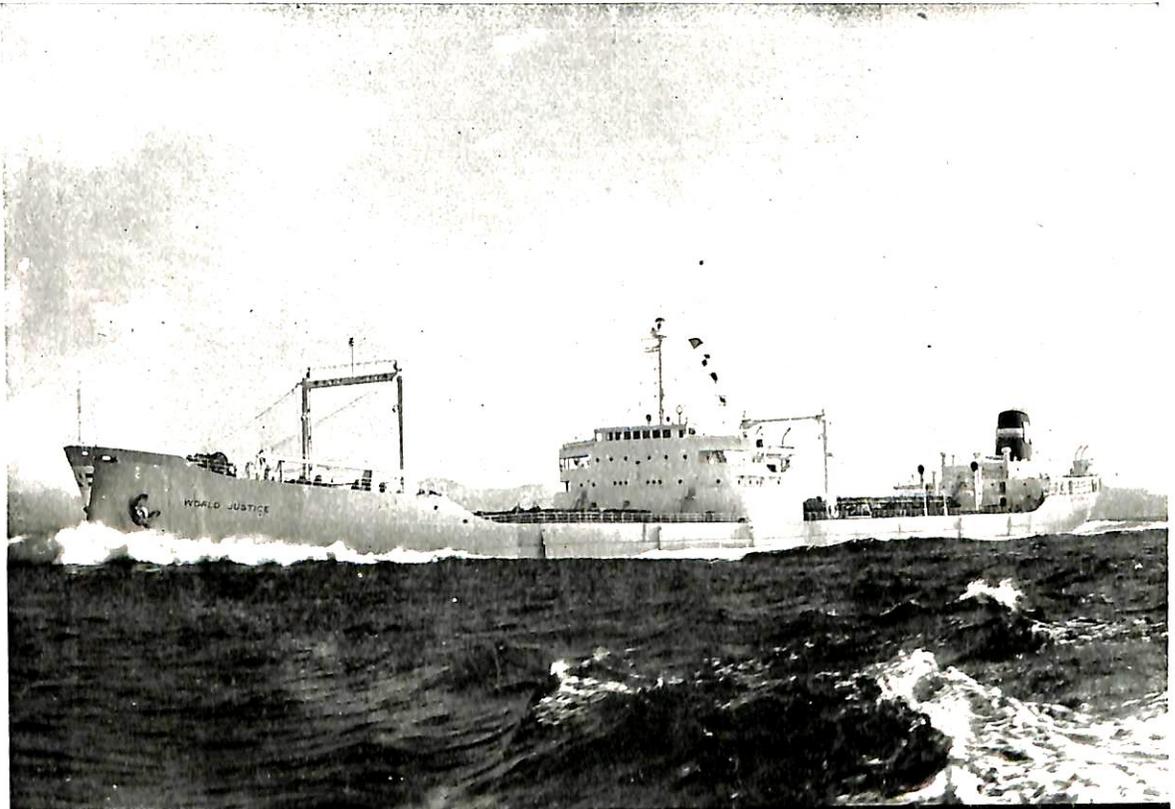


船舶

3

VOL.28

昭和五年二月二十日 第三種郵便物認可
昭和三十年三月七日 発印
行別
昭和二十四年三月二十八日 運輸省特種郵便物認可
第四〇六号

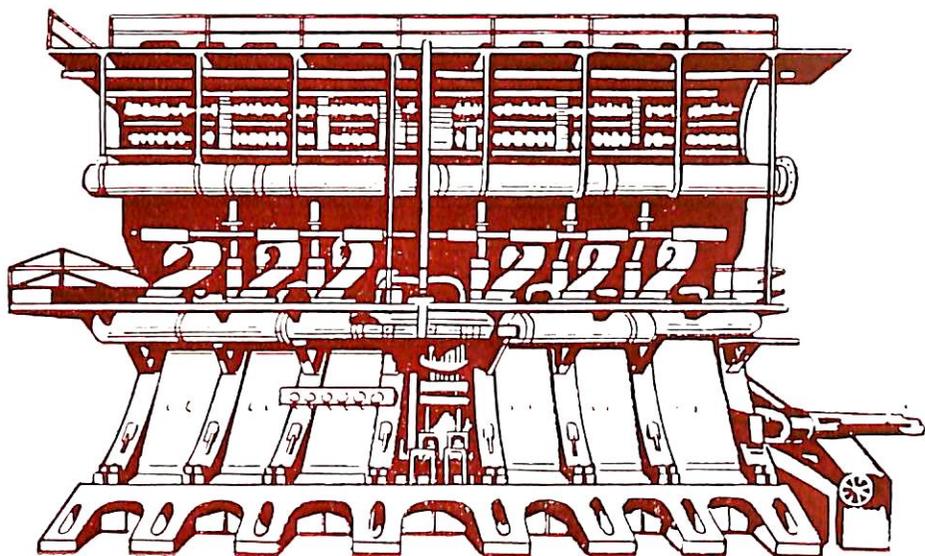


32,000重量噸 輸出タンカー
“ワールド ジャスティス”

 三菱造船

天 然 社

GARGOYLE オイルは...



皆様の特別の仕事のために
特別に精製されています。

ガーゴイル高級潤滑油は五つの点で経費の節減と設備の保護をもたらします。

- ・給油量が少ない
- ・損耗を減らす
- ・信頼出来る品質
- ・世界各港で入手出来る
- ・事故による巨額の損害を防止します

皆様の利益を計つてガーゴイルの完全な技術サービスを致しております。

文献、案内書等御希望の方は下記のクーポン券を送付すればお送り致します。

88年に亘る研究と製油並に潤滑技術に於て世界の首位を確保して居ります。



海 運 界



スタンダード・ヴァキューム 石油 會社

DEPT. A. 東京中央郵便局私書函862号

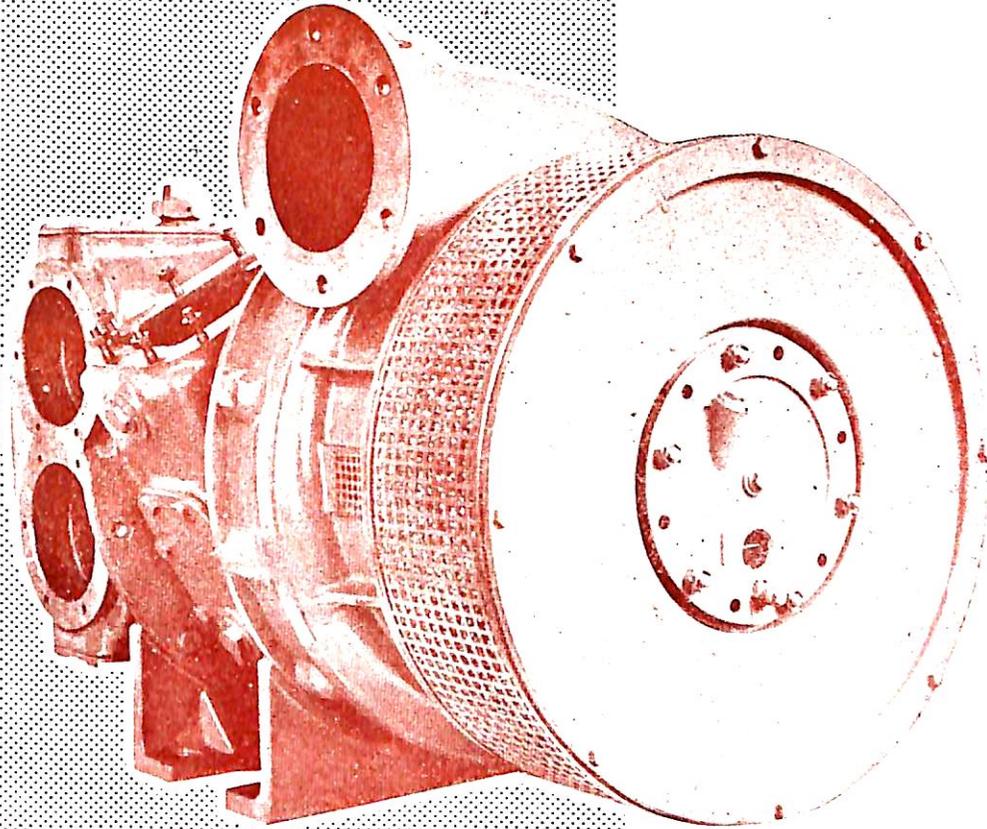
ガーゴイル使用文献、案内書等を御送り下さい。

住所:

氏名:

**BROWN
BOVERI**

TURBO-CHARGERS



69913-VI

- Power increases of 50 - 120% with Brown Boveri low- and high-pressure exhaust-gas turbo-chargers.
- Eight standard low- and high-pressure models for Diesel engines of 150 - 15000 B.H.P.
- Our new factory, with its modern manufacturing facilities, permits rapid delivery at competitive prices.
- Turbo-compressors constructed for over 40 years, turbo-chargers for more than 25 years. Take advantage of our long experience in these fields.

GET INTO TOUCH WITH US NOW

BROWN, BOVERI & CO., LTD., BADEN

UHAG

日本総代理店 **SWITZERLAND**
海外通商株式會社

(旧ユーバーゼーハンデル株式会社)

東京都千代田区紀尾井町3番地 電話九段(33)代表9911~3

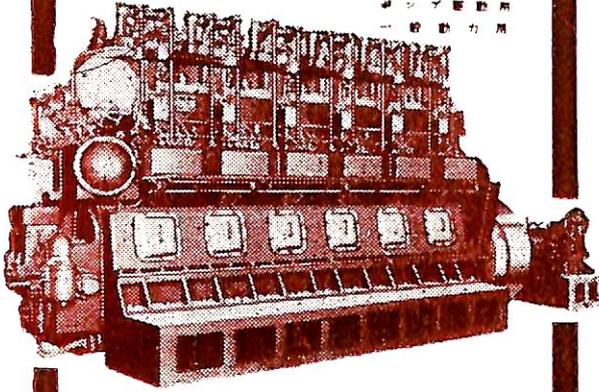
大阪市北区梅田町27産業會館ビル内 電話福島(45)3021~5, 4101~5

名古屋市中区広小路通 2-4 グリーンビル内 電話 本局 2552

AKASAKA DIESEL

創立 50年
300R.H.P. — 3,000R.H.P.

船舶主機用
船舶副機用
船舶發電機用
船舶推進機用
一般動力用



株式会社 赤阪鉄工所

本社 東京都中央区銀座6の3TEIビル(57)1414, 6459
工場 静岡県静岡市中392の1 TEL 徳津1010~1014

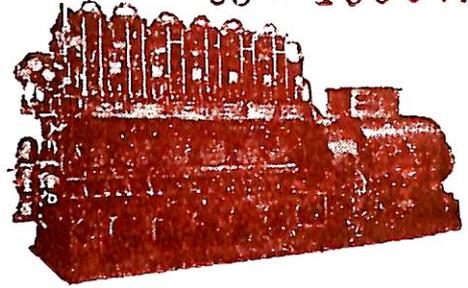
ハンシン



ディーゼル

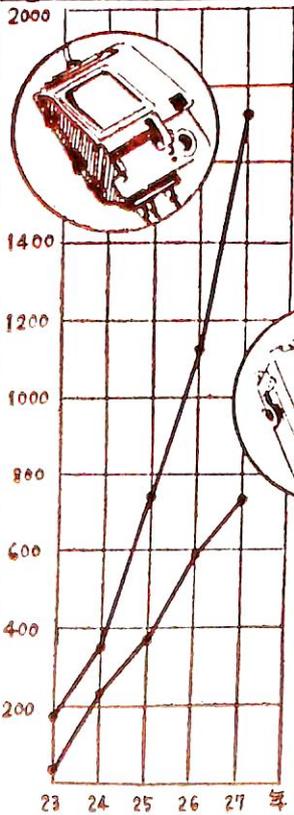
船舶用
発電用
動力用

50~1000HP.



阪神内燃機工業株式会社

本社 神戸市長田区一番町三丁目一
東京支店 東京都千代田区丸の内丸ビル601号
下関出張所 下関市豊前田町第一ビル



音響測深機

魚群探知機

方位測定機

超短波無線電話機

風向風速計

電気水溫計

海上電機株式会社

本社・東京 神田橋
(TEL 東京二九局 8181~5)



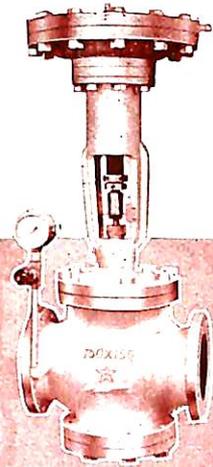
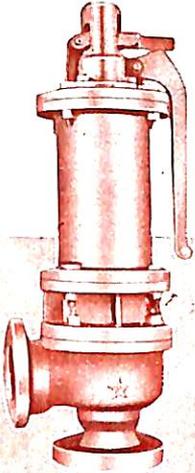
安全弁
MH-3型
労働省認定7006
(特許申請中)

TRADE  MARK

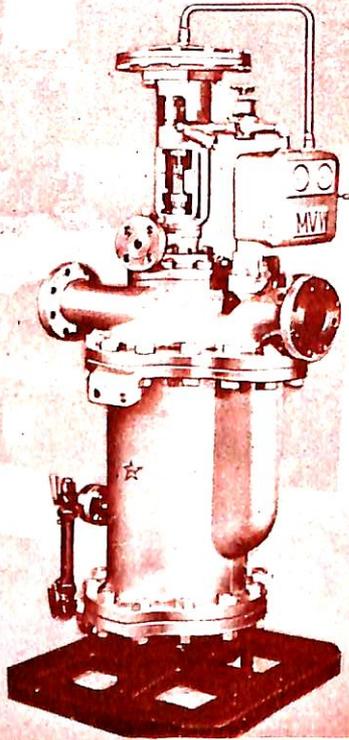
營業品目

減温装置
安全装置
高減壓
其ノ他機関用弁類

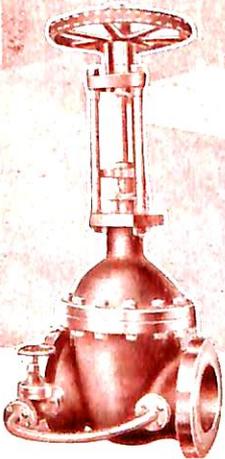
調整弁



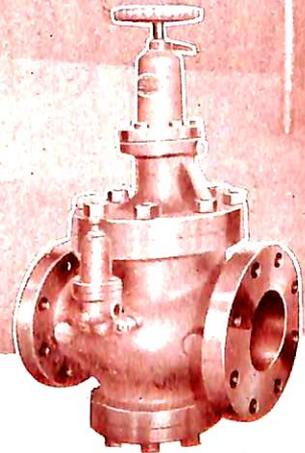
パラレルスライド弁



減圧弁
MRB-2型
(特許申請中)



自動噴射式
減温装置
陸船用
(特許申請中)

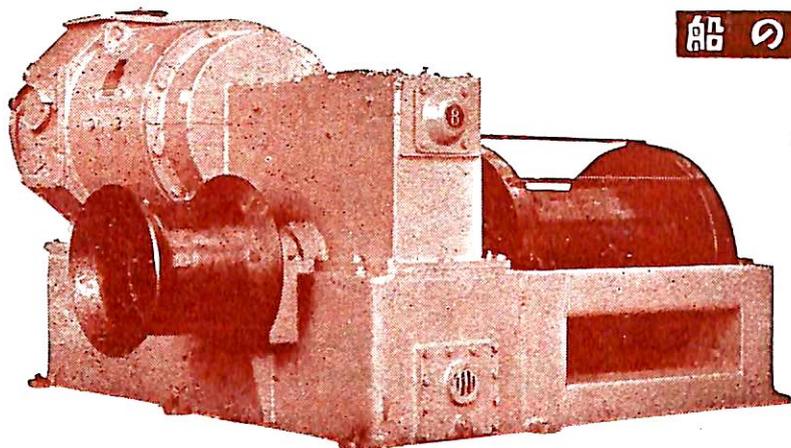


株式會社

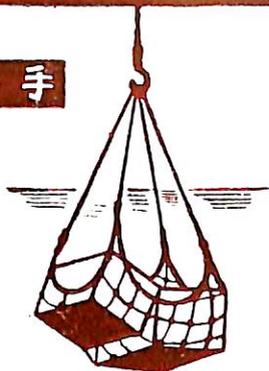
所 作 製 中 前

本社工場 東京都大田区蒲田東六郷二ノ一

電話 蒲田 (73) 2 8 8 0・4 1 6 3



船の手



荷役日数短縮の新記録が
続出してあります

堅牢で故障がない
保守が簡単である
消費電力が少ない

富士 交流 揚貨機

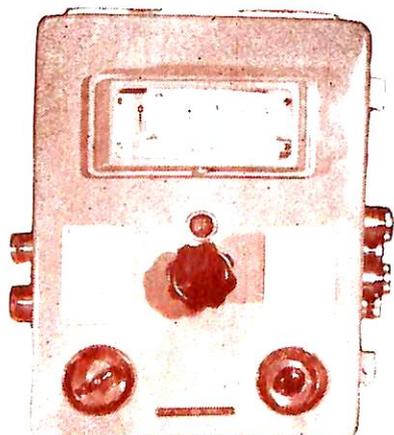


富士電機製造株式会社

MARINE  TYPE

100隻突破!!

CO₂ 温度計
極塩計 PH 温度計



新型熱電補償温度計

理化電機工業株式会社

本社 東京都大田区田園調布3丁目50番地

電話 田園調布 (72) 2083, 6297

船舶

第 28 卷 第 3 号

昭和 30 年 3 月 12 日 発行

天 然 社

◇ 目 次 ◇

〔艦艇特集〕

「座談会」最近の潜水艦と防衛艦艇……………(197)

ドイツ潜水艦一般艦装図……………(217)

小型艦艇の復原性能および動搖性能について……………緒明 亮午…(222)

軍艦はどう變りつつあるか(1)……………堀 元美…(227)

潜水艦用エンジン……………伊東 勇雄…(233)

自衛艦につかう金物規格……………山口 宗夫…(236)

造艦技術上の諸問題(5)——安全性能関係稿——……………松本喜太郎…(238)

貨物船「ゆうなき丸」の改造について……………内田 政治…(240)

船舶の配電系流における諸問題(2)……………柴田 福夫…(244)

海外文献の紹介……………(251)

水槽試験資料 50. — 漁獲物運搬船の模型試験 —……………船舶編集室…(254)

鋼船建造状況月報(30年1月)……………船舶局造船課…(257)

舶用機軸製造状況表(昭和29年11月分)……………船舶局關工業課…(235)

特許解説……………大谷幸太郎…(259)

〔写真〕 ☆ 變貌しつつある近代の軍艦・誘導兵器 REGULUS・最近の潜水艦・オ二次大戦ドイツ潜水艦 ☆ ウイブネン号 ☆ ソールドジュワイ号 ☆ 讃岐丸 ☆ PRIMA MAERSK ☆ 相模丸 ☆ 建川丸 ☆ 嚴島丸



最高水準を行く
船舶用電線



取締役社長

崎 山 義 一

本社 東京都墨田区寺島町二丁目八番地
 営業部 東京都中央区築地三丁目十番地(懇和会館内)
 営業所 大阪・名古屋・福岡・仙台
 工場 東京・川崎

日本電線

バンカーオイルを常用するディーゼル船に.....

新型 シャープレス油清浄機



処理能力 (L/H)

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

米国シャープレス・コーポレーション日本総代理店

セントリフューガス・リミテッド日本総代理店

巴工業株式会社

本社 東京都中央区銀座1の6(若川ビル内)

電話京橋(56)8631(代表), 8682~5

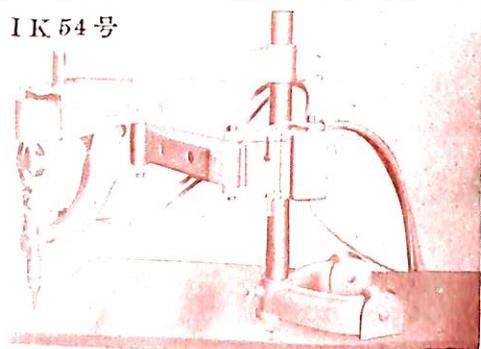
神戸出張所 神戸市生田区京町79(日本ビル内) 電話算合(2)0288

工場 東京都品川区北品川4の535 電話大崎(49)4679・1372

IK自動ガス切断機

- ☆ 1・2・5号...据付式・万能型切断機
- ☆ 54号...可搬式・万能型切断機
- ☆ 12・30号...可搬式・万能切断機
- ☆ ウィーゼル...可搬式・簡易・万能切断機

IK 54号



ウィーゼル

小池酸素工業株式会社

本社 東京都墨田区太平町3の14

電話本所(63)代表4181~5

大阪営業所 大阪市西区阿波座下通1の19

電話新町(53)4010



WIPUNEN

船主 スオメン タンキライヴァ社・フィンランド
 造船所 日本鋼管・鶴見造船所

全長	172.69m	速力	14.9節
長(垂)	165.00m	主機	B&W デーゼル機関
幅(型)	22.70m	出力	7,375 B.H.P.
深(型)	11.80m	船級	LR.
吃水	8.70m	起工	29-4-15
総噸数	12,950噸	進水	29-10-16
載貨重量	18,900噸	竣工	30-1-29

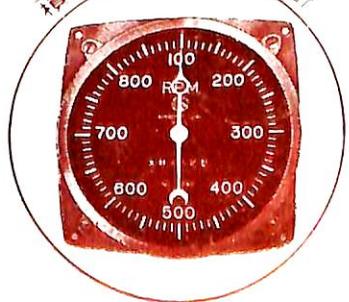
研野博士
 T. S. トーションメーター
回転計及積算計
 株式会社 倉本計器精工所

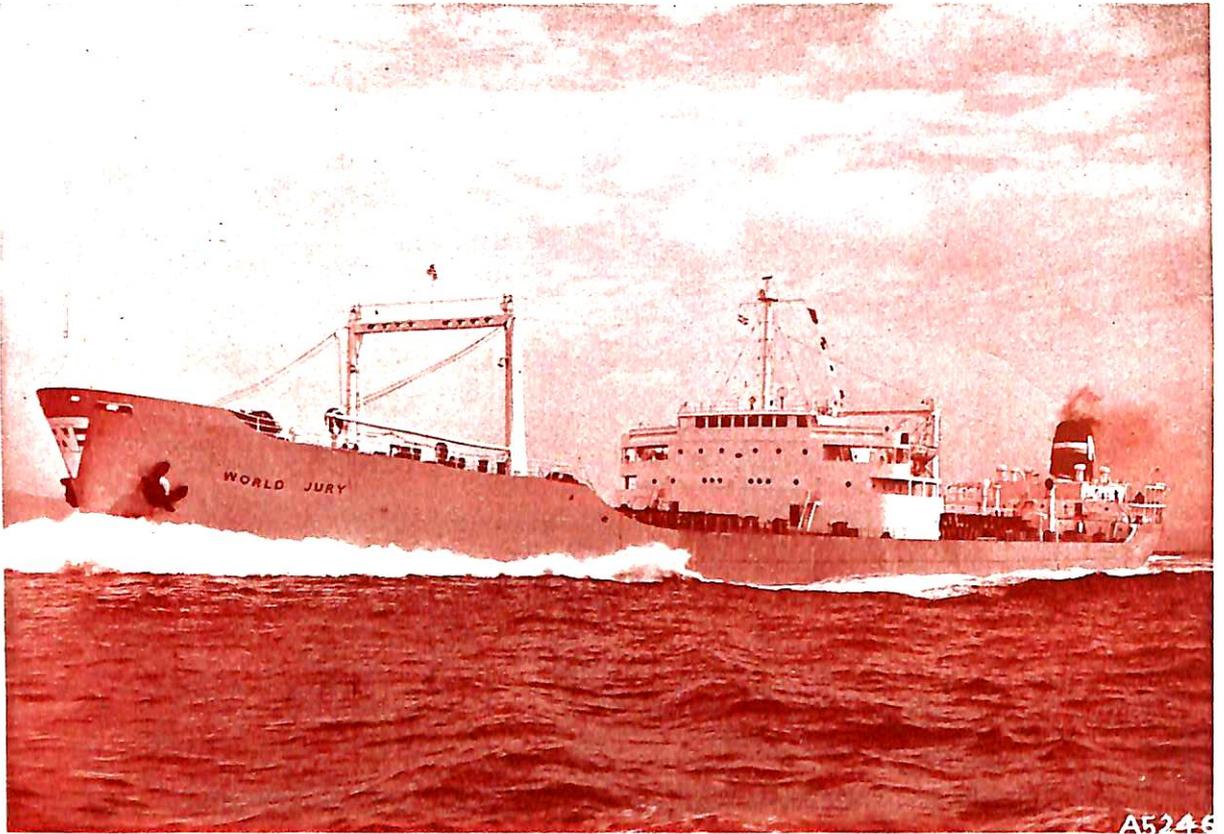


本工場 東京都大田区厚町六
 電話 海田(73)2033, 2621
 支工場 千葉県柏市柏・電話 柏2

進心力式 時計式 マグネツト式
 電銀式 其他特殊型

積算計付可撓軸回転計





A5246

WORLD JURY (油槽船)

船主 Dean Shipping Company, Inc.

造船所 三菱造船・長崎造船所

全長	659'-11"	速主	力(満載試運転)	17節
長(垂)	630'-0"	機	蒸気タービン×1	
幅(型)	88'-0"	出力	15,000 S.H.P.	
深(上甲板迄)	45'-0"	船級	L.R.	
吃水(満載)	34'-0"	起工	29-3-11	
総噸数	21,000噸	進水	29-9-30	
載貨重量	32,000英噸	竣工	30-2-15	

8

つの

船舶塗料

- ビニレツクス (塩化ビニール樹脂塗料)
- LZ プライマー (鉄面用下塗料)
- CRマリーンペイント (ノンチヨーキソク型合成樹脂塗料)
- シアナミドヘルゴン (高度のき止塗料)
- 植印船舶用調合ペイント (船舶用特殊塗料)
- 植印無水銀鉄船々底塗料 (鉄船々底塗料)
- タイカリツト (防火塗料)
- ノンスリツプ (滑止塗料)

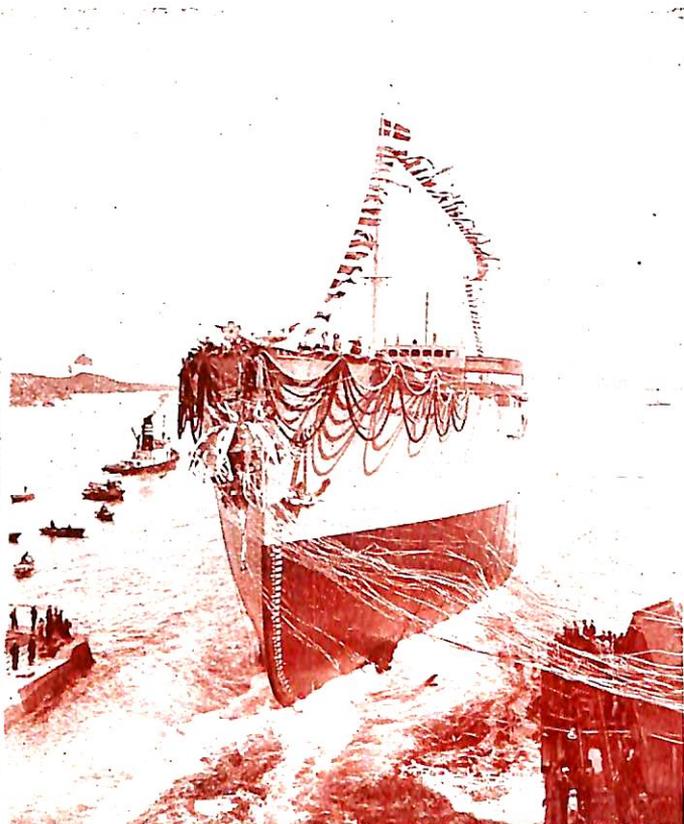
大阪市大淀区浦江北4
東京都品川区南品川4



日本ペイント



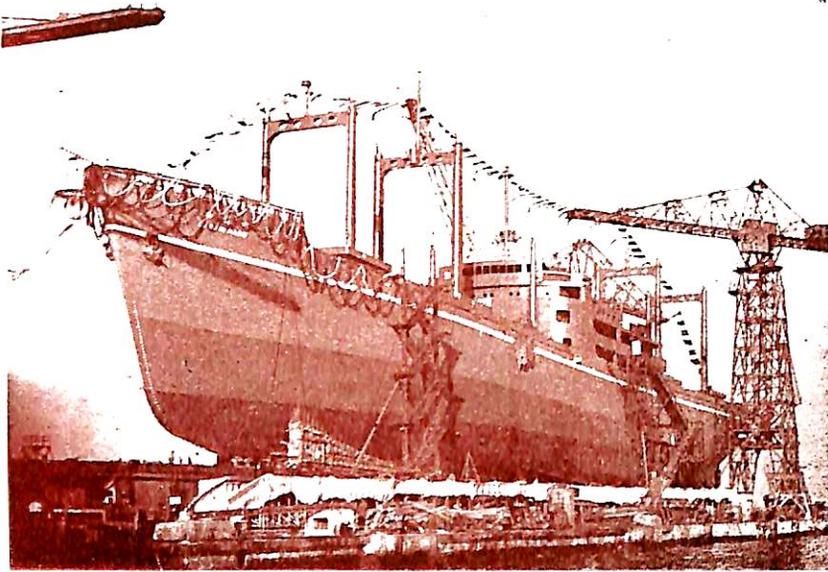
讃岐丸



PRIMA MAERSK (油槽船)


 船用計器の総合メーカー
 株式会社
東京計器製造所
 米国スベリー社・キディ社・ベンディクス社提携
 スベリー ジャイロコンパス、
 マリンレーダー、ローラン
 キディ 火災探知並消火装置
 ベンディクス デプスレコーダー
 その他各種
 本社 東京都大田区東蒲田 4-31
 TEL 蒲田 (73) 2211-9
 神戸営業所 神戸市生田区明石町19同和ビル
 TEL 元町 (5) 1891
 出張所 大阪・門司・長崎・函館

要目	船名	讃岐丸	PRIMA MAERSK
長 (垂)		145.00m	527'-0"
幅 (型)		19.50m	71'-10"
深 (型)		12.30m	39'-6"
吃水	(満載)	約 8.75m	30'-6"
総噸数		約 9,250噸	12,700噸
載貨重量		約 11,000噸	18,600英噸
速力	(最大)	20.25節	(満載) 15.25節
主機	三菱長崎ディーゼル機 9 UEC 75/150型×1	機関×1	三井B&Wディーゼル 機関×1
出力		12,000 B.H.P.	8,250 B.H.P.
船級		NK, LR	L R
起工		29-11-8	29-8-12
進水		30-1-25	30-1-26
竣工		30-4-下旬	
船主		日本郵船	デンマーク・メルス クライン
造船所		三菱・長崎	三井・玉野

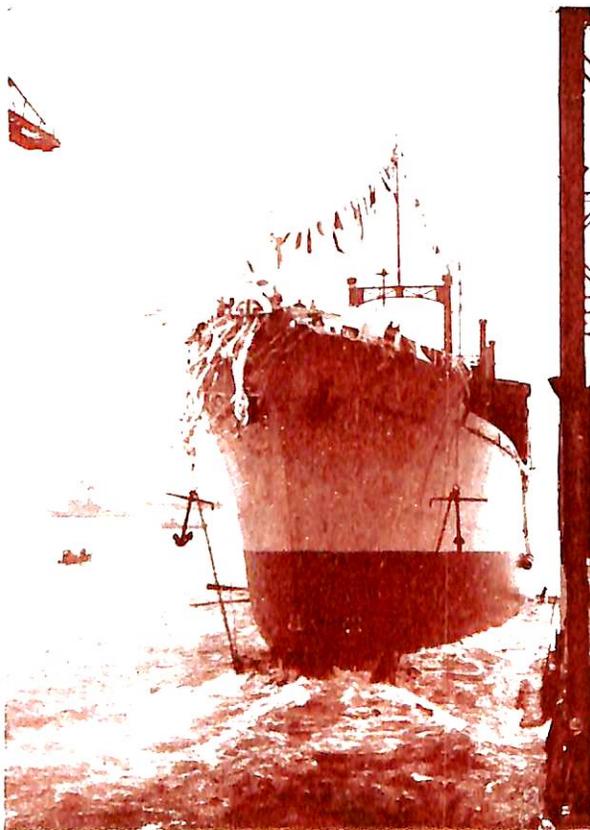


相模丸 (SAGAMI MARU)

(写真上)

建川丸 (TATEKAWA MARU)

(写真下)

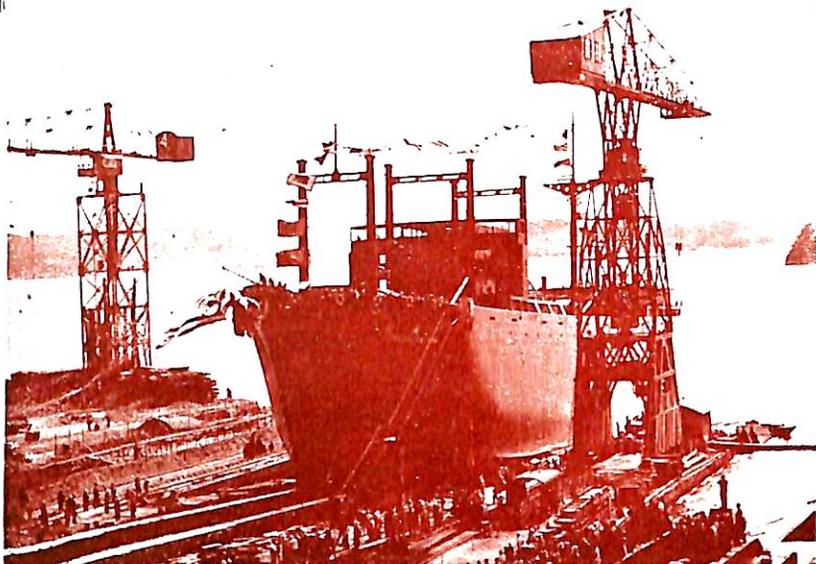


要目	船名	相模丸	建川丸
全長		155.25m	
長(垂)		145.00m	132.40m
幅(型)		19.50m	18.20m
深(型)		12.30m	11.70m
吃水		8.8)m	(満載)約 8.10m
總噸數		9,350噸	約 8,150噸
載貨重量		11,000噸	約 10,750噸
速力		17.8節	約 15.25節
主機		横浜 M.A.N. ディーゼル機関	川崎 M.A.N 型 強給機付 ディーゼル機関 1
出力		12,000 B.H.P.	5,490 B.H.P.
船級		NK, LR	NK
起工		29-11-6	29-11-11
進水		30-1-24	30-1-26
竣工		30-4-予定	30-4-20 予定
船主		日本郵船	川崎汽船
造船所		三菱日本・横浜	川崎重工業

備考 相模丸は本邦では勿論、世界でも最初の単働 12,000馬力ディーゼル機関を装備した高速貨物船である。

廠 島 丸 (冷凍工船)

(ITSUKUSHIMA
MARU)



船 主 日本水産株式会社
造船所 日立造船・因島工場

長 (垂)	105.00m	速 力 (最大)	13.75節
幅 (型)	17.20m	主 機	日立B&Wディーゼル機関
深 (型)	11.70m	出 力	3,280 B.H.P.
吃 水	8.00m	船 級	貨物船および第3種魚船
総 噸 數	約 5,700 噸	起 工	23-11-6
載 貨 重 量	約 6,95 噸	進 水	3)-2-11
冷蔵貨物艙	約 6,000m ³	竣 工	30-4-中旬予定

世界の海運界に比類なき
滲透爐過式淨油改質機

連続淨油 自動乾清掃

新鋭機装備
40隻七洋へ安航

コロイダル淨油機! 燃料重油の超精密
清淨と燃焼促進機
流稜ミクロン ←→ ミリミクロン
Colloidal

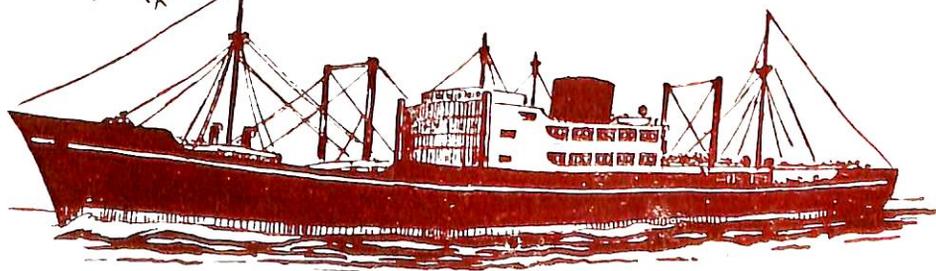
日立製作所機械株式会社

大阪府福島区上福島南三丁目莫夫小会館

電話 福島 五

七三〇・七三二番
七五〇四・一三五二番
通

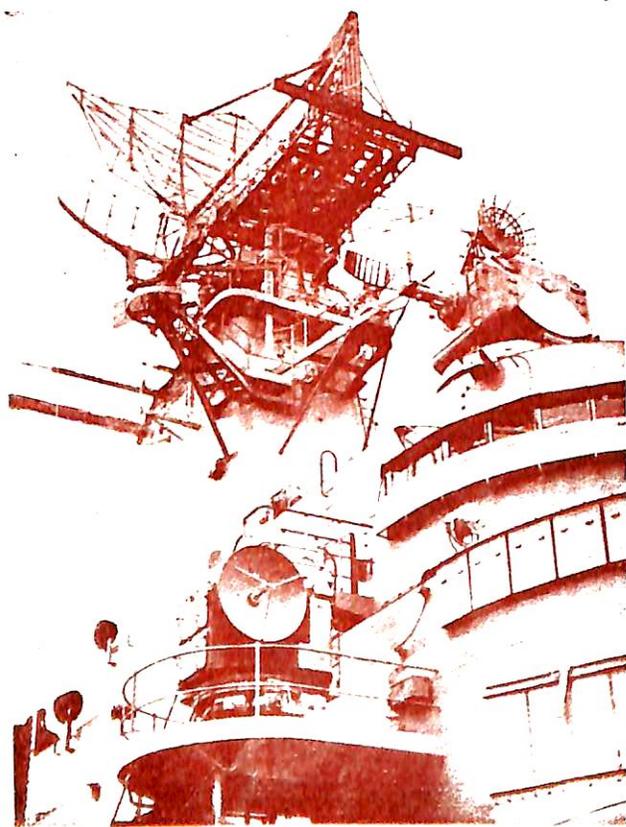
出張所 東京都港区芝公園四丁目五(電話一八八六)



代理店 道不同
三菱商事株式会社・K.K 柏商店
中村機械商事K.K・富士船舶工業K.K

変貌しつつある近代の軍艦

解説 堀 元 美 氏



↑ 第1図 海上最大のレーダーアンテナ

米国の機動部隊指揮巡洋艦 Northampton は戦争中起工の13600噸巡洋艦であるが、戦後の再設計によって1953年に別の姿として完成した。有力なレーダー、無荷通信装置、原子兵器防衛対策を考慮した艦装等多くの特長があるが、攻撃力は5吋砲4門、3吋高角砲8門に過ぎぬ。

(Shipbuilding & Shipping Record Photo)



↑ 第2図 誘導弾発射巡洋艦

米国はBaltimore級13,600噸巡洋艦中の2隻を改造しGM (Guided Missile) 発射装置を積むこととし、目下工事中である。本図はその模型で、後部上構甲板にGM、後橋の直後にGM操縦レーダーが見える。発射するGMは対空用(SAM)のTerrierらしい。

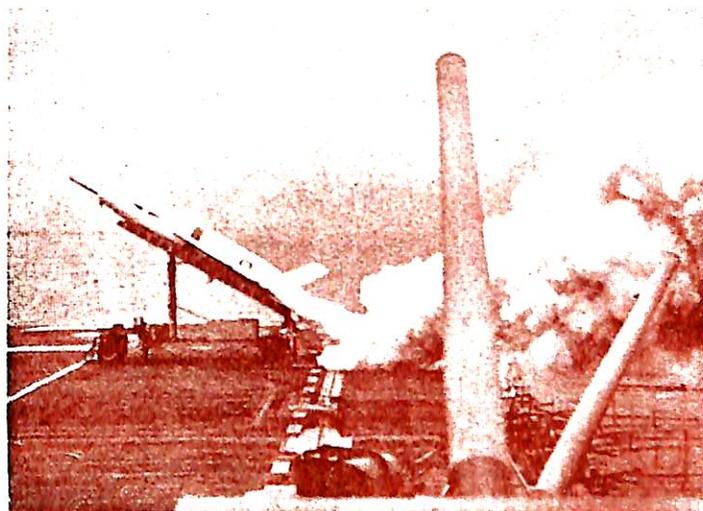
(Official U. S. Navy Photograph)

誘導兵器 REGULUS

解説 堀元美氏

Regulusは米国海軍が水上艦より、水上艦を攻撃するために造った Guided missile であるが、潜水艦からも陸上からも発射出来る。

(Surface to Surface Missile, 略語SSM)



第4図→

第4図は航空母艦 Princeton の飛行甲板から今や発進せんとする Regulus の写真 (Official U. S. Navy Photograph)

第3図は製造者 Chance Vought Inc. が発表した飛行中の Regulus の絵



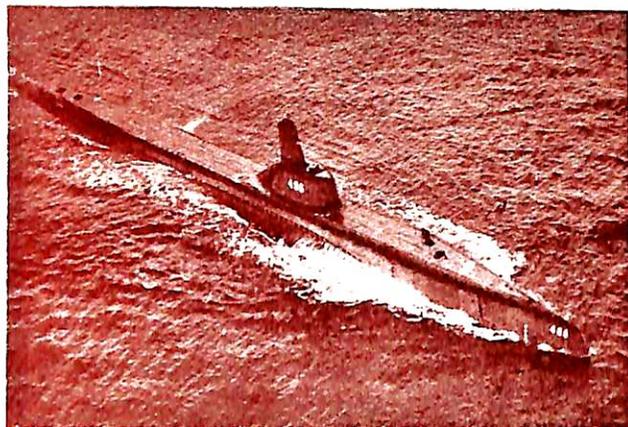
第3図→

↓第5図

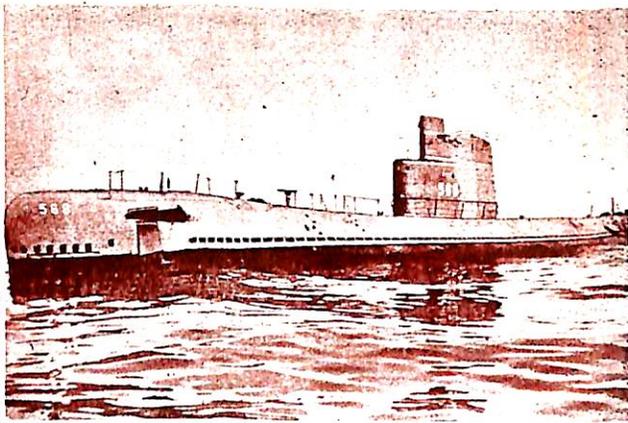
第5図は水上機母艦 Norton Sound から發進する Regulus. 因に Regulus の詳細は資料がないが、全く Norton Sound で実験された Rocket の Aerobee は毎時 2000 哩の速度を以て高度 78 哩に達し得たといふ。(Official U. S. Navy Photograph)



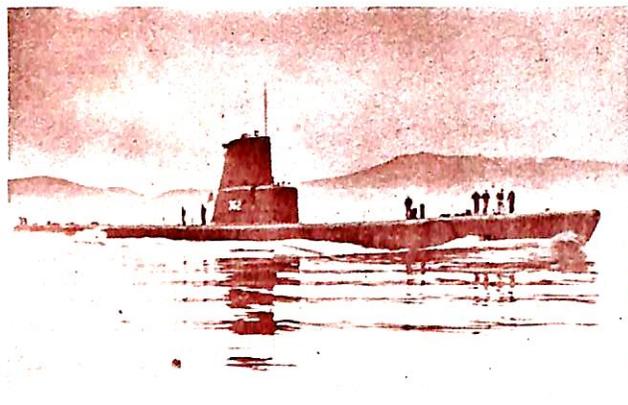
(本文227頁参照)



