

指示温度計 型式 249,349



測温抵抗管 型式 R-10



抵抗式 温度計 熱電式 温度計

二重外筐耐震耐湿船舶用

測温範圍 $-100^{\circ}\text{C} \sim +1600^{\circ}\text{C}$
目盛任意

主なる用途

冷凍室温度測定
ディーゼルエンジン排気温度測定
直流發電機各部温度測定

株式会社 千野製作所

東京都板橋区板橋町3の78

電話 (96) 0285・2570・4087

船舶用

無線機雷

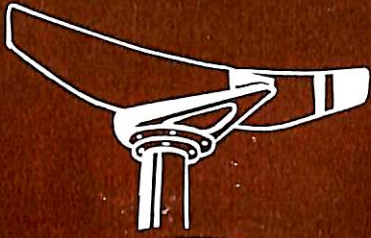


Toshiba

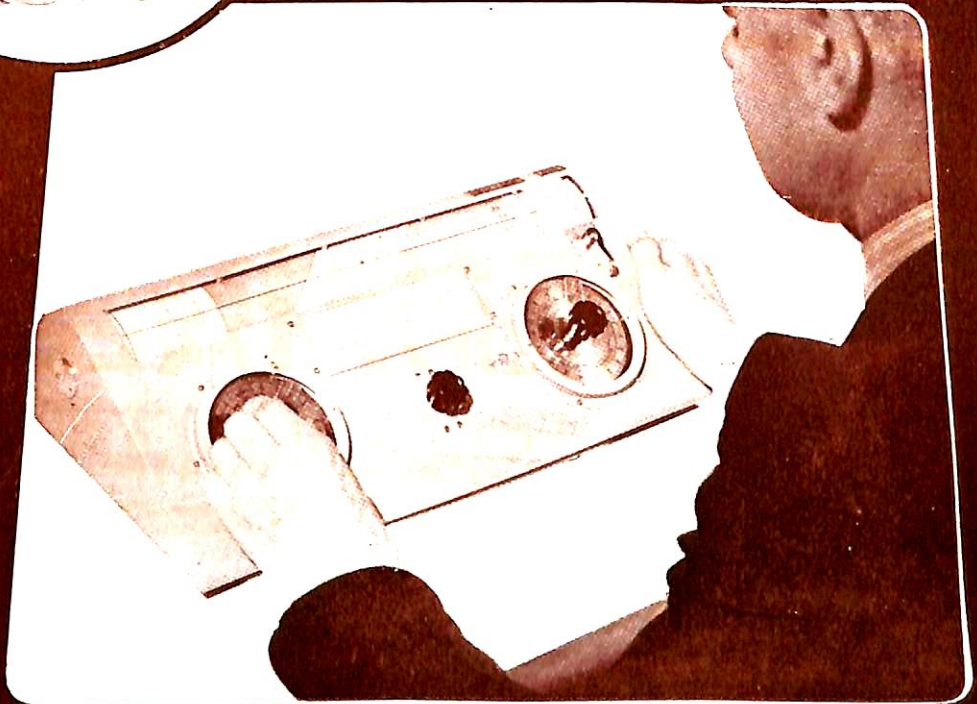
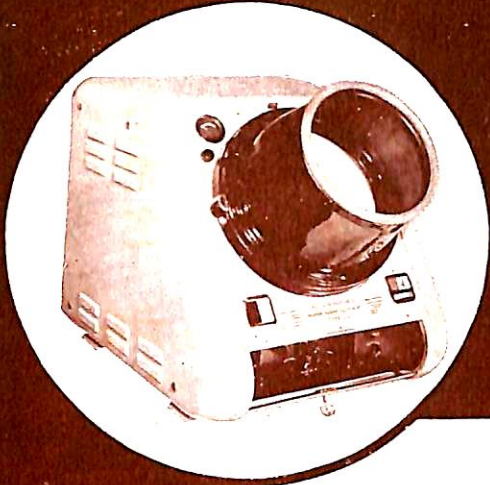
マ	ツ	ダ	無	線	電	信	装	置
マ	ツ	ダ	無	線	電	話	装	置
マ	ツ	ダ	無	線	方	位	測	定
マ	ツ	ダ	警	急	自	動	受	信
マ	ツ	ダ	精	密	ヘ	テ	ロ	ダ
マ	ツ	ダ	警	急	信	号	自	動
マ	ツ	ダ	陰	極	線	オ	シ	ロ
マ	ツ	ダ	船	内	指	令	装	置

東京芝浦電気株式会社

KELVIN & HUGHES RADAR



STRESS FINDER FLAW DETECTOR



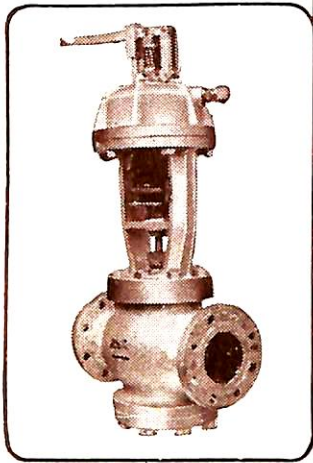
日光商事株式会社

本 社 東京都中央区日本橋吳服橋3の7 (東京建物ビル)
電 話 千 代 田 (27) 2 4 3 2 ・ 2 4 3 3 番
大 阪 支 店 大 阪 市 北 區 宗 是 町 4 番 地
電 話 土 佐 堀 (44) 1 0 6 7 ・ 4 0 1 7 番

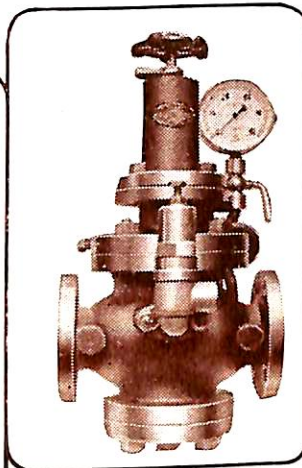
躍進する 高压弁!

營業品目

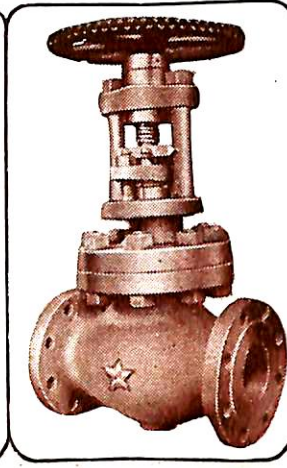
蒸氣用・高压高温弁類
 自動ノ他力・給水・調整弁類
 其ノ他ボンプ・調整部



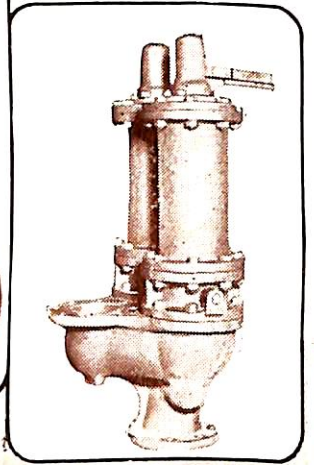
排気逃出生弁



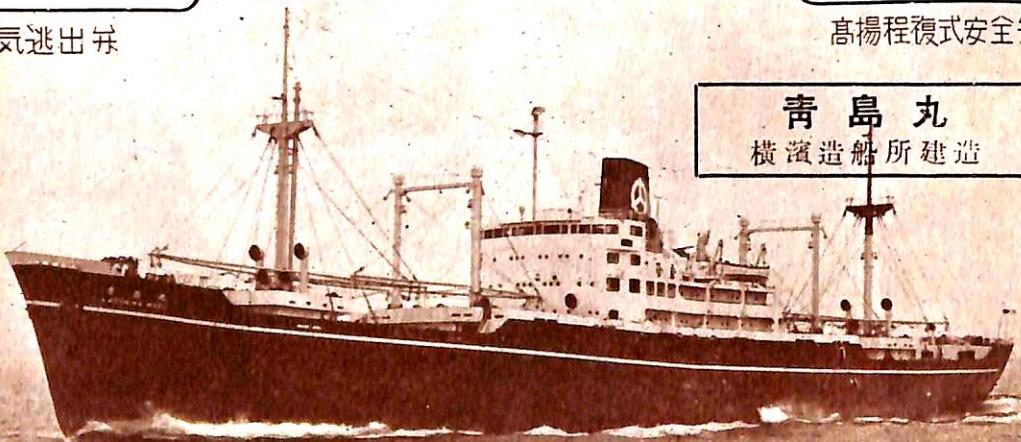
蒸・空気減圧弁



高温高压弁



高揚程複式安全弁



青島丸
 横濱造船所建造

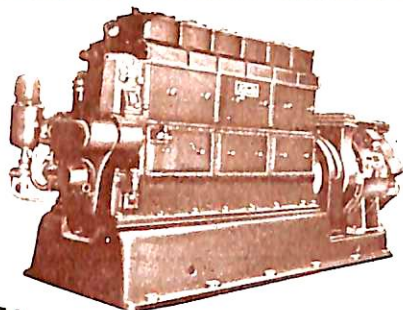
株式会社 前中製作所

取締役社長 前中勝敏

東京都大田区東六郷二丁目一番地ノ二
 TEL 蒲田 (03) 2880・4163

Kubota

クボタディーゼル



発 電 用

5 KVA……500 KVA

一 般 動 力 用

6 HP………650 HP

石 油 発 動 機

2.5 HP……… 10 HP

在 庫 豊 富



久保田鉄工株式会社

本 社
東 京 支 店
九 州 支 店
北 海 道 支 店

大 阪 市 浪 速 区 船 出 町 二 丁 目 二
東 京 都 中 央 区 西 八 丁 堀 一 丁 目 六
小 倉 市 西 魚 町 一 番 地 ノ 八
札 幌 市 南 三 條 西 二 丁 目 (山 口 ビル 四 階)

電 話 戎 (64) 代 表 531~6
電 話 築 地 (55) 9221~6
電 話 小 倉 (5) 659-3277
電 話 札 幌 (3) 1011-5233

ABC

◇東京機械株式会社製品

浦賀電動油圧舵取装置(型各種)

中村式浦賀操舵テレモーター

揚錨機、揚貨機、繫船機、各汽
動及電動

◇北辰式安式二號轉輪羅針儀

北辰式單復式自動操舵裝置

同コースレコーダー&

同ログ

◇小野鐵工製品サインカ

ーブギヤールポンプ(各
種)

ウエヤース、ウオシ
ントン型

◇能美式 煙管式火災報知機

同 自動火災報知裝置

同 炭酸瓦斯消火裝置

◇御法川式 マリンストーカー

同 オイルバーナー

(ホワイトタイプ)

◇岡野バルブ製品 船用バルブ

(高圧、高温)

ビクトリツクデヨイント

◇温研式 デシケーター

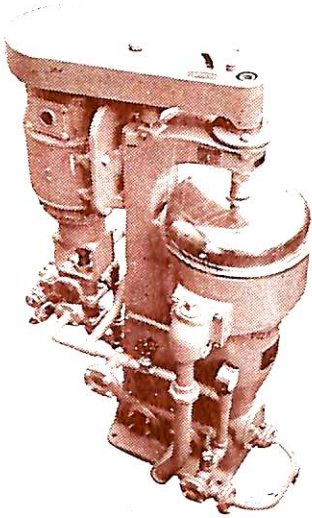
浅野物産 株式会社

船舶機材課

東 京 都 中 央 区 日 本 橋 小 舟 町 二 丁 目 一 番 地
電 話 茅 場 町 (66) 0181(代) 7531(代)
大 阪・名 古 屋・門 司・仙 臺・札 幌・横 濱・神 戸・高 松・廣 島・熊 本・長 崎・釧 路

バンカーオイルを常用するディーゼル船に.....

新型 シャープス油清浄機



処理能力 (L/H)

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

米国シャーププレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

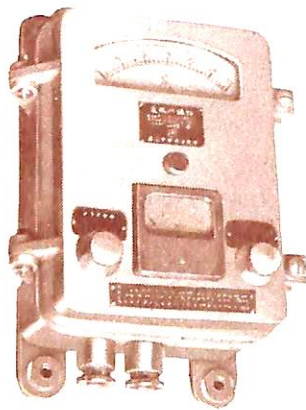
巴工業株式会社

本社 東京都中央区銀座1の6(皆川ビル内)

電話京橋(56)8681(代表), 8682~5

神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話葺合(2)0288

工場 東京都品川区北品川4の535 電話大崎(49)4679・1372



電気水溫計

營業品目

- 音響測深機
- 魚群探知機
- 風向風速計
- 電気水溫計
- 超短波無線電話機

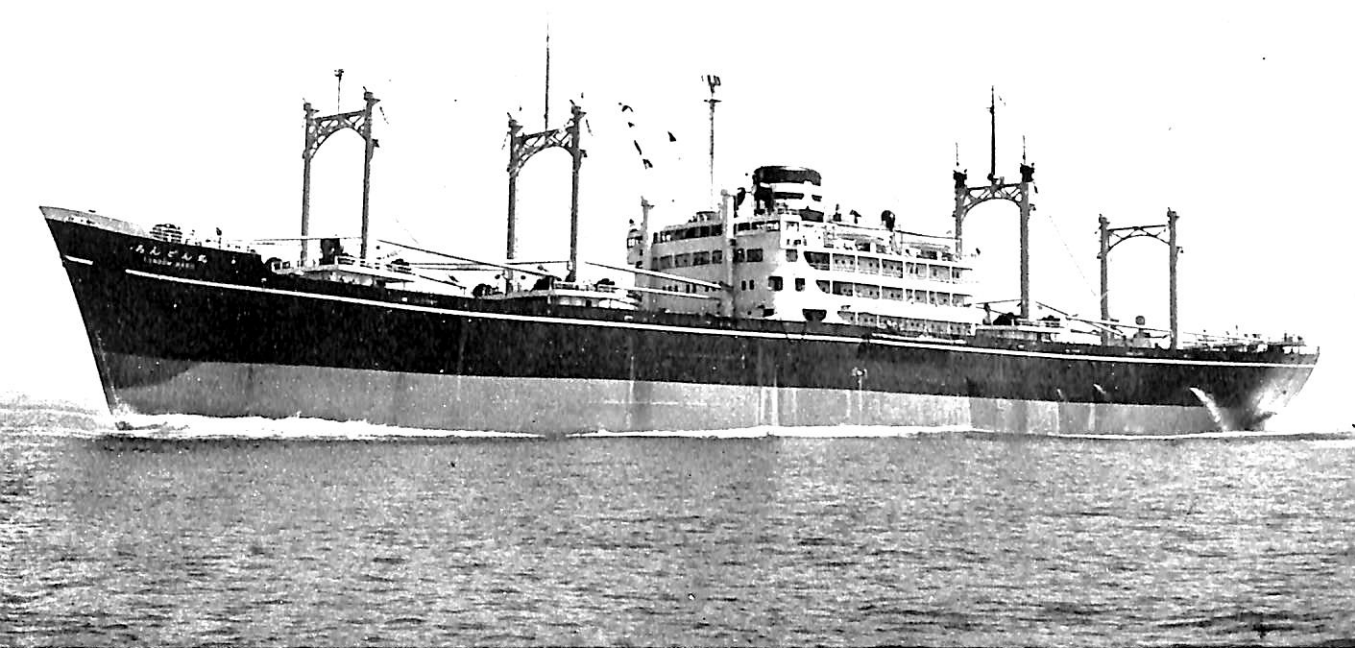
販賣・修理・改装

海上電機

本社・東京營業所 東京都千代田区神田錦町1丁目19

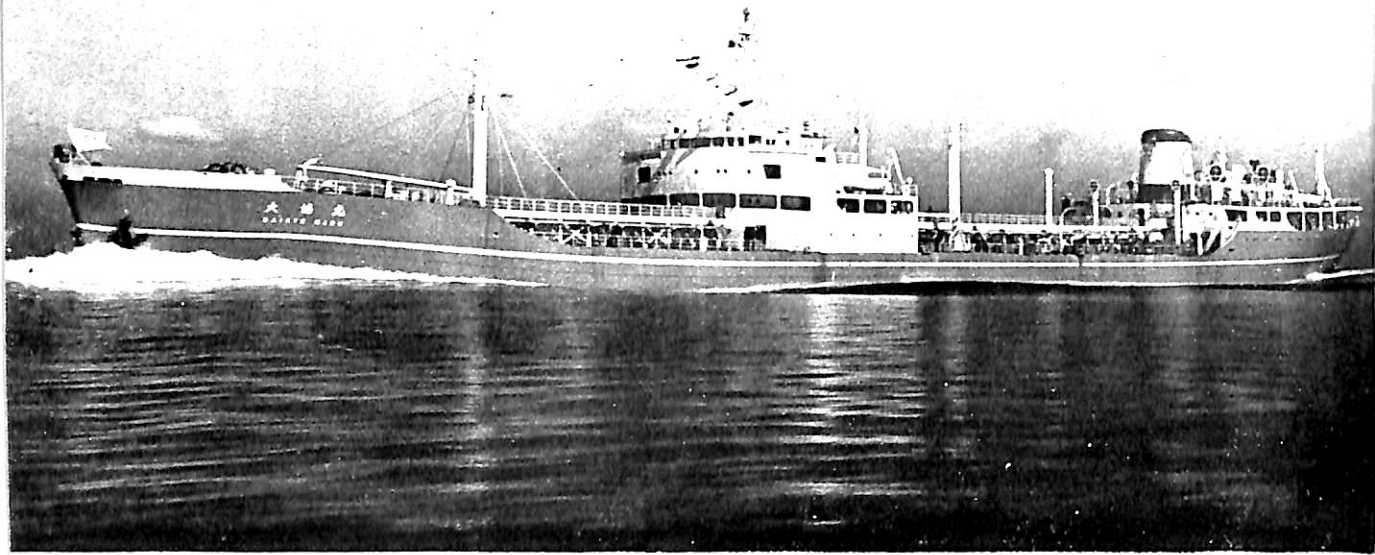
電話神田(25)0856・7049・6963~4

支店・出張所 下関・神戸・清水・小樽・長崎・銚子



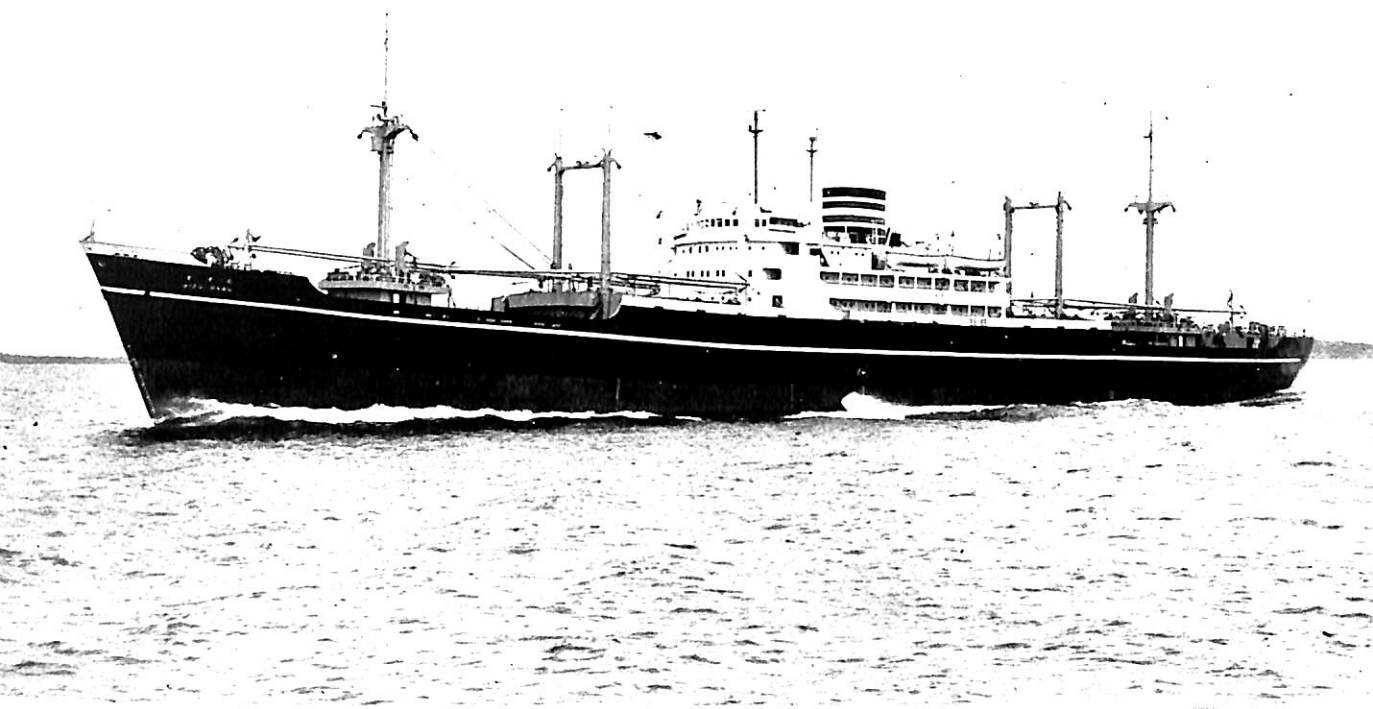
九次前期船 んどん丸 大阪商船

新三菱重工業株式会社神戸造船所建造	起工 28-3-30	進水 28-6-17
竣工 28-8-31	全長 144.90m	垂線間長 134.00m
		型幅 18.80m
		型深 11.80m
満載吃水 8.780m	総噸数 8,137.84T	純噸数 4,667.19T
		載貨重量 10,820kt
貨物艙容積(ベール) 13,623m ³	(グリーン) 14,932m ³	主機械 三菱神戸ズルツァー
		2サイクル単動ディーゼル機関(10SD72) 1基
		出力(定格) 7,500HP
速力 (公試最大) 19.51Kn	(航海) 15.5Kn	船級 AB, NK.
		旅客 12名
船型 船首楼付平甲板船		



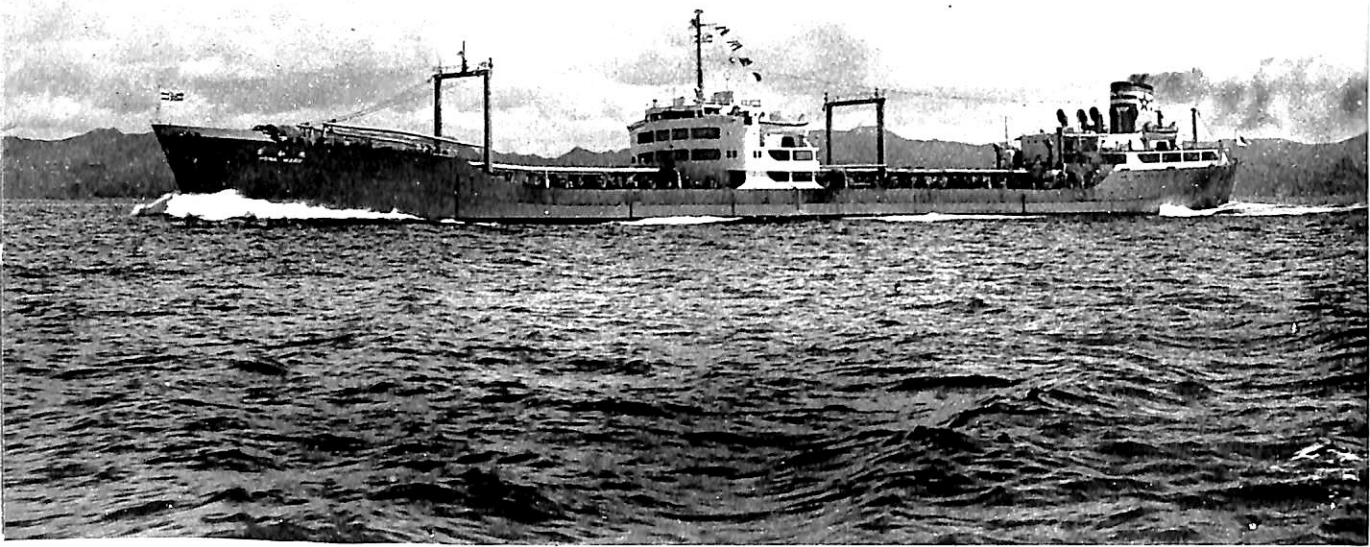
八次追加油槽船 大 協 丸 大協石油

株式会社播磨造船所建造 起工 27—12—6 進水 28—6—17 竣工 28—8—31
全長 176.24m 垂線間長 167.00m 型幅 22.30m 型深 12.30m 満載吃水 9.50m
総噸数 13,224.20T 純噸数 9,553.47T 載貨重量 21,196Kt 貨物油艙容積 27,350m³
主機械 石川島重工製二段減速蒸汽タービン1基 出力(最大連続) 9,000SIP (105RPM)
主汽罐 船用三胴自然循環水管罐2基 速力 (公試最大) 17.329Kn (満載定格) 15.941Kn
船級 LR: \clubsuit 100A1 "Carrying Petroleum in Bulk", \clubsuit LMC, NK: NS* (Tanker), MNS*



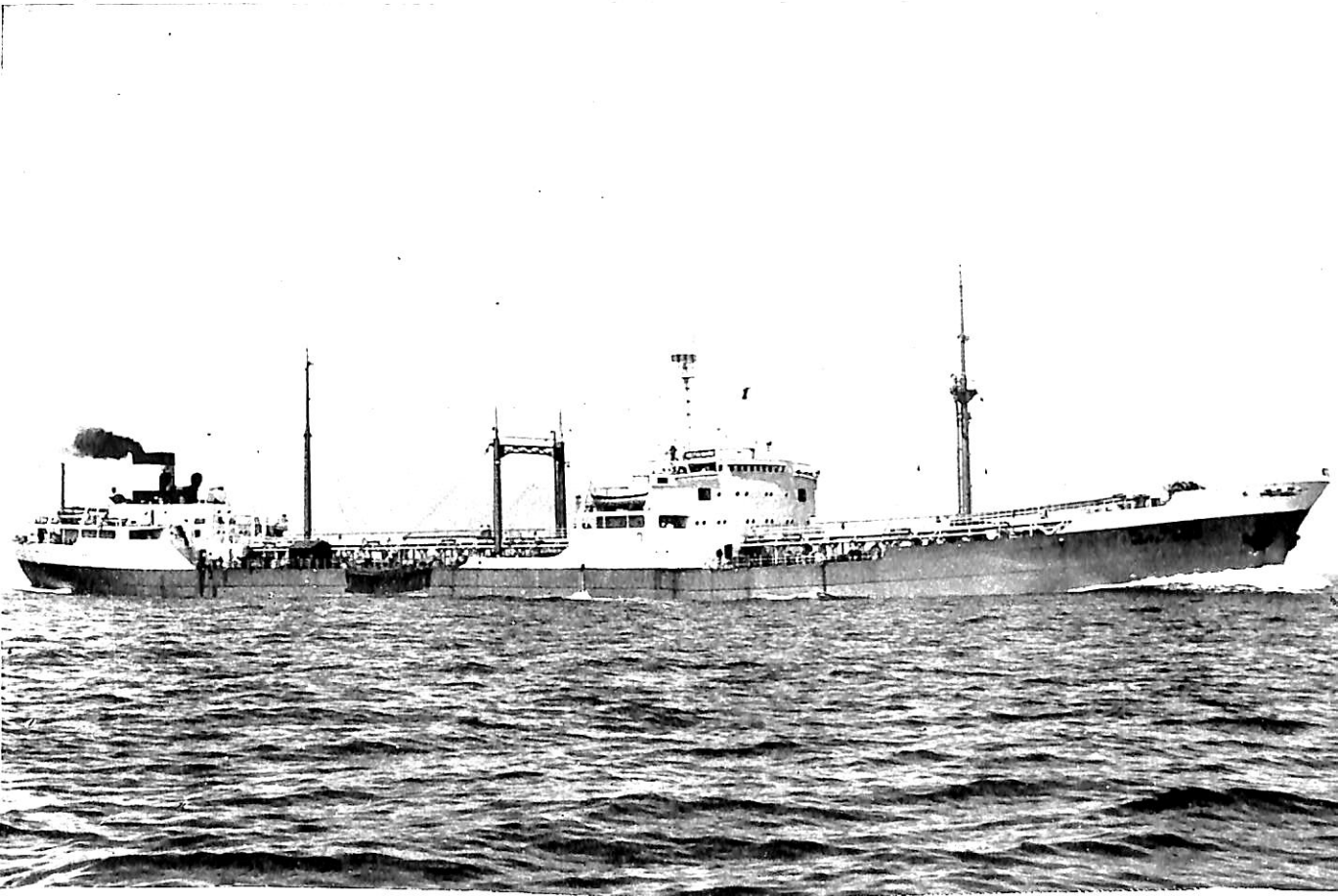
九次前期船 會 津 丸 日本郵船

三菱日本重工業株式会社横浜造船所建造	起工 28-3-30	進水 28-7-24
竣工 28-9-29	垂線間長 140.00m	型幅 19.00m
	型深 10.50m	型梁 10.50m
		計画満載吃水 8.35m
総噸数 7,724.26T	純噸数 4,384.66T	載貨重量 10,285.3Kt
(冷凍貨物艙容積を含む)		貨物艙容積(ベール) 14,950m ³
出力(定格) 8,500BIP (112RPM)	主機 横浜 MANディーゼル機関 D8Z 7 ² / ₁₂₀ P 1基	速力 (公試最大) 19.477Kn
(航海) 16.0Kn	船級 AB, NK	(定格) 17.25Kn
	乗組員 60名	旅客 12名
		予定航路 歐洲定航



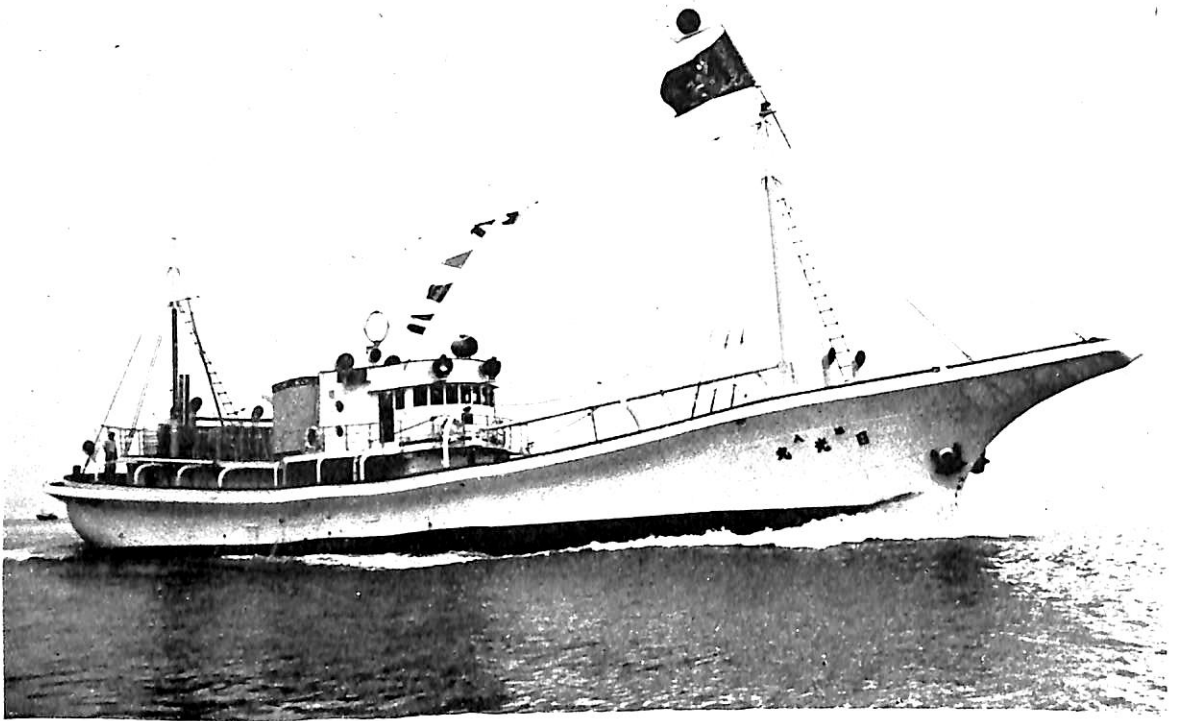
八次追加油槽船 實 和 丸 太平洋海運

三菱造船株式会社長崎造船所建造
竣工 28-9-14 垂線間長 167.00m 型幅 22.30m 型深 12.30m 進水 28-6-1 荷載吃水 9.50m
総噸数 13,288.19 T 載貨重量 20,956.65Kt 貨物油艙容積 約26,800m³
主機械 三菱衝動複汽筒クロスコンパウンド二段減速蒸気タービン1基 出力(定格)9,200SHP
蒸気圧力 36kg/cm², 蒸気温度 435°C 主汽罐 三菱二胴型水罐式汽罐 2 罐
蒸気圧力 38kg/cm², 蒸気温度 450°C 速力 (公試最高) 16.64Kn (航海) 15.0Kn
船級 AB, NK.



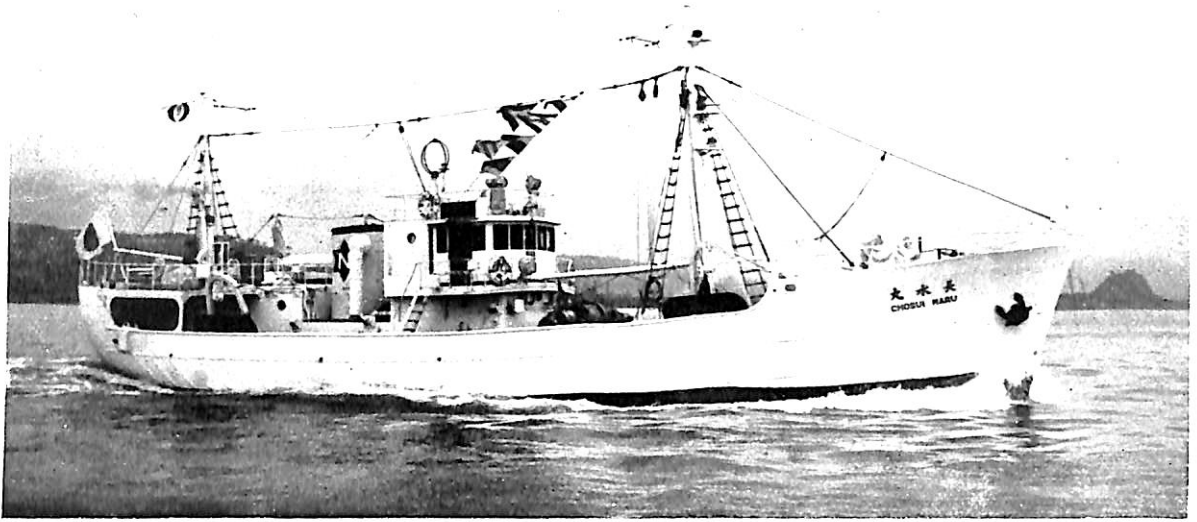
八次油槽船 明 泰 丸 明治海運

川崎重工業株式会社建造 起工 27-9-8 進水 28-5-16 竣工 28-8-31
全長 178.88m 垂線間長 167.00m 型幅 22.00m 型深 12.20m 満載吃水 9.380m
総噸数 12,982.28T 純噸数 9,558.53T 載貨重量 20,717Kt 貨物油艙容積 27,526.50m³
主機械 川崎式二段減速裝置付衝動蒸氣タービン 1 基 出力(定格) 8,000SHP (105RPM)
主汽罐 水管罐 2 基 速力 (連続最大) 15.530Kn. (満載航海) 14.5Kn.
船級 LR, NK.



