

運輸省船舶局監修 造船海運綜合技術雜誌

昭和三十一年一月五日印刷 第九卷第一号
昭和三十一年一月十日發行 每月同半日發行
昭和三十一年五月三十一日 運輸省特別頒布承認
外誌第一五六號

船の科学

VOL. 9 NO.1 JAN. 1956



三菱造船

輸出超大型タンカー VEEDOL号
45,000 D.W.T. 速力17Knots

船舶技術協會



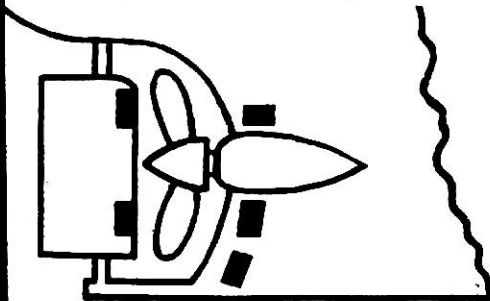
三菱防蝕亜鉛

CATHODIC PROTECTION ZINC



CPZ

船尾に取付けた CPZ-8F
(8F型 30×150×300mm)



当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)

三菱金属鋳業株式会社

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

DIESEL FUEL
SOOT SLUDGE SCALE

熱効率の増進



燃料費の節約

OIL TREATMENT
SLAG REMOVERS

BRICKSEAL

TANK PAINT
AL. DAMP SERVIRON
DEGREASING SOLVENT
TANK CLEANER

井上正一
井上商会

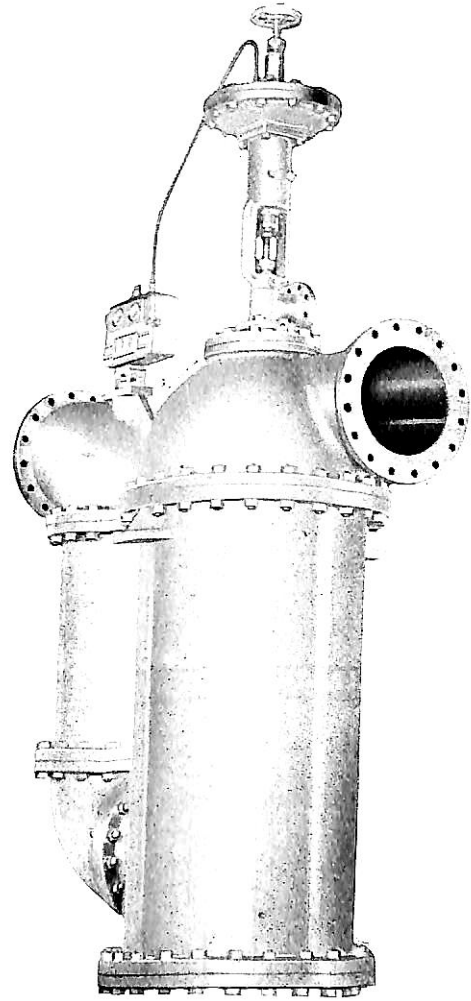
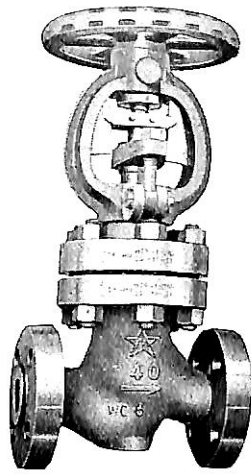
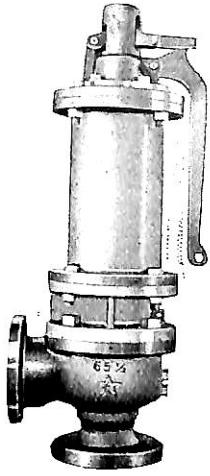
横浜市中区桜木町
読売ビル 電話2-2844

東京・銀座東8の4湯浅ビル
電話 (54) 5481番

TRADE



MARK



安全弁 高温高压
労働省認定 玉形弁
(7006号)

營業品目
高压弁
安全弁
減压弁
減温装置
化学用弁類

自働噴射式減温器
陸船用

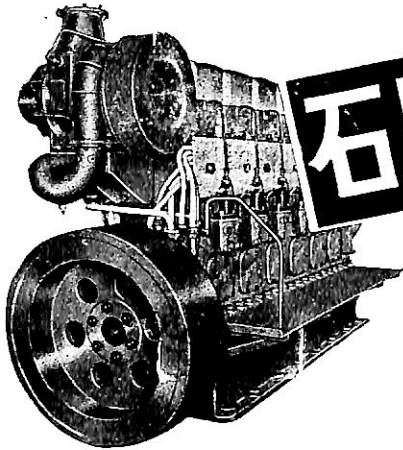
株式會社 前中製作所

本社工場 東京都大田区蒲田東六郷二ノ一
電話蒲田 (73) 2880 4163

祝 新 春 1956年

軽量・堅牢・高性能

凡ゆるデイズル機関は……



石川島スーパーチャージャーの
装備されたデイズル機関

石川島スーパーチャージャー

— 機関出力の50%~100%増加 —

石川島スーパーチャージャーの型式

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

石川島重工業株式会社



株 式 會 社

播 磨 造 船 所

取締役社長 六 岡 周 三

東京本部 東京都 中央区 八重洲 6の3
 本社及工場 兵庫 縣 相生 市 5292
 神戸事務所 神戸 市 生田 區 浪花 町 64

祝 新 春 1956年



船舶造修・化学工業用機械
三井B&Wディーゼル機関

三井造船

社 長 加藤 五 一

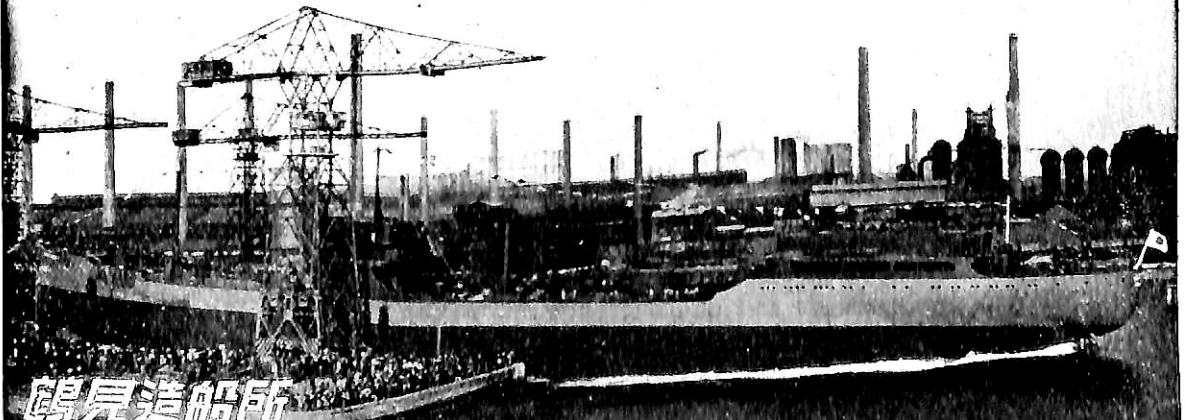


本社 東京都中央区日本橋室町二ノ一・工場 岡山県玉野市玉一〇

NKK

造船部門

船舶建造修理
鉄骨水道鉄管
橋梁油槽製作



鶴見造船所

浅野船渠

清水造船所

日 本 鋼 管 株 式 會 社

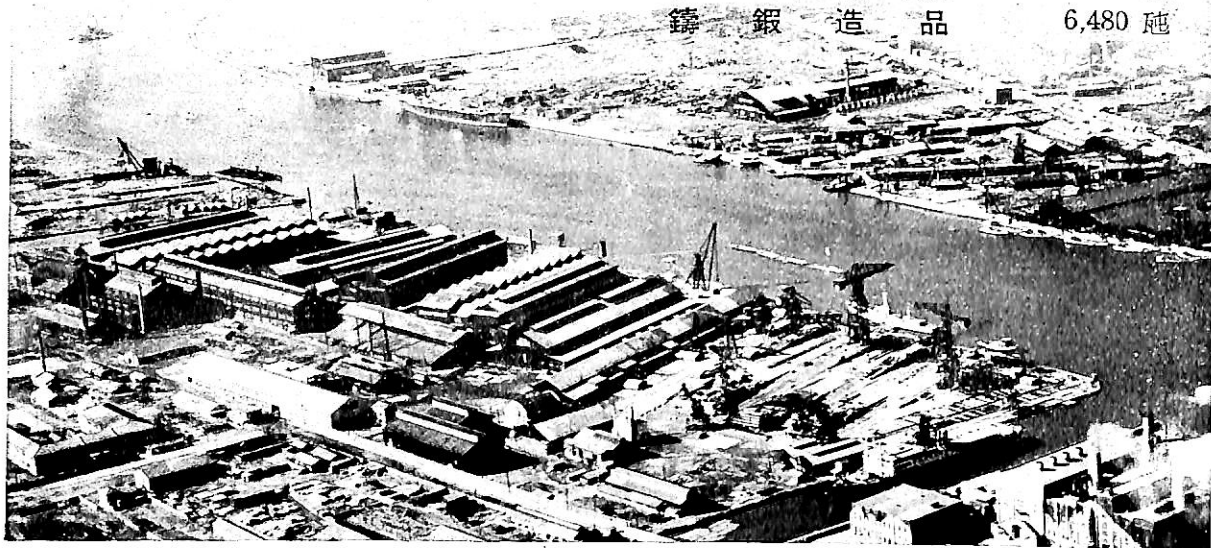
東京都千代田区丸の内1丁目10番地

祝 新 春 1956年



年間生産能力

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



株式會社藤永田造船所

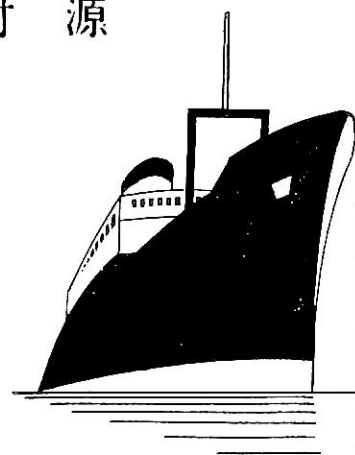


各種船舶の建造並修理
 船用汽機汽罐の製作並修理

株式會社 名村造船所

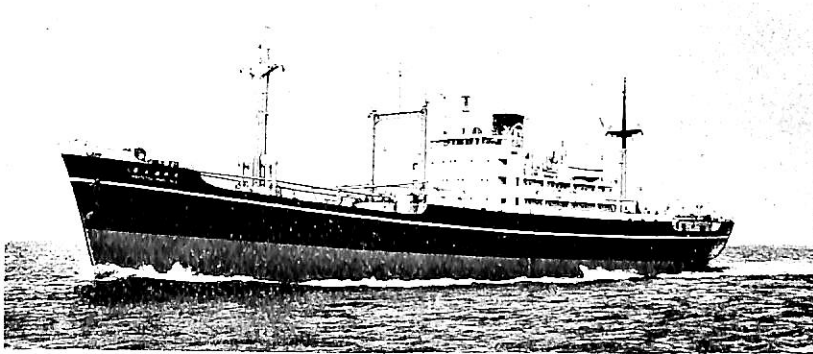
取締役社長 名村 源

本社・工場 大阪市住吉区北加賀屋町4-5
 電話 住吉(67)2744-9
 東京事務所 東京都中央区京橋1-2 商船ビル
 電話 東京28局(28)4877
 神戸事務所 神戸市生田区海岸通5 商船ビル
 電話 元町(4)0189
 大阪出張所 大阪市北区宗是町1大ビル
 電話 土佐堀(44)1286・5689



祝 新 春 1956年

㊦ 船舶の建造は佐野安へ!!



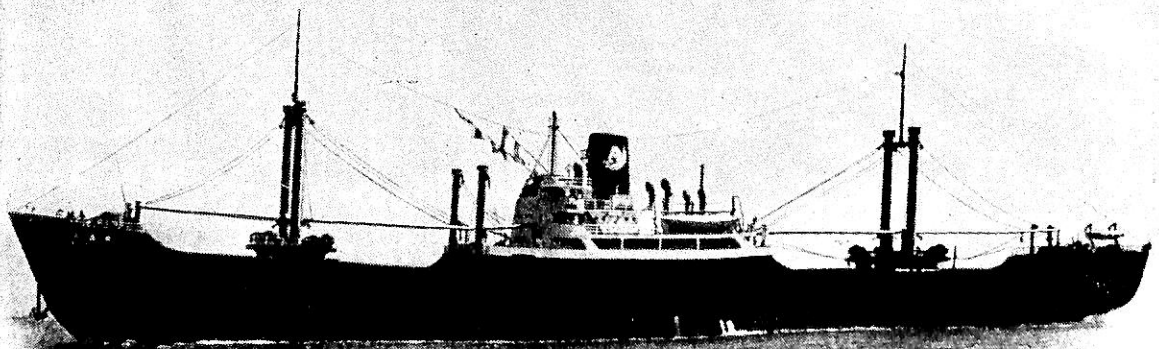
第五満鉄丸

佐野安船渠株式会社

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



造 船
 鉄 鋼
 海 運



株式会社 大阪造船所

本 社 大阪市港区南福崎町2~1
 電話 築港(57)0361~4, 1921~6
 東京事務所 東京都中央区日本橋本町1~12
 電話 日本橋(24)4131~5, 1181~5
 工 場 大阪・木津川・横濱・平・川口・函館

祝 新 春 1956年



船 舶 ・ 艦 艇 ・ 兵 器 ・ サ ル ベ ー ジ

飯野重工業株式会社

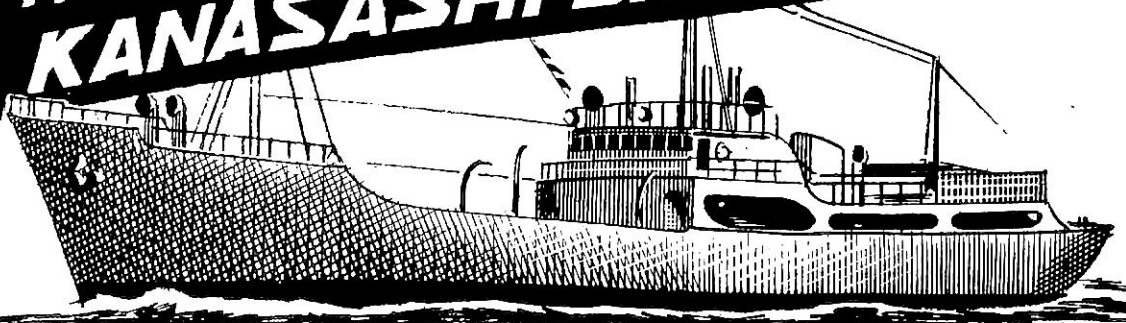
取締役社長 俣 野 健 輔

本 社 東 京 都 千 代 田 区 丸 ノ 内 3 の 6
電 話 (27) 0 4 3 1 ~ 9, 1 4 3 1 ~ 9

各 種 鋼 製 漁 船 の 建 造 並 に 修 理
金 指 式 電 動 油 圧 舵 取 機 械
金 指 式 電 動 油 圧 ラ イ ン ホ ー ラ ー

株式会社 金指造船所

KANASASHI SHIP YARD



本 社 清 水 市 三 保 4 0 1 0 番 地
東 京 事 務 所 清 水 2 3 8 0 (代 表) ~ 2 3 7 9 6 (代 表) ~ 7
東 京 都 港 區 芝 田 村 町 3 丁 目 4 番 地 (清 壽 ビ ル)
電 話 芝 (43) 7 2 9 6 (代 表) ~ 8

賀

正



パロット
エンジンオイル

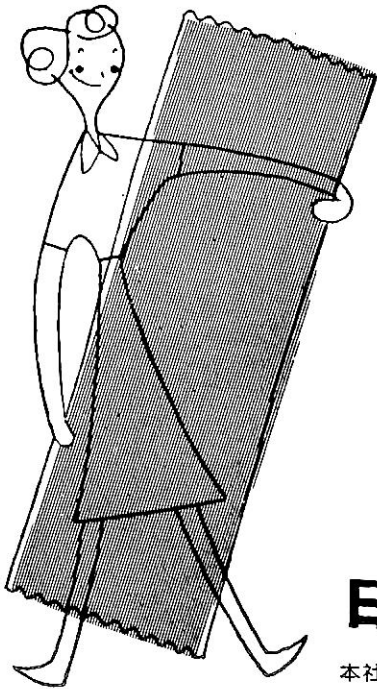


特売

30年 31年
12月1日 → 3月31日

昭和石油

東京・丸の内・東京ビル



美しく壊れない
ガラスチック ガラス

エポライト

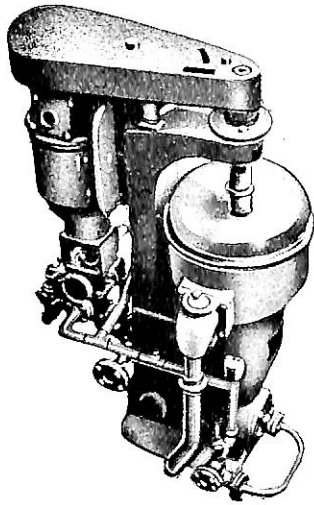
新しい構造材料!

エポラック (ポリエステル樹脂)

日本触媒化学工業株式会社

本社・工場 大阪府吹田市御旅町4977 電 吹田 1751~5
東京営業所 東京都中央区日本橋小傳馬町 電 (66) 1181~9, 8591

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(55)8681(代表), 8682~4

神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話 舞合(8)0388

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)

大切な船体の腐蝕による損害は年々莫大な金額に上つていきます。

高純度亜鉛防蝕用亜鉛陽極ZAPの取付で水中部鉄面の腐蝕は防げます。

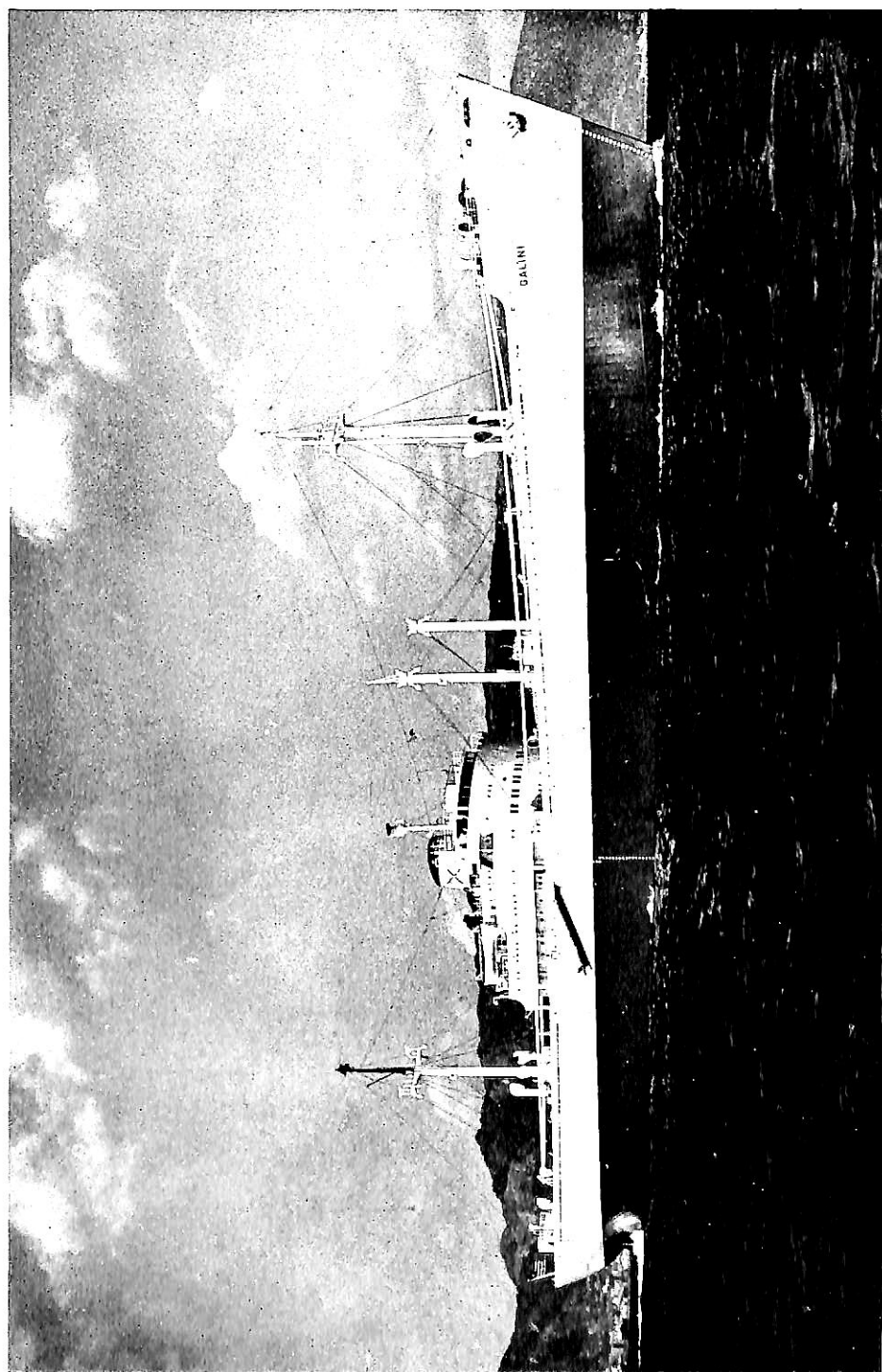
其他港湾施設(鋼矢板, 水門, 閘門, 棧橋)浮標, 繫留ブイ, 浮ドック等に拡く使用されております。

(説明書進呈)



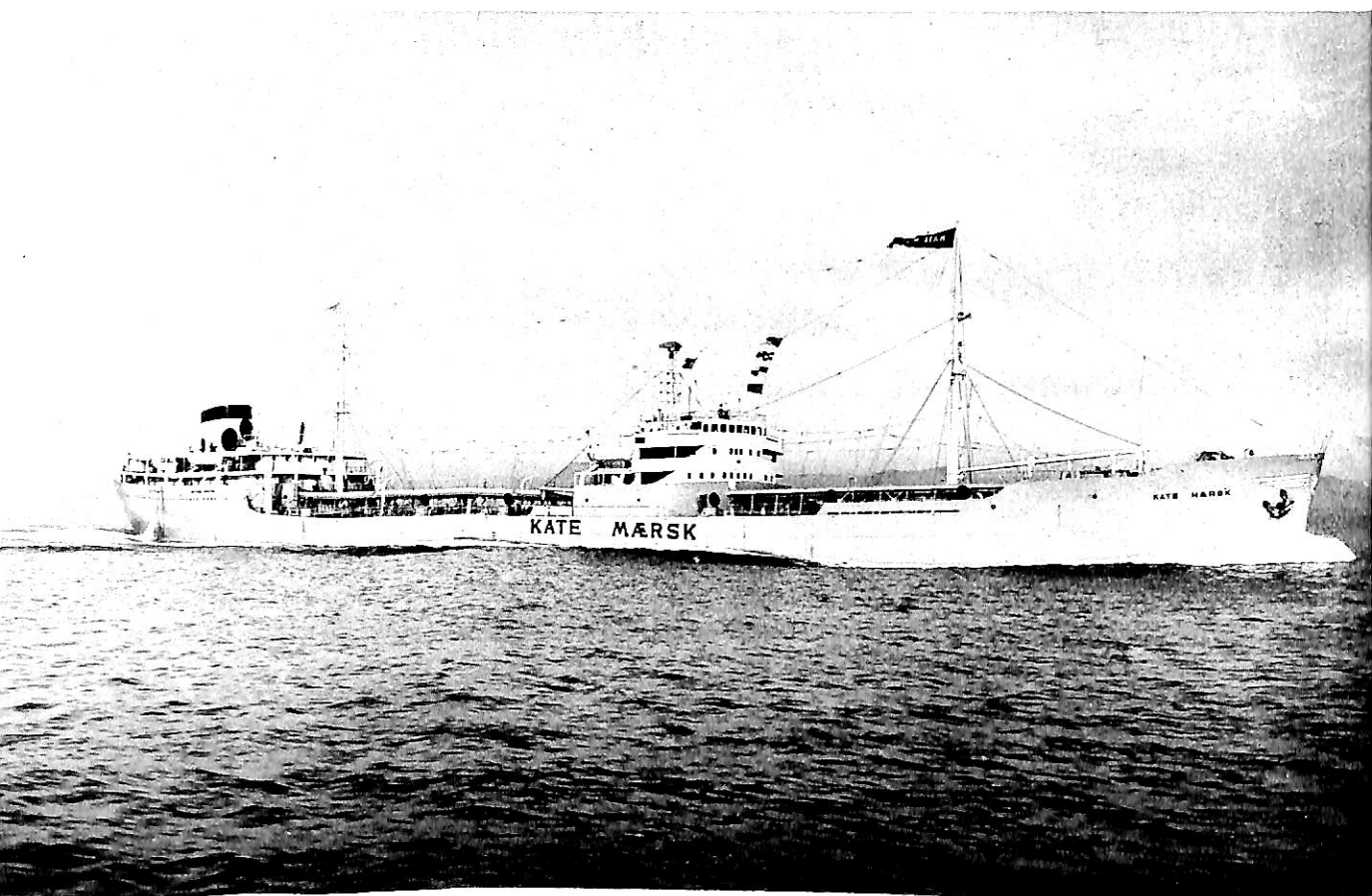
三井金属鉱業株式会社

東京都中央区日本橋室町二ノ一 電話・日本橋 4101-9



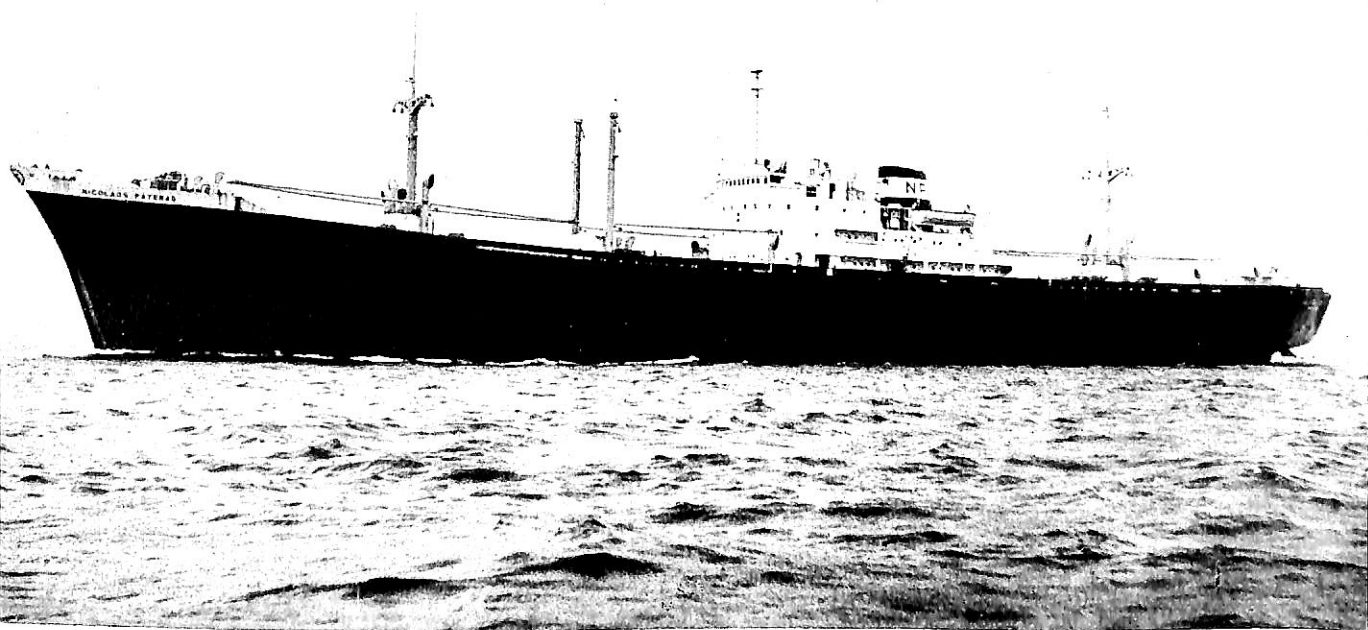
輸出貨物船 GALINI Stratis G. Andreadis

新三菱重工株式会社神戸造船所建造
 全長 148.45m 垂線間長 138.50m 起工 30-6-9 進水30-10-15 竣工 30-12-28
 総噸数 9,462.03T 純噸数 5,873.61T 載貨重量 14,529.00Lt 型深 12.55m 滿載吃水 9.30m
 (グレーン) 754.240ft³ 主機械 三菱神戸スルツア2サイクル単動ディーゼル機関(6SD27)1基 貨物艙容積 (ベール) 692.821ft³
 出力(定格) 4,600BHP (130 RPM) 三菱神戸スルツア2サイクル単動ディーゼル機関(6SD27)1基
 乗組員 46名 速力(試運転最高) 16.5Kn (航海) 13.7Kn 船級 L R



輸出油槽船 KATE MAERSK

船主	Maersk Line (デンマーク)								
三井造船株式会社	玉野造船所建造	起工	30—3—1	進水	30—8—26	竣工	30—11—21		
全長	549'—11"	垂線間長	527'—0"	型幅	71'—10"	型深	39'—6"	満載吃水	31'—6"
総噸数	12,764.52T	純噸数	7,465.64T	載貨重量	19,720.00Lt	貨物油艙容積	942,210ft ³		
主機械	三井B&Wディーゼル機関1基			出力(定格)	8,250BHP (115RPM)	速力(最大)	15.48Kn		
(航海)	15Kn	船級	LR	乗組員	58名				



輸出油槽船 NICOLAOS PATERAS

船主 LaPlata Compania De Vapores S.A. (パナマ)

日本鋼管株式会社鶴見造船所建造

起工 30-6-15

進水 30-9-17

竣工 30-12-7

全長 499'-6"

垂線間長 460'-0"

型幅 63'-0"

型深 40'-0"

満載吃水 27'-5"

総噸数 7,216.31T

載貨重量 11,928.1Kt

貨物艙容積 (ベール) 622,677ft³

主機械 三井B&W

674 VTF 160 型ディーゼル機関 1 基

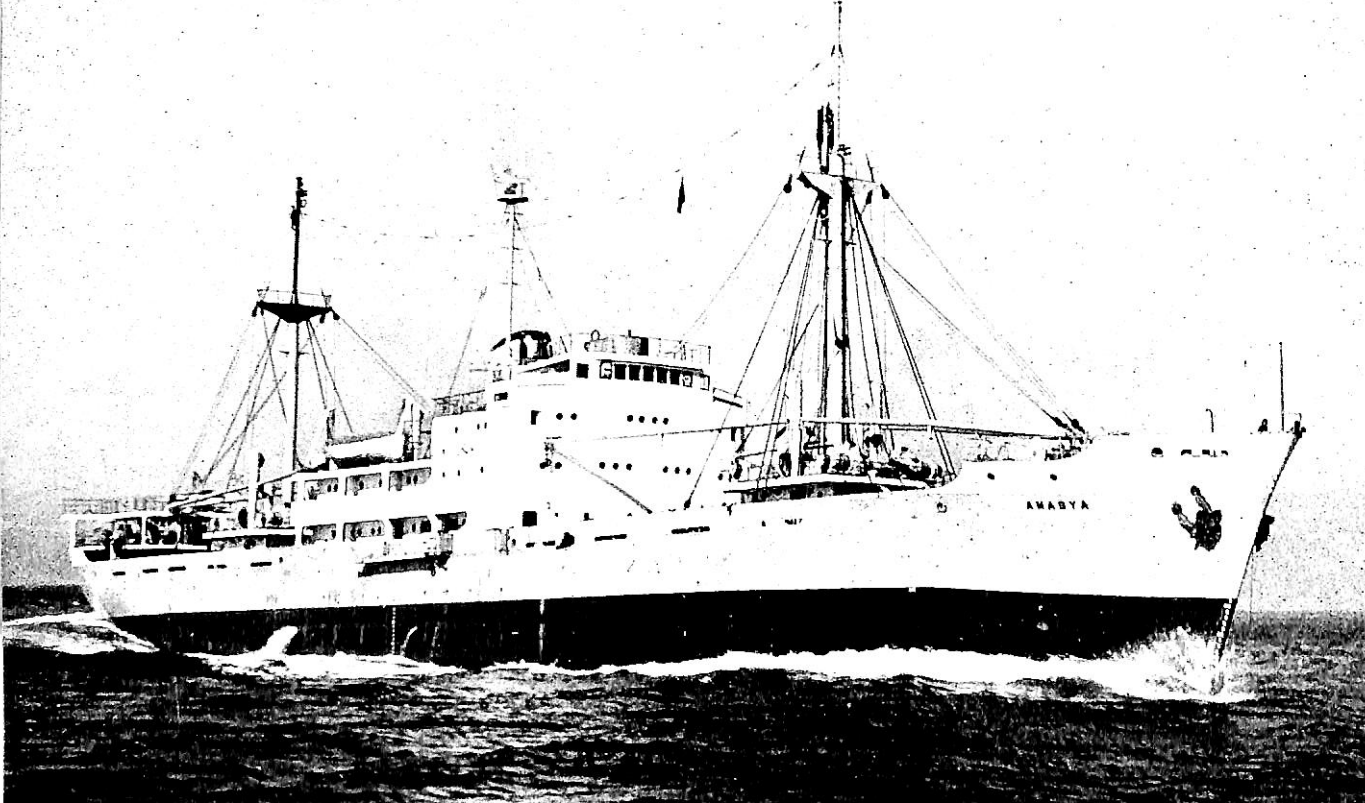
出力 (定格) 5,530HP (115 RPM)

速力 (最大) 16.89Kn

(航海) 14.5Kn

船級 LR

乗組員 40 名

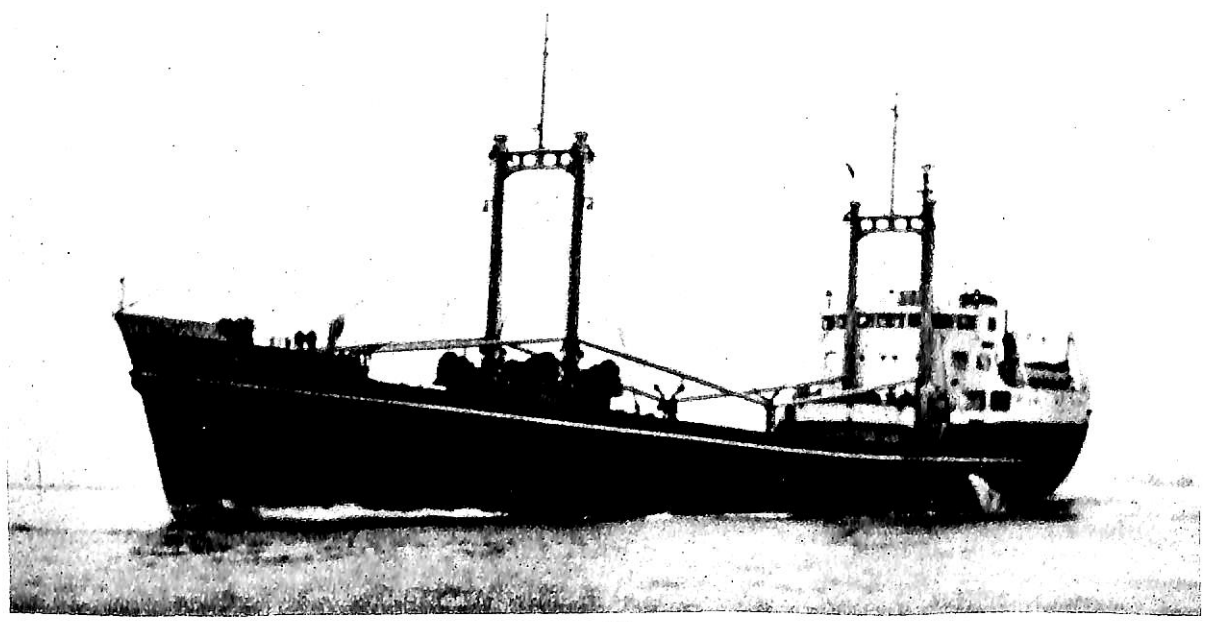


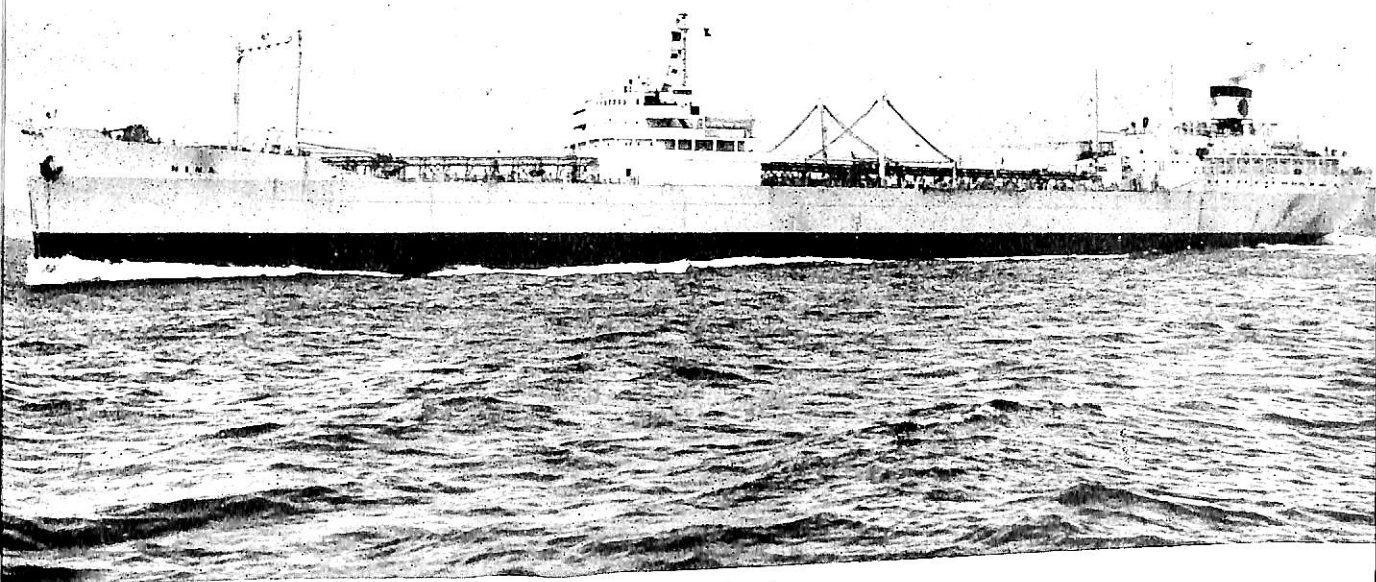
輸出貨物船 **A M A S Y A** Denizcilik Bankasi T.A.O. (トルコ)

佐野安船渠株式会社建造	起工	30-5-12	進水	30-8-15	竣工	30-11-30
全長 103.42m	垂線間長	96.00m	型幅	14.20m	型深	7.80m
総噸数 3,020.61T	純噸数	1,535.22T	載貨重量	3,900.01Kt	貨物艙容積 (グレーン)	7,700.01m ³
(ベール) 5,190.30m ³	主機械	浦賀ズルツアーディーゼル機関1基	出力 (定格)	3,500BHP(150RPM)		
速力 (公試) 16.34Kn	(航海)	14.0Kn	船級	A B	旅客	6名

貨物船 **若 福 丸** 大洋海運産業株式会社

佐野安船渠株式会社建造	起工	30-7-24	進水	30-10-7	竣工	30-11-24	垂線間長	78.60m
型幅 12.00m	型深	6.00m	満載吃水	5.1485m	総噸数	1,592.74T	載貨重量	2,593.40Kt
貨物艙容積 (ベール) 3,041m ³	(グレーン) 3,274m ³		主機械	浦賀玉島ディーゼル機関1基				
出力 (定格) 1,400BHP (300 RPM)	速力 (公試最高)	13.25Kn		(航海)	12.5Kn	船級	NS* MNS*	
乗組員	36名							



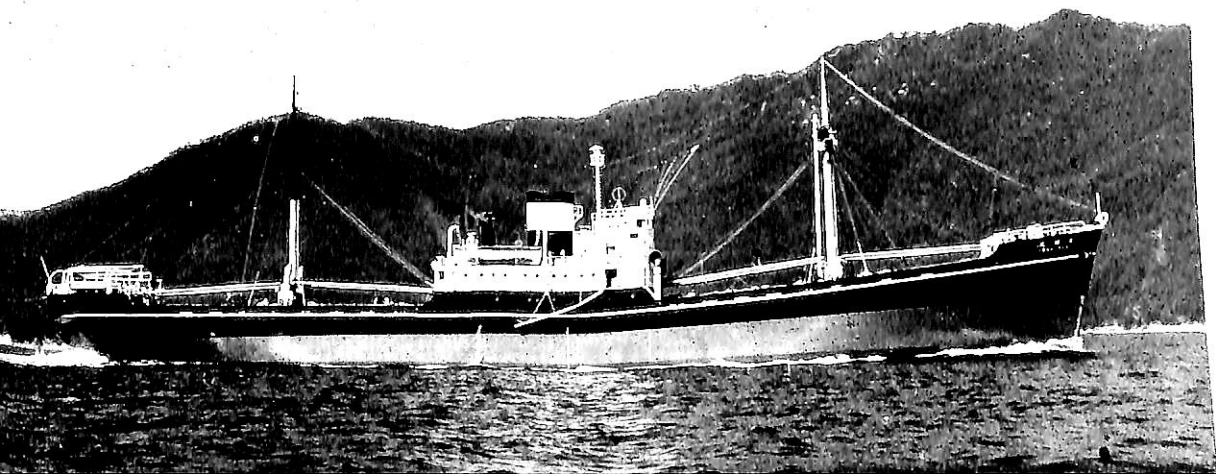


輸出油槽船 M I N A

船主 Castella Compania Naviera S. A. (パナマ) 竣工 31-1-16 全長 662'-0"
 株式会社播磨造船所建造 起工 29-7-14 進水 30-6-14 満載吃水 34'-2" 総噸数 20,616.64T
 垂線間長 630'-0" 型幅 87'-0" 型深 45'-6" 貨物油艙容積 1,563,065ft³ 主機械 石川島重工業製
 純噸数 12,591.00T 載貨重量 32,361.00Lt 主汽罐 播磨造船所製二胴式水管罐 2基
 二段減速蒸汽タービン 1基 出力(定格) 15,000SHP (108 RPM) 乗組員 67名
 速力(満載公試) 16.806Kn (航海) 16Kn 船級 AB*A1@*AMS