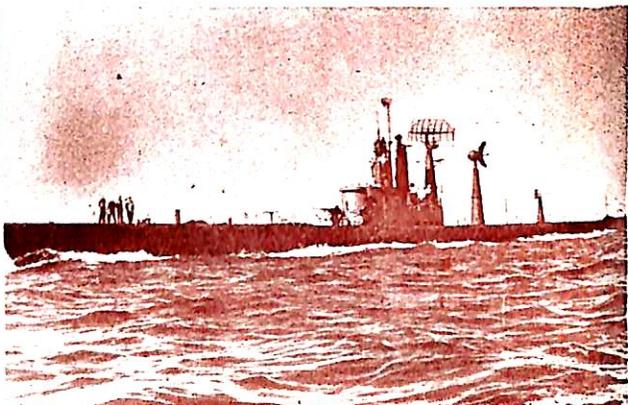
①



②



③



④

① 米 国 潜 水 艦 Pomodon (SS-486)

本艦は第二次大戦中に急造された Tench 級 (1570トン、17ノット、発射管10門) の一艦で、戦後に上部構造及艦橋等の改造を行つて水中性能の向上を計つた。水中速力の増大を主目的とするこの改造は "Guppy" (Greater Under-water Propulsive Program) と称し、大部分の米潜水艦に実施済である。本艦は初期の改造艦であつて、まだ Snorkel は装備されていないが、この改造で水中速力数ノットを増大したことは確かである。

② 米 国 潜 水 艦 Harder (SS-568)

本艦は1947年の新造計画に属する Tang 級6隻中の一艦で、1952年8月完成の最新艦である。水上排水量1600トン、発射管は艦首6門、艦尾2門(計8門)、速力は水上約20ノット、水中は15ノット以上(17ノット附近か?)と思われる。Tench とほぼ同じ排水量だが、全長は5呎も短く、又艦橋構造物の高さも低い。勿論 Snorkel を装備し、レーダーや偵探等のエレクトロニクス兵装は著しく既成艦と異つている。General Motors社製の16筒 Horizontal Cylinder のディーゼルを始めて搭載し、小い容積に大馬力の機関を装備し得た。艦首下端には新型の Sonar (探信儀) を有し、又5枚翼のプロペラを有する等、幾多の新機軸を有する。

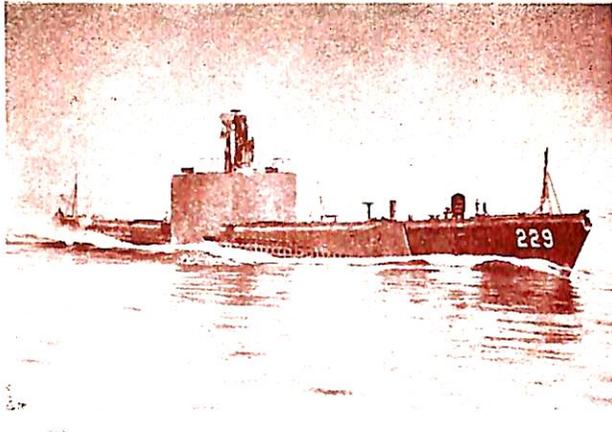
③ 米 国 潜 水 艦 Guavina (SSO-362)

本艦は戦時計画 Balao 級の一艦であるが、戦後に "Guppy" 改造と共に、舷側にタンクを装着して潜水給油艦となり、重油及ガソリンを搭載して洋上で味方潜水艦及航空機に給油するように改造された。なお発射管も存置し、一般の攻撃潜水艦としても使用出来る。次の写真①と共に潜水艦の分能化を示す。

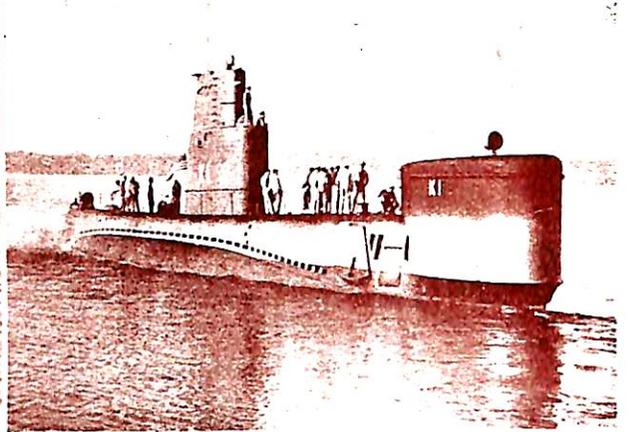
④ 米 国 潜 水 艦 Burrfish (SSR-312)

初期の Radar-Picket Sub. (雷探哨戒潜水艦) の一例を示す。本艦は写真③の Guavina と同型艦 (1525トン、速力水上20ノット、水中10ノット、発射管10門) であつたが、戦後にレーダーを装備し、遠洋に進出して、敵の艦船及飛行機の発見、通報を目的とする改造が行われた。特に長距離爆撃機の來襲を、なるべく敵の沿岸近くで発見することに米海軍は非常に努力している。なお最近改造された Radar Picket 潜水艦は写真③と同様に "Guppy" 改造が実施されている。

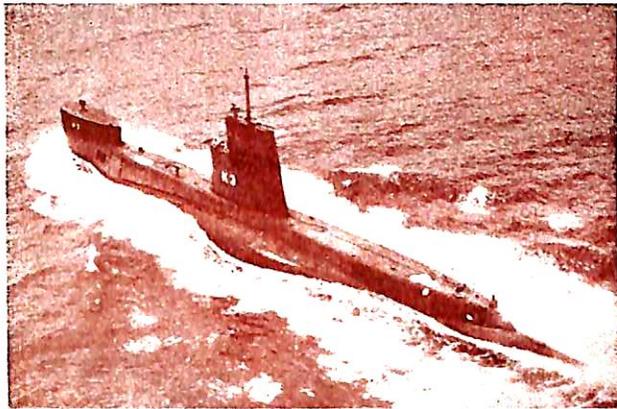
最近の



⑤



⑥



⑦



⑧

潜水艦

解説 福井 静夫 氏

⑤ 米国潜水艦 Flying Fish (AGSS-229)

現有米國潜水艦中では、最も古い艦の一つであつて1940年計画の Gato 級に屬する。数年前、水中聴音機の実験用に改造された。艦橋構造物の周囲の円筒状 Casing は新式の Hydro phone (聴音機) を示す。

⑥ 米国潜水艦 K-1号 (SSK-1)

1948年計画で新造された Killer Submarine (対潜潜水艦) 3隻中の一番艦で1951年末完成した。排水量750トン、水上速力13ノット(水中速力も同じ位か?)を有する中型艦で、艦首上部に巨大な大きさの水中聴音機を装備し、その下方に発射管4門がある。敵潜にさとられることなくこれを聴音補捉し、Homing Torpedo (追跡魚雷) によつて、これを撃滅するのを任務とする。

⑦ 米国潜水艦 K-3号 (SSK-3)

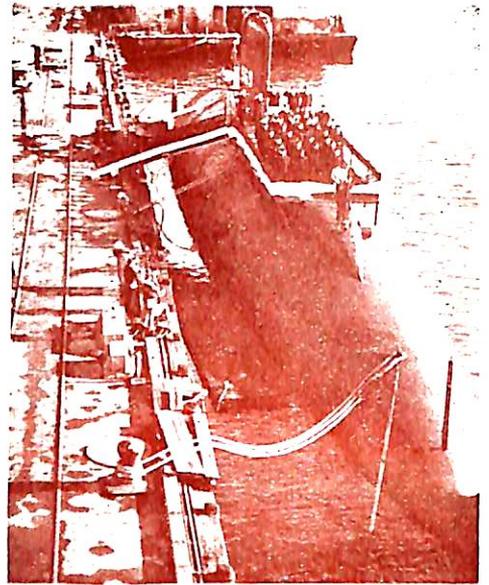
6のK-1と同型で1952年就役。Killer Sub. の出現は最近の潜水艦の用途に一紀元を劃したともいえる。過ぐる第一次大戦中に英海軍がR型水中高速艦を建造してドイツ潜水艦の撃沈を企図したのが、Killer-Sub. の元祖ではあるが、しかし米潜K型は、最近のエレクトロニクスの技術を全幅活用して、始めて実用的なKillerとなつたものと言えるであらう。

⑧ 米国訓練潜水艦 T-1号 (SST-1)

1953年完成した米海軍最小の潜水艦。排水量250トン、水上速力10ノット、乗員14名、発射管1門。駆逐艦く護衛艦の対潜訓練用の標的艦として新造したもので、現在2隻が就役している。訓練専門の艦ではあるが、戦時用途としては港防の対潜防衛や、大型艦で果し得ない特殊な用途にも至り得るし、又新しい操艦方式 (Two-man control) の實驗艦としても期待されている。いずれにしても“対潜”訓練にも、又潜水艦乗員の襲撃および避退訓練にも、かかる艦を使用することは極めて適切であると思われる。



⑨



⑩



⑪



⑫

⑨ 米国実験潜水艦 Albacore (AGSS-569)

排水量約1300トンの新艦で、1953年8月に進水し、同12月に海軍に引渡された。發射管等のいわゆる攻撃兵装はないらしい。葉巻型の船型で、全く劇期的のものである。水中高速及其の操艦装置の実艦実験のために、わざわざ新造したものが、水中高速潜水艦に対する対潜訓練にも使用されると思う。とにかく従来の潜水艦と全く異った艦型であつて、今後の潜水艦の設計に幾多の示唆を与えることであらう。写真は進水中のもの。

⑩ 同上(引渡式を示す)

(写真⑨～⑩. Official U. S. Navy Photographs)

⑪、⑫ 英国潜水艦 Explorer

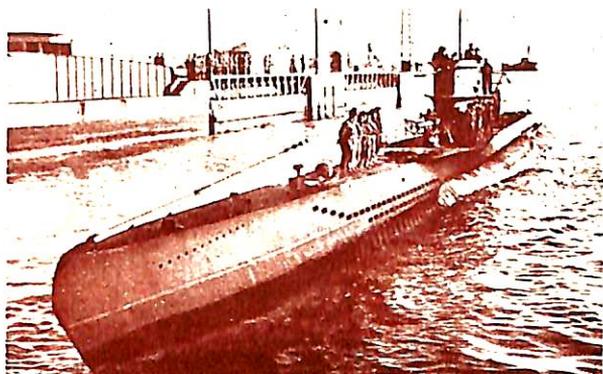
英海軍の潜水艦は、戦時計画のA型が1948年に全部完成して以来、暫く新造されなかつたが、1953年に試作水中高速の第一艦が着工され昨年3月進水し、目下艦装中である。同型第2艦も近日進水の予定。ドイツのWalther教授を招聘して過酸化水素機関の試作に助言を求めたり、あらゆる慎重な研究を行つた結果、本艦は過酸化水素機関の第一艦として設計されたもので、その実用性については自信があるという。内殻は8字形で幅は長さ比して著しく少い。しかも相当長いParallel Bodyを有するらしい。米海軍の新しいGuppy潜水艦と著しい相異を示す。多年雌伏した英海軍の戦後設計の第一艦であり、その成績は注視を要する。艦首両側に見える大きい円形カバーはHydrophone(水中聴音機)の装着位置らしい。

(写真⑪、⑫. Vickers-Armstrong 社撮, British Navy, Official)

第二次大戦におけるドイツ潜水艦

解説 福井 静夫 氏

—本文座談会記事および217頁参照—



① VII C 型

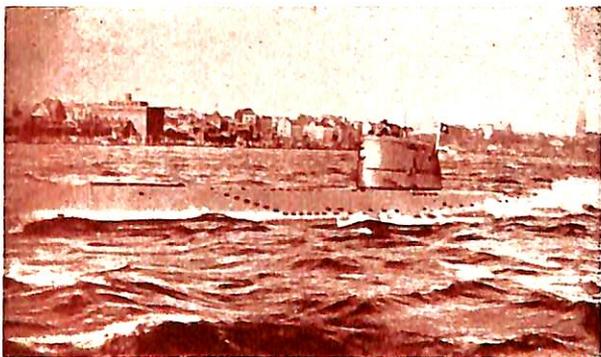
ドイツ海軍の主力であつた中型艦。Saddle Tank 式の船体で、内殻内部にも Main Tank を有する。性能上特に優れた点はないが、しかし運動軽快で量産に適し、ドイツ海軍は実によく本型艦を使いこなした。大西洋の通商破壊戦の戦果の大部分はこの VII C 型によるものである。

—Henri Le Masson 氏・Porte-Avions,
Sous Marin et Escorteurs より—

② IX B 型

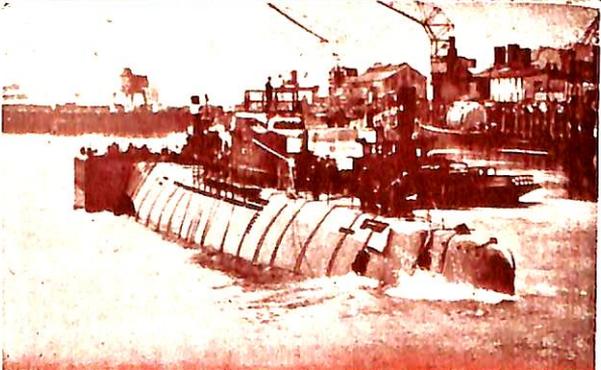
遠洋作戦用として VII C 型を大型化したもので、IX C 型もほとんど同じである。我国に譲渡された呂 500 潜と同型。しかし船団襲撃には運動性の関係で VII C 型の方が良かったという。

— E. Gröner 氏提供 —



③ XVI I 型試作艦 U-793.

排水量 280 トン、始めて実験的に Walther Turbine を装備し、数次の運転の結果、水中最高速力 22 ノットを得た。1944 年 3 月には Dönitz 元帥が公式に乗船し、その成績に満足したという。



④ XXI 型の進水

1600 トン、水中速力 16~17 ノット。1943 年秋より量産に着手したもので、終戦時約 80 隻が完成していたが、油圧管装置の故障等のため作戦に参加するに至らなかった。本型の量産工事はドイツ海軍の全力を挙げた大規模且徹底したもので、内陸の各種鉄工場等でブロック毎に完成せしめ、バージで組立造船所へ運んで竣工した。

—③④は Cajus Bekker 氏：

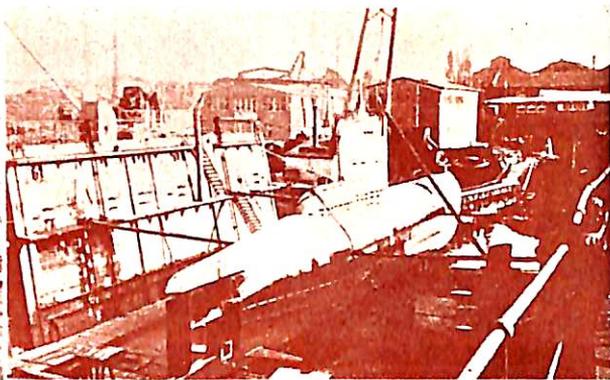
Kampf und Untergang der Kriegsmarine より—



⑤ XX I 型 潜水艦

4 隻の潜水艦の中、右の3隻がXX I型である。
1945年3～4月頃Bergenで待機中の状況。

—Wolfgang Frank氏: Die Wölfe und der Admiral
より—



⑥ XX III 型 潜水艦

排水量270トン、水中速力12～13ノット。ドイツが
1943年以来、大型XX I型と併行して量産した小型沿
岸用で、わが波201型に酷似した性能の船である。

—写真出所— ③、④と同じ—



⑦ XX III 型

—Janes Fighting Ships, 1947～48より—



株式會社 播磨造船所

取締役社長 六 岡 周 三

東京本部 中央区八重洲6ノ3 電話東京(28)7151-9

本社及工場 兵庫縣相生市相生 電話相生14, 15, 16, 22

神戸事務所 神戸市生田区浪花町64電々ビル 電話本町3221, 3223

大阪分室 大阪市東区北浜太平商事ビル 電話北浜5831, 5835

DE LAVAL

Aktiebolaget Separator
Stockholm, Sweden

燃料油清浄機

ディーゼル油用
バンカー油用

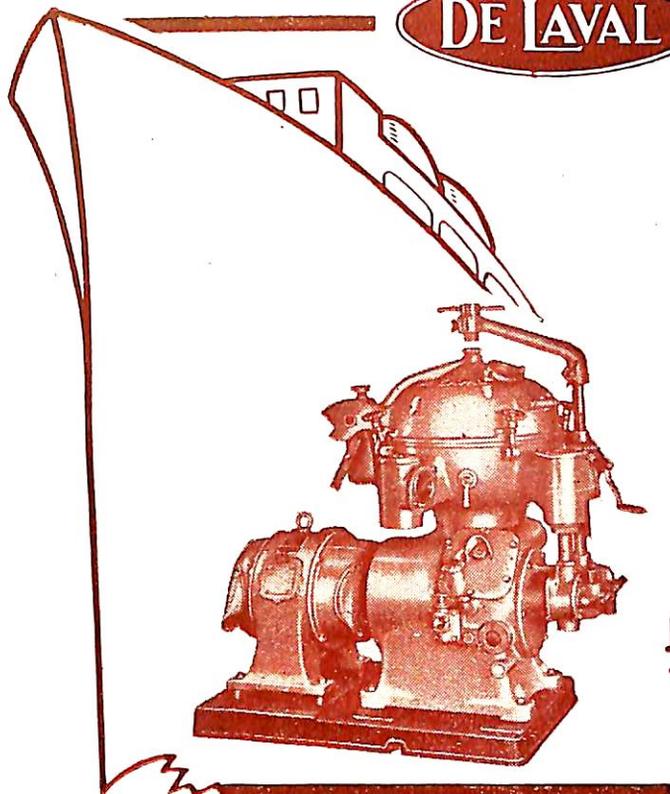
潤滑油清浄機

ディーゼル
タービン油用

其他 各種遠心分離機

瑞典セパレーター会社日本總代理店
長瀬産業株式会社機械部

大阪市西区立賣堀南通1丁目1番地
電話 新町(53)40-41・950-956
東京支店 東京都中央区日本橋小舟町2の3の12
電話茅場町970
整備工場 京都機械株式会社分離機工場
京都市下京区吉野院船戸町50



三機の船舶用機械

厨房設備

(ギョレ・グリル・ベーカリー・バー
喫茶・食品加工設備一式)

冷蔵設備

客船・貨物船・捕鯨船等何れにも適する様
設計製作施工いたします

洗濯設備



伝統を誇る
電縫鋼管



瓦斯管
空気予熱管
ボイラーチューブ
ラヂエーターチューブ
其他艦船用鋼管

三機工業

社長 山田熊男
支店 大阪・名古屋・福岡・札幌・広島
工場 川崎・鶴見・中津

本社 東京都千代田区有楽町(三信ビル) 電話 東京59局(59) 代表5251~(10) 代表5251~(10) 代表5351~(10)

OVAL オーバル流量計

流体の粘度・温度・圧力に関係なく器差0.5%以内の正確計量可能

種類

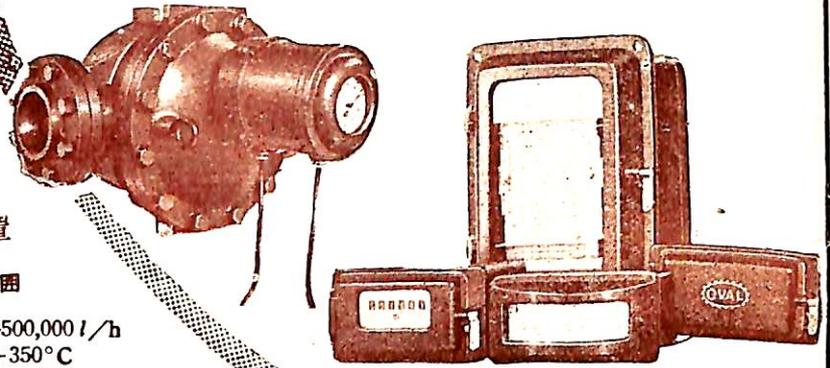
直読積算型
電気式遠隔積算型
瞬時流量指示型
指示記録積算型

新製品 自動定体積計量装置

オーバルニュー
ス御希望の向き
は本誌名御記入
の上御申込み下
さい

製作許容範囲

流量 0.5 l/h~500,000 l/h
温度 -50°C~+350°C
圧力 500 kg/cm² 迄
粘度 500 POISE 迄



OVAL オーバル機器工業株式会社

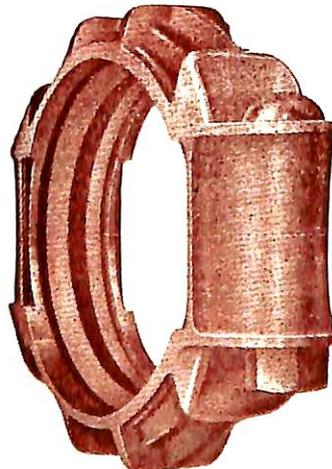
東京都新宿区上落合2~638 電話落合 09 代表 5491~5



日本ヴィクトリック株式会社

VICTAULIC

LEAKTIGHT
PIPE



FLEXIBLE
JOINTS

販賣總代理

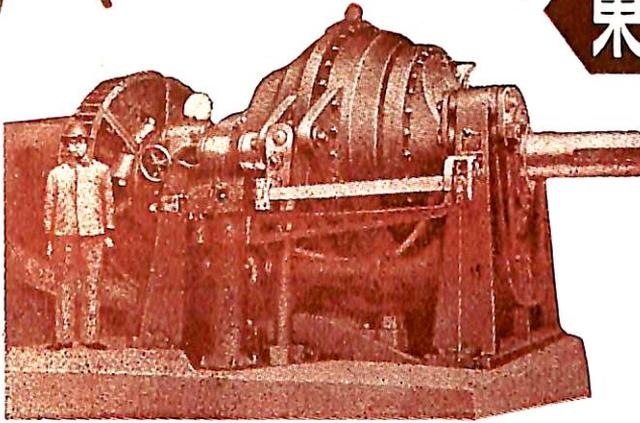
淺野物産株式会社
東京都中央区日本橋小舟町
二丁目 (小倉ビル)
電話茅場町(66)代表0188~10
代表7531~5

大阪支店 大阪市東区瓦町二丁目瓦町三和ビル
門司支店 門司市棧橋通一 郵船ビル
札幌支店 札幌市南一条西二丁目一八番地
支店 横濱・名古屋・神戸
出張所 広島・高松・福岡・八幡
長崎・熊本・仙台・釧路



時代に先駆する

東京衡機の試験機



1. 試験機一般
 - A. 金属材料試験機
 - B. 東京衡機フルード式馬力測定機
2. 衡器一般
3. 電機一般
4. 電気式歪計



株式会社 東京衡機製造所

営業所所在地 東京都品川区北品川4-516 電話大崎(49)1883~5
 出張所 大阪市南区八幡町6 電話南(75)6140
 福岡市雁林町10 電話西(2)0418
 本社 東京都中央区日本橋江戸橋1-13 電話(27)2178~9

ABC

◇東京機械株式会社製品
 浦賀電動油圧舵取装置(型各種)

中村式浦賀操舵テレモーター
 揚錨機, 揚貨機, 繫船機
 各汽動及電動

◇北辰式安式二号転輪羅針儀
 北辰式単復式自動操舵装置

同コースレコーダー同ログ

◇小野鉄工製品サイン
 カーブキャーポンプ
 (各種)

ウェヤース, ウォシ
 ントン型

◇能美式 煙管式火災報知機
 同 自動火災報知装置
 同 炭酸瓦斯消火装置

◇御法川式 マリンストーカー
 同 オイルバーナー
 (ホワイトタイプ)

◇岡野バルブ製品 船用バルブ
 (高圧, 高温)
 ピクトリックジョイント

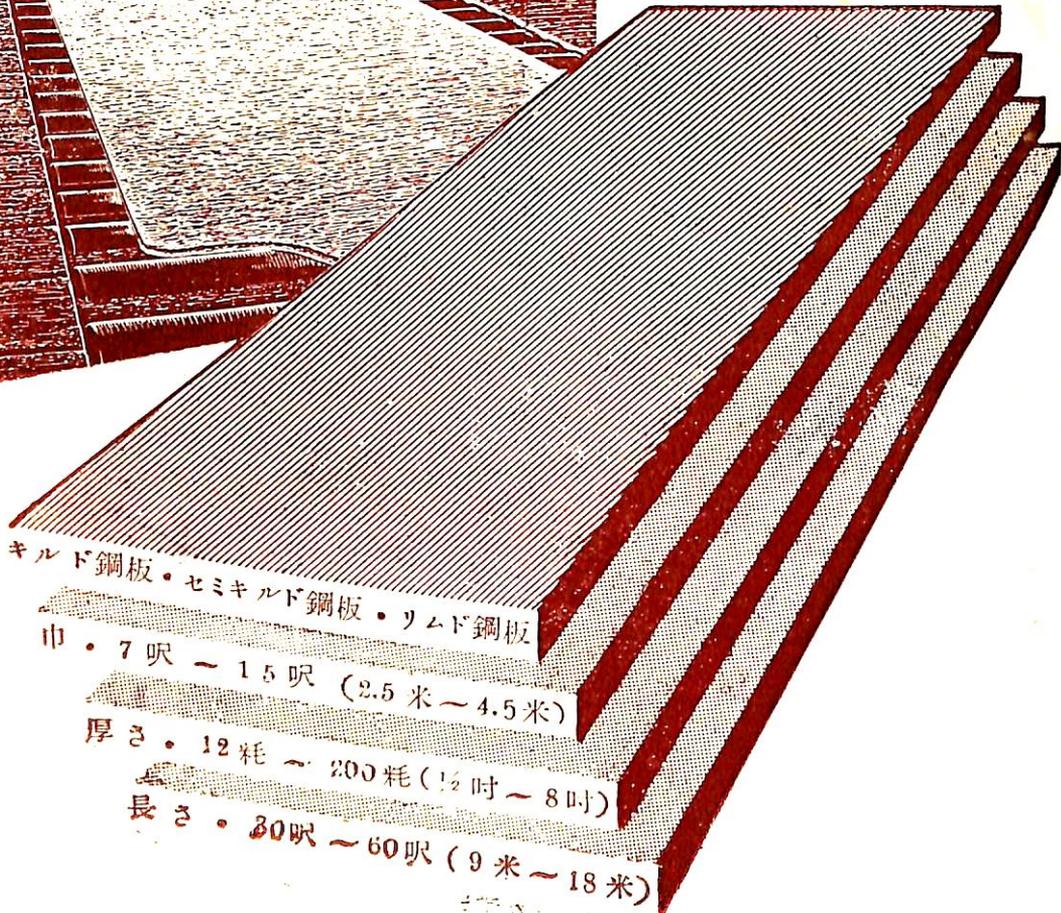
◇温研式 デシケーター
 (船艙内乾燥装置)

浅野物産 株式会社

機械部

東京都中央区日本橋小舟町二丁目一番地
 電話 茅場町(66)0181(代) 7531(代)
 大阪・名古屋・門司・仙台・札幌・横浜・神戸・高松・広島・熊本・長崎・釧路

日鋼の厚鋼板



キルド鋼板・セミキルド鋼板・ソムド鋼板
 巾・7呎 ~ 15呎 (2.5米 ~ 4.5米)
 厚さ・12耗 ~ 200耗 (1/2吋 ~ 8吋)
 長さ・30呎 ~ 60呎 (9米 ~ 18米)

厚み12耗以下6耗まで如何ような寸法にても御求めに応じます。

 **日本製鋼所**

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

最近の潜水艦と防衛艦艇

— 續・最近の艦艇について —

牧野 本日はお忙しいところ、ありがとうございます。昨年の12月には、防衛廳の艦艇も續々起工をいたしまして、ただいま艦艇7隻が建造中ということになっております。本年はこの工事が着々進んで、初夏の候には、いずれも進水をし、またおそらく年末ころには、ぼつぼつ運轉を始める。そして年度内には全部が完成して、防衛廳の艦艇の威容を海上に見る。こういう事態が、今年だと思えます。この機会に、ひとつ今日は、艦艇の設計にいろいろ御關係の方、また實際建造をしておられる中村さんにおいでを願つて、設計上の問題、あるいは防衛廳の行き方などについての、いろいろ忌憚のない御意見を聞かしていただき、また今日は特に日本の護衛艦の對象となる潜水艦が、一體どんな状況にあるかというような點についてお話を願えとありがたいと思ひます。それで中村さんにおいでを願つた次第であります。

何のための海上防衛か

牧野 そこで初めに防衛廳の海上自衛隊の構想というようなこと、つまり日本の海軍は、こういつたことが主力になるんじゃないか、昔の海軍とは、よほど違つたものだと思うんですが、この點について、皮切りに福井さんから始めて下さい。つまり日本の海軍の主目的ということですね。何のために日本は海軍を持たなければならぬかということ。

福井 ちよつと餘談になりますが、終戦の日に私痛切に感じたんですが、ポツダム宣言を見ますと、日本を四つの島に制限するということを言つております。いいかえれば、ポツダム宣言は日本は島國だという宣言だ。これを日本が受諾した。さあ大變だ。これからますます海軍は重要になる。生き残つたわれわれ海軍々人のこれか

らの仕事は愈々重大だと、感じました。海軍というと、一般の人は、昔の戦闘艦隊といいますか、洋上で相手の艦隊と合戦をして雌雄を決する。このためにあらゆる戦備を備えておる海軍というようなものと混同しやすいのですが、今後日本の海軍、いいかえれば海上防衛ということは、結局、制海權を握るということでは、昔と少しも變りないと思ひますが、その制海權とは、自分の欲しい時期に、欲しい海面の自由を確保するというものでありまして、これが今後の日本の海軍の唯一にして無二の目的だろうと考えます。このためには、まず港灣沿岸を安全に航海ができるために、機雷の掃海およびこの敷設の妨害をしなければならぬ。それから日本人の生活上必要とする物資を輸入するために、所要の船舶の航海の安全を期するために、潜水艦と飛行機から、これを安全に守らなければいけない。つまり護衛、もう一つは、外國からの侵略を防ぐために、外國の兵力を日本の沿岸に寄せつけない。これにあると思ひます。

このためには航空兵力と沿岸および港灣防禦施設、艦艇が三身一體となつて防衛を行う。更に船舶自身に安全上必要な諸對策を施行しなければいけないでしょう。

堀 あまり先行のことを想定することは無理があると思いますが、當面の問題として外國から實力で侵略を受ける、それに對して日本が同盟國の力を借りないで防ぐというようなことは、差當り日本として問題にならない。

牧野 不可能なことだね。

堀 またそういう場合には、昔のように海軍だけでなしに、空軍というものが非常に大きな役目をもつことになりますから、改めて別に考えるというか座談會を別に

出席者 (發言順)

元海軍技術大佐……牧野 茂 (司會)
船舶設計協會常務理事

元海軍技術少佐……福井 靜夫
史料調査會

元海軍技術中佐……堀 元美
米海軍技術顧問

元海軍技術大佐……中村小四郎
新三菱重工顧問

元海軍技術少佐……緒明亮
船舶設計協會理事

元海軍技術大佐……山崎信次
船舶設計協會理事

やらなければならぬと思いますが、そういうところまで行かなくても、もしも武力で國家の自由を拘束されるというような状況。これは最近の中央の動きでも想像されるように、いつ起つて来るかわからない状況にあるのです。たとえば日本に不安状態を起すことが有利であると判断した外國があつた場合に、日本に對する食糧や原料の輸入を妨害するということは、きわめて簡単にできることであります。もしかりに今、貨物船が1隻でも原因不明の理由で、どこか、太平洋なり南方のある航路上で沈没したというようなことがあつた場合に、非常な不安が生じて忽ちそれが國內不安に轉換して、あるいは秩序を基すもとなり得るわけです。そういうときに、差當つて何でやられるかというそれは必ず潜水艦でやられるわけなので、そうしますと、潜水艦に對する防衛というものは、平和状態でもいつでも、ある程度自信をもつてやれるというだけのお蔭立をしておかなければ到底安心はできない。われわれは平和を欲するという旗さえ上げておれば安心であると論じておる人も少くないですけども、私らはとてもそういうことは信じられないので、やはり何といつても、海の上の交通路を守る。それは當面對潜水艦の問題でありまして……。

牧野 外國に依存してもかなりよく守られるが、必ず水中に目こぼしがある、こういうことですか。

堀 そう思います。水中の敵に對する防衛というものは、非常にたゞさんないと足りない。それからまた非常に心理的な危険を感じさせるものですから、外國の海軍つまり今でいうならばアメリカの海軍だけに頼つておつたんでは、到底日本の船乗の安全感を確保できるような防衛はできない。それを一部分でも自分たちの力でやつておるといふことがあれば、その安心感は非常な差が出て來ると考えるわけです。

さしあたり防衛應でやつておることも、側面から見ると、やはり對潜水艦問題を第一の眼目に擧げておる。しかしその次は機雷一敵の機雷を防ぐということ、自分が機雷を使つて、自分の方を防衛するということが新しい海上兵力の出發點になつておる。それはどの方面から判断しても妥當なことであるというふうに考えております。

福井 機雷の問題は護衛以上に大切じゃないですか。敵が機雷をまくのを妨害し、また撒かれたら掃海する。これが出来ない制海權どころか波止場さえ使えなくなる。

牧野 防衛にこちらで機雷を使うのは潜水艦に對する機雷で、沿岸に潜水艦の來るのを防ぐということでしょうね。向うはやはり潜水艦ですか、機雷を撒くという

ことは。

堀 飛行機の方が大きな役割を果たさるうと思うのです。

牧野 飛行機あるいは潜水艦で機雷を撒いて行く。これをやらせないようにすることは勿論だがやられた場合これを掃海する。これが日本がもつ海軍の一つの大きな目標ということになりましょうか。

堀 當面の目標はですね。

日本の潜水艦の長短

牧野 結局海上自衛隊は商船隊を護衛しなければならぬ。例えばアメリカが制海權をもつておつてもなお潜水艦の脅威は防げない。護衛というのはそういうやつを防ぐ。こういうわけですが、現在の外國の潜水艦の進歩の状況を中村さんから。

中村 潜水艦のできて來た時を思い起してみると、制海權の外にあるもの、つまり弱國の武器といわれたんですね。いわゆる強國、制海權を持つ國に對するレジスタンスですね。いわば、アメリカの獨立戦争の時に、例の David Bushnell の Turtle 號がイギリスの巡洋艦 Eagle 號に攻撃を企てた、あるいは南北戦争の時、南軍の David 號が北軍の Hausatonic 號を攻撃して、攻撃に成功したが自分も沈んだ。

牧野 大西洋の沿岸ですね。

中村 つまり弱い方のレジスタンスです。これが第一次大戦のあたりに、ドイツで非常に積極的な用途に進んで來たのが、通商破壊、補給線切斷、しかも相當それが成功した。これは第一次大戦あるいは第二次大戦の時にも、前半においては、ほとんどイギリスが悲鳴を擧げんばかりに追い詰めたというのは確かであります。

そこで最初に戻つて、片方ではどうかして制海權つまり必要な海面の自由を得たいと考え、片方ではそれを妨げようとする。そのどつちにも潜水艦が利用されようとしておる。ところで、第一次大戦から第二次大戦に至る間、日本の潜水艦が非常に發達して來た。それは後から批判もされ、反省もしなくちやいかんところですけれども、しかし實際舊日本海軍が目標とした潜水艦の用途は、通商破壊のようなことでなくやはり敵艦隊の攻撃あるいは艦隊の一番の尖兵になるという仕事です。監視、哨戒、偵察つまり戦略的用途、これに一番重きを置いたことは事實です。それに對して、技術的にも、使い方にも非常に訓練を重ねて來た。その點では、やや世界に一步を先じたとすら思う。これは自惚ではなく、アメリカの技術調査團の調べも認めているわけです。

牧野 そこで、緒明君など先輩のやつたことを勉強し

て批判的にも考えてるだろうから、今、中村さんが、當時日本が世界の技術をリードしておつたといわれた日本の潜水艦の特に優れておつた點を具體的に。

緒明 私は昭和12年から海軍の潜水艦の方に關係させていただきましたが、その當時は自分で艦の建造を擔當しながら、これこそほんとうに世界最鋭潜水艦であると確信もし、非常な誇りをもつてやつておりました。確かに日本の潜水艦は、その目的が多少あとから考えてみれば見當違いなところがあつたにしろ、水上の高速とか非常に大きな艦型で成功したこと、あるいは非常に巧妙な航空兵裝を有つておつたこと、それから水中高速の潜水艦の先鞭をつけたこと、あるいはまた自働懸吊裝置や重油漏洩防止裝置とか、世界の水準をぬきんでた大きな輝かしい特色を有つておりました。が、一方において戦前あれほど期待されておつた日本の潜水艦が、あまり華々しい成果を擧げなかつたんじゃないかといわれることについて、終戦後おもに用兵者の方々からは潜水艦の用法が適切でなかつたということ、それから戦備の方針が間違つていたということを主張されまして、まことにその通りであると思います。しかし一方技術屋としてまた反省してみますと、その他の原因として、第一に電波兵器の發達が立遅れておつたために、一時まつたく盲で戦をしなければならなかつたということと、それから、たまたま敵の對潜兵力が非常に充實し、掃蕩法が非常に巧妙になつた時期と、日本の潜水艦がはなはだ不利な強襲作戦をとらなければならぬという時期が、たまたま一致したということがいえると思います。

福井 ちよつと口をはさみますが、日本の潜水艦の戦果が少なかつたことについてこう思うんです。英國が戦前から極秘裏に對潜の大研究をしてその上、開戦以來大西洋で非常にドイツ潜水艦にやられて愈々、對潜攻撃法と護衛が進歩し、この徹底的對策を護衛兵力の量と質の兩面で實現しつつある時に日本がこの新しい對潜技術を十分に知らないで戦争に入つてしまつた。英國の對潜法は米國には十分に判つておつたし、既に Neutrality Patrol さえていたのですから。

緒明 その次に、これは元來補助艦艇であつたことの宿命がしからしめるものといえましようが、潜水艦は、關係する人が非常に限られておつた。これは用兵者も、技術屋もそうありますが、そのためにマンネリズムの弊害がかなり強かつたという氣がいたします。それは一つには、追跡觸接反覆襲撃による渡洋侵攻部隊の邀撃を最高目的とする固定觀念が残つておつて、そのために艦が次第次第に大量生産とか訓練に暇がかからぬというような戦時向きの艦から遠ざかつていた。一方技術的に見

ましても量より質という觀點に捉われすぎて非常に巧緻なものとなり、次第次第に小細工を弄して、ますますマヌプロという點から遠ざかつてたような艦になつてしまつたということは、反省を要するところじゃないかと思つております。

その次に、これはまた潜水艦のみならず、すべての艦艇に共通していえるところでありますが、材料方面の基礎的研究があまり十分でない。そのために、非常に手間をかけて造つた艦がその整備に非常に手間を食うという面が、やはり潜水艦兵力の擴充を妨げたことがあつたと思います。

それから最後に、元來日本人は短身倭軀で、高温高濕の環境に耐えて、動作が敏捷で、潜水艦乗りとして、世界の民族のうち一番打つてつけの種族であるといわれておりましたが、それがどうも、あまりそうじゃないらしい。たとえば戦争中にドイツの潜水艦が非常に苦勞して、インド洋を乗り越えてやつて來たが、その乗員が非常に元氣であるのに日本の潜水艦が歸投して來たときは、乗員がへとへとになつている。また用兵者の話を聞きましても、暫く哨戒をやりますと、聽音の能力が非常に落ちる。

潜水艦の乗員としての日本人の體力は？

牧野 それは潜水艦の設計が悪いためか、それとも補給施設が悪いためか、あるいは人間が悪いためですか。

緒明 それはやはり生理的原因つまり煎じつめていけば食糧の問題じゃないかという氣がいたします。

牧野 科學的研究を怠つたというわけですか。

中村 決してそうじゃないです。たとえば冷却機を潜水艦につける。そういうことは決して遅れてないです。それは弁解でなしに言つていいと思いますが、能力の差、耐力の差は人間の丈が5尺5寸か8寸かくらゐの差の程度じゃないでしょうか。特に精神力の限度というものもそう大きく期待は出來ないものだと思います。

堀 つまりファクター・オブ・ヤマトダマシイというものを、大きく見込み過ぎたわけですね。

緒明 作戦の末期には、潜水艦の乗員は俺はへばつたとは思つていなかつた。人力の限りを盡したと確信していたことと思いますが、しかし客觀的に人間の能力は非常に落ちておつたという氣がするんです。

牧野 だから能力を落さないという點で、艦の設計の點では、中村さんが今いわれたように冷却裝置も決して遅くはなかつた。だから設計の點ではよかつたんだ。それ以外の醫務 衛生、糧食といった點の研究は？

中村 これも決して疎かにしてはいなかつたと思いま

すけれどもね。たとえば潜水艦の糧食というような問題でも。

牧野 全然無視したとはいわないけれども、日本人の體力つまり耐久力の點はどんなふうに考えられますか。潜水艦の乗員について見た場合。

福井 それはアメリカも同じ程度じゃなかつたでしょうか。

しかし戦後に米國側の戦記を見て驚いたことは、米國潜水艦の乗員が實に粘り強くて、しかも腹がすわつていたことです。この點はどちらも日本の乗員以上じゃなかつたかと思えますね。日本の潜水艦乗りは司令も艦長も、また司令部の參謀もこの點を敵と比較してみるとどうだつたでしょうか。日本の潜水艦乗りは實に立派だつたと思うのです。だから決してこれは潜水艦乗りについてだけけいのじゃない。日本の海軍全體が精兵だつたけれど、粘りが弱かつた。米國潜水艦の活躍は一面では日本の對潜攻撃の粘りのなかつたことにも原因があるのではないのでしょうか。

牧野 指揮官の粘りと腹については全くその通りだと思ふが體力についてはどうなんです。ドイツの艦はきわめて元氣に航海して日本に上陸したということですが。

山崎 私も呉におつて會いましたが、戰場を通つて來た人のようではなかつたことは確かです。

牧野 つまり日本の乗員が一行動やつて歸つて來た時のような悲壯なものじゃなかつたというわけですね。

福井 國民性から見ると、ドイツ人が朗かだつたことが、あれだけの航海をしても士氣が高かつたことに影響してると思ふ。しかし日本からドイツに行つた潜水艦乗員も實に立派だつた。ロシアやプレストに入つた日本の潜水艦乗員は實に士氣が高く立派だつたそうですよ。

緒明 私の先ほど申し上げたのは、艦の設計の問題でも、乗員の氣力の問題でもなくて、食糧ということに盡きると思ふ。たとえば日本の潜水艦の開戦後初めて歸投した艦の人たちを見ると、艦長は顔面蒼白で、ちよろど年とつた人は垂直梯子も登りきらぬ。それに對してドイツの潜水艦の乗員は元氣潑刺としていた。ドイツの潜水艦でどんな物を食べていたかということを開いてみると、たとえばパンは、カン詰のパンを厚さ1センチに切つて、一食2枚しか食べないというのですが、片面に5ミリ、バターを塗り、片面には5ミリ、ジャムを塗つて食べる。私も昭和13年に潜水艦で臺灣に参りましたが、その時の體驗からすると、3日もすると、麥飯とイワシと菜つばの煮つけでは食慾がなくなつて、結局お新香に味の素をかけて、それで飯を食ふ。それ以外は食え

ないよになつてしまふ。これは貧乏國のために國民としての嗜好がそうなつてしまふのかもしれないが、それならば潜水艦乗員は脂つこい物を食ふことに馴らして、それでなければ食べたくないというところまで嗜好をかえてやらなければならないのじゃないか、そうすれば耐久力が増すのじゃないかと思つたことがあります。士氣は決して劣つていなかつたと思ふ。やはり客觀的能力が時間とともに低下するということが、大きな原因じゃなかつたかと思ふ。

福井 ドイツの潜水艦では、すべてカン詰であつて、食いたい御馳走があれば、おかわりを自由にやらしておつたそうですね。

高速潜航と電池の問題

牧野 そこで、日本の潜水艦の特長として、水中高速潜水艦が成功した。あるいは非常に大きい型で飛行機を積んだ艦ができた。その他、日本の潜水艦は分化しておつた。最近アメリカが潜水艦でいろいろの用途の型を造つておるが、日本は戦争中すでにそれをやつておつたというような點、確かに非常に成功した點が多々あると思ふのですが、その當時の高速潜水艦の生れたキポイントというものはどこにあるんですか。

中村 勿論それは連合國側の必死の對潜對策、アンチサブマリンウワーフェヤの發達が昭和18年(1943年)が頃にウオーフェヤが成功して、いわばドイツの潜水艦反撃を押返した。その影響ですね。水中高速潜水艦にこれにまた對抗するため必要としたんだが、さらに日本としては、いい素地ができておつた。それは甲標的ですよ。これは山崎さんの方だが、ああいふ高容量電池を使用したものには甲標的以來、途中に71號艦があります。そういうものをすでにやつておつた(註)。