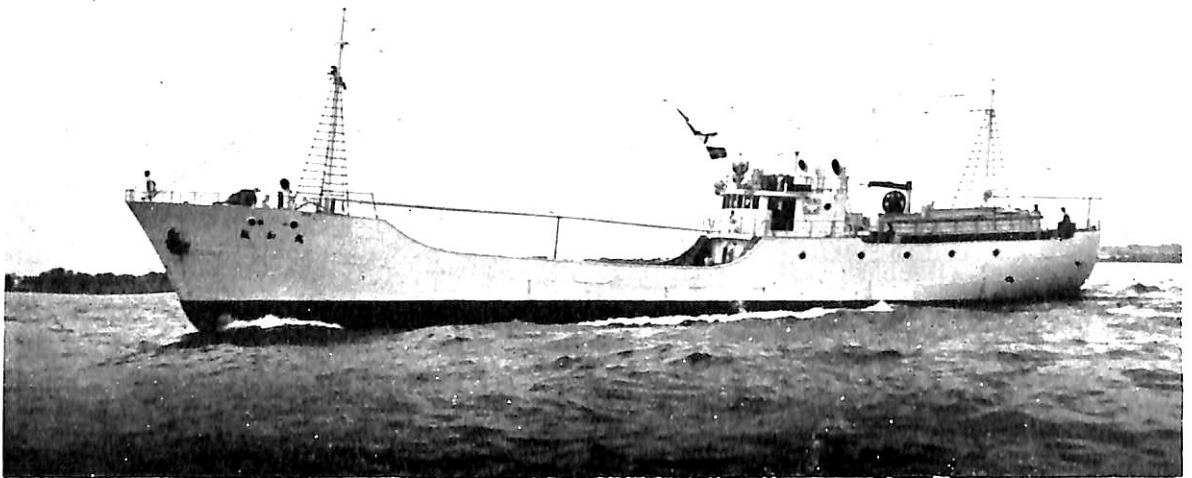
遠洋鱈鮪釣漁業第二種漁船 第八日光丸 藪田國平

株式会社三保造船所建造	起工 28-3-8	進水 28-8-14	竣工 28-9-6
長さ 32.90m	型幅 6.60m	型深 3.35m	総噸数 320.72T
魚艙容積(活魚艙) 69.75m ³	(氷艙) 70.40m ³	タンク容積 (燃料油) 93.00Kl	純噸数 120.10T
(清水) 22.20Kg	主機械 赤坂鉄工所製 4 サイクルディーゼル機関 500HP 1 基	無線装置 送信 150W,	
補助機械 同 75HP 1 基	冷却機 フレオン直接膨脹式 5 吋 1 台	無線装置 受信 150W,	
補 50W 一式	速力 (最高) 10.68Kn (航海) 9.5Kn	航続距離 10,000 浬	
乗員 65 名			



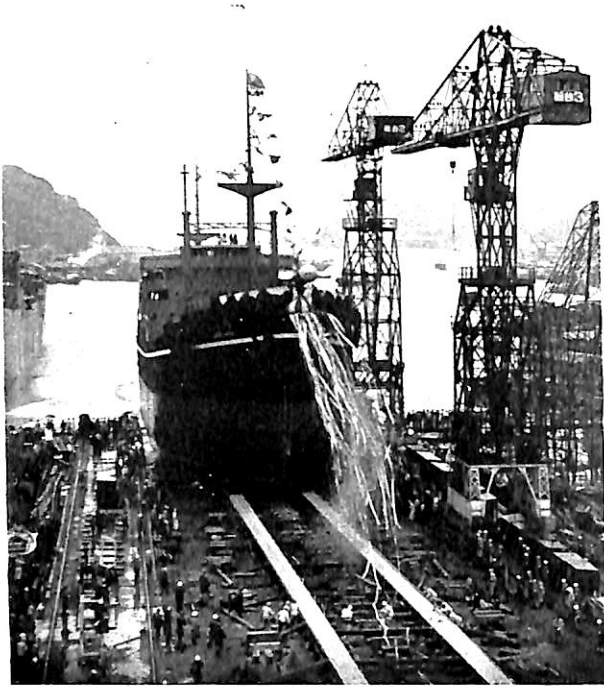
長崎縣漁業練習船 長水丸 長崎縣立水産高校

三菱造船株式会社下関造船所建造 起工 27—12—23 進水 28—5—2 竣工 28—5—20
 垂線間長 29.35m 型幅 6.20m 型深 3.10m 満載吃水(型) 2.550m (基線より仮龍骨下面迄159.5mm)
 総噸数 179.81T 純噸数 72.87T 主機械 赤坂鉄工所製 緊型4サイクル単動無気噴油ディーゼル機関 1基
 出力(定格) 380BHP (370RPM) 速力(最大) 10.71Kn 乗組員 教官 2名 學生 20名 船員 17名



遠洋鮪延縄釣漁船 第一親和丸 宿浦遠洋漁業

株式会社三保造船所建造 起工 28—4—18 進水 28—7—28 竣工 28—9—4
 長さ(漁船法による) 40.01m 型幅 7.20m 型深 3.60m 総噸数 318.50T 純噸数 202.77T
 魚艙容積(保冷艙) 320.8m³ 主機械 阪神内燃機製 4サイクルディーゼル機関1基 出力(定格) 650FHP
 補助機械 阪神内燃機105HP 4サイクルディーゼル機関1基 冷凍機日新興業製アンモニアガス直接膨脹式 5吋2台
 速力(最高) 11.83Kn (航海) 10Kn 航続力 12,000浬 無線 送信 250W、 補助 50W1式 乗組員 31名

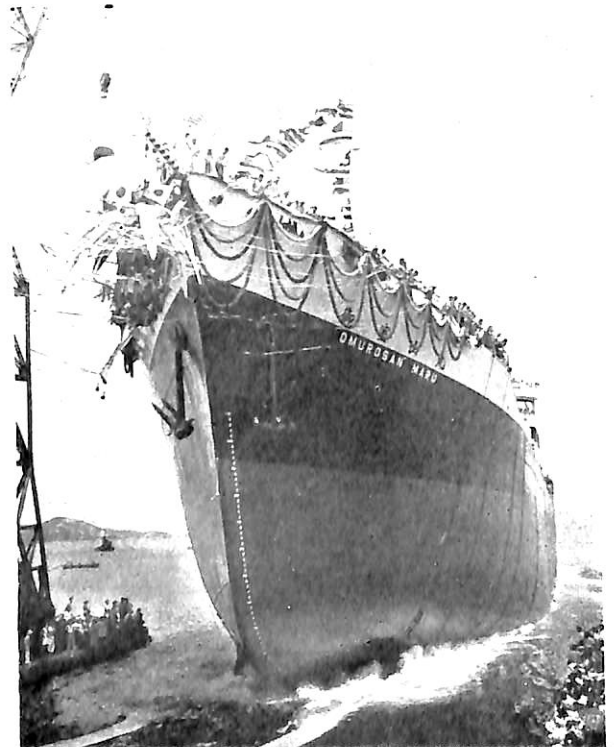


九次前期船 昌和丸 日東商船

浦賀船渠株式会社建造 起工 28-4-2
進水 28-8-29 垂線間長 128.11m 型幅 17.80m
型深 10.40m 満載吃水約 8.23m 総噸数約 6,650T
載貨重量約 10,000Kt 主機械 浦賀ブルツアー 7 SD
72型 2サイクル單動ディーゼル機関 1基
出力(定格) 5,000BHP (128RPM)
速力(満載經濟) 14.25Kn 船級 LR, NK.

外資協調油槽船 御室山丸 三井船舶

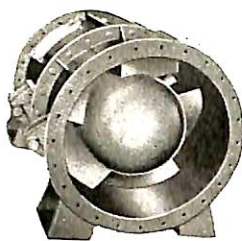
三井造船株式会社玉野造船所建造 起工 28-3-24
進水 28-8-14 垂線間長 167.00m 型幅 21.50m
型深 12.20m 満載吃水 9.15m 総噸数約 13,000T
載貨重量約 19,500Kt 主機械 三井B&Wディーゼル
機関 D. E. 774VTBF-160型 1基
出力(定格) 8,200BHP (115RPM)
速力(満載) 15.2Kn 船級 LR; NK.



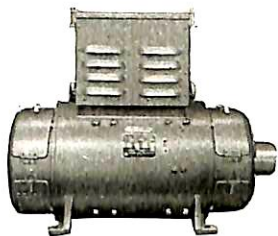
柏電機

營業品目

直流及交流電動機
 直流及交流發電機
 電動發電機
 電動送風機
 起重機用電動機
 配電盤・管制器
 MA式自動電圧調整器
 セルシンモーター
 K D K 扇風機



(10HP軸流型電動送風機)



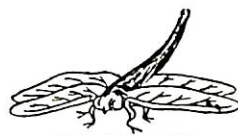
(20KVA無線電源用電動交流發電機)

旧小穴製作所
 旧川北電気製作所

日本電氣精器株式会社

東京製造所 東京都墨田区寺島町 3-39 電話城東 (78) 代表 4111-7
 営業部
 大阪製造所 大阪市城東区今福北 1-18 電話城東 (33) 4 2 3 1-4

トシボ印



N.A.K.

石棉製品

石棉製品一般 保温保冷工事

石棉紡織品・ジョイント・シート・石棉板
 各種パッキング・シリカライト保温材

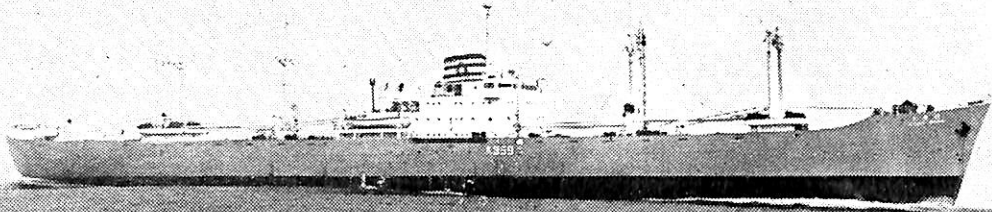
日本アスベスト株式会社

本社 東京都中央区銀座西六丁目三番地
 支店 大阪府大阪市福島区下福島五丁目一八番地
 出張所 福岡市中央区大通二丁目八番地
 工場 名古屋市中区丸の内一丁目一八番地

NKK

造船部門

船舶建造修理
 鉄骨水道鉄管
 客貨車製作修理



鶴見造船所

浅野船渠

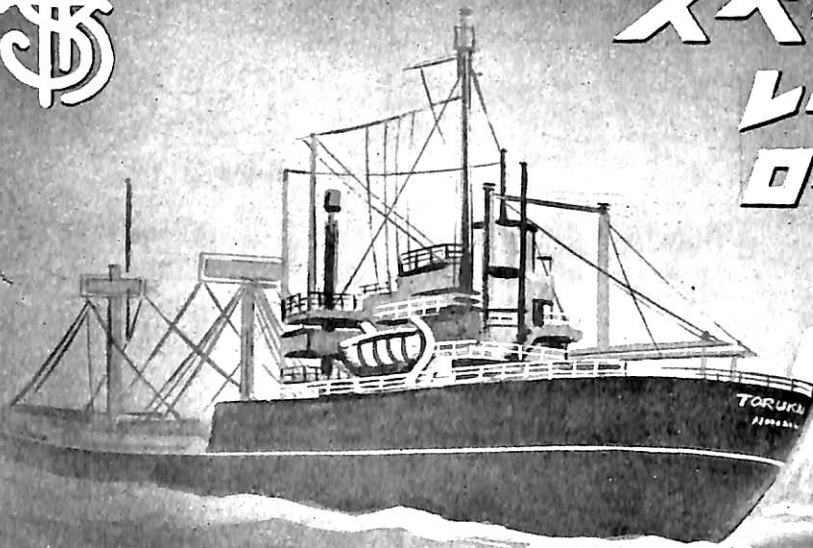
清水造船所

日本鋼管株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目10番地



スペリー レーダー ロタール



株式会社 東京計器製造所

本社	東京都大田区東蒲田4の31	TEL. (03) 2211~9
東京営業所	東京都中央区京橋1の2	TEL. (56) 0957, 1596, 2257
神戸営業所	神戸市東灘区明石町19	TEL. (04) 1891
出張所	大阪、横浜、函館、門司、長崎	

三機の船舶用機材

厨房設備

(ギヤレ・グリル・ペーカリー・バー)
(喫茶・食品加工設備一式)

冷蔵設備

客船・貨物船・捕鯨船等何れにも適する様

設計製作施工いたします

洗濯設備



伝統を誇る!

電縫鋼管



互 斯 管
空 氣 予 熱 管
ボ イ ラ ー チ ュ ー ブ
ラ ジ エ ー タ ー チ ュ ー ブ
其 他 艦 船 用 鋼 管

三機工業

資本金 2億圓

社長 山田熊男

支店 大阪・名古屋・福岡・札幌・広島

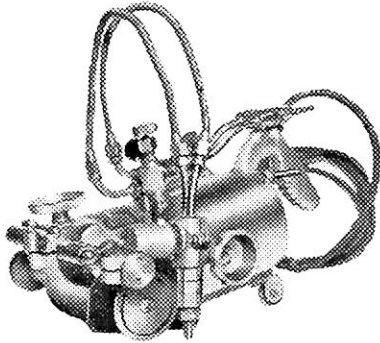
工場 川崎・鶴見・中津

本社 東京都千代田区有楽町(三信ビル) 電話 銀座(57) 代表4811~(10) 代表5141~(10)

新発売! *Weasel*
ウイゼル

軽自動瓦斯切断機

IK 41号



- 価格低廉
- 取扱簡便
- 切断面平滑美麗
- 鋭カーブ切断可能
- 切断厚さ 3%~50%



小池酸素工業株式会社

本社 東京都墨田区太平町3の4 電話本所(73) 4181~5
大阪営業所 大阪市西区阿波座下通1の19 電話新橋(53) 4010

NIIGATA

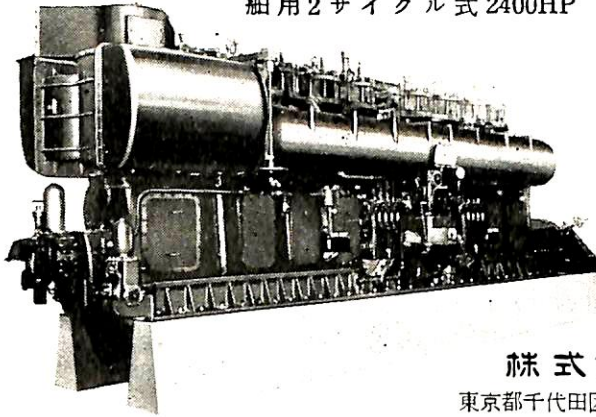
60年の丁史と

定評ある性能を誇る!



ニガタ 船用ディーゼルエンジン

船用2サイクル式 2400HP



主	機
	75 ~ 3,000 HP
補	機
	30 ~ 750 HP

株式會社新潟鐵工所

東京都千代田区九段一丁目六 九段(33)代表 8391・8491

支店 大阪・新潟 營業所 札幌・下関

凡ゆる事業に役立つ ウォシントンの各種機械



低コストの事業に
ポンプ・コンプレッサー・
スチームタービン・エンジン・動力傳導装置・空
気調節装置



効力的な装置を必要とする事業に
硬水軟化装
置・スチームコンデンサー・給水加熱機・ポンプ
エンジン及タービン発電機



土木建設事業に
ブループリント空気壓縮機・
ミキサー・鋸突機・壓縮空機利用器具・ポンプ



化学工業に
コンプレッサー・ウォーシット
ポンプ・スチームタービン・冷凍機・放射器・
ミキサー



石油事業に
コンプレッサー・エンジン・ポン
プ・冷風装置・冷凍機・デコーキング装置・ター
ビン



浄水と衛生施設に
エンジン・ポンプ・硬水軟
化装置・粉碎機・空気壓縮機・塵埃空気利用器具
量水器

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

WORTHINGTON



世界に誇る有名品の商標

目次

新造船写真集 (No. 60)	5
竣工船……ろんどん丸, 大協丸, 会津丸, 宝和丸, 明泰丸, 第八日光丸, 長水丸, 第一親和丸	
進水船……昌和丸, 御室山丸	
高長丸にて施行の相悪油専焼試験について.....(鈴木彌太郎).....	19
ガラスの船について.....(山内保文).....	25
鐘淵ダイゼル工業株式会社製ディーゼル機関.....(時野谷 颯).....	30
「折込み」鐘淵ダイゼル工業の過給機付発電機関図と主機関図.....	33
日東商船油槽船 旭榮丸一般配置図.....	35
9月のニュース解説.....(米 田 博).....	39
一万重重吨貨物船の交流化(一).....(前 田 道 生).....	42
有馬山丸換装用主機械 DE774VTBF-160 型ターボチャージ機関.....(八 島 信 雄).....	47
パナマ運河について.....(木 堂 弘 雄).....	51
〔写真〕パナマ運河を通る.....	55
三菱造船の船型試験場水槽.....(三菱造船株式会社).....	62
浪人の寝言.....保安庁技術官と依託学生, 南方の沈船引揚作業について, 第10次計画造船に望むもの.....(ついでこじ).....	64
世界の艦船ニュース(2).....(深 谷 甫).....	67
第2次大戦中のドイツ海軍の新造艦艇について(2).....(深 谷 甫).....	68
技術短信.....	73
新造船工事月報.....	74

≡ NOK ≡
本邦唯一の
オートキヤー

無線工業会御推薦



固定用
特許番号 201226

種 目 船舶用無線機主要部品製作
内 訳 送信機・受信機用各種転換器類
(周波数転換機)・各種継電器類
(ブレークインソレー, 空中線電磁開閉器等)
各種充放電盤類

ライフボート用



(仕様書お送り下されば直ちに設計調製致します)

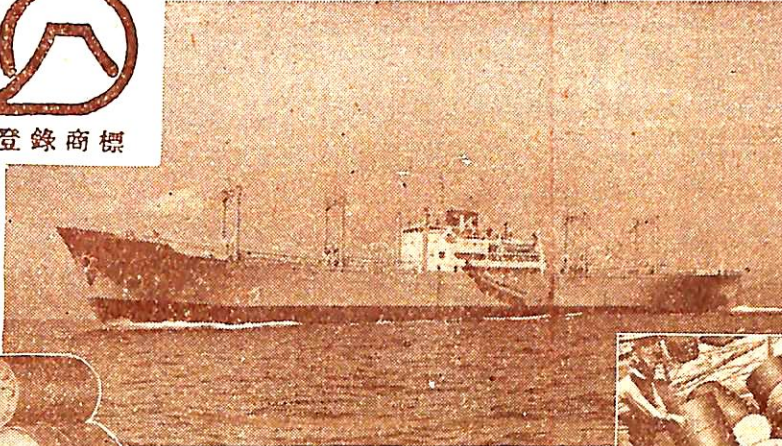
日扇電機工業株式会社

本 社 東京都港区麻布新広尾町三丁目八五番地 電話三(45) 0541 番
工 場 東京都渋谷区下通一丁目三番地 電話三(45) 1411 番

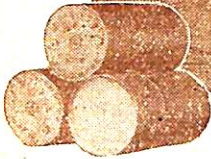
SHOWA OIL



登録商標



社 標



川崎汽船会社所有国川丸の雄姿と同船主機用として昭石特ディーゼル油積込の図

昭石の新製品溶剤製潤滑油特号は化学的安定度の極めて高い純粹の精製礦物質油であります。各船主及機関士各位には昭石特号製品が凡ゆる運轉状態の下に完全な潤滑を與え而も航行湮数当りの消費が僅少である事を體驗して居られます。

川崎汽船会社所有国川丸（重量屯数 10,842 吨）裝備のディーゼル機関は昭石特 1 号，特 2 号，特 3 号ディーゼル油を以て正しく潤滑され最高の能率を擧げ乗組員の好評を博して居ります。

（詳細は各營業所に御問合せ下さい）

英系シエル石油會社提携

資本金拾七億円

昭和石油株式會社

取締役社長 早山 洪 二郎 取締役副社長 I. W. H. SITWELL

本社 東京都中央区日本橋馬喰町一丁目一番地ノ二

電話 茅場町 (66) 1240~9

本社分室及所 東京都中央区日本橋小伝馬町二丁目二番地ノ五

東京營業所 滋賀ビル内 電話 茅場町 (66) 1210~9

大阪營業所 大阪市西区京町堀上通一丁目三三番地 京町堀ビル四階)

小樽營業所 小樽市港町三二番地 電話 小樽 5615, 1967

福岡營業所 福岡市極樂寺町一一番地 電話 西 1602

名古屋營業所 名古屋市中区南伏見町二丁目二番地 電話 本局 2005~6

營業所 廣島・新潟・秋田・仙台・坂出

工場 川崎・新潟・平沢・海南・関屋・彦島・鶴見・芳賀・井伊谷・品川研究所

高長丸にて施行の粗悪油専焼試験について

鈴木 彌太郎

1. 緒言

現在ディーゼル油は過般の大幅値上げのため、トン当りの価格がボイラー油のような粗悪油に比し二倍前後となり、未だ曾ってない大きな値開きを両者に生じていることは衆知の通りである。この際もし船の主ディーゼル機関に粗悪油を専焼することが出来るならば、航海経費の画期的な節約が達成されるわけで、本問題が最近頗る真剣に重要な研究課題として取上げられてきたのはわりもない。しかしながら粗悪油の品種品質は、ディーゼル油と異り千差万別であるがため、燃焼自体はむしろ油清浄のような燃焼の準備過程さえもまだ充分解決していないのが現状である。

今回大同海運株式会社では、実船について本問題を一挙に解決すべく、船主、造船所の協同調査を企図せられ、試験船に去る5月20日長崎出帆パンクオーバー直行の高長丸を選び、これに必要な諸計測装置を特設し、筆者と三菱長崎造船所の泉技師とが一航海だけ乗船することになった次第である。

粗悪油燃焼の問題も実船につき特定の品種のものを満足に使用することの試験調査に限定するならば、それだけ解決は簡単容易となる筈であるが、今回は更に実船でなければ確認出来ない試験調査に主眼点をおき、次の諸項目に主力を注ぐこととした。

(イ) 燃焼最良の諸条件を見出し、その方法の実用性確認

(ロ) 加熱装置の性能調査

(ハ) 清浄機の性能調査

(ニ) 解放調査

本船で試用した粗悪油は品種は粗悪油でも、清浄に際しスラッジの出方極めて少く、清浄には殆んど問題がなかったため、その他の諸試験調査に全力を注ぐことができた。本船の粗悪油専焼を成功に導くことができたのは幸であった。以下本船で行った試験調査の結果についてその概略を述べることにする。

なお協同して本試験調査に当られた本船の船長機関長以下乗組員各位の真摯な御努力と、斯界のため資料の公開に欣然御賛成下された船主の御厚意に敬意を表する次第である。

2. 粗悪油燃焼に伴い問題となる点

本船の成質の記述に先立ち順序として粗悪油燃焼に附随する問題点、とくに燃焼解決に参考となる理論について一言しておきたい。それは実験室的には燃焼反応の如きは複雑なため如何なる手段をもってしても解明することは不可能であると同様、実用機での実験や経験のみから解決を計ることは低効率を伴うのみならず、機械的に危険さえも生ずるから、結局両々相まって真の解決が可能であることを予め銘記しておく必要があるからである。

(イ) 燃焼の問題

粗悪油をよく燃焼させることはディーゼル油程楽ではないので、単に燃やし得たといつてもそれが最良の燃焼状態であるか否かを確める方法がない限り、実船ではいざわばいい加減の燃焼状態で運転せざるを得ないのである。後に述べるように、今回は煙濃度尺を用い、燃焼の良否を数学的に表わすことに成功したが、本方法は上記問題の一解決策として推奨できると思う。

霧化燃焼の理論については、枚挙にいとまがない程多くの論文や報告があるが、定説はまだ確立されていない。それは霧化燃焼に影響する因子が余りに多過ぎるからであって、機関に関しては噴射量、噴射圧力、圧縮空気の状態、噴口の形態など、又燃料に関しては比重、粘度、表面張力、高分子量成分の含有量と性状などの因子が考えられる。しかし実船に特定の燃料を使用する場合の一番よい燃焼条件を求めるだけのためならば、機関の負荷(噴射量)、噴射圧力および燃油の温度(比重粘度表面張力)の三つを種々変えてさがせばよいこととなり、問題は簡単となる。

燃焼最良の状態は換言すると、噴霧の燃焼終点が噴口から遠過ぎてピストン頂面に到達したり、又反対に近過ぎて空気不足のところでは不完全燃焼したりしない最適の範囲にある状態と云って差支なからう。しかるときは最良の燃焼こそは、炭滓堆積ならびにそれに附随する諸問題、ピストン頂面の過熱焼損などを解決する第一の鍵でなければならぬ。

(ロ) 清浄の問題

粗悪油は不純物の含有量が多いので、加熱清浄を充分に行ければならないが、アスファルトのような高

分子量物質が大量析出して浮遊しているような粗悪油はこれを遠心式清浄機にかけると、この物質が大量のスラッジを生成し、忽ち清浄不能に陥ることがある。アスファルトは固形物や水分と異り、燃焼しうる物質であるから、これを清浄機で分離して他の不純物と一緒に捨てるのは勿体ないので、溶け込ませるかコロイドの状態に碎いて清浄機を通過させることが望ましく、又かかる状態で噴射しなければこれをよく燃やすことが出来ない。この対策として高温加熱により或る程度目的を達し得るが充分ではない。この方面には安価な添加剤の研究が有望である。逆心式清浄機と全然清浄原理を異にする濾過式のコロイドフィルターの如きものに対しては、かような粗悪油の清浄の可能性が期待される。

3. 粗悪油専焼試験について

高長丸の主機は三菱長崎造船所製二衝程単働 7MS72/125 型ディーゼル機関一基であって最大連続出力 5,000 軸馬力を発生しうる。本機の燃料噴射系統は蒸圧式で噴射圧力をハンドル一つで自由に調整し得る特長もっているから、今回もその優秀性を遺憾なく發揮し、常用負荷から微速に至るまで完全に近い燃焼をさせることが出来た。

試用した粗悪油は次の二種類である。

品 種	ライトドメ スチック油	インダスト リアル油
積込港	シアトル	シアトル
比重(15°C)	0.9626	0.9840
粘度 Redw. No.1(50°C)	275	900

インダストリアル油の方は復航中 2 日間試用し、その他は全部ライトドメスチック油を専焼した。試験は燃料油の燃料弁入口における温度、噴射圧力および負荷を種々変更して、燃焼最良の点をさがすのであるが、陸上の試験ならば燃料消費量を正確に計測しうるから、これで燃焼最良の点をさがすことが出来るけれども、海上では船体動揺のため、燃料の常用タンクを目盛で正確な計測を行うことは不可能である。それで燃焼の良否を短的に数字的に表わすために各気筒の排気出口に設けた検煙ボックスの開口に布を当てて撮取した煙の濃度を、特別に調製した濃度尺で数字的に読む方法を考案し、本船で実施してみた。濃度尺および

燃焼回数 10 回取りの煙濃度図例は第 1 図の通りである。この方法によれば実船でも極めて簡単に短時間に燃焼最良の範囲を見出すことが出来る。

上記の方法で得た、ライトドメスチック油専焼の場合の各気筒の煙濃度割合計と燃料の温度あるいは粘度との関係を第 2 図に表わす。温度は燃料弁入口燃油管の表面温度を熱電対を用いて計測したもので、管内の油温との差は 1°C 以内のもので推定される。第 3 図はインダストリアル油の試験結果を第 2 図と同様にして図に表わしたものである。これらの図から次のことがいえる。

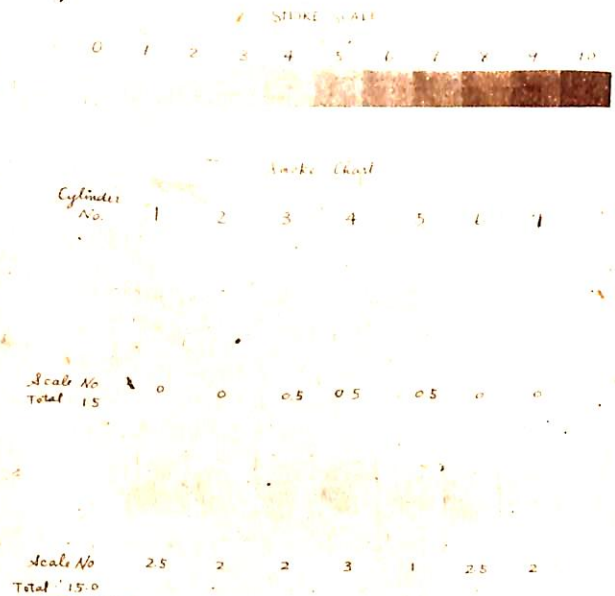
(イ) 燃焼最良の範囲を燃料の温度でいえば

	M. H. = 6.5~6.7	M. H. = 7.0
ライトドメスチック油	67~74°C	67~71°C
インダストリアル油	84.4~86.3°C	84.4~85.7°C

(* 主操縦ハンドル目盛)

すなわち燃焼最良の温度範囲は予想外に狭く、それも負荷が増すに従い、又高精度の品種になるに従い益々狭くなる。このことは加熱装置の温度調整精度について一考を要する点ではあるまいか。

(ロ) 前記範囲から遠ざかるに従って燃焼は不良となる。その理由は温度が範囲の下限より低くなるに従い燃料の霧化状態が次第に悪化すると共に焰の到達距離も過大となるためではあるまいか。反対に温度が上限を越すと霧化はよくなるが焰の到達距離が過小となり、空気不足のため矢張り燃焼が悪くなるのではなからうか。ただ一部の人が考えているような『粗悪油は温度を上げれば



第 1 図

表 2 圖

高長丸粗悪油燃焼試験成績

使用燃料油 Light Domestic Fuel Oil
 粘度 (Redw No.) 50°C 275 秒
 比重 15°C 0.9626

点	主ハントル粘度 (MH)	点火附点 数字	噴射圧力 kg/cm ²
○	6.5	1	6.10
×	6.7	2	6.30
△	7.0	3	6.30
+	7.2~7.4	4	6.40
		5	6.50
		7	6.70

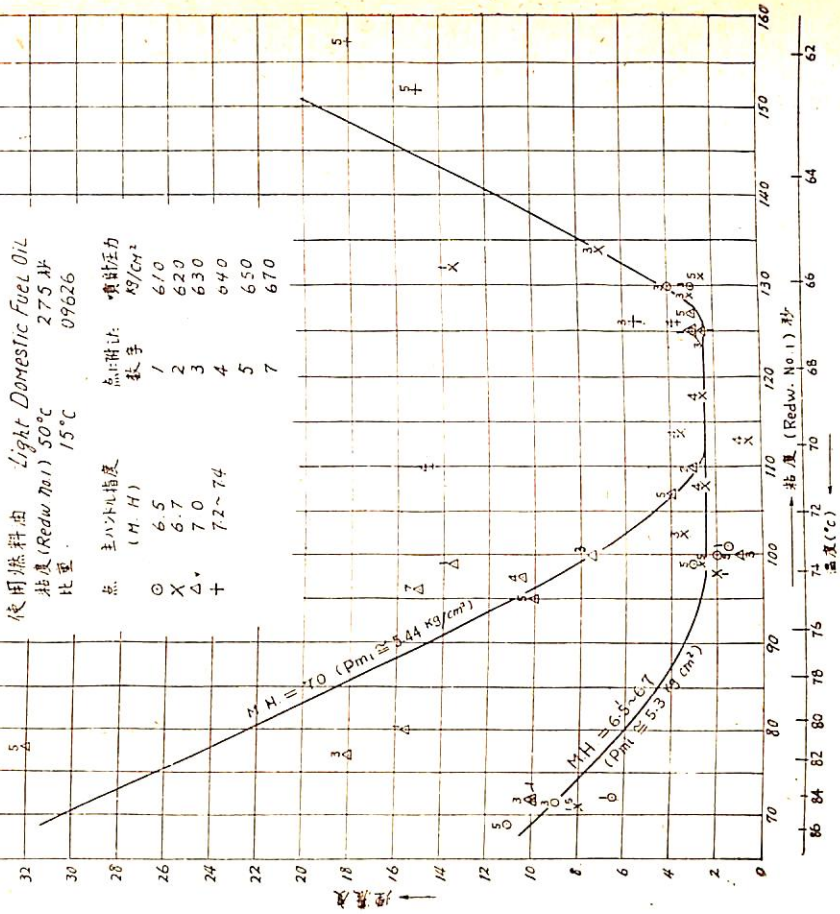
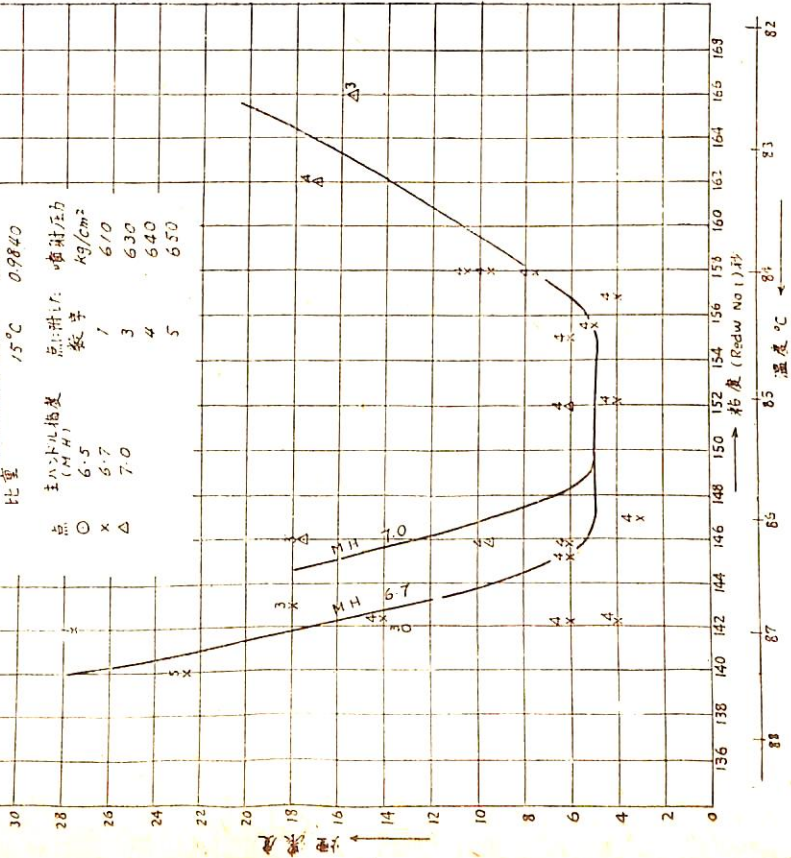


表 3 圖

高長丸粗悪油燃焼試験成績

使用燃料油 Industrial Fuel Oil
 粘度 (Redw No.) 50°C 900 秒
 比重 15°C 0.9840

点	主ハントル粘度 (MH)	点火附点 数字	噴射圧力 kg/cm ²
○	6.5	1	6.10
×	6.7	3	6.30
△	7.0	4	6.40
		5	6.50



ば上げる程よく燃える筈だ」との考えは間違っていることだけは、はっきりいえそうである。

(ハ) 燃焼最良の範囲を粘度 (Redw. No. 1) で示せば

	M. H. = 6.5~6.7	M. H. = 7.0
ライトドメスチック油	100~125秒	110~125秒
インダストリアル油	146~156"	149~156"

ここに注意すべきは同じ粗悪油でも高精度油は最良の燃焼をうるためには低粘度油よりも高温に加熱しなければならないが、粘度が同一になるまで過熱してはならないことである。このことは霧化の主作用が、粘度に支配される噴口内の渦流にあるのではなくて、圧縮空気との摩擦にあることを暗示しているのではなからうか。若しそうだとすると、燃料の粘度は燃焼には直接影響がなく、表面張力の方が主な影響力をもつこととなる。

(ニ) 噴射圧力は試験の程度の変化では、最良燃焼範囲では、その影響が認められないが、それ以上の変化では影響されるものと思う。最良燃焼範囲外では、圧力は燃焼にかなり影響するようであるが、この試験だけでは記録が少くはつきりいえない。そしてただいまの目的には、それが解明の必要はない。低力では圧力を噴射系統の特性のまま放置すると、粗悪油に対しては燃焼が不良となるが、圧力を少し上げてやると容易に燃焼が改善される。

(ホ) 燃焼の特性は同一機でも噴口の寸法により変るはずである。試験に用いた噴口はディーゼル油に対し決定された寸法のもので、粗悪油専焼に対しても適当なことが確認された。ディーゼル油は出入港時に使用するし、時と場所によってはディーゼル油程度のもしか入手できないことも予想されるから、この広い融通性は重要なことである。本主機の燃料系統が蓄圧式で圧力を自由に調整しうることが、この融通範囲拡大上頗る便利な点である。

次に燃焼の良否測定に煙濃度法を採用する場合に注意すべき事項を述べると

(イ) 検煙ロックを開いたら布を当てる前に 10 回程ふかして管内に溜っている煤をふき飛ばすこと。

(ロ) 出港後一両日間は燃焼に若干むらがあることがある。多くの場合いづれかの気筒が瞬間的に黒煙を出すためのむらであるからかかる異常現象が煙濃度図に表われたら、それを除外して判断するのが至当である。

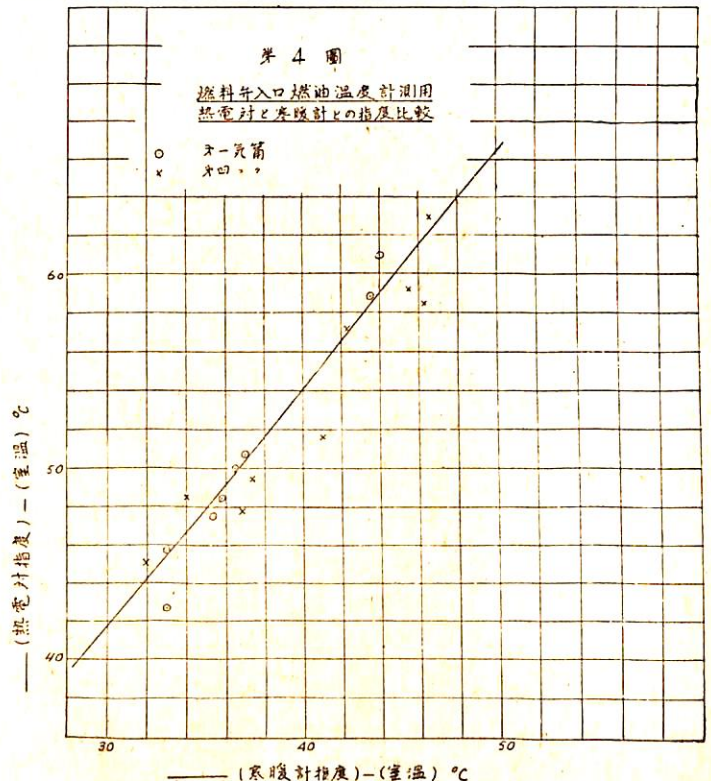
(ハ) 煙濃度を濃度尺で読むには、薄暗い所を撰ぶがよい。明るい所では布目に惑わされて正確を期し難く、濃度が薄いと濃度数 0 と誤認し勝である。

