

昭和十九年四月二十三日
 三月二十三日
 二月二十三日
 一月二十三日
 發行所
 東京
 行司本行

海軍技術中將 永村 清 監修

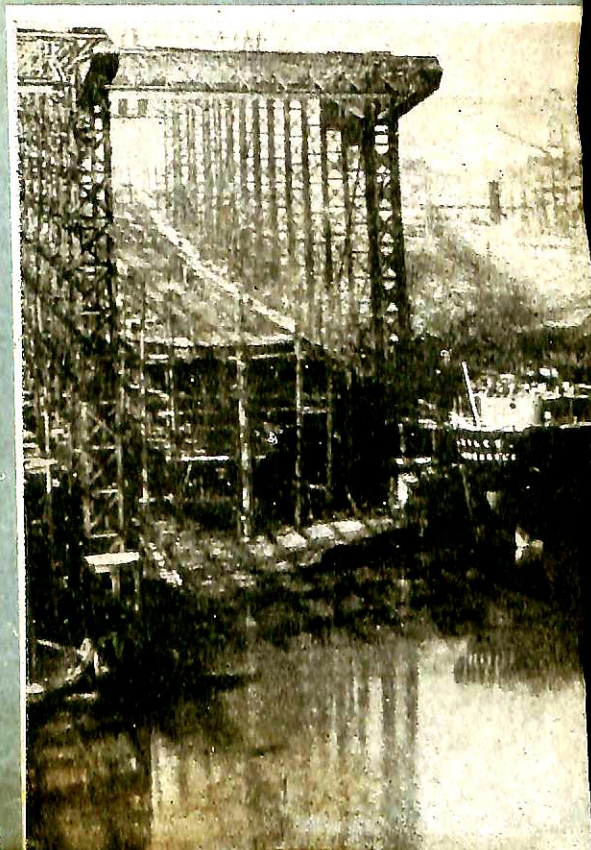
船舶

第 17 卷 第 4 號

4

4 月 號 · 目 次

- 造船と高速度熔接方法……………赤崎 繁 (1)
- エゾマツ及トドマツの
 試験結果……………大江 卓二 (2)
- 最近の船用往復汽機……………石田千代治 (5)
- ◇船舶工學圖書・文献を語る座談會…… (13)
- 石田千代治・菅四郎・木下昌雄・佐藤正彦・畑賢二
 寺島、八田、五島 (造船時評)……大庭嘉太郎 (20)
- 鉄筋コンクリート船 (3)……………金子 富雄 (22)
- 鋼造船の生産増強
 (聴く人・語る人)……………桑原 重治 (26)
- 海上輸送力非常動員
 (海運時評)……………中山 光義 (28)
- 鋼船構造規程に就て (18)……………上野喜一郎 (30)
- 錨に就て (中)……………江口 治 (33)
- 戦争と航海兵器 (技術斷章)……………井 關 貢 (36)
- 木造船 (第1講)……………山 縣 昌 夫 (38)
- 船の力學 (5)……………鈴 木 至 (45)
- 操舵裝置の操縱特性 (翻譯)…………… (50)
- ◇造船關係圖書目錄…………… (53)



天然社發行

船員に對する造船技術者の責任

横 山 涉

時局下船腹の増強の必須なる事は申す迄もなく實に今次大戦の勝敗は懸つて我國の造船能力如何に俟つと謂はれて居る。政府當局に於ては計畫造船の下新造船の建造に又計畫修繕の下現有船腹の活用に邁進せられ著々其の効果見るべきものあるは邦家の爲寔に慶賀に堪えざる次第である。

資材の不足、勞務の逼迫の現狀勢下に於て船腹急速増強の爲には船體機關の構造簡素化、艙裝の簡單化、修繕検査の繰延乃至は省略も亦止むを得ず従つて或る程度の工作の拙劣化も不可避なるは勿論である。然しながら此等船舶を運航する者は乗組船員である。嚴寒或は酷暑の海域に於て潜水艦或は飛行機の敵襲に心身を悩まし乍ら晝夜の別なく孜々黙々として働きつつある乗組船員の努力に俟つ他はないのであるが、人の力には自ら限度がある。喪失船の増加と小型新船の激増との爲乗組員の所要数は著しく増加を來し、船員の急速養成必要の聲漸く高くなつたが、船員は機械的に容易に養成出来るものではない。無經驗又は未熟練の新海員の多數配乗は當然である。

船の造修技術者は以上の點に深く思ひを致し、未熟練者にも取扱ひ易く、就航後事故の起らない乃至は故障の少い船舶を提供して船員の辛苦に酬ひるべきである。積載された貨物或は船客を安全に輸送する事すら容易の勞苦ではないのに、船體機關に故障が續出し

て、船員の勞苦を増すが如き事ありては寔に申譯ない次第である。況んや事故の爲航行不能となり、此が爲數の好評となる様な事があつては技術者の面目は何處にある。而して現在の實情如何と云ふに、遺憾ながら決して満足すべき状態であるとは云へない。假に設計に於て別に缺陷なしとするも、平時の一流造船所或は機關製作者の工作能力を標準とせる設計は現在の如く、二流三流の造船所或は夫れ以下の部分品製作者をも動員して急速の製作を餘儀なくせられて居る實情では、工作は是に伴はないのは當然で、平時以上に検査監督を嚴重に爲すに非ざれば、到底所期の製品は得られないのである。此の點に遺憾の點はあるまいか。折角竣工した船も就航後故障頻發平時以上の勞苦を船員は嘗めて居る様に思はれる。此も戦時下資材、勞力の不足の結果で止むを得ない點もあるが、此を楯に僅の資材勞力の差で實施出来る工事も省略するとか、或は工事促進に名を借りて、なすべき試験をも省略してあるとかの爲、就航後間もなく事故を發生するが如き、製作者の誠意の缺陷を船員をして感ぜしむるが如き報告を屢々耳にするが、此れで果して技術者の職責を全うして居ると謂ひ得るであらうか。

以上は設計に缺陷なき場合であるが、設計技術者としても考慮すべきは、現在の如き情勢下に於ては、兎角永年の經驗上必要とじて

設計された點を容赦なく省略、或は簡素化する傾向がある。元來商船の設計は經驗を基礎とした一定の規程の下に行はれたものであるが、最近稍々理論を基礎に設計せられんとして居る傾向がある。科學技術の進歩の一端として、誠に喜ばしく、歐米依存より脱却する點から寔に慶賀すべき事ではあるが、經驗を無視して理論に立脚する設計は或程度の危險の附隨を免れ得ない。其結果直接船員の勞苦負擔となる事も屢々ある。殊に戦時下急速に多數の同型船建造を必要とする場合は、其の影響する範圍は極めて大であるから、充分警戒を要するのである。何と云つても船の運航の經驗は乗組船員の右に出づる者はない。動もすれば船員は贅澤な要求のみをなし、時代の認識が足りないとの非難をなし、其の希望要求を顧みざるの嫌があるが、技術者として採るべき途ではないと思ふ。船員程時代の認識の高い者はなく、其の經驗たるや實に千金の値ありと考ふるものである。

既に現在建造中の諸種の標準型船は殆ど簡素化の極度に達して居る様に感じられる。此れ程の徹底的措置は平時に於ては到底出来るものではない。當局の斷行力に敬意を拂ふものであるが、今後は運航後の實績を詳細に聴取して、次第に改善に意を注ぎ船員の勞苦を輕減して運航能率増進に資せられん事を希望して止まない。

(日本郵船 工務部長)

造船と高速度熔接方法

赤 崎 繁

戦争で船を澤山早く造らなければならない。それには材料の節約にもなるし人手もはぶけて早いから、電弧熔接特に高速度熔接を使ふのがよいと云ふ話をよく伺ふのである。然し資材及び設備の関係で多量急造生産でなく、單船式急造が主で多量生産が従にならざるを得ない様に見受けられる造船所に於ては、熔接を無理して使つても他の事項に左右されて決して早くはならず、寧ろ従來使ひなれた方法で造るのが早くよい船が出来るのではないかと考へる。ましてうっかりすると、造船の常識でもあるかの様に云はれる恐れのある様な工作、即ち鉄孔をリーマーで無理に合せて鉄を打つ様な工作を行つてゐる所では、高速度熔接を使ふと云ふことは、高速度熔接が必然的に精密な工作を要求することから考へても、たうてい出来ないことであるのは明らかである。

戦時標準船を造るならば造船所の設備も工作技術も最低戦時標準以上にしなければ、出来た船が所によつて異り、どれが標準なのか判らないことになり、決して善い船は出来ない。設備と工作技術が整つて始めて構造目的と工事段取とに應じて、熔接と鉄の特性を生かした使ひ分けが出来るのであつて、これには、熔接棒、熔接指導員、熔接工具、熔接検査や熔接研究の問題等重要で然も造船所として方針が確立されてゐなければならない事項が含まれるのであるが、此處では高速度熔接の所感を求められたのであるし、これ等の事は已に造船所の方々が考へて居られることであり、一般的にも無責任なことを書く可きでないと思ふ。

高速度熔接も此頃色々な方法が現はれてゐるが、更に益々發展して行くと思はれる。ユニオンメルトも實用性が認められて來た様であるが、未だ熱影響が相當問題として残つてゐるの

ではないかと考へる。そして従來の自動熔接でさへ造船では取扱が面倒視せられ結局あまり用ひられなかつた事を思ふと、殆んど同じ様な方法であるユニオンメルトも従來の考へ方を變へないと中々造船特に船殻工事には使はれないのではないかと恐れる。熔接棒の先端を下にし斜めに保持して直線ビードを置く半自動熔接方法も、其の保持器の半自動的に動かす工夫によつて吳船式、長船式、横船式、オガミ式等様々に稱へられて居るが、これも現場に於て工員が一熔接毎に其の保持器を運搬するのを面倒がつて居る様である。熔接棒を寝かせて直線ビードを置く方法、これは棒が熔ける以外に動く装置がないから自動とも半自動とも云へず、定置式などと云はれてもゐるが、これも機械塗の被覆が一樣な接熔棒を用ひないと、うまく行かない。更に砂をかぶせる方法も、燈火管制中の熔接にはよいかも知れぬが、砂の取扱や被覆剤に特に考慮をせねばならないし、熔接棒の置き方に熟練を要するので現場で確實に熔接を行ふまでには相當の練習期間が必要である。

其他熔接棒二本を用ひ、交流の三相又は二相、或ひは直流の正負極を用ひる方法とか、手熔接しながら其處へ別の心線を熔かし込む方法とか色々あるが、未だ研究の域にあると考へる。

要するに高速度熔接は鋼板、山形材等の精密な加工仕上工作を必要とし、使用箇所が制限せられ、手熔接の如く簡便自在といふわけに行かないものであるから、これを使用せんとする場合には、加工、仕上、取附等の工作を相當精密にすると共に、熔接工具の面倒がる習慣を直し、熔接指導者も高速度熔接の本質を認識して掛らないと、結局手熔接を用ひた方が早く善い船が出来ることになるのではないと思はれる。

(大正帝國大學教授・工學博士)

エゾマツ及トドマツに関する試験

船舶試験所技師 大江卓二

北海道地方に多量産出するエゾマツ及トドマツはこれらが板として使用される場合に水を浸透するといふ漠然とした考と、乾濕によつて伸縮することが著しいといふ點から造船用材としては殆んど顧みられてゐなかつたのであるが、同地方の木造船にこれらが使用されれば非常に有利であるので、まづ強さの點から考へて外板用材として適當であるか否かを調べることにした。そのために従來外板用材として使用されてゐるスギとの比較試験を行つてみたので以下報告したい。

1. 供試材 試験に使用した木材の品等及寸法を第1表に示す。エゾマツ及トドマツは伐採後1年半経過してゐるものと半年経過してゐるものとがあつたが、試験時にはこれらの差異は殆んど認められなかつた。又スギは秋田産のものでその伐採時期は不明であつた。

第1表 供試材

材種	品等	寸法
エゾマツ	一等小節 二等小節	1.5×7.0×65
トドマツ	同上	同上
スギ	一等無節	1.5×15.0×125

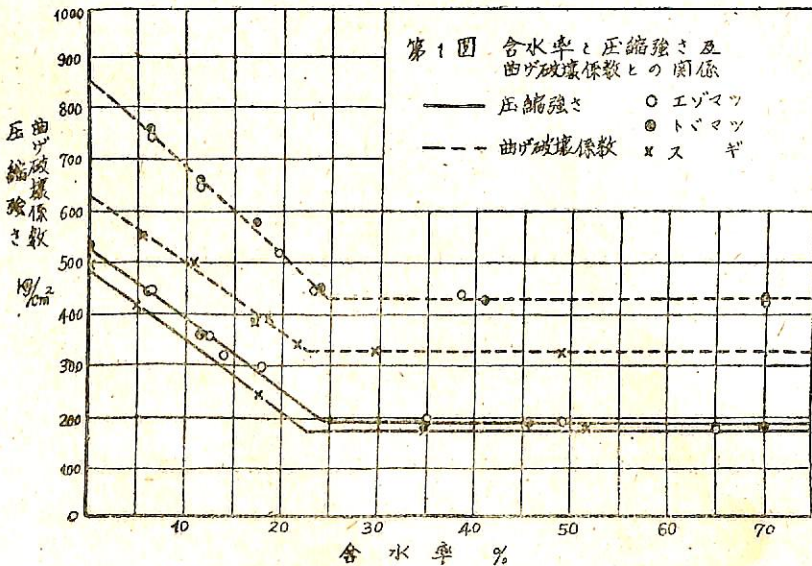
2. 壓縮試験及曲げ試験 第1表の供試材より30×30×60mmの壓縮試験片及30×30×420mm(支點間360mm)の曲げ試験片を各材種についてそれぞれ30本採取して、含水率の變化によつて壓縮強さ及曲げ破壊係数がどう變るかを求めた。その結果第1圖に示す通りで、エゾマツ及トドマツの壓縮強さ及曲げ破壊係数は殆んど差がなく、スギより大きい。各材種の全乾状態、氣乾状態(含水率15%)及濕潤状態の強さを第2表に示して置いた。又含水率と比重との關係は第2圖の通りである。

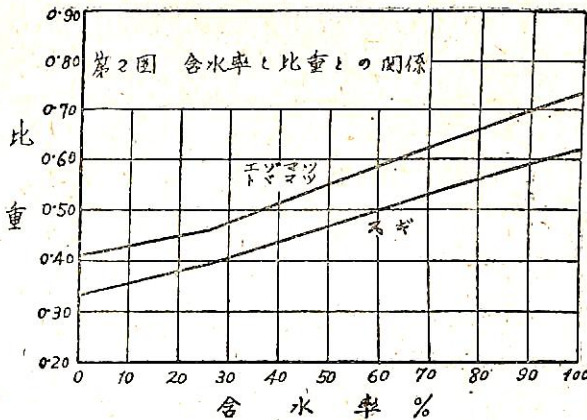
第2表 各状態に於ける壓縮強さ及曲げ破壊係數

材種	壓縮強さ kg/cm ²			曲げ破壊係數 kg/cm ²		
	全乾状態	氣乾状態	濕潤状態	全乾状態	氣乾状態	濕潤状態
エゾマツ	530	330	190	850	600	430
トドマツ	530	330	190	850	600	430
スギ	480	280	180	630	430	330

備考 氣乾状態は含水率15%とす

3. 伸縮試験 エゾマツ及トドマツは30×30×10mm、スギは40×40×10mmの伸縮試験片を5箇づつ採り、それぞれ板目方向及柁目方向について含水率と伸縮との關係を求め、その結果を第3圖に示した。同圖によればエゾマツ及トドマツは何れもスギに比べて著しく伸縮することがわかる。又板目方向はトドマツが大で、柁目方向はエゾマツが大である。各材種の全乾時に對する濕潤時の伸率を第3表に示しておいた。





第3表 全乾時に對する濕潤時の伸率

材 種	伸 率 %	
	板目方向	柁目方向
エゾマツ	8.7	4.6
トドマツ	9.9	3.0
スギ	5.3	2.4

時間放置して、圓板に水の濕潤する量をその中心部に於て測定した。その量は試験前の含水率と試験後の含水率の變化によつてしらべ、その結果を第4表に示した。これによればエゾマツ及トドマツはスギに比較して何れも濕潤率は小である。このことは3.の伸縮試験の場合同一日數試験片を水中に浸漬した後における含水率の増加によつても認められる。

第4表 水壓試験による含水率の變化

材 種	試 験 前 の 含 水 率 %	試 験 後 の 含 水 率 %
エゾマツ	18.7	25.1
トドマツ	17.4	25.3
同 上	12.1	28.9
スギ	11.7	37.7

4. 水壓試験 エゾマツ及トドマツの供試材

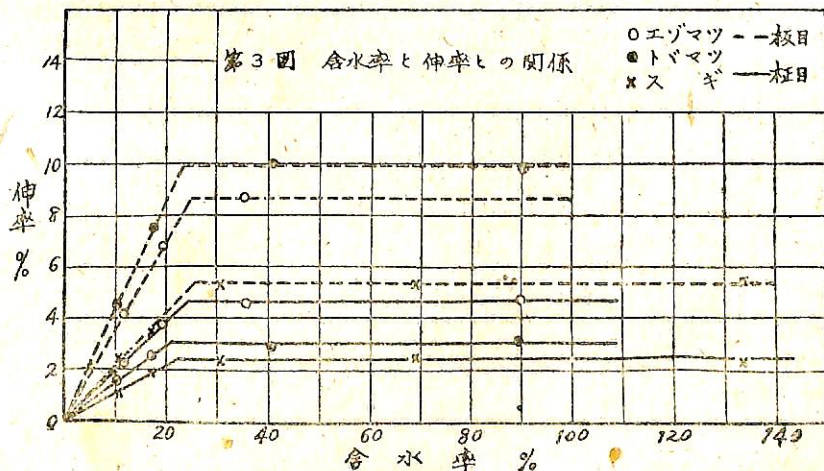
によつて内側寸法 820×910×1000mm の水槽をそれぞれ1箇所作り、これらに對して水槽上面より3mの水柱で水壓を加へ、15日間放置した。この間水の浸透及漏洩による水柱の降下は絶えず補給した。試験の結果各材種とも一等小節1枚、二等小節1枚に於て部分的に板面を通して外面へ水が浸透するのを認めた。この部分を切断した結果水の浸透した部分は赤褐色に變色してゐた點から考へて恐らく腐蝕のために變質したためであらう。この試験によつて健全なるエゾマツ及トドマツが水を浸透させるといふことは認められない。更に一定水壓のもとに如何なる程度に濕潤するかといふことを調べるために直径220mm、厚14mmの圓板を各材種について6枚ずつ作り、これらを第4圖の装置で水柱2.5mの水壓を加へ24

5. 總括

(1) エゾマツ及トドマツの壓縮強さ及曲げ破壊係数は各含水率に於て殆んど差異なくスギに比べて何れも大である。

(2) 伸縮率については板目方向はトドマツはエゾマツより大で、柁目方向はその逆である。スギに比ぶれば何れも著しく大きい。

(3) 水壓試験の結果エゾマツ及トドマツの變質した部分に水の浸透した部分があつたが健全なる部分は浸透しない。又一定壓力下に於ては水の



最近の船用往復汽機

石田千代治

(東京高等商船學校教授)

チーゼル機關の發明は、勢ひ蒸氣機關の改善を助長し、船用往復汽機に於ても

イ 往復汽機自體の改良

ロ 往復汽機の排汽の有する熱エネルギーを有效適切に利用する爲め、排汽タービンを附設した組合汽機の發明

ハ (イ)、(ロ) の特徴を巧みに取入れた往復汽機の發明

= 高温高壓蒸氣の採用

を促進することになった。此のうち組合汽機については、元東京高等商船學校教授矢崎信之氏が、本誌に懇切なる解説を連載(昭和17年1月號~17年6月號)されたので、之を省略し殘餘の汽機について、概説を爲さんとするものである。

往復汽機自體の改良は、滑弁を廢して跳弁を採用する如き構造上の改善と、膨脹中の蒸氣を再熱する如き原理の改良との兩法がある。

1. 滑弁の缺點及び其の改善法

往復汽機の大半は、シリンダ内に出入する蒸氣の按配に、滑弁を使用してゐるが、之は其の運動が單弦運動に類似してゐるので、蒸氣口を開く際及び閉塞の時に敏活を缺いて、出入蒸氣の絞汽を爲すことになつて、往復汽機の仕事量を減ずるのみならず、蒸氣効率を低下する様になる。又出入蒸氣は、同一蒸氣口を通るので、排汽で冷された蒸氣口を、給汽が暖める爲めに、無益に熱を失ひ損失を増加する。最近の三聯成汽機では、蒸氣口を眞直にして、シリンダの間隙量を減少して、効率の改善に努めてゐるが、尙其の量は少いとは云へない。

殊に筒形滑弁では、平形滑弁の様に、不衡壓力に依る摩擦損失並に不衡重量に依る廻轉力の不均等等の缺陷はないが、間隙量が大であつて、蒸氣を充分膨脹せしめて、有効に利用することが出来ず、又間隙を爲す壁面を増し、加ふるに此處に残存する蒸氣量が多くなつて、給汽中の蒸氣の一部が熱を失つて、復水する量を増す等の損失が大

になる缺點がある。特に過熱蒸氣を用ひる時は、摩擦抵抗を増し、従つて潤滑油を比較的多量に使用することになつて、給水濾、復水器を汚損し、取扱に不便となるのみならず、罐に悪質の罐滓を生ずる缺陷がある。

最近の往復汽機では、此の方面の改善を主としたものとして Lentz; Meier Mattern; Beardmore Caprotti; Christiansen & Meyer; Andrews & Cameron; Stephen; 本邦には浦賀船渠會社製のもの等がある。

孰れも従來の滑弁の代りに、跳弁或は釣合滑弁又は特種の滑弁を使用し、従來の Stephenson リンク仕掛の外に、輻射動弁装置を以て、カムを驅動して弁を開閉し、或は油壓を以てする等其の敏速なる運動を期し、摩擦抵抗も従來の滑弁の機械的效率 88-89% に對し 92% と云ふ良成績を示し。又間隙量の減少を爲して、全効率を従來の往復汽機に比較して、10% 乃至 20% 増加してゐる。

2. 往復汽機の原理の改善

往復汽機の効率を高める爲めに、以上の如き汽機構造上の改良の外に、使用蒸氣を再熱或は之を壓縮する等に依つて、其の目的を達してゐるものがある。

Lindholmen; Götavergel; 再熱往復汽機等は之に屬するものであつて、此の他にシリンダ、シリンダ蓋及びピストン迄も蒸氣で加熱した所謂 Prosser 汽機もあつたが、實際取扱上の不便があつて、一基建造されたが、之に續くものがなかつた様である。Lindholmen 及び Götavergel については、矢崎氏の解説に譲ることにして、夫以外の再熱式では、罐で 220 lb./in² 温度 750°F の過熱蒸氣を作り、之で高壓シリンダの排汽 70 lb./in² 温度 425°F のものを加熱して 575°F にして、自の温度約 600°F となつて、高壓シリンダに入るものであつて、二、三船舶に裝備された結果は、孰れも良成績を擧げてゐる。本往復汽機では、浦賀船渠會社製と同様、三聯成汽機の高壓、中壓兩

シリンダには、跳弁を使用して之を Stephenson リンク仕掛で動かし、低圧シリンダには、釣合兩口弁を用いた。其のシリンダの寸法等は次の如くである。

	シ リ ン ダ		
	高 圧	中 圧	低 圧
シリンダ直徑 (吋)	23½	38	66
行 長 (吋)	45		
毎 分 回 轉 數	65	70	
實 馬 力	1,800	2,200	

使用蒸氣量は、(1) 乾蒸氣を使用した時、(2) 單に過熱蒸氣を使用した時、(3) 再熱式とした時の三者を比較すると、毎時毎實馬力に對して、lb で

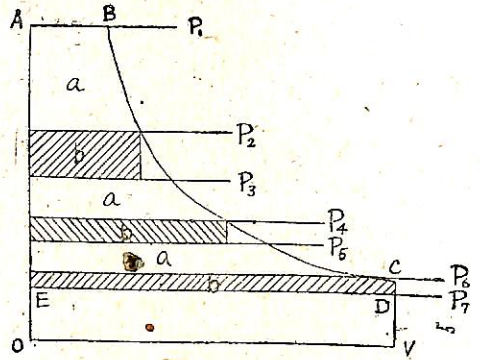
(1) 13.9 (2) 10.7 (3) 8.67

即ち再熱式に依つて、蒸氣消費量を著しく軽減し得られ、是れに依つて復水器、抽氣ポンプ、循環ポンプ等の容量を減することが出来、全効率を高め又船用機關としての特徴である容積、重量を減じ得ることになる。

純理論上からは、仕事中の蒸氣の一部を以て、罐への給水を加熱する所謂再生式汽機では、其の加熱の段階を多くして、効率を Carnot 行程の効率に近附けることが出来るが、再熱式は之とは全然反對で仕事中の蒸氣に熱を供給することになるので、効率は低下することになるが、實際問題としては、過熱に依つて燃焼ガスの熱を利用し、又再熱に依つて復水を避ける等に依る爲め効率を高め得たものである。

3. 高温高壓蒸氣の採用

蒸氣の性質として、高壓の蒸氣を作るも、低壓の蒸氣を作るも、要する熱量には左程の相違がなく、往復汽機では蒸氣の壓力の變化で仕事をするので、高壓の蒸氣を使用した方が仕事量が大となつて、効率も高くなる。最近では此の觀點から、漸次高壓の蒸氣が用ひられる様になり、壓力 500 lb/in² 温度 750°F の蒸氣を採用した Borneo 號の如き例もある。第 1 圖は三聯成汽機の典型的壓力、容積圖を示すものであつて、機械の平衡上各



第 1 圖

シリンダの仕事量は等しく、又摩擦抵抗に對する仕事量 (b) も各シリンダが等分に分擔するものとし、壓力、容積變化即ち膨脹は等温膨脹をするものと假定して描いたものである。故に各シリンダの有効仕事量は等しいので、

$$\begin{aligned}
 a &= P_1 V_1 \left(1 + \ln \frac{P_1}{P_2}\right) - P_2 V_2 \\
 &= P_3 V_3 \left(1 + \ln \frac{P_3}{P_4}\right) - P_4 V_4 \\
 &= P_5 V_5 \left(1 + \ln \frac{P_5}{P_6}\right) - P_6 V_6
 \end{aligned}$$

又 $P_1 V_1 = P_2 V_2 = P_3 V_3 = P_4 V_4 = P_5 V_5 = P_6 V_6 = C$

故に $P_1 V_1 \ln \frac{P_1}{P_2} = P_3 V_3 \ln \frac{P_3}{P_4} = P_5 V_5 \ln \frac{P_5}{P_6}$
 $\frac{P_1}{P_2} = \frac{P_3}{P_4} = \frac{P_5}{P_6} \dots \dots \dots (1)$

次に $b = (P_2 - P_3)V_2 = (P_4 - P_5)V_4 = (P_6 - P_7)V_6$
 $V_2 = \frac{C}{P_2} \quad V_4 = \frac{C}{P_4} \quad V_6 = \frac{C}{P_6}$

を代入して整理すると

$$\frac{P_3}{P_2} = \frac{P_5}{P_4} = \frac{P_7}{P_6} = \frac{C-b}{C} = \delta \dots \dots \dots (2)$$

(1), (2) 式から各壓力關係を求めると

$$\begin{aligned}
 P_1 &= P_2 \lambda = P_3 \frac{\lambda}{\delta} = P_4 \frac{\lambda^2}{\delta} = P_5 \frac{\lambda^2}{\delta^2} \\
 &= P_6 \frac{\lambda^3}{\delta^2} = P_7 \frac{\lambda^3}{\delta^3} \dots \dots \dots (3)
 \end{aligned}$$

依つて $\frac{P_1}{P_7} = \left(\frac{\lambda}{\delta}\right)^3$

即ち最初壓力が高く、復水器の眞空が高くなると (λ/δ) の値が大きくなる。最近の往復汽機では、高壓の蒸氣を用ひ、復水器も改善されて眞空も高められたので (λ/δ) は大きくなりつつある。

シリンダの容積は $V_2 : V_4 : V_6$ であつて、(3)

式から

$$V_2 : V_4 : V_6 = 1 : \frac{\lambda}{\delta} : \left(\frac{\lambda}{\delta}\right)^2$$

故に λ/δ が大きくなるとシリンダの容積比も大きくなる。一例を示すと次の如くである。

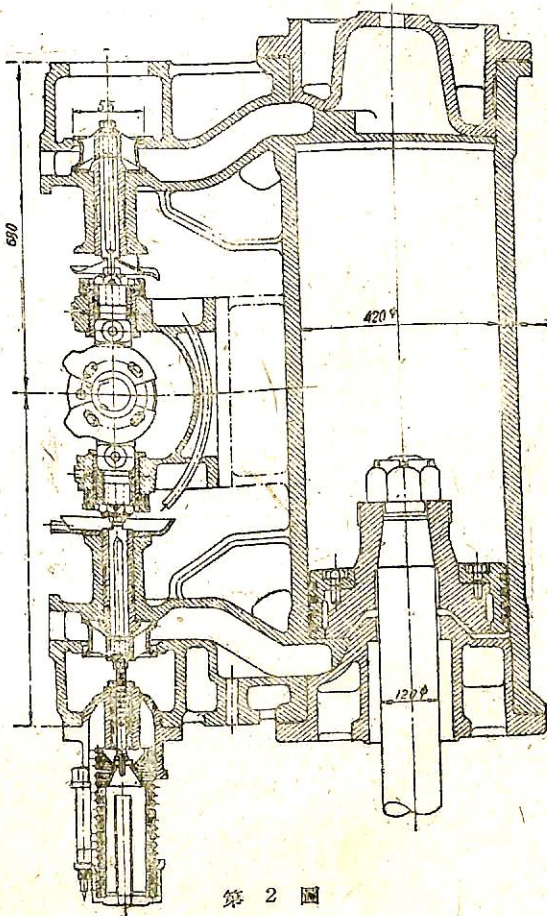
蒸気圧力 (lb/in ²)	蒸気温度 (°F)	シリンダの容積比
500	750	1 : 2.21 : 15.55
265	180°F 過熱	1 : 2.97 : 9.05
200	539	1 : 2.64 : 7.56

高圧の蒸気を使用すると、膨脹後の蒸気の温度が大いになるので、之を防止する必要上からも、過熱蒸気を用ひることになる。

Borneo 号の場合は、發熱量 13,410 btu/lb の石炭を使用して、毎時毎馬力に對して、全體で其の消費量が 1.13 lb と云ふ好結果を収め、約 13% の燃料節約を爲してゐる。

4. Lentz 汽機

本邦では約 20 年前大阪商船株式會社船首里丸

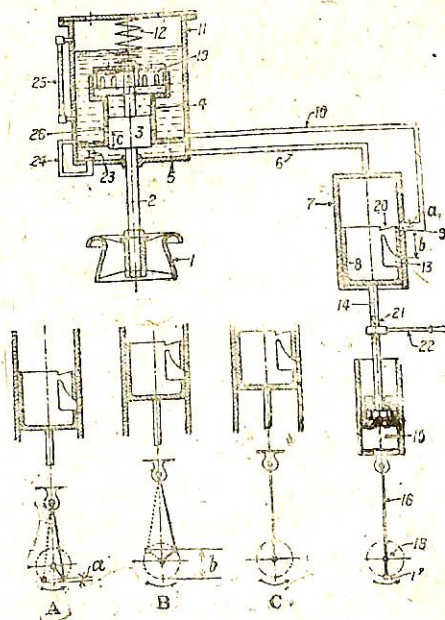


第 2 圖

に裝備されたのが、最初であつて、同船では乾蒸気を採用したので、其の特長を充分發揮出來ず、兎角の評があつたが、數年前三菱重工業株式會社で、該特許權を掌握して製造を開始して以來、多數船舶に取付られて逐年其の數を増加しつつある。

本汽機は、クランク角 180° を爲す二聯成汽機を 2 組、高壓シリンダを中央に、兩汽機のクランクは 90° の角度を爲す様に連結されたものであつて、平衡上からは感服出來ぬ點はあるが、起動が容易である利點を持つてゐる。

シリンダへの蒸氣の配分には、跳弁を用ひ、高壓シリンダへの上、下給汽弁、高壓シリンダの排出弁は低壓シリンダ給汽弁を兼ね、低壓シリンダの上、下排出弁の上、下 3 組の弁が各二聯成汽機にある。第 2 圖は弁及動弁装置の一部を示すものであつて、カム軸は兩二聯汽機は別個であつて、各々 Klug 輻射動弁装置で搖動される。兩動弁装置は一個の發停用ハンドル車で動かされ、機械力を用ひない。弁はカムで驅動されるので、開閉に際して敏速な運動が出来る。其の構造は圖の如く發條を用ひて閉塞する兩座弁であつて、弁棒はローラ付押棒に單に嵌入されたのみであつて、軸心の多少の狂ひや、熱膨脹の影響を受けぬ様にしてある。又ローラは必要なる時以外はカムと接觸せぬ様發條で支へてゐる。弁の位置は軸系の中心外に配置して、汽機の長を減じ、重量容積を軽減してゐる。一例を示せば次の如くである。



