別に取扱う。
- (4) オーナー（貸船業者）とオペレーター（運航業者）の関係をもっと自由にし、オーナーが国際市場で用船料交渉ができるような道を開く。

などの諸方策が考えられており、6月12～13月頃に予定されている海運造船合理化審議会懇談会における各界有識者の発言が注目されています。

鉄鉱石輸送の合理化

5月は鉄鉱石輸送についての議論が非常に活潑に行なわれました。鉄鉱石輸送の合理化に関しては大きくわけて二つの立場があるといえましょう。一つは鉄の主原料たる鉄鉱石を安く、安定した価格で手に入れるためには鉱山開発→積揚設備投資→専用船運航が不可欠だとの立場をとらざるを得なくなっている鉄鋼界で、他の一つは世界の輸送の大勢としては専用船運航の方向に向わざるを得ないが、現在日本海運の輸送対象の約3割を占

めている鉄鉱石の輸送を専用船のみに任せておくことにはなかなか積極的にはなり切れない海運界です。強いていえばこの両者の間にあつて鉄鋼価格を何とか低く安定して欲しく、そのためには種々の鉄鉱価格安定策と同時に鉄鉱石輸送の合理化も是非実現させて欲しいとする造船界を始め機械業界も一つの立場といえましょう。

この二つ（乃至は三つ）の立場それぞれに鉄鉱石輸送の合理化については従来より通産省重工業局と鉄鋼会社の原料部門の団体としての海外製鉄原料委員会とが共同で検討していた他、運輸省で海運局および船舶局も研究会を組織して検討していましたが5月下旬に至って両者ともほぼ結論を得たようです。このため、5月25日海外製鉄原料委員会で小島八幡製鉄、永野富士製鉄、河田日本鋼管の各社長が協議した結果、

- (1) 専用船を使用するには荷役能力のいいところを選びなければならないので、とりあえずフィリピンのラップとポルトガル領ゴアの鉄鉱石を対象とする。ラップとゴアは今後荷役設備を改善すれば1万重量トン級の専用船が二日間で積込みを終えることができる。
 - (2) 敷設はラップとゴアを合わせて年間200万トン～250万トンの予定。
 - (3) 専用船の大きさは1隻1万～1万5千重量トン。
 - (4) 隻数は合計約15隻で、1年に3隻ずつ建造したい。
 - (5) 経営方式は製鉄、海運両業界の共同出資で保有会社を設け、運航は海運業者に委せる。
 - (6) 運輸大臣の斡旋で海運業界と相談するが、もし海運側が乗気でない場合は製鉄側だけでも実現したい。
- 等の方針を決定し、近く通産省および運輸省にその内容を説明した上、海運業界と折衝を初める予定であると伝えられています。しかし現在のところ運輸省海運局および海運業界では本問題と四つに取組む必要性を感じていないというのが実情で、「世界の趨勢は確かに船舶の専門化に向っているが、今日の問題として扱う必要はない」との態度を取っているようです。（31—6—2）

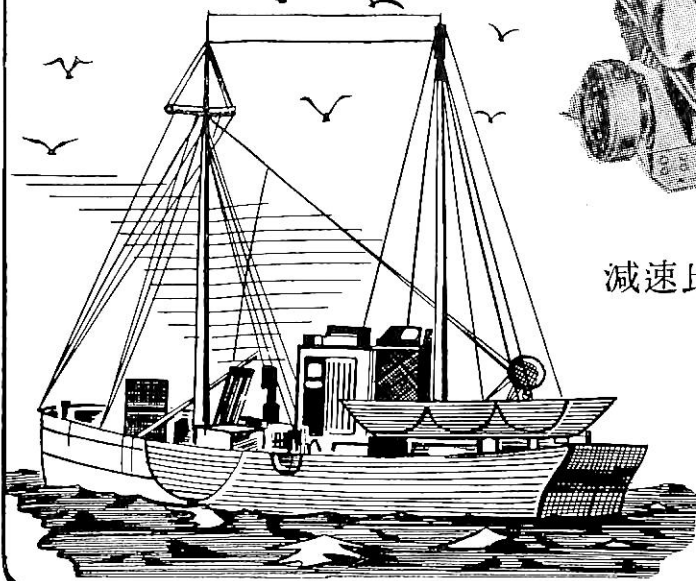
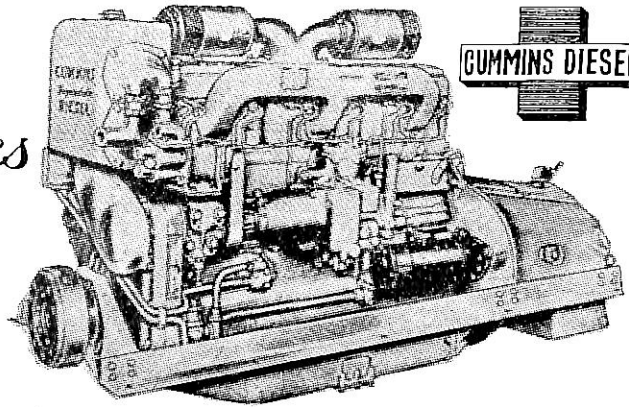
読者へのお願い

- ◎船の科学5月号（第9巻）本文中、43～58頁が落丁し、59～74頁が重複しているものが若干ありました。お手許の分がこのようでしたら至急当会まで御返送（〒8円）下されば郵送料と共に御取換いたします。
- ◎購読料その他について当会宛の御送金は必ず振替または書留にてお願いいたします。現金封入の普通郵便は紛失のおそれがありますから御注意下さい。

振替番号 東京70438番

船舶技術協会

Cummins diesel engines



減速比各種 高速型 60~600馬力
中速型 250~300馬力

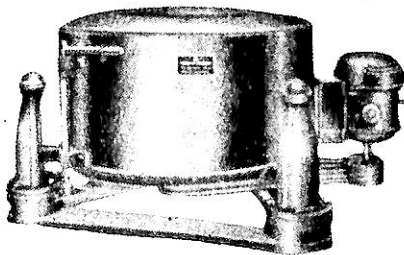
カミンズ日本總代理店
日米自動車株式会社

本店 東京都中央区京橋2丁目5ノ1番地
京橋(56) { 3078, 3267
6035, 7093
支店 大阪市北区曾根崎新地2丁目24番地
大阪(34) 2041, 1582

船舶用洗濯 機械設備 メーカー

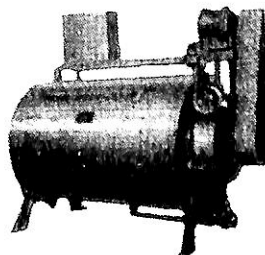
航海中の洗濯は.....当社の設備で!
堅牢・優美・伝統と独特の技術を誇る

— 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

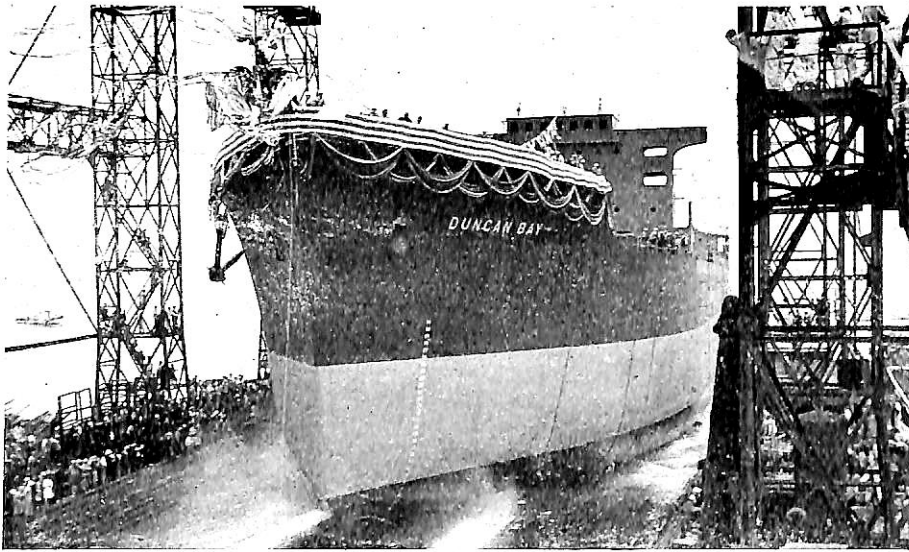
營業品目

船舶用	洗濯機	機室
	遠心分離機	乾燥室
	乾回転乾燥機	上置式
	シーツローラー	装置
	ワイシャツ仕上	装置
	ドライクリーニング	装置
	トリクレン	装置

株式
会社

日本アサヒ總本店製作所

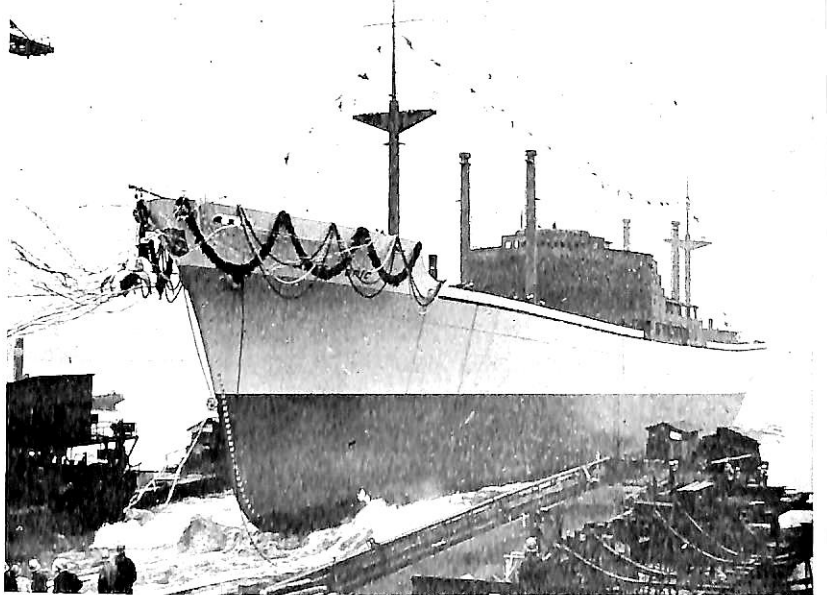
東京都港区芝浜松町三丁目三番地 電話芝(43)2709・2908番
地方代理店 札幌 仙台・名古屋・福岡



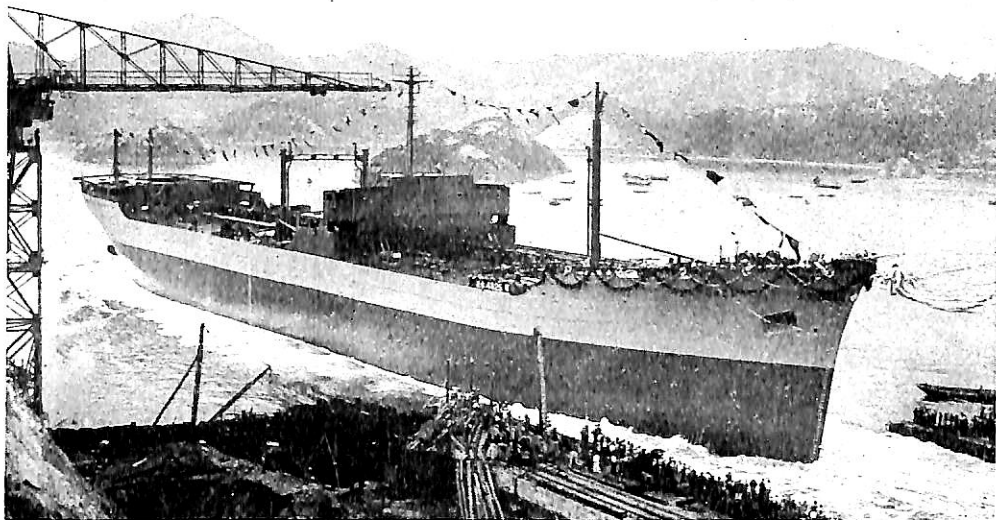
← 輸出バルブ運搬船
DUNCAN BAY
 船主 Universe Tankships Inc.
 (リベリヤ)
 株式会社呉造船所建造
 起工 31-1-10
 進水 31-5-12
 全長 587'-0"
 垂線間長 560'-0"
 型幅 84'-0" 型深 41'-0"
 計画満載吃水 28'-6"
 総噸数 約13,000T
 載貨重量 約20,000Lt
 貨物艙容積(ベール)約728,000ft³
 主機械 ウェスチングハウス製
 減速装置付蒸気タービン1基
 出力(定格) 8,500SHP
 主汽缶 F.W型水管缶2基
 速力(航海) 15Kn
 船級 AB
 本船は二重外板構造で毎分6,000
 ガロンのバルブ排出ポンプ7台を
 装備し、ウッドバルブ製品をバラ
 積のまま輸送し得る。
 本船は進水後NBC 呉造船部で巖
 装される。

輸出貨物船. ANTE TOPIC →
 アンテ トピッチ

船主 Compania Naviera Termar
 S/A (パナマ)
 日立造船株式会社桜島工場建造
 起工 30-10-27 進水 31-5-15
 全長 158.03m 垂線間長 145.00m
 型幅 19.40m 型深(遮浪甲板ま
 で) 12.45m 上甲板まで) 9.60m
 計画満載吃水(型) (pen) 8.23m
 (closed) 9.20m
 総噸数 (O) 約6,950T (C) 約9,800T
 載貨重量 (O) 約11,500Lt
 (C) 約14,000Lt
 貨物艙容積(ベール)約20,250m³
 (グリーン) 約22,060m³
 主機械 日立B&W574-VTBF160型
 ディーゼル機関1基
 出力(定格) 6,250BHP (115RPM)
 速力(試運転最大) 17Kn
 船級 LR 乗組員 44名



← 油槽船(自己資金)
つばめ丸
 丸善石油株式会社
 新三菱重工業株式会社神戸造船所建造
 起工 30-11-18 進水 31-5-31
 竣工(予定) 31-8-末
 全長 202.47m 垂線間長 192.52m
 型幅 26.52m 型深 13.87m
 満載吃水 10.424m
 総噸数 約20,300T
 載貨重量 約33,500Kt
 主機械 三菱ウェスチングハウス
 蒸気タービン1基
 出力(定格) 15,000SHP
 (108.5RPM)
 速力(公試) 16.7Kn
 船級 NK



輸出油槽船

VENTURER

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

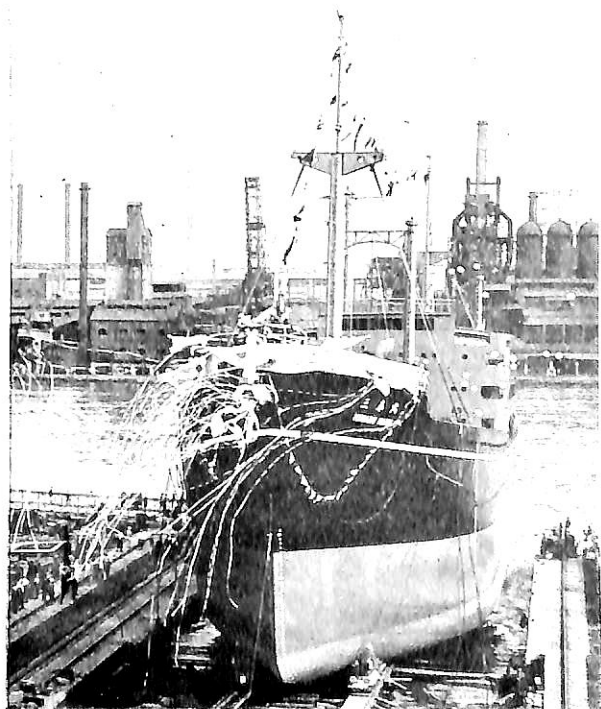
日立造船株式会社因島工場建造	起工 30-10-31	進水 31-4-25
全長 207.00m	垂線間長 197.00m	型幅 26.40m
型深 14.00m	計画満載吃水(型) 10.50m	総噸数 約21,600T
載貨重量 約33,000Lt		貨物油艙容積 約45,400m ³
主機械 日立製作所製蒸汽タービン1基		出力(定格) 15,000SP
主汽缶 バブコック日立型水管缶2基		速力 (満載航海) 16Kn
船級 LR		

貨物船(自己資金) **三 春 丸** →
み はる

日本郵船株式会社 日の丸汽船株式会社

株式会社名村造船所建造

起工 31-1-10	進水 31-5-12
竣工(予定) 31-8-20	全長 125.95m
垂線間長 117.00	型幅 16.80m
型深 10.40m	計画満載吃水(型) 約7.24m
総噸数 約4,150T	載貨重量 約7,900Kt
貨物艙容積 (ベール) 約11,500m ³	
主機械 横浜MANディーゼル機関1基	
出力(定格) 3,300BIP	速力(最大) 約15.5Kn
船級 NS*, MNS*	速洋区域第一級船



日鋼の

舶用部品

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 ton800
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18
営業所 福岡市天神町・札幌市南一条

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 (1)

九州大学助教授

真 鍋 大 覺*

は し が き

この調査報告は船舶安全法改正にあたり、昭和28年夏から約1ヶ月にわたって全国の主要測候所において集めた海洋風の資料に、さらに北方および南方の両定点観測船と、いまは既に外国の統治下にある南鳥島並びに幌筈島の観測記録を加えて総括整理したものである。

思うに本邦近海においてどれ位の暴風がどの程度にまた如何なる頻度で発生しているかということは、単に航海従事者のみならず、これらの船舶を設計する造船技術者についても復原性の分野だけに限らず強度艦装の見地からも極めて重要なことであろう。海洋風波の性質を概観するに直接参考となるような調査書というものがまだ見当たらないので、著者はこの一文を草する次第である。既に本文中特に復原性能に関係ある項目は渡辺教授、井上教授、山上検査官と共著で次の文献として発表されている。

- (1) 航洋船の復原安定性基準について、昭和29年5月、運輸省船舶局船舶安全法関係法令改正準備室、第4集
- (2) 津軽海峡の風波について、昭和29年12月、運輸省鉄道連絡船対策委員会報告
- (3) Stability Standards for Ocean-going Ships, 昭和30年5月、造船協会講演会
- (4) Report of the Ocean Wind about Japan from the Naval-architectural Point of View, 昭和30年5月、造船協会講演会

本文はこれらの横揺安全性の判定基準風速をえらぶ際にその背景となった気象資料をも詳述し、海洋風に対する報告を加え、また読者の側でもその使用目的に応じて適当な海上状態を決定するのに参考となるように編集してある。

この報告をまとめるにあたり特に実地応用の立場からいろいろと希望や意見をよせて頂いた海上保安庁の水品部長(元首席検査官)をはじめ、準備室並びに分科会の各位には厚く謝意を述べるものである。

1. 序 言

洋上にある船舶にもっとも重要な影響をおよぼす自然環境は海面上に広がる波とその上を吹きわたる風の二つである。そして波は船の大動揺には関係のない地震波および潮汐波を除けばうねり、もゝ波浪、ももつばら海洋風によっておこるから、海洋風は船舶気象学の基礎となるものであって、これがいかなる気象状態、即ち現在の気圧配置並びにそれに至るまでの経過に対して、その強さ即ち風速の絶対値、変動状況と風向、継続時間がどんな性質を有するかを十分知っておかねばならない。

これには長年月にわたる風の観測記録が必要であって著者はまず天気図(中央気象台刊行)を大正9年(1920年)から昭和30年6月(1955年)に至る35年間の毎日の天候を調べ、これに中央気象台月報の記録を併せて、全国各地にある気象観測所の分布および位置、風速の平均値と最大値、最多風向を調査した。もちろん調査の目的が海洋風にあるため、出来るだけ海面に近い場所だけを選び出したが、周囲の地形が風の性質におよぼす影響は極めて大きく、たとえば海岸線から500mも離れると、海風がよほど強く且つ安定でない限り、風速は減じ変動は大きくなるので、さらに上の結果に地形図集(中央気象台、昭和26年1月)からさらに風の特性や沿岸の地勢状態や距離、海面の広さと方向、測風塔の高さ等を考慮して、年間を通じもっとも多く、またもっとも強く海洋風が観測される地点を次の

(1) 冬期の低気圧に対して……江差

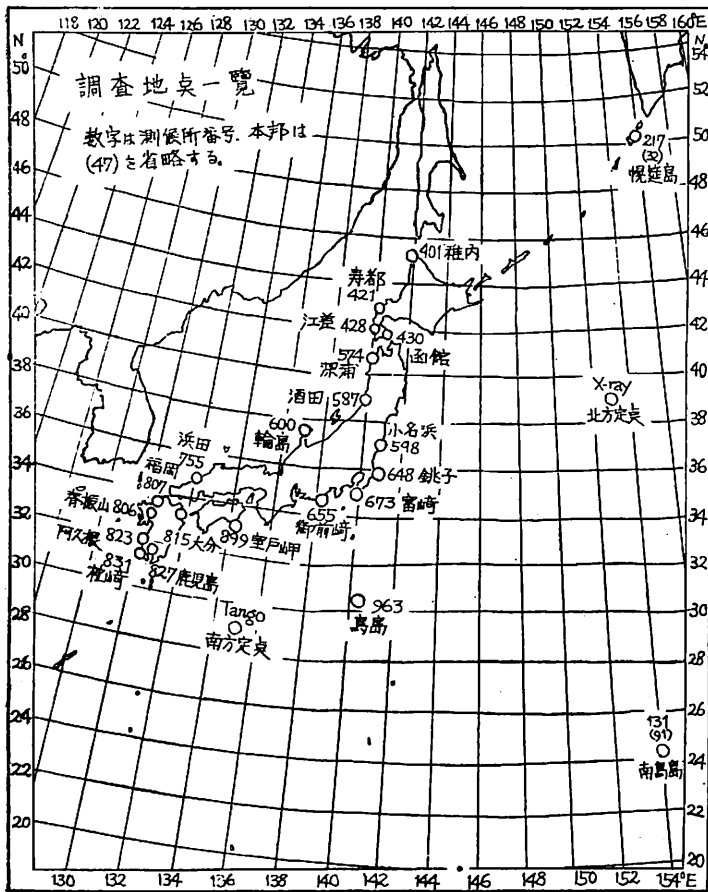
(2) 夏期の低気圧に対して……新島

(3) 台風 に対して……枕崎、室戸岬、鳥島

の5地点を選んだ。(なお第2, 3, 4, 5図参照) 現在全国に160は余の気象観測所があるけれども、海洋風の調査に都合のよい場所はこれだけの数に減少するのである。なお岬角或は離島の燈台の記録を調査すればよい結果が得られると思ったが、交通が不便なので今回は断念せざるを得なかった。

以上の場所における記録は主に広い大洋上の海の性質が察せられるが、さらに港湾内或は沿岸における海洋風の特徴をも見るため、補助の地点を次のように選んだ。

*九州大学工学部航空工学(旧応用力学)教室



第1図 調査地点一覽図

即ち

稚内、寿都、函館、深浦、酒田、輪島、浜田、福岡、阿久根、鹿児島、大分、御前崎、富崎、銚子、小名浜

である。なお特に青函連絡船遭難の惨事を惹起した Marie (第15号) 台風については、札幌管区气象台の御好意で通過前後数日間の北海道内各地における風速、風圧、風向、温度、湿度、気圧の各自記紙を見せていただいた。場所は測候所が(括弧内は前出)

(稚内)、羽幌、留雨、小樽、(寿都)、(江差)、(函館)、室蘭、苫小牧、浦河、釧路、根室、網走、雄武、北見枝幸、

並びに燈台が焼尻島、神威岬、稲穂岬である。

また坂岸調査課長の御配慮により千島の「幌筵島」の氣象原簿を昭和11年から昭和15年にかけて調べ、千島沖よりカムチャッカ方面の冬季の暴風について知ることが

出来た。

一方盛夏に本邦を襲う台風については枕崎および室戸岬の両地がこれを代表するが、晩秋から初秋にかけて本土の遙か南方を通過する台風は鳥島が最適で、台風の全貌を知り得る唯一の地点であるが(1)ここは全くの孤島のため、中央気象台離島課に保管してある同島の自記紙に頼った。また西太平洋の風については同課にある「南鳥島」の記録を参照した。

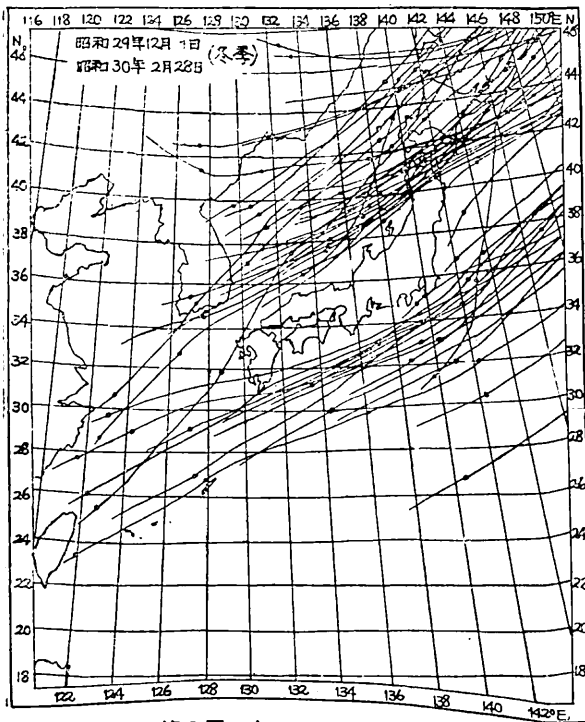
次に沿岸における波浪の観測は稚内と小名浜で特に浜田測候所の御好意で燈台「美保園」の記録を調べた。これらは暴風の前後において沿岸に押寄せる波や高潮の程度を見たのであるが、洋上における波浪とうねり、それに暴風の記録は中央気象台海上観測課所管の観測船による南方定点(北緯29度、東経135度) 北方定点(北緯39度、東経153度)の昭和23年以降の記録を詳細にみることに出来た。

なお背振山観測所は海拔1,052.3mの孤峰上にありながら風速が強く気流の乱れが少ない点で広い海面を吹きわたる純粹な海洋風に非常に近い性質をもっており、さらに近くで日夜風の性質がよくわかっていて好都合な点、これに福岡および自宅での観測成績を比較解析して、地形風即ち海陸軟風や山谷風と海洋風との相違や混合状態が気圧配置によってど

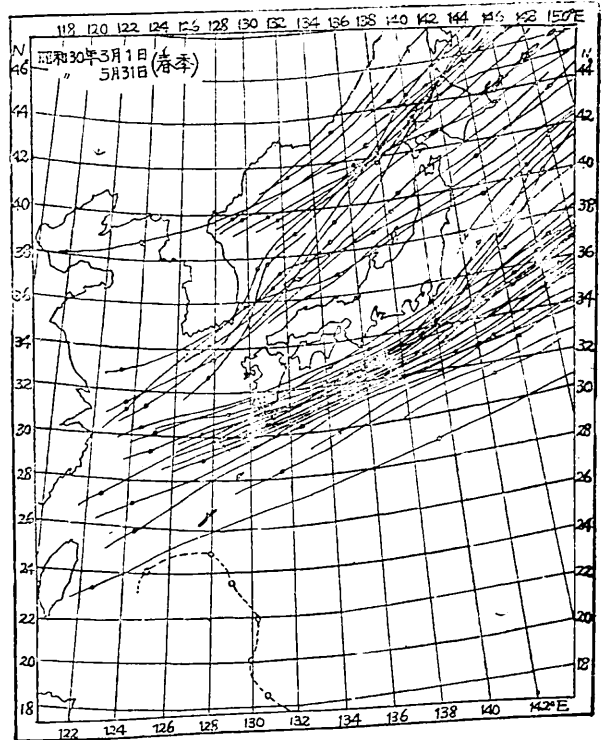
んなに変わるかを十分調べることが出来て、調査の準備になったからである。またここを選んだもう一つの理由は暴風の前後における強大な吹送風の持続時間および風速がよく観測されることで、元来低気圧や台風はその暴風圏の大きさが数百軒乃至数千軒にもおよぶものでありながら、その厚さは僅か数軒しかないために、たとえば台風が枕崎或は室戸岬に上陸した時、その中心附近の風速は海岸において正確に観測されても、その前後の吹送風は九州四国の山系に隠蔽されてしまつて、東支那海や南海方面で当然予想される接近から通過後に至る長時間の海上風の性質は把握出来ないからである。ちなみに氣象圈即ち遠方の氣象の変化を感知し得る範囲は海上では1,000 km 以上であるが、沿岸では500km 以下、内海