4. 加熱装置調査結果

本船の燃料油加熱装置ならびに管系統には特異な点はなく、極く普通の設計のものである。本航では海水温度 2°C のアリューション群島附近迄北上したが、燃料加熱用を含む凡ての蒸気は排気罐のみで供給することが出来た。燃焼試験中を利用して加熱系統に関する調査を行った結果気の付いた点を二、三述べる

(イ) 燃焼試験では最良の燃焼を与える加熱温度の範囲は、極く狭いことを示した。それで加熱装置には出来るだけの確な温度調整が必要となつて来る。そのためには鋭敏確実な自動温度調節器を加熱器に装置することが最も望ましい。

(ロ) 加熱系統の熱損失を極力小にするよう注意せなければ、寒い時は排気罐の蒸気だけでは不足を来し、暑い時には機関の温度が異常に上昇する。燃料油常用タンクならびに燃料弁に至る管系は全部防熱すべきは勿論であるが、加熱器はなるべく主機の燃料ポンプに近いところに設け、高温の管系を極力短縮することも熱損失防止



上有効である。

燃料油管に蒸気管を沿わせるやり方は、たとえその外部を共通の防熱剤で包んでも、熱伝導の不良と、蒸気圧力低下による温度差減少のため、蒸気を多量に消費する割に有効でない。又かかる加熱方法は、機関室内への放熱を大ならしめ、蒸気を通さない時は却って冷却効果を与えるから極力避けるべきである。

なお本船では蒸気節約のため、寒冷時には主機気筒冷却海水出口の温水（約 45°C）を雑用水として利用していた。

(ハ) 最良の燃焼をうるためには、燃料油の燃料弁入口温度が正確に分ることが必要である。しかるに燃料油は非常な高圧にあるので、寒暖計挿入筒を管内に差し込むことができないから普通は本船でもやっているように、燃料弁入口附近の燃油管の表面に寒暖計筒を半田づけして寒暖計で計っている。今回寒暖計筒の近くの燃油管表面に熱電対の接点を半田付けし管表面の温度を計測してみたが、寒暖計の指度との間に大きな差があることを知った。双方の読みを室温との差で表わすと第 4 図のようになる。若し寒暖計の指度を正しいものとして加熱すると温め過ぎとなるから、寒暖計の代りに熱電対を使用するか第 4 図のような関係を予見出しておいて、寒暖計指度の修正を行わなければならない。

5. 清浄試験結果

本船装備の清浄機はスウェーデン国デ・ラバル社製ビューリファイヤー 2 台とクラリファイヤー 1 台である。今回使用し将来も使用予定の粗悪油は二品種共、幸にスラッジの出方極めて少く、一直分約 3,000 立を 1 時間 20 分位で清浄して分離されるスラッジの量は、ビューリファイヤーおよびクラリファイヤー合計僅かに 0.2~0.3 キログラムであった。清浄油は清浄後船内で折々顕微鏡検査を行ったが不純物は認められなかった。本船はこの種の粗悪油を使用する限り、

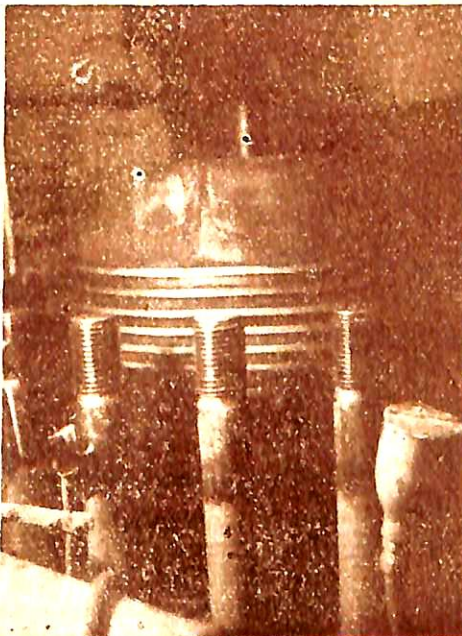
清浄には苦勞はない。

6. 解放検査結果

バンクーバー港で全篇、横浜船港の際 4 箇解放し、各部の磨耗量や炭滓の量などを計測し異状の有無の検査を行った。航海中は試験のためしばしば不良燃焼の状態で運航したにもかかわらず、解放の結果内部の状態は予想外に良好で、ディーゼル油使用の場合と大差なく、又ピストンリングの喰付き折損、ピストン頂部の焼損などの異状は全然認められなかった。又解放手入れの頻度の増加や、ライナーの異常な磨耗進捗なども杞憂に過ぎないことが分った。

7. 結 語

粗悪油をディーゼル機関で専焼させることについてはまだ幾多の研究問題が残されているが、実際問題としては最良の燃焼が得られ、しかもそれが真に最良の燃焼であることを確める方法さえあれば、粗悪油専焼の目的は充分達したといえる。しかるに粗悪油の品種品質は千差万別で、夫々最良の燃焼を与える条件を異にしているから、原則として最良燃焼範囲の測定は船内で船の手で行わなければならない。そのためには本論で説明した煙濃度法は簡易にして、上記実際問題の一解決策として重要な役割を演ずるものといえよう。かくして最良の燃焼を常時維持することが、とりもなおさず粗悪油専焼に伴う諸事故解消の先決問題であるということが、簡単ながら本稿の結論である。(三菱造船株式会社長崎造船所顧問)



第 5 図 吊場中のピストン



第 6 図 ピストン引抜直後のライナー内面

◇各種鋼製漁船ノ建造

トロール船・冷蔵船
手繰網漁船・鮪釣船
漁業指導船

◇各種漁船用

内燃機修理

株式會社 金指造船所
KANASASHI SHIP YARD

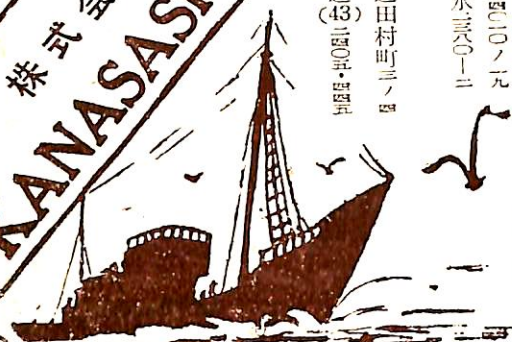
本社工場

静岡県清水市三保町二ノ元

東京事務所

東京都港区芝田村町三ノ四

電話芝(43) 4100・4101



——最新刊二著——

(兩書共内容一覽呈ハガキで乞申込)

船舶機関艤装法

栗波栄之助著 (浦賀船渠組立課長)

B 5版・190余頁・上製図版 150余

定價 380 円・送料 40 円

設計、作業部門の技術者はもとより、管理、修理部門の人及び船舶機関部職員等も必読を要する。

世界の魚雷艇

丹羽誠一著 (元海軍技術少佐)

B 5版・150余頁・上製図版満載

定價 340 円・送料 40 円

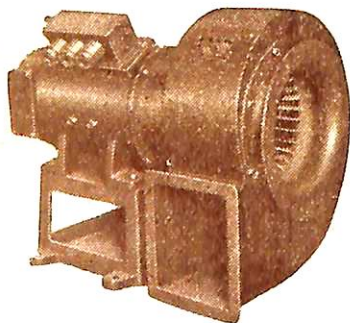
わが國の海上防衛計画に重大なる示唆を与える稀有の技術文献である。

財団法人 舟艇協会出版部

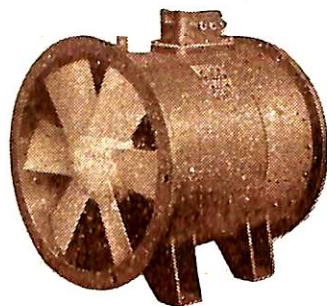
東京都中央区銀座3の2
振替東京25521番

ASAHI

直流発電機
直流電動機



多翼型電動送風機



軸流型電動送風機

揚貨機・揚錯機用電動機
多翼型・軸流型電動送風機
自動・手動管制器・配電盤

旭電機製造株式會社

東京工場 東京都荒川区三河島町 1~2965

電話 下谷(83) 1723. 4849. 5065

富士工場 静岡県富士郡富士町中島町352電話(富士)612

ガラスの船について

山内保文

はしがき

「ガラスの船」といっても我々がシンデレラのガラスの靴から連想するような、カットガラスや窓ガラスのように透きとおった輝く冷たいガラスで作った船ではない。これはあのグラスファイバーといわれるガラス繊維と、プラスチックという名で総称されている所謂有機ガラスとによって作り上げられたものである。このような繊維を入れてもその繊維の間にプラスチックが入り込んでゆくので材料を選べば勿論透明に仕上げることも可能であるが、出来上がったものは純粋な金属ガラスとは違ったもので、時代の寵児であるプラスチックが造船の範囲に迄進出して来た姿なのである。この工業はアメリカ等では可成り進んでいるようで、プラスチック製品は実に広範囲に亘って使用され、食器、家具、装飾品はもとより、自動車のボディ、建築材料迄もプラスチックによって作られているようである。

合成化学は特に時代の花形であって、最近人工的に合成された化学製品が次第に天然の産出品を駆逐しつつあるようであり、然もその領域が非金属材料の領域のみでなく金属材料に迄及んで来たように思われる。即ちこのプラスチックについて言っても、我々が街で見るとレインコート、靴、靴、服飾品、食器、家具等から遂に船体に迄その領域を拡げて来たということである。

ここではアメリカでプラスチック船建造に用いられている方法につき主として紹介し⁽¹⁾この工業の造船への応用の一斑をうかがおうとするものである。

プラスチック船の製法

プラスチック船の建造については数千隻に亘る船を充実させ、且それらの維持費を減少させようという軍事上の目的を以て国防省がここ数年間莫大な経費を費して努力して来ている。然しその成果は平和産業にも密接に関連していて極めて注目し得るものがある。即ち国防省の船舶局は第2次大戦中強化プラスチックによる船体建造の可能性について研究を進めて来たが、1946年には遂に28呎の人員輸送船を建造する契約を結ぶに至った。その後もこの技術を進歩させる努力をつづけて来ていて、これはプラスチック船建造技術の進歩に大きな貢献をしている。従ってアメリカでもプラスチック船

(それもそう大きい船ではないようであるが)が実現してから6~7年しか経過していないことが分る。これからその製法について述べるがここで出て来る「ガラス」という語はプラスチックの船体を強化するために樹脂(即ちプラスチック)を強化するのに用いるグラスファイバーの布のことを指している、そして次に述べるどの方法にもグラスファイバーの繊維を織った布とか編んだものを用いることが出来る。

プラスチック船の建造方法には大別して次の方法がある。

- I 単一型を用いる方法
 - 1. 手で積層して行く方法
 - 2. 囊を用いる方法
- II 二つの組合せ型を用いる方法
 - 3. 組合せ型高圧法
 - 4. 注入法

I. 単一型を用いる方法

これには雄型を用いるものと雌型を用いるものがある。どちらの方法を選ぶかということは、よい仕上がを要求されるのがどの面か、どこが複雑な部分であるか、切込み具合はどうであるか等を考えて決めるが第1図のよう

に一箇の雌型を用いて正立した状態で製作する方法が最も普通である。ガラスの布はふつう樹脂を浸ませない状態で大き



第1図

き通りに仕立てて一層ずつ手で置いてゆく。その一層ごとに触媒反応によって重合をやや進ませかけた樹脂をスプレーガンで吹付けたり注ぎ込んだりして浸ませてゆく。それから手で押さえたり何かで圧力をかけたり、手ロールをかけたりして樹脂を均一にし、層の中に入り込んだ空気を追い出して各層がしっかりとくっつくようにする。こうなると手で積層してゆく方法では唯熟成を待てばよい状態であり、囊(bag)を用いる方法ではフレキシブルな圧力メンバーつまり囊(bag)を使う段階となる。単一型の場合にはガラス材を型に置く前に直接樹脂を浸み込ませてから使用することがある。樹脂を浸ませたガラスを必要な寸法通りに仕立て上げ、前述した樹脂を浸ませない材料の場合と同様に型の中に置いてゆく。アメリカでは樹脂を浸ませたガラス布を扱う業者がいてふつうのガラス布と同様に市場で手に入れることが出来るようである。この予め樹脂を浸したものを用いると、作業が清潔で高いガラス

(1) John B. Alfors : 4 Ways of Building Plastic Boats, Modern Plastics, Nov. 1952

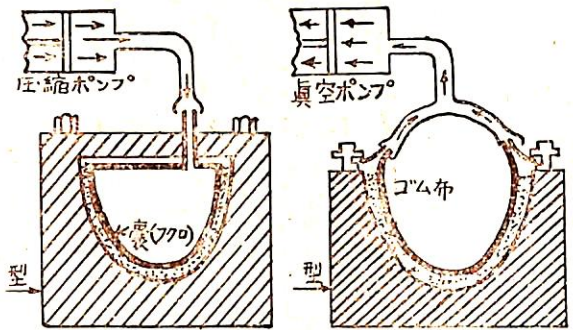
含有率の樹脂が得られ、且均等に樹脂が分布して熟成の間に樹脂が移動しない等の利点がある。

(1) 手で積層して行く方法 (開放型を用いる法)

ガラスで補強した樹脂は型に置いた後に前述したように押しつけて落着かせる必要があるが、その熟成している間、圧力をかけないので大きな経費を要する重い型にする必要はない。そこで型は木とか石膏とか又は強化プラスチックで作られ廉価で而も一ヶしか要らない。従って急速建造のときなどに用いて便利な方法である。この方法の長所はその他積層してゆく間終始作業員が積層の状態を見ていられるので、空気の入り込みとか他の故障をすぐ見つけ出すことが出来、又すぐその場でそれを手直しすることが出来る等という点である。又この方法の欠点はこの方法で出来たものはガラスの含有率が少いこと、又ガラスに浸こませる時の状態では樹脂は非常にベトベトと粘着力があるので作業員や工場や装置等を清潔にしておくのが難しいこと、樹脂の選択に注意しないと樹脂が熟成を待っている間に流動性が出て流れてしまうこと、多く手仕事を要し従って作業員の技能によって品質が左右されること等である。従って非常に注意を払い且有能な技術者を以てすれば極めて良質なものを得ることが出来る。第2図はこの法によって作った上陸用舟艇で雄型によったものである。

(2) 嚢を用いる方法 (第3図、第4図)

雌型の中にガラス布を置き樹脂を浸ませてからフレキシブルな圧力部材をこの積層の上に置き圧力をかけるとガラスは型と圧力部材との間にしっかりと圧縮される。この圧力のかけ方に数種あって例えば第3図のように閉じた型の中で膀胱をふくらませたり、第4図のように型とゴム布の袋との間の空気を真空ポンプで引いてやったりする。前の場合には型は可成りしっかりと作らなければならないが、後の方法では型は軽く出来経費もかからない。即ち手で積層してゆく方法で用いたような木や石



第3図

第4図

膏の型を用いることが出来る。この方法では積層に圧力がかけられるので比較的ガラスの含有率の高い樹脂が得られる。それ故強度が大きいものを作ることが出来る。この方法でもガラスの層は普通ガラスを型の中に入れる直前か、又は入れてから樹脂を浸こませるので、やはり液状の粘度の大きい樹脂を扱う必要があり、前述の手で積層して行く方法と同じような不利な点を持っている。然しこの場合でも予め樹脂を浸ませたガラスの良質な布を用いれば、この点は避けられる。

この方法では船体の内側を型に接して出来上った外面のように滑かにするには技術が要る。又内側の面の寸法とか内部構造に高い精度は出せないので型押しが終わってから完全に修正する。然しこのような圧力部材を用いるので深い肋材とか他の複雑な構造も精度は多少落ちるが極めて自由に作られる。又積層の内部に残った空気が圧力をかけた時に外に逃がされるのもこの方法の長所の一つである。第5図は国防省の船舶局が数年前に多数購入した28呎の強化プラスチック船の建造中の有様で第6図はその就航中の写真である。

II. 二つの型を用いる方法

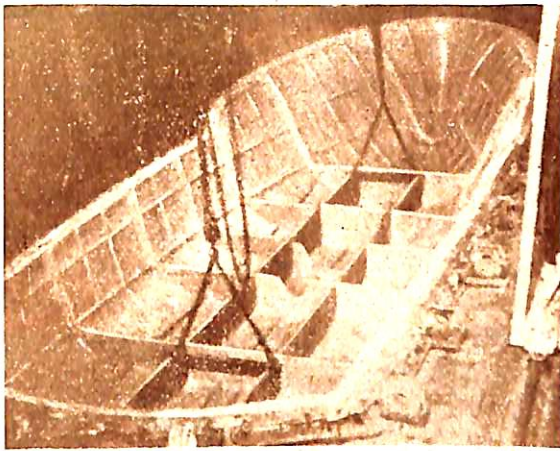
注入法及び組合せ型高压法は二つのよく合った型を使用する。どちらの方法でも乾いたガラスの布を最初に船体に合せた形に切っておいて倒立して置いてある雄型の上に置く。

(3) 組合せ型高压法

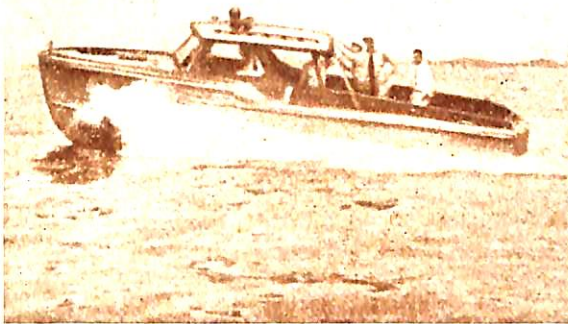
この方法は今迄船体の建造には殆ど用いられなかった。一組のよく合った剛性の充分な型を用い、100 lbs/in² (約7kg/cm²)位の圧力を使用する。この方法は他の方法にくらべてずっと高い性能の製品を作ろうとしたものであって、船以外の他の強化プラスチックの製品を作るのには従来から多く用いられているが、ある特定な型の可成



第2図 開放型(第1図)によって作った上陸用舟



第5図 型を用いる方法で作った28呎の船体内部

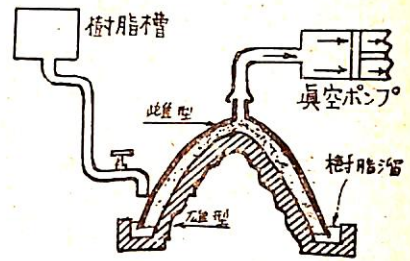


第6図 第5図の方法で完成した同船の就航中の所り多数の船が要求されたとしてもこの方法に必要な水圧機、型等の装置に莫大な経費を要し仲々引き合わない。然しもし小さな舟が数千隻も必要ならばこの方法によれば他の方法にくらべ恐らく更に精度の高い製品が安く、而も熟練も要せずに造り上げられるであろう。

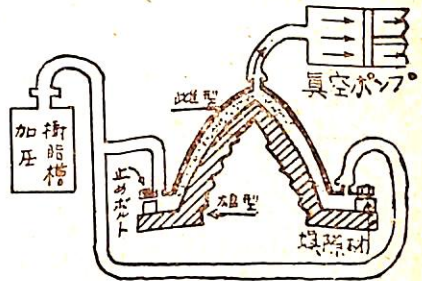
(4) 注入法

この方法では剛体又は半剛体構造の二つの組合せ型を用いる。樹脂を浸ませない乾いたガラス布をよく形を合せて雄型の上に置きその上に雌型をのせる。ふつうこのときガラス布は僅か圧縮され雄型と雌型の間の空隙がガラス布で満たされる。次に第7図のように樹脂の液で囲み雌型のキールラインに沿った所にある一つの孔から真空ポンプで圧力を引いてやって濠即ち樹脂溜りから樹脂を引上げてやる。又は第8図のように雄型と雌型の間の

下へりを填隙材で充填しておく、たくさんの孔から樹脂を圧力をかけて押し込み、一方別の孔から真空ポンプで圧力を引いてやる。この何れの場合も樹脂は触媒を作用させて重合化学変化を予め進行させておく。二つの型の

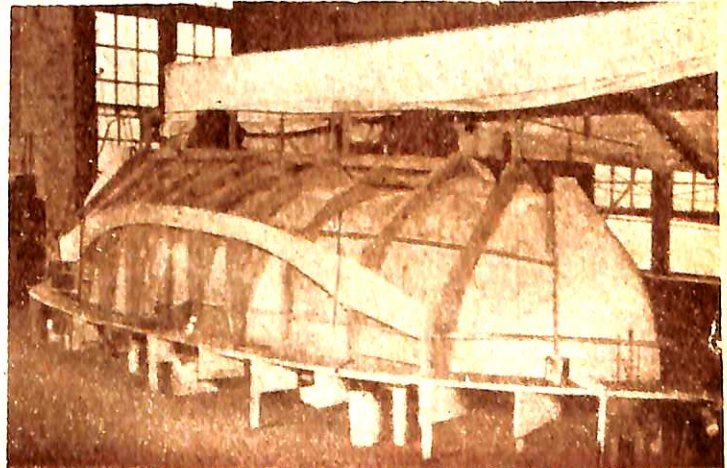


第7図



第8図

間の空気が真空ポンプで引かれてしまい、ガラスのまわりが樹脂で充滿してしまふと熟成してもよい状態となる。この熟成は室温で行ったり又特に温度をかけて行ったりする。この方法では比較的粘度の低い樹脂を用いて一組の型からの生産量を多くする。この注入法を用いて海軍のある造船所では200隻以上の12呎の艇を作って成果を取めた。又26呎の捕鯨用ボート及び36呎の上陸用舟艇を作ったこともあるが、第9図はその製作中の写真である。使用される圧力は比較的低いので型は気密でなければならぬが、手で積層してゆく方法で述べたと略似たような材料で作ることが出来る。製作費は型が



第9図 捕鯨用ボート製作中の外観

雄型と雌型と二つ要る割には安く出来る。そこでこの方法は規格品の多量生産に適している。ガラス布は乾いた状態で扱われ、樹脂は罐から管を通して型の中に送り込むので作業員、装置、工場等の清潔は保ち易い。船の外内面も内面も型通りに仕上るので表面の寸法はどこでも一定の精度を保ち得るし、又型の剛性さえ充分ならば何箇でも同じ精度の製品を出すことが出来る。又気泡の残ることは極めて少い等の点はこの方法の長所である。

種々の製法の得失

今まで述べた所で明かなようにこれらの方法には夫々長所短所がある。故にその仕事で要求される点をよく考えて方法を選ぶ外はない。例えば新しい型の船の外板形状を正確にしようとすれば手で積層してゆく方法が有利

であろうし、船の内面も外面も正確な必要があるときには二つの型を用いる方法のうちどちらかを用いなければならない。どんな仕事に対しても一番向いている方法というのは当然のことながらあり得ない。

強化プラスチックの性質

製法について述べてある論文の中には船体に使用されるプラスチックについてその種類、名称その他機械的性質等に対する何の記述もない。唯船体に使用される樹脂の積層物としては、就航中の船体にかかるあらゆる力に対し耐久力が充分であり且経年変化の少ないもの、ガラスの含有率が高く、樹脂が均一に分布し、気泡がない良好な曲げ特性を持つものでなければならぬと説いている。然し別の論文によれば風洞、水槽等で使用する試験

用模型を殆んど同様の方法でポリエステル樹脂で造っている。これとそう異ったものであるとは思われず、やはりポリエステル樹脂の一種ではないかと思われる。そこでポリエステル樹脂のある種類のものにつきその製品カタログより特性を抜書きして見ると次の表のようになる。

ここで注意に値することはガラス繊維を60%入れたものでは拡張力は極めて大きく真鍮程度までである点である。又成型硬化させる場合、高温高压を要しない点、又他の常温硬化性の合成樹脂例えばフェノール樹脂或は尿素樹脂等にくらべて強度その他の性能が優秀で老化現象も殆んどない点等にも注目すべきである。

水槽模型船への応用

今迄プラスチックによる実船の建造について述べて来たがアメリカのDavid

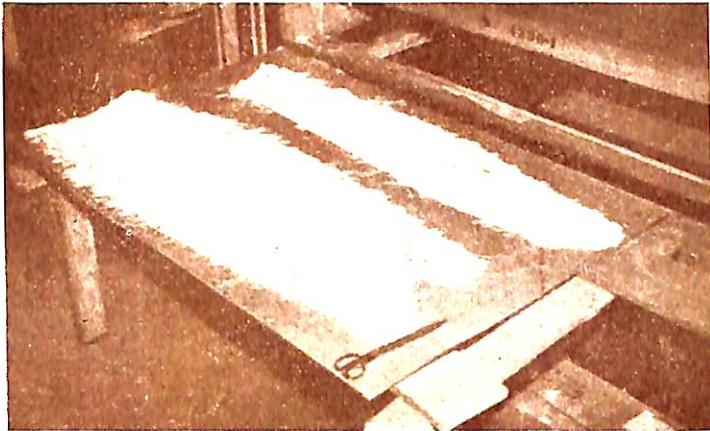
例—ラミナック レジン 4202 (アメリカンサイアナミド会社製) 特性 高粘度、肉附良好 液状レジン アリル系、常温では不揮発性 粘度(ボアズ)(ブルークフィールド) 硝子繊維に極めてよくなれる 1,500~1,800 安定性良好 色 透明、鬱青色 比重 1.27 触媒 ベンゾール パーオキサイド1%又は D. D. M			
硬化レジン		レジン100% (充填材なし)	40%レジン (ガラス繊維60%入)
比重		1.36	
硬度	ベーコル	53	
"	ロツクウエル	114	
抗張力	25°C	5,400lbs/in ² (3.8kg/mm ²)	46,700 lbs/in ² (32.8kg/mm ²)
曲げ強度	25°C	11,900 " (8.4 ")	70,200 " (49.5 ")
"	160°F(71.2°C)		58,600 " (41.2 ")
曲げ弾性係数	25°C	0.67×10 ⁶ " (0.47×10 ³ ")	3.0×10 ⁶ " (2.11×10 ³ ")
"	80°C	0.40×10 ⁶ " (0.28×10 ³ ")	2.6×10 ⁶ " (1.83×10 ³ ")
衝撃強度	切込付		アイゾット16.1
熱変形点		108°C	
吸水率	24時間25°C	0.28%	0.31%
透電率	1メガサイクル	3.60	
"	300メガサイクル	2.98	
タンジエント損失	1メガサイクル	0.022	
"	300メガサイクル	0.008	
絶縁耐力 S/T	25°C	430ボルト/ミル	
"	100°C	400 "	
絶縁耐力 S/S	25°C	370 "	
"	100°C	390 "	
耐化学薬品性	25°C 7日間浸漬増減率	アセトン +1.05% ベンゼン +0.23% 四塩化炭素 +0.21% エチルアルコール +0.16% 航空ガソリン +0.30%	
機械加工	極めて容易で各種工作機械で加工し易い。木工具も刃の角度を多少変えることにより使用可能である。		

(2) Ship and Plane Testing Models, By F.B. Stanley : Modern Plastics, Nov. 1952

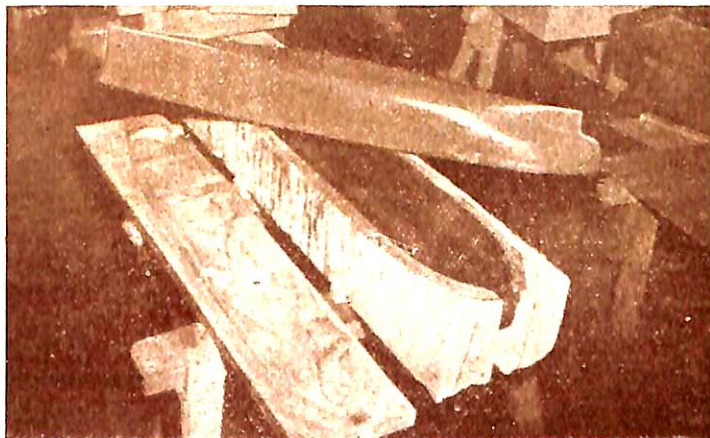
(3) ラミナック 4201, 4202 (アメリカン サイアナミド会社製) 説明書 : A. R. Brown Mcfarlane Co.

Taylor 水槽⁽⁴⁾では数年前からポリエステル樹脂を試験水槽の模型船に使用して成果を挙げている。即ちヨーロッパの模型水槽では従来殆ど蠟模型が用いられて来たが、ヨーロッパにくらべて夏は遙かに暑く湿気の多いアメリカ殊に Taylor 水槽のある Washington では、蠟は軟化したり歪んだりするのでここでは在来は sugar pine とかマホガニー・パルサ等が用いられて来た。そしてこれに代るべきものの研究が進められガラス繊維を入れたポリエステル樹脂が採用された。これで造った模

れる余地はずっと大きい。又軽いからバラストを取るのには容易であり、その上変形が極めて少い。又樹脂に色素を加えることが出来るので塗装を省くことが出来、而もこの色彩はペンキのように剥げも褪めもしない。空中から湿気を吸収する率は極めて小さい。その上模型の一部分の型を変更するには、その部分を取去って新しい型の中に置き附加える部分を作り上げれば極めて簡単である。又同型の模型がたくさん必要なときには非常に安く一度に作る事が出来る等である。



第10図 模型船積層用グラスファイバーを裁断した所



第11図 模型が完成し型から取出した所

型は蠟模型や木製模型にくらべて次のような利点があるといわれている。即ちポリエステルは軽く、取扱い易く、而も他のものにくらべて強度が遙かに大きい。そこで模型はずっと肉を薄く出来るので船の内側の実験装置を入

その作り方を見ると先ず木又は蠟で原型を作り、硬蠟で仕上げ、雌型に写す。次にこの雌型の内部にラテックスを塗り、雌型の蓋の裏側に塗ったラテックスと接合させこの蓋板につけたバルブから空気圧又は水圧をかけ、雌型通りのゴム風船のようなものとする。即ちこれは丁度前述した囊を用いる方法でのフレキシブルな圧力部材に当ることになる。雌型の内部にガラス繊維の布を入れては樹脂を浸し積層して行き、これに蓋板と共に風船をかぶせ、10~30 lbs/in² の空気を蓋板のバルブを通して送り圧力をかけた状態で熟成させる。即ち実船の場合と殆ど同様である。勿論他の実船の製造法もそのまま使用することが出来る。ガラスの布を型に合せて切った所は第10図に、又出来上った模型を型から出した所は第11図の写真に示されている。この図の左下の方には蓋板の裏側につけた風船のような圧力部材がしぼんで写っている。

むすび

以上「ガラスの船」と題し化学工業にも又造船の現場にも全く無縁な筆者がこの紹介を行った。というのは筆者の属する一鷹の試験水槽では使用模型が極めて小型であるにも拘らず、それに種々な測定装置、自航装置等を搭載し然も所要の慣性能率を持たせて波浪中等での実験を行わなければならない。そこで蠟で模型船を製作したのでは Taylor 水槽での記事の如く、夏期における軟化、変形、冬期に於けるヒビ割れ等を別にしても重量が大き過ぎ且強度が不足し、(以下 72 頁へ)

- (4) David Taylor 水槽：世界有数の試験施設 米海軍所属
 水槽4基 2,968ft×21ft×16ft 高速水槽 (曳行車台速度 60 ノット)
 2,775ft×51ft×22ft 深水槽 (世界最大)(使用模型 52ft×5ft, 重量5トン)
 303ft×51ft×10ft 浅底水槽 その他旋回水槽等あり
 風洞3種 超音速風洞, 亜音速風洞, 遷移音速風洞

(5) 前出 (2) 参照

鐘淵ダイゼル工業株式会社製ディーゼル機関

時 野 谷 暢

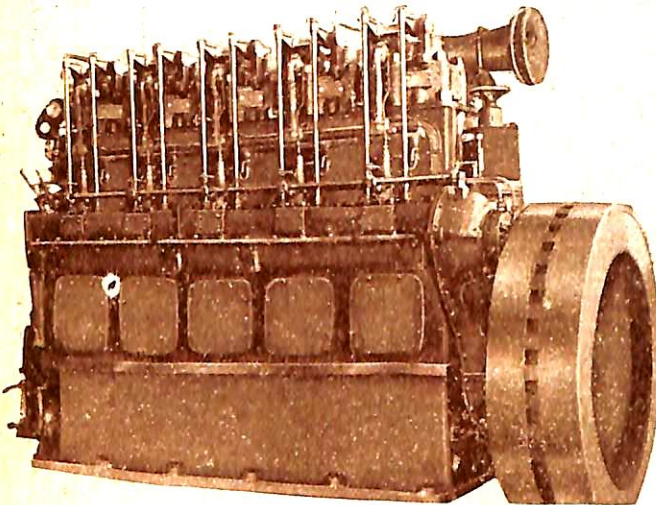
1. 経 歴

当社は昭和 10 年川口市に於て日本ディーゼル株式会社として発足し、ドイツ、フリードリッヒ、クルップ会社の特許使用权を獲得し、国産に依る車両用エンカース対向ピストンディーゼル機関の製造を開始し、昭和18年鐘淵ディーゼル工業株式会社と改称した。同時に鐘淵紡績株式会社東京工場に、同社隅田工場を建設し、貨物船用ディーゼル主機関(430 馬力)の製造に着手し、終戦迄に 30 台を完成した。

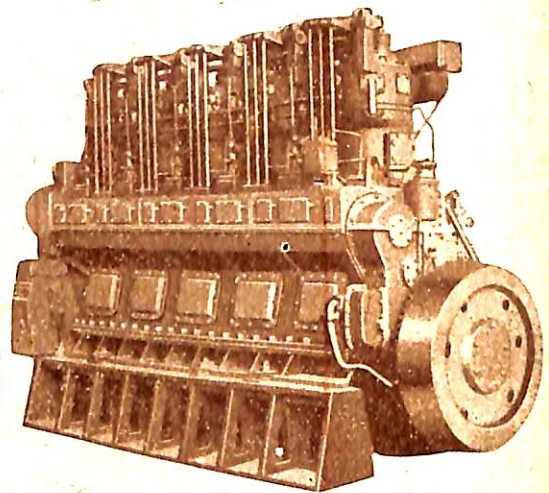
終戦後は上記機関の外、漁船用ディーゼル機関の製造

に着手した。

昭和21年5月民生産業株式会社と改称したが、昭和25年5月企業再建整備法に依る決定整備計画に基き同社隅田工場の設備及業務一切を継承し、旧商号の鐘淵ディーゼル工業株式会社に復帰した。引き続き船用、動力用及び発電用として25馬力~250馬力のディーゼル機関を製作しており、その品質、精度の優秀なる点に依り需要家より多大の好評を博している。なお最近石川島重工業株式会社と提携し、排気ターボ過給機付ディーゼル機関の製作に乗出している。



第1図 5KS-30 300KVA 発電機関



第2図 5KM-35 450 馬力船用機関

2. 製品の主要目

型式：堅型直列水冷4サイクル無気直接噴射式

(1) 船用主機関

型式	シリンダ数	径	行程	回転数	軸馬力	重量(斤)
4 KM-26※	4	260	380	380	180	9,000
5 KM-26※	5	"	"	"	225	10,500
6 KM-26※	6	"	"	"	275	12,000
4 KM-27※	4	270	400	"	210	9,500
5 KM-27※	5	"	"	"	250	11,000
6 KM-28	6	280	"	"	320	14,500
5 KM-31	5	310	420	"	345	13,500
6 KM-31	6	"	"	"	410	15,500

5 KM-35	5	350	520	310	450	22,000
6 KM-35	6	"	"	"	550	26,000
6 KM-36	6	360	"	"	600	26,500
6 KM-37	6	370	530	"	650	24,500
7 KM-37	7	"	"	"	750	28,000
8 KM-37	8	"	"	"	850	31,500

備考 ※印逆転機付

(2) 過給装置付船用主機関

型式	シリンダ数	径	行程	回転数	軸馬力	重量(斤)
6 KM-28 S	6	280	400	380	440	15,000
5 KM-31 S	5	310	420	"	450	14,500
6 KM-31 S	6	"	"	"	550	16,200
5 KM-35 S	5	350	520	310	600	23,000

6 KM-35 S	6	350	20	310	750	27,000
6 KM-36 S	6	360	"	"	800	27,500
6 KM-37 S	6	370	530	"	850	25,500

(3) 発電用機関

型式	シリンダ数	シリンダ径	行程	回転数	軸馬力	過給馬力	重量(斤)
2 K S 15	2	150	220	600 ~750	25 ~30		1,300
2 K S 18	2	180	240	"	40 ~53		2,100
3 K S 18	3	"	"	"	65 ~80		2,600
4 K S 18	4	"	"	"	85 ~105		2,900
6 K S 18	6	"	"	"	130 ~160	170 ~210	3,700
4 K S 26	4	260	340	429 ~600	180 ~210		6,400
5 K S 26	5	"	"	"	225 ~260	300 ~350	7,800
6 K S 26	6	"	"	"	270 ~310	360 ~410	9,000
5 K S 31	5	310	420	429 ~500	400 ~460		14,500
6 K S 31	6	"	"	"	480 ~550	650 ~750	16,200
7 K S 31	7	"	"	"	560 ~650	750 ~850	18,000
8 K S 31	8	"	"	"	640 ~740	850 ~1000	20,200
6 K S 35	6	350	520	333	550	750	26,500
6 K S 36	6	360	"	"	600	800	27,000
6 K S 37	6	370	"	"	650	850	25,000
7 K S 37	7	"	"	"	750	950	28,400
8 K S 37	8	"	"	"	850	1050	31,200

