

昭和十九年五月五日  
一三五、二月廿二日  
印行本可物販賣  
第三刷行  
日本製  
行可本行

海軍技術中將 永村清監修

舟口

舟泊

第 17 卷

第 5 號

5

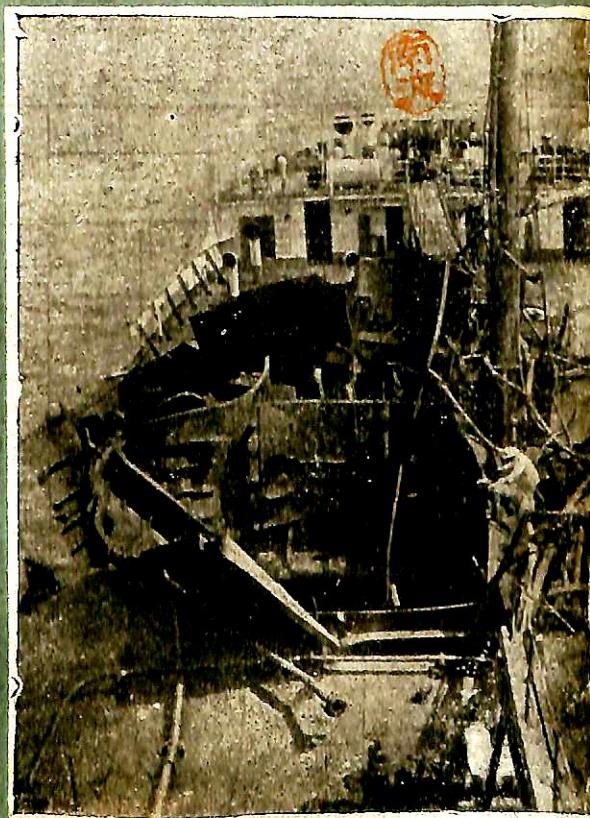
## 船舶修理特輯

### ◇ 5月増大號・目次 ◇

船舶修繕と輸送力	澤田虎夫	(3)
時局と船舶修繕	渋一磨	(4)
船舶の修繕管理と計畫修繕	中西久	(8)
修繕と検査	上野喜一郎	(15)
船舶の損傷修理に就て	上木壽郎	(21)
修理と神風	島英男	(67)
木造船の損傷と修理	桂晋	(70)
巧妙なる應急修理の實例	稻本多羽	(74)
應急舵	清眞治	(81)
木船の上架設備	高木	(86)
○決戦下の船舶修理座談會		(91)

永村清・加藤翠・江藤俊吉  
山口宗夫・陰山金四郎・松下長至

木造船(第2講)	山縣昌夫	(99)
△船舶断想・永井博(2)	△造船時評・大庭嘉太郎	(68)
△海運時評・中山光義(66)	△移角線・關谷健哉(20)	
表紙	「船舶の損傷修理に就て」より(アセルギン號爆發直後の甲板)	



天然社發行



# 書籍・雑誌・新聞

永井 博

私は最近私の方の設計に關係してゐる人達から雑誌及び書籍の現在の趨向を調査して見たことがあつたが、その結果は別表の通りであつた。このうち約30%は女子である。

流石に科學的のものが何れの場合も多いのは商賣柄であらうと思へる。そして連續的に讀んでゐる雑誌に特に科學物が多く、讀みたい希望のものに商賣關係以外のものが出て來てゐるのは面白い現象である。隨筆物が讀みたい希望とそして時々讀む方に多いもその性質から來てゐると頗けるし、案外隨筆物が歡迎せられてゐるのも現在書店の店頭に隨筆物が氾濫してゐると合致する。特に注目すべきことは小説類が少いことである。書籍の方に専門科學書の名の見えないのは圖書室にこの種の本が充分にあるからであらう。

何れにしても讀書熱の勃興は非常にいい傾向だと思ふ。讀まないで積讀でも何時か見ることもあるらうし、讀書癖がついてしまへば多方面に知識を得られることになる。

此頃こそ若い人達は流行とはいへ盛んに本を讀むが、少し以前迄は、

私は隨分と聲を渾らして本を讀めと獎勵したが中々讀まなかつたものである。將來技術家で立たうといふ者であり乍ら、技術書を讀まなかつたものであつた。それが今日讀書の流行に次第に感染して來て、雑誌を見てゐるうちに科學や技術に親しみを持つに至り、又隨筆や小説に主題として取り入れられた科學技術から誘ひ出されて、専門や専門以外の科學技術書を繙く人が多くなつたのを見受けるのは喜ばしいことである。

小説といふものに對して人々は如何なる意見を持つてゐるであらうか。昔の告白小説や興味一方の小説は別として、眞の小説なるものは讀む方は面白いが書く方は實に苦しいものであるべきものと思ふ。二つ以上の異なつた意見を潮流として闘はせ、その是々非々を論議問答せしめた後に自己の有する終局の意見を纏めて世に問ふのが本當の小説であると考へる。即ち自己の包藏する意見を小説の貌に依つて世に發表するといふにあるのである。取材は戀愛であらうが、趣味、政治、經濟、科學技術でも目的に於て同様である。そし

て不知の間に讀者は著者の主張に同化せられてしまふのである。戀愛小説や下らぬ犯罪小説と雖も青少年を毒すのは此故であり、又近時洛陽の紙價を高からしめた科學技術を主題とした小説の人口に膾炙し又世を益した所以も亦此處にありと思ふ。

此等の小説は所謂昔の科學小説たる荒唐無稽の架空小説ではなくして、例へば天然社發行のアーリン系小説の如く、此等の小説は、かの我

國の豪傑小説が荒木又右衛門や太閤秀吉等の如き人物を主人公として取扱つたと同じ意味で科學技術者を捉へ來つたとはいへようが、この小説のうちに含まれた科學技術の發見や進展の經路、科學技術者の苦心は人に敬虔の念を起さしめ自己反省せしむるに足り、興味のうちに科學技術に親しみを覺えしめ、それが緒となつて専門の科學技術書を繙くに至るといふことは事實がこれで證明してゐる。特に讀書熱の高い最中にこれが發行を見たことは非常に結構だつたと思ふ。この種の本は我國でも眞似していいと思ふことである。

新聞紙は戰争の讀くに從ひ、紙幣の制限を受けて頁數が極めて少くなつたが、編輯者の努力に依り内容に至つては、却つて昔時のそれより讀みごたへがある。殊に雑誌類に載る時事評論は時期を失した感があるので、新聞紙上に於てこそ生々しい意見を感取出来るので、近頃の新聞を4,5種精讀することは相當に骨が折れるが、非常に興味があり有益であつて、その爲に事務多忙時の貴重なる餘暇は新聞のみに囚はれて、他の雑誌や書籍を讀む時間が皆無といふ有様である。

而して之は時事、政治、法制、軍事、國際、經濟、統制等の論旨上の記事のみならず、科學技術の要約せられた短文にも著しく心を惹かれるものがある。實際新聞を讀めば他のものは強ひて讀む要なしとも云へる。この意味に於て新聞紙一人一枚の制約は可成辛いものである。

出張旅行して新聞の見られないとき、殊に近時ホテルの一種一枚の新聞がやつと手に入るか入らぬかの状態は辛いことである。毎日4,5種のものに目を通さないと其の日一日落ち着いて仕事が出来ぬ位の私にとつて、旅先で毎朝新聞の獲得に異常の努力を拂ふのは實に辛いのであつて、ホテルから毎朝早く街頭へ新聞を求めるに出るとか、ホテル賣店の豫約數が出揃つた後の自由販賣の値かの時を狙ふとか、並々ならぬ苦心をしてゐる。新聞を讀んでゐる人達がしてゐる。新聞を讀んで餘り知らその記事の眞の内容に就て餘り知らない所を見ると、一體何處を讀む爲に數量の少い新聞をかくも争つて買ふのかと聞いて見たくなるし、これ等の人達の爲に眞に新聞を必要と認めてゐる人達がこれを手にし得ないことに一層反感を覺えるのは私丈ではなからうと思ふ。

(神戸製鋼所・設計部長)

割合は百分率を以て示す

## 船舶修繕と輸送力

澤田虎夫

(海軍艦政本部船舶部長海軍少將)

現戦局では輸送力戦が重要な地位を占めて居るのである。第一線に對する補給及び占領地資源の内地還送は素よりのことであるが、國內に於ける戦力の増強上輸送力は其の根源を爲すものであつて、實に輸送力は現戦局を左右する大きな要素である。

輸送力増強の途は大別して二に分つ。一は造船力の增强であり、一は現有船舶の稼行力の增强である。稼行力の增强は船舶の運営と高度の修繕に俟たなければならぬ。

同一噸數に對して修繕に要する工數は新造工數の 200 分の 1 を以て足りるを普通とし、材料の點より見ても極めて少く 1000 分の 3 程度を以て充分とする。新造船に力を入れて稼行船腹を増加することは元より緊要であるが、之のみに専念して修繕を怠る時は恐るべき結果を招來するものと考へる。船は稼行日数の重なるに従つて、其の能率は段々低下し、ある日数以上になると急激に能率が悪くなるが、修繕に依り船舶は若返へり、動けない船は再生し、大いに稼行力を增强するのである。戦時は保安の爲、護衛船團を組織するのであるが、船團の中に能率の悪い船があれば全體の能率をそれと同じ程度引き下げ且つ船團の速力は保安上最も緊要なるものであつて、最も遅い船の速力に依り左右せられる故に個船の速力維持の爲にも修繕を必要とする。従つて現實に海上輸送力を手取り早く強化するには、高度の修繕を最短縮期間に實施することが肝要である。之が爲には修繕能力を強化すると共に、一般には新造船建造能力を割いても修繕に力を致す方が遙に能率的である。

船舶を修繕するには定期及び中間検査の時期及合入渠の際に行ふ。

海軍艦政本部は造船統制會と協力して、修繕船を各造船所に割當てる。即ち計畫的に實施するので計畫修繕と謂つて居る。其の外に海難戰傷等の突發時事故が發生したときは、之を計畫修繕の間

に挿入して修理をせる割込修繕がある。之等を新造とも睨み合はせて最も能率的に效果的に實施するには、一元的に統一して企畫しなければ到底うまくは行かない。造船所に修繕船が到着したならば待たせて置かないで、最短日數で稼行出来る様にする、之が爲には修繕を企畫する機關が早く確實に修繕船の動靜を知らなければうまく按配することが出来ない。それ故中央では海軍艦政本部は陸海軍關係機關や船舶運營會から通知を受ける、又地方では各其の出先の機關が緊密な連絡をとつて、造船所が能率的に工事計畫を樹てることが出来る様に努めて居るのである。

各造船所に於ける戰時標準船の建造量は漸次幾何級數的數字を以て増大して居るので、稼行船腹增强に大に貢獻して居るのであるが、之等船舶建造の爲、素人工員が急速に增加して熟練者の新入者に對する割合が極めて少く、各造船所は未熟者でも仕事が出来る様に工事を按配して能率を上げては居るが、何と謂つても一時的には造船技術が低下して居るので、新造船の故障は或程度は止むを得ない次第である。之が爲に修繕量が多くなつて居るのは誠に遺憾である。

時の経過と共に工員の技術は向上して故障も漸減するものと信ずる。船舶の故障はその責を製造者にのみ歸する譯には行かない。操船する乗員にも一部の責はあると信する。輸送力戦に勝抜くには、新造船に關係する計畫者の熱と頭腦、現場造船技術者の闘志と圓熟せる技術、造船工員の技能と體力とを渾然一體として出來た船の操船者の熱烈なる盡忠報國の精神と愛船心と相俟つて、統制ある修繕計畫に従ひ、船を長く休ませては相濟まぬ、輸送力戦に勝むせる俺達の責任は重いぞ、と造船所の修繕關係者諸君は修繕船が來たならば一時も待たせないで、最も短い日數で且つ完全に稼行出来る状態に戻して出帆させる意氣に燃えて居り、常に之を實行することが、之れ忠君愛國の誠を具現するの途と信する。

# 時局と船舶修繕

## 湊 一 磨

(造船統制會理事)

### ◆内 容◆

1. 船舶修繕の重要性
2. 造船事業の背負つて居る各種の大仕事とその間の調節
3. 船舶修繕の内容の種々相
4. 計画修繕
5. 損傷甚大なる船舶の修繕放棄
6. 船舶修繕の施設
7. 南方地域の造船所
8. 最後に

### 1. 船舶修繕の重要性

船腹增强の方途としては、平時ならば國內新造の外、外國新造、外國古船購入、外國船傭船等、又戰時に於ては敵國船拿捕の途もあるが、船腹絶対量增强の唯一の正道は、何と謂つても國內新造に在ること言を俟たぬ處である。

然る處、右と同時に現存船の保守修繕に依る船腹の遺憾なき活用を期することは、戰時であると平時であるとに拘はらず、極めて緊要であることこれ亦言を俟たぬ處である。蓋し、新船を建造し竣工して就航せしめる迄には可なりの日數を要し、同時に相當の資材及び労力を要するに反し、船舶の保守修繕は、一般には新造に比し極めて短時日に、且つ少量の資材と労力とを以て完了することが出来るから、船腹確保の見地からすれば、取敢へず船舶の修繕を早急に片づけることに重大意義がある。殊に現下大戰争が日夜刻々苛烈悽愴なる様相を呈して進展中であり、航空機と船舶とが決戦の鍵であるとさへ謂はれて居る今日、一隻の船舶をも一日も速かに有效に働かせることが喫緊事であるといふことは、誠に自明の事柄であつて、此の觀點からすれば、時局下船舶の修繕は、誠に重要な問題である。修繕第一主義を探るべしとの聲の起る所以も茲に存することと思ふ。

修繕は斯の如く重要ではあるが、保守修繕は所詮消極的の面であつて、船腹の積極的増強にはならぬから、修繕第一主義の聲が如何に大であらう

とも、之が爲に全面的に新造の手を弛める譯には行かぬことも承知して置かねばならぬ。

### 2. 造船事業の背負つて居る各種の大仕事とその間の調節

船舶の修繕は、勿論造船事業の背負つて居る仕事の重要な部分であるが、修繕に就いて詳細を述べるに先だち、一體造船事業は如何なる仕事を背負つて居るかに就き、茲に一應其の概要を述べることとする。

先づ軍用艦船に就いて言ふと

- (1) 其の新造
- (2) 戰争目的に即應する爲の改裝
- (3) 經常的修繕
- (4) 海難損傷の修繕
- (5) 戰傷の修繕

の五者であり、又一般船舶に就いても同様に

- (6) 其の新造
- (7) 戰争目的に即應する爲の改裝
- (8) 經常的修繕
- (9) 海難損傷の修繕
- (10) 戰傷の修繕

の五者があり、以上合計 10 項目がある。

此等 10 項目は、何れも重要ではあるが、戰局の進展、四圍の情勢に即應して、各々その時その時の緊急の順位、程度が變つて來ることが察せられるであらう。而も此等 10 項目の仕事を一定の限られたる能力を有して居る造船事業が背負つて居る限り、その一つが或る事由に依り膨脹せざるを得ないことになつた場合には、他は自然に壓迫せられるの已むを得ない結果となる。上記 10 項目相互間には、常に斯様な相互干渉が起るから、機に臨み變に應じてその間の調節を圖ることが極めて必要である。

軍用艦船の事は暫く措き、一般船舶のみに就き、更にその新造と修繕との二者のみに就いて見てても、所謂計畫造船なるものは上記、(6) 一般船舶の新造 であり、茲に謂ふ修繕は、(8) 一般船舶

の経常的修繕、(9) 海難損傷の修繕及び (10) 戦傷の修繕 の三者であつて、此の修繕も亦之を計畫的に遂行することを期し、計畫造船に對應して計畫修繕と稱して居る。

計畫造船は單に計畫通りに遂行する位では満點ではない。現下船腹の要請は無限大と謂へるから、計畫以上に更に高度の目標を掲げて、一頃でも多く又一日でも速く船舶を竣工せしめることに邁進して居る。此の見地からすると、造船所の全能力を他を顧ず此の新造の一一點に集注せしめたいことになるが、修繕の仕事を背負うて居る限り、之を放棄して新造のみに傾注することは許されぬ。茲に新造と修繕との間に競合が起り、其の調節を必要とし、而して之が調節に一方ならぬ苦心が存する所以である。折角新造、修繕の調節が保たれて居る際でも、特殊の事情の下に或る特定の船舶の竣工を特に急速に繰上げねばならぬといふ様な場合には、如何に特殊の努力を盡したとしても、結果として計畫修繕が崩れることも起り得る。然るに、計畫修繕の立場からは、如何なる場合に於ても計畫修繕を崩したくない、崩されては困る。そこで、斯様な場合には、誠に慾張つた次第であるが、100%の造船能力を或る期間 120% も 130% も發揮させねばならぬ。斯様な機能の發揮を期する上に於て一通りならぬ苦心が存する。

大多數の既存の造船所は、計畫造船に基く新造と計畫修繕に基く修繕とを併せ行うて居るから、計畫造船と計畫修繕とを共に計畫通りに遂行することを期する爲には、各造船所の一般船舶向けの全能力例へば全工數を、造船所毎に新造〇〇%、修繕〇〇%と計畫的に振分けることが必要である。造船所毎に右の割合を如何にするかは研究をする問題であるが、大體に於て新造を主とする造船所と修繕を主とする造船所との二者に大別することが出来る。新造を主とする造船所では、新造を計畫通り完遂することを第一義として修繕は之を第二義とし、修繕を主とする造船所では、修繕を計畫通り完遂することを第一義として新造は之を第二義的に取扱ふといふ風にすることに依り、自ら一應の調節は保たれることとなるであらう。茲に第一義、第二義と稱したが、新造、修繕共に緊急重要であるから、此の間の調節は、單に口で言ふ様に簡単には行かぬことは推察に難くな

いであらう。

### 3. 船舶修繕の内容の種々相

然る處、船舶の修繕と一概に言ふが其の内容は、單なる船底塗替の爲の所謂中間入渠もあり、船舶安全法に基く定期検査又は中間検査の受検の爲若くは單なる保守修繕もあり、海難損傷の修繕若くは戦傷修繕もある。海難に因る損傷及戦禍に因る損傷の内には、相當膨大廣範囲に亘るものも尠くない。殊に戦禍に因る損傷は相當大きなものがあつて、之が修理復舊には相當多量の資材と労力とを要し、且つ長時日を要するものがあり、其の修繕期間は、大形船舶の新造よりも却つて長期を要するものもある。個々の船舶の修繕の内容及程度は、平時ならば、船主が經濟的負擔に耐ふる範囲内に於て、出來得る限り廣範囲に亘り且つ洩れなく丁寧に行ふことが、船舶の保守上望ましいことであるが、戦時下今日の状況に於ては、資材及び工數の節減及び修繕期間の短縮が極めて重要であるから、修繕の範囲及び程度は、船舶の航海の安全、運航能率の保持及乗組員の居住上必要の最小限度に限定することが必要であり、斯くするの已むを得ない實情にある。依つて、既に日支事變中から數年來、修繕制限に就き、船主の自肅、監督官廳の査定等色々の措置が執られて來たのであるが、現時大東亜戦争下に於ては、一層之を強化し、眞に必要な最小限度に止めることを期して居る。

### 4. 計畫修繕

さて、次に計畫修繕のことを述べる。

船舶の修繕は、曩に述べた様に、経常的修繕と海難損傷修繕と戦傷修繕との三者がある。経常的修繕は、當該船舶の運航状況と併せて、各船毎に豫め相當早期に其の大體の修繕時期、所要日數等を知ることが出来るから計畫に乗せ易い。海難損傷船及び戦傷船に就いては、事件が本來突發的であると共に、損傷の程度が必ずしも明確でない場合が多く、且つ修繕を行ふ造船所への廻航の時期を豫定し難い場合も多く、而も通信不如意の爲連絡不充分も亦已むを得ない等の事情もあり、的確に計畫に乗せることが困難であり、假令一應計畫に乗せても次々と變更を必要とする場合が多い。計畫修繕は、右経常的修繕と海難損傷修繕と

戦傷修繕とを併せたものでなければならぬ關係上、計畫修繕の的確なる途行を期する上に於て、本質的に著しい困難がある。造船能力に餘裕がある時代ならば、臨時即應の措置を執ること必ずしも難事ではないが、造船能力一杯に、曩に掲げた10項目の仕事が超飽和的になつて居るから、所謂機動的に臨機即應の措置を執り得る餘地が極めて渺ない。其處に計畫修繕完遂を期する上に於て一方ならぬ悩みがある。

