船舶

VOL.25

昭和五年三月二十日 第三種郵便物認可
毎月一回十二日發行
昭和二十七年十一月七日印刷
昭和二十七年十一月十二日發行
昭和二十四年三月二十八日電輪舎特別電話雜誌第四〇六號

天然社發行

11

KOBE STEEL

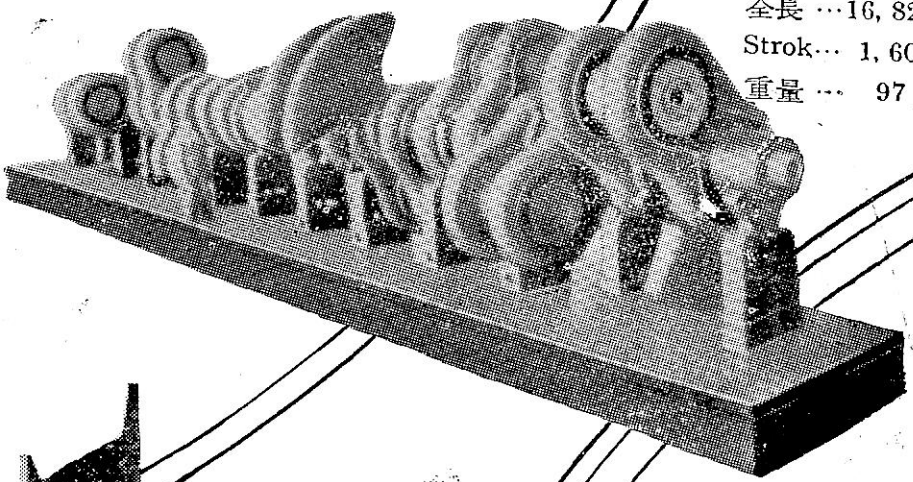
神鋼の技術と設備に依って作られる

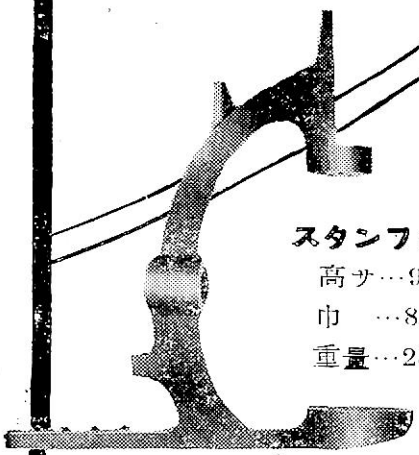
世界一流の

造船用品

クランク軸

全長 …16, 825mm
Strok… 1, 600mm
重量 … 97 ton



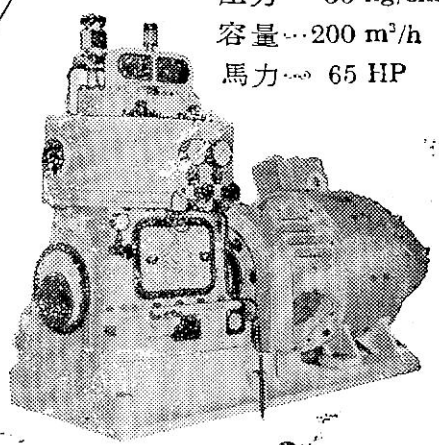


スタンフレーム

高サ…9, 140mm
巾 …8, 120mm
重量…28. 5 ton

デイゼルエンヂン
起動用空氣壓縮機

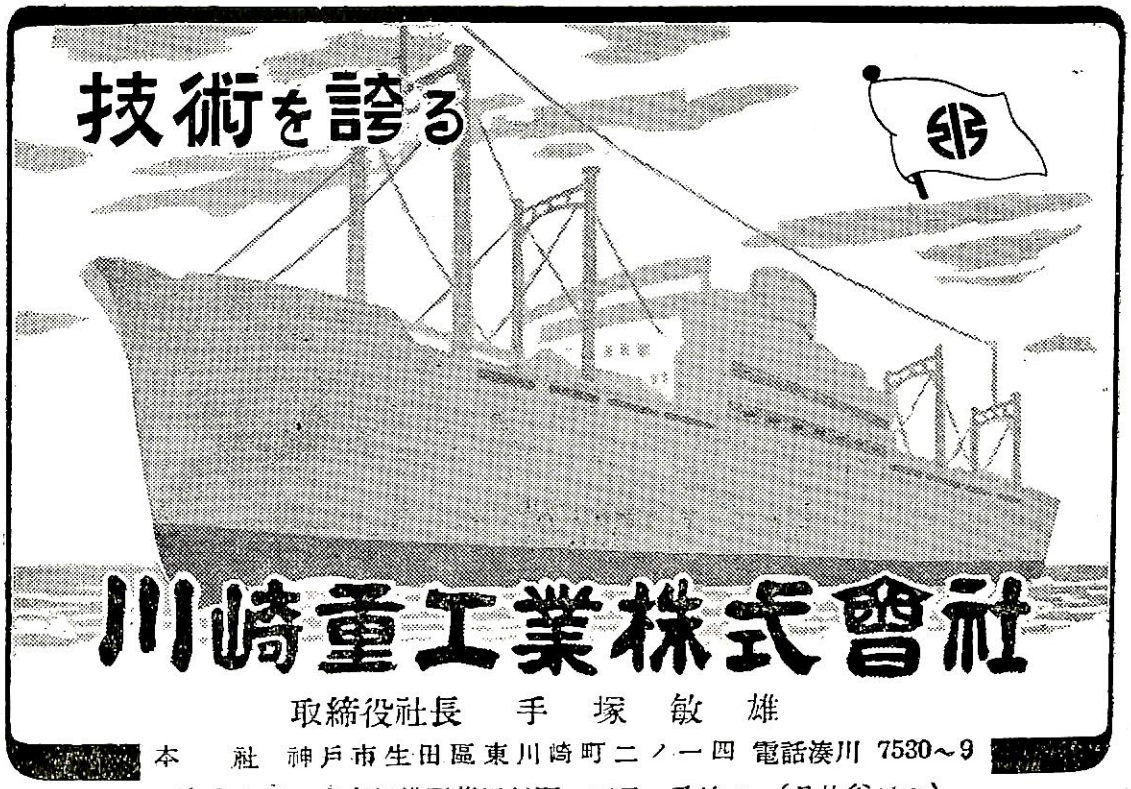
圧力… 30 kg/cm²
容量…200 m³/h
馬力… 65 HP



クランクシヤフト其他軸糸・スタンフレーム・ラダーフレーム・シヤフトブラケット・各種アンカー・デイゼルエンジン起動用空気圧縮機・船内冷藏用冷凍機・各種ワイヤーロープ・AB.ロイド規格電弧熔接棒

株式會社 神戸製鋼所

本　社　神戸市葺合區脇濱町1の36
東京支社　東京都千代田區丸の内（鐵鋼ビル）
大阪事務所　大阪市東區北濱三丁目五
九州出張所　門司市小森江（神鋼金屬内）

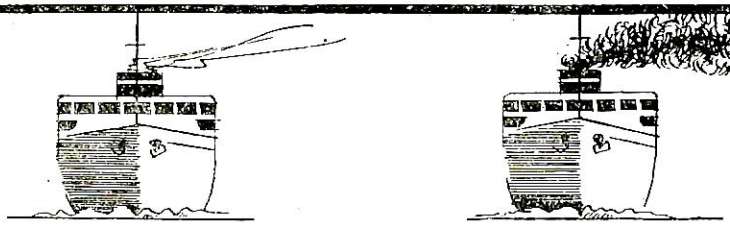


取締役社長　手塚敏雄

本　社　神戸市生田區東川崎町二ノ一四　電話湊川 7530～9

東京支店　東京都港區芝田村町一丁目一番地ノ一(日比谷ビル)

電話銀座 (57) 538.1083.1672.4402.5304.7045



ストカーに依る完全燃焼炭費節約

JIS F 0402 E 7601

ミノリカワ マリンストーカー

ミノリカワ舶用オイルバーナー

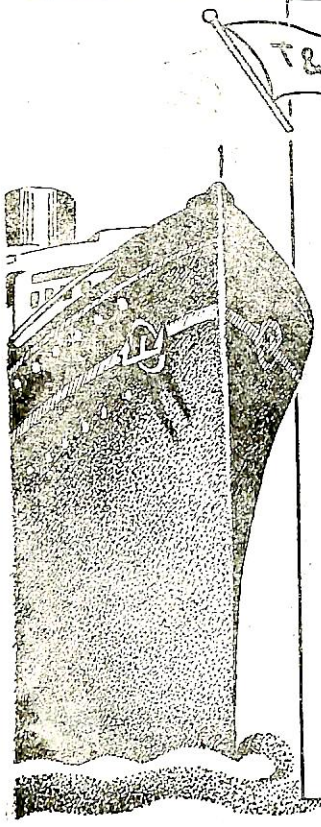
オイルプレッシャージェット型・ワイドレンヂ型

重油燃焼裝置及設備一式

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

代理店　淺野物産株式會社



高田船底塗料

船舶用各種塗料
タセト電気熔接棒

日本油脂株式會社

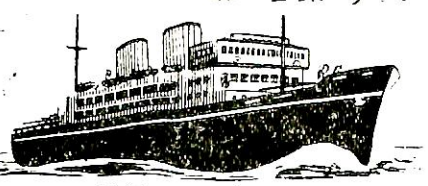
本　社　東京都千代田区丸の内二ノ三(東京ビル)
支　店　大阪市北区絹笠町四六(堂ビル)

ABC

営業品目

◇東京機械株式會社製品
（舊稱　株式會社濱田工場）
中村式浦賀電動油壓操舵機（型各種）
中村式浦賀操舵テレモーター
操舵機（チラー型，竪型）揚錨機
揚貨機，繋船機，各汽動及電動
◇北辰式安式二號轉輪羅針儀
北辰式復式自動操舵裝置
同　單式　同
同　コースレコーダー

◇能美式煙管式火災報知機
同　自動火災報知裝置
◇御法川式マリンストーカー
同　ゼット式オイルバーナー
（ホワイトタイプ）
◇マニラロープ，船用バルブ(高壓，低壓)
ピクトリックヂョイント，岩綿，
ゴムパッキン



船舶機材課

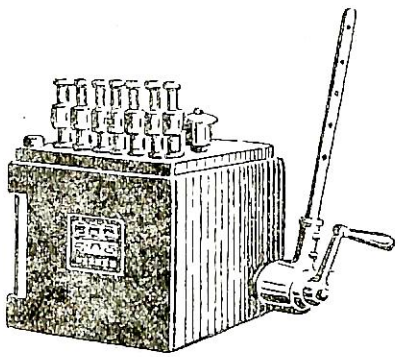
淺野物産株式会社

東京都中央區日本橋小舟町二丁目一番地
電話茅場町（66）5780. 5782. 5785. 5787. 直通 5218
大阪・名古屋・門司・仙臺・札幌・横濱・神戸・高松・廣島・熊本・長崎・釧路

確実で使つて便利な

島津注油器

1立より10立迄各種



機關運轉中でも回數が增減出來又ポンプエレメントの取替えが出來ます。外部から簡單に微細な油量の調節が出來る油量調節裝置をつけました。

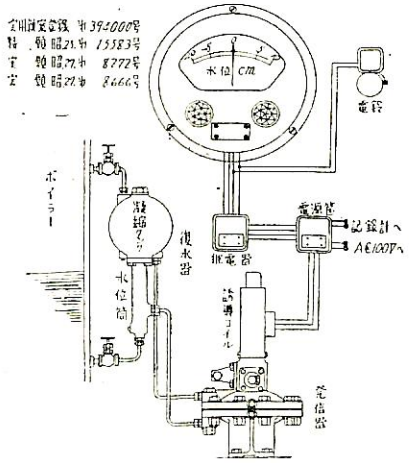
乞御照會

島津製作所

本社　京都市中京區河原町二條南

支店　東京大阪福岡名古屋札幌

水銀を使はぬ遠隔式水位計完成！



日東水位計の特長

日東遠隔誘導式水位計はボイラー內の水位變化によつて生ずる，發信器內の薄膜の兩面にかかる水壓の變化を利用して誘導コイル內の鐵心を上下させて誘導コイルのリアクタンスを變化させ，これによつて生ずる電流變化を遠隔の表示器に指示又は記錄する樣にしたものでありまして，從來使用されております水銀U字管內の浮子によつて鐵心を上下せしめる誘導式水位計に比較して次の利點を持つて居ります。

1 水銀を利用しないので從來の如く操作を誤つても水銀を吹飛ばし使用不能になる事はない。

2 水銀U字管ではU字管が傾斜すると水銀面の位置が變化するが本器に於てはこの樣な現象は全然起らない。從つてローリングやピツチングのある船に最適である。

— 營業種目 —

瞬間流量指示型 油量計
積算器付 流量計
電氣式回轉計

日東電機株式會社

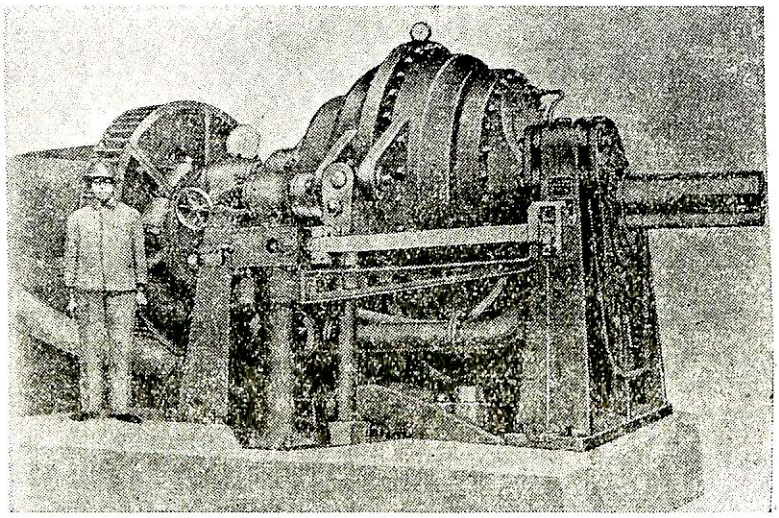
東京都新宿區若松町二二

電話九段 (33) 8953

東京衡機の試驗機と衡器

フルード式馬力試驗機・木材試驗機
金屬材料試驗機・硬度計
發條試驗機

吊秤・鐵掛台秤・貨車掛・自動車掛衡橋
其の他衡器全般



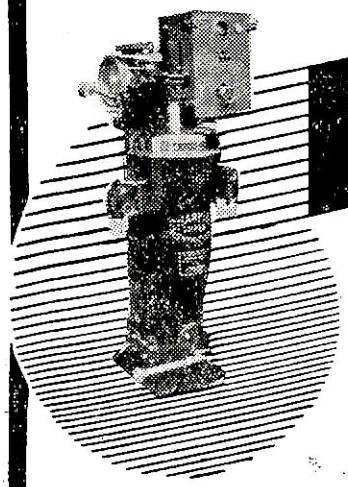
株式會社 東京衡機製造所

本社	東京都中央區日本橋江戸橋1丁目13番地
	電話日本橋(24)2178・2179番
營業所	東京都品川區北品川4丁目516番地
	電話大崎(49)1884・1883・1885番
販賣所	東京都中央區木挽町3丁目2番地
	電話京橋(56)4441・4559番
大阪出張所	大阪市東區今橋2丁目19番地
	電話北濱(23)3631番
福岡出張所	福岡市祇園町10番地
	電話西(2)418番
工場	大崎・溝ノ口

ボイラー油清淨には…

シャープレス油清淨機

Purifier-Clarifier Equipment



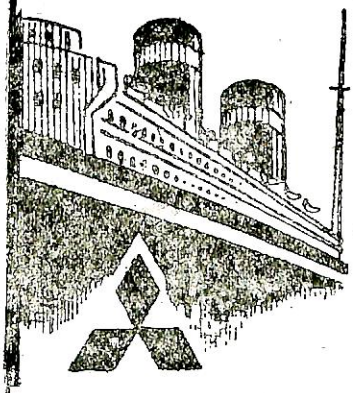
ディーゼル油清淨機
タービン油清淨機
潤滑油清淨機
油清淨機用ギャーポンプ
舶用ギャーポンプ
} 各種

船舶用として納入臺數百臺突破
大阪商船「あとらす丸」「あんです丸」にて大成果を擧ぐ

米國シャープレスコーポレーション 日本總代理店 **巴工業K.K**

本社　東京都中央區銀座1丁目6番地(岩川ビル)
電話京橋(56)代表 8681~8685
神戸出張所　神戸市生田區京町79番地(日本ビル内)
電話葺合(2)288番

三菱化工機の舶用補機!!



遠心油清淨機
(電動機直結型)
100~5000 L/H 各種 (開放. 半閉. 全閉型)

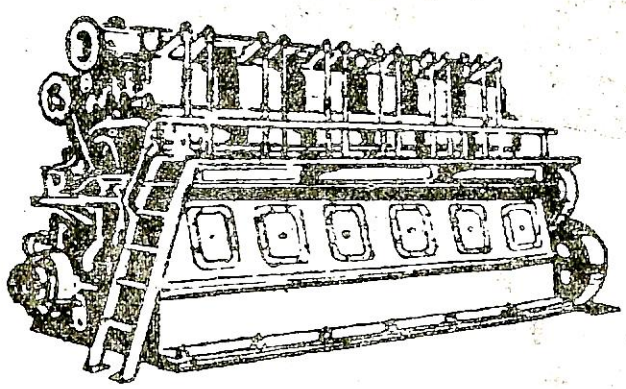
フレオン, メチール
アンモニヤ 冷凍機
1馬力~30馬力各種

機關室用 オーバー. ヘッド. クレーン
3噸~10噸各種

デッキジブ・クレーン
1噸~5噸各種

本社・工場　川崎市大川町五番地
東京事務所　東京・丸ノ内二丁目一二番地

カネガフチディゼル



船用主機
120 HP～640 HP
船用補機
25 HP～～640 HP

鐘淵ディゼル工業株式会社

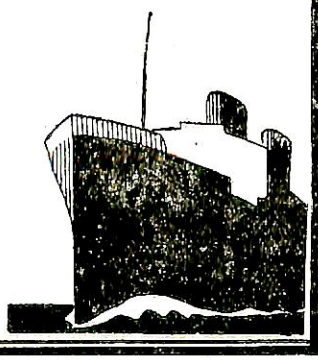
東京都墨田区隅田町2丁目
電話　城東（78）3757—9

・製造種目・造船用厚鋼鈑・一般普通鋼鋼材・各種鋼管

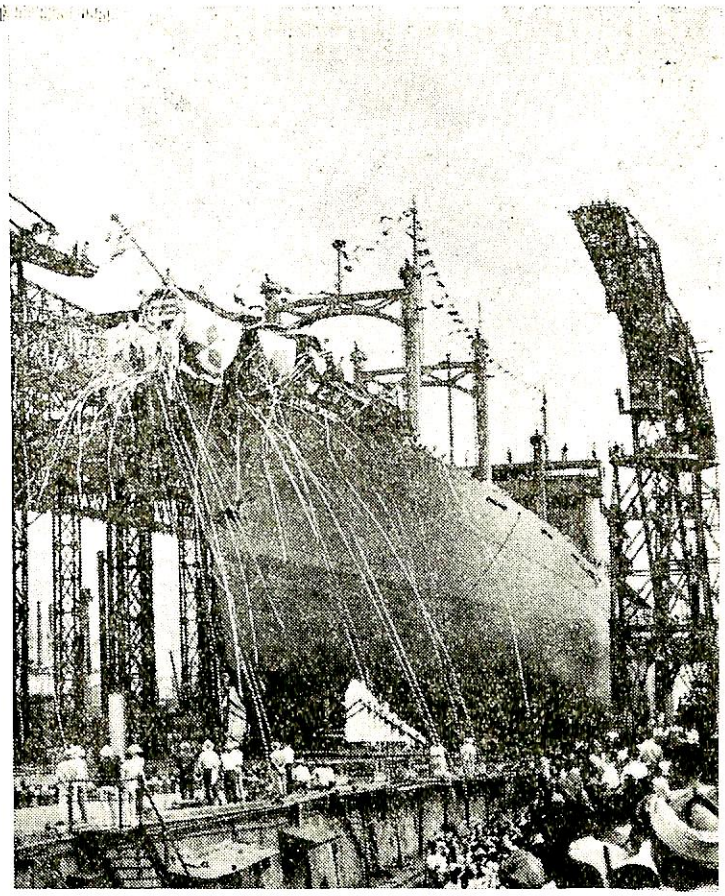
株式会社
尼崎製鋼所

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



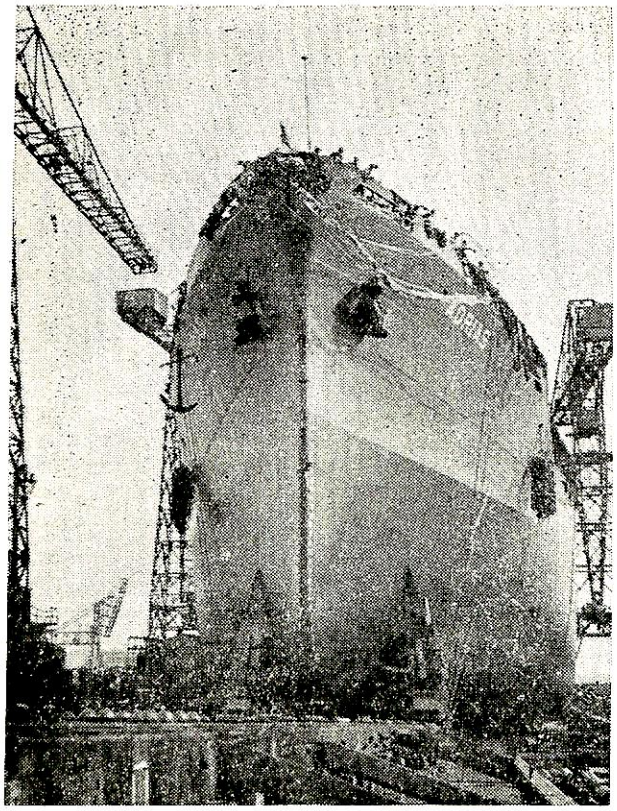
さんとす丸
（貨客船）



船主　大阪商船
造船所　新三菱重工・神戸

全長	約 144.93m
長（垂）	134.00m
幅（型）	18.80m
深（〃）	11.80m
吃水	8.70m
總噸數	約 8,400噸
載貨重量	10,700瓲
載貨容積（ベール）	約 14,000m³
船級	NK, LR
主機	三菱神戸ズルザーディーゼル1
出力	6,160 B.H.P
速力	18節
進水	27—9—20

工場・事務所・学校の
色彩調節
最近話題の
COLOR CONDITIONINGの
御相談は
◎ 日本ペイント



S.S. "ADRIAS"

進水4態

船主	リベリヤ・Republic Marine Corporation
造船所	日本鋼管・鶴見

全長		579′
長（垂）		550′
幅（型）		74′
深（〃）		40′ 6″
吃水	約	31′
總噸數	約	14,000噸

船舶の防熱・保冷裝置

鉄板と防熱材を接着

セメダインNO.188

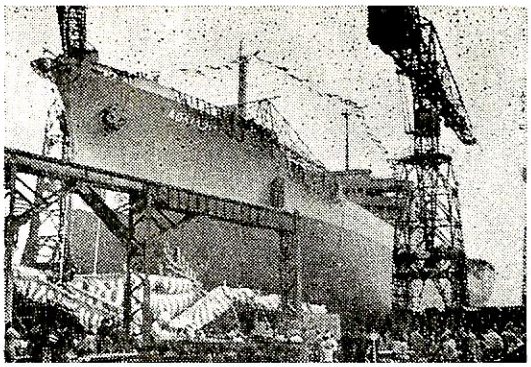
•用途• 一般船舶における防熱、保冷、施工に鐵板とロックウール、グラスウールの貼付けに強力な接着力のある新製品！

（カタログ送呈）

發賣元 セメダイン株式會社

東京都千代田區神田五軒町3 電話下谷(83)8896・3897・8229

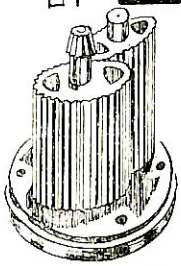
大阪支店・大阪市南區大寶寺町東之丁41 電話南(75) 7 0 2 4



載貨重量	約 20,000 噸
速　力	約　16 節
船　級	LR.
主　機	石川島タービン 1
出　力	9,500 S.H.P.
進　水	27—10—

オーバル
特許 歯車式流量計

流量範囲　　器差 0.5%
温水計　500 ℓ/h ~ 300,000 ℓ/h
油量計　5 ℓ/h ~ 500,000 ℓ/h

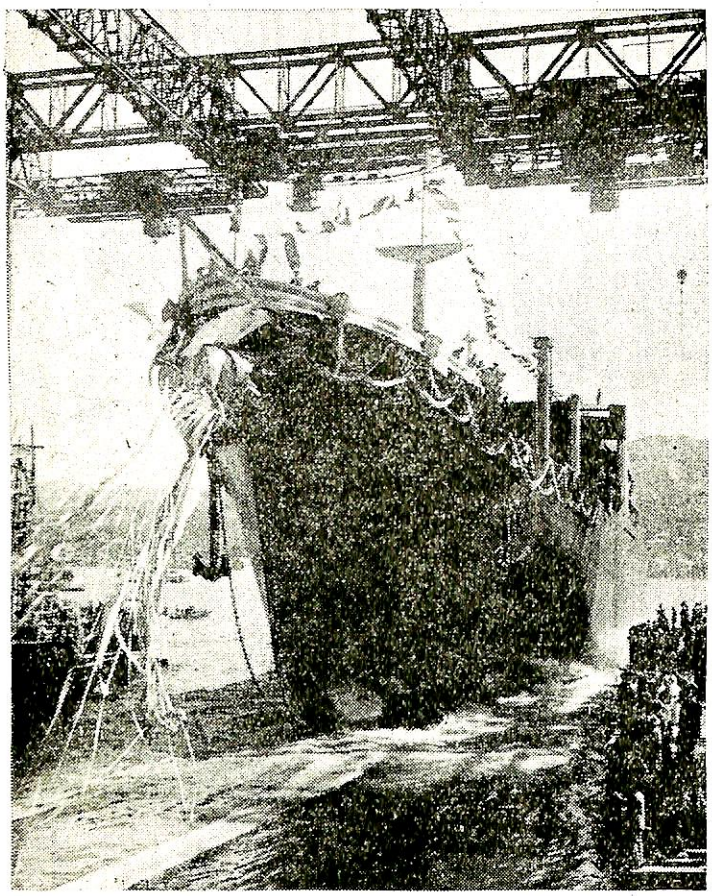


船舶用途
◇燃料油消費規制用オイルメーター
◇燃料油等積込受渡用オイルメーター
◇汽罐給水及復水用，温水メーター

製作　オーバル機器工業株式會社

代理店 日本海外商事株式会社

本社　東京都中央區日本橋呉服橋三ノ七
建物ビル四階　電・(24) 2465, 6600, 4619, 4670~1
支店　大阪市東區京橋三ノ三二ノ一　電・東 (94) 0289, 3466

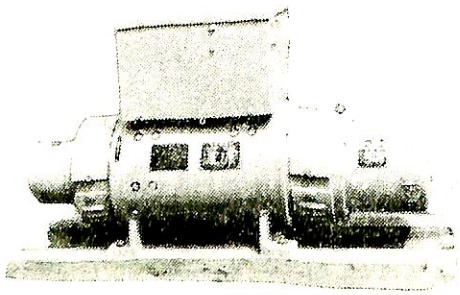


高　花　丸

船　主　大同海運
造船所　三菱造船・長崎造船所

長　(垂)	132.0m
幅　(型)	18.4m
深　(〃)	10.2m
總噸數	約 7,300噸
重量噸	約 10,185噸
速　力	約 16.5節
主　機	7 MS ヂーゼル機關1
出　力	5,250 B.H.P.
貨物艙容積	14,950m³
船　級	NK, AB
起　工	27—7—12
進　水	27—10—8
竣　工	27—12—末豫定

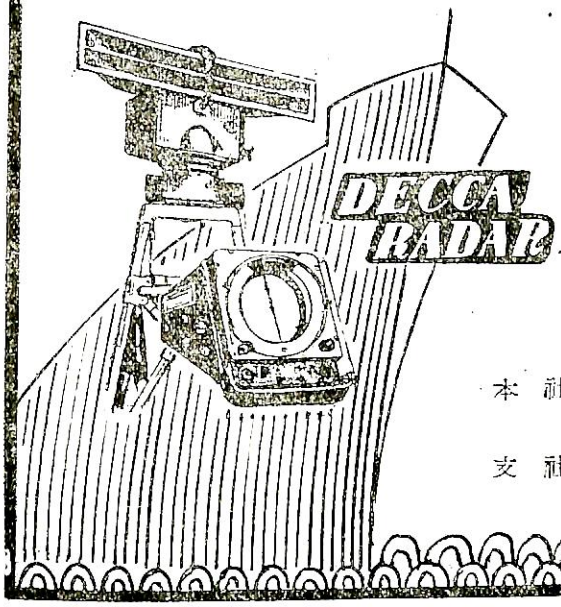
SANYO



電動発電機
発電動機
交・直流発電機
直流電動機
小型回転機類
管制器・配電盤

山洋電氣株式會社
本　社　東京都豊島区巣鴨六丁目一三四九番地
電話大塚(86)0239.0301.0302.4003番
工　場　東京・上田

Anritsu Electric Co., Ltd.



主要營業品目

船舶及漁船用無線裝置
陸上用無線裝置
無線送受信機各種
無線方位測定裝置
超短波及極超短波無線機器
無線測定器各種
搬送式電信電話裝置
手動式電話交換機
指令電話裝置
特殊電話裝置
電信電話中繼裝置
有線測定器各種

英國デッカレーダー會社總代理店

安立電氣株式會社

本社　東京都港區麻布富士見町39
電話　三田(45) 2131～6
支社　神戸市生田區榮町通5丁目19
電話　元町(4)3614・6623

日曹製鋼　船舶用部品

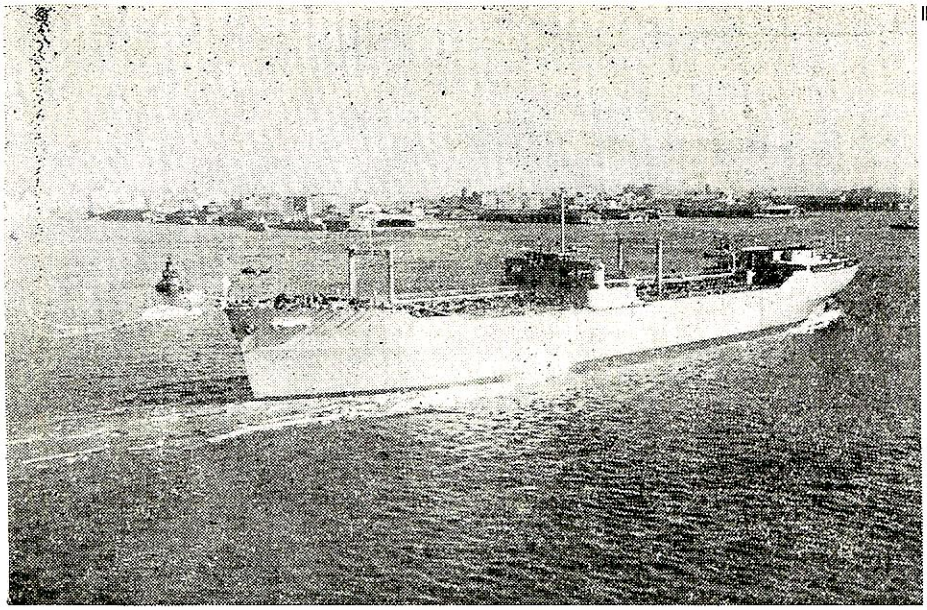
優秀技術を誇るロイド．AB．NK．規格品

船体用鋳鍛鋼品・主機用鍛鋼品
各種鋼鈑・丸棒・特殊鋼
其の他：ボイラージンク及舶用各種非鉄金属
Sciaky Bros. の船体熔接機

日曹製鋼株式会社指定代理店
Sciaky Bros. Inc.日本代理店

三和株式会社

本社　東京都品川区南品川1－207
電話大崎(49) 4863・2864・6946
出張所　名古屋市中村区廣小路西通2～4
電話本局 1903

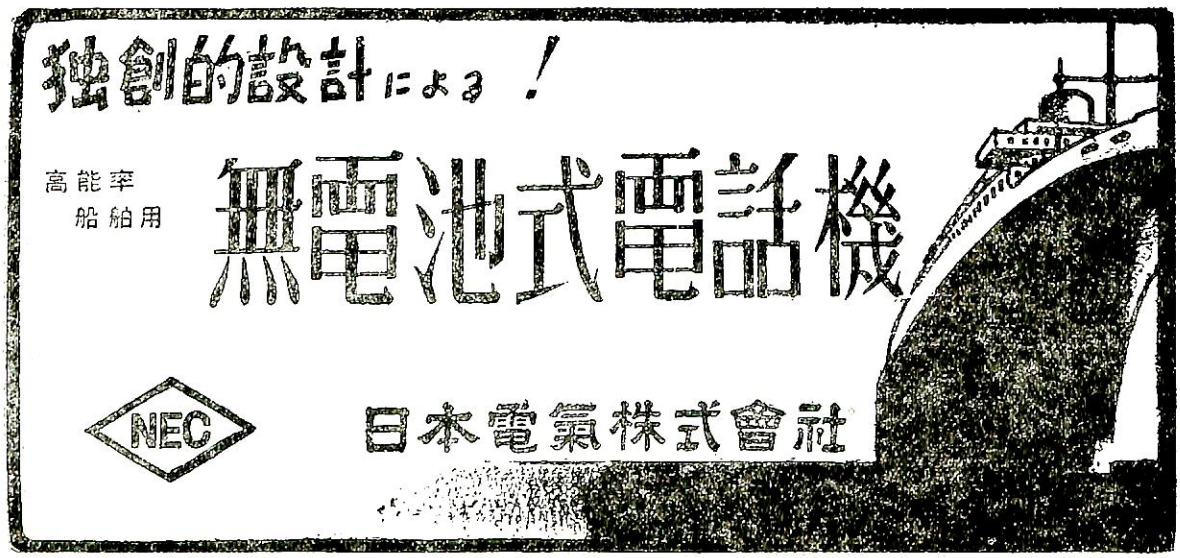


パトリシア

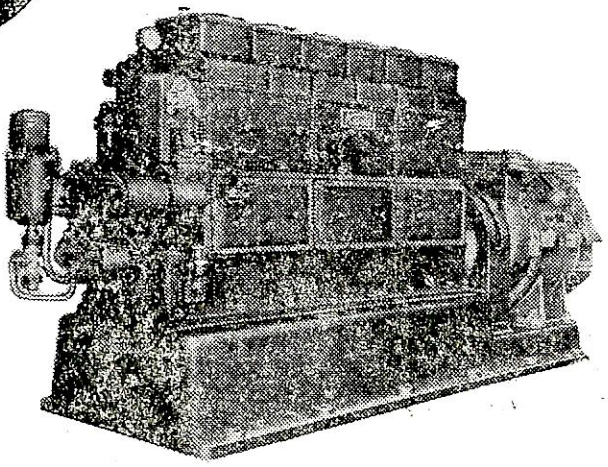
（油槽船）

船　主　　パナマ・オリエンタル　ナビゲーション社
造船所　　川崎重工業

全　長	192.42m	主　機	川崎タービン
長（垂）	181.00m	出　力	12,000S.H.P.
幅（型）	25.40m	速　力	16節
深（〃）	13.50m	船　級	LR.
吃　水	約 10.156m	進　水	27—10—6
總噸數	約 18,000噸	竣　工	28—1—31豫定
載貨重量	約 28,450瓲		



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 會社

久保田鉄工所

營業所　大阪，東京，小倉，札幌

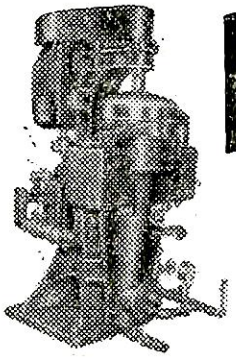
ED6H
120 HP. 75 KWDC
ディーゼル直結

Kubota

SHARP

Purifier-clarifier. Equipment

最新型 船舶用油清淨機



各型
- ヂイゼル油清淨機
- ボイラー油清淨機
- タービン油清淨機
- 潤滑油清淨機
- 油清淨機用シャープポンプ

弊社設計ノ回轉筒(ポウル)及シャープポンプ、ポンプヲ裝備シタル清淨機ハ特許出願

シャープポンプヲ裝備シタル写真

巴商工株式會社

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

Nissin Cleaner

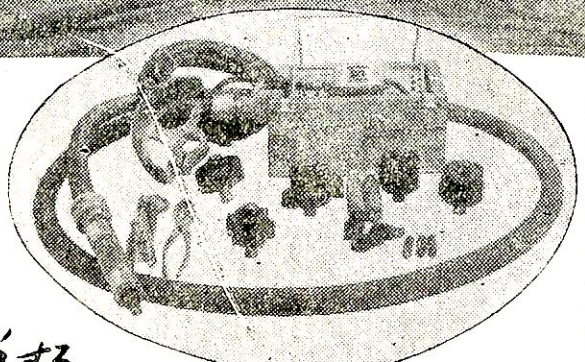
SHIP SCALING MACHINE

NS 50 型交流 100 — 110 V 1/2 HP
造船所用

錆落し作業は
日進式
スケーリングマシンで!

寫眞　西日本重工業長崎造船所にて

・軽快
・迅速
・完全に出来て
而かも熟練工6人に相当する

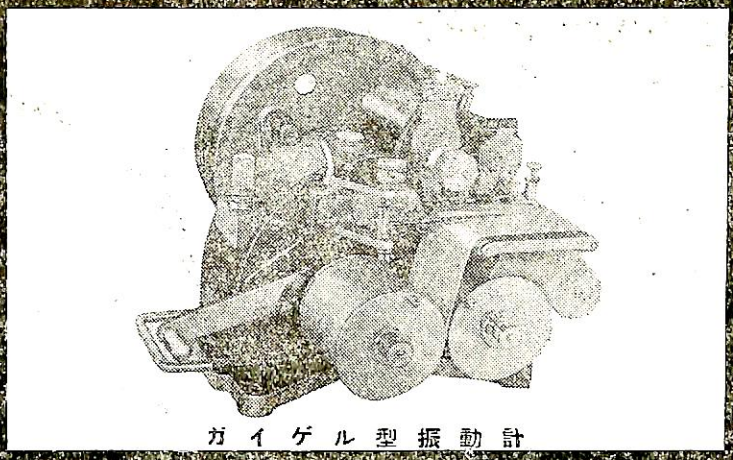


NS'200 型交直流 100 V 1/2 HP
船舶用備品

発売元 近江屋興業株式會社

東京	東京都中央区西八丁堀2—2	電話京橋	(56) 0784, 2516, 4286
横浜	横浜市神奈川区子安通3—394	電話神奈川	(4) 0293
大阪	大阪市東区北久太郎町1—47	電話船場	(25) 3663—3665
尼道	尼道市十四日町東浜通り620	電話尼道	0875
長崎	長崎市元船町3—17	電話長崎	1709

材料試験機
動的合試験機
振動計
電子顕微鏡
ねじ転造盤



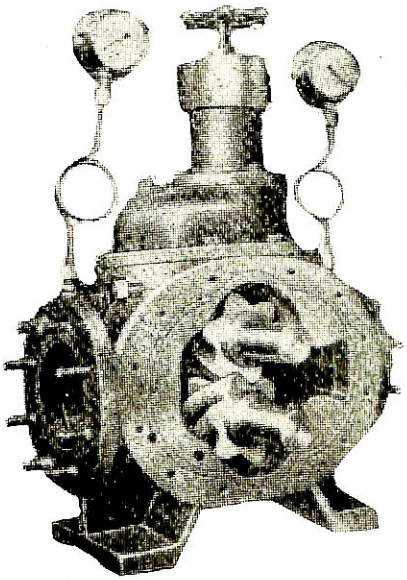
ガイゲル型振動計

株式会社 明石製作所

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

大阪出張所　大阪市北区絹笠町五〇一堂ビル六一四号
電話 堺町 (35) 0951・1820・6650

東京工大教授 板谷博士の
特許 サインカーブ
ギヤーポンプ



ONO 舶用各種ポンプ製作

株式会社
小野鐵工所

本社　新潟市柳島町四丁目
電話 7440, 9450, 5975

總代理店　浅野物産株式會社機械部

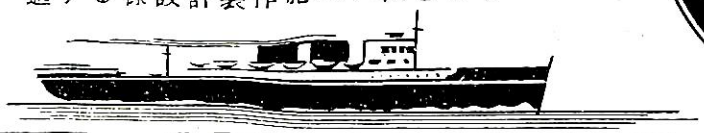
三機の船舶用機材

厨房設備　伝統を誇る！
（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

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



電縫鋼管

瓦斯管
空気豫熱管
ボイラーチューブ
ラヂエーターチューブ
其他艦船用鋼管

三機工業

支店　大阪・名古屋・福岡
出張所　広島・札幌
工場　川崎・鶴見・中津

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

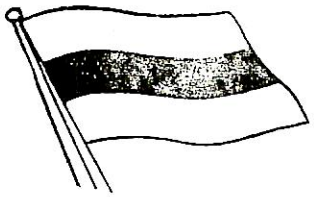
トンボ印 N.A.K. 石綿製品

石綿製品一般
保温保冷工事

石綿紡織品・ジョイント・シート
石綿板・各種パッキング
85% 炭酸マグネシア保温材

日本アスベスト株式會社

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



紐育定航

印度パキスタン定航

日韓定航

新日本汽船

取締役社長　山縣勝見

専務取締役　松本一郎

本　社　神戸市生田區京町70　松岡ビル

東京支社　東京都千代田區有樂町1—4

日鐵汽船

社長　渡辺一良

副社長　太田民治

本社　東京丸ノ内(丸ビル)　電話 和田倉 (20) 0271～9

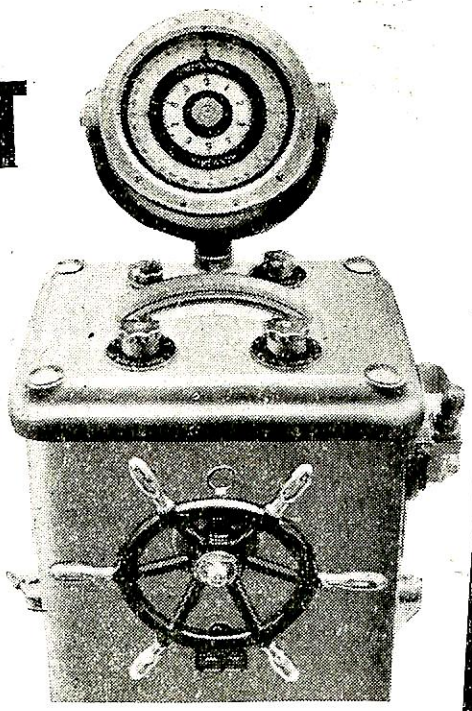
支店　八幡・大阪　出張所　室蘭・神戸・広畑

HOKUSHIN GYRO-PILOT

Single unit & Two unit

日本特許第192363號
(昭和26年9月27日)

PATENTS UNDER APPLICATION TO
U.S.A (NO.224506)
GREAT BRITAIN (NO.11081)

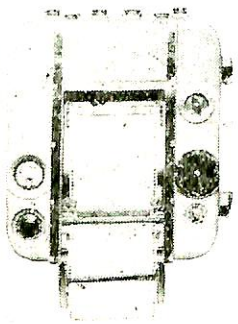


株式会社 北辰電機製作所

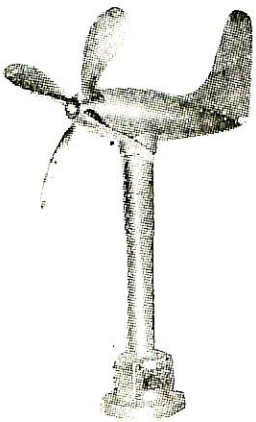
本社　東京都大田區下丸子町 312　電話浦田 (03) 2241～2244
支店　大阪市東區今橋4—1三菱信託ビル 電話北濱(23)2101～2
出張所　門司市入船町 2—3097　電話 門司 2099
神戸市生田區榮町通 2—45 萬成商會內
電話 元町 (4) 2096
サービスステーション　大阪市浪速區木津川町 1—1 共和航洋精機
電話 新町 (53) 2129

海上電機

光進電気の Koshinvane



旧 Light Vane
(最新式風向風速計)



N.E.C の

Echo Sounder

(乾式 151 型音響測深機)

本社・東京營業所	東京都千代田區神田錦町1丁目19	電話神田	(25) 0856・7049・6963～4
研究所	武藏野市吉祥寺1568	電話武藏野	3 1 3 1
下關支店	下關市豊前田町160(第1ビル)	電話下關	3 5 3 6
神戸出張所	神戸市生田區明石町32(明海ビル)	電話元町(4)	2 6 2 8
清水出張所	清水市島崎町69～1	電話清水	1835・1103
小樽出張所	小樽市稻穗西5丁目1	電話小樽	2 4 5 9
長崎出張所	長崎市臺場町3番地	電話長崎	5 3 2 1
銚子駐在所	銚子市與野町1～136	電話銚子	1 2 7 8

