昭和二八年二月五日印刷 第六巻第二號
昭和二八年二月十日發行(毎月一回十日發行)
昭和二十三年十二月三日 第三種郵便物認可
昭和二十四年五月三一日 運輸省特別扱承認
雑誌第一一六五號

運輸省船舶局監修　造船海運綜合技術雑誌

船の科学

輸出油槽船特集

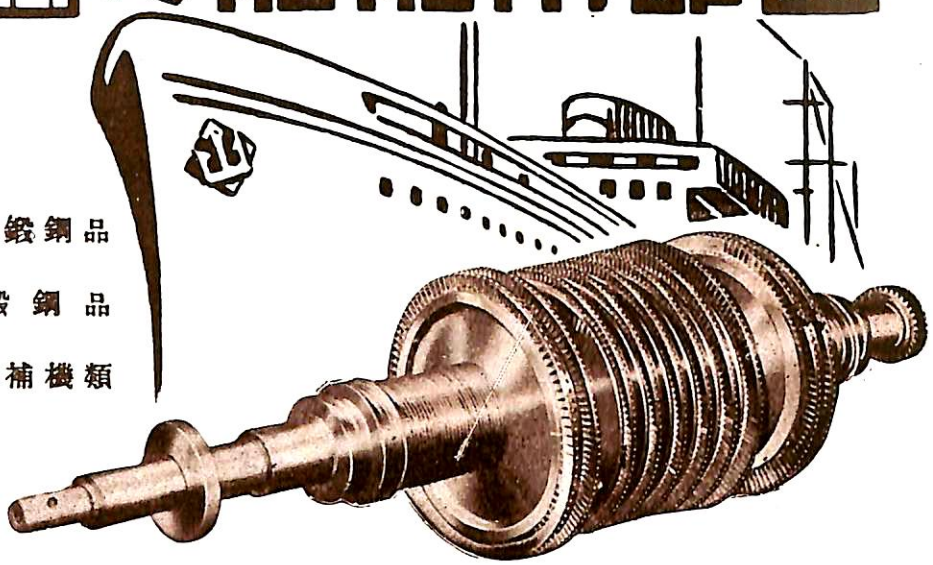
VOL.6 NO.2 FEB.1953

第8次新造貨物船
東京船舶株式会社
京都丸
(9,262.2 重量噸・16.63 ノット)
昭和27年12月16日竣工
横浜造船所建造

船舶技術協会

2

日鋼の船舶用部品



船体用鋳鍛鋼品
主機用鍛鋼品
各種甲板補機類

日本製鋼所

東京都中央區銀座西1の5
支社 大阪市北區堂島中1の16
營業所 福岡市中島町・札幌市南一條

船舶用無線機器

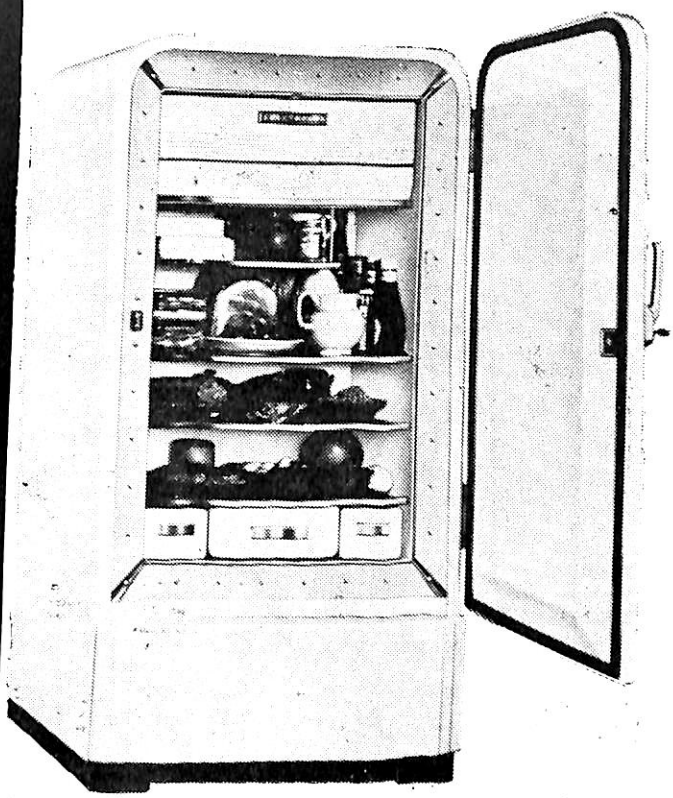
マツダ

マツダ無線電信裝置
マツダ無線電話裝置
マツダ無線方位測定機
マツダ警急自動受信機
マツダ精密ヘテロダイン周波計
マツダ警急信号自動電鍵裝置
マツダ陰極線オシログラフ裝置
マツダ船内指令裝置

Toshiba 東京芝浦電氣株式會社 川崎市堀川町72

機能と価格の点で国産品を圧倒せる
今大好評の吸収式

舶用イレクトロラックス冷藏庫



Silent
No vibration
No moving parts
No motor
Economical
Durable

日本商船隊の再建へ
ガテリウス商会が貢献する

デラバル油清浄機
ユグナー サルログ 24型
カメワ 可変ピッチプラペラー
ダロス ピストンリング及ロッドパッキング

マルモ耐火塗料
コープス自動給水加減器
ヤーウェー蒸氣トラップ
アセア自動電弧熔接機

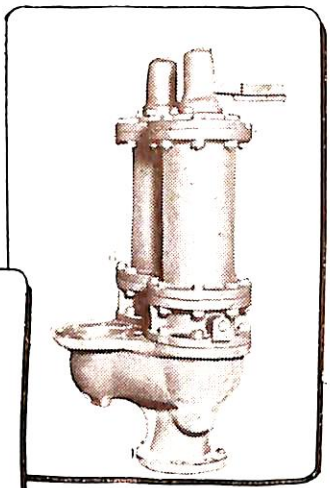
日本總代理店

株式会社 ガテリウス商会

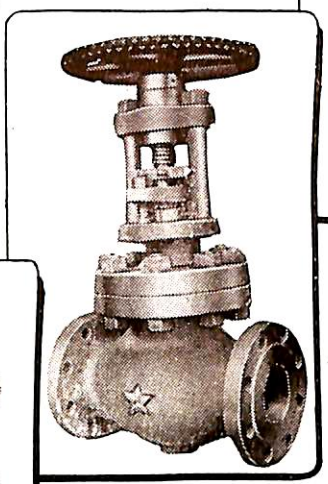
本社 東京都港区芝公園七号地 S. K. F ビル内
電話芝 (43) 1847・1848・3423

神戸支店 神戸市生田区海岸通16 商工会議所内
電話 元合 0163. 2752

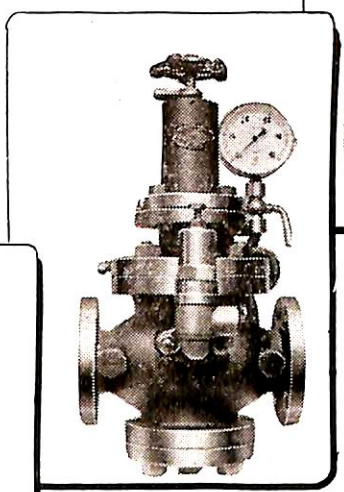
躍進する高圧弁!



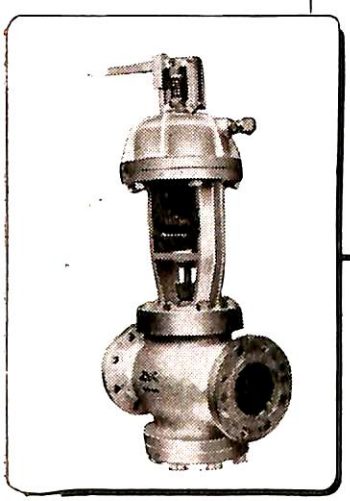
高揚程複式安全弁



高温高圧弁



蒸・空気減圧弁



排気逃出弁

営業品目

蒸気用・高圧高温弁類
自動圧力・給水・調整弁類
其ノ他ポンプ艤装部品

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

船主各位！

高價な修繕費を軽減し
運航の遅延を防ぐために

航行には常に

GARGOYLE

機械の壽命を延し
運転経費の節減になります

ガーゴイル潤滑油は高価な修理費の負担を軽減します
…例えば最も費用のかゝるクランクシヤフトの入替えを20年も延した実例があります

世界各地の主要港には
ガーゴイルのマリン技術サービスがあり船主の利益を計つて居ります

- 機械の特別点検
- 使用油の選択推奨
- 迅速なる試験サービス

以上各項についての完全な報告書を提供します

文献案内書御希望の方は下記スタンダード・ヴアキユーム・オイル・カムパニー宛御申込み下さい

東京・横浜・大阪・名古屋・仙台
小樽・福岡

GARGOYLE *Lubrication*

スタンダード・ヴァキューム・オイル・カムパニー

GARGOYLE
Lubricants

86年に亘り研究と製油並に潤滑技術に於て世界の首位を確保して居ります

バンカーオイルを常用するディーゼル船に……

新型シャープレス油清浄機

処理能力（L/H）

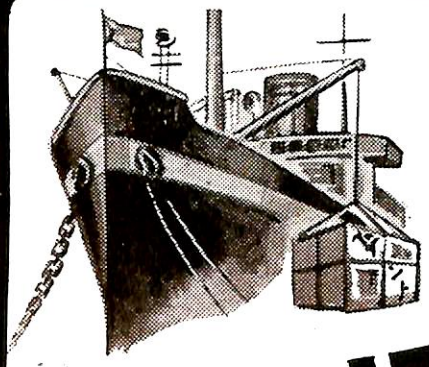
機械型式 / 油種	タービン及ディーゼル潤滑油	ディーゼル油	バンカー"C"重油	
			Light Fuel oil	Heavy Fuel oil
No. 16-V	2000～2500	2500～3000	2000～2500	1500～2000

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

巴工業株式会社

本　　社　東京都中央区銀座1の6（皆川ビル内）
電話京橋（56）8681（代表），8682～5
神戸出張所　神戸市生田区京町79（日本ビル内）電話葺合（2）0288
工　　場　東京都品川区北品川4の535　電話大崎（49）4679・1372



TORPEDO
REGD

船舶用ペイント

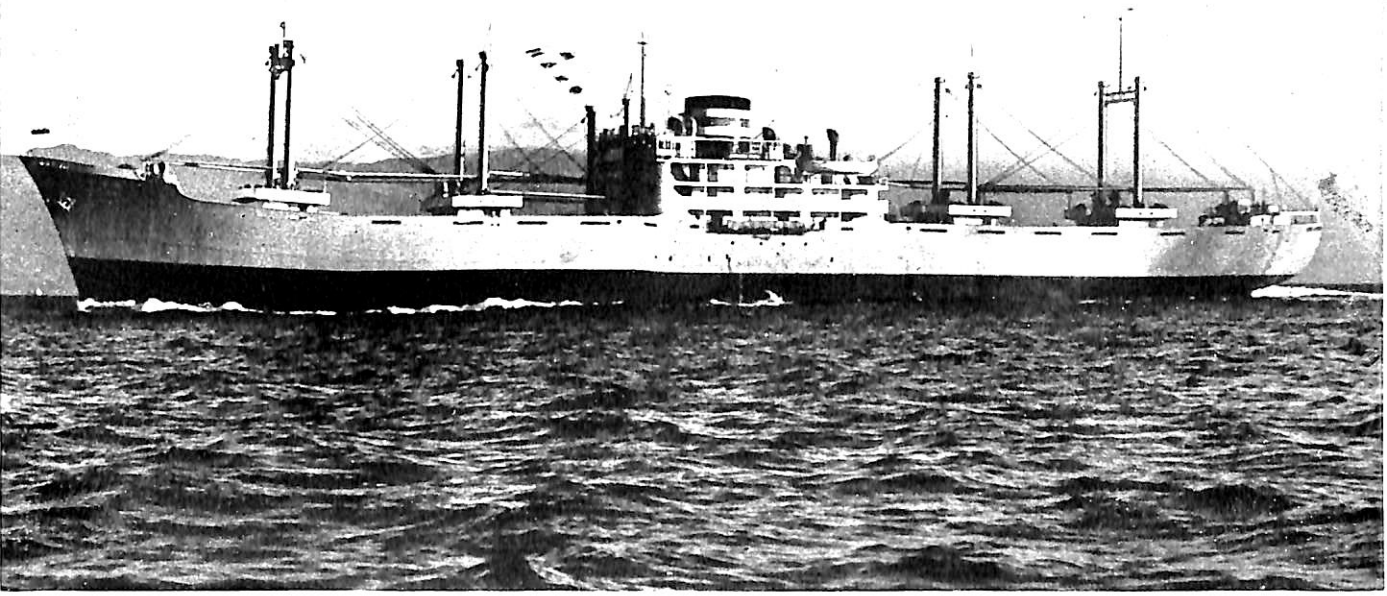
BRITISH PAINTS

船底塗料1号2号
水線塗料他

総代理店
東京　株式會社　アンドリゥウェイア商会　大阪

販売取扱店
株式會社　山　水　商　店

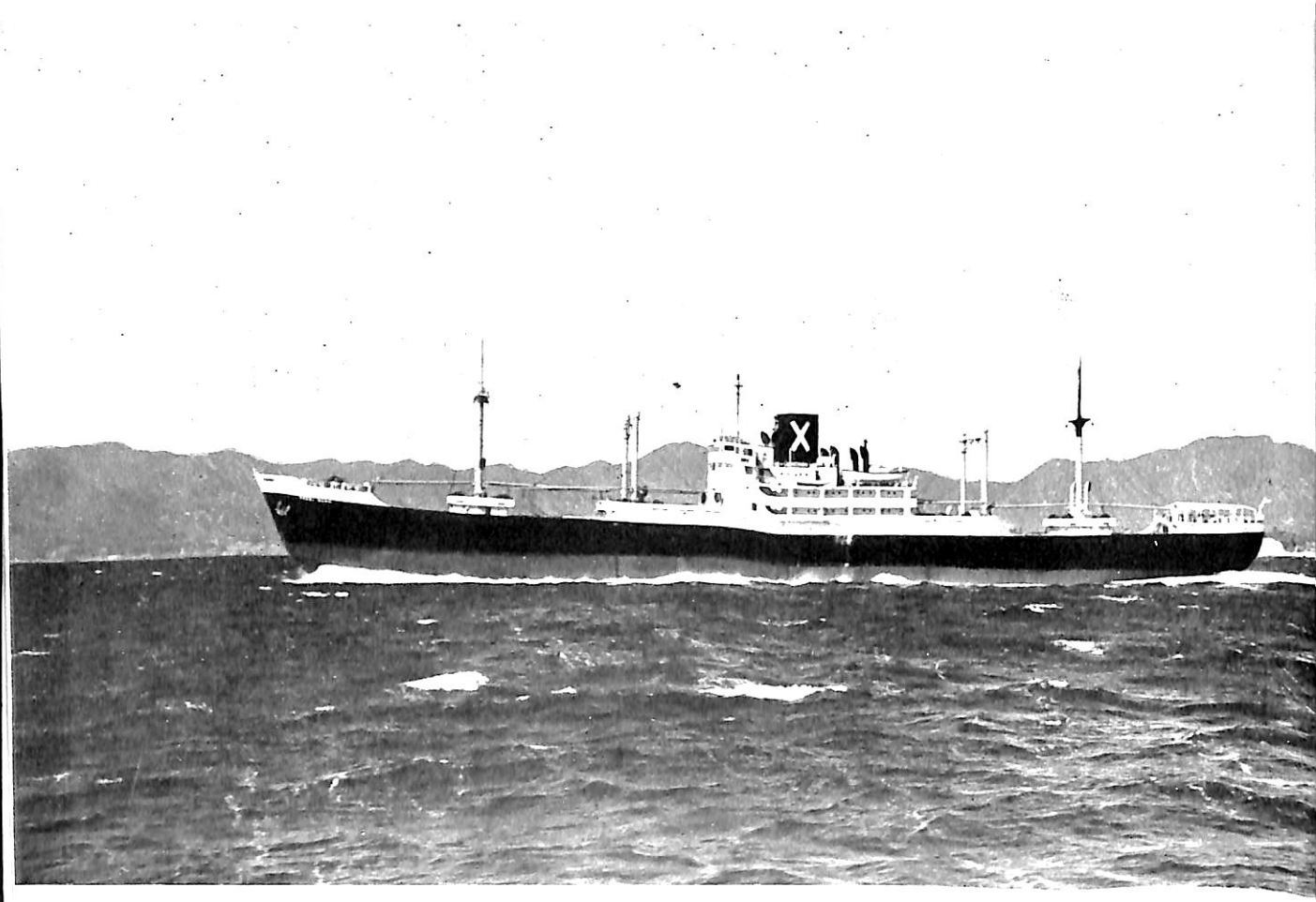
本　　社　東京都中央区日本橋通二丁目六番地　電話日本橋（24）0636・3882・4969
神戸出張所　神戸市生田相生町三ノ七九番地
横浜出張所　横浜市中区山下町二〇四番地　山下汽船横浜支店内



八次前期船　**阿　蘇　春　丸**　新日本汽船

新三菱重工業株式會社神戸造船所建造　起工 27－7－12　進水 27－11－5　竣工 28－1－20
垂線間長 134.00m　型幅 18.50m　型深 11.40m　吃水 8.50m　總噸數 7,839.08T
純噸數 4,420.75T　載貨重量 10,46.20Kt　載貨容積（ベール）約 13,350m³
主機 10SD72 型ディーゼル機関 1 基　出力（定格）7,700BIP（137 RPM）　速力（試運轉最大）19.31Kn
（滿載經濟）15.8Kn　船級 LR：✠100A1, NK：NS*, MNS*　旅客定員 6 名

新造船寫眞集 *No.* 52



八次前期船　**廣　啓　丸**　廣海汽船

三菱造船株式会社広島造船所建造　　起工 27－7－12　　進水 27－10－18　　竣工 28－2－19

全長 139.65m　　垂線間長 130.00m　　型幅 18.20m　　型深 10.00m　　満載吃水 8.041m

總噸數 6,902.18T　　純噸數 3,907.80T　　載貨重量 9,967.60lKt　　載貨容積（ベール）14,119.74m³

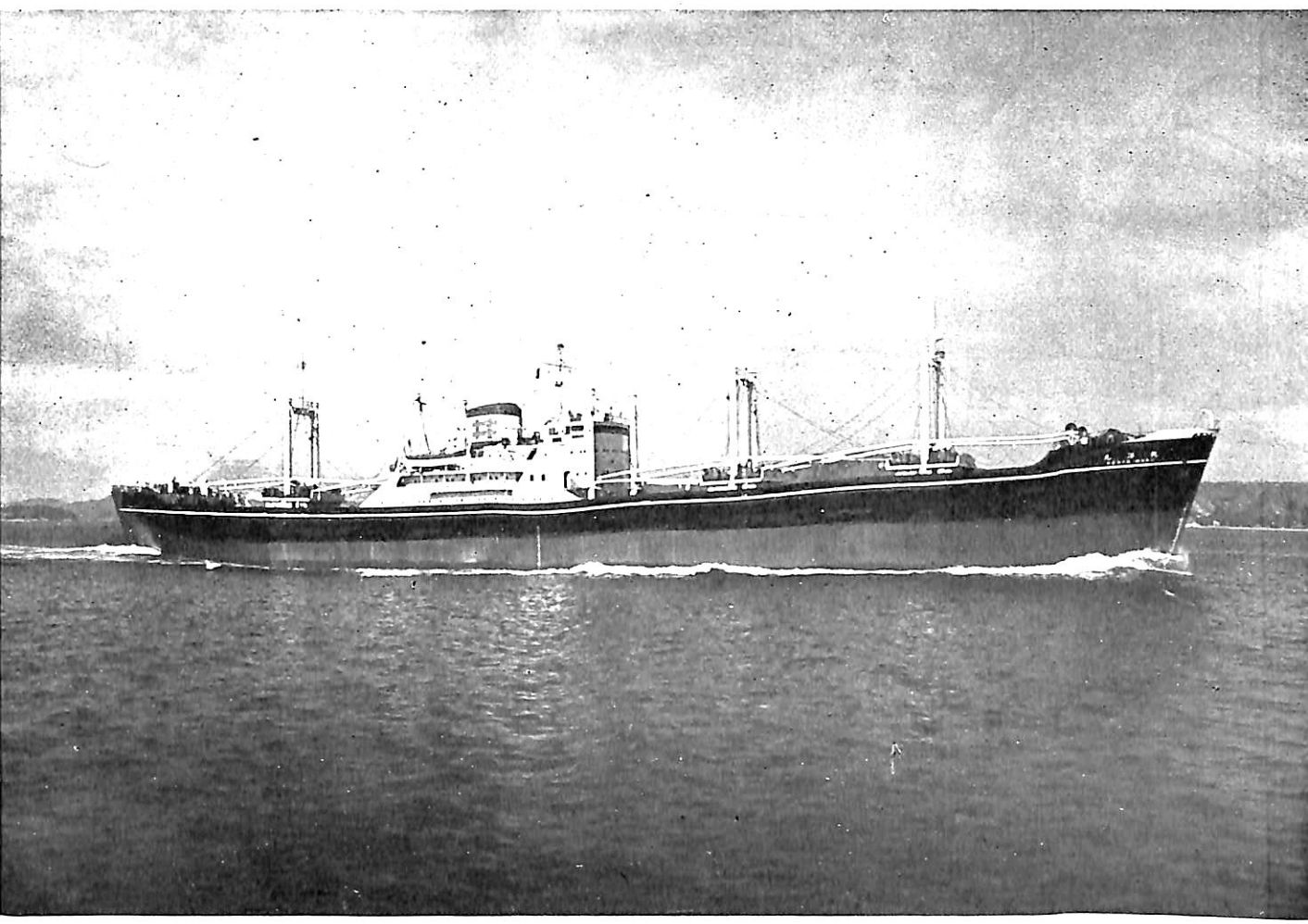
（グレーン）15,262.50m³　　冷凍貨物艙容積 201.83m³　　シルクルーム 59.78m³

デリック 5t×10, 10t×4, 30t×1　　主機 広島造船所製全衝動二段減速蒸氣タービン1基

出力（定格）5,000SHP（120RPM）　　主罐 三胴式水管罐2基　　速力（公試最大）17.039Kn

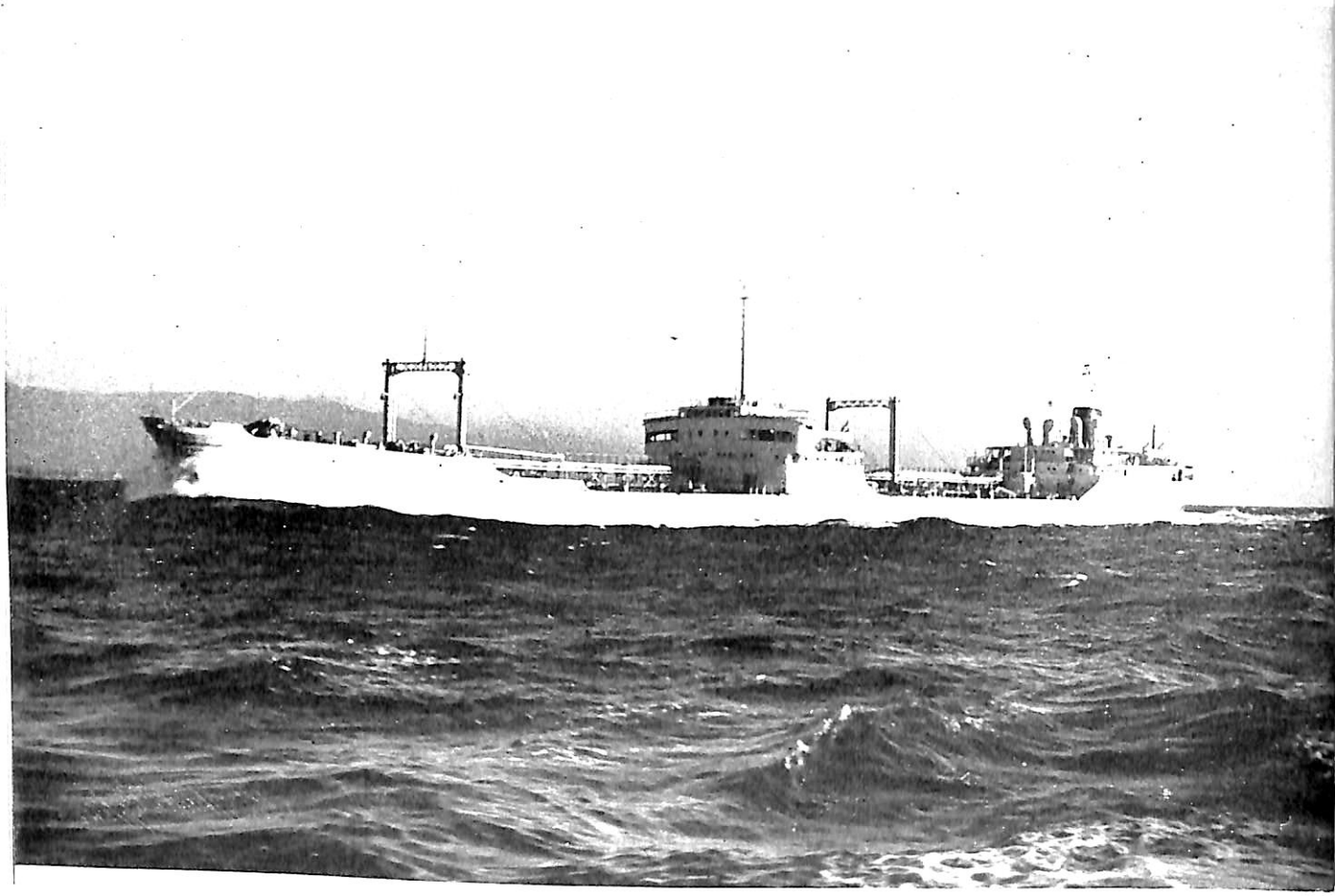
（航海）14.25Kn　　発電機 A.C. 225V×200KVA 2台　　A.C. 225V×30KVA 1台

船級 AB：✠A1Ⓔ✠AMS, NK：NS*, MNS*　　乗員 58 名（荷役員4名を含む）　　旅客定員 5 名



八次前期船　**乾　洋　丸**　乾汽船

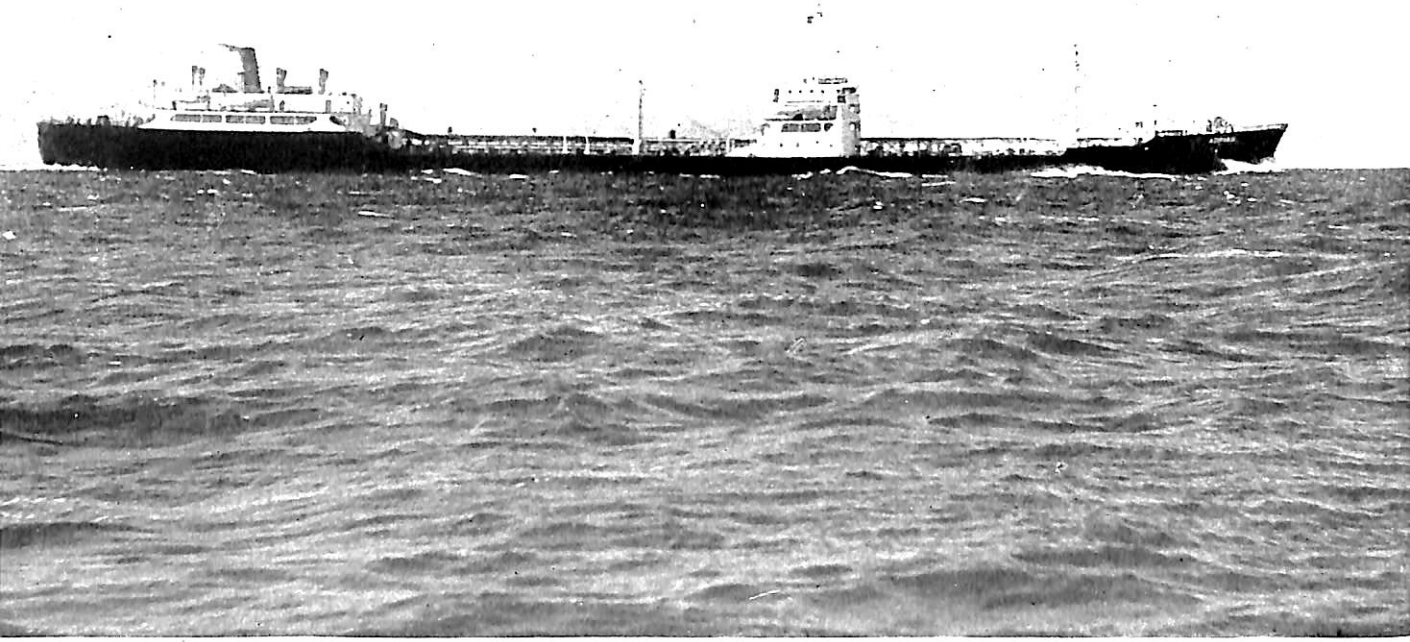
三井造船株式會社玉野造船所建造　起工 27－7－17　進水 27－11－19　竣工 28－1－31
垂線間長 133.00m　型幅 18.60m　型深 10.40m　吃水 8.10m　總噸數 7,536.75T
純噸數 4,221.04T　載貨重量 10,805Kt　貨物艙容積（ベール）14,300m³
主機 三井B＆W 674VTF－160 ディーゼル機關 1 基　出力（定格）5,530BIP　速力（最大）17.18Kn
乘組員定員 51 名　旅客 2 名　船級 LR：✠100A1, ✠LMC, NK：NS*, MNS*



輸出油槽船　**PATRICIA**　Ocean Oil Operation 會社
（パナマ国籍）

川崎重工業株式會社建造　起工 27－1－16　進水 27－10－6　竣工 27－1－28　全長 192.42m
垂線間長 181.00m　型幅 25.40m　型深 13.50m　滿載吃水 10.2945m　總噸數 17,735.85T
（パナマ測度法による）　純噸數 13,697.91T（同上）　載貨重量 29,226.75Kt　貨物油艙容積 36,880m³
主機 川崎二段減速齒車タービン1基　出力（連續最大）12,000SHP（105RPM）　汽缶 川崎D型水管缶2基
速力（滿載試運轉最大）17.037Kn　（滿載經濟）16.384Kn　船級 LR：✠100A1 ✠LMC　乘組員 56 名
Raytheon Radar, Sperry Loran, Sperry Gyrocompass, Sperry 2 Unit Auto-pilot 裝備

（本船の詳細は本文 47 頁を參照下さい）



輸出油槽船　**ADRIAS**

Owner: Republic Marine Corporation (Monrovia, Liberia)

日本鋼管株式會社鶴見造船所建造　起工 27－3－1　進水 27－10－1　竣工 28－2－6

全長 579′－0″　垂線間長 550′－0″　型幅 74′－0″　型深 40′－6″　滿載吃水 31′－3¾″

（キール下面より）　總噸數 13,751.60T（リベリヤ測度）純噸數 8,308.04T（同左）　載貨重量 20,607.7Lt

貨物油艙容量 27,980.7m³　主機 石川島製二段減速衝動式複流筒タービン 1 基

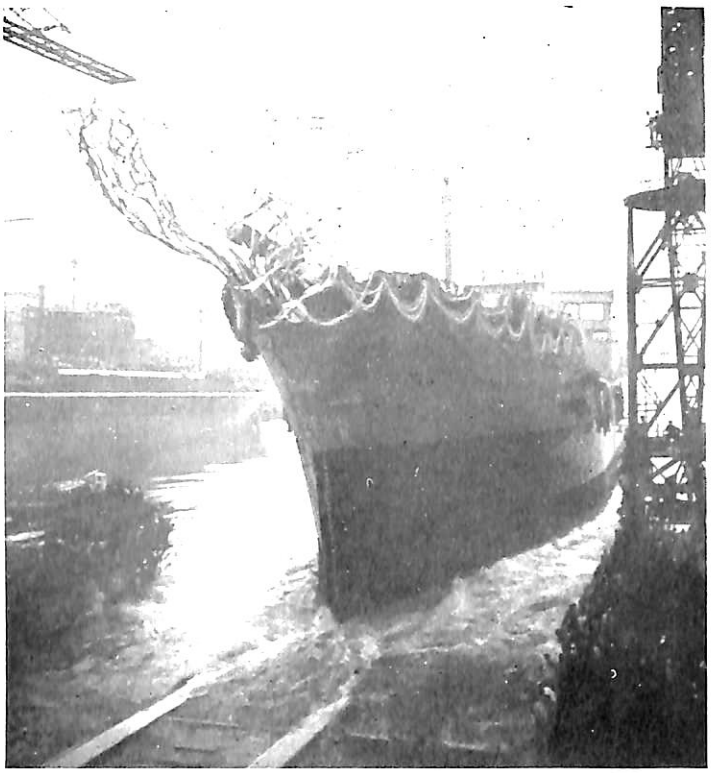
出力（連續最大）9,500SHP　主罐 鶴見造船所製 2 胴水管罐 2 基　速力（滿載最大）16.20Kn

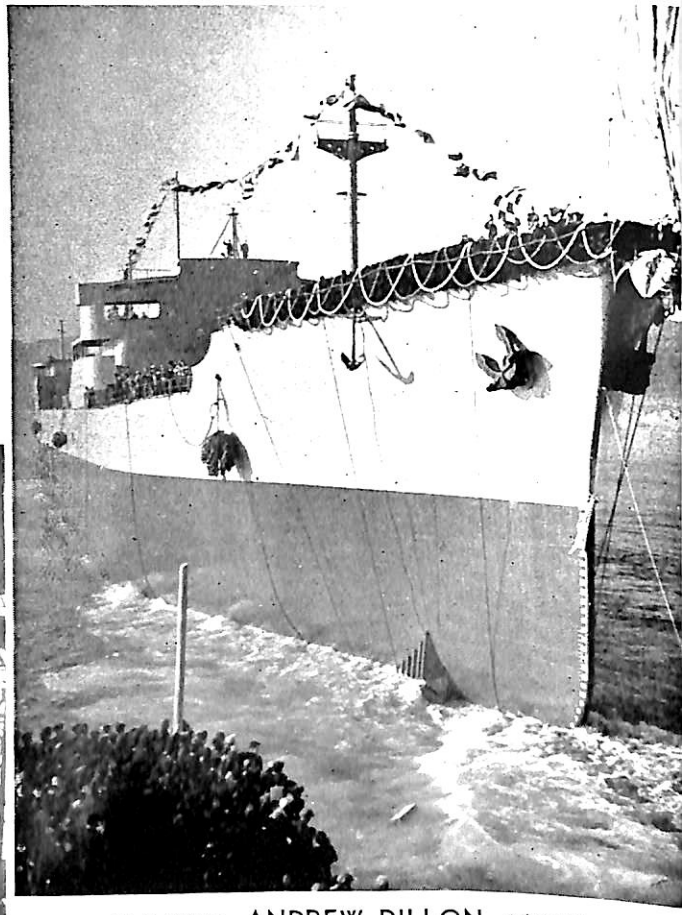
（航海）15.00Kn　船級 LR：✠100A1 "Carrying Petroleum in Bulk", ✠LMC

（本船の詳細は本文 44 頁を參照下さい）

輸出油槽船　**LEONIDAS**　（寫眞右）

Owner : Miramonte Compania Naviera S. A.
日本鋼管株式會社清水造船所建造
起工　27－4－30　　進水　27－12－19
全長　579′－0″　　垂線間長　550′－0″
型幅　74′－0″　　型深　40′－6″
總噸數　約 14,000T　　載貨重量 約 20,000Kt
主機　二段減速衝動タービン1基
出力（連続最大）9,500SHP
速力（滿載最大）約 16Kn
船級　LR : ✠100A1, ✠LMC



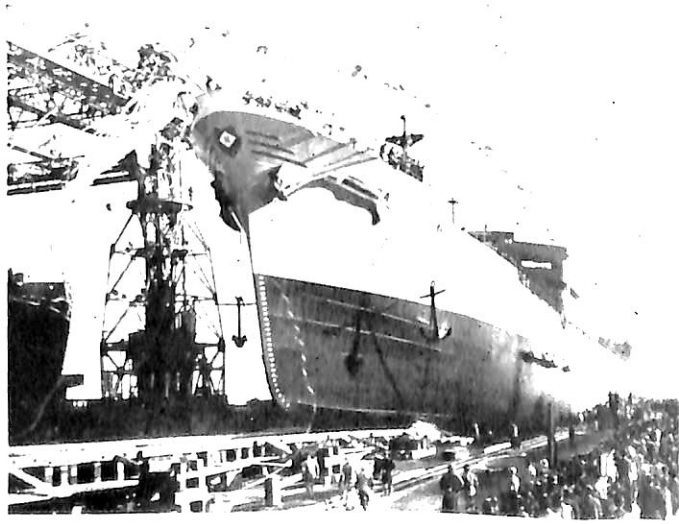


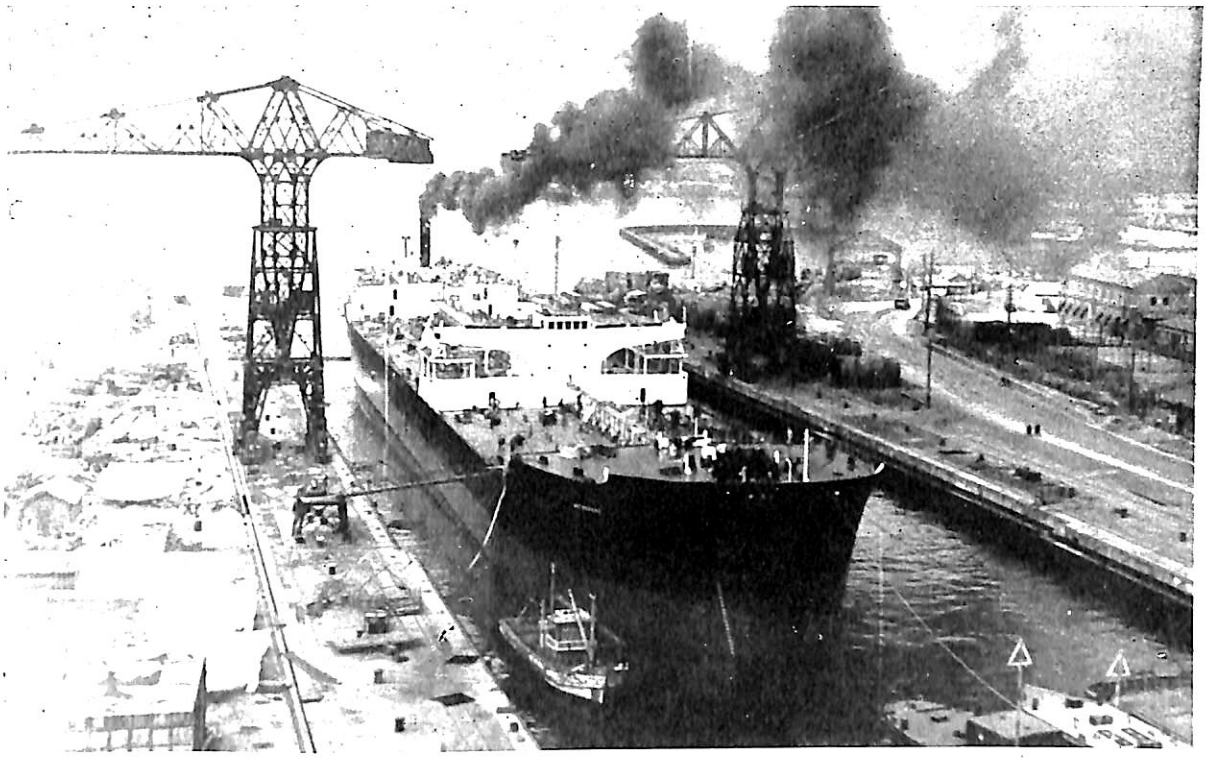
輸出油槽船　**ANDREW DILLON**　（寫眞左）

Owner : Tanker Transports Corporation, Panama
浦賀船渠株式會社浦賀造船所建造　　起工　27－2－25
進水　27－12－16　　垂線間長　551′－2″　　型幅　72′－2″
型深　40′－4″　　吃水　約 31′－7″
總噸數　約 13,500L-tons　　載貨重量　約 20,000L-tons
主機　浦賀製二段減速全衝動タービン1基
出力（連続最大）9,000SHP（105RPM）
速力（最大）約 16Kn　　船級　LR.

輸出油槽船　**SAKURA**　（寫眞右）

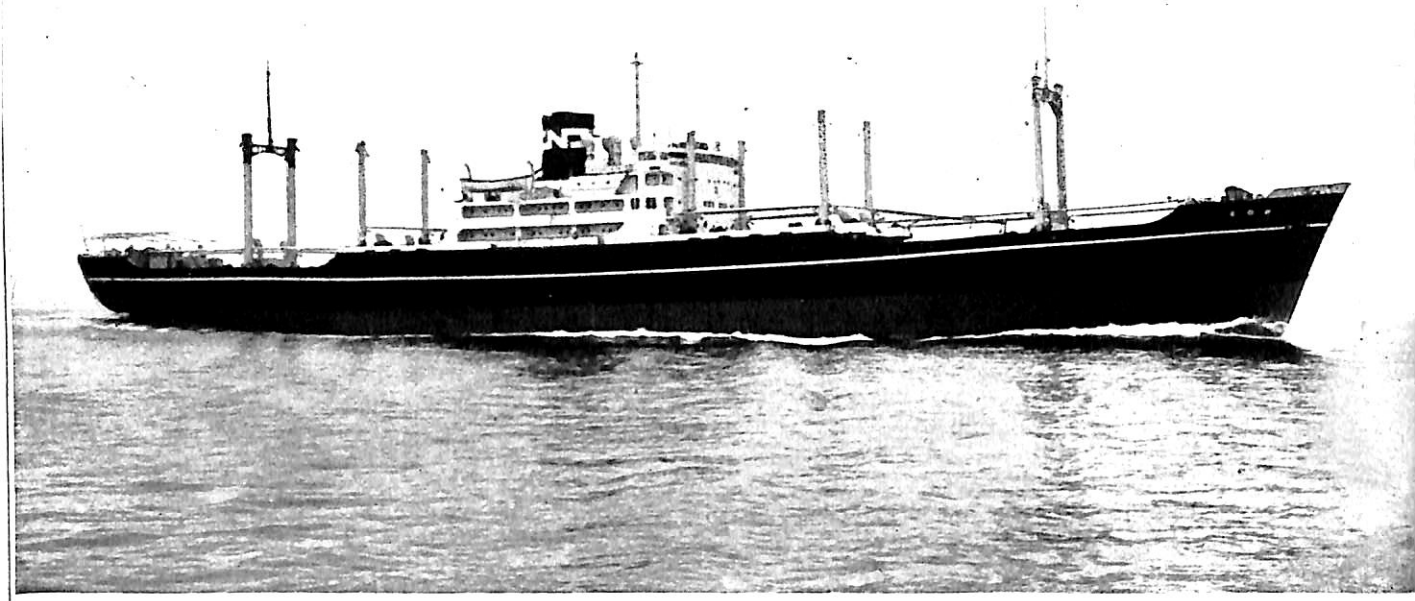
Owner : Compania de Navegocion Proteus, Flanigan Loveland Shipping Co. Norness Shipping Co. Inc.
國籍　リベリア
川崎重工業株式會社建造　　起工　27－4－5
進水　28－1－17　　167.00×22.00×12.20m
G. T.　約 13,000T　　D.W.　約 20,100Kt
主機　蒸汽タービン　8,000SHP
速力（最大）約 15Kn
（本船は先に進水した ALLIANCE 號と同型）





Oil Tanker　S.S. PETROKURE

船主　米國ナショナル・バルク・キャリヤーズ社
ナショナル・バルク・キャリヤーズ（N.B.C.）吳造船所建造　起工 27－3－20　進水 27－11－1
竣工 27－12－31　全長 673′－0″　垂線間長 645′－0″　型幅 92′－0″　型深 46′－0″
吃水 34′－7¾″　排水量 48,000 Tons　總噸數 21,262T　純噸數 16,656T
載荷重量噸數 10,500Kt　載貨重量 37,500Kt　貨物油艙容積 約 1,660,000ft³
主機 二段減速高低壓タービン 1 基　出力（定格）12,500SHP（102RPM）
主罐 Foster Wheeler Boiler 2 基　（蒸氣壓力 555 lb in², 蒸氣溫度 835°F）　速力（平均）16.6Kn
船級 A.B.S ✠A1Ⓔ "Oil Carrier", ✠AMS　（本船の詳細は本文 50 頁を參照下さい）



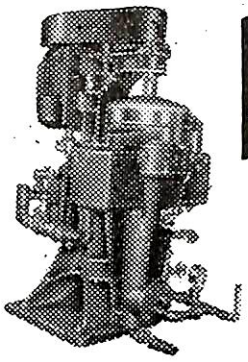
八次前期船　**香　椎　丸**　日鐵汽船

石川島重工業株式会社建造　起工 27－7－14　進水 27－11－2　竣工 28－1－30　全長 145.24m
垂線間長 134.80m　型幅 18.30m　型深 10.15m　滿載吃水 8.090m　總噸數 7,110.49T
載貨重量 10,578.9Kt　載貨容積（ベール）14,529.79m³　（グレーン）15,894.44m³
主機 石川島二段減速，高低壓，衝動式抽気タービン 1 基　出力（定格）5,000SHP (110 RPM)
主汽罐 石川島三胴舶用水管罐 2 基　蒸氣圧力溫度（経済出力にて）30kg/cm²－400°C
速力（試運轉最大）17.43Kn　（航海）14.25Kn　航続距離 14,000 浬　乘員 55名　旅客定員4名
船級 AB：✠A1㊇, ✠AMS, NK：NS*, MNS* Sperry Radar & Loran, Reflector Compass 裝備, Macgregor Steel Hatch Cover (2 Holds) 裝備

SHARP

Purifier-clarifier. Equipment

最新型 船舶用油清浄機



シヤープポンプヲ
装備シタル写真

各型
- ヂイゼル油清浄機
- ボイラー油清浄機
- タービン油清浄機
- 潤滑油清浄機
- 油清浄機用シヤープポンプ

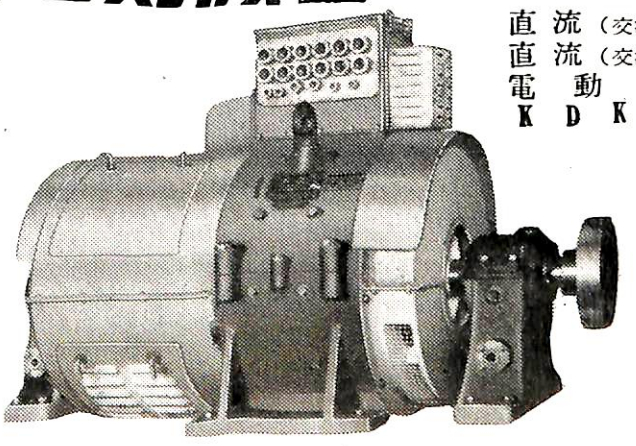
弊社設計ノ回轉筒(ボウル)及シヤープポンプ、ポンプヲ装備シタル清浄機ハ特許出願

巴商工株式會社

大阪市福島區上福島南一丁目二〇八番地
電話福島(45)2109.5615
工場 大阪市福島區鷺洲南一丁目四三番地

舶用電気機器

直流(交流)電動機
直流(交流)發電機
電動通風機
KDK扇風機



120KW直流発電機

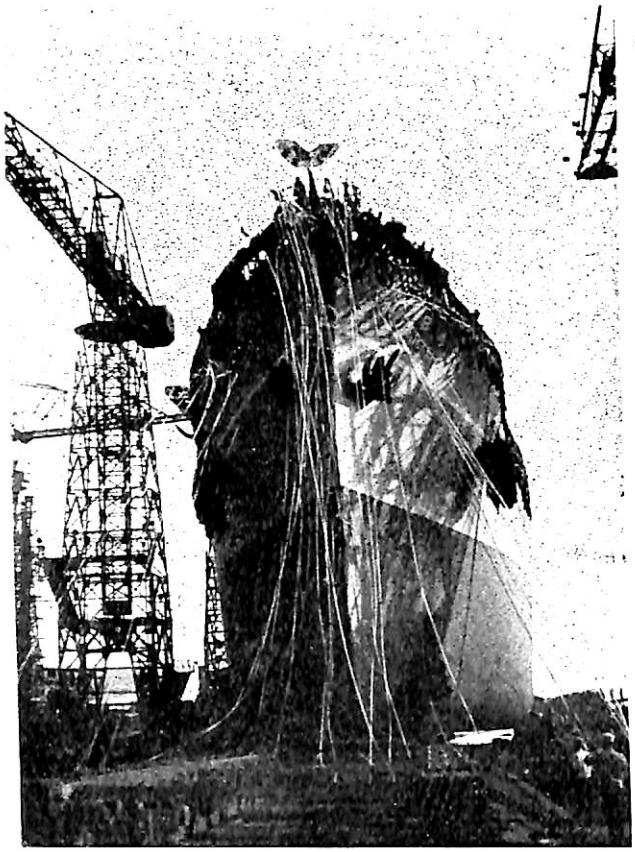
電動発電機
起重機用電動機
配電盤・起動器
MA式自動電圧調整器

旧小穴製作所
旧川北電気製作所

日本電氣精器株式會社

(Nippon Electric Industry Co., Ltd.)