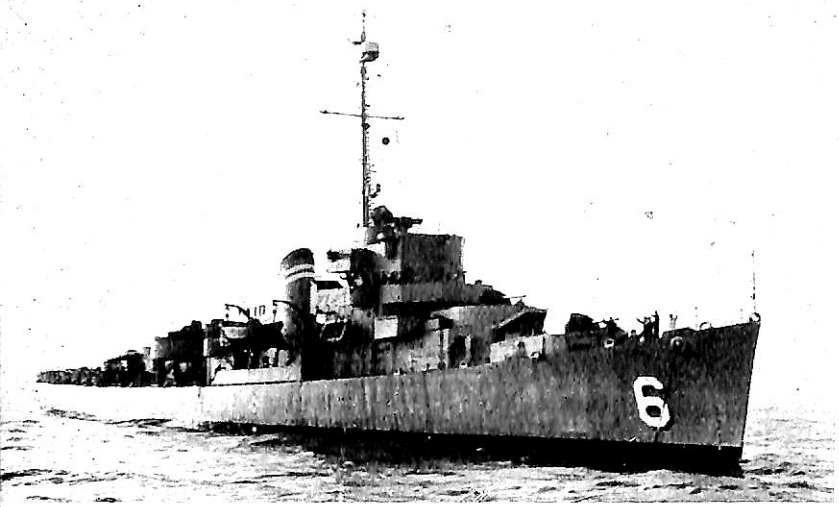
貨物船 東 明 丸 東和汽船株式会社

呉造船株式会社建造 起工 30-6-7 進水 30-10-1 竣工 30-11-25 全長 104.60m
 垂線間長 98.00m 型幅 15.00m 型深 7.50m 満載吃水 6.15m 総噸数 3,266.64T
 純噸数 1,876.84T 載貨重量 5,316.825Kt 貨物艙容積(ベール) 5,947m³ (グレーン) 6,535m³
 主機械 川崎 MAN ディーゼル機関 G 6 Z ⁵²/₉₀ 型 1基 出力(定格) 2,000BHP (150 RPM)
 速力(公試最高) 14.14Kn (航海) 11Kn 船級 NS* MNS* 乗組員 45名 資格 遠洋區域第一級船



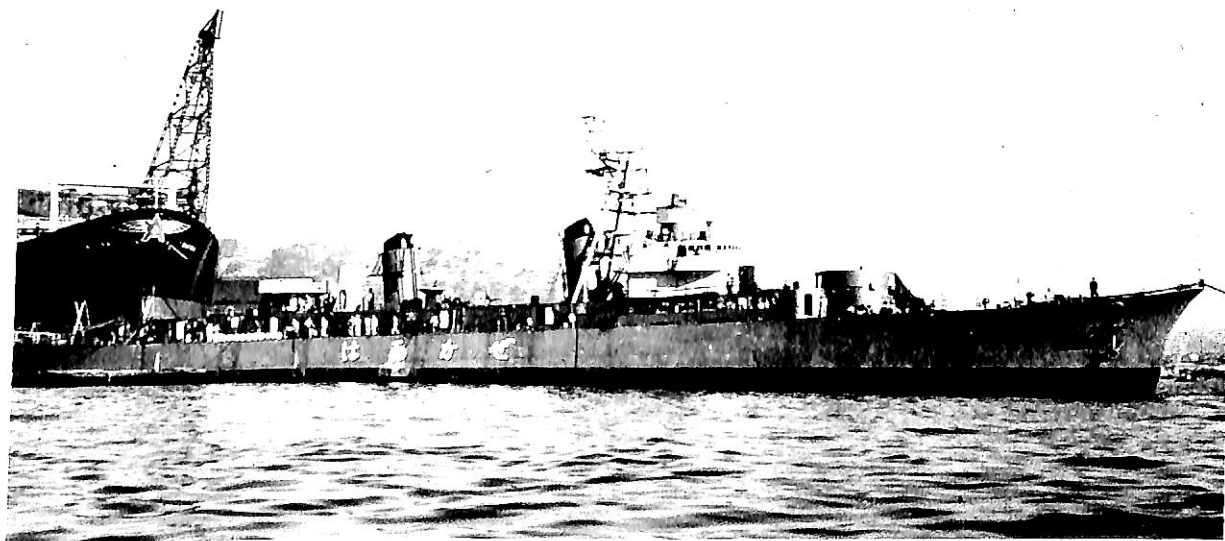
防衛庁海上自衛隊 警備艦 あさひ はつひ

建造 1944年 旧艦名 あさひ (DE168)
 はつひ (DE169) 基準排水量 1,240ton
 満載排水量 1,900ton 全長 93m
 最大幅 11.5m 吃水 3.7m 最大速力 21Kn
 定員 約 190名 主機 ディーゼル機関2基
 6,000 HP 兵装 3吋砲3基 40耗連装機
 銃3基 20耗機銃 8基 爆雷投射機 8基
 爆雷投下機 2基 ヘッジホッグ 1基



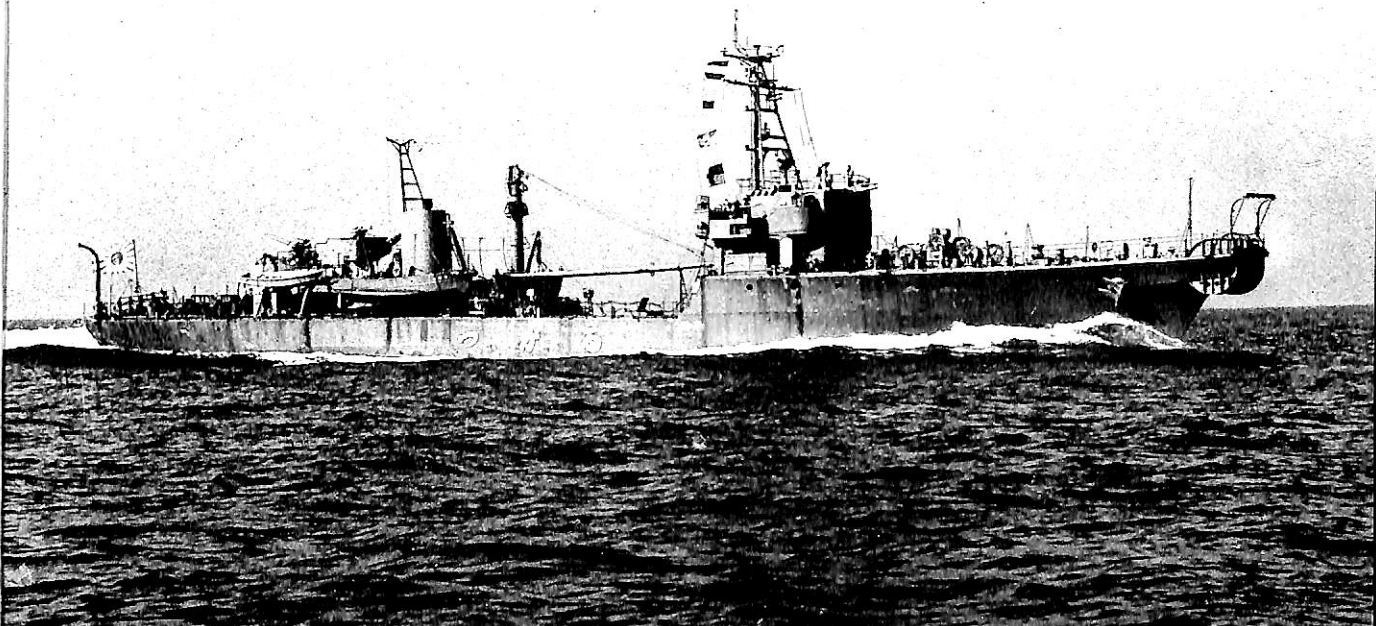
はつひ

本艦は昭和29年5月に締結された日米艦艇貸与協定により昭和30年6月14日貸与された旧米海軍護衛駆逐艦で、米政府から5年間無償で借り受けたものである。本艦は昭和30年9月26日ノーフォークを出発同11月25日日本に歸着した。



甲型警備艦 はるかぜ 防衛庁

三菱造船株式会社長崎造船所建造 起工 29-12-15 進水 30-9-20 長さ 106.00m 幅 10.50m
 深 6.40m 基準排水量 約 1,700t 主機械 三菱長崎エツシヤウイス型蒸気タービン2基
 出力(定格) 30,000SHP 主汽罐 日立バブコック型水管罐2罐 速力 約 30Kn 兵装 5吋単装高角砲3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 ヘッジホッグ2基

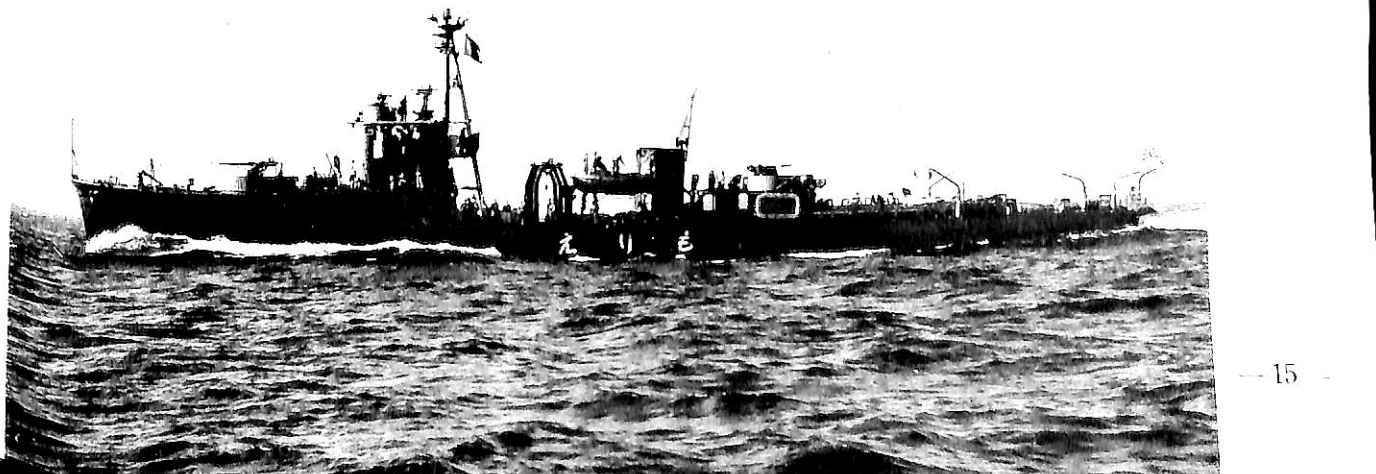


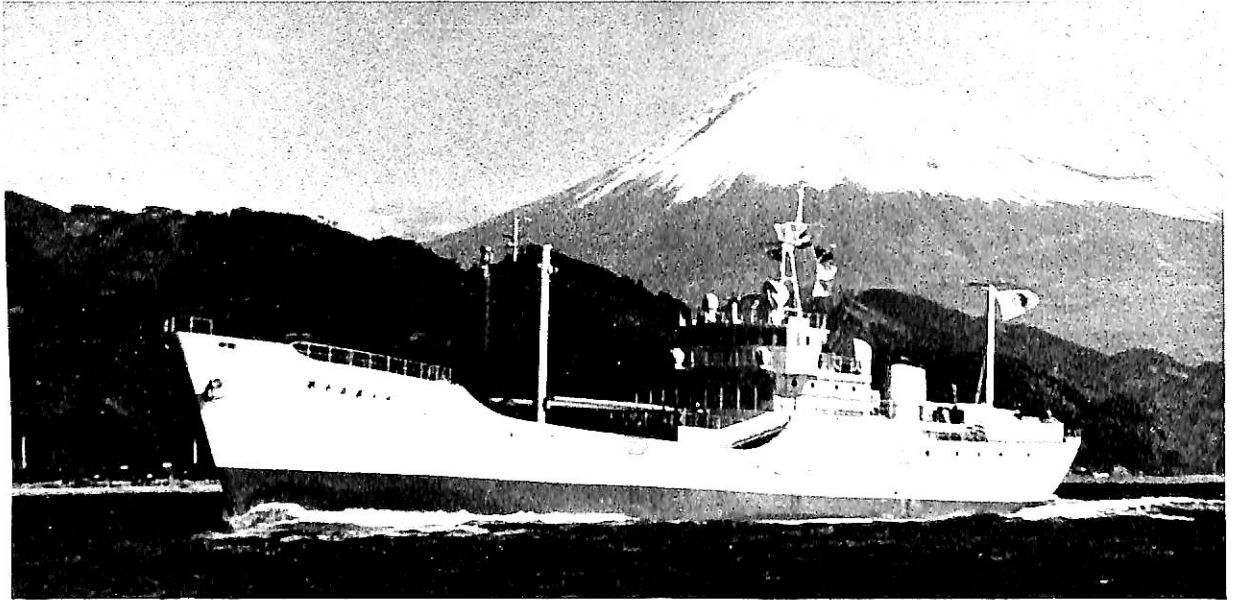
防衛庁敷設艦 つ が る

三菱日本重工業株式会社横浜造船所建造 起工 29-12-18 進水 30-7-19 竣工 30-12-15
 全長 66.80m 幅 10.40m 深 5.55m 常備吃水 3.37m 基準排水量 950Kt
 推進器 三菱横浜可変ピッチプロペラ (B型3翼, 直径2.1m) 2基 主機械 掃磨ズルターディーゼル機関2基
 出力 (定格) 1,600BHP×2 速力 (最大) 16Kn 乗組員 96名
 兵装 3吋単装高角砲1門, 20耗単装機銃2基 爆雷投射機4基 爆雷投下軌條1條

防衛庁敷設艇 え り も

浦賀船渠株式会社浦賀造船所建造 起工 29-12-10 進水 30-7-12 竣工 30-12-28
 全長 64.00m 幅 7.90m 深 4.55m 常備吃水 2.64m 基準排水量 630Kt 主機械 佐世保
 船舶 LKT型ディーゼル機関2基 出力 (定格) 1,250BHP×2 速力 (最大) 18Kn 乗組員 88名
 兵装 40耗連装機銃1基 20耗単装機銃2基 爆雷投射機K砲2 (4)基 爆雷投下軌條 (2)條
 ヘッジホッグ1基 掃海任務時緊縮機雷 1式 註 ()内数字は掃海任務時を示す。





遠洋鮭延繩漁船 第十五事代丸 事代漁業株式会社

株式会社 金指造船所建造 起工 30-8-7 進水 30-11-8 竣工 30-12-22
 長(漁船法) 53.69m 型幅 9.00m 型深 4.60m 総噸数 700.03T 純噸数 444.55T
 魚艙容積 735.4m³ 凍結室 102.6m³ 予冷艙 18.5m³ 燃料油艙 337.8m³
 潜水艙 34m³ 主機械 赤坂鉄工所製 デイゼル機関1基
 出力(定格) 1,200BHP (280RPM) 補機発電機 150HP×120KVA 2基, 22HP×15KVA 1基
 速力(最大) 13.101Kn 乗組員 50名 冷凍装置 アンモニア直接膨脹式 9", 8", 7"各1基
 冷凍能力 77.45RT レーダー(マルコニー), ローラン(JRC)各1基 主送信機 500W
 補送信機 75W 各1基 ラインホーラー, ベルトコンベアー, 魚艇1隻等装備

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. マリンペイント (ノン、チヨウキング型)
(合成樹脂塗料)
- シアナミド ヘルゴン (高度のさび止塗料)
- 槌印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 槌印無水銀鉄船々底塗料 (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)

大阪市大淀區油江北 4
 東京都品川區南品川 4

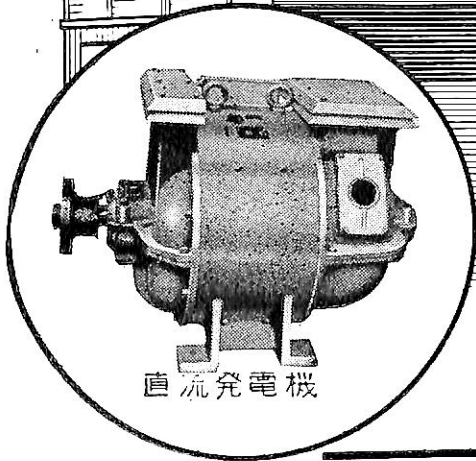


日本ペイント



伝統と独特の技術を誇る

交流 電動機・発電機 直流



直流発電機

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

株式会社 東電機製作所

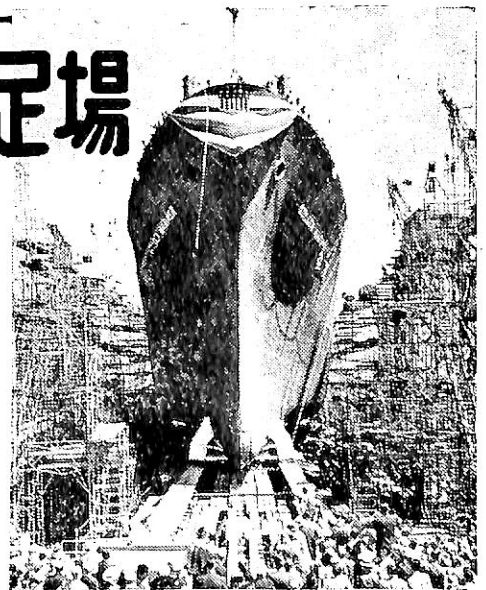
本社工場 東京都大田区桃谷町三ノ九四二番地
電話羽田(74)代表0736~9 直通 0631・942・1690
品川工場 東京都品川区東品川五ノ三四番地
電話大崎(49) 4682

ビテイ式特許パイプ足場

造船用、船舶修繕用として
理想的の組立足場

- ◇操 縦 簡 潔
- ◇最 高 度 の 安 全 性
- ◇経 費 節 減

製造元 日本ビテイ株式会社



カ タ グ 送 呈

総代理店 朝日機材株式会社

東京都中央区京橋2丁目6 電話(28)7516~9
大阪支店 大阪市北区中之島3丁目朝日ビル 電話(23)1334
名古屋営業所 名古屋市中区広小路通り2丁目朝日ビル 電話(23)2927

祝 新 春 1956年



日 本 郵 船

取 締 役 社 長 淺 尾 新 甫

本 社 東 京 都 千 代 田 區 丸 ノ 内 2 ノ 2 0



大 阪 商 船

取 締 役 社 長 伊 藤 武 雄

本 社 大 阪 市 北 區 宗 是 町 1

支 社 東 京 都 中 央 區 京 橋 1 ノ 2 ノ 7

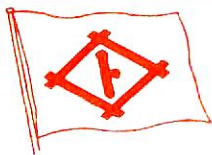


三 井 船 舶

代 表 取 締 役 社 長 一 井 保 造

本 店 東 京 都 中 央 區 日 本 橋 室 町 2 ノ 1

電 話 日 本 橋 (24) 0 1 6 1 ~ 9, 7 9 8 1 ~ 0



飯 野 海 運

取 締 役 社 長 俣 野 健 輔

本 社 東 京 都 千 代 田 區 丸 ノ 内 3 ノ 6 飯 野 ビ ル
支 店 神 戶 ・ 大 阪 ・ 横 浜 ・ 若 松
出 張 所 名 古 屋 ・ 門 司 ・ 徳 山 ・ 舞 鶴 ・ 小 樽 ・ 室 蘭
海 外 事 務 所 紐 育 ・ 倫 敦 ・ 盤 谷 ・ 台 北

祝 新 春 1956年



大 同 海 運 株 式 會 社

取締役會長 田 中 正 之 輔

取締役社長 崎 山 好 春

本 社 神 戸 市 生 田 區 浪 花 町 27 電 話 神 戸 (3) 1900~1907

支 社 東 京 都 千 代 田 區 丸 ノ 内 1 ノ 2 永 樂 ビル

電 話 千 代 田 (27) 0 2 7 1 (代 表)



日 産 汽 船 株 式 會 社

取締役社長 伊 藤 幸 雄

本 社 東 京 都 港 區 芝 田 村 町 1 ノ 2

電 話 (59) 2 3 5 1 ~ 9

支 社 神 戸 ・ 大 阪 ・ 門 司



森 田 汽 船

取締役社長 森 田 喜 代 八

本 社 大 阪 市 西 區 川 口 町 15 番 地 電 話 新 町 (53) 3 5 5 1 ~ 5

支 社 東 京 都 中 央 區 京 橋 1 ノ 1 ブ リ ッ ジ ス ト ン ビ ル

電 話 京 橋 (56) 8866~9



東 洋 汽 船 株 式 會 社

取締役社長 中 野 秀 雄

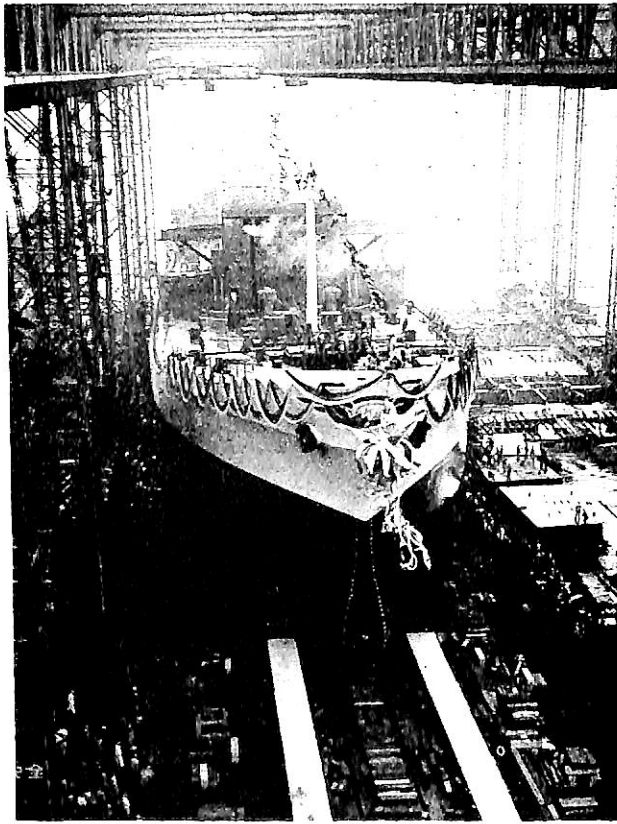
専務取締役 太 田 省 三

常務取締役 石 塚 緑 郎 常務取締役 高 浦 四 郎

取 締 役 梶 垣 文 市 取 締 役 川 勝 孝

東 京 都 中 央 區 八 重 洲 3 丁 目 7 ノ 3

電 話 千 代 田 (27) 2 6 6 1 ~ 7

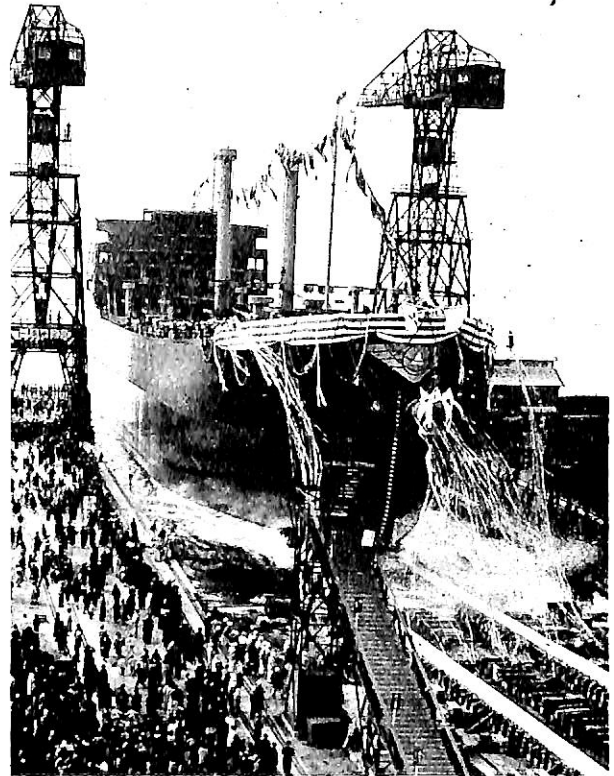


輸出貨物船 DEMOSTHENES D.

船主 Cardenosa Compania Naviera S.A. (リベリア)
 三菱造船株式会社広島造船所建造
 起工 30-7-7 進水 30-11-30 竣工予定 31-3
 全長 153.53m 垂線間長 143.72m 型幅 20.30m
 型深 12.50m 満載吃水 9.144m 総噸数 約10,200T
 載貨重量 約 15,000Lt 主機械 三菱エッシャーウイス
 全衝動クロスコンパウンド式タービン1基
 出力(定格) 6,400SHp 主汽罐 三菱廣島製二胴式水管
 罐2基 速力(最大) 約 16.5Kn 船級 AB

← 輸出油槽船 MARIETTA

船主 Sociedad Armadora Del Norte S. A.
 三菱造船株式会社長崎造船所建造 起工 30-7-21
 進水 30-12-15 竣工予定 31-3-末
 全長 666呎7吋 垂線間長 631 呎 型幅 88呎
 型深 45呎 満載吃水 33呎11吋 総噸数 約 20,500T
 載貨重量 約 33,000Kt 貨物油艙容積 約 43,800m³
 主機械 三菱長崎製タービン1基
 出力(定格) 15,000SHp
 主汽罐 三菱長崎製二胴式水管罐2基
 速力(最大) 約17Kn 航続距離 約 21,500浬
 船級 LR



船舶への理想的断熱材!!

ロイド船級協會承認済

インフレックス

お申込次第
 カタログ進呈

防熱効果絶大 軽量・弾性
 無吸湿・無吸水 半永久耐用
 施工容易 難燃性

各種船舶の冷蔵艙・漁艙に最適!!

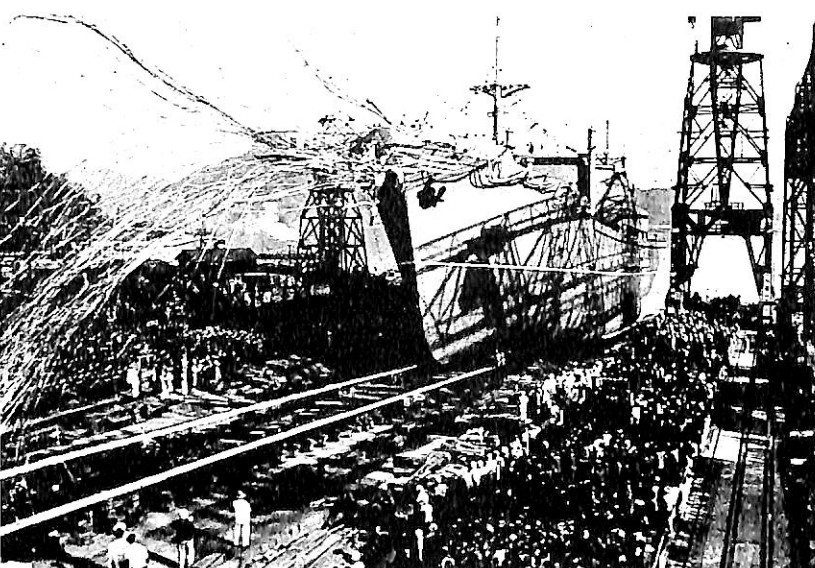
日本冷蔵

販賣代理店 交洋商事株式会社
 本社 東京都千代田区丸の内1の1 電話(20)3186
 東京 洋製作所
 本社 東京都品川区東品川5の61 電話(49)2173

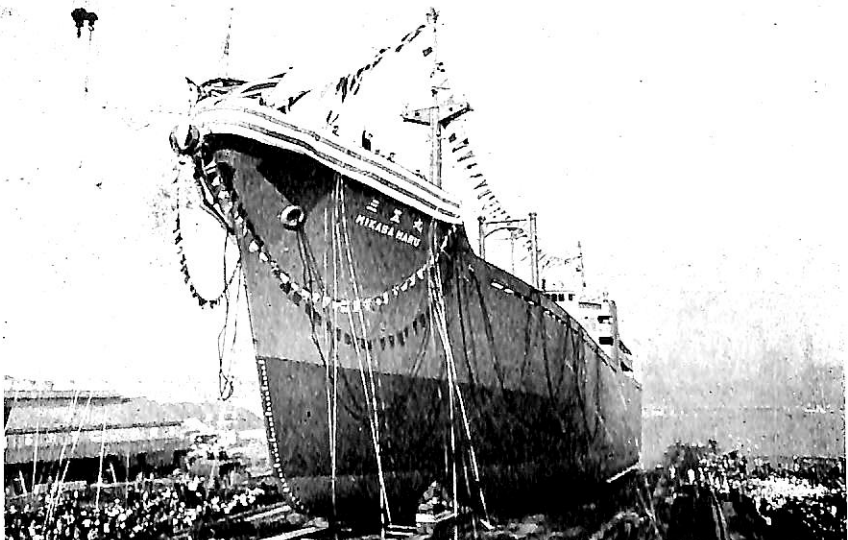
輸出貨物船

HELLAS

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 30-6-16 進水 30-11-30
 竣工予定 31-3 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 6.400m
 総噸数 約 3,000T 載貨重量 約 4,250Lt
 貨物艙容積 (ベール) 280,000ft³
 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
 速力(最大) 約16Kn (航海) 14Kn
 船級 AB 同型船3隻が建造中である



貨物船 **三笠丸** 日本郵船株式会社
 株式会社 名村造船所建造
 起工 30-7-17 進水 30-12-15
 全長 125.95m 垂線間長 117.00m
 型幅 16.80m 型深 10.40m
 満載吃水 7.24m 総噸数 約 4,400T
 載貨重量 約 7,800Kt 主機械 横浜
 MAN G7 Z³²/₉₀ディーゼル機関1基
 出力(定格) 3,300BHP
 速力(最大) 約 15.5Kn
 船級 NK: NS*, MNS*



NISSAN NYCO

高性能! 重油完全燃焼剤

ニッサン ナイコ

＃11バーナー用・＃31ディーゼル用

特 徴

- 1. スラッジの分散
- 2. 燃焼カーボンの軟質化
- 3. 燃焼効率の向上
- 4. 腐蝕の防止

大 阪 日本油脂 札幌
 福 岡 本社 名古屋
 本 社 東京丸ノ内(東京ビル)

祝 新 春 1956年



日 本 油 槽 船

取 締 役 社 長 松 田 通 世

本 社 東 京 都 千 代 田 區 丸 ノ 内 1 / 1 電 話 和 田 倉 (20) 1 8 0 1 ~ 7



明 治 海 運 株 式 會 社

取 締 役 會 長 内 田 信 也

取 締 役 社 長 大 森 伯 太

本 社 神 戸 市 生 田 區 明 石 町 3 2 電 話 神 戸 (3) 3 7 0 1 ~ 9

東 京 出 張 所 東 京 都 中 央 區 日 本 橋 室 町 2 / 1 (三 井 新 館)

電 話 日 本 橋 (24) 4 3 9 3, 4 5 0 6, 4 9 0 0



共 榮 タ ン カ ー

取 締 役 社 長 林 田 州 央

本 社 神 戸 市 生 田 區 西 町 36 (興 銀 ビル) 電 話 元 町 (4) 7 6 3 1 ~ 5

東 京 事 務 所 東 京 都 中 央 區 日 本 橋 通 3 / 2 (廣 瀬 ビル) 電 話 千 代 田 (27) 6 7 1 1 ~ 2



澤 山 汽 船 株 式 會 社

社 長 澤 山 昇 吉

神 戸 市 生 田 區 海 岸 通 五 番 地

電 話 三 宮 3 0 8 1 ~ 4



東 洋 海 運

代表取締役社長 市 橋 俊 夫

東京都中央区日本橋室町2丁目1の1

電話日本橋(24) 186 (代表) 187, 188, 189, 180, 1918, 6367



宮 地 汽 船 株 式 會 社

取締役社長 宮 地 民 之 助

取締役副社長 宮 地 襄

本 社 神 戸 市 生 田 區 海 岸 通
電 話 三 宮 (3) 5 8 8 1 ~ 4 (交) ・ 5 5 8 5 ~ 6 (直)
東京事務所 東 京 都 中 央 區 日 本 橋 兜 町 1 の 7
電 話 (67) 0 9 2 5 ・ 0 9 4 0



大 洋 興 業 汽 船 株 式 會 社

代表取締役社長 市 橋 俊 夫

本 店 東 京 都 中 央 區 日 本 橋 室 町 2 の 1 の 1

電 話 日 本 橋 (24) 4 7 3 1 ・ 2 9 6 2

事 務 所 神 戸 市 生 田 區 播 磨 町 4 5

電 話 (03) 5 6 3 5



中 野 汽 船 株 式 會 社

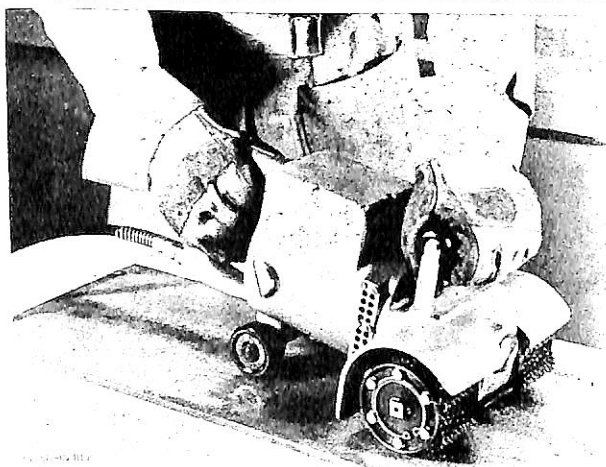
取締役會長 中 野 金 次 郎

取締役社長 中 野 敏 雄

本 社 東 京 都 中 央 區 日 本 橋 室 町 1 の 5 の 1

電 話 日 本 橋 (24) 7 9 6 1 ~ 5

貴方の御仕事に必要な工具装備に対する近代化に!



チップング、スクレーピングを迅速化するには、わが社の
“ポーターケーブル・ロータリーチップパー”
を御使用下さい。

これはアメリカ海軍のために設計され、広く船舶界に宣伝するため最近発売された最も嶄新なチップング・ツールです。

なお詳細について知りたい方または実験を御希望の方は
下記へ御電話または御一報下さい。

バルコム貿易株式会社 機械部

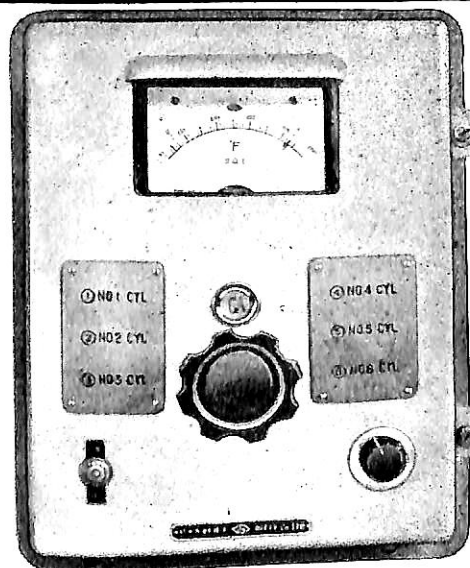
東京都千代田区内幸町2-2 富国ビル504号室
TEL. (23) 5268-9

理化電機の

ニューフェース

熱電補償温度計

補償導線不要
船用耐振型



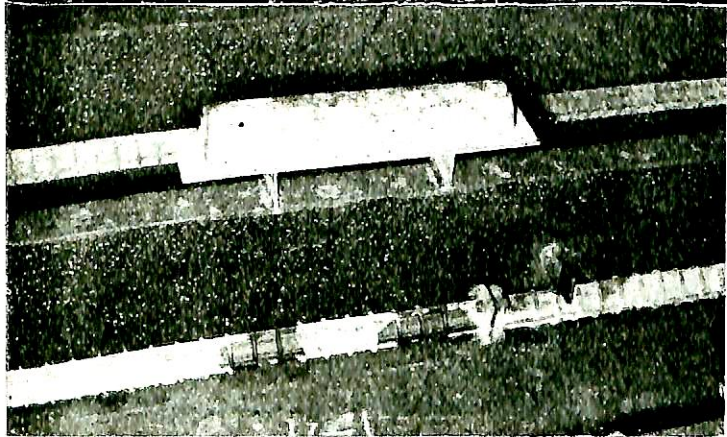
理化電機工業株式会社

東京都大田区田園調布 電話 (72) 2083.6297

目次

新造船写真集 (No. 87) 9
 竣工船.....GALINI, NICOLAOS PATERAS, MINA, KATE MAERSK, AMASYA,
 若福丸, 東明丸, 第十五事代丸, つがる, えりも, はるかぜ
 進水船.....DEMOSTHENES D., MARIETTA, HELLAS, 三笠丸
 防衛庁警備艦.....はつひ
 年頭所感..... (日本造船工業会会長 多賀寛)26
 1956年の海運界の抱負と希望..... (日本船主協会理事長 米田富士雄)27
 12月のニュース解説..... (米田博)35
 日本海事協会技術研究所設立さる38
 船体中央部附近船底外板の凹損39
 東ベンガル雑録..... (五幣淳次)43
 川崎MAN KV45/66型高過給4サイクルディーゼル機関..... (津田通夫)49
 巡視船「おじか」船上における観測..... (田宮真)56
 米国造船界短信 (4) (Ben Shimizu)62
 [造船講座] 船用機関工作法 (5) (三菱日本重工業株式会社 村田重金)63
 浪人の寝言.....造船工作に対する一、二の考察..... (ついでこじ)74
 復水器管の発達と現況について..... (住友金属工業株式会社伸銅所 小崎正秀 大津武通)77
 新造船工事月報83

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 神田 (25) 5279, 4970, 3239

総代理店 三菱商事株式会社

設計

施工

年 頭 所 感

社団法人 日本造船工業会

会長 多 賀 寛

昭和29年秋以来の世界海運市況の高騰は、旺盛なる船舶の建造意欲を惹き起しており、ために、歐洲の各造船所においてはすでに4・5年先の受注までなしておるが、わが国の造船業においても、現在すでに3年先の契約を引合っている如き活況を呈している状態である。

今日わが国の造船業はその手持工事量約218万総トンという驚異的な大量工事量を擁して、今や最も繁栄をうたわれる産業の一つとされてきたが、この異常とまでに思われる手持工事量の増大は、欧米諸国の極めて底堅いと思われる経済好況によってもたらされた世界的な船腹需要の増大から招来されたものであって、右の手持工事量218万総トンのうち輸出船の工事量は工事中船舶59万総トン、未着工船舶135万総トン、合計194万総トンという老大なものとなっておるのである。

この老大な受注量を抱えて今やわが国の造船業は、本邦海運業からの発注のみに依存した地位から明らかに脱却し、独立せる輸出産業のホープとして、わが国機械工業一般の輸出不振の中にあつて一人よくプラント輸出の大半を背負って驚異的な成長を遂げているのである。

このことはこの産業の性格の総合性、網羅性よりして幾多の関連産業を通してわが国機械工業の技術的進歩と雇用の増大、安定操業の実現へとその道を拓くこととなり、日本経済の発展に非常に重大な寄与をなしつつあるものといふことができるのである。

今日の造船需要が海運市況の見通し、さらにはその裏付けとなる世界好況の見通しよりしてここ少なくとも数年、もしくはそれ以上にわたって世界の造船業にその操業を保障するに足る老大なものであることは一般に判断せられていることであるが、この潜在需要をしてわが国の造船業に対し真に有効需要たらしめるためには、いつに激化しつつある世界の船舶市場の競争場裡に、わが国の造船業がその構造上の弱点を除去し、鎔を削る船価の低減に充分耐え得るだけの競争力を培養しなければならないのであって、この競争力の培養こそ今後の世界の造船需要をして、わが国造船業にとって有効需要たらしめる唯一つの保障であり、これ以外にはなんらの道のないことを深く考へべきである。

これを思うとき、わが造船業は今後ますます激化して行くであろう船舶の国際的受注競争においてその技術、設備、経営において徹底した合理化を行ない、世界における船舶の大型化の需要に即応し、かつ日進月歩の技術的進歩に遅れないよう総力を挙げて対処しなければならないであろう。

かくわが国の造船業が自らその国際競争力の培養に全力を傾注して努力しなければならないことはいうまでもないが、それと同時にわが国造船業の構造的弱点と考えられる造船関連産業の諸問題が解決せられなければならない。

まず素材部門としての鋼材関係をとってみれば、わが国鉄鋼業における需給の不円滑、価格安定の欠除は、造船業に重大な制約を加えており、かかる基礎部門の不安定が日本経済の底の浅さ、国内市場の狭隘さからくる構造上の弱点には違いないが、造船業としては厚板規格鋼材の確保並びに価格の長期安定化が切に望まれるところである。

また造船関連工業としての機械工業部門においても、それがこれまで主として対国内需要的な在り方にのみ止り、広く海外進出を阻まれていたその閉鎖的性格の故に、一般的にその技術、設備、経営の面において後進性が見られ、今日のこの旺盛なる造船需要に質、量ともに応じ得ぬ恨みのあることが痛感せられるのであって、これら造船関連工業の構造的弱点を除去するなんらか強力な施策が特に望まれる次第である。

