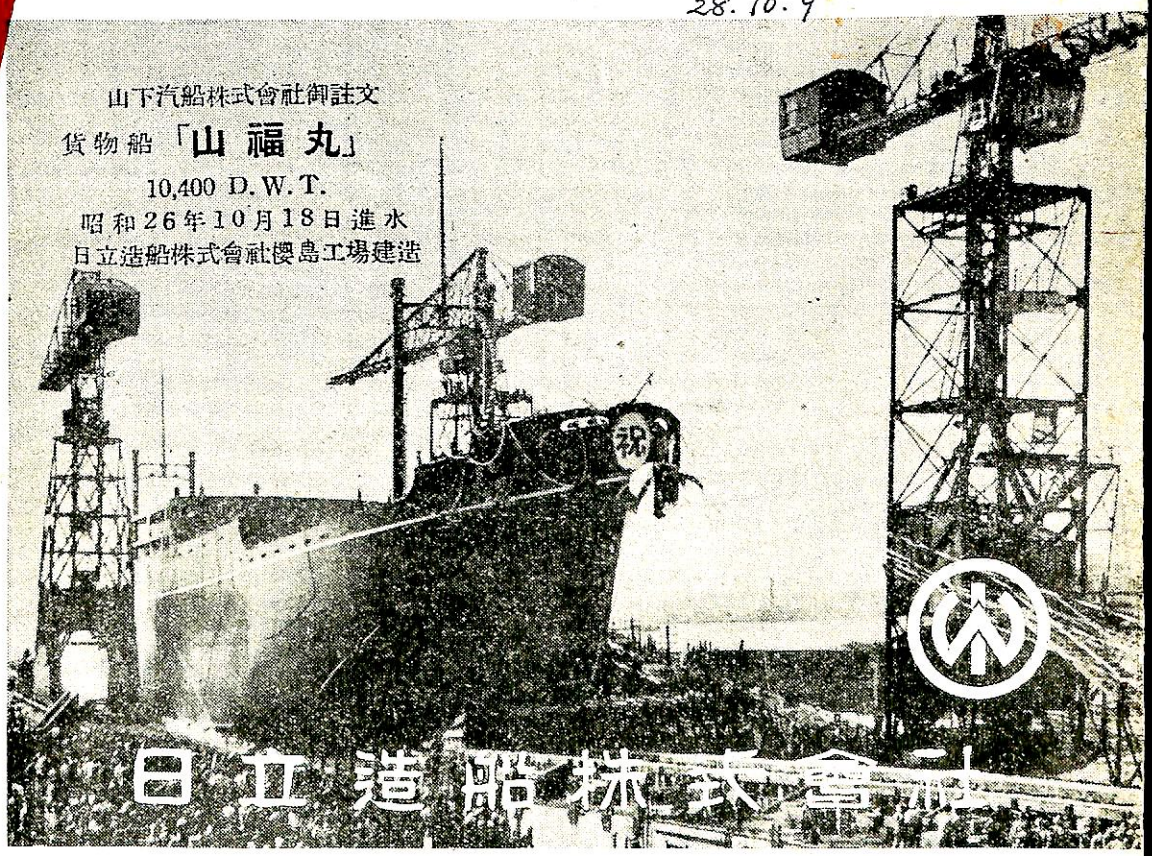
船舶

VOL.24

28.10.9



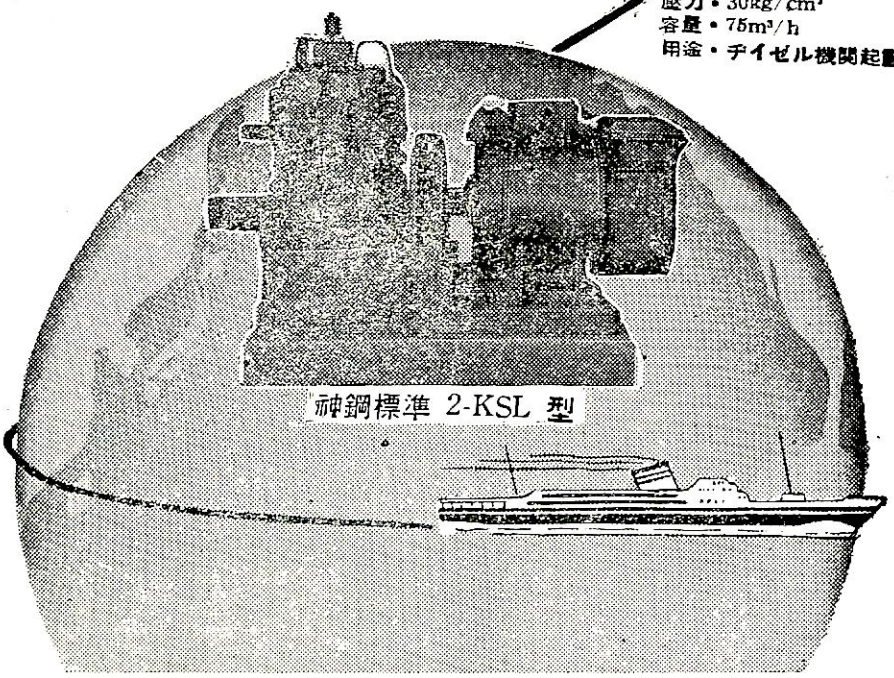
天然社發行

12

KOBE STEEL

舶用空氣圧縮機

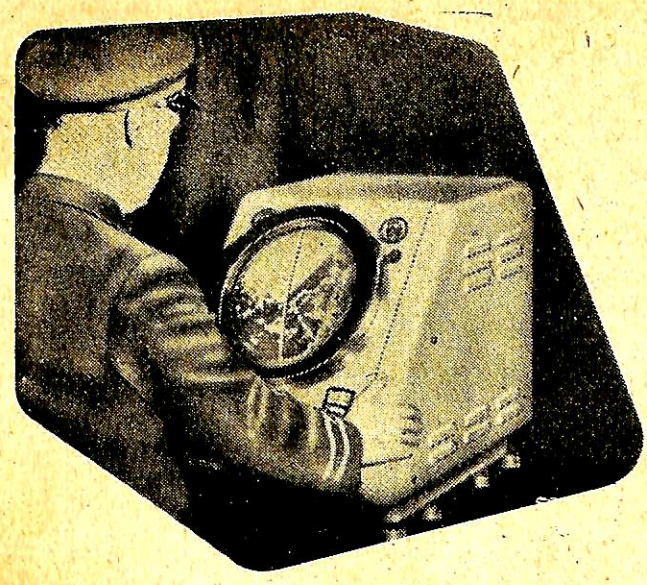
壓力・30kg/cm²
容量・75m³/h
用途・ディゼル機関起動用 其他



炭酸ガス式・アンモニヤガス式 冷凍機
クランクシャフト・其他鍛鋼品
船尾骨材・其他鑄鋼品

神戸製鋼所

本社・神戸市葺合区脇浜町1の36
支社・東京都千代田区丸ノ内一丁目一番地（鉄鋼ビル）
九州出張所・門司市小森江（神鋼金属門司工場内）



新造船、在来船、輸出船

に

RADAR

は

KELVIN & HUGHES

航海計器に世界最古の歴史を有するケルビンヒューズのレーダーを自信を以ておすすめする所以は

価格……邦價約三百萬圓

納期……迅速　お急ぎの向には英國より發送期日の豫約を致します。

映像……最も見易い十二吋の大型で鮮明

技術サービス……英國にて五ケ月間技術を修得、九月歸國せる當社松元技師が全ての技術的御相談に當ります。

責任ある保守……充分な部品を常に用意し日本に於る唯一のサービス・ベースとして日本船は勿論外國船まで完全な技術サービスを致しています。

英國 ケルビン・アンド・ヒューズ會社全製品

日本総代理店並サービスベース

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番・6190番
大阪支店　大阪市北区宗是町4番地
電話土佐堀(44)1067番4017番

日本國有鐵道青函連絡船

渡島丸御採用

日本工業規格 JIS F 0402 F 7601

御法川舶用給炭機

ミノリカワマリンストーカー

完全燃焼　炭費節約

株式会社 御法川工場

本　社 東京都文京區初音町4　電話(85)0241・2206・5121

第一工場川口市金山町・第二工場川口市榮町

代理店　淺野物産株式會社

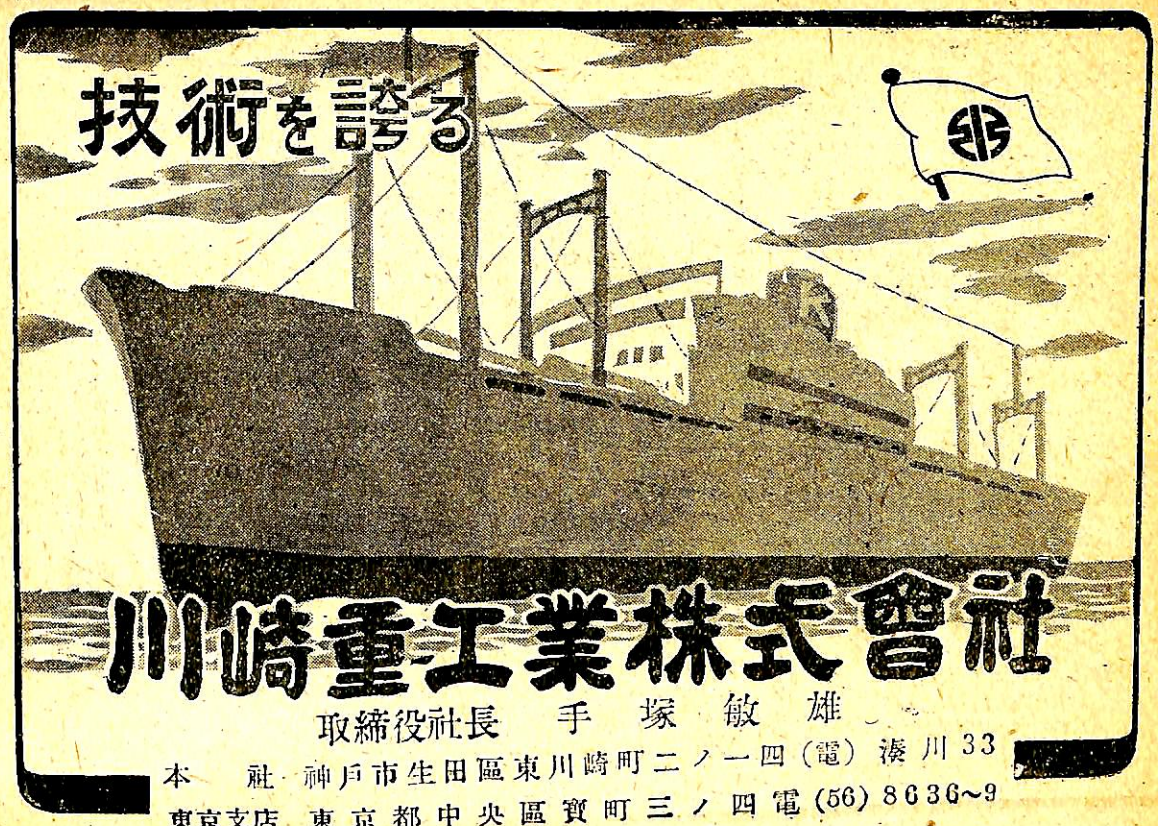
舶用

渦巻ポンプ
軸流ポンプ
タービンポンプ
ウォシントンポンプ
ターボ及シロッコ送風機
軸流送風機

株式会社

荏原製作所

東京 丸ビル　大阪 朝日ビル



川崎重工業株式會社

取締役社長　手塚敏雄

本　社　神戸市生田區東川崎町二ノ一四（電）湊川33

東京支店　東京都中央區寶町三ノ四電(56) 8636~9

製造種目・造船用厚鋼鈑・一般普通鋼鋼材・各種鋼管

株式会社 尼崎製鋼所

取締役社長　平岡富治

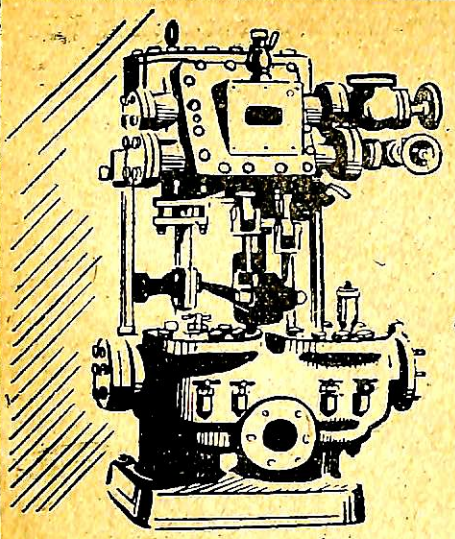
本　社　尼崎市中濱新田

電話尼崎 3010~3019

東京事務所　東京・丸ノ内・丸ビル681區

電話和田倉(20) 4060・4061





優秀な船舶には
優秀な補機を

ウオシントンポンプ
ウエアースポンプ
各 ピストンポンプ
給水加熱器
種 主機復水器
蒸溜器冷却器
造水裝置

東北船渠(株)福島工場

福島工場　福島縣福島市曾根田町十二番地
東京營業所　東京都千代田區丸ノ内二ノ二丸ビル三〇七
電話 和田倉(20)4002, 4003, 4004

40余年の経験が製品に絶対的に現われる

赤阪ディーゼル機関

舶用主機関及補機関　30 H.P ～1500 H.P

新たな設計に依る380.430.500.550.650馬力が完成致しました。

船内補機関として只今製造中のもの

350 KW. 300 KW. 250 KW. 200 KW. 180 KW.

110 KW. 80 KW. 60 KW. 40 KW. 30 KW.

株式會社赤阪鉄工所

本社・東京都銀座6の3・電話銀座(57) 1414 ～6489番
工場・静岡県焼津市・電話焼津1010～1014番

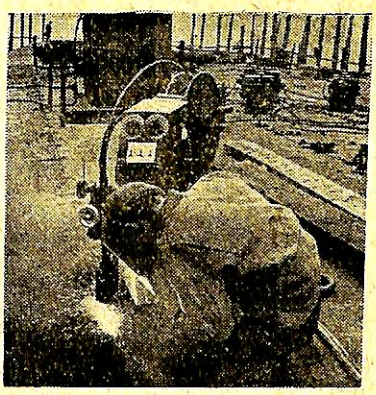
FUSARC AUTOMATIC WELDER

英国フューズアーク社製

自動熔接機

"MARINE" TYPE

DECK WELDER



取扱販売店

日商株式会社

東京・大阪・名古屋

昭光商事株式会社

東京・大阪・名古屋

造船工業並ニ一般熔接工業ニ驚異的能率増進ヲ齎ス

英国FUSARC社自動電気熔接機並ニ特許熔接線

SOLE AGENT IN JAPAN ANDREW WEIR & CO., FAR EAST, LTD.

日本総代理店 アンドリュ ウェイア極東株式会社

東京都千代田区丸ノ内 三菱仲八号館 電話 (23) 1214, 2453, (24) 4209

BOILER COMPOUND

三ツ目印

清罐劑

罐水試驗器

燃料節約・汽罐保護

汽罐全能力發揮

本社 内外化學製品株式會社

東京都品川區大井寺下町一四二一番

電話大森 (06) 2464・2465・2466番

TAKUMA BOILER MFG. CO.

田熊汽罐の

船舶用水管罐

一営業品目一

舶用田熊三胴式水管罐

舶用水管罐各種

陸用つねきち式水管罐

サルベージ浮揚タンク

田熊汽罐製造株式会社

本社 大阪市北区曾根崎上4の28

電話 福島5381－5

播磨工場 兵庫県加古郡荒井村荒井1932

電話 高砂 535－8

東京支店 東京都中央区槇町2の5

電話 京橋2555

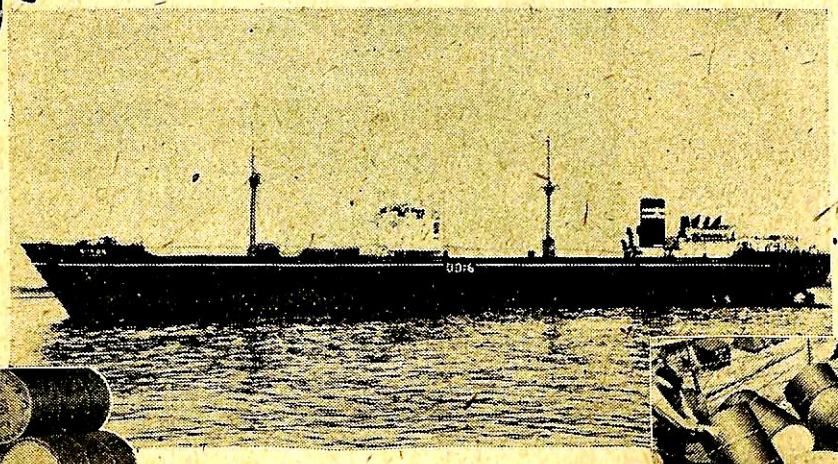
札幌出張所 札幌市南一条西7の5

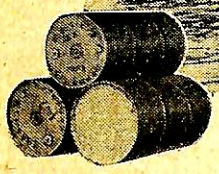
電話 札幌2341

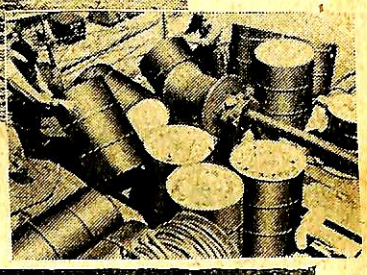
九州出張所 福岡市地行西町24

電話 西 5949

SHOWA OIL







於浦賀ドックB．V．船級獲得の大阪商船会社第一大拓丸の雄姿と同船主機用として昭石特180タービン油積込の図

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狀態の下に完全な潤滑を與へ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。
大阪商船会社所有2AT型(B．V．船級)第一大拓丸裝備の石川島單汽筒單流衝動式タービン2000馬力のタービン機は昭石特180タービン油を以つて正しく潤滑され最高の能率を挙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 拾億円

昭和石油株式會社

取締役社長 小山九一　　專務取締役 早山洪二郎

本社	東京都中央區日本橋馬喰町一丁目一番地ノ二
	電話茅場町(66)1245—9，2165—8，1240
本社分室及東京營業所	東京都中央區日本橋呉服橋一丁目三番地ノ三 電話日本橋 (24) 206，1934，911，4240，1483
大阪營業所	大阪市西區京町堀上通一丁目三三番地 (京町堀ビル四階)
小樽營業所	小樽市港町三二番地 電話小樽 5615，2967
營業所	東京・大阪・小樽・名古屋・福岡・廣島・新潟・秋田・仙台・坂出
工場	川崎・新潟・平澤・海南・関屋・彦島・鶴見・芳賀・井伊谷・品川研究所
油槽所	川崎・北港・鶴町・新潟・坂出・名古屋・室蘭・彦島・仙台・大島

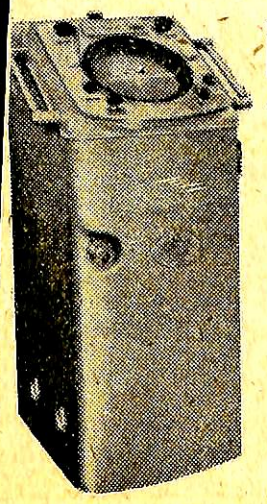
東京計器の航海計器



スペリー　マリン　レーダー
スペリー　マリン　ローラン
スペリー　ジャイロ　コンパス
スペリー　ジャイロ　パイロット
スペリー　マグネチック　パイロット
ラックス・リッチ式消火装置
マグネチックコンパス各種
電氣式通信器
電氣式回轉計
舵角指示器
トーションメーター
T. K. S 動壓式ログ
各種測深儀
探照燈及信號燈
航海時計
船舶用計壓器

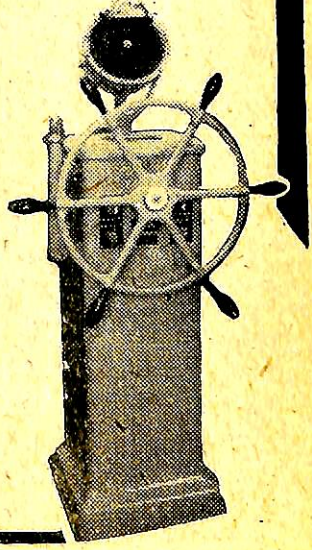
SPERRY

K
Kidde

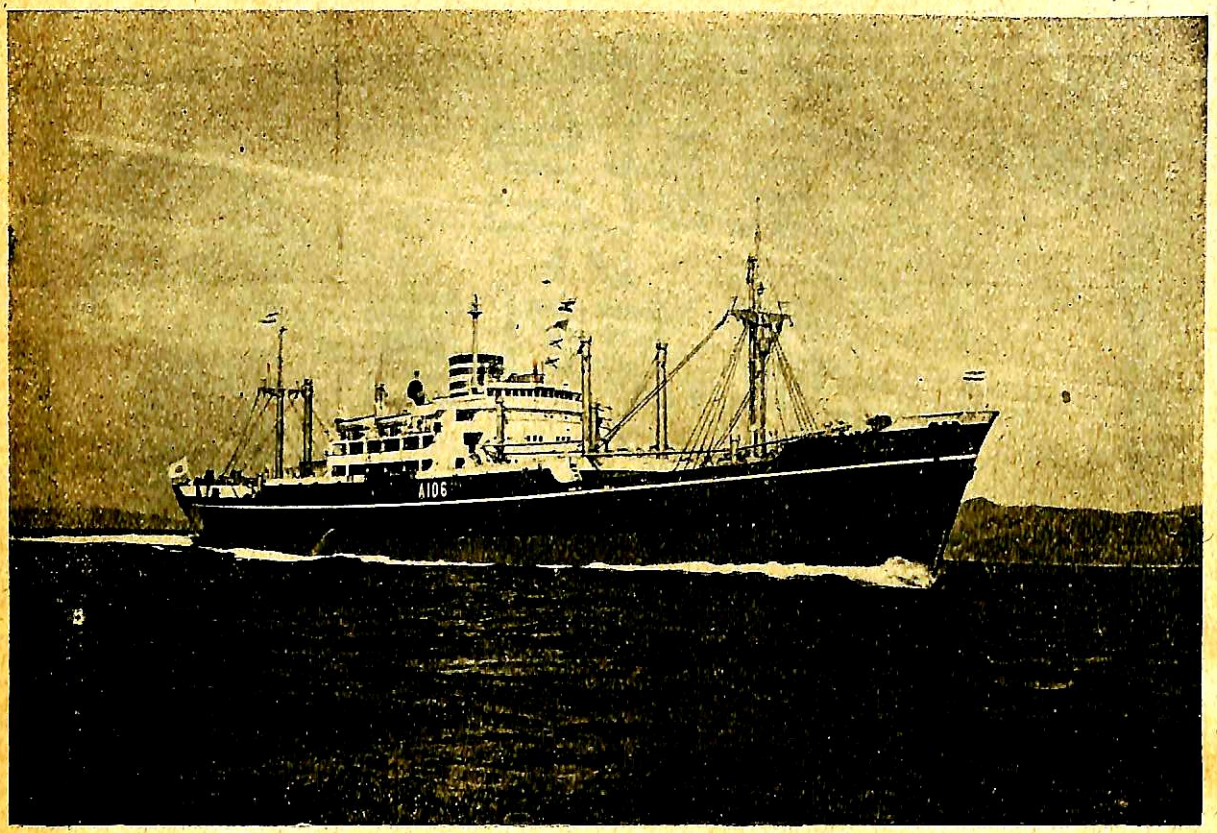


株式會社

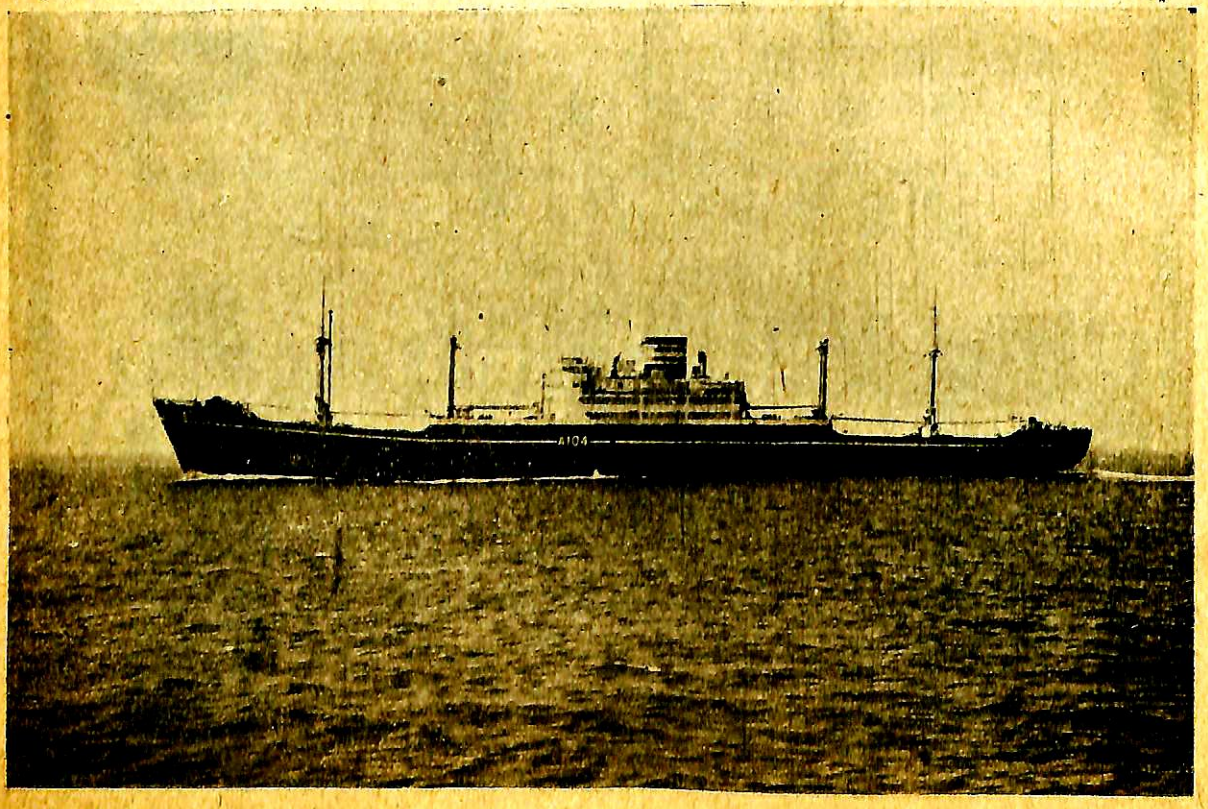
東京計器製造所



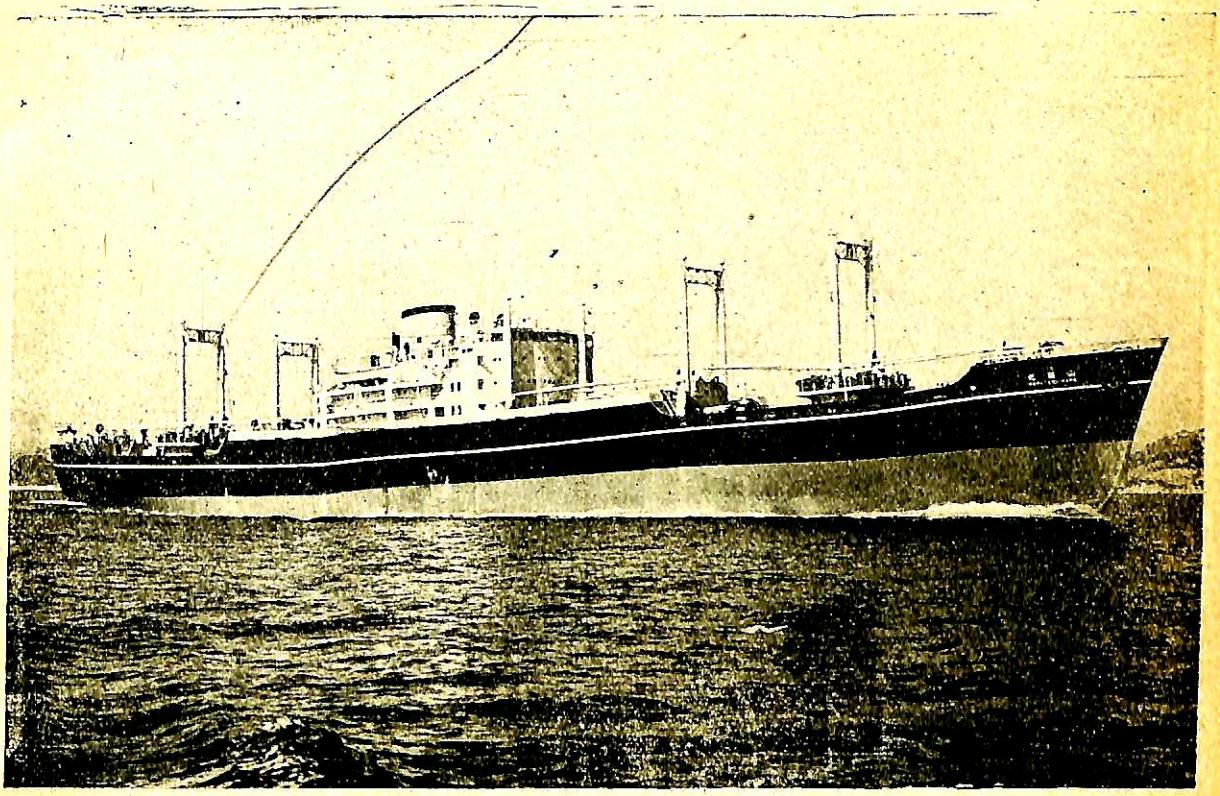
本　社　東京都大田區東蒲田 4の31
電話 蒲田 (03) 2211～9
銀座營業所　東京都中央區銀座西 2の5
電話 京橋 (56) 3343, 6012
神戸・函館・横濱・門司



阿蘇丸

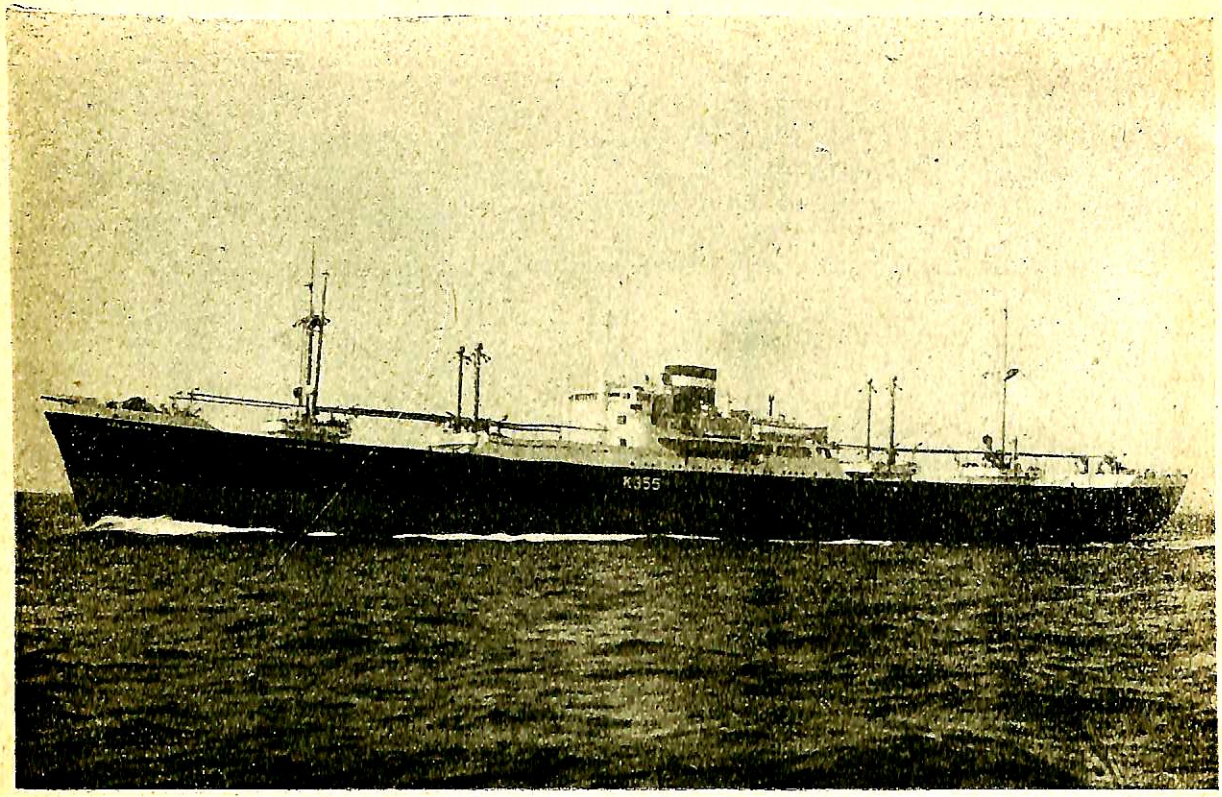


赤城丸

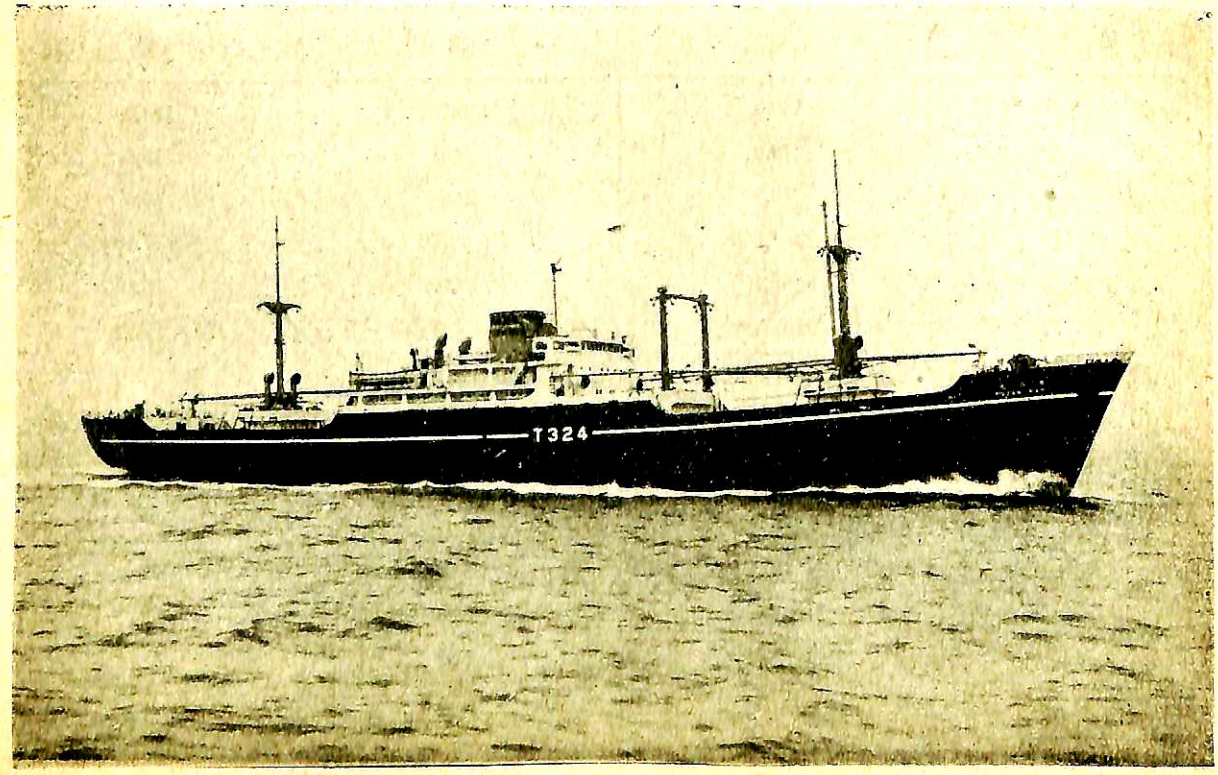


山照丸

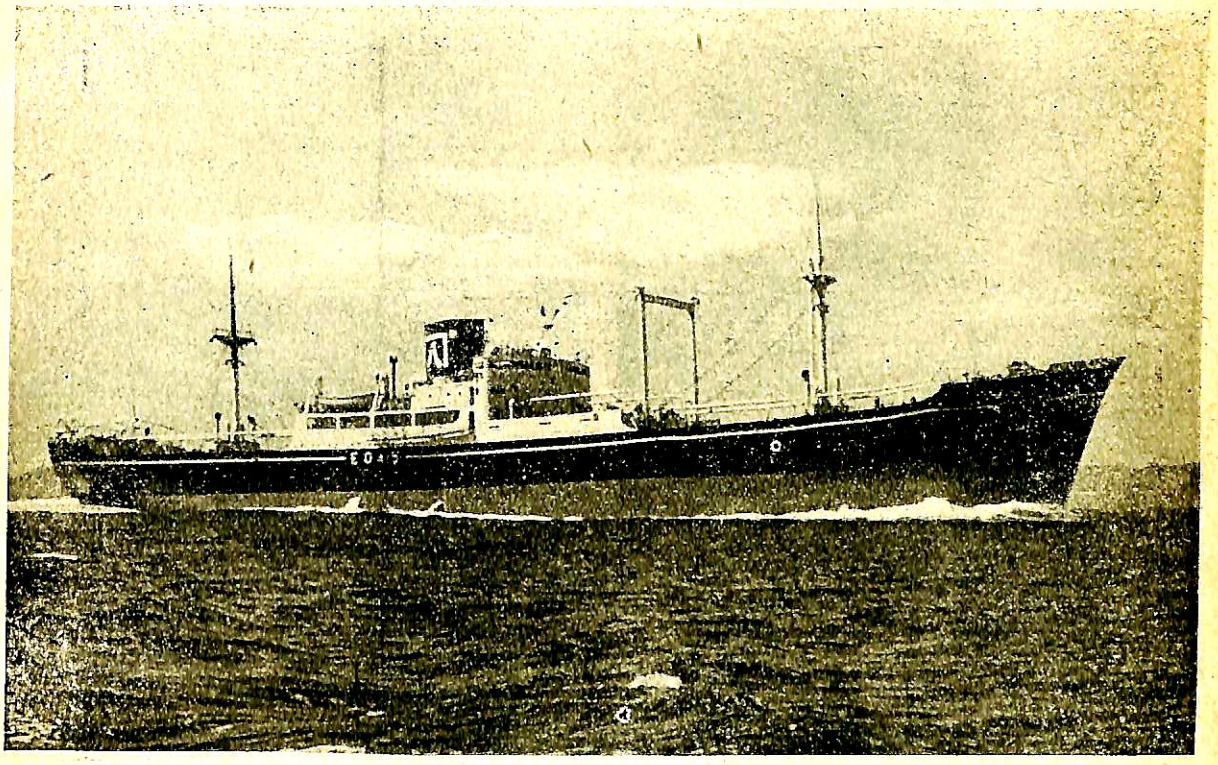
船名	阿蘇丸	赤城丸	山照丸
長（垂）（米）	140.0	140.0	134,0
幅（型）（〃）	19.0	19.0	18,0
深（〃）（〃）	10.5	10.5	10,5
總噸數（噸）	約 7,550	約 7,550	7,100
載貨重量（瓲）	約 9,700	約10,000	10,100
速力（節）	（最大）19.01,（經濟）16.0	（試）18.5,（滿載）17.0	（試）17.25
機關	單働2衝程無空氣噴油ヂーゼル機關 6MS 72/125 2基	横濱マン 複働2衝程 8氣筒 ヂーゼル機關	B & W ヂーゼル
出力	8,400馬力	8,000馬力	6,080馬力
貨物艙容積(ベール)	14,750	15,200	15,392
船級	NK, ロイド	NK, AB	NK, AB
起工	26— 1—25	25—12—27	25—12—26
進水	26— 8—18	26— 7—31	26— 6—20
竣工	26—11— 9	26—10	26—10—13
船主	日本郵船株式會社	日本郵船株式會社	山下汽船株式會社
造船所	西日本重工・長崎造船所	東日本重工・横濱造船所	日立造船・因島工場



高 東 丸

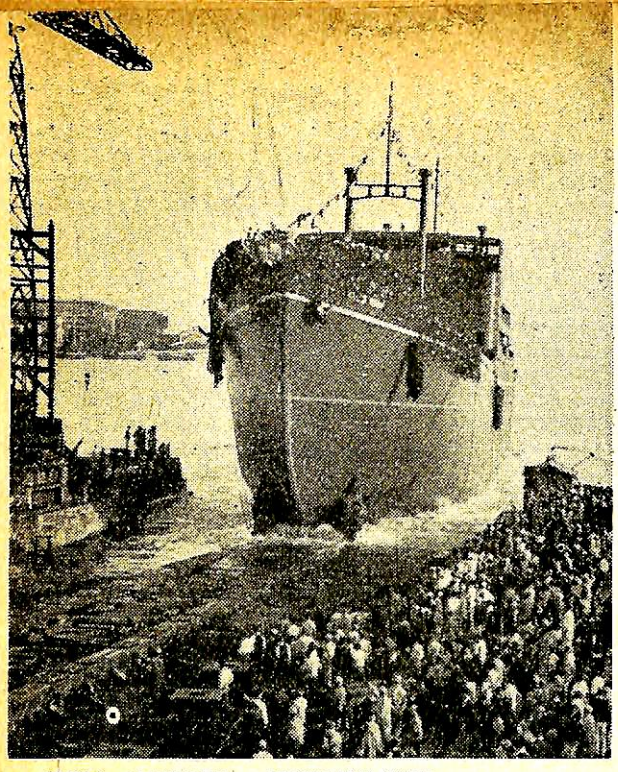


東 山 丸

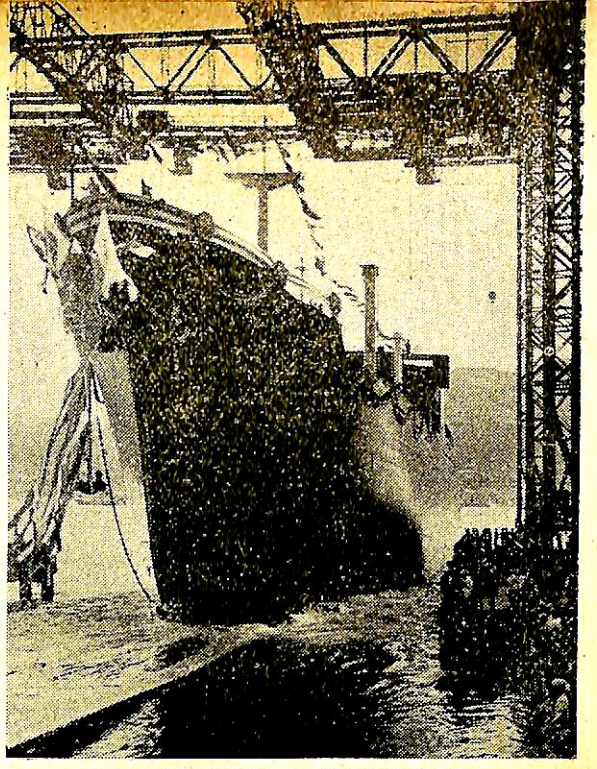


永 安 丸

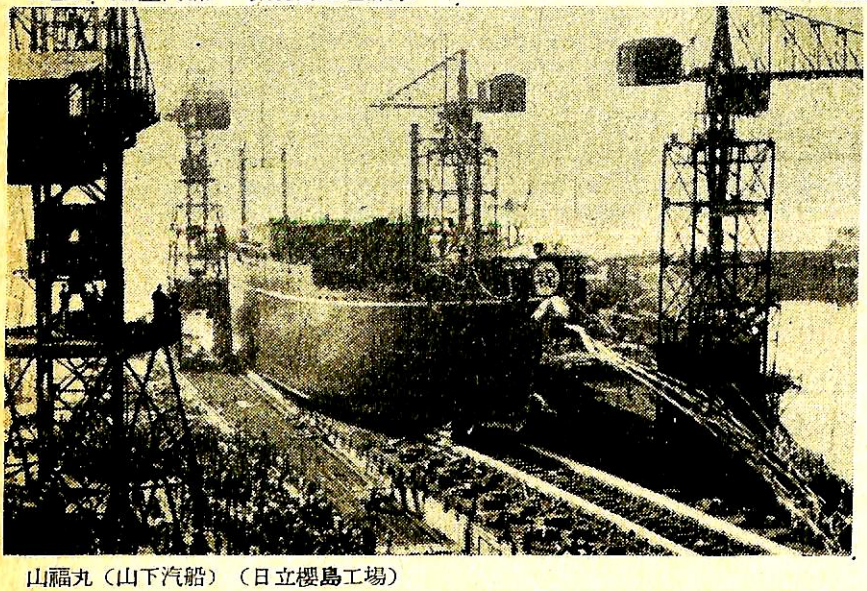
船名	高東丸	東山丸	永安丸
長（垂）（米）	131.0	112.0	128.00
幅（型）（〃）	18.5	16.2	17.80
深（〃）（〃）	10.4	9.0	10.20
總噸數（噸）	7,186.93	4,649.99	（計畫） 6,550
載貨重量（噸）	10,586.275	6,896.867	（〃） 9,400
速力（節）	（試） 16.132	（試） 15,890	（試，計畫）16.5
機關	横濱マン デーゼル	横濱マン デーゼル	ハリマ ズルザー デーゼル
出力	4,700馬力	3,500馬力	7SD 72型 4,900馬力
船級	NK, AB	NK, ロイド	NK, ロイド
起工	26—12—24	26— 1—16	25—12—24
進水	26— 6—18	26— 8—31	26— 6—21
竣工	26—10— 8	26—11— 5	26—10—30
船主	大同海運株式會社	東邦海運株式會社	八島汽船株式會社
造船所	東日本重工業横濱造船所	東日本重工業横濱造船所	播磨造船所