東京製造所 営業部 東京都墨田区寺島町 3—39 電話城東(78)2156—9・2150・0038
大阪製造所 大阪市城東区今福北 1—18 電話城東(33)4231—4



← 八次前期船 **日　啓　丸**

日産汽船

日本鋼管株式会社鶴見造船所建造

起工　27—8—14　　進水 28—1—14

全長　142.85m　　垂線間長　133.00m

型幅　18.20 m　　型深　10.20 m

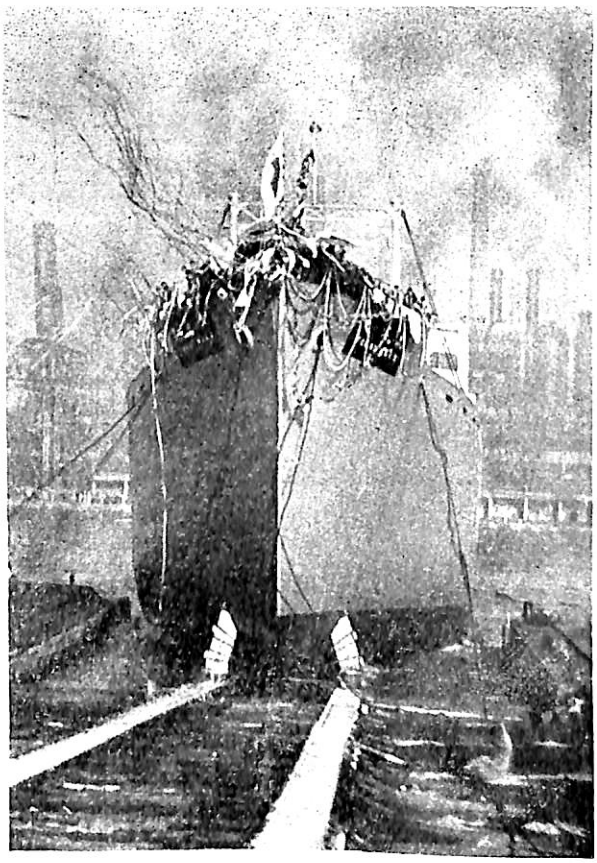
総噸数　約 7,170T　載貨重量　約 10,050kt

主機　日立 B&W ディーゼル機関　1基

出力　(定格) 5,530BHP　(115RPM)

速力　(計画最大) 17.25kn (航海) 14.25kn

船級　LR：　NK：



八次前期船 **東　海　丸** →

名村汽船

株式会社　名村造船所建造

進水 27—12—17　　竣工 28—4—上旬予定

全長　137.33m　垂線間長 128.00m　型幅 17.60m

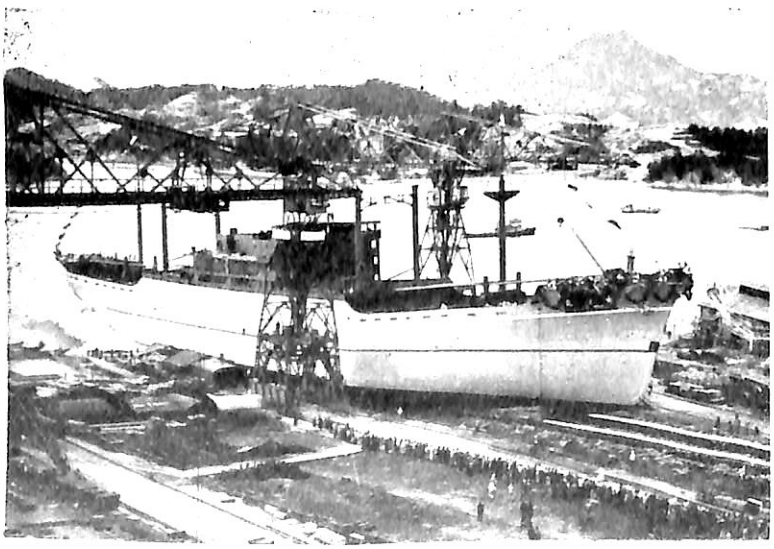
型深　10.20m　　総噸数　約 6,700T

載貨重量　約 9,800kt

主機　ズルツアー　ディーゼル 7SD72　1基

出力　(定格) 5,000 BHP　速力 (計画最大) 17kn

船級　AB：　NK：



← 八次前期船

大　有　丸

太洋海運

日立造船株式会社因島工場建造

起工　27—9—15　進水 28—1—29

竣工　28—4—末予定

128.00×17.50×10.30m

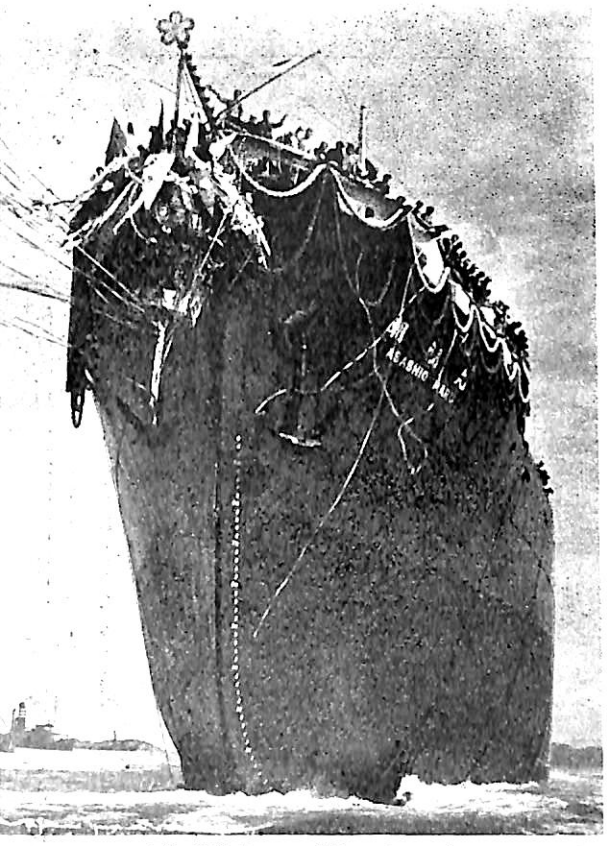
G.T.　約6,600T　D.W.　約9,900kt

主機　三井B&W ディーゼル機関 1基

出力　(定格) 4,800BHP

速力　(計画最大) 16¾kn

船級　AB：　NK：



八次前期船

← **朝　潮　丸**

中村汽船

三井造船株式会社玉野造船所建造

起工 27—8—2　　進水 28—1—17

133.00×18.60×10.40—8.08m

G.T.　約7,500T　D.W.　約10,571kt

主機　三井 B&W　D.E.　774-VTF-160　1基

出力　(定格) 6,450　BHP　(115RPM)

速力　(満載航海) 約15kn　　船級 L R：NK

八次前期船　**榮　山　丸**　→

日の丸汽船

三菱造船株式会社広島造船所建造

起工 27—8—8　　進水 28—1—18

130.00×18.20×10.00—8.00m

G.T.　約6,900T　D.W.　約9,800kt

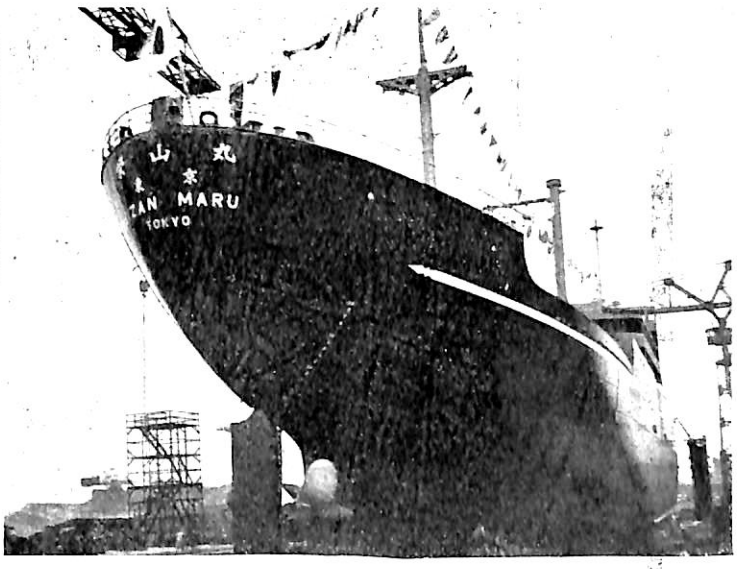
主機　全衝動式二段減速タービン1基

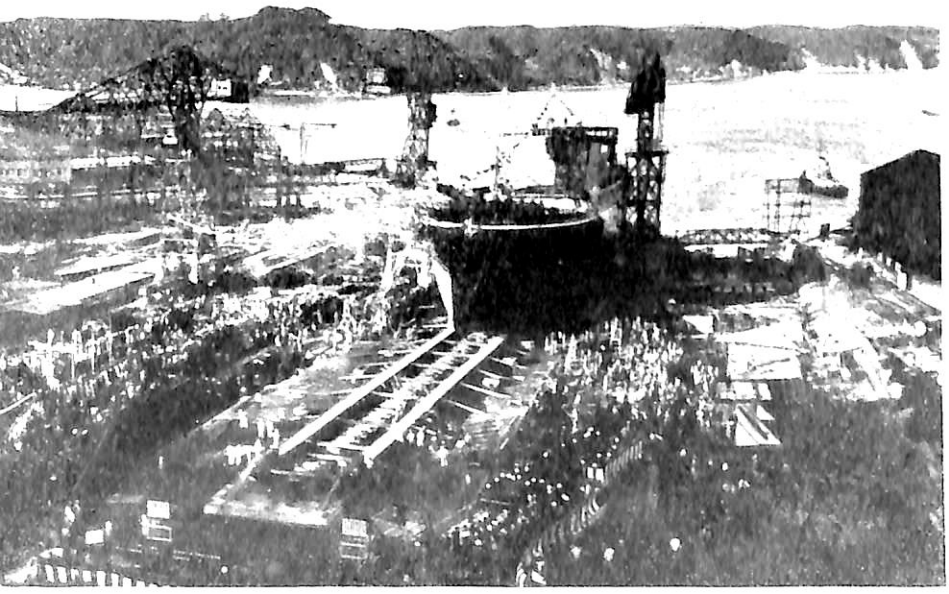
主缶　三胴式水管缶　2基

出力　(定格) 5,000 SHP

速力　(最大) 約16.5kn

船級　AB：　　NK：





← 八次前期船

第　八　東　西　丸

東西汽船

浦賀船渠株式会社浦賀造船所建造

起工 27—7—12　進水 27—11—1

128.10×17.80×10.40—8.23m

G.T.　約6,650T

D.W.　約10,000kt

主機　浦賀ズルツァー7SD72

単動2サイクルディーゼル機関1基

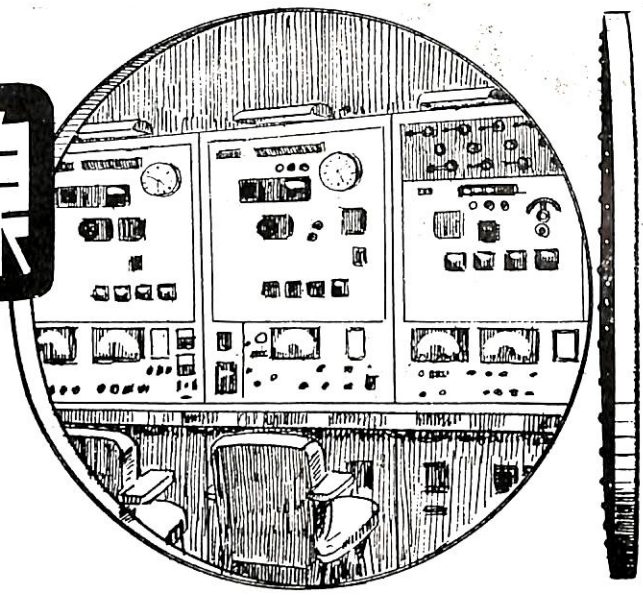
出力　(定格) 5,000BHP

速力　(経済) 14¼kn

船級　LR：　　NK：

最新方式の……

船舶無線



御希望の方に！
「ラック型船舶
無線装置について」の
パンフレットを御郵送
申上げております。

NEC

日本電氣株式會社

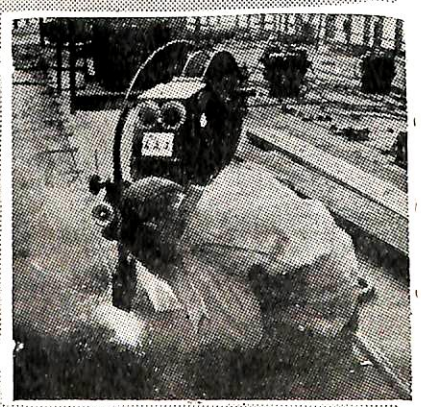
東京都港区芝三田四国町弐番地

FUSARC AUTOMATIC WELDER

英國フューズ・アーク會社製

自動熔接機

"MARINE,, TYPE DECK WELDER



日本総代理店

ANDREW WEIR & CO.,(JAPAN) LTD.

東京都千代田区丸ノ内三菱仲八号館

TEL. (27)0871—6・8391—2

大阪市東区平野町5丁目13 マーカンタイル銀行ビル3階

TEL. 北浜 (23)5491・7030

近代的造船所ノ必需品…… 自動熔接機ハ

英國FUSARC社製

"MARINE TYPE" 自動熔接機

我國造船業ニ最モ適シ、世界的優秀ナル性能ヲ誇ル

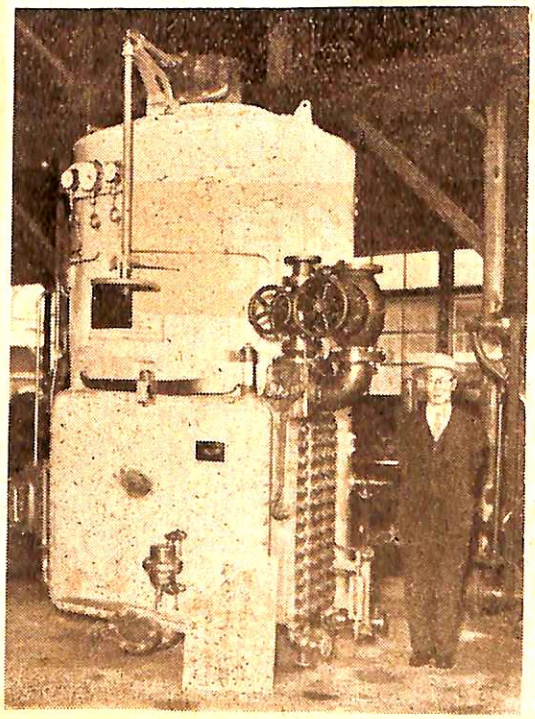
——取扱販売会社——

日商株式會社　昭光商事株式會社

船の科学　2月号　VOL. 6 NO. 2　1953　船舶技術協会

目　次

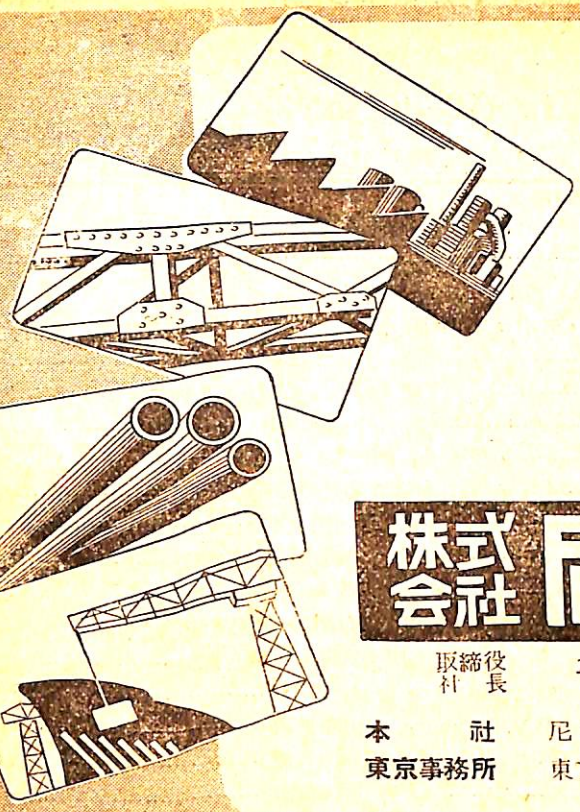
新造船写真集（No.52）……5
竣工船……香椎丸，阿蘇春丸，乾洋丸，広啓丸，パトリシア，アドリアス，ペトロクレ
進水船……レオニダス，さくら，アンドリュ・デイロン，朝潮丸，栄山丸，東海丸，日啓丸，大有丸
Yarway 式遠隔水面計について……（藤井太一）……19
最近の世界の軍艦（6）ソ連海軍の艦艇……（深谷甫）……22
石川島—FW舶用ボイラについて……（島田三郎）……27
1月のニュース解説……（米田博）……39
20,600 Ton Tanker ADRIAS……（日本鋼管鶴見造船所設計部）……44
Supertanker PATRICIA ……（平野美木）……47
S.S. PETROKURE の建造について……（N.B.C.呉造船所技術部）……50
20,000 重量瑪油槽船 GENIE ……（佐藤茂）……52
【折込】 GENIE 船体構造図，PATRICIA 一般配置図，PETROKURE一般配置図，中央断面図
船舶用軽金属の耐蝕性と表面処理……（会田長次郎，大西正次）……67
浪人の寝言　防衛生産の問題，スウェーデン船の切断について（つ い む こ じ）……73
造船の原価計算（下）……（W.B.Ferguson, B.V.Tornborg, 中山和世訳）……76
同型船多数建造における船体工事費の逓減状況について……（小岩健）……84
米国造船造機協会の"噸数測度に関する報告"（2）……（神野正吾訳）……87
新造船工事月報……90
外航船舶建造融資利子補給制度による新造貨物船建造申込一覧表（昭和28年度第一期分）……35



艤造水装置
及び
熱交換器

株式会社 笹倉機械製作所

大阪市淀川区御幣島（ミテシマ）西四丁目一〇二
電話 淀川 (47) 493·663·664



製造種目
一般普通鋼鋼材
各種鋼管
造船用厚鋼板

株式会社 尼崎製鋼所

取締役社長 平岡富治

本社 尼崎市中浜新田 電話尼崎 3010～3019
東京事務所 東京・丸ノ内丸ビル681 電話和田倉4060・4061

FIWCC

傳統を誇る

藤倉の

舶用電線

本社及深川工場 東京都江東区深川平久町一ノ四
富士工場 静岡県富士郡富士根村字小泉
名古屋出張所 名古屋市中区和泉町一ノ二
大阪出張所 大阪市北区伊勢町二九ノ一
九州出張所 福岡市上市小路十二大博通り
駐在員 札幌・仙台

藤倉電線株式會社

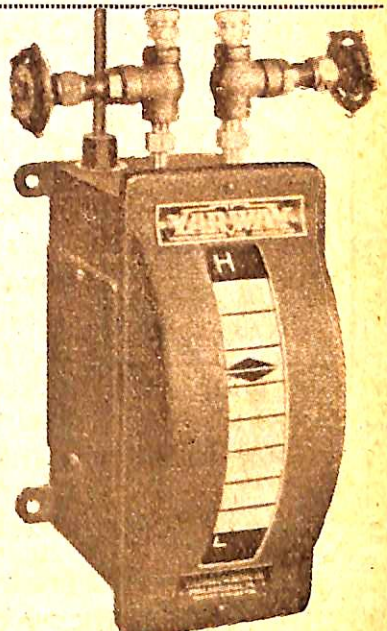
ヤーウェー式遠隔水面計について
Yarway Remote Liquid Level Indicator

株式会社　ガデリウス商会
藤　井　太　一

最近の傾向として舶用ボイラーは極度に高温高圧式となり，従って間断なき缶水位に対する注意が必要となった。通常の水面計は透視式，反射式の何れを問わず蒸気胴のすぐ近くに取付けられてあり，適当な照明装置が用いられてあるが，正確な視認は困難な状況である。

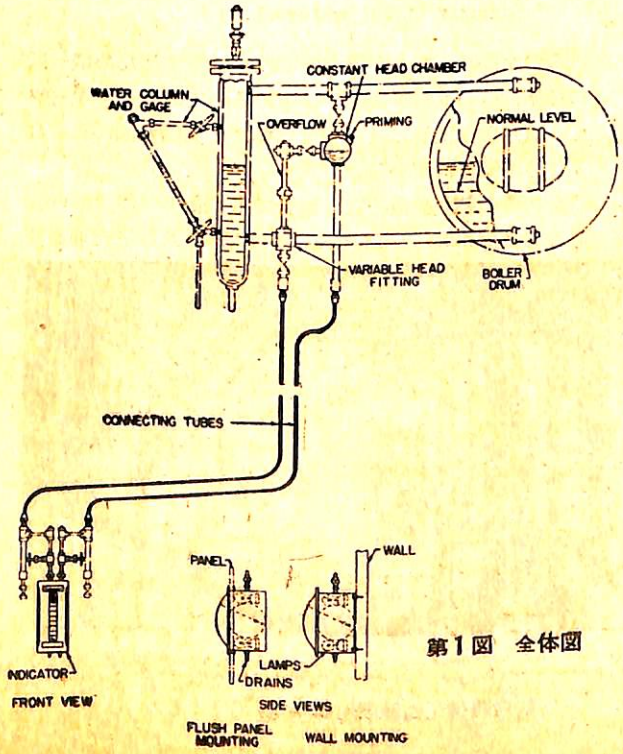
上記の困難を除くために各種の遠隔水面計が考案されているが，その信頼度において，又耐久性において今日まで十分なものが皆無であった。弊社はかゝる一般の御要求に応えて，現在米国において絶対の好評を得つゝあるヤーウェー式遠隔水面計の輸入を計画し，既に数十台が川崎重工業（株），（株）播磨造船所，浦賀船渠（株），及び三井造船（株）等に納入使用せられている。

本水面計は一般用としては最高圧力700封度毎平方吋迄であるが，高圧用としては2,500封度毎平方吋のものまで製作されている。

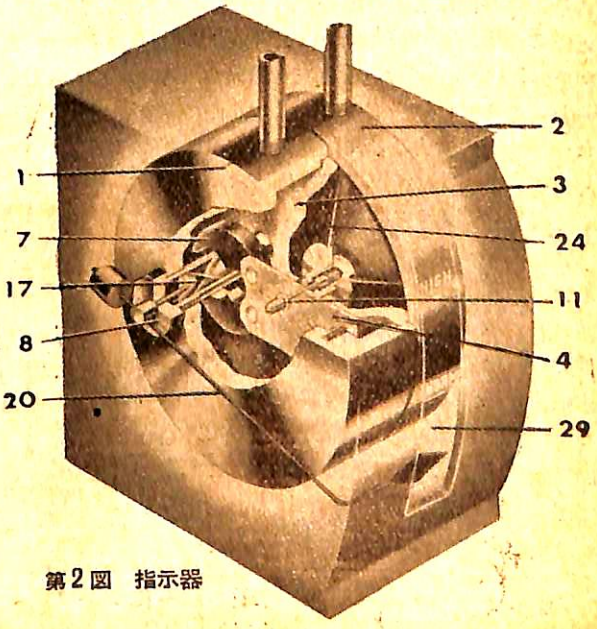


作動の原理

後述する如く，本指示器には取付方法によりパネル式とウォール式とがあるが，その何れにせよ次に述べるような原理により作動することに相違はない。即ち第1図に示す如く，汽缶の蒸気ドラムに2本のチューブを連結し，その内の1本は蒸気ドラム内の水面の変化に応じて静圧力が変化し，他の1本はコンスタント　ヘッド　チェンバー（Constant head chamber）の助けによりチューブ内の静圧力を常に一定に保つようにする。この2本のチューブ間の圧力差を第2図に示された指示器に導き，電気的に廻転運動に変え，瞬時々々の水面を正確に指示する

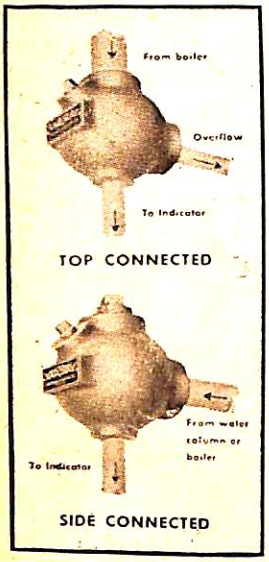


第1図　全体図



第2図　指示器

Working mechanism of the YARWAY Remote Liquid Level Indicator.



第3図
コンスタント・ヘッド
チェンバーの外観

ものである。

さて一定静圧力を作るためにコンスタント ヘッド チェンバーが用いられることは先にのべたが，その外観は第3図に，その切断図は第1図に示されている。即ち蒸気ドラム，蒸気スペースに接続されているパイプより間断なく凝縮水が滴下しコンスタント ヘッド チェンバー内の水位を増加せしめんとするが，図示されたるオーバーフローパイプより常に流出し水位は常に一定に保たれるのである。

一方第1図左側の可変圧力チューブの方は蒸気ドラム内の水位の変化に伴いその水頭圧力に変化を生ずることは明白なことである。

水面指示器について

第2図において，housing ①とcover ②との間にあって backing plate③によって変形しないように保護されているNeoprene diaphragm ㉔がある。今前述する如く両チューブ間に若干の圧力差が生起せしめられたとするとこの圧力差が diaphragm の側面に仂き，frictionless pin-point contactor⑪を経てdeflection plate④に伝えられ，このplateの一端はhousing内側に固定され他端は free end で強力なる馬蹄型磁石⑦がとりつけられている。この magnet⑦が非磁性体のパイプ外側を接触することなしに移動する。

このパイプの中には磁性の spiral strip armature ⑰ が摩擦の僅小な硬石軸受で支えられて挿入されている。この armature の外側には一端に counter weight を有する指針が取付けられ，armature の廻転により瞬時々々の水位を dial㉙上に指示するのである。尚指示器内には15 watt の電球2個を装備して照明しており，下方に取付けられたドレン抜は復水中の不純物を除くものである。

コンスタント ヘッド チェンバーについて

前述の如く1本のチューブ内に一定圧力を常に作るために本器が装備されているが，その装備方法により top 又はside connection の別がある。尚汽缶圧力700封度毎平方吋までは$^3/_8$吋銅管で十分であるが，更に高圧になると$^1/_2$吋鋼管を用いなければならない。

温度補整装置について

本水面計は一定濃度の如何なる液体の水面の変化をも正確に計測出来るよう目盛がつけられているが，缶水の濃度は蒸気温度と共に変化するものであり，換言すれば蒸気圧力と共に変化するものである。即ち蒸気圧力が高くなればなる程缶水の温度が上り濃度は減少する。通常の水面計においてはこの濃度の変化が当然考慮さるべきである。

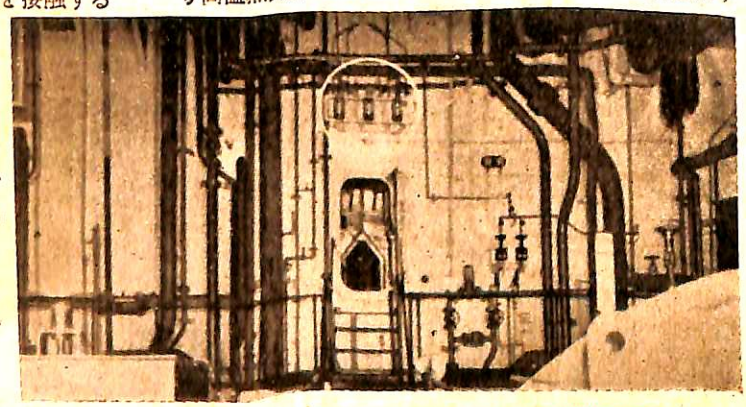
御承知の如く一般にゲージグラス内の水準は蒸気ドラム内の実際の水面線よりは多少低目に現われるが，これは下表の如く濃度の影響によるものである。

Water temp (°F) and density*	Steam pressure (lb/in²)					
	200	400	600	900	1200	1800
Temp. water in boiler	380	440	485	530	565	620
〃 〃 in gage	280	325	350	375	400	420
Difference in temp.	100	115	135	155	165	200
Density water in boiler	0.87	0.83	0.80	0.76	0.72	0.63
〃 〃 in gage	0.93	0.91	0.90	0.88	0.86	0.85
Difference in density	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.22

* density of 70° water=1.00

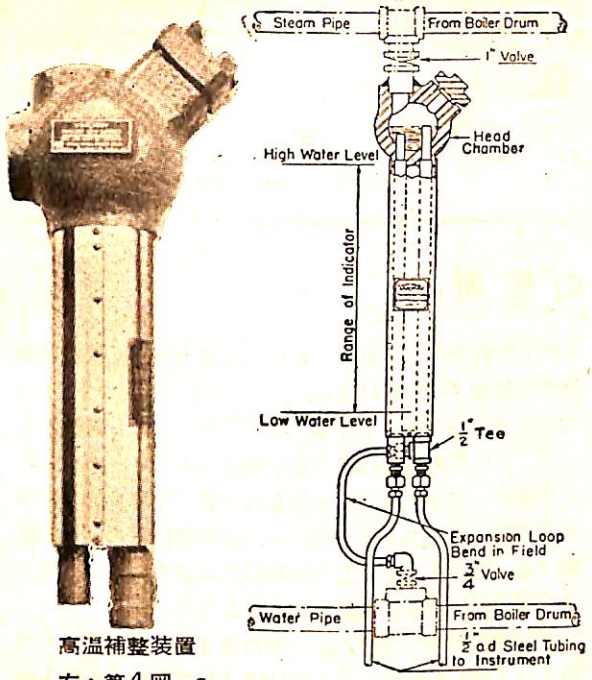
この水面計水準と実際水面の差を補整するために一般には水面計の取付位置を少々下げるのであるが，ヤーウェー式遠隔水面計はその指度は極めて実際水面に近くなるよう考案されている。

今何等の補整装置もない場合でも汽缶steam spaceより高温蒸気がconstant head chamber 及び之と連絡す



Three Yarway indicators installed above bulkhead doorway leading to boiler room on large oil tanker. One of the many indicator installations in marine service.

船内装備（白線円内は指示器）



高温補整装置

左：第4図—a

右：第4図—b

るパイプに熱を伝えチューブ内の水の濃度を減少せしめ定圧水頭の有効水頭を減少せしめ特別の装置なき場合でも実際水面との差は極めて僅少である。但し蒸気圧力が700 封度毎平方吋を超える場合には上記の様に簡単でなく高温補整装置が必要になる。

高温補整装置の外観及び構造は夫々第4—a図，第4—b図に示す通りで，第4—b図右側の可変圧チューブに流入する蒸気並に高温後水が左側の定圧チューブ内の水を加熱し，両チューブ間の温度差を減少させ，温度差による指度の誤差を無視出来る程度に止めるのである。即ちメーカーにおいては初め冷水にて必要な測定をなし，実際の温度における濃度にマッチする如くallowanceをみてあるので，缶水が冷い状態では指示器指針がダイヤルを上下限度を超えることは当然である。

Yarway遠隔管制及び警報装置

第5図及び第6図は本装置を装備せる指示器の内部構造及び外観を示すものである。即ち簡単なカーブした永久磁石が indicator point の軸に固定されており，その上部に2箇の密閉型ガラス入水銀スイッチが調節腕にとりつけられ更に2箇のリレーが装備されている。

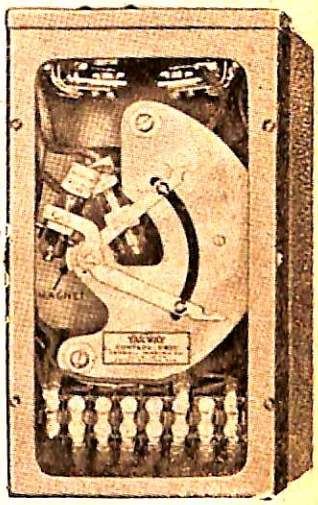
即ち，水面の変化による indicator point の回転は bar magnet を回転せしめ，高低両水位にて水銀スイッチを閉鎖せしめ夫々上下部のシグナルランプを点灯し警報を吹鳴せしめる。

尙上記指示並に警報を与える水面変化の程度は第5図の upper & lower switch arm の位置を個々に変えることによりどのようにでも調節出来る。又指示ランプは通常上下2個を赤色に，中央の1個を緑色にするが，この色彩は自由に選択することが出来る。第7図に示したのは警報装置の指示ランプである。

結　　び

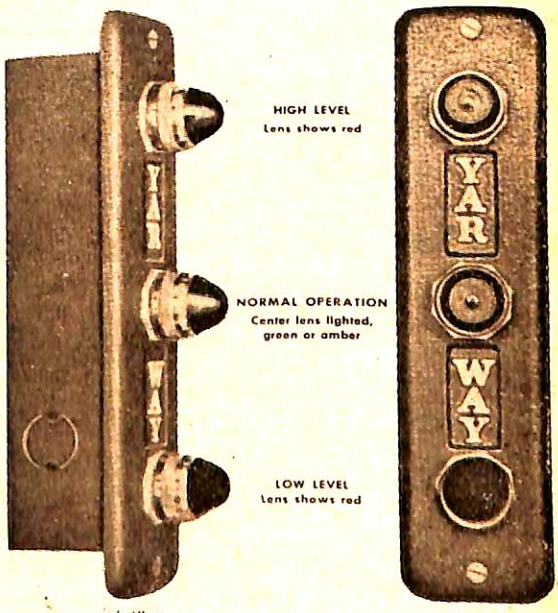
本遠隔水面計は過去における間断なき研究の結果，その誤差率は最大±3%である。

本装置は陸上におけ装置に装備されるだけでなく，船舶用として最近特に要望せられている際，本装置の概要を御紹介した次第である。



第5図　指示器

第6図　同上内部構造



第7図警報装置指示ランプ

最近の世界の軍艦

深谷甫
(U.S.Naval Institute会員)

(6)

ソ連海軍の艦艇

相当有力な艦隊勢力を保有し乍ら全貌を明かにし得ない謎の海軍がソ連の軍艦である。軍の機密保持が徹底しているのか，果して実力がないのに宣伝上優勢を誇示しているのか知らないが，とに角，漠然として実勢力を窺い知り得ないで，各国の研究家は断片的の情報を綜合してこの程度の艦艇が現在あるだろうという判断を下しているに過ぎない。その実際を明確に知るのはいつか時が解決するといわれるが，その時は容易に来ないようにも思われる。

戦艦及び巡洋艦の現状

スエーデン側の情報では新型の誘導爆弾発射装置を持った新戦艦『ソヴィエツカヤ・ベロルシア』の完成を報じたが，その後同艦の消息に就いて何の沙汰もなく，第1艦『ソヴィエツキ・サユーズ』の建造さえも疑われている。現に英国の専門家の間ではこの様な新艦は全部噂に過ぎないとして過去数年間に種々推測された想像を打消してしまっている。従って現在ソ連の戦艦中最有力艦はイタリー海軍から割譲された旧『ギリオ・チェザーレ』を『ノヴォロシスク』と改名した1艦である。同艦は長らく伊海軍の手に在ったが，1949年2月3日ソ連海軍に引渡され現在黒海艦隊の主力となっている。旧伊艦として広く知られた改装戦艦であるが，艦令37年を経た今，黒海にソ連軍艦旗を飜がえす運命となったのも皮肉である。基準排水量27,000噸，長さ186米，幅28米，吃水9米，備砲35糎10門，副砲12糎12門，10糎8門，37粍4門等であるが，ソ連海軍の艦載砲が多少加えられた筈である。速力27節。ソ連海軍には未だ他に2隻の老朽改装戦艦がある。1942年秋に艦名が変更されたので艦名だけを聞くと別の艦のようであるが，実は何れも1911年に進水した『マラツト』級の残存艦である。バルト海にあるのは『ガングート』(旧名『オクティアブルスカヤ・レボルーティア』)と黒海にある『セバストポール』(旧名『パリスカヤ・コンムナ』)である。排水量は前者は23,600噸，後者は23,690，噸，長さ185米，幅26.9米(前艦)32米(後艦)，吃水9.5米(前艦)，9.6米(後艦)備砲30.5糎12門，副砲12糎12門(後者は16門)，7.6糎8門(後者は6門)，37粍12門(後者は13粍16門)速力23節(後者は22節)。姉妹艦『ペトロパヴロスク』(旧名『マラツト』)は1941年クロンスタッド空襲の際に爆撃で大破し廃艦となった。この級の戦艦はその基本設計はイタリーの有名な造船監クニベルティに拠ったものを更に帝政ロシア海軍が再設計して建造した当時の3連主砲塔搭載の代表的戦艦であった。艦名を新造当時の旧名に変更した点でもソ連海軍の最近の近状が窺われるであろう。

新造戦艦が若し予想の如く未だ完成して居らないとすると，ソ連の戦艦はバルト海には『ガングート』唯1隻で他の2隻は黒海艦隊に所属している次第である。

戦艦種と巡洋艦種の中間に当る装甲艦とでも呼ぶべき艦種が今のソ連海軍には2隻ある。1隻は旧フィンランド海軍の海防艦『ヴァイナモイネン』の後身で，艦名を『ヴィボルグ』と変更した艦である。排水量4,000噸，長さ93米，幅16.9米，吃水4.5米，備砲25.4糎4門，10.5糎8門，40粍4門，20粍6門，速力16節，1930年進水，同艦は1947年の夏ソ連海軍に売却されたものである。他の1隻は有名な旧独海軍の袖珍戦艦『ルッツオ』(旧名『ドイツチェランド』)である。同艦は1941年と1943年に再三雷撃され遂に1945年にはシュウィネムンドの浅海に爆撃によって半ば沈没状態で放棄されていたが，1947年カリニングラードに曳航され，翌1948年バルト艦隊所属の砲術練習艦として改装の上就役されたが，一説には既に破壊されたとも伝えられている。同艦のソ連海軍に於ける艦名は全然不明である。

ソ連海軍の水上艦艇中で比較的新艦が整備されているのは巡洋艦種である。バルト海艦隊に2隻，黒海艦隊に3隻の重巡洋艦がある。前者は『マキシム・ゴルキー』と『キーロフ』の二姉妹艦で排水量8,800噸，長さ187米，幅17.7米，吃水6.1米，備砲18糎9門，10糎8門，37粍16乃至14門，13粍6門，発射管53糎6門，機雷60個，速力35節，黒海艦隊には殆んど前者と同型同級の『ヴォロシロフ』と『モロトフ』の2隻が夫々竣工就役中で他に同級の『フルンゼ』が目下建造中である。各艦排水量8,600噸，長さ191米，幅18米，吃水5.2米，備砲18糎9門，10糎8門(『ヴォロシロフ』は6門)，37粍10門，13粍6

門，発射管53糎 6門，機雷170個，速力35節の新艦である。他に黒海には旧式の改装巡洋艦『クラスュ・カヴカズ』（8,030噸）も未だ就役中である。

軽巡洋艦の最新型は『スヴェルドロフ』級と呼ぶ1万噸級の新鋭艦3隻が第2次大戦中に進水或は竣工した。『チャカロフ』『チャパジェフ』『ゼレズニアコフ』の3隻がこれである。基準排水量各10,000噸，長さ200米，幅21米，吃水6.4米，備砲15.2糎 2門，10糎 8門，37粍数門，機雷100個，速力35節，艦型は旧伊海軍の重巡洋艦に類似している。戦前ソ連海軍の艦艇設計には幾多イタリー式のものがあったが，この級の巡洋艦も多分にその傾向が現われている。目下同型艦3隻が更に新造中だと報ぜられる。この他にバルト艦隊には『アドミラルマカロフ』（旧独艦『ニユルンベルヒ』）があり，黒海には『スターリングラッド』（旧伊艦『エマニユエレ・フィリベルト・デュカ・ダオスタ』）がある。何れも艦名こそ変ったが旧姿をそのまゝ保存して就役中である。なおバルト艦隊用に敷設巡洋艦『スヴェルドロフ』が建造中である。前記の『チャカロフ』の同型艦で機雷敷設の装備が附加された艦である。ここに重巡洋艦2隻の新艦がウラジオストックを根拠地とする極東艦隊にも増強されている事実は今日の我国では余り知られていないことであろう。艦名は『カガノヴィツチ』と『カリニン』と呼ぶ8,600噸型で前記の『ヴォロシロフ』（黒海）級と同型であるが，更に新型2隻も着工中と云われる。潜水艦のみ重要視している極東艦隊の水上主力にこの2巡洋艦が配備された事はソ連海軍の充実を雄弁に立証している。

ソ連海軍の駆逐艦

戦前からソ連海軍にはフランス海軍の高速大型駆逐艦に類似した幾隻かの2,000噸以上の大型駆逐艦を建造して軽巡勢力の不足を補っていたが，近年も傾向は依然として同様であり，更に日，独両国の旧駆逐艦も加えて相当の勢力を保有している。先ずバルト海には9級22隻が就役中であり，10隻が追加建造中である。黒海には8級13隻が就役中，2隻が建造中，極東艦隊には2級13隻と我が旧駆逐艦『春月』『初桜』『響』の3隻がある。

昔から我々になじまれたロシア艦名が最近では戦艦にも駆逐艦にも復活して同一艦名が現われると日露戦争時代の艦艇を連想させられる。特に駆逐艦名には露語の形容詞が多いので復古調である。

バルト艦隊に所属する最新鋭艦は『オブラズツオヴイ』級3隻で，排水量2,000噸，備砲13糎 6門，発射管9門，速力38節，同型9隻と試作艦『スターリン』が目下建造中である。『ラズムニー』『ラヂアレンニー』の2隻は排水量は前者と同様であるが，備砲は13糎 4門，発射管 6門，速力39節，戦前の建造による。

次は『シルニー』級（1,686噸）8隻と『グロムキ』級（1,657噸）4隻等も戦前からあった艦である。ここに特筆したいのは艦型はこれらよりやゝ小型である『オピトニー』（旧名『セルゴ・オルヂオニキーゼ』）がある。排水量1,570噸，長さ114米，幅10.2米，吃水3.2米，備砲13糎 3門，45粍 4門，37粍 3門，13粍 3門，発射管53糎 8門，機雷60個搭載，速力40節，ソ連艦艇中の最高速力を出し得る点で有名である。1936年進水の稍ゝ旧艦ではあるがその性能は優秀である。戦前からあった『レニングラッド』級（2,225噸）も未だ3隻があるが，戦後に獲得した旧独駆逐艦4隻は彼等の新設計に際して大いによい資料となっているに相違ない。『プロボルニー』（旧名Z33）は旧独艦中の最大型で，排水量 2,600噸．長さ122米，幅12米，吃水4米，備砲15糎 5門，37粍 8門，20粍10門，発射管 8門，速力35節，1940年進水の艦である。

『プロトニー』（旧『カール・ガルスター』）は 2,400噸で前艦よりやゝ古い艦である。備砲12.7糎 5門等で戦前の精鋭艦である。他に現艦名不詳の旧独艦『フリードリッヒ・イン』と『エリッヒ・シュタインブリンク』（各2,200噸）の2隻もソ連の駆逐艦籍中にある。