またわが国造船業の地理的僻地性並びにその比較的浅い輸出船市場乗り出しの経験からして、既往の輸出船市場の確保並びに新市場開拓のためには、早急なアフターサービス機関の設置が必要であり、新市場への使節団の送り込み、在外公館に対する専門官の派遣等、ゆるがせにできない事柄が多々あるのである。要するにわが国の造船業は、今日の老大な受注工事の消化過程において企業の合理化を徹底的に実行し、今後の国際受注競争力をこの秋にこそ全力を挙げて培養して行きたいと念願しておる次第である。

年頭に当り所感の一端を申述べた次第である。

1956年の海運界の抱負と希望

日本船主協会理事長

米田富士雄

昨年の世界海運界は朝鮮ブームにも比すべき好況に恵まれた。この好調を反映して日本海運界も蘇生の思いをしたが、国際海運市況はなお当分堅調をつづけるものと思われるので、前途に明るい希望を抱いて新年を迎えることができるのは、まことによきことである、本年こそ大いに期待し得る年であると思うのである。



昨年の世界景気は西欧諸国の顕著な復興に伴う生産および貿易の増大とアメリカ景気の持続によって予想外の繁栄を招来した。一方日本の経済も二年來の財政均衡政策の浸透によって企業は合理化とコスト引下げを図り、その経営は漸く健全化してきた。従ってわが国物価の安定と世界貿易の拡大と相俟って近來にない輸出の伸長を見るに至った。

昨年第2・4半期の世界鉱工業生産は、前年同期にくらべ10.2%、同じく総輸出額は、3.7%、第1・4半期の工業製品輸出数量は前年同期にくらべ12.8%と夫々増加を示している。この景気上昇の原因は、米ソを首魁とする東西の対立に処し米国のとった政治経済政策にもよろうが、さきの朝鮮ブームの如く動乱その他、異常な事態に基づいたものでなく、欧米その他諸国の国民生活向上による需要増大であったことに注目すべきである。この基調は1956年も崩れると予想される兆しは今のところ殆んど見当らない。また東西平和の到来は容易に期待できぬとしても、このまま対立激化に逆転するとも考えられないので新年の世界経済も昨年にひきつづいて静かなる繁栄を予想してよからうと思われる。

そうはいっても世界経済に何らの暗い影がないわけではない。例えばアメリカ経済には余剰農産物の処理という難問題があり、また英国や西独ではインフレ景気を警戒し景気抑制策も考えられるようになったので、西欧景気も最早頭打ちとの見方もある。

しかし今日の世界経済は単なる循環的な景気変動を見るものでなく、多分に政治的景気、不景気の波をおよぼし限り小さくするような基本的施策によって維持されていることを考慮すると、欧米各国ともそれぞれインフレーションを警戒しつつ健全な繁栄策を講じてゆくことであろう。



このような世界経済の好況によって招来された海上荷動の増大に伴い、世界海運市況も好調を辿り夏場も反落なく堅調をつづけている。殊に一時引緩みを呈したタンカー運賃もこのところ再び上昇傾向を示している。

これらの趨勢を指標をもって示すと次表の通りである。

第1表 不定期船運賃指数 (英国海運会議所)
(1952年を100とする)

	1954年	1955年
1月	71.9	115.1
2月	77.6	119.8
3月	77.4	113.7
4月	75.8	110.2
5月	77.4	122.6
6月	77.6	128.0
7月	79.7	130.0
8月	80.1	129.9
9月	90.6	138.1
10月	99.5	148.9
11月	110.4	135.5
12月	115.5	

第2表 世界タンカー運賃指数
(ノールウエー・ SHIPPING・ニュース調)

	スターリング建 (MOTレート=100)		ドル建 (USMCレート=100)	
	1954年	1955年	1954年	1955年
1月	88.9	122.6	68.3	97.1
2月	98.6	133.5	69.5	102.1
3月	99.6	105.9	65.1	77.4
4月	79.6	78.3	53.8	69.5
5月	64.9	75.9	48.2	69.1
6月	60.6	72.6	47.2	62.6
7月	55.9	91.5	42.5	76.9
8月	63.9	103.8	51.4	73.5
9月	82.6	98.5	69.3	72.8
10月	83.3	108.3	72.5	74.1
11月	86.7		73.9	
12月	110.6		88.7	

上表において見られる一昨年初以来の運賃市況の好転の原因は、石炭、穀類、鉱石等の不定期船貨物の荷動き

が活発であったこと、特に欧州向け米石炭移動量の増加であったが、欧州の石炭需給事情から推して本年もさらに旺盛な需要がつづくであろうと報ぜられている。なおタンカー・マーケットの好調については、世界的に石油需要量の増大、欧州特に英国の燃料政策が石炭から石油への転換を見つづつあるためであるといわれている。

かく見ると世界海上荷動量は、穀類については大量消費地域における作柄の関係もあって推測し難いが、石炭石油および鉱石の荷動は自然増加を辿るものと期待される。

一方世界船腹量は、その相当部分が代替期にきていることと、海上貨物移動量の漸増に伴う船腹需要の旺盛のため、船主の造船意欲が高まり、現在世界の造船所では600万総トンを超える船舶が建造中であり、なお今後2~3年先の分までの手持工事量を抱えている造船所が多い。世界貿易量と船腹量との均衡について懸念もないではないが、現情は油槽船建造熱が再燃すると共に、鉱石、油両用輸送船の建造、中古油槽船の貨物船への改造が盛行している。これらの現象は市況の先行がなお好調をつづけるものと予想されている証拠である。



海運市況好況のため、多くのわが海運会社においては、長期に亘った欠損つづきの経営状態も漸く運航収支において利益をあげるようになってきた。昨年9月期の決算を見ても、日本の主要船会社48社（運航主力会社13社、油槽船主力会社7社、貨船主力会社28社）において約103億8千万円に上る償却前の利益を計上してかなり経営内容の改善を見るようになった。この結果、運賃市況の持続的好況の見透しと相俟って久し振りに増資を断行する会社、復配氣がまえの会社、または自己資金をもつと船舶を建造する会社が現われて、わが海運界も戦後10年にして漸く1本立ちとなり、自由産業としての本来の面目を取り戻したかの外観を世間一般に与えるようになった。しかしながらこの外観の底を流れているものには依然として暗いものがある。昭和29年9月期において海運会社の払込資本金283億4千万円（前記の48社に当期決算外会社8社を加えた56社）に対して借入金の総計は2,313億円の莫大な額に上っており、このため昨年9月に103億円の償却前利益を出したのにもかかわらず、繰越普通減価償却不足累計額は依然503億6千万円にのぼって、この借入金による重圧のため日本海運の国際競争力は著しく弱められている。当面この償却不足額と開銀への支払猶予利息を如何に処理するか等の問題を解決しなければならぬが、基本的には資本構成の著しい不均衡を是正すべきである。経営基盤の劣弱な日本海運が根本

的に立直るためには、新船建造資金を今後とも財政資金に求めるのみならず、一般大衆の資金をも吸収するよう、機宜に適した増資、配当方針をとり、会社経営の自立を図るための資本構成の改善策を講ずべきである。



現在のような好転した運賃では日本船といえども相当の利益をあげているが、国際競争力の強い英国船はさらに一層の巨利を収め、いずれに来ることあるべき不況時の底力が養われている。このことはひとり英国船のみではなく世界の各海運国がこの好況の波に乗って非常に多くの新船建造に努力を傾けており、日本の造船所においても230万総トンを超える輸出船の受注をもっている。これらはいずれも今日の運賃好調に力づけられて船腹の増加を図る一方、戦時急造船や老朽船の代替に備えているので、この力こそ不況の際には大きな競争力となって現われることであろう。これに反して日本海運は、この絶好の機会に際会しつつも依然として莫大な借入金の重圧のために、未だ外国船並の利益を挙げる事ができない現情である。

しかし今年も昨年同様の好況がつづくことが希望されしかもそれが単なる希望的観測を超えて実現性のあることが一般的に予想されているのであって、昭和31年はまさに得難い海運ブームの年といえよう。

わが海運の立直りのため極めて重大な年を迎え、われわれは今年こそ海運経営の基本的健全化を実現するよう、さらに将来きたることあるべ不振期に備えるよう、戦後のわが海運史上輝かしい業績を記録する年とならんことを年頭に際して希望する次第である。

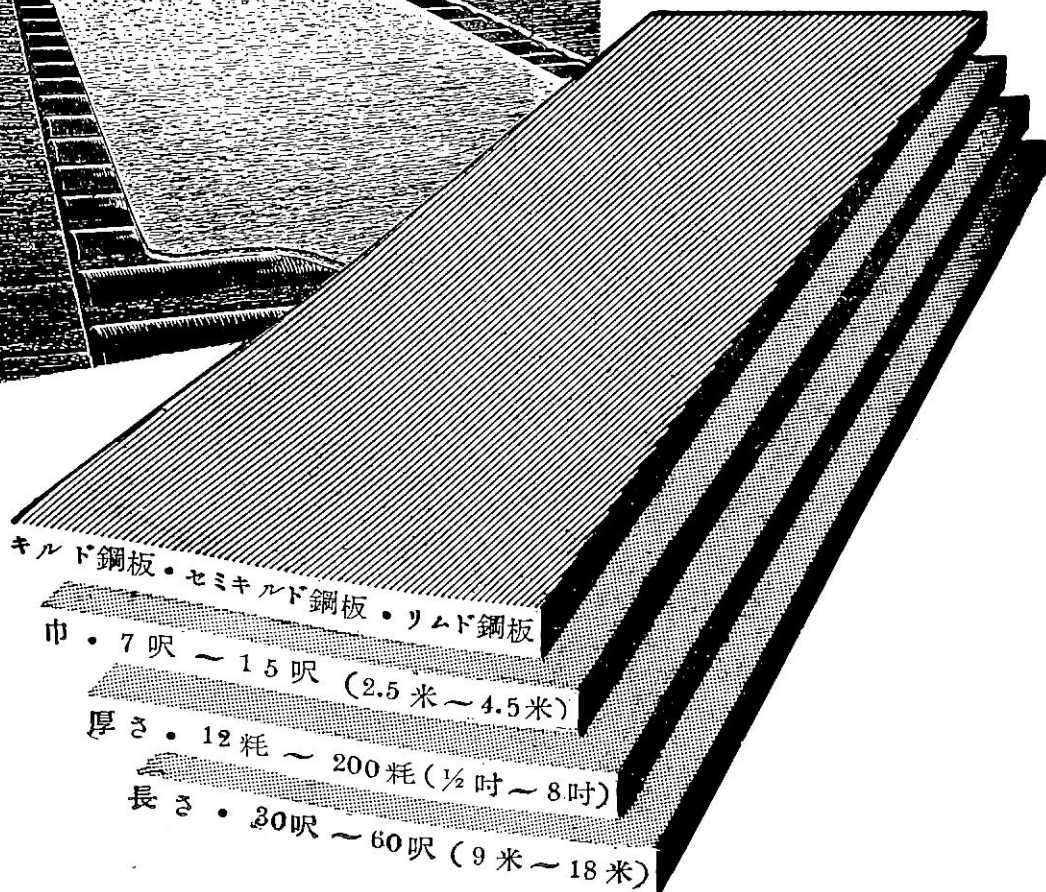
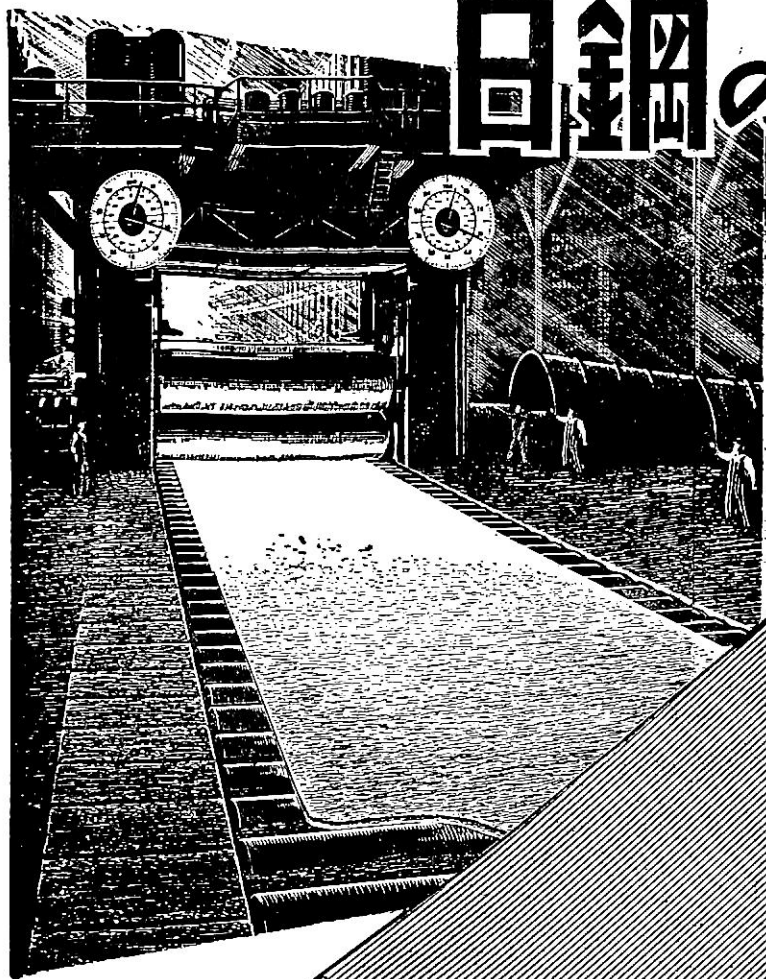
本邦造船の実績と現況概要

日本海事協会が調査した昭和30年10月31日現在の本邦造船の実況は次の通りである。

昭和29年11月よりの1年間に277隻、473,000総屯の船舶が竣工した。そのうち、国内船190隻（貨39隻、油6隻その他145隻）238,781総屯、輸出船87隻（貨7隻、油9隻その他71隻）234,200総屯である。

昭和30年10月末現在の工事中および製造契約済の船舶は236隻、2,305,900総屯で、その主機として製造中のタービンは93隻分1,123,100HP、ディーゼル機関は114隻分408,300HPである。この中には148隻約2,058,500総屯の輸出船が含まれ、残り88隻の国内船のうち36隻237,200総屯は日本海事協会船級船であり、うち11隻122,600総屯は外国船級（A B 4隻51,500総屯、L R 7隻71,100総屯）をもとっている。

日鋼の厚鋼板



キルド鋼板・セミキルド鋼板・リムド鋼板

巾・7呎～15呎 (2.5米～4.5米)

厚さ・12耗～200耗 (½吋～8吋)

長さ・30呎～60呎 (9米～18米)

厚み12耗以下6耗まで如何ような寸法にでも御求めに応じます。

 **日本製鋼所**

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



造船界の必需材料

油密剤 PA551

船舶用パテ 海水防錆用 粘度各種

營業品目
フェノール系
ユリア系
メラミン系
ビニール系
ポリエステル系

木材接着剤 PA-511

完全耐水を誇る

フェノール系 PA-320

住友ベークライト

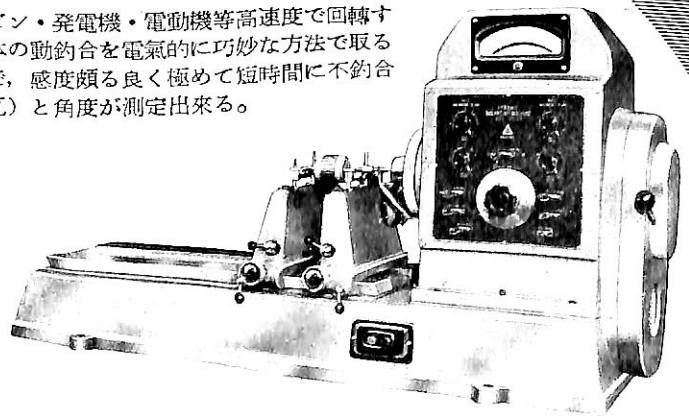
本社 東京都中央区日本橋一丁目六ノ四
營業所 東京・大阪・名古屋・福岡 FK係



材料試験機
動釣合試験機
振動計
電子顕微鏡
ねじ造盤

明石動釣合試験機

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



株式会社 明石製作所

本社・工場

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

大阪出張所

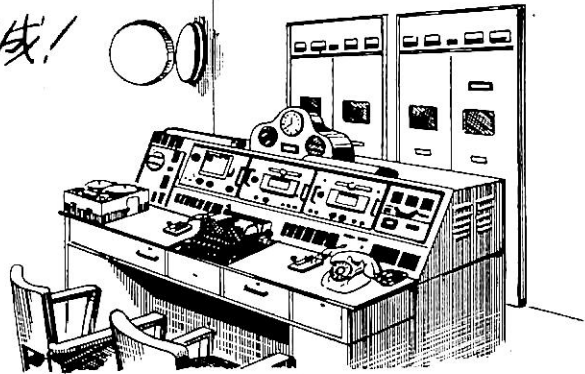
大阪市北区絹笠町五〇堂ビル六一号
電話(36) 3815(直通)・1141(堂ビル代表)

JRC船舶用無線装置

伝統の技術により
更期的新型機完成!

営業品目

船舶用送・受信機 JRCレーダー
オートアラーム受信機 ロラン受信機
救命用無線機 方向探知機
超短波無線装置 船内指令装置
各種無線装置取付工事・修理一切



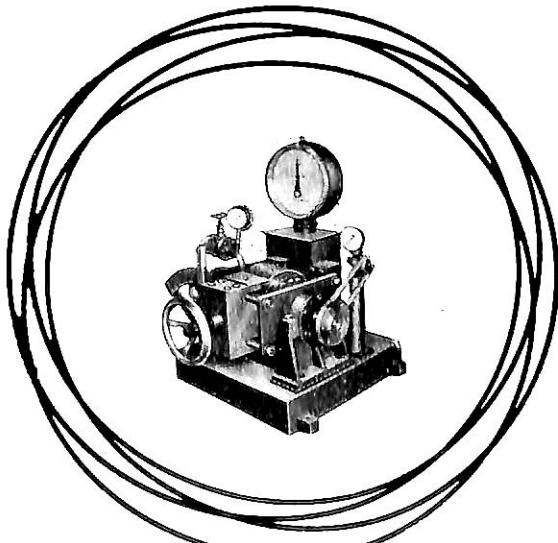
日本無線株式会社

本社 東京・三鷹・上連雀 930

営業所 東京・渋谷・千駄ヶ谷4-693
大阪支社 大阪・北・堂島中1-22

カールセンク型低回転高トルク用

動力計



特長

本機はディーゼルエンジン・ガソリンエンジン・モーター又はスチームタービンの出力を測定するものでウォーターブレーキ及びフリクションブレーキの各長所を具えた低回転高トルクに最も適した斬新的な動力吸収装置であります。

又トルクコンバーターを御使用の際は本機はその特長を最大に発揮致します。

株式会社 東京衡機製造所

東京都品川区北品川4の516・TEL大崎(49)1883-5, 5941, 3431
大阪市南区八幡町6・TEL南(75)6140



岩綿

造船用
軽量レジンボード
耐熱保温板

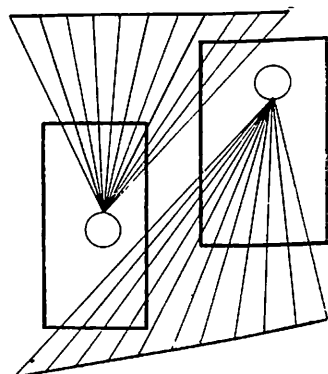
用途

其の他特殊加工品の製造
防音保温断熱保冷

日東紡績 砥織商務部

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

川野田



資本金・51億2千万圓

年産・292万噸

小野田セメント

社長 安藤豊祿

東京・丸の内

1954年版

船舶寫真集

發賣中!

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

定價 480円 50円

1952年版

船舶寫真集

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

B5版 寫真特アート、上製、ケース入り、定價 300円 50円

第二次大戦におけるドイツ海軍艦艇

深谷 甫 編

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

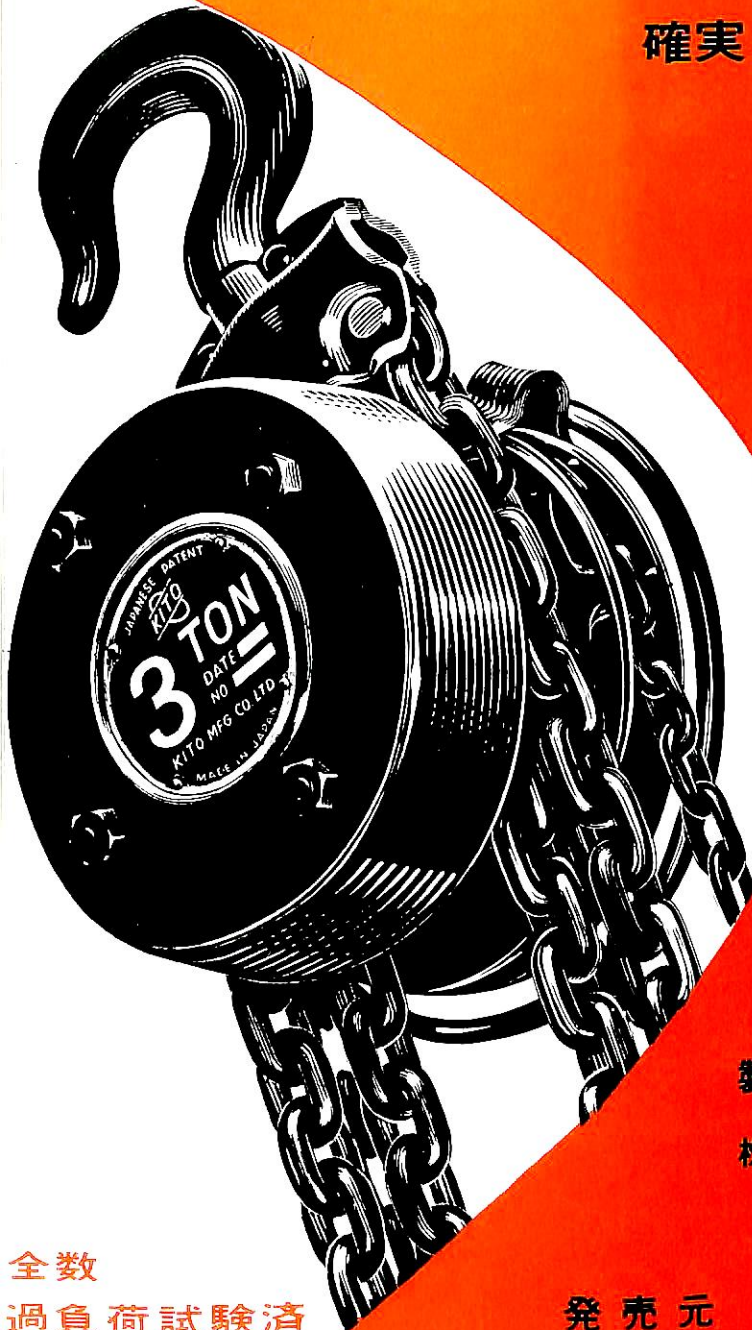
B5版 美麗印刷、上製、定價 800円 50円

船舶技術協會

キトーチェーンブロック

制動部密閉型

確実な機能の永久保持!!



- 全鋼製
強靱・耐久
- 高度の設計
小型・軽量
- 最新設備
安全・高効率
- 品質管理
製品の均一

製造元

株式会社 鬼頭製作所

神奈川県川崎市中原区一丁目八番地

電話 登戸 66-121

全数
過負荷試験済

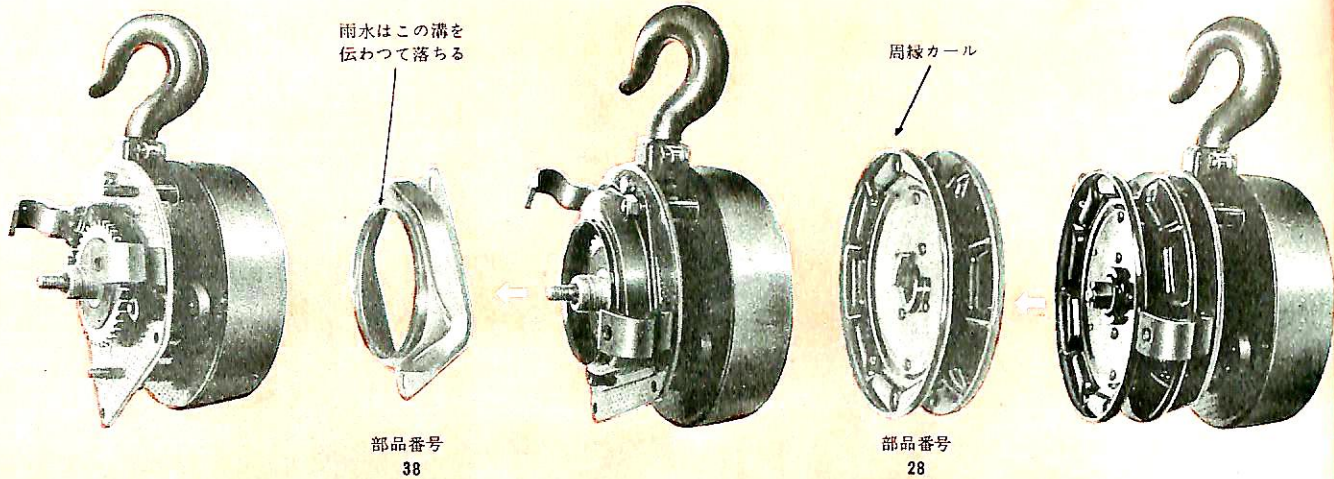
発売元

鬼頭商事株式会社

東京都中央区八重洲三丁目五番地

電話 千代田078860-1-9246

★全国著名販売店へ御照会乞う★



改良された二大特徴

既に定評あるキトーチェンブロックは新たに次の二大特徴(特許)を加え確実な機能の保持と耐久力に於て一大飛躍を遂げるに至りました。

制動部の完全密閉

制動及クラッチ部分はチェンブロックの確実な作動従つて安全性に関する重要部であります。一方チェンブロックは其性質上、野外・塵埃等の悪条件の下に使われるにも拘らず我国従来型のものは、此部分が密閉保護されていない為、知らぬ間に犯されて、これが事故を起す大きな原因となつていた事は、長い間の統計が証明して居ります。

今回改良された特許制動部密閉型チェンブロックは下図の様に制動及クラッチ部が完全に外界から遮断密閉され、其上雨水等が其蓋に附着しても縁の周りの溝を伝わつて下に落ちる様になつて居りますので、その機能を長く確実に保持する点に於いて今迄のものに比べ格段の差があります。

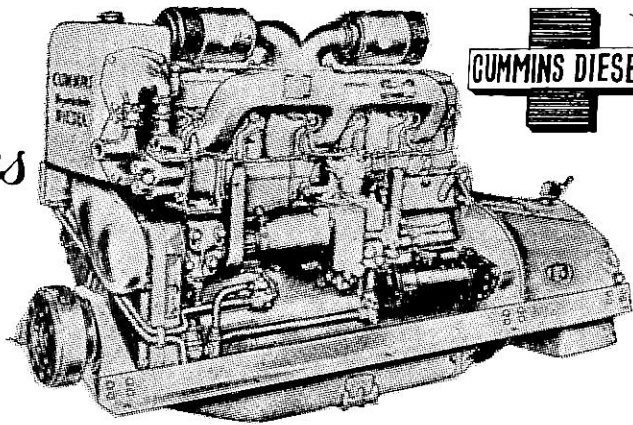
手鎖車周縁のカール

手鎖車を鋳物製にすることは「脆くて欠け易い」「内部に錆巣が出来る」「重い」等の大きな欠点がありますので、今迄の優秀品は殆んど鋼板プレス製を採用して居りますが、何分鋼板製の為「曲り易い」傾向を避けることが出来ませんでした。これに対して此の制動部密閉型キトーチェンブロックに於いては下図の様に鋼板製手鎖車の周りを独特の加工法により折曲げカールしてありますので、その強さは倍加し、曲る心配は完全に取除かれて鋼板製の持つ軽くて強靱な特徴を遺憾なく發揮するに至りました。

性 能

揚 量	揚 程 (標準型)	鉤 間 の 最短距離	手 に か か る 力	試 験 荷 重	自 重	荷 造 重 量
½ 吨	2.5 米	320 耗	29.5 吨	0.75 吨	14.7 吨	18.5 吨
1 "	2.5 "	385 "	35.2 "	1.5 "	21 "	25 "
1½ "	2.5 "	415 "	39.2 "	2.25 "	28 "	32.5 "
2 "	3.0 "	480 "	47.7 "	3.0 "	39.5 "	45.5 "
3 "	3.0 "	600 "	42.3 "	4.5 "	44.5 "	50.5 "
5 "	3.0 "	760 "	46.4 "	7.5 "	81 "	94 "
10 "	3.5 "	950 "	64.0 "	13.5 "	150 "	181 "
20 "	3.5 "	1,200 "	64.0×2 "	25.0 "	318 "	391 "

Cummins
diesel engines

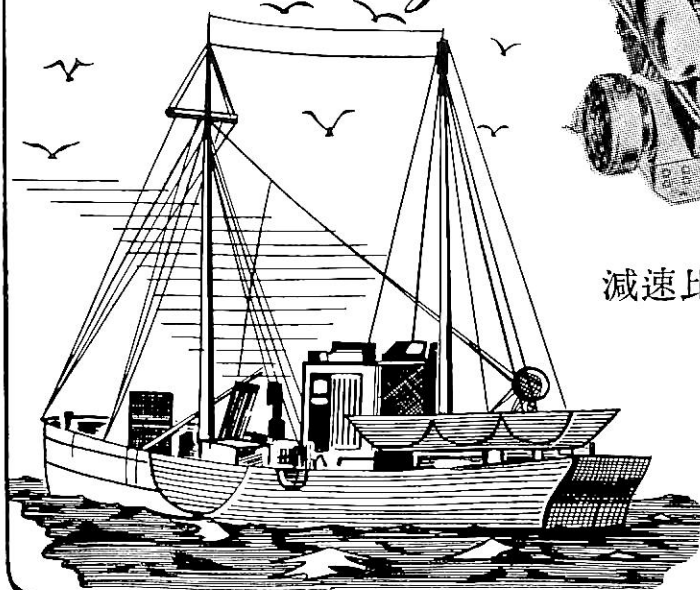


CUMMINS DIESEL

減速比各種 高速型 60~600馬力
中速型 250~300馬力

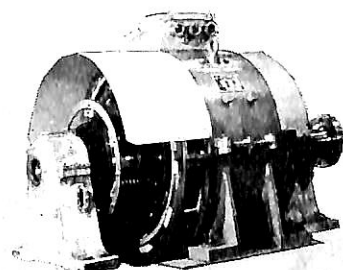
カミンズ日本總代理店
日米自動車株式会社

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



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) 4151(代) ~ 4153

石油なら四バメ印

丸善石油

取締役社長 和田完二

一船一船用

渦巻ポンプ
軸流ポンプ
タービンポンプ

軸流送風機
ターボ及シロツク送風機
蒸気直動ポンプ



東京丸ビル

大阪朝日ビル

株式会社
荏原製作所

12月のニュース解説

米 田 博

海運造船日誌

○印は海運造船関係

●印はその他一般

12月

- 2日(金)●第23臨時国会再開さる。衆議院勢力自民299, 社会154, 小会派8, 無所属3, 欠員3, 計467, 参議院自民119, 社会68, 緑風46, 無所属8, 各派に属しないもの4, 欠員5, 計250
- 通産省重油ボイラー規制審議会を開き, 重油ボイラー設置制限等臨時措置法にもとづく重油ボイラーの改造, 重油使用の禁止, 重油使用量の減量の指示の具体的基準を決定
- 5日(月)●経済審議会, 経済6カ年計画を答申
- 7日(水)○運輸省, 自己資金による大型外航船の建造許可基準を決定
- 13日(火)●国連安全保障理事会で日本の国連加盟拒否さる
- 14日(水)○海運造船振興協議会, 第12次計画造船早期実施に関する決議を決定
 - 自民党政調会総会で昭和31年度予算見通しを説明。歳入1兆170億円, 歳出1兆4~500億円
 - 英労働党々主にフュー・ゲイッセル氏選出 (アトリー氏後任)
- 16日(金)○海運造船合理化審議会の船型および設計仕様合理化専門委員会第3回総会開催
- 19日(月)●自民党政調審議会で「31年度予算編成方針」および「重点施策の方向」を決定
- 20日(火)○第24通常国会開会
- 21日(水)●失業対策審議会, 当面の雇用, 失業対策を政府に答申
- 22日(木)●海運造船合理化審議会第14回総会開会
 - 輸出船造機懇談会第1回幹事会開く
- 23日(金)●政府, 閣議で経済自立5カ年計画を決定
 - 政府, 定例閣議で原子力委員会委員に石川一郎, 藤岡由夫, 湯川秀樹, 有沢広巳の4氏を任命することを正式に決定
- 24日(金)●第24通常国会自然休会に入る

昭和31年度造船計画

例年ですと12月末に予算大蔵省原案が作製され, これを中心とした動きとなり, 年明けて3月末に予算が決定し, 5月頃海運造船合理化審議会, そして6~7月に公券して10月頃に決定という段取りですが, 今年は12月22

日に早くも直接第12次船に関係した海運造船合理化審議会が11月30日に決定された新委員により開催されました。

審議会では大臣挨拶, 新委員紹介, 海運, 船舶両局長による海運造船の現況説明があって後, 船主協会および造船工業会の両会長からそれぞれ, 第12次計画造船の早期着工および建造量増加について要望がありました。しかし, この両業会の要望内容は海運造船のそれぞれの立場を反映して多少ニュアンスが違っており, 12次船に対する両業界の考え方の違いがはっきり出ています。

まず船主協会は「第12次計画造船の早期実施を図られると共に建造量は少なくとも30万総トン以上とされた」として, その理由として(イ)世界の海運市況の好期をとらえて船舶の大量かつ早期建造を図ることは当然である。(ロ)しかるにわが国では船主が建造資金を自己調達できないため財政資金の援助を必要とし, 従ってその建造の量並に時期は主として財政資金の事情に左右され, 市況に応じた機動性に欠けることとなる。の2点をあげています。

これに対して造船工業会は「第12次計画造船の船主と造船所とを至急決定し, 第13次船以降のものをも可及的速かに実施に移されたい」と要望しており, 量についてはふれておらず, 上記要望の理由として, 現在長期間にわたって輸出船受注可能の際にもかかわらず, 造船業界では12次船および13次船用として, これらが決定し次第, その時における船台や鋼材等の事情を勘案してできるだけ早期の施工に努力する用意を持っているが, これらをできるだけ早期に決定して残る能力をできるだけ外国船受注に向けたたいということをあげています。

このような業界の要望に関連し, 小汀利得委員は「世界海運が現在のような建造意欲を持っているのは, 将来の船腹需要が十分あると狙んでのことであるから, この際日本でも20万総トンとか30万総トンとかいうけちな考えでなく, 十分の船腹を早期に建造するよう努力すべきだ」との超積極的意見を出され, 審議会としては差し当り, 次にあげるような「第12次造船の早期実施に関する建議」を決議し, 同時にその実施につき小委員会でも審議することとし山崎運輸次官以下18名の海運小委員会委員を任命して散会しました。

第12次造船の早期実施に関する建議

わが国外航船舶の整備は, 漸く進歩しつつあるが, なお日本経済の要請するところに達しないことは勿論, 世界海運界の趨勢にも著るしく立遅れ, また海運企業の合

理化努力と市況の好転に伴い、企業経営の改善が期待されるに至ったとはいえ、戦後の悪条件の累積のため、わが国海運の国際競争力は極めて劣弱である。

この現状にかんがみ、船腹拡充を急速に実施し、もって経営の改善と国際競争力の培養を図り、経済自立の達成に資することは、今日、最も必要とされることである。

他方、世界的な船舶建造意欲の高揚に伴い、わが国造船業の輸出船受註は飛躍的な活況を招来したが、このため国内船舶の建造余力は漸次縮少しつつあり、このまま推移すれば、計画造船の円滑な実施は困難となり、ひいては輸出船の長期受註計画の樹立に支障を生ずるおそれがある。

よって日本経済の要請と世界海運界の趨勢に即応するとともに、わが国海運および造船業の合理化とその国際競争力の強化を図るため、第12次造船を早期に実施するとともに今後の外航船腹の速やかな拡充についての方針を確立されたい。

右建議する。

昭和30年12月22日

海運造船合理化審議会

委員長 石川 一郎

これで表面上12次船問題は順調なすべり出しをみせたようですが、船主協会の要望理由にもあるとおり計画造船は財政資金の援助なくしては到底実現し得ませんのでその見通しが最も大きな問題です。

運輸省では22万総トン31年度内進水を目標とした平常通りの実施工程による資金計画（31年度財政資金170億円）の案と、貨物船は定期、不定期各々半年度内竣工し、残りは年度内進水、油送船は全部年度内進水という早期実施工程による資金計画（31年度財政資金188億円）の案との両案を大蔵省に要求していますが、31年度財政投融資計画としては30年度並かそれ以下にきまる可能性が強く、この意味で12次船の計画全量の前着工はなかなか困難と思われまます。

運輸省の資金計画は次のとおりです。

A案 全船年度内進水案 (単位億円)

	契約船価	財政資金		市中資金	
		31年度	32年度	31年度	32年度
30年度継続分		38	—	10	
31年度新規分					
貨物船	191	109	36	35	12
油送船	45	23	8	10	3
計	236	132	44	45	15
合計		170	44	54	15

B案 貨物船 竣工、進水、油送船進水案

(単位億円)

	契約船価	財政資金		市中資金	
		31年度	32年度	31年度	32年度
30年度継続分		38	—	10	—
31年度新規分					
貨物船	191	127	18	40	6
油送船	45	23	8	10	3
計	236	150	26	51	9
合計		188	26	60	9

(註) 1. 建造量及びG・T当り船価は次の通り想定する。

建造量(千G・T) G・T当り契約船価(千円)

貨物船	165	116
油送船	55	81
計	220	—

2. 財政融資比率は定期貨物船、契約船価の80% 不定期貨物船および油送船70%
3. 別に乗出費として船価の5% (市中資金) が必要である。

運輸省としてはB案の資金計画にもとづく早期実施を1月下旬頃船主公募、2月下旬公募締切り、3月下旬船主決定、4月上旬着工という段取りによって行なう意向と伝えられています。

船型および設計仕様合理化専門委員会

この海運造船合理化審議会第14回総会に先立って12月12日には同審議会の船型および設計仕様合理化専門委員会第3回総会が行なわれています。この専門委員会については第11次船に関連して詳しく述べましたが、本年7月14日、本委員会が決定した専門委員会報告は11次船において非常に大きな役割をしました。

しかし、7月に決定した報告は不定期貨物船部門についてはやや詳細な検討が行なわれましたが、充分とはいかぬ、定期貨物船部門および油送船部門については殆んど検討されなかったといっても過言ではないようでした。そこで今後本委員会としては定期、不定期、油送船の各部門にわたって、船型、仕様の両面から更に広汎、詳細な基礎資料を蒐集して一層つっこんだ研究を進める必要があるとして12月の総会召集が行なわれたものです。

総会では委員会々長山下船政局長を中心にし、船型部会長郵船中西工務部長、仕様部会長鋼管鶴見遠山副所長によって議事が進められて、今後の検討内容及び今後毎月中に1回宛総会を開き、その間問題毎に分科会的に研究して成果を上げることと決定して散会しました。その

主旨として本委員会は必ずしも12次船を目標として運営されるものではありませんが、12次船として建造される船の内容を規定するに大きな役割を示すものといえましょう。

昭和30年の海運界回顧

外航運賃市況推移

	1954年7月	1955年1月	4月	7月	10月	11月
英国海運集会所 運賃指数 (1952=100)	79.7	115.1	110.2	130.0	148.9	135.5
ノルウェー・シッピング・ニ ユース、タンカー運賃指数 (USMC=100)	62.3	97.1	69.5	76.9	74.1	
北米太平洋～日本 穀物 ドル	6.60～5.50	13.50～12.25	12.00～10.50	11.50～10.75	12.35～11.85	12.00～11.75
ハンプトンローズ～日本 石炭 ドル	9.80～9.70	12.50～12.25	12.25～11.75	17.25～15.50	18.00～15.75	16.00～15.50
ベルジャ湾～日本 USMCレート	—65%	—35%	—45%～—50%	—30%～—50%	—19.5% ～—32.5%	0～—19%

このため海運各社の経理状態が良くなったのは勿論ですが、昭和30年9月期決算には9月頃から後の高市況は反映されていません。それでも最近3期における各社の収益状態はうなぎ昇りに昇っていて、49社の償却前利益は29年9月期5億円から30年3月33億円、30年9月期104億円となっており131億円の償却限度のうち82億円の償却を行なった後でもなお23億円の利益を保有するに至りました。しかし期末繰越損はなお38億円に達しており、繰越船舶償却不足に至っては714億円を数え、設備資金延滞額も302億円に上っています。31年3月期にはこれら海運企業の経理内容の悪さを示す諸指標は幾分是正されると思われませんが、まだまだ当分健全企業とはいえそうもありません。

ところで30年11月末の日本商船隊船腹は342万総トンに達しており、現在建造中の12次船が竣工した暁には363万総トンになる見通しです。このうち3,000総トン以上の外航船腹は11次船完成後で貨物船229万総トン、油送船67万総トン、計296万総トンと300万総トン関門に近付いてきました。

これらの定期就航しているものと不定期就航しているものとに大別されますが、11月1日現在の外航配船数は400隻、268万総トン、393万重量トンで、このうち170隻は定期就航の貨物船、181隻は不定期就航の貨物船、49隻が油送船となっています。定期貨物船では北米に48隻が最も多くインド・パキスタン26隻がこれについていますが、欧州および東西廻り世界一周航路就航は全部で34隻に達しており、南米太平洋、大西両洋岸就航船も22隻と