日聖丸（日産汽船）（鋼管鶴見造船所）



高治丸（大同海運）（西重長崎造船所）



山福丸（山下汽船）（日立櫻島工場）

日聖丸

總噸數	約 6,900噸
進水	26— 9—29

高治丸

總噸數	約 7,100噸
進水	26—11— 2

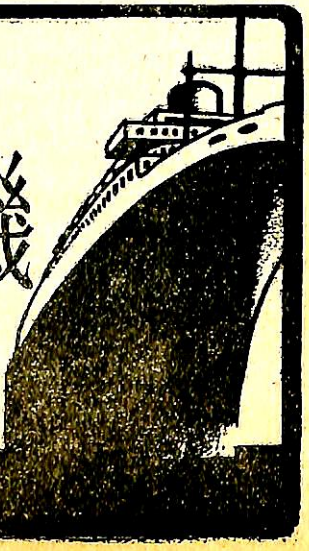
山福丸

總噸數	7,100噸
進水	26—10—18

独創的設計による！

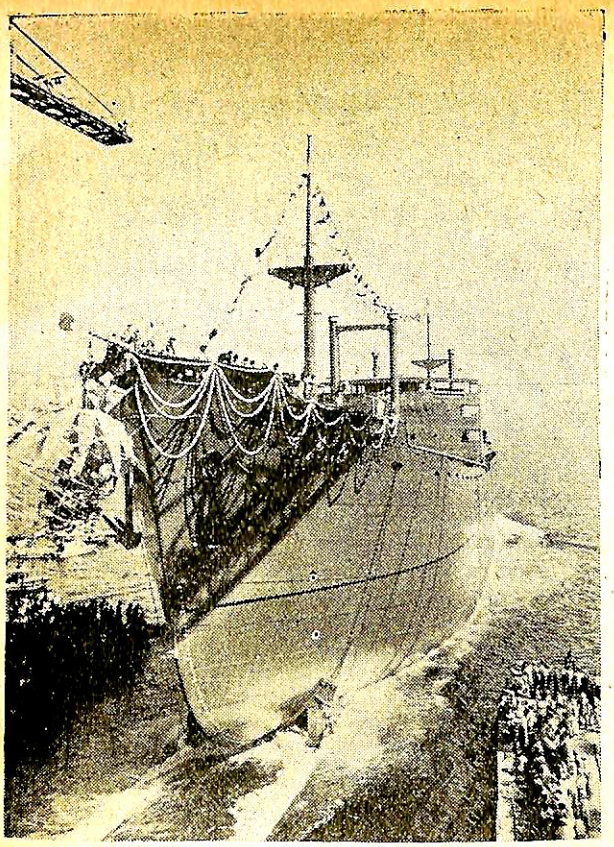
高能率
船舶用

無電池式電話機

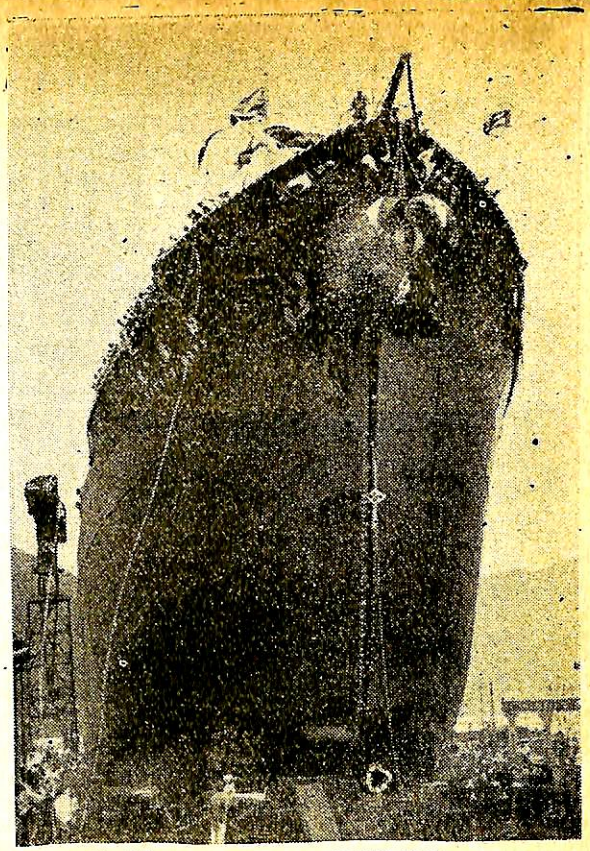


NEC

日本電氣株式會社



うめ丸（栃木汽船）（三井造船）



日章丸（出光興産，タンカー）（播磨造船所）

うめ丸

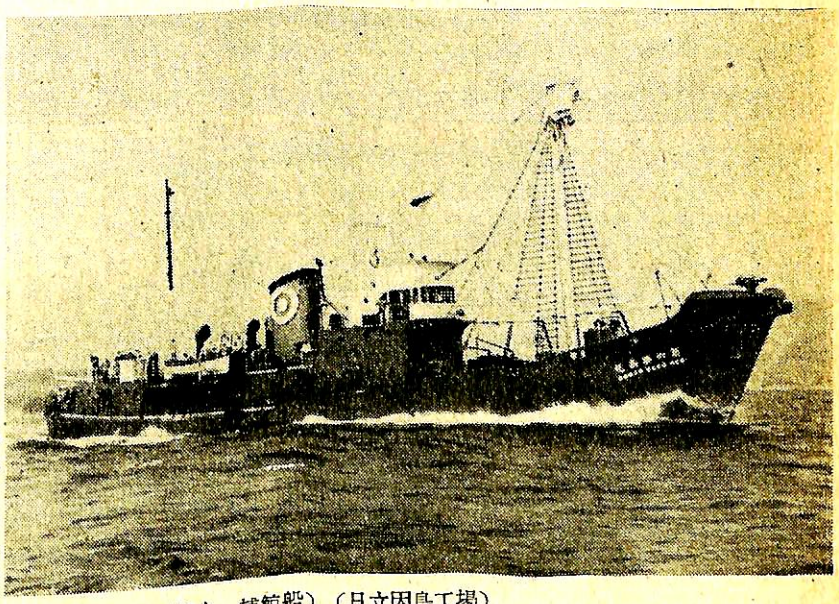
總噸數	7,150噸
進水	26—10

日章丸

總噸數	約 12,000噸
進水	26— 9—16

第6興南丸

總噸數	約 400噸
船體	45.0m×8.2m×4.4m
重機	ディーゼル 1,300BHP
速力	15.5節
進水	26— 7— 3
竣工	26—10— 9



第6興南丸（日水，捕鯨船）（日立因島工場）

Seiken

生研の船用品

K 生研工業株式會社

營業品目

鉄滑車・シャックル（各種）・タンバックル・リッギングスクリュー・荷役用釣・スウィベル・ストッパー・フランヂ・舶用バルブ・ムアリングパイプ・フェアリーダー・シンブル・クリップ・アイプレート・其他・鍛造鑄造加工品

代表取締役　直川辰雄
東京都港区芝田村町4の6
電話三田(45)5868
工場　川口市青木町1丁目231 電話川口3407

日立B&Wディーゼル機關一番機について

日立造船株式會社

序

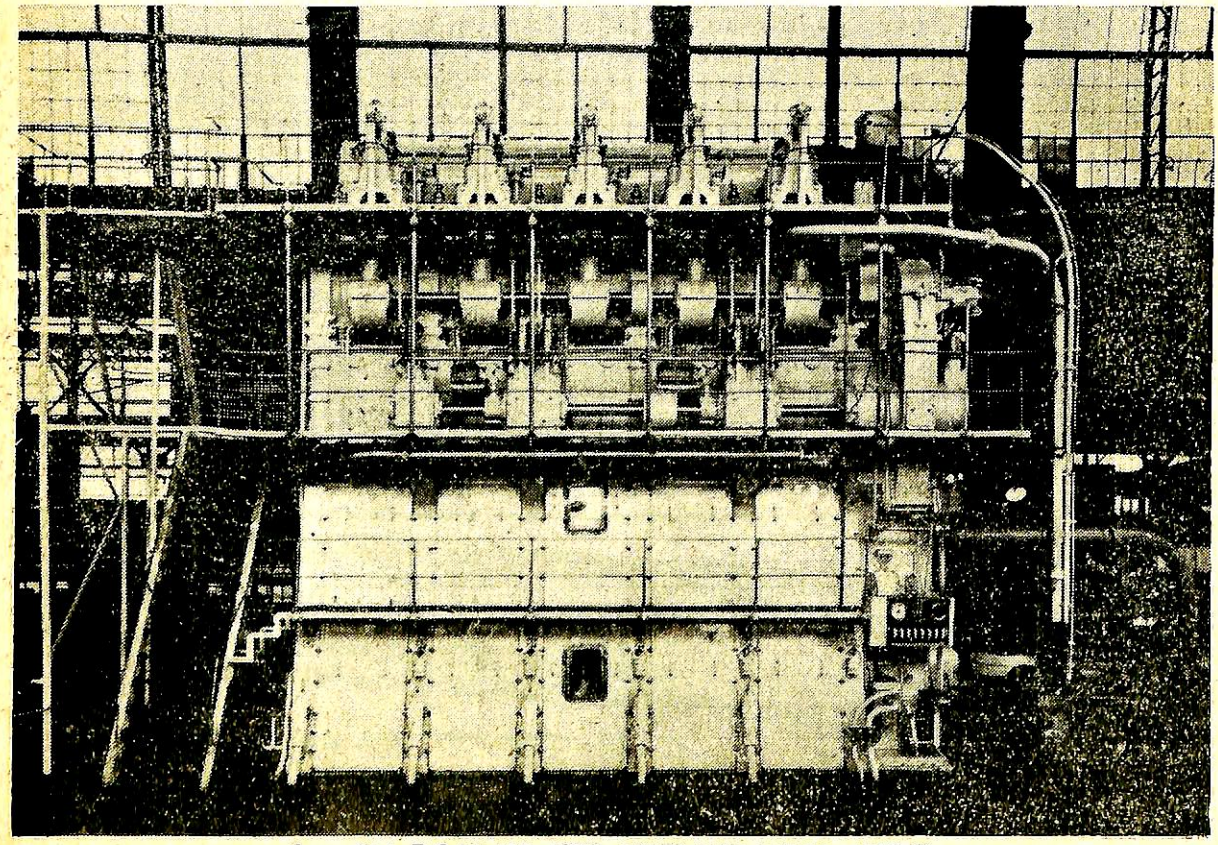
戰後日本造船界の復興が緒につくに從つて一番問題となつた事柄はその船殻建造能力に比して大型主機の製作能力が不足していることであつたことは承知の事柄である。

當社は從來櫻島工場に大型ディーゼル機關の製作施設を有しており，いわゆる日立型ディーゼル機關を現在まで55,000馬力製作して來たが，世界の海運界の情勢と造船界の將來を考え，從來のこの施設を活用して世界的に信用あるタイプの大型ディーゼル機關を製作すべく23年9月に根本方針を決定し，爾來技術陣の充實と施設の增設擴充，技術研究所の建設に着手した。

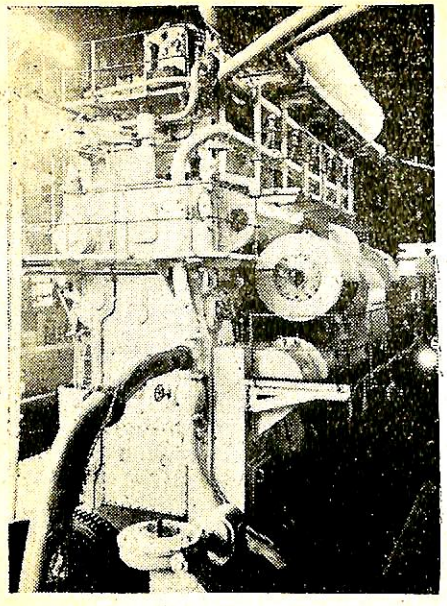
世界における大型船用ディーゼル機關の機種はバイマースター・アンド・ウェーン型（B&W），ズルザー型，ドクスフォード型，マン型等があるが，最も廣く使用され，かつ燃料費少く，維持費低廉，運轉狀況の良好，取扱いの簡易等の點を勘案してB&W型の機種を選定し，昭和25年11月，既に日本におけるB&W型ディーゼル機關の特許實施權を有する三井造船の深い御理解によりデンマーク國バイマースター・アンド・ウェーン社との間に製作並びに販賣の再實施權契約を締結し直ちに日立B&Wディーゼル機關の製作を正式に着手したのである。

大型2サイクル機關は櫻島工場において，4サイクル機關（主として船用發電機用）は因島工場において製作に着手し，櫻島工場においては本年7月一番機「74—VTF—160」型4600軸馬力を完成し，公式陸上試運轉の結果，豫期以上の好成績をおさめ，去る7月23日廣く海運界，造船界に公開したものである。

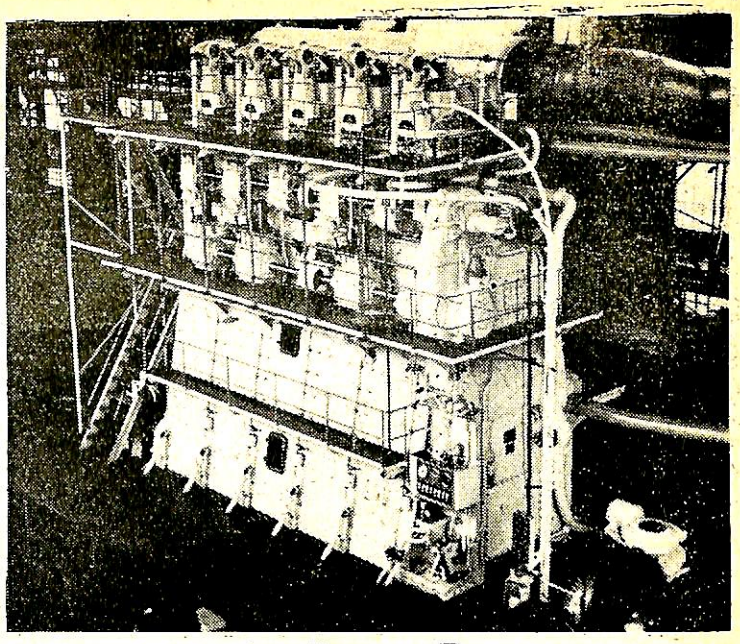
同機は目下當社向島工場において建造中の6,650總噸型貨物船「大元丸」の主機として裝備されることになつている。なお引續き，674—VTF—160型，5,525馬力2台を製作中である。因島工場においても725—MTH—40型，350馬力數台完成し，發電用として日照丸，信貴春丸等に裝備されることになつている。本稿においては主として今回完成した大型一番機について，その製作經過の概要を述べることとする。



1. 日立 B & W, 574—VTF—160型（4600軸馬力）正面全姿



2. 背面（ブロアー側）



3. 俯　　瞰

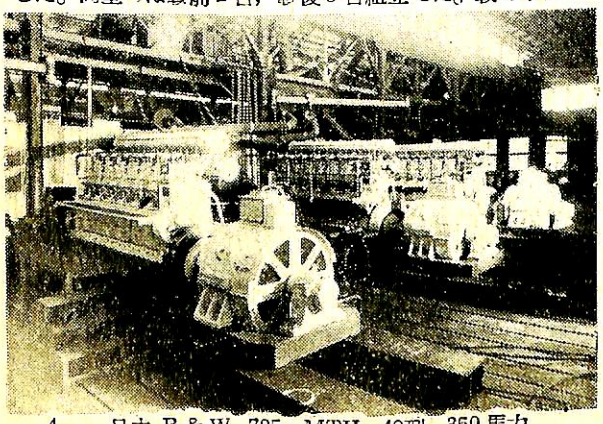
日立B＆Wディーゼル機關型式

種　別	型　式	筒數	回轉數	軸馬力（單筒）
2サイクル單動	50-VTF-110	4～10	170	420
	62-　〃　-115	4～10	150	600
	74-　〃　-140	5～10	125	875
	74-　〃　-160	5～10	115	920
4サイクル單動	30-MTH-30	2～6	450/540	25/30
	25-　〃　-40	2～7	425/500	50/60
	33-　〃　-48	3～3	400	100

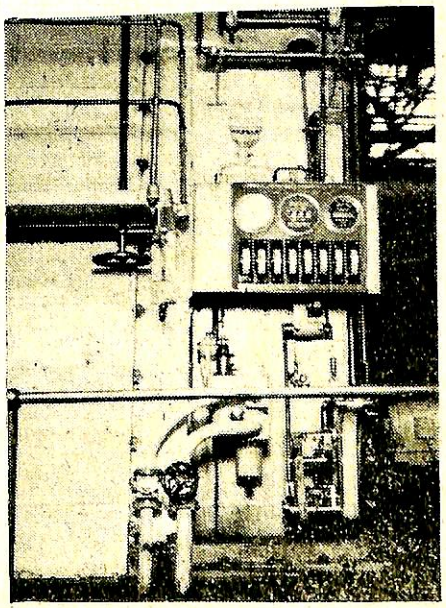
日立造船のディーゼル機關製作經歷について

當社は昭和13年櫻島工場に1基10,000馬力を製作しうる工作設備と運轉設備を建設した。

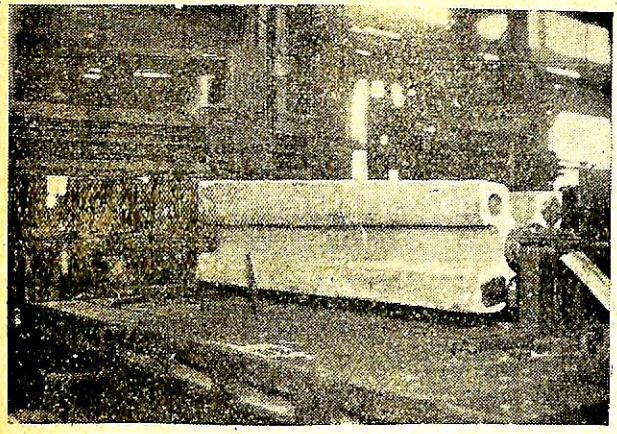
昭和15年10月日本水產 1,000 噸トローラー十勝丸の單動4サイクル發電機110馬力及び同年11月600馬力の主機を完成して以來，種々の主機，補機を裝作し，昭和16年には日本水產捕鯨船用單動2サイクル 1,800馬力を製作した。同型機は戰前2台，戰後3台組立てた。戰時中は23號乙8型850馬力，F6型550馬力等の中型機のみで，大型機の製作の機會を得ず終戰を迎えた。しかし當工場としては大正13年に大阪商船紅丸1,540噸にB＆W 1,600馬力を，又昭和4年には日本郵船平安丸にB＆W 5,500馬力機關2台を平洋丸と共に艤裝し，又昭和13年にはデンマーク船ノラメルスク号 6,200 噸の主機B&W 6,500馬力を修理し，陸上運轉を施行し，川崎汽船の照川丸として修繕工事を行う等大型ディーゼル機關について數多くの經驗を重ねてきた。これら種々の經驗から體得した技術によつて，今回の日立 B＆W 第一番機が生れたというも過言ではないと思う。



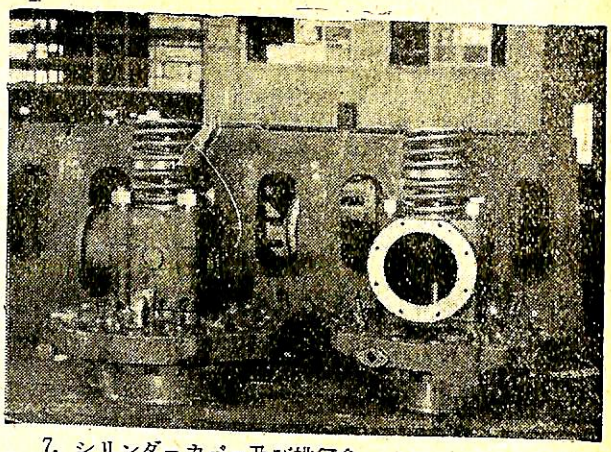
4. 日立 B＆W, 725—MTH—40型，350馬力
因島工場建造



5. 574—VTF—160型，ハンドル前



6. ブロアー ローター



7. シリンダーカバー及び排氣弁

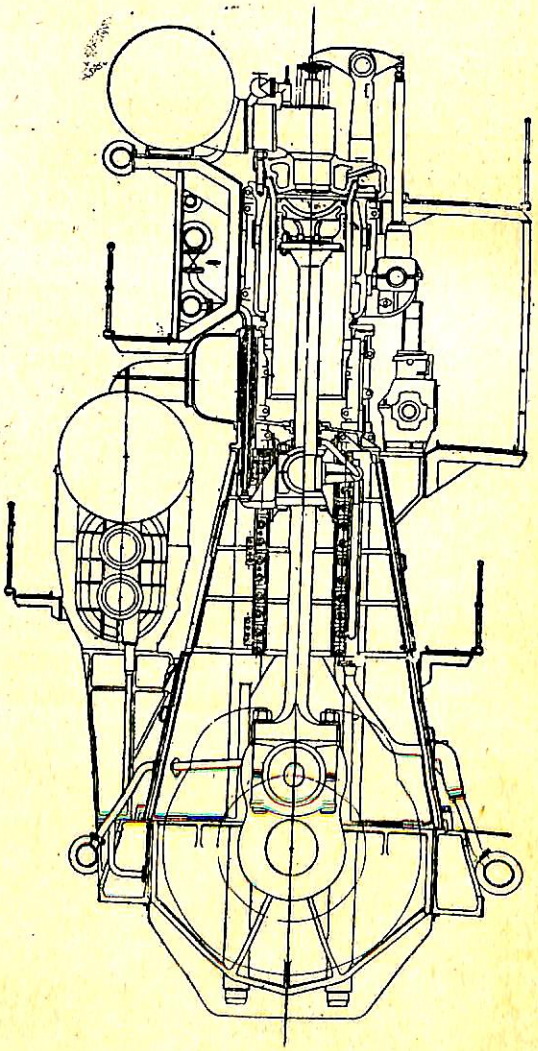
74－VTF－160 型機關の特長・要目

本機關の掃氣方式は排氣弁を有する單流式にして掃除作用は極めて有効に行われ，掃除空氣には强力な旋回運動が與えてあり，かつ排氣弁の排氣管制による過給作用と相俟つて，燃燒は極めて良好にして，耐負荷性は大である。定格出力における正味平均有効壓力は 5.23 kg/cm² にして，之は 4 サイクル機關に近い値であるが定格出力にて常時使用して差支えないのである。

燃燒が完全であるため，運轉は圓滑で，シリンダーの摩耗も極めて少いという特長を有している。

日立 B & W 574－VTF－160型ディーゼル機關主要目

型式			單動2サイクル・クロスヘッド型
呼稱			日立 B&W 574-VTF-160
シリンダ數			5
シリンダ徑及び行程		m/m	740×1600
出力及び回轉數	定格	BHP/r.p.m	4600/115
	最大		5060/118.5
正味平均有効壓力	定格	kg/cm²	5.23
	最大		5.60
最高壓力（定格出力において）		kg/cm²	49
逆轉裝置			ロストモーション式
シリンダー冷却方式			清水
ピストン冷却方式			テレスコピックチューブ（油）
掃除ポンプ			B & W 型ブロアー直結
掃除方法			排氣弁付・單流式
主要寸法	全長	m/m	10,300
	全幅	〃	4,220
	全高	〃	10,600
	クランク軸心上の高さ	〃	8,700
	軸心上の解放高さ	〃	11,000
全重量		kg	371,500（推力軸，同軸葉を含む）



斷面圖

第一番機製作準備

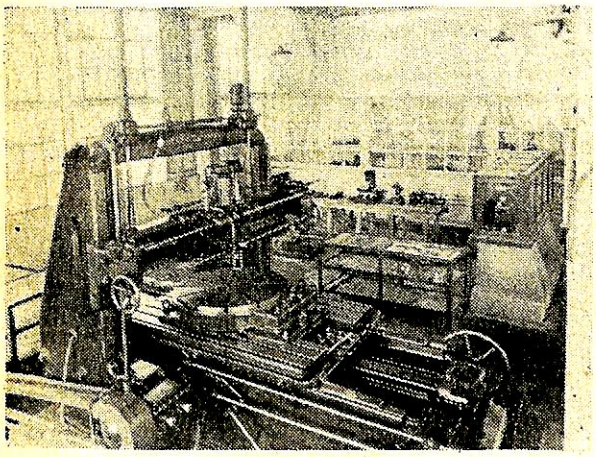
製作圖面は24年9月14日當社とB&W社日本駐在員ニホルム氏，三井造船の關係者と打合せの結果，準備用圖面は正式契約前に支給されること及び日立造船技術員の三井造船における機關製作技術の習得の二項目が認められた。10月20日主要部品2點の出圖があり，以後逐次支給されたが操縦裝置，漕器，配管など及び材料規格表などは正式契約後支給され，設計部は原圖に記されたデンマーク語の英譯辭典による飜譯と圖面の點檢，トレース等蔭の苦勞があつた。一方25年1月13日技術員8名を三井造船に派遣してから約一年間にわたつて材料，機械加工，組立，檢査等の製作技術を習得し，さらに關係作業員に周知徹底させると共に廣範圍にわたり工作標準を作製して，愼重に工事に着手した。

一番機の工作については次の點に特に考慮を拂つた。

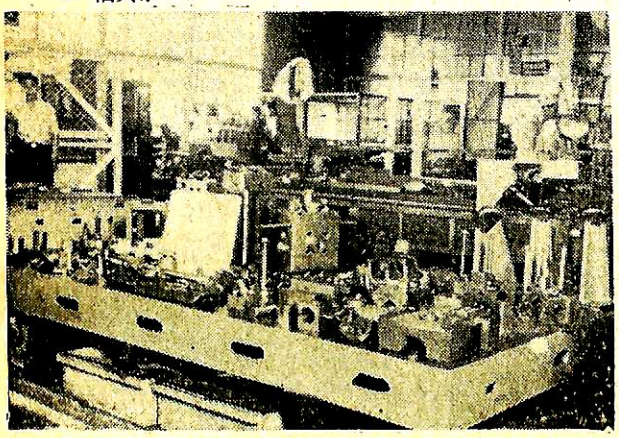
a. 工作標準の決定と技術教育並びに實習
b. 徹底せる治工具の利用
c. 工作機械の精度の向上と特殊工作機械の新製
d. 社內檢査の確立
e. 基礎的實驗と技術研究

共通部品の出圖から機種決定までの半年間は治工具，ゲージ等の製作をし，機關各部品の互換性を計ると共に精度の向上に努めた。

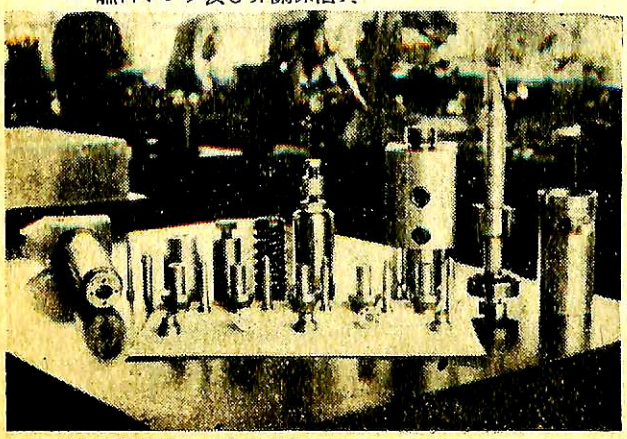
B&W機關は台板，架構主要部品は組立式で特に工作機械の精度が問題となり，各種治工具ゲージ精密測定器の採用と併行して，工作機械の切削速度の高速化と精度向上に鋭意努力を傾倒すると共に特殊工作機械及び裝置を新製した一例を述べると下記の通りである。



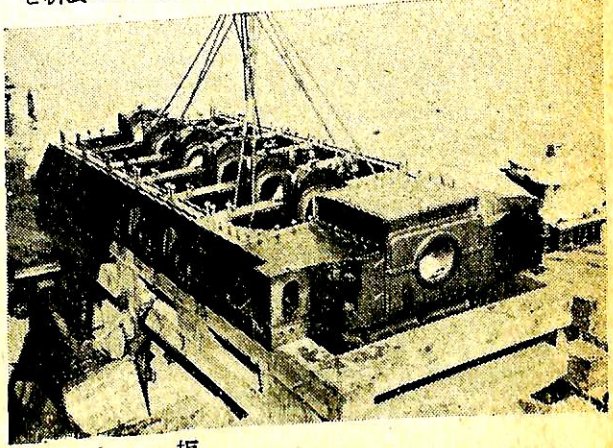
8. 治具ボーラー



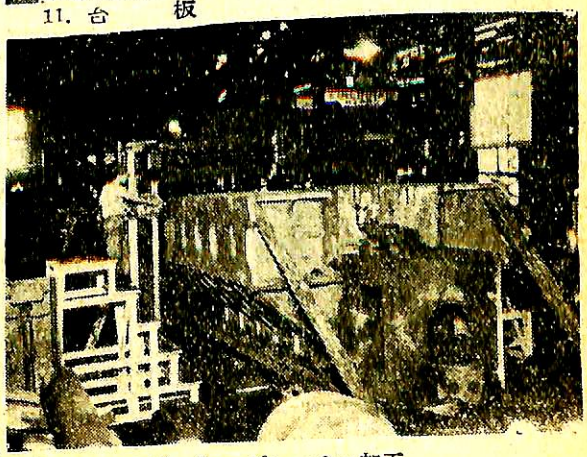
9. 燃料ポンプ及び弁關係治具



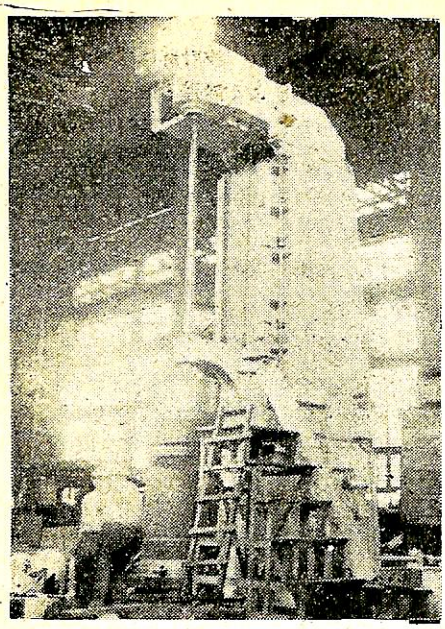
10. 燃料ポンプ及弁部品



11. 台　　板



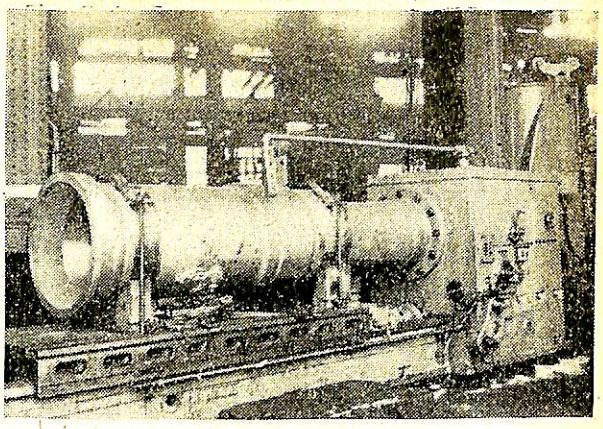
12. クロスガーター プレーナー加工



13. ホーニングマシン

i ライナーファインボーリング專用機の新製（超硬質合金工具使用）

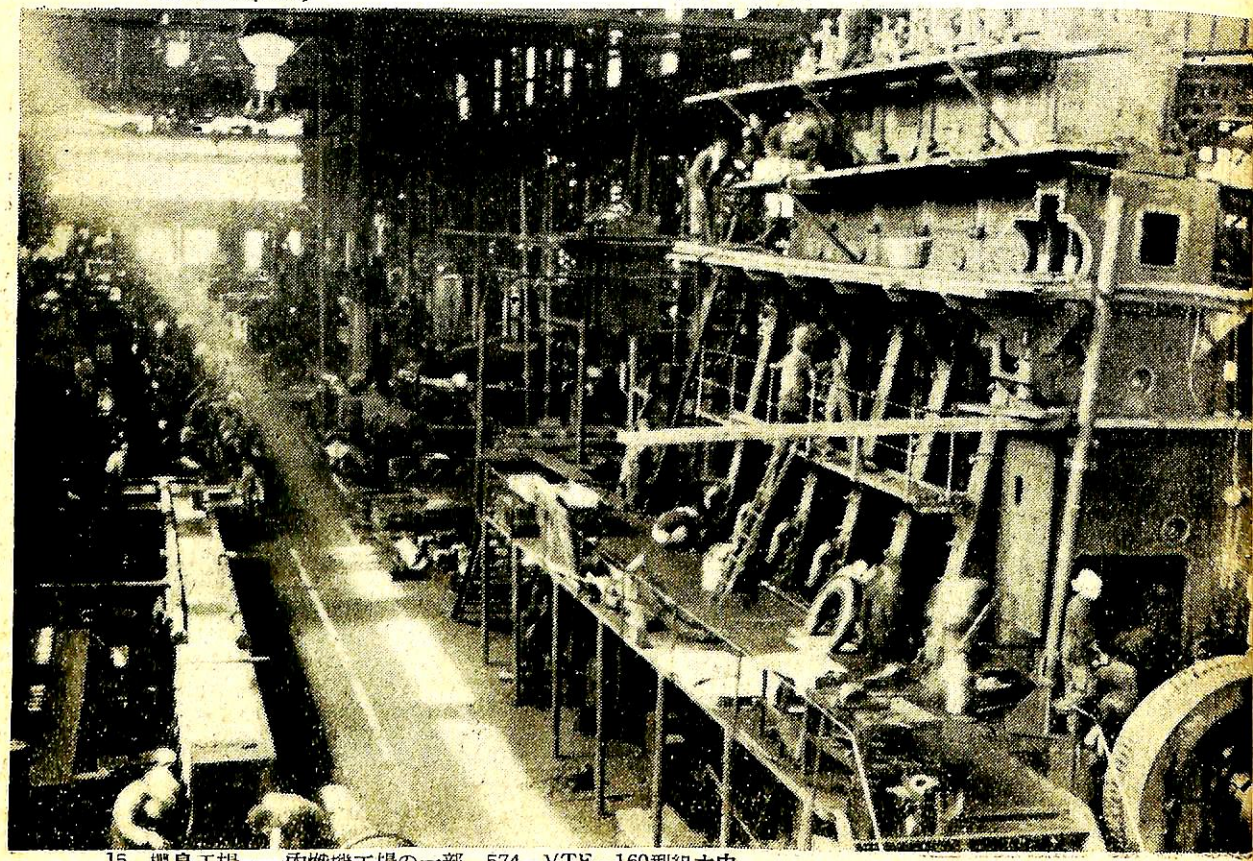
ii ライナーホーニングマシンの新製（ライナー徑740粍×長2米400）



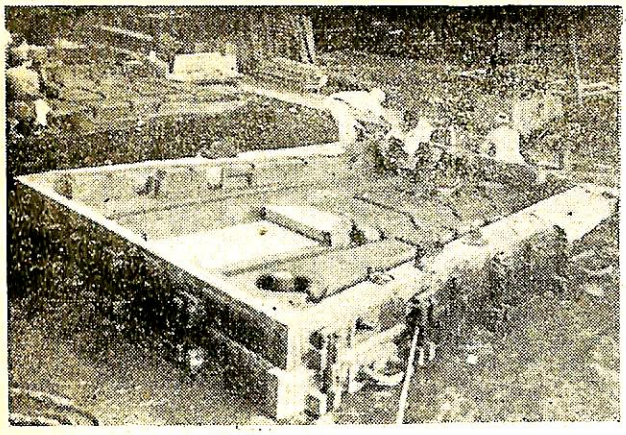
14. ファインボーリングマシン

iii スーパーフィニッシュ加工（クロスヘッドピンその他に使用）

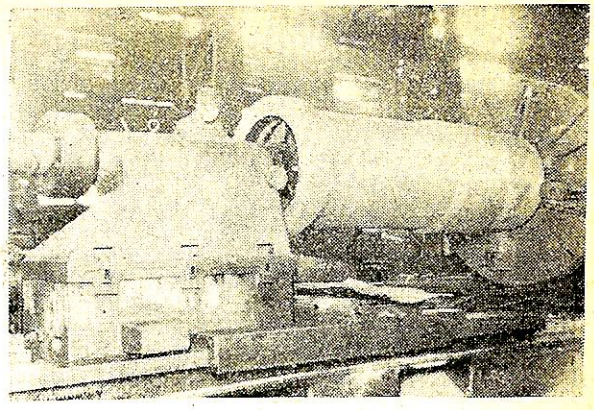
なおディーゼル機關製作に伴う基礎的研究は當社の技術研究所が當り，ディーゼル機關用トーションメーターの試作，萬能觸針粗メーターの試作等，種々の試作研究を行い，又燃料・潤滑油・耐熱塗料の選定に就いても試驗を行つている。



15. 櫻島工場——內燃機工場の一部，574—VTF—160型組立中



16. コラム鑄型製作



17. シリンダー加工

製 作 狀 況

① 素 材 關 係

鑄鍛造關係の素材は大物部品は築港工場で，小物部品は櫻島工場の鑄鍛工場で製作された。シリンダー蓋，ピストン頂部の高溫度で高抗張力を有する特殊合金鑄鋼や，高抗張力と耐摩耗性を有するライナーの特殊鑄鐵の鑄造については最も苦心した。又部品の種類約 2,800，全數量10,000をこえるので綜合計畫の立案と素材工場の確保には並々ならぬ努力が拂われた。

② 精 機 工 場

精機工場は燃料ポンプ燃料弁及び治工具の製作のために新設され25年4月から操業されたにも拘らず燃料ポンプ及び弁を獨自の力で完遂することができた。

500 瓩毎平方センチメートルの高壓力で燃料弁チップの孔徑1粍の噴口から 4.95cm³ の重油を噴射し，しかも霧化，貫通，分散，分布のディーゼル機關燃料噴射の四條件を滿足させるために各部品は特に高精度に加工され，摺動部はラッピング作業が行われている。

③ 機 械 工 場

重要部品については特殊工作法を採用した。特にシリンダーライナーは高溫高壓を受けながらピストンが上下に摺動するので，しばしば摩擦の問題がおこり，近時ライナーの加工にホーニングマシンを使用することが新しい工作技術として登場して來た。當社では昭和24年末に完成した 1,800 HP 機關に實施してその效果を確認し，B&W 1 号機に採用してライナーの初期摩耗の輕減と耐久力の增加をはかることにした。ライナーのホーニング加工についてはその前加工が最も大切で困難な工事である。これについては超硬質合金工具であるファインボーリングを採用して，從來の切削速度の約5倍の高速度で極めて滑かにしかも精密に切削する方法である。精度は眞圓度百分の一ミリメートル，圓筒度百分の二ミリメートルで極めて良好な成績である。

次にスーパーフィニッシュ加工をクロスヘッドピンに採用した。特殊な砥石に特殊な運動を與え運轉結果も良好であつた。

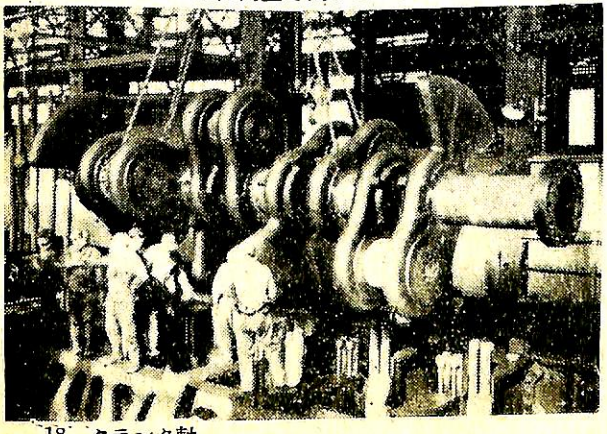
④ 組　　立

最終工程である組立工場では主要部品を計測して精度を確認しながら機關の組立を行つた。

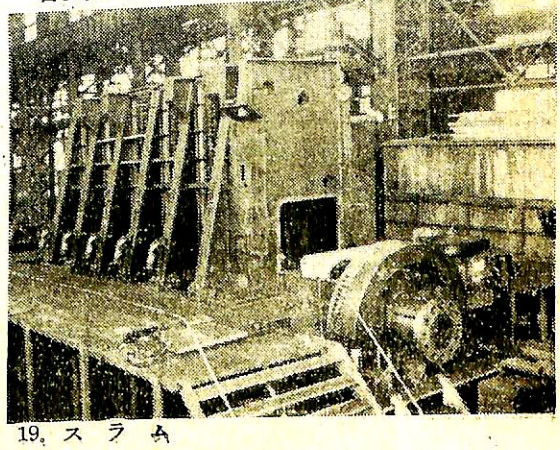
組立工程は次の通りである。

機種決定　　25年5月

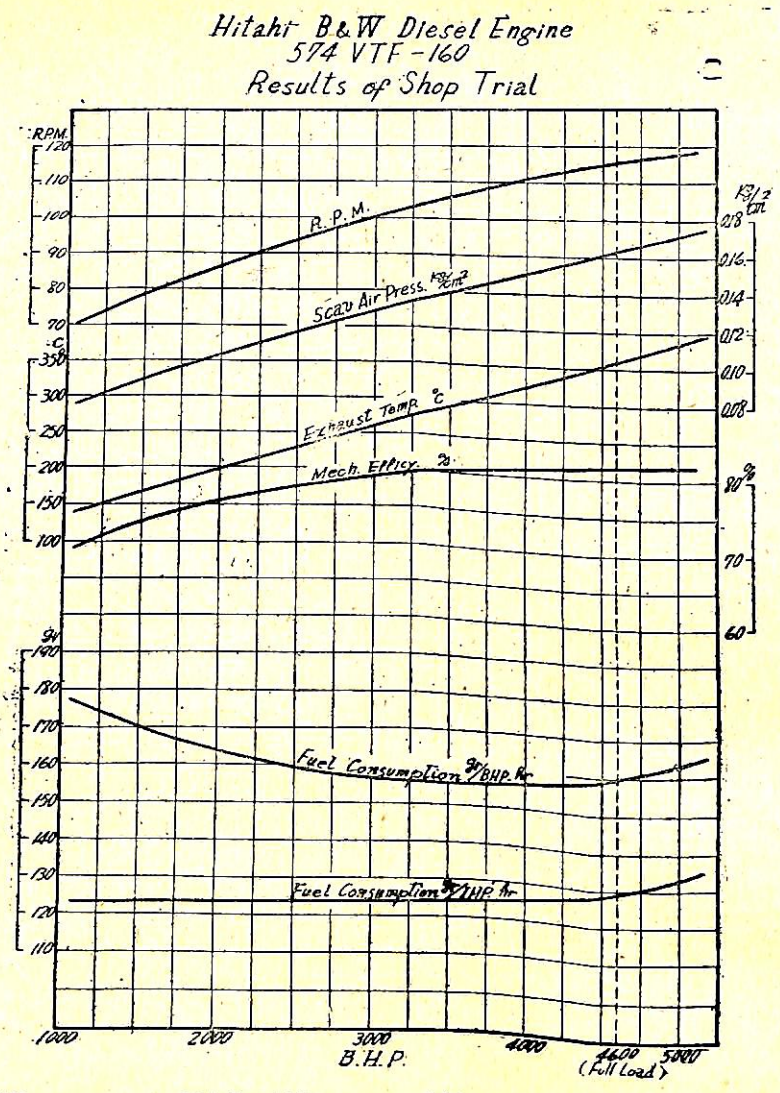
台板組立完了　　26年1月25日



18. クランク軸



19. ス ラ ム



クランク軸摺合完了	26年3月10日	
シリンダージャケット取付	〃	5月7日
ピストン取付	〃	6月5日
組立完了	〃	6月29日
起　動	〃	7月4日
豫行運轉	〃	7月18日
公試運轉	〃	7月21日 7月22日

陸上試運轉成績について

7月4日起動してから愼重に摺合運轉を行つて後，公式陸上試運轉においては海運局，AB協會，海事協會の檢査官並びに船主その他關係者立會のもとに，全力24時間連續運轉を行い何等の事故なく成績曲線に示す樣な優秀な成績をおさめた。即ちディーゼル機關の綜合成績を表わす所の燃料消費量は使用燃料油低發熱量を10,200 Kcal/kgとすれば75%荷重において156.4 g/B.H.P.-hという極めて少い値を示した。本機關は5シリンダ機關であるが組立式クランク軸には，鑄鋼アームと一體のバランスウエイトが取付けてあるので，陸上運轉では振動は問題にならなかつた。

この陸上運轉においてB＆W型ディーゼル機關の經濟性，信賴性，すなわち舶用主機としての優秀性が完全に實證された。又B&W社の性能，機構，工作，取扱いなどあらゆる點から十分に檢討されており絶對に信賴して誤いないものであるといわれていたが，忠實に圖面に從つて工作すればその製品は事實その通りであるという事が明かとなつた。

最後に本樽搭載の大元丸の主要目を參考のため，ここに記載する。

1. 船　體　部

船體寸法　長（垂線間）128.m，幅（型）17.5m，深（型）10.3m

總噸數　約 6,650噸
航海速力　14.5節　試運轉定格速力 16.0節
航續距離　24,600浬　航海日數　約 76 日
船　級　A.B.S. ✠ AI Ⓔ, ✠ AMS; N.K. NS*, MNS*

2. 機關部

（1）主機械

型式及台數　日立B＆W 571-VTF-160型無氣噴油單動2サイクルクロスヘッド型ディーゼル機關1基

附屬裝置　掃除空氣ポンプ（チェーン驅動B＆W式回轉送風機），燃料ポンプ，燃料供給ポンプ，ビルヂサニタリポンプ，推力軸受，10HP 電動機附回轉裝置，重量 371.5 ton

（2）推進器　エロフォイル型翼斷面4翼組立式，翼材質＝マンガン青銅，直徑 5,000 mm

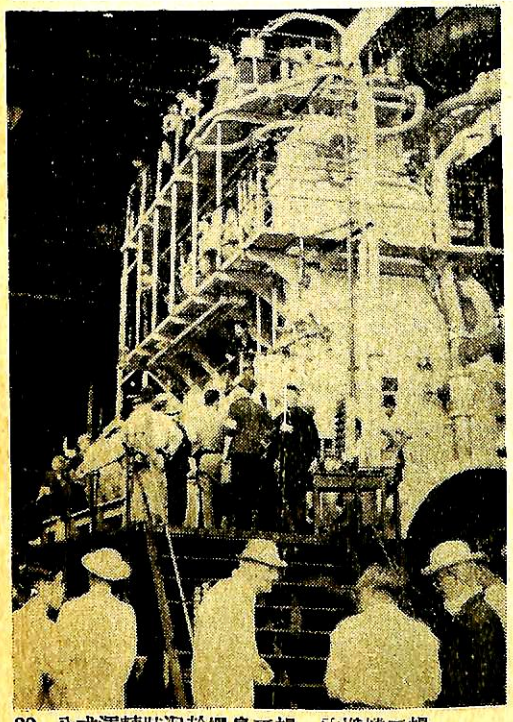
（3）補助罐　乾燃式強壓通風油燃燒舶用圓罐，壓力10kg/cm²，蒸發量 9130kg/H，1基

（4）排氣罐　强制循環加熱コイル式，壓力 4kg/cm²，主機經濟出力時 370 kg/H

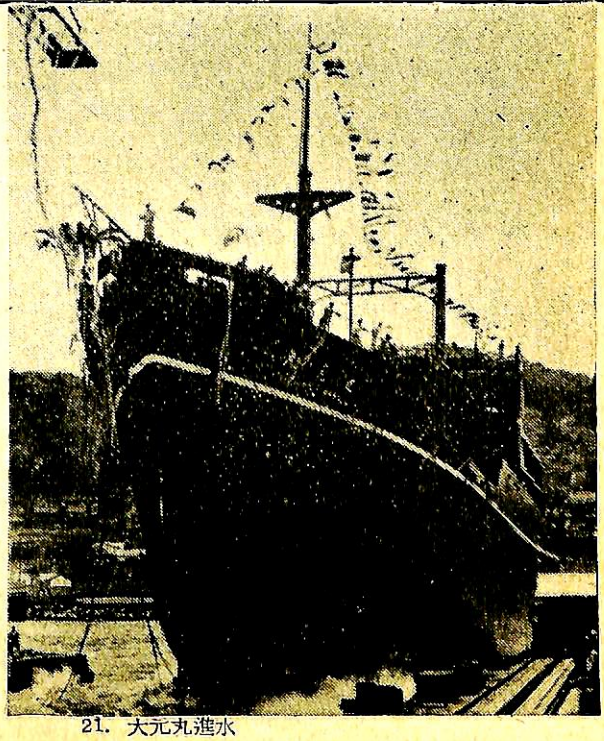
（5）主發電機　原動機—無氣噴油單動4サイクルディーゼル機關 180BHP，2台
發電機—AC，100KVA 230V

（6）機關室內主要補助機械

名稱	型式	容量，能力	台數	名稱	型式	容量，能力	台數
冷却水(清水)ポンプ	主軸チエーン驅動ピストン式	220M³/H×25m	1	補助發電機	60馬力ディーゼル機關驅動	A.C45KVA 230V	1
冷却水(海水)ポンプ	〃	220〃 ×25〃	1	主空氣壓縮機	主發電機關驅動	7m³/min×25 kg/cm²	2
潤滑油ポンプ	〃	220〃 ×45〃	1	補助空氣壓縮機	5馬力ディーゼル機關驅動	0.5 〃×25〃	1
豫備冷却水ポンプ	竪ウォシントン型	220〃 ×25〃	2	主空氣槽		7m³ ×25〃	2
豫備潤滑油ポンプ	同上	220〃 ×45〃	1	清水冷却器	表面冷却式	200m²	1
燃料油サービスポンプ	横電動齒車式	5〃 ×35〃	3	潤滑油冷却器	同上	100〃	2
潤滑油サービスポンプ	同上	10〃 ×35〃	1	燃料弁冷却油冷却器	同上	4〃	1
燃料油移送ポンプ	同上	40〃 ×30〃	1	燃料油加熱器		5.5〃	2
燃料油清淨機	電動遠心型	1000 l/H	2	解放吊上裝置	電動式	6T×3.5 m/min	1式
潤滑油清淨機	同上	1000 〃	2				



20. 公式運轉狀況於櫻島工場，內燃機工場

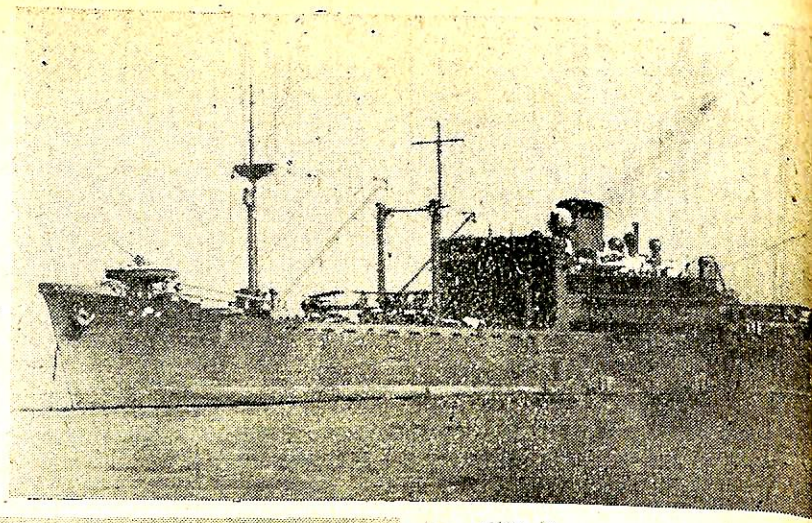


21. 大元丸進水

應召した
日の丸船隊

（5）

本文 666頁～670頁



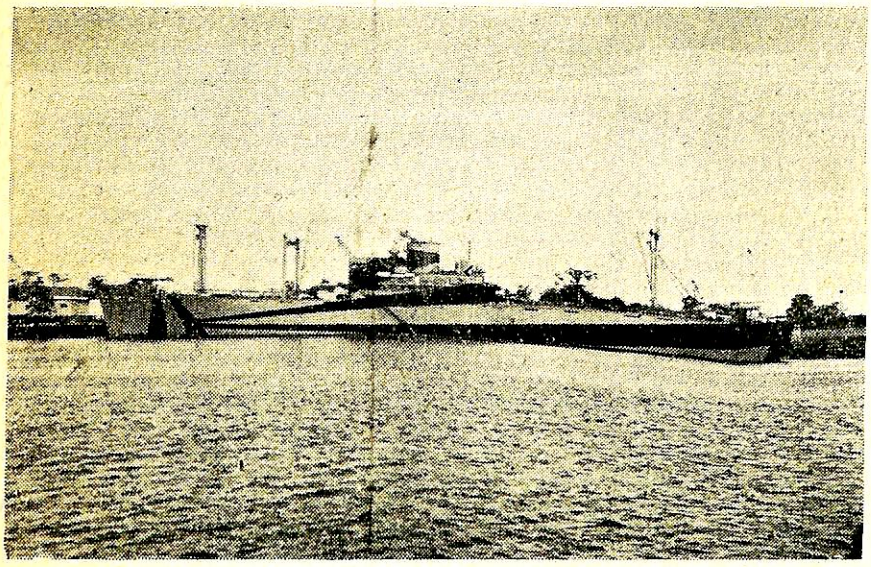
寫眞 1.