(第3図参照)

3. 6KM-31型 41馬力船用ディーゼル機関

(1) 要目

本機関は低速機関にして漁船用、貨物船用に用いられる。

型式:	堅型直列水冷4サイクル無気直接噴射式
シリンダ径	310耗
行程	420耗
シリンダ数	6
回転数	380回/分
軸馬力	410馬力
シリンダ内最高圧力	50斤/厘 ²
平均有効圧力	5.12斤/厘 ²
圧縮比	13.9
ピストンスピード	5.32米/秒
機関全長	5,145耗
機関高サ(台板取付面より)	1,970耗
機関幅(台板)	1,100耗
全備重量	15.5噸

(2) 要部構造

(イ) 台板

台板は鑄鉄製 (FC19) にして支柱ボルトに依り、架構、シリンダー体と一体に緊締される。台板取付面の外側には縁を付し、之に架構側面を嵌入せしめ洩油を防ぐ。なお底部は潤滑油溜を兼ねている。

(ロ) 架構

架構は鑄鉄製 (FC19) で堅牢な構造をし、両側に点検窓を設け、鑄鉄製蓋を附している。

(ハ) シリンダー体

鑄鉄製 (FC 19) で、一基一体型と単筒分離型とあり、内部に特殊鑄鉄製ライナーを挿入せる構造で、耐摩耗性大、高温高圧に対し充分な強度を有する。

(ニ) シリンダ蓋

鑄鉄製 (FC 23) で径 40 耗のボルト 6 本に依りシリンダ体に緊締される。燃料弁、吸気弁、排気弁、起動弁、安全弁、指圧器弁を備え、シリンダ蓋の内部は冷却水に依り充分に冷却される構造となっている。

(ホ) クランク軸

クランク軸は抗張力 50kg/cm² 以上、伸び 25% 以上を有する良質の鍛鋼製 (SF 50) で精密な仕上げを施し、ジャーナル部よりピン部に向って 12φ の注油孔を斜めに穿ち、クランクピン並にピストンピン内部軸受部に強圧注油する。

前端部には冷却水ポンプ及ビルジポンプを、後端部には勢車を装備し、勢車直前にはカム軸、調速器軸駆動用歯車が取付けてある。

(ヘ) ピストン

ピストンはトランク型の特殊鑄鉄で熱処理を施し、燃焼室の形状は皿型とし、外周は研磨仕上げを施している。ピストンリング 5 筒と油拭リング 2 筒を備えシリンダ内壁との気密及び油掻き作用を完全に行う様になっている。

(ト) 接合棒

接合棒は良質鍛鋼製 (SF 50) でクランクピン側には圧縮容積調整用のライナーを挟み得る如き構造で、桿部の外径は 85 耗にして内部にクランクピンよりピストンピンに至る油孔が貫通している。

(チ) 燃料ポンプ及ノズル

燃料ポンプはボッシュ型で、1 筒毎に 1 筒を備えカム軸に依り駆動され、所要の噴油圧力に耐え、常に確実に送油し、噴射量、噴射時期等を自由に調整しうる構造を有し、取扱極めて容易である。

(リ) 調速器

遠心重錘型で機関の回転数が危険回転数に達した

とき燃料供給量を自動的に調整し、回転数の異常なる上昇を制御する。又速度調整用ハンドルに依て重錘ばねの圧力を加減すれば、それに相応する燃料油を供給することになり任意の速度で運転できる。(調速器運転可能)

(ヌ) 燃料油装置

重力タンクより流出する重油は、第一次濾器、燃料加熱器、第二次濾器を経て各燃料ポンプに送油される。加熱器は排気管の前部に設け、冷却水を介して排気ガスに依り加熱される。

(ル) 冷却水装置

冷却水ポンプは青銅製単働プランジヤ型で、ピルジポンプと共にクランク軸に直結せる偏心軸に依り駆動される。冷却水は潤滑油冷却器、シリンダー、シリンダ蓋、排気弁箱及排気管を冷却している。冷却水通路には冷却水加減弁を備えている。

(オ) 潤滑油装置

潤滑油ポンプは歯車式で台板底部の油溜部より吸入し、第一次濾器を経て油冷却器に依り冷却された油を各機間摩擦部に強圧注油する。

(フ) 起動空気装置

機間の起動は圧縮空気に依り行い。各気筒への空気の配分は空気管制弁に依る。操縦ハンドルを起動位置に移すと、空気は操縦弁を経て管制弁に入り、周期的に各気筒に分配されて機間を起動する。

気蓄器は容量 320 立、使用制限圧力 30 圧/種²のもの 2 箇 1 組とし、各気蓄器には安全弁、圧力計、補給弁、逆止弁及疎水弁を備えている。

(カ) 逆転装置

カム軸をリンク装置に依り移動せしむる自己逆転式で、操縦把手に依り逆転用カムを使用位置に移動し、吸排気弁、始動弁、燃料ポンプを逆転方向に作動させる。なお別に勢車内部を利用し、摩擦クラッチを採用している。

4. 性能曲線

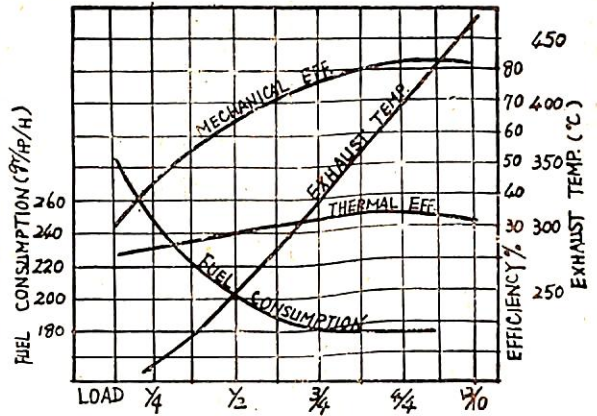
第 5 図は 6KM-31 型船用主機の工場試運転に於ける性能曲線を示したもので、機械効率 83 %、燃料消費量 毎時毎馬力当り 175 圧で優秀な成績を取っている。

5. 8KS-31S 型 850 馬力過給機付
ディーゼル機関 (第 4 図参照)

(1) 主機要目

本機は過給機付中速発電機関である。

型式 堅型直列一気筒水冷単働 4 サイクル無気直



第 5 図 性能曲線

接噴射式

シリンダ数	8
シリンダ径	310 耗
行程	420 耗
回転数	429 回/分
軸馬力	850 馬力
シリンダ内最高圧力	7.0 圧/種 ²
圧縮比	12.2
ピストンスピード	6.0 米/秒
機間全長	5,150 耗
機間高さ(台板取付面)	2,660 耗
機間巾(台板)	1,100 耗

(2) 過給機要目

石川島重工業株式会社製排気ガスタービン過給機を装備している。

吐出風量	67.0 m ³ /min
吐出圧力	1.25 kg/cm ²
回転数	8,800 回/分
重量	550 耗

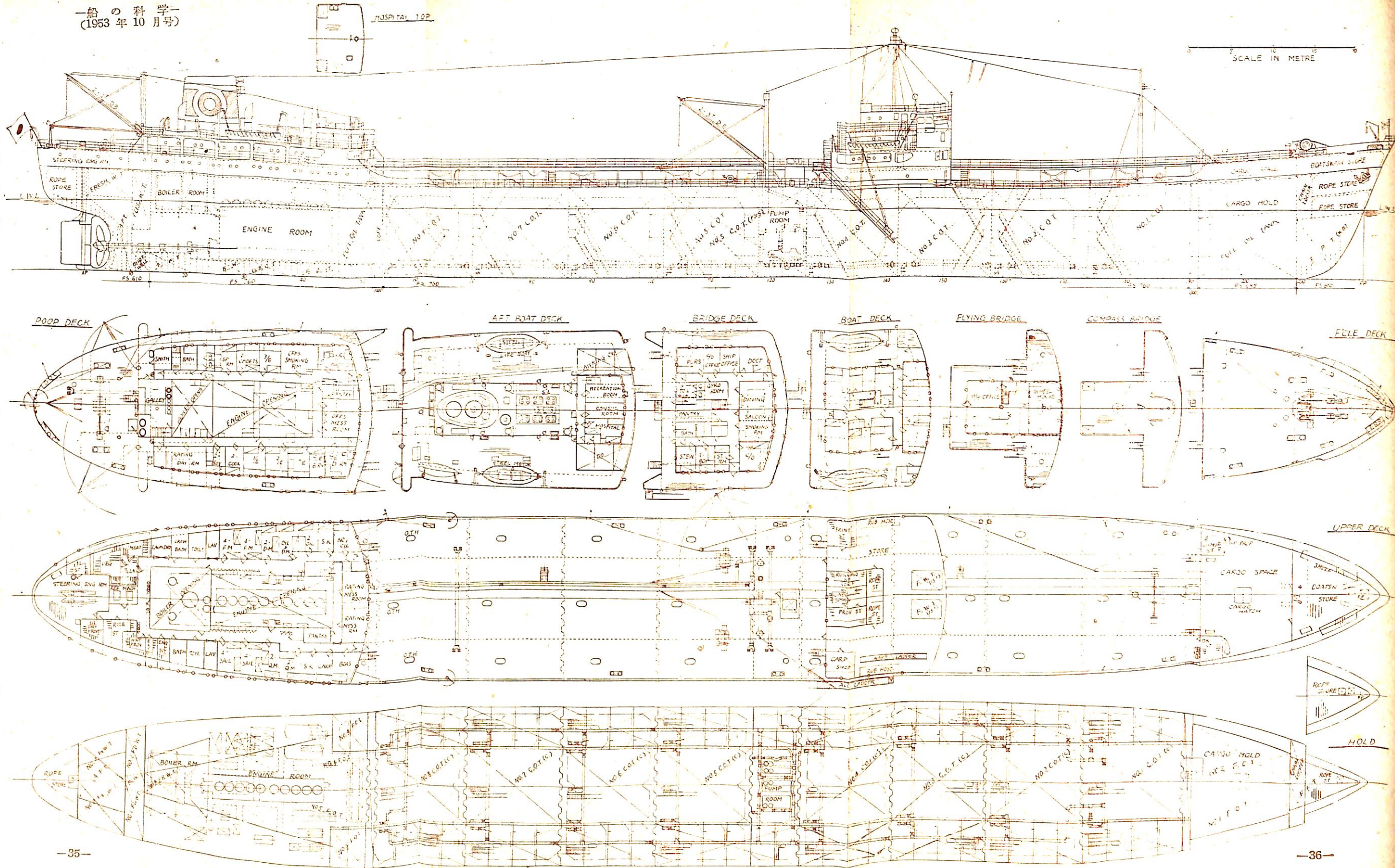
(3) 本機の特徴

(イ) シリンダーは湿式ライナー式で、耐摩耗性の特殊鋳鉄を使用し、長時間の運転に対し充分なる耐久力と信頼性を誇っている。

(ロ) 軸受部メタルには特殊配合の白色合金を使用し、特に鑄込技術は当社の誇とする処で、亀裂又は剝離することなく耐久力絶大である。

(ハ) 本機には特に、調速作用を重要視し、速度調節に必要な時間が短く、又各負荷における回転数の変化が並列運転ができるよう僅少で、瞬時 4 %、整定 2 % 以内となっている。(鐘淵ディーゼル工業株式会社 技術部長)

新造油槽船
日東商船
NITTO SHOSEN
旭栄丸
KYOKUEI MARU
一般配置図
株式会社播磨造船所建造



造船に、特殊建造物に

日鋼の広巾鋼板も！

★ 戦後、大型造船技術の急激な発達と共に鋼板の需要は増大すると同時に更に広巾を要求されています ……………

多年注目を浴びて来た当社の**30,000馬力**四段式圧延機は、今こそ独特の製品を以て各界の御要望にお応えする時であると信じます。

★ 既に当社は、大型キルド鋼板を製造致しまして、御好評を戴いて参りましたが、更に**セミキルド、リムド**鋼板の製造が自由に出来るようになりましたので、需要家各位の御活用を願います。

★ 尚**30,000馬力**四段式圧延機によるこれ等鋼板の圧延寸法は次の通りです。

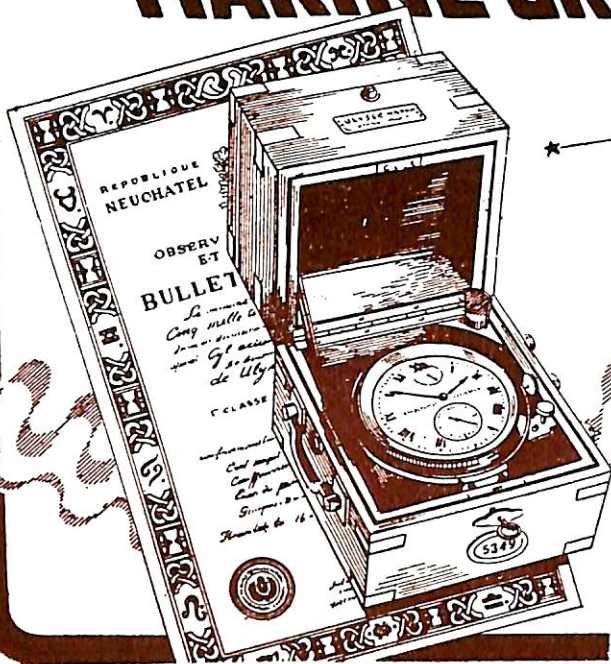
巾 7 呎 ~ 15 呎 (2.5メートル~4.5メートル)
厚さ 14 耗 ~ 200 耗 (1/2 吋 ~ 8 吋)
長さ 30 呎 ~ 60 呎 (9メートル ~ 18メートル)



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 福岡市中島町16

CHRONOMETRE DE MARINE GRAND FORMAT



ULYSSE NARDIN S.A.

代理店 株式会社 大沢商會

中央区銀座西二ノ五
電話京橋(56)8351-5

カラン マリノクロノメーター

世界の海運界に先駆!!

新鋭機 七洋へ

6~10時間連続浄油
一日一回自動乾清掃

特許 毛細管式

バンカー-重油潤滑油用

コロイダル浄油機

清浄度ミクロン→ミリミクロン



colloidal

日之出コロイダル機器株式会社

大阪市福島区上福島南三丁目一四二(堂島大橋北詰莫大小会館)
電話 福島 (45) 直通 7504・730~732・3341・3512 番

9月のニュース解説

米 田 博

昭和28年度後期造船計画

もみにもんだ所謂9次後期船もいよいよ終局になりました。即ち運輸省は開銀との調整を終えて、9月15日、28年度後期計画造船の適格船主を決定発表しました。この内容は前号に示すとおりですが、貨物船17社19隻147,270総トン、油送船5社5隻63,900総トン、移民船1社1隻10,200総トン、合計21社25隻221,370総トンであります。これは運輸省の当初案である貨物船139千総トン、油送船70千総トン、合計209千総トンとくらべて12,370総トンも増加しています。資金についても財政資金の枠は163億円であるのに今度発表した25隻では今年度新造船用財政資金として約176億円必要で約10億円不足することとなります。この10億円の不足をどう解決するかは現在運輸省で色々と研究されていますが、船価を出来るだけ引下げさせるとか、財政資金の融資比率を変更するとか色々の案が出ているようで、どう決定するかは現在不明です。いずれにしても9月中には着工出来るところまでこぎつけられるものと考えられます。

今回の船主選考方針については先月号で海運造船合理化審議会の答申を紹介したとおりですが、選考途中で当初考慮されなかった大きな事態が出て来たため選考が非常に混乱したようです。この大きな事態というのは申込みのときには出ていなかった移民船を1隻造ることになったことで、之は外務省から運輸省あてに南米への移民を順調に進展させるために移民船を建造してくれとの要請

が来ましたので之を運輸省がとりあげて、戦前南米移民船に豊富な経験を持っている大阪商船が申し込んで定期船のうち1隻を移民船として申請させることとし、その建造を9月3日の次官会議、9月4日の閣議で決定したために、1隻で約17億円を要する船舶を建造することとなり、当初計画通りの隻数が限られた資金枠内では確保出来ないこととなったものです。

しかも選考の対象となる船はいずれも高価な高速優秀船であるため隻数確保はますます困難となり、結局貨物船20隻(含移民船)油送船5隻に落着き、それでもまだ10億円不足しているという姿となりました。

昭和29年度造船計画

このように昭和28年度造船計画がまだくすぶっているときに、早くも昭和29年度造船計画が云々されています。

即ち運輸省は29年度予算案編成に伴い同年度の造船計画の立案を急いでいきましたが、当初9月初めに貨物船23万総トン、移民船2隻2万総トン、客船2隻2万4千総トン、合計27万4千総トンの建造計画を樹立していましたが、後に之を変更して、あくまでも先に28年度を第1年度として4ヶ年間に120万総トンを建造する船腹拡充4ヶ年計画に基礎を置いて29年度計画を作ることとなり、貨物船23万総トン、油送船5万総トン、移民船2万総トン、合計30万総トン計画を立て、この他に観光収入増加の見地から客船3万総トンを建造することとなりました。

之は当初案とくらべると、油送船を作るようになったこと、客船は30万総トンの枠外で建造することとしたことの2点が大きな相違ですが、船腹拡充4ヶ年計画とくらべても油送船7万総トンのうち2万総トンを移民船に振り替えた点が異っています。

このうち客船を除いた残りの30万総トンを建造するための資金は貨物船347億円(1総トン当り船価高速船159千円、中速船126千円とする)油送船52億円(1総トン当り船価99千円)、移民船34億円で28年度造船計画の継続費97億円を含めて合計433億円となり、このうち29年度内の開銀所要資金は貨物船前期114億円、同後期57億円、油送船15億円、移民船18億円、合計261億円となります。なお以上の他に財政資金としては28年度造船以前分を含めた外航船に対する利子補給として開銀分(補給率年3分)約20億円、市銀分(同上6分)約45億円、合計65億円が必要ということになります。

ところで客船については後に述べるように建造にも運航にも非常に困難性がつきまといますので、特殊な考え方をとるのでもなければ建造されないとしています。即ち建造については政府出資による観光船保有会社を設立し、同社が船舶を所有して一定備船料で運航者に貸与するか、または海運会社が政府の借入金で建造し適当な時期まで航路補助をするかどうかの方法をとらなければならぬと考えられており、このいずれかの方式により15,000総トン型外航客船2隻、2千総トン型内航客船2隻を建造し、その所要資金96億円のうち70%の67億2千万円(29年度分は54億円)は政府出資とし残りは財政資金の借入によることにしようという案が運輸省によって作成され、大蔵省その他と折衝さ

れています。

この実現性についての予測は容易に出来ませんが、終戦後今日まで1隻も造られたことのない高価な客船を造るのはよほどの決心を必要とすることで簡単に方針が決定するとは思われませんし、30万総トン建造のための財政資金が28年度からの継続費を含んで261億円に達することは昭和28年度の財政資金が220億円しか得られなかったこと、29年度産業設備資金供給（特に開銀資金の供給）が今年とくらべて遙かに少いとされていること等から極めて困難だと思われま

移民船は何故建造されねばならないか

以上でわかるように28年度後期造船計画及び29年度造船計画では移民船及び客船の建造が脚光をあびて登場して来ました。移民船建造の必要性については既に政策にとり入れられた感じですので29年度でも実現するでしょうが、客船建造については全く海のものとも山のものともわかっていません。その上移民船客船ともに貧弱な日本経済には耐えられそうもない程の多額の資金を必要とし、しかも戦前の経験その他からして移民船は大阪商船、客船は日本郵船しか運航出来ず、造船所も船主とのつながりから移民船は三菱重工神戸造船所、客船は三菱造船長崎造船所又は三菱日本重工横浜造船所で建造されることになる確率が9割以上あるということで、この計画の実現には各方面からの厳しい批判が予想されています。そこで今月は特に、現在運輸省が計画している移民船及び客船建造について少し掘り下げて検討しておくこととしましょう。

まず、移民船はすべて外務省の南米移民計画に端を発します。8月初め運輸省は外務省から南米移民を日

本船で輸送するため、早急に移民船3隻を建造することを要請されました。その基礎となる外務省の南米移民計画としては差当り明年度8千人が予定され（以降各年度についても一応の計画はあるようですが、まだかたまった計画ではないようです）現在大阪商船の貨物船改造の移民船あめりか丸、あふりか丸の2隻しか之に使える船がないため、8千人を送るとなると結局大部分は外国船によらなければならず、船さえあれば確実に節約出来る貴重な外貨をみすみす浪費することにもなり、また配船を思いの儘に出来ないため移民計画に支障を来すことにもなるわけでこのため1千人程度の収容力のある移民船を早急に隻整備するよう要請されたものです。

しかるに今回は1隻しか建造出来ないことになりましたので、来年度移民輸送には1隻しか間に合わず、残りの2隻は来年中に造って30年度の輸送に間に合わせようというのが、今度考えられた移民船2隻の建造計画です。

9次後期船で造られることになった移民船は10,200総トン、8,100重量トン、9,000馬力ディーゼル機関装備、旅客定員1等12名、2等60名、3等900名、船価約17億円でしたが、昭和29年度でもほぼ同じ船を建造する計画となっており5隻がそれぞれ年間約2航海として5隻で合計8千人の移民を運ぶ計算となっています。

運輸省は来年度で油送船2万総トンを削って移民船2万総トンを建造しようとしていますが、外務省は船舶建造を行うに当って何らかの助成措置を行うことにより運賃を安くしてくれというのに対して、運輸省は外務省で移民に助成して運賃をふんだんに出すことにより採算がとれるようにして欲しいといっており、この辺の調整がなかなかむずかしいも

のと思われま

客船建造是非論

移民船に比べて客船建造実現はなかなか困難だとされています。その理由は色々ありましようがその第1の原因は元来客船というものは大巾な建造補助又は運航補助なしでは本船採算がとれないものだからです。例えば現在各国とも客船の建造と運航には大巾な補助政策をとっており、米国、フランス、イタリアなどではそれぞれ建造差額補助乃至航路補助を行っているようですし、日本でも戦前は日本郵船、大阪商船の両社に対して航路補助を出していたほか優秀船建造助成施設などにより補助を出していました。

来年度造船計画で造る客船は現在APL社などが太平洋で運航している程度の客船にするか、或は日本としての特徴を出すために思いきって比較的低いクラスを対象としたモノクラスポート（等級を分けず、同じクラスの旅客だけを乗せる船）とするか、或は10年後の世界の客船の発達ぶりを予測して22ノット程度を出す快速船とするか、三つのうちのどれをとろうかと色々考えられています、なかなか結論は出ない模様です。

運輸省の調査によると27年度1ケ年に日本—米国間を往復した旅客は日本人だけで約1万6千名でそのうち飛行機による5千名と、貨物船による1千名を除いた残り1万名が外国船を利用しており、約350万ドルの外貨を支払っているそうです。また太平洋を船で往復した外人客は同年度間に約2万名で、日本人客の大部分と外人客の一部を運ぶためには大型客船2隻が必要だとされています。

現実の問題としても現在この航路に就航しているAPLのプレジデント・ウィルソン号、プレジデント・クリヴランド号（乗客定員770名

2隻で年間16航海)や世界一周航路の途中米国から日本に立寄っているプレジデント・モンロー号、プレジデント・フィルモア号(定員230名、2隻で年4航海)はいずれも満員の盛況といわれ、最近客船に再改造した日本郵船の氷川丸もなかなかの繁昌のようです。従って客船を造ったとき差当っては乗客が無いという事態にはならないと思われ、その上運輸省観光部は日本で客船を運航すれば日本への観光客が毎年2万人宛ふえると言っているように観光客誘致の効果も大きいものと思われています。

問題は採算であって、現在最も有力視されている15,000総トン、20,000馬力タービン装備19ノット、旅客はツーリストクラス700名のモノクラスポートで日本〜ホノルル〜サンフランシスコ〜ロスアンゼルスで年1隻当り8航海(1航海12〜14日)すれば2隻で年間往復約12,000名の観光客を運ぶものとし、1隻約40億円で建造したとき、片道360ドルの運賃(飛行機は650ドル)で年3分乃至4分の金利が払える程度で償却は全く見込めないとされています。

従って建造補助、運航補助が必要ということになるわけですが、それ位ならそれだけの金を今日丁度開設の機運にある国際航空を強化することに使用すればずっと効果的ではないかという説が方々に聞かれます。まことにもっともな説で実際問題としてもコスト計算をしてみると航空機の方が客船建造より遙かに有利になると聞いています。

その他にも(イ)客船に種々の助成をすると一般の造船計画を削られることになるおそれがある。(ロ)現在悪い貨物船、油送船運賃市況が好転しても、客船の運賃は別に変化があるわけではないから他社がどんどんもうけているときに、客船を持っ

ている会社だけは他船でもうけているという理由で運航補助金を削られたり、客船は一向に利益を出さなかつたりして、他社に遅れをとることになる。等々種々様々の反対論があり、客船建造を実現するには、外貨節約論、観光客誘致論、独立国の体面論、船のサービスは航空のサービスとは質が異なるとする論、等々だけでは押し切れないもののように思われます。

保安庁船の発注方式

保安庁船については昭和28年度予算に計上された額は極く僅かですが、予算外契約は130億円まで認められていますので、その受注は造船所にとって実に大きな問題です。従ってその発注方式がどのようになるかは非常に大きな関心事ですが、この発注方式をめぐって保安庁、造船業界の表情はなかなか複雑のようです。

新聞の報道によると、保安庁船建造計画の基本方針を決定する保安庁装備局では試案として「主機関と船体とをまとめて随意契約で発注する」ことに内定しておりその発注予定造船所も内定していた模様ですが、保安庁船の発注後の責任を持ち、また実際に船舶を使用する同庁第二幕僚監部からの意向もあって発注方針を再検討せざるを得なくなり、装備局と二幕間の協議の結果「主機関は随意契約で発注し、船体部は主機関と別に発注する」という方針になった模様です。これだけの文句によると船体部の発注は随意契約で発注されることになるか、指定競争入札で発注されるかは全く不明です。もし随意契約で発注することになれば、どの造船所を随意契約の対象造船所に決定するかが問題であり、指定競争入札になればどの社が競争入札に参加し得るかが問題となってきます。

随意契約は主機関の場合は各機関に特徴があるため比較的容易でしょうが、船体の場合はどこの仕事も大体似たり寄ったりであるため非常に選定が困難でしょうし、競争入札にすれば各造船所の猛烈な受注競争から不当なダンピングが発生する心配があり、保安庁としてはなるべく随意契約の線が発注したい意向であると伝えられています。

現に海上保安庁は殆んど制約のない総花的競争入札制をとっているため毎回驚くべき安値で小造船所により落札されており、造船所としても海上保安庁としても甚だ不本意な状態となっています。

又各次新造船計画の選考結果をみますと運輸省は必ずしも特定の造船所を育て、特定の造船所を陶沙しようとは考えていないようです。

それだけに保安庁船の発注方式は今後当分の間続く造船工事量として極めて重大な意義を持っています。その決定も間近のものと思われませんが、注目されるべき問題でしょう。

造船工業会が中心となって設立準備を進めていた船舶設計協会(会長丹羽周夫氏)は運輸省から設立についての許可を得ましたので9月末には発足して保安庁の28年度計画による保安庁船基本設計の作成に着手することになったと伝えられている今日、本問題の解決はこのニュース解説が皆様の目に触れるまでには行われていることと思います。

(28-9-23)

×	×	×
×	×	×
×	×	×
×	×	×

一万重量吨貨物船の交流化

三菱造船株式会社長崎造船所
造船設計部 電気設計課長

前 田 道 生

1. 序 論

陸上においては昔、電池で電燈をつけ或は直流発電機で直流配電を行い動力を供給していたのが、明治 20 年 (1887 年) 頃誘導電動機の発明と共に次第に交流化が促進され、今日では国鉄電気化学工場等の特殊な用途を除いて殆んどすべてのものが交流であるのに対して、船舶においてはなお直流配電方式が相当広く行われている。

小型船で発電機容量の小さいものは直流の方が経済的であるが、大型船になって動力を相当多く使用するものでは価格及び保守の面から交流の方が非常に有利になって来る。交流化の最大の障害となっていた交流揚貨機の試作研究が最近盛んに行われ、船舶において直流が交流に置き換えられるのはただ時期の問題となった。

船質の向上と船価の低減は時局の要請である。最高の簡素化と信頼性、最低の価格と保守のために貨物船の全交流化は正に呱呱の声を挙げんとしている。このときに当り Lloyd 並びに AB の一万重量吨の貨物船を目標に交流と直流との優劣並びにその適応性を要約して論じ、貨物船交流化の促進に役立てば幸いである。

2. 交流化の趨勢

わが国において商船が交流化されたのは昭和 11 年 (1936 年) 竣工した元関釜連絡船金剛丸を以て嚆矢とする。金剛丸は総屯数 7,100 T の貨客船で、AC 220 V, 600 KVA ターボ発電機 3 台を有し、その姉妹船興安丸は今日なお活躍している。更にその姉妹船天山丸及び崑崙丸が夫々昭和 17 年及び 18 年に完成したが戦争のため沈没した。

太平洋航路の豪華客船として計画された樺原丸 (姉妹船出雲丸) は総屯数 27,700 T で、AC 220 V 2000 KVA ターボ発電機 3 台を有していたが、戦局の要請に依り特設航空母艦準備として昭和 19 年 3 月完成し終戦迄活躍していた。

一方旧海軍において初めて交流化を実施したのは昭和 12 年 (1937 年) 駆逐艦朝潮で、AC 220 V 135 KVA ターボ発電機 1 台及び 55 KVA ディーゼル発電機 2 台を有し、引続き多数建造せられた月型駆逐艦は AC 220 V 270 KVA ターボ発電機 1 台及び 55 KVA ディーゼル

発電機 2 台を有し、又昭和 18 年 (1943 年) 竣工した 34,200 T 航空母艦大鳳は AC 440 V 600 KVA ターボ発電機 3 台及び 400 KVA ディーゼル発電機 2 台を有していた。その他多数の巡洋艦、特務艦等の交流化の実績に依りその適応性が認められ、水上艦においては新造の場合 AC 440 V 配電方式が標準として決定されていた。

又米国海軍においては昭和 7 年 (1932 年) に交流採用が決定され、駆逐艦 Farragut 級に AC 220 V 176 KVA ターボ発電機 2 台を使用し、その後巡洋艦 Quincy 級及び航空母艦 Yorktown に AC 440 V 配線方式を採用して以来、一部の補助艦及び潜水艦を除き AC 440 V が標準となって今日に及んでいる。

昭和 18 年 (1943 年) 竣工した 45,000 T 級米国最大の戦艦 Iowa 級も AC 440 V であって完全なる成功を収めている。

米国の商船においても交流化は進んでおり、AC 440 V が標準となっている。貨物船においては交流 Winch がまだ試験時代のものであるが全交流化も時期の問題と思われる。

終戦後わが国の新造船は主として貨物船とタンカーであるが、タンカーの AC 440 V 交流化は既に実現し、貨物船は甲板補機に Steam を使用して交流化し、試作の交流 Winch を 2 台宛試験的に装備した船が数隻就航している外は依然として直流 Winch が使用されているが、交流 Winch の試作研究も相当進捗して貨物船の全交流化も明春には実現し、来年度からの大型新造船は AC 440 V が標準となるようとしている。

3. 交流方式の利害得失

概括的に交流方式と直流方式の利害得失を比較すれば次の如くである。

交流方式の利点

1. 電 圧……高い電圧で発電及び配電を行い、諸種の節約が出来る。変圧器により簡単に電圧を下げ使用することが出来る。
2. 発 電 機……整流子を必要とせず主巻線が固定部分にあるため構造は一層頑丈である。
3. 短絡電流……発電機の持続短絡電流は直流の場合約 10 倍であるのに比し約 6 倍である。

4. 電動機……最も頑丈で信頼性があり且つ最も簡単な電動機である籠型誘導電動機を殆んど全面的に使用することが出来る。直流電動機では整流子及び刷子を必要とする。整流子は高価な良質の硬鋼を必要とし、且つ工作が極めて面倒である上に刷子と共に保守に絶えず注意を要する。籠型電動機ではこのような厄介な整流子及び刷子を一切必要とせず損耗する部分といえば軸受だけである。
5. 速度変動……籠型電動機では温度の変化による影響が無い。
6. 起動器……大部分の電動機は最も簡単な起動器を使用し、直接給電線に接続して起動することが出来る。給電線の攪乱を制限するため減電圧起動をするような大型電動機の場合でも起動機はこれと同じ容量の直流電動機用よりもずっと簡単である。
7. 自動起動……極めて簡単である。これに依り遠方操作が容易に出来る。
8. 電流計測……二又式携帯型電流計に依り固定配線のままで線端で簡単に電流計測が出来る。
9. 無線機及び螢光灯……無線機、レーダー、ローラン螢光灯、セルソン等の交流を必要とするものにMGを置く必要がない。
10. 陸上電源……利用が容易である。
11. 予備品……界磁巻線、刷子等を要せず直流より遙かに少なくて済む。
12. 保守……信頼性が大きて保守の手間が省ける。
13. 価格重量……総括的にこれ等を節約することが出来る。

交流方式の欠点

1. 発電機……励磁機及び自動電圧調整器を必要とする。並列運転に入れる際に電圧の外に周波数をも合せなければならない。
2. 配電盤……直流より複雑となる。
3. 電動機……籠型電動機ではSmoothな速度制御が出来ない。ポンプや送風機の負荷の調整は弁制御に依らねばならないが、回転数を変えた場合より能率が悪い。
起動電流が大きく起動及び過負荷回転力が小さい。又有効な過負荷保護装置を設けることが困難である。
4. 力率……交流の場合には力率を考

慮する必要がある。力率が悪い時には無効な電流に依る損失を伴う。

4. 電 圧

電圧は高い程電流が小さいため電線や機器を小さくすることが出来て有利である。現在の各種規格の制限電圧は第1表の如くである。

この制限電圧一杯迄高い電圧を使用するのがいふ迄もなく最も有利である。従って交流の場合

動力	440 V
電熱	220 V (小型電熱器は 110V)
電燈	110 V (扇風機, 諸通信器, その他小型機器を含む)

を標準とするのが最も経済的で最も効率的である。

現在の諸機器及び電線の絶縁が一般に 600 V 級であるため、440 V を採用しても絶縁を特別に考慮する必要はないので、電線諸導体及び遮断器が少なくて済み設計上にも工作上にも非常に有利である。

機器はすべて Dead Front 型とするため感電の機会を無くすることが出来る。以前旧海軍で種々調査された結果は AC 220 V も AC 440 V も危険の程度は変わりないという結論になっていた。

現在の規格では認められていないけれども、AC 550V 配電にすれば電流は 440 V よりも更に 20% 減少し電線及び機器は更に小さくて済む。

5. 発 電 機

一般に Turbine 又は Diesel 発電機を使用する。何れの場合も回転界磁凸極型で回転子は小さな界磁電流が Slip Ring を通して流れるのみであるから、直流発電機の場合よりも簡単である。発電機の回転数は通常 Turbine の場合 1,200 又は 1,800 RPM, Diesel の場合 360 又は 400 RPM, 小型で 100 kw 以下位では 600 又は 720

第1表 制 限 電 圧

規 格	交 流						直 流					
	一 般 船			油 槽 船			一 般 船			油 槽 船		
	動力	電熱	電灯	動力	電熱	電灯	動力	電熱	電灯	動力	電熱	電灯
L. R.	440	250	150	440	250	115	500	250	250	230	230	115
A. B.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
A. I. E. E.	450	—	120	450	—	120	240	—	120	240	—	120
B. V.	440	250	125	450	250	125	600	250	250	250	250	125
N. K.	450	—	120	450	240	120	240	—	240	240	—	120
設備規程	450	250	150	—	—	—	500	250	250	—	—	—

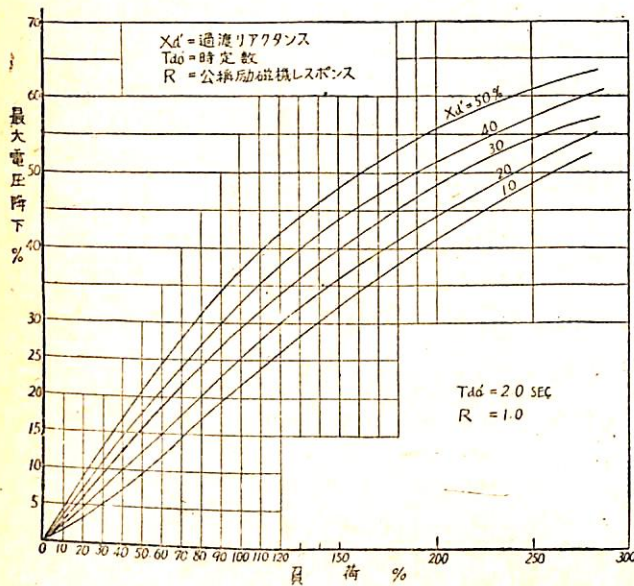
RPM が普通である。

並列運転を行う交流発電機の負荷の分担は全く原動機の Governor の特性に依るものであるから、適当な Governor 特性を有することが特に大切である。

交流発電機では単独では電圧変動率が悪いため自動電圧調整器 (AVR) を必要とする。船舶用の発電機は比較的小容量であるためその電気的特性には特別の注意を要する。第一に考えねばならないことは急激に負荷をかけた時の発電機の電圧変動率の問題である。電動機が直入起動される場合には低力率の負荷が急に発電機にかかって来る。大型の補機 Motor の場合にはその結果急に発電機の端子電圧が降下する。この電圧の降下は内部 Reactance Drop に依るものである。次に発電機の Armature Reaction 並びに原動機の回転降下に依りかなり低い値まで下る。