茲に、造船統制會修繕委員會の概要を述べることとする。計畫修繕の計畫の主案及び修繕事業に関する調査等を行ふ爲、造船統制會に修繕委員會を設置して居る。修繕委員會は、中央に於ける委員會、地方修繕委員會及び地方修繕小委員會の三段構へとなつて居る。

中央に於ける修繕委員會は、海軍監督本部當局主宰の下に毎月1回、海軍關係官、陸軍關係官、海務院關係官及び船舶運營會關係員（以上配全員を單に修繕關係員と稱することとする）の參加を得て、向ふ2ヶ月間の地方別船舶修繕概略計畫案を作製する。

地方修繕委員會は、現地海軍監督當局主宰の下に、修繕關係員の參加を得て之れ亦毎月1回之を開催し、中央に於ける修繕委員會より遙達の船舶修繕概略計畫に基き、所屬造船所に於ける修繕船の割當及び實施に關する具體的打合せを行い、當該地方修繕實施計畫案を作製する。

地方修繕小委員會は、現地海軍監督當局主宰の下に、修繕關係員の參加を得て、毎週又は隔週開催し、次週以後の所屬造船所に於ける修繕船の修繕實行案を作製する。

修繕委員會は、以上に略述したる三段構への運用に依り、計畫修繕の完遂に萬遺漏なきを期して居る。

## 5. 損傷甚大なる船舶の修繕放棄

海難又は戰禍に因る損傷船の内には、之が修理復舊を爲す爲には、相當多量の資材と労力とを要し、且つ大形船舶の新造よりも却つて長期を要するものもあることを前に述べたが、如何に修繕第一主義が高唱せられて居るとしても、新造よりも多くの工數や期間を要する様な修繕に力を注ぐことは、船腹急速増加の見地から觀て必ずしも能率

的且つ效果的であるとは謂へない。従つて斯様な損傷甚大なる船舶は、四圍の事情と併せ考慮し、修繕を取止め解散して、屑鐵として回収することも亦機宜の措置といふことになるであらう。

## 6. 船舶修繕の施設

船舶の修繕には船渠若くは船架を必要とすると同時に、或程度の造船造機艤装能力を保有する爲の物的並に人的施設を必要とする。殊に船舶の修繕に從事する工員は、新造のみに從事する工具と異なり、相當期間修繕に関する特殊の訓練を経たるものなることを要する。船舶修繕施設は、我國が海運國である限り、平時に於ても恒久的に必須缺く可からざる施設であつて、船腹の増加、海運の發展に伴ひ愈々益々其の必要の度を増すものであることを勿論であるが、殊に戰時下に於ては、平時には無い戦傷船も多數に上り、且つ又修繕工事は一日も早く完了することが必要であるから、船舶修繕の施設は、愈々多きを要する。斯様な見地から、現在我國船舶修繕施設を通観すると、遺憾乍ら相當に不足と謂はざるを得ない。船舶修繕施設の新設擴充にして目下進行中のものも相當にあるが、之が完成の一日も早からん事が期待されて居る。

殊に、改E型船の多量生産方式に依る新造が今や全面的に軌道に乗つて來たから、今後此の改E型船の新造は數箇所の新設造船所に於て各々〇日に1隻の割合で竣工することとなるが、此の型の船舶が斯くも多數に出來ると、其の今後の修繕の爲に相當の施設を必要とする。多量生産方式に依る新船建造造船所では、此の型の船舶の修繕を引受けける様な施設を持つて居らぬから、如何しても他の幾つかの造船所をして、主として此の改E型船の修繕に當らしめる事が必要である。斯様な見地で、目下既存の適當な造船所の幾つかが選定せられて居る。

更に木造機帆船に就て觀ると、之れ亦既存の多數の小造船所に加ふるに、相當多數の大造船所が新設せられ、木造機帆船の大々的造船計畫が進捗中であるから、やがて此の木船建造が軌道に乗つて來ると、木造機帆船の就航するものが日に増し多きを加ふるに至るであらうが、此等機帆船の修繕施設が問題である。新設の木造船所は、機帆船

の新造に専念して居り、修繕能力は皆無と謂つて差支へない。他の半面に於て既存の多數の小木造船所は、從來より新造と修繕とを併せ行ひ、新造としては多きも一年數隻の範囲を出でながら、新造は寧ろ新設大木造船所に之を委ね、主として機帆船の修繕に力を注ぐ様に振向け、必要に應じて船架、造機艤装其の他の修繕施設増強の方途を講ずることが、當面の措置として極めて適切妥當であらう。

### 7. 南方地域の造船所

大東亜戦争勃發するや、皇軍の迅速果敢なる行動に依り、南方の膨大なる地域を戡定したが、此等の地域内には多數の大小各種の造船所がある。此等は何れも海軍若くは陸軍の管下に内地造船事業者が進出して船舶の新造及修繕に當つて居る。

南方地域に於ては、工員は必ずしも熟練工を期待せぬならば比較的得易く、又木材其の他特殊の物資、資材は豊富であるが、大部分の造船資材、主機、補機、艤装品等は、内地からの供給に俟たねばならぬ。従つて、南方地域に於ける造船事業

としては、木造船は別として、鋼船に就ては、新造を續々計画的に遂行する上には、内地に比し幾多の困難がある。依つて南方地域の造船事業は鋼船の關する限り修繕を主とし新造を從とするを適切妥當なりと考へる。殊に南方戰線に近い所にての戦傷船の修繕は、之を内地迄長距離運航するよりも、出来る事ならば成るべく手近の南方現地で修繕することが望ましい。事實全く左様に取計らはれて居る。

### 8. 最 後 に

重ねて言ふ。現下の實情に於ては、新造も修繕も一日を忽にする事が許されぬ。新造第一と謂ひ修繕第一と謂ふも、古今の通則でもなければ宇宙の眞理でもない。變轉極まりなき實情に即應して、最も效果的な措置を執ることが第一義であるから、軍、官、民關係者一同此の根本義をしつかりと把握し、苟にも末梢的意義に囚はれることなく、大乘的見地に立脚して、緻活果敢に措置することが極めて肝要であることを高唱する。

(昭和 19 年 4 月 15 日)稿

## ★ 造船部門へ合成材の活用 ★

木造船や木造家屋の用材中には特殊な形や大きさを必要とするものがあり、現在の如く大量需要の要求されるときは、そこに供給の困難が生じて來ることは明らかだ。この隘路を打開するために、農商省林業試験場の技術陣は「合成材」と稱する人工木材を創案、その實用面を擴大中で、これによれば、從來不足勝ちであった特殊用材の不足も補ひ得る見込が立つに至つた。

この合成材は「尿素樹脂」と稱ばられる糊を以て、小材(小徑材)を集め大きな材木とするもので、同試験場においては糊の製法、用材の乾燥、使用材種の組合せ、強度試験など數年に亘り苦心研究の結果、やうやく完成の域に達したものである。これが實用化されるときは、

(1) 従來薪にするより外仕方のなかつた小材の活用が可能となる。

(2) 深山で伐採した大木なども、細かくし或は短くしてもあとで自由に合成出来る結果、運搬、搬出に便利である。

等の利便があり、特にこれを船材として利用する場合に、從來兎角不足勝ちであった梁曲材の需要を充たすことが

出来る。大體梁木材は、松または櫟の大株か根莖部を採伐してゐたが、これは

(1) 根基部の必要から 2 尺乃至 3 尺を残さねばならず、木の伐採價格を高くする。

(2) 目的は根株の曲った纖維で支へる力にするのだから採れる數も少く、従つて不經濟な残材が多くなる。等幾多の不便があつた。それを合材で代用させると厚さへ加減すれば任意の形に曲げられるし、且つ大きさも、自然のものでは或る限度以上には求められないが、「合成材」の場合 2 倍位までは可能で、その上軽くて強靭といふ特徴もある。且つ現在の船型では、2 倍の噸數の造船が可能となり、また工費も安上りとなつて 2 分の 1 から 3 分の 1 で済ますことが出来る。更に龍骨にこれを應用すれば、この特徴は更に加味されるから結果として輸送力の增强が生ずる。

かうした特徴を有する「合成材」に就いて、造船部門への急速活用の呼ばれるのは當然で、いま同試験場に於てはこの方面への研究試験を考慮、準備中である。

# 船舶の修繕管理と計畫修繕

中 西 久

(船舶運営會)

事態は正に緊迫、一刻の猶豫もならぬ。この秋にあたり國內各方面總てをあげて、一途戦力増強に向つて邁進せねばならぬのであるが、一切の戦力増強に先駆し、これが根柢となるものは、畢竟海上輸送力の最高度の增强であつて、刻下の絶對的條件として强度に要請されてゐることは、今更繰返し申す迄も無く、鋼船に、木造船に、新船建造に依る船腹の急速増大に對し、必死の努力をつくされてゐる所以である。處がこの新造船腹は必ずしも其の儘一般船腹の増大となるとは限らず、又現下の諸情勢のもとにあつては新造による船腹には自ら限度があるのであるから、これらの方策と共に、現有船腹の高度活用によつて輸送能率を最高度に昂揚することが必要となるのである。而してこの輸送能率の昂揚と船舶修繕とは全く切離し得ない緊密な關係にあり、修繕を輕視して計畫的配船運航は不可能であり、又適正なる修繕なくして運航能率をあげることはこれ亦全く不可能であると謂ふも過言ではない。茲に船舶修繕の適正差配の問題が、新船建造と併行し或は寧ろ更に緊急事として取上げられねばならぬこととなる譯である。然るに今尙計畫造船に重點をおくためか、修繕は兎角第二義的に見られる氣味あり、又、今日では修繕も亦強力なる國家的統制管理の下において極めて圓滑なる遂行が期し得らるるのであつて、これがため夙に海運統制令及び戦時海運管理令が發動され、當局統轄の下に所謂計畫修繕の一元的體制が確立されて居るのであるが、其の根本義につき充分なる理解無く、又その機構に不案内の向もある様に思はるので、茲に本問題の解説を試み、その理解の資として何等か寄與し得る處あらばと念願し、本文を草する事とした次第である。

## I. 船舶修繕の統制管理

### 1. 國家總動員法の發令

船舶の修繕は、嘗ては全く船主の自由となつて居つたもので、勿論安全法による検査を受ける必

要是あつたが、其の他には命令航路受命船の場合等を除いては何等法的に拘束されること無く、造船所との間の自由經濟的取引に於て、船主の希望の造船所で、希望の時期に、所望するだけの充分な修繕が出來て居つたのである。處が昭和12年7月支那事變の勃發に伴つて、政府は非常時局に對處するため各般の戦時經濟施策を行ひ、海運に關しても、同年9月「臨時船舶管理法」を制定するに至り、茲にはじめて船舶修繕の統制に一步を踏み入れられた。そして造船業者に對し船舶の製造に關し必要なる命令をなし得ることとなつた。

修繕については毎四半期末に於ける所要鋼材を報告することを規定されたに過ぎなかつた。其の後時局の進展につれて對外事情も次第に悪化するに及び、將來一朝有事の際を考慮して、昭和13年4月、「戦時=際シ國防目的達成ノタメ國ノ全力ヲ最モ有效ニ發揮セシムル様入的及物的資源ヲ統制運用スル」ための目的で、國家總動員法の制定を見るに至り、「國家總動員上 必要アルトキハ勅令ノ定ムル所ニ依リ、物資ノ生産、修理、配給、讓渡其他ノ處分、使用、消費、所持及移動ニ關シ必要ナル命令ヲナスコトヲ得ル」こととなつた。本法は周知の通り吾國戦時經濟統制の根本法規であつて、現在に於ける船舶修繕の統制管理等、總て本法に基き規定されてゐるものである。

### 2. 海運統制令に依る修繕統制

支那事變が長期戦に入り次第に擴大の一途をたどるに及び、船腹の需要は益々増大して來るので、造船事業法、船舶建造融資補給及び損失補償法、海運組合法等が發令され、優秀廉價なる船舶の迅速なる供給と造船業の保護統制と共に、他方輸送方面の統制も次第に整備されて來たのであるが、第二次世界大戦の勃發、東亞時局の重大に伴ひ、海運に於ける國家總動員體制を一層整備することが緊要となり、昭和15年2月、國家總動員法の發動によつて海運統制令が制定されたのである。本令に依つて船舶の製造を從來の承認制より許可制に改めると同時に、「遞信大臣ハ船舶所

有者又ハ造船業者ニ對シ船舶ノ修繕範囲ノ制限又ハ修繕期間ノ短縮ニ關シ必要ナル事項ヲ命ズルコトヲ得ル」とされ、「造船業者ハ長サ五十米以上ノ船舶ノ修繕ヲ爲シ得ル船渠及船渠ノ翌月中ノ使用豫定及長サ五十米以上ノ船舶ノ前月ノ修繕状況ニ付キ報告ヲ要スル」こととなつた。然るに事變以來船隻の増加、これに對する修繕施設及び労力の不足、修繕用資材の不足、古船の活用並びに斯界活況に伴ふ修繕量の増加等で、船舶修繕が著しく遅延する様になり、昭和 15 年の夏季には修繕繰延べの臨時措置まで講ぜらるるに至つたが、これが打開策としては修繕能力を可及的有効適切に活用することが必要とされ、昭和 15 年 9 月、海運統制令施行規則の改正に依り遂に船舶修繕に對し許可制が採られることとなつたのである。即ち造船業者ハ長サ五十米以上ノ船舶ノ修繕ヲナサントスルトキハ告知ヲ以テ指定スル場合ヲ除クノ外其ノ範囲及期間ニ關シ遞信大臣ノ許可ヲ受クルヲ要シ、造船業者其ノ許可ヲ受ケントスルトキハ當該船舶ノ所有者ト連署ノ上修繕範囲ノ概略、修繕期間、修繕ヲ必要トスル事由等ヲ記載シタル申請書ヲ提出スペキ」こととなり、且つ「修繕ニ着手及完了シタルトキハ届出ヲ要スル」こととなつたのである。

而して前記の告知を以て指定する場合とは、(一)軍ニ徵用セラレタル船舶ノ修繕ヲナサントスルトキ、(二)修繕期間五日ヲ超エザル船舶ノ修繕ヲ爲サントスルトキ(註——この修繕期間五日と謂ふは荷役等と併行施行の有無に拘らず工事着手より完了迄五日間を要する修繕も意味すると解すべきである)、(三)海難其他ノ事故ニ因リ生ジタル損傷ニ付キ應急處置ヲナサントスルトキ、であつてこの場合には許可を受ける必要がないことになつて居る。これに依つて從來の如き船主と造船所との間の自由取引の途は封ぜられることとなつて、船舶修繕の實施を當局の統制下に置き、不急不要の修繕は極力抑制、他方緊急不可缺の修繕は充分これを行ひ、要するに資材及労力の面より修繕能力を出来るだけ能率的に活用して、修繕促進を計り且修繕期間の短縮を計ることとされたのである。これが實施に伴ひ、修繕日數に對しても定期検査 21 日、中間検査 14 日の標準が定められた。現在現地海軍監督官或ひは海運局差配のもとに行

はれて居る所謂「修繕工事ノ範囲及期間ノ査定」は本令に基くものである。尙本令は其後昭和 17 年 5 月となつて、逼迫した戰時體制に即應し更に擴大強化された權限を主務大臣に附與する様、全幅的に改訂を加へられ、修繕統制に關する條項も多少改正せられ今日に至つてゐる。次に關係條項の抄錄を掲げる。

#### 令第七條

遞信大臣ハ海運關係事業者ニ對シ規格ヲ指定シテ船舶等ノ製造ヲ命ジ若クハ範囲ヲ指定シテ船舶等ノ修繕ヲ命ジ、指定シタル規格若クハ範囲以外ノ船舶等ノ製造若クハ修繕ヲ制限シ若クハ禁止シ又ハ船舶等ノ製造若クハ修繕ニ付キ順位ノ變更其他必要ナル事項ヲ命ズルコトヲ得

#### 令第八條

船舶等ノ製造又ハ修繕ヲ爲サントスルモノ及外國ニ船舶等ノ製造又ハ修繕ノ註文ヲ爲サントスルモノハ命令ノ定ムル所ニ依リ當該船舶ノ製造又ハ修繕ニ付遞信大臣ノ許可ヲ受クベシ

#### 施行規則第十四條

長サ五十米以上ノ船舶ノ修繕ヲナサントスルモノハ註文者ト連署ノ上左ニ掲タル事項ヲ記載シタル申請書ヲ遞信大臣ニ提出シ其ノ許可ヲ受クベシ

一 船舶ノ番號、種類、用途、名稱及總噸數

二 船舶所有者ノ氏名及住所

三 修繕ヲ行フ製作所又ハ工場ノ名稱及所在地

四 修繕ヲ行フベキ船渠又ハ船渠ノ番號

五 修繕範囲ノ概略

六 工事着手及完了豫定期日

七 豫定修繕料及其ノ内訳

八 修繕ヲ必要トスル事由

前條第三項ノ規定ハ前項ノ場合ニ之ヲ準用ス

#### 施行規則第十七條

第十三條乃至前條ノ許可ヲ受ケタルモノ其ノ許可ヲ受ケタル後當該船舶等ノ製造又ハ修繕ノ完了前ニ第十三條乃至前條ノ申請書ニ掲スル事項ヲ變更セントスルトキハ其ノ事由ヲ具シタル申請書ヲ遞信大臣ニ提出シ其ノ許可ヲ受クベシ

#### 施行規則第十八條

令第七條ノ規定ニ依ル命令ニ依リ船舶等ノ製造又ハ修繕ヲ爲ストキハ第十三條乃至前條ノ許可ヲ受クルヲ要セズ

#### 施行規則第四十五條

令第二條第一項第二號ノ事業ヲ營ムモノハ長サ五十米以上ノ船舶ノ修繕ヲ爲シ得ル船渠及船渠ノ翌月中ノ

使用豫定＝付第一號様式＝依ル報告書二通ヲ毎月十五日迄ニ、長サ五十米以上ノ船舶ノ前月ノ修繕状況＝付第二號様式＝依ル報告書二通ヲ毎月七日迄ニ運信大臣ニ提出スベシ

#### 施行規則第四十九條

令及本令ニ於テ運信大臣トアルハ左=掲タル事項ニ付テハ運信大臣ノ特ニ告示ヲ以テ指定スルモノヲ除クノ外所轄海務局長トス(以下一部省略)四、船舶ノ修繕ニ關スル第十四條又ハ第十七條ノ許可

#### 3. 戰時海運管理要綱の閣議決定

昭和 16 年に入るや世界情勢益々切迫し所謂 A B C D 包圍陣の結成、獨蘇開戦、英米の對日資産凍結等風雲急を告げ、船団の需給關係が未曾有に逼迫し來つたので、海運に於ても强度の臨戰體制を確立するの必要に迫られ、昭和 16 年 8 月政府は閣議に於て「海運國家管理要綱」なるものを定め、「戦時海上輸送ノ完璧ヲ期シ本邦全船舶ノ一元的運航、船員ノ臨戰態勢ノ確立及船度ノ急速且大量擴充ヲ圖ルクメ船舶船員及造船ハ戦時中國家ニ於テコレヲ管理スル」こととして其の根本方針を確立し、ここに於て吾が海運統制は、其の最後的段階に達し、船舶船員造船各般に亘つて強力なる國家管理の下に置かれる事となつたのである。次で 12 月 8 日大東亜戦の勃發に際會し、これが実施は寸刻を争ふ急務となり、翌昭和 17 年 3 月、戦時海運管理令(以下單に管理令と略稱する)の發令、本令に據る船舶運營會の設立を見るに至つたのである。尙造船の國家管理の方針としては前記の管理要綱に「政府ハ主要ナル造船所及船舶用機具部分品等ノ製造工場ヲ管理スル。船舶ノ建造及修繕計畫ヲ樹立決定シ注文者及造船所ヲ指定シテコレヲ實施セシム。必要ナル資材勞力及動力ヲ確保シテ資材ノ計畫的配給ヲナス。船舶建造價額及修繕料ハ政府コレヲ決定ス」等と定められたのであるが、これは建艦計畫等と一貫的に策劃實施する必要ありとされて、右の管理令からは除かれたが、昭和 12 年 2 月「造船事務ニ關スル所管等ノ戦時特例ニ關スル勅令」の公布となり、結局海軍大臣の所管の下に一元的に管理せらるる形をとるに至つたのである。