第 3 圖

型 式	毎分回 轉 數	實馬力	重量 噸	毎實馬 力當重 量 kg
滑弁付三聯成汽機	75	1400	109	78
Lentz 汽機	75	1580	66	42

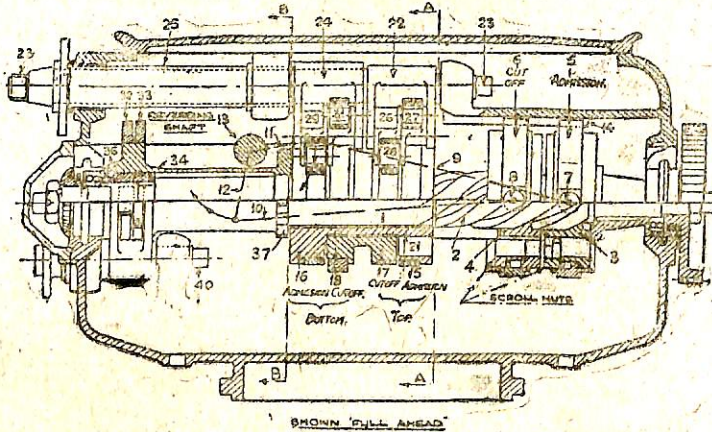
220 lb/□" 580°F の蒸氣を用ひ、復水器真空 27 $\frac{1}{2}$ " とした標準型 1800 實馬力の本機は、從來の三聯成汽機に比較して、10% の燃料節約を爲し得てゐる。

尙弁の材料は次の如きものが用ひられてゐる。

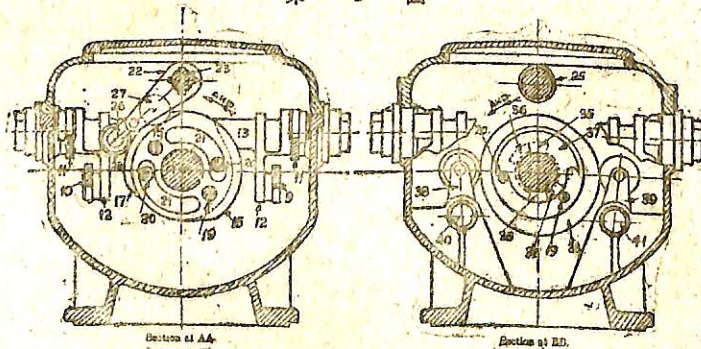
要 項	材 料
兩 座 弁	波 來 土 鑄 鐵
溝付弁棒並ブツシュ	不 銹 鋼 並 鑄 鐵
カム及ローラ	肌 燒 銅
押棒のブツシュ	青 銅

5. Meier Mattern 動弁装置

前進の際高壓クランクより 30°, 中壓クランクでは 35~36° 低壓クランクでは 40° 前進する偏心器で驅動される第3圖の作動プランジヤ(8)は、



第 4 圖



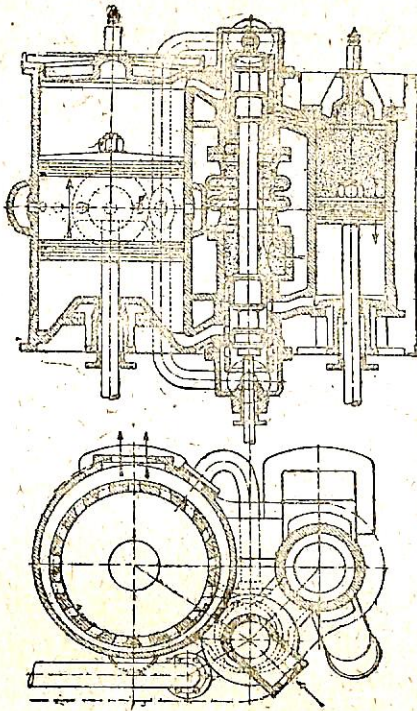
第 5 圖

上端には(20)の如き切欠があり、側面には(13)の如き孔が穿たれてゐて、(22)のハンドルで其の位置を變へると、前者に依つて給汽點を、後者で斷切點を變化する。即ち現位置から作動プランジヤが上昇すると、(22)の切欠がシリンダの孔(9)を塞ぐ迄は、兩座弁の弁棒に設けられた受動プランジヤ(3)は動かないが、(9)を閉じて後は受動プランジヤ(3)を油壓で開く。弁の上昇が現位置からCに等しくなると、受動プランジヤ(3)が、シリンダに設けられた孔(26)を開くので、作動プランジヤが上昇しても、油壓は漏洩の爲め變化せず、夫れ以上弁を開き得ない。作動プランジヤ(8)の溝(13)と、シリンダの孔(9)とが重なる様になると、管(6)の油壓は著しく減少して、兩座弁は發條(12)で自動的に閉塞される。緩衝器(19)は此の際兩座弁が、弁座に追突することを抑制する爲めに設けられたものである。作動プランジヤが上端から下降し始めると、最初は孔(9)及び(13)から油が戻るが、之が閉ぢた後は油は逆止弁(23)から管(6)に流込み、(20)の切欠が

(孔) (9) に重なる迄之が繼續される。斯くして弁の開閉は敏活に行はれるものである。後進の際は、作動プランジヤは途中に設けられた、分配コックを経て、適當の他の受動プランジヤを驅動する。例へば前進の際高壓シリンダ上部の弁を動かす作動プランジヤで、中壓シリンダ下部の弁を動かすとするれば、此の際偏心器の前進角は 30° となり、前進の際より數度少いが、後進の機會は少く又此の際は効率を考へる程長時間繼續することがないので、充分目的に沿ふことが出来る。

本装置を使用した船舶は、總噸數 6,500~9,361 噸であつて、前掲の "Borneo" 號も其の一例であり、孰れも 13% 内外の燃料節約を爲し得てゐる。本動弁装置は、始動の際個別に設けられた装置を以つて油壓を作る必要がある。

6. Beardmore Caprotti 動弁装置



第 8 圖

Stephenson リンク仕掛と同様發停機で、起動軸を動かすと、獨立調製器を経て、第 4 圖の(13)の軸を動かす、(3)及び(4)のナットの外周に嵌合された環(5)及び(6)を軸(1)

の軸心の方向に動かす。軸(1)は齒車及び直立軸を介して、クランク軸から回轉運動が傳達される。圖は前進の際の状態を示すもので、軸(1)の回轉に依つて、軸に刻まれたネジに嵌められたナット(3)(4)は共に回轉し、(3)に固定された棒(19)はナット(4)カム(17)(18)を素通りして、カム(15)(16)に固定され、其の先端は馬蹄型(37)の處まで出てゐる。又(4)に固定されば棒(20)も同様カム(15)(16)を素通りして、カム(17)(18)に固定され其の先端は、馬蹄型(37)の處まで出てゐるので、カムはナット共に回轉し、カム(15)(17)はローラ(27)(28)及び挺(26)を介して、軸(23)を搖動し之に取付けられた挺と、接合棒に依つて、シリンダ上部の給汽弁である

兩座弁を開閉する。兩座弁は發條付であつて閉塞は發條の作用に依るものである。カム(16)(18)は同様の機構で、中空軸(26)に取付けられた挺及び接合棒でシリンダ下部の給汽弁である兩座弁を開閉する。斷切點は、軸(13)の位置を變へると、挺(12)が垂直に近い状態にあるので、ナット(4)を軸方向に動かし、之を廻はして、斷切點を決定するカム(17)(18)の位置を變へて其の時期を變化する。此の際給汽點を定めるカム及びナット(3)を動かす挺(11)は水平の位置にある爲めに其の位置は殆んど變化なく、従つて給汽點の變化は起らない。挺(11)(12)が軸心に對して、等しい角度になると、給汽點と斷切點とが同時になつて、汽機は停止し、之を過ぎて(11)が垂直に、(12)が水平に近附くと、(15)(16)が斷切を、(17)(18)が給汽を爲す様になつて、汽機は逆轉する。排出弁である兩座弁は、シリンダ上部はカム(32)で、下部はカム(33)で閉閉される。兩カムは中空軸に取付けられ、同軸の一端には馬蹄型(37)があつて、前進の際は棒(20)と接觸し、後進の時は棒(19)と接觸する。他端(36)は軸(1)に設けられたキー(35)と接觸して、軸に依つて驅動される。中空軸は前進の際は、第 5 圖の

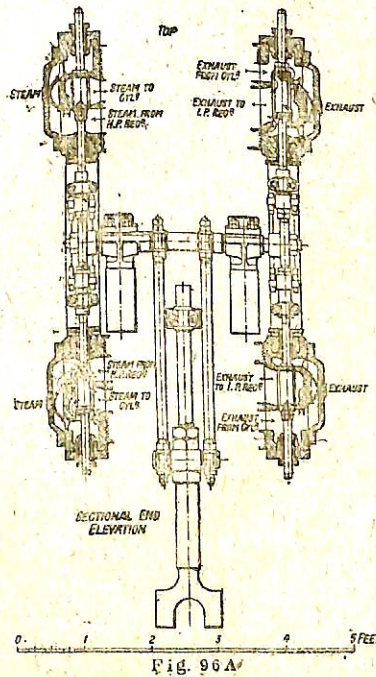


Fig. 96A

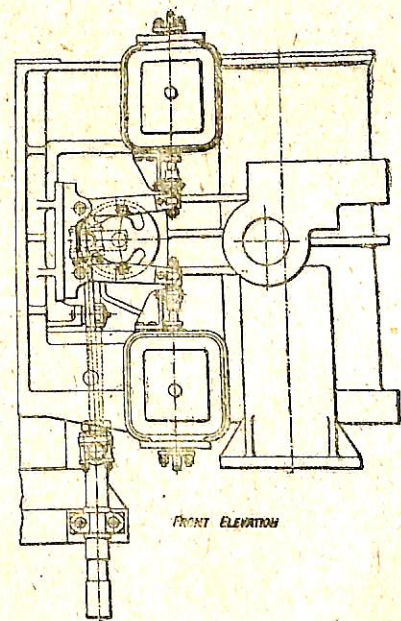
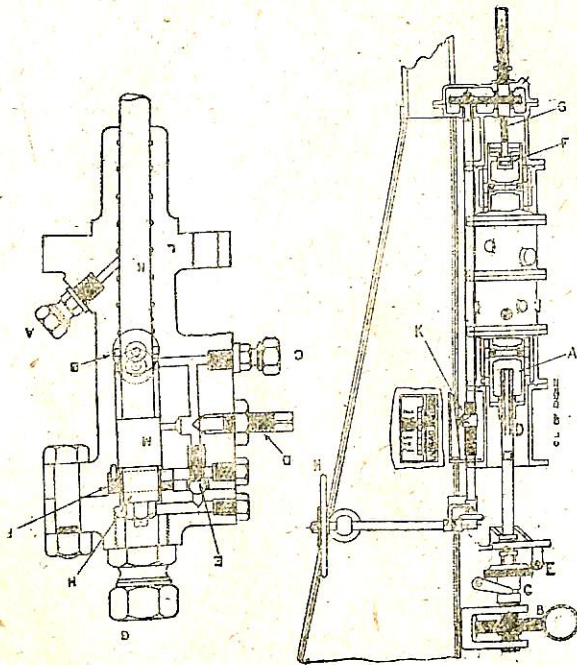


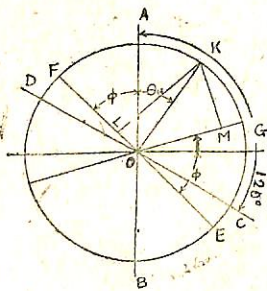
Fig. 96B



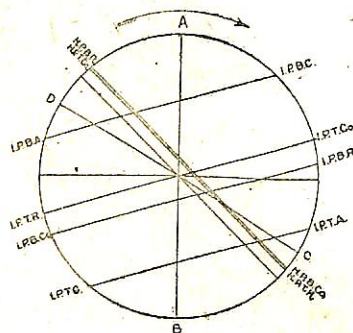
第 8 圖

第 9 圖

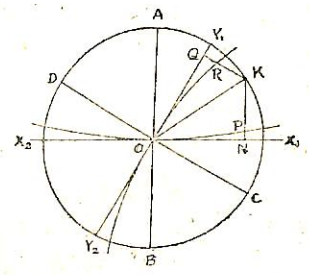
状態であるが、軸 (13) の回転に従つて、挺 (11) (12) の位置が軸に對して、等しい角度になると、棒 (20) は馬蹄型 (37) から離れて、棒 (19) が此反對側と接觸し、尙軸 (13) を廻はして、後進全速の位置とすると、中空軸は棒 (19) で廻はされて、他端は軸 (1) に設けられた反對側のキー (35) と接觸し汽機を逆轉せしむる様にする。本動弁装置は斷切點は變化しても、その他の點は殆んど變化せぬ處に特徴があり、又 Lentz 汽機同様の利點がある。總噸數 600 噸の 2 船及び 5,600 噸 1 船の三聯成汽機に裝備された結果は、約 20% の燃料節約となつたと報告してゐる。孰れも過熱蒸



第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖

氣を使用する。一例は次の如くである。
蒸氣壓力 265 lb/in² 蒸氣溫度 590°F

7. Christiansen & Meyer 汽機

Lentz 同様のシリンダ配置とした 2 組の二聯成汽機の組合せであつて、第 6 圖の如く、低壓シリンダは軸流型である。滑弁は Klug 動弁装置で驅動されるもので、軸系外に設けられ汽機の長を減じて、容積重量を輕減してゐる。實馬力 500 乃至 650 馬力の小型船 3 隻にての結果は石炭消費量が毎時每實馬力に對して 1.13~1.17 lb となつてゐる。

使用蒸氣は、壓力 220 lb/in² 溫度 615°F

8. Andrews & Cameron 汽機

Stephenson リング仕掛で、第 7 圖の如きカムを驅動し、給汽及び排出弁である釣合弁を閉閉するものである。本汽機は總噸數 5600, 4940, 1137 の 3 船に裝備された結果は、次の如き汽機では、

	シ リ ン ダ		
	高 壓	中 壓	低 壓
シリンダ直徑 (吋)	24	40	69½
行 長 (吋)	45		

各シリンダに此の動弁装置を用ひて、蒸氣壓力 220 lb/in² 溫度 540°F 毎分回轉數 67.5 の時實馬力 2000、給水溫度 200°F とすれば、石炭消費量毎時每實馬力當り 1.16 lb、給水溫度 300°F の時は、1.06 lb であつた。罐の效率は 73% である。

9. Stephen 汽機

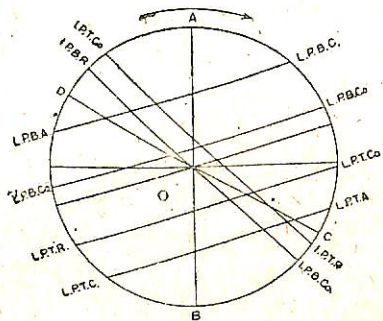
中央に高圧シリンダを置き、其の前後に軸流型低圧シリンダを配した三シリンダ二聯成汽機である本汽機は、其の容積及び重量を軽減する爲めに、新機軸を出してゐる。弁は釣合滑弁を用ひ、弁棒の両端にはピストンを設けて、之に油壓を加へて、弁を開閉するものである。排出弁は $\frac{1}{2}$ の餘面があつて、排汽を遮断して壓縮を爲す様になつてゐる。

ピストン部分及び之に到る油壓分配機は、第 8、9 圖に示す如きものである。

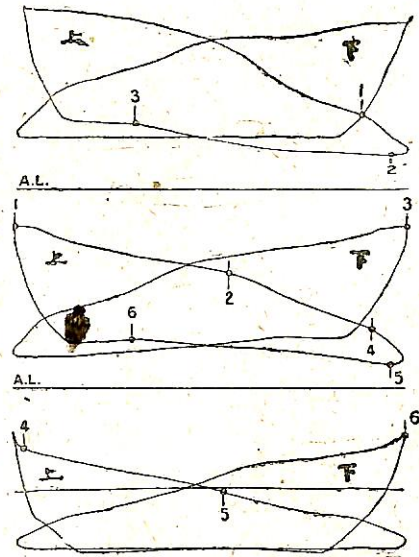
油壓分配機のプラグ A は、クランク軸の $\frac{1}{2}$ 回轉で、齒車に依り回轉され、直徑的に穿たれた孔の一方は、シリンダにネチ狀に設けられた孔と接して一方の油壓ポンプからの油を、相對する孔と通じて、各蒸氣弁及び排出弁の操作装置に送つて、各弁を適宜開閉する。プラグ A は、發停用ハンドル車に依つて上下し、給汽、斷切、排出點を變化するばかりでなく、行程の中央では汽機は停止となり、其の上下では回轉が逆になる様になつてゐる。

弁の開閉は、第 8 圖の G から油壓が加はると、ピストン H を押し、又逆止弁 E を經て、主ピストン M を押す。此の際反對側の操作装置の油は、逸出して汽機の各潤滑面に注油されるものである。弁が全開され、弁 D で開閉される孔が開くと、油の一部は溢出して、操作装置の油が常に流動して、同部の温度の上昇を防止すると同時に、空氣をも除去するものである。弁が閉塞する際は反對側に同様にして油壓が加はり、此の方は軸受の方に連絡して油壓を減する様になる。斯くして

前と反對に弁が移動してピストン H の先端が、坐金 F の内方と重なる様になると、主ピストン M 上の油は、ピストン H と坐金 F との間の



第 13 圖



第 14 圖

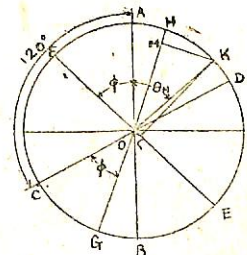
5/1000" の僅かな間隙から逸出することになるので、全體の運動が靜かになつて、衝撃を防止することになる。本汽機で實馬力 1,875 のものを裝備した船舶の結果は次の如くであり、毎時毎實馬力に對する石炭消費は 1.13 lb であつた。

排水噸數	12,200	蒸汽壓力	220 lb/in ²
速力	11 浬	蒸氣温度	600°F
毎分回轉數	67		

以上で組合汽機以外の最近の往復汽機の概要を述べたのであるが、此の外に 1, 2 の汽機があるが、各種汽機の内孰が最適であるかは、著者が云々する要なく、讀者が自然に感得されるものと信ずる。

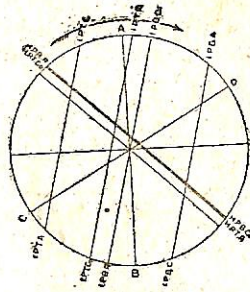
尙最近往復汽機が多數製作せられて、種々の問題を惹起してゐるが、多聯成汽機では、滑弁の構造を設計するにも、其の前後の滑弁の構造と相關聯して工夫せねばならない。著者が 20 年前考案した多聯成汽機の指壓圖の理論を三聯成汽機について、紹介して、滑弁設計の一資料として参考に供したい。

三聯成汽機のクランク角を 120° とする、クランクの回轉順位は高壓ク

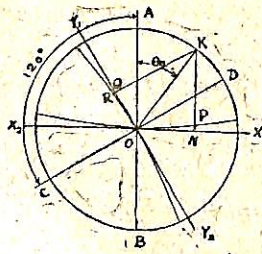


第 15 圖

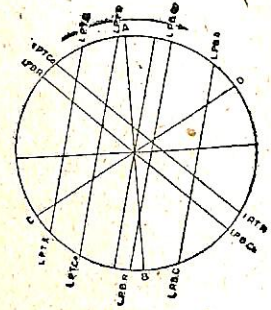
ランクが、中壓クランクに先行する時を先づ解説し、其の次に低壓クランクが、中壓クランクに先行するものについて述べることにする。假定として、



第 16 圖



第 17 圖



第 18 圖

- r_H r_M r_L 高、中、低壓偏心距離
- ϕ_H ϕ_M ϕ_L 高、中、低壓偏心器前進角
- x_H x_M x_L 高、中、低壓滑弁が行程の中點迄の距離
- θ_H θ_M 高、中壓クランクが上死點から移動した角度

高壓クランクの θ_H 移動に對して

$$x_H = r_H \cos(\theta_H + 90^\circ \sim 270^\circ + \phi_H)$$

$$= -r_H \sin(\theta_H + \phi_H)$$

$$x_M = r_M \cos(\theta_H - 120^\circ + 90^\circ \sim 270^\circ + \phi_M)$$

$$= r_M \sin[120^\circ - (\theta_H + \phi_M)]$$

多聯成汽機では、構造上一般に、

$$r_H = r_M = r_L = r$$

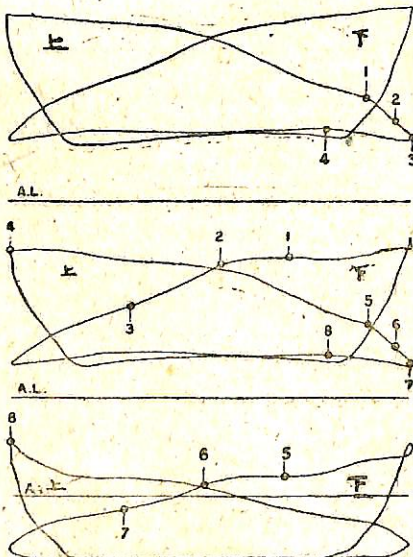
$$\phi_H = \phi_M = \phi_L = \phi$$

故に上式は

$$x_H = r \sin(\theta_H + \phi)$$

$$x_M = r \sin[120^\circ - (\theta_H + \phi)]$$

第 10 圖で $\angle AOK = \theta_H$ $OA = r$ 故に



第 19 圖

$$KL = r \sin(\theta_H + \phi)$$

$$KM = r \sin[120^\circ - (\theta_H + \phi)]$$

即ち KL は高壓滑弁が、行程の中點からの距離となり、 KM は高壓クランクが θ_H 移動した時の中壓滑弁が、行程の中點に到る距離となる。故に高壓滑弁の動作は、 EF に平行に上下の蒸氣餘面及び排出餘面に等しい距離に線を置いて圓周との交點に依つて決定せられ、中壓滑弁の動作を、高壓クランクの位置で知らんには、 GH に平行で蒸氣及び排出餘面に等しい距離に線を置いて、圓との交點で會得せられる。第 11 圖は此の一例であつて、高中壓シリンダ間の蒸氣の流動状態が味得せられる。即ち此の構造では、指壓圖の背壓線が、尻上りの状態となること、及び中壓の蒸氣線の状態が明瞭に解析出来る。(紙面の都合で、解説は省略する) 同圖は高壓クランクの位置を基準としたものであるが、之を各シリンダのピストンの位置に直すには、第 12 圖の如くすればよい。圖で $\angle AOC = 120^\circ$

$$AB \perp X_1X_2 \quad CD \perp Y_1Y_2$$

圓はクランク圓で、圓弧 OP 及び OR は、接合棒を半径とし、 OA 又は OC 線上に中心を有するものである。

高壓クランクが OK にある時は、高壓ピストンが行程の中點に到る距離は、 $KN \perp X_1X_2$ として、 KN と圓弧 OP との交點を P とすれば、 KP に等しく、 $KQ \perp Y_1Y_2$ として、 KQ と圓弧 OR との交點を R とすれば、 KR は中壓ピストンが、行程の中點に到る距離となる。中壓と低壓シリンダ間に對しても、同様にして求められる。第 13 圖は此の一例を示し、第 14 圖は此の構造の指壓圖の一例を示すものである。

(以下 37 頁へ)

船舶工學圖書・文献を語る座談會

出席者

東京高等商船 学校教授	石田千代治
船舶試験所 第二部長	菅四郎
東京帝國大學 助教授	木下昌雄
海軍技術研究所 技師	佐藤正彦
船舶試験所 技師	畑賢二

(五十音順)

【記者】今晚の座談會では船舶工學及び關聯技術の文献についてお話を伺ひたいと存じますが、これは好事的な趣旨に基くものではなく、現在増強に増強を重ねてゐる急速造船に呼應すべき技術の進歩向上乃至は研究勉學の糧を提供したいといふところにその主旨があるわけです。このお含みで話を進めて戴きたいのです。先づ最近注目すべき造船造機關係の文献及び著書について佐藤さんからひとつ……。

◇工學關係文献に對する要望

【佐藤】本論に入る前に一寸申上げておきたいのですが、まづ工學關係の文献に對する吾々の要望といふものを取り上げていただいたらどうでせう——これはあなたち造船造機には限らないのですが……。

【記者】結構ですね。

【木下】さういふ話の進め方がいいですね。特にからいふ時局下の座談會なのですから、一般に平時的な標準で見て推奨すべき文献といふ意味ではなく、現在どういふ文献が必要なのか、といったことを中心とした方が話が雑駁にならぬと思ひます。

【記者】さういたします。實際に直接役立つといふお含みでどうぞ。

【佐藤】今まで吾々が外國の文献を參考にしてをつたのは、要するに造船技術家といふものが高等教育を受けた人が主であつたため直接なまの文献を可成り讀んで、またそれを身につけてゐたのですが、現在のやうに造船家が非常に速成され、また語學的にも充分の素養のつかなくなる状況下においては、自分の國語で讀めるやうな工夫をしなければならぬのではないかと思ひます。

【木下】後で問題になるかも知れませんが、いまからいふ時局下に——これは何も造船だけに限つたことではありませんが、特に造船の方では二本建でやる必要があると思ひます。一つは造船科學なり、造船技術なりのレベルを高めるやうな非常に高級な程度の高い良書、それともう一つは程度を高めるのではなく、弘める方の本でありまして、現在一にも船、二にも船で、船舶の急速大量生産の必要なときに日本語で書かれたものがない、それで日本語で書かれた造船工速成教育用の教科書、これは新しいといふことではなく、よくわかるやうに要點だけ書かれた良書が、まだ日本に全然ない。これが現在ほとんど多数に必要なのではないかと思ひます。現に工場なんかで、若い技師が船舶増産の方面について技術的に必死の奮闘をやつてゐる傍ら、屢々速成工教育の先生なんかをさせられて、どういふ本を教科書に使つたらいいかといふことで困つてゐるといふやうな状態と聞いてをりますから、そんな點からいつても、弘める方の、程度は低いけれども良い本といふものがいま國家として必要だと思ひます。

【石田】すべての科學がやはりさうですね。

【佐藤】直接研究などに従事してゐる人はいろいろ勉強してをりますけれども、それは結局なかなか一般の技術者には行き互りませんね。さういふ意味で造船協會の「雜纂」が從來外國文献の目ぼしいものを翻譯して紹介するといふ仕事をやつてをつたわけですが、近頃は殆ど文献が入りませんから性格が變つてしまつて、あの「雜纂」の價值といふものも從來ほどには評價されてゐないだらうと思ひます。

【木下】造船ではありませんが、從來基礎學の方でも、何か勉強しようとするれば必ず外國の本によらなければいけなかつたのが、近頃では追々日本語で書かれた良いものができて来て、日本語だけで研究の手引とすることができるといつた状態になつて来て居りますから、造船の方でもつとさういふものが出て欲しいと思ひます。これも希望みたいなことですが……。

【記者】石田さんどうですか。

【石田】造機においてもやはり同じやうな感があります。専門家の水準を高めるといふことと、もう一つはその専門教育を非常にわかりやすく、割合に入りやすく解説したやうな書物、さういふ良書が必要だと考へます。

殊に船用汽罐に關する限り、極く少いものですからこの兩方面においてやはりいいものを出して戴きたいと希望してをります。

◇要望に副ふ最近の著書

【記者】 それでは、これと關聯して造船方面或は造機の方面で御要望に適つたやうな文献、著書といふやうなところをひとつ伺ひたいのですが、まづ程度の高い方面から……。

【佐藤】 造船の最近程度の高い方といひますと、教科書風のものではアメリカの造船造機學會から出ました“Principles of Naval Architecture”（譯書名「基本造船學」）——これは翻譯者を前にして、また出版者を前にして申すことはなんですが、菅さん、上野さんは非常に御勉強をなすつたやうな御様子で、あの本が速かに日本語に譯されて出たといふことは非常に結構なことだと思つてみます。

【木下】 本當に名譯なんですからね。われわれあれで非常に助かつてをりますよ。

【佐藤】 不勉強で外國物をさうたくさんは讀みませんけれども、何と言つても外國語を讀むより日本語で書いたものの方が樂ですね。ですからあの譯書が出たといふことは造船學向上のために貢献しただらうと思ひます。

【記者】 現在目ぼしいものはそんな程度のものでせうか。

◇木造船關係の良書

【木下】 日本語では最近出版されたものと言ふふうに限られますと本來の著書が第一等にならずに、翻譯書が第一等に出るといふことは非常に残念であります。譯書が一番眼についてゐるのではないですか。尤も少し以前に出たものも含めると、良い著書も可成り擧げることが出来ますが、最近は一寸途切れてゐる様ですね。これは木造船ですけれども、高山さんの「木船構造の基礎知識」——これはレベルを高めるといふやうな深いものではないかもしれませんが、とにかく木船に關する書物の中ではかなりいいと思ひます。あれは一度絶版になりまして「木船構造の基礎知識」といふものが去年の12月に出てをります。割合にいいでせう。

【菅】 木船に關する本としては現在第一位に擧げられるものでせうが、以前に出して居られた「木船構造術」に基礎計算法等を追加し、木船構造そのものの他に船全般に通ずる基礎的のこまでを多少無理に一冊に纏めた感じがします。木船だけの本として、施工法、特に接手等に關して一層詳細に書いて貰へればなほ良いのではないかとと思ひます。木船の本としてはこの他に橋本さんの

ものが前に出てありますが、これもやはり前と同じやうな希望を述べたいですね。

【記者】 技術の詳細な點に互つて記されてゐる點が少ないといふわけですか。

【菅】 現在のところ木造船の本としてはこの二冊があるわけですが、實際に當つてあれを見てすぐに問題が解決されるかといふと決してさうぢやない。工作の詳細に入るとなかなかあれだけではわからないのです。この方面の本としてはもう少し實際工作と理論的のことが結びついたものが欲しいと思ひます。

◇日本での權威ある圖書文献

【記者】 日本語で書下されたもの——翻譯でなく、日本語で研究をまとめたものといった意味での造船に關する文献を御披露願ひます。

【菅】 その意味でなら山縣博士の「船型學」は全く新しい行き方の本です。外國にもなかつたものであり、非常に有效な面白い本だと思ひます。

【佐藤】 それから理論造船學の、いままでの著書としては結局阪大の教授をしてをられる太田さんの「船體強弱學」、これが最近唯一の日本人の著書ではないかと思ひます。

【木下】 「最近出版」と云ふ中には入りませんが、流石にこの兩方とも日本のものとしては出色のものでせう。

【佐藤】 目下聞き及ぶところによると、かなり造船關係の本が書かれることになつてゐるらしいですね。ここ一二年のうちにはぼつぼつ顔を出して來るのだらうと思つて期待してゐるのですが、現状は寥々たるものです。

【記者】 亡くなられた平賀總長の著書といふものはありませんか。

【佐藤】 著書はありませんが論文はあります。

【記者】 論文を纏めるといふやうな計畫はありませんか。

【佐藤】 いまのところ聞いて居りません。むしろ平賀總長は設計者といふべき方と思ひます。非常な優秀な研究をされてイギリスの學界から表彰されたこともあります。

【菅】 日本の造船學者としては末廣先生の方が一層純學者的であつて、先生の論文集は記念として出てゐます。

【記者】 造船は、したがつてそれに関するいろいろな理論なり或は應用部分でもさうでせうが、アメリカなんかより日本の方が進んでゐるといふのが一般の通念のやうに思ひますが、アメリカにいい著述が出て、日本にいい著述が出なかつたといふのはどういふことでせうか。

【木下】 昔は造船技術者が少かつたので機械關係等の

様に販路が広くなく、いい本を出しても買って読む人が少かつた所爲ではないでせうか。

【菅】 いま造船協会で計畫してゐるポケット・ブックは立派なものになると思ひます。

【木下】 「船舶工學便覽」ですか、あれはたいしたものになると思ひますね。

◇リプリントされた海外圖書

【記者】 著述に限らずその他の刊行物でいまいつたやうな系列の文獻といつたやうなものはなにかありませうか。

【菅】 外國圖書のリプリントが盛んにやられてをり、造船関係でもかなりいい本が出てゐます。最近見たのでは Hovgaard の Structural Design of War Ship (1940), General Design of War Ship (1920), Foerster の Praktischer Stahlschiffbau (1930), 米國造船造機學會の Principles of Naval Architecture, Taylor の Speed and Power of Ships. などがあつてあります。一二年前から出てゐるものも考へると、吾々が親しんで來た大抵の本が出てゐるやうです。Attwood の Theoretical Naval Architecture も大分前に神田の豐文社から出てゐます。

【佐藤】 それから Lovett の Applied Naval Architecture と Kari の Design and Cost Estimating of All Types of Merchant and Passenger Ships. そんなものですね。

【石田】 英語だけでなくドイツ語のプリントも欲しいですね。

【菅】 敵國文獻ならお構ひなしに出来るが、同盟國のは具合が悪いやうです。

【記者】 出版業者のイージー・ゴウイングもあつてやう。しかしやりいいし、費用もいらぬからやるといふのはいけませんね。ドイツ語にでもさういふものがあればからした座談會で、かういふものは出版すべきだといふことを取上げていいわけです。

【知】 ドイツ語でも頁數のすくないものならありますが……。

◇造機關係の夏書

【記者】 造機の方では如何ですか。

【石田】 新潟鐵工所の齋藤彌平氏が、最近岩波の「機械工學講座」中に「機械材料鑄造」を著はされましたが、全篇が自分の體驗を緯とし先人の研究を経として編纂されたもので、これをみますとすぐそれが血になつて自分達を啓發してくれるやうに思はれて、かういふ書物が世の中にもつと出るべきではなからうかと考へまし

た。船用機關方面でも最近承りますと横山孝三博士が天然社から「船用蒸氣タービン」といふ浩翰な書物を出版なさるさうですが、御承知の通り横山孝三博士はその道では多年御經驗があり、立派な學者であられるので、出來の際は洛陽の紙價を高めることでありませう。それは一例であります、さういふ書物が續々發行されていいのではないかと思ひます。また先年私が川崎重工業の製鋼工場に参りましたときに、谷山巖氏にお目にかかりましたが、この方は「鐵及鋼鑄物」といふ四六倍判で 640 頁もの浩翰な書物を書いてをられます。また電氣製鋼方面に關する著書もあつてあります。その方は朝 7 時には工場に行き午後は 7 時頃までをられる。日曜も祭日もない、子供の顔を太陽の光で見たことがない、といふふうな激職にある方で、その方があれだけの書物を著述されてゐる。暇があるから書物が書けるとか、暇がないから書物が書けぬとかいふことは問題ではない。諸權威者に社會奉仕といふ意味で御奮起を願ひたい、私はかういふやうに希望してゐる次第です。