1艦隊を保有し乍らその存在は余り知られていないのがソ連の黒海艦隊であろう。日露戦争にも無傷で残り，第1次，第2次大戦にも大した損害を受けずに再び除々ではあるが新艦を補充してソ連海軍の黒海艦隊は編成されている。最新型駆逐艦は『オグネヴォイ』級3隻で，排水量2,000噸，長さ118米，備砲13糎 6門，76粍 2門，45粍 3門，13粍 8門，発射管 9門，速力40節，同級の『オバスニー』『オゾルノイ』の2隻は未だ建造中である。最大型は『ヴニマテルニー』『ヴヌシテルニー』の2隻で排水量2,400噸，長さ119米，幅11.8米，吃水4.7米，備砲13糎 4門，76粍 2門，13糎 8門，発射管 6門，機雷60個，速力38節，1940年進水，同型はこの2隻のみである。『スーブラヂテルニー』級（2,100噸）3隻と『ベズプレトニー』級（1,860噸）3隻の以上4級11隻が黒海艦隊の駆逐艦の中堅となり，他にバルト艦隊には旧独艦があり，極東艦隊には旧日本艦があると同様に黒海艦隊には3隻の旧伊艦と2隻の旧ルーマニア艦がある。伊艦の方は旧名『アルテイリエレ』『フチリエレ』（各1,620噸）と『オーグスト・リボテイ』（1,810噸）の3隻である。何れも現ソ連の艦名は不明であるが，旧ルーマニア駆逐艦『レゲレ・フエルディナンド』『レギナ・マリア』（各1,850噸）は夫々『レテユテイ』『リホイ』と改名されている。

極東艦隊所属の駆逐艦は全部で16隻中，我が旧艦『初

桜』1隻を除けば他は全部2,000噸以上の大型艦のみで編成されている。『テイビリシ』『トムスク』『テユラ』『テイベル』の4隻は排水量2,225噸，長さ122米，幅11.7米，吃水4.1米，備砲13糎4門，75粍2門，37粍4門発射管53糎8門，機雷68個，速力37節，1940年以後進水の新艦であり，次の『リアニー』『ラストロプニー』『ラヂアステイー』『レコルドニー』『レヴオストニー』『レシテルニー』『レティヴイ』『レズキー』『レズヴイ』の9隻は1939～1944年進水の新鋭である。排水量2,000噸，長さ115米，幅11.2米，吃水4.5米，備砲15糎4門，75粍2門，37粍4門，15粍4門，発射管53糎6門，速力39節，西欧にある『ラズムニー』級と殆んど同様である。以上の2級13隻と我が旧艦3隻（艦名不詳）の合計16隻が日本海方面に出動するソ連駆逐艦の全部と思われる。なお東洋方面には1,440噸の水雷艇『スターリン』『ヴオイコフ』の2隻と約100隻の機動水雷艇が派遣されて来航している。

水雷艇種はバルト海に旧独艇等6隻と機動水雷艇約170隻があり，黒海には5隻の就役艦と約60隻の機動水雷艇がある。

ソ連の潜水艦勢力

果して有るのか無いのか疑問の新戦艦と共に昨年来ソ連潜水艦も余り噂程の優勢は維持せず中型，小型合計百数十隻に過ぎまいという判断を下す評論家が幾多現われている。多数の同時建造によって艦は竣工しても，多くの技術訓練を必要とする潜水艦乗員の多数補充は容易でないことも事実である。とに角，最も信頼出来る情報によるソ連潜水艦の各艦隊の分布状態は次の通りである。

バルト艦隊所属の航洋艦は合計約60隻で，この内『N』級4隻と他の11隻は水上排水量1,620噸の旧独艦であって，長さ72米，幅6.7米，吃水6.3米，備砲30粍4門，発射管53糎6門，魚雷23本，水上速力15½節，行動半径10節にて15,500浬，6節にて20,000浬，1945年竣工の独潜水艦としては最新鋭艦であるためソ連に転籍されてもバルト艦隊の第一線に配置されている。他に『U1231』は独の740噸型の改良された艦であり，これは排水量990噸（水上）で前記の15隻とは全然別級で只1隻使用されている。

戦利艦以外にソ連海軍固有の艦ではK級11隻とC（エス）級16隻等がある。K級は排水量1,390噸（水上），長さ98米，幅7.4米，吃水4.5米，備砲10糎2門，45粍2門，発射管10門，魚雷28個，速力22½節（水上）で，もし独の新艦を得なければこの級が潜水艦の主力となった筈である。C級は中型で排水量780噸，長さ78米，幅6.4米，吃水4.4米，備砲10糎1門，45粍1門，発射管6門，魚雷13個，250浬）が何隻かある筈である。

速力20節（水上），この級の同型艦が何隻か極東にも派遣されている模様である。

Д（デイ）2号は艦名を『クラスノグヴアルデッツ』と呼ぶ排水量989噸（水上），長さ74米，幅7米，吃水4.2米，備砲10糎1門，45粍1門，発射管8門，速力17節，只1隻で姉妹艦なく戦前から就役した艦である。

Л（エル）級5隻は英海軍のL型を模した設計で，排水量896噸，長さ78米，幅7米，吃水4.2米，備砲は前者と同一であるが速力は14節，但しこの級は機雷敷設の設備があり各艦14個の機雷を搭載出来る。

П（ペー）2号と3号はこれも各『ズベツダ』『イスクラ』の艦名が附された。排水量1,200噸（水上），長さ88米，幅8米，吃水3.1米，備砲10糎2門，45粍1門，発射管6門，速力18節，1936年進水の旧艦式であるが未だ使用されている。

近海哨戒用の中型潜水艦はバルト艦隊に約80隻が就役中でこれを分類すると丁度10級となる。この内戦利独艦『U2353』（233噸）1隻，『U1057』（769噸）等4隻と旧エストニア海軍の『レンビツト』（620噸）の6隻を除けば他は全部ソ連製の独自の中型艦である。

Щ（シチヤ）401号級は排水量600噸，長さ59米，幅6.2米，吃水4米，備砲45粍2門，発射管6門，魚雷10個，速力13½節，1939年以来多数に建造されたソ連の代表的潜水艦でバルト艦隊には401～404，407，408，422，426，428の9隻が就役中である。このシチヤ級も初期建造の艦と中期，後期と艦型が改良，増大されて来た。要目，備砲，性能は同一であるが，排水量のみ異なっている。シチヤ317号と同318号は587噸，305級は586噸である。同級の305号は『リニイ』，309号は『デルフイン』の艦名が附されていた。

小型のM級も建造年代によって順次に艦型が増大しているが，その代表艦M71号を例とすれば排水量161噸，長さ38米，幅3.1米，吃水2.6米，備砲45粍1門，発射管53糎2門，速力13節，6隻が就役中である。同型のM89号となると排水量は205噸，長さ45米，幅3.3米，吃水2.7米，備砲，速力は前級と同一である。現在バルト艦隊にはM71号型6隻，M89号型12隻，M171号型4隻，M200号型3隻が順次に就役中である。代表的ソ連潜水艦の行動半径は次の如くである。

Ⅲ 317$_b$号級——3650浬／7½節
Ⅲ 305 〃 〃——4500 〃／8½ 〃
M 89 〃 〃——3440 〃／8½ 〃
M 71 〃 〃——1600 〃／8 〃

なおバルト海方面には独海軍から獲得した二人乗りの『ジーフンド』型（排水量16噸，長さ12米，幅1.8米，吃水1.8米，発射管2門，速力5節，行動半径5節にて

黒海艦隊の潜水艦は航洋艦約12隻と中小型35隻から編成されている。航洋型はバルト艦隊所属の艦型と同様なC級2隻，Д級2隻，Л級5隻等が主体となっている。Д 4号は『ベズボジニツク』の艦名があり，他は番号名である。中型艦の内には戦時伊海軍が建造した『マレア』（746噸）と『ニチエリオ』（632噸）の2隻と旧独艦『U18号』『U24号』の2隻も含まれている。主力はIII 201号級（587噸）5隻とM30号級（205噸）20隻であるが，M級は相当に増加されていると思われる。

我々の関心を持ち易かに出現の可能性が多分にある極東艦隊の勢力は，昨年度の外国情報によれば約30隻と推定されている。この内には780噸のC級若干隻，Л級12隻（Д 7号乃至14号，Д 16号乃至19号）及びIII 101号乃至134号（587噸）の34隻とM型82，84～86号（205噸）4隻，M 1号乃至29号（161噸）29隻等が来航中，中型艦の大部分はバルト海の建造所で造られ，解体の上陸送されてウラジオストック其他で再建された艦である。

極東艦隊には外国製の戦利艦は1隻もなく，全部自国の代表艦型を集中している点も注目すべきであろう。

ソ連海軍にはその他護送艦，砲艦，敷設艦，掃海艦，ソ連独得の北海用砕氷艦等多種多様な雑役艦種はあるが特筆する程の新造艦艇はあまりない。駆潜艇は旧米艦であり，掃海艇，哨戒艇には旧独艇が多数に使用されている。

旧ドイツ海軍が練習戦艦として使用した旧式戦艦『**シュレスウイツヒ・ホルスタイン**』は1944年12月グディニアの浅海に沈没したのをソ連海軍の手によって引揚げられ1947年カリニングラッドに曳航の上修理され，艦名も旧戦艦で有名な『**ボロデイノ**』と命名されてバルト艦隊用の練習艦となっていることは余り知られて居らない。改装によって前檣を除き2本煙突，単後檣となってソ連製の兵器を以て備砲も変更されている。

最後に近代ソ連軍艦艦名の命名法を述べよう。これは英米の艦名と異なり一寸何の事か見当のつかない艦名もあるので研究家の参考となろう。一時艦名とされた革命とか赤色とかいう語は一際廃止され新命名法が出来たのである。

戦艦——州名，有名な古戦場又は戦勝場
巡洋艦——有名な政治家及び海軍提督名
誘導駆逐艦——都市名
駆逐艦——形容詞
水雷艇——鳥名及び風名
潜水艦——魚名及び動物名（但し一部の艦のみ）
掃海艇——武器及び艦艇備品名
敷設艦及び設網艦——川名及び湖水名
砲　艦——種族名
測量艦——天文関係
各種母艦——都市名及び川名
砕氷艦——政治指導者及び北極探検家名　（終）

S.S. PETROKURE の建造（50頁より）

5. 艤装機関要目

貨物油艙容積	1,660,000 立方呎
貨物油ポンプ	850 瑪/時　ターボ　3台
貨物油管系	12 吋　3本
燃料油	1,400,000 ガロン
潤滑油	12,600 ガロン
清水艙	1,200 ton
操舵装置	電動ヘルショー型
錨	Bow 18,900 ポンド2箇 Spare 16,065ポンド1箇
錨鎖	330 Fath. $2^{13}/_{16}$ 吋径
救命艇	鋼製 38 人乗　4隻
乗組員	甲板部　14名 機関部　19名 司厨部　11名　計50名 通信部　1名 予備　5名
主機械	二段減速高低圧タービン1基 出力 12,500 SHP
主汽罐	水管式 Foster Wheeler Boiler　2基 蒸気圧力　555 封度/吋² 蒸気温度　835° F
推進器	5 blades— 1軸 直径　21呎 6吋 ピツチ　15呎 9吋
発電機	400 KWタービン交流　2基
ジャイロコンパス（オートパイロット）	1基
無線機	300W 5U型 Radio Console
音響測深儀	1基
方向探知器	1基

6. 速力試験

本船は昭和27年12月30日，広島湾において試運転を施行した。

排水量	24,130 ton
吃水	前部　13 呎 7吋 後部　23 呎 10 吋
水深	75 呎
平均速力	16.6 ノット
軸馬力	12,500 SHP
回転数	102 RPM
燃料消費量	600 BBL/日

本船は昭和28年1月3日，呉港を出発，同月9日，平均1.5ノットの速力を以て，シンガポール着，さらに快調をつづけてリベリアに向け処女航海中である。

なお，本船につづいて同型第2番船（PETROKING）は，2月12日進水，第3番船は5月15日進水と3ヶ月に1隻宛，第4番船まで建造の予定である。

1952年版　船舶寫眞集　發賣

1951年版の船舶写真集は大変な御好評を得て保存部数若干を残し売切れの状態となりました。1952年版は更に改良と工夫を加え，写真の大きさ，紙質等もよくして皆様の御期待にそうように致しました。

掲載写真は第5次船（前回未掲載分）から，第6次船同追加分，第7次船前期までの全部の新造船の他に，前回未掲載の改造船，在来船，買船，輸出船，海上保安庁船艇，外国新造船，戦前優秀船等約 220隻です。尚昭和27年3月現在の 100G.T. 以上の日本船腹一覧表を前回より更に充実して掲載致してあります。

B5版　美麗装幀　特アート紙使用。180頁
定価 300円（送料50円）

発売と同時に御申込みが殺到致しておりますので御希望の方は早く御申込み下さい。御申込の際は年度を明示して下さい。

船の科学叢書 1

海運政策の諸問題

吉田精顕著

本書は造船並に海運政策として当面する諸問題22項目にわたりその関連する凡ゆる点について，船の科学のニュース解説でおなじみの著者が，極めて分り易く，解説をしたものです。造船，海運関係者は勿論，一般の方の常識書としてもおすゝめ出来るものと思います。

B6版　120頁　　定価　100（送料20円）

船舶寫眞集（1951年版）

定価　150円（送料40円）
A5版　美麗装幀　上質アート紙 140頁

船舶電氣裝備

A5版　400頁　定価 450円（送料50円）

石川島重工電気課長　三枝守英著

テイラーチヤート増補1943年版

造船設計にとつて最も尊重されているテイラー・チヤートの1943年版に，1922年版の増補として．$V/\sqrt{L}=0.30$，$0.35\cdots\cdots$，0.55の低速部の抵抗チヤート及び4翼 M.W.R=0.30 プロペラチヤートが載つていますが，従来のチヤートを完璧にするための補足として是非必要と思います。御希望の方に特にお頒ち致しますから御申込み下さい。

B5版	上質紙	24頁
価格	一部	100円

模型抵抗試験資料圖表集

アメリカの各地の試験水槽にて行われた模型抵抗試験の詳細の資料を図表と共に集録した貴重なもので，多数の中から単螺旋船20隻，多螺旋船20隻を系統的に配してあり，船型試験関係者並に造船設計関係者には特に好い参考となると信じます。特に御希望の方にはお頒ち致しますから御申込み下さい。（内容については本誌12月号の見本を御覧下さい。本文には詳細に解説を附します）

B5版	上質紙	130頁（40隻分）
価格	一部	500円（送料50円）

（部数僅少につき至急御申込み下さい）

新造船と戦前優秀船の寫眞頒布

新造船及び戦前優秀船の写真を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。
（封筒八円切手貼付のもの同封のこと）

船舶技術協会

石川島—FW舶用ボイラについて

石川島重工業株式会社　技術課
島　田　三　郎

1. 緒　言

舶用ボイラとして特に要求せられるものとしては信頼性高く高能率，低維持費にして取扱容易，且つ小型・軽量コンパクトな構造とすることである。このことは船舶が大洋を航行して何等不安なき性能を有せしめるべきことと，載貨容積・重量の増加，運航回数の増加による運航採算の向上と関連して考慮するときその重要性は明らかである。

これらの要求を満足せしめ，舶用として充分な性能を発揮するために多くの考慮が払われているのである。

当社の舶用水管ボイラの歴史は古く，遠く明治年間宮原式水管ボイラを製作して以来，多数の水管ボイラを製作供給してきたのである。戦後商船の運航経済を高めるために商船用水管ボイラの必要なる所以を考察し，三十数年に及ぶ経験を集約して石川島三胴片袖型水管ボイラを制式化し，第三次船宮島丸に搭載，所期の成果を納め船主の御賞讃を得たのである。それまで商船用ボイラとしては多く円缶を用い水管ボイラ使用の船は極めて少かつた関係上水管ボイラは円缶に比して取扱いが複雑となることを考慮し，特に取扱の点を重視し取扱上の煩しさを避けしめ信頼性の高いボイラとしたのである。以来，当社建造の船舶はもとより，他造船所，船主の御註文を得て今日まで既に十数隻の船舶に対して供給している。就中，第六次船国島丸においては貨物船として戦後初の30kg/cm², 400°C の高温高圧ボイラとし，燃料消費量は319gr/SPH/h の満足すべき成果を納めたのである。なお，このボイラにおいては緩熱ドラムを全溶接製とし舶用ボイラにおける溶接ドラム採用の第1歩を印しているのである。

高温高圧蒸気を採用して熱効率を高め，運航採算を有利にすることは従前より考えられていたのであるが，その実現には多くの障害を克服することが必要であり，国島丸において設計，工作上の難点を克服したことは高温高圧時代に対する一里塚をなすものであり，以来，30kg/cm², 400°C の蒸気の採用は一般的なものとなり，40kg/cm², 450°C に達せんとしていることは衆知の事実である。

因は欧米においては圧力最高 100kg/cm² 温度の最高550°C に達する超高温高圧船の出現をみているのである

Foster Wheeler 社は Babcock & Wilcox 社と並び称せられる世界舶用ボイラ界の第一人者であり米国海軍艦艇，商船用ボイラの大半を供給するのみならず，世界各国の船舶に賞用せられているものである。当社は高温高圧時代に対処して，更に信頼性高く，高能率・小型・コンパクトな舶用ボイラの製作を意図し，先にFW社と技術提携を行い，我国商船の経済性の向上に資することとなつたのである。

Foster Wheeler 社の舶用ボイラの型式は三胴A型，二胴D型，ツイン・フアーネス・ボイラ等の各型式があり船主側の要望或いは船の状況に応じてセクショナル型二胴低頭型ボイラの供給を行つている。

以下，各型式につき若干その特長をのべることとする

2. 石川島三胴片袖ボイラ

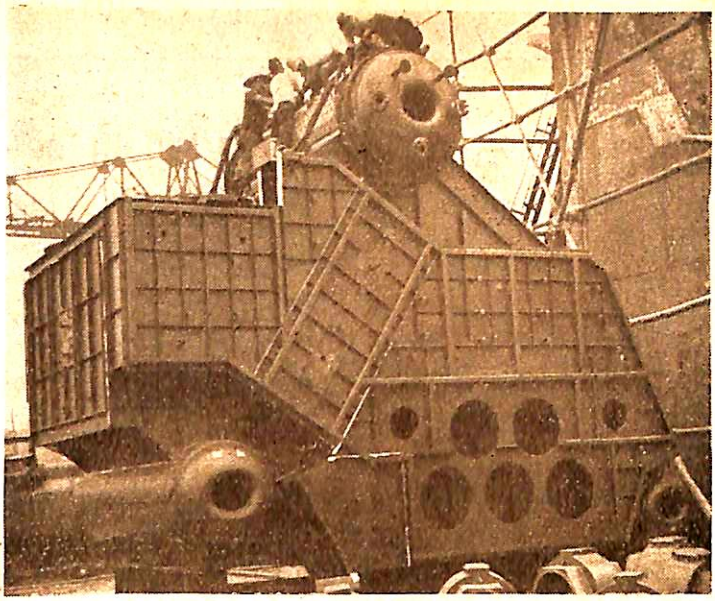
本型式のボイラは前述の如く，宮島丸以来十数隻の船舶に採用したもので，信頼性高く，取扱いの容易なボイラである

第1図（折込み図参照）に示すものは典型的な三胴片袖型ボイラの組立図で，ボイラ型式番号及び主要寸法を示してある。**第2図**に国島丸用ボイラの写真，**第1表**にその要目を示してある。

第1図より分る如く，蒸気ドラム一個と大小各一個の水ドラムを有し，蒸気ドラムと小型水ドラムを結ぶ水管は火炉の一側面を形成して輻射熱の吸収をはかつている。蒸気ドラムと大型水ドラムを結ぶ水管群は輻射熱及び対流熱を吸収し，第4列と5列の間に過熱器を有している。飽和蒸気を得るために独立した緩熱ドラムを設けるが，これにより，水準面を広くとり，水準変動率を小さくして危険水面到着時間を最大ならしめてその安全度を円缶に匹敵するものとしてある。又，蒸気ドラム内部に緩熱コイルがないためにドラム内部装置はコンパクト

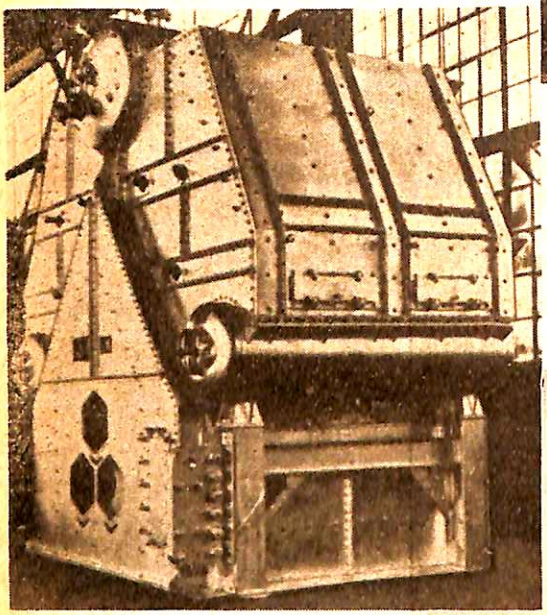
石川島 –FW 舶用ボイラ

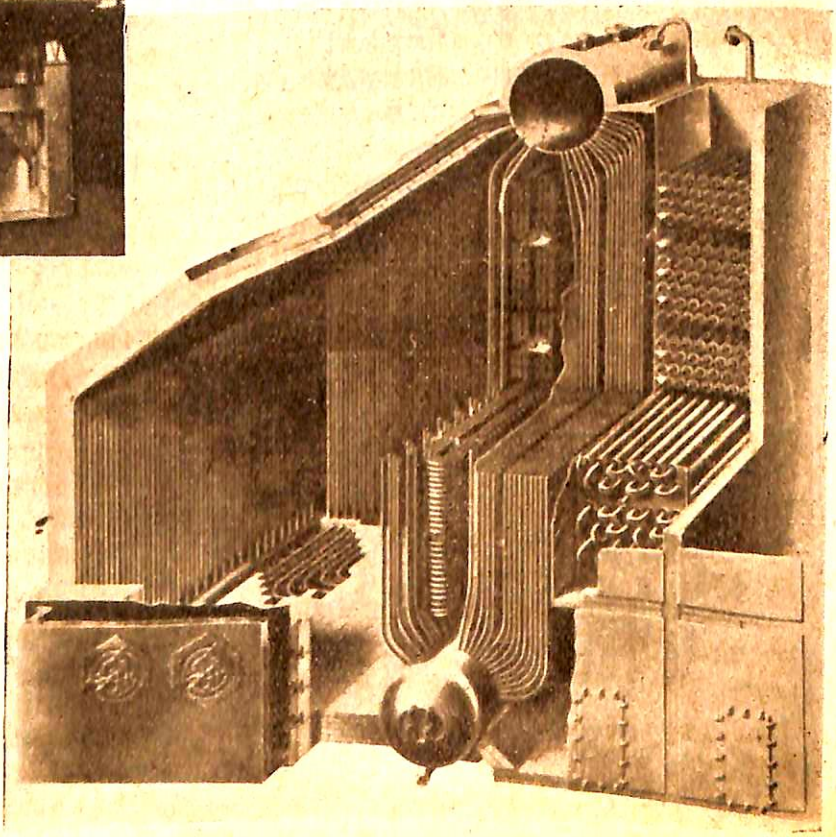
（本文説明と対照のこと）



第 2 図　国島丸 6,000 SHP 用
石川島 三胴片袖型ボイラ
（30Kg/cm²-400°C）

第 3 図　石川島 -FW 三胴 A 型ボイラ





第 4 図
石川島 -FW 三胴 D 型ボイラ

第1表　国島丸用ボイラ要目
（写真第2図参照のこと）

負荷状態			経済	定格
軸馬力		S.H.P.	5,500	6,000
缶の数			2	
一缶当り軸馬力		S.H.P.	2,750	3,000
缶計画圧力		kg/cm²		32
缶使用圧力		kg/cm²	30	
蒸気温度		°C	400	405
蒸発量		kg/h	11,700	12,800
熱効率		%	84	83.5
重油発熱量		kcal/kg	10,000	
受熱面積	蒸発管	m²	387.8	
	過熱器	m²	130.5	
	節炭器	m²	84.7	
	合計(H.S.)	m²	603.0	
	空気予熱器	m²	224.3	
輻射受熱面積(R.H.S.)		m²	26.6	
燃焼室容積(C.V.)		m³	31.5	
燃焼度	受熱面積(H.S)に対して	kg/m²/h	1.46	1.62
	輻射受熱面積(R.H.S.)に対して	kg/m²/h	33.1	36.6
	燃焼室容積(C.V.)に対して	kg/m³/h	28.0	31.0
重量	缶及び附属品	kg	約90,000	
	缶水	kg	約13,850	

に納められ，内部掃除等極めて容易としてある。

火炉は充分広い容積をとり不完全燃焼による熱損失或いはスラッグ附着の危険を防止し，火焔が管群に入る前に燃焼が終るようにしている。このために燃焼室の高さ或は管群までの距離を適当にとつている。

石炭焚の場合には火床を短かくして火床負荷を 100～105kg/h にとり，投炭に適当した焚口高さとしている。又碇泊時等の蒸気所要量の少い場合のために，火床仕切金物を入れ各焚口が単独に使用出来るようにしてある。

油焚の場合燃焼装置は旧日本海軍において使用していたものと同様の型式としているが商船用として耐久性，取扱上の点を改良して使用している。焚口金物は鋳鉄製として焼損を防止している。又，自然通風でも焚火可能のように空気扉を設けてある。

缶管は充分太い管を用い，内部掃除に便利なようにしてある。又充分な太さを有しているために膨出したり破損したりする恐れはない。又ボイラ部においては，輻射熱を受ける前列4列の管径を太くし，後列の管径を細くしている。

過熱器は水平ループ型とし，ドレン抜装置を有している高温高圧となるとその材料が問題となるのであるが，温度により普通材質，HCK，HCM等を使いわけている。過熱器管の換装が容易に出来るように考慮してあり古い管を切断して引出し，新しい管を挿入して拡管するのみでよく，支持装置を取外し又取つける必要はない。空気予熱器を有しているが，場合により節炭器も装置する。構造上の特長について略述したのであるが，本型式のボイラは比較的低出力の船に対して適当したものであり，取扱いと性能のよく調和のとれたボイラである。

3　石川島-FW三胴A型ボイラ

三胴A型ボイラは蒸気ドラム一個，水ドラム二個を有し，燃焼ガスは両側の水管群より排出される。（第3図参照）

蒸気ドラムと各水ドラムは夫々水管群で結合されてをり，過熱器は両方の又は片方の水管群の間に納められている。過熱器の火炉側水管は管径を太く，ピッチを荒くして輻射熱の吸収を分配すると共に過熱器入口ガス温度を高くとれるようにしている。又，過熱器後方の水管は管径を細くしている。火炉側最前列の蒸発管は水ドラム下方床面近くまで下げて管寄に接続し，水ドラムより管寄に給水している。節炭器は両側のガス通路内に設けられ，後述の如く鋳鉄製の鰭を有する鰭附管となつている

4　石川島-FW二胴D型ボイラ

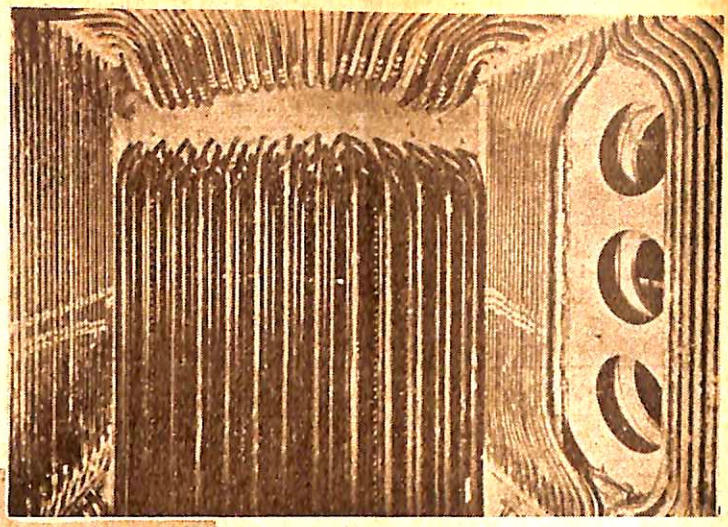
高温高圧大力量のボイラとなり，船舶の経済性をより以上高めるには，缶室空間の短縮重量の軽減等が問題となるが，このために，単位容積当り広い受熱面積を有し発生力量の大なる水冷火炉を有する二胴型が盛んに用いられるようになつた。二胴型の歴史は新しいが，水冷火炉を舶用に使用するためには三胴型にては多くの問題があり，設計，工作の進歩と共に舶用ボイラの主力となつて来たものである。

第4図に示すものは二胴D型ボイラである。

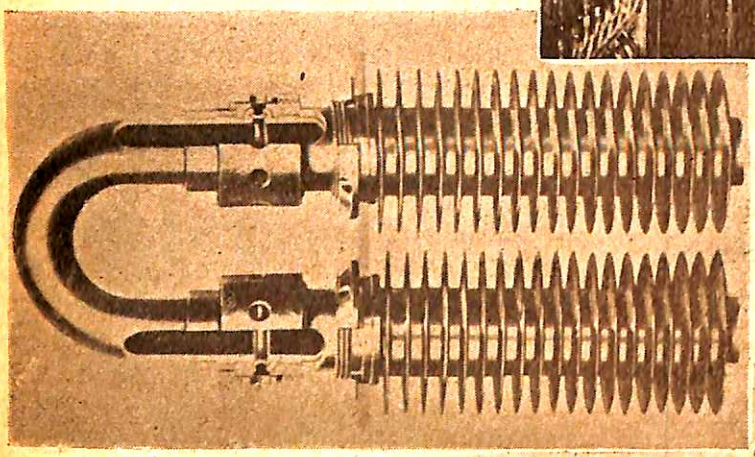
蒸気ドラム，水ドラムを夫々一個有してをり，各ドラム間は管群によつて結合されているが最新の設計においてはガス流路中に反らせ板を用いないで single flow として缶管の列数を増加し熱吸収を効果的にしている。且つドラム間の距離を減じて高さを低くし極めてコンパ

石川島 –FW 舶用ボイラ

〔本文説明と対照のこと〕

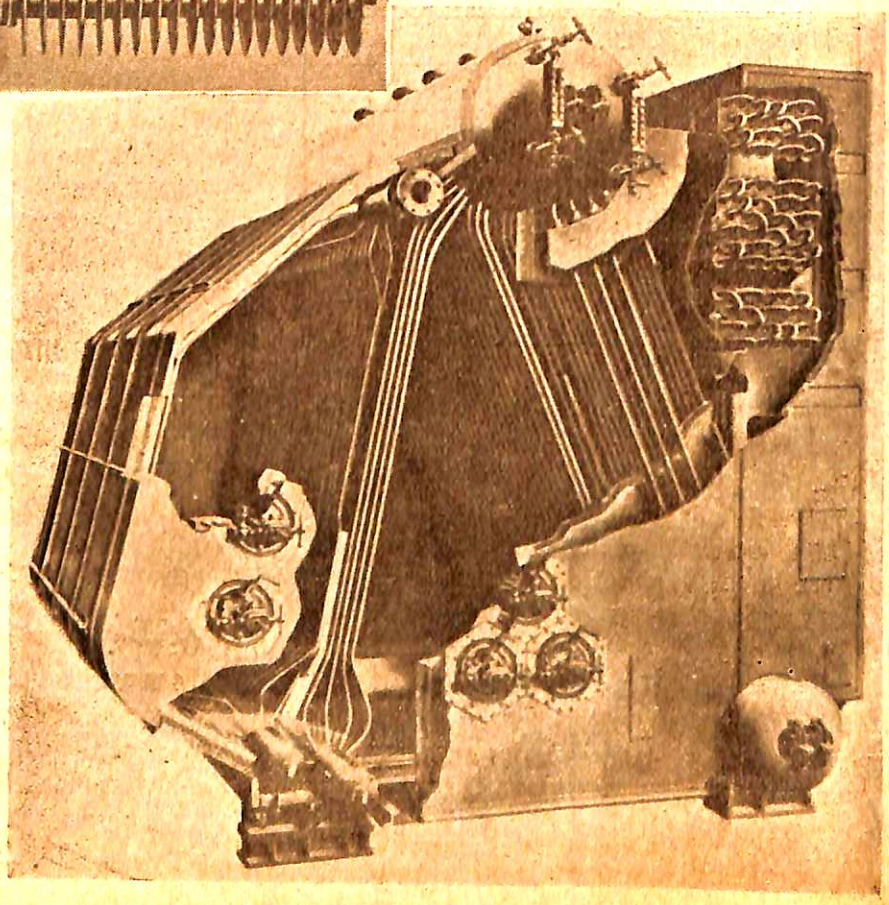


第 5 図
二胴 D 型ボイラ
水 冷 火 炉



第 6 図
石川島-FW
舶用節炭器

第 7 図
石川島 -FW ツィン・ファーネス・ボイラ



クトな安定したものとなつている。蒸気ドラムの直径は48吋及び42吋水ドラム直径は32吋及び30吋を標準としている。缶管は2吋及び1¼吋であつて，過熱器より火炉側には2吋，外側を1¼吋としている。又，火炉に面する熱発管のピツチは荒くとり，輻射熱が第二列第三列においても吸収されるようになつている。又，このために，輻射，対流両面からの受熱は緩和されて過熱器入口ガス温度が下りすぎることはないようになつている。

燃焼室は水冷されているが，力量により後面の水管を除き側面及び天井のみ水冷とした例もあるが，最近の設計においては3000SHP級のものについても，後面及び側面，天井を水冷している。

前面に対する水冷は余り行つていない。然し燃焼度が高い場合には前面にも水冷壁を設けることがある。水壁管は直径2吋であり，水壁管管寄は7¼吋平方を標準としている。（第5図参照）

側壁管及び後壁管管寄に対する給水は水ドラムより行つてをり水冷床としているこの火炉床の連絡水管の上は耐火物質でおゝつてある。過熱器は水平U字管であるが掃除が容易でドレンの滞流をさけている。材料は蒸気温度によつて種々の材料を使いわけている。

節炭器は鋳鉄製の鰭を有する鰭付鋼管型としているがこのために，単位長当り裸管に比して約6倍の受熱面積を有し所要空間は大いに節減されている。（第6図参照）又，燃焼ガス中の灰分或いは腐蝕性物質による侵蝕，摩耗を避けることができる。このために節炭器の寿命は20～30年に延長される。この型式はFW独自のもので大戦中の米国海軍用ボイラの全部に自社は勿論他社製のものにも供給しているし，現在も他社ボイラに多く供給している。空気予熱器については，ガスの出口温度を出来る限り下げて効率の上昇をはかつている最近の設計においては，ガス空気予熱器においては，腐蝕その他種々の問題が生じ余り感心出来ないので，steam air heat して gas air heater を廃することを推奨する。給水温度が300°F以上の場合においては，給水による空気予熱を行うことが望ましい。

5 石川島-FW ツイン・ファーネス・ボイラ

ツイン・ファーネス・ボイラは第7図に示すもので過熱温度の制御範囲を増すために考案せられたものである。ボイラ部と過熱部と火炉を夫々独立して有してをり，両火炉は水管群，過熱器管群によつて仕切られている。第7図左側の過熱器火炉は，輻射型過熱器によつて囲まれ，燃焼ガスは仕切の管群を通つてボイラ火炉に入りボイラ火炉の燃焼ガスと合し，主蒸発管群を通じて節炭器に入る。

このボイラにおいては，急速に始動する必要のある場合，有利で，ボイラ火炉のみ焚火し，充分な蒸気が発生してから過熱器火炉に点火する。これによつて始動の時間は最小に短縮される。一方，過熱器火炉バーナーは独立しているから負荷の状態に応じて過熱温度を調節することができ極めて広い制御範囲を有している。この燃焼度の加減は自動及び手動で行うことが出来るので極めて便利である。輻射過熱器の材質は特に18-8Ni-Cr系以上の特殊鋼としてをり焼損することを防止している。

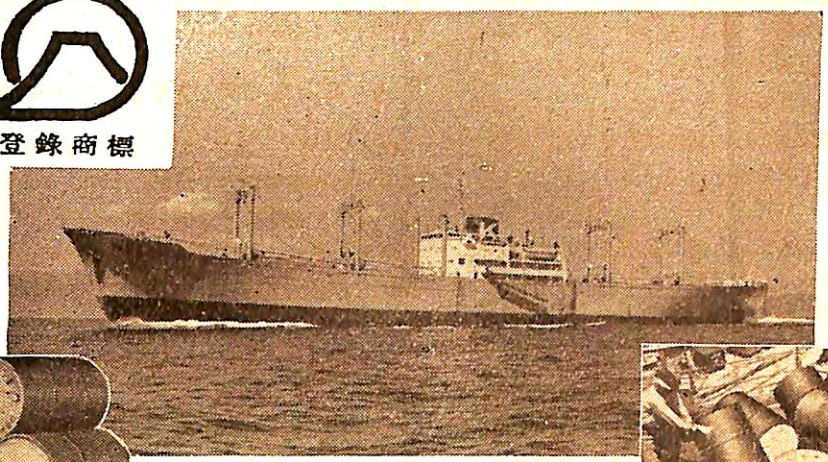
6 結　言

以上，石川島—FW舶用ボイラの概要について略述したのであるが，舶用ボイラとして要求せられる特性を備えてをり船主各位の御満足を得られるものと信じている。我々としては，日本の舶用蒸気動力界の進展に対して世界第一級の技術を導入し得たことを喜ぶと共に，過去数十年の経験とこの新技術の上に更に一段と優れた技術を確立することを期している次第である。

SHOWA OIL

社標

登錄商標



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ヂーゼル油積込の図

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粋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浬数当りの消費が僅少である事を体驗して居られます。
川崎汽船会社所有国川丸（重量屯数 10,842 噸）装備のヂーゼル機關は昭石特１号，特２号，特３号ヂーゼル油を以て正しく潤滑され最高の能率を擧げ乘組員の好評を博して居ります。
（詳細は各営業所に御問合せ下さい）

英系シエル石油會社提携

資本金 拾壹億五千萬圓

昭和石油株式會社

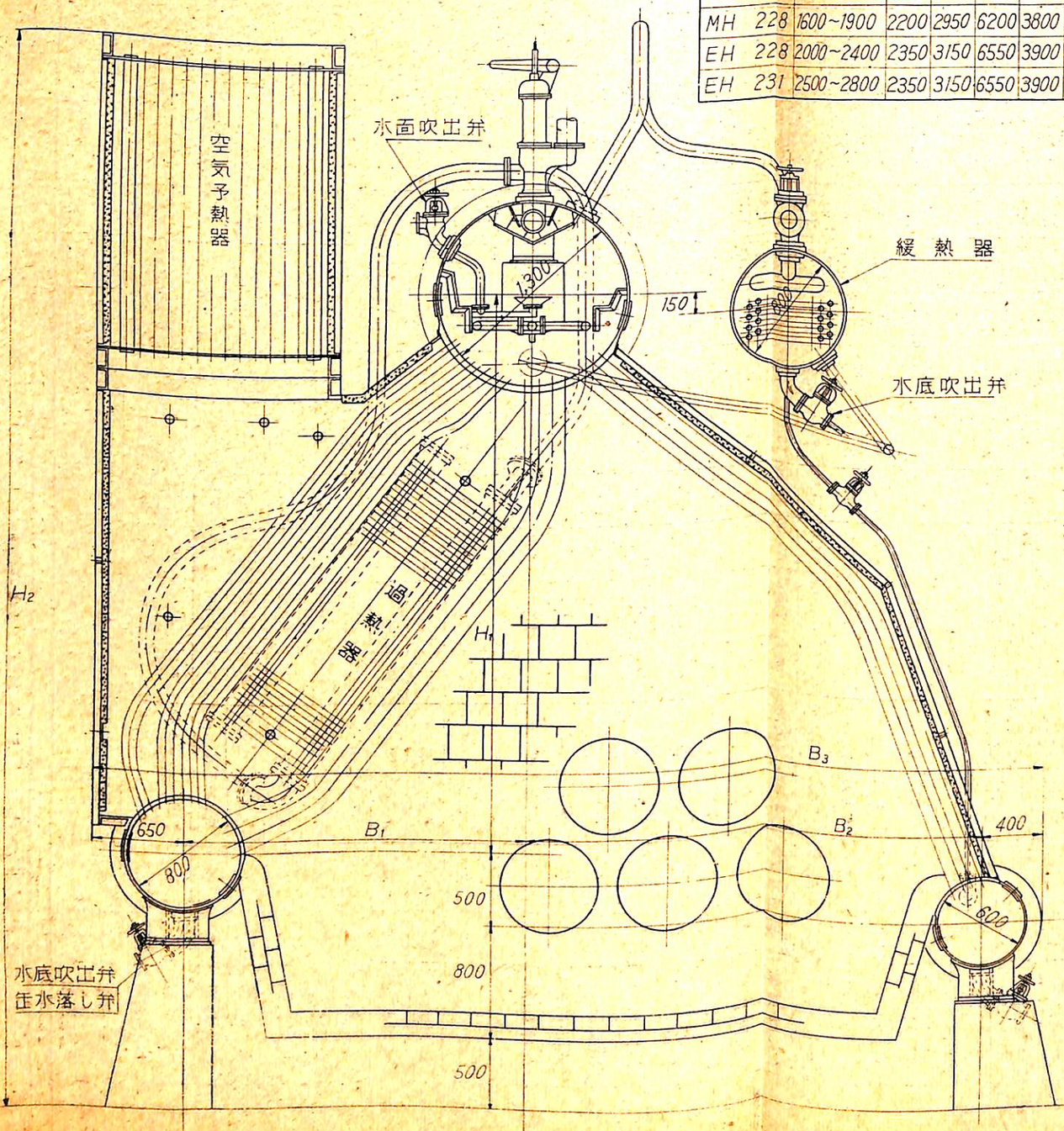
取締役社長 小山九一　　取締役副社長 早山洪二郎

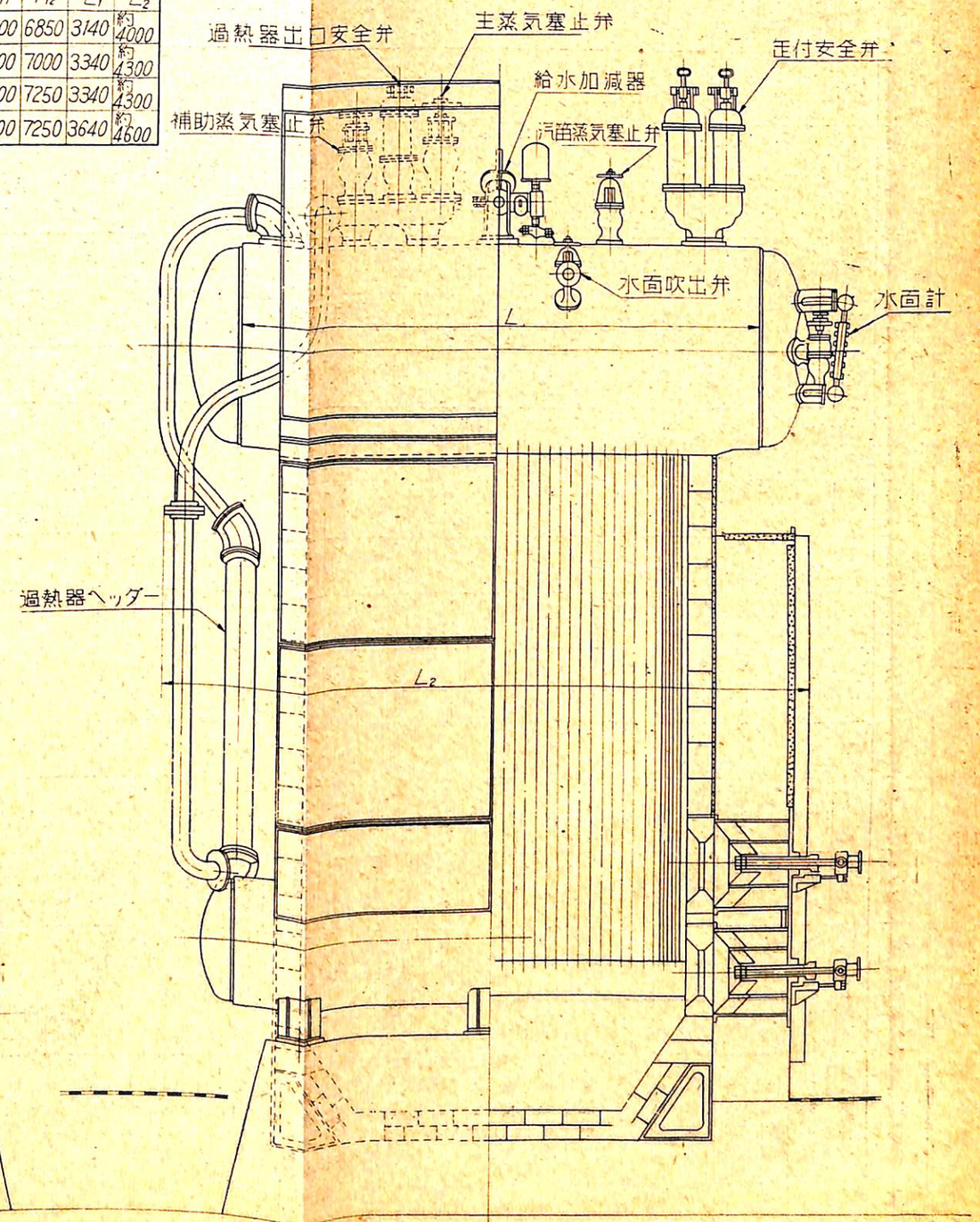
本社	東京都中央区日本橋馬喰町一丁目一番地ノ二 電話茅場町（66）1240～9
本社分室及東京営業所	東京都中央区日本橋小伝馬町二丁目二番地ノ五 滋賀ビル内　電話茅場町（66）1210～9
大阪営業所	大阪市西区京町堀上通一丁目三三番地　京町堀ビル四階）
小樽営業所	小樽市港町三二番地　電話小樽 5615, 1967
福岡営業所	福岡市極樂寺町一一番地　電話西 1602
名古屋営業所	名古屋市中区南伏見町二丁目二番地　電話本局 2005～6
営業所	広島・新潟・秋田・仙台・坂出
工場	川崎・新潟・平沢・海南・関屋・彦島・鶴見・芳賀・井伊谷・品川研究所