#### 4. 戰時海運管理令に基く國家管理下に於ける船舶の運航體制

前述したやうな経緯に依て、現在では總噸數 100

噸以上の汽船及 50 噸以上の機帆船は總て國家の使用する處となつてをり、運輸通信大臣に於て、この全船舶を、航路の危險とか不經濟とか謂ふこと等は全く無視して、國家の要請に即應し、綜合的且一元的に計畫配船されるのであつて、船舶運營會は政府の代行機關としてこれが配船運航の實施にあたつて居るのである。處がこの船舶の國家的使用の現状に就ては、船舶修繕方面の關係者でも充分理解なき向もある様であるが、管理令に依る修繕許可の必要な所以もこれに基くのであるから、簡単に概要を述べることとする。

運輸通信大臣は「日本船舶ニシテ總噸數一〇〇噸以上ノ汽船、五〇噸以上ノ機帆船其他特ニ指定スル船舶」を使用令書の送達により「使用」する事が出来る。即ちこれにより其の船舶を使用する権利が運輸通信大臣に附與されることとなるのである。次で當該船舶は政府に引渡し同時に船舶運營會に貸下され、船舶運營會はこの「使用船」其他戰利船等の政府貸下船及備船等に、徵用船員を配乗させ運輸通信大臣の指定に基く航海をなし人又は物の運送の業務に當る。そして次の様に計畫輸送の實施をなすのである。

周知の通り現下の物資需給は、總て物動計畫に基いて動いてゐるのであるが、吾國の現状ではこの計畫物資は殆んど海上輸送によらねばならぬのであるから、物動計畫と海上輸送計畫との完全な連繋があつてこそ始めて物資供給が圓滑に遂行出来るのである。それには關係各省から提出された物資の要輸送量に依つて先づ軍需省と運輸通信省の間とて、實際の可能輸送力を勘考して、物動計畫が樹立され、年間期間の輸送計畫が定められる。次にこれを根柢として海運總局で毎月その翌月分の物動月別海上輸送計畫を定め、これを運營會に指示する(これはその月に於て何處より何處へ、何の荷主の何物資を、何れだけ輸送すべきかを定めたものである)。

運營會はこの輸送計畫に基いて、荷主と輸送引受契約をなし、一方何丸を何處に配船するかの實際の配船計畫を立案して、海運總局に提出する。

而してその正式決定を見たならば、荷主及び運航債務者に配船決定通知をなし、配船の實施即ち運航をして指定された荷物及旅客の運送を行ふのである。尙運營會はこの運送の當面の責任者であ

るが、機構上この事務を一切自ら處理することは困難なので、その運航機關として、運航實務者なる制度を設け、これに運航の實際事務を處理させてゐるのである。

以上が現在の國家管理による計畫輸送の筋であるが、茲に自ら、この計畫的配船運航の面からする修繕管理が、絶對的必要となつて來ることが了解せられる事と思ふ。

### 5. 戰時海運管理令による修繕管理

前記の通り戦時海運管理令によつて、運通大臣は、日本船舶を「使用」し得ることとなつたのであるが、使用令書の送達を受けた時は、その船舶の所有者又は管理人は使用令書にも「其ノ者ハ使用ノ船舶付常ニ堪航性ヲ保持セシメ且之ガ爲必要ナル修繕(船舶安全法ノ規定ニ依ル検査ヲ含ム)ヲ爲スベシ」と記載してある様に、原狀保全の義務を負ひ、政府使用の效果を阻害せしめない様に修繕をしなければならぬこととなる。然しこの修繕の爲に船主が勝手に自己の船舶を停船して居たのでは、到底前述の如き計畫的配船の實施は出來ぬのであるから、本令では次の通り海運統制令の許可制とは別個の見地から、修繕に對し許可制がとられる事となつて居るのである。

#### 令第六條

使用ノ目的タル船舶ノ所有者又ハ管理者ハ使用ニ支障ヲ及ボシ度キ場合ヲ除クノ外運輸通信大臣より許可ヲ受ケルニ非ザレバ左ニ掲グル行爲ヲナスヲ得ズ

- 一、當該船舶ヲ改造シ又ハ修繕スルコト
- 二、當該船舶ノ機関若ハ艤裝品又ハ其ノ部分品若ハ附屬品ヲ撤去シ又ハ其ノ備付ヲ止ムルコト
- 三、(省略)

#### 施行規則第四條

令第六條ノ規定ニ依リ許可ヲ受ケントスル者ハ左ノ各項ノ區別ニ依リ必要事項ヲ記載シタル申請書ヲ運輸通信大臣ニ提出スベシ

使用ノ目的タル船舶ヲ改造又ハ修繕スル必要アル場合ニ於テハ許可申請書ニ左ノ事項ヲ記載スベシ

- 一、船舶ノ名稱、番號、種類、用途及總噸數
- 二、改造又ハ修繕ヲ行フ造船所ノ名稱及所在地
- 三、改造又ハ修繕ノ必要アル事由
- 四、改造又ハ修繕ノ範圍及程度
- 五、改造又ハ修繕ノ時期及期間

#### 六、其他参考ト爲ルベキ事項

使用ノ目的タル船舶ノ機関若ハ艤裝品又ハ其ノ部分品若ハ附屬品ヲ撤去シ又ハ其ノ備付ヲ止ムル必要アル場合ニ於テハ許可申請書ニ左ノ事項ヲ記載スベシ

- 一、船舶ノ名稱、番號、種類、用途及總噸數

- 二、撤去シ又ハ備付ケヲ止メントスル機関、艤裝品又ハ其ノ部分品若ハ附屬品ノ表示

- 三、撤去シ又ハ備付ケヲ止ムル必要アル事由

- 四、撤去シ又ハ備付ケヲ止メントスル時期及期間

- 五、其他参考ト爲ルベキ事項

(以下省略)

尙上記の「使用ノ目的タル船舶」とは、使用令書送達を受けたるも未だ引渡未済の状態にあるもののみならず、政府使用中にある所謂「被使用船」も含むものと解すべきである。而して右に該當する船舶は、使用に支障を及ぼす場合にあつては、船主が自由に改造又は修繕をなすことは一切禁ぜられることとなつたのであつて、假令一兩日の短期間でも、修繕等のため特に停船を要する場合には、許可を受けねばならぬ建前となつてゐるのである。これは一見甚だ窮屈のやうであるが、使用権が政府に移り、前述のやうに政府の指示で計畫的運航をして居る以上、蓋し當然の措置であると謂へよう。尙施行規則第三十三條に「船舶運營會其ノ運航スル船舶付修繕又ハ改造ノ必要アリト認ムル時ハ之ヲ運輸通信大臣ニ具申ス可キ」ことが規定しあり、運航上から必要ある場合には、政府は船舶運營會に對し、船主費用を以て、修繕又は改造をなすことを命ずる場合もあるのである。

#### 6. 船舶造修事務の海軍への移管

前述した通り昭和 16 年 8 月閣議決定の「戰時海運管理要綱」で船舶造修の方面も高度の國家管理のもとに置くことに方針が定められたのであつたが、これに基き、戰時海運管理令の發令と時を同うし、昭和 17 年 2 月「造船事務ニ關スル所管等ノ戰時特例ニ關スル勅令」が公布され、「海務院ノ管掌スル造船ニ關スル事務中、船舶用主要資材ノ需給ノ調整、海軍管理工場ニ於ケル造船及船舶修繕ニ關スル監督」は戰時中海軍大臣に於て管理される事となつた。次で同年 7 月この勅令は更に強化して全面的に改訂され、「長サ五十米以上ノ鋼船ノ製造及修繕、検査、製造及修繕ニ必要ナル船舶用機器其他ノ艤裝品及資材類、其ノ内主要ナ

「ルモノノ需給ニ關スル事項」等があげて海軍大臣の管理に移されることとなつた。これに伴つて從來の船舶修繕事務に關する勅令及び省令等の所管も海軍大臣に移ることになり、修繕關係としては、海運統制令による修繕に關する命令及許可權を始めとして、海運統制令施行規則、船舶安全法施行規則、船舶區畫規程其他關係事項殆ど總て海軍に移管され、茲に 50 米以上の鋼船の造修關係事項は完全に海軍統轄のもとに置かれ、海軍に於て艦艇等の造修とも併せ勘考し、一貫して一元的企畫運用をなされることとなつたのである。而してこの改正勅令に基いてこれが事務處理の根本方針を具體的に定めた規程が制定された。現在に於ける 50 米以上の鋼船の造修に關する諸手續は、殆ど全部この規程に基くものであつて、修繕についても一元的統制實施の方策が定められ、所謂計畫修繕の體制が確立されたのである。

## II. 計畫修繕の機構

現下の逼迫した工場情勢下に於て、新造船工事と適當な均衡を保ち乍ら、陸海軍徵用船及び運營會にて運航の國家使用船等全體の船舶の修繕能率を最高度に昂揚する爲には、この全船舶の修繕を一元的差配の下におき、豫め修繕計畫を樹立して計畫的且つ綜合的に施行する事が根本的に必要なのであるが、現在に於ては、この目的のために海軍當局の統轄の下に、前記の規程に基いて所謂計畫修繕の確然たる機構が出來ており、著しい成果をあげて居るのであるから、關係者はこの上とも益々この機構に順應協力して完璧を期するやう努め度いと思ふ。以下これが機構及關係のある問題を述べる事とする。

### 1. 修繕豫定計畫の樹立と資材割當

先づ當局に於て、關係者協議の上、新造計畫等を勘考し、陸海軍徵用船、官廳船、船舶運營會運航船等全船舶の年間修繕豫定量を定め、各主要造船所に對し検査船及合入渠船別に修繕引受數及び噸數を割當て、且造船所によつて修繕を主として擔當する處と、新造を主とし修繕の割當量を處理する程度に止むる處とに區別し、又同じ修繕でも海難或は戰傷を主として振り當てる造船所を指定する。一方修繕用資材の年間需給計畫を立案する。而して現地に於てこの計畫に基き、各造船所の實

情に應じ、毎四半期別の修繕船引受量及修繕用所要資材の概量を定め豫め中央に報告される。この報告及從來の實績を考慮して割當量が定められ、これに基いて造船統制會及び造船所で、實際の所要資材細目を立案し申請する。尙前記主要造船所とは大體 500 噸以上の鋼船の入渠修理施行可能のものであつてその造船所名は當局で定められて居る。

### 2. 各造船所への修繕船割當

上述の様な手順の上で、愈々修繕の實施に移り、實際に何の船を何の造船所に振當てるかを定めることになる。處が現在にあつては、施行造船所を定めるのにも、從前の様に船主が夫々自己の好む處に申込むと謂ふ様なことは到底満足に施行出来ぬことは、今更重ねて言ふ迄もない。そしてこれに對しては民間造船所にて施行される艦艇、軍徵用船、官廳公用船、運營會運航船等の全船舶を一元的に綜合して、夫々の施行期、終點港、許容碇泊日數等運航上の要件と、他方造船所側の能力、繁閑、並に工事内容等の諸條件とを數量勘考の上、全般的に出来るだけ修繕能率をあげ、以て運航能率を最高度に發揮せしむる様措置されねばならない。それで現在では次の様な方法で、海軍當局統轄のもとに、造船統制會修繕委員會なる機構が設けられ、一元的處理が計られて居るのである。

上記の諸船舶の修繕を爲さんとする場合には、夫々の所管者、例へば陸軍關係船は陸軍兵器行政本部、船舶運營會運航船は運營會に於て取纏めの上前々月 25 日迄に、「船舶修繕希望調書」なるものを海軍當局へ提出する。一方造船統制會を通じ造船所に申込をする。造船統制會は各造船所よりの修繕計畫及海軍當局からの通知に基いて、毎月 25 日現在に於けるその翌月及び翌々月の造船所別修繕計畫を立て、割當出來難きものは取敢へず未設定船として「修繕概略計畫案」を作成する。翌月 3 日海軍當局主宰のもとに開催される中央修繕委員會に於て、この計畫案につき追加設定すべきもの、變更すべきもの、削除すべきもの等を検討審議して、其月及び翌月分の修繕船割當の「概略計畫」が定められ、關係の向に通知される。次にこの「概略計畫」に基いて、各造船所は實際に即した實施案を作成し、10 日頃東京及び神戸に於て、現地海軍當局主宰のもとに開催せられる地方修繕

委員會に提出、此處で再検討の上「修繕實施計畫」が定められ、この計畫に基き修繕實施の手配がされる。然るに船舶の運航は特に戰時下極めて不規則であつて豫定通り歸着せぬ場合が多く、又揚地の變るため施工地の變更、海難船其他軍關係船等突發的修繕船の割込、其他諸事情のため、各造船所の修繕の實施計畫はこれに即應して日々に變更して行かねばならず、既引受船を他の造船所へ割當替を要する様になる場合も屢々生ずるのである。それで、各地域毎に數造船所間で、現地海軍當局主宰のもとに、毎週或は隔週「修繕小委員會」が開催され、實際に即する様計畫の再配置を行ひ修繕の實行が計られるのである。

尙上記の造船統制會修繕委員會なるものは、各造船所の代表者を委員とし、夫々の船舶の運航關係の代表者として、陸海軍及海運總局關係官並に船舶運營會も參加して開催され、上述の様に運航上の要請と造船所側の實情に即應して、最も適正なる割當が行はれるのである。

### 3. 船舶運營會運營の國家使用船其他に對する 戰時海運管理令による修繕許可

運營會で運營してゐる、「國家使用船」は戰時海運管理令に依つて改造又は修繕を施行せんとする場合運輸通信大臣の許可を要することは前述した通りであるが、其他戰利船等の政府貸下船或は外國倆船等でも運營會の運營に係るものは「使用船」に準じ矢張同様の許可手續を要するのであつて、これらの船舶の修繕をなさんとするときは、船主或は管理者は運航實務者を經由して、運輸通信大臣宛の「使用船舶修繕施行許可申請書」なるものをば、原則として着工三ヶ月前に運營會保船部宛提出を要するのである。これを許可するのは本來ならば海運總局にて行はるべきものであるが、昭和17年11月の海務院通達に依つて「運營會ハ同會ニ於テ許可シ差支無シト認ムルモノニ對シケハ、遞信大臣ニ於テ許可相成タル旨ノ指令ヲ發スルコト但シ右ノ許否決定ハ海務院ノ方針ニ準據シテコレヲ爲シ、許可指令ヲ爲シタル場合ハ海務院ニ報告ノコト」となり、現在では運營會が海運總局を代行して許可することになつてゐる。而して運營會には當局監督のもとに修繕審査委員會なるものを設けてあり、船會社の工務擔當専門家を委員とし、且つ運營會内關係各局部首腦者を幹事として、

海運總局側も立會の上で、毎月數回定期的に委員會を開催し、船主より提出の許可申請書につき、検査、主要工事内容、施行工場、修繕期間等の關係を技術的に審査し、且輸送計畫上申請時期に停船せしむるも支障なきや否やを検討し、許可差支無きものを取極める。而して施行工場に就いては、造船統制會に計り、同會に於て各造船所の割當責任量を考慮してなされる割當先假決定に依り、施行造船所を定め、施行時期、工事種別、工事日數、及施行造船所を指定して船主に對し許可通知書を發送する。これによつて船主は其指定された造船所に申込をすることとなり、これが前述の修繕計畫案に織込まれ、造船統制會に提出されて來る段取となるのである。尙この申請書を3ヶ月も前に提出することは難點が無い譯でもないが、修繕計畫はなるべく前廣に取極めねばならぬのであつて、現在の處では右の様に計畫修繕の機構との咬合のためもあり是非必要となつて居るのである。

### 4. 現地に於ける工事査定

前述の次第で愈々本船が造船所に來り工事に掛かるのであるが夫に先だち既述の海運統制令及び海軍當局の定められる處に従ひ、海軍の所管工場では海軍監督官、海運總局の所管工場では海運局の、工事の範圍及び竣工期の指定を受けねばならない。この場合船舶の航海保安、荷役能率に影響ある事項の修繕を主とし、必ずしも完全なる復舊を目指とせず目的を達する程度に止め、又差當り忍び得ると認めらるる工事はこれを行はぬ様措置される。工事期間は船舶の新古、工事の大小、性質等に依り一概に定め難いが、定檢20日、中檢14日を基準とすることに定められて居り、尙改造又は新設工事は原則として許可されねことになつて居るのである。

### 5. 船舶運營會に於ける計畫修繕機構への參畫 と一般修繕事務の處理

戰時海運管理令制定の當初の頃は、本令に依る許可も全く形式的のものに過ぎなかつたが、これが適切なる運用を計るためにには、何うしても技術的検討を必要とするので、先づ同會に前にも述べた様な修繕審査委員會が設けられ、申請書の技術的審査に當ることとなつた。次で運營會の一元的運航體制が軌道に乗つて來るに従ひ、運航上の要件に即應する様修繕管理を強化し、又現地に於け

る工事査定と管理令による許可との一元化を計ることも必要になり、一方計畫修繕の機構も益々一元強化されて、従来の様に個々の船主が直接造船所に工事申込等折衝をして居つたのでは全體を通じた統制ある修繕は不可能ともなつて來た爲め、運營會運航船の修繕は、是非、運營會自體でその根本を把握施行せねばならぬ様になり、運營會に於ける修繕事務處理の機關は次第に整備されて來たが、昭和18年4月となり當局の指示によつて、運營會は保船部並に地方修繕監督の機構が出来るに至つたのである。而してこれに伴ひ海務院通牒により「運營會運航船ノ修繕ニ關スル造船所トノ交渉ハ運營會専ラ之ニ當ル」べきこととなり、又海軍當局に於ても「海軍監督長又ハ監督官ハ船舶運營會修繕監督ヲシテ修繕船ノ修繕項目ノ査定及竣工期ノ指定、造船所及製作所ニ對スル折衝等ヲ分擔セシム」と定められ、茲に於て船舶運營會は、單に管理令に據る修繕許可の事務處理に當るのみならず、計畫修繕の機構に參畫し、當局の命を承け現地に於ける工事査定をなし、且船主に代り或程度個々の修繕の實施に關すること迄も處理することとなつたのである。即ち中央に保船部を置き、軍、官、統制會との交渉、並に内部的に運航配船の面と現地及び船主との連絡に當り、管理令による修繕許可、造船統制會修繕委員會の一構成體として運營會運航修繕船の造船所割當、追加、變更、海難其他臨時修理船等に對する即應處理及計畫の再配置、運航上の必要に伴ふ施設、改造等の實施、立案、修繕用資材其他に關する斡旋等に關する技術的事務處理をなすこととした。一方主要各地に修繕監督を常置し、艦政本部及海運局嘱託業務として、當局の命を承け運營會運航船の工事査定及び造船所と折衝をなす一方、管理令による要許可事項の現認、本部と造船所との間にあつて修繕船動勢の連絡にあたり、海難船其他の突發事故に對する臨機措置、町工場等への修繕委託の斡旋、並に必要な場合には船主に代り一般修繕監督事務或は修繕費の處置迄も行ふことになつたのである。尤もこれが圓滑なる運用には、現状では船主側の協力なくしては出來ないので、船主側も運營會と緊密な連絡をとつて修繕能率の昂揚に努めて居る譯である。つまり修繕の責務は船主にあるのであるが、運營會は當局の命を承けて、國家的

見地からこれが全般的統轄處置に當ることとなつて居るのである。

#### 6. 木船の計畫修繕

木船機帆船でも50噸以上のものは、國家使用となり、管理令の適用を受けることとなるので、従つて修繕許可を受けねばならぬ。而して長さ50米以下のものは海運統制會の方の修繕許可を受ける要はないが、これも亦一元化した修繕差配によらねばならぬことは論をまたず、それがため現在海運總局の統轄のもとに計畫修繕の機構が出來て居る。然し木船機帆船はその特殊性格上、統制施行には各種難點あり、未だ完璧の域には達して居らず、今後尚改善の餘地があると思ふ。尚これが詳細の解説は別の機會に譲ることとする。

### 結語

戰局は益々逼迫して來る。今は議論の秋ではない、總て即時實行である。而して船舶修繕の國家管理は今後層一層強化さるべきで、これなくして修繕の遂行を期し得ないことは最早議論の餘地はないのである。最近に於ては損傷船の増加、多數新造船の故障續出等で、要修繕量は寧ろ増加して居るのに拘らず、他方新船建造の強化等で修繕に振當得られる資材労力等は兎角不足勝となつて、修繕は益々不如意となる傾向にあるが、現在では工場、資材、労力等總て國家の管理さるる處となつて居て、自己の所有物だからと云つても船主では何うともならぬ實情に在り、國家管理を極度に強化して、一切の修繕を國家の責任に於て國家自ら行ふと謂ふ處迄行かねば到底緊迫した情勢に即應し得られないと考へられる。そして其處まで徹底して實行さるる日も遠くはないのではないかと思はれる。とまれ現在の處では、計畫修繕の機能を最高度に活用することを計り、邁進に即應した重點的修繕の實行を期し、修繕能率の最大限の昂揚に努めることが、刻下吾人に課せられたる國家の要請である。一途この方向に邁進決死的努力を盡くさんことを念願するものである。