改造油槽船"かりほるにあ丸"について

日立造船株式會社
設　計　部

1. 緒　　言

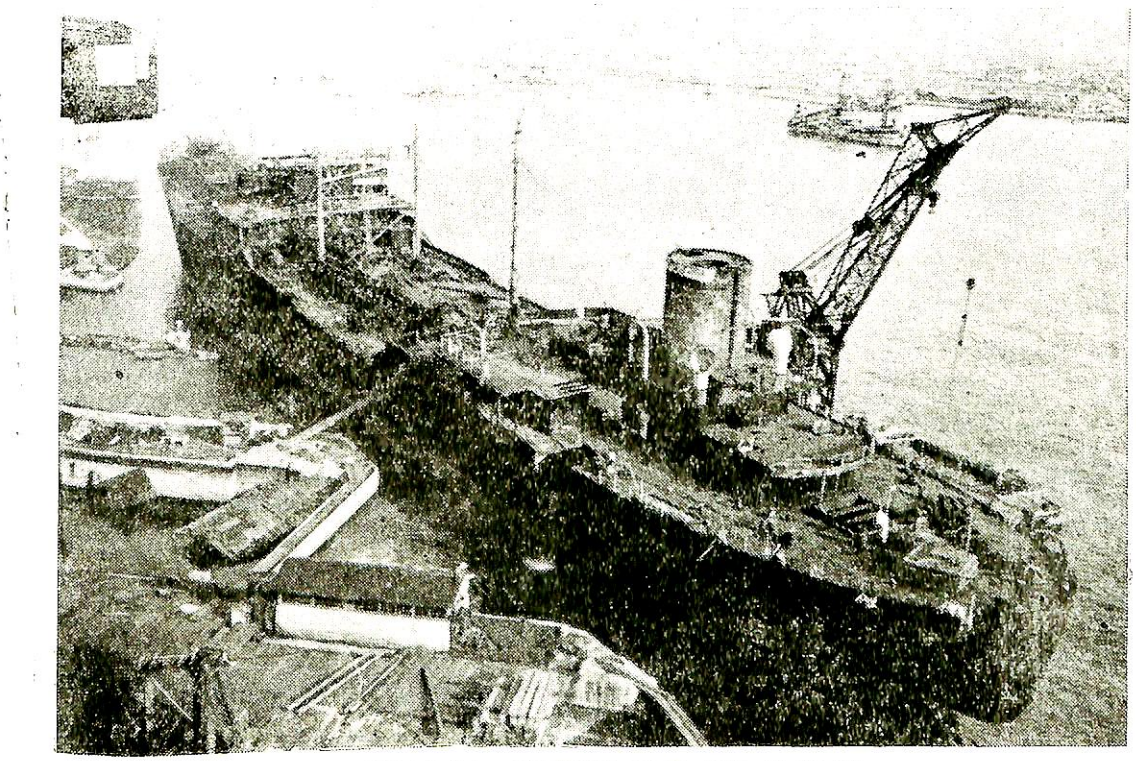
日立造船櫻島工場において，昭和26年12月4日着工その間昭和27年4月6日我が國最初のテストケースとして船體引伸し作業を施工した油槽船「かりほるにあ丸」(日本油槽船 K.K.-舊「極東丸」)が8月30日好成績をもつて公式試運轉をおわり，9月5日船主に引渡された．目下ペルシャ灣ラスタヌラへ向つて時の處女航海の途にある．

本船は舊名「極東丸」と稱し，船體，主機械共，川崎重工業株式會社にて製作された油槽船で昭和9年4月に進水，10月竣工となつている．1944年（昭和19年）比島キャビテ軍港にて爆沈されていたものを，比島サルベージが引揚げ，日本に回航して，日本油槽船株式會社が購入し，日立造船櫻島工場が改造修理に當ることになつた．以上が本船の概略經緯である．

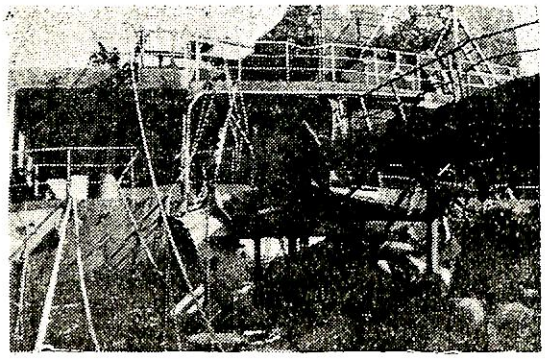
本船の回航當時は，相當の損傷で，左舷船橋後方，船側外板に約10米に亘る破孔を最大とし，無數の大小砲彈孔が點在し，MAIN DECKは熱の爲，大きくバックリングを起し，火災の爲，上部構造物は，折れ曲つた鐵骨を殘し，殆んど燒失の狀態であつた．

改造に際しては最初船主の御要求により，重量感を更に增大する目的で，中央部で12米引伸しの計畫を建てた．ところがロイド船級協會では强度の關係よりL/Dが大き過ぎる理由をもつて，許可せず，結局L/Dは14.0を限度とし，6米の引伸しを行うことになつたものである．本船の主要要目は次の通りである．括弧內は引伸前要目を示す．

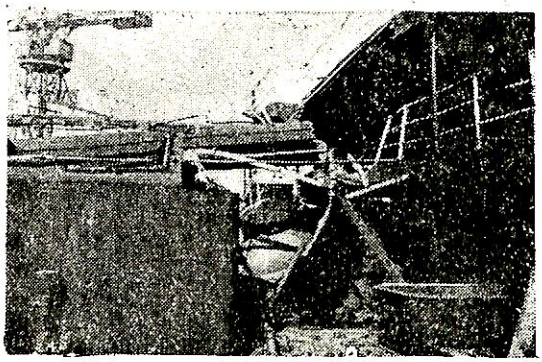
全　　長	166.19M (160.17M)
垂線間長	158.42M (152.40M)
幅　(型)	19.81M
深　(型)	11.28M
滿載吃水	8.983M (8.850M)
總噸數	10,510.31T (10,051T)
純噸數	5,930.76T (5,821T)
載貨重量	14,579.45t (13,740.78t)
滿載航海速力(經濟馬力)	14¼KTS



1. かりほるにあ丸　工場着岸時の全景（昭和 26-12-10）

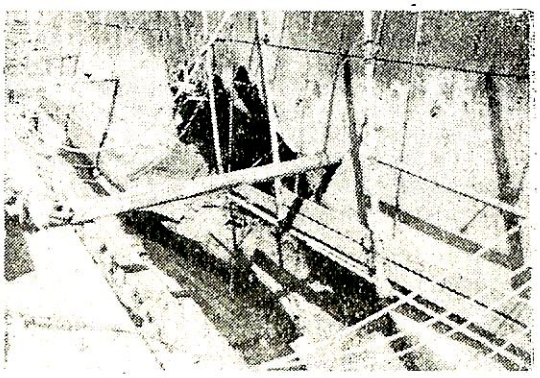


2. ブリッジ下部の慘狀，着工前 (26-12-12)



3. 甲板船首部の慘狀，着工前 (26-12-12)

貨物油艙容積(96%)	16,753.90M³ (15,454M³)
燃料油艙(96%)	2,016.87M³
清水艙	369.64t
貨物油ポンプ	横型ウォーシントン式 300T/H×105M 4臺
乘組員	65名
主機械	川崎 MAN 8000馬力 ディーゼル機關 1基
船級	✠100AI "CARRING PETROLEUM IN BULK", ✠LMC NS, MNS



4. 船底の慘狀，着工前 (27-3-17)

2. 船殻改造工事

本船の船殻改造工事は大要次の如きものである．

(1) 船體を中央部にて6米引伸す．
中央部ポンプ室後方FR66½にて切斷し，引伸箇所に油艙を左右，中央と3箇新設する．尙船體の長さの增大に伴い，船級協會の要求する補强工事を實施する．

(2) 船首樓をDRY CARGO HOLDの後端隔壁まで約12米後方へ延す．

(3) 船橋樓前後端隔壁を蔽圍する．

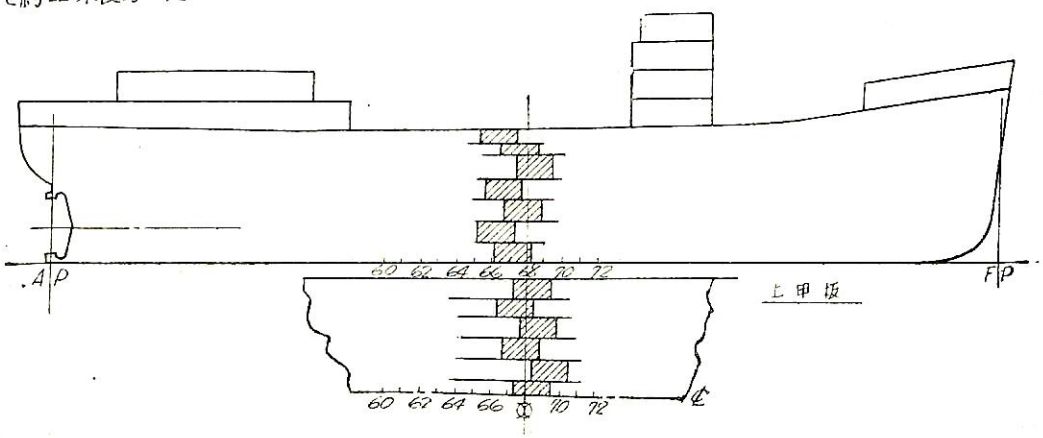
(4) 破損，彈孔の損傷を修理，復舊する．

(5) 火災による歪を修理する．

(6) 改造に伴つて生ずる工事を完了する．

3. 船體引伸しの爲の補强經過

船體引伸しの經緯を今少し詳しく述べると，既述の通り最初12米引伸しを計畫した．船體の高さが增せば當



第2圖 かりほるにあ丸船體6米引伸し部分略圖

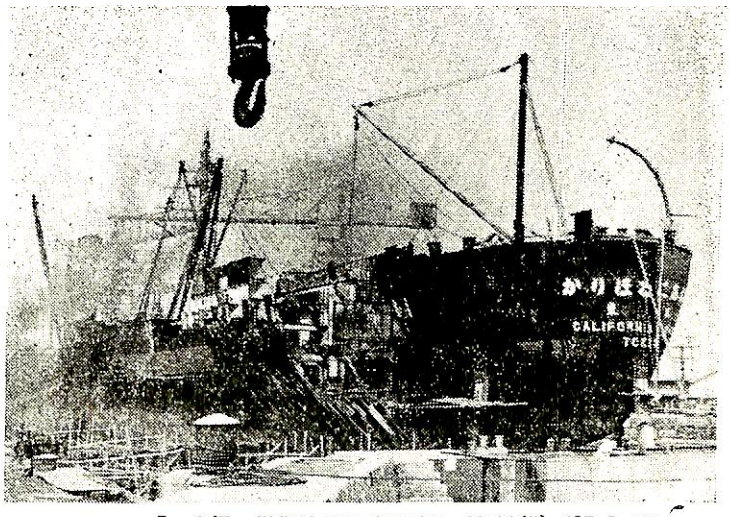
然曲げモーメントも増し，縦強力的な補強を中央部 1/2L 間に亘つて考慮しなければならず，又 L/D の比も 13.5 のものが 14.6 となり，現在のロイドの限度 14.0 を超える爲，相當船體強度の點を考慮しなければならぬことになる．即ち船體の撓みを考えに入れねばならない．

ここに長さを 12 米引伸した場合，必要な船體の I および I/y を求めねばならぬが，これには色々な方法が考えられる．例えば原型の I および I/y を基にして，引伸し後のものを近似的に求める方法，滿載吃水線規程の fBd より類推する方法等があるが，本船の場合次のような方法で計畫を進めた．即ち長さは引伸し後の長さと同一長さをもち，深さは L/D が 14 に相當する深さで，その他の主要寸法は本船のものと同一寸法をもつ船を假想し，LR に基づいて，この假想船の中央切斷圖を畫き，その I および I/y を計算した．次いで L/D が 14.6 の場合には，この假想船と，同等以上の强度と剛性を持たせば充分であると考え，12 米引伸しの場合の縦强力および補强方針が決定された．ところがロイド協會としてはいろいろ檢討された結果，本船の油艙全體の長さが船長に比して小さいこと，L/D が 14 以上となること，船が建造後相當年數を經過し，かつ長年月の座礁の爲，船體に惡影響をおよぼしているという理由で，12 米引伸し案はついに認められず，種々折衝の結果 6 米の引伸しで許可されることになつた．L/D は 14 である．

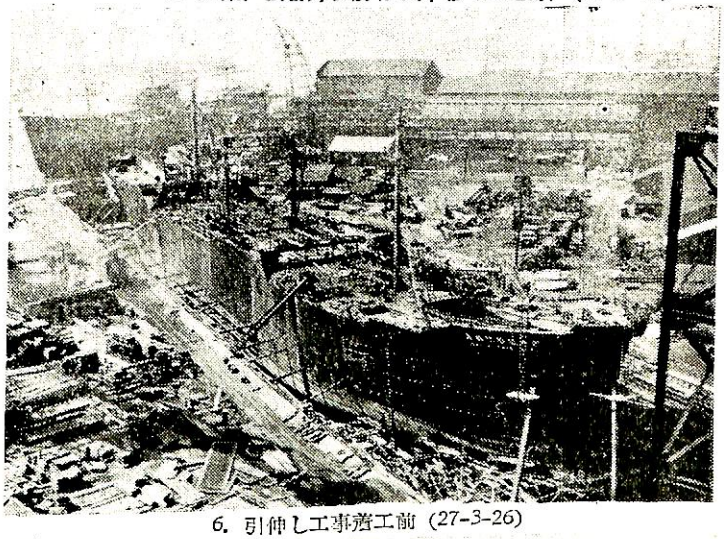
具體的な補强方法としては，協會の意向もあり，甲板面には片舷二條の二重板を張り詰め，船側油艙內の船底に各一條の特設縦桁を設けることになつた．

改造前および改造後の I/y は次の通りになる．

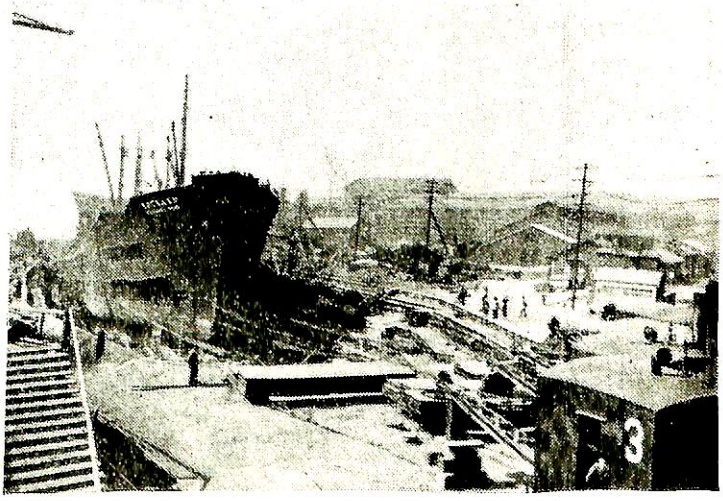
	改造前	改造後
L	152.40M	158.42M
B	19.81M	19.81M
D	11.28M	11.38M
d	8.85M	8.93M
I/y	7,808,528	9,660,420
標準强力に對する割合	1.217	1.249



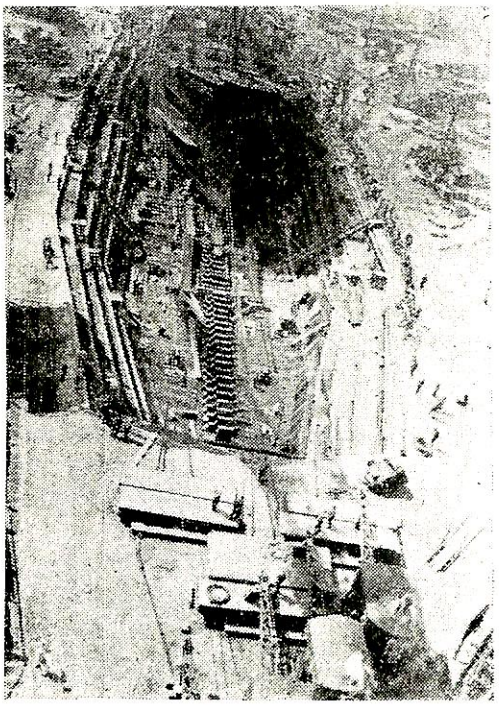
5. 入渠，損傷外板肋骨取外し（船尾部）(27-3-17)



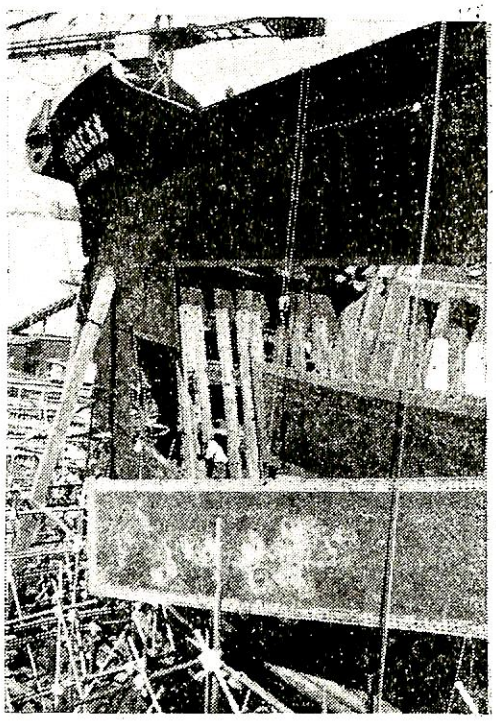
6. 引伸し工事着工前 (27-3-26)



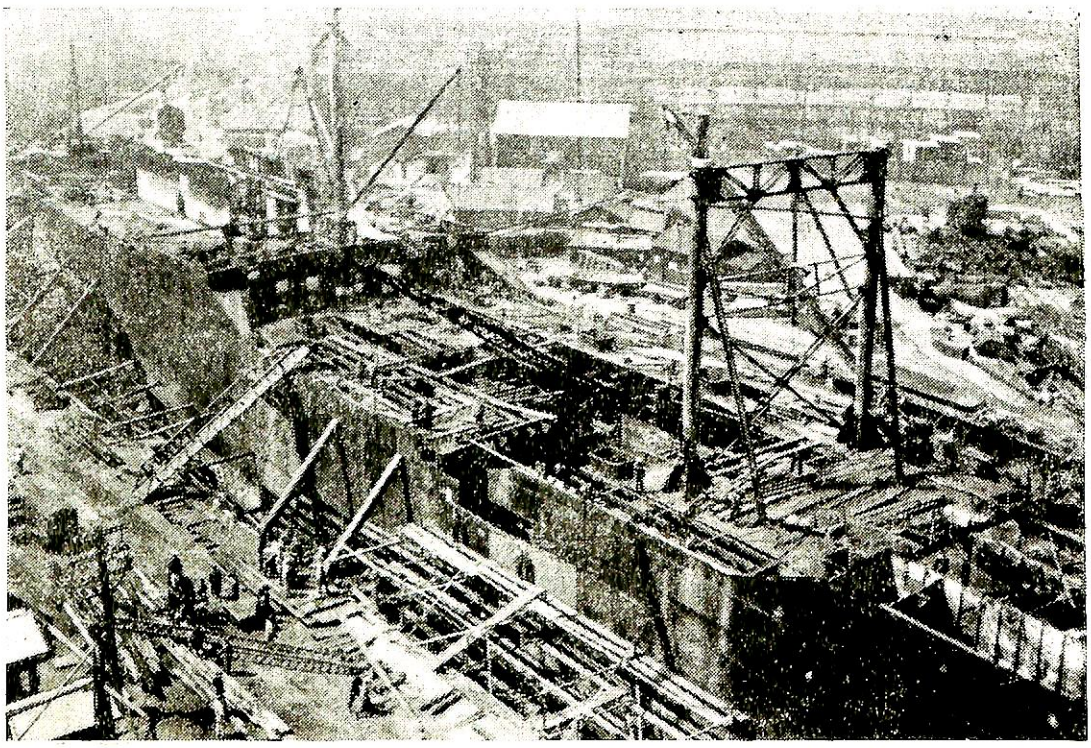
7. 船體引伸し工事中ロコモチブ・クレーンにて引離し中 (27-4-6)



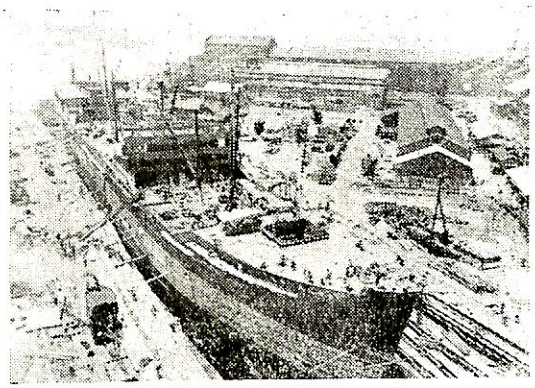
8. 引伸し工事中 (27-4-6)



10. 外板取付作業 (27-4-21)



9. 引伸し箇所 (白い鋼板の部分) (27-4-6)



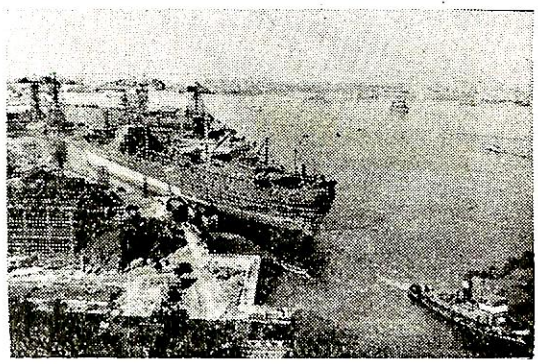
11. 外板取付完了 (27-7-5)

次に船體引伸し作業であるが，引伸しの爲の切斷面はほぼ船の中央部で，甲板，外板の横線の都合で，多少の凹凸があつたが (第2圖參照)，大體一様に近い狀態であつた．引伸し作業は船渠内に進水臺を設置し，進水と同様に船首部を上らすようにして行われた．移動重量は約 2,000t で，牽引はロコモティヴ．クレーン 4 臺を用い，約 60t の牽引力を必要とした．尙本船は引伸し前には，中央部で約 120 粍ホギング狀態に歪んでいたので，引伸し作業にはこの歪をも修正するよう考慮が拂われた．その結果，引伸し作業後には約 20 粍のホギング狀態の歪にまで直すことが出來た．

4. 一 般 配 置

本船の一般配置は別圖に示す通りである．

本船は船首樓，船橋樓，長船尾樓を有する三島型であつて，機關室は船尾にあり，その後部上方に補助罐 3 罐を有する．



12. 出　渠 (27-7-5)

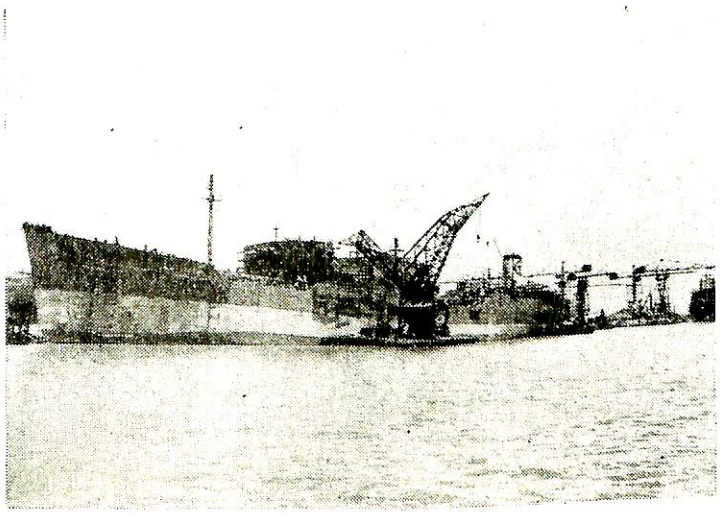
前部は貨物油艙が二條の縱隔壁と，多數の横隔壁で，新設三油艙を加えて 22 個の油艙に區劃されている．

油艙最前部兩舷は特殊油積載用の爲コッファーダムに圍まれた二重構造の油艙となつている．船橋樓後部中心線に主ポンプ室があり，前端に補助ポンプ室を有する．船首部は二層の甲板で，下甲板下中段に大きた DRY CARGO HOLD があり，船首樓上より積載するようになつている．

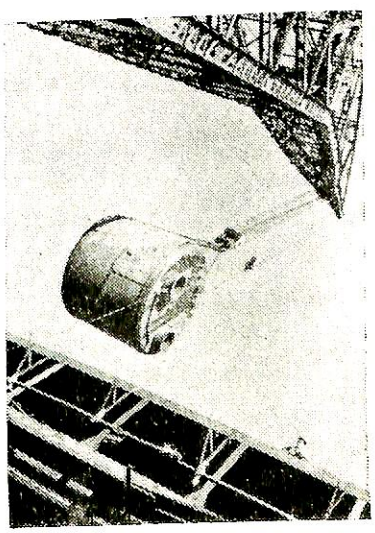
燃料油艙は機關室下部二重底，機關室前部深油艙の常備の他に DRY CARGO HOLD 下部に大型豫備油艙を有する．

養罐水艙も二重底にあり，清海水艙は一部船橋樓を除いて船尾に位置する．

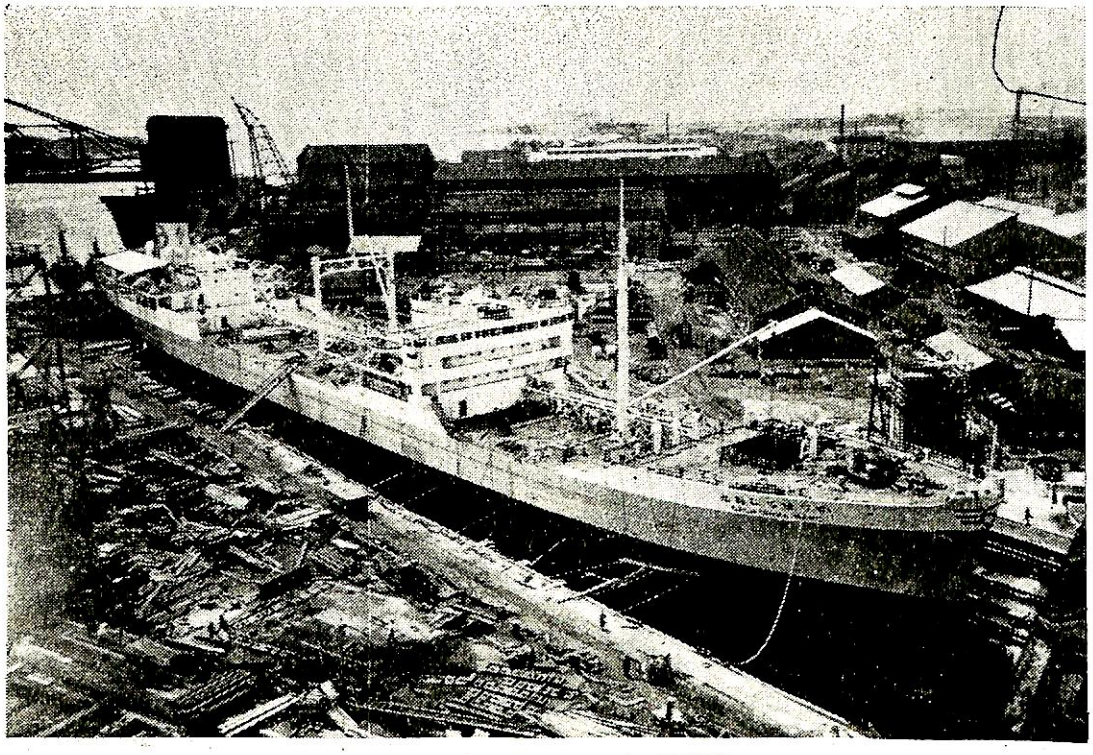
居室配置は船橋樓および船尾に設けられ，船長，船主，一航，無線關係，事務室が船橋樓にあり，病室，藥室を除いて，全部船尾樓甲板上下に配置されている．



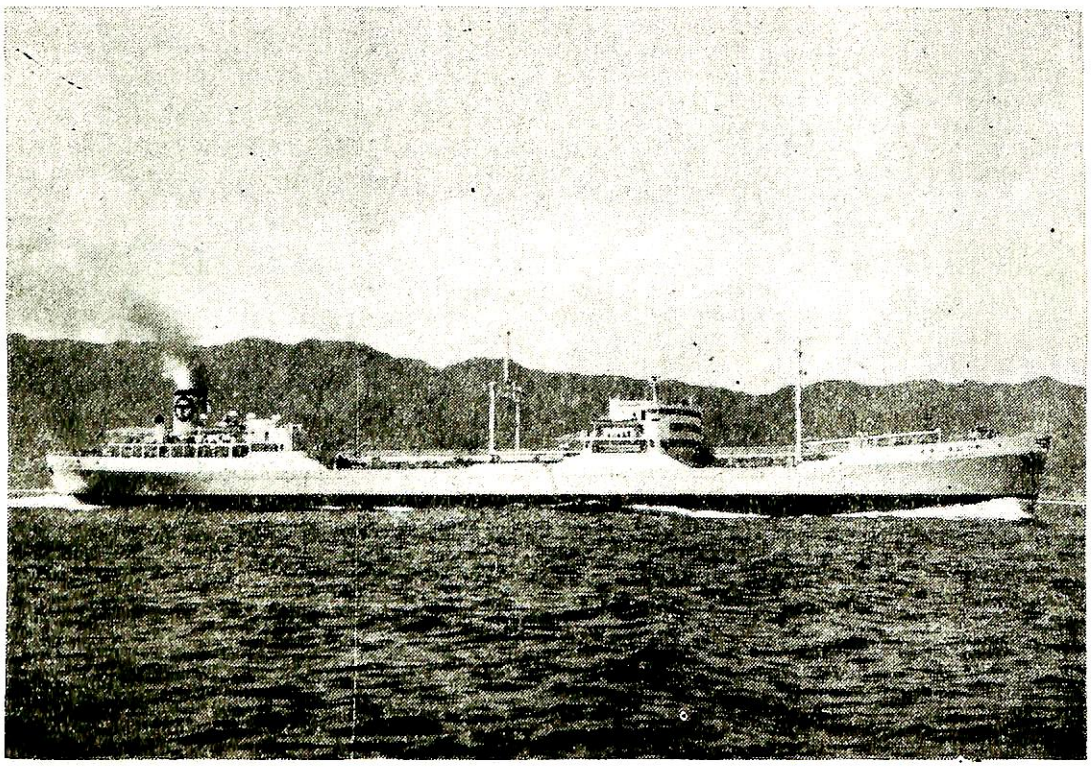
13. 艤裝工事狀況 (27-7-31)



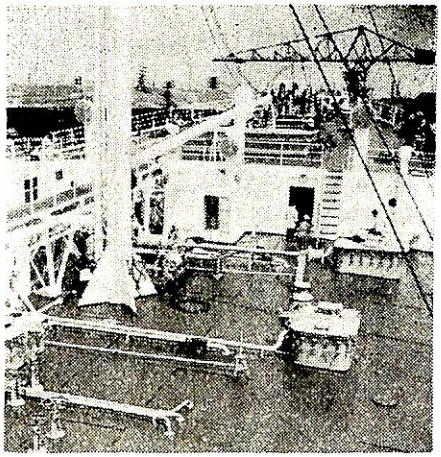
14. ボイラー積込作業 (27-7-5)



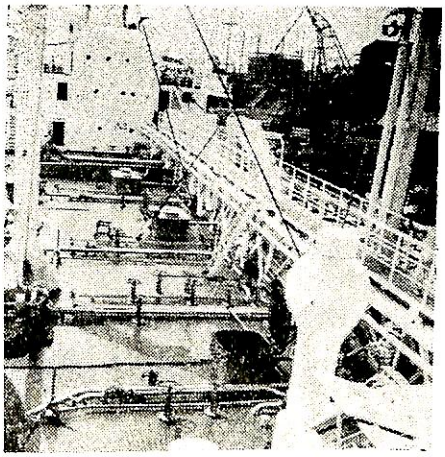
15. 再 入 渠 (塗 裝 完 了) (27-9-3)



16. 公 式 試 運 轉 (27-8-30)



17. ブリッヂより船首部を望む (27-9-5)



18. ブリッヂより船尾部を望む (27-9-5)

5. 艤　　装

まず貨物油ポンプ關係としては，主ポンプ室に 300 M³/H×105M 横型ウォーシントン式4臺を有し，ストリッパーポンプとして 70M³/H×60M, 40M³/H×100M の竪型ウォーシントンを各1臺，排氣ファン 200M³/M IN×38MM 1臺を設備している．尙補助ポンプ室にはビルヂバラスト兼重油移動ポンプ 80M³/H×35M 1臺，清水ポンプ 40M³/H×30M 1臺をもつている．

貨物油管は各油艙個別式で，主管は艙内 15″，甲板上 12″ で，ストリッパー管は 4″ のものが使用されており，艙内バルブは REACH ROD で甲板上より操作する．油艙内加熱管は 100M³ に對して 4M³ の割合で鑄鐵製フイン付加熱管を用いて効率をよくしている．各油艙には 4″ のベント管を設けブリーザー弁，VENT HEADER を通じて艦頂部に逃がしている．

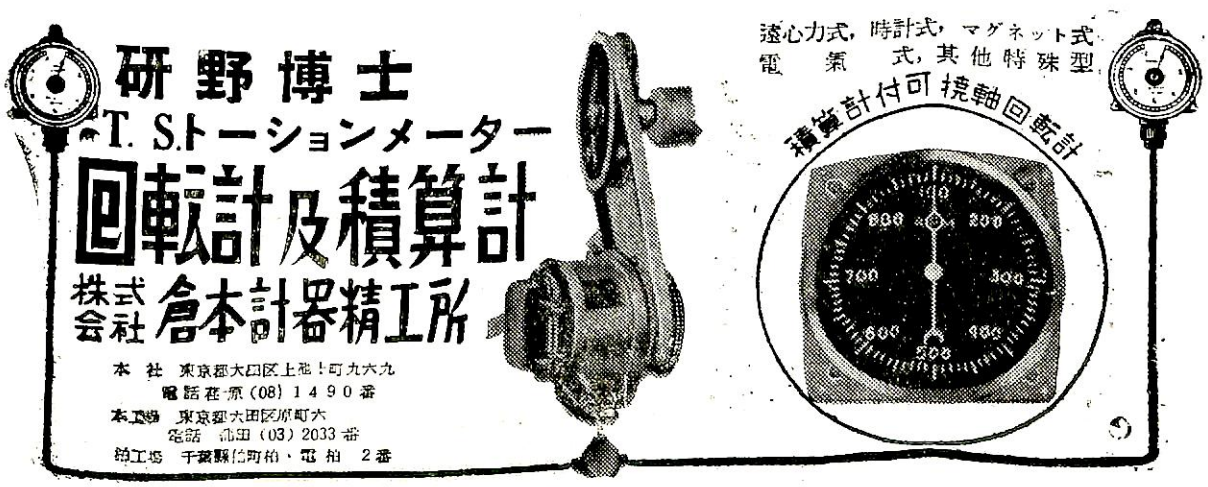
艙内清淨は各油艙1箇の割合でバタワース口を設けている．

消火は蒸氣消火式，空氣泡沫消火式を設備し，甲板上各所に甲板撒水裝置を設置し，防火に備えている．

外舷艤裝は各パイプをフライング．パッセーヂ下に集め，艦は前部に 5T デリックを1本有するランプマストと，船橋後部に 3T デリック各1本を有するキングポストで美麗な形を保つている．

特に本船の4隻の救命艇（内1隻は救命機艇）には日立造船式グラビディダビットを試用し，ウキンチで揚降する裝置にし，操作極めて簡單である．尙舷梯は從來の木製を止め，GALVANIZED STEEL の SLIDE 式とし，重量の輕減に資している．

居住裝置は，改造船とはいえ，新造船に優るとも劣らぬ設備を施し，室内調度，裝飾は美麗に設計され，什器は上級船員は籐地，下級船員はラワン材を使用している．



木甲板は羅針船橋と航海船橋のみで，他はマプラス，リノリューム張とし，一部公室にはビニール製リノリューム張を施している．

尚，全居室は3馬力3臺の機動通風裝置を施し，個室は4″，雜居室は3½″のパンカールーバー通風口を採用している．

天井にはグラスウールおよび椴板又はベニヤを張つて防熱も完全にしている．

各室扉は普通油槽船に用いられる木製と鐵戸の二重をさけて，1枚扉とし，上半部に上げ下げ式通風戸を取付け，換氣，採光をよくしている．

本船甲板機械としては，

揚錨機	汽動式	21.5T 9.14M/MIN	1臺
揚貨兼繫船機	〃	3T(揚貨 4.5T(繫船)	2臺
〃	〃	5T(揚貨，繫船)	1臺
後部揚錨兼繫船機	〃	5.3T(揚錨) 7T(繫船)	1臺
冷凍機	F-12 電動直接膨張式	7.5HP	1臺
操舵機	電動油壓ヘルショー式	20HP	1式

を裝備している．

航海用具は，原基羅針儀1，液體式2の他に，單式自働操舵裝置付スペリー14型の轉輪羅針儀，航路保安機，測程儀，高聲電話，無線，レーダー，方向探知機，その他航海に必要な計器一切を備えている．

6. 機關部概要

本船機關部の復舊改裝に當つては何分にも本船は勿論建造所の川崎重工も戰火のため一切の完成圖書を燒失していたので設計，現場側共途方にくれたのであつたが幸にして舊船主の飯野海運殿がその始んどを疎開保存されていられることが判明し，御厚意により總てを借用し時代のずれによる船級協會規程の喰い違い，換裝新設機器類の材料および納期的臨路等種々多大の辛酸をなめたのであるが，幸い關係官廳，協會，船主殿の御支援御指導により無事完工することが出來た．

以下大體施工前の本船の機關部の概況および復舊程度を簡單にのべると次の通りである．

1) 主機械

發錆の上燃料ポンプ，および附屬諸管は殆んど破損ならびに喪失，從つて川崎重工へ送付し，修理の上陸上運轉を行い本船に搭載した．

2) 軸系および推進器

發錆につき削整流用，但し推進軸は豫備軸と取換え推進器に關しては原裝流用但し豫備翼は新製供給．

3) 補助罐

腐蝕につき換裝，關聯補機類も喪失および破損のため新製

4) 排氣ガス用補助罐

腐蝕につき初期計畫壓力12.5kg/cm² を8.5kg/cm² に減壓の上修理流用．

5) 主補ヂーゼル發電機

主發電機および原動機共修理流用，補助は舊20kwを要目通り 30kw に換裝

6) 主補空氣壓縮機

主は修理復舊の上流用，補助は換裝．

7) ターボブロアー

陸陽整備の上流用，電動機（豫備電動機共）は破損のため新製換裝．

8) 各ヂーゼル原動機用始動空氣槽

修理流用した．但し補助發電機用は新製換裝．

9) その他機關室內機器も要目表通り換裝，新設又は原裝流用した．

10) 甲板機械およびポンプ室補助機械

主ポンプ室に殘油ポンプを新たに增設した外全部原裝品を整備の上流用した．甲板機械の中揚錨機は復舊流用し揚貨機は戰時中に9臺に增設されていたが使用不具合および不要のものを撤去して整備の上揚貨兼繫船機3臺，後部揚錨兼繫船機1臺，計4臺とした．

操舵機については川崎にて修理の上主ポンプを取り換え所要の附屬裝置を裝備した．

改裝機關部要目表

區分	名稱	力量寸法等	備考
主機械	型式及數	川崎 MAN D8ZU70/120 複動2サイクル無氣噴油式 ヂーゼル機關1基	獨立電動ブロアー裝備
	出力及回轉數	定格 8,000BHP×110R/M	
	シリンダ數×直徑×行程(MM)	8CYL ×700φ×1,200L	川崎重工現裝流用
	機關寸法(MM)	16,250L×5,700H×3,400B ピストン引抜高 11,800	(但燃料ポンプ噴油辨その他一部附屬裝置)新換
	附屬裝置	燃料ポンプ（プランヂャ式）1式 回轉裝置（電動齒車式） 1×20HP×D.C.220V,600R/M	

軸系及推進器	軸系	軸 (MM)	推力 1×485φ　中間 1×444φ　1×444φ　推進 1×489φ	原装流用
		軸受 (MM)	推力 1×ミッチエル式　中間 2×自冷式　船尾 1×自冷式　軸管 1	
	推進器	型式及数	エロフォイル4翼組立式…1（豫備翼1）材質 翼，マンガン黄銅 ボス，鋳鉄	川崎重工（原装流用）豫備翼は日立機島製
		寸法 (MM)	直徑×ピッチ，5,500φ×4,600P（實測）	
補助缶		型式及数	濕燃室式筒型舶用圓罐强壓通風重油專焼式2基	平野鐵工換装
		寸法等	4,565φ×3,719 L. H.S. 251.2M², 12.5kg/cm²	
排氣ガス利用缶		型式及数	排氣ガス加熱濕燃室式筒型舶用圓罐（重油バーナ付）1基	川崎重工
		寸法等	4,050φ×3,600L, H.S.344M², 8.5kg/cm²	排氣ガス直接導入

區分	名稱	型式	数	容量	R/M	電壓	電動機出力 寸法	備考
機關室	主發電機	防滴型	3	295kw	375	D.C. 230V		原装流用
	同上用原動機	單動4サイクル無氣噴油式ディーゼル機關	3	445BHP	〃		7シ×285φ×420L	〃
	補助發電機	閉鎖通風型	1	30kw	750	D.C. 230V		新製換装
	同上用原動機	單動4サイクル無氣噴油式ディーゼル機關	1	55BHP	〃		3シ×160φ×220L	〃
	主空氣壓縮機	竪單筒3段壓縮式	2	自由空氣にて 400 M³/H×30kg/cm²	375		$\left(\frac{350}{100}\times\frac{350}{295}\times100\right)$×240L	原装流用
	同上用原動機	主發電機用原動機よりクラッチを介し驅動						
	補助空氣壓縮機	竪2筒2段壓縮機	1	自由空氣にて25.6 M³/H×30kg/cm²	750		(50×105L)φ×90L	新製換装
	同上用原動機	補助發電機用原動機よりクラッチを介し驅動						
機械	非常用空氣壓縮機	手動ヨージン式	1					〃
	ターボブロアー	横電動渦巻式	1	1,050M³/MIN	2,850〜2,300			原装流用
	同上用電動機	閉鎖通風型	2 内1は豫備		2,850〜2,300	D.C. 230V	470	新製換装
	主機用空氣槽	鋼板鉄接製	2	15M³×30kg cm²				原装流用
	發電機用空氣槽	銅製	1	0.4M³×30kg/cm²				〃
	補助發電機用空氣槽	鋼板鉄接製	1	0.12M³×30kg/cm²				新製換装
	清水冷却水ポンプ	横電動渦巻式	1	530M³/H×30M	1,300	D.C. 220V	95	原装流用
	海水 〃	〃	1	〃 × 〃	〃	〃	〃	〃
	共通豫備冷却水ポンプ	〃	1	〃 × 〃	〃	〃	〃	〃
	雜用清水ポンプ	〃	1	55×30	1,850	〃	15	新製換装
	潤滑油ポンプ	〃 歯車式	2	75×50	1,000	〃	40	原装流用
	清水ポンプ	〃 渦巻式	1	5×30	2,250	〃	2	原装流用
	消防兼衛生ポンプ	〃 〃	1	20×35	1,700	〃	6	〃
	雜用水ポンプ	竪 〃 〃（眞空ポンプ付）	1	50×20	1,550	〃	12	新製換装

機関室補助機械	ビルヂ兼バラストポンプ	竪〃〃(眞空ポンプ付)	1	160×20	1,550	D.C. 220V	25	新製換装
	燃料油汲上ポンプ	横〃歯車式	2	5×30	1,350	〃	3	原装流用
	バタウォースポンプ	竪ウオシントン式	1	100×140	47	蒸氣8.5 kg/cm²		新製新設
	燃料油移動ポンプ	横電動歯車式	2	12×25	1,300	D.C. 220V	5	原装流用
	燃料油清浄機	電動遠心S型	2	2,000 l/H	P. 15,000 M 3,450	D.C. 220V	3	新製換装
	潤滑油清浄機	〃	2	2,000 l/H	P. 15,000 M 3,450	〃	3	〃
	通風機	電動軸流式	2	280 M³/MIN ×32MM	1,300	〃	5	原装流用
	バラストポンプ	竪ウォシントン式	1	150×25		蒸氣 8.5 kg/cm²		〃
	吊上装置		1	5T		D.C. 220V	5	〃
汽罐室補助機械	給水ポンプ	竪ウエヤ式	2	20×175		蒸氣 12.5kg/cm²		新製換装
	重油噴燃ポンプ	〃	2	25×140		〃		〃
	點火用重油噴燃ポンプ	手動式	1					〃
	强壓送風機	單筒汽機直結ジロッコ式	1	500M³/MIN× 80MM	500	〃		〃
	通風機	電動シロッコ式	1	120″×50″	850	D.C. 220V	3	新製新設
熱交換器	清水冷却器	横表面冷却式	1式	C.A.500M²				新製換装
	潤滑油冷却器	竪〃	1	C.A.48M²				原装流用
	補助罐用給水加熱器	横〃加熱式	1	H.A.15M²				新製換装
	補助復水器	横〃冷却式	1	C.A.120M²				〃
	バタウォース加熱器	竪〃加熱式	1	H.A.43.8M²				新製新設
	〃ドレン冷却器	竪〃冷却式	1	C.A.30M²				〃
	燃料油加熱器	竪〃加熱式	2	H.A5.5M²				新製換装
	補助潤滑油冷却器	竪〃冷却式	3	C.A.4.64M²				〃
	點火用重油加熱器		1					〃
	蒸化器	竪ウエヤ式	1	30T/D.H.A.5.22M²				〃
	蒸溜器	竪表面冷却式	1	C.A.5.82M²				〃
工作機械	萬能工作機	電動機直結	1	旋盤床長6呎	1,800	D.C. 220V	3	新製換装
	萬力及萬力臺		1	6吋(萬力)				〃
甲板機械	揚錨機	横2汽筒式	1	21.5T×9.14H/MIN		蒸氣8.5 kg/cm²		原装流用
	揚貨兼繫船機	〃	2 1	3T×20M/MIN 4.5T× 〃 5T× 〃 〃 × 〃		〃		〃
	後部揚錨兼繫船機	〃	1	5.3T×9 〃 7 ×18				〃
	操舵機	電動油壓1ラム2シリンダ式	1式	45T−M				〃
	主ポンプ	電動ヘルショウ式	1	5×32φ×18L 油壓100kg/cm²	1,000	D.C. 220V	20	新製換装