(1) 第10図参照。黒点が鳥島の観測値で、洋上の値(機上)とはほとんど一致している。

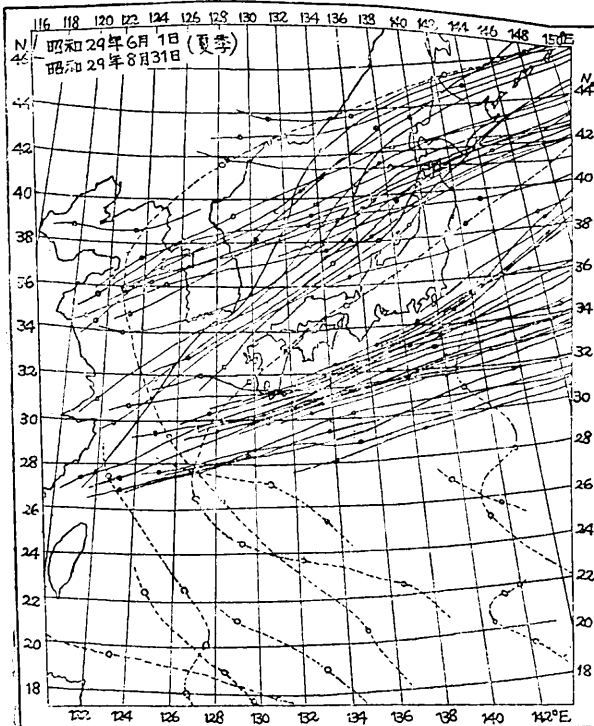
本邦近海における台風および低気圧径路



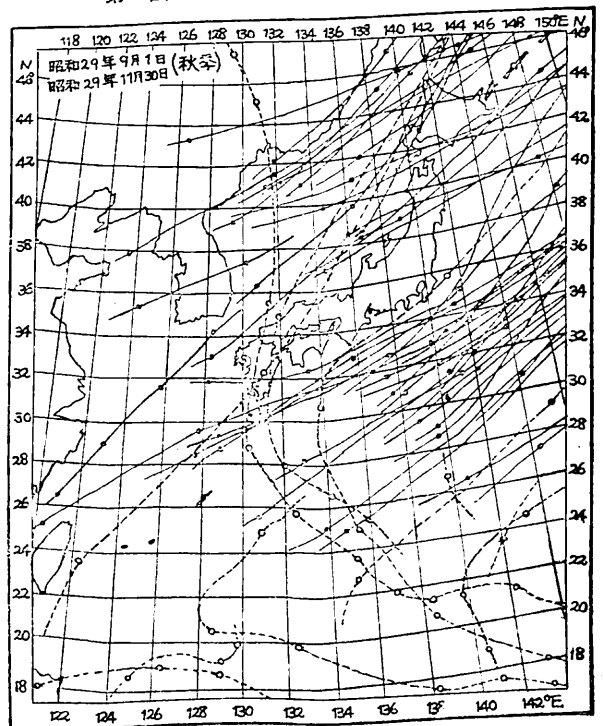
第2図 冬季の径路



第3図 春季の径路



第4図 夏季の径路



第5図 秋季の径路

では 100km 程度となる。

上述の陸岸各地点の風の記録は全部が海上風というわけではなく、ある限られた方向内の限られた時間内におけるしかも地形の影響度の少ないある風速以上の部分ということになるのであるから、最大風速だけは中央気象台月報によるとしても、継続時間や暴風の盛衰状況或は風速変動というような、海洋波の解析に必要な項目については、直接現地に赴いてそこに保管してある風速計、風圧計および風信器の自記用記録紙から十分に発達した海洋風の部分を選び出して整理するより他に方法がない。そしてその風がどんな気象状態、たとえば台風ならば中心からどの方向の、どの位置にあたる時に生じたかを調べる必要があるので、これには風速の強さや方向の変化だけでなく、さらに気圧、温度、湿度等の自記紙をも総合調査しなければならないことになる。このようにして集めた気象要素は尠大な量に達し、たとえば風速変動率にしても 537 例、暴風経過の記録 186 例におよんでいる。調査地は第 1 図のとおりであるが、これらの各測候所員の方々には長年の経験から幾多の有益な助言を寄せられ、また深夜或は早朝にも保管資料の選定や搬出に協力を頂いた。ここに記して厚く当時の礼を述べると共に、日夜の観測業務の労を深く謝するものである。

2. 海洋風の種類

本邦近海における海洋風の性質と種類とを風速の大きさの順にならべ、これを仮に次の 4 種にわけて考えることにする。

- (1) 傾度風 (気圧勾配および偏向力)
- (2) 前線風 (閉塞、停滞、温暖、寒冷の各前線)
- (3) 低気圧風 (温帯低気圧)
- (4) 台風 (熱帯低気圧および台風)

その他海軟風、陸軟風、旋風などがあるが、以上の風に比較すれば規模が小さい。次にこれらの性質を説明する。

(1)の傾度風は普通に季節風或は地衡風、卓越風ともよばれる極めて一様平滑な風であって、その生因がもつぱら高気圧の吹き出しによるものをとると、夏季の 7~9 月の小笠原高気圧や冬期 1~2 月の大陸高気圧による恒風がこれである。その緩やかな気圧勾配によってほとんど全海面に常時 2~5 m/s の風速で吹き続けている。

(2)の前線風は低気圧から発生して長く南西および南東方向に伸びる寒冷、温暖の二前線や、小低気圧群を巡ねて略東西に走る停滞前線に吹きこむ風がこれである。前線が通過後 10 数時間以上、時には数昼夜にわたって広い海域を殆んど一定の強さで強さも方向も変えず吹きつづ

る性質があり、1 年中で最も目立つ風であるから普通に海風といえこれを指している。冬季に沿海州からベリング海へ去った後の発達した低気圧につづいて、樺太から九州まで数千軒にわたる長大な寒冷前線に吹き込む所謂北四季節風はその代表的なものである。

(3)の低気圧風はその中心で風速が最も強い渦状構造をなし、従って中心の前後で風向は反対になるが、風速は中心から少し離れると確率曲線的に減少する上に移動速度も時速 30~40km であるから、普通数千軒の暴風圏を外れると風は無くなる。しかし必ず数本の前線を曳行しているために(1)および(2)に述べた風が起るのである。冬から春にかけて日本海より千島に去るものと、夏から秋に東支那海から遠州灘を通過するものの二系統がある。前者は寒冷前線、後者には停滞前線を伴うことが多い。

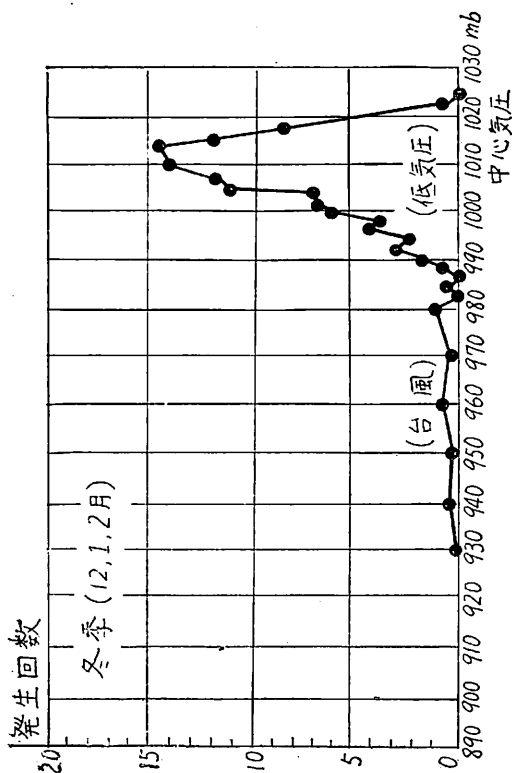
(4)の台風は特に夏から冬にかけて南洋方面から西北進し、ついで次第に進路を北東に転じ略々本邦列島弧に沿って去る台風によって生ずる風で、暴風圏は僅に 1,000 km に達するもつとも猛烈なものである。一般に前線は伴わず中心に直径数 10 軒の無風の眼を持つのが特徴である。その最盛期は北緯 30 度以南で、本邦に上陸する頃は既に勢力が衰えはじめて前線を曳行しているが、進行速度は増加して 50~60km/h、時には 100km/h の場合もある。

なおその発生域から(3)を温帯低気圧、(4)を熱帯低気圧と呼ぶこともある。これに対して寒帯低気圧とも名付けられるものに千島列島からアリューシャン列島に猛威をふるう冬の暴風がある。その中心示度は台風と匹敵し、眼の規模は時に数百軒にもおよぶ巨大なものであるが、一般にはあまり知られていないようである。

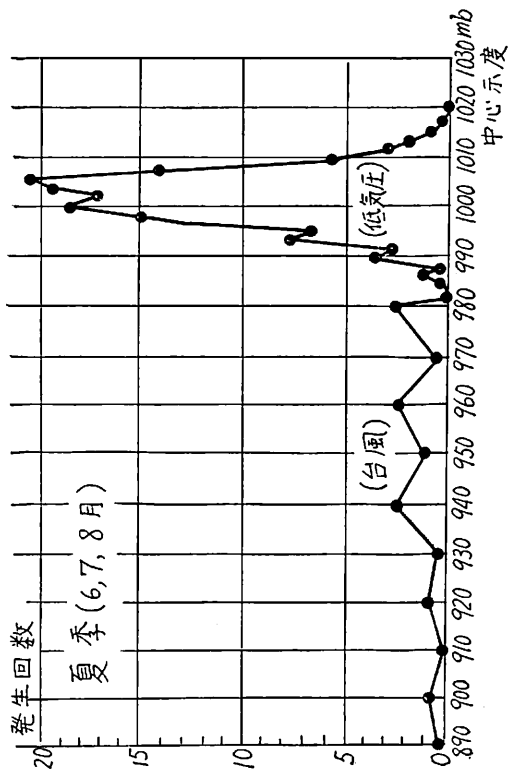
3. 低気圧および台風の径路と頻度

さて前に述べた台風および低気圧が本邦近海をどのような方向に進んでいるかを調べたのが第 2, 3, 4, 5 図である。これらは冬季(12, 1, 2 月)、春季(3, 4, 5 月)、夏季(6, 7, 8 月)、秋季(9, 10, 11 月)の四季別に分類してある。最近の資料として昭和 29 年 6 月 1 日から昭和 30 年 5 月 31 日までの分を選んだ。発現回数は年度差よりも季節差の方が遙かに大きいので、この 4 図からその性質を十分に察することが出来る。図は福岡管区気象台発行の天気図から毎日午前 3 時(日本標準時)現在の中心位置を連ねて書き、低気圧は黒点、台風は白点をもって示し、これらをそれぞれ実線および破線で結んでいる。従って同一線上で二点の間隔が一昼夜の移動距離にあたる。一見してわかることは、まず低気圧については本土の関東以西を境として南北に日本海側と太平洋側に

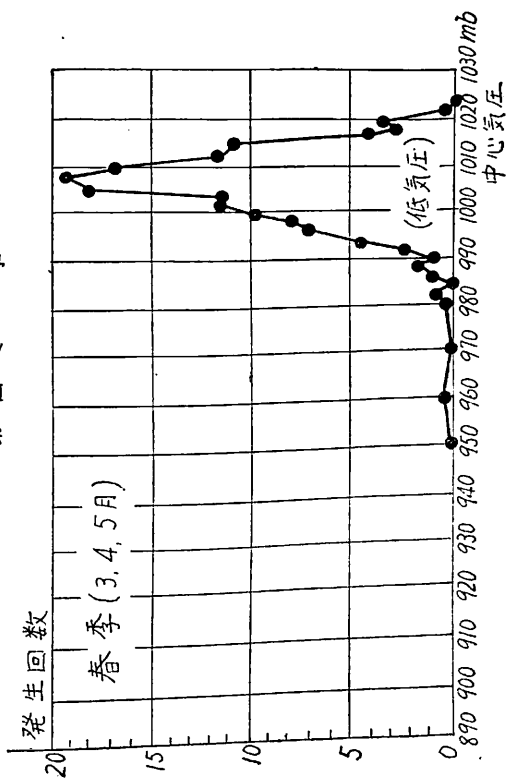
本邦近海における中心示度の頻度分布



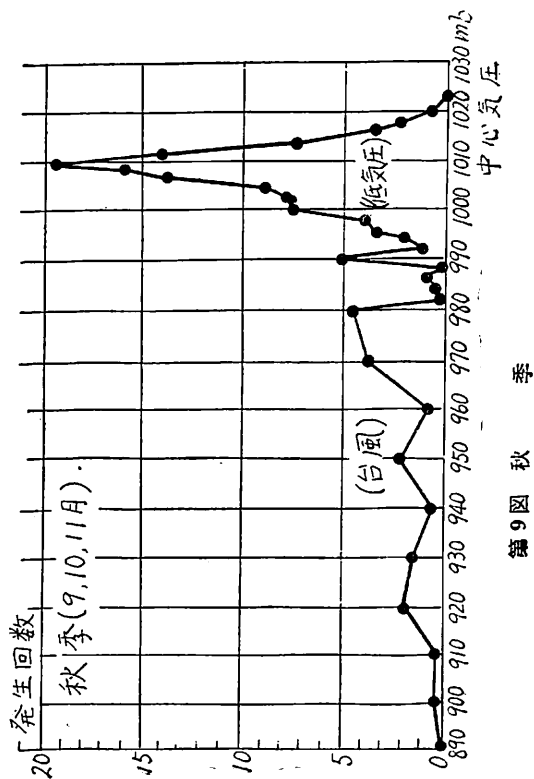
第6図 冬季



第8図 夏季



第7図 春季



第9図 秋季

西南から東北に稠密に流れる二群のあることである。そして台風は時折彷徨性をもって南方から間歇的に北上しているのを知る。その数は驚くべきものであって、丁度その空白地帯に住んでいる内地の人々には海上をこれだけの暴風が年中通過していることは想像外であろう。さらに季節別の相違を拾えば、冬季は特に日本海に発生する低気圧が多く、その大部分が津軽海峡に集つてあの暴風雪の原因となっている。一方台湾海峡に発生した方は三陸沖から千島に至りここで合体して猛烈に発達する。春季は黄海から対馬海峡を経て宗谷海峡に向うものが現れるが、日本海における発生回数は稍々減少するが、内地は既に陽春の候に入っている北国ではまだ冬であるから寒冷前線によって時ならぬ強風が起りやすい*(2)(3) 一方奄美群島から伊豆諸島へ向う低気圧は急に多くなり、南方海上では既に夏の季節が動き出したことを知る。夏季になると特にこれが著しく梅雨前線の活潑化と共に本土に霖雨が続き、それが終る頃南方から熱帯低気圧が九州西方を目指して上つて来る。これは秋季には次第にまとまって強力な台風となりその舞台は次第に近畿から伊豆南方に移る。しかし低気圧はその発生が極めて少なく一年中で最も静穏な日和の続く時期といえよう。

次に中心示度の頻度分布を同じく季節別に第6, 7, 8, 9図に示す。横軸は中心示度をミリバール(mb)で与え、発現回数は一応前述の天気図中から北緯18度より同48度、東経120度から同150度の海面上に現われた昭和26年6月1日から昭和30年5月31日までの4ヶ年の平均を集計した。大体980mbを境としてそれより中心示度の低いものは台風であり、高い方は低気圧であるが、示度推定の精度と回数とを考慮して980mb以下は10mb間隔、980mb以上は2mb毎に区切つてある。低気圧は、示度は冬季は最も高く、秋春これにつき、夏は最も低い。回数は逆に冬が最も少なく夏が最も多い。分布は冬が幅広く夏は急峻である。次に台風は夏に885mb(最大風速75 m/s)という猛烈なものから、980 mb程度の熱低まで一様に分布した漠然たるものが、秋にはあたかも濃縮成熟したかのように920mb級、950mb級および985mb級の三群に分れる。そして冬にはそれが名残をとどめる程度に少なくなっている。春には台風はないが960mb級の発達した低気圧のあることに注意せねばならない*(3)。

4. 中心示度と最大風速

以上の中心示度に対しその最大風速がどの位かということは海上風速を推定するのにもっとも必要であつて、第10図はその関係を与えている*(4)。これは昭和24年1

月から昭和29年12月までの6ヶ年にわたり中央気象台月報から最大風速の極値を選び出したもので、特に南方洋上の台風については極東空軍気象観測機による値を気象通報されたものから昭和28年7月より本年8月までの分を記入した。図中の曲線は高橋浩一郎博士の実験式である。最大風速は暴風圏をとりまく気圧配置や進行速度によつても変る上に観測地点を完全に中心が通ることも少なく、しかも地形の影響が入つて複雑であるけれども大体の見当は十分つけられる。この結果を用いて前節の集計を毎月の風速と回数と平均値を出せば第11図が得られ低気圧の最多風速は約16m/s、台風は43 m/sとなる。なお季節別に分けると下表のとおりである。二重欄はその内訳で、上が低気圧、下が台風で、全年を通じての平均発生回数は573回、即ち1日平均1.57個の暴風が本邦近海のどこかで起つている勘定になる。

季節	発生回数	中心示度 (mb)	最大風速 (m/s)
冬 (12, 1, 2月)	135.0 { 133.3 1.8	1005.5 { 1007.1 961.4	18.0 { 18.0 42.5
春 (3, 4, 5月)	148.0 { 148.0 0.0	1005.7 { 1005.7 0.0	16.3 { 16.3 0.0
夏 (6, 7, 8月)	151.3 { 133.8 17.5	997.5 { 1003.4 958.8	21.7 { 15.6 43.7
秋 (9, 10, 11月)	138.8 { 118.0 20.8	1000.0 { 1004.3 961.2	22.6 { 14.6 42.6
全年	573.0 { 532.7 40.3	1002.6 { 1005.1 969.4	19.7 { 16.1 43.0

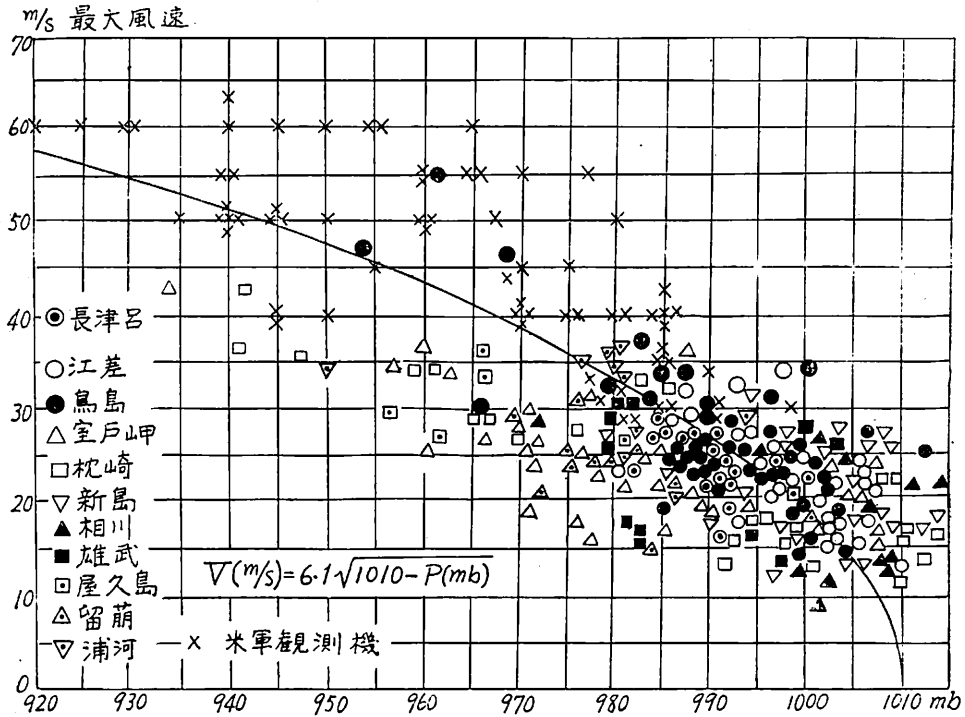
(備考) 昭和26年6月より昭和30年5月に至る4ヶ年の平均。

5. 低気圧および台風の緯度による発達 或は減衰状況

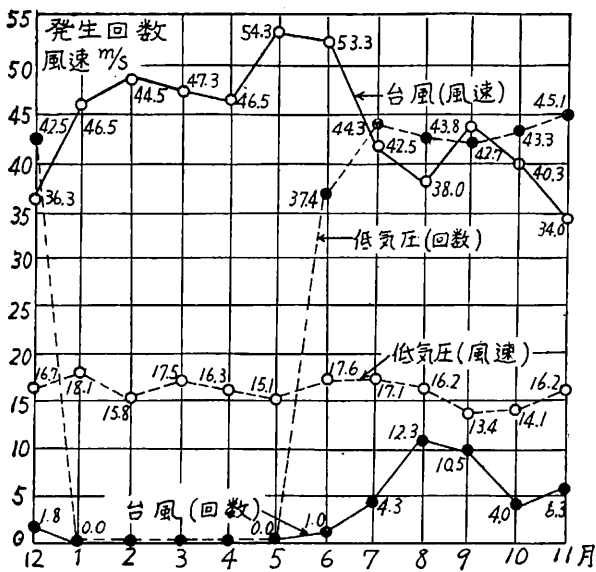
前述のように本邦近海に大暴風を起すものは琉球列島から日本列島に沿つて北東し、或は伊豆諸島から三陸沖を北北東進する二系統の台風と、日本海に発生し津軽海峡或は宗谷海峡を東北東進する低気圧の三つである。と

* (2) (3) 発達した低気圧の風速の例は寿都で40.5m/s(昭和14年1月9日)および49.8m/s(昭和27年4月16日)、紗那で40.8m/s(昭和13年1月26日)、新潟で40.1m/s(昭和4年4月21日)がある。これを台風の記録、例えば枕崎で40.0m/s(昭和20年9月17日)と比較してその規模が想像される。最近では昨年5月10日、北海道を襲つた例がある。

* (4) 室戸台風(昭和9年9月22日)は最低示度が911.9 mbという陸上での世界記録を示している。



第 10 図



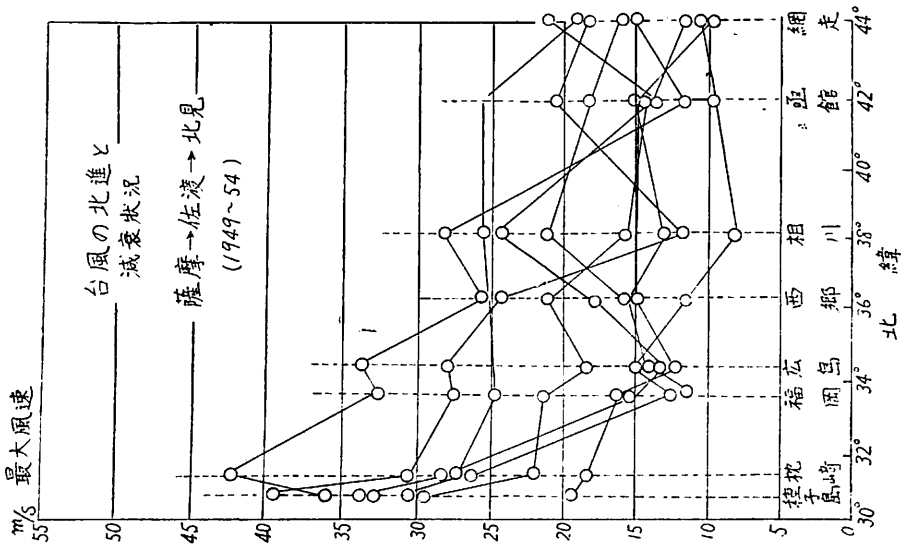
第 11 図

ところが台風についていえば本邦に接近する頃は経路は転向点を過ぎ、勢力も絶頂期を過ぎた時期に在って熱帯低気圧から既に温帯低気圧に変わりつつあり前線を曳行しながら寒冷な気団の内に突進して行くため、その風速は次

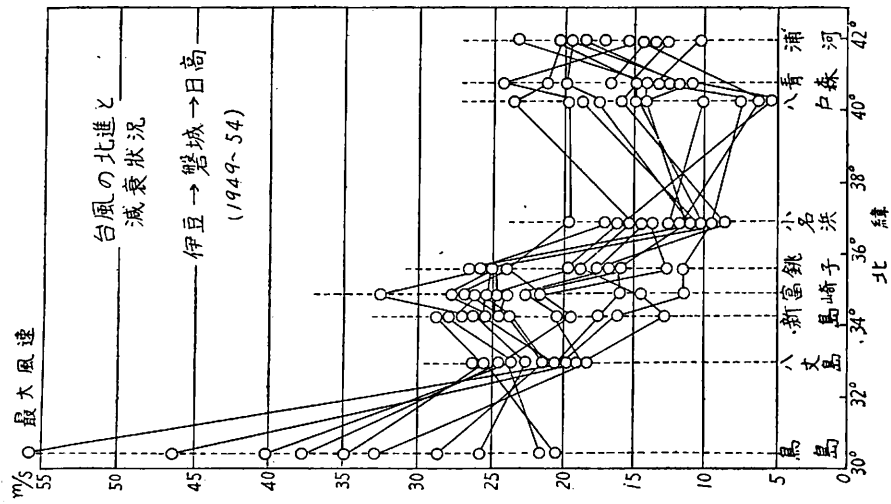
第に衰弱しつつある。この傾向は特に陸地を横断する夏季の台風即ち南西諸島方向からの台風に着るしい。秋季の台風は本土を遙かに離れた洋上を通過するために本土の人々には前者程にはあまり注意を惹かれていないが、その勢力は航海者にとっては重大な関心事である。次に台気圧について見ると、この方は台風とは状勢が反対で、発達期にあるためその勢力は極めて猛烈である。そしてこれが通過後には深い寒冷前線に吹込む大陸高気圧からの強い季節風が吹続ける特徴がある。

いまこれらの三種を昭和24年1月から昭和29年12月まで中央気象台月報の記録より抜萃すれば第12、13、14図のとおりである。台風についてみれば北緯30度附近で45 m/s 程度の風勢を示した台風も北緯40度を通過する頃は約半分の22m/s 程度に略々指数曲線的に衰えている。全体的に見て津軽海峡にある頃の風速は大体、本土上陸直前の風速の二方の一であることを知る。ところが低気圧については、台風よりは遙かに高い30m/s 程度の風速である。これかれ北海道では夏の台風よりも冬の低気圧が重要視され勝ちで、これが青函連絡船の惨事の一つの遠因ともなったように思われる。第15号台風は異例ではあったが、江差測候所で36.1m/s の風速が記録されていたから、あの時少なくとも冬期の暴風雪に対する周到ささ