(昭和19年2月25日)

# 修 繕 と 檢 査

上 野 喜 一 郎

(運輸通信技師)

本稿は修繕に關聯ある検査について概説し、併せて戰時中に於ける検査にも言及するものである。

## 1. 検査を行ふ場合

今船舶を航行の用に供して人又は物を運搬せんと欲せば、所有者は管海官廳（海運局）に申請して船舶安全法に依る検査を受けこれに合格せねばならぬ。即ち安全法第一條に於て

「日本船舶ハ本法ニ依リ其ノ堪航性ヲ保持シ且人命ノ安全ヲ保持スルニ必要ナル施設ヲ爲スニ非ザレバ之ヲ航行用ニ供スルコトヲ得ズ」

との本法を貫く指導精神とも云ふべき規定に基盤を置いて爲さるるのである。

堪航性と云ふことは船舶が航海上通常生ずることあるべき危険に堪へ、安全に航行し得べき状態を指稱するのであるが、船舶はその種類、大小等の如何を問はず總て斯かる堪航性の外、當時船内に於ける人命の安全を保持し且つ萬一遭難した場合に於ても人命の安全を保持し得るに足る施設を必要とする旨を規定してゐる。この目的の爲に船舶に施設すべきことを

- (1) 船體。(2) 機關。(3) 帆裝。(4) 排水設備
- (5) 操舵、繩船及揚吊設備。(6) 救命及消防設備
- (7) 居住設備。(8) 衛生設備。(9) 航海用具。
- (10) 危険物其他の特殊貨物の密附設備。(11) 荷役其の他の作業設備。(12) 電氣設備。(13) 主務大臣の特に定むる事項。

等につき最小限度に於て具體的に命じてゐる。

而してこれらの事項が安全法の規定に適合せるや否やを確認する爲に次の各場合に就き検査が行はれる。

## 2. 精密なる定期検査

初めて航行の用に供せんとする時は勿論、船舶検査證書の有效期間満了の時行ふ根本的な精密な検査である。

船體及び機関、設備及び屬具、滿載吃水線、無線電信施設等の全般に亘り施行せられる。尤も無線電信施設の内容は無線電信法に基き律せられる

検査ノ種類	検査ノ區別	検査ノ時期	検査ノ程度
製造検査	長サ30メートル以上ノ船舶ニ付製造ニ着手シタル時ヨリ行ヒ引継キ定期検査ヲ行フ	—	材料、構造、強力、效力等ニ付竣工迄精密ナル検査ヲ行フ
定期検査	初メテ航行ノ用ニ供スル時又ハ船舶検査證書ノ有效期間満了シタル時ニ行フ	4年毎	構造、強力、效力等ニ關シ精密ナル検査ヲ行フ
中間検査	定期検査ト定期検査トノ中間ニ行フ	1年毎	現状ヲ主トシタル簡単ナル検査
特殊船検査	臨時ニ特殊ノ用途ニ使用スル時行フ	用途ニ應ジタル時期	用途ニ應ジ適否ニ關スル検査
臨時検査	主務大臣ニ於テ特ニ必要アリト認メタル時行フ	—	當該部分ニ付テノミ行フ検査

がら、これについては検査も亦同法の適用を受ける。船舶安全法に於ては單に船舶が無線電信施設を備ふるや否やを確むるに止まるのである。而して無線電信法に依る検査は安全法に依る検査の時期を利用して行はれ、船舶の運用に支障無からしむることを期してゐる。

船舶検査證書の有效期間は原則として4年であるが、特定の小形船では3年以内と定められてゐる。故に定期検査は4年毎に行はれることになる。

定期検査に於ては別記精密なる検査を行ふ手段として下記の試験が行はれる。

- (イ) 二重底、水槽及び油槽の水壓試験
- (ロ) 外板、水密隔壁、軸路及び水密戸の水密試験
- (ハ) 水密戸の閉鎖装置、載貨門、載炭門、舷窓及び上甲板上諸開口の閉鎖装置の效力試験
- (ニ) 機関各部（即ち汽罐、主汽管、給水管、復水器、氣槽、油槽等）の水壓試験
- (ホ) 設備及び屬具の效力試験
- (ヘ) 速力試験

尤もこれらの試験は必ずしも總てが行はれるもの

ではなく、管海官廳の見込に依り省略し得るものもある。

定期検査に於ては船體内外部の構造、現状及び固着方法等を精密に検査し得る様、入渠又は上架せしむるは勿論、船體内外に足場を設け、船内の掃除、石炭脚荷水の取出し、槽内を掃除し、舵を取り外し又は持揚げを行ふ等の準備を要する。

これらの準備には第一種、第二種及び第三種の三種類があり、第一種準備が最も軽く、第二種、第三種と順次に程度が重くなつてゐる。例へば第一種準備に於て二重底油槽は必ずしも油を排除することを要しないが、第二種準備に於てはこれを排除し、第三種準備に於ては深油槽の掃除をも要求する外、外板、肋板、隔壁、甲板、二重底諸板その他要部に於ける鋼材の衰耗程度を検する爲、これに試孔を穿つて厚さを測定するのである。

これら三種の準備は循環的に爲すことになつてゐるが、進水後 25 年以上の船舶に於ては常に第三種準備を爲すことを要する。

定期検査に於ては入渠又は上架を要する船舶と雖も正當なる事由に因り特に申請ありたる場合には管海官廳より一時その入渠を猶豫せらるることもある。此の場合に於てはその猶豫の期間が指定せられることになるから、その期間内に入渠せしめて臨時検査を受けねばならない。而してこの猶豫期間は各場合に於て一樣ではないが、鋼汽船に於ては別回入渠の時より一年半を超える時期を標準として定められる。

要するに定期検査に於ては中間検査時に於て調査し得る主要箇所に對して 4 年間支障無きやう調査し、これを修繕し、未然に故障を防止し、輸送を完遂することを目標としてゐる。

### 3. 簡単なる中間検査

中間検査に於て検査する事項は定期検査の場合と同様であるが、唯定期検査後現状に著しき變化を生じた所無きや否やを確むることを主眼とし簡易に行ふを原則としてゐる。

従つて特に缺點無き限り船艤、燃料庫、二重底水槽、油槽等の船體内部の検査を省略し、主として居住、衛生設備、甲板口等の閉鎖装置、舷側口の水密装置、舷梯、柵欄の現状、船員室區域への通行設備、水密戸の閉鎖装置、操舵装置、救命消防設備、航海用具、満載吃水線の標示等を検査す

る。

船を上架又は入渠せしめ、船體外部を検査するを原則とする。然し特に申請があつて入渠が出来ない場合には入渠を一時猶豫し得ることは定期検査の場合と全く同様である。機関部に就てはその性質上解放せざれば現状の良否を判定し得る場合が多いから、中間検査に於ても相當の準備が必要である。大體定期検査に準じ幾分これを輕減せられた程度の検査準備を要する。尤も相似的部分に就いては出来るだけ推定に依り省略するか、又は循環的検査に依りその目的を達する様履行してゐる。

然し乗組船員の技能の向上に鑑み、且つ戰時下に於ける船舶の運航能率の見地より、船體機関共に特に異状無きものは中間検査は極力簡単になつてゐる。

要するに中間検査に於てはその船が 1 年間の輸送上支障となる箇所を調査し、これに適當なる修繕を施すことを目標としてゐるのである。

前記の各場合以外に於て特に検査の必要ありと認めた時に行ふ検査が臨時検査である。試みにこれを行ふべき場合を列挙すれば次の如くである。

(イ) 航行区域の變更、航行区域への航行、若は回航、最大搭載人員の變更、安全弁の再封鎖、定期検査若は中間検査の猶豫又は船舶検査證書を受有せざる船舶の回航について申請ありたる場合官廳に於て検査を行ふ必要ありと認めたる時

(ロ) 船舶を入渠又は上架したる爲、或は船體、機関の要部又は重要な設備若は屬具に損傷を生じたる爲、又は之等を修繕若は變更せんとする爲、屬出ありたる場合に於て官廳検査の必要ありと認めたる時

(ハ) 修繕、自然衰耗其の他の事由に因り満載吃水線を變更する必要ある時

(ニ) 積量の變更等の爲新に満載吃水線を標示し又は無線電信の施設を要するに至りたる時

(ホ) 區畫満載吃水線を追加標示し、又は木材満載吃水線を標示せんとする時

(ヘ) 前回検査の際官廳より船舶の特定部分に付検査を受くべきことを指定せられたる場合に於て其の指定せられたる時期に該當したる時

(ト) 前各號の外船舶検査證書に記載したる事項に變更を生じたる場合に於て官廳検査を行ふ必

### 要ありと認めたる時

臨時検査は之を受くる事由が前述の如く多種多様である爲検査の内容も千差萬別であるが、要するに各場合に應じ検査を受くる原因を爲す關係事項に付、官廳の必要と認むる検査を行ふ。検査の準備も検査事項に應じ必要なものを爲すべきで、その程度は官廳の指示に従ふべきである。

又、中間検査は之を受くべき時期に定期検査を受けたる場合には別に之を受くる必要がない。臨時検査を受くべき時期に定期検査又は中間検査を受けたる時にも同様である。これは臨時検査は原則として船舶の一部に付行ふものなるに對し、中間検査は船舶の全般に亘り、更に定期検査は其の細部に亘り行はるるが故である。

### 4. 検査の特別取扱

#### (1) 検査の省略

定期検査は船舶の構造及び設備の全般に亘り精密にこれを検査するを原則とするが、運航の都合上一時に斯る検査を受くることが困難なる場合がある。又比較的近き以前に於て臨時検査を受け或る特定部分を精密に検査せられた爲、事實上重ねてその部分を精密に検査する必要の無い場合もある。

即ち定期検査に於ては前回の中間検査又はその後の検査に於て定期検査に準じて検査を行ひたる事項については精密なる検査を省略し得る。又中間検査に於てはその以前6箇月以内に中間検査程度の検査を受けたる事項についてはその検査を省略せられる。

#### (2) 大形機関の分割検査

大形船に於て比較的大形の複雑なる推進機関を有する場合には機関の全部を定期検査の際一時に検査する時は多くの日時を要し、船舶の運航上困難を來す場合もある。而も機関の年齢、現状、経歴等より見て必しも全部を一時に検査せざるも安全上差支無しと認められる場合もある。

斯かる場合には2年乃至4年の間に機関の全部を精密に検査し得る様、分割して各部分を順次に検査する方法を採用する途を開いてゐる。即ち同形の汽機又は發動機二機以上を備へ且つ推進軸系も二箇以上ある場合には検査の方法を斟酌し得ることになつてゐる。

#### (3) 螺旋軸の抜取検査

常に船尾管内にある螺旋軸は定期的に拔出して検査する必要があるが、船舶機關規程に定むる第一種螺旋軸即ち一體被金を有するか又はこれと同等の耐蝕性あるものは略3年毎に、第二種螺旋軸即ち第一種螺旋軸に該當せざるもののは略2年毎に抜取つて検査する。

定期検査又は中間検査に於て前回抜取検査を爲したる後3年を経たるか又は次回中間検査又は定期検査迄に3年に達すべき第一種螺旋軸、又は夫々2年に達すべき第二種螺旋軸はこれを抜取り検査が行はれる。

#### (4) 検査の延期

一般船舶は12月目に中間検査を受けねばならないが、中間検査を受くべき時期に達した時、積荷の關係などで航海を繼續する必要がある場合には無理に検査を強制することはしない。

その場合には船長はその理由を記載した申請書に船舶の巡航豫定並に次回検査を受けんとする場所及び期日を記載した書面を添付し、最寄の管海官廳に提出すれば、官廳はその船が尙その航海に適するや否やを調査し差支へなしと認めた場合には5箇月以内の猶豫期間を附して認可せられるのである。

これは定期検査の時期に達した場合にも同様に適用せられ、検査證書有效期間が満了した場合でも5箇月以内は航海が認可せられる。

元來本措置は平時に於ては検査時期に達した船が運航の都合上尙短期間の航海を必要とする如き止むを得ざる場合にのみ、船舶の現状がその航海に耐へることを確認して認可せられるのである。決して濫用することは許されないのであるが、事變乃至戰時に際しては、船腹の減少に伴ひ、海上輸送力緊急増強を計る爲に本措置が全面的に利用されてゐる。

### 5. 船級協會と検査

船級協會は船主の希望に依りその所有する船舶に格附を爲す。即ちその協會の定むる特定の規格に適合することを證明する證書を發行すると共に、その細目をその協會の發行する船名録に登録し、以て船舶保險業者及び荷主の便宜に供することを業務とする團體である。

斯る船級協會は世界各國に數箇あり、その主なるものは

英國の ロイド (Lloyd Register of Shipping)  
 ピーシー (British Corporation)  
 米国の アメリカン・ビニーロー (American Bureau)  
 佛國の ビニーロー・ベリタス (Bureau Veritas)  
 潰造の ジャーマン・ロイド (German Lloyd)  
 諸威の ノルスケ・ベリタス (Norske Veritas)  
 伊國の レジストロ・イタリアノ (Registro Italiano)  
 及び我が國の帝國海事協会等である。

主務大臣が認定した日本の船級協会（帝國海事協会を指す）の検査を受け船級の登録を受けたる非旅客船（旅客定員 12 人以下）はその船級を有する間、救命、消防、居住及び衛生設備並に航海用具を除き、船體、機関及びこれと密接なる關係を有する設備並に満載吃水線に付ては管海官廳の検査を受け、これに合格したるものと看做されるのである（安全法第 8 條）。従つてこれらの事項に關しては定期、中間、臨時検査の何れに於ても官廳に於て更に検査を受くる必要はないのである。

元來船級協会は自己の船級に登録する船舶につき、その獨自の規則に依り精密なる検査を行ひ、構造及び設備が完全なることを確認したる後、初めてその登録を爲し、爾後一定期間毎に定期検査と中間検査を行ひ、臨時の損傷又は修繕、變更ある時は臨時検査を執行して堪航性を保持せらるることを承認したものに限り船級の繼續を許すこととなつてゐる。

即ち船舶の構造及び特定の設備に對しては船舶安全法に依る検査と略同様の検査を實行しつつあるのであるから、二重検査の弊を避け、船主をして検査に要する負擔を成るべく少からしむる趣旨を以て立法せられたのである。

旅客船については斯かる取扱を認めないのは元來船舶検査の如きは原則としては政府自ら行ふを可とするが、便宜二重検査の煩を少からしむるものなるを以て、一層航海の安全を重要とする旅客船に對しては船級協会の検査のみに委することを避けんとする趣旨らしく、加ふるに旅客船に對しては水密區畫等の關係上船體の構造に於て船級協会の規格のみに據ることが出來ない點も重大なる事由の一つである。

#### 6. 検査に關する戰時特例

支那事變後我が國の入渠船は著しく増加の傾向を示し昭和 15 年 5 月には保有船腹量の一割に近

い船舶が入渠船として運航を停止する状態に達した。

政府は臨時應急の措置として同年 6、7、8 月の三箇月間修繕の爲の入渠縛延を斷行し、これに依り捨出された約 30 萬噸の船腹を重要物資の輸送に活用することを得た。

我が國に於ける從來の入渠船を見ると、海難損傷に因る修繕或は改造を要するものは比較的小部分にして、その大部分は定期又は中間検査の爲の入渠船であつたのである。

従つて船腹捨出の爲、これらの検査の縛延或は廢止を爲すべしとの議論は早くから業界に於て唱へられたことであり、政府も取敢へず船舶安全法施行規則第 54 條第 2 項を活用し、中間検査を受くべき時期に該當するもこれを受けずして引續き短期の航海を爲すことを必要とする船舶に付ては、管海官廳の認可を受け引續き 5 箇月は検査を受けずして航行を爲すことを得るものとしてゐた。

然しこの程度の取扱は既に安全法自體の豫定するところであり、本來平時に於ても必要とせらるる程度の一時凌ぎの便法たるに過ぎないものであり、一々官廳の認可を必要とすることは決戰體制に於ける非常には煩雜の嫌あるを以て、本令を改正し一般的な制度として認むるに至つた。

本令は検査に關する期間の縛延を爲すことを主眼とし、これに依り戰時下重要物資の輸送に必要な船腹の捨出を圖らしむるものである、検査そのものの技術的妥當性に付ても専門的見地よりは種々議論の餘地があるであらうが、兎も角從來の缺陷の一を除去する非常的措置を講じたものである。

具體的措置としては、中間検査は船舶検査證書有效期間内に於ては次の區別に従つて行はれる。即ち汽船及び蒸氣機関を有する帆船にありては船齡に應じて縛延となつてゐる。

船齡	船の種類	汽船及び蒸氣機関を有する帆船	其の他の帆船
	進水後12年未満		
戰時特例	進水後12年以上 20年未満	16月毎	24月毎
	進水後20年以上	12月毎	
	從來の規定	18月毎	24月毎

從來汽船及び蒸氣機関を有する帆船については

一律に 12 月毎に中間検査を必要としたものを、進水後 20 年以上の比較的古い船に付てのみ從前通りとし、20 年未満の比較的新しい船に検査期間の繰延を行ひ、中間検査の爲の入渠船の減少を圖つたものである。

尙船舶の機関の部分にして、製造検査又は船舶安全法第 6 年第 3 項の規定に依り製造中検査を受けたものについては當該部分の年齢、現状等を考慮し管海官廳に於て特に差支なしと認めた場合に限り、その検査の方法を斟酌することを得る（特例第 3 條）。

これは施行規則第 99 條第 2 項に關するものである。この検査の方法の斟酌といふこと自體は汽船及び蒸氣機関を有する帆船に付て從前より認めてゐたことであり、この點の實質的特例ではない。唯船舶安全法施行規則第 99 年第 2 項が「12 月毎に中間検査を受くべき船舶」についてのみ認めてゐた爲、前述の中間検査に關する特例との關聯に於て「12 月毎に中間検査を受くべき船舶」なる制限を削除したものである。

螺旋軸拔取に關しても次の特例を設けてゐる。即ち第一種螺旋軸にして前回抜取つて検査した後 48 月（從來は 3 年）を経た時又は中間検査の期日迄に 48 月（從來は 3 年）に達する時、第二種螺旋軸にして前回抜取つて検査した後 32 月（從來は 2 年）を経た時又は中間検査の期日迄に 32 月に達する時には抜取検査を行ふのである。これは施行規則第 101 條第 1 項に對する特例であり、螺旋軸の抜取検査期間を若干繰延べたもので、中間検査期日の變更に伴ひ、検査期日に於てこれを行ふべき旨措置したのである。

要するに本特例は検査の爲に停船せしむることを極力減少すると共に、これに伴ふ運航の掣肘を輕減し、能率の向上を圖らんとしてゐる。

又中間検査の期間を安易に延長する時は検査期日以前に工事を要する船舶の續出が豫想せられ、計畫的に修繕を實施する上より、又は運航能率の上よりも悪影響を豫想せらるるを以て、船齡に應じ過去の經驗上修繕實施を必要とする最大期間に令致する如く中間検査期間を延長し、この間に於ては通常修繕を實施せざる方針の下にその間隔を定めたのである。

中間検査期間を延長した結果は修繕工事量は使

用期間に比例し又はそれ以上に生ずるものと認められるを以て、修繕工事内容の査定を一層強化し、一回の中間検査の修繕の工事量を從来の程度に壓縮せねばならない。

#### 7. 戰時中の造船検査

造船に關する事務は遞信省海務院（今の運輸通信省海運總局）の管掌するところであつたが、戰時體制のもとに於てはその性質上或る程度これを海軍大臣の所管に統合し、海軍大臣の一元的方針のもとに現下の突緊事態の軍艦の建造と一般船腹の擴充とに萬遺憾なからしむることを適當とするを以て、昭和 17 年 2 月 5 日勅令第 68 號