【記者】 知さん、最近の機關關係のものについてなにか……。

【知】 私はいま仕事の關係で焼球機關をやつてゐるのですが、つくづく感じましたことは焼球に關する文獻といふものは全然ないと云ふことです。なにをするにも資料といふものは一つもない。日本語の本では一二ありますが、それも焼球の構造を書いたとかいふ程度で、勿論性能研究といふものにかけては全然ないのです。最近海運總局の中谷技師が一冊書いてゐますが、それ位のもんです。あとは古い本でドイツ人 Welsch といふ人が「構造論」といふ本を書いてをりますが、それでも中谷技師の本でも構造の説明が主體であつて、もう一步進めてもつといい焼球機關を造るといふことに對する研究文獻は零です。焼球機關に關するさういふ方面でのいい本がもつと欲しいと思ひます。

◇希望する圖書、現在欲しい刊行物

【記者】 いまいろいろ高い程度の著述文獻についてお話を戴きましたが、造船にしる、造機にしる或はまた翻譯にしる、書下しのものにしる高い程度のもを書き著したものとてのかういふものがない、かういふものがぜひ欲しいといふやうなことを、佐藤さん木下さんあたりからどうぞ。

【佐藤】 先程申上げたやうに或る出版社で、あなたの方と重複することになるかもしれませんが、造船關係の全書といひますか、船舶工學全書といふ様なものを計畫されてゐます。書かれる方の顔觸れも拜見してをりますが、それで教科書風のものでは一應われわれの期待する

ものが實現するだらうと思つてをります。ですから差當つてこんなものが欲しいといふ注文はありません。

【木下】 オートドックスの船舶動搖理論とか、船體強弱學といったやうな行き方とは、またちよつと寄り道になるかもしれませんが、安田さんの書かれた日本機動艇協會の「新帆走の科學」、あいつたものも亦ピリツとしたところがあつていいと思ひます。帆走の理論の他に、ペニヤを使つた新しい木造船の造り方ですね、現在皆が知りたがつてゐるところですし——ヨットそのものはいまはちよつと必要はない様ですが、あいつものは珍しい著者に人を得てゐるのでいいと思ひました。

【記者】 ほかの應用になるわけですね。——その他文献なり著述に對する筆者の態度と申しますか、御希望はございませんか。いささか具體的に取上げると批判になると思ひますが、いまの木下さんのお話なんかはその一つだと思ひますけれども。

【木下】 いま一番必要性の少ないものの方が、例へば造船學の水準を高めるといふ方の本でもなし、速成教育用の教科書といふものでもなし、その中間の誰でも書けるやうな、外國の本から所々寄せ集めて書きなぐつたやうな本が一番出てる様な氣がします。その點非常に残念だと思ひます。名前を擧げるのは躊躇しますが、どつちつかずの本があるのではないかと思ひます。先程畑さんも云はれたやうに本當に擲球なら擲球の構造の現状だけを書いたものが多い、木船にしても、鋼船にしても現状をそのまま書いて、そこに將來の進歩を促すやうなところを突込んでないといふところが非常に缺點だらうと思ひます。さつきの木船にしても艦手のことが書いてない、突込んだところがないと思ひます。それを見てもほんたうに現場で困つてゐる人の参考にならない。良い意味での野心的な勞作と云ふ感じの本が欲しいと思ひます。

【畑】 さうですね。例へば蒸汽タービンの方の「Gus und Dampfturbinen」といふドイツ語の古い本がありますが、あれなんか蒸汽タービンの構造に關する理論、蒸汽の流れに關する理論をほとんど總てその人が研究してゐる。それによつて現在のやうな蒸汽タービンができたのですけれども——ところが現在日本の方では或る立派な本であつても、その立派な本の總てがその人が研究したものではない、ほんの一部はその人が研究しますが他のものはよそのものを持つて來るといふことになつてゐる。ですから讀む人が見るとピリツとするものが足りない。だからいまいつた擲球機關にしても構造の方は圖面を見て造る人はわかりますが、さて性能になりますと全然研究してないから、構造をかう變へたら如何に變るといふことを研究實驗したものがない、だから殆んどい

ままであり來りばかりでやつてゐるから頼りのない本ができてしまふのではないかといふ氣がします。Stodolaの本といふものは蒸汽關係のバイブルみたいなものですが、もう一つその本のいいことは詳しいといふほかに將來に對する暗示を與へてゐるといふことです。

【石田】 ミツチンガーの艦に關する書物もさうです。自分自身執筆して突當るところは研究して書かれたと見えまして、書店から執筆を依頼されてから 16 年目にできたらしい。そのくらし熱意を持つた書物があれば非常に啓發される、努力に對しても啓發されるのではなからうか。先程希望をといふ話がありましたが、一つの希望として艦裝に關する書物が欲しい。これはどこにもないらしい。例へば船ができていよいよ機械を据ゑつける、その軸の心を出して機械を据ゑつけるといふそのことを詳しく書いた書物がどこにもない。吾々はやはり現場に當つてみてそれを體驗して、かうやるものだといふことを知るだけですから現場に當る機會のない人はどうしてそれを知るかといふことが問題であります。この方面の書物も權威ある人を書いて貰つたら効果があると思ひますね。

【記者】 つまり著者があり來りの知識をただ文字に書き連ねるといふところにいろいろな缺陷が出て來るのだですね。いまのお話の非常に野心的であり、非常に情熱を持つて突込むといふことが必要なのでせう。

◆造船技術者必讀の圖書

それではまたあとで御和足願ふとして、その次にいまいつたやうな意味での造船、造機に關聯のある技術の文献、著述についてどうぞ。何しろ造船といふものは多くの關聯技術の上に成り立つてゐるわけでありまして、さういふもので造船技術者ほぜひかういふものを讀んで欲しいといふ圖書文献がいろいろあると思ひます。例へば材料、電機關係、また別の點からいつて海洋學に關するものなども参考文献として必要ぢやないかと思ひますが、かういふ問題についてひとつ御自由にお話し願ひたいと思ひます。

【佐藤】 材料といひましても使ふ資材といふ意味ではないのですけれどもいはゆる材料強弱學といひますか、材料力學といひますか、その方面で、譯刻も出てをりますが、ドイツの Erich Siebel の「Handbuch der Werkstoffprüfung」といふのがあります。これはハンドブックと書いてありますが、3 卷から成る非常に大部なもので、第 1 卷が試験裝置及び計測器、第 2 卷が金屬材料、第 3 卷が非金屬材料について書いてあります。これはまあ教科書的なものですが、私はざつと見たわけですが、いろいろな試験機、計測器などは非常に克明

に書いてありまして、詳細な圖面、寫眞が入つてを、非常に啓發されました。ただ惜むらくは、そこに紹介されてある計測器類は日本では見たこともないといふのがたくさんあることです。しかしそれをとつて吾々が研究の上に使ふといふ點には大いに役に立つてゐるやうに思ひます。これは材料試験方面に携る方の非常にいい参考書だと思ひます。殆ど研究畑に育つてをる私などは結局見ることが全部その方向ばかりで、現場技術者のお役に立つやうなことはないのですけれども、實驗なんかやつてみまして痛感するのは電氣の知識が少いといふことですね。それも動力としての電氣でなく、弱電關係が主で、あらゆるもの計測に電氣を使ふ、さういふ意味で電氣の勉強をしようとしても、なかなか良い本もない。またいままでのわれわれの受けた教育といふものもさういふ方面にはあまり力を注いでゐなかつたやうで、今になつて非常に不自由を感じてをる。又現場に居る造船技術者の意見ですが、實際現場に出てみると理論造船學よりも、工作機械や電氣機器の知識が必要なことが屢々ある、しかもそれは作動の原理などでなく、故障を起こしたときに診察して應急處置を取るといふ様な意味なのでして、これは教育や訓練の問題にもなりますが、既に現場に出てゐる人々の爲に、この方面の良書が出来ますことは大變望ましいと思ひます。

【記者】 石田さん、機關の立場からひとつ。

【石田】 金屬材料の問題でしたら、日本の金屬の研究は御承知の通り世界的なもので、殊に永久磁石といふものは世界をリードしてゐるものもある。或る材料の學者は金屬に關する限り外國の文献をあきらなくてもよろしいと、そこまで極論してゐるくらゐで、この方面の参考書なら實に豊富にあります。殊に誠文堂の本多光太郎先生監修「最新金屬學大系」これは本多先生の記念として造られたもので、まだ未完ですが、日本の大家が集つて編輯中の立派な本です。それから最近阪大の岡田教授が電氣熔接に關する書物を書いてをられますが、私共造船關係のものとして、近頃電氣熔接が大分問題になつてゐますが、その方面の書物として、和書としての最高のもものではなからうかと考へます。また藤本武助教授著「應用流體力學」は如何でせう。吾々は素人なものですから非常によく解つていいやうに思ひますが。

【木下】 丁度大學の教科書用に良い本ですね。

【佐藤】 結局大學の先生方が書かれると教科書になりませうね。

【石田】 昭和の初め岩波書店で「物理及化學」といふ講座を出したが、あれは大學教授の講義だといふことですが、私共非常に参考になるので、工學部の教授方も講義を公開して下さると實に裨益するところが多いと思ひ

ますが如何なものでせうか。

【木下】 平賀先生が講義をしてをられたときに、先生の「軍艦設計」の御講義のノートを、本にしたいといふ希望が大分出たのですが、平賀先生は頭として許されなかつたです。あの講義はノートを他人に見せるなといふやうな講義であつたせいもありませうが。その點では山本教授あたりがあれだけの御蘊蓄を一冊の著書にして戴けたらたいしたものだと思いますが、實際おそばにをりますと書いて下さいとお願ひできないですね。お忙し過ぎて。

◆特に現場技術者の参考となるべき圖書及び速成教育用指導書

【記者】 では次に、特に現場技術家の参考となるべき文献についてひとつ……。初等造船技術者の速成教育用指導書としてどんなものがあるか、といふやうなことを引括めてお話下されば結構だと思ひます。

【木下】 知蓮ひの私から申上げることはなんですが、同僚等からいろいろ聞いてをることに私の推察を加へて申上げますと、いま造船所の現場のほんたうの生産能率を上げる意味からいつてこの方面が非常に必要だと思はれます。しかも各造船所別々に、自分の工場で編纂した教科書で乏しい資料で以つて教育をやつてゐるといふ風な缺點があると思ひますが、これについてもほんたうにいい——全國的に弘めていいやうな國定教科書的のものがあるべきだと思ひます。例へば昔から國民學校では國定教科書を全國どこでも使つてゐるが、もし現在の國民學校の先生が自分で教科書を造つて教育をやれと言はれたのではたいへんです。いま造船所でやつてゐる速成教育はちよつとそんな感じです。それぞれの造船所のブラクテイスは違つてをりますけれども、技術交換といふ意味も含めて、例へば浦賀で非常にいい本が出たら長崎でも之を使ふといふことにしたらよと思ひます。これまでさういふ良書が非常に少い、それでわれわれ多少關心を持つて、全く知蓮ひであるにも拘らず、時折り讀んでゐるのですけれども、古いブラクテイスでいまのやり方と全く關係のないやうなことを書いてあつたり、或は戰時標準船を造りに入つて來た若い工員に戰前の豪華船の造り方を書いた教科書を興へてゐるといふことがあるやうに思ふのです。

【記者】 二三あるやうですね。

【木下】 最近見ました中に藤永田の津村さんが書かれた「初等造船學」といふ本がありますが、これの「構造篇」といふのと「工作篇」といふのがあり、「構造篇」なんか相當いいやうに思ひます。その後浦賀で吉田技師が書かれた「船舶工作法」これはまだ發賣になつてない

かも知れませんが、非常に推薦できる良書だと思います。これには現場でほんたうにかういふところに注意しなければならぬといふ施工法を非常に詳しく書いてある。著者は海軍にずっと長くをられた方で、あとで浦賀に來られた様に聞いて居ります。

【記者】 本を書くのに低い讀者を豫想して書くといふことは非常にむづかしいものでせうね。

【木下】 却つてむづかしいでせうね。

【知】 さういふ點で商船學校の矢崎教授の書かれた「船用機關史話」もいふ本です。

【菅】 十數年前に出た山本先生の「船舶」が今でも入手出來ると良いと思ひますね。最近極く初等を狙つたものに、前海務院船舶部長渡邊浩氏の「造船の基礎」がありますが、これは技能者養成を目的として出てゐる。種種からした方面の本が現はれてゐますが、今のところ責任を以て推薦し得る本は少ないですね。それから私にはよく判りませんが、天然社から出てゐる山口増人さんの「船體構造と故障の研究」、あれはなかなか異色で面白いではないですか。いまとは方向が違ひますけれども……。

【木下】 異色は異色ですね。

【佐藤】 實際ああいふ性質のもが出ていいですね。

【木下】 ただ慾をいへばあれはこんな故障が起つた、こんな故障があつたといふことを極めて豊富に羅列してあるのです。だから系統的理論的に纏めて——殊にああいつたことだから、船體構造力學の方から更に推し進めてむしろ故障を未然に防ぐ對策を説いて貰ひたかつた様に感じるのです。之は望蜀の言になります。ほんたうに現場に可成り永くゐた人なら非常に爲になるでせうが、一般の造船技術者向にはもうちよつと系統的に纏めてあつたら非常に研究的ないふ本だと思ひますが、あれに對しては慾があるのですがね。

【知】 やはり設計者向といふのが割合にある。あるといふのはをかしいですが、工作方面にはないといふのはありませんが、まあ一寸したハンドブック、例へばシートのポケット・ブック、それからバーバル・ノートとかいふのはあるけれども、あとは例へばいまお話に出た清水さんの「船舶修理」等といふやうなエンジン修理といふ方面がないのです。エンジンの方は、をかしのことに、工作が性能にどんな影響があるかといふことはちつともない。例へば船體でいへば船體の構造がどう變ればどうなるかといふことを盛んに研究しますね。ところがエンジンの方はシリンダの中心とピストンの中心が合はなかつたらどうなるかといふことはちつとも書いてないのです。勿論氣をつけて工作はしてゐるではありませんけれども。

【菅】 野村さんの本なんかどうですか。「船の線圖を

描く順序」といふのがありますね。

【木下】 今度あの本は別の本屋から出る様です。

【佐藤】 それから野村さんにはもう一つ「船體構造作圖の要」といふのがありますよ。

【木下】 あれは絶版になつてをりませう。

【佐藤】 あれは自費出版で、何千部か刷つて自分で持つてをられた様です。

【木下】 今度はおちやんとした出版社から出ることになつて居る様に承知してゐます。

【菅】 これは一つの提案ですが、参考文献の表をこの座談會の附録みたいにして出して貰ふといいですね。

【記者】 それはいいですね。是非さういたしませう。(巻末文献表参照)

なほ、これで一應豫定の題目は終了したのですが、あとは随時補足的にお話を伺ひたいと思ひますが……。

◇異色ある刊行物、其他

【佐藤】 ここでひとつ私補足的に申し上げてみたいと思つてゐることは、先程知さんから一貫性のある著書といふやうなお話が出ましたが、造船でも異色のあるのがあります。大分年代は古いのですが、1928年にアメリカで出た Manning と Schumacher の「Principles of Naval Architecture and Warship Construction」といふものであります。全巻殆んど實在の船について計算、設計、構造を説いてゐるのです。これに關聯しまして私は日本で將來書かれる本も、無論局部的にはいろいろな部面に入つて行くかも知れませんが、説明を一隻の船をとつて來てそれを縦横に解剖して説明するといふ行き方をされたらいいだらうと思ふのですが。

【記者】 著述の方法に對する一つの示唆ですね。

【石田】 現在は100噸以上の船はもうほとんど全部といつてもいいくらい推進機關を用ひて運行してをるので、機械といふものと船といふものとは不即不離なものであります。ところが、運轉及び戰鬥力といふ方面から考へると、直接搭載力を削減する機械の存在は邪魔物扱ひにされるのは自明の理であります。現在造船家はかういふ點を考へて重量、容積等を出来るだけ小さくしたい、と同時に取扱ひを簡便にしたいと思つてゐる。また陸上機械と違ひまして一旦故障が出來ると直ちに修理することは困難ですから——かういふ場合乗組員が僅かな限られた人手を以て應急修理をしてをりますが、やはり信頼性を重んずる等非常に澤山な條件を盛つて設計し、製作に心血を注いでゐると思はれます。この點船用機關は陸上の機關よりも技能を要することが大であると考へられます。ところが實に陸上の機關からみますとこの船用機關に關する限り實に範圍が狭いものですから、さういふ點から参考文献が少いのではなからうかと考へ

る。先程申上げたやうにいろいろたくさん条件が盛られてゐるのですから、まあ著述に當つても相當困難ではありませうが、できるだけ權威者の御努力をお願いしたいものです。尙これ迄の参考文献としては、ドイツでは Bauer 著の Der Schiffmaschinen bau、英國では Seaton 著 A Manual of Marine Engineering 及び協力者と一緒に著はしましたポケット・ブック、また和書としては中山秀之助氏著「汽籠設計」もいいのではなからうかと思ひます。それ等を補足として申し上げます。それから中谷氏著「船用ディーゼル機関及び燒玉機関」——これは先程いはれました水準を高めるといふ意味でもなく、普及といふやうなものでもなく、ちよつど中間に屬するものですが、相當推賞すべきものではないかと考へます。

【菅】 全科技聯（全日本科學技術團體聯合會）では文献課を置き文献に関する種々の事業を行つてゐますが、そこで一昨年あたりから外國文献の翻譯配布を行つてゐる、原資料の入手が困難でいまのところ造船、造機關係は一冊くらゐしか出てゐないが、近いうちに出る筈だと思ひます。

【畑】 リプリントの本は割合に圖面の込み入つたものはないですね。したがつて材料力學の本とか、最近出る化學工業といふものが多くて、エンジンのリプリントは殆どないのです。最近パーバル・ノートが入りましたが、あんなものです。コロナ社で翻譯出版してゐるザースの「ディーゼル機関」、ああいふ本をリプリントしたらいいと思ひますね。

【木下】 紙が悪くなつたので細かい圖面は綺麗には出せないのがある様です。

【佐藤】 その上翻譯書は一般に縮寫されてゐるので讀み難いです。それから先程日本語の方が讀みいいと申しましたけれども、譯の拙いのは少し閉口しますね。

【石田】 帝大工學部の教授をしてをられたリッパース・スチーム・エンジンといふものを書いてをられたが、餘になられて學問がだんだん進歩して行くのに、著書を其儘にして置くに忍びず、Steam turbin を著はした Youdie に依頼し改訂されて出來た書物があつて、「リッパース・スチーム・エンジン」となつて出てをります。親の研究を子供が継ぎ、師の研究を弟子が継いでだんだん完成して行くといふのは澤山ありますが、書物の上でさういふふうで完成して行くのは珍しいと思ひます。

【畑】 その本は「リッパース・スチーム・エンジン」といふ本ですが、これとグッタームツスの「蒸汽機関」とがスチーム・エンジンの種本です。スチーム・エンジンといふのはいま發行が止つてをりますからそれ等が最高の本だらうと思ひます。

【木下】 實は脱けたといふ意味ではなくて、或る研究

をやつてをりまして一寸面白い文献だと思つて讀んだ本があるのですが。それは或る方面から委託されて支那の運河や河川に使ふ艇の設計の研究をやつたことがあるのです。普通これまでああいふ運河用の艇の参考書としてはドイツの Kleinschiffbau や Binnenschiffahrt といふ書物が主に使はれたのですが、之等には鋼製の艇のことが多く書いてありまして、支那向の木製艇の参考には餘りならない。丁度そのときに Worcester と言ふ人が揚子江上流の戎克について 1940 年に書いた本があるのですが、それが手に入りました。これは中々面白い本でして、揚子江上流の方々の戎克の圖が随分澤山詳しく描いてあります。どの支流にはどういふ型の戎克がある、この支流は急流だからこの戎克の構造はかうなつてゐるのだ、この川は流が緩やかだからこの構造はかうなつてゐるのだといふふういろいろあります。それから日支事變が始つてから、蒋介石が戎克の標準型を造らうといふので向ふの専門の設計者に命じて標準艇を造らせた。その結果は、どの國も同じですけども、乗組員から苦情が出た。重すぎると言ふのです。お役所がやるとどうしてもさうなるのかもしれませんが、その構造が濃つてゐる。それから年に一回くらゐ方々の戎克を寄せて集めて競争させてをりますが、揚子江の水運について蒋介石も色々改革をやつてゐるらしいですね。そんなことが豊富に書いてありまして、技術的にも東洋のあらゆる艇についてずぶぶん詳しく書いてあつて非常に参考になりました。しかも所々にそれぞれの戎克についての傳説なんか書いてあつて、讀んでゐて倦まないのです。例へば洞庭湖の戎克の傳説等面白いもので畫も描いてある。

【佐藤】 あれは面白い本ですね。

【木下】 著者は稅務總局の稅關にずぶぶん長い間勤めてゐた英國人です。あれは非常に参考になり、且つ面白かつたですね。向ふの水流とか船だけでなく、河のこゝまで書いてある。ああいふものは造船のみならず作戦上や經濟上などの點からいつて非常にいい本だと思ひますが、造船學一般といふのではないけれども、特色のあるいい本でした。

【菅】 それはさうとして、そこに行けば必ずどの本でも見られるといふ場所があればよいですね。いまのところ一番造船關係の文献が集つてゐるのは大學あたりでせうが、一般にはあまりないやうです。上野の圖書館に行つても見たい本は殆ど何も無い。海事振興會あたりでたくさん集めるやうな計畫があると思ひますが……。

【佐藤】 東京に集めたのではあまり利用價值がないでせう。東京にある人はそれぞれ相當の圖書を持つてゐる處に勤務してゐる人が多いのですし、大體造船所といふのは邊鄙な處にあるものですから。少くともなにか不審なことが起つたときにはどこに聽いたらいいかといふことぐらゐはわかつてゐるとよい。さういふ意味で本が目録なんかはつきりできて、しかも所持者がわかつてゐることは非常にいいと思ひます。

【記者】 ではこの邊で……。どうも有難うございました。

造船時評

寺島、八田、五島

大庭嘉太郎

昨秋以來、中、南太平洋における戰場は極めて苛烈な相貌を呈し、これに伴つて大東亞戦争は深刻な補給戰、従つて海上輸送戰に移行したのであるが、この戦争段階がそのまま政界に反映したためであらうか、造船、海運、海員などに関する海事行政一般を掌る國務大臣が昨年 10 月以降僅か 4 箇月の短日月に寺島氏から八田氏、八田氏から五島氏と走馬燈のやうにめまぐるしく更迭した。

寺島遞相は逓信鐵道兩省合併の閣議決定にからむ兩省間の事務的いささかの眞つ最中に、同相畢生の大事業として一意専心これが完遂に渾身の努力を傾け來つた木船建造計畫が必ずしも意の如く進捗せぬ現實に無限の心残りを感じつつ 10 月 8 日の夕淋しく挂冠した。4 箇年が戰時下 2 箇年に短縮されてゐる前官禮遇の榮を賜はるべき期間に不足すること僅かに 9 日、勅選となつただけで心ならずも退陣せねばならなくなつたその原因が逓信鐵道兩省の合併に由來するものと考へるのは一應當然であるが、木造船、特に撈玉機關の製作が所期の成果を擧げ得なかつた責任感も多分に内藏されてゐたのではなからうか。寺島遞相は海運人村田遞相の後を受け、造船人として選ばれて台閣に列した事情もあり、また戦局の進展にも鑑みるところがあつて、在職中殆ど造船行政に終始し、恰も海務院長官乃至は船舶部長の感さへあつた。従つて造船關係方面に幾多の偉大な功績を残し、就中木船建造體制の樹立といふ至難な事業を略々完成したことは極めて高く評價されるべきであり、甲造船の海軍移管も見逃すことの出来ない業績の一つである。

寺島遞相に代つて、遞相を兼ねることになつた八田鐵相が就任々々「陸主海従」といつたとか、いはぬとかで海務院當局は勿論のこと、海運界、政界などにも物議を醸し、つづいて 11 月 1 日の運輸通信省の開設に際しては春以來の懸案であり、寺島遞相の置土産であつた木船建造地方事務の地方廳への移譲が解決されたが、次官の人選問題で今度は舊逓信事務當局全體と意見の對立を招いたかの感を世人に與へた。第 84 議會が開會されると豫想の通り港灣

法の不提出問題を中心として政治的論議が活潑に展開され、八田運通相の政治力さへ云々されるにいたり、議會休會後間もない 2 月 19 日の夜に前官の禮遇を賜つて退官したが、技術者出身として先には商工大臣をも勤め、政界において功成り名遂げたといふべきであらう。なほこれと殆ど時を同うして同相が孝養の限りを盡しつつあつた母堂が逝去されたのはお氣の毒であつた。海事行政にたづさはること僅々 4 箇月ではあつたが、木造船の急速な大量生産に對し最大の隘路を形成してゐた各種統制團體相互間の無統制を除去するために、昨年 12 月、官制その他にこだはることなく、海運總局船舶局と十指を超へる關係統制諸團體とを打つて一丸とした官民合同の實務機關である木船建造本部を臨時に新設し、その機構と運営とにおいて從來のいづれの統制機關、委員會などに全く見られなかつた前例のない實務機關を創立したことは特筆に値し、統制經濟が末端まで滲透した昨今、兎角の議論の對象となり、再検討の要が一般に認められつつある統制會その他の統制團體の將來行くべき途を暗示する一石を投じたのである。

八田運通相の後を襲つて國務大臣として初登場した五島運通相は私鐵の統合に敏腕を揮ひ、東京近郊の私鐵の大半を統合して東京急行電鐵などの社長に納つてゐた財界の鬼才で、昨年 11 月交通運輸に關する識見を買はれて内閣顧問に就任、つづいて木造船行政查察使を拜命して年末から年始にかけ關東、關西、東北における木造船の査察に挺身し、その決斷力と實行力とにより木造船の緊急増産に非凡な手腕を示した。ただこの間資材などの面にのみ重點を置いて、現場における能率増進を全く等閑に附したのはどうかと思はれる。運通省におけるその第一聲は「陸運及び通信事業は傳統と組織とが完備してをり、今日においてもその全機能を遺憾なく擧げてゐるが、海上輸送力の面においては今日決して満足すべきものとはいへない。よつて私は海運力増強について凡ゆる施策を講じ、飛躍的増強に努力したいと思ふ。このためには身命を賭しても全力を傾注する

決意である」であつて、海運關係に専心する所信を披瀝した。この斷乎たる決意は洵に時宜に適したものであり、何人も滿腔の賛意を表するにやぶさかでないと思ふが、陸運の支人は必ずしもそのまま海運の支人ではあり得ないし、2箇月足らずの木造船査察による皮相的ともいふべきその知識は現下における木造船の建造及び運航といふ最も困難な事業を幾分なりとも甘く見るの逆効果さへ懸念され、所信の實行の前途に一抹の不安を感じられないでもなかつた。

ところが流石苦勞人の五島運通相は新任1週間の26日に海運總局の中樞をなす海運局と船舶局との局長の更迭を斷行し、前者には船舶運管會總裁田島正雄氏を、また後者には木造船組合聯合會の會長であり、木船建造本部長である河合良成氏を現職のまま起用するの大芝居をうつつ世間をあつといはせたものである。このわが國官制上畫期的異例に屬する人事異動の斷行により民間知識の官界導入が如實に行はれ、しかも監督官廳と作業現場、すなはち企畫と實施との兩分野が人的に緊密一體化されて、實體を把握した施策行政の圓滑敏捷な遂行が實現されることになり、かくして造船運航の兩面から海上輸送力の飛躍的増強の布陣を完璧ならしめる新體制が確立したのである。現に妹尾海運總局長官も「現下の時局に對處して海運力の敏速果敢な強化を圖るには官民一體化の外にはない。この意味において老練達識の田島總裁、河合會長を兩局長に迎へ得たことは懐愴苛烈な補給戰の眞つ只中において邦家のため祝福に堪へない。いづれも大臣級の大人物であり、今後の手腕に期待するところが極めて多い」と語つてゐる。

表題が「造船時評」であるから、ここでは主として河合船舶局長に觸れてみたい。同局長の專攻はスペキュレーションであり、實務的には保險事業に最も長けたづさはり、さらに戰時下における食糧問題にも非常な熱心さをもつて進出したやうであるが、昨年7月東京都への改組に伴つて市助役を辭したとき、伍堂、大河内の兩氏とともに木造船の飛躍的増産計畫の火つけ役の1人、當時の藤原産業設備營團總裁の推舉により、學者肌の理論家であると同時に物腰恰好に似合はない逞しい實行力をも兼ね備へ、しかも行くところ可ならざるはない過去の實績をもつ氏は寺島運相の懇望もだし難くといつた譯で木造

船組合聯合會の會長に就任したのが木造船に關係するそもそ

造船時評

もの始まりである。その後現在にいたる半歳餘の短期間をもつて氏の明敏な頭腦と異常な熱意とは獨特の徹底的穿鑿法により木造船業の實體を巨細に互つて完全に把握しつくし、官に呼應してこの難事業の推進に絶大の貢獻をして來たのである。その間弱體な日本船舶用金物統制株式會社の顧問をも兼ね、甚しく立遅れの同社の事業を軌道に載せ、機裝用金物類の増産に邁進させつつあることは隠れたる大きな功績である。しかしながら木船聯の會長といふ限定された權限に災されて、木船増産の癆である燒玉機關の製作に關しては指導力をもつことが出來ず、「船體は出來たが機關が來ない」の津々浦々の聲を空しく手を拱いて聞かねばならない立場にあり、海務院において臨時に設置した造機促進本部の本部長となつてこれが解決に乗り出したものの、機關關係の統制團體が必ずしも全面的に協力するの態度を示さず、結局木船建造に對し幾分嫌氣がさしたのではないかとさへ感ぜられた。その後木船建造本部長に、さらに船舶局長に就任したのであつて、過去の苦い經驗に鑑みて、木船建造本部を恒久化した責任ある一元的統制機關の創設と、燒玉機關の緊急増産に對する畫期的にして直接的な措置が早急に期待される。船舶局長に就任して木船建造の難事業の全責任をとるにいたつた同氏の心境は全く邦家を思ふ一念のみといへよう。平時なれば大學の同窓であり、農商務省に同時入りをした五島運通相の下において、次官、長官、そのまた下、すなはちまたまた家來といつた格の船舶局長に就任するなどは常識外のことであるが、すでに五島査察使の隨員を引受けた滅私奉公の精神の繼續といふべきであらう。田島海運局長が運管會の擁する多數の練達有能な士を總動員することが出来る立場にあるに反し、河合局長はその背後における木船聯が極めて手薄であり、しかも子飼の家の子郎黨が殆ど絶無に近い實狀にあるので、今後の施策に幾分の不安が豫想されないでもないが、他方純民間育ちの田島局長と異り農商務省官吏としての7箇年、また東京市助役としての1箇年の行政面における豊富な經驗を持ち合はせ、しかも官民の上層下層を通じ同氏程知人の多い人はないといふ點において絶對の強味が見出される。(19. 3. 2.)