	補助裝置	後部揚錨兼繫船機による						
	冷凍機	F-12 電動直接膨脹式	2	9,100kcal/H		〃	7.5	1臺新製換裝 1臺新設
	冷却水ポンプ	横電動渦巻式	2	8M³/H×16M	1,800	〃	2	〃 〃
主ポンプ室補助機械	荷油ポンプ	横ウォンシトン式	4	300M³/H×105M		蒸氣 12.5 kg/cm²		原裝流用
	殘油ポンプ	竪 〃	1	40M³/H×100M		〃		〃
	〃	〃	1	70×60 100×35		〃		新製增設
	排氣ファン	單筒汽機直結 シロッコ式	1	200M³/MIN ×38MM	550	〃		原裝流用
補助ポンプ室補助機械	ビルヂバラスト 燃料油移動ポンプ	竪ウオシントン式	1	80M³/H×35M		8.5 kg/cm²		原裝流用
	清水ポンプ	〃	1	40″×30″		〃	(舊ガソリンポンプ)	〃

かくして本船は去る8月30日の海上公試運轉において優秀なる成績を收め無事引渡を完了した．成績大要は次の通りである．

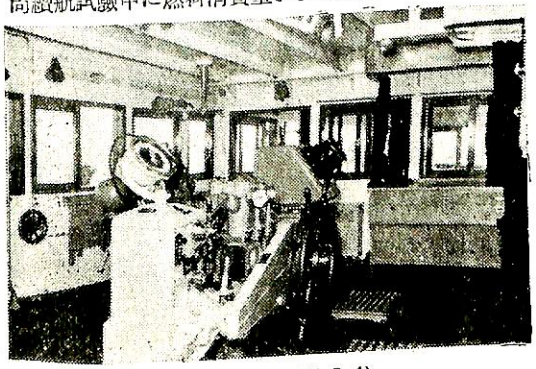
油糟船　かりほるにあ丸　海上公試運轉成績表

場　所；大阪灣および淡路沖．天候；晴．海上；靜穩　船體狀態（約½バラスト狀態）

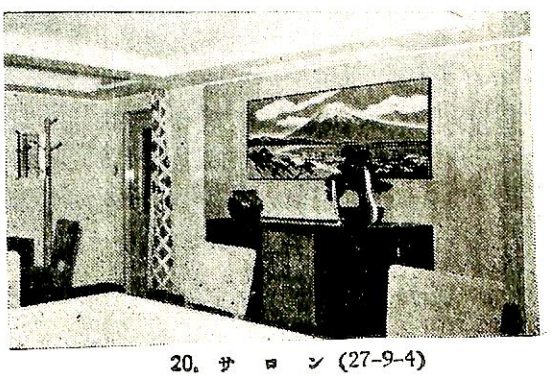
吃水．前部，4.94M．後部，5.95M．平均，5.45M，トリム，1.01M　排水量　12,487KT

運轉種類		速力試驗（流木による）	速力試驗（標柱間）			續航試驗
運轉負荷		1/4	1/2	3/4	定格	定格
船速	節	11.66	14.566	15.811	16.628	
推進軸回轉數	R/M	72.6	98.0	107.8	115.4	115.3
制動馬力	BHP	1,913	4,842	6,668	8,162	8,135
指示馬力 合計	IHP	1,601	3,104	4,132	5,068	5,067
指示馬力 頂部シリンダー	〃	1,020	2,575	3,489	4,314	4,283
指示馬力 底部シリンダー	〃	2,621	5,680	7,621	9,382	9,351
機械效率	%	73.0	85.3	87.5	87.0	87.0

尙續航試驗中に燃料消費量および排氣ガス補助罐汽醸試驗を行つたが，その成績は優秀であつた。

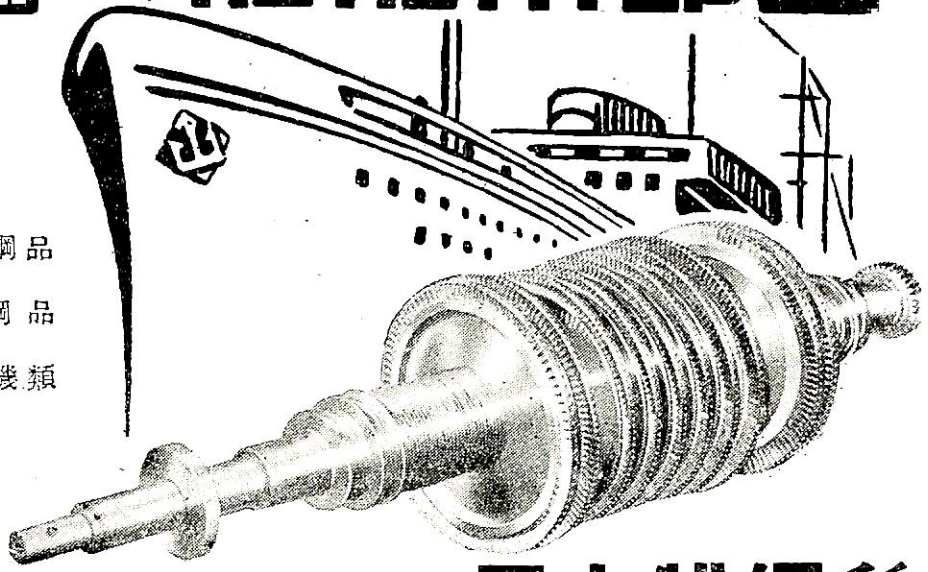


19. 操舵室 (27-9-4)



20. サロン (27-9-4)

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

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

日本製鋼所

FIWCC

傳統を誇る 藤倉の 舶用電線

本社及深川工場　東京都江東區深川平久町一ノ四
富士工場　靜岡縣富士郡富士根村字小泉
大阪出張所　大阪市北區伊勢町二九ノ一
九州出張所　福岡市上市小路十二大博通リ
駐在員　札幌・仙台・名古屋

藤倉電線株式會社

第25巻　第11號

船舶

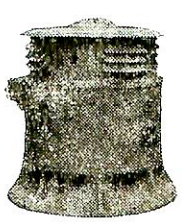
昭和 27 年 11 月 12 日發行

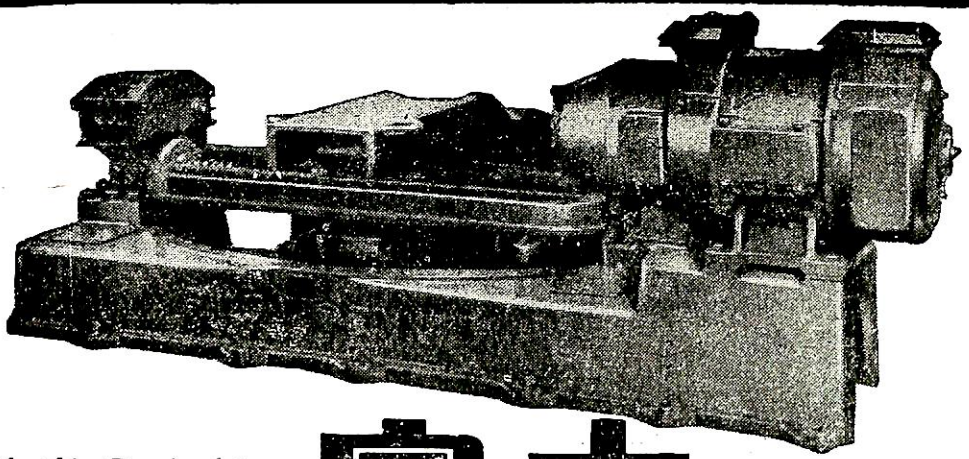
天　然　社

◇ 目　次 ◇

改造油槽船“かりほるにや丸”について……日立造船株式會社設計部……(1079)
八幡丸について……平塚　喬・笹原　德治……(1093)
第一大拓丸の遭難復舊……山口　增人……(1099)
船の振動思い當るの記……大久保洪德……(1103)
改良された最近の光學捩計……研野　作一……(1109)
最近における抵抗線型電氣的歪計の進歩（その3）應力測定法と歪計取扱法…秋山好雄……(1113)
港灣工事用50噸起重機について……三宅淳達……(1119)
北太平洋に於ける日聖丸實船實驗より歸りて（4）……木下昌雄……(1124)
日本造船研究協會について……出淵巽……(1122)
〔水槽試驗資料〕資料 22……船舶編集室……(1133)
〔舶用機關資料4〕……船舶局關連工業課……(1136)
〔特許解說〕……大谷幸太郎……(1138)
船舶用機關製造狀況表……(1132)

〔寫眞〕◇秋葉山丸　◇武庫春丸　◇高幸丸　◇國川丸　◇協優丸　◇さんとす丸　◇高花丸
◇S.S. “ADRIAS”　◇パトリシア

Shinko
神鋼舶用電氣機器

發電機・電動機
配電盤・制御盤
神鋼電機株式會社
東京都中央區西八丁堀一ノ四・大阪・名古屋・福岡・廣島・札幌

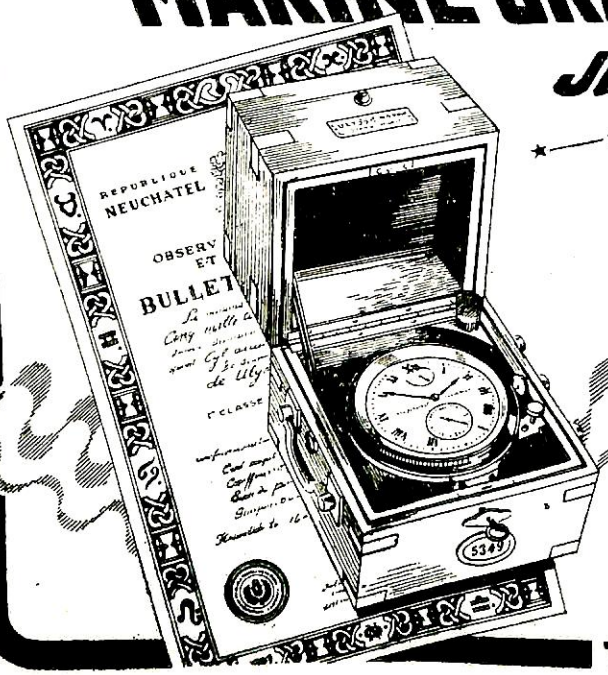


効率のよい
輕量小型なので
据付面積も少さく
据付が容易です

富士
捻子棒式
舵取機

富士電機製造株式會社

CHRONOMETRE DE MARINE GRAND FORMAT



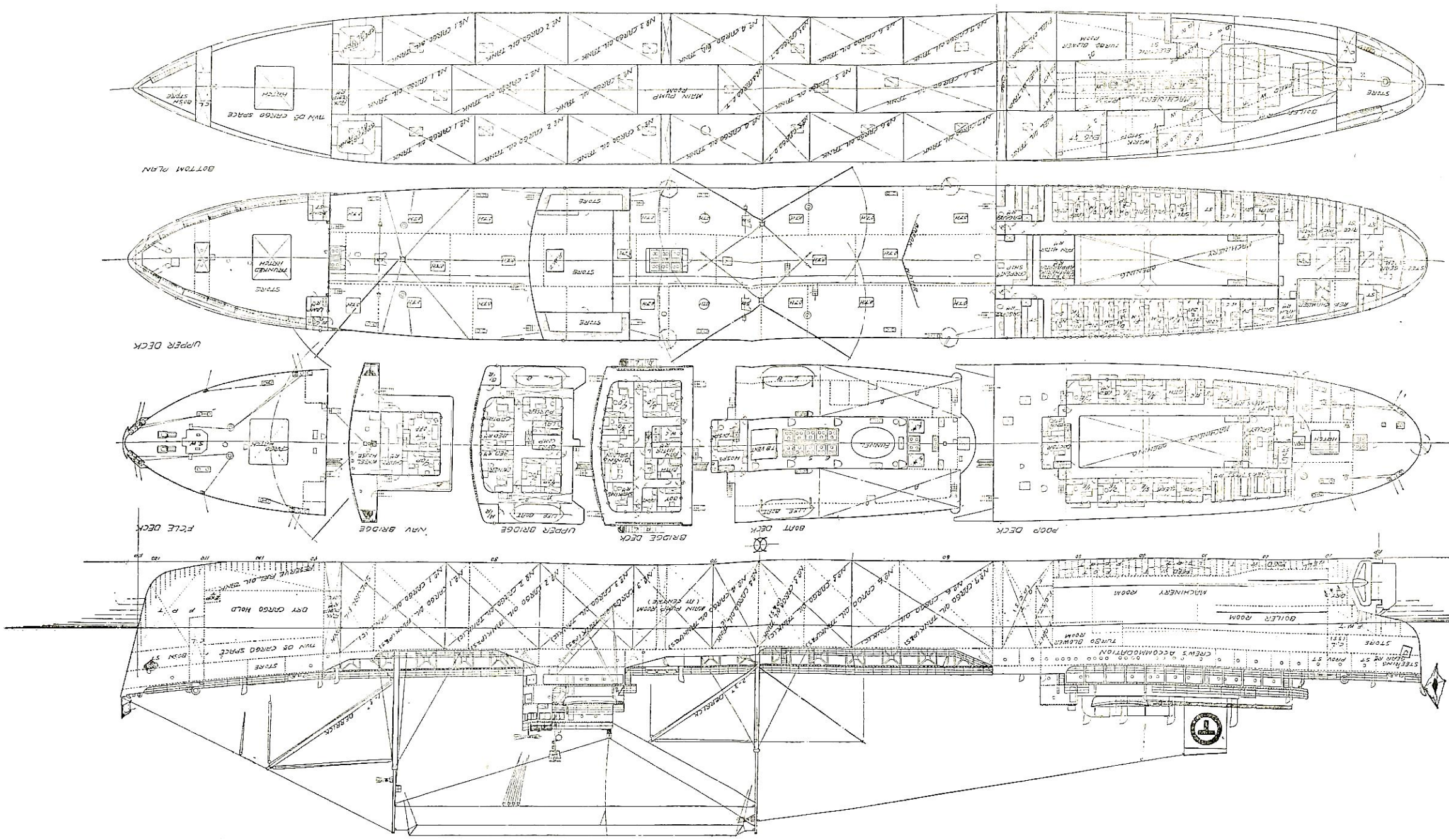
Just Arrived!
Now on Sale

ULYSSE NARDIN S.A.

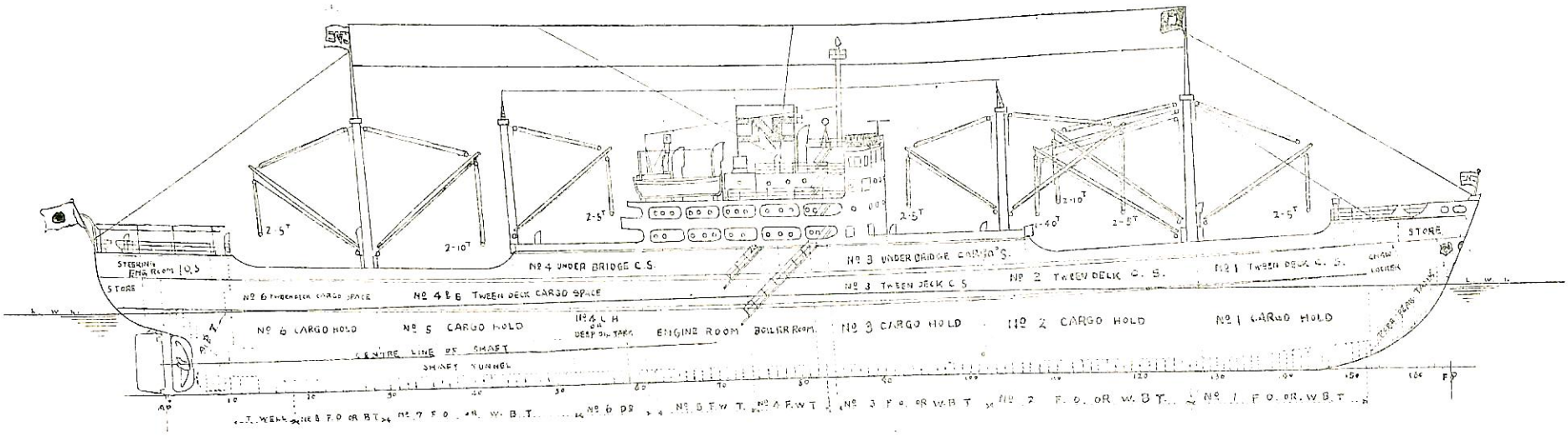
代理店 株式会社 大沢商會
中央区銀座西二ノ五
電話京橋(56)8351-5

ナルダン マリノクロノメーター

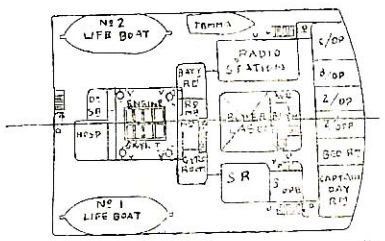
汐の佳き乙に於ける丸一鉱船配置図



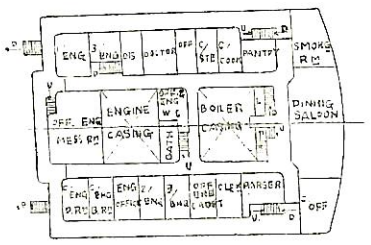
S.S. "YAWATA MARU"
GENERAL ARRANGEMENT



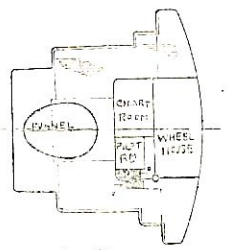
BOAT DECK



PROMENADE DECK

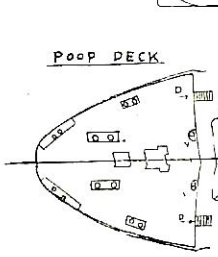


NAVIGATION BRIDGE

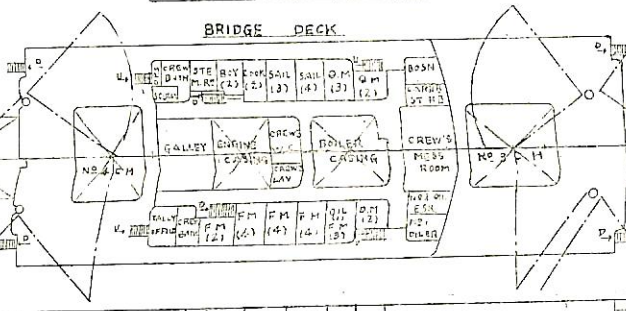


COMPASS BRIDGE

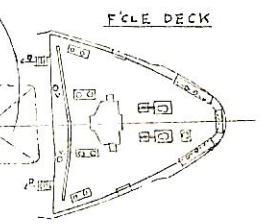
POOP DECK



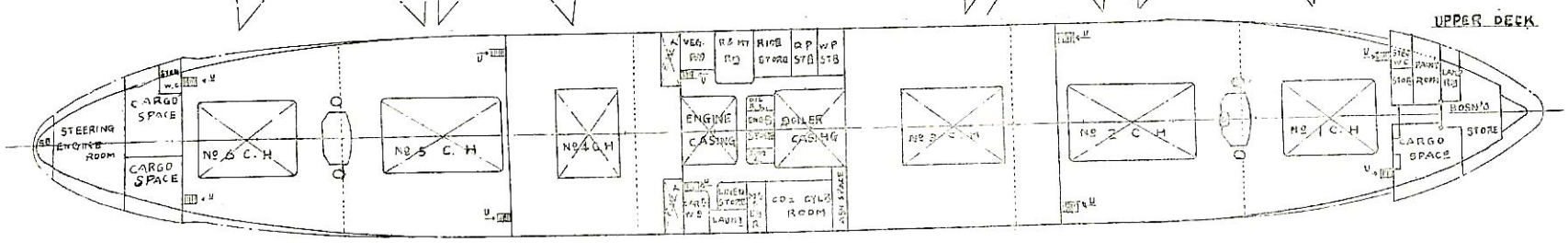
BRIDGE DECK



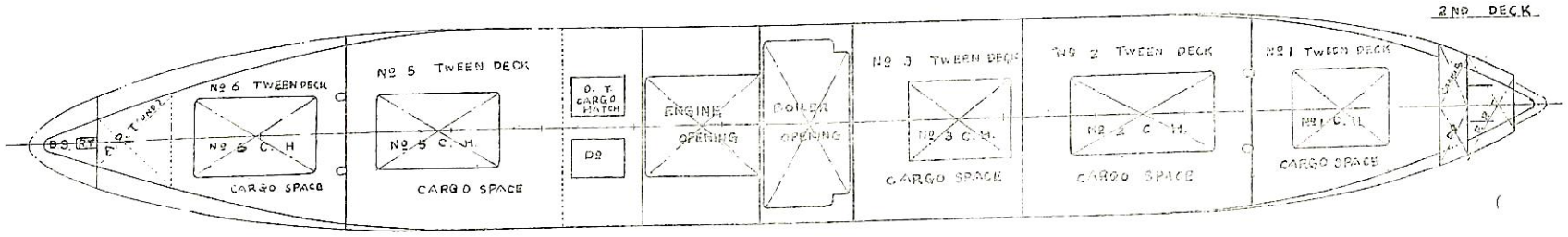
F'CLE DECK



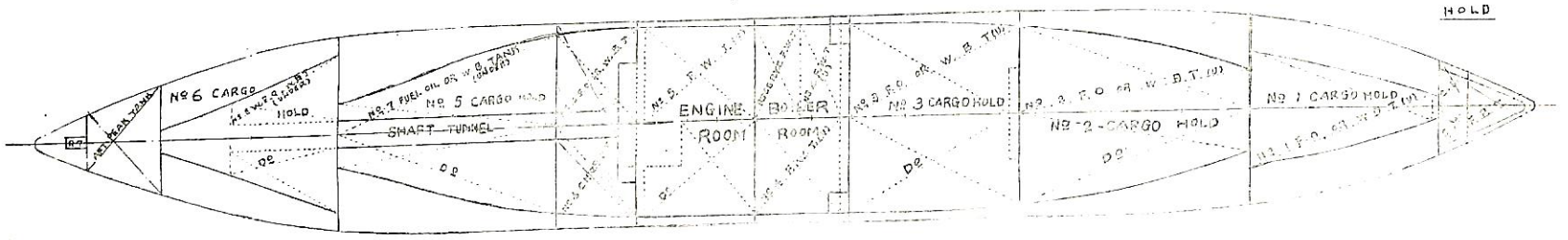
UPPER DECK



2ND DECK



HOLD



第一圖　八幡丸一般配置圖

八幡丸について

平塚喬
三菱造船株式會社廣島造船所
第二設計課長
笹原徳治
同上・造船設計課長

本船は日鐵汽船株式會社御發註による第七次後期船で，當所に於て，昭和26年12月25日起工，27年5月7日進水，27年8月14日無事引渡を了し，フィリッピンへの處女航海を終えたA型タービン船である．

本船の資格は遠洋區域第一級船で，船級は

✠AI⊙ ✠AMS., NS* MNS*

で日本國政府の船舶安全法に適合し，かつ檢査官の嚴密な檢査の下に建造されたものである．

1. 船體部

1. 基本計畫

本船は當所において先に建造した朝霧山丸，東照丸にその範を採り，油焚タービン船として計畫したものであるが，將來の燃料事情によつては容易に石炭焚に改造出來る如く，機關部，船體部の種々なる點に考慮を拂つた．次に主要目を第1表に掲げる．

第1表 主要目

長 (全長)	139.65M	淸水槽	131.80t
長 (垂線間)	130.00M	貨物油槽	683.27t
幅 (型)	18.20M	淸水槽	442.15t
深 (型)	10.00M	脚荷水槽	1,488.95t
滿載吃水	8.04M	最強速力	
總噸數	6,875.70T	(最適吃水=テ)	17.23K
純噸數	3,866.29T	航海速力	
載貨重量	10,095.26lt	(滿載吃水=テ)	14.25K
載貨容積		航續距離	9,780N.M.
(グレイン)	15,589.33M³		15,930N.M.
(ベール)	14,390.40M³	(第4深油槽を含む)	
有効載貨重量	8,497.396t	乘組員	63
燃料油槽	1,086.77t	旅客	6
		合計	69

主機械

全衝動二段減速裝置附タービン 1基

定格出力×回轉數 5,000SHP×120rpm

2. 一般配置

本船の一般配置は第1圖の通りである．以下その概要の說明を述べる．本船は當所建造の典型的なA型船で，その船型はマイヤーフォーム型船首および巡洋艦型船尾を有し，中央長船橋樓上には，4層の甲板室を配置した長船橋樓三島型である．

甲板は上甲板，第二甲板の2層にして，船首尾にわたつて全通し，更に上甲板まで到達した水密隔壁7枚，および第二甲板まで到達した油密隔壁1枚により6個の船艙と5個の甲板間船艙を有し，船橋樓內は前後部に各々1個の甲板間船艙を備えている．更に船首樓，および船尾樓には合計3ヶ所の Cargo Space を有している．

二重底は船首隔壁より後部 Wing tank 前端隔壁間を全通し，中心線桁板と水油密肋板により16個の Tank に區切られ，後部の No. 6 Hold の車軸隧道の兩側は Fuel Oil or Water Ballast Wing Ttnk とし，航續距離および Trim の性能の向上を期した．

諸室配置および居住設備は夫々の使用目的に對して完備したものである．居住區は船橋樓上の4層の甲板室內に設け，船橋樓甲板下は，Provision Store. CO_2 Cylingder Room, Cargo Space とし居住區には使用していない．石炭焚改造を考慮し比較的多數の Fire Men(17名の居室および上甲板右舷側に Ash Space を設けた．

Hatch は No. 4 Cargo Hold or Deep tank を除き全て 7.200M の幅を有しているが，Mayer form 船首を採用することに依つて，No 1 Cargo Hatch の幅も他の Hatch と同樣に取れたことは荷役操作上有利である．又 第二甲板および船橋樓內上甲板部の Hatch には Roller Shifting Beam を採用し，急速荷役の便をはかり更にこの Hatch の長さを上部 Hatch に比し，1ないし2F.S. 長くし荷役操作を容易ならしめている．

3. 船體構造

船體構造は船殼重量の輕減，工數の節約，ならびに船體の强度，Block 工作上の見地より鋲接，熔接を適當に併用した．卽ち甲板は上甲板 Stringer Angle のみを鋲接とし，Deck Plate の Seam Butt および Deck Plate と Beam の接合は全て熔接を使用した．二重底構造は全熔接とし，Open Floor は Plate 製とし，重量輕減に努めると同時に工作を容易にした．外板の Butt は全て熔接とし，Seam は船側外板においては熔接とし，船底は鋲接とした．Hold Frame と外板は前後部の一部分を除き，全て熔接とし，Beam Knee, Frame Bracket との取合も熔接とした．尙本船の熔接長は 80,626M，使用熔接棒 68.50T 鋲鋲數 87,351 本で 88% の熔接採用率となつている．

4. 設備および艤裝

1. 荷役設備

本船の荷役設備は荷役操作の容易，荷役時間の短縮を眼目として細部にわたつて檢討の上，設計せられたもので，Gate Derrick 4組に 5t, 10t, 40t. Derrich Boom が合計15本裝備されている(第2表參照)．特に橋樓前端の Derrick Post に裝備された No. 2 Hatch 向きの 5T Derrick Boom は之を後方へ廻轉する事により，No. 3 Hatch の 5T Derrick Boom と協同して No. 3 Hatch への荷役を兩舷同時に行うことが出來，また船橋樓後端の 5T Derrick Boom も No 4. 5 Hatch の何れにも荷役出來る如く設計裝備してある．

第2表　艙口寸法，ブーム力量および配置

名稱	艙口寸法	デリック
第一艙	8.84M×7.20M	2×5t
第二艙	11.90×7.20	2×10t, 1×40t, 2×5t
第三艙	7.65×7.20	2× 5t
第四艙	5.95×8.00	2× 5t
第五艙	11.05×7.20	2×10t
第六艙	9.35×7.20	2× 5t

(艙口寸法は暴露部における値を示す)

2. 甲板補機

甲板補機は操舵機以外は全て汽動式で，揚錨機 280M/M×300M/M 1臺，揚貨機 200M/M×300M/M 12臺，230M/M×300M/M 2臺，繫船機 230M/M×300M/M 1臺，および電動油壓式操舵機 20HP 1臺および操舵裝置(テレモーター式)を裝備している．

3. 航海器具

航海器具として主なるものを列記すれば，ダブルュニットオートパイロット付轉輪羅針儀，音響測深儀，電氣式およびサルロッグ型測程針．方向探知機，SPERRY レーダー，およびローラン等を備え，遠洋航路船としての性能，および安全確實なる航海の完全を期している．

4. 救命設備

救命設備は全て國際安全法船舶設備規程に合格する如く設備してあることは勿論であるが，手動推進裝置付救命艇(9.0M×3.0M×1.15M) 2隻の揚卸用 Boat Davit は手捲ウインチ付クレセント型ダビットを用い，救命艇操作の迅速，安全．容易を計る等，救命設備全般にわたつて萬全の考慮を拂つたものである．

5. その他

無線裝置には 1000W 短波送信機1臺，500W 中波送信機1臺，受信機としては長中波1臺，短波1臺，全波1臺を備え，繫船指令ならびに船內指令用として 50W 擴聲器裝置を有している．

貨物艙および主要倉庫には火災警報裝置一式を備え，消火裝置は貨物艙，機關室內は CO_2 式，居住區は海水式および泡沫消火器とし，火災に對する貨物，船體の安全を期している．

通風裝置は機關室は機械通風，貨物艙および居住區は自然通風とし，居住區には蒸氣式煖房裝置を各室に配置してある．その他，フレオンガス式冷藏裝置 5HP 2臺，二重底燃料油槽，第四貨物油槽內には蒸氣式加熱管を配置してある．

5. 試運轉

試運轉は昭和27年8月6日，8日の2日間にわたつて宮島沖で施行された．本船の速增速力試驗成績を第3表に示す．

第3表　速增速力試驗成績

試運轉狀態		機關力量	1/4	2/4	4/4	O.L.
海上の狀態　平穩		平均速力	11.053	13.716	16.796	17.230
吃水	前部 2.364M	軸馬力	1,160	2,340	4,760	5,300
	後部 5.450M	每分回轉數	77.0	98.1	124.3	127.3
	平均 3.907M					
トリム 3.086M						
排水量 6247t						

2. 機關部

1. 一般

本船の要目は第4表にしめすとおりである．主機械は定格 5000SHP の全衝動式2段減速裝置付蒸氣タービン1基，主汽罐は壓力 30kg/cm²g 溫度 400°C の3胴型水管式汽罐2基である．また壓力 16kg/cm²g の補助汽罐1基が設けられている．船內電源用として交流 225volts 200kw タービン主發電機2基および碇泊中使用の蒸氣機關驅動の交流 30kw 補助發電機1基が設けられている．主給水ポンプおよび循環水ポンプは背壓タービン驅動で，一部の汽動ポンプおよび送風機以外は交流電動機によつて驅動される．(機關室配置圖は編集の都合により省略—編集部)

2. 基本計畫

高溫高壓蒸氣條件と汽動甲板機械とを併用する場合，碇泊時に於て主汽罐給水への油分混入を防止する方法は大きな課題の一つであり次のような方式が考えられる．

イ) 補助汽罐を設ける方法．

ロ) 低壓蒸氣發生器を設ける方法，

ハ) 脫油器あるいはすぐれた乳化油分離器を設ける方法，しかしこの場合は主汽罐給水系統を開放式と

すれば汽罐の保守上の問題が殘る.

本船では碇泊時の汽罐運轉に安定性と信賴性があることおよび後に述べるように石炭焚に改裝しても比較的大きい主機出力が確保できることを考えて イ) の方式を採用し，汽罐の使用原則を次のとおりとした.

	主汽罐（密閉空氣分離給水方式）	補助汽罐（開放給水方式）
航海時	2罐	使用しない
碇泊時	使用しない	1罐

タービン船がディーゼル船に比し有利な點の一つは重油の入手が困難となつた場合，ディーゼル船は停船の止むなきに至ることもあり得るに反しタービン船は何時でも石炭焚に切換え運航できることである．本船の主汽罐および補助汽罐は重油專燒として設計製作されているが，石炭焚に改裝の場合に備えて次の點を考慮している.

イ) 汽罐の高さの位置を石炭焚に改裝の場合は單に罐室床板の位置を下げるだけで手焚として適當な高さとなるよう考慮した.

ロ) 汽動卷上機械1臺を設け重油焚の場合は物の運搬用として用い，石炭焚に改造の場合は灰揚機械として使用する.

ハ) 汽動雜用ポンプは石炭焚に改造の場合，ビストンライナおよびバケットライナの換裝によつて灰放射ポンプ（容量 60m³/h，吐出壓力 15kg/cm²g）として使用できるものとした.

ニ) 石炭焚改造の場合，汽罐の發生可能蒸發量が減ずるので，主汽罐2基で主タービンを，補助汽罐で補機を運轉して定格 3000SHP，經濟 2500SHP の出力が可能なように補機の使用條件，力量および構造を決定し必要な配管を設けた．この場合，滿載經濟出力時における航海速力は 12節となる.

3. 熱平衡

第2圖は航海經濟出力時および碇泊荷役時の熱平衡を示すものである．主汽罐給水系統は三段加熱密閉空氣分離式である．空氣分離式給水加熱器はサージタンク兼用の微眞空式で，主給水ポンプ驅動タービンの排氣を主な加熱源とし給水は約 95°C に加熱される．また甲板蒸氣の排氣も供給できるようになつている．高壓排氣溜に集められた主發電機および循環水ポンプ驅動タービンの排氣は低壓給水加熱器へみちびかれ，その餘分の排氣は 2.5kg/cm²g に調壓された密閉排氣自動調整弁を經て主タービン低壓第2段落入口に送られる．主タービンの急停止あるいは後進時には調整弁前方に設けられた蒸氣作動弁が前進主蒸氣の供給が遮斷されると同時に自動的に閉じ，高壓排氣溜の排氣の一部は高壓系用補助復水器に回收される．主タービン高壓第5段落からの抽氣を高壓給水加熱器へ送り，給水を約 150°C に加熱する．高壓給水加熱器の疎水は低壓給水加熱器へ，低壓給水加熱器の疎水は空氣分離式給水加熱器へ夫々ドレントラップを經て排除される．補給水としては，常時硬水を蒸化器で蒸發させ，蒸發蒸氣を加熱蒸氣の疎水と共に空氣分離式給水加熱器に補給する．蒸化器の加熱には航海中は先に述べた高壓第5段落からの抽氣を使用する．蒸溜水を貯えるために海水冷却の蒸溜器と約 44m³ の二重底內蒸溜水タンクを設けた．補給水ポンプは次の場合に使用される.

イ) 航海中不意の事故で空氣分離式給水加熱器の水位が急速に降下した場合，3.5m³ 給水タンクから給水を補給する.

ロ) 二重底內蒸溜水タンクから 3.5m³ 給水タンクへ給水を移送する.

ハ) 出港準備中に 3.5m³ 給水タンクへ集められる補機タービンの復水を空氣分離式給水加熱器へ給水する.

4. 主タービン，主汽罐および補機

主タービン低壓部最終段落にはかなりの反動度をもたせて翼の高さを減少せしめている．非常遮斷裝置（過速度および低壓油）は低壓タービンの船首端に裝備されている.

主汽罐には KBK 式自動給水加減器を設けた．この加減器と先に述べた密閉排氣自動調整弁とは淸水重力タンクから供給される壓力水によつて操作される.

主發電機タービンは廣島造船所獨特の設計になる流體油壓式の調速裝置を備えている．子歯車の發電機端に流體式調速器を備えて速度偏差を油の壓力偏差に換え，油壓を減速車室外壁に取付けられた調速裝置にみちびき，調速裝置からはタービン速度に應じた油壓が調整弁に送られ，弁の開閉によつてタービン流入蒸氣量を變え速度を調整するようになつている.

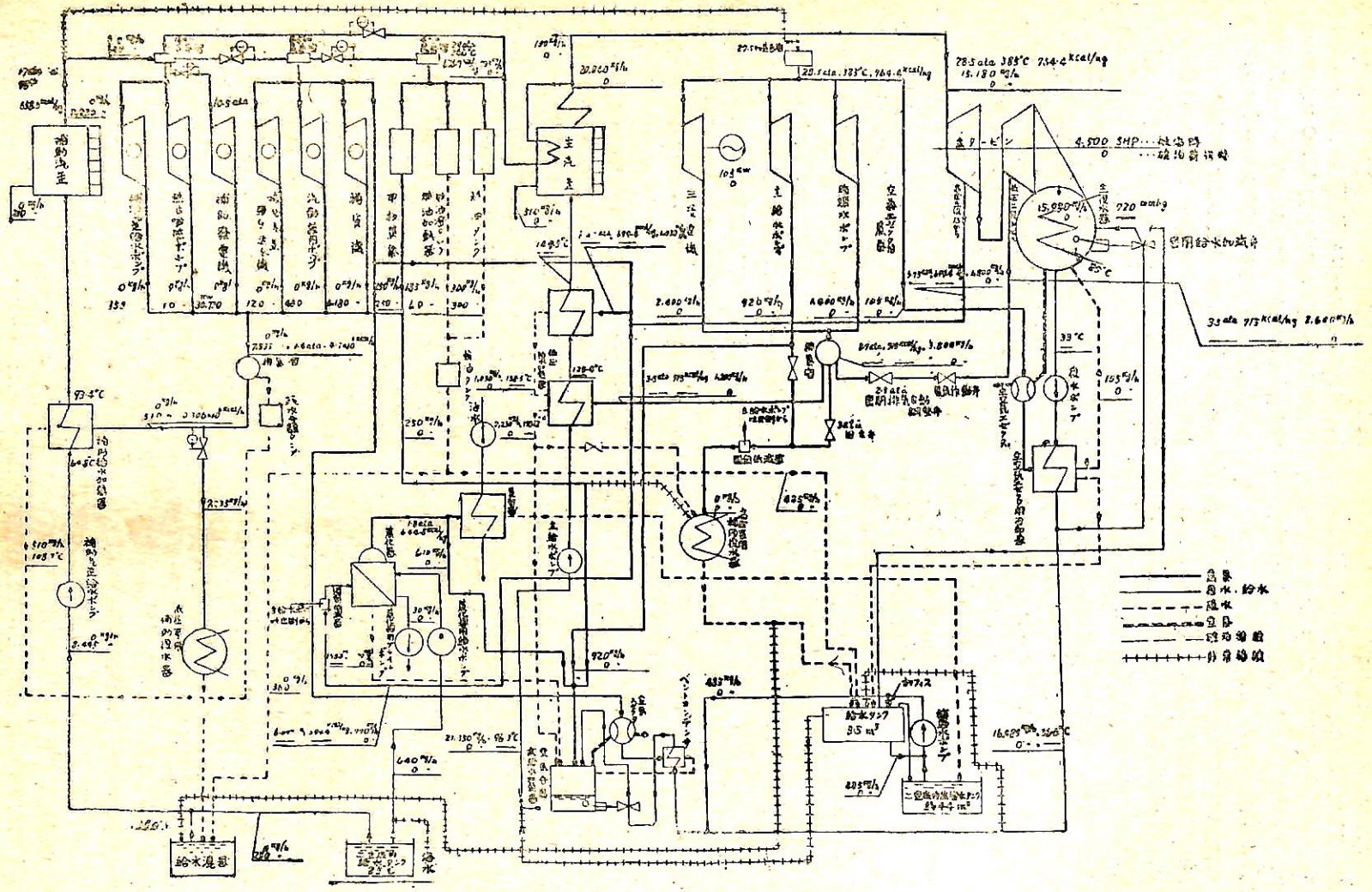
電動機速度制御方式としては，潤滑油ポンプおよび主强壓送風機を漸變速度，燃油移送ポンプおよび機關室通風機を2段速度とし，他はすべて定速度とした.

5. 保安裝置

イ) 主タービン過速或いは潤滑油壓力低下の場合には危急弁の作動により隔壁弁を閉じ主蒸氣を遮斷する.

ロ) 警報裝置は次のとおりですべてハンドル前に裝備した.