「造船事務ニ關スル 所管等ノ戰時特例ニ關スル件」

を以て海務院の管掌する造船事務の中、船舶用主要資材の需給調整と海軍管理工場に於ける造船及び船舶修繕に關する監督を戰時中海軍大臣の所管とした。

然るに事態の進展は更に本格的に造船事務の所管を海軍大臣に統合するの必要を來し、

昭和 17 年 7 月 28 日勅令第 619 號

「造船事務ニ關スル 所管等ノ戰時特例ニ關スル件改正」

を以て前記勅令を全面的に改正し、造船事務の統一化を徹底せしめた。

從つて長さ 50 米以上の鋼船の製造、修繕、検査に關する事項等は海軍大臣の管理に移つた處、以上の中海軍艦政本部所管造船所及び製作所に於ける事項は海軍艦政本部、右以外の造船所及び製作所に於ける事項は海務局（今の海運局）及び海務院（今の海運總局）に分掌せられた。

50 米以上の鋼船の検査に關する事項中、艦政本部の分掌事項に關する管海官廳は海軍艦政本部となりたる處、検査事務は所在海軍監督長指導の下に海軍兼務の海運局職員をして處理せしむる爲に艦政本部所管造船所所在地の海運局及び同支局には海軍艦政本部○○監督官事務所○○商船部が置かれてゐる。例へば横濱海運局には次のやうに、「海軍艦政本部東京監督官事務所横濱商船部」が置かれ、海軍艦政本部の名に於て検査事務を處理してゐる。從つて検査を申請する場合の申請書宛先是海軍艦政本部であることは勿論にして、その提出先は前記の商船部である。

戦時中は帝國海事協会に於ける船級検査は船舶安全法に基く検査と共に管海官廳に於て之を一元的に實施されることとなつてゐる。この場合海事協会検査員は何れも海軍嘱託として、海軍艦政本部の検査事務に協力し、事務促進を圖ることとなつたが、これは事務の簡捷にも與つて力がある。

従つて船級の登録を受けた船舶にして管海官廳に於て検査を受けた場合には管海官廳よりの通知に依り海事協会はその船級を繼續することになつて來り、この場合に海事協会に對して船級繼續手數料を收めることになる。

戦時中に於ては、平時に於けるが如く船主の欲するだけの修繕工事をすることが出來ない。従つて工事は海運統制令に基き適當に制限せられるの

であり、航海、保安、荷役の三重點に要する最小限度に壓縮されるのである。

又戦時に於て新造船は粗製濫造に陥り易いことは幾多の前例に依り明かなことである。斯くて就航後間もなく故障を起したのでは輸送の完遂に支障あるのみならず、他の修繕船に迷惑を及ぼすことが甚だしいものがある。

船舶の各検査は凡そ各工程の最後に行はれるものなるが故に工事遅延の理由として兎角検査が取上げられるものであるが、戦時に際しては検査の合理化を計る必要こそあれ、検査を簡略又は省略することは不可である。

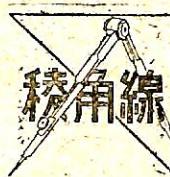
斯くして戦時に際しては検査の責任の益々大なるを痛感する次第である。

日清日露について日獨と、明治維新このかたわが國が外國との間に戰端を開くにいたつた動機をありかへつてみると、いづれもほとんど陸上のことばかりが問題となり今度の大東亜戦争も支那事變につづいてゐるところだけを考へると、これまたその因を陸上に發したといへよう。

しかしながらこの戦争に限つては海上のことが長く大きく關係し、而も直前においては例のA B C D連合による海上からのわが國土封鎖となつて現はれた。ここに大東亜戦争獨特の點が見出される。

日清日露の戦争當時、海上輸送力の不足に苦しむ、多數の外國船を購入して軍事輸送に充て、沿海の輸送まで外國の船に依存しなければならなかつたわが國は、外國に恨まれる資格がなかつた。日獨戦争即ち第一次世界大戦においてわが海運力は空前の大躍進を遂げたが、そして日章旗が世界の港々に翻るに至つたが、當時は外國の方にわれを邪魔にする餘裕がなかつた。それどころか日本船に頼り、これを利用しなければならない事情があつたのである。

わが國と外國つまり英米との關係が、前に述べたいづれかのやうであれば、四海の波は常に静かであり得よう。太戦後の海運不況時代が永續したならばそしてわが海運界がもつと萎縮して彼等との間が以前の關係に戻つたならば、依然世界平和は持続されたに違ひない。斯様に考へると日本は海運界が不況のどん底から浮ひあがらうとしたとき、既に大東亜



## 蒔いた種、植えた苗

關谷 健哉

(清水高等商船學校教授)

戦争は兆してあたことになるといはねばならぬ。

英米が獨壇場と自任する繩張内へ、おこがましくも乗出して來た日本船である。それを締出さうとしたのは彼等として當然かも知れない、しかしさうされたのでは當方が生きて行かれないので此とであつた。かうしたところに端を発した戦だとすると、戦前においてわが造船界が例の優秀貨物船を建造したこと、わが海員がそれを運航したことなどが、妙ないひ方ではあるが、わが國を戦争に導いた結果になつた譯であるともいひ得る。

大東亜戦争の種は造船者と海員が蒔いたとも、日本の生產力がその苗を植えたとも、あるひはこれらの力の和をもつて培養したともいへるであらう。いま戦の眞面目において船だ、海員だ、生產力だとひたむきに呼ばれるのも、ただ戦線が無限に延びてゐるなどの故ばかりではないやうな氣がしてならない。

蒔いた種、植えた苗からは大きな収穫が期待されなければならぬ。よきみのりを刈りとる責務はかかるべくそのもとをつくつた當事者達にあり、と彼等は眞に自己の責務を痛感し、いまや火となつて燃えてゐる。彼等の力の和を、力の積にまで昂揚せしむべく、國家社會はもつとも彼等に油を注ぐべきであらう。(一九、五、五)

# 船舶の損傷修理に就て

正木壽郎

(日本鋼管常務・浅野船渠所長)

## 内 容

### 1. 損傷船修理一般

#### 1. 損傷船修理着手前の準備

#### 2. 損傷船修理に伴ふ特別工作方法

(イ) 坐礁に因るもの

(ロ) 坐礁に因るもの(但し船體形狀變化せしもの)

(ハ) 火災に因るもの

(ニ) 爆發に因るもの

(ホ) 衝突に因るもの

### 2. 損傷船修理實例

#### 1. すえず丸、からち丸、山吹丸、瑞洋丸

#### 2. 寶洋丸

#### 3. 靖川丸

#### 4. 英國船アセルクキン號

#### 5. (イ) やすくに丸、甲南丸、遼河丸、さんとす丸

(ロ) [附]—英國船バーレイン號船體入替工事

### 3. 損傷船の修理費に就て

#### (イ) 修理施行決定に至る迄

#### (ロ) 修理使用材料

#### (ハ) 修理に要する工費

#### (ニ) 修理費請求金額 (以上)

それが或は著しく凹凸を生じて居るものもあるから、直ちに船渠に引き入れてその儘船木の上に据付けることが出来ぬ場合がある。

(イ) その儘船木上に据付け得るもの

(ロ) その儘船木上に据付け得ざるもの

(イ) の場合に於ける入渠据付作業は、何等普通の船を入渠させる場合と異なる所はないが、只船底に損傷があるから潜水夫によつてよく調査して、水中にてキールと蓋木との間隙に木片を挿入し、その上、腹蓋木にしっかりと船底を受けさせてから乾渠するのである。

(ロ) の場合は船底の中心が一直線上にない場合、即ち①船首船底が持ち上つて居るとか、船尾船底が持ち上つて居るとか言ふ場合である。又或る時は、②船首船底が垂れ下つて居るとか、③船尾船底が垂れ下つて居るとか、更に又④船底全部が非常に不規則に大破凹凸して居ると言ふ場合もある。

以上の場合、①に於て船の前後の船底が持ち上つて居る程度が餘り大したことのない限り、キールと蓋木との間に所々に木材を挿入し、腹蓋木を充分に船底を受ける様にしてから乾渠する。②の場合に於ては、船首船底の垂下して居る部分を受ける個所に於てキール蓋木上に豫め木片を取付けて置く。③の場合も同様に、船尾船底の垂下して居る箇所に於てこれを行へばよい。④の場合に於ては非常に面倒な仕事となる。

この場合に限り、豫め蓋木を組み直して置いて完全に船底を受け得る様にする事は到底用意出来ないから、先づ船を入渠させて、その船底の一番低い部分が渠底約4呎位の所まで來た時一時船渠の排水を中止し、それから潜水夫により水中にて適當なる受蓋木を所々に作つて、船底を受けさせてから更に排水を行ひ乾渠する。先年寶洋丸破損船底受蓋木を組立てたことがあるが、この場合熟練せる潜水夫4組を使用して、毎日間かかつて漸く船底受蓋木が出来たことがある。然し乍ら、かかる船底大破損の損傷船の吃水が著しく深く、満潮時を利用して漸く入渠出来る様な状態であるときは、干潮までに水中受蓋木組立を完了するが如きは到底出来るものではないから、その場合は何とかして干潮の時でも入渠し得る様な状態にするか、又は深さの深き船渠を選び入渠させることが必要となる。又船首尾の垂下が1呎前後位の場合は、入渠前に豫め垂下部分を受ける個所の蓋木の上に柔軟な木片を載せて置く、この様にして置けば入渠据付け

船舶の修理の内と、一番大きく且つ興味のある仕事は、何と言つても損傷修理である。

損傷修理は大東亜戰勃發までは坐礁によるものが一番多く、その次が火災に因るもの又は衝突に因るものであつて、稀に爆發に因るものもあつた。大東亜戰になつてからは爆弾や魚雷に因るもの等が現れて來たが、これ等の損傷修理については今日尚發表の自由を有しないので、他日適當なる時期を見て發表することとし、今回は大東亜戰勃發以前のもので、淺野船渠に於て施行した代表的損傷修理の模様を發表する次第である。

## 1. 損傷船修理一般

### 1. 損傷船修理着手前の準備

坐礁に因る損傷は皆船底が破損してゐるが、中にはそ

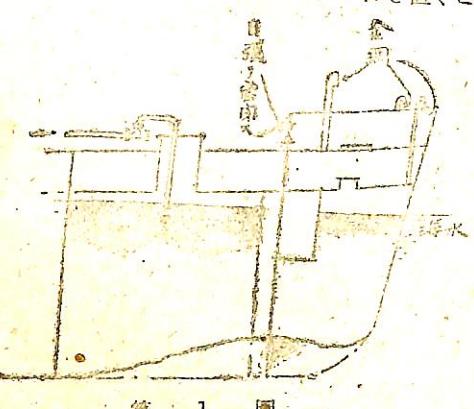
に際して垂下部分は、先づこの柔かき木材に自分の重量を訴へると同時に垂下の程度も幾分減少し、且つ垂下部分のペース・ラインが他の部分より低くない處で据付を終了する。然しそれでも思ふ様に行かない場合、即ち他の部分より幾分低くなる場合があるが、その場合は残りの船底整木全體に亘り、整木を緩めて船全體を下げればよいので、これは大した難事ではないが、成る可くその様なことのない様にこの柔かい木材の高さを決めることが望ましい。寧ろこのペースラインが高い位置で据付けられる方がよいのである。高い位置で据付けられる場合は、工事中自然垂下部分は幾分下へ下へとさがる傾向にあるが、若しそれでも既定のペース・ラインまでに下らない時は、その部分だけの整木を緩めれば容易に希望の所まで低下して工事を完了させることが出来る。船體を載せた儘で整木を緩めることは難かしいことではない。最近私は凌野船渠に於て船首底部が8呎も垂下したる戦傷船の入渠据付に成功したが、この場合は豫め船渠内に於ての垂下部分を受ける爲に特別の仕掛けなし、滑り臺式の受け臺を作つて置きその上に垂下部分の重量を受け止めて、徐々に船渠内の水を排水して船首部分のせを前進させると同時に上昇させて据付けに成功した。これは他日改めて述べることにするが、兎に角損傷船の修理に對しては船渠整木に船體を据付けることが一番大切なことである。これは修理着手前の準備工作ではあるが、据付が完了すれば工事は半ば成功したと申しても過言ではない。

嘗てソビエトの貨物船が錫子海岸で坐礁し、船底を大損傷して救助された事があるが、この船は防水工事を未了の儘にて唧筒を掛け乍ら入渠したのである。この船はソビエト政府と修理費の點に於て話が纏らず、結局修理をしない事になつた。その交渉に相當日数を要したる爲既にサルベージ・ポンプは全部撤去された後であつたから、修理しなくなつたからと云つて直ちに水の漏る本船を出渠させる譯には行がず、甚だ困難したこともある。故に損傷船は、入渠の前には是非とも防水工事を完了のものでなくてはならぬ。

次にトリムの問題であるが、整木面の勾配は $1/300$ か或はその前後であるから、300呎の船を入渠させる場合理想的にいへばトリム1呎であつて欲しいのである。然しこそはその様な窮屈な事では仕事にならぬから、2呎でも3呎でも平氣で入渠させて居るのであるが、先づ300呎の船につきトリム3呎以上は成る可く避ける様にする必要がある。下手をやると水中に於て整木を將棋倒しにする危険がある。殊に海難損傷船は多くの場合船底が軟弱であるから、船底に倒す迄は船底外板が動くので餘りトリムの大さくない様にして入渠準備をする必要が

ある。又油槽船の損傷船を修理する場合は、入渠前に船内各所がガス・フリーになるまで充分手當を施して、全く安全状態になつてから入渠させる事が絶対必要とされて居る。油槽船が船渠内に於て爆発した例は外國に於ては度々雑誌等に記載されてゐるのである。我國に於ても先年某造船所に於て修理作業中大爆発を起し、爆發した油槽部分の外板は裂けハツチは破れ、甲板上の諸機械器具等は飛散して多數の死傷者を出した事があつた。尤もこの船は損傷船ではなく、検査工事中の船であつたが、損傷船の破損箇所をガス・フリーにすることが時に困難なる場合もある。殊に破損甚だしき個所に於ては、急速にはガス・フリーに出来ない場合もある。その場合は氣長にウインド・セイルでも用ひて充分にガス・フリーにしてから入渠させるのである。

昭和10年諸國油槽船ランジャ號が飛行機用油を満載して北海道沿岸にて坐礁し、船底破損して修理の爲横濱に入港して來た。この船はコリイジョン・バルクヘッドから1番油船にかけて船底大破した爲、1番船内の油が船首水槽内に入り船首樓内に瓦斯が充満して居た。この時私は1番船内氷面上に残存して居る油は吸入管を船内に垂下させて他の油船に移動させたが、フォア・ピーク内より浮び来る油はどうしても完全に除去することが出来なかつた。この船は船内の油を入渠期間中陸揚保管する必要があるので、横濱に於ける陸上貯油槽使用方につき色々交渉したのであつたが、中々都合がつかないので、遂に入渠修理を繰延べてその陸揚場に面航することになり、その艦本船は私の方に於て入渠修理任せのことになつたが、若し本船をその時入渠させることとなつたら、その船首樓内に残存する揮発性油はこれを如何にして除去し、又如何にして船首樓内をガス・フリーになし得たか、相當苦勞したことと思はれる。この船が損傷の儘、目的地まで廻航した用意としては、船首樓入口を密閉目張りをなし、樓上の通風筒やエヤー・パイプ等にそれぞれ金網を取付けて置いたのであつた。又入渠用意として、損傷船内に殘存せる重油を取り除き置くこと



第 1 圖

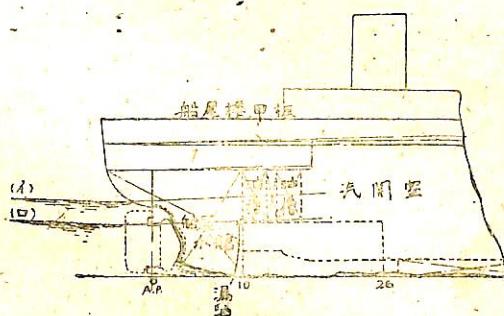
も必要である。

重油は揮発性油に比し爆發等の憂ひは少いが、入渠に際して損傷個所より多量の重油が渠内に出て来る時は實に始末に終へぬことになる。もしこれをその儘渠外に排出する時に港内治安の問題となり、更に漁業者の迷惑を惹き起し大問題となる故、船渠内では簡単に處理出来ないから沖に居る間に船内より汲み取らねばならぬが、重油を完全に取り去ることは難かしいことなので、多少は船渠内にて始末するのが普通である。然し時にはどうしても多量に出て来て仕方がない場合がある。その時は覺悟を定めて渠内に於て重油を汲み取るが、これは中々大變な仕事である。

斯かる場合、浅野船渠に於ては渠底の唧筒室に通ずる隧道の入口の大部分を塞ぎ、僅かにその下部1呎位を残して置いて然る後渠水を徐々に排出し、油層が隧道入口下部通水個所に達する前に唧筒の使用を中止して重油汲み取りに取掛るのである。重油の始末は中々日數を費し人手を要するから、出来るだけ入渠前に損傷個所の重油除去の良法を講ずる様努力する必要がある。

嘗て油槽船實洋丸が坐礁損傷したる時、附近の某船渠に検査の爲入渠せし際、渠水排出の最初のうち別に異状なかつたが、中途より後部燃料油庫の底部破損個所より一時に多量の重油が溢れ出た爲、その後渠水排出を繼續することも出来ず、損傷見積の爲各造船所より集まり來れる人々も船底の損傷も見ることが出来ず、實に困つたことがあつた（第2圖參照）。

本船は初め（イ）の吃水で入渠して、順調に渠水排出しつつあつたのであるが、渠水排水と共に渠内水面（ロ）の所に來た頃より急に燃料油庫から多量の重油が渠内に流出したのである。斯かる場合には、一時排水唧筒の運



第2圖 實洋丸損傷圖

轉を中止してその原因を確かめたる上バーナを使用してこれにその油を移動すべきである。この外これに似た様なことで、二重底内の重油全部を船渠内に流出させてその汲み取りに非常に難儀した造船所もある。更に角重油を搭載して居る損傷船は實に厄介なものである。

## 2. 損傷船修理に伴ふ特別工作方法

海難損傷船として修理される場合、その修理個所が船體の或一部分に止まるか、或は又損傷の範囲は廣きもその度が比較的軽い場合には、その工作方法として殊更に取り立てて擧げるべきものはないが、非常に大きな損傷を被りたるものに就いては、その工作方法も自から特別な考慮を拂ふ必要が生じて来る。非常に大きな損傷としては

- (イ) 坐礁に因るもの
  - (ロ) 坐礁に因るもの（船體の形狀までも變化せしもの）
  - (ハ) 火災に因るもの
  - (ニ) 爆發に因るもの
  - (ホ) 衝突に因るもの
- 以上五つの場合が想像される。

### (イ) 坐礁によるもの

この場合は、坐礁に因る船底の全體とか或は又全體とまでは行かぬも前半分とか後半分とか著しく破損して居る場合を考へたのである。この場合船底前半分の損傷個所を修理する爲には、是非共キール盤木を取外さねば破損せるキール板は外れないから、先づ腹盤木を設けて一旦船底を支へて、それから中央のキール盤木を外して破損せるキール板を外し、センター ガーダーを外し、A板なりB板なりも外し、フロワー ブレートを外し二重底板も外すと云ふ具合に順次ぼらして行くのであるが、この間船體の重量は腹盤木の個所で支へて居ると云ふことになるから、まごまごすると船體の形狀が變化して来る懸れがあるのである。そこで船側に於て支柱を立てて、船側に於ても船體の重量を受ける様にすることが必要となつて来る。

これ同時にその船内上部の船口の四隅を目掛けて、二重底板より支柱を立てるのである。勿論二重底板も後に取外すものではあるが、それに構はず立てる。そして更に渠底からこれを支へるのである。即ち二重底板を抜んで渠底から船口の四隅をしっかりと支へて、船體に異状なき様手段を講ずるのである。勿論外板はそれまでに外して置く。もしこの抜んである二重底板を除去する必要ある時は、その個所の支柱を一時その隣りに移動されればよい。

油槽船の場合は船内に適當な航口がないが、然し油槽船には縦横に隔壁が複数あるから、その隔壁面の防撓材を利用して渠底より支柱を立てて船體を支へ、同時に船側にも支柱を立てるのである。この様にして破損個所の修理に取掛るが、修理が進行して外板が1枚通りでも

枚通りでも元の位置に戻つて來た時は、今度はその外板の位置に於て船體を支へる。勿論その時までには隔壁の修理も出來上り、肋骨とか助板等も元位置に戻り、二重底も船體上部を支へるに必要な個所は復舊してをらねばならぬ。