昭和30年の海運界は終始活況を示しました。

主要指標は次表のとおりで、11月で一寸貨物船市況が軟化したことが気にかかりますが、まず昭和31年も好況のうちに出発することとなるようです。

まとまっています。これに対し不定期貨物船は181隻中96隻までが近海就航で、遠洋のものもインド・パキスタン30隻、北米35隻等がその大部分を占めており、概ね近距離に限られています。最後に油送船は49隻中41隻まで中東配船で、中東一辺倒の傾向は今後ますます強くなるのが予想されています。

一体こうした船腹および配船の具合でどれ位運ぶものかということになりますが、海運局の見通しによる30年度見込量は輸入1,720万トン、輸出290万トン、三國間400万トン、合計2,410万トンで運賃収入は959億円予定されています。これは30年度の貿易見込量とくらべて輸入は51%、輸出は39%になるものとみられておりその平均は49%となっており、50%の関門も近いと思われま

昭和30年の造船界回顧

造船は海運の盛況に輪をかけた盛況を示しました。即ちA B統計によれば昨年10月1日現在の手持工事量39万総トンから僅か1カ年間に本年10月1日現在では225万総トンもの大量を手持しています。

その大部分は輸出船であることは先月号までにたびたび述べましたが、現在の手持工事量中、国内船は22万総トンに過ぎず残りは全部外国船です。

今次造船ブームは次頁の表に示すように世界的には朝鮮動乱時ブームとくらべて小規模で、日本だけは特別に大量に受注できたということが出来ます。これはわが国造船界が漸く国際競争力を持ってきたことを示すものであり、裏かえしていえば、たとえ今次海運好況が

今までどおりの規模で続いても日本の国際競争力がなくなれば、忽ち受註量が減少することが確実です。

ところが従来日本が有利であった理由の第1にあげられるべき短納期の利点は現在では殆んど無くなったとい

わねばなりません。従って今後一層企業の合理化によるコスト低下と輸出振興諸方策を図らねばなりません。

(30—12—25)

今次ブームと朝鮮動乱時ブームとの比較 (単位千総トン)

国 名	手 持 工 事 量			一 年 間 の 新 規 受 註 量		
	1952年 7月1日(A)	1953年 10月1日(B)	B/A %	1951年度 (C)	1954年10月 ~1955年9月 (D)	D/C %
日 本	701	2,253	320	707	2,312	326
イギリス	6,372	3,728	58	3,953	911	23
ドイツ	1,723	1,902	110	1,467	1,481	101
アメリカ	1,364	256	19	998	246	25
スウェーデン	1,778	1,312	74	1,000	378	38
オランダ	1,107	1,216	110	749	430	58
フランス	860	1,043	122	265	727	275
イタリー	295	667	226	4	586	14,050
その他 世界計	15,858	13,852	87	10,038	7,745	77

日本海事協会技術研究所設立さる

日本海事協会がかねてから建設していた技術研究所は昨年8月5日竣工し同月11日より業務を開始していたが、11月15日に竣工披露されたので、参観する機会を得た。

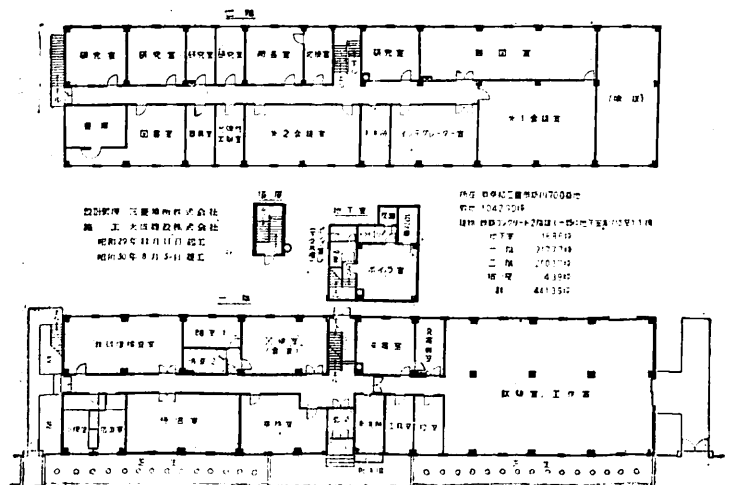
所在は東京都三鷹市新川700番地にあり、敷地1,042.90坪、鉄筋コンクリート2階建白亜の1棟が広々とした武蔵野のゆるやかな丘にくっきり目立っている。建坪217.77坪、延坪計441.59坪で室の配置は別図の通りである。

当日までに準備された主な設備は、300tおよび50tラムスラー型万能試験機、30kg-m シャルビー衝撃試験機、4kg-m シェンク式繰返疲労試験機、10kg-m小野式回転曲げ疲労試験機、300kg万能微小引張試験機、抵抗線型静的および動的歪測定機、携帯用電磁オシログラフ、ガイガー振動計、手持振動計、超音波厚味測定機、超音波探傷機、磁気探傷装置、ピッカー硬度計、共軸式微小硬度計、金属顕微鏡、金属位相差顕微鏡、万能投影器、磁気攪拌装置、ディスクサンダー、インテグレート、インテグラフ、ユニット空気調和装置等で、地下室にはボイラ室がある。

現在実施中の研究題目は次の通りで、所長井口常雄博士、船体研究室研究員6名、機関研究室研究員3名の他施設課8名、庶

務課5名が配されている。

- 一般研究 (損傷事故研究)
- 鋼板の切欠抗力に関する工業的試験法の検討
- 製造承認鋼板の材質調査
- 材料試験成績の統計的調査
- 積荷配置、船型等が船体縦強力に及ぼす影響の研究
- 波浪中航走時の船体縦強力の研究
- 肘板および肘板固着に関する研究
- 光弾性実験による船体構造不連続部分の応力分布に関する研究
- 防撓薄板構造の強度研究
- 航洋貨物船の復原性の研究
- 微小引張試験の基礎研究
- 一体型クランク軸の強度実験
- プロペラ軸の横振動の研究



船体中央部付近船底外板の凹損

昭和28年1月以来わが国の航洋貨物船で船体中央部付近の船底外板の凹損事故が頻発したのに鑑み、その原因の究明と対策の考究のため、日本海事協会では関係各方面の協力を得て同協会技術委員会に船体損傷調査専門委員会を設けて調査を行っていた。この程、報告書が公表されたので、その概要を紹介する。

なお日本海事協会は去る7月20日の海の記念日に当り、今回の調査に対し造船技術の向上に寄与した功績大なるものとして運輸大臣の表彰を受けた。(編集部)

1. 緒言

船体中央部付近の船底外板の凹損は、昭和27年中にも軽微なものが2~3散発していたが、昭和28年に到り、1月に1隻、3月に3隻、4月に4隻、5月に1隻、中間検査あるいは臨時検査のため入渠した貨物船の中から相継いで発見された。

船首部船底の凹損事故は従来しばしば経験するところであるが、今回のような船体中央部付近の船底外板の凹入は珍しい事故であるのみならず、その発生個所から見ても、また相継いで発生したことから見ても、船体強度上看過することができないものとして関係各方面の重大な関心と呼んだ。

ここにおいて、速かにその原因を探究し、適切な対策を講ずる必要があると認められ、日本海事協会技術委員会に船体損傷調査専門委員会が設置されることとなり、関係船主および造船所ならびに管海官庁、学界等から委員の参加を得て、昭和28年6月発足した。

爾来、凹損の実態の把握につとめるとともに、その原因として考えうる諸項目についてそれぞれの状況および影響を調査し、それらの調査結果に基づき既成船および将来の新造船に対する対策を考究していたが、29年7月委員会発足以来1年余で報告書原案の最終審議を終った。

2. 損傷船の概要

船底外板の凹入といっても、その量が比較的少ない場合には、熔接による初期撓み、すなわち瘦馬であるか、あるいは就航後に生じた凹損であるかは、新造当時の状況が明らかでない限り、現状の観察のみでは、その判定は極めて困難であって、観察者の主観に支配される点が少なくないが、今回の調査に当っては、凹損として日本海事協会検査員から報告されたものを採り上げた。

損傷船は委員会発足当初は9隻であったが、その後漸次増加して29年4月現在で22隻に達した。

これらの22隻を総括すると次のとおりである。

(1) 竣工年		
1951年(昭和26年)		8隻
1952年(昭和27年)		13隻
1953年(昭和28年)		1隻
(2) 船の型		
遮浪甲板型		4隻
平甲板型		1隻
三島型		9隻
長船橋楼付三島型		7隻
長船尾楼及び船首楼付(半船尾機関)		1隻
(3) 船級		
NK, AB		13隻
NK, LR		9隻
(4) 船の長さ		
100m台	1隻	130m台 7隻
110m台	2隻	140m台 9隻
120m台	3隻	
(5) 同型船隻数に対する損傷船隻数		
6隻中2隻	1件	4隻中2隻 2件
5隻中4隻	1件	2隻中1隻 4件
4隻中3隻	1件	1隻中1隻(同型船なし) 5件
(6) 主機の種類		
タービン		11隻
ディーゼル		11隻
(7) 船底部の構造		
(a) 肋板の形式		
実体肋板と組立肋板の混用		8隻
うち、実体肋板2肋骨心距		(1隻)
実体肋板3肋骨心距		(6隻)
実体肋板3~4肋骨心距		(1隻)
実体肋板と大軽目孔肋板の混用		10隻
うち、実体肋板3~4肋骨心距		(1隻)
実体肋板4肋骨心距		(9隻)
一様な実体肋板		4隻
(b) 肋板と船底外板との接合		
直熔接		17隻
水密肋板直熔接、実体肋板L、熔接リベット締、組立肋板球山形鋼リベット締		4隻

山形鋼リベット締	1隻
(c) 船底外板の縦縁	
全部熔接	5隻
龍骨、彎曲部外板はリベット締、他は熔接	2隻
リベット締と熔接交互	1隻
全部リベット締	14隻
(d) 船底外板の横縁	
全部熔接	22隻
(e) 側桁板と船底外板との接合	
全部熔接	22隻

3. 損傷の概況

損傷の状況は各船でかなり差があるが、概況は次のようである。

(1) 損傷の範囲

縦方向は船体中央部から大体前後振り分けになっていて、長さは、散発した軽微なものを除けば、最小0.18L、最大0.48Lで、0.3L前後のものが最も多い。

横方向は左右ほぼ対称の範囲に分布しているが、龍骨にはほとんどなく、A條板からC條板までのものが多く、時にD條板に一部かかっているものがある。極端な例として平板龍骨および彎曲部外板を含めて船底全幅に及んだものが1件ある。

(2) 凹入の形状

凹入の形状は、縦方向ではほとんど全部のものが、相隣る肋板間でとどまっていたり、数肋板間が肋板ともども一齊に凹入しているものはない模様である。損傷見取図を詳細に検討した結果、肋板間ごとに凹入と軽微な凸出が交互に現われる型(S字型)が大部分を占めているものと判定した。

横方向では船底外板の縦縁の接合条件がかなり関係している模様で、縦縁が全部熔接のものおよび龍骨と彎曲部外板のほかが全部熔接のものでは、すべて熔接縦縁を越えてガーダー間で凹入している。縦縁が全部リベット締のものおよびリベット締と熔接とが交互にあるものは、リベット締縦縁の部分では凹入量が少なく、リベット締縦縁間で凹入しているように見える。

(3) 凹入量

各船の最大凹入量は16mm前後が最も多いが、特に大きいのは51mmに達したのが1件ある。

凹入量が比較的多い外板には、最大凹入部の付近に横方向に数條ペイントが膨れ上り発錆しており、ペイントを剥がすと明瞭な線状腐蝕が認められたものがある。

4. 原因調査

損傷船中11隻につき、原因として考える次の各項目について調査を行なった。

(1) 海象気象状況

損傷船の大部分は昭和27年から28年にかけての冬期に北太平洋を横断したものであって、これらの船舶が遭遇した海象中最も激しいものは、おそらくこの航路に就航中に遭遇したものであろうと想像されるので、まず中央気象台の資料に基づき、同時期における北方定点および大圏コース上の9点における海象気象を調査し、ついで損傷船および非損傷船につき航海日誌により当時遭遇した状況を調査した。その結果次のことが明らかになった。

昭和27年冬期の北太平洋は例年以上に悪天候が多く、多数の船舶が激しい荒天に遭遇したと思われる。ことに一部の損傷船が遭遇した荒天はやや異例に近いものであったであろうと想像される。しかし、他の船舶で同程度の荒天に遭遇しながらもおかつ損傷を起さなかった例も認められるのであって、海象気象は今回の凹損事故に対する附随的な原因ではあったとしても、支配的な原因であったとは認め難い。

(2) 曲げモーメントおよび載貨状況

船体に生ずる曲げモーメント特にホギングモーメントおよび応力が過大であったために、船底外板の挫屈を生じたのではなからうかという見地から、各損傷船の当時の実際の載貨状態に対する曲げモーメント、また積荷の種類(ひいては積付状況、船殻重量、機関重量、船型等の時代的変遷とそれらが曲げモーメントに及ぼす影響について調査した。

一般にホギングモーメントは、戦後は戦前に比し、漸増の傾向にある。これは船型が若干瘦せてきたこと、主機関重量が多少減少したことおよび熔接の採用により船殻重量が減少したことなどが、それぞれホギングモーメント漸増の一因となっていると思われるが、最も影響の大きいのは載貨状況である。

戦後貨物の種類が変り、特に太平洋航路において、鉄鉱石、石炭等の重量貨物を搭載する機会が多くなったために、その配置によっては過大な曲げモーメントを生ずる可能性があるが、この現象は損傷船、非損傷船を通じて一般的に認められる傾向であって、損傷船の当時の載貨状況が特に悪かったと見ることはできない。

(3) 二重底構造および部材寸法

今次大戦後、船体構造に熔接が広範囲に採用され、二重底構造もかなり著しい変化をした。この変化が今回の凹損に対しなんらかの関係を持っているのではないかとの見地から、二重底構造の変遷を調査した。

また現在の船舶の大部分は船級協会の規則に基づいて

設計されているが、船級協会の規則自体が時代とともにそれぞれ多少の変化を示しているため、船体主要部材の規定寸法がどのように変化したかを調査するとともに、各船の実際の部材寸法と規定寸法とを比較検討した。

損傷船の二重底構造は現在溶接構造として極く普通に行なわれているものであって、同じ頃に建造された非損傷船と比較しても特異な点はまず認められない。また部材寸法は規定寸法に満たないものはない反面、規定以上に特別な考慮を払ったと認められる箇所も殆んどない。

中央横断面における中性軸の位置は、戦前に比し幾分上昇しているが、断面二次モーメントも多少増えているので、船底における縦抵抗率はほとんど変わっていない。

各船級協会規則はその内容に多少の変化は認められるが、著しい差異はない。

今回の損傷船の何倍かに当る他の多数の船舶が、大体規定寸法どおりの部材で同じように構造され、同じような条件のもとで運航され、しかも損傷を起していない事実を鑑み、現在の構造および規定寸法そのものを、凹損を招いた直接原因と見ることはできない。

(4) 設計および工作

構造設計および工作法の面にも今回の凹損の原因が孕まれているのではないかとの見地から、国内主要造船所へ調査団を派遣し、船底構造に関し設計および工作の実情を調査するとともに、損傷船関係造船所においてはその建造当時の事情も調査した。

一般に構造の設計はほとんどすべて船級協会規則に準拠して行なわれていて、特種の船舶の場合を除いては、規定以外に、航路、速力、積荷の種類等に対する特別な考慮は、設計者も払っていないし、船主からも要求されていない模様である。

工作の面においては、特にブロック式建造法が採用されて以来、組立順序、溶接順序、仕上り寸法および形状の整正等には注意が払われ、種々工夫も重ねられて来たが、溶接による瘦馬は今回の調査が開始されてから関心を呼ぶに至ったのであって、それまでは一部の構造で主として外観上の問題となっていた程度で、船底外板の瘦馬が強度上重大な影響を持つことには十分に思いが至っていなかったと見られる。従って損傷船と非損傷船との間における工作上的精度、特に瘦馬の程度に差異があったか否かを明らかにすることができなかった。

(5) 瘦馬と凹入歪

損傷船の建造当初の瘦馬の資料皆無のため、調査開始後の新造船その他について瘦馬量の計測を行ない、統計的調査を行なった。また瘦馬の生因については1~2の実験を行ない、防止法を検討した。

瘦馬量の統計的調査の結果、瘦馬量には熔着量が大きな影響を与えており、熔着量が多くなると瘦馬量が増加することが明らかになった。また平均値のまわりの分散に関しては、同一の船については熔着量によって層別しても、その層の間ではほとんど差がないが、異なる船の間ではかなりの差が認められた。

凹損の防止対策としては、ある値より大きい瘦馬の発生する確率をできる限り少なくすることが必要である。この方法としては、発生する瘦馬の平均値を少なくすることと分散を少なくすることとの二つが考えられる。前者については同じ熔着量に対し瘦馬量を少なくする施工法について研究を行なう必要があることは当然のこととして、熔着量を設計上可能な限り少なくすることは有効な手段であろう。また後者については作業管理をよくすることが大切であろう。

瘦馬の生因については、肋板を外板に隅肉溶接した場合、周囲の拘束によって起ることが実験的に確かめられた。また、実体肋板や組立肋板を断続隅肉溶接する箇所よりも、水密肋板を連続隅肉溶接する箇所の方が瘦馬量がかなり大きいことが、統計的にも実験的にも確かめられた。損傷船の凹損箇所および凹入量について見ると、連続隅肉溶接を行なった箇所が凹損の頻度が高く、凹入量も概して多いことが認められる。

建造当時の瘦馬が就航後どのような変化を示すか、同一船の入渠の機会ごとに計測を行なって調査することとし、各造船所の好意ある協力を得て随時実施しているが、長期間を要するため、まだ十分な資料を得るに至らない。瘦馬の防止法についても、二検討したが、実施するには相当な工数を要するので完全実施は困難であって、現在の横肋骨構造方式においてはある程度の瘦馬は避け得られないであろう。

(6) パネルの挫屈強度

船底パネルの挫屈強度は損傷船と非損傷船とで著しい差は認められない。一方海象気象状況、載貨状態についても両者の間に格別の差のないことが明らかにされた。従って凹損の原因が船底パネルの挫屈強度の不足にあると断ずることはできない。しかし、この種の凹損が大部分溶接構造船に現われたことから、溶接に伴う瘦馬現象が重大な影響を及ぼしているのではないかと考えられるので、初期撓みを有するパネルの挫屈強度について種々理論的検討を行なった。

瘦馬のある船底外板のような初期撓みを有するパネルに水圧と船体の曲げによる軸圧縮力が働くと、軸圧縮力による圧縮応力に水圧による附加応力と初期撓みによる初期応力が加わり、かなり低い圧縮応力で板の一部が降

伏点に達し、損傷船の例に見るような変形をすることが確かめられた。

パネルの圧縮強度を高めるには、その縦横比を大きくすることが最も有効であることはいうまでもない。従って船底を縦肋骨構造方式とすることが最も有効であるが、横肋骨構造方式の船底においても外板に適当な間隔で縦防撓材を設ければ、凹損は防ぎうるであろう。

またパネルの許容瘦馬量について理論的考察を行なった結果が、ある仮定に基づくものではあるが、実船における計測の結果現状において起りうると認められる瘦馬量とほぼ一致したことは興味あることであるばかりでなく、十分警戒の要がある。

以上原因として考察した諸項は大なり小なり影響を及ぼしたものは考えられるが、いずれも決定的な原因と断ずることはできないのであって、たまたま悪条件が重なり合ったため凹損に至ったものと考えざるを得ない。

しかし、この種の凹損が熔接を広範囲に使用した船に頻発したこと、平穏な海面を航海したと認められる船や好条件の載貨状態で運航された船にも生じたこと、および損傷船も、同時期に建造され損傷を生じなかった船も、構造、部材寸法、計算上の縦強度においてはほとんど差異を認められないこと等の諸点から見て、船ごとにかなり大きな開きがあったと推測される瘦馬が相当大きい役割を演じたであろうと考えられる。

しかし、損傷船中5隻は肋板が船底外板にリベット締まされていて瘦馬があったとは認め難いにもかかわらず、凹損を生じた事実、ことにそのうちには同型船5隻中4隻までも凹損を生じたものがある事実は、瘦馬以外の他の原因も時に重大な結果に至らしめることを実証していると思われるべきであって決して軽視することはできない。

5. 凹損に対する対策

凹損の原因としては瘦馬が最も大きいと考えられるが、他の原因も無視することはできないから、これに対する対策もいきおい多岐にわたらざるを得ない。従ってこの種の凹損を防止する対策としては種々の要因、すなわち荒天、積荷配置、構造設計、工作等船体に生ずる曲げモーメントの増大、あるいは瘦馬の発生に直接間接の関係を持つものの影響をそれぞれ軽減するようにすること。ことに、建造に当っては工作法、特に熔接工作法に注意し、船底外板に著しい初期撓みを残さないようにすること。載貨状態は最近の貿易事情によりやむを得ないところもあるが、その積荷配置には十分注意し、過大な曲げモーメントを船体に及ぼさないようにすること。等に建造者および操船者において十分留意すれば、この

種の凹損は相当程度避け得られるものとする。

しかし、不測の荒天、やむを得ぬ積荷配置により曲げモーメントが増大することがあり、船底外板の初期撓みを完全に防ぐことが困難である事情等を考慮すれば、上述の消極的対策のみでは十分な効果を期待できない場合も予想される。このような事態に対処するために、船体構造にある程度の補強対策を講じておくことは船体強度の余裕を増すことになり、積極的にこの種の凹損を防止しうることになる。

(1) 既成船に対する対策

前述のように、船体の縦強度が本質的に不足しているとは認め難いのであるから、構造上の対策の目標は外板パネルの軸圧縮と側水圧とに対する強度に余裕を持たせることにおけばよいと考える。

この見解に基づき、委員会は横肋骨構造方式の熔接船の船艙部船底に対し、次のように推奨する。

船底外板の瘦馬量が建造当初あるいは就航後のいずれにしても現在相当量に達している個所は、今後航海中に条件によっては凹損にまで発展するおそれがあるから、凹入量に応じ次の処置をとる必要があるものと認める。

(イ) 凹入量が船底外板板厚の25%未満のときは、現状のままとし、特に整形、補強を行なわず今後の推移に注意する。

(ロ) 凹入量が船底外板板厚の25%を超えるときは、整形を行なうか、外板に適当に縦防撓材を設けるか、外板を新換する等の処置を行なう。

(2) 新造船に対する考慮

少なくとも船底を縦肋骨構造方式とすることは、船底外板の凹損を防ぐためには最も有効な方策と考える。外板パネルの縦横比を大きくすることはパネルの挫屈を防止するのに有効であって、このことは今回の損傷船においても側桁板を増設した機関室区域の船底外板は、その前後の船艙の船底外板より曲げによる圧縮応力は高いにもかかわらずほとんど凹損が認められないこと、縦肋骨構造方式の油槽船の船底外板にはこの種の凹損が生じていないことなどからも、多少条件は異なるにしても、推測できる。しかし、縦肋骨構造方式には本質的に横強度の問題、甲板部の強度との均衡の問題等があるから、設計に当っては、これらの諸点をも十分に考え合わせねばならないであろう。

横肋骨構造方式で熔接構造とすることは、工作法特に熔接工作法に十分に留意し、極力瘦馬を防ぐことにとめる必要がある。万一瘦馬量が船底外板板厚の25%を超えたときは、既成船に対する対策(ロ)で述べた要領に準じて適当な処置を行なう必要がある。

東ベンガル雑録

運輸省船舶局技術課長

五幣淳次

まえがき

昭和30年10月24日から28日までの5日間、東パキスタン即ち東ベンガル州の首都ダッカにおいて、アジア極東経済委員会(略称E C A F E)の内陸運輸委員会内水路分科会の第3回会議が開催され、その日本代表の一人として同地に出張、会議終了後、視察旅行に参加して同地方の内陸港ナラエンガンジ、メグナ河下流、ベンガル湾北東隅にある東ベンガル唯一の開港場チャッタゴン等を訪れる機会を得た。

僅か10日あまり滞在し、限られた二、三の地方を旅行したのみで東ベンガル事情を語るのも、おこがましき次第であるが、この地方は戦前はもとより戦後も少数の綿業関係の商社の人達以外は、日本からは訪れた人はほとんどなく、また造船関係としては全く縁がなかったといえるようなのであえて小生が見聞したところを述べる次第である。

概説

パキスタン国は今から8年前、1947年8月14日、200年余にわたる英国の支配を脱し英領インドからヒンズー教徒の国インドと袂をわかって誕生した回教徒、モスレムの国で、インドを挟み西と東の両パキスタンに分れ、首府は西パキスタンのカラチである。西は東の約6倍の面積があるがその大部分は砂漠で、人口は狭い東パキスタンの方が却って多い。

東パキスタンは即ち東ベンガル州で、南はベンガル湾に臨み西北東の三面はインドの西ベンガル州とアッサム州に接し、僅かに東南の一隅のみがビルマに連り、全くインドに包囲されていると称してもよい。面積54,900平方哩、人口4,200万、人口密度は日本以上で世界で最も人口稠密の地方の一つである。この4,200万中には1,000万のヒンズー教徒がおり、漸次インドへ移住してはいるが、なお一大勢力をなしており、回教徒との間に紛争が絶えず、この国の大きな悩みとなっている。

この地方は古くから「河の国」として知られ、世界有数の大河ガンジス、ブラマプトラおよびメグナの三河が合流して形成した大小無数の低い平坦な三角洲よりなり、北部および東部の国境地方以外は丘一つなく、大小の河川がゆるく曲りくねりながらベンガル湾に注ぎ、そ

の間には無数のクリーク、運河が網の目の如く発達し、無数の湖水、沼池と湿地帯がこれに連り、また各所に鬱蒼たる常緑樹の森林が茂り、広々と水田が開けている。

全く、河から生れ河に養われ河に支配される、河の国である。

この地方の航行可能な内水路は平時で2,700哩、モンスーン季節の増水期には4,000哩に達する。これに対して鉄道は僅かに1,700哩、道路は700哩にすぎず、さらにこれらの道路鉄道は増水期には各所でしばしば不通となり、数千の村落はこれらと連絡を断たれる。

従って交通運輸は主として河川運河等の内水路に頼らざるを得ず、またある地方ではこれが唯一の方法となっており、アジア諸国中で内水路運輸が最も利用され重要な地域である。

これらの内水路に使用される船舶の数も種類も非常に多く、大は1,000総噸に及ぶ客船、1,000噸積解から木造渡船、漁船、小型のサンパンに至るまで、大小多種多様の船舶の総数は253隻を超すと称され、その引きも切らず往復する状況は誠に壯観である。

この国の産業は農業を主とし、その主要産物はジュート麻、米綿花砂糖等で、就中ジュート麻はこの地方の湿地帯が最もその栽培に適し、この国の繁栄は年間10億ルピーを超えるジュート麻の輸出に依存している。このジュート麻と米の耕地はこの国の全土の約6割を占め、米は年二回収穫があり元来豊富な筈であるが、例年の洪水のためややもすると不足し深刻な飢饉におそわれるという。治水はその国の大問題であるが、その解決は容易なことではない。

野菜果物等も多いがいずれも一向に品種改良されておらず、一般に貧弱なものばかりである。

またジュート麻工業の他、製綿、製糖、マッチ等の軽工業は、建国以来政府がその発展に努力し相当の成果を上げているが、重工業は現在のところ皆無といってよい程度である。

大小の河川湖沼には魚類が非常に豊富で、原始的な木造漁船による漁業も極めて盛大である。

一般の主食は勿論米で、これをカレーライスとし、或は牛乳の脂肪のギーと称する油でいため香辛料を加えたもので、いずれも相当に辛く、副食物もまた非常に辛いか甘いものである。肉類としては、にわとり山羊、鳩、

家鴨等があり、河魚もまた多く用いられる。ヒンズー教徒は牛を神聖とし、モスラムは豚を蔑みこれに触れることもしないので、牛肉と豚肉は全くない。果物にはバナナ、パイナップル、パパイヤ、密柑等があった。

回教徒は本来禁酒なのでこの国も表向きは禁酒国である。従って酒場の如きものは全く見当らず、また酔払いにも出会うことはない。パーティも公式のものは全くアルコール抜きで紅茶と水のみである。しかし外国人の宿泊するホテル等には英国のウイスキー、シンの類、ドイツ、オランダのビール等が用意してあるが、いずれも相当に高価である。煙草も英国のものが多く出廻っている。

ダ ッ カ

ダッカは東ベンガルの略々中心にあり、東ベンガル総督府、ダッカ大学その他官庁、学校等がってこの国の政治文化の中心である。ガンジスの支流プーリガンガ河に臨む古都で、約500の回教寺院、モスクがあり、モスクの町として知られているが、ヒンズー教徒も相当にあり、ヒンズー寺院も二、三見受けられる。

17世紀に築造された古城があるが今は廃墟となっている。人口約40万、古城に接している旧市内は煉瓦造りの二階、三階建の商店が並び、街路はせまく曲りくねって、バナナ、密柑、砂糖きび等の果物その他の飲食物、布類、雑貨類の露店も多く雑踏している。建国後発展した新市内は広々として樹木が多く、立派な諸外国の公館、官庁、官邸、数百棟の新築アパート群があるが、その間には竹の柱、竹の網代の屋根の民家が雑然と並んでいる。これらの民家には電燈もなく石油ランプを使用している。引越しのときは文字通り家を畳んで運搬できるので便利である。三年前に開設された日本領事館もこの地区にあって三階建の堂々たるものであるが、周囲はみなこの竹の家で裏手にはごみごみした小市場があり、すぐ横には大きな池がって附近の住民達の洗面所、浴場兼洗濯場となっている。土地が全般的に低く平坦なため、増水期には例年の如く町中に浸水し、到るところに池と水溜りがあり、そのため虫が非常に多く夜間は蚊と1種位の黄色の毒蛾のシュートモスが襲来するので、窓を開放することが出来ない。また樹木が繁茂しているので鳥類も鳥の類をはじめ大小種々のものが実に沢山いる。

町中到處に牛、山羊、にわとりが放し飼にさせて横行しており、路傍や広場の雑草は牛と山羊に食われて延びる暇がなく、刈り込まれた芝生のように綺麗になっている。山羊とにわとりは食用にされる。ヒンズー教徒が相当いるため牛は一般に神聖視され、雄牛は車を曳

く等の労役に従事するが、雌牛は最も神聖なるものときれ全く何もしない。また宗教的戒律のためか街路では乞食のような婆さんか、頭から足首まで汚い布で蔽った連中が稀に通る外、婦人の姿は全く見掛けない。

気候は11月が乾期の始まりで1年中で最も快適な季節とのことで、会議もこの時期をえらんで開催されたのであるが、温度は昼間室内で26~8°Cで、東京の真夏位の暑さで、少し戸外を歩くとたちまち汗だらけになる程度である。最も悪いのは雨期の5~6月頃で、その雨と湿気と暑さは想像以上のもの由である。

歐風ホテルは今回の会議の会場となったシャバークホテルが唯一のもので、冷房その他設備万端整った四階建の立派なものである。この近くに最近完成した市場があり、食料、雑貨、布類の店が並んでいるが、高級品はすべて英国産のようである。

市内の交通機関はあまり綺麗でない木造バスと自転車のリヤカー式の幌付人力車で、時間制のハイヤーも少しある。流しの円タク式のものはない。主要な街路は完全に舗装してある。

この町の名産はバナナとモスリンで、ダッカモスリンは古くから有名である。

ナラエンガンジ

ダッカからプーリガンガ河の堤防上の道を東南へ下ると、自動車約40分でナラエンガンジに達する。途中ねむの木、の木の茂る小さいモスクと商店が二、三軒並んだ部落を通りぬける。煉瓦の産地らしく煉瓦焼のかまどが処々に見受けられる。河幅は1,000米位か、水は黄褐色の濁水である。ナラエンガンジの町には一寸前にプーリガンガの河原に東ベンガル商事会社の造船所がある。極めて小規模のもので上屋もなく機械設備も皆無である。木船専門で30総屯位の客船を5隻建造中で、用材は一寸チークに似た堅い木で船型は日本のそれと大差がないが、その建造法は若干変っており、龍骨を据え船首尾材を建ててから肋材を取り付けず、外板を小さいかすがいを無数に使用して縫いで張りつめ、それから肋材を入れる。肋材を全部取り付けたらかすがいを外す。何となく不細工の感がする。機関は英国製ディーゼルの由であった。

ナラエンガンジはメグナ河の支流ラクヤ河に臨む内陸港で、この地方の交通の要衝、物資の集散地で、また南部のチャッゴンおよび北部国境附近に至る東ベンガル鉄道の起点である。大きなシュート工場、アダムシュートミルがある。市街はせまくごみごみしてあまり清潔でなく露店も多い。船着場は駅と接しており、大小の客船が絶間なく発着し、無数のサンパンが群がり非常に活気がある。

この辺のサンパンは船首尾のそり返った特色ある型のもので、大抵竹の網代のかまぼこ型ハウス付で、数人で漕ぐもの、四角な帆で行くもの等、大小色々ある。

客船は大型のものは500総屯から1,000総屯位までであり、南はベンガル沿岸、北はアッサム地方まで行くものである。もちろん鋼製で蒸気機関外輪船で特長は細長く吃水が極めて浅く5呎半位に制限されていることである。その一例として視察旅行の際便乗した汽船オストリッチ号の要目を記載する。

建造地	英国ダンバートン 完成 1929年			
造船所	デニー・ブラザース会社			
総屯数	638屯 鋼製 甲板2層			
満載排水量	653屯			
全長	236呎 幅30呎 深9呎(上甲板まで)			
幅最大	58呎3吋 吃水 5呎3吋			
主機関	三連成蒸気機関 1個 16吋, 20½吋, 41吋×60吋 110 NHP			
主汽罐	円罐3炉 1個 圧力185封度			
速力	13.04節			
旅客定員	1等および2等	3等旅客甲板上	3等上甲板上	合計
夜間	26	459	417	902
昼間	26	654	626	1,306

夜間と昼間で定員の異なるところは変っているが、夜間は横臥するために場所を多く要するので定員を減らしてあるものと思われる。速力は河の流れが相当に早く、場所によっては8節に達するので12節以上が要求されるという。一、二等室は旅客甲板の前部両側にあり、その間は食堂になっている。腰台付の二人部屋で、三等旅客に対する設備としては何もない。船員は全部パキスタン人で、火夫のみで20人以上いる。日に数回ある回教のお祈りの時間には、操舵手、油差の二、三を除いて全員甲板上に座って礼拝しているが、お祈り最中の衝突座洲等の事故を起さぬかと一寸心配になる。

20屯から100屯位の小型渡船も多い。これらはいずれも木造船で普通のプロペラ推進のものである。主機はディーゼルが多いようである。

解は100屯積から1,000屯積位のものまであり、すべて鋼製で大型のものには高い上屋が設けられている。

ナラエンガンジには造船所が二、三ある。その一つはパキスタン産業開発会社造船所で、船着場の対岸にあり、修理施設として30米程の上屋付引揚船台が一台ある外、造船造機設備は極めて貧弱で、船体機関の新造はもちろん不可能で、気の利いた修理もむずかしいように思われる。最も困ることは毎年増水期には2~3呎位水が上ること、機械設備の保全が大変である。この工場は

相当な拡張計画をもっているが、名実共に備わる造船所となるのは容易なことではない。この他にジョイント汽船株式会社ソナコラ工場がある。施設は開発会社造船所と同程度で50米位の引揚船台が一台ある。

なおナラエンガンジは東ベンガル政庁浚渫船隊の根拠地で、1,000総屯のポンプドレッジャー、アミノールパール号、同440総屯のサフィナトルハッサンを主力とする大小36隻の各種浚渫船が碇泊しておりなかなか壮観である。これらは全部1954年から55年にかけてオランダにおいて建造されたものである。

チ ッ タ ゴ ン

東ベンガル鉄道のチッタゴン線はナラエンガンジを起点としダッカを経て、しばらく北上してから東へ進み、ラクヤ、メグナの二大河を渡り東部の国境に沿って南下、ベンガル湾に出てチッタゴンに達する。ナラエンガンジ午後9時30分発の列車は190哩を丁度12時間費して翌朝9時30分チッタゴンに到着する。この鉄道は1米の狭軌でディーゼル機関車が多く使用されており、客車も外観はなかなか立派のものであるが、路盤と軌條の不良のためか、動揺のひどいのと、おそいことで有名である。新しい客車にはフランス製と日本製のものがある。

1等車は2人乃至4人部屋の洗面所付区画室になっていて、寝台はもちろんあるが、枕、毛布、シーツ等の寝具は一切旅客が持込むことになっていて、これらの運搬整理その他雑用のため一等旅客は臨時列車ボーイを雇う。また食堂車もないので飲物、食料も持参する必要がある。一般の住民の乗客は寝具の大きな包や、飲食物を持って駅のホームをうろうろしており、汽車に乗るのもなかなか大変である。

チッタゴンは東ベンガル唯一の開港場でベンガル湾の北東隅、カルナフリ河の河口より9哩の上流にある河口である。ビルマ国境に近い。政府は建国以来この港の発展に勉め、現在では6~7,000総屯級が繫留できる棧橋17同繫留ブイ6個が完成、3屯電動クレーン29基が備えられ、倉庫も床面積10万平方呎のものが10棟ある。入港船も外航のみで年間300隻を超え、日本船も月に2隻は訪れている。カラチ、コロンボおよびアキャブ、ラングーンへの定期航路もある。主な輸入品は食塩、石炭、石油、穀類で、輸出されるものはシュート麻、茶その他である。

町の後方は山で密林になっており、時々豹が出没するという。市内はせまく大きな建物もないが、港町らしくなかなか賑やかである。製紙、製綿、マッチ等の工場が最近新設されたが、造船関係の工場は見るべきものがない。

東ベンガル

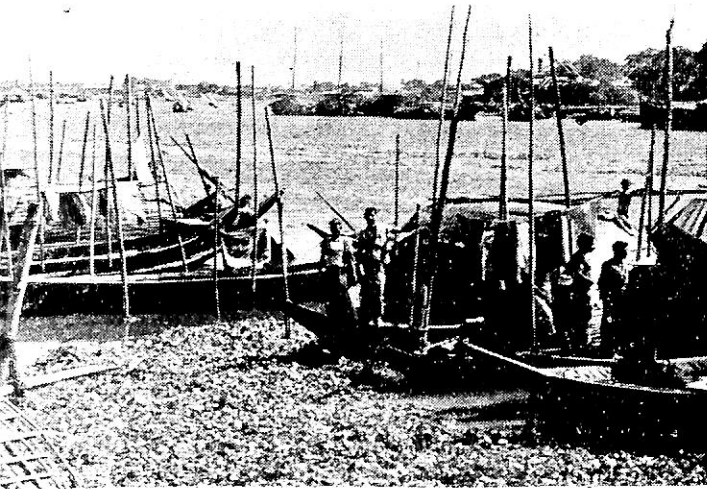
(本文参照のこと)