潤滑油重力タンク　低油面警報燈およびベル



第 2 圖　熱平衡線圖（航海經濟出力時および碇泊荷役時）

空氣分離式給水加熱器	低水面警報燈およびベル
電氣式檢鹽計	過度鹽分警報燈およびベル
主汽罐自動給水加減器	高低水面警報燈およびベル
潤滑油ポンプおよび復水ポンプ（各1臺について）	運轉表示燈および警報ベル

ハ） 高壓および低壓給水加熱器には夫々非常蒸氣遮斷裝置および自動排水排除裝置を設けた．自動蒸氣遮斷弁は給水加熱器內の水位が過度に上昇した場合，浮子弁の作動と主給水ポンプ吐出水の壓力とにより自動的に閉鎖し器內の水が主或いは補機タービンに逆流するのを防ぐ．これと同時にドレントラップの近路弁である自動排水弁が開き器內の水を高壓系用補助復水器に排除する．

6. 計 測 器

通常必要とされる計器の他に次のような計器を設けている．主汽罐過熱蒸氣出口，緩熱蒸氣出口，空氣分離式給水加熱器出口給水および高壓給水加熱器出口給水にそれぞれ接點をもつ電氣式パイロメータを1個，復水ポンプ吐出側，補給水ポンプ吐出側および蒸溜器出口にそれぞれ水取出口をもつ電氣式檢鹽計（水中の NaCl 含有量が 10ppm を超過するとき先に述べた警報が發令する）を1個操縱者背後の隔壁に設けた．ガス分析器付の CO_2 指示計，CO_2 および排ガス温度記錄計をそれぞれ1組機關室に，CO_2 および排ガス温度指示計を1組汽罐室に設け，主および補助汽罐の燃燒制御の指標とした．主給水ポンプ吸入側にオーバル式流量計また主タービン出力計測用としてホプキンソン式捩り動力計も裝備されている．

7. 試運轉および就航成績

試運轉成績の一部は船體部 5 に述べられているとおりで，機關部一般について豫期以上の成績をおさめることができた．

本船は鐵鑛石積取のためフィリッピンへの第一次航海を無事終了し，更に9月8日望關から北米へ向けて太平洋横斷の壯途についた．滿載狀態にあつた第一次航海復航時中にもつとも高速で航走した去る8月28日の1日の平均速力 14.84 節，燃料消費量 37.65ton/day であつてその成績は計畫値とほとんど一致している．普通第二次あるいは第三次航海において最高効率を發揮するのがタービン船の通例であつて，本船はさらに好成績を擧げ得ることが期待されている．

第4表　機　關　部　要　目

主機械	型式	全衝動式2段減速裝置付蒸氣タービン							1基
	軸馬力 SHP	經濟	4,500	定格	5,000	最大	5,500	後進	3,000
	主軸回轉數 RPM	經濟	116	定格	120	最大	124	後進	96
	蒸氣條件	壓力 27.5kg/cm²g				温度 385°C			
主罐	型式	舶用3胴型水管式汽罐（油焚）							2基
	寸法 mm	長さ	汽胴	3,378	汽胴徑	1,300	水胴徑	大	1,000
			水胴 大	3,286				小	600
			水胴 小	3,230					
	受熱面積 m² (1罐分)	蒸發管		300	過熱管	87	空氣豫熱器		150
		緩熱器		14.8	燃燒室容積	22m³			
	壓力および温度	壓力（汽胴） 30kg/cm²g, 温度（過熱器出口） 400°C, 給水温度 150°C							
補助汽罐	型式	舶用筒型煙管式乾燃室付標準3號罐（油焚）							1基
	寸法 mm	胴徑		4,300	長さ	2,300	燃燒室容積		10.3m³
	受熱面積 m²	傳熱管		209.3	空氣豫熱器	100			
	壓力および温度	壓力 16kg/cm²g, 温度 飽和, 給水温度 90°C,							
主復水器	型式	下垂2流表面式復水器							1基
	冷却面積	550m²			復水器上部眞空		720mmHg (經濟出力，海水温度 25°C において)		
推進器	型式	マンガン青銅製4翼エーロフォイル組立式							1基
	寸法	直徑 5,000mm, ピッチ 3,825mm					展開面積		7,677m²

	名稱	型式	數	力量×全揚程 $m^3/h \times kg/cm^2$	蒸氣壓力	回轉數	電動機 HP
機	ビルジ衛生ポンプ	主機驅動ピストン	1	2×20×3.5（吐出）		79.5	
	復水ポンプ	電動竪型渦巻	2	各 25×4.9		1,750	15
	循環水ポンプ	タービン軸流	1	2,200×0.8	27.5 385°C	1,000	タービン 110
	潤滑油ポンプ	電動横型歯車	2	各 80×3.5		860 ～700	30
	主給水ポンプ	タービン渦巻	2	各 30×38	27.5 385°C	4,250	タービン 70
	補助罐用給水ポンプ	竪型ウェヤース	2	各 10×21（吐出）	14.5	19	
	燃油噴燃ポンプ	〃	1	4×14（吐出）	14.5	23	
關	燃油噴燃ポンプ	電動竪型歯車	1	4×14（吐出）		860	12
	燃油移送ポンプ	〃	1	50×2.8		860/700	15
	蒸化器用給水及ブラインポンプ	電動横型渦巻	1	給水 10×2.0 ブライン 2×1.5		1,750	4
	ビルジポンプ	電動竪型ピストン	1	30×3.5（吐出）			7.5
	バラストポンプ	電動竪型渦巻	1	250×2.5		1,750	40
室	電動雜用ポンプ	〃	1	100/55×3.5/6		1,750	35
	清水ポンプ	電動竪型ピストン	1	8×3.5		65	4
	主强壓送風機	電動シロッコ	2	各350m^3/min×150mmAq		880 ～440	30
補	補助罐用强壓送風機	汽動シロッコ	1	300m^3/min×100mmAq	8.5	500	
	潤滑油清淨機	電動ドラバル	1	1,500 l/h		6,500	2
	機關室通風機	電動軸流	2	各300m^3/min×30mmAq		1,750 /1150	6
機	主發電機	タービン交流防滴	2	各 60 サイクル 200kw×225V	27.5 385°C	1,800	
	補助發電機	竪型往復汽機驅動交流防滴	1	60 サイクル 30kw×225V	9.5	514	
	補給水ポンプ	電動竪型渦巻	2	5×5.0		1,750	5
	汽動雜用ポンプ	竪型ウォーシントン	1	200×3.5（吐出）	8.5	50	
	捲揚機械	汽動	1	240kg×15m	8.5		

	名稱	型式	數	力量	冷却又は加熱面積 m^2
	高壓系統用補助復水器	大氣壓表面	1		25
	低壓系統用補助復水器	〃	1		85
	高壓系統用給水加熱器	横型表面	2		第1段-15，第2段-8
	低壓系統用給水加熱器	〃	1		8
	空氣分離式給水加熱器	直接接觸噴射	1	25T/h	貯水常用 3.5m^3 容量最低 2.2m^3
雜	蒸化器	大氣壓竪型表面	1	50T/D	9
	蒸溜器	横型表面	1	50T/D	14
	主復水器用空氣エゼクタ	2段蒸氣噴射	1	15kg/h	
	潤滑油冷却器	竪型表面	2		各 75
	燃油加熱器	〃	2		各 5.6
	萬能工作機		1		
	電弧熔接機		1		

第一大拓丸の遭難復舊

山口增人

1. 遭難の顛末

本船は船首 1.81，船尾 4.91(殆ど空船)で昭和 26 年 10 月門司出帆，ヅングン向け航行中ルース颱風襲來の警報により鹿兒島灣内櫻島西南岸に避難假泊中 10 月 14 日該颱風に逢い，全汽力を以て守錨したにも係らず走錨，大錨一個錨鎖 5 連を喪失，ついに熔岩上に坐礁してしまつた．

この遭難現狀は先年颱風で香港に吹揚げられた淺間丸と酷似して船體がその儘陸上に吹揚げられてしまつたのである．その岩も淺間丸の場合と同樣頑固な熔岩で，引卸作業は頗るの難工事であつたらしい．淺間丸の時は世界中のサルベーヂが匙を投げ保險は勿論依付となつたが，日本のサルベーヂは思切つて之を引受け無事浮揚して長崎に曳航，一躍日本サルベーヂの名聲を擧げたもので我々の忘れ得ぬ誇の一である．

ルース颱風で遭難した船はほとんど救助されたが，ただ金剛丸だけは佐世保港外に坐礁したままで，飯野サルベーヂ一年間の奮闘に係らずまだ浮揚の報に接しないが，之は場所が悪く玄海の巨濤に洗われて作業の出來る日數は年間でもごく僅かな爲で，本船の場合は灣内のこととて比較的順調に進捗したのである．

本船の引卸では岩が熔岩であるから滑臺を造ることも出來ず，淺間丸の場合と同樣．風が嚙るように船底の岩を爆薬で少しずつ爆破し，左右兩舷の釣合を取りながら辛抱强く嚙り取つて，船が浮くだけドックのような凹所を造つて浮揚させ佐世保に曳航したものである．

2. 損傷概況

a) 船　　底

大體スケッチの通り約全長全幅に亙り，局部的には 300～400mm の凹入が機關室左舷に散見するが，その他は 200 を最深とし大體 100～50 位の凹入で，5,6 個所に龜裂もあるがごく小部分に限られておる．即ち熔岩の上面は大體平面で餘り大な凸起はなかつたようである．因みに龜裂の破面は普通鋼材に類似して使用鋼材が案外柔靱（タフ）であつたことを示しておる．

b) 內 底 板

三番艙と四番艙の一部が緩な曲線を爲して突上げられ，最大は三番艙後端艙柱附近 120mm，その他は 80～50 位のもので，水密の破られ所はなく浸水は見られなかつた．

c) 第二甲板

三番艙および四番艙の艙口兩側に沿うて緩な曲線を爲して突上げられ，最大部は三番艙口中央艙柱附近にあつて約 60mm その他は 40～30 位である．三番艙口中央柱上の甲板は左舷に小龜裂が見られた外に龜裂はなかつた．

d) 上 甲 板

第二甲板と同じく三四番艙口兩側に若干突上げられた形跡があり，三番艙口左舷中央柱の前後に艙口側線板に二個所の小龜裂が見られた外にはタイシタ損傷は見受けられなかつた．

e) 艙　　柱

本船の三番，四番艙內には艙口側線に有力な艙柱があり，今度の遭難では上記の通り第二甲板および上甲板を突上げているが，艙柱自身にはほとんど異狀なく舊態を保つていた．

f) 外　　板

彎曲部以上の側外板には Fr 56-57 (四番艙前端) の竪張外板 (SP. 5) に若干の屈曲が見られた外には異狀はなかつた．

g) 機 關 室

スケッチの通り機關室下船底には相當の凹入があるが，內底板には格別の異狀はなかつたけれども，汽機は全部陸揚解放手入の結果，軸心が 10mm 程狂つていた外異狀はなかつた．汽罐の方は据付その他にも異狀がなかつたのでその儘である．

h) 推進器と舵

推進器は鑄鐵で翼端を少し手入した程度，舵は下方後端の舵板を 2 呎角程切替え外，舵針の調整，ブッシュの新換程度であつた．

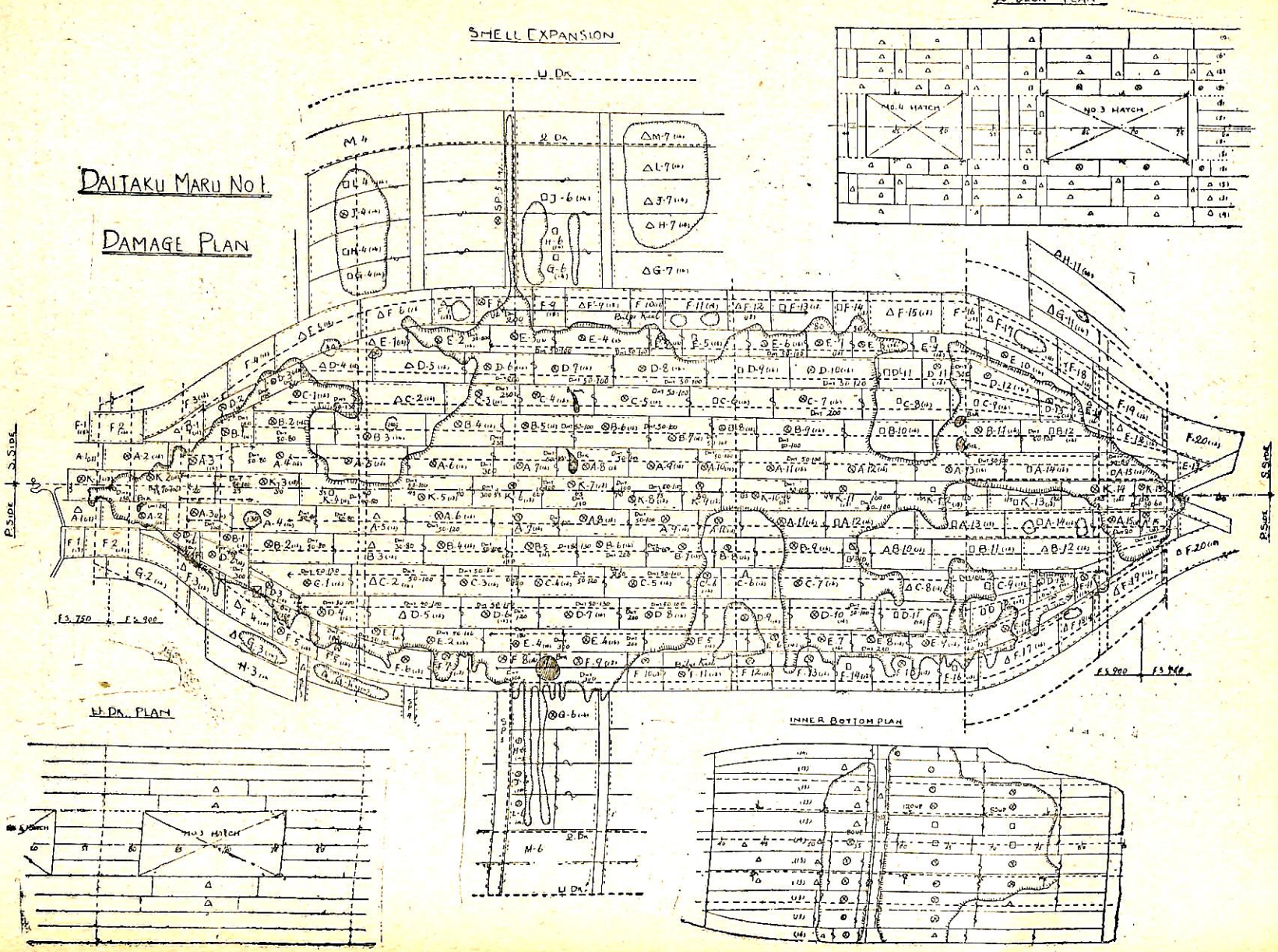
3. 本船の素性

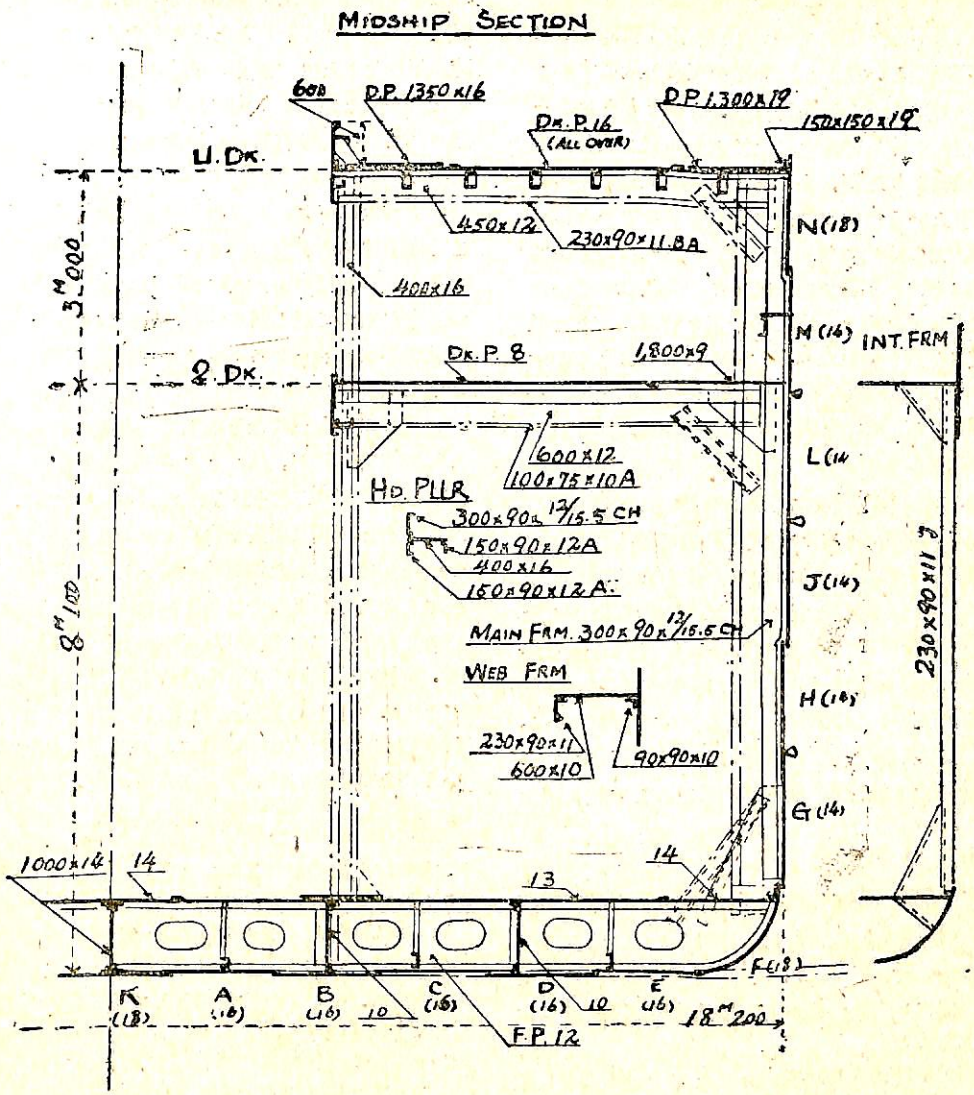
本船は昭和 20 年 (1945) 船體は三井玉野造船所，タービンは石川島造船所で製作された戰標船で，L×B×D =123.9×18.2×11.1，總噸數 6,900，タービン 2,000HP (計畫) の船で，昭和 25 年 (1950) 浦賀船渠で BV 承認による改裝補强の上，上記の通り 26 年 10 月遭難したものである．

BV 改裝補强の大略は中央斷面に示す通り，a) 上甲板の梁上側板に 1,300×18 二重張，艙口側に 1,350×16 二重張，b) 單底肋板上に內底板 13×14 を張詰め (肋板の

DAITAKU MARU NO 1.

DAMAGE PLAN





深は舊來の儘1,000とす). c) 船底には各舷三條の斷切縦材 (215×75×10 曲縁板を90×90×10山形材で取付) を縦通, d) 上甲板と第二甲板間に各舷一條船側縦通材 (390×10板, 300×90×9/13 CH 面材), 第二甲板が終つた所から船首隔壁まで (FR 110~133) 一條の船側縦通材 (1,000×12板, 300×90×9/13 CH 面材) を取付け, e) 第二甲板は8板で張詰め, f) 船首尾には適當に防撓縦材や防撓梁を增設, g) 肋骨間には中間肋骨 (230×90×11 球山形材) を挿入, h) 竪板張外板の頂部 (スケッチの SP 板) に2,150×800×18二重張を施したものである。

4. この遭難で教えられるもの

そもそも古船や弱體船の補強ということはその程度が六ケ敷いもので, 何でも彼でも規則以下のものを取替えるのであれば頗る簡單であるが, それでは經濟上で成り立たないから, とにかく釣合が取れていて船として差支ない程度に止めなければならぬ. 本船の改裝補強にしても果してこの點でどうであるかということはその後の實狀について探求せねばならぬ. ところがこの改裝直後にこの遭難が起つたのであるから, 丸で改裝補強を實地にテストしたようなものであるから, その結果について考えて見たいと思うのである. (この修繕費は一億圓を超えているからテスト費と考えると隨分贅澤な話で實に貴い實驗である)

a) 二 重 底

二重底というものは有難いものである. もし本船に二重底がないままでこんな遭難をしたならばとうてい收集

出來なかつたであろうが，二重底を作り補強してあつた爲めに立派に救助復舊されて その後 無事に 航海しておる．一體一萬噸型というような大船を單底構造にすることは相當無理ではないかと思われる．もつともタンカーは全部單底であるけれども之には特別な注意が拂われかつ强力も普通船より三割，少くとも二割以上强くなつておる．戸畑丸というのは戰時船のLT型タンカーとして建造途中，狀況の變化で貨物船に改裝されたものであつたが，船體はやはり單底で縱骨式でその儘になつていたのを昨年檢査して見ると，中心線桁板と特設肋骨とを取付ける竪板は電接が破れたり又は裂けたりしたものが十枚以上もあり，まさに崩壞一步手前という現狀であつた．(因に本船は二重底を張詰め 適當な補强を加え目下米國航路に就航しておる)．

閒話休題．本船の內底板は變形はしていたが浸水はしていなかつた．本船の肋板は皆實證肋板であることも淺間丸と同樣で，その爲めには水密が保たれたが，もし現在工法のように組立肋板と混用されていたならばこんな工合には行かなかつたかも 知れないという 說もあり得る．卽ち組立肋骨ならば（ストラット）支柱が强いからそれが內底を突上げて龜裂が出來て浸水する例が多いからである．然しそれは支柱の取付方法が間違つておる爲めで，支柱の取付さえ完全ならばそんなことは起り得ない筈である．

b) 艙柱の功罪

本船では三番艙四番艙の艙柱が强過ぎたから第二甲板や上甲板に損傷を起した．もし艙柱がなかつたら損傷は船底だけに止つていたであろう．その證據には機關室では船底の損傷はヒドかつたが上部構造物は無難であつたというのである．

この遭難で艙柱が全幅に働いたことは一番顯著な現象で，その爲めに上部甲板に損傷が起つておる．之はこんな長大な艙口（13,500×5,850）の側緣板が1,200×12（上甲板）とか800×12（第二甲板）では他所に比べて（ウィークポイント）弱點になつておることを示しておる．

艙柱がなかつたら損傷は船底だけで濟んだであろうという說には頷き兼ぬる點がある．機關室は兎に角として，艙柱がなかつたら損傷は船底だけに止まつたかも知れないが，或は却つて大な損傷が起つたかも知れない．少くとも船底の損傷程度が本例程度に止まらなかつたであろうことは想像出來るし，側部外板の損傷も本例程度では止まらなかつたであろう．又艙柱がないから上部甲板は無傷とは限らないことは金星丸の損傷（附記を見よ）からも知ることが出來る．

卽ち艙柱が有效に働いたから，船底に加わる力が船底構造のみならず，上部構造にも遺憾なく分布されてこの程度の損傷に止まり得たと考えられる．このことは遭難時に限つたことではなく，平時においても全く同樣で，船體は一體となつて外力に抵抗しておることが如實に立證されて，梁柱の有難味が裏書されたものと思われる．

c) 外　　板

側部外板はスケッチの通り竪張外板（Fr. 56－57）がごく僅ではあるが波打つていた．之は坐礁の爲めホッギングが起つた爲めか，或はホッギングが起つて伸びたのが盤木に乘つて凹んだのか一寸判定は出來ないが，兎に角此所が（ウィークストポイント）最弱點であることは確かである．

これは誰しも氣になることで，ABでは縱緣を通すように要求されたが，BVではそのままで，その頂部に2,150×800×18二重張を施しただけであつた．この結果から見ると頂部二重張や底部F條外板には何等異狀がなかつたから，こんな遭難時は別として，平時は兎に角之れでも差支ないようである．然し今後こんな張方をせねばならぬ場合には幾分厚い板を使うことが必要であろう．同樣に橫隔壁の下の內底板を橫張にする場合にも同じようなことが考えられるから，この場合にも幾分厚い板を使わねばなるまい．特にこの場合には局部的腐蝕ということも考えなければならないから．

5. 結　　論

本船は上記の通り坐礁して波に叩かれたので上記のような損傷を受けたが，皆局部的のもので，船のラインズには何等の異狀を認められなかつたから，この改裝補强で船としての强力は兎に角充分であることが立證された理である．但しそれは全體としての强力の話で，局部的には隨分無理な設計もあり，殊に材料を節約して腐蝕に對する餘裕が切詰めてあるから，今後の維持については相當の注意が必要であろう．

(附記)　金星丸の遭難

本船も改裝補强直後にルース颱風の爲め鹽良間群島で坐礁し，船底は全長に亙つて損傷し，船尾部は特に甚しく，船尾材と推進器は破碎紛失し，船尾軸は150度位に屈曲，船尾管も粉碎されていた．本船は戰時D-2型船で（總噸2,220噸）中央部には長大な船艙一個を持つ特設肋骨構造のガランとした艀のような船であるが，上記の通り遭難損傷を受けたけれども，上部構造物には別にタイシタ損傷なく，ただ機關室直前艙口後端兩側に若干の陷沒が出來，艙口緣板並びに上甲板を約5梁間取外し矯正した程度であつた．本船には艙口端に艙柱がないにも係わらずこのように上甲板に損傷を起している．依つて今度その艙口端兩側に艙柱が新設された．

以上の通りで本船も亦ラインズには何等の異狀を認めず，この型の船でもこの種の改裝補强で船としての能力に不足がないものと思われる．　(了)

船の振動思い當るの記

大久保洪德

最近船の振動がよく問題になるが，新造船の中には振動の激し過ぎるものがあるように思う．船の振動は種々の原因によつて，色々な個所に，様々な形で現われるが，また積荷や吃水の變化で姿を變えるので，まことにつかみにくい厄介なものである．振動が出るかも知れないと案じていた時に出なかつたり，思いも寄らなかつた個所に現われたりするが，振動の出た所を調べて見ると何か思い當る事が多い．

船の振動は乘心地が悪いとか，乘組員に不必要な疲勞を與え，また休養をさまたげるばかりでなく，構造物に弛緩，疲勞或いは破壞を起させたり，艤裝品特に高級微妙な航海計器，測器或いは無電關係設備に種々の障害を及ぼすので，とにかく速やかに防止しなければならない．根本的な解決はいずれ各方面からの研究によつて爲されると思うが，なんとか振幅を最小限度に或いは人體に感じない程度に直ぐにでも減じたいので，とりあえず思い當つた所を具體的に述べてみよう．

まず最近の新造船の振動が激しくなつた原因を考えると

1) 振動源が大きくなつた事
2) 船體構造が振動に鋭敏になつた事
3) 船型上振動に弱點のある事
4) 構造上振動に弱點のある事
5) その他

等が思い當つて來る．

(1) 振動源が大きくなつた事

言うまでもなく船の振動の主な源は，主機，プロペラ，發電機，および補機等であるが，船の速力が速くなるのに從つて，主機およびプロペラの出力は大きくなり，機關室が發達するにつれて發電機や補機が大きくなつて來た．

主機，補機關係から起る振動は

イ) 主軸の回轉に同調或いは共鳴して起るもの
ロ) レシプロ機關の場合のように往復運動の反作用として生ずるもの
ハ) ディーゼル機關の場合のようにシリンダー内の爆發力を直接受けて振動するもの

等であるが，又これと關連してプロペラの回轉から生ずるものがある．

プロペラから發生する振動には

イ) プロペラの一部が水上に露出している場合，ブレードが水中から水上へ又空中から水中へ出入しながら回轉する事から生ずる振動
ロ) 前進の場合プロペラに押し出された水塊が舵にぶつかり，舵から船尾部に傳つて來る振動
ハ) 後進の場合プロペラに押し出された水塊がアフトピークの下部附近に當つて起る振動

の三つが擧げられるが，いずれもプロペラの出力の增大と共に大きくなる．この振動數は主軸の回轉數にブレードの數をかけたもの，即ち多くの商船では4枚翼であるから主軸の回轉數の4倍である．回轉物が回轉すると，回轉數或いはその整數倍の振動を伴うが，主機系統の場合は回轉物に主機の回轉運動をする部分，主軸系統及びプロペラが含まれるので，主機の回轉數或いはその整數倍の振動は，主機の回轉に原因するのか，プロペラの影響か判らないが，とにかくエネルギーの非常に大きい振動源であり，また主機の種類の如何にかかわらず現われる最も注意を要するものである．

補機にも同樣な源があるが，回轉物ははるかに小さく，振動エネルギーも主機に較べると小さいが，補機と思つて油斷をすると，意外な振動を起こす．ことに最近發電機系統には，數十馬力から百馬力以上のものがあるが，これは主機に次いで注意が肝要である．

主および補機の中に往復運動をするものがあると，その反作用が振動の源になるが，最近ではディーゼル機關或いは一部のポンプを除くと，往復運動をする機械はほとんど姿を消して，この問題は自から解消した．

ディーゼル機關の場合は氣筒内の爆發によつて起る振動が問題である．即ち氣筒内の爆發力によつてピストンは下方に押されてクランク軸を回すが，これと同じ力が氣筒のトップを上方に押し上げるように働く．この力がコラムおよびエンヂンベッドを通じて，機關臺構造を持ち上げるが，最近ディーゼル機關の出力が特に1筒當りの出力が大きくなつたので，この振動エネルギーは非常に增大して來た．航空機や自動車等は內燃機關を原動力とする交通機關で，主機の出力は機體或いは車體に對して隨分大きいが，振動はきわめて小さく人體に感じない程度である．これは主機の回轉が早いので，氣筒内の1爆發力はそれ程大きくない事や，氣筒がV型や星型に配列されている事にもよるであろうが，原動機を機體或いは車體に固着しないで，緩衝物をはさんで支持し，原動機からの振動エネルギーを中途で吸收するように工夫している．これに反して船の場合は，陸上の原動機が强大な

基礎の上に強固に据え着けその振動エネルギーを基礎や地殻に吸收させているのと同じ方法で，主機は直接船體の一部を構成している機關臺構造にがつちり取り着け，振動エネルギーを100%船體に傳えている．數十馬力以下の補機の据付方法も同樣であるが，最近は耐久力もあり材質も良いスプリング或いは人造ゴムのようなものが出來ているので，ことに補機の据付方法は根本的に考え直す時と思う．

(2) 船體構造が振動に鋭敏になつた事

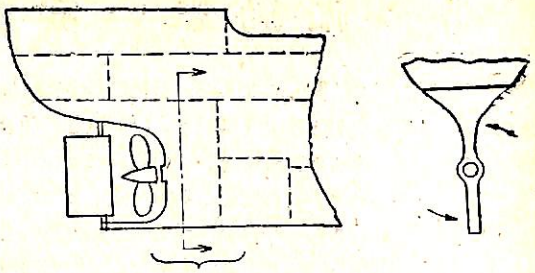
船體に傳わつた振動エネルギーは，一部は船體構造内部で吸收され，あとは海水に吸收される事になるが，いずれも船體が振動して初めて吸收されるものである．後者は船體とこれに接する海水との摩擦，水の分子相互の摩擦および船體附近の水面の波立ちといつた形で吸收されているのだと思う．

最近船殻構造は大幅に熔接を採用しているが，その結果，振動エネルギーは船體構造内部で吸收されにくくなり，船體は振動に對して鋭敏になつて來たのではあるまいか．鋲接手はいかに堅い工事をしたとしても，元來別個の2枚の板に鋲孔をあけ，數多い鋲で閉じて密着させている形の接手であるから，熔接のように2枚の板を完全に溶け合せてあたかも1枚の板のようにする接手とは，根本的に相違している．鋲接手は振動エネルギーをよく吸收する外に振幅の激しい個所とか，ストレスの高い個所では，鋲および鋲孔が弛緩し，或いは更にスリップを起して，自然にたくみにいわゆる逃げているように思う．その結果，鋲構造の船體は總體的に振動エネルギーをよく吸收して，振動に對して鈍感であり，また局部的に高いストレスの働く個所では，たくみに逃げてクラックが入りにくく，また入つても局部的に止つて大事に至らないで濟んで來たのであろう．この事は今まで見逃していた鋲接手の貴い特徴の一つである．最も優れた船體構造とは，所要の個所に鋲接手を配した高度の熔接構造であると思うが，これを論ずるのは次の機會に讓りたい．

また熔接を廣範圍に使用してライトウエイトが輕くなり，その結果，空船事は荷物の少い時の排水量が減ずるが，振動する重量とウエッデット　サーフェースとが同時に減るので，これも振幅が自然に大きくなる傾向のものである．

(3) 船型上振動に弱點のある事

以上のように最近の新造船は，振動が激しくなりがちの要素を必然的に内藏しているから振動防止には一層注意を拂わなければならないが，一方船の速力の速くなるにつれ船型をファインに設計する事や，或いは極度に無駄をはぶく事から，知らず知らずに振動上面白くない型になつている場合がある．



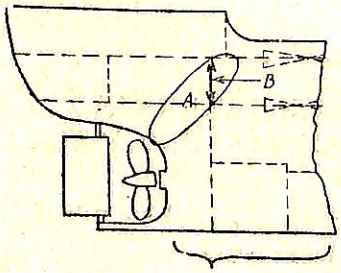
この邊の下部は幅が非常に狹く横方向のショックに對しては振動し易い

後進の場合プロペラに押し出された水塊はこの部分を激しく叩く

第 1 圖

後進をかけると非常に激しい振動を起す船が多いように思うが，船尾部殊に下部のラインズがあまりに痩せ過ぎているのではあるまいか．(第1圖參照) 貨物船では速いといつても20節前後までで，造波抵抗はまだそれほど大きくない．船尾の下部のラインズを少し膨げても，ほとんど推進關係を害する事はないと思う．現在では良い工事の出來ないほど狹いものが澤山あるが，この邊の幅は船にもよるが1倍半から2倍位に擴げると良いと思う．

近頃の船はほとんど全部がクルーザースターン型の船尾で，オーバーハングしている部分は大きくなりかつ重くなつて來た．三島型船を例にとつて考えると，日本の船は船尾樓に居住區をとらないので，船尾樓は肋骨11番附近で止めるようになるが，その結果，スクリュー　アパーチュアの前方上部の肩と船尾樓端附近を結ぶ斷面をとると，その I および I/Y はこの附近で急激に減少し



B に隔壁か强力なウェッブ　フフームがあると振動は遙かに小さくなる

A 斷面の I および I/Y はこの附近で最も小さくかつ急激に減少している

第 2 圖

ている．(第2圖參照) 船尾樓端附近 (船尾部上部) のラインズの捲せているものは，この傾向がことにひどい．オーバーハングの部分の重量は，舵，操舵機，ムアリング　ウィンチ，中錨その他艤裝品等を含めると50屯以上に達すだろう．すると船體から50屯のキャンティレバーが出張つていて，A斷面で弱い所を持つている事になるが，これは決して安定の良いものでなく，振動源があるとすぐに振動を始めやすい．前進時はプロペラで押し出された水塊が舵に當り，後進時は船尾部に當つて，そのショックによつて船尾附近が上下左右に振動するのはこの爲であろう．

ディーゼル機關三角型の大型貨物船で，主機が或る回轉になると船體がこれに同調してフワフワ振動するものがあつた．(この船はアフトピーク隔壁が第二甲板で止つておつた)が，第2圖Bにウェッブ　フレームおよび柱を設ける事によつて，振動は非常に輕減した例がある．B附近の外板は振動の度にペコペコ動いていたようであるがこれはトランスバースのリヂディティーの不足があずかつて振動を大きくしたと思うが，その主な原因は船尾部のオーバーハングがまずA切斷面附近を弱點として上下に大きく搖れ，その反動で船體がフワフワ搖れたものであろう．

これらの對策としては

イ) 船尾部上部のラインズを肥らせる (A斷面のIが大きくなるように)

ロ) 船尾樓を少しでも前方に延ばす

ハ) B附近に强力なトランスバース　メンバーを設ける．

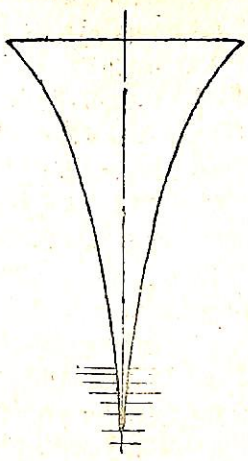
ニ) 第二甲板の船口の幅を，後部附近で狹くする (第1艙のハッチの前部でしばしば行つているように)

等思い當るが，結局多くの外國船が今なお續けているように，一部の乘組員室を船尾部に設ける事を再び考え直す必要があるのではあるまいか．

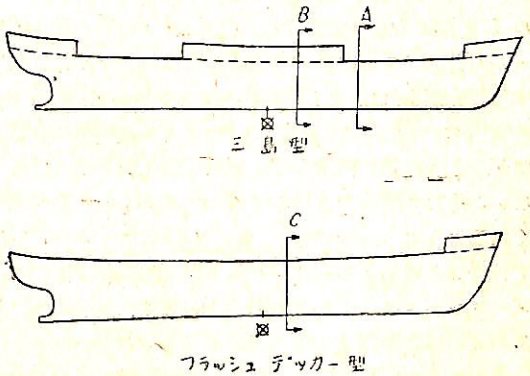
時々輕荷狀態の折などで船首が左右に振動するのを感ずる事がある．わが國の船の船首部の船型は，セミマイヤー　フォームというのか，或いは鋭いV型というのか，とにかく下部の幅は非常に狹いので，橫斷面について考えると垂直中心線の回りのIは小さい．(第3圖參照)

ことに船首部の吃水が淺いと左右の振動に對しては不安定で，ごく輕微な振動エネルギーにも感應して左右に振動するのではあるまいか．現在の船首部の船型は，第1番船艙のタンクトップの面積が小さく，荷物を積みにくい點もあるので，これも再檢討の必要があろう．

これは或いは振動とは直接關係がないかも知れないが，船の長さが同じで又幅および最大排水屯數が大體似かよつた三島型およびフラッシュ　デッカーの2隻の貨物船を考えて見る．(第4圖參照) 橫斷面A (三島型中央ウエル　デッキの部分)，B (三島型中央船橋樓の部分) およびC (フラッシュデッカー中央部) のI/Yは，大體同じ位の大きさであるが，Iは大型貨物船の場合にはAを100とすると，Bは135～140位，Cは120の見當である．同じ長さで排水屯數が大體同じ位の場合には，船の曲げ



第 3 圖



第 4 圖

モーメントに對する許容應力は大體同じ値を採るので，I/Yは大體同じ大きさ即ちロード　ライン　レギュレイションの示すI/Yより若干大きい値であるが，ABおよびC斷面の强力上の深さはそれぞれ異るのでIの値は深さの深いほど大きくなつている．船の全體としての振動に或いは何か影響があるかも知れない．

(4) 構造上振動に弱點のある事

戰後しばらくして歐米の文獻が手に入るようになつた頃，歐米の船の輕荷重量が非常に輕くなつているのに驚きの眼を瞠つた．そして熔接の廣範圍の採用と共に，船體重量の輕減に關心が拂われた．元來日本の船は機關部および艤裝關係が隨分重いのであるが，これを船殼重量の輕減で補うかのようにスカントリングはおとせるだけおとし，ウェッブ　フレームおよびビーム等はどんどん除いて，專ら船體重量を輕くし，一時は單に船體重量の輕いのが，優れた設計であるかのように考える風潮さえ流

れた．しかし輕くて强い設計は理想であるが實際にはなかなかむずかしいもので，意外な缺陷を伴いがちであるが，振動の激しいのもその一つの現われと思う．

まずディーゼル機關船の振動を考えてみよう．さきに述べたようにシリンダー內の爆發力による振動エネルギーは，とにかく船體を搖つて吸收されなければならぬので，1筒當りの出力が大きくなるとどうしても振動は激しくなる．船體は頑丈であるといつても，船の幅および深さに對して外板や甲板の厚さを較べると，大體1,000分の1位のもので，非常に撓みやすいものである．現に實船を調べても主機臺附近は，振幅は大きいが，遠ざかるに從つて次第に小さくなつている．それ故振幅を小さくするにはどうしても廣い範圍でエネルギーを吸收するように，すなわち機關臺附近を撓みにくくするより仕方がない．機關室附近の二重底は高くし，サイドガーダーを密に入れかつ前後に十分長く伸して，まず二重底のIを出來る限り大きくし，又ウェッブ フレーム，ビームおよびピラーはなるべく密に設け，また肋骨が振動する氣味があればサイド ストリンガーかプラットフォーム デッキを設けると良い．ディーゼル機關船の機關室はどのように强く構造しても强過ぎるという事は絶對にない．そして固め方としてはIYではなくてIが大きくなるように，スパンを短くするように，また十分連續性を保つように考えるべきであろう．一般に機關室のウェッブ フレームを1本か2本增すと，とくに上部の方は見ちがえるばかり固まつて來る．

ディーゼル機關の爆發力から生ずる振動および前章船型上の項で述べた船首尾部の振動を除くと，主機の回轉に同調して生ずる振動が殘るが，これにも色々のものがあるように思う．

イ）船體を1本のビームとして振動する場合

ロ）橫震を受けた建築物が搖れるように，船體が橫方向に振動する場合(後進の時等とくに强く振動する)

ハ）甲板（外板或いは隔壁等のこともあるが）が外板や隔壁で支えられた1枚の大きな板として振動する場合，ガーダーは甲板を支える壁のように働く場合もあるが，甲板と一緒に振動する場合もある．

ニ）ガーダー或いはウェッブ フレームおよびビーム等が振動する場合

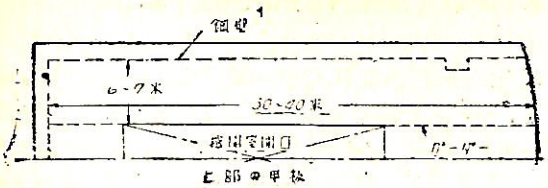
ホ）マスト，扉，補機，艤裝品等が振動して，そのため附近が振動する場合

等がある．船體があたかも1本のビームのように振動する場合にも，2ノード，3ノード，4ノード……等振動の形がある外に，上下の振動左右の振動，および捩られる振動があり，またまれであるが，船が長さの方向に壓縮されるような感じの振動を覺える事もある．船體の固有振動は船の長さ，幅および深さおよびスカントリングによつて決るが，實際には三島型にするとか，フラッシュ デッカーにするといつた事の外には，船體のIを大きく變える事はむずかしい．それにその場合の固有振動は排水量，積荷の分布，トリム等の外，船體に附隨して振動する水の量および狀態によつて變つて來る．この問題は多くの船について色々な狀態の振動を調査研究しないと判らないが，多くの場合激しい振動は主機の回轉を1,2回轉變えると止るので，根本的決策が出來るまでは少くとも船體の振動が强く出たら，主機の回轉を變えるのが賢明な對策であろう．船のように幅および深さに對して外板や甲板の薄い構造物では，トランスバースの强さが，ロンヂチューヂナルの强さのみならず振幅や振動數にも影響があるのではないかと思う．强力なトランスバースの增設が，振動防止に効を奏する事がある．

船橋および居住區等上部の構造がちようど橫搖れの地震の時のように，水平に振動する事がある．特に後進の時等には相當激しい事が多い．機關室內の最近の構造は一般に主機の出力が增大した割に强化されていないばかりでなく，かえつてディーゼル主機の場合にはエンヂンケーシング，オープニングの長さが20米を超えるものがあつたり，又タービン船では重油焚になつて橫炭庫の隔壁がなくなり，主機室と罐室との境のスクリーン隔壁を廢したり，あるいはウェッブ フレームおよび柱等が若干省略されて，橫方向の振動に對する抵抗力は減少している．その上熔接構造になつてから全般的にビーム ニーが小型になつた事，また最近の船はデッキ ハウスは非常に長くなつたが，これに對するウェッブ フレームやトランスバースの鋼壁がほとんどない事，これはすべて橫方向の振動を大きく出易くしていると思う．

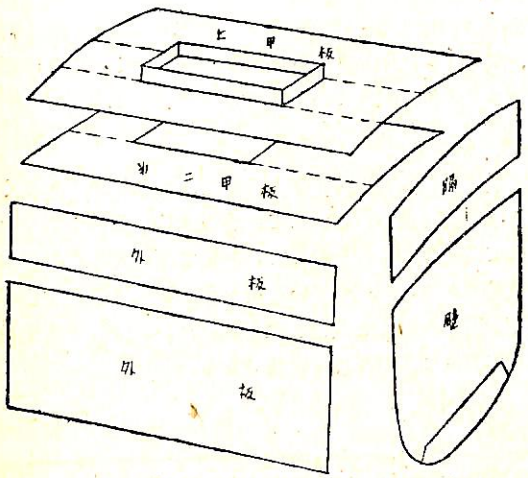
居住區等上部構造物を鋼製にすると，デッキロードが大きくないので，ミニマム シックネスの甲板厚さ6～8粍に小さいビーム（100～125粍デップス）を着けるようになる．ビーム スパンに對してビームの深さが小さく，またストロング ビーム，隔壁および中間のガーダー等がないので，かような上部の甲板は非常に撓みやすく，自重だけでも相當量の撓みが出るくらいである．それでちよつとした振動源があると，すぐ感應して振動を起し易い．（第5圖參照）機關室開口の兩端，その他適當の個所に橫隔壁やウェッブ フレームおよびビームを設けると，甲板の振動のみならず前項の水平方面の振動防止にもすこぶる有効と思う．

第5圖では上部構造の甲板を例にとつたが，すべての甲板，隔壁および外板等それぞれ1枚の大きな板として



厚さ6～8粍の板に100～125粍深さのビームを付けた甲板は幅6～7米，長さ30～40米中間に殆んど何も支えがなく構造されている．

第 5 圖



第 6 圖

考えるべきと思う．そして肋骨，ビームおよびスティフナーは板をスティフンするメンバーであるが，デフレクトメンバーである．またガーダー，ウェッブ フレームおよびビームも一般にはビームやスティフナーの支點となり荷重を支えるが，しかしデレフクト メンバーである．

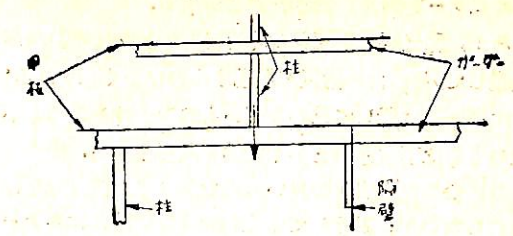
大體前述のメンバーは許容應力を中心に考えられる即ち一定以上のウェッブの厚さを持つて，所要の I/Y のあるように設計される．それでスパンと深さとの比を出して見ると普通貨物船ではビームの深さはスパンの20分の1から40分の1（上部構造でデッキロードの小さい個所）くらい，水密隔壁や鋼壁のスティフナーは20分の1くらいから25分の1くらい，デッキガーダー等は約16,7分の1また肋骨は丁度その中間位といつた見當である．それ故に撓みの方面から見ると，スパンの割合に深さ或いはIが十分でないものがある．たとえば上部構造の甲板は前に述べたとうりであるがこの外スパンの長いガーダー，板が薄くかつスティフナーのデップスの淺い鋼壁等はとくに撓みやすい．またガーダーのスパンの中間でピラーを止め，その全荷重をかけたり，或いは一列柱の構造の時はどうしてもかようになるが，ハッチサイド ガーダーをハッチエンド ビーム（デフレクトメンバー）のスパンの中間で支えるような場合，これ等の撓みは大きな量に達する．（第7圖，第8圖參照）そして撓みの大きい設計構造は，ストレス上の强力は十分あるにしても，結局强硬な構造ではなく，また振動が大きく出易いのではあるまいか．先輩達の教え，即ち

柱は中途で止める事なく，ピラー ロードは必ず柱か隔壁でがつちり受けよ．

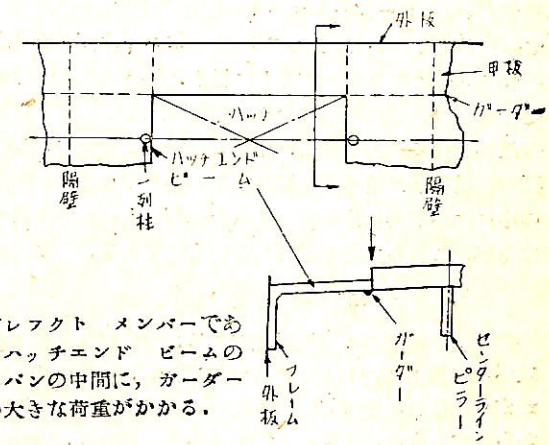
隔壁の上下には必ず隔壁を，どうしても設けられぬ時にはウェッブ フレームおよびビームを設けよ．

大きい集中荷重は柱か隔壁で受けよ．

等の注意は記憶を新たにする必要があろう．



第 7 圖



デレフクト メンバーであるハッチエンド ビームのスパンの中間に，ガーダーの大きな荷重がかかる．

第 8 圖

ウェッブ・フレームは他のものに比べるとスパンに對してデップスが割合に深いので，撓みにも相當强いが，更に深めに設計すると同一重量で非常に强硬なものが出來る．機關室内のウェッブ フレームは特に深めのものが良いと思う．これに反して，スパンの長いガーダーやストロング ビームは前述のとうり元來撓みには弱いので，少々デップスを增すくらいでは追いつかなくて，結局スパンを短くする方法で解決を計らねばならない事が多い．即ちピラーの增設が最も効果がある．最近の商船は

一體にビラーを廢止し過ぎた感じがする．

マスト，扉（特に半開きの時），補機その他艤裝品等が振動して，そのため附近が振動するのをよく見かける．船には底面積に對して重心の高いものをつけると卽ち不安定のものは不向きでとかく振動を起しやすい．出來るかぎり重心の低い安定の良いものを選びまた設計しなければならないが，どうしても止むを得ない時にはステーを必ず設ける事である．後進の時主檣が激しく振動する船が多いが，レーダー　マストを設ける船は，主檣は省いて一向差支えないし，またデリック　ポストは高さを4分の3くらいに縮められるように思う．弱い壁に重い計器等を取付けた爲に振動したり，輕い構造の甲板に重い艤裝品が乘つて振動の原因を作つてる事もよくある．この種の振動を擧げ始めると切りがないからやめるが，補機の中には不必要に背が高く又重心の高いものを澤山見かけるが，これらは是非改良したいものである．

(5). そ　の　他

船にはその他色々の振動源がある．波浪が船體を叩き或いは甲板上に打ち上つて來て起したり，投錨の時錨鎖が走り出るのに伴つて生ずるもの，荷役中揚貨機の運轉から發するもの，旋回中に現われるもの　等々．本回はこれ等に關しては列記するだけで割愛する．

以上は船の振動に關して思い當つた所を述べた次第である．だらだら貴重な紙面を費したが，要は丈夫な船と弱い船との差も，振動の激しい船とほとんど感じない船との差も紙一重，材料ではせいぜい5屯の相違と思う．出來上つてから後の補强は勞の大きい割に効果が擧らぬが，初期設計の時に良く案を練つて，5屯の材料をはり込んでやれば，多くの場合船は見違えるほどしつかりして來る．

前進，前進もう一步前進，先ず船から振動を除きたい．歐米ことに米國の造形技術は滯る事なく，驚くほどの速さで進步を續けている．

〔後　が　き〕

振動の問題は實は苦手中の苦手ではつきり申すと良く判らない點が多い．といつて，船が激しく振動するのをほつて置く譯にも參らぬので，あえて思い當る所を述べた次第である．間違つている所も多かろうと恐縮するが何卒お許しを願うと共にお教え願いたい．少しでも振動防止に役立つ所があれば幸甚である．

天然社・海事圖書

米國造船造機學會編　米原令敏譯
B5 上製 270 頁　650 圓（送50圓）
舶用機關工學（第1分冊）
上野喜一郎著 A5 上製 280 頁 380 圓（送30圓）
船の歷史（第一卷）古代中世篇
山縣昌夫著 B5 上製函入 350 頁 850 圓（送50圓）
船型學（推進篇）
船舶局資材課監修 B5 上製 400 頁 650 圓（送50圓）
舶船の資材
茂在寅男著 B6 上製 210 頁 280 圓（送25圓）
解說「レーダー」
橋本・森共著 A5 上裝 200 頁 300 圓（送30圓）
船舶積荷
依田啓二著 A5 上製 200 頁 280 圓（送25圓）
海上衝突豫防規則摘要
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）
舶用品の解說と紹介
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 400 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
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