AVR は最初の電圧降下に依り作動を初め、励磁機回路より抵抗を抜く。このため励磁機電流は増加し発電機電圧の降下を停止せしめ正規の値に引戻す。電圧降下特性で最も重要なことは最大電圧降下である。この最大電圧降下のためこれが余り低い値に達すると電燈は暗くなり、今運転せんとする電動機も起動しなくなり、又既に運転中の他の電動機が停止することもあり得る。一般にこの最大電圧降下は最低電圧が定格電圧の 75 % 以下とならぬよう制限しなければならない。

Motor を起動した場合の交流発電機の電圧変動に関して Mr.E.L Harder 及び Mr.R.C. Cheek の両氏は



第1図 発電機に急に負荷を加えた場合の電圧降下

入念な研究と試験の結果次のような簡単な Curve から最大電圧降下を見出す方法を発表している。即ち最大電圧降下は4つの主な Parameter 即ち発電機直軸過渡リアクタンス X_d' 、発電機回路時定数 T_{do}' 、励磁機速応比 R 及び起動負荷%の函数として表わされる。而して X_d' 、 T_{do}' 、及び R は発電機、励磁機及び AVR に依って予め分っている数値であるから前記両氏の与えた Curve により容易に最大電圧降下が求められる。第1図にその一例を示す。

第1図は起動時負荷の力率が 35 % と仮定して書かれてあるのでこの力率が良い場合、及び Base Load が Motor 等の Dynamic Load の場合等には修正を要する。

なお起動時の発電機の Base Load は最大電圧降下には左程大きな影響はなく、主として前記の4数値に左右される所が大である。

〔計算例〕

発電機……500 KVA, 450 V

$X_d' = 30\%$ $T_{do}' = 2.0$ 秒 $R = 1.0$

負荷……50HP 440V 600% 起動電流、籠型電動機
この時の最大電圧降下を求める。

Motor の入力(KVA) = 48.2 KVA (Eff. = 77.5%)

起動時の入力(KVA) = 48.2 × 6 = 290 KVA

発電機に対する負荷% = 290/500 = 58%

従って第1図より

最大電圧降下 = 16.5%

又逆に発電機容量を決定するには 50HP Motor を起動した時の電圧降下を色々に変えて計算して見ると

起動時の入力 KVA = 290 KVA

であるから Curve より次の如くなる。

電圧降下	Curve による負荷%	発電機容量
25%	82%	290/0.82 = 350 KVA
20%	64%	290/0.64 = 450 KVA
15%	48%	290/0.48 = 600 KVA

〔実験例〕

日時……昭和 28 年 3 月

場所……長崎港内新造輸出船 STANVAC

JAPAN 号にて

発電機……500KVA 641 A AC 450 V 3φ 60~

特性 $X_d' = 27.2\%$ $T_{do}' = 2.1$ 秒 $R = 2$

電動機……100/40HP 116,53A 強圧送風機用

この電動機を起動した時の電圧降下を計算と配電盤のメーター及びオシロに依る読みとを比較すれ

起動電流 (A)	Curve に依る計算			メーターの読み	オツシロの読み
	発電機に對する 電流(%)	Curve に依る最 大電圧降下 (%)	最低電圧(V)	(V)	(V)
320	50	14.5	385	380	384
650	101	26.6	330	330	333

ば第 2 表の如くである。 第 2 表

6. 発電機容量決定方法

船舶の電気装置を設計するに当り、先ず直面する主要問題は発電機容量の決定である。大小幾多の電動機その他の電気機器を負荷とする発電機の容量を最も合理的且つ能率的に選定することは、船の電力使用状況が種々雑多であるため容易なことではない。発電機容量の決定に当り余りに切詰めて設計して置くと、實際船の就航した時に大型電動機を起動した時電圧降下が甚だしかったり、原動機の回転が落ちたりして、甚だしい時には大型電動機の起動不可能となり、ひいては船の運航を不可能ならしめる場合も起り得るので重大関心を要する問題である。特に交流の場合には一般に Motor の起動時に 5~6 倍の起動電流が流れるのと、元來発電機固有の電圧変動率が非常に悪いいため特に深甚の注意を払う必要がある。

従來当所において直流船の場合には、経験上次の様な方法で発電機容量を決定している。即ち甲板補機並びに機関補機の設計者と打合せて各 Motor の要目及び負荷率を決定し、Motor の能率を考慮に入れて所要入力を計算し、Winch は合計入力の 35% を取り、電燈通信その他は實際負荷を予想して、これ等を連続使用のものと断続使用のものとを別々に総計し、断続使用のもの Divercity Factor を普通 $\frac{1}{3}$ として、これ等を合計して得た値に約 10% 内外の余裕を取つて発電機の容量を決定している。従來の実績によればこの様な方法で発電機容量を決定して多少余裕のある方である。

交流の場合にも直流と略同様に発電機容量を決定して差支えないが、大型の Motor の Starting Current による電圧降下をどの程度に止めるかを前記方法によって十分考慮する必要がある。電圧降下は小さい程良いが、そのためには発電機の容量が大きくなり不経済となるので慎重に選ばなければならない。前記のように電圧降下を最大 25% 以下に選ぶべきである。

普通 Motor その他の負荷起動後 0.03~0.05 秒(2~3 cycle) 位で AVR が働き始め、0.5 秒位で電圧を復帰させるものである。電燈のチラッキを感ずるのは 5% 位の Drop でも感ずるのであるが、細い作業をしてい

るのでなければ或る程度の電圧降下はやむを得ないこととして発電機の容量を小さく決めるべきである。

極数変換式 Winch を使用した場合には、電圧の変動による電燈のチラッキは免れないので、荷役中のみ運転する電燈用の交流 MG を 1 台装備し、航海中は主要線に切替えて使用するようにした方がよい。

7. 交流配電盤

直流に比べて電力計、周波数、同期検定器、AVR、PT、CT、等を余分に装備しなければならないが、通常直流配電盤よりは小型で軽く安価である。直流の場合は低電圧による大電流のために母線や Switch に多くの銅を必要とする。発電機の短絡電流は AC は DC の 60% であるから遮断器の遮断容量はそれだけ小さくてよい。AVR は発電機の特性にマッチした優秀なものを装備する必要がある。

交流配電盤は Dead Front Type とし、発電機用 Breaker は盤面に装備した Lever により操作し、修理調整等の場合には前面の Door を開いて行うこととし、給電線用には Deion Breaker による方がよい。Deion Breaker は前面の Door を開いて他の Breaker が生きているままで安全に簡単に取替出来る構造とすべきである。なお AC 150 V 以上の電圧では安全のため必ず Dead Front Type とすべきである。

8. 変圧器

低圧負荷の適当な中心位置に簡単な小型の空冷式変圧器を設置して、容易に必要な電圧を得ることが出来るため、直流よりも配線費が安くなる。普通单相変圧器 3 台を Δ に接続し、1 台故障した場合にはその変圧器を切離すのみにて V 結線にすることが出来るので、實際の負荷が変圧器全容量の 58% となる様変圧器の容量を決定して置けば、別に Spare を置く必要がない。

電燈の如き Non Inductive Load の場合に、单相支回路の電流を A、B とすればこれに供給する三相電源の 1 線に流れる最大電流 C は

$$C = \sqrt{A^2 + B^2 + AB}$$

9. 籠型電動機

交流化の根本的理由は籠型電動機が使用出来るからである。この電動機は如何なる電動機よりも最も簡単で最も頑丈且つ最も信頼性のあるものである。回転子は巻線、

整流子及び刷子の全然無い金属性の筒であり、事実上損傷を受ける処は唯軸受だけである。実際の構造は Core に切った Solt に銅の棒を通してその両端を End Ring で熔接して作ってあって絶縁は一切施してない。このために籠型電動機は事故停止の機会が殆んどないので他の直流電動機、整流子電動機又は巻線型電動機に比べて保守が極めて簡単で、軸受以外は殆んど無関心でよいので維持費が安く使用上心配が無く極めて簡便重宝な動力源である。又 End Bracket には点検窓を設ける必要がない。巻線は固定子だけにあるが、Reactance が大きく最大電流値は起動電流と同一で 5~6 倍でこれ以上大きくなることは無い。

利 点

1. 簡単頑丈で信頼性が大きい。
2. 保守が極めて簡単で維持費が安い。
3. 起動器が簡単で自動起動従って遠方操作に適す。起動器も又極めて簡単で抵抗は全然不要であり相当の大容量の Motor 迄直入起動可能である。電源容量に比べて大型の電動機の場合には普通起動補償器（単巻変

圧器）を入れて起動する。
 4. 速度が一定である。
 回転数は固定子巻線の配列及び電源周波数によって決定される。陸上では 50 ~ と 60 ~ とあるが船では 60 ~ だけで 50 ~ は無い。従って同期速度は

$$N = \frac{60 F}{P} = \frac{3600}{P}$$
 N=同期速度 F=周波数 P=極対数
 で表わされ 3,600, 1,800, 1,200, 900, 720, 600 等で運転中は 2~5 % の Slip がある。

5. 2 段乃至 4 段速度が得られる。
 固定子の一つの巻線の結線変更によって 2 段速度が得られる。従って巻線を二重に入れておけば 3 段にも 4 段にも速度変更が出来る。然しそうすると結線が複雑となり Motor の特性も悪くなり価格も高くなるのでやむを得ぬ場合の外は 2 段速度迄とすべきである。
6. 危険速度に達することがない。
 回転数は同期速度以上に達することはないが、直流電動機では界磁回路が切れたりすると危険速度に達する
7. 逆転が容易である。
 固定子の 3 本の電線の内 2 本を結線換えることにより容易に逆転可能である。
8. 価格、重量及び大きさは直流又は巻線型 Motor よりも小さい。

欠 点

1. 直流電動機では Smooth な速度変更が小さい界磁電流の調整だけで広範囲迄可能であるが、籠型電動機では極数交換により数段の速度変更しか出来ない。従って負荷の調整は Valve 又は Vane によらなければならないが回転を変えた場合よりも能率が悪い。
2. 直入起動するため起動電流が 5~6 倍に達し、大型電動機では発電機に電圧降下を起させ給電線を撓乱し又電動機に有効な過負荷保護装置を設けることが困難である。
3. 起動器その他に表示燈をつける場合には変圧器を置かなければならない。
4. 主回路に Fuse を入れるとどれか一つの Fuse が熔断した時単相運転となり、過電流のため巻線を焼損する恐れがある。

特 性

籠型電動機の回転子の導体の大きさ形状及び材質を変えることにより、種々の異った特性の電動機を得ることが出来るので、用途に応じて適当に選定すべきである。

電動機の種類	起動電流	起動回転力	用 途
普通籠型電動機	500~700%	100 % 以下	通風機, ポンプ, M-G 小型 (約 5HP 以下)
深溝籠型電動機	450~650%	100~150%	大型通風機, 渦巻, 歯車及往復式ポンプ (5 HP 以上の電動機にて二重籠型を使用せるもの以外)
二重籠型電動機	500~650%	150~200%	圧縮機, 舵取機, 主機回転用, エレベーター (その他往復式及歯車ポンプ等にて減電圧起動を行うもの)

最近当所で建造せられた 2 万トン級タンカー及び建造予定の 1 万トン級貨物船ではすべて籠型電動機だけが使用せられたために電気装置が非常に簡単になった。

10. 巻線型電動機

回転子に巻線と Slip Ring を有し、これに接続した抵抗値を変更することにより速度を変更することが出来るものである。

利 点

1. 速度調整が自由に出来る。
 回転子の巻線に接続した抵抗を加減することにより速度の変更が自由に選べるが、軽負荷ではその変更範囲が狭くなる。
2. 起動電流を 100 % 以下に抑えることが出来るため、籠型電動機のように起動時に発電機の電圧降下を来すことが少ない。従って起動が楽に出来て発電機容量を小さく決めることが出来る。

(以下 72 頁へ)

有馬山丸換装用主機械

D. E. 774 VTBF 160 型ターボチャージ機関

三井造船株式会社 玉野造船所
造機部 原動機設計課長

八 島 信 雄

1. 2 サイクルターボチャージ機関の来歴

B & W には戦時中より 2 stroke engine の pressure charging の研究に挺身して来たが、長年に亘る掃排気系統の基礎実験と小型機関へのターボチャージ装備による予備実験を重ねた結果、充分なる成算を得るに至り、1951 年の秋、大型実用機関 D. E. 674 VTBF-160 についてその方式を応用し、遂に世界最初の 2 サイクルターボチャージ実用機関の完成に成功したのである。

本機関はデンマーク油槽船 "DORTHE MAERSK" 号に搭載せられ、1952 年 10 月 10 日処女航海に就航して以来、既に 1 年に垂んとしているが、その結果は極めて満足すべきものがあり、取扱維持上在来の機関と何等変る所なく、その高い信頼性が実証せられたと報ぜられている。これに引続き同型ターボチャージ機関を搭載せる MS "SONGKHLA" "SAMOA" 号が夫々本年 4 月、6 月に引渡され、現在合計 3 隻が就航している。現在当所にて完成した有馬山丸用主機械 D. E. 774 VTBF-160 は世界におけるターボチャージ 2 サイクル機関としての第 4 番機に相当する訳である。

本型式のターボチャージ機関の成果が海運、造船界に投じた反響は極めて大きく、B & W 社及びそのライセンスの手持受註中の 2 サイクルターボチャージ機関は 61 台、延シリンダ数にて 443 本、合計約 522,000 BHP に達している。

2 サイクル機関のターボチャージによる出力増加の問題は、今次大戦後にわかに脚光を浴びるに至り、Doxford, Werkspoor 等の著名メーカーが競ってこれが実験研究による実用化に腐心している有様であって、その中間発表は技術文献において見られる通りであるが今までのところ実用機が稼動中であるという報道は伝えられていない。

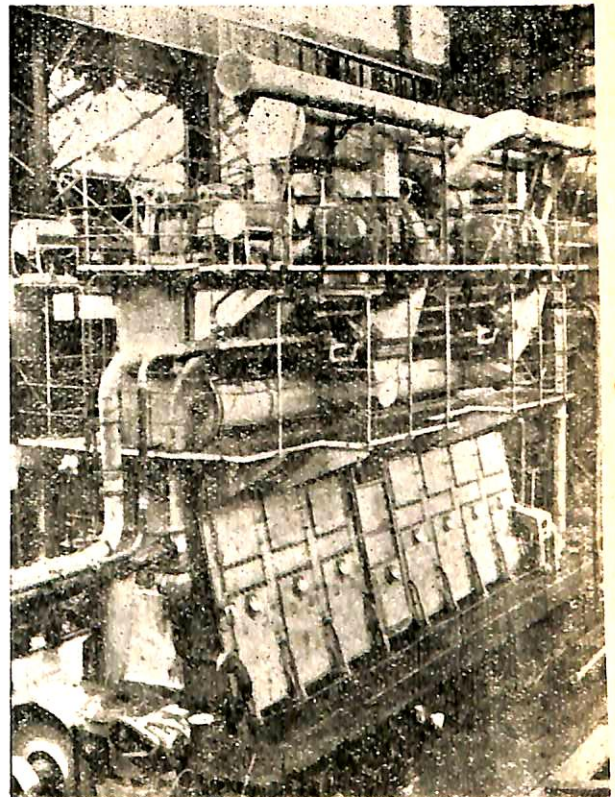
2. 本ターボチャージ方式によつて得られる利得

(a) 出力の増加

普通在来の 2 サイクル大型機関においては、一般に掃除空気圧力が 0.2 kg/cm^2 程度であったが、今回のター

ボチャージ方式では、その圧力を 0.4 kg/cm^2 に増加すると共に、掃除空気を中間冷却してシリンダに充填する結果普通型機関の $p_i = 6.5 \text{ kg/cm}^2$ であったものが、ターボチャージ方式の採用により 8.0 kg/cm^2 にまで高め得られる。従つて p_i の増加による出力増加率は 23 % となり、その上在来の機関に必要であった、独立または直結送風機がなくてすむので、機械効率は 81 % から 89 ~ 90% に向上し、従つてそれだけで有効仕事量が増加することとなる。以上 p_i の増加及び機械効率の向上の双方より機関出力は 35 % 増加されることとなる。今例を当社にて量産している cyl. bore = 740 mm, stroke = 1600 mm の 2 サイクル機関にとると、従来普通型機関で 1 cyl. 当り出力 925 BHP であったものが、ターボチャージ方式により 1,250 BHP に増加した。

この結果、従来船用ディーゼル機関の 1 基当り出力は



完成せる有馬山丸用 2 サイクルターボチャージ機関

約 10,000 BHP 程度が限度と考えられていたものが、約 15,000 BHP 程度に増大し、ディーゼル機関の出力範囲は大幅に拡張されたわけである。

今回のターボチャージ方式にて $p_t = 8.0 \text{ kg/cm}^2$ に押えられたのは、燃焼室を構成する各部の熱負荷を在来の普通型機関と同程度かまたはそれ以下に保持する点にその理由があった。若し熱負荷を度外視すれば、単流大歪低速機関では掃気が極めて良好であるため、普通型機関でも、 $p_t = 8.0 \text{ kg/cm}^2$ 位までは無煙で負荷出来る。従って単流機関の出力を煙量等にて判断することは合理的でなく、何処までも熱負荷を尺度とすべきであろう。

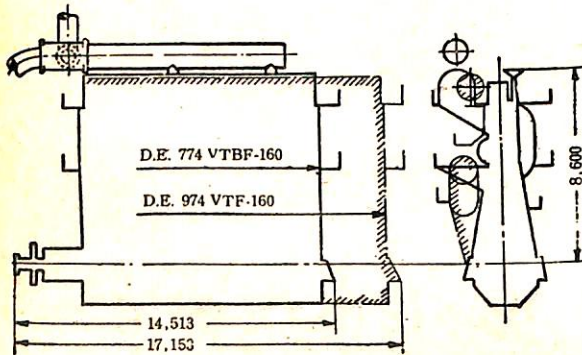
(b) 機関室重量及び容積の減少

普通型機関とターボチャージ機関の重量を同一馬力同一構造の例に対して比較すると第1表に見る如く、後者は前者の 73.5% となり、機関全長においては 80% の節減が得られる。

第1表 同一出力における普通型機関とターボチャージ機関の比較

	普通型機関	ターボチャージ機関
型式	D. E. 974 VTF-160	D. E. 774 VTBF-160
シリンダ数	9	7
シリンダ径 mm	740	740
行程 mm	1600	1600
毎分回転数	115	115
定格出力 BHP	8,300	8,750
機関重量 t	465	360
定格出力当り機関重量 kg BHP	56	41.2
同上比率 %	100	73.5
機関全長 mm	17,200	14,550
定格出力当り機関全長 mm/BHP	20.7	16.6
同上比率 %	100	80

また前述の如く燃焼室を構成する各部の温度は、普通型機関と同程度かまたはそれ以下であるので、冷却水または冷却油の流量も増加する必要はないこととなり、従



第1図 機関外形比較図

ってターボチャージ方式によって出力は増加しても同一気筒数の普通型機関と同一容量の諸補機が使用出来ること、その外後述するように起動空気槽の容量も変わらないので、同一出力で考える時は更に総合的容積及び重量の点で有利となる。

第1図の例において見られるように、8,500 BHP 級のプラントでは主機械のみで同一出力に対し約 120 t の重量軽減となる外、機関室全長の短縮により約 3 フレーム短くなるので、載荷容積は約 500 m³ の増大となり船の能率は飛躍的向上を見たわけである。

(c) 燃料及び潤滑油の節減

本型式機関においては、シリンダ当りの出力が増加する一方、機械効率もルーツ送風機に消費せられる損失馬力がないために 81% から 89~90% に上昇し、従って機関正味出力当りの燃料消費はターボチャージ機関の方が寧ろ普通型機関のそれよりも少いという結果となる。

更にシリンダ油のシリンダ当り供給量は、従来と変わらないので、正味馬力当りの消費量は馬力が増大しただけ減少することとなり、即ち従来例えばシリンダ油と循環油の合計消費量が 0.4 gr/BHP/h であるとすれば、ターボチャージ機関の場合は 0.3 gr/BHP h 以下に低下することとなるわけである。

3. 機関維持の問題

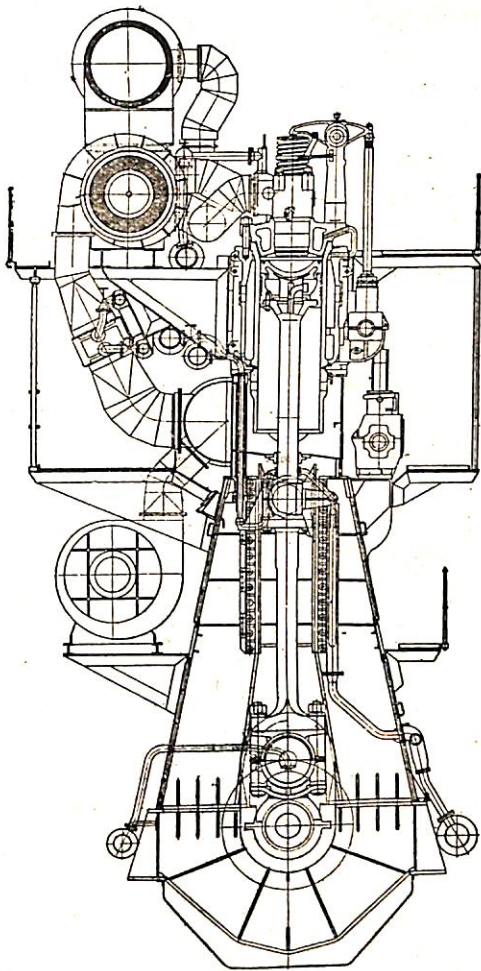
(a) 機関の熱負荷に関連する問題

前述せる如く本型式機関においては、シリンダ内に可及的多量の新鮮なる空気を充填するように掃排気系統に実験研究に基づいた慎重なる考慮を払うと共に、シリンダに送入する前に、中間冷却器を通して冷却しているので p_t は増加してもシリンダ内サイクル温度、換言すれば燃焼室を構成する各部の熱負荷は従来の普通型機関と同一かまたはそれ以下に制限しているので、シリンダ磨耗シリンダ蓋等の各部の熱応力は従来のそれと何等異なる処が無いと信ずる。

なお排気弁は、従来低質燃料油を使用して保持上何等のクレームも聞いていないが、最近更に排気弁のシートにステライトを熔着しその保持の万全を計っているのでターボチャージングを採用しても、排気弁に関する不安は全然ないといえる。

(b) ターボチャージャ

ターボチャージャ自体かかる大型になると一応不安を持たれる向もあるかと思うが、B & W においては 20 数年前大型 4 サイクル機関に、この種のターボチャージャを使用し、また当所においては昭和 6 年那智丸用



第2図 三井 B & W 型 2 サイクル 単動 クロスヘッド型ターボチャージ機関横断面図 (熔接構造) シリンダ径 740 耗, ピストンストローク行程 1600 耗

として同じく4サイクル大型ターボチャージ機関を建造し、その使用実績から推してターボチャージャの信頼性は極めて満足すべきものがあつた。

以上の如く現在のターボチャージャは20数年にわたる経験に基づいて進展してきたものであるが、一方今回の2サイクルターボチャージ方式においては4サイクルのそれに比し、排気温度が寧ろ低く、タービンの作動条件はより安全側にあるので、ターボチャージャの信頼性は先ず全く不安がないものといえる。

(c) 低質燃料の使用

戦後低質燃料使用の問題が大きく取り上げられるに至り、その適用が可能なりや否やは運航採算上極めて重大な意味をもよつうになつた。ターボチャージ機関に低質燃料を使用する場合、一応タービン側の汚れの問題が懸念されるが本型式機関においては、第1に燃焼が極めて完全であること。第2にタービンノズル、動翼を通過するガスは高温高速であることこの理由から、長期使用後も殆んどカーボンの堆積は認められないといわれている。欧洲では4サイクル大型ターボチャージ機関においても低質燃料が使用され、極めて好成绩であると報告されていることから、あらゆる点で2サイクルターボチャージ機関において低質油の使用に関する不安は全くないことが予想せられる。

(d) ターボチャージャ故障の場合に対する対策

本計画においては主機械1台に対し2基乃至数基のターボチャージャを使用している。即ち、シリンダ数個宛1群となし、1基のターボチャージャに連結しているので、もし万一ターボチャージャに故障の発生するものがあつた場合は、他の健全なターボチャージャのみにて安全な航海を持続せしめ得るに足る機関出力が得

船舶・工場・事務所・学校の

色彩調

節

色調管理

COLOR CONDITIONING の御相談は

◎ 日本ペイント

られる仕組となっている。即ち故障したターボチャージャとこれに連結せるシリンダはカットオフして、そのターボチャージャは休止のまま機関の運転を続けることになる。

有馬山丸用 D. E. 774 VTBF-160 の場合は、船首側4シリンダ及び船尾側3シリンダに1基宛ターボチャージャが配置せられている。

船首側4シリンダのみを使用する場合 75%

船尾側3シリンダのみを使用する場合 60%

の速力にて航海することが出来る。

また殆んどあり得ないことであるが、万一何等かの原因によりターボチャージャ全基が故障した場合の用意として、本計画では建前として緊急用の小型電動送風機を1基装備することになっている。例えば、D. E. 744 VTBF-160 の場合は、小容量の電動送風機で、約 60 % の航速が得られるよう計画しているので、先ず如何なる荒天時においても安全航行が出来ることになる。有馬山丸の場合はこれまで搭載していた機関用として大型の電動送風機を設備しているのでこれを緊急用送風機として流用する計画である。

後述するように、本機関の如く排気ターボチャージャのみにて従来の普通型機関と同様に起動低速運転等船用機関として必要な性能を完全に発揮出来る場合は、緊急用として直結送風機をターボチャージャと直列に配置することは、機関建造費、機関室重量及び容積の点で船一生の負担となり、賢明な策とは申上げられない。

4. 機関性能の問題

実験当初においてはルーツ送風機とターボチャージャを併用したが、これはターボチャージャのみにては

低負荷と起動性能に懸念が持たれたためであって、その後半歳にわたる諸種の試験の結果、ルーツ送風機がなくとも何等従来の普通型機関に劣るところがないことが確認せられたのである。

(a) 起動性能

起動性能は普通型機関と何等異なる所がない。ターボチャージャの起動トルクは極めて僅少であって、起動空気の排気が一瞬タービンを通過するだけで回転し送風を開始することと、機関停止後もターボチャージャが慣性により相当長い間回転を続けているので、機関操縦性は極めて良好であることが背かれる次第である。

今回の陸上試験において同一容量、同一圧力の起動空気槽にて得られる起動回数は従来の普通型機関と何等異なるどころなく、起動可能の最低空気圧力は 5 kg/cm² 以下であることが確認せられた。


(b) 低力時の性能

本機関は直結推進用として最低力から全力に至る各負荷において、普通型機関と同様無烟で運転が可能である。

今回の陸上試験では約 30 rpm の低速運転を施行し、その機関操縦性能において全く不安のないことを認めた。

以上のように性能、信頼性等のあらゆる点で従来の機関と隔絶せる利点を持つ大出力機関の出現を見るに至ったことは造船界における一大革命ともいうことが出来、しかも今日、日本においてこれが実現をみたということは欧洲諸国の技術の進歩に較べて彼我技術の間隔を一段と縮少し、今後わが国のこの分野における独自の発展の出発点となるものと信ずる。

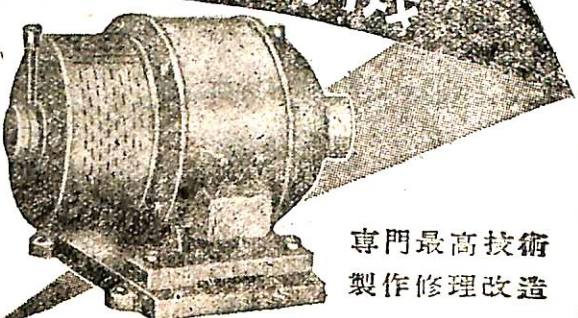
(本稿は「三井造船技報」第4号より転載)



直流発電機・電動機

交流発電機 配電盤並に舶用品

明立式タイムスイッチ



明立電機株式会社

営業所 東京都品川区南品川5-289 (仙台坂下)

電話大崎 (49) 3685番 夜間 (49) 3449番

専門最高技術

製作修理改造

パナマ運河について

PANAMA CANAL

木 堂 弘 雄

運輸省船舶局技術課

筆者は当局の佐藤、大和両技官と共に巡遊北太平洋航路の調査と米国における船舶工業状況の視察を命ぜられ、去る2月に出発5月に帰着したが、三菱海運KKの“あすとリア丸” 7,612 G. T., 8,500 B. H. P. でパナマ運河を大西洋側から太平洋側へ通過したので、現地で見聞した所及び筆者等が撮影した写真等によって同運河の概貌を紹介する次第である。

1. パナマ運河を通る国際航路

パナマ運河は、東に南北両アメリカの大西洋岸並びに欧州及びアフリカを控えており、西に南北両アメリカの太平洋岸並びにアジア、濠洲及び西南太平洋諸島を囲らして、これら東西諸港の間の主として貨物の海上輸送路として重要な地位を占めている。今、パナマ運河を通る主要国際航路の年間通過船腹の概要は統計によると第1表のようであって、通過船腹の大半は南北両アメリカの両岸を結ぶ航路のものであることは地理的に当然のこと乍ら、わが紐育航路を含むアジア—アメリカ大西岸の航路のものはその2割近くを占めている。

第1表 航路別の年間運河通過船腹 (昭和26年)

航 路	万運河屯	百分率
U. S. 太平洋岸—U. S. 大西洋岸	450	16.6
ア ジ ア — 同 上	414	15.5
南米太平洋岸—同 上	407	15.0
U. S. 及びカナダ太平洋岸—歐洲	355	13.1
南米太平洋岸—歐 洲	185	6.8
濠 洲—歐 洲	184	6.8
中央アメリカ太平洋岸—U. S. 大西洋岸	137	5.1
濠洲—U. S. 及びカナダ大西洋岸	79	2.9
その他	507	18.2
計	2,718	100.0

次にパナマ運河通過船舶をその国籍別に見ると、300 N. T. 以上の通航税支払船舶は、延べ隻数年平均5,600隻であって、夫等船舶の国籍は約30ヶ国に亘っているが、その約45%はU. S. であり、約20%はユニオン・ジャック旗であり、約8%がノールエー国籍である。わが国は昭和26年6月に紐育航路が再開されてから逐年配船が累加され、同年の実績が僅か0.7%に過ぎなか

ったものが、本年辺りでは運輸省海運局の資料を徴しても恐らく5%を上廻り、戦前の割合に近迫しているものと思われる。

又パナマ運河を通過する船荷は年間約3,000万屯であってその約60%余りのものは大西洋側へ運ばれるものである。これを品種別に見ると第2表に示すようで、比較的重量の原料貨物が大西洋側へ運ばれ、比較的軽量の成品貨物が太平洋側へ運ばれている。因みに本船が当時大西洋側から太平洋側へ運んだ積荷は第3表の通りであった。

第2表 品種別の年間運河通過の船荷(昭和26年)

太平洋側へ(1,113万屯)			大西洋側へ(1,894万屯)		
鉄 鋼 製 品	15.8%	各 種 原 材	19.5%		
石 炭 及 び 骸 炭	14.4	木	18.7		
磷 及 び 紙 製 品	7.8	鉄	8.7		
紙 及 び 紙 製 品	4.5	小 麥	7.4		
棉 及 び 紙 製 品	3.3	硝 石	7.2		
砂 及 び 糖	3.3	食 品	6.1		
大 豆 及 び 麥 粉	3.2	砂	5.0		
硫 黄	2.9	各 種 金 属	3.3		
自 動 車 及 び 同 部 品	2.7	パ ン	2.6		
機 械 類	2.6	冷 凍 食 品	2.4		
そ の 他	2.0	コ ー	1.4		
	37.5	そ の 他	17.7		
計	100.0	計	100.0		

第3表 パナマ運河復航時のあすとリア丸の積荷

品 種	重 量 (L. T.)	備 考
粉 炭	7,717.5	ノーフォーク積(船の科学7月号参照)
機械及び同部品	285.0	(具N. B. C. 向け)
雑貨(含自動車)	318.0	紐育積
重 油	1,047.0	クリストバル積(燃料油)
計	9,367.5	昭和28年4月12日

筆者等が運河通過の際に、栗田丸(郵船)、山下丸(山下)を始め各国の貨物船、油槽船と頻りに行き逢ったのであるが、統計によると一日平均17隻程度の船舶が運河を通過しており、これらの年間延べ隻数は既述の通り約5,600隻で、各々の船舶についての一年間の平均の通過回数は約3.5回、平均の屯数は約6,500総屯となって

いる。

2. 気候風土

パナマ運河地帯の気候風土の概念を得るためにスエズ運河と比較して見るとよい。スエズ運河は北緯約 30 度に在り、全く平坦な砂漠の中に在って例を見ない程の乾燥地であり、運河開さく当時、工事中に屢々清水が欠乏して困った程であった。これに反してパナマ運河は北緯約 9 度に在り、複雑な地理的構成をもつ山岳国で、湿気が多く、物凄いジャングルに囲まれ、運河建設時には熱病と地汙りと大洪水のために工事は難波を極めた。

気温は年間を通じて殆んど変化がなく、昭和 26 年の記録によると太平洋側のバルボア市では最高 35 度、最低 19 度、平均 27 度であり、又大西洋側のクリストバル市では最高 33 度、最低 21 度、平均 26 度であった。筆者等が通過した 4 月 12 日には午前及び午後の 8 時において共に 27 度、午後 4 時に最高 31 度を示していた。

風は乾燥期の 12 月から 5 月迄には N 及び NW の貿易風が吹き、降雨期の 6 月から 11 月迄は南風が雨を運ぶ。年間の平均風速はバルボア市では 2.7 米/秒、クリストバル市では 4.5 米/秒となっている。

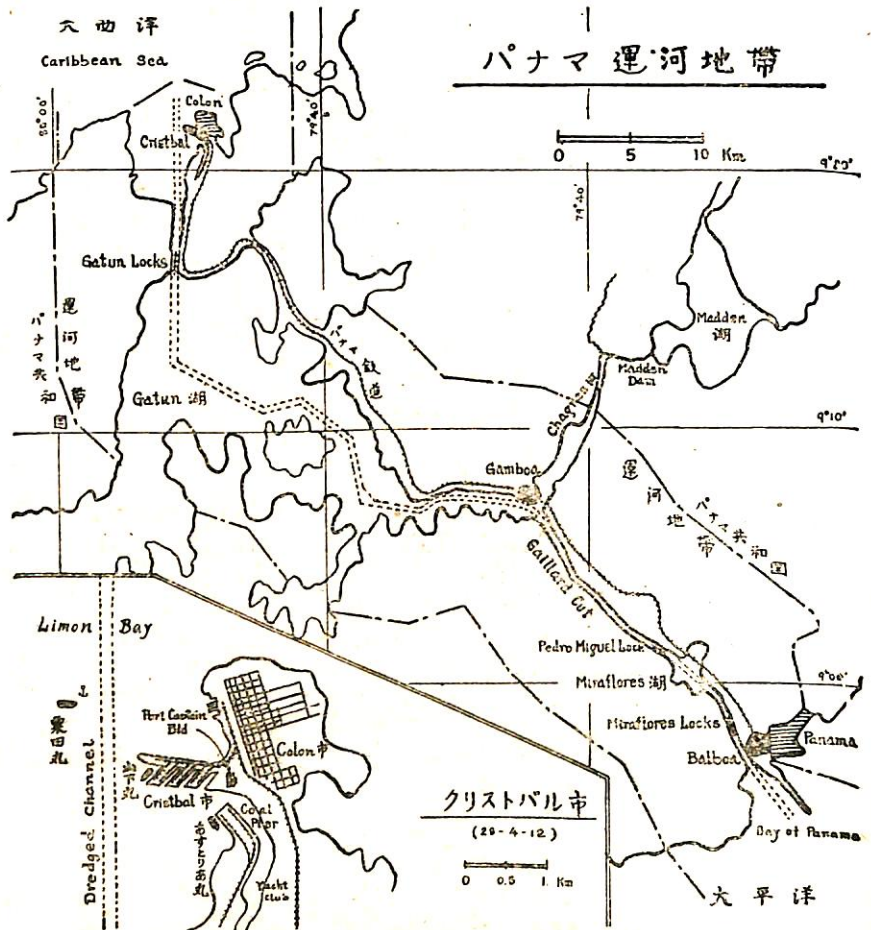
湿度は、年間平均の相対湿度は 85 % で、最低は 3 月前後の 75 %、最高は 9 月前後の 90 % といわれている。又降雨量は乾燥期 3 月に月間 38 耗、降雨期の 11 月に 1,000 耗程度ということである。本船通過の時は N 乃至 NE、1.8 乃至 3.1 毎秒米のそよ風が快く吹き、湿度も 75 % で快晴に恵まれて、比較的快適な運河通過であった。