石川島三胴片袖型ボイラ組立圖

（本文27頁参照）

ボイラ型式	発生馬力(1缶)	B_1	B_2	B_3	H_1	H_2	L_1	L_2
MH 225	1200~1500	2200	2950	6200	3800	6850	3140	約4000
MH 228	1600~1900	2200	2950	6200	3800	7000	3340	約4300
EH 228	2000~2400	2350	3150	6550	3900	7250	3340	約4300
EH 231	2500~2800	2350	3150	6550	3900	7250	3640	約4600





外航船舶建造融資利子補給制度による新造貨物船建造申請一覧表

運輸省船舶局造船課　28. 1. 31

造船所	船主	船級	船型	G.T.	D.W.	主機械 種類	主機械 馬力	速力 公試	速力 満載	速力 航海	速力 馬力比 シーマーダン	工事期間 起工	工事期間 進水	工事期間 竣工	契約船価 (財政資金融資額) 千円	¥/G.T. 千円	¥/D.W. 千円	予定航路
函館	日本海汽船	ABNK	平甲板	8,250	10,800	D	7,500	19.0	16.5	15.5	85% 15%	28 3.中	28 7.中	28 10.末	1,300,000 (831,600)	157.5	120.3	紐育定航
石川島	大同海運	〃	三島型	7,390	10,330	T	6,500	18.00	16.00	15.3	90% 15%	28 2.下	28 8.中	28 11.下	1,059,500 (692,110)	143.3	102.5	〃
鋼管鶴見	協立汽船	〃	遮浪	6,700	10,500	〃	8,000	19.00	17.50	16.50	90% 15%	28 3.1	28 8.中	28 11.末	1,185,000 (829,500)	176.8	112.8	〃
	菅谷汽船	〃	三島型	7,100	10,300	〃	5,000	16.75	14.75	14.00	88% 15%	28 3.初	28 10.初	29 2.初	1,030,000 (690,100)	145.0	100.0	中南米ガルフ定航
三菱日本横浜	三菱海運	〃	〃	7,200	10,600	D	5,400	16.0	〃	14.0		28 3.上	28 9.下	28 11.下	1,120,000 (784,000)	155.5	105.6	北米カナダ太平洋岸
	日本郵船	〃	〃	7,600	10,100	〃	8,500	18.75	17.25	16.00	82.3% 15%	28 3.上	28 6.末	28 9.末	1,445,000 (969,600)	190.1	143.0	欧洲定航
	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	28 10.中	28 12.末	1,422,000 (969,600)	187.1	140.7	〃
	三光汽船	〃	〃	7,200	10,500	〃	5,400	16.00	14.75	14.00	84.3% 15%	〃	28 8.下	28 10.下	1,120,000 (784,000)	155.5	106.6	不定期
浦賀	日東商船	LRNK	〃	6,650	10,000	〃	5,000	16.75	15.00	〃	84% 16%	28 2.中	28 7.下	28 10.中	1,007,000 (705,000)	151.4	100.7	北米西岸
	日鉄汽船	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	28 3.中	28 8.下	28 11.上	1,012,000 (708,400)	152.4	101.2	不定期
	八馬汽船	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	28 3.	28 8.	28 11.	1,025,000 (717,500)	154.1	102.5	紐育定航
鋼管清水	日産汽船	〃	平甲板	9,000	10,670	〃	10,000	20.00	18.35	17.2	85% 15%	28 3.初	28 9.末	28 12.末	1,355,000 (948,500)	150.5	126.9	〃
名古屋	栃木汽船	〃	平甲板	7,750	11,100	〃	5,000	17.00	14.75	13.50	〃	28 2.下	28 8.上	28 11.中	1,135,000 (794,500)	146.4	102.2	中南米定航
	日東商船	〃	三島型	6,250	9,450	〃	〃	〃	15.00	14.00	〃	28 4.上	28 10.下	29 1.下	945,000 (661,500)	151.2	100.0	北米西岸定航
	東邦海運	〃	〃	7,550	10,100	〃	4,250×2	19.00	17.25	16.00	84.7% 15%	28 5.下	29 1.中	29 3.末	1,345,000 (941,500)	178.1	133.1	紐育定航
日本海重工	宝永汽船 蓬萊タンカー 協同海運	ABNK	〃	6,850	〃	〃	5,530	16.50	15.00	14.10	〃	28 3.上	28 8.末	28 11.末	950,000 (665,000)	138.6	94.0	中南米定航
日立桜島	山下汽船	〃	〃	7,150	10,300	〃	7,500	18.75	15.75	15.20	85% 15%	28 3.上	28 9.下	28 12.下	1,170,000 (793,100)	163.6	113.5	紐育 南米 定航
	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	28 4.上	28 11.下	29 2.下	1,130,000 (793,100)	166.9	115.9	〃
藤永田	東洋海運	LRNK	遮浪	6,750	10,200	〃	8,300	19.00	17.25	16.25		28 3.上	28 8.下	28 11.下	1,340,000 (938,000)	199.0	131.0	紐育定航
	東西汽船	〃	三島型	6,650	10,000	〃	5,000	16.75	15.15	14.00	85% 15%	28 6.	28 10.	29 2.	1,070,000 (749,000)	160.9	107.0	南米定航
	原商船	〃	〃	7,250	10,500	〃	5,530	17.50	15.25	14.25	〃	28 2.	28 7.	28 11.	1,085,000 (759,500)	149	103	南米西岸定航
名村	名村汽船	ABNK	三島型	6,700	9,800	〃	5,000	17.00	〃	14.30	85% 15%	28 3.上	28 7.下	28 10.下	890,000 (623,000)	132.8	90.8	印度 パキスタン 定航
佐野安	日本汽船	LRNK	〃	6,300	9,300	〃	〃	16.50	15.00	14.00		28 2.下	28 9.下	29 1.下	1,010,000 (707,000)	160.3	108.6	紐育定航
大阪造船	大阪造船	〃	〃	〃	9,500	〃	3,600	16.00	13.85	12.75	85% 15%	28 4.上	28 11.上	29 1.下	850,000 (595,000)	134.9	89.4	印度 パキスタン 北米
飯野舞鶴	高知汽船	ABNK	長船尾	6,950	9,900	T	5,500	16.50	14.75	14.25	90% 15%	28 4.上	29 1.下	29 4.下	1,020,000 (663,300)	146.7	103.0	バルパライン/日本 タツチゴン/カルカツタ /日本
	内外海運産業	〃	三島型	7,150	10,200	〃	6,000	17.00	15.50	14.75	〃	〃	28 12.初	29 3.初	1,070,000 (683,400)	149.6	104.9	シヤトル定航
川崎	旭汽船	LRNK	遮浪	8,000	10,400	D	5,500	〃	15.00	14.00	85% 16%	28 3.上	28 11.中	29 1.下	1,150,000 (800,800)	131.2	110.5	中南米西岸定航
	川崎汽船	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	28 2.下	28 8.中	28 10.下	1,150,000 (800,800)	131.2	110.5	南阿定航
	〃	〃	〃	7,000	10,800	〃	7,800	19.5	17.25	16.00	85% 15%	28 3.上	28 10.中	28 12.末	1,380,000 (966,000)	197.0	127.7	紐育定航
	宮地汽船	〃	三島型	6,450	9,500	〃	5,200	17.00	15.00	14.00	85% 16%	28 3.下	28 9.中	28 12.末	1,050,000 (731,500)	162.7	110.5	南米西岸定航
新三菱神戸	大阪商船	ABNK	平甲板	8,200	10,750	〃	7,500	19.00	16.50	15.5	85% 15%	28 3.上	28 6.末	28 9.中	1,280,000 (827,750)	156.0	119.0	紐育定航
	大阪商船	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	28 9.中	28 11.末	〃	〃	〃	〃
	新日本汽船	LRNK	〃	7,850	10,450	〃	〃	91.10	16.60	15.6	〃	〃	28 7.末	28 10.中	1,170,000 (804,650)	149	111	〃
播磨	飯野海運	〃	〃	9,500	12,100	T	12,000	20.75	18.75	17.8	90% 15%	28 3.初	28 8.下	28 11.末	1,420,000 (994,000)	149.4	117.3	〃
	加藤船舶	ABNK	三島型	6,600	8,800	D	5,400	17.50	15.60	14.20	85% 15%	28 4.中	28 9.下	28 12.	943,400 (660,380)	142.9	107.2	濠洲定期
三井玉野	太洋興業汽船	LRNK	〃	7,550	10,750	〃	5,530	16.50	15.00	14.00	〃	28 3.上	28 7.中	28 9.中	1,050,000 (735,000)	139.0	97.9	中南米定期
	板谷商船	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	28 5.下	28 7.下	〃	〃	〃	〃
	三井船舶	〃	遮浪	6,750	10,200	〃	11,250	21.00	18.60	17.25	〃	〃	28 9.中	28 11.下	1,350,000 (945,000)	200.0	132.3	紐育欧洲定航
	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	28 11.中	29 1.下	〃	〃	〃	〃
	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	28 5.上	29 1.中	29 3.下	〃	〃	〃	〃
日立因島	飯野海運	ABNK	平甲板	9,500	12,100	T	12,000	20.75	18.75	17.80	90% 15%	28 3.初	28 8.中	28 10.末	1,450,000 (1,015,000)	152.6	119.8	紐育定航
日立向島	太洋海運	〃	三島型	6,600	9,850	D	4,600	16.75	14.50	14.10	85% 15%	28 3.下	28 9.下	28 12.下	970,000 (679,000)	147	98	南阿定航
三菱広島	浜根汽船	〃	〃	6,900	10,150	T	5,000	16.50	14.50	14.25	90% 20%	28 2.下	28 5.下	28 9.中	986,000 (680,050)	143.0	97.0	北米シヤトル定航
	大同海運	〃	〃	7,370	10,080	D	5,700	17.00	15.60	14.35	85% 15%	28 2.下	28 11.下	29 2.下	1,170,000 (776,160)	159	116	紐育定航
	中央汽船	〃	〃	6,900	10,200	T	5,000	16.50	14.50	14.25	90% 20%	28 4.中	28 8.下	28 11.中	980,000 (683,400)	142.0	96.0	北米定航
佐世保	佐世保	LRNK	〃	5,500	8,000	〃	3,600	15.0	14.25	13.0	89% 20%	28 3.末	28 9.中	28 12.末	730,000 (511,000)	132.7	91.2	印度/日本定航
三菱長崎	三菱海運	〃	〃	7,630	10,150	D	8,600	18.60	17.00	16.00		28 3.上	28 8.中	28 11.中	1,350,000 (945,000)	176.9	133.0	北米大西洋岸
	日本郵船	〃	〃	7,630	9,880	〃	4,300×2	〃	〃	〃	85% 15%	〃	28 9.上	28 12.中	1,475,000 (948,480)	193.3	149.2	欧洲定期
	太平洋海運	ABNK	〃	7,300	10,300	〃	5,000	18.50	15.00	14.00	〃	許可 次第	28 9.下	28 12.中	1,110,000 (777,000)	152	107	不定期
川南香焼島	第一商船	〃	〃	6,780	9,750	T	4,300	16.60	14.50	13.65	90% 15%	28 3.中	28 10.末	29 1.末	900,000 (630,000)	132.7	92.3	北米
	日邦汽船	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	76.5% 15%	28 3.上	28 8.中	28 10.下	850,000 (595,000)	125.0	87.0	

項目 種別	隻数	総屯数	載貨重量	契約船価	財政資金要求額	¥/G.T.	¥/D.W.
貨物船	51	368,780	520,910	58,034,900千円	39,955,530千円	157.3千円	111.4千円

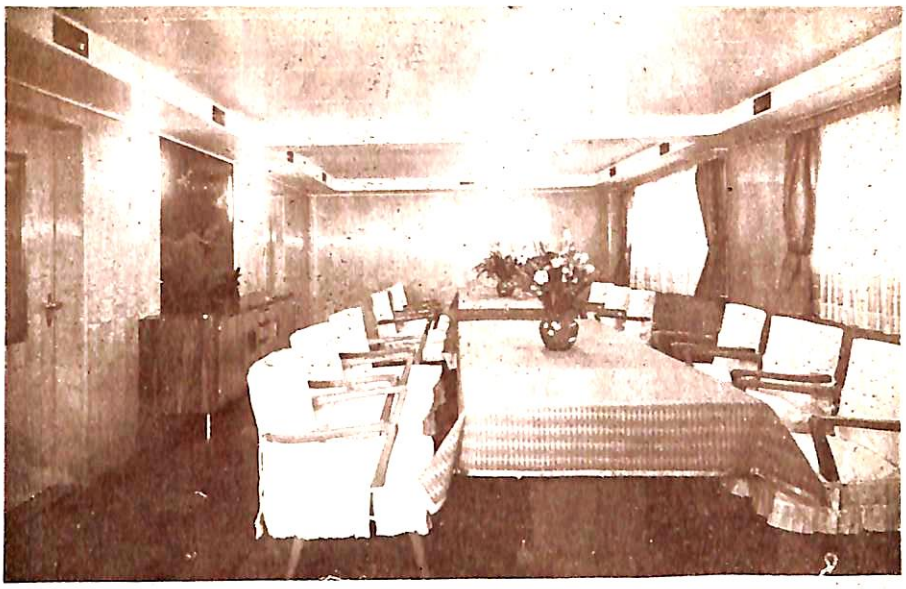
SUPERTANKER

PATRICIA

川崎重工業株式会社建造

(本文47頁参照)

DINING SALOON



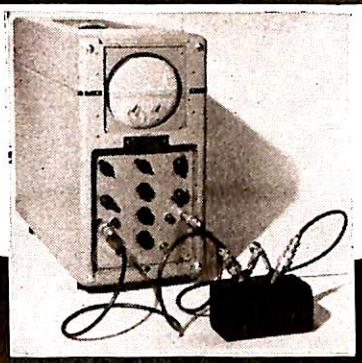
SMOKING ROOM

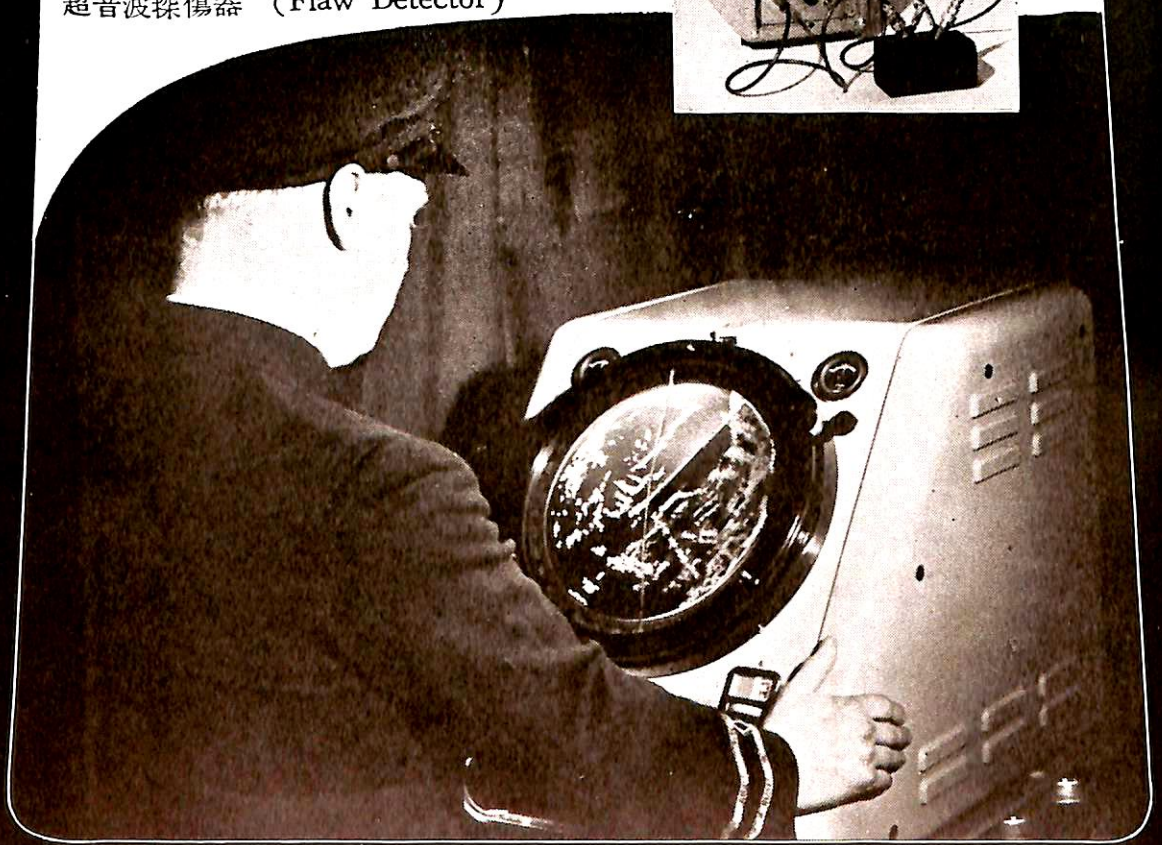
CAPTAIN DAY ROOM

Kelvin & Hughes
Radar
Flaw Detector（超音波探傷機）

営業品目

船舶用レーダー
船舶用エコーサウンダー
漁船用エコーサウンダー
舶用コンパス，昼間信号燈
超音波探傷器 (Flaw Detector)





日光商事株式会社

本　　社　東京都中央区日本橋呉服橋3の7（東京建物ビル）
電　話　日本橋（24）2444・6190番
大阪支店　大阪市北区宗是町4番地
電　話　土佐堀（44）1067・4017番

1月のニュース解説

米田博

昭和28年度前期造船計画

1月号で解説したように，昭和27年度造船計画の5万総トン7隻の建造については，昨年末市中造船融資に対する利子補給が実現し，開発銀行資金の予定もついたので実現の可能性がつきましたが，開発銀行と運輸省との話合いで昭和27年度追加計画5万総トンは打切りとして，新たに昭和28年度前期計画10万総トンを募集することゝなり，その内5万総トンは27年度内に着工出来るようにすることゝなり，1月末を締切りとして開発銀行融資申請を，運輸省へ市中融資分の利子補給申請を出すことゝなりました。

この28年度前期計画をめぐつて問題が四つあると思われます。その第一は今後の開発銀行収支計画によれば28年度は何万総トン位建造出来ることになるかということで，その第二は市中資金の調達は順調に行くであろうかということ，その第三はどんな基準によつて今次計画の船主——從つて造船所——の決定が行われるであろうかということです。又今次は特に改E型船スクラップ問題が第四の問題として現われて来ました。

第一の問題を解決するためには昭和28年度予算案について検討してみなければなりません。1月20日の定例閣議で決定された昭和28年度予算案及び経済審議庁見通しと開発銀行の昭和27，28年度収支計画は次表の如くなっています。

原資	27年度	28年度
一般会計	80億円	—億円
見返資金	40	—
見返資金引継ぎ	209	—
投資会計 ｛見返資金分	—	250
投資会計 ｛貯蓄国債分	—	260
資金運用部	—	90
小計	329	600
元本回収	170	140
運用利殖	12	57
前年度からの繰越	117	41
合計	628	838

運用	27年度	28年度
海運	80億円（註1）	220億円
電力	132	385
石炭	300	30
鉄鋼	300	60
自家発	300	30
その他	300	35
中小	25	—
肩替	50（註2）	—
予備	—	50
繰越	41	28
計	628	838

（註1）海運80億円は見返資金による計画の引継分2億円，28年度計画の27年度着工分28億円。

（註2）肩替50億円は電力26億円，海運23億円（27年度前期タンカー3隻8億円，7次船13億円，川南関係2億円）

昭和28年度に開発銀行から海運に出資される資金は220億円と予想されております。之は運輸省が予定していた250億円と比較して可成り下廻つているので当初の計画通り30万G.T.の建造を行うためにはその一部のスケジュールをずらさねばなりません。220億円ではどんな形になるかについて試算してみると次のようになります。

(イ)工事計画

A：28年度前期計画
　27年度着工分　貨物船5万G.T.
B：28年度前期計画
　28年度着工分　貨物船5万G.T.
C：28年度後期計画　〃　13〃
D：前，後期計画　油送船7〃
　計　30万G.T.

資金計画

(ロ) 27年度追加資金計画
（前月号参照）（単位億円）

	開銀	市中	計
A：契約，起工分	27	12	39

(ハ) 28年度資金計画（単位億円）

	開銀	市中	計
27年度前期計画継続費	27	65	92
〃 後期（油槽船4隻）	6	25	31
A：進水，竣工渠出分	27	16	43
B：契，起，進竣，渠	66	34	100
C：契，起及び一部進水	82	35	117
D：3.5万GT契→渠12 3.5万GT契，起	12	51	63
計	220	226	446

即ち，27年度計画は後期油槽船3隻で打切りとなり，28年度は後期計画16万総トンについては大部分の進水，竣工分を29年度に繰延することによりやつと所期の30万GT.計画を達成出来ることになりましょう。

第二の問題の市中資金調達については全国銀行協会を中心とする市銀各行の態度に注目しなければなりません。運輸省は1月14日第1回海運造船合理化審議会総会を開き，28年度前期計画10万総トンの船主選考基準について検討しましたが，その席上興銀の川北委員は「市中金融機関の実情からみると，船価の3割でも之を融資することは非常に困難である。海運各社の資金ぐりが極めて悪く，利息さえ返せないものがある現状では相当の条件による以外は融資困難となろう」と発言し，一万田日銀総裁も1月14日の記者会見で「今後は長期的な海運政策に即応したも

の以外には金融をつけることは出来ない」と言明し，前途の難航を思わせましたが，1月16日興銀，商銀，長期信用銀行，六大銀行が全国銀行協会で態度を協議した結果，市中銀行が造船融資に応ずるについては(1)市中融資分3割を財政資金よりも優先して返済させること，(2)担保権を行使する場合は市銀は開銀に優先すること，(3)市銀の既融資分を開銀が肩替りすることの3条件を求めるべきであるとの結論に達し，これを実現するための具体的処理を酒井全国銀行協会連合会長に一任しました。

この第1及び第2の条件は従来見返資金との協調融資の場合は，市中銀行融資分は見返資金に優先して3年以内に返済されることになつていたが，見返資金が開銀に引継がれたために開銀法の制約をうけることゝなり，市中融資は開銀融資と同順位になつてしまつたため，海運市況回復の見返しがつかない以上，これでは危険で融資に応ぜられないとの理由によるものであります。又，第3の肩替りについては，昨年暮第7次船前期分の市中融資139億円のうち市銀の開銀肩替り希望24億円が13億円しか達成されなかつたため，市中銀行は造船資金投入が累積して設備資金貸出残高総額の25%を占めるに至り，負担能力はすでに限界点に達して，これ以上の新規投資を行う余力は残つていないとの理由によるものであります。

このように市中銀行の条件は主として開銀に対して要求されたものですが，これに対し開銀では次のような態度をとつているようです。

即ち担保権と返済の優先問題は開銀法上認めることは不可能であり，しかも市中融資の償還期限が竣工後3年という短期間であるに反し，開銀融資は竣工後3年据置，15ヶ年返済という長期にわたるものであるから，危険負担の点から言えば担保権の優先など問題とならないとしており，市中融資の肩替りは年度内さらに14～15億円は行う余地があるが資金的にそれ以上の余力はないというのであります。

このように市中銀行が融資の確実性を期するために主張している市中優先権の問題で，両者間の意見は完全に対立しており，今後市中銀行と運輸省，開銀との間の折衝は相当難航するものと予想されます。しかしこのまゝでは造船所の遊休問題が重大段階に入り，さらに広くその下請企業や関連産業にも大きな影響を及ぼすことは必至で，造船所をかかえている市中銀行にとっては楽観出来ない問題ですから，運輸省が期待している5万総トンの3月着工までにはなんとか妥協の途が見出されるのではないかとみられています。

第三の船主選考基準の問題は5次船以降の見返資金による計画から開発銀行資金による計画に移つた最初のケースとしてその成行きが注目されました。

運輸省が，本問題の検討のために1月14日海運造船合理化審議会を召集したことは先に述べたとおりですが，この総会により小委員会が組織されることゝなり，小委員会は19，20日の両日開催されましたが，之により出来上つた開発銀行が行う審査の基準案は次のようであると伝えられています。

(イ) 緊急に整備を必要とする航路の定期船を優先する。但し不定期船も適当に考慮する。

(ロ) 資産，信用力，経営能力を綜合判断して船主を決定する。

(ハ) 綜合判断に際しては造船所の事情も考慮に入れる。

但し今回の審査基準は10万総トンの船主決定にのみ適用する。

この審査基準案は近く開かれる総会で全委員の予解を求めた上，運輸大臣に答申され，運輸大臣が開銀に提示することになっていますが，開銀がどの程度この基準に従って審査を進めるかによって今次計画の性格が決定されましょう。

今次計画で始めて開銀が中心となって適格船主の決定を行なうことになりましたので，従来運輸省の場合はとらざるを得なかった造船所救済機会均等主義の線が大きくくずされて，優良船主との結び付きの薄い弱小造船所は受注が出来なくなり，造船業界は再編成に向うのではないだろうかとの観測が多く行われていました。しかし小委員会が内定した前記船主選考基準は非常に抽象的で従来の線とあまり変っていないようです。従って，開銀がこの基準に従う限り，造船業界にはさして大きな異変は起らないものと予想されます。

問題の第四はE型船のスクラップです。運輸省では昨年末以来低性能船100隻政府買上案を提出して大蔵省との28年度予算折衝を行なつてきましたが遂に予算案に組入れられるに至りませんでした。そこでその代案として運輸省では次のような方法で改E型70隻の解体を28年度新造船計画に絡ませていわゆるスクラップ・アンド・ビルド方式を採ることに決定し，現在細目を折衝しています。

(イ) 解体隻数は改E型船70隻でこれを28年度新造船計画35隻（貨物船30隻，油槽船5隻）の新造各1隻について改E型2隻を適格船主に解体せしめる。

(ロ) 改E型2隻解体に要する費用は改E型1隻時価1,500万円，スクラップ代金約800万円として結局船主側負担実費は1隻につき700万円と算定されるので計2隻で1,400万円となる。

(ハ) この1,400万円は船主側が市中融資によつてまかなうことになる

が，政府はこの分の市中金利率年12%を全額補給することにして，新造船に要する市中融資分3割に対する利子補給率3分5厘8毛をさらに5厘程度増率することによつて実質的にまかなわれるものとする。

(ニ) 利子補給年限は据置1年，5ケ年償還（半年賦）とする。

(ホ) 補給総額は約2億円弱，初年度約2千万円見当である。

之つにいては適格船主選考の条件の一つとしてE型船のスクラップを強制するといううわさが飛びましたが運輸省ではかかる措置はとらないと言明したようです。但し最後的には建造許可の際E型船解体を条件とすることとなり，運輸省としては適格船主でE型船を持っていない船主に対してはE型船買入れその他について極力斡旋する意向だし，船主協会の協力を要望するもののようです

28年度予算案に絡まる諸問題

先に述べたように政府は1月20日の定例閣議で9,605億円の昭和28年度予算案を決定しました。これには今までにふれた開発銀行資金，利子補給等海運造船に関係のある幾多の問題を包含していますが，ここには以上の外海運造船に関連して28年度予算案の意味するものを二，三拾つてみましよう。

その第1は鋼材補給金の問題です。運輸省は先にトン当り2万円の鋼材補給案を昭和27年度補正予算に組み入れようとして果さず，28年度予算案には造船用鋼材に対する技術奨励費として鋼材トン当り1万円，総額16億円を計上するよう折衝しており，通産省も同様の主旨の鋼材補給を考慮していましたが，共に助成金政策は時期尚早であるとの理由により成立に至りませんでした。

そこで運輸省では次の案について製鉄業者と交渉中と伝えられています。即ち

(イ) 現在3,000種に上る造船用鋼材の寸法（厚さ，巾，長さ）規格の数を約300種に簡素化し，これによつて造船用鋼材圧延の合理化及びコスト引下を図る。

(ロ) 値下目標としてはわが国の大型油槽船の使用鋼材の平均寸法割増料トン当り3,000円（英国では平均60円）のうち1,500円乃至2,000円程度の値引を期待する。

(ハ) 之によつて現在の造船用厚板ベースものトン当り47,000円を45,000円程度に下げ，更にベースものの範囲を拡大する。

という案ですが，同案の実施について造船業界では，(イ)厚板の規格数を圧縮すれば1船当りの鋼材使用費はやや多くなる。(ロ)これまでの設計図面の変更が必要となり，この面で実施当初の費用はふえる，など一時的には不利な点もあるが，今後の輸出競争の上ではかなり役立つことになろうとして成立に期待しているようです。

その第2は政府が予算案を決定すると同時に税制改正案要綱を決定して法人税法その他の改正と第3次資産再評価の実施によつて法人の資本蓄積を促進することとなつたことです。法人税の軽減と自己資本の蓄積は海運会社にとつて船腹拡充のために欠くべからざる要素としてつとに適正な措置が要望され海運造船合理化審議会の答申にも多々盛られたことは今迄に屢々触れましたが，その多くは助成措置としての自己資本蓄積策でした。今回の措置は海運業のみならず目先好況の造船業にとっても大いに意義のある措置で，寧ろ現在不況で現在の評価資産についてさえ償却も十分に行えず，無配会社の続出している前者よりは，償却を十分に行い，配当を制限することによつて資本蓄積を計り得る状態にある後者にとつて，より重要視されるべきものでしよう。

その要旨中関係ある条項を抜き書きしますと，

(イ) 企業合理化促進法と租税特別措置法に基く特別償却を認める対象を拡げる。

(ロ) 貸倒準備金の準備率のうちその事業年度に認める限度額を卸，小売業者 $^{20}/_{1000}$（現行 $^{10}/_{1000}$），製造業，金融業 $^{10}/_{1000}$（現行 $^{7}/_{1000}$），その他 $^{7}/_{1000}$（現行 $^{5}/_{1000}$）まで引上げるとともに価格変動準備金の限度額を決めるときの基準率を概卸資産の $^{90}/_{100}$（租税特別措置法によれば現在は $^{65}/_{100}$ で，28事業年度は $^{92.5}/_{100}$ になる予定）までに下げるが，その準備金の扱い方は従来通りとする。

(ハ) 貿易業者などについて5年間を限つて輸出契約取消準備金制度（準備率は未定）を認め，また海外支店設置経費について初年度半額までの特別償却を許可する。

(ニ) 法人の交際費，機密費などの金額が資本金の $^{1}/_{100}$，売上高の $^{5}/_{100}$ 取引金額の1定率を合算した額の $^{1}/_{3}$ を超えるときは超過額の半分を損金に算入しないものとする。なお右の比率は今後若干移動することがあり，限度額は各業種別に指示する予定。

なお第3次資産再評価要領は次のとおりです。

(イ) 基準日は28年1月1日とし，同日現在の資産について再評価を行うが，限度額は償却資産については第2次再評価限度額の70%増，また土地その他の関係は同じく130%程度とする。

(ロ) 第3次再評価は今後2年間に1回（償却資産）限りとする。

(ハ) 再評価後の経理方法その他は第2次再評価に準ずるほか税率も $^{6}/_{100}$（現行）を変えない。

企業の自己資本蓄積を妨げている原因中税法が最も大きなものである

ことは疑いありません。従つて特別償却や準備金制度の拡張には誰も異論がないでしよう。之等は一見甚だ魅力のない制度のようですが，安易な補給金制度より数段好ましい助成政策であるといえましよう。しかし之等は受入れる側の心構えによって活きもし，死にもするのであって，何よりも企業経営者が自己資本の蓄積なり合理化なり，或は経営基礎の強化なりに努力することが必要でしよう。その意味で交際費や機密費に税法上の枠をはめられるなどということは経営者にとってむしろ恥とすべきであって，政府の今回の措置は警鐘を打ちならしたものと言えましよう。

資産再評価についても従来再評価はしたいしそれによって増加する償却は重荷だしといった安易な考え方がありました。又企業によっては償却を十分にしないで配当を行うというデレンマを敢えておかしているものが多く，配当金の半分たる税金を納めるの愚を教えています，これでは折角第3次資産再評価を実施し，特別償却の範囲を拡張しても十分にその目的を達し得ないことになりましよう。

その第3は 28 年度予算に盛られた保安庁及び海上保安庁の船舶建造予算です。

先ず保安庁予算案では総額 840 億円のうち，137 億円を以て左表の如き船舶の建造を予定しています。

また，海上保安庁でも巡視艇建造 350トン型2隻，4億5千万円，燈台船新造1隻，1億3千万円，観測船新造 400 万円が計上してあり，この両者の建造量は今後益々増大するであろうことが窺えます。各造船所はこの種船舶の受注に大童のようですが，設計には保安庁も可成り慎重なようですから大部分は 28 年度中には起工位しか出来ないだろうといわれています。 (28—1—25)

高速警備船	大型	1,600 トン型	2 隻	30,000 馬力	30 節
〃	中型	1,000 〃	3	12,000	24~28
〃	小型	40~60 〃	6	4,000	30~35
補給工作船		1,000 〃	1	3,000	18
掃海船	大型	600 〃	2	2,500	18
〃	中型	320 〃	4	1,200	15
雑船（交通船を含む）		—	14	—	—
合計	32 隻	13,113,400 円（雑費共 137 億円）			

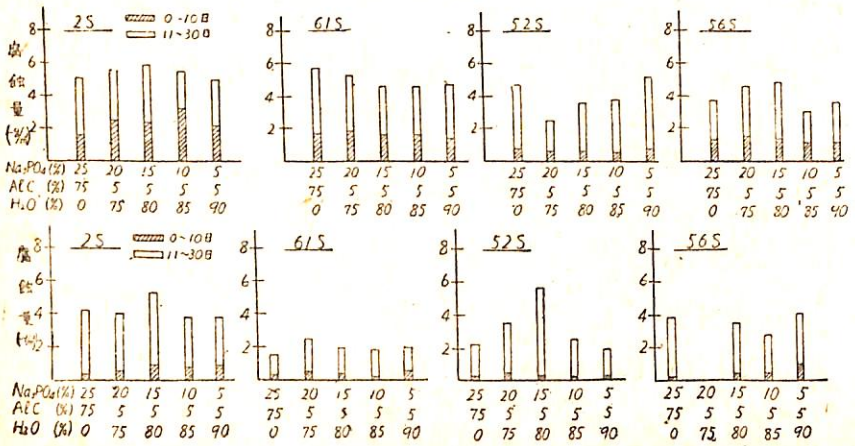
（註）建造費排水トン当り 150 万円（内訳 120 万円は船体，機関，30 万円及び支給兵器で兵装する）

船舶用軽金属の腐蝕性と表面処理 72頁 より

この結果では弗化物添加の燐酸クロム酸法が密着性及び耐蝕性が第一位で，脱脂のみを行ってスペシャルプライマーを塗装したものは之に次ぎ，燐酸ソーダ法は第三位である。

9. 結　　言

船に使用する軽金属は鋼に比べると極めて耐蝕性が勝っていて素材の腐蝕は1年間程度の臨海試験では殆ど認められない。塗装に際しては鉛を顔料とする塗料は塗膜下の素材アルミニウムの点蝕を促がすから使用すべきでなく，ジンククロメート系の顔料を含む塗料が推奨される。この場合塗膜の密着を保つ為には適当な表面処理が必要である。電気部品，気密等の比較的小さい品物ではアルマイト，アルボンド，M.B.V法等が良く耐蝕性の皮膜が出来て塗装下地となるが，船橋，煙突等の大型構造物には適用が困難で素材の場合でも電源や加熱設備等の点で容易でない。この場合には改良燐酸アルコール法や燐酸・クロム酸法，更に之に弗化物を添加した液で処理すれば単に刷毛塗するだけで其後の水洗を要せず塗装下地となり耐蝕性も極めて良好である。最近市販されるスペシャルプライマーも操作し易く簡易に応用される。



第6図
燐酸ソーダーアルコール系
処理 H_3PO_4 5%
浸漬液 NaCl 5%
期間 10, 30日
液温 5~18°C

第7図
燐酸ソーダーアルコール系
処理 CrO_3 5%
浸漬液 NaCl 5%
期間 10, 30日
液温 5~18°C

第八次後期分貨物船目安船価表（基準要目による）

日本造船工業会（27.12.23）

船種型級			大型貨物船								
船船			クローズドセルターデツキ型 NK及びLR			三島型 NK及びLK			三島型 NK及びLR		
要目	数数法機		9,200屯			7,000屯			7,000屯		
	総屯数		11,500瓲			9,700瓲			10,000瓲		
	重量主要寸		145.0m×19.5m×12.2m—8.6m			133.0m×18.0m×10.0m—8.0m			133.0m×18.0m×10.0m—8.0m		
	主機力		ディーゼル 1—8,000BHP			ディーゼル 1—5,000BHP			タービン 1—5,000BHP		
	罐		補助罐 1—排気ガス重油併用罐			補助罐 1—排気ガス重油併用罐			主罐 2-水管罐（20Kg/cm² 350°C）		
	速		公試 19.0節 ： 航海 16.0節			公試 16.5節 ： 航海 14.0節			公試 16.5節 ： 航海 14.0節		
摘要			数量	単価（円）	金額（千円）	数量	単価（円）	金額（千円）	数量	単価（円）	金額（千円）
船体部 材料費	素材	鋼材	4,400T	50,000	220,000	3,400T	50,000	170,000	3,400T	50,000	170,000
		他			106,950			78,000			82,000
		計			326,950			248,000			252,000
	艤装品	機械			95,250			67,700			25,650
		備品			70,000			60,000			61,000
		計			492,200			375,700			338,650
	工費	小計	790,000H	235	185,650	600,000H	235	141,000	600,000H	235	141,000
		間接費計			677,850			516,700			479,650
機関部 材料費	主機	機械	ディーゼル 8,000BHP	28,500 / BHP	228,000	ディーゼル 5,000BHP	30,000 / BHP	150,000	タービン 5,000SHP	13,500 / SHP	67,500
	補機				100,860			74,700			74,480
	関係罐				8,800			8,800			47,500
	他				102,650			70,970			73,245
	計				440,310			304,470			262,725
	工費	小計	233,000H	235	54,755	170,000H	235	39,950	165,000H	235	38,775
		間接費計			495,065			344,420			301,500
電気部	材料費				75,880			70,200			59,480
	工費	小計	55,000H	235	12,925	49,000H	235	11,515	40,000H	235	9,400
		間接費計			88,805			81,715			68,880
各直接費	合計				1,261,720			942,835			850,030
一般管理費	経費		5%		63,086	5%		47,142	5%		42,502
	原価				1,324,806			989,977			892,532
総利益	原価		4.5%		59,616	4.5%		44,549	4.5%		40,164
	価格				1,384,422			1,034,526			932,696
船価			5%		69,221	5%		51,726	5%		46,635
					1,453,643			1,086,252			979,331
単価	総屯当り（円）				158,005			155,179			139,904
	重量瓲当り（円）				126,404			111,987			97,933

（註）1、本表の船価は各型につき別紙の基準要目によつて見積つたものであるから、その要目に変更がある場合には、その対応金額だけが増減されるべきものである。

2、本表は鋼材価格を一応厚板ベース瓲当り四七、〇〇〇円として計算してあるので、これが変わつた場合には数量と価格差とに従つて船価がスライドされねばならない。

3、本表は工費（間接費を一時間当り二三五円（実働七時間）の割で計算してあるので本船の着工前または建造中に賃金ベースが変わつた場合には別途スライドされねばならない。

20,600 Ton Tanker ADRIAS

日本鋼管株式会社鶴見造船所設計部

1. 要 目

船 主　REPUBLIC MARINE CORPORATION.
船籍港　MONROVIA LIBERIA,
船 級　LLOYD ✠ 100A1 "Carring Petroleum in Bulk,, ✠ LMC, NE&B.
航 域　Ocean Going.
工 程　起工　昭和27年3月1日
　　進水　〃　10月1日
　　完成　昭和28年2月6日

主要寸法等

全　長	579′—0″
垂線長	550′—0″
幅（型）	74′—0″
深（型）	40′—6″
吃水（最大）	31′—3¾″
載貨重量	20,607.7T
総噸数(U.S.)	13,751.6T
純噸数(U.S.)	8,308.0T
貨物油槽容積（100%Full）	175,995BBL
貨物艙容積	22,816cub. ft
燃料油槽容積	2,787T
給水槽容積	319T
清水槽容積	254T

速力馬力等

速力（満載定格）	16.20節
軸馬力（定格）	9,500
回転数（定格）	115
軸馬力（航海）	8,500
燃料消費量（航海）	272.5gr/SHP/Hr.
（10,500kcal/kg.FO.）	54.8T/Day

機　関

主機	二段減速複筒衝動式タービン（石川島重工）	1基
罐	二胴式船用水管罐（鶴見造船所）427PSI—751°F	2基
低圧蒸気発生機（鶴見造船所）135PSI		1基
発電機	400KVA ACターボ発電機（新三菱重工，富士電機）	2基
	85KVA ACディーゼル発電機（大発機械，富士電機）	1基
貨物油ポンプ	4,400GPM渦巻式（タービン駆動）(Ingersoll-Rand)	3基
ストリッパーポンプ	550GPMウオシントン式（本牧機械）	2基
操舵機	30HP電動油圧式4ラム型（川崎重工）	1基
揚錨機	12″×14″ 蒸気式（本牧機械）	1基
揚貨機	200×300 蒸気式（本牧機械）	2基
繋船機	200×300 蒸気式（本牧機械）	1基

航海機器

磁気羅針儀	反映式（東京計器）	1式
転輪羅針儀	スペリー式（スペリー本社）	1式
自動操舵装置航路自画器，同上（同上）		1式
レーダー	レイセオン式（レイセオン本社）	1式
音響測深儀	同上　（同上）	1式

無線装置

無線機	250Wマッケイ式（マッケイ本社）	1式
方向探知機	マッケイ式（マッケイ本社）	1式

居住等施設

乗員	士官	14名
	属員	32名
	計	46名
船主，旅客，パイロット合計7名		
救命艇	24′鋼製（中1隻はモーター付）	4隻
	16′ジンギー	1隻
通風	機動式給排気	
暖房	蒸気暖房器	
清海水	加圧式自動給水装置（温，冷水共）	

2. 本船の完成まで

"ADRIAS" は当造船所での輸出大型タンカーの第一船として昭和26年12月26日正式契約が成立し，工期は13カ月の約束であったが，略この工期に完成を見た。その間起工から進水まで7カ月，艤装に約4カ月を要したがこの4カ月は外註品入手の遅延と完工直前船主からの追加工事の要求があったため約10日だけ猶予期間に食い込んだが、兎も角第1船をこの工期で完成させた事は成功

と云わなければならない。

本船の正式契約成立の時は仕様書の詳細な協定も未済であり，Lloyd の Key plan も承認未済であったので関係者は工期に対し非常な焦燥感にかられていた。幸にして Lloyd の承認を無修正に近い状態で受けられたことと鋼材入手が順調に進んだため船殻工事は予定通り進められたのである。仕様書の内容変更が略 Settle したのは起工後3カ月を経てからである。

同型の第2船 IONIAN CHALLENGER は起工後4カ月半で進水する予定であるので艤工期間は本船より短縮出来る筈であるが，今後こうした船の工期は寧ろ装備品の入手によって左右されることとなろう。

3. 一　般

本船は輸出船の関係もあり在来の国内大型タンカーとその趣を異にする処が多いので今後の国内船に対しても幾多の示唆を与えるものと思われる。

本船の船首は水線下は垂直型，水線上は大きな彎曲型をなし，船尾は水線長が出来るだけ大きくなるような巡洋艦型とし載貨バラスト両状態共に水線長を大きくするような形とし船の高速化に適応した船型としてみた。この種大型タンカーとしては比較的 Fine であり極力抵抗の減少を計ったが，将来はもう少し Full にしてみたいと思う。第3～8番艙間を No sheer としその前後は同量の直線 Sheer を附け，勿論上甲板以上の甲板には普通型の Camber をつけてある。

Cargo tank は2列の縦壁と最大 39′—6″ 間隔の横壁とによって27区劃に分ち，この Cargo oil tank の長さは L.bp の61 % に相当する。

Cargo pump に Turbine 駆動の渦巻式を採用したので Pump 室は機関室の直前に配置した。Pump 室を這附近に配置する従来の設計は満載時の Sagging Bending moment を減じうる利点は認め得られるが，蒸気配管の複雑さと復水関係等一連の装置を考え，且 Pump が旋転式となって場所も Compact に出来ることを併せ考慮すれば本船のような配置の利点も亦大いにある。

機関室の長さは極力短縮することがこの種タンカー設計上の要点であるが，本船の場合は缶の納め方と主復水器の管の抜き出しで勝負が決ってしまう。最初の設計では缶室を別区劃としていたが缶と機械を1室とすることに変更した。この変更は機関操作の面からは甚だ好都合であるように思う。

中央部 Bridge の区劃には船主室・甲板部士官・無線及び同士官・病室を，後部 Poop deck に機関部士官・属員食堂・同休養室・賄所を，Boat deck に客室2室を配し，後部上甲板は属員居室，CO_2 室，冷蔵庫・洗濯機室等となっている。属員は1人1室を建前とし，士官は2名に対し1個の便所とシャワーを附設する。

4. 構　造

本船の構造は Combined system を採用し波型隔壁は横隔壁にのみとした。縦壁にも波型を採用することは計画の初期に於て考えたが色んな面を考えて中止した。タンカーの構造に電気溶接を広く採用することは当然のことであるが，本船の溶接使用率は94%となっている。鋲接手にしたのはキールと船底外板，船底外板両舷各1カ所，ビルヂ外板の上下，シャーストレーキの上下，ストリンガープレートと同アングル，上甲板4カ所のシームである。尚 Cargo tank を外れた前後部の肋骨の外板への取付を鋲としてあるが之は溶接した方がよいとの意見が多い。