牧野 結局、高容量電池というものが成功の一つの重要なキポイントですね。山崎さん、電池屋さんの努力の経過を。

山崎 當時の日本における電池の技術は、相當高いところに来ておつた。おそらく諸外國に比べて優るとも劣つてはいない域にあつたということは確かだと思ふ。どうしてそういう電池が可能になつたかという技術的の話になると、御承知のように電池の中の極板の改良すなわち極板の非常に薄いものが可能になつた。非常に大きな面積をもつ薄い極板が成功したこと。さらに極板の間に入れる隔離板にも著しい進歩があつたこと、その他電池の全體としての設計が非常にうまかつた。ああいふ簡単な構造のものですが、電池としてもやはり、ある狙つた性能を出すために、どういう設計をすべきかとい

ら、その設計がうまかつた。こういうところにあるのだと思います。

牧野 それは、もうちよつと具體的にいうと、どういふことですか、設計がうまかつたということは何ですか。

山崎 ある興えられた形の中で、中身をどういふ構成にするかということですね。特に高速の潜水艦用電池としては高率放電といいまして、非常に短い時間に多くの電流を流すという性能が要求されたわけです。それを達成するためにいろいろ苦心がされて、特に顯著なものとしては、側導體という極板の横に導體をつけた、こういう改良發達があつたということが、非常に電池の進歩に寄與した點だと思ひます。

緒羽 これからの高速潜水艦の水中動力源としても、蓄電池というものは非常に大きな特色をもつておる。つまり艦が小さくとも、小さくなると過酸化水素エンジンとか、それから原子力機関とかいふようなものは、装備がむづかしくなると思ひますが、その蓄電池は、艦が小さくとも装備ができるということと、それからある程度バラストの代用として、みすみす死荷重ではないということ、それから動力の回復が簡単に行ふということと、耐久力と申しましようか、爆雷など受けたときに、危険が割に少いということと、もう一つ、大深度になりましても、深度のための制限を受けないという非常に大きな特色がありまして、まだまだ發展して行くものであらうと思ひます。

中村 付加えますけれども、たとえば他の原子力機関であるとか、あるいは今のワルタータービン式のものであるとかにしても、みなそれらの艦は電池をやはり持つております。従つてそういう艦になつたから電池が要らなくなるということは到底ないだらうと思ひます。ただ、電池は、非常に發達したことは今いわれた通りなんですけれども、今日ではほとんど發達の極限に近くなつて。従つてここからもう一步そこを突破して行くという期待は、ちよつとできないと思ひます。

牧野 それは、あとに廻しましよ。それじゃ、だいぶ脇道に入りましたが、中村さんさつきの續きを、つまり今後のことを……。

ワルタータービンノを裝備した潜水艦 (註34)

中村 今の防衛の對象としての潜水艦、これはさしあたり鐵のカーテンの向うにある潜水艦ということになるんですが、それがつまり先般の戦争のドイツの潜水艦一といつても、前半の潜水艦と終戦近くの潜水艦と非常に違ひがありますけれども、そのどつちもが、向うに曳いて行かれてるんです。

牧野 どんなような艦を想像されますか。

中村 想像というよりも、これはいろいろな物に出てる通り、たとえば XX 型あるいは XXVI 型も持つて行つてる。前の KC 型などは勿論、VII C 型も……。

牧野 それを持つて行つて使つておるわけですか。

中村 いや、使つておるのみならず、同じようなものを造つてるんです。XXVI 型は艦も圖面も技術者も引つぱつて行かれてるらしい。だから、それをもつて、質的にはドイツ式の、死にも狂いでやつた最後のやつを持つて行つておると思ふ。それからマスプロ形式でもドイツ式のプレファブリケーションをやる氣ならやれるわけです。

牧野 XXVI 型というのとは一番新しいわけですか。

中村 最後の型でワルタータービン式です。従つてソ連は舊式のものからこの式に至る型は多くジェーン年鑑等に掲げられている 350 隻は上廻つてゐることは想像されます。

福井 つまり XX 型、XXIII 型、XXVI 型のようなものが全體でですね。

牧野 最近の The Navy に書いてあつたことですね。ソヴィエトの潜水艦は今まで過大にいわれておつた現在は 300 隻くらいだらう。しかし一年後には 400 隻になるだらう。

福井 丁度それに合ふんですが、Revue Maritime (佛海軍誌) の記事では、1957 年には 500 隻になるだらうといつてますね。

牧野 この 300 隻の構成ですね。

中村 一番多いのは、沿岸防禦潜水艦です。それをだんだん中距離潜水艦というようなものに置換えて行つてる。だから同じ 300 隻でも合計トン数はふえてると思ひなくちやならぬだらうと思ひます。

牧野 すると、XXVI のようなワルターのやつは、パーセンテージにすると、どのくらいですか 300 隻の中の。

中村 300 隻の中からいつたら、まだ少いだらうと思ひます。やはり一番多いのは XX 型系統のものであらうと思ひますね。つまり電池式の水中高速……。

福井 私は隻數ではやはり XXIII 型系統のコースタルボートが多いだらうと思ひます。バルチック海や黒海の關係がありますから。ドイツは XXVI 型の次に數種類のもつと改良したものを設計したのです。ワルタータービンのもあるし、循環駆動のディーゼルのもあるし、従來のようにディーゼルと電池を使つて新しい戦況に應じたものもやろうとしていたのです。こんなものが今ソ連で實現しつゝあるんじゃないでしょうか。

堀 ソ連のことはわかりませんが、イギリスも

同じように、ドイツから戦さの終つたとき、技術を持つて行つてゐるんです。例のワルタータービンを實現して、最近その艦を進水させて、もうでき上つたかどうかというところに来てゐるわけですね Explorer です。性能については数字はありませんが、長さ225フィート6インチ、幅15フィート8インチ、それからシュノーケルを使わないで數千マイル連続潜航可能、25ノット程度らしい。こういつてゐるわけですね。これはある程度根據のある数字でありますし、ワルタータービンは、説明するまでもないですけども、油と過酸化水素の組合せを燃料にしたボイラーで、スチームを起して、そしてタービンを回してゐる。そういうものであるということは、いろいろなものに發表になつております。

牧野 スチームタービンか。

中村 ワルターは85% スチームですよ、

堀 これはクリスチャン・サイエンス・モニターの去年の9月ですかに出ておつたようです。

牧野 シュノーケルを使わずに、そんなに走れるというのは、どういふわけでしょう。

緒明 過酸化水素の艦内自給装置でも有つておるのでしょうか。しかし、その自給をするためには、やはりシュノーケルを使わなければいけないわけですね。ワルター機関は結局スチームとガス混合タービンですから、大馬力で高速が得られる反面低速では燃料消費が急増するので潜航中の航続距離を延伸しようという目的には合致せぬわけですね。

堀 終戦當時のドイツのワルターと、この發表を比べてみると、その間にもう一段と技術的躍進があつたことになるわけですね。事實かどうかわかりませんが。

牧野 躍進にしても、數千マイルというものは、5000マイルとしても、25ノットとすると大變なことですよ。

福井 シュノーケルを使わないで、という表現は、非常に疑問があるんです(註5)。

緒明 シュノーケル航走をしないで、というものは、艦内で過酸化水素を製造している間はシュノーケルを出していても殆んど走らない。製造し終つたら再び全没して航走に移るのだという意味なら考えられぬこともありませんね。

中村 その數千マイルは、水上航走を混えても、そのくらいだと思います。

ワルター機関の航続力は全力25ノット6時間の距離しかありませんまい。低速で走つてもほとんど何ほども距離としては伸びないんですよ、のみならず水上の航続力の親方のディーゼルの航続力も五六千しかないからね、とても問題にならぬ。

牧野 ワルタータービンというのは、今はエキスプローラーの話ですが、アメリカもやつておりますか。

堀 アメリカでは成功してゐないというふうに聞いております。

中村 早くからやつてゐるんだけれども。

堀 原子力に行つてしまつた。

福井 つまり、ワルターの時代をアメリカは一舉に飛びこして原子力にまで行つてしまつたというわけでしょうね。

牧野 ほかの國ではやつていないですね。ワルターは、ソ連、イギリスは別として。

福井 よくわかりませんがその外に潜水艦をつくりそんな國というと、フランス、スウェーデン、オランダなんかでしょう。勿論ワルターに重大な關心を持つてゐるとはいえるでしょうね。

牧野 潜水艦の水申動力というのは、ワルターの他に何かありますか。

新しい推進機関

中村 ディーゼル機関の循環給氣方式があります。戦争末期にドイツで完成し實験にも成功しています。クライスラウフベトリープ (Kreislaufbetrieb) と呼ばれ、潜航中に、氣蓄器から酸素を補給しながらディーゼル機関をまわし、排氣は一部は循環させて酸素を薄め、一部は壓縮して海中に押し出すのです(註6)。

牧野 酸素を自給している例はないですか。

緒明 今まではありませんでしょうね。

牧野 酸素をもつということはボツルの重量が非常にいかにかかるということはあるでしょうが、なにかやはり得なことがあるんですか、排氣循環方式というものは、

中村 せめてボツルを底の方へ積んで、さきの電池におけるごとく、スタビリティをもたせるために一部分利用するというぐらいのことですな。

牧野 ディーゼルの全力が出るとなると、相當高速が出るわけですね。

中村 全力までは回せないです。

牧野 何パーセントくらい回しますか。全力出さなければ、とても高速までは行かぬだろう。

緒明 艦内で酸素が自給できて、それから防音の問題が解決すれば、單一機関という多年の潜水艦の夢が實現できるんじゃないか。そうすれば電池をやめてしまえる。防音の問題が非常にむずかしいところがあると思いますよ。

牧野 酸素自給という問題は、どうですか、見込みは

ある？

中村 たえば原子力機関みたいなものを有つてればできましよう。つまり動力が要ります。

牧野 原子力機関は、酸素なんか作るのに使わなかつて、そのものを使えばいい。

福井 ドイツが終戦當時研究的に設計をしつつあつた XXXIII 型というのがあるんです。360 トン、發射管四門、これがザウエルシュトフ・クライスラフ・ベトリーフ (Sauerstoff-Kreislaufbetrieb) これは普通のクライスラフ・ベトリーフとどちらがうか知りませんが、なにか新しいデバイスを彼らは考えていたんじゃないかと思ひます。

牧野 ワルターとか排氣タービン方式とかいう水中高速を出す方式と、電池方式との優劣というようなことはどうですか。

中村 それは、さきに申した電池は非常に進歩したが、進歩の極限の近く来ておつて、更に發達の餘地が少い。つまり大きな馬力がほしければ、それだけの容積と重量がなければ、どうしても出ないというわけですよ。馬力を増すとつまり大きな電池を抱えるヴォリュームがなければならぬ。船全體が大きくなる。だから馬力を増しても、速力の方で得ることは、割り引かれる、丁度収入は増しても税金が増すみたいなもので、いたちごつこになる。その點では、小さい容積と重量の中で、よけいの馬力を出せるものでないと、そこを突破できない。

牧野 それは單艦の威力という點からいへばさうでしょうけれども、現實の問題としては、經濟の問題も考え、實現の可能性といひますか、軍備としての實現の可能性というものはどうですか。

緒羽 艦の大きさで限界があるんじゃないかと思ひますが、ある程度以下のものには……

牧野 ある程度というところ……

緒羽 たえば300 トンとか、400 トン程度かもしませんが、それ以下の艦では、電池でないと成立たないというところがありはせぬかと思ひます。もちろん自給ということを含めれば別ですが。

牧野 300 トンくらいの艦では、スピードはどのくらいを目標にして……

緒羽 17 ノット位、水中で。

牧野 それくらいを目標にして電池じゃむずかしいというわけですか。

緒羽 いや、電池でないとむずかしい。それは自給装置をもたなければ循環排氣方式でも過酸化水素エンジンでもできると思ひますけれども、經濟的な立場に立つて戦時における量産とか、あるいは單艦の稼働率という

ようなことを考えると、小さな艦では、やはり電池が經濟的じゃないかと思ひます。

中村 今の原子力は知らないけれども、たとえば過酸化水素エンジンなり、ガスタービンというようなものはある程度以上の馬力でなければ、軽くて小型という特色は現われませんよ。それまでのところは、馬力が小さいのに比べて軽くはならないわけではな。ところが電池だつたら、いかような馬力に対しても、今の能力を示すことができるから、電池の方が優るところができてくる。

牧野 戦後實際アメリカ、イギリスで造られてる潜水艦は、今のエキスプローラーは特別なものでしょうが、やはり電池潜水艦、こういうことになりませんか。

堀 それと高速ディーゼルですね。

福井 しかし、戦後造られてるのは、きわめて少い。アメリカくらいのものじゃありませんか。

中村 過酸化水素はとにかくお金がかかるんです。

牧野 だから私がききたいのは經濟的問題とあわせて考えてどうかということです。

福井 も一つ、過酸化水素かまたはなにか外の新しい燃料については生産の點以外に取扱の難易あるいは安全性も考えなくてははいけない。

堀 今の話は、技術屋自身がジレンマに陥つて行つたように聞いておつたんですが、將來の潜水艦隊がどうなるかということから外れて行つたんです。戦争の實績からみて、各國の結論も、今までの言葉でいう中型—それも、あまり大きくない中型くらいのところで、おびたしい數をばら撒こうということ、つまり潜水艦の使用法が、通商破壊というところから考えても、そういうふうな傾いて行つて日本のように艦隊決戦に使おうというような考えはどこにも残つておらない。

牧野 それはもちろん太平洋戦争でも、すでに艦隊決戦に使われなかつたのだからね。

堀 従つて、大きなもので、特殊なものが現われて、全然今までと違つた意味での潜水艦が出て来る可能性もないでもありませんが、われわれが心配しなければならぬ潜水艦というものは、やはり小さくて、數がたくさんで、至る所に出没しておるといふようなものをシラミつぶしに押えて行つて、こつちの商船隊を自由に通行させるということを考えて行かなければならぬんじゃないか、もしそういう目的で使われるとすると戦争の終りまでにできてしまつて、今日も生きておる潜水艦が十分われわれの目標になり得るんですね。

シュノーケルの價值について

堀 その一つの例としてシュノーケルで長く潜航した

記録が、六つばかり拾つてございますが、1945年にドイツの U-977 が1800 マイルを、66 日かかつて、ほとんど走つてるといえないほどですが、とにかく動いた。それから1950年に、アメリカの Pickerel が香港からホノルルまで、5000 マイル、平均速力9ノットくらいで、21日かかつて連続に行つております。それからイギリスで1953年に、Andrew という艦、1954年に Tallyho という艦が、いずれも、バーミュダから英本國まで、大體5000 マイル、10ノット以下くらいの速力で連続して航行して行つております、さしあたり日本はこういうものでいじめられるのだ 太平洋戦争の時にも、結局日本の工業生産を締め上げてしまつた。アメリカの潜水艦は、そう上等な潜水艦でなしに、日本がほかにしておつたところの、低性能の潜水艦で締め上げられたわけですから、今後も数の多い、この程度のものに対する対策ということを考えればいいし、考えてからでなければ数の少い特殊のやつのことを考えるのは、それができ上つてから後の話だ。そういうふうに考えます。

牧野 そういうシュノーケルで長い航続距離を走つたというのは、大體大きいやつですか、千トン以上の……

堀 あまり大きくはありませんが、千トン以上であります。

牧野 序でに、シュノーケルというものの將來性というものはどうですか、今後ますます發達するかどうか。とにかくシュノーケルというのは、波のある時には、急にボタンと給氣弁が閉つて、エンジンは艦内の空氣を吸い込むから艦内が真空になつたりして、シュノーケルは非人道的設備である。シュノーケルの付いたような潜水艦には、人間は乗られない。こういうことをいう者があるといふ噂を聞いたんですが。

福井 シュノーケルをつけない方が非人道的ですよ。

誰がそんなことをいつたか知りませんが、レーダーに見付かつて撃沈されないためにも、酸素を吸うためにも、シュノーケルは要る。ただ現在までのシュノーケルはまだ装置として完全じゃない。改良の要はたしかにあります。シュノーケルが非人道的だとはたとえると風邪を引くと鼻がつまることのあるから鼻は非人道的だ、鼻なんかとつてしまえ……。 (笑聲)

緒明 大體現在できておるものは、既成艦に改造してくつつけたのが大部分で、抜本的対策が採り得ないということが不評の根本的な原因だと思います。

たとえばプレッシャー・キャビンというような方式で、今後新たに設計する潜水艦においては、ある程度解決できるんじゃないかと思ひます。

牧野 いや、解決させねばならぬが、代るべきものが他にあるかどうかということ。

緒明 シュノーケルは非常に有望なものだと思ひます。

中村 いや、むしろシュノーケルに適するエンジンというような面で考えなくちやいかぬわけですよ。こういう壓力のあるところへ排氣を出して、いろいろな性能に影響の少いエンジンですね。そういうものが考えられるべきじゃないですか。當面考えられるディーゼルエンジンに四つはありますね。2サイクルのスーパーチャージしたものと、しないもの、4サイクルのスーパーチャージしたものと、しないものがある。

牧野 シュノーケルに適するというのは、つまり4サイクルのようなものということになるわけですか。

中村 一概にそういえないでしょう。ドイツ XX型の例があります(脚註)。スーパーチャージしてしかも背壓に對して影響の少いものが要求されるわけですよ。

牧野 すると、具體的にはどういう……。

(脚註)

XX 型用 Diesel
MAN 40/46

Cycle 4S

Cyl 6

Bore 400

Stroke 460

Brake H.P. 2000 ×2臺

〃 One cyl 333.3

Speed r/m 520

Dis cu. in 21,180

Piston speed

r/m 1570

Brake MEP 144.

Specific volume

cu in/BHP 10.6

Specific weight

19.25 (lbs/BHP)

8.7 (kg/BHP)

2臺の 1700HP engine with exhaust driven super chargers を有し 16kt を期した*

15½ bt 時程度**

Snorckel による back pressure では engine の rated capacity を得るに止ることから super charger を取除けられた。この結果 engine の out but は 1050 に減じた*

* Commander Shade, R. C. N. C.: German U-Boat Design and Production (T. I. N. A. 1947).

** Commodore Starks, U. S. N.: German Wartime Technical Development (Journal of the American Society of Naval Engineers, Feb. 1947).

中村 それは研究中ですから。(笑聲)

山崎 シュノーケルは私よく知らないです。波が来て吸気口を遮断した場合は、どうせ短時間でしようから、その間だけ気蓄器から補給して、開いている間にまた気蓄する。

牧野 それは、気蓄器などから補給するよりも、それはアメリカの電気推進で、たとえばシュノーケルで、波が来て、排気弁が閉つたときにはディーゼル・エンジンが即座に停つて、電池に切りかわつて行くか、あるいは切りかわらなくても、電池そのもので走つて行くから、エンジンがスポッと停る。またすぐ動き出すという装置がありさえすれば解決するんじゃないですか。電気推進ならかなり容易に行くということになりませんか。

中村 それは、なりますね。

福井 今、潜水艦が波浪を受けたとき、短い時間とおつしやいましたけれども、ドイツの VII 型あたりの例だと、水上航行中に1分間以上も潜航することがある。

牧野 シュノーケル中に、というわけですか。

福井 そうじゃありません、ウネリを受けた時です。リザーブ・ボヤンシイが非常に少いから、そういうことがあるんですね。もちろん時化した場合ですが、その時化したといつても、非常な荒天という場合じゃないわけですから。だからシュノーケル深度で潜航を走している時も相当の時間シュノーケルの吸気口を波で覆われることもあるでしょう。

牧野 シュノーケルで走つてれば、あれで相当大きな白波が立ちましよう。

中村 その意味では、潜航した甲斐がない。それは望んでいないのですよ。つまり潜水艦は従来は、水に隠れ、水を防禦にしておるといのが特色だけれども、もう一つ大事なのは夜だつたのです。夜浮上つて課電補給するわけで、缺くことは出来ません。夜の無い海域に行動する潜水艦を想像してみればわかることです。潜水艦から夜を剥ぐことをやられたのが今のレーダーなんです。だから、それに對抗するために、シュノーケルといえども、どうしてもレーダーに見つかります。ただ距離が遠う。船體を出しているのとシュノーケルを出しているのと。

牧野 それは重要なことでしょう。

中村 重要なことだし、しかも夜課電するとき、シュノーケルは捨てられないです。

堀 現在のシュノーケル潜水艦は有力な逆探で常に警戒しておつて、相手のレーダー電波が来ると、自分のシュノーケルを捕えられるより前に感知して全没してしまいます。

福井 戦争中のドイツ潜水艦もそうでした。しかし戦後の米國潜水艦の逆探は非常に進歩して来ている。つまり逆探とシュノーケルとは切つても切れない仲なのです。

牧野 すると、電池を潜水艦が持つ以上はシュノーケルというものは、これは持たざるを得ないものだと。う……

中村 電池であつても、特殊動力であつても、原子力の潜水艦だつて、補助ディーゼルを持っています。

福井 シュノーケルはディーゼルの運轉して電池に荷電するほかにも艦内空気の換気という点でも利用されるべきものと思います。

牧野 補助ディーゼルは持つて居るけれどもあれは原子力を年中使つてればいいじゃないの。

中村 よかりそうで、電池も発電機も持つて居る。それから今のワルター XXVI 型でも、電池も発電機も持つて居る。

牧野 だから、あれは電池を持つて居る潜水艦ですね。

中村 電池がやめられない限り、発電機はやめられない。

牧野 サブとして電池を持つておるけれども、いざとなつたら、アトムでいくだけでも走れるから、始終充電していなければならぬということはないじゃないか。

福井 将来原子力潜水艦がすつかり実用的になれば、そうでしょうね。しかし生きた人間が乗つて居る以上、空気がどうしてもいる。酸素發生装置と炭酸ガス吸收装置の發達改善にも關係しますよ。さつき堀さんがシュノーケルで長い距離を連続潜航した例をおつしやいましたが、最近米國では基地に繋留した潜水艦を沈めて長時間潜航の時の海員の體力の耐久力の實驗をしました。丁度60日間沈座したままでいました。そして醫學上からも心理學上からも徹底的な調査をしてデータを採つたのです。

中村 しかし電燈をどうする、通風をどうする、舵やポンプをどうすると考えると、やはり電池がなくちゃいかんのではないですか。

牧野 そうでしょうな、結局。

今後の日本に潜水艦は必要か

牧野 そこで少し話をかえて、一體日本の海上自衛隊は、潜水艦というものを持つ必要があるかどうか、持つべきかどうか、その點はどうですか。

中村 どうも、あまりガサツとした課題になつてしまっていますけれども、とにかく弱國の武器。弱國のレジスタンス、いわば實際の力以上になにがあるかわからぬというふうなところが、一つの狙いでもあるし……。

福井 潜水艦の用途というものを考えて行くと、潜水艦は今いろいろの用途に使われておる。必ずしも弱國のレジスタンスばかりではない。複雑化した機構と高い性能、それからまた用途が廣くなつた。弱國よりも強國の方にとって愈々潜水艦は重要となつて來たようです。また、潜水艦をやつつけるものは潜水艦が一番適當だということをおアメリカではいつておるわけですね。そういうことから考えると、やはり海上自衛隊は持たねばならぬことになる。とにかく、どうしたら日本の防衛が出来るかという根本にさかのぼつて考えて飛行機と艦艇と、その他の防衛法とを考えて、いろいろの手段を研究すると、この中に必ず潜水艦でなければならぬ場面が出てくるに相違ないと思うんです。

緒明 通商保護ということだけ考えても、一番根元の護衛というものは、將來は商船が自衛をやるべきであるという気がするんです。

福井 全くその通りだと思いますね。

緒明 たとえばデッドウエイト1萬トンの船は5%の重量を割いても5百トンの兵装を積める昔と違つて今は潜水艦の直上に行つて爆雷をやらなければならぬことはないですからね。

福井 いや、むしろそんなのききなことをする時代は過ぎちやつたのです。潜水艦を見付けたら遠くからすぐドカンとやつつけなければいけません。

牧野 たとえばヘリコプターなど、護衛艦が持たないで、商船に積んで行くということが常識ですね。

福井 護衛艦は商船あつての護衛艦なんです。商船が無事に航海出来るための一つの手段として護衛艦がいる。だから商船自體の設計に自衛を考えなくては行けないのです。これを考えないで護衛艦ばかり考えると護衛艦がなくて文字通りの自衛艦となつてしまふ。

緒明 ですから潜水艦の攻撃を排除するものは、むしろ商船である。護衛艦はこれを掃蕩して、とことんまでやつつけてしまふ。つまりキラーとして使われるべきものである。一方攻撃は最良の防禦なりという方式で、敵の潜水艦の基地附近に待伏せして叩いてしまふとか、あるいは航路の収束點にこつちの潜水艦を置いて攻撃する。結局キラーサブマリンは絶対に必要だと思ひます。

堀 私の考え方は、ちよつと違ふんです。日本の交通を破壊しようとする敵の潜水艦がありとすれば、一番活躍するのは、東京灣の口から伊豆の諸島のところに網を張るわけですね。あるいは瀬戸内海から豊後水道に網をかける。必ずその一番有効な場所に全力を擧げてくることはわかりきつてゐる。するとこつちは東京灣口を含むある程度の海面は、本當に自分の海にしておく必要があります

すから、それをどうして實現するかというと、今頻りに問題になつております對潜哨戒機、對潜攻撃機、それからヘリコプター、それから水上の對潜攻撃艦艇、さらにもう一つ、對潜用の、つまり潜水艦を攻撃するための潜水艦これだけのものが一體になりまして、いつでもその海面をきれいに保持しておる。一つの陸上の司令部の非常に緊密な無線による統制の下に、その海面のどこをつついても、敵がもし入つて來れば、すぐ陸上の司令部の戦闘指揮所のスクリーンの上に寫し出されて、それが撃滅されるか、あるいは撃退されるまで消えないというような徹底した、敵を拂いのける方式を、ある重要な海面では必ず實施する必要がありますし、現在世界各國とも相當研究をしておられる節があるのでありまして、またでき得ることでもあります。そういう一つの國を本當に防衛するという構成からいつても、どうしても潜水艦は要ると思ひます。潜水艦だけ獨立して作戰するということは、もう昔の話になつて來ております。

福井 堀さんのおつしやるのも緒明君のいわれるのも結局同じことと思ひます。ある海面は徹底的に敵の潜水艦から安全にしよう。このために敵の來そうな敵の基地、航路の収束點、または最も大切な味方の海面、ここで對潜上キラー・サブマリンが要る。この御意見には全く同感です。

牧野 護衛艦というものを相當日本が重點的に整備するとすれば、護衛艦の訓練のためにも、やはりなくちや訓練できぬだろうな。

堀 もちろんそうですね。そればかりでなく、潜水艦がどう行動をするかということをお、實際やつてみて、それを護衛艦がどうすれば追つ拂えるか、どうすれば捕えられるかという研究をしなければならぬわけですね。

牧野 そうすると、そういうことに使う潜水艦は、最も進歩した敵の潜水艦相當のものでなければいかぬということになりそうだね。

堀 それが欲しいということですね。

中村 標的用潜水艦が差當り必要であらうことは異論ないと思ひます。

牧野 そうすると、どういふ潜水艦になりましょか、要目は。

福井 それは結局スピードよりも、ある速度に對して發生する音響の方が先決問題だと思ひます。

牧野 それはオペレーション・リサーチでもやらぬと十分に結論は出ないんじゃないか。たとえば音響は出て、高速の方が有利かもしれないし、そういうリサーチをやつてみないと、音が出なくて高速なら一番いいんだけれども、それはそう簡単には行かないのじゃないかな^{四〇}。

山崎 今の潜水艦を 探すという兵器、水中音響兵器が主體になるんですけども、昔の海軍は水中聴音というのを非常に重視した。従つて音を出さないということが非常に潜水艦にとって大事だった。現在アメリカあたりの行き方を見ますと、聴音よりも探信に主力を置いてる。そうなりますと、高速がいいか無音がいいかという問題が、相當響いてくるだろうと思います。

牧野 アメリカの潜水艦は、あまり聴音はやりませんか。

堀 聴音も非常に研究して良いものをつくつております。それから世界中で一番音のしない潜水艦はこれだといつたようなものを現在造つてるといふか改造してできて動いておりますね。それから見れば、その傾向は別に變つておらぬと思います。

牧野 山崎さんのお話のポイントはよくわからなかつたが、アメリカが探信を主にしておるからどうだというわけですか。

山崎 高速の方を重く見る可能性が出て来やしないか。殊に攻撃を受けかかつておるといふような場合には、聴音よりも、探信儀の方を使用しますから、そういう時に、音を出しても早く逃げるということをやらなければならぬんじゃないか。

福井 しかし探信儀で潜水艦がコンタクトされているときに、潜水艦の方で刺違えをやらうと思えばできるわけですね。

山崎 できますね。

福井 私はあくまで對潜の主兵力は、ヘリコプターを含む飛行機だと思つてます。だから潜水艦の水中速度は10ノットの場合と20ノットの場合なら勿論問題になりませんが、1ノット2ノットの差は、よほど注意してきめなければならぬんじゃないかと思つてます。

牧野 いや、日本が標的として造る艦は、高速の艦じゃないか。つまり外國が有つような高速のものをやはり持たなければ、本當の標的にならぬんじゃないか。そうなりませんか。

中村 そう思つてますね。標的の場合は、つまり想定する相手の艦に似たものということになりますね。

水中速度を大きくするには

牧野 すると高速潜水艦の設計の可能性は？

緒明 特殊動力についてはまだ十分研究しておりませんが、蓄電池で走る艦については終戦末期の艦に比べて、飛躍的な進歩というものは望めないと思つてます。それは主として船型の問題、水中の安定の問題、そういうものは、すでに終戦當時ほとんど究め盡されたといつて

もいいと思つてます。従つて千トン程度の艦で、蓄電池を使うならば、20ノットというところがまず一パイパイじゃないかと思つてます。

中村 もう一つ、深度の要求が強くなつたということがあります。

牧野 すると、深度が深くなつただけ進歩の跡があるということはいえますか。

緒明 それはいえると思つてます。

牧野 すると山崎さん、電池は極限に来たと中村さんなどおつしやつてるけれども、私は必ずしもそうじゃないだろうと思つてますが。

山崎 それは、電池は徐々に進歩しておりますが、ここで畫期的な進歩が望み得るかどうかということになると、それはなかなかむずかしいんじゃないかと思つてます。ただ先ほどお話いたしました終戦時に日本の蓄電池が相當に進歩したというのは、ある程度壽命を犠牲にした上で得られた進歩だつたのです。その壽命を延ばすという方面には、相當な進歩がこれから見られるだろうと思つてます。それは期待していいんじゃないかと思つてます。

牧野 壽命を犠牲にして軽い、ヴォリュームの小さい電池ができた。だんだんヴォリューム當りのアンペア・アワーといひますか上つたのは、壽命を犠牲にしてできたんだ。こういうふうには日本でもいわれておるし、フランスなんかの文献でもそういうことがいわれてるんですが、その壽命が延びるといふことはまたそこで壽命を犠牲にすれば、アンペア・アワーが上るといふことには行きませんか。

堀 慾が深い。(笑聲)

牧野 そう慾は深いんだ。(笑聲)

山崎 それは將來のことですから、なんともいえませんが、あまり期待はできないんじゃないか。

牧野 そうすると、時間がないから端折つて、舊海軍の電池、一號33型ですか。それと大體似たようなものを造つた場合に、ほとんどキャパシティーはふえない、こういうことになりますか。

山崎 今の状態では、たかだか、その程度のところだろうと思つてますね。

中村 一號33型甲の電池は、伊201型(水中高速艦)七番艦から積む予定であつたが、できた艦は特D型でもつと厄介なものです。

牧野 甲標的のやつですね。

中村 そう。だからこれを實際整備するという面からいふと、一號33型くらいまで一歩後退しなければならなかつたのでね。あれの選擇當時でも、實際訓練を重ね

る要のある電池としては基板を換装する費用も整備の手数も考えなければならない。それを考えると、一概にそれっというわけに行かないのじゃないか。一號 33 型程度でも、私どもちよつと限度を越してるんじゃないかと思う位なんです。

牧野 そういえば=べもなにもなくなつてしまふんだが、やはり整備保守とかストレージとか、そういう點で、今やれば、デザイン上非常に有利になるような進歩、それは根本的の進歩はあまり見られないけれども、そういうものはどうですか。

山崎 部分的な改良は二三に止まらずありますから、それらをうまく取入れて行けば、保守、整備という面では相當改良された電池ができてくるだろうと考えられます。

牧野 設計上は十分有利な點が出てくるな。

緒明 これは戦備の方針にも関係があるわけですね。つまり潜水艦を、飛行機と同じような一つの消耗兵器と考えれば、ある程度壽命を犠牲にして、大容量のものが欲しいということもあるかもしれませんが、個艦の戦闘力を非常に重要視して、細く長く使おうというのは、また反對のこともあるんじゃないか、潜水艦としては精度は幾らということは、單に電池ののみならず、ほかのすべてのものについて非常に重要なことだと思われませんが、それには稼働率向上せしめるという意味において今後潜水艦の戦備を有つ場合に、一番考えなくちゃいけないことは、數を揃えるということ、そのためにマスプロに適するということと、それから整備に手間を要しない……。

福井 飛行機のような消耗的な潜水艦、つまり小型艇と、それからそれほどにはいかない中型艇とに分けて考える要がありますね、電池も決して一種類じゃいけない。

緒明 また乗員の訓練の時間をかけない機構的に自動制御というようなものを極度に使用して行かなければならないと思います。

牧野 そういうことを日本人は非常にないがしろにしていたというか、不得手のようですね。つまり何でも手でやるという……

福井 これは國民の生活向上にも関係がある。われわれの家庭の電氣設備は貧弱です。誰でも機械をいじくるし、操作出来るようにならないといけない。

中村 今の電池の發達の限度ということですが、發達といつても、つまり基板を薄くして、表面を多くして、容量を増すということで行つておるので、本質から來てるんじゃない。限度は電池魚雷ですね。あれより先へはち

よつと行けないんじゃないか。

堀 一回きりでですね。

中村 だから全然壽命ということを見捨てれば、たとえば電池で行こうとも、ドイツの XXI 型あの電池が 0.16 インチ (3.9 ミリ) といつていましたね。たいへん薄い基板を使つてると英國の造船官がいうが、これは決して薄くないからね。日本の 33 型は 2 ミリですからね。

緒明 壽命は特 D が 80 サイクル、33 型が 200 サイクル、普通のコンベンショナル・バッテリーが 300 サイクル。

堀 今いろいろ船體、機關プロパーのことが出たんですけども、潜水艦の特質というものは、要するに敵から見つけられない。しかし自分も敵を見つけなければ何にもならないので、結局、敵に見つけられるよりも先に敵を見つけて自分のしたいことをやつてしまうというのが使命でありますから、最近の潜水艦を見ておきますと、ソーナー (探信儀)、ハイドロフォン (水中聴音機) の發達は勿論でありますけれども、そのほかにレーダー、それから逆探ですね。Electronics Countermeasure、それからレーダーの味方識別機、これを非常に發達させまして、潜航しながらそれを使う、シュノーケルしながらそれを使う、そういう方法が非常に發達して隱密性が水中和水上とを問わないという恰好になつて來てる。それらが並行して發達して行かなければ、深深度高速という潜水艦を造つても、ほとんど使う可能性がないということになりますと、潜水艦に使う音響兵器、電波兵器を、きょうの話でも忘れちゃならぬと思うんです。

牧野 深深度というものの大體今日における限度という可能性ですね。さつき 100 トンで速力は 20 ノットぐらいが限度だ、深度が深くなつただけこれは進歩なんだというような結論だつたが、それだけが進歩といつたんでは、少し可哀そうかもしれませんが、どのぐらいが考えられましようか。

中村 ファクター 1.5 で、200 メートル位、大體ドイツの終戦ころの程度でしょうね。

造られつつある防衛廳の艦艇

牧野 それじゃ水上艦の問題に移りましょう。防衛廳の今造つてる艦の問題ですが、兵装にいろいろネックがあると思います。要するに兵装が貧弱のようだ。戦争中に使い古されたものばかりで、戦後目覺ましい發達を遂げた兵器は見當らないということですね。それで一體役に立ちそうかどうか。

堀 貧弱というのは、外から見るところが貧弱だといふんですけれども、外から見えない兵器の威力といえ

ども、たとえば高角砲ならば、いかなる指揮装置で射撃するようになっておるかというところに大きな問題があると思います。たとえば對潜兵器にしましても、ソーナーで敵の潜水艦を捕えて、それから攻撃兵器を發射するものを、すべて電氣的な計算で順次にやつてしまう。しかも人爲的な人間のやるような錯誤というものがない、計算で自動的に済まして弾が飛出して行くようなエレクトロニックスの装置が進歩しておる今日において、久し振りに造つた警備艦といえども、その線に乗つて進歩しそうな仕組になつておれば、現在そうむずかしい要求しなくてもいいと思いますけれども、そういう方に對する心構えが十分にできておらないとすると、あまり役に立たない艦になつてしまうおそれがある。

牧野 スカンニングソーナーというのはそういう仕組になつておるのじやありませんか。指揮装置、こういうものを付屬して MSA で貰うことになつておるわけですね。

それで爆雷というのは、かなり精度の悪い兵器だから、指揮装置はかなりよくても、効果が落ちるといふことはないかな。

緒明 それからホミングトロービッド、對潜ロケットというようなものですね。こういうものは將來持たなければならぬというものです。

堀 將來というよりも、至急持つてもらいたいと思います。

牧野 すると、そういう物を持つ場合に改造するわけだから、そういう餘裕というものは持つておるのですか。

緒明 持つておるといいます。今の兵装はいわば假りのものであつて、將來もつと有効な兵器を製造したり入手できる時期になつたら、それを換裝することをある程度念頭に置いて設計が進められておるといいます。

牧野 どんな形に換裝できる可能性を持つてるか。

福井 しかし今おやりになつておる設計では、あまりに現在においてまとも過ぎる感じがしますがね。

緒明 性能上の餘裕の問題ですが、もちろん艦装の上では相當徹底的な改造をしなければならぬと思います。具體的にいえば、たとえば甲型警備艦についていえば、現在の砲を一门撤去して……。

牧野 二番砲を撤去するのかな。

緒明 はあ、中部の甲板室にホミングトロービッドの發射管を裝備する。それから爆雷兵装はほとんど大部分撤去してスキッドを搭載する。

牧野 どこに搭載するの。

緒明 今の配置では後甲板になりますね。

牧野 後甲板は大砲があるから、ちよつとむずかしい

な。

福井 私はスキッドはブリッジ前の一番機銃とヘッチホッグの位置がいいと思いますね。今の甲型警備艦を對潜という點から見てさらに本當にアップトゥデートのものにするという、ブリッジの前にスキッド二基を置いて中央の甲板室上にホミングトロービッドの發射管をおく。今の砲と40ミリ機銃は全部やめてしまつて前後部の上甲板上に米國式なら3吋70口径の連裝砲を一基ずつおく。またはボーフォースあたりの57ミリ連裝高角砲を今の一、二、三番砲のあとへおく。しかしまだ……。

堀 まだならないと思います。イギリスの新しいアンチ・サブマリン・ヴェッセルというのは、ほとんどプッシュ・ボタン・ワイボン方式でできております。そうしてエレクトロニック・プレーン、つまり電子工學的の頭腦をもつて、潜水艦を探し出し、所要の攻撃を加える。艦長は艦橋におつて外を見ている必要がない。戦闘指揮所に入つて、レーダーとソーナーのスクリーンを見ながら戦さをする方が能率的である。そういうところまで進んで來ておるわけです。

牧野 對潜指揮装置をそういうふうに変更するわけだな。

堀 對潜ばかりでなく、飛行機に對してもです。要するに肉眼で見るとはならず、兵器に見つけてもらつて、戦さをして行く。その方が正確だということなんです。

福井 まだその外に原子兵器の攻撃に對する防禦もあるし、それ以外のダメージ・コントロールの點でも研究しなくちゃならない問題が山程あると思います。機雷やホミングトロービッドに對してもこれを防いだり、やられた時の被害局限やまた防雷法なんかもある。こんなことを含んで兵装の改裝も計畫しなければいけないと思ふんです。

牧野 さきいつた程度の兵装の改裝は、重量その他の見地から大體はできるんだらうな。

緒明 できると思います。

福井 30年度はさらに警備艦の方が豫算要求がされておるといふことも新聞に出ておるから、その方は少くとも、28年度の艦のような見劣りするものでなくひとつそのくらい奮發してもらいたいですね。だけれど自分の經驗からいつても、今おやりになつておられる孤軍奮闘の經驗から見てもつくづく感じるんですが、とにかく容振りを見ているとつくづく感じるんですが、昔の日本海軍は決して技術を十分に重視したとはいえないけれど、まだまだ今よりは良かつた。段違いですよ。技術者が用兵者と一體となつていろいろと基本的な研究や調査をし

て、一番いいと信じられる艦の基本計画をする。それも決して一種類や二種類じゃない。場合によつては何十種類もの概案をつくつて、これを審議して本當のベストと認められる案を採用する。こうしなければ本當の計画じゃない。決して軍艦らしいものは出来ない。しかし今のようによつてから設計するというのは何も技術的・用兵的な研究をしないでいきなり第二段階の設計にかかることです。何トンのどんな艦の予算要求をするか。これまでが一番重大なことだと思います。

堀 今の艦は、心ならずも比較的手ぬるいものでやつておられるけれども、設計者の技術思想は少しも遅れておらぬという譯ですね。

福井 それはそうだと思います。もつと技術者に活動の自由を興えてくれればもつと良い艦が今でも出来るだろうと思うんです。今造つている1600トン型はいきなり1600トンと最初から指定された、勿論大體この位という程度でしようが、一番重要なのは、1600トンが最もいいという結論を得るまでのことなんです。これをきめるのに用兵と技術の全智全力をつくした努力が要る。これを事務的にいきなり1600トン型何隻1000トン型何隻というのではどうも納税者に申譯ないのじやありませんか。第一艦のトン数は隻数のファンクションですよ。

中村 5インチ砲に対する疑問があるのだけれども、5インチで行くのがいいのかどうか。

堀 大砲のことになりますと、アメリカは数の少い、比較的小さい大砲を、精巧な指揮装置で使いこなすという考えがはつきりしておりますけれども、フランスあたりはまだ、たくさん大砲を積みたいんですな、戦争中の日本みたいに、そういう艦をまだ造つております。

福井 アメリカとフランスとは技術のレベルも、國の貧富も、また特に艦の使用海面の點で非常に違うと思うのです。フランスもきつと相當な研究をしての上の結果でしょう。まさか何トン、何時砲の艦をつくれとフランスの大藏省あたりが海軍にいいつけたのではないでしょうから。しかし今堀さんのおつしやつた兵裝に対する米、佛海軍當局の考え方の差は注目すべきことだと思います。

牧野 防衛廳の兵裝に対する觀念が、おとし28年度予算が通つて、すぐにいろいろ設計の面で折衝し始めた時分と今日とは、非常に變つて來てる。ということはありませんか。

福井 當時は要所にいた人、部長とか課長とかいう關係の人に鐵砲屋さんが多かつたし、あまり昭和20年以後の海軍に關心を持ってない傾向があつたのではありませんか。それどころではなく、こうした主務者の中には例

えばモリソンの太平洋海戦史を全部讀んだという人があまり澤山いなかつたようにも思います。まして第二次大戦中の彼我の戦訓と、その後の用兵と技術の發達を綜合してオペレーショナル・リサーチをやつたということも聞いていませんよ。その結果太平洋戦争前の大砲や射撃法、そういうものに威力をつけたが、今日はそういう人が配置がえになつて、そういうものよりも對潜兵器に重點を置くべきであるという考えに變つて來た。従つて今建造しておる艦の5インチ砲三門という考え方は、少くとも再検討される必要があるだろうと思います。勿論對ソ連ばかりでなく、日本としてはいろいろな場合も考えなくてははいけないけれど、例えば朝鮮事變では米國驅逐艦の5インチ砲は随分役に立つたそうですから。

防衛技術はどうあるべきか

堀 それは防衛廳が出来てから、今日まで日も浅いことであるし、内外一般情勢も複雑で、情報、調査もなかなか困難である現在、統一した兵術思想を立てて、艦艇計画をしろといつても難しいでしょう。