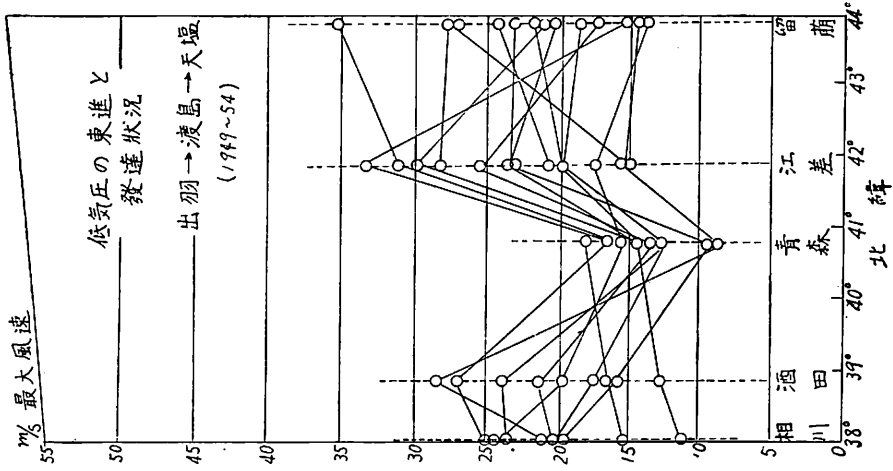
台風および低気圧の緯度による発達並びに減衰状況



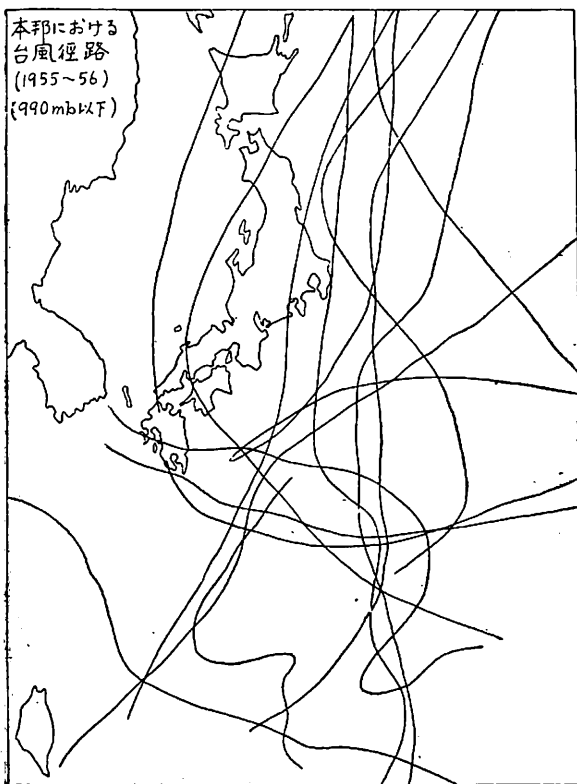
第 12 図



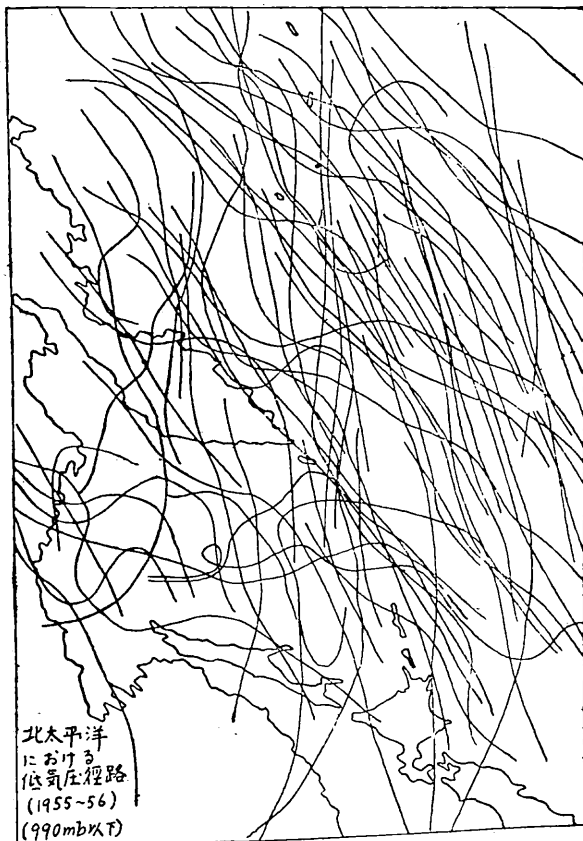
第 13 図



第 14 図

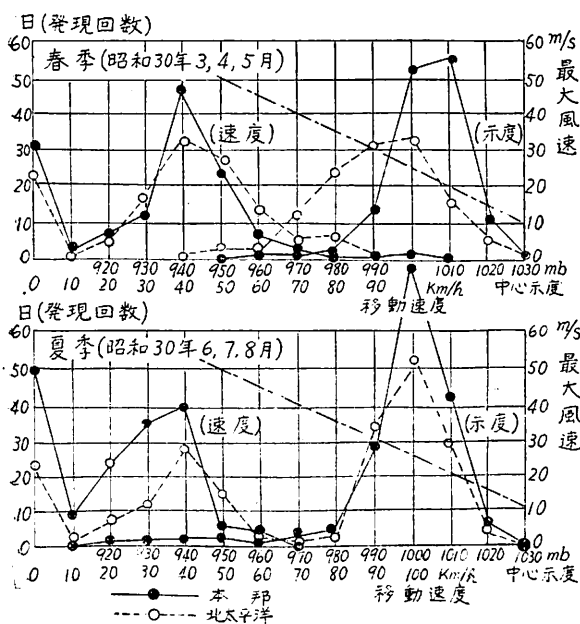


第15図 本邦における台風径路

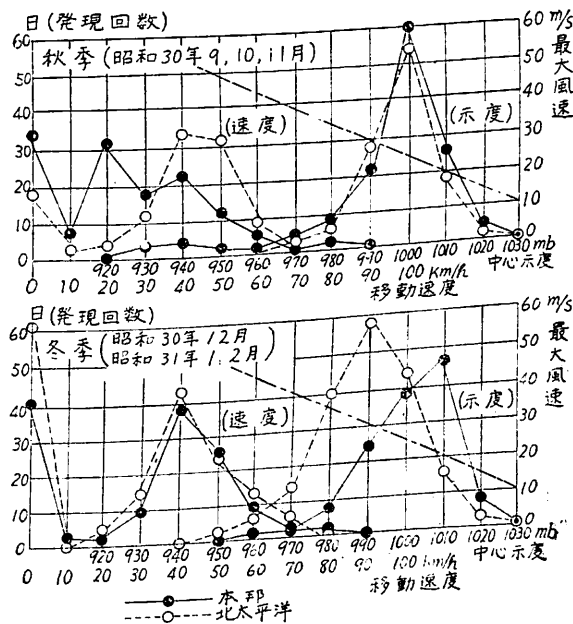


第16図 北太平洋における低気圧径路

本邦および北太平洋における低気圧最深示度および移動速度



第17図 春秋および夏季



第18図 秋季および冬季

えあったらあれ程の海難はなかつたらうと惜まれるのである。なお3図を通覧して、青森、函館および小名浜の風速が他の地と比較してかなり低いことで、これは陸地の影響というものが風勢には非常に大きな作用をすることを物語り、同時に暴風時の避難港としての性質を備えていることもわかるであろう。周囲が外洋に開けている場所と較べて風速が湾内では5割乃至6割に減少するものである。

6. 低気圧および台風の進行速度

附. 太平洋の暴風について

暴風の進行速度がおよそどれ位であるかということは特に航海中の船舶にとってはその中心示度と共に非常に重大な問題で、今後の中心位置がどこに来るかを出来るだけ正確に推測し、もしこれが進路上にある時は回避するよう操船せねばならないのである。第15～18図は著者がNHK漁業気象毎日3回の受信記録を整理し、1年を四季約90回毎に区切って毎日の最深示度およびその移動速度を集計したもので、北洋漁場或は北米航路上の参考として東経150度より西経170度の北太平洋地域の分も一緒に掲げておいた。第15、16図は同じ時期即ち昭和30年3月から本年2月までの間、示度が990mb以下の例を選んでその中心の移動状況を追ったもので、本邦近海のは主に夏の熱帯低気圧および台風であり、北太平洋は冬の発達した低気圧である。風勢はどちらも略々同じ程度であり、地域の広さも等しいので、その線の密度或は頻度から北太平洋の暴風がいかに猛烈なものであるかということが十分推察されるであろう。まず中心示度について見ると、第17、18図の如く、夏および秋については本邦近海も北太平洋も普通の低気圧即ち約1,000mb程度のものは同じ程度に発生している。ただ本邦近海で夏に多いのがやや目立つのは梅面前線のためであり、また南海で

920mbの台風が発生しているけれども、北大半では完全に衰滅していることである。ところが冬から春にかけては北太平洋の方が頻度がずっと高く、その中心示度は低い。特に本土で略々台風の示度である980mbよりもさらに低い低気圧が非常に頻繁に発達していることはもっとも注目されることであって初冬から晩春における暴風雪の猛威を推察することができる。中心示度からその風速を推定するために第4節の資料を著者は

$$V_{\max}(\text{m/s}) = 0.5 \times [1,050 - P_{\min}(\text{mb})]$$

とまとめて図中に斜の直線を挿入した。Vmaxは最大風速であり、もし哩/時を単位とする時は簡単にVmax(kt) = 1,050 - Pmin(mb)で表わすことが出来る。Pminは最低中心示度である。

次に中心の移動速度を見ると同じく第17、18図の中で北太平洋と本邦とを比較して、前とは逆に冬と春とが同じであり、夏と秋とは非常な相違があるが、大体において時速40kmというのが標準である。即ち緯度1度を2時間乃至3時間の速さで移動することがわかる。なお移動速度が零というのが両者ともかなりの数に達しているのは本邦近海は低気圧が東支那海或は日本海に発達し、或は南海には台風が転向する場所であり、北太平洋はこれらが停滞彷徨しつつ衰滅する場合にあたるからである。いわば本邦近海は暴風の始点であり、北太平洋は暴風の終点となっている。特にその数が本邦では夏に、北太平洋では冬期に多いのはよくその辺の消息を知ることが出来る。

移動速度と中心示度に四半期の位相差のあることも本邦と北太平洋の気候の差が現われている。この図には明瞭に出てないが本邦を通過して北太平洋に去る低気圧の中で、特に三陸沖を次第に時速70杆以上の非常な速力で通過するものは、多くはその示度が異常に低く発達する性質があることを附記しておきたい。(以下次号へ)

昭和31年度計画(第12次)新造船建造一覧表の一部訂正

[5月号(第9巻)31頁および32頁]

一覧表の中で、定期船の大阪商船の第2番船に記載のものは申請第2船でこれは落ち、申請第3船が適格ですから下記船と入れかえ訂正いたします。

適格船の要目は次の通りです。

GT 9,450, DW 11,840, 寸法 145.0×19.4×12.5×9.1, Cb 0.671, 航海速力 17.4 kn, 航続距離 16,300 哩, 満載排水量 17,840 噸, 載貨容積(ベール)17,475 m³ (グレーン)19,000m³, 冷蔵貨物艙 464m³, 冷凍機 25HP×4 台, 燃料油艙 1,777 m³, 予定航路 紐育

定期, 艙数6. デリック 5t×12 10t×6 20t×1 30t×1, 揚貨機 E 2.5t×42m/min×12 台, E 5t×30m/min×6 台, 揚錨機 E 22t×9m/min, 艙取機 電動油圧 25HP×2 台, 無線機器 1000 W×1 500W×1, 乗組員 55名 予備 7名 旅客 12名, 主機械 新三菱 9 RSAD 76, 12,000 BH³×118 RPM×1 基, 補助罐 乾燃 9号円罐×1 排ガス罐×1, 発電機 AC 445V 250KW×3, 空気圧縮機 D 300m³/h/×30kg/cm²gr×2: 台

R R 鍛造法によるクランク軸の製造

神戸製鋼所高砂工場
 横山 義明
 松崎 武夫

1. 緒言

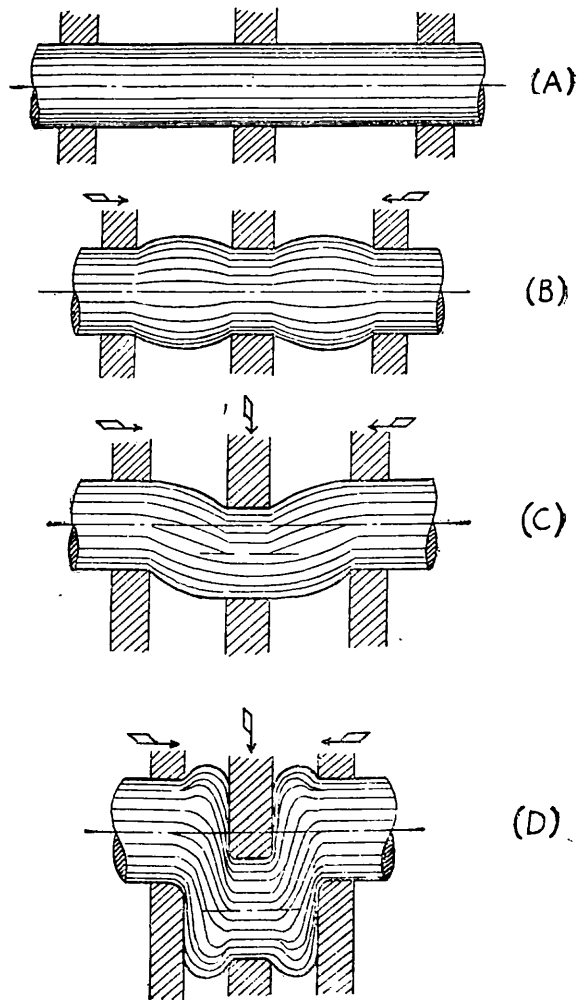
現在内燃機関工業界においては、次々と優秀なる内燃機関が現われてはいるが、さらに燃料経済は勿論、軽量小型にして耐久力に富む安価な高出力機関の出現が要望されている。これの解決策としては、設計技術面における画期的なる進歩とともに工作技術面の飛躍的進歩、また材料の吟味による生産材料費比率の低下等が考えられる。

神戸製鋼所においても昭和の初期より、船用ディーゼル機関のクランク軸の製作を開始しすでに30年の歴史と経験を有し、クランク軸の鍛圧メーカーとしてすぶる好評を得て来た。その後も引続き大型、中型クランク軸の製作を行ない、その材料の改善とコストの低下に不断の努力を重ねて来たが、内燃機関用クランク軸は使用時に受ける繰返し振れおよび屈曲応力に対する疲労強度が直接ディーゼル機関の安全性を支配する極めて重要な部品であるにも拘わらず、従来の一気筒分をブロックとする鍛造法では、その最も応力が集中されるウェブとピンの付根においてメタルフローが不連続となり、材質が著しく低下するという不合理を生じ、かつ、原鋼塊の中心部の不健全全部が機械加工の際に表面に露出してしばしば欠陥となった。このためウェブとピン類を鍛圧によって別々に作り出すことが要望せられ、真剣な考慮が払われて来たが実現に至らなかった。しかるに戦後、フランスのAM製鋼会社によって、この目的の製作機械が発明せられ、R R 鍛造法として実用化されていることを知り検討の結果、完全にわれわれの希望を実現していることが判明したので、同社と技術提携を行ない、昭和29年末より機械の製作に着手し、当社高砂工場5,000トンプレスに据付け、昭和30年4月に試作を終了し、すでに多数の漁船用内燃機関クランク軸を各エンジンメーカーに納入しており、今後船用の補機クランク軸並びに陸用内燃機関クランク軸の製作も計画試作中である。

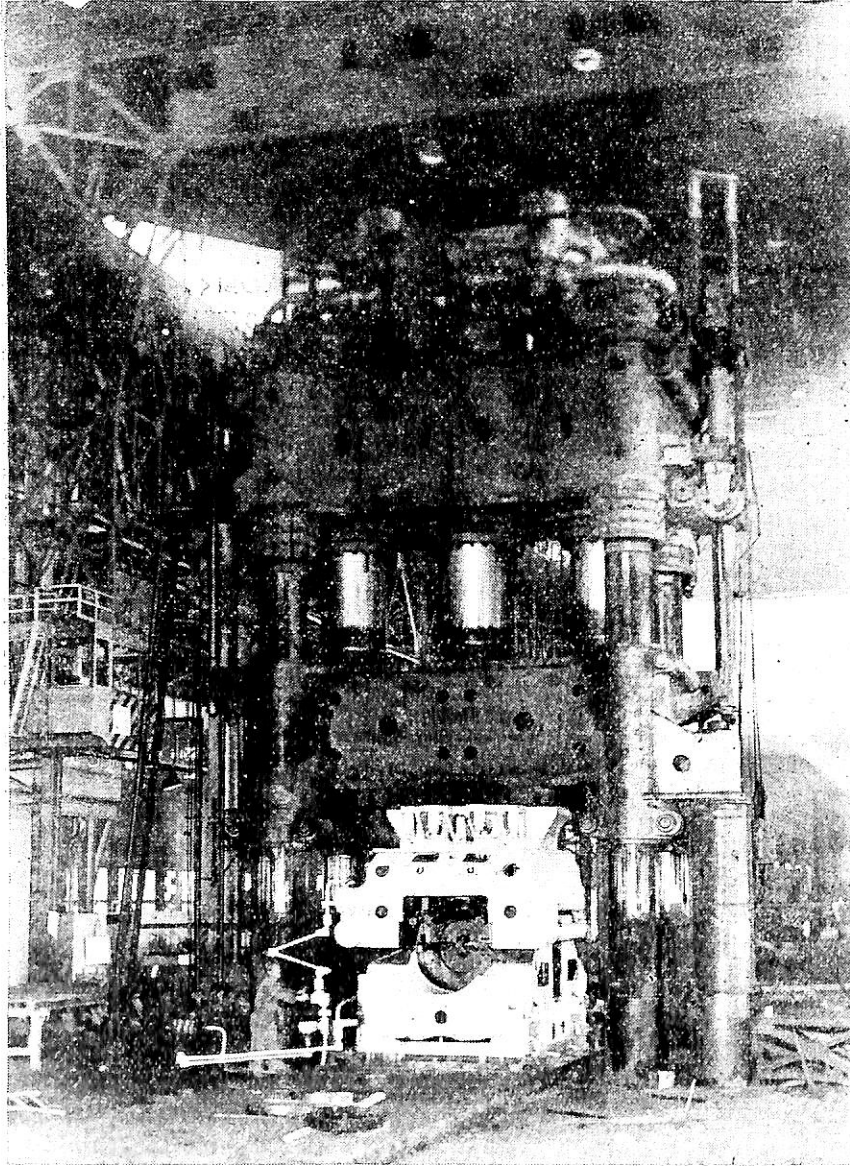
2. 製作要領

第1図に鍛造材または圧延材の丸鋼から鍛圧プレスの1ストロークでクランク軸の1気筒分を一時に製作する

要領を示している。第1図Aの如く、クランク軸のジャーナル部とピン部に相当する3箇所をダイスで強く把持して置き、次に中央ピン部のダイスを固定したまま左右のダイスを寄せて第1図Bの予備圧縮が適当な段階に達



第 1 図

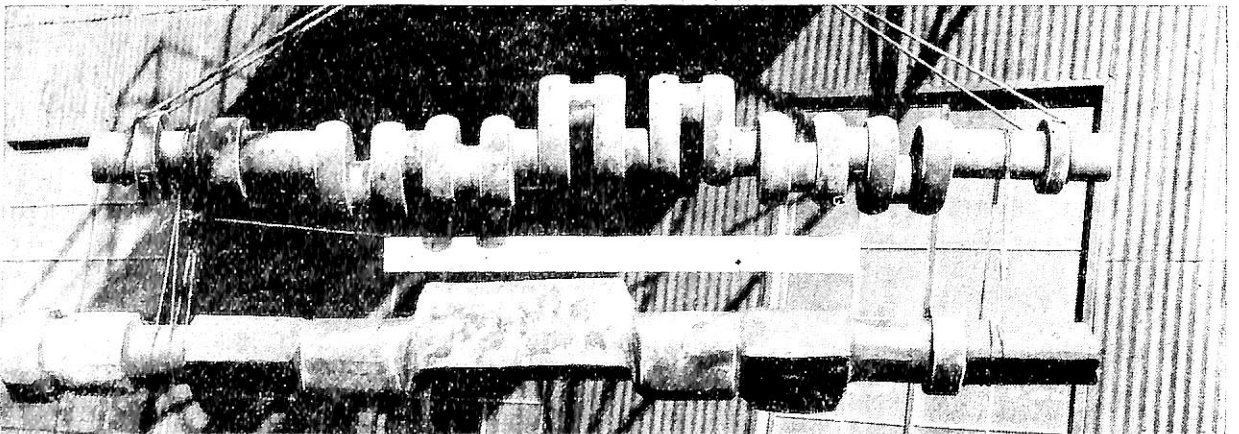


したとき、左右のダイス移動を継続させながら中央ダイスを下方へ押し下げる（第1図C）。各々のダイスが正規の位置に達したとき圧縮部は楕円形のウェブに仕上げられ、それぞれピンとジャーナルを持つ成形されたクランク軸の1気筒が仕上げられる。この作業に要する時間はプレス上に素材が運び込まれて僅か5分乃至10分間で終了する。図示の如くメタルフローが外形に沿って極めて合理的に走っているが、鍛錬作業としては極めて苛酷な作業であるので、これに加える水圧力は5,000トンプレス本体から供給される。なおクランク素材は特殊加熱炉で加熱される。

3. RR鍛造装置とその作業方法

当社5,000トン鍛圧プレスでは、下方に働くらむを持った中央2,000トン、左右1,500トンの能力を有する、3本の下端は上下動するクロスヘッドに接続しており、そのクロスヘッドに上金敷が取付けられ、床面を左右動する摺動盤に据えられた下金敷との間で、熱間材が鍛圧作用を受けるのである。（写真1参照）

写真1（上）RR鍛造装置をつけた水圧プレス 写真2（下）クランク軸RR法と従来法の打放外観比較



打出しクランク軸を製作する場合は、クロスヘッドと揺動盤の間に上下金敷のかわりにR R鍛造装置を取付けて前述の作業が行なわれる。

R R鍛造機械の基底面積は、長さ4,200mm、幅2,350mmであり、全体の高さは3,650mmである。素材中心までの高さは、製品により異なるも大略1,700mmである。

4. R R鍛造装置によるクランク軸製作範囲

5,000トン用R R鍛造装置により製作可能なクランク軸の寸法を示せば次の通りである。

- (イ) クランク軸ストローク320~660mm
- (ロ) ウェブ楕円寸法長径700mm、短径620mm
- (ハ) ジャーナルおよびピン仕上代15~20mm(半径方向)
- (ニ) フランジ部仕上代(平面部)約20mm(外周部)打放フランジ厚さの1/3
- (ホ) ウェブ仕上代(平面部)15~20mm(外周部)打放ウェブ厚さの1/3

現在製作予定中であるクランク軸の一例を第1表に挙げる。

第1表 製作予定クランク軸各部寸法

馬力	ストローク mm	ピン部 直径×長さ mm	ジャーナル部 直径×長さ mm	ウェブ 厚さ×幅×高さ mm
850 IP	600	270φ×192	280φ×196	141×350×589
750 IP	570	255φ×183	260φ×188	135×330×550
650 IP	520	250φ×154	255φ×154	136×325×523
	420	197/200×35	220φ×145	100×290×430
	420	180φ×142	200φ×138	100×245×418
	380	158φ×136	165φ×138	88×220×360
	360	185φ×122	200φ×174	92×295×400
370 IP	200	115φ×96	150φ×88	43×270×200

写真2はクランク軸R R法と従来法との打放外観の比較を示す。

5. クランク軸のR R鍛造法と従来法との比較

減速歯車用歯切盤(HHR-500型)(51頁より) 械において製作する標準の汎用HH型および減速歯車専用HHRおよびHHP R型歯車ホブ盤の種類は大要下表

R R鍛造法によって作られるクランク軸が従来の自由鍛造法に比し優れている点は、

- (イ) 製品全体を通じて一貫したメタルフローが得られるから強さも増し、疲労変は30~40%増大する。
- (ロ) 前者が鍛錬により所要の外形を作り出すため、原鋼塊の表面層がそのままピン、ジャーナル、ウェブの表面層となり得るに反し、後者はスラブ型ブロックからピン、ジャーナル部を削り出すため、鋼塊中の不健全部を表面に出すことにより、設計上最大の強度を要求される部分に欠陥が生じやすい傾向がある。
- (ハ) 小型鋼塊を使用出来るので、ゴースト、偏析等大型鋼塊に不可避の欠陥が著しく軽減されることを意味する。
- (ニ) 加熱時間、鍛錬時間の軽減が可能である。
- (ホ) 仕上代が僅少であるから機械加工時間が極めて短縮せられる。
- (ヘ) 特別な装置を必要とするが、この方法は採算上も非常に有利であると考えられる。

6. 結 言

技術提携を行なってR R装置を新設し、現在製作続行中であるが、予想に反して作業も容易であり、すでに述べたように材質的にも寸法的にも極めて満足すべき結果が得られた。

ただ製作者の要望としてはクランクアームの外形を設計する際、R R法により打上げられたアームの形状が楕円(幾何学的形状)であることを考慮に入れて設計されることが必要と思われる。また外径の幾何学的形状は鑄鋼によるクランクアームの出現している今日、打放しのままにて使用されること

も考えられる。

さらに馬力に応じて可能の限り寸法の統一が行なわれることが、コストの上から、また行程の上から非常に望ましいことである。

の通りである。

これらの歯車ホブ盤の加工精度規格は、大要この種の歯車ホブ盤に関する英国規格に準拠するものである。

汎用歯車ホブ盤	HH-500	HH-400	HH-300	HH-150	HH-100	HH-60
減速歯車専用歯車ホブ盤	HHR-500	HHR-400	HHR-300	HHR-250	HHP R-80	HHP R-45

MK型高速強力フライス盤

日立精機株式会社設計部

佐野 文男・増山 栄作

何時もたゆみなく常に進歩改良の努力が続けられている工作機械は最近特に素晴らしい飛躍を遂げて来ている。他の旋削機械と同様にフライス盤においても、超硬質合金工具の優秀な性能を十二分に発揮し高速重切削が出来るものであることが要求され、従って主軸はそれに応じた強力高速回転を必要とし、機械の大きさの割合に強大な電動機をつけ、機械自体の強度剛性もまた極度に増加せしめて充分なる耐振性を有し、高精度な切削が出来るようになり、またテーブル送りにはバックラッシュ除去装置を装備せしめて硬超工具による完全なダウンカットができるようになって来ている。また高速重切削によって切削能率が向上し、加工時間が短縮されると共に機械の操作時間も出来る限り切りつめる種々の工夫が行なわれている。すなわち主軸回転数送り速度の変換が簡単容易に出来、種々の自動サイクル装置を取付、操作ハンドルあるいは押釦等の構造機能および配置も操作を簡便ならしめるよう考慮が払われ、一方においては加工品の取付取外が容易にできるよう油圧空気および電気の組合せによって種々なる附属装置が進歩して来ている。

当社においては以上のような諸機能を備え、従来機より一段と飛躍したフライス盤として国産品初めての重切削型MKフライス盤が製作されたのである。(第1図参照)

以下に本機の構造上、機能上の特徴を簡単に紹介する。

1. 仕様

テーブル	3MK型	4MK型
作業面の寸法	1,650×400耗	2,100×420耗
左右最大移動距離	850耗	1,050耗
前後 " "	350耗	350耗
上下 " "	500耗	500耗
送り速度変換数	32種	32種
" 範囲左右・前後 (毎分)	10~2,000耗	10~2,000耗
" " 上下 (毎分)	4~800耗	4~800耗
早走り速度左右、前後		

(毎分)	3,500耗	3,500耗
" 上下 (毎分)	1,400耗	1,400耗
主軸		
主軸端	No. 50	No. 50
回転速度の変換数	24種	24種
" 範囲 (毎分)	15~1,500回転	15~1,500回転
電動機		
主軸用	25馬力	30馬力
送り用	5馬力	5馬力
製品重量	約6,800耗	約7,000耗

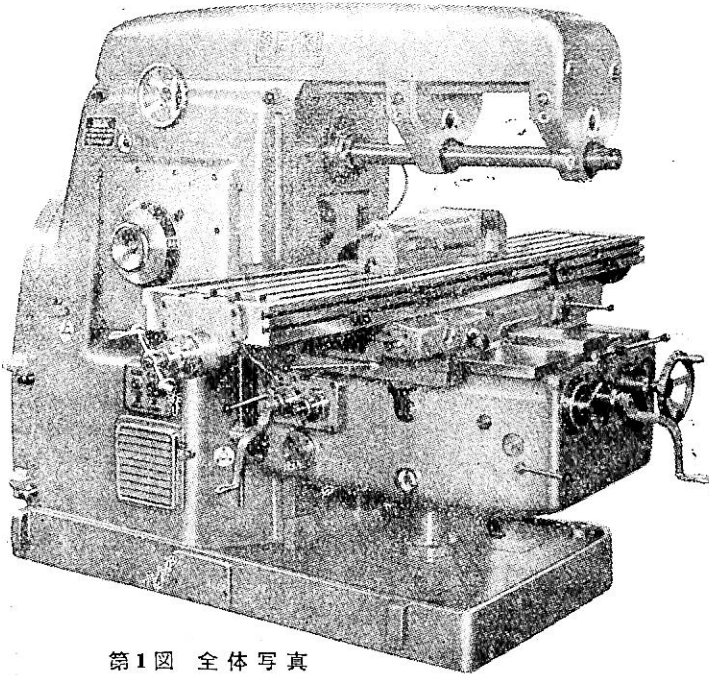
2. 機械の性能と構造

(1) 主軸および主軸駆動部分

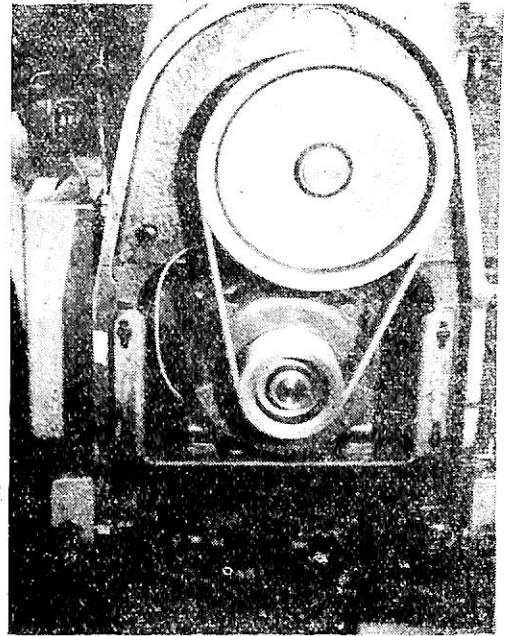
主軸回転数は工作物の材質、カット材質および形状に応じて最も適当な切削速度が選択出来るよう24種、15~1,500r.p.m.、速度域比 100:1 の広範囲に一定の公比をもつて配列している。主軸はニッケルクロム鋼を用い熱処理を施し、高精度に研削仕上を行なって特に主軸端およびテーパ孔部の精度維持に充分なようにし、且つ従来機のごとき前後部2点支持方式を廃して、超精密級ベアリングによる3点支持方式を採用し、加工品の精度に影響する軸受取付法には特に細心の注意を払っている。主軸前部ベアリングの直後にフェースギヤーと一体構造の巨大なフライホイールを取付けて、フライス盤の特性である断続切削による衝撃を吸収し、均一な回転速度が得られ従って精度を永く保ち、かつ工具寿命が延長されるようにしてある。主軸はバランシングマシンによって厳密にダイナミックバランスをとっている。