本船で使用した Killed steel はキール，シャーストレーキ及び上甲板の一部で総量 240t になる。

本船の建造は第8番タンクから前後部へ伸びる輪切り式の建造法によった。構造がこゝまで溶接になると建造の観念も全く一変してしまうし，又こうした方式が構造の安全性をうる方法でもある。本船建造中波型隔壁の強度及び船底ロンジの横隔壁貫通部の応力分布の測定を行い大型タンカーの構造に関する研究を実施したが，引き続き同型第2船，第3船でも応力測定を行い構造の合理化を計りたい考えである。

5. Cargo Oil Tank 關係設備

本船の Cargo pump は船の大さの割に極めて大きな力量のものであるが当初の設計では 2,000 t/h のものであった。あとから船主の追加要求で1台が増備されたので pump 室内の配置には非常な苦心をした。3種類の油を積み合わすこととなったので1～3番，4～6番，7～9番の3群のタンクに分ち Pump 室から3本の主管を各群に向け，各群間は二重閉鎖弁によって連絡した。主管は径14″鋼管でその Expansion は Bend type の要求に応じたが工事上は可成苦心を払った。甲板上の Discharge は中央部 Bridge の後部両舷1カ所であるが，完工直前に Stern line の追加工事が要求されたので 10″ line を船尾に追加した。各 Wing tank への枝管は 12″ 鋼管である。尚3番中央タンクに上甲板からの Drop line を設けてある。

Stripper line は径 6″ 鋼管で中央タンクを貫通し枝管は径 5″である。Stripper の Discharge は甲板上の Discharge line に連結する他，第9番中央タンクに Header を通じて落しこむ設備とし，亦 main の Discharge line とも連絡する。Stripper ポンプは Pump 室と Cofferdam の Drain をひく他，Main cargo pump の

Priming にも使用する。

Cargo tank の Heating coil は装備の方針で一部工事を実施したがその後船主の要求で将来装備するようCoilを一定の寸法に分割して本船に供給することに変更され，之等の Coil は前部の貨物艙内に格納されている。

各 Tank には 2 個宛の Butterworth cleaning用の取付口を設け機関室内に装備した Turbine 駆動の 440GPM 渦巻式 Pump によつて Butterworth heater を通じ温海水を供給する。Heater は Drain cooler を附属し 45°F の海水を 180°F に加熱するものとしその温度は自動的に調節する装置としてある。

Cargo tank の Vent line は前檣及中央部 Derrick-post の上部に導いた 3 本の Riser に連絡し各 Tank 毎に Breather valve を設けてある。上甲板には Sprinkling line を設け各 Tank の消火は蒸気式による。防火用の Flue gas 装置は設けていない。Pump 室は蒸気と CO_2 の消火装置があり，機動通風を行つてある。Cargo oil hose 取扱用の Boom は力量 5t のものとした。

6. 機　関

本船の主機械は 30 Kg/cm², 400°C の高圧高温蒸気（過熱器出口に於て）を使用する Turbine で，特に輸出船用として石川島重工で設計した同所の第 1 番機である。その出力 9500 SHP を本船の満載状態の速力 16 節を目標として決定した馬力である。各部の材質は高圧高温に適応したものを選び，後進 Turbine は低圧にのみ装備されている。船主監督の検査は厳重であるので製作に当つては色々と苦心を払つたようである。

缶は D Type の二胴型で当所の設計製作である，水冷壁をもつたこの種の缶は最初の設計であるので細い神経を使わざるを得なかつたが予想以上の好結果を得られた。外国製のもの程燃焼度を高めていないので型としては大型になるが，国内で得られる材料では設計だけを飛躍させることは賛成し難い。蒸気胴は Seamless の Drum とし保温材には軽量 Caster を使用し各缶 5 本のバーナーは Tudd 式とした。尚 Economiser は装備しない。

本船は円缶の補助缶をもつ代りに Low pressure steam generator 1 基を装備し甲板蒸気 Tank heating 等一切を賄わせた。場所，重量，価格ともこの方が有利であり，而もその給水及温度は自動的に調節しうる装置をしてあるので取扱も簡易である。この装置は既に協優丸（27年 9 月引渡）にも装備されている。

主給水系統は密閉式であるが，従来の我々の Practice とは異り，密閉給水弁はつけず第 2 段の給水加熱は Deaerator により同時に脱気操作を行わせ 81°C の給水を 110°C に加熱する。Deaerator の装備によって給水 Pump は一段と高性能を必要とするが之には Coffin pump を採用し第 3 段の給水加熱量で 162°C に加熱して缶に給水する。缶の給水 Regulator は Copes type とした。

前述の Pump の他，循環水 Pump は Turbine 式であるがそれ以外の Pump 類は電動式としてある。

本船は Turbine 船であるが 950CFM の Air compressor 2 基を有する。之は Ship service, Hydropneumatic water supply Automatic valve control 及将来，缶の ACC 装置用を目的とする。Compressor は Ingersoll-Rand 製で自動発停装置付である。

本船の発電機は復水器付 Turbine 式主発電機 2 基と Diesel 式補助発電機 1 機である。主発電機停止の場合 Automatic cell starter によつて補助発電機が自動的に start する装置としてある。

電源は 450V 三相交流とし機関室 motor は凡て之によるが Domestie use には 220V，照明用には 120V 単相交流に減圧して使用する。

高圧高温蒸気の使用に当って之に関連する弁類は最も注意を要する処であるが本船では岡野バルブ及東亜バルブの製品を使用し好結果を得られた。又管類の防熱も全般の熱効率に影響する処が少なからざるのみならず，機関室内の温度を左右するものでもあるので防熱には慎重な計画と丁寧な工事を施工した。

本船の計画当初最も案じられたのは燃料消費の保証である。即ち 290Gr/SHP/Hr を航海出力で約束したのであるが，之が確保出来る自信が中々もてなかつた。諸装置熱計算を何度も繰りかえ 285Gr/SHP/Hr が出しうる自信を得たのは契約 6 ケ月後のことである。この数字を出したときはまだ缶の効率を低目に押えてみていたが，公試運転の結果は既述の通りの優秀な結果を示した。事実缶の燃焼状態も良好であり CO_2 の量も理想的な数値を示していた。本船の結果から我々が確信を持ちうるようになつた事は大きな収獲と云えるであろう。

7. 結　び

本船は当所として最初の大型タンカーであり且輸出船であり工期も短く関係者一同緊張の中に終始したが，主要性能に於て悉く契約以上の成績を示し得たことを嬉しく思うと同時に，之は本船に関係された各社の皆様のお骨折の賜と深く謝意を表します。尚本船の設計に当つては川崎重工造船設計部長高橋菊夫氏外，同設計部の方々から貴重な御助言をいたゞいた事を記し御礼の言葉といたします。（2 月 8 日本船岸壁を離れる日　稿）

Super Tanker PATRICIA 號の特徴について

川崎重工業株式会社造船設計部
平野美木

29,000 噸油槽船パトリシア号はパナマ国籍オーシヤン・オイル・オペレーション会社発註に依り昭和27年1月16日川崎重工業株式会社第四船台にて起工，同年10月6日進水した所謂“スーパータンカー”のグループに入る船舶である。本船は基本計画の初めより完工に至る迄川崎重工がその技術を世界に問うべく上下一致して非常な努力をかたむけた結果，本年1月28日予期以上の好成績裏に諸試験を完了した上無事引渡し出来たものである。

およそ輸出船舶の出来不出来は唯にその船を建造した一会社の名声に反映するのみではなく，その船を建造した国即ち日本の造船技術の程度を批評されるものであるが，幸いにも私達は日本造船技術の評判を落す事なく本船を世界の檜舞台へ送り出す事の出来た事に無上の喜びを感じつつ，以下本船の主要々目と共に各部の特徴及び試運転成績の一部を御紹介しよう。

主要々目（完成のもの）

全長	192米42
垂線間長	181米00
幅（型）	25米40
深（型）	13米50
夏期満載吃水（エキストリーム）	10米294.5
総噸数	17,735.85噸（パナマ測度法に依る）
純噸数	13,697.91噸（同上）
船級	ロイド✠100A1，✠LMC
機関	川崎二段減速ギャードタービン1基 max continuous output 12,000 軸馬力，105 回転
汽罐	川崎D型水管罐 2基 蒸気圧力 30 瓩毎平方糎 蒸気温度 400 度（摂氏）
満載試運転速力	17.037節（¼出力）
載貨重量	29,226.75瓲
貨物油艙容積	36,880.0 立方米
燃料油艙容積	4,278.5 立方米
清水艙容積	279.29立方米
養罐水艙容積	349.88立方米
船首貨物艙容積	1,451.2立方米
貨物油ポンプタービン駆動セントリフューガル式	1,000瓲毎時 4台
ストリッパーポンプ	電動機駆動ロータリー式 200 瓲毎時 1台
同上	蒸気ウオシントン式 60 瓲毎時 2台
燃料移送ポンプ	蒸気ウオシントン式 60 瓲毎時 1台
ビルヂバラストポンプ	蒸気ウオシントン式 60 瓲毎時 1台
荷役装置	前部 3瓲デリックブーム 2
	中央部 5瓲デリックブーム 2
	後部 1.5瓲デリックブーム 2
ウインチ	蒸気 5台（230粍×300粍）
ウインドラス	蒸気 1台（320粍×360粍）
ムアリング ウインチ	蒸気1台（230粍×300粍）
ムアリング キヤプスタン	蒸気1台（280粍×250粍）
操舵機	ヘルショー式電動油圧 30馬力 2台
居住室通風機	電動シロッコ型 3馬力 3台
厨室排気通風機	同上 1馬力 1台
冷凍機	フレオン 7.5馬力 2台
消火装置	スチームスマザリング式
航海計器	レーダー……レーセオン式
	ローラン……スペリー式
	ジヤイロコンパス……スペリー式
	測深儀 レーセオン式
	方位測定儀 R. C. A. 式
	自動操舵機 スペリー2ユニツト（ハイドロリックポンプ）式
乗組員 士官	甲板部 5 機関部 6
	通信員 1 司厨長 1
	其の他 4（船主及パイロット）
属員	甲板部 15 機関部 16
	司厨部 8

合計　56 人

計畫に關しての特徴

本船は船籍はパナマ国，船級はロイドとの指示があった他に，下記の規則の適用を求められた。

1. Norwegian ship control.
2. British factory act.
3. International load line convention.
4. International convention of safty of life at sea.
5. Dutch East India navigation rules.
6. Panama Canal navigation rules.
7. Suez Canal navigation rules.
8. Rouen and Hamburg rules.
9. Anglo-Saxon rules for time chartered vessel.

これらの諸規則の入手をはかるのと平行に計画を行ったのであるが，従来に例のない大型且つ高速の船舶であるため適切な資料が少く，米国サン・シップビルヂング会社建造のスーパータンカー**ペルシルバニア**のパンフレットが有力な参考となった。本船適用の諸規則の第9番目の Anglo-Saxon rule は，基本計画を支配する相当重大な項目を規定していて，貨物油艙の容積，燃料油艙の容積，吃水，船幅等を規定している。又載貨重量20,000 瓲以上の船舶に対して3,000 瓲毎時のポンプ能力を指定しているが，特に本船は船主側の要求に依り4,000 瓲毎時に増加することにした。

本船は当初は主ポンプ室を中央に2箇所設け各々に2台のウオシントン・ポンプを装備する英国式の計画も考えられたが，ウオシントン・ポンプの蒸気消費量の大きい点と，前記の通りのポンプ力量の非常に大きい点よりして主ポンプ室を機関室直前に置く米国スーパータンカー式の配置に変更することにした。1,000 瓲毎時のセントリフューガールポンプ4台をこの所に配置し，27箇の貨物油槽を4群に分ち，4種の異種貨物油が搭載出来る様に計画した。又吃水に就いては，計画途中に於て中央船橋楼の下の前後壁の閉鎖装置の改正があって前記要目表の数字になったが，未だ Anglo-Saxon rule の規定範囲内にあり，Suez 運河通航吃水にも差支えない様である。

貨物油艙の容量は約36,880立方米に上り，available cargo weight との比 0.71 であり，Anglo-Saxon rule に依れば，7,000 浬航海に必要な燃料，清水，罐水を持って尚比重 0.80 の貨物油満載可能の貨物油艙容積を要求されている事に従ったものである。

本船の燃料油艙は非常に多く前記規則の要求の航続距離より遙かに上まわっていて，完成後に計算した所，約23,000 浬の数字が得られた。

本船の線図は昭和27年4月大阪大学にて行われた造船協会講演会に於て，運輸技術研究所船舶推進部と川崎重工業造船設計部との協同発表による「大型単螺旋油槽船の船型の設計に就て」の論文に示された新型の線図を採用している。同論文にて予想した通り船殻工数が非常に減少する実績を作った。又試運転に於ても，別表にある様な非常に良好な成績が得られた。

本船推進器は特に英国ストーン社に設計及製作を依頼し，本船の進水直前に輸入された。この推進器は当初我々が推算していたものより直径がやや小さく，ピッチはやや大きくなって居り，下記の要目をもっている一体型のものである。

尙翼の断面形状はオヂバルである。

推進器の要目は次の通りである。

直径　　6 米 400

ピッチ　　4 米 900

Non-uniform increased pitch

4-Blades solid type

本船の機関室は垂線間長さとの比が 17.9% で，米国の同種の油槽船に比べると尙大である。この部分の長さを少にする事は油槽船の性能を非常に良くする事になるため，造機部と協力して線図の修正さえ行って努力した。然し尙罐の形状や補機の大きさに就て船舶用，殊に aft engine の油槽船用として研究すべき余地が十分にあり，将来は更にこの比を小に出来ると思う。

従って本船は噸数測度にあたり，機関室容積は他の部分の容積の 13% に遙かに至らず僅か 9 %に止まった。

本船居住関係に就ては Norwegian ship control にて規定された。この規則は各国設備規定中でも相当厳格な規則である。不燃性に就ての規定こそはないが，防熱，防湿，防虫を要求し，居室仕切板にプライウッドを，又天井，外舷側に木甲板，内張に厚紙 (paste board) を入れる必要があった。

然し日本船舶と異って乗組員数の少い事は船室配置が非常に楽に出来た。即ち，属員室に一人部屋を沢山とれる事，高級士官室に相当広い day room, bed room, bath room と office さえも併せてとる事が出来る事，むしろ乗組員にとってはこの方が comfort な結果になるのではなかろうかと思われた。

又輸出船と云えば得てして必要以上に豪華な装飾や設備をし易いものであるが，本船はこの点船主側の理解ある協力と相俟って日本船のあるものよりも簡素に，且つ必要最少限にととのえる事が出来，完成に当って船主側

の心よりの満足を得る事が出来た事は，将来とも輸出船の装備のあり方について自信をもって当る事が出来る様になった。

船殻設計上の特徴

本船は貨物油艙部分にロンヂチューヂナルフレーム式を採用した。外板及甲板のシームの鉄接手は片鉠8ケ所として，バットは凡て溶接を用いた。ロンヂチューヂナルフレームも凡て溶接で，肋骨心巨を760粍とし，フランジプレートを用いている。この肋骨心巨内に納まる様に油密艙口は750粍直径の円型のものを用いた。前部コッファーダムより前部と，機関室前端より船尾部はトランスバース・フレーミングに変え3～5肋骨心巨毎にウエブフレームを入れている。この部分の肋材もビークタンク部分を除いて溶接をしている。

上部構造物の操舵室甲板及前壁には磁気コンパスへの影響を考えてアルミニユームを一部使用した。

本船の塗料は特に船主より支給されたソコニー社のペイントを用い非常に入念な仕事をしている。

舵はスターコントラ型を用い，水中側面積の約1.4%の面積をもっており，この内部をビチュミナス・ソリューションに依る試験を行った。

上甲板を除く他の部分に非常に広く自動溶接を用いて能率を上げた事も船殻工事の特徴である。

艤装設計上の特徴

操舵装置は川崎ヘルショー式30馬力2台を装備し，4一シリンダー式を採用し，1台のモーターは予備にしている。自動操舵機はスペリー式2ユニット（ハイドロリックポンプユニット）式を装備している。

貨物油管系は全油艙を4群に分ちカーゴーライン，ベントライン，ダイレクトフィーリングラインいづれも4種の油を搭載出来る様に配置している。主カーゴーラインは14吋管を用いて厚さ12粍の鋼板張曲げ溶接にて作り，エキスパンションとして油艙内はループベンドを採用し，この採用に併せてパイプバンドの方式に就てはいろいろと研究をした。甲板上カーゴー及燃料ラインにはビクトリック接手を採用した。

ストリッパーラインは6吋管を一本前後に通し，各油艙へ分岐管をもっている。

主ポンプの1,000瓲毎時のポンプはインガーソルランド社よりの輸入品を用い，このタービンはウキットン社の一段落のタービンでデスーパーヒーテッドスチームに依り駆動され得る様になっている。

抽気を行わず本ポンプのみに依って海水吐出の試験を行った所，引き切れない残水量は船底から10吋位のものであった。

油艙のガス排除装置には瓦斯デバラー（300粍直径）1台を用いポンプ室の排気は4吋のエゼクター2個を装備した。

貨物油艙には油1立方米当り0.0328平方米，即ち100立方呎当り1平方呎の加熱面積を有する加熱管を装備し，燃料油艙にはAnglo-Saxon rule所定のものより少いが，船主承認の下に貨物油艙の2倍の加熱面積を有する加熱管をもつている。又特に鋳鉄管は使用していない。

船室配給水系は冷温水系にハイドロフオア式を採用し，機関室と船橋楼下に500立のタンクをもっている。海水配給水はヘッドタンク式にしている。

貨物油艙の艙口は前記の通り750粍の直径の円型のものを用い，人造ゴムのパッキングを使用して居り，従来の様に蝶ナットを沢山並べた重い蓋を用いず，1個のハンドルに依ってしめつける簡単な，しかも軽量のものに改良した。このため甲板上の配置が極めて整然としていることと相俟って甲板上が非常にclearになった。

救命装置は軽金属製の救命艇を採用し，グラビティー短艇鈎の下に装備して夫々電動揚艇機をもっている。この外，Norwegian ship controlに依り救命筏2隻を急速に進水せしめる装置と共に装備している。

冷蔵庫は肉庫，魚肉庫，野菜庫，廊室を含めて67.3立方米の容積をもち，フレオン7.5馬力冷凍機2台を装備している。この防熱はコルクを使用した。

Galley関係は凡て電化し，24KWの電気レーンジの外，種々装備している。

本船電力は交流を用い，主発電機は500KVA蒸気タービン駆動のもの2台を，補助として150KVAのヂーゼル発電機1台を装備している。

航海計器は大体船主支給品であり，要目表記載のものを装備しているが，同じく船主支給品の無線機が出力僅か300Wのもので型の極めてcompactな事には羨望にたえないものがあった。

試運轉成績

本船は完成に先立ち12月29日第1回，1月14日及び16日に第2及第3回運転を大阪湾にて施行した。第2回は満載状態にてプログレッシーブ及び諸操縦試験を，第3回は同じく満載で全力及び経済馬力にて夫々4時間及3時間の続航試験を行った。

次にその成績を記録すると次の通り，

吃水　前部　33呎 3吋
　　後部　33呎 3.45吋
　　トリム　船尾へ 0.45吋 （51頁へつゞく）

S. S. PETROKURE の建造について

N.B.C 呉造船所技術部

1. 概　　要

N.B.C呉造船所は米国ナショナル・バルク・キャリヤーズ (National Bulk Carriers) 造船所が，元呉海軍工廠造船部跡の施設を，10ケ年契約で日本政府より借用して，昭和27年1月より開設した造船所であつて，十数名の米人技師と，1,200名の日本人技術者によって運営されている。

茲に紹介する重量噸数 38,000ton 型油槽船は，その第一船として，昭和27年3月20日起工，同年11月1日進水し，2ケ月後の12月31日に竣工した全溶接大型タンカーの一つである。

2. 本船の特長

この船は，ジョセフ・イッシャーウッド会社の設計によるもので，船体用鋼材はすべて日本で註文され，機械，属具等は大部分米国より輸入されたものである。

特に注目すべき点は，建造船価は多少高くとも，就役後の維持修繕費が極力少いように留意されており，また外観や体裁にとらわれることなく，実用第一主義にそつて造られていることである。

例えば，油槽内部の構造物は腐蝕と材料の融通を考慮して，全部 1/2 吋に統一せられ，機械類は価格よりも性能と故障皆無を主眼にし，塗料や防熱材についても優秀なもの従って高価なものを惜しみなく使用している。諸室の隔壁は，改装容易な取外し式とし，煙突は外観よりも必要最小限の小さいものとなっている等，その目的とする所に関しては，日本のタンカーの学ぶべき点がかなり沢山あるように思われる。

本船の全体については一般配置図 (折込み) を参照して下さい。

3. 船 型 要 目

本船の船体部主要目は次の通り。

全　　長	673呎—0吋
垂線間長	645呎—0吋
型　　幅	92呎—0吋
型　　深	46呎—0吋
吃　　水	34呎—7¾吋
排 水 量	48,000 Tons
総 噸 数	21,262 〃
純 噸 数	16,656 〃
軽荷重量噸数	10,500 〃
載貨重量噸数	37,500 〃
弦 弧 (前)	9呎—4吋
〃 (後)	4呎—4吋
梁　　矢	2呎—0吋 (straight)
上 構 長	272 呎
船　　級	AB ✠ A1 ⓔ "OIL CARRIER,, AB ✠ AMS

4. 船 殻 構 造

本船は船首から船尾に至るまで全長にわたつて，ロンジチュージナル・システムを採用しており，二枚の縦通隔壁によって長さ 39 呎のカーゴ・タンクが三列に，合計 30 タンクに分けられ，船体の平行部は6タンク，235呎に及んでおり，隔壁はすべて Flush である。

船体の建造は，元海軍工廠の造船々渠内で行い，100 T 1台，15T 4台のガントリークレーンを間断なく使用し得るよう，極度のブロック建造方式を採用して行われた。

鋼板の接手は中央切断面 (別図折込み) に見るとおり片舷6条の鉄接クラック・アレスターの外は，全部電気溶接構造である。

分けられたブロックの数は，前部が 71 箇，中央タンク部が 170 箇，後部が 116 箇，合計 357 ブロックに上りその重量は最大 85 ton，平均 20 ton程度である。

本船の内業製作にあたっては，スクラップの量を出来るだけ減らすように，鋼材寸法を決め，且つ材料充当図即ち，図面上のマーキングを行い，正味鋼材重量 8,280 ton に対して，使用鋼材重量 9,080 ton，鋼材の歩留 8.7%という成績を得た。

組立に際しては，ユニオン・メルト溶接，デープフィレット溶接，一般手溶接を混用し，その溶接長は層に延べて，自動溶接約 75,000 呎，手溶接約 100 万呎に及んだ。

(25頁につづく)

世界タンカー船腹一覧表 (1,000G.T.以上)

(1952—7—1 ロイド統計)

国籍	Turbine 船 隻数	Turbine 船 G.T.	Motor 船 隻数	Motor 船 G.T.	Total 隻数	Total G.T.
英本国及北アイルランド	210	1,661,003	303	2,423,347	513	4,084,350
カナダ	39	198,449	21	42,230	60	400,679
其他の英領	9	21,228	3	5,814	12	27,042
米国	424	4,082,793	74	317,622	498	4,400,415
アルゼンチン	20	143,254	21	147,951	41	291,205
ベルギー	1	10,343	7	58,081	8	68,424
デンマーク	3	11,694	25	235,698	28	247,392
フランス	33	289,358	44	364,751	77	654,109
ドイツ	1	8,642	12	87,951	13	96,593
ギリシア	13	96,998	—	—	13	96,998
オランダ	55	268,160	54	351,277	109	614,437
ホンジュラス	10	137,713	1	10,277	11	147,990
イタリア	47	368,747	34	243,199	81	611,946
日本	37	282,884	9	66,948	46	329,832
リベリア	29	400,766	3	30,743	32	431,509
ノールウエー	46	391,541	264	2,507,489	310	2,899,030
パナマ	144	1,453,000	42	312,162	186	1,765,162
ソ連	9	43,964	26	107,309	35	151,273
スペイン	9	36,006	16	112,063	25	148,069
スエーデン	1	7,367	45	361,664	46	369,031
ベネズエラ	27	87,455	9	27,033	36	114,488
其他	35	217,692	56	197,621	91	415,313
総計	1,202	10,199,057	1,069	8,011,230	2,271	18,210,287

Super Tanker PATRICIA 号

(49頁より)

排水量 36,921噸

負荷	速力(節)	回転数(毎分)	馬力	アドミラリティー常数
1/4	13.728	84	6,275	462.0
1/2	15.598	95	9,105	467.1
経済	16.384	99.5	10,375	475.0
4/4	17.037	105.5	12,475	445.2

燃料消費量 { 経済出力にて 273.5 gr/SHP/Hr / 4/4 にて 264.1 〃

試運転は両日とも 15 米毎秒位の風をうけ，海上白波が立つあまり良好の状態ではなかったが予想以上の成績が得られた。

米国CARRAS社發註 20,000 重量瑪油槽船 GENIE号

日立造船株式会社因島工場
造船設計課長
佐藤　茂

本船は日立造船が米国 New York 在 CARRAS 社から註文を受けた同型油槽船4隻中の第二船であつて，最に桜島工場において建造した TINI 号に引続き，因島工場第一船として昭和26年12月15日起工，同年7月10日進水，昭和28年1月1日元旦の佳き日に無事船主に引渡された。

第一船 TINI 号については，その詳細が本誌昭和27年6月号及び雑誌「船舶」昭和27年7月号に紹介されているので，重複を避けるため主として TINI 号との相違する点について述べることにしたい。

本船計画上 TINI 号と大きく変更した点は，前後の Sheer を増したこと及び機関室内において主機械と主汽缶の配置を逆とし，主機械を船尾側に移したことである。前者については本船は載貨重量単位の契約であるので，鋼材重量（工数を含めて）の増加よりも載貨重量の増加が上廻ればそれだけ船価低減となる訳であるが，本船においては End の Sheer を標準のものの$^2/_3$迄増加した（TINI は$^1/_2$）。之による排水量の増加は約220瓲であるが，鋼材重量の増加は僅か 10 瓲に満たず，板の寸度変更としては Sheer strake が 0.5 粍増したに過ぎない。油槽船計画上，Sheer を大きくして Depth を下ぐべきか，或は Depth を大きくして Sheer を減らすべきかはその時の条件によりどちらが得か一概には断定出来ないが，外国船受註に当つては常に載貨重量契約であるので，計画者は特にこの点の十分なる検討を必要とするであろう。後者は船主の強い要求によるものであるが，最近の Super Tanker においてはこの様な配置を採用しているものが時々見られる。この配置は主機械を船尾の狭少部に置くことになるが，補機類の配置が非常に好くなり，操作も非常に便利となる外，軸系の短縮は勿論，諸管類の節約にも資することになる。計画の当初においては，振動の点を懸念していたが試運転時の経験では格別懸念することもなさそうである。その外，TINI 号の実績に鑑み，艤装上種々の改良がなされたがこの点については後述する。

次に御参考迄にアメリカの積量測度法について述べておく。（本船は Liberia 籍になつているがアメリカの規則を適用している）大型油槽船になると機関室の積量を総噸数の 13% にすることはなかなか難しく，TINI 号計画時は Machinery Casing の拡大等により何とか 13% になる予定であつたが，AB協会の見解の相異のため遂に 13% に達せず，純噸数の増大を来してしまつた。しかし本船の完成間近に至り，F.O. Settling の内燃料4日分に相当する容積及び Auxiliary Pump Room の 50% を機関室の積量に加えることにより，辛うじて 13% の線を超すことが出来た。前者は 1951 年 Rule の条項を適用したものであるが，後者は Auxiliary Pump Room に Ballast Pump があればその 50% を含めてもよいという内規らしい。（之は現行測度規程の矛盾をカバーするための一つの抜道と思われる）。

主要々目等

垂線間長		165.00米
幅（型）		21.50米
深（型）		12.00米
夏季満載吃水（型）		9.23米
総噸数（アメリカ測度規程に拠る）		12,556.78噸
純噸数（同　上）		7,445.00噸
載貨重量		20,005.00瓲
満載航海速力（定格馬力にて）		約 15 節
貨物油艙容積（96%）		24,911立方米
燃料油艙（96%）		2,573立方米
養缶水艙		294 瓲
飲料水槽		140 瓲
蒸溜水槽		6 瓲
船首水艙（海水）		107 瓲
船尾水艙（清水）		119 瓲
主機械	日立式蒸汽タービン	1 基
連続定格出力	8000SHP×102RPM	
主汽缶	B&M 水管缶	2 基

30 Kg/cm²×410°C

貨物油ポンプ	遠心式 500T/H×70M	3基
乗組員		51 名
船級	A.B.S.✠A 1 Ⓔ"OIL CARRIER" &✠A.M.S.E.A.C.	

その外 TINI 号と同様 U. S. Coast Guard Rules, U.S. Public Health 等の諸規則に合致する様になつている。

船 殻 構 造

本船の船殻構造方式は全く TINI 号と同一であつてその詳細は別図を参照せられたい。2条の縦通隔壁を有する肘板附縦肋骨構造であり，貨物油艙の長さはすべて 11.20Mであつて，Panting に対する No.1 及No.2 の各油艙を除き，各油艙内には等間隔に3枚の Trans を配置している。Fore Sheer は No. 2 Tank の後端隔壁から，Aft Sheer は機関室前端隔壁から附してあるので，No. 3～No. 9 間の各油艙は全然同一構造となつている。油艙部分の隔壁はすべて波型構造であり，横隔壁は竪波，縦隔壁は横波を採用している。波板構造については，A.B.協会の Recommend により TINI 号よりも板厚を減らし約 45 瓲の重量軽減を行つた。横隔壁は上下に棚板を設け縦通材の貫通を便利にし，又隔壁搭載を容易にしており，縦通隔壁は横隔壁のところでちかに溶接している。中心線桁板は断切板式で Trans の方を通しているが，重量の点からは少し重くはなるが建造上はこの方が便利と考えられる。

Crack Arrester としては，各舷において船底外板1ヶ所，Bilge 外板2ヶ所，Sheer Strake 1ヶ所，上甲板1ヶ所に鋲接手を配すると共に，Stringer Plate と Sheer Strake は Stringer Angle で結合している。鋲接手としてはその他，部分的に使用しただけで溶接率は約 95% となつている。

第一船 TINI 号は既に数次の太平洋横断航海を行つたが，船殻構造において何等の支障を起していないので本構造で差支ないとは思うが，更に重量軽減を計り且つ建造を容易にするために幾多の改良が必要である。例えば棚板構造の廃止，中心線桁板の貫通，縦通材と Trans との溶接結合の廃止，貫通 Bracket の改良，Trans 構造の簡単化（Horizontal Strut 等）等であるが，此等は次の船で実現したいと思つている。

船 体 艤 装

TINI 号から変更した点を記すと共に要目を掲げるにとどめる。

貨物油ポンプ類—

主貨物油ポンプ（米国製品）	遠心式500M³/H×70M	3台
ストリッパーポンプ	ウオシントン式180M³/H×70M	2台
排気ファン	電動式5HP130M³/MIN×80M/M	1台

（TINI は蒸汽式）

補助ポンプ室補機

清水ポンプ	ウオシントン式 40M³/H×25M	1台
ビルヂ，バラスト並燃料移送ポンプ	ウオシントン式 90M³/H×40M	1台

貨物油管装置—

3 Main Independent System であつて TINI 号と全く同一であるが，甲板上において Direct Filling Pipe の近傍において1個所 Expansion Joint を増設した。尚甲板上における各種諸管の Expansion Joint は TINI 号では Loop Joint を使用したものもあるが本船ではすべて Sleeve Joint に変更し且 Joint が一線になるよう配置した。

ベント管装置—

Vent Header は前部 Mast に径 8″ のもの2本，中央 Derrick Post に径 8″ 及び 10″ のもの夫々1本計4本であつて Flame Arrester, Relief Valve, Spectacle Flange, Pressure Gauge, Manifold（船橋楼内）等 TINI 号と同様である。

バターウオース装置—

消火主管から分岐し Butterworth Pump 及 Heater 等の装置は2乃至3個の Butterworth Machine を運転した時，温度 200°F，圧力 180 lbs を保持出来るに足る容量となつている。

消火装置—

Coast Guard Rule に準拠し，蒸汽消火装置及機械室，汽罐室に対する 40 gallon の移動式泡沫消火器2個から成つている。

海水撒水装置—

Panama 運河規則により移動式撒水 nozzle を設備している。Main は Fire Main と兼用である。

清海水供給装置—

TINI 号はすべて Hydrophore 式を採用したが，本船では海水系統は直接循環式に変更した。各ポンプの力量は次の通りである。

飲料水ポンプ	電動式	1 HP	1台（船橋用）
	〃	1.5 HP	1台（船尾用）
清水ポンプ	〃	3 HP	2台
海水ポンプ	〃	10 HP	2台

（冷凍機冷却兼用）

飲料水系統は TINI 号では Bridge 内に35瓲の Tank 2個のみで之を Poop へも導いていたが，寒冷時 Deck 上の Pipe が凍結する惧があるため，機関室内旧清水艙の一部を飲料水槽に変更すると共に，Pump を1台増設し Bridge の系統と Poop の系統とを夫々独立とした。清海水管は TINI 号同様船主の要求により銅管を使用しているが，海水系統に銅管を使用することは腐蝕の惧が多い様に思われる。特に圧力給水による場合は空気混入度が増加し，且つ Cl イオンの影響等も加わつて来る様で，考慮を要する問題である。

居住設備—

木甲板を全廃し，室壁もすべて鋼製耐火構造としている。 TINI 号の配置を一部変更したのみで殆ど同様の設備であるので，詳細は省略する。現状においては耐火構造としては鋼製にするのが最も手取早いが，重量軽減，資材節約の点から更に簡易化する点が多々残されている。 TINI 号では公室には冷房装置を施したが，本船では之を全廃した。(但し船主において米国製の軽易な冷房機附 Unit Cooler を設備する筈で，配線のみは残されている。)

甲板機械—

揚錨機	蒸汽式	30t×9M/MIN	1台
繋船機(上甲板前部)蒸汽式		5t×20M/MIN	1台
繋船兼揚貨機(船橋後部)	〃	〃	1台
繋船兼揚貨機(船尾)蒸汽式		5t×20M/MIN	1台
操舵機	ジョンネー式	20 HP	2台
冷凍機(糧食庫用)	フレオン式	7.5HP	2台

その他—

円型貨物油艙口蓋，救命設備，通風採光装置等はすべて TINI 号と全く同一であるので省略する。

機関部

本船の機関部の主要々目は殆ど TINI 号と同一であるので詳細は省略するが，実績に鑑み種々の改良を施し一段と進歩したものとなつている。前述の如く主機械と罐室の位置を逆としたので，罐室を機関室前部中段に設け，燃料油系統及び De-oiler 系統機器を罐室内に，Cargo Pump Turbine，補助復水器，主給水ポンプ等を罐室直下に配置した。又主汽罐2罐は焚口を対向せしめて配置したので，その操作は極めて簡便となつた。

主給水ポンプ，噴燃ポンプ，強圧通風機，主循環水ポンプ等の主要推進補機はすべて米国製最 級品を使用したので，その信頼度は一段と向上し又その操作も極めて簡便となつた。

主汽罐の自動燃焼制御装置をはじめ，機関部に使用した減圧弁，温度及圧力弁，真空トラップ等はすべて高性能の米国製品を使用しており，従つて此等制御装置に関して海上公試以降何等のトラブルを起すことなく目下快調の運航を続けている。

上述の如く，主機械移動に伴う中間軸の節減，米国製品を使用したための主要推進補機の軽量化，機器配置並に配管の簡素合理化等の努力により機関部重量において約 35 瓲 (機関部全重量の約5%) の重量軽減となつた。

試運転成績

速力試験 (軽荷状態)

期日　昭和 26 年 12 月 29 日
場所　弓削島沖1哩柱
排水量　9,881.6噸　平均吃水　12′—7 13/16″

速力	回転数	軸馬力
14.503 節	85.15 RPM	3,365 SHP
16.476	97.93	5,515
17.062	102.13	6,550

速力試験 (満載状態)

期日　昭和 26 年 12 月 30 日
場所　弓削島沖1哩柱
排水量　25,685.4 噸　平均吃水　30′—4 1/4″

速力	回転数	軸馬力
13.362 節	84.95 RPM	3,885 SHP
15.097	98.86	6,580
15.901	103.85	7,645

弓削島沖は水深 35 米位であつて本船程度の吃水では Shallow Water Effect を生ずるので最初懸念していたが結果は極めて良好で， TINI 号を遙かに上廻る好成績であつた。船底は塗装前 Wet Sand Blast で完全に錆落しを行い，然も塗料は米国優秀製品を使用した事がこの一つの要因と考えられる。

屯数測度に関する報告 (89頁よりつゞく)

除される。

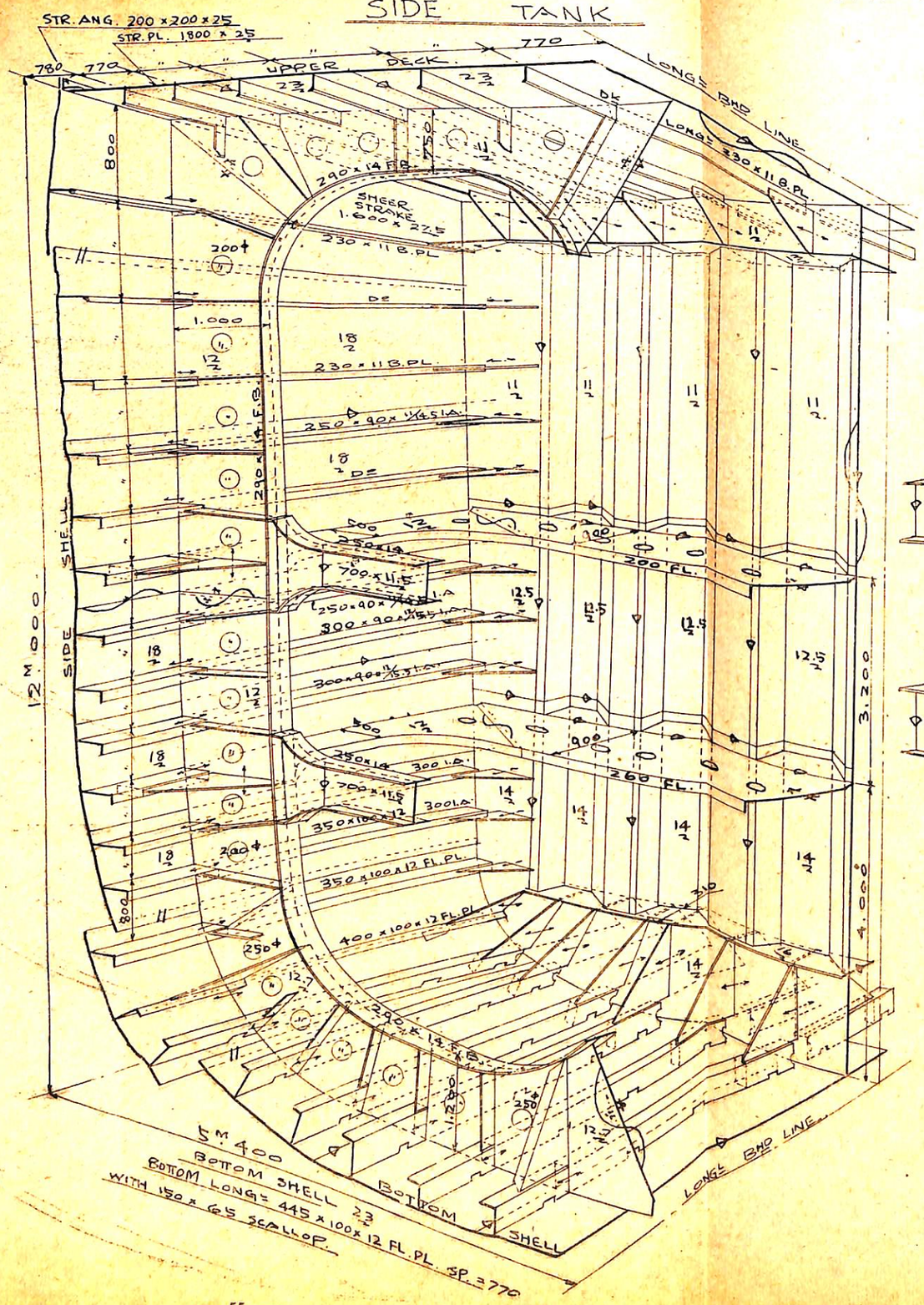
(c) 推進機関室は機関及び汽缶，車軸部，推力承室，採光通風囲壁，逃口，機関倉庫及び機関と汽缶の作仂に能格に必要な工作室，機関室内のセットリングタンク，移動し得る水，養缶水，CO_2室，管のトンネルの占むる場所である。冷凍機室は機関室控除には含まれず，控除すべきでない。

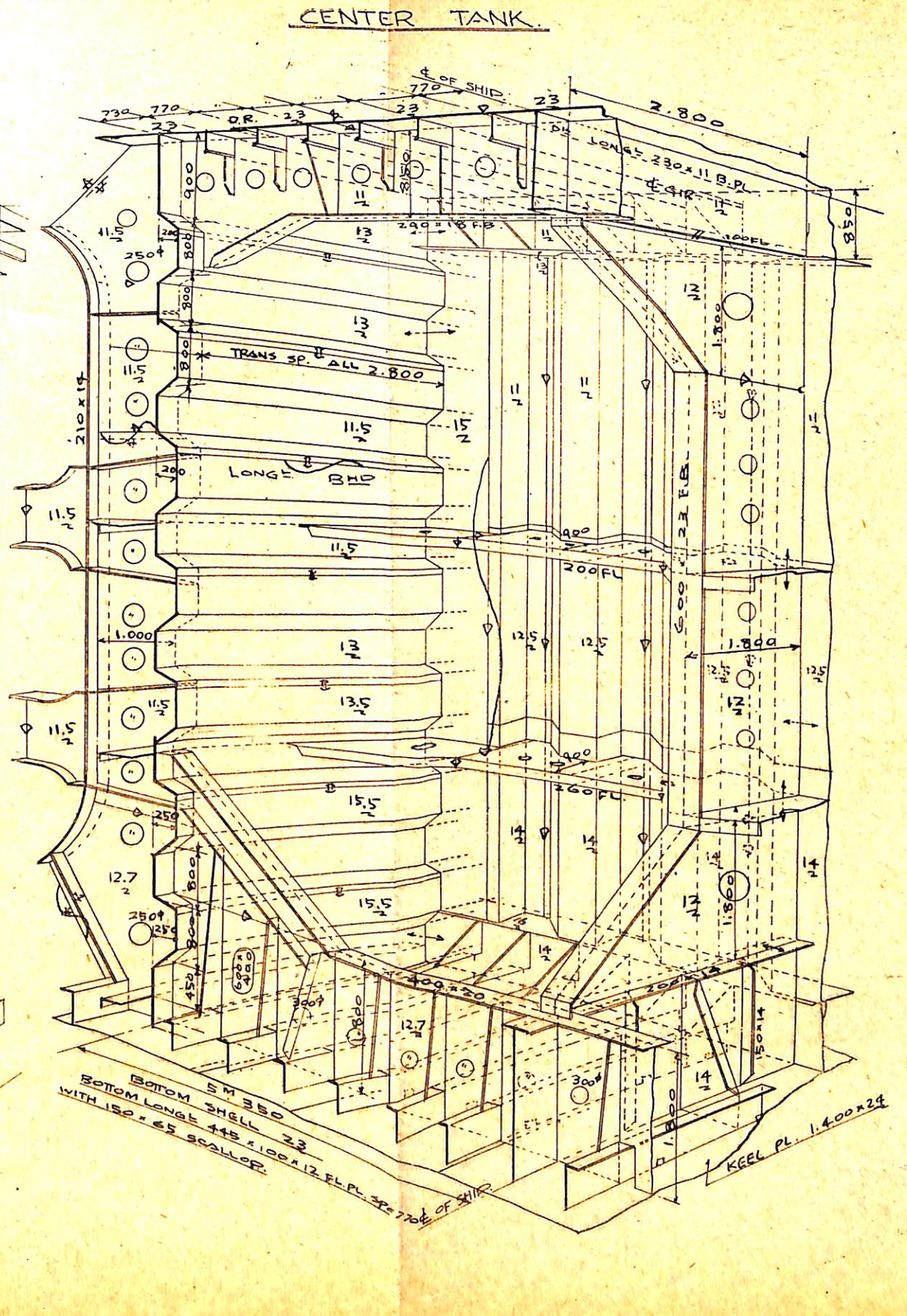
(d) 燃料の場所には，石炭又は燃料油に搭載に使用される場所をすべて含む。これらには，二重底の場所及び機関室にないセットリングタンクが含まれる。

(e) 荷足水の場所は荷足水のみの搭載を証明され他の如何なる目的にも使用されない場所をすべて含む。

Tanker GENIE Hull Construction

(本文 52 頁参照)





Super Tanker PATRICIA General Arrangement

(本文 47 頁参照)