潮差は、大西洋側の干満の差は僅か 60 釐程度であるが、太平洋側の運河入口では、干満の差 5.93 米にも及ぶので閘門の構造も特別に考慮されている。

3. 運河の構造

パナマ運河は第 1 図のように大西洋側の港クリストバル市から東南に向って太平洋側の港バルボアに到る両洋間の全航程約 80 耗、幅 90 米、最小深さ 11.3 米を有する閘門式の運河である。パナマ運河より半世紀前に開通したスエズ運河では全航程はパナマ運河の 2 倍の 160 耗であるが、幅は 60 米、最小深さは 10.4 米となっている。

本船はクリストバルからバルボアへ南航したから以下の道順に従って説明する。先ずクリストバルから Gatun 湖の閘門に到る間は長さ約 11 耗の狭い入江であって、第 2 図のようにその兩岸は繁茂せる熱帯樹が水辺迄迫り、その略中心線辺りには幅 91 米、深さ 13 米の浚渫水路が掘ってあり、一定間隔に高さ約 2 米の航路標識が二列に浮設してある。又水路の見透しの手先には、ジャングルを伐採した美しい芝生のような緑色の斜面に



第 1 図 パナマ運河地帯

くっきりと白く映えた高低二基の標識白塔が相前後して設置されて見透し線を形成している。これらの標識は運河の全航程に亘って統一して設置されており、夜間はこれらに赤、緑の燈火が点ぜられるが、本船が夜半クリストバル入港の際、それらが静かな水路に映って、南十字星の下、美しい景観であった。

運河はその全水路について、場所場所で夫々の制限速度が決められており、例えばクリストバルから Gatun 閘門迄の水路では、非常の場合を除いて船速 10 節以下と規程されている。

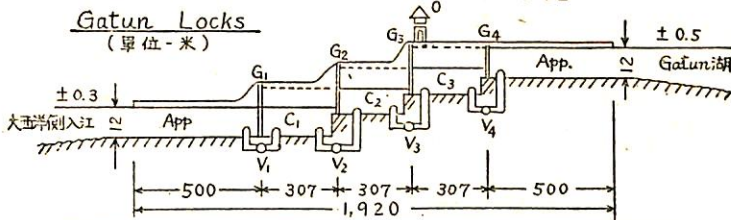
Gatun 閘門を前から見た全景は第 3 図に示すように、連続した 3 段階の閘門であって、左右併列して複線 (twin chamber) になっている。この 3 段階の閘門は長さ約 1,900 米でその向うが人工の Gatun 湖である。

本船は更に制限船速 2 節以下で閘門に近づく。先ず写真の中央に見える突堤の一番手前に、矢印の信号が見えるが、この矢印の指す方向は夫々規定によった信号であって、入閘船舶の行動を指令するものである。この図のように矢印が「左下」を指すものは「貴船は左側の閘門に入り、曳航用電車で繋船して閘門扉の直前の行止め鎖の近傍迄進航しなさい」という合図を意味している。右側の閘門には Gatun 湖から降りて来る行進船 Pioneer Gulf 号が見える。左側閘門の入口の両岸には第 4 図に示すような曳航用の電車が左右各 3 台宛計 6 台既に待機しており、本船とこれらの電車との緊索を取扱ったりするために特に予め乗込んでいる所謂 Canal Crew と称する黒人作業員の姿も本船の船首甲板板上に見える。

閘門内で船舶は、非常の場合を除いては、主機械をかけてはならない規定になっていて、専らアプト式の電車で曳航される。

電車の台数は、船舶の大きさ等によって 4 台、6 台或いは 8 台であって、クリストバル又はバルボアの Port Captain が予め当該船舶の水先案内人と各閘門とにこれを通告する。船の長さが 180 米程度の船舶では 8 台、本船のような 140 米程度の船舶では 6 台である。

Gatun 閘門の切断面を第 5 図で表わすとすれば、先



C ₁ , C ₂ , C ₃	Chamber	0	G, V 等 & Control する
G ₁ , G ₂ , G ₃ , G ₄	閘門扉	運転室樓
V ₁ , V ₂ , V ₃ , V ₄	連通管の弁	App.	電車で繋船する突堤

第 5 図

ず図中の App. において、船を電車の曳航索で、これに緊留する。V₁ を開放すれば C₁ の水位は App. の水位と等しくなる。次に第 6 図のように G₁ を開いて第 7 図のように電車は毎秒約 1 米の速さで船を牽引して C₁ へ移航する。終れば V₁, G₁ を閉め、今度は V₂ を開いて C₁ と C₂ との水位を等しくする。この際船舶は C₁ の中で平均毎分約 1 米の速さで約 9 米だけ垂直に持上げられる。第 8 図にその状況を示す。第 9 図は G₂ が開いて船舶は C₁ から更に C₂ へ曳航されて行く光景である。以下同様な操作を繰り返して船舶は大西洋の水位から Gatun 湖の水位迄合計約 26 米だけを約 45 分間に移動することになる。このために約 7~8 万立方メートルの湖水は Gatun 湖から大西洋へ放流されてしまうことになる。

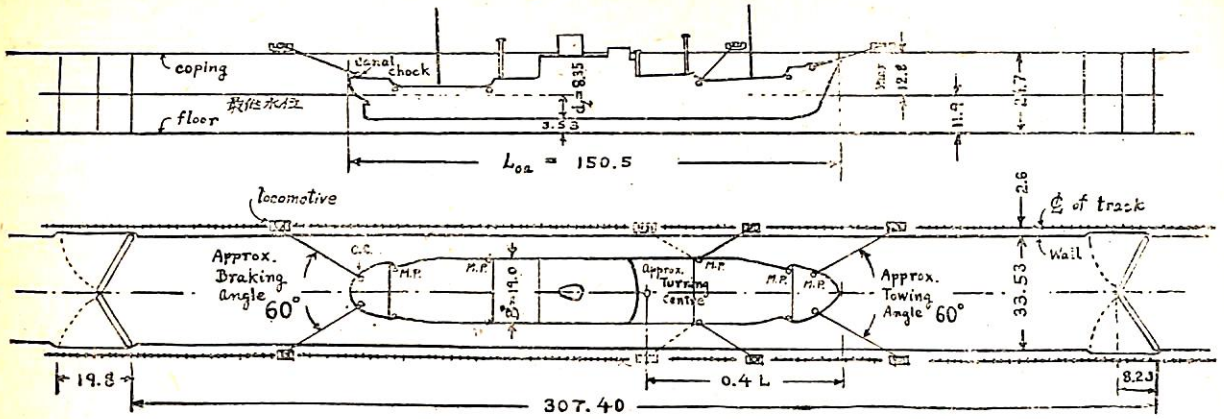
岸には一人二人の警備兵以外には人影も稀であって、船は一大構築物の中を全く機械仕掛のように円滑に 100 パーセントの安全感を以て進航する。

本船が chamber の中で電車によつて曳航されてゆく際の関係諸寸法を図示すると第 10 図の通りであつて、船首の 2 台の電車は牽引のため及び船首の位置を chamber の中心に保つために使用され、船尾の 2 台の電車は制動のため及び船尾の位置を保つために使用され、中央の 2 台の電車は曳航と制動と船の位置の保持との目的のために使用されている。

chamber の注水又は排水の際には第 11 図のような渦流や、海水と淡水との混流が生じるので、船舶の位置を正しく保持することは重要である。

船舶が曳航される際、牽引の鋼索は引張られる方向が上下及び前後に変化するので、所謂 Panama Chock と称する closed chock を通じて bitt に縛着しなければならない。Panama Chock を設けるべき船体の位置については、牽引の際に電車 6 台を要するような船舶では、船首及び船尾或いはこれらに成可く近い位置並びに船体中央より若干前方に取付け、又電車 8 台を要するような船舶では船首及び船尾並びに船首尾から夫々船の長さの約 1/3 の場所に取付ける。曳航力を充分に挙げ且つ船体の旋回中心に関する力率を大きくするためには、船首に設ける chock は構造、配置等勘案のを成可く船首材に近付けて設けた方がよい。又船首及び船尾に設ける chock は若し故障を生じた場合惨害を招くことも考えられるのでこの点船の中央部に設ける chock に比較して強度上安全係数を倍加する等の考慮が払われる必要がある。

電車は第 4 図に見る通りその中央に鋼索を繰出す cable drum があって、その friction



第 10 図 Lock Channel と三菱海運あすとりあ丸 (単位一米)

disc は 11.2 吨の力迄耐えるように set されている筈であるが、disc が滑り出す迄に 18 吨程度に達することもあり得るので、船の chock 及び bitt の強度は、上記の 25% 増として 22.5 吨に耐えるように設計しなければならない。

又甲板艦装上注意しなければならないことは、chock と bitt との間に各種の栓等の障害物でもあり、牽引索の弛張の際に鋼索が引懸ってこれらを破壊することがあるので、この点一般の mooring wire の場合と異り注意しなければならない。

本船が Gatun 開門を通過し終って愈々 Catun 湖へ出ようとする際、第 12 図のように第 2 の行途船 Queenston Heights 号が Gatun 湖から Gatun 開門に入って来て未だ行脚のある間に素速く索取りがなされ、やがて第 13 図のように同船は第 5 図に示した chamber C₃ に入り、次第に水位と共に下降して行く。

Gatun 湖は広さ約 420 平方軒で琵琶湖の広さの 6 割余に当り、人工湖としては Boulder Dam 建設迄は世界最大であったといわれているが、とも角この湖は開門式運河の生命ともいべき約 52 億立方メートルの水を湛え、湖面の海拔は前記の通り約 26 米、わが本州の最狭部に横たわる琵琶湖の海拔約 85 米に較べてその 1/3 程度である。湖面には第 14 図のように今尙往時の山頂や樹木の梢が水面から顔を現わしている。船は松島のようなこれ等の小島を縫った水路に従って、夫々の場所により規定された制限船速 10 節乃至 15 節以下で Gamboa 迄約 38 軒を航走する。本船の水先案内人は平均 11.8 節で航走した。この間本船では甲板部員は甲板廻りをホースで水洗して塩分を落とし、後日の塗装の準備作業を行っていた。又乗員一同久々に淡水風呂を満喫した。規定によるとこの清水は水先案内人に連絡の上、罐水その他に使用して差支えないことになっている。いう迄もなく、

このために、クリストバル 或いはバルボアで Port Captain が承認した該船のトリムに大きな変化が生じたり、又は船の運航が予定より遅延することがあってはならない。Gatun 湖その他運河の水は船舶及び湖水の畔の居住地帯からの汚水、下水が混入しているので飲料に使えないことになっているが、澄透って実に美しく感じた。

この碧玉の水は前にも述べた通り開門式運河の生命であって、試みに湖水の年間需給の概貌を見ると第 4 表の

第 4 表 Gatun 湖の年間需給水量

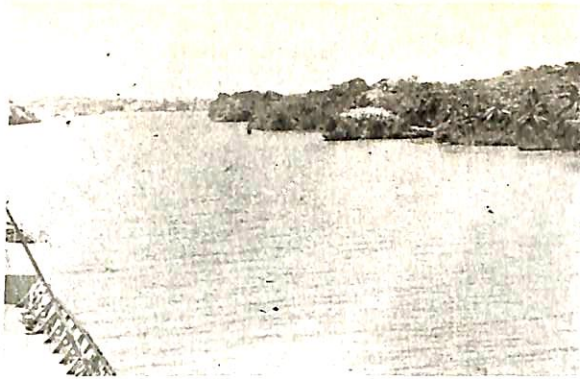
消費量 (73 億立方メートル)		供給量 (73 億立方メートル)	
湖面からの蒸発	6%	Madden 湖からの流入	40%
Gatun 水力発電所用	30	湖面への降雨量	15
Gatun 開門と Pedro Miguel 開門からの放流	20	河川の流入	45
水道用水	1		
Gatun 放水路からの放水	43		
計	100	計	100

ようである。即ち船舶が開門を通過する毎に chamber 内の 307 米 × 33.5 米 × 26.3 米 だけの容積約 9 万立方メートルの水が開門から放流されるので、船舶が Catun 湖を通過すると船の排水量に関係なく 1 隻について約 18 万立方メートルの湖水が両洋へ放流される計算となる。年間商船約 5,600 隻と、その他の船舶の通過によって第 4 表の通り年間約 16 億立方メートルの湖水が消費される。かつては消費水量の面から、渇水期には通過船舶の隻数が制限されたこともあったそうであるが、昭和 10 年に Madden 湖にダムが構築されてから、渇水期における水量の確保と水力電源の供給とが改善されて第 4 表に見る通り Gatun 湖の水量の需給は著しく強化された。

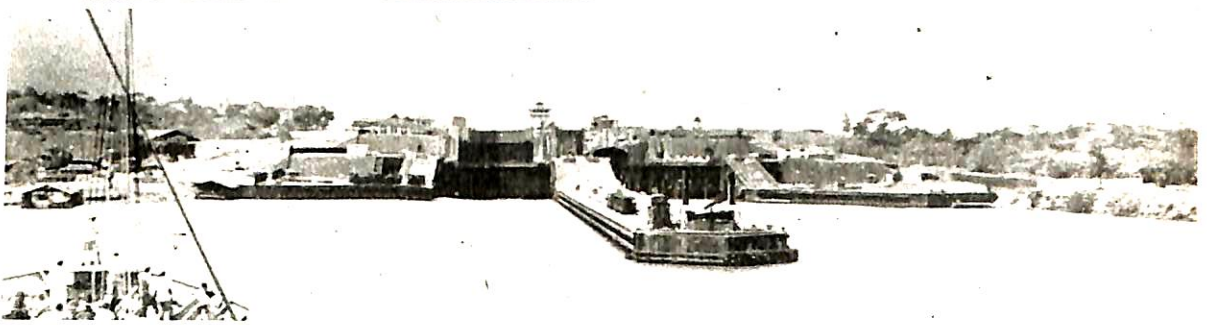
パナマ運河を通る

三菱海運K.K.あすとりあ丸にて

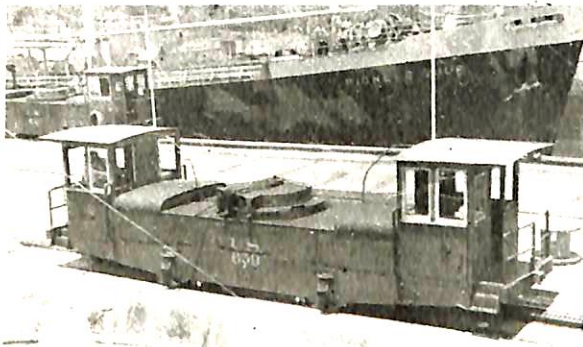
木堂 弘 雄氏 撮す



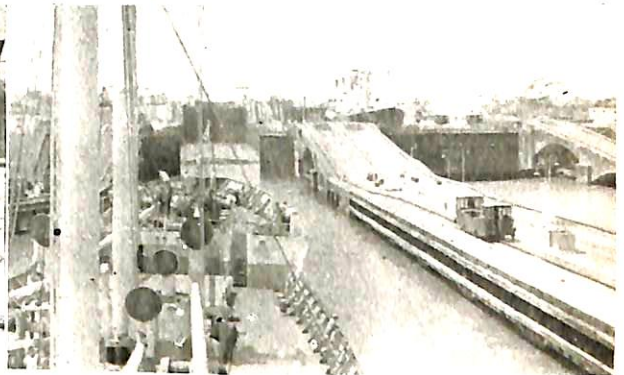
第2圖 Gatun開門に向う浚渫水路



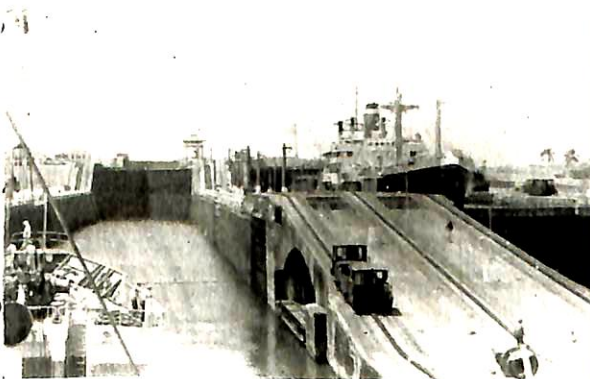
第3圖 Gatun 開門の正面全景



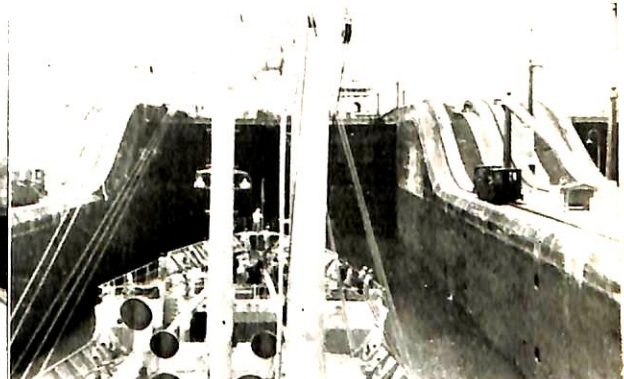
第4圖 曳航用アプト式電車。電車の中央の縦巻胴から索引索が巻出される。背景は行違船 Pioneer Gulf号



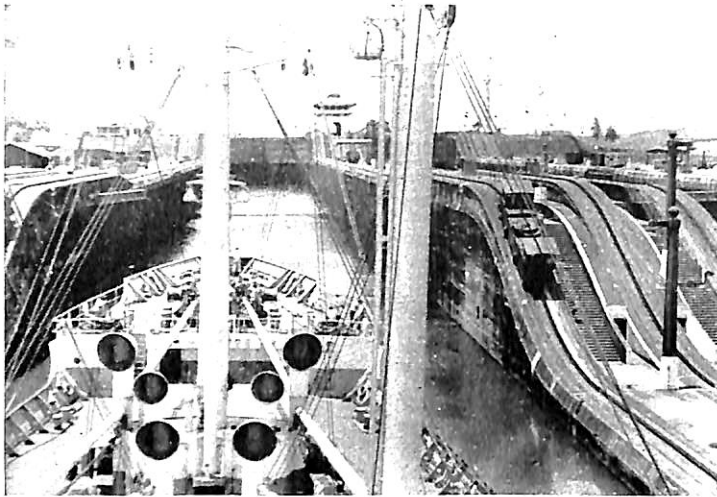
第6圖 第1の開門扉が開きつつある。間もなく電車は曳航を開始する。



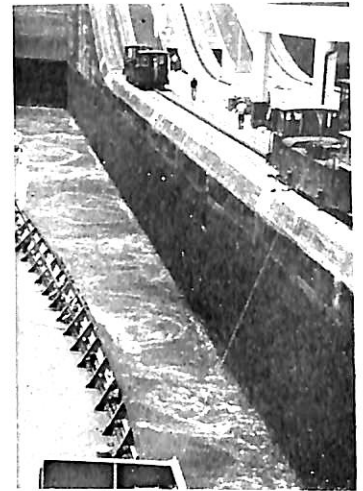
第7圖 船は第1の Chamber へ曳航されて行く。第1の開門扉は側壁に格納されている。第2の開門扉の向側には高水位の水が溢えられている。行違船の這入っている Chamber は目下排水中。



第8圖 第1の Chamber は目下注水中、本船は水位と共に漸次上昇しつつある。



第9圖 第1と第2との Chamberの水位が等しくなると第2の閘門扉が開いて電車は再び曳航を開始し、船を第2の Chamberへ導きつつある。

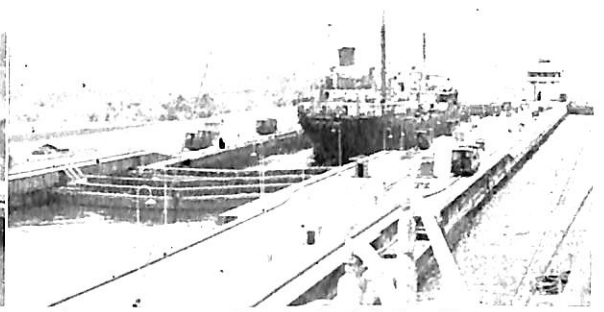


第11圖

第3の Chamberから第2の Chamberへ注水されつつある水の渦。両側の電車は夫々牽引索を巻込みながら船の位置を正しくの中心に保っている。

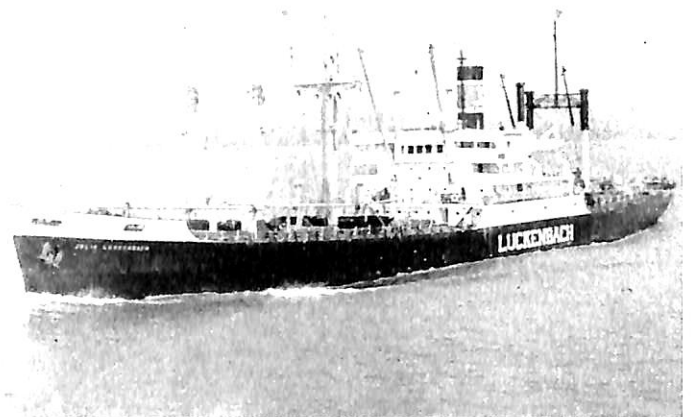


第12圖 Gatun 閘門の南端で出逢つた行違船 Queenston Heights号 米油槽船504'×68'-2"×39'-2" G. T. 10,448, 主機タービン, 造船所 Keiser Co. Inc. 船主 Seatrade Corp.



第13圖 Queenston Heights号が 第3の Chamberにあつて水位と共に下降していきつつある。

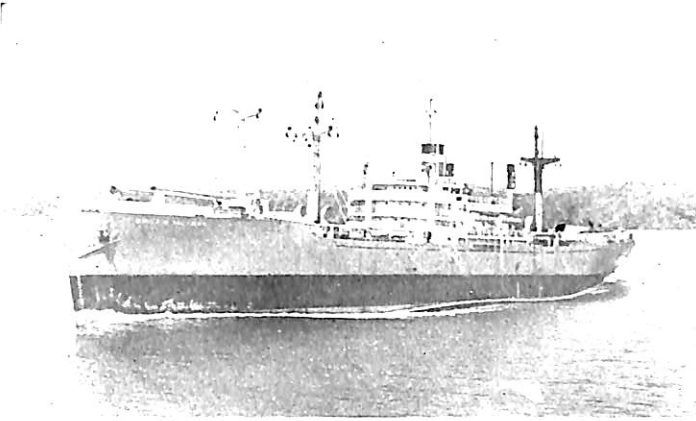
第14圖 Gatun 湖と島嶼



第15圖 Gatun 湖と行違い船 Julia Luckenbach号 米貨物船 435'-6"×63'×40' G. T. 8,162, 主機タービン, 造船所 North Carolina S. B. Co. 船主 Luckenbach S. S. Co. Inc.

第16圖 Gatun 湖と行違い船 Britain
 (左上) Victory 号, 米貨物船 436'—6" × 62'
 × 38' G. T. 7,608, 主機タービン9,350
 SHP, 造船所 Oregon S. B.Corp.
 船主 U. S. M. C.

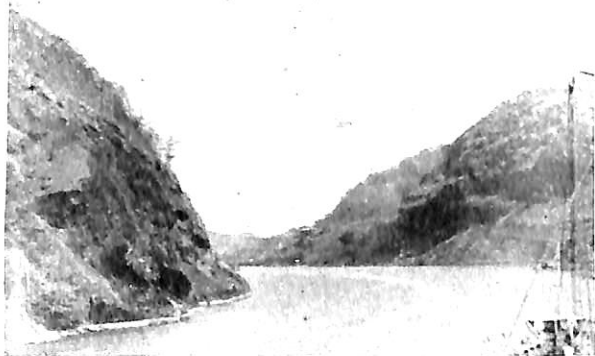
第17圖 Gambor 附近の Gatun 湖と行違い船
 (左下) Sunrell 号, 英貨物船 424'—6" × 57'
 —2" × 34'—9" G. T. 7, 155
 主機 Tripple exp. 造船所 Burrard
 Dry Dock Co. Ltd. (カナダ)
 船主 Saguenay Terminals Ltd.



第18圖 Gambor 市の前景



第21圖 Gaillard Cut にある無名技
 術者の碑



第19圖 Gaillard Cut(本船船首方向をみる)



第20圖 Gaillard Cut(本船船尾方向をみる)

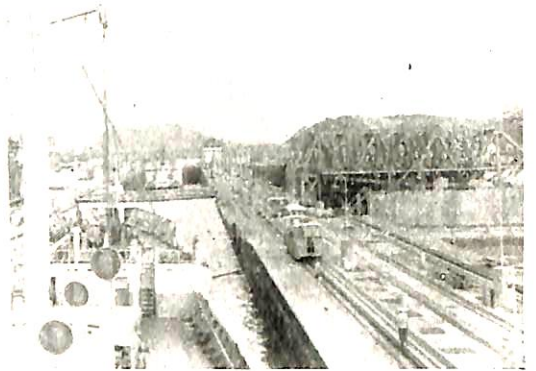
パナマ運河を通る



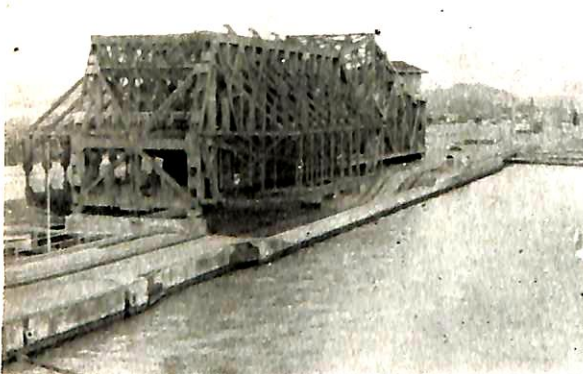
第22圖 Gaillard Cut と行遠船 Adellen号
英油槽船 483'—8"×68'—3"×36'—
1" 主機 Tripple exp.
造船所 Furness S. B. Co. Ltd.
船主 Adellen S. Co. Ltd.



第23圖 Pedro Miguel 閘門から Miraflores湖
を距てて Miraflores閘門及びバルボア
高地地帯を遠望する。



第24圖 修理中の Miraflores 閘門



第25圖 旋回式非常閘門扉



第26圖 クリストバルの Coal Pier と三菱海運
K.K.のあすとりあ丸

船舶の閘門通過の回数は一日平均約 17 回であるが、本船も約 8 時間を要して運河を通過する間に 8 隻程の行き違い船に出逢ったが、その中、Gatun 湖で行き違った船舶は第 15, 16, 17 図の各船であった。

Gatun 湖の東南隅にガムボアという町があって第 20 図はその遠景である。ここはパナマ運河会社の海事局浚渫部の所在地であって、250 屯の起重機船 2 隻や附属鉄工場、従業員宿舎等が見える。浚渫は重要な業務であって運河を維持するだけのためにも年間約 20 万立方メートルの浚渫を継続しなければならない。ガムボアの奥地には、運河開き当時洪水に悩まされた Chagres 河及び Madden 湖があるが現在は前述の通り Gatun 湖の水量調節と電源とに重要な役割を果している。

ガムボアから南の Pedro Miguel に到る間約 13 軒の水路は Culebra Cut、後に米人技師の名をとって Gaillard Cut と称せられる切通しで、今迄とは趣きが異なり船の前後の光景は夫々第 19 図及び第 20 図のようであって、パナマ地峡における太平洋側の山岳地帯を掘割った水路である。この辺りは運河開き当初、地切りと洪水とのために工事が難波を極めた所であって今なお小さい地切りは後を断たない模様である。現在水路の西側に新しい土地の斜面と工事現場とが見受けられるのは、最近の地切りか、又はこの水路を西方に約 60 米だけ拡張する計画があるといわれているのでそれに基づく工事かも知れない。

ともあれ、最初に運河開きに当たったフランスの会社は、土岩約 5,000 万立方メートルを掘って遂に破産した。その後バトン握った米国は上記容積の 5 倍に上る約 2 億 6 千万立方メートルを掘って成功したのであるが、その半分以上の約 1 億 7 千万立方メートルは Gaillard Cut の開きと地切りとのために掘られた土岩の量であって、スエズ運河の全開きと量が僅か 7,500 万立方メートルに過ぎなかったことを想えば、この大工事の程度が推察できる。

この水路における制限船速は、直線水路の箇所でも、船の長さ 76 米以上の船舶については 6 節以下であると規定されているが、本船の水先案内人は平均 4.4 節で航行した。単調な外洋と異り、変化に富んだ羊腸たる水路をゆるやかに進めば、水路に迫る絶壁には所々に白銀の瀑布が懸り、或いは第 21 図のような運河開き当時ぎせいとなった無名技術者の碑が断崖に刻まれており、傍の白い野花在蕭々たる風に揺れているのも印象的であった。

この水路では第 22 図に示す行き違い船 Adellen 号と文字通りすれすれにすれ違った。

Gaillard Cut を南下した所に Pedro Miguel 閘門

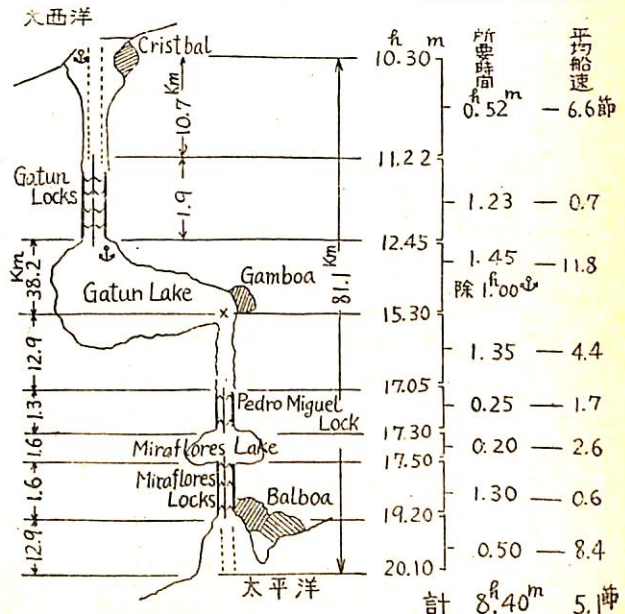
があってこれは長さ約 1,300 米 (approach を含む) の 1 段階の閘門である。閘門通過の要領は既に述べた Gatun 閘門の場合と逆の要領で下降する。第 23 図のようにこの Pedro Miguel 閘門の chamber の中に浮ぶ本船から、既に眼前には Miraflores 湖と対岸の Miraflores 閘門とが望見される。

Miraflores 湖では、船の長さが 100 米以上の船は操船可能な最低速で航行するよう決められてあって、湖の中を約 1.6 軒静かに南下すれば程なく Miraflores 閘門に到る。この閘門は長さ約 1,600 米 (approach を含む) の二階段閘門であって、第 24 図に示すように目下右側の chamber は修理中で一方交通であるため、各船の間隔が詰って本船の直ぐ前方の chamber の中に先行船が入っているのが見える。

左右両 chamber の外側には夫々鉄骨構造の旋回式の応急扉が 1 基宛あって第 24 図は右側の応急扉によって水を堰いて右側の chamber の修理を行っている所であり、第 25 図は左側の chamber の応急扉がその定位置に在る所である。

chamber は必要に応じて 1 乃至 5 週間の期間に亘ってこれを開放して、コンクリート敷居の修繕、扉のゴム接面の修理等を行う模様で、斯様な場合、閘門は単線運航となるので他方の chamber は終夜運転を行って、通航の支障を招かぬようにしている。

Miraflores 閘門を出ると canal crew は下船し、船は東側にバルボア市を望み乍ら湾内を約 13 軒南下して太平洋に出ることになる。パナマ運河通過の所要時間



第 5 表 パナマ運河通過所要時間

について本船の場合を例として第5表に挙げる。

4. 運河地帯について

パナマ運河地帯とは運河の中心から両側へ5哩以下の帯状地域及び Gatun 湖と Madden 湖とそれら湖水の周縁の一定標高以下の地域をいう。パナマ共和国は U. S. 政府に対し運河の使用、占有、監理等の権益のみならず、上記パナマ運河地帯に関する主権に等しい権限を承認している。U. S. の行政機構としては、パナマ運河地帯行政府は大統領直属の独立行政機関で Canal Zone Government と称され、その総督は運河地帯の政治行政権を与えられていると同時に大統領の代理としての陸軍長官の監督を受けている。因みに本稿の掲載についても駐日米大使館の陸軍武官の諒解を得たような次第である。—

又運河及び鉄道の両事業を統合して、昭和26年に新たに独立企業体としてパナマ運河会社が設立された。この会社は財政的には一方において運営諸経費に見合うだけの通航料金、その他の諸収入率を定める権限が与えられており、他方パナマ共和国への代償金の支払、米国防政府の投資利息等の債務を負っている。

運河地帯行政府と運河会社とはこの地帯で全く同一の目的のために緊密に相協力しており、両者の総督と社長とは同一人が兼務することになっている。

運河地帯の人口は民間人だけで約4万人であってその半数は U. S. 市民である。U. S. の通貨は運河地帯は勿論、コロン市及びパナマ市でも通用するし、パナマ共和国の公用語はスペイン語であるが、英語で概ね不自由しない。

大西洋側のコロン市は推定人口約5万人の商業都市であり、太平洋側のパナマ市は人口約8万人でパナマ共和国の首都である。両市共運河地帯の中に在るパナマ共和国の都市である。第1図に見る通りコロン及びパナマの両市に夫々隣接して運河地帯側の都市として、クリストバル市及びバルボア市がある。前者は人口約1万人で商港であり、後者は人口約3万人で運河地帯行政府総督の所在地である。筆者は屯数測度に関する事務打合せのためにクリストバルの Port Captain を訪れたが、その序に見たコロン市は、スペイン系人を中心に、運河開さく当時移住した近島の黒人を始め黄色人種、印度人、比島人等雑多な国籍の人間が Cosmopolitan な雰囲気をかもし、町辻の宝くじは朝から繁昌していた。Show Window にはパナマ帽や鱧皮製品と共に日本陶器KK(名古屋のりたけ)の製品が陳列されているのも面白かった。

クリストバル市は運河の terminal port として Port Captain の所在地である許りでなく、中南米航路船への trans-ship もあって年間の接岸船舶は約3,000隻に及び、この点バルボア港の約4倍に当る。本船がクリストバル港に停泊中、N.Y.K. の粟田丸が同港に錨泊しており、山下汽船の山下丸が接岸して中南米向け雑貨約219屯を trans-ship していた。

パナマ運河を通過する船舶を燃料別に見ると第6表の通りであって、この運河が世界の Oil route に在るために油焚船が多く、この点、スエズ運河の方は歴史的にも未だ石炭との関連が濃いといわれている。

第6表 パナマ運河通過船腹の主機別割合

主機械別	世界船腹割合	パ運河通過延べ船腹割合	延べ船腹/世界船腹
Coal Burning	15.5%	1.4%	0.04
Oil Burning	55.5	66.4	0.48
Motor Ship	29.0	32.2	0.44
計	100.0	100.0	0.40
備考	世界船腹は昭和27年度ロイド調査に基づく100G.T以上9,018万G.T.についてである。パ運河通過延べ船腹は昭和26年度運河当局調査に基づく300N.T.以上の運河通航税支払商船の延べ数3,603万G.T.についてである。		

本船はクリストバル港で、第26図のような通称 Coal Pier と称する給油棧橋において、約1,200屯の燃料を補給した。図中の給油装置は送油管の径6吋で一本に付毎時300屯の送油容量をもっている。因みに当時クリストバルの Diesel Oil A. P. I. 31.5 はロング・ビーチのものより価格が約1割5分程安いようであった。

5. 海事局の業務

運河会社の Marine Director (海事局長) の下に海事局機構として各 terminal port に夫々 Port Captain があって、水先案内人、船舶検査官、測度官、発進命令者等を指揮監督して、夫々の権限、義務及び責任をもって Survice に当たっている。今その内の二、三について述べる。

(a) 船舶検査について

Port Captain の船舶検査官は、わが国の場合のように U. S. の船舶検査法規と大体似た法規を有する国の船舶に対しては、その船体、汽機、救命設備について夫等が日本の船舶検査証書に記載されている通りであるかどうかということを検査する。

いう迄もなく船体、機関、積荷及びトリム等の状態から見て、当該船舶が運河通過に際して施設に危害を及ぼし、或いは船舶自体が運河の障害になるおそれのある場合には運河の通過が拒否される。

(b) 屯数測度について

Port Captain の測度官, U.S. 主要海港の徴税官或いは正式に測度代行者として承認を受けた外国官吏(日本においては現在登録測度課長端山経久氏を含む 12 名の運輸省官吏が承認されている。)がパナマ屯数測度規則によって測度を実施し、測度証書を発行している。パナマ運河以外で発給されたパナマ屯数証書はパナマ運河測度官がこれを検討訂正し得る権限を有し、要すれば証書を引上げ当該船舶が次航にパナマ運河に到着する迄これを保留して置くことができる。併し乍らパナマ運河当局では従来日本において実施されたパナマ屯数測度の成果は極めて優秀なものであると賞讃している。

(c) 運河通航税について

運河通航税の税率は逐年次第に低減され、旅客に対する通行税は既に撤廃され、一般商船に対しては上記屯数 1 屯について載荷船舶の場合では 90 仙、脚荷船舶の場合は 72 仙であって、艦艇特殊船に対しては排水量 1 屯について 50 仙の割合で運河通航に先立って、パナマ運河会社又は U.S. の財務官に納入するか又は米国の準備市銀行その他特定の預金銀行等に供託することになっている。

これらの通航税の中には水先案内料その他の通航諸経費が含まれている。

本船が運河通過の際に支払った税額は 4,975 弗 20 仙(約 180 万円)であったが、かような通航税の年間徴集総額は約 2,400 万弗(約 86 億円)に及ぶということである。