主軸駆動は第2図に示すごとくコラム内下部に取付けられた25~30HPの主電動機からVベルトを経て、中間軸上に装備された歯車により24変換されて主軸に伝達される。各歯車と歯車軸はニッケルクロム鋼を用い、熱処理を施して正確に研削仕上をし、以上の各ベアリングおよび歯車の給油はギヤーポンプによって強制潤滑を行なっている。主軸の運転停止は全起動の押釦により送り用電動機および油圧用電動機を始動させて後、起動レバーを操作して行なう。すなわちこの起動レバーに連動した

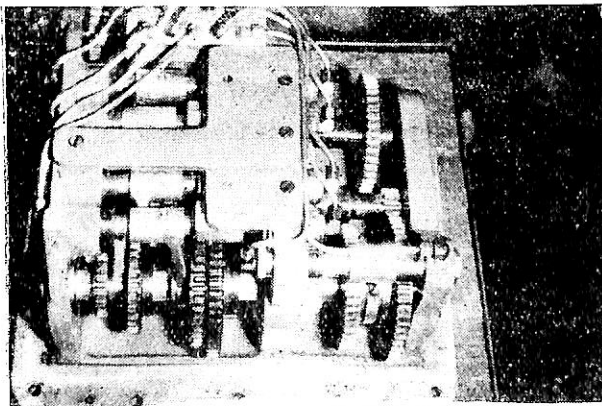
日立精機のMK型高速強力フライス盤



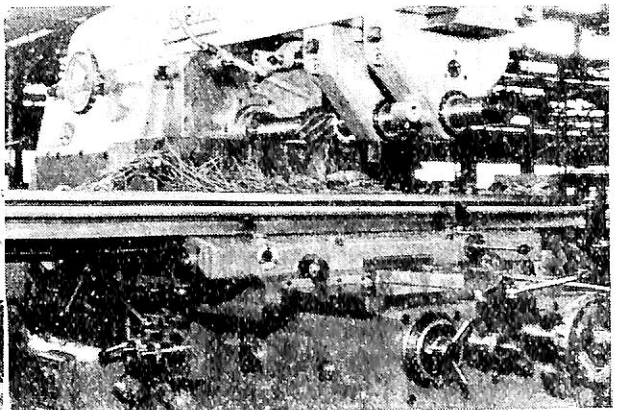
第1図 全体写真



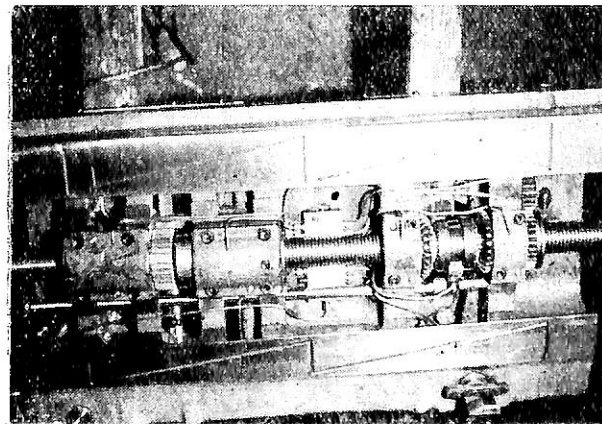
第2図 主軸駆動装置
(下はコラム内の
主電動機)



第3図 ユニット式送り機構



第4図 ニー前面の速度指示ダイヤル(右下)



第5図 テーブル送りネジに設けられた
背隙除去装置

油圧バルブの切換えによってブレーキの開閉および主電動機の制御をし、主軸の運転あるいは急停止が得られる機構で、主軸駆動の安全装置は電気的に行なっている。主軸速度の表示はダイヤルを用い、油圧による歯車摺動式を採用しているためその選択はダイヤルハンドルによって目盛を合わせるのみで、ジャンプセレクトも出来る。

(2) コラムおよびオーバーアーム

コラムは強大な箱形断面を有した特殊鋳鉄装で強力重切削による振動吸収には充分考慮された頑丈な構造になっている。コラムとニーの案内面は従来のダブルテール型を廃して角型のナローガイド方式を採用し、コラムは広大なベースと一体になっている。コラム中間部には油圧作動に必要な油を貯え、その下部には主電動機を包含している。オーバーアームは本機の重切削性に鑑み充分考慮し、その断面を特に大にし内部構造に意を用い、強度振動吸収性を考えて特殊な鋳鉄を採用し、また、アーバーは最大径2吋までの各種を使用出来る。

(3) 送り伝導機構

テーブルの左右、前後、上下駆動はセパレートモーター方式を採用し、ニー右側後部に5HPの送り用電動機を装備し行なっている。全運転の押釦が入っている場合には主軸の回転に関係なく早走り操作が出来、作業の準備が行なえる。送りは主軸が回転している時のみ作動するよう主軸起動と連動したクラッチの掛外しによって行なわれる。送り機構は第3図に示す如きユニット式でニー下部より依め込み型になっており、送り関係全歯車はニッケルクローム鋼を用い熱処理を施しシェーピング加工と研削加工によって円滑静粛なる回転を行なわしめている。この送りの過負荷に対してはボールとスプリングを用いた安全装置を装備し、かつ調整可能のようになっている。送り速度の変換はニー前面にある送り速度指示ダイヤル(第4図)によって、主軸速度変換と同様にして油圧により行なわれる。

送り速度は高送り重切削や従来の如き軽切削も出来るよう毎分10~2,000 耗、速度域比200:1の広範囲に32種を一定の公比で配置されている。

以上の送り機構の歯車、歯車軸およびベアリングはギャーポンプによって強制潤滑給油されている。ニー上下用スクリュウはコラム内下部のオイルボックスから配管されたスタンドのオイルバスの中において回転し、その磨耗を防止している。

(4) ニー・サドル・テーブル

ニーとサドルの摺動面は角形ナローガイドにし従来のものとは比較にならない程広くして極めて安定な形状に

している。ニー、サドルおよびテーブルは重切削に対する振動、撓み等に関し充分意を用いた構造にし、特殊鋳鉄製にて各滑り面はウエイグラインダにより研削仕上げをし、長期の重切削に対して精度を保持できるように製作されている。従来機ではアップカットミーリングしか出来なかったが、仕上精度が良くまた工具寿命に対しても良いダウンカットミーリングを超硬工具を使用して完全に出来るようテーブル送りねじには第5図に見られる如き当社独特の背隙除去装置を設けてある。テーブル操作のモノレバーと連動して早走りの際には自動的に背隙を与えてリードスクリュウの磨耗を防止し、切削送りの際には自動的に背隙を除去する機構で、かつ手動にて簡単に外側からノブを操作してその掛外しができるようになっている。

最近の高送り重切削によって加工時間が著しく短縮されたので、操作の簡易化としてテーブル操作にモノレバーによる方式を採用し、更にテーブル前側面にある2本のT溝に取付けられるドッグによって切削送り、早走り、方向変換、停止の操作が自動的に行なわれるオートサイクル装置を設けている。

以上MK型フライス盤について構造の概要を述べたが当社においてはまたメディアムタイプとしてML型フライス盤2番から4番までの堅横万能型を製作している。

カッターサイズ	9" ~ 12"
シェーピング送り(毎分)	10~60mm
シェーピング切込送り(1回毎に)	0.02~0.08mm
心高(テーブル上より)	630mm
軸回転数(毎分)	30~380rpm (ピックオフギャー)
シェーピングストローク	1,000mm
クラウニング装置付 (クラウニング可能長さ300mm)	

主軸回転用	5HP-4P
シェーピング送り用	3HP-4P(ブレーキ付)
切削油用ポンプ	1/2HP-6P

4. 結 言

以上限られた紙面なので極く概要のみを記すに止り説明不十分な点が多くおわかり難いことと思うが、大方御覧察願えれば幸である。なおシェーピング機に関しては種々と研究の上改良に努力しているが、御使用者側の立場としての御意見その他を聴かせていただき、さらにより良きものを作り出して造船工業界、引いては日本の産業界発展の一助となり得るよう念願している次第である。

一機械と設備一

ギヤー・シェーピング・マシンについて

日立精機株式会社設計部

吉池 良一・塚田 政伊

1. 緒言

自動車またはバイクモーター等のミッションギヤーは勿論、その他工作機械のギヤーボックス、ギヤードモートル等においても高速に回転する歯車にはシェーピング法による仕上加工を施すのが常識になって来ている。それはシェーピング法によって仕上加工された歯車の噛合は極めて円滑で、従来問題とされていかなか解決されなかつた所謂歯車の雑音が殆んど無くなることに大きな意味があると思われる。従来はピッチ径300mmφ以下の小歯車がシェーピング加工されていたが、近時大は5,000mmφにおよぶタービンの減速歯車に至るまで歯車という歯車はことごとくシェーピング加工を施すようになって来た。これには上記の長所の外に次に挙げる利点があるからと考えられる。

(1) ホブ切りまたはフェロスカッター切の場合のピッチ誤差、振角、歯形、偏心等の誤差を60%以上修正する。特にピッチ誤差および歯形は著しく修正される。

(第1表参照)

第1表 (単位mm)

	ホブ切り後	シェーピング加工後
振れ	0.02~0.05	0.002~0.01
隣接ピッチ誤差	0.01~0.03	0.002~0.004
累積ピッチ誤差	0.03~0.7	0.01~0.05

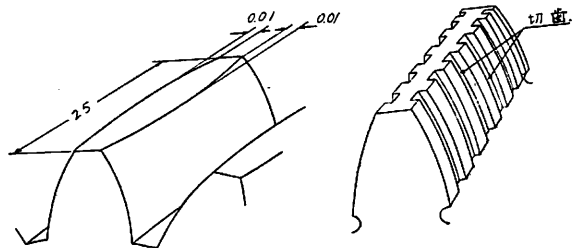
(2) 従来は高精度の歯車といえば研磨仕上によっていた。しかし研磨仕上は作業に熟練を要する上に仕上完了までには長時間を要するが、シェーピング仕上では同一歯車の場合で約1/30の時間で済み、且つ精度も研磨仕上に劣らないものが得られる。

(3) シェーピング法によって仕上げる時、楕円シェーピング法といって歯車の歯の幅の方向に第1図のように僅かに膨みをつけることが出来る。これはシェーピング法の特筆すべき利点で、これによりシェーピング機はその偉力を最大に発揮する。この楕円シェーピングされて歯車には次の特徴がある。

(a) 歯車の噛合は常に歯幅の中央部が当たるため非常に円滑になり歯音がなくなる。

(b) 噛合における歯面の片当りがなくなるために歯の強度は2倍以上に増加し、また寿命においては40倍以上に増加する。

(c) 熱処理による変形、組立誤差や製作誤差による歯



第1図

第2図

車軸の僅かの傾き、荷重による軸の弾性変形等に起因する噛合の不均一等もまた歯車の騒音の原因となり、また歯車の寿命を著しく短くするが、この楕円歯形歯車によって、これらは問題でなくなる。

2. シェーピング機構および楕円

シェーピング法

軸が互に平行でない二つの歯車が噛合している時、その接触しているところは点であってこれが回転する時には噛合の位置において互に歯の幅の方向に滑りを生じていることは知られている通りである。シェーピング機におけるカッターとワークギヤーの関係は丁度この関係にあり、カッターには第2図のような刃部がついているのでカッターとギヤーを噛合せて回転させるとその噛合の部分においてギヤーは削られる。いまカッターをギヤーの軸方向に動かすと歯の幅全面にわたって仕上げられる。これがシェーピング仕上法である。

次に楕円シェーピングとは歯の幅の方向に第1図のようにふくらみをつけることで、そのふくらみの程度は図示の程度のものである。このふくらみをつけるにはシェーピング仕上加工中カッターがギヤーの端に進むに従って第3図のようにワークをのせたテーブルがスキベルしてカッターに近付き切込が深くなって第1図のような

日立精機のギヤーシェーピングマシン

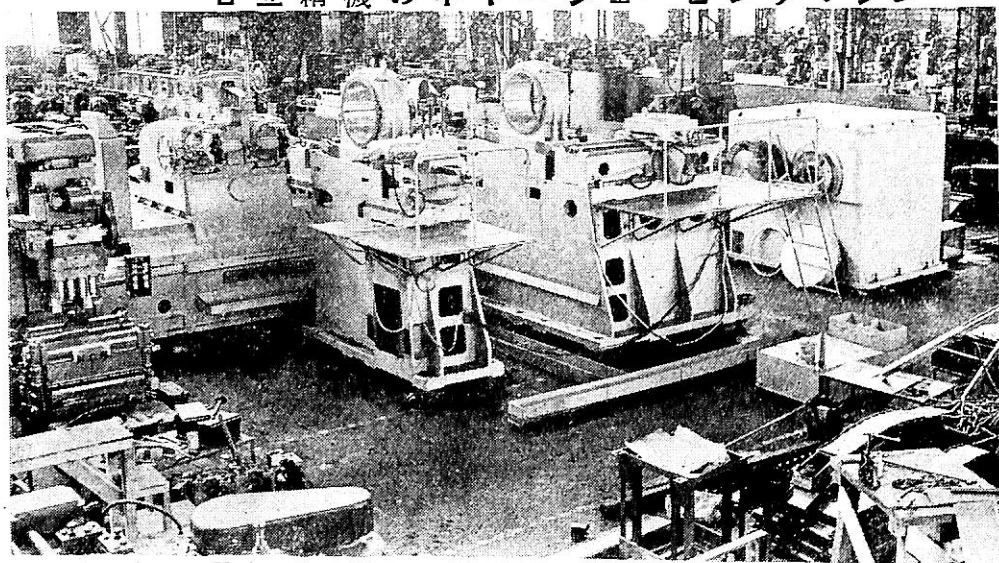


写真1 KAB型ギヤーシェーピングマシン

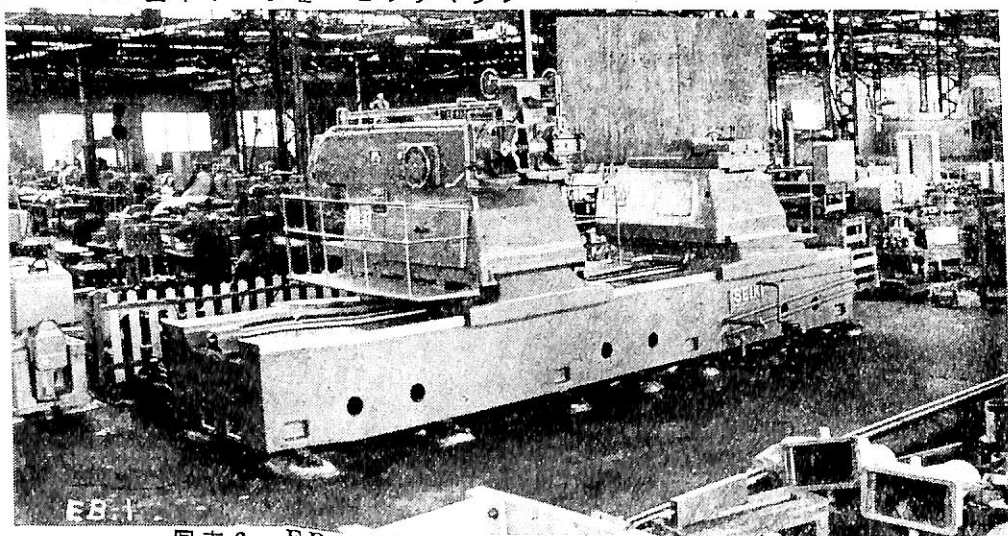


写真2 EB型ギヤーシェーピングマシンのベッドその他

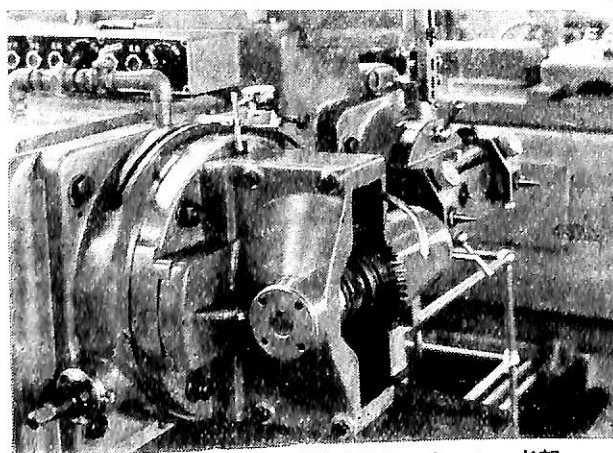


写真3 EB型の cutter-head 部

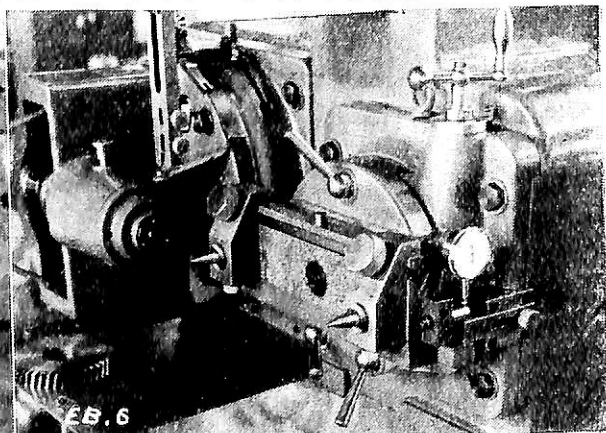
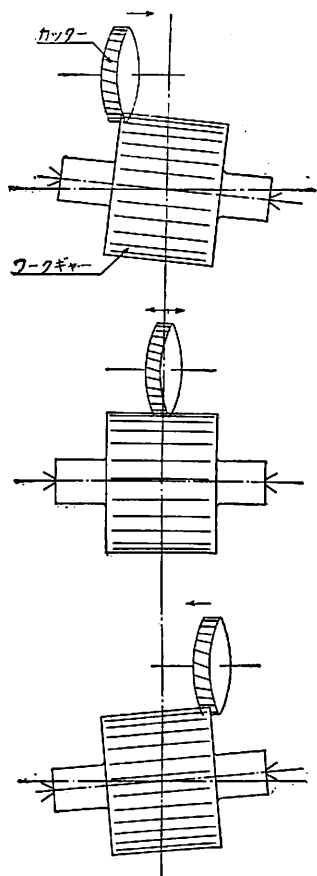


写真4 チェッキングヘッド



第 3 図

mmφ までのものを製作したのでその概要を説明する。

いずれもフロアタイプと称してベッド上にはカッターを滑らすためのサドルがベッドの長手方向にスライドし、ワークを支えるペダスタルとこれを回転させる主軸台はベッドとは別に床上に置かれている。ペダスタルはワークのジャーナル部を支えるわけであるが、そのスパンに合せられるようにレール上についてベッドの長手方向に平行に位置を動かすことが出来る外、ペダスタル上のプランマブロックはワークの心出し用のためと、カッターを滑らすためのオーバーハングを少なくするために小径のワークの時はカッターに近付けてワークを取付けることが出来るように、ペダスタル上で上下と前後に位置を調節することが出来る。主軸台もこれに応じて2本の主軸を有し、大径のワークに対してはベッドより遠い方の主軸、小径のものに対しては近い方の主軸を使用出来るようになっていいる。主軸の回転はピックアップギヤにより毎分3~45回転の間変換出来る。写真1はKAB型を示すが、ペダスタル上の手前には刃物台があり、第4図の▽部の加工も出来るようになっており、これは手送

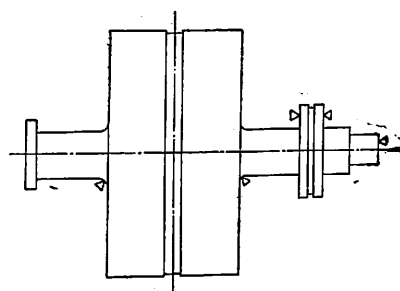
円形の歯形になるのである。このテーブルのスキベルはカッターのストロークに連動して行なわれる。これが楕円シェーピングの方法である。

3. 各機械の説明

(1) KAB型およびEB型ギヤシェーピング機

さきにSV型ギヤシェーピング機としてピッチ径300mmφまでの小型シェーピング機を製作してギヤシェーピング機にやさか経験を得たわが社がこの度EB型としてピッチ径4,000mmφまでのものをさらにKAB型として4,500

りの外、機械送りも可能である。なお写真右側の箱形のもの主軸台である。次にベッドの上は滑面となりサドルがこ



第 4 図

の上をスライドし、サドル上にはベッドと直角方向にスライドするカッターボデー、さらにその上にはカッターを滑らすためのカッターヘッドが取り付けられている。写真2はEB型のベッドその他これら一連のものを示している。写真3はこのカッターヘッド部を大きく示したものでカッターヘッドはワークとカッターを正しく噛み合わせるため(カッターは通常あるヘリックス角を持っており噛み合わせた状態ではカッター軸は水平ではないし、その角度は約15度程度がよいとされている。)カッター軸を傾けるようになっており、そのための四角頭軸が見えている。KAB型はこのカッターヘッドを2個備えているので(写真1参照)ダブルヘリカルギヤのシェーピングには2個のカッターヘッドをそれぞれ相対するヘリカルギヤに角度を合せることが出来て作業は一層簡便である。また写真4に見えているのはチェックヘッドで、これによりワークのヘリックス角の測定を行なうことが出来る。この外、最上部にはチェックアームを備えてあり、ワークの取付の際の心出しまたは外径の測定等に使用する。

次にKAB型、EB型いずれもワークの外径および側面を旋削するためのターニングヘッドを有しているの、まずワークをペダスタル上にのせ、ジャーナル部の心出しを行ない(チェックアームによって行なう)外径側面の旋削を行なう。所定の寸法に仕上がったら(この外径測定もチェックアームによる)ペダスタルはそのままとし、ワークはホブ盤に移され外径基準で心出して歯切りを行ない、再びこのシェーピング機にかけるのである。ペダスタルは旋削の時のままであるから歯車の心は正しく出ている。この状態でシェーピング仕上げを行なうから偏心のない歯車が仕上がる。以上構造の概要を説明したが、機械の仕様の通りである。

KAC型

EB型

加工し得るピッチ径

900~4,500mmφ

1,000~4,000mmφ

モジュール

12mまで

12mまで

歯車の幅(最大) 5,300mm 1,800mm
 カッターサイズ 12" 12"
 シュービング送り(毎分)
 1~43mm(ピックオフギヤー) 1~20mm(無段)
 シュービング切込送り(1回に)
 手動 手動または0.02~0.03mm
 刃物台縦方向送り(毎分)
 0.75~27mm(ピックオフギヤー) 0.5~5mm(無段)
 * 横方向送り(毎分)
 1~43mm(ピックオフギヤー) 0.5~5mm(無段)

電動機

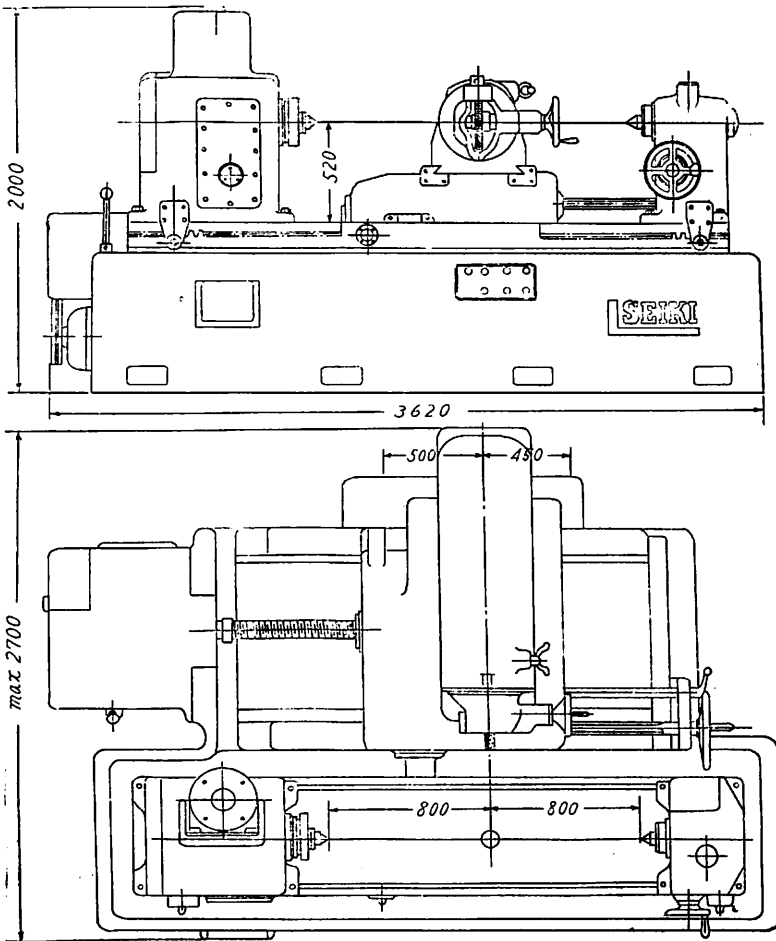
シュービング送り用
 2HP-6P(ブレーキ付) 5HP-4P(VS変速モーター)
 横方向早走り用
 10HP-4P(ブレーキ付) 10HP-4P
 縦方向早走り用 — 2KW-4P(減速機付)
 刃物台、長手送り用

— 5HP-4P(VS変速モーター)
 縦方向送り用 1/2HP-6P —
 横方向早走り用 — 10HP-4P
 主軸回転用 30HP-6P —
 クラント用 2HP-4P 1/2HP-4Pおよび
 200W-2P

(2) KAC型ギヤーシュービング機

これはピッチ径1,000mmφ程度までの歯車を仕上げる機械で、通産省の試作補助金を受けて研究試作中のものであるが、その概要は次のようなものである。これはベッドタイプでワークを支えて回転させるヘッドストックとテールストックはテーブル上に取付けられ、テーブルはシュービングサドルと共通のベッド上に乗っている。ヘッドストックの主軸はピックオフギヤーにより毎分30~380回転の間変換し、ワークは両センターに支えられ特殊のカップリングで回転が伝えられる。シュービングサドル上にはシュービングスライド、その前方にはカッターヘッドが取付いてベッド長手方向にスライドしてシュービングストロークを行なうことは前記KAB型、EB型と同様である。ワークをのせたテーブルはその中央においてプリロードされた精密級ベアリングでベッドに取付けられ、テーブルの周縁は鋼球により支えられているので水平面上で軽くスキベルすることが出来る。このテーブルはリンクでシュービングサドルのカム板に連結されているので、カム板の角度を適当に選定することによりシュービングストローク毎に必要な角度スキベルして前述の楕円シュービングを行なう。なおテーブル上両センター間の距離の最大は1,600mmであるが、これより長いシャフト付ギヤーの場合はベッドをつぎたしてセンター間距離を延すことも出来るようになっている。但しこの場合は楕円シュービングは出来ない。第5図はこのKAC型の全図を示しており、これの仕様は次の通りである。

加工し得るピッチ径
 100~1,250mmφ
 モジュール 3~12m
 (以下44頁につづく)



第 5 図

＝機械と設備＝

減速歯車用歯切盤(HHR—500型)について

株式会社 芝浦機械製作所

魚 住 弘 道

1. 目 的

大型船舶用の原動機たる蒸汽タービンから船の推進器を駆動するためには、大型のしかも非常に精密加工を要する減速歯車を必要とする。近年減速歯車に関する経験と研究の結果従来の汎用形の歯車ホブ盤に対して、専用機として備えたい幾つかの設計要素と必要な精度限界が適定され、一応の基準規格として一般に使用されようとしている。本機はこの目的のためにタービン減速歯車切削専用機として製作された歯車ホブ盤(HHR—500型)で、所要の軸付または軸無のブランクに対して平歯車または、はすば歯車の切削を行なうものである。

この種の歯車を切削加工する歯切盤は従来いずれも外国に仰いでいたが、弊社製作による親歯車ホブ盤(第1図)および親ねじ旋盤によりこれらの機械の生命ともいふべき割出親歯車および送りねじを極めて正確に切削加工することができ、経験と研究による修技によってさきに製作されたHHR—500型ホブ盤に引きつづき、タービン減速歯車専用ホブ盤としてすぐれた国産機の自給自足をみることが出来るわけである。

2. 機械の性能

本機はタービン減速歯車切削に十分な性能を有すると共に陸用大形(最大モジュール20)の平歯車およびはすば歯車の精密ホブ切削加工を能率よく行なうこともできる仕様の概略は次の通りである。

切削し得る歯車の公称最大直径	5,000mm
公称最小直径	2,000mm
ホブとテーブルの最大心間距離	3,000mm
最小心間距離	750mm
ホブサドルの上下移動距離	2,300mm
使用し得るホブ最大直径(外径)	250mm
最大長さ	350mm
最大モジュールピッチ	16
ホブスピンドルの駆動端における直径	130mm
ホブアーバーの標準直径	63mm
テーブルの直径	約4,300mm