世界の軍事技術は非常に變化しつつある。電子工學の進歩、ロケット、原子力等どんどん進みつつある場面で、數年先を見透して艦を造るのは容易なことではない。

その變化の加速度が、今日ほど急激なことは未だ嘗てなかつた。従つて技術の面から將來を豫測して、用兵の側に向つて、いろいろの豫報やら警告やらを興えることに多大の努力を傾けなければならないと思います。

福井 その通りだと思います。さつき話題となつたオペレーショナル・リサーチ、あれなんか、科學者が用兵者に、その通りのことをしているんですよ。艦艇のような複雑ないろいろの要件をまとめて造るものは、特に計畫技術者の、そうした努力が必要だと思います。

堀 ところが未だに、まず用兵者の要求するものが定まり、その註文に對して技術者が研究、設計すると考へている人もある。しかし五年先、十年先の兵器がどうなるかということは、用兵者の見透しだけではわからない。技術者にだつて難しい。むしろ物理や化學の基礎學者の意見を聞かなければならない。それにはまず、そういう頭のある技術者、また技術の動向を理解し得る用兵者、そういう人を養成することが先決問題でしょうね。

牧野 それは研究企劃の問題じゃないか。アメリカなど最近その實情がだんだんわかつて來ると、實に組織的、總力的にやつている。いくらでもその勉強をして見做えそうに思われるが一向にやられていないようだね。

堀 そして、一般部外の人を入れても、あるいは部内者だけでも、その性質と内容とによりますれば、とに

かくこれこれのものが出来る可能性があるから、それを研究しろ、それを試作しろという風に、科学技術の進歩や、各国軍備の状況、あるいは實地練習の体験の総合分析によって、發展の方向を研究判定し、企劃してゆく用兵者と、技術者の集團が必要だ。これを各専門別に詳しく研究し、実際に造つて行く担当者とは別でなければならぬと思います。

福井 私、戦後に海軍の技術を振り返つてみて、ことにその努力の向け方と、軍艦の設計や建造のやり方とを、実際の戦争中の使い方と戦果とに比較してみますと、今堀さんのおつしやつたことを痛切に感じるんです。今後こうしなければいけない、こうなくてはならないと思うんです。ところが現在のあり方は非常に不満足なんです。これはホンの想像ですが、今の方が反つて昔の海軍の時以上に悪い。例えば防衛廳でも、各部の最高技術者だけの會議があるでしょう。この時、本當に技術側を代表して意見のいえる人がいまいしょうか。いたらお目にかけたいものです。

堀 戦後に出た元将官の方々の回想録を見ると、日本は技術を重視することが足りなかつたと必ず書いてある。しかし、それにしては現在の防衛廳の技術部門のお膳立てはあまりに貧弱です。經驗の深い元の技術官あたりは大抵民間會社へ入つて、注文取りの營業係かなんかになつている。

福井 手前共の工場は最も優秀です。今度の工事も一番適してるし、設計も素晴らしいものが出来るなんかという。別の所でその人に、あなたは本當にそうお思いですかと聞くと、飛んでもない。うちで造るよになつたら大變だという……（笑聲）

牧野 とにかく再軍備という線が打出されて、ほんとうの海軍にならぬと、いろいろの不都合が是正され難い、とは思ふが、速かに脱皮しないと悔を千載にのこし……

福井 いや、萬才で笑われますよ（笑聲）

敷設艦と敷設艇、掃海艇について

牧野 大分積路へそれてしまつたからこの話題はそれ位にして、敷設艦、敷設艇というものが起工されておるのですが、それについて一通り説明してください。

緒明 敷設艦は局地防禦用の探信儀——ヘラルドと稱すやつですが、もしくは定置式聴音機、ガードループ、ソーパイというようなものを、防衛すべき港灣その他に設置するという目的で設計された艦でありまして、舊海軍の電燈敷設艇と同じ用途に使う。つまり初島級と同じ目的をもつております。大きさも大體似たようなもので

す。それから敷設役務が一應終了した場合に、機雷の敷設艦としても供用し得るような設計になつております。それから敷設艇の方は、純然たるマインレーヤーとして、第一役務は機雷の敷設に従事する。これも若干の改装を施して、容易に繫機雷の掃海艇としても使用し得るということになつております。大きさは660トン、速力18ノット。舊海軍の測天型に近いもので、船型もほとんど似たものです。

牧野 敷設艦、敷設艇は、終戦までに海軍の持つていたものと比べて、特に進歩しているという所はありませんか。

緒明 敷設艦について、今度の艦は、昔の初島クラスはレシプロ・エンジンでありましたが、ディーゼル・エンジンの可變ピッチ推進機を使用しておるといふくらいのもので、あとはほとんど似たようなものだと思います。

牧野 しかしコントロールピッチのプロペラは、わが國としては畫期的な大馬力のものではないでしょうか？

緒明 はあ、日本としては今までに造られたものの中では一番大きなものだと思います。

牧野 敷設艇の方はどうですか。

緒明 殆んど電氣熔接構造としたり、輕橋構造に輕金屬を採用して燃出した重量を使つて、防水隔壁を増加したり、最薄寸法を増大して平戦両面の持続性耐久力の増大をはかつたことなどは甲乙警備艦と同様ですが、その他は測天型敷設艇にくらべて機雷の上甲板格納數が滑した他大きな變化はありません。

牧里 山崎さん、これはエレクトロニックの方からいふと當時よりは相當進歩しておるでしょうね。

山崎 それはレーダーとソーナーですね。これは終戦當時持つておつたものに比べると一段と性能の良いものになつておるといふことがいえると思います。

福井 これは非常に心強いことだと思います。しかし外國はこの十年間に本當に著しく進歩しました。頭の良い彼らが眞剣にまた熱心に、全力をつくして十年間に國家的規模で兵器を發達させた。これに對してこちらが昭和20年より進んだといつても終戦當時と較べると彼らの差はモット著しくなつておるんだと思います。

牧野 それでは、掃海の方はどうなつていまいしょうかね。

緒明 掃海の方は、アメリカ海軍のAMS（掃海特務艇）をタイプシップとした木造の中型掃海艇が建造されるはずであります。

福井 これは今各國が競つて造つておる單能の、機雷掃海を主にした掃海艇ですね。これはまだ起工された

いう話を聞いていないわけで、近いうちに28年度のものが起工されるだろうと思いますが、掃海艇である以上は機雷の掃海をしなくてははいけない。機雷といつても磁機、音響、水圧機雷や、これらの組合せ式やら更に戦後もつともつと新着想の機雷も出来たにちがいない。この機雷の内容を知らなくては掃海出来ないでしょう。

牧野 大分長くなりましたから、これはまたの話にいたしましょうか。

今日は皆さんお忙しいところをまことにありがとうございました。

(註1) 200頁

甲標的と第71号艦

甲標的。真珠湾攻撃に参加した小型潜航艇で、元來これを搭載する母艦から發進して、洋上で敵の主力艦隊等を襲撃するために生れた。昭和7~8年頃から研究的に試作され、太平洋戦争開戦前後より量産にかかった。初期の甲型は水中速力20ノット。軽くて大容量の電池を用いた。發電機がないから發進して電池を使つてしまつたら、引續き行動は出来ない。これを改良して基地防禦用として小い發電機を積んだのが乙、丙型。昭和19年になつて設計をすつかり新規にやつて量産したのが丁型で、これを蛟龍という。

	全没排水量 (トン)	速力 (水上/水中) (ノット)	航續力 (水上/水中) (ノット分)	發射管	魚雷數	乗員數
甲標的甲型	46	—/約20	—/19-50	2	45-2	2
丁型 (蛟龍)	59.3	8/11	8-1000/16-40	2	〃	5

第71号艦

南洋の航空基地の防禦用として昭和13年に吳で極秘裏に建造した試作潜水艦。水中速力25ノットを目標に設計されたが、途中で主機械の變更等があつて、電池數が減じ實際は21ノット餘の速力だつた。

	全没排水量 (トン)	速力 (水上/水中) (ノット)	航續力 (水上/水中) (ノット連)	發射管	魚雷數	乗員數
第71号艦	280	13.2/21.3	12-2200/7-133	3	45-3	11 (福井)

(註2) 201頁

潜水艦用蓄電池について

一般に潜水艦用蓄電池は重量、容積、特に床面積の小さいことが必要であり、更に衝撃に強く、自己放電が少

く、高温、大傾斜、通風不良の悪條件に耐えることが必要である。勿論容量の大きな電池となるが、最近の潜水艦においては30分放電率まで使用されるので、ある程度壽命を犠牲としても、高放電率における容量の大きいことが要求される。主としてペースト式極板が用いられているが最近ガラスファイバチューブを用いたクラッド式極板を採用して、壽命並びに耐震性の増大を圖る研究が進められ、その重量能率は次第にペースト式に近付いて來ている。

わが國においては、昭和10年頃から、水中高速潜水艦用大容量電池が製作され、甲標的、71号艦等に裝備されたが、昭和19年には當時の世界最高水準を行く一般型大型電槽の1号33型甲が完成した。極板厚を極度に薄くし(2.0/1.8耗)微孔ゴム隔離板を用いて枚數を増加し、なお、極板の高さが大きいための高率放電時の効率低下改善の目的で、極板の側部に縦に銅を心金とする導體(側導體)を設けた。壽命(定格容量の90%となるまでの2時間放電率による放電回數)は、従來の一般潜水艦用電池の350サイクル程度に比して200サイクルに低下した。側導體の銅の完全被覆が困難なと、容積を極度に切詰めたため電槽の底部間隙が少く、脱落した活動物質により短絡を生じ易いのが缺點であつた。

緒戦期、爆雷による電槽の破損被害が續出のたが、側部および底部の碍子支持を、ゴム板による平面支持に改めた結果一應解決した。電池の通風については、わが國の潜水艦は一般に電池室を冷却通風し、電池一基毎に排氣管をつないで専用通風機で密閉排氣を行つていたため蒸溜水の消耗が大であつたが、最近防爆対策の進歩等により、この方面でも重量容積の節減が期待される。(緒明)

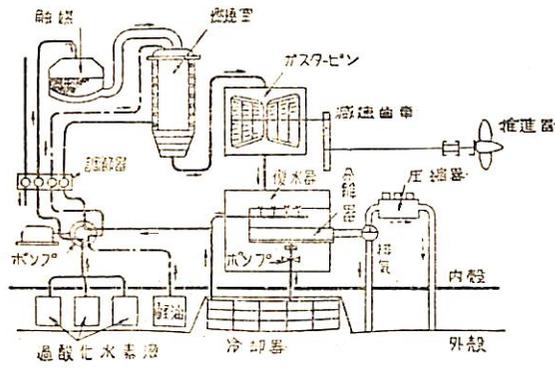
(註3) 201頁

ワルター・タービン (Walther-Turbine)

ドイツのWalther教授の研究によつて出來た潜水艦用の過酸化水素(H₂O₂)機關である。第二次大戦前より研究された。元來潜水艦を水中で二次電池を使用することなく、水上、水中共同機關(いわゆる單一機關)を使用することによつて、その性能を劃期的に向上しようとする目的で研究されたのだが、實際は効率と航續時間の關係から、水中高速を得るために採用されたもので、1943年にまずXVII型小型試作潜水艦に裝備されて實驗され、ドイツ潜水艦の最後の型たるXXVI型では水中高速航走用として正式に採用された。但し水中巡航速力用として未だ二次電池を棄て切れなかつた。

本機關は過酸化水素(H₂O₂)の濃液を燃料とする。

(Ingolin と稱す) これが酸素と水とに分解する時に出る熱量は相當のものであつて、この熱量によつて水は水蒸氣となり、また發生酸素はこれによつて輕油を燃焼する。この時の高温高壓の氣體によつて一種のガス・タービンを駆動するものである。本装置によつて制限された容積で大馬力を發生し得るわけである。驅動要領は下圖に示す。



Walther タービン

但し過酸化水素濃液は取扱いが危険であり、艦底部のタンク内にゴム製の袋に入れて搭載する必要があつた。また本機関内よりある程度有毒のCOが発生する缺點を有し、更に低速における効率が悪く、排水量約3.0トンのXVII型潜水艦では水中速力約25ノットに達したが航続力は僅か数時間にすぎなかつた。排氣として艦外へ壓出されるのは大部分CO₂であるから、直ちに海水にとけて痕跡を止めない代りに、潜航深度が大きくなると、この壓縮排出装置に大馬力を要することになる。また、搭載した過酸化水素液を消費してしまうと、電池の場合の如く充電して再度水中動力として使用することも出来ない。これらのため戦争末期のドイツのワルター機関裝備潜水艦は、いずれも従來の如くディーゼルと二次電池を搭載した多種機関の混載艦であつた。(福井)

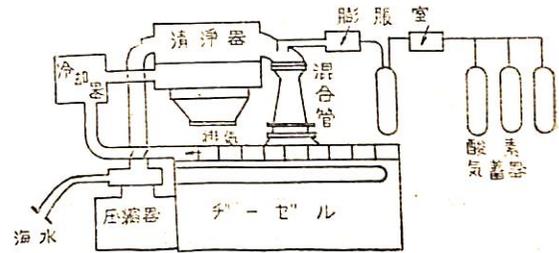
(註3口) 202頁

ディーゼル機関の循環給氣驅動

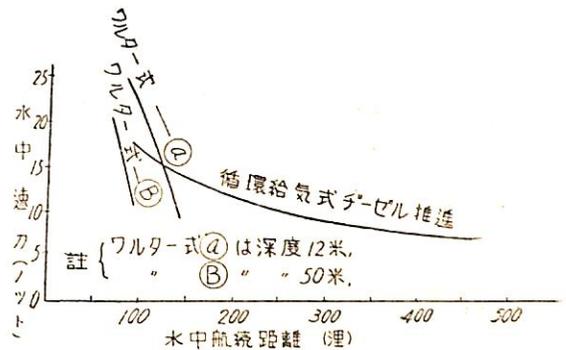
(Kreislaufbetrieb)

ディーゼルの潜水艦の潜航時の機関として使用しよう

とするもので、ディーゼルの排氣を冷却し、清淨してこれを循環使用する方式である。氣蓄器に入れた酸素をこの循環給氣に混入して再燃焼をさせる。ドイツの實驗ではワルター機関に比して、氣蓄器の關係等から重量と容積が増して不經濟であるということになつた。しかしワルター機関に比し、水中最高速力さえ劣速(16~17ノット)に甘んずれば、本装置は水中航続距離は大きく出来るという利點がある。ドイツはXVII型でワルター方式と、循環給氣方式とを比較實驗したが、前者は水中25ノットに達したが、12ノット以下では使用不利であつたに反し、後者は17ノット以上の速力が得られぬ代りに航続距離は遙かに増大した。本機関の裝置略圖と、ワルター方式との比較を下圖に示す。



循環給氣裝置



XVII型潜水艦によるワルター式と循環給氣ディーゼル式との實艦成績比較

略圖は何れも次より轉寫、

佛造船大佐 Gérald de Dinechin: "Technique de Sous-Marin Pendant la Dernière Guerre" (Revue Maritime, O.t. 1949)

但し ③ は Erich Gr ner: Technik des U-Boots (Uni MaRe, Heft7-9, 1951) による。

(註4) 201頁 第二次大戦における主要ドイツ潜水艦要目 (口繪, 解説を参照のこと) (福井)

◎排水量, 速力, 航続距離, 馬力等は水上/水中を示す。

艦 型	VIIC	IXC	XXI	XXIII	XXVI
建造年	1939~45	1940~42	1944~45	1944~45	(着工済)
建造隻数 〔完成+(建造中)〕	653+(342)	141+(73)	121+(386)	62+(389)	(100)
艦 型	中型, 航洋型	航洋型	水中高速, 航洋型	水中高速, 小型	水中高速, 中型
全體容積 (立方米)	1070	1540	2114	274	1160
排水量 (ト)	769/871	1120/1232	1621/1819	232/256	842/926
速 力 (ノット)	17.0/7.6	18.2/7.3	15.5/17.5	9.7/12.5	11.0/22.4
兵 装	發射管 (53.3cm) 魚 雷 數 () 内は艦外 高 角 砲 銃	首 4 } 5 尾 1 } 14 (2) 37mm×1 20mm×1	首 4 } 6 尾 2 } 22(10) 10.5cm×1 37mm×1 20mm×1	首 6 23 30mm×4 (連×2)	首 2 2 首 4 } 10 側 6 } 10
航 続 距 離 (ノット-哩)	12-6500/4-80	12-11000 /4-63	12-11150/6-285	9-1350/4-175	10-7300/22-160
燃料満載量 (噸)	114	208	250	18	68+(INGOLIN)97 (過酸化水素燃料) 580/7500
軸 馬 力	2800/750	4400/1000	4000/5020	580/600	580/7500
主 機 械	MAN, GW×2	MAN×2	MAN×2	MWM×1	{Deutz×2 {Walther×1
主 電 動 機	BBC, AEG, SSW, GL×2	SSW×2	SW×2	AEG×1	SSW×2
全 長 (米)	67.1	76.8	76.7	34.1 (日本海軍調査 34.7)	56.2
最 大 幅 (ト)	6.2	6.8	6.6	3.0	5.5
内 殻 直 徑 (ト)	4.7	4.4	5.3	3.0	5.4
吃 水 (ト)	4.8	4.7	6.2	3.7	5.9
乗 員 數	44	48	57	14	35
安全潜航深度 (米) (壓壊深度×2/5)	100	100	135	100	135
許容深度 (Zeitwei- lig verantwort- bar) (壓壊深度×4/5) (ト)	200	200	270	200	270
壓 壊 深 度 (ト)	250	250	335~340	250	335~340
記 事	①魚雷の代りに發射管内に機雷(1管に付2個)を搭載して發射敷設可能 ②ドイツ海軍が最も多數建造した型大西洋の通商破壊戦の主力	遠洋作戦用として建造日本海軍に譲渡された呂500は本型	①レーダーと飛行機の制御下にドイツの活路を求めて, 1943年秋以後量産を實行 ②8字型内殻 ③終戦時多數完成していたが遂に作戦に間に合わず	沿岸洋水中高速艦	①過酸化水素燃料を使用する Walther Turbine を搭載した水中高速艦 但し従來艦と同様のディーゼルと電池も併用 ②量産に着手したるもドイツ國內が戰場化したため工事進捗せず終戦となる

(參考資料)

- ① Dr. Erich Gröner: Weyers Flottentaschenbuch 1953 卷末, Die Schiffe der Deutschen Kriegsmarine und Luftwaffe 1939~1945 und ihr Verbleib. (1953, J.F. Lehmanns Verlag, München)
 ② Ditto: Die Schiffe der Deutschen Kriegsmarine und Luftwaffe 1939-45 und ihr Verbleib. (單行本) (1954, Ditto)
 ③ Commander J. F. Starkes, R. C. N. C.: German U-Boat Design and Production (T.I.N.A. 1940)

シュノーケル (Der Schnorchel)

この装置は戦争末期の日本潜水艦にも採用されて潜航充電装置といわれた。要するにディーゼル機械を潜航中にも使用したいという簡単な着眼を再び実現したにすぎない。明治43年、佐久間襄長以下が殉戦した第6號潜水艇の遭難もシュノーケルの事故であつた。

1943年に連合軍はレーダーを發達させて大規模に潜水艦搜索に使用し、飛行機や多数の對潜艦艇によつて大西洋を覆うに至つた。それまで主としてVII型によるドイツ潜水艦の狼群作戦が、連合軍の船団に重大な損失を與えたのは、晝間高速力で襲撃地帯へ多数艦が御集して夜間の主として浮上發射によるものであつた。レーダーのためにドイツ潜水艦は晝間は勿論、夜間すら浮上出来なくなり、このため電池への充電が出来なくなった。電池が空になれば、水中行動力はなくなるから、制壓されても潜航出来ない。かくしてドイツの潜水艦は全く手も足も出なくなつたので、この緊急対策としてシュノーケルが採用されたのである。當時戦況は頗る逼迫しており、戦局は最後の段階に近づいていたが、ドイツ海軍はシュノーケルを簡単に既成および建造中の全潜水艦に採用して危機突破を計つた。

この要領は略圖に示す通りである。最初のは起倒式で、次いでXXI型から昇降式となつて艦橋上の後方へ装備し、潜望鏡視界への妨害が少くなつた。しかしシュノーケルはこれに伴う昇降(または起倒)用電動機、保安上の諸対策、船體抵抗の増大、振動の發生等の問題もあり、またこれを使用して水中充電をすると、水面航走時の2倍の時間を要し、また水中速力も低下する。更

に波をかぶつてシュノーケル給氣筒がフロート弁によつて自動的に閉鎖されると、その間はディーゼルは艦内の空気を吸つて作動し氣壓が低下して乗員の耳や身體一般に著しく苦しい影響を與える。しかしドイツ潜水艦では、經驗をつむに従つて、シュノーケルの重要性が深く認識され、乗員の體力への影響も少くなつたという。戦後の米海軍の改造および新造潜水艦を見るとシュノーケル装置は次第に改良が加えられている。しかしまだ決して十分とはいえない。だが、シュノーケル使用は潜水艦乗員の日常茶飯時のこととなつたのも事實である。(福井)

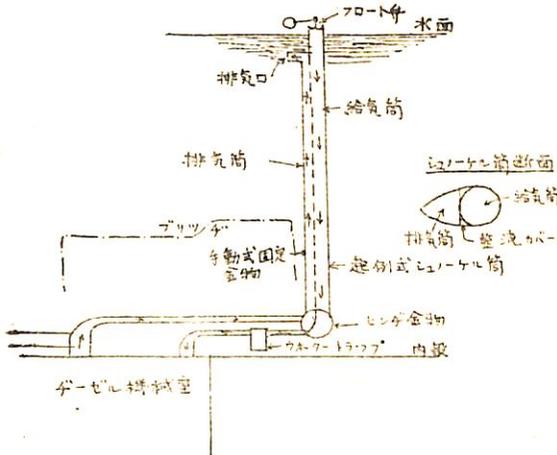
オペレーション・リサーチ (Operations Research)

英國ではオペレーション・リサーチ (Operational Research) ともいい、米國海軍ではオペレーション・アナリシス (Operations Analysis) といつている。

ある行動または状況を科學的に、例えば確率論を用いて解析し、自分のこれから行う手段や行動に、最大限度の能率を與えようとするものである。第二次大戦中に發達した特筆すべき一技術であつて、科學が戦争の遂行に新分野を拓いたものである。従來科學は主に、新兵器の着想や、その改良に利用されたのだが、遂に第二次大戦中には、科學的方法は兵器の使用法ないし作戦や戰術運動の立案や實施法にまで適用されるに至つた。一例として英國の對潜哨戒機がドイツ潜水艦に投下した對潜爆彈(爆雷)の爆發測定深度を変更して、獨潛撃沈率を著しく増大したことを擧げてみよう。

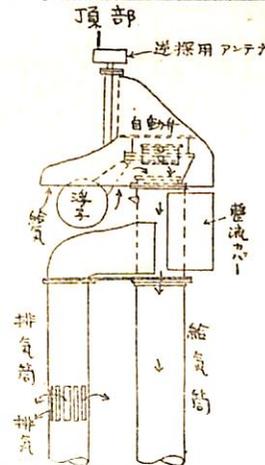
(例) 第二次大戦の初期、英國沿岸哨戒航空部隊が獨潛の撃沈になかなか成功しなかつた。最初は對潜爆彈を使用し、次いで450ポンド爆雷を採用し、更に250ポンド

VII型に採用した起倒式シュノーケル



初期のシュノーケル(ドイツ潜水艦)

XXI型に採用した昇降式シュノーケル



F特型爆雷を用いた。これは非常に低高度より投下できるものであつたが、しかしやはり成功とはいへなかつた。1941年春には爆雷の爆發深度を100呎とすることに定められた。これは次の理由に基く。すなわちドイツの浮上潜水艦が飛行機に發見襲撃されるときには、飛行機の近接を見るや、急いで潜航する。そして飛行機が爆雷投下位置に飛來するまでの時間には、深度50~150呎に潜航する。従つて爆雷を100呎の爆發深度に調定することとなつたのである。

しかし英國當局はオペレーショナル・リサーチによつて、次の研究を行つてみた。まず英國の哨戒爆撃機が敵潜を發見した状況を詳細に調べると、敵潜を浮上またはこれに近い状態で發見することは殆ど見られないことがわかつた。この場合は敵潜を目視したまま、あるいは潜没の瞬間後に爆雷を投下できるから、従つて殆んど間違ひなく有効弾を與えうる。しかしそうでない場合には、爆雷投下點に至る前に、敵潜は既に全没し、あるいは深く潜航してしまふから、全く敵を見ないで爆雷を投下するわけである。敵潜の位置は潜航開始後1分間経過すると、もう極めて不正確になる。潜航とともに變針することもある。従つて飛行機が、敵潜を發見しても、未だ全没しない前か、または全没後15秒以内に爆雷を命中させ得る場合のみに、攻撃を限定する方が有利であるという結論を得た。この際に最も適した爆雷の爆發調定深度は25呎である。しかし當時は35呎以下では信管の作動がきかない。そこで止むを得ず35呎に調定することにした。(従來の100呎とは著しい差であり、こんなことはオペレーショナル・リサーチをやらなくては、まさか豫想されなかつた。)

かくして、この新しい指定に基いて、對潜機が活動

したところ、敵潜撃沈率は一舉に2~4倍に上昇した。この著しい戰果の向上は、何年間もかかつて、新兵器を完成したからではなく、ただオペレーショナル・リサーチによつてわけもなく行われたのであつた。

同時に深度25呎で作動出来る信管の研究の必要性もわかつた。爆雷が水中に入ると、その背面に真空の部分が出るので、信管が水と接觸しない。これを解決するために、爆雷の形状と信管の装着法を改正し、遂に深度25呎で作動する爆雷が完成した。

ドイツ潜水艦が撃沈された際、捕虜となつた者を訊問したところ、彼らは英國が爆雷の量薬量を倍加し、獨逸撃沈率を向上したものとはばかり思い込んでいるのがわかつた。

(この例は J. G. Crowther & R. Whiddington: Science at War, p. 99~100 より)

このように、英米は第二次大戦中のあらゆる場合にオペレーショナル・リサーチを適用し、その戰果を上げるとともに、味方の被害を局限した。神風特攻機の攻撃をこゝう状況で受けたら、こゝうのように變針、増減速しろとか、日本の交通線に止めを刺すには、下關海峡と、瀬戸内海のここと、こゝへ何個の何型機雷を敷設し、その際は B-29 何機をもつて、いつどらう針路と高度で機雷投下をすればいいかということまでもオペレーショナル・リサーチの結果である。

オペレーショナル・リサーチの全幅利用をするには、まずそのベースとなるデータを十分に得ることが必要である。又電氣計算機が出現して、複雑な計算をアッサリと行えるようになったことは、この發達の原因であつた。

なお、最近の米國艦艇は備砲の門數と配置もオペレーショナル・リサーチの結果決定しているときく。(福井)

“Suboid” スポイド

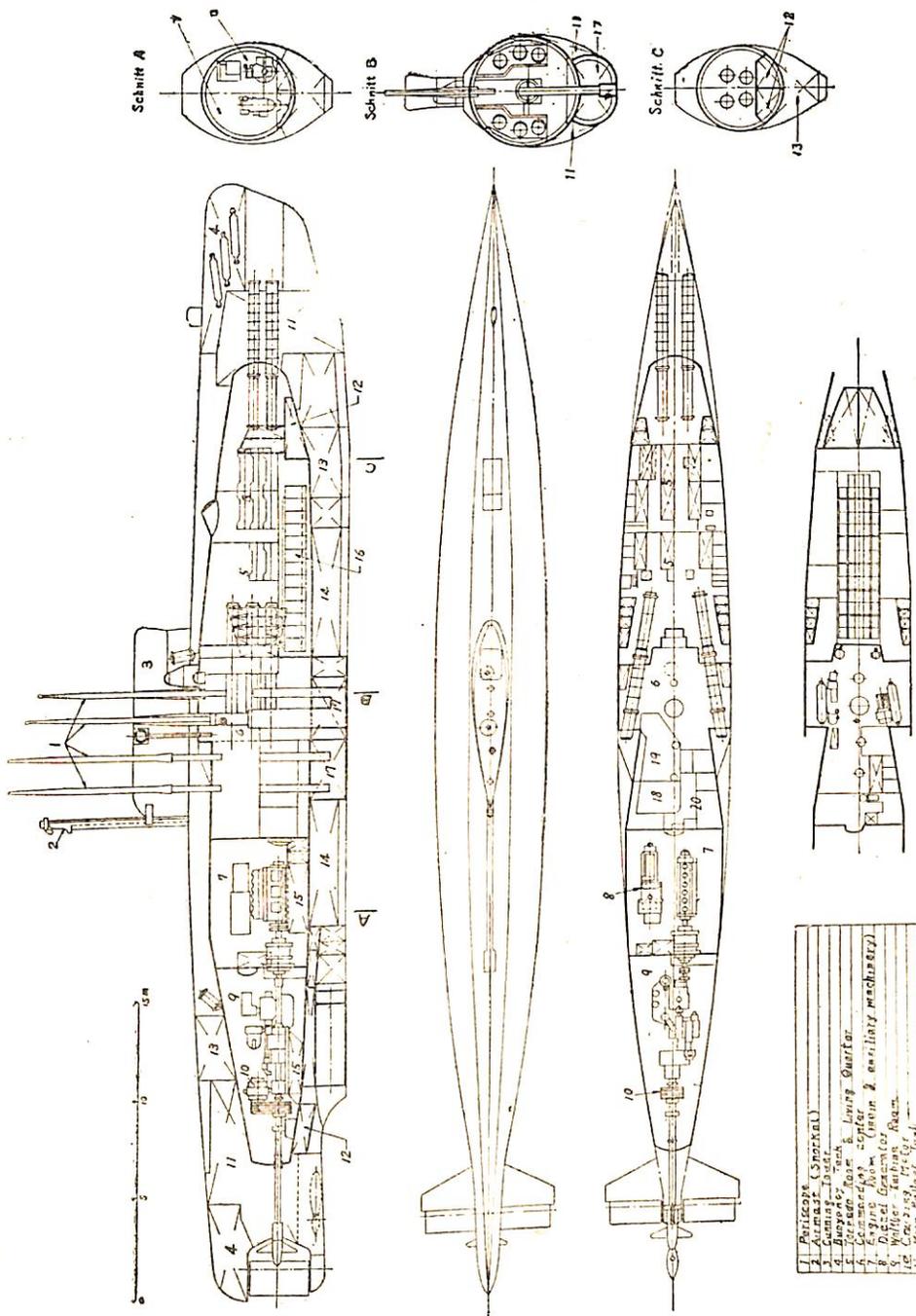
(亞酸化鉛粉基調)

本社 大阪市此花区西野下之町 38 番地
支店 東京都中央区八重洲 3 丁目 5 の 1
(横町ビル)

名実共に世界の水準を抜く
革命的防錆塗料

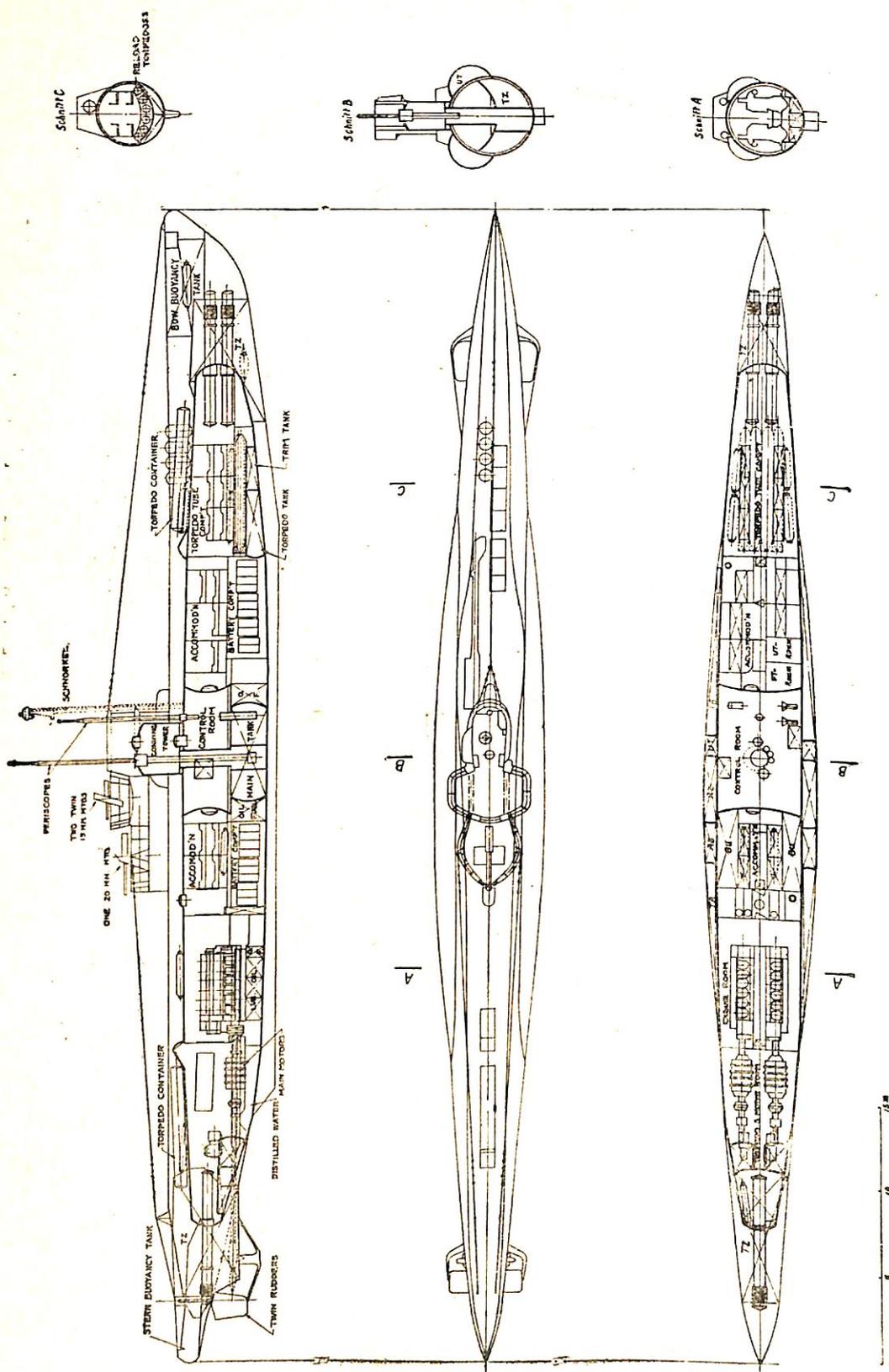
 大日本塗料株式会社

ドイツ潜水艦一般機装図



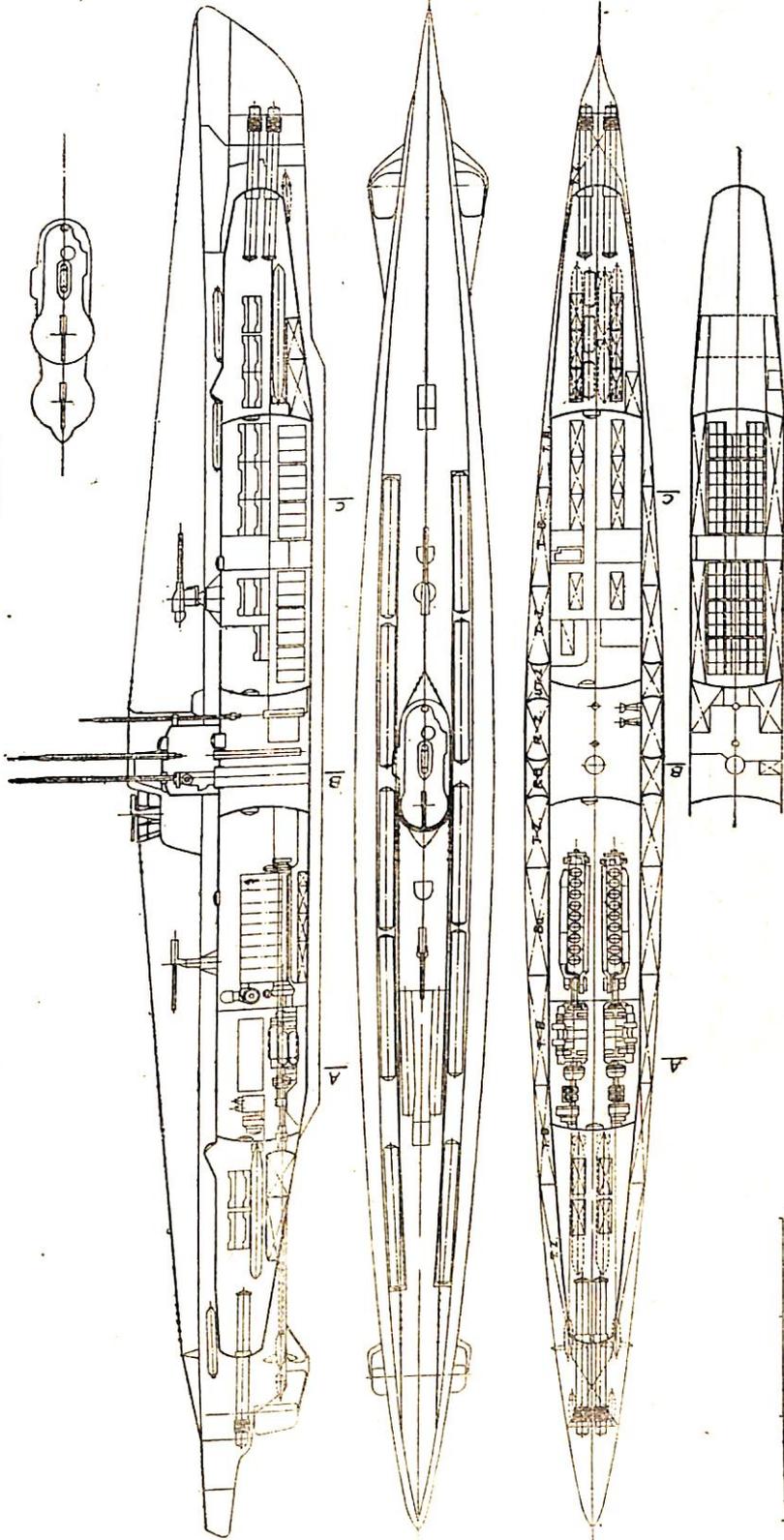
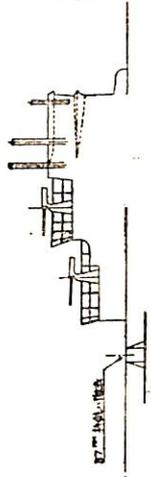
- 1) Periscope
- 2) Alarinet (Storkel)
- 3) Lanning Tower
- 4) Torpedo Room & Loring Quarter
- 5) Torpedo Room
- 6) Commanding Officer
- 7) Officer's Cabin (or Officer's Room)
- 8) Officer's Cabin (or Officer's Room)
- 9) Crew's Quarters (or Crew's Room)
- 10) Crew's Quarters (or Crew's Room)
- 11) Torpedo Room
- 12) Torpedo Room
- 13) Torpedo Room
- 14) Torpedo Room
- 15) Torpedo Room
- 16) Torpedo Room
- 17) Torpedo Room
- 18) Torpedo Room
- 19) Torpedo Room
- 20) Torpedo Room

X X V I 型

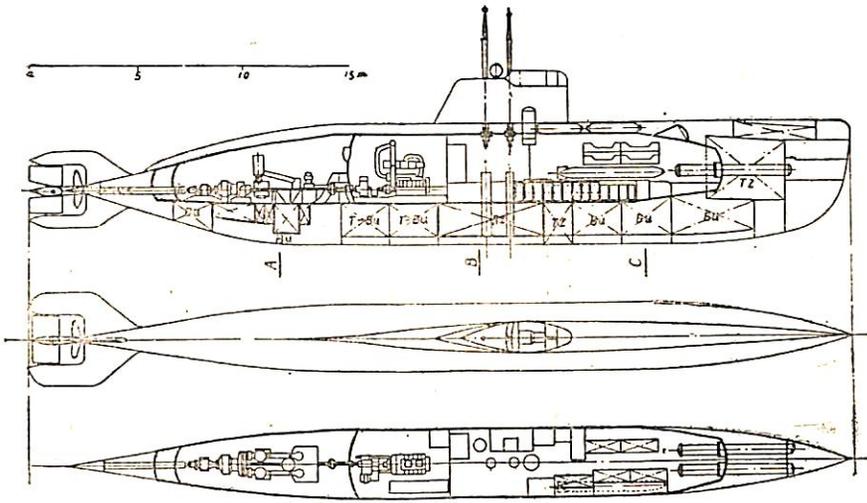


艦 名

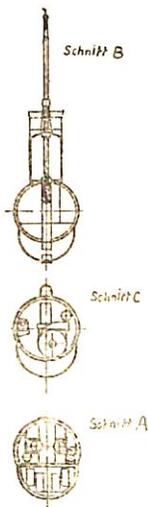
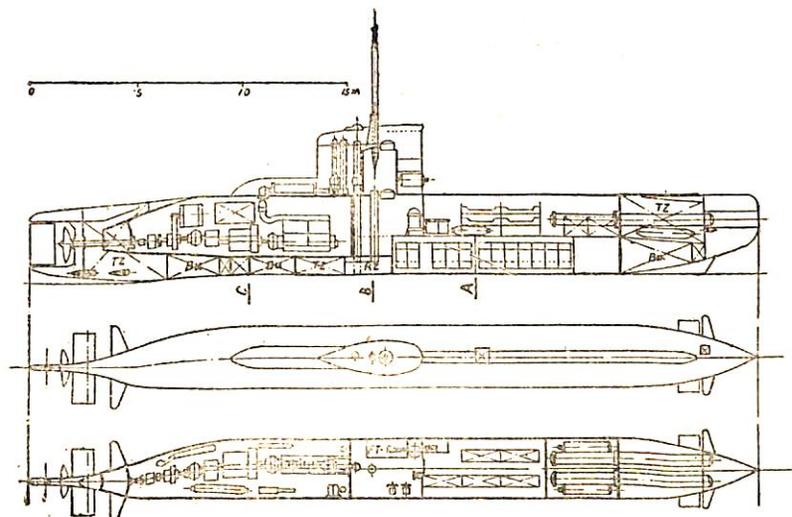
第 500 号 (旧 U-SII) 区 C 号
 昭和 18 年 8 月 改定 型 同 艦
 当時 佐 賀 海 軍 入 隊



Ⅹ C 型



XVII G 型



XXIII 型

K C 以外は ERICH GRÖNER 氏調製福井氏宛提供のものを一部分修正，加筆した。

● 小型艦艇の復原性能および動揺性能について

緒 明 亮 作
船 舶 設 計 協 会

1 は し が き

海上における船舶の安全性を検討する場合、単に復原性能と呼稱される面のみを考えただけでも、横揺、縦揺、揺船首、上下動の各につき静的安定性および動揺特性が相互に有機的な関連を有し、かつ外力要素の確定が不可能であるため一元的に取扱うことは極めて困難である。

外力の支配的要素である海象の影響は、船の寸度に對してある程度選擇的にはなるが、必ずしも相似性を有しないから、高速の小船艇における外力条件は大型船におけるより不利となり、殊に海象により運動力を低下することを許されぬ戦闘用艦艇においては、復原および動揺性能と、運動性能、耐波性、重量配分その他との調和は深刻な問題となる。

以下普通行われるように、元來は複雑な連成振動であるところの洋上における船の運動を分解して、横向き復原力および横動揺に焦点を向け、これに關連する諸要素について吟味してみることにする。

2 復原力曲線 (静的安定性)

第1圖に對照的な復原力曲線の形狀を示す。圖中AはGMが小而復原性範圍を大きく採ることにより動的復原力を得る考え方で、舊日本海軍艦艇の傾向に近いもの、BはGMを大とし従つて GZ_{max} の値を大きく採つたも

ので復原性範圍はAに比してはるかに小さく、米國海軍艦艇の傾向を示したものと見られよう。

傾斜外力を一定とした場合そのモーメントは、船の中心線面における着力點の位置が不變であれば、 $\cos \theta$ に従つて變化するが、實際は風壓、轉舵、發砲反力、浸水等による力率は必ずしもそうとは見られず、むしろ θ のある範圍までは一定と見做されることが多い。

この場合 GZ_{max} は宛も應力歪線圖における降伏點に相當する一つの限界と考えられ、これに安全率に相當する考慮を加えて

$$GZ_{max} - JGZ$$

をもつて許容外力力率擬とすれば、 θ_{GZmax} は一般にAの方が大なのであるが、許容 θ_{max} の値はBと大差がなくなり、かつこの角度までの仕事量は、Bの方が著しく大きい。