特設水上機母艦　衣笠丸

本船は日華事變の初期に徵傭され水上機となり，現地で活躍した。

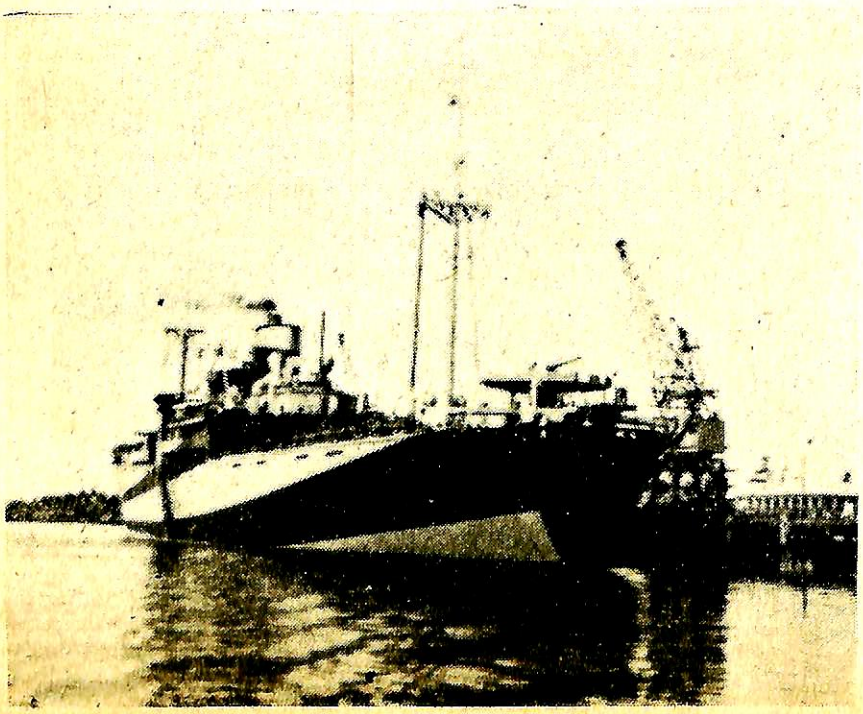
前甲板に95式水偵6機，後甲板に94水偵4機を搭載している。

カタパルトは設けられなかつた。



寫眞 2.

特設水上機母艦相良丸（2）

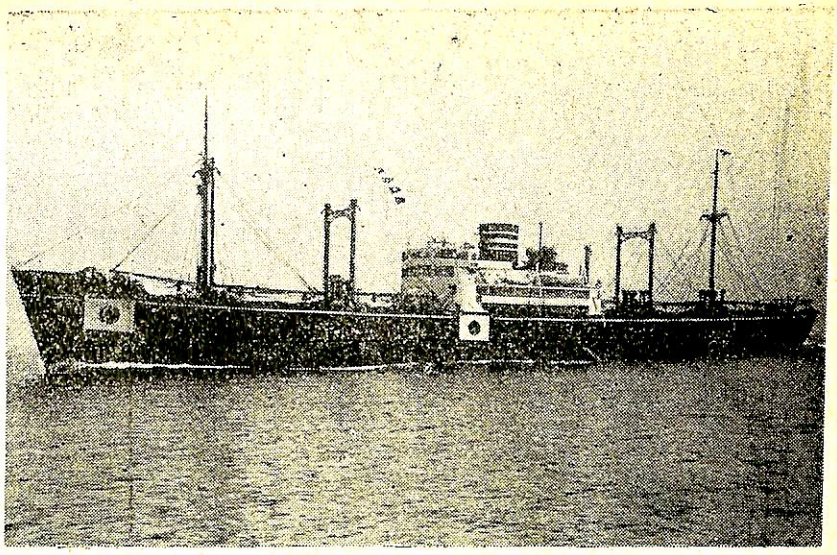


寫眞 3.

特設水上機母艦相良丸（2）

寫眞　2. 3. 4. 說明

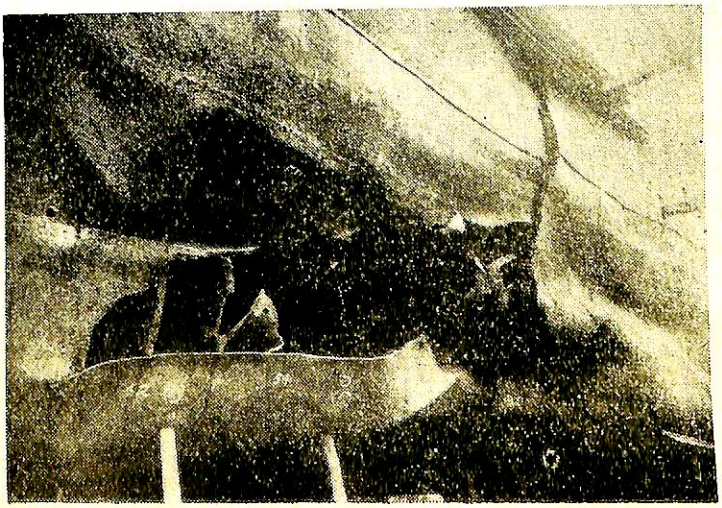
船は開戰と前後して就役し緒戰期には
ノ面で活躍した。
眞 2. 3. は昭和17年6月にシンガポー
セレター軍港内で撮影したもので，艦
命令で迷彩を施した時のもの，恐らく
方面の海軍艦艇としては最初の迷彩で
う。當時陸軍運送船は大部分迷彩を施
いたが本船の迷彩模様は色々實驗の結
評だつたので，その後南西方面ではこ
式の迷彩が流行した。艦の希望で感容
色と好まず，濃灰と淡灰であつたが，
としては黒と白を選ぶべきである。な
尾のクルーザースターン部のみはある
濃藍色としたが，これは効果がなか



寫眞　4.
日本優秀船相良丸の就航當時の雄姿

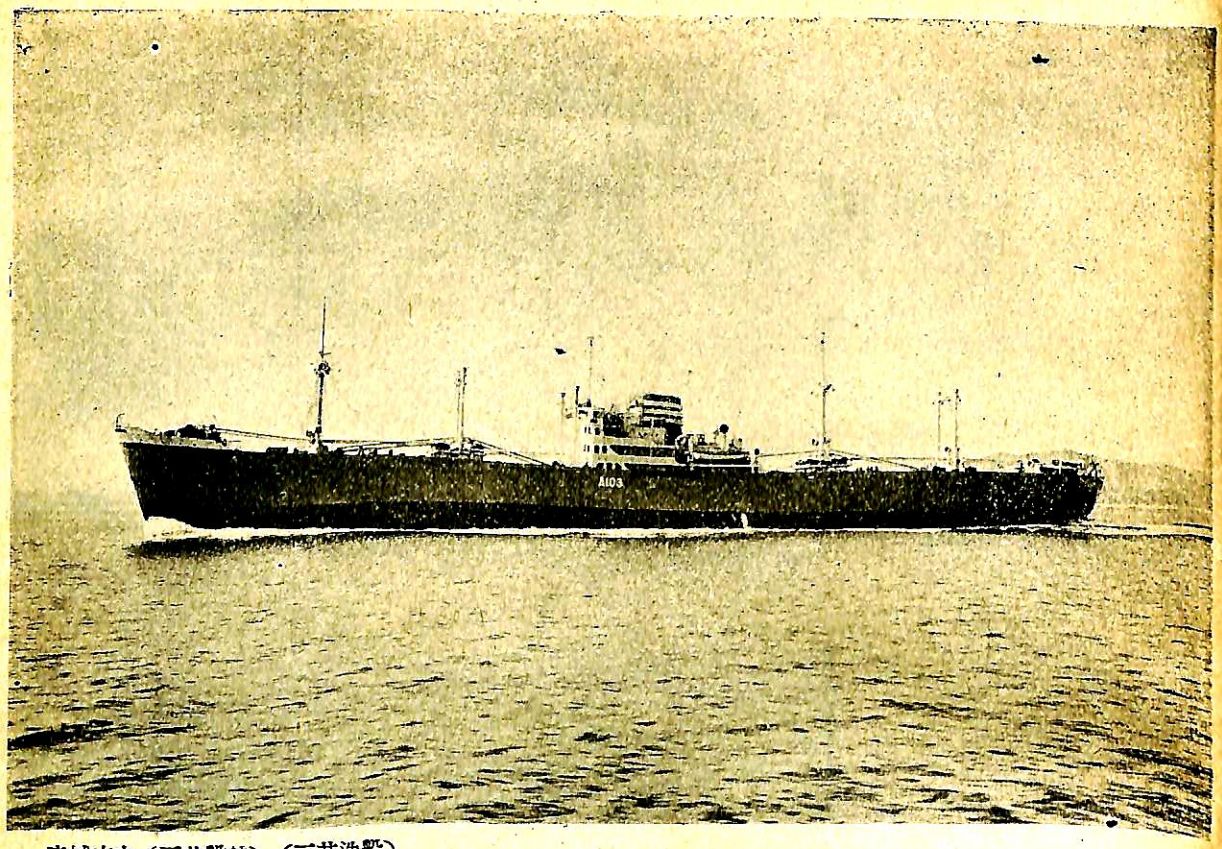
寫眞　5.
損傷した特設航空機運搬艦
慶洋丸（1）

丸は昭和18年4月傷いて横須賀に入港
南方で對空戰闘により後部に直撃彈
寸，右舷中央部に至近彈を受けた。寫
中央に見える通り，現地で應急修理と
を行い，自方で歸港した。
6 はこの部分を，入渠したのち寫した
至近彈も大きな被害を與えるもので



寫眞　6.
慶洋丸の損傷部

—— 禁寫眞復製 ——

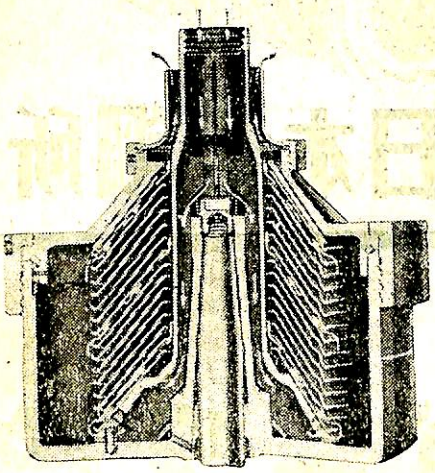


赤城山丸（三井艦舶）（三井造船）

— 要目その他詳細は本頁 631～634 頁の本文参照 —

ディーゼル油を輸送するボイラー油

どの油清浄機が……



……一番最初の實驗に使用されたか？ DE LAVAL

……一番早く輝かしい海上實績を獲得したか(內燃機船オリキュラー號)？ DE LAVAL

……建造中を含めて裝備船舶數實に四百隻に及ぶか？ DE LAVAL

……ディスクタイプボウル定効率の優秀性を現實に立證したか？ DE LAVAL

……世界最初のしかも最良のディスク型油清淨機か？ DE LAVAL

だからこそ

DE LAVAL TYPE VIB 1929C PURIFIER・CLARIFIER EQUIPMENT

をお奨めします

デラバル社考案のディスクタイプボウルが五十年以前にホロータイプボウルを凌駕して全世界に標準品としてその名を謳はれて居る事實を御記憶下さい

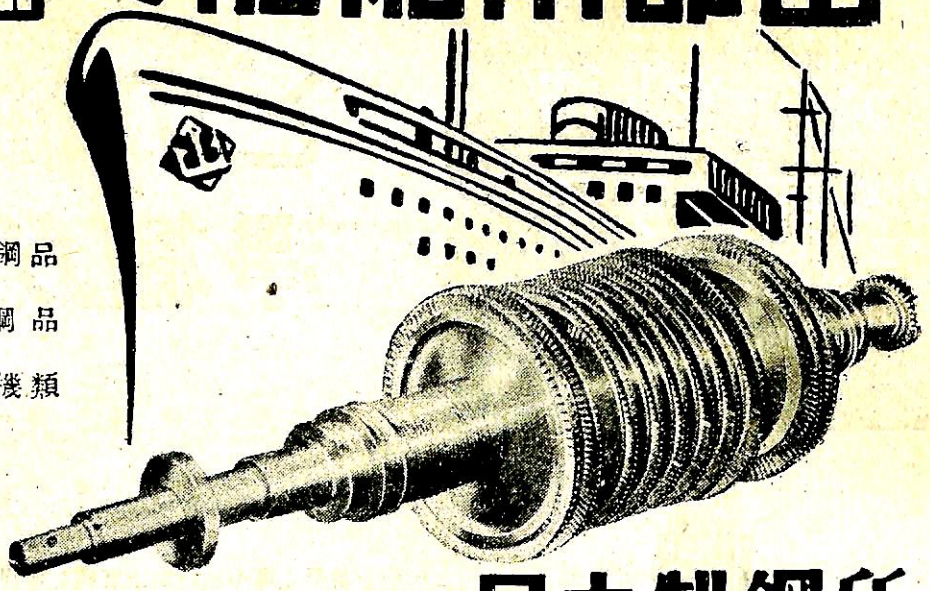
日本總代理店

株式會社 ガデリウス商會

本　社　東京都港区芝公園七號地S.K.Fビル內　電話芝㊸1847・1848番

神戸支店　神戸市生田区海岸通一丁目神戸商工會議所內　電話寿合②0163・2752番

日鋼の船舶用部品



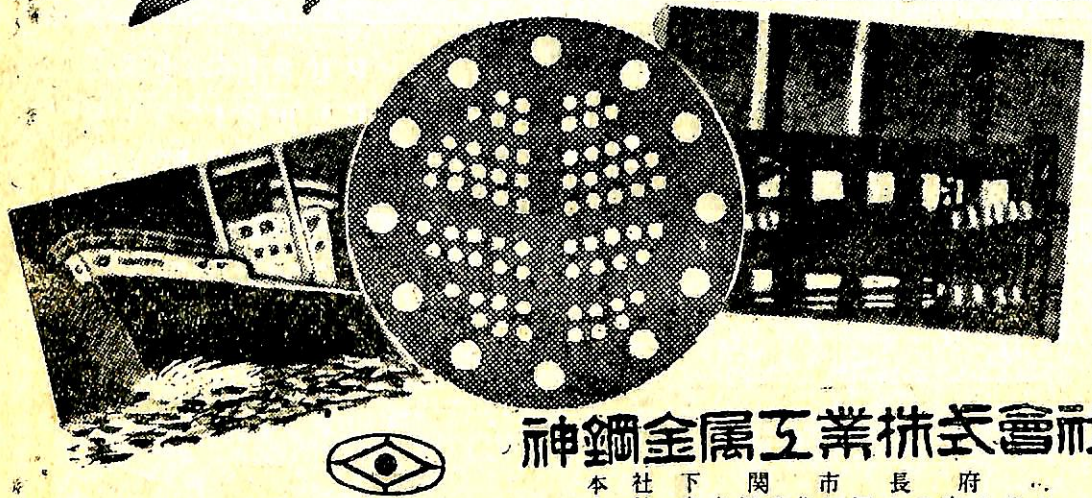
船體用鑄鍛鋼品
主機用鍛鋼品
各種甲板補機類

日本製鋼所

本　社　東京都中央區銀座西1の5
支　社　大阪市北區堂島中1の18
營業所　福岡市中島町・札幌市南一條

神鋼のアルミブラス管

復水器用



神鋼金属工業株式會社

本社　下関市長府
支社　東京都千代田区丸の内1の1
鉄鋼ビル6階電話和田倉(20)4876～7
営業所　大阪市東区北浜3の6
〃　名古屋市中村区笹島5の0

船舶

第24巻　第12號

昭和 26 年 12 月 12 日發行　　天　然　社

◇ 目　次 ◇

新造船赤城山丸について……山口　博……(631)

舶用往復動機械の重量特性……武田康生……(635)

【第11回船舶工業關係歸朝者講演會速記錄】

歐米視察歸朝報告……奥田　等……(641)

米國における熔接船の鋼製構造の就航後の實績と事故發生防止措置について……神保敏男……(650)

歐米における造船事情……山下　勇……(656)

船用品に關する最近の話題……土川養朗……(661)

應召した日の丸船隊〔5〕……船舶編集室……(666)

高壓高溫用蒸氣弁について〔3〕……瀬尾正雄……(671)

〔水槽試驗資料〕XI……(675)

〔海外の文献の紹介〕船舶の建造における地上組立について……(678)

◇ グラビア ◇

日立 B&W ディーゼル機關一番機について……日立造船株式會社

應召した日の丸船隊(5)(寫眞)

阿蘇丸，赤城丸

山照丸

高東丸，東山丸

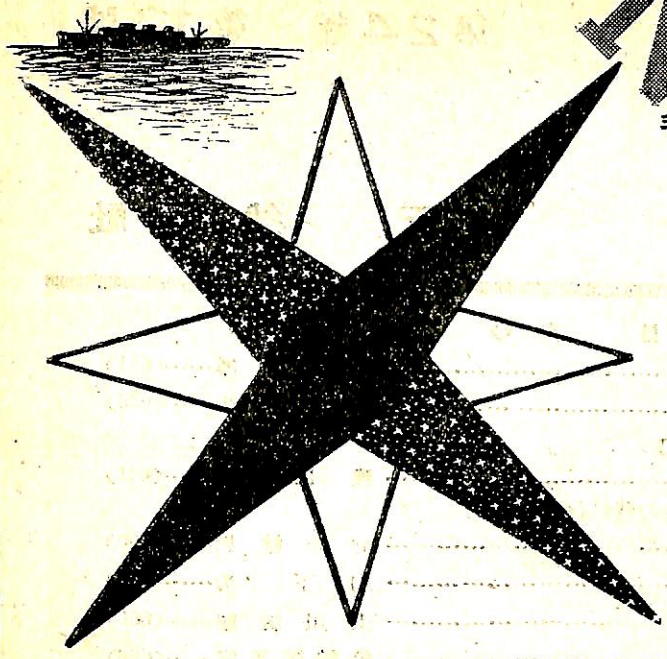
永安丸

赤城山丸

日聖丸，高治丸，山福丸（各進水）

うめ丸，日章丸（以上進水），第6興南丸





手働電動切換迅速自在

富士電機

電動操舵裝置

其の他船舶用電氣機器
船舶用直流發電機
船舶用交流發電機
同用制御配電盤
電動揚貨機
揚錨機、繋船機
船舶用直流及交流電動機
並に制御裝置

東京・大阪・宇部・名古屋
福岡・門司・札幌・仙台
富士電機製造株式會社

CHRONOMÈTRE DE MARINE GRAND FORMAT



N.Y.K O.S.K I.K.K 等
優秀外航船に裝備



ULYSSE NARDIN S.A.

代理店 株式会社 大沢商會

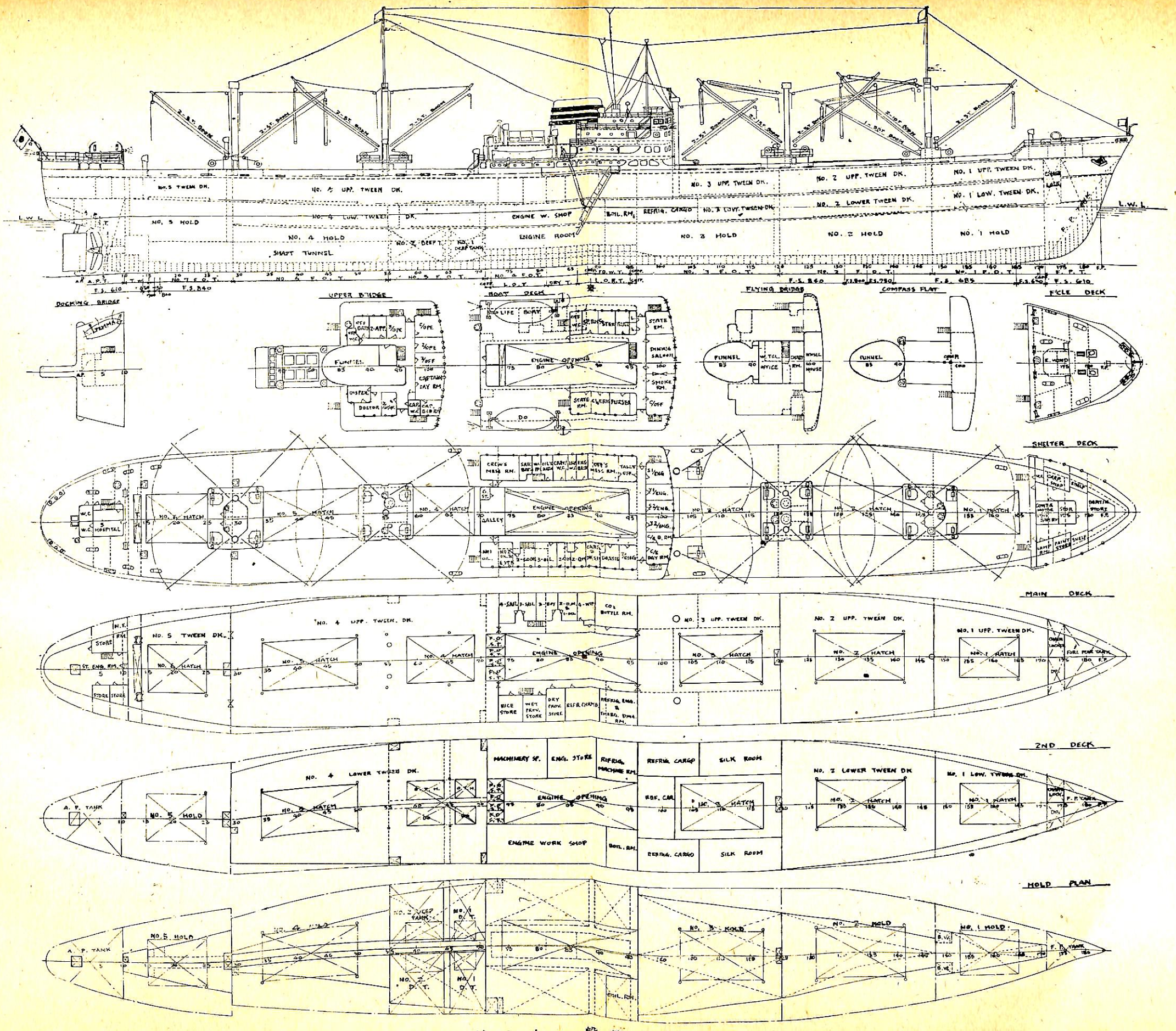
中央区銀座西二ノ五
電話京橋(56)8351~5

導	水
課	
	1.2
	2.8
	3.0
	3.6
	2.6
	4.4
	8.2
	7.0
	—
	—
	4.7
	—
	0.7
	—
	3.2

ムで
を有

本の
そ。
eck,
室,
ying
elter
し主
三貨
ムを
た2
凍機

00米
てい


No. 5 TWEEN DK.
No. 4 UPP. TWEEN DK.
No. 3 UPP. TWEEN DK.
No. 2 UPP. TWEEN DK.
No. 1 UPP. TWEEN DK.
No. 4 LOW. TWEEN DK.
No. 2 LOWER TWEEN DK.
No. 1 LOW. TWEEN DK.
No. 3 LOW. TWEEN DK.
No. 5 HOLD
No. 4 HOLD
No. 3 HOLD
No. 2 HOLD
No. 1 HOLD
SHAFT TUNNEL
ENGINE ROOM
ENGINE W. SHOP
BOIL. RM.
REFRIG. CARGO
No. 2 DEEP T.
No. 1 DEEP TANK
L.W.L.
DOCKING BRIDGE
UPPER BRIDGE
BOAT DECK
FLYING BRIDGE
COMPASS FLAT
F'CLE DECK
SHELTER DECK
MAIN DECK
2ND DECK
HOLD PLAN
ENGINE OPENING
CREW'S MESS RM.
OFF'S MESS RM.
GALLEY
W.C.
W.C. HOSPITAL
No. 5 HATCH
No. 4 HATCH
No. 3 HATCH
No. 2 HATCH
No. 1 HATCH
CO2 BOTTLE RM.
RICE STORE
WET PROV. STORE
DRY PROV. STORE
REFR. CHAMB.
REFRIG. ENG. & THERMO. DYNA. RM.
MACHINERY SP.
ENG. STORE
REFRIG. MACHINE RM.
REFRIG. CARGO
SILK ROOM
ENGINE WORK SHOP
BOIL. RM.
No. 5 HOLD
No. 2 HOLD
No. 1 HOLD
A. P. TANK
F. P. TANK
No. 2 DEEP TANK
No. 1 D. T.
No. 2 D. T.
No. 1 D. T.

赤城山丸一般配置圖

新造船赤城山丸について

山口博
三井造船株式會社・造船設計課

本船は三井船舶の第6次船として三井造船玉野製作所にて建造されたもので昭和26年7月6日進水，同年9月28日引渡しを完了した。

本船はニューヨーク航路再開を前に同航路定期船として計畫され，戰後新造船中最も優秀な設備を有し，又造船所としても劃期的な溶接の大幅採用を行つたものである。

1. 主要要目

全長		152.185M
長（垂線間）		142.00M
幅（型）		19.30
深（型）	（遮浪甲板迄）	12.40
	（主甲板迄）	9.50
夏季滿載吃水		8.293
方形肥瘠係數		0.667
總噸數		6630T
純噸數		3775T
載貨重量		10239KT
船艙容積（ベール）		16,942m³
（グレーン）		18,831 〃
冷藏艙		200.1 〃
シルクルーム		291.6 〃
深油艙		1110.4 〃
主機械	三井 B & W	974 VTF 160
	NHP	8300 BHP
	RPM	115
最大速力		19.1 kts
航海速力		17.0 〃
航續距離	(deep tank 使用)	30,000 sea miles
	(〃 使用せず)	17,000 〃
乘組員定員		51
旅客定員		4 外に豫備 2
船級	LR	✠ 100 AI "with freeboard"
	NK	N S*

2. 一般配置

本船は船首樓を有する遮浪甲板船で7箇の水密隔壁で仕切られ全長に亘る二重底と4箇の深油艙を有し之等は夫々脚荷水，燃料油，補助罐用粱罐水，清水，潤滑油等の搭載に用い，その容量は次の通りである。

	清水	燃料油	脚荷水
船首水艙	235.3	—	241.2
第一燃油艙	—	57.3	62.8
第二 〃	—	167.0	183.0
第三 〃	—	318.0	343.6
第四 〃	—	285.2	312.6
第五 〃	—	232.0	254.4
第六 〃	—	153.4	168.2
第七 〃	—	143.2	157.0
粱罐水艙	113.8	—	—
潤滑油艙	—	(L.O)57.2	—
船尾水艙	199.7	—	204.7
飲料水艙	18.0	—	—
深油艙	—	1067.9	1170.7
小型燃油タンク	—	59.8	—
計	566.8	2656.4	3103.2

深油艙は4箇の區劃を有し各區劃はコッファーダムで仕切り遮浪甲板に達するエキスパンショントランクを有している。

貨物艙は中央機關室前部に3後部に2計5箇で2本の櫓及6本のデリックポストで有効な荷役設備を有する。

中央甲板室上に Boar deck, upper bridge deck, Flying bridge を有し boar deck にはサロン，喫煙室，客室，upper bridge には船長以下士官及船醫，Flying bridge に操舵室，海圖室，無線室を配置する。Shelter deck 上は機關部士官，屬員，食室，厨室等を配置し主甲板上機關室圍壁左舷に屬員室を配置している。第三貨物艙の第二甲板上甲板間に冷凍貨物艙及シルクルームを設備し冷凍貨物は機關室内左舷第二甲板上に設備した2台の 20 HP 1400 rpm 14,000 kcal/hr の Co_2 冷凍機により所要溫度に冷藏することが出來る。

3. 船體構造

本船の電氣溶接採用率は約 84% で溶接長約 80,000米鉄數は約14,800本で全鉄接船に比し84%の減少を見てい

る。

Invoised steel は溶接以外にも減少の原因があるが從來の當所建造全鋲船に比し約 800 瓲減少し18%の重量輕減となつている。

かかる大幅の溶接採用に當り設計及工作は特に愼重を期し又米國全溶接戰時標準船の度重なる破損の例を研究して不連續箇所の施工に注意を拂い新に X線檢査器を購入して主要部分の溶接線を檢査し良好な結果を収めた。尙深油艙の四周隔壁は波型を採用し防撓材を省略した。

建造方式は全部ブロック式とし特に側外板ブロックとした爲に從來の危險な鉄打作業を要せず極めて確實な又迅速な組立を可能とした。

4. 荷 役 設 備

各貨物艙の容量に對し次表の如くデリック及揚貨機を配置した。

尙第一艙口にはマックグレゴー式鋼製艙口蓋を採用した。之は本邦船として最初のものである。

Hatch		Derrick	Winch	Cargo Capacity	
				Grain	Bale
No. 1 hold	8220×6000	2— 5 T	2— 3 T	687.4	584.0
No. 1 upper tween deck				710.4	643.8
No. 1 lower tween deck				537.5	459.4
No. 2 hold	12520×7000	1—35 〃	2— 5 〃	1884.5	1736.4
No. 2 upper tween deck		2—10 〃 2— 5 〃	2— 3 〃	1293.5	1167.8
No. 2 lower tween deck				1185.2	1051.6
No. 3 hold	11760×7000	2—15 〃	2— 5 〃	1978.5	1806.4
No. 3 upper tween deck		2— 5 〃	2— 3 〃	1248.5	1129.0
No. 3 lower tween deck				435.4	384.3
No. 4 hold	8400×7000 13440×7000	2— 5 〃	2— 3 〃	1604.9	1445.6
No. 4 upper tween deck	9240×7000 13440×7000	2- 5 〃 2- 5 〃	2- 3 〃 2- 3 〃	2229.3	2012.8
No. 4 lower tween deck	2-5640×3000, 2-2520×3000 1-13440×7000			1960.2	1718.4
No. 5 hold	8130×7000	2— 5 〃	2— 3 〃	820.6	702.6
No. 5 tween deck				653.2	580.3

5. 甲 板 機 械

揚錨機は電動で 21.2T×10M/min の容量を有し 4.2 瓲の大錨 2 箇と 62粍徑の錨鎖 6 連を同時に捲上げる事が出來る。

揚貨機はすべて電動で 3T が 14 台 5T が 4台 揚貨速度は 3T で 40 米/分 5T で 36.5 米/分である。3T の中 4 台は三井造船の製作によるもので他のものは東京芝浦製である。

繋船機は 7T の容量で同じく電動である。

操舵機は三菱デャンネー式電動油壓式20馬力 1 台でコントラシンプレックスバランストラダーを驅動する。

糧食庫用冷凍機はフレオン直接膨脹式 7.5 HP 1400 rpm 7000 Kcal/hr で魚庫 14.5m³, 野菜庫 24 m³ 及準備室 6m³ を夫々 —10° C, 0°C に冷凍する能力を有する。

6. 通風暖房及消火裝置

遮浪甲板下の居室には電動通風その他の居室は自然通風とし外に各貨物艙及機關室にも電動通風裝置を自然通風に加えて設備している。

暖房は蒸汽式と電氣 Heater の併用で夫々各室の容積に應じて鑄鐵製の Radiater 及電氣 Heater を配置している。

消火裝置は Lux-Rich 式で CO_2 瓶室を主甲板上機關室左舷に Smoke detector を操舵室に設備している。

7. 諸 管 裝 置

燃料油は低質燃料油を利用し得る設備を有しこの爲Heating coil を配置している。又清海水の給水は Gravity tank を用い Float gauge を備えている。倘タンクにはニューマケーターゲージを設備している。

8. 救命設備

救命艇は木製で端艇甲板上 Columbus davit 下に裝備しその寸法は 8.5×2.83×1.15 59 人乘中1，隻は發動機付で 8.5×2.87×1.2 60 人乘，揚卸にはボートのウインチを利用し得る外に 5.5×1.55×0.57 12 人乘の傳馬を後部ドッキングブリッヂ上普通型端艇釣下に裝備してある。

9. 航海要具

本船の航海要具は特に完備したもので從來その例を見ない程である。法定の諸航海要具の外

Gyro Compass 及 Auto pilot
Radar
Echo sounder
Sal log
Wind meter
Loran

を備え宛然海上氣象台の觀がある。

無線機は

主發信機	中波	1KW	1
副發信機	短波	500W	1
豫備發信機	中波	50〃	1
受信機	長中波		1
受信機	短波		1
方向探知機			1
ラヂオ			1

を設備している。

10. 機關部

主機 三井 B&W
型式 974 VTF 160 1台
寸法 9シリンダー740粍ピストン徑 1600粍 行程
NHP 8000 rpm 110.5 M.E.P 6.5 kg/cm²
EHP 7400 〃 108 〃 6.2 〃

補助罐

コクラン型油焚	1	徑	1600	長	3900
排ガス罐	1	徑	2250	長	4250

プロペラー
4翼組立マンガニーズブロンズ製
徑×ピッチ 5.800M×4.6774M

主發電機

型式×數 三井 B&W DE 725 MTH 40×3
NHP×rpm 350 BHP×425
シリンダー數×徑×行程 7×245×400
出力×電壓 230KW×225V

非常用發電機

型式×數 4 cycle single acting×1
NHP×RPM 25×600
シリンダー數×徑×行程 2×150×220
出力及電壓 15KW×225V

軸系	クランク軸	推力軸	中間軸		推進軸
數	1	1	5	1	1
徑	550—220	500～220	435	435	475
長	13,950	2745	9000	4820	7300

補機類	數	型式	電動機及寸法	容量
主機驅動ビルダポンプ	1	單ピストン	200/160	20m³/h×40M
主機驅動サニタリーポンプ	1	〃	〃	〃
補助空氣壓縮機	1	SHC 竪2段	6HP 800rpm	1.74m³/H×25kg/cm²
主空氣壓縮機	2	竪2段		360 〃×25〃
非常用空氣壓縮機	1	手動		
主冷却水ポンプ	3	竪渦卷	50HP 1600rpm	350 〃×20〃
補助冷却水ポンプ	2	竪渦卷	7.5HP 2400rpm	50 〃×20〃
潤滑油ポンプ	2	竪ネジ	120HP 1100rpm	350 〃×40〃
潤滑油汲上ポンプ	1	横歯車	2HP 1100rpm	6 〃×30〃
燃料油移送ポンプ	1	竪歯車	12HP 1000rpm	30 〃×30〃
ディーゼル油汲上ポンプ	1	竪プランジャー	2HP 90rpm	6 〃×30〃
バラストポンプ	1	竪渦卷	35HP 1500rpm	180 〃×25〃
雜用水ポンプ	1	竪渦卷	35HP 1500/200rpm	120 〃×30〃 60 〃×60〃
清水ポンプ	1	竪渦卷	4HP 3600rpm	5 〃×35〃
海水サニタリーポンプ	1	横渦卷	3HP 3600rpm	4 〃×30〃
非常發電機冷却水ポンプ	1	〃	0.5HP 3600rpm	2 〃× 8〃
燃料弁冷却油ポンプ	2	横歯車	2HP 1200rpm	3 〃×40〃
通風機	2	電動軸流	5HP 1200rpm	280 〃×32〃
冷凍機冷却水ポンプ	1	横渦卷	2HP	

給水ポンプ	2	汽動ウエヤス	25r.p.m	3 〃×100〃
冷凍機ブラインポンプ	2	横渦巻	5HP	
冷凍機冷却水ポンプ	2	横渦巻	3HP	
燃料油清淨機	2	電動遠心	6HP 6000rpm	250l/h
潤滑油清淨機	1	電動遠心	5HP 6500rpm	2000〃
クラリファイヤー	2	電動遠心	6HP 600rpm	2500〃
罐循環水ポンプ	2	横渦巻	3HP	6m³/h×25m
主空氣槽	2	—	—	13m³×25kg/cm³
補空氣槽	1	—	—	0.1〃××25〃
清水冷却器	1	表面式	—	100m³
潤滑油冷却器	2	表面式	—	200〃
補助複水器	1	表面式	—	3.5〃
旋盤	1	電動	5HP	10〃
ボール盤	1	電動	3〃	1½〃
グラインダー	1	電動	2 HP	10m³

11. 試運轉

公試運轉は昭和26年9月23日小豆島沖で施行，その結果は次の通りである。

吃水船首	3.434M
船尾	6.190〃
平均	4.812〃
トリム	2.756〃
排水量	8233T
速力	19.107 kts/hr
機關出力	7640 BHP
RPM	118.85
燃料消費量（主機のみ）	126gr/I.H.P./M
燃料消費量（補機を含む）	131.5〃

港灣特論

工学博士

福島三七治著

【内容略記】

第1編 計劃：吞吐貨物の數量豫想，入港船舶隻數の增減，船の大きさと荷役量，船の容量と積卸貨物の數量，岸壁の荷役能力，日本貨物船に就て，船の實吃水と岸壁の水深。第2編 工事設備：コンクリート方塊製作及び積出設備，ケイソン製作設備。第3編 構造と施行：矢板擁壁，護岸と岸壁，桟橋，防波堤。第1編追補：港內に傳播する波高の變化に就て。第2編追補：特殊な修船用スリップ。第3編追補：コンクリート船の進水作業例。

〒700 〒50 B5判 261頁 函入 クロース上製

東京日本橋室町4の5 修教社 振替東京 58374番

舶用往復動機械の重量特性

武田康生
川崎重工業・造機設計部

前言

機械や裝置の重量は，その種類，方式の差によつて，又その寸法や出力によつて，ある特性傾向を示すであろうということが豫想される。舶用の機械や裝置においては殊にこの重量は重要な性能の一つであるから，舶用の機械や裝置の重量の特性が明確になつておれば，機關部の計畫に當つてその種類，方式の比較選定をする時便利である。

ここでは舶用往復動機械——蒸汽機關，ヂーゼル機關，往復動ポンプ類——についてその重量の特性性能を調べてみる。

寸法と重量との關係

同じ方針で設計された寸法的に相似な一群の往復動機械を考える時その機械の重量Wは，代表的な氣筒徑をD，行程をL，常數をCwとする時，次の式で表わされる。

$$W/D^2L=C_w \quad \cdots\cdots(1)$$

第1表に3段膨脹蒸汽機關及びレンツ蒸汽機關の實際的資料について，Cw値その他の數値を計算して示した。第1圖はこの資料についてCw即ちW/D^2LとDとの關係を示した線圖である。この場合Dは兩者とも低壓氣筒徑をとつている。

第1圖によれば，Cw値がほぼ一定となつているのは，一定寸法以上の範圍であることを知る。この寸法を限界寸法と假稱することにする。

限界寸法以下でCwが一定でなくなるのは各部の肉厚が工作上その他の理由で代表寸法に比例しなくなるためであると考えられる。今，限界寸法以下では各部の肉厚が一定になるとすれば，重量は代表寸法の乘積に比例する筈である。即ちCw′を常數とする時

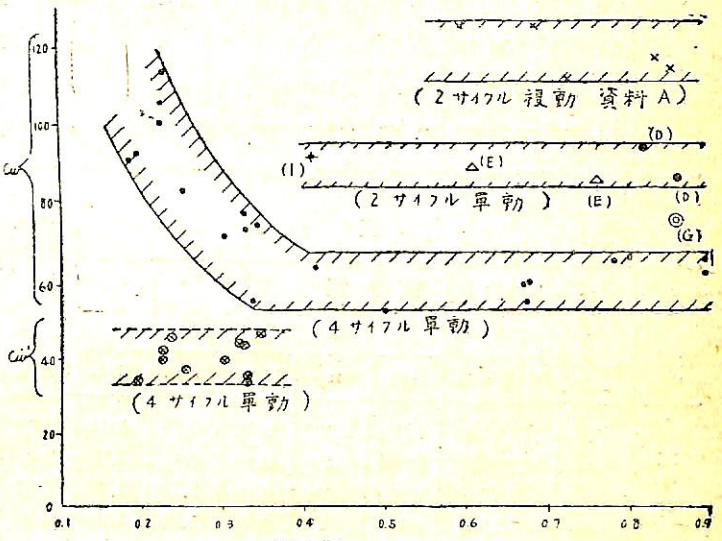
$$W/DL=C_w' \quad \cdots\cdots(2)$$

第1圖中に示す點線は第1表の資料について計算したCw′値を示すが，殆んど一定と見なすことが出來る。

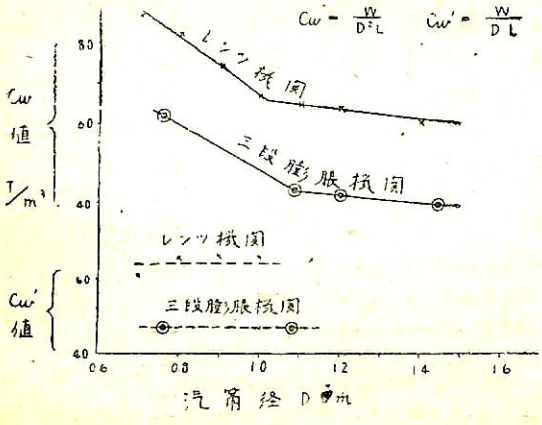
この關係をもつと廣い範圍に適用するには筒數nを考えに入れなければならない。この場合(1)(2)の兩式は

$$W/nD^2L=C_w \quad \cdots\cdots(1)'$$

$$W/nDL=C_w' \quad \cdots\cdots(2)'$$



第2圖　舶用ヂーゼル機關の Cw及Cw′値



第1圖　蒸汽機關 Cw及びCw′値

第2表は各種のヂーゼル機關の實際資料について(1)′(2)′兩式によつて計算されたCw，Cw′の値を示している。

第2圖は第2表で計算されたCw及びCw′値を$\sqrt[3]{D^2L}$に對して圖示したものである。2サイクル機關は單動，複動とも小寸法の資料がないため限界寸法は圖中に現われていないが，4サイクル機關では明確に限界寸法の存在が認められる。第2圖に示すように，Cw及びCw′値は或る幅を持つ帶の範圍内で變化している。これは同じ様式の機關でも製作所や型式による差異が表われて來るためと考えられる。特に2サイクル複動機關のCw値は型式によつて相當の差異があるので，第2圖には同じ系