ダッカ旧市内



チッタゴン市内

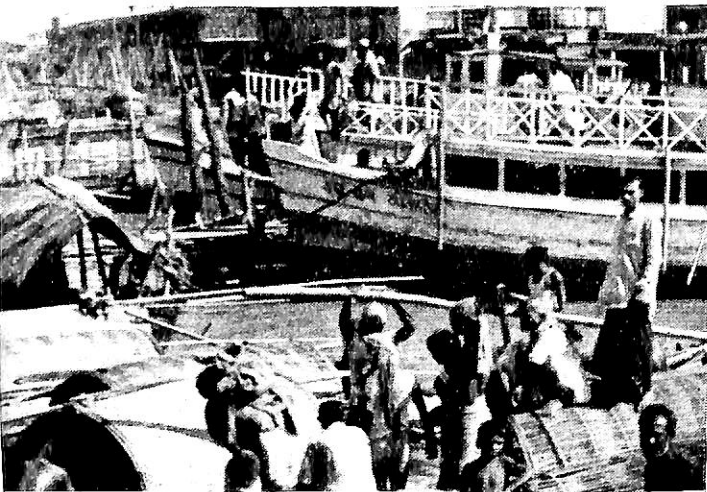


メグナ河下流チャンドプール付近

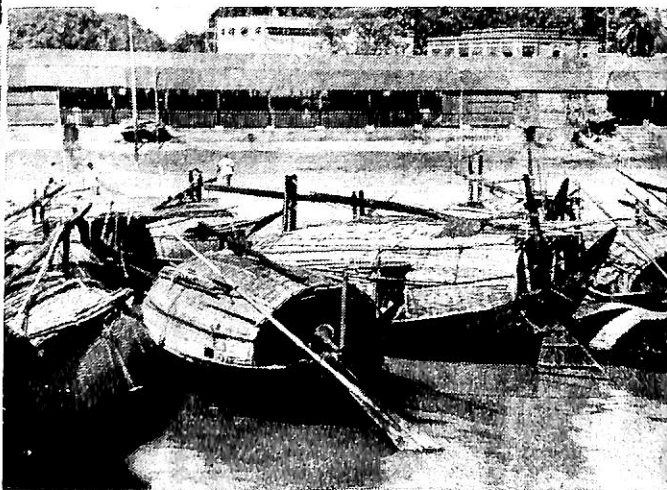


ナラエンガンジ市内

ナラエンガンジ駅付近

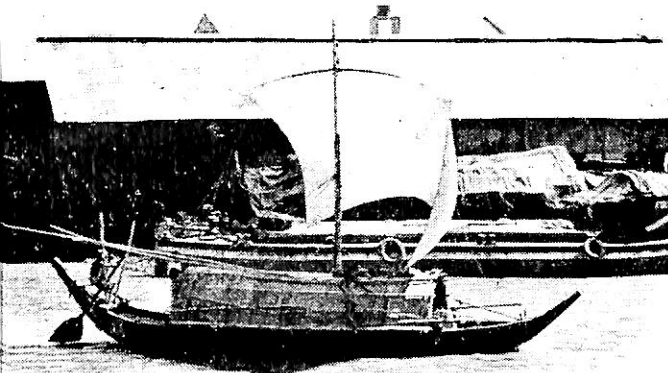


ナラエンガンジ船着場

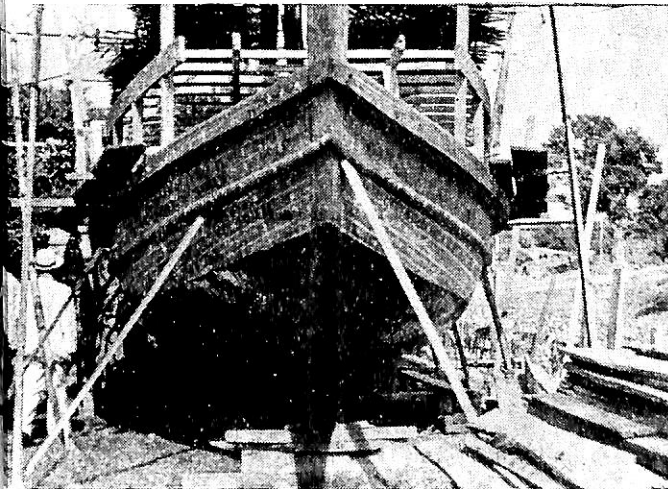


の 船 と 風 物

五 幣 淳 氏 撮 す

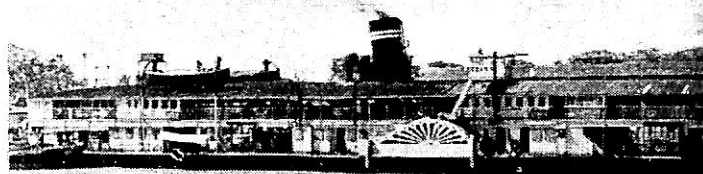


ナラエンガンジ付近 ラクヤ河

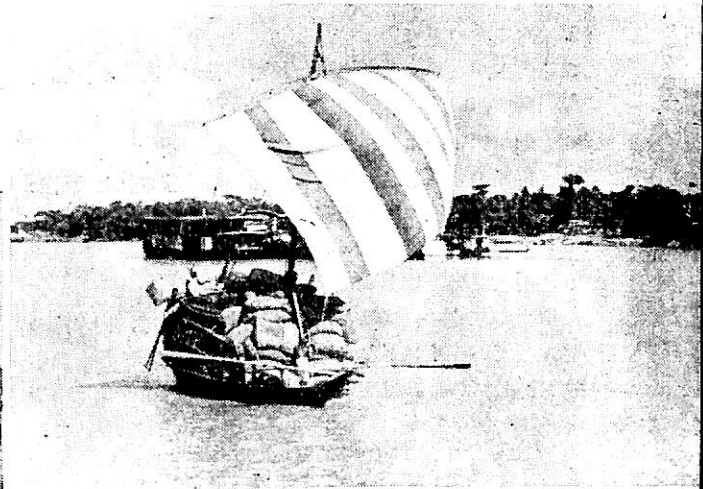


ナラエンガンジ付近
東ベンガル商事会社造船所

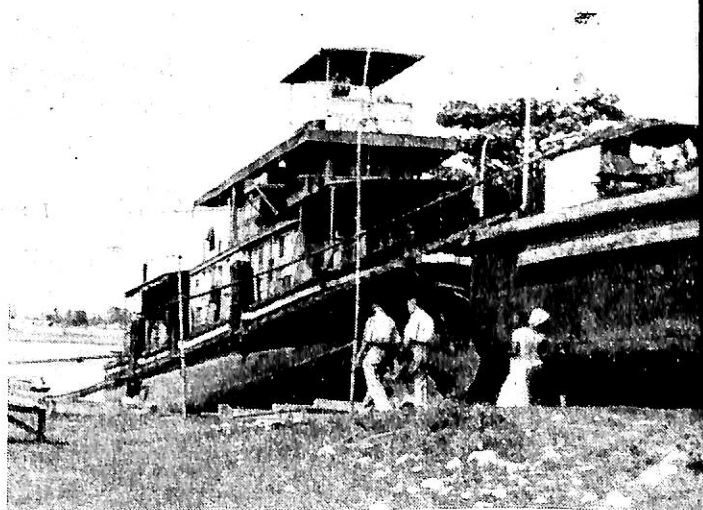
ナラエンガンジ
ジョイントスチーム会社
造船所



ナラエンガンジ港 河客船



ナラエンガンジ付近 ラクヤ河



ECAFE内水路分科会第3回会議

前述の如くこの第3回会議は昭和30年10月24日より28日までの5日間、ダッカにおいて開催された。参加国はE C A F E加盟国よりカンボジア、シナ、フランス、インド、インドネシア、日本、ラオス、米、暹、ソ連、タイ、ベトナムの12カ国、オブザーバーとしてベルギー、計13カ国、これにI L O、I C F T U、E C A F E事務局が参加、代表合計36人が出席した。

議題は次の通りである。

- 1 内水路に使用される船舶の積量、測度および登録に関する条約案
- 2 内水路浮標の型式統一
- 3 内水路沿岸標識の型式統一
- 4 内陸港の研究
- 5 内水路運輸および河川、運河の管理に関する模範的機構の研究
- 6 船用ディーゼル機関訓練所設立経過報告
- 7 押船の使用と曳航法を含む船舶の改善された設計および運転法に関する実施指導計画の経過報告
- 8 内水路船舶の選定された計画
- 9 内水路発達状況
- 10 事業計画

以上の如く議題はほとんど技術的な問題で、内水路の発達しているインドおよびパキスタンの両国は最も熱心に討議していた。日本の造船造機にはアジア諸国はいずれも深い関心を有し持参した型録類も不足する始末で、

価格その他については再三質問を受け、日本の造船業の宣伝にはよい機会であった。

なお次回会議はインドネシアにおいて開催されることに決定した。

む す び

その地勢風土等の諸条件から農業を主要産業とし、石炭、石油、水力電気等の原動力資源に恵まれず、且つ長年月英国植民地ですべての鉱工業品は一切英本国に依存せざるを得なかつたこの国の工業水準が全般に低いことはやむを得ない次第である。

しかしながら建国以来8年、政府は鋭意産業の開発、外国技術の導入に勉めた結果、製紙、紡績、製糖、マツチ等の軽工業の発達を見るべきものがあるが、重工業は全般に未開の状態にある。特に広い関連工業の上につつ造船業の育成には長い年月を要するものと思われる。

一方、前述の如く内水路が生命であり船舶が最も重要な輸送機関であるこの国の大小の客船、曳船、舢舨の需要は今後ますます増大することは予想される。従来英国一辺倒であったこれらの船体機関にも漸次他の国のものが進出しつつあるが、わが造船造機界としても、この国の内水路に適する浅吃水の客船、曳船、押船または舢舨の研究および今後現在の外輪汽船に代るべき多軸プロペラ推進、コルトノズル或はこれらの主機となるべき中高速度ディーゼルの研究に勉め、この新しい市場の開拓に前進すべきであると信ずる。

自己資金による建造船一覽表 (外貨タンカーを含む) (運輸省船舶局調 昭和31年1月10日現在)

建造許可済

船主	造船所	用途	G. T.	D. W.	L × B × D	主機馬力	主機メーカー	航海速力	竣工予定	契約船価 百万円
日東商船	三菱日本横浜	貨	7,600	11,350	128.00 × 18.40 × 11.40	D 4,700	三菱日本横浜	13.25	31-8-末	775
日本郵船 日の丸汽船	共有 名村造船	"	4,400	7,800	117.00 × 16.80 × 10.40	" 3,300	川重	12.50	31-8-末	492
飯野海運	鋼管鶴見	"	9,250	13,310	140.491 × 19.202 × 12.192	" 5,000	浦賀玉島	12.90	31-7-中	880
明治海運	藤永田造船	"	8,600	12,400	137.45 × 18.90 × 11.735	" 4,700	三井玉野	13.10	32-2-下	820
三菱海運	三菱日本横浜	"	7,600	11,350	128.00 × 18.40 × 11.40	" 4,700	三菱日本横浜	13.25	31-11-中	775

未許可(申請中)

船主	造船所	用途	G. T.	D. W.	L × B × D	主機馬力	主機メーカー	航海速力	竣工予定	契約船価 百万円
日の出汽船	川崎重工	貨	4,980	7,250	114.00 × 16.40 × 9.30	D 3,400	川重	13.00	31-8-末	630
三光汽船	日立向島	"	4,990	7,450	112.50 × 16.70 × 9.10	" 3,360	日立桜島	12.50	31-11-末	560
日本郵船	播磨造船	"	7,350	10,350	128.00 × 18.00 × 11.00	" 4,200	播磨	13.25	31-10-末	750
"	"	"	7,350	10,350	"	" "	"	"	32-1-末	750
大阪商船	名村造船	"	6,800	9,850	128.00 × 17.60 × 10.20	" 5,250	新三菱	14.20	31-11-下	710
"	鋼管鶴見	"	6,800	9,850	"	" "	"	"	31-9-末	740

川崎 M. A. N. KV 45/66 型 高過給4サイクルディーゼル機関

川崎重工業株式会社
津 田 通 夫

1. 緒 言

現在ディーゼル機関の排気ターボ過給による過給の問題は、すでに議論の段階を超えて目覚ましい普及を見つづつある。特に4サイクルディーゼル機関においては、2サイクルディーゼル機関に比較して過給が容易であり、略々100%程度の過給は問題なく実用化されるようになって来た。しかしながら、過給度が100%以上にもなる所謂高過給の場合、即ち正味平均有効圧力を10~12kg/cm²以上にも高めようとする、充分に効率の良い過給機を使用しなければならぬことは勿論、熱的、機械的負荷に対して充分耐えるものでなければならず、多くの困難な問題を克服しなければならない。

M. A. N社では、第2次大戦後、高過給の研究に着手し、数年間にわたる異状な力によって、過給度が実に200%を超えるKV45/66型高過給4サイクルディーゼル機関の実用化に成功したのである。1951年この研究の詳細が発表された当時は斯界に一大センセーションを起したのであって、改めて4サイクルディーゼル機関の優位が確認されたといっても過言ではない。

川崎重工業では、本機関が世界の水準を遙かに抜く優秀なるディーゼル機関であることを洞察し、将来日本海運界に大なる貢献を与えるであろうことを確信し、M. A. N社との緊密な技術提携のもとに本年初頭より本機関の製作を進め、第11次船の川崎汽船向10,000吨貨物船の主機として近くその完成を見ることとなったので、以下に本機関の概要を述べて見よう。

2. 機 関 の 概 要

本機関の主なる要目は下記の通りである。

型 式	川崎M. A. N. KV45/66 4サイクル 単働クロスヘッド型
シリンダ数	6, 8
シリンダ直径	450mm
行 程	600mm
毎分回転数	250
主 力	2,800 BHP (6シリンダ) 3,750 BHP (8シリンダ)

正味平均有効圧力	16 kg/cm ²
平均ピストン速度	5.0m/sec
重 量	約76ton (6シリンダ) 約96ton (8シリンダ)
馬力当り重量	26~27 kg/BHP
燃料消費率	142 g/BHP/h

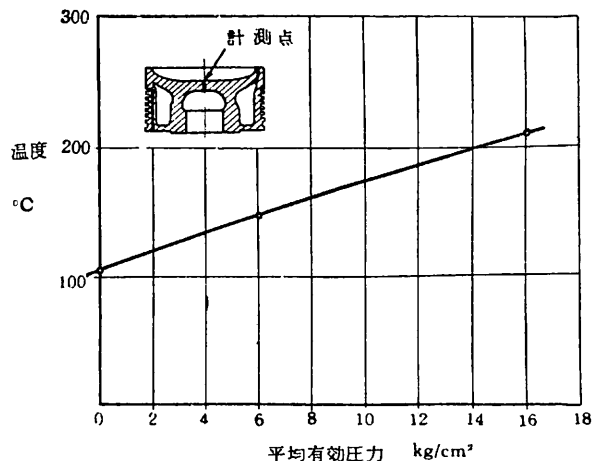
第1図は機関外形図、第2図は断面図、第3図は外観写真を示したものである。

前記要目表によって見られるように、16kg/cm²という高い平均有効圧力、142gという驚嘆すべき低い燃料消費率を得るために過給空気圧力は従来の過給機関に比較して当然高くなり、従って圧縮圧力も上昇し、最高圧力は略120kg/cm²にまで達する。この120kg/cm²という最高圧力は、従来のディーゼル機関の使用者にとって確かに常識以上のものである。しかしながら、機関設計の点より見れば、これはあくまで構造的に解決される問題に過ぎない。事実、本機関における各軸受の面圧等においても普通のディーゼル機関並となっているのである。

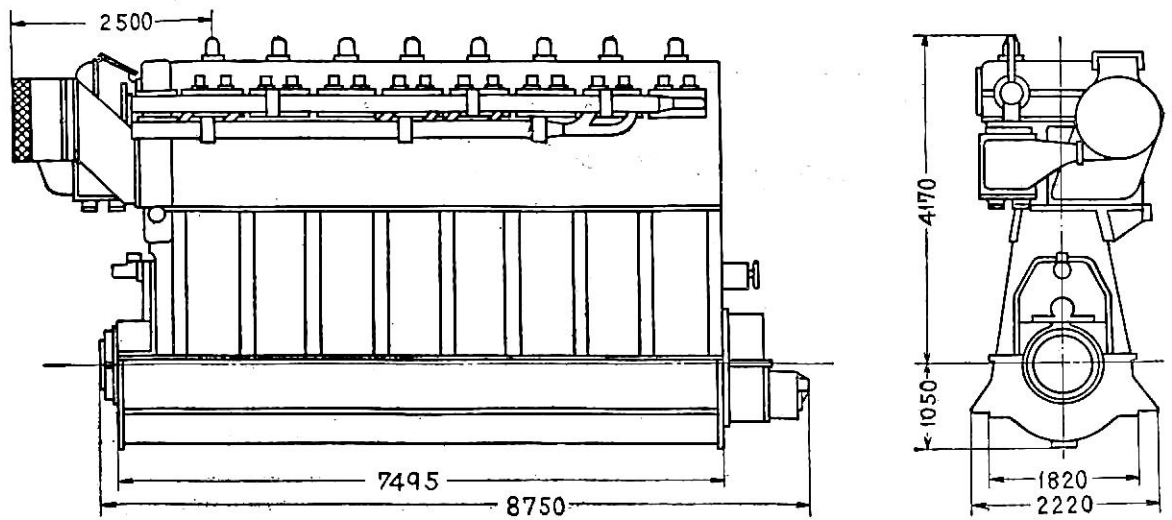
以下に主要な構造部分について述べる。

(1) ピ ス ト ン

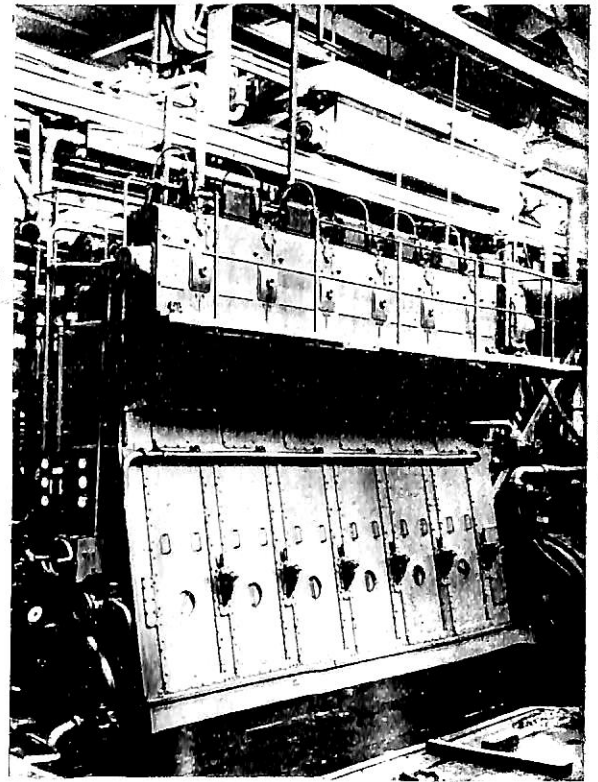
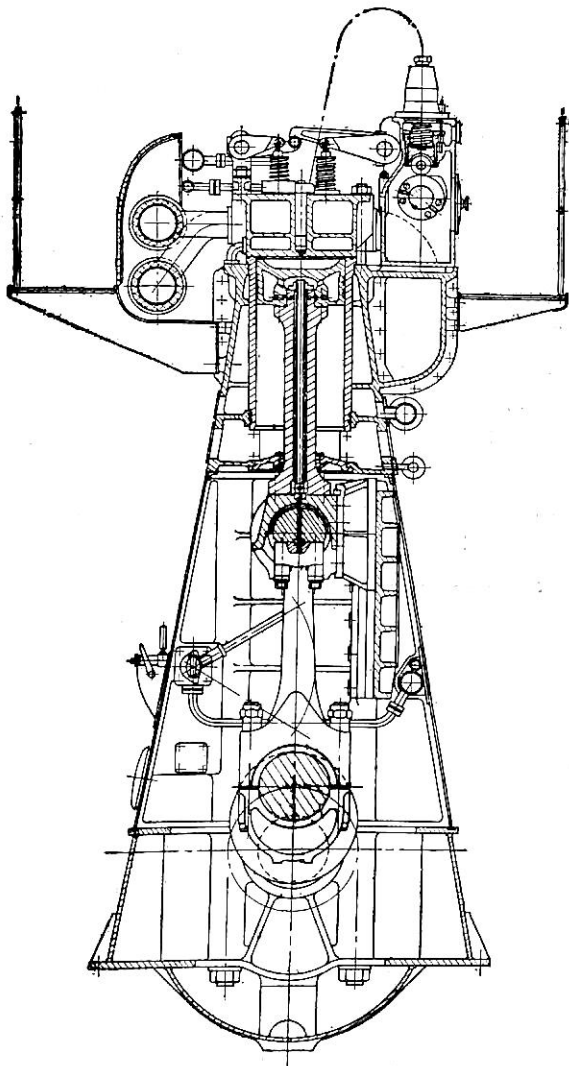
ピストンは耐熱鋳鋼製である。機関構造がクロスヘッド付であるためピストンは側圧を受けることがない。従ってピストンの長さを極めて短かくすることが出来る。



第4図 ピストン頭部温度



第1図 川崎MAN KV45/66型機関外形図



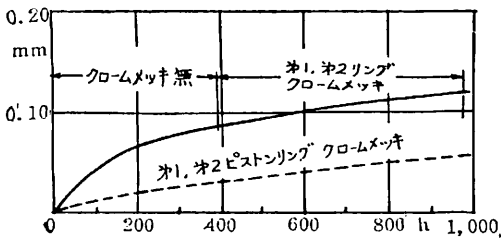
第3図 KV45/66型機関
シリンダ 2,800IP

←第2図 KV45/66型機関断面図

高過絶の場合において最も問題視されるのは熱負荷であって、特にピストン頭部の温度がどのようになるかである。本機関の熱負荷については、発表された諸雑誌の詳細な説明に譲るが、要はかかる高い平均有効圧力にもかかわらず、ピストン頭部温度は極めて低く、M. A. N 社の実測によれば、第4図に示す如く、 16kg/cm^2 の平均有効圧力においてもなおピストン中央において 200°C を僅か越える程度にすぎない。2サイクルディーゼル機関で、通例頭部温度が 400°C 近くになることと比較しても充分熱負荷の低いことがわかる。

(2) シリンダライナー

シリンダライナーは普通使用される耐摩耗性の铸铁製である。問題となるのはシリンダライナーの摩耗である。第5図はM. A. N. 社における運転から記録されたものであるが、第1および第2ピストンリングをクロムメッキすることによって、極めて満足すべき摩耗率が得られており、高い燃焼圧力に充分対応するようになっていることがわかる。



第5図 シリンダライナーの摩耗

(3) クランク軸

クランク軸は鍛鋼の一体構造である。勿論、燃焼圧に応じてその寸度は充分に増強されているが、それでもなお同じシリンダ出力の50%程度の過給機関に比較してもいちじるしく小さくなっている。

(4) シリンダ蓋

シリンダ蓋は铸铁製であるが、高い燃焼圧力に耐えると共に爆発面の冷却を充分ならしめるよう構造上充分の考慮が払われている。シリンダ蓋には中央に燃料弁を有し、その周囲に各2個の吸排気弁を有する。

(5) 台板

台板は鍛鋼の軸受台と鋼板とからなる熔接構造である。

(6) 架構

架構は铸铁製である。台板、架構、シリンダブロックは、タイロッドによって強固な一体構造を形成する。

(7) 主軸受

主軸受は普通の白色合金を使用している。この単純な

ホワイトメタルが使用出来るということは単位面積当りの軸受荷重が普通程度であることを示しており、本機関が構造上なんら無理のないことを示す一つの証拠でもある。

(8) クロスヘッド

クロスヘッドは高い衝撃荷重に耐えるよう軸受はケルメット合金を使用すると共に軸受面積を増大するよう特に考慮が払われている。またクロスヘッドのガイドは左右いずれの回転方向に対しても使用出来るようになっている。

(9) 吸排気弁

吸排気弁は普通の機関よりも高い給気圧力並びにガス圧力の下で作働するため、弁本体と弁鞘との気密に関しては充分の考慮が払われている。

(10) 過給機

過給機は初期においてはタービン3段、ブロー14段の多段式のものを使用されたが、現在では第6図に示す如きタービン、ブロー共それぞれ2段の簡単な構造となっている。

ブロー軸と扇車軸とは別個のもので、タービンとブローの間で膨脹を許し得る結合となっている。回転数は毎分約12,000である。タービン入口における排気ガス温度は全力時において $520\sim 530^\circ\text{C}$ 程度であるから、今日の耐熱材料の進歩から見て材料的になんら問題はない。過給空気は勿論ブローを出た後に冷却される。

3. 船用機関への使用

本機関はもともと船用として適合するよう設計されたものであり、主機として使用する場合多くの利点を挙げることが出来る。主なる点は次の通りである。

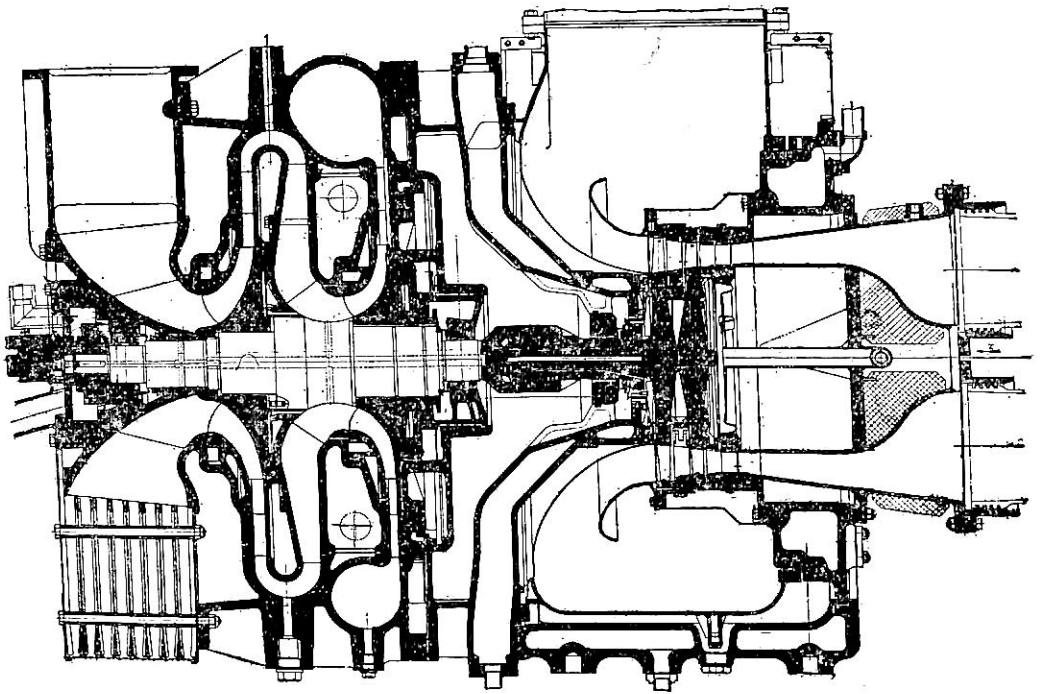
(1) 大きさと重量

第7図は7,200 BHPの船用プラントとして考えた場合の大きさを、在来の低速大型機関と比較したもので、空間に占める容積が如何に小さくてすむかがわかる。

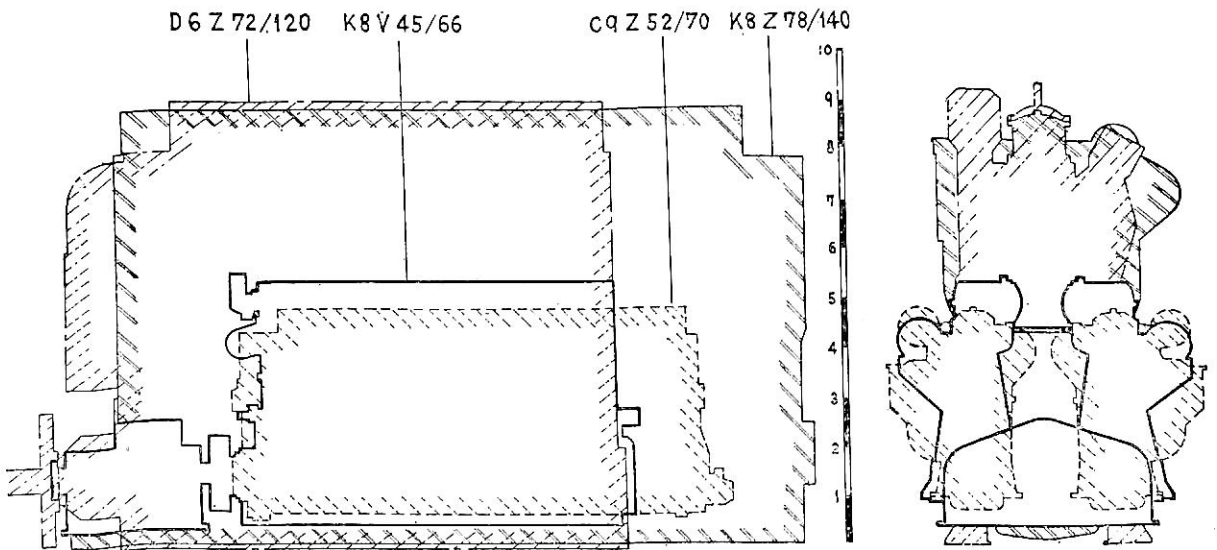
また第8図および第9図は第11次船用として当社で建造中の10,000吨貨物船に搭載せる時の機関配置を示したものである。この場合重量は減速装置、電磁接手等を合計しても従来の同型船の主機に比較して約100吨程度重量を軽減することが出来た。

(2) 燃料消費率

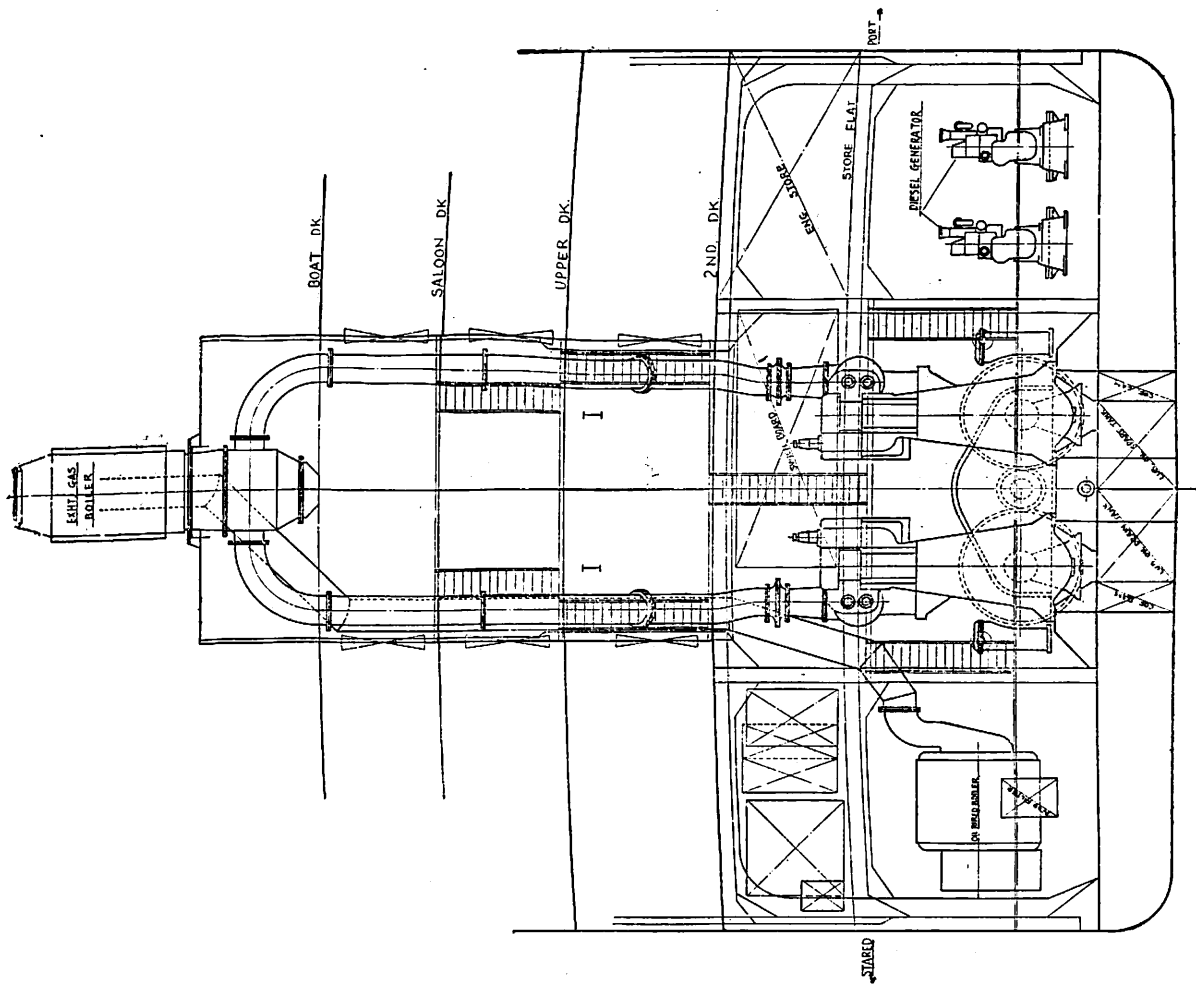
本機関の燃料消費率は約 142g/BHP/h で、減速装置等の効率を考慮しても 150g/BHP/h 以下であり、過給せる大型2サイクル機関に比較して数グラムの減少を得ることが出来る。第10図は本機関の燃料消費曲線を示す。



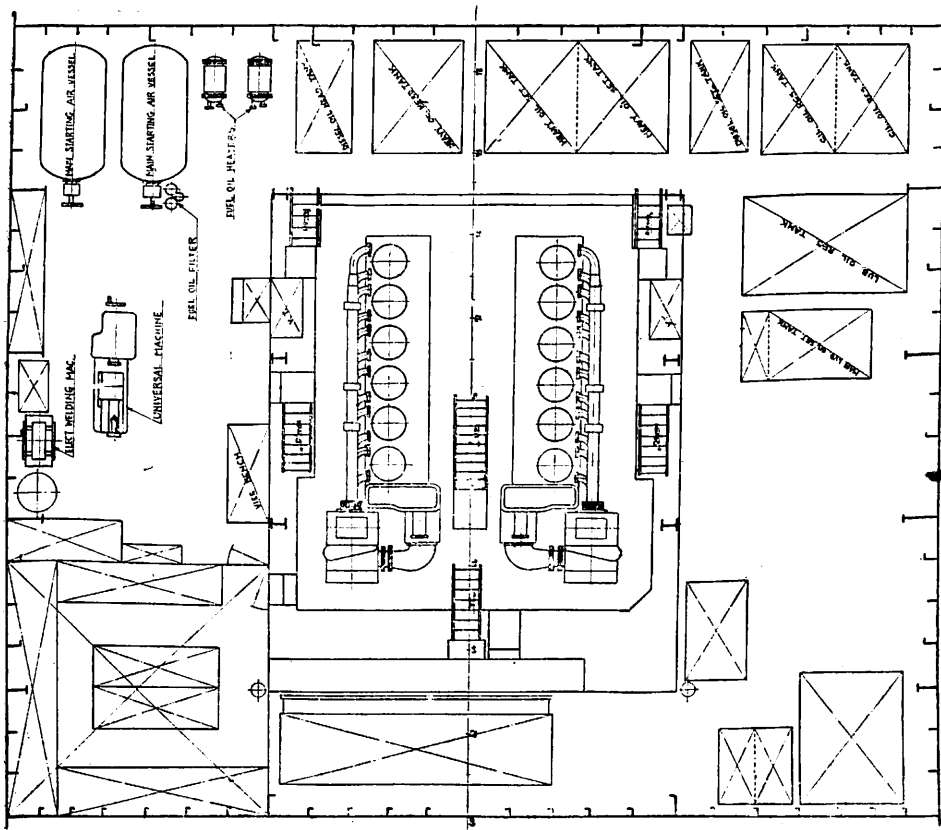
第 6 図 KV 45/66 過給機断面図



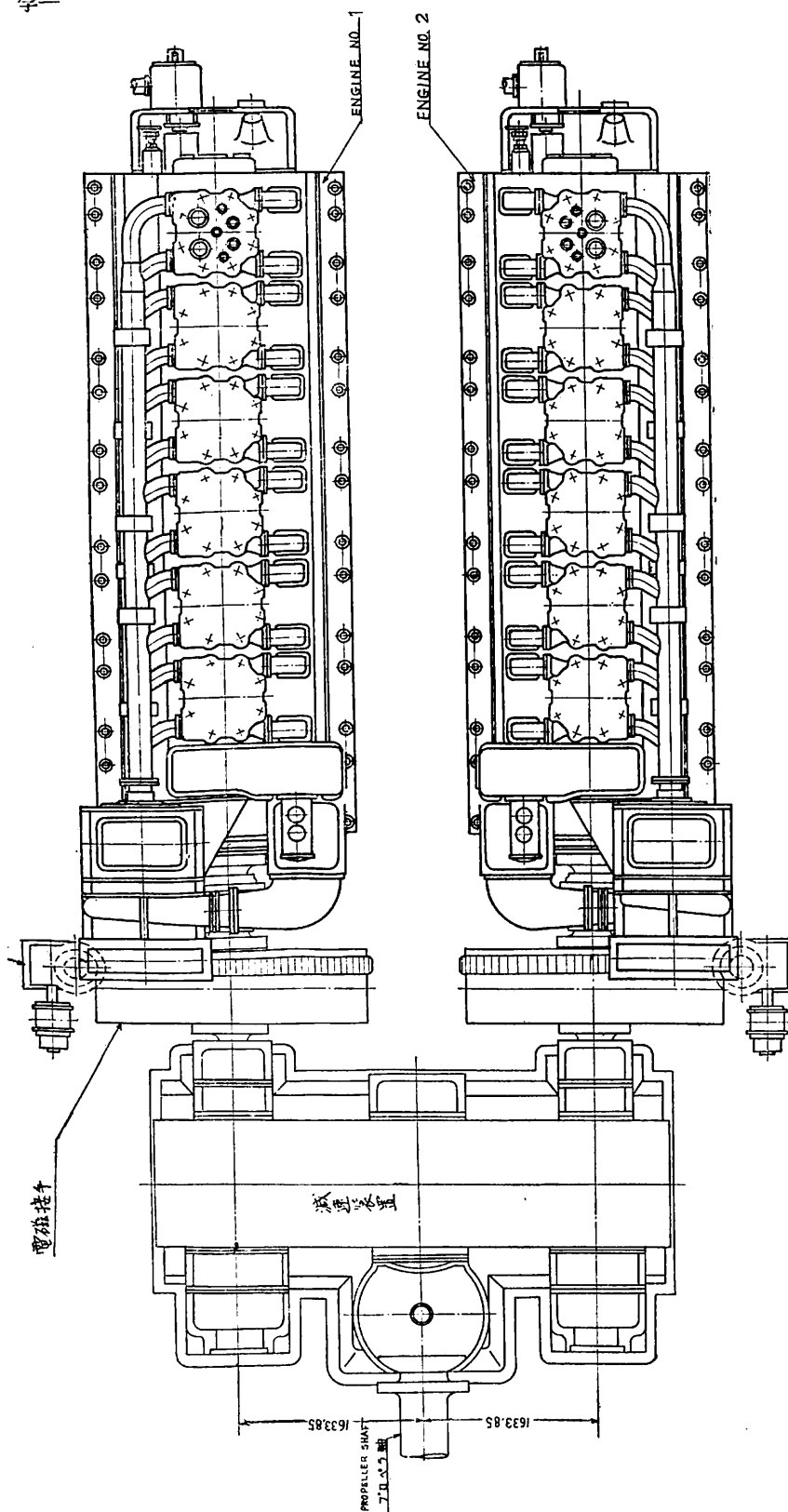
第 7 図 7,200馬力船用主機の大きさの比較



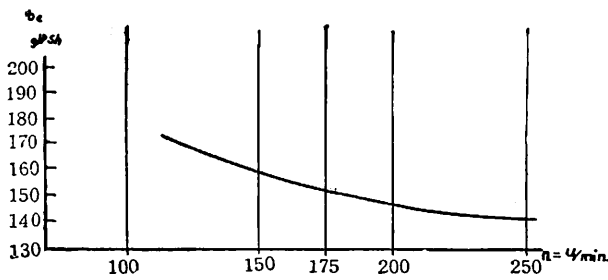
第9図 機関室断面図 (船尾方向をみる)



第8図 機関室平面図



第11図 機関平面図



第10図 KV45/66燃料消費曲線

(3) 潤滑油消費量

機関が小型であるため潤滑油の消費量は極めて少なく、1g/BHP/h以下で他機関の1/2程度となり、維持費にあたる影響は極めて大きいと考えられる。

(4) 補機容量

機関が小型で熱効率が高いため補機容量も小さい。われわれが現在5,600 BHP (本機関2基を使用)の推進プラントとして計画している補機容量のうち注目すべきものは次のようなものである。

起動空気槽	3 m ³ × 25kg/cm ² × 2 基
起動用空気圧縮機	100m ³ /h × 25kg/cm ² × 2 基
清水ポンプ	100m ³ /h × 25m
海水ポンプ	300m ³ /h × 25m
清水冷却器	80m ² × 1 基

(5) 取扱い容易にして信頼性の高いこと

小型であるため機関部品はすべて軽量で、取扱いは極めて容易である。ピストン引抜重量にしても僅か400kgに過ぎないため、引抜のためには簡単なチェーンブロックを備えるだけでよい。

また1船に2基搭載した場合、1台を前進、1台を後進とし、電磁接手(流体接手でも可)の調整のみで起動空気を要せず、自由に前後進を繰り返すことが出来るから、出入港時における操縦は極めて迅速に且つ容易に行なうことが出来る。第11図は2台の機関に電磁接手、減速装置を介して1推進軸を駆動する時の機関平面図である。またこの場合、かりに1機関が故障を生じても、他方の機関によって船を停止することなく航海を続けることが出来る。

第12図は、本機関2台で5,600IP推進プラントとする場合の出力を示したものである。

(6) 排気の熱回収が高い

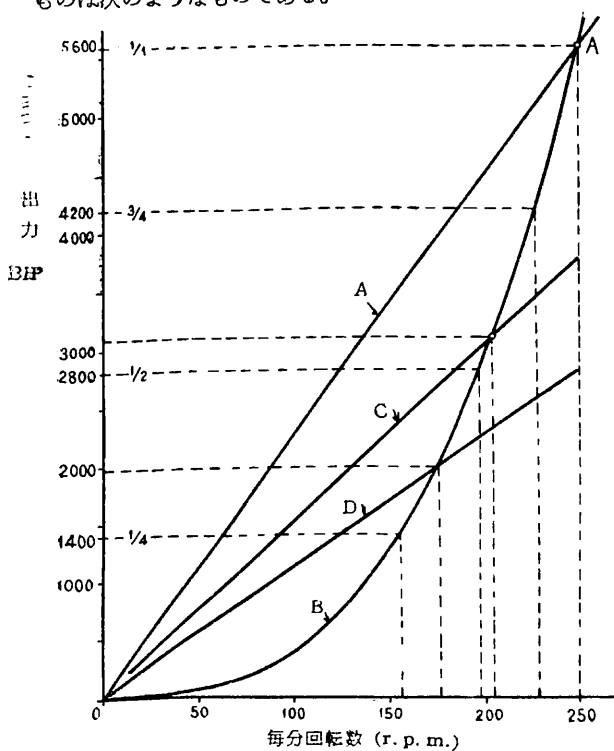
高過給機関であるため排気温度が高く、排熱ボイラーでの熱回収が良くなる。

(7) 予備品

予備品はすべて小型軽量であるため格納、取扱いは極めて容易である。

4. 緒 言

すでに述べた如く、本機関は川崎重工において近く完成されんとしているのであるが、M. A. N. 社で製造されたものはすでに“Lichtenfels”号等に搭載され、実際運航上の経験が積まれており、引つづき14台の受註を得て、本年5月以降、毎月2台の割合で完成しつつある。現在の2サイクル大型船用機関が略々その発展の限度に近づいているのではなからうかと考えられている今日、本機関の如き4サイクル高過給ディーゼル機関は2サイクルと比較して多くのメリットを有するが故に、今後の発展にはなお多くが期待せられるであろう。