テーブル中心の孔径(貫通)	1,000mm
親歯車直径	4,125mm
細ピッチウォーム歯車歯数	1,080 枚
荒ピッチウォーム歯車歯数	309 枚
ホブスピンドルの回転数	15~80r. p. m
ホブサドルの送り(テーブル一回転につき)	0.2~5mm
テーブル上の許容最大荷重	70,000kg
機械の概略寸法(床上高さ)	約6,500mm
(巾)	約5,500mm
(長さ)	約11,000mm
機械の総重量(定盤を含まず)	約130,000kg
主駆動用直流電動機 20HP	1 台
400~1,200r. p. m	
コラム早駆動用交流電動機 7.5H	1 台
1,000/1,200r. p. m 50/60サイクル	
ホブ台早駆動用交流電動機 5HP	1 台
1,450/1,750r. p. m 50/60サイクル	
テーブル早駆動用交流電動機 10HP	1 台
1,000/1,200r. p. m 50/60サイクル	
潤滑油ポンプ用直流電動機	
テーブル関係用 1HP 1,000r. p. m	2台
コラム関係用 1/4HP 1,000r. p. m	1台
油圧ポンプ用直流電動機 1HP 1,000r. p. m	2台
切削油ポンプ用直流電動機 1HP 1,000r. p. m	1台

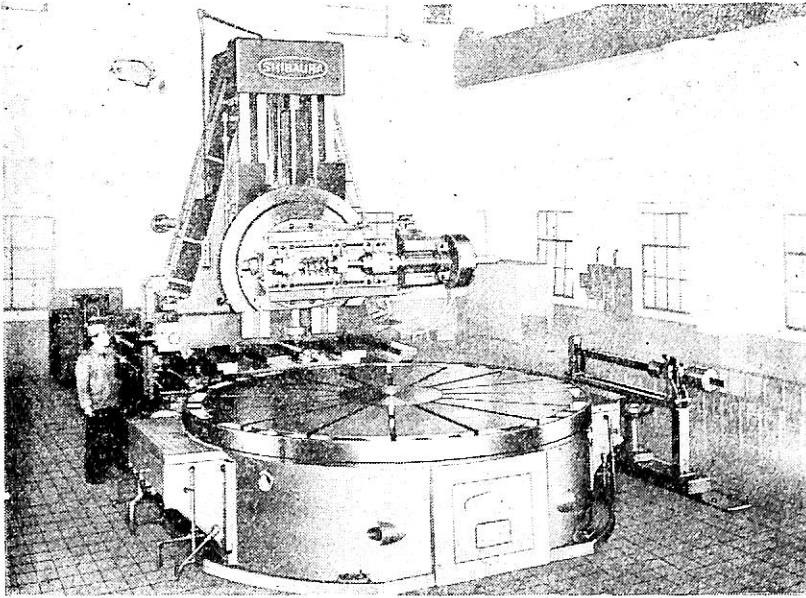
本機は精密加工精度保持のために堅固な地形の上に設置し、加工物の要求される精度から仕上加工の工程において、室温変化による加工寸法の誤差を防ぐために工場建物は恒温室構造にして仕上加工中における室温を一定(摂氏1度の範囲)に保ち得る設備を備える必要がある。

3. 機械各部の構造

本機は要求される高い加工精度を永く保持するために合理的な設計とがんだな主要部構造を有する外、主要鋳物部品は全てミーハナイトメタルより選ばれている。

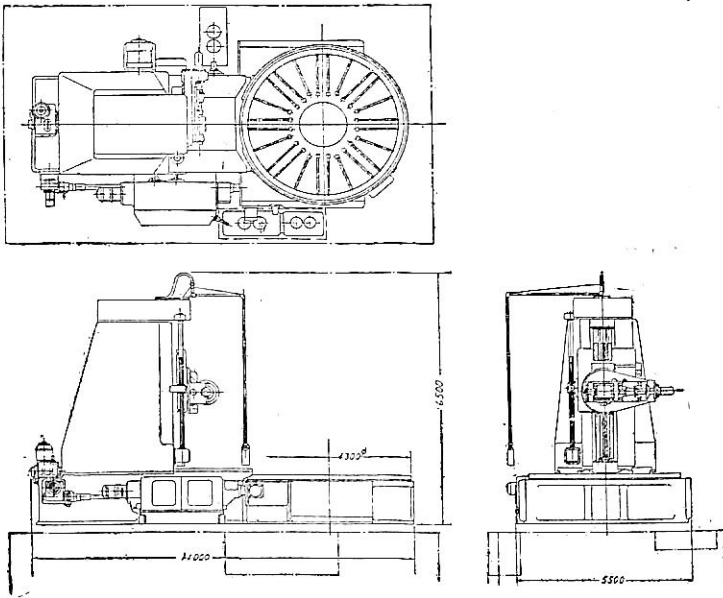
(1) ベ ッ ド

ベッドはテーブル側とコラム側との2個よりなり強力



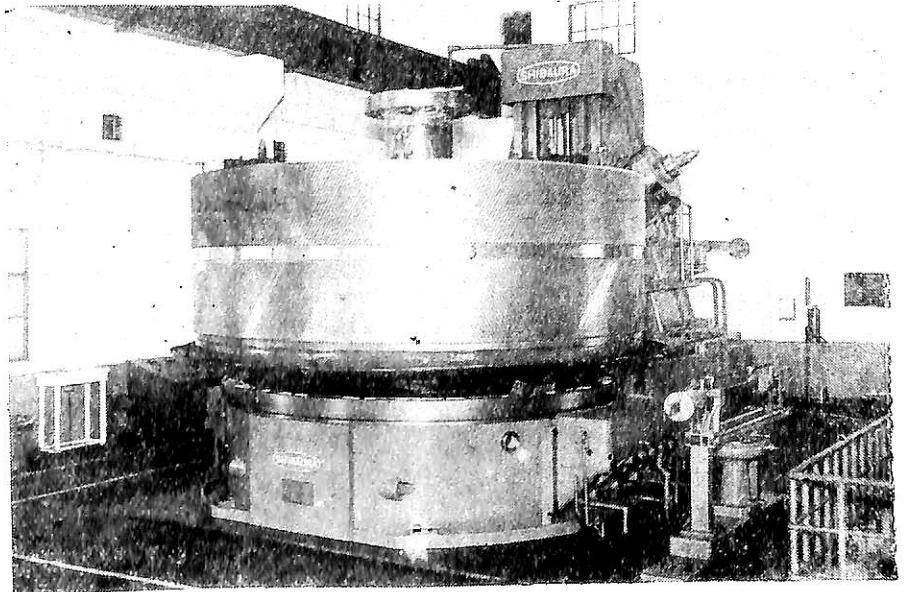
芝浦機械製作所の
減速歯車用歯切盤
H H R - 500 型

第1図 親歯車ホブ盤



第2図 減速歯車ホブ盤

第3図
親歯車ホブ盤の
減速歯車切削状況



に締め付けられおり、十分な剛性が与えられ、機械の運動精度の基準となる摺動面は正確に加工されている。

(2) テーブル

テーブルは加工物による重荷重に耐え、十分に精度を保持できる剛性を持ち、精密仕上された中心軸受部および正確な平摺動面を備え、歯切削駆動用として精密に加工された細ピッチ及び早駆動用として荒ピッチの歯車を備えている。細ピッチ親歯車は特殊青銅とし固定された2本のウォームにより駆動される。荒ピッチ親歯車は特殊鋳鉄を使用し1本のウォームにより駆動される。両者の掛換方式は荒ピッチウォームの回転角の位相調整により簡単に行なわれ、両者はインターロックされている。

(3) コラム

コラムはホブサドルの垂直運動を正確に案内し、強力切削に対しても十分な剛性を備えた箱型構造で、ホブサドルの前側に精密送りねじとホブ駆動用のスプライン軸が設けられており、送りねじの保護の点で特に必要ならばセッティング用送りねじを併せて設け、容易にかけ換えを行ない得る構造をとることもでき、仕上用とセッティング用の送りねじの掛外し機構は遠隔操作により確実に行なわれ、両者はインターロックされている。なお特殊な場合として切線送り駆動用スプライン軸がアタッチメントとして側面に取り付けることもできる。(第2図)

(4) ホブ台

ホブ台はタービン減速歯車切削用専用機として平歯車および単または複のはすば歯車の切削ができる構造になっており、各部は精密加工に対する精度を保持するとともに強力切削にも耐え得る構造で、その運動はテーブル回転軸に対して正しく行なわれる。

(5) テーブル荷重受機構

特殊構造のテーブル摺動面において油圧によってテーブル荷重の大部分を支持し、摺動面圧を安定した一定値に保ち得るように油圧の安定装置が設けられており、最適の油圧に調整することができる。

(6) 加工物心出装置

軸付歯車の下部軸受部の心出しのためにテーブル中央に貫通した孔があり、下部軸受部への接近が容易である。通常心出し作業は望遠鏡を用いて行なわれる。

(7) コラム移動機構

コラムの移動は剛性の大きい送り機構により正確に機械送りができ、ウォーム歯車加工の自動切込が可能である。また微動調整は手動ハンドルおよび押釦制御方式によって確実容易に実施できる。

(8) 駆動機構一般

最終の加工精度を保持するため、主要駆動部の剛性は

極めて大きく、かつ部品加工および組立の精度は製品の加工精度に支障を与えないように十分注意されており、押ボタンによって容易に操作ができる構造になっている。

(9) 温度計測装置

機械の主要部および主要軸受部並びに切削油等に対する温度計測装置が設けられるようになっていて、各部分の温度管理を確実容易に行なうことができる。

(10) レベル確認装置

設置工場の基礎状況によって必要な場合にはテーブルベッド、コラムベッドおよびコラムにはそれぞれ適宜の位置に直角方向の固定水準器を設置して常時機械のレベルを確認することができる。

(11) 給油装置

(イ) 潤滑剤関係

テーブルの荷重受のために用いられる一定圧の圧油の外は、おおむね潤滑ポンプによる自動給油によっている。給油箇所のうち最も重要な部分の親ウォームおよびウォーム歯車のかみ合い部には常に多量の潤滑油が供給され、ウォームに与えられたふくらみの効果とともに安定した潤滑状態が保たれており、また給油の万一の事故をも考慮して潤滑油用ポンプ(電動機直結)は2組を常時作動させ一方の故障の場合も他方により安全に運転ができ、電氣的故障には信号燈により、また親ウォームと親ウォーム歯車の噛合部における油量の減少に対しては断流継電器による警報装置が設けられ作業者に知らせようになっている。機械の始動に際しては潤滑油ポンプおよび油圧ポンプが駆動されて後述のご始動ができるようになっている。

(ロ) 切削剤関係

切削剤は切削油用ポンプ(電動機直結)1組を常時作動させ、他の1組を予備としてスイッチにより切換えができるようになっている。

(12) 基礎定盤

機械の高度の精度を永く保持するために、本機においては大形基礎定盤の上に機械本体を設置することを理想としているが、据付場所の実状に応じて考慮される。

4. 精度に関して

本機械の製作に当っては英国規格(B. S. S1498/1954)の内A級を全面的に適用し、これ以外の事項はJ I S規格を基準にしている。

5. 芝浦標準の精密歯車ホブ盤

上述の親歯車ホブ盤(第3図)を基礎として、芝浦機
(以下41頁につづく)

マイハーク トーションメーター

—トルク並びに軸馬力遠隔測定用—

江商株式会社 機械部
中 島 孝

1. は し が き

マイハーク (Maibak) の トーションメーターは回転軸によって伝わるトルク並びに馬力を遠隔操作で読みとる正確な測定器である。これは1%以下の測定誤差で回転軸のトーショナル・デフレクションをトルクの函数として測定する。この独自の測定原理こそキャリブレーションの非常な信頼性と堅実性と安全性を可能ならしめているもので、この点でマイハーク・トーションメーターはよく知られている。

本器は小型で簡単に取付けられ、その操作は極めて簡単のため熟練者でなくても十分使用出来る。従って本器は一時的な試験用としてよりもむしろ恒久的な備付け装置として益々広く使用されるようになった。特に船主の間では、かつてはトーションメーターは普通新造船の試運転時のみに使用されたものが現在では機械の機能の恒久的な表示器として備付けられるようになっている。

本器は次の分野で広く使用されている。

船主、造船所、調査研究所、各試験所、公共検査機関、ディーゼル機関、タービン、ギヤー、プロペラ等の各製造所等。

2. 構造と機能

本器はシャフトに直接取付けられるトーションカップリングと、遠隔におかれるレシーバーの二つの部分からなっており、この両者は内部的にケーブルによって連結されている。

(1) トーションカップリング

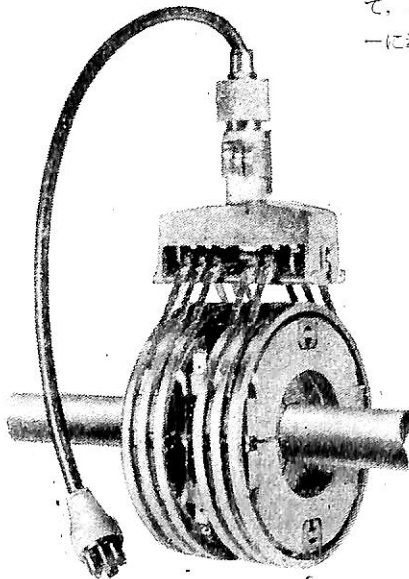
種々の軸径に適合するように各種の型が用意されている。各々のカップリングの寸法はある程度の範囲内の径を有する軸

に適用し、カップリングの中に取り付けられているナイフエッジで正確に軸に密着するようになっている。二個のナイフエッジの幅は非常に小さく70~90 mmである。カップリングは軽金属製でその寸法は非常に小さくその回転慣性は極少であると同時に取付け簡単で、かつカップリングを固定させる方法は軸上におけるナイフエッジの滑りを止める作用をしている。

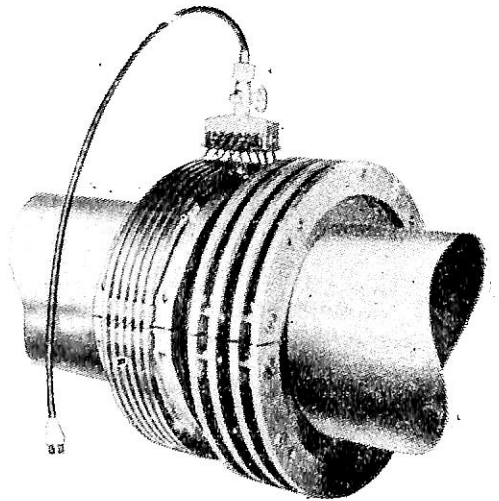
軸の振れは二個のナイフエッジ間において測定され、それは二部分に分れたカップリングの間に切線上に取付けられている二個のマイハーク・ストレイン・ゲージを通してライナー・デフォーメーションとして測定されるマイハーク・トランスデューサー(トランスミッター)の固有振動数はトルク的作用で起るストレインの変化するものである。

温度変化の影響、遠心的作用および軸の屈曲等は二個のトランスデューサーが相対する側に(即ち一方は内方に縮む力、他方は外方に伸びる力)取付けられているためトーショナルデフレクションで相殺されるようになっている。

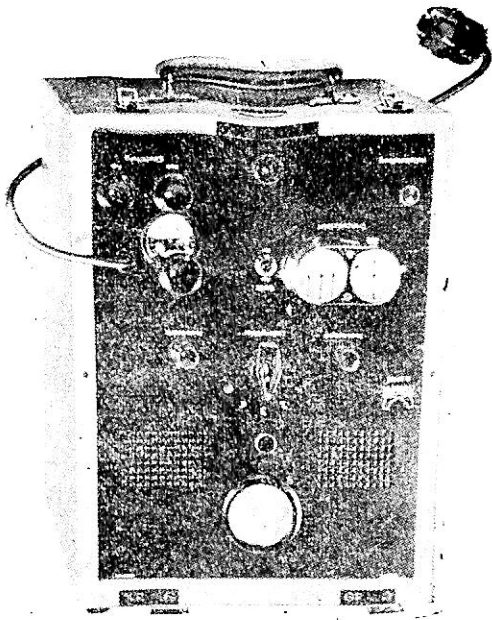
トランスデューサーの振動数はスリップリングを通して、これより離れた地点におかれたマイハークレシーバーに導かれる。電気的な各種数値の変化は測定数値には



Torsion Coupling MDS 32



Torsion Coupling MDS 36



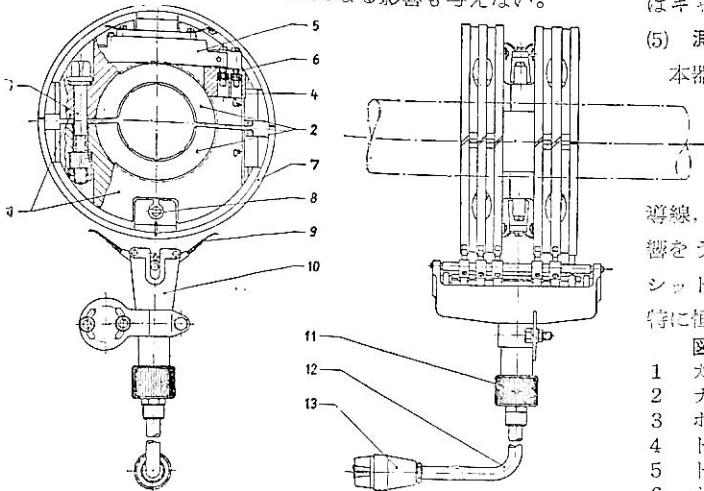
Receiver MDS 2

全く影響を及ぼさない。

(2) レシーバー

レシーバー内にはトーション・カップリングと同じトランスデューサーがあり、その張力(従ってその振動数)は目盛されているリード・スクリューによって変化させることが出来るようになっている。トーションカップリング内のトランスデューサーの振動数に同じ振動数をレシーバー内のトランスデューサーに与えるには、リードスクリューを直接に動かし前者に一致させる。

このような測定方式によってその振動周波は簡単に目盛によって読みとることが出来、かつこれらはレシーバーの位置の如何に拘らず、また軸内における振転振動が相殺されて測定の正確さに如何なる影響も与えない。



Basic Component Arrangement

レシーバーには四個の測定スイッチがあり、これにより二個のトーション・カップリングの測定が個別に出来、かつ二個以上のカップリングが同一レシーバーにて測定のある時はライン・セレクターが使用される

軸回転数はレシーバーに備えられたストップウォッチで正確に容易に計測出来る。

レシーバーは单相50(または60)サイクル、交流110(または220)ボルト用となっている。また交流の得られない場所では直流または蓄電池でも使用されるようロータリー・コンバーターが準備されている。

レシーバーはその使用目的によってポータブル型または固定取付型のいずれでもよい。

(3) 測定方法

最初に二個のトーション・カップリング・トランスデューサーの零点トルクを決定する必要がある。軸の交えとなっているベアリングより来る摩擦の余分のトルクを除くためにこの零点測定は軸をゆっくり前後方向に回転させ、平均数値をとらねばならない。

軸にトルクがかかって来ている時には、一方のトランスデューサーの振動周波数は増加し、他のそれは減少する。このようにして得られた零点測定値は特別の記録用紙に記入し、この操作によりトルク測定が全部出来る。

(4) キャリブレーション

マイハーク・トーションメーターに対するキャリブレーションは工場出荷時に行なわれたものが永久に使用され、計器に物理的破損のないかぎりなら影響されない。もし軸の材質の剪断弾性係数が的確に分っていればこれ以外に測定にあたって一切のキャリブレーションの必要はない。トランスデューサーのキャリブレーション定数はキャリブレーションカードに記入されている。

(5) 測定精度

本器は1%以下の誤差という優れた精度をもっておりこの精度はラインボルト、周波数の変化、トーションカップリングとレシーバーの位置または距離、或いは電気抵抗における変化、または伝導線、ブラシ、接触リングの容量および誘導一切の影響をうけない。トランスデューサーは磁氣的誤差、ゼロシフト、キャリブレーションロスの影響をうけないので特に恒久的な装備として適している。

図番号説明

- | | |
|--------------|-------------------|
| 1 カラー | 8 ロックナット |
| 2 ナイフエッジ | 9 ブラシ |
| 3 ボルト | 10 ブラシホルダー |
| 4 トランスデューサー台 | 11 回転ハンドル |
| 5 トランスデューサー | 12 マルティコンダクターケーブル |
| 6 ボルト | 13 栓 |
| 7 接触リング | |

港湾と荷役設備

岡田修一
(前運輸省海運局長)

1. はしがき

港は船にとっては安息の場所であるが、単なる休息の場だけではなく、国の門戸でもあって、陸上交通機関と海上交通機関との接続する活動の場所でもある。

船は長い航海を風浪とたたかって貨物を運搬するのであるが、港に到着した時には休養をとる。しかし貨物にとってはこれからが多忙の時で、貨物の乗りかえが始まるのである。船に積まれて運ばれて来た貨物はここで卸され、陸上の輸送機関に積込まれたり倉庫に運びこまれたりする一方、これから外国に運ばれようという貨物があらゆる方面から集荷されて来て船積みされるのである。

港ではこのように貨物が積み卸されるのであるからこのための設備が十分に設けられていない時には非常な混雑がひきおこされる。貨物の積み卸しに混乱がおきることなくスムーズに作業が出来るように、港には荷さばきするエプロン・上屋や、貨物を貯蔵する倉庫や、運搬作業を能率化するための荷役機械などの荷役設備が設けられている。

2. 荷役設備の変遷

港の最も原始的な時代には、港にはただ船が碇泊する

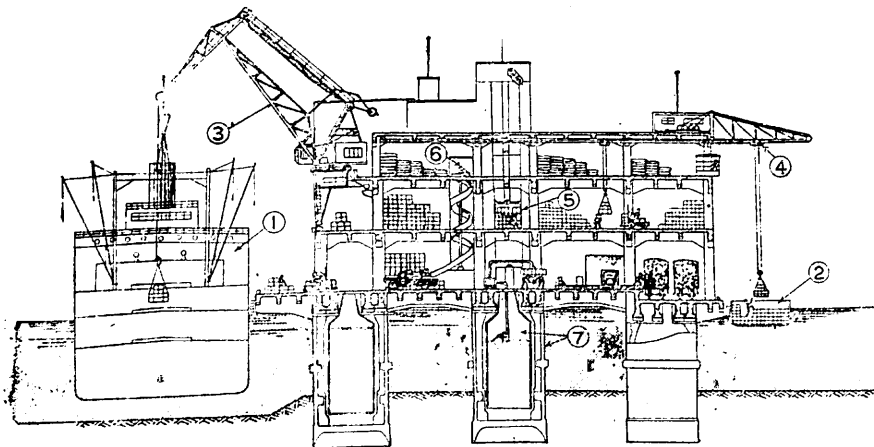
設備があるのみであって、そこでは船は沖にかかり、貨物は船のギヤーによって舁積みされ、曳船によって運河沿いの倉庫に運びこまれていた。一方、船積貨物は丁支、その反対の流れをして船の位置まで舁で運搬され、船のギヤーで本船に積みこまれていた。

わが国の港湾の荷役もこのような沖荷役によって始められた。沖荷役は天候に左右され易く、すこしの風浪でも危険な作業となり休止しなければならなくなることも多い。また荷役費もかかるものであるので近代的な港湾では本船が繫船できる埠頭がつけられ、荷役作業が行なわれる。

わが国も明治以来、近代的な港湾の修築が行なわれて、現在では諸外国に比してもはずかしくないような立派な繫船埠頭も出来上っており、これによって船舶は安心して荷役作業を行なうことが出来るようになってきている。

船舶が接岸して荷役を行なうときには、貨物は埠頭の上のエプロンに陸揚げされ、またエプロンから船に積込まれるのが一般的な荷役方法である。この方法では埠頭には上屋が設けられ、エプロンにあげられた陸揚貨物は上屋に入れられて仕分けされて後、倉庫その他に運ばれる。また船積みされる貨物はこれと逆の順に倉庫その他から上屋に仮置きされ船積みされる。

しかしながらわが国では小形の舁が非常に発達して、



- ① Vessel
- ② Lighter
- ③ Level Luffing Crane
- ④ Mono-Rail Hoist
- ⑤ Elevator for Cargoes
- ⑥ Spiral Shoot
- ⑦ Undersea Silo
(Under consideration)

第1図 神戸港第七突堤

これが仕分け、仮置き、貯蔵、小運搬等の機能を併せもった便利な機関として発達したので、埠頭での荷物の動きは必ずしも前述のような経路をたどらないものとなりこのため接岸荷役にそなえて設けられた埠頭上の荷役設備は十分な機能を発揮しなかったようで、その発達も従っておくれたようである。

3. 最近の荷役設備の発達

従来の埠頭の配置は埠頭の第一線に上屋を設け、倉庫は背後地帯におけるものであったが、わが国では貨物は上屋を通らず解積みされて倉庫に入るものが多く、折角の上屋は十分活用されず、荷役費も安くならない状況にあった。この貨物の流れをさらに経済的にする試みとして、最近埠頭第一線に多階建の建物を設け、上屋と倉庫の機能をもたせるようになって来ている。その例は神戸の第7突堤や、下関、門司に多くみられる。

一例として神戸の第7突堤について説明すると、第1図の如く1万屯級の船を

横づけに出来る突堤をつくり、その突堤には上屋と倉庫が立体的に配置され、一つの突堤で積み卸し、荷さばき、横持ち、保管が出来るようになっている。しかも本船の着岸する反対側は舳が利用出来る物揚場となっているので舳の利用にも便利になっている。

なお且つ、荷役を出来るだけ機械化することとして岸壁にはクレーンを設けており、また倉庫の3階にはホイスを設けたりしている。

4. 撤荷埠頭

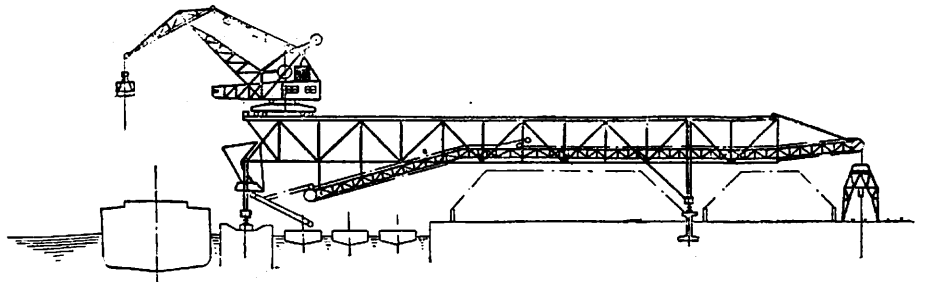
港にはいろいろな種類の貨物が出入りして大変混雑するものであるが、特別多量の貨物を一定の埠頭でとり扱うこととすれば混乱を救うことが出来る。とくに石炭のような貨物は船にバラ積みされるから、特殊な荷役機械を設けた埠頭で取扱うならば迅速な荷役が出来、また荷役費も安くある。

このたの石炭、鉱石などを多量に輸入する製鉄所や、火力発電所などは、早くから専門の埠頭をつくり、特殊

な荷役機械が備えられて来た。また石炭を積出す九州や北海道の港でも特別な積出しのための設備が設けられて来た。

さらに最近では大港湾に石炭を陸揚げする埠頭がおいおい整備されている現状である。即ち京浜地区では川崎に、京阪地区には大阪に石炭の陸揚げ専用施設があったが、最近東京や名古屋にも設けられ、さらに清水には建設中であり、また横浜にも計画されている。

石炭を陸揚げする埠頭の一例として東京港の豊州埠頭についてのべると第2図の如く巨大なクレーンが3台も設けられ、本船からこのクレーンで石炭をつかみ上げるようになっており、その前面には1万屯級の船が2隻接



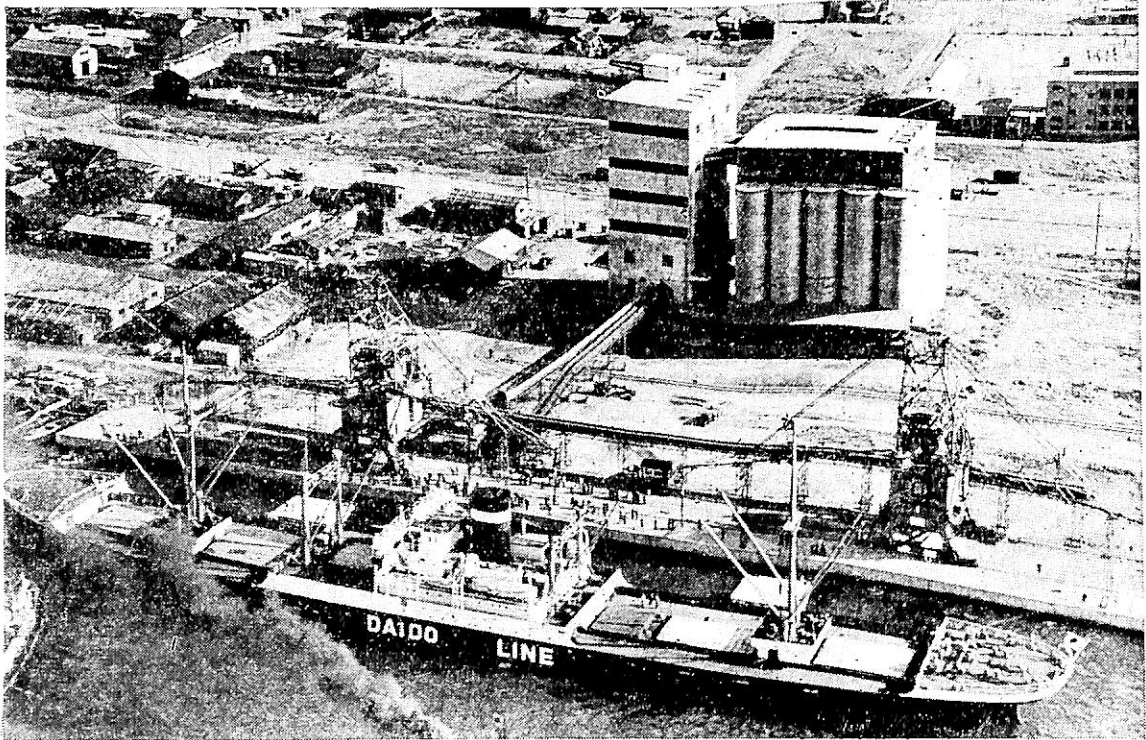
第2図 東京港豊州埠頭
(水平引込クレーンをもつ橋形クレーン)