(d) 運河通航の発進等について

Port Captain は運河を通過しようとする船舶に水先案内人を指名派遣し、又 canal crew を配乗させる。水先案内人は、当該船舶の運河通航番号(Schedule No.)と Gatun 閘門北端及び Miraflores 閘門南端における予定到着時刻とを承知して来船する。

クリストバル港からの始発は午前 6 時であり終発は午後 4 時、又バルボア港からの始発は午前 5 時半であり終発は午後 3 時半を建前として各 30 分乃至 1 時間の間隔で、発進官の指示に従って発進する。油槽船その他の危険物搭載船は夕刻暗くならぬ内に Gaillard Cut を通過し終るよう指示を受ける。

運河当局が勧告している所によると、船舶は成可く早晩又は午後クリストバル或いはバルボアの沖合に到着するのが便利であるということである。

航通整理上各船の標識として、南航船には Schedule No. の数字旗の上に“H”旗を、北航船には Schedule No. の下に“H”旗を掲げ、油槽船等に在っては更に“B”旗を掲げることになっている。

6. 運河開さくの沿革

最後に運河の開さくの沿革について極く簡単に述べる。パナマ運河の開さくはスエズ運河開通より約半世紀遅れて、今から約 70 年前の 1882 年に、スエズ運河の開さくに成功した仏人技師フェルジナンド・ド・レセップスを社長として組織された仏会社によって Culebra Cut の開さくから開始された。

最初はレセップスの強硬な意見に押されてスエズ運河と同様に水平式運河として工事が発足されたが、工事の進捗と共に閘門式運河となすべき意見は次第に決定的となって遂に中途から方針が変更された。

当時は黄熱病とマラリヤに関する知識が乏しく、これらによるぎせい者が続出し又沛然たる豪雨による Chagres 河の洪水、蟻地獄の中の工事のようだといわれた Culebra の地這り、更に財政的離弊等の悪条件が累加して、事業の遂行は次第に困難となり、遂に創設後 8 年にして会社は崩壊の止むなきに到った。その後いわば整理会社のようなものが組織されコロンビア共和国並びにパナマ鉄道会社から買収した既得の運河開さく権をその後 8 年間に亘って保持した。

その頃漸く国勢が興隆し始めた米合衆国は、偶々コロンビア共和国に内紛があって、そのパナマ県が新たな共和国として独立したので、直ちに 1902 年にコロンビア共和国及び仏運河会社からパナマ運河開さく権と同関事既存財とを買収した。

当時既に黄熱病及びマラリヤの媒介をなすものが夫々ステゴミア蚊及びハマダラ蚊であることが判り、この点仏会社の失敗を良き前車の轍として予防に万全を期し、又洪水に対しては dam を建設し、地這り対策としての緩斜面の開さくのためには強力な新式建設機械を濶沢に利用する等豊富な資力を惜気なく投下したので工事は大いに進捗した。1904 年には米国はパナマ共和国の面積の約 2% を占める運河地帯に対して主権に等しい権限をパナマ共和国から獲得し、運河地帯に対する米国の特殊利益を確立した。

大正 3 年(1914 年)遂に最初の汽船が運河を通過し、大正 9 年には米大統領によって公式の開通が宣言された。昭和 26 年に運河とその附属施設は在来のパナマ鉄道会社に移譲され、両者を統合したパナマ運河会社が新たに組織されて現在に到っている。

7. 結 言

筆者には初めてのパナマ運河の通過であるので本稿中(以下 72 頁へ)

研究所便り

三菱造船の船型試験場

沿革

明治41年(1908年)5月、わが国最初の試験水槽が三菱長崎造船所構内の飽ノ浦に建設された。この水槽は英国 Willam Denny Brothers Co. により、又主要機械類は英国の Kelso Co. によって製作され、Alexander Morris が最初の指導を行った。以来日本での民間唯一の試験水槽として、わが国で建造された殆んどすべての優秀商船の水槽試験を担当し、その発達、改良に多大の貢献をして来た。

その後昭和18年7月水槽を更に拡充するため、現在の浦上に東洋一の大水槽を建設して旧設備をここに移し、翌19年1月から新水槽で試験を開始したが、僅か1年半で完全整備も終らぬうちに、20年8月の原子爆弾で水槽を除くすべての設備が破壊された。

戦後直ちに復旧に着手し昭和24年1月から再び小水槽で水槽試験を開始し、続いて大水槽もこの程全設備が完成した。

設備の概要

試験水槽は大水槽と小水槽を縦に連絡した水槽からなり、長さ300米の水槽室(建坪5,030m²)に収容されている。

大水槽曳引車はこれら大小水槽合計285mを通じて走行出来、又大水槽西端は30IPの造波装置があって、最大波長8m、波高40cmまでの任意の大きさの規則波を生起せしめ、波浪中の諸試験が可能である。

計測装置は抵抗試験、推進試験及びプロペラ単独試験に対しては初めFroude式動力計を、自航試験に対してはGebbers式動力計を使用していたが、その後幾度かこれを改良して現在ではすべて独得の設計、製作に係るものを使用している。

電源関係は蓄電池を全く使用せず、電子管を用いた最新の自動定電圧装置並に可変定速度装置を採用して試験の精度と能率の向上をはかっている。

試験水槽の設備と容量

区 分	大 水 槽	小 水 槽
水長×水幅×水深	165m×12.5m×6.5m	120m×6.1m×3.65m
馬 力(構造) 曳引車 最 高 速 度	25HP×4 (銅製) 大小水槽使用のとき 9m/s 大水槽単独のとき 4.5m/s	6HP×2 (木製) 3.5m/s
模 型 船 の 大 き さ	標準 7m 最大 8m	標準 5m 最大 6.1m
模型プロペラ最大直径	500mm	300mm
制 御 装 置	200 HP ワードレオナード式、自動定電圧及可変定速度装置附	50HPワードレオナード式、自動定電圧装置附
造 波 装 置	30HP	—
施行可能の試験の種類 及容量	抵抗試験 (抵抗 50kg) 自航試験 (推力 15kg トルク 0.7mkg) プロペラ (推力 100kg トルク 4.4mkg) 単独試験	抵抗試験 (抵抗 15kg) 自航試験 (推力 20kg トルク 0.9mkg) プロペラ (推力 20kg トルク 0.9mkg) 単独試験

なお上記の水槽の外に最大8mまでのパラフィン模型船及びその副部の製作設備、最大直径500mmまでの模型プロペラの製作設備及び諸計測装置の自製並に修

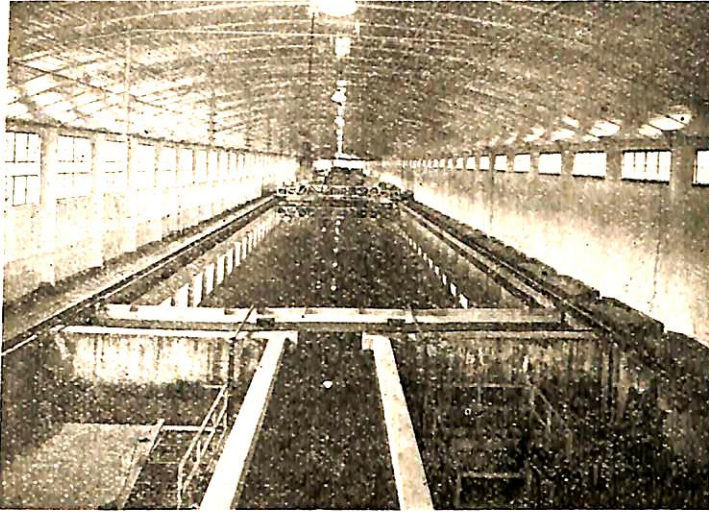
理用工作機械設備をもつ附屬工場と製図、計算室、実験室、暗室及び図庫を有する鉄筋コンクリート2階建の事務所があり、全敷地の面積は約19,600m²である。

活 動 状 況

造船所直結の試験水槽として新造船の計画、設計等の直接応用方面に対する研究は勿論のこと、連行船影響、浅底影響、動揺及び舵等の基礎研究に対しても多くの研究

論文が発表されている。最近では更に、実船推進性能の絶対推定の精度向上を目指して、実船試運転成績と模型試験成績との精密比較、実船航海成績の実測、解析等の諸研究を行い、単に模型船での性能ではなく、実船のそのものの推進性能向上に努めている。又舵、プロペラ、船尾水流分布等に関する系統的基礎研究、翼車推進器の基礎及び応用研究、小型駆艇、高速艇の推進、耐波、動揺旋回等総合的基礎研究等を実施しており、波浪中の諸試験も近く開始の予定である。創設以来現在迄の試験模型船数は約1,100隻、模型プロペラは約800個に及んでいる。

(左写真は完成した船型試験場大水槽)



外国学会論文の青寫眞
頒布サービスについて

このサービスを始めました所、各方面から多大の御利用をうけまして、少しでも皆様の御役に立つことを喜んでおります。前月第3回分として No. 29~No. 35 までを新規に追加しましたから御利用下さい。

なお第1, 2回分の No. 1~No. 28 の中、No. 15, 18, 24, 25, 27 の他は、予備部若干をのとして一応打ち切りますから入手御希望の方は早く御願ひします。書店経由でなく直接御申込み下さい。

旧ドイツ海軍の新造艦
艇の寫眞及船型図頒布

前9月号より三回にわたって連載されます旧ドイツ海軍の新造艦艇について、未だ発表されない貴重な写真や船型図數十種を世の研究者、愛好家のために、今回、深谷氏の御好意で特に頒布することに致しました。御希望の方には内容目録を御送りしますから御申込み下さい。

(入円切手貼付封筒同封のこと)

船 舶 技 術 協 会

1952 年 版 船 舶 写 真 集

B 5 版 美麗装幀 特アート紙 180 頁
定 価 300 円 (送料 50 円)

船 舶 電 氣 装 備

石川島重工業電気課長 三枝守英 著
A 5 版 上製 400 頁
定 価 450 円 (送料 50 円)

模型抵抗試験資料図表集

B 5 版 上製 130 頁
定 価 500 円 (送料 50 円)

アメリカ各地の試験水槽で行われた模型抵抗試験の資料で設計資料として是非共お備え下さい。

新造船と戦前優秀船の写真
艦艇写真頒布 (差当り旧日
本海軍艦艇)

読者からの御希望により艦艇写真もお頒ち致します。御希望の方は当協会宛御申込み下さい。詳細内容をお知らせ致します。
(封筒 8 円切手貼付のもの同封のこと)

船 舶 技 術 協 会

—浪人の寝言—

保安庁技術官と依託学生
南方の沈船引揚作業について

つ い む こ じ

保安庁技術官と依託学生

戦前における旧海軍の造船技術は一般的にいうと、概ね世界の水準を越すものと認められていた。ここ迄に至ったのには種々の原因があるであろうが、慶応元年11月(1865年)徳川幕府が横須賀に横須賀製鉄所を創設して以来、造船に対する国としての方針が、たとえそこには消長があったとはいえ、連続として正しく継続されていたこと、時の俊秀有能な技術者を多く集め得たことは、互に関連して大きな因をなしたものと思う。

第2次大戦の結果旧海軍は壊滅した。被占領下に出来た新憲法では、日本は軍を持たないことになっている。しかし四圍の情勢は刻々と変化して来て、今や自衛軍は胎動していると見られる。これから生れる新海軍は恐らく旧海軍とは違った形態をとるであろうが、その精神は変りのないものとなるだろう。そうして造船技術の育成にも、従来の伝統中よいものを活かすことに努めるであろうことを望みたい。ところで保安庁の技術官養成のために、旧海軍の依託学生制度の如きが設けられると聞いているが、問題は如何にして優秀学生を集めるかにあると思える。優秀な人物が集らなくては、良い技術はなかなか築かれて行かない。

旧海軍における技術官の依託学生制度の起原は実に古く、明治9年横須賀造船所において、22名の予科生徒を文部省所属の開成学校に依託したのに始まるが、その後明治16年海軍、文部両省協定の上、東京大学において造船及び機械に関する技術官を養成することとし、更に同20年海軍技術士官の養成は工科大学に依託することになったのであり、明治30年10月には海軍造船学生、造兵学生条令が發布され、学生は帝国大学において各専門の学科を修得することとなって、この制度は確立したのである。

依託学生採用方法の極く古いことは知らないが、造船関係で浪人の知っている範囲内のことを思い出して見ると、造船学科は東京だけにしか無かったのではあるけれど、そこで平均得点が80以上ないと録考されなかったようだ。従って応募者は多数あったけれども、採用されたのは年に1人とか2人とかの少数であり皆無の年さえあった位である。大正7年の卒業生の分から依託学生の

員数を増すことになったが、そのため何でも得点を1点引き下げ79点以上としたように聞いている。その後大学における点数発表はなくなり、続いて成績順位の発表までもなくなってしまい、且つ九州及び大阪大学に造船学科が置かれるようになってからは、応募者全員の採用学科試験を行うとともに、人事担当官は各大学教授について学業成績を一々調査し、人物考査、体格検査を行った上採用することとなっていた。従って一応は優秀と思われる人達が採用されたと見てよく、旧海軍の造船技術が一頭地を抜いたのも故なきにあらざるを思わしめる。

旧海軍の技術官は当時他の官庁に較べれば確かに優遇されていた。造船系統の位置の如きは全部造船官で埋められていて、任官してからの進む方向も大凡は明らかであった。明治38年軍艦筑波建造に關し当時呉の造船部長小幡文三郎造船總監が、特に明治天皇の御覚え目出度かった由の話を洩れ承わっているが、この事に端を發したものの如く、明治から大正の初めにかけて造船部長会議に集まる造船部長には特に御座所拜謁を賜わる例があったのも、技術官が優遇されていたためであったろう。造船官で男爵を授けられた人達には佐藤佐中、近藤基樹平賀讓の3先輩を数え得られるのも優遇されていた証であろう。技術官の海外留学について見るも古い例には、明治4年6月造船研究のため造船局出仕の丹羽雄九郎氏がイギリスに派遣されたのがあり、その後もイギリス、フランスに造船学を学んだ人が数え上げられる。明治35年日英同盟が締結されたが、これによりグリニッチ海軍大学校に毎3年に1名宛造船官が留学することが出来た。これは同盟廃棄後も継続されていたけれども、大正15年に打ち切られてその後は、フランス留学に変更されたがこれが戦前まで続けられた。因にこの英國留学打ち切りの経緯を述べれば、当時世界驚異的となった巡洋艦加古、古鷹の内容の通報を受くるなら、イギリスの巡洋艦計画を知らせるとともに、グリニッチ留学を続けようという英國の申出があったのであるが、日本としてはその必要なしとしてその申出に応じなかったので、英國留学に終止符を打つに至ったのである。

外国へ註文の艦船の大ものは、大正2年イギリスで竣工した巡洋艦金剛が最後であるが(電気推進の第1艦特務艦神威は大正11年アメリカに註文された)艦艇の海

外建造に対しては技術官が監督官として派遣されたのは勿論のことであり、また常時監督官として造船官がイギリスを始めアメリカ、ドイツに派遣されていたから、古い時代の造船官は殆んどすべてが海外に遊ぶの機会を得たのであった。いつの時代を問わず学生は、基礎のしっかりしている所、将来の位置に望みがかけられる所、身分が保証されて勉強が出来る所に集まるのは当然であり、それに海外派遣が殆んど約束されていたようなものであったから、クラスの上位者の多くが進んで造船官への途を辿ろうとしたと見ても別に差支はなからう。

ところで保安庁の依託学生の問題であるが、現在の保安庁に技術科学生が飛び付いて行く何があるだろうか。異常な就職難の今日、応募者は多いかも知れない。しかし果して優秀が集まって来るだろうか。極めて疑問である。悲観材料の第一に挙げなければならないことは、保安隊警備隊が相も変らずメエ的存在から脱却していないことだろう。自衛力増強には賛成だが、将来どの程度のものになるのかはっきりした処を示して、その基礎が確固としているところを明らかにして貰いたいものである。第二は保安庁の組織にしても、例えば造船官として進むべき途に約束されたところが見受けられない点にある。折角の技術屋を事務屋並みに過早に蹴らざるを得ないような制度のもとには、技術を志す若い者は喜んで行かないだろう。保安庁の技術研究所が28年度予算で定員が増し、従来の1室6課が1室5部になり船舶部が出来たところで、浪人などが望むような造船の有経験者は行って見ようとしてもしないようだ。心細い限りである。此処にはいってもよい指導者を得て造船技術を磨き得るや否や学生で疑問を持つものも出て来よう。第三の悲観材料は保安庁内部にすでに縄張り争いや勢力争いがあるかの如く取り沙汰されて、明朗を欠いている点だと思ふ。政府は思い切ってその自衛軍再建の構想を明らかにし、制度を更めてその進むべき方向を明示し、技術学生が安堵してその方針を定め得るようにすべきである。

これからの艦艇がどんな風に変化するか浪人などには想像も出来ない。旧海軍技術の残滓で満足していたり、列強海軍の漕粕を嘗めることに汲々としているばかりでは、恐らく自衛海軍有終の美は発揮出来ないであろう。旧海軍が嘗て行ったように、新しい技術の基礎を順次固めて行くために人材を集める途をこの際先ず講じて置かないと、それこそ将来に噬臍の悔を残すようなことになるかも知れないことをおそれる。(28-9-1)

南方の沈船引揚作業について

第2次大戦時、南方方面で沈んだ艦船の数は夥しい。

沈船の処分として考えられることは、(1)再使用を目的とする引き揚げ、(2)スクラップ化するための解体、(3)航路啓開のための爆破、(4)処分不可能による放棄である。南方諸国は日本の役務賠償の対象として、この沈船処分を日本に要求している。フィリピンに対しては既にマニラ周辺地区の沈船引き揚げ協定が結ばれ、40億円からの予算計上を見ており、ヴェトナムに対してはサイゴン沖、キャップ・サンジャック岬沖の沈船処分協定がこの程成立し、その経費の最高限度は8億余円と聞いている。だがこれ等の沈船処分はまだ序の口であって、後に続く量の方が大きいのではないかと思われる。

古くから救難とか引揚作業というものも多くは運用家の手に任かされていたが、記録によって見るもそこには極めて原始的な方法が用いられていたようだ。運用術の教科書に書いてあることも、綱取りやテークル装置の応用が主であって、造船学的理論の応用というものは少かったようだし、救難の権威者という人達の考え方は単にその経験とカンとを唯一の頼みとしていたようだ。終戦後日本内地における沈船処分は各地で盛に行われたから、最近の引揚方法には多少の変化があったかも知れない。しかし特定の業者を除いては相も変らず旧式方法を採用していて、結局は無駄な費用が嵩んでいたのではないかと想像している。しかもスクラップ価格のよい時期には案外無駄を無駄と思わず合理的な作業をしていなかったのではないかと思える。1隻か2隻、それもたまにある救難引揚作業ならば、救難機材に多額の費用をかけることは引き合わないだろうし、何も特に合理的方法を講ずる要はないだろう。それこそ経験とカンを頼ってやってもよいかも知れない。しかし今度のように沈船が多量に連続してあり、しかもその引揚が数年に亘る連続作業となるのなら、1隻1隻に旧いやり方を行うのは愚の骨頂であり、言葉はおかしいが何とか経済的な多量生産方式の引揚方法の採用が考えらるべきではないかと思ふ。

2、3年前の救難事例に、機材の整備が出来ているある救難業者が宇高連絡船紫雲丸の引揚げにあたり、造船屋が主体となっているその陣容にものをいわせて合理的な方法を採用し、他の業者の半値で短時日に引揚げを完了したのがある。当時他の救難業者からは引揚後の修理を受託している関係上、修理費に引揚費をかけて安くしたのでらうという謗があったと聞いているが、それは単なる減らず口に過ぎなかつたようだ。浪人の経験して知っている救難作業でも、朝鮮の仁川で大正8年にある救難会社が12万円という見積りを出した転覆没艦船に対し、旧海軍が7万円で引き揚げた例がある。旧海軍では

利益を考えないから、この差額が直ちに真の差額とならないことは勿論のことであるが、圧搾空気を使用して浮力の中心の移動を計った合理的な方法の採用と、引揚機材が十分に揃っていたことが、廉く引き揚げることの出来た原因なのである。昭和13年10月香港において日本サルヴェージが浅間丸の救難を行った際には、各国環視のもと日本の救難作業の名譽にかける作業でもあったので、旧海軍はその所有していた浮力タンク多数を会社の請を入れて貸与したことが、大いに作業を捗取らしたと今でも思っている。

問題は沈船引揚を多量生産方式で行う方法如何ということになるが、先ず必要なことは新式引揚機材の整備であろう。沈船の状態はその破損状況とともに千差万別であろうが、引揚可能なものは類別して行けば、その引揚方法はおのずから僅かの種類に分けられ得ると思う。従ってそれに要する機材も大凡は定め得ることだろう。たとえ機材に対する初度調弁費が相当多額に上っても、多量連続引揚によって経費は引き合ってくるばかりか、しまいには大いに節約し得ることになるに違いない。工夫を凝らした新機材の準備に思い切った費用を投すべきである。競争相手の救難会社が沢山あるようだが、要すれば共同で機材を準備しても各々の作業のやり繰りは出来ることと思う。引揚作業を発注するにもこの機材準備をなし得るよう仕向ける必要があろう。

引揚機材を準備するのにも古いものにとらわれることなく、広く世の中を見れば機材として応用し得られるものが数多くあることだろう。例えば浮力タンクにしても今迄の如く鋼製の取扱不便なものを不用する必要はなく、ゴム類とかビニール製の取扱易いばかりか携帯の極めて便なものも出来ることだろう。圧搾空気機械にしても能率のよい小型のものが出来ていようし、サブマージブル・ポンプが必要ならば、これにも優れた良いものの入手が出来よう。新式な再圧タンクの準備も極めて必要なことである。

多量生産方式引揚に必要な第2のことは作業に造船の知識を導入することである。従来からある救難会社に造船屋が居らなかつたことは寧ろ不思議な位だ。潜水工の作業だけを頼りに、強引な力まかせのやり方では成功までに失敗を繰り返すことが多い。失敗を繰り返して権威者をつくるのでは費用がかかり過ぎる。経費を少なくするには造船学的に合理的な綿密な計画をたてて実施するに限ることは、前にかかげた例を見ても明らかである。旧海軍の救難には必ず造船官がついて行って、随分厄介な作業に成功していた。救難業者が海軍は機材が揃っているからと言って、旧海軍の実力を低く評価していたのは当

らない。福井順平、評訪小艇両造船少将の如き造船官の救難の権威者が出たのは当然であると思う。新機材に造船の知識を加味すればより深い処の引揚げも容易となる可能性があるに違いない。

賠償関係の引揚作業の費用は国が出すからといって、そのやり方が粗雑であってはいけない。最小経費で最大効果を挙げるよう関係方面は努むべきだと思う。(28—9—18)

第10次計画造船に望むもの

第9次後期造船は9月15日漸くにして貨物船20隻157,470総噸、油槽船5隻63,590総噸が造船所17ヶ所に定まった。2隻宛定まった造船所は7ヶ所であり他は1隻宛、大きな造船所で割当に洩れた所もある。4月に定まるべきものがこのように遅れたのは国会解散が祟ったのであるが、あちらこちらの船台がガラ空きになって造船所が四苦八苦していた現状を、銀行や大蔵省関係が身にしみて感じずよそごとのように取扱っていて、融資問題に煮え切らない態度を示したことに、大いに資があるような気がする。造船所が多くて船が少いし、それに船主の関係もあるから割当は極めてむずかしいだろうが、定まった結果を眺めて見ると、必ずしも賛成出来ないところがあり、造船政策に徹底しないところがあるように見えるのは遺憾である。

造船所の近代化も次第に進んで来たし、合理化も順調になされて来たので、造船に要する工数は限に見えて減って来たのだけれども、建造する船が途切れるともとの黙阿彌で所要工数も元に戻ってしまうし、それにアイドルの埋め合わせもしなくてはならなくなるから、勢い船価は低くならない勘定となるのである。明年度の第10次計画造船では造船量が造船能力を充たすに充分でないにしても、年度始めに航路整備などを考慮し一括船主を決めるとともに、1年間に工事がうまくばらまかれるような方法を講ずべきだと思う。これによって船主の方は投機的な応募を避けるだろうから、その始末はし易くなることだろうと思える。造船所の方は国内船工事との振り合を見ながら、計画的に能率のよい輸出船の受注方に努めることとなるであろうから、その点船価の引き下げが可能となるであろう。

船価引下げ措置として、造船用鋼材メーカーに対する日本銀行の別口外貨貸付や、開發銀行の設備融資金利をそれぞれ2分5厘づつ引下げることにより、鋼材噸当り7,500円程度引下げることとなったことは、輸出船受注に有利になったとはいえ、未だこれで充分だとは言いが切れない。(以下72頁につづく)

世界の艦船 ニュース

深谷 甫

米国海軍用の小艇建造契約成立

去る8月初旬の米国海軍の公表によれば総額1,463,600弗に達する諸種の新型小艇の建造契約が成立した由である。この新造契約中には25隻の各種の小艇が含まれている。最小のものは40呎の人員輸送用艇から、110呎の駆潜艇までである。建造契約は各社の競争裡に次の3会社が受注した。ロードアイランド州テイバートのテイバートンポートヤードが単価15,000弗で40呎人員輸送艇15隻、カリフォルニア州ニューポートビーチのサウスコースト会社が単価203,500弗で110呎駆潜艇3隻、ワシントン州シャトルのプランチャードポート会社が単価83,800弗で73呎の音響測定艇7隻を夫々建造することとなった。

米国の新駆逐艦5隻が命名さる

目下メーン州のバス造船所で建造中の米国海軍の新型駆逐艦5隻は次の如く艦名が決定された。

DD 931-『フォレスト シャーマン』

DD 932-『ジョン ポール ジョンス』

DD 933-『バーリー』

護送駆逐艦2隻

DE 1014-『クロムウェル』

DE 1015-『ハンマーバーク』

以上5隻の新駆逐艦は大型艦『ミッチャー』級以後に設計された最新のものでその要目、性能その他は未公表である。第二次大戦中に大量に建造した護送駆逐艦及び改装された標準型駆逐艦では今後の新戦術に不十分のため、最新型の護送駆逐艦の建造が再開された次第である。

米国海軍の小型潜水艦進水

グロトンのイレクトリックボート社で、去る7月17日に進水式を挙行了した米国海軍の新鋭小型潜水艦『SST-1』は標的曳航、練習潜水艦と呼ばれる新艦種で、排水量250噸、長131呎、幅13 $\frac{1}{2}$ 呎、発射管1門、乗員14名、速力は未公表であるが、水上、水中共に同一の速力といわれる。同艦は戦闘用にあらず、専ら潜水艦の乗員訓練用に使用されるため備砲等は全然搭載されない。普通潜水艦の持つ艦首、艦尾にある水中昇降舵を附さず、引込み式の昇降舵が艦尾に装置された。この艦種の就役によって従来使用された練習用潜水艦は本来の戦闘用に返還

されるであろう。

仏国の新鋭駆逐艦『カツサルド』進水

目下フランス海軍は12隻の最新鋭大型駆逐艦を建造中であるが、その1艦『カツサルド』が最近ナント市において進水した。この艦は排水量2,750噸、長さ420呎、幅41呎、備砲5吋二連装砲塔3基（前部1基、後部2基）、57 耗2連装高角砲6門、20耗高角機銃6門、21吋発射管（3連装）2基、馬力63,000、速力34節、他に対潜新兵器多数が搭載される予定である。単艦2本煙突の艦型は従来の仏駆逐艦型式と異なり一見平凡な設計である。

英国海軍の駆逐艦改装と近況

第2次大戦中に建没された駆逐艦のうち多数が目下大改装によって快速フリゲートに更生されつつあるが最近の報告によると『ウラニア』（1,710噸）はハーランドエンドウォルフ社において、『ウルサ』はバルマー社のヘップバーン工場において夫々フリゲートに改装されることに決定された。又バルマー社において同様改装工事中であった『ホラルウインド』（1,700噸）は完成されて近く就役する筈である。

軽巡洋艦『アゴノート』（5,770噸）は英紙の報ずる処によると近くインド海軍に貸与されると噂されている。

最近漸く廃棄された練習艦『コンウェー』の代艦としてもし艦体の状態が良好なれば旧皇室用ヨット『ヴィクトリア エンド アルバート』が使用されるだろうといわれ、既に同艦維持費の募集が行われている。

英国海軍の快速哨戒艇沈没

去る6月以来英国、デンマーク、ノルウェー海軍連合のデンマーク近海で行われた沿岸哨戒の演習中、不幸にもデンマークのオールハス港に碇泊中の英快速哨戒艇『1023』の機関部に爆発を起し同艇を焼失した。当時同艇と並んで碇泊していた『ゲーアーチャー』の艇体にも延焼したが、同艇の損害は軽微であった。沈没した『1023』は長さ73呎、排水量49噸の機動艇である。

英国航空母艦の来訪

英国地中海艦隊から朝鮮水域の国連軍に参加のために派遣された航空母艦『オーション』（13,300噸）は去る9月21日に横浜に来訪した。同艦は同月30日まで同港に碇泊し27日には一般に艦内の参観が許された。

第2次大戦中のドイツ海軍の新造艦艇について

(その二)

深 谷 甫

5. 護 送 艇

ドイツ海軍は戦前のスループ艦に当る護送艇を 10 隻 1934 年度の計画で建造し夫々 1936-38 年度に竣工した。各艦排水量 712 噸で速力 24 節であった。戦時中にも 1941 年度の計画で 12 隻の護送艇が設計建造されたが、この級は遂に完成を見ずして終っているが、今その要目、性能はわかっているので次に紹介しよう。この級は戦前の F 型の殆んど倍の大きさであり、備砲も殆んど同一であるが、敷設任務を兼用する点が異なっている。排水量 1,345 噸、長さ 87 米、幅 10 米、吃水 3.8 米、備砲 10.5 種 2 門、3.7 種高 (2 連装) 4 門、2 種高 8 門、機雷 50 個搭載可能、ヘリコプター 1 台、馬力 6,750 速力 21 節、乗員 158 名、1942 年起工、艦名『G-1』乃至『G-12』。

6. 快速機動艇

ベゲザックのリュールゼン社が 1936 年以来鋭意建造したシュネルブート約 30 隻は戦前のこの艇種の基本を成したもので、排水量 80 噸乃至 100 噸であった。戦時中に建造された艇は 6 種に分かれる。『S 30~37, 54~61』は排水量 82 噸、長さ 34.6 米、幅 5.1 米、吃水 1.9 米、備砲 2 種高 2 門、発射管 2 門、速力 36 節、乗員 21 名、次の『S 38~53, 62~99, 101~135, 137』の各艇は排水量 100 噸、長さ 32.8 米、幅 4.9 米、吃水 1.8 米、備砲は『S 30』級と同一、速力 38 節、乗員 21 名。

『S 100, 136, 138~150, 167~169, 171~185, 187~194』は排水量 105 噸、長さ 34.9 米、幅 5.1 米、吃水 1.9~2.1 米、備砲 4 種高 1 門、2 種高 1 門、発射管 2 門、速力 40 節、乗員 21~23 名。

1943年に建造された『S 151~166』は小型で排水量 57 噸、長さ 28.3 米、幅 4.3 米、吃水 1.6 米、備砲 2 種高 1 門、1.5 種高 1 門、発射管 2 門、速力 34 節、乗員 16 名。

『S 170, 186, 195~218』は排水量 105 噸、長さ 34.9 米、幅 5.1 米、吃水 2.1 米、備砲 3 種高 2 門、発射管 2 門、速力 42.5 節、乗員 26 名。

『S 219~228』(他に 300 まで計画中)、『S 301~307』(他に 500 まで計画中)、『S 701~708』(他に 800 まで計

画中)は 1944 年以降の戦時最後の建造で、排水量 99 噸、長さ 34.9 米、幅 5.1 米、吃水 2.1 米、備砲 3 種高 (2 連装) 6 門、発射管 2 門、速力 42.5 節、乗員 23 名。

これら快速艇搭載の発射管はすべて 53.3 種のものであった。この艇種には他にブルガリア海軍から接收した『S 1』及びユーゴスラヴ海軍の『S 1~5』(各 49 噸)の 6 隻も戦時中ドイツ海軍に追加されていた。

終戦直前の 1945 年には極く小型の快速艇 7 隻と防空艇数隻が建造された。『KS 201, 202, 212, 213, 215, 219, 220』は排水量 13 噸、長さ 13 米、幅 3.5 米、吃水 0.8 米、発射管 2 門、速力 33 節、乗員 6 名。

防空艇『LS 1』級は既に 1940 年来建造されたもので、排水量 11.5 噸、長さ 12.6 米、幅 3.3 米、吃水 0.8 米、備砲 2 種高 1 門、発射管 45 種 2 門、『LS 2, 3』は機雷 3 個搭載、速力 42.5 節、乗員 6 名、『LS 2~20』は 1945 年度に航空機で有名なドルニエ会社で建造された。

7. 潜 水 艦

1934年に第1次大戦後再びドイツ海軍が潜水艦の建造を許されて小型乍ら開始した時は世界海軍がその発展と将来の脅威に非常な関心を示していた。果せるかな第2次大戦に於いてそれは第1次にも増して大偉力を発揮して大西洋上の通商破壊に乗出して来た。戦時ドイツ側についた我国も潜水艦建造の技術方面とその実際に建造された数隻の譲渡を受けて異常な好資料を得たことは事実である。現在ソ連の潜水艦が各国の注目する処も畢竟戦時のドイツ潜水艦建造の技師連がソ連に在って同国潜水艦の新造に参画しているからに他ならない。もしドイツ技師の輸入がなければソ連の潜水艦の現状は三等国海軍程度の勢力であつたであらう。

1934 年以來の再興ドイツ潜水艦の艦種は中型、小型により番号と A, B, C 等により分類されていた。同年最初に計画され翌 1935 年に竣工した艦は HIA 型に属する『U 1~6』の 6 隻で、排水量 254 噸 (水上)、303 噸 (水中)、長さ 40.9 米、幅 4.1 米、吃水 3.8 米、備砲 2 種高 1 門、発射管 (53.3 種) 3 門、速力 13 節 (水上) 6.9 節 (水中)、乗員 25 名、建造所キール、ドイツ社エ・ウェルケ社、沿岸哨戒用の最初の艦である。

IIA型の次に出来たものはIIB型で『U 7~24』の18隻で、排水量279/329噸、長さ42.7米、幅4.1米、吃水3.9米、他は前級と同一、1936年竣工。この級の同型に戦時中に建造された『U 120~121』の2隻がある。

潜水艦再開の2年目、即ち1936年に始めて中型艦であるIA型の『U 25~26』の2隻が計画され1938年に竣工した。この級は排水量862/983噸、長さ72.4米、幅6.2米、吃水4.3米、備砲10.5糎高1門、2糎高1門、発射管6門、速力17.8/8.3節、乗員43名。この級によって航洋潜水艦が再登場したのである。

前記の沿岸哨戒用の2級にはその改良型であるIIC型とIID型が1938年と1939年度計画によって建造された。IIC型に属するものは『U 56~63』の8隻で排水量291/341噸、長さ43.9米、幅4.2米、吃水3.8米、備砲は2糎高1門、発射管3門、速力12/7節、乗員25名、1939年竣工。

IID型は1939年度の計画で『U 137~152』の16隻で、排水量314/364噸、長さ44米、幅4.9米、吃水3.9米、備砲は前級と同一、速力12.7/7.4節、乗員25名、各艦1940年に竣工した。

艦型VIIAに属する艦は『U 27~36』の10隻で、1937年起工、1940年竣工した。排水量626/745噸、長さ64.5米、幅5.9米、吃水4.4米、備砲8.2糎高1門、2糎高11門、発射管5門、速力17/8節、乗員44名。この級は発射管を搭載しなければ機雷15~16個を搭載し得る敷設潜水艦としても使用し得る艦種であった。

VII B型は『U 45~55, 73~76, 83~87, 99~102』等が属した。排水量753/857噸、長さ66.5米、幅6.2米、吃水4.7米、備砲3.7糎高1門、2糎高2門、速力17/8節、乗員44名、1937年起工、1940年竣工。

VII C型は第2次大戦中に於けるドイツ潜水艦の新造艦中最も多数に建造された中型艦で、その建造所もドイツ国内の潜水艦建造可能のすべての造船所が動員された。

『U 69~72, 77~82, 88~98, 132~6, 201~212, 221~232, 235~328, 331~394, 396~458, 465~473, 475~486, 551~683, 701~722, 732~768, 771~9, 821~2, 825~828, 901, 903~7, 921~930, 951~995, 997~1010, 1013~1025, 1051~3, 1063~5, 1101~1110, 1131, 1132, 1161~1172, 1191~1210, 1271~9, 1301~8』

排水量769/871噸、長さ67.1米、幅6.2米、吃水4.8米、備砲3.7糎高1門、2糎高2門、発射管5門、速力17/7.6節、乗員44名、1939~44年起工、1941~

45年竣工。

VII D型の『U 213~218』は排水量965/1,020噸、長さ76.9米、幅6.4米、吃水5米、備砲は前級と同一。但し発射管を除去した際は機雷15~16個を搭載して敷設潜水艦となる艦種として設計された。速力16.7.3節、乗員44名、1940年起工、1942年竣工。次のF型と共にキール、ゲルマニア造船所にて建造された。