— 好評發賣中 —

工學博士　山縣昌夫著

（船型學）**推進篇**　B5 380頁 ¥850

アメリカ造船造機學會編　米原令敏譯

（第一分册）**舶用機關工學**　B5 270頁 ¥650

推進用機關，馬力と回轉，一般計畫の手順，ボイラ，往復動蒸氣機關，蒸氣タービン

— 近刊案內 —

工學博士　山縣昌夫著

12月刊（船型學）**抵抗篇**　B5 130頁 ¥700

（圖版別册）

アメリカ造船造機學會編　米原令敏譯

12月刊（第二分册）**舶用機關工學**　B5 220頁 ¥520

ディーゼル機關、減速齒車、推進器および軸系、材料と冶金工學

いずれも葉書にて豫約申込み下さい。發刊の節は割引等の特典があります。

B5判、上裝、各册豫價 ¥ 650

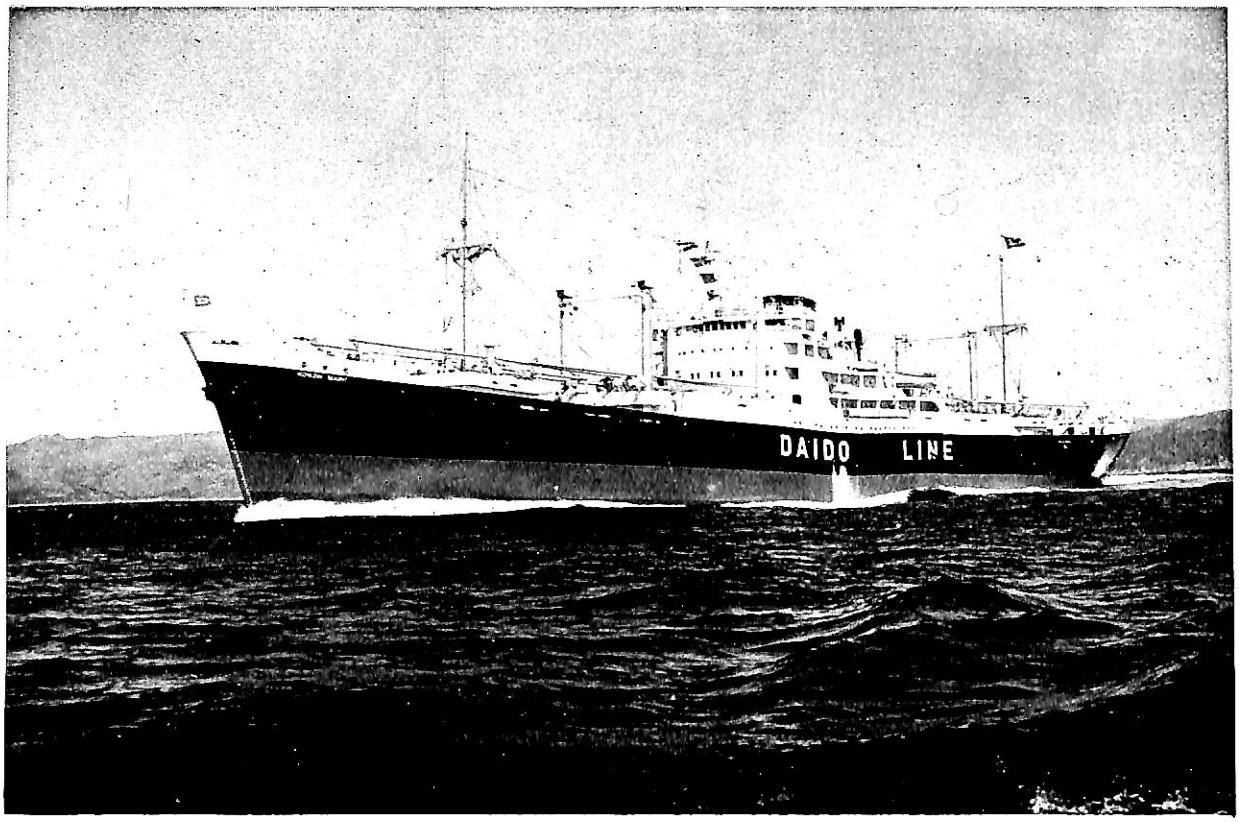
28. 3 月刊 **第三分册**　熱工學と熱力學、振動、熱交換器　約290頁

28. 6 月刊 **第四分册**　ポンプ・送風機・壓縮機およびエゼクター、蒸溜裝置、冷凍機・換氣・通風および暖房、配管　約320頁

28. 9 月刊 **第五分册**　甲板機械、電氣推進、電氣原動所、潤滑、試運轉　約300頁

葉書にて豫約申込下さい。

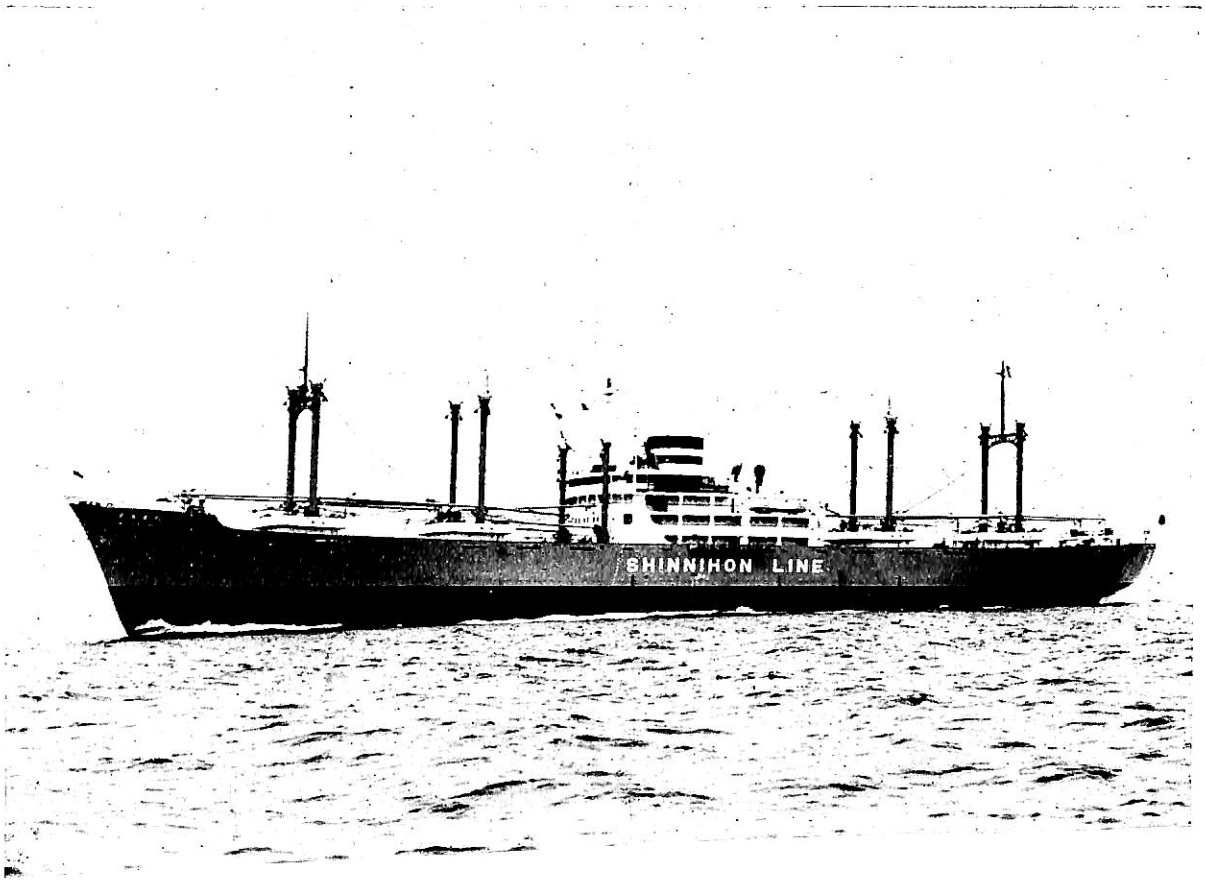
天然社



高　幸　丸

船　主　大同海運
造船所　三菱造船・長崎造船所

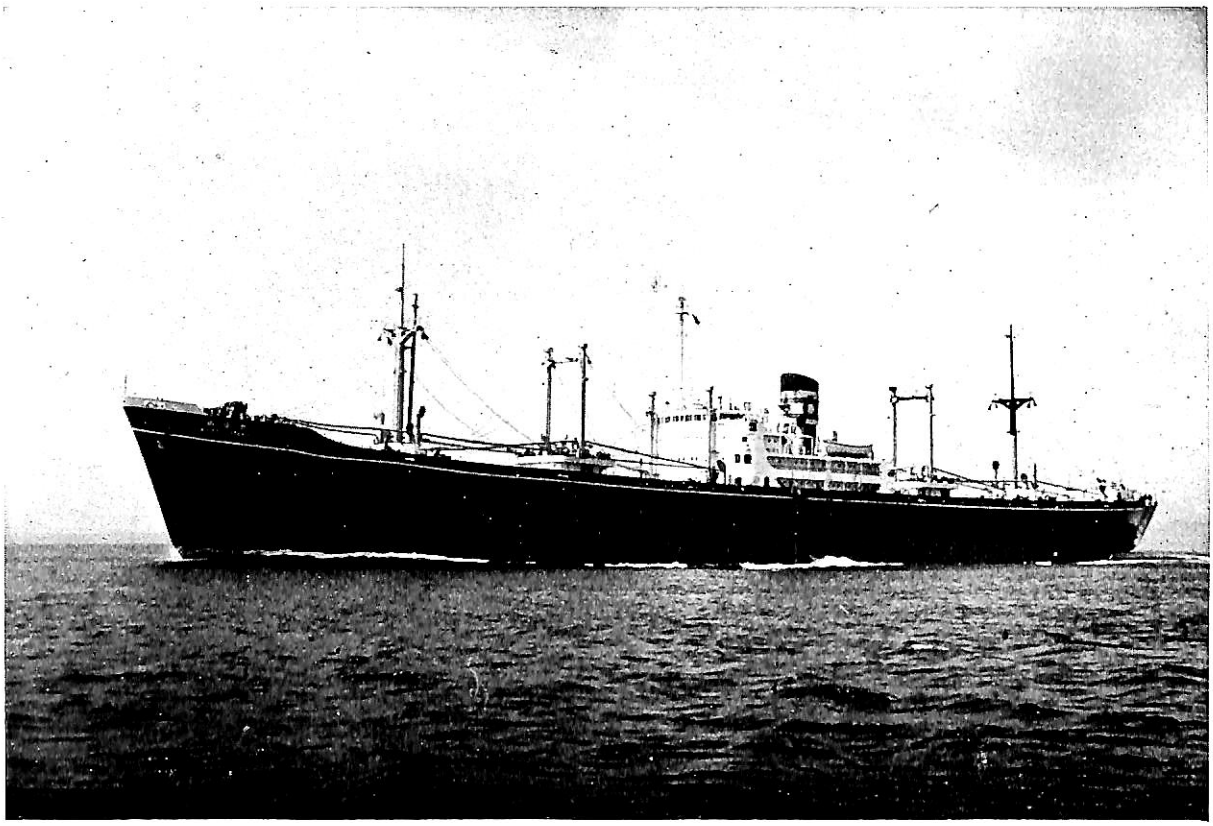
長　（垂）	132.0m
幅　（型）	18.4m
深　（型）	10.2m
総　噸　数	7,288.71噸
載　貨　重　量	10,167.85㌧
速　力（最大）	17.284節
（航海）	14.0　節
主　機	8MSディーゼル機関1
出　力	5700B.H.S
貨物艙容積	15,150m³
船　級	NK, AB
起　工	26－12－25
進　水	27－7－9
竣　工	27－10－15



武庫春丸

船　主　新日本汽船
造船所　新三菱重工・神戸造船所

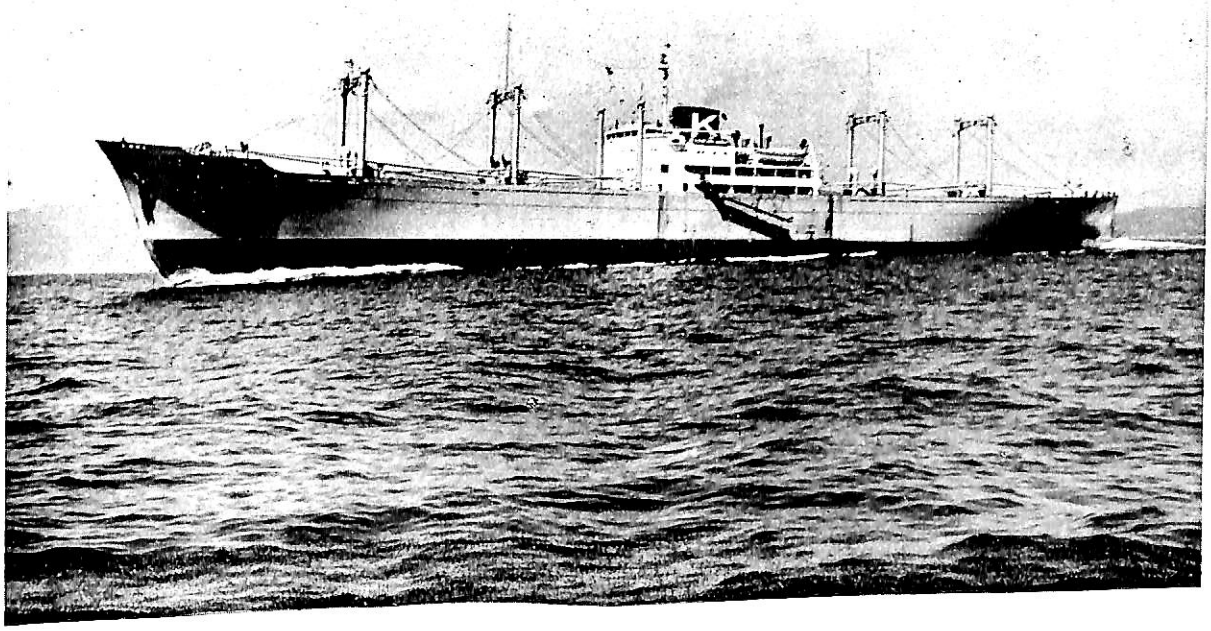
全長	145.10m
長(垂)	134.00m
幅(型)	18.50m
深(型)	11.40m
吃水	8.50m
総噸数	7,937.58噸
載貨重量	10,428瓲
速力(最高)	18.671節
船級	NK, 1.R
載貨容積(ベール)	約13,300m³
主機	三菱神戸ズルザーディーゼル機関 1
出力(定格)	7,200B.H.P
起工	26－12－26
進水	27－7－12
竣工	27－9－17



協　優　丸

船　主　協立汽船
造船所　日本鋼管・鶴見

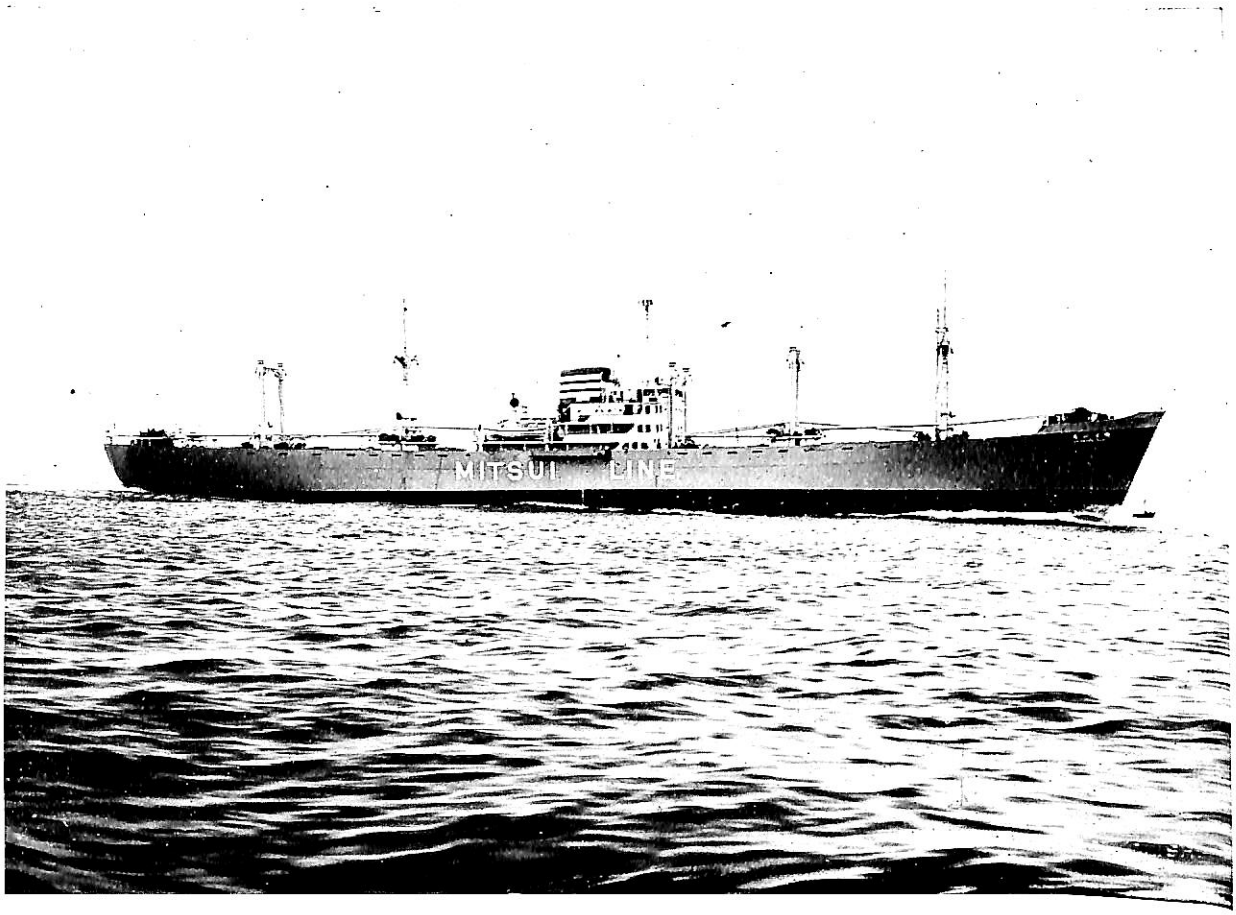
長　（垂）	142.00m
幅　（型）	19.30m
深　（型）	12.40m
吃水（満載）	8.24m
総噸数	6,646.16噸
載貨重量	10,832.70瓲
貨物艙容積（ベール）	17,166m³
主機	タービン1
船級	AB. NK
出力（定格）	6,000S.H.P
速力（最大）	18.21節
起工	27－2－27
進水	27－7－18
竣工	27—9—25



国　川　丸

船　主　川崎汽船
造船所　川崎重工業

長（垂）	145.00m
幅（型）	19.50m
深（型）	12.20m
吃水（龍骨上面）	8.07m
総噸数	6,969.53噸
載貨重量	10,842.75瓲
速力（試最大）	19.781節
主機	川崎マンデーゼル1
出力（定格）	7,800B.H.P
船級	NK, LR
起工	26-12-26
進水	27-5-27
竣工	27-8-25



秋 葉 山 丸

船　　主　三 井 船 舶
造 船 所　三井造船·玉野造船所

長　　(垂)	142.25m
幅　　(型)	19.30m
深　　(型)	12.40m
総 噸 数	6,742.81噸
載 貨 重 量	10,220㌧
速 力 (公式)	19.23節
船　　級	LR, NK
主　　機	三井B&W 974VTF-160型ディーゼル機関 1
出　　力	8,300 B.H.P
起　　工	26 12 25
進　　水	27 - 4 -26
竣　　工	27-- 8-- 5

改良された最近の光學捩計

研野作一
東京理科大學教授・工學博士

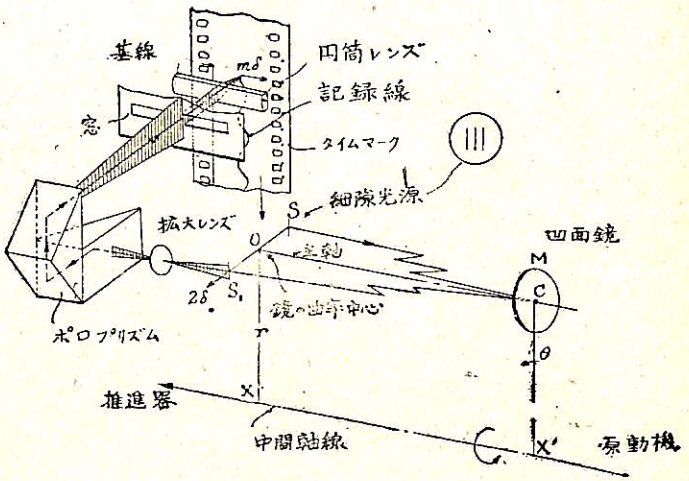
はしがき

筆者は本誌で船舶用捩計と題[1]してその一般的解說を試み，筆者考案になるスリーブを用いないことを特長とする光學捩計を紹介した．尙これが陸上機への應用分野についても言及して置いた．

本器は昭和8年來船舶試驗所時代から今日の運輸技術研究所に到るまで次々と改良に改良を加え，先ず完全に近い3臺を得て各造船所からの依頼に應じ，主として試運轉の際の軸馬力測定に使用されて來た．一昨年西日本重工長崎造船所から本器の要求があつたのでこれを機會に 10 數年來の經驗を生かし前記3器をもとに更に改良を加え，誰にも容易に間違いなく使用できることを理想として設計し直し，新らしく製品として使用者の要求に答えるものを製作した．その後三井玉野造船，川崎重工等においても用いられ豫想通り信賴性ある計器として常用されるに到つた．これによつて數多の結果が集積されその結果も續々公表されつつある．

最近白馬山丸の試運轉にて4種の型式の捩計の同時計測[2]および近く發表される日聖丸の航海實地試驗への適用結果は標準計器としての面目を新たにした．特に後者の試驗においてはカメラの着脫裝置が考案（運輸技術研究所伊藤技官による）せられ，機關を停止することなく自由にフイルムの取替ができるようになつたことは，この種の長期航海試驗に對する利用價値を增したものとして特筆すべきことである．

尙以前から本器の陸上機への利用の機會を求めておつたが，一昨々年山口縣下松東洋鋼板株式會社のコールド．ストリップ．ミルの作動中の鋼板張力の一樣性が問題となり，これが究明にリール．モーター軸のトルクを測定し所期の成果を擧げることができた．これは東大計測工學科内田二郎教授の紹介によるものであつた．



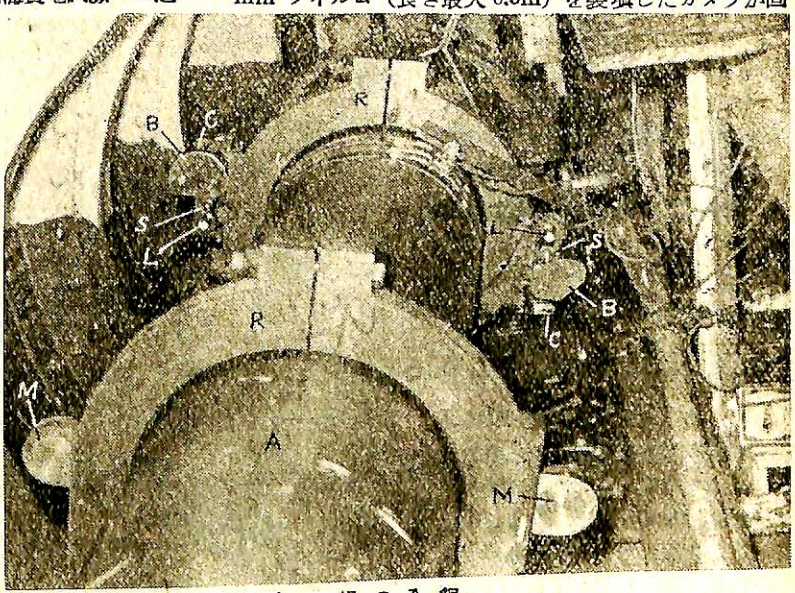
第1圖　光學捩計の光學系

本誌をかりて改良されたる最近の本器について說明しこれが船のみならず益々多方面に利用される斯界の進步發展に寄與される端緒ともなれば幸である．

本器構造の概略

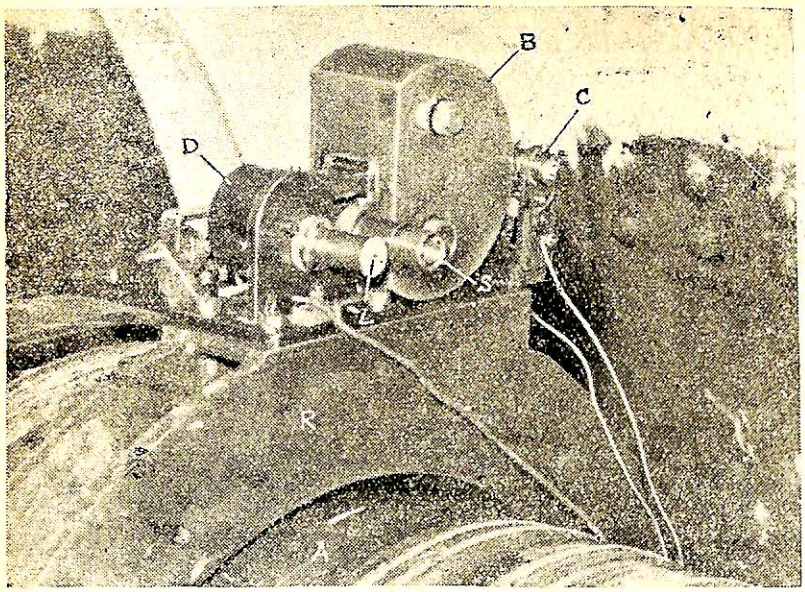
順序として本器構造の概略を述べる．

中間軸上に長さ約1m を隔てて2箇の環を固着し，一方の環には凹面鏡が，他方の環には光源および標準 35 mm フイルム（長さ最大 6.5m）を裝塡したカメラが固



第2圖　現場の全貌

A, 中間軸　B, 暗箱　C, タイムマーカー　D, プリズム筐
L, 擴大レンズ前方窓　M, 凹面鏡　R, 固定環　S, 細隙光源



第3圖　前方から見た光源部および暗箱

定され兩者が軸と共に回轉する．かくして光源から出た光は鏡で反射されカメラに入り回轉中に軸にかかるトルクに比例して生ずる二つの固定環間の軸の捩れ角が連續的にフイルム上に記錄されるような構造になつている．

第1圖は本器の光學系，第2～4圖は船內に取付けた狀態，(西重谷口中氏の撮影による) 第5圖は凹面鏡支持金物，第6圖は靜的零線，第7圖はトルク變動記錄曲線の例を示すものである．

第1圖において細隙光源Sは凹面鏡Mにより S_1 なる反射實像を作る．軸のXX′間が θ だけ捩れると，鏡は光源側を基準として $r\theta=\delta$ だけ變位する．この變位は實際1mm以下の微小量であるから，これは光源に對し鏡の關係的平行移動と見做すことができる．かく考えると反射の法則から S_1 は 2δ だけ移移動する即ち軸にかかるトルクの變化に應じて反射實像の變化となつて表われる．カメラはこの動きを軸回轉に連動して送られるフイルム上に撮るようにしたものである．この原理により反射實像の變位を讀み取るようにしたのが直視捩計[3]で，これを中間軸の陸上捩試驗に適用したのが中間軸捩れ歪計[4]である．圖中ポロプリズムは光線の方向を變えると共に反射像變位の方向を變え，圓筒レンズは線像を點像にするためのものである．擴大レンズは現在は10倍の顯微鏡對物鏡を利用している．

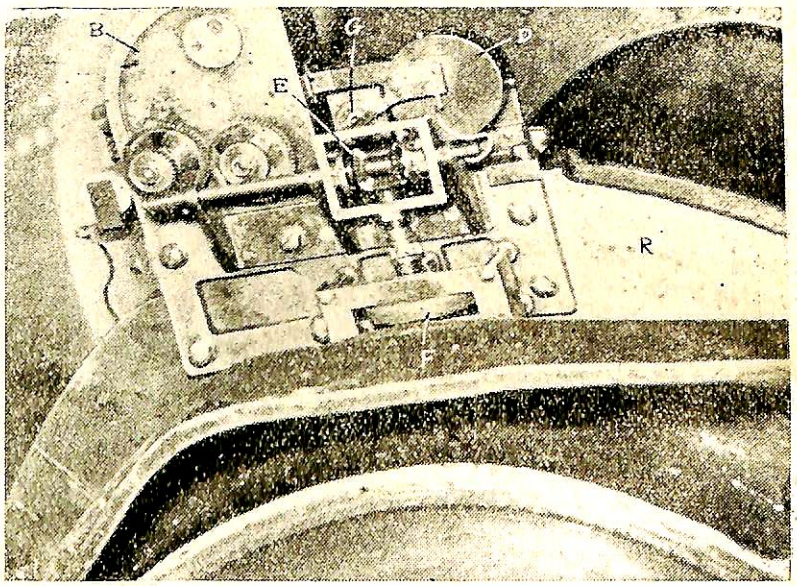
次に改良された諸點について述べる．

改良された點

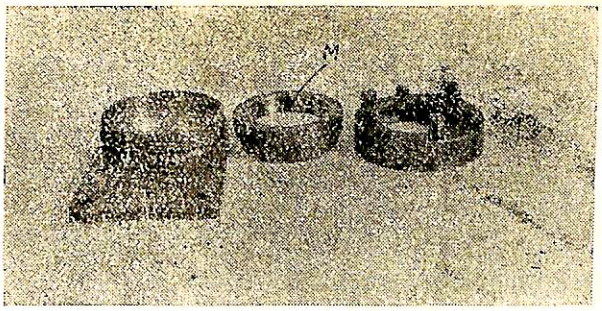
(1) 光　源

以前は單線電球そのものの纖條を光源としたのであるが，これは斷線し易い缺點があり，かつ電流の强さによつて線の位置が微動するという缺陷を見出した．そこで硝子板に鍍銀し透明な細隙又は銀細線（これらの幅は0.05mm以下）を約0.8mm間隔に平行に3本作り，これを3.5Vの市販豆電球の光で凸レンズを經て一樣に照したものを光源Sとした．萬一電球が斷線しても只これを取替えるだけで，前の場合のように零線の記錄を撮り直す必要はなくなつた．又光源を3本線とした効果は二つある．

a) 間隔既知の3本線であるから單にフイルムを手動で送るだけで間隔が擴大された3本の平行3線が記錄される．又ターニングモーターにより軸を徐々に回轉しながら右および左廻轉の記錄を撮れば所謂靜的零線が得ら



第4圖　後方から見た暗箱
B, 暗箱　　D, プリズム筐　　E, 自動逆轉機構
F, 摩擦輪　　G, 光源用豆球



第5圖　凹面鏡支持金具　M. 凹面鏡

れる．以上何れかにより3線間の間隔を測れば，レンズの倍率がわかりこれを2倍すれば全光學系の倍率 m が得られる．即ち計器の檢定は軸を扳ることなしに現場の取付狀態で容易に行われる．

左右兩回轉による記錄零線は軸の彎曲のために一般に正弦波形をなし，捩計取付場所から後部軸受および船尾管の摩擦トルクのために兩記錄には僅小の相違がある．この値に關する問題は筆者既發表の論文[5]を參照されたい．

b) 一般に記錄計器の倍率は記錄紙の幅で制限される．本器の倍率が限られた幅のフイルムを使用して比較的高くなし得られるのは3本線（一般には何本でも成立つ）を使用することにより，1本の線がスケールアウトしても次の線がその代りになつて表われるからである．特にトルク變動の甚だしい機關に對しては誠に好都合であり又後進試驗の場合にも便利である．

（2） 基　線

從來トルク曲線の見掛の變位を求める基線としてフイルム端を使用したが，現在はフイルム直前の窓にハンダ付けした細線或は圓筒レンズ面上の黑線がフイルム面に畫く線を基線とした．これによりフイルム幅の不同或はフイルムの光軸に對する波狀移動に基く誤差が除かれ，測定精度が高められた．

（3） 凹面鏡

鏡はその直徑を約 4cm, 曲率半徑を約 1m とし，その表面はアルミニウム蒸着による表面鏡とした．從來の裏面鏡で見られるレンズおよびプリズム効果等の缺點が除かれ，非常に明瞭な像が得られるようになつた．

又鏡は第5圖に示す如く，球面座を介して固定されるように改造され鏡の方向は6本の止ねぢを用い何の苦勞もなく自由に調整される．これで現場調整の一番困難な點が解決された．

（4） タイムマーカー

暗箱後部に 0.5mm 位の小孔をあけ，これを通じて豆球の光がフイルム裏面に直接當るようなタイムマーカーを設置した．

即ち豆球回路に電接時計を直列に入れると豆球は（0.5 或は 1.0sec.）毎に明滅する故，移動するフイルム上にはタイムマークが入る．かくして船の旋回，後進，急停止等の如き船體が過渡的運動をなす場合の時間軸が得られる．

（5） 自動逆轉機構

軸の回轉が前進から後進に切換えられてもフイルム送りの方向が常に一定になるような確實に作動する自動逆轉機構を設け前進後進何れの試驗も自由に行うことが可能になつた．

（6） その他の改良點

ウォームギアーを交換してフイルム送りを小さく又大きくもできるようにした．長さ 6.5m のフイルムで軸の 1000 回轉分は容易に得られる．又固定環の固着法，豆球への送電用ブラッシュ等々幾多の改良を加えた．

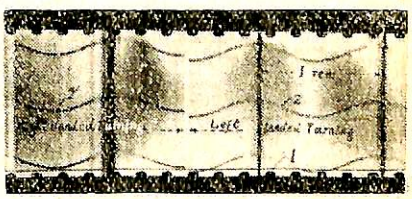
以上により本器は一先ず誰でも容易に間違いなく使用できる段階に到達したと信ずるものであるが尙今後においても十分改良に注意を怠るものではない．

次に本器の總合的特長について言及すべきであるが，過去において述べ盡しているからここには再錄しない．

零線に關しては計器の生命ともいうべきものであるから過去並びに最近の記錄を裏付けとして一言述べてみたい．

靜的零線と動的零線

本器に關しては特に零點という代りに零線と稱えているが，軸馬力計測に關する限り軸の1回轉中における計器の示す各位置の零點の平均値を求めない限り無意味である．この1回轉中における零點の軌跡（一般に正弦波形をなす）を零線と稱えているのである．本器ではターニング・モーターで極徐速の回轉操作により上記零線の記錄ができる．この記錄は船の或特定の載荷狀態において港內停船の機會



第6圖　靜的零線

第7圖　記錄曲線

をとらえて撮取するのが普通である．然るに航海中の船體は波浪のため撓屈を受け從つて中間軸もその影響を受けて，その軸線の彎曲狀態および回轉狀態は常に變化する．從つて港內停泊中での所謂靜的零線と航海中の動的零線（現在これを直接に記錄する方法は見出されていない）とはその波形において又その基線からの平均値において一般に異るはずである．故にかかる場合の負荷記錄波形の平均値から靜的零線の平均値を差引いた値は，その負荷における平均トルクと斷定することはできない．

この誤差を除く方法としては軸の兩側對稱に一對を裝着する以外にはない．即ち動的零線による誤差は幸いにしてその量の大小に拘らず一方の計器に正として加わるならば同時に反對側の計器には負として減じられる性質をもつている．故に靜的零線を基準にして算出される兩計器の示す結果の平均値を採用することにより常に正しいトルクの値が得られる．マルテンスのストレーンゲーヂが試驗片の兩側に取付けられるのも同じ理由である．

以上の理論的證明はここでは述べないが日聖丸の北大平洋上での記錄結果は上記の事實を裏書している．この結果は近く造船協會において公表されるであろう．

一定載荷狀態で行われる大型船の海上公試運轉の如きは海上も平穩であるから，特別な精密測定例えば軸系摩擦損失を求めようとするが如き場合以外は，1箇の計器で問題は起らない．但し何等かの不測の故障を想定して對稱2箇を使用することは，精密測定を兼ねて上々の策である．公試運轉という一般には繰返し施行されない唯一の機會をミスしないために，2箇の計器を使用することは責任ある計測者のとるべき常道である．

2箇を用いた場合の測定結果の信賴性は測定前後の靜的零線の比較で判定される．

（1） 測定前の靜的零線の平均値が試驗後のそれと一致すれば測定結果に自信がもてる．

（2） 試驗後における零線が違つていても，一方のものは增し他方のものは同程度の減少を示すような場合は兩者の平均値出せば正しいトルクが得られる．このような例はまれで輕載，滿載の兩極端の場合の値を比較してみたら或は起り得るかと想像される．

（3） 一方の計器の零線は試驗前後においてよく一致しているにも拘らず，他方のものは甚だしく相違している場合は前者の計器にのみ信賴性がある．

兩方共同じ方向に不一致があれば固定環のずれの如き兩計器に同一効果をおよぼす原因が考えられ，かくの如き場合は測定は失敗である．

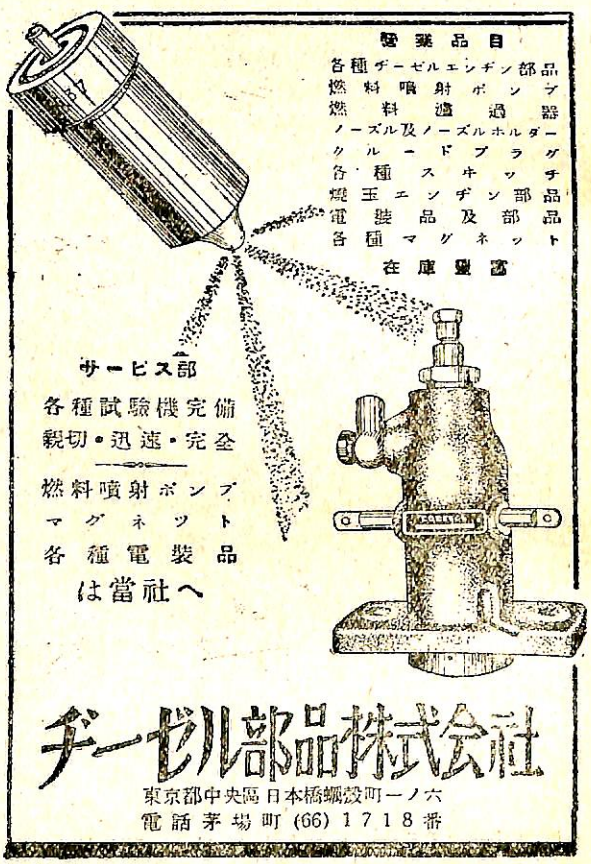
以上は計器の重要な要素をなす彈性體としての軸材に何等の缺陷がないとしての判斷であるが，實際には彈性履歷．材質內部歪，軸受位置を最高とする長さの方向の温度分布による分子の安定度等の靜的零線におよぼす影響を考えると，測定前後の零線の僅小なる不一致は或程度避けられない．これ等のことを總合すると靜的零線の記錄撮取は，機關を或程度運轉して軸受附近が機械的にも熱的にも定常となつたと考えられるとき，例えば公試運轉ならば速力試驗に入る前と機關停止の直後の機會を利用するのが一番理想的である．

參考文獻

1) 研野　船舶用捩計　船舶　昭和16年8月
2) 試驗水槽委員會　白馬山丸試運轉成績について　造船協會雜纂　昭和25年2月
3) 研野　直視捩計　造船協會會報　昭和15年6月
4) 同　中間軸用捩れ歪計　同　昭和14年6月
5) 同　船尾管摩擦による損失馬力について　造船協會雜纂　昭和25年2月

× × ×

× × ×



最近における抵抗線型電氣的歪計の進歩（その3）

應力測定法と歪計取扱法

秋田好雄
運輸技術研究所船舶構造部

前の二篇で，歪ゲージの原理と，測定回路の原理を述べたので，この篇では應力測定を實際に行うときの，歪ゲージのはり方，配線方法，測定の注意などについて，現場に直接に必要な記述を行うこととする．

應力測定裝置と歪ゲージがほぼ完成の域に達している現在では，應力測定實驗の成否のかぎは取扱法の正確さにかかつているといつても過言ではない．

1. 歪ゲージのはり方

歪ゲージは大きさが 30mm から 3mm 程度まであるが，大小によつてもはり方の差はない．歪を測定すべき箇所が金屬のときには，ミルスケールを手持ちグラインダーで 40mm 平方程度の範圍にわたつて落し，つぎに 0 番ぐらいのサンド・ペーパーでみがく．みがく程度は金屬表面がやや光澤をおびる程度で充分であり，とくに磨き上げる必要はない．光澤のある面はむしろペーパーでざらつかせる必要がある．木材のときにはカンナ仕上げの後，サンド・ペーパーでみがくとよい．磨いたあと溶劑を布にしませて油氣やごみをふきとる．

溶劑としては四鹽化炭素，アセトン，トルオール，ベンゾール，揮發油，アルコールなどがあるが，價格の點からいつてベンゾールが最も良い，とくに入念を要するときには四鹽化炭素かアセトンが良く，また特に油氣のひどい場合にはトルオールで一度下ぶきをする．アルコールはあまり良くない．

一度ふいた面は，ゲージをはるまで清潔にしておく必要があり，指でさわつてもいけない．

つぎに歪ゲージの臺紙の裏面に接着劑をぬつてはりつける．このとき指は清潔でなければいけない．接着劑は筆または棒，ドライバーの先などでぬるが，歪ゲージに適當な量つける必要がある．その程度はぬつてゲージをはりつけて指で押すと，接着劑が臺紙のまわりに 1mm ほどはみでる程度が適當である．

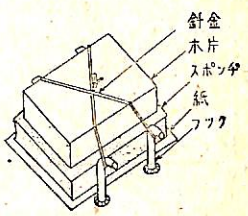
なお，はりつけた直後，指で輕く押し出すようにして，餘分の接着劑を押しだすことが大切である．このとき指でゲージをこすつてはいけない．

2. 歪ゲージの抑え方

歪ゲージをはりつけて後，抑えるにはウイエトを用いるのと，ばねクランプを用いる二方法がある．

歪ゲージを下向きにはるときは重量物を簡單に利用しておさえることができる．ゲージをはりつけた後 60×50mm 程度の多孔質の紙を上にのせ，その上に 50×40×10mm のスポンヂをのせて，さらに上から 1kg ぐらいのウエイトを乘せる．Baldwin[1] では 1lb (0.5kg) といつているがやや重めの方がよい．多數の點が集つているときにはまとめて大きなスポンヂをのせ，共通の重量をのせる．

歪ゲージを縱向き（垂直な壁にはるとき）や上向き（天井にはるとき）にはるときには特別の工夫が必要である．一つの例は第1圖に示すように，測定點のまわりに hook 金具を熔接し，スポンヂと木片を重ね，その上に針金をかけて hook に結び壓力を加えるものである．hook は徑 4mm，高さ 10mm の熔接棒心線の殘材を用い，木片は 45×35×20 mm，針金は徑 1mm のもので hook の取付の間隔は 40×40mm である．



第1圖　歪ゲージを垂直な壁にはるときの押える方法．

抑える方法の他の例としてはC型クランプを用い，スポンヂと木片を間にはさむ方法や，スプリングの入つた支柱で他の固定物につつばる方法などがある．

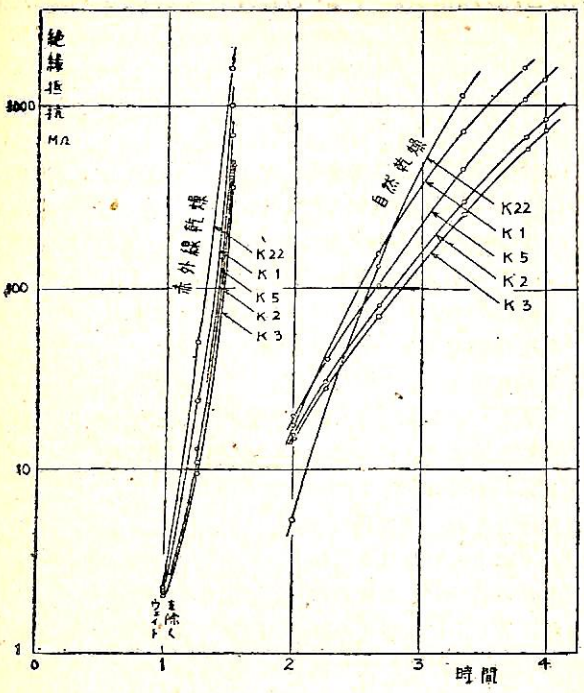
先にのべた hook の熔接にはサイクアークなどを利用した方がよい．また熔接のために測定箇所の表面に飛んだスパッターは入念に取る必要がある．

米國には上向き接着のために早乾きの接着劑があり，指で 40 秒おさえている間に乾燥するものがある．この種の接着劑の國產化が非常に望ましい．

ここに述べた抑え方で最も注意すべきことはスポンヂの壓力を加えるときに歪ゲージをずらさないことである．第1圖のような抑え方をするときには，針金をしめるときに片手で木片を押しておき，別の手で針金をしめるとよい．

3. 乾　　燥

室內で歪ゲージをはり付けたときには通常6時間程度で自然乾燥する．ウエイトは數時間後にはずしてもよい．



第2圖　乾燥時間と絶緣抵抗

乾燥は接着劑，歪ゲージ，温度，濕度により異る．濕度が多くて乾燥が不充分な場合には，ウエイトを外して赤外線ランプ，乾燥劑，熱氣吹付，小型アイロンなどで乾燥を早める．