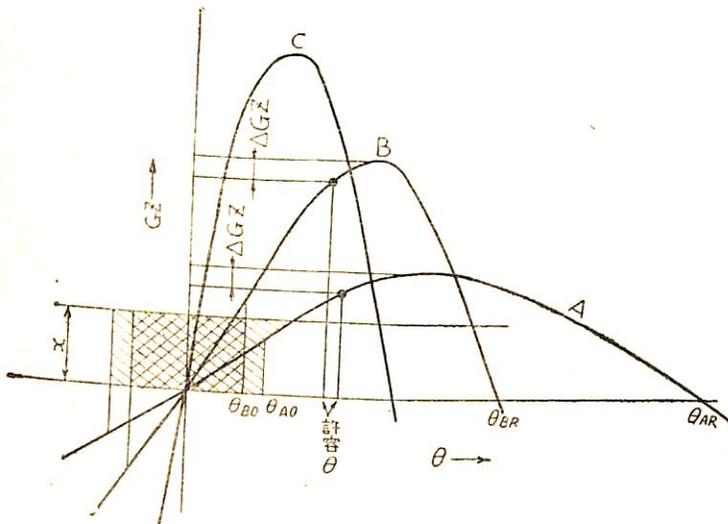
またGZ曲線の面積が同一と假定した場合において、實際問題としては θ とともにGが移動し(軍艦においても燃料、眞水、人員、倉庫品等固縛し得ぬものがかかりあるから)その量は θ が大なるほど甚しいから、Bの方が更に有利となる。(Aはmax附近におけるGZ曲線が平坦であるから $-\frac{d^2}{d\theta^2}$ が大である。)

更に、同じエネルギーを興えられて動揺している場合、最悪状態で $W \times x$ の傾斜偶力か、衝撃的に附加された場合の運動エネルギーの増加分(圖中影線を施した面積)もBの方が大分小さい。

これを要するに、静的安定性能に關する限り、Bの方が良い所ばかりである。

すなわち、GZ曲線の面積が同一ならば、 θ_R は大して問題とならぬ。

尤も圖中Cのごとく極端になると、材料強弱における脆い材料と同様に、少々氣味が悪い。というのは、GZ曲線は、應力歪線圖の如く絶對的なものではなく、外部条件によつて變形するものであつて、CはA、Bが耐え得る傾斜力率ならば、理論上は十分耐えるはずであるが、極端な場合、例えば甲板上に波が打込んで、ある時間溜つた時等を考えると、やはり常識的な、例えば $\theta_{GZmax} > 30^\circ$ $\theta_R > 60^\circ$ といつ



第 1 圖

た程度の制限は設ける必要がある。

3 動揺周期と船酔の生理

A, B 二種類の船を設計した場合, B は一般に A に比して幅を広くすることが出来る。環動半徑はほぼ幅に比例するから, B の周期は A に比して, $\frac{1}{\sqrt{GM}}$ 比ほどには小さくならないが, 相当短くなることは免かれ得ない。

周期は強度上にも問題があるが, 生理的影響が支配的である。

船酔の原因は, 人體の頭部に及ぼす上下方向の線加速度にあると思われる。

人類は, 元來地表に拘束されて平面運動をする動物であるから, 水平面内における加速度は, 常時経験している。(昔風の家婦人は活潑な運動に慣熟していないから, たまに外出して汽車や自動車に乗つても酔うことがあるが) しかるに上下方向の加速度は, エレベーターガールや飛行士等特殊の職業の人を除き, 殆んど體驗することがなく, 特に下向きの加速度は, 墜落を連想せしめるから, 心理的に不安嫌悪の感を抱き, 神経を刺戟して, めまい, 嘔吐等の生理的反應を生ぜしめる。

これを避ける一方法は, 加速度感覺器官の軸の轉換を行えばよい。すなわち, 立つたままでは, 頭部を左右または後方に屈曲して, 上下方向の加速度を, 三半器官内の前後または左右感覺で受けるようにすればよい。船酔時臥床すれば楽になるのも, 寢臺の方向を首尾線に平行とするのもこの理による。

船酔の主因は, 縦動揺と上下動によることが多いが, 横動揺においても, 動揺中心からの距離が大であれば問題となる。火器の照準操作においては, 動揺角速度と角速度がある範囲を超えてはならぬ。

θ_m を最大動揺角度, T_s を周期とすれば

$$\frac{d\theta}{dt} \propto \frac{\theta_m}{T_s}$$

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} \propto \frac{\theta_m}{T_s^2}$$

であるから, 周期の自乗の比で最大動揺角度が減少すれば, 加速度を一定に保ち得る。B 型の船型を採用せんとする場合にはこの點を考慮することが必要である。B 型の船は一般に後述の動揺減衰係数が大となり, A 型に比して大動揺角度における周期の増加は多少期待し得るが, ビルヂキールの面積形状等を特に考慮して θ_m を減少させる努力を拂うべきである。

4 動的安定性を考慮した復原力安全指數

波浪中の抵抗横揺の運動方程式

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{4a}{T_s} \left(\frac{d\theta}{dt} \right) + \frac{4\pi^2}{T_s^2} \left(\theta - r \theta \sin \frac{2\pi t}{T_w} \right) = 0$$

は次の如き假定を前提とする。

- (1) 船の動揺周期 T_s は動揺角度に無関係であるとすし, 静水中の動揺試験から得た數値を用いる。すなわち船の慣性力率は一定であつて, 復原モーメントは, 波面に對する傾斜角に比例するものとする。
- (2) 動揺抵抗はすべて $\left(\frac{d\theta}{dt} \right)$ に比例するものとする。
- (3) 波形は正弦波とし, これに r を乗じて有効波傾斜とする。
- (4) 船の廻轉運動の中心は常に船に固定された一定點である。

勿論, 以上の假定は現實的でなく, 例えば動揺試験の最大振幅は 5 度内外であるから, 實際は動揺角度の増加とともに $\left(\frac{d\theta}{dt} \right)^2$ に比例する抵抗が見掛けの質量として効いて來て周期が延び, また GZ 曲線も船形によつては θ の比較的小さなうちに直線關係から離れ, 抵抗項は波面に對する角速度を採るべきであるし, 海上の波形は風上側と風下側ではかなり形狀が異なる。

上式の強制項を零と置いた一般解で表される自由動揺は, 速かに減衰するので, ある初期条件下に同高波に遭遇した場合横揺角の遞増を考へるような特殊の場合を除き, 一般に強制動揺項において $T_s = T_w$ と置いて得られる共揺時の最大動揺角度 $\theta_m = \frac{\pi}{2} \frac{r\theta}{a}$ が問題となる。一方動揺抵抗が $\left(\frac{d\theta}{dt} \right)^2$ のみに比例すると考へると, 動揺抵抗に對してなす仕事と船の失うエネルギーを等しいと置いて $\theta_m = \sqrt{\frac{\pi r \theta}{2N}}$ を得る。

自由横揺の場合, 角度減衰率を $\frac{\delta\theta}{\theta}$ とすれば, それぞれ

$$\frac{\delta\theta}{\theta} = a, \quad \frac{\delta\theta}{\theta^2} = N$$

である。

動的復原力の立場から船舶の安定性能指數を求めようとする試みは, 要するにある初期條件の下に, 船に衝擊的な顛覆外力が加えられた場合のエネルギーの吸收能力を基礎にせんとするものであつて, わが國においては九大の渡邊教授, 東大の加藤教授の研究が發表されているが, 方法的に類別すれば下記の如くである。

(1) 船の速力

a) 停止

b) 全速に對するある割合で荒天航行速力を定める。

(2) 定常風速

a) 風速を指定す

- b) 風速を船の大きさにより指定す
 - c) 風による傾斜と共揺最大動揺角度の和が最大となる如く選ぶ。
- (3) 波 浪
- a) 當該海域につき観測を基にして定める。
 - b) 風速を基準として Sverdrup の波高比波長曲線による。
 - c) 特定の海象を基とする。
- (4) 衝撃外力
- a) 突 風
 - b) 突風+轉舵
- (5) 負荷條件
- a) 定常風を受け傾斜しつつ共揺をなし、風上側に最も傾斜した時突風を受ける。
 - b) 同上に更に轉舵の影響を衝撃的に加える。
 - c) 定常風を受けて傾斜しつつ共揺をなし、かつ風上側に轉舵中、突風を受けるとともに舵を戻す
 - d) 定常風を受け、傾斜しつつある範圍の初期動揺をなしつつあるとき突風とともに同調波を連続受ける。

判定要素は豫備動的復原力 (GZ 曲線の殘存面積) と衝撃外力力率の仕事量との比で表す。詳細に亘れば $GZ = GM \cdot \theta$ の補正, 大角度時の T_s のずれ, 風壓モーメントの採り方, GZ 曲線の有効範圍, 等の問題がある

が, 最も不確定なのは r および N の値である。ともに船型, および附加物の形状等が關係し, 殊に N は速力により大幅に変化するのが一般であつて, 種々の理論式や實驗式が發表されているが, まだ數値計算は信頼性が十分でない。

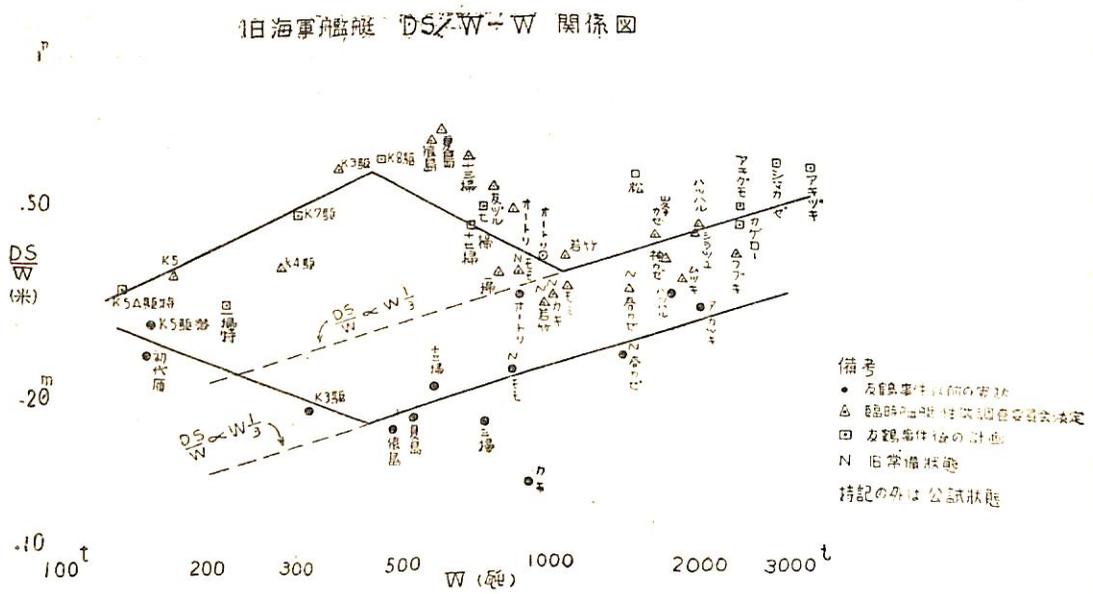
上記の方法は, 標準化された判別法であるから, 得られた示數は飽くまでも相對的なものであるが, それだけに外部條件は現實に即したものでありたい。そのためには海象氣象の統計的な研究も必要である。また N および r の値は模型實驗を行つて確認することを要する。大角度における共揺周期のずれも模型で確認したい。實際の大角度動揺試験を行つて, 模型實驗との對照を調べ, 抵抗係數の値は各種の速力に亘つて確認し, 附加物がこれに及ぼす影響も確かめたい。

上記の方法による安全指數に最大の影響を有するのは動的復原挺 $\left(\frac{DS}{W}\right)$ らしい。*

舊海軍艦艇につき, 公試狀態における動的復原挺と排水量との關係を圖示したものゝを第 2 圖に示す。

友鶴事件以前の舊計畫の平均線 (A) が排水量 500 吨附近を境にして, それより小さな艦において始めて寸度効果を認めた形となつているのに對し, 性能改善後の傾向

* 「舊海軍小艦艇の復原性能の解析」
川島榮一, 朝倉五郎, 造船協會論文集第 95 號



第 2 圖

③ によれば 1000 吨以下の艦は復原性能上特に注意を要し、400 ~ 500 吨附近が外部条件が最も不利となる如き様相を示している。

5 OG の意味について

舊海軍においては、復原性能上の OG (水線上重心の高さ) を重視し、極力これを低下せしめようと努めた。九大渡邊教授の研究によれば OG が大きいと r が大となる。但し、N も OG とともに大となる傾向があり、横動揺に關しては、OG の悪影響はさほど顯著でないように思われる。

舊海軍艦艇のうち、事故を起した友鶴と早蕨は、いずれも追波を受けて航行中、一擧に大傾斜を生じて顛覆しているため、この現象を共揺以外の面から調べてみたい

船が漂泊して風を受けた場合、風壓力 F_a と水の反作用 F_w は第 3 圖 (1) の如く働き、船を風に横向けとしようとする。これは船を縦の平板と考えると、迎角をもつて當る空氣と水の揚力分布がそれぞれ船首と船尾に片寄るからで、真横になれば安定して、その姿勢を中心に揺船首を繰り返しながら、風下に壓下されて行くことになる。船が航行している時正横から風を受けると、(第 3 圖 (2)) 水に対しては斜航することになり、水壓による揚力で船首を右に押される。いわゆる停止すれば風に横になり、走れば風に立つ現象であるが、斜船尾から風を受けた場合には、風の揚力中心は船尾に寄るので、やはり船を風に横向きとしようとする。(第 3 圖 (3))

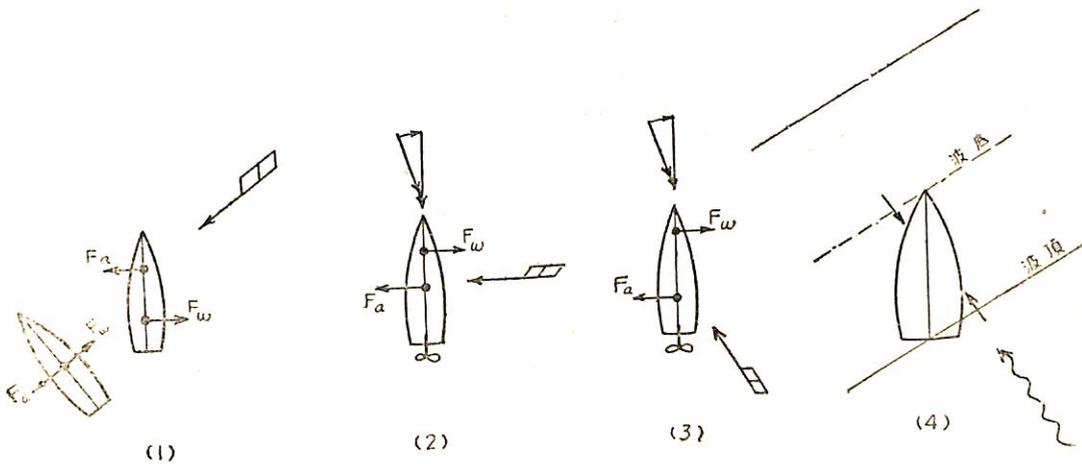
この時追波が第 3 圖 (4) に示す位置に在つたとすると、水粒子の廻轉運動による水壓力は圖の矢印の如く働き、静水壓の分布も船を面舵に廻轉せしめんとする。

追波の場合、船と波の相對位置の變化が緩慢であるから、以上の作用は相當永く續く場合がある。假に、船と波とが同一速度であつたとすると、船は地球に對して等速運動をしているから、重力の方向は鉛直であり、一方浮力は波傾斜に垂直であつて、船は波の斜面を滑降し始める。これは更に水壓による揺船首力を増す。

この場合、面舵回頭を押えようとして、急速に大きな取舵を取つたとすると、風下に傾斜せしめんとする衝撃的なモーメントを生ずる。極端な考え方であるが、上記の揺船首モーメントのため、船が急速に重心の周りに廻轉運動を起したとすると、荒天で速力を落しているとはいえ、運動量としては相當なものであつて、これが衝撃的に阻止される場合には、異常に大きな力を呈することが想像される。

一方、反作用たる水壓の中心は、船の横偏流の場合には、常識的に吃水の 1/2 附近と假定されるが、それは船底を廻つて流れが出来た場合であつて、衝撃的な外力に對しては、土中に打込んだ柱を叩く場合の反力の中心の如く、水面と殆んど一致すると考えてよいような氣がする。そうすれば OG の値そのものが、物理的意味を有する譯で、OG の大きな船は GM を大きくしてあるという經驗的事實の説明も付くと思われる。

小型艦艇の復原性能を論ずるとき、よく漁船が引合に出される、100 トン 200 トンという大ききで、狂瀾怒濤の中を無事に切抜けて來る理由は一は船首船尾の形状にもあると思う。上掲の現象は、船首トリアムの場合一層甚しくなることは容易に豫想される。縦動揺に際し船首沈下の多い船は不利であろう。高速艦艇の船尾は、水平に切り上つた驅逐艦型船尾が多いが、これは、水線の浮面心を後方に移して、静水中の縦揺においても船首の移動



第 3 圖

量を増すのみでなく、航走中は、船尾の上下動は水流の揚力により著しく妨げられるから、縦揺中心は重心より船尾に移り、従つて慣性力率が增大して、縦揺周期が延伸するのではあるまいか。小型高速艦艇では $K' = \frac{1}{2}L$ として縦動揺周期を計算すると、 $T_p = .41 \sim .48T_s$

但 $T_p =$ 縦揺周期

となり、延伸した T_p が大角度の T_s の $\frac{1}{2}$ となれば、九大渡邊教授の説による、縦揺に基因する GM の周期的變化の同調が起り、横揺が大きくなる。

漁船の船尾は、巡洋艦型が多いから、上記の影響は小である上 T_p の T_s に對する割合も小さい。また、漁船の船首は一般に著しいクリップシステムで、艦艇の細い船首に比して沈下が少い。

漁船が單螺旋で、低速小舵角の舵効きが良いことも看過し得ぬ。

6 動揺試験

動揺試験に際して、外力モーメントたる人員移動の位相は、船の動揺に對して、 $\frac{\pi}{2}$ 進めるのが最も効果的である。すなわち移動人員が舷測に達して向きを替る時に船が水平となり、これから次第に急になる甲板を昇つて、船體中心に來た時傾斜が最大となるような動き方をしなければならぬ。人間が船に仕事をするのであるから、最も體力を消耗する動きが有効な譯である。

そんなことは動揺試験を行う人は、百も承知であるが、周期の短い船では、要領良くやらぬと仲々難しい。人間相手のことであるから、最初は指揮者の號令に従つて、船の周期に合わせて走りまわりますが、次第に足並が亂れて來る。几帳面に全員の移動が終るまで待つてると、位相がずれて來る。位相差が零となれば、仕事は一周期平均すれば零となり、振幅は減衰のため減つて來、更に遅れること $\frac{\pi}{2}$ に及べば、人の動きが動揺を抑止すること最大となり、そのうち皆疲れて、やり直しとなる。かくして半日を費して、結局試験を完了し得なかつた艦が實際在つた。要は大部分の人間が始終上り坂になるように、動けばよいのである。

7 傾斜計 (動揺計)

振り式傾斜計は、周期の極めて短い振動系であつて、動揺に際しては、これに與えられる變位に従つて強制振動を生ずる。變位は、見かけの重力方向の變化の形で與えられ、もし傾斜計が動揺の中心に裝備されていれば、常に有効波面に垂直たるべく傾けられる。

振子の周期が、波の周期に比して小 (例えば $\frac{1}{2}$ 以下) であれば、(一般にそうである) 強制振動の振幅は、殆

んど變位に等しいとみてよいから、振り式傾斜計の目盛は、結局、波面に對する船の動揺角度を示すことになる。しかし、傾斜計が動揺中心以外の場所に裝備されていれば、船自身の廻轉運動のための線加速度による力が働いて、ある瞬間を除いては波面に對する傾斜を示さぬのみならず、最大動揺角度に著しい誤差を生ずることがある。同様のことは、振り式の動揺計についても適用されるから、動揺試験においては、裝備位置について十分の注意が必要である。誤差はほぼ θ に比例するから、 $\theta^2 = a\theta + b\theta^2$ において b 係數に影響を及ぼし、その割合は、周期が短いほど裝備位置の動揺中心からの高さの大きいほど、甚しい。従つて、不注意に行われた動揺試験による b の値は、信を置き得ない。チャイロ式動揺計は、長周期の振り子とみることが出來、従つて、横動揺周期程度の變位には、殆んど追隨せぬため、その目盛は、水平面に對する傾斜角度 (絶對動揺角度) を示す。

8 ビルチキール

減衰係數 N の値を調節する最も有効な手段は、ビルチキールである。

航行中は、停止時に比して、速度の一次を超える形で入つて來る抵抗の増加が効いて來るので、船全體としても減衰係數が大きくなることはよく知られている。

ビルチキール自體は、動揺による線速度と、艦速の合成により、ある迎角を有する水中翼と考えられるから、アスペクト比を大とした方が、小迎角での効率が良いので、前後に分割したり、櫛型に間隙を設けたりすることが試みられている。

抵抗上不利でなく、失速特性の良い、形狀が望ましいが、迎角が大幅に變化する上、強度、騒音、横付時の支障等の關連があつて、設計は難かしい。思い切つて翼厚比を大にした 鱗型のものが効果があり そうな氣がするが、實驗にまつ必要がある。

9 あとがき

小型船舶の安定性能を評價する場合には、外界條件の想定が適切である上に、多角的な觀點からの綜合判斷が必要である。

船舶の顛覆事故は、人命財産の代償として得られた貴重な實驗値であるから、徹底的に原因を窮明し、現象を追求して、後日の解析に遺憾なきを期すべきである。

(終)

× × ×
× × ×

軍艦はどう變りつつあるか？

(その 1)

堀 元 美

米海軍技術顧問

海上防衛力の整備充實——それも殆んどゼロに等しい状態から立上つて、ともかくも國家の防衛に役立つもの、差當りは到底自主的であり得ないまでも、自由主義國家陣營の一員として、曲りなりにも獨立國としての立場を主張し得るための支柱としての役に立つだけのものに、一日も早くもつて行きたい——という大きな課題が今やわれわれの目前に立塞がる如くにみえて來た。

軍備の要否についてすら、國內の議論は區々である。あるいはわれわれ技術者が過去において奉仕すべからざるものに奉仕して、國民大衆の福祉に無關心であつたかの如く説く者もある。純眞なる技術者をして判斷に迷わしむる如き言説もある。

原子力の如き、將來不可缺の科學についてさえ、それが軍事力に利用される恐れありとの理由で、研究を拒否せんとする愚かなる學者の一群もある。

防衛關係當局がやがていわゆる“横暴なる軍部の再現”となる恐れありと稱して、國防力の整備を承認しまいとするいわゆる“民主主義者”もある。

筆者はあえていう“國防力は必要である。しかも、その建設の精神について、その育成の方針において、その運用において、悉く國民の要望により行われ、國民の批判を聞き、國內の最良の知性の指導のもとに整備せられ、運用せられて、常に國民の國防であるべきだ”と。

無關心にまかせ切りで、どこに向つて進んでいるのかも知らずにおつて、十分大きくなって、もう手に負えないようになってから軍民離反などいつて貰いたくないものである。

多くの國民が、殊に知識人が、世界における日本人の立場を高めて行きたいと思うならば、それに必要な多くの施設、機關の一つとして、しかも重要な一つとして防衛の問題に關心をもち、眞剣なる批判の聲を擧ぐるべきものと筆者は考える。

さて、造船技術者の末席に連る1人として今少し立入つて、國の防衛について考えてみたい。防衛のことは用兵と技術との協同にある。用兵の要望は技術の進歩を促し、技術の進歩は用兵の實際を變貌せしめる。過去の歴史において用兵上の要望は常に技術に先行して各種の問題を提示し、技術は如何にしてこの要求を充すかとの努力に終始して來たと考えてまず差支なかつた。

しかしながらこの慣例は太平洋戰爭において、しかも日本の犠牲において破られている。實にレーダーの發達

は多くの日本用兵者の意表に出たものであつた。といつたならそんなことはない。われわれはそれをも要求していたという人もあろう。

しかし眞に實現の時機近きことを知つて要求していたものならば、その實用化が目前に迫つていたことに氣附かないはずはない。またその實用化が何を意味するかも考えおよばなかつたはずはない。そしてレーダーの實用化は、直ちに日本海軍30餘年の苦心研鑽の成果たる、水雷戦隊の夜襲も、煙幕の巧妙なる利用もまた華府條約の烙印5:5:3の比率による劣勢を潜水艦隊の夜間高速運動によつて逆轉せしめんとする苦肉の作戦をも殆んど全くの無に歸せしめ93式魚雷の世界に誇る技術も12,000馬力の潜水艦も遂に用うるに由なきに至つたのである。

實に戦い済んで後に沈思すれば、電波探信儀完成直前に大戦に突入したことは、日本の一大不幸であつた。

レーダーと航空機の發達は、戦後において海軍力の構成を全く變えてしまつている。

かく觀じ來ると、國の防衛力は、眞に正しく認識せられ、客觀的に評價せられた技術能力の上に打立てられなければ、極めて脆いものであることが判る。

可能を可能とし、不可能を不可能と明言することも仲々容易ではない。しかしこれは常に明になつておらねばならぬ。進歩の遲速を比べる場合にも、また進歩の方向が變つて來た場合にも、常に實情の把握確認が大切である。

15m 光學測距儀、18cm 双眼鏡を用いて18吋砲の40000m 射撃を企圖しつつある間に電波索敵と航空爆撃との時代に變つてしまつていたのである。

情報を廣く蒐集し、用兵と技術の頭腦をもつてこれを綜合し、分析し、將來の事態の推測判定を怠らなかつたならば、あるいはその時既に日本海軍の傳統的戰策が新しい技術的發展のために、一大轉回を餘餘なくせらるる時が目前に迫つていることを推斷し得たのではあるまいか？

綜合的技術能力を構成する個々の要素として、狭い分野内における深い學究的研究、専門的研究は、もとより技術の基礎であり、この基礎なくして技術は成立たない。

しかしながら一面において技術の努力が深く狭き局面毎に、それぞれに集中せられてのみおつて、これを集大成して綜合的軍事技術に纏め上げる仕事についてもまた、それ自體が一つの技術ともいい得る重要性があり、これ

なくしては十分の効力を發揮し得ないはずである。

大きい眼でみると、在來の技術者はこれを殆んど用兵者に委せて、自ら關心を持ち、努力する所が足りなかつたのではあるまいか？

用兵を擔當する側における戰術的研究の結論によつて策定せられた要求項目に基き、これに應ずるような艦船兵器を設計し、建造して、所求條件に照してみても一應均整なる、工學上優秀なる作品として完成せりと認めた場合、これをもつて技術者として能事了れりとするのも一つの在り方とはいへるかも知れぬ。

しかし苦杯に満ちた過去の歴史の回想はわれわれ技術者をしてこの境地に安居するを許さない。

何が無駄だといつて、役に立たぬものを作る位無駄なことはない。ことに現在の貧乏國日本においてをや、

その意味において、日本の造船技術者が現代の軍艦に關心を持つて、それぞれの見解においてこれを研究し、われら國民の所有物たる海上防衛機構に對し、協力もし、批判もし、やがて眞の意味で獨立日本になるための力添えあらんことを筆者は希望して止まない。

筆者はそのような意圖のもとにこの小文を草している次第である。さて艦船の性能というものは、在來といへども全體の艦隊を構成する一つの要素として考えられていたことも、活動海域の條件について考慮せられていたことも間違いないが、今日では一層その活動場面における種々の boundary condition の考慮が必要となつて來た。いわば艦は Actor でありその場面は Theater である。その場面、場面にはまり役になつていなければ、有効なる戦闘は出來ない。

その Theater の道具立は今や極めて複雑になつて來た。しかも各種の異種戦闘單位の密接なる協力がなければ全然役に立たないようになつて來た。一方からみれば、そう云うことが出来るようになったとも云える。

大戦中よくいわれたことは、航空機の協同作戰があれば、水上艦隊も有力なのだということであつた。これは確にそうであつた。今日狀況は變化しているが、異種兵力協同という點では同様である。

従つて、艦船をみてその優劣、すなわち合目的的な科學技術作品なりや否やを判斷しようとするとき、それは船體、機關、兵器を個々に切離して論じ得るものでなく、また他國海軍の同種艦船との數的性表で比べ得るものでもない。綜合した1隻の艦としてみると同時に、1群の組合せによつて成立つ1の綜合戰鬥單位の構成要素として、近代的海戰の要求に對應する1の合目的的な tool としてみななければ、それは意味をなさない。

そのような考え方から、これからの軍艦について何事

かを語ろうとするならば、海上において用いられるべきすべての兵器について考え、その使用せらるべき場面を考え、使用せらるべき條件を考えなければならぬ。

そのためには殆んど一切の近代の科學技術を問題としなければならぬことになるが、それは讀者の能くする處ではないから、取あえず今回は世界の軍艦の進歩に現れた各種の現象のうち、特に目立つ事柄のみを紹介するに止めたい。しかしその背後に上に述べたような見方によつて、それぞれの分野において深い考察が必要であることを特に申添えて置きたい。

海上兵力というものは、どういふ風に用いられるか？

例えば日本においては、太平洋戰爭當時の海軍は、主力艦を中心とする連合艦隊をもつて米國艦隊と洋上決戦を行うという構想の下に建設されていたと考えられる。

そして驅逐艦、潜水艦の魚雷と、主力艦の巨砲とが最も重視されており、航空母艦の攻撃的使用が、年々重視されて來つたものと考えられるが、しかも、航空兵力に對する評價は、論者によつて異つていたものと筆者は想像する。

戰術の根本原則は容易に變動するものではないと考えられるが、作戰の具體的な面は、採用される兵器や、艦艇——すなわち技術の變化によつて大いに變動する。

太平洋戰爭前の海軍作戰が現代においては、著しい變革をうけているものとは、誰にも想像し得る處である。

10年間の空白を考えると、舊式な海上兵力運用の考え方を、ハッキリ清算し切つていないならば、古い専門家の頭で考えては却つて危険な位ではなからうか？

新鮮なる頭腦をもつて、一切の先入觀を捨てて世界の現状をみななければならぬ。

一口に海軍艦船といつても、殆んどあらゆる種類の船舶がこれに關係するが、一般の軍用以外の船舶と技術上からみて大差ない艦船、例えば、軍隊輸送船や、糧食船のようなものは省きまた極端に派生的なものも、ここでは省いておいて、現代の戰鬥用艦艇として大きく分けてみると、大體從來の名稱を用いて次のようになる。

- 1 航空母艦
- 2 戰艦、大型巡洋艦、これらの改裝によるもの
- 3 輕巡洋艦（對空、對潛、汎用）
- 4 輕水上艦（對空、對潛、電波警戒、汎用）
- 5 潜水艦（汎用、特殊任務用、對潛、警戒）
- 6 上陸作戰關係各種大小雑多の艦艇
- 7 機雷敷設および掃海關係各種艦艇
- 8 驅逐艦、および魚雷艇

これらの艦艇の現代の狀況に適した區分法というもの

は、研究者の見方によつても大いに異なるであろう。また如何に考えて行つたら妥當であろうか。名前のつけ方は概念を示し概念はやがて、戦術思想の基礎であるから、われわれとしては今のうちに客觀的に適正な分析を爲し遂げて、現代の海軍技術の觀念を正しく摺むことに努力しなければならぬ。

上の各項中6, 7項は艦艇自らが、對敵戦闘を行うものではないから、艦艇としては特殊のものとして本稿から省き、また、8項はその大いさ、性能からみて自ら特異の性格にあるから、これもこの際は割愛して、ここでは觸れないことにする。

しかし、これは6, 7, 8各項の艦種が二義的なものであるとか、比較的重要でないとかいうのではない。いずれも極めて重要であり、むしろわが國にとつては、航空母艦や戦艦等は暫く棚上げにして置いても差支えないが6, 7, 8各項とも、今日唯今研究を續けるべき必要の艦種であることを忘れてはならない。

航空母艦の性格

海軍力本来の使命は、制海權の獲得にある。制海權とは何か？、自國の生存上また政策上必要な海面を自己の自由な活動——交通、運輸、漁業等の平和的活動並びに軍事上の活動——の舞臺として利用し得ることであり、かつ敵側をしてこれを妨害せしめず、また敵側の利用を許さないことである。

その手段として第一に敵の海軍力をこの海域——空中、水中をも含めて——から掃出し、更に徹底的には敵の軍事力を撃滅して、自方に對する妨害の可能性を除くことになる。

もとより海軍力が陸上に對して作戦した例も尠くはないが、本来の海軍力の争いは制海權の争いであり、すべてはこの一點に要約されるはずである。

太平洋戦争中においても、米國の空母機動部隊が行つた陸上攻撃の如きは制海權争奪とは別個のものであるともみられるが、攻撃目標が航空基地である限り同じ制海權確保作戦であるとみて差支えない。

機動部隊の都市攻撃の實質的効果を B29 のそれと比較すれば、性格の相違は自ら明かであり、當時の機動部隊は本来の海軍兵力の性格を有するものであつたことが判る。

この差は、海戦用と陸戦用との兵器の性質、精度、數量等の相違や、編成等が異つているからであつて、當時の機動艦隊はやはり海戦を目的に構成されていたことを物語る。

従つて、ここにある想像を加うることを許さるるなら

ば、朝鮮において米國の使用した機動艦隊の構成は、事航空作戦に關する限り對陸上戦闘の性格を有し、恐らくそのまま、對艦隊戦闘を行はしめたなら決して高能率の戦闘は出来なかつたに違いないと思われるのである。

しかしながら、日本連合艦隊滅亡し、英米が固き同盟の下にある今日、機動航空艦隊をもつて對戦すべき1組の敵味方は、地球上には存在していない。それにもかかわらず現に米國においては Forrestal 級 59,900 吨航空母艦 4 隻を建造中であることは何を意味するのか？

太平洋戦争において確認された航空母艦の性格を檢討すると次のようになる。

1) 航空機は多數を集中して使用する程、格段に効果を發揮するものである。しかも航空母艦は(味方根據地が密集して設けられている地域でない限り)他の如何なる方法をもつても容易になし得ない兵力集中を容易に實現せしめ得る。

2) 装備兵器を適當に準備すれば、母艦飛行機そのものは、陸戦用としても用いられることが判明した。すなわち地上部隊の作戦に對し直接協力する航空機は戦略爆撃用の大型機ではなく、輕爆または戦闘機の性格を有するものであり、これを作戦に用うるには多くの飛行場を戦線近くに設けるとなれば、非常な大規模な作業となり、全く不可能となる場合も尠くないが、航空母艦を足場として作戦出来る場合には、甚だ容易に多數の飛行機を陸戦に協同せしめることが出来る。

3) 適當なる防空體制、すなわち、レーダーによる Aircraft early warning と有能なる戦闘機隊、並びにレーダーによる空戦指揮を備うれば、空母は必しも脆弱なる艦種ではない。

これらの戦訓に加うるに原子力兵器を中型の飛行機に搭載し得る可能性が現るにおよんで、大型航空母艦を中心とする大機動部隊の建設が企圖されるに至つたのである。(第1表参照)

米國はこの機動部隊數隊を編制することにより、世界の任意の地點に對し、中立國の領海、領土を侵犯することなくして、任意に空襲を實施し得るとしている。

この場合、從來と實に異なることは、この海上兵力建設の目的は、全然海上兵力でなくして、陸上目標を對象とするものである點であつて、事實もはやこの機動部隊に正面から對抗しようとする相手海上部隊は地球上に存在しないはずである。かくて航空母艦は航空機の有力化と相俟つて在來の觀念の海軍力から逸脱して新しい戦力となりつつある。

しかしてこの部隊の前路を妨害せんとするものは、陸

第1表 大型航空母艦の比較

國 別	米			英
代表艦名	Forrestal	Midway	Essex (改装後)	Ark Royal
同型艦隻數	4	3	24 (含未改装)	2
完成年	(1955~58)	1945~47	1944~50	1951
排水量(T)	59,900	45,000	30,800	36,800
速力(節)	33(?)	33	33	32
カタバルト	4	2	2	2
飛行機エレベーター	4	3	3	2 (Eagle は 3)
飛行機搭載數	100(?)	80~100	80	90
備砲(高角砲)	{5''×8(?) 3''×多數	5''×14 3''×40	5''×8 3''×28	4.5''×16 40mm×57
全長	1040'	968'	888'	803'-9''
水線幅	128'	113'	93'	112'-9''
吃水	37'	32'-9''	30'-6''	33'-3''
乗員數	3,500	3,000	2,500	2,750
記 事	建造中	近く大改装を行う	大部分の艦は改装終了, 未改装艦も逐次改装施行	二番艦 Eagle は 1954年完成

資料 Jane's Fighting Ships 1953~54
 Flotte de Combat 1954
 Ships & Aircraft, U.S. Navy 6th Edition
 Revue Maritime Mar. 1954
 その他手許資料による
 (資料は第1表~第3表共通)

第2表 特別任務航空母艦の例(米國)

任 務	對 潜 攻 撃 協 力		對 空 護 衛	船 團 護 衛
艦 名	Princeton	Bataan	Wright	Sicily
排水量T	30,800	11,000	14,500	11,373
速力 Kt	33	32	33	19
飛行機數	50	26	50	34
砲	5''×12 40mm×44~72 または 3''×28	40mm×16	40mm×40	5''×1 40mm×24 ロケット×4
備 考	Essex 型	巡洋艦型船體	巡洋艦型船體	油槽船型船體
	何れも重量大なる對潜哨戒機, 同攻撃機を取扱うため飛行甲板を補強, 射出機を改良し, 各種對潜測の通信裝備		ジェット機の發達により次第に對潜哨戒, ヘリコプター飛行船母艦, 輸送任務, 補助任務に變りつつある	

上基地航空部隊か, あるいは潜水艦であろう。しかも凡ゆる種類の反撃を撃退するため, この機動部隊は, 戦艦, 巡洋艦, 駆逐艦, 潜水艦より成る護衛の輪型陣の中心に在つて遠征する。その補給部隊もまた甚だ大規模のものとなる。

この機動部隊の中心となるような, 純粹の攻撃用航空母艦は實は太平洋戦争に活躍したいわゆる正規航空母艦の正統を踏むものであるが, 空母の種類も分化し來つて, 船團護衛を任務とする對潜哨戒機用のもの, あるいは局地における對潜攻撃チームの1要素となる對潜攻撃

機用の母艦等に區別せられつつある。また機動部隊の中にあつて、敵に對する攻撃に關與することなく、味方上空を警戒し來襲する敵の飛行機から本隊を護衛するための戦闘機に専用される母艦等という考えが具體化して來ている。(第2表参照)

航空母艦として近來の變化は、レーダー類による徹底的な對空警戒施設、ジェット飛行機の發着装置、無線操縱飛行機の使用(在來も射撃標的には小型のものが用いられていたが、テレビジョンによる報告装置が完成してから、爆撃用として實用せられることとなつた)等であつて、その進歩は實に目醒しいものがある。

砲を主用する軍艦に代るもの

帆走艦時代の横附切込戦術が、先込丸の砲戦に變つて以來、大和級の18吋砲に到るまでの間、海軍の主要第1の兵器は大砲であつた。砲術は海軍の根幹を成すものとせられ、ひいては砲術偏重の氣風さえ生じて、通信偵察等の重要な戰務を第二義的にみる弊風がMidwayの苦杯となつたことは、日本人にあり勝な道筋ではなかつたらうか?

その重複された砲力が、太平洋戦争で眞價を發揮した例は左程に多くはなかつたように思われる。

すなわちレーダーと航空機との發達が、艦隊同志の打ち合いの機會を甚しく珍しいものにしてしまつたし、射撃指揮装置の能力は、航空機の發達を追い越し得なかつたからであらう。

かくて、武蔵も大和も、航空攻撃の前に沈没した。果然主力艦は“主力”の地位を逐われたのである。

生残つた米國の戦艦は、陸上を砲撃したが、16吋砲の威力も目標を陸上にもとめれば利用の範圍は限られたものでしかない。

今後において、艦砲というものは、高精度の電子工學的指揮装置との連繫の下に、航空機を追拂うだけの役目となるであらう。それも航空機が、大砲よりも射程の長いロケットで軍艦を攻撃し始めるまでの間である。

勿論、小型のロケットで數千米も飛ぶようなものが、驅逐艦さえも撃沈することは容易ではあるまい。しかし上部構造物に對する數發の有効な炸裂は、小さい軍艦の戦闘力を零にしてしまうことは確實である。

不發彈10數發の貫徹によつて、船體も機關も健全なまま、しかも攻撃力ゼロになつた例も珍しくないのである。

それでは、大砲を積んだ軍艦の子孫は絶えてしまふというのか。そうではない。

ここに近頃流行の、無線電波による誘導彈GMなる新

參者が、既に登場している。

GMは既に、陸上でも、飛行機上でも實用になつて來た。

實驗的には水上艦にも、潜水艦にも搭載され、その成果によつて誘導彈巡洋艦 Guided missile cruiser なる新艦種が出現している。

しかしこれは在來の巡洋艦を改裝して、誘導彈の發射装置と指揮誘導用のレーダー装置を搭載したものであつて、その任務たるや、在來の巡洋艦のように、航空母艦の護衛や、驅逐艦の撃滅に用いられるものか、敵地に對する攻撃に適當したものか、その用法は今後の誘導彈の發達の方に係つていられると思われ、GMの性能が、どこまで延びるか判らない以上、この艦種が將來どのような重要性を有するかは、到底豫斷を許さない。(寫眞参照)

最も消極的に考えても、近き將來に高角砲が、飛行機に届かない事態が到來したときこれに代るものは、艦上から打出すGMの外はないのではあるまいか。

輕巡洋艦と輕兵裝の大型艦

輕巡洋艦という言葉は元來5,000噸位までの小型の、従つて兵裝も輕易、防禦も厚からぬ艦種に與えられた名前であつた。

華府會議の結果、人爲的に、すなわち兵術上の自然の趨勢とは別個の理由で、8吋砲を有つものは甲級巡洋艦、6吋砲のものは乙級として排水量に關係ない區分が定められて、輕巡なる觀念は意味不明になつてしまつた。

第二次大戰の當然の歸結として輕巡は在來の驅逐艦とともに敵の驅逐艦と闘うという任務は消滅し、對空と對潜とに分かれて行つた。そして對潜艦に變つて行つたものは今日では昔の驅逐艦と同列に扱われるようになって來た。

現在、對空射撃を専門とする巡洋艦が若干残つているが、佛國以外には新造している國はない。

處で面白いことには、米國では各種の新造艦の對空兵裝は、砲數を極度に減じて、レーダーによる射撃指揮の精度に頼つて行かうとしているが、佛國においては依然として多數の砲を裝備する方針によつてゐることである。(第3表参照)

實際にジェット機の低空襲撃運動等をみてみると到底機銃などでは對抗出來そうもないと思われ、實彈射撃の成績はどうであらうか?