この様にして各船内の船底の修理は進行するが、何分にも中心線盤木を撤去したり腹盤木で船體重量を受けたり船側支柱で受けたりして、最後に中心線盤木を元位置に組立ててからここに初めて完全に船體をこの盤木で受ける事になるのであるが、この様に色々と支柱を立てたり盤木を移動したりする間に、幾分船體の位置は下降の傾向を辿るので、油斷をすれば、船體前半部損傷の船の修理を完了して、これで本船の修理が完成したと思つても、2時も3時も船首の方が垂れ下つて出来ることになる。そこで一應、船底外板が元位置に戻つてキールの鉄は全部打ち終つたが他の船底外板の鉄は未だ工事半ばと云ふ頃に、船首から船尾に掛けてベース ラインの見透しをして、キールが一直線上に來る様にする爲盤木のウエッヂを緩めて調節すれば、船體は樂々と真直になるものである。もし修理を要する部分の船體が傾いて居る場合は、船底に於て、腹盤木にて支へる頃にその低い側の盤木をしつかり緊めて置いて、高い側の方の盤木を徐々に緩めれば、これ又容易に傾斜を直すことが出来る。

以上は船體前半部の船底損傷に就いての工作方法の要領であるが、船體後半部に就いても同じ要領でやればよい。又たとへ船底全部に亘る損傷修理に於てもその要領は殆ど同じであるが、この場合は船體中央部の修理を先づ進行させて、それから前後に向つて進行させるのが順序である。この時も前述せる通り船體中央部のベース ラインが前後部のベース ラインと一線上に來る様に、船底鉄打終了前に盤木を調整することを怠つてはならぬ。

只ここに申述べて置き度いことは、船體中央部の大破損傷に就いて起ることはエンジン及ボイラーの据付個所の大修理である。かかる場合にはエンジンを陸揚げしたりボイラーを陸揚げして船體の修理を完了するのであるが、エンジンやボイラーの陸揚は非常な大工事となるものであるから、出来ることなら陸揚せずして船體の修理を完成したいのである。

去る昭和2年國際汽船えず丸が坐礁大破して入渠した時、淺野船渠に於てはボイラー直下の大破せる二重底全部を撤去したが、ボイラーはその儘その位置に残して置いて船體の修理を完了したのである。

嘗て關西のある造船所に於て、郵船會社々船飛鳥丸の機械室修理に於てはエンジン及エンジン ベットに異状はなかつたが、それがデーゼル エンジンであり且つそ

の重量が大變重く、到底これをそのまま陸揚することは困難で、その上短期間に工事をせねばならぬ必要上、一時メイン エンジンをベットの附いた儘接輪内に隔壁を切り開いて移動し置き、二重底修理を完了したと云ふことである。

又先年他の造船所に於ては、英國船シルバーガバ號のデーゼルエンジン直下の二重板修理に於てエンジンを移動させないで渠底よりこれを支へたる後、二重板とそれに取付けあるダブル レバース アングルに異状なき故このアングルを取外さないで残し置き、助板を引抜き新替して見事工事を完成させたと聞いて居る。只この場合、二重底板に取付けあるダブル レバース フレーム間に狹まれて居るフロワー ブレードを引抜くことが、相當困難な仕事であつたことが豫想される。

#### (口) 座礁に因るもの (船體の形狀までも變化せしもの)

この場合は船底大破し、且つ船體の形狀に變化を來して居るのであるから、船體が曲つて居るのである。曲つて居る船體を復舊すると共に大破せる船體を修理するのであるから、その工作方法も特別なる考慮を拂ふ必要がある。昭和12年油槽船寶洋丸が、船底は大破し船體はホツギングして入渠したが如きは、その代表的なものである。この場合はその船體破損の状態が餘りに甚しく、船渠底に取付けあるキール盤木や腹盤木をその儘利用して据付けることは到底出来なかつた。

その特別處置としては、船底工事が困難なる作業となる様済め船底の一番低い部分を基準として腹盤木の高さを定め、然もその上に1吋位の高さにソフト ワッドを取付け置き、船體の重量の餘計に掛る時はソフト ウッドを餘計に壓縮し得る様になし置きたること、船體が著しくホツギングして弓状になつて居る故、船底の盤木には船體の重量を受けたる僅前後に滑り得る様に仕掛をなし置きたること、船首船尾には進水時に用ひるクレードルの如きものを作つて、その下に滑り臺を設けて船體の彎曲が直るに從ひ船首船尾がそれぞれ前方又は後方に滑り出ることが出来る様に爲したこと、中央部分の船體をその自重を利用して盤木を緩めて徐々に降下させると同時に各横隔壁を既定の位置に移動し得る様に、横隔壁間にTY式支柱を設けたること及び外板を利用して移動制限を設けたること、船體の傾斜せる部分は高き方の舷を受けて居る支柱を緩めると同時に腹盤木をも緩めて調整し得る様にしたること、中心線の曲つて居る部分の船體はサイド ショワーの手許にジャッキを使用し調整し得る様にしたること等が擲げられる。これに關する詳細は寶洋丸の項に於て説明することにするが、要する

にここではかくの如き修理に対する特別處置として的一般方法を述べたのである。

### (ハ) 火災に因るもの

次に火災に因つて船體の形狀までも變化した場合を説明する。

火災の場合は、船體の上部は異變を來たすが船底にはその影響の無い場合が多い。私が経験した火災の例は、大正9年の東洋汽船紀洋丸の火災、大正14年の同社々船銀洋丸の火災等何れも非常な大損傷であったが、船底には異狀なく船體の形狀にも變化を來たさなかつた爲、その修理工作に就いては特別なる處置は必要なかつたのである。只昭和13年から14年にかけての川崎汽船の靖川丸の火災修運は、火災に因る損傷程度が實に甚だしく、且つ修理不可能と決定されて屑鐵として輸入された船だけであつて、火災修理としては實に代表的のものであつた。

本船は火災中、消防唧筒によつて大量の水が船體中央部の機械室に注入され、船體上部の鐵板は船の如くに曲がり、船體全體としても形狀が變化してサッギングの状態となり、中央部が30吋も垂れ下つたのである。然し乍ら、船體としての修理としてはこのサッギングを如何に處理するかと云ふことと、中心線の曲りを如何に處理するかと云ふことと、工事中に於ける船體の傾斜部分を如何に調整するかと云ふことが一番大寧な考慮を拂ふ點であつたが、これは既に(ロ)の場合に於て説明したからここには説明を省略する。(ロ)の場合は船體のホッギングであるが、この場合はサッギングである。この様なサッギングの場合は、キール盤木とキールとの間に木片を挿入して、乾渠したる場合船體に無理が來ない様にすればよいのである。

### (ニ) 爆發に因るもの

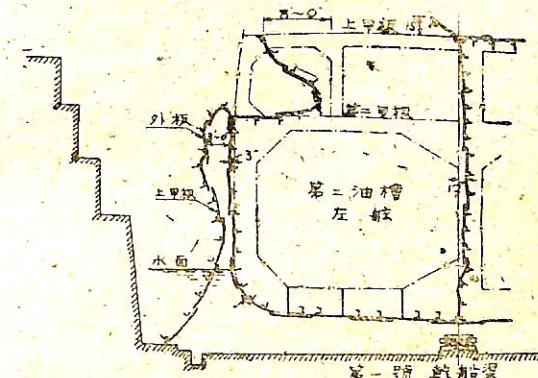
船の爆發は、爆發に伴つて火災を起すものであつて、爆發個所の修理と火災に因る個所の修理とが同時に施工される場合があつて、何處までか爆發に因るもので、何處から先が火災に因るものであるか、その區別の困難な場合があるが、船體の形狀に變化を來たす様な大爆發でない限り、その修理方法は別に取立てて申し述べることはない。もし假りにその爆發部分が船體の大部分であつた場合は、その部分を陸上に於て新造し、これを進水した後船渠内にて残り部分の船體と繩ぎ合せて復舊することが考へられるが、かかる修理を施工した例は未だ聞いて居らない。

先年日本タンカー光洋丸の船體中央部右舷機械室直後に隣接せる油槽が爆發して、船側外板數枚が裂け、甲板は曲り船渠は漏洩したことがあり、これを某造船所に於

て手がけたが、この場合、勿論船體は中心線に於て曲りを生じたものと思ふが、その修理方法としては破裂した外板を取り去つた時サイド ショワーを利用してジャッキを使用すればよいのであつて、多分これに似通つた方法で修理を完了せられたと思つて居る。

昭和8年英國船アセルクキン號が揮發性油を陸揚した後横濱を出港して伊豆沖を航走しつつある際船體を起した時は、第2左舷油槽が船體中心線近くより上甲板が裂けて、油槽頂部全體が左舷外板と共に海中に突入したのである。

この時は上甲板は當然飛散したものと思ひ船渠に引き入れたのであるが、この船がどうしても盤木の上に乗らないのでビットに取つた引綱を張り緊めて渠水を排出した。然しそれでも盤木を嫌つて右舷に移行する故、止むなく潜水夫を入れて調査した所、豈計らんや飛散したと思はれた上甲板が、舷側外板の破裂して折壊されたものに附着した盤木下つて居たのである。然もその末端はキール盤木の高さよりも深くぶら下つて居た爲この様な始末になつたのであつた。勿論これは直ちに切り落したが、この様な場合もあると御承知願ひ度い。勿論船



第3圖 アセルクキン號損傷圖

體の一部油槽とは云へ大爆發であるから、船體はその附近中心線が右舷に寄つたがその程度は $\frac{1}{4}$ 位のことであつたから損傷部分を取り外した後調整したのであつた。その方法は既に前述した通りである。

尙小爆發の場合は多々あるが修理に關して特記するまでのものは殆んど無い。

### (ホ) 衝突に因るもの

衝突により船首部を大破して、船首全部を新替した場合は外國の雜誌に掲載されて居るものがある。又船體半部が喪失して救助されたものも掲載されたものがあるが、かかる場合は新造された部分と救助された部分を、如何にして繩ぎ合はすかと云ふことが大事なこととなるのである。

外國に於ては斯かる場合、船渠内に於て新造された部分を進水臺の上に載せて、その上を滑らして本體に接觸して纏ぎ合したと言つて居る。勿論この場合、新造部分のベース ラインと本體のベース ラインとが全く同一線上に来る様に、キール盤木によりその傾斜と高さを調整し得る様になし、左右の振れはサイド ショワーとジャッキを使用して調整し得る様、滑り臺の滑り面を利用することが考へられる。もし又新造部分が左右に多少でも傾いて居る場合、高い方の舷に於て腹盤木を緩めるとか支柱を緩めるとか、或は又餘り船首部又は船尾の新造部分の底部が尖つて居る爲その様なことが出来ない時には、底部に於て船底の片舷にサイド ショワードを設け、他の舷は上部の方にサイド ショワーを以て堅固に支へ置き、船底の方のサイド ショワーにジャッキを用ふればその傾きも容易に調整されることが想像される。又纏ぎ合せ箇所に跨る新外板は豫め取り除いて置き、新造部分が完全に豫定の位置に來た後に取付くる様に處置すればよいのである。この事は甲板に就いても同様に取り除いて置く必要がある。もしそれが爲にビームとかフレーム等の安定が妨げらるる場合は、一時的に古鐵板などを利用して取付けて置くのも一つの方法である。

先年私はバーレン號の新造胴體を船首船尾の舊體と纏ぎ合せた際一時的に取付けたこの古鐵板の前端にフランジを取り付け、これに相接する他方にも古鐵板を取り付け、その後端にフランジを取り付け置き、この兩體がフランジ面に於て相接した時、このフランジを縫付けて完全に兩體を纏ぎ合せたのである。但しバーレン號の場合は、水面に浮かして纏ぎ合せた。

衝突による損傷として、衝突された船の方は沈没等の慘事を惹き起し世間を騒がす場合があるが、これは損傷部分より海水が侵入する爲であつて、損傷自體としては殆んど總てがその修理は容易であつて、修理工作に就いても特に擧げるに足る様な興味あるものは無いと思ふので、ここにはそれを省略することとする。

大體以上を以て、損傷修理船の特別工作法と申すべきかと思ふ。

## 2. 損傷船修理

### 【實例 1】(イ)坐礁に因るもの

すえず丸、からち丸、山吹丸、瑞洋丸

#### 1. すえず丸

本船は國際汽船所有船で、大正 15 年秋から昭和 2 年夏まで樺太西海岸に坐礁して居つたが、その間船底全部が坐礁した儘になつており、風波の度毎に船體動搖して

船底が大破した。

本船の修理は船底外板全部を取外し二重底も取外して行はれ、スターン フレームも折損新替を要した等の大工事であつた。

#### 【本船の主要寸法】

長×幅×深 360呎×51.2呎×26.1呎

総噸数 4,646噸

當時の船齢 8歳

#### 【修理せし外板】

新替せしもの 81枚

取外し加工復舊せしもの 48枚

#### 【同上二重底板】

新替せしもの 10枚

取外し加工復舊せしもの 48枚

#### 【修理せしセンター ガード】

新替せしもの 11枚

取外し加工復舊せしもの 1枚

#### 【同上マーティン プレート】

新替せしもの ナシ

取出し加工復舊せしもの 3枚

#### 【同上ソリッド フロワー ブレート】

全體新替せしもの 81枚

一部分新替せしもの 16枚

全體取外し加工復舊せしもの 17枚

一部分切取り加工復舊せしもの 19枚

#### 【同上スケレトン フロワー】

プラケットの新替せしもの 10枚

同上加工復舊したるもの 42枚

#### 【其 他】

新替せし鋼材の重量 248噸

加工復舊せし鋼材の重量 285噸

新替せしスター フレームの重量 4.5噸

新替せし舵の重量 5噸

船體修理に要せし工數 13,500人

船體修理に要せし鍛數 111,900本

修理施工期間 昭和2年11月より12月

修理施工期日 39日間

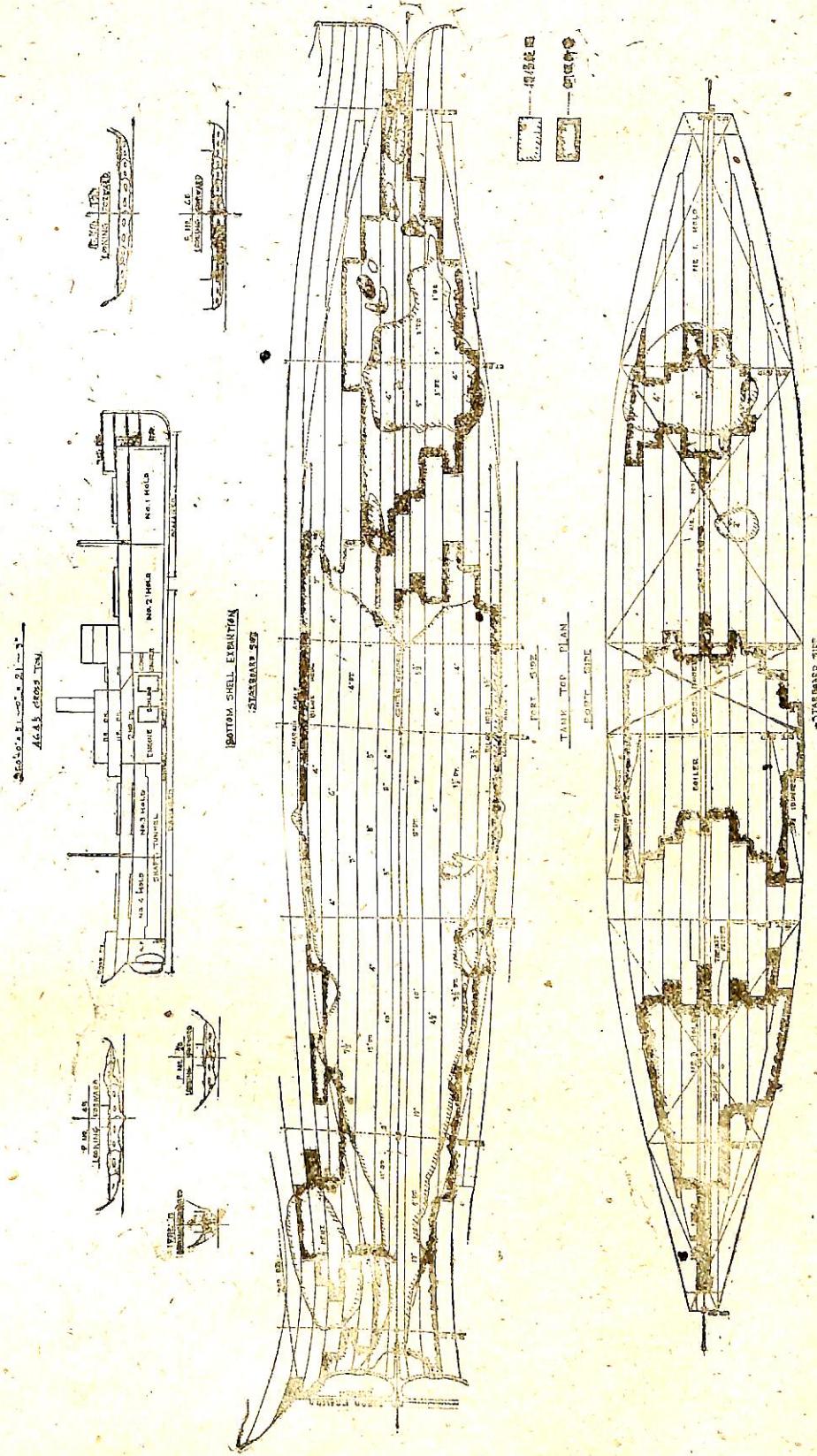
船體修理金額 185,000圓

船體損傷の模様は第4圖の通りである。

本船の工事で特記すべきことは、汽罐を陸揚せずしてその盡残し置いて汽罐室二重底の構造全部を取外し修理完成したことである。

その修理方法としては、先づ損傷せる船底外板を取外した後、二重底板を挟んで汽罐を渠底より支柱にて支へた。これは二重底板を挟んで汽罐を渠底から支へ置き、後から切り取られた部分を處理すればよいが、この時は

圖 4 舟尾水箱之佈置圖



二重底板のラップの位置を變更したくなかつた爲、多少窮屈ではあつたがこの様な施工方法を探つたのである。

第4図に於て先づB外板を取り去り、二重底板TCを抜んで汽艤を渠底より支へたる後、二重底構造の全部を取外したのである。或程度工事が進行した後、この支柱の位置を復舊した部分に移して、この取り残されたTC板を修理復舊したのである。

この様にして二重底を修理した爲、煙突も煙路も陸揚せずして比較的簡単に工事を終了することが出來た。

本船は機関室に於ても二重底が主機械直下に於て1時程度持上つて居たが、幸に主機械のベッドに異状なく、又そのベッドはガーダーの上に乗つて居る爲二重底板の曲つて居るものはその個所にて曲げ直しが出來、レバースフレームも餘り困難せずに取外し復舊が出來た。

## 2. からち丸

本船は山本商事の所有船で、昭和16年秋から翌年夏まで樺太西海岸に坐礁して居たもので、丁度「すえず」丸同様、樺太の西海岸で坐礁した儘一冬経過したものである。従つてその損傷の横様が「すえず丸」と實によく似てる。只本船の場合は主機械に相當程度修理する必要があつた爲これを陸揚したので、この點が「すえず丸」と異なる点だけである。