このとき赤外線ランプが最も使いやすい．250Watt 程度のものを 30～50cm 位はなして照射する．乾燥の程度を知るには歪ゲージと試驗材の間の絶緣抵抗を測ればよい．

第2圖に示す乾燥曲線は共和無線製歪ゲージ K-1 K-5 K-22 K-3 K-2 を接着劑ブチラールではりつけ，自然乾燥したときと，赤外線ランプで人工乾燥したときとの比較をしたものである．このとき室温は 29°C で濕氣は 59% であつた．圖によると赤外線乾燥は非常に有効で，30分の照射で絶緣抵抗は 1000メグオーム(MΩ)に達している．自然乾燥でも 4時間後には 1000 MΩ に達している．

ここで歪ゲージの差による乾燥の差も多少あり，大型のものや，金屬線の密なものは乾燥が遲い (K2, K3 など)．また一般にらせん型歪ゲージは格子型歪ゲージより乾燥がおそい．

接着劑による乾燥の差もかなりある．ブチラール(Polyvinyl butyral)とアクリール酸樹脂 (acr.l lesin) を比較したのが第3圖である．圖の横軸は接着後の時間で，縦軸は歪ゲージのゲージ係數を示している．歪ゲージは K1, K22, K5 の三種類で接着後1時間でウエイトを外したものである．圖によるとブチラールの接着力が非常に早くでてくることが判る．アクリール酸樹脂はあまり良くない．

第4圖は上の結果を用いてゲージ係數の最終値で任意の時間のゲージ係數を割つた，パーセントゲージ係數を示す．これによるとゲージ係數が 100% に有効になるのは接着後ブチラールでは3時間半，アクリール酸樹脂では 4～6時間要することになる．同圖と Hetenyi[2] のハンドブック中の Duco Cement を用いた結果とを比較するとブチラールがややまさつている．

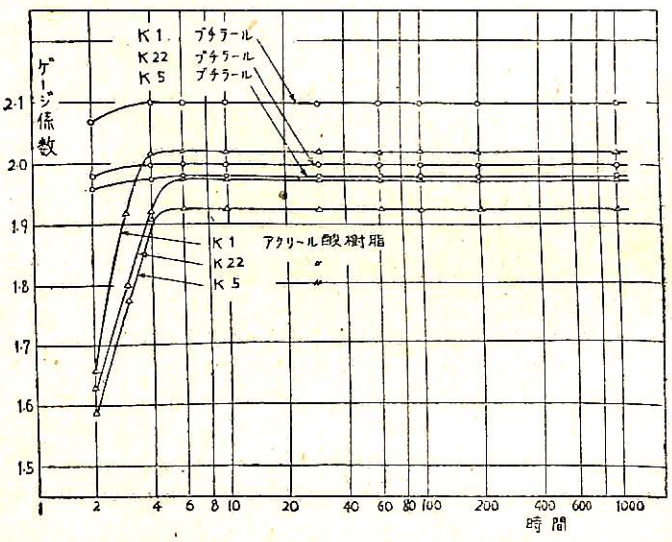
乾燥法として乾燥劑を用いるときには，歪ゲージの近くをかこう必要がある．乾燥劑としては鹽化カルシウム，シリカゲル等が用いられるが，鹽化カルシウムは潮解性があり，この點，シリカゲルの方がすぐれている．

4. 絶緣抵抗の測度

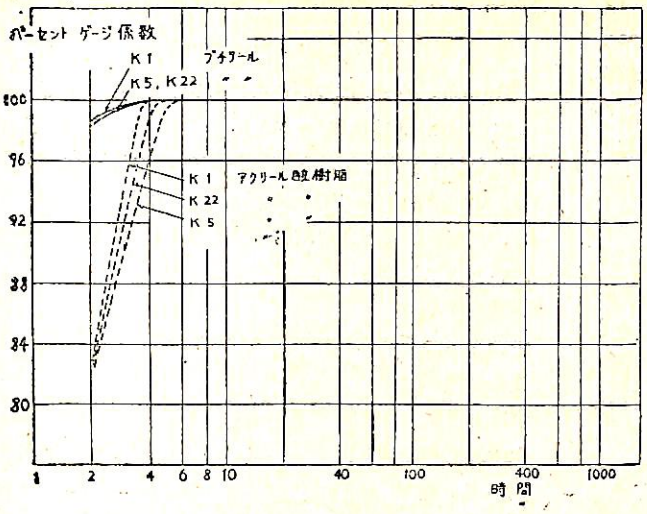
歪ゲージの計測を行う前に絶緣抵抗の測定を行う必要がある．これは歪ゲージの乾燥度の check になり，また計測の安定性を得るもとになる．

絶緣の測定にメガは絶對に使つてはならない．通常は valve-voltmeter (略稱バルボル) を用いる．メガの端子電壓は數百ボルトに達し，歪ゲージを破壞するおそれがあるが，バルボルでは數ボルトの電壓しかかからない．

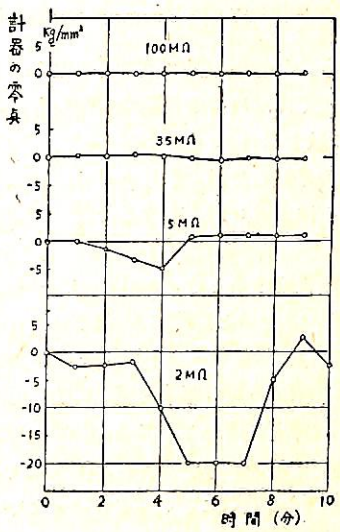
歪ゲージの絶緣が悪いと，計器の讀みが不安定とな



第3圖　乾燥時間とゲージ係數



第4圖　接着剤の比較



第5圖　絶縁抵抗が悪いと計器の零點移動が生ずる

り，零點移動（drift）が生ずる．第5圖は，鐵板にはつた歪ゲージの絶縁が悪くなると，靜的指示器の讀みが不安定となることを示している．絶縁抵抗が 2MΩ. 5MΩ, 35MΩ, 100MΩ の四種の場合に靜的指示器の讀みを1分毎に計測したものである．鐵板には應力を加えてないが，指示器の讀みが變動するので，この變動量を應力に換算すると圖のようになる．絶縁抵抗が 100MΩ では全く變動が見られないが，35MΩ で 0.4kg/mm² 相當の變動がでる．5MΩ では 5kg/mm² の變動があり，靜的實驗では使えない．さらに 2MΩ での變動は 20kg/mm² に相當する變動が生ずる．

一般に長時間計測の場合には絶縁度が高いことが必要で 500MΩ 以上あれば完全である．

動的應力を測定するときのように短時間の場合には 10MΩ 程度でも差支えないが，1MΩ 程度の測定値は信用できない．

絶縁がわるいときには再び乾燥すればなおるが，それでも直らぬときには，歪ゲージの線がハンダのペストや酸性のもので犯されたかまたはウエイトが重すぎたかの原因が考えられる．

5. 防濕と防水

歪ゲージの乾燥が終ると，防濕のために表面に防濕劑をぬる．これを coating と稱する．乾燥後にすぐ實驗を行うような室內實驗のときには coating は必ずしも必要でないが，長時間の試驗や室外實驗では絶對に必要である．

防濕劑としてはグリース，ペト（ワセリンと松脂の混合物）ワックス，ワセリン，びんつけなどが用いられる．

最も簡單なのは白色ワセリンを指でぬり，歪ゲージの蓙紙より 3mm 位ひろげて，ゲージのフェルトの上から厚味 2mm 位にぬる．又ローソクを電氣鏝でとかしながら上からたらすのも一方法である．これらの coating は何れも歪ゲージに導線をハンダ付けした後に行う．

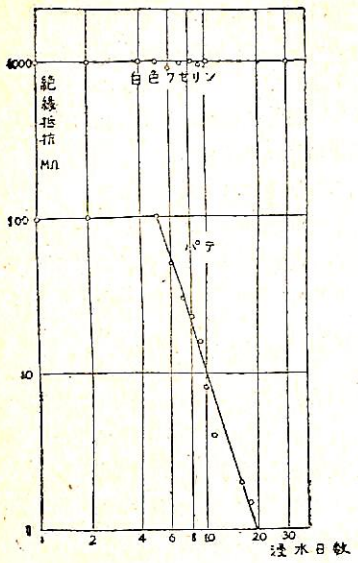
測定箇所が水中にあるときには防水處理をしなければならない．防水劑としては上記の白色ワセリンの他にミクロクリスタリンワックス などがある．防水處理をするときには歪ゲージのまわりを廣めにみがき，廣めにきれいにしておき，防水劑も廣めにぬる．

このとき特に注意しなければならぬのは導線の付根の防水である．防水は導線の端部で破れることが多いからである．導線は動かぬように hook に結ぶか，ブラックテープで止めて，被覆部の端の所を入念に防水する．白色ワセリンを用いるときにはやや厚めにぬる．

ミクロクリスタリンワックスを用いるときには約60°こでとかし，刷毛でぬるかまたは滴下する．このとき鐵板の方も電熱器または赤外線ランプで同程度に暖めておくとよい．

Baldwin には neoprene と呼ぶ coating がある．これは熱に對して 85°C までもち，また歪ゲージの機械的保護もする．歪ゲージを乾燥して後，温度が 35°C に下つたときに一回目をぬり，その後次々と時間をおいてぬり，後に 80°C に暖めて半日位放置する．

第6圖に白色ワセリンとパテの防水性の比較を示す．時間と絶縁抵抗は對數で plot すると直線關係となる．白色ワセリンで coating したものは浸水しても全く變



第6圖　防水劑の比較

化しないが，パテを防水劑としたものは，絶緣抵抗が下つて行き，この例では6日後には約半分に低下している．

浸水と同時に水流や機械的接觸のおそれのあるときには適當な保護箱をつける必要がある．

浸水の他に，コンクリートを固める中で歪ゲージを用いた經驗もあるが，この場合も保護箱と防水劑を用いれば問題はない．

6. 結　　線

歪ゲージの乾燥前または直後に導線の結線を行う．導線の先をゲージの線にハンダ付けするときには，小型ラヂオ配線用電氣鏝とペストを用いると便利である．導線に比べてゲージの線は細く熱容量が小さいから，始めハンダを導線にもり，これにゲージの線をつけるようにするとよい．

歪ゲージを振動や移動の機會が多い場所にとりつけるときには，導線とゲージ線のハンダづけの箇所に絶緣用のエンパイヤチューブを入れる．

導線の端部は hook 金具に結びつけまた要所をプラクテープでおさえ，導線を足でひつかけたときでも歪ゲージに機械的な shock が傳らないようにする．

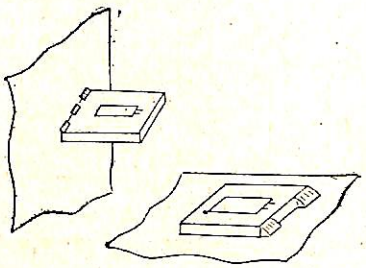
導線は靜的な測定や，線間の相互干渉のないときにはビニール線を用いる．防水の必要があるときはキャブタイヤコードを用い，線間干渉をさけるときにはシールド線を用いる．キャブタイヤやシールド線を用いるときには二芯が好都合である．ビニール單芯線も二本ずつよつて使うとよい．

導線は購入のときに特に絶緣抵抗の check をする．絶緣抵抗は1米につき 50MΩ 以上を要し，抵抗は 0.07 Ω/m 以下であることを要する．

導線には兩端に番號札（計測點番號とは無關係に）をつけておくと便利である．また室內實驗や野外實驗の多いときには導線の長さを數群に分けておく．我々の實驗室では全長 5m, 10m, 20m の三群を常時用いている．

7, Dummy ゲージ

Dummy ゲージについてのはり方，乾燥，防水處理は上にのべた active ゲージと同じである．靜的な應力の測定を行うときには，多數點を順次切り換えて測るので，dummy ゲージは多數點に共通に1箇で代用できる．ただしこのときは試驗片全體について温度の變化がないときにかぎる．



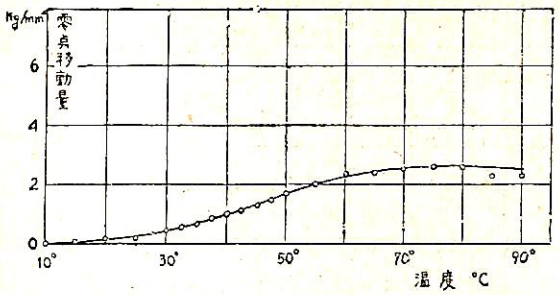
第7圖　dummy 板の取りつけ方

試驗片の中で試驗中に温度の變化が生ずるときには，dummy 板を用いる．第7圖にその1例を示すが，實船の應力の測定を行うとき，dummy 板は計測點の近くに垂直に立てるかまたは近くに重ね，接合點は一邊のみ熔接をする．同圖上方に示すように dummy 板を水平におくと，dummy 板の熔接した後で歪ゲージをはるのに都合がよい．歪ゲージはスポンヂ，木片と針金で容易に接着できる．

動的應力を測定するとき，active ゲージと dummy ゲージの R バランスと同時に C バランスをとる必要がある場合には active ゲージと同數の dummy ゲージを用いる．また兩ゲージの導線を等長にする必要がある．この際，測定時間が短いときには，dummy 板を特に測定點に熔接して着ける必要はない．衝撃による移動を防ぐために測定點の近くにくくつておけばよい．

dummy 板の大きさは 60×50×6mm の鐵板が手頃である．

dummy ゲージは，測定點の温度變化による補償を行うのを役目とするから，測定點に温度變化があるときに active ゲージのすぐ近くに貼らなければ意味がない．同型のゲージを active と dummy に用いると原理的には補償をすることになるが，嚴密にいえば必ずしも補償せず，特に温度變化の範圍が大きいときに著しい．第8圖に示すものは同一の鐵板に並べてはつた active と dummy ゲージとで回路を作り，高温から徐々に冷却して，温度補償をするかどうかを實驗的に試驗した1例である．圖によると 80°C の温度變化に對して指示器の讀みが 2kg/mm² (鐵の場合) ほど移動する．從つて温度の變化範圍が大きな實驗では注意を要する．



第8圖　dummy ゲージは温度補正を完全に行わない

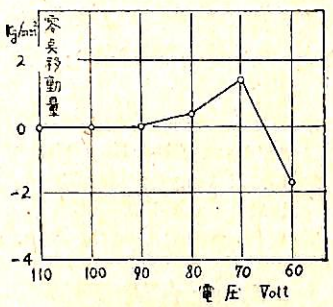
なお dummy ゲージを用いなければアドバンス線ゲージでは温度10° の變化に對して指示器の讀みが 5kg/mm² も移動し，問題にならない．

8. 零點の移動

結線が終ると計測裝置全般の檢査が必要である．特に現場の測定を行うときには電源の點檢，結線の絶緣，測定裝置，とくに靜的測定のときには switch box の絶緣の點檢，selector スイッチの點檢など必要である．

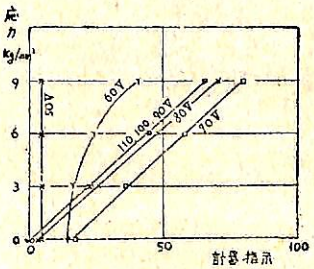
電源として商用電源を用いるときには電壓變動の影響をとるために定電壓裝置や slidac がいることがある．もつとも靜的な測定裝置では電壓の變動による影響は割合に少い．

第9圖は電源電壓が變つたときの靜的指示器の零點の移動を示す．これによると ±10V 程度の變動では心配がいらないことになる．電源電壓が70V に下ると應力で 1.4kg/mm² (鐵の場合)に相當する零點移動が生ずる．



第9圖　電源電壓の變化による計器の零點移動

第10圖は電源電壓が下つたときの荷重，讀みの曲線で 70V までは直線性を保ち，感度係數もほぼ一定であるが，60V に達すると眞空管の emission が下り，直線關係が得られない．



第10圖　電源電壓の變化による計器の linearity

計測中に計器の零點移動 (drift) が生ずることがある．この原因には種々あるが，その主なものは

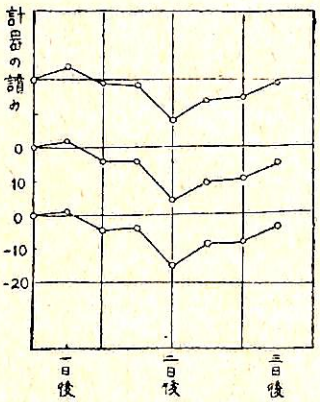
1) 歪ゲージのはりつけ不良，絶緣不良，防濕不良
2) 結線プラッグの接觸不良，絶緣不良
3) 計器の温度上昇による變動
4) 電源電壓の變動
5) 歪ゲージへの過電流

である．

1) で歪ゲージに濕氣があるとき電流を流すと絶緣抵抗が次第に變つてくる．從つて長時間計測には對濕性が大切である．3) に關連するが計測前に計器のスイッチを入れておくことが望ましい．

5) の過電流による零點移動は，歪ゲージに過電流を流すと熱が發生することに基く．短時間の動的計測の場合には 20mA でもよいが靜的測定のときには少くとも 10mA 以下でなければならぬ．この現象はばりつけた相手方の熱容量によつて左右されるから，適當な電流を見出したいときには計測前に歪ゲージに電流を流し，計器の零點が移動しないかを檢査し，適當な電流 (即ち電壓) を定めなければならない．

計器側に上記のような何等かの原因があつて零點移動が生ずるおそれのある時には次の dummy-dummy 法を用いるとよい．すなわち switch box の一回路に dummy と dummy の bridge を作つておくと，この回路は常に應力が零であるから，計器の零點移動が生ずると，この回路の讀みで移動量が判る．計器の零點移動は swith box に入つている他の回路の零點を同量だけ移動させるから，この量だけ引いて修正できることになる．第11圖に示すものは，計器に零點移動を與えたときに，switch box に入つている各點の讀みが長時間の經過に對しても平行に移動し，dummy-dummy 法の有効なことを示すものである．



第11圖　計器が零點移動をすると dummy-dummy ゲージの讀みが平行移動をする

9. 板は表と裏て計測すべきか

板厚の割に幅の廣い試驗片や，熔

接構造物では，初期撓みによる局部的曲げがあり，從つて板の表面と裏面で應力が違つてくる．このとき平均應力を求めるためには兩面に歪ゲージをはる必要がある．

實際の測定では歪ゲージの點數を減らし，計測を早くしたいために，片面だけの測定ですますことがある．我々の經驗では熔接構造物でもへりの部分（free edge）や拘束の小さい點のほかは片面の測定で差支えない．

初期撓みの影響があつても，平均應力を知ればよいとき，——實際にはこの場合が最も多いが——表と裏にはつた歪ゲージを直列に入れて switch box の一點として測る平均應力測定法がある．このとき dummy は二箇直列に入れて同抵抗にしておく．

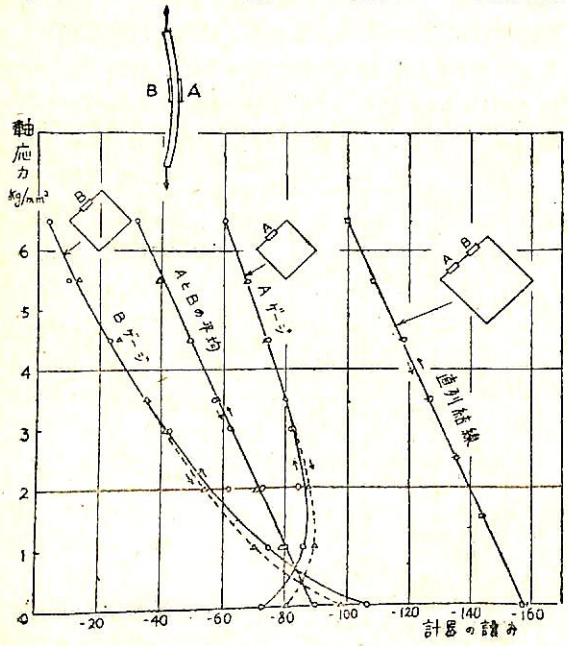
この方法は實測點の數がへり，また結果の信賴度が高い利點がある．

第12圖に示すものは，初期撓みのある板を引張り，兩面で計測を行い，その算術平均から中性面の應力を出したものと，直列に入れた平均應力測定法によつたものとの比較を示す．勿論兩者は一致している．

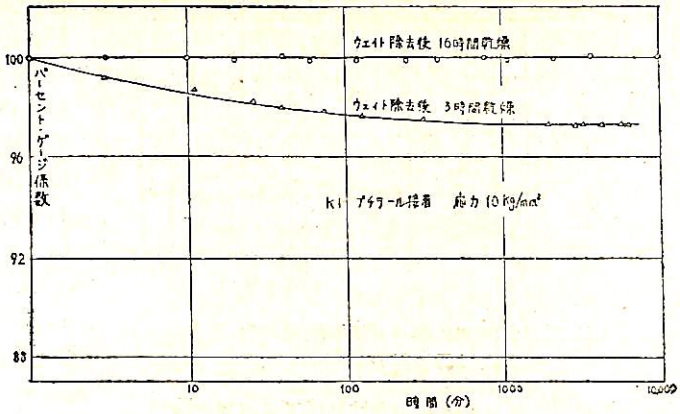
10. 歪ゲージの力學的性質

歪が大きくなり，歪ゲージの金屬線の彈性範圍をこえた場合にゲージ係數がどうなるかという問題がある．

最近 I. Vigness[3] が諸々の金屬線について實驗を行い，プラチナ・イリデウム合金，鐵，マンガニン線では彈性歪に對するゲージ係數と塑性歪に對するゲージ係數に差があることを見出している．また，コンスタンタンではこの差がない．



第12圖　板の兩面にゲージをはり直列に結線すると平均應力が直接に計測できる



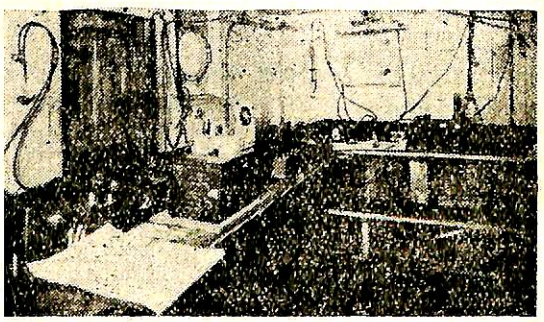
第13圖　乾燥が充分でないと長時間後のクリープ現象がおこる．

歪は普通の歪ゲージで1% 前後までは充分測定できる．

歪ゲージに長時間荷重がかかつたとき，往々クリープ現象が見られる．第12圖にプチラールと K1 を用いたときの例を示すが，クリープは乾燥が不充分のときにおこる．良質の歪ゲージと接着劑を用いる限り乾燥に留意すればこの種の事故はない．

引用文献

1) Baldwin SR-4 Bulletins 279-B.
2) M. Hetenyi ; Handbook of Exp. Str. Analysis, page 176.
3) I. Vigness ; Journ. App. Phys. Jan. 1952.



近油丸における應力計測室
測定點は約700點で1臺の測定器で96點の測定點を受持つている．（1點の測定時間は大體4～5秒）

港灣工事用50噸起重機船について

三宅淳達
運輸省港湾局設計課・運輸技官

港灣工事にては重量物を扱うことが多く，起重機船の能力が港灣工事の工法を左右することとなるので，古くより多くの起重機船を使用し，現在官民併せて160隻餘の多くを數えている．しかしながらこれら起重機船は一般に舊式のものが多くかつ老朽化したものが大半を占める現況にある．運輸省では國ならびに公共團體所有の浚渫船，起重機船等，港灣工事用作業船の若がえりのため代替建造を行つているが，この一端として本年神戸港にて50噸起重機船の建造を計畫し，現在日立造船所にて製造中であるが，この起重機船の仕様について概要を記述して御參考に供するものである．

今回の起重機の主要寸法，機能は第1表に示す通りであつて，その主たる特長は動力がディーゼルエレクトリックであり，ワードレオナード制御法を採用したところにある．

ディーゼル機關は蒸氣機關に比して運轉費が安くなり給水給炭の手數もはぶけ，かつ起動も容易であるため作業船の動力として非常な長所を有しているが，一方速度制御が容易でないことおよび原動機の數が多くなること等の短所を有しているので，ディーゼル機關によつて發電し各機械を電動とした所謂ディーゼルエレクトリック式が作業船に適當なものである．就中これを直流としワードレオナード制御としたものはその速度制御は自在となり，起重機船の動力として最もすぐれたものである．ディーゼルエレクトリック式のものは蒸氣機關のものに比して建造費は割高となるが，一例として起重機船について經濟的な比較をすると第2表のようになる．

今，起重機船は年間150日稼動すると考えると

年間 (15,300圓－7,300圓)×150＝1,200,000圓

經濟的効果があるから，ディーゼルエレクトリック起重機が建造費において蒸氣船よりも6,000,000圓（船價の約15%）割高であつたとしても5ケ年間で償却することができるのである．

さて次に各部について項目別に述べることとする．

安定性

計畫計算による排水量，吃水，トリム，メタセンター高さ等は第3表の通りであつて，50噸揚重時において縦傾斜は約3°，最小乾舷は700粍となるわけである．

第1表　50噸起重機船主要寸法，機能

船體（非航式）	長 (m)	幅 (m)	深 (m)	吃水（滿載） (m)		
	25.800	12.600	2.600	1.090		
起重機（電動）		荷重 (t)	有効半徑 (m)	揚程 水面上(m)	揚程 水面下(m)	卷上速度 (m/min)
	主卷	常用 50 試驗 60	13	14	12	3
	補卷	常用 10 試驗 20	17	16	14	10
機關（發電用）	形式	馬力	臺數	發電機		
	4サイクル單働ディーゼル	160	1	主 60kW×1 勵磁兼補 35kW×1		

第2表　蒸氣機關起重機船とディーゼルエレクトリック起重機船の經濟比較

種別	主燃料費 種別	主燃料費 單價(圓)	主燃料費 1日消費量	主燃料費 金額(圓)	人件費 人員(人)	人件費 單價(圓)	人件費 金額(圓)	合計(圓)
蒸氣機關起重機船（50t吊）	石炭	9,000	1.2t	10,800	9	500	4 500	15,300
ディーゼルエレクトリック起重機船（〃）	B重油	22	150立	3,300	8	500	4,000	7,300

第3表　排水量，吃水，トリム，メタセンター高さ等

	排水量 (T)	吃水 (m) 前部	後部	平均	トリム (m)	横メタセンター高さ (m)
無負荷満載	365.0	0.80	1.38	1.09	0.57	
50噸揚重	415.0	1.90	0.58	1.24	1.32	6.72

船體

鋼製の箱形臺船で曳航に便なるよう前面底部を切り上げ，また揚重時の安定のために後方に100噸の固定バラストを附したものである．船殻は熔接と鉄接とを併用した構造で，外板は8粍鋼板，甲板は6粍鋼板でつくられる．起重機のシブ脚部の補強は甲板の二重張り，甲板下縦通材の増設，特設肋骨，特設龍骨等である．

艤裝

船員室，事務室，食堂を甲板下に，賄室，浴室，便所等を甲板上に設けてある．この船は推進器を有せず曳船によつて曳航されるものであるが，作業中は4條の錨鎖によつて船體を操縦するもので，このために電動25kWのウインチ1基が裝備される．錨の重さは1個500kgである．

起重機

固定シブ起重機で巻上機は電動50kWである．シブは型鋼と鋼板によつて構成し熔接構造とし，前部脚部をヒンヂとした構造である．吊鈎は主巻用は二重鈎，補巻用は一重鈎でどちらもスラストボールベヤリング入りのものである．鋼索は起重機用鋼索2級品を用い安全率は6である．巻上機は主巻用と補巻用との二つの巻胴を有し，電動機を1個として手動ブレーキ，クラッチによつて兩者を切換える．巻上用電動機は他勵式の直流電動機で，發電機の電壓の變化による速度制御所謂ワードレオナード制御をする．巻卸しも電動機の逆轉によつて行うものである．

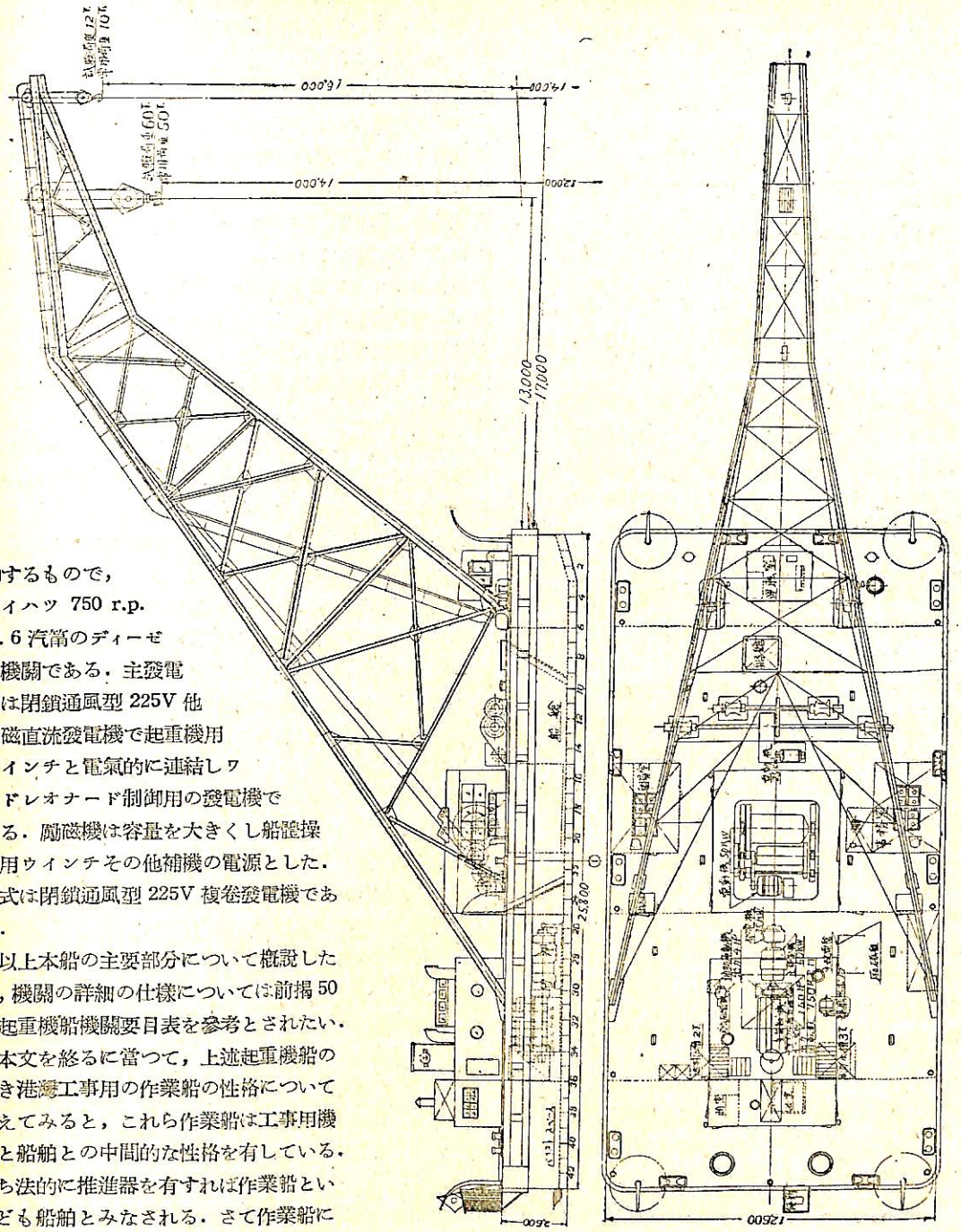
主機關および發電機

主機關は主發電機と勵磁兼補助發電機を串型に直結關

50噸起重機船機關要目表

主機關	1×4サイクル單働6汽筒無氣噴油ディーゼル機關
出力 B.H.P	160
Dmm×Smm	180×240
回轉數 rev/min	750
發電機	
(イ) 主發電機	1×直流他勵磁閉鎖通風型 60kW 225V
(ロ) 勵磁機 (兼補助發電機)	1×直流複巻閉鎖通風型 35kW 225V
主巻上機	電動2胴
電動機	直流他勵磁閉鎖通風型 50kW 220V 750rev/min ワードレオナード制御
操縦用ウインチ	電動4胴
電動機	直流複巻 全密閉型 25kW 220V 750rev/min
雜用水ポンプ (消防ビルヂ兼用)	
(イ) 電動機	直流分巻 全密閉型 3kW 220V 1,200rev/min
(ロ) ポンプ	ピストン型
容量 m³/h	20
水頭 m	20

補助機關	1×竪型4サイクル單働 無氣噴射ディーゼル機關
出力 HP	5
回轉數 rev/min	900
照明用發電機	直流分巻 閉鎖通風型 2kW 100V 1,800rev/min
空氣壓縮機	水冷2段
吐出壓力 kg/cm²	30
吐出量 l/min	200
配電盤	
(イ) 主配電盤	鋼板製垂直盤
(ロ) 勵磁盤	鋼板製垂直盤
(ハ) 操作盤	キャビネット
(ニ) 電燈盤	
空氣槽	1×200 l 1×100 l 30kg/cm²
燃料油槽	1×2t
燃料小出槽	1×300 l
輕油重力タンク	1×100 l
潤滑油タンク	1×150 l
清水タンク	1×3t



50噸起重機船一般配置圖

動するもので，ダイハツ 750 r.p.m. 6 汽筒のディーゼル機關である．主發電機は閉鎖通風型 225V 他勵磁直流發電機で起重機用ウインチと電氣的に連結しワードレオナード制御用の發電機である．勵磁機は容量を大きくし船體操縦用ウインチその他補機の電源とした．型式は閉鎖通風型 225V 複卷發電機である．

以上本船の主要部分について概說したが，機關の詳細の仕様については前揭 50 噸起重機船機關要目表を參考とされたい．

本文を終るに當つて，上述起重機船の如き港灣工事用の作業船の性格について考えてみると，これら作業船は工事用機械と船舶との中間的な性格を有している．即ち法的に推進器を有すれば作業船といえども船舶とみなされる．さて作業船について考えると非航式のものは作業の行われない時即ち作業場に往復する間はその原動機は休止して曳航されるわけで，この原動機を推進機關に利用することは作業船に機動力を與え作業能率の向上に役立つと共に，船價の償却の點からも必要と考えられる．しかるに推進器を有すれば檢査ならびに職員について制限を受けるためにこれをさける傾向がある．よつて作業船の如く主目的は港灣工事作業をするものであり，わずかに港內で多少の機動性を有するものについては運輸を目的とする船舶と全く同樣に考えることは一考を要するのではないかと考えるものである．(完)

日本造船研究協會について

出淵巽

本年6月13日をもつて日本造船研究協會が創立されたので，この機會にこの協會の性格その他について一通り説明して船舶關係技術者各位の御理解を願うと共に，この協會の發展の爲に絶大なる御協力をいただきたいと希う次第である．

わが國の船舶工業技術は戰前には舊海軍の直接間接の援助も手傳つてほぼ世界水準に達していたのであるが，太平洋戰爭によつてわが國の造船技術は凡ゆる分野において著しく立ちおくれてしまつたことは，遺憾ながらこれを認めざるを得ない．

そこでこれを急速に引上げるためには，努めて先進諸國の最新技術を吸收すると共に，國內の研究意慾を昂揚し，研究實驗の機構と設備とを整備擴充することが最も必要であることはいうまでもない．

この點に關しては，運輸大臣の造船技術審議會に對してなされた諮問第2號「現在わが國における造船技術の向上を阻んでいる隘路とその對策如何」に對する答申中に具體的にその對策が述べられてあるので，多數の讀者諸君は既に御承知のことと思うが，順序としてその內容の概略を紹介することとする．

先ず試驗研究機構に關しては次の三つを考えなければならない．

(1) 官設研究機關の强化
(2) 民間研究部門の重要性
(3) 民間企業協同の力によつて行われる協同研究機構の必要性

以上の中 (1) の官設研究機關においては，船舶工業に關するあらゆる重要研究課題に卽應した豫算措置を機動的に講ずることは到底期待し難く，(2) に關しては各企業において研究の重要性を再確認し，研究機構の確立，研究者の待遇改善等，その企業の規模に應じた研究部門の整備の必要なことは申すまでもないが，資本的蓄積の不十分な各企業の現狀では個々の企業がこれを行うことは到底望むべくもなく，差し當り自己の事業活動に最も直接的かつ特殊な試驗研究だけを實施し，それ以外の面は努めてそれぞれの官民專門研究機構を利用することが企業經營的に最大の効率を擧げる途であると思う．

そこで殘る問題は (3) であつて，民間企業體はその共通的試驗研究課題はこれを協同の研究機構に委ねるという考えである．

英國においては既に1944年に Shipbuilding Conference が媒介となつて，造船業者，船舶機關製造業者が相寄り，科學工業研究廳 (Department of Scientific and Industrial Research) の計畫に準據して英國造船研究協會 (British Shipbuilding Research Association) を設置している．その要要任務は船體機關の設計者に對して更に優秀な船を設計し得るような各種の data を供給し，併せて造船所等で緊急解決を要する技術的問題を相協力して解決しようとするものである．英國にはこの造船研究協會の他に British Research Association と稱するものが約40あつて，何れも科學工業技術廳の案畫した機構を持つものであり，これ等研究協會の研究成果が英國における各種產業の發展の一大要因をなしていることは事實であろう．

われわれの考えている民間企業協同の力によつて行われる協同研究機構は全くこれと考えを一にするものである．協同研究ということについては，從來とても造船協會等が中心となつて各民間造船所等の技術者が相集つて共同で共通的な技術上の問題について研究を進めて來たのであるが，その中核體の性格や經濟的な面において必ずしも最適であるとは思われない．そもそも船舶工業全般の技術向上に遺憾のない研究態勢を確立する爲には凡そ次のような性格を持つた民間協同研究機構を設けるべきである．

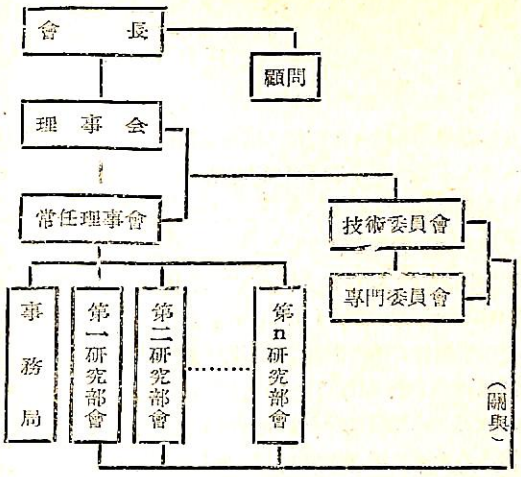
(1) 船舶工業に關する各企業の自由で積極的な參加による協同研究機構であること．
(2) 既存の官民研究機構の協力を得て，それ等の研究の間隙を補塡して船舶工業全般の技術の向上に寄與する如きものであること．
(3) 收得した研究成果は研究構成員に公正に均てんされるものであること．

日本造船研究協會は以上の考え方に基いて，政府の勸告により，日本造船工業會，日本船主協會，日本海事協會等が中心となつて案畫し，設立された試驗研究の實施體である．

この協會の構成については，更に研究の餘地はあると思われるが，現在のところ大體次のようになつている．

會員 この協會の會員は船舶に關係のある事業を營む個人法人，及びそれらの團體である．

團體の構成員は別に入會するのでなければ團體に附隨して自然的に會員となることはない．現在會員となつているのは日本造船工業會，日本船主協會，日本海事協會，



日本船舶工業標準協會，日本造船關連工業協議會及び日本舶用發動機會の6團體であるが，他に近く入會する團體が二，三ある．

組織　この協會の組織は上の體系圖で示すことができる．この中，顧問は重要事項に關する會長の諮問機關であり，技術委員會は技術の研究に關する理事會並びに常任理事會の諮問機關であると同時に自ら提議又は助言をもなすもの，つまりこの協會が實施する研究についての中核體をなすものである．その定員は10名以內としているが，必要に應じてその下に幾つかの專門委員會を置いて必要とする專門家に委員を委囑することができることになつている．

この協會の試驗研究を實施するものは研究部會であつて一研究項目毎に一つの研究部會を設けることにしている．そして技術委員會は，その委員1名を研究部會に關與せしめて，技術委員會と研究部會との連絡を密にすることにしている．尤も研究部會の委員に技術委員が加わつている場合にはその必要はないのである．

資金　この協會の經營に要する資金は，會員から徵集する會費，研究賦課金，政府の試驗研究補助金及び寄附金をもつてこれに當てることになつている．この中研究賦課金とは，會員又は會員の構成員がその希望する試驗研究を共同で實施する場合に，それに要する費用を分擔する金額をいうのである．

研究問題の選擇　この研究部會で實施される試驗研究等の課題は，會員又は會員を經てその會員の構成員から提出されたもの，及び技術委員會委員の提案したものについて，技術委員會で審議し，かつ理事會が承認したものに限ることにしている．本年度は差當り次の5件につき研究を行うことにした．

日型丸實船試驗成績と模型試驗成績との比較研究
船體構造と應力分布測定に關する研究
國產造船用鋼材による熔接船體の信賴性の向上研究
船體汚損による推進性能の研究
わが國の造船工作に適した熔接技術確立の研究

以上でこの協會の性格及びその實施事項の概略を述べたが，何と申しても誕生後日が淺いのであるから今後の經驗と研究とによつて改めてゆかねばならない點は多々あることと思う．讀者各位も亦この協會の今後の動きによく注目せられて忌憚なき批評と助言とを與えられんことを切望する．かくして折角成立したこの協會が立派に成育してゆくことを心から祈つて已まない次第である．

（筆者　日本造船研究協會常勤理事）

× × × ×

天然社・新刊

工學博士　山縣昌夫著

〔船型學〕推進篇

B5判上製　350頁　定價850圓（送50圓）

內容

第1章　船舶用推進機關および馬力
第2章　各種舶用推進器の概況
第3章　螺旋推進器の理論
第4章　推進器の模型試驗および相似則
第5章　推進器の形狀その他が性能に及ぼす影響
第6章　推進器と船體および舵との相互作用
第7章　模型船自航試驗
第8章　空洞現象
第9章　推進器の强度
第10章　推進器の設計
第11章　推進器の所要馬力の概算法
第12章　特殊螺旋推進器
第13章　速度試運轉およびその成績の解析

北太平洋に於ける日聖丸實船實驗より歸りて (4)

木下昌雄
日立造船株式會社技術研究所
工學博士

§8. 復　　航（續）

24日の夕方には，今迄立てた儘にして居りました前部の Cowlhead Ventilator 6本を倒してそのあとに嚴重な盲蓋をする作業が，甲板部全員の手に依つて行はれました．山下水夫長（Boatswain）の手慣れた指揮振りは，稽古のよく積んだ芝居の樣に，總てを圓滑に進めて行き一瞬の澁滯をも見せませんが，船の大きな動搖の中で，海水を浴びながら7～8人掛りで重い Ventilator を引拔いて Winch Platform の上に横倒しに旨く收めて固縛する作業は，文字通り見て居て手に汗を握るものがございました．その必要が無いせゐか別に大きい聲を立てるものも居りません．尤も假令叫んでみてもこの烈風では聲など吹飛んでしまつて屆かないに相違ありません．總てが人力のみで行はれて居ります．引續いて船首部の各船艙の漏水檢査が行はれました．上甲果の Winch Platform の物蔭に身を寄せた Boatswain が手で合圖を致しますと，航海船橋では豫ての打合せ通り一等航海士が針路を左に45°だけ變針して左舷を斜め風下に致します．檢査の甲板部員は波の切れ目を狙つて Winch Platform の下の左舷側の水防扉を開けて素早く中に入るわけでありますが，甲板部員が水防扉に辿り着く迄何度も波を被るので，船橋から心配さうに見詰めて居る一等航海士は，その都度波の引くのを待ち兼ねてあちこちと員數を數へて居られます．一度1人足りないのではつと息を呑みましたが，軈て Derrick post の蔭に小さくなつて難を避けて居た事が判り，既に夕闇の色濃い船橋で互に無言で顏を見合つて「にやり」とした事等もございました．漏水檢査の結果は一番艙の Steel Hatch Cover (Mège 型）の繼目の隅の「ゴム當り」の部分から僅か乍ら漏水が認められました．此の部分は1月19日の暴風の後の檢査の際には何等異常が見られなかつたので，恐らく前日來の暴風に因るものと判斷せられます．この Steel Hatch Cover は試驗的に採用されたものと聞いて居りますが鶴見造船所でも特に入念に仕上げられ，又 Vancouver 出港の際にも特に愼重に閉鎖された事を知つて居りますだけに，此の Cover の繼目の隅の部分の水防は，容易ならぬものと考へさせられました．門外漢の一寸見の意見で甚だ恐縮ですが，單に水防の見地だけから言へば，蓋の剛性が大き過ぎる（鋼板が厚過ぎる）のが困難の原因と考へられます．尤も水平な露天の蓋として上から加はる種々な荷重に堪へる爲に十二分な剛性を與へてある事は充分了解出來る事なのですが，此の點は締付金具の强度とも睨み合せて今後尙考慮の餘地が殘されて居る樣に考へられました．