序ながら、米國は3吋50口徑および3吋70口徑の高角砲をもつて、在來の40耗機銃と換裝する方針の如くみえる。

第3表 中型艦の兵装比較

國別	米	米	英	佛	蘭	瑞典
艦名	No. thampton	Norfolk	Blake	De Grasse	De Ruyter	Tre Kronor
完成年	1953	1953	1955?	1954	1953	1947
排水量(吨)	17,200	5,500	9,000?	8,000	9,664	8,000
長(呎)	676	520	538	574	590	571
軸馬力	120,000	80,000	72,500	120,000	78,000	100,000
速力, 節	33	32	31.5	33.5	32	33
主砲	5"×4" (單裝4基)	3"×8 (2連4基)	6"×4 (單裝4基)	5"×16 (2連8基)	6"×8 (2連4基)	6"×7 (2連2基) (3連1基)
副砲	3"×8 (2連2基)		3"×12 (2連6基)?		57mm×8 (2連4基)	
機銃		20mm×8 (2連4基)		57mm×20 (2連10基)	40mm×8 (單裝8基)	40mm×127 (3連13基) (單裝1基)
その他の兵装	電波兵装充實 ヘリコプター×2	對潜ロケット砲×3 對潜發射管×4	?	對潜裝備		21"×6 發射管 (3連2基)
備考	作戰指揮艦 原爆對策艦裝	對潜チーム 指揮艦				

近き將來において高角砲の進むべき道は果して何處にあるであろうか？ 既に戦闘機の空戦における射撃はレーダーと電子計算機による自動射撃である。この方式を高角砲に採入れ、レーダー、コントロールの彈幕を作るという考え方で、ここ暫くはやつて行けるかも知れないが、それすら餘り長くは保ち得ないように感じられる。ところが、歴史的にみて軍艦というものは平時は、自國を離れた海洋上や、他國の港灣等に在つて軍艦旗を掲げ、一國の主權の分身として國際法上特別の權限を有し、國際儀禮、居留民保護等いわゆる古めかしい言葉ながら、國威を輝かすという役目がある。現代では、世界中の民族が自我意識を取戻し植民地というようなものは次第に少なくなつて行きつつあるが、英國や和蘭あたりでは、依然この國威發揚、旗を示すの目的の軍艦というこ

とを忘れてはおらぬと思われる。そればかりか、近頃屬國、保護國を増加しつつあるソ連が、比較的大型の巡洋艦隊を整備しているのも、多分にこの考慮を含めているように思われる。

こゝういふ目的とは全然別に10,000吨前後の巡洋艦型の艦で、極めて軽い砲力しか持たないものが現れている。それは electronics を本領とするもので、レーダーによる哨戒能力を大とし、通信裝置を甚だ多く備え、洋上における情報中樞となり、機動部隊の指揮を行う。

耳目の達する範圍、半徑數百哩におよび如何なる敵襲にも有力なる對抗兵力を自己の指揮下にこれを有しているならば、自艦の攻撃力は殆んど不要であろう。

ここにも、戦闘單位は軍艦でない、綜合協力的な戦闘法の觀念が現れている。(未完)

船舶合本

第26卷

昭和28年分(12冊)
價1,800圓(送80圓)

第27卷

昭和29年分(12冊)
價2,000圓(送80圓)
クロス装 上製

「船舶」の購讀

「船舶」は買切制ですから前もつて書店に豫約購讀を御申込みおき下さい。なお、直接弊社へ前金

1年 1,500圓(送料共)

半年 800圓(〃)

お拂込みによる月極購讀の場合、増頁その他の特價の場合にも差額は頂戴いたしません。

1 緒 言

潜水艦の推進用原動機は従来ディーゼル機関に限られていたが最近特殊水中動力機関が現われて来たので題名を潜水艦用エンジンとした。しかし潜水艦の推進用原動機としては現在でもディーゼル機関がその主なるものであることには變りがない。

潜水艦用ディーゼル機関は水上艦用ディーゼル機関に要求される諸条件の外につきの諸項を満足するものでなければならない。

- i) 水上艦用ディーゼル機関以上に重量、容積が小さいこと。
- ii) 圓形の内殻内に収め得るために機関の全高およびピストン突出し高さが小であること。
- iii) 急速潜航の場合に備えて全負荷運轉より急停止をしても支障がないこと。
- iv) シュノーケル航走に適する性能を有すること。

本文においては舊日本海軍および第2次世界大戦中の米國海軍の潜水艦用ディーゼル機関の概要を述べ、ついで將來わが國で潜水艦が建造される場合これに適すると推定されるディーゼル機関の概要およびシュノーケルに関する要研究事項を述べ、最後に特殊水中動力機関に觸れて潜水艦に関心を有する方々の御参考に供したいと思ふ。

2 舊日本海軍の潜水艦用ディーゼル機関

舊日本海軍の初期の潜水艦にはガソリン機関が用いられたが間もなくディーゼル機関が用いられるようになった。

た。大正年間および昭和7年頃までの潜水艦用ディーゼル機関はラ式600馬力およびビ式1,200馬力に始まり、ズ式1,300馬力、ズ式3,000馬力、ラ式1,200馬力およびラ式3,000馬力等の外國で設計されたものが主であつた。ズ式とはズルザー社、ラ式とはMAN社、ビ式とはピッカース社を意味する。

昭和8年に海軍艦政本部の設計になる1號内火機軸が初めて潜水艦に裝備され、以後本型機関およびこれの改良型である2號内火機軸が大型潜水艦用主機として専ら用いられた。第2次世界大戦の中頃から大型機関を大量に製造することが不可能となり主として22號10型内火機軸、24號6型内火機軸、中速400馬力内火機軸等が用いられた。

舊日本海軍の比較的新しい代表的な潜水艦用ディーゼル機関の要目を表1に示す。

これらの機関はいずれも主電動機を経てプロペラに直結されており電氣推進式のものとは全然建造されたことがなかつた。機関の型式としては2サイクル機関は獨立電動プロペラより掃除空氣を供給されており、また空氣噴射式であつた。これらの内最も代表的な機関である2號10型内火機軸を現在のディーゼル機関と比較すると型式は極めて古いものであるが輕量、小容積の大馬力機関という點では未だに立派なものであるといひ得る。4サイクル機関は排氣タービンを用いて過給したものは少數建造された潜高型潜水艦の主機であるマ式1號だけで他はすべて非過給式であつた。

第2次世界大戦中にドイツより受取つた潜水艦に裝備

表1 舊日本海軍の代表的潜水艦用ディーゼル機関の要目

名 稱	1 號 甲 10 型	2 號 10 型	22 號 10 型	24 號 6 型	マ 式 1 號	獨 潜 に 裝 備 の も の
型 式	2 サイクル、複動 空氣噴射	同 左	4 サイクル、單動 無氣噴射	同 左	4 サイクル、單動 排氣タービン過給	同 左
出 力 H.P.	6,300	7,000	2,250	560	1,500	2,200
毎 分 回 轉 數	350	350	510	330	675	470
シリンダ徑 mm	470	470	430	310	300	410
行 程 mm	490	530	450	380	380	460
シ リ ン ダ 數	10	10	10	6	10	9
平均有効壓力 kg/cm ²	5.05	5.13	6.06	5.33	7.46	8.10
平均ピストン速度 m/s	5.72	6.18	7.65	6.97	8.55	7.21
重 量 t	86.5	93.0	37.5	11.5	14.5	26.5
馬力當り重量 kg	13.7	13.3	16.7	20.6	9.7	12.0

されていた機関は26号9型内火機械と呼称され国内で大量生産せんとする努力が続けられたがアルミニウムピストン等の試作程度に止まった。

3 米國海軍の潜水艦用ディーゼル機関

米國海軍が第2次世界大戦中に使用した潜水艦に裝備されていると推定されるディーゼル機関を表2に示す。

表2 米國海軍の潜水艦用ディーゼル機関の要目

製造所	Fairbanks-Morse	Nordberg	General Motors
型式	對向ピストン	2サイクル, 單動	同左
出力 H.P.	1,280	1,800	1,500
毎分回轉數	720	400	800
シリンダ徑 mm	206 (8 $\frac{1}{8}$ ")	356 (14")	216 (8 $\frac{1}{2}$ ")
行程 mm	254 (10")	406 (16")	254 (10")
シリンダ數	8	11水平星型	16V型
平均有効壓力 kg/cm ²	4.63	4.58	5.67
平均ピストン速度 m/s	6.10	5.41	6.10
重量 t			13.1
馬力當り重量 kg			8.73

米國海軍の潜水艦は大部分電氣推進でありシュノーケル式であることが舊日本海軍の潜水艦との造機關係での大きな相違點である。機関はいずれも高速機関と稱して差支えないものであつて極めて輕量、小型である。

これらの機関は強力な工業力を背景として量産方式により製作されるので日本で製造される機関とは各部構造が著しく相違している。この種機関を日本で製作することは工作設備の點で非常な無理があるとともに日本では米國の如くガス油を自由に入手出来ないので機関の性能を充分に發揮させ得ない懸念がある。

日本の工場設備、燃料事情等は米國よりも歐州のそれと類似しているのがわが國のディーゼル機関は終戦前においても終戦後においても歐州のものに近似している。

4 現在日本における潜水艦用ディーゼル機関

現在わが國において潜水艦を建造するとして各種艦型を想定しこれに適する機関を國內に求めてみると概ね表3に示すようなディーゼル機関がある。勿論建造する潜水艦は電氣推進方式でありシュノーケル式として考えたものである。

わが國のディーゼルエンジン界はここ2、3年間に終戦後長く續いた虚脱状態を完全に脱して急速な進歩發達を遂げつつあり、工作設備の完備されるに従つて世界の最高水準に達する日も遠くない感を懐かせる。

表3 潜水艦に用い得ると推定される現在日本にあるディーゼル機関

區分	A	B	C	D
型式	4サイクル, 單動, 排氣タービン過給	同左	同左	2サイクル, 單動, ターボ過給
出力 H.P.	600	800	1,500	1,800
毎分回轉數	1,200	1,400	900	800
シリンダ徑 mm	170	175	220	220
行程 mm	200	210	300	340
シリンダ數	12V型	12V型	12V型	12V型
平均有効壓力 kg/cm ²	8.25	8.50	10.96	6.53
平均ピストン速度 m/s	8.0	9.8	9.0	9.1
重量 t	4.0	4.0	7.1	11.0
馬力當り重量 kg	6.7	5.0	4.8	6.1

表2に示す機関の主たる特色はつぎの如くである。4サイクル機関はすべて排氣タービンを用いて過給しており、中でもシリンダ徑220mmのものターボブローヤより出た空気を空氣冷却器で冷却してからシリンダ内に送つている。このため平均有効壓力は11 kg/cm²に達している。この値は一般の非過給機関のそれの約2倍である。2サイクル機関は掃除ブローヤを排氣タービンで駆動して古い2サイクル機関の如く獨立電動式もしくは機関直結の掃除ブローヤを有していない。このことは掃除ブローヤに消費される動力(機関出力の約8%)が全く不用となるとともになんらの負擔なしに掃除空氣壓力を上昇させることが出来るので、過給することが可能となりその平均有効壓力は一般2サイクル機関の約1.4倍になつている。

これらの機関は米國海軍が第2次世界大戦中に使用していた潜水艦用ディーゼル機関よりも型式ならびに性能の點でより進歩したものといつて差支えない。ただし米國海軍が新しく建造した潜水艦に裝備しているディーゼル機関に関してはその内容が明らかでないから比較の限りでない。

これらの機関は回轉數は高く各部は極めて輕構造になつているから設計、製作をよほど入念に行わないと満足な使用実績が得られない怖れがある。舊日本海軍が昭和10年頃経験した1號内火機械の故障繼出の状態を2度と繰返すことがあつてはならない。このためには採用するに當つて充分なる陸上試験を行うとともに製造設備を完備することを忘れてはならない。

5 シュノーケルに関する造機関係要研究事項

将来わが國で建造される潜水艇はシュノーケル式でなければならぬがシュノーケル式とは半潜航状態でディーゼル機関を運轉して航走するとともに二次電池に課電し得るようになっていゝるものであつて次の利點がある。

- i) 水面上に船體が出ていないので敵に發見される確率が少ない。
- ii) 半潜航状態にあるので急速潜航が容易である。
- iii) ディーゼル機関の排氣ガスを水面下に出すので熱線探知機等で發見されることがない。

シュノーケルでは給氣筒および排氣管が望遠鏡と同様に昇降装置によつて上下され、給氣筒頭部弁が浮子の作動により開閉して波浪が給氣筒内に侵入するのを防止する。排氣管は給氣筒の船尾側にあり水面下約1.5米の所に開孔しディーゼル機関の排氣ガスを水面下に排出する。氣泡となつて水面上に出た排氣ガスが給氣筒内に吸入されぬように2つの筒の關係位置を適當にしなければならぬ。

シュノーケルを採用するには如何にして機關をこれに適應させるかということを実験研究によつて把握しなければならぬ。取敢ず考えられる要実験研究事項は概ねつぎの如くである。

- i) 水面下に排氣ガスを出すので機關の背壓が増加する。これによる機關出力の低下はどの位であるか。
- ii) 機關が吸入する艇内空氣はしばしば閉閉する給氣筒頭部弁および長い給氣筒を経て供給されるので艇内氣壓は大氣壓よりも相當低くなる。このため機關出力は陸上運轉時の定格出力よりどの位低下するか、また機關の出力を餘り低下させぬためには如何なる補助装置を裝備すればよいか。
- iii) 給氣頭部弁が波浪または操艇の誤りにより長い間閉鎖しても艇内氣壓が人命を危険にするまでに低下しないようにするには機關に如何なる装置を設ければよいか。
人命が危険になる壓力は680ミリバールと言われ計算では頭部弁が連続して約1分間閉鎖していると艇内氣壓は概ねこの値に達する。
- iv) 給氣筒より侵入する海水飛沫が機關に吸入されないためには如何なる装置を必要とするか。
- v) 潜航後浮上した場合には内設外にある排氣管中には海水が充滿しているがこの状態で機關を始動するには如何なる装置が必要であるか。
- vi) 充電中二次電池より發生するガスを機關に吸入させた場合如何なる影響があるか。

以上の如き事項を順次實驗研究によつてはつきりさせぬとシュノーケル式潜水艇の機關部を設計することは不可能である。

6 特殊水中動力機關

潜水艇の水中速力は二次電池を使用する限り約18節程度までであるがこれを飛躍的に増加させるため各種の特殊水中動力機關が各國で研究され、また一部は既に實用されている。特に米國においては原子力機關を裝備した潜水艇ノーチラス號が建造され既に試運轉が行われている。

わが國においても2, 3箇所で眞剣に實驗研究が行われているらしいがまだその内容を述べる時期ではない。遠からずわが國においても特殊水中動力機關が完成されディーゼル機関とともに潜水艇に裝備されることとなるであろう。

7 結 言

日本においては約10年間潜水艇は1隻も建造されていない。戦勝諸國においてはこの間に絶えざる研究が行われ着實な進歩發達をしている。近い將來わが國において潜水艇を建造するとするならば造機関係だけに限つても數多くの要研究事項がある。幸いにしてディーゼル機關に関しては諸外國に決して劣らないものが國內で製作される見込がある。

特殊水中動力機關が廣く用いられるようになっても潜水艇用機關としてのディーゼル機関の重要度は少しも減ずるものでない。ただし原子力機關が一般の潜水艇に使用されるに至つた時はディーゼル機関の必要性は著しく減ずるであろう。

優秀なる潜水艇用エンジンの製作されることおよびシュノーケルに関する實驗研究が手落ちなく實施されることを熱望して筆をおく。
(終)

船用機關製造狀況表 (昭和29年11月分)

船舶局關連工業課

機 種	臺數	出力(H P) 傳熱面積 (M ²)	重 量 (T)	價 格(千圓)
蒸 氣 ボ イ ラ	5	492m ²	96	21,698
蒸 氣 レ シ プ ロ	1	75 H P	4.5	2,200
蒸 氣 タ ー ビ ン	—	—	—	—
内 燃 機	1,393	30,829	1,198.5	664,066
燃 油 機 關	188	6,248	367.7	103,334
機 電 着 機 關	357	2,047.5	59.6	29,792
關 小 計	1,944	39,124.5	1,625.8	797,192
船 用 補 機	508	—	327.6	111,563

自衛艦に使う金物規格

山口宗夫

三菱造船株式会社技術部

自衛艦はその本来の性質上、重量軽減に相當の重點を置いて設計しないと、思うような性能の船にならない。その上、場合によつては、重量軽減のために多少の出費がかさんでも、排水量を小さくした方が總括して經濟的にも得になることもありうる。

従つて自衛艦に使う金物としては、元來生産性という目標を眞先におしたてて出來た一般の工業規格よりも軽いものを要求する場合がある。また一般には用途が少くて J I S などに規定していない品目や、寸法や強度の異なるものも規定する必要がある。

しかし一方において、現在あるいは見透しう限りの將來の防衛艦が舊海軍のように龍大な工業品の需要を持たないのであるから、一般規格にあまり遠慮しないで出來上つていた舊海軍規格をそのまま採用するのは不適當であらう。

といつたような理由から、防衛艦（海軍關係）の規格制定の企畫が起つた。

造船關係の第 1 期は、28年度分として約 160 件（内 65% が船體、25% が機關、残りが電氣）、圖面として約 350 枚が豫定され、これを一括して日本船舶工業標準協會に委託された。そのうち船體機關關係を含む大部分が更に船舶設計協會に再委託され、協會は 29 年 12 月完成の豫定で大馬力をかけていた。

ところが 12 月 7 日夜、その主力である設計協會が暴壊のために、ほとんど完成していた原圖と資料の全部を焼かれてしまつた。この損失の意義は、評價する人によつていろいろであろう。一番ピンと響くのは、今新造艦を受注している造船所の艦裝担当者であらう。金物などの規格の決定がおくれると、艦裝品の準備に手違いが起るからである。

ところで東京のお膝もとでは案外平然としているように見えるのは何故だろう。これは現在の規格制定の計畫が、差當り新造船をまとめ上げるためという變態的な出發點から生れているためもある。つまりそのネライが工業生産ないしは保守交換のためであるよりは、むしろ新造船設計の一部として企てられているためである。これはしかし今搖籃期にある防衛艦の技術政策としては止むを得ず迎ふ道なのかも知れない。これがわき道なのか本筋なのかは、防衛産業の將來の規模がわからない現在、はつきり斷定することができない。

それにつけて、なつかしく思い出されるのは舊海軍の

造船關係の規格制定の歴史である。歴史というところと大げさになるが、その歴史の第 1 頁に掲ぐべき人の名を挙げると、まず Standardization の必要性を説いて規格制定の緒を作り、その原動力となつたのは畑敏男氏である。その説に奮起してこの運動を軌道にのせた功勞者は西島亮二氏である。筆者はこれら先輩に導かれて下働きをした。何ごとでも同じだが、物事を始めるとき、反對者群をも説得するのはもちろん、消極的抵抗者群、野次馬群および無關心者群大勢をひきずつて行く苦勞は、なみ大抵のことではなく、上記 2 氏の努力も始めは主としてこの方面に費やされたのである。

その草分け時代の海軍船體部制式（當時は規格と言わなかつた）は、まず規格制定とは設計の統一化のことだと思つている人達の啓蒙から始まつた。設計の統一ならば best のものを求める必要がある。しかし規格統一とは torerable mean を撰ぶことであつて、必ずしも best でなくても致し方がない。この點が「材料は最上質、工作は最優秀のものたること」式の海軍の傳統思想に反したのである。もちろん設計の統一のみを目標とする場合でも best を固執したのでは行きづまることもあるが、標準規格制定の精神との開きは全然術が違ふ。

吳工廠で規格統一運動が起つたのは 1930 年頃である。J I S の制定は動き出したばかりで、D I N などの外國の規格整備ぶりが大きな刺戟となつた。吳の“先覺者”連中も、始めは不なれのためにいろいろまごついた。いきなり弁の規格にとりつてみると、その前にフランジとかボルトとかの規格が必要であり、その前にネジの規格、棒鋼の規格、壓力の標準があり、その前に寸法數の標準があることに氣がつくといつた風で、今なら、誰もが知つている常識を大眞面目で論じ合つたものである。このように根本問題から一つ一つ築いて行かなければならないのに、一方には目前には工場の要求がひかえていて時を借さない。そのジレンマになやまされ通しで、あるときは無念の齒がみしながら統一を見送り、あるときは工期すれすれに規格制定、ジグ工具製作、大量生産、現場取付と スベリ込んで快哉を叫ぶなど、さまざまの事があつた。こうして出來た海軍規格の統一は吳の一角に始まつて次第に全國に擴がり、第二次大戰には相當効果を發揮したものである。

しかし造船の規格は造機規格との統一が行われず、遂に取組の日まで平行線のままで終つた。造機のもので普

通の用途のものはほぼ當時の JES 程度の寸法だったが、重量軽減に熱心だった造船では更にそれより軽いものを主張し、それが最後まで妥協できなかったのである。

従つて海軍部内には、海軍造船造機造兵基本制式という長い名の標準規格と、造船や造機など各部門別の規格とが共存し、またその他に JES もあるという状態であつた。

今般の防衛廳の規格制定に際しては、幸い造船造機が按研の同一部に属するので最初から協同が行われて、双方とも JIS と同じ線で進むこととなり、JIS に制定されているものはそのまま、あるいは範囲を縮小して使い、ないものはこれに準じたものとする事になった。その結果、船の重量は舊海軍のものに比し多少重くなる見込である。

自衛艦の金物規格の主なネライを2つ挙げるとすれば、それは互換性と多量生産とであろう。ところで今の防衛廳の規模では多量生産は望むべくもない。豫算が少いのであるからストック生産をするわけには行かず、新造船のものをまとめて造ることも、各會社が一隻ずつの船をバラバラに請負つて競争で造っている現状では實施困難である。

そこで、わずかに互換性だけが残るのであるが、同じく互換性といつても、不具合になつた部品を倉庫にある新品と取換えるそれではなく、現場見取をしなくても用意してある規格の圖面で代品が製造できるという程度のものである。つまり設計の手間を省くという程度のものに過ぎない。

昔の海軍の修理判定の用語に「艦員持上りまた持歸り」というのがあつた。壊れた部品を水兵たちがかついで工廠へ「持上」つて来て、修理してもらうとか、それを見取りして新製してもらつて、出来上つたらまた受取りに来て艦に「持歸り」という程の意味である。これが原始時代の修理方法であつた。

規格が完備した時代には「部品番號第何を何個送れ」という電報が来れば、飛行機で艦の作業地まで送つてやる。するとその新品はもとの場所にピタリと合う。破損品の方はスクラップにする。

ここまで行くには物量、換言すれば寢かしておけるお金がある。それにもう一つ、一々新製するにしても、嵌合規格が徹底していなければならぬ。米海軍ではこれがうまく行われているらしい。英海軍では、これは造機部門の話だが、大戦中までは「艦員で修理できる」ということを目途としたため、嵌合規格はおろか高級材料や高級仕上げさえ制限していた。そのため、米海軍のように、

壊れたら陸上で造つた最高級のものと同換える主義の製品と太刀打ができず、船用機關の設計で格段のおくれを取つた。そこで奮起一番、二次大戦後になつて方針の大轉換を行い、修理は艦員の手におえなくてもよいから、最高級の材料と加工とを用いた設計をすることになつた。そのため、にわかに設計者に嵌合規格の教育を行い、時には不要な所まで嵌合記號で縛つて生産を遅らすなど、いずこも御同様の喜劇を識込みながら、現在では本格的な互換性のある製品を造つているようである。

造船方面ではそれ程嵌合をやかましくする必要のない場合が多いが、むしろリミットゲージを使えば工作や検査の際の寸法計測が安易になるという理由から、舊海軍の圖面には嵌合符號を多く用いた。今般の防衛廳規格の立案に當つてはそれを全廢しているが、まだどこからも批判の聲を聞かぬ。まだ議論の段階まで行かぬという所なのだろう。

昭和 29 年度分の制定分も近く着手されようとしている。こうして制定された規格の数はだんだんふえて行くが、ほんとうの意味での規格品の活用はいつ行われるようになるであろうか。立案の衝に當るものとしては、ともすれば口に出してみたくなる夢の話である。しかし今の規格のままではその理想に沿うことはできない。つまりは現在の作業は本格的な規格制定までの地ならし作業とみるべきであろう。

× × ×

天然社・新刊

米國造船造機學會編 米原 令敏譯

船用機關工學

(第5分冊)(完結) 定價900圓(〒50圓)

B5判 上製函入 330頁 大判折込10葉

内 容

- | | |
|-------|-------|
| ☆甲板機械 | ☆電氣推進 |
| ☆電氣裝置 | ☆潤滑 |
| ☆試運轉 | |

船用機關工學は上記第5分冊を以て完結いたしました

第1分冊より全巻取揃えてございます故御注文をお待ちしております

造艦技術上の諸問題(5)

松本喜太郎

(安定性能関係續稿)

臨時艦艇性能調査委員會の成立

私が横須賀海軍工廠造船部の設計で昭和7年から9年へかけて擔當部員として關係していた航空母艦龍驤は竣工期が迫り公試運轉に出航してみると、top heavyのため旋回運動の際低速においても15度操舵すると15度傾くといった船體の大傾斜を起すため高速で大きな舵角の操舵に頗る不安を感じられた。

本艦は基準排水量8,000噸足らずの小型航母にもかかわらず、その艦装はまことに至れりつくせりであつたので建造中に用兵者側からは「この小型の航空母艦にこれ程の性能をもたせて成功するならば日本の造船官の技術は大したものだ。安定性能に不安はよもやあるまいな」といった質問を屢々浴せられた。現地にあつて建造に従事していたわれわれは用兵者にいわれるまでもなく本艦の stability character については從來感じられなかつた多大の不安を持たれ出していたのであつた。というのは竣工期が近づいてくるにもかかわらず、老大な新着想の艦装を艦の上部へ裝備すべき追加訓令が次から次へと發令されてくるので艦の重心點位置は當初の計畫から上昇するばかりで一體最終的にどこに落付くのか見透しもつかず内心不安でならなかつたのである。發着甲板へ裝備された老大な昇降式側面遮風柵の如きはそのよき例であつた。

これより先へ格納庫が1段であつたのを2段に増設されたのでそのために生ずる吃水の増加と GM の減少を防ぐ目的で「バルヂ」が兩舷の水線部へ装着されたが、その「バルヂ」の最大幅の部すらが段々水中へ沈んでいく状況にもなつてきた。

輕巡洋艦夕張の出現以來古鷹級並びに妙高級重巡更にまた特型驅逐艦の完成と列強の造船技術界に驚異の眼を見張らせたかがやかしい過去を持つ日本の造艦技術ではあつたが、今日考えれば友鶴や龍驤を設計した技術者の頭の裡には技術力に對する過信というよりは盲信があつたと考えざるを得ない。その結果は極めて嚴正にしかも冷然として襲つてきた。水雷艇友鶴のたどつた運命然り。龍驤もまた同じ設計上の誤りの途を進んでいた。新造當時公試排水量332噸の1號型驅逐艦は top heavy にして而も風壓面積過大、吃水は著しく淺く帆船の如き状況だつたから、少しく風があると操舵しても艦が操艦者の意志の如く運動出來なかつたし、危険で外洋へも出られなかつた。この傾向は獨り艦艇のみの姿ではなく、

15) 砲型の飛行機救難船、100 噸ないし 150 噸型の敷設艦型曳船といった雑役船の類いにいたるまで潜水艦を除いた殆んど海軍の保有する凡ゆる船舶におよんでいたのであるから全く恐ろしいことであつた。

今日の人々がこの話を聞けば貴重な國費をつかつて随分よいかげんなことをしたものだと思ひあるいは怒りを感じるかも知れない。しかし當時と今日との間における24年という長い歲月のズレとその間における技術の進歩というものを無視して批判を下すことは酷である。後述する如く友鶴事件が導火線となつて艦艇設計上における安定性の扱い方が著しい進歩を遂げたのはそう申してはあいすまぬがせめてものつぐないだと思ふ。安定性についての外國の設計技術は當時日本に比べてどうであつたかを理解するため餘談ではあるが次の話を聞いていただきたい。

昭和14年の秋か15年の春だつたと記憶するが海軍監督官として紐育に駐在していた私はある日友人と連れ立つてハドソン河畔を逍遙した。その頃紐育では萬國博覽會が開催中であつたので多數の艦艇が同河に投錨碇泊していた。友鶴事件以來艦艇の安定性能について随分と苦勞をなめさせられた私の目は最も多く驅逐艦の姿に注がれた。「あの驅逐艦の性能はきつとよくないぞ」と友人を省みて私はつぶやいた。友人は「そう簡単にわかるのか」といつた。それから2~3カ月後新聞紙上に驅逐艦の安定性能上に缺陷があつて安心して使用しにくく、本件に關し議会で論議中との記事が出た。それから間もなくその對策としてある場合には一部の砲を撤去しあるいはバラストを搭載することになるであろうという記事が出た。それみろと私は心の中で愉快に感じたことがあつた。太平洋戰爭中においてすら比島沖で米國驅逐艦が3隻轉覆した事實もあるのである。

水雷艇友鶴が轉覆するや、何となく艦艇の安定性能に關し不安を抱いていた海軍部内の空氣は本事件の發生とぎつかけとして艦艇設計の府たる艦政本部第4部に對し急激に硬化し、第4部の造艦技術信ずべからず、われわれは安心して生命を艦艇に托し得ないという強い見解に一變した。この空氣は海軍としてゆゆしき重大問題である。1日も早く適切な對策を樹てて實行に移しこの空氣を緩和し用兵者が安んじて操舵するようにせねばならない。

そこで同年4月8日臨時艦艇性能調査委員會が海軍省内に成立せられ加藤寛治大將委員長となり用兵者側およ

び造船官側により多数の委員が選ばれたて参訓し全艦艇の安定性能について廣範な調査検討並びに對策の推進が行われた。技術上の實際の検討と對策の立案の責任は當時吳海軍工務造船部設計主任であつた福田啓二氏（現在財團法人船舶設計協會理事）が艦本へ轉勤を命ぜられてこれにあたられ、同時に既に現役を退かれ東京大學教授として後進の教育に専念しておられた故平賀讓氏が招かれて海軍の技術顧問格で對策案の審議指導にあたられた。全艦艇を1日も早く安心して使用者側が乗りこなせるものに改造せねば國防上に大きな孔があくのだから海軍部内の焦慮の色は頗る濃かつた。この作業は9月頃まで約半年位續いたと記憶するが、この間技術面の研究検討や對策立案にあつた艦政本部第4部の技術者達は不眠不休で晝も夜もなく、海軍省内へ泊り込みで作業を強行し文字通り血の出るような苦心と努力を拂い續けた。この委員會發足の初めの頃造船の専門家以外の委員の中から「艦艇の設計にあたり、よりどころとすべき復原性能の標準をまず決定すべきだ。これなきが故に用兵者側の諸要求が強い場合にはそれを實現しようとして、つい設計上に無理をする。そして遂には友鶴轉覆の如き不祥事件をも招來するのである。故にまずもつて復原性能の標準を確立し、然る後これに照らして個々の艦の性能審議を行うべきだ。」という意味の意見が強く出た。

この意見一應はもつともであるがそのようなものがさあといわれて簡単に出来る位なら友鶴も轉覆すまいし、外國でも類似の事件など發生しない筈である。殊に艦艇設計の場合には外國との個船の性質を競うのであるから自常技術の研究練磨をおこたらず今日よりは明日と進歩がなければ競争に破れてしまう。氣象、海象を相手とする安定性能に關する技術が進歩のどんづまりにまで達しているのならいざ知らず未だわからぬことだらけの最中に安全第一主義のずさんな法律の如き標準を作つて設計者を縛つてしまうのはどう考えても行きすぎであると思われたし、實際問題としてもそのようなものは短時日の間には到底出来ない相談であつた。しかし對策立案のためには能う限りの努力を拂い學問的な調査研究に併行して技術的に適切な判断を下し問題を個艦毎に解決していかなければならない、而も事は急を要したのである。

復原性能對策推進の概略事件發生當時の chief designer の安定性能に對する考え方は率直にいつて GM 中心主義で他の要素をいささか看過しすぎておつたと認められる。さればこそ友鶴完成時の旋回力公試において大角度傾斜を起した時も簡単にバルチ装着による initial stability の増加をもつて對策とし、大角度傾斜

時の本艇の安定性にまで注意がとどかなかつたのである。この考え方は當時としては日本のみではなく諸外國の多くの専門家の間にも抱かれた思想であつたと思われる。友鶴事件發生した當時英國の専門家の意見として「バルチ」を装着すれば本艇の缺點は匡正出来るであらうと發表されたことも興味深い。

この GM 中心の考え方に破たんを生じた結果對策の検討にあたり、判断の基礎をどこに求むべきかが4部内において鋭く論議された。そして更めて内外のこの方面の文献の再調査等が進められ何か復原性能對策立案の指針となるものを掴まんとて懸命の努力が續けられたが、具體性をもつて直に設計者に役立つ如き適切な方法はそう簡単には見出されなかつた。

この時設計の世界で永い間努力された故平賀讓氏から「日本海軍の艦艇の歴史は随分と古く、多数のものは立派に荒海の試練に耐えてきておる。近頃設計者の行き過ぎのために友鶴の失敗を惹起したが、立派な性能を持つたものも澤山あつたことを忘れてはいけない。われわれはまず安定性能に關係深い項目をとりあげて多くの船の資料を比較検討して判断の基礎をつかむことこそ大切だ。理論はこれの裏付けとしてあとから追つていくべきであつて、理論的にすべて何でも割り切つてそれによつて方向を發見しようとのみ考えるのはこのような複雑な問題の處理に對し適當ではない」という意味の御指示をなされた。

一方理論的方面からの攻め手に關しては當時兼海軍囑託として海軍技術研究所へ時々出勤しておられた九州大學教授渡邊惠弘博士が本事件の重大性に鑑み數日間技研へ泊り込んで熱心に研究の結果、想をまとめて指示された方法は多くの假定に基いたとはいへ頗る有効適切であつてわれわれに非常な確信を興えた。この方法で計算すると友鶴の場合にしる早炭の場合にしる轉覆の原因や經過が一應紙上に再現し得たのであつて、われわれはたてた對策案を本計算の結果に鑑み再検討したこともあつた位で兎に角性能改善對策立案決定にあたり、これにより自信をつけられたこと頗る大であつた。

すなわち平賀先生の豊富な經驗から生れた判断の方法によりまず個々の艦艇の安定性能改善對策をたて、必要ある場合は渡邊教授の理論的方法にのせてこれを check するという手順がとられた。これらの作業はすべて對策實施立案の指導實際面において考える暇もない程忙しく苦勞された福田啓二氏のそれこそ文字通り生命をかけた晝夜の別なき努力によつて一つ一つ結論に導き出されたわけ以上三方の苦心の結晶が麗わしく復原性能改善對策の完結という姿に實つたのである。

貨客船「ゆうなぎ丸」の改造について

内田 政治
尾道造船株式会社工務部長

緒 言

本船は愛媛縣宇和島市に本社を有する宇和島運輸株式會社所有の貨客船で改造前の船名を第二十三宇和島丸といい、1935年大阪某造船所で建造され、永年の間大阪宇和島細島縮毛間の定期便船として就航南豫一般の人々に親まれていたのであるが、松山、宇和島間に鐵道が敷設されてからは漸次旅客を鐵道に吸収されるようになったので、その後は専ら九四連絡船として、宇和島別府間の航路に、また季節的には廣島別府間の航路に就航主として旅客の運送に當つていた。

ところが本船は船令19年を數える總屯數345屯、旅客定員合計171名の船で、同じ航路に就航している同社所有の近代的外觀と優秀な客室の裝備とを有する「あかつき丸」總屯數443屯、旅客定員321名に比較して、あらゆる點において見劣がし、旅客に喜ばれないのみならず、旅客運送が不均衡なため同會社としても營業上、配船上非常に

苦慮し、改造によつて何とか旅客定員數だけでも増加できないものかと多年の懸案になつていた。しかし本船は別記の主要寸法でも想像のつく如く船幅が狭く深さが割合に深く、しかも箱型の船で現狀においてさへ已に80~90屯の固定「バラスト」を船底一面に積んでいる状態なのでこのままではこれ以上、上部に船室を増設することは到底不可能であつた。

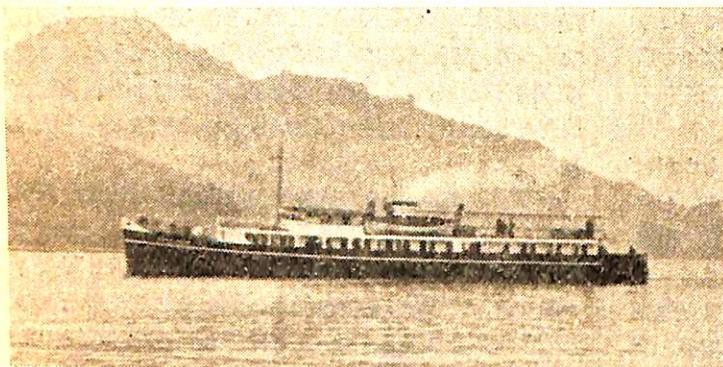
ところが偶々同社所有の貨物船第一、第二高島丸の増長工事を弊社で施工した結果が速力に殆んど變化なく、安定性が増したために雜貨類の甲板積が可能になり、非常に好成績で就航していることから本船も増長で何とかならないものかとの相談を受けた。しかし本船は船主の要求を満すためには増長だけでは何うにもならないので増幅を同時に施工することを提案した。ところが早速理解ある。快諾を得たので計畫を進めることにした。

一 般 計 畫

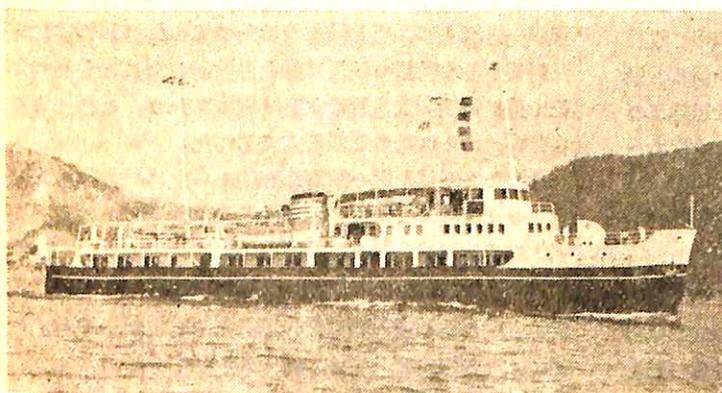
満載吃水を現狀より深くしないで（棧橋との關係上）安定性を増し、旅客定員を増加するためには増幅、増長するより外にないという結論には達したが、さてとなると、改造費その他の關係からその範圍を如何にすべきよという問題に突き當つた。結局これらの問題を考慮して、増長は8.F.S (4.17米)、増幅は各舷600耗増幅の範圍は船の長さの約40% (約19米)と基本方針を決定した。

その他については

- 1) 本船は平甲板船で荒天時船首部に波浪が打ち込み、これが客室の兩側通路にまで流れ込み困まつているということなので改造後の外観効果をも考慮して端艇甲板を船首まで延長し新しく船首樓を設けると同時に直立船首型を傾斜船首型に改造しフレージャーを大きくして波浪の浸入を防ぐとともに船首部の外観を整えた。
- 2) 操舵室および船長室は一段上部に新設した航海甲板の上に設けると同



改造前の第23 宇和島丸



ゆうなぎ丸 (改造前舊名第23 宇和島丸)
昭和28年9月7日尾道沖にて公試運轉中の姿

時に洗線型とした。

- 3) 端甲板上の操帆室および船長室、一航室を撤去した跡には全幅に亘る2等室を設けその後部右舷に便所、洗面所、左舷に毛布手荷物倉庫と配膳室兼給士官を設け通路の後部左舷に食堂右舷に事務長室および一航室を設けた。
- 4) 主機はそのままであるが新しく主機中間軸よりベルト掛 20KW の直流発電機を増設すると同時に點燈用として 5 K V A 電動交流発電機を増備した。煙突は外觀を整えるために徑を大きくし、些に傾斜せしめた。
- 5) 新設および改造部の電灯は螢光灯とし豫備として直流の白發電灯を取付けた。
- 6) 上甲板上の艙室を縮少し、賣店を新設 3 等客用便所、洗面所を増設した。
- 7) 増幅により上甲板下 3 等客室を擴張した。
- 8) その他、船員室、配膳室、食庫等の整備、増設、廢合を施工した。

以上が改造の概要であるが別掲の新舊の寫真でみる如く外觀内容ともに別船の如く一變、見違えるようになった。増幅した結果船側の通路が廣くゆつたりとしてこの種小型客船の狭い通路と趣きを異にし乗降船時の混雜が非常に緩和され乗船第一歩の感じが非常に良好となり乗客に好感を興えている。室内裝備は勿論近代化され特に 2 等客室の室内裝備の明るく、調和のとれた色彩は好評を博している。増幅によりバラストは約 4 噸を陸揚げすることが出来き船體の動揺も非常に滑らかで荒天時においても乗客はその動揺に殆んど氣付かない状態で船主、乗組員から感謝されている。

改造前後の要目比較

項 目	單 位	改造前	改造後	増 減
全 長	米	46.83	51.00	4.17
長 さ	〃	43.90	48.07	4.17
幅	〃	6.71	7.91	1.20
深 さ	〃	4.11	4.09	-0.02
満 載 吃 水	〃	2.71	2.71	0
排 水 量	噸	431.00	518.23	87.23
ブ ロ ッ ク 係 數		0.53	0.49	-0.04
L/B		6.54	6.08	-0.46
L/D		10.68	11.75	1.07
B/D		1.63	1.93	0.30
總 噸 數	噸	345.31	474.57	128.84
純 噸 數	〃	183.92	324.61	141.18
甲 板 下 積 量	米 ³	731.89	877.04	145.15

項 目	單 位	改造前	改造後	増 減
貨物艙容積	グレーン	247.19	292.27	45.08
	ベール	209.94	248.23	38.29
載 貨 重 量	噸	49.50	85.70	36.20
輕 荷 重 量	〃	381.50	432.53	51.03
試 運 輕 速 力	節	11.00	11.199	0.199
航 海 速 力	〃	10.5	10.5	0
航 續 距 離	浬	1360.00	1360.00	0
旅 客 定 員				
二 等	名	22	41	19
三 等	〃	149	281	132
計	〃	171	322	151

傾斜試験成績

G.M のみ比較記載する

項 目	改 造 前	改 造 後
G.M	輕荷状態 0.36 米	輕荷状態 0.55 米 満載出港状態 0.66 米 満載入港状態 0.60 米

動 揺 周 期

重査後検査官立會のもとに動揺試験を施行

動揺周期 10 秒

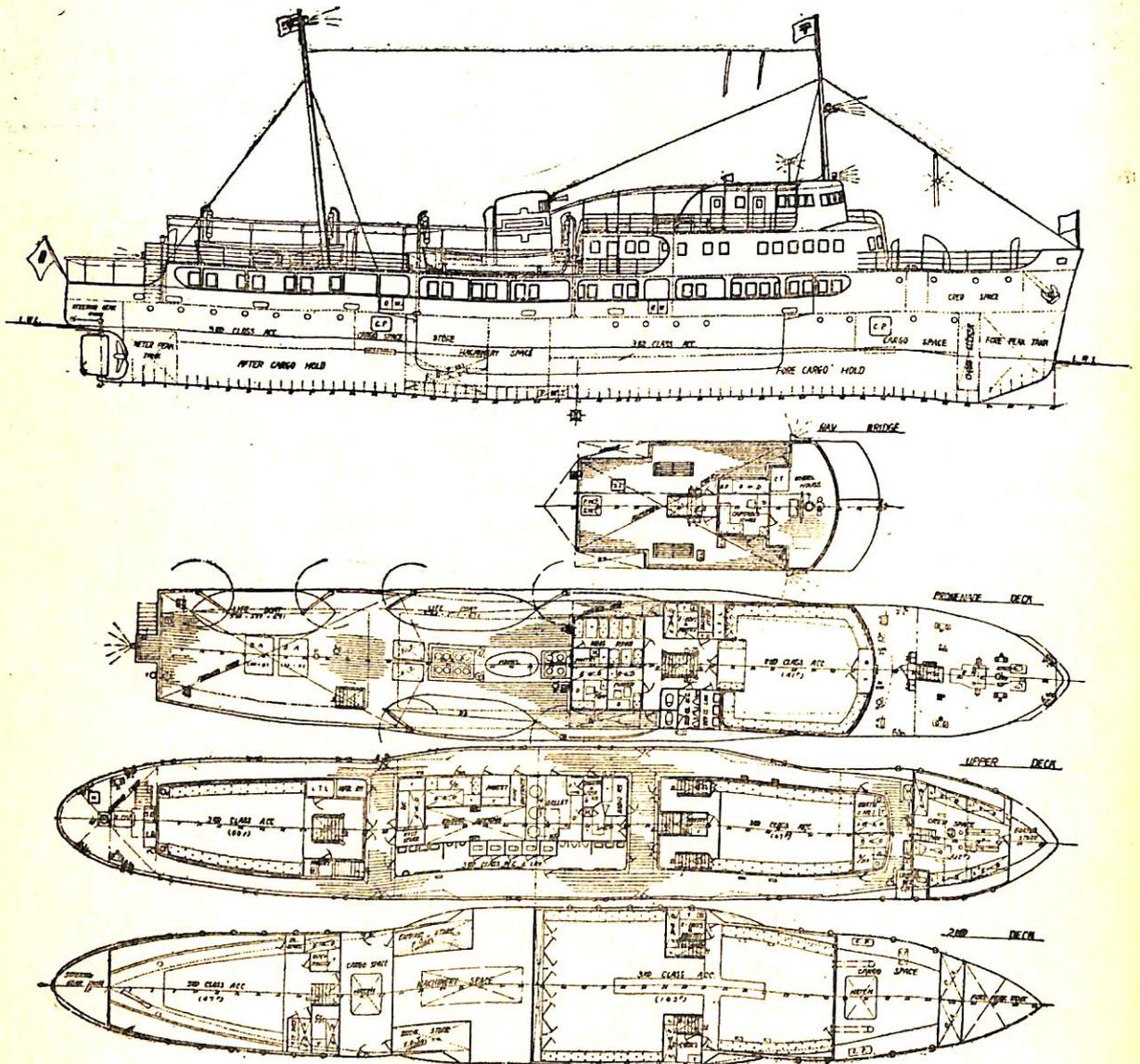
結 言

弊社において船體の増長および増長、増深等の改造工事は現在までに大小の船舶 18 隻について施工し、今回の如く増長、増幅の工事を施工するに至つたのであるが、増長、増深は兎も角として増幅の工事は商船としては珍らしく、造船學上幾多の研究すべき課題を投げたものであると思う。勿論現在われわれの手で根本的な學術上の問題點の解決が出来る譯のものではないので今後この問題に興味を持つ識者の研究に待つ外ないと思うが、われわれが大膽に遂行した實績の結果から判斷すれば決して悪い結果が生れるものでないということだけはいえらると思う。尤も營利を目的とする商船では、採算上から改造工事費に制約を受ける關係上充分な改造がなされない恨みはある。すなわち本船の場合増幅部の前後部の「フエヤリング」をもう少し長くとり、また、下端をもう少し「フエヤ」な曲線で結べばなお一層良好な結果が得られたのでないかとも思えるし、幅をも少し擴げて現在積んでいる固定「バラスト」を減じ、排水量の減少を計つた方が良かったかも知れない。