STORE FLAT

CASING TOP

NAVIGATION BRIDGE DECK

COMPASS BRIDGE DECK

POOP DECK

AFT BOAT DECK

BRIDGE DECK

FORE BOAT DECK

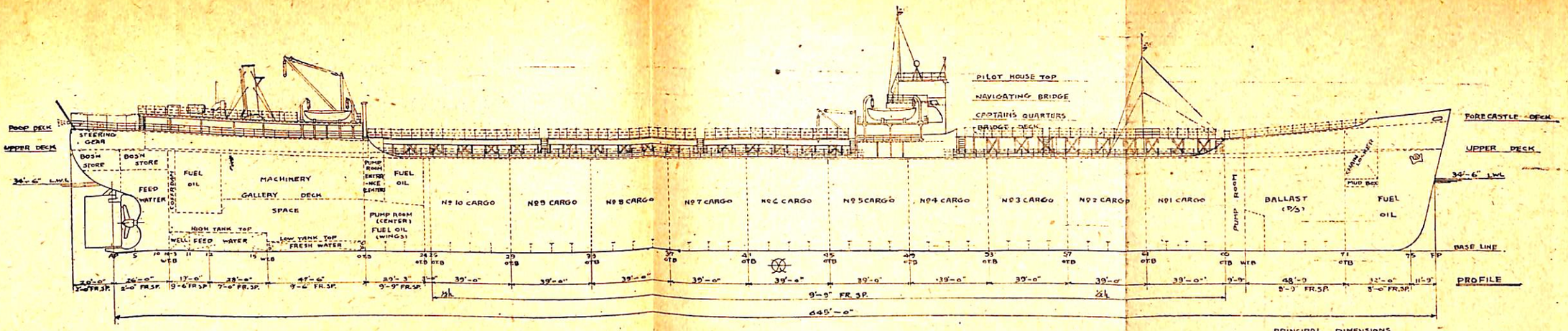
FORECASTLE DECK

UPPER DECK

HOLD

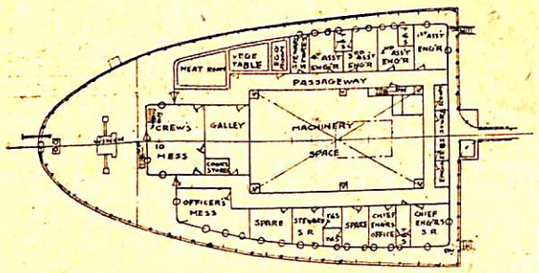
S. S. PETROKURE General Arrangement

（本文 50 頁参照）

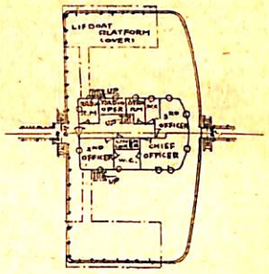


PRINCIPAL DIMENSIONS

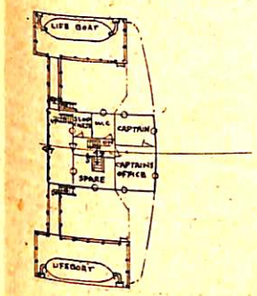
LENGTH o.A	673'-0
LENGTH B.P	645'-0"
BREADTH MLD	92'-0
DEPTH MLD	46'-9



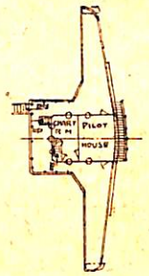
POOP DECK



BRIDGE DECK

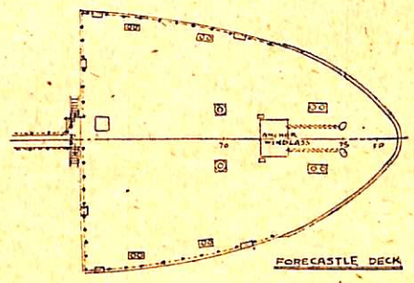


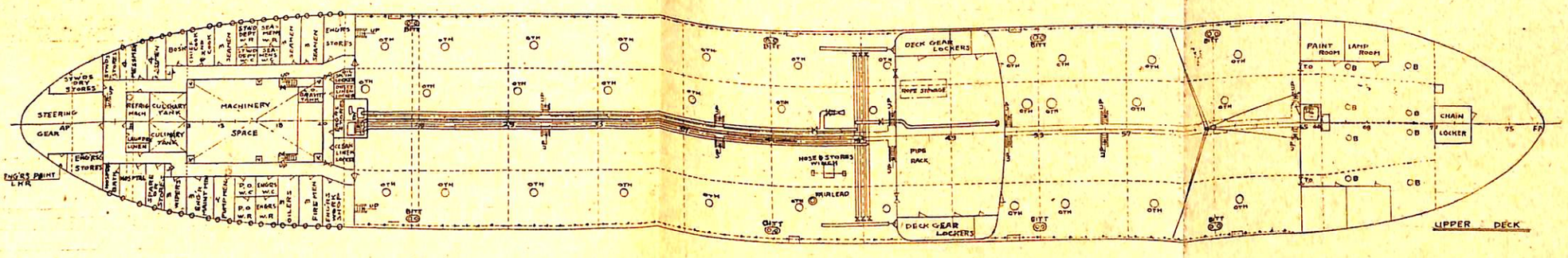
CAPTAIN'S QUARTERS

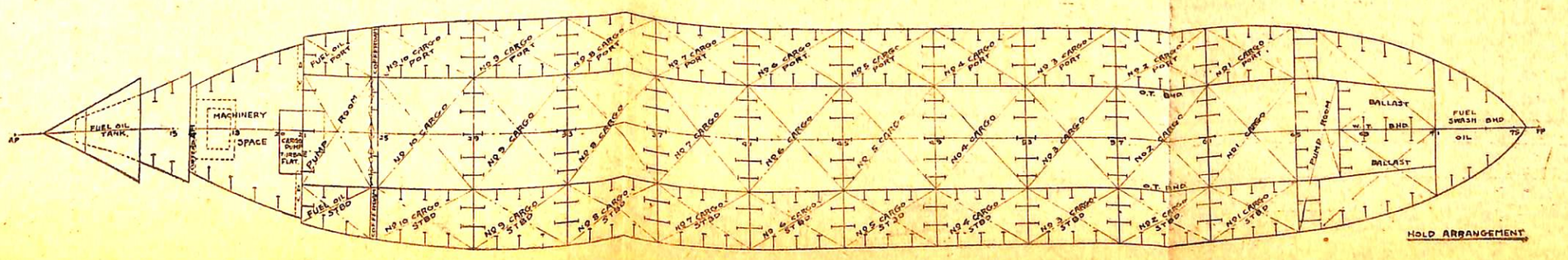


NAVIGATING BRIDGE

PILOT HOUSE TOP



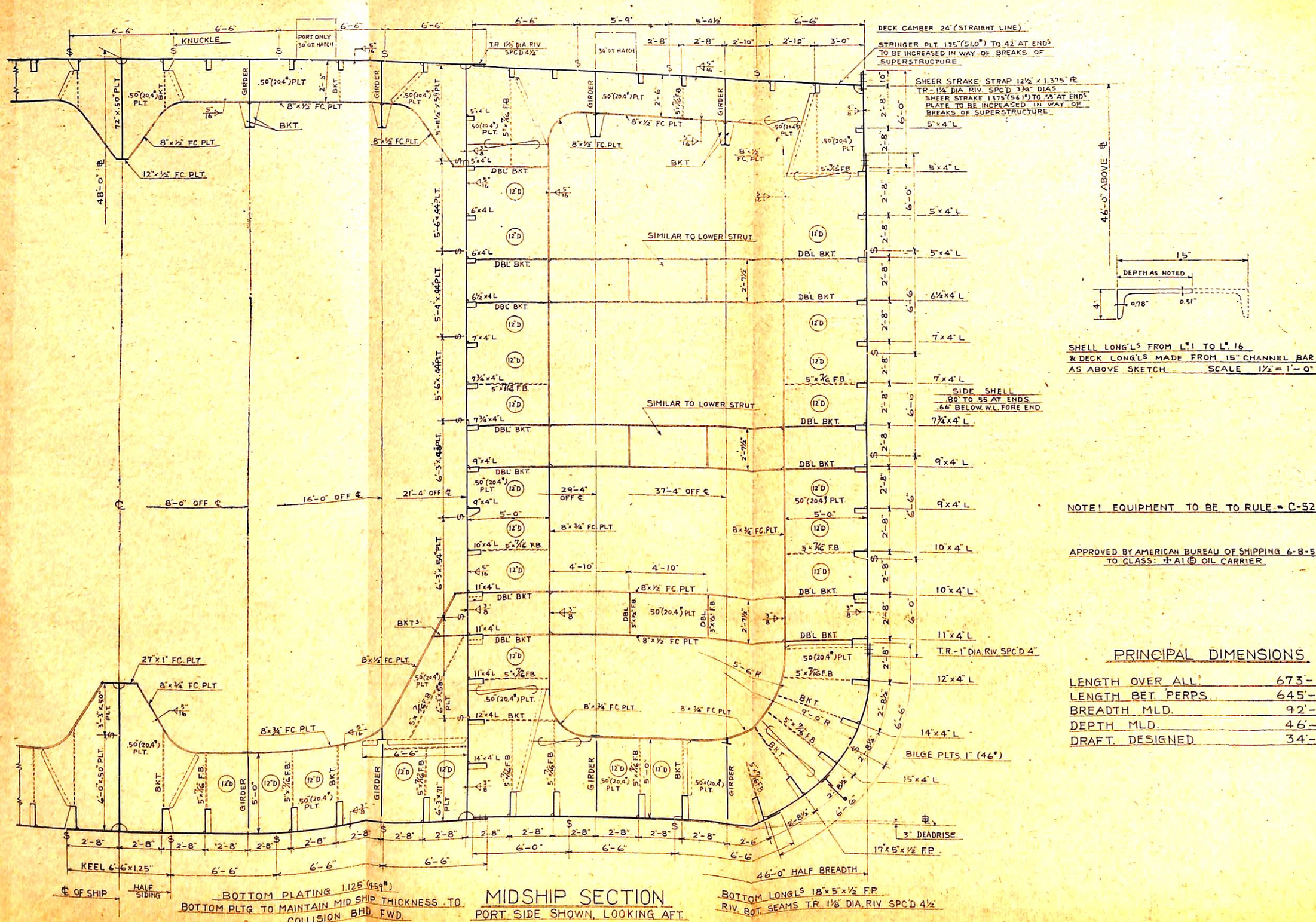




HOLD ARRANGEMENT

S. S. PETROKURE Midship Section

(本文 50 頁参照)



MIDSHIP SECTION

PORT SIDE SHOWN, LOOKING AFT

SCALE = ½" = 1'-0"

NOTE! EQUIPMENT TO BE TO RULE - C-52

APPROVED BY AMERICAN BUREAU OF SHIPPING 6-8-51
TO CLASS: ✠A1Ⓔ OIL CARRIER

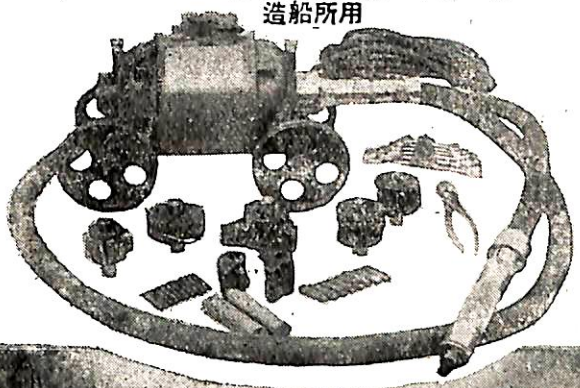
PRINCIPAL DIMENSIONS

LENGTH OVER ALL.	673'-0"
LENGTH BET. PERPS.	645'-0"
BREADTH MLD.	92'-0"
DEPTH MLD.	46'-0"
DRAFT. DESIGNED	34'-6" S.W.

Nissin Cleaner

SHIP SCALING MACHINE

NS 50 型交流 100—110V ½HP
造船所用



錆落し作業は

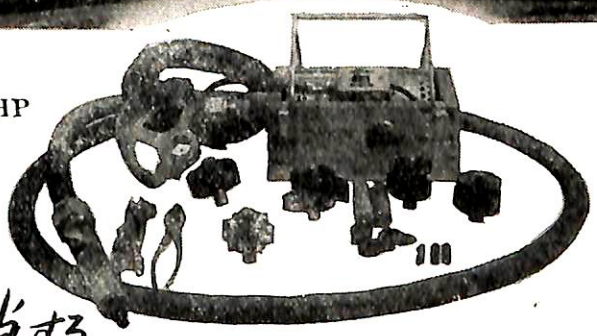
日進式

スケーリングマシンで!

写眞　三菱造船，長崎造船所にて

・軽快
・迅速
・完全に出来て

NS 200 型交直流 100V ½HP
船舶用備品



而かも熟練工6人に相当する

発売元 近江屋興業株式會社

東京	東京都中央区西八丁堀2—2	電話築地	(55) 5620,5621,5622
横浜	横浜市神奈川区子安通3—394	電話神奈川	(4) 0293
大阪	大阪市東区北久太郎町1—47	電話船場	(25) 3663—3665
尾道	尾道市十四日町東浜通り620	電話尾道	0875
長崎	長崎市元船町3—17	電話長崎	1709

トンボ印

N.A.K.

石綿製品

石綿製品一般　保温保冷工事

石綿紡織品・ジョイント・シート・石綿板
各種パッキング・シリカライト保温材

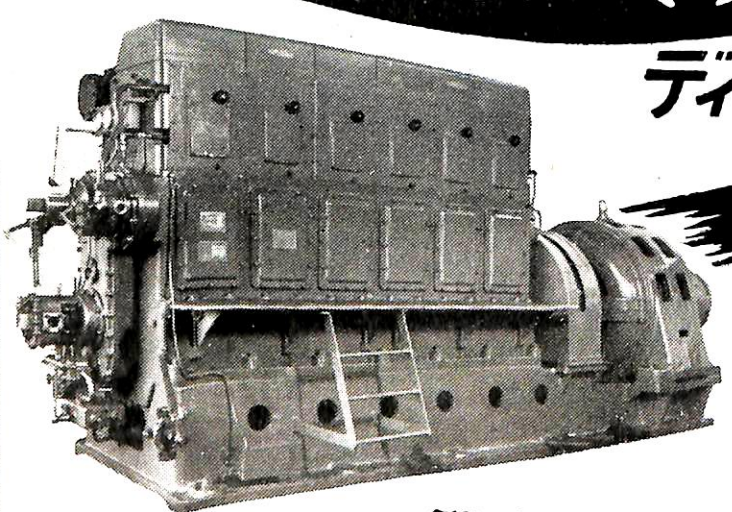
日本アスベスト株式會社

本　　社　東京都中央区銀座西六丁目三番地
電話銀座(57)代表 4991～5・7995番
支　　店　大阪市福島区下福島五丁目一八番地
出張所　福岡市薬院大通り二丁目八一番地
工　　場　名古屋・札幌・横浜鶴見・奈良王寺

ダイハツ

ディーゼル機関

舶用補機



25～430 HP
15～350 KVA

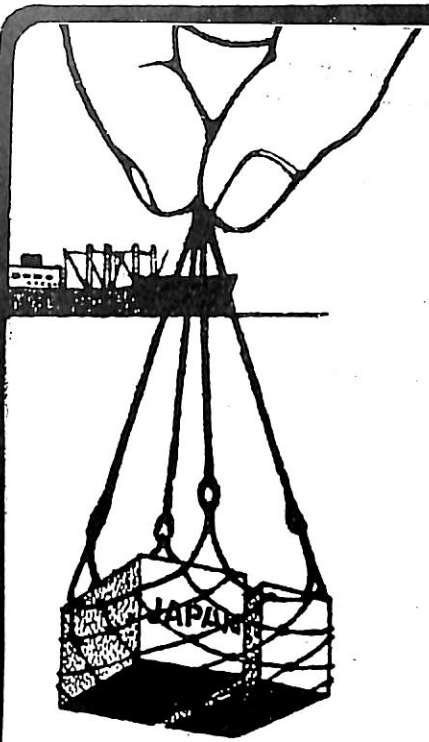
創立明治40年

ダイハツ工業株式會社

旧称　発動機製造株式会社

大阪市大淀区大仁東二丁目

東京事務所
東京都中央区日本橋本町二
福岡・札幌・名古屋



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
保守が簡單である
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

船舶用

渦巻ポンプ　軸流送風機
軸流ポンプ　ターボ及シロッコ送風機
タービンポンプ　蒸気直動ポンプ

東京 丸ビル　大阪 朝日ビル

株式会社 荏原製作所

船舶用軽金属の耐蝕性と表面処理

(本文67～72頁と対照して下さい)

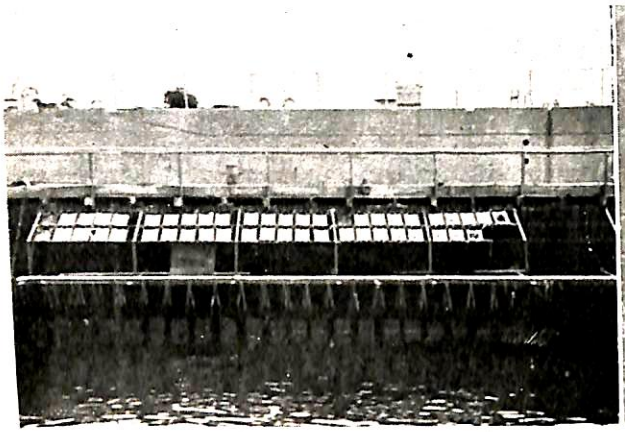


写真1　軽金属試験板臨海試験装置
上段は曝露試験，下段は乾湿交互浸漬

写真2　52材裸試験板を1年間海水交互浸漬した表面（X2）

写真3　1ケ月間曝露後のジンククロメート系塗料の剥離状況（56S に前処理を行わず塗装した場合）

写真4　52Sに鉛丹塗料下塗，油性塗料上塗し，1年後の乾湿交互浸漬試験1年後の表面状況（X4）

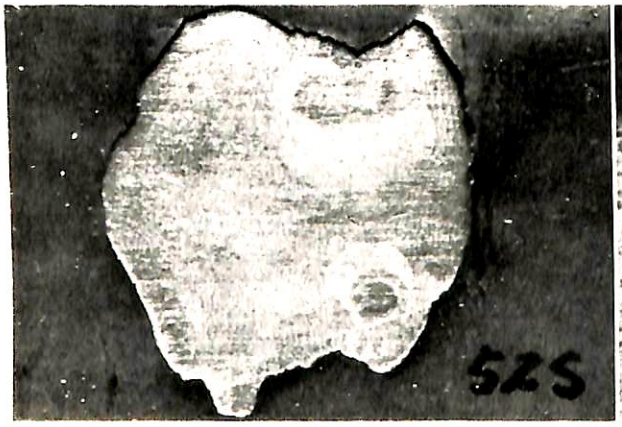


写真5　同前試験板（写真4）の素材の腐蝕状況（X4）

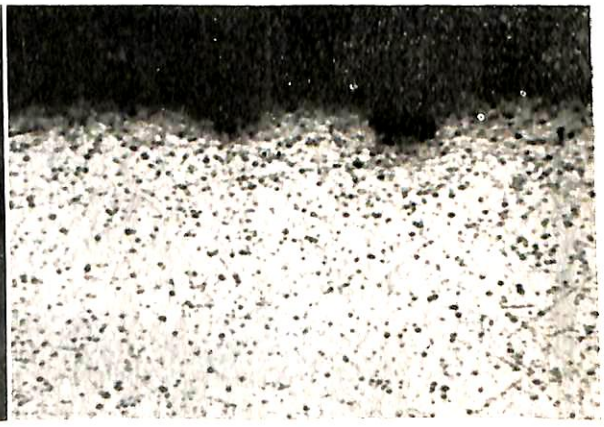


写真6　同前の点蝕部断面の顕微鏡組織NaOH 10%液腐蝕．100 倍に撮影して引伸し（X4）

（造船協会第55期秋季講演会論文抄録）

船舶用輕金屬の耐蝕性と表面處理

三菱日本重工業（株）横浜造船所
造船設計部長　会田長次郎
研究部材料試験場　大西正次

1. 緒　言

最近の外国優秀客船ではアメリカのプレジデント・クリーブランド号，フランスのマルセイユ号，スェーデンのストックホルム号等に盛んに輕金屬が用いられ，その使用量も10,430屯のクリーブランド号で約100屯，又最近大西洋航路に就航するユナイテッドステーツ号は約2000屯にも及んでいる。輕金屬の使用箇所は船橋，煙突等の上部構造物から救命艇，舷窓，電気計器部品から室内艤装機関部品一般に広く用いられている。

船舶に輕金屬を使用する場合の利点は第一に重量の輕い事でユナイテッドステーツ号では鉄鋼を使用した場合に比べて約2500屯の重量輕減になる由である。船体並に機関の重量輕減の結果は載貨重量が増え復原性を増し更に燃料消費量の節約，運航費の輕減ともなる。第二の利点は輕金屬は磁製を有せず磁気羅針儀附近の構造艤装に適し，第三に耐火性耐水性で木部構造に換って室内，浴室，冷蔵室等に適している。我が国でも次第に斯る情勢に立至り輸出船，国内貨物船等に使用されキャッチャーボート，巡視船等の小型船で特に復原性改善に効果が著しい事が報告されている。

従来の輕金屬は殆どデュラルミン系に限られ之は耐蝕性が劣る為船舶に用いる輕金屬は耐蝕性の良いものでなければならない。この目的のものには Al-Mg 系のヒドロナリウム等の合金があり，大体52S，56S等が船舶用として規格に取入れられて居り，強度の必要のない所は純アルミニウムに近い2Sでも良く何れも圧延材として用いられる。又鋳物としては従来のシルミンの他にヒドロナリウム系のものが用いられている。

2. 輕金屬壓延材の臨海耐蝕試験

之等輕金屬の耐蝕性を試験する為に圧延材の臨海試験を行った。写真 No.1（写真66頁参照）の様に試験枠から試験板を麻縄で吊し満潮干潮に応じて海水に浸漬したり海面上に曝露される様にし，一方海面上曝露のみを受ける条件でも試験した。試験板の種類は2S，52S，56Sの半硬質圧延板でその化学成分と機械的性質は第1表に示す。その寸法は400×300×2mmで角は丸く仕上げ面取

第1表　試験板化學成分及び機械的性質

材　質	Cu	Si	Fe	Mn	Mg	Cr	Al
							%
2S 規格	0.10以下	0.40以下	0.40以下				
実際	痕　跡	痕　跡	0.24	0.01	0.08	0.01	99.66
52S 規格	0.10以下	0.40以下	0.40以下	0.10以下	2.0～3.0	0.15～0.35	
実際	痕　跡	0.27	0.18	0.19	2.78	0.20	95.73
56S 規格	0.10以下	0.40以下	0.40以下	0.05～0.20	4.7～5.7	0.05～0.20	
実際	0.01	0.23	0.19	0.43	4.55	0.05	92.92
	C	Si	Mn	P	S		%
軟　鋼	0.10	0.04	0.30	0.059	0.034		

材　質	質　別	厚×幅 mm	抗張力 kg/mm²	降伏点 kg/mm²	伸 %	屈曲試験 曲ゲ角度	内側半径(mm)
2S 規格	半硬質		10以上		5以上	180°	板厚×1½
実際	〃	2.03×50.32	13.43	10.36	6.78		良
		2.02×50.39	13.14	10.37	5.18		
52S 規規	〃		23以上		6以上	〃	板厚×3
実際	〃	2.08×49.86	19.54	8.48	21.90		良
		2.06×49.88	19.76	8.37	22.20		
56S 規格	〃		25以上		5以上	〃	板厚×4
実際	〃	2.09×50.07	32.10	23.90	10.28		良
		〃 ×50.23	31.58	23.41	10.06		
軟　鋼		1.53×50.30	32.81		20.34		
		1.53×50.09	33.30		25.98		

註，52Sは圧延条件異るものが混入したと思われる。

してある。尚比較の為に軟鋼についても同様に行った。

一年間曝露及び乾湿交互浸漬を繰返した後の重量変化は第2表に示される。軟鋼に比べると軽金属は非常に腐蝕量が少く数百分の一の程度で，表面も軟鋼が赤サビと

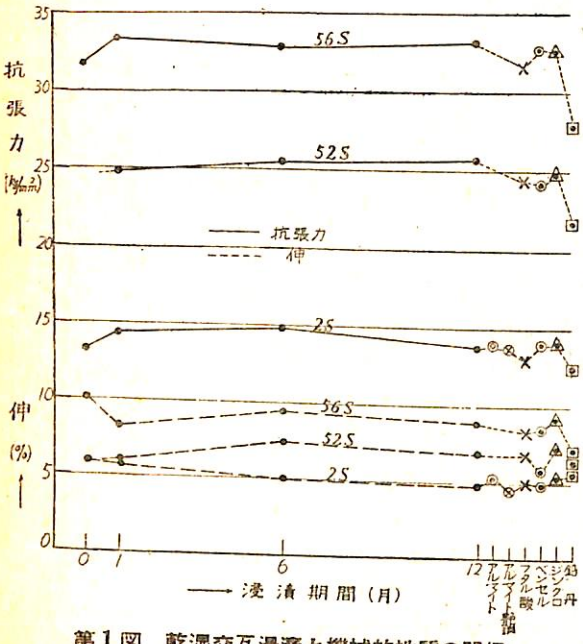
第2表 臨海試験片重量変化

		初重量 g	重量変化 1月後 g	1月後 g/m²	6月後 g	6月後 g/m²	1年後 g	1年後 g/m²	比	備考
乾湿交互浸漬	2S 裸	635.0 ～643.4	+0.3	+ 1.25	−0.1	− 0.42	−0.1	− 0.42	1/2440	全面曇り斑点を生ず
	〃 アルマイト	636.8 ～656.7	+0.1	+ 0.42	+0.1	+ 0.42	−0.5	− 2.08	1/600	殆ど変化ないが小斑点発生
	〃 ツヤ消アルマイト	636.3 ～645.9	−5.1	−21.22	±0.0	± 0.0	−0.2	− 0.83	1/1724	同上
	52S 裸	646.2 ～658.1	+0.1	+ 0.42	−0.1	− 0.42	−0.4	− 1.66	1/863	全面曇り斑点及点蝕2Sより著し
	56S 〃	639.4 ～660.4	+0.3	+ 1.25	−0.3	− 1.25	−1.5	− 6.24	1/220	全面曇り斑点及び点蝕52Sより甚し
	軟鋼 〃	1399.5 ～1659.5	+0.1	+ 0.42	−212.9	−885.7	−344.8	−1437.4	1	全面赤サビ
臨海曝露試験	2S 裸	633.4 ～644.1	+0.1	+ 0.42	+0.1	+ 0.42	±0	± 0	0	斑点状に曇るも光沢残存する
	〃 アルマイト	634.5 ～655.0	+0.2	+ 0.83	±0	± 0	−0.7	− 2.91	1/125	斑点及初期点蝕
	〃 ツヤ消アルマイト	637.7 ～640.5	+0.6	+ 2.50	+0.1	+ 0.42	−0.2	− 0.83	1/488	同上
	52S 裸	643.8 ～649.0	+0.2	+ 0.83	+0.2	+ 0.83	+0.1	+ 0.42	1/875	斑点状に曇る
	56S 〃	623.0 ～661.9	+0.3	+ 1.25	+0.1	+ 0.42	−0.2	− 0.83	1/438	同上
	軟鋼 〃	1282.8 ～1510.6	+5.1	+21.22	−80.6	−335.3	−87.5	−364.0	1	全面赤サビ

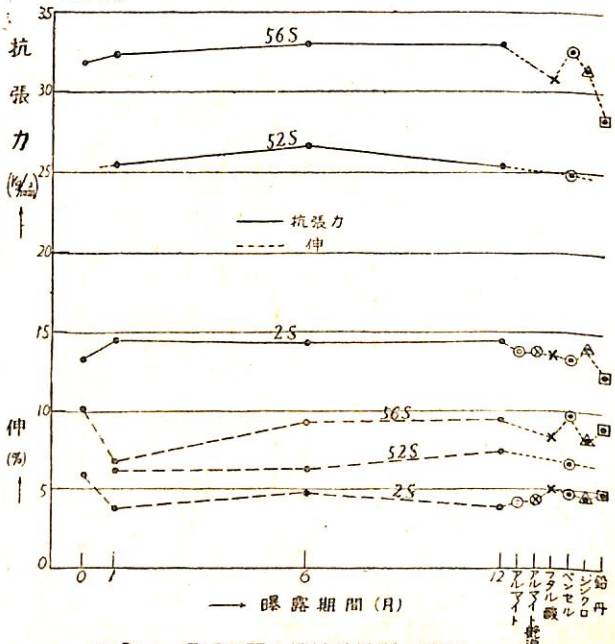
試験片は各期間毎に2枚宛行い，重量測定后抗張試験を行う。昭和25年6月5日試験開始。

なりボロボロに変質しているのに比べて一年後の軽金属表面は多少光沢の残るものもある位で大体曇ったり斑点を生じたりする程度であり，〔写真No.2参照〕実船に装備した同様試験板も大体同一傾向の結果が報告されている。〔写真66頁参照〕

腐蝕による機械的性質の低下も第1図及び第2図の様に乾湿又は曝露の何れの条件でも殆ど変化なく，却って加工度の影響が大きい位である。試験片は何れも腐蝕後の試験板から JES 第1号試験片を採取して行ったものである。



第1図 乾湿交互浸漬と機械的性質の関係



第2図 曝露期間と機械的性質の関係

3. 表面処理と塗装の影響

前記の試験で2Sに就てはアルマイト処理を行ったものについても行ったが多少無処理のものより重量変化が大きくアルマイトの為に格段に耐蝕性を上昇させるのは難しく，却って塗装下地と考えた方が効果が大きいと思われる。塗料としては従来航空機で使用されていたベンジルセルローズ系塗料が考えられるが之は現在生産が行われないので最近発達した耐候性の良いフタル酸樹脂系合成樹脂塗料，及び之に活性顔料としてジンククロメートを配合し之を下塗としてフタル酸系塗料を上塗としたもの，従来の油性鉛丹塗料下塗に油性塗料を上塗としたものの四種類を比較した。

試験方法は裸試験板と全く同様で，結果も第1図及び第2図に併録してある様に抗張力及び伸に及ぼす影響は鉛丹塗料以外は認められない。密着力の点はフタル酸樹脂系塗料が最も良く，ベンジルセルローズ系は金属に歪が出来ると簡単に剝れ，ジンククロメート系塗料は一カ月後に亀裂を生じ次第に剝れてくる。(写真 No.3) 塗膜の老化もフタル酸系が最良である。

鉛丹塗料を下塗としたものは乾湿交互浸漬1年後で2Sで約1 kg/mm²，52Sで約2 kg/mm²，56Sで約4 kg/mm² 抗張力が低下した。伸も腐蝕前の10%から5.6%に迄低下し脆性を示している。この塗膜の表面は写真 No.4 の様に殆ど老化もなく多少上塗の剝離が認められる位なのに，塗膜を剝すとその下は黒色に塩化鉛が析出し(写真No.5) その断面を顕微鏡で覗くと写真No.6の様に明らかに深さ0.02～3 mm の点蝕が生じている。

即ち軽金属に塗装をする場合には Al より貴なる顔料を含む塗料は避けねばならないと同時に下塗の密着性の良いものを選ぶ必要がある。(写真36頁参照)

4. 表面処理法と塗料の関係

前節の結果から鉛系塗料の下塗に代ってジンククロメート系塗料が好ましいが，表面の極めて平滑な軽金属圧延材に対しては密着性が不良で，之を改善するには軽金属に表面処理を行う必要がある。アルマイトは最も良い方法として知られているが其他にも種々の化学処理やサンドブラスト等の機械的に表面に傷を附けて塗膜の密着を良くする方法もある。之等を比較する為に第3表に示す各種圧延材を用い，之に各種表面処理を行い，種々の塗料を塗布して完全に乾燥させた後密着性及び耐蝕性を試験した。

第3表 表面処理試験用軽金属圧延材(半硬質)

	Cu	Si	Fe	Mn	Cr	Mg	Al (差)
2S	痕跡	0.21	0.40	痕跡	痕跡	0.02	99.37%
61S	0.21	0.54	0.15	痕跡	0.29	0.95	97.86
52S	痕跡	0.39	0.38	痕跡	0.19	2.32	96.72
56S	痕跡	0.21	0.38	0.13	0.13	4.82	94.33

表面処理法

A， アルマイト(蓚酸法)

5%蓚酸溶液を用い鉛を陰極，軽金属を陽極として D.C.40V,5A/dm² にて30分間電解する。塗装下地を目的とするのでスチーミングは行わない。

B， 燐酸アルコール

正燐酸及びメタノールを 1:3 の比に混合し室温に保ち之に板を浸漬し20分間放置し水洗乾燥する。

C， アルボンド

硅弗化ソーダ及び弗化亜鉛の混合物30 g (市販アルボンド粉) を水1立に溶解し，この液で10分間98～100° Cに煮沸し，水洗乾燥する。

D， M.B.V.法

無水炭酸ソーダ10，クロム酸ソーダ3の混合塩60～70 g を水1立に溶解し，98～100° Cで10分間煮沸する。鉄鋼に対しては苛性ソーダを添加するが軽金属では行わない方が良い。水洗乾燥後塗装する。

E， B.V.法

無水炭酸ソーダ30 g，クロム酸加里2 g を水1立に溶し，95～100° Cで10合間煮沸し，水洗乾燥後塗装する。

F， 炭酸ソーダ法

無水炭酸ソーダ5%，水溶液にて10分間煮沸，水洗乾燥。

G， サンドブラスト

サンドブラストし水洗乾燥。軽金属にサンドブラストを行うと鉄鋼の場合の様にサビが出ないから直ちに防錆処理の必要がない。

H， 無処理

ベンゾール及び石鹸水で附着する油脂を除去する。

塗　料

上記の処理を行った試料は充分水洗し乾燥後塗装する

1， ジンククロメート・フタル酸樹脂系塗料

ジンククロメート下塗塗料を1回塗し，次にフタル酸及びフェノール樹脂系の上塗塗料を24時間の間隔をおいて2回刷毛塗する。14日乾燥後試験に供す。

2， ベンジルセルローズ系塗料

下塗2回，上塗3回，何れも刷毛塗し塗装間隔2時間，完了後7日間乾燥し試験に供する。

試験方法及び結果

1， 屈曲試験

150×50mmの試験片に片面のみ塗装し乾燥後 20±0.5° Cの飽和食塩水を入れたデシケータ中に2時間

保持する。次に取出して内側半径10mmで塗膜を外側にして180°屈曲する。塗膜に欠陥現れぬものをA多少亀裂するのをB，剝離を伴うのをCとして判定する。

(1)ジンククロメート系は何の処理法も不良である。

(2)ベンジルセルローズ系は56S，61S材についてはBV法及びアルマイト法以外は皆良好である。

(3)今回の試験に供したアルマイトは膜が厚過ぎ不良な結果を生じた。

2，碁盤目試験

100×50mmの試験板に1と同様に処理し，デシケータから取出して直ぐ蓄音機針を取付けたマルテンス引掻硬度計で縦横に各5mm間隔に引掻き疵の交互の割れ目，塗膜の剝離等を比較する。その結果は

(1)アルボンド及びサンドブラストは最も良好である。

(2)M.B.V法とB.V.法ではジンククロメート系塗料が良く其他の処理法では塗料の影響は少い。

(3)其他の処理法は良好な結果を示さない。

(4)板の材質の影響も少く61Sは稍良く，2Sは稍劣る。

3，耐塩水試験

周囲を面取した150×50mmの試験板両面に塗装し規定の日数乾燥させ，縁を溶解パラヒンで封じ，室温5%食塩水400cc中に別々に半浸漬させ，4カ月間表面状況を観察する。その結果は

(1)アルマイトは材質及び塗料に関係なく最良である。

(2)M.B.V法は之に次ぎ56S，ジンククロメート系塗料以外は皆良好である。

(3)燐酸アルコールも同等であるが52Sベンジルセルローズ系塗料の場合以外は良好で第3位である。

(4)サンドブラストも之に次いで良く56S，ベンジルセルローズ系のみ劣る。

(5)其他の処理法は良好とは言えず無処理と大差ない。

(6)材質的には61S，2Sが最良で，Mg%が多いと漸次耐蝕性が劣ってくる。

4，曝露試験

150×50mm試験板の片面を塗装し屋外に5カ月間南面し水平より45°傾けて放置する（昭和25年9月より26年2月迄）

試験結果は5カ月間では塗膜の褪色のみで剝離亀裂等はなく極めて良好である。其後更に放置して2年経過させた結果は第4表の如くなる。即ち

(1)ジンククロメート系塗料はベンジルセルローズ系より良好で密着力も著しく改善された。

(2)無処理は最も不良で剝離が多い。

(3)表面処理法としてはアルボンド，アルマイト，B.V燐酸アルコール法が最良で，サンドブラスト，M.B.V.法は之に次ぐ。

第4表　船舶用軽金属圧延材の曝露試験

期間　自25—9—14～至27—9—14　2ヶ年后の結果

塗料名	表面処理	2S	A51S	52S	56S
タルジンククロメートフ酸	無処理	0.6%剝離 B	0.1%剝離 B	0.4%剝離 B	1.1%剝離 C
	M.B.V.法	0.1 〃 B	褪色のみ A	0.02%〃 A	褪色のみ A
	Na_2CO_3 法	0.2 〃 B	0.01%剝離A	0.2% 〃 B	0.02%剝離A
	アルボンド	褪色のみ A	褪色のみ A	褪色のみ A	褪色のみ A
	アルマイト	〃 A	〃 A	0.1%剝離 B	〃 A
	B.V.法	〃 A	〃 A	0.004 〃 A	〃 A
	燐酸アルコール	〃 A	0.01%剝離A	〃 A	〃 A
	サンドブラスト	〃 A	褪色のみ A	褪色のみ A	〃 A
ベンジルセルローズ	無処理	1.2%剝離 C	0.4 %剝離C	2 %剝離 C	2 %剝離 C
	M.B.V.法	0.5 〃 B	0.02 〃 A	0.4 〃 B	0.1 〃 B
	Na_2CO_3 法	1.0 〃 C	0.35 〃 B	0.7 〃 B	0.01 〃 A
	アルボンド	0.5 〃 B	0.1 〃 B	0.6 〃 B	0.3 〃 B
	アルマイト	0.3 〃 B	0.001 〃 A	0.16 〃 B	0.02 〃 A
	B.V.法	0.1 〃 B	0.1 〃 B	0.1 〃 B	褪色のみ A
	燐酸アルコール	0.2 〃 B	0.1 〃 B	0.1 〃 B	〃 A
	サンドブラスト	0.1 〃 B	0.1 〃 B	0.1 〃 B	0.02%剝離A

採点基準　1%以上剝離 C　0.10～1.0%〃 B　0.1%以下 〃 A

5，耐油試験

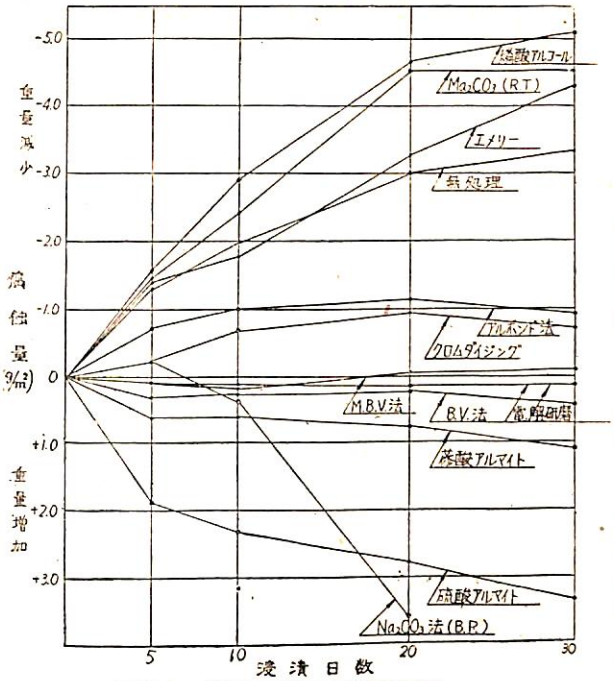
耐塩水試験と同様に潤滑油中に浸漬し5カ月放置したその結果は常温3カ月では全然変化なく，5カ月後ではベンジルセルローズ系塗料は若干劣る様であった。

以上は総括して軽金属素材としては61Sが最良，次で2Sであり Mg が増加すると耐蝕性は稍と低下する。塗料はジンククロメート系が耐蝕性優れ船舶用には適当と思われるが密着性が劣るので前処理其他注意を要する。表面処理法ではアルマイト，M.B.V法，燐酸アルコール法の順に優秀でサンドブラストが之に次ぐ。

5. 表面処理法と耐蝕性

塗膜の耐久性は永久的のものではなく漸次透水性となり結局は下地の金属自身の耐蝕性如何が問題となり塗膜の密着性を助ける為に行った表面処理の結果，表面の耐蝕性が改善されれば更に望ましい。2S圧延材について前節の各表面処理を行い，5%食塩水400cc中で常温30日間腐蝕試験を行った結果は

第3図の如くなる。



第3図　Al表面処理腐蝕試験結果

(腐蝕液—5%NaCl溶液．静止10日目に溶液交換容量400cc．試験片表面積31.6cm²)

(1)電解研磨，B．V．法，M．B．V法は最も腐蝕少く5 g/m²以下である。

(2)燐酸アルマイト(蒸気処理行わず)クロムダイジング，アルボンドは第二位である。

(3)硫酸アルマイトは重量増加し，無処理，エメリー研磨，炭酸ソーダ法，燐酸アルコール法と共に第3位である。

即ち表面処理法により相当耐蝕性に優劣を示す事が分りアルマイト法の如く電源設備を要し，M．B．V法，B．V．法，アルボンド法の如く加熱設備や薬液の管理に手数を要する方法に比べて唯刷毛等で塗ったりする燐酸アルコール法は操作の簡便な利点はあるが生じた表面皮膜の耐蝕性の劣る欠点がある。若しこの欠点が改良されれば現場向きの応用容易な表面処理法である。

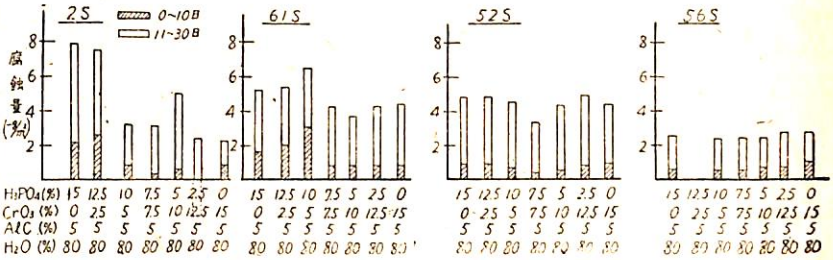
6．燐酸アルコール法の改良

所謂燐酸アルコール法は工業用エチル又はメチルアルコール等と正燐酸とを3:1の比に混合し，脱脂して清浄にした軽金属をこの液に浸漬するか或は組立てられた構造物の場合にはこの液を刷毛塗をすれば良い。但しスプレー塗装を行う時には防護マスクの着用を要する。この液のアルコールを水で代用する事が出来るか否やを確かめる為に次の組成の液を作り，之で処理した軽金属試験片(2S，61S，52S，56S半硬質圧延板)について5%食塩水で30日間常温で耐蝕試験を行った。

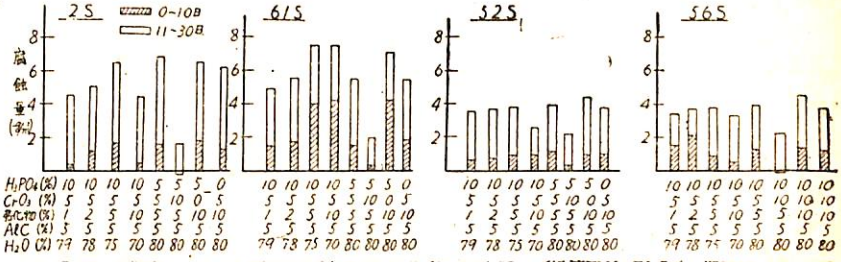
燐酸	25	25	25	25	脱脂清浄にした試験片を5分間浸漬し水洗乾燥後試験する
アルコール	75	37.5	10	0	
水	0	37.5	65	75	

この結果は耐蝕性には特に優劣なく，アルコールは単に浸透力を良くし乾燥を速かにする効果があるだけである。次にアルコールを一定濃度(5%)として燐酸を0～30%に変化させ，同様に処理して耐蝕性を比較したが燐酸濃度は15%以上は大差なく，従って之を応用する場合にあてはめると，素材を燐酸液に浸漬する方法では15%程度で充分で，工作ずみの構造物に処理する刷毛塗の場合は25%程度の濃度高い方が適当と考えられる。又燐酸15%系についてアルコール濃度の影響を検討したが，やはり前と同様の結果が得られアルコールの大部分は水で差支ない。

斯様に処理した軽金属表面は電子回析法で研究すると燐酸アルミニウムは少く大部分酸化アルミニウムとして存在する。従って軽金属の表面処理皮膜の耐蝕性を増す為には酸化を促進すれば良く，同時に過度に表面が薬液で侵蝕されるのを防止すればよい。斯る見地の下に種々研究した結果燐酸・クロム酸系で相当耐蝕性が改善されたことが第4図で判明した。



第4図　燐酸—クロム酸法における濃度の影響　(浸漬液NaCl 5%，期間10，30日，液温25～18°C)



第5図　燐酸—クロム酸法に対する弗化物の効果　(浸漬液NaCl 5%，期間10，30日，液温5～18°C)

更に燐酸・クロム酸系に或種の弗化物を添加すると第5図の様に最も耐蝕性良く，10日間の耐塩水試験で腐蝕は殆ど零となり，30日間の結果も前記の各種燐酸系液処理の場合の$\frac{1}{3}$～$\frac{1}{4}$の腐蝕に過ぎない。第3区の他の化学処理と比べるとアルボンド，クロムダイジングに匹敵し30日後の腐蝕量は2g/m²以下であり，勿論無処理の場合より良好で2S，61S，52S，56Sの何れの材質についても適用される。

7 燐酸ソーダ・燐酸法及び燐酸ソーダ・クロム酸法

アメリカでは第三燐酸ソーダの5～20%溶液で処理し其後水洗し更に燐酸或はクロム酸で処理する方法が行われ流れ作業で大型素材を処理している。此の方法を試験片に就いて行った結果は，第6図及び第7図に示され相当優秀な結果が得られる。何れも常温で施行出来るが水洗は完全に行う事が必要で前節の改良燐酸アルコール法に比べると操作が稍と繁雑になる。

何れも燐酸ソーダで脱脂其他表面の浄化を行い，次に燐酸又はクロム酸で皮膜を作るもので反応は二段に行われる。

8 スペシャルプライマーとの比較

改良燐酸アルコール法や燐酸ソーダ法等で得られた耐蝕性皮膜は塗料の下地として勿論優秀な性能を与える。又スペシャルプライマーと称して下地処理と下塗塗料を兼ねるものも最近市場に現れ，主としてビニルブチラールと燐酸の混液にジンククロメート顔料を添加したもので単に軽金属面に塗布して密着性の下塗として塗膜を形成する。化学薬品のみを用いる下地処理に比べて特長を有し塗装下地として上塗迄塗装した場合の耐蝕性の比較は第5表に示される。 （以下38頁につづく）