- a = 機関2基の時の出力
- b = プロペラに吸収される馬力
- c = 過給機1台故障の時の出力
- d = 1基の機関のみによる出力

第12図 5,600IP船用プラント出力線図

巡視船「おじか」船上における観測

田 宮 真

1. は し が き

昨昭和30年10月1日より同月27日にいたる約4週間、筆者は東大船舶教室の永島、和田両君と共に海上保安庁巡視船「おじか」に便乗し、主として波浪の観測に従事した。この観測研究は日本造船研究協会第17研究部会が行なっている「波浪中における船体復原性の研究」の昭和30年度における一研究課題として行なわれたもので、観測結果の詳細は、同部会の総合報告に発表することになるが、最近この方面に一般の関心がたかまっている折でもあり、筆者の記憶の新しいうちに、船上で経験した事柄の大略を部会の承認を得て発表いたしたいと考えた次第である。

われわれは10月1日14時芝浦を出港し、途中23号台風と遭遇し、4日目的とする南方定点に到着、漂泊を開始した。

爾後定点圏を出はずれぬよう時々位置修正の航海を行ない、また25号、26号台風に際しては、約100哩程度の退避航海を行ないつつ、24日まで漂流をつづけ、25日0時45分定点圏を離れ、27日7時30分無事芝浦に帰着した。ここに南方定点とは北緯29度、東経135度の点で、明石の真南、屋久島のほぼ正東方にあたり、東京より海上460哩である。

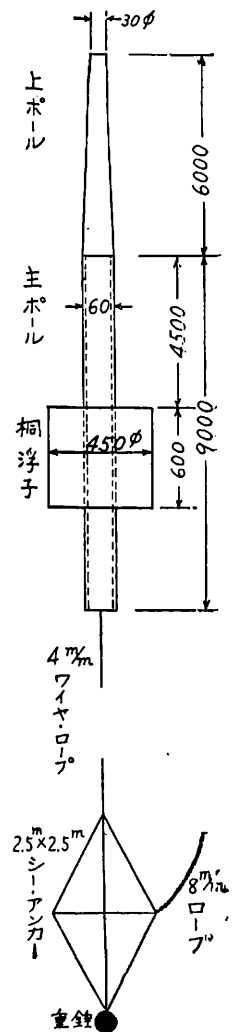
また定点圏は定点を中心とし、半径50哩の円内をいう。このあたり、気候はすでに全く海洋性で、一日の気温は1度程度の変化しかなく、定点にあった最初で平均28°、終りで25~26°程度で、しかも適当な風があって、はなはだしのぎ易かった。台風が近づくと急に気温湿度共に上昇し、ムシムシと不快であったが、その他は夏シャツ一枚で丁度よく、暑さがきびしいと感じたのもまれであった。「おじか」の前航海(7月)は始終無風高温で、海が静かであったことよりも暑さが甚だたえがたかった由で、波浪観測を任としたわれわれは、気候に関する限り幸であったわけである。

巡視船「おじか」は、もと昭和19年海防艦として建造された船で、終戦後定点観測船となったものである。その主要目は、垂線間長72.57m、全長78.77m、幅9.10m、深5.34m、満載吃水3.00m、満載排水量996t、878G.T、508N.T.で、2,100 IHPディーゼル2基を有するが、巡航速度は250RPM、800 IHP×2で、12knとなっている。建造当時の事情を反映して、船体は梁矢をもたず、舷弧

も、船首楼甲板のみに直線勾配をもうけている。砲塔をすっかり撤去したためトリムの調整がむずかしく、最近固定バラストを搭載したが、なお船首トリムとなり荒天時プロペラ空転のおそれがあるとのことであった。乗組員は田中船長以下50余名、これに中央气象台より台風観測のため尾形気象長以下10数名の観測員が乗船し、われわれをも含めて総数約70名が船上に一月を過した。

2. 波 浪 の 観 測

船を造る者、船に乗る者にとって、大洋波の性質を知ることには最も大切であって、古来波浪の観測は数多く行なわれている。しかしながら造船学の理論および応用が、漸次進歩してくるにつれ、従来の専ら目測にのみ頼った観測結果では不満足な点が多く、他方海洋波は不規則、複雑で簡単な二次元模型波による推定が、どこまで妥当するかも甚だ疑問視されるに到った。特に日聖丸による実船実験以来、波浪中における実船の強度、推進性能、安全性、動揺について関心がたかまるにつれ、造船家自身の手で、海洋波の性格を具体的、定量的に把握したいというのが年来の念願となっていたが、波と共に複雑な運動を行なう船体上で、時間的空間的に変化する波をとらえるということはなかなか困難で、特に航行中に波長、波高、波形等を簡単にとらえることは、未だに成功していない。たまたま定点観測船においては、大洋上に漂流をつづけており、しかも台風による大波にも遭遇する機会が多い上、毎年行なわれているという便宜があるので、



第1図 波高計

ともかく一番具体的に成功の見込の多い方法で波の観測を行なうことになったのである。

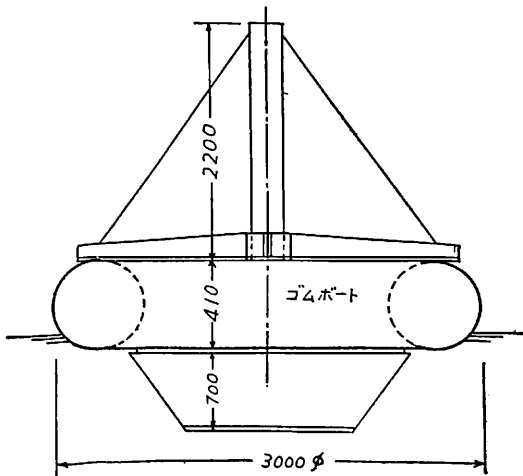
準備の点で今回は種々不備な点が多かったが、観測の方法、器具としては次のものを用意した。

1. 波高計 (第1図)

いわゆるFroudeの波高計で、本体の下方約100mのワイヤロープを介して、2.5m×2.5mのシーアンカーおよび重錘を吊している。上方のポールに50cm毎に白黒の色別を行ない、これをVertical Scaleとし、16mmシネフィルムに波高の変化を撮影記録する。ポールは主ポール(ジュラルミン、長9m)と上ポール(トタン、長6m)とからなり、浮子は桐材である。主ポールをジュラで作ったのは期間的に余裕がなかったためである。

2. 波傾斜計 (第2図)

これは外径約3mの円形のゴムボートである。波傾斜を測るのに自己周期の短小な板片様のものが適していることは周知の事実であるが、波の大きさを考える



第2図 波傾斜計

と相当大形のものとなり、取扱い上困難を感じていた。たまたまナイロンを主体とした救命用ゴムボートが使用されていることを教えられ、三菱電機よりこれを購入試用したのであるが、結果は甚だ良好であった。波傾斜指示のためボートの上に十字梁を組み、この中心にアルミ製の柱をたててある。この柱と水平線とを同時に16mmフィルム上に撮影することによってフィルムに平行な面内の波傾斜が近似的に求められる。

3. 波長の計測

これは45cm×45cmの平板に高さ50cmの帆柱をたて、綿布を張った小さい浮子を、30m間隔で6個径約

5mmのロープにつないだものを使用した。これを船尾から海上に投上すると、船の漂流速度が大きいため、ロープはほぼ一直線に波上に展伸し、水平方向のScaleを形成する。これによってとかく小さく見誤りがちであった波長の計測により対象物があたえられ、さらに波速の計測も可能となった。但し観測はすべて目測によった。

4. 周期、波の進行方向

これらは秒時計、コンパスを用いて観測した。

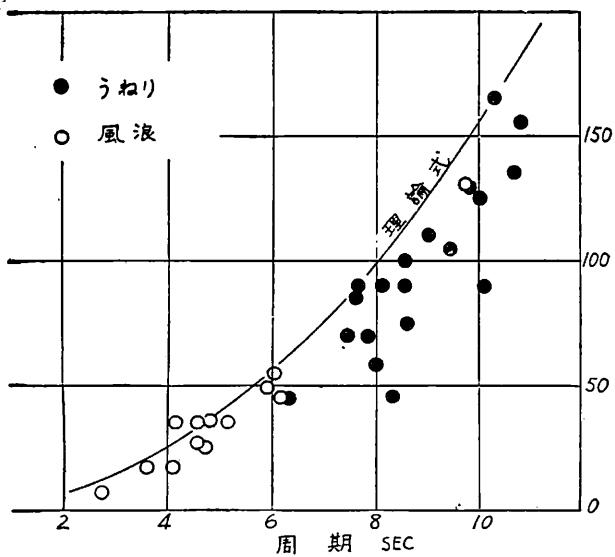
以上の方法でとらえようとした波の実態については、まだ解析の段階に入っていないので、ごく一部しか伝えることが出来ないが、使用した方法はいずれも、ほぼ所期の目的を達成したと思っている。以下少しく詳細に上の各項目についてのべることにする。

まず波長、周期、波速については、簡単なロープと浮子による水平尺度の設定がなかなか役に立った。たとえばこれを利用して観測した平均波長と、平均周期との関係を図にすると第3図のようにほぼ理論曲線に近く、従来、進徳丸、日聖丸、北斗丸等で得られた同じ観測に比し、点のちらばりははるかに小さい。もちろん船がほぼ停止していることと、主として風によって風下に漂流するため、風浪がほぼ船体に平行であることがこの観測を容易にしていたことは確かであるが、ただ浮子の数が少なく、また間隔が大にすぎたため、あるいは可能かと期待した波形の記録は、一寸困難であった。もし浮子の標識をもっとハッキリさせ、10m間隔位でロープに15個~20個つけてやれば、各瞬間における波形がフィルム上に記録し得たかと思われる。波速と波長の関係は、観測点も少なく、バラツキも多いが、平均的には理論式にあらうようである。

次に波傾斜は、簡単な推論から明らかのように、波系の数と、その進行方向によって、今回のような一方向からのみの撮影記録の意義は無から完全にまで変化する。

かりに二次元的な波が、レンズ光軸に直角な方向に進行しておれば、傾斜計の柱の傾きは、完全にこの波系の傾斜をあらわすが、かりにこの方向が90°かわっておれば、撮影された記録は何の意義をもたない。また二方向の波系があれば、一方向のみの傾斜が得られても、それぞれの成分については不明となる。一般には二方向から完全な同時撮影を行なわねばならないが、今回は一方向のみの撮影で満足せざるを得なかった。しかしこの場合でも、(1)二つ以上の波系がほぼ同じ方向に進行する時

(2)一方がほぼ光軸に平行に進行するときはかなり有意義な結果が得られる。得られた観測結果を判断すると、幸いにして約半数は上の(1)または(2)に該当



第3図 波長と周期の関係

するようである。

ゴムボートは8日午後の実験時に風のため海面から吹上げられ、丁度からかさが吹かれるように顛倒し、またさらに逆転して旧に復するというを何回もつづけた。

この時の風速は約13m/sであったが、後にこれに近い風速でも、甚だ安定であったことを考えると、この時に限って船首風下側におろしたため、船体の影響があったのではないかとと思われる。

ゴムボートの全備重量は約30kgで、風が強くなければ2名で楽に持運びが出来た。鋭利な角でこすれると切れるおそれがあるとのことで、船体との揚卸時の摩擦を心配したが、幸いなんらの事故もなかった。これを利用するならばなんらかの方向性をもたせて、直接自記傾斜計を装備するのも一案と思われる。円形ボートでは、そのまま放置すれば勝手な方角をむくので、折角傾斜計で記録をしても、どの方向の傾斜かわからなくなってしまう。なおこのゴムボートの帆柱(長2m)は、波高の目測にあたって一応 Vertical Scale の役目を果たしてくれた。

波高計は第1図に示す通りの構造で本体の重量約52kg、ワイヤロープの水中重量約4.5kg、シーアンカー同じく40kgで全重量は約97kgである。主ボールは最初水密に構造されたので、この場合主ボール頂上まで沈めたときの全浮力は120kgとなる。シーアンカーの下方に鉛製の重錘を適当に吊り、これによって上ボールが平均5m水上に現れるようにする。10月6日午前11時頃、こ

の重錘を16.1kgときめて、船尾から投入した。計算によると、これで主ボールが2米余浮出る予定であったが、直立した波高計は桐浮子が約20cmも頭を出してしまった。出発前に東京湾で予備実験を行なってあったが、風、波、潮流の影響や、曳索の張力も考え合せると、結果的には重錘不足と思われたので、一旦船上に引揚げ、重錘を附加しようと考えた。ところが曳索を手繰込もうとすると、甚だ大きい抵抗を感じ、一時電動ウインチにより大半を繰込み、後に人力により張力の強弱に注意しつつ引揚げをつづけるうち、あと80mばかりのところまで曳索が切断した。直ちに航海長に連絡して、船をうごかす用意をしてもらったのであるが、意外にも海上に自由に放たれた波高計は、直立すると共に徐々に沈み始め、約3~5分後には遂に波間にその姿を没し去ったのである。

この事故の原因についてはその後いろいろ検討したのであるが、現地実験の当初の出発事ではあり、かつ全く予想しない事態であったため、細部についていろいろ不明の因子が多く、適確な原因とこれによる事態推移の説明を施すことができないのは残念である。現在のところ可能な推察では、引揚げ開始前の見掛の過剰浮力は、張索張力の垂直成分と、漂流速度(当時約0.5kn)にもとづくシーアンカーの揚力とからなるものと思われ、切断後の浮力消失は、4本のパイプを結合して作られた主ボールの水密が破れたためと考えられる。実はこの主ボールのジョイントの水密性は完全には保証されなかったので、穿孔して非水密にしておく予定であったが、これを忘れていたことは今から悔まれる。

以上の如く、折角用意した波高計は南点の海底に沈没し去ったのであるが、これについて感ぜられたことを列挙すると次のようになる。

- (1) 全体として大型で重量過大であったため、船上からの揚卸に不便であった。殊に形が甚だ細長いので取扱いが困難であった。
- (2) シーアンカーもその面積が大きく、漂流速度が時には2knにも達することを考えると、投入後これを操作するには、機動力を必要としたであろう。
- (3) これらに対して曳索(8mmφ)の強度が不足であった。
- (4) 曳索を今回はシーアンカーに取付けたが、これを波高計本体につけるか、あるいはワイヤロープの下端につけるか、研究の余地がある。
- (5) 波高計として固有週期を十分長くすることは必

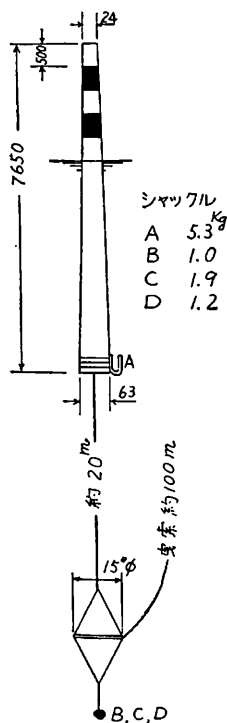
須条件であるが、これを波高計重量と水深面積とから得ようとする、甚だ困難である。むしろ軽量なものとし、それに見合うシーアンカーを用意するのがすべての点で好適である。

(6) 今回の波高計の主ボールの断面積から計算すると、毎種排水量は約30grであって、1kgの重量変化で30cmも吃水がかわる。現地における風、波、潮流、漂流、速力、海水比重等の影響を考えると、予備実験として平水中における静的釣合、固有週期の測定を行ない、さらに海上における予行を重ねることが必要と思われる。

さて、われわれの手には予備のため携行した上ボール(長6m)が1本残されたので、これを利用して波高計をつくることを試みたが、トタンで作られたこのボールは結局接目の強度不足のため実用することが出来なかった。一方25号台風通過後はしばらく海上も平穏で、記録すべき海況でもなかったので応急波高計の試作ものびのびになっていた。偶々船上に漂流物引寄せ用の長い竹竿

のあることを教えられ実物を見ると、応用の可能性が考えられたので、第4図に示すような波高計を作成した。重錘として4個のジャックルを用意したが、Aのみは竿の根本に固定し、B、C、Dをシーアンカーの下方に吊下げて、17日10時すぎに試験を行なった結果はまず満足すべきもので多少吃水が深すぎると思われる他、上下動も殆んどなく、傾斜も少ないように観察された。当日は本航海中最も波静かな一日であったので、本実験は行なわず、18日から以後この波高計を使用した。その時にはBジャックルを省き、

頂部2.5m位を露出して撮影記録を行なっている。上甲板上では波頂がボールの吃水線をかきすことが多いので、後



第4図 応急波高計

100mとし、これがびきると再び船の近くまで引戻して使用した。このような時、わずか直径15吋のシーアンカーの抵抗が、一人の力では時にもてあます程であった。

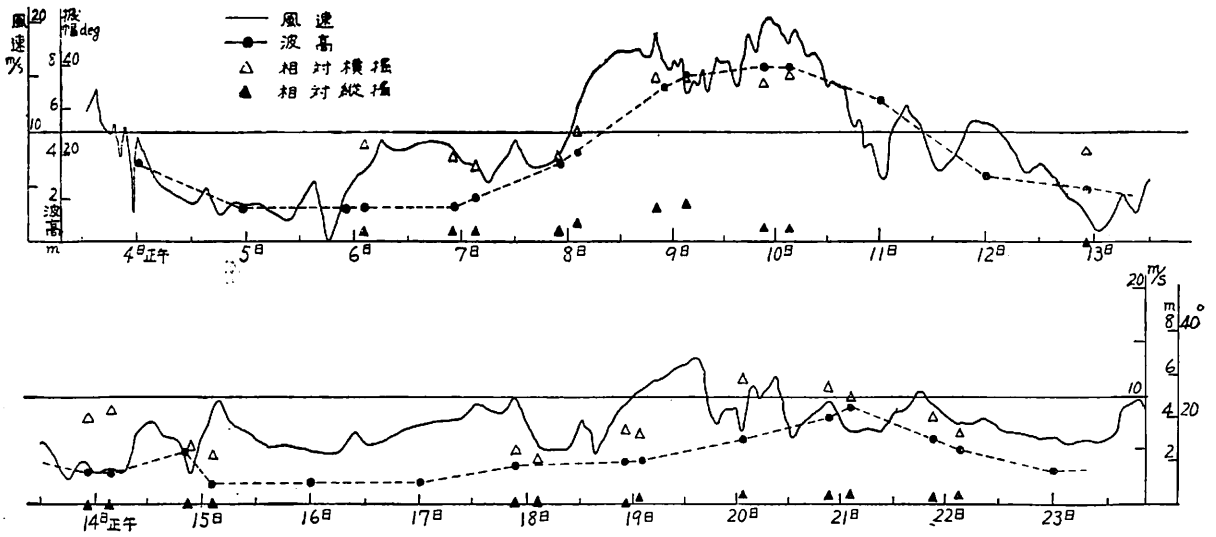
それにしても18日以後の実験にこの簡単な波高計が大體役立ったことを考えると、この竹竿の長さを10m直径6cm程度のものとし、竿上のScale(今回は白ペイントで50cm毎を塗りわけた)を明視出来るよう工夫し、かつ出来るだけ高所から観測を行なうことによって、風速12~13m/s、波高5m位までは記録がとれるのではないかと思う。この程度のものならさらに荒天の際でも、投入さえ可能ならば回収を断念して観測が可能であろう。経費が低廉ですむという長所が利用されるのである。本波高計で計測した最大波高は約4mと目測された。

目測を主とした波浪の状況は、本年一、二月の北方三陸沖よりもやや規則的で、風浪と、一系統のウネリとが併在していることがほぼ明瞭であった。台風時にも本船は中心より200km位は離れていたため、波の方向は一定していた。波高が1m前後になると観測困難な時もあったが、このような平穏な場合は、実用的にはあまり重要でない。風浪とウネリとを区別せず、最大波高と思われる値を第5図に風速等と共に示しておいた。観測中に時々大波がつづいて来たり、またやや平穏に見える時期があったが、いわゆる Group Wave の現象であろう。ただその周期やつづいてくる大波の数をとることは、結局果さなかった。

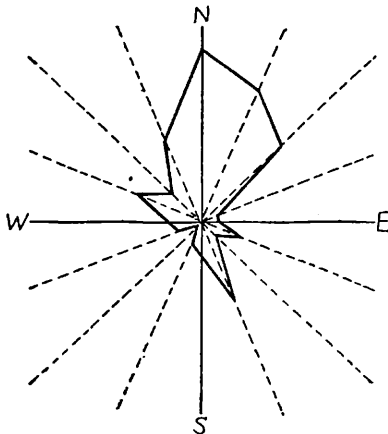
3. 風速 風向

本船は元來台風観測船で、風速、風向は中央気象台海上気象課第二観測班の手で、3時間毎の記録がとられている。台風接近時は1時間毎になる。計器はコーシンペン型と、ロビンソン風力計とを装備していたが、コーシンペンは23号台風に遭遇時に故障したため、われわれはロビンソン式による平均風速のみを利用することが出来た。但し風向はコーシン型で観測した。

この平均風速は第5図に、また風向の頻度分布は第6図に示す通りである。この地帯のこの時期の風は比較的変動(息)の少ない風で、方向も大體一定方向を保っていた。航海中の最大平均風速は20m/sを少しこしているが、この時はほぼ25号台風に至近の時期である。図には省いたが、23号台風のときは約18m/s、また帰航時不連続線通過に際しては約15m/sの風が吹いている。なおここに揚げたのはすべて絶対風向、風速である。



第5図 風速、波高、動揺角の計測



第6図 風向の分布

4. 船の運動

船体の運動を完全に記録することは現在まだ望めないし、今回の観測の目的でもなかったため、スベリー人工水平儀を使用して絶対動揺（縦、横揺）を、振子式動揺計2台を使用して相対動揺を記録するに止めた。この記録は、記録紙の送りを二段とし、低速で出港より帰港までの連続記録を高速で実験実施時の記録をとる予定であったが、記録ペン先の都合で連続記録は取止めた。第5図にはこの記録から得られた概略の最大全振幅——即ち隣接した動揺記録の谷→山、または山→谷の全振幅のうち、一観測中の最大値、普通にいう片舷最大傾斜の約2倍——を示した。横揺は10日に最大があらわれている。この時ブリッジのクリノメータは片舷45°位を示したという。縦揺の最大は9日にあらわれているが、これは航

行中である。10日には漂流を行っていたため、船は波頂線にはほぼ平行となり、縦揺は大幅に軽減されている。大体この船は動揺に対する方向性が甚だ明瞭で、波の出合方向によって縦揺、横揺の現れ方が判然としていた。たとえば、25日大島に向けて直航時に、波が真正面から襲いかかり、速力を半速にしても激甚な縦揺と船首衝撃をくりかえしていたのに、約20°北へ変針することによって殆んど船首衝撃は消失し、縦揺も軽減され、同時に若干の横揺を感じるようになった。こういう船形は動揺研究には好適なように思われる。

本船の横揺周期は約7秒と推定されるが、大動揺時の平均周期は8～9秒で、これは Bilge Keel が特に大型であるためと思う。この程度の周期は特別に大きくはないが、横揺によっては、別に不快感をうけなかった。これに反し縦揺の場合は、特に航行時にこれが顕著になるため、船首衝撃と相まって、船首から L/5 位のところに居室をもたわれわれは、相当苦しめられた。もっとも床についてさえいれば、上下方向加速度によって、空中に放り上げられるような感じもむしろ快かったが、耳もとをハンマーで叩かれるような Slamming と、これにつづく低周波数の振動とはどうも気持ちのわるいものであった。舷窓は水面より 1.5m 位にあったが、縦揺のはげしい時は、30秒～1分間隔位で、この窓まで波浪が打上り、ときには窓が水面下に没し、青い青い海水が渦巻く。気の小さい筆者は講義できいた船首部切断事故などを思い出していやな夢をみたりした。しかし航海を通じて横揺によって甲板が水についたことも殆んどなく、また船首が水をすくうことは全然なかったようである。

漂流中は、船はほぼ風に直角になったまま流される。漂流をおこす原因としては風力が最大で、この他潮流と波の力が主なものとして考えられる。毎日の船の位置から漂流の平均対地速力を求めると最低0.15から最高1.90 knに変化している。この船の吃水線上側面積と、吃水線下側面積との比は約1.3~1.5であるが、波上に投下された小物体は、例外なく船より漂流速力が、格段に小さかった。特にゴムボートは、吃水がせいぜい10cm以下で、風に流される度が強いと予想されたので、帆布製2m×1.5m×0.7m(高)の梯形のものを水中に吊して、漂流速度を低減しようとしたが、実際にはこの水中帆布がきかなくても、十分船よりは小さい漂流速度となった。このような事情も、時と場所により漂流速度を定める諸因子の変動によって一定ではないかもしれないが、今回の結果を解析することによって将来の参考となる事実が見出されれば幸いである。なお投入された物体にも流れのための抵抗や揚力を生ずることも将来十分注意すべきことと思う。

5. 船上生活

われわれは三人共長期航海の経験を持たなかった。わずかに筆者が、この一月に北斗丸に乗船した経験から留意して行ったのであるが、海上の一点に三週間も止っていることは全く予想外の生活で、準備の過不足を歎くことが多かった。筆者個人の経験でいうと、精神的には定点到着後1週間から10日の頃が一番参っていた。この時は丁度台風25号通過の時にも当たっていた。しかし身体的にも参ってきたのは10月20日頃で、平生殆んど注射をしたことのない筆者であるが、一本のビタミン注射が甚だ元気を回復してくれた。単調な毎日に唯一の楽しみは夜食をふくめて4回の食事で、副食はずっと美味しく感じたが、米飯の匂いがだんだん鼻についてきて食欲を感じず、これには弱った。2週間ばかりは粥食をとったが、カレーライスや、親子丼ならそのまま食べるし、副食はどんな不消化なものでも全部平らげるという我儘を通してしまった。船内でお茶の不味かったのも記憶に残るが、これは止むをえないことであろう。携行した嗜好品では、飴類と果物の罐詰が あった。やはり少しアツカリしたからいものが美味である。果物は比較的豊富に船から支給された。前項と矛盾するようだが、甘党の筆者には、羊羹がしっくりして嬉しかった。菓は殆んど持参しなかったが、幸いにして必要がなかった。但しビタミン等栄養剤(錠剤でも注射液でも)は利用している人が多かった。夜になると集魚燈をつけてイカ釣りが始ま

る。2間位の竿に、イカ針をつけてゆっくり上下するだけだが、うまくすると十杯位もかかるようであった。和田君は最も熱心で、土産のスルメもビスケット罐に一杯になっていた。

イカをえさにしてシイラを釣る人もあった。大きいのは2尺以上もあり、頭が小さく、漫画のアイクによく似ているが、脂が少なく、さしみにして食う位であった。

約5日目毎に許された入浴も、やはり単調を破るものとして期待された。この日はかなり大っぴらに清水がつかえるので、洗濯日でもあった。われわれもなれぬ手つきで、一応石鹸をぬりつけて、下着類を洗ったつもりになったものである。しかし10日に予定された第2回の入浴が、台風のため2日のび、そのため12日には清水使用量が予想外に増大した。その上清水タンクの一部が、吸水管故障で使用可能の清水量に不安をましたため、爾後は節約令が出てしまい、時間外にはコックのハンドルも取外される始末で、無精者の筆者等は、一日手も洗わずもちろん一切の洗濯も敬遠することになってしまった。井戸から汲みだての冷い清水がどんなに望まれたことであろうか。望まれたのは水と共に、清らかな空気であった。甲板には埃のないオゾンに富んだ外気が流れているが、在来の臭気の強い塗料がどこにいてもこの空気の感触を害していた。少なくとも居住区まわりはもう少し臭気の弱い塗料が用いられておればと思った。

6. 結 言

思いかえせば、次々と記憶の糸は流れ出てつきるところをしらないが、「船の科学」の本質から離れることも多いからこの辺で止めておく。

貧しいながら、今回の経験によって、漂流船においては、波高等の具体的な実測がかなり確実に行なわれることは明らかになった。定点観測は今後も続けられるであろうし、その他にも船を停止して観測を行なう機会のある船は皆無でない。できるだけ機会をとらえて、造船家、航海家に必要な波浪の性質を明らかにしたいものである。もちろんわれわれとしては、もっと便利で、如何なる海況でも把握できる方法を発見したいと熱望はしている。実体写真の利用はかなり有望で、僅かながら実例もある。とにかく出来れば Push Button で観測が出来ることが望ましい。しかし、今回のような観測も、一方でともかくすすめる必要があると思う。

稿を終るに当たって、今回の船上観測に際し、波高計、ゴムボート等の毎日の投入、引揚げに熱心に従事され、帰航時には分解、手入、格納まで自発的に行なってくれた田中甲板長以下甲板員の方々に特に御礼を申上げる次第である。

米 国 造 船 界 短 信 (4)

Ben Shimizu (清 水 勉)

Freewayがいたるところに伸展しているカリフォルニア州においても、交通の激増にともなって貨物輸送に混雑を来すようになり、他方、労銀、燃料の節約をはかるためサンフランシスコーロサンゼルス間を2隻のTrailer Ship で連絡することを Pacific Trailer Ships 会社で計画しています。目下、Sun Shipbuilding 会社 Chester, Pa. で建造されている Maritime Administration の "Turnpike" Class を Prototype とする予定です。

この船は長さ518呎、幅78呎、吃水19呎で、Trailer 200 台を三甲板に積載することになっています。航海速度20ノット、即ち毎時23哩でサンフランシスコーロサンゼルス間365哩を16時間で走り、双方をそれぞれ夕方5時に出港し翌朝10時に入港することになっています。

陸路の両市間410哩を Trailer Truck では約12時間かかります。

旅客設備は考慮されていません。

余談になりますが、鉄道会社では早くからこの方面に目をつけて Flat-car に Trailer を2~30台乗せて両市間を走っています。

さてその2隻の建造費としては工費各々875万ドル、約1年半の予定で、竣工後約100万ドルが運転費にあてられています。Trailer Ship の建造を助成するため、Federal Maritime Administration は87%の Mortgage を保証し、これは約1,500万ドルとなっていますが、その理由として Maritime Administration は国防目的に対して戦時には装甲師団に必要とする総車輛を輸送出来る

ことになっています。

× × ×

アメリカ海軍では1956年度海軍新造艦艇の割当は次の通り発表されました。

艦 種	隻数	建 造 所
Forrestal Class Carrier	1	未 定
原子力潜水艦 Radar Picket	1	Electric Boat Co.
"	1	Portsmouth Naval Shipyard
"	1	Electric Boat Co.
"	1	Mare Island Naval Shipyard
潜水艦 (Diesel)	1	Ingalls Shipbuilding Co.
"	1	Portsmouth Naval Shipyard
" (未定)	1	未 定
" (Guided Missile)	1	Mare Island Naval Shipyard
Frigate	1	Bath Iron Works
"	2	未 定
" (Guided Missile)	1	San Francisco Naval Shipyard
"	2	Puget Sound Naval Shipyard
Destroyers DD 931 Class	7	未 定
Escorts DE 1014 Class	2	未 定
その他補助艦艇および上陸用舟艇	1238	

セイコーシヤの
船時計



一週間捲 一中三針式
同 一秒針付
毎日捲 一同



株式会社 服部時計店

本社 東京都銀座4/5 電話京橋2111~4, 3196~8
支店 大阪市博労町 電話船場 2531~4

造 船 講 座

船 用 機 関 工 作 法 (5)

三菱日本重工業株式会社
横浜造船所造機工作部長

村 田 重 金

9. 機 関 の 饜 装

機関部関係の饜装工事は軸系関係、主機関係、汽輪関係、補助機械関係、甲板機械関係、配管関係、電気関係等いちじるしく広範囲にわたるが、紙面に制限もあるのでここでは主機械の据付を中心に、軸系および主機械について述べることにする。

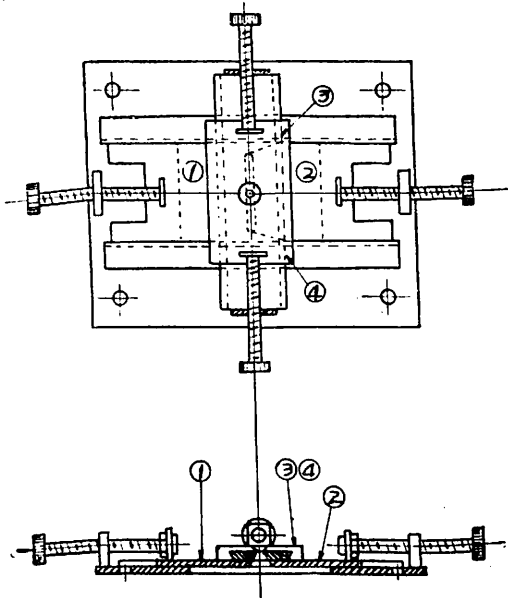
1. 進 水 前 工 事

1. 軸 系 心 出 し

軸系心出しは、軸系および主機械据付の基準となる重要な工事で、主機械台、中間軸受台等が固定された後、スタンプフレームをボーリングするための中心を見出し、その中心線から中間軸受台、推力軸受台および主機械台までの高さを測定して、主機の据付けに支障ないかどうかを見出すのである。

(1) 軸系心出しの方法

小型船には綱糸またはピアノ線を使って中心線を出す



第9-1図 軸心見透し用具

方法が用いられるが、大型船では光線を利用するのが普通である。この光線利用の見透方法は次の通りであって、夜間温度の変化が比較的少ない時刻を選ぶべきである。

(a) 機関室前部隔壁に計画寸法による基点を出しここに光源を置く。

(b) スタンプフレーム船尾側の中心点を出し、ここを見透しの基点とする。

(c) 上述 (a)、(b) の基点およびスタンプフレーム船首側その他軸長に応じ適当な場所に見透金具 (第9-1図) を装備する。この金具に嵌める眼金の孔は、普通約 1 mm 直径である。

(d) 初めからこの小孔を通して光源を見出すことは困難であるから、仮定軸心より少し下にピアノ線を張り大体の位置を定め、スタンプフレームの中心 (b 基点) の小孔より機関室前部隔壁の基点 (a) の光源を見付け、船首側より順次に見透し金具に眼金を嵌めて、最後に全部の小孔を通して光源が見えればこの光軸が軸心である。その後、金具の中心に糸を張り、各軸受台および主機械台板上に軸心を写し、軸心より各台板の高さを計測記録する。油槽船のように、機関室が船尾部にあって隔壁のない場合は、中間軸船首側カップリング附近にアングルで隔壁の代用となるものを仮取付けして、軸心位置を捨書きし、軸系および主機械据付工事の基準とする場合がある。

(2) 軸 長 の 実 測

軸長計測用として、狂いのない木材で尺棹を用意し、これにディーゼル機関最後部シリンダー中心より (タービン機関の場合は減速装置親歯車中心より) 軸系所要寸法を現尺通り罫書き、見透終了後に挿入結合して軸心位置におき、その中心を台板上に写しスタンプフレーム前後の削り代を計測する。船体の歪その他の原因により軸長を計画寸法に対して伸縮せねばならない時は、特定の中間軸 (カップリングの一方に ±50mm の削り代がついて

ある)により調整し得るようになってる。

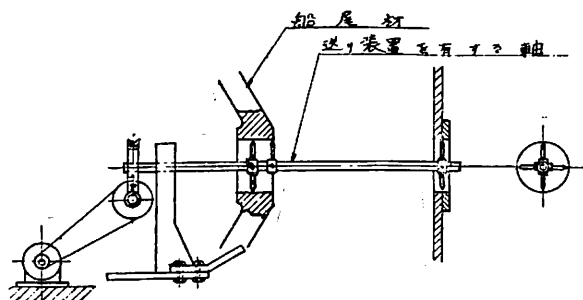
2. 軸系ボーリング

(1) ボーリング中心の決定

ボーリング中心は船体の構造、工事の進捗状態、電気熔接等の影響並びにその船台の状態等を考慮し、経験により決定し、見透線の修正を行なう。軸管を挿入するアフターピークタンク船首側隔壁には、図面指示より座金を、修正した中心に合わせ取付ける。

(2) ボーリング

軸管が長く、ボーリングも長くなると、その自重により相当の垂れがあるから、長いものでは中間に軸受を置き、中心を狂わせないように注意して荒削りを行ない、最後の仕上げ前に中心を再確認する。仕上げは普通軸管の挿入方向より行ない、胴付面およびフランジ取付面は水密を保つためにその直角度に特に注意すべきである。この間、削正面に現われる錆巣や亀裂の有無を調べることはもちろんである。(第9—2図にボーリング装置の一例を示す)



第9—2図 ボーリング装置

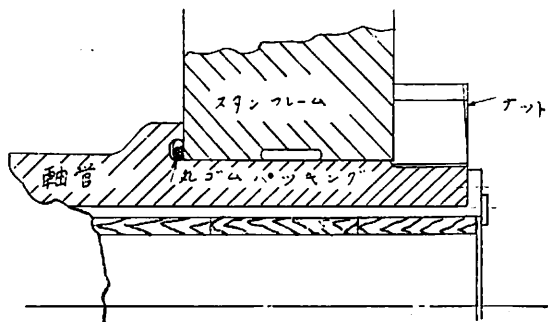
ボーリングを終り、バーを抜いた後、内径マイクロメーターで計測し、完成状態を調査し、軸管外径仕上用の棒ゲージをとる。軸管の長さは木製の尺棹に船体寸法を写して決定するが、この場合機械工場および検査課の立会うのが普通である。

3. 軸および推進器

(1) 軸管取付

機械工場にて完成検査の終わった軸管は積込みを行なうが、場所が狭いため、ねじの部分には保護具を取付け、胴付フランジ面等に疵をつけないように注意する。胴付部には水密を保つため、第9—3図のような丸ゴムパッキングを入れると良く、フランジ面の取付けには薄いキャンパスパッキングを挿入する方がよい。軸管の挿入には油ジャッキを使用し25トン位で圧入する。軸管ナットの締付は、船首尾フランジおよび胴付面を密着させ、振動でゆるむことのないよう完全に締付ける。アフターピークタンク内の軸管冷却水管、注油管等の取付終了後、タ

ングの水圧試験を行ない軸管挿入部よりの漏水の有無を検査する。



第9—3図 軸管胴付部

(2) 推進軸挿入および推進器取付

推進軸挿入の際は、足場を完全にし、軸スリーブの継目、中空部および螺子部を損傷しないよう注意する。

(第9—4図写真参照のこと)

推進器取付前にはテーパ面、キー溝等の掃除を入念に行ないつつパッキング抑え、ゴムパッキングは軸に嵌めておき、推進器と軸を正位置に直して、徐々に挿入する。(第9—5図写真参照のこと)

推進器ナットは3/4位かけてボス面とナット面の両舷に銅板をおき、この間に打込矢と切り矢を入れ両舷同時に槌打し追込むか、またはこの間に油ジャッキを用いて追込む。追込みのマークは陸上で合せた時入れておき、このマークより心持ち多く追込めば充分である。矢を外してから螺子部を掃除して、焼付き防止のため白鉛を塗りナットの締付けを行ない、廻り止めを施す。推進器ボスに腐蝕防止材を充填する場合にはそのプラグが脱落しないよう、廻り止めを行なう。推進器の取付後は、下記工事を施行する。

- (イ) 組立式推進器の場合翼取付部はセメント塗装を行なう
- (ロ) 軸管間隙を計測記録する
- (ハ) 軸長決定時の定位置のマークを取る
- (ニ) 各部間隙に注意しながら、保護垂鉛、ガードリングを取付ける
- (ホ) 図面指示の軸管パッキングを挿入し、パッキング抑えは適当に締付ける
- (ヘ) 進水時の推進器推力を受けるために、仮設の推力受を取付ける

4. 諸機械台

(1) 主機械台および中間軸受台

見透時に写した軸心を基準にして、据付ボルトの孔割りを罫書き、張付ライナーの位置を決定し、下部よりボ

ルトの挿入が出来ることを確かめる。張付ライナーは台板に密着させるため、完全な摺合せが必要である。この際、チョックライナーを挿入し易いように、極く僅かな傾斜をつけておくと良い。なお左右の水平基準点を四隅に設ける。張付ライナーを熔接した後は、上面を定盤で摺合わせる。

(2) 補機台

発電機その他特に重要な補機台の取付は熔接加工による。従つて歪の多いものがあるから、台の彎曲の有無およびその程度を調べ、場合によつてはさらに修正の上、主機に準じて両舷の水平を求めてから、台の仕上げにかかる。その他の一般補機台も、各関係位置や張付ライナーの位置が、補機現物の据付ボルト孔に合っているか否かをしらべる。張付ライナーの摺合せ後、据付ボルト孔を明けけるのだが、その位置の確實なものや型取りの出来るものは、積込前にあけておく方が据付工事は容易である。

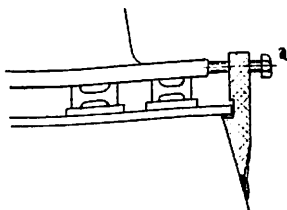
2. 主 機 械

主機械据付は中間軸の中心修正後、第一中間軸または推力軸と主機械のカップリングを基準として本据付を行なう。最近の大型機関では、推力軸が主機付となっているものが多いから、この型のものでは中間軸が基準となる。なお本据付も大気温度、海水温度および船体工事の進捗度を考慮することは前述の通りである。以下各種機関別に大略を述べる。

1. タービン機関の据付

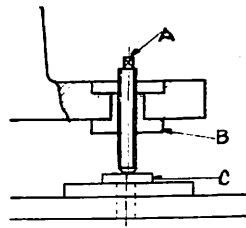
(1) 減速車室

車室積込前、心出しの終わった中間軸カップリングの中心から機関室船首側バルクヘッドの見透軸心位置に糸を張り、車室中心を確かめた上で中間軸カップリングを基準として、車室据付ボルト孔を台板上に罫書き、下孔を明けける。この孔明け前に台板支柱に当たらないことを確かめる必要がある。孔明け終了後、減速車室を積込み、中間軸と減速車室カップリングの上下、左右および平行の誤差を調整して、次の方法で中心整合を行なう。船首尾および左右の移動は第9-6図のような用具を車室台に仮熔接して、調整螺子aを廻して行ない、上下の微小な調