岸出来るような岸壁がつくられている。

しかも岸壁を貯炭場の間には舳が入り得る構造となっているので本船からの陸揚げも本船から解積みも、また貯炭場の作業も一つのクレーンで作業出来るものである。

石炭の荷役のみならず、戦後穀物の輸入が多くなり、しかもバラ積み輸送されるようになって来たので、これに対する設備も大いに発達して来ている。バラ穀物の荷役には真空ポンプで吸上げるニューマチックコンベヤが最も便利で、これを貯蔵するにはサイロが一番適当である。この設備は戦前は僅かに川崎にあったにすぎなかったが、戦後は横浜、大阪、名古屋、神戸等の各地に続々建設されている。第3図はその一例で大阪のニューマチックコンベヤ並びにサイロ設備である。

本船は横付用のドルフィンに繋船されて、陸上にあるニューマチックコンベヤで穀物が吸いあげられる。この機械の能力は2基で1時間当り300トンであるから、10,000トンの貨物も30~40時間で揚げられる計算とな



第3図 ニューマチックコンベヤとサイロ装置

る。後方にある円筒形のものが穀物を貯蔵するサイロで、そこまで行くにはチェーンコンベヤで輸送され、計量されている。サイロの容量は12,500トンもある。

ニューマチックコンベヤは便利なものであるが、設備費に相当な額を要し、もっと簡単な安価な設備を望むような港もあった。

たまたまスイスにて発明されたSKTコンベヤという機械が手軽で便利なものであるので各地に輸入され利用されるようになってきている。この設備の欠点は荷役の準備やハッチ替えに時間と労力を要することで、この欠点を補うために岸壁クレーンを設けた設備が出来ている。その例は門司や下関にみられるが、第4図はその一例である。

この施設では本船が着岸すると岸壁クレーンによってSKTコンベヤをハッチ内に吊り上げ、このコンベヤとクレーンおよび倉庫に設けられたコンベヤとによって穀物は逆統的に倉庫の屋上に輸送され、屋上に設けられた孔から倉庫の三階に貯蔵されるようになってきている。この設備はサイロと違って穀物を取扱わない場合には雑貨の設備にも利用できるもので、あまり多量の穀物を取扱わない港に適している。

この外、セメントや塩などについても特別な施設が設けられているし、また原油の荷役は殆んどポンプによっ

て陸揚げされるようになってきている。

5. 雑貨用の荷役機械

特殊なバラ荷の荷役にはそれぞれ適した荷役機械が用いられ、荷役は十分に機械化されているけれども、種々な貨物の取扱いをする雑貨埠頭の荷役の機械化はあまり進歩をとげていない。

船が接岸した場合の荷役方式には、岸壁クレーンを利用する方法と船のギャーを用いる方法があるが、欧州では岸壁クレーンを使用しているのに反して米国では船のギャーを利用している。わが国では岸壁クレーンを設けた例もあるけれど一般に使用されず、船のギャーを用いている。その理由には接岸荷役作業が十分合理的にされていなかったこと、台数や能力が不十分であったこと、労働力がやすかったこと、クレーンの使用手続の煩雑であったことなどが考えられる。

岸壁クレーンは船のギャーよりも貨物を遠く且つ高く移動できることやクレーンを集中して荷役能率を上げることなどの長所があるけれど設備費を要するので一概に岸壁クレーンを推奨することも出来ない。

しかしながら船の回転が速くなることは国際貿易発展のために望ましいことであるし、また岸壁クレーンがあらゆる国の港に設けられるならば船のギャーは不用とも

なり、とりはずして船価を安くすることも考えられるので岸壁クレーンの使用の仕方や船のギヤとの優劣について国際的に議論の焦点となっている現況である。

さらに近時、フォークリフトトラックやモビールクレーンのような移動式の荷役機械が発明され、荷役の機械

の向上の意味からも必要と考えられる。さらにフォークリフトトラックやモビールクレーンは使用され出してきているので、その使用方法等も大いに研究の必要がある。

このように荷役作業は再検討の時期に立っており、しかも労働条件の変化などもあって現在荷役の機械化についての研究が大きく取上げられて来ている。

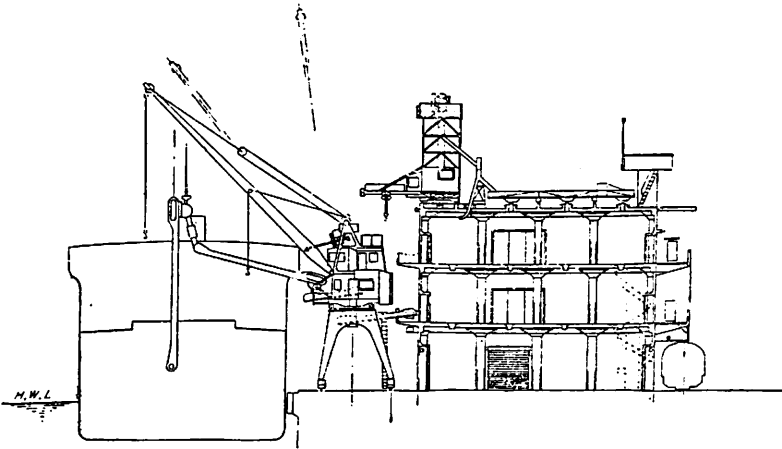
6. む す び

以上要するにわが国の港湾の荷役設備は現在まで諸外国を手本として整備されたため、利用する面からは最も工合よくできているとはいい難く、またその改良についてもあまり積極的だったとも思えない。

最近これらの欠点が認識され始め、いろいろと研究されて新しい面が開かれつつあるのは喜ばしいことである。

しかしながら荷役設備は多額の費用を要し、一朝一夕にはこれを変えることはできないものであるから、現在の

ような荷役設備の転換期に当っては十分な検討を行なって一つの方向を見出すことが必要であり、また一旦一つの方向がきまったならばあらゆる方面の人々が一致協力して最も合理的なものにするよう努力することが必要と思われる。



第4図 門司港渋沢倉庫上屋倉庫断面図

化に新しい面が開かれつつあり、これら新型荷役機械化に新しい面が開かれつつあり、これら新型荷役機械とパレット、コンテナのような荷役具を使用する荷役方式も研究されているような現況にある。

わが国でも岸壁クレーンは用いていないが、岸壁クレーンに使用する荷役についても研究することは荷役能率

船舶写真集 1954年版

B 5 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

B 5 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

B 5 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、各種船合計 40 隻 B 5 版 500 円 30 円

船舶電気装備

三枝 守英著

A 5 版 372 頁 450 円 40 円

写真頒布

新造艦船・戦前船

旧日本海軍艦艇

御希望の方は船名記入御申込み下さい。

(8 円切手封入のこと)