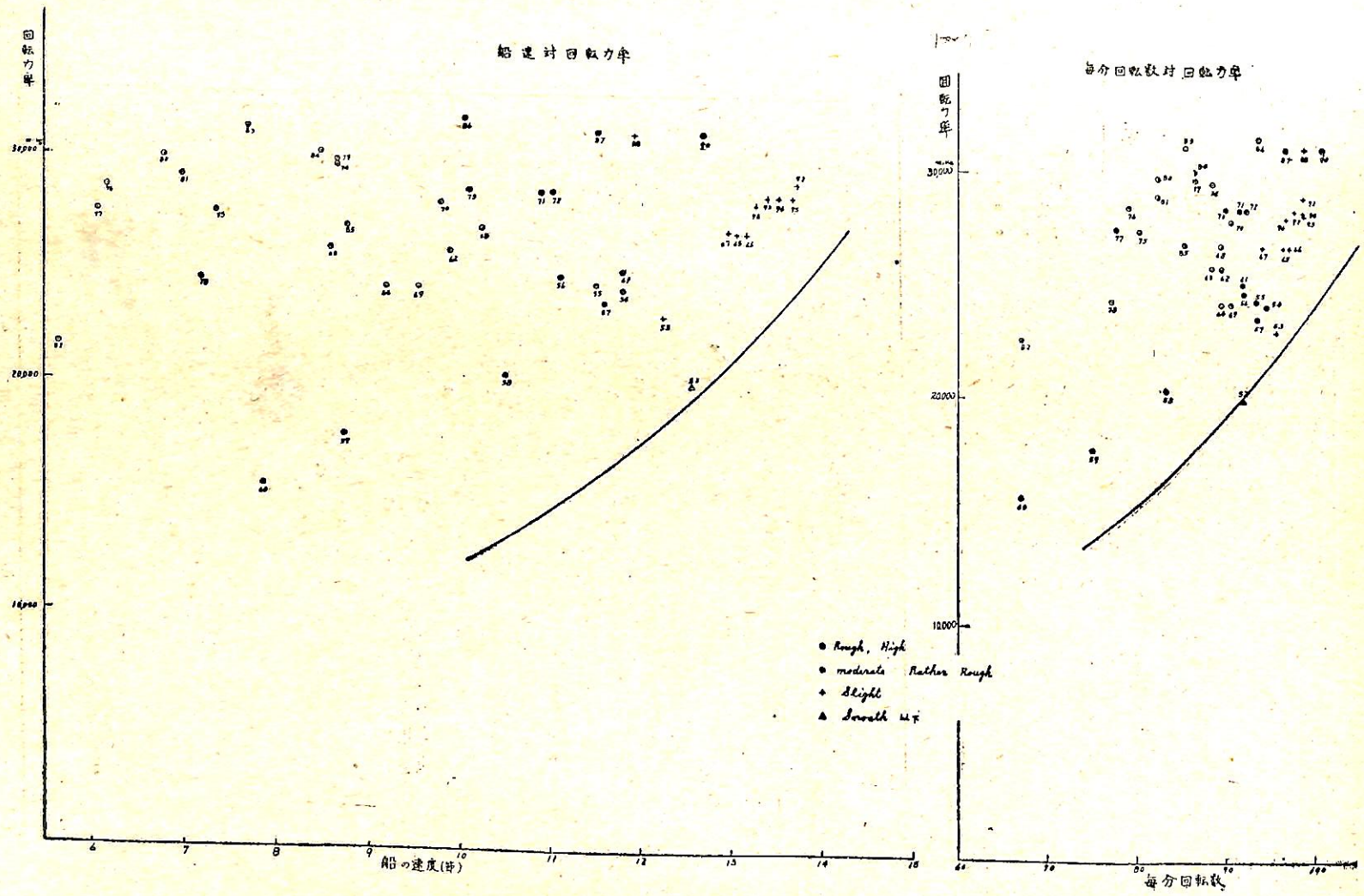
Steel Hatch Cover 以外の漏水個所は，Mushroom Ventilator の頂部の「ゴム當り」が緩い爲のもの，及びその甲板付の熔接不良の爲の漏水が何れも少量づつ乍ら發見せられただけでございました．新造時の Hose test などとは比較にならぬ Severe な條件に連日曝されて居るのを見て居りますと，造船屋の端くれとしては甚だ無責任な申し樣ながら．處女航海ではこれ位の漏水はまあ仕方がないなと言つた氣分にもなつたものでございました．

1月26日には船內放送で一層の節水が要望され，次の樣に定められました．

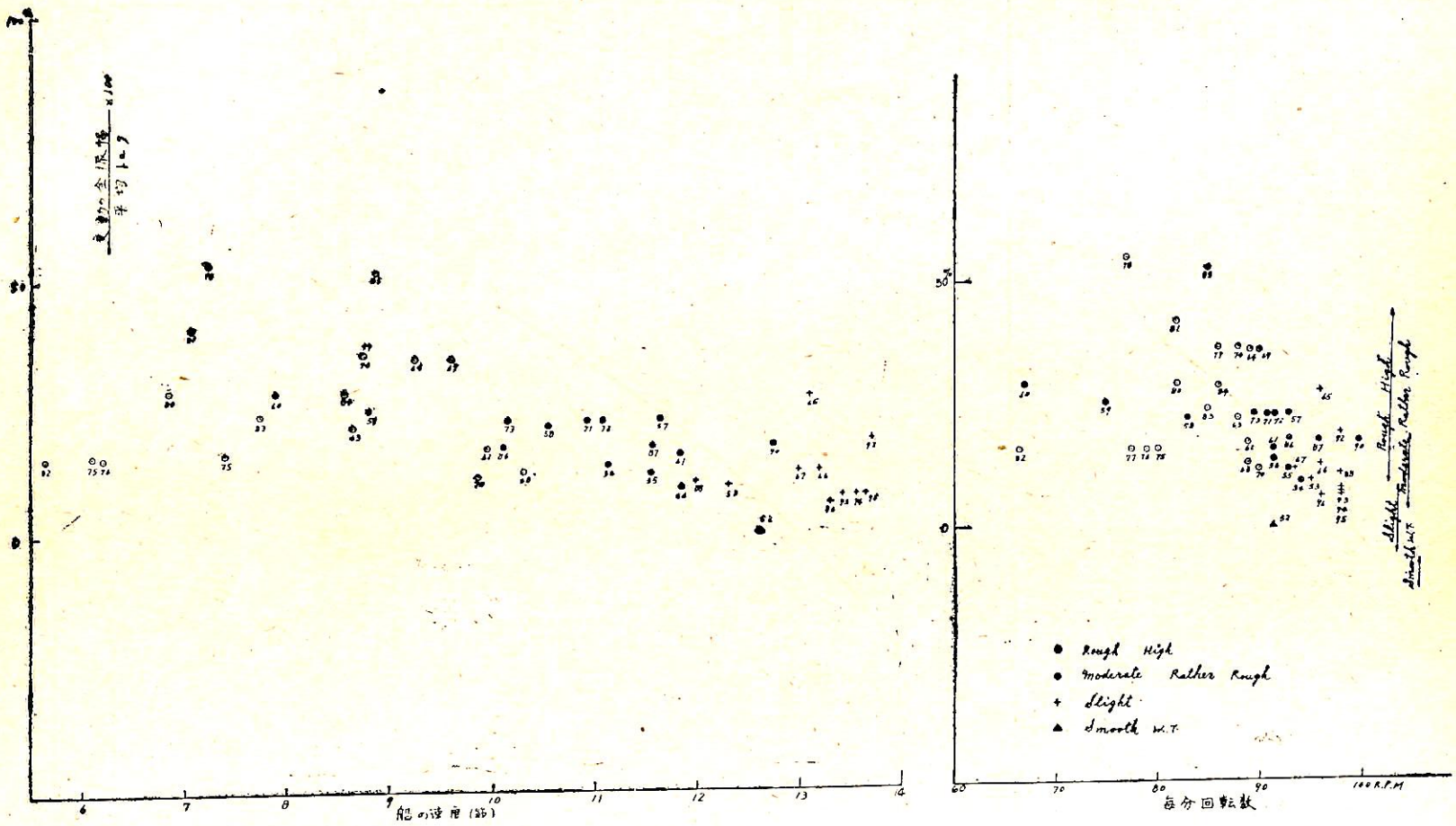
1. 27日以後5日間洗濯停止．
2. 士官浴室及び甲板部浴室は2日置きとする．
3. 機關部に於ても極力節水に努力すること．
4. Galley 及び Pantry では眞水の使用を極力節約し，海水で代用する樣に努めること．
5. 眞水の Running Water は夜間は停止し午前7時から出す．
6. 私室に眞水の Running Water の設備を持つ者は特に Cock の開け放しを嚴戒すること．

等々．Vancouver 出港以來，往航の時とは違つて眞水の使用に就いては各自大いに自肅しては居りましたが，明日からはいよいよ船の中では眞水は眞に貴重品である事をしみじみ味はされる事になつたわけでございます．眞水の Running Water は現狀の配管の系統の儘では，その節水の管理が最も困難な樣に見受けられ，之に對しては Gravity tank から分配する途中で用途に應じて數個所に鍵付の Stop valve を取付ける等の工夫の必要が痛感されました．大洋中でいよいよ眞水に窮して來ない間は，一見「無用の辯」視されるに違ひありませんが．

この日は幸ひ朝から多少風いで參り（それでも Beaufort 風力で6乃至7を上下して居りますが），波高はその儘で波長が幾分長くなる傾向に向ひまして，午後3時には大體 170m 乃至 200m，波高は 4.5m 乃至 5.0m と觀測されるに至りました．この位の波長になりますと，船の長さの1½倍位にもなりますので，縱搖は最早や減



第9圖　日聖丸復航時　△=13422t (1月24日正午の狀態)



第10圖　日聖丸復航時推進軸トルクの變動　△＝13422t（1月24日正午の狀態）

じ，Slamming も全く已んで，船は波の傾斜に沿つて滑かに登り降りする様になります．

1月27日の朝 Saloon で船長から始めて正式に Short bunker の懸念に就いて御話があり，茲一兩日 95r.p.m. 位廻して見てそれでも相變らず速力が出ない様ならば，西航は斷念して給油の爲 Hawaii に立寄る事を考へて居られるとの事でございました．船の方での計算によりますと，この儘で行けば館山沖で燃料が 5t 殘る勘定になる由で，私共の進めて居りました概略の計算結果と似て居ります．そこで私共も「ここら邊りは御家藝だ」とばかり，詳細な計算を試みました．卽ち Vancouver 出港以來每日每回の計測値の中，速力・回轉數及び軸馬力の關係を海象狀態別に整理して plot した結果を基にし，長崎の谷口が主になりまして今後豫想される海象狀態を數通りに變へてその各々に就いて更に主軸回轉數も數通りに變へて計算して見て，横濱迄に燃料消費量最少で行く航法を研究致したのでございます．之等の結果を，船長さんに參考に供して，一同で檢討して見たのですが，何れも悲觀的見透が壓倒的でございます．

27日はそれでも朝の Beaufort 風力5から正午の3と言ふ風に珍しく凪いで參りまして，速力も10節乃至11節も出，最後の一縷の望を懷かせたのでございましたが，その喜びも柄の間，夕刻には再びひどい暴風に逆戻りし，一同を落膽の淵に突落したのでございます．

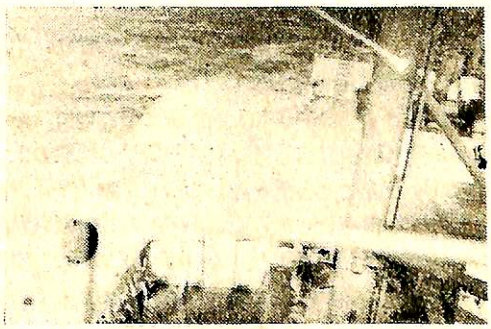
此の間船長には東京の日產汽船本社との間に無電で報告，請訓，回答等の往復があつたものと見えまして，最後には東京から「貴職の思ふ通りにやる様に」との指示があつたと聞いて居ります．

1月28日午前1時30分，私共が何も知らずに眠つて居ります間に，船は北緯 34°-29′ 西經 170°-25′ の地點から，遂に Honolulu に向けて 128° の轉針を行つて居りました（第3圖參照）．目が覺めますと，船の搖れ方や風の當り具合がすつかり變つて居る事が，Bed の中に居て直ちに感ぜられました．驚いて舷窓から覗いて見ますと，案の定船は追波に乘つて快速で走つて居ります．朝食時に船長さんから，船を Honolulu に向けるに到つた迄の經緯に就いて御話があり．更に Honolulu からは日程を取戻す爲に，横濱には寄港せず Singapore に直航する豫定との御話があつて，次いで午前8時半船內擴聲器を通じて，同樣の趣旨のことが放送せられました．此の Singapore 直航の事は實は數日前から密かに惧れられて居た處でございましたが，今や現實に決定的な問題として，私共の間に衝撃的な波紋を巻き起したのでございます．既に荒天中の Data を十分に採り終つた今，そんなに永く陸上での本務をうつちやつて置く事は夫々私共にとりまして容易ならぬ事でございます．然してその程度は，造船所出身の谷口，岡田及び私の場合に最も深刻で，就中この3月に結婚式を控へた岡田君の焦慮と懊惱とは，Saloon の同情を一身に集めた觀があり，又新婚後日未だ淺い元良助教授なども，忍ぶれど口に出にけりの方で，共々運命の神の無情を託つて居ります．Honolulu 以後の航路は歸國迄ずつと ベタ凪ぎが豫想せられますので，今回の實船實驗の本來の目的には全くと申してよい位無意味な航海となるわけでございます．28日に早速，私と岡田との連名で會社の技術研究所長宛に，

「しけの爲油盡きハワイへ引返し印度に直行．4月半ば歸國のことに變更さる．既に試驗目的達成せる故，出來ればホノルルにて下船，空路又は別船にて歸國したし．日產汽船本社と打合せ，手續，旅費の件配慮乞ふ．已むを得ぬ時，印度行の許乞ふ．返」

との電報を打ち，只管 Honolulu での下船歸國の可能性に就いて檢討して居りましたが，29日に受取りました日產汽船の土方工務部長からの電報の中に「ホノルルより歸國希望者あるやに聞くが，下船手續困難ならずや」との文字を見出し，半ば覺悟して了つて居りました．

船はその間も，右舷後方約 135° の方向から追波を受けて，只管に Honolulu に向けて航行して居ります．28日には未だ波高は 4～5m もあり，波長は70～100m程度で Bulwark を起えて斜後方から上甲板に打込む海水は，50cm 位の深さに溜つてちやぶちやぶやつて居りました（寫眞16參照）．然し29日には風と共に波も收まり，上甲板に波の打込む事も無くなりまして，既に可成り强烈になつた日光の直射と相俟つて，前甲板の Paint 剝がし作業が出來る程になりました．船速もずつと增して，13.5節程度を出して居ります．29日の午後3時には我が日聖丸は既にこれ程迄に樂な狀態になつて居りましたが，恰も D. W. 約 10,000t の米國船らしい貨物船とすれ違ふのを見て居りますと，彼は屢々船橋頂上迄達す



〔寫眞 16〕 1月28日．波高 4～5m，波長 70～100m，右舷 120° よりの追波，風速 17m/s.（上甲板上約 50cm の深さに海水が溜る）

る白い飛沫を浴びながら，大きく上下動及び縦揺を繰返しつつ，甚だ難航の態でございます．同じ海面でも，追波と逆波とで斯くも著しい差異があるものかと，今更乍ら驚いた次第でございました．

29日の夕刻には，早くも會社の岡村研究所長からの「副期的試驗の成功を喜ぶ．旅券間に合はぬ．ホノルルにて交渉し下船，直ぐ歸國せよ．云々……」．

との返電を受取りましたので，大いに力を得，早速乾助教授及び私の一高時代の舊知であるHonolulu の日本在外事務所（總領事館に相當する）の人見副所長宛に，

「31日朝ホノルル到着の豫定．至急に日聖丸に來られたし．保證機關士3名の下船歸國に關し緊急に打合せたし」．

と言つた様な文句を英文電報に作つて打電致しました．

30日は終日，下船準備と，若し Honolulu で下船出來なかつた場合にその事情とこれ迄の中間報告とを航空便で直ぐ送れる爲の手紙書きに掛り切りになつて了つて居ります．私有品を船に預けて置く爲に，分類して list を作製し，夫々荷造を終りましたのは夜の12時をとつくに過ぎた頃でございました．

1月31日．目覺むれば船は既に Kauai, Oahu 兩島の間を走つて居り燈臺の燈が美しく點滅して居ります．やがて夜が明け離れますと，左方に Oahu の大きな島影を背景として，鏡の様な紺碧の海が，これ迄とは打つて變つて，早くもすつかり地上の樂園の様相を呈して居ります．午前8時 Pearl Harbour 沖通過．Hickam Field とおぼしき邊りで飛行機の發着が盛に行はれて居りました外は，折柄棚引いて居た朝霧に遮られて灣の内部は見えませんでしたが，折柄灣から出て來た大型潜水艦2隻と驅逐艦1隻の勇姿を望む事が出來ました．特に内1隻の潜水艦は艦上の水兵達の顔貌が識別出來る迄に近寄つて參り，互にハンケチを振つて交歡し合ふと言ふ和かな光景を演じました．

Honolulu の街は見る見る大きく近付いて參り，午前9時15分豫定通り着陸致しました．

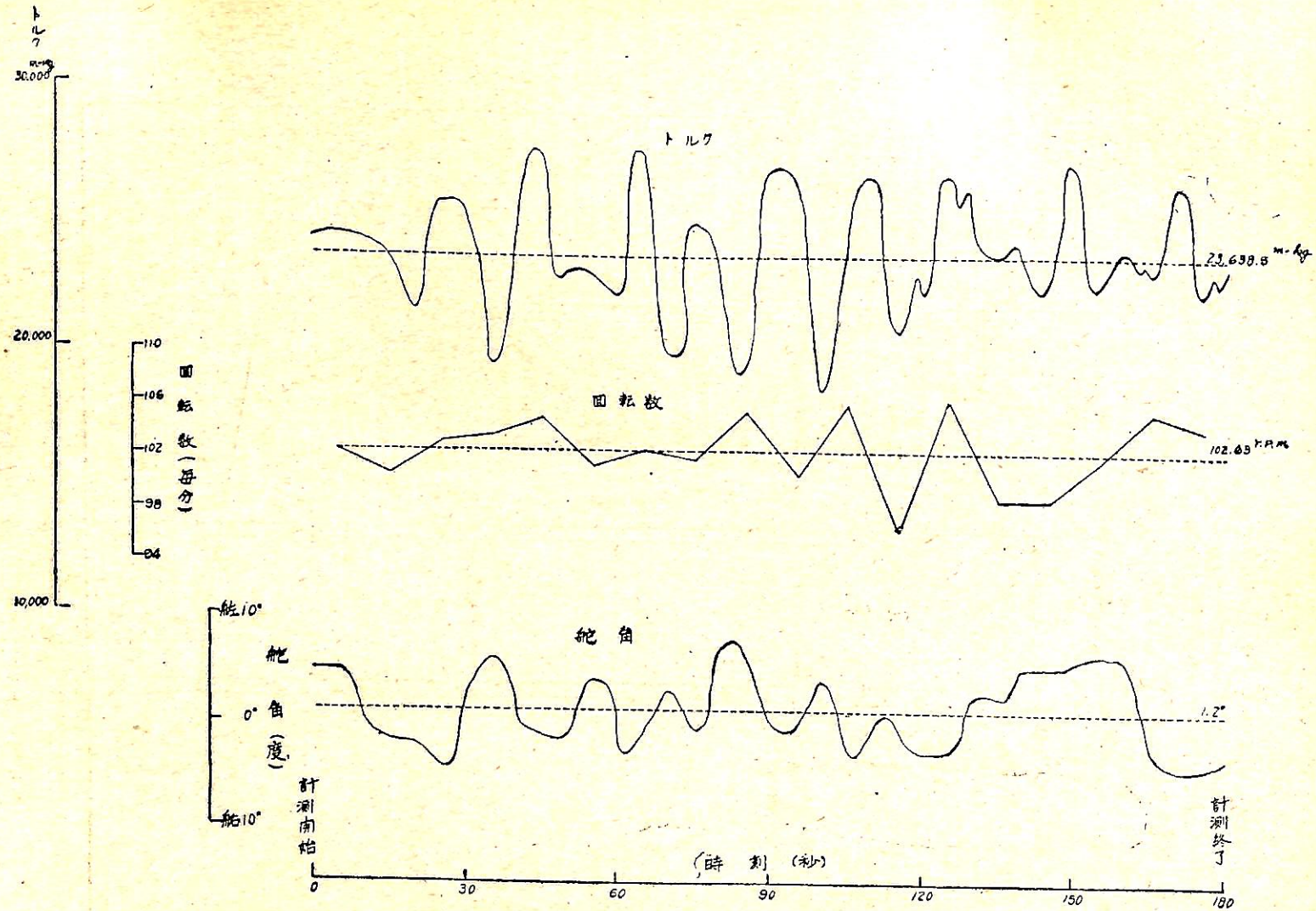
檢疫が終ります迄は一歩も上陸出來ませんので，岸壁に出迎へて呉れた在外事務所の人見副所長には船の上から Bulwark を隔てて事情を詳しく話した末，下船歸國に關して助力を求めました．船員手帳しか持たない私共が正式寄港地にもなつて居ない Honolulu で下船し空路歸國する等と言ふ事は，全く先例の無い事柄らしく，折柄居合せた代理店の米人も大いに難色がある様子でございました．しかし一旦在外事務所に引揚げた人見氏の移民官への了解工作が漸く曙光を見出したらしく，正午過ぎには兎に角手廻荷物を持つて上陸して見ると言ふ所迄漕ぎ着けました．私共3人が上陸するとなりますと，日聖丸の Honolulu 寄港は單なる給油でなく，Formal entry として各種の税金が掛けられる事になります．早速その手續が進められると同時に，人見氏に附添はれての税關，移民官事務所への歷訪が始まりました．行く先々での人見氏の絶大な信用と熱意，更に之等を相手に通ぜしめる流暢な英語との御蔭で，總て O.K. となつた許りでなく，移民官からは飛行場で若し面倒な事を言はれたら之を見せる様にとタイプに打つた御墨付を頂戴すると言ふ好意に溢れた應待を受け，全く感謝の他ありませんでした．しかも何所迄運が良かつたのか，丁度その日の Pan American World Airways の羽田迄の切符が餘裕がありましたので，その足で日產汽船の Honolulu 代理店たる Theo. H. Davies & Co. Ltd. に行つてドル貨を借りると同時に切符の世話をしてもらひ，總て終つたのは午後4時頃でございました．

在外事務所長に會つて挨拶しました際，Hawaii の惱み，所謂「勝つた組」の話と，更に之につけ込む悪徳邦人の話を聞きましたが，私共が先日 Vancouver で實際會つて來た在 Canada の「勝つた組」よりも程度が深刻な様で，大いに考へさせられる所がございました．

在外事務所を出た私共は，人見副所長自ら Handle を採つた自動車で，Honolulu 近郊の名勝地へ次々に Drive してもらひました．この Punch Bowl（有名な戰歿將兵の共同墓地と見晴臺）から Nuuanu Pali（水源地の上の峠）に廻り，夜の Waikiki Beach 等に至る數時間に及ぶ Drive は，私共の短い Hawaii 滯在時間を最も効率高く且つ樂しいものにして呉れたのでございます．しかも人見氏の御宅で令夫人の御手料理で大いに語り且つ大いに酩酊し，再び同氏の車で市の中心から6哩も離れた Airport 迄送つて戴き，午後12時，遂に機上の人となる迄，文字通り地上の樂園で夢心地で過した様な次第でございました．

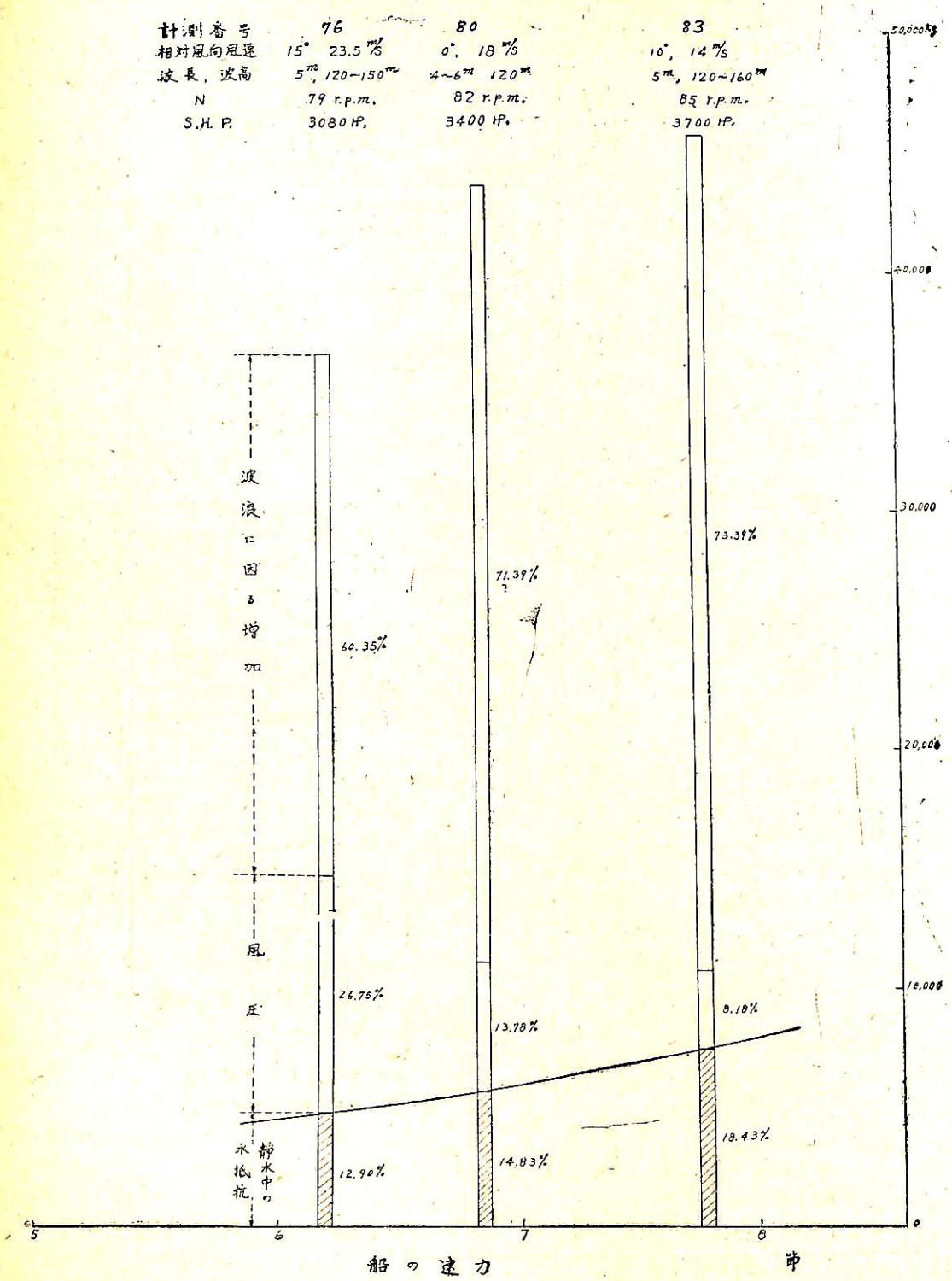
Wake 島迄9時間の飛行は夜間のこと故，窓外の景色も見えず，熟睡して居る間に夜明け前の Wake 島に着陸致しました．この島での2時間の給油中，私共は飛行場の傍の食堂で朝食を攝るわけで，その間に夜はすつかり明け放れて了ひます．Wake 島の激戰の模様は，今も尙ほ所々の木蔭に程良く殘された戰車や機關銃の殘骸に，當時の面影を生々しく留めて居ります．私共は無量の感慨を以て之等の姿を寫眞に收め，戰沒戰士の靈に密かに默禱を捧げて再び機上の人となりました．

現地時間の午前8時 Wake 發．Wake 島から羽田迄9時間は晝間飛行でございます．下界は，先日迄連日日



第11圖　計測番號17（昭和26年12月30日　15,00～15,03）

ビューフォート風力階級	5	波高	1m
相對風速	3.62m/sec.	角度	左135°
相對風向	左1 5°	海象階級	moderate



第12圖　荒天時航行中の日聖丸（滿載狀態）の抵抗とその內譯の1例

聖丸で見て居りました様に，一面白波の斑が擴つた猛烈な荒海でございますが，10,000 呎の上空では，機は全く動搖を感ぜず，唯微かな振動を身體に傳へて居るのみであります．私共造船屋としてこんな事を申すと洵に拙いのでございますが，大洋を横斷するのには 旅客は飛行機，貨物は船，と言ふ感をつくづく深くした様な次第でございます．富士山が見え始めた頃，始めて飛行機の動搖と云ふものを體驗する事が出來，雲の上に於いても日本近傍は難所であることを知りました．

午後2時半羽田着．多數の皆様の御出迎を受けました時には，玆數日來の運命の轉換の餘りの目まぐるしさに，私共3人共，放心に近い狀態であつた様でございました．

最後に第11圖に就いて申上げますと，これは毎日毎回の計測の際の磁歪式 Torsionmeter 及び舵角記錄裝置に依る Oscillogram を，夫々の Calibration curve に據つて書き直した曲線の1例でございます．波が烈しい場合の推進器のトルク及び回轉速度の變動の模様が明瞭に現れて居ります．

玆に御覽に入れました第5圖乃至第10圖は，斯様な記錄の集積を整理して作製されたものでございまして，第5圖乃至第7圖は往航の，第8圖乃至第10圖は復航の成績で圖中の數字は夫々計測の一貫番號を示して居ります．之等圖中の點の位置は，今後人手を掛けて更に丁寧に精算致しますと，多少變更されるかも知れぬ性質のものでございますが，左程動く事はあるまいと考へて居ります．第5圖に據れば，輕貨狀態の主に追風追波狀況の下では，一定速力に對する所要馬力は精々2.2倍に止つて居り，海象狀況が Slight 程度では總て1.2倍以內に收つて居ります．第6圖の右半分の每分回轉數對回轉力率の圖に據れば，往航で Racing であつた事が一目瞭然でございます．更に第7圖に據れば，海象狀況が Rough 乃至 High 程度になりますと，推進軸に加はるトルクの變動は平均トルクの約 127% にも及ぶ事があり，Slight 以上の場合には 20～50% 程度は珍しくない事が判ります．

第8圖には復航即ち滿載狀態で逆風逆波を受けて難航を續けた時の速力低下，軸馬力の增加の模様が如實に現れて居ります．海象狀況が Slight の場合には，軸馬力は平水時の矢張り 1.2 乃至 1.3 倍程度に收つて居り，此の際の Data には逆波，追波雙方の成績が含まれて居ります．最も難航を極めた時の軸馬力が平水時の 12.8倍にも上つて居る事には，今更ら一驚を喫する次第で，速力の方から申せば實に 7.15 節も低下して居ります．

第9圖及び第10圖は夫々滿載狀態の，しかも逆波の下では，流石に Racing は起らない事，及びトルクの變動が最大約 50% 程度に止る事を示して居ります．

最後の第12圖は，荒天時航行中の日聖丸の抵抗增加の內譯を 2, 3 の例に就いて示したものでございます．同圖に據りますと，先づ水線上部分に對する風壓抵抗が意外な程度に大きな量に上つて居る事が注目されます．普通斯様な貨物船では，無風狀態の場合には水線上部分に因る空氣抵抗は，沒水部分の水抵抗の約4乃至5% にしか達しませんが，圖中左端の例の様に，平均 23.5m/s もの逆風を受けますと，靜水中の水抵抗の約3倍もの空氣抵抗を受ける勘定になつて居ります．日聖丸の今回の場合でも，若し船橋がもう少し小型で且つ多少でも流線化されて居りましたならば，或は復航で Short bunker 等と言ふ事も無かつたのではないかとすら考へられます．元來我國の貨物船の船橋は外國船の夫に比べて一甲板高い事が多く，殊に正面から見た場合四角く角が立つて聳え立つて居ります事は，夙に識者の氣付いて居た事でございます．私は此の際，船主特に操船者各位の御理解と御協力とを得まして，我國貨物船の船橋の合理的な縮少乃至は流線化に對して，具體的な研究を進める必要があると存じます．

第12圖中の一番上の「波浪に因る增加」の部分に就きましては，波浪中に於ける推進器効率の低下を考慮に入れますとこの計算よりも多少少くなる勘定になりますが，何れにしましても，抵抗增加の最大原因となつて居る事は疑のない事實であります．此の方は專ら船型と推進器及び推進軸配列法（1軸か2軸か）の研究によつて，今後波浪に因る抵抗增加（推進性能低下）の少いものを見出す事に努力が集中されなければなりません．この點に就きましては玆に申上げました様に，船體前半部の線圖に關して航海中に1つの Idea を得て參つた様に確信して居ります．從來の水槽試驗が，專ら一番下の靜水中の水抵抗の少い船型の研究のみに終始して居りました事を反省致しますと共に，今後の私共の責務の益々重大なのを痛感せざるを得ません．

§9. 實船實驗の具體的効果

今回の日聖丸による實船實驗の成績は一應纏つた所で今秋の造船協會の講演會の席上ででも發表される事にならうと存じます．しかし詳細な，徹底的な檢討は，寧ろ夫れ以後に行はれる可能性が多いと思はれます．從つてその成果を，海運界及び造船界に應用して戴く様になりますのは，更に先の事になると考へられます．(勿論，細かい個々の事柄に就いては，今回の成績若くは體驗を直ちに應用して改善す可き點もございますが)．斯様な際

に，只今ここで，期待される具體的成果等と烏滸がましい事を申上げるのは甚だ氣がひける次第でございますが，強いて列擧して見ますと，大體次の様な事になると考へられます．

1. 模型船による波浪中の水槽試驗結果の妥當性を檢討する事が出來，進んで波浪中に於て最も有利となる様な眞の意味の優秀航洋船型の設計を可能ならしめる事が出來る．
2. 波浪中を航行する船に對する一航海毎若くは1年間通算しての所謂 Sea Margin が明確になる．
3. 海洋の波浪・風等，船の設計上必要な外力の基準になる諸條件が明かになる．
4. 船の波浪中に於ける動搖の狀態が明かになり，船舶の安全確保に對して定量的な根據を得る．
5. 將來船體强度の研究を主目的とする今回と同樣の實船實驗を行ふ場合に得難い參考になる．
6. 風，波の程度に因る船の速度の低下，或は所要馬力の增加等に關する資料が明確となるので，各海域の海象狀況によつて現有の船に對して，燃料消費最少で且つ安全な經濟的航路，航法の選定が理論的に可能となる．

最後に此の席を拜借致しまして，今回の實船實驗を可能ならしめ，且つ成功に導いて下さつた日產汽船株式會社，日本船主協會，日本鋼管鶴見造船所，造船工業會，並びに運輸省船舶局の方々に，厚く御禮を申上げたいと存じます．

以上を以て私の講演を終ります．御靜聽を戴き有難うございました．　（終）

船舶用機關製造狀況表（昭和27年8月分）

船舶局關連工業課

機種		臺數	出力(HP) 傳熱面積(M²)	重量(T)	價格(千圓)
蒸氣ボイラ		7	3,293	266.5	304,800
蒸氣レシプロ		—	—	—	—
蒸氣タービン		11	16,205	261	229,986
內燃機關	ヂーゼル機關	693	60,756	2,063	927,621
	燒玉機關	574	6,908	430	87,260
	電着機關	274	1,386	55	19,164
	小計	1,541	69.050	2,548	1,034,045
舶用補機		637	—	1,006.7	369,998

音響測深機

裝備並修理

商船最近實態調査表進呈

BRITISH PAINT LTD.,

APEXIOR

ボイラー內面，デーゼルタービンエンヂン塗料スケールの固着を防止し熱傳導を高め防蝕す

INDU-MARINE LTD.,

GUSTO PETRO-NOL

北米各地補油可
重油完全燃燒劑

大同海運，飯野海運，川崎汽船
三井船舶，日本郵船，日產汽船
日東商船，東洋汽船，山下汽船
各地發電所其他工場納入

株式會社 山水商店

本店　東京都中央區日本橋通二ノ六ノ八
電話 (24) 0636 3882 4969
電略 ニホンバシヤマミズ

——出張所——

橫濱市中區山下町二〇四東海運內
電話 (2) 3832～3
電略ヨコハマアヅマヤマミズ

神戶市生田區相生町三ノ七九大洋商會內
電話 (4) 2328
電略コウベサカエマチヤマミズ

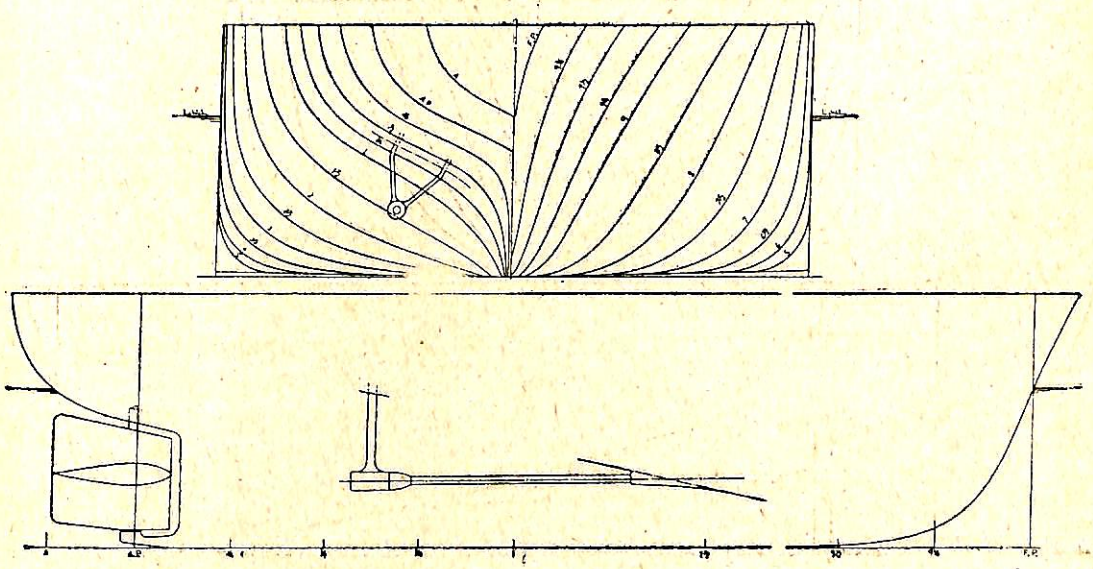
[水槽試驗資料]

資　料　22　(M.S.40×M.P.31, M.S.41×M.P.32)

船舶編集室

今回はかつて揚子江上で活躍した當時の日清汽船所屬の淺吃水貨客船の資料を示す．M.S. 40は興泰丸，M.S. 41は寧波丸に對する6米模型船で，その正面線圖および船首尾形狀を第1,2圖に，主要寸法等を第1表に示したが，何れもシャフト・ブラッケットつきの双螺旋船である．M.S. 40に關しては試運轉，¼載貨，¾載貨，滿載の四狀態について推進器回轉方向內廻りで試驗を施行し，更に試運轉と¾載貨狀態に對しては外廻りの場合についての比較試驗が行われた．M.S. 41に關しては輕貨，¼載貨，滿載の三狀態で推進器外廻りの場合の試驗のみを施行した．結果はそれぞれ第3,4圖に示す．但し水深はすべて充分深い場合に對するもので，制限された水深における試驗は施行されていない．

なお船型學上卷附表中第58,99,100圖および第25,46表にこれらと同樣の船型（興東丸）の線圖および抵抗係數等が揭載されていることを附記する．

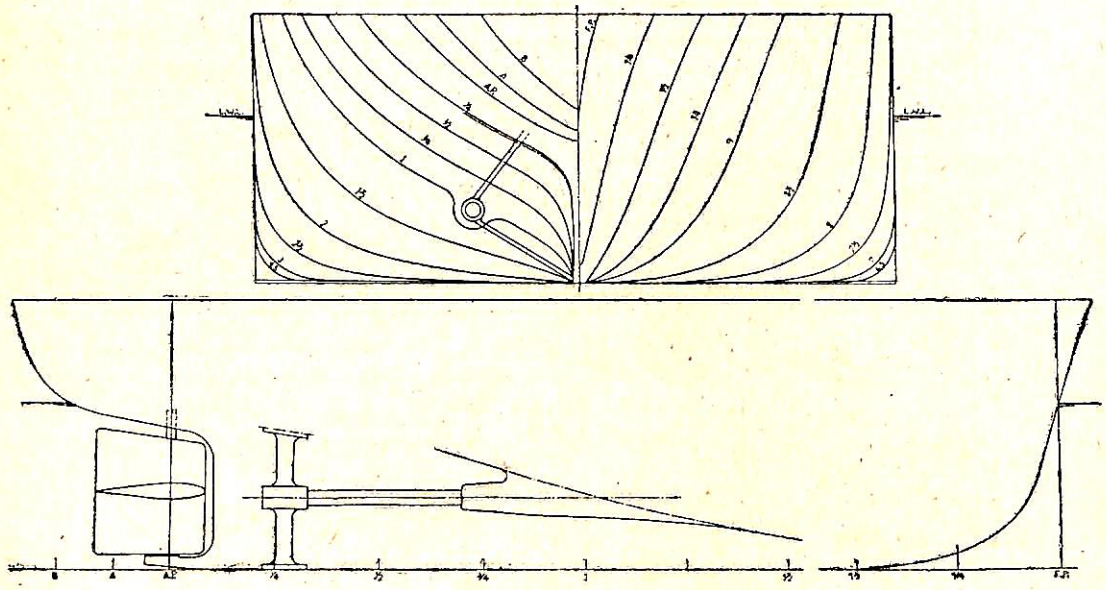


第1圖　M.S. 40正面線圖および船首尾形狀圖

第1表 要 目 表

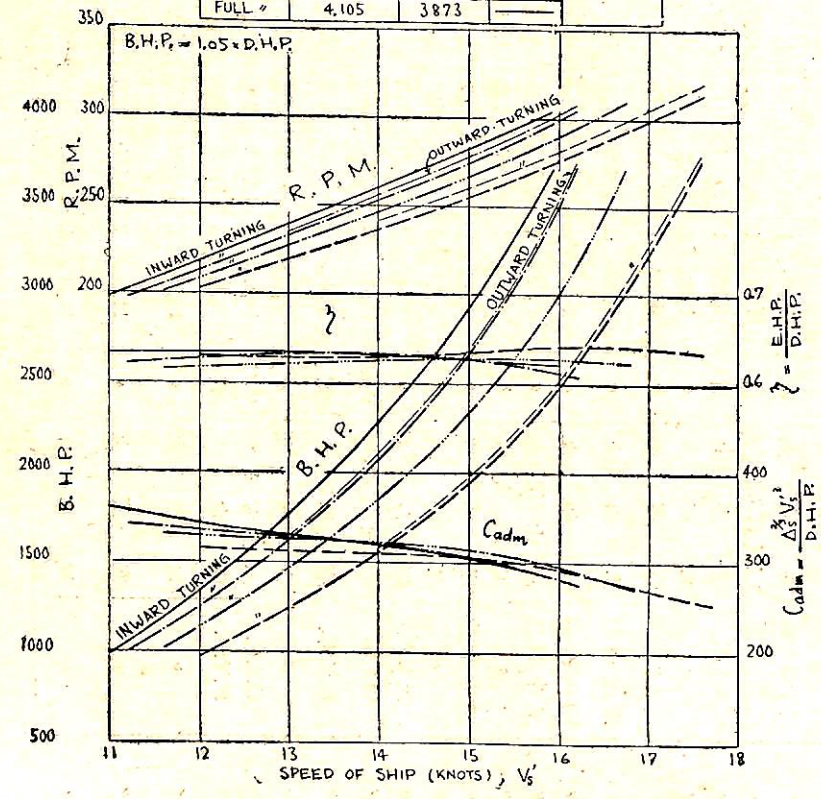
M. S. No.		40	41
長 さ (L)		97.50米	92.00米
幅 (B)		15.28米	14.54米
満載狀態	吃 水(d)	4.105米	3.818米
	排水量(Δ)	3,970噸	3,815噸
	Cb	.633	.729
	Cp	.655	.742
	C▽	.966	.982
	lcb	+1.04%	−.10%
平均外板の厚さ		16.3粍	18.4粍
λ_s		.1423	.1425
λ'_s		.1492	.1508

M. P. No.	31	32
直 徑	2.280米	2.896米
ボ ス 比	.193	.154
ピ ッ チ	一定 2.056米	一定 4.140米
ピッチ比	〃 .902	〃 1.430
展開面積比	.442	.437
翼 厚 比	.047	.040
傾 斜 角	0	0
翼 數	3	4
回 轉 方 向	右，左	右，左
翼斷面形狀	エーロフォイル型	圓 弧 型



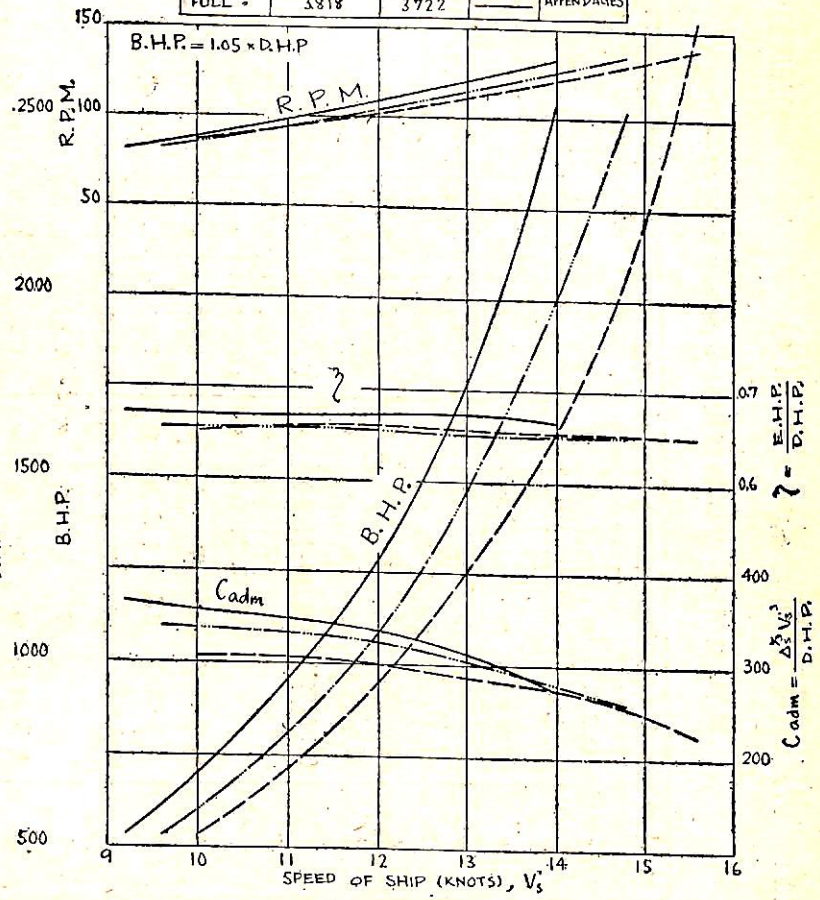
第2圖 M.S. 41 正面線圖および船首尾形狀圖

CONDITION	DRAUGHT (M) A.P.	M.S.	F.P.	DISPLACEMENT (M)³	MARK	REMARKS
TRIAL	2.975	2.488	2.000	2117		WITH ALL APPENDAGES
½ LOAD	3.679	3.192	2.704	2873		
¾ "		3.669		3376		
FULL "		4.105		3873		