第1表　蒸汽機關の重量特性計算

種類	型式	定格出力 / 定格回轉	氣筒徑 / 行程	重量	代表寸法（低壓氣筒徑）	α		C_w	C_w'	C_h	定格ピストン速度	備考
		Hpo/No.	/L cm	W_T	D. m	D/L	$\sqrt[3]{D^2L}$	$\frac{W}{D^2L}$	$\frac{W}{DL}$	$\frac{Hp}{D^2LN}$	So m/s	
								T/M³	T/M³			
三段膨張機關	ERS	420/170	28×46×76/49	16.4	0.76	0.605	0.644	61.7	47	9.28	2.57	
	T.SRS	950/130	38×65×108/66	33	1.08	0.610	0.917	43.0	46.5 〃	9.50	2.87	
	DRS	1100/104	42×71×120/80	48	1.20	0.67	1.048	41.7	—	9.30	2.78	
	CRS	1800/90	51×86×144/99	81	1.44	0.69	1.270	39.6	—	9.75	2.97	
レンツ型機關	7 型	750/140	2, 32.5×70/70	30	0.7	1.0	0.7	87	61	15.5	3.28	締切比は30%の場合
	8 型	1040/130	2, 37 × 80/80	42	0.8	〃	0.8	81.5	65.5	15.5	3.46	
	9 型	1360/120	2, 42 × 90/90	54	0.9	〃	0.9	73.7	66.6	15.4	3.60	
	10 型	1710/110	2, 46.5×100/100	66	1.0	〃	1.0	66.0	66	15.55	3.66	
	11 型	2300/110	2, 51 ×110/110	85	1.1	〃	1.1	64.0	—	15.75	4.03	
	12 型	2700/100	2, 56 ×120/120	110	1.2	〃	1.2	63.2	—	15.55	4.00	
	14 型	3860/90	2, 65 ×140/140	165	1.4	〃	1.4	60.0	—	15.60	4.20	

第2表　ヂーゼル機關の重量特性計算（其一）2サイクル機關

型式	種類區分	定格出力 / 定格回轉	重量	筒數	氣筒徑	行程	α	定格ピストン速度		C_w	C_w'	C_h	備考
		BHP/No.	W	n	Dm	L m	D/L	Sm/s	$\sqrt[3]{D^2L}$	$\frac{W}{nD^2L}$	$\frac{W}{nDL}$	$\frac{B.H.P}{nD^2LN}$	
二サイクル複動機關	A	3100/140	181 t	7	0.53	0.76	1.44	3.55	0.60	125	—	14.7	對抗ピストン機關
	〃	3410/100	285 t	7	0.60	0.90	1.50	3.0	0.69	125	—	15.0	
	〃	3780/100	306 t	7	0.60	1.10	1.83	3.67	0.73	111	—	13.7	
	〃	5000/80	483 t	7	0.70	1.20	1.71	3.2	0.84	117	—	15.2	
	〃	5230/80	496 t	7	0.72	1.20	1.69	3.2	0.855	114	—	15.2	
	B	2000/116	159 t	3	0.56	1.08	1.93	4.17	0.66	183	87.5	23.8	
	〃	5000/114	288 t	4	0.67	1.16	1.73	4.4	0.806	138	92.5	21.0	
	C	4000/120	285 t	7	0.45	1.20	2.67	4.8	0.62	168	75.4	19.6	
	〃	6000/95	425 t	6	0.62	1.40	2.42	4.42	0.81	132	81.6	19.5	
二サイクル單動機關	D	2625/80	362 t	7	0.63	1.20	1.77	3.2	0.82	93	—	8.4	
	〃	3710/100	390 t	7	0.72	1.25	1.74	4.17	0.86	86.2	—	8.2	
	E	1800/140	120 t	6	0.50	0.90	1.80	4.20	0.61	89	—	9.5	
	〃	4000/110	300 t	8	0.62	1.15	1.86	4.22	0.76	85	—	10.3	
	F	1800/178	75 t	7	0.48	0.76	1.58	4.50	0.56	61	—	8.2	
	G	4690/125	340 t	7	0.72	1.25	1.73	5.20	0.86	75	—	8.3	
	H	1100/300	110 t	6	0.34	0.57	1.38	5.70	0.404	138	94.5	9.25	
	〃	2400/240	251 t	8	0.43	0.72	1.18	5.77	0.54	118	101	9.4	
	I	750/240	34 t	5	0.36	0.53	1.61	4.64	0.42	90.5	—	8.32	

第 2 表　デーゼル機關の重量特性計算（其二）四サイクル機關

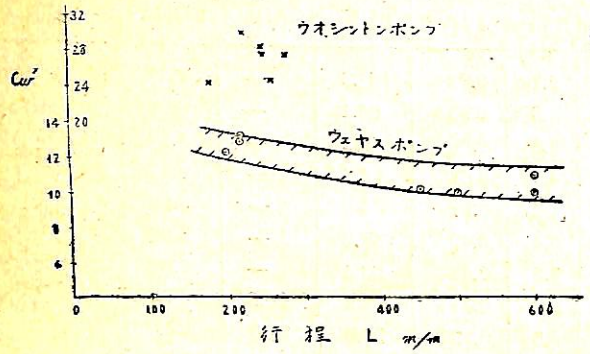
型式	種類 區分	定格出力 / 定格回轉 BHP/No.	重量 W	筒數 n	氣筒徑 Dm	行程 Lm	α D/L	定格ピストン速度 Sm/s	$\sqrt[3]{D^2L}$	Cw $\frac{W}{nD^2L}$	Cw′ $\frac{W}{nDL}$	Ch $\frac{B.H.P}{nD^2LN}$	備考
四サイグル機關	a	6000/115	520 t	10	0.74	1.5	2.02	5.74	0.93	63.3	—	6.35	過給型
	〃	2500/100	225 t	6	0.47	1.5	2.02	5.0	0.93	66.1	—	5.09	
	〃	2350/110	275 t	8	0.63	1.3	2.06	4.8	0.80	66.2	—	5.15	
	〃	2600/142	175 t	10	0.55	1.0	1.82	4.73	0.67	58.3	—	6.2	過給型
	〃	2200/140	165 t	10	0.55	1.0	1.82	4.67	0.67	55	—	5.23	
	b	1800/320	65 t	10	0.45	0.60	1.33	6.4	0.49	53.2	—	4.60	
	〃	630/330	26.7 t	6	0.37	0.50	1.35	5.5	0.41	63.4	—	4.67	
	〃	760/630	13.7 t	7	0.31	0.38	1.23	8.0	0.33	53.5	16.6	4.75	
	〃	292/250	18.5 t	7	0.285	0.42	1.47	3.5	0.324	77.2	22.0	4.87	
	〃	165/300	9.3 t	7	0.22	0.33	0.252	3.3	0.252	83	18.3	4.9	
	〃	475/400	17.4 t	7	0.30	0.38	1.27	5.1	0.324	73	21.8	5.00	
	〃	210/600	7.7 t	7	0.20	0.28	1.4	5.6	0.224	100	19.6	4.55	
	c	525/400	21 t	7	0.31	0.42	1.36	5.6	0.343	74.5	23.0	4.70	
	d	300/380	11.6 t	6	0.27	0.37	1.37	4.69	0.30	71.5	19.4	4.87	
	e	100/430	6.2 t	4	0.20	0.34	1.7	4.88	0.232	114	22.8	4.28	
	f	100/720	2.9 t	4	0.18	0.24	1.33	5.75	0.198	92	16.8	4.45	
	g	100/500	3.54 t	6	0.165	0.24	1.45	4.0	0.186	91	14.8	5.10	

第 3 表　舶用往復動ポンプ重量特性計算

型式 種類	能力 水量	水頭	水馬力	使用蒸汽壓	重量 W	汽筒徑 D	行程 L	定格復行程數 N	定格ピストン速度 s	$\sqrt[3]{D^2L}$	α D/L	Cw′ $\frac{W}{DL}$	Ch $\frac{W.H.P}{D^2LN}$	備考
	M^3/HP	M	W.H.P	kg/cm²	kg	m	m	1/min	m/s	m				
ウェヤス式給水ポンプ	280	55	57.0	16	2,495	.38	.60	17				10.90	38.5	
	210	26	21.8	〃	1,672	.28	.60	14				9.95	33.2	
	210	20	15.6	〃	1,192	.25	.50	16				9.50	31.2	
	210	17	13.2	〃	1,148	.25	.45	15				10.20	31.3	
	210	17	13.2	〃	1,015	.25	.45	15				9.00	31.5	
	210	8	6.2	〃	463	.16	.22	35				13.15	24.3	
	210	3.5	2.7	〃	345	.14	.22	30				12.30	23.4	
ウオシントンポンプ（消防及ビルヂ）	180	20	13.4	8.5	1,782	.23	.28	52				27.60	17.4	
	55	60	12.2	〃	1,703	.24	.25	40				28.4	21.2	
	40	60	8.9	〃	1,390	.22	.26	40				24.4	17.6	
	120	20	8.9	〃	1,295	1.8	.23	60				31.2	20.6	
	30	22	2.44	〃	510	.125	.18	52				24.0	16.7	
ウェヤパラゴン抽氣ポンプ	40	6.5		15	3,100	.30	.38	28						
	21	6.5		〃	2,345	.23	.30	47						
	10	6.5		〃	1,845	.30	.38	30						
	6	6.5		〃	1,300	.23	.30	34						

統のものだけを選んである。

しかし同一系統の機關については重量は代表寸法の三乘又は二乘に比例するという（1)′，（2)′ 式が成立することが認められる。



第 3 圖　往復動ポンプの C_w' 値

第3表は二三のウエアスポンプ及びウォシントンポンプの實際數値資料について行つた前記同樣の計算で，第3圖は同資料についての C_w' と $\sqrt{D^2L}$ 値の關係を示している。資料の數値は全て限界寸法以下の傾向を示しているので，C_w' 値のみ圖示した。この場合も C_w' 値は大體一定の傾向が認められる。

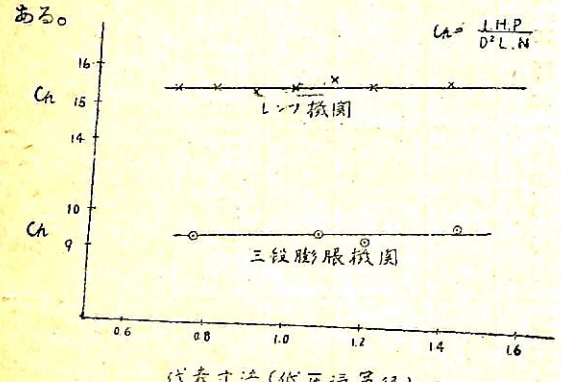
以上の檢討によつて往復動機械の重量は限界寸法以上の場合は代表寸法の三乘に比例し，限界寸法以下の場合その二乘に比例すること及びその固有の値 C_w 又は C_w' で寸法の異なる二つの機械の重量性能の良否を判別し得ることがわかつた。

寸法，回轉數と出力との關係

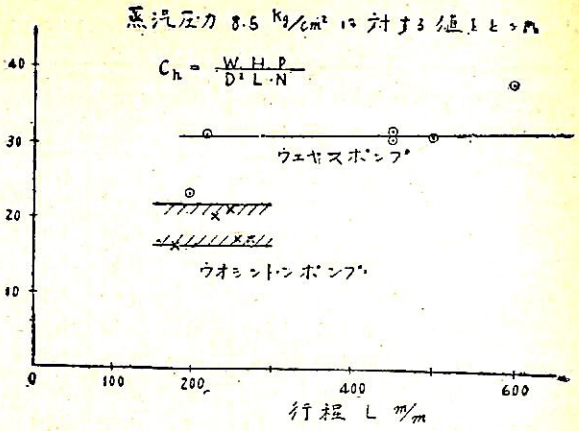
平均有効壓力および1回轉における作動數が一定とすれば往復動機械の出力 Hp は次の式で表わされる。

$$Hp = C_h n D^2 L N \quad \cdots\cdots (3)$$

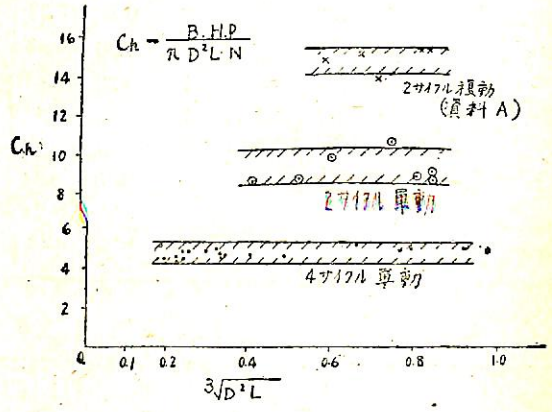
但し C_h は常數，N は毎分回轉數又は毎分復行程數である。



第 4 圖　蒸汽機關の C_h 値



第 5 圖　舶用ヂーゼル機關の C_h 値



第 6 圖　往復動ポンプの C_h 値

第1～3表に各種の往復動機械の實際資料について C_h 値を計算してあるが，これを前記同樣圖示したものが，第4圖，第5圖，第6圖である。資料にとつた出力は，公表された定格出力でレンツ機關の場合一定の締切比に對する數値をとつた。どの場合においても C_h 値は寸法如何にかかわらずほぼ一定であることがわかる。

この C_h 値は平均有効壓力によつて變化するから蒸汽機關の場合には初壓及び締切比により，ヂーゼル機關の場合には過給の程度により變る。

出力當り重量の表示

同じ往復動機關だけでの重量性能の比較では前記の C_w や C_h の値を比較すればよいが，他種の機關——例えば蒸汽タービンやガスタービン等——と比較する時は出力當り重量で比較されねばならない。前述の（1）(2)(3) 式から出力當り重量の計算式が導かれる。

a）限界寸法以上の場合

出力當り重量を w とすると（1)′(3）兩式より

$$W=\frac{W}{Hp}=\frac{C_w}{C_h}\cdot\frac{1}{N} \quad \cdots\cdots(4)$$

又ピストン速度を s m/s とすれば

$$W=\frac{C_w}{C_h}\frac{L}{30s} \quad \cdots\cdots(5)$$

又 $L/D=\alpha$ とするとき (1)′ 式より

$$L=\alpha\sqrt{\frac{Hp}{30\cdot s\cdot n\cdot C_h}}$$

從つて

$$W=\frac{C_w}{C_h^{1.5}}\cdot\frac{\alpha}{(30\cdot s)^{1.5}}\left(\frac{Hp}{n}\right)^{0.5} \quad \cdots\cdots(6)$$

(4) 式は出力當り重量は出力や寸法如何にかかわらず回轉數のみで表わされることを示し，(5)，(6) 式はピストン速度を一定にとつた場合の出力當り重量は行程 L 又は單筒當り出力の平方根に正比例することを示している。

b) 限界出力以下の場合

この場合は次の式になる

$$W=\frac{C'_w}{C_h}\cdot\frac{1}{DN} \quad \cdots\cdots(7)$$

$$=\frac{C_w'}{C_h}\cdot\frac{\alpha}{30s} \quad \cdots\cdots(8)$$

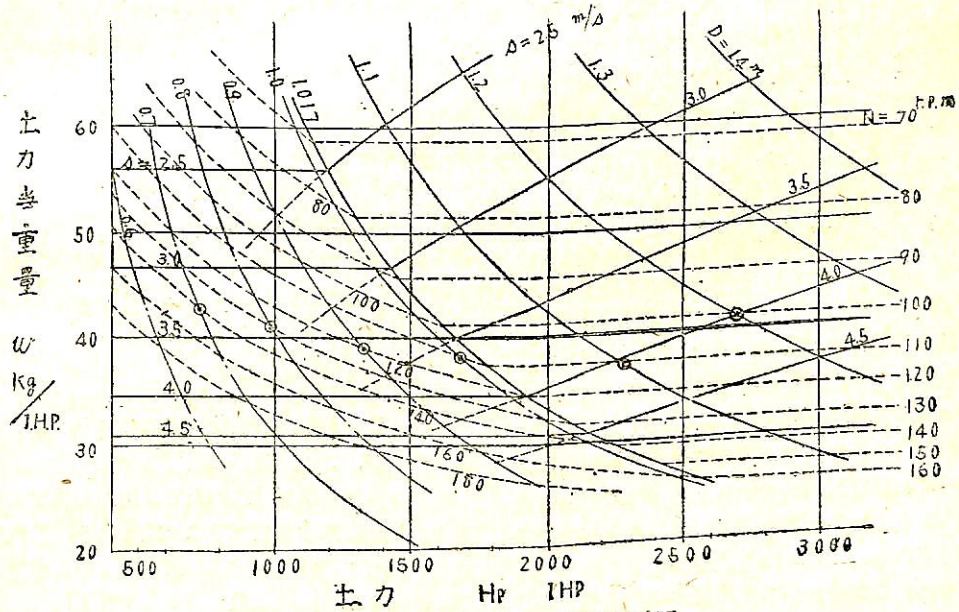
$$=\frac{C_w'}{C_h^{\frac{2}{3}}}\cdot\frac{\alpha^{\frac{1}{3}}}{\left(\frac{Hp}{n}\right)^{\frac{1}{3}}}\cdot\frac{1}{N^{\frac{2}{3}}} \quad \cdots\cdots(9)$$

この場合は出力當り重量はピストン速度のみによつて定まり，かつ回轉數を一定とした場合寸法又は單筒當り出力の立方根に反比例することを示している。

重量特性線圖

或る一定型式の往復動機械又は同一の設計方針で設計された一群の機械を考えるとき前に述べたごとく C_w, C_w', C_h, α 等の値は大體一定となるからその馬力當り重量は D, N, Hp, s 等によつて表わすことが出來る。第 7 圖は前述のレンツ機關の特性値を用いて W—Hp の座標に前記の (4), (5), (6), (7), (8), (9) 式を曲線にして畫いたものである。この線圖を用いるときは上記の變數の中で一つ又は二つだけを知れば馬力當り重量或いは又他の數値も見出すことが出來る。C_w, C'_w, C_h, α 等は嚴密に云えば一定でないから，その幅がこの線圖によつて求めた數値の誤差となるが，船舶の機關部の計畫等においては大略の重量を知れば充分であるし，又どんな重量傾向かを知ることが重要であるから，その意味では特に便利である。

第 7 圖の線圖中にプロットされた點はレンツ機關の型錄に示されたデータを示すが，限界寸法以上ではピストン速度 s 一定の線に沿つたデータが選ばれており，限界寸法以下では s 一定の線及び回轉數 N 一定の線の



第 7 圖　レンツ式複二段機關重量線圖

備考　1) $C_w=64$ $C_w'=65$ $C_h=15.5$

2) ◉ は型錄に示された出力及び回轉數の點を示す。

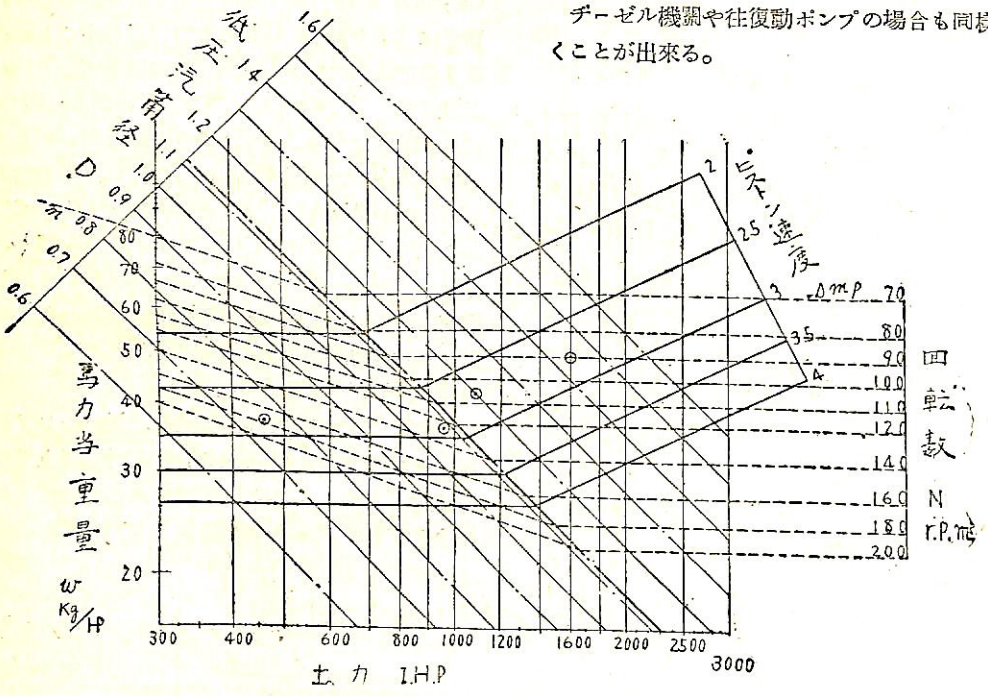
3) この線圖は締切比 30% の場合を示す。他の締切比の場合は出力 Hp は締切比に正比例するとし，出力當り重量 W は反比例するとして換算すれば大體の數値を得る。

中間の傾向で變化するデータが選ばれている。從つて型錄データにおいては出力當り重量が最も少くなるのは限界寸法のデータに對するものであるという結果になつている。

ピストン速度は機械の壽命及び効率の面から制限され又ピストン速度一定の條件下では出力當り重量は出力又*は寸法が增すに從い增すという傾向を示しているから，寸法のあまり大きい往復動機械は重量の面で損になる云うことが出來る。このことはすべての往復動機械に對してあてはまる。

第8圖は第7圖と同要領で畫いた三段膨脹機關の重量線圖であるが，W—Hp の兩座標を對數座標にして曲線を直線化してある。

ヂーゼル機關や往復動ポンプの場合も同樣な線圖を畫くことが出來る。



第8圖　三段膨脹蒸汽機關の重量線圖

備考　$C_w=42$ $C_w'=46.5$ $C_h=9.5$ $\alpha=0.65$

として計算してあるから，この數値の異なる時は換算しなければならない。

結　　言

往復動機械の重量はその種類，型式の如何を問わず，この小文で述べたような一定の法則に從う特性傾向を持つことを知つた。

重量についての實際資料を整理比較するとき或いは或る大きさの機械の資料を知つてそれと同一樣式の他の機械の重量を推定する場合ここで述べた考え方及び重量特性線圖は便利である。

往復動機械の重量の特性傾向中特記すべき事項を擧げると

a) 限界寸法を境にして重量の特性傾向が全く變わる。

b) 相似的に設計された一群の往復動機械においてはその寸法が限界寸法以上の場合は出力當り重量は回轉數に逆比例し，限界寸法以下ではピストン速度に逆比例する。そしてこれらの場合他の要素は全く關係しない。

c) 通常往復動機械は一定のピストン速度に制限されるが，この條件下で設計された一群の機械の出力當り重量は限界寸法以上では出力を增すに從つて增加し，限界寸法以下では一定となる。蒸汽機關でもヂーゼル機關でも寸法の大きなもの，單筒當り出力の大きなものは重量の面から不利となることが理解される。

d) 舶用主機としての往復動機械は或る出力に對しては適當な回轉數の範圍があるが，これとピストン速度の制限條件を併せ考えると重量性能は限界寸法附近が最もよい。（以上）

★ 第11回船舶工業關係歸朝者講演會速記錄　その1

昭和26年10月9日　於運輸省

歐米視察歸朝報告

奥田　等
船舶局技術課長

序　言

6月2日から9月17日まで，約3ケ月半に亙つて歐米の主な國々を廻つて來たが，その目的は工業の標準化の問題がそうした國々でどういうような熱意を以て行われておるか，又船舶工業の現狀がどんな狀況であるかというような，極く概括的な點について調査というか，見學して來たのである。これは我々が官吏である關係上，造船所或いは機械工場の現場についての專門的な知識を持つて調査に行つたわけではないために，痒い所に手の屆くような調査ができなかつたので，自分自身としてもその點については非常に殘念だと思つたが，何ともその點はお話申上げることのできない點をお斷りしておきたいと思う。

私の廻つたのはスイス——西ドイツ——フランス——イタリア——イギリス——アメリカ合衆國，これだけを3ケ月半で駈足で廻つたのであつて，その內容がいかに淺薄であるかという點についてもこれだけ申上げてすでにおわかりではないかと思う。ひとつその點を御了承願いたい。

從つて歸つてからそれに關する資料を纒めようと思つても，記憶を喚び起すという點について非常に困難を感じた次第である。まだ旅行先から送つた資料等が屆いていないので，自分の記憶と極く簡單なメモを賴りにして時間の關係もあるのでつまみ食いになるが，極くあらましを申しあげて失禮したいと思う。

スイス

スイスにおいては Zürich を中心として規格關係の團體，舶用機關の有名な工場である Sulzer Bros. の工場，それから Brown Boveri, Escher Wyss, Oerlikon, Swiss Loco., Alfred J. Amsler そのほか工作機械工場を數工場見て來た。これらの工場はスイスの各所に散在しておるので，北側では Winterthur, Schaffhausen 或いは東の方へ行つて St. Gallen, Rorschach, 西へ行つて Baden, 南の方へ行つて Bern, Geneva 等の街を訪問した。スイスを廻つて最も感じたことは，Sulzer Bros. に例をとると，非常に十分な受註量を持つており，工場の arrange 等もそうした十分な仕事量を持つておるため，それに match するように能率的に配列され，工場管理の面においても實に整然と實施されており，又試驗場というか，研究所というか，その工場に屬しておる研究所と現場というものが全く密接に連繫して，より良い生產品を作るということに努力されておる。この點は Sulzer ばかりでなくほかの各工場，Machine Tool の工場においてもそれにも增して技術的に良いものを生產する，優良品を生產するというような點について上下一致しておるということは，工場の大小を問わず認めざるを得ない狀況であつて，私もこの點については非常に感銘を深くした次第である。これは御承知のように，スイスの國は材料は殆んど外國より輸入するのであつて，又一方生產品はあの小さな國の國內需要というものは知れたものであるので，殆んど大部分が輸出であるというような點から，全く各工場の行き方というものが軌を一にしたように技術をかつてもらうよりほかにかつてもらうものはない，スイスのものは間違いのないものだ，いいものだ，ごま化しがないというような點で，外國に信用をうることによつて買つてもらうよりほかに方法がない，從つて先に述べた點についてはただ口先で言う以上に工場の上下を問わず徹底しておる點が見受けられた。こういう點は日本の國においてもスイスほど極端な加工貿易でないかも知れないが，我々としてこうした心の持ち方，頭の切換えというものが必要じやないかということを痛感した。

ではスイスのこれらの工場で驚くような高級なことをやつておるかと思えば，別に知識の點，狹い意味の技術において，何も日本が劣つておるというようなことを直感した點はないように思う。要するにその頭の持ち方ということがいろいろな方面に反映して，スイスの現在の重工業というか，機械工業を形成しておるのではないかという氣がした。この點は簡單なことの樣であるが，日本において今後最も改革，改善して行かなければならない點ではないかと考えている。

又スイスの各工場を廻る間にあのきれいなスイスの景色も眺める事ができた。スイスの二大國策は觀光と輸出である。これによつてスイスの國は立つておる。この二本足をなくしたらスイスの國はどこかの屬國にならなければならないというような狀態であるだけにスイスの人は自分の國，自分の町，自分の家をきれいにするということについては，これも徹底しており，皆自覺によつて

行われておるということをまざまざと感じた。どこへ行つても町はきれいであるし，山は天然の實に壯大なるアルプスを持つており，湖にしても，河にしても，スイスの國はきれいというか，むしろ清潔という印象を持つ國であつて，全く世界の觀光國家として恥かしくない。日本が觀光國家を標榜する以上，この點についてもスイスに學ぶべき點が多々あるのではないかということを感じてスイスを去つた。

ドイツ

スイスを去つたのは6月22日，Zürich からドイツの Stüttgart に行つた。以來約11日間で，Stüttgart——Esslingen——Frankfurt——Wetzler——Hamburg——Berlin——München——Augsburg をまわり，再び Frankfurt に行き，Paris のほうへ行つた。その間規格關係では Berlin にある DIN，並びに Hamburg にある船關係の規格委員會，事務局を訪問し，規格の狀況を尋ね，工場としては Hamburg にある Deutsche Werft という造船所を見學しようと思つていろいろ依頼してみたが，イギリスの管理區域でもあるので，なかなか融通が利かないというようなことで，止むを得ず Stülcken Werft という，Hamburg で，2番目か3番目程度の造船所で，扱つておる船も中型以下という小さい造船所を見た。ここで珍しいと思つて見たのは，御承知の Projecter Marking で，これはまだ餘り世界でも多くない marking の方法であつて，ドイツは現在まだ，この工場だけで採用しておる程度だというようなことを言つておつた。

この方法は確かに普通の原圖場のような廣い場所を必要としないという點については一つの特徴があろうかと思う。そこでやつておつたのは，幕で以て作業場を圍んで暗室にし天井から project して marking する。marking したものはその幕を明けて外へ出すというような方法をとつていた。project する板には 1m の寸長が處々に mark してあつて，上から project したものが正しく 1m に project されておることを確認の上で Marking をやつていた。

それから，ここでもう一つ變つていたのは Wire Crane である。これはドイツの Lipzig の Bleichert という會社の Patent と聞いておるが，造船所が小さいからさして大きなものではない。これはあとのイタリアの Ansaldo 造船所の場合にもう少し詳しく話したいと思う。ドイツの造船所としてはそんなわけで實際工場に入つて見たのは Stülcken 造船所だけであつて，あとのは Hamburg の港にあるので港を廻つて見たので，現場に關する限りは一應見學はできた。Deutsche Werft では日本と丁度同じ程度の 18,000D.W. 程度の Tanker を作つていた。又ドイツとしては造船の制限が極く最近解除になつたというような狀況で，日本よりも造船ということについては多少遲れておるというような氣がした。溶接の點も從つて我々として特に注目するほどのことはなく，現在やはり溶接への切換に折角努力中であるというような狀況で，現場において大型船の建造を見ることができなかつたから大型船についてどの程度やつておるかということは殘念ながら申上げかねるが，中型船程度では外板の縱方向，或いは外板と frame の接合，そういうような點は rivet にして，內部構造，その他を溶接というような方向に切換え中というところである。

次に Augsburg にある M.A.N. の工場を見學した。M.A.N.の工場は押しも押されもせん世界のこうした種類の造機工場としての leading factory で，結論的に言つてもスイスの Sulzer，ドイツの M.A.N. は敬服に値いする工場のように思つた。これらの工場は，內容もよく全くそつのない運轉の狀況を見ることができた。M.A.N. の Augsburg 工場は從業員が 7,500 人くらいである。Augsburg 工場は M.A.N. の舶用機關の工場であつて，このほかに Nurnberg と Gustausderg，にこれと殆んど變らない程度の工場があつて，そこでは車輛，橋梁，建築關係，というようなものをやつておるということである。Augsburg の舶用機關工場では，言うまでもないが M.A.N. 型の大中小，各型の Diesel Engine を作つており，說明によると現在註文を受けておるものは大型 Engine だけで 150 台以上，中，小に至つてはちよつと勘定ができない。從つて幾らでも能力を上げて作れるだけ作るというように努力しておるというような說明であつた。これだけ受註が豐富である關係上，工場も極く理想的に運轉されておるというようなわけである。

この M.A.N. の工場で特に注目することは，Engine frame，bed の關係は bearing block を除いて全部 Steel plate の溶接になつておることで，そのためには Union Melt の Automatic Welding を使つていた。又 Positioner も使つておつた。そうしてできた大きな Frame，bed はそのまま中へ入れて Annealing のできる大きな Furnace を新らしく設備しておる。

それからいま一つの問題は，中型というか小型というか，M.A.N. では小型かも知れないが，中型 Engine の製造については Crank Shaft を除いて，ほかの鍛造品は殆んど Stamp forge でやつておる。Stamp forge

の工場を持つておつて，ロッドからその他全部 Stamp forge による大量生産方式を採用しておる。従つて Foundry 關係は Cylinder とか Piston をのぞいては大きなものは相當減つて，溶接工場というか，鐵工場というか，そういう frame なり bed を作る新らしい工場が新設されておるという點がほかの從來の發動機工場と違つた點ではないかと思う。

それからこれは，Sulzer のほうも同じであるが，中型の Engine は 4 cycle を採用し例の Exhaust Gas-turbo-supercharger を殆んど常識のように使つておる。その Supercharger は Brown Boveri Type の Supercharger を購入しそのまま採用しておる。

M.A.N. の生産月額というか，目標というか，これは月に 90,000 馬力くらいを目標に折角努力しておると云うことで，給料もちよつと聞いてみたが，大體1時間半ドル前後という程度が平均給料のように言つておつた。Supercharger の點は，ランドにおいては殆んど全面的と言つてもいいくらいに採用されており，舶用においても，中型のものにおいては相當に採用されていた。

從つてこうした Supercharger の問題は日本においても問題にしなければならぬ點ではないかと思つた。

ドイツの國ではそのほか例のライカ Camera などあらゆる種類の光學機械を作つておる Leitz Wetzler の光學機械工場，計測機械を作つておる Carl Mahr 工場等を見學することができた。いずれにしても西ドイツは東ドイツからの移住者を大量に引受けて，從來から工場地帶として相當人口が密集している上に，そうした餘じような人口を引受けながらもドイツの舊來の工業技術の回復に優秀なドイツ民族の天性を發揮して，マーシヤル・プランの力も勿論あるが，最善の努力をしておる姿を見ることができた。我々同じような立場にある者として，西ドイツが統一ドイツを夢に見ながら何の不平もなくお互いに協力して昔のドイツの再建に努力しておるその姿には一入感銘を深くした次第である。

ドイツの人は今度廻つた國の中でも日本人に一番よく似たところがあり，親しみ易いところが一番あつたような氣持がした。これは一つ一つ例を擧げるということはむずかしいけれども，何かにつけて日本人のやることとよく似たような所作，動作というものが見受けられて，非常に親しみを感じたわけである。これはドイツ人としても日本人というものは同じような立場にある關係上，親しさを感じておる點も原因しているのかも知れない。

フランス

7月3日 Augsburg から汽車で Frankfurt まで行き，Frankfurt から飛行機で Paris に行つた。フランスでは Paris を中心として，フランスの造船造機工業會，それから機械工場では Sautter-Harle，これは交流 Winch, Tungstrom 式の Steam Turbine，發電機，燈臺などに使う投光器，等を作つておる工場である。それから Electro Mechanique（CEM）これはプラントもの，大型舶用 Turbine，というようなものを作つておる工場である。それから Procédés Sulzer, SIGMA, Salazine を見學した，Salazine の工場は Fuse Arc の機械や Helson stud welding machine を作つておる工場である。聞くところによると イギリス に Fuse Arc の工場があるが，この Salazine の工場がむしろ元祖であるというようなことを言つており，全く同じものを作つておる。工場としては大きな工場ではない。

そのほか造船所としては Paris から汽車で西のほうに數時間行くと Loire 河の下流の所にある Nantes，ここにある Bretagne 造船造機工場がこれと，更に先へ 30 分ほど汽車で行つたところに，フランスで一番大きい St. Nazaire の Pennoèt 造船造機工場，それから南佛の Toulon の近く，La Seyne というところにある Mediterranéé 造船造機工場を見學した。いずれも日本の造船造機工場と同じ形態，いずれの造船所も parallel に大きな造機工場を持つておる。フランスでこれらが造船所としては代表的なものであるということで見せてもらつた。

それから艤裝品關係の Telemechanique，これは Electric Control Unit を作つておる工場で，最近非常にきれいな別工場を新築してその工場のきれいなのにちよつと驚いた。

フランスを廻つて感じたことは，Pennoét の造船所について言うと，これは非常に大きな造船所で，フランスで一番大きい造船所であるが，御承知のノルマンデイ號もここの造船所でできた，berth の寸法等はここに載つておるので御覽になつたらわかると思うが，長さが 340m から 140m までのものが 5 基ある。現在この一番大きい ノルマンデイ のできたという船臺の上では 32,000D/W の Tanker を建造しておつたが，その熔接化の程度であるが，これはまあフランスとしても Pennoét としても最も熔接を使つた船であるということを言つておつた。船首尾外板と肋骨の接合，Shear Strake とか Bilge Keel の部分に rivet を使つているほかは殆んど溶接というようなやり方で，これは併し特別であ

つて，すぐそばで貨物船を作つておつたが，これらはやはり日本の溶接化程度として變らない。外板の縦はrivet，外板とframe關係はrivetというような行き方で，先ず日本の行き方とそれほど變つておらないように見受けた。この造船所はYardと並行して大きな造機工場を持つておる。造機工場はM.A.N.とB＆W，この兩方の形式のEngineを並行して作つておる。工場を廻つても，M.A.N.の機械も作つておるし，B＆Wも作つておる。これは船主の希望によつて兩方のEngineを作つておるというようなことを言つておつた。

それからNautesにあるBretagne造船所，ここは扱う船はむしろ中型以下の船を建造しておる。併し造船所としては相當規模も大きい立派な造船所であつて，Crane等の設備も中型の船を作るのには十分の設備を持つておるという立派な造船所である。ここの造機工場は，Diesel EngineはM.A.N.の4cycleのものを造つておつて，High Speed 4 cycle Diesel EngineをVulcan Gearで2台か3台coupleして1軸に繋ぐというなかなか變つた形式の推進機關を採用しておる。TurbineはRateau Turbine，を作つておつた。

それから南のToulonにあるMeditarrenée造船所であるが，Toulonは海軍根據地であるので，海軍と密接な連絡をとつて，相當海軍の仕事を平素取扱つておるというようなことを言つていた。ここにも立派な造機工場があつて，壓突の研究についてパテントを持つておるということを言つておつた。それからBoilerについても自然循環の2-drum Typeの高能率のWater tube Boilerをここで考案してFCM型Boilerとして作つていた。フランスのこれらの三つの造船所はよく似たところがある。Yardと造機工場とが併置されておつて，大體日本の造船所と同じような形式の造船所であると御想像になつたら十分ではないかと思う。機械工場について申上げたいことはElectro Mechaniqueの工場でVelox BoilerとGas Turbineを組合わせてこのBoilerの熱効率向上させるというような聯成汽罐の試驗をやつていた。

それからLyonにあるSIGMAの工場ではペスカラシステムのCompresser，これは非常にBalanceがいいから，車の上に載せた移動式のCompresserを作つていたが，すでに1,000台くらい生産して送り出しておるというようなことを言つておる。更にこれをDevelpeしてこのペスカラシステムのCompresserとGas TurbineとをCombineした聯成機關を目下試作研究していた。海軍の管理が強いためであるか，丁度その運轉を見せてもらうときも海軍の人が立ち合つて見せてもらつたが，1,250馬力のEngineと1,100 kw，これはGeneratorにつけてあつた，1,100 kw Engineと兩方運轉して見せてもらつた。Balanceは非常によろしくて，操作も我々の見たところではそれほどむずかしい點はなく，Exhaust等も非常にきれいで，まあ現在はともかくとしても，こうした舶用機關を海軍あたりが重要視しておるという點から差し當りは海軍あたりで使われるということになるかも知れないが，一般舶用機關としても一應注目の對象にするTypeの機關ではないかと思われた。フランスにおいてはいろいろこうした，先走つたと言うか，新規な研究が各所において行われておる，たまたまそういうような工場を見たからかも知れないが，何となしにフランスというところは，新規の研究を好み，それが本當の生産までに行くのには相當の問題はあろうかと思うが，フランスの一つの特徴ではないかと感じた。フランスというところは，これは直感であるが，Parisが何と言つても中心であつて，又これは確かに世界的な近代都市と言つて全く恥かしくない立派なきれいな，集中都市である。いろいろな歴史的な建造物が極く狹いParisの密集都市の間に各所に散在しており，きれいな並木樹があり，非常に氣持の良い街である。フランスからイタリアに行く途中，Marseille，Toulon，Nice，を通つてGenovaに行つたが，その間のいわゆる南國風景というものが我々の目には非常に珍らしく西歐文化の一つの姿，風景であると思つた。

Nice，Cannes，Monaco，あの邊に熱帶植物が育つており，丁度時期もそうであつたが，それぞれの入江が皆海水浴場になつておる。又自然の景色も丁度伊豆半島廻りのような，ああいう急な山の中腹をDriveするようなことになつていて，非常にきれいな景色であつた。

イタリア

7月17日に，Niceからイタリアの Genovaにいつた。Genovaでは船關係の規格團體であるUNAV，Ansaldo連合會社のShip Yardと造機工場，それからTorinoに行き，Fiatの舶用機關工場とMicrotecnicaと言うGyroscope等を作つておる工場を見學し，Milanoへ行き，イタリアの規格團體であるUNIを訪問し，更に東のほうに行きAdria連合會社のMontalcone造船所，Trieste にあるS'andreaの造機工場を見學した。イタリアの造船工場は我々が豫想しておるよりも立派な整備された工場であつた。

Ansaldoの Genovaにある Ship Yardであるが，ここでは先ほど ドイツ のときにちよつと述べた Wire Craneを採用していた。これは現在恐らく歐洲では一

番大きく，或いはアメリカで採用しておらなければ世界で一番大きい Wire Crane ではないかと思うが，主な寸法は海側と陸側との距離が 200m で 4 本の柱が立つておる。横の幅が 200m で Tower というか，陸側の柱の高さが 80m，こういう スケール のものである。Wire がその間に 33 本通つておつて，1 本の Capacity は 4 トンと聞いた。これを適當に，荷物の荷重の大いさによつて 2 本使うとか，3 本使うとか，4 本使うとか，使い分けするのであつて，いろいろこの Crane の特質はあろうと思うが，非常に大きなものであつて，我々としても日本に餘り見ない形の Crane であるので，こうした點は今後日本においても研究して頂いたらどうかという氣がした。この Ansaldo 造船所は，船台は丁度この幅 200m の間に 100m 程度の間を置いて固定船台は二つだけあつて，あとは Concrete Block を積み上げて，てきぎに使えるような處置をして，Concrete Block が用意してあるというやり方である。日本のように全部固定船台にしておるという點とは多少違つているように思う。現在この船台に載つていた船はまた Keel の据付が終つた程度のものが一つあつたが，建造中というのはなかつた。丁度 25,000 トンの客船と 11,000 トンの客船を岸壁で艤裝中であつたのでそれを見せてもらつたが，熔接の程度は日本と大差ない狀況であつて，外板の縦纖と外板と肋骨の接合というような點は Rivet であつて，ほかは大體熔接という狀況であつた。自動熔接などの活用もまだまだ常用している樣子は見受けられない。目下研究中というようなことを言つておつたので，日本よりもむしろ遲れているかと思われる程度であると感じた。

Ansaldo の連合會社はこのほかに Genova に舶用機關工場の大きなのを持つておる。この工場は，工員が 5,000 人くらいあつて，Diesel Engine は大型は Fiat Type，中型は Ansaldo Type の 4 cycle Engine，Steam Turbine Boiler 等を作つていた。

Torino にある Fiat の Marine engine 工場は Fiat type Diesel engine の leading factory であつて，整備された工場であるが，これは先入觀かも知れないが，前述の Sulzer や M.A.N. の工場に比べると何となしに多少見劣りがした。

ここで變つた點は crank を 大型エンジン に至るまで Solid で造つておる。又最高壓力を上げるためにライナーを爆發部分だけ Steel casting にして，Skirt 部分を Iron Cast にしている。それを Double acting のライナーを繋ぐような方法で繋ぐ。ちよつと見ると非常にぎごちないような感じがしたが，壓力を上げるために高壓部分だけ Steel casting にしたものだということを言つていた。

ここでちよつと規格のことについて述べると，規格の問題はイタリーでは思つたより熱心にやつており，船關係の規格は Ansaldo の造船所が特に面倒を見ている。規格によつては寸法入りの細かい圖面も添えて保管されており，又細部まで規格化されておらないものについても親切にラフな圖面が添えてあるというような狀況で，非常に熱心に規格の問題が扱われておることを御報告したいと思う。いずれ規格の內容については，資料が屆けば後ほど又見て頂きたいと思う。

次に，Monfalcone の造船所であるが，ここは前述の Ansaldo の造船所と殆んど變らない程度の大きさで，同樣ブライヘルトの Wire crane を裝備していたが，ここのは Ansaldo よりも小さく Wire が 13 本程度のものである。その代り，この船台のほかに從來の船台がまだ現役として使われておる。熔接については，殆んど Ansaldo の場合に述べたのと同じ程度であつて，Automatic Welding については，餘り積極的な關心を持つていないような狀況で，Hand weld でこの通り樂にやつているのだから大丈夫だというようなことを言つており，研究はしておるようだつたが，ほかの造船所よりも自動熔接について多少考え方が違つておるような氣がした。ここでも，Ansaldo の Ship Yard で見たと同じ 25,000 トンと 11,000 トンの船を造つていた。熔接化の程度は日本とそれほど變つておらないというふうに見て來た。

Trieste は特別區域なので，イタリアのビザではフリーには行けないが，特に頼んで，當日に歸る約束で特別にパスを許され，Trieste に行つた。Trieste には Adria 連合會社の S, Marco の造船所，S. Andrea の舶用機關工場がある。S. Marco の造船所は，時間の都合で十分見ることはできなかつたが，ここはイタリアの海軍の仕事を重點的に取扱つておる造船所であつて，Monfalcone の造船所と同樣立派な大造船所である。S. Andrea の造機工場は，Ansaldo の造機工場よりは多少小さいようであるが，Diesel Engine は Sulzer と Fiat の兩タイプのエンジンを造つていた。

約束に從つて當日 Trieste を去り 次いで Venezia，Roma を訪ね再びスイスに戻り，ロンドンに行つた。イタリアは經濟的にも貧弱な國である關係か，何となしに國民の生活程度が今まで訪問したどの國よりもお粗末な氣がした。Roma の街は首都であるにも拘わらず，街の中には相當汚い人が多く見受けられ，國民生活の貧弱の程が察せられた。

ここに一つ我々の心をひいたものは近代イタリアの中

によく保存されて殘つている古い イタリア の偲であつた。

7 月 26 日に Roma を發ち, Zürich にちよつと寄り, すぐ翌日 London に行つた。

イ ギ リ ス

London では, 丁度運悪く 8 月の休みにぶつかつた。Bank Holiday とも言うそうであるが, 8月の最初の日曜日は銀行が休みというので, 一般的にこの時期を以て暑中休暇の時期と考えるのか, 工場商社が皆休む。その會社々々によつて違うようであるが, 一週間くらい休むので, 工場見學は放棄せざるを得なかつた。從つて訪問した所は British Standard Institution や Lloyd's Resister of Shipping 等の Office の訪問に止めざるを得なかつた。