船舶技術協会

~~~~浪人の寝言~~~~

機 装 電 装  
時 事 二 題

つ い む こ じ

機 装 電 装

最近ある委員会で機装、電装という言葉を見た。ちよつと耳新しい言葉のようであったけれど、なにも新しいことを意味していたのではなく、単に造機機装、電気機装というのを簡略にしたものに過ぎなかった。艦艇の兵器機装には兵装という言葉が用いられていたのだから、機装電装という言葉が用いられたとて、別におかしくもないわけだ。ただこういう言葉が出て来たもとは、船を造る上において、造船屋が造機や電気の機装を船殻および船体機装に並べて問題にしたところにあったのが、浪人にとって嬉しかったのである。

いうまでもないことだけれど、船は船体の上に船体機装、造機機装、電気機装がうまく噛み合わせられなければ、完全に出来上ったとはいえない。造船所は船を造る上において、いかに良い船を安く仕上げるかがその本命であり、そのためにはそこの機構なり人員配置なりを、最適なものとなすべきであることは論をまつまい。良い船を造るには船に関係する各種各様の業種が、造船、造機、電気などの差別なく、すべてその技を磨きその最善を尽すにあることはいなめまい。また船のような複雑なものを安く仕上げるには、各種各様の業種が互に連繋をとり、無駄が出ないよう一貫した流れ作業で終始しない限り、本当に安いものとならないことも明らかであろう。そのためには船舶の建造にあたり全体の流れを合理的に導き、渦流反流を抑える部門がなくてはならない。この部門は船というものに関する限り、これを造船屋が握るべきだということにも異論あるまい。

ところが造船所の機構を見ると、そこが主機械類、補機類の製作を行なっているといないとに拘らず、造船部と造機部とおおむね分けられており、電気関係は主として造機部の中に含まれているようだ。そうしてこの両部は全く対等の位置にあり、一方の意志が必ずしも他方に通じておらない。企画部のあるところもあるけれど、これがまた徹底した存在とはなかなかないらしい。こんなことで船が本当に安く出来上るわけはない。勿論機械そのものを作ることは別であって、これは独立

しているのが当然であるけれど、こと船の建造ということになると、造機の機装、電気の機装作業が造船作業の一部分となり、造船の流れに順応してこそ始めて目的を達することになるに違いない。ある有力な造船所でこのほど造機機装、電気機装を造船工作部長の下に置いた如き、とかく保守的な造船界としてはかなり思い切った機構の改革ではあるが、浪人はその成果に大きな期待をかけているのである。これは浪人が画いていた理想であるからである。こういう機構になると、船体建造部に船殻、機装、機装、電装の課なり工場なりを置かざるを得なくなり、そこで始めて機装、電装という言葉の意味がはっきりするのである。

熔接船にブロック建造方式を採用するのなら、定盤上におけるブロック組立中に、船体機装にしても、造機機装にしても、電気機装にしてもおよそ船体に取り付け得るべきものはすべて取付を完了させることが、出来上った船の歪を少なくする要因であり、また残留応力の軽減に資すること大なるものがあるのである。しかもその方が船は安く出来上るのであるから一挙兩得というべきなのである。しかしこういうことを現場だけの力で出かそうとするなら、それは無理というものである。設計の始めにおいて造船造機電気各関係の部門が同歩調をとってその連絡を密にし、船殻の図面に取り付けられるべき機装関係品の位置が図示し得られるようにしなくては、到底出来ない相談なのだ。そう考えて来ると造船所の設計も船自体に関する限り現場におけると同じく、造船設計が主導権を握って造機電気関係をまとめ早期出図を期さなくてはうまく行かない。個々が勝手に振舞ってうまく行くのならあえて文句をいう筋はなくなってしまう

どこの造船所でも船殻関係はまずまず合理的といつてよい動きを見せているから、船殻工数は著しく減って来ている。うまくいっている大型船の例を取って見るに、噸当りの船殻工数が60時間を切っているのもあるのが現状である。船体機装関係も漸く船殻を追って行っており、進水前に船体に取り付くべき機装金物の座の如きは殆んど完成しているのが実状であるし、一部諸管の如きは殆んど完成を見ているのである。ところでうまく行っ

ていないのは所謂機装電装である。それにはいろいろと事情があるだろうけれど、まだまだ機装電装は船殻が出来上ってからという古い観念が、頭から尻尾に至るまで抜けておらないからだと思う。浪人はこれからの造船所の優劣が定まるのは、機装電装をいかに能率的にうまくやり通せるかどうか懸っていると思っている。機装電装の所要工数に船殻の工数と殆んど同じような数を出しているようでは、到底これからの競争に勝てないであろう。早く頭の切り換えを行なって、機構の改革その他を行なうべきではないかと思っている。

機構改革といつたって別に変わったことをするのではない。造船所内で造船造機電気が対立的位置にあるのを、船体建造に関する限り設計も現場も造船を主体とし、それに造機（機装）電気（電装）を従属させ、全体の建造方針を一貫させるだけでよいのである。しかしそれをするにも日本人特有の感情が大きな障害となり勝ちなのは厄介なことといわねばならない。

一体日本人ほどセクシヨナリズムであり、派閥をつくる傾向が強く、出世欲の深い国民はないと思う。造船所内の独立している部門は見ようによっては、互に反撥し合っているとしか思えないところが多いようだ。不手際なことがおこれば互にその責をなすり合せて、協調の実をなかなか示さない。互に欠点のさがし合いはするけれど、どうしたらそういった欠陥を是正し得るかというようなことはお互に考えない。こういった風潮がどこの造船所の中にもないとはいえないような気がする。それだけに多くの人は違った系統の下につきたがらない。もし不用意にそういうことをするとそこに大きな不満をはらむことになり、仕事が滞滞するようなことになりかねない。浪人はかつて2、3の工場長なり所長なりをしている造機出身者に対し、この際こそ機装電装を円満に造船の下につけ得べき機会なのだから、卒充してやって見てはどうかと懇話したことがあったけれど、伝統もあり問題が問題なので大事を踏むと見え、動くとする気配さえもなかった。しかしそんなことでは大きな機体を有効に動かすことは出来ない。結局無駄の多い非効率なままでおし流されて行くよう外はないのだろう。造船所としての最終目的を達するためには、どういう位置であろうとも、各人が島国根性を棄てて虚心坦懐その最善を尽して、立派なチーム・ワークをやり遂げるようになぜ導けないのだろうか。ある造船所の機装電装に対する機構改革の成果を心から待っている所以である。

浪人が造船屋であるために造船を立てるような議論をしているのではない。社長なり工場長なり所長なりというものは、どういう出身であろうとも適材でありさえす

れば、誰がなっても差支えないものである。浪人のいわんとするところは、多くの造船所機構が余りにも官僚式でありすぎるところに癢があるのではないかという点なのである。どこでも課長なり部長にしなくては俸給を大きく上げたり、会社の待遇をよくなし得ない。そこで造船所が次第に大きく古くなるに従い、仕事本位からではなく部長課長の位置を、徒らに人事的見地からふやさざるを得なかったのではなからうか、かくて一旦位置が出来上がるとそこに一つのグループが生ずるし、その業績を閃めかそうとするなら勢いセクシヨナリズムたらざるを得なかったのではないだろうか。機構が全くの仕事本意であり、なんらの名称はなくともそこで働らくものの有能者は、俸給なり待遇なりがどしどし良くなって行くのなら、その位置が従属的であろうとなかろうと、そんなことには目もくれなくなるに違いない。もしなにか地位を示す名称が欲しければ、仕事上のもではなく参与とか参事とか待遇を示す名称を与えておけば良いのではないかと思う。こういった改革を先に行なえば、機装電装の帰属の如きは簡単に解決し得るかも知れない。(31-6-2)

## 時事二題

紛糾を重ねていた三井船舶の欧州航路同盟加入問題は英国から来訪した欧州航路同盟議長等と日本側同盟問題斡旋委員との間に妥協案がまとまり、このほど覚書の交換を行なったので漸くにして解決する運びとなった。そもそも三井船舶が同盟に加入を申し込んだのは昭和26年11月だということだから、それから数えると実に5年振りで解決したことになるのである。

もともと同盟の主力はイギリス海運会社であり、これが日本海運界の発展を喜んで迎える道理はない。そこに三井船舶が28年3月から盟外配船を強行したことは、同盟側を強く刺戟しすっかり紛争をこじらしてしまつたようだ。それに第11次船の定期船が日本郵船、大阪商船に三井船舶が並べられて2隻宛、第12次船が同じく2隻宛割り当てられたことなどは、日本の海運政策は三井船舶の侵略的行為を保護しているという非難の声を英国海運界におこさせ、ますます問題解決を不利にしたようだ。従つてこの問題の斡旋に乗り出した日本側斡旋委員の斡旋案受け入れには、強硬なる反対も出ていたようだし、先方の条件は到底三井側で受け入れられないものであつたらしい。しかし東京会談で互譲の末、日本郵船の翼下配船だとはいえ、ともかく解決したことは、三井船舶の正式同盟加入の足がかりが出来たのであり、将来の日本海運界発展に資する点大きなものがあるだろう。

それにしてもこういう紛争を捲きおこした三井船舶のやり方に、陸引に過ぎたところがなかったろうか。戦前の定期航路を考えればその復活に焦りが出るのは無理もないことと思うけれど、もっと柔軟なよい戦法がなかったものだらうか。計画造船の定期船割り当にしても感心出来ない点があった。第12次船において三井船舶に高速定期貨物船2隻を割り当てたほか、本誌前号の發言中に載せた如く、三井船舶系列下の船主に割り当てられた不定期船の数は、同盟メンバーである日本郵船、大阪商船系の船主に較べて圧倒的に多かったことなどは、良い心証を同盟側に与えなかったに違いない。なにはともあれこの紛争の長かったことは、郵船商船三井関係3社の運賃収入に少なからぬ影響を与えたようだ。海運ブームが来ている今日、多くの海運会社は業績が大いにあがり、復配問題さえおきていているところがあるのに、この3社だけがいかにもバスに乗りおくれたような恰好になっているのは、結局この紛争のためであつたらしい。紛争をおこさないようにして目的を達する手段を講ずることが今後とも肝要であろう。解決案の覚書によると三井船舶が郵船の裏下配船となる期間は5年とし、5年後には三井の会員としての正式加入を改めて検討するということだそうだが、その時に至り問題なくことが運ぶよう、いまから妙手を打っておく必要があるかも知れない。なお運輸省ではこの紛争解決を契機にその教訓を活かし、海外主要定期航路上の長期安定を確保するために、不当競争による航路の攪乱を防いで、再びかかる紛争が発生しないよう航路調整法案を次期国会に提出することにし、目下その準備中だということである。

× × ×

第12次計画造船の適格船主がきまったあと、海運業界は財政資金の融資に頼らず、自己資金による船舶建造熱が俄然熾まり、その計画だけを数えれば80隻にも上っているということだ。この傾向は1昨年末からの海運ブームにより各海運会社の資産内容、経営状態が相当回復したし、それに世界の貿易は伸張して荷動き量が増加の傾向にあり、その結果海運市況は当分堅調を持続するだろうという見透しから出て来ているのである。かてて加えて金融事情の緩慢化が現われて来たので、その際早いとこ船を大いに造って儲けようという気になって来たのはあるいは当然であるかも知れない。

運輸省ではこの傾向に対処し、昨年12月に決めた自己資金船建造基準を大幅に緩和することにし、その許可基準をこの5月23日に発表した。それによると新造船の初年度における平均資金コストは年7分5厘未満(従来は5分)であること、12次船(従来は11次船)の契約船価

に比べ著しく割高にならぬこと、これまでは老朽船の代替建造など企業合理化促進の場合だけ許可する方針であったが、これを廃止するなどのことがきめられている。

ところで12次船適格船主選定に洩れた船主の勢は一応造船所の線表に乗ったのだから別とするも、輸出船受注と12次船とて昭和33年まで殆んど手一杯の造船所における船台の空きを、その他の自己資金船が狙うことは容易のことではあるまい。それにまた鋼材事情がそんなに好転するとは思えないから、かりに資金手当がついたにせよ、近い将来建造に消ぎつけ得るものはそう多数ではあるまい。

一方、輸出船受注は最近また一段と活況を呈して来た模様で、4月初めから5月下旬にかけて各造船所が受注した船舶はすでに40隻150万重量噸を突破しているということだ。しかも納期は40ヶ月から45ヶ月という長期引合が現われているし、船価も著しく上昇して来ているらしい。すなわち4万重量噸級油槽船で昨年暮には重量噸当り157ドルであったものが、170ドルという高値を呼んでいるのである。従って造船所側としても大いに食指が動き、これからの輸出船には納期40ヶ月船価175ドルの線を目指して商談を進めているところがかなりあるということだ。他方自由建造へ一歩踏み切った形の自己資金船が、その中には定期船をも含めて造船所の船台の空きを狙っているとなると、第13次計画造船の影はかなり薄くなって来るのではないかと思える。事実計画造船の割当獲得に夢中になって動き廻っていた船主の口から、計画造船不要論が飛び出している有様なのである。こんな状態だと、内地船受注に対する造船所側の態勢についても、考えを新たにしておきするところがなくてはなるまい。

しかし運輸省として計画造船を放棄しているわけではないようだ。32年度もせめて定期船だけは、従来通り財政資金を出すし、利子補給もつけて計画造船を行ないたいらしい。航路調整法が来国会で通るとすれば、ある点では面倒を見てやる必要もおこるだろうし、それに定期航路を持っている大手筋3社の経営状態がいままでのところ必ずしも良くなかったようだから、計画造船の存続はあるいはやむを得ないかも知れない。また鉄鋼業界では、経済5ヶ年計画通りに鉄鋼を増産して行けば、昭和40年度には鉾石輸入量が1千万噸にふえるので、採算上からいって1万~1万5千重量噸の鉾石専用船15隻を必要とするとしている。そうしてこれを明年より3隻宛、計画造船方式で建造する案を立てている。これが認められれば計画造船に定期船の外鉾石船が加わることになるだろう。(31-6-3)

# 商船基本設計の一考察 (3)

渡 瀬 正 麿

## 12. 船舶と推進機関(単螺旋船の特色)

船舶の推進機は蒸汽往復働機関に始まり、50年前パーソン氏がタービン機を發明してから商船では大西洋横断のレコードホルダーで速力26節の“Mauretania”が出来上り、また従来19節以上の速力を至難とされ戦艦に對し21節を与えた“Dreadnaught”や25節以上の速力を保持した巡洋戦艦群の出現となり、第一次大戦後戦艦と同厚の装甲を有せしめた“Hood”が5,000噸の重量増大で排水量が41,200噸となっても32節の計画速力速力を軸馬力151,000で出し得た事実や最近“United States”が50,000噸の排水量で大西洋横断往復廻航速力35節を出していることはタービン機の高圧採用と機関重量軽減を可能ならしめた科学進歩の結果と考えられ、また排水量数万噸の大型油槽船の単螺旋推進機もタービン機で初めて可能となったもので、有名な Blue Funnel Liner の軸馬力15,000の単螺旋貨客船も米国の軸馬力17,500の“Mariner”型同様タービン機を採用し、内燃機の双螺旋船設計と比較研究してタービン機にした理由を発表しているが、日本でも筆者が国際汽船会社に入社して高速貨物船を計画し始めた昭和3、4年頃では内燃機1台の出力が4,000B.H.P.どまりで、英国でも Silver Line が4,000B.H.P.の単螺旋船を高速化するため6,000B.H.P.の双螺旋船にし、紐育定期船で大阪商船会社も長崎三菱造船所の申出により7,200B.H.P.の双螺旋船にしたが、筆者は単螺旋船の推進効率が15~20%双螺旋船よりも良いと考えて双螺旋船を主張する造船所側の意見に對抗して B. & W. 社の社長 Blache 氏に相談したところ複働機は未だ試験中だから単動機で10シリンダにすれば6,000B.H.P.は出せるとのことでベッドの幅を充分広くすることとして三井玉造船工場に注文し、一方 M. A. N. 社の複働6,000B.H.P.機(7シリンダ)をドイツに注文したが、両社とも一台で6,000B.H.P.のものはこれが初めてだといっておった。しかしその後1台で9,000馬力内外の内燃機が日本でも出来るようになり、筆者は金華丸、金竜丸に130r.p.m.で9,200B.H.P.複働のM.A.N.機を採用し、 $\frac{1}{2}$ load 公試で20~21節の速力を得たが、郵、商船会社は大会社の面目上とかで双螺旋船を新造することが多く、9,400B.H.P.の主機で $\frac{1}{2}$ load 公試の速力19.6節内外であった。最近の貨物

船はすべて単螺旋船となり内燃機でもスーパー・チャージして1筒で1,300B.H.P.出せるから15,000B.H.P.の主機でも1台でよいので前述の英船のようにタービン機を採用しなくても船用重油を燃料とする内燃機単螺旋貨物船が造られ、従来ディーゼル油の高価のため燃料消費高がタービン機の $\frac{1}{3}$ でも運航費に大差がなかったのが現今のように約半価格の船用重油で代用出来るようになる機関総重量がタービン機よりも多少重くなっても運航採算上の有利な点から採用を希望する船主も出て来ることと思うが、一方タービン機も高温高圧の程度の上昇で機関重量も燃料消費量も将来ますます減少する一方で、特に高馬力ほど有利になるから現今ガスタービンや原子力汽機の利用が問題になってはいるが、当分は蒸汽タービン機の時代とも考えられ重量も次第に軽くなっているが商船用では連続使用に対する考慮から軍艦のタービン機のように軽くはならず、cargo liner の12,000S.H.P.110r.p.m.の機関総重量が電機重量を含めて1,207噸(機関内水、油36噸を含む)だから機関総重量1噸の出力が10軸馬力となっているが、大客船でも円筒時代の“Mauretania”で9軸馬力、水罐式の“Normandie”で13軸馬力、現今では15乃至20軸馬力と推察せらるるが軍艦では1925年代で“Hood”が28軸馬力を出し、日本の1万噸巡洋艦で49軸馬力、大型駆逐艦で64軸馬力だが、最近米国の発表では駆逐艦“Zimmerman”の旧主機60,000軸馬力を100,000軸馬力の最新式機に入れ替えて機関総重量835.8噸となり、前よりも102.9噸軽くなって機関総重量1噸で120軸馬力を出し得たことになり、durability が従来と変らなければ結構なことと思う。

今年1月の Shipbuilding & Shipping Record の International Design & Equipment Number で1970年の Cargo Ship という記事に出ている将来の cargo liner はLBP.510呎、Bmld.72呎、d mld.30呎、Cb.0.58乃至0.60、重量噸14,500、軸馬力15,000乃至16,000の単螺旋の後部機関船でプロブラ直径20呎、就役速力20節を110乃至120毎分回転数の機関で出せる open shelter deck type で cargo capacity も重量噸1噸につき65立方呎以上のものと主張しているが、この type は米国が戦時中に建造した C<sub>4</sub>型に類する船で中央機関の C<sub>3</sub>型の方が評判が良く、戦後多数建造せられた service speed 20節の“Mariner”型も中央機関船となっており、元來經

済上から考えて後部機関船が良いことは明白な問題であるが、いざ新造船を造ろうと考える船主が特別の使用目的がない限り中央機関船を選ぶという事実は今後も続くことと思われる。現日本郵船、商船、三井船舶、飯野海運等で cargo liners として盛んに建造を続けている船型は closed shelter deck type で LBP 145m (475.75呎) × Bmld 19.5m (64呎) × d mld. 9.15m (30呎) C<sub>B</sub> 0.66乃至0.683 で、軸馬力 12,000 の機関を使用しているが、筆者はかかる大馬力の機関を採用する以上、船の大きさを増した方が船舶抵抗推進論からいっても就役速度17節に対し適当であると信ずるもので、LBP143mの船は軸馬力9,000以下で就役速度16節とすべきものと思う。幸い筆者は C<sub>4</sub> 型の水槽試験結果を持っているから発表された“Mariner”型の S.H.P. を併記して第8図で図示し、最近の C<sub>B</sub> 0.75 内外の重量噸 15,000 噸 aft engine 輸出船の performance と比較研究の便に供する。

“Mariner”型貨物船要目

|                      |                                      |          |
|----------------------|--------------------------------------|----------|
| LOA                  | 563'-7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> " |          |
| LWL                  | 533'-0"                              |          |
| LBP                  | 528'-6"                              |          |
| Displacement L.      | 520'                                 |          |
| B mld.               | 76.0'                                |          |
| D mld.               | 44.5'                                |          |
| d mld                | 29.6'                                | 24.25'   |
| △                    | 20,880LT                             | 16,428LT |
| C <sub>B:20'</sub>   | 0.624                                | 0.60     |
| C <sub>B:28-5'</sub> | 0.615                                | 0.591    |

13. 船の安定 (Stability)

戦後日本の造船専門雑誌で旧海軍の造船技術者が本邦で建造された軍艦の stability が悪く改装された事実を報告せられ、将来の設計に資料を提供せられたことは誠に結構なことで筆者は感謝している。しかし本邦の小客船や漁船が荒天時転覆して多数の人命が失われても、当

事は荒天の結果を重視して造船設計の誤りについては案外不問にし、将来の設計に対する注意を喚起しようとしなないことは筆者の永年残念に思うところである。第二次大戦前、英国では日本の軍艦設計者は stability を忘れていたといっておったが筆者は商船設計者に対し経済上船舶抵抗研究も結構だが total loss の原因である stability の問題を第一に考えてほしいと叫ぶものである。造船の先進国と自認しておった英国ですら、1870年代に GM=2.6呎で艦長も良い船と称した“Captain”が Biskey 湾で荒天時転覆するや、英国造船界の大問題となり、当時の英海軍の造船総監リード氏は自ら stability 専門の本を著し、同時に1871~1874年の4カ年間 Naval Science と称する造船研究雑誌を発行して造船科学の進歩に励めたことは80数年後の今日の日本の識者に大いに参考になると思うから古きを尋ね新しきを知るという意味で当時の科学的調査の一端を次ぎに述べることにしよう。

船が転覆し易いということは乗組んだ人々にとっては誠に重大なことだが、10°乃至15°附近の小傾斜角の時の船の安定を支配する GMの値が2.6呎もあり、しかも G の位置が他船に比して低い位置にあり、帆装を併用し相当の暴風時でも6°以上傾かず、rolling も案外少なく、非常に良い船だと艦長も信じ安心しておった英国軍艦“Captain”が低乾舷のため Biskey 湾の荒天時54<sup>1</sup>/<sub>2</sub>°の大傾斜角で転覆したということは意外の出来事として人々の耳を驚かした。

“Captain”は長さ320呎、幅53.25呎、吃水25.3呎、排水量7,916噸、実馬力5,772で15.86節の試運転速度を出した優秀な新艦であったが、curve of statical stability を作って調べると、14°傾けば wedther deck の edge が水面に接触し、21°以上傾くと復原偶力が減少するのみで54<sup>1</sup>/<sub>2</sub>°で零となり船が転覆することが判明した。

“Captain”の乾舷の高さは6<sup>1</sup>/<sub>2</sub>呎で、14呎の乾舷の“Monarch”復原挺 (righting lever=GZ) と比較すると下表の通りである。同時に両艦の復原力性質を表として示すこととする。第10表と第11表を参照のこと。

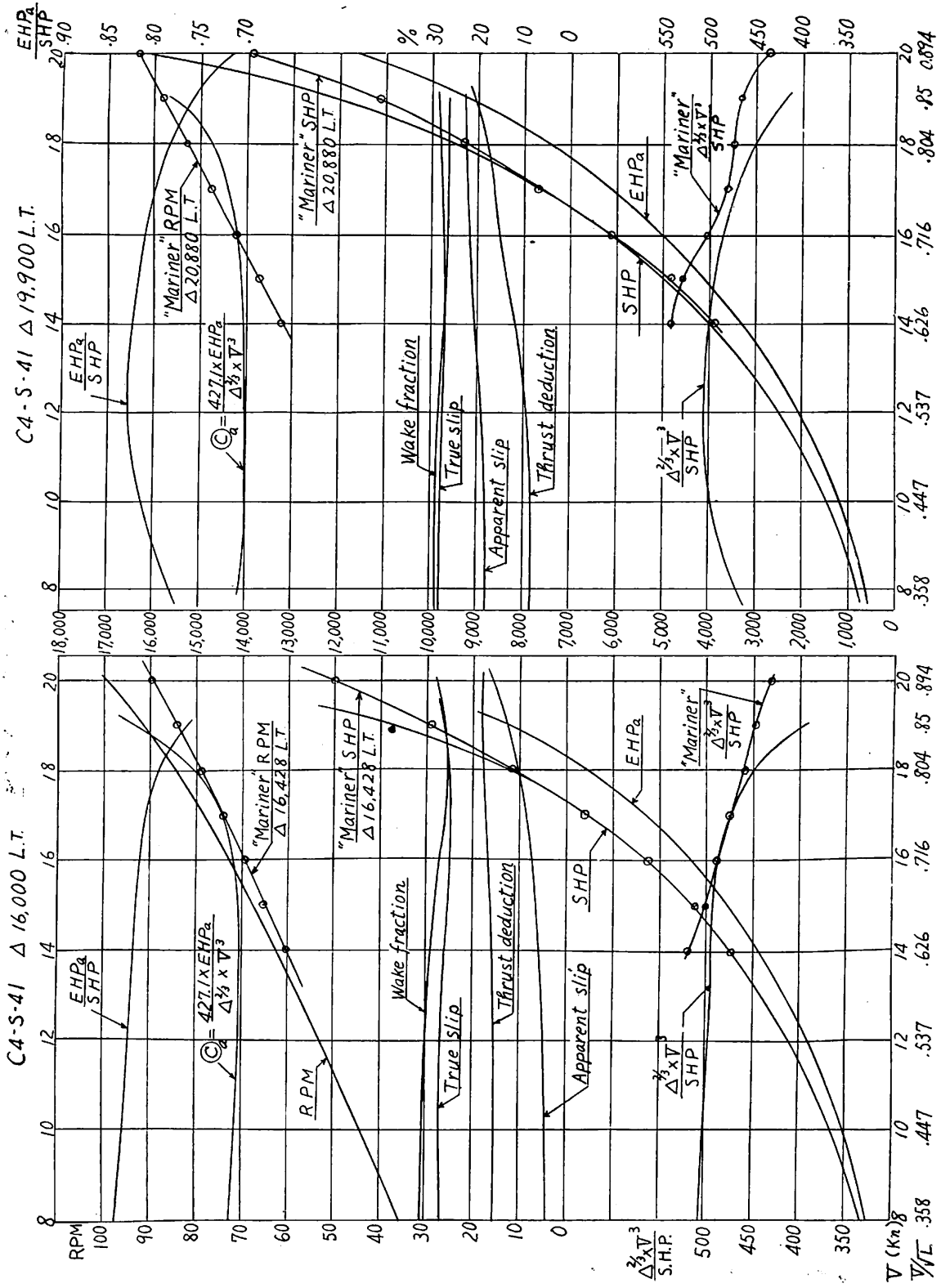
第 10 表

| 艦名  | Captain                        | Monarch                        |
|-----|--------------------------------|--------------------------------|
| 傾斜角 | GZ (吋)                         | GZ (吋)                         |
| 7°  | 4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>  | 4                              |
| 14° | 8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>  | 8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>  |
| 21° | 10 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> | 12 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> |
| 28° | 10                             | 18 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> |
| 35° | 7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>  | 21 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> |

第 11 表

| 艦名                  | Captain | Monarch |
|---------------------|---------|---------|
| 項目                  |         |         |
| 曝露甲板の edge が浸水する傾斜角 | 14°     | 28°     |
| 同上時の復原力、呎噸          | 5,700   | 12,542  |
| 最大復原力発生時の傾斜角        | 40°     | 21°     |
| 同上時の復原力、呎噸          | 7,100   | 15,615  |





第8圖 C<sub>4</sub>型貨物船水槽試驗結果とMariner型S.H.P.等

第 8 图 附 表

| C4-S-41                                               |    | model 3717                    | L=500.583'              | B=71.5'          | d=30.25'               | L <sub>OA</sub> =522.875' | L <sub>WL</sub> =502.5' | L <sub>BP</sub> =496.0' |       |       |       |       |        |
|-------------------------------------------------------|----|-------------------------------|-------------------------|------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                                                       |    | propeller 2388                | propeller dia. =21.619' |                  | pitch at 0.7R=21.669'  | 4 bladed                  |                         |                         |       |       |       |       |        |
|                                                       |    | with rudder & bilge keel      | MWR=0.220               | PA/DA=0.359      | BTF=0.046              |                           |                         |                         |       |       |       |       |        |
| △=19,900t                                             |    | W. S. =50,750ft <sup>2</sup>  | d=30.25'                | Tip b. s. =7.42' | C <sub>R</sub> =0.644  | L/√V <sup>1/3</sup> =5.65 |                         |                         |       |       |       |       |        |
| Speed V                                               | kn | 8                             | 9                       | 10               | 11                     | 12                        | 13                      | 14                      | 15    | 16    | 17    | 18    | 19     |
| V/√L <sub>BP</sub>                                    |    | .359                          | .404                    | .449             | .494                   | .539                      | .584                    | .629                    | .674  | .718  | .763  | .808  | .853   |
| V/√L                                                  |    | .3575                         | .402                    | .447             | .491                   | .536                      | .581                    | .626                    | .671  | .715  | .76   | .805  | .85    |
| RPM                                                   |    | —                             | —                       | —                | —                      | —                         | —                       | —                       | —     | —     | —     | —     | —      |
| SHP                                                   |    | 800                           | 1,100                   | 1,480            | 1,940                  | 2,505                     | 3,200                   | 4,020                   | 5,000 | 6,170 | 7,615 | 9,500 | 12,100 |
| EHP                                                   |    | 624                           | 880                     | 1,205            | 1,600                  | 2,080                     | 2,650                   | 3,315                   | 4,100 | 5,000 | 6,090 | 7,420 | 9,200  |
| EHP/SHP                                               |    | .780                          | .800                    | .815             | .825                   | .830                      | .828                    | .825                    | .820  | .811  | .798  | .780  | .76    |
| C <sub>A</sub> = $\frac{\Delta^{2/3} \cdot V^3}{SHP}$ |    | 471                           | 487.5                   | 497              | 504                    | 506                       | 503                     | 501                     | 494   | 488   | 473   | 451   | 417    |
| ⊙ <sub>a</sub>                                        |    | .708                          | .701                    | .700             | .700                   | .701                      | .702                    | .704                    | .706  | .710  | .720  | .738  | .78    |
| △=16,000t                                             |    | W. S. =44,325 ft <sup>2</sup> | d=25'                   | Tip b. s. =2.16' | C <sub>R</sub> =0.6265 | L/√V <sup>1/3</sup> =6.07 |                         |                         |       |       |       |       |        |
| Speed V                                               | kn | 8                             | 9                       | 10               | 11                     | 12                        | 13                      | 14                      | 15    | 16    | 17    | 18    | 19     |
| RPM                                                   |    | 35.5                          | 40                      | 44               | 49                     | 53.5                      | 58                      | 63                      | 68    | 73    | 78.5  | 84.5  | 91.5   |
| SHP                                                   |    | 646                           | 918                     | 1,263            | 1,685                  | 2,210                     | 2,800                   | 3,510                   | 4,340 | 5,300 | 6,550 | 8,220 | 10,900 |
| EHP                                                   |    | 543                           | 765                     | 1,048            | 1,390                  | 1,815                     | 2,290                   | 2,864                   | 3,530 | 4,300 | 5,270 | 6,500 | 8,280  |
| EHP/SHP                                               |    | .84                           | .835                    | .83              | .824                   | .822                      | .819                    | .816                    | .814  | .812  | .805  | .79   | .76    |
| C <sub>A</sub>                                        |    | 504                           | 504                     | 503              | 500                    | 497                       | 497                     | 495                     | 493   | 490   | 475   | 450   | 395    |
| ⊙ <sub>a</sub>                                        |    | .713                          | .709                    | .706             | .709                   | .7045                     | .7025                   | .703                    | .703  | .707  | .723  | .751  | .814   |

|         |       |        |                           |         |         |
|---------|-------|--------|---------------------------|---------|---------|
| 42°     | 5 1/4 | 22     | 復原力の零となる<br>傾斜角           | 54 1/2° | 69 1/2° |
| 49°     | 2     | 20     |                           |         |         |
| 54 1/2° | 0     | 17 1/2 | 傾斜角14°における<br>残余動的復原力, 呎噸 | 410     | 6,500   |
| 69 1/2° |       | 0      |                           |         |         |

“Monarch”の艦長はこの船は帆走時14°以上傾かぬといっておったが、一度大荒天時 Cape Finisterre 附近で28°も傾いたことがあり、大いに危際を感じたというから14呎の乾舷でも帆走併用時では風力如何によって予想以上の傾斜となることがあるらしい。しかし乾舷6 1/2呎の“Captain”では14°から吃水面積が減少しはじめるが、その2倍の28°から減少しはじめる“Monarch”の方が遙かに安全であることはいままでもない。なお参考ため当時発表された low-freeboard warships の研究資料を第12表に、本邦船の一例を第13表に表示のしておいたから両表により86年前の造船界に大問題を起した“Captain”の stability と現今時々転覆して人命を失っている小客船や小漁船の Stability とを比較して研究して見ても“Captain”の GZ=0 となる傾斜角度54 1/2°は小客船の30°や漁船の35°の傾斜角度で GZ=0 となるよりもはるかに安全であるといえるので、80数年前のリード氏が現今日本の不安定客船や漁船の stability の結果を知ったならば、英国式良心から何といひ出すかが問題だが、現今の日本の情勢では復原力消失角度30°の小客船を造ってその船が度々転覆の事故を起しても、当局者は天候や乗組船員の過失を云々するが、設計の誤りに起因するや否やに対して正確な判断の発表を聞いたことがない。外国の新造 car ferry boats を見ると、船首尾の外板をその形の儘切断して列車の出入口の防水戸とし、水圧機で開閉出来るようにしているから、freeboard は wagon deck で6呎内外でもその上の上甲板まで完全な水防となって high freeboard ship になり、外洋に出ても心配がないが、外国でも外板より弱い出入口が荒天時破壊されて転覆した実例があるから、筆者は car ferry boats には是非外板と同強の防水戸で wagon deck を閉鎖しなければ low freeboard ship となって荒天時心配ではないかと思っているが、当局者側では防水戸の不必要論を出して代船2隻の内、浦賀建造の分は外板の一部ではないが相当の強さの防水戸を設置したのに、神戸三菱建造の分は防水戸なく、3呎足らずの storm board を設けたのみで、船員は少々心配顔であったと聞いたが、筆者は造船技術者として英国のリード氏の意見通りに low freeboard ship を将来造らないよう日本の設計技師にお願いする次第である。以上は large angle of inclination の場合であるが、10°～

15°以下の small angle of inclination に対しては GM の値で stability を判断しており、light condition で -GM の客船も時々出来たが、punch scrap をセメントに混ぜて二重底内に入れ船の重心を下げたこともあった。また light condition と満載出港時 (at departure) とも +GM の船でも、満載入港時 (at landfall) -GM になることがあり、近来米重く入港する客船で対し米官窓は上記両状態に対し +GM の数値を要求しているから1908年に出来た天洋丸は L<sub>BP</sub>550' × B63' × Dup. dk. 38.5' × D shelter dk 46.5' × d (load) 28' で1928年の浅間丸は L<sub>BP</sub>560' × B72' × D. up. dk. 42.5' × D. long bridge 51.5' × d (load) 28.5' であって、幅が相当広くなっていることは米国の Harbour Rule で GM at departure = 4'-0" として幅を決めたためである。

近来 top heavy の客船の甲板室、煙突、ポート、マスト等を軽金属のアルミニウム合金で構成して重心の上昇を防いでいるが、重量は半減出来るけれども値段が約4倍するという不利がある。しかし -GM の船を +GM にすることが容易だから人命に関する不安を去る手段として今後は是非とも軽合金を利用して自由な良設計を将来の大小客船に奮い initial stability を安全なものとしたい。なお一般貨物船に対しても、満載入港時や木材甲板満載時の +GM を得らるるよう船の幅を充分広く取り、しかも船の抵抗の増さないよう考慮ありたいものである。この目的のために新設計船に適当と思われる GM を保有し得る船の幅を決定する簡易法を述べよう。

船の stability の良否は前述の乾舷と GM の大小によるといえるが、船の種々の載貨状態に応じて変化する船の重心のキール上の高さ、即ち KG の大小により、船が top または bottom heavy となって stability に大なる影響を与えるので、船が竣工状態になった時 inclining experiment をやって light condition の KG を確め、搭載物の重心は図面から計算して homogeneous cargo を満載し、燃料、用水、倉庫品等を満載して出港する departure condition と、貨物以外の消耗品を消耗して入港する landfall condition との KG を計算し、それ等の conditions に対して statical stability curve を作製し、各 inclination angles の righting lever GZ を出し、GZ=0 となる inclination angle of vanishing stability を確認する必要がある。第14表に “Kongō-

第 12 表 往時の低乾舷艦の比較表

| Names                  | Monitor Ships   |                                  |             | Low Freeboard Ships |         | High Freeboard Ships |          |
|------------------------|-----------------|----------------------------------|-------------|---------------------|---------|----------------------|----------|
|                        | Peter the Great | Mjöhr                            | Miantonomoh | Devastation         | Captain | Monarch              | Vanguard |
| L <sub>BP</sub>        | 321'            | 187.5'                           | 250'        | 285'                | 320'    | 330'                 | 280'     |
| B extreme              | 64'             | 45.6'                            | 52'-10"     | 62'-3"              | 53'-3"  | 57'-6"               | 54'      |
| d fore                 | 22'-9"          | 11'-1"                           | } 14'-0"    | 25'-9"              | 24'-10" | 22'-7"               | 21'-6"   |
| " aft                  | 24'-9"          | 11'-7"                           |             | 26'-6"              | 25'-10" | 26'-0"               | 22'-6"   |
| △ tons                 | 9,662           | 1,566                            | 3,842       | 9,062               | 7,916   | 8,306                | 5,782    |
| GM ft                  | 8.64            | 13.8                             | 15.8        | 3.85                | 2.6     | 2.37                 | 2.87     |
| Freeboard fore         | 9'-3"           | 2'-3.5"                          | } 3'-0"     | 9'-3"               | } 6'-6" | } 14'-0"             | } 16'-6" |
| " aft                  | 11'-0"          | 2'-3.5"                          |             | 5'-6"               |         |                      |          |
| " midship              | 10'-6"          | 1'-1"                            | 3'-0"       | 11'-6"              |         |                      |          |
| max GZ ft              | 3.0             | 1.65                             | 2.9         | 1.5                 | 0.85    | 1.9                  | 2.3      |
| Inclination for max GZ | 31.3°           | 15°                              | 20°         | 28°                 | 22.5°   | 40°                  | 45°      |
| Inclination for GZ=0   | 73°             | 41 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> ° | 73°         | 56°                 | 54.5°   | 70°                  | 84°      |

第 13 表 本邦における連絡船、漁船の一例

| 種 別                  | Passenger & Car Ferry Ship |             |           | Drifter   |                |                |                |
|----------------------|----------------------------|-------------|-----------|-----------|----------------|----------------|----------------|
|                      | 軽荷状態                       | 満 載<br>出港状態 | 1/2 満 載   | 軽荷状態      | 出 港 時 態<br>状 態 | 漁 撈 中 態<br>状 態 | 入 港 時 態<br>状 態 |
| L <sub>BP</sub>      | 236'                       | "           | "         | 85'-2.5"  | "              | "              | "              |
| Bmld                 | 43'-4"                     | "           | "         | 22'-6"    | "              | "              | "              |
| Dmld                 | 16'-4.8"                   | "           | "         | 10'-5.5"  | "              | "              | "              |
| d fore               | 8'-7.68"                   | 11'-3.2"    | 10'-6.72" | 7'-11.16" | 8'-4.92"       | 8'-9.96"       | 7'-11.64"      |
| " aft                | 9'-1.68"                   | 11'-7.92"   | 11'-0"    | 6'-8"     | 9'-7.56"       | 8'-3.36"       | 10'-0"         |
| " midship            | 8'-10.7"                   | 11'-5.52"   | 10'-9.36" | 7'-3.6"   | 9'-0.024"      | 8'-6.6"        | 9'-0"          |