鐵筋コンクリート船 (3)

金子 富雄

(船舶試験所技師)

鐵筋コンクリート船の長所

前々號にて述べた如く到る所で多數のコンクリート船が建造されたと言ふ事實は、此の種船舶の建造に多くの利點があることを物語るものである。今これらの利點に就いて順を追つて説明しよう。

鋼材の節約 先づコンクリート船が建造せられた第一の理由は、鋼材不足に對處しその節約を計らんが爲であつた。また鐵鋼の價格が昂騰し鋼船に對して充分經濟的採算がとれる結果でもあつた。殊に戰時に於ては鋼材の使用を節減し、比較的入手容易なコンクリート材を使用し得ると言ふことは最大の強味である。而も使用鋼材としては鋼板や山形鋼などは殆んど要せず、大部分簡單な棒鋼の類であつて、船殻のみに就いて言へば鋼船に比し大型船約4割、中型船約5割、小型船約6割5分内外も鋼材を節約出来る様である。今一例として載貨重量 1250 噸の鋼船とコンクリート船とに付き、鋼材其他の推定値の概略を示せば第3表の如きものとならう。

第3表 鋼船との重量比較 (單位.....噸)

項 目	鋼船	コンクリート船			
		(1)	備考	(2)	備考
船 殻 鋼 材	315	120	62%減	170	46%減
コンクリート	—	500		650	
機 裝 機 關 其 他	255	260		270	
計(輕貨排水量)	570	880	55%増	1,090	91%増
載 貨 重 量	1,250	940	25%減	1,250	
計(滿載排水量)	1,820	1,820		2,340	29%増

[註] 'コンクリート船 (1) は鋼船と同一主要寸法のものとし、同 (2) は鋼船と同一載貨重量のものとする。

使用鋼材を節約し得る理由としては、鋼船に於ては水密の爲に鋼板を使用してゐるのに對し、コンクリート船の場合にはコンクリートにて之を代用してゐるからである。また鋼船の場合には腐蝕

に對する餘裕をとる必要があるが、後者の場合には鐵筋は全くコンクリートにて覆はれてゐるからその必要がない。鋼船では銲接手等の効率を考へねばならぬが、コンクリート船では鐵筋の接手は適當に重ね合したただけで効率を問題にする程のことがない。

建造設備の簡易 コンクリート船建造所は鋼船の場合に比し一層堅固な地盤の土地を選び、船臺も一層堅固に建設する必要がある。建造中に船臺に至を生ずる様なことはコンクリート船に於ては絶対に禁物だからである。この造船臺は雨や日光に直接曝露されない様に適當に覆ひを施し、なほ強風や霜寒を防ぐべきであるが、一般鋼船造船所に於けるが如き高價な機械や設備を必要としない。尚ほ船渠内にて建造することとすれば造船臺、起重装置、銲紙及び熔接装置、火爐及び工作機械類の大部分は不要となるか或は著しく減少せしめることが出来る上に建造には最も便宜である。勿論コンクリート工事關係の装置を必要とするも、前記の設備節約に比れば問題ではなく、特に現今の如き戰時下に於ては陸上用のもの轉用が可能であらう。

建造費の低廉 建造費は勿論種々の條件により異なるわけであるが、前大戰當時の結果から見ると同等の鋼船に比べ略6乃至8割程度(船體のみ)のものが多かつた様である。これは主として鐵筋コンクリート船の構造が簡單なることに基因するのであるが、以下更に詳述して見よう。

先づ前段に述べた如く建造設備が至つて簡易であり、従つて施設費が低廉である。英人 E. O. Williams 氏に依れば、鐵筋コンクリート船の建造に要する機械設備費は鋼船の場合に比しその15%を超過することなしと述べてゐる。

使用鋼材の節約と言ふ點に就いても既に述べたが、これらの鋼材は大部分棒鋼の類であり、而も使用に際しては殆んどスクラップを生じない利點もある。

次に工数關係に就いて見ても鋼船建造の場合に比べ數割少い工數にて充分である。またWilliams氏は鋼船建造の場合の全工員の3分の2は熟練工なることを要するに反し、鐵筋コンクリート船の場合には熟練工は全工員の4分の1程度にて充分であるとも述べてゐる。而もその熟練工たるや木工の類が主であり、其他の工事に於ては左程熟練の必要を感じず、勿論熟練工を使用すれば工事の迅速を期待することは出来るが絶對的に必要と言ふわけではない。鐵筋を彎曲して之を挿入するが如きは頗る簡単な作業であつて、鋼船の場合の如く各材料を夫々寸法に應じて切斷し加工し、相互に鉸接や熔接を施して完全なる結果を得ようとするものは其の精密の程度に非常な懸隔があり、殆んど比較し難いものがある。コンクリート船の建造に於て勞力を要する主なる點はコンクリートを鑄込むべき型枠の製作にあり、同型船の建造には此の型枠は繰返して使用し得るから、第2回以後に於ては之が製作に要する資材及び勞力を節約することが出来、従つて建造費を益々低廉ならしめることが出来る。これに關聯して、型枠の製作を幾分なりとも容易にせんが爲め、船型としては第4圖に示す如く出来るだけ肋骨を直線形状となし、所謂簡易船型とでも言ふべきものを採用してゐる場合が相當に多い。

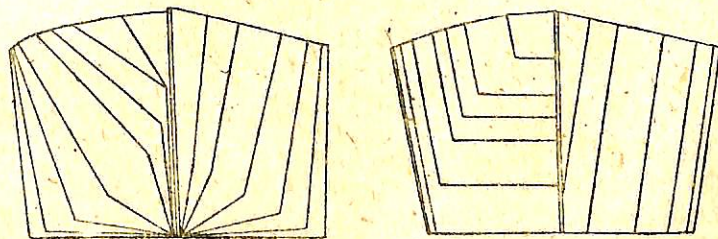
大型船の建造可能 木船や木鐵交造船に比べ大型船の建造が可能である。木船では數百噸、木鐵交造船では千噸程度と言ふ所が實際上の限度であらう。木船でも千噸を超える大きなものも外國で造られたことはあるが、その結果は餘り感心したものではなかつた様である。その上強いて斯様に大きな木船を作つた結果、自重の増大を來たし、載貨能力も減じその程度はコンクリート船に劣るとも決して勝らない様である。コンクリート船では千噸程度のものは既に數多く造られた立派な經驗を有して居り、載貨重量數千噸の船も數隻は既に前大戰當時建造され、實際に航海してその實用價値を認められてゐるのである。斯様に航海船の造船材料としては鋼に次いでコンクリートであると言へる。

修繕の簡易 比較的輕微な

る損傷部の修繕は全く容易であつて且つ其の費用はまた實に低廉である。前に述べた Askelad 號はフランスの海岸にてひどい坐礁をした事がある。その際特殊な救助により一週間後には離礁したが、船體は依然しつかりして居り、若干の箇所にて僅かのコンクリートが抜け出した以外には損害を蒙らなかつた。後程英國に於けるドック検査に際し破損せる箇所は修繕せられた。またデンマークでは載貨重量 260 噸の發動機船 (34.5×7.6×4.2 米) が進水の際造船臺の陥没によつて由々しき損害を蒙つた。即ち進水の途中で顛覆し河岸の沼地にひつかかつた。離礁後破損したコンクリートは取除かれ、鐵筋は眞直になほされ新しいコンクリートが鑄込まれた。全修繕はコンクリートの硬化に對する期間を算入して僅か8日を要したのみであつた。Bartels 號も非常な海損を蒙つたが簡単な方法で外底の大部分が完全に水密にされコンクリートされた後早くも8日にして再び水上に浮べられた。同様な損害に對しては鋼船ならばコンクリート船の四五倍も費用がかかると見積られた。

以上の二三の實例からも分る如くコンクリート船の修繕は至つて簡易であり、修繕の爲の資材も廉價であり、その上修繕の爲に船渠を使用する期間も鋼船に比べて短かく従つて修繕費は實に低廉となる。尙ほ鋼船や木船とは異り腐蝕若しくは虫害等を受ける心配はなく、従つて掃除を爲し塗料を施す等の維持費も僅少にて足りる。大體鋼船に比べて2分の1以下、木船の約3分の1程度と言はれてゐる。

長期使用可能 前大戰當時多數造られたコンクリート船もその後の經濟界の變動により多くは廢船となり、此の種船舶の壽命に就いて之を記した文獻も少い様である。然しコンクリート船は船體の自然衰耗が著しく少いから其の生命は鋼船や木船よりは長い。特に河川港灣用の船舶には壽命



第 4 圖

の甚だ長い実例があり、数十年間無傷にて使用されてゐるものも珍しくはない。要するにコンクリート船であると言ふ點に注意して使へば、何年間も無傷使用することが出来るわけである。

勞力確保の容易 戦時下船舶の重要性は一段と認識され鋼船や木船の建造は日に夜をついで行はれ、その生産も飛躍的に向上しつつあるが、又一面激烈な戦局のもと船舶の増強には全く限度がなく、いくらあつても尙ほ足りないと言ふ實狀は如何ともすることが出来ない。従つて各國とも逐年膨大な造船計畫を樹立するが、その結果は必然的に設備、資材並に勞力と言ふ點から制限されることを免れ難い。殊に最近は勞務問題が重大化し、各國とも造船勞力の確保に躍起となつてゐる次第である。斯様な情勢下に於けるコンクリート船の建造は既定の造船計畫に抵觸せざる職人を使用し得べく、加へてこれら工員の養成は鋼船や木船の場合に比すれば一層容易である。

最後に工期と言ふ問題がある。前大戰頃はコンクリート船建造上の利點の一として工期の短縮と言ふことが必ず擧げられたものである。當時はコンクリート船、木船、鋼船の順に建造日数を要するものと言はれ、而も鋼船よりは遙かにコンクリート船の工期が短いものと主張された。然るに現在各國とも鋼船建造所の設備は充實して居り、又一方流れ作業方式等の採用により建造日数はどしどし短縮されてゐる。就中敵米國に於けるそれには顯著なものがあり吾人も學ぶべき點が多々あらう。かかる短縮された鋼船の工期とコンクリート船のそれとを比較すれば必ずしも後の方が優れてゐるとは言ひ難い。勿論後者の場合でも相當な設備を施し船渠を使用して建造すれば前大戰當時とは比較にならぬ程工期を短縮することは可能であらう。

鐵筋コンクリート船の短所

前大戰が終了し平和時代に入るや、鐵鋼も出廻りその價格が下落した爲コンクリート船は一向に作られなくなつた。勿論この頃は情勢の變化により鋼船建造所さへも不振に陥り、經營者は多大の艱苦を被めたのであるが、兎も角鋼船に比ベコンクリート船には相當な缺點があつたわけである。即ちその自重が大きいことであり、従つてそれだ

け載貨重量を減することである。今同一船型の船につき鋼船及びコンクリート船の載貨重量を比較すれば第4表及び第5表の如きものがある。第4表は米國にて、第5表は英國にて發表せられた古き例ではあるが、鋼船との相互關係を知るには何らかの参考ともならう。

第4表 載貨重量の比較其一 (單位……噸)

項 目	鋼 船	コンクリート船	備 考
船 殼	1,160	2,500	
機 關 其 他	440	470	
輕 貨 排 水 量	1,600	2,970	
載 貨 重 量	3,500	3,200	
滿 載 排 水 量	5,100	6,170	
載貨重量 / 滿載排水量	69 %	52 %	

第5表 載貨重量の比較其二 (單位……噸)

項 目	鋼 船	コンクリート船	備 考
船 殼	1,950	3,200	64%増
機 關 其 他	990	940	
輕 貨 狀 態 排 水 量	2,940	4,140	41%増
載 貨 重 量	7,120	5,920	17%減
滿 載 狀 態 排 水 量	10,060	10,060	
載貨重量 / 滿載排水量	71 %	59 %	

以上の如く鋼船と同一寸法を有する鐵筋コンクリート船に在りては搭載重量を著しく減少するのであるが、それらの關係は大體に於て載貨重量7,000 噸級にて15%、2,000 噸級にて25%、1,000 噸級にて30% 内外減少するものと見て差支なからう。次に同じ様なことではあるが見方を變へて見ると鋼船と同一載貨重量を保たしめようとすれば、其の主要寸法が増大し排水量は大となり従つて同一馬力にては航海速力を減することとなる。今これらの關係につき外國にて以前に發表せられたものを擧げて見ると第6表乃至第8表の如くである (主要寸法の單位は米とし、重量の單位は噸とす)。

即ちこれらの表に見る如く同一載貨重量の場合にはコンクリート船は鋼船に比し排水量が15~40% 増大し、従つて同馬力の主機を設備すれば航海速力を減することが分る。その程度は船型により相違するのは勿論であるが、大體の見當としては載貨重量3,000 噸前後、速力10 節なる鋼船

第 6 表 載貨重量 300 噸型發動機船

項 目	鋼 船	木 船	コンクリート船
長 　　さ	32.0	32.9	38.1
幅 　　さ	6.4	7.25	7.62
深 　　さ	3.45	3.22	3.58
吃 　　水	3.13	3.13	3.13
載 貨 重 量	305	305	305
貨物艙容積 (立方米)	355	350	490
排 水 量	462	503	650
船 殼 重 量	122	142	295
船 殼 鋼 材	112	15	29

第 7 表 載貨重量 1,170 噸型汽船

項 目	鋼 船	木 船	コンクリート船
長 　　さ	57.3	62.5	62.5
幅 　　さ	9.23	10.98	9.75
深 　　さ	5.26	5.72	5.94
吃 　　水	4.42	5.03	4.76
指 示 馬 力	400	400	400
船 殼 (鋼 材)	452	142	193
船 殼 (木材及コンクリート)	81	975	874
汽 罐 及 主 機 械	81	81	81
艙 裝 其 他	46	71	71
載 貨 重 量	1,170	1,170	1,170
滿 載 排 水 量	1,830	2,439	2,389

第 8 表 載貨重量 4,000 噸型汽船

項 目	鋼 船	コンクリート船	備 考
長 　　さ	86.87	92.96	
幅 　　さ	12.65	13.49	
深 　　さ	7.62	7.70	
吃 　　水	6.48	6.48	
輕 貨 排 水 量	1,575	2,504	59%増
載 貨 重 量	4,064	4,064	
滿 載 排 水 量	5,639	6,568	17%増

に匹敵するコンクリート船では約 0.5 節位速力を減ずることとならう。

以上の如く船體重量が増大する點がコンクリート船の致命傷ではあるが、この外尚ほ二三の缺點をも有してゐる。例へばコンクリートは衝擊力に對して弱く、また鐵鋼の如き Plasticity を有しないから、鋼船に比し龜裂を生じ易く浸水の虞なしとは言へない。またコンクリートに充分な水密性を與へることは稍困難であつて従つて船内には

濕氣が多い。その外故末廣博士も述べて居られる如く此の種船舶が損傷を受けた場合、如何なる龜裂により又如何なる缺陷により漏水するやを判然と検査すべき適當な方法がなく、鋼船に比べて船の検査は困難である。

結 び

造船上より見て鐵筋コンクリートは鋼材に比し種々の缺點を有し、又鐵筋コンクリート船は鋼船に比し其の自重が大きい等の缺點を有してゐるが、現下の如き戰時に於て船腹増強が至上命令とも稱すべき時代に於ては、これらの點はある程度忍び得べきものもあらう。小型船を除外すれば鐵筋コンクリート船は木船に比較しては勿論、木鐵交造船に比較しても勝るとも劣らない長所を有して居り、また其の用途、目的等によつては更に一段とその長所を發揮することが出來よう。

鐵筋コンクリート船の建造は今までも述べて來た如く技術的には可能である。特に我國に於ては鐵筋コンクリート工事に對する技術が優秀であると言はれてゐるから此の種船舶の建造は比較的容易であらう。然し我國に於ては此の種航洋船の經驗は絶無であるから、之が實施に先立ち造船技術者のみならず土木建築技術者等を網羅した技術委員會を組織し、慎重な調査研究を遂げた上設計に當らしめることが先づ必要であらう。(終)

◇ 船舶 5 月號内容豫告 ◇
(船舶修理特輯)

時局と船舶修理.....(造船統制會)	湊 一 磨
船舶の損傷と修理.....(淺野船渠)	正木壽郎
木船の損傷と修繕.....(農商技師)	稻村桂吾
計畫修繕に就て.....(船舶運營會)	中西伊之助
巧妙なる應急修理.....(高等商船)	本多清明
修繕と検査.....(運通技師)	上野喜一郎
木船上架設備に就て.....(農商技師)	高木 淳
前進する船渠.....(石川島)	立川春重
題未定.....(高等商船)	大羽眞治
◇ 決戦下の船舶修理座談會.....	
	蔭山・加藤・山口・江藤・松下・永村

木造船 (第 2 講)山縣昌夫
船の力學 (6).....鈴木 至
◇ 技術斷章・造船時評・造機時評・海運時評・文獻紹介其他

人語る人

— 第 10 回 —

★ 出題者 船船運管會 納賀雅友氏
理 事 長

★ 語る人 造船統制會 桑原重治氏
理 事 長

2月號誌上において「船船運管上より見たる物資の生産、配給」について語つた納賀雅友氏(船船運管會理事長)は次號回答者として造船統制會理事長・桑原重治海軍技術中將を紹介、記者を介してその回答を求めた。桑原中將はこれに應へて「鋼造船の生産増強」について次の如く語つたのであるが、戦時下船舶の運管と生産増強の二問題は車の兩輪の如く兩々相待つてはじめてその完遂を期し得るもの、2月號参照の上本記事を御覽願ひたい。

鋼造船の生産増強に就て

★問……まづ時局と造船に就いての御意見を——。

桑原 言ふまでもなく戦争と船舶は密接不離の關係を持つてゐるものであります。過去の歴史を顧みても、戦争のたびに船舶の數量、造船所の數といふものは非常に増強されてをります。古くは日清、日露の役、或ひは前歐洲大戰等いづれも例外なく増強されてをります。直接軍需品の運搬等作戦遂行上必要として軍に徴用され、又は喪失損傷船も必然的に多くなりますから各國共競つて造船に力を致してをつた次第であります。現在の戦ひと雖も勿論この例に洩れるものではありません。而も従來に比べてその必要性は格段の相違を見せ強いものになつてをります。即ち、現在の戦争は空前絶後とも稱すべき大戦争、喰ふか喰はれるかの決戦であり、その戦ひの方法も従來のものとは異なり非常に消耗の多いものであります。消耗し盡した方が取けるのでありますから、兎に角飛行機兵器彈藥其他の軍需品生産に邁進しなければならない。その生産のためには資材の運輸が活潑に行はなければならない。現在の戦争が一面消耗戦とも謂はれ輸送戦とも謂はれるのはかかる理由の爲であつて、昔の戦ひが主に軍需品の運搬のために船舶を必要としたにとどまつたに較べて、戦争しながら生産して行かなければならない現在の戦ひには船舶の持つ役割が一段と重要となつたのであります。

時局と造船、是が非でも勝ち抜かねばならないために、時局は愈々益々船腹増強を要求してをり

ます。現在の戦ひの性格を深く認識して我々は造船に邁進しなければならないし、又全力を擧げてをる次第であります。

★問……次には計畫造船に關してどうぞ……。

桑原 日本の過去に於ける造船界を見るに、戦時中は頓に活潑になり盛になるが、一度戦争の終結をみるや一般經濟界不況のため萎微沈滞するが常であります。例外なくその現象を繰り返して來てゐる。然るに造船業ほど國家的色彩を帯びてをるものはないのであつて、それをその儘放置しておく事は當然許されないものであります。そこで戦前よく考へられてをつた事は、造船に計畫性を持たせ、經濟界の好況、不況に左右されない即ちその消長の餘りないやうに、國家の力を以て調整して行かねばならないといふ事でありました。

即ち造船事業法が制定され造船業の保護助長等が講ぜられ、従來船主と造船所との任意の契約であつた造船も許可制となり、標準型船の設定をも見たのであります。かかる機運のうち大東亞戦争勃發となり、計畫造船に拍車をかけ標準型も急速多量建造を目指して戦時型に改訂せられ、更に毎年度の造船量を決めて、各造船所への割當に依つて建造生産されるやうになつた経緯は御存じの通りであります。即ちこの計畫造船は、現状に於ては飛躍的な生産増強を達成する唯一の方法であり絶対必要な條件であります。又實際にこの方法の強化に依つて各造船所とも實に生産量は驚くべき程に上昇して來てゐるのであります。ひとり造船

のみならず他の總ての産業がその生産量を飛躍的に増強達成するためにはこの方法を採用せねばならないのでありまして、造船部門に於てはいち早くこれが先鞭をつけて来たのであります。尙計畫造船の實施と共に船舶造修の事務は逕信省より海軍省に移管され、艦艇と商船の建造を一元的に管理されるやうになつて、資材の入手其他建造施策が非常に圓滑に行はれるやうになつたのであります。

標準型を設定し各造船所に割當てて建造させる、そして能率を最高度に挙げしめ得るためには一造船所に専ら同型のものをつくらせざるやうにしなければならぬ事は云ふまでもありません。又その標準型もその時期時代の工業力に應じて改訂して行く必要があり、更に、戦局の推移に依り例へば油槽船が現段階に於て最も必要とされればそれに重點を置く、小型船を必要とする時期には専らそれを造る、といふ風にその必要度に應じて弾力性を持つて事に處して行くやうにせねばならないのであります。それらの事は關係官廳に於て十二分に意を配つてをられます。又最近標準船の型を出来るだけ少くし一隻でも多くの船を一刻も早く竣工せしめ時局の要望に應へるやうに努力してをります。

船體のみならず機關、補助機械、艤装品の類に至るまで計畫生産を行つてをり、海軍の生産命令の下に契約は船體、機關、主要補助機械は産業設備營團、艤装品等は造船統制會が一元的に取扱つて居ります。

★問……行政査察の效果如何？

桑原 現在必要とする生産量が得られないといふ事になると、國家は重大危機に直面する事は必然であります。ここに政府は重點産業に對し各々行政査察使を派遣しまして、親しくその生産狀況を觀、志氣を鼓舞し、激勵し、懇談する等生産増強のために最高度の努力を傾注してゐる状態であります。現在各産業部門とも時局の認識に缺けるところがあらう筈はなく、挺身に次ぐ挺身を以て事に當つてゐるのでありますから、今回實施された行政査察は行政査察といふ言葉から稍もすると感じ取られがちな査閲、監督、批判といふやうな内容を意味するものでは絶対にないのであります。

その狙ふところは、従業員に對し志氣の昂揚であり、増産への創意と工夫の促進であります。而も苟も生産を阻害するものあらばその打開対策を極めて懇談的に胸襟を開いてお互に忌憚なき意見を開陳して樹立するのであります。

造船部門の査察も勿論その例に洩れるものではないのでありまして、而も造船は綜合工業でありますから、單に監督官廳のみでなく、他の官廳にも多方面に涉り關聯が深い。又地方廳にも副資材、勞務等の關係があり、査察隨員の構成人員には苟も關係あるところのあらゆる人々を網羅されてゐるのであります故、即決速行でその効果は御承知の如く直ちに生産の飛躍的上昇となつて表はれて來てをる次第であります。

★問……修理の促進策について

桑原 新造船建造とは別個の問題とも考へられますが現下見逃し得ないものに船舶修理の問題があります。平時とは違つて運航も頻繁となり、損傷を受ける船舶の數も激増するのが當然であります故、これを除外視して戦時船腹の確保、増強を云々する事は出來ないと考へられます。就航船を一刻も早く修理し再び輸送任務に就かじめる事は新造と同様重要な事であります。乍ら船渠も限りがあり、工員にも限りがあるので修理の促進も必然的に計畫的にしなければならぬのであります。所謂計畫修繕を行つてをります。然しこれは計畫造船とは違つて非常にむづかしい、といふのは相手は運航してゐる船でありますから、前以て豫定がつかかねるからであります。しかし、何としても計畫的にやらない事には、戦時下多數の船舶修理を遂行して行くことがむづかしくなります。而して修繕を合理的に急速に行ふには、前以て部品を十分に用意しておく事が第一の要訣であると確信致します。從來の船舶修理工事を統計的に調査すれば大體如何なる部品が最も多く修理を要するかの目安はつき得るものでありますから、破損してからそれを造つて取換へるのではなく、準備してをつたものを直ちに取附けるといふ風に手配する事が修理期間の短縮を齎すに最も必要ではないかと考へるのであります。

又、從來の沖がかりの修繕はやめて修理岸壁を増設する事も必要であらうし、荷役岸壁に修理施

海 運 時 評 海上輸送力非常動員

中山光義

苛烈なる戦局の下、戦力の増強愈々急なるに鑑み、政府に於ては、「海上輸送力非常動員措置要綱」を閣議にて決定し、まづこの3月と4月を非常増送期間として、港灣荷役力の5割、総輸送量に於て2割の海上輸送力の緊急増強を目論んでゐる。

この緊迫せる状勢下にあつて、今日1トンの物資輸送は、1年後の100トンにも匹敵すべきものがあり、それが爲には、従来行ひ來れる海上輸送力増強のあらゆる手段に對し、最強度の拍車を掛けんとするものであり、各當事者は、官民共に非常なる決意をもつて、その完遂を期してゐる。

政府は、非常人事として、船舶運営會總裁田島正雄氏をして、現職のまま運通省海運總局の海運局長に任命し、更に海運總局と船舶運営會との連絡強化の具體策として運営會本部の理事並びにその下部の部長級の人々を全部海運總局の囑託とし、命令機關と實行機關とを渾然一體化し、兩者の間に、いささかの隘路をも除去せんとする意向を示してゐる。

抑も海上輸送なるものは、一般からはその監督官廳及び海運界のみの特殊業務の如く見られ易きも、事實に於てこれが關係するところは、頗る廣範圍に亙り、それら各方面の全幅的なる協力なくしては、行ひ得ざるものであり、殊に今回の如く、非常措置を採用する場合には、尙更のことである。

之を具體的に言ふならば

- 一、 勞務の確保
- 二、 資金の調達
- 三、 荷役用資材の調達
- 四、 荷主の協力

等はその主なるものであり、まづ勞務確保に就いては、

海上輸送力の過半を占むる港灣荷役、沿岸荷役に當り勞務の充分なる確保なくしては全く不可能であるが、今日勞務の確保は關係各省を始め、殊に地方港灣行政を司る地方廳の協力が絶対に必要である。

資金の調達に當つては、大藏省の協力が必要であることは言を俟たない。

荷役用資材の調達と言つても、その種類は頗る多く、荷役に必要なる各種物資を始め勞務者船員等に對する食糧その他の確保については、軍需省、農商省等の徹底的な協力が要望され、必要物資の配給が圓滑に行はれると否とに依り、その稼行能率に重大なる影響を及ぼしつつある。

最後に荷主の協力態度であるが、元來荷主なる者は、賣買關係に於ける買手であり、従來の如き自由主義的經濟組織下にあつては、賣り手が、あらゆるサービスをして買手の便益を圖り、買手の意を迎へることに全力を挙げ來つたのであり、従つて買手なる者は、自己の意向にのみより、對手の立場について何等協力理解する必要がなかつたのである。海上輸送方面にあつても全く之と同様で、船會社は全力をつくして荷主の便益を圖りつつあつたのである。

然るに今日にあつては、事情は全く一變し海運界は他の産業と同様に、幾多の隘路をもつて制約され、船舶運航の困難は到底昔日の比でない。よつて、運航能率を高揚せんとする場合には、荷主が、まづ海上輸送の現状を充分に認識し、進んで之に協力するの態度を取らねばならぬ。

荷主側の協力は、單に船舶の運航能率を向上せしむる爲のみならず、荷主自身の爲でもあることを充分に考慮する必要がある。

設をつくつて、例へば壓搾空氣、電氣等をひつばつて行き、荷役をやりながらも修理工事を行ふ事も必要であります。そしてこれらも大いに努力して行ひつつある現状であります。中間検査や定期検査の修理日數も豫め決めた日數を嚴守してその期間中には必ず完成する等あらゆる方策を講じてをります。

南方占領地區の造船所も、元々修理を主として行ふため敵米、英、蘭が設置したものであります。現在我が方に於てもそれらの船渠は修繕工場

として大いにその機能を働かせてゐる次第であります。

★問……最近問題となつて來た不沈對策についての御考へを――。

桑原 船舶が損傷を受けない、ひいては沈まぬものであるならば問題はありませんが、それは勿論現在に於ては望むべくもありません。又商船は軍艦と違つて爆彈や魚雷などの被害防止のための防禦板を張る事は出來ないので、不沈對策としては

以上四項目の外に政府が強調してゐる所の航海日数の短縮の爲に要する石炭の優良化及び即發の爲に必要な船員の豫備制度の實施等は最も急を要する問題である。

戦時下の海上輸送増強を圖るに當り、沿岸荷役がその最大隘路となつてゐることは、周知の事實である。

この隘路打開の爲に、種々研究され來つたのであるが、今日に到るもなほ完全なる解決策が發見されないのは遺憾である。

しかし、その原因たるや明瞭である。即ちこれは沿岸荷役のみが、沿岸荷役統制組合といふ自由主義的色彩濃厚なる組合式統制方式を採用してゐる爲で、現在港灣作業統制上極めて不徹底な存在となつてゐるのである。

元より沿岸荷役が現在の状態にあるのは、陸上勞務との關係その他種々なる原因によるものであり、これが解決策の困難なるは言ふまでもないが、結局は、沿岸荷役に於ても船の港運會社、船内荷役の船内荷役會社の設立を見たと同様に、沿岸荷役會社を設立することに結着するのではあるまいか。

今日、海上輸送力非常動員措置が採用されてゐる際に、なほ沿岸荷役問題に當事者が貴重な時日を費す如きは文字通り盗人を捕へて繩をなふの例であり、また今日まで之を未解決のまま放置せる責任を負ふべきであるが、戦争は、3月4月の海上輸送力非常動員實施期が終つても尙續くのであるから、この解決は一日も早くして輸送力増強に資すべきである。

次に海上輸送の劃期的増強を圖るを目的として海運會社に對し軍需會社法の一部適用と關聯し、會社に責任輸送制を實施せよといふ議論が各方面に擡頭しつつある。

この問題に對しては、當局は頗る慎重なる態度を示し、海運會社側は自己の責任と負擔との増加する事なれば、出來得る限り遠ざからんとする傾向を示してゐる。

蓋し、今日の如き國家總力戦下に於ける最大の矛盾は、

産業組織の利潤態勢

である。これは海運會社のみならず他の

會社組織もすべて同様の立場に置かれてゐる。

然しこの自由主義的經濟の上にも、戦争の壓力は刻々と増大し、自由經濟より統制經濟へと必然的な轉換を餘儀なくされつつあり今日に於ては資金調達と勞務動員とは略々國家管理の下に置かれつつあるが事業の經營のみは依然として資本家乃至企業家の手に委ねられてゐる。

勿論、會社經理統制令の如き統制法規の發動によつて適正利潤以外のものは一應抑へられた形式にはなつてゐるが、之が全面的適用を受けるは、新規事業に於てのみ見られるのであり、從來の大企業に於ては、可成り廣範圍の自由が認められてゐる。

事業の經營が、資本主義的經濟組織の上に立つ資本家乃至企業家の手に委ねられてゐるといふ事は、國家の必要の場合にあつても、まづ儲かるもの利潤の多いものに着手する結果となる。利益なき場合は、補償金或は獎勵金等の名目に於て之を確保するのであつて、企業の利潤といふ意味からは何れも同じである。

之を海運會社の場合に適用するならば、海運會社としては、まづ危険の少い、利益の多い物資を輸送せんとするの何の不思議もない。また、運賃を一定額に据置かれた場合成る可く船舶の損害を少くする爲に安全な航路を選びその爲運航日数の短縮といふ問題は犠牲になる。

海運會社が株式組織である以上、或る一定額の利益を確保せんが爲に、極めて自然な方法であり、これが國家の至上命令である海上輸送力の増強問題と或る部面に於ては完全に一致し難い所の生ずるも、現在の經濟組織下に於て止むを得ざる事實である。

以上の原因よりして、海運會社に責任輸送制を實施するとしても、それは矢張り或る程度の條件付きの責任輸送制であつて、文字の意味と實際の内容とは、およそかけ離れた結果となる事は、從來の幾多の先例よりして想像に難くない所である。

この問題は未だ具體的内容が發表されない以前に、輕々に論ずるわけにはいかないが、海上輸送力の増強は、正に國家喫緊の重要事であるが故に、假令如何なる形式をとるにせよ、結果に於て國家の要請に寄與するものならば、速に之を實行に移して然る可きではなからうか。

縦横の隔壁を増設する外ありません。特に船首、船尾の區劃を小にして、船が「トリム」して沈没しないやうに或は中央部では二區劃に浸水した位では沈まない様にするより採る方法はないと考へます。然し假にそれが實行されても、建造には手数がかかり、荷積みにも不便となる等、急速且つ大量建造とは相容れないのであります。従つてこの問題はなかなかむづかしい事ではありますが、その他の方法、即ち船體構造の面からでなく、例へば船團を組んで護衛するとか電波水中探知器の装

備等に依り敵を避け被害を出來得る限り少くする方策を講ずる事等が實際的であると思はれます。

以上種々述べましたが、要は計畫造船に依りどしどし必要とする船腹を増強する積極的方策に進進し、現下深刻なる戦局を速に有利に導かねばならないと確信いたします。輸送戦に勝ち抜く事こそ、赫々たる皇軍の戦果を永久不滅のものたらしむる唯一のものである事を銘記して我々は造船に挺身しなければならぬのであります。

(終)

鋼船構造規程に就て [18]

13. 深水槽

上野喜一郎

(運輸通信技師)

本 號 目 次

- 13. 1 深水槽の構造
- 13. 2 深水槽の設備及び試験

13. 1 深水槽の構造

(第 291 條) 深水槽の定義

深水槽 (Deep tank) は水、油其の他の液體を積載する爲船内又は甲板間に構造する水槽を云ふのであるが、その目的に依り次の種類の水槽がある。

(イ) 船の中央附近に設けて船體を平均に沈下せしめて航海の安全を圖るものを船内水槽 (Hold deep tank)

(ロ) 船首尾端に設けて特に縦傾斜或はトリムの調節を圖るものを船首水槽 (Fore peak tank) 及び船尾水槽 (Aft peak tank)

(ハ) 船首尾に近く設けてトリムの調節を圖るものをトリム用水槽 (Trimming tank) と云ふが、これは船内水槽又は船首尾水槽の不足を補ふものである。

これらの何れの水槽も皆本規程に於ては本章の深水槽として取扱はれるのである。

(第 293 條) 深水槽隔壁板

深水槽を構成する隔壁板の厚さは隔壁防撓材の心距 (S) と各隔壁板の下縁より水槽頂板迄の距離に溢出管の頂板上の高さの $1/2$ 及び 1.2 米の中大なるものを加へたるもの (H) に應じ算式に依り算定せられる。

ここに隔壁板の最小厚さは 8 耗に制限せられてゐるが、これは防撓材の心距を 760 耗の場合に對する厚さと解するを適當と認めらるるを以て、若し防撓材の心距が 760 耗以下なる場合には適當に斟酌することを得るであらう。

普通の水密隔壁に於てはその最下部板はその他

の板の厚さの 1 耗増となつてゐるが、深水槽の場合に於て 1 耗増としないのは多くは深水槽を設くる船は二重底を備ふるを以て増厚を要求しないものとも考へられる。

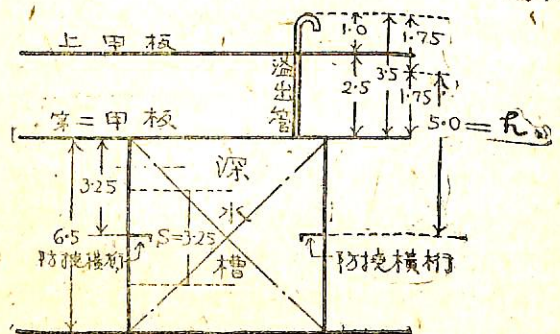
水密隔壁を深水槽の隔壁に兼用する場合にはその隔壁板の厚さは深水槽隔壁板として定むべきことは勿論である。