Manchester の Metropolitan Vickers Electrical Co. もやはり Bank Holiday のために Head office だけを訪問し現場を見ることができなかつた。

London においては, このほかに Festival of Britain を見る機會を得た。この博覽會はイギリスの近代科學というか, 近代文化というか, そういうものの狀況を國民に廣く周知させることによつて新興イギリスの再出發を記念するというような目的で開かれた博覽會である由, 私はこの博覽會の第一會場である South Bank の會場を見學した。その內容については我々に極く關係の深い部分だけについて一例を申上げれば, Doxford の Opposed Piston Diesel Engine の實物或いは模型, Gas Turbine そのほかイギリスにおける現在の Steam Turbo Generator の實物などを陳列して, それぞれの主な使用要目などが說明してあつた。Diesel Loco. では殆んど Super Charger をとりつけたものであつた。Diesel Loco. の現物が陳列してあつたが, Turbo Super Charger つきの 1,750 馬力というようなものが裝備されていた。

そのほか London においては數々の Musium, Greenwhich にある Royal Naval College, National Maritime Musium Greenwich 天文台等を見學することが出來た。

London は, 古い世界的な大都會で, Thames 河に沿つたこの大都會は, ついた間際には非常に暗いというか, うつとうしいような街に感じたが, 併し暫くいると, 大きいだけに各種の文化設備が完備していて華かであつた昔の London の有樣もしのばれ, Paris のような華かさはないかも知れないが, イギリス の首都として, 或いは世界的な大都會としてひけ目を感じない立派な大都會であるという感じを持つた。各種の Musium があり, どの一つを見ても, 全く大きな, 國の寶というようなものばかりであつた。

London→Manchester→Liverpool の港を見學して Glasgow に行く。ここはイギリスの造船の中心というだけに, 多くの造船所が Clyde 河の兩岸に並んでいる。Lloyd の Office を訪問して, 日本にもきた Thomas 氏に造船所の見學を依賴し, Harland and Wolf の造船所を見學することができた。この Harland and Wolf の造船所を見て感じたことは, 結論としては, 設備內容に於ては大して變つておらんということである。熔接の程度はむしろフランスなどよりも採用していない。勿論ああいう國だから十分研究しているが, 保守的な國である關係上, 十分に採用していない。むしろ外板關係は殆んど Rivet というやり方である。內部は熔接を使つているが, 外部は全部と言つていいくらい リベット である。これは設備の關係もあろうかと思う。あの狹い Clyde 河と隣接地に制約されて, 昔造つた船台そのものも擴張の餘地がないために, 若しも熔接のほうに切替えるということになれば, Berth を間引かなければうまく行かないというようなことにもなるし, 現在のイギリスの狀況として, 受注量を澤山持つておる關係上, そういうことはできないというようなことで, 熔接化の點も止むを得ず遲れておるのかも知れぬ。いろいろな原因があろうかと思う。

Harland and Wolf の Glasgow 工場は工員は 3,000 人程度の工場で, この會社の一番大きい造船所は Belfast にあつて, これは第二工場だそうである。船台は大型船建造可能のものが, 5～6基, 小さいのが 1基で, 鐵工場にも別に目新しい機械は設備されていなかつた。Gas Cutting は確かに十分活用していたように見受け, それだけが變つているのではないかと思つた。機械工場は, 對岸の少し下のほうにあり, B & W Type のエンジンを造つているが, これは見せてもらうことができなかつた。こういうわけで, 折角 Glasgow に行つて, 造船所の內部を見ることができたのは Harland and Wolf だけということで, 非常に殘念に思い, 何とかこの Glasgow の造船の全體の狀況が知りたいと考え, 略圖で示したように, 船に乘り Clyde 河をずつと河口まで下つて, この兩岸にある造船所を見學した。ところが, Clyde 河が非常に狹いので, 現場に關する限りは殆んど場內において見るのとちつとも變らない程度によく見られた。Berth が河に斜めに並び, それぞれ五つなり六つなりの Berth を持つた造船所がこの河を挾んで兩側に, 大型船建造造船所だけでも Glasgow 帶地域に 11, 2

あり，なおずつと更に河を下り河口にある Port of Glasgow 及び Greenock という所には，又大型船建造造船所が四つくらいある。まだ目に見えない所の反對側にあるのかも知れないが，一應目に見えた數を數えただけでも，大型造船所が 15，6 もあり，いずれの造船所も，先に Harland and Wolf で述べたように Berth がせせつこましく五つ六つ河筋に斜めに下手に流れて並んでおるような造船所で，Engine 工場を併せて持つておる工場は少く，2，3 工場しかないという話を聞いた。Ship Yard だけである。

Glasgow の殆んどはずれに，John Brawn の Clyde Bank Ship Yard がある。これは Queen Mary そのほかのイギリスの巨船を次から次に造つておる造船所で，現在も大型の船を建造中だつ 。併しこの河を見ると，錯覚かも知れないが，200m か或いは 300m はとてもなさそうな河幅で，よくこういう所でこういう大きな船がどうして下せるかと思うように狭い。兩岸にある各造船所の內容については，船の上から見たので正確を缺こうとは思うが，船台の數或いは建造中の船の數等について參考として少し記しておいた。

そのほか Glasgow においては，West District の Ministry of Transport，日本で言えば昔の海事部のような役所を訪問して，いろいろ Glasgow 地區の狀況を聽いた。

イギリスにおいて感じたことは，どこまでも徹底した保守主義の國であつて，國民も歐洲のそのほかの國民に比べれば相當頑固で，なかなか一つの見識を持つていると言えば結構だが，やつておることも，造船所を初めとしてそうした點が窺えるわけで，決して我々が想像しているような進歩的なものは殆んど どこでも採用してなく，全く間違いのないものばかりをこつこつと繰返してやつておるような感じを受けた。併し戰勝國とはいいながら，我々にも增して引締つた國民生活をやつておるこのイギリス人の氣持というものは，我々として敬意を表さずにはいられない氣がした。まだ主食關係は統制狀態で，食べるものも日本で食えるものよりは確かにまずいもので，滿足してはいないだろうけれども皆辛抱して日常を送つておる。

アメリカ

イギリスには 8 月 11 日までおり，11 日の夕方，Glasgow から海岸のほうに 1 時間ほどバスで行き，Prestwick という Airport から大西洋を渡つてアメリカに向つた。途中アイスランドに寄り，New York に直行した。Prestwick→Iceland は 3 時間くらい。Iceland の Keflawick air port→New York が 11 時間くらい。これが今度飛行機に乘つた中で最も長い無着陸飛行で，11 時間，太平洋でも Honolulu→S. Francisco が 10 時間，11 時間というと一番長いのではないかと思う。New York には翌日の 8 時半か 9 時頃着いた。

New York を中心としてアメリカを約 1 カ月くらいで廻りたいと考えて，造船所關係はそれぞれ專門の方或いは前に行かれた方も數々あるし，我々として重ねてそういう點を見るということも，自分が現場の專門家であればともかく，むしろ他の方面を見たほうが却つて參考になるのでないかと思い，方向を變えて，主としてアメリカでは工作機械を見學して來た。

工場としては工作機械工場，そのほか New York に各般の協會團體等があるので，New York 滯在中に，日本で言う造船協會，熔接協會，Plywood の組合，American Bureau of Shipping, Consulting Engineer の協會，それから企畫關係の團體である American Standard Association そういうような所を訪問した。これらの團體等の訪問の內容については，資料等の持合せもまだないので，他日又報告する機會もあろうと思い，極く簡單に申述べることにしたい。

工場關係のほうを簡單に述べると，Combustion Engnieerings Super Heater Corp. は，工場が南のほうにある關係上，工場を見ることはできなかつた。丁度 Boiler の Masproduction をやつている工場の film があるということだつたので，それを見せてもらつて工場の內容の一端を窺うことができた。例の Header などは，Pipe を絞つて Header を造つていた。それから New York の少し西南の Irvington という所にある Gold and Eberhardt という Machine Tool 工場，北のほうに行つて Connecticut 州の Bridgeport にある Bullard という Machine Tool 工場，Boston に近い Worcester の Norton という Machine Tool 工場，この Norton では Grinding Machine Tool を造つておる。

Boston から Buffalo に行き，Buffalo の北の Niagara Falls にある Management Carborundom Co. 同じく Buffalo から東に 2 時間半ほどバスで行つた Rochester で Consolidated Machine Tool Corp., Cleaveland に行つて Warner and Swasey という Machine Tool 工場，ここは Turret lathe その他非常に强力な Machine Tool を造つておる工場である。それから Detroit に行つて National Broach and Machine Co. これは Gear の Shaving Machine, Tool

Cutter 等を造つておる。同じく Detroit にある Ex-Cell-O Corp., ここでは 2 交替制で非常に忙しく Grinder Boring Machine, Standard Boring Machine その他の Machine Tool を造つていた。又, Ford の極く概要を知るために, Ford Mortor Co. のマス・プロ工場の一部を見て來た。

Milwaukee に渡つて, Kearneyd & Trecker Corp. という各種の Milling Machine その他の Machine Tool を造つておる工場, 同じく Milwaukee にある Allis Chalmers Mfg-Co. これは Machine Tool 工場ではなく, 大きな Plant もの, Tractor, 各種の電氣機械などを造つておる非常に大きな工場である。ここで聞いたのであるが, 現在 Plant ものの Turbine の型式を最近國際的に統一協定して, 90,000 キロワット, 60,000 キロワット, それから 40,000, 30,000, 20,000 キロワットというようなタイプに協定した。これはお互いに不當な國際競爭を避けるため, 又國內競爭を避けるためにやつたのだということを言つていた。それから工場の中で T•V•A の Pick Wick dam に使用する 355,000 馬力 81•5 回轉 43 呎 head というような, 水車としては非常に大きなものを數セット造つていた。この一例を以てもわかるように, この會社は Plant もの, そのほかの大型機械等については, アメリカでも相當有力な工場のようである。ここでは Gas Turbine の研究もやつているが, 現在は軍のほうが非常にこれを重要視しているので, 見せることは困るというようなことで, 見ることはできなかつた。

Milwaukee から Chicago に行き, Chicago では, Hydraulic や Pneumatic の機械を造つておる Hanifin の Machine Tool 工場, 郊外にある Sawing Machine, Sawing Band などを造つておる Do All Co. を見學した。

Chicago から Cincinati に行き, Planer 或いは Planer Type の Milling Machine というような大型の Machine Tool を造つておる G. A. Gray Co. の工場を見學し, 次いで同じ街にある American Tool Works Co. を見學した。以上いずれもアメリカで代表的な Machine Tool 工場を, 餘り重複しないように一通り見て來たよう樣な次第である。詳しい點についてはいずれ又述べることにしたいと思う。

Cincinati から Pittsburg, 更に Washington に行き, Washington では各般の諸施設の見學をし, 又 National Bureau of Standard を訪問し, Washington から New York に再び戻り, アメリカの東部における見學を終つた。9 月 11 日に New York を發ち, Chicago 經由, Los Angels に來た。Los Angels では別に特別な見學をしたわけでなく, 一日置いて San Francisco に行き, ここで歸りの飛行機を待機し, 16 日早朝, Pan American の飛行機で日本に向つて發つた。

アメリカにおいては, いろいろ感じたことも多々あるが, 主として Machine Tool 工場を見たので, その點について述べると, アメリカは文字通り大量生產方式を採用しておる國だけに, Machine Tool としては Powerfull であるということと, 非常に能率的な機構, 構造のもの, 極論すれば, 極端な場合には Special Machine というようなものを盛んに造つておるわけで, こういう點は, スイスの場合と同じ Machine Tool 工場でも, おのずから重點が違つておる。從つて Heavy cutting のできる, それから Automatic に運轉のできるというような點に重點を置いて造つているように考えられたのである。

結　　言

New York のことはすでに周知のことと思うし, 時間の都合もあるので省略し, 最後に極く簡單に, 結論と言つては大袈裟だが, 全體を通じて感じたことを述べて終りたいと思う。

極く短期間の旅行だつたので, まとまつた意見というようなものは述べることができないが, 極く直觀的に感じたことは, 日本が今後輸出振興を論じ, 或いは世界の文化の指導國家になることを考え, 國際的に一員として平等の立場でこれから日本の經濟の復興をやつて行かなければならんというような觀點を, 前提として考えたときに, どこの工場でもそうだとは言えないが, もう少し生產方式の合理化という線に沿つて工場管理のやりかた設備機械の arrangement の問題を本當に再檢討する必要があるという氣がした。立派ということばかりが最もいい設備であるわけでないし, チグハグになつておる場合もあろうし, 贅過ぎる場合もあるかも知れず, 狹過ぎる場合もあるかも知れぬ。そういう點から, やはり能率本位の工場であるかないかというような點について再檢討する必要があると考えられる。これは, 外國の一流の工場となれば, 受注量の安定ということも勿論あるわけであるが, 併しそれは勘ごつこであつて, やはり先ずみずから目標基準をきめて整えて行かなければ, そういう受注量はとても得られないから, 先ずみずからそれを反省する必要があるのではないか。

それから輸出の振興を圖つて受注量の安定を圖らなければならない。ただ徒らに dumping ばかりして競爭

しているのでは，いつまで經つても輸出の道は開かれないという氣がした。又それに當然關連する問題として，名人藝的な抽象的な考え方から一つ一つ科學的な合理的な氣持で物を考えるくせをつける，頭の切替えという問題が，思つたより大きな factor になるのではないかという氣がする。外國の工場をみると，實際働いておる工員も指導している人たちも，ものの考え方が自然にそうなつている。從つて工作する場合でも，工員でもふところ手の次くらいのやり方でらくに正確なものを造つておる。これなどは，やはり合理的に物事が運ばれておるということから原因して來るのであつて，日本では，その人の器用さというふうなものが factor になつて，とてもふところ手して正確なものはできない狀態に置かれている。それには，Machine Tool の問題もあるが，計測器械の正確保持だとか，或いは檢査制度の確立の問題だとか，或いは作業標準の確立の問題等も當然必要になつて來て，物事を合理的に進めて行くくせをつけることが必要ではないかというような氣がした。

生產の向上のためには，スイスの場合，その他 M.A.N. の場合等でも既に述べた通り，非常に研究部門が現場と密接に關連しておつて，現場の仕事の一部分を研究部門が受持つているというような行き方，そうして研究している者も，現場の酸いも甘いも噛み分けた上での研究をやつておるという點が，非常に現場の技術を向上もさせ，生產も改善されて行くという一つの原因になつているのではないかというようなことを感じた。

日本では何でも模倣々々で，似て非なるものを造つて，それを何の test もせずに賣るくせがあるが，やはり一度造つたものは，販賣するに當つては極力破壞試驗とか耐久試驗を行つて，十分その實績を捉えた上で自信を持つて販賣するという態度が必要で，これらの試驗が行われた上で實際に商品化して行つたならば，ひとから信用を失うということは恐らくないのではないか。そうすれば，自分も納得できるわけであり，又相手もその現實を以て說明すれば十分納得するという一つの factor になると思う。そういうような問題が考えられるわけである。

それに伴つて來る問題は，前述の正確保持，作業標準の確立と相關連する問題で，會社規格，團體規格，或いは國家規格，延いては國際規格，の整備の必要性が考えられる。これは將來輸出振興ということを考える以上は，こういうものを無視して外國の信用を得ることは非常にむずかしいと思う。そして日本の長所を open に發揮して，正々堂々と Service をして行くという行き方が最もいい方法ではないか。何でも秘密々々でやつて，割切れないものばかりでは，合理主義によつて生きておる外國人の信用を得るということは非常にむずかしい。更に考えたことは，丁度社會生活においても，中產階級というものの健全であるということが，その社會なり國なりの健全を意味すると同じように，日本において餘りに中小工場，專門工場の弱體であることが，日本の leading factory だけ躍起になつても，本當の最後の止めの一手がさせない，人に勝つだけの品物ができないという一つの weak point を成していると思う。お互いに協力して，中小工場或いは專門工場の育成に努力して行つたならば，日本としての特徵がそこに十分發揮できる素養がある氣がする。外國の幾つかの工場の現狀，國民の知識の程度或いは技術の程度を見て，お互いの努力の方向さえ間違わなければ，これが日本でできないはずはないという氣がする。

外國のどこの Show window を見ても市場を見ても，あまり欲しいものはない。皆日本にそれと似た，というよりも，日本のほうが遙かに安くてもつと良さそうなものが多い。買いたいと思つて手を延ばすものが殆んどない。併し內容において，前述のように似て非なる點がそこに問題になるわけで，そういう日本の弱點を改める方向にお互いが頭の切替えをやつて行けば，輸出振興は達成でき，日本の生產も決して國內市場だけを相手にせずに廣い世界を相手の市場を獲得して，安定した生產ができる。安定した生產ができるようになれば，ますますその生產は合理化され，外國の商品を壓倒することができるのではないかという氣がする。

日本は餘りにそうした先進國と isolate したところにあるために，どうも前に述べた樣な點において努力が足りなかつた。これは立地的に止むを得ない點かも知れないが，今後そういう點に十分氣を付け，外國の長所をとり入れて日本の長所を助長して行つたならば，必ず日本の產業は世界を指導し得る點まで行き得るのではないかという氣がした。

端折つたために非常にとりとめのない話になつてしまつたが，いずれ又資料が來たらその點補足して適當の機會に說明できようかと思う。

★ 第11回船舶工業關係歸朝者講演會速記錄　その 2　　昭和 26 年 10 月 9 日　於運輸省

米國における熔接船の鋼製構造の就航後の實績と，事故發生防止措置について

神保敏男
播磨造船・相談役

1. 序　　言

この春4月に船舶局のお骨折りによつて渡米し，7月に歸つて來るまでの間，彼の地に於ていろいろ調査するところも多くあつたが，掲題の問題が一番重要に考えられた問題であつた。その調査はなかなかむずかしかつたが，どうにかその目的を達したような氣がしたので，その件について極く簡單に述べたいと思う。

日本で電氣熔接の技術を船體の主要部にとり入れてから相當長い期間に亘るが，それにも拘わらず，これが一般の商船に適用されることになつたのは極く最近のことであつて，それも偶々非常に多數のタンカーが日本で建造されることになつた時，タンカーにおいては殊に多少ほかのことを犧牲にしてもこの熔接構成法をやるということが非常に有利であると考えられたので，我が播磨では特に日本の各造船所に先驅して，大型の熔接船建造に發足したのであつた。この實現については，ここに出席されておる社長の大岡さんが特に電氣熔接の研究に前々から力瘤を入れられて，各大學から，權威者を招聘して研究會を開き，大型熔接船の建造に邁進された結果であつて，第一船として日榮丸というタンカーを造つたが，非常に優良な成績を得たのであつた。それで將來どうしてもこの技術を使わなければ將來の造船はとてもいけないという確信に到達したのであつた。その後各社でもこの前例に倣われて，現在では，どこでも大型熔接船を造れることになつた。このことは，もうすでに歐米では數年前にその優秀な點を認められて，現今では熔接船でない船は殆んど進水しないというような時期に達している時に當り初めて我が國がこれに着手したということは，非常におそまきであるが，遲し，これは日本の造船界の一大進展であろうと云わねばならぬ。

アメリカでは戰事中に澤山の船を造つたが，その方法が悪かつたために多數の事故船を出しておる。その原因が何であるかということを非常に憂慮して，アメリカの海軍大臣の主宰による研究會がこれを調査した結果，結局設計及び工作方法に非常な欠點がある。それは，初期においてはただ鋲接の代りに熔接をするのだという様な考えでやつたために，その設計が根本的に間違つていたということであつて，これに對して非常に大規模な研究調査の結果，その設計及工作上の改善方法が把握されて事故を抑える事が出來たのである。それと同時に，非常に急激に龜裂が起つて，例えば大きな船が急に二つに兩斷されるというような事件が續々と起つて，かつその裂れ方が非常にブリットル性の裂れ方で，非常に廣範圍に瞬間的にそれが傳播するというような，普通の鋲接船では見ないところの脆弱性があつたために，その方面の研究を非常に掘り下げられたのである。その結果，非常に低い溫度においては，普通の從來の造船用鋼材というものはNotchが來ると非常にブリットルになる。比較的低いストレッスでも耐えられなくなるという特性が發見されたのである。これが，今述べたような非常な急激な船舶の折損に對する有力な説明を與えてくれた。それがために，熔接船は適性材料を使わなければ絕對に駄目だということを確認されたわけである。

戰後間もなくピアスさんが來られた時に，日本で幾ら熔接船を造ろうと思つても，日本の現在のような鋲接船用の鋼材では，恐らくは不安を除いた熔接船はできなはだろうということを當時述べられて，我々一同は非常に我々の目的達成もまだ前途が程遠いという感じがしたことを覺えている。この時に當つて播磨が，多少熔接船に適つたこの適性鋼材を局部に少し使つておる程度に於て勇敢にこの建造船を始めたことについては，かくのごときアメリカの非常に有力な，澤山費用を使つてやつた研究の結果をやや輕視して造船を進めたという格好になつており大いにそこに一種の責任があるので，我々播磨の關係の一同がその點を多少心配していた。

今度アメリカに行つて，若し新しい文獻を見るとか或いは向うの權威者のお話を伺つて，それらの問題に對するアメリカの態度が如何なるものであるかということを知り，我々が日本で熔接船を今後憂慮することなくやつて行くようになる鍵を發見することができたならば幸いだと思つてこの方面を研究してみた。ところが私が行つたのは今年の4月で，その後日本の製鋼界の情勢は非常に變つて來て，その當時はなかなかそういう適性鋼材を

造るというようなことは受入れられなかつたが，最近は，仄聞するところによると，各製鋼會社も大乘的な考えから，そういう適性鋼材をも造るようになつて來ておるとのことで，私が述べることは多少時期ズレの感があるかも知れない。

2. 既成熔接船就航後の鋼製構造の實績

題を分けて，初めに既成熔接船の就航後における鋼製構造の實績はどうかということを極く簡單に述べる。これの調査の資料に最も倚頼し得るものは，下記の三つの報告書である。

(1) Final Report of a Board of Investigation, convened by order of the Secretary of the Navy: The Design and Methods of Construction of Welded Merchant Vessels, 15 July 1946.

卽ち海軍大臣の主宰せる調査局の最後の報告書である，題は，「熔接商船の構造の設計及び方法」というのである。これが1946年7月15日に出て，この調査局はそこで一たん打切りになり，そのあとを引續いて Ship Structure Committee というのができて，これが全部その仕事を受繼いで，その Report の第一番のが

(2) Technical Progress Report of the Ship Structure Committee. 1 March 1948.

で，丁度2年置いて出ている。更に2年置いて

(3) Second Technical Progress Report of the Ship Structure Committee. 1 July 1950

が出ている。これを見ると最もよく情勢がわかるし，最も信用の置けるものである。これで結局1946年から1950年の間の就航後の實績が判明するが，これを極く簡單に述べると，

1946年4月1日現在において

船舶建造委員會の戰時計畫により完成された熔接船總數	4,694隻
內事故發生せる船數	970隻
事故發生數	1,442件
內船の生命安危に關する事故（第一類事故）件數	132件
事故發生數 1,442 件の內	
リバテー型 2,580 隻の內	965件
T2型タンカー 523 隻の內	193件
以上合計	1,158

卽ち全事故數の 80% をこの兩型で占めている。これらの船は大體非常に初期に造られ，設計及び構造の上に十分注意が拂われていなかつたと考えられるだけの型で，これに反し，その他の型は十分に注意が拂われて建造されたものと考えるが，格段にその事故數が少く，殊に Victory 型については，1950 年までにはただ一回だけ重大なる事故があつただけで，それも修繕の時に設計上の誤りが有つた爲めである。

ほかに重大なる事故は1件も發生していない。その總數は約 400 隻以上であるが，非常に輕微な折損が33件あつただけである。1950年以後の戰後船に關係する Record は今はない。American Marine Administration では，一般の Tanker に少しも奬勵金を與えていない關係上，そのほうの Record は全然ない。そのほかの船は，大きな Passenger Boat を造つただけで，他にないので實際の Record がない。それで，個人的に，或る有力な人の意見を聽くよりほかに方法はないので，商務省のその方面の關係の McCrahan 氏に伺つたのであるが；戰後約40隻ばかりの Supertanker を造つているが，皆適性鋼材を使用しているので少しも事故がないと云う事である。それで，今申述べた事を要約すると，

第一，研究された設計及び工作上の改善によつて，1946年以後は格段に減つてしまつた。非常に少い故障しか出て來ない。

第二，戰事中建造せられた熔接船でも，初めから優秀な設計及び工作法によつて造られたものは，事故發生數が極めて少い。

第三に，適當なる改造が實施せられた後でも，當初から濫造せられたと思われるような型，卽ち Liberty 型とか T2 型 Tanker においては，引續いて重大なる事故を發生している。

第四は，改善せられた設計及び工作法によつて造られ，かつ適性鋼材を適所に使用せられておる戰後船には，事故發生は全然見ておらんということである。これが大體かいつまんだ熔接船の鋼製構造における就航後の事故發生の樣子である。

3. 熔接船に發生する事故防止措置に關する論調

次に，前述の如き事故に對して America で研究されたものがどういう論調を持つているか，熔接船に發生する事故防止措置に關する論調はどんなものかということを考えてみると，これもやはり前述の報告書の中に詳しく書いてあるので，これによるのが一番正當であろうと思う。その內容は，證據物件になる文獻をここで詳しく述べなければ私の述べることが意味をなさないで申譯けないが，非常に時間を取るので，これを省略して簡單な內容と私の所見を述べる事に致したいと思う。

1946年の Report では，前述のように，設計及び工作

上で流行病的に起つて來た被害を全部喰い止めることができた。その結果，設計及び工作の改善が如何に事故發生の防止に有力であるかということを各所に書いてある。殊に實物大の Hatch Corner の試驗をして，その設計の有力說を更に裏書きをしている。ところが一方，前述のように鋼材の調査としては，非常に急速に，ブリットル性の大きな事故があつたために，どうしても設計と工作だけでは，その說明ができないので，專門家が鋼材の冶金學の方面から鋼材の調査をやつたわけである。その結果 Notch Sensitivity の高い從來の造船材料ではどうしてもいかん。それで Notch Sensitivity の低い鋼材を使わなければ安心して熔接船ができぬという發見をなしておる。この發見は非常に America 人の氣質には適つて，設計，工作の重要性はこれがために殆んど蔽われてしまつたような恰好で，その後の1946年から8年間の研究は，主として適性鋼材の如何にしたらいい規格が生れて來るか，或いは如何にすればこれを多量に造れるかということについて盛衰しているようである。

1943年の報告に依ると，1946年から2カ年間においては，ますます設計及び工作方面の効果が輕視せられ，專ら適性鋼材の問題に終始している。併しながら，完全な適性鋼材が得られないために，Crack Arrester 即ち Rivet した Seam をやはりどうしても使わなければいかんという現狀である。これに依存しなければいかんという點は，鋼材の重要性と共に非常にその重要性を叫ばれている。これは一面において設計のほうが如何に重大であるかということを物語つているのである。

1950年の報告によると，適性鋼材の問題はますます難解になり，どうしてもこれを專門委員に委ねなければいけないということになり，Ship Structure Committee はそのほうの研究から離れて，その中に又船舶構造設計委員會，最も設計に根據を置いた研究をしようという委員會ができた。これがその主力を設計の改善に置き，そして向うの眞意はわからないが，設計及び工作上の改善によつて適性鋼材を使用する一部を補おうというような氣持があるのではないかと私は想像している。そういうことは書いてないが，そういう恰好になつている。

特に今まで Lock-in-Stress というものは少しもこういう龜裂には大なる役割をしておらんと言われていたものであつたが，特に今度はその Lock-in-Stress を，これは勿論設計の部分に入つておるのであるが，それを特に一部門を設けて調査しようと云うことになつた。それには非常に便利な例の Strain Gauge ができたために，自由に各所の Stress Concentration を計ることができるようになつたので，この Lock-in-Stress を究研し直そうということになつている。更に今迄何遍もやつた Hatch Corner の試驗を新たにやることになつた。我々が考えても，すでに Hatch Corner は論じ盡くされておると思われたが，それにも拘わらず更にこの試驗をやつているというのは，事故發生は大部分がこの Hatch Corner の不備な點から起つているからであるということが書いてある。それから今度は Steel Deck の Opening の研究をやろう。それは主として隅の Doubling であるとか或いは Insert plate であるとかいうような構造に屬するものであつて，これをつけたために非常にその Sectional area が多くなつて，そこに Stress discontinuity ができる。これを如何にすればいいかということを研究する。それからいろいろな基本的な形，幾何學的の恰好であるが，Shape がどうして壞されているか，それから幾何學的な形を研究して行くと，造船構造の Detail design を如何にしたらいいかということを知ることができる。

それから構造上に就ては Longitudinal と Bulkhead の交叉點の問題である。これを種々なる代表的な Tanker の設計を研究して，その實驗で Detail design を案出せんとする。それから船體と上部構造物間の相互關係が龜裂に關する關係を摘出しようとする。そこで根本的な結論を得たならば，如何にしてこれを實驗的に試驗をしてみようかということを考えるのだというような具合に，設計に非常に力を入れて報告している。併しこれはすべてまだそういう氣持で發足してから日が經たないために，どれもこれも十分な結果が現われていないので，恐らくはこれは1952年の Report に出て來るのだと思うが，ただどうして研究するかという方向だけを報告している。

なおこのほかに，1948年に Battelle Memorial Institute において Milton Forman 氏が「造船設計と熔接に關する新考案」という題で讀まれた中に，主として大型の Box Beam の試驗の結果が述べてある。この圓型ビームの試驗は，非常に注意されて試驗され，そこに Notch が起らないように設計してある試驗體であるが，それに反してこれは非常に雜に熔接をやつている。結局熔接を如何に雜にやつた場合でも，どうなるかということの試驗もあるようである。その結果は

1. 設計上 Notch がない熔接構造物は，たとえ熔接の方法が粗惡でも，計算以上の强力を保持することが立證できた。この事實は，Notch の影響を受けておる熔接構造物は，非熔接構造物と同じように Stress に對抗することができぬという强い說がある際に大いに注目すべき現象である。

2. 鋼材が Notch に弱いという事實が，どうかすると良好に設計せられて Notch が存在しない熔接構造體においては，よく柔軟性を保有し，普通の船舶運航狀態ならば易々と計算强力を發揮し得る事實を忘れ勝ちにさせる傾向があるから注意すべきである。

3. 熔接構造物の Notch 對抗性は，熔接施工の時が經過するに從つて增加する。

次に，スエーデンの Per. Stenberg 氏の讀んだ論說であるが，それは勿論スエーデンでやられたことをロンドンにおられるアメリカ軍或いは技術的なアメリカの駐在員がそれをわざわざ英語に譯して，Ship Structure Committee に送つて來て，Ship Structure Committee はこれを興味あるものとして再び Print し，その委員會に配つたものである。これは，「熔接船の構造に關する現在の問題」という題で，それによると事故の發生というものは，誠に小さい折損から起つて來る。だから Detail design を十分に研究すると，問題の大部分はこれで解決ができるということを言つておる。鋼材に關しては，A·B·S 及びロイド協會では，適性鋼材の規格を制定しておるが，適性鋼材というのはかくのごとく簡單に考えらるべきものでなく，將來の製鋼作業においては壓延溫度，加熱程度，Fine grain 法等をもつと適用して，その結果最終的と考えられるような柔軟性鋼材を生產するように全力を注いでもらいたい。問題は造船工業に適するように低廉な鋼材を如何にすれば造れるかという規格を作つてくれればいいのだという點に懸つているということを言つている。

併しかかる時代が來るまではまだ仕方がないが，要所要所には高價でも最も理想的なものを使用するが，比較的重要でない所には普通鋼材を使用しても差支えないように設計すべきである。そうすると造船原價もそう高くならん。氏の計算では僅かに1%くらいしか殖えないのだから，こういう方法をやつてもらいたいと言つている。これは丁度我が日本の造船家が叫ばんとするところのものを代辯してくれたように思い，非常に愉快にこれを讀んだ。かくのごとく，私が豫想したよりもアメリカ或いはその他先進國における熔接船に關する論調というものは，決して適性鋼材だけに執着していない。設計を成るべく改善して，殊にその資材面において豊かでない國は，成るべく高い適性鋼材を使うこと止めたいという氣分が相當にある。これは，私としては非常に歡ばしい傾向であると思う。

そこで各 Report を讀んで得た資料を根據とする私の卑見を手紙及び口頭を以てアメリカの有力な方に御批判を乞うた。その中で，ニューヨークの海軍省に勤務し，熔接構造を專門にしておられる冶金のほうの有力な方である Kahn 氏が私に返事をくれられた。その要領は，

「我々の努力は，鋼材の研究及び改善に限られておるわけではない。併し設計及び工作上の最大限度の改善を以てしても，ストレス・レイザーから完全に防禦することができない。それで止むを得ず適性鋼材によらねばならないのである。それでも我々はなお設計及び工作の改善に努力し，引續いてこの進歩を見ておる。實際我々も或る程度までは從來通りの鋼材を使用しておる。私はあなたの意見を決して牽强附會なものではないと思う。」

というので，結局私の意見は間違つていないということを言われたものである。これは，前述のように私が適性鋼材に替えるに設計及び工作上の改善でやれるかどうかという Possibility を手紙で聞いたの對しての返事である。もう一つ來た手紙は，ワシントンの商務省に勤務されるMcCrahan 氏のもので，この方は前にアメリカに甘利局長が行かれた時に會見せられたそうで，もと造船所の技師長をやり，その後ニューヨーク大學の敎授もやり，更に商務省の建造價格，或いは奬勵金を査定する係りというか，そういう方面に關係されている方である。

「自分は一個の造船家としてこの問題に非常に興味を持つている。自分は熔接技士でもなければ又冶金學者でもないが，自分としてはあなたの手紙に添付した書類に記載してあるあなたの結論に全體として同意する。」という返事をくれた。それからカムデンのニューヨーク造船所の技師長のピアス氏は，日本で非常に不純な Scrap を使つて造つた鋼材で大きな熔接船を造るということは大きな Gambling であるように思うというような考えをしておられる方である。併し決して設計及び工作上の改善についてはその研究を忽せにしていないけれども，適性鋼材を使わないでは安心して船は造れんというような側に强い意見を持つておられるようであつた。そこでもやはり設計及び工作上の改善というものに對しては非常に關心を持つておられることはわかつたが，要するにPears 氏は少し適性鋼材のほうに重要性を置いておるように感じた。これが大體に於てアメリカ及びその他の國の熔接船の事故防止に關する論調である。

4. 我國の現狀に卽したる事故防止措置はあり得るや

そこで，これらに基いて日本ではどうやつたらいいだろうかということを考えてみると，前述のように，私は今の製鋼界の情勢と違つた時に日本を發つて，歸つて來たのでその間に變つた事情については餘り詳しくは知らないし，述べることが或いは時期遲れになつているの

で，その點は重ねて御了解願いたい。

若し現在でも我が造船所がその欲するごとく自由に適性鋼材が入手できないということを前提とすれば，現在日本の行き方は，これは止むを得ない事情だと云いたい。日本全體というのは少しおかしいが，我々の知つておる範圍の造船所では，適性鋼材の非常に機微な有利な點はわかつておるが，併しその問題を解決するまで待つていては，日本では熔接船がいつできるかわからん。それでこの止むを得ない事情の下に，勇敢に，かつ悲壯な決意を持つて始めた事であるから，それは要するに設計及び工作上の深甚なる注意と改善を以てすれば，適性鋼材に代り得るという自信を持つて始めて來た事である。ところで，この考え方が果していつまで持續できるか，このまま押通していいのか悪いのかということが大きな問題であろうと思う。併しながら，前述の通り，アメリカ及びその他の先進國における論調というものは，決して適性鋼材を100%に必要とは考えていない。私は，America でも將來むしろ設計及び工作上の改善に頼るということが益々重大性を加えて來ているのではないかという氣がする。そして最後の安全率の確信のために適性鋼材によるのではないかと思われる根據がその中から推定される。それは，Kahn 氏の手紙の中に，

「たとえ多數の船が事故を起さずに濟んでも，その中1隻だけでも重大なる事故が起つたとすれば，自分はその責任に堪えられない。如何に注意しても，知らず知らずの間に Stress Concentration が起るものと考えなければならんので，たとえ設計及び工作上の改善で幾何學的 Notch を完全に排除し得ることができても，形に現れて來ないストレス・レイザーは防止することができないから，船舶の安全を絕對に確保しようと思うならば，どうしても適性鋼材の使用に俟たなければならない。」

とあるが，これはどうも適性鋼材の重要性というものは最後の one point だけに來ているのではないかという氣がする。若し Notch が完全になかつたならば，如何にそこに Stress Concentration ができても船は壞れないということが度々報告書にも出ているのである。かつ今設計上で使われておる Crack arrester が相當向うでも Notch Sensitivity を Check する爲に盛んに使用され，船級協會でも船主の意向に依つて出來るだけ多數に施設することにしている。1948 年の報告書にもある如く Crack arrester を超えて Brittle facture が傳波しないということは 15,000 Ship years service で確認されていることであるが故に Crack arrster さえ施設すれば適性鋼材の使用を必要とする Blittle facture が防止められるとすれば，それやこれやと考えると，どうもこの適性鋼材の必要は，全體の重要性の中の小部分に過ぎないとも思考され得る。併し若しこれを輕視してこれに關する設計及び工作上の注意を怠つたならば，この適性鋼材の問題が俄然としてその暴威を振うということであろうと思う。こういう考え方については大體私の意見も向うのそういう方々に話したが，向うは Yes とも No とも云わぬがその意見が大體これを特に否認する樣にも見えぬ恰好であつた。斯の如く考えて來ると，今後日本の造船家が，例えば A.B.S. の Rule で以てやるならば厚さ½インチ以上の厚さの鋼材は皆適性鋼材とせねばならぬ。こんなことはとてもできない，もつと大きな Super tanker などを造るとなると，これは全部適性鋼材で造らなければならない。いつになつたら日本がそういう船を造り得るかということは，甚だ遠い問題であつて，今私が果して以下の樣な考え方がいいかどうかわからないが，A.B.S. なり，そういうような適材使用を要求しておる方面に對しては日本の事情を訴えて，その使用範圍を狹めてもらうというようなことは當然なし得る問題ではないかと思う。殘る問題は，適性鋼材の問題を輕視してそのまま放つて置いていいかどうかということであろうと思うが，その問題に對して私はここに一つの提案をしたいと思う。

私がカムデンのニューヨーク造船所を訪問した時，同所では現在は常用していないが，以前に熔接船の事故防止研究のために設計及び工作上の改善を盛んにやつていた頃に實驗にも實際工事にも SR 4 Strain gauge を使用して Stre s の偏在を檢出して，大いに効果を擧げたという話を聽かされ，お前たち使つてみんかという話があつた。その後間もなくチェスターのサン造船所に行つた時にこの話をしたところが，同所でもこれを使用して大いに効果を擧げたと聽かされ，かつその製造元であるボルドウイン・ロコモチーブ會社というものは Eddystong にあるからそこに行つたらどうかと薦められたので同工場で非常に日本に好感を持つておられる若き技師エム・ディー・ラッセル氏から SR 4 Strain gauge について非常に親切に說明を受けたが，それによると，その性能が驚異的であり，使用が簡單であること，價格が高くないこと等，我々の使用に少しも不便がないことを知り得たのであるが，私はこの Strain-gauge を使用して建造中の船體の要所要所の Stress Concentration を絕えず摘發して，これに必要なる手當を施し，そこに潛在する Strain Raiser の跳梁に備えるだけの注意をして行くことこそ，適性鋼材問題から來る責任を輕減するに足る方法であると共に，我々の誠意をそこに披瀝するものではないかと思う。この方法は，建造船のみならず既

成船にもこれを延長して，各種の狀態における Stress を計つて，不測の事故發生の防止に資するということだけは，どうしても，そこまで注意を拂わなければいけないという感じがする。前述の McCrohan 氏がインガルス造船所で設計をやつておられた時に，これは勿論適性鋼材を持つておつてのことと思うが，それでもなお大事を取つて龜裂が船の横に來ないように，御承知の通り熔接の方向に直角に龜裂が起るのであるから，熔接シームを横に持つて來るようにし，そうして船の前後の方向に龜裂が起るようにして重大なる事故を防止しようという方法を考えられている。即ち Deck plate を Athwartship に配列して龜裂が横に起るのを防ぎ不測の災害に備えている。インガルス造船所では主として C_3 型カーゴーボートを澤山造つたのであるが，その初期において甲板に縱の方向に極く小さい範圍に龜裂が起つたが，それは直ちに喰い止めることができたというておつた。これは私の言わんとする一例であるが，我が國で適性鋼材を多少輕視してやる場合においては，恐らくはこれに類した我が國獨特の方法を不撓不屈の努力を以て考え出し，適當な時期が來て適性鋼材が自由に得られるまでは，非常に不遇な狀況の下に建造した熔接船が出來るだけ不安を除去された船を造つて行くという方針でやらなければならんと思うておる。

5. 結　　言

以上は私が在米中に得た Information と私の卑見であるが，私は熔接技師でもなく，造船技師としても非常に古く，最近の技術は知らないためにそれが專門家の方々には舊聞で申譯ないと思うが，上述の資料はアメリカでもこれ以上に新しいのがないので，今後何か出て來れば，やはり設計の改善に關する Report だと思うので，私の卑見は今後大した誤謬を加えることは無いものと秘かに思うておる。この內に何か皆さん方の御參考の一助ともなる點があれば私の幸甚とする所である。

（600頁よりつづく）

ンにそのままのプリンシプルをアプライできるようなものではない。まだ商船用舶用機關として使えるには大事な條件としてのフューエル・オイルの大事な研究が殘つておる。そしていずれもこの研究が完成したと發表し得る時期に至つていないと思う。

結局ガス・タービンの研究というものが非常に有效に役立つておるということは一つの面においてはディゼルのスーパーチャージの面であり，又他面では御承知の高壓タービンの溫度の上昇と，設計上における新らしいインプルーブメントであるということを私は申上げたいと思う。

大體時間がないので，非常に外觀を獨斷的に結論してしまつたような形になつて，誠に申譯ないと思う。まだ工作法の問題，設備の問題，と，いろいろお話したいところもあるが，大體現勢だけを申上げて，獨善，獨斷の誹りはどうも免かれないと思うが，御了承願いたい。

天然社・新刊

〔監修〕春日信市・杉浦保吉・雨宮育作

水　産　辭　典

A5判8ポ2段組，上質紙・上製函入

500頁　價 800圓（送料 50圓）

日本圖書館協會選定圖書

全國學校圖書館協議會選定圖書

編集責任者—雨宮育作・粟田晉・今田清二

東秀雄・篠山武二郎・末廣恭雄

編集目的

この水產辭典は正確な科學的考察に重點を置き學界，業界の實際家には座右の銘として，また學生一般知識人階級には好箇の伴侶として，各方面の權威者が，各々その分野における科學と實際との粹を分擔執筆して，もつて所期の目的を達せんことに努めたのである（序の一部）

船舶用機關製造狀況表　（昭和26年9月分）

船舶局機械課

機種		台數	出力(HP)傳熱面積(M²)	重量(T)	價格(千圓)
蒸氣ボイラ		17	3,545	1,215	146,319
蒸氣レシプロ		9	320	17	4,760
蒸氣タービン		4	8,698	171	86,000
內燃機關	ディーゼル機關	589	62,801	3,889	1,272,004
	燒玉機關	185	5,439	387	69,681
	電着機關	266	1,217	44	13,844
	小計	1,040	69,457	4,320	1,355,529
舶用補機		1,009	—	1,066	268,885

歐米における造船事情

山下勇
三井造船・造機部長

まえがき

私は，奥田氏と全く同じ飛行機で出かけ，直接デンマークに行き，大體2週間ばかりデンマークに滞在，スウエーデンからドイツのハンブルグ，デュッセルドルフへ行き，その附近の工作機械工場を見て，イギリスに廻り，ロンドン，グラスゴーへ行き，ロンドンからパリへ行き，フランスではセンナゼールのパンノエットという造船所を見ただけである。それからチューリヒへ行き，ブラウン・ボヴェリーとかエッシア・ウイスとか，奥田さんの言われたのと同じような工場を見てデンマークへ歸り，あと1週間ばかり滞在して，私が見たいろいろヨーロッパにおける狀態をバーマイスターの連中と話合つてみて，連中の意見を叩いてみた。

それからノルウエーを通つてアメリカへ行き，大體3週間ばかりアメリカにいて工作機械工場ならびに造船所を約20ケ所ばかりを見て，8月29日に日本へ歸つて來た。大體今回の視察は私の會社の事務のお伴をして，造船を主體としそれを取卷く關連工業をできるだけたくさん見て，事務が全體としてのアイデアを得られるようにという目的であつたものであるから少し欲張つて，見學した工場數が61，そのほかに訪問した先が約20數ケ所になり，全部旅程は飛行機であつた。

個々の工場についての說明は省いて，大體結論的に私の見た感じを申上げてみたい。

造船の概況

私が前回行つたのが1949年であつて，その時は大體デンマークの造船所だけを約40日間見ただけであるので，その1949年に見た場合と今日との變り方，それからデンマークを中心としたほかの國との比較というか，そういうような觀點から造船，造機の順に申上げてみたいと思う。勿論私は本職が造機であるので，造船に關しては素人であるが，その點はあらかじめ御了解願いたいと思う。大體造船所はスエーデン2ケ所，デンマーク4ケ所，ドイツ2ケ所，フランス1ケ所，オランダ2ケ所，アメリカ2ケ所。いずれも中に入つて多くの場合，そこの經營者と直接に話をする機會を得た。

勿論バーマイスターは，我々の方のディーゼル機關の親元であるので，相當突込んで話をしたが，期待をしていなかつたドイツの造船所で，ホワルト・ウエルケとドイッチエ・ウエルフトに行つたが，いずれもマネージアーと直接に會つて我々と同じような關係にあるドイツの指導者がどういうような考え方をしておるかということを聞く機會を得たということは，豫期以上の成果であつたと思う。大雜把に言つて，現在船臺を中心として造船のほうから見ると，やはりスエーデンが第1位である。商船に關連してはスエーデンが第1位であるということについては，ドイツでもイギリスでもオランダでもこれを否定していない。スエーデンがかくも1位であり得る最大の原因は，御承知のようにスエーデンが全然戰爭に參加しなかつたということ，從つてスエーデンの造船界が資金的に惠まれており，海運界も資金的に惠まれておるという點から，造船所の設備の更新の資金が海運界並びに造船界の兩方から出し得る餘裕があつたということを特筆すべきだと思う。