公試運轉の際波立ちを目測したが普通の船首波の外に増幅部の前後から船首波と殆んど同角度の波が出ていた殊に後部のものはかなり大きいものであつた。これは

「フェアリング」の関係かとも思うが船尾波は幾分減少しているように思われた。これらの波立ちが実際にどれだけ抵抗増加に影響しているかを研究すると面白いのではないかと思う。ただわれわれの感じた範囲では計画が適当であればその抵抗増加は大したものではないように思われた。要するに商船の船體の改造工事として増幅工事は珍らしくなんらかの参考資料ともなればと思ひ發表

したのであるが、改造前後の諸資料が不充分であることは遺憾である。尤も船體の増幅工事は増長工事に比べて工事費が嵩むので特種な事情にある船以外には適用されないであろうが、多くの船主のうちには同じような状態で苦慮している船主もあるだろうと思ひ敢えて發表した次第である。



ゆなぎ丸一般配置圖

甲 球

項目	球上鋼板	球中鋼板	球底鋼板	球殼鋼板
鋼板	1.5	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5	1.5

乙 球

項目	球上鋼板	球中鋼板	球底鋼板
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5

丙 球

項目	球上鋼板	球中鋼板	球底鋼板
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5

丁 球

項目	球上鋼板	球中鋼板	球底鋼板
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5

戊 球

項目	球上鋼板	球中鋼板	球底鋼板
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5

己 球

項目	球上鋼板	球中鋼板	球底鋼板
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5

庚 球

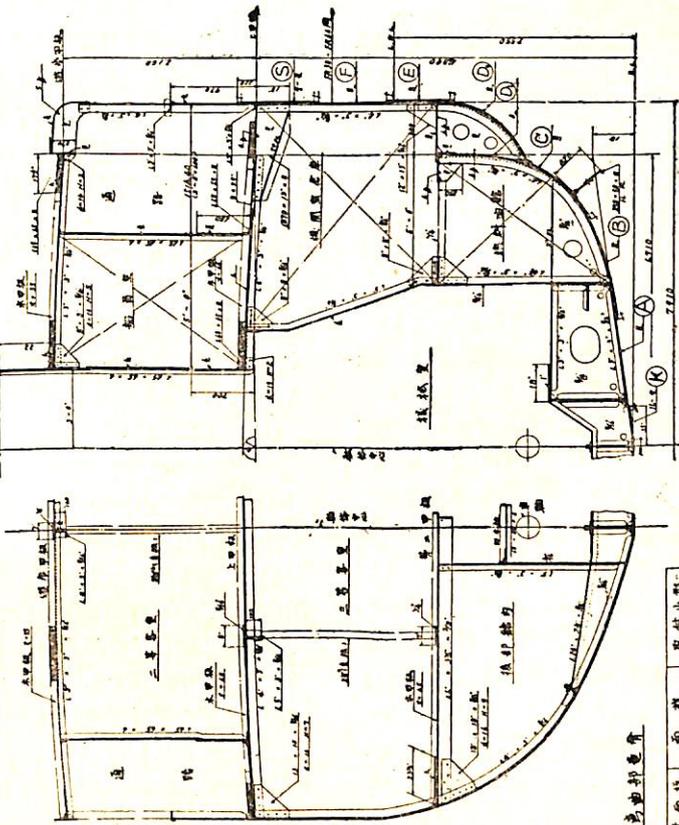
項目	球上鋼板	球中鋼板	球底鋼板
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5
鋼板	1.5	1.5	1.5

鋼製管線

項目	鋼製管線	鋼製管線
鋼製管線	1.5	1.5
鋼製管線	1.5	1.5
鋼製管線	1.5	1.5
鋼製管線	1.5	1.5
鋼製管線	1.5	1.5

主要寸法

球上鋼板	1.5
球中鋼板	1.5
球底鋼板	1.5
鋼製管線	1.5



球殼開口圖

項目	球殼開口圖
球殼開口圖	1.5
球殼開口圖	1.5
球殼開口圖	1.5
球殼開口圖	1.5

球殼開口圖

船舶の配電系統における諸問題(2)

柴田福夫

川崎重工業株式会社
電機設計部

(h) 直流 440V 配電方式の考慮

筆者は交流と直流の配電方式を比較するに當つて、理由を明らかにすることなく交流の 440V 系と直流の 220V 系とを對象として述べた。しかしこれはただ現在の海事協會規格の制限値が交流に対しては 500V、直流に対しては 250V と制限しているからだけであつて別に外に理由はない。しかし一體交流を 500V まで認めているのに直流を 250V までに制限しているのは何故であろうか。

現在諸外國規格をみると第 6 表のようになっていたが、N.K. が参考としている A. B. の規格基準は一體どのような所から出たものであろうか。

FOX and COLEMAN のさきの論文はこれを直流では變壓器のような簡単な電壓變換機器が出来ぬため、小電動機の設計を困難とし、また一般的に保守を増大させるから直流を 4.0V とすることは不可と述べているが、恐らくかように簡単に考えられた結論が実際に A B の直流制限 250V となつたものと考えられる。しかしこの結論で片づけてしまうのは正しくない。單に上記の理由で多くの利點のある直流 440V 系が無視されて良い筈はない。またこのような考えがある。直流の 440V 系は交流の 440V 系に比し人體におよぼす危険ありと。かような考えの全く誤りであることについては電氣工作

物規定において交流 300V に對し直流は 750V まで低壓であると規定されていることからでもわかる通り、交流の方が直流よりも危険でありかつ絶縁強度も交流をかける方が直流をかける場合よりも弱くなるのが實驗で判明しているので問題はない。しかしそこにも若干馬鹿げた電氣技術者の誤つた潜在意識が入っているのではないか？

保守の問題といつた上記の内に包含される直流回路の遮斷の問題とそれに伴う絶縁の若干の問題があるが、これに對しては後述するとして直流を交流同様 440V とすれば如何になるか、簡単に各項にわたつて結論を出そう。

(イ) 發電機

直流發電機の交流發電機に比し秀れていることは第 (b) 項發電機の項で述べたが、直流發電機の 230V 型では大容量となるに従い電流が大きくなり導體や整流子部分、從つて全體の大きさが非常に大きくなる。この缺點は電壓を 440V にあげることによつて除かれる。直流發電機は整流子の部分があつて交流に比し電壓を上げるとは若干困難であるかのようであるが、決して 440V 直流發電機の設計は困難ではない。直流發電機の場合は交流發電機に比し、その短絡した場合に流れる電流が大きく從つて短絡遮斷の際整流子部分の閃絡を防ぐ簡単な

第 6 表 船 舶 配 電 系 統 の 電 壓 制 限 値

		A. B.		I. R.		B. V.		N. K.	
一 般 船	直 流	動 力	240V	500V	600V	240V			
		電 熱 電 燈	120V	250V 250V	250V 250V	120V (240V)			
	交 流	動 力	450V	440V (3φ) 250V (1φ)	440V	450V			
		電 熱 電 燈	120V	250V 150V	250V 125V	150V			
タ ン カ]	直 流	動 力	240V	230V	250V	240V			
		電 熱 電 燈	120V	— 115V	250V 125V	— 120V			
	交 流	動 力	450V	440V (3φ) 250V (1φ)	450V (3φ) 250V (1φ)	450V			
		電 熱 電 燈	120V	— 115V	250V 125V	240V 120V			

方法が必要であるが、440V 交流發電機に比し 440V 直流發電機は相當安價になると考えられ大容量となるに従つて直流 440V 直流發電機が考慮されねばならない。

(ロ) 配電盤、區分電盤

440V 直流配電盤にした場合はどうか？ この場合問題になるのは開閉および保護装置であるが、直流 230V で用いた小型のヒューズは直流 440V では大型のヒューズになり、また開閉器は若干現在のものを變更して連鎖式にしなければならない。この 440V ヒューズは現在川重で造つている SK ヒューズの交流 450V 型と同型で行けることは既に判明しているし開閉器の改良も大したことではない。しかし現在用いられている交流用のノンヒューズブレーカーの方法は全面的に改變されねば使用は出来ない。

次に計器類が 230V から 440V となつて若干高價となり、また配電盤が DEAD FRONT とせねばならぬから電壓を上げることによつて導電部分が小さくなるけれども、直流 440V 型の配電盤は直流 230V 型の配電盤より幾らか高くなる。しかし三線の交流式は單相運轉防止のため普通常識的には遮斷器を用いねばならぬのに比し直流方式はヒューズ形成で行い得るし、その他 C 項で述べた直流配電盤の利點があるから交流 440V 型の配電盤よりずつと安價になることは確かである。

(ハ) 電動發電機

440V 直流にした場合電燈はどうするのかということが一つの問題である。これに對しては 440V/220V の三線式の方法が一つ考えられ、かつこの方法は前述したように極めて經濟的であるが、そうした場合居住區劃における安全のため中性點は接地をすとか區分電盤は嚴重に DEAD FRONT 型にすとかしなければならぬ。

第二の方法は電動發電機であつてこれは既に述べた通り變壓器方法の約 2 倍の費用がかかるので直流方法の一つの缺點であることをまぬがれない。しかしこの二つの方法を狀況に應じて採用すれば 440V 方法の一つの缺點は巧みに除かれ得るし特に前者の三線式方法の採用によればこれは機器並びに電線使用の非常な經濟となる。

(ニ) 電動機および管制器

直流 440V の場合これらは如何になるか、これは 1 馬力程度あるいはそれ以下の小型電動機の場合その効果はないが、中型、大型となるに従つて直流 230V 方式よりも有利になつて來ることは發電機の場合と同様である。

もとより 440V 方式を採用しようとするのは電化度の進んでいる船舶を對象としているのであつて甲板補償の電化されている貨物船において直流 440V は最も効果があると考えられる。

管制器は電流容量が小さくなるから小型となり安價となる。

(ホ) 電線

直流 230V 方式が交流 450V 方式となつた場合電線において餘り經濟的になるとは考えられないのと違つて直流 40V 方式にすれば電動機回路において非常な利益となることが第 5 表をみれば判明する。それは 230V 方式の交流と直流を比較するのと同様である。この場合電動機および發電機回路では 4 割、多い場合は 5 割程度も 230V 系に比し得になり電線全體からみれば 2 割から 2 割 5 分程度も得になり非常に大きい經濟のファクターとなる。

(ヘ) 電氣鑛装工事その他

以上のように各重量が輕減する 440V 直流方式において電氣鑛装工事の容易になることは申すまでもない。電線の寸法を小さくすることは同時にそのグラウンドや端子等も小さくなるわけである。

以上を綜合して考えれば直流 440V 方式はすべての各項目において利點がある。然るに實際には既述のように日本海事協會規格制限値によつてこの直流 440V 方式が行われていない現状である。

直流發電機はその短絡電流が交流發電機のそれに比し非常に大きくなり、かつ直流の特性から交流に比し回路遮斷が難しくその電壓を高めることによつて急激にその困難の度合を加えることが一つの大きな原因となつているのであろうことは既に述べたが、これが電車回路の短絡遮斷の困難さを知つての優秀な電氣技術者に心理的に直流 440V 方式は危険だと判斷させているのではないだろうか？ 然し船舶における電線回路のように比較的短い回路ではその回路インダクタンスが電車線などに較べて問題外に小さく、せいぜい mH 程度のもので L/R が小さく遮斷を異常に困難にさせる程のものとはならない。勿論、電壓が 2 倍になればその遮斷の困難さはもとの數倍になることは確かであるが、それらに對する開閉器および保護装置類は前述のように充分簡單な形式で行い得る。特に直流の場合ヒューズにしても必ず直列に 2 本挿入され、而も筆者の實驗によればヒューズ定格電流の 10 倍以上にもなれば必ず直列にあるこれら二つのヒューズは同時に熔断するから最も困難であると考えられる短絡の際には極めて有効な回路遮斷の効果を發揮し、決して考えられる程の困難はない。

これらのヒューズは定格 20 A のものまであり、直流 440V 型にした場合大型電動機回路の電流が比較的小さいため、殆んど全部の配電盤回路はヒューズで済まし得るので遮斷器は電源發電機用または特殊な操舵回路等の

ものだけでよく極めて経済的である。

勿論これら開閉器具や保護装置に対する相當の研究がなされねばならないことは事實で、電壓が高められた直流方式において短絡回路遮断の際電弧の異常電壓による電氣機器絶縁あるいは整流子間に起る閃絡等におよぼす現象は充分考慮されねばならない。これについては筆者はまた別の機會にその研究報告をなすこととするが、保護装置において單に遮断のみを考えた低い電壓の場合より考えを一段進めて、保護装置と電氣機器の相互間の協調を考慮し、機器の經濟設計をなすように心掛けねばならない。

しかしながら以上説明した數々の利點を考えればこれらの小さい缺點は問題なく消え去り、船舶電化が益々進む今後の問題として、否既に現在の問題として440V直流の動力配電方式は眞剣に考えられねばならぬ問題である。

(i) 交直流配電方式の比較に対する結論「船舶に対しては直流」といつた舊方式に對し交流方式が最近行われて來たのは既述のように籠型誘導電動機の使用であり、その特性上の種々の缺點を補うようにして交流の電壓を45Vに上昇せしめ、あらゆる機器の導電面積を小さく形式を小型化しようと努め、それを直流230V方式に對比せしめた。であるから交流方式といつても230V交流系統などは一般に意味がない(これは直流230Vと比較する場合)ことは勿論である。

船舶の電化進まざる頃にはその電壓を上昇せしめる必要なく、主として電燈負荷に對し110Vあるいは少數の動力負荷に對し110Vまたは230Vを採用すればよかつたが、この電壓上昇の必要は船舶の動力電化度が進んだがために生れて來たのである。

直流電動機は速度制御が容易であつてその動力源としては最良のものであるが、一般陸上用送配電方式が交流方式であるため、陸上で直流を得るには特に變流装置を必要とする不利益があり、陸上において一般電動機が交流化されて行くことは當然の話である。(尤も陸上においても直流送電方式の優秀性によつて最近歐洲方面から始まつて世界各地で直流送電が問題となり既に實施されていることは周知の通り)しかし船舶においては全然陸上電力と切り離されたもので動力源は別箇なのであるから話は別として考えねばならない。

現在交流化は主としてタンカーに行われている。それは比較的電動機制御の難しい特性を要求しないものが多いからであるが、その勢は良好な電動機特性を要求され、そしてまたそれが生命である所の甲板補機電化の貨物船にまでもおよぼそうとしている。しかしそれは明ら

かに正常な技術使用の發展方向から逸脱したものであるといわざるを得ない。

それはむしろ技術的、經濟的、使用目的的といつた合目的性のものでなく、始めに述べたように單に流行の感が深い。ましてや重量軽減と電動機特性を大いに叫ぶような特殊船舶にまでも行われている交流化などはむしろナンセンスに近い。この種船舶に對しては當然440V直流方式が實施され、電氣機器重量と價格の軽減をはかり直流のもつ良さを利用するようにせねばならない。

タンカーにおいては世界各國の船舶規格で直流440V方式を認めている所はない。これは直流の整流子や開閉器の電弧に由來するのであろうと想像されるが、筆者はこれに對しても反對意見で、交流440Vで問題ないならば直流440Vもまたタンカーに不都合ではないと考える。交流440V方式においても直流440方式と同様、開閉器は持つてゐるのであるから、筆者の考ではタンカーにおいて安全區劃を危険な區域から完全な隔壁で保護しさえすればその安全區劃内の電弧の少々の大小の相違などは問題ではないと思う。事實機械室内における配電盤火災を起したタンカーでも別に問題の爆發は起らなかつた最近の實例などによつても、タンカーにおける機械室などは完全に安全區劃だと考えられるのである。しかしタンカーにおける直流440V方式は今後の課題としても、現在は既に甲板電化の貨物船に對して直流440Vで進むべき時であることを最後に重ねて述べ筆を止める。

III 電動機回路における保護方式

船舶の主配電盤や補助配電盤、非常用配電盤、區分電盤その他種々の配電盤上に設備されている保護装置は電源機器および回路電線を保護するのが主目的で、従つて常にそれら保護されるべき電源機器並びに電線の定格容量との相關性を考慮に入れられねばならぬ。

現在上記配電盤類に用いられている保護装置は大別して電磁引外し自働遮断器とヒューズ付き開閉器(あるいはその代用として熱動式遮断器)とであり、前者は主として電源發電機または一二の重要大型電動機負荷(操舵電動機回路や大型船舶の主冷却水ポンプ電動機回路等)の回路保護として主配電盤上に裝備されるが、その他の船舶電氣回路は主配電盤から末端の區分電盤に至るまですべて後者が設備される。

以上が船舶の電氣系統の根幹をなす配區分電盤群上の保護装置の主要であるが、電源保護に對して逆流や逆電力保護を行う以外殆んどすべて電路の過電流並びに短

絡、接地を保護することが配電盤上保護器具の目的である。ここでは電源に対する保護装置およびその方式についての検討は一先ず後にゆずり、最も数の多いまた重要な一般饋電回路について考察することにしたい。

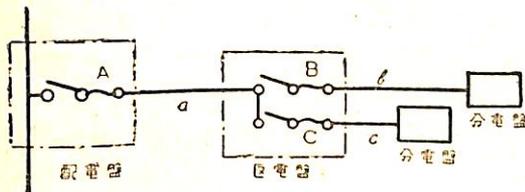
(a) 饋電回路、一般回路と電動機回路

船舶の饋電回路は大略してこれを電動機回路と一般回路とに分けられる。これは電動機回路がその回路中の電動機始動時に定常運轉時の定格電流の數倍の電流を短時間(數秒ないし數十秒)通じることを必要とするためであつて、その保護方式が難しく一般回路とは違つた方式によらねばならないからである。

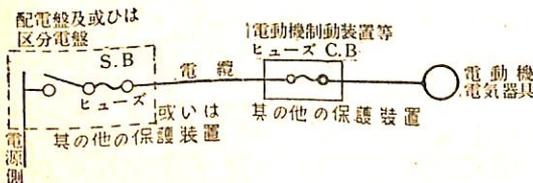
一般回路の保護はその保護装置の適用が容易である。例えば第2圖に示した一般回路においては A, B, C, なる保護装置はそれぞれ a, b, c, の電線を保護すれば良く、従つて A, B, C, なる保護装置の定格を必ず a, b, c, の電線の許容電流よりも小さいものとしておけば宜しく、その保護装置と電線の特性とがマッチしておれば保護方式としては矛盾がない。(この保護装置としてはヒューズが良く、熱動式遮斷器の特性は良くないが、それは後述する。)

しかし電動機回路の保護方式は上記と異なり、第3圖の方法によるのが通常である。これによれば電動機に電氣的に最も近く裝備されるその制御装置に設けられる保護装置は直接電動機を保護するものであるからこの保護装置 C, B はその最小作動電流値が低く、過電流保護をさせ、配電盤あるいは區分電盤上の S, B は電線の保護をするもので、その最小作動電流値は C, B に比し大きく、主として大きい過電流あるいは回路の短絡状況を保護するようなことになつている。

この場合電線は既に第2表に示したように電動機定格



第2圖 一般回路の保護方式



第3圖 電動機回路の保護方式

電流よりも2割5分以上(周囲温度 50°C 標準)も大きくとつてある。これは電動機の過負荷定格 125% にマッチさせたというよりはむしろ現状では電動機の過負荷状態で運轉するように計畫されたものではないのであつて、実際には S, B なる保護装置の作動特性にマッチさせるようにしたものというべきであらう。これは電動機の短時間の始動電流に保持しているような保護装置はその定格が相當大きくならざるを得ないためであつて、その電線と保護装置と電動機との間の關係は第2表に示してあるが、それでも保護装置の定格が電線の定格よりも相當大きくなるという三者間の特性における矛盾がある。

(b) 電動機回路の保護方式における矛盾

電動機回路における保護方式は上述のような關係で日本海事協會規格に従つた現状によれば次のような矛盾した事項がある。

(イ) 電動機通常運轉時定格よりも回路電線定格の方が相當に大きく、運轉時に非常な不經濟の感がある。

(ロ) この電線の大きい不經濟をしている第2表の方式によつてさえもなおかつ電線の定格よりも保護装置の方の定格の方が大きく、電線に対する完全な過負荷の保護をなし得ないうらみがあり(そのような保護装置としての盲範圍が生ずる)もしその矛盾を除くため S, B 保護装置の定格を小さくしようとすれば始動電流に持ち得ないし、また逆に電線の定格を大きくすれば電動機の定格と全くかけ離れた大きくなる。

(ハ) S, B の定格容量が C, B に比し大きすぎるため、つまり S, B の最小作動値が大きすぎて比較的低い電流値の負荷短絡状態を生じた場合、S, B が C, B の良好な後備保護とならない場合も生じて來ることがある。

(ニ) 電動機回路保護にその特性をマッチさせるべく作つたバイメタルあるいは TIME LAG (長時間作動) ヒューズの作動特性、これは主として C, B に用いられるが、これが始動電流を考慮して短時間定格の約 5~6 倍の電流でもたせるため比較的低い 2 倍の電流の所で時間が長く持ちすぎて完全な保護装置となり得ない。

(ホ) 三相誘導電動機、殊に籠型誘導電動機の全電壓起動はその始動電流が定格電流の 5 ないし 6 倍程度流れ、限時保護装置以外に短絡保護装置を設ける時はその値は定格の 10 倍位の所で作動するようにせねばそれ以下で作動せしめると始動電流の際に作動し不都合を生ずることになる。そのため實際に定格電流の 10 倍位までの電流で短絡し、出来るだけ早く回路を遮斷してしまいたい時に出來ない。要するに以上のような電動機の保護

方式は

A) 電線の異常な不経済

B) 回路および電動機の故障選擇を完全に行うことが出来ない。

という欠点がある。

(c) 回路保護装置の現状

一般回路および電動機回路の保護方式の概略については (a) 項に述べたが、第2圖の A, B, C, における保護装置は普通ヒューズを備え、代用的に熱動式遮断器を用いるが、これは實はヒューズの方が良い。ヒューズと熱動式遮断器の比較は後述するが、一般回路としては始動電流がないのであるから種々の點で特性のすぐれ簡単なヒューズが望ましく、實事船舶の電氣一般回路の現状はヒューズで保護されている場合が多い。

次に電動機回路の保護装置としての現状は第3圖の C, B に現在では大體バイメタルの傍熱型によつてマグネットスイッチを動作せしめる方式を使い、電動機定格電流の125%程度をその最小作動電流値としている。また S, B の所は第2表によつて大きい定格のヒューズまたは熱動式遮断器を用いている。

(d) 電動機回路保護の改良方法

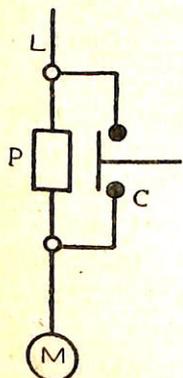
先に (B) 項において述べた方法の缺點項目 (イ) (ロ) (ハ) (=) (ホ) を除くためには如何なる方法によれば良いか。それについては

(1) 出來得る限り電線の定格を電動機定格に近いものとし経済的ならしめ

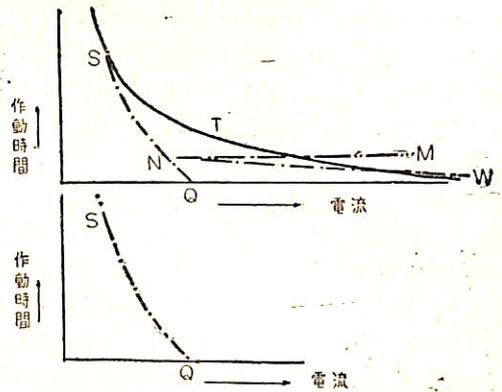
(2) 電動機回路の故障選擇を完全に爲し得るようにする。

そのためには電動機運轉時における保護と始動時における保護と別箇にし、電動機通常運轉時における保護を主とし、電動機回路に挿入される保護装置そのものの作動特性はその最小作動電流値を出来るだけ低くし、その

始動電流を全然考慮せず、限時長時間作動特性 (TIME LAG CHARACTERISTIC) の大きいものではなく、むしろ僅小な限時特性のものを使う。しかし電動機の始動時の短時間にはこの保護時限装置を短絡して作動させないようにする。第4圖はこの方法の概略指示圖で、P が保護時限装置、C はその短絡のための接點、L は電線で、M は電動機である。また第5圖は保護装置の作動特性であつて、第4圖 P に用いる特性は T なる作動特性のものより S Q



第4圖 電動機回路保護結線圖



第5圖 保護装置の作動特性

なる作動特性の方が宜しく、始動時一定短時間接點 C によつて P を短絡しておけば作動特性は SNQNM, あるいは SNQNW のようになる。これは S Q の特性と NM または NW の特性を重疊したようなもので NM, NW は始動時のみの作動特性であつて通常運轉時にはかような特性は取り除かれ S Q の特性となり、かようにすれば電動機回路の保護も全く一般回路同様に良好な保護が爲されるわけである。しかしもしこの始動時の故障に對してはどうかということになるが、5秒10秒間の短時間のことであり、もしこの時過電流を起しているならば短絡接點 C が開放してからその故障の特性に應じある時間すればすぐ作動するし、またその回路の短絡故障を起しているようならばこの保護装置の後備保護装置 (これは配區分電盤上のこの回路の保護装置のみではなく、もつと元の保護装置をも指す) を動作せしめる。

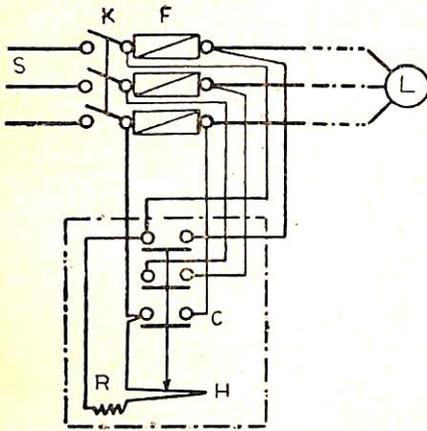
以上の原理に従えば (b) 項で述べた所の (イ) (ロ) (ハ) (=) (ホ) の各缺點は取り除かれ、回路電線は経済的な電動機定格電流にマッチした電線を使用し、かつその電動機保護方式は完璧なものとなる。

(e) SCHBANTZ

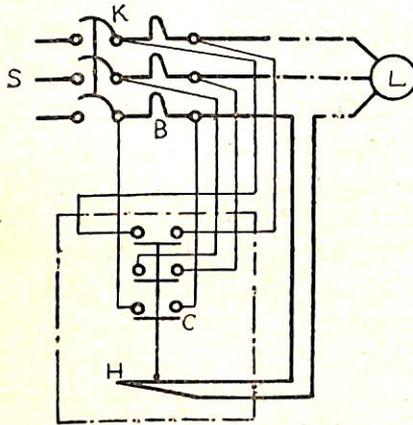
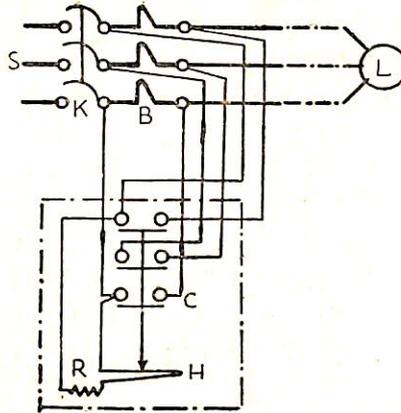
前 d 項に述べた保護方式の改良原理を具體的に示したものが筆者の方法による SCHBANTZ (特許出願中) である。

本方式は保護装置あるいは保護装置の時限作動部分を短絡する (第4圖における c) 接點を電動機の始動時間だけ閉鎖し、始動時間過ぎれば自動的に開放せしめるもので、その自動的に行う方法は直接電動機を制御する制御開閉器の部分と配區分電盤上の開閉器類の所とで若干異なる。

第6圖により起動盤上に裝備する方法 (a) と配區分電盤上に備装する方法 (b) とに分けて説明する。これらはいずれも三相方式における例を示したものであるが、單



第6圖 “SCHBANTZ” (a)



第6圖 SCHBANTZ (b)

相方式においても同様である。第6圖において説明したものは特に保護装置としてヒューズおよびバイメタル熱動遮断器を用いたものについてであるが、この原理はいずれの同様な回路保護遮断器類においても当て嵌められる。

圖において (a) ではその開閉器の直ぐ負荷側の端子から取った電圧エレメントを、また圖の (b) ではその電流エレメントを短絡接点の作動原動力とし、その電圧または電流によって保護装置とは別個の時限装置 (これはバイメタルを使うのが通常で、勿論その他の方式でも良い。これは余り正確さを必要としない) によつて短絡接点 C を作動せしめる。(a) の場合、開閉器 K 開放の際または電圧が開閉器の負荷側端子に生じていない時には短絡接点 C は閉鎖しているが、この開閉器 K を閉じ、電圧が開閉器の負荷側端子に生じた場合、バイメタル H を附勢し、一定時間の後、短絡接点 C を開放し、負荷電流はすべてヒューズあるいはバイメタルを通るこ

とになる。

(b) の場合はこの保護装置に電流が通じない時は短絡接点 C は閉鎖しているが、電流が保護装置に流れ始めるとバイメタル B を電流が流れ始めるが、一定時間経つとこのバイメタル B によつて短絡接点 C が開放され、この開放によつて負荷の全電流がすべてバイメタル M を通ることになる。

これらは各々装置をする場所によつて (a) を用いるか (b) を用いるかが定まるが、いずれにしても第5圖の SNQNM, SNQNW 等の特性曲線が得られ、良好な選擇保護装置となるものである。

(f) SCHBANTZ 利用による効果

以上概略説明した SCHBANTZ によれば電動機始動時のみ長く時限が取れ、その他の時は不必要な時限を省略出来、かつ低い動作電流を保持することが出来る。その始めの時限はあるいはバイメタル二つの重疊時限となり、あるいはバイメタルとヒューズの重疊時限ともなるが、これらの時限はかなり自由に取り得る。これによつて始動時長時間を有する電動機において屢々ヒューズや熱動式遮断器を熔断、または開放せしめたようなことが完全に防げるといふ効果もあるが、本質的には SCHBANTZ によつてより完全な保護装置が得られるといふべきであろう。

發電機が LONG TIME DELAY の RELAY の作動による保護装置を要せられることは 1954 年の A. B に新たに規定せられている。これは發電機の LOAD が WINCH や大誘導電動機の始動のような瞬間的のものである時、これに LONG TIME で而も作動出来るだけ低い電流で行わしめるためには (115% 作動等) 80 ないし 100% 位に SCHBANTZ の短絡接点用バイメタルを調整しておく (100% で接点開放し 60% 位で接点開放する)。かように發電機に SCHBANTZ を利用すれば、100% 程度の全負荷状態にある定常負荷から過負荷するとすぐ作動するが、50% 位の定常負荷から過負荷状態に入る場合、時限が相当長くなり 30~150% 位の負荷を不連続的に使用する WINCH 等使用の發電機には丁度都合が良いと考えられる。

(g) 今後の電動機の容量、電線寸法、保護装

置の定格等の決定方法その他私見

第2表の電動機回路導體の大きさとその過電流保護装置をみて考えさせられることはまず電線の容量が電動機の容量に比し極めて大きいことであつて、これは電動機2時間25%過負荷を假定した電線の決定方法であり、また、而も周囲温度50°Cを基準としていることである。これは一般回路と異なる所であるが、現在ポンプその他機械部分との關係において電動機に全負荷を要するようなものは殆んどなく、まして125%負荷などが定常的にかかることは故障以外の場合において皆無であるといつて過言ではない。これは種々非常な損失を招いていると考えられる。これは今後是非

(1) 電動機定格と機械部分との容量のマッチングをより正確に行い、餘分の馬力定格を電動機に要求しないで、小型の電動機で間に合せるようにする。もし現状のままの決定方法であれば125%過負荷定格という考え方は普通のポンプモーターには適用しない方がよい。

これらのことは電動機定格のみならず、発電機定格の決定にも影響をおよぼし、その無負荷損失を増すことになり、かつまた電線の使用をも大ならしめるものであるから考えなおさねばならぬ。

(2) 周囲温度50°Cによる最小電線の決定方法はその周囲の状況に従つて當然40°Cに換算しても良いと思ふ。

次に保護装置の所をみて考えさせられる點はN、KとA、Bとのヒューズ定格に相當の相違があることで、筆者はこれはやはり電動機過負荷保護という意味で、A、Bのように段階を多く取つて、それぞれ電動機負荷にマッチさせる方がよいと思ふ。それはやはりそれだけヒューズの品質つまり溶斷特性の安定性等を信頼して始めて

出來得ることでありヒューズの製造者に對する要求も厳しくなるわけである。

筆者はこの際、保護装置の定格を再検討し、出來得る限り電線定格に合せた低いヒューズ定格を適用させSCHBANTZ利用により電動機の電線を電動機定格にマッチせしめ、かつ電動機定格をポンプあるいは機械部分とマッチさせれば

- (1) 電動機定格、発電機定格、電線重量等の軽減による全重量、價格の軽減
- (2) 電線寸法の減少による築裝工數の軽減
- (3) 電動機および電線の適確な保護が相當に行い得るものと確信する。

III' 附記、發電機保護における一案

發電機を管制するには一般に主配電盤上發電機盤で行うが、機械室の構造によつてやむなく發電機と配電盤とをかなり遠い相對位置に置かねばならぬ場合が生じ、そのような時には發電機およびその電線を保護するのに配電盤上の遮斷器だけでは不都合であると感じられる時がある。そうでなくても配電盤上の遮斷器が何らかの故障、例えば配電盤上部からの滴水による短絡故障を生ずる時、發電機は焼損する恐れがある。

筆者は船舶の特殊事情を考慮し、發電機端子の所、あるいはその附近に遮斷器またはヒューズを特殊の短絡防止用として、配電盤上の保護装置以外に設けることを提案したい。船舶における最も重要な機器の一つである發電機を保護するのにかような處置をすることは決してやりすぎではなく、適當な方法であると思う。

本附記は最近起つたある實際事件に基づいての對策として特に本誌に提案した次第である。(未完)

(253頁よりつづく)

のは、もし第2中間軸受の間隙が小さければ、スターンブッシュの荷重を零にするのに必要な磨耗が減少するということが第2圖から分るからである。

スターンブッシュの許容磨耗量

第3圖に示され結果からスターンブッシュの許容磨耗量について幾多の試案的な結論に達することが可能である。もしこれが第1中間軸受の荷重によつて制限を受けるものなら第3圖から1の場合21"の軸に對する許容磨耗量が0.2"であれば、2の場合21"の軸に對して0.275"、3の場合21"の軸に對して0.35"であろうことに注意するのは興味深いことである。軸の應力によつて制限されるのであれば、0.2"の磨耗に對し第1中間軸受の曲げ應力は1の場合21"の軸について約2Ton/in²で

あり、この軸受が3の場合の位置に動かされる時には、これは1.5Ton/in²に減少する。

他の制限はスターンブッシュの軸受壓力であろう。何故かといへば、もしこれが、その運動によつて水を介してプロペラに作用する變動力と同じオーダーの値にまで減少すれば、軸は軸受から分離してうすからである。これが最大許容磨耗量の基準だとすると第3圖から1の場合21"の軸に對して最大磨耗量が0.2"なら2の場合には0.325"であることが分る。

多くのスターンブッシュの磨耗については、詳細が知られているが、大徑軸のデューゼル機關タンカーの磨耗に關しては、普通の割合で初期の磨耗が進んだ後に、これが急速に増加する傾向がある。また re-wooding の間の時間は屢々小徑軸の機關部が中央にある船におけるものより少い。(U)

海外文献の紹介

スターンブッシュの磨耗のプロペラ軸々受荷重におよぼす影響

Influence of Stern bush Wear-down on Loading Propeller Shaft Bearings

By J.E. Richards. The Motor Ship April, 1954.

スリーモーメントの定理をプロペラ軸系に應用した結果は、軸受荷重についての表現は一般的な結論に容易に達し得ない程複雑なものになった。比較的簡単なものは、ある定まつた軸受配置について軸受荷重を算出し、次にこの配置を變更した時の影響を探索することである。最初の心合せは完全であると假定してスターンブッシュの磨耗による軸受荷重の變動を計算する。最後部の三つの軸受間距離と互に關係的なその高さは、最大の影響をもつ因子でありその故最初の心合せの不完全と船こくガードの曲りの影響が表れることが豫期されるが、これらはスターンブッシュの磨耗程重要ではない。

このような計算は英國造船研究協會が17,000重量トンディーゼル油槽船について行つて來たが、その軸系配置を第1圖に示す。この特定の船に採用されている軸受配置と配置變更とを比較するために、スターンブッシュの磨耗による軸受荷重の變動が次の條件の下で計算された。

條件1、中間軸受の配置は第1圖の通りとする。

條件2、第1中間軸受は28"前に、他の中間軸受の位置は不變

條件3、第1中間軸受は57"前に、他の中間軸受の位

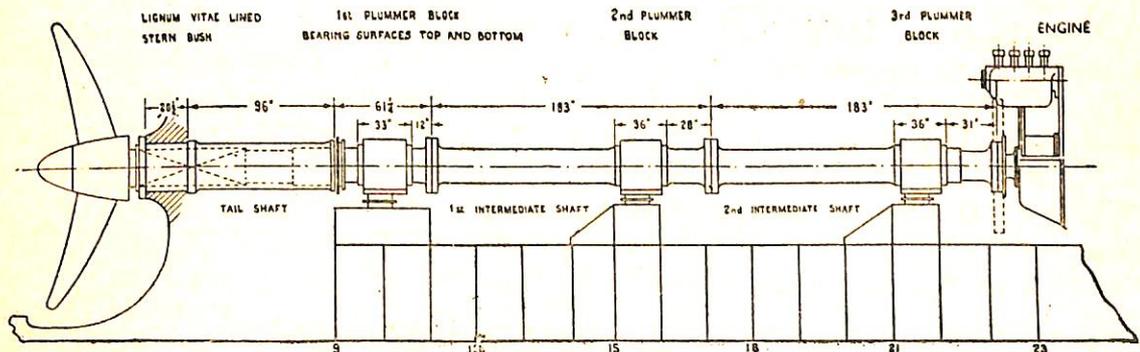
置は不變

振り振動の計算から求められたこの船の軸の直徑は21"であつて、これは船級協會の規則によつて要求されるものより非常に大きいので、軸の剛性が結果にどう影響するかをみるため18"の軸についても計算を行うことが決められた。たま機關接手の固定の度合は示知であり、軸端條件、すなわち單純支持と固定支持とを假定した計算を行うことが、軸端條件による結果の變化についての考え方を得るために必要であつた。

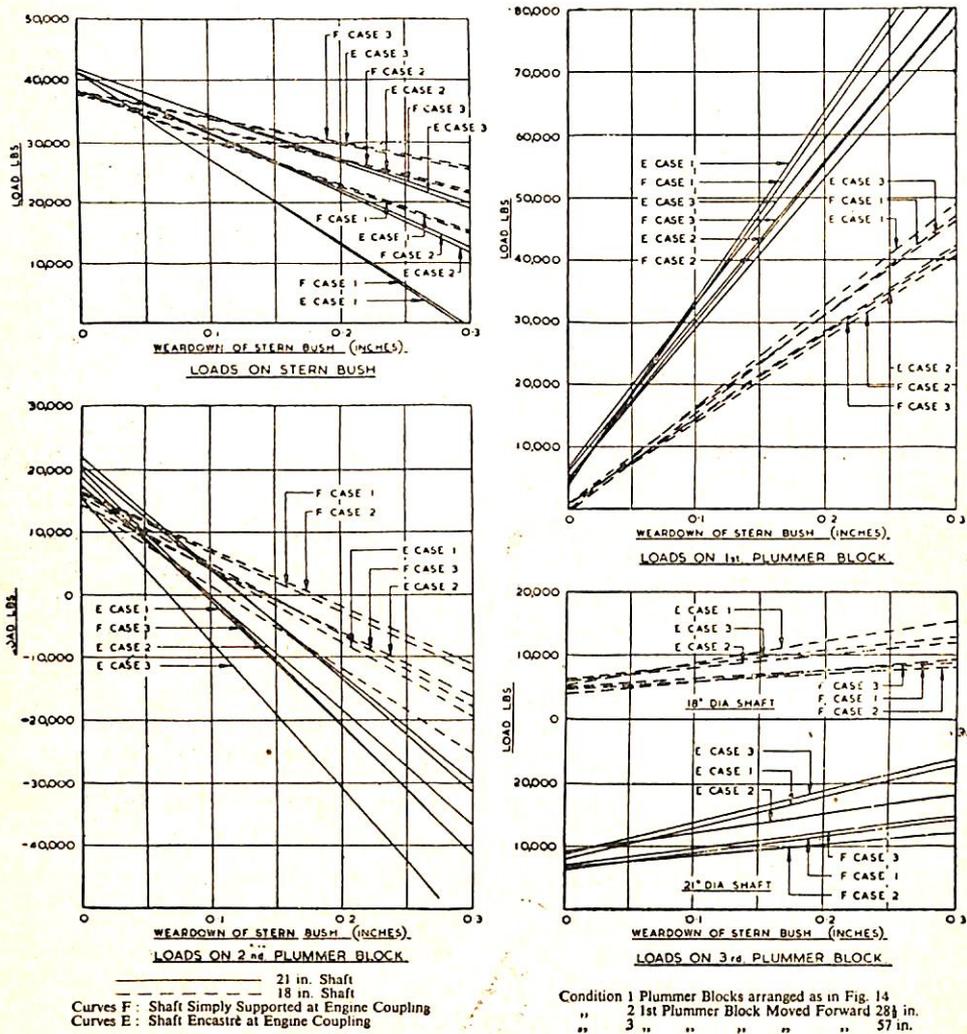
この計算の結果が第2圖に示されている。圖において軸受荷重はスターンブッシュの磨耗に直角方向にプロットしてある。磨耗が進むと第2中間軸受の荷重は零になり、第2圖の曲線群がこの中間軸受が負の荷重を受けるという條件に適合する。この曲線からスターンブッシュと中間軸受の荷重は假定した機關接手の拘束條件によつて著しくは左右されないということが分る。従つて機關部中央の軸系にも曲線群は等しくよく當嵌るのである。

第3圖においては、軸受荷重は第2中間軸受が負荷重を支え得ないという條件の下でプロットされている。議論を混亂させないために、單純支持條件に對してのみ畫かれている。もし、第2中間軸受に荷重がかかつていない時の荷重線を投影すれば、これは第2中間軸受を取除いた時他の2つの軸受によつて荷われる荷重を示していることが注意されなければならない。

第3圖からスターンブッシュの磨耗による荷重の減少は18"の軸についてよりも21"の軸において著しいことが分る。第1中間軸受を前方に移動すると、磨耗による荷重の減少を少くし、大徑軸系の効果と相殺するようになる。磨耗による荷重の減少は軸が第2中間軸受に支持されなくなつたとき少さくなり、この見地から、この軸受を取去ることによつてあるものが得られることが分る。



第 1 圖



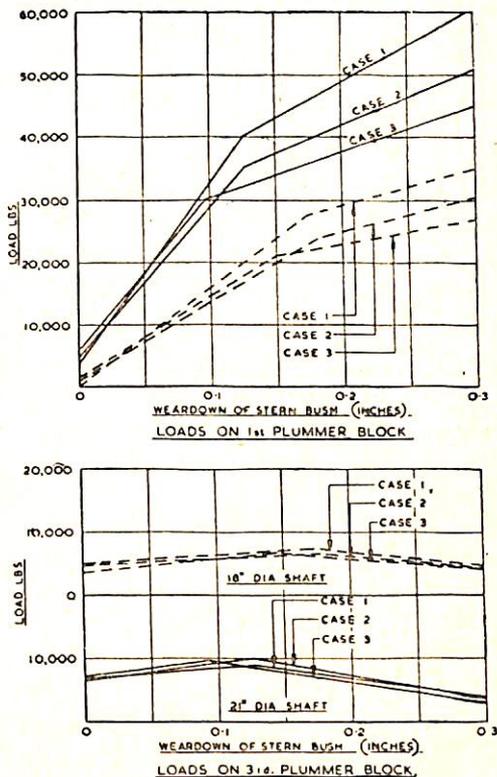
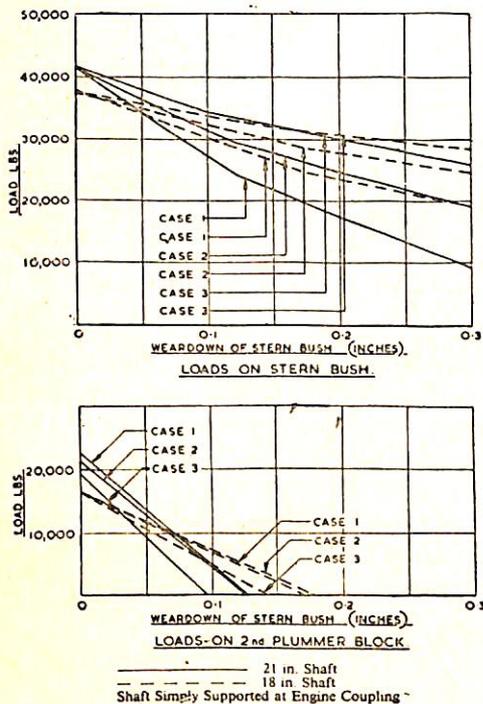
第 2 圖

第1中間軸受については、第3圖から、運轉中の確からしい軸受荷重が、これはスターンプッシュの磨耗により著しく増加するものであるから一簡単な設計計算から推定されたものより著しく大きいことが分る。スターンプッシュの磨耗が小さい時には第2中間軸受の存在が第1中間軸受の荷重を軽減する。第1中間軸受を前方に移動すれば、荷重が減少するが、これは軸系の直径の變化によるもの程大きくはない。第1中間軸受の投影面積は約3.0in²である。

磨耗量が直径18'の軸に対しては0.15'、21'の軸に対しては0.10'に達すると第2中間軸受は効果的でなく

る。第3中間軸受の荷重はスターンプッシュの磨耗による影響を餘り受けない。

最近の論文に T2 タンカーの丁度プロペラの前の船尾軸における曲げ應力の非常に興味ある測定結果が發表されている。プロペラ重量の力による曲げ應力は 1150 lb/in² であり、運航速度毎分 90 回轉において第1次の曲げ應力は軽負荷において約 3,500 lb/in²、重負荷に於て約 1,500 lb/in² であることが分つた。流體力學的な力から派生する應力は、船が軽負荷の時にはプロペラ重量による應力を増大させ、負荷が大になると、プロペラ重量は流體力學的な力から起る應力を中和する傾向にあつた。



Condition 1 Plummer Blocks arranged as in Fig. 1
 .. 2 1st Plummer Block moved Forward 28 1/2 in.
 .. 3 57 in.