(第 294 條) 深水槽隔壁防撓材

深水槽隔壁の堅防撓材は截面抵抗率を與へられ、防撓材の心距 (S)、防撓材の支點間の全長 (l)、 l の中央より水槽頂板迄の距離に溢出管の頂板上の高さの $1/2$ 及び 1.2 米の中大なるものを加へたるもの (H)、係數 K (防撓材の端末固着の種類に依る) に依り算定せられる。

防撓材の支點間の全長 (l) と云ふのは防撓材の兩端に於ける固着部 (肘板又は短山形鋼) の長さを含む意味にして、即ち甲板より甲板又は内底板迄の距離を指すのである。

第 292 條に依り深水槽の隔壁に防撓横桁を設けた場合には、堅防撓材の寸法を定むるに用ふる防撓材の長さ (l) は全長を取らず、その防撓横桁迄測り算定するものであり、防撓横桁の上下に於て別々に寸法を計算し、その何れか大きい抵抗率を以てその堅防撓材を定むべきである。而して此の場合に於て防撓横桁の位置に於ける防撓材の端末



第 1 圖

固着は短山形鋼固着として係数を定むべきで、若し他の端の固着が肘板固着なる場合の K の値は肘板及び短山形鋼の場合の平均値即ち 6.25 を取れば差支へないであらう。

更に堅防撓材が防撓横桁を貫通し且つ短山形鋼を以て防撓横桁に固着せらるる場合に於て、その固着部の截面積を普通の水密隔壁に設くる防撓横桁と堅防撓材との短山形鋼固着部の截面積(第279條)の2倍と爲すときは特に肘板固着と看做して係数 K を定むることを得る。

(第 292 條) 深油槽

深水槽の中、特に油を積載し得るものは深油槽(Deep oil tank)と云ふこともある。深油槽はその積載貨物の性質上、隔壁の防撓材及び深油槽の部分に於ける肋骨は防撓横桁を約 2.5 米の間隔に設けて支持することを要する。

防撓横桁の構造及びその固着は第 277 條に規定する普通の隔壁の防撓横桁と同様にして、唯桁板の遊縁に附する形鋼又は桁板の曲縁部の截面積は別の算式を用ひて算定せられ、稍大きくなる。而してその算定は全く同様に行はれる。即ち先づ桁板の深さ及び厚さを假定して算式に依り形鋼の截面積が算定せられるが、桁板の深さ及び厚さは自由に定め得る譯である。勿論桁板の厚さはその深さに應じ第 279 條第 2 號に依ることを要するのである。

長大なる深油槽に於ては船の縦揺に依る影響を防ぐ爲、長さ 9 米を超え且つ船側より船側に達する深油槽にありては防撓横桁の寸法を増加した上更に必要と認められた場合には横向きに制油板を設けることを要する場合もあらう。

(計算例) 第 1 圖の如き深油槽に於て防撓横桁の桁板に附する形鋼(又は曲縁部)の截面積を求むること次の如し。

$$l = 8 \text{ 米}$$

$$s = 3.25 \text{ 米}$$

$$h = 4.5 \text{ 米}$$

桁板の深さ (d) を 600 耗とすれば桁板の最小厚さは 8.6 耗となるから、それ (t) を 9 耗と假定すると形鋼の截面積は次の如くなる。

$$62 \times \frac{l^2 s h}{d} - \frac{t d}{300}$$

$$= 62 \times \frac{8^2 \times 3.25 \times 5}{600} - \frac{9 \times 600}{300}$$

$$= 89.47 \text{ (平方糎)}$$

即ち桁板の内縁にこれだけの截面積に相當する形鋼を附すればよく、形鋼の代りに桁板の内縁を曲縁とすることも出来る。

曲縁の場合に注意すべきは曲縁部の截面積が規定通りあつてもその幅が廣過ぎると効力が弱いからその幅全部を取ることは不可である。特に曲縁部が防撓されてゐない限り曲縁部の厚さの 15 倍に相當する幅を超えて截面積に計上しないことが適當であらうと考へられる。

(第 295 條) 防撓材端末固着

深水槽隔壁の堅防撓材の兩端は短山形鋼又は肘板を以て固着するが、それは普通隔壁の場合と全く同様であり、規定に於ても第 279 條第 2 項以下がその儘適用せられる。而して深水槽の場合には短山形鋼又は肘板の何れかに依らざる場合(即ち無固着の場合)は許されないことになる。

(第 296 條) 周圍山形鋼

周圍山形鋼は深水槽の外側に取附けること以外は、普通隔壁と同様に、規定に依る厚さの 2.5 耗増となつてゐる。

周圍山形鋼の鉄固着は隔壁、頂板及び底部に於ては二列鉄固着とし、その他は一列鉄固着で差支へないのである。規定に於て少くとも二列鉄とあるも、三列鉄になることは考へられないから、少くともとあるのは少し適當でないと思はれる。

但書中に満載状態に於て液體の達する最高面とあるのは溢出管の頂上迄の意味ではなく、頂板の最高所の意味と解せられる。

(第 297 條)

第 292 條乃至第 296 條の間に深水槽の構造を規定してゐるが、これを以て構造の全てを盡してはゐない。従つてこれらの前五條に規定せざるものに付ては隔壁に關する規定が適用せられる。

深水槽内の縦通隔壁は深水槽隔壁として諸材の寸法が決定せらるべきであるが、その隔壁が復原性保持の爲縦通隔壁にしてその水槽が脚荷水槽なる場合に限り、その隔壁は普通隔壁として第 12 章の規定に依ることを得るのである。

(第 298 條) 頂板の厚さ

深水槽頂板の厚さはこれをその位置に於ける深

水槽隔壁板と看做し且つ梁心距を防撓材の心距に充て、深水槽隔壁板の厚さと同じ算式に依り定めたる厚さに1耗を加へたもの以上と爲し、その位置に於ける鋼甲板より薄くなることを得ない。

深水槽頂板を水密隔壁の階段部として定めた板の厚さが却つて本條の規定に依り定めた厚さより大なる場合があつても、本條の規定に依る厚さに依つて差支無しと解せられる。

尚深水槽頂部の甲板の梁は肋骨毎に設くべきである(第187條)ことに注意を要する。

(第299條) 甲板下縦桁

甲板下縦桁の本來の目的は梁を支持するにあるから、普通に縦強力には算入せられないものである。従つて深水槽隔壁の前後に於ける甲板下縦桁はその隔壁の位置に於ては必ずしも連続したものととはならない。

然し深水槽の性質上、それらの縦桁は相連続する構造と爲すことを要求してゐることは尤もなことである。

(第300條) 制水板

航海中特に満載状態に保つに適當なる装置の無い深水槽に於ては、深水槽を構成する諸材料は水の重量の爲に靜的及び動的の荷重を受け、更に動搖に依る水の移動に依り復原性を害すること甚しいが故に、水の移動を緩和する目的を以て制水板又は制水槽壁を設くべきである。

制水槽壁の如き完全なる仕切たることは要せず、制水板として高さは全高に達しないものでも差支へないのである。高さの1/2あれば良い。

制水板は船首尾水槽に於ては必ず設くべきものであるが、普通の深水槽に於ては幅が9米を越ゆる脚荷水槽の場合にも亦設くべきであらう。

深油槽の場合に付き特別の規定が無いが、油槽が船の全幅に達する場合には中心線に縦通隔壁を、更に船側より船幅の1/4の箇所に制油板を設くことが適當であらう。

13.2 深水槽の設備及び試験

(第301條) 驗水栓

罐水用の深水槽に於ては槽内の水の量は常に變化するから、その量を驗水する爲の栓を設けるのである。それに若し船口があれば驗水栓を設けな

くとも差支へない。

(第302號) 通氣孔

深水槽内に突出せる諸材に於て空氣が槽内の一部に閉塞することがあり勝ちであるから、それを防止する爲に通氣孔を諸材に設けることを要求してゐる。

(第303條)

深油槽の周圍にして漏油の虞ある箇所には防油區畫、油道、油受の何れかを設けることを要する規定で、防油區畫を強制してはゐない。

然し深油槽と船艙とを區畫する隔壁の船側には空隙を残して内張板を張り、且つ隔壁に沿ひ油道を設くことを要する。

養罐水又は飲料水を貯へる水槽に隣接する深水槽の場合にはその間に防油區畫を設けて隔離することが必要であらう。

(第304條) 溢出管

深水槽に満水した場合に生ずる過壓を防止する爲に空氣管を設くるが、それは豫備水槽又は船外に導くことを要するが、船外と云ふのは少くとも上甲板迄導くことを要するのは勿論である。

(第306條)

深水槽の水密試験の際は成るべく管その他の附屬品を取附けたる後行ふべきことを勧告してゐるのである。

(第307條)

水密試験の水高壓力の規定である。

本條に於て「深油槽」とある規程があればそれは深水槽の誤植であるから参考の爲に書き添へておく。

尙第13章には明記されてゐないが、深油槽に關する規定は密閉試験に依る引火點が攝氏65度(華氏150度)以上の石油を積載する場合に付き規定したものである。(以下次號)

◇ 2月における敵米國の軍需生産高 ◇

リスボンに達した最近のワシントン電は2月中における敵米國の軍需生産状況を下記の如く發表したといはれる。即ち

- (1) 各種軍需品別に2月は1月に比し次の如く増加した。 ▲飛行機=4% ▲中型爆撃機=14% ▲上陸用舟艇 10%
- (2) 船舶建造高は隻數 134 隻、その噸數 137 萬 5 千重量噸。(3月27日發同盟)

錨 に 就 て (中)

江 口 治

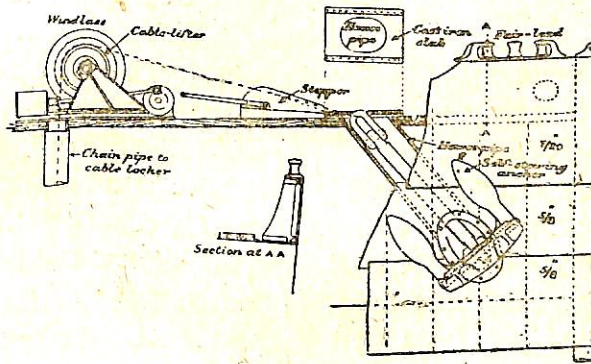
(船 舶 試 験 所 技 師)

IV. 錨の種類 (承前)

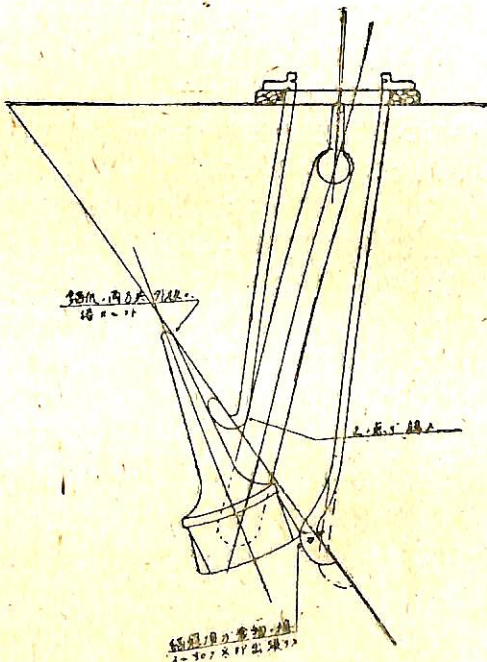
有桿錨と無桿錨の比較

前述の如く錨は有桿錨(「桿」は活字不足の爲「桿」を以て代入す=前號参照)と無桿錨に大別せられるが、大型のものには殆ど無桿錨が使用せられて居る。それは次の如き制度があるからである。

(1) 錨桿が無い爲に錨を船内に取り込むには、單に錨柄を錨鎖孔(ホース・パイプ)に引入ればこと足り、且つ命令一下其の位置から投錨することが出来る。



第 31 圖 無桿錨の格納状態



第 32 圖 無桿錨の格納状態

32圖は無桿錨の格納狀況を示す。之に對し有桿錨は第 33 圖に示す如く甲板上に引上げて格納しなければならぬ不便がある。

(2) 錨鎖孔に格納後は船體に密着して船外に突出して居る部分が少いから、他船と接觸した場合自他の損傷が少く、同じ理由で岸壁や棧橋に繋ぐ場合にも具合が良い。

(3) 錨を投下する際は錨鎖を延ばすのみでよく、錨が海底に横たはつてからは上方に突出して居るものが無いから錨鎖が絡まる事がなく、且つ低潮の場合に船底に爪の觸れる虞が無い。
(4) 錨腕が錨柄の兩側に約 40° 回轉することが出来る。

(5) 錨爪の面が腕と同一平面にあるため兩爪が同時に地を搔く。

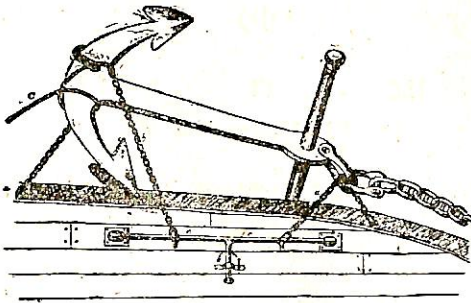
(6) 錨冠の所に凸起部を有し、従つて投下された時は腕の先端に至るに従ひ海底に傾斜するため、錨爪が間違ひなく地を搔く。

(7) 錨柄と錨腕は別個のものなるために、大型の場合製造が容易である。

然し不利の點もある。即ち取扱は非常に便利であるけれども、把持力が有桿錨に比して稍弱く、従つて錨鎖も有桿錨の場合より長いものを必要とする。

現代日本の錨

現在日本で最も多く使用されて居る錨は、有桿錨としてはコンモン・アンカー、無桿錨としてはホール型で、第 34 圖及び第 35 圖は艦船用錨規格に定められて居る有桿錨及び無桿錨の圖で、各部寸法は錨の重量に對し夫々規定せられて居る。



第 33 圖 有桿錨の格納状態

V. 錨の把持力

錨としての必要條件としては次の如き諸點があげられる。

- (1) 製作容易なること
- (2) 頑丈なること
- (3) 取扱ひ並びに格納容易なること
- (4) 重量の割合に把持力の大きなること

然して最も重要な點は其の性能上(4)の重量の割合に把持力の大きなることである。

錨泊中の船は間斷なく風壓、潮流、波浪等の爲に衝動的な外力を受ける。故に船を繫船せしむる錨及び錨鎖は之等の外力に對し、充分耐へ得るだけの把持力を保有しなければならぬ。

錨泊中に働く外力としては風在と潮流壓とが其の主なるものであるが、此の中潮流は其の速度及び方向は時間と共に變化する場合多く、又風は絶えず變化する。故に船は一定位置に静止すること無く、常に前後方向に運動すると共に錨を中心として旋回運動をなさんとする。

風壓に依り船の押流されんとする力 D_a は次式で示される。

$$D_a = 0.004AV^2$$

A: 船の風に曝される斷面積 (ft²)

V_a : 風速 (kts)

潮流に依り船の押流されんとする力 D_c は次式で示される。

$$D_c = fSV^{1.83}$$

f: 摩擦係數

S: 船の浸水表面積 (ft²)

V: 潮流速度 (kts)

以上の D_a と D_c との和が船を押流さんとする力を示すもので、把持力を F とせば

$$F > D_a + D_c$$

とならなければならぬ。

錨の總ての型に對し其の把持力は、錨爪の面積の $\frac{1}{2}$ 乗に又重量の 1 乗に比例し、其の係數は錨の型及び海底状態により定まるとせられて居るが、錨の把持力を表はすに屢々其の重量との比即ち (把持力 / 錨の重量) なる値が使用せられる。然して此の比は錨の型が同様で海底状態が同様なら一定となるのである。即ち錨の型式及び海底状態により次の式が成立する。

$$F/W = C$$

F: 把持力

W: 錨の重量

C: 錨の型式及び海底状態により定まる定數

錨の把持力と重量との關係は從來の實驗報告に依れば下記の如くである。

(A) 米國海軍で巡洋艦の 11,000 lbs の錨を改良するために、種々の形の重量 500 lbs の模型錨を作り、海底状態泥及び砂にて水深 $3\frac{1}{2}$ ~ $4\frac{1}{2}$ 尋の所で、曳船にて 2~8 kts の速力で錨を牽引せる時は、錨が海底より脱出した後は、1,600~2,000 lbs の抵抗を示し、其の後は一般に錨は迂る傾向を有し或は或る距離の間歇を耕す傾向があり、其の後に 5,000~10,000 lbs の最大抵抗を示すやうになり、夫れより急激に 1,600~2,000 lbs まで抵抗減少し錨は再び海底より脱出する。

即ち此の時の把持力と重量との比 C は最小 3.2~4.0、最大 10~20 となる。

次に模型實驗の結果により製作せる改良錨並に從來の標準型錨を巡洋艦に取付け、艦を極く徐々に後退せしめて試験せる結果は次の如くである。

錨の種類	把持力 (lbs)	把持力/重量 = C
11,000 lbs 標準錨	53,000	4.8
14,000 lbs "	69,000	4.9
11,000 lbs 改良錨	67,000	6.1

(B) 齋藤貞一氏の實驗報告に依れば、115 lbs のホール型無桿錨を浅い海に投下し、陸上よりウインチにより牽引せる時の最大把持力は次の如くである。

状態	把持力 (lbs)	把持力/重量 = C
海水中にて	800	7.0
干潟にて	1,000	8.2

尙同氏の報告に依れば、諸種の鎖を牽引せる時の状況は次の如くである。

日本型四爪錨 土上に置けば2箇の爪の先端と錨柄の先端の3點にて土上に支へられ、之を牽けば2爪中の何れか一方が益々土中に搔込み他の爪は餘り搔込まず、錨柄が一樣に接着し、爪は土を搔き分けつつ牽かれ錨全體が土中より脱出することはない。

西洋型有桿錨 土上に置けば錨桿は土面に横たはり一方の爪の先端にて支へられ、之を牽けば同上の爪は漸次土中に搔き込み、錨桿と錨柄が土面に接着するまで錨腕は土中に搔き込み、錨腕は土を搔き分けつつ牽かれ錨全體が土中より脱出することはない。

西洋型無桿錨 土上に置けば平臥し、之を牽けば兩爪にて土を搔き、次いで片爪は土中より脱出し片爪だけで土を搔き分けながら牽かれ、次いで兩爪とも土中から脱出し最初の状態となり、以上の状態を反覆しながら牽かれる。

VI. 錨の材料

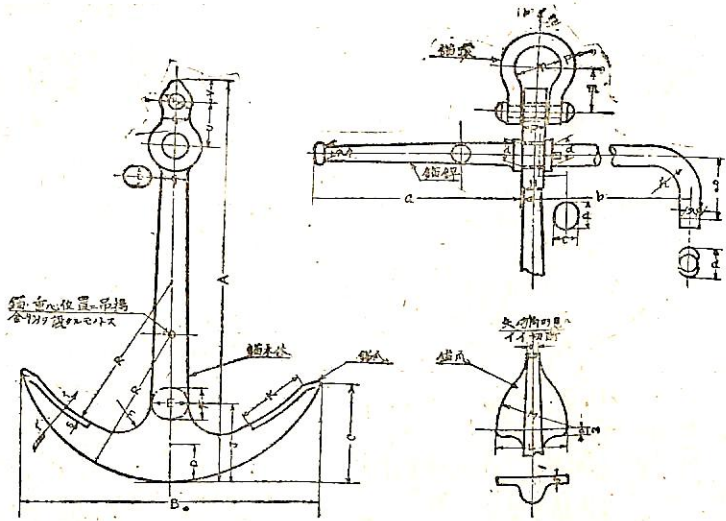
従來の錨は主として鍛鋼又は鑄鋼製であり、艦船用錨規格では其の部分により次表の如く鍛鋼又は鑄鋼使用を規定して居る。

種別	部分	材料
無桿錨	錨腕	鑄鋼第2種
	錨柄	鑄鋼第2種又は鍛鋼第3種
	軸針、錨環	鍛鋼第3種(又は特殊鋼)
有桿錨	本體、錨桿	鑄鋼第2種又は鍛鋼第3種
	錨環	鍛鋼第3種(又は鑄鋼)

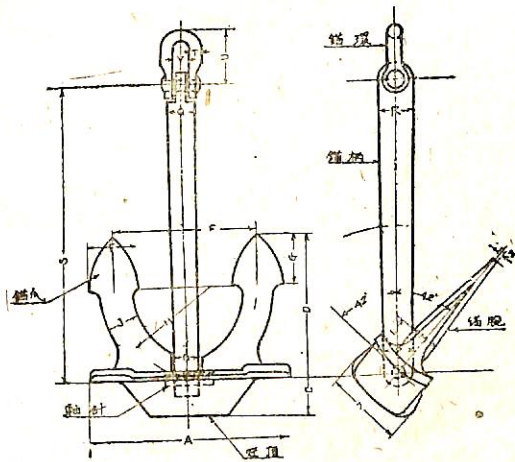
【註】()内は通牒による許可材質

然し現時船腹激増の要求と資材との關係上急速に所要量を滿すことは漸次困難となる傾向にあるため鐵筋コンクリート製錨、木石交造錨、セミステール製錨等が試作せられつつある。

セミステール製のものとは従來の錨と殆ど同型のもの故、把持力に對しては懸念なきも其の強力に對しては幾分の懸念あり、鐵筋コンクリート製及び木製のものでは其の強力は勿論把持力の點でも



第34圖 有桿錨 (艦船用錨規格に依るもの)



第35圖 無桿錨 (艦船用錨規格に依るもの)

相當懸念せられるので、之等の點に就き試験せる結果を以下述べることとする。(つづく)

参考文献

▲錨 Frank C. Bower, ("Shipbuilding and Shipping Record" June, 26, 1941) ▲機型試験に於ける錨の把持力 W. H. Leahy and J. M. Farrin, ("Marine Engineering and Shipping Review" Dec. 1935) ▲米國海軍にて改良されたる錨及び錨鎖 E. S. Land, ("Marine Engineering and Shipping Age" Dec. 1934) ▲錨及び錨鎖の把持力に對する考察 渡邊正紀 (造船協會雜誌 昭和17年8月) ▲錨の實地試験 齋藤貞一 (工業雜誌 第890號 昭和10年2月) ▲木造船と其の機裝 橋本徳壽 ▲錨鎖孔の形狀に就て 國田良夫 (石川島技報 第6卷 第19號 昭和18年1月)



戦争と航海兵器

井 關 貢

兵器は戦争を醸し、戦争はまた新しい兵器を生むものである。即ち現在の世界大戦は、科學戰であるとさへ稱へられてゐるが、一國の科學が素晴らしい發達を遂げ國內が完全に充實するならば、容易に敵國を倒し得ることは明かである。而して敵を破るにも或はこれを防ぐにも凡ゆる科學的研究が進められなければならない。これ即ち戦争が種々なる兵器を生む所以である。

第一次世界大戦を顧みれば、當時獨逸のツェツペリンは科學の最も進歩したものと見做され、英國民に恐怖の念を起さしめたが、飛行機の出現によつてその眞價を發揮するに至らなかつた。しかしその飛行機でさへ當時は陸戰を支配し得るものでなく、獨逸の長距離砲も佛蘭西を降伏せしめるに到らず、更に獨逸の U ボートも自國の要求を充すことは不可能であつた。しかしそれ等は何れも最新の兵器として世界驚異的であつたことは事實である。

さて現在の世界大戦においては、過去 30 年間に互る科學的研究の結晶として飛行機、戰車、火焰放射器、特殊潛航艇、空中魚雷の出現は枚擧に遑がないが、飛行機の進歩發達こそ刮目すべきもので、今にも亞成層圏飛行が行はれさうである。しかし私の述べんとするものは、以上の如き花々しい攻撃的の兵器でなく、常にそれ等の蔭にあつてそれ等の性能を支配する航海兵器に就いてである。

第一次世界大戦における航海兵器として最も優れたものの一つに轉輪羅針儀を擧げることができる。當時獨逸のアンシューツ博士の考案研究になれるアンシューツ式轉輪羅針儀のことは、既に各海軍國には知られてゐたけれども、これを裝備して最も活躍したのは獨逸の潜水艦であつた。世界一の海軍を持つ英國が獨逸を封鎖して短時日で屈服せしめんとしたが、獨逸の恐るべき潜水艦隊の活躍は寧ろ英國を逆封鎖の境地に陥らしめ、彼等を降伏の一步手前まで追ひ

こみ、英國民の心膽を寒からしめた。この潜水艦の活躍に轉輪羅針儀が如何に貢獻したかは今更述べる必要はない。英國海軍にしても戰前購入した僅かの獨逸式のものと、稍遅れて發明された米國のスペリー式轉輪羅針儀を軍艦に裝備してゐたに違ひないが、その數も大したものでなく、それ等が如何に効果を發揮したかは不明である。殊に英獨の海戰が僅かにジエツトランド沖に行はれたに過ぎなかつた點から見ても、轉輪羅針儀の効果は勿論のことであるが、その缺點を體驗する等は想ひもよらなかつた。

しかし今次の大戦においては、各海軍國の軍艦或は快足商船には何れも轉輪羅針儀を裝備し、艦隊運動の針路を決定し、射撃の方向を定める等航海兵器としての優劣が判然としたに違ひない。即ち大西洋上遙かアイランド沖において、獨逸の戰艦ビスマルク號が敵戰艦フツド號に初弾を命中させて撃沈したのは、勿論射撃の優秀なるによるものであるが、その方向を誤らしめなかつた獨逸の轉輪羅針儀の方が敵英國軍艦の裝備したスペリー式よりも優れてゐたに相違ない。

また軍艦及び商船が爆撃或は雷撃を受けた大なる衝撃、またこれ等によつて生じた爆風が轉輪羅針儀に如何なる影響を與へたであらうか。液體の中に轉輪を浮かせたアンシューツ式は、外部の容器や多くの緩衝發條によつて防止された結果何等の影響を受けることなくその性能を發揮せるに對し、米國のスペリー式は轉輪を吊す細きピアノ用鋼線の切斷されるものが現はれ、ここに致命的損傷を蒙るに到つた。即ち今次の大戦が轉輪羅針儀に對し何れが實戰的であるかの判断を下したといへるだらう。ここにおいてスペリー式の改良が行はるべきで、戦争が新しい兵器の改良を促すことにもなり、更に大なる衝撃を防止する新しい装置が工夫研究せられることになる。

以上述べた爆撃、雷撃、爆風による大なる衝撃は一般商船の装備する磁氣羅針儀に就いても同様である。即ち衝撃に對しては乾羅針儀よりも濕羅針儀の方が遙かに優れてゐることは明かである。標準型船の甲造船にも乙造船計畫の船に對しても、凡て濕羅針を装備すべく決定されてゐることは何より幸ひである。

しかし濕羅針儀といへども實戰の結果を顧みれば、羅牌を包蔵する羅盆が、これを吊す環架より外れて墜落せるものも現はれて來た。勿論これに對して羅盆と環架とが離れぬ装置も行はれてゐるが、これ等は更に工夫されると共に緩衝發條を一段と強化すべきである。

以上は單に羅針儀に就いて述べたが、今次の大戦争に入つてから水中聽音機、水中音波探信儀或は電波探信儀等が顯れて來たが、これ等こそ、戦争が生んだ航海兵器である。軍艦及び商船が、敵の艦隊或は潜水艦の活躍する洋上を進んで、敵を撃滅するにも或は完全に目的地に到達するにも、以上の如き航海兵器は必ず装備しなければならないものである。

徒來商船そのものは經濟戰に従事するものとの觀念が強かつたため、これ等が装備せる航海兵器たる軍艦に比べて全く貧弱なものに過ぎなかつた。しかし現在の戦争になつて之等を顧みる時如何に多くの刷新を行ふべきであらうか。商船における航海兵器は軍艦におけるが如きほどの精度を必要としないといふ人もあるであらう。勿論この意見に對して敢て反對を唱へるのではないが、出來得る限り同様のものを用ふべきであることは、事實の示す如く多くの海員が軍艦に乗つて第一線に活躍せる今日、その戰果に及ぼす影響も蓋し大なるものがあらう。即ち商船に用ふる双眼鏡も海軍のものと同様ならば、双眼鏡の効果を 100 パーセントに活躍できるだらうし、六分儀も同種類ならば正確な高度を測り得るし、測程儀も羅針儀も同型ならば取扱ひに苦勞する心配も不要である。その他の航海兵器も海軍用商船用の區別がなければ、一つを覺えるのみで極めて容易である。しかも多量生産を必要とする戰時においてをやである。隨つてこれ等のことは平時よりその統一を計つて國家百年の計を建てる一端とすべきである。

(東京高等商船學校教授)

(12 頁よりのつづき)

次に低壓クランクが、中壓クランクに先行する時、高壓クランクの θ_H 移動に對して、 x_H は前同様

$$\begin{aligned} x_H &= r \cos (\theta_H + 120^\circ + 90^\circ \sim 270^\circ + \phi) \\ &= r \sin [(\theta_H + \phi) - 60^\circ] \end{aligned}$$

第 15 圖で

$$KM = r \sin [(\theta_H + \phi) - 60^\circ]$$

故に前同様にして、高壓は前と全然同一で、中壓は、 GH に平行で蒸氣及び排出餘面に等しい距離に線を引いて、圓との交點で滑弁の動作が會解される。

第 16 圖は此の一例であつて、是に依つて各シリンダの指壓圖の背壓線が尻下りになること及び低壓力側のシリンダの蒸氣線の状態が知られる。第 17 圖はクランクの位置を、兩シリンダのピストンの位置に直す方法を示すもので、前同様にして求められる。中壓シリンダと低壓シリンダとの關係も同様にして描かれる。第 18 圖は其の一例を示すものである。第 19 圖は其の指壓圖の一例である。

以上はシリンダ數、クランク角の如何、滑弁の状態に拘束されることなく、自由に描き得られ、兩者或は中央シリンダを中心に、其の前後のシリンダの相關々係を検討することが出來て、最適の滑弁を設計し得られる。

又該圖を利用すれば、普通の指壓圖では判然とせぬ。排出、壓縮、給汽前後の状態を、適當の他の縮圖器を以て指壓圖を撮取して、定量的に検討することが出来る。即ち第 15 圖で高壓シリンダの指壓圖を中壓シリンダの縮圖器を以て撮取すると、FA 間は高壓シリンダでは、排出、壓縮、給汽點であつて、中壓シリンダでは、クランクが行長に對して垂直となつた前後で、クランクの角移動に對してピストンの動きが大きくなる時であるから、其の間の壓力變化を擴大して、明瞭に示され且つ高壓ピストンは、各位置が如何なる處にあるかを求め得られ、現今ゼーゼル機關で行はれてゐる。手引きで指壓圖を描くが如き原始的方法に勝るものと思考される。

第 11, 13, 16, 18 圖に於て、符號は次の如き標語である。

H.P.,	I.P.,	L.P.	高、中、低壓シリンダ
T	シリンダ上部	B	シリンダ下部
C	斷切點	R	排出點
C.	壓縮點	A	給汽點

木 造 船【第 I 講】

山 縣 昌 夫

(船舶試験所長・工学博士)

内 ☆ 容

1. 木船から鋼船へ
2. 戦時下における木船の重要性
3. 政府の木船建造促進策
(以下次號)
4. 木造船用木材
5. 固着及び填架
6. 木船の構造
7. 燒玉機關
8. 木船への提案

1. 木船から鋼船へ

船がいつ頃から人類によつて考案され、利用されるにいたつたかを断定することは困難であるが、太古の民族が川に浮流する樹木などを見て、これに身を託して彼岸に渡つたことが船の濫觴ではないかと想像することが出来る。人智の進歩に伴つて、草木、竹叢などを樹皮、蔓草の類で束ねた筏、樹幹を刳つた獨木舟が案出され、さらに樹皮、木材などで骨組をつくり、その外側に樹皮、獸皮を張つた舟などが順次工夫されたのではないかと考へられるが、これらの舟の構造方式は現在においても各地の未開の民族によつてそのまま採用されてゐる。その後石器、鐵器などの工作具の著しい發達は、多數の木材、木板を木釘、鐵釘を使用して固着し、箱型の船體を構造させることになり、ここに現代の木造船が誕生したのである。

エジプトの古墳から發掘された西曆紀元前 2,800 年前後のものと推定される世界最古の木船は長さが 33 尺、幅が 7 尺から 8 尺程度で、その構造において大きな角材の龍骨を使用してゐないこと、肋骨がないこと、腰掛材が舷側外板を貫通してゐることなどは歐洲においてその例がなく、わが國に現存する小型船、すなはち和船の構造に酷似してゐる。歐洲における木船の構造方式は有史以後現在にいたるまで著しい變化はなく、ローマ全盛時代において既に大型の龍骨が使用されてをり、外板の接合部は麻糸をもつて填架を施して滲止めし、さらに蟲害などを防ぐために船底に鉛板を張詰めたといはれてゐる。これは地中海方面において使用された船であるが、北歐においてノルマン族が 7, 8 世紀の頃使用した船はその

の形状や構造において現代の木造船と本質的になんら異なるところがない。その後船體が次第に大型になるに従つて構造にも種々の改良が施され、18 世紀になつては木材の保存とか接合の方法に格段の進歩を示し、また蒸気を使用して木材を熱し、蒸曲げを行つて曲材を得る方法が工夫され、さらに 19 世紀の上半に及んでは船底に銅板を張詰めて、これを蟲害などから保護するやうになつた。なほこの時代にロバート・セビンクスなどの造船家が木船の構造に幾多の改善を加へ、航洋性に富む堅牢な船體が建造されるにいたり、船の長さも 300 尺近くに達した。かくして木船の構造は一應略々完全の域に到達したのであるが、船體の飛躍的増大が年とともに強く要求されるにいたつて、大型船建造用材として強度不足といふ木材の根本的缺陷、特にその接合部における致命的缺陷を曝露することになり、一方製鐵業の著しい發達にも促されて木船は極く小型のものを除き次第に鐵船によつて驅逐されることになつた。