第9-6図
車室位置調整装置

節は第9-7図のようなジャッキボルト(A)で行なう。



- A : ボルト
- B : ナット
- C : ライナー

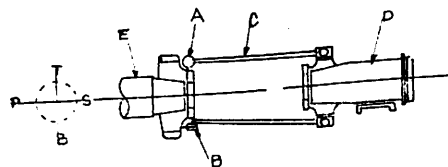
第9-7図

車室位置調整装置

カップリングの中心整合が終わったら、挿入位置の各ライナーの厚さおよびボルト寸法を計測して機械仕上を行なう。この場合ライナーは20/100mm程度の仕上代を残しておく。張付ライナーは定盤で仕上げているから挿入ライナーは車室下面と摺合せれば良い。張付ライナーには僅かに傾斜がつけてあるから、調整の場合ライナーの抜き差しは割合容易である。ライナー挿入は軸受下や四隅の基準部から始め、ボルトで締付けの上、カップリングを検べながら残りのライナーを入れる。これが終わったらリーマーを通し、据付ボルトで本締めを行なうが、この締付は大きな振動にも充分耐え得るようにしなければならない。

(2) タービン車室

タービンローターの中心とピニオン軸との中心整合は大気温度および海水温度に左右されることが極めて大きいので、特にこの変化の多い夏季では、この温度による影響を考慮して行なわねばならない。中心整合は第9-8図のようにダイヤルゲージを周用と面用の2個を同時に取付け、車軸を回転して周および面に対する振れの修正を行なう。この際、船尾側固定脚は陸上運転に使ったライナーを入れ、リーマーボルトで締付け、船首側移動脚のライナーは図のダイヤルゲージの指度が5/100mm以内になるように調整して挿入し、リーマー通しの上本締めをする。なおこの計測にはピニオン軸を180°回転し二



- A ダイヤルゲージ(円周)
- B ダイヤルゲージ(面周)
- C 心出要具
- D タービンローター軸
- E ピニオン軸

第9-8図 タービンローターとピニオン軸の中心整合

カ所の平均値を取らなければならない。

低圧タービンに直接主復水器が懸垂してあるものは、5/100 mm 程度上げた状態で据付け、復水器の重量に対し修正の余地を残す必要がある。

(3) 主復水器

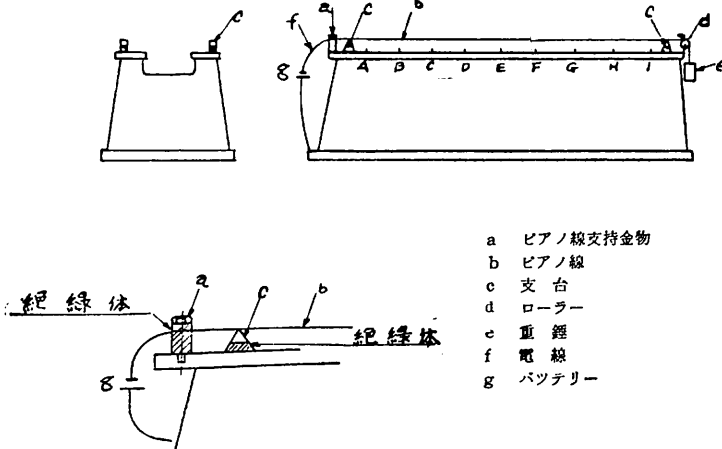
復水器には独立式と懸垂式の二種類があり、共に容積、重量が大きいため据付けに際しては、復水器本体に無理のないようにし、独立式では主排出管の導設に当て特に注意すべきである。排出管と復水器との取付フランジには、石綿布パッキングに黒鉛を塗布したものを用い、充分気密を保たなければならない。なお排気や機関の振動に対しても充分耐え得るよう、適当な支柱を取付けなければならない。懸垂式復水器の据付けは、低圧タービンの据付けが終わってから行なうのであるが、この場合内部を良く調べた上、接着面には前記同様のパッキングを入れて、押し揚げながら片締めにならないように充分締め付ける。締め付けが完了したら、復水器支柱台を本塔接し、支柱の位置を決めた上、ダイヤルゲージにより再びタービン・ローターとピニオン軸との中心を見ながらスプリングを計画通りの支持力に調整する。

2. ディーゼル機関

(1) 台板の据付

陸上試験終了後は中小型機関はそのまま積込まれることが多いが(第9—9図写真参照)大型機関は本稿第7章組立および試運転第6節(11月号)にも述べたように、適当な大きさに分解して搭載され船内で組立てる。

小型機関はもちろん、特に大型機関では陸上運転後の諸計測結果が船内での据付基準となる。陸上運転後、支柱より上を取外した際、クランクだけを載せた状態で台板の水平状況を計測する。第9—10図はその方法、支持金物 a にピアノ線 b を巻きつけ、船首尾 2 個の支台 c に乗

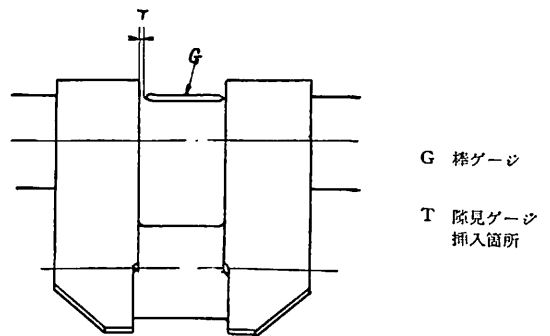


第9—10図 台板の水平計測

- a ピアノ線支持金物
- b ピアノ線
- c 支台
- d ローラー
- e 重錘
- f 電線
- g バッテリー

せ、ローラーを d 経て、重錘 e でピアノ線を張り、次に電池 g または変圧器より台板・ピアノ線に電線 f を接続する。

ピアノ線の径は 40/100mm 位のものを使用し、重錘は台板の長さにもよるが 30kg 位のもので良い、図中 A・B・C…I は主軸受部(支柱取付部)で、各点を豆電球付マイクロメーターで計測して船内での台板据付けの基準とする。またこの台板の状態でクランク・ウェブ・デフレクションを計測すると同時に、最後部クランク・アームの下部死点位置で第9—11図の要領で棒ゲージ(G)を採り、フライホイールの重量による垂れの修正の基準とする。

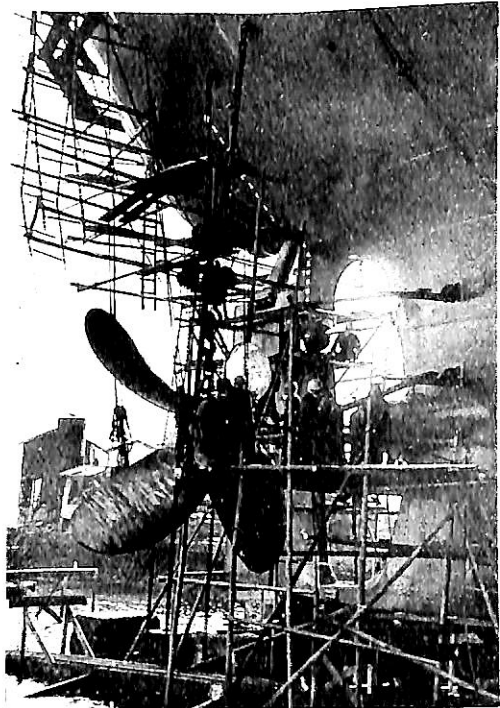


第9—11図 クランクアーム間隙の計測

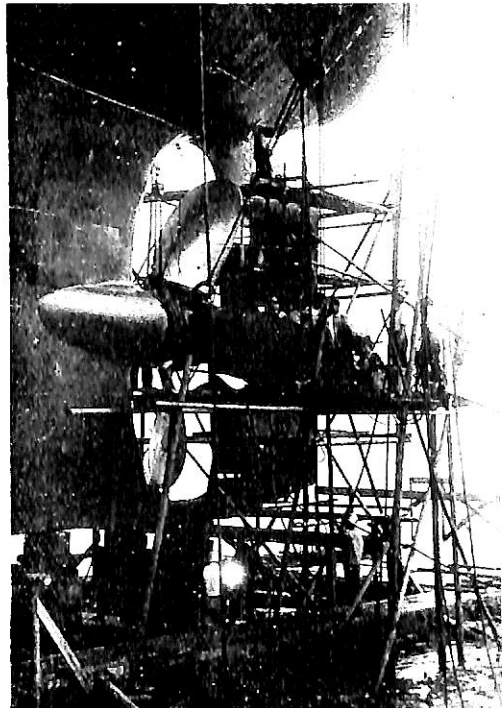
小型機関では船台上で定めた水平に注意しながら中間軸または推力軸の上下左右および平行を基準とし、クランクの基準ベアリングによりクランク軸の位置を決め、ウェブ・デフレクションを見ながら、前述したタービン減速車室の据付要領で移動し、カップリングを整合しつつ、基準点(主軸受 F)よりライナーを挿入する。それから主機械の据付ボルト孔を案内として、孔明けを行ない

仮ボルトで締め付け、残りのライナーを挿入する。大型機関では台板積込み前に中間軸カップリングを基準として台板に据付ボルト孔の位置を野書き、普通ボルト孔およびリーマー下孔を明け、大型機関は通常タンクトップに張付ライナーを取付け、その上に台板を乗せて据付けるので、据付ボルトはコフアダムまたはタンク内に貫通するが、ボルト孔の野書きが終わったらコフアダムまたはタンク内部を点検し、フレーム等の関係を調べなければならない。台板積込前に見透しの時のライナー寸法により木型の仮ライナー(使用

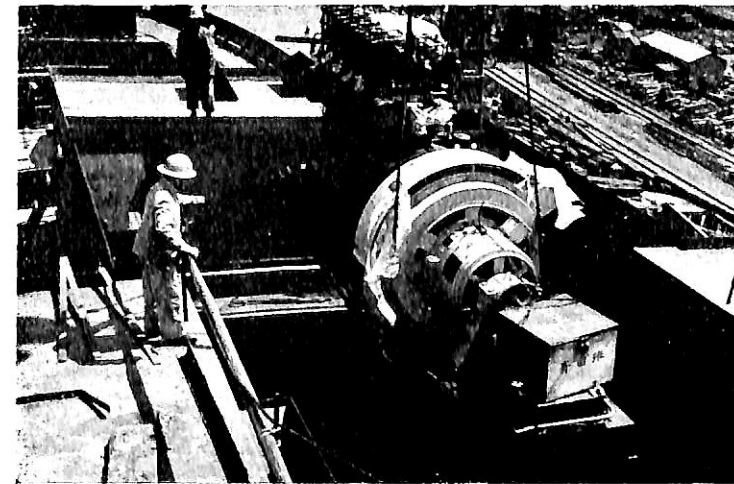
船用機関工作法



第9-4図 推進器挿入準備



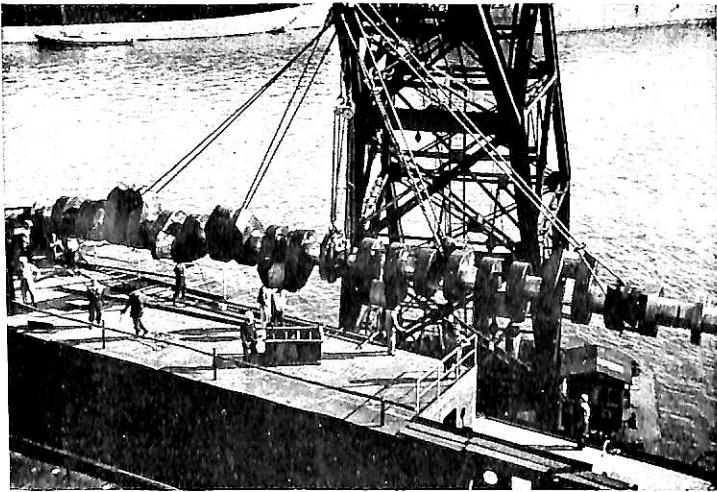
第9-5図 推進器挿入状況



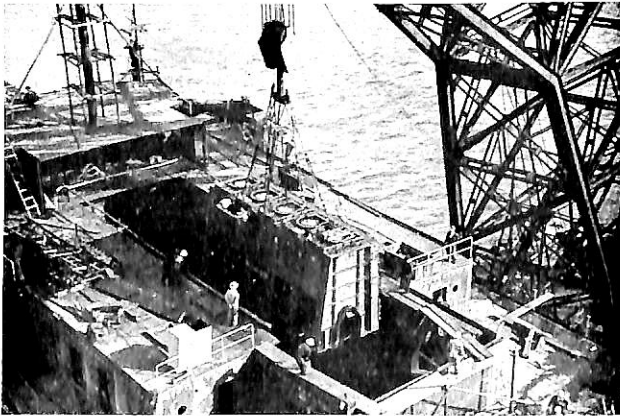
第9-9図 発電機積込み

第9-13図 台板の積込み





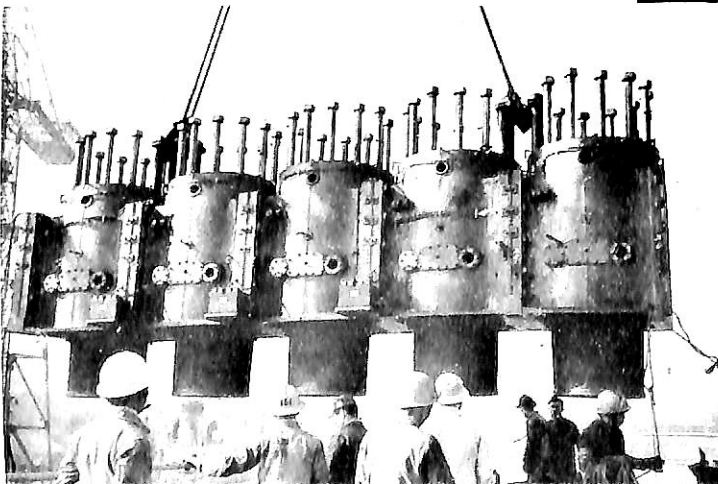
第9-14図
クランク軸の積込み



第9-16図 支柱の積込み



第9-15図 クランク軸納めの状況



第9-17図
シリンダの積込み

ライナー数量の1/5程度)を用意して張付ライナーの上に置き、台板が大体所定の高さになるように配置する。台板積込後クランク軸の積込みを行なうが、この際、クランク軸の油孔には通常栓が入っているから、この取外しには細心の注意を払い、一つでも忘れることのないよう心掛け、またベアリングには油も充分塗布する。クランク軸を積込後、主軸受を本締めし台板を所定の位置に移動する。この場合船首尾、左右の移動は油圧ジャッキまたはねじジャッキを使用し、上下の移動は前述第9—7図の如きねじジャッキにて行なう。ねじジャッキ大体は据付けボルト孔に対して5本おき位に入れ、台板に歪を起させないようにする。上記の準備が終わったら

- (a) 中間軸とクランク軸(またはフライホイール軸)カップリングの上下、左右および平行の誤差
- (b) 前述のピアノ線による台板の水中
- (c) 最後部クランクアームに対する棒ゲージ
- (d) 船台上にて定めた水平位置

以上四項の整合を行なって、良ければライナーおよびボルトの寸法を計測して機械仕上を行なう。ライナーには前項(1)で述べた如く、仕上代および傾斜をつけることは同様である。台板の位置決定後、回転装置の仮据付けをして、ターニング出来るようにする。この際、回転装置はクランク軸に平行に据付けないと各部に無理を生じ、歯車の片ベリ、その他の事故を起すから特に注意を要する。ライナーは主軸受下を基準としてこの箇所から挿入し、仮ボルトにて締付け、前記四項を整合しながら据付ける。この際、両舷は連絡を取りながら大体同じ箇所より入れて行くようにする。ピアノ線計測は両舷に計測担当者を置き、常に台板の水平の変化に注意し、クランク・ウェブ・デフレクションも一日に3乃至4回位計測しなければならない。このようにして基準点にライ

ナーの挿入が終わったなら、前記四項をしらべ良好なる状態にて他のライナーを挿入して締付け、指定箇所にリーマーを通す。なお据付けボルトは振動により緩まないように充分締付けてからロックナットをかける。貫通部は水密を要するので、締付けの際ボルトが廻りパッキングが切れないように注意すべきである。第9—12図に据付けボルトの一例を示すが、(A)、(C)はボルト貫通部がタンクの場合を示し、(B)はコファダムの場合である。全部の据付けボルトの締付けが終わったら据付け検査を行なう。

(2) 大型ディーゼル機関の組立

台板据付け検査終了後各部の組立を行なうが、機関の種類および当時のケーシングトップ開口状況その他の条件により、作業工程には幾分の変化がある。第1表に一例としてD. W. 11, 000ton ディーゼル貨物船(9月号第1章参照)の機関組立順序を示す。

また第9—13. 14. 15. 16. 17図写真 は積込状況の一例を示している。

組立に際しては

- (a) 各軸受は清掃し、取付の際は充分潤滑油を塗布し、組立時のターニングに際しても時々注油し、防錆にも留意する。
- (b) 機関の組立は長期間であり、艤装当時はケーシングトップが開放されているので重要な部分に雨水等のかからないように注意する。
- (c) 台板と支柱の接統面等は充分清掃し、油を塗布して取り付けること。
- (d) リーマーボルトには、レッドペイントを塗布し焼付きを防止する。
- (e) 中間ギヤおよびカム軸歯車等は合マークに注意し、取付けた後は異物の落下により、ギヤの破損を起さないように完全な覆を行なう。

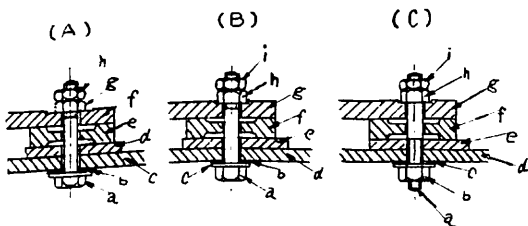
(f) タイボルトおよびその他の重要なボルトは計画通りの締付けを行ない、締過ぎによる折損等の事故の起らないように注意する。

(g) クランク室および歯車室内等のボルトナットは振動により緩むことのないように充分締付け、必ず廻り止めを施す。

(h) 燃料ポンプ附近の管および噴射管は充分清掃し、異物の混入による焼付き等の事故を防ぐ。

(i) ピストン挿入前には注油器を手動で廻し、完全な注油が行なわれることを確認する。

(j) 組立完了後、排気管および排気管内に異物のないことを確かめる。



- | | | |
|------------|-------------|------------|
| a 据付けボルト | a 据付けボルト | a 据付けボルト |
| b 波形パッキン | b グラメットパッキン | b 下部ナット |
| c タンクトップ | c 座金 | c 座金 |
| d 張付座金 | d タンクトップ | d タンクトップ |
| e チョックライナー | e 張付座金 | e 張付座金 |
| f 主機台板 | f チョックライナー | f チョックライナー |
| g ナット | g 主機台板 | g 主機台板 |
| h ロックナット | h ナット | h ナット |
| | i ロックナット | i ロックナット |

第9—12図 据付けボルト

往復動汽関の据付は大抵ディーゼル機関に準ずるからここでは割愛する。

3. 運 転

1. 運 転 準 備

(1) タービン機関

(a) 主復水器に漲水し、復水側、冷却水側の漏洩の有無を調べる。

(b) 操縦弁の作動を確認する。

(c) タービンの前後進蒸気漉のカバーを取外し通気して、主蒸気管内を清掃する。

(d) 潤滑油管系の要所にはゴーズワイヤーを仮挿入して油通しを行ない、管内の異物が各軸受に廻らないようにする。

(e) 軸馬力計を調整する。

(f) 各附着弁の開閉を確認し、ドレン弁は全開する。

(g) 煖機、煖管を行なう。

(2) ディーゼル機関

(a) クランク室内部のボルト・ナットの締付および廻り止め等を確認の上清掃する。

(b) 逆転装置、操縦装置および燃料ポンプ等の調整を行なう。

(c) 燃料通しを行ない漏洩の有無をしらべ、ドレンコックを開いて空気を抜くと同時に管内の清掃をも行なう。

(d) 燃料ポンプのプライミングを行ない、併せてその作動状況を点検する。

(e) 起動弁、起動管制弁、ガバナー等の作動部を点検する。

(f) 各注油器を手動して、作動状態を確かめる。

(g) 冷却水、潤滑油ポンプ等を起動して、各部の漏洩の有無をしらべる。

2. 無 負 荷 運 転

運転準備完了後、回転装置（ターニングギヤ）を完全に外し、人員の配置、中間軸の絶縁状況（軸の絶縁は推進軸の直前で行なうのが良く、この間隙は10mm位あれば十分である）並びに各補機の運転状況が良好なることを認確の上で施行する。機関室の上、中段等にある物品等が船の振動等のため落下しないように注意することも必要であり、工事による音響等も避けなければならない。

(1) タービン機関の場合

(a) 煖機が十分に行なわれケーシングの延びも良いか。

(b) 潤滑油が完全に廻っているか。

(c) 操縦弁、後進中間弁、段落弁、隔壁弁等主蒸気系統に異状がないか。

(d) 真空が十分に保たれているか。

(e) 各圧力計に異状がないか。

等を確認の上、徐々に操縦弁を開きタービンを起動する。この際、前後進起動時の操縦弁の開度を記録しておくべきである。起動したならばタービン、減速ギヤの音、振動、軸受温度等には特別注意し、些細な異状に対しても注意を払い原因を究明しなければならない。なおタービン入口の過熱蒸気温度や復水器の塩分等も計測すべきである。前後進とも各部に異状なきを確認して運転を終るが、この無負荷運転時に危急弁の作動試験を行なった方がよい。

(2) ディーゼル機関の場合

(a) 起動空気主管の安全弁を取外しておき、起動空気により管内の清掃を行なった後、安全弁を復旧する。

(b) 操縦装置、ガバナー等に異状がないか。

(c) 燃料ポンプ、噴射弁のプライミングは完全か。

(d) 潤滑油が完全に廻っているか。シリンダー注油器の作動は良いか。

(e) 全気筒の安全弁、指圧器弁は全開しているか。

(f) 複動機関の場合は下部燃料ポンプは遮断してあるか。

(g) 各圧力計に異状がないか。

(h) 排気系統に異状がないか。（補助罐への排気切替弁のある場合は消音器または収塵器へ直通した方が良く、ラモント排気罐のある場合は循環水ポンプを起動しておくべきである）

以上を確認の上、まず燃料を入れずに起動空気のみで数回転した上、前記(e)項の安全弁、指圧器弁を閉める。次に燃料を入れて運転するが、異状燃焼により安全弁の開くことがあるので注意を要する。運転中は下記に留意する。

(a) 異状の音響や振動がないか。

(b) 燃料ポンプの作動は良好か。

(c) 噴射管系統、噴射弁に漏洩がないか。

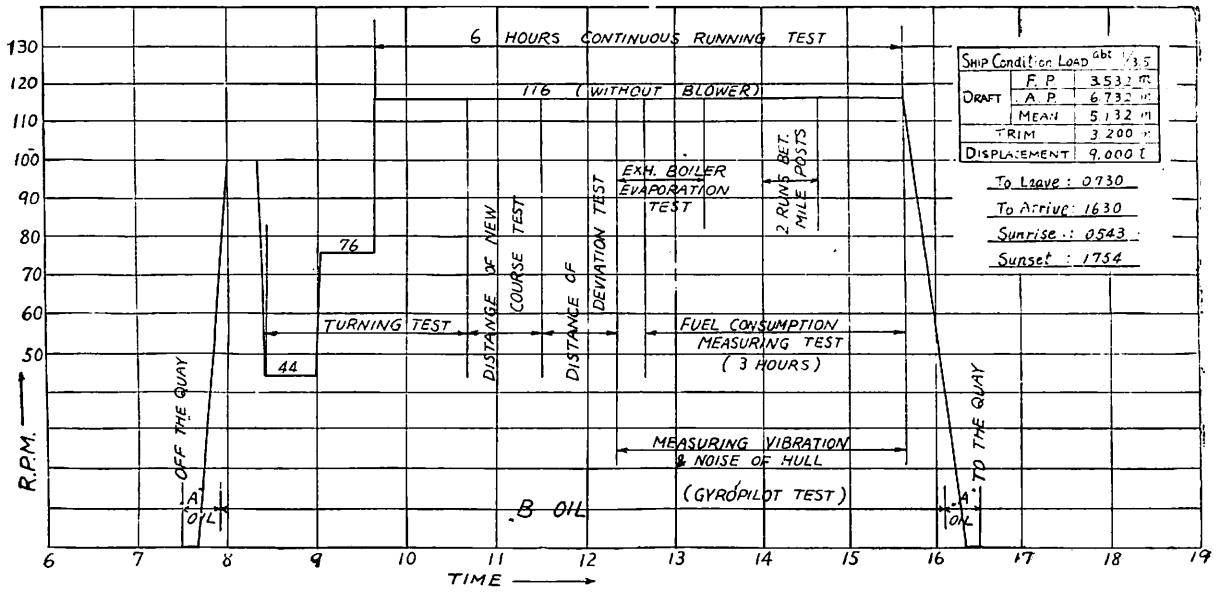
(d) 燃焼状態は良いか。（排気テストコック、排気温度計指度、指圧図等による）また排気色はどうか。

(e) 指圧器、注油器、回転計レバー等の作動は良いか。

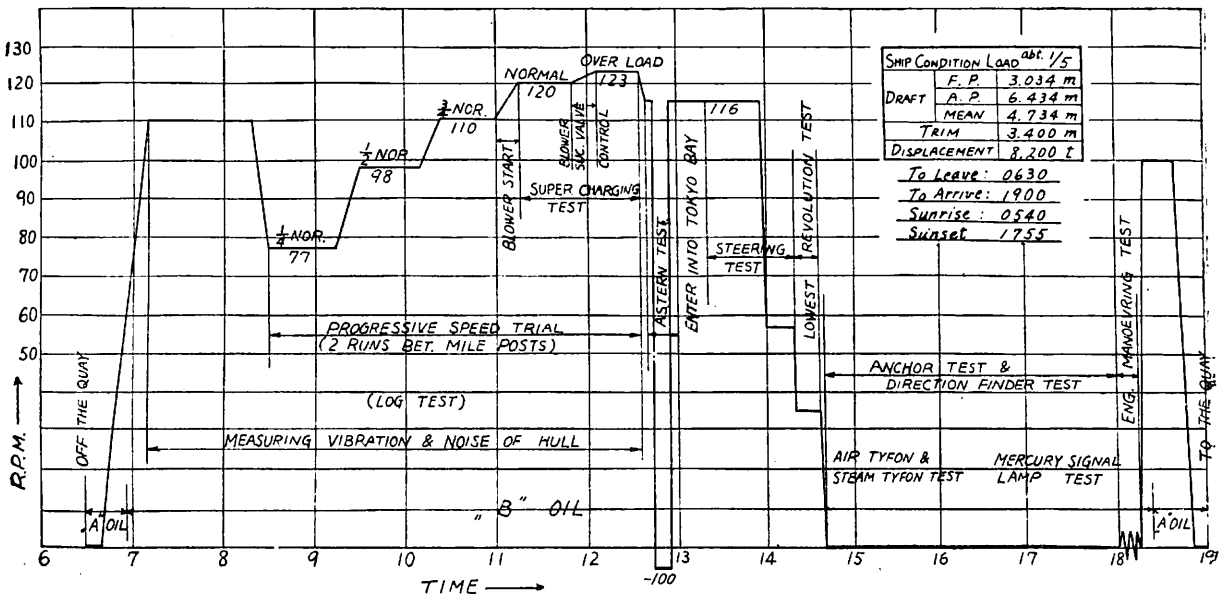
(f) ジャケットおよびピストン冷却温度に異状がないか。

(g) ガバナーの作動は良いか。

第 2 表 デイゼル貨物船第 1 回公試運転予定表



第 3 表 デイゼル貨物船第 2 回公試運転予定表



(h) ピストンスカート、ピストン棒（複動機関の場合）等の注油状況は良いか。

(i) 掃気圧力が主機回転に対して正常かどうか。

(j) 潤滑油の状況は良いか。漏洩はないか。

(k) 潤滑油溜タンクの量並びにクランクバックの流油状態は良いか。

(1) テレスコ管の作動は良いか。

以上により不良箇所があればチェックしておき、後進運転をも行ない、停止後はクランクケースドアを開き作動部の温度、ボルトナット、バンド等の弛緩の有無を検査する。

3. 緊留運転

無負荷運転終了後不良箇所の手直しを行なうと共に、中間軸と推進軸を結合し、既に取付け結線を完了した軸馬力計（タービン船および一部のディーゼル船の場合）の調整をしておく。軸受グラウンドより適量の漏水があるよう調節し、中間軸受および後去軸受にも冷却水を通しておく。その他運転前の注意事項は前述の無負荷運転に準ずるが、この運転は予行運転（海上公式の予行の意）と同様のものであり、汽缸、発電機、一般補機、熱交換器等一切が正常に運転されることが立前である。この運転前には船の保安上十分な緊留索をほどき、高馬力機関の場合は艀船の用意もし、緊留岸壁を選択し、満干潮をも考慮の上、適当な時刻を選ぶべきであり、機関室のみでなく甲板上においても船の動揺に対する重量物の移動、落下あるいは舷梯の落下等、安全に関し万全の考慮を払うべきである。舵取機械室にも人員を配置し、要すれば事前に舵柄にストッパーを設けた方がよい。もちろんテレグラフ、伝声管、電話等を使用出来るようにするばかりでなく、船渠長、艀装船長にも連絡して、事故の防止に努めなければならない。運転方案に従って各負荷を20分乃至30分ずつ運転し、最後に後進をも確認すると共に、圧力、温度、馬力等を計測記録する。運転中の諸注意も無負荷運転の項に述べたと同様である。

4. 海上運転

緊留運転後、不良箇所の手直しおよび一般整備工事を行ない公試運転に出港するのであるが、次のような準備を行なうべきである。

- (a) 燃料、潤滑油、清水等の補給。
- (b) 予備品、要具類の積込み。
- (c) 運転方案、図面等の関係書類の整備。
- (d) 運転要員の他、緊急員の配置。
- (e) 汽笛類および通信装置の再確認。
- (f) 甲板諸機械の再確認。
- (g) 飲料水の積込手配。

船主、船の種類、機関の種類、夏冬の時季等により運転方案にも多少の変化はあるが、大体二回の公試運転で造船、造機、電気関係の公式運転を終ることが出来る。

(第2表) および (第3表) は D. W. 11, 000ton ディーゼル貨物船の運転方案例を示す。

5. 開放検査

公試運転完了後、船主監督、艀装員、船級協会検査官等と打合せて開放箇所、検査日時等を定める。運転期間中に発見された事故に対してはもちろんであるが、成績良好で事故皆無の場合でも次のような開放検査を行なうことが多い。その目的は

- (a) 運転後必要な計測検査の施行
- (b) 開放、組立方法を艀装員が熟知するため
- (c) 船に支給される要具類の適否の検討
- (d) 運転、試験等のため長期使用により掃除を要するため等である。

修理手直し、残工事、一般整備工事等を行ない、要すれば確認運転施行後、竣工引渡しとなる。機関種別による開放検査の例を次に示す。

(1) タービン主機械

(a) H. P. タービンの上部ケーシング開放の上、必要に応じローターを吊上げ、下部ケーシングの状態をも検査する。

◎ (b) H. P. および L. P. タービンの前後部軸受並びに推力軸受を開放する。

(c) タービン車軸とピニオン軸間の咬合接手を検査する。

◎ (d) 減速車室の覗孔を開き、歯当りの検査をする。

(e) 前後進蒸気渡器の掃除をする。

(f) 操縦弁、中間弁、ノズル弁等蒸気漏洩したものとの摺合せを行なう。

(2) ディーゼル主機械

(a) クランクウェブ間隙を計測する。

◎ (b) ピストン一本抜出しの上、ライナーの検査並びに各部計測をする。

◎ (c) 主軸受、クロスヘッドおよびクランクピンブラス等各一組の開放検査、間隙計測並びに要すればその調整をする。

(d) 燃料ポンプ一組の分解検査をする。

(e) 全筒の噴射弁の掃除並びに圧力テストをする。

(f) 駆動並びに中間ギヤ等の歯当り検査、あるいは駆動チェーンの点検をする。

(g) 掃気並びに掃気管の内部状況を調査する。

(h) 必要に応じ、起動弁、安全弁等の摺合せをする。

(◎印は検査官立会を示す)

造船工作に対する一・二の考察

つ い む こ じ

船体が熔接構造となつて来たため所謂ブロック建造方式が現在採用されているが、定盤上で加工されるブロックの大きさというものにはおのずから極限があるように思われる。だが熔接船の建造を始めた頃には、ブロックは出来るだけ大きくして船台上で組み立て、船台における現場熔接を極小にする方が、完全なる熔接をする上からいっても、また工数を減らす点からいっても得策だと一般に考えられていた。従つて大きなブロックを作ろうとする傾向が生じ、船台クレーンの能力は25吨位から40吨となり、50吨となり遂には80吨というような強力なものまで現われるようになった。浪人なども最初クレーンは大なるをもってよしとするという風に漠然たる考え方をもっていたし、ブロックは建造する船の大きさに左右されるものの、出来るだけ大きくする方がよいだろうとしていたけれども、果してこの考え方が良いかどうか改めて検討して見る必要がある。

熔接船の船殻工数を、内業を含めた地上ブロック製造と船台上工事に分けて見るのに、船台において喰う工数の案外大きなものには驚かざるを得ない。出来上つたブロックを船台上で組み合わせ、それを繋ぐだけでよい船台工数が、実際問題として大ブロックを用いているところにあつてもあまり減らないらしく、殆んどそれが内業を含めた地上ブロック製造工数と同じような数字を示しているらしい。これは船台上における大型ブロック相互の取合に相当苦心をしており、多数の取付工その他を使つているためかも知れない。勿論定盤上のブロック製作にあつたの粗雑さが多分に影響するのだけれど。

造船所でブロックを吊るのを見ていると、おおむね4点吊りか2点吊りである。しかもブロック構成メンバーにアイプレートをしじか熔接かまたは他の方法で取り付け、それをクレーンにジャックルして吊るのである。それからまたアイプレートの位置もそう離すわけには行かない。大まわしを施さし得ないのだから止むを得ないとしても、これでは重量物を吊り上げる方法として完全なものといえない。ものによるといかにもつまみ上げているという恰好だ。ところでこれに大きな自重が懸かるのだから、如何に精確に地上でブロックを作つておいても携わみが出て狂うのは当たり前だろう。それを吊つたまま

船台上で既製部分に取り付けて行くのだから、なかなかうまく行かず工数を喰うのも道理のような気がする。こんなことを考えていると意味は違ふけれど、浪人は大学で井口在屋先生から「大ストラクチュア、自分自身を支え兼ね」という講義を承つたことが思い出され、ブロックは大きい方がよいなどと簡単に思ったことがむしろ恥づかしいように思える。浪人はいま目の子だけれど、載貨重量1万2~3千吨の貨物船とか3万吨前後の油槽船ならば、ブロックの重量は大凡30吨位までに止めおく方がよいのではないかと思つている。現在では熔接棒の発達に目覚ましいものがあり、船台上における立熔接あるいは上向熔接にしても、それ程工数が多くかからないようだし難事でもない。むしろ船台における取付工事を容易にする方が結局は得のような気がする。しかもそうすることにより船形保持が容易になる利点があるに違いない。

現場を見ていると、スーパー・ストラクチュアやデッキ・エンドのブロックなど剛度の足りないものを、なんらの補強もせずに吊り上げているけれど、これはいささかおかしい。補強を行なつてもっと形を整うべきである。浪人は駆逐艦の上甲板、あるいはスーパー・ストラクチュア的のものには予め丸太材で仮補強を行なわせてから吊り上げさせていたが、記憶を辿つて見るのに取り付けに苦心したように思えないし、船の出来上がりは見事であつたように思つている。これはなんでもかでも過去を羨しいものとし憶がれている老人の独り合点ではないようだ。

ブロック製造の形態からいって立体ブロックと名付くべきものがある。小隔壁などを含めた区画的のブロックを定盤上で造り上げ、船台に運ぶのである。多分これは船台上における立熔接なり上向熔接なりの量を減らすのが目的のようだけれど、大きなブロックであるだけに定盤上ですでに船体の一部を形成しているから、ポジショナーの類を用いることが出来ない限り、船殻組立全体としての立熔接、上向熔接量の減少を期待することは出来ない。従つてそれが工数節減にあまり役立つとは思えないのである。むしろブロック自体の剛度が大きくなつているために、船台でのブロック相互の取合ひ決定に意

外の手間をとる恐れがあるし、また船形保持上にも面白くない影響を及ぼす欠点がありそうな気がする。特に縦骨構造の船にその感を深くする。

鉸鉸船時代にはその建造にあたって船形保持をやかましくいわれ、所謂オーソドックスの建造法が確立していたけれど、熔接船を造るようになってからは、経済的な方面にばかり人々の注意は向ってしまい、案外船形保持の問題には無関心になってしまったように見えるのには賛成出来ない。適当の大きさのブロック個々が正しい形状であり、その取合部にしなやかさが残っておれば、船形保持を基準線を経としてそう難かしいことではない筈である。無理な取り合いをすところに船形の狂いが生ずるのであって、この立体ブロック式のみに限らず、無理な取り合いは避けるような適当な手段を講ずべきだと思っている。立体ブロック式では各ブロックの剛度が大きいところに欠点があるのだけれど、強いてよい点をあげて見れば、場所によって艤装金物なりパイプ類を完全に定盤上で装備し仕上げ得ること位であろう。

熔接船の建造方式に関してははまだオーソドックスのものはない。従って造船所ごとに多少違った方式を探っているが、大別すれば大凡ピラミッド式、輪切り式、マスター・バット式の3方法となるようだ。ピラミッド式というのは中央下部のブロックを船台上に置いてから、それに繋がる各ブロックを前後の方向と上方に恰もピラミッド型になるよう延ばし重ねて行く方法なのである。輪切り式というのはブロックの一連をトランスバースの方向に輪切りになるように分ち、中央の輪の部分にあたるブロックから固めて、漸次前後の方向に輪毎に固めた上取り付けて行く方法なのであり、マスター・バット式というのは中央部と前後部とに船体を大別し、それぞれの部のブロックを適当の方法で組み立て固めてから、最後にこの部分を継ぎ合わせて船体を造る方法なのである。この方法を採用するにしても、普通中央部の建造にはピラミッド式を応用するものようである。

ピラミッド式建造法で欠点とするところは、船台における現場熔接が進むにつれ、船の前後部が持ち上がって来ることである。昭和8年に進水した潜水母艦大鯨は大艦として始めてピラミッド式ブロック建造法を採用したものであったが、その前後部が著しく持ち上がって困った事実はあまりにも有名である。そこでこの方式で船を建造する際には、ある量だけ前後部のキール・ラインを下げておき、熔接のため持ち上がって来た最後が、正しい位置におさまるようにしないと完全な船形保持はできない。熔接熱のために変形がおこればそれだけ残留応力は少なくなっているわけである。このピラミッド式

は少なくともブロックをワン・エンド・フリーの状態に熔接し変形を自由にさせながら、しかも船形を整える方式なのであるから、なんととっても出来上った船の残留応力は割合に小さいと見てよいだろう。輪切り式だとブロックを組み立てた輪を正常の位置に据えることに骨が折れるけれど、前後部が上らないように輪どうしの熔接をすることが出来る特徴がある。輪を熔接するには対称の位置に多くの熔接工をかけて同時に熔接するのが一番よい。この式は小型船にはよいかも知れないが、大型船で構造の複雑なものになると、輪切りにする場所の選び方が難かしくなって真の輪切りとならないことがあり必ずしも感心出来ない。しかし潜水艦の内殻の如きは戦時中にこの輪切り方式で熔接を行なったが、このようなものには実に最適な方法である。マスター・バット式は船体を3部分に分けて別々に組み立て得るから、船台の工事期間を短縮し得る大きな利点があり、また最後に船形を整えることが容易である特徴がある。しかし大きな船体部分の継ぎ合わせ熔接に際しては、拘束されて縮み難いだけに残留応力がその接ぎ目で大きくなる欠陥があるだろう。人によってはそのような残留応力は大了ものでないとする説を唱えるものがあるけれど、その残留応力が他の方式のものと同様でないことを証明するような実験ははまだ行なわれておらない。残留応力が大きいだろうという疑いがある限り、疑いあるものは採らないとするのが技術者としての常識であろう。これを要するにピラミッド式を採用するのが最も無難である。

鉸鉸船時代には鋼板ならば1枚ずつ、肋骨ならば1本ずつ吊って船台所定の場所を持って行く状態であったから、大体5屯クレーンで間に合っていた。重量物として大きなクレーンを使用し、細心の注意を払って船内に積み込むのは主機、補機、艙位のものであり、軍艦ではそれに大きな甲鉄が加わっていたのであった。舷側重油庫を地上で鉸鉸、造ってから吊った如きはむしろ例外ともいうべきであった。ところで熔接船にブロック建造方式が採用されるに至って、毎日30屯とか40屯とかという大ブロックが日常茶飯事の如く吊られている。そうやって来ると重量物を吊るのだという観念が次第に薄れ、極めて手軽に大クレーンを取扱っているような点が随所に見られるし、クレーンの取扱が乱暴になって来て随分無理な使用法を平気でやっているようにも見える。これは恐ろしいことである。

大正の末期頃だったと思うが、固定ジブクレーンで重量物を吊っている際誤ってクレーンを転覆せしめた惨事があり、ガントリーの走行クレーンで相吊りの際誤ってクレーンを墜落せしめた例もある。そんなこんなで旧海