### 【本船の主要寸法】

長×幅×深	385呎×51呎×36呎
総噸数	5,860噸

當時の船齢	23歳
-------	-----

### 【修理せし外板】

新替せしもの	94枚
取外し加工復舊せしもの	71枚

### 【同上二重底板】

新替せしもの	40枚
取外し加工せしもの	24枚

### 【修理せしセンダー ガーダー】

新替せしもの	13枚
取外し加工復舊せしもの	3枚

### 【同上マーデン プレート】

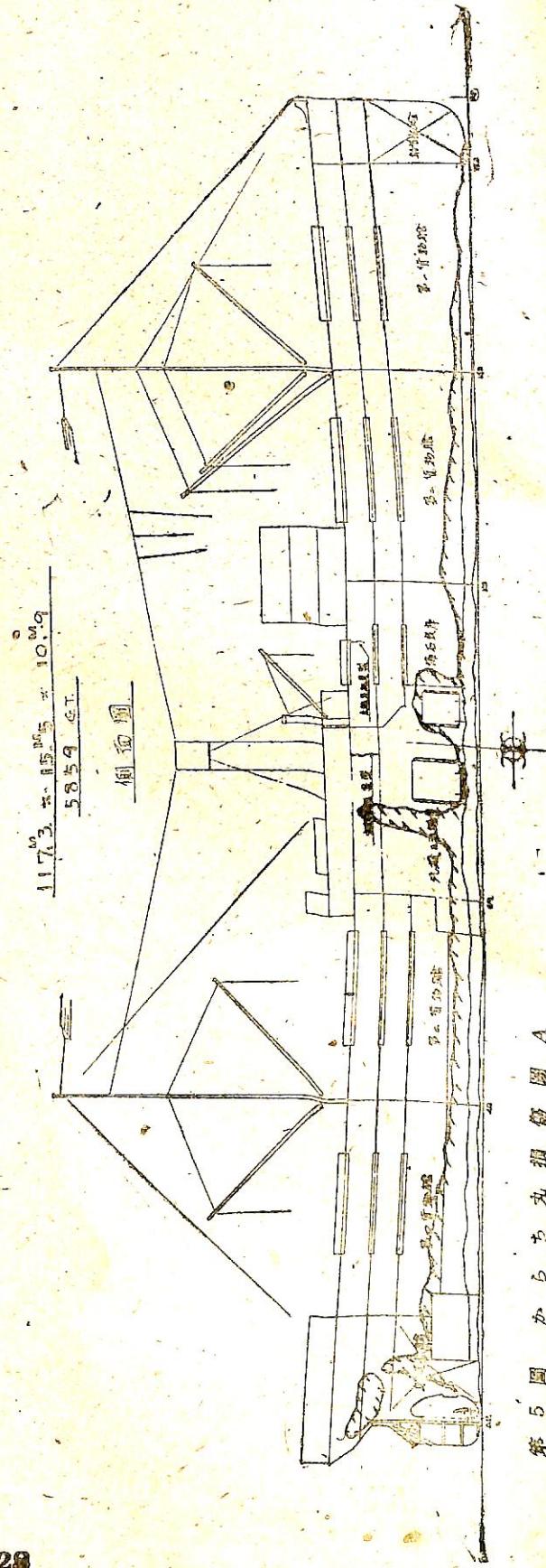
新替せしもの	5枚
取外し加工復舊せしもの	1枚

### 【同上ソリッド フロワー プレート】

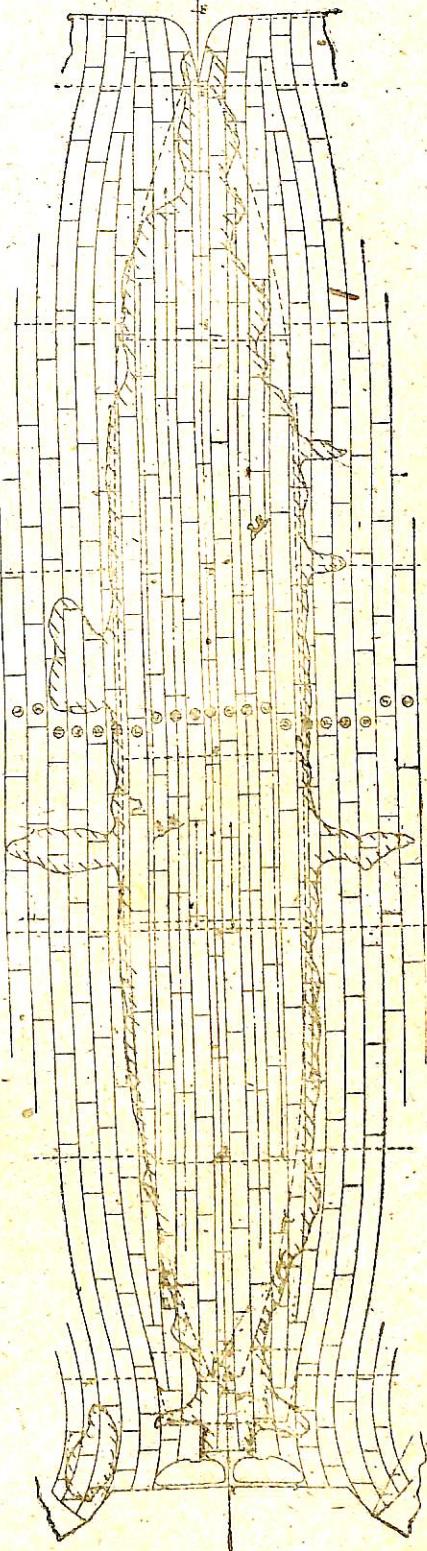
全體新替せしもの	124枚
一部分新替せしもの	36枚
全體取外し加工復舊せしもの	45枚
一部切取り加工復舊せしもの	23枚

### 【同上スケレトン フロワー】

プラケットの新替せしもの	59枚
--------------	-----

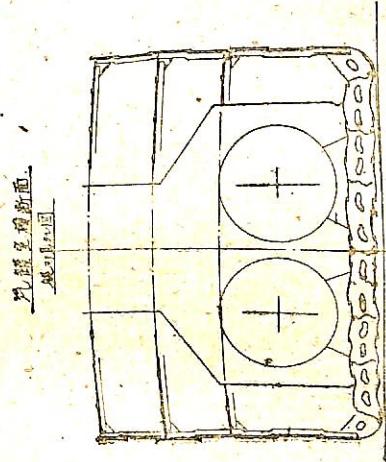


第5圖 加昌丸損傷圖圖B

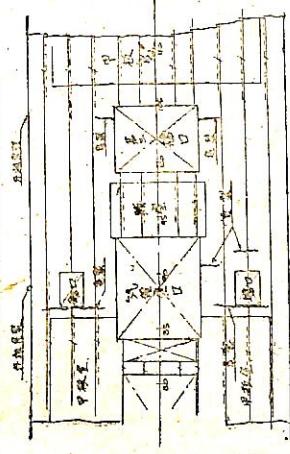


船底外板展開圖

左舷



船底外板損傷圖



船底外板損傷圖

同上復舊せしもの 62枚

【其 他】

新替せしスター	スレームの重量	19.5噸
新替せし舵の重量		9.0噸
新替せし鋼材の重量		362噸
加工復舊せし鋼材の重量		336噸
船體修理に要せし工費		31,970人
船體修理に要せし鉄費		145,180本
修理施工期間		昭和16年10月より17年3月
滯渠日数		144日間
船體修理金額		871,885圓

尙「からも丸」船體損傷の模様は第5圖の通りである。

### 3. 山 吹 丸

本船は元「エセツクス マノア」と稱する英國船であつて、昭和13年木材を浦戦して北海道沿岸を航海中暗礁に接觸して沈没し、船側並に船底を大破したが即もなく救助されたものである。船艤が大破浸水した箇所内にあつた木材は、救助後も本船に浮力を與へ、幸うじて浮んで居る状態であつた。本船は斯かる状態によつて横濱に曳航され、横濱港内に於て適當な防水手當を施して荷役をした上、船首8呎、船尾12呎の吃水で入渠した。

本船は船の前後を通じて船底並に船側を大破して居り、その損傷程度は、入渠前に想像したよりも遙かにその度を超えて居た。船底の損傷の程度予想とは甚だしく相違して居た爲、入渠据付前潜水夫をして組立てさせた腹盤木が不充分であつた上に、本船のトリムが4呎でその上キールの大部分が著しく彫曲して、キール盤木に受け得た部分が一部分に過ぎなかつたこと等が手傳つて大失態を演じたのである。

即ち渠水排出終了後30分も経つか経たぬ間に、船艤は盤木を將棋倒しにして落下した。幸ひ疊食時間であつた爲、人員に怪我はなかつたが、實に恥入る次第である。

そこで直ちに船渠に漏水して本船を浮べた後、遂に今度は水中にて腹盤木を接排組立てさせ、再び乾渠して本工事に取掛つたのである。

【本船の主要寸法】

長×幅×深 4045呎×55.2呎×27.7呎

總噸數 5,079噸

當時の船齡 8歳

【修理せし外板】

新替せしもの 235枚

取外し加工復舊せしもの 152枚

【同上セゾター ガーダー】

新替せしもの 22枚

【同上マーティン ブレート】

新替せしもの 28枚

取外し加工復舊せしもの 7枚

【同上クリッド ワロワー ブレート】

全體新替せしもの 179枚

一部新替せしもの 12枚

全體取外し加工復舊せしもの 15枚

一部切取り加工復舊せしもの 11枚

【同上スケレトン フロワー】

ブラケットの新替せしもの 78枚

同上加工復舊せしもの 132枚

【同上メイン フレーム】

新替せしもの 44本

取外し加工復舊せしもの 96本

【其 他】

新替せし鋼材の重量 594噸

加工復舊せし鋼材の重量 225噸

船體修理に要せし工費 36,500人

同上 鉄費 168,510本

修理施工期間 昭和13年2月より5月

滯渠日数 99日

船體修理金額 654,322圓

山吹丸船體損傷の模様は第6圖の通りである。

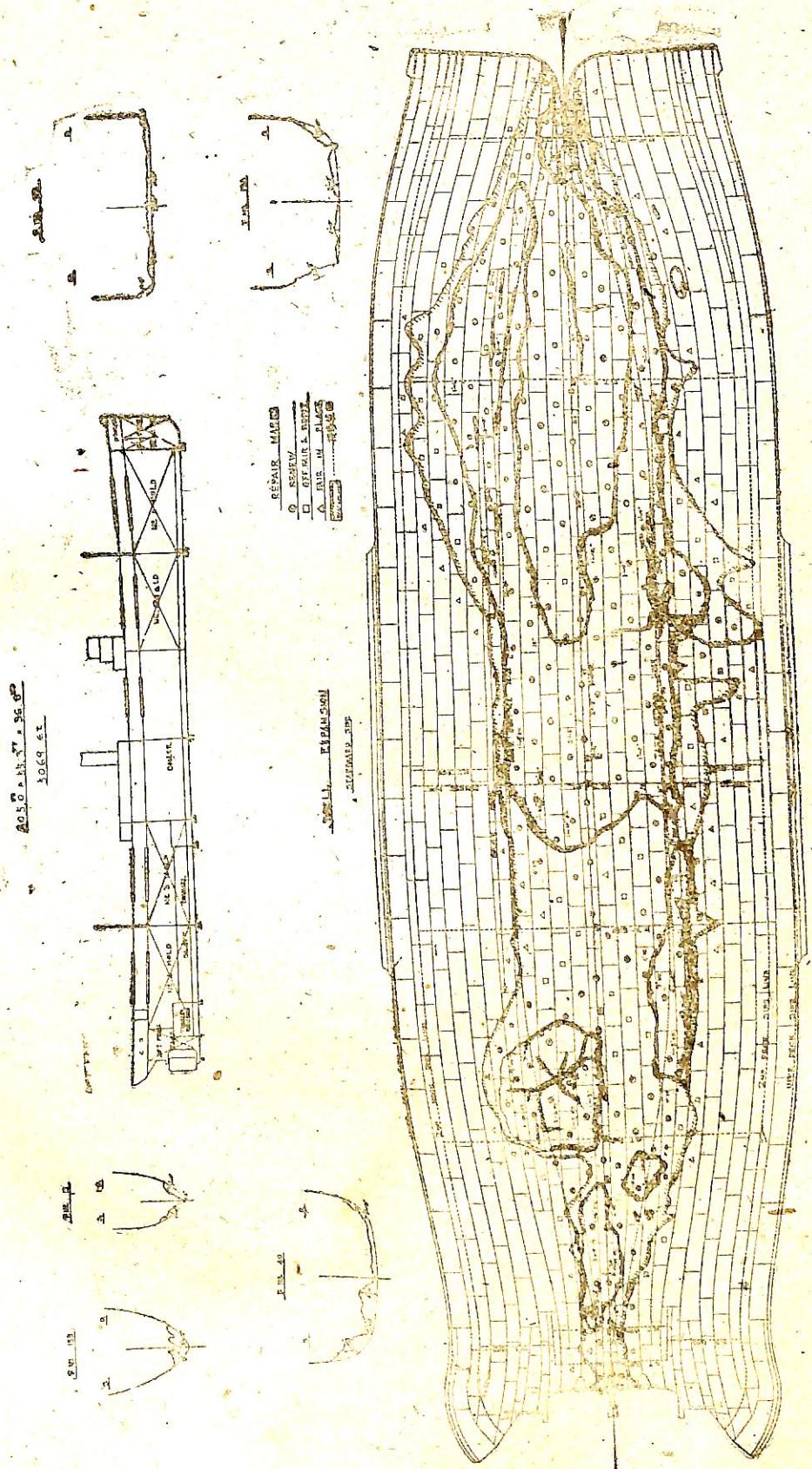
### 4. 瑞 洋 丸

本船は日本タンカー株式會社の所有船で、最初に運送船として英國に於て建造されたものを同社が購入して油槽船として使用して居る船であるが、この船は昭和4年檜太より重油を浦戦して歸航の途中、北海道沿岸に於て坐礁して大損傷を被つた。この損傷は實に大きな損傷であつてステムからスター・フレームまで、ビルデ・キールからビルデ・キールまでの船底全部の損傷であつた。

當時世間は非常に不景氣の時代で、全國各造船所とも仕事の無い時であつたから、本船の工事引受は各造船所共非常に熱望したのであるが、本船の保険金額少き爲修理工事費を非常に切詰めねばならぬ事情にあつたこと、船主が工事日数の最短を希望した爲、本工事を引受くるには非常な困難が伴つたのである。

その損傷の模様の大略を記せば、例へばツイン・スクリューは兩舷共その翼は何れも皆破損彫曲して、推進軸もボツスの所で蜻蛉の尻の曲つた様にプロペラを附けたまま居つて居り、シャフト・ブラケットは折れ舵は紛失し、ビルデ・キールは兩舷共撓ぎ取られ船底は全長に亘つて凹凸損傷甚だしく、船首下端はステムもろとも紛失して居つた。

第六圖 山吹九指蟹



斯る状態に破損せる油槽船を、修理地に向て函館出港の日より僅か 70 日で完成する條件の下に、甲板機械両方の修理費を含めて 47 萬圓にて引受けたのであるが、この僅かな日数の間にシャフト・プラケットやら舵の材料やらプロペラーやら推進軸やらの被註、入手、加工取付等を完了するのであるから非常な苦勞であつた。當時不景氣で仕事不足であつたからこそこれ等部品の短期製造引受をなした製作所もあつたのであるが、蓋し期日の短い點に於て記録的なものかと思ふ。

修理工事に就ては、本船は油槽船となつて居る關係上、凡て工事は油密を第一條件とするから鉛孔は完全に合はせ、且つリーマーを通しボルトの締付は充分になし、フライバーの入らざる迄になし、且つ鉄打の時その打上げ數を焦つて締め付けてあるボルトを、隣接して 4 本も 5 本も同時に緩めたりすることのない様に注意を拂ふ必要があつた。又隅々の油密工事施行上止むを得ざる個所の外は、濫りにパッキング挿入を禁じた等、修理工作には申々手數が掛つたが、本船は元來純粹の油槽船として出来た船でなく糖蜜輸送船として建造され、二重底を有して居たのであるが、會社に於ては本船購入後、その二重底のタンクトップを切り開き二重底部分をも油槽として使用して居たのである。この二重底内の構造は水密であつて、油密ではなかつた。只水壓試験の結果差支へなかつたからこの二重底部分も油槽として使用したのであるが、一旦船底が大破して大修理を施さねばならぬことになると、この部分は今まで通りの構造その儘では油密を期することが困難である。例へば W.T. フロワー プレートを加工復舊するものに就いて述べれば、本船に於てはこの W.T. フロワー プレートと C.G. プレートとの間隙が  $\frac{3}{16}$  乃至  $\frac{5}{16}$  もあつたから、鐵片を仕上げてその間隙を塞いでからその上にアングルを取り付けるとか、或は水密工作ならば修理加工復舊の見込あるものも、油密工作にする爲その肌付の完璧を期してわざわざその材料を新替したのである。

外板及隅屋等の板にても、取外し加工復舊のものはその鐵皿の破損したものを丁寧に一々肉盛りをなし、皿をとり直す必要がある。元來、外板なら外板を取外す場合、瓦斯で鉄を切るのであるが、鐵皿を傷けずに鉄を切ることは申々難かしいことであつて、1 枚の外板で餘り澤山の鐵皿が傷ついた場合はこれを新替する必要がある。油槽の外板はその鐵皿の傷ついた鐵鉄を打ち、コーティングを施せば、一時水壓試験には合格するとしても航海中油が漏み出ると思はなければならぬから、この點を特に注意する必要がある。

本船の船體復舊に就いて一番困難であつたことは船尾の工事であつた。函館出港より起算して 70 日間で工事

完了を引受けたりであるが、新替すべきシャフト プラケットの圖面がない爲兼めその製造に着手することが出来ず、横濱に回航入渠すると同時に大急ぎでこれを取外して木型を作製し、鑄造所に送りその出來上りを待つて左右兩舷の船體ボッシングの部分の修理復舊に努力を拂つたのである。本船の如き大きな船の、ツイン スクリューのある船體のボッシングを全體取外して修理する様な工事は、相當な工事日数を必要とするのにも拘らず、僅か 60 餘日の短かい工事期間内によくこれを成し遂げたことは、工事の段取りと仕事に對する熱意が工場全員に漲つて居て初めて出来ることと思ふ。然し何んと云つてもこの部分の工事は、本工事全體を通じて最後まで掛つたので、萬一工事に手落ちがあつて出渠後、外板面より水が漏る様なことがあつては一大事であるから、本船の場合はこの部分であるトンネル レセスを充水して、これにヘッドを持たせて外板の水密試験を行つた。

次にシャフト プラケットのボーリングであるが、本船の如き船尾構造を全部損傷破壊した上、その損傷が中央部機関室にまで及んで居る關係上、シャフト プラケットの穴の中心が主機械軸の中心に一致すると共に、船體のベース ラインは狂ひのない様に調整した上ボーリングすることは絶対必要のことである。勿論それには盤木とボットム ショワードにより、上下を又横材により左右の狂ひを直したのである。

#### 【本船の主要寸法】

長×幅×深	450.0呢×58.0呢×35.5呢
総噸數	7,385噸
當時の船齡	12歳

#### 【修理せし外板】

新替せしもの	165枚
取外し加工復舊せしもの	38枚

#### 【同上二重底板】

新替せしもの	3枚
取外し加工復舊せしもの	1枚

#### 【同上センター ガーダー】

新替せしもの	5枚
--------	----

#### 【同上マーデン プレート】

新替せしもの	8枚
取外し加工復舊せしもの	3枚

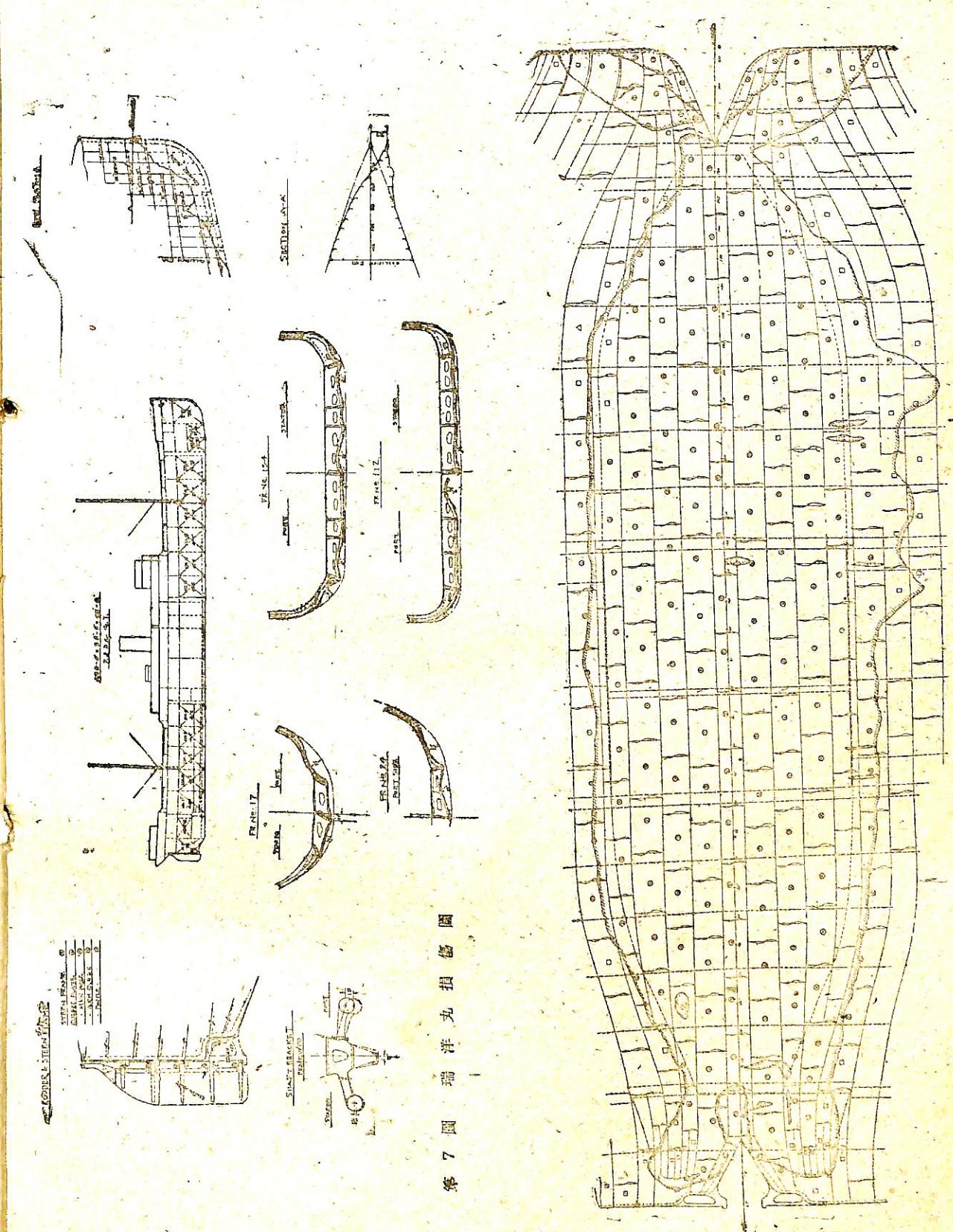
#### 【同上ソリッド フロワー プレート】

全體新替せしもの	149枚
一部分新替せしもの	12枚
全體取外し加工復舊せしもの	15枚
一部切取り加工復舊せしもの	11枚

#### 【同上メイン フレーム】

新替せしもの	32本
--------	-----

圖 7 瑞 洋 丸 損 傷 圖



## 【其 他】

新替せしシャフト	ブレーケットの重量	10.5噸
同上船尾材		5.9噸
新替せし舵の重量		62噸
新替せし鋼材の重量		694噸
加工復舊せし鋼材の重量		234噸
船體修理に要せし工數		43,220人
船體修理に要せし鉄數		186,520本