鐵が發見された歴史は相當古いのであるが、造船用材としてこれを使用するにいたつたのは、イギリスのヘンリー・コートが 1783 年に摺押法により鐵塊を製造する新製鐵法を考案し、その鐵塊をさらに壓延して鐵板や鐵棒などを多量に、しかも安價に製造することが出来るやうになつてからである。もつとも最初のうちは、水より重い鐵で船を建造するのは不合理であるとか、甚しきにいたつては鐵でつくつた船が水に浮ぶ道理がないとか、また鐵船は修繕が困難であるなどといふ新しい試みが蒙るのを常とする無稽の惡評に災ひされ、また羅針盤を狂はせるといふ當時としては尤もな理由などで、一般に鐵船の採用が躊躇され、まづ最も無難な運河航行用船舶の外板に鐵板が使用されることになつた。すなはち 1787 年にイギリス人ジョン・ウィルキンソンがバーミンガムの附近で建造した長さ 10 呎、幅 6 呎 8 吋半の曳船の外板に鐵板を使用したのが始まりで、つづいて 1818 年にグラスゴーで建造されたフルカン號にも使用され、その後 1820 年にいたるまで運河用船舶の外板に鐵板を採用するものが續出したが、鐵板に対する信用がまだ十分でないため航洋船にこれを使用するものはなかつた。しかし木船が次第に大型となるに従つて船體の強度の不足を補ふために、鐵製の斜帶板を外板の外側に斜に取附けたり、また天然の大型曲材の入手が容易でないので、梁曲材に鐵材が使用されたり、船體の構造に鐵材が使用され

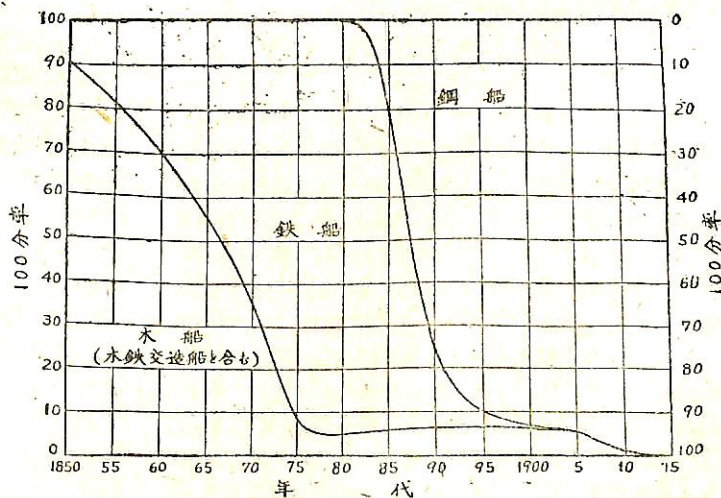
る範圍が漸次擴大され、ついに 1821 年にいたつてイギリス人マンビーが初めて船體の主要構造全部に鐵材を使用したアーロン・マンビー號を建造し、ロンドンからフランスに渡航し、セイヌ河を遡つてパリに達したが、これが純粹の鐵船の第 1 船であると同時に航洋鐵船の嚆矢である。1839 年には大西洋汽船株式會社がブリストルにおいて長さ 290 呎、幅 51 呎、深さ 32 呎 6 吋、登録噸數 3,270 噸の鐵船グレイト・ブリテン號の建造に着手し、1843 年に進水させた。この船の龍骨は厚さ 7/8 吋の鐵板で、50 呎の長さに鍛接され、外板は 3/8 吋乃至 11/16 吋の厚さで、1 枚の板の大きさは當時製作することが出來た最大のものである長さ 6 呎、幅 3 呎であつたといふ。本船は螺旋推進器を裝備した最初の商船で、竣工後イギリスから大西洋を横斷して、北アメリカにいたる航海に従事したが、あるとき坐礁して 1 年程そのままに放置されて後修繕することになつたが、比較的容易に、しかも完全に工事を完了することが出來て鐵船が堅牢であり、修理も容易であることを世人に認めさせるに著しく役立った。かやうにして鐵船は漸次一般に採用される傾向となつたので、1855 年にいたりイギリスのロイド船級協會は初めて鐵船の構成材の寸法などを規定した構造規則を制定して公表した。

1869 年にスエズ運河が開通するまでの歐洲と東洋との交通は必ず南アフリカの南端喜望峯を廻つての長い難航海によらねばならなかつたので、その使用船舶は比較的大型であることを必要とし、木造では強度が不十分で航海の安全を期し難いのが實情であつた。しかし當時はまだ鐵材が高價で、鐵船の建造費が巨額にのぼるといふ商船として採算上の致命的不利があり、また鐵船の外板には木船のやうに銅板を張詰めることが電氣的腐蝕のために出來ないので、海藻、海蟲などの生物が附着し易く、これがため船體が受ける摩擦抵抗が増加して船の速力が著しく低下するので、鐵船はときどき入渠して、外板の表面を掃除し、これに新しく塗料を施す必要があつたが、當時東洋の各地においては船渠の設備がなかつたので、この關係からも鐵船を東洋航路に採用するのに難點があつたのである。かやうなわけで木船と鐵船とを折衷して各々の長所を採り入れた木鐵交造船、すなはち鐵骨木皮船が登場することになつた。この船は鐵骨木皮船といふ言葉が示す通り、龍骨、肋骨、梁、梁柱などの船體の骨組には鐵材を、また外板、甲板などの船體の外殻には木材を使用したもので、固着釘はすべて鐵材であつて、木船に

較べてはその強度において優り、鐵船に較べては當時としては建造費が低廉であり、また鐵船のやうに屢々入渠して船底を掃除する必要もない。鐵骨木皮船の第 1 船はイギリス人アンドリユー・ヘンダーソンが 1839 年に印度において建造した 450 噸のアツサム號で、その後次第に多數建造されるにいたり、1860 年から 1870 年の間がその全盛期であつたが、スエズ運河の開通を契機として漸次衰頽し、東洋における船渠の新設、船底塗料の改良などにも拍車をかけられてつひに鐵船によつて置きかへられることになつた。しかしながら軍艦、快走艇、燈臺船などにはその後も引きつづきこの構造が採用され、殊にイギリスの軍艦は世界各地に散在する植民地に派遣される關係上歸國して入渠する機會が少いため比較的後期まで鐵骨木皮船として建造されたが、これとても大型となると矢張り鐵船に比較してその強度において劣り航海に不安が感ぜられるので、排水量が約 2,000 噸以上の大艦においてはその構造を純粹の鐵船とし、鐵の外板に木板を張詰め、さらにその外側を銅板で包んで船底の海藻、海蟲による汚損を防いだ被覆船とよばれる贅澤な構造方式も採用された。

1860 年代にシーメンスの平爐製鋼が考案され、優良な軟鋼が容易に、しかも大量に生産されるにいたつた。鋼は鐵に較べて幾分腐蝕し易い缺點はあるが、強度も伸度も大きく、一般構造用材として極めて適當なもので、各方面に使用されることになつたが、造船方面においても 1879 年にいたつて最初の鋼製商船として 1,777 噸のロトマハ號が建造され、その後急速に鐵船は鋼船によつて駆逐しつくされてしまつた。

1850 年から第 1 次世界大戰の第 2 年目に當たる 1915 年、すなはち大戰時の特異な現象として大型木船が日本、



第 1 圖 世界における新造商船の材質別 100 分率

アメリカなどにおいて建造されるにいたる前までの期間に木船（木鐵交造船を含む）、鐵船、鋼船が全世界において毎年いかなる割合で建造されたかの實績を100分率で第1圖に掲げてをいたが、これにより商船が木船から鋼船に變移した模様が明瞭にわかることと思ふ。

2. 戦時下における木船の重要性

「近代戦は船腹戦である」とさへいはれてゐるやうに、戦時下において商船がいかに重要な役割を演ずるものであるかはここに改めて説くまでもない。

政府は直接戦力の増強に最も重要なものとして、昨年の初頭以來鐵鋼、石炭、輕金屬、船舶、航空機の5産業を超重點的に取りあげて、その急速な劃期的増産に全力を傾倒してゐるが、わが國の地理的環境からこれらの飛躍的増産計畫の實行はすべて海上輸送、すなはち船舶に俟つことが絶対に必要である。戦局の苛烈化とともに「前線に飛行機を」が現地における將兵の熾烈なる要望であり、銃後1億國民の合言葉となつてゐるが、航空機の製作には輕金屬が要る、鐵鋼が要る、石炭が要る。これらの原料は殆どすべて船舶によつて内地に輸送して來なければならぬ。また第1線において航空機を活躍させるに必要な燃料、爆彈、彈丸などを生産するにも同様であり、さらにこれらの製品を現地に搬ぶのが矢張り船なのである。すなはち飛行機の製作も、飛行機の活躍も船なくしては全く期待することが出來ない。従つて大東亞戦争下において、あつてもあつても足りないことのないのが船であり、造船は凡ゆるものの増産に優先する第1課題ともいふべきである。

造船の主流をなす鋼船の建造には尨大量の鋼材を必要とするもので、例へば100萬噸の造船計畫の實行には約60萬噸の鋼材を用意しなければならないが、この鋼材がまた戦時下において第1線用の各種軍需品を製造するためにありあまるといふことが決してない無限の需要があり、従つて造船用に充當される鋼材の量は自ら制約されることになる。幸ひわが國は海國であるとともに世界的の森林國で、全土の約7割は森林をもつて覆はれ、いたるところ有用樹種に恵まれ、木造船用としての良材が豊富である。ここにおいて鋼船の建造と併行して、この天賦の木材を利用する木船建造を考慮することが出来る。現に兵器としても木製航空機が大量に製作されつつあり、またドイツは木製爆彈を使用し始めたと外電は報じてゐる。

過去において極めて長い歴史をもつ木船が近代にいたつて急速に凋落し、短距離輸送を擔當するいはゆる機帆船などの小型船を除いてはすべて鋼船によつて置き換へられなければならなくなつたのには既に述べた通り當然

の理由があつてのことで、ここに改めて木船が鋼船に劣る諸點のうちからその主なものを拾つてみると次の通りである。

(1) 木材は鋼材に較べて重量は軽いが、その強度が著しく小さく、殊に接合部の強さにおいて甚しく劣つてゐるので、木船と鋼船との強度を同じにするには、木船の船體が5割も重く出來上り、また船體各部の構成材の寸法が著しく大きいので船内の容積が減じ、従つて木船が積載することの出来る貨物の量は同じ大きさの鋼船に比較して重量においても、また容積においても甚しく少く、經濟的に不利である。

(2) 木材と鋼材との耐久年限に著しい差があるので、木船の壽命は一般に鋼船より遙に短く、普通の場合10年乃至15年の程度で、鋼船の半分にも達しない。しかも木船の建造工事が粗悪であつたり、生木を使用したりすると數年の使用にしかたへ得ない場合が屢々あり、甚しきにいたつては處女航海において浸水により沈没した例もある。

(3) 大型の木船の建造に必要な長尺で良質の木材、殊に特殊な形状のものを入手することは仲々容易でなく、従つて高價なものとなるが、鋼材はどんな形状、寸法のものでも製作、加工が可能である。

(4) 航海、積貨などの安全を期し得る點において鋼船は木船に遙に勝つてゐる。鋼船では鋼材そのものが不燃性であると共に防水及び防火用として隔壁を設けて船内を適宜に區分し、また二重底を設けるなどによつて沈没火災などに對する危険を尠くすることが出来るが、木船では木材が可燃性であるばかりでなく、かやうな區劃を船内に設けることは構造上不可能である。

(5) 比較的小型の船を除いては木船の建造費が同じ大きさの鋼船を上廻つてゐる。

しかしながら戦争は1噸でも餘計の船腹を即刻要求してゐる。木船の積載貨物量の少いこと、短命であることなどによる經濟的不利は平時においてこそ議論の對象となるべきものであり、またその強度不足は建造を小型船のみに限定すれば解決することが出来る。前回の世界大戰に際しわが國やアメリカはその豊富な木材を利用して多數の木船を急造したが、海難續出で散々な目にあつた。しかしその主な原因として極端な粗製濫造とともに大型木船の建造をかぞへることが出来る。すなはちアメリカは總噸數が2,500噸に近い大型木船を標準型船として多數建造し、わが國においても1,000噸以上の木船が11隻も建造された。一般に小型船は敵襲による被害を分散させる點において有利であり、しかも木造船は磁氣機雷とか磁氣魚雷の効果を滅殺するのは當然である。

戦争の要請に應へて造船能力を飛躍的に強化擴充する

には、まづ造船所における諸施設、例へば造船臺とか各種の工作設備とかを増設、あるひは新設しなければならぬが、鋼船建造用施設は大規模であり、複雑であつて、しかも精巧を要するので、その實行は一朝一夕で間に合ふものではなく、また比較的高度の技能を必要とする鋼船建造技術者や工員についても同様で、結局、鋼船建造に必要な物的施設も人的施設もこれを急速に著しく擴充することには非常に困難を伴ふものである。しかるに木船は比較的簡単な施設と割合に程度の低い技術者と工員とをもつて短期間に建造することが出来る。例を極端な場合に採れば、なんら造船施設のない海岸の砂濱において數人の船大工の指圖によつて家大工、指物師、あるひはづぶの素人工の木工道具からも結構木造船は誕生するものである。かやうに木船は物的・人的の兩施設においても、また造船用資材においても、造船關係は別として鋼船の建造と殆ど競合することなく、獨立して建造することが出来る點において絶對の強味をもつてゐる。

かやうにして建造される小型木造船は従來同様地方物資の交流輸送に使用されるばかりでなく、大型鋼船が自ら行つてゐた集積輸送及び配給輸送を擔當して大型鋼船を長距離輸送に専心させ、さらに沿海は勿論のこと、近海航路にまで進出して、従來これらの航路に就航してゐた鋼船を鋼船でなければならぬ他の重要な航路に轉換させようとするのである。すなはち小型木造船は鋼船の補助的存在として役立つばかりでなく、その代用として重要物資の輸送に自らあたり得るもので、戦時下小型木造船の任務は極めて重大であるといはねばならない。

3. 政府の木船建造促進策

戦時下における木造船の重要性に鑑み、政府はその急速な大量建造を促進する基礎工作として、まづ大東亞戰爭勃發後間もない昭和17年3月に木造船關係企業の整備に着手した。

木造船工場については「造船國家管理の趣旨に即應し、本邦小造船業の設備、資材、勞力等を最重點的に活用し、その綜合力の發揮に努め、以つて計畫造船完遂を期するため、長さ50米未満の船舶の製造または修繕をなす事業を整備統合し、綜合的統制を圖らんとす」といふ整備方針を決定して、全國の津々浦々に無秩序、無統制のまま散在する、年間の建造能力1隻とか數隻とかいふ極めて小規模で、企業的にも技術的にも舊態依然たる3,000を超える木造船工場を整備統合して、設備、資材、勞力などの活用及び能率の向上を期することになり、強力にこれを實施して結局500餘、すなはち約6分の1の株式會社または有限會社に集約した。しかもこれらの木造船工場を組合員として大體府縣別に造船事業法による木造

船組合を結成させ、さらに全國的機關として中央に木造船組合聯合會を設立させ、これを造船統制會の會員として政府の指揮監督下にをき、木造船業の統制を圖ることになつた。

船用内燃機製造業についても全く同一の趣旨により、1,100餘の工場を約500に集約し、さらに船舶用金物製造業、船用計器製造業、船用品販賣業、船用電氣裝備修理加工業などについても整備統合を實施してその能率化を圖り、その各々について統制組合、あるひは統制會社を設立させて統制することになつた。

つぎが標準船型の制定である。船がその最高能力を遺憾なく發揮するためには、與へられた種々の條件に對し最も適性のものでなければならぬ。例へばある航路においてある貨物の輸送に従事する最も經濟的の船はその噸數においても、速力においても、また船體の構造、船内の諸配置、機關の種類、荷役の設備など、凡ゆる點において自ら決定されるもので、さらに船會社や造船所の傳統といふか、好みといふか、これも多分到手傳つて、平時における新造船は千差萬別、同一の船といへば同一の造船所において建造された同一の船會社の姉妹船にその例を稀に見るくらひのものである。かやうに平時において商船を建造する場合には竣工後の運航經濟に重點を置いて、工期の長短などは餘り重視されず、第2義的に取扱はれてゐるのが普通であるが、戦時のやうな非常の場合には時局が要請する海上輸送力の急速な強化に即應して、商船を極めて短期間に、しかも大量に建造しなければならぬから、贅澤は勿論のこと、ある程度の不利不便も忍ぶことが絶對に必要となつて來る。

船の多量生産策としては物的及び人的の造船施設の擴充だけでは十分でなく、これに併行して標準船型の制定が是非とも必要である。すなはち政府、あるひはその代行機關が時局の要求する船型を重點的に數種選定し、しかも船内諸配置などを簡單化し、船體、機關、艤裝品などの形狀及び構造も簡單化して、その詳細な設計を發表し、新造船は必ずこの標準船型のいづれかによらしめる方法である。かやうに新造船の型を數種類に統一してしまふと、造船所や船會社などにおける設計は全然不必要となり、工事は非常に單純化され、不慣れた素人工でもある程度間に合ひ、各種の資材とか艤裝品などの入手が容易になり、また同型船ばかりを建造するのであるから、工期が短縮され、工費が廉くなるわけである。要するに服地や柄を選び、身體の寸法に合せて、背廣服を注文するのは平時のことで、非常時には店頭賣りのスフ製國民服の大、中、小のいづれかで我慢しなければならぬ。

大東亞戰爭勃發後昭和17年6月に政府が制定した木造船標準船型は次の5種の貨物船と8種の解船とである。

船種	總噸數	載貨重量噸	機關馬力(燒玉)
250噸型貨物船	250	330	200
200噸型 "	200	280	140
150噸型 "	150	210	115
100噸型 "	100	140	75
70噸型 "	70	100	65
300噸積解船	—	300	—
200噸積 "	—	200	—
150噸積 "	—	150	—

この表からわかる通り、木造船の標準型の制定に當つてはその宿命的ともいふべき強度不足の見地から大型船を排して總噸數 250 噸以下に限定し、貨物船の主機關には製作が比較的容易である燒玉機關を採用し、その標準型をも制定した。この種木造貨物船にあつてはいはゆる「噸馬力」、すなはち總噸數と主機關の馬力數とを略々等しくするのが近頃の慣例であつたが、現下における造機能力と脱合せて止むを得ず馬力數を總噸數の平均8掛程度としたのであつて、従つて速力のある程度の低下、荒天に際しての耐航性における幾分の不足などに懸念がないでもないが、これも戦時下忍ばねばならない。なほ補機類は勿論のこと、繫船、揚錨、操舵、荷役などの諸裝置に對してもすべて規格を急速制定した。

この標準船型の一般設計方針としては、(1) ある程度規定以上に載貨しても耐航性に不安のないこと、(2) 船艙の容積を出来るだけ大きくして載貨量の増大を圖るとともに、大きな艙口を設けて長大貨物の積載に便利とし、さらに上甲板上に安全に、しかも容易に貨物を積附け得ること、(3) 是非とも堅材を用ひなければならない極めて限られた部分を除き、船體は柔材、特に松と杉をもつて構成することとし、工作の容易、船價の低廉、木材入手の圓滑を圖つたこと、(4) 船體、推進器の形狀を近代造船科學に基いて改善し、運航能率の増加を期したことなどで、この標準船型の性能は速力が稍低い憾はあるが、従來の木造貨物船の平均水準に較べて決して劣るものではなく、その耐久命數は代用資材の使用、固着釘の亜鉛鍍止などによる幾分の短縮が豫想される程度である。

政府が樹立した計畫通りこの標準型船を急速大量に建造するためには、その船體、機關及び艙裝品の發注などを計畫的に、しかも有効に行ふ特殊の措置が必要であり、また資材などの騰貴のために昂騰した船舶建造價格と、一般低物價政策により抑壓されてゐる運賃、船料を基礎として算定したいはゆる採算船價との間に起る懸隔についても適切な調整を採る必要が生じた。そこで政府は計畫造船を遺憾なく完遂するために、産業設備營團に標準型船の建造を一括して注文させ、その竣工船を海運業

者に賣渡し、また必要ならば貸付け、さらに造船造機施設の新設擴充をも行はせるとともに、一面これらの事業によつて生ずる損失については政府において補償することを決定し、昭和 17 年 5 月の臨時議會の協賛を経て産業設備營團法の改正を行つた。

従來の造船契約は船主の造船計畫によつて船主と造船所との間で自由に結ばれてゐたため國家的見地からの綜合性を欠き、また造船所はこの造船契約が成立してからこれに必要な資材を手當し、機關、艙裝品などの製作に着手し、あるひは外部に注文を發することになつてゐた。わが國が現有する船體、機關、艙裝品などの製造能力を全幅的に活用するためにはまだ注文主が定まつてゐない場合、すなはち船主からの造船注文がない場合でも造船所は政府が決定した造船計畫をどしどし實行する必要がある、またどの船に裝備するか定まつてゐない機關、艙裝品なども政府の計畫通り製造しなければならないので、従來のやうな造船所と船主との自由契約によつてすべてが出發する方式ではこれらを圓滑に處理し得ぬのは明かである。従つて産業設備營團といふ國家的機關を利用して一括發注の措置を採らせる事になつたのである。

造船所の新造價格が船主の採算可能船價を上廻る點についても産業設備營團の活用によつて解決する方策を樹てた。すなはち營團は政府が造船所の採算を十分に考慮して原價計算法により制定した建造價格に基いて造船所と標準型船の建造契約を結び、建造された船は原則として營團が船主の採算可能船價をもつて船主に賣渡し、もし賣渡しが困難な場合、または特別の事情によつて賣渡さない方がよいと認めた場合には、營團自身がこの新造船を保有して、海運業者に貸付けて運航させることにした。なほ燒玉機關については營團が公定價格により造機工場に一括發注し、その製品を各造船所に支給する形式を採つてゐる。更に營團は造船造機施設の新設擴充についても政府が樹立した計畫に従つてその實施に當ることになり、建設した設備はこれを造船造機業者に賣渡すか、貸附けることにした。これらの業務を行ふには莫大な資金を必要とするが、その調達については政府が十分に援助し、また相當額にのぼる營團の損失についても政府がこれを全部補償することとして、鋼船及び木船を通じての計畫造船完遂といふ國家的重要政策の實行に遺漏のない體制が確立された。なほ既存業者の工場設備擴充用資金については主として戰時金融金庫において、また運轉資金とか統合に要する資金については主として興銀及び勸銀において低利をもつて融通させることにした。

かやうにして政府は昭和 17 年度における木造戦時標準型船の建造目標に基いて各造船工場、造機工場その他に對し工場毎に一定型を指定してその能力に應ずる數量

の製造命令を發し、9月1日には未起工の非標準型船の建造を實質的に禁止する非常措置を採り、計畫造船の達成に一路邁進することになった。しかしながらこの切替時期における過渡的混亂、關係企業の整備過程における内紛、將來に對する危惧などによる不可避的な業態の不安、新に組織された關係統制諸團體、例へば木造船組合、船用内燃機統制組合などの弱體に基く指導力、統制力、現状把握力の缺如、木材、鋼材などの主要資材の需給の不圓滑、應召、徵用、南方進出、轉業、閑賃金による他産業への逸脱、さては法規上の取扱の低順位による補充難などに基く勞務要員の不足、政府の建造船價決定の遅延により營團と比較的低廉な概定船價をもつて造船契約を行ひたるための業者の採算に對する危惧、機關、艦裝用金物などの製作遅延及び造船進捗状況の實體把握の不正確による供給不圓滑、無計畫性及び取扱上の低順位などによる各種資材及び製品の輸送の遅延、工具類の入手難及びその修理用資材の不足、作戰の進展に伴ふ軍關係の發注の激増など各種の原因によつて計畫造船の進捗は必ずしも満足すべきものではなかつた。

その後戦局は愈々熾烈化して木造船を大量に要求することが益々緊急となつたので、政府は昭和18年1月にいたつて木船建造緊急方策要綱を決定し、「昭和18年度における木造船建造目標は昭和17年度に比し劃期的増大を期す」との大方針のもとに、船型の再検討、造船及び造機施設の擴充、同工場の國家管理、資材及び勞務の確保、大東亞地域の木造船工場の活用、木船建造促進に對する舉國的協力等に關し凡ゆる措置を講ずる事になつた。

船型については従來の5種の戰時標準型木造貨物船を昭和18年3月に250噸、150噸及び100噸型の3種に整理し、船體の大きさ及び主機關などは第1次型そのままとしたが、載貨量の増大を圖るために船體を肥型とし、載貨重量噸を各々380噸、240噸及び170噸と15乃至20%増加させた。この他設計變更の一般方針としては、(1)極力資材及び工數を節約すること、(2)手加工範圍を縮少し、機械加工部面を擴大すること、(3)所要の技能程度を引下げること、(4)艦裝などの諸裝置を必要の最小限度とすること、(5)命數に對する考慮を極度に限定し、耐航性を幾分低下させても規格の徹底的簡易化を圖ることなどである。なほ木造船體の脆弱性による輸送力の寡少を克服し、積載量を根本的に増加させるとともに急造の促進をも圖るために船體の主要部に鋼材を使用する木鐵交造船、正確には木鋼交造船の建造を計畫し、まづ總噸數300噸及び500噸型試作の結果、木鐵交造標準船型を制定してこれを計畫的に建造することになった。

既設の造船及び造機工場を整備統合して能率の昂揚を圖つたことは既に述べた通りであるが、18年度における

劃期的増産を確保し、計畫造船を完遂するためにはこれのみでは能力が遙に不足するので、資材、勞務、輸送などの立地條件を十分に考慮して所要數の大規模な造船及び造機工場を新設することになり、政府の懲慫により船會社その他の大會社が國防獻金の意氣込みで大資本を投じ、全國に約50の木造船工場と約10の造機工場が新設された。すなはち木造船工場としては王子製紙、函館船渠及び栗林商船會社の合同投資による東日本造船會社の5工場、松下電氣會社の投資による松下造船會社の2工場、東北興業の投資による青森、秋田及び山形造船會社、三井物産の三井木船建造會社の8工場、日本郵船の紀州、東九州、雲仙及び海瀉造船會社の6工場、大阪商船の報國造船會社などが、また造機工場としては池貝鐵工所、新潟鐵工所、電業社、阪神鐵工所、中島重工業の新設工場などがその主要なもので、いづれも近代的多量生産方式を採用した極めて大規模な工場である。なほ新設工場の許可は資材、勞力などの分散を防止する目的で18年4月をもつて一應打ち切り、濫立の弊を豫め抑制した。従來の木船關係工業、特に木造船工業は傳統的な職人氣質の船大工が工藝品でも製作する氣持でこつこつ無計畫に仕事をしてゐた手工業的産業で、木造船工場は人的施設においても、また物的施設においても時代に全く取残された昔ながらの存在であつた。従つてこれらを整備統合し、その施設を擴充して能率化し、多量生産を圖つても自ら限度があるので、ここに機械化された造船設備を完備する大工場の新設を必要とし、多量生産を可能ならしめるやう特に考慮して設計された第2次型標準船を機械設備の利用によりいはゆる従來の船大工式の特殊な技術をもたない工員を使用して急造しようとするのである。これはアメリカの鋼造船工業の成果が大東亞戰爭勃發後驚嘆に値する急速度をもつて上昇して來た原因の一つが多量生産のみを目標としてまづこの條件に最も適合する造船所から新設してかかつたと全く軌を同らしてゐる。一見「泥坊を捕へて繩を綱ふ」の策とも考へられるが、既設造船所の單なる造船施設の擴張などといふ姑息な手段を選ぶことなく、急速な大量造船に對し凡ゆる條件を具備する造船所を急造することは「急がば廻はれ」の譬の通り最も效果的である。しかも木造船工場は木造船工業の性質上その施設は比較的簡單であり、その完成には長期間を要しない。なほ燒玉機關の緊急増産に對しては船用内燃機統制組合傘下の工場を總動員するとともに、商工省管下の産業機械統制會所屬20餘工場をも利用することにした。

従來軍需品製作工場を軍が管理してゐる、例へば鋼造船關係工場を海軍が管理してゐると同様に、工場事業場管理令に基いて既設の木造船及び造機工場のうち主要な

もの及び新設のものはすべて逓信省において管理し、經營、施設、技術、資材、勞務、動力、資金など凡ゆる面において官が監督、指導、援助するとともに、急造に伴ふ粗製濫造の弊を防ぐ方針が確立された。その後軍需會社法の施行により昭和 19 年 1 月に松下造船株式會社と三井木船建造株式會社とが木造船所として他の軍需會社とともに最初の軍需會社に指定され、木造船工業も従來の木造船屋から一躍軍需工業の仲間入りをした。

木船建造用及び工場施設擴充用の資材、動力、機械、器具などの確保については、物資動員計畫及び電力動員計畫において極力これを確保すると同時に、その現物入手についても關係各廳が協力して優先的取扱をするなど萬般の措置が講じられることになった。

昭和 18 年度の木船建造目標を實現するには夥しい勞務者を必要とするので、厚生省においては造船、造機、艦裝品などの工場に對し所要數の勞務者を割當て、量的には勿論のこと質的にも優先確保の途を講じ、さらに全國 20 箇所に木船工補導所を新設し、主として家大工、指物師、建具職、あるひは下駄職などの木材加工に多少とも經驗のあるものを入所させ、2 箇月の短期補導によつて年間約 5,000 名の木船工を養成することにした。なほ新設木造船所においては熟練工の不足が當然であるから各自適當な方法によつて工員の養成につとめてある。現にある大造船所においては最初からの船大工は全工員の 1 割以下で、他はすべて轉業者であるが、その造船成績は洵に見事なものである。

南方占領地域は一般に木材資源、特に造船用の良材に恵まれ、また原住民を活用すれば勞力も豊富であるから、適當な技術者、熟練工を内地から派遣し、その指導のもとに木造船體を積極的に建造させ、現地において製作が困難である機關、艦裝品などを内地から供給し、計畫造船の一環として南方地域における木船建造を推進することになり、軍の管理下に着々その成果を擧げつつある。

木船の建造を促進するために政府は特に國有林材を供出し、また大政翼賛會などによつて全國的に木船建造用木材の供出國民運動を展開させ、さらに木材その他の資材の搬出、木造船工場の新設工事などについては青壯年團、在郷軍人會などに奉公的協力をさせることになった。すなはち大政翼賛會は大日本翼賛壯年團及び中央林業協力會の参加と關係各廳の協力を得て、18 年紀元節から 4 月末までを「木材供出運動強調期間」として艦船用及び軍需用木材の供木、献木の國民運動を一齊に展開することになった。この期間の第 2 日、すなはち 2 月 12 日に、畏くも皇室におかせられては木船建造御奨励の思召をもつて特に帆柱用材 10 本を御下賜あらせらるる旨の御沙汰があつた。御自ら御垂範のこの有りがたい大御心

を拜して、1 億國民は供木により、献木により 聖慮の萬分の一にも應へ奉らんと齊しく奮起した。冬山に挑んで果敢なる木材の伐採、搬出が開始された。史跡名勝天然記念物として名高い日光のあの見事な杉並木からも數多く應召した。父祖傳來の由緒ある大木も續々出陣して献納の手續がとられた。國を擧げての供木、献木運動は頭初の豫定量の數倍に達する、わが國ならではの輝しい成果が得られ、而もこの副産物として木造船の重要性が國民の末端まで浸透し、木船増産が學國的運動にまで進展した。なほ御下賜帆柱用材は各地の御料林において厳選した杉の良材で、これを拜受する光榮に浴した 10 木造船所はそれぞれの 250 噸型戰時標準船の第 1 船に御下賜材を帆柱として飾つた。

かやうに政府の木船建造緊急方策はつきつぎへと急速に實行に移されたのであるが、戰局の苛烈化はこの程度の施策で満足することが出来なくなつたので、18 年 4 月にいたり戰時行政職權特例が初めて發動され、木船建造の確保を圖るため總理大臣から各省大臣に指示が發せられて、資金、施設、資材、勞務、輸送などがすべて最優先的に取扱はれることになり、例へば勞務關係においては木造船關係工場に對する優先割當、勞務者の移動防止、就業時間の制限緩和、賃銀制度の特例などの措置が採られ、ここに従來の惰性で兎角輕視され勝ちだつた木船建造が鋼船建造と甲乙ない地位を確保することになった。

その後政府において價格報奨制度を決定し、木造船關係産業にも他の重要な産業と同様に製造期間を基準よりも短縮した場合には報奨金を支給することとして、木船の増産を促進することになった。

18 年 11 月 1 日を期して行はれた逓信鐵道兩省の合併による運輸通信省新設を機會に、木船建造關係の地方行政事務は逓信省の地方海務局から都廳府縣に移管され、春以來朝野を賑はせた問題が一舉に解決された。元來海務局は船舶の検査行政を中心としたもので、木船建造のやうな全國各地、しかも邊陲の地に多く散在する小規模な事業の監督とか建造の監督には機制的にも配員的にも立地的にも適してゐないばかりでなく、木船建造に缺くべからざる要素である木材及び勞務についてもなんらの權限をもつてゐないので、木材、勞務、食糧などを主管する綜合地方行政廳である都廳府縣に關係事務一切が移管され、木船建造の強化を圖ることになった。

つづいて 12 月から 1 月にかけて勅命により木造船の行政査察が行はれ、現場について木船建造の隘路を蝨つぶしに究明して凡ゆる緊急非常措置が講ぜられ、また 12 月には官民合同の實務機關たる木船建造本部が中央に、その支部が地方行政協議會毎に新設され、前例のない強力な機構によつて推進することになり、さらに 2、3 月の 2 箇月間を「木造船非常増産強調期間」として、關係各廳及び大政翼賛會の後援のもとに大日本産業報國會が活潑な増産強化運動を全國的に展開した。(以下次續)