第3圖 M.S. 40×M.P. 31 BHP 等 曲 線 圖
推進器回轉方向內廻り（細線にて示すは外廻り）

CONDITION	DRAUGHT (M) A.P.	M.S.	F.P.	DISPLACEMENT (M)³	MARK	REMARKS
LIGHT LOAD	2.639	2.379	1.719	1960		WITH ALL APPENDAGES
½ "	3.355	2.895	2.435	2720		
FULL "		3.818		3722		



第4圖 M.S. 41×M.P. 32 BHP 等 曲 線 圖
推 進 器 回 轉 方 向 外 廻 り

舶用機關資料 (4)

船舶局關連工業課

M.S. 型ディーゼル機關を搭載せる日本商船一覽表

建造年	造船所	船主	船名	用途	GT	軸數	定格 B.H.P.	定格 r.p.m.	航海速力 kn	機關型式	機關メーカー
1932 (昭 7)	三菱・長崎	O.S.K	南海丸	貨	8,416	2	7,200	120	16.0	6MS72/125	三菱・長崎
〃	〃	〃	北海丸	〃	8,416	2	7,200	120	16.0	6MS72/125	〃
1933 (昭 8)	〃	廣海商事	廣盛丸	〃	6,667	1	3,600	120	14.0	6MS72/125	〃
〃	〃	東洋汽船	宇洋丸	〃	7,504	1	4,200	132	14.0	6MS72/125	〃
		(東洋海運)	(信濃川丸)	〃	(7,505)	1					
〃	〃	高千穗商船	高榮丸	〃	6,774	1	4,200	132	13.0	6MS72/125	〃
1934 (昭 9)	〃	東洋汽船	日洋丸	〃	7,508	1	4,200	134	13.0	6MS72/125	〃
		(東洋海運)	(球磨川丸)	〃	(7,510)	1					
〃	〃	〃	月洋丸	〃	7,508	1	4,200	132	14.0	6MS72/125	〃
		〃	(最上川丸)	〃	(7,496)	1					
1935 (昭10)	〃	東洋汽船	天洋丸	〃	6,843	1	4,200	132	14.0	6MS72/125	〃
〃	〃	三菱商事	さんらもん丸	油	7,309	1	3,300	125	13.0	5MS72/125	〃
1936 (昭11)	〃	N.Y.K	赤城丸	貨	7,389	1	8,000	110	14.0	8MSD72/120	〃
〃	〃	〃	有馬丸	〃	7,389	1	8,000	110	15.0	8MSD72/120	〃
1937 (昭12)	〃	廣海商事	廣德丸	〃	6,701	1	4,000	125	15.0	6MS72/125	〃
〃	〃	高千穗商船	高瑞丸	〃	7,072	1	4,000	125	13.0	6MS72/125	〃
〃	〃	三菱商事	さんくれめんて丸	油	7,354	1	4,000	125	13.0	6MS72/125	〃
〃	〃	N.Y.K	淺香丸	貨	7,398	1	8,000	110	15.0	8MSD72/120	〃
〃	〃	〃	栗田丸	〃	7,397	1	8,000	110	15.0	8MSD72/120	〃
〃	〃	〃	吾妻丸	〃	6,645	1	8,000	110	15.0	8MSD72/120	〃
1938 (昭13)	〃	攝津商船	東山丸	〃	8,666	2	9,600	128	16.0	7MS72/125	〃
〃	〃	原田汽船	九州丸	〃	8,666	2	9,600	128	16.0	7MS72/125	〃
〃	〃	東洋海運	富士川丸	〃	6,938	1	4,000	125	13.0	6MS72/125	〃
〃	〃	〃	鬼怒川丸	〃	6,936	1	4,000	125	13.7	6MS72/125	〃
〃	〃	三菱商事	昭浦丸	〃	6,803	1	4,000	125	13.7	6MS72/125	〃
〃	〃	〃	和浦丸	〃	6,804	1	4,000	125	13.0	6MS72/125	〃
〃	〃	N.Y.K.	崎戸丸	〃	9,245	2	9,600	128	15.0	7MS72/125	〃
〃	〃	O.S.K.	あるぜんちな丸	貨客	12,755	2	16,500	140	18.0	11MS72/125	〃
1939 (昭14)	〃	N.Y.K.	讃岐丸	貨	9,246	2	9,600	128	16.0	7MS72/125	〃
〃	〃	〃	佐渡丸	〃	7,179	2	9,600	128	16.0	7MS72/125	〃
〃	〃	O.S.K.	ぶらぢる丸	貨客	12,755	2	16,500	140	18.0	11MS72/125	〃
〃	〃	N.Y.K.	佐倉丸	貨	7,170	2	9,600	128	16.0	7MS72/125	〃
1941 (昭16)	〃	〃	三池丸	〃	11,738	2	14,000	132	17.5	10MS72/125	〃
1942 (昭17)	〃	〃	安藝丸	〃	11,600	2	14,000	132	17.5	10MS72/125	〃
1943 (昭18)	〃	〃	阿波丸	〃	11,600	2	14,000	132	17.5	10MS72/125	〃

1951 (昭26)	西重・廣島	中村汽船	朝霧山丸	貨	6,713	1	4,700	127	13.5	7MS72/125	西重・長崎
〃	西重・長崎	東邦海運	東鳳丸	〃	6,849	1	5,000	134	13.5	7MS72/125	〃
〃	〃	新日本汽船	富士春丸	〃	6,830	1	5,000	134	13.5	7MS72/125	〃
〃	〃	N.Y.K.	平安丸	〃	6,849	1	5,000	134	13.5	7MS72/125	〃
〃	〃	〃	平洋丸	〃	6,851	1	5,000	134	13.5	7MS72/125	〃
〃	〃	東邦海運	東龍丸	〃	6,848	1	5,000	134	13.5	7MS72/125	〃
〃	〃	大同海運	高長丸	〃	7,118	1	5,000	134	13.5	7MS72/125	〃
〃	〃	三菱海運	ころんびあ丸	〃	7,118	1	5,000	128	13.0	7MS72/125	〃
〃	〃	N.Y.K.	阿蘇丸	〃	7,576	2	8,400	133	16.0	6MS72/125	〃
1952 (昭27)	西重・廣島	東邦海運	東照丸	〃	6,813	1	5,000	134	13.5	7MS72/125	〃
〃	西重・長崎	大同海運	高治丸	〃	7,142	1	5,000	134	13.5	7MS72/125	〃
〃	〃	東京船舶	スラバヤ丸	〃	7,127	1	5,000	128	13.5	7MS72/125	〃
〃	〃	N.Y.K.	有馬丸	〃	7,585	2	8,600	134	16.0	6MS72/125	〃
〃	〃	〃	粟田丸	〃	7,550	2	8,600	128	16.0	6MS72/125	〃
〃	〃	飯野海運	富島丸	〃	7,613	2	8,600	128	15.5	6MS72/125	〃
〃	〃	大同海運	高幸丸	〃	7,300	1	5,700	128	15.5	8MS72/125	〃
計			48隻		ton 376,270 (376,273) (376,264)	65基	HP 337,500				

備考

(1) 機関型式

MS……2サイクル単動 無空氣噴射式 直結掃氣ポンプ付

MSD…… 〃 複動 〃 〃

これらの記號の前の數字はシリンダ數を表わし，後の數字はシリンダ徑 (cm)/ストローク(cm) を表わす。

(2) カッコ内は改名後のもの。

(3 この機關は三菱造船株式會社長崎造船所の獨自の設計によるものである。

神鋼型ディーゼル機關を搭載せる日本商船一覽表

建造年	造船所	船主	船名	用途	GT	軸數	定格 B.H.P.	定格 r.p.m.	航海速力 kn.	機關型式	機關メーカー
1938 (昭13)	播磨造船	日本海運	あかつき丸	油	10,215	1	9,600	124	17.4	8KD76	神戸製鋼
1939 (昭14)	〃	〃	あけぼの丸	〃	10,121	1	9,000	117	17.	〃	〃
〃	〃	東邦海運	海城丸	〃	3,271	1	2,200	140	12.5	5KS60	〃
計			3隻		23,607	3基	HP 20,800				

備考

(1) 機關型式

KD: 2サイクル複動 無氣噴射式 直結掃氣ポンプ付

KS: 〃 單動 〃 〃

これらの記號の前の數字はシリンダ數を表わし，後の數字はシリンダ徑 (cm) を表わす。

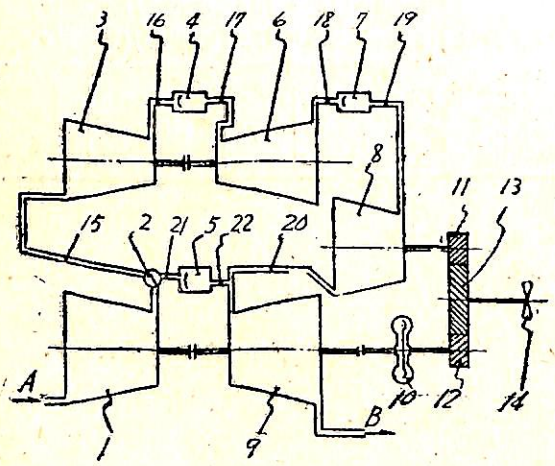
(2) この機關は神戸製鋼所の獨自の設計によるものである。

特許解說

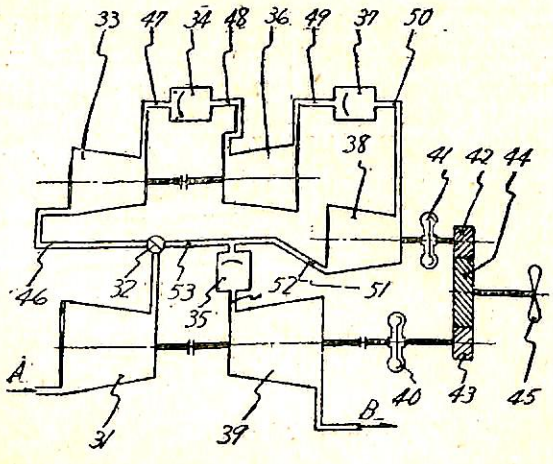
大谷幸太郎
特許廳

ガスタービン裝置（昭和27年特許出願公告第3504號，發明者・藤澤正武，出願人・三菱日本重工業株式會社）

本發明は平常は最低壓タービン以外より負荷をとり，負荷を驅動するタービンより低壓のタービンによつてコンプレッサーを驅動する多軸ガスタービンにおいて，負荷を驅動するタービンより低壓のタービンの入口の間に切換弁および迂回路を設け，かつ負荷タービンより低壓のタービン軸にクラッチまたはこれに類する機構を設けたガスタービン裝置に係るもので特に船用ガスタービン裝置としての効果を擧げ得るものである．



第1圖



第2圖

圖面について說明すると，第1圖において正規回轉の場合空氣は低壓コンプレッサー1に A 矢方向より吸い込まれ切換弁2を通り通路15を經てコンプレッサー3により更に壓縮され，通路16を經て燃燒室4で加熱され通路17を經て高壓タービン6に作用し高壓コンプレッサー3を驅動し通路18を經てさらに再熱器7により再熱され通路18を經て中壓タービン8に入りこの中壓タービン8を廻轉させて齒車11,13を介して負荷14を驅動するもので一方中壓タービン8に入つた排氣ガスは通路20を經て低壓タービン9に入るが，クラッチ10が切り離されていると，低壓タービン9の動力は全部低壓コンプレッサー1を驅動するに費され，排氣ガスは B 矢方向から大氣中に放出される．

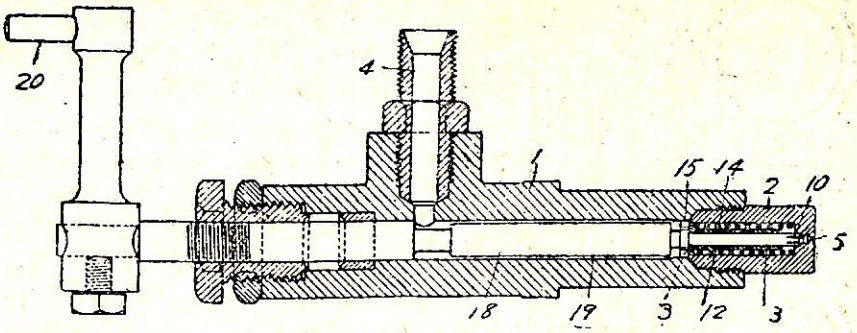
逆回轉の場合には低壓コンプレッサー1により壓縮された空氣は切換弁2の操作により迂廻路21を介して燃燒室5に入り加熱され迂廻路22を經て直接低壓タービン9に傳達する．この時はクラッチ10が入つているから，低壓タービン9は低壓コンプレッサー1を驅動すると共にクラッチ10を經て齒車12に動力を傳え，この齒車12の廻轉により齒車13を廻轉して負荷14を驅動し，低壓タービン9の軸の廻轉方向が中壓タービン8の軸の廻轉方向と逆であるので負荷14を逆回轉することが出來る．

第2圖は3段燃燒の場合を示し，低壓燃燒器と逆轉用燃燒器とを併用して燃燒消費率の損失を少くする爲中壓タービン38と齒車42との間にクラッチ41を設けたことを特徴とするものである．

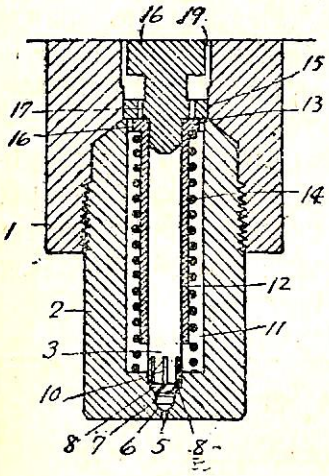
燒玉機關の噴射弁（昭和27年特許出願公告第3508號，出願人・發明者・楠本作藏，楠本正幸）

本發明を圖面について說明すると2個宛の圓形小孔5,7と截頭圓錐形小孔6,8とが2段になつた噴射孔を導筒2に設け，針弁3の先端9を最上部の大徑截頭圓錐形小孔8に嵌合する形狀に形成し，その針弁3の下部圓周面から端部の切頭圓錐形部にわたり數條の燃料溝10を設けこれを圓錐形部において渦卷狀に屈曲しかつ端部に至るに從い漸次淺く狹く形成し，更に導筒2內に設けた壓力燃料貯室11に弁杆18に嵌合する圓筒形弁12を收容してばね14により針弁3と一體の弁座15に押しつけ，圓筒形弁12と弁座15とに燃料孔16,17を設けた燒玉機關の噴射弁に關するもので，噴霧粒子を小さくかつ噴射角度を調節出來る噴射弁を得ようとするものである．

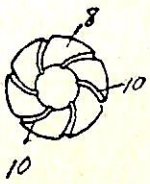
管4を經て壓送された燃料は弁杆18の周圍の通路19を通り圓筒形弁12をばね14に抗して押し下げ小孔17,



第 1 圖



第 2 圖

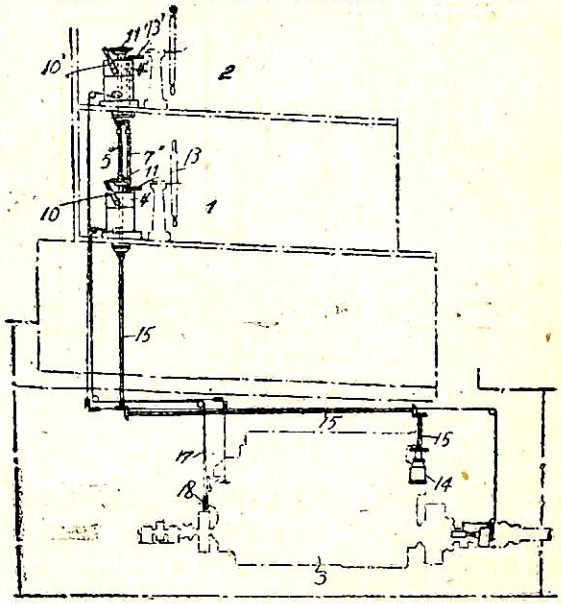


第 3 圖

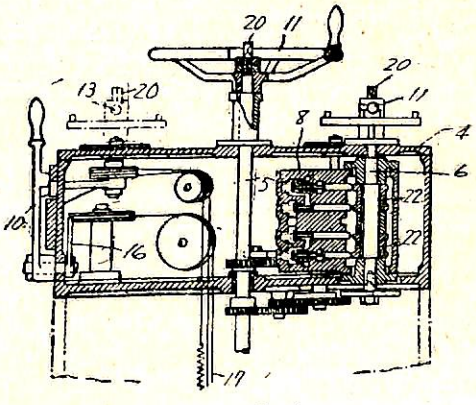
16 から燃燒貯室 11 に入り溝 10 を通つて噴孔 5から噴出するもので，圓筒形弁 12 を押し開いて燃料貯室 11 に入る燃料はばね 14 に抗するだけの 相當に大きな壓力を 持ち，これが針弁下部の各溝 10 を通り その端部は 漸次細くなる爲次第に速度を增しかつ渦卷方向に沿い渦流を生じて小孔 7 に噴出し，激しい渦流を起して各溝から出た燃料は小孔 7 の壁面に衝突しこれ等の作用が相俟つて噴霧化することになり，次いで渦流運動を保ちつつ次の截頭圓錐形小孔 6 で漸次絞られ乍ら最後に噴孔 5 から燒玉間に噴出する爲にその間更に燃料は一層微細に碎かれるものである．また針弁 3 をハンドル 20 により 進退して噴射角の調節を行うもので，弁 3 を下げ截頭圓錐形小孔 8 との間隙を 小にすれば噴射角度が大となり，反對に針弁を上げれば噴射角が小さくなるのである．

舶用機關の遠隔操縱裝置（昭和 27 年實用新案 出願公告第 8002 號，考案者・田中敬次，出願人・阪神內燃機工業株式會社）

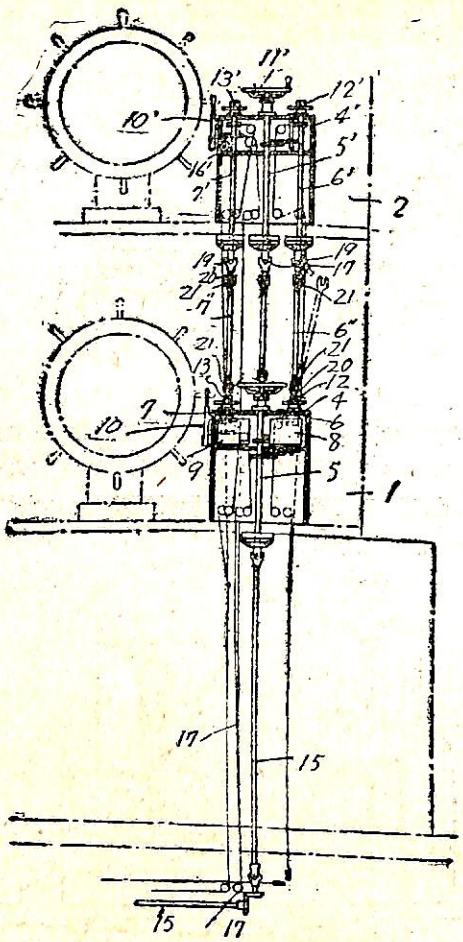
本考案は圖面に示すように船舶の操縱室 1 と 見張臺 2 とに機關 3 の操縱盤 4,4′ を設け兩操縱盤 4,4′ に夫々配設した機關の調速器に連絡する燃料加減ハンドル軸 6 と 6′



第 1 圖



第 2 圖



第3圖

およびクラッチハンドル軸7と7′を夫々着脫自在の中間接合軸5′,6″および7″により連結し，機關の逆轉機および推進器軸嵌脫クラッチを操作する各サーボモーターに對する空氣分配弁8および9を夫々操縱室1の操縱盤4のみに裝着して前記前後進切換ハンドル軸6およびクラッチハンドル軸7を空氣分配弁操作カム軸とし更に兩操縱盤4,4′には夫々機關の起動案內弁操作カム軸に連絡する起動ハンドル10,10′を裝着した舶用機關の遠隔操縱裝置に關するものである．

船舶の操縱室1から機關を操縱する場合には中間接合軸5″,6″および7″を取外し操縱室の操縱盤4を用いて機關3を操縱しかつ見張臺2から機關を操縱する場合には第3圖に示すようにハンドル軸5,6,7と5′,6′,7′とを中間接合軸5″,6″,7″で連結し見張臺2の操縱盤4′を用い操縱するものである．而して燃料加減ハンドル5或いは5′を廻轉すると連結軸15を介して調速器14のバネが締め或いは弛められ從つて機關の運轉は調速器により任意の狀態に置かれる．また前後進切換ハンドル12,12′或いはクラッチハンドル13,13′を廻轉すると之等廻轉によりハンドル軸6或いは7のカム22が操作される．空氣分配弁8或いは9は機關の逆轉機或いは推進器嵌脫クラッチのサーボモーターを操作して機關の前後進切換或いは推進器軸クラッチの嵌脫を行うことが出來，更に起動ハンドル10,10′を操作すると連絡コード18を介して機關の起動案內弁操作カム軸が廻轉され起動開閉弁の開閉を行うことが出來る．

以上のように本考案によれば遠隔操縱における空氣分配弁の操作が極めて容易であり．また各操縱室毎に空氣分配弁を配置しなくても中間接合軸を嵌脫する極めて簡單な操作によつて操縱室或いは見張臺から適時機關の運轉を行うことが出來るものである．

船舶合本

第24卷 昭和26年分 價1,500圓（送80圓）

第23卷以前のものは，缺號があるため合本ができません．なお在庫せるものは御希望により分冊にておわけいたしますから御照會下さい．

天然社・新刊

上野喜一郎著（日本圖書館協會推薦圖書）

船の歷史（第一卷）

古代中世篇

A5 上製280頁 定價380圓（送30圓）

內容

1. 船の起源
   1. 船 2. 船の起り 3. 筏船 4. 刳船 5. 皮船 6. 縫合船 7. 構造船 8. 船の材料と動力
2. 西洋の船
   1. エジプト時代 2. フェニシヤ時代 3. ギリシヤ時代 4. ローマ時代 5. 北歐の初期時代 6. 11世紀及び12世紀 7. 13世紀及び14世紀 8. 15世紀及び16世紀 9. 17世紀 10. 18世紀
3. 日本の船
   1. 古代 2. 大和時代 3. 奈良時代 4. 平安時代 5. 鎌倉時代 6. 室町時代 7. 安土桃山時代 8. 江戸時代

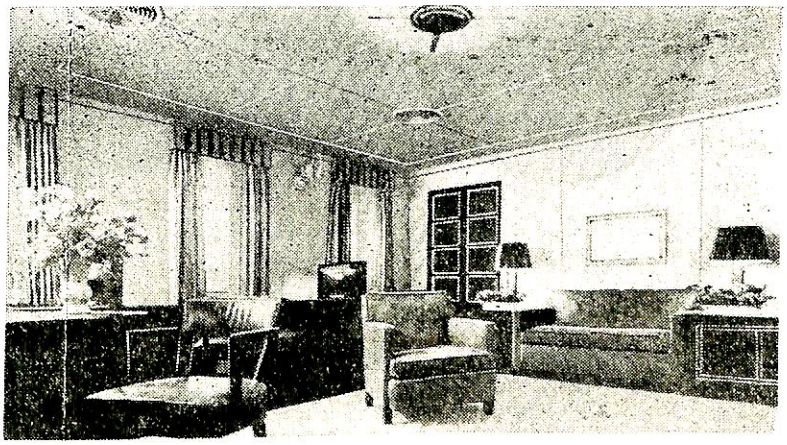
世界的優良石綿製品

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

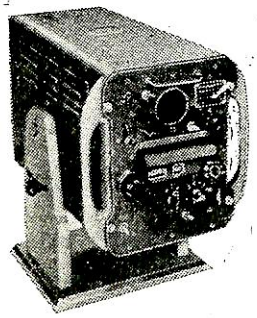
本社	東京都港区芝新橋二ノ三〇（松喜ビル） 電話・芝(45)6396・6397・6398
大阪支店	大阪市東区北久宝寺町二ノ五（帝銀船場支店内） 電話・船場 4191・4192・4430
名古屋出張所	名古屋市中区鉄砲町一ノ一八（広小路ビル内） 電話・中・3868
富山出張所	富山市南田町四八ノ二 電話・富山5221

SPERRY Kidde

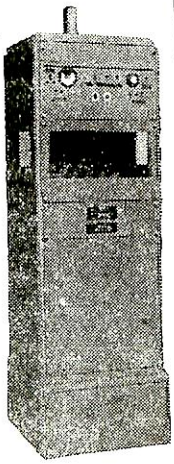
航海計器は

東京計器

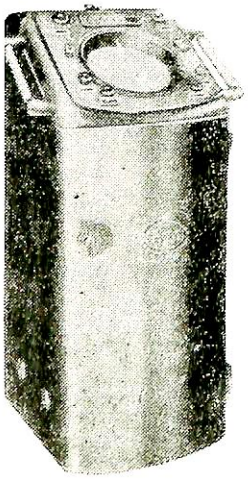
スペリー　マ　リ　ン　レーダー
スペリー　マ　リ　ン　ローラン
スペリー　デャイロ　コンパス
スペリー　デャイロ　パイロット
スペリー　マグネチック　コンパスパイロット
スペリー　マイナー E1　デャイロコンパス
キデイ火災探知並ニ消火装置
ベンディクス　デプス　レコーダー
磁氣羅針儀各種
電氣式通信器
電氣式回轉計
舵角指示器
トーション　メーター
T.K.S.動壓式測程儀
タンクゲージ，ドラフトゲーデ
電動及手動測深儀
航海時計（中三針型八日捲）
防風窓及旋回窓
船用各種計壓器
探照燈及信號燈
ランタン（電氣浮燈）



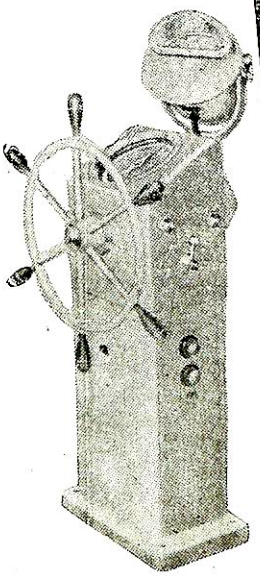
スペリー　ローラン



キデイ火災探知裝置



スペリー　レーダー



スペリー　デャイロ　パイロット

株式會社

東京計器製造所

本　　社　東京都大田區東蒲田 4～31
TEL 蒲田 (03) 2211—9

東京營業所　東京都中央區京橋 1～2
セントラルビル 7 階
TEL 京橋 (56) 957・1414・2257・6012

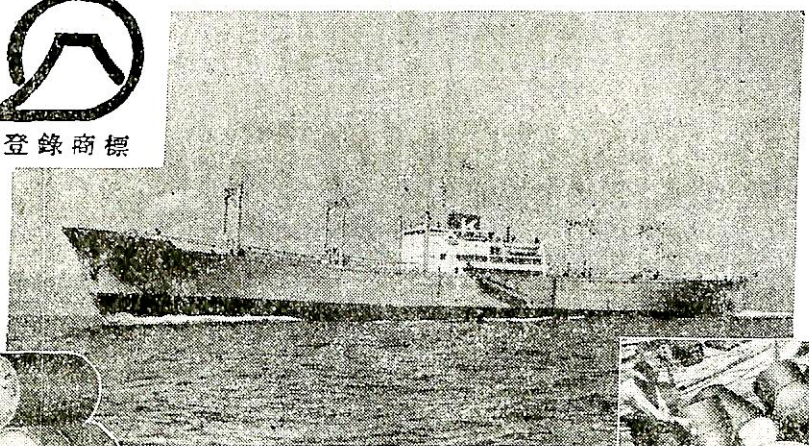
神戸營業所　神戸市生田區元町通 5～60
TEL 元町 (2) 1891

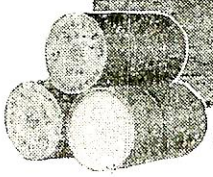
サービス ステーション 出張所　函館・東京・横濱・神戸・大阪・門司・長崎

SHOWA OIL

社標

登錄商標





川崎汽船會社所有國川丸の雄姿と同船主機用として昭石特 180 タービン油積込の圖

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。

川崎汽船會社所有國川丸（重量噸数 10,842 噸）裝備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擧げ乘組員の好評を博して居ります（詳細は各營業所に御聞合せ下さい）

英系シエル石油會社提携

資本金 拾壹億五千萬圓

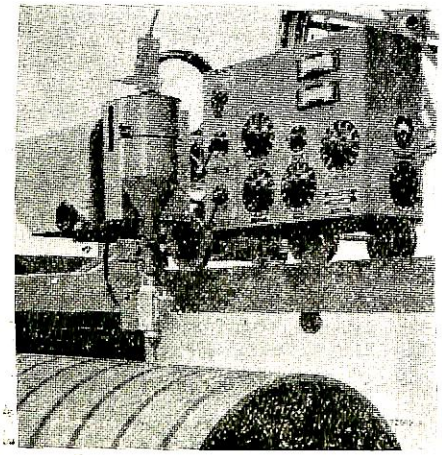
昭和石油株式會社

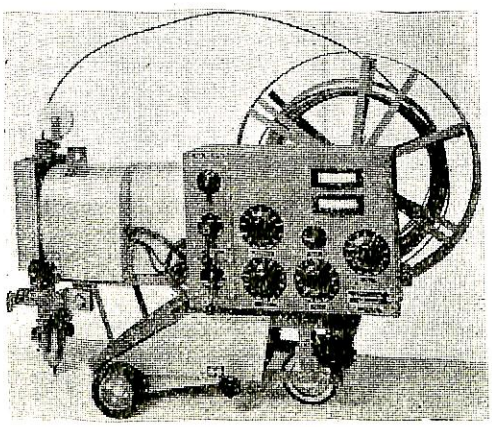
取締役社長 小山九一　取締役副社長 阜山洪二郎

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小傳馬町二丁目二番地ノ五 滋賀ビル內　電話(代表)茅場町(66)1211
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
福岡營業所	福岡市極楽寺町一一番地　電話 西 1602
名古屋營業所	名古屋市中區南伏見町二丁目二番地　電話 本局 2005—6
營業所	廣島・新潟・秋田・仙臺・坂出
工場	川崎・新潟・平澤・海南・鶴屋・彦島・鶴見・芳賀・井伊谷・品川研究所

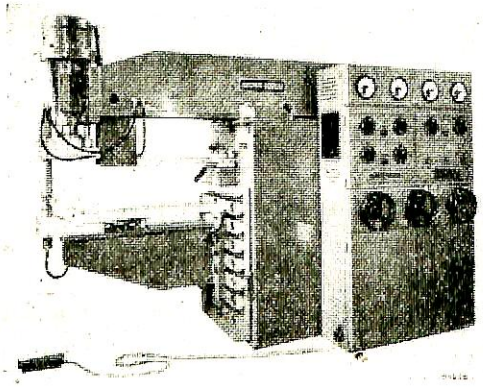
WELD AUTOMATICALLY AND INCREASE YOUR PRODUCTION

BROWN BOVERI





We design and manufacture heavy duty spot welding machines, air-operated and fully automatic, with electro-mechanical or completely electronic control.



WITH THE BROWN BOVERI "UNI" AUTOMATIC WELDER

UHAG

ユーバーゼーハンデル株式會社日本支店

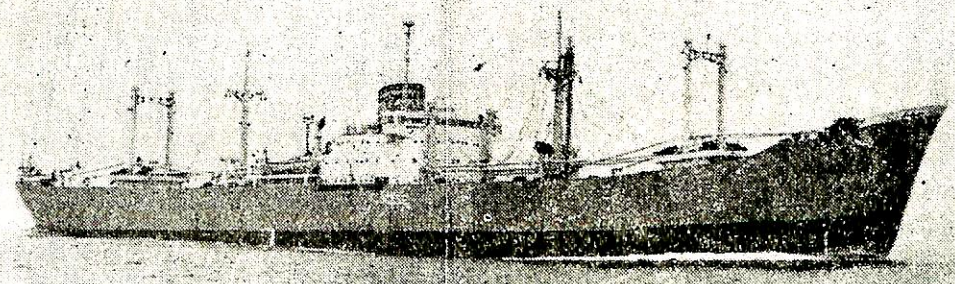
東京都千代田區紀尾井町３番地　電話九段(33)2264・8721

本店　瑞西國チューリッヒ市第八区ゼーガルテン街２番地

NKK

造船部門

船舶建造修理
鉄骨水道鉄管
客貨車製作修理



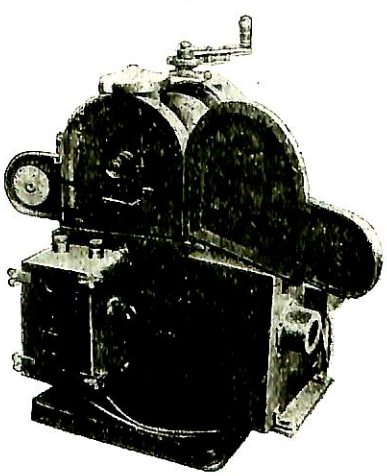
鶴見造船所・浮野船渠・清水造船所

日本鋼管株式會社

東京都千代田区丸の内1丁目1番地

T.S.K

優秀な 鶴見精機の 舶用計器



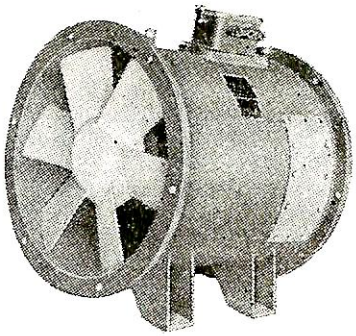
株式會社 鶴見精機工作所

本社 横濱市鶴見區鶴見町一五〇六

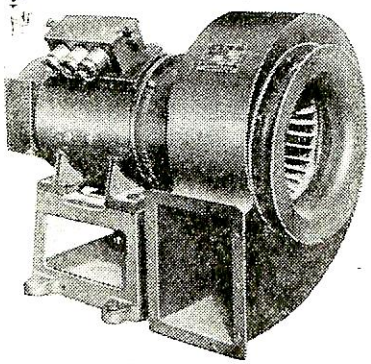
東京出張所 東京都港區芝新橋二ノ三八

ASAHI

直流発電機
直流電動機



軸流型電動送風機



多翼型電動送風機

揚貨機・揚錨機用電動機
多翼型・軸流型電動送風機
自動・手動管制器・配電盤

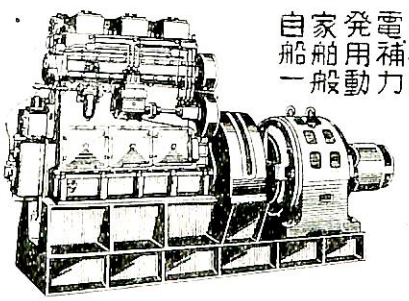
旭電機製造株式會社

東京工場　東京都荒川区三河島町 1～2965
電話下谷(83)1723. 4849. 5065
富士工場　静岡県富士郡富士町中島町852電話(富士)612

K — Daikin

ダイキンディーゼル

6～300HP
自家発電用
船舶用補機
一般動力用



ミフジレーター・冷凍機・ラシヨナル注油器

大阪北浜 5—12・東京丸ビル 331
電・北浜 3731～4・電和田倉 3878～9

大阪金属工業株式会社

BOILER COMPOUND

ミツ目印
清罐剤
罐水試験器

燃料節約・汽罐保護
汽罐全能力發揮

株式会社 内外化學製品株式會社

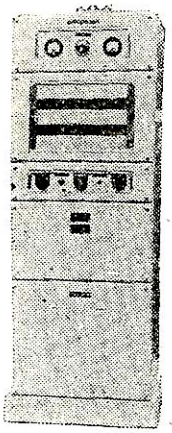
東京都品川區大井寺下町一四二一番
電話大森(06)2464・2465・2466番

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.

製作.

工事.

保全.

NOHMI

能美防災工業株式会社

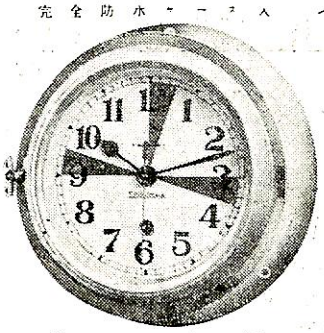
營業所 東京都千代田區九段四ノ一三
電話九段(33)8307～9
〃 京都市下京區烏丸通七條下ル
電話下(5)6426

代理店 浅野物産株式会社

セイコーシヤの船時計

一週間捲－中三針式
仝－秒針付
毎日捲－仝

黄銅クローム鍍金
完全防水ケース入



株式会社

服部時計店

本社 東京都中央區銀座西四丁目
電話京橋(56)－代 2111 4), 3196(3)
支店 大阪市東區博勞町四丁目
電話船場 2531～4

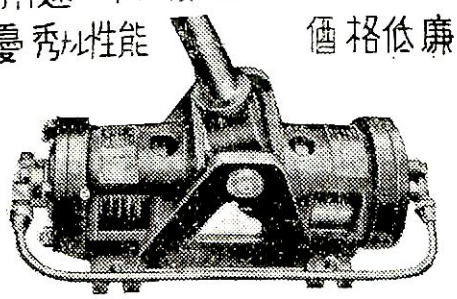
陸舶用手動空気压縮機

压力・35 Kg/cm²　　專売特許366723
容量・464cm³行程　　出願番号 10167 7633
用途・ヂーゼル機関始動用其の他

燒玉機関始動用補機

压力・12 Kg/cm²
容量・930cm³行程
用途・小型漁船用ニ最適

優秀ナル性能　　価格低廉

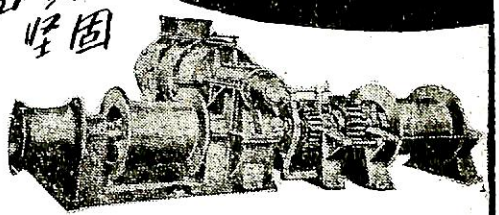


壽産業機械株式會社

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

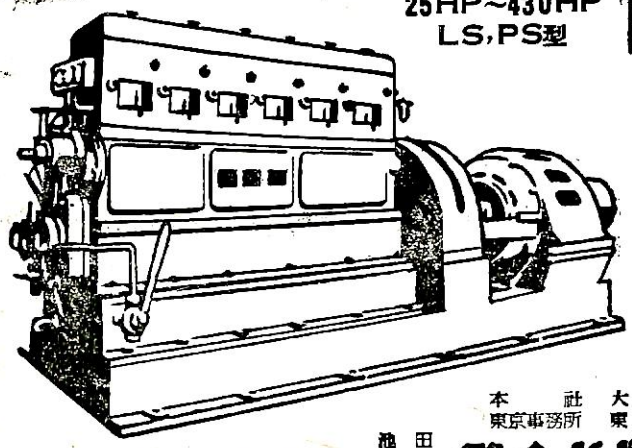
三菱電機株式會社

Daihatsu

ダイハツディーゼル

舶用補機

25HP～430HP
LS,PS型



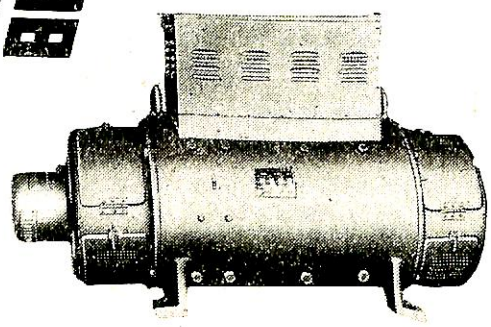
漁船用

1MK-11型 8-10HP
2MK-11型17-20HP

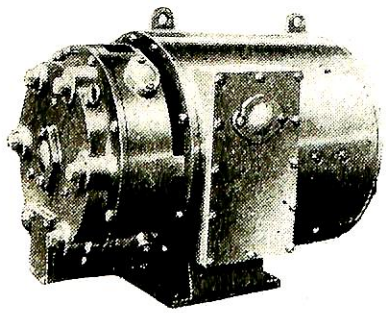
本　　社　大阪市大淀區大仁東二丁目
東京事務所　東京都中央區日本橋本町二丁目
池田　札幌　**ダイハツ工業株式會社**　福岡　名古屋
旧社名　發動機製造株式會社

舶用電気機器

直流（交流）電動機
直流（交流）發電機
電動通風機
KDK扇風機



（15 KVA 電動發電機）
（NYK 管御使用）



（ムアリング・ウインチ用57HP直流電動機）

電動發電機
配電盤.起動器
MA式自動電壓調整器

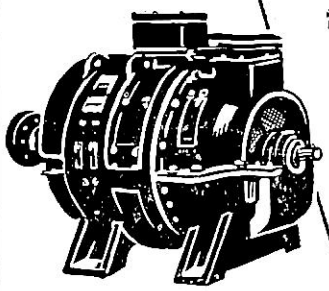
舊小穴製作所
舊川北電氣製作所

日本電氣精器株式會社

(Nippon Electric Industry Co., Ltd.)

東京製造所
營業部　東京都墨田區寺島町 3—39　電話城東 (78) 2156—9・2150・0038
大阪製造所　大阪市城東區今福北 1—18　電話城東 (33) 4 2 3 1—4

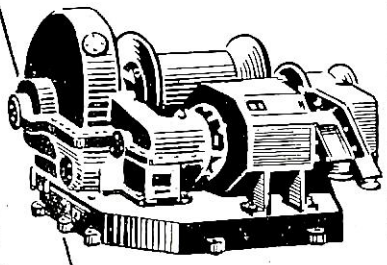
芝 東芝の船舶用電氣機器



200KW 直流發電機

◇主要製品◇

電動揚貨機
電動繫船機
電動揚錨機
電動操舵機
補機用電動機
推進用電動機
配電盤
制御裝置

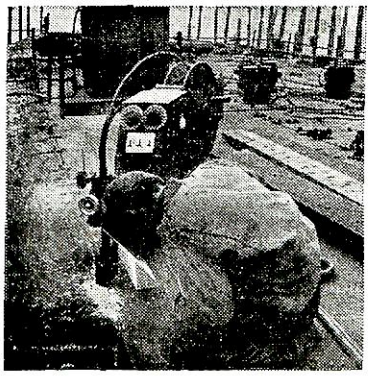


5 瓲電動揚貨機

東京都中央區日本橋本町1の16

東京芝浦電氣株式會社

FUSARC AUTOMATIC WELDER



英國フューズアーク會社製

自動電弧熔接機

"MARINE" TYPE WELDER

近代的造船所ノ必需品

日本總代理店

株式會社 アンドリュー・ウエア商會 機械部

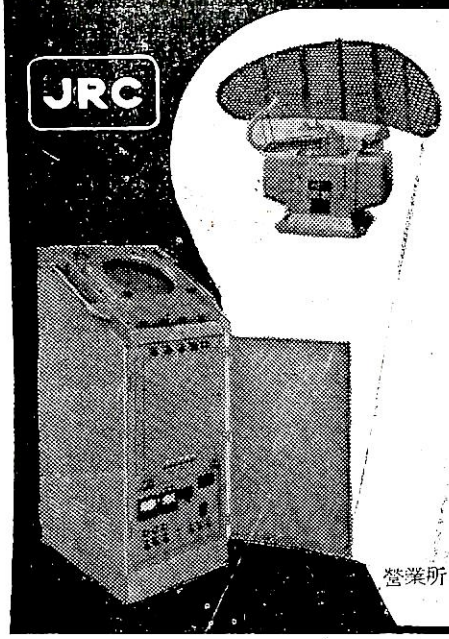
東京都千代田區丸ノ内仲八號館 (27) 0871－6, 8391－2

大阪市東區平野町5丁目13. マーカンタイル銀行ビル (23) 5491, 7030

船舶 第二十五巻 第十一號
昭和二十七年三月二十日 第三種郵便物認可
昭和二十七年十一月七日 印刷
昭和二十七年十一月十二日 發行 (毎月一回)

国産第一号遂に出づ！

JRCマリン・レーダー



①JRCレーダーは全部國産部品を使用しておりますから，部品の補給，修理其他に御不便をかけることが御座いません。
②回路は弊社獨特のものでありまして，米英の各種マリン・レーダーの回路を比較檢討した結果を綜合致したものであります。
③戰前戰後を通じての研究の精華である　レーダー用JRCマグネトロンは弊社の誇りとするところであります。

營業品目

無線通信機　魚群探知機　測探機
ロラン受信機　方位測定裝置　眞空管
船舶用レーダー　各種測定器

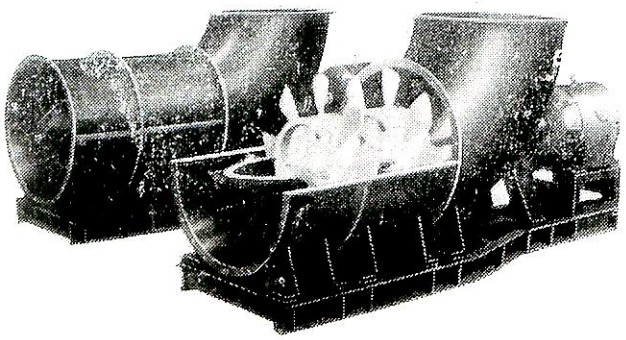
營業所　東京・澁谷・千駄谷 4—693
大阪・北・堂島中 1—22

日本無線

HITACHI

日立の 舶用ボイラー 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燒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	40.0M³/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　東京都豊島區高田南町三ノ七五五　石炭文化印刷KK
本號特價一三〇圓　地方特價一三五圓
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