第5表 表面処理の塗膜に及ぼす影響

試験板　52S但し耐塩水試験のみ52S及2S
試験項目　碁盤目試験，屈曲試験，耐塩水試験（NaCl 5%，H_2O_2 0.5%，24hrs）
塗料　ジンククロメート2回塗（N社製）
表面処理法　常温（20°C）5分浸漬

符号	表面処理法	碁盤目試験 得点		平均値	判定	屈曲試験 表面状況	判定	耐塩水試験 52S 表面状況	判定	耐塩水試験 2S 表面状況	判定
0—1	無処理	52	40	46	C	変化なし	A	フクレ3（1～4mmφ）	B	フクレ2（1～3mmφ）	B
0—2	〃	88	68	78	B	〃	〃	フクレ3（2～5mmφ）	B	フクレ2（1mmφ）	B
A2—1	燐酸アルコール法	92	88	90	A	〃	〃	変化なし	A	変化なし	A
A2—2	H_3PO_4 15% ブタノール 5〃 水 80〃	80	68	74	B	〃	〃	フクレ1（2.5 mmφ）	B	〃	A
A13—1	同上	92	76	84	B	〃	〃	フクレ7（1～3mmφ）	B	〃	A
A13—2	燐酸 15% ブタノール 15〃 水 70〃	76	60	68	B	〃	〃	フクレ4（1～4mmφ）	B	〃	A
A24—1	同上	68	92	80	B	〃	〃	変化なし	A	〃	A
A24—2	燐酸 25% ブタノール 10〃 水 65〃	80	40	60	B	〃	〃	フクレ1（4mmφ）	B	〃	A
B4—1	燐酸・クロム酸法	100	72	86	B	〃	〃	フクレ4（2～4mmφ）	B	〃	A
B4—2		100	84	92	A	〃	〃	変化なし	A	〃	A
B11—1	同上（弗化物1%添加）	24	44	34	C	〃	〃	〃	A	フクレ1（3mmφ）	B
B11—2		88	96	92	A	〃	〃	フクレ1（2.0mm φ）	B	フクレ1（3mmφ）	B
B16—1	同上（弗化物5%添加）	76	100	88	A	〃	〃	変化なし	A	変化なし	A
B16—2		100	88	94	A	〃	〃	〃	A	〃	A
C5—1	燐酸曹達・クロム酸法	60	80	70	B	〃	〃	〃	A	フクレ1（1.0mm φ）	B
C5—2		100	100	100	A	〃	〃	〃	A	変化なし	A
SP—1	T社の Special Primer 刷毛塗	100	72	86	B	〃	〃	〃	A	〃	A
SP—2		100	100	100	A	〃	〃	〃	A	〃	A

浪人の寝言

防衛生産の問題

スウェーデン船の切断について

つ い む こ じ

防衛生産の問題

昭和 28 年という年は日本の再軍備問題に絡んで，憲法改正論議がさぞ喧しくなることだろう。アメリカでアイゼンハウワー元帥が大統領となり共和党の天下となつたことは，再軍備問題にさらに拍車をかけることになるだろうと多くの人は想像している。しかし政府としては自衛力漸増を表看板とし，飽くまで再軍備は行わないと唱えているが，それに含まれている目途に対しては大凡の見当がつくし，あれやこれやを考えると当分は当然そうあるべきだとも思う。一方保安隊の重装備や，本年度の予算に現われた警備艦艇の新造などの点から察すれば徐々ではあるが次第に軍備が進められていると見得るのも事実である。浪人は別に再軍備論者ではないが，単に防衛力を増すにしても実際問題としては，事情が許せば本格的に軍備を進めて行くべきであつて，中途半端な良い加減のところに止めて置くべきではないと思う。それには近代的な艦船，兵器，航空機などの自主生産が出来ることが第一条件であるだろうし，そのためには余程早くから十二分の手を打つて置かないと，いざ必要だという時に間に合わないで，噬臍の悔を将来に残こすことになるかも知れないからである。

防衛兵力量がどの程度要るかという問題は，仮装侵入軍の戦略戦術，日米安全保障条約に基く共同防衛策戦のあり方などによつて定まるのであろうが，再軍備を行わないとしている政府の機構の中には，今の処そういつたものを定める処はないように見える。従つて自衛のための窮極所要兵力量について，政府のはつきりした意志表示がないのは当然であろう。現在軍事力の調査研究を行つているのは私設研究機関ではあるが，ここはいろいろの方面に連絡がある模様であるから，其処の結論として出している事柄は相当根拠のあるものと見てもよいだろう。ここでは 1953 年度予算を始点とし 1958 年度完成の一応の防衛生産計画を作製している。それによると完成時には地上兵力 15 個師 29 万，航空兵力は常時第1線機 2,800 機，毎年 700 機補充，所要兵力 10 万，艦艇は 30 万噸，所要兵力 7 万が要るとなつている。

侵入軍は何処から来るか知らないけれど，来るとすればその策戦として予想されるものは，航空機による爆撃と空挺隊降下，適当な地点への上陸策戦及び潜水艦などによる通商破壊であろう。防衛軍としては先ず侵入軍を本土に近づけないことが第一義であるから，航空機の侵入を未然に防がなければなるまい。そのためには完備したレーダー網を張りめぐらして置き，要所要所に戦闘機を配置し，レーダーが敵機を捕えたら直ちに飛び出せるようにして，これを洋上で要撃しなければなるまい。航空機の発達はすばらしい。音速を超えるのが既に現われている。従つて防衛戦闘機にしてもこれに応じ得る極めて高速のジエット機を多数常備して置かねばならないだろうが，その生産能力は今の処ない。本年あたりジエット機の試製が計画されていたようだが，結局予算面からは削られてしまつたようだ。防衛の第1線は航空機にあるのではないかと思うと，何だか手緩いような気がする。高速の航空機を撃つのに狙つて打つようなことでは決して間に合わない。そのため関係兵器もまたすばらしい発達をしている。そういうものの生産が出来なければ防衛どころの騒ぎではない。しかしそれは一朝一夕にして生産し得られるようなものではない。それ等の生産準備として速かにこれが研究にかからねばらなない時期が来ていると思う。手遅れになつてからあわててももう間に合うまい。 28 年度防衛予算の中には通信連絡用の軽飛行機100機，ヘリコプター 21 機の購入費など 35 億が含まれているのは結構だが，自主生産の途を辿るような予算も欲しかつたものだと思う。防衛費以外にも航空機に対する研究調査並に生産に関する予算が計上されていたそうだが，それ等は全部削られてしまつている。何だか其処には割り切れないものがあるような気がする。

通商破壊に対応しては，個々の船を高速の優秀船とすることが先決問題であり，つづいてこれに適当なる護衛艦艇を附して敵襲を防ぐのが常道であろう。資源に乏しい日本として通商を破壊されることは，飛ばつちりを受けたとしても極めて痛いところである。浪人は今迄に本

誌にも度々自衛上高速貨物船の必要性に関する寝言を並べたから，ここではしつこく繰り返さない。最近建造される貨物船には相当高速のものが含まれ出したので，ひそかに喜んでいた次第である。第8次後期貨物船建造計画5万総噸は財源の関係から一応取り止めとなり，代りに28年度第9次建造計画のうち10万総噸が早期繰り上げ建造されることになつているが，その中に飯野海運の9,500総噸（タービン12,000馬力），三井船舶の6,700総噸（ディーゼル12,000馬力）を始めとし，その他郵船などの高速優秀貨物船が含まれていることは，何といつても本格的な高速船に着目しだしたと見るべきであつて，誠に同慶に堪えないことである。これ等の船はアメリカの1万総噸国防用高速貨物船マリナー型を模したものと見られているが，27年11月末現在の保有外航船舶は326隻2,002,000総噸となつているけれど，速力の点から見ると必ずしも満足すべきものではないのであるから，こういう船はもつと多量に建造すべきであると思う。対潜レーダーの発達も相当進んでいるので，個々の商船にも必要に応じてこういつた兵器を装備したらよいであろう。高速優秀貨物船は自衛力強化上極めて必要のものだが，船価が著しく高くなることに難点がある。対潜防禦施設などに結び付けて，防衛費からある点まで補助が出てもおかしくないような気もする。

艦艇30万噸というのは，大戦前120万噸を超える海軍を擁していた海国日本としては少いように見えるけれども，最早主力艦や大型航空母艦，重巡洋艦を必要としない現状にあつては，これで先ず充分ではないかと思える。これに含まれる艦艇は小型航空母艦，軽巡洋艦，駆逐艦，駆潜艇，掃海艇，哨戒艇，魚雷艇，小型潜水艦などであつて，これ等は航空機と共同して敵の上陸策戦を阻止することと，通商破壊の防禦に当ることがその主要任務であろう。海洋に於ける海戦の如きは当然アメリカの所掌範囲だと考えられる。28年度防衛予算のうちには1,600噸級警備艦2隻，1,000噸級警備艇3隻の新造その他老朽掃海艇6隻の代換建造費など約130億が見込まれているが，これ等は所要防衛整艇30万噸中に含まるべき本格的艦種でなければ，国産の浪費といわれても仕方がないと思う。

再軍備の方向に進むとして，艦艇の基本計画をどういう風にして行うかというところに問題がある。現在の保安庁には遺憾ながら今の処その能力はない。民間造船所にしても本誌第5巻第9号に艦艇製造受註の問題として論じて置いたように，基本計画を行うだけの能力は培養されて居らない。人を若干充実させたところもあるけれど，それで直ちに出来るようになるとは考えられない。そう考えるのは素人だけである。仮りに出来るようになつたとしても，日本の現状では特定の造船所に委すことは，将来面白くないことが起きる原因となるであろうから賛成出来ない。民間造船所としては詳細計画を受け持つ程度で満足すべきであろう。

艦艇の基本計画を行う上には，卓越した造船屋が要るのは勿論のこと，機関関係，砲煙兵器，魚雷兵器，電波兵器などの権威者の協力を必要とするし，また用兵家もそれに加わらなければならないだろう。終戦後に於ける兵器類の進歩発達には目覚ましいものがあり，空白時代を持つた日本としてはちよつとやそつとで追い付けないが幸にして終戦後と雖も，文献その他種々の点に不自由を感じながらも，自分の専門に対する研究をひそかに続けて来たた特志な権威者達がいる。若しこれ等の人達が努力を惜しまないなら，近代化された艦艇の本格的基本計画を行うことも敢て難事ではないと思う。

それならばこれ等の権威者達を如何にして集めるかというに，それは法人組織として艦艇の基本計画を行う保安庁の外廓団体をつくり，これ等の人を網羅するのがよかろうと思う。艦艇の建造は永続することだろうから，相当な待遇をしさえすれば，その有する知識経験を活かしてお国のためにつくそうとする人は必ず出て来て協力することだろうと思う。この外廓団体に要する経費は主として艦艇設計費で賄うこととし，運営は保安庁其の他の官及び民間から理事を出して行うこととするが，常勤理事は1～2名で充分だろう。経団連の防衛生産委員会から1名位の理事が出てもよかろう。計画実施面には技師長として造船屋を置き，その下に若干の技師と3～40名位の設計員を常勤させ，更に必要に応じて各種の権威者学識経験者を参与として計画に参画して貰うようなこととしたら，初期の仕事は出来るだろう。参与となるような人はそれぞれ他に本務があるであろうから常勤とはしない。常勤の技師及び設計員中には保安庁の技術者も這入つて基本計画に対する勉強をし，将来保安庁自身で基本計画が出来るような基礎をつくることも必要だと思う。この団体が立派な成果を挙げるか否かは，官民部内部外者がいずれを問わずお互にものにこだわらず虚心坦懐に協力し合うかどうかにあるだろう。木村保安庁長官は1月18日大阪での記者会見で，新船の建造には業者を指定するようなことは考えていない。その設計は民間技術者にも依頼してよい，委員会をつくつても良いと言つていたそうだが，こういう外廓団体をつくることにはその言から考えても賛成するだろう。将来保安庁として何処に基本計画部を置くかについては浪人の関知するところでない。しかしこれをイギリス海軍省に於ける造船局の如きものにするのが最もよいと思う。

諸兵器類は当分アメリカから貰うとしても，なるべく

近いうちに自主生産し得るようにならないと，防衛上不都合を来たすことになるだろう。これ等の研究試作の如きは保安技術研究所を強化して行えば出来ることと思うが，それに伴つて民間製造所を有力なものとして，速かに防衛生産に当らせるような工夫が肝要だと思う。研究所の強化については本年度の予算にも現われているので結構のことと思うが，浪人が本誌第5巻第10号に述べたように，研究室的制度とし研究者を飽くまで優遇することが望ましい。人事院の思想は誰にでも出来るような仕事に従来するところだけに適用さすべきものだと思う。研究者を優遇しないで，そこからの成果を期待するのは，肥料を与えないで収獲を望むようなものではなかろうか。

その任務が異なるから保安庁の実施部隊として第一及び第二幕僚監部があるのは判るが，その間には共通点も多々あるに違いない。これが昔の陸軍と海軍とのように全く相容れないようなことになり，民間に対しお互に勢力争いをするようなことになると，防衛生産にも悪影響を与えて来る。昔，陸軍自身で潜水艦をつくつて資材を無駄にしたことさえある。もしそんな気配があるなら芽ばえの中に是正し正しいものとして置かないと将来に禍根が残るだろう。つまらぬ話だが，一幕では陸式に相かわらず高射砲とよび，二幕では高角砲と唱えているが，こんなことでも昔流になる基ではないかと心配する。どちらかに変えるのが嫌なら，新らしく対空砲とでも名づけてはどうか。

話はかわるが，運輸省では第9次第1期計画造船による船主の募集を行つている。ところで運輸省，開発銀行及び市中銀行側では，見返資金の恩典を各船主に分ける建前から第8次造船までは，船主選考にあたり平等主義を持つて来たものの，昨年来の世界的海運不況のため，弱小船主のうちには元金はもとより金利の支払さえ出来ないものが出て来る有様なので，総花主義をやめて大手筋船主中心の方針に向つているとのことだ。この結果は優良船主に結びつく大手筋造船所が第9次船を受証するような傾向となるだろう。そうなつて来ると中流造船所の中には手のあくのが出て来るかも知れない。関東関西にある中流造船所中には旧海軍の艦艇建造に専念従事していて優良な成績をあげていたものがある。保安庁の小艦艇建造に際し，先きのことは兎も角，本年度計画の如きものは，差し当りこういつた造船所の線表と睨み合せて建造所を選ぶのも，日本全体としての防衛生産をうまくやつて行く途ではないかと思う。

スウェーデン船の切断について

スウェーデンの油槽船アヴァンティ号（10,034噸）は1月8日午後4時，奄美大島東方125マイルの海上で，船体が船橋後部附近より切断，前部は沈没したという記事を見た。詳細が判らないのに切断の原因について想像を逞しうするのは乱暴だけれども，一昨年やはりスウェーデンで造つたノルウェー船が同じ冬季に，銚子沖で切断したと同様な原因からではないかと思っている。破壊したノルウェー船の後部が横浜の船渠に入ったとき，切欠脆性の研究をしている委員会は，破損状況を見たいと先方に申し入れ船長の承諾を得たけれども，当日になつて視察を拒否された。しかも損傷調査結果はロイド関係者の手だけに握られて真相は明らかにされなかった。今度のアヴァンティ号は三菱の神戸造船所に入渠した。充分原因調査を行って，その真相を発表して貰いたいものだ。

前回の切断は，丁度長崎の荒木君だったかの帰朝談にスウェーデンの造船状況があったのを聞き，溶接の取扱い方が乱暴だなあと感じ問題が起きはしなのかと思ってから間もなく起きたので，さてこそと直ちに頷いたのであった。今回もまた，昨年10月スウェーデンのゲテボルグで行われた国際溶接会議に出席し，その後欧米を廻って帰って来た石川島の藤井君から，スウェーデン造船所の船体建造状況を聞いて，工数節約のためか知らないけれど少しく乱暴過ぎるという感じを益々深くした矢先きの出来事なのである。工作上設計上から生じて来る切欠が禍をしていたのではないだろうか。

幸にして立派な設計の下に丁寧な溶接作業を行っている今までの日本の溶接船には，未だ切断の如き重大欠陥が起きた例がない。慶賀すべきことである。日本の溶接船に若し切断の如きことが起きたとすれば，折角長い間かかって溶接に対する信頼感を船主船員に植え付けたのが，元の黙阿弥になってしまう恐れがある。それは海運界にとっても造船界にとっても不幸を与えることとなるだろう。日本の船価が高いという点から，あらゆる方面に工数逓減ということが論じられているが，工数節約問題に余りにもとらわれ過ぎて，基本的な作業を思いつきで粗略にしたり，溶接の上で未だ研究が充分でない一応どうかと思うことを行うのは，今後とも避けなければならないと思う。その他のことでも充分研究がなされていない限り新らしいことに無暗に飛びついたりすることはしない方がよい。オーソドックスだと言われようが，飽くまで慎重を期する方がよいと思つている。

× × × ×

造船の原価計算 (下)

Shipyard Cost Keeping and Cost Accounting

William B. Ferguson
Bert V. Tornborgh 著
運輸技官 中山和世 訳

間接費の区分

間接費〔overhead expenses〕とは，正常な経営に伴なって生ずる，直接材料費と直接工費以外のすべての必要経費を謂う。間接費は，船或は工場に於ける特定の仕事，或は一船だけ，或は造船所の施設工事には直接割振りできない経費を包含する。之は造船所における生産建造工事の已むを得ない副産物である。間接費に含まれるものとしては，例えば，各種の間接工費，間接物資費雑サービス料・雑費がある。熱源料，電力料，火災保険料，工場・機械の税金と償却費，水道料，棚卸減耗費，その他之に似た多くのものが間接費の例である。

間接費はすべての間接費用を包含するのであるが，大切なことは工場間接費〔overhead expenses〕と賦課間接費(overhead cost)とを区分しておくことである。工場間接費は全体であつて総計を表わし，之は普通は月別に各間接費該当費目に課せられる。工場間接費は必ずしも賦課間接費とは同一ではなく，賦課間接費は定期的に仕訳して，進渉中工事のコストに課して行く。賦課間接費として掛ける金額は，いろいろな配分方法の何れによるかによって定まってくるが，官庁契約工事では，賦課間接費々目内容に関する規定に縛られる。

直接部門間接費 (Direct Overhead Expenses)

或る間接費目は，管理部門〔service department〕の勘定を通らずにいきなり間接費勘定に賦課せられ或は割当てられるので，direct〔直接〕と称せられる。燃料，電力，監理，建物・機械の償却費，保険料，ある種の税金等は直接部門間接費の例である。費目区分を広義にとれば，間接費目は間接というより寧ろ直接と見做すのが一般の考え方であり，この方が直接部門の間接費をずつと正確にでき，且つ予算割当及び管理を更に有効にし得る。

一例として，或る造船所が外部から蒸気を買うと仮定しよう。仕切状を受取ったら，各部門に対し，その放熱面積と工場全放熱面積合計との比例によつて，暖房費を配賦することは明らかに可能である。之が製造間接費である。若しこの造船所が暖房用蒸気発生の自家工場を持っておれば，先ずこの部門の全経営コスト——賃金，燃料費，諸物資等——を集計し，次いでその総額を間接部門間接費として各消費部門に配賦するのである。

間接部門間接費 (Indirect Overhead Expenses)

間接費のうちでも真に間接〔indirect〕と区分されるものは，管理部門の合計間接費の配賦或は割当によるものである。造船所にあっては，配賦先は所内各工場，船体現場工事，及び管理部門となろう。

明細な部門別経営会計を有する代表的管理部門は次の通りである。

1，購買部
2，人事部〔雇用課を含む〕
3，倉庫部
4，安全衛生部〔雇用課を含む〕
5，工場保全部
6，労務管理部〔Timekeeping Department〕
7，工具室
8，製図室
9，技術部〔Engineering Department〕
10，食堂部〔Cafeteria Department〕〔雇用課を含む〕

以上その他の各部は，造船所に於て最も重要な生産という責任を有する現業部門にサービスを提供するのが本来の役目である。

各管理部門に対する実際の勘定の仕組は，造船所の規模及び原価計算・勘定の制度によって変ってくる。時には簡単な各部勘定を用いることもあるし，或は各管理部門毎に明細な勘定を記録させることもある。この明細記録方法は，各経営期毎の予算と比較し得る資料を与えてくれるので，有効な管理がし易くなる。

固定費 (Nonvariable or Fixed Overhead)

direct 或は indirect という区分のほか，間接費はその性質によって固定費，准固定費或は変動費の三つに分けられる。

固定費は，名前の示す通り，多かれ少かれ毎月一定で繰返す経費であり，償却費，賃借料，保険料，租税などがある。之等費目の金額を，定期的に相当正確に定めることは可能であり，必ずしも一月毎に之等を変更しなくとも良い。といっても変らないという訳ではない。資産税は評価価格及び地方税率の変更と共に一年毎に変り得る。償却費も新規償却率或は別の算定方法の採用によって変り得る。然し固定費は相当安定しており，一月毎に殆んど同額で繰返される。この種の間接費は，工場が全能力を発揮していてもアイドルでも普通は同じである。即ち生産量は固定費の額には直接の関係はない。

固定費は，その金額が割合に一定しているのが普通で仕事の繁閑に拘わらず，各期毎に消化しなくてはならない。

准固定費（Semifixed Overhead）

固定費にも変動費にも入らない中間の間接費が准固定費である。造船所において，この種の主要費目の一つは監理要員，技師，守衛，監督，倉庫管理人，倉庫係，工作部長，その他の人員の給料であり，之等の人員には月給が支払われ，之は仕事の閑散な時にも殆んど変らず続けられる。すべての枢要人員の給料は比較的固定した間接費であり，このような要員こそ会社の中核であって，閑散或はアイドルの期間，仕事を再開するまで会社を維持して行くのであるが，だからといって仕事が殆んど或は全然無い間も監理或は経営要員の給料全額が支払われる訳ではない。即ちこの費目は或る変動性を有っており，作業が順調で定員一杯に継続雇傭している時にのみ固定する。

変動費（Variable Overhead）

間接費のうち多くの費目は，造船所内各部門の運転率に応じて変ってくる。例えば，運転を要する機械の数が多くなれば使用電力料は多くなるし，給与額が増減すれば人頭税及び保険料は変動する。暖房用蒸気使用量は夏の方が冬より少ないし，この消費量はまた造船所の所在場所で違ってくる。保守修理費は，造船所が能力一杯に動いている時の方が暇な時よりも多く掛るし，その他種々な間接物資も運転率に従って変動がある。

間接費の影響

生産機械・設備への投資額が大きい程，固定費として毎月回収を要する償却費は多くなる。従って能力以下の作業に対して賦課されるこのコスト費目（間接費）は特に重要となって来るから，原価計算上毎日の最低工場維持費（idle plant cost）を出しておくことが望ましい。之は各部門の間接費の明細を出しておけば一層容易である。会社の大きい程，間接費の費目の数は多くなり，従って勘定区分を理解し易く分類する必要度が大きくなって来る。事業範囲が広い程，間接費への投資額は大きくなり，従って有効な管理の必要性も一層切実となる。間接費は生産コストに影響するばかりでなく，経営純益をあげる前に之に賦課するを要する。

間接費の記錄

一般仕訳帳に各種の前払金，未払金，或は繰延費用や償却費等の引当勘定を貸方科目に記入して毎月調整を行う。月末決算には，管理部門勘定より製造部門勘定に振替える。

或る種の間接費は，外部から供給をうけるサービスや物資であるが，之等は先ず voucher ledger 或は register に記帳する。この種の費目の例は，自動車・トラックの賃借料，諸経費及び物資費，事務室用貸タオル及び飲料水サービス料，電話電報料，メッセンジャーサービス料，新聞雑誌購読料，諸会費，工場内運送費等である。之等の料金のうち或るものは，其の時の間接費にはとても直接掛けられない程多額の前払を要するが，その場合には其等の料金は繰延費用勘定をたてて持越す。

管理部門間接費の配賦方法

管理部門に要した経費を直接コストに配賦するには，いろいろな方法が用いられる。比較的普通な方法としては次のものがある。

（a） 実績による百分率或は金額
（b） 統計データに基く計算
（c） 直接工数
（d） 使用工員数
（e） 合計直接・間接実働工数
（f） 工場面積
（g） 工場容積
（h） 放熱面積
（i） 計器目盛
（j） 定格馬力数

各々の場合の条件により，どの方法がより正確或は有利か定まってくる。確然とした規則を定める訳に行かず指針となるのは公正妥当なコストという最終結果でなければならぬ。

実績による百分率を掛け或は適当額を配賦する方法は他に一層正確な方法がとれるときは，使ってはならない。適用方法は部門毎に区々である。例えば人事部の総経費は，賃借料，給料，用品費その他すべての費目とも各労務者に対する経費として配賦し得る。何故なら人事

部はすべての労務関係事務を取扱い，すべての人事書類を記録保管するからである。同じ方法は，安全衛生部及び食堂部の経費配賦にも使用できる。購買部及び倉庫部の間接費は，全工数，或は直接工数に基くか，或は船体課・機関課・艤装課等の主要生産部門に掛ける材料費に基いて配賦し得る。

間接費の有効な管理方法　間接費という要素は，生産コスト並びに事業の挙げたい純益の両方に重大な関係がある。間接費の集計・配賦に要する諸手続は，原価計算の定石通りであり，之自体は管理をするものではない。精算結果を解析・調査し，経費節減の手を打って始めて間接費の管理を遂し得る。之は経営陣の仕事であって，その会社の方針・規定によって定ってくる。

簿記の仕事そのものは何等水栓の洩り・電灯電力の濫費・熱の浪費・用品の無駄使い等を予防するものではないまた仕事の骨惜みを簿記で防げたり管理できるものでもない。有効な監理・行届いた「家政」("housekeeping") は，間接費の源であるすべての費目を管理するに必要な要件である。

間接費管理の一つの有効な方法は，予算割当であり，一定の予算をきめておいて枠或は標準として使い，実際の経費を之と照合するのである。予算額と実際経費とを定期的に調べれば，喰違いの理由を究めることが出来る。調べてみたら，予算の作り方が現実的では無かったことが分ることもあろう。然し実際の経営管理がルーズなことを赤字が指摘し手当を施し得る場合の方が多い筈である。

間接費予算中に，職長・監督・部課長のボーナスを含めることもある。詳細は省略するがこのボーナスの割出し方は，予算割当額から実際の間接費を差引いた節約額に基いて百分率ボーナスを計算するのである。重要職員ボーナス制はいろいろの工業で有効に用いられており，造船にも広く使用さるべきであろう。

間接費の配賦

船舶造修業に於ては，他の多くの工業に比べて予め一年分の仕事量を予定或は見込むことは一般に不可能である。従って特に間接費については，何等かの「伸縮予算」(Flexible Budgeting) によって，工場能力の百分率で表した仕事量の変化に応じて間接費を算定しておかねばならぬ。

予算計算方法

伸縮予算或は可変予算の使い方は Fig.3 のグラフに分り易く例示してある。平時には本図の 100 パーセント最大能力に達することは滅多に無く，80パーセントでも造船所としては異例である。損益分岐点 (break-even point) は普通30～50%であり，之はFig.4の如くにして求められる。

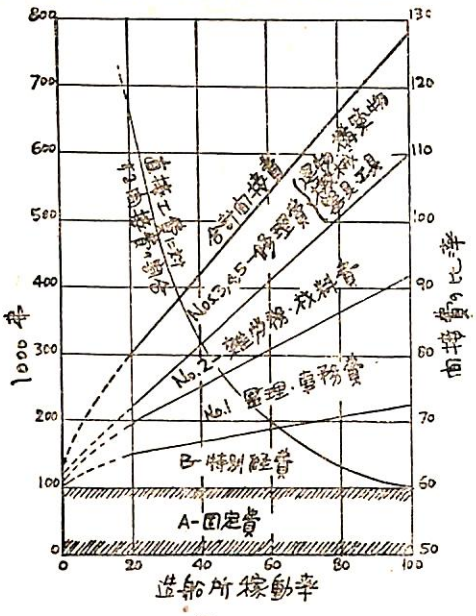


Fig. 3

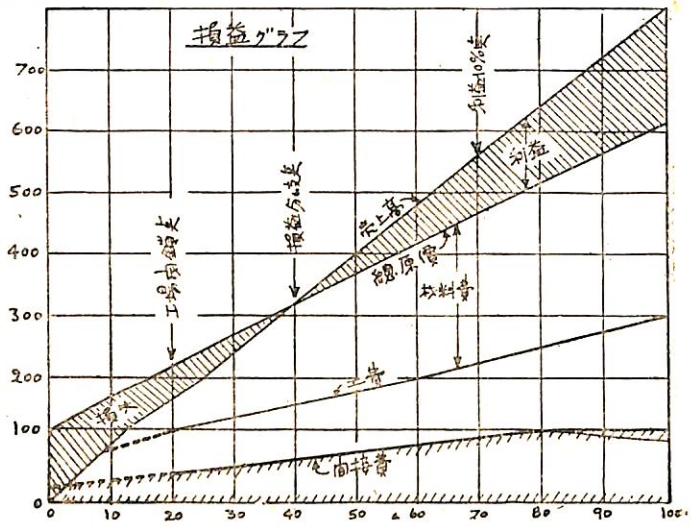


Fig. 4

Fig.3 で，一番下の固定費は，生産量の如何に拘わらず一定不変なコスト或は経費である。このコスト要素は工場規模及び之に投下した資本に附帯した経費一切を含み，償却費，資産税，資産保険料などが之である。

同図の下から二番目は，少数の例外を除いては，生産量或は直接工員数に対して一定であるか，或は工場管理の埒外にあるコスト又は経費である。工員のボーナス，

失業保険料，年金積立金，所得税，この他Fig.5の変動費のグラフの監理・事務費以外の経営者給料などが，之等の費用の例である。Fig.3では之等を「特別費」(Special Expenses) として分けてあるが，之等は固定費と同様予算をたてて緊縮するという訳には行かない。同図にはその上に其の他の間接費目をNo. 1，2，3，4，5，と記した所に示した。

Fig.3には仮想例をとってあり，特定造船所を表わしたものではなく，原則上どの造船所にも当嵌る。本図は現在の資本帳簿価格が10,000,000弗の造船所をとってある。

この10,000,000弗の工場に直接労務者が約5,000人傭われており，一週40時間制で1時間1弗，即ち1人1年当り約2,000弗の賃金をとつていると仮定する。年間直接労務費は合計10,000,000弗となり，丁度工場価格と同じ数字になる。之等のラウンドナンバーは分り易くするためにとったのであって，一特定造船所に適用するように変えることが出来る。

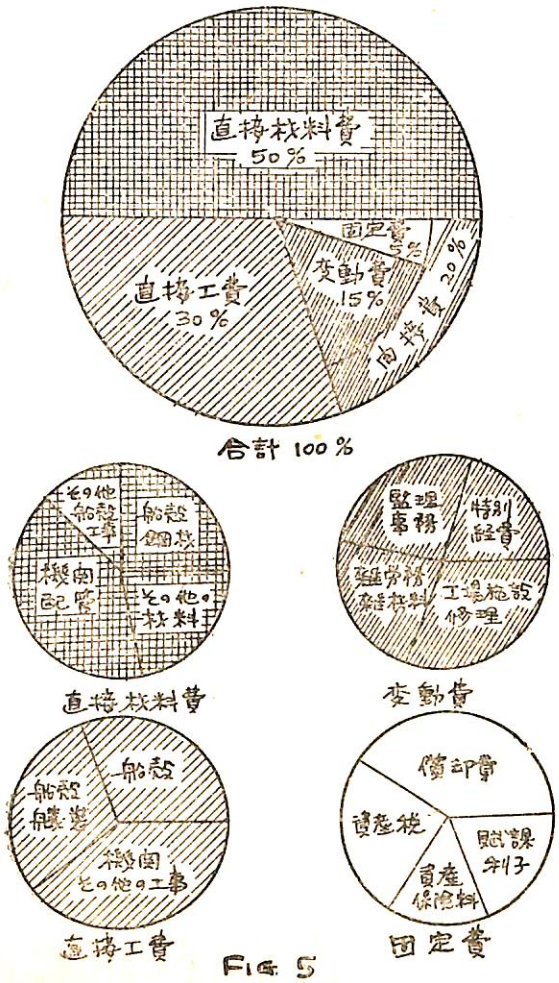


Fig. 5

注意すべき点

Fig.5に，我々の仮想造船所のコスト構成区分を図示した。之は一例にすぎないが，多数造船所の建造船舶を相当よく表わしている。本図にFig.3と共に原価記録の諸特性のほか原価計算上見逃され勝ちな原価管理の可能性をもよく表わしている。

この種の表現方法の第一の利点は，概観(perspective)を与え，コストに影響する大きな事柄に注意を集中し，比較的些細な費目は無視する(但しコスト集計上のみ)ことができる。

造船所が或る程度管理可能な大費目は，監視を要するもの——例えば直接工費であり，之は建造船舶総原価の約30%にあたる。やはり或る程度管理可能なもう一つの大費目は変動費である。この費目は船舶建造原価の約15%である。この両大費目ともFig.3と同様な「俵積予算」を使って予算割当をすることが出来る。

前述の二大費目(直接工費＋変動費)は合計て総原価の約半分に当る。原価の残り半分も目を離してはならないが，原価管理上節約の機会には若干の制限がある。例えば，購入した直接材料のコスト，即ち購買価格は殆んど市場の状況で左右され，造船所は干渉できない。この大切な費目は総原価の50%前後にも達する。主機補機を自作し，板金工事・電気工事を自営し，自給自足設備を備えた造船所では，50%という数字は高すぎるかも知れないが，このような設備のない造船所では外註材料に60%位も費すことがある。

間接費と予算割当

間接費の記録は，予算割当が出来るよう，また管理し易いよう両方の目的のために整備しておかねばならぬ。この場合にも，概観図——即ちコストの各費目の相対的な重要性——の考えが入って来る。

所謂「管理可能の間接費」(controllable overhead)は総建造原価の約15～22%である。Fig.3には総原価の約16%即ち1/6弱を一例として使っている。この16%を細分すると次の三項目になる。

1，監理者及び事務員の給料	5.2%
2，雑労務費及び雑材料費	4.6%
3，工場施設の修理費	6.2%

各項目の簡単な定義は次の通り。

監理者及び事務員の労務費は，監督・職長・技術・企画部・購買・倉庫部，その他各部の職員の給料を含む。また第二の事務の項目としては，秘書・タイピストその他を含む。

監理者及び事務員の労務費は船舶総原価の5%以上に

も当るから，注意深く気を配らなくてはならない。然し想像できる通り，能率の高い造船所では，之はそう統制し易く或は節減し得るものではない。この重要な「首脳部」を20%減らして見た所で，総原価の1%に当る「仮設的な賃金節約」にしかならない。

雑労務費及び雑材料費は間接費の一部として多数の項目を包含する。この労務費は，各部の雑役労務者の給料，並びに一部が他部のために行った雑労務サービス料より成り，之等はすべて各部の定常業務にとつて必要ではあるが，直接工費にも経常費にも掛け得ないものである。もっと具体的に云うと，之等の経費は次のようなものである。

機関車，トラック，自動車，エレベーター，工場クレーン等の材料運搬機の常用運転工，及び工場クレーン用地上勤務員の給料（屋外建造・艤装工事に従うクレーン運転工・地上員，機関車クレーン運転工・地上員の賃金は直接に工事費に賦課する）。

掃除夫の給料，及び工場・敷地の大掃除に要するすべての労務費。

電気その他の設備の保守・検査に要する労務費であつて修理費に賦課できないもの。

メッセンジャー，油差，工場及び工具室の係員，発電所・変電所・乾ドックの係員，曳船・ランチの船員（船長より下級の者）等の常用労務者の給料。

つなぎ作業服・防水合羽・長靴・ペンキ刷毛・バケツ等の更生・修理・洗濯・防水加工等に要する労務費。（この経費は其等の物を所有する部に賦課する。）

其の他類似の雑用労務費・材料費であって，直接工費にも他の経常費にも掛けられないもの。

雑材料費は，工場・事務用消耗品費，即ち文房具等の事務用品，及び工場用物品，例えば潤滑油，ぼろ，やすり，ハンマー，金剛砂布，サンドペーパー，ろうそく，防護眼鏡，雨帽子，工具袋などを包含する。掃除用品，工場機械用燃料，ゴム長靴その他の間接材料費も含むほか，メートル制ガス・電力の料金，工事費に直接賦課できない其他特殊サービスの料金を含む。

にも拘わらず，本費目は船舶総原価の約5%にすぎない。重要な費目ではあるが，管理を良くした所で節約額には限度がある。20%節約しても総原価の1%にしかならない。

工場施設の修理費　この管理可能の間接費の三番目の項目は，建物・構築物，機械類，工具及び設備を含む。Fig.3及びFig.5並びに前述の表では，この間接コストを船舶総原価の約6%としている。多くの造船所では，之はす高ぎるかも知れない。ここにまた，賢明な管理によって節約を図り得る好機がある。このコストを企画・管理して，その20%即ち船舶総原価の1%強を節減し得ることは不可能ではない。

経営者は原価管理に指向するその努力を節約可能額に比例して配分せねばならぬことを以上の解析は明らかに示していよう。

財 務 諸 表

すべての記録，原価計算，会計等の最後の結果は，財務諸表（financial statements）の数字に表わされてくる。株主，債権者，銀行等は一般にこの財務諸表だけしか見ない。何はさておき，之等諸表は信頼し得るを要する。

この結果は，コストの計上・記録の最初のやり方によって定まってくる。工費，材料費，間接費の何れにせよその授受を所謂「源泉記録」(original source records)に初めて記入した時から，爾後の過程を経て最終決算に至るまで信頼性を持たせるには，正確を必要とする。之は単なる機械的操作即ち算術を正確にするほか，適正な会計原則を適用し且つ公正確固たる費目分類方法を遵守することを謂う。

原則上或は判定上の誤りのほか，違法行為を見附け出すために，公認会計士の検査制度が設けられていて，記帳事項を補足し，すべての公表財務諸表の正確度を独自公平に検査する。

会計の流れ系統図

会計制度の系統図をFig.6に出しておいた。Fig.1及びFig.2で始めた話は之で完結する。本図は授受行為(transaction，之は工費，材料費，或は間接費，時にはその二つ，また或る時は三つ全部のこともある。)の終結と共に初まる会計手続の順序を示す。最初の会計手続（即ち原価の記録）が行われるのは，授受の金額が文書で記録されるときである。之は時によっては略式な記録であることもあるが，この段階における正確度は最重要である。何故なら其後の記録は，主として源泉記録，即ち作業伝票或は材料出庫伝票何れかのデータを引写して，之を一勘定から他勘定へ移すことに過ぎないからである。

授受行為を正式記録に載せる手続は，源泉データを最初の帳簿に書移すことである。之等の帳簿とは journal（仕訳帳），cash book（出納簿），或はvoucher register（多桁式仕訳帳）等である。本質的には之等はすべて仕訳帳であり，様式や目的が異なるだけである。之等の帳簿は日付順に記入されるのがその特長である。

会計の本来の目的は，授受行為の種類・性質別にデータを集計することであるから，会計簿記の最終手続——総勘定元帳（general ledger）——は，勘定科目別に仕

某造船所材料流れ系統図—会計面

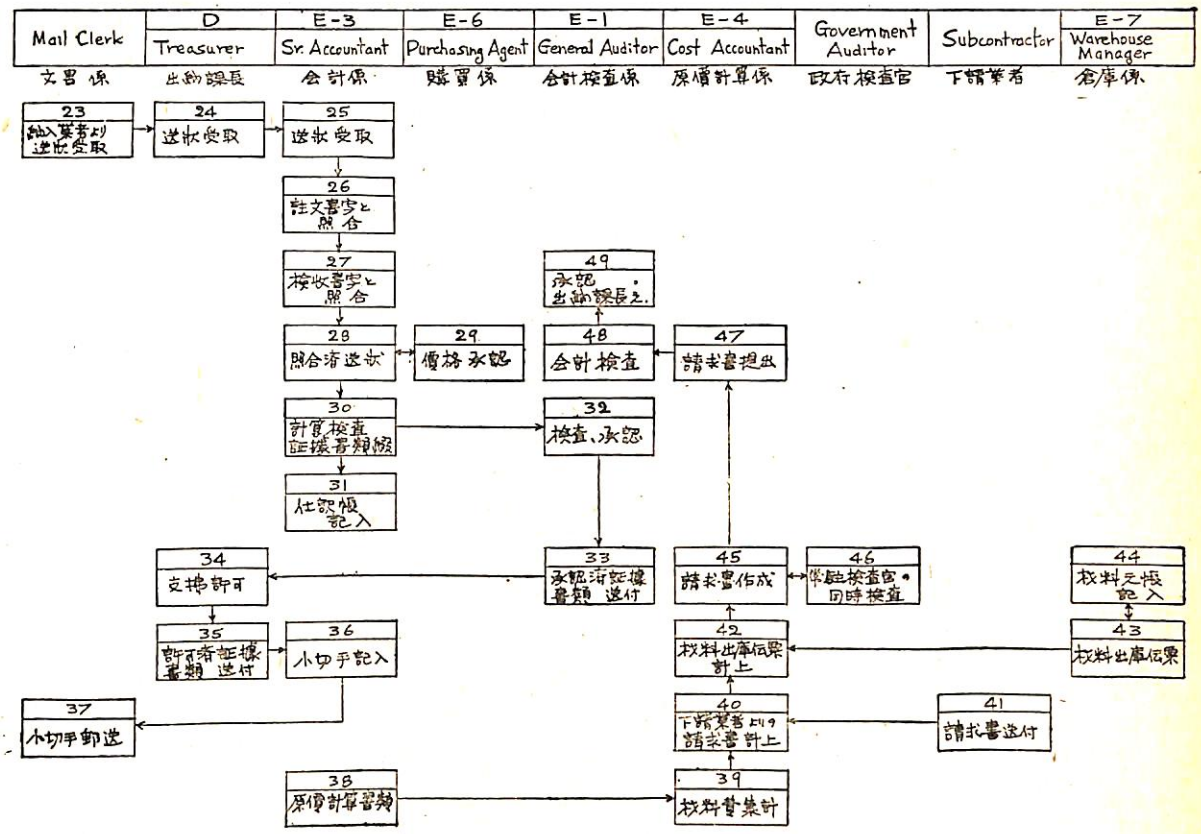


Fig. 6 - 材料流れ系統図－会計面

切って，之に最初の帳簿から転記する。この転記の際は授受行為の起った日時とは無関係に，同種の費目は勘定に集約する。

もとのデータの帳簿・伝票は，総勘定元帳へ転記するための中介物としての役目のほかに補助簿に記入する元ともなる。之に依て，転記の正確度は多かれ少かれ自動的に確認される。即ち，補助簿の試算表は，総勘定元帳の帳尻と一致するを要するからである。

総勘定元帳の試算表は其自体では特別な意味はない。之は総勘定元帳の各勘定科目の集計数字であって，嵩ばって扱い難い元帳の各勘定科目の貸借状態を，一枚乃至数枚の表にまとめる役をする。この試算表は，元帳各勘定を不便な帳簿よりは便利な体裁に圧縮するのに役立つ。

また試算表は決算報告書作成の重要な中間手段として役立つ。決算書は普通は書込表として下書し之にいろいろな調整を記入する。というのは，各種の未払金や繰延費用は会計帳簿には現在日付まで調整していないのが普通だからである。

主要諸表

会計帳簿から試算表及びその補正計算を経て作成された主要諸表は，貸借対照表（バランスシート），営業報告書，および剰余金報告書の三つである。このうちバランスシートは，ある日付における事業の財政状態を表現するので事業の"financial snapshot"（財政状態のスナップショット）と呼ばれることがある。

バランスシートは，素人がよく間違って考えるような評価計算書や価格証拠書類ではない。本来は，投下資金に対する説明を表現するために作られたものであり，従ってこの勘定科目は殆んど常に原価で記入され，若干の評価余裕を有するだけである。如何なる場合でも評価（appreciation）をこの勘定科目には記入しないのが，健全な会計の根本原則である。

営業報告書（statement of operations）は，時には収入表（income statement）または損益計算書（profit and loss statement）とも呼ばれるが，近年重要度を加え，重要度ではバランスシートをも凌駕することすら

ある。何故なら，これは事業の結果を表わし，各事業費目の数字を解析すれば，事業運営上経営者にとって貴重な動向が察知できるからである。

近来，決算報告書は旧套を破って，辞句や表現を平俗にし，理解し易くさせる傾向が強い。現今多くの会社は，その年度報告書を写真入りとし，これと共に図表その他の目に訴える資料を入れて，一般読者用に簡単化している。労働者，政府，および一般大衆が経済の運転状態の詳細に益々大きな興味を抱きつつあるのに鑑み，産業の実態を啓蒙周知せんとする手段は，何であれすべて正しい方向への進歩である。

附　說　1

反復工事のコスト上の利益

多量生産が造船のコストその他の面に及ぼす一般的影響は，本書のうち他の章で述べてあるが，（特に第Ⅰ巻第Ⅲ章，第Ⅱ巻第Ⅳ章参照），本問題の或る面は原価計算に直接関係があるで，本節で若干考察してもよかろう。

反復生産に於ては，同種品を多数作って売った方が少数よりも安くつくことは古くから知られていた。この原因は容易に理解でき既に1912年にはその数学的説明も発表された。

同型船を二隻以上建造するに当っては　同じ原則が当て嵌るが，その程度は，簡単な多量生産と同じではない。このことが初めて広く認められたのは，印刷された数学的なものとしては，やっと1928年である。

造船所・製造工場の多数の実績のうち，次に四例を概述しよう。これらの実績はすべて，繰返し作業では一単位生産毎にコストが下がって行くことを説明している。之等はプロットしてグラフに表わすと，コスト曲線は抛物線となる。第一から第二の単位への下り高が最も大きい。其の後のコスト下り高即ち進歩はだんだん少くなり多数になると平らになり，抛物線の漸近線，即ち完全無欠或は能率100%に接近する（然し決して一致はしない）。

真の抛物線の式は $y = a x^{\frac{1}{2}}$ であり，aの値は実績から相当詳しく求められ，各造船所により値は違うが，8～20である。例えば或る実際の造船所ではa＝16，別の造船所ではa＝8である。

四つの製造工場（工場Ⅰ——軍用小銃製造工場，工場Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ——造船所）の実績からとった数字をTable 1に表示した。