從つて播磨の鄉農氏もこの席で以て前に御報告があつたと思うが，現在最も近代化されておる工場はゴッテンベルグにあるエリックスバーグの造船所であつて，これは戰爭中から着手して，全く新らしい構想の下にビルディング・バースを取卷くクレーン並びに鐵機工場を全然新らしい考え方の下に建てた。こういうことはちよつとよそではできないことであつて，エリックスバーグが現在船殼の面において非常な高い能率を擧げておるということも當然なことだと言わざるを得ない。

ほかのスエーデンの造船所はこのエリックスバーグのやり方に刺戟されて，又資金的にもそれだけの力がある，そういう關係から非常な近代化をやつておる。或る造船所の如きはアメリカから戰時中の高速建造施設をそのまま買取つて施設したという工場もあるようである。いずれにしてもスエーデンは極端に熔接を使つて，そして材料が鐵機工場に入つて來てから，できるだけ流れ作業に持つて行くという考え方であつて，大體鄉農氏も前に言われた通り，眞直の鈑と曲つた鈑と眞直なプロファイルと熱加工すべきプロファイルというように四つの棟に分け天井クレーンも各棟で取扱う重量に合せたようなものを持つていて，その最終點にプレファブリケーションとしてのウェルディングをやるウェルディング・ショ

ップが設けられて，それから出たものが船台の頭にある更にファイナル・ファブリケーションをやるために十分なオープン・スペースに運ばれる，そこでブロックとして組立て，それを十分なクレーン能力を持つて船台に乗せる。然し何もブロック重量に相當する大きなキャパシテイを持つているのでなくて共釣りでやつている。例えばエリックスバーグのクレーンはアメリカのスタンダードで行くと 35 トンのクレーンであるが，スエーデンはルールの關係で 27 トンにされておるが，この 27 トンのクレーンが各船台の兩側にある。

そういつた工合でスエーデンの近代化というものが最も進んでおる。造船用の工作機械というのはストレートイング・ローラーはストレートイング・ローラーであり，ベンディング・ローラーはベンディング・ローラーであり，シアはシアであり，ギロチンはギロチンである。一見したところ近代化はどういうふうにされておるかというようなことはちよつとわかりにくい機械である。

私は造機屋なものであるから，その機械の進歩というものが割合によくわかるのであるが，例えばギロチン・シアの如きは從來のようなギロチン・シアではない，從來のシアは，プレートをこちらから持つて行くと，一番困る點は板にマークされておるのに對してカッティング・エッジを合せるということであるが，最近の新らしいギロチン・シアを見ると，ランプが附いておつて，プレートを出すと，上からカッティング・エッジの線が寫されて出て來る。あらかじめマークした線でもよろしいし，ポンチでもよろしいが，上から確實に光が照つていて，それに合せながら板をそこへ行く。そうしてボタンを押せばオートマテイックに鈑が抑えられて，鈑が自動的に切られてしまう。成るほどギロチン・シアそのものとしては何も變つておらないけれども，そういつた意味で實際現場で使う人たちが見て，成るほどいい，成るほど便利だという點がベンディング・ローラーにしても，ストレートイング・ローラーにしても生まれて來ておる。

イギリスの造船所は私は殘念ながら見ることができなかつたが，イギリスの造船所の近代化というものをどういう面から見ようかということを考えて，これにはイギリスの造船用の工作機械メーカーへ行つてみるに限る，こういう見地からイギリスへ行つて，グラスゴーのヒューズミスとかスコッティシュマシン・ツール・コーポレーションというような，イギリスにおける代表的な造船用工作機械のメーカーへ行つて來。

そこで各社のオーダー・リストを見せてもらつた。それを見ると，驚いたのはハーランド・ウルフのような大造船所もストレートイングロールを註文しておる。エリックスバーグだとかユータベルケンとかいうような，もうすでに近代化が完成しておる工場が新しい造船機械の註文をしておる。これは我々が考えていたような近代化の線と歐州の造船所の考えている線とは違うのだ，例えばテーブル・ポンチの如きは1台か2台しか註文がない。どこから來ておるかというと，大體歐州の中でも最も田舍に屬する國である。まあ日本と同じような程度の鉄構造式の考え方が殘つている國からだけ註文がある譯である。

即ち，船體構造が，熔接構造を主體として行くことに依る，設備の近代化と，更に，同じ設備，同じ機械でも高能率のものという風に進んで來ている。そうして大きな主流の方向というものは先ずストレートイング・ローラーであり，それから大きなハイドロリック・プレスであり，そうしてフレームカッター及びギロチン・シアであり，それから場合によつてはベンディング・ローラーが使われておる。こういつた狀態を見て，造船用の工作機械というものの近代化というものは別の面から，要するに，熔接に適合した機械を選び然も高能率で取扱に便利だという面から行われて來ておるということがわかつたわけである。そういう面から見て行くと，大體スエーデンのように全體的な工場のアレンジメントが全然新らしく考えられ得る狀態にあつたところを除いて，例えばオランダあたりからデンマークあたり，そういつたところのいわゆる近代化の線というのは大體熔接工場を主體とした鐵機工場であつて，例えば，デンマークのオデンスだとか，ナクスコフの造船所は，1949 年に見たときにはまだ鐵機工場は古いものを使つておつたが，もう今は建替えており，中の工作機械の設備というものをやはり近代的なものに直して行く。そうして最終點は熔接工場で熔接して行く。熔接工場のいいところは，まあかつちりした定盤があつて，そうして物をひつくり返したり起したり，要するに品物をポジショニングするのに都合が良い樣にオバーヘッドクレーンがあり，普通のタワークレーンを使うように面倒臭がらないで，簡單にやれる樣になつている。要するに天井クレーンでやると重量物の取扱いが非常にハンディーになるというところがどうもみそのように私は感じた。

そこで，どこの造船所でも皆ウェルディング・ショップを持つておる。それで一番驚いたのはドイツであつて，ドイツへ行つてドイッチエ・ヴェルフトへ行つた。私は第1回目にそこへ行つたときに，ドイツでは造船所を見せてもらえなくて，キールとかハンブルグとかの港

を船で見たのであるが——あの邊の船台のクレーンのやり方は御承知のように，兩方に大きなタワーを立て，その間にワイヤーを釣つてクレーンがその上を走つて行くような，ドイツ獨得のやり方をしておる。今度は，工場内に入つて見るとこの獨特の船台用クレーンの外にびつくりしたのは，ドイッチエ・ヴェルフトが大きな熔接工場を二つ持つておる。一つの熔接工場は幅が廣いが長さが短いのであるが，建築された年度は1932年であつて，大きいほうの立派な熔接工場は 1938 年と書いてある。

從つてドイツがああいう戰爭をやらなくて，當時世界第2位の商船建造量を示しておつたドイツがあのままの狀態で進んだとするならば，恐らく現在スエーデンが優先しておる熔接，それは要するに造船の船體建造の考え方の一つのボリューションであるが，それの恐らく先驅者となつたであろうということは疑いを容れないところだと思う。ドイツの工場は成るほど戰爭で傷めつけられて，その後工作機械の整備とか手入れの狀態とかいうものは戰敗國であつて，大したことはないが，何分にも1938，9 年に現在ヨーロッパが整備していると同質の，とにかく造船用工作機械の整備を完了しておる。この點は明らかに强味であつて，現在ドイツのマネージャたちと實際の工數についていろいろ話合つて見て，我々よりも少くとも 2・5 倍くらい能率が高い，この點は同じ戰敗國でありながら，ドイツは造船の近代化についてはヨーロッパの眞只中において，曾つてのリーダーとしての何というか，殘影を保ちながら，あとはテープ・レーパーで以てヨーロッパの周りの國とコンペティションをやつて，やや安い値段を出しておる。

大體ヨーロッパでぐるりと廻つた造船所の船價でイギリスの船價あたりから見て，スエーデンが一番安い。これらは斷然として1割ぐらい安い。他はそれぞれの狀態によつて，大體 50 歩 100 歩である。その次にそれ以外の國デンマーク，オランダ，ベルギー，イギリスというようなものが大體同等であつて，フランス，イタリアが上向いて高くなつておる。要するに北が低く南が高い。これがヨーロッパ全體の現在の船價を大雜把に見た感じであり，又能率もそのようであると見ていいと思う。

大體先ほど奥田さんのお話に，全然働き方の程度が違うというお話があつたが，新らしい工作方式をやつておる結果である。特に御承知のように現在のヨーロッパにおける熔接船というものは鉄から漸次熔熔になつて行つたという時代をもうすでに過ぎて，熔接構造というものを主體としてそれの安全性のためにどの程度鉄を採用するかというふうな考え方で實際はまあ同じ結果を得ておつても，考え方としては異つた考え方になつておるのじやないかと考えられる。從つて工場の設備なんかでも，孔を明ける設備というものは全く第2義的であつて，飽くまでウェルディングの設備，例えばストレーティング・ローラーだとか，フレーム・カッティングだとか，スカラップ・ポンチだとか，そういつたものが優先して來て，孔を明けるポンチだとか，孔の皿取機だとかいうものは片隅のほうにやられる。

そういう樣に全體としての考え方が，船は熔接で作るのだという考え方に變つて來るのにつれて，實際の工場におけるワーク・マンの頭を變えるという事はエンジニアの頭を變える以上になかなか困難であるということは我々の想像に難くないところである。そのために各會社が實際にホワ・マンの教育にはどれだけの努力をしておるかということをバーマイスターに行つて直接そのホワ・マンの教育をやつておるやり方を見，その直接の指導者に話を聞いて實に敬服をした次第である。その教育というものは絶えず繰返し行われており，要するに鉄構造時代の工員，ホワ・マンは例えば或る部分の取付けの工員であれば，あれは何時までに取付ければいい，そうして進水までには間に間わせますと言つてホワ・マンがやつている。そういうやり方を熔接構造でやる。熔接のシーケンスというものは何時も不確定であり，結局，出來上つたものは必ずしもいいものであるということはできない。一つの船の建造に當つて，熔接構造の場合は熔接のシーケンスというものは建造前に確實に定められねばいけない。指定された部分の完了日までには各々のその擔當の ホワ・マン は確實に日程を維持しなければいけない。そういうことを完全に教育して，そういうふうにやらせるためには並々ならぬ努力がエンジニア側から要るのだということを痛らしていた。

事實その教育に使つておるいろいろな資料，幻燈寫眞等も見せてもらつて，これは容易ならぬ問題である，こういう點については我々は十分考えて行かなければいけないということを痛感した。

造機の概況

造船關係のことは私は素人であるから大體私の前後 3 回を通じて素人の見た造船というものがどんなものかということを申上げるに止めて私の專門のほうのお話を申上げるが，これも極くかい摘んで全體としての傾向を申上げるに止めたいと思う。

大きな動き方としてやはり現在のスチーム・タービンとディーゼル・エンヂンの動向の問題であるし，又將來の問題としてはガス・タービンがいつ出て來るかという問題である。少くとも舶用の補機に關する限り，ディー

ゼル・ジェネレーターに關する限り，或いは小型の舶用機關に關する限り，大體において4サイクルのエンジンが非常に盛んである。而も4サイクルのエンジンで，先ほど奥田さんのお話にあつたと思うが，スーパー・チャージされていないというエンジンというものは先ず賣物にならないという極端な表現が可能だと思う。そのために，ブラウンボヴェリーのように實際の從業員全體の中に38% はエンジニアであるというような，いわゆるデヴェロップメントを主體とし，マスプロダクションは第2義としてやつて來た會社が，ディーゼル・エンジンのスーパーチャージに關しては，特別なマスプロダクション工場を作つて一手に引受けて生産を始めたというところに，如何に4サイクルのエンジンがスーパーチャージされるということが普通のプラクティスになつておるかということがおわかりになると思う。

現在ヨーロッパのエンジンはブラウン・ボヴェリーのスーパーチャージアとイギリスのナピアのスーパーチャージアを殆ど裝備している。ほかのものが作つたところで，この兩者のマスプロダクションには絶對に競爭できない。從つてどこのエンジン メーカー もこのスーパーチャージアをブラウン・ボヴェリー又はナピアから買つておるということが事實である。然らば大型船用機關はどうかということになると，これは 1949 年以來イギリスの學界あたりでも盛んに論議されておつて，パーメトラダを牙城とするドクター・ブラウン，それと一方にはハーランド・ウルフを代表するミスター・パウンダーとか，いろいろなエキスパートが參加してイギリスで以てディーゼル・エンジンとタービンとの比較の論戰は非常に盛んにやられておる。

結局在來イギリスで以て考えられていた 6000 馬力迄のものはディーゼルであつて 6000 馬力以上はタービンであるといつた考え方が，漸く最近になつて，ドックスフォードが從來のエンジンよりも更に大型なエンジンのデヴェロップを始めて，1 筒 1300 馬力乃至 1400 馬力のエンジンができて來ると，6 筒以上は今のところオックスフォードの設計ではできないが，大體 8000 馬力というものができて來る。御承知のように，イギリスは現在のところああいつた經濟情勢，財政狀態であるから，できるだけ他國のライセンス，他國のエンジンは買わないという考え方になつておるので，ドックスフォードのエンジンが非常に勢いを持つておる。大體，ドックスフォードをいま作つておる工場が 11 工場イギリスにあつて，たくさんのライセンスをもつて非常な生産を擧げておる。從來古くからあつた B & W のライセンスであるハーランド・ウルフやキンケイドが一方においてドックスフォードに對抗するためにオポーズドピストン型をやつておる。

そういう狀態であるからドックスフォードの 8000 馬力のエンジンができるようになつてから，又新らしく 8000 馬力級のモーター船が計畫されて來た。何故そうなつたかというと，例えば有名な アルフレッド ホールトライン邊りで持つておるフリートに對して最近の低質燃料の燃燒を一齊にやる。所謂ボイラー・オイルの 100% 燃燒というものを一齊にやり出して來た。ディーゼルエンジンがディーゼル・オイルを焚く，タービンがフュエル・オイルを焚くというコンディションの下において，燃料消費量の比だけを考えたときには最近の 40 キロ，450 程度の能率のいい タービン 船と比較して大體 1:1.5 乃至 1:1.55 というところにある。從つてディーゼル油と燃料油の値段の比がこれ以上になつた場合には明らかにスチーム・タービンの燃料費がディーゼルよりも安くなるのである。

然しディーゼル機關に低質燃料を焚くということが可能になると，1:1.5，或いは 1:55 という數字がそのまま燃料費の經濟ということにきいて來るということになるので，今まで殆んど大型船はタービン萬能であつたイギリスが再びディーゼル船に變つて來ておる。

アメリカにおいてはこれは全然事情が違つておつて，アメリカはタービン船をやつておる。何故タービン船をやるかということを，私はアメリカへ行つて，アメリカのシップ・オッナーにも聞き，アメリカの AB へ行つても聞いたのであるが，根本的な理由は何といつてもああいうふうな大型のディーゼル・エンジンというものは扱い手がおらない，第2番目はディーゼル・エンジンというものはアップ・キープするためにどうもダーテイ・ワークが要るが，そういうことを面倒がる，やりたがらない。第3番目には，自分の國ではディーゼル・オイルとフューエル・オイルの値段の開きが 1:1.6 というのではなくして2倍以上になつておる。そういう國ではディーゼル・エンジンの魅力というものはないということが第3番目の理由である。

然らばディーゼル・エンジンが低質燃料を焚くようになつたらどうなるのかというと，我々としては恐らく陸上の實績が現在 60 キロ以上，500度以上のスチーム狀態を十分こなしておる。從つてディーゼル・エンジンが低質燃料を焚くとすれば我々はそれと同じような決心を以て高溫高壓のタービンに進むのだ。こういう考え方である。というのは御承知のようにアメリカを代表しておるボイラーの3大メーカー，フォスターウイラーと，アメリカン・バブコックとコンバッションエンジニアリング

とあるが，一方タービン・メーカーはウェスティング，GE 等之等が非常な生産力を持つて陸舶のタービンプラントを盛に作つている。陸舶両方やつておるから高壓高溫に對する經驗は，陸上の設備の經驗でどんどんと高められて行く。從つて高壓高溫の計畫に對して十分のエックスピアリアンスを以てレコメンドできる。こういう點が非常に强味であつて，アメリカがディーゼル・エンジン船を採用する。少くとも低速の大型のディーゼル・エンジンを採用するという見込みは，當分の間はない。ありとすればいわゆるディーゼル・エレクトリックとか或いはギアード・ディーゼルであつて，この點については確かにアメリカは進んでおる。

特に小型高速船のごとき，ギアード・ディーゼルを付けるとか或いはディーゼル・エレクトリックをやるというような方式については相當の進歩が續けられておる。結局アメリカがスチーム・タービンの王者であるとするならば，その反對はスカンジナビアである。

スカンジナビアの建造船を御覽になつておわかりになる特徵はタービン船というのは殆んどない。スカンジナビアにはスチーム・タービン・メーカーがない。勿論御承知のユングストロームタービンはあるけれども，マリン・ユースとして使われるようなタービンはない。そういうことと，それからスカンジナビアの連中はディーゼル・エンジンというものは非常に長い間使つて十分慣れておる。それから彼等のシーマンシップというものは，アメリカのシーマンシップとは違う。そういつたような狀態から現在一番大きなプラントである，28000 トンのタンカーに對して 12000馬力の B&W のディーゼル・エンジンを入れるというような狀態である。或いは更に大馬力に對してはツインスクリューのディーゼル・エンジンというような狀態であつて，丁度アメリカと全く對蹠的な位置にスカンジナビアが立つておる。結局ディーゼル・エンジンとスチーム・タービンとのどちらが今後どういうふうになるかという問題は，結局兩者とも私はその各々の技術のフィールドにおいて發展を見て行くだろう。一方においてディーゼル・エンジンは低質燃料の問題，それから熔接構造の採用による重量の輕減或は最近やつておる2サイクルエンジンのスーパーチャージ，こういうことになつて行くと，これは明かにディーゼル・エンジンが從來持つておる欠點を相當に補い得る。要するに重量が重いという點を相當にカヴァーできる。

一方スチーム・タービンのほうはコントロール・システムというものがますます信頼出來るものが出て來る。それから溫度も40キロ 450度のところからもつと高い溫度，高いプレッシャーが樂に使えるようになつて來る。それから問題になつておるハイ・プレッシャーボイラーにおけるバナヂウム・アタックの問題も次第に解決されて來るというようなことになつて來て，兩者が大體私の見當では8000から10000馬力くらいのところを中心として鎬を削りながら進歩を續けて行くだろう。そういうふうに考えておる。そうしてこの兩者が結論的な優位性を見出すというのはまだ大分時間がかかるのじやないか。

ではガス・タービンの現勢はどうだろうかというと，私は1949年に歸つて來て局長からの御命令でお話をした時にガス・タービンの將來について非常に樂觀的なことを申上げたことを記憶しておる。當時1949年に私が行つた頃においては先ずブラウン・ボヴェリーはイギリスの船主とコントラクトが出來かけており，或いはデンマークの船主とも殆ど話合がついており，又デンマークもオランダでも，マリン・ガス・タービンの研究を非常に積極的にやつておつた。ところが，私が今度行つてどういうインプレッションを受けたかというと，結局ガス・タービンの研究をどんどんやつて行くと高溫に對する研究が進んで來る。そうするとスチーム・タービンのほうに之等の研究の成果の應用が容易になつて來る。又ガス・タービンの研究というものが從來のタービンの設計のやり方と違つた新らしい空氣力學的な設計というものを導入して來るにつれてスチーム・タービンの設計のほうにもそういうアイデアが入つて來る。

一方ディーゼル・エンジンのほうは先程申したように低質燃料をどんどん焚いて行くという問題や，2サイクルの過給の問題が出て來る。そこで少くともガス・タービンが競爭に打克つて舶用に入つて行くためには前提條件としてディーゼル・オイルでなくして，フューエル・オイルが焚けるということが必要になつて來る，そうすると在來割合に簡單に考えられておつたところのタービン・フレーイングのファウリングの問題が非常に大きく出て來る。パーメトラダの研究報告を見ても，或いはブラウン・ボヴェリーの人に聞いても，デンマークで，ガス・タービンをやつているところに行つて聞いてみてもいずれもフューエル・オイルの燃燒というものが確實になるまでにマリン・インストレーションとして行われるにはまだ間がある。こういう事をいずれも言つていた。

但しアメリカは現在こういうことは全然カーテンの中へ入つてしまつて我々は見ることはできない。又イギリスあたりでもネイビー・インストレーションとしては作られておる樣だが，我々の目に觸れるのは100馬力くらいの小さいものがテームス河から運轉されておる狀態で，これは到底何千馬力，何萬馬力というガス・タービ

（655 頁へつづく）

船用品に關する最近の話題

土川義朗
運輸技術研究所・船舶艤裝部長

1. 國際海上人命安全條約加入と船舶安全法の改正

船用品に關する最近の話題の中で最も重要なものは，何と云つても「海上に於ける人命の安全の爲の國際條約」へ我國が再び加入することになつたことであろう。講和條約原案に明記されているので，今回の講和成立と共に自然に我國も安全條約に參加することになるが，この條約は1948年（我國不參）に改正されたものであるから，前回（1929年）の條約に基いて制定されている我國現行船舶安全法は當然改訂されなければならない。

現在船舶安全法は海上保安廳の主管となつているので，保安廳が事務當局となつて改正原案を作成し，關係各界代表よりなる船舶安全法改正審議會によつて原案の檢討を行いつつあるが，今多の通常議會提出は六ケ敷いようである。これに付隨した施行規則とか試驗規程とかの改正も，本法に基き その後に引續き 審議される見込で，更に遲れることが豫想される。

この條約の適用される範圍は大體において外航船だけと考えて良いのであるから，內航船には何の影響も無い筈であるが，實は昭和8年に制定された現行安全法は，その後の狀勢の變化により改正すべき點も尠くなく，この際條約改訂に基く改正のみにとどまらず，一般國內船に關する面でも，條約或いは諸外國の實情に準じて若干の變更は免れない樣である。

外航船については國際條約のことでもあり，又船自體の經濟狀態も惡くはないので，多少設備要求が增大されるとしても殆んど問題にならないが，國內船は運營が餘り樂でない折から設備の嚴重化は相當問題となるであろう。監督的立場或いは乘客としての立場から云えば，救命，消防等の危急設備は充分な程良いのは當然であるが，船主側とすれば，船一生の間に使うか使わぬかわからぬ設備に多額の新設費を要する上に，船內の Earning space をも狹める結果となり，經營を益々困難ならしめる相當な痛手となることは事實であろう。一方救命具なり消火器なりの製造者，販賣者の立場から，これらのものの法定備付數量を少しでも多くするよう根據付けることは容易である。法律は安全の最底限度を强制し，それ以上完全にすることは船の自由意志であるが，理屈でその最底線をドンピシヤと引き得ない問題だけに立場立場で異論が出るわけで，極端に云えば100％の設備があつても櫻木町事件のような瞬間的事故に遭えばどうにもならぬであろうし，50％であるから必ずしも危險であるとは限らない。又設備すべき員數が定められたとしても，船が檢査を受ける時は積んでいるが，實際航海に出る時は邪魔になるとて卸して行くようでは何もならぬのであり，現行の檢査時期及び方法についも注文が付けられる筈である。

外國における例に比べて我國の船の救命具や消火器の法定數が決して多いとは云えないことは事實であり，國內の經濟事情ともにらみ合せてやがて各方面に餘り無理のない結論が出されるものと思う。

餘談になるが，審議會の委員は監督官廳，船主，造船所，船員，研究者，船用品製造業者等の代表で構成されており，上の問題が審議されている時，筆者は冗談に隣席委員に囁き「最も利害關係のある乘客代表がいないのはおかしいね」と愚問を出した處，「委員全體が一面において船客代表でもある」との賢答を得た。吳越同舟，成程船客には色々な人が乘合せるわけであるが，本案が最後に國會で可決されるまでの過程においては，まだまだ數次の委員會で檢討される筈で，願わくは眞の意味の乘客代表として發言出來る委員が一人でも多いことを望むものである。

2. 船用品型式承認制度の改正

船舶安全法改正を機に現行船用品型式承認制度も種々の點で不合理であるので，この際改めるべきであるという氣運にあり，今後檢討すべき重要題目の一に數えられている。

元來船用品型式認承制度が生れた經緯は，船用品製造業者は當時大體において小規模な個人企業であり，變動のはげしい舶船界にあつて，安心してそのものを事業とすることに多大の不安を伴い，一方重要船用品につき常に優良品の生產を確保し，供給を圓滑にして，船舶の運航に支障なからしめることが海運行政上必要であつて，一定の業者を保護育成し，或いは生產調整をすると同時に，製品檢査の便宜も考慮して制定されたものである。當時は遞信省管船局として船舶課及び船用品檢査所の二技術部門があり，前者が船體，機關，後者が船用品に關する技術行政並に檢査を分掌していたのであるが，船用品は船體，機關に比し，(1) 種類が多樣多岐に亘ること，(2) 工場において多量生產されること，(3) 工場所在地が港や造船所と無關係であること，(4) その試驗に

は專門的施設と人員とを必要とすること等の理由から分掌こそしていたが，同一局内のことであり一貫した方針で運營出來たのである。その後戰爭突入から終戰と世のはげしい變遷に伴つて役所の機構が再三變動し，現在運輸省船舶局，海上保安廳，運輸技術研究所といつた三つの獨立官廳に發展分離した爲，指導監督の方針も一貫し難く，書類回覽，決裁の時間的損失も多いという不都合を生じている。加うるに從來の型式承認制度が法律によらない取締規則であつた爲に廢止の憂目に遭い，暫定的に取締面を除いた不具的現行制度が速成され，しかもその主管が保安廳に移つた爲最初の立法主旨とは全くかけ離れた單に檢査簡易化の手段に過ぎない制度となつてしまつたのが現狀である。

日本の船を外國の船と比べて一番目立つて差があるのは，船體でもなければ機關でもなく，全く艤裝及び船用品によつて決定的な優劣がつけられるのであつて，この面の戰爭中の外國に對する遲れは實に甚しいものがある。昔から我國では艤裝を輕視する傾向にあつたことは，戰前單獨記錄飛行では優に水準を越す飛行機を作りながら，當時の搭乘者の利便を考えた艤裝は全く無視したので，戰闘においては兵裝の點で劣らないにも拘らず無殘な慘敗を喫した例によつても明である。この際この觀念を打破した適當な保護制度を確立し，優秀な艤裝品の研究，生産を助成奬勵し，その經營を保證する等の國家的援助がなされれば，我國の優秀な造船技術と相俟つて先進國に遜色のない船を造ることもさして困難でないと考えられる。一々外國の船用品を輸入して我國の船に取付けるまでもなく，逆に優れた國産船用品を輸出することも夢ではない。適當な制度の下に保護監督された承認工場において優良品が生産されるようにすれば，製品の檢査の簡易化は自ら解決する問題である。何の面倒も見ずに，檢査面だけで製品が悪いから駄目だでは，經濟的にも時間的にも餘地の全然ないメーカーの現狀として，船用品の發達は遲々として進まないであろう。科學技術研究助成金はどうしても大きな題目の大きな團體に配分され易いが，船用品に關する小さい題目でもその改良の結果は非常に大きな利益をもたらす問題もあり得るのであつて，型式承認制度は研究助成制度とも併せて考慮して貰いたいというのが船用品業者の聲である。

3. 船用品の輸入

新安全條約によつて新に要求された船用品の中には，條約文面からだけではどんなものか想像されず，試作しようにも出來ないものもあり，又大體性能的要求を容れたものを作り得ても，果してそれが外國のものと比べて外觀，重量，容積等がほぼ同程度のものかどうか判らないものもあつて困つていたが，二三の輸入商によつて遲早く現品或いはカタログが取よせられ，輸出船その他の需要はどうやら充し得た。その後救命索發射器その他一二のものを除いては大體條約に適合するものの國産化試作に成功し，要求に應じられる見透しもほぼついたので，法定備品關係の輸入は餘り活潑には行われていないようである。條約の勸奬備品であるレーダーとかローランとかの高級航海計器は國内的に研究試作には着手しているが，今直ちに生産に移すところまではまだ至つていないので，殆んど輸入に俟つている。特にレーダーはその効能が一應驚嘆的であるので，敗戰國の船としては甚だ贅澤のようであるが…ドイツ船は殆んど裝備していない由…設備希望船は益々增大の傾向を辿りつつある。船を損傷することを思えば廉いものであると云えよう。使用目的こそ異るがレーダーに比べて費用の遙かに安いローランが，餘り普及しないのは寧ろ意外で，外洋航行中の船にとつてはレーダー以上に必要だと思われるが，直接眼に寫らないだけに素人わかりがし難く，賣る方の宣傳も買う方の購賣慾も薄らぐのであろうか。その他に救命艇用無電機は携帶用，固定用共に國産品はまだ不完全で，當分輸入を仰ぐ方が多くなるかも知れない。結局特殊の船で，特殊の要求に應じて特定の航海計器，船用計器等に輸入品を使用することはあつても，一般の船で，一般の用途に使う船用品で，外國製によらなければ用が足りないと云うものはほとんど無いから，船用品專門の輸入商と云うものは現在のところ無いようである。

4. 電子管航法研究會

前項にも述べた通り，諸外國においてはレーダー，ローラン等の最新航海計器が既に船舶に對する法定備品，或いはそれに準ずる必需品として普及され，國際安全條約又それを勸奬している狀況であるが，我國でも遲ればせながら試用時代は過ぎて實用段階にはいり，これに對する研究熱もたかまりつつある。幸いに GHQ より，研究及び製作に對する許可も下りたので，今後は益々旺んに電子管航法に關する基礎的研究が行われるであろう。天候に無關係に自船の現在位置を刻々と確認し，又付近の狀況を正確精密に把握出來るこれら計器の出現によつて，船舶の安全性は確かに數倍も高められるだけに，その信頼に應ずる精度なり，耐久性なりが重要な問題になると思う。一旦これをつけた船の船長は，これのない船には恐ろしくて乘れないと云う事實から云つても，萬一これらが故障した場合は餘りに高度の文明に慣れすぎたものの悲哀で，全く動きかとれなくなるであろう。從つ

て製造者はもとより，使用者側も充分な知識と經驗とが必要であり，又監督の面からも愼重に考慮されなければならない。レーダー裝備船でも海難事故を起した例は稀ではなく，最新科學の粹であるということで過大評價され易いことは注意を要する。

これらの意味で今回海上保安廳の海事檢査部が主唱して，電子管航法實施に關する研究會を開かれることになつたことは誠に有意義なことと考えられる。この會は大學，研究所，關係官廳，船主に關する專門家をメンバーとして

1. 電子管航法の指導奬勵
2. 電子管航法用機材並にその運用の技術的研究
3. 電子管航法用航路標識，位置表示標識の充實に關する檢討
4. 電子管航法を基準とした現行海事關係法規の再檢討

等の事項につき調査研究を行うとのことである。

5. 音響測深儀研究會

前項電子管航法研究會において，音響測深儀をも取扱うか否かを目下檢討中と聞いているが，それとは別に運輸技術研究所が中心となつて今年始めから音響測深儀に關する技術委員會が發足している。

レーダー，ローラン或いはジャイロンコンパス等は成程優秀な航海計器ではあるが，價格その他の點で決してまだ一般的のものとは云えない。何と云つても船舶運用の基礎は磁氣羅針儀及び音響測深儀に置かれ，實際船員の希望もこの兩者の完全なものを最も要求しており，この二つを航海安全の生命としている。

磁氣羅針儀及び音響測深儀は共に船體に裝備することよつて，單獨時性能が著しく影響されると云うことも奇しき因緣で，船體への裝備方法が悪いと全く用をなさない場合も生じ得る。兩計器とも計器そのものについては長い歷史もあり，製造者においても相當研究もされているが，裝備方法の研究となると，各種實船に色々の位置，方法で裝備し運航實驗して見る必要があり，莫大な費用と時日と人手を要するので，計器メーカー自體の手のみでこれを行うことは殆んど不可能であり，國家的研究として行うのが最も適切である研究テーマと云えよう。かつて海軍は相當大がかりに實驗的研究に着手したが，海軍無き後引續きこれを行うものなく，未解決の問題が澤山殘されており，現に船に裝備してから完全に作動しなかつた例はいくらもある。磁氣羅針儀については項を改めて述べるが，音響測深儀は如何にレーダーが萬能と云え水中の狀況を知ることが出來ない以上，將來とも重要な航海計器であることに變りはなく，船舶の安全確保上この研究の完成は是非共必要であると考えられる。

ここにおいて運輸技術研究所船舶艤裝部航海計器研究室，同船舶推進部基礎研究室は昔からの權威ある音響測深儀製造者である日本電氣株式會社及び海上電機株式會社と協同研究を行うこととし，これに運輸省船舶局，航海訓練所，海上保安廳，國鐵船舶課等の協力後援を得，更に斯界の權威である東京工業大學の實吉博士，水產廳漁船研究室の橋本技官の御參加も願つて，純粹な技術的專門委員會を作り，今後の研究計畫を檢討，實施準備中である。本委員會としては，何分にも相當大規模な實驗研究であることでもあり，過去の實驗に單なる一例を加えたに過ぎない結果となることを最も惧れて愼重を期しているが，模型實驗と實船實驗とを併行して行い，從來余り觸れられなかつた基礎的解析を行う豫定で，模型實驗は運研，實船實驗は會社側が分擔實施することにしている。

たまたま本年度において日本電氣がこの問題に對し國家から科學技術研究補助金を受けることが出來たので，これにより實船實驗を行うものであるが，この研究に對する資金としては餘りにも少額に過ぎ，實船の運航費は航海訓練所練習船，國鐵連絡船，或いは保安廳巡視艇等を利用することによつて節約し得ても，今年度においては豫備實驗程度しか行えないものと思われる。併しこれで大いに實績を上げることによりこの研究の確實性と必要性とを認識して貰い，來年度以降更に各方面の多大の御援助を得て資金を獲得し，研究を完成させんものと各委員熱心に努力中である。

6. 磁氣羅針儀の研究と檢定

磁氣羅針儀が船舶運航上必要不可欠であると云うことは，たとえ他の如何なる優秀な航海計器が普及しても當分は不動の事實であろう。價格が安いことと，電源を必要としないことが一般船舶に對して何よりの强みである。この一番基礎になる計器が我國現行法規では員數のみを指定してその性能につき何等觸れていないことは，他の諸海運國にも餘り例を見ないことであつて，放任された現市販羅針儀には隨分出鱈目のものが多い。地磁氣觀測所長今道博士も夙に羅針儀に對する國家檢定の必要を唱えておられるが，船舶安全上から云つても，救命具，消防設備等は萬一の事故があつて初めて必要なものであるのに對し，主要航海計器は事故を未然に防止するものであるから，考えようによつては救難要具以上に萬全を期すべきであり，特に羅針儀については船の生命である

だけに是非完全のものにしたいと云う希望が多い。前述した通り磁氣羅針儀は鋼船に裝備することによつてその性能が大きく影響されるので，コンパスそのものの檢定も必要であるが，本船裝備後の檢査（自差修正）の方が更に重要で，研究面としても裝備の研究が絶對に必要であるにも拘らず，從來これを理論的に扱つた研究例は少い。運輸技術研究所としては近き將來羅針儀が要檢定備品となることを豫想して，試驗設備を完成すると共に大いに裝備に關する研究を進めている。先に船橋所在の各種航海計器が磁氣羅針儀に及す影響とか，船體鋼材の一枚一枚が如何にコンパスに影響を與えているかについての論文は發表したが，更に最近輕金屬委員會の後援の下に，上部船體構造に輕金屬を使用した船（吾妻山丸及玻璃丸）における船內磁場好轉の狀況につき調査を行い，又國鐵の要望により貨車連絡船における貨車積載時の船內磁場の變動を宇高連絡船により實測し，これが對策を研究する等大いに活躍している。又近頃良心的な造船所は，未だ法的に何等强制されていないにも拘らず羅針儀の注文仕樣書に運研の試驗濟であることを明記されるようになつたことは，運研の航海計器研究が信頼された結果と大いに喜んで，研究の傍，出來るだけ需めに應じ，好評を得ている。

7. 耐火塗料研究委員會

今度の國際海上人命安全條約改正で最も著しく變つている點は耐火構造に關して新しく規定したことである。今次大戰の經驗により船の耐火性が非常に問題視されるようになつたが，今までこの點についてはフランスが最も嚴重で，アメリカがこれに次いでおり，この兩國の規定は今後我々が新に規定を制定する上に大いに參考となるものと思われる。

耐火塗料は我國では建築方面で色々研究されているが，水に弱い欠點があるだけに船舶用としては一層困難が伴い，未だ充分な性能を發揮するものが少い現狀で，各メーカー共鋭意研究中である。

運輸省船舶局としては，船舶用塗料研究委員會を作つているが，一般塗料，船底塗料の他に耐火塗料に關する專門委員會を設け，技術の向上に資すると共に JIS 制定の基礎を作り，條約實施に際しても支障なき樣研究している現在のところ耐火性の基準を定める試驗方法を如何にするかという根本問題を檢討中であるが，一口に不燃性とか不發焰性とか云つても甚だ微妙な點があり，自己製品の合格，不合格が定まる基準となるだけに各委員眞劍である。

耐火性を良くする爲には溶劑に油類の使用が出來ないため，接着力，ノビ，色調，耐水性共に惡くなるのが一般原則で，優秀な耐火塗料を作ることはなかなか困難のようであるが，誰にでも出來る程度に基準を置くことは無意味で，JIS としては相當高い要求をしてこそ發達を促進するのではなからうか。

8. プラスティックの船用品への利用

アメリカにおける最近のプラスティック利用範圍の擴大は實に驚異的のものがあり，その進歩發達又實に日進月歩とも云うべく，次から次へと新構想の新製品が生れ出ているように聞いている。筆者の如く化學知識の無い者にとつては，似たような片假名の名前を覺えるだけでも大變で，複雜な重合を繰返してドンドン出現する各種製品は枚擧に遑なく，その系統的分類さえ明でない。しかも現物は，見ただけでは何であるか判別することが出來ない位相互に類似しているからたまらない。

街を歩いて洋品店の飾窓で見掛ける透明バンド，風呂敷，レインコートの如きも，同じもののように見えて値段に相當の開きがあることからも，吾々素人が一口にナイロンと云い，ビニールと云つても實際は色々な種類があり，專門家でも一見しただけでは中々見分けがつかないものらしい。

外國では固形，膜狀，纖維狀の各製品共に優秀なものが次々と發明され，金屬，陶磁器，ガラス，動植物纖維製品を續々驅逐しているようであるが，我國の現狀としては技術がそこまで達していないのか，高價な點で廣く利用されるに至らない。逆にもつと利用されれば多量生産が出來，コストも下ると云うことで，通産省もその利用範圍の開拓に色々骨折つているようである。纖維原料，金屬原料に乏しい日本の産業經濟上からも，プラスティック工業が旺になることは大いに歡迎すべきことで，世界の趨勢からしても今後この利用面は益々增大する筈であり，コストさえ下れば船舶用品として大いに活用すべく研究中である。

固形プラスティックは各種計器の筐體は勿論，齒車，軸，レンズに至るまで使用可能であるし，膜狀及び纖維狀プラスティックは帆布，艙口覆布，救命胴衣覆布，信號旗，索，カーテンその他一般布地として綿，麻，毛に代り得る筈である。魚網としては既に試驗濟で結果は良かつたと聞いている。

一般船舶用としては，重量，耐蝕性，耐海水性，耐熱耐寒性，非褪色性，耐摩耗性等において特殊の要求がある他，陸上用として要求される諸性能が充分ならば問題なく，綿，麻，毛に比べて同等以上の効力があると認められれば法定備品として船舶に使用するに何の支障もな

い。只前記した通り見掛けだけでは良質のものと粗悪品との見分けが困難である點は，兩者の性能に著しい差があるだけに（特に低温，高温において）使用許可にあたつての檢査は充分に愼重でなければならない。この點は輕金屬が普通の物理的材料强度試驗だけでは耐蝕性の眞否が判定出來ず，必ず分析試驗を行うと共に，その製造過程も嚴重に監督しなければならないのと良く似ており，結局優秀な一流メーカーの製品であることが第一要件となるであろう。

9. 或る鍛接鐵鎖について

最近某社でスタッドの兩端面に小突起を附して鎖環鍛造の時に本體に喰込ませた鍛造鐵鎖を造つたが，これを巡つて相當の物議が起つた。要檢定備品たる鎖は當然試驗規程に合格しなければならないが，規定面に表れていない事項でも始めての試みである以上事前に關係官廳の許可をとるべきであつたにも拘らず，何の承認も無く特許鎖として（申請中）宣傳販賣したことに端を發し，同業者間で問題を起したものである。併し運輸技術研究所において，常温及び低温 −20°C で引張，屈曲，捻回，衝撃各試驗を行つた結果では，この程度の小突起ならば本體にたいした惡影響を與えず，普通鍛接鎖と何等差が認められないという結論を得た。尙耐蝕性に及ぼす影響は使用實績又は長期浸漬試驗による外なく，現在實施中であるが恐らくこれも大差無い結果が得られると豫想される。以上によりこの鎖は特に惡いという點は認められなかつたが，特許が與えられる程のものでもなく（この試みは既に古く行つたところがあり，その場合は突起が大きすぎて明に惡い結果に終つた），檢査上は普通鍛接鎖として取扱つて差支えないと云うことになつた。今後の使用實績が檢査合格線以上のところで多少の優劣をつけるかも知れない。

10. 船用品の JIS 制定

船舶局，工業技術廳，船舶工業標準協會の不斷の活動と，各專門委員の熱心な努力によつて，各種艤裝金物，舷窓，錨，鎖，索，照明器具，塗料等の船用品に對する JIS が續々と制定され，又指定商品化されつつあるが，船用品型式承認制度と如何に嚙合せるかが今後の重大問題であり，この件については相當議論の餘地があり，簡單には片付けられないので，懸案中であると云うことのみ記して本稿を終ることにする。

最後にここに記した十の話題が必ずしも船用品に關する目下の最重要な問題というのではなく，筆者のせまい視野内で思いつくまま順序不同に所定枚數だけ書き連ねたものである事を御斷りして，擱筆を擱く。(26. 9. 30)

Van Kamer Chemical Arms Corp. U.S.A.

救命信号器具 船燈 其の他

VK TRADE MARK REG. U.S. PAT. OFF.