| △, tons              | 1,480                      | 2,073       | 1,914     | 220.0     | 297.5          | 276.0          | 296.5          |
| GM ft                | 5.46                       | 2.9         | 3.37      | 1.948     | 1.565          | 2.058          | 1.90           |
| Freeboard fore       | 8'-8.83"                   | 6'-1.5"     | 6'-9.84"  | 7'-9.6"   | 6'-0.81"       | 6'-6.48"       | 6'-1.8"        |
| " aft                | 7'-4.8"                    | 4'-10.43"   | 5'-6.24"  | 5'-2.03"  | 3'-5.33"       | 3'-10.92"      | 3'-5.64"       |
| " midship            | 7'-6.12"                   | 4'-11.3"    | 5'-7.44"  | 3'-4.32"  | 1'-7.68"       | 2'-1.327"      | 1'-7.98"       |
| max GZ ft            | 2.34                       | 0.915       | 1.22      | —         | —              | —              | —              |
| Inclination for GZ=0 | 46°                        | 30.45°      | 35.4°     | 56.5°     | 35.0°          | 49.6°          | 40.8°          |



Maru”第15表に“Kashii-Maru”第16表に“Yasushima Maru”の数値を表示してあるが、前の2船は幅が61呎で、(4)の landfall condition で-GMとなり、(5)の condition でやっと+GMになるので、筆者は最少限度の幅を62呎にすべきことを主張したが、造船所側では何故か61呎で建造し(4)の-GMを訂正出来なかった。

次に第17表に“Kongo-Maru” type のGM2.3呎に対しての実船の幅61呎と、筆者の主張した幅62呎を得るために必要なGM 2.7呎を決める計算法を表示し、また全く同じ方法で第18表に“Yasushima-Maru”のGMを2.427呎として船幅63.6呎(実船)、GM2.79呎として船幅64.6呎を出した計算法、第19表に米国貨物船“Victory”型のGM=3.0呎としてB=62呎を出した計算法、第20表に米国高速貨物船“Mariner”型の幅76呎をGM4呎として算出した計算例を示し、GMと幅との関係を略算式で決める方法を明かにした。さて米国で発表された文献では“Mariner”型の吃水は3種あって、scantling を決定する時の吃水は、31'-7<sup>1</sup>/<sub>16</sub>"、計画吃水は29'-10<sup>1</sup>/<sub>16</sub>"、就役平均吃水は27'とし、この27呎吃水に対応する displacement length を520呎として hydrostatic calculation をやり、 $\Delta=18,674$  L.tons、 $C_B=0.6125$ 、 $C_P=0.6246$ 、 $C_M=0.9807$ 、 $C_W=0.7236$ 、 $C_V=0.8464$ 、 $C_R=0.864$ 等の数値を発表したが、筆者は計画就役速力20節に対する速長比 $\frac{V}{\sqrt{L}}$ のLは bulbous bow の effect を考えて520呎のかわりに540呎を用い、速長比 $=\frac{20}{\sqrt{540}}=0.86$ として本文の第1図(本誌4月号 p.68)にあてはめて見ると、上述の諸数値に大略一致することを認知した。第1図は筆者が昭和14年頃東大の船舶工学科の教授時代に作製したもので、 $\frac{L_{BP}}{0.96}=L_{WL}$ の吃水線長をLの代りに用いて出した諸係数で、 $L_{BP}$ を用いて出した諸係数の数値の0.96倍の小さい値となっているので、第2図および第3図で幾分現代化したものを発表して置いたが、船の長さの取り方は船の form の如何で相当判断して決定する必要があり、上記の“Mariner” type の場合も一寸面倒な一例である。

第17表乃至第20表で示した船の幅Bの略算法は必要と考えられたGMを推定し、従来のデータから船の重心の高さKGを決めて、 $KG+GM=KM$ でKMを出し、

$$BM=KM-KB,$$

$$BM=\frac{I}{\nabla}=\frac{i \cdot L \cdot B^3}{C_B \cdot L \cdot B \cdot d}=\frac{i \cdot B^2}{C_B \cdot d}=\frac{m}{d} B^2 \quad (m=\frac{i}{C_B})$$

$$B=\sqrt{\frac{BM \cdot d}{m}}=\sqrt{\frac{(KM-KB) \cdot d}{m}}$$

$$KB=d \left( \frac{5-2C_V}{6} \right) \text{ or } \frac{d}{1+C_V}$$

筆者は $KB=\frac{d}{1+C_V}$ を用いる方が誤差が少ないように思っている。なおIは水線面の縦中心線に対する moment of inertia で、 $I=i \cdot L \cdot B^3$ 、 $i=\frac{BM \cdot C_B \cdot d}{B^2}$ 、iは coefficient of Iで、 $C_W$ により変化する数値である。既製船のi値は $i=\frac{BM \cdot C_B \cdot d}{B^2}$ の式で出して、 $C_W$ を横軸とし縦軸に点置しおけば略算の場合は充分役立つものとする。前述のKBの略算式も実際のKB値とは少々の差があり、例えば康島丸の実際のKB値は16.07呎で、GM=2.427呎であるが、 $KB=\frac{d}{1+C_V}$ の略算式を用いる時は $KB=\frac{2.59}{1.842}=16.23$ となり、GM=2.6呎とした時 $B=\sqrt{\frac{(27.44-16.23) \cdot 29.9}{0.08275}}=63.6$ 呎となるので少々の誤差は止むを得ない。しかし従来用いられておいた Morrish 氏の近似式 $KB=d \left( \frac{5-2C_V}{6} \right)$ を用いると $KB=16.52$ となって誤差が大きすぎるようである。

$KB=\frac{d}{1+C_V}$ は早瀬亮氏が発表した $OB=\frac{d \cdot C_B}{C_W+C_B}$ から変形したもの、また $KB=d \left( \frac{5-2C_V}{6} \right)$ は Morrish 氏の元式 $OB=\frac{1}{3} \left( \frac{d}{2} + \frac{\nabla}{C_W \cdot L \cdot B} \right) = \frac{d}{3} \left( \frac{1}{2} + \frac{C_B}{C_W} \right)$ から筆者が $d-OB=KB$ と $\frac{C_B}{C_W}=C_V$ を用いて簡易化したものである。

#### 14. トリム (Trim)

船のトリム問題は前述の transverse stability のような船の重大事故に関係はないが、homogeneous cargo を満載した場合、even keel なら問題はないが、船首が沈み過ぎるようなトリムとなると航行に不都合だから、No.1 hold の荷物を減じて船首を幾分軽くし適当のトリムに訂正する必要を生じ、貨物の積める場所を空けておくという不利益を被ることになる。

General cargo ships でいろいろの貨物を積み合せる場合は、貨物の density を考えて良いトリムになるよう案配出来るが、石炭、穀類のような種類の貨物の場合は、中央機関船でも後部機関船でも No.1 hold の二重底を深くしたり、小 deep tank を fore peak tank の後部に設けたりして No.1 hold の cargo capacity を減少せしめ、同時に空船航海の場合の ballasting で最適の船首吃水を得られるよう配置を考慮すべきである。

また英国の単甲板運炭船のように after hold に raised quarter deck するとか、船尾部に long poop deck

第 17 表

第 18 表

“Kongo-Maru” 型 Open Shelter Decker

“Yasushima-Maru” 型 Closed Shelter Decker

service speed 16kn

service speed 16.44kn

GM=2.3' or 2.7'

GM=2.6'

Load draft 27.345'

Load draft 29.9'

1. Load displacement=TDW×1.60  
=9,500×1.60=15,200
2.  $\frac{V}{\sqrt{L}}=0.75 \quad L=\left(\frac{16}{0.75}\right)^2=455'$
3.  $L_{BP}=\frac{L}{1.01}=\frac{455}{1.01}=450'$
4.  $\frac{L}{\nabla^{1/3}}=\frac{455}{81}=5.62$
5.  $C_B=0.705$
6.  $C_M=0.99$
7.  $C_P=0.712$
8.  $C_R=0.88$
9.  $C_W=\frac{C_P}{C_R}=0.809$
10.  $C_V=\frac{C_B}{C_W}=0.872$
11.  $i=0.0564$
12.  $m=\frac{i}{C_B}=0.080$
13.  $\frac{KG}{D}=0.578$
14. D to upper most continuous deck=40.07'
15.  $KG=40.07 \times 0.578=23.15'$
16.  $KM=KG+GM=25.45'$  or 25.85'
17.  $B=\sqrt{\left\{KM-d\left(\frac{5-2C_V}{6}\right)\right\} \frac{d}{m}}=60.3'$   
or  $=\sqrt{\left(KM-\frac{d}{1+C_V}\right) \frac{d}{m}}=62.0'$  or 61.0'

1. Load displacement=TDW×1.445  
=12,230×1.445=17,675
2.  $\frac{V}{\sqrt{L}}=0.75 \quad L=\left(\frac{16.44}{0.75}\right)^2=480.5'$
3.  $L_{BP}=\frac{L}{1.01}=\frac{480.5}{1.01}=475.745'$
4.  $\frac{L}{\nabla^{1/3}}=\frac{480}{85.2}=5.63$
5.  $C_B=0.683$
6.  $C_M=0.985$
7.  $C_P=0.693$
8.  $C_R=0.854$
9.  $C_W=0.812$
10.  $C_V=0.842$
11.  $i=0.0565$
12.  $m=\frac{i}{C_B}=0.08275$
13.  $\frac{KG}{D}=0.616$
14. D to upper most continuous deck=40.35'
15.  $KG=40.35 \times 0.616=24.84'$
16.  $KM=KG+GM=27.44'$
17.  $B=\sqrt{\left(KM-\frac{d}{1+C_V}\right) \frac{d}{m}}=63.6'$

第 19 表

第 20 表

“Victory” 型

service speed 15.75kn

GM=3.0'

Load draft 28'

---

1. Load displacement = TDW × 1.45  
= 10,220 × 1.45 = 14,832Lt.
2.  $\frac{V}{\sqrt{L}} = 0.75$      $L = \left(\frac{15.75}{0.75}\right)^2 = 441'$
3.  $L_{BP} = \frac{L}{1.01} = \frac{441}{1.01} = 436.5'$
4.  $\frac{L}{\nabla^{1/3}} = \frac{441}{(14,832 \times 35)^{1/3}} = 5.49$
5.  $C_B = 0.685$
6.  $C_M = 0.988$
7.  $C_P = 0.693$
8.  $C_R = 0.87$
9.  $C_W = \frac{C_B}{C_R} = 0.797$
10.  $C_V = \frac{C_B}{C_W} = 0.86$
11.  $i = 0.0548$
12.  $m = \frac{i}{C_P} = 0.08$
13.  $\frac{KG}{D} = 0.6055$
14. D to upper most continuous weather deck = 38'
15. KG = 38 × 0.6055 = 23.06'
16. KM = KG + GM = 26.06'
17.  $B = \sqrt{\left(KM - \frac{d}{1+C_V}\right) \frac{d}{m}} = 62$
18. Load  $\Delta$  mld = 436.5' × 62' × 28' × 0.685  
= 14,832

“Mariner” 型

service speed 20kn

GM=4.0'

Load draft 27'

---

1. Load displacement = TDW × 1.6975  
= 11,000 × 1.6975 = 18,675Lt.
2.  $\frac{V}{\sqrt{L}} = 0.86$      $L = \left(\frac{20}{0.86}\right)^2 = 540.2'$
3. Displacement length  
= 540.2 × 0.96 = 520'
4.  $\frac{L}{\nabla^{1/3}} = \frac{520}{(18,675 \times 35)^{1/3}} = 5.99$
5.  $C_B = 0.6125$
6.  $C_M = 0.9807$
7.  $C_P = 0.6246$
8.  $C_R = 0.866$
9.  $C_W = 0.7236$
10.  $C_V = \frac{C_B}{C_W} = 0.8464$
11.  $i = 0.0471$
12.  $m = \frac{i}{C_P} = 0.0769$
13.  $\frac{KG}{D} = 0.609$
14. D = 44.5'
15. KG = 44.5' × 0.609 = 27.10'
16. KM = KG + GM = 31.10'
17.  $B = \sqrt{\left(KM - \frac{d}{1+C_V}\right) \frac{d}{m}} = 76'$



space を設けて cargo capacity を増し、No.1 hold の cargo capacity とバランスさせるのも一策である。油槽船では往時から fore peak tank の直後に dry cargo space と deep tank を設けて cargo oil を積まず、満載で even keel になるよう設計するのが普通としておったが、近來の大型船では deep tank space のみとして dry cargo space をやめているようだが、トリムについて充分注意ありたいものと思う。また近來流行して來た大型後部機関貨物船で No.1 hold に trimming tank を設けない輸出船を見るが、外国設計船のように long poop deck space を設けて小型船の raised quarter deck の代用としたり、No.1 hold に deep double bottom tank や deep tank を併用するような trimming に充分な注意を払った設計を研究して採用せられ

ることを切望する。空船航海に必要な deep tank を設けた船は多数見られるが、満船航海時に good trim を得られるよう No.1 hold に trimming tank を設け、同時に後部船艙を通過する shaft tunnel の両側を deep tank として空船航海時の semi deep ballast tank とすれば、従来の荷役至難の深い deep tank を設置するよりも遙かに有効な結果を得られるものと思ふ。

近來船舶水槽試験の結果、最少抵抗を得るためには就役速力の大小に応じて船の浮心の縦方向の位置を適当に決定する必要があり、同時に船の重心がこの浮心と同一垂線上にあるよう船の配置を決定すべきもので、船の重心を勝手に決めて浮心をこれに合うよう動かすことは禁物で、浮心に一致するように船の配置を訂正すべきものである。(以下次号につづく)

## 科学技術庁発足す

かねて準備をいそがれていた科学技術庁は総理府外局として設置され、去る5月19日発足した。

その名の通り科学技術の振興を図り、国民経済の発展に寄与することを目的とし、最近の花形である原子力問題に関する行政機関としても注目されることである。

内部部局として長官官房を始めとして企画調整局、原子力局、資源局、調査普及局の4局をおく。

企画調整局の所掌には航空技術研究所、金属材料技術研究所、株式会社科学研究所が属し、各種総合的試験研究に共通する試験研究を助成し、研究補助金、交付金、委託費に関する経費見積の方針を調整する。また日本学術会議への諮問答申勧告に関する権限をも有する。

原子力局には原子力研究所、原子燃料公社が属し、核燃料物質、原子炉、放射性同位元素、放射線医学等の利用推進に関してそれに伴う障害防止を行ない、試験研究補助金、交付金、委託費に関する経費見積の方針を調整

する。研究者および技術者の養成訓練をする権限を有する。

資源局は資源の総合的利用に関する方策および内外の動向の調査および分析統計等に関する権限を有する。

調査普及局は科学技術(原子力利用、資源総合的利用を除く)に関する内外の調査分析をし調査資料の頒布、刊行等を行ない、発明および実用新案の奨励実施の推進に寄与し、技術庁の所掌事務に関する広報を布告する権限を有する。

本庁の附属機関には航究技術研究所、金属材料技術研究所があり、審議機関として科学技術審議会、航究技術審議会、資源調査会、発明奨励審議会がある。大臣直属の5名の科学審議官と、各局に若干名宛の科学調査官がおかれている。

現庁舎所在地は千代田区飯ヶ岡2の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(鋼船)

(昭和31年4月末日現在)

| 造船所      | 貨物船<br>〔客船(含貨客)〕                                 | 油槽船                 | 漁船                   | 雑船                  | 輸出船                   | 合計                       | 海上自衛隊<br>艦艇       |
|----------|--------------------------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------|
| 東藤田造船    | 2 17,200                                         | —                   | 4 439                | 1 55                | —                     | 5 494                    | 2 120             |
| 永館造船     | 2 14,550                                         | 1 20,500            | —                    | —                   | 1 6,400               | 3 23,600                 | 2 600             |
| 林日立造船    | 1 8,750                                          | —                   | 11 2,942             | —                   | 1 8,500               | 1 8,500                  | —                 |
| 日川島造船    | 1 3,400                                          | —                   | —                    | —                   | 6 106,200             | 9 141,250                | —                 |
| 石川島重工業造船 | 1 8,750                                          | 1 13,120            | —                    | —                   | 3 25,600              | 4 34,350                 | —                 |
| 飯野造船     | 1 7,800                                          | —                   | —                    | —                   | 1 330                 | 5 5,300                  | —                 |
| 川崎造船     | 2 13,130                                         | —                   | —                    | —                   | 2 42,600              | 4 64,470                 | —                 |
| 三菱造船     | —                                                | —                   | —                    | —                   | 6 41,600              | 8 49,425                 | —                 |
| 井長造船     | 3 24,600                                         | —                   | 5 2,900              | —                   | 2 6,000               | 2 6,000                  | 2 600             |
| 菱井造船     | 1 7,200                                          | —                   | —                    | —                   | 5 71,500              | 7 84,630                 | 1 1,000           |
| 菱井造船     | 2 18,450                                         | 2 40,800            | —                    | —                   | 1 13,000              | 2 13,200                 | 1 350             |
| 菱井造船     | 2 5,850                                          | —                   | —                    | —                   | —                     | 5 2,900                  | —                 |
| 鋼管造船     | 1 9,250                                          | —                   | —                    | —                   | 3 77,000              | 6 101,600                | —                 |
| 鋼管造船     | 1 6,800                                          | —                   | —                    | —                   | 4 54,100              | 5 61,300                 | —                 |
| 鋼管造船     | 1 7,700                                          | —                   | —                    | —                   | 4 89,000              | 8 148,250                | —                 |
| 鋼管造船     | 2 11,200                                         | —                   | —                    | —                   | 6 46,750              | 6 46,750                 | —                 |
| 鋼管造船     | (貨客1 120)                                        | —                   | —                    | —                   | —                     | 3 6,550                  | 2 120             |
| 鋼管造船     | (貨客2 1,100)                                      | —                   | —                    | —                   | —                     | 3 1,370                  | —                 |
| 鋼管造船     | 2 1,379                                          | —                   | —                    | —                   | 3 43,200              | 4 52,450                 | —                 |
| 鋼管造船     | 1 9,180                                          | —                   | —                    | —                   | 2 16,500              | 6 23,750                 | —                 |
| 鋼管造船     | 4 13,180                                         | —                   | —                    | —                   | 3 31,500              | 4 39,200                 | —                 |
| 鋼管造船     | 1 7,550                                          | —                   | —                    | —                   | —                     | 3 11,320                 | —                 |
| 鋼管造船     | 19 6,775                                         | —                   | —                    | —                   | 2 68,500              | 2 68,500                 | —                 |
| 鋼管造船     | (客船1 45)                                         | —                   | —                    | —                   | —                     | 4 1,980                  | —                 |
| 鋼管造船     | —                                                | —                   | —                    | —                   | 1 200                 | 3 9,180                  | —                 |
| 鋼管造船     | —                                                | —                   | —                    | —                   | —                     | 2 1,379                  | —                 |
| 鋼管造船     | —                                                | —                   | —                    | —                   | 2 20,200              | 4 49,680                 | 1 1,600           |
| 鋼管造船     | —                                                | —                   | —                    | —                   | —                     | 4 13,180                 | —                 |
| 鋼管造船     | —                                                | —                   | —                    | —                   | 5 51,250              | 6 58,800                 | 2 660             |
| 鋼管造船     | —                                                | —                   | —                    | —                   | —                     | 61 13,917                | —                 |
| 合計       | 隻 G. T.<br>50 202,694<br>(客船1 45)<br>(貨客3 1,220) | 隻 G. T.<br>9 95,540 | 隻 G. T.<br>55 24,660 | 隻 G. T.<br>19 2,128 | 隻 G. T.<br>63 819,930 | 隻 G. T.<br>200 1,146,217 | 隻 排水屯<br>13 5,050 |

## 起工船 36隻 138,318総噸 (昭和31年4月末までに報告のあつたもの)

| 造船所  | 船番    | 船主  | 総噸数    | 主機 | 開用     | 用途      | 起工年月日   |
|------|-------|-----|--------|----|--------|---------|---------|
| 播磨造船 | 508   | 日橋本 | 7,350  | D  | 4,200  | 貨(自己資金) | 31-4-21 |
| 第一鋼管 | 3     | 本本  | 230    | "  | 250    | "       | 31-4-25 |
| 佐野安田 | 126   | 大橋  | 6,800  | "  | 5,250  | "       | 31-4-28 |
| 瀬戸野  | 136   | 成成  | 1,595  | "  | 1,300  | "       | 31-4-13 |
| 大深   | 70    | 柏極  | 698    | "  | 900    | "       | 31-4-16 |
| 深    | 125   | 洋洋  | 8,300  | "  | 5,500  | 漁(冷運)   | 31-4-28 |
| 金指   | 73,75 | 大東  | 84×2隻  | 各  | 310    | "(底曳)   | 31-4-10 |
| 林兼   | 76    | 清寿  | 470    | "  | 1,000  | "(鯖)    | 31-4-13 |
| 鋼管   | 218   | 大洋  | 1,000  | "  | 1,200  | "( )    | 31-4-5  |
| 日林   | 881~4 | 鹿   | 92×6隻  | 各  | 310    | "(底曳)   | 31-4-28 |
| 鋼管   | 888~9 | 鹿   | 250    | "  | 500    | "(練習)   | 31-4-2  |
| 日林   | 125   | 鹿   | 100×2隻 | —  | —      | 雜( )    | 31-4-1  |
| 鋼管   | 128~9 | 鹿   | 560    | D  | 320    | "( )    | 31-4-2  |
| 日林   | 70    | 鹿   | 6,450  | "  | 5,400  | 輸( )    | 31-4-5  |
| 鋼管   | 3789  | 鹿   | 21,000 | T  | 15,000 | "(油)    | 31-4-30 |
| 日林   | 3790  | 鹿   | 25,000 | "  | 12,500 | "(油)    | 31-4-14 |
| 鋼管   | 607   | 鹿   | 12,700 | D  | 8,250  | "(油)    | 31-4-30 |
| 日林   | 610   | 鹿   | 7,800  | T  | 7,150  | "(貨)    | 31-4-26 |
| 鋼管   | 127   | 鹿   | 25,000 | "  | 17,500 | "(油)    | 31-4-7  |
| 日林   | 721   | 鹿   | —      | —  | —      | —       | —       |



一船の科学

(進水船続き)

|      |     |         |      |       |   |       |        |         |
|------|-----|---------|------|-------|---|-------|--------|---------|
| 内田造船 | —   | 光洋丸     | 光洋物産 | 17    | D | 52    | 雑(給油)  | 31-3-25 |
| 東函館  | —   | せきれ     | 電源開  | 5     | " | 85    | (通船)   | 31-2-24 |
| 白樺   | —   | —       | 栗海井  | 85    | — | —     | (解)    | 31-2-22 |
| 崎造船  | —   | あか      | 上上保  | 60    | D | 120   | (灯台見廻) | 31-2-24 |
|      | 217 | 第35, 36 | 平漁丸  | 80×2隻 | " | 各 270 | 魚(底曳)  | 31-1-25 |
|      |     | 第二十     | 千歳丸  | 85    | " | 300   | ( " )  | 31-1-15 |

竣工船 43隻 55,098総噸 (昭和31年4月末までに報告のあつたもの)

| 造船所   | 船番    | 船名             | 船主    | 総噸数    | 主機関   | 用途      | 竣工年月日   |         |
|-------|-------|----------------|-------|--------|-------|---------|---------|---------|
| 三井造船  | 608   | 最上丸            | 三井物産  | 7,200  | D     | 貨(11次船) | 31-4-28 |         |
| 井上造船  | 16    | 第五丸            | 井上造船  | 580    | "     | 貨(自己資金) | 31-4-30 |         |
| 岸上造船  | —     | 第三十丸           | 岸上造船  | 380    | "     | "       | 31-4-23 |         |
| 瀨戸造船  | 33    | 光隆丸            | 瀨戸造船  | 350    | "     | "       | 31-4-30 |         |
| 日林造船  | 68    | 星山丸            | 日林造船  | 380    | "     | "       | 31-4-28 |         |
| 立兼造船  | 3781  | 南鹿島丸           | 立兼造船  | 490    | "     | 貨客船     | 31-4-3  |         |
| 金指造船  | 869   | 立兼丸            | 金指造船  | 498    | "     | 漁(冷運)   | 31-4-27 |         |
| 柳造船   | 3781  | 立兼丸            | 柳造船   | 7,200  | "     | 漁(冷運)   | 31-4-10 |         |
| 小柳造船  | 877~8 | 立兼丸            | 小柳造船  | 750    | "     | 漁(鮭)    | 31-4-30 |         |
| 大阪造船  | 230   | 立兼丸            | 大阪造船  | 95×2隻  | 各 310 | 漁(底曳)   | 31-4-15 |         |
| 大新造船  | 231   | 立兼丸            | 大新造船  | 85     | "     | 漁(鮭)    | 31-4-5  |         |
| 徳島造船  | 233   | 立兼丸            | 徳島造船  | "      | "     | "       | 31-4-12 |         |
| 関西造船  | 286   | 立兼丸            | 関西造船  | "      | "     | "       | 31-4-16 |         |
| 名古屋造船 | 287   | 立兼丸            | 名古屋造船 | "      | "     | "       | 31-4-19 |         |
| 石川島造船 | 120   | 立兼丸            | 石川島造船 | 680    | "     | 漁(鮭)    | 31-4-17 |         |
| 日尾造船  | 91    | 立兼丸            | 日尾造船  | 85     | "     | 漁(鮭)    | 31-4-21 |         |
| 新波造船  | 94    | 立兼丸            | 新波造船  | 60     | "     | 漁(鮭)    | 31-4-23 |         |
| 山西造船  | 95    | 立兼丸            | 山西造船  | 70     | "     | 漁(鮭)    | 31-4-17 |         |
| 東福函造船 | —     | 立兼丸            | 東福函造船 | 60     | "     | 漁(鮭)    | 31-4-5  |         |
| 第東造船  | —     | 立兼丸            | 第東造船  | 70     | "     | 漁(鮭)    | 31-4-3  |         |
| 白樺造船  | —     | 立兼丸            | 白樺造船  | "      | "     | 漁(鮭)    | 31-4-27 |         |
|       | 7     | —              | —     | 120    | —     | 雑(油解)   | 31-4-4  |         |
| 名古屋造船 | 125   | ATLANTIC GLORY | 名古屋造船 | 10,500 | T     | 輪(貨)    | 31-4-25 |         |
| 石川島造船 | 741   | ANDROS STAR    | 石川島造船 | 12,000 | "     | "       | 31-4-20 |         |
| 日尾造船  | 3757  | JAGOCHE        | 日尾造船  | 190    | R     | "       | 31-4-16 |         |
| 新波造船  | 32    | 沖繩丸            | 新波造船  | 1,595  | D     | 貨客      | 31-4-10 |         |
| 山西造船  | 685   | GALATIA        | 山西造船  | 9,350  | "     | 貨       | 31-4-14 |         |
| 東福函造船 | 38    | 第三丸            | 東福函造船 | 180    | "     | 貨       | 31-3-31 |         |
| 第東造船  | 13    | 第五丸            | 第東造船  | 440    | "     | 漁(鮭)    | 31-3-11 |         |
| 白樺造船  | 312   | 第二丸            | 白樺造船  | 345    | "     | 漁(鮭)    | 31-3-8  |         |
|       | 10    | 第十五丸           |       | 84     | "     | 漁(鮭)    | 31-3-20 |         |
|       | 11    | 第十五丸           |       | 85     | "     | 漁(鮭)    | 31-3-16 |         |
|       | —     | 第十七丸           |       | 85     | "     | 漁(鮭)    | 31-3-14 |         |
|       | —     | 第十七丸           |       | 84     | "     | 漁(鮭)    | 31-3-31 |         |
|       | —     | 第十七丸           |       | 85     | —     | 雑(解)    | 31-3-1  |         |
|       | —     | 第十七丸           |       | 38     | D     | 貨(給油)   | 31-3-31 |         |
|       | —     | 第十七丸           |       | 5      | "     | 貨(通船)   | 31-3-14 |         |
|       | —     | 第十七丸           |       | 60     | D     | 貨(土運)   | 31-3-20 |         |
|       | —     | 第十七丸           |       | 80×2隻  | "     | 各 270   | 漁(底曳)   | 31-2-20 |

(警備艦) 1隻 1,600排水噸

| 造船所  | 船番    | 船名   | 注   | 文 | 者 | 排水噸   | 主機関 | 型式       | 竣工年月日 |         |
|------|-------|------|-----|---|---|-------|-----|----------|-------|---------|
| 三菱造船 | 1,444 | はるかぜ | 防衛庁 |   |   | 1,600 | T   | 15,000×2 | 甲型警備艦 | 31-4-26 |

予約購読案内 種々の都合で市販は極く少数に限られますので、本誌確保御希望の方は直接協会宛御申込み下さい。バックナンバーも備えてあります。

予約金 6ヵ月分 800円 (送料共) 1ヵ月分 1600円

予約者に限り本号は140円で精算し予約金切れの際は御知らせします。

運輸省船舶局監修  
造船海運総合技術雑誌  
禁転載 第9巻 第6号 (No. 92)  
発行所 船舶技術協会  
東京都港区麻布笄町79  
振替口座東京70438  
電話 赤坂(48) 3992

昭和31年6月5日印刷 (昭和23年12月3日)  
昭和31年6月10日発行 (第三種郵便物認可)  
定価 150円 (〒8円)  
編集兼発行人 朝永信雄  
印刷人 光陽印刷株式会社  
東京都新宿区山吹町168番地

実用化への理論

と技術を網羅!

予約募集

# 原子力工学講座

昨今、原子力の平和的利用の声がにわかに高まり、わが国においても国家的方針として原子力の研究開発が本格的にとりあげられ、既に原子力研究所も発足し、いよいよ軌道にのってきた感がある。しかし原子力の関係する範囲はまことに広く、科学的にも技術的にも前途に多くの困難が予想される。

本講座はこれだけは是非知っていただきたいという原子力の实用段階に必要な欠くべからざる基礎知識として正しいしかも最新の理論と技術の全貌を盛り込んでこれを平易に解説し、関係研究者・技術者のためにまとめた一大体系である。

編集委員 (順不同)

- 原子核研究所長 菊池 正士  
東大教授・理博
- 東京大学教授 木村健二郎  
理学博士
- 原子力研究所員 杉本 朝雄  
理学博士
- 東京工大教授 武田 栄一  
理学博士
- 東京大学教授 矢木 栄  
工学博士
- 科研主任研究員 山崎 文男  
理学博士

## 各巻主要項目

- |                                                                            |                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 巻.....<br>原子核物理学概論<br>原子核の構造・原子核反応・核分裂・放射能・加速器<br>中性子                    | 果<br>放射性同位元素の工業への応用                                                                                                       |
| 2 巻.....<br>放射線測定装置<br>放射線検出の基礎原理・放射線測定用電子管回路・放射線検出及び測定器                   | 5 巻.....<br>ウラン及び原子炉材料ならびに放射化学<br>ウラン・トリウム、ベリリウム、ジルコニウム、重水・黒鉛・資源と探鉱・放射化学の概論                                               |
| 3 巻.....<br>原子炉工学<br>原子炉の設計及び基礎計算・原子炉の構造概論・原子炉の材料・原子炉の熱除去・原子炉の操作・原子炉燃料の再処理 | 6 巻.....<br>同位元素分離<br>物理化学的(統計的)に方法による分離(主として原理的に)・電磁気的方法による分離<br>放射線防護<br>放射線医学・放射線による遮蔽・放射性廃棄物の処理・放射線防護用の計器・放射性物質の安全取扱い |
| 4 巻.....<br>原子力の応用<br>原子力発電・移動機関への応用・原子力兵器の効                               |                                                                                                                           |

## 全 6 巻

予約期限 = 7月20日

各巻 A5判 9ホ横組 上製函入  
約330頁 定価580円 送料40円

全巻一時払 = 3,200円

全巻予約者にのみ頒布し分売は致しません。  
申込金不要。購入ご希望の方はできるだけお早く最寄書店又は直接本社へお申込み下さい

第1回配本 = 7月上旬

(第1巻より毎月1巻ずつ順次配本12月完結)

◆詳細内容説明送呈◆

東京都神田局駿河台3ノ9・振替東京57035番

## 共立出版 株式会社

7月20日「海の記念日」行事

# 伸びゆく造船総合展覧会 の開催について

伸びゆく造船総合展実施委員会

日本が置かれる地理的条件と経済事情を背景として多年にわたって培われ伝統的に国民生活と直結したわが国造船工業は、過去における産業経済の支柱として重要な役割を演じ、将来もまた経済自立のキーポイントとして国民の寄せる期待は極めて深甚なるものがあります。そして世界的に海運増強の傾向にある今日、わが国造船手持量は2.3年というかつてないまでの活況を呈しております。

この期に当り、来る7月20日「海の記念日」をトして、造船および関連工業の全般にわたる資材、機械器具、内外参考資料等を展示し、わが国における造船および関連工業製品の技術水準向上と船舶輸出振興に貢献すると共に、一般国民特に青少年に対する海事思想の普及に寄与することを目的として、次の要領により「伸びゆく造船総合展覧会」を開催することになりました。

造船およびこれに繋がるあらゆる分野が、国民の前にその真価を遺憾なく発揮し、本展覧会を意義あらしめるため、関係各位の一層の御支援をお願いする次第であります。

## 展覧会開催要領

1. 名称 伸びゆく造船総合展覧会
2. 指導 社団法人日本造船工業会
3. 主催 伸びゆく造船総合展実施委員会
4. 後援 (順不同・交渉中を含む)  
運輸省・海上保安庁・水産庁・防衛庁・A B船級協会・ロイド船級協会・日本海事協会  
日本海事振興会・通商産業省・工業技術院・特許庁・文部省・東京都・日本商工会議所  
東京商工会議所
5. 協賛 (五十音順・交渉中を含む)  
海洋会・特殊鋼倶楽部・鋼材クラブ・新日本鋳鍛造協会・水洋会・石油連盟・船舶技術  
協会・造船協会・日本機械工業連合会・日本光学工業協会・日本工作機械工業会・日本  
照明器具工業会・日本船主協会・日本船舶工業標準協会・日本造船関連工業協議会・日  
本鉄鋼連盟・日本電気協会・日本電気計測器工業会・日本電機工業会・日本塗料工業会  
・燃料協会・日本船用発動機協会・日本弁工業会・日本非破壊検査協会・電線工業会・日  
本溶接協会
6. 会期 7月20日の「海の記念日」を中心に昭和31年7月19日(木)に始まり、7月  
23日(月)に終る5日間
7. 会場 東京都立産業会館(東京都千代田区大手町)
8. 開場時間 会期中毎日の開場時間は、午前9時より午後5時まで
9. 入場 (無料)

詳細はすべて下記へお問合せ下さい

## 伸びゆく造船総合展実施委員会事務局

東京都千代田区神田佐久間町1の11 佐久間ビル TEL (25) 1573・1574番  
関西連絡所 大阪市北区兔我野町124 TEL (34) 2267番

ABC

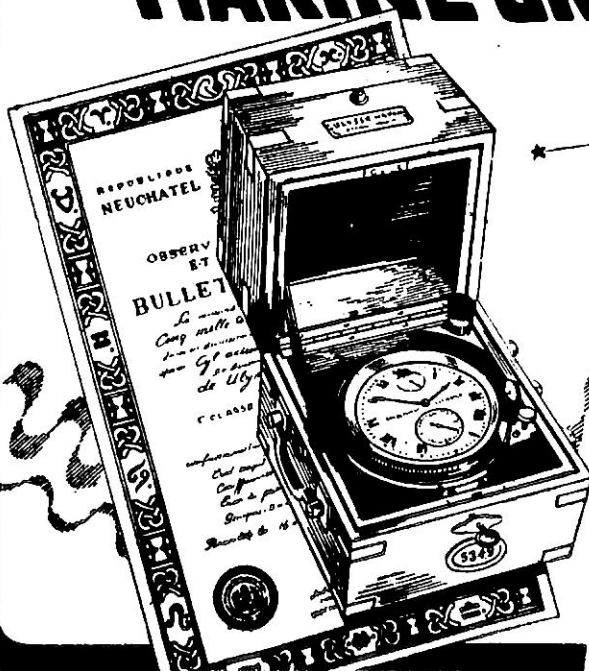
營業品目

- ◇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-プラート轉輪羅針儀  
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  
舶用自動石炭燃燒機  
舶用重油噴燃裝置
- ◇岡野バルブ製造株式会社製品  
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、電動舶用唧筒各種
- ◇東方電機株式会社製品  
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)

# 岡野物産株式会社 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 SA.

代理店 株式会社 大沢商會

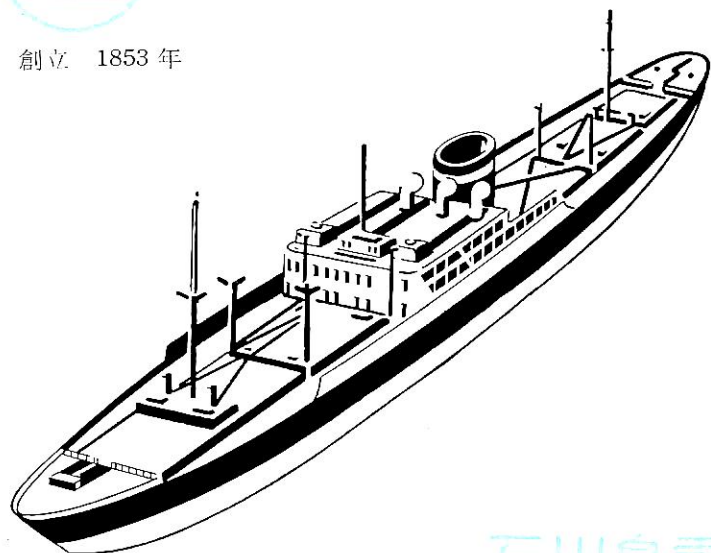
中央区銀座西二ノ五  
電話京橋(56) 8351-5

カクシ マリノクロノメーター



創立 1853 年

最高の技術を誇る...



# 船舶

## 新造・修理

- スティーム タービン
- ガス タービン
- スーパー チャージャー
- 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

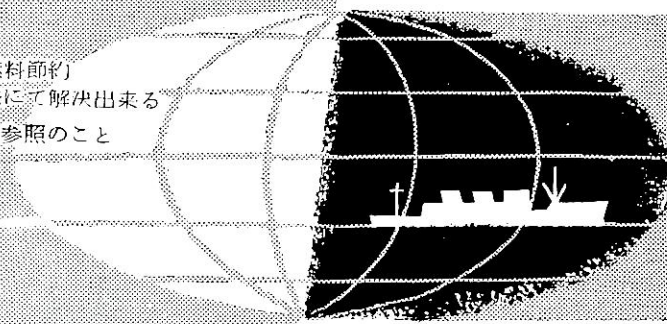
新製品

# イピット

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



本社  
東京支社

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