TABLE 1

列番	1	2	3	4	5	6
工場 Ⅰ	100	56	44	39	36	34
工場 Ⅱ	100	88	82	78	74	70
工場 Ⅲ	100	87	83	80	78	76
工場 Ⅳ	100	86	78	67	59	53

この表で，最初の単位（unit）の直接工費を第1列でコスト指数100とした。単位とはFig.7に説明してあるが，工場Ⅰでは小銃100,000挺である。第2列には第2単位の相対コストを出してある。例えば90なら第一単位から第二単位への下り高は10%である。

この表の順次各単位毎のコストは，Fig.7の曲線に関連して研究すべきである。このコスト値によれば，実際の一単位毎の低減曲線は，多数の単位にわたって真の抛物線に相当近いことが分る。依て，Fig.7は，姉妹船即ち同型船を建造する造船所が期待し得るコスト低減率を表わしていると見てもよい。この低減には多くの要素が関与するが，あるものはどの種の製造業にも共通であるし，あるものは造船だけに特異のものである。造船においては，多年の経験を有し，よく管理された有数の造船所ならば，この低減は毎年存在して継続して行くが，その割合は経験の浅い新設造船所よりは小さい。

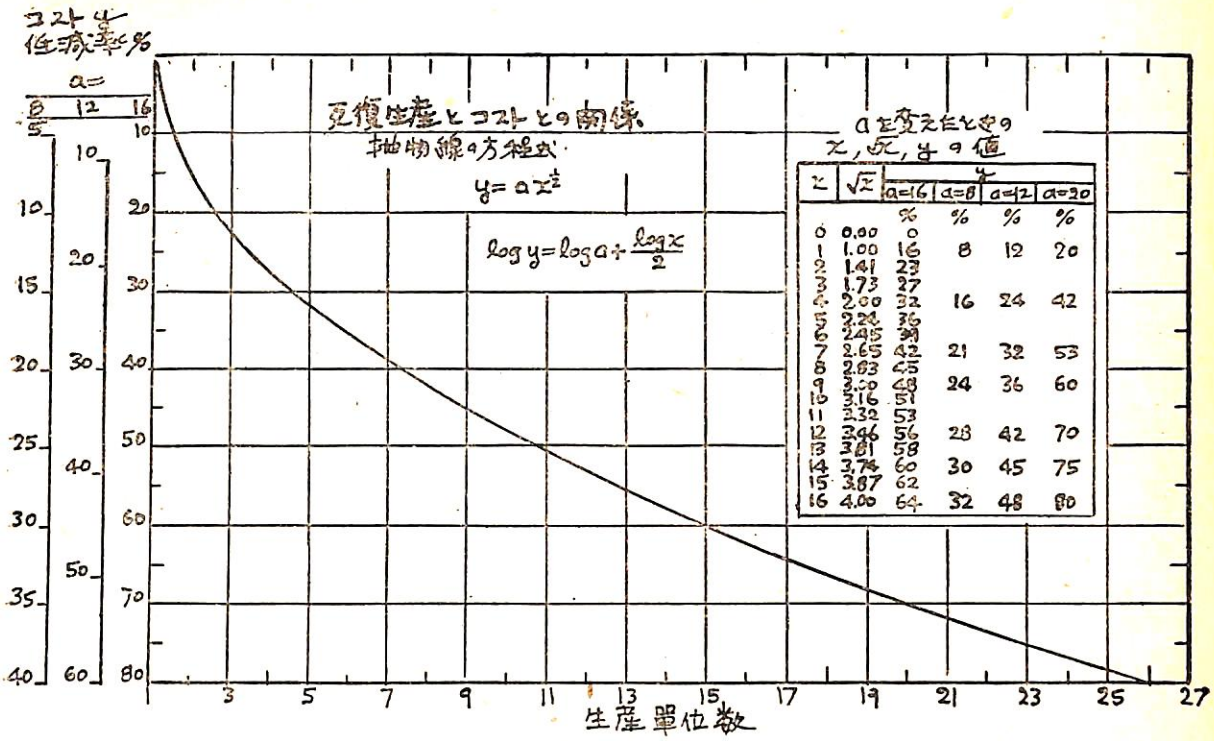
どんな事業においても，特に造船業においては新規に始めたものは，能率的な経営状態に達するまでには数年を要する。よって新しい造船所では，第一船から第二船，第三船と，必要な体験を得るまでにコストが大きく低下して行く。任意の造船所における利潤見込を求めるため図を解釈するに当っては，習得して経験を得るに要する時間という重要な要素を考慮しなくてはならない。

古い造船所と新しい造船所，また造船所でも其他の工場でも経験の深い経営者と経験の浅い経営者との相異点並びに経営の要件とそのコスト低減上の重要度は次の通りである。

経験の深い経営者ならば，コストに関する記録は，コスト低減のために活用すれば，進歩向上に役立つ強力な道具であることを承知している。これは経営要件の一つであって，その可能範囲には限りがない。

また経験を積んだ経営者は，コストに関する記録はいくら良くても之自体ではコストを節減するものではなく単に道具にすぎず練達な幹部その他の従業員が之等の記録を使つて使用しなければならない，ということも知つている。

進歩改善を図らうとすれば，コストに関する記録とそ



aを変えたときのx, √x, yの値

x	√x	y a=16	y a=8	y a=12	y a=20
		%	%	%	%
0	0.00	0			
1	1.00	16	8	12	20
2	1.41	23			
3	1.73	27			
4	2.00	32	16	24	42
5	2.24	36			
6	2.45	39			
7	2.65	42	21	32	53
8	2.83	45			
9	3.00	48	24	36	60
10	3.16	51			
11	3.32	53			
12	3.46	56	28	42	70
13	3.61	58			
14	3.74	60	30	45	75
15	3.87	62			
16	4.00	64	32	48	80

FIG. 7

の解釈を必要とする経営要件は他にも沢山ある。例えば

（a） 造船所全体の配置，工場その他の建物の配置，設備・機械，運搬施設および方法，施設の新設および保全の費用等

（b） 材料運搬費

（c） 公平な報奨賃金で得られた，また得られ得る，節約高即ちコスト低減高

（d） 予防し得る災害，異常欠勤，および過度な労務者の入退等によるコスト高。

等は，有能な経営者の目から見ればコスト低減に役立つものである。

附　説　2

償　却　率（%）

第Ⅰ列——米国財務省
第Ⅱ列——某大造船所
第Ⅲ列——Atlantic Coast Shipbuilders Association（大西洋岸造船業者連合会）
第Ⅳ列——公正な平均償却率

項　目	Ⅰ 1942	Ⅱ 1940	Ⅲ 1919	Ⅳ 1945
建物・構築物				
コンクリート船台	——	2	2½	2
建物	1½以上	2～5	3～5	4
乾ドック	——	3½	2½～4	3
工場内レール	——	2½	——	2½
桟橋	——	2	5	3
架台および設備	5	4	4～7	5
配管および排水溝	2～3½	3	4～6	4
電気設備	5	4	6	5
設備機械・工作機械				
発電所機械類	4～5	5	5～10	5
工場設備機械	5～6	5	3½～10	6
クレーンおよびデリック	5	4	6½	5
機関車クレーン	5	6½	10	6
流動設備				
事務用調度品および設備	5～12½	10	20	12½

同型船多数建造における船体工事費の遞減状況について

小岩健

同型船を連続に，多数建造する場合の船体工事費が数をおつて次第に減少することは既に御承知のことであるが，今，駆逐艦の例に就いて以下に述べてみよう。これは勿論，商船の場合とは趣を異すると考えられる。又建造時期が大正の末から昭和の始めであつて，且つ鋲構造であるので，現在とは大分違うと思うが，参考になることも若干あろうと思われる。

なお当時は工員の実動8.5時間，平均一日賃銭2円弱軟鋼1kg当り15銭，ジュラルミン板5円，その山形が8円程度で，今日と貨幣価値が全然別のものであることは論をまたない。建造場所は舞鶴工作部で駆逐艦の新造を主としていた所で，その期間中物価の変動も少く，且つ他の突発工事による影響がなかつたので，工事費比較には都合のよい例である。なお職種の一時的互換融通或は僅かではあるが，他部よりの工事受託等極力 idle labour を防ぐよう幹部は努めていた。本例で21号艦と31号艦は同型で殆ど同じ工作法で建造された。又35号艦と37号，46号，夕霧は同型であるが37号艦迄は21号艦と略同じ工作法で造られ，46号艦は瓦斯溶接を大いに用い，電気溶接も若干採用された。又隔壁，艦橋は勿論更に船体中央部罐室の舷側重油庫を外板と共に組立て，鈑継后重量20T位で船台に移す等今日の「ブロック」建造法が試みられた。次の夕霧ではその「ブロック」建造を行うと同時に肋板，肋骨，隔壁等横強力材に極力電気溶接を応用し重量節減と工費節約の基礎をつくるよう努力された。その後の結果として35号型は鋲数120万本あつたのが，夕霧では100万本位になり重量も多少軽くなつたと考えられる。(造船協会会報第40号 粟谷英彦「船殻工事の電気溶接応用に就いて」参照) それ等の「ブロック」建造及電気溶接工事は故粟谷英彦氏の指導によるものであつた。又46号艦と夕霧は操舵装置に始めてテレモーターが採用された。次に21号型と35号型の差は沢山あるが，35号型ではジュラルミン及軽合金が用いられた。使用された範囲は艦橋の一

第1表　綜合比較表

艦名		21号	31号	35号(吹雪)	37号(初雪)	46号(敷波)	夕霧
進水年月		大正14年6月5日	大正15年5月15日	昭和2年11月15日	昭和3年9月29日	昭和4年6月22日	昭和5年5月12日
工事日数		626日	489日	723日	571日	480日	551日
搭載重量		589T	581T	695T	695T	711T	701T
排水量		1,445T	1,445T	1,700T	1,700T	1,700T	1,700T
工数		120,594工(100)	92,361工(75)	170,109工(100)	126,982工(74.5)	116,065工(68)	123,864工(72.5)
工費		285,699円(100)	225,352円(79)	429,208円(100)	328,757円(76.5)	295,091円(68)	311,663円(72.5)
材料費		270,491円(100)	235,890円(87.5)	384,340円(100)	376,377円(97.5)	396,967円(103)	418,484円(108.5)
計		556,391円(100)	463,128円(83)	833,478円(100)	723,464円(87)	692,401円(83)	730,454円(87.5)
附属費		304,110円(100)	282,372円(92.5)	432,991円(100)	319,397円(73.5)	300,784円(69.5)	315,830円(73)
総計		860,502円(100)	745,501円(87)	1,266,469円(100)	1,042,861円(82)	993,185円(78.5)	1,046,284円(83)
重量1噸につき	工数	204工	159工	245工	182.6工	163.1工	176.5工
	工費	485円	388円	618円	473円	414円	444円
	材料費	459円	409円	552円	534円	558円	596円

註 1. 構造は鋲構造
2. 工事日数は工事費精算期間，実質は300日以内。
3. 夕霧は肋板，肋骨等相当広範囲を電気溶接構造とした。
4. 括弧内は第一艦を100とした%を示す。
5. 附属費は間接費及総務部(消防，守衛，舟艇運輸を含む)，医務部(共済病院費を含む)，会計部負担金，電気，水道，瓦斯費用総計したもの，但し職員給は含まない。
6. 材料費中夕霧の分には交流電気溶接器多数が含まれている。

第 2 表　船殻及艤装工事比較表

艦名		21 号	31 号	35号（吹雪）	37号（初雪）	46号（敷波）	夕 霧
重量	船殻	489 T	489 T	585 T	584 T	597.5T	586.9T
	艤装	99.8T	91.7T	109 T	110.5 T	113.6T	114.7T
船殻	工数	46,741工(100)	41,443工(88.5)	82,450工(100)	65,786工(80)	63,039工(76.5)	64,019工(78.4)
	工費	120,658円(100)	107,127円(88.5)	216,811円(100)	177,482円(81.5)	163,346円(75.5)	164,874円(75)
	材料費	147,802円(100)	141,296円(96)	232,103円(100)	218,285円(94)	249,993円(107)	262,642円(113)
	計	268,460円(100)	248,684円(93)	453,546円(100)	411,439円(91.4)	412,833円(91.5)	427,571円(94.8)
艤装	工数	36,105工(100)	30,411工(85)	43,545工(100)	35,520工(82)	31,657工(73.5)	36,073工(83)
	工費	85,335円(100)	74,081円(87)	112,324円(100)	84,176円(75)	76,127円(68)	83,344円(75)
	材料費	106,961円(100)	84,129円(79)	115,953円(100)	131,000円(114)	128,564円(111)	137,334円(119)
	計	192,301円(100)	158,389円(82.5)	241,981円(100)	217,646円(90)	204,770円(83.5)	220,808円(90.5)
船1噸重当り	船殻工数	95.6 工	84.8 工	141 工	112 工	106 工	109 工
	船殻工費	247 円	219 円	370 円	321 円	274 円	281 円
	船殻材料費	302 円	289 円	396 円	374 円	416 円	448 円
	計	549 円	509 円	774 円	706 円	691 円	729 円
艤1噸重当り	艤装工数	363 工	328 工	398 工	320 工	271 工	301 工
	艤装工費	854 円	809 円	1,130 円	758 円	576 円	728 円
	艤装材料費	1,070 円	920 円	1,061 円	1,185 円	1,150 円	1,210 円
	計	1,924 円	1,730 円	2,210 円	1,980 円	1,726 円	1,930 円
船殻の総計に対する割合	工数	38.6	43.6	48.3	50	52.4	50
	工費	44.7	47.5	50.2	54.0	55.5	53.3
	材料費	54.5	60	60	58.0	63.0	63.0
艤装の総計に対する割合	工数	30	33	25.8	27	26.4	28.2
	工費	30.0	32.8	26.2	25.6	25.8	26.8
	材料費	38.1	35.8	29.9	34.2	32.4	32.8
船殻及艤装の総計に対する割合	工数	68.6	76.6	74.2	77	78.8	78.2
	工費	77.7	80.3	76.4	79.6	81.3	80.1
	材料費	92.6	95.8	90.8	92.2	95.4	95.8

註 1. 括弧内は一番艦に対する比率（%）
2. 船殻の総計に対する割合は　工数は船殻工数と総工数との比（%）
工費は附属費を除いた総工費との比（%）
材料費は総材料費との比（%）
3. 艤装の総計に対する割合は　船殻のものと同じ
4. 船殻及艤装の総計に占める割合は　2及び3の各項を加えたもの
5. 船殻，艤装の欄中，計は雑費を含むので工費，材料費の和とは少し異つているのがある。

部，居室隔壁，機関室通風筒，艤装金物の一部であつたが，その中で通風筒工事は面倒な工事で，35 号は第一艦であるだけにその加工法に特別の苦心が払われた。35 号が 21 号に比し材料工費共に著しく増しているのはそれが一因をなしていたであろう。

以上が各艦の大体の説明であるが，これ等の艦を比較してみると総経費で 21 号型は第二艦が 87%，35 号型は 82% 位になつており，工数は大体 75% に両方とも下つている（第1表参照）。次に船殻と艤装工事に分けて調べると（第2表参照）その下り方は大体同じである。併し個々のものに就いて船殻及艤装の占める割合を調べると第二艦以后はその割合が大きくなつている。つまり製図等船殻，艤装以外の分類の工数が著しく少くなることを示すものであろう。（第5表参照）同表で 46 号の現図工数の多くなつたのは型板の更新及び機関室通風筒の計画変更があつたためであろう。夕霧のそれは溶接構造に変更されたためであつたろうと考える。次に鋲鈑関係で 21 号型は第二艦は工数 13%減，35 号型では 15%減 46 号は「ブロック」組立と溶接で 25% 減となつている。鉄塡隙工数は 21 号型も 35 号型も 2 艦目は 8 %減

を示しているが，3，4艦目は第一艦と略同じであるのは原因が判らない。溶接関係は 21 号型は変化なく，35 号型はその使用範囲が広まるに従い，工数は増加している。その一面，山形鋼治工数が著しく減少している。而して鉄及溶接関係の工数和は 21 号型は 10 %，35 号型は 25% 位夫々第一艦に比し少くなつている。第4表は船殻の鉄木工と艤装の主要職を比較を示しており工数の減少状況がよく判ると思う。最後に軍艦で第一艦は設計其他に画期的のものがあるので工作法等も大に研究考慮されるので商船に比し割高のものとなつていると考えられる。従つて2艦目の工数減は商船より著しものがあるのではないかと想像される。而して本例よりも船の構造に慣れると 46 号と夕霧の実績を見ても判る様に相当思い切つた工作法の改善を行つても全体の経費には影響を及さず，却つて以後の艦の工費節減に役立つものと考える。

第 3 表　　鉚鉄及溶接関係工数比較表

艦名	職種	締付工	焼鉄工	山形鍛治工	鉄打工	鉄墳際工	溶接工	計
21号	船殻	—	2,506(100)	5,884(100)	5,789(150)	2,078(100)	228(100)	16,485(100)
	艤装	—	1,598(100)	299(100)	706(100)	206(100)	549(100)	3,358(100)
	計		4,104(100)	6,183(100)	6,495(100)	2,284(100)	777(100)	19,843(100)
31号	船殻	3,168	1,875(74.5)	5,811(99)	5,408(94)	1,916(92)	275(121)	15,285(93)
	艤装	13	1,491(83.5)	258(86)	223(33)	170(83)	499(91)	2,641(79)
	計	3,181	3,366(82)	6,069(98)	5,631(87)	2,086(92)	774(100)	17,926(90.5)
35号	船殻	6,276(100)	6,251(100)	11,185(100)	11,405(100)	3,614(100)	482(100)	39,217(100)
	艤装	26(100)	2,321(100)	613(100)	1,172(100)	248(100)	634(100)	5,014(100)
	計	6,302(100)	8,572(100)	11,798(100)	12,577(100)	3,862(100)	1,116(100)	44,227(100)
37号	船殻	4,675(75)	3,957(63)	8,433(75)	9,297(83)	3,334(92)	396(82)	30,092(77)
	艤装	31 (120)	1,175(51)	395(64)	1,172(100)	243(99)	590(94)	3,606(72)
	計	4,706(74.5)	5,132(59)	8,828(75)	10,469(85)	3,577(92)	986(89)	33,648(76)
46号	船殻	5,567(89)	3,715(59.5)	7,269(65)	8,779(77)	3609(100)	619(128)	29,558(76)
	艤装	3(11)	1,074(46)	297(47)	704(60)	263(105)	766(120)	3,107(62)
	計	5,570(88)	4,789(55)	7,566(64.5)	9,483(75)	3,872(100)	1,385(124)	32,665(73)
夕霧	船殻	5,285(84)	5,714(91.5)	5,678(51)	6,853(60)	3,658(100)	3,958(825)	31,146(80)
	艤装	106(405)	1,399(60)	151(25)	611(52)	233(98)	986(145)	3,486(69.5)
	計	5,391(85)	7,113(83)	5,829(49.5)	7,464(59.5)	3,891(100)	4,944(450)	34,632(78)

註　括孤内は第一艦を 100 とする % を示す。

第 4 表　　船殻及艤装主要職比較表

艦名	船殻	艤装				
	鉄木工	機工	銅工	鉄木工	鍛工	木工
21号	16,598(100)	4,095(100)	3,242(100)	4,321(100)	3,369(100)	5,471(100)
31号	10,718(65)	2,382(58.5)	2,783(86)	4,318(100)	2,705(80)	4,479(81)
35号	19,791(100)	3,072(100)	4,393(100)	6,924(100)	3,681(100)	6,278(100)
37号	15,336(78)	2,292(75)	3,342(72)	5,669(82)	2,627(71)	4,663(74)
46号	12,254(62)	2,473(80)	2,919(67)	5,020(72)	2,161(58)	3,693(59)
夕霧	11,595(58)	2,563(84)	3,120(71)	3,902(56)	2,545(69)	3,421(54)

註　括孤内は第一艦を 100 とした % を示す。

第 5 表

製図其他工数比較表

艦名	製図	現図	試験	船台	計
21号	19,151(100) [15.8]	6,769(100) [5.7]	3,320(100) [2.7]	5,668(100) [4.7]	34,908(100) [29]
31号	6,719 (35) [7.2]	5,515 (82) [6.0]	2,993 (90) [3.2]	4,449 (78) [4.8]	19,676(56.5) [21.2]
35号	15,524(100) [9.0]	13,370(100) [8.0]	3,910(100) [2.3]	9,680(100) [5.6]	42,484(100) [24.8]
37号	12,409 (80) [9.4]	7,189(53.5) [5.5]	2,536 (65) [1.9]	6,817 (71) [5.2]	28,951 (68) [22.1]
46号	7,234(46.5) [6.0]	8,301 (62) [6.9]	2,633 (67) [2.6]	5,079 (53) [4.2]	23,247 (55) [19.4]
夕霧	10,467 (84) [8.2]	9,205 (69) [7.2]	2,617 (67) [2.1]	5,006(52.5) [3.9]	27,295 (64) [21.2]

註　( ) は第一艦を 100 とした%

〔 〕は総工数に対する%

米國造船造機協会の“屯數測度に関する報告”について　(二)

運輸省船舶局登録測度課
神　野　正　訳

屯数測度に関する國際的協定

屯数測度の問題に関する国際協定は長い間の懸案で，殆んど必然的な事である。1930年満載吃水線条約は論議の的であった問題について一致を見た点で船主及び造船者の両方に最も関心のあったものであった。その時有効であった規則より乾弦を引き出す事が専門家の通念であった1930年より前の条件を誰もふりかえろうとしなかった。屯数規則に関する立場は，国内的にも国際的にも共に悪く，従って一様な規則を基礎にして国際的一致の必要ははるかに大きかった。前述の1939年に於ける国際連盟主催のもとで発行された船舶屯数測度の国際規則の提案はこの方向への動きであり既に相当の成功をおさめて来たものであった。しかしこの規則は現在の各国測度規則の取扱と，解釈について一致点に到達する事を主な目的として主に関心を有している政府測度官吏の審議した結果で，船主も造船技師も直接会議には出席しなかった。その制定以来現在の方式が，船主，造船者或は港当局に一般的に満足なものでなく，又，国際連盟の提案は簡単さと適用の容易さに関しては進歩しているが，尚，機関室控除や，その他船主及び造船技師の考えでは不合理で好ましくない設計に影響するところはそのまゝとなっている。現在の実際と異る重要な点は，荷足水の取扱いで，規則は荷足水として控除する量を船の長さにより減少する総屯数の或る%までに制限して居り，その明かな目的は所謂『余剰荷足水』なる，屯数に於ける大きい控除を得る観点で，他の室所を主として荷足水槽として設備することをすゝめるにある。

パナマ運河の1937年の改正規則を基準として課税する様パナマ運河測度の単一法式を採用してからは，米国の船主には屯数の問題について積極的関心もなく又実際に屯数規則を変更する様外国船主がはげしく要求したと云う事もなかった。しかし，1944年2月に造船会議(英国)が次の解決策を採択した事は興味ある事である。

(1) 船舶屯数測度法律は古い時代のもので，新しい船舶の好ましい発展に対する障碍を取除くために大改正が早急に必要であること。

(2) 改正の事項は戦後の造船計画に必要条件として米国その他の海運国と早急に論議するため，英国政府に於て推進されること。

その時の英国政府の態度は戦時，運輸省，政務次官により，議会で行われた次の声明により判断することが出来る。

"屯数測度規則は，海運新聞上で最近論議されている問題で広範に異った意見が見られる。現在の規則を変更する事は他の海運国との国際協定は勿論船主及び造船者の労力を必要とする事は明白である。これらの理由で，かゝる長期に亘る困難な仕事を現在計画するのは適当ではない。しかし機会の許す限り早く，その事が考慮さるべきであると云う指示を与えている。"

国際的劃一の観点から見た他の重要な事は1949年5月～7月オスロに於て開催された船舶屯数測度の会議で，それには次の政府代表が出席した。ベルギー，デンマーク，フィンランド，フランス，アイスランド，オランダ，ノールウエー及びスェーデン。米国及び英国は単にオブザーバーとして出席した。吃水線条約の線に沿って作られた条約草案は，屯数証書の相互の認容等の管理事項を含んで書かれた。前述した船舶屯数測度の国際規則は今ではオスロ規則として知られ採択されて条約附属書に示されている。条約第1条はその目的を大体示し次の如きものである。

"条約国政府は，船舶屯数規則及びその規則の適用上の相異が，船舶の不平等な取扱いによる重大な不便を来たし，且つ，煩わしい形式と無用な出費の原因となっていることを考慮し，その差異を除去するため大部分の海運国が適用している方式に基く船舶屯数測度の劃一規則を設けることによって，長年に亘る準備作業に実際の成果を与える事を希望し，そのために条約を締結することに決した。"

今日までの所，ベルギー，アイスランド及びオランダの三締約国のみが，条約に批准している。

オスロ条約の規則は本質に於て現在の英国規則と異らず，彼等が遮浪甲板船の有利な取扱いを続けていることは，バルチック諸国の総屯数の多くの部分はこの特別の型の船よりなって居る事に思いを至せば驚くべき事ではない。全く含みの多いこれら規則が屯数測度に関する将

来の国際会議の論議の基準となる時は，会議開催の直前に提出されればこれら規則より大きく相異して居る点について一致を見るのは非常に困難であろう。簡単化した方式の如何なる提案も現在の方式に対する大変更を含み会合の開催日の数カ月前に各国で手に入る様にしなければ成功に達しないであろう。根本に於て主要な一致点の最大限に到達せんとするため，少くとも主海運国間の予備会議が必要となるであろう。

結　　語

(1) "末節に拘泥して大事を忽にする"現在の錯雑した屯数測度の方式は輸送機関に有利にすべての実際目的に役立つ，簡単な方式におきかえるべきであると云う事は長年に亘り殆んど大多数の造船家の意見として技術誌に発表されたが，それを支持する証拠は疑うべくもない。前述の〔a〕又は〔d〕の性質の簡単な公式は設計と全然無関係である事，凡ての船型の船に適用が容易であること，屯数は筋道の立たぬ様な細部の事項により影響をうけず，型にはまらない設計の船に対してさえ建造の初期に於て決定し得ると云う事を考慮すると特に興味あるものである。かゝる公式は将来変更する必要はなく，船に為されるサービスに対し課税を徴するための定まった基礎となるであろう。

(2) 論議した簡単な方式の幾つかは現在の総屯及び純屯の代りに一つの屯数を提案している。統計的目的に対する船の大きさの指標を与える様な数値を考え，又，現在の法律及び規則は現在の総屯数に従って書かれている事を考える事は非常に望ましい事の様である。これら簡単な方式は勿論現在の実際から極端な相異を示している。何れかを採用する事は全部の屯数が略同一であるとしても個々の屯数を変化させることとなる。

(3) 可能な変更は現在の方式を近代化し，簡単化することであるがこの場合も又，現在の屯数はこの価値のある改正により影響されなければならない。現在の屯数規則を明かに簡単にするのは内側測度の代りに外側を使用する事である。閉囲された場所は何らの例外なく測度し屯数に算入すべきである。論議及び出発点の基礎として使用する事の出来る最も適当な規則は現在各国の規則の何れよりも又，国際的の採用のため提案されたオスロ規則よりも尚，パナマ運河規則である様である。その屯数要目が附録に示してある31の船舶の米国の純屯数合計はパナマの170,014 tonに対し，141,790 ton で，(米国純屯数/パナマ純屯数) の比は0.833であるのは注目される。現在の100の代りにパナマ規則で120の除数を使用する場合は現在の米国規則に於ける純屯数の合計と同じ値を与える事となる。

勧　　告

前記考慮に基き，国際標準委員会は次の如き意見に到達した。

〔a〕凡ての海運国に認められ，又，パナマ，スエズ運河当局にも認められる単一の屯数証書を有する如き，屯数測度の斉一方式を基礎とした国際的の一致は非常に望ましい事であり，輸送機関に最大の利便をもたらすものである。

〔b〕現在の煩雑な方式の代りに，屯数決定に比較的簡単な方法は全く便利なものであり，すべての実際上の目的に充分である様であるから，この線で国際的一致に到達する様強力な努力をすべきである。

〔c〕現段階では〔b〕を基準にして，国際的一致に到着する事は困難で，現在の方式に幾分修正，簡単化する方が一致に到達するのが容易であると云う事が，或る政府当局により決定された場合には，国際屯数会議の基準としては，現在の各国規則の何れよりも，又オスロ条約の附属書をなしている特別の規則よりも，現在のパナマ運河規則を使用する事を強く勧告する。

1950年4月　　委員長　David Arnott

附　　錄

屯数測度に関する試案

登録及び屯数の計算に使用する長，巾及び深さの定義は次の通りである。

長さ〔L〕

長さは夏季満載吃水線に於ける船首材前面から船尾材後面まで呎で測る。舵柱材のない場合には船首材前面より舵頭材の中心までとする。船尾が巡洋艦型又は同様の型の船舶では，夏季満載線に於ける全長が，前記の長さより大きい場合はその96%とする。

吃水線の定められない船舶では0.85Dの吃水に於ける前記定義した長さをとる。

角な船首又は船尾を有し，船首材又は船尾材のない箱船とか艀船の長さは船首に於ける船体の端の点から船尾に於ける船体の端の点までを甲板上で計測する。即ち手摺又は防舷材を除いて測った船体の全長である。

幅〔B〕

巾は，鋼船の場合には型線まで，木船又は混交船の場合には外板の外側まで，船体中央で測った最大の巾で呎で表わす。

深さ〔D〕

深さは長さ〔L〕の中央で，型基線（即ち，型肋骨線と中心線との交点を通る水平線）から最上全通甲板に於

ける船側に於ける梁の頂上まで測る。木船及び混交船では，深さは，内側に連続した船底外板（竜骨翼板を除く）の底部の平なる線が竜骨の側面と交わる点から測度する。

登簿屯数

登簿屯数は100立方呎を1屯とする。

登簿総屯数

ここに云う総屯数には，次のものが含まれる。

（a）船体容積

（b）すべての蔽囲した船楼又は蔽囲した船楼部分

（c）すべての蔽囲した甲板室

（d）すべての暴露部分の貨物艙口

（e）〃　〃　〃　囲壁及び天窓

すべての蔽囲した船楼又は甲板室とは，最上連続甲板上の場所で外板及び，隔壁又は固着されているか取外し得るガラス窓，金属，木製扉，その他同様のもので開口の閉鎖される隔壁のみで支切られたものである。張り出した甲板の下の場所で，一端又は両端或いは側面で開放しているものは蔽囲された船楼又は甲板室とは看做されない。船員，旅客，貨物，航海用その他の器具に有効な保護を与え風雨に暴露された開放した蔽囲場所でない場所を含ませるのが本規則の趣旨である。

暴露した出入口室，烏帽子型艙口，及びそれへの通路は，総屯数に算入されない。

カウル，又はマッシュルーム型の通風管は総屯数に算入されないが，暴露した部分にある通風室又は通風機室は算入される。

総屯数の計算は次の様にして行う。

船体　$\frac{L\times B\times D\times C}{100}=(1)$

舷弧による追加　$\frac{S\times L\times B\times 0.42}{100}=(2)$

全層に於ける船楼，甲板室，貨物艙口等$\frac{A\times h}{100}=(3)$

総屯数＝〔(1)＋(2)＋(3)〕×C_2

ここに於て　L＝定義した長さ，B＝定義した巾

D＝定義した深さ

A＝船楼，甲板室，貨物艙口，囲壁の甲板に於ける平方呎で示した面積。面積を測るには，型肋骨又は防撓材の線まで測る。木製甲板室では外側の板又は覆板までとする。

h＝各船楼又は甲板室に於ける，型梁線より型梁線までの平均垂直甲板間の高さを呎で示したもの。貨物艙口では，型梁線より覆板下面までの平均垂直高さである。

或る特別の船楼でhが一定でない場合には平均の高さをとる。

S＝7個の舷弧の高さの座標に，シンプソンの乗数，1,4,2,4,2,4,1,を乗じた積。舷弧の高さの座標は船体中央で0となる水平線を基準として，定義した長さ（L）の$\frac{1}{6}$の間隔に於てDを測る最上全通甲板で測る。

C＝型排水量の0.85Dまでの肥瘠係数，即ち，

$$\frac{35\times\triangle}{L\times B\times 0.85D}=C$$

ここで，△は，船舶型排水量を屯で表わしたもの

C_2＝長さに従って次の如く変化する屯数係数

貨物船，旅客船，船舶の型の艀及び曳船

L	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
C_2	0.85	0.86	0.87	0.88	0.89	0.90	0.91	0 92	0.93	0.94

油槽船

L	100	200	300	400	500以上
C_2	0.88	0.885	0.89	0.895	0.90

四角な端部傾斜の艀船

すべての長さにつき　C_2＝0.92

注意：中間の長さに対する係数は挿間法による。測度はすべて呎及び10分の1呎で行う。

純屯数

純屯数とは，総屯数から下に列記のものをすべて控除した残りの屯数である。

（a）航海用の場所，（b）船員室，（c）推進機関室，（d）燃料の場所，（e）荷足水の場所

上記の範疇に入る場所はすべて控除する意図であるが特別の目的のための場所の範囲は適当なものであるべきである。それに当てられた目的に対し，その場所の範囲が適当でないと測度官の認める場合には，控除する場所の容積を定めるに当って，このことを考慮に入れて差支えない。控除場所はすべてを含んでいる区画に従って測度してよい。例えば船員室の場合，各個々の部屋，通路等は別に測度する必要はなくすべて1つにまとめてよい。

（a）航海用の場所は専ら船の操縦又は航海に使用される場所で操舵室，海図室，無線室と蓄電池室，操舵機室，揚錨機室，水夫長倉庫，ポンプ室，転羅針儀室，通風機室，副汽機及び副汽缶の占むる場所，測深儀室，抵抗器室及び発電機室を含む。

（b）船員室とは，船舶を操作する士官及び乗組員のためのすべての場所で，居住室，便所の如き衛生設備，シャワー，浴槽，乾燥室，雨具庫，病室，食堂，必須な事務室，配膳室，賄室，休養室，及び喫煙室を含むロンヂ，休養室又は食堂が，船員と旅客に併用される場合には，船員の設備及び慰安に必要な場所のみが控

（50頁へつゞく）

新造船工事月報

（運輸省船舶局造船課）
（12月中に報告のあつたもの）

起工船　合計 18 隻　54,020 総噸

進水船　合計 28 隻　116,046 総噸

造船所	船番	船主	総噸数	機関	馬力	用途	進水月日
林兼	814	大洋漁業	108	D	320	漁(底曳)	27—12—2
〃	815	〃	〃	D	320	〃 〃	〃
渡辺製鋼	98	愛知県水産試験場	12	—	—	雑	27—12—4
三菱長崎	1430	日本郵船	7,630	D	4,300×2	貨	27—12—5
永楽前田	59	パキスタン	35	D	80	輸(河渡)	27—12—6
三保	169	柳下弥三郎	370	D	570	漁(鮪)	27—12—7
東造船	1107	名古屋税関	23	D	225×2	雑(監視)	27—12—9
日本海	36	北陸砂利工業	35	—	—	雑(砂利)	27—12—10
共同製作	2	川原石油	10	—	—	雑	27—12—12
渡辺製鋼	97	北海道庁	45	—	—	雑(浚)	27—12—13
浦賀(浦)	645	パナマ	13,500	T	9,000	輸(油)	27—12—16
播磨	473	飯野海運	18,200	T	14,000	油	27—12—17
名村	265	名村汽船	6,7 0	D	5,000	貨	〃
大同鉄工	1～3	長岡鉄道	17×3	電着	60	雑(砂利)	〃
三菱横浜	788	三菱海運	12,000	D	8,500	油	〃
林兼	818～9	大洋漁業	95×2	D	210	漁(底曳)	〃
日立桜島	3715	山下汽船	7,150	D	6,450	貨	27—12—19
鋼管清水	151	パナマ	13,000	T	9,500	輸(油)	〃
北川千歳	1～2	北川産業海運	11×2	D	28	雑	27—12—20
日立向島	3717	甲南汽船	5,000	T	3,200	貨	〃
新三菱神戸	851	玉井商船	7,200	D	5,400	貨	〃
日立因島	3704	リベリア	12,650	T	8,000	輸(油)	27—12—21
川崎重工	930	川崎重工	12,000	—	—	雑(浮船渠)	27—12—25
東北船渠	117	東北電力	7	D	85	雑	27—12—27

竣工船　合計 24 隻　73,107 総噸

造船所	船番	船名	船主名	総噸数	機関	馬力	用途	竣工月日
日立因島	3708	日光丸	日産汽船	9,000	T	10,000	貨	27—12—1
川南香焼島	112	第15真盛丸	原商船	695	D	850	〃	〃
函館	200	聖山丸	宮地汽船	7,000	D	6,000	〃	27—12—3
新三菱神戸	849	さんとす丸	大阪商船	8,400	D	6,160	貨客	27—12—10
日本海	47	富山丸	富山県教育委	200	D	380	漁(練習)	〃
〃	36	さかえ丸	北陸砂利工業	35	—	—	雑(砂利)	27—12—15
三菱横浜	789	京都丸	東京船舶	6,550	D	3,900	貨	27—12—16
永楽前田	59		パキスタン	35	D	80	輸(河渡)	27—12—18
東造船	1107		名古屋税関	23	D	225×2	雑(監視)	27—12—19
石川島	697	第一日洋丸	石川島	640	D	550	油	27—12—20
藤永田	28	加茂川丸	東洋海運	7,300	D	6,450	貨	〃
三菱長崎	1429	高花丸	大同海運	7,300	D	5,250	〃	27—12—21
渡辺製鋼	96		北海道庁	45	—	—	雑(浚)	27—12—23
林兼	814	第1明石丸	大洋漁業	108	D	320	漁(底曳)	27—12—25
〃	815	第2明石丸	〃	〃	D	〃	〃(〃)	〃
藤永田	29	北斗丸	航海訓練所	1,500	T	1,400	雑(練習)	〃
日立神奈川	5007		運輸省二港建	70	—	—	雑(土運)	〃
三保	169	第13海幸丸	柳下弥三郎	370	D	570	漁(鮪)	27—12—26
渡辺製鋼	95		建設省	45	—	—	雑(浚)	27—12—27
〃	100		農林省	25	—	—	〃(〃)	27—12—27
東北船渠	117	ただみ1号	東北電力	7	D	85	雑	27—12—31
N. B. C. 呉	29	ペトロクレ	N. B. C.	23,500	T	12,500	輸(油)	27—11—21
共同製作	3	富士丸	富士石油	6	H	10	雑	27—6—13
幸陽船渠	1	第1大福丸	新谷溜	145	H	200	貨	—

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。バツクナンバーも備えてあります。

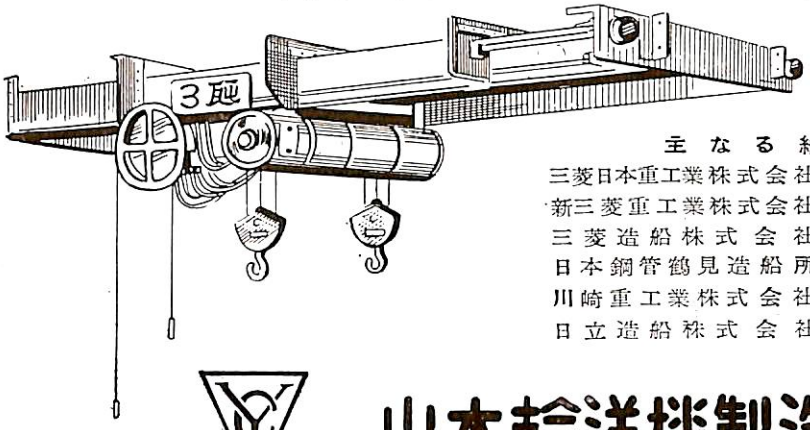
予約金概算　3ケ月分　300円　6ケ月分　600円(送料共)　1ケ年分　1200円

予約者に限り本号のみ110円で概算し予約金切の際は御知せします

運輸省船舶局監修
造船海運綜合技術雑誌　船の科学
禁轉載　第6巻　第2号 (No. 52)
昭和28年2月5日印刷
昭和28年2月10日発行
（昭和23年12月3日第三種郵便物認可）
特別定価　120円（〒8円）
発行所　船舶技術協会
東京都港区麻布笄町79
振替口座東京 70438
分室　電話連絡 小石川 (85) 0071
編集兼発行人　田宮真
印刷人　秋元馨
東京都千代田区神田神保町1ノ40

本誌広告取扱　研良社　東京都中央区槇町二の一　ヤエス興業ビル　電話京橋 (56) 0732

船舶用主機解放起重機
港湾荷役用各種起重機及コンベヤ



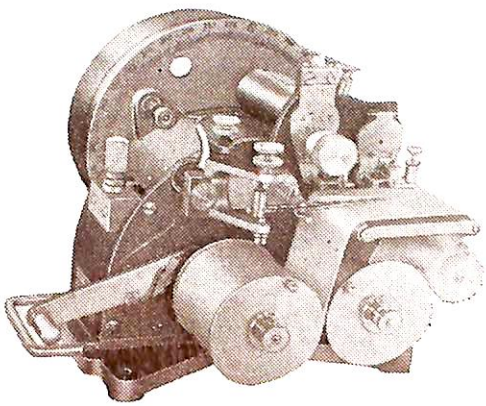
主なる納入先

三菱日本重工業株式会社	株式会社藤永田造船所
新三菱重工業株式会社	株式会社播磨造船所
三菱造船株式会社	株式会社名村造船所
日本鋼管鶴見造船所	函館船渠株式会社
川崎重工業株式会社	日本海重工業株式会社
日立造船株式会社	

山本輸送機製造株式会社

本社 東京都大田区蒲谷町二丁目九七一番地
電話羽田 (04)516・179　蒲田 (03)2747

材料試験機
動釣合試験機
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　大阪市北区絹笠町五〇　堂ビル六一四号
電話 堺川 (35) 0951・1820・6650

三機の船舶用機材

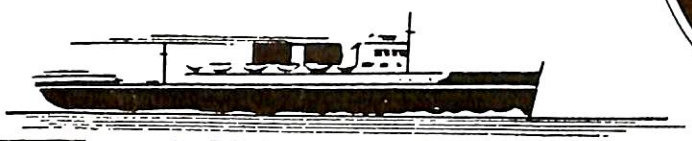
厨房設備

(ギャレ・グリル・ベーカリー・バー
喫茶・食品加工設備一式)

冷蔵設備

客船・貨物船・捕鯨船等何れにも適する様
設計製作施工いたします

洗濯設備



伝統を誇る!

電縫鋼管

瓦斯管
空気予熱管
ボイラーチューブ
ラヂエーターチューブ
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・廣島
工場 川崎・鶴見・中津

本社 東京都千代田區有樂町(三信ビル) 電話 銀座(57)代表4811～(10)代表5141～(10)

JRC 船舶無線裝置

七つの海の花形

1953年は電波万能時代
船舶無線機はJRC製品に限るとは既に長い間の定評でありました。事実,日本の船舶の大半及び外国の船にまで,このJRC無線機が装備され,日夜世界中で活躍致しております。
53年度はJRC技術陣を動員して,新鋭無線機の粋を尽した各種の機器が続々用意され,皆様の御愛用をお待ち申しております。

営業品目

船舶用無線機　魚群探知機
陸上局用無線機　船内拡声装置
航空機用無線機　測定器各種
方向探知機　真空管各種
マリン・レーダー　超短波無線機
ロラン受信機　超音波探傷器

JRC 日本無線

本社・工場　東京・三鷹・上連雀 930
営業所　東京・渋谷・千駄ヶ谷 4-693
大阪・北・堂島中 1—22

指示温度計　型式　249,349

測温抵抗管　型式 R-10

抵抗式
熱電式 **温度計**

二重外筐耐震耐濕船舶用

測温範囲　−100℃～+1600℃
目盛任意

主なる用途
冷凍室温度測定
ディーゼルエンヂン排気温度測定
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3,78
電話 (96) 0285・2570

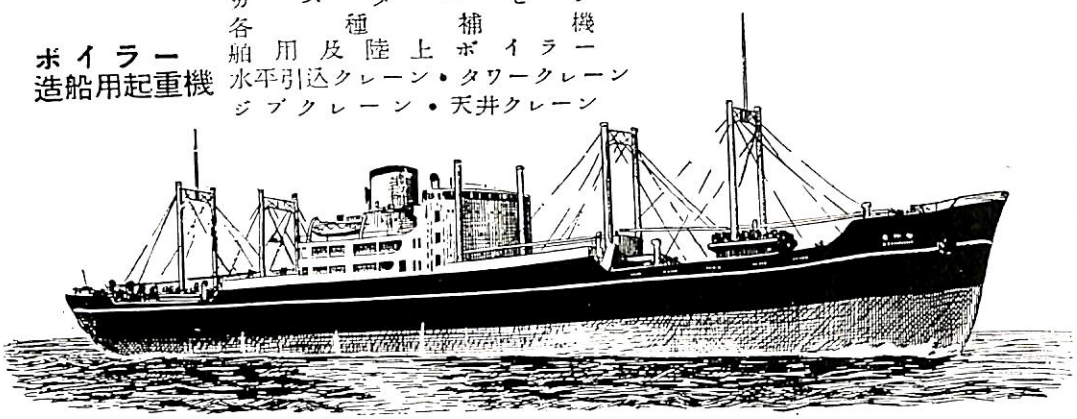
昭和二十八年二月五日印刷
昭和二十八年二月十日發行
昭和二十三年十二月三日第三種郵便物認可

船の科學

定價一二〇圓
地方賣價一二五圓

東京都港區麻布笄町七九
船舶技術協會

船舶　貨物船・油槽船
巡視船・浚渫船
舶用機關　蒸気タービン
ガスタービン
各種補機
ボイラー　舶用及陸上ボイラー
造船用起重機　水平引込クレーン・タワークレーン
ジブクレーン・天井クレーン



石川島重工業株式會社

本社　東京都中央区佃島5　4　電話深川(74)4171～9
第二工場　東京都江東区深川豊洲二丁目　電話深川(74)1171～5
営業所　東京都中央区日本橋通3ノ2広瀬ビル　電話日本橋(24)7781～?

HITACHI

日立

船舶用電線

日立製作所

東京 大阪 名古屋 福岡 仙台 札幌