1948年國際條約に基く米國コストガード指定

最新式米國製品

日本總代理店 新日本通商株式會社

東京都中央區寶町二丁目十一番地

電話京橋 (56) 7116-9, 7110. 直通 5307, 6722

支店 大阪. 名古屋

應召した日の丸船隊

太平洋戰爭と舊海軍特設艦船について

〔5〕

船舶編集室

5. 特設水上機母艦

比較的大型の貨物船は廣い上甲板面積を利用して水上偵察機を搭載することが出來，又船艙が補用品庫，爆彈庫及び發動機關係の作業場等に使用され，堪航性が大で航續距離が大きい。故にもしある程度の高速を有するならば水上機母艦として極めて好適である。前章に述べた如く未だ飛行甲板を有する航空母艦の發達しない時代にあつては，航空母艦とは水上機母艦を意味したことが多い。わが國では日獨戰爭の時に既に商船の船體を利用して水上機母艦としたのが，當時のいわゆる「航空母艦」若宮であつた。ロンドン軍縮條約後わが海軍が千歲型の水上機母艦を正規軍艦として計畫建造するまで，わざわざ水上機母艦として建造された艦は佛，濠に各1隻あつたのみである。千歲型といえども實は特殊潛航艇の搭載を第一義としたのである。

大正13年頃海軍給油艦能登呂（7,200）總噸はその給油施設をそのままとし，上甲板に水偵6機及び翼，浮舟等を取外した補用機2機計8機搭載の施設を行つて水上機母艦の役務に服し，連合艦隊に附屬して非常に便利であつた。昭和7年，上海事變に際し華北，華中方面で活動したが，1隻では不足のため，海軍最大の給油艦神威（10,222總噸）は能登呂と同じ要領により約2ケ月の工事期間で浦賀船渠で晝夜兼行で改造された。本艦は90式水偵（複座）常用6機，補用6機を搭載し，早速現地へ進出した。その後複座，3座水偵合計 14 機を搭載する如く改造されたが，船體が大きいので單に甲板上に搭載して輸送するだけならば複座水偵22機分の場所があつた。この2艦の使用實績は特設水上機母艦の艤裝上極めて貴重な經驗となつたもので，昭和12年8月，日華事件が勃發するや海軍では早速，國際汽船の香久丸，衣笠丸及び川崎汽船の神川丸を徵用して特設水上機母艦とした。この3船は水上機母艦としては實に若宮以來の4～6番目の船ではあるが，特設艦として動員された航空機關係の艦船としては最初であつた。例えば香久丸は昭和12年8月，横須賀の艤裝岸壁へ繫留されると同時に，上甲板上，ハッチコーミングの上端高さに木製フラットを張り詰め，前甲板に複座水偵6機，後甲板に3座水偵4機，計10機の搭載設備を行い，船首及び船尾には砲座を設け12糎單裝高角砲各1門を搭載し，航空隊用の居住，補給並に發動機整備工場を設け，約20日間の特急工事で直ちに現地へ出撃したのである。揚子江方面における衣笠丸の雄姿を寫眞1（グラビア頁）に示す。この中，神川丸のみはその後太平洋戰爭に至るまで就役したが，他の2船は間もなく徵傭解除となつた。

神川丸は翌13年に一旦航空機運搬艦となつたが，更に15年には水上機母艦に復活し，昭和16年春，出師準備發動と共に，新規に徵傭された他の數隻の船舶と同樣に，來るべき太平洋決戰の際の外戰部隊用として始めてカタパルトを搭載し，同時に所要の改正を行つた。特設水上機母艦としては各船何れも大同少異であつたから例を神川丸にとつて說明しよう。

船橋の前後部の上甲板（本船では遮浪甲板）は飛行甲板である。この部分は全面にわたつてプルワーク及びハッチコーミングの高さに木製の飛行機操作フラットが設けられた。前甲板には零式1号水偵2機（3座，双浮舟）と零式1号觀測機2機（複座，單浮舟）を搭載し，本船固有の5噸デリックにより操作をする。前部船艙内上部に補用發動機格納所，發動機調整所がある。又その下部は飛行機用ガソリン及び潤滑油庫となり，ドラム罐のまま格納される。

後甲板は本船の主飛行甲板ともいうべく，飛行機操作フラット上に零式1号水偵2機と零式1号觀測機6機計8機を搭載する。從つて搭載飛行機數は合計12機である。4，5番艙口間の右舷外舷部にはスポンソンを設けここに射出機（カタパルト）1基設け，飛行機裝填の爲フラット上には運搬軌條が導設された。射出機の附近にあつた本船固有のデリックポスト（キングポスト）1組は撤去された。上部構造物の最後端に射出指揮所兼作業員指揮所がある。後部船艙内にも前部と同樣に補用發動機格納所，發動機調整所，ガソリン及び潤滑油庫が設けられた。又前後部船艙内には備砲用彈庫，火藥庫，機銃彈庫，爆彈庫等が設けられた。又前後部の甲板間貨物艙は所要の居住區に改裝された。

兵裝としては舊式の15糎砲2門を夫々船首尾の砲座上に裝備し，船橋上には兩舷に13粍單裝機銃各1基を，又煙突を挾んで前後部には90糎及び110糎の探照燈1基宛，その他測距儀等があつた。この狀況は寫眞2及び3の相

良丸の姿によつて見ていただきたい。

この説明で判る如く特設水上機母艦は外戰部隊に配屬される緒戰期には目覺ましい活躍をしたのであるが，いわゆる艦隊決戰用としてではなく前進移動基地として專ら使用されたのである。殊に開戰直後，つぎつぎと南方各地に進擊した際は特設水上機母艦は最前線の基地に進出しそこより水偵によつて偵察をする一方基地自體の哨戒を行い，又つぎの基地へ移動する等相當花々しい活動をした。第一段作戰終了後間もなく，次第に飛行機の輸送に使用され，ソロモンの激戰と共に，特設運送艦（又は運送船）に轉籍され，昭和18年10月には特設水上機母艦は全部無くなつたのである。第10表に特設水上機母艦の一覽表を掲げる。

戰前多數建造された紐育航路の高速貨物船は水上機母

第 10 表　特 設 水 上 機 母 艦 一 覽 表

船名	所有者	建造所	竣工年月日	總噸數	主機關	馬力	最高速力	特設艦入籍年月日	記事
神川丸	川崎汽船	川崎重工	昭 12- 3-15	6,853	ヂーゼル×1	7,500	ノット 約 20	昭 14-11-15	昭18-5-28，潛水艦の雷撃にて沈沒
君川丸	〃	〃	12- 7-15	6,863	〃	〃	〃	16- 7-25	18-10-1，特設運送船（雜用）となる
山陽丸	大阪商船	三菱長崎	5-10-30	8,360	ヂーゼル×2	7,200	18.5	16- 8-15	〃　〃
讃岐丸	日本郵船	〃	14- 5- 1	7,158	〃	9,600	19.8	16- 9-5	17-10-1，〃
相良丸	〃	三菱横濱	15-11-12	7,189	〃	〃	19.6	16- 9-20	17-12-1，特設運送船（雜用）となる
聖川丸	川崎汽船	川崎重工	12- 5-15	6,862	ヂーゼル×1	7,500	約 20	16-10-5 運送船より轉籍 17- 7-14	〃　〃
國川丸	〃	〃	12-11- 1	6,863	〃	〃	〃		18-10-1，特設運送船（雜用となる

註．他に能代川丸が昭和16年入籍したが直ちに除籍され實際は水上機母艦の役務に服さなかつた

艦として適しておつたが，實際にこの艦種へ改造された船が少數なのは開戰前の狀況から高速船團による軍隊輸送が重視され，海軍の水上機母艦豫定船中，陸軍に徵傭されたものが少なくなかつた事にもよる。

6. 特設航空機運搬艦

特設航空機運搬艦は航空隊の人員及び飛行機その他の軍需品の輸送を行い，又必要に應じては特設航空母艦又は特設水上機母艦に準じ母艦任務に從事するものであつて，甲乙の2種があつた。

性能上特設巡洋艦又は特設水上機母艦と同じ程度の高速貨物船又は特設航空母艦には船型が不足する次等の大型客船が豫定された。

特設航空機運搬艦（甲）は略して空運甲と稱し氷川丸，日枝丸等の大型船を改造し，上部に鎌倉丸の場合に準じて飛行甲板を設け，その下方に格納庫を設ける計畫であつた。但し飛行機用エレベーターは設けず，飛行甲板は小型艦載機の着艦が可能なだけで，要するに特設航空母艦の補助的任務を兼ねるものである。しかしこの性能は中途半端でありかつ改造に大仕事を伴う關係から實際には甲としては1隻も實現しなかつた。というよりも太平洋戰爭の大部分の期間を通じて，空運軍の任務に從事したのが特設航空母艦であつたわけである。

特設航空機運搬艦（乙）は空運乙と略稱し，昭和13年末に特設水上機母艦神川丸がまずこの船種のスタートを末に特設水上機母艦へ戻つた。昭和切つたが，約1ヶ年後に再び水上機母艦へ戻つた。昭和15年末，大量の特設艦整備要令と共に，まず數隻の大型貨物船が改造された。選定された船舶は水上機母艦に次ぐ優秀貨物船であつてこの中には國際汽船のK型小牧丸，葛城丸を含んでいる。

その他はやや低速の新造貨物船であるが，中には舊式船りおん丸もあつた。

これ等の各船は內地より南洋基地への輸送に活躍したが，緒戰期に第一線で喪失した船もある。

改造要領は各船大體同一であつて若干（2～3機）の水偵を後部上甲板上に露天格納をする他は，翼，胴體等を分解して船艙內に約10機分を收める。搭載施設としては機體自身よりも航空隊の軍需品に多大なスペースを充てねばならなかつたので，前後部の船艙及び甲板間貨物艙の大部分を以てガソリン（ドラム罐入），爆彈，魚雷等の格納所を設け，主として前部は人員並に各種雜物件の收容所とされた。一例を擧げると，りおん丸においては前部中甲板區劃を便乘者たる航空隊兵員，飛行場設營隊員等500名の居住區とし，船橋樓內の上甲板區劃を以て本船の兵員室とした。船尾樓內は便乘者たる准士官以上の居住區とし，約40名を收容する。又貨物艙の一部に板誠

工場，木具工場，鍛冶及溶接工場を設け，航續距離を伸ばす爲船艙の一部を石炭庫とし，更に偵水タンクが增設されたのである。兵裝は各船共船首び及船尾の砲座に舊式15糎砲１門ずつを裝備し，船橋上には13粍單裝機銃が兩舷に１基ずつ置かれた。

特空運の中で名古屋丸のみは潛水母艦を改造したため後甲板に水偵２機を搭載したが，船艙内に解體機は收容せず發動機や器材，人員の輸送のみに充てられた。

この艦種に屬した船舶の一覽表を第11表に掲げる。

開戰から當分の間は，主な航空機運搬艦は第一線に立

第 11 表　特設航空機運搬艦一覽表

船名	所有者	建造者	竣工年月日	総噸數	主機關	馬力	速力	特設艦入籍年月日	記事
五洲丸	五洋商船	川崎重工	昭15- 2-27	8,592	タービン×1	5,000	ノット 17	運送船より轉籍 昭15-12-16	昭18-10-1，運送船(雜用)となる
小牧丸	國際汽船	播磨	8-12-15	6,468	ヂーゼル×1	7,600	19	15-12-25	17-4-18，ラバウルで被爆，大火災を生じ着底
りおん丸	日本郵船	三菱横濱	大9-3-3 (進水)	7,017	レシプロ×1	5,000	14.6	16- 3-1	19-1-1，運送船(雜用)となる
慶洋丸	東洋汽船	〃	昭12-11-18	6,441	ヂーゼル×1	4,700	15	16- 9-5	〃　〃
加茂川丸	東洋海運	〃	13- 4-15	6,440	〃	〃	〃	〃	17-3-10，ロンボック水道附近で潛水艦により沈沒
葛城丸	國際汽船	浦賀	6-10-2	5,834	〃	6,000	17	運送船より轉籍 15-12-16	17-10-1，ラバウル近海で潛水艦により沈沒
富士川丸	東洋海運	三菱長崎	13- 6-1	6,938	〃	4,000	15	〃	.9-1-1，運送船(雜用)となる
最上川丸	〃	〃	9- 6-5	7,496	〃	4,200	16.3	敷設艦より轉籍 17- 2-10	18-7-31，トラック近海にて潛水艦により沈沒
名古屋丸	南洋海運	〃	7- 8-5	6,071	レシプロ×1	3,280	16.5	潛水母艦より轉籍 17- 4-10	19-1-1，運送船(雜用)となる
關東丸	岸本汽船	三菱横濱	5- 9	8,601	ヂーゼル×2	7,500	18	運送船より轉籍 17- 4-20	17-9-11，ソロモン方面にて雷撃により沈沒

ち，從つて最前線で沈沒した船も多い。五洲丸は水上機母艦神威と陸上航空部隊たる千歳空，横濱空と共に第24航空戰隊（內南洋を基地とする飛行艇戰隊）に屬し，葛城丸は鹿屋，東港及び第１航空隊と共に第21航空戰隊（中攻隊）を編成して第11航空隊に屬し，ジャワ沖海戰に殊勳を樹てた。11航空艦隊には他に小牧丸，りおん丸，慶洋丸，加茂川丸も含まれる。

7. 特設水雷母艦及び特設掃海母艦

明治時代には正規軍艦に水雷母艦があつて驅逐艦，水雷艇の母艦任務に服したが，水雷艦艇が大型となるに及び，水雷母艦は潛水母艦となり，從つて平時には水雷母艦として水雷艦艇の母艦たる艦はなかつた。米英が平時より有力な水雷母艦を保有したのに比し，わが海軍のみは正規艦艇籍にはこの艦種はない。

日華事變が始まるに及び，特設砲艦首里丸は特設水雷母艦となり華北警備の水雷艇の母艦任務に服し，又拿捕砲艦飛鳥は正規には雜役船に編入されていたが，特設水雷母艦任務に服し揚子江上で二等驅逐艦及び特設砲艦等と共に獨立した戰隊を編成し，母艦兼旗艦となり，ここ

第 12 表　特設水雷母艦及掃海母艦一覽表

	船名	所有者	建造所	竣工年月日	總噸數	主機關	馬力	速力	特設艦入籍年月日	記事
水雷母艦	首里丸	大阪商船	浦賀	昭 3- 9-26 (進水)	1,857	レシプロ×1	1,400	ノット 14.2	砲艦より轉籍 昭14-11-15	昭20-3-10，除籍
	日本海丸	鴻谷汽船	三井玉野	7- 4-30	2,684	ヂーゼル×1	〃	13.7	13- 7-25	18-10-1，運送船(雜用)となる
	神祥丸	栗林商船	〃	11- 7-27	4,836	レシプロ×1	2,300	15	16-12-1	17-7-9，クエゼリン近海で潛水艦により沈沒
	神風丸	東大汽船	日立櫻島	13- 3-17	4,916	タービン×1	2,600	16.4	16- 8-15	19-3-30，パラオにて空襲により沈沒
掃海母艦	いくしま丸	濱根商店	〃	11-11-4 (進水)	3,943	タービン×1	2,600	16	15-12-16	17-5-31，運送船(雜用)となる
	射水丸	日本海汽船	浦賀	15- 4-25	2,924	〃	2,000	15	〃	〃　〃
	永興丸	大阪商船	日立因島	13- 1-25	3,011	〃	1,600	14.5	16-10-1	19-6-18，南西方面にて潛水艦により沈沒

に久し振りで水雷母艦の名前が復活した。

特設水雷母艦として太平洋戰爭に使用された船舶は第12表に示す4隻のみで，開戰當時，神祥丸は第1艦隊，神風丸は第2艦隊に附屬した。1,2 艦隊とは言うまでもなく連合艦隊の主力であつて1艦隊は戰艦，2艦隊は重巡を中心とし，各々水雷戰隊2隊宛が含まれた。水雷戰隊は旗艦たる輕巡1隻と驅逐隊4隊（驅逐艦16隻）より編成され，水雷母艦は主として驅逐艦に對する，彈藥，魚雷の補給，整備，軍需品の輸送，その他雜用に供されたのである。尙日本海丸は主として砲艇隊の母艦に供された。

兵裝としては14糎又は12糎砲2門位でかなり微弱であるが，居住等の施設において相當の改造工事を實施している。

特設掃海母艦は掃海艇及び設特掃海艇に對して母艦となるもので僅か3隻の船舶が充てられたにすぎない。何れも根據地隊に編入されたのである。兵裝は12糎砲2門である。

尙日華事變當時の出師準備計畫では，特設水雷母艦としては，大阪商船の貨客船たる，ありぞな丸，型墨洋丸，うすりい丸，らぷらた丸等が豫定され，又特殊掃海母艦としては近海郵船の貨物船甲陽丸等が豫定されていた。

8. 特設潛水母艦

大正の末に迅鯨，長鯨の2隻が建造されて以來，長らく潛水母艦は建造されなかつた。艦隊に隨伴する潛水母艦としては大型客船又は貨客船が適しており，平時は艦隊訓練用としてこの2隻を以て足りたのである。潛水艦の大型高速化に伴い，母艦としては更に大型で，高速かつ通信力の强い艦が要望されて昭和8年に大鯨が，又その後高速給油艦剣崎，高崎（未成）が母艦となつたが，この3艦は戰時急速に航空母艦に改裝される豫定艦であつて，從つて潛水母艦としては大型の優秀客船を改造して充當する計畫であつた。昭和13年度の出師準備計畫では大阪商船のあふりか丸型，東洋汽船の銀洋丸（以上8000總噸以上）及び大阪商船のもんてびでお丸型，ばいかる丸等が豫定されていたが，實際特設潛水母艦として就役した船舶は第13表の如くであつて更に大型船が充當されたのが多い。

わが海軍の潛水艦は昭和5年のロンドン軍縮會議によつて米英と對等という著しい制限を受け，その傳統的作戰目標たる所謂「漸減作戰」を行うには非常に不十分な勢力に押えられたので，昭和12年に無條約時代となるや新鋭大型潛水艦が多數建造に着手されるに至つた。即ち2600噸～2900噸型の甲，乙，丙型を始め，更に中型航洋艦たる海大型も建造され，又小型船たる呂号型も着工された。昭和15年秋以後，是等の新艦は逐次完成就役し，一方長らく軍港内に緊留されたままの舊式各型潛水艦も大修理を終えて再度第一線に就役しつつあつた。昭和16年度の連合艦隊は未曾有の有力なる潛水戰隊が編入せられ間もなく4月には船隊は戰時編成となり，之と相前後して就役しつつあつた特殊潛水母艦は是等の潛水戰隊へ編入されたのである。

昭和16年12月，開戰當時の潛水戰隊並びに母艦は第14表の如くであつた。

開戰前の昭和16年度の連合艦隊では，戰艦や重巡と共に，靖國丸やさんとす丸が常に行動し，特に靖國丸の如くはその年間のチャーター料が當時としては莫大な金額，即ち200萬圓であつて，船内は廣く，多數の部屋があり折角高價な費用で徵傭したのだから，大いに本船を會議や研究會等に利用して貰いたいと司令部が艦隊各艦へ宣傳した位だつた。

第 13 表　特設潛水母艦一覽表

船名	所有者	建造所	竣工年月日	總噸數	主機關	馬力	速力	特設艦入籍年月日	記事
平安丸	日本郵船	日立櫻島	昭5-11-24	11,616	ヂーゼル×2	11,000	ノット 18.4	昭16-10-15	昭19-2-17，トラック島で被爆沈沒
日枝丸	〃	三菱横濱	5-7	11,621	〃	〃	18.7	17-2-15	18-10-1，運送船（雜用）となる
靖國丸	〃	三菱長崎	5-8-31	11,933	〃	〃	18	15-12-16	19-1-31，トラック島西方にて潛水艦により沈沒
名古屋丸	南洋海運	〃	7-8-5	6,071	レシプロ×1	3,280	16.5	16-3-1	19-1-1，青ヶ島西方　〃
さんとす丸	大阪商船	〃	大14-12-10	7,266	ヂーゼル×2	4,600	16.4	〃	18-3-25，運送船（雜用）となる
りおでじやねろ丸（略稱りお丸）	〃	〃	昭5-5-15	9 626	〃	6,000	17.1	運送船より轉籍 16-3-25	18-9-15，〃
筑紫丸	〃	川崎重工	18-3-25	8,135	タービン×2	7,100	17	18-3-25	20-1-20，〃

第 14 表　開戰當時の潛水部隊

	艦隊名	戰隊名	旗艦及母艦	潛水艦	記事
連合艦隊	第6艦隊	第1潛水戰隊	靖國(後平安丸)	伊3 第1,2,3,4 潛水隊(12隻)	大鯨は開戰直後空母へ改裝し，代つて平安丸が母艦となる，イ7,8,9,10は旗艦施設のある大型潛水艦。ケゼリン島を根據地とする。 1潛戰は最新式の 2600噸潛水艦より成り水偵を有する艦多し，2潛戰は巡潛型，3潛戰は海大型潛（艦隊型）
	(潛水艦隊)	2 〃	さんとす丸	伊7,10 第7,8 潛水隊(6隻)	
	旗艦香取(練巡)	3 〃	大鯨(後靖國丸)	伊8 第11,12,20潛水隊(8隻)	
	(連合艦隊直屬)	4 〃	鬼怒，名古屋丸	第18,19,21潛水隊(8隻)	舊式艦大型及新式中型潛
		5 〃	由良，りおでじゃねろ丸	第28,29,30潛水隊(7隻)	艦大型潛
	第3艦隊	6 〃	長鯨	第9,13 潛水隊(4隻)	機雷潛
	第4艦隊	7 〃	迅鯨	第26,27,33潛水隊(9隻)	舊式呂型潛，トラック島を基地とす

りおでじゃねろ丸（名前が長すぎるので略してりお丸と呼稱した），さんとす丸以上の船は旅客船であり，その固有設備がそのまま使えるので司令部，潛水隊員の居住，休養や又會議等の場合には間然する處がなかつた。

兵裝は15糎單裝砲4門を船首尾の砲座上に各1門宛，又前部或は後部の船艙上の上甲板舷側に1門宛を搭載し，13粍連裝機銃を船橋上兩舷に1基宛設け，3米半測距儀1個，90糎及び110糎探照燈各1個を有した。

固有居住區は主として士官以上に充て，又甲板間貨物艙（上方）に潛水隊の下士官兵居住區を設けた。狹い潛水艦内で苦しい生活を送る隊員にとつては母艦は自艦に對する別莊であり，休養所であり，樂しい憩いの場所である。乘員がその乘艦たる潛水艦を家とし，戰場とするのは勿論であるが，一般の水上艦とは異つて，幾分飛行機に近いと見れば間違いあるまい。即ち飛行機の搭載員が歸還して航空隊の宿舍にホッと落着くのにやや似た環境であろう。

母艦の船艙や居住區以外の貨物艙は改造されて魚雷格納所及び調整所，糧食，彈藥，眞水，被服等の格納所が設けられ，又簡單な各種工場があつて潛水艦の簡單な修理と整備は一々基地の工作部や工作隊の手を煩わさないでも行える。特に我が海軍獨特の酸素魚雷の調整と整備は母艦の最も大なる任務の一つだつた。

かくして多年我々になじみ深い商船の幾隻かは潛水母艦となり，その中の若干は後に戰況の變化に應じて運送船となつたのだが，何れも戰歿し，終戰時殘つた船はなかつた。

唯1隻，筑紫丸のみが，現在無事に浮んでいる。本船は戰前大阪商船が大連航路用として起工した優秀船であるが，太平洋戰爭が開始されるや特設潛水母艦として完成就役したもので，主として瀨戶內海にあつて第11潛水戰艦の旗艦として働いた。この戰隊は新造就役する各潛水艦は短期間ここに編入し訓練の上，改めて外戰部隊へ廻すための訓練部隊である。本船は昭和19年末には戰況の惡化に伴つて北九州と阪神間の石炭輸送に充てる爲その第二甲板の一部を切欠いて船艙を石炭庫とし，强力不足の爲外洋航洋は斷念の上運送船となつた。この狀況で終戰後は復員輸送船として働き，在歐のわが外交團の歸國の際マニラより浦賀まで輸送したのは有名である。その後本船は使用の途なく，目下因島に繫船のままである。

「船舶」豫約購讀

「船舶」第24卷12號をおおくりするにあたり，日頃の御愛讀に對し厚く御禮申上げます。
甚だ勝手でございますが，第25卷第1號より定價を110圓に變更いたします。從つて前金お拂込みの直接月極購讀料も以下のごとく變更いたします。

1年分前金お拂込　1100圓（送共）
半年分　600圓（〃）

尙豫約購讀繼續中の差額および增頁等にはよる特價の場合の差額は頂戴いたしません。引續き御愛讀のほどお願い申上げます。

"船舶" 合本

第23卷　（昭和25年分）
クロース上製 金文字入　價 900圓（送80圓）

第24卷　（昭和26年分）
價 1500圓（送60圓）

第24卷の合本を來年1月下旬に製作致します。はがきにて豫約御申込下さた方には，製本出來次第御通知いたします。

高壓高温用蒸氣弁について (3)

瀬尾正雄
運輸技術研究所・船舶機関部

(2) 實驗成績 (その二)

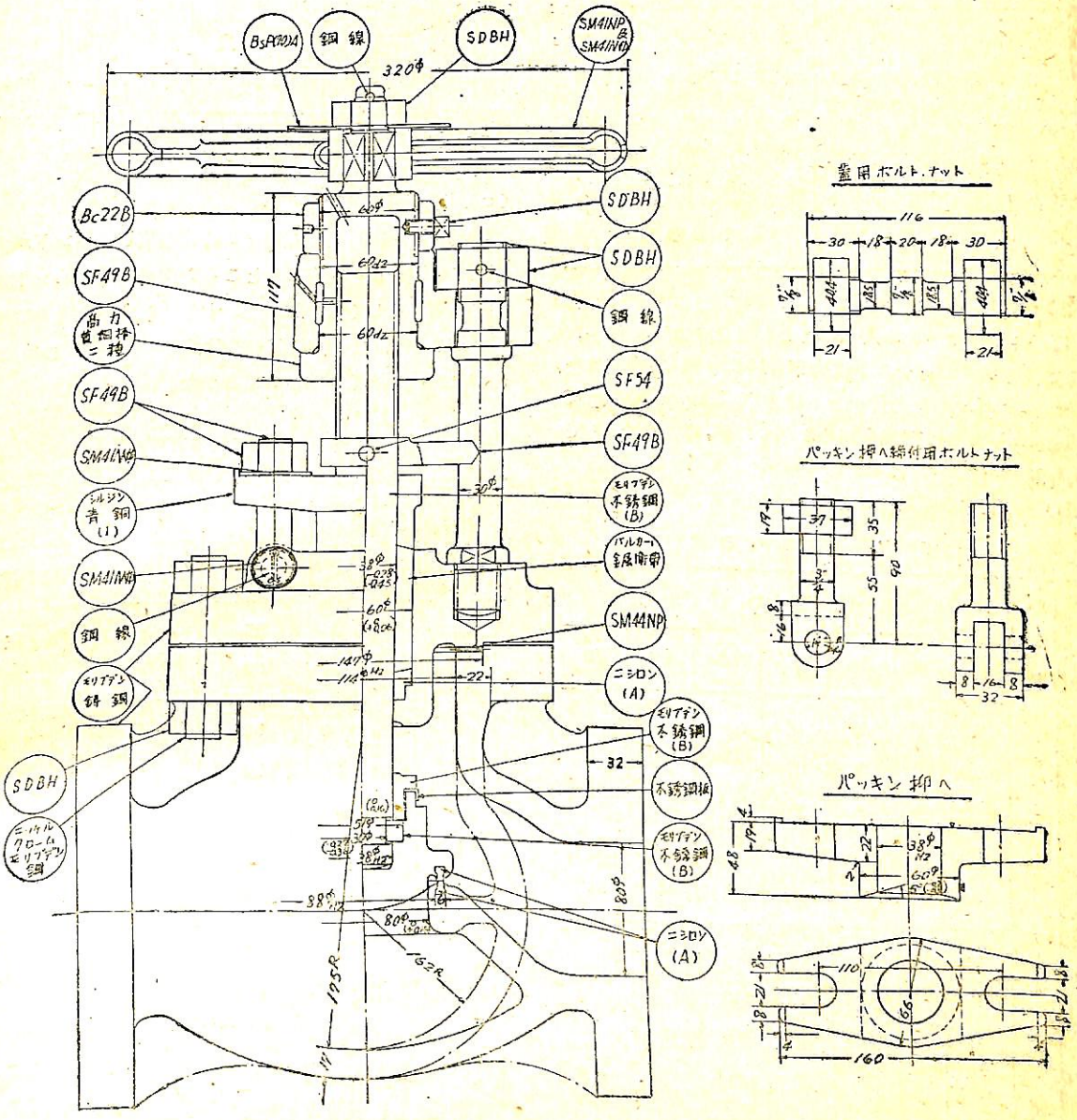
50kg/cm² 450°C の高壓高温用としての適否を試驗した。

(a) 供試品

呼び徑 80mm の玉形弁で二種ある。第一案の構造はフタ締付部の外は第7圖と同様であり，第二案は第9圖の通りである。すなわち從來のものとの相異點は次の通りである。

i) パッキン押えの型式

第一案は從來通りの植込ボルトによるものであるが，



第 9 圖　第 二 案

第二案は締付を栓によりフタに取付けられたボルトによるもので，このボルトを外側からパッキン押えにはめこむ様にしてある。

ii) フタ締付の型式

第一第二案共に特殊型のボルトで，第一案は植込ボルト，第二案は両ナットボルトである。なお供試品の材質は第20表の通りである。

第 20 表　使 用 材 質

使用個所	材質
弁箱，フタ，弁	モリブデン鑄鋼
弁棒，弁ハメ輪，弁押え	モリブデン不銹鋼
弁體および弁箱付弁座，フタハメ輪	ニシロンA
揚程金物	高力黄銅棒
フタ締付用ボルト	ニッケルクロームモリブデン鋼
同上ナット	SDBH

(b) 水壓試驗

i) 弁本體は 100kg/cm² にて水壓を行つた。第一，第二案共フタ締付ナットは力率 14.8kg.m で漏洩はなかつた。パッキン締付ナットは力率 3 kg.m では水壓 50kg/cm² までは漏洩を認めなかつたが，100kg/cm² では力率 3.8kg.m を要した。

ii) 弁座の水壓試驗は第21表の通りであつた。

第 21 表　弁 座 の 漏 洩

試驗種類	弁種類	ハンドル力率 (kg.m)	水壓力 (kg/cm²) 20	30	40	50	60	70
弁組立後	第一案	15.0	良	40	吹出し			
		19.5		良	30			
		22.0			良	26		
		29.5				7	33	吹出し
		34.5				良	3	21
	第二案	15.0	良	1	50			
		19.5		良	26	40		
		22.0			良	8	吹出し	
		29.5				良	5	51
		34.5					良	17
蒸氣氣密試驗後	第一案	15.0	10	吹出し				
		19.5	良	15	60			
		22.0		良	12	吹出し		
		29.5			3	9	37	吹出し
		34.5						
	第二案	15.0	良	16	吹出し			
		19.5		9	42	吹出し		
		22.0		良	15	60	吹出し	
		29.5			良	8	30	
		34.5				良	2	20

註　表中の數字は30秒間の漏洩滴數を示す。

(c) 蒸氣氣密試驗

50kg/cm² 450°C の蒸氣を 2 時間通氣してハンドル力率および漏洩量を調査したところ第22表の通りハンドル力率は著じるしく大であつた。すなわち水壓試驗では35 kg.m であり，また第15表の通前試驗では約 34kg.m であつたが，今回は 90kg.m であつた。

第 22 表　蒸氣による弁座の漏洩

試驗種類	試驗時期	弁ハンドル (kg.m)	漏洩量(滴/30秒) 第一案	第二案
弁組立後	氣二時間通後	35	多し	同左
		90	3	2
開閉試驗後	100 回後	90	5	4
	200 〃	90	〃	5
	300 〃	90	6	6
	400 〃	90	8	7
	500 〃	90	10	7

(d) 開閉試驗

50kg/cm² 450°C の蒸氣を使用して 500 回の開閉試驗を行い 100 回毎に弁座の漏洩を調査したところ，第22表通り僅ではあるが漏洩は增加した。また分解調査したところ第23表の通りの摩耗があつた。

第 23 表　開閉試験後の摩耗量

計測個所		摩耗量 (mm) 第一案	第二案
弁體底部		28/100	25/100
弁棒先端部		5/100	9/100
揚程金物	L_1	10/100	11/100
	L_2	14/100	14/100
	H	9/100	11/100

(e) 壓力落差

次の要領に弁の壓力落差を試験した。

i) 蒸氣壓力は弁入口部において 55kg/cm² になる如く調節した。

ii) 弁入口側に徑 80mm 長さ 250cm の直管を設けた。

iii) 蒸氣流量はオリフイスにより測定した。

iv) 差壓計としては，水銀を使用した水面計を用いた。

この場合の成績は第10，11圖および第24，25表の通りとなる。

第 24 表　弁全開の場合の壓力落差

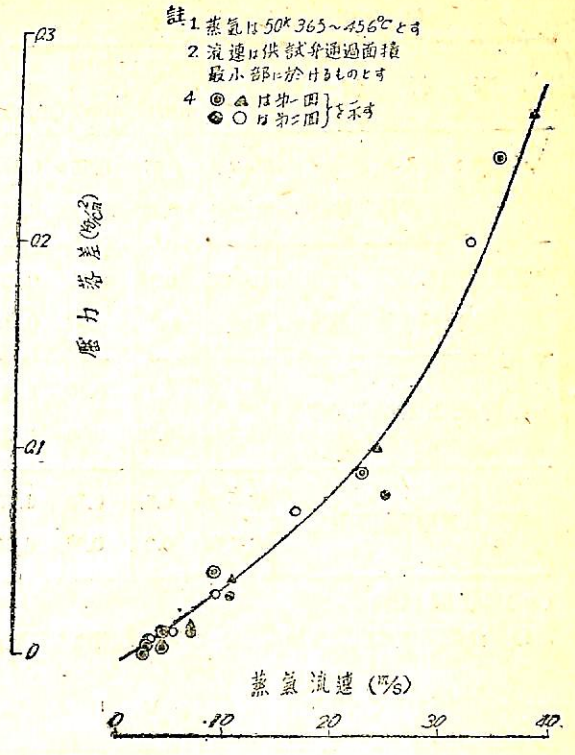
蒸氣流量 (kg/h)	3,260	5,005	7,090	9,840	11.180
流速 (m/s)	11.8	16.7	24.1	32.9	39.1
壓力落差(kg/cm²)	0.0391	0.072	0.108	0.202	0.260

第 25 表　弁開度を變更した場合の壓力落差

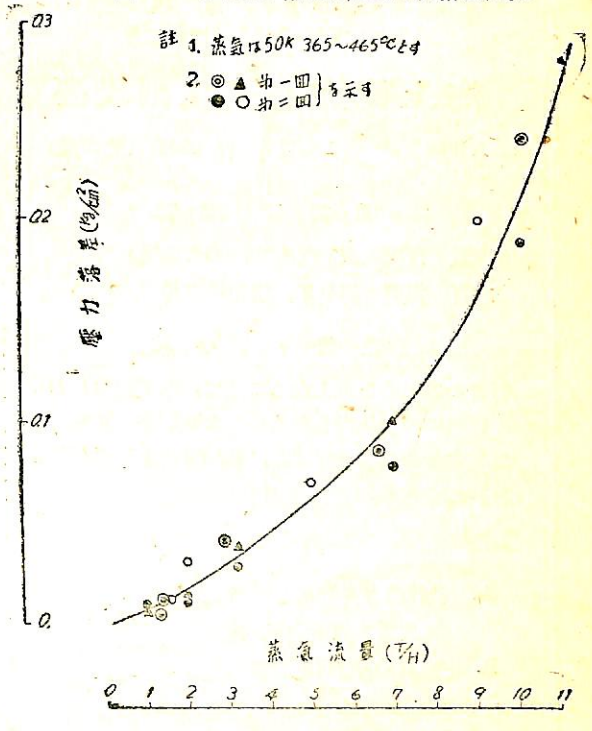
弁開度	3/8		1/4		3/8		1/2	
蒸氣流量 (kg/h)	774	5350	738	8440	738	11200	734	15070
流速 (m/s)	49.6	362	32	373	25.4	397	18.1	375
壓力落差 (kg/cm²)	20.0	420	1.1	36.3	1.0	27.3	1.1	24.6

(f) 實用試験

約130時間 50kg/cm² 450°C の過熱蒸氣を通氣した。その間弁の開閉を適宜施行した。試験後分解檢査をしたところ第26表の摩耗があつた以外は異常なかつた。



第 10 圖　80φ球型弁蒸氣流速對壓力落差曲線



第 11 圖　80φ球型弁蒸氣流量對壓力落差曲線

第 26 表　摩　耗　量

摩耗個所		試験前寸法 (mm)	試験後寸法 (mm)	差 (mm)
パッキン押えと弁棒間遊隙	第一案	0.57	0.86	0.29
	第二案	0.28	0.42	0.24
揚程金物と支持金物間遊隙	第一案	0.31	0.51	0.20
	第二案	0.33	0.43	0.20
弁押えと弁棒間遊隙	第一案	0.33	0.40	0.07
	第二案	0.26	0.36	0.10
弁體と弁棒先端間遊隙	第一案	0.53	0.70	0.17
	第二案	0.24	0.28	0.04

（g）破壊試験

i) 弁微開にて水壓を加えたところ第一案は 285kg/cm², 第二案は 280kg/cm² にてフタ締付部より漏洩し 300kg/cm² にて吹出した。なおパッキンはバルカー #1240 の改正型を使用した。

ii) 弁ハンドル力率を 35kg.m として水壓を加え漸次上昇したところ第一，二案共 80kg/cm² で漏洩し始め 150kg/cm² にて噴出した。

（h）實驗結果

實驗結果により供試弁は 50kg/cm² 450°C の過熱蒸氣用として，實用差支えないものと認められるが，弁ハンドル力率が大であるから弁開閉が不便で揚程金物に過大の應力をおよぼす故球軸受の使用について考慮する必要がある。なお第一案第二案を比較すると次の通りである。

i) パッキン締付用ボルトの構造はパッキンの出し入れを容易にするため，また從來の植込ボルトの如く抜けでるおそれが無いから第二案が良好である。

ii) フタ締付用ボルトナット構造は分解組立および接着ボルト換裝に便利な點から第二案が優つている。

天然社・新刊

水產大學教授　依田啓二著

海上衝突豫防規則提要

A 5 判上製　190頁　價 280圓（送25圓）

前篇　解說

左頁　規則全文　（和文，英文併錄）

右頁　規則と對照に，字句等の說明，解說

後篇　小論

著者の最も力を盡したところで，永年教壇における講義の粹を集錄したものである。懇切丁寧に各あますところなく講述し，船舶運用上萬遺憾なきを期してある。

附錄

A. 新規則と舊規則との條文比較
（新舊2規則全文，對照）

B. 內海水道航行規則（全文）

C. 本規則一覽表

天然社・新刊

名古屋造船株式會社社長　小野暢三著

舶用聯動汽機

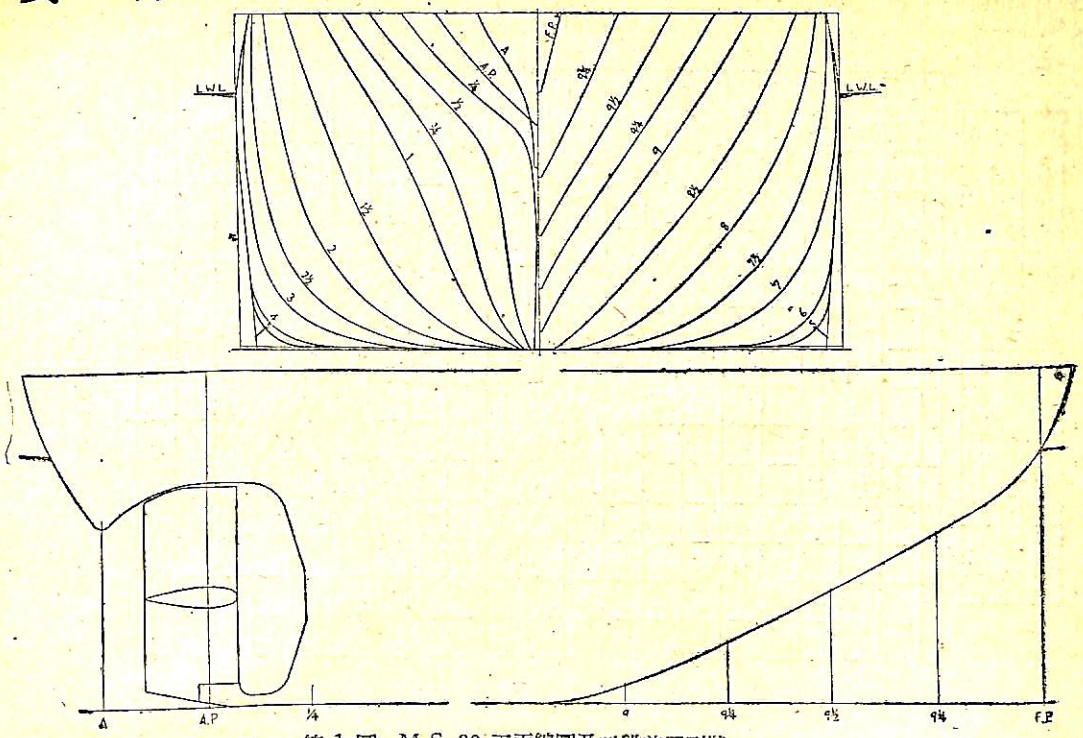
A 5 判上製　170頁　價 250圓（送 25 圓）

內容

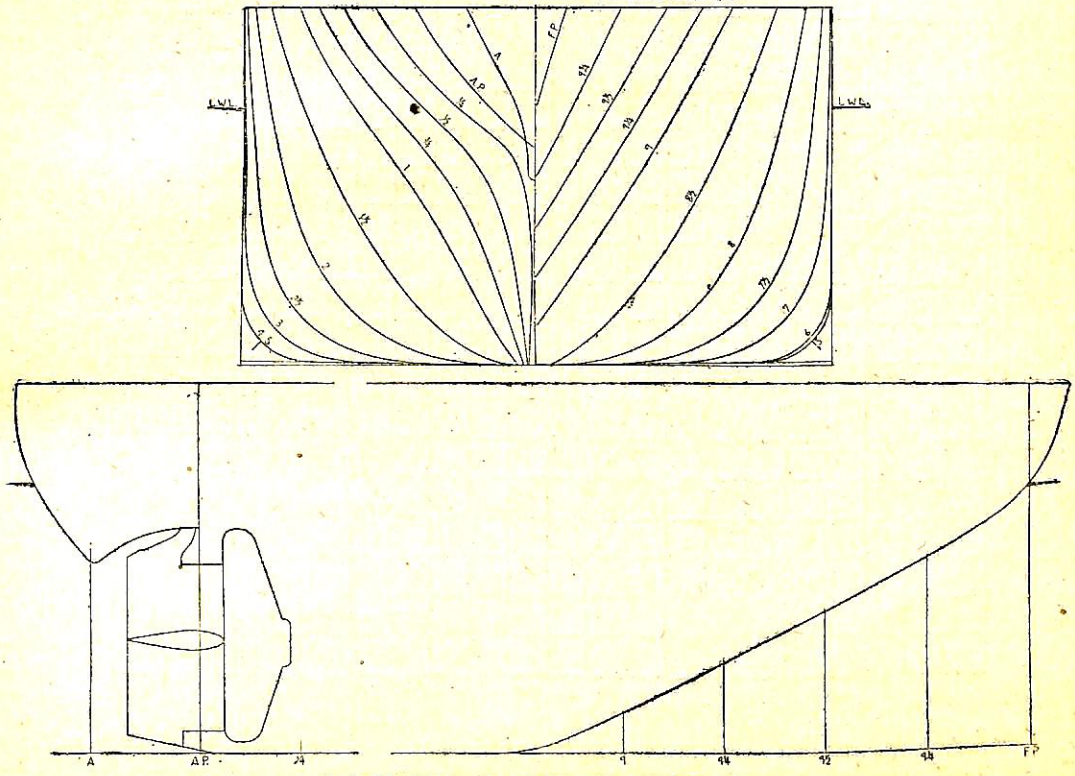
1. 序說
2. 船の計畫に當つて推進機關と推進器の回轉數との關係
3. 舶用蒸氣機關の燃料經濟
4. 聯動汽機を構成する往復動汽機とタービン
5. Parsons の聯動汽機
6. Bauer-Wach 排汽タービン式聯動汽機
7. Brown-Boveri 式及び他の直結聯動方式
8. 中間軸捩れの變化
9. 間接的聯動排汽タービンの諸型式
10. 高回轉の往復動汽機と低壓タービンとの聯動
11. わが國戰後の新造船と聯動汽機
12. 或る貨物船の設計

【水槽試驗資料】

資　料　XI (M.S. 20×M.P. 15, M.S. 21×M.P. 16 &-17)　船舶編集室



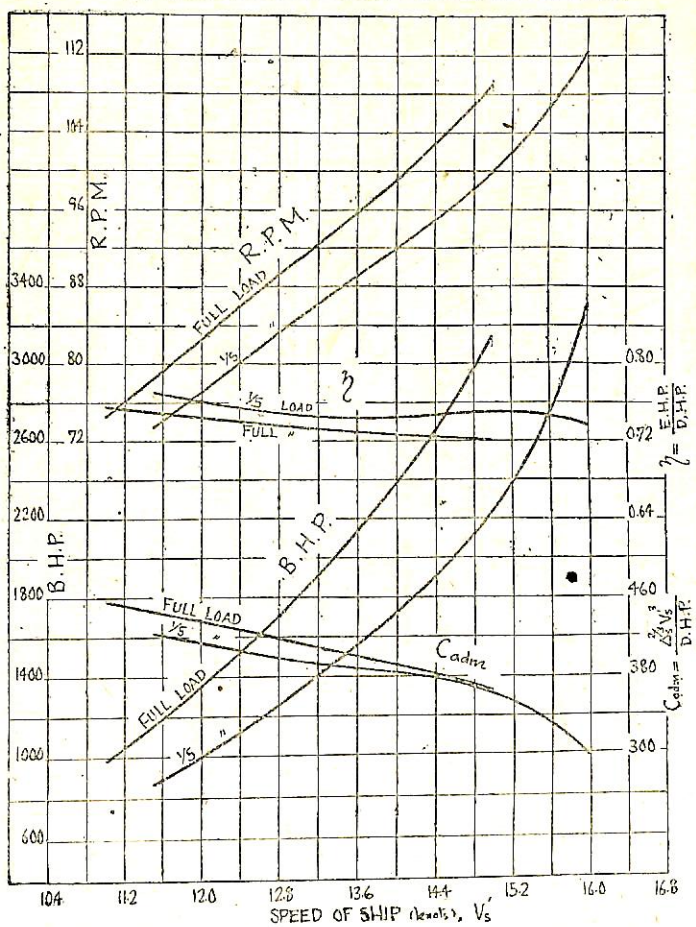
第 1 圖　M. S. 20 正面線圖及び船首尾形狀



第 2 圖　M. S. 21 正面線　及び船首尾形狀

M. S. 20 × M.P. 15

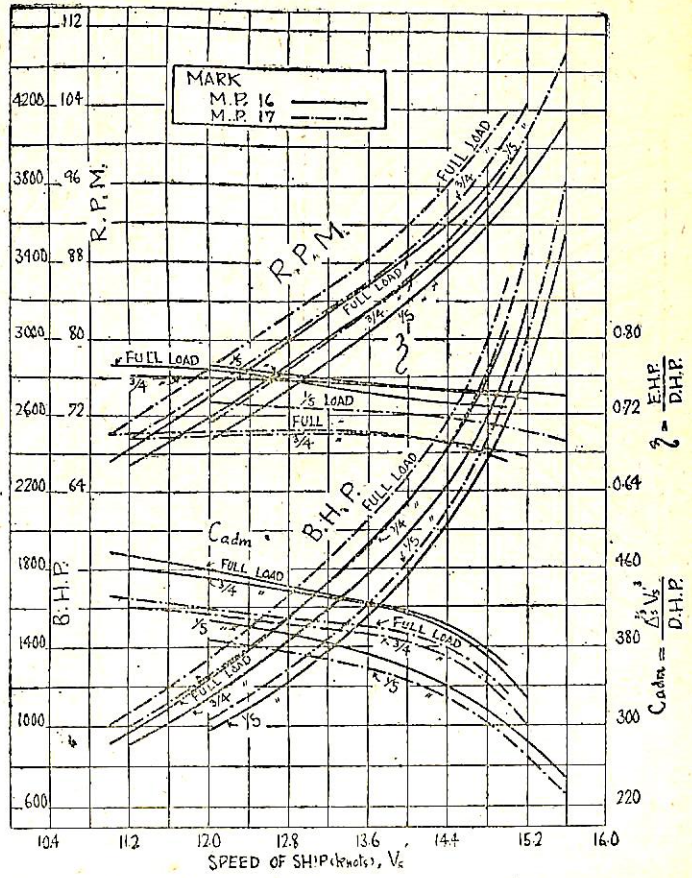
CONDITION	DRAFT (m) A.P.	M.S.	F.P.	DISPLACEMENT (m³)	REMARKS
1/3 LOAD	3.446	3.996	4.546	3414	WITH ALL APPENDAGES
FULL "	6.120			5668	B.H.P. = 1.05 × D.H.P.



第 3 圖 B.H.P. 等 曲 線 圖

M.S. 21 × M.P. 16 & 17

CONDITION	DRAFT (m) A.P.	M.S.	F.P.	DISPLACEMENT (m³)	REMARKS
1/3 LOAD	4.814	3.884	2.954	3148	WITH ALL APPENDAGES
3/4 "	5.465			4654	
FULL "	6.119			5305	B.H.P. = 1.05 × D.H.P.