第 3 圖

第1次の應力の相が與えられると、これから垂直および水平方向の分力が計算される。伴流が對稱であると假定して、運航速度においては推力による垂直偶力は、プロペラが約38"船尾に動かされかつトルクによる右舷への水平力がプロペラ重量の約55%であるのとほぼ同じであることが輕負荷の船に對して與えられている結果から推論される。

この條件について、垂直偶力と水平力をプロペラ速度と反對軸にプロットすると、その結果はほぼ原點を通る直線上に並ぶ。

翼の周期と高次の流体力学的分力の影響

これらの分力の大きさは船尾の形によつて大きく影響され、一般にはU型船尾に對してよりもV型船尾に對して著しい。またこれらの分力の重要性は、軸系の横振動の固有振動數との共鳴によりその影響が大きくなるか否かによる。

横振動の固有振動數が通常のものより少くなる二つの

條件があるように思われる。それは、條件1) 船が輕負荷にあり、スターンプッシュの磨耗が小さく従つて第1中間軸受の荷重は非常に小さいか負であること、條件2) スターンプッシュの磨耗が大きくてその荷重が小さい場合および軸は第2中間軸受と接觸を保っていない時である。これらの條件の下では高次の流體力学的分力の、軸系横振動および曲げ應力の發生におよぼす影響は著しく増大する。

條件1) の影響は最後部中間軸受に小さい間隙を採用することにより緩和される。従つて僅か0.0'0"の間隙が17,000重量トンタンカーの最後部中間軸受に採用されたが注意するべきである。しかしT2タンカーのリング給油軸受においては、間隙は多分非常に大きい。第2中間軸受は普通下半分だけメタル張りされているが、條件2) の影響を減少させるため、この實際から離れることによつて小さな利益が得られるように思われる。という

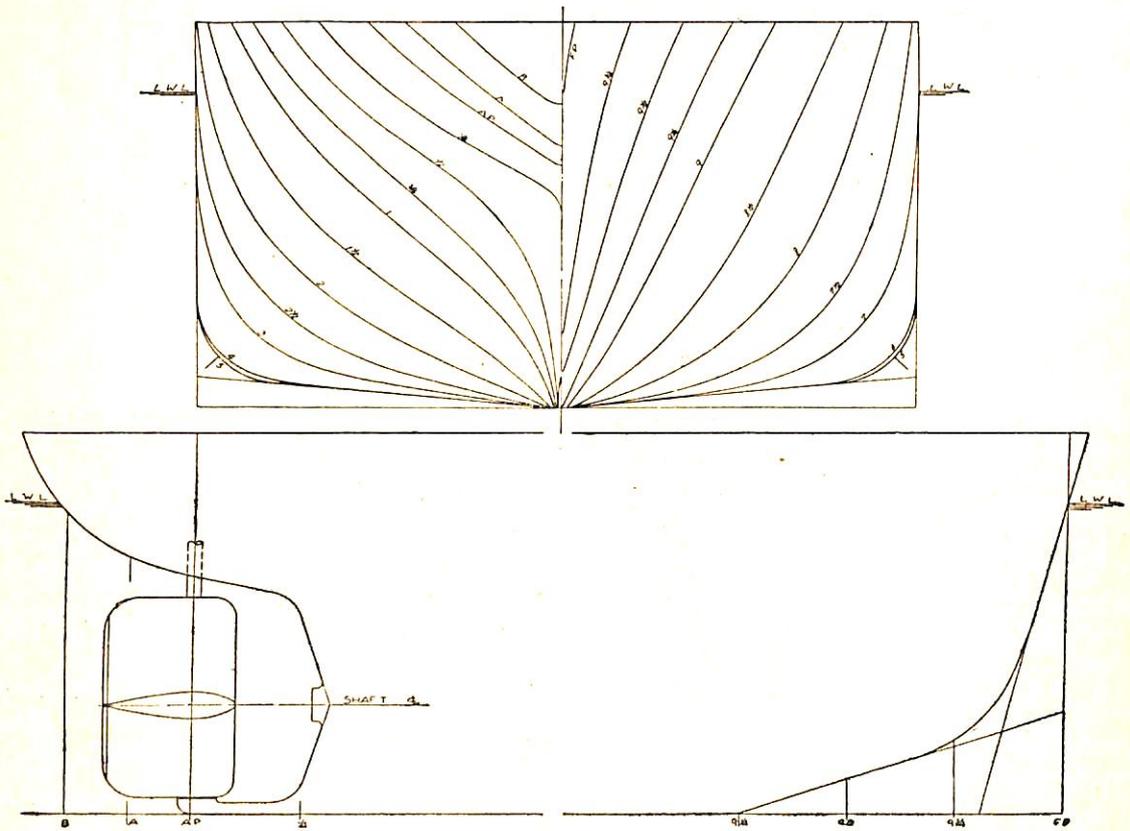
(250頁へつづく)

— 漁獲物運搬船の模型試験 —

M.S.85 は単螺旋運搬船, M.S.86 は双螺旋の冷蔵運搬船で, いずれも 5.5 米模型である. 両船の主要目は, 試験に使用した推進器の要目とともに, 實船の場合に換算して第 1 表に示した. 後者は 肥疇係数が比較的大である. 正面線圖および船首尾形状はそれぞれ第 1 圖および第 2 圖に示す通りで, 両船とも 洗線型舵を裝備し, M.P.76 R&L はブラケットで支持されている. なお前者は 500BHP×290RPM のディーゼル機關 1 基の, 後者

は 40 BHP×220 RPM のディーゼル機關 2 基の搭載が豫定された.

試験は満載および輕荷の 2 状態について實施され, その結果は第 3 圖および第 4 圖に示す. M.S.86 について第 1 表中に示す満載排水量と第 4 圖中の試験状態の排水量が若干相異なるのは, 第 1 表中の値がイーブン・キールの計量満載であるのに對し, 模型試験は實際の就航時のトリム附の状態で行われたからである.



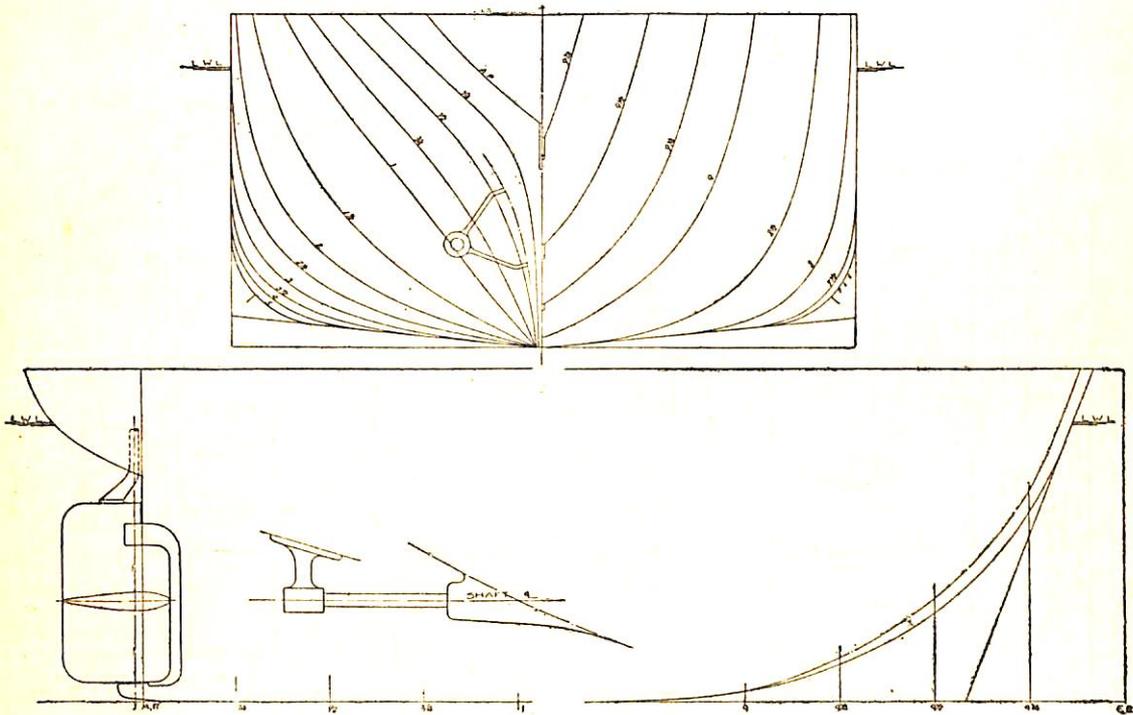
第 1 圖 M.S. No. 85 正面線圖および船首尾形状圖

第 1 表 要 目 表

M.S. No.		85	86
長 (LBP)		50.00 米	61.00 米
幅 (B) 外板を含む		8.428 米	10.03 米
満 載 状 態	吃 水 (d)	3.714 米	4.668 米
	吃水線の長さ (LWL)	51.60 米	61.70 米
	排 水 量 (d)	1057 噸	2062 噸
	Cb	.659	.704
	Cp	.700	.755
	C _中	.942	.932
	lcb (L.B.P. の % に て、 _中 より)	+1.11	-.780
平均外板の厚さ		14 糎	14 糎
λ_s *		.14447	.14382
λ_R *		.1813	.1695

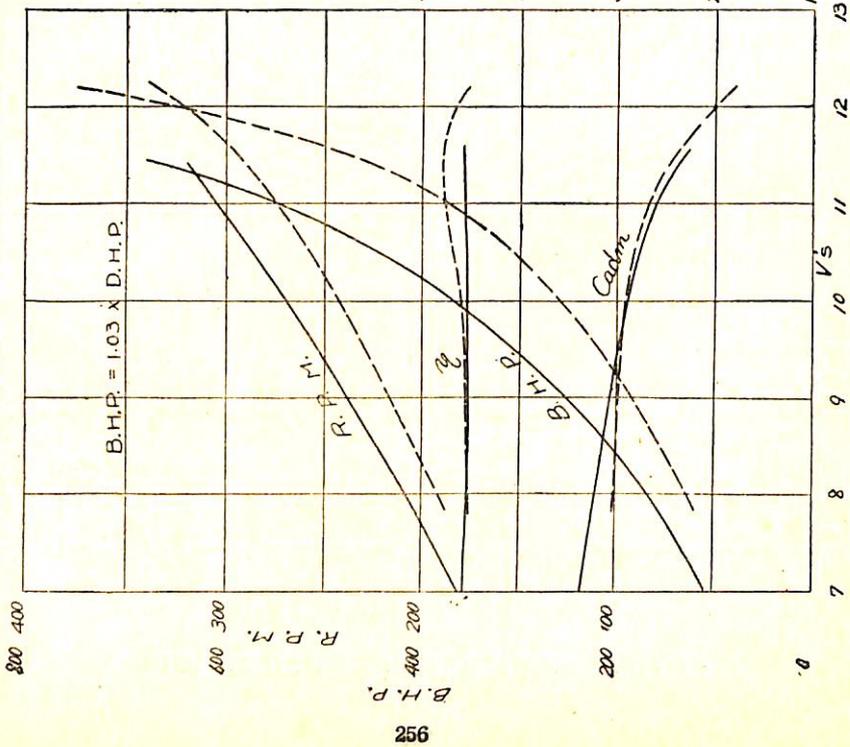
M.P. No.		57	76R&L
直 徑		2.107 米	1.850 米
ボ ス 比		.176	.211
ピ ッ チ (一定)		1.124 米	1.905 米
ピ ッ チ 比 (〃)		.535	1.030
展 開 面 積 比		.324	.389
翼 厚 比		.0515	.0414
傾 斜 角		11°~0'	10°~0'
翼 數		3	4
回 轉 方 向		右	外廻り
翼 斷 面 形 狀		エーロフオ イル	エーロフオ イル

*印 L.W.L. に基く



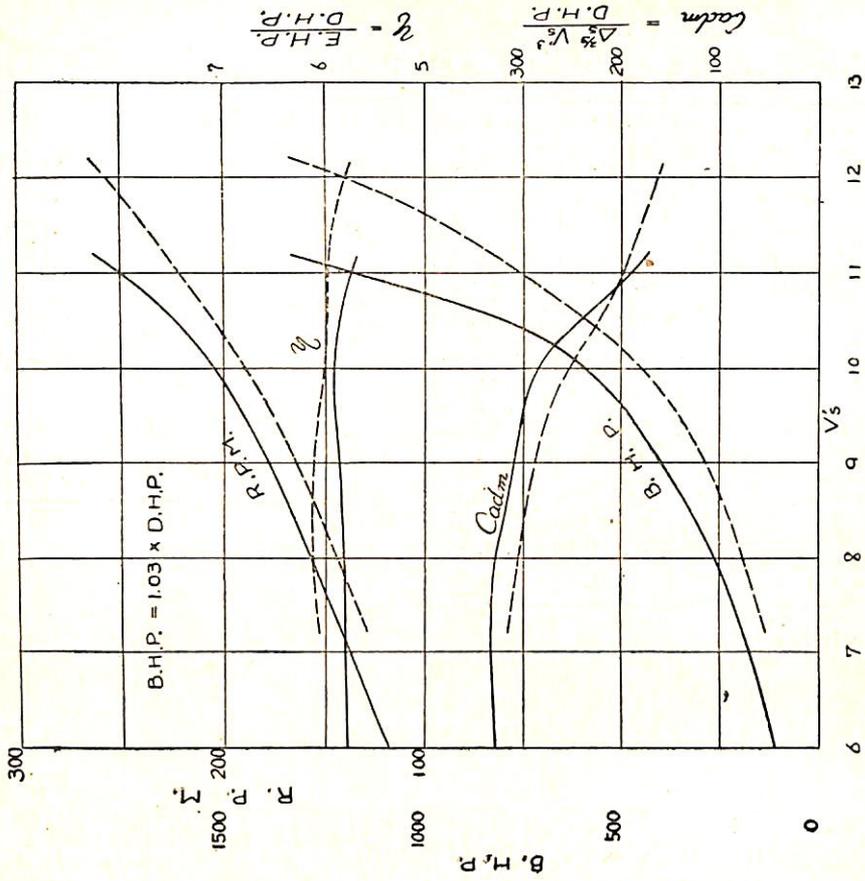
第 2 圖 M.S. No. 86 正面線圖および船首尾形状圖

CONDITION	DRAUGHT (M)	DISPLT. (M ³)	MARK	REMARKS
A.P.	2.758	2467	2178	WITH ALL APPENDAGES
LIGHT LOAD	3714	1031		
FULL LOAD				



第3圖 M.S.85 x M.P.75 B.H.P. 等曲線圖

CONDITION	DRAUGHT IN M.	DISPLT. IN M ³	MARK	REMARKS
A.P.	1.5	2.239		WITH ALL APPENDAGES
LIGHT LOAD	3.569	2904	1127	
FULL LOAD	4.964	4.342	2018	



第4圖 M.S.86 x M.P.76 R&L B.H.P. 等曲線圖

鋼船建造狀況月報(30年1月)

運輸省船舶局造船課

(イ) 起工船

(昭和30年1月中に報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	主	總屯數	主	機	關	用	途	起工年月日
福崎船渠	51	原 數 一		120	H		200	貨		30. 1. 20
尾道造船	31	田 淵 海 運		765	D		600	〃		30. 1. 28
播磨造船	495	大 協 石 油		13,200	T		9,000	油		30. 1. 28
名古屋造船	115	上 野 運 輸		1,050	D		1,100	〃		30. 1. 9
藤永田造船	39	東 京 水 産 大 學		1,300	〃		2,100	漁 (練、習)		30. 1. 11
尼崎造船	111	岩 田 半 助		350	〃		650	〃 (鮪)		〃
金指造船	202	事 代 漁 業		250	〃		600	〃 (〃)		30. 1. 28
〃	197	山 口 縣 漁 業 公 社		350	〃		650	〃 (〃)		30. 1. 11
〃	198	原 水 産 産		300	〃		〃	〃 (〃)		30. 1. 7
三保造船	202	長 島 春 倉		175	〃		450	〃 (〃)		30. 1. 20
山西造船	300	阿 部 薰		345	〃		650	〃 (〃)		30. 1. 17
吳造船	12	田 代 庄 四 郎		85	〃		300	〃 (鮭、鱈)		30. 1. 19
東造船	29026	平 野 秀 夫		80	〃		310	〃 (〃)		30. 1. 17
〃	29028	大 浦 兼 次 郎		〃	〃		〃	〃 (〃)		〃
林兼造船	850	稻 井 田 治 商 店		〃	〃		270	〃 (〃)		30. 1. 11
深掘造船	22	三 崎 誠 一		〃	〃		〃	〃 (〃)		30. 1. 20
〃	2	太 田 順 二		〃	〃		〃	〃 (さんま)		〃
〃	18, 19	濱 崎 直 之	各	85	〃	各	220	〃 (底 曳)		〃
〃	21	米 田 源 太 郎		80	〃		270	〃 (〃)		〃
藤永田造船	37	運 輸 省、二 港 建		470	—		—	雜 (浚)		30. 1. 21
佐世保船舶	111	鹿 兒 島 縣		75	D		310	〃 (曳)		30. 1. 11
函館ドック	222	國 有 鐵 道		120	—		—	〃 (土 運)		30. 1. 17
三菱下關	504	三 重 縣		120	D		800	〃 (曳)		30. 1. 20
飯野・舞鶴	12~21	防 衛 廳	20×10隻	〃	各		160×2	〃 (押 船)		30. 1. 24
日立・因島	3753	パ ナ マ 向		7,200	T		6,600	輸 (貨)		30. 1. 20
川崎重工	937	〃		24,000	〃		20,250	〃 (油)		30. 1. 11
日立・櫻島	3751	〃		7,200	D		6,250	〃 (貨)		3. 1. 22
播磨造船	493, 494	米 國 陸 軍	各	17	〃	各	140×2	〃 (ドレッヂ、 テンダー)		29. 12. 15
三保造船	199	宮 崎 縣		225	〃		450	漁 (練 習)		29. 11. 25
〃	198	銚 子 鮪 生 産 組 合		198	〃		650	〃 (鮪)		29. 11. 18
鋼管・清水	118	山 口 一		26	〃		550	〃 (〃)		29. 11. 29
波止濱船渠	—	鹿 兒 島 縣 三 島 村		10	〃		270	貨 客		29. 10. 1
他3隻 (50噸未滿) 87總噸										
合 計				46	隻	59,229		總 噸		

(ロ) 進水船

(昭和30年1月中に報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	總屯數	船	主	機	關	用	途	進水年月日
川崎重工	933	建 川 丸	8,150	川 崎 汽 船	D		5,490	貨		30. 1. 26
三菱日本・横濱	801	相 模 丸	9,350	日 本 郵 船	〃		12,000	〃		30. 1. 24
三菱・長崎	1443	讚 岐 丸	9,250	〃	〃		〃	〃		30. 1. 25
新三菱・神戸	861	ふ い り つ び ん 丸	9,300	大 阪 商 船	〃		9,500	〃		30. 1. 11

南進造船	1940	星隆丸	80	三星海運	H	60	貨	30. 1. 25
日立・向島	3749	土佐海授丸	320	高知市	D	650	漁(練習)	30. 1. 11
金指造船	186	第一白神丸	320	白羽遠・漁・協	〃	〃	〃(鯖)	30. 1. 1
新潟鐵工	236	第二日東丸	345	菊地長右エ門	〃	〃	〃(〃)	30. 1. 20
大阪造船	100	第三福久丸	350	山中久作	〃	〃	〃(〃)	30. 1. 24
山西造船	304	第十一正一丸	225	四野見松治郎	〃	500	〃(〃)	30. 1. 20
藤永田造船	36	羽黒丸	78	運輸省, 一港建	〃	450	雜(曳)	30. 1. 20
新潟造船	81	一	75	日本通運	一	一	〃(艇)	30. 1. 20
浦賀船渠	670	てしお	270	海上保安廳	D	700×2	〃(巡視)	30. 1. 12
東造船	29022-1	第八あさひ	95	大洋漁業	〃	320	〃(作業)	30. 1. 11
〃	〃-2	第九	〃	〃	〃	〃	〃(〃)	30. 1. 20
日立・因島	3743	CALTEX SIAK	2,300	オランダ向	D	800×2	輸(油)	30. 1. 20
川崎重工	928	CHRYSANTHY. L.	24,200	パナマ向	T	19,250	〃(〃)	30. 1. 11
三井・玉野	595	PRIMA MAERSK	12,300	デンマーク向	D	8,250	〃(〃)	30. 1. 26
鋼管・鶴見	712	一	25×55隻	米國海軍	〃	各165×2	〃(上陸用舟艇)	30. 1. 15
石川島重工	735-15~28	一	4×14隻	ブラジル海運	〃	各 146	〃(〃)	30. 1. 21
波止濱船渠	一	第三三幸丸	100	鹿児島縣三島村	〃	270	貨客	29. 12. 3
神田造船	1	第二十三良友丸	160	旭タンカー	〃	300	油	29. 12. 1
三保造船	195	協進丸	350	日和佐町漁協組	〃	650	漁(鯖)	29. 12. 19
〃	197	第八松生丸	175	田中金彌	〃	450	〃(〃)	29. 12. 22
〃	194	第十光洋丸	320	光洋漁業	〃	650	〃	29. 12. 27
土佐造船	一	第六宇代丸	180	丸六水産	〃	400	〃	29. 12. 10
林兼造船	848	大寶丸	80	新出新三郎	〃	265	〃(底曳)	29. 12. 27
石川島重工	734-1,2	一	各 180	米國海運	D	各165×3	輸(上陸用舟艇)	29. 12. 1
〃	〃-3,4	一	各 〃	〃	〃	各 〃	〃(〃)	29. 12. 6
〃	〃-5,6	一	各 〃	〃	〃	各 〃	〃(〃)	29. 12. 13
〃	735-1~14	一	4×14隻	ブラジル海軍	〃	各 146	〃(〃)	29. 12. 21
山西造船	6	一	300	西條海運	D	250	貨	29. 6. 28
他6隻	(50噸未滿)	157總噸						

合計 121 隻 81,492 總噸

(ハ) 竣工船 (昭和30年1月中に報告のあつたもの)

造船所	船番	船名	總噸數	船主	主機關	用途	竣工年月日
三保造船	195	協進丸	350	日和佐町漁協組	D	漁(鯖)	30. 1. 9
〃	197	第八松生丸	175	田中金彌	〃	〃(〃)	30. 1. 30
〃	194	第十光洋丸	320	光洋漁業	〃	〃(〃)	30. 1. 18
新潟鐵工	235	第一福一丸	350	近藤三吉	〃	〃(〃)	30. 1. 30
鋼管清水	117	鳥海丸	290	山形縣	〃	〃(練習)	30. 1. 31
鋼管鶴見	710	WIPUNEN	12,700	フィンランド向	D	輸(油)	30. 1. 29
N. B. C. 吳	38	ORE-TITAN	21,800	リベリヤ向	T	〃(鑽石)	30. 1. 30
波止濱船渠	一	第三三幸丸	100	鹿児島縣三島村	D	貨客	29. 12. 25
神田造船	1	第二十三良友丸	160	旭タンカー	〃	油	29. 12. 19
三菱日本・横濱	798	第二海和丸	345	村上米藏	〃	漁(鯖)	29. 12. 29
三保造船	196	第一遠洋丸	350	焼津遠漁協組	〃	〃(〃)	29. 12. 23
鶴見船渠	159	明和丸	200	菊地利明	〃	〃(艇)	29. 10. 27
外6隻	(100噸未滿)	竣工 405總噸					

合計 18 隻 37,545 總噸

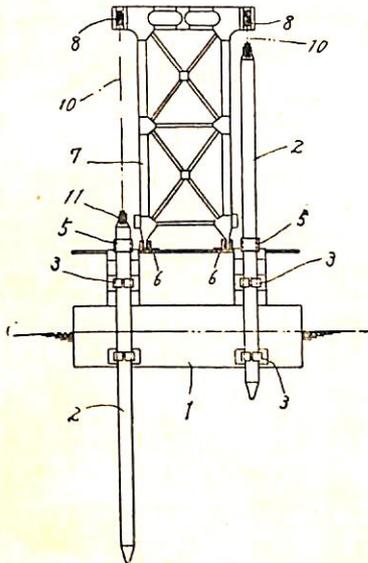
特許解説 大谷幸太郎

特許願

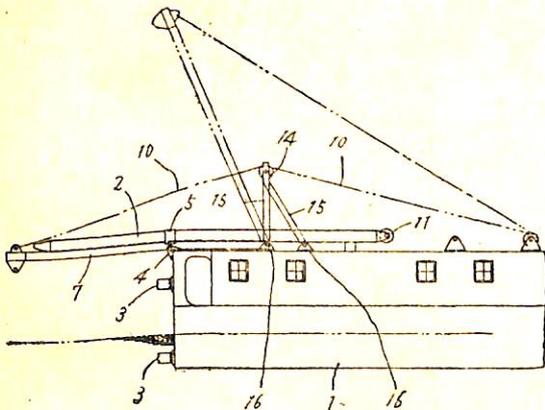
ポンプ式浚渫船における起倒式スパッド装置 (昭和 29 年特許出願公告第 7,437 号, 発明者・島田政志 出願人・浦賀船渠株式会社)

本発明はポンプ式浚渫船のスパッドを必要に應じ倒して橋梁等の障害物を避けて自由に航行することができるようにし, また船體の重心位置を低くして船の安定を良好にしようとしたものである。

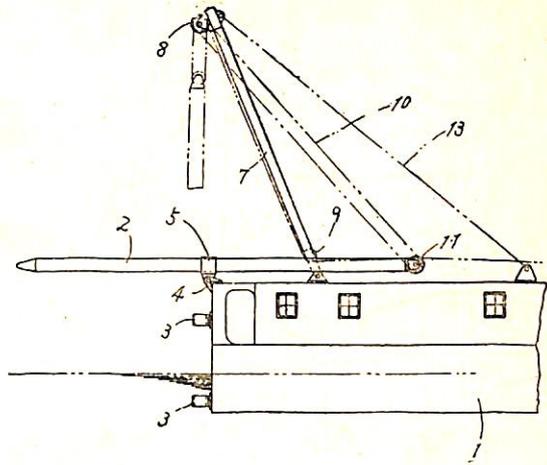
以下圖面について説明すると, 船體 1 の船尾に設けたスパッド 2 は船尾上面に固定した保持板 4 にスパッドホルダー 5 により起倒自在に取付けられている。同様に船



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

尾にスパッド 2 のキーパー 3 が適數設けられこれらキーパーは 2 個の半環により開閉自在に構成されている。甲板には支持板 6 が設けられてこれにシーヤ 7 の下端部が起倒自在に取付けられている。そしてこのシーヤの上端に一端が結び付けられた操作ロープ 10 をスパッド 2 の上端の溝車 11 およびシーヤ 7 の上下端の溝車 8, 9 に掛けて船内のウインチに連結する。なおシーヤ 7 の上端に支持ロープ 13 を取外し自在に連結し, また甲板上に支持板 16 を設けてこれにガイドシープ 14 の保持杆 15 を取外し自在に装着する。

スパッド 2 を倒す場合はまず操作ロープ 10 によりスパッド 2 を引上げる。この時スパッドキーパー 3 を開放しスパッド 2 をスパッドホルダー 5 により緊く支持する。そしてスパッド 2 の上部に他のロープを結着しこのロープをウインチにより巻取ればスパッド 2 の上部は倒れようとするからその後操作ロープ 10 を伸ばして行けばスパッド 2 は徐々に倒れて第 2 圖に示す状態になる。

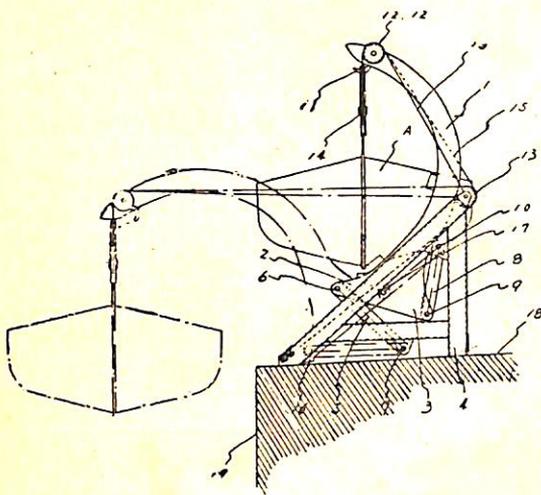
次に支持板 16 にガイドシープ 14 の保持杆 15 を取付け操作ロープ 10 を溝車 8, 9, 11 より外しその端部をシーヤ 7 上端の支持ロープ 13 の結着部に取付けるとともに支持ロープ 13 をシーヤ 7 の上端から外す。このようにして操作ロープ 10 を伸ばして行くとシーヤ 7 は倒れて第 3 圖に示す状態になる。この時シープ 14 により操作ロープ 10 を受けるようにする。

スパッド 2 およびシーヤ 7 を起すには上述と逆に操作すればよい。

端縦揚卸装置 (昭和 29 年特許出願公告第 8,381 号,

発明者・池田卓雄, 出願人・三菱造船株式会社)

本発明はダビッド腕脚部に突出部および踵部をそれぞ



端艇揚卸装置

れ形成してこれら部分にそれぞれ連杆の一端を榫着し連杆の他端は固定架構の下方位置および上方位置にそれぞれ榫着するようにしたもので、機構簡單で特に装置全體の高さを低くしダビット腕脚部の移動軌跡を小ならしめたものである。

圖面においてダビット腕1の脚部にそれぞれ突出部2、踵部3が形成され、突出部2には連杆5の一端が、また踵部3には連杆8の一端がそれぞれピン6、9により榫着されている。そして連杆5の他端はピン6よりも下方の船内側位置にまた連杆8の他端はピン9よりも上方位置にそれぞれピン7、10により固定架構4に榫着されている。なお架構4の下方外端附近およびその上方内側位置にそれぞれ連杆5,8の回動を停止させる受止材16,17を設けるが便利である。

いま端艇Aを下降しようとする時はロープ15を弛めれば端艇およびダビット腕等の重量によりダビット腕1は連杆8を介してピン10により吊り支えられながらこのピンを中心にして外方に回轉する。してこの回轉力はピン6に加わり連杆5がピン7を中心にして下向きに回轉する。このためピン9はピン10を中心にして上向き外方に回轉する。この運動は連杆5が受止材16に接觸することにより停止し、この時連杆8は受止材17に接觸する。従つてその後はロープ15を弛めれば端艇は下降し、また逆にボートを格納する場合はロープ15を緊張すれば上述の運動が逆に行われてその目的を達成することが出来る。

新刊 造船協會鋼船工作法
研究委員會編

船の熔接工作法

定價 450 圓
送 50 圓

A5判 上製220頁 折込11葉 本文紙アート使用

(主な内容) 1 熔接設備および器具 2 鋼材および熔接棒 3 熔接施工法 4 ブロック建造施工計畫
5 ブロック建造施工要領 6 修縮船における熔接施工法 7 試験および検査 8 災害防止

4月刊 監修
運輸技術研究所鐵裝部

舶用品便覽

豫價 400 圓(送50圓)
B5判, 上製, 180 頁

重要なる舶用品を廣範圍に網羅して、各部門別に懇切な解説と技術的データを収録し、あわせて主要業者の製品の特徴を個別に掲げる。すべて權威ある監修者の嚴密なる監修によつて編集せる本書は題名のごとく名實ともにわが國唯一の舶用品の便覽であり、ひろくメーカー、需要者および関連業界の必携の書である。

(内容) 1 總説 2 救命器具 3 消防設備および器具 4 船灯および信號灯 5 信號器具
6 艙口覆布、艙口覆板、艙口覆蓋 7 舷窓類 8 錨、鎖、索 9 艙裝金物
10 舶用塗料 11 舶用計器 12 通信器機 13 照明配線器具類

東京都文京區向岡彌生町 3 天 然 社 振替 東京 79562 番

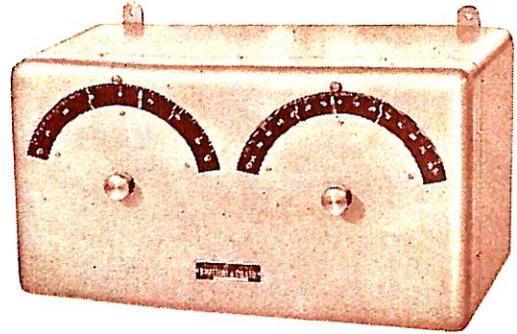
天然社・海事圖書

- 福永彦又著 A5 上製 240頁 400圓(送50圓)
海圖の見方
 船政局鑑修 A5 上製 320頁 560圓(送50圓)
船舶年鑑 (昭和30年版)
 浅井・豊田共著 A5 上製 280頁 450圓(送50圓)
天文航法
 駿島直人著 A5 箱入 250頁 450圓(送50圓)
船位誤差論
 宇田道隆著 A5 上製 300頁 500圓(送50圓)
海洋氣象學
 和達・島山・福井監修 A5 450頁 1200圓(送50圓)
氣象辭典
 中谷勝紀著 A5 函入 230頁 500圓(送50圓)
船用チーゼル機關の解説
 上野喜一郎著 A5 箱入 63頁 850圓(送50圓)
船舶安全法規
 天然社編 B5 上製 220頁 450圓(送40圓)
船舶の寫眞と要目 第2集 (1953年版)
 天然社編 B5 普及版 300頁 300圓(送40圓)
船舶の寫眞と要目 (1951年版)
 上田篤次郎著 A5 上製(折込7枚) 500圓(送40圓)
船用電氣設備
 造船協會電氣熔接研究委員會編
 A5 判總アード 200頁 360圓(送40圓)
船の熔接設計要覽
 小村恒治著 A5 上製 260頁 420圓(送40圓)
實用航海術
 小野寺道敏著 A5 上製 340頁 500圓(送40圓)
氣象と海難
 山縣昌夫著
船型學(推進篇) B5 上製 350頁 850圓(送50圓)
船型學(抵抗篇) B5 上製圖表別冊 700圓(送50圓)
 上野喜一郎著 A5 上製 280頁 380圓(送30圓)
船の歴史(第一卷)古代中世篇
 上野喜一郎著 A5 上製 300頁 420圓(送50圓)
船の歴史(第2卷)近代篇
 米國造船協會編 米原令敏譯 各 B5 上製
船用機關工學 (第1分冊)650圓(送50圓)
 " (第2分冊)520圓(送50圓)
 " (第3分冊)700圓(送50圓)
 " (第4分冊)800圓(送50圓)

- 船用機關工學** (第5分冊) 900圓(送50圓)
 船舶局資材課監修 B5 上製 400頁 650圓(送50圓)
船舶の資材
 茂在寅男著 B6 上製 210頁 280圓(送25圓)
解説「レーダー」
 橋本・森共著 A5 上製 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)
海上衝突豫防規則提要
 小野暢三著 A5 上製 170頁 250圓(送25圓)
船用聯動汽機
 春日・杉浦・雨宮監修 A5 判 500頁 800圓(送50圓)
水産辭典
 矢崎信之著 B6 上製 300頁 250圓(送25圓)
船用機關史話
 天然社編 B5 判 180頁 280圓(送25圓)
船用品の解説と紹介
 朝永研一郎著 A5 上製 210頁 250圓(送25圓)
船用機關入門
 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
 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)
船用補機
 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)
船用チーゼル機關
 中谷勝紀著 A5 上製 200頁 250圓(送25圓)
船用燒玉機關
 神戸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)
艙裝と船用品

船用二元傾斜計 特許出願中

ローリング・ピッチング同時計測
指針は重力型振子式であります
磁力制振器により0.7秒内にて静
止します故振子の惰性による誤差
は殆どありません



大 さ : 19 × 22 × 30 cm 重 量 : 8 kg

ローリング計のみの一元式も同一構造で出来ます

株式会社 服部時計店機械部

東京都中央区銀座西四丁目 電話 京橋 (56) 代表 2111 (10)
支 店 大阪市東区博労町四丁目 電話 船場 (25) 代表 2531 (4)
出張所 福岡市下名島町四七 電 話 西 代 表 7 2 2 5 (2)

PARROT
ENGINE OIL

パロット

インデンオイル



益々好評

第二回

特売!!

期間

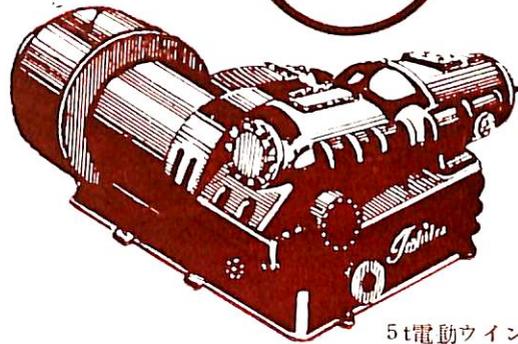
30.2.1~30.4.30

昭和石油

東芝の船舶用電気機器

主要製品

発電機、シリコン変圧器
 アンプリダイン式増幅発電機
 磁気増幅器、電動ウインチ
 補機用電動機、推進用電動機
 電動揚錨機、電動繫船機
 配電盤、制御装置その他



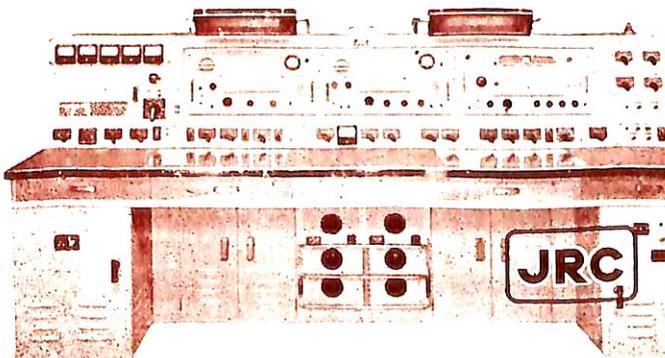
5t電動ウインチ

Toshiba

東京芝浦電気株式会社

JRC 船舶用無線装置

伝統の技術より
 画期的新型機完成!



営業品目

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

本社 東京・三鷹・上連雀 930

JRC 日本無線

営業所 東京・渋谷・千駄ヶ谷4-693

大阪支社 大阪・北・堂島中1-22

昭和五十年三月二十日
昭和三十年三月二十七日
昭和三十年三月十二日
印刷(十二月発行)
郵政特認可

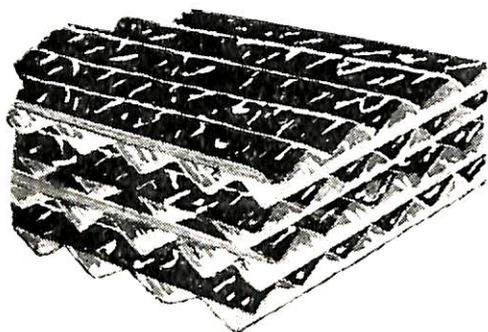
アルフレックス

八 大 特 長
 性 燃 不 燃 性
 量 臭 無 臭
 便 使 用 の 簡 便
 非 吸 水 熱 傳 導 係 數 不 變
 非 吸 濕 壽 命 半 永 久

低温熱絶縁体

特殊調合により製作した樹脂極薄板を適切な寸法に
 コルゲートし、縦横交互に重ね合わせた理想的低温
 絶縁材であります。従つて絶縁材としての一般の用
 途はもちろん特につぎの用途にはその特長を百分
 發揮します。

船舶の冷凍艙・冷蔵コンテナー及容器・冷蔵倉庫の
 天井及扉・鉄道冷蔵貨車・冷蔵自動車・鉄道客車・
 電車バス等の断熱防音用



2' x 2' x 2'一枚の重量250g、1立方米約12Kg、攝氏80度~100度
 で軟化、180度で熔解しますが、燃焼することはありません。

製造販売元

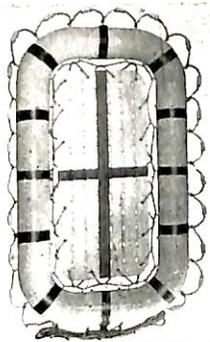
太洋産業株式会社

本 社 大阪府北区梅ヶ枝町一八 電話 堀川(35)0084 6364番
 工 場 大阪府都島区内代町一の一三 電話 城東(33)1569番

編集発行 東京都文京区向ヶ岡福生町三
 兼印刷人 田岡健一
 印刷所 東京都千代田区神田金沢町六
 昌平印刷株式会社

運輸省型式承認品

救命器具試験規定 適合
 米 国 コーストガード規則



国際間に用いられている救命浮器浮環自動式

バルサ製
 鋼板製

五十嵐工業株式会社

東京都江東区大島町6丁目750番地
 電話 城東(68)8740番 9230番



本号定価 一五〇円
 地方定価 一五五円
 発行所 天

東京都文京区向ヶ岡福生町三
 然 然
 振替・東京七九五六二番
 電話小石川部二二八四番