VII F型は『U 1059~1062』の4隻のみであるが水上排水量1,000噸以上の本格的の航洋潜水艦がこの級以後続々として設計、建造されたのである。この4隻は排水量、1,084/1,181噸、長さ77.6米、幅7.3米、吃水4.9米、備砲その他は前級と同一、速力16.9/7.9節、乗員46名、1942年起工、1943年竣工した。魚雷運送艦としても使用。

VII型の最後の計画は前記のC級の改良型でC₂と呼ばれるもので、この艦型は168隻が大量建造される筈であった。排水量950/1,050噸、長さ68.7米、幅6.8米、吃水5米、備砲3.7糎高1門、2糎(2連装)高4門、発射管5門、速力16.7/7.6節、乗員45名、建造所ブレーマー-ヴルカン、シヒョウ、ノルドジー、フレンスブルグ、ダンテッヒ、ホルルトの6造船所に割当てられていたが遂に竣工は見ずして終った。

VII型に次いで新造が実現したのはIX型である。この型からは全部1,000噸以上の艦となり、いよいよドイツの新鋭潜水艦の本領が発揮されたのである。

IX A型に属するものはブレーメンのウェーゼル社が1937年に起工、1939年竣工せしめた『U 37~44』の8隻で、排水量1,032/1,153噸、長さ76.5米、幅6.5米、吃水4.7米、備砲10.5糎高1門、3.7糎高1門、2糎高1門、発射管6門、速力18.2/7.7節、乗員48名、ドイツの開戦直前に竣工、就役した艦である。ウェーゼル造船所建造。

IX B型は『U 64, 65, 103~111, 122~124』の14隻で、排水量1,051/1,178噸、長さ76.5米、幅6.8米、吃水4.7米、備砲は前級と同一、速力18.2/7.3節、乗員48名、1938年起工、1940年竣工、ウェーゼル造船所建造。

IX C型は『U 66~68, 125~131, 153~176, 183~194, 501~550, 801~6』の諸艦で排水量1,120.1,232噸、長さ76.8米、幅、吃水、備砲、速力は前記のB型と全然同一、1940年起工、1941年竣工。

IX C₂型は『U 841~846, 853~9, 865~870, 877~881, 889, 1221~1235』等でC型の改良された艦型である。排水量1,144/1,247噸、長さ76.8米、幅6.9米、吃水4.7米、備砲3.7糎高1門、2糎高1門、発射管

6門、機雷28個、速力18.3/7.3節、乗員48名、1941年起工、1942年竣工。建造所はウェーゼル社以外にジーバック、ドイッチェウエルフト社等が参加した。

IX D₁型は『U 180, 195』の僅か2隻しか建造されなかった。排水量1,610/1,799噸、長さ87.6米、幅7.5米、吃水5.4米、備砲3.7種高1門、2種高1門、発射管は装備せず、ブルカンギア装置のマイバッハディーゼル機関を装置、速力16.5/6.9節、乗員57名、重油搭載量252噸、洋上の燃料補給潜水艦である。1941年起工、1942年竣工。

IX D₂型は『U 177~9, 181~2, 196~200, 847~852, 859~864, 871~876, 883』排水量1,616/1,804噸、長さ89.8米、幅9.2米、吃水4.1米、備砲3.7種高1門、2種高1門、発射管6門、機雷32個、速力19.2/6.9節、乗員57名、1940年起工、1942年竣工、建造所ブレーメン、ウェーゼル社。

X B型は純然たる航洋敷設潜水艦で『U 116~9, 219, 220, 233~4』排水量1,763/2,177噸、長さ89.8米、幅9.2米、吃水4.1米、備砲3.7種高1門、2種高1門、発射管2門、機雷66個搭載、速力16.4/7節、1940年起工、1942年竣工、建造所キール、ゲルマニア社。

XI型は設計のみでブレーメンのデシマグ社で建造される筈であったドイツ海軍最初の潜水巡洋艦であった。艦名は『U 113~115』の3隻で、排水量3,140/3,600噸、長さ115米、幅9.5米、吃水6.2米、備砲12.7種(2連装)4門、3.7種高2門、2種高2門、発射管6門、速力23/7節、乗員110名、行動半径水上12節にて15,800浬、水中4節にて50浬。実現されなかったがもしこの級が竣工しておれば我が『イ 400』級とよい対照をなしたことであろう。

XIV型は『U 459~464, 487~490』が属した。燃料輸送潜水艦である。排水量1,688/1,932噸、長さ67.1米、幅9.4米、吃水6.5米、備砲3.7種高2門、2種高1門、発射管なし、魚雷4個と重油432噸を搭載輸送、速力14.4/6.2節、乗員53名、1940年起工、1942年竣工、建造所キール、ドイッチェウエルケ社

XVII型は再び小型になったがこれらの新鋭艦の特色は水中速力の早い点であった。4種類の試作艦種の内、竣工されたのは2種で合計7隻に過ぎなかった。

『U 792~5』の4隻はこの型の最初のもので、排水量236/259噸、長さ34米、幅3.4米、吃水4.6米、備砲は搭載せず、発射管は2門のみ、速力9/26節、乗員12名、1942年起工、1943年竣工。建造所ブロームウインドフォス社及びゲルマニア社。

XVII, V 300型は『U 791』1隻のみであった。排水

量655/725噸、長さ52米、幅4米、吃水5.5米、備砲なし、発射管2門、速力9.3/19節、乗員25名、設計のみにて未起工艦である。

XVII B及びG型は『U 1405~7』及び未完成の『U 1416』がこの級に属した。排水量312/337噸、長さ41.5米、幅3.4米、吃水4.3米、備砲なし、発射管2門、速力8.5/21.5節、乗員19名、1943年起工、1944年竣工、建造所は『U 792』級と同一。

XVII, K型は『U 798』只1隻で、排水量308/340噸、長さ40.7米、幅3.4米、吃水4.9米、備砲、発射管なし、速力14/16節、乗員19名、1944年にゲルマニア社で起工されたが完成されなかった試作艦である。

XVIII型も大型水中高速潜水艦として計画された、『U 796~7』の2隻で、排水量1,485/1,652噸、長さ71.6米、幅6.2米、吃水6.4米、備砲3種(2連装)高4門、発射管6門、ワルター機関装置、速力18.5/24節、乗員52名、1944年起工、建造所ゲルマニア社、未完成に終わった艦種である。

XX型は艦名も予定建造の隻数も未定であったが、その設計は出来ていた。排水量2,708/2,962噸、長さ77.1米、幅9.2米、吃水6.6米、備砲3.7種高1門、2種(4連装)高4門、重油搭載量800噸、速力12.5/8.5節、乗員58名、予定建造所キール、ゲルマニア社

XXI型は1944年起工、同年竣工されたが下記の如く多数が建造されたものである。『U 2501~2546, 2543~2551, 2553~2564, 3001~3035, 3037~3041, 3044~3051, 3501~8, 3510~3530』等である。排水量1,621/1,819噸、長さ76.7米、幅6.6米、吃水6.2米、備砲3種(2連装)高4門又は2種高4門、発射管6門、速力15.5/17.5節、乗員57名。この級は第2次大戦中ドイツが建造した大型艦の大量建造の最後のものである。

XXIII型も1944年起工、同年竣工した小型艦の代表的新鋭である。『U 2321~2377, 4701~4707, 4709~4713』の多数で、排水量232/256噸、長さ34.1米、幅3米、吃水3.7米、備砲なし、発射管2門、速力9.7/12.5節、乗員14名、この級がドイツ海軍設計の新潜水艦で竣工されたものの最後であった。

XXVI型は設計のみで実現されなかった中型艦である。『U 4501~4600』の100隻が建造される予定であった。排水量842/926噸、長さ56.2米、幅5.5米、吃水5.9米、備砲なし、発射管10門、速力11/22.4節、乗員35名、水中の高速潜水艦は遂に第2次大戦中には実現されなかったが、目下ソ連海軍が新造中と噂されているのはこの級が基本となっていることは間違いない

い処であらう。

8. 砲 艦

ドイツ海軍には戦前に無かった砲艦8隻が戦時中に就役した。いずれも旧ベルギー、オランダ、フランス等が新造した艦を接収したものであった。

ドイツの1940年ベルギー侵入の際に当時アントワープのロッケリル造船所で建造中であった砲艦『アルテヴェルデ』を接収してドイツ流に設計変更して1942年竣工せしめたのがドイツ艦名の『ローレイ』である。排水量1,640噸、長さ98.5米、幅10.5米、吃水3.6米、備砲10.5糎3門、3.7糎高4門、2糎高10門、速力25.5節、乗員180名。同艦は1945年終戦と同時に元のベルギー海軍に返還されて旧名に復し現在就役中であるが、その艦型を一見して旧独艦であることは明かである。

、『K1, 2, 3』の3隻は旧オランダの砲艦で前艦と同様にオランダがスキードムのグスト造船所で建造中であった新艦を1942年に竣工せしめたものである。独艦名は附されず『K1』等の番号名で呼ばれた。排水量1,200噸、長さ78米、幅10.2米、吃水2.9米、備砲12糎4門、3.7糎高4門、2糎高12門、速力14.5節、乗員160名。1945年オランダに返還された。

フランス海軍はサン ナゼールのパノエ造船所において4隻の新スループ艦を建造中であったが、これも独軍の手中に帰して『SG1, 旧名サン バレール』、『SG2, 旧名サン レプロシ』、『SG3, 旧名サン スーシ』、『SG4, 旧名サン パール』と改名されて1942乃至1945年に就役された。排水量1,372噸、長さ95米、幅12.2米、吃水3.2米、備砲10.5糎2乃至3門、3.7糎高4門2糎高10乃至14門、速力16節、乗員178名、フランスに返還後『ポータンブオーブレ』『ラ ペロース』と改名されて2隻は再就役した。ドイツ海軍の戦時のSG艦種は旧仏伊の艦艇のみで編成され全部で30隻があったが、他の26隻は何れも戦時中に沈没又は破壊されて喪失された。

9. 掃 海 艇

ドイツ海軍のM型掃海艇には第一次大戦中に建造された590~725噸の古いものと、第二次大戦中に新造された707噸の新型と二種類があったが、戦時この艦種も多数が急造されて機雷の掃海のみならず、敷設艇としても使用された。

『M1~39, 81~85, 101~104, 131~133, 151~156, 201~206, 251~256』は排水量707噸、長68.4米、幅

8.3米、吃水3.7米、備砲10.5糎2門、3.7糎高2門、2糎高6門、機雷35個搭載可能、速力18.3節、乗員104名。最初の艦は1938年竣工されたが大半は1943年竣工した。

『M261~267, 271~279, 291~294, 301~308, 321~328, 329~330, 341, 348, 361~378, 381~389, 401~408, 411~416, 421~428, 431~438, 441~446, 451~456, 459~463, 467~471, 475~476, 483~484, 486, 489, 495~496』等は排水量543噸、長さ62.3米、幅8.5米、吃水2.5米、備砲10.5糎高1門、3.7糎高1門、2糎高6門、機雷20個搭載可能、TS艇として使用の際は53.3糎発射管2門も搭載出来るよう設計された。速力17節、乗員76名、1942~1944年ドイツ及びオランダの造船所にて建造された。

掃海艇で最新型のもは『601~612, (666まで建造予定), 801~806, (866まで建造予定)』『M1001~1009』等で、竣工したのは18隻である。排水量593噸、長さ68.3米、幅9米、吃水2.3米、備砲10.5糎高2門、3.7糎高2門、2糎高8門、機雷24個搭載可能、速力16.7節、乗員107名、1945年に18隻のみ竣工。他は未完成に終わった。

『M551~553』の3隻は1940年にオランダにおいて収納した旧オランダの掃海艇で、排水量450噸、長さ56.7米、幅7.8米、吃水2.2米、備砲7.5糎高1門、機銃4門、速力15.5節、乗員59名、1937年竣工。

10. 駆 潜 艇

この艦種も戦前には無かったが、1942年度に27隻が建造された。『KUJ1~6, 7~12, 13~18, 19~20, 21~25, 41, 42』で排水量830噸、長さ54.5米、幅8.4米、吃水4米、備砲8.8糎高1門、3.7糎高1門、2糎高9門、速力12.8節、乗員61名、1944~45年竣工。

この他に旧仏艦『ラ シェルブルジョアズ』『ラ ロリアンテーズ』『ラ キンペロアーズ』がドイツ艦籍に入って『PA1~3』となった。排水量930噸、長さ62米、幅10米、吃水4.3米、備砲10.5糎1門、3.7糎高4門、2糎高4門、速力16節、乗員80名、1943年竣工、各艦1944年6~8月に戦没した。

『UJ2221』は旧伊のコレットにて、排水量660噸、長さ64米、幅10米、吃水4.3米、備砲10糎1門、2糎高7門、速力19節、乗員100名、1944年竣工。

『UJ2109』は旧英艦『ワイドネス』で排水量710噸、長さ70米、幅8.7米、吃水2.2米、備砲8.8糎1門、2糎高2門、速力14節、乗員78名。1919年竣工した第一次大戦後期の掃海艇である。(以下72頁へ)

第2次大戦中のドイツ海軍の新造艦艇 (71 頁より)

1941年5月20日クレタ島にて沈没したものを引揚げて再使用したのであるが、1943年遂に喪失された。

1943年度には MZ 級と呼ぶ駆潜艇と魚雷艇の両性能を持つ新艦種を建造し 12 隻完成の予定であったが、僅かに一隻を 1945 年に竣工させたのみである。『MZ 1』がこれで、排水量 285 噸、長さ 52 米、幅 8.3 米、吃水 2 米、備砲 8.8 糧高 2 門、3.7 糧高 1 門、2 糧高 (4 連装) 8 門、発射管 53.3 糧 2 門、速力 14 節、ディーゼル機関、乗員 52 名。

機動掃海艇種に当る R 艇、各種の母艦、練習艦、運送艦、特務艦等に就いては次号第 3 回に詳説しよう(続く)

浪人の寝言 (66 頁より)

鋼材が国際価格並になることは造船ばかりでなく、重工業製品輸出業者の齊しく望むところであるし、輸出振興上も極めて重要な問題である。大蔵省や自由党の政調会あたりでは鉄鋼補給金問題に強く反対しているけれども、これは輸出振興の誘い水であり、景気挽回の頓服剤である。頓服剤には害があるかも知れないが、その副作用の害を除くことは別にむずかしいことではないと思う。本誌第 6 巻第 8 号に述べたような通産省の銑鉄に対する補給金対策案の如きは、明年度において是非共活かして貰いたいものだ。運輸省としても第 10 次計画造船の船価を更に引下げのために、この補給金案の如きものの推進方を計って貰いたいと思う。(28-9-19)

パナマ運河について (61 頁より)

不測の誤解もあろうかと思う。この点不備な点と共に御寛容を願いたい。本稿についてはあすとりあ丸の当時の船長宋戸良雄氏及び一等航海士松井邦夫氏から現地について懇切な説明を頂いたこと、並びに、撮影或いは出版に関するパナマ当局と駐日米大使館付陸軍武官との厚意に対して深く感謝の意を表する次第である。

又次に掲げる参考文献の中、前二者はパナマ運河通航船舶には無料で配布されるから付言して置く。

- (1) Tariff; Panama Canal Company
Canal Zone Government
- (2) Rules and Regulations governing Navigation of the Panama Canal and Adjacent Waters;
Panama Canal Company

- (3) Annual Report of the Governor of the Panama Canal;
Canal Zone Government
- (4) The Panama Canal;
Panama Canal Company

ガラスの船 (29 頁よりつづく)

実験装置を搭載した場合慣性性能率を合わせることは不可能である。一方木は製作に手数を要し吸湿性、経年変化が大きく、塗料の点のみからいっても種々の問題がある。そこで木の代りにプラスチックによる模型製作を企て、これの調査を始めた所、水槽模型はもとより、実船までも既にプラスチックによって建造されていることを知り極めて興味深く感じたのでプラスチック工業の造船への応用の一端を知るよすがとしてそれを紹介しようとしたものである。

目下、三鷹の水槽においてはプラスチック模型船の実現化の計画を進めており、種々の点を考慮して先ずポリエステル樹脂と稍異ったアクリル酸樹脂より手をつけこれによる模型船の試作を開始している。これによって工作、仕上等を体験し自信を得ればポリエステル樹脂についても検討しその何れかを選択したいと思っている。

この小文を終るに当って種々な資料をお借し下さり、又懇切な御指導を賜った A.R. Brown Mcfarlane 社の野間口賢良氏に感謝の意を表するものである。

(運輸技術研究所)

一万重量屯貨物船の交流化 (46 頁より)

- 3. Slip Ring はあるが整流子が無いため、直流電動機よりも構造が簡単で信頼性も大きく保守も楽である。
- 4. 直流電動機より価格、重量、大きさが小さい。

欠点

- 1. 回転子には絶縁された巻線と Slip Ring があり、起動器には抵抗を有しこれを調整するので運転、保守が籠型よりも厄介である。
- 2. 籠型に比し価格、重量、大きさが大きい。
普通細かい Speed 調整を要しないものにはなるべく巻線型は使用しないようにすべきである。当所の最近の実験では大型輸出タンカーの 115HP 主循環水ポンプに船主指定により 1 台だけ巻線型を使用したのみである。

(以下、交流ウインチ、ウインドラス、キャブスタン等については次号に掲載します)

技 術 短 信

ジェット式バーナー

焼鈍炉中の熱の対流作用を均一化する問題解決の一助としてジェットエンジンの原理を応用する方法が米国で考案されている。従来は炉内のコイルの加熱率を違えることによってこの問題を処理していた。この方法で炉内の循環を増進するのに機械力を用うことが簡単な解決法の如く見られるが1900°F以上では機械力によることは困難である。最近発達したバーナーは従来のものの10倍のガス速度を有するもので非常に有望であると思われる。

これは霧化された液体燃料に燃焼ガスの一部を還流することによって燃焼し、燃焼生成物をベンチュリノズルから噴射する。焰支持器によって焰の安定を図り、燃焼は燃焼室の中で85~90%行われる。焰の長さは6インチばかりであり、熱の逸出率は非常に高く約1,000万Btu/h/cu. ftで、逸出速度も亦高く約300ft/sである。この高速のジェット作用が炉内のガスの循環を高率とする源泉となるのである。

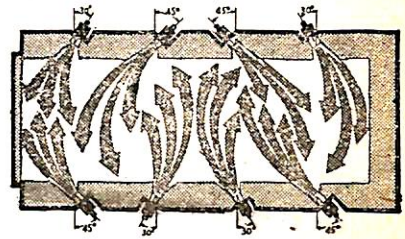
この装置を採用するための改造は極めて簡単であって4対のバーナーを炉の各側に対抗して置き各対は一定の角度をもってとりつけ、循環を容易ならしめる。

高速噴射バーナーの使用による興味深い効果としては

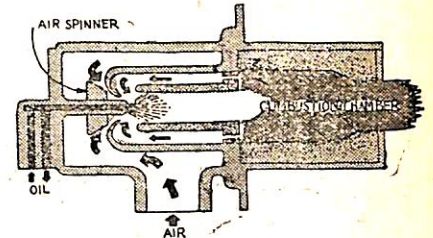
燃焼空気用送風機に必要な動力は炉内の空気の運動に要する動力の形で完全に取り返すことができることである。計算によると従来の方法で得られた対流熱の伝導係数の

4倍の効果がこの方法で得られることがわかった。壁面の輻射についても論議されたがこれは15~20%の生産増加にすぎない。しかしこの場合は50%以上の生産増加が得られた。また対流熱の伝導率が高くなるため焰の衝突や燃焼不良の危険が少なくなった。

このバーナーは正確にはバーナーというよりもむしろ燃焼器 (combustor) というべきであろう。



第 1 図



第 2 図

28年度科学技術研究補助金の交付

運輸省ではかねて業界から申請中であった科学技術研究補助金申請者の審査を行っていたが9月下旬審議を完了し発表交付された。

交付額の総計は5,000万円を船舶、車両、港湾など運輸省管下の各産業に配分されたがこの中船舶工業には2,190万円が交付された船舶工業の申請研究費の総額は53件約4億8千万円でこの中から厳選の結果

応用化として 11件 1,705万円

工業化として 3件 485万円

が決定された。

対象となっている研究の分野は船体、船用機関、艦装品の各分野にわたっているが、この中、日本造船研究協会の研究にかかわるものが全体の約45%を占めている。各項目別の内容は右表の通りである。(編集部調査)

研 究 題 目	被 交 付 者	補 助 金 額 (千円)
高速ディーゼル機関の高過給に関する試験研究	池 貝 鉄 工 (代)	3,000
航路警戒用音響探知機の研究	石川島芝浦タービン	700
船体構造、強度、材料及び工作に関する研究	日 本 電 気	4,100
推進器の空洞現象及び汚損に関する研究	日本造船研究協会	1,100
船舶用機関の性能、強度及び材料に関する研究	"	3,000
船舶用補機、艦装品及び艦装の改善に関する研究	"	1,650
船体建造におけるディープ・フィレット溶接法の実用化に関する研究	熔 接 協 会	700
貨物船の多数船艙の温度自動制御に適した温度及湿度の集中記録装置の研究	東 京 計 器	650
A. C. C. 用重油燃焼装置に関する研究	"	600
船用正逆転流体接手の研究	石 川 島 重 工	1,800
船用ガスタービン用高級耐熱鋼製一体型及溶接型重盤の製造並に実用比較試験研究	日 本 特 殊 鋼	2,300
珪酸カルシウムを主材とする船舶用耐火隔壁材の研究	日 本 ア ス ベ ス ト	750
低圧低温用蒸気器の研究	笹 倉 機 械	750
造船技術へのアイトープの応用	神 戸 工 業	800
合 計	14件 (応用化 11件 工業化 3件)	21,900

新造船工事月報

(運輸省船舶局造船課)
8月中に報告のあつたもの

起工船 15隻 3,990 総吨

進水船 19隻 66,630 総吨

造船所	船番	船主	総トン数	機関	馬力	用途	進水月日
林兼造船	826	大 都 漁 類	360	D	650	漁(マグロ)	28-8-11
"	827	大 都 漁 類	360	"	650	"(")	"
金山指西保立三日月石三浦三松函安渡新	163	大 川 口 部 阿 藪 日 大 三 日 三 金 野 運 利 川 日	320	"	650	"(")	28-8-3
"	不明	阿 藪 日 大 三 日 三 金 野 運 利 川 日	300	"	650	"(")	28-8-17
"	173	阿 藪 日 大 三 日 三 金 野 運 利 川 日	192	"	470	"(")	28-8-3
"	3724	阿 藪 日 大 三 日 三 金 野 運 利 川 日	8,800	"	5,525	"(冷 運)	28-8-17
"	721	阿 藪 日 大 三 日 三 金 野 運 利 川 日	7,390	T	6,500	貨	28-8-26
"	1437	阿 藪 日 大 三 日 三 金 野 運 利 川 日	7,630	D	4,300×2	"	28-8-29
"	650	阿 藪 日 大 三 日 三 金 野 運 利 川 日	6,650	"	5,000	"	"
"	573	阿 藪 日 大 三 日 三 金 野 運 利 川 日	13,000	"	8,200	油	28-8-14
"	1	阿 藪 日 大 三 日 三 金 野 運 利 川 日	43	H	60	"	28-8-23
"	67	阿 藪 日 大 三 日 三 金 野 運 利 川 日	120	D	310	客	28-8-8
"	205	阿 藪 日 大 三 日 三 金 野 運 利 川 日	50	—	—	雜(起重機)	28-8-10
"	294	阿 藪 日 大 三 日 三 金 野 運 利 川 日	85	—	—	"(砂利船)	28-8-1
"	105	阿 藪 日 大 三 日 三 金 野 運 利 川 日	100	—	—	"(浚)	28-8-27
"	63	阿 藪 日 大 三 日 三 金 野 運 利 川 日	70	—	—	"(舩)	28-8-21
"	62	阿 藪 日 大 三 日 三 金 野 運 利 川 日	70	—	—	"(")	28-7-28
東北船渠	180	北 海 道 開 発 局	90	—	—	"(土 運)	28-7-24
N.B.C.渠具	H-32	N.B.C.	21,000	T	12,500	輪(油)	28-7-25

竣工船 14隻 23,489 総吨

造船所	船番	船名	総トン数	船主	機関	馬力	用途	竣工月日
金指造船	155	第 七 精 良 丸	300	畠 山 泰 藏	D	650	漁(マグロ)	28-8-15
"	163	第 七 明 星 丸	320	川 口 藤 雄	"	650	"(")	"
三保見磨	173	第 八 日 同 光 丸	192	藪 田 平 次 郎	H	470	"(")	28-8-5
三鶴播新	151	共 大 協 丸	80	藤 田 銀 次 郎	H	80	油	28-8-10
"	479	共 大 協 丸	13,200	大 協 石 油 船 商 會	T	9,000	"	28-8-31
"	853	共 大 協 丸	8,200	大 協 石 油 船 商 會	D	7,500	貨	"
立安浦渡新	3721	一 野 丸	100	韓 利 興 産 業 組 合	—	—	輪(起重機)	28-8-14
"	294	一 野 丸	85	韓 利 興 産 業 組 合	—	—	雜(砂利船)	28-8-15
"	652	一 野 丸	100	名 古 屋 港 管 理 組 合	—	—	"(浚)	28-8-31
"	103	一 野 丸	82	千 屋 葉 通 運 協 会	—	—	"(")	28-8-20
"	63	一 野 丸	70	日 本 通 運 協 会	—	—	"(舩)	28-8-21
"	62	一 野 丸	70	日 本 通 運 協 会	—	—	"(")	28-7-28
東北船渠	180	一 野 丸	90	北 海 道 開 発 局	—	—	"(土 運)	28-7-30
東林兼造船	812	第 十 五 関 丸	600	大 洋 漁 業 協 会	D	3,000	漁(捕 鯨)	28-7-31

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 概 3ヶ月分 300円
6ヶ月分 600円(送料共)
1ヶ年分 1200円

予約者に限り本号は110
円で精算し予約金切の
際は御知らせします

運輸省船舶局監修
造船海運総合技術雑誌

禁転載 第6巻

発行所 船舶技術協会

東京都港区麻布
弁町79
70438
電話 赤坂(48) 3992

船の科学

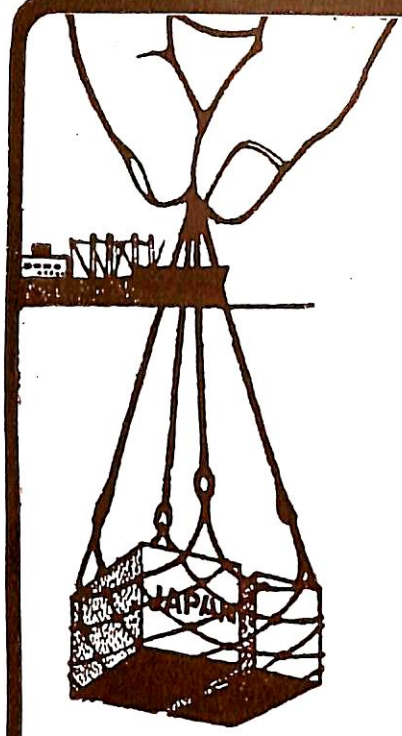
第10号 (No. 60)

昭和28年10月5日印刷 (昭和23年12月3日)
昭和28年10月10日発行 (第三種郵便物認可)

特別定価 120円 (〒8円)

編集兼発行人 田 宮 真

印刷人 株式会社 松本精喜堂
東京都文京区湯島三組町93



船の手

荷役日数短縮の新記録が続出しております。

堅牢で故障がない
保守が簡単である
消費電力が少ない

富士 直流

電動揚貨機

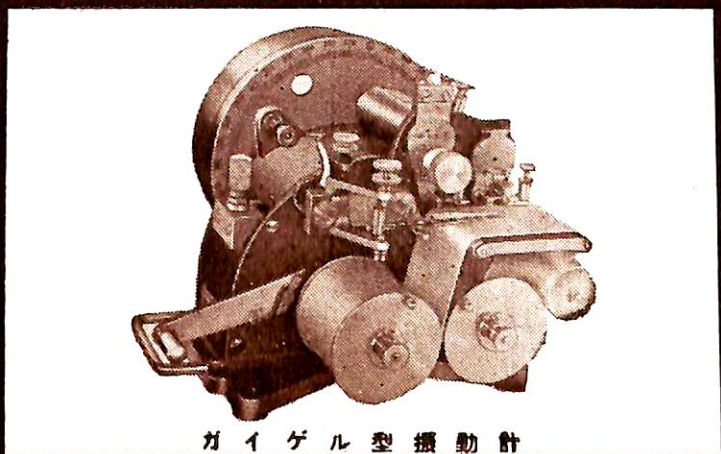
5噸 40米 3噸 37米



富士電機製造株式会社



材料試験機
動約合試験機
振動計
電子顕微鏡
ねじ転造盤



ガイゲル型振動計

株式会社 明石製作所

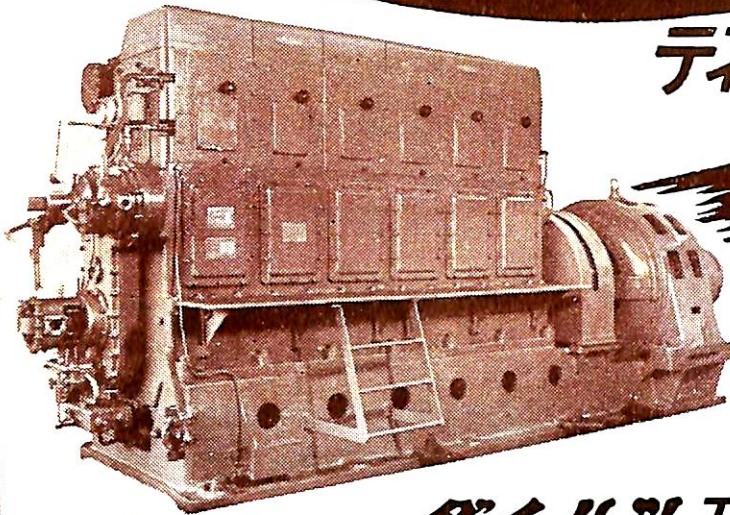
本社・工場 東京都品川区東品川五丁目一
電話 大崎 (49) 8146 (代表) 8147・8148

大阪出張所 大阪市北区網笠町五〇 堂ビル 六一四号
電話 堀川 (35) 0951・1820・6650

ダイハツ

ディーゼル機関

船用補機



25 ~ 430 HP
15 ~ 350 KVA

創立明治40年

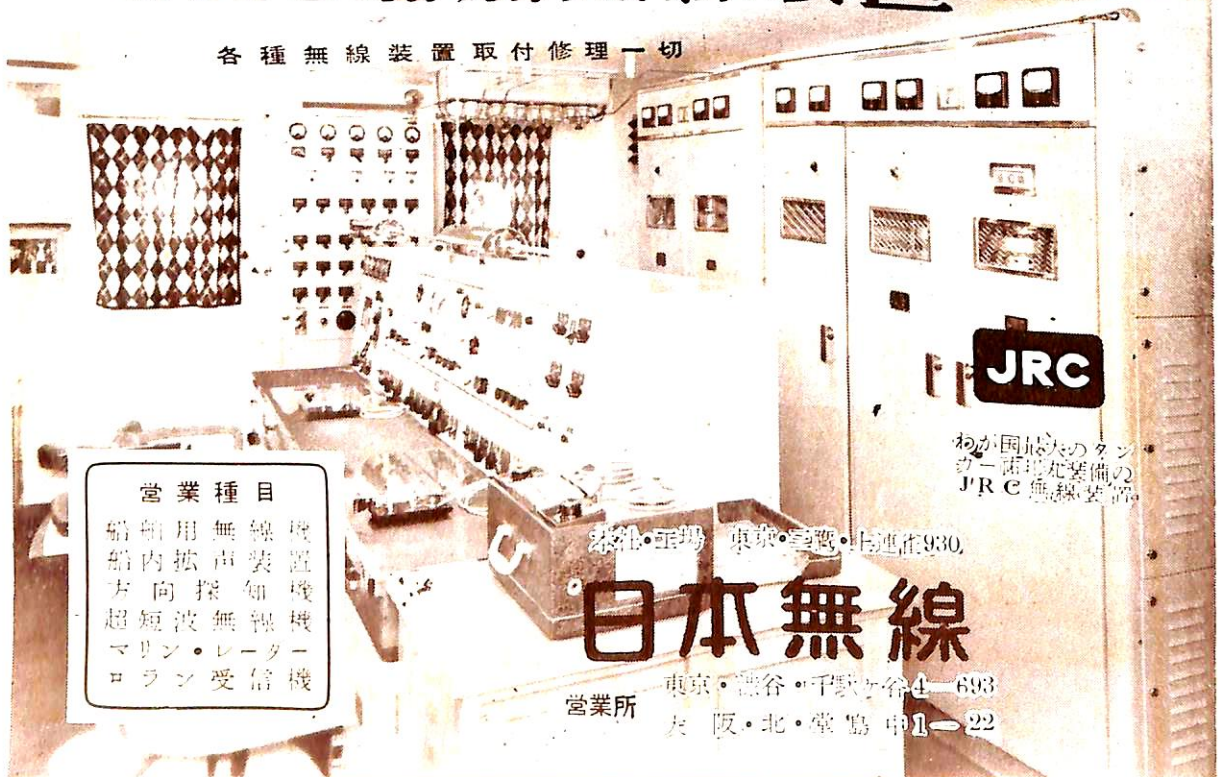
東京事務所
東京都中央区日本橋本町二
福岡・札幌・名古屋

ダイハツ工業株式会社

旧称 発動機製造株式会社
大阪市大淀区大仁東二丁目

JRC船舶無線装置

各種無線装置取付修理一切



営業種目
船舶無線機
船内拡声装置
方向探知機
超短波無線機
マリン・レーダー
コロン受信機

わが国最大のタンカー南北航路のJRC無線装置

本社・玉場 東京・豊橋・北浦産930

日本無線

営業所 東京・豊谷・千駄ヶ谷4-693
大阪・北・堂島中1-22

造船艀装用に ホモゲンホルツ

特 徴

難燃性である
歩止りが良い 虫が喰わない
狂いが無い 潰おれない
腐らない 割れない

用 途

船舶の内装用・フローア
モザイクフローア・扉・幅木

登 録 商 標

HOMOGEN HOLZ



MANUFACTURED BY
NIKKO SANGYO CO., LTD.

(人 造 木 材)

日興産業株式会社

東京都中央区晴海町2～1
電話 深川 (74) 1668・1669

取 扱 代 理 店

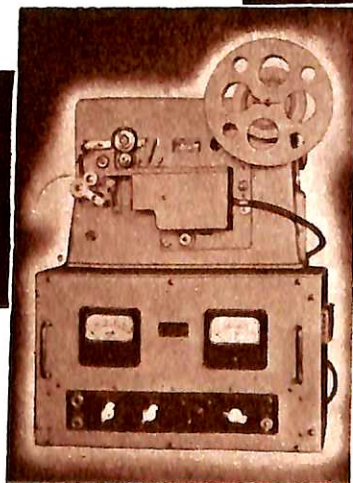
朝日機材株式会社
日新通商株式会社
株式会社誠工舎



テープ式文字電送送受信機

主 要 製 品

テープ式文字電送送受信機
頁式模寫電送送受信機
固定型及ポータブル寫真電送機
超短波無線送受信機
諸 測 定 機 器
放 送 機 及 び 附 屬 品



テープ式文字電送受信機

東方電機株式会社

東京都目黒区下目黒二丁目一七九番地 電話 大崎 (49) 9191～4

昭和二十八年十二月十五日發行
 昭和二十八年十二月三日發售
 郵便物認可 第三種

船の科學

地方賣價 一三〇圓

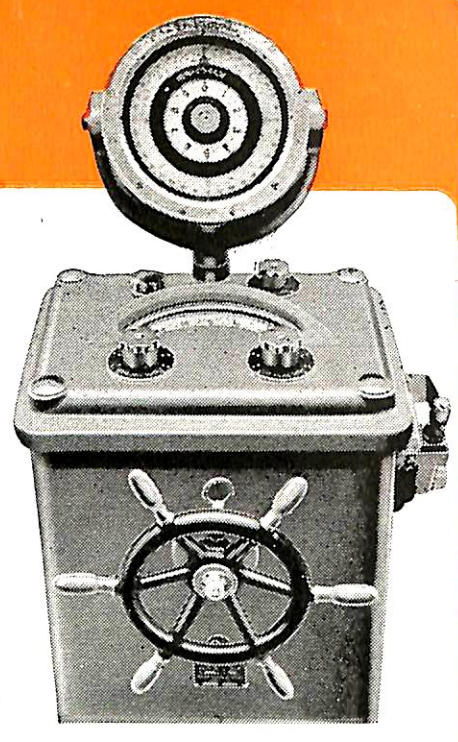
東京都港區麻布笈町七九
 船舶技術協會
 電話赤坂(48)三九九二番

HOKUSHIN GYRO-PILOT

Single unit & Two unit

日本特許第192363號
 (昭和26年9月27日)

アッシュツツ
 ジヤイロ・コンパス
 プレッシュア・ログ
 B.T.H.マリンレーダー
 計計計計計
 報 度
 温 濕
 警 示
 煙 道
 檢 電
 直 示



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(03)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)21015~2
 サービス 神戸生田區榮町通2の45 萬成商會内 電話元町(4)2096
 ステーション 門司市入船町2の30917 電話門司2099

HITACHI



日立 船舶用電線

東京 大阪 名古屋 福岡 仙台 札幌 日立製作所