軍のクレーン使用法の規則はなかなかやかましかった。すなわち日常クレーン係だけでクレーンを用いることが出来るのは、その能力の8割以内の重量物を吊るときに限られており、8割を越す重量物を吊る場合は必ず関係部員の立会を要したのである。そうしてまた能力一杯の重量物を吊るような場合、その日がクレーンの検査日時から相当離されているなら、あらかじめその能力試験を行なって後、始めて吊ることが許されたのである。クレーンの能力試験には新造の場合12割の重量を吊るのであり、毎年行なわれる定期試験の場合には11割の重量物を吊って、クレーンの垂下量、運行状態などを調査測定してその記録を取っておき、その状態に応じてクレーンの補修を行なうことになっていたのであった。大きな重量物を吊るならこれ位の慎重さはどこでも要と思う。ところでブロックは大なるをもってよしとする考えからか、クレーンの能力一杯、あるいは若干それを越すようなブロックが作られ、それをしばしば平気で吊っているのは、いかに経済的に船を造らなくてはならないところに追いこめられているにしても、災害防止上造船所首脳部が放置しておくべき問題ではない。

二重底は定盤上にタンク・トップの板を並べて相互を熔接し、それに肋骨縦通材を配し熔接を行なってブロックを作り、それをすでに船台上に並べられた底部外板の上に載せて熔着するのが普通のようなのだ。ところで底部外板は逆歪法を用いて熔接したにしても多少の変形はあるし、また二重底ブロックの肋骨及び縦通材の下面が必ずしも船形に応じた揃い方をしていない。そこで底部外板の上に二重底ブロックを載せても、肋骨や縦通材が外板になかなか密着しない。重量物を二重底の上に載せて押しても外板との間に隙が残っている部分がかかなりあるだろう。こういうのを熔着するとすると、熱い隅肉量は多くなり自然と脚長も伸びるようになるのに違いない。熔着量の多い脚長の大きな隅肉が所謂外板の瘠馬量を大きくするという事実は、すでに衆知のことであり、瘠馬量の多寡はまた船底凹損の因となることも、すでに船底凹損に関する日本海事協会の調査委員会の結論で明らかにされている。浪人どもは熔接工事施行法に対する関心の多少で造船所をランクしていたが、船底凹損問題が取り上げられた時に、この問題をおこした造船所の多くは、浪人どもが頭の中に画いておいたランクの低い方であったのであったから、当時きもこそとひそかに思っていたのである。防衛庁の艦艇の建造工合を見て廻った時でも、脚長をよく規定通りにおさめていたところの出来栄は、やはり見事であったように覚えている。脚長は許し得る限り短い方が瘠馬を小さくする上に有利である

から、もし真のディーブ・フィレット棒が完成すれば、この問題解決に大いに役立つけれど、ブロックの工作が不良であってはこの良薬もさしたる効果を發揮しないだろう。二重底構造などの組立方にはもっとよい方法を考え出すことも必要だけれど、まず各ブロックの工作精度を一層高めることが第一であると思う。

今では多くの造船所で取付工がブロック組立時の仮付ヤストロング・バック、ピース類の取付などを行なっている。取付工がブロックを形成する部材を配し、熔接工が仮付を施していた従来のやり方に較べると、工数の節約が出来ることは確かである。造船所によっては取付工に3級の熔接工技倆検定試験を受けさせて、資格を得させているところもある。しかし一般に見て取付工の熔接はかなり下手であり、ストロング・バックやピース類の仮付をハツった跡を見ると、大きなアンダーカットを残しているのをしばしば見受ける。ある所でストロング・バック仮付の跡に列をなしてアンダーカットが残っているのを見て一驚したことさえある。勿論これらは肉盛りされるに違いないけれど、切欠を形成したまま残っているのもあるに違いない。感心出来ないことである。またアンダーカットの肉盛りをしたり、それにグラインダーをかけたものでは、折角取付工が仮付をして工数の節約を計っても、うっかりするとその黙阿弥になってしまう恐れがあるだろう。一体正規の工作法からいうと仮付は一旦ハツリ取って本熔接を行なうのが立前だけれど、それを実行しているところは殆んど見当らないようである。従ってまずい熔接が本熔接の中に交じる恐れはあるだろう。そうやって来ると仮付もおろそかにはさせられない。取付工にアンダーカットの生じ難い熔接棒をあてがうと共に、その熔接技倆をしっかりと上げておく必要がある。

鉸鉸船時代船殻建造の根幹をなす職種は所謂鉄木工であった。この中には現図工、罫書工、取付工が含まれており、船台木工がこれを助けていたのである。熔接船を建造するようになってから、熔接工が受け持つ分野は広くなって来て、その活動が著しく眼立って来たものの、船殻をまとめるのはなんといっても鉄木工なのである。ただし昔のままの鉄木工であってはならない。取付にまわるものの中には完全に下向熔接が出来るものがいなくてはならないし、出来得ればガス切断作業も一応心得ているものが欲しい。こうなって来ると造船における見習教育法にも変更を加うべき時期が来ているように思える。

(30—12—30)

復水器管の発達と現況について

住友金属工業株式会社伸銅所

小崎正秀
大津武通

1. 復水器管の発達について

往時の艦船の機関関係者にとっては復水器管の腐蝕による通航上の事故に対して常に注意を払う必要があった。特に第一次世界大戦において英国海軍艦艇が大海戦中に復水器管の漏洩により通航の自由を失い戦機を失った等はその著しい例である。

当時の復水器材料は主として7・3真鍮に錫を添加したいわゆる Admiralty Brass と普通の7・3真鍮であり、後述の如く脱亜鉛腐蝕および潰蝕に悩まされていたのである。かかる経験によって特に英国においてはその後、復水器管に対する腐蝕の研究並びに耐蝕性材料の研究が進んできた。その結果1920年代に到り脱亜鉛腐蝕の危険のない30%キューロニッケル合金等が復水器管として一部使用されると共にアドミラルティ真鍮の脱亜鉛防止のため砒素を添加することが有効なことが見出されてきた。

従ってかかる合金の使用により復水器管の脱亜鉛腐蝕の問題は解決されたのであるが、一方の潰蝕の問題が解決されるに至ったのは1930年代になってである。

銅合金が復水器管として使用されるのは伝熱性能においてすぐれていることによるほか、その耐蝕性の優秀なことにもよるのである。銅合金の海水耐蝕性が主としてその腐蝕生成物被膜によることも研究により判明してきた。かかる時に真鍮系合金にアルミニウムを添加することが被膜の性質と関係して耐蝕性を向上させることが判明してきた。1930年に至ってアルミニウム真鍮が一般的な耐蝕性もまた耐潰蝕性も良好である点が実験室試験および実地試験で判明した。われわれの住友金属(株)伸銅所においても海軍の要望に答えるべく大正より昭和にかけての研究により、昭和7年アルブラックなるアルミニウム真鍮系合金を実地使用成績からみて復水器管材として耐潰蝕性のすぐれたものとして製作し、海軍始め火力発電所等に御使用頂いて現在に至っている。

また同時に英国においてはキューロニッケル合金も研究をつづけ1940年代までに鉄およびマンガン微量キューロニッケルに添加すると耐潰蝕性を向上させることを見出してキューロニッケル合金も耐潰蝕性の大なる復水器管材として使われるに至った。またキューロニッケル合金については戦時下のニッケル資源の不足につれてニ

第1表 日本工業規格復水器用継目無黄銅管

種別	記号	化 学 成 分 %										引張試験		備 考
		Cu	Sn	Al	As	Si	Sb	Cr	Mn	Pb+Fe	Zn	引張強さ kg/mm ²	伸%	
第一種	BSTF 1	69.0~72.0	1.0~1.5	-	-	-	-	-	-	<0.60	残部	>32	>30	アドミラル ティ管
第二種	BSTF 2	76.0~80.0	-	1.5~3.0	0.02~0.08	0.2~0.5	0.01~0.08	-	-	<0.65	"	>44	>30	アル ブラック管
第三種	BSTF 3	77.0~80.0	-	1.8~2.5	0.03~0.05	-	-	0.01~0.10	0.1~0.2	<0.65	"	"	"	アルミ プラス管

ッケルを減少して鉄を増大した合金例えば10%Ni—2%Fe—Cu合金が鉄入り30%キューロニッケルに劣らないことも見出されてきた。

現在欧米の艦船の復水器管の主力はアルミニウム真鍮と鉄入り30%キューロニッケルであり、鉄入り10%キューロニッケルが漸次使用され出したという状況である。

日本においてはNi資源の点でアルミニウム真鍮系合金たるアルブラックが主として使われており、10%キューロニッケルが輸出船の一部に使われているにすぎない。

2. 各国復水器管材料について

日本における復水器管材料としては日本工業規格があ

り、第1表の如くである。なお来年の規格改訂期にはキューロニッケル系合金の10%、20%、30%のものも規格となる予定である。

米国のA. S. T. M. 規格によると第2表の如く16種合金が規定されている。このうち、銅、砒素銅、丹銅、四六真鍮等は米国の陸上復水器が淡水を冷却水とする場合が多いために用いられるもので、参照欄の如く軍および海軍規格によるとアドミラルティ、アルミニウム真鍮およびキューロニッケルのみが採用されており、一般船舶も主としてアルミニウム真鍮およびキューロニッケルを使用している。

英国のBS規格によると第3表の如く7種合金が規定

第2表 米国の復水器管用合金規格 (ASTM B111—53)

種 別	化 学 成 分 %											米 国 該 当 規 格	
	Cu	Sn	Al	Ni	Pb	Fe	Zn	Mn	As	Sb	P	Military	U. S. Navy
Muntz Metal	59.0~ 63.0	—	—	—	<0.3	<0.07	残部	—	—	—	—		
Type A	70.0~ 73.0	0.9~ 1.2	—	—	<0.07	<0.06	"	—	—	—	—		
Admiralty " B	"	"	—	—	"	"	"	—	0.02~ 0.10	—	—		
" C	"	"	—	—	"	"	"	—	—	0.02~ 0.10	—		44T7g
" D	"	"	—	—	"	"	"	—	—	—	0.02~ 0.10		
Red Brass	84.0~ 86.0	—	—	—	<0.06	<0.05	"	—	—	—	—		
Type B	76.0~ 79.0	—	1.8~ 2.5	—	<0.07	<0.06	"	—	0.02~ 0.10	—	—	Mil-T- 16992	
" C	"	—	"	—	"	"	"	—	—	0.02~ 0.10	—		
" D	"	—	"	—	"	"	"	—	—	—	0.02~ 0.10		
Aluminum Bronze	>93.0	—	5.0~ 6.5	—	<0.10	<0.10	—	—	<0.35	—	—		
70—30 Copper-Nickel	>65.0	—	—	29.0~ 33.0	<0.05	0.40~ 0.70	<1.0	<1.0	—	—	—	Mil-T- 15005	44T39A
A	>74.0	<1.0	—	19.0~ 23.0	"	<0.6	<1.0	<1.0	—	—	—		
B	>70.0	"	—	"	"	"	3.0~ 6.0	<1.0	—	—	—		
90—10 Copper-Nickel	>86.5	—	—	9.0~ 11.0	"	0.5~ 2.0	<1.0	<1.0	—	—	—	Mil-T- 15005	
Copper	> 99.90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<0.04		
Arsenical Copper	> 99.40	—	—	—	—	—	—	—	0.15~ 0.50	—	<0.04		

ており、そのうち銅、砒素銅、七三真鍮等はもちろん、腐蝕環境の緩やかな時に用いられるもので、主体はアルミニウム真鍮とNi30%キュプロニッケルよりなっている。

ドイツにおいてもほとんど同様な状況である。

3. 復水器管の腐蝕事故について

最近のアルミニウム真鍮およびキュプロニッケル合金を使用せる船舶および火力発電所の復水器管の事故はその大半がいわゆる Deposit Attack といわれる木、石、コークス、貝殻、海藻、魚等の管内沈着による局部的潰蝕であり、ついで Inlet Attack と称される復水器管入口部の潰蝕と微生物バクテリアによる点蝕、さらに振動等の応力による腐蝕疲労割れ等である。アドミラルティ管を使用した時代の古い復水器では脱亜鉛腐蝕も生じている。

腐蝕事故の大半が冷却海水の汚染した港湾、海岸等の

海水の場合で、大洋の清浄な海水では問題はほとんど生じていないことよりみて、冷却海水の水質、特に汚れた海岸近くの海水の腐蝕性が今後の復水器管の腐蝕問題として考えねばならないことである。

かかる腐蝕事故の状況を形態的に分類すると次の如くである。

均一腐蝕 (層状脱亜鉛)

局部腐蝕 { 点または栓状脱亜鉛
潰蝕 (Erosion or Impingement Attack)
異物沈着による腐蝕 (Deposit Attack)
生物による腐蝕 (Bifouling Corrosion)
(応力による点蝕)

割れを伴う腐蝕 { 応力腐蝕 (Stress Corrosion)
疲 勞 (Corrosion Fatigue)

異種金属間電池構成腐蝕

第3表 英国の復水器管用合金規格 (BS378)

	Deoxidized Cu BS. 1172	Arsenical Cu BS. 1174	70/30 Brass	70/29/1 Brass	Aluminum Brass	Copper Nickel	Aluminum Bronze
Cu Ag	99.85<	99.90<	73.0~70.0	73.0~70.0	78.0~76.0	R	R
Sb			0.005>	0.01>			
As	0.05	0.03~0.50	0.02~0.06	0.02~0.06	0.02~0.06		
Bi	0.0030>	0.0030>					
Fe	0.030>	0.030>				0.4~1.0	Fe+Ni+Mn 1.0~2.5
Pb	0.01>	0.01>					
Ni	0.1>	0.15>				30.0~32.0	
P	0.08~0.015	0.08~0.015					
Te	0.01>	0.010>					
Se +Te	0.02>	0.020>					
Sn	0.01>	0.01		1.0~1.5			
O							
	Ag, Ni, As, P 以外 のimpurity<0.06	Ag, Ni, As, P 以外 のimpurity<0.07	Cu, Zn, 以外 total <0.3	Cu, ZnSn 以外 total <0.3	Cu, Zn, Al 以 外 total <0.3	Cu, Ni, Fe, Mn 以外 total <0.3	Cu+Al+Mn +Fe+Ni 以 外の total <0.5
Zn			R	R	R		
Al					1.80~2.30		7.5~6.0
Mn						0.5~1.50	

第4表 銅および銅合金復水器並びに熱交換器用管材の
海水による種々の腐蝕型態に対する耐蝕性一覧

合 用	沿 蝕	一 般 腐 蝕	脱 亜 鉛 (または類似の腐蝕)	応 力 腐 蝕	点 蝕
Arsenical Admiralty	6frs/secまで良	良	優	可	可
Arsenical Al-Brass	9frs/secまで良	優一良	優	可	良一可
Arsenical Al-Bronze	8frs/secまで良	良	優	可一良	良一可
Red Brass	4frs/secまで良	良	優	良	可
Deoxidized Copper	3frs/secまで良	良	問題なし	良 上	可
Arsenical Copper	3frs/secまで良	良	問題なし	良 上	可
70—30 Cupro-Nickel(Fe入り)	15frs/secまで優	優一良	良	良 上	良
80—20 Cupro-Nickel(Fe入り)	約8frs/secまで良	良	優一良	良	良一可
90—10 Cupro-Nickel(Fe入り)	約8frs/secまで良	良	優	良	良一可

4. 復水器管用合金の耐腐蝕性

前述の如く復水器管の事故が海水の腐蝕性によること
が大であるが、腐蝕事故の形態には種々のものがあり、
それぞれの性質について比較検討した米国の研究の一例

が第4表の如くである。

以上の如き諸腐蝕現象のうち、沿蝕は主として高速の
乱流化せる水の衝撃作用により管の内表面の保護被膜が
局部的に破壊され、その部分が他の被膜のある部分との
間に金属イオン濃淡電池を構成して急速に腐蝕が進行し

ついに穿孔を来す腐蝕である。特に冷却水に空気泡が混入せる場合や砂等が混入した場合には極めて短期間に局部的に穿孔をみることになる。

かかる潰蝕は冷却水の水速に関係するが、管材料としては局部的に破壊された保護被膜がすぐ修復されるものであればかかる潰蝕に耐える材料といえることになる。

現用のアルミニウム真鍮や鉄入りのキューブロニッケル

の耐潰蝕性もかかる表面の保護腐蝕生成物被膜の性質によるものである。

耐潰蝕性は復水器管にとって一番重要な問題であるが、現用合金として耐潰蝕性の一番すぐれたアルミニウム真鍮および鉄入りキューブロニッケルでもまぬかれない事故原因である。

第5表 Impingement Attack, pitting および Deposit Attack に対する銅合金の耐蝕性

合 金 名	Impingement Attack の起る臨界流速(m/sec)	腐 蝕 抵 抗 性	
		Pitting	Deposit Attack
タフピッチ銅, 脱酸銅	1.8	中 (1)	中
砒素入り銅 (0.3~0.5% As)	2.1	中	中
アドミラルティ—	3.0	中	中
ネ—バルプラス	3.0	中	中
キューブロニッケル (30Ni, 0.5Mn 0.4~0.1 Fe)	4.5	良 (2)	良 (3)
アルミニウムプラス	4.5	良/中(4)	最良/中 (4)
磷青銅 (10%Sn, 0.3%P) (5)	6.0	—	—

(英国非鉄金属協会研究による)

- (註) (1) 腐蝕はかなり進行するも広く且つ浅い
 (2) 腐蝕が起っても広く且つ浅い
 (3) キューブロニッケルは他の合金よりも有機物の分解生成物により腐蝕されることが少ない
 (4) アルミプラスは有機物の分解生成物により腐蝕され易いことがある
 (5) 加工性不良なため復水器管としては使用出来ない

これら材料の耐潰蝕性は第4表からも明らかであるが、実際の復水器において多数の管の平均流速が設計数値通りであっても、水室構造等により各管によってはかなり異なる場合が多い。例えば平均6ft/secとなっても場所によっては2~3 ft/secの低いものもあり、9~10 ft/sec という管も出てくることが考えられる。また Deposit Attack の貝殻等の管内につまんで局部的に狭くなる場合には30ft/sec という程の高速になることも予想されている。

かかる流速による合金の耐潰蝕性の試験による限界流速を決定する実験も行なわれており、英国の一例を第5表に示した。前掲第4表の米国の経験による限界速度とはかなり異ってない。かかる点について流速の大なる場合の合金による潰蝕状況の一例を住友金属における試験結果からみると第6表の如くである。

現在のところ耐潰蝕性はアルブラック、10%キューブロニッケル、鉄入り30%キューブロニッケル等が一番すぐれていることがわかる。

Inlet Attack の生ずる場合は主として冷却水よりの空気のみき込みがあるか水室構造およびポンプの不適當な場合である。

第6表 住友における潰蝕試験の一例 (7m/sec)

材 料	状 態	孔の深さmils	
		測定値	平均
アドミラルティ—	低 軟	4~12	7.0
アルブラック	低 軟	2~5	3.0
10% キューブ ロニッケル	加 工	2~4	2.5
	軟 化	2~4	2.5
20% キューブ ロニッケル		2~5	3.5
30% キューブ ロニッケル (低 鉄)		4~7	7.0

次に点蝕はバクテリアや有機微生物との関係で生ずる腐蝕であるが、大洋航行の船舶には概して問題はなく、

沿岸や港湾航行の船舶には注意を必要とする。

かかる点蝕はそれ自体では潰蝕ほど短期間に漏洩を来すこともないが、異物の沈着せる場合、潰蝕と共に生ずるとその復極作用により極めて短期間に、例えば使用開始後数週間で穿孔を生ぜしめることが知られている。従って海水の汚染したところを航行する船舶では復水器

管内に異物の沈着を極力防止せねばならない。

応力との関連で生ずる腐蝕割れの場合も第4表で概略の傾向はわかるが、その例としては管端の拡張作業が適度に行なわれて残留応力を生じて割れる場合と、諸機械の振動が管に伝わって生ずる管の繰返し振動により生ずる割れが知られている。

第7表 住友製復水器管の代表的性質

	抗張力 kg/mm ²	伸 %	耐力 (0.2%) kg/mm ²	疲労強度 kg/mm ²	熱伝導度 g-Cal/deg cm sec	熱膨脹係数 (0~100°C) ×10 ⁻⁶
アドミラルティー (300°C低軟)	43~50	30~50	22~33	18~20	0.26	20.2
アルブラック (400°C低軟)	46~50	30~50	25~35	19~21	0.24	18.5
10% キュプロニツケル 加工材 <軟化材 (620°C軟化)	43 35	8 43	41 16	— —	} 0.11	16.7
20% キュプロニツケル 加工材 <軟化材 (650°C軟化)	42 30	10 50	40 9~10	— —		
30% キュプロニツケル 加工材 <軟化材 (900°C軟化)	54 33	8 45	50 9	— —	} 0.07	16.2

第8表 米国 A. S. T. M. 規格材料の代表的性質

	抗張力 kg/mm ²		耐力(0.5%) kg/mm ²		伸 %		硬 度 Rockwell		熱伝導度 g-cal/cm sec°C	熱膨脹係数 (0~100°C) ×10 ⁻⁶
	硬	軟	硬	軟	硬	軟	硬	軟		
Muntz Metal	—	38	—	14.0	—	45	—	B45	0.30	20.8
Admiralty—B	59.5	36.4	—	14.0	10	65	—	B30	0.26	20.1
Red Brass	48.5	28	38.7	10.6	10	50	B76	B5	0.37	18.7
Aluminum Brass	59.5	36.4	42.0	14.0	10	65	B85	B30	0.24	19.4
Aluminum Bronze	—	42.0	—	—	—	60	—	B35	0.19	17.8
70:30 Copper—Nickel	49.0	38.5	42.0	15.4	10	45	B80	B35	0.07	16.2
80:20 Copper—Nickel	—	35.0	—	14.0	—	40	—	—	0.086	16.4
90:10 Copper—Nickel	42.2	31.0	40.1	15.5	15	46	B68	B25	0.11	16.7
Deoxidized Copper	38.5	24.5	35.0	7.0	10	45	B50	F40	0.81	17.7
Arsenical Copper	42.0	26.0	33.6	7.0	10	45	B50	F40	0.46	17.7

前者では主として割れは結晶粒界を走って生じており、後者では管軸に直角な横割れになって結晶粒を貫いて生ずる。

後者の腐蝕疲労の場合には振動の大なる部分の保護被膜が局部的にやぶれて、そこが腐蝕を生じ、それがNotchとなって割れるものようである。

かかる事故は管の取扱いと振動防止の支え板を適当につくことで防げるものである。

最後に真鍮系合金の脱亜鉛腐蝕については腐蝕防止の

ため砒素を0.02~0.06%配合して防止することが知られてからはいずれもかかる腐蝕からまぬがれている。

しかしかくの如く砒素を配合していない真鍮系合金を使用せる場合には大概はこの種の腐蝕が生じている。形態として全面に層状に生ずる場合と、局部的に栓状に生ずる場合とがあり、前者ではその進行はおそいが後者では比較的短期間に穿孔を生ずるので危険である。

以上の如き腐蝕がそれぞれ合金によって異なることはすでに第4表に示したが、次にこれら材料の一般的な性質

質を住友金属の製品の一例および米国の一例をとって第7表、第8表に示す。

5. 復水器管使用上の問題について

既にのべた如き事故に関連して使用上の問題点に二、三ふれると次の如くである。

冷却水の水質の腐蝕に及ぼす影響は極めて大であり、特に港湾等の汚染海水を停船時に管内に長期間とどめることは復水器管の寿命を短くすることや、時に微生物の分解生成物なるアンモニアにより応力腐蝕を生ぜしめることから避ける必要がある。

また浮遊せる異物や海底の砂等を吸上げて管内に沈着することも避ける必要がある。従って汚染せる海水を使用した後には出来る限り管内を清掃して管内沈着異物の除去をはかる必要がある。かかる掃除に関しては管内の汚れによる伝熱性能の低下をも防止することになるので重要な保守上の問題といわねばならない。

次に水速についても設計上の水速以上に流すことは潰

第9表 銅系合金の復水器並びに熱交換器用管の船舶への用途例

予備復水器	…Al-brass, Cupro-nickel
貨油加熱管	…Admiralty, Al-brass, Cupro-nickel
圧搾空気冷却器	…Admiralty, Al-brass, Cupro-nickel
凝縮冷却器	…Admiralty, Al-brass, Cupro-nickel
潤滑油冷却器	…Al-brass, Cupro-nickel Admiralty
ディーゼルジャケット冷却水の冷却器	…Al-brass, Cupro-nickel, Admiralty
蒸水系	…70—30Cupro-nickel, 90—10Cupro-nickel Al-brass, Admiralty, Copper
排気冷却	…Al-brass, Cupro-nickel
蒸発器	…70—3 Cupro-nickel, 90—10Cupro-nickel Copper
給水加熱器	…Admiralty, Cupro-nickel
清水系	…Copper, Red brass
燃料油加熱器	…Admiralty, Copper
消火管系	…Cupro-nickel, Copper
燃料油系	…Copper, Red brass
発電機空気冷却器	…70—30Cupro-nickel, Al-brass, Admiralty
水圧系	…Copper 2% Si-bronze
予備配管	…Copper
中間冷却器および最終冷却器	…Cupro-nickel, Al-brass, Admiralty
潤滑油冷却器	…70—30Cupro-nickel, Al-brass, Admiralty
プラミング	…Al-brass, Cupro-nickel, Copper
冷凍剤冷縮フレン	…Al-brass, Cupro-nickel
海水加熱器	…Al-brass, Cupro-nickel
蒸気復水器	…Al-brass, Cupro-nickel, Admiralty
塩水配管	…Cupro-nickel, Al-brass, Copper
タンク吸油加熱器	…Admiralty, Al-brass, Cupro-nickel
タービン油冷却器	…70—30 Cupro-nickel, Al-brass
水加熱器	…Copper

蝕を生ぜしめる点で極めて危険であり注意を要する。

潰蝕に関連して冷却水路やポンプ類からの空気の巻き込みが生ずるおそれのある場合は空気漏洩のおそれのある接合部の点検が極めて重要な問題である。

次に管の腐蝕疲労等の事故に対しては設計上の問題であるが、水路、水室構造に基因する潰蝕と共に十分なる注意が必要である。また管の管板取付作業としての拡管作業に基因する破断もたまたま生ずる事故であり、過度の拡管が管の寿命を短くするので注意が必要である。

管の保護としての防蝕法のうち、カンパーランド法が知られているが、その極板の設置が冷却水の乱流化の原因とならないような注意も必要である。

また英国の研究者の言によると保護亜鉛板の設置は分極現象の点で好ましくないということである。

6. 船舶に使われる銅合金管

復水器管を始め各種熱交換器に用いられる銅合金管の船舶における使用例を集めたものを米国文献よりみると第9表の如くである。これらはいずれも極めて満足な使用成績を有しているということである。

7. 結 び

以上復水器管の発達と現況を述べ、あわせて使用上の諸注意について製造者としてのわれわれの知る範囲のことを概括的に述べた。復水器管の重要性を考えると、御使用者に十分材料の認識を持って御使用頂くと同時に製造に当ってはあらゆる工程に細心の注意を払い、材質的な欠陥の絶無を期することがわれわれ製造者に課せられた重大なる使命であることを痛感し、日夜技術の練磨に邁進しつつある。各位の御鞭撻を期待し、本稿が何らかのお役にたてば幸甚これにすぎるものはない。

×

×

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30年11月末現在)

造船所	貨物船	油槽船	漁船	雑船	輸出船	合計	海上自衛隊艇
藤原播磨	1 8,600	—	—	—	1 6,400	2 15,000	—
永館	1 7,200	1 20,500	—	—	1 8,500	1 8,500	—
田下	—	—	—	—	4 74,000	6 101,700	—
造ツ	1 8,750	—	4 392	—	—	4 392	—
船ク	客(1 498)	—	—	—	4 22,800	5 31,550	—
島	1 8,750	1 13,120	1 7,200	1 90	3 170	5 1,298	—
島	1 7,800	—	—	—	2 42,600	5 71,670	—
島	—	—	—	1 645	53 29,400	55 37,845	1 1,000
島	—	—	—	—	2 6,000	2 6,000	—
島	1 8,150	—	—	—	3 52,600	4 60,750	1 1,000
島	—	—	2 220	—	1 650	3 870	—
島	—	—	4 1,650	—	—	4 1,650	—
島	1 9,400	—	—	—	2 52,000	3 61,400	1 1,000
島	1 7,200	—	—	—	2 17,600	3 24,800	1 1,000
島	2 18,450	1 20,300	—	—	5 117,800	8 156,550	1 1,600
島	—	—	—	—	2 15,600	2 15,600	—
島	—	—	—	2 120	—	2 150	—
島	—	—	2 720	—	—	2 720	—
島	—	—	—	—	4 46,600	4 46,600	—
島	—	—	1 550	—	2 15,000	3 15,550	—
島	—	—	—	—	2 1,000	2 1,000	—
島	1 7,700	—	—	—	2 21,000	3 28,700	—
島	1 4,400	—	—	—	—	1 4,400	—
島	—	—	2 1,360	1 320	2 36,000	2 36,000	—
島	—	—	—	—	4 416	7 2,096	—
島	1 380	—	—	—	1 1,595	2 1,975	—
島	2 17,900	1 20,300	—	—	3 39,600	6 77,800	1 1,600
島	3 6,975	—	—	—	1 1,950	4 8,925	—
島	—	—	2 1,550	—	—	2 1,550	—
島	1 7,550	—	—	2 12	3 26,250	6 33,812	1 600
島	8 3,015	—	14 2,448	11 407	1 135	34 6,005	—
合計	隻 G.T. (客船 ¹ 498) 27 132,220	隻 G.T. 4 74,220	隻 G.T. 32 16,090	隻 G.T. 18 1,594	隻 G.T. 110 636,206	隻 G.T. 192 860,828	隻 排水屯 7 7,800

起工船 18隻 41,662総屯 (昭和30年11月末日までに報告のあったもの)

造船所	船番	船主	総屯数	主機関	用途	起工年月日
名古屋	133	八馬汽船	7,700	D	貨(11次)	30-11-5
幸陽	13	共和産業	440	D	"(自己資金)	30-11-30
尾道	33	宇和島運	380	"	"(")	30-11-15
三立	873	南海善観	20,300	T	油(外資)	30-11-18
新日大	3,787	立南極	498	D	貨客	30-11-15
大阪	120	"	680	"	漁(捕鯨)	30-11-11
"	121	"	"	"	"(")	"
三新	205	金沢徳尾	370	"	"(鮪)	30-11-7
新金徳	91	丸毛大	85	"	"(")	30-11-21
徳島	不	西口徳太	350	"	"(")	30-11-30
渡立	108	大慶阪	140	"	"(")	30-11-13
日石	3,794	川島	90	"	雑(消防)	30-11-11
渡石	133	大慶阪	34	"	"(浚)	30-11-15
川島	743	アア	8,600	T	輪(貨)	30-11-14
鋼管	27	メメ	500	"	"(舁)	30-11-15
"	28	メメ	"	"	"(")	"
来島	—	アア	180	D	貸(自己資金)	30-10-18
松浦	80	大沖	135	D	貸(貨)	30-10-25

進水船 33隻 59,371総屯

造船所	船番	船名	総屯数	船主	主機関	用途	進水年月日
佐野	126	一星丸	990	扶桑海運	D	貨(自己資金)	30-11-30
幸陽	9	第3神海丸	220	扶神海運	"	"(")	30-11-15

造船所	船番	船名	総噸数	船主	主機	用途	進水年月日
新金	243	第18住吉丸	500	住川吉口漁業	D 1,000	漁(鮪)	30-11-11
		第2万代丸	250	川文正理	" 630	"(魚)	30-11-17
塩深	222	第15事代丸	700	寺崎大金山洋子	" 1,200	"(魚)	30-11-8
		第10崎吉丸	350	崎大金山洋子	" 750	"(魚)	30-11-15
林三	36~37	第31, 52東海丸	98×2隻	大金山洋子	" 310	"(底曳)	30-11-5
		第51, 52源福丸	80×2隻	大金山洋子	" 不明	"(魚)	30-11-2
深浦渡共	865~8	第36~39明石丸	98×4隻	大金山洋子	" 不明	"(魚)	30-11-2
		第35山田丸	55	山田漁業	D 170	"(魚)	30-11-15
三	1,447	第3, 第5 "	98×2隻	大川北海上衛	" 260	"(魚)	30-11-3
		第28, 29東海丸	98×2隻	大川北海上衛	" 310	"(魚)	30-11-21
日本海重工	64	第2宝油丸	30	井防衛	" 180	雜(曳)	30-11-1
		—	65	井防衛	" 180	雜(曳)	30-11-26
三	496	—	21	井防衛	" 180	雜(給油)	30-11-11
		—	60	井防衛	D 2000×2	"(輕金屬)	30-11-1
播新飯	498	OPPORTUNITY号	20,900	パナマ向	T 15,000	輪(油)	30-11-13
		GOLDEN EAGLE号	"	"	"	"	"(魚)
日	27	HELLAS号	3,000	ギリシヤ向	D 3,500	"(貨)	30-11-30
		DEMOSTHE NES号	7,800	リベリヤ向	T 6,400	"(魚)	30-11-30
金	3,746	CAGAYAN号	1,450	"	D 975×2	"(貨客)	30-11-2
		—	190	ソ連向	R 500	"(曳)	30-11-30
日本海重工	215	第5福丸	215	福山下	D 450	漁(鮪)	30-10-24
		第5高代丸	380	福山下	D 650	"(魚)	30-10-27
日本海重工	64	—	35	北海道開通	D 120	雜(曳)	30-10-31
		—	120	北海道開通	"	"(解)	"

竣工船 30隻 45,162総噸

造船所	船番	船名	総噸数	船主	主機	用途	竣工年月日
佐野	125	若太丸	1,595	大太平洋運産	D 1,100	貨(自己資金)	30-11-24
		福明丸	3,400	大太平洋運産	" 2,050	"(魚)	30-11-24
日	17	東東丸	400	大東東汽船	" 2,000	"(魚)	30-11-25
		福高丸	215	福高丸	" 450	漁(鮪)	30-11-14
金	228	第5高福丸	380	福山下	" 650	"(魚)	30-11-26
		第7共和丸	245	山本水産	" 470	"(魚)	30-11-28
山深	213	第5共和丸	155	山本水産	" 400	"(魚)	30-11-7
		第31, 32東海丸	98×2隻	大金山洋子	" 310	"(底曳)	30-11-21
三	38~39	第51, 52源福丸	80×2隻	大金山洋子	" 270	"(魚)	30-11-18
		第35山田丸	55	山田漁業	" 170	"(魚)	30-11-25
日	1,447	第3, 第5山田丸	98×2隻	大金山洋子	" 260	"(魚)	30-11-27
		—	80	伊東幸作	" 300	"(魚)	30-11-9
日	674	—	30	伊東幸作	" 180	雜(曳)	30-11-15
		KAYSELI号	4,150	トルコ向	T 4,500	輪(貨)	30-11-18
日	682	MPARMPA CHRISTOS号	7,200	パナマ向	D 6,250	"(魚)	30-11-29
		PANA GHOTIS号	"	"	T 6,600	"(魚)	30-11-19
三	3,776	CALTEX MEDAN号	2,300	オランダ向	D 800×2	"(油)	30-11-25
		KATE-MAERSK号	12,700	デンマーク向	" 8,250	"(魚)	30-11-21
名	600	—	250×5隻	パキスタン向	"	"(解)	30-11-22
		—	50×2隻	"	D 各 160	"(曳)	"
日本海重工	282~3	—	35	北海道開通	" 120	"(魚)	30-10-31
		—	120	北海道開通	"	"(解)	"

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。

予約金算	3カ月分 350円	送料共	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。
	6カ月分 700円		
	1カ年分 1400円		

運輸省船舶局監修 造船海運総合技術雑誌 船の科学 第9巻 第1号 (No. 87) 発行所 船舶技術協会

昭和31年1月5日印刷 (昭和23年12月3日) 昭和31年1月10日発行 (第三種郵便物認可) 特別定価 150円 (〒8円) 編集兼発行人 朝永信雄 印刷人 神谷印刷株式会社 東京都千代田区神田猿樂町1の7

東京都港区麻布笄町79 振替口座東京70438 電話赤坂(48)3992

増設

稼動開始

機械工場 300坪

鑄造工場 250坪

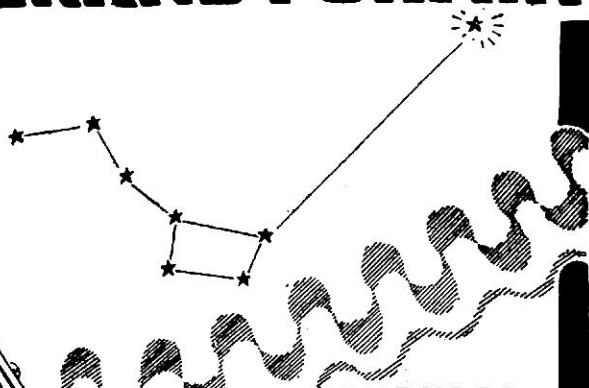
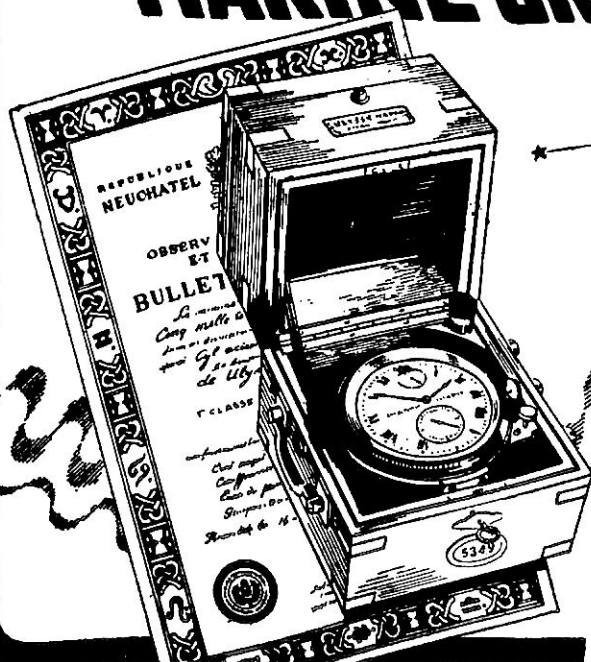
◀ 優秀製品の増産に躍進する ▶

東京機械株式会社

★ 船舶用補機一般製作 ★

本社及機械工場	東京都江東区	亀戸町1-93
	電話68局	代表5331~5
鑄鋼工場	東京都江東区	大島町3-173
	電話68局	9528
鑄造工場	東京都江東区	大島町2-48
	電話68局	8994

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

カルダン マリナクロノメーター

昭和三十一年一月十五日印刷
昭和三十三年十二月三日發行
第三種郵便物認可

船の科學

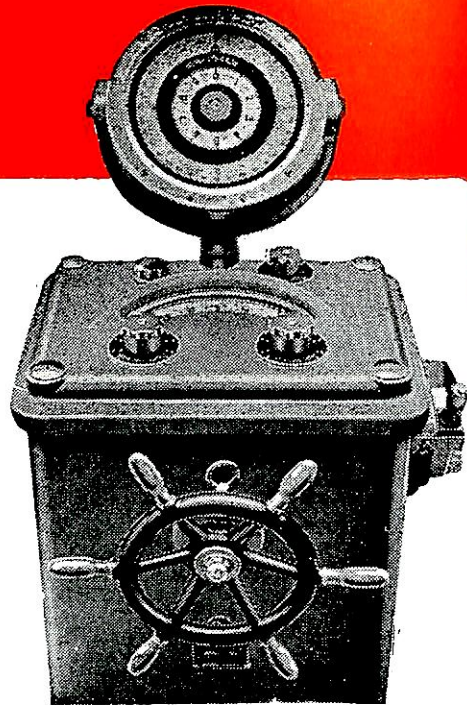
地方賣價 一五〇圓

東京都港區麻布斧町七九
船舶技術協會
電話赤坂(48)三九二番



HOKUSHIN GYRO-PILOT

Single unit & Two unit



日本特許第192363號
英國特許第701006號

北辰—ブラート
ジヤイロ・コンパス
プレツシユア・ログ
コース・レコーダ
水質警報計
電氣式溫度計
直示湿度計
煙道濕ガス計

株式會社 北辰電機製作所

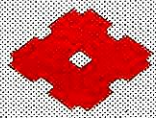
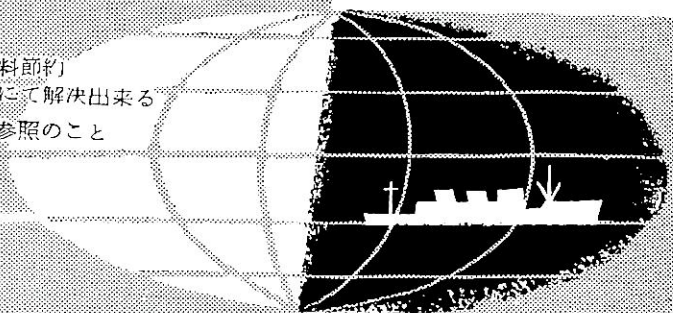
本社 東京大田區下丸子町 電話蒲田(73)2241(代表)
支店 大阪東區今橋4の1 三菱信託ビル 電話北浜(23)2101-2
サービス 神戸市生田區浪花町60 朝日ビル 電話元町(4)7429
ステーション 門司市入船町2の3097 電話門司 2099

新製品

イビット

ボイラー熱交換器、化学装置等の酸洗に必須の
画期的理想腐蝕抑制剤

- (1) 腐蝕抑制性能優秀
 - (2) 短日時に洗罐完了稼働率向上
 - (3) 各部均一完全に除去熱効率向上、燃料節約
 - (4) 曲管部或は煙管式のものも此の方法にて解決出来る
- 詳細は本紙 Vol. 7 No. 1 P. 54 を参照のこと



住友化学

本社 大阪市東區北浜 5-22 (住友ビル)
東京支社 東京都中央區京橋 1-1 (B.S.ビル)