船の力学

—[5]—

鈴木 至

(東京高等商船学校教授)

本稿は「舵」誌(自昭和18年12月號至19年3月號)に連載中のものであつたが、今回同誌廢刊に際し、乞うて本誌に連載することとしたものである。
(編輯部)

脚 荷

商船では空船の状態では或は極めて少量の貨物を積載して長途の航海を続けなければならないことが屢々ある。船は貨物を積載すれば重心點の位置が低くなるから空船の場合には一般に重心點の位置は高い。且つ空船の状態では船の重量は少く排水量は減じて吃水は浅くなる、故に浮心上傾心高は増し、浮心高は減少する。傾心高は

$$\text{傾心高} = \text{浮心上傾心高} + \text{浮心高} - \text{重心高}$$

で與へられるから傾心高も從つて復原性も變化するわけであるが、概して傾心高は減じて船は著しくクランクになる。この傾向は太形船よりも細形船に於て顯著である。太形船とは肥瘠係數の大なる船のことで、肥瘠係數とは

$$\text{肥瘠係數} = \frac{\text{排水容積}}{\text{船の長さ} \times \text{最大幅} \times \text{吃水}}$$

で與へられ、肥瘠係數の小なるものは細形船と呼ばれる。

吃水が浅くなると舵の効きが悪くなり、推進器の效率は低下し、揺艀(ヨーイング)が起り易くなつて操縦は困難となる。且つ海上に波のある場合には船の縦動揺につれて船首船尾が交互に水面に現はれることがある。船尾が水面に現はれる場合は推進器が水面に現はれて機關は急轉してプロペラ軸を折損したり推進器を損傷したりする。又船首が水面に現はれる場合には船首は再び水中に没するとき波頂に激突して著しく船の抵抗を増すから、その都度速力は減じて所謂パンティングの現象を起して船體を損傷したりする。前に述べた様に波に於ける水分子の運動は海面に於て最も著しく、海中に入るに從つて急激に減少するから船

は吃水が浅い程波の影響を受けることが大で、從つて動揺も烈しく顛覆の危険に瀕する處れすらある。その外船體の水面上に現はれる部分が大いから大なる風壓を受けて進路横方向に流される所謂風壓流が著しくなる。

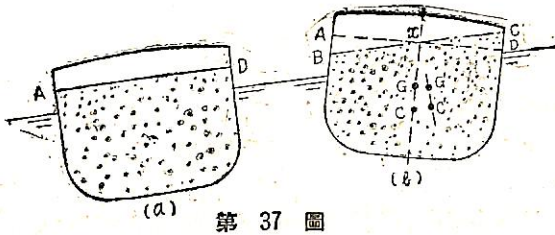
これ等の障害は吃水が浅いために生ずるのであるから之を除くためには吃水を深くすればよい。空船の吃水を深くするために積載する物を脚荷(バラスト)と云ふ。脚荷は又船首吃水と船尾吃水の差即ちトリムを調節するためにも使用せられる。脚荷として積み込まれるものは砂利、碎石、水等が廣く使用せられ、砂利や碎石等は固體バラスト、水は水バラストと呼ばれる。

脚荷を積み船の重量は増し吃水が深くなるから排水容積を増し浮心の位置は高くなる。又脚荷の量とこれを積載する場所とによつて重心の位置も變化し、從つて傾心高が變り船の復原性に影響を及ぼすから脚荷の量とこれを積載する場所とは充分の注意を要するわけで、これが適當でないとならば船首尾吃水の不平均を來したり、ステイフになり過ぎたり、クランクになり過ぎたりして船は耐航性を失ふに至る。

砂利や碎石等の固體脚荷を積載するに當つては船の動揺に伴つて脚荷が移動することの無い様に適當の施設をすることが肝要である。又水脚荷では水槽内の水が大なる自由表面を有する場合には船の動揺に伴つて水面が傾斜し水が一側に偏して危険であるから、かかることの無い様に水を水槽内に充滿せしめることが必要である。固體脚荷の移動を防ぐには隔壁又は荷止板によるか或は脚荷を板で蔽ひ之を支柱で確りと抑へることが必要である。

積荷の移動

これは固體脚荷に限らず一般に穀類等を撒積する場合に於ても同様で、船の動揺によつて撒積穀類等が一方に偏すれば船の重心も亦その方に移動するから船體は傾斜し、この傾斜角が復原性範圍



第 37 圖

を超えれば船は顛覆するに至る。

英國政府は西曆 1873 年王立委員會に命じて船舶の非耐航性の問題を研究せしめた結果同委員會は穀類の積載が特に危険であり、特別の注意を要することを報告してゐる。この報告に基き政府は 1875 年及び 1876 年の兩年、商船法によつて

積荷の 3 分の 1 以上が穀類(小麥・玉蜀黍・米・繙米・豆類・種子・胡桃等)である場合はこれ等を袋入若しくは樽詰にするか或は隔壁又は荷止板の設備をして穀類が移動しない様な處置を講ずるに非ざれば積み込むことを得ざる

旨規定した。然し乍ら、これが實施は船主及び荷役責任者に委されて居つたため依然穀類積荷の移動による遭難は頻發した。もとよりこの種遭難は突發的に起るため行方不明となるもの多く遭難の原因は明確では無いが、積荷の移動に因るものと推定されるものが多かつたのである。依つて 1888 年以後は政府に於て穀類輸送船を強制管理することとし、この法令に違背する場合は船主も荷役責任者も共に重い科料に處せらるることとなつた。地中海、黒海沿岸及び北米合衆國の港に於て穀類の積込みをなす船に於て特に嚴重に取締られた。

撒積した穀類が船の動搖によつて一方に移動した場合如何なる危険を生ずるかに就て述べてみよう。第 37 圖 (a) は穀類を撒積した船體の横斷面を示し、同圖 (b) は穀類が移動して船體が傾斜した場合を示す。積荷が移動しない場合には船の重心は G に在るが積荷が移動すれば楔形 AxB 部分の穀類は CxD 部分に移動するから重心移動の法則により船の重心は G' に移り、船體は移動した重心 G' と新しい浮心 C' とが同一鉛直線に在る位置で靜止して元の位置には戻らない。積荷が更に移動すれば重心點は更に移動して船は益々傾き、船體の傾斜が復原性範圍を超えれば船は遂に顛覆するに至る。

撒積した穀類が移動するのは船體の傾斜に基くもので傾斜角が一定限度を超えた時移動を始め

る。その限度は穀類の種類によつて異なる。今麥に就て考へてみよう。麥を漏斗から床の上に放出すると麥は圓錐形の山をなして堆積するがその斜面の傾斜角は 23° である。この角を息角と呼んで居る。即ち、麥は 23° の傾斜までは崩解することなく靜止することが出来るわけである。故に船が息角以内の角度傾いたのでは撒積麥は移動を起さないが、この角を超えて傾斜すると移動を始める。息角は穀類の種類によつて異なるが一般に粒體や粉體には夫々特有の息角がありその角度以内の緩い傾斜では崩解することが無い。脚荷に使用される砂利や碎石に於ても同様である。

以上は船が靜かに傾斜した場合の限度であるが實際の船では相當の速さを以て傾斜するから慣性によつてこの値より更に小なる傾斜角で移動を始める。ステイフな船の積荷が移動し易いのはこれが爲めである。又撒積荷の上面が船の動搖の中心から遠い程傾斜速度は大であるから移動を起し易い。下甲板に於けるものより上甲板に於けるものの方が移動し易い道理である。

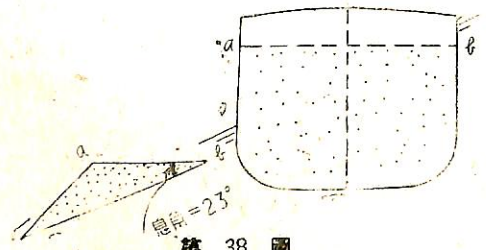
撒積荷の移動を防止するには

- 1) 積荷を船内に充滿せしめて、空所を殘さぬ様にする。
- 2) 隔壁又は荷止板により船内を區劃して積荷が移動せぬ様にする。
- 3) 隔壁や荷止板には積荷の壓力に堪へ得る様充分の強度を持たせること、且つこれ等を通して穀類が洩れない様にする。
- 4) 撒積荷の上面が圓錐形とならざる様、上面を平らに積込むこと。

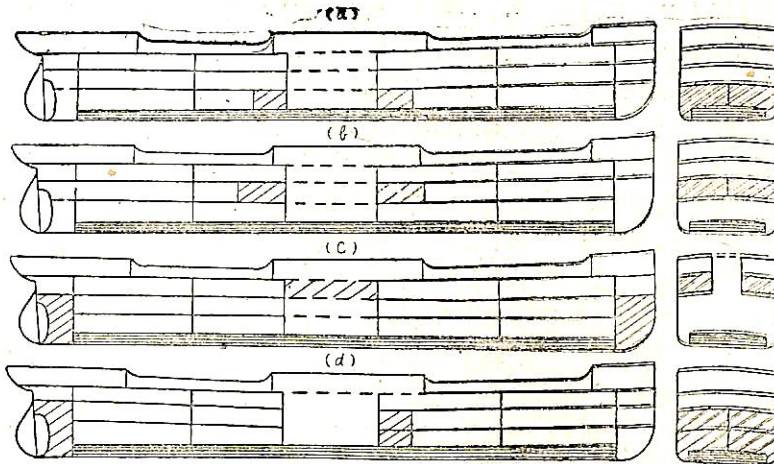
等の處置をなすことが肝要である。

水 脚 荷

固體脚荷は何處でも容易に入手出来るし、又必要量だけを上甲板でも下甲板でも船艙内でも欲する處へ積み込み得る利點を有するが、積み卸しに



第 38 圖



第 39 圖 各種水槽の位置

勞力を要するのと經費の點で不利である。依つて固體脚荷は専ら積み卸しの必要の無い固定脚荷として使用せられる。現今最も廣く使用され、且つ最も便利なものは水脚荷で船の船首尾吃水の調整や安定度の調整には専ら水を用ゐる。これがため船内に水槽の設備をしてゐる。これを脚荷水槽と呼び、目的に応じて船内各處に設けられ、夫々、船首水槽、船尾水槽、二重底水槽、深水槽、側槽と呼ばれる。二重底水槽は船の二重底部分を利用したもので、元來、二重底は船體構造を堅牢ならしめる目的で作られたものであるが、便宜上、脚荷水槽として、又蒸氣罐用貯水槽として利用せられて居る。二重底部分は縦桁で區劃せられて居るので區劃式二重底水槽とも呼ばれる。脚荷水槽は水脚荷の必要無きときは船艙又は燃料庫として使用せられる。今これ等水槽の位置を示せば第39圖の様になる。同圖 (a) は汽罐室前後に設けられた深水槽の一例で (b) は中甲板に設けられたもの (c) は側槽及び船首尾水槽 (d) は汽罐室前の深水槽及び船尾水槽を示す。

脚荷と船の復原性

第 40 圖は船の傾心曲線を示したもので (1) は太形船 (2) は細形船の夫れを示す。圖から解る様に吃水が浅いと船底上傾心高は大で吃水が増すに従つて次第に減少して或る吃水で最小となり、更に吃水が増すと再び大となる。この理由は次の様にして説明せられる。

船底上傾心高は

船底上傾心高

$$= \text{浮心上傾心高} + \text{浮心高}$$

で與へられ、浮心上傾心高は浮心上傾心高

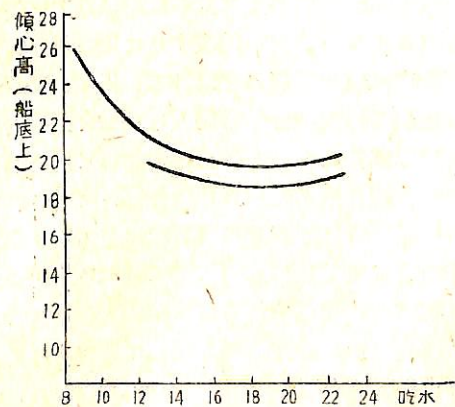
$$= \frac{\text{水線面の船首尾線の周りの慣性モーメント}}{\text{排水容積}}$$

で與へられるから、吃水が浅くなれば排水容積は著しく減少するが水線面は夫れ程小さくならないため浮心上傾心高は著しく増加する。又吃水が浅くなれば浮心高は減少するが夫れにも増して浮心上傾心高の増加が著しい故傾心高は

増加するのである。言ひ換へれば吃水の増加に従つて傾心高は減少する。然し次第に吃水が増して來ると排水容積は著しく増加するが水線面は夫れ程大きくなならないから浮心上傾心高は減少するが同時に浮心高は増加する。そして浮心高の増加が浮心上傾心高の減少を凌駕する様になれば船底上傾心高は再び増して來る。

この様に吃水が浅い時は船底上傾心高は大であるが、同時に船の重心の位置は高くなるので従つて傾心高 (重心から測つた) は小となり船はクランクになるのである。太形船より細形船に於て著しいのは細形船の方が重心點の位置が高いためである。

扱て脚荷を積みば船の重心點の位置は移動することは勿論である。これは脚荷に限らず一般に貨物を積載すれば船の重心點の位置は變化するもので、貨物を船の重心點より下方に積みば重心點は



第 40 圖 傾心曲線

低くなるし、反對に上方に積めば高くなる。貨物の積込みは普通船底から行はれるから積込みの初期に於ては重心點は次第に低くなるが積込みが進むに従つて再び高くなる。

この事は脚荷の利用と密接な關係を有する。水脚荷は二重底水槽に積込むのが最も便利であるが、二重底水槽に水を滿せば船の重心點が低くなつて、船の傾心高は大となるわけであるが、上述の吃水が増せば船底上傾心高が減少するのと相殺するから、傾心高は大とならず、従つて船がステイフになつて耐航性を失ふ虞れも無い。而もこの船底上傾心高最小の吃水は略々滿載吃水に近い故、二重底水槽を利用して吃水を充分深くしても船はステイフになり過ぎる心配は無い。故に水脚荷では先づ二重底水槽を利用し、若し、それで重心點が下がつて船がステイフになり過ぎる様な場合には他の水槽を利用して重心高を大にする様にすればよい。但しこれは必ずしも凡ての船に當筋まる理論と謂ふことは出来ない。個々の船に就ては夫々事情を異にするからである。従つて何れの水槽に何れの程度に水脚荷を積み込むべきかは航海者の體驗に負ふところ大なりと謂はざるを得ない。蓋し航海術は机上の空論では無い所以である。

船内に海水が侵入した場合

船が擱坐したり、他船と衝突したり、暗礁や火山等に激突して水線下船殻に損傷を生ずれば海水はそこから船内に流れ込む。又、荒天の際激浪が甲板上に碎けて艙口、昇降口、通風筒等から侵入する場合にも同様である。何れの場合にも侵入した海水の量が相當多量になれば船は浮力を失つて沈没するに至る。又、沈没するに至らない場合でも安定度に大なる影響を受ける。但し、海水が水線下船殻の損傷部分から侵入した場合は船内の海水は損傷部分によつて外海と連絡して居るが、上甲板から流れ込んだ場合には外海と隔離されて居るから船の受ける影響に自ら相違がある。今、これ等の事に就て更に立ち入つて述べる。先づ、水線下船殻の損傷部分から海水が侵入した場合、即ち船内外の海水が損傷部を通して連絡されて居る場合に就て考へてみよう。

浮力は船體の排除した海水の重量に等しいか

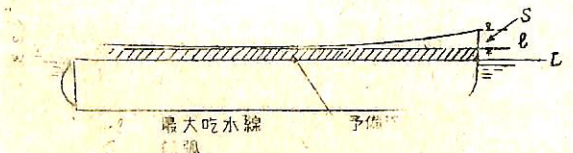
ら、船體の一部が浸水してそれが外海と連絡して居る場合には船體の排除した海水の量は夫れ丈減少するわけで、従つて浮力は減じ吃水は深くなる。故に若し船の乾舷が少くて吃水の増加が乾舷以上であれば船は浮力を失つて沈没することは當然である。即ち侵入した海水の重量が豫備浮力以内であれば船は浮かんで居ることが出来るが、豫備浮力を超過すれば船は沈没する。豫備浮力とは、最大排水量と現在の排水量との差を謂ふ。第 41 圖に於て WL は現在の吃水、 wl は最大吃水線でこの差が豫備浮力である。同圖 S は舷弧と呼ばれ舷弧の大きい船では、縦動揺をして船首を波浪に突込んでも船首には豫備浮力があるから、船首はこの浮力のため復原力が働いて再び元の位置に戻つて來るし、且つ波浪が船首に碎けて甲板上に溢れることも少い。舷弧の少い平甲板船では波浪は舷壁を超えて甲板上に溢れるから艙口、昇降口等は海水の侵入を防ぐ施設が充分でないと、船内に海水が侵入する虞れがある。

扱つて再び本論に戻つて浸水が船の復原性に及ぼす影響に就て考へよう。船體内部は水密隔壁で區劃されてゐるから船殻が損傷して海水が侵入しても海水はその部分の水密區畫室内だけに止る場合が多い。第 42 圖は水線下の船殻が損傷して海水が水密區畫室内に侵入した場合で同圖 (a) (b) は區畫室の天井が新しい水線より低い場合、(c) は高い場合を示す。何れの場合にも浮力は侵入した海水の重量だけ減少するから吃水は深くなるが排水量は浸水の前後に於て變化は無い。海水侵入のための排水量の減少と吃水の深くなつたための排水量の増加とは相等しく相殺するからである。傾心高は

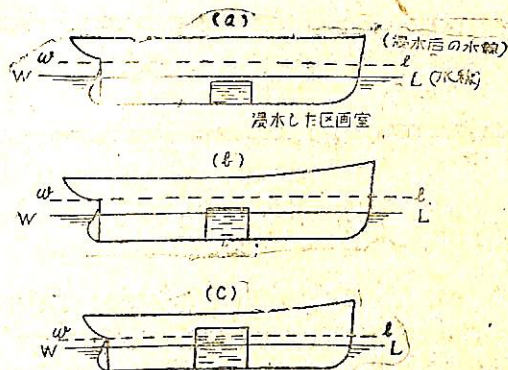
傾心高 = 浮心上傾心高 + 浮心高 - 重心高
であり、浮心上傾心高は

$$\text{浮心上傾心高} = \frac{\text{水線面の船首尾線の周りの慣性能率}}{\text{排水容積}}$$

で與へられる。然るに、船の重心點の位置は不變



第 41 圖 豫備浮力



第 42 圖

であり、排水量も亦不変であるから傾心高の變化は浮心上傾心高及び浮心高の位置によつて定まるわけである。第 42 圖 (a) (b) では浸水した區畫室の天井が水線以下であるから區畫室内の海水は自由表面を有しない。故に水線面の面積に變化は無い故浮心上傾心高は變化しない。然るに吃水が深くなれば浮心高は増す故、傾心高は増して船は安定となる。同圖 (c) の場合は水密區畫室の天井が水線以上にあるから侵入した海水は區畫室内で自由表面を有する。故に水線面積はこの自由表面積だけ減少するわけで、従つて浮心上傾心高は減少するが、一方に於て浮心高は増すから傾心高は兩者の差を増減するわけで、浮心上傾心高の減少が浮心高の増加より大なれば傾心高は増し、反對の場合は減少する。若し兩者相等しければ傾心高は變化しない。

尚、第 42 圖 (a) (b) の二つの場合は實際の船では殆ど起らないことを付け加へておく。

以上は區畫室が船體中央に在る場合であるが若し區畫室の位置が前後左右何れかに偏して居れば、吃水が増すと同時に船體は左右に傾いたり船首尾吃水の不平均を來したりする。若しこの區畫室内に貨物を積載してある場合には浸水するのは貨物を除いた空所だけであるから浮力の減少は貨物の無い場合に比べて貨物の容積に相當するだけ少い。但しこれは貨物が海水を吸収しないことを假定してあるが、貨物が海水を吸収する場合には貨物の重量は吸収した海水量だけ増すから、それだけ吃水は深くなる。貨物を積載してあるとき海水の侵入し得る空所が區畫室の何割であるかは貨物の種類や積荷の状態によつて異なるが、概略の値を知つておくことは非常の場合に處するため航海

者にとつて必要なことではあるまいかと思はれる。

次に、海水侵入の第二の場合、即ち海水が艙口、昇降口、通風筒等から侵入した場合に就て考へてみよう。この場合には船内に侵入した海水は外海の夫れと隔離せられて居るから浮力に於て損失は無いが侵入した海水は更に重量物を積載したのと結果に於て同じであるから、吃水は増し同時に浮心高も増す。同時に重心點の位置も變化する。従つて傾心高も變り船の安定度に影響を受けることは勿論である。

海水が區畫室内に侵入すれば、侵入した海水は當然自由表面を有するわけであるが、この自由表面を有することは水線面積の減少と同じ効果を有するもので、この事は海水侵入の初期に於て重大なる影響を有する。海水侵入の初期に於ては侵入した海水量は小であり、従つて排水量も吃水も船の重心點の位置の變化も少いが水線面積は侵入した海水の自由表面積だけ減少するから従つて浮心上傾心高は著しく減少する。即ち傾心高は減少するから船はクラックになる。傾心高の減少高は侵入した海水の自由表面積を排水量で除した商で與へられることは容易に證明せられる。故に侵入した海水量は少量でも區畫室の床が平面である様な場合には海水は室一杯に擴がり大なる自由表面を有する様になるから傾心高は著しく減少して船はクラックになり、傾き易くなる。これは海水侵入の初期に於て特に注意を要する點で海水侵入の初期に於て海水が大なる自由表面を有すれば船は著しく傾き易くなるから船は動揺し海水は一方に偏する。然るときは更に侵入した海水は皆一方に偏して蓄積されるから船體の傾斜は益々大となり遂に危險の状態を惹起するに至る。



第 43 圖 侵入した水の移動

これは獨り海水侵入の場合のみならず油槽船の様に液體貨物を積載してある場合や脚荷水槽の場合にも同様で槽内の液體が大なる自由表面を有するときは傾心高が減じて船はクラックになり、動揺角は大となるから従つて液體は一方に移動して船は傾き危險を招來するに至る。これを避けるためには槽内に液體を充満して自由表面を少くするか或は全然空にする必要がある。

これは獨り海水侵入の場合のみならず油槽船の様に液體貨物を積載してある場合や脚荷水槽の場合にも同様で槽内の液體が大なる自由表面を有するときは傾心高が減じて船はクラックになり、動揺角は大となるから従つて液體は一方に移動して船は傾き危險を招來するに至る。これを避けるためには槽内に液體を充満して自由表面を少くするか或は全然空にする必要がある。(つづく)

★ 翻 譯 文 献 ★

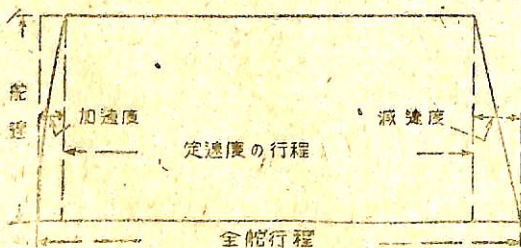
操 舵 装 置 の 操 縦 特 性

船舶操舵は造船学によつて相當の研究が進められて来たが操舵装置自身の題目に関する論文は未だ極めて少い。この論文は連続的作動を行ふ「變化行程」唧筒並に自働操舵附隨推進の調整により働く現今のラム使用水壓操舵装置の機能に影響を及ぼす基本特性を明示せんとするものであり、更に實際上の影響と心理的影響に就ても言及せんとしてゐる點に特色がある。

先づ一見して奇妙に考へられる點は操舵装置の製作者達は今迄、大型航洋船に對し、その船型を全々無視して、相似作動特性を取扱つてゐることである。これは唯、操舵機が航路變化の速度の基礎に立脚しては特性づける事が出来ないといふ事實から合理的と考へられてゐるに過ぎぬ。

それ故、製作者は「一杯轉舵から一杯轉舵」迄の圓弧を通じて舵の廻轉に要する任意時間限度だけに固執してゐるのである。大型船に對して、習慣上標準とみられる要求は「30秒以内に一方の35度一杯轉舵から他方の35度一杯轉舵」を行ふ事である。同差は全然考へてゐない。此の分類は固有の操舵装置さへ理解出来れば何等固執する必要のない技術的な事柄に起因するものである。

第1圖に示す操縦線圖は一杯轉舵廻轉の際の舵位置に對する舵速を用ひて引かれたものである。實際に利用する際は、此の圖を修正して各操舵装置設計の型にあてはめるのである。例へば舵速の増加或は減少は、航行中、ラムと舵柄間の鎖や轉環の連結が變化する傾斜度によつて起るものであ



第 1 圖

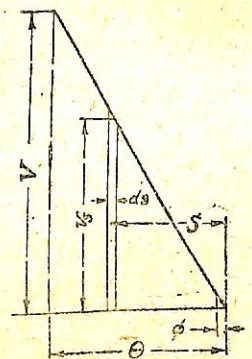
る。舵の角變化よりもラムの直線運動を基礎として正確な分析を行はなければならない。ここでの目論みは後者を最も簡単に表はし、且つこの目的の爲の線圖は平均水壓操舵調整感應を眞實に現はさんとするものである。斯の圖は加速度、定速度運動及び減速度を示す。減速度は自動的に唧筒行程が復歸する際の舵の附隨運動調整作用と唧筒排出が最大値から零まで變る事に起因して起る。

此の事象に要する時間は、次の問題として採り上げよう。第一の週期は數學的に解析せられるから、推論時間はあらゆる實際目的に對して充分である。舵手は航行試験の豫告を受けると舵輪を急旋回する。航行中資料を採るのに一般的な見積時間は2秒とせられてゐる。前進の場合、舵面にかかる壓力が全機構に加速度的壓力を加へる時は、特に然りである。

第二の週期時間は附隨運動の締切點迄の舵の行程からと唧筒供給とラム變位の函數である舵速から計算出来る。

附隨運動締切時間は古い問題を引合に出す。何故ならば、ある瞬間の舵速はその時間の位置とその終端位置の間に残る行程に比例するからである。理論では一杯轉舵の終端に着く迄に無限時間が要求せられるが、實際は合理的な一定限定時間を假定する。若し舵が一杯轉舵に極めて近く廻轉し、而もまだ全締切行程

の約1%が残つてゐると考ふれば、舵角の直接測定として、ラムの行程を示すのに大目盛の尺度を用ひても殆ど正確な値が得られる。若し締切行程が一杯轉舵の位置で零に近づき、その結果時間の式が(假定した)低限と締切點を原點とする上限



第 2 圖

との間の積分であるとするれば、時間の求め方は簡単になる。第1圖の縮切點部分の擴大圖が第2圖である。

此處に於て、

V = 縮切開始に於ける舵速 (度/秒)

θ = 縮切間の舵の行程

ds = 時間差 dt 間に於ける舵の行程増加

S = 残つてゐる縮切行程の瞬間値

V_s = 相當する瞬間の舵速

ϕ = 時間集計に對する假定せる舵の限界位置

$$dt = \frac{ds}{V}; V_s = \frac{V}{\theta} S \text{ (相似三角形)}$$

又は $dt = \left(\frac{\theta}{V}\right) \frac{ds}{S}$

$$\text{而して } t = \frac{\theta}{V} \int_0^\phi \frac{ds}{S} = \frac{\theta}{V} [\log_e S]_0^\phi$$

$$= -\frac{\theta}{V} \log_e \left(\frac{\theta}{\phi}\right) \text{ 秒}$$

若し上の假定が成立すれば $\frac{\theta}{\phi} = 100$

それ故、縮切全時間は $4.6052 \frac{\theta}{V}$ 秒に減ずる。「變位/時間」圖を時間に對する運動として描いたものが第3圖に示される。此は次の資料を用ひた實例に基くものである。

一杯轉舵: 35度—0度—35度 (全 75 度)

加速度時間 (假定): 2 秒

「定速度」に於ける正常舵速: 3.5度/秒 (V)

縮切間の舵の行程: 7 度 (θ)

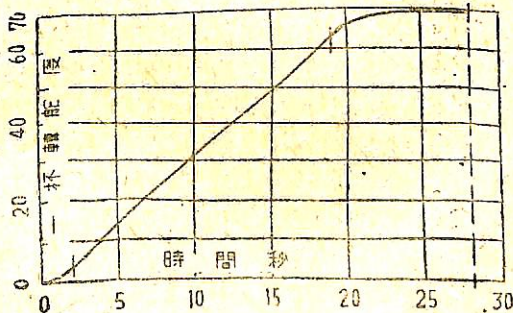
定義による行程時間限度: 一杯轉舵から 0.07 度 (ϕ)

一杯轉舵行程時間の餘裕: 最大 30 秒

計 算

加速度: $3.5/2 = 1.75$ 度/秒²

加速度を生じてみる間の舵の行程:



第 3 圖

$$3.5/2 \times 2 = 3.5 \text{ 度}$$

定速度に於ける舵の行程:

$$70 - 7 - 3.5 = 59.5 \text{ 度}$$

定速度に於ける行程時間: $59.5/3.5 = 17$ 秒

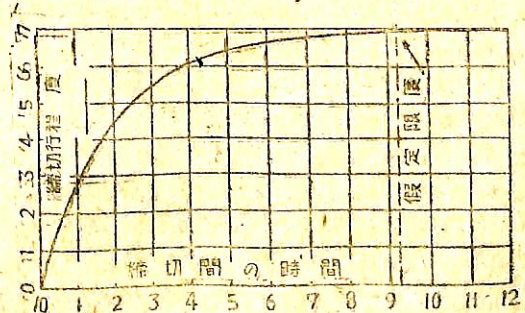
減速度に要する時間: $4.6052 \times 7/3.5 = 9.21$ 秒

數 値 表

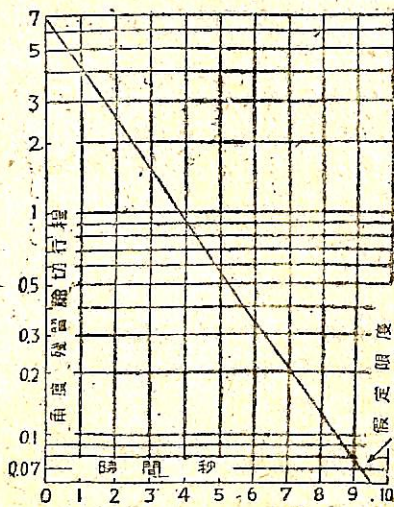
項目	秒	全時間 (%)	舵行程 (度)	舵行程 (%)
加 速 度	2.00	7.1	3.50	5.0
定 速 度	17.00	60.3	59.50	85.0
減 速 度	9.21	32.6	6.93	9.9
合計	28.21	100	69.93	99.9

第3圖に示す縮切部分の點は擴大すると第4圖の様になる。此の曲線上の點は必要な如何なる限度に對しても容易に求め得られる。即ち半對數紙を用ひると此の週期に對して心距/時間が直線になつて表はれる。第6圖は實際の調整設計では修正出来ない様な重要な調整特性に於て變數を用ひて實係數を圖示したものである。圖は再び操縱圖の縮切時間を示す。上限は唧筒の體積效率 100%で、系の漏洩なき場合に得られる理論的速度を表はす。

點線は實用唧筒のスリップと漏洩による「負速度」に相當するものであり、殆ど舵のトルクに比例する。或る瞬間に於ける點の速度は頂點と點線間の縦座標で表はされる。此の間の座標の値が、眞の一杯轉舵の位置を表はすものである。何故なら、此の點で唧筒行程は唧筒放出と漏洩に等しい角度まで減じ、而してラムが停止するからである。船が揺れて廻轉する時、舵壓が減じ、その爲、唧筒のスリップと漏洩が減じ、少量の液がラム唧筒に注入せられる。舵は惰力か流程により調整限度



第 4 圖



第 5 圖

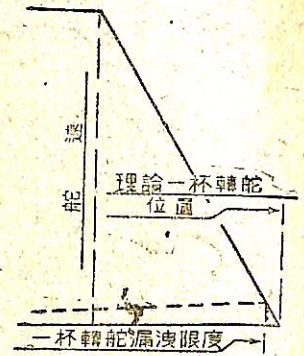
の休止點の
救す最大角
に向つて動
く。調整限
度の停止點
は舵角を制
限し、此處
迄舵が附隨
運動可能で
ある。而も
正停止や、
ラムが偶然
の出來事に
對する軸承
の働きをす

る緩衝によつては混亂せられるものでない。後進操舵の場合、前述の影響は反對となり、制限限度停止點を超えて動く。而して唧筒の損耗や水速を減ずる作用（熱帯地方に於ける温度）により漏洩が増加するから、流程繼續時間の豫言も出來なければ、「満足な流程特性」の定義に對する合理的な根據も無くなる。

航路保持に要する小舵角では流程は極めて僅かである。此は一杯轉舵の際は明瞭である。舵速に比例する高速船では特に然りである。この場合舵は漏洩によつて決まる初期位置を超えて急速に動くから、事實上附隨時間の制動とよく釣合ふ。ある流程、例へば 1/4 度位ならば、操舵機が故障を起しても修理が利けば完全に正常と見做してよい。或る船の理論と實際の一杯轉舵の差は操舵機の「船渠試験の角度と、全力航行中、同じ制限限度停止點の角度の比較によつて得られる。若し海上運轉に特別な一杯轉舵角度が現はれたとすれば、調整限度停止點は斯様にして決定した量だけ上記の舵角以上になつて停止しなければならない。

前進操舵は假令設計上の一杯轉舵が漏洩の爲、數度だけ阻害せられても満足に遂行せられるのであるから、漏洩限度を研究する爲後進を行つてみなければならない。漏洩を増す普通の操舵後進速度に於て船は一方の一杯轉舵位置から船體中心線に向ひ減速度を伴つて動き出すのが明かである。結局舵は一杯轉舵に於て失速を生じ、船速は減ずる事なくして中心線に戻る事は出來ない。若し此