第 4 圖 B.H.P. 等 曲 線 圖

碎氷船の船型で目立つた特異點は，船首の傾斜と，後進の際に舵及び推進器を保護する爲の船尾の垂下りである。又船側はタンブル・ホームをつけることもあり，傾斜せしめることもある。第1圖及び第2圖に示した M.S. 20 及び M.S. 21 は代表的な碎氷船2種について作成して6米模型船で，對應する實船の主要目は推進器の要目と共に第1表に掲げ，試驗結果は第3圖及び第4圖に示した。

尙 M.S. 21 については2種の推進器について試驗を施行しているが，これは夏用と多用の2種で，多用の M.P. 17 は氷による破損を防止する爲に直徑を小とし，且ルールにより材質を鑄鋼製としている爲翼厚が大である。

第1表　要　目　表

M.S. No.		M.S. 20	M.S. 21
長　さ	(L)	98.00米	93.00米
幅	(B)	14.34米	13.74米
滿載狀態	吃水線の長さ	101.72米	—
	吃　水 (d)	6.120米	6.119米
	排水量 (Δ)	5,810瓲	5,438瓲
	Cb	.658	.679
	Cp	.683	.694
	C⊠	.964	.979
	lcb	+1.14%	+1.16%
平均外板厚		19.6粍	18.6粍
λs		.1422	.1425
λs′		.1481	.1505

M.P. No.	M.P. 15	M.P. 16	M.P. 17
直　徑	3.100米	4.400米	3.900米
ボス比	.171	.207	.235
ピッチ	遞增 2.900米	一定 5.236米	一定 6.085米
ピッチ比	〃 .935	〃 1.190	〃 1.560
展開面積比	.410	.396	.383
翼厚比	.0441	.0400	.0486
傾斜角	10°-30′	7°-30′	10°-0′
翼數	4	4	4
回轉方向	右	右	右
翼斷面形狀	エーロフォイル型	エーロフォイル型	圓弧型

天然社・海事關係圖書

依田啓二著　A5 上製 200 頁 280圓 (送25圓)
海上衝突豫防規則提要

小野暢三著　A5 上製 170頁 250圓 (送25圓)
舶用聯動汽機

春日・杉浦・雨宮監修　A5判 500頁 800圓 (送50圓)
水產辭典

天然社編　B5 上製 300 頁 600 圓 (送40圓)
船舶の寫眞と要目

矢崎信之著　B6 上製 300 頁 250 圓 (送25圓)
舶用機關史話

渡邊加藤一著　A5 上製 200 頁 280圓 (送25圓)
荒天航泊法

小谷・南・飯田共著　A5 上製 340 頁 450圓 (送40圓)
機關士必携

天然社編　B5判 180 頁 280圓 (送25圓)
船用品の解說と紹介

朝永研一郎著 A5 上製 210 頁 250圓 (送25圓)
舶用機關入門

依田啓二著　A5 上製 400 頁 450圓 (送40圓)
船舶運用學

小谷信市著　A5 上製 300 頁 350圓 (送40圓)
舶用補機

小野暢三著　B5上製折込圖4葉 350圓(送40圓)
貨物船の設計

高木淳著　A5 上製 240 頁 300圓 (送40圓)
初等船舶算法

中谷勝紀著　A5 上製 320 頁 350圓 (送40圓)
舶用ヂーゼル機關

中谷勝紀著　A5 上製 200 頁 250圓 (送25圓)
舶用燒玉機關

波多野浩著　A5 上製 320 頁 250圓 (送40圓)
航海計器の實用と理論 (上)

神戶高等商船學校航海學部編
A5 上製 180 頁 180圓 (送25圓)
航海士必携

關川武著　B6 上製 140 頁 130圓 (送25圓)
艤裝と船用品

海外の文献の紹介

船舶の建造における地上組立について

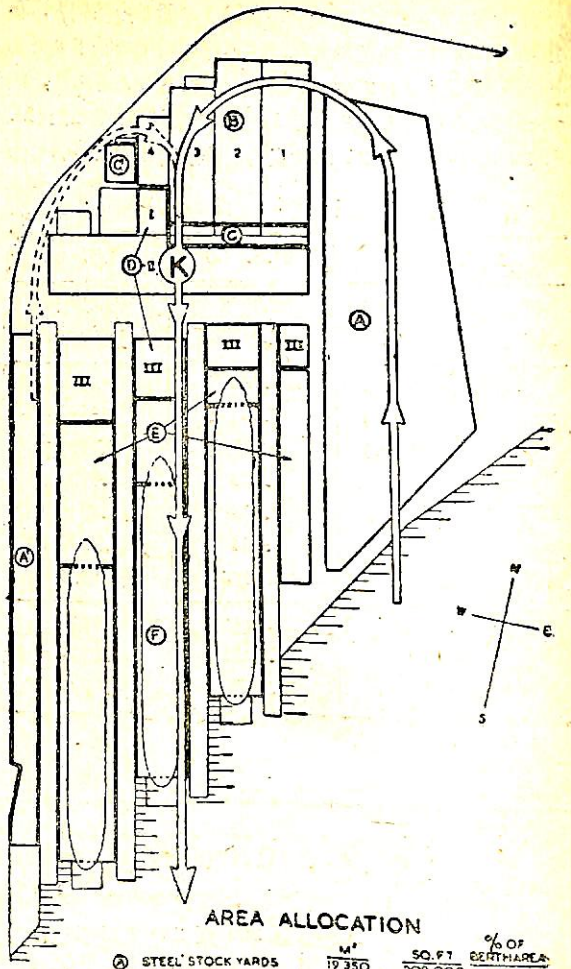
紹介： 昭和26年の造船造機國際會議で發表された N.G. Eckerbom 氏の論文の註釋がモーターシップ誌に掲載されたのでその概要を紹介する。

著者 Eckerbom 氏は Gothenburg に在る大型モーター船專門の造船所 Eriksbergs Mek. Verk., の工場長である。この造船所は現在新造15萬 D.W. の能力を有つている。昭和 13 年には早くも電弧溶接と地上組立の一本で行く爲に工場の擴張を行つている。當時その狙いは鋼材の流れを單純なる一方向の流れにしてしまう處に在つたと云うことである。

第1圖で分る通り材料の流れは U型で，その始點は材料置場Ⓐである。材料置場の大きさは，材料入手に不規則があるので，一年間の材料供給に支障を來たさない丈の大きさに計畫されている。現在，年間の新造計畫12隻と修繕に要する若干の材料とに對して，所要量は精々4萬屯程度である。地上組立を實施する場合には特に所要の形狀寸法の鋼板がたやすく取出せなければならない。この爲に鋼板も竪台に載せてある狀況である。型鋼の方は補助の材料置場Ⓐ'から取出すようになつている。

鋼材は入江の方から入つて來て北から南へ眞直に移動して行く。その最初の經路には，ギロチン，プレーナー，ポンチング・マシン各1台，Travograph（圖形をトレースすることによつて同時に數枚の鋼板上に同形の瓦斯切斷が出來る）2台及び大型ロータリー・シヤー1台がある。第二番目の區域には400屯の水壓機3台，ポンチング・マシン，ベンディング・ローラー及び主として波型隔壁用の 1,200屯のフランヂング・プレス各1台がある。圖の中で3及び4の區域は型鋼專用で，その設備には肋骨の熱間曲げ加工用の爐もある。これら型鋼加工のための區域は，鋼板加工のための二つの區域に較べて狹い。これは，波型隔壁板の使用が增えたので，防撓材とその溶接が省けた爲であると云える。

生產のキーポイントはDI，II及びIIIの地上組立にある。Iは5～10屯の組立桁及び肘板の組立場，IIは平易な型鋼で防撓された板材の組立場，IIIは船首尾部を含む複雜な部分の組立場である。生產經路の最後は船台である。

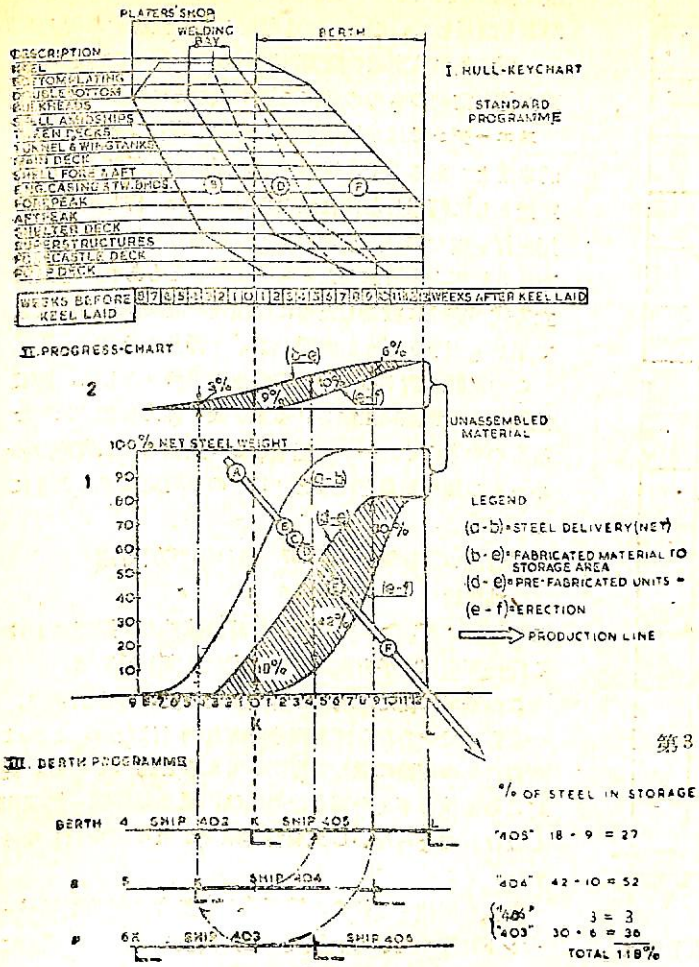


第1圖 油槽船及び一般船舶を地上組立及び溶接の方式で構造する目的で設計された Eriksbergs 造船所の工場配置圖

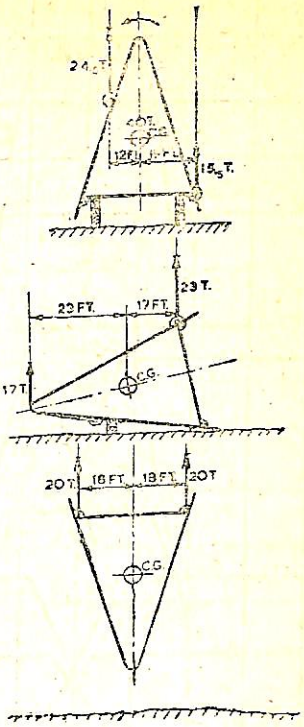
つて船長600呎（183米）迄建造出來る新しいコンクリート船台が3基ある。各船台の作業場の下は各種の部屋になつていて，中には賣店，事務室及び倉庫もある。中央船台には變電所があつて溶接用低電壓直流を供給している。併し一方溶接工場では交流による溶接を行つている。

新構想の造船所設計

造船所前面の水際に沿つて間口を擴げた舊式の造船所



第 2 圖　船台での建造豫定表



第3圖　40屯の船首樓部分を轉倒して取付を行う。各クレインに懸る荷重が變化する狀況

は今日では奥行きに深い造船所に代つて來たことが肯けられるであろう。地上組立の方式では地上で合理的監督を行うことが出來，又天候からも保護され得るので，溶接はこの場合理想的な接合方法であると，著者は特に指摘している。更に溶接を行つた場合に限つて外板の横縁接手を避距しなくて良いのであるから，この點で地上組立方式は技術的にも經濟的にも最善の方法である。更に自動溶接法及び深透溶接の採用によつて位置の整定と云うことが特に重要になつて來たが，これも亦地上組立の方式のみがよくする處である。斯様に地上組立は溶接にその効果を負い，又溶接は地上組立にその成果を負うという相互關係に在るのである。

往年のエリクスベルグス造船所では一枚の鋼板が船台に行く迄に各種のクレインやトラックで20回も取扱われることは珍しくなかつた。

組立てた構造部分は船台での取付迄に約3週間の餘裕がとつてあつて，此間に遲れた材料や圖面は出揃うようにし，又不合格になつた材料の補充を行うようになつている。

地上組立の方式を採る造船所において，その組織及び各作業場の面積の割合を左右する要素は，著者によると次の四項目である。

Ⅰ「鐵機工場内の材料の流れが科學的に良く計畫されていること」この結果は

(a) 鋼材置場が比較的に廣く且つその配置が良好でなくてはならない。

(b) 鐵機工場内の材料の流れが速くなり，單位面積當りの作業能力が增加出來る。

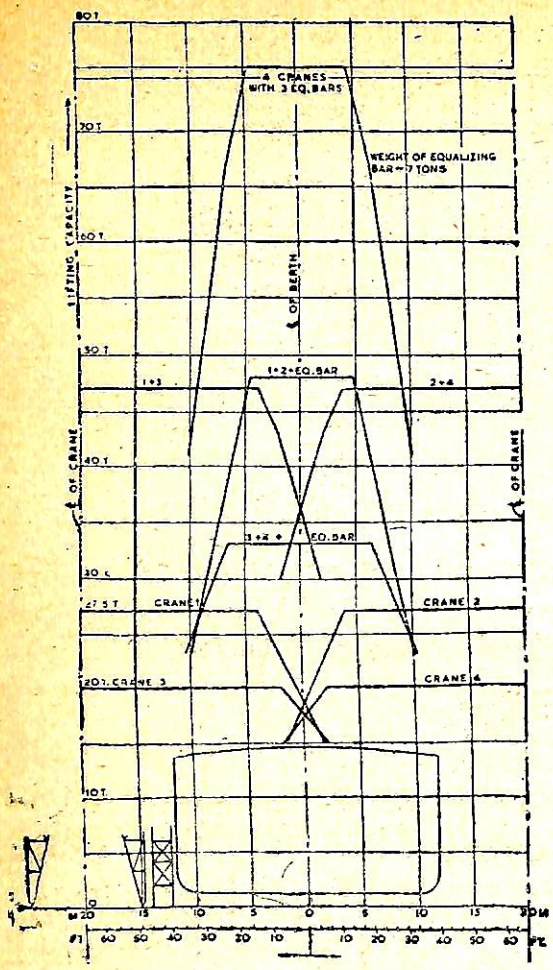
(c) 待機中の鋼材を置く場所が比較的に狹くて濟む

Ⅱ「大小各種の船殼部分の組立」これを行う結果

(a) 作業に充分で適當なクレイン設備を有つた組立用の廣い場所が，新に必要となつた。

(b) 組立てた船殼部分の置場所を可成擴張しなければならなくなつた。

(c) クレインの吊鉤は，その懸吊能力を增强し船台上



第4圖　1船台についての懸吊能力圖表。水平軸は相隣るクレインの軌道間隔。垂直軸は懸吊能力（屯）

での可動性を增さねばならなくなつた。併しその反面，吊鈎の數は少くなつた。

(d) 船台上の建造期間が短縮し，從つて船台の數を減らすことが出來た。

Ⅲ「溶接を主要接合法として使用する事」これは次の結果になつた。

(a) 船殼部分を地上で建造することが非常に有利になつた。

(b) 屋內作業が好ましいので，廣大な特に天井の高い溶接工場が必要になつた。

Ⅳ「構造の單純化」この結果

(a) 型鋼の加工の工場の面積が減つた。

(b) 鋼板の加工作業の機構が變つた。卽ち操作が若干省略され，機械の配置が變つた。

溶接定盤の面積と云うものは一般に當初の計畫では非常に制約されたものであるが，その後現在では當初の5割方も擴張していることは造船屋がよく經驗する所である。現に各溶接定盤の擴張計畫があり，嚮ては定盤の有効面積が當初のものの2倍に達することになろう。

スエーデンでは工場建築物に對する現在の制限と地方的事情とがあるので，鐵機工場の面積を若干割いて溶接定盤として轉用しなければならなかつた。併し斯樣な轉用を行い得たのは，型鋼の加工に關連して各種の合理的方法と計畫とを實施したからである。ともあれ，地上組立方式が完全に發達した曉には現在の溶接作業場の廣さで果して充分かどうか疑問であると著者は云つている。

この疑問に對する一つの解決策の手掛りとして，溶接定盤の上で實際に生産される量を表す能力係數“K”なるものを考える。一つの基準として完成した船殼部分のネットの鋼材重量を使うと“K”の平均値は次のようになつている。

普通の貨物船　K=0.57　屯/100平方呎/週

油槽船　　K=1.05　　〃

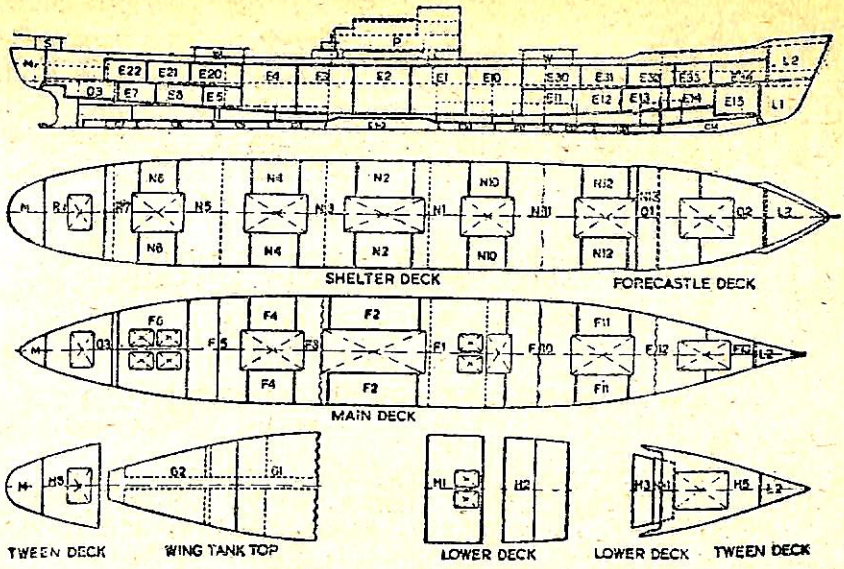
この場合“K”は一交替制，48時間稼動の1週間における定盤面積100平方呎當りの生産量（屯）である。

この基準に從えば現在の溶接工場で使い得る面積は，一交替制でやるならば不充分で理想的ではない。これは著者自らの經驗に徵しても明かであると述べている。更にこの面積の不足を補うためには，屋外の作業迄使用しなければならないし又交替作業を出來る丈實施しなければならないとほのめかしている。

組立の面積と全船台の總面積との割合は60乃至85パーセントになつている。鐵機工場，溶接工場，及び船台における夫々の作業計畫が立てられるが，これは第2圖のⅠに示されている。年間計畫では船台3基で12隻建造する。

鐵機工場での加工は龍骨据付前9～10週に始まり，進水迄の全工程の期間は72週を基準としている。第2圖のⅡは一つの作業場から次の作業場へ移る鋼材重量を曲線で表わした工程表である。第2圖のⅢは各船台の使用計畫の線表である。

第2圖を使つて，或る時期における鋼材重量の百分率を讀み取り，各番船についてこれらを加え合すと，その時期時期の各工程における鋼材の總重量が直ちに得られる。第2圖Ⅲに一例が示してある。卽ち405番船の龍骨据付時において第1圖の㊃の置場に在る筈の取付待ちの鋼材の總重量は，普通の船殼重量の118パーセントであることが解る。例えば1隻の船殼重量が3,000屯であるとすると，その時期に取付待ちの鋼材の總量は3,550屯である。



SEQUENCE CHART

DESCRIPTION	SYMBOLS	NUMBERS
KEEL	A	3
BOTTOM SHELL PLATING	B	10
MAIN MOTOR SEATING, DOUBLE BOTTOM	C	93
TRANSVERSE AND LONGITUDINAL BULKHEADS	D	
SHELL PLATING	E	42
MAIN DECK	F	93
TUNNEL AND WING TANKS	G	2
TWEEN DECK	H	6
TWEEN DECK BULKHEAD 4D ENGINE CASING	K	
FORE PEAK, LOWER AND UPPER	L	2
STERN UNIT	M	1
SHELTER DECK	N	55
INTERNALS AFT	O	1
SUPERSTRUCTURE	P	
FORECASTLE DECK	Q	3
POOP DECK	R	1
DECK HOUSE AFT	S	1
WINCH HOUSES	W	2

第 5 圖　400呎の貨物船。各種の部材の取付けは機關室の前端隔壁を始點として船首尾へ進行する

溶接工場の內39,000平方呎（約1,100坪）の部分は30の區畫に分れていて，夫等の區畫線と番號とはペンキで表示してある。1隻の船に對する作業量は船台日數で測る。長期計畫の策定には，從來の建造船の記錄と比較して所要の船台日數の數字を出す。8週間豫定表はこれから拔き出して作成する。

大きなブロックは轉倒して建造することが有利であるとされている。一萬屯級の貨物船ではブロックの重量45屯に達し，二萬四千屯級の油槽船では最大の重量は恐らく60屯に及ぶであろう。地上組立の作業では，各クレインに懸る荷重の變化が多いので，吊揚げの問題が必ず起つて來る。第3圖はその一例で，著者の記錄によると，特定の技師に命じて，この荷重計算を調査檢討したそうである。

2 台又はそれ以上のクレインで相吊りをする時は，繋梁（Yoke）を使用する必要が出て來る。これによつてクレインの張出しが短縮出來る。但し懸吊重量を算定する時は繋梁の重さは省略出來ない。

第4圖は1基の船台についての懸吊能力圖表であつて，その水平軸は相隣るクレインの軌道間隔を，垂直軸は懸吊能力（屯）を表わしている。各々の軌道には走行門型クレインが2台宛ある。圖表中の太線は，各クレイン單獨で吊る場合，單なる相吊りの場合，及び平衡桿（Equalizer bar）を使つて相吊りした場合における夫々の懸吊能力を表わしている。一番上の曲線は3本の平衡桿を使つて4台のクレインで相吊りした場合の懸吊能力を表わしている。

取付け順序の一方式が考えられて來た。第5圖は400呎（122米）の貨物船の例である。例えば，取付け部材は龍骨（A）に始まつて船底外板は（B），二重底は(C)等々の如く部材の種類別に文字を付け，この文字に更に數字を組合せて同種の部材の中で隣同士のものの取付け順序を表わしている。第5圖を見ると，機關室の前端の隔壁を始點として，ここから船首尾の方へ各種の部材の取付けが進行していることが解る。

最後に著者はその論文で，今日のスエーデンでは勞働力の不足が切實な問題であつて，特に造船所の鐵機工場部門で熟練工の需要が大きい事を指摘している。上記業種の見習工の補充は，その賃銀が他の產業のものより決して安くないにも拘らず，戰後數年間に亘つて著しく減少した。造船業はその作業狀態を實質的に變更するような新しい要因を導き入れない限り，他の重工業と同樣に勞働力は輕工業の方へ橫流れしてしまつてこれを惹き付けることは困難になるであろう。（完）

船舶の寫眞と要目

「新造船の寫眞と要目」改題

内　容

（以下要目表集錄の船舶を示す。○印は寫眞掲載の船舶）

貨　物　船

天城丸，○吾妻山丸，○東鳳丸，○平安丸，平洋丸，○富士春丸，○朝霧山丸，○月光丸，○日令丸，○白馬山丸，○協立丸，○昌洋丸，長崎丸，あふりか丸，○若島丸，○山彦丸，○和川丸，○山下丸，○あめりか丸，明光丸，○松隆丸，協和丸，神戸丸，星光丸，たるしま丸，○大阪丸，○日産丸，○陽光丸，清光丸，高昌丸，○ばしふいつく丸，南海丸，高明丸，○高和丸，那智山丸，寶隆丸，○春光丸，○あまぞん丸，○富士川丸，中央丸，○大文丸，文洋丸，安藝浦丸，第五東西丸，○三永丸，○日枝丸，○宮島丸，關西丸，○明天丸，萬世丸，第二滿鐵丸，○あじあ丸，長和丸，富士丸，第一眞盛丸，洞北丸，第十五日の丸，友川丸，御影丸，東和丸，釧路丸，室蘭丸，大仁丸，第一雲海丸，吉野丸，○乾昌丸，福壽丸，日吉丸，玄海丸，第二照國丸，○第五照國丸，光德丸，いくしま丸，○高取山丸，沸賀丸，大永丸，高雄山丸，天鹽山丸，○第十一大源丸，海光丸，生田丸，寶祥丸，七福丸，和玉丸，富士春丸，東邦丸，極東丸，雄山丸，東西丸，民洋丸，寶滿山丸，初春丸，日光丸，若松丸，江戸丸，紀新丸，光福丸，天城丸，みち丸，神戸丸，富山丸，隆昌丸，大黒山丸，神洋丸，瑞光丸，鏡山丸，高千穗丸，廣和丸，瑞國丸，第二日邦丸，正英丸，雲仙丸，神近丸，福祥丸，第八照國丸，霧島丸，さくら丸，富士丸，春日丸，大和丸，末吉丸，光洋丸，淺間丸，千早山丸，神港丸，永和丸，北洋丸，阿蘇丸，豐國丸，新春丸，○さつき丸，第一興洋丸，日邦丸，曙丸，聖川丸

油　槽　船

松島丸，○あらびあ丸，○さんぺどろ丸，榮邦丸，○照國丸，日榮丸，○隆邦丸，新和丸，第一日洋丸

客　船

白雲丸，○東光丸，函館丸，○小樽丸，十勝山丸，○るり丸，○黒潮丸，○須磨丸，若草丸，あかね丸，○明石丸，淡路丸，○さくら丸，○舞子丸，○あけぼの丸，ひかり丸，第一照國丸，太平丸，平和丸，玻璃丸，○藤丸，こがね丸，黒潮丸，あけぼの丸，○はやぶさ丸

特　殊　船

洞爺丸，羊蹄丸，○大雪丸，○摩周丸，第十一青函丸，第十二青函丸，石狩丸，日高丸，北見丸，○渡島丸，十勝丸，層山丸，鷲羽丸，○紫雲丸，○千代田丸，○だいおう，むろと，○第三天洋丸，第十一振興丸，東興丸，龍田丸，天龍丸，信濃，利根，太洋

輸　出　船

○Panama, Dona Alicia, ○Dona Aurora, Yama, ○Sakura, ○Philippe L-D, Else Maersk, Ellen Maelsk, Kirsten Maersk, Jag Ganga, ○Fernmanor, ○Gerd Maersk, ○Siam, ○Salte 51, Salte 53, Salte 54, Suderöy XII, KOS 44, KOS 51, Thor Ary, Suderöy XI,

要目表集錄の船舶數 215 隻，寫眞掲載の船舶 65 隻，外に，序，解說，索引等，
寫眞はアート紙，要目は上質紙
定　價　600 圓　（送 65 圓）

東京都文京區向岡彌生町三
振替東京 79562 番　天　然　社

船舶の資材

監修　運輸省船舶局資材課

本書は船舶を建造するに當り、使用せられる主要資材の製法、用途、需給實績、原單位等を述べ、併せてこれ等資材の製造所の紹介を行い、廣く船舶に關係のある方々の參考に資せんとするものである。

—◇ 內　容 ◇—

第1章	緒　論	第8章	木　材
第2章	銑　鐵	第9章	石油製品
第3章	普通鋼鋼材	第10章	纖維製品
第4章	鐵鋼二次製品	第11章	塗　料
第5章	鑄鋼及び鍛鋼	第12章	電　力
第6章	特殊鋼	第13章	化學製品
第7章	非鐵金屬	第14章	輸入器材

◇ 體　裁　豪華上質紙使用、B5判　200頁

◇ 27年3月發行豫定、葉書にて豫約御申込を乞う。

東京都文京區向岡彌生町3
振替東京 79562

天然社

世界的優良石綿製品

近代的な船舶用間仕切及天井用材

ジョンス・マンヴィル

マリナイト

この造作用材は次のような12の長所を兼備しております。

詳細は下記へ御問合せ下さい。



- 重量が軽い点
- 強靱な点
- 耐火性
- シミやカビが出来ない点
- 耐腐蝕性
- 滑らかな表面
- 切断取付が簡易、容易
- 修理が簡単容易
- 仕上も簡単、容易
- 豪壮な外観
- 色々な仕上が出来る点
- 長持ちする点

米国ジョンス・マンヴィル株式会社

日本総代理店

JOHNS-MANVILLE

JM PRODUCTS

東京興業貿易商会

本　　社　東京都港区芝新橋二ノ三〇（松喜ビル）
大阪支店　電話・銀座　6810・6898・7508
大阪支店　大阪市東区北久宝寺町二ノ五（帝銀船場支店内）
　　電話　船場　4191・4192
富山出張所　富山市南田町四八ノ二　電話・富山・522

救命浮器・救命浮環・救命胴衣
船舶用繊維製品一式

日本救命器具株式会社

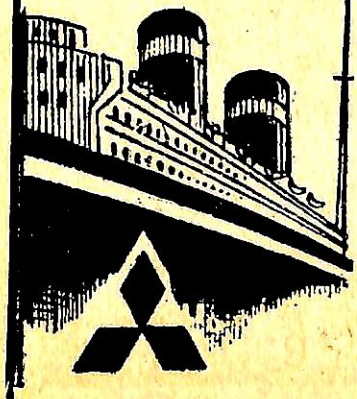
取締役社長　淺田一正

本社假事務所　東京都文京區駒込西片町十番地イの23號
電話小石川(85)1606番

谷村工場　山梨縣南都留郡谷村町下谷五〇〇番地
電話谷村357番

東京工場　東京都江東區大島町六の七五〇番地
電話深川(74)0740番

三菱化工機の舶用補機!!



遠心油清浄機
(電動機直結デラバル型)
100～5000 L/H 各種 (開放. 半閉. 全閉型)

フレオン, メチール
アンモニヤ　冷凍機
1馬力～30馬力各種

機關室用　オーバー. ヘツド. クレーン
3噸～10噸各種

デツキジブ・クレーン
1噸～5噸各種

本社　東京・丸ノ内二丁目一二番地
出張所　大阪・阪神ビル別館. 門司商船ビル. 札幌南三條

SEASCAN

RADAR
航海用レーダー

英国メトロポリタンビッカース電気会社

METROPOLITAN Vickers ELECTRICAL CO.,LTD.

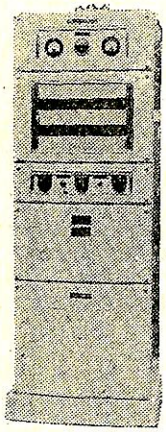
日本総代理店
株式会社 **高田商會**

東京都中央區霊岸島一丁目六番地
電話 京橋 (56) 8911—9・1917・1972
大阪・神戸・名古屋・門司・札幌・横濱

能美式(船舶安全法規定)

SMOKE DETECTOR

CO_2 瓦斯消化裝置



空氣管式自動火災警報裝置
其他警報 消火機器一般
設計施工保全

NOHMI

能美防災工業株式会社

營業所 東京都千代田區九段四ノ一三
電話九段(33)836, 6985, 7485
〃 京都市下京區烏丸通七條下ル
電話下(5)6426

代理店 浅野物産株式会社

陸舶用手動空気圧縮機

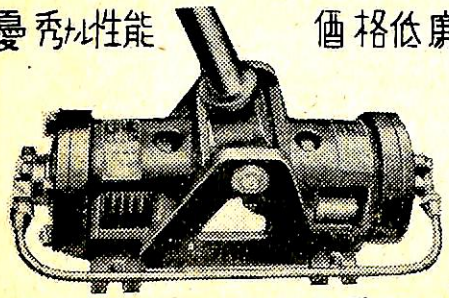
圧力・35 Kg/cm²
容量・464 cm³ 行程
用途・ディーゼル機関始動用其の他

專売特許366723
出願番号 10167 7633

焼玉機関始動用補機

圧力・12 Kg/cm²
容量・930 cm³ 行程
用途・小型漁船用ニ最適

優秀ナル性能　価格低廉

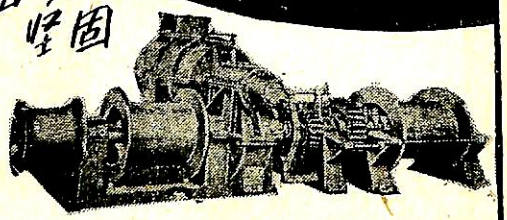


壽産業機械株式會社

本社・工場 埼玉縣川口市本町 2—57
第二工場 埼玉縣川口市並木町 1—2611
電話 川口 3400番

三菱
船舶用電氣機器

品質堅固



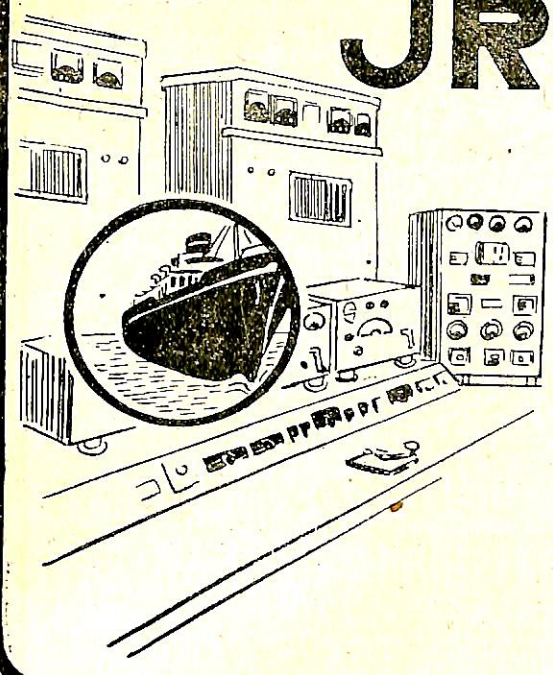
電動揚貨機	各種發電機
電動操舵機	各種電動機
電動送風機	船舶用無線機
船舶用冷凍機	直流電氣扇
船舶用厨房器	電動揚艇機
變壓器	配電盤

東京ビル・大阪阪神ビル
名古屋廣小路道・福岡天神ビル
札幌南一條・仙台東一番丁
富山安住町・廣島袋町

三菱電機株式會社

無線機の王座！

JRC無線装置



各種高級無線機・取付修理一切

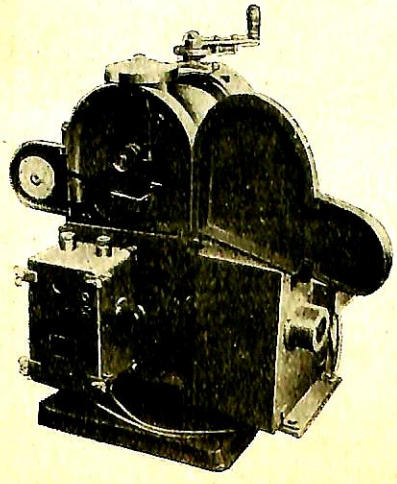
商船用無線機　陸上局用無線機
漁船用無線機　超短波無線機
方向探知機　受送信用真空管
魚群探知機　無線機用測定器
船内擴聲裝置　ラインテスター

JRC

東京都澁谷區千駄谷 4-693
大阪市北區堂島中 1-22

日本無線

T.S.K 優秀な



鶴見精機の舶用計器

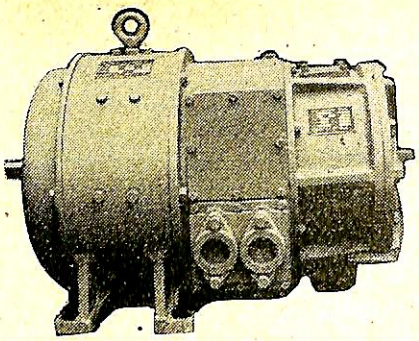
株式會社 鶴見精機工作所

本社　横濱市鶴見區鶴見町一五〇六

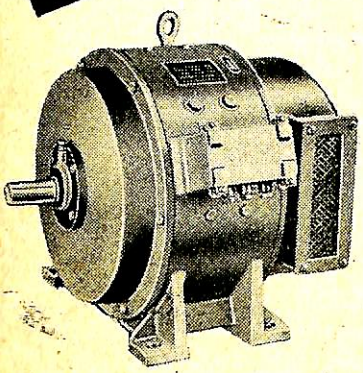
東京出張所　東京都港區芝新橋二ノ三八

ASAHI

直流発電機
直流電動機



220v 20HP 600r/m 電動揚貨機



220V 30HP 1000r/m 直流電動機

電動送風機、電動発電機
揚貨機、揚錨機用電動機
自動、手動管制器、配電盤

旭電機製造株式會社

東京都荒川区三河島町1～2965番地
電話 下谷(83)4849 5065

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)
洗濯設備、冷蔵設備
パイプ製椅子、卓子、寝台
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。

傳統を誇る！
電縫鋼管
瓦斯管(日、英、米、標準規格)
空気、蒸気管
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



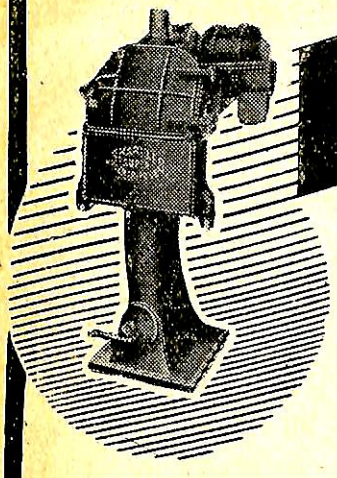
三機工業

本社 東京都千代田区有楽町(三信ビル)電話 銀座(57)代表4811(10)代表5141(10)
支店 大阪・名古屋・福岡
出張所 広島・札幌
工場 川崎・鶴見・中津

ボイラー油清浄には…

シャープレス油清浄機

Purifier-Clarifier Equipment



ディーゼル油清浄機
タービン油清浄機
潤滑油清浄機　} 各種
油清浄機用ギャーポンプ
舶用ギャーポンプ

米国シャープレスコーポレーション日本総代理店
巴工業K.K

本社　東京都中央区銀座1丁目6番地（皆川ビル）
電話　京橋 (56) 代表8681～8685
工場　東京都品川区北品川4丁目535番地　電話 (49) 4679・1372

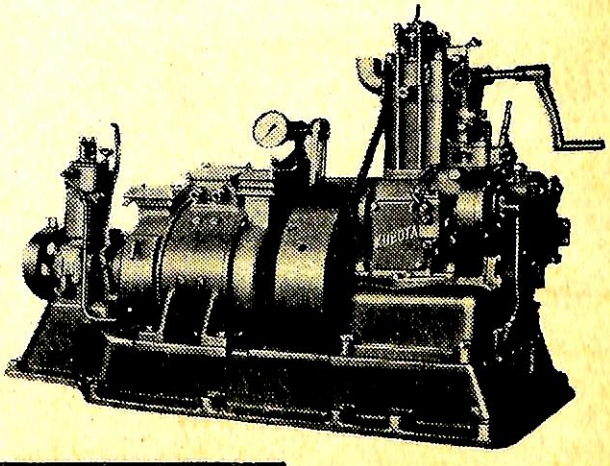
クボタディーゼル

發電機用ディーゼルエンジン

中速型	9 HP. ～ 110 HP.
低速型	100 HP. ～ 430 HP.

船舶用ディーゼルエンジン

90 HP ～ 250 HP.

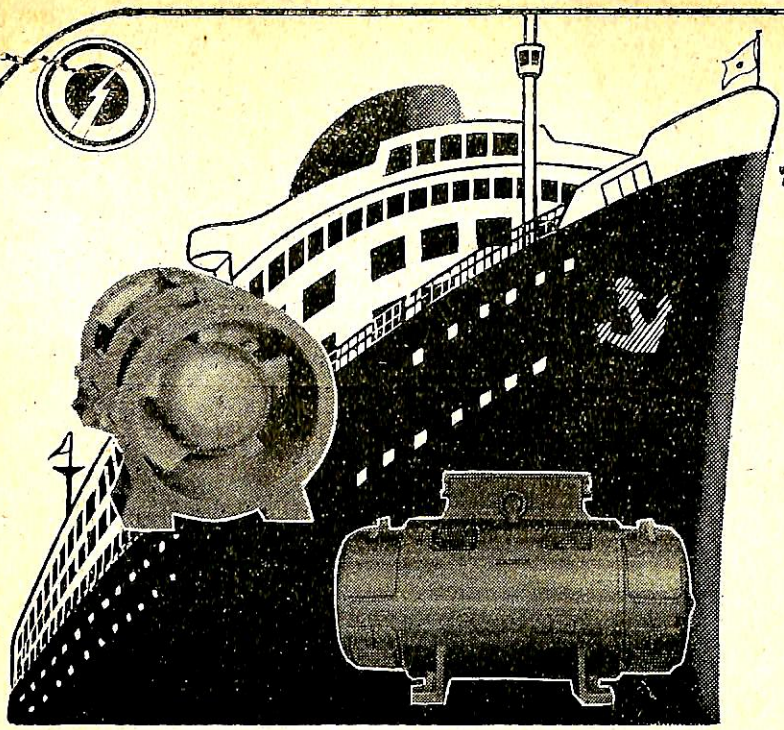


株式 久 會社
久保田鉄工所

営業所　大阪，東京，小倉，札幌

EDC型
9HP ディーゼル駆動
5KW DC, 2HP コンプレッサー連結

Kubota



船用電氣機器

直流及交流發電機
直流及交流電動機
電動發電機
發電動機
軸流型電動送風機
多翼型電動送風機
電動サイレン
扇風機
電動排氣機
配電盤
起動器
各種鑄造品

舊 小穴製作所
舊 川北電氣製作所

日本電氣精器株式會社
(The Nippon Electric Industry Co., Ltd.)

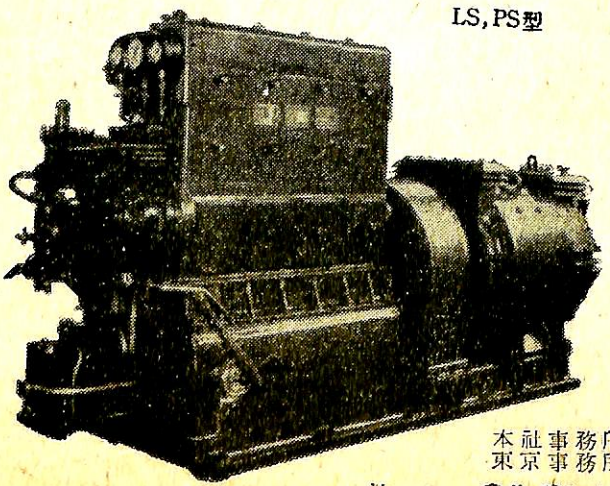
東京工場 ｜ 東京都墨田區寺島町3ノ39
營業所 ｜ 電話城東(78)2156-8・2505, 2520,
大阪工場 大阪市城東區今福北1ノ18
電話城東(33) 4231～4

Daihatsu

ダイハツ ヂーゼル

舶用補機

25HP
↓
300HP
LS, PS型



漁船用

1MK-11型 8-10HP
2MK-11型17-20HP



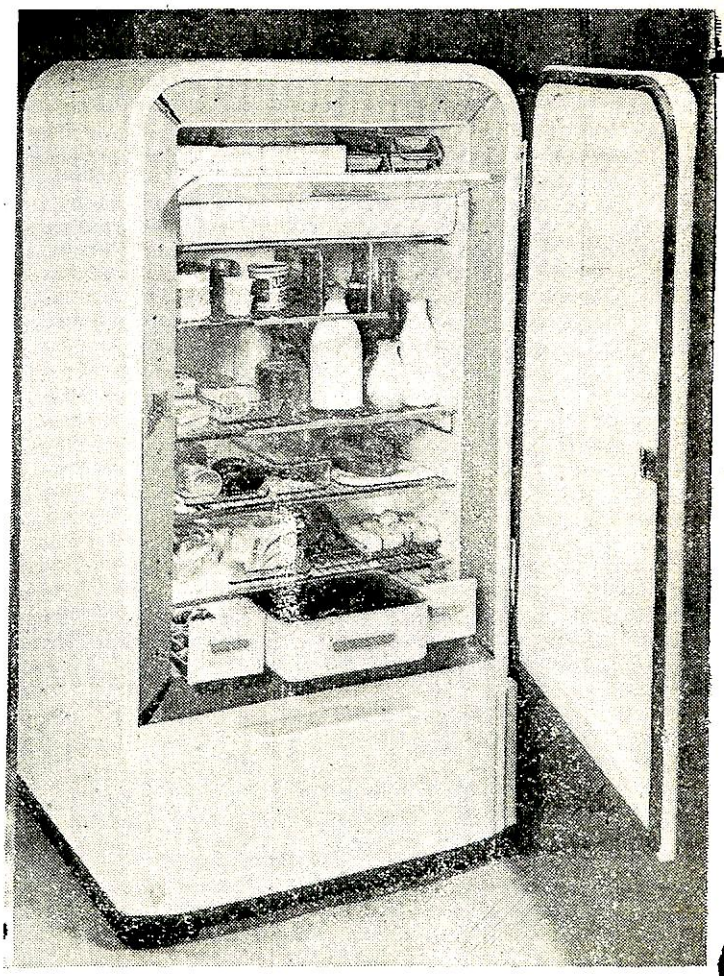
本社事務所 大阪市大淀区大仁東二丁目
東京事務所 東京都中央区日本橋本町二丁目

池田 札幌

發動機製造株式會社

福岡 名古屋

僅か300ドル
でこんな経済的
でしかも素晴しい
冷蔵庫が買へま
すか？



電源は交直何れでも
良く御希望によつては
石油加熱装置も差上げ
ます

コンプレツサー無く絶対無音の

ELECTROLUX

LT 700 型は

何時迄も最高能率を発揮します

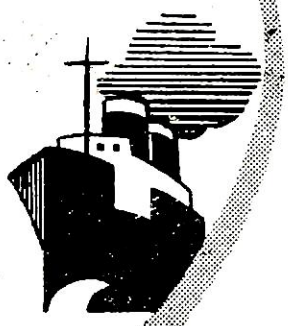
日本総代理店

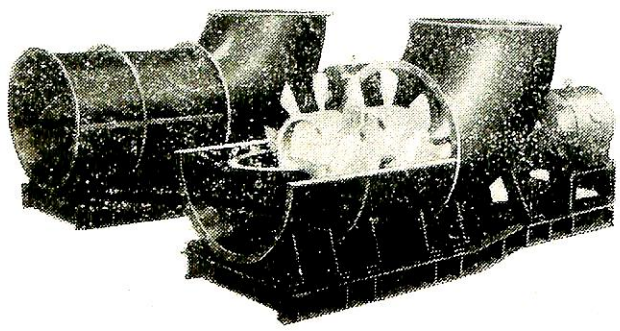
株式會社 ガデリウス商會

本社　東京都港区芝公園七號地S.K.Fビル内　電話芝㊸1847・1848番

神戸支店　神戸市生田区海岸通一丁目神戸商工會議所内　電話直合②0163・2752番

船舶第二十四巻第十二號
昭和五年三月二十日第三種郵便物認可
昭和二十六年十二月七日印刷（毎月一回）
昭和二十六年十二月十日發行（十二日發行）

船舶用 MATSUDA MARINE RADIO SYSTEM
マツダ無線電話裝置
無線電信裝置
方向探知機
警急自動受信機
精密ヘテロダイン周波計
陰極線オシログラフ裝置
船内指令通信裝置
警急信號自動電鍵裝置
芝浦電氣洗濯機
米國ゼネラル
エレクトリック社製レーダー
マツダ

東京芝浦電氣株式會社
Toshiba
東芝製品
本社 川崎市堀川町72 電話川崎 2571～5 （技術員駐在）
支社 東京・大阪・福岡 營業所 札幌・仙台・金澤・名古屋・廣島・松山・小倉 出張所 横須賀・新潟

HITACHI
日立の
船用ボイラー押込通風機
生空氣押込通風機を以て空氣豫熱器に入れ豫熱された空氣は重油バーナー部に導かれ重油燃焼用として使用されます。空氣豫熱器出口には排ガス誘導用として誘引通風機が裝置されます。爐内の壓力は押込通風機によつて平衡運轉され汽罐効率の向上が計られます。

口徑 800φ×2stage
風量 4.0M³/m
風壓 120 mm W G
回轉 1800 r/m
電動機 20 HP
日立製作所
東京 大阪 名古屋 福岡 仙台 札幌

編集發行兼印刷人 東京都文京區向ヶ岡彌生町三 田岡俊造
印刷所 東京都港區芝田村町十二 創文社
本誌特價一二〇圓
地方賣價一一五圓
發行所 東京都文京區向ヶ岡彌生町三 天然社
振替・東京七九五六二番 電話小石川(85)二二八四番