の状態が全く突然始
まるとすれば、それ
は一般に系内の流液
が唧筒弁から側流す
事にあるので、それ
は効率の試験となる。
然し損傷を受けた唧
筒は信賴出來る。
ラム圓筒の前進
又は後進壓力は舵の
初期試験によつて決



第 6 圖

定せられる唧筒の安全弁が最大壓力に適する様に調整せられる。例へば 10% だけ 50 psI に加算せられる。若し唧筒が全働速力、又は調整設計の許す行程に於て作動する時、安全弁が働かなければ、分解検査が必要である。

操舵装置は船の航路を保持し、又は應急の舵の急回轉可能な効率より機械として選擇しなければならない。機構上から水壓操舵機は今迄工夫された最も効果のよい操舵方法である。機構遂行の進歩は一般的にいつて特性とその内容の結びつきに反映するものであるといひ得る。斯様にして、一杯轉舵に要する數秒の時間が強調すべき點であり、操舵機は正確な舵角を得る爲の精密な器具でなければならないと確信するのである。此の事實は操舵装置製作者に適當でない負擔を負はせる事になる。前に引用した例で時間分布を試験し、輪廓を示した特性を考察して特に影響を受ける終端運動は操舵装置行程の測定として眞に重要な事柄ではない事がわかる。然し、これは操舵試験を觀察する者には綿密に調査せられ、調整形式の性能を理解しない人達によつて度々危険視せられる。

前述の事柄を理解してゐる觀察者は、唧筒行程調整の時間を測定することによつて試運轉の「時間」を探るであらう。即ち舵手が實際調整始めた時にタイマーを始動し、附隨作用により操縦装置が殆ど中央に戻る時（即ち中央に向つて進まなくなる時）それを停める。斯様な方法で、舵手が航行中、附隨作用を惹起した事を知るのである。その理由は、舵輪が停止する迄數秒の時間が掛るからである。他の觀察者から負荷最大壓とラム筒壓力を合併して、始動から停止迄の一杯轉舵角を求め結論を出す。

(以下表紙の 3 へ)

造船關係圖書目錄

【編者註】：本目錄に輯録した圖書は主要なものを選んだつもりであるが、急いだ關係で重要なものを逸脱してゐる感れが多分にあることを諒とせられたい。

(昭和 19 年 3 月調)

(1) 専門技術者向

番號	著者	譯者	圖書名	冊數	發行年	發行國	發行所	備考
*	(造船一般)							
1	山本武藏		船舶 (高有科學大系)	1	昭 6	日	新光社	
2	末廣恭二博士記念事業會		末廣恭二博士論文集	1	昭 9	"	末廣恭二博士記念事業會	(7) 譯書
3	野中季雄		造船工學	1	昭 16	"	誠文堂新光社	(13) 譯書
4	大串雅信		理論造船學	1	昭 18	"	コロナ社	譯書アリ
5	上野喜一郎、菅四郎		基本造船學	2	昭 18	"	天然社	
6	Welch, J. J.		A Text-book of Naval Architecture	1	1907	英	Wynnan & Sons	
7	Atwood E. L.		Text-Book of Theoretical Naval Architecture	1	1912	"	Longmans, Green & Co.	
8	Peake, J.		The Elementary Principles of Naval Architecture	1	1917	"	Crosby Lockwood & Son	
9	Lovett, W. J.		A Complete Class-Book of Naval Architecture	1	1918	"	Longmans, Green & Co.	
10	Lovett, W. J.		Applied Naval Architecture	1	1920	"	Longmans, Green & Co.	
11	Gray, W. M.		Naval Architecture	1	1928	"	Methuen & Co.	
12	Peabody, C. H.		Naval Architecture	1	1917	米	John Wiley & Sons	
13	Rossell and Chapman		Principles of Naval Architecture	2	1939	"	The Society of Naval Architects and Marine Engineers	譯書アリ
14	Buhlman, M. und Flamm, O.		Vorträge über Schiffbau	1	—	獨	W. S. & Loewenthal	
15	Hemer, H.		Die Theorie des Schiffes	1	1939	"	Dr. Max Jänecke	
16	Pollard, L. et Dubout, A.		Théorie du Navire	4	1894	佛	Gauthier-Villars et Fils	
17	Guyou, E.		Théorie du Navire	1	1894	"	Berger-Levrault & Cie	
*	(便覽)							
18	Mackrow, C.		The Naval Architect's and Shipbuilder's Pocket-Book	1	1931	英	Crosby Lockwood & Son	
19	Johow-Foerster		Hilfsbuch für den Schiffbau	1+附圖	1928	獨	Julius Springer	
20	Schaller, L.		Taschenbuch für Schiffbauer	1	1928	"	Richard Carl Schmidt & Co.	
*	(造船用語)							
21	造船協會		英和船舶工學術語集	1	昭 16	日	巖松堂書店	
22	Paasch		From Keel to Truck, Dictionary of Naval Terms	1	1908	英	George Philip & Son	
23	Hardy, A. C.		From Slip to Sea	1	1926	"	James Brown & Co.	
24	Webel, A.		A German-English Technical and Scientific Dictionary	1	1938	米	American Industrial Association	

番號	著者	譯者	圖書名	冊數	發行年	發行國	發行者	所	備考
25	Pausch		Vom Kiel zum Flaggenknopf, Marine-Wörterbuch	1	1908	獨	Eckardt und Messtorff		
26	Krebs, E.		Technisches Wörterbuch enthaltend die Wichtigsten Ausdrücke des Maschinen- und Schiffbaues	1	1926	"	Walter de Gruyter & Co.		
27	Eichler, C.		Deutsch-Englisch, Englisch-Deutsch	1	1938	"	Klasing & Co.		
28	Paasch, Bataille et Brunet		De la Quille a la Pomme du Mat. Dictionnaire de Marine	1	1937	佛	Société d'Édition Géographiques, Maritimes et Coloniales		
*	(船體抵抗及推進)								
29	船舶試驗所		船型試驗報告 第1號	1	昭6	日	對米船舶提供記念財團		
30	船舶試驗所		船型試驗報告 第2號	1	昭7	"	對米船舶提供記念財團		
31	山縣昌夫		船型試驗法	1	昭8	"	共立社		
32	山縣昌夫		水槽試驗に於ける側壁影響の一考察	1	昭12	"	對米船舶提供記念財團		
33	山縣昌夫		船型學 抵抗篇	1	昭16	"	天竺社		
34	Ruthven, J. F.		Speed and Construction of Steam Ships	1	1911	英	J. D. Potter		
35	Baker, G. S.		Ship Form, Resistance and Screw Propulsion	1	1920	"	Constable & Co.		
36	Fyfe, C. F. A.		Steamship Coefficients, Speed and Powers	1	1920	"	E. & F. N. Spon		
37	Thomas, J. B.		The Powering of Ships	1	1921	"	Scott, Greenwood & Son		
38	Baker, G. S.		Ship Design, Resistance and Screw Propulsion	2	1933	"	The Journal of Commerce and Shipping Telegraph		
39	Isherwood, J. W.		The Arcform Ship: Trial and First Voyage Performances	1	1934	"	The North-East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders		
40	Taylor, D. W.		The Speed and Power of Ships	1	1933	米	Ransdell Incorporated		續列アノ 譯書近刊
41	Saunders, H. F.		The Prediction of Speed and Power of Ships by Method in Use at the United States Experimental Model Basin, Washington.	1	1933	"	U. S. Government Printing Office		
42	Engels, H.		Modellversuche über den Einfluss der Form und Grösse des Canalquerschnittes auf den Schiffswiderstand	1	1898	獨	Wilhelm Ernst & Sohn		
43	Rothe		Der Widerstand Antrieb von Schiffen	1	1912	"	M. Krayn		
44	Schaffran, R.		Die Versuchsmethoden der Kgl. Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau	1	1915	"	Zeitschrift "Schiffbau"		
45	Kempf, Gund Foerster, E.		Hydromechanische Probleme des Schiffsantriebs	1	1932	"	Gesellschaft der Freunde und Förderer der H. S. V. A.		
46	Weibrecht, H. M.		Internationale Tagung der Leiter der Schlepversuchsanstalten	1	1937	"	Preussische Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau		
47	Kempf, Gund Foerster, F.		Hydromechanische Probleme des Schiffsantriebs. Teil II	1	1940	"	Gesellschaft der Freunde und Förderer der H. S. V. A.		
48	Akimoff, N. W.		Resistance of Ships and Models	1	1930	伊	Libreria die Scienze e Lettere		
49	Barillon		Memoirs Présentés et Résumés des Discussions.	1	1935	佛	Imprimerie Nationale		
50	Barrillon, Pelabon et Guntzberger		Congrès International des Directeurs de Bassins.	1	1935	"	Imprimerie Nationale		
*	(船體推進及船用推進器)								
51	大津義徳		空洞現象關係文献抄	1	昭11	日	海軍技術研究所造船研究部		
52	渡邊重弘		船用推進器の空洞現象	1	昭18	"	山海堂		

53	三縣秀松	船用推進器之理論と設計	1	昭18	機械製作資料社	後半船體
54	山縣昌夫	船用推進器回轉速度	1	昭18	山海堂	動搖
55	Goudie, W. J.	The Geometry of Screw Propellers	1	1906	Blackie and Son	
56	Jackson, D. H.	Marine Screw Propeller	1	1920	Sir Issac Pitman & Sons	
57	Barnaby, W.	Marine Propeller	1	1921	E. & F. N. Spon	
58	The North-East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders	Symposium on Propellers	1	1938	E. & F. N. Spon	
59	Chase, I. M.	Screw Propellers and Marine Propulsion	1	1902	John Wiley & Sons	
60	Durand, W. F.	Researches on Performance of the Screw Propeller	1	1907	The Carnegie Institution of Washington	
61	Dyson, C. W.	Screw Propellers	1+附圖	1924	Simmons-Boardman Publishing Co.	
62	Flettner, A.	The Story of the Rotor	1	1926	F. O. Willhoft	
63	Van Lammern, W. P. A.	The Design and Calculation of Cavitation-Free Wake Propellers	1	—	Netherland Experiment Tank	
64	Achenbach A	Die Schiffsschraube	3	1906	Robert Cordes	
65	Flamm, O.	Die Schiffsschraube und ihre Wirkung auf das Wasser	1	1909	R. Oldenbourg	
66	Schaffran, K.	Modellversuchs- und Probefahrtsergebnisse der Monopool Schlepper des Rhein-Weser-Kanals	1	1917	Zeitschrift "Schiffbau"	
67	Geissler, R.	Der Schraubenpropeller	1	1918	Julius Springer	
68	Dreihardt, C.	Der Schraubenpropeller	1	1921	M. Krayn	
69	Crosock, H.	Beiträge zur Theorie des Segelns	1	1925	Julius Springer	
70	Schmidt, W.	Zusammenfassende Darstellung von Schraubenversuchen	1	1926	Vereines Deutschen Ingenieur	
71	Joukowski, N.	Théorie Tourbillonnaire de L'hélice Propulsive	1	1929	Ganthier-Villars et Cie	
*	(船體強度)					
72	大岡友彌	船體弱學	1	昭13	工業圖書株式會社	
73	Murray, A. J.	Strength of Ships	1	1916	Longmans, Green & Co.	
74	Thomas, J. B.	The Strength of Ships	1	1918	Scott, Greenwood & Co.	
75	Robb, A. M.	Studies in Naval Architecture. Strength-Rolling	1	1927	Charles Griffin & Co.	
76	Middendorf, F. L.	Bemastung und Takelung der Schiffe	1	1903	Julius Springer	
77	Horn, F.	Die dynamischen Wirkungen der Wellenbewegung auf die Längsbeanspruchung des Schiffskörper	1	1910	Julius Springer	
78	Pietzker, F.	Festigkeit der Schiffe	1	1914	Ernst Siegfried und Sohn	
79	Schilling, W.	Statik der Bodenkonstruktion der Schiffe	1	1925	Julius Springer	
80	Lorenz, P. A. H.	Die Anwendung der Gleichung der drei Momente in Schiffbau	1	1925	Julius Springer	
81	Dahlmann, W.	Festigkeit der Schiffe	1	1925	Julius Springer	
82	Maack, P.	Kritische Betrachtungen und Vorschläge zu Festigkeitsmessungen am Schiffskörper	1	1935	Boysen & Maasch	
83	Fröhlich, H.	Beitrag zur Berechnung von Mastfundamenten	1	1936	Wilhelm Ernst & Sohn	
*	(船體振動)					
84	妹澤克惟	振動學	1	昭17	岩波書店	
85	Smith, E. H.	Vibration on Shipboard	1	1936	The Journal of Commerce	
*	(船體復原性、動搖)					

番號	著者	譯者	圖	書名	冊數	發行年	發行國	發行者	所	備考
(84)	妹澤克雅		振動學		1	昭17	日	岩波書店		(再出)
86	宮本男		船舶の御接		1	昭18	日	山海堂		
87	Reed, E. J.		A. Treatise on the Stability of Ships		1	1885	英	Charles Griffin & Co.		
88	Laws, B. C. P. A.		Stability and Equilibrium of Floating Bodies		1	1914	英	Constable & Co.		
89	Hillhouse, P. A.		Ship Stability and Trim		1	1918	英	John Hogg		
90	Abell, T. B.		Stability and Seaworthiness of Ship		1	1926	英	The University Press of Liverpool		
91	Nicol, G.		Ship Stability and Other Calculations.		1	1927	英	Brown, Son & Ferguson		
(75)	Robb, A. M.		Studies in Naval Architecture. Strength-Rolling		1	1927	英	Charles Griffin & Co.		(再出)
92	Rahola, J.		The Judging of the Stability of Ships and the Determination of the Minimum Amount of Stability		1	1939	芬蘭	YHTEISKIRJAPAINO OSAKEYHTIO		
93	Chalmers, T. W.		The Automatic Stabilisation of Ships.		1	1931	英	Chapman & Hall		
*	(商船設計及機裝)									
94	大高重義		船底塗料		1	昭17	日	修教社書院		
95	倉田晋吉		船舶屬具		1	昭17	日	修教社書院		
96	三枝守英		船舶電氣		1	1924	英	Chapman & Hall		
97	Hardy, A. C.		Merchant Ship Types		1	1926	英	Chapman & Hall		
98	Hardy, A. C.		Bulk Cargoes		1	1927	英	Chapman & Hall		
99	Hardy, A. C.		American Ship-Types		1	1930	英	Chapman & Hall		
100	Kari, A.		The Design of Merchant Ships and Cost Estimating		1	1932	英	Crosby Lockwood & Son		
101	Talbot-Booth, E. C.		Ships of the British Merchant Navy		1	1938	英	Andrew Melrose		
102	Kari, A.		Design and Cost Estimating of All Types of Merchant and Passenger Ships		1	1921	米	The Technical Press		
103	Riegel R.		Merchant Vessels		1	1923	米	D. Appleton & Co.		
104	Herner, H.		Entwurf und Einrichtung von Handelschiffen		1	1925	獨	Dr. Max Jänecke		
105	Meville, H.		Die Handels-Marine		1	1925	獨	Richard Carl Schmidt & Co.		續刻了
*	(鋼結構及施工法)									
106	小野新華		鋼結構論		1	昭3	日	帝國海事協會		
107	瀧永秀夫		船舶修理		1	昭16	日	工業圖書株式會社		
108	山口哲人		船舶構造と故障の研究		1	昭18	日	天然社		
109	氏家竹次郎		船舶の熔接		1	昭14	日	太陽閣		
110	Thearle, S. J. P.		The Modern Practice of Shipbuilding in Iron and Steel		1	1891	英	Collins		
111	Walton, T.		Steel Ships: Their Construction and Maintenance		1	1901	英	Charles Griffin & Co.		
112	Walton, T.		Present-Day Shipbuilding		1	1907	英	Charles Griffin & Co.		
113	Ballard, M.		Some Notes on the Arch Principles of Ship Construction		1	1913	英	The North-East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders		
114	Holms, A. C.		Practical Shipbuilding: A Treatise on the Structural Design and Building of Modern Steel Vessels	1+附圖	1	1916	英	Longmans, Green & Co.		
115	Carmichael, A. W.		Practical Ship Production		1	1919	米	McGraw-Hill Book Co.		
116	Milner, E.		Eisenschiffbau		1	1910	獨	B. G. Teubner		
117	Brix, A.		Praktischer Schiffbau, Bootsbau		1	1921	獨	Wilhelm Ernst & Sohn		
118	Ferster, E.		Praktischer Stahlschiffbau		1	1930	獨	Julius Springer		
119	Charpentier, H.		La Construction des Navires Marchandes		1	1936	佛	Dunod		譯書近刊

120	(軍艦設計、構造及修繕) 宮本勇、田宮眞	軍艦構造の設計	1	1919	日	ニコナ社	(131)ノ 歌書
121	Armstrong, G. E.	Torpedoes and Torpedo-Vessels	1	1901	英	George Bell & Sons	
122	McDermaid, N. J.	Shipyard Practice as applied to Warship Construction	1	1911	〃	Longmans, Green & Co.	
123	Biles, J. H.	The Modern Battleship	1	1911	〃	James MacLehose & Sons	
124	Attwood, E. L.	The Modern Warship	1	1913	〃	The University Press, Cambridge	
125	Atwood, E. L.	War-Ships	1	1917	〃	Longmans, Green & Co.	
126	Talbot-Booth, E. C.	All the World's Fighting Fleets	1	1920	〃	Sampson Low, Marston & Co.	
127	Hovgaard, W.	Modern History of Warships	1	1920	〃	E. & F. N. Spon	
128	Hovgaard, W.	General Design of Warships	1	1919	〃	E. & F. N. Spon	
129	Simpson, G.	The Naval Constructor	1	1919	米	D. Van Nostrand Co.	
130	Manning, G. C. and Schumacher, T. L.	Principles of Naval Architecture and Warship Construction	1	1928	〃	The United States Naval Institute	
131	Hovgaard, W.	Structural Design of Warships	1	1940	〃	The United States Naval Institute	
132	Evers, H.	Kriegsschiffbau	1	1931	獨	Julius Springer	獨列アリ 譯書アリ 譯書近刊
133	(造船總何學)	船の線圖を畫く順序	1	昭4	日	東洋圖書株式會社	
134	野村省吾	船體構造作圖の案	1	昭4	〃	野村省吾	
135	Watson, T. H.	Manual of Laying-Off	1	1920	英	Longmans, Green & Co.	
136	Attwood, E. L.	A Text-Book of Laying-Off	1	1938	〃	Longmans, Green & Co.	
137	Tulin, A. F.	Practical Shell Developing	1	1938	米	Simmons-Boardman Publishing Corporation	
138	(内燃機船)	内燃機船調査委員會報告	1	昭11	日	造船協會	
139	造船協會	内燃機船要目表	1	昭11	〃	造船協會	
140	Hardy, A. C.	Motorships	1	1925	英	Chapman & Hall	
141	(電氣推進)	The Electric Propulsion of Ships	1	1911	英	Hopper & Brothers	
142	Robinson, S. M.	Electric Ship Propulsion	1	1922	米	Simmons-Boardman Publishing Co.	
143	(油槽船)	油槽船の經營と運航	1	昭10	日	海濱社	
144	森川重雄	Oil Tank Steamers	1	1925	〃	共榮書房	
145	White, H. J.	Seagoing and Other Concrete Ships	1	1922	英	James Brown & Son	
146	(コンクリート船)	Der Eisenbeton-Schiffbau	1	1919	獨	Henry Frowde and Hodder and Stoughton	
147	Fougnier, N. K.	The Sailing Boat	1	1901	英	Julius Springer	
148	Rü diger, M.	The Sailing-Ship	1	1927	〃	George G. Harrap & Co.	
149	Falkaad, H. C.	Die Grossen Segelschiffe	1	1908	獨	Julius Springer	
150	Romola and Anderson.	帆船	1	昭18	日	日本機動艇協會	
151	(ヨット)	新航海の科學	1	昭19	〃	日本機動艇協會	
152	小田千馬木	Dixon Kemp's Manual of Yacht and Boat Sailing and Yacht Architecture	1	1913	英	Horace Cox	
153	安田貞次	Yacht Designing and Planning	1	1937	〃	Putnam	
154	Booke Hechstall-Smith,	Elements of Yacht Design	1	1904	米	The Rudder Publishing Co.	
155	Linton Hope	The Motor Boat Manual	1	1907	英	Temple Press	
156	Chapelle, H. I.						
157	Skene, N. L.						
158	(自動車)						
159	Markam, R. G. L.						

番號	著者	譯者	圖名	冊數	發行年	發行國	發行所	備考
157 *	Russell, T. H. (救命艇)		Motor Boats: Construction and Operation	1	1912	米	Charles C. Thompson Co.	
158	逕信省船塢試驗所		主要海運國救命艇構造規格	1	昭11	日	日本船用品協會	
159	Blockside, E. W.		Ships' Boats	1	1920	英	Longmans, Green & Co.	
160	Barnett, J. R.		Modern Motor-Lifeboat	1	1933	"	Blackie & Son	
161 *	Lewis, C. E. T. (木船)		Lifeboats	1	1935	"	H. F. & G. Witherby	
162	橋本保雄		木造船と其の構造	1	昭15	日	造船協會	
163	高山義邦		木船構造の基礎知識	1	昭18	"	二里木書店	
164	早尾五郎		木造船用材便覽	1	昭19	"	林業新聞社	
165 *	Essep, H. C. (編船)		How Wooden Ships Are Built	1	1918	米	The Fenton Publishing Co.	
166 *	朝鮮總督府水産試驗場 (ジャンク)		木造船船に關する試驗調査成績	1	昭14	日	朝鮮總督府水産試驗場	
167 *	Worcester, G. R. C. (船舶法規) (定期刊行ノモノヲ除ク)		Junks and Sampans of the Upper Yangtze	1	1940	支那	The Statistical Department of the Inspectorate General of Customs	讀書近刊
168	逕信省管船局		船舶強力計算用參考表	1	昭7	日	對米船舶提供記念財團	
169	逕信省管船局		海上ニ於ケル人命ノ安全ノ爲ノ國際條約、國際滿載吃水線條約	1	昭10	"	逕信省管船局	
170	重光榮		船舶安全法關係法令	1	昭11	"	日本海運集會所	
171	逕信省管船局		船舶法規	1	昭13	"	逕信省管船局	
172	生島善三		鋼船構造規程參考曲線圖	1	昭13	"	工業圖書株式會社	
173	逕信省管船局		鋼船構造規程	1	昭14	"	逕信省管船局	
174	逕信省管船局		現行海事法令	1	昭15	"	對米船舶提供記念財團	
175 *	海文堂出版部編譯部 (造船史)		日本近世造船史	1	昭17	"	海文堂出版部	
176	造船協會		近世造船史	1+	明44	日	改造船	
177	造船協會		日本近世造船史 大正時代	1+	昭10	"	造船協會	
178	社団法人船舶改善協會		社団法人船舶改善協會事業史	1	昭18	"	社団法人船舶改善協會	

(2) 速成教育用圖書

番號	著者	譯者	圖名	冊數	發行年	發行國	發行所	備考
179	國民工業學院		船舶學大意	1	昭17	日	國民工業學院	
180	津村均		最新初等造船工學 (工作篇)	1	昭18	"	東京開成館	
181	津村均		最新初等造船工學 (構造篇)	1	"	"	東京開成館	
182	山口哲人		造船學	1	"	"	海洋社	
183	山口哲人		造船學常識	1	"	"	海洋社	
184	和辻春樹		造船學上・下	2	"	"	朝日新聞社	
185	渡邊浩		造船の基礎	1	"	"	技能者養成出版社	
186	厚生會		造船工藝讀本	1	"	"	新紀元社	
187	倉田吉吉		造船計算	1	昭16	"	修教社書院	
188	倉田吉吉		船舶構造	1	昭18	"	修教社書院	

189	倉田音吉	造船用語辭典	1	昭18	修教社書院	
190	立川春重	船舶の理論と實際	1	"	有象堂	
191	立川春重	船舶の修理	1	"	有象堂	
192	立川春重	造船所	1	"	文明社	
193	立川春重	船舶の出来るまで	1	"	フツト社	
194	吉田精一	船舶工作法	1	"	國民工業學院	
195	齋藤哲夫、村松隆一	船氣・瓦斯熔接ノ常識ト實習法	1	"	啓業社	
196	中出家三保	電氣船の話	1	"	延細郵書房	
197	森	造船現圖展開法(前篇)	1	"	原田秋月堂	

(3) 造船常識讀本

番號	著者	譯者	圖名	冊數	發行年	發行國	發行者	所	備考
198	關谷健哉		船(海洋科學叢書)	1		日	誠文堂新光社		
199	和辻春樹		隨筆「船」	1		日	明治書房		
200	和辻春樹		船と科學技術	1	昭17	日	天然社		
201	和辻春樹		船舶の形體	1		日	海と空社		
202	上野喜一郎		船舶の歴史	1	昭17	日	羽田書店		
203	上野喜一郎		潜水艦(科學新書)	1		日	河出書房		
204	福田一郎		潜水艦(科學新書)	1		日	河出書房		
205	福田一郎		潜水艦の話	1	昭3	日	海軍編輯社		
206	福田一郎		航空母艦(科學新書)	1	昭17	日	河出書房		
207	永村清		造船物語	1	昭17	日	河出書房		
208	神馬新七郎		船と船渠	1	昭16	日	高山書院		
209	竹田明		戰爭と造船	1		日	鶴書房		
210	出縣昌夫			1		日			

◇定期刊行物

著者	譯者	圖名	書雜誌名	刊行回數	發行年	發行國	發行者	所	備考
(學會4報)		造船協會之報	Transactions of the Institute of Naval Architects	年2回	日	英	造船協會	The Institute of Naval Architects	
		Transactions of North-East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders	Transactions of the Institution of Engineers and Shipbuilders in Scotland	年刊	"	"	The North-East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders	The North-East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders	
		Transactions of the Society of Naval Architects and Marine Engineers	Journal of the American Society of Naval Engineers	年刊	"	"	The Institution of Engineers and Shipbuilders in Scotland	The Society of Naval Architects and Marine Engineers	
		United States Naval Institute Proceedings	Jahrbuch der Schiffbautechnische Gesellschaft	年4回	"	"	The Society to Further the Advancement of Naval Engineering	The Society to Further the Advancement of Naval Engineering	
		Bulletin de L'Association Technique Maritime et Aéronautique		月刊	"	"	United States Naval Institute	United States Naval Institute	
				年刊	"	獨	Schiffbautechnische Gesellschaft	Schiffbautechnische Gesellschaft	
				年刊	"	佛	Firmin-Didot et Cie	Firmin-Didot et Cie	

(52 頁の續き)

この報告を集計したものは記録装置を使用しなくとも希望通り完全に正確なものである。又一杯轉舵の所要時間を測つた観察者は極く小角度の爲に彼の時間測定が無意味になるので失望を禁じ得なくなるだらう。何故ならば對數的縮切特性による舵の運動が止る時、正確な判断を下す事は困難であるからである。終端の結果を無視し前述の誤解により決定せる舵の経路痕跡として時間の測定をするのが良策と思はれる。此の方法は多少支持を受け、舵速の一層合理的な特性に適合してゐるのである。即ち、サイクルの定速度部分に平均分布する最小速度を基礎として、若し此の速度が一杯舵轉から一杯轉舵迄の理論時間で決まるとすれば、縮切時間に對して可成の餘裕を生ずるからである。不幸にしてこの方法は一般から採用せられてゐない。確かに附隨縮切時間は、時間的特性のもつ弱點である。事實これは操舵装置製作者達により相對的にのみ考へられ、その速度と要求出力は舵のトルクと操舵機に必要な細部機構によつて決まるところの前進或は後進運動以外の部分に基づくものである。

此の題目の全論説は縮切時間の経路の長さ、相異なる操舵テレモーター系の精度及び特長、及び實用操舵装置調節系の性質等の影響を受けるものとして、最適舵加速度及び減速度の問題を批判した事になるかもしれない。此の論文の目的は水壓操舵装置作用に影響する類似の事實に制限してしまつた。研究者の興味を喚ぶて此の問題が理解されれば操舵装置の設計者に多大の助力を與へたことになるであらう。(Journal of the American Society of Naval Engineers, Vol. 53, May 1941)

監修 海軍技術中將 永村 清

▶「船舶」編輯企畫委員◀

工學博士	柳 本	武
東京高等商船學校教授	石田千代治	治
運輸通信技師	上野喜一郎	郎
船舶試驗所技師	菅 四郎	郎
農商技師	高 木	淳
東京帝國大學助教	吉 識	雅 夫
石川島造船所技師	立 川 春 重	

編輯後記

▶内容、誌面の刷新充實を企圖せる本誌は、これが急速實現を目指して、毎月1回編輯企畫委員會を開催、重要企畫を協議案畫して着々實行に移しつつある。5月號は「船舶修理」6月號は「海洋曳船」7月號は「船舶多量生産方式」と、いづれも現下造船界の重要課題を特輯し、關係各方面の權威者に御執筆願ひ、それぞれ有力なる技術資料たらしめんことを期してゐる。

▶ところで最近用紙の方面は益々逼迫を來し、4-6月期に於ては、各雜誌とも頁數を一般に半減せざるを得ぬこととなつた。ただならぬ職局を思へば、これ固より當然のことであつて、最小の量を如何に最大の質に於て活かすべきか、我々編輯者に與へられた課題は極めて大きい。その責務の愈々大なるを痛感するのみである。

▶今回の事情によつて今月の本誌は取り敢へず60頁建に變更した。然し御覽の如く8ポイント活字の頁を増し行數を9ボ面に於て2行、8ボ面に於て4行増し、更に目次を表紙の1面に移し、表紙の2面及び3面の廣告を廢してこれを記事に使用したことによつて、内容の量に於ては殆んど相違を生じてゐない。

▶今月は何分應急のこととて、幾多不備の點を免れないが、急速に全頁8ボ使用、字詰及び行數の増加等、組版面の擴大を實施して内容量を保持する一方、記事の重點の精選を圖り、編輯上の工夫を凝して、寧ろ隙の無い誌面を構成すべく、よりより研究中である。(土)

瀧山敏夫著 船用汽罐 (船舶工學全書)	¥ 8.38
	下 .50
山縣昌夫著 船型學(上)抵抗篇(再版)	¥ 6.45
	下 .50
山口増人著 船體構造と故障の研究	¥ 4.50
	下 .30
米國造船造機學會編 基本造船學(上)	¥ 10.37
上野喜一郎譯	下 .50
米國造船造機學會編 基本造船學(下)	¥ 9.85
菅 四郎 譯	下 .50
オイゲン・デーモル 技術論 (文部省推薦)	¥ 4.35
大澤 峯 雄 譯	下 .50
和辻春樹著 船と科學技術	¥ 2.40
	下 .30

東京都京橋區西八丁堀二ノ一四 天然社 振替東京 79562番

「船舶」4月號 (第17卷) (第4號)

實價(税込) 78 錢 (定 價 70 錢)
送料 2 錢 特別行爲税相當額 8 錢

昭和19年4月7日 印刷納本
昭和19年4月12日 發行(毎月1回12日發行)
編輯發行 東京都京橋區西八丁堀二ノ一四
兼印刷人 能勢 誠
東京都神田區福町三ノ二
印刷所 合資 有朋印刷社

半ケ年分(6冊) 4圓62錢 定價4圓20錢
(送料12錢共) 特別行爲税相當額30錢

一ケ年分(12冊) 9圓24錢 定價8圓40錢
(送料24錢共) 特別行爲税相當額60錢

▶定額單額の筋は別に御送込みを願ひます ▶御注文は總て前金で願ひます ▶振替の事は別に10錢御用願ひます

發行所 東京都京橋區合資 天然社
西八丁堀二ノ一四 會社
電話京橋 8127・振替東京 79562・會員番號 119513
配給元 東京都神田區 日本出版配給株式會社
漢路町二ノ九

電波戦にも 勝ち抜くぞ!



東京芝浦電気株式会社
通信機製造所

● 新 刊 ●

ヒンリクス著 海と闘ふ人々 (發賣中)
島野英一譯

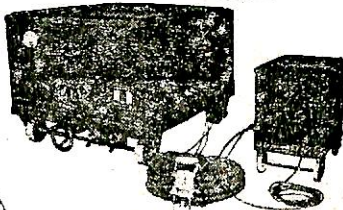
中世獨逸農漁民の、眞摯敢闘
の生活を描いた名作。 賣價 2.70
下 20

ブリッジス著 海洋物語 (弘報)
中山光義譯 (29號)

科學と文化の相交錯する新し
い海のローマンス。 賣價 2.10
下 20

東京都京橋區 天然社 振替東京
西八丁堀二ノ一四 79562 番

三葉 全交流サイクル熔植機 各種電気熔接機



電気機械統制会員



株式會社 三葉製作所

本社 東京都葛飾區小山市五ノ八八
電器荏原 (68) 9936・5319

新 案 特 許 瓦斯トーチランプ



造船及船渠工場用一般器具設備品シ最適

有限會社興和工作所

本 社 大阪市西淀川區野里町一〇
工 場 大阪市西淀川區野里町一〇

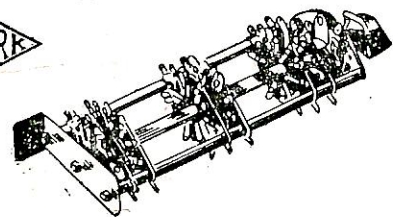
日本及滿洲總代理店

長瀬産業株式會社
本店 大阪市西區立賣堀南通一丁目
支店 東京都日本橋區小舟町二丁目



デラバル型油清淨機
コンプレッサーオイル・タービン
並にデイズル用油・其他一般油回收用

多極轉換器



原崎無線工業株式會社

東京都品川區五反田五丁目一一九
電話大崎(49)一三五一番四八八九番