修理施工期間 昭和4年10月より5年1月

帰渠日數(年末年始の休日を含めて) 72日

船體修理金額 330,000圓

瑞洋丸船體損傷の模様は第7圖の通りである。

## 【實例 2】(口) 坐礁に因るもの

(但し船體の形狀迄も變化せしもの)

## 實 洋 丸

凡そ船體の損傷修理として本船位代表的のものは他に餘り類例を見ない。船としては極めて堅牢且つ丁寧に作られた油槽船で、その新造第二次航海に遭難し、而もその修理費は保険金額の大部分を占めたほどである。従つて本船の損傷程度が非常に大きなものであることが想像さるると同時に、船體の修理方法としてはあらゆる角度からの注意と手段とを必要とした。本船の修理を詳細に述べれば、損傷船修理のあらゆる場合を説明し得ると思ふ。

本船は建造後僅か3箇月目の第2次航海に於て、北米羅府より重油 12,000 噸を滿載して○○○に向つて歸航の途中、昭和12年1月10日午後7時頃、暴風雨の爲九州南端種子ヶ島東岸に於て坐礁した。坐礁後日本サルベージ會社の百難を掛しての救助作業に依り、3月5日漸く離礁浮揚したのである。船底大破せる爲油槽内に壓縮空氣を注入(壓力約 5 lbs/sq. inch)して浮力を持たせ、一旦有明灣に曳航して應急修理を加へ、曳船にて4月6日横濱に入港し、川崎埠頭にて殘油陸揚後4月18日淺野船渠へ入渠したのである。

本船の坐礁した種子ヶ島は、珊瑚礁にて成立せる島で、海底柔かく且つ坐礁、屢々低氣壓の襲來に遭遇し、激浪に翻弄された爲船體の損傷が著しく大きくなつた上、船首尾のV字型を構成せる部分の船底は、漸次砂中に沈下進入、その結果、船體中央部は上方へ約2度彎曲した形狀となつた。従つてベースラインに於ける船の長さは約1呎短縮し、舷側外板及隔壁は各所に堅に凹凸(縦)を生じ、船底は先端を今までに原型を失はず、機関室及営繩室は上甲板まで浸水し、機関室のタンク・トップも

異状を豫想されると共に、ラダー、スタン・フレーム及びプロペラ等を折損し、ステムは曲つた状態になつた爲、完全なる復舊工事は非常に難事とされ、關係諸員の頭を悩まし、容易に修理工事の決定を見なかつたが、當方に於ては必ず完全無缺に復舊し得るものと信じ、修理工事の大體方針を説明した結果、遂に船主並に關係諸員の同意を得て、漸く本船は修理復舊する事に決定した。その修理項目及び經過は次の通りである。

## 【實洋丸の主要寸法及び構造】

長さ	143.300m
幅	18.600m
深	13.430m
總噸數	8,692t
噸數	6,042t
載貨重量噸	13,305t
主機	yokohama MAN
出力	4,500 B.H.P.
速力	15節

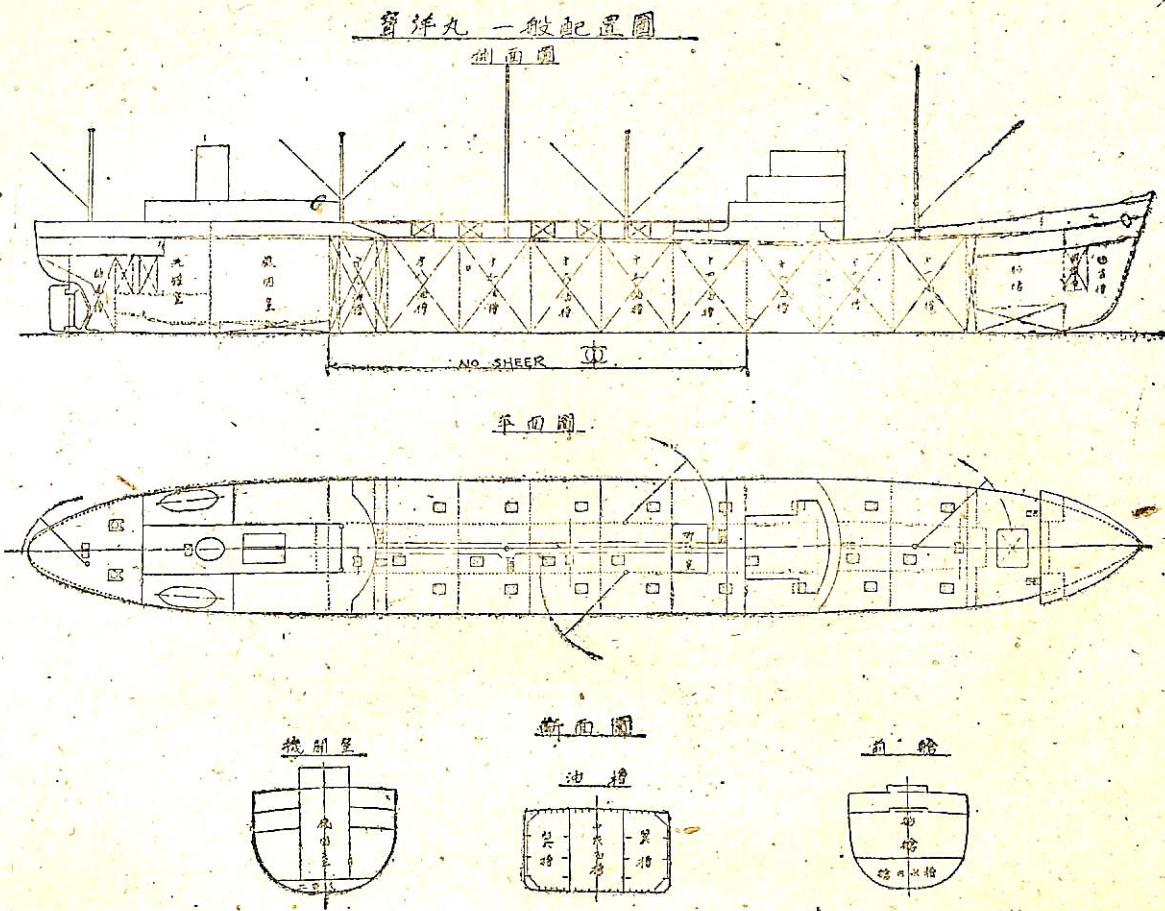
本船は鋼製單螺旋の發動機船で、機関室を後部に置き油槽は2條の縱隔壁及横隔壁に依り9セント・タンク及び9ウギング・タンク(兩舷)に區劃され、直斜船首、巡洋艦型船尾及平衡舵を有す。油槽の底部及上甲板は縱式、その他は全部横式の構造で、上甲板の中央部約1/3は直線にてシア無く、最新型の優秀油槽船である。

## I. 實洋丸船體損傷部調査

## 1. 船型損傷

【イ】 シア・ライン——船體の彎曲程度を測る爲、本船が川崎埠頭に繫留中、入渠の直前に於て4月17日上甲板の縱隔壁に沿ひ、デツキ・シアをトランジットで觀測した所、エンジン・ルームエンド・バルクヘッド(F. No. 26)よりフォーキヤツスル・デツキエンド・バルクヘッド(F. No. 168)の間だけで、次表の如くオリジナル・シアと比較して、最大12/4吋上方へ彎曲變形し、且つ船首部は右舷に、船尾部は左舷に、多少捩れて居た。

翌18日船渠に引入れて、4月22日まで潛水作業により水中渠底に盤木を組立て、本船を支へ得る設備を施した後、直ちに乾渠して更に同位置にて觀測した所、彎曲變形は4吋減少し8/4吋となつた。これは船底支への盤木が割縮された爲である。尙、船内掃除の後4月28日アフトビーク・バルクヘッド(F. No. 10)及コリイジョン・バルクヘッド(F. No. 173)を基點としてベースラインを定め、これより各隔壁の位置にて上甲板中心線に於けるシアの變形を調査した處、次表の如く最大16/4吋上方に彎曲變形して居た。これをA.P.及F.P.を基點とせるものに直せば、彎曲變形は更に4/4吋を増し、



第8圖 賀洋丸一般配置圖

更に前述の盤木壓縮に依る4時を加へ、入渠前に於ける本船の最大彎曲變形(ホッギング)は、兩垂線間に於て約 $2\frac{1}{2}$ 時であつた事が分る。

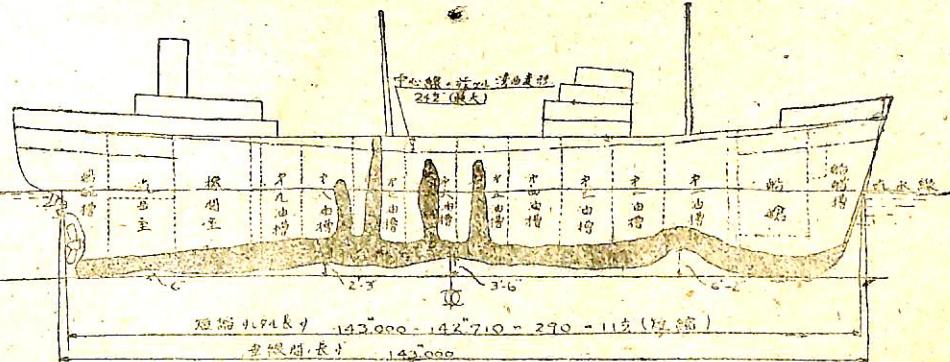
【ロ】 レンズ——彎曲した船體を乾渠した所、その中央部は自重にて下降した爲、船底盤木は船首部にて平均2時前方に、船尾部にて平均4時後方に傾斜したのである。(寫真第5圖及び第6圖參照) 卽ち船底に於て短縮せる船の長さが、

約6時延長復舊したのである。

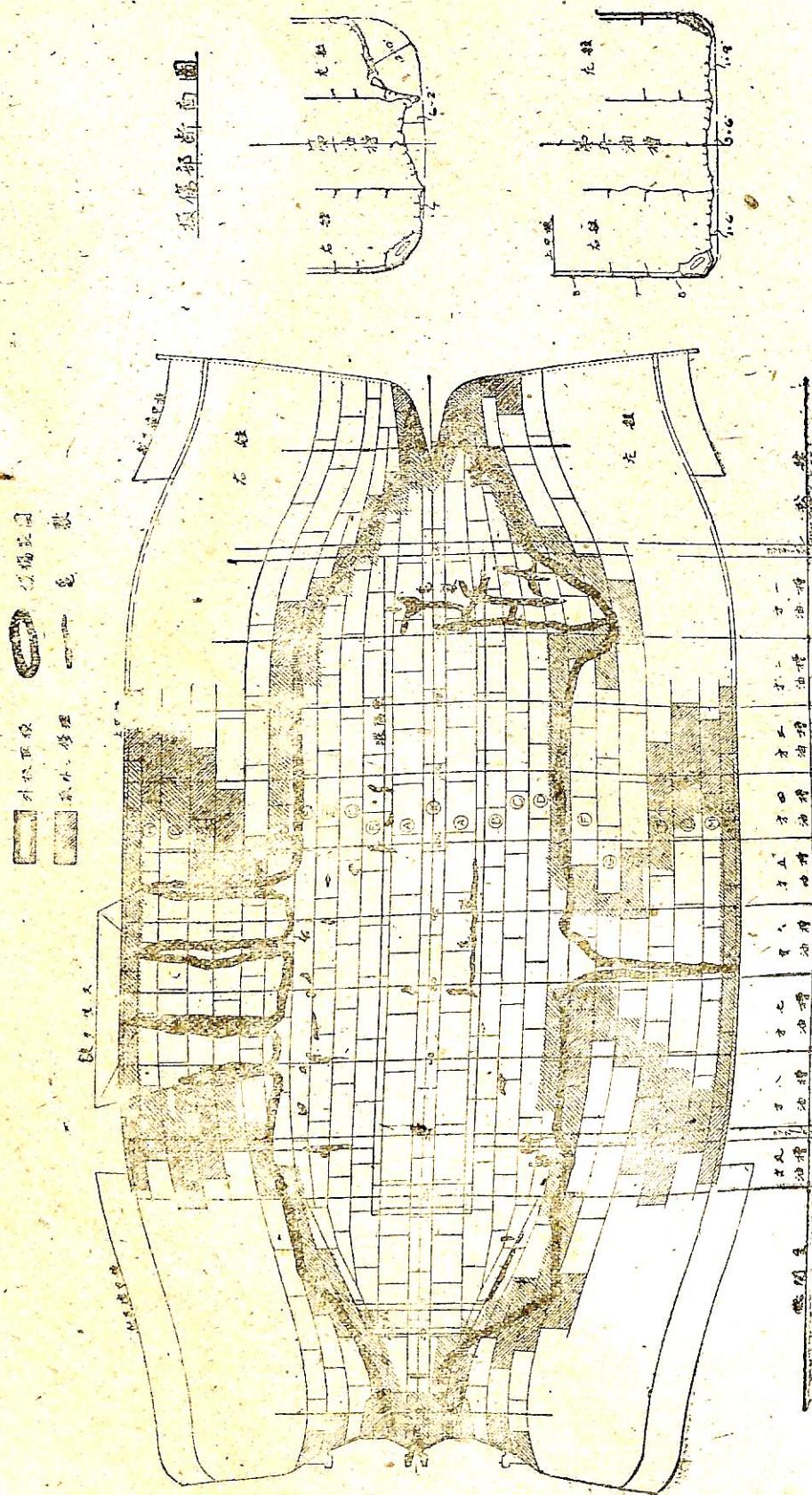
乾渠後上甲板に於ける長さの變化を測る爲、縦隔壁に沿ひ油槽部の長さ(F. Nos. 46~154)を測ると兩舷共 86.215m で原寸法と一致し、別

段變化はなかつた。又ベースラインに並行な第3ホリゾンタルガーダーの位置でバルクヘッド間の距離を測つた所、次表の如く油槽部分(F. Nos. 46~154)に於て左舷は $3\frac{1}{2}$ 時、右舷は $4\frac{1}{16}$ 時、何れも原寸法より短縮して居た。

又ベースライン上アフトピークバルクヘッド(F. No. 10)よりフォアピークバルクヘッド(F.



第9圖 賀洋丸損傷圖其の一 彎曲せる船體側面圖(入渠前)



## ◇上甲板舷弧變形表（上方に彎曲せる高さを示す）

	Transit にて上甲板上縦隔壁に沿ひ測定						中心線にて Base Line より測定	
	4月17日（入渠前）			4月23日（入渠後）			4月27日	
	左舷	右舷	平均	左舷	右舷	平均	0	F. No. 10
F. No. 26	0	0	0	0	0	0	8"	" 26
" 46	5½"	7"	6½"	3½"	3½"	3½"	11½"	" 46
" 56	7½"	8½"	7½"	5"	5"	5"	13½"	" 56
" 68	10½"	9½"	9½"	6½"	6½"	6½"	15½"	" 68
" 80	12½"	12½"	12½"	8"	8"	8"	16½"	" 80
" 92	9¾"	9¾"	9¾"	5¾"	5¾"	5¾"	13¾"	" 92
" 104	9"	9"	9"	4¾"	4¾"	4¾"	12½"	" 104
" 116	8½"	8½"	8½"	2¾"	2¾"	2¾"	9½"	" 116
" 128	4"	4"	4"	2"	1½"	1½"	7½"	" 128
" 140	3½"	1¾"	2½"	3¼"	3¼"	3¼"	4¾"	" 140
" 154	1½"	1¾"	1¾"	½"	½"	½"	4"	" 154
" 168	0	0	0	0	0	0	0	" 173

## ◇3rd. Horizontal Girder の位置に於ける各横隔壁間の距離

	No. 9 Tk.	No. 8 Tk.	No. 7 Tk.	No. 6 Tk.	No. 5 Tk.	No. 4 Tk.	No. 3 Tk.	No. 2 Tk.	No. 1 Tk.
原寸法	8.100	9.720	9.720	9.720	9.720	9.720	9.720	9.720	10.090
左舷	8.098	9.707	9.647	9.713	9.706	9.725	9.710	9.720	10.106
右舷	8.098	9.705	9.662	9.690	9.695	9.717	9.716	9.730	10.106

## ◇F. Nos. 46~152 間に於ける長さの差

	長さ (米)	差 (時)
原寸法	86.230	
左舷	86.132	0.098 3½"
右舷	86.119	0.111 4¹/₁₆"

No. 173) 間の距離を測るに原寸法 128.405m に対し 128.200m で約 5% 時短縮して居つた事が分るのである。

以上の結果により、上甲板に沿へる船の長さには變化ないが、ベース ラインに於ては入渠前に於て、兩垂線間で約 11½" 時短縮して居つた事が分る。

【ハ】 センター ライン——上甲板にてセンター ライン F. No. 56 より F. No. 154 の間に於て測定した所變化なく又ベース ラインでの測定の結果は、別表の如く船首部では右舷に、船尾部では左舷に僅少の狂ひがあつた。

## 2. 船體損傷

【イ】 外板——船底外板は 1 枚残らず全部損傷を受けて居た。最も大なるは左舷第一番槽附近であつて、徑約 15 呎位の大孔を穿ち、船底外板を高さ 12 呎餘突き上げ實に壯觀を呈して居た。(35 頁第 9 圖参照) 船底の凹みを

## Base Line に於ける中心線の差

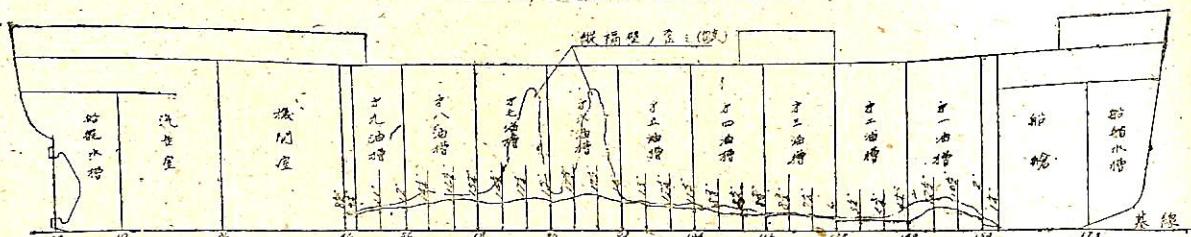
位 置	差	位 置	差
F. No. 4	0	F. No. 92	5½"(S)
" 10	0	" 104	5½"(S)
" 46	½"(P)	" 116	5½"(S)
" 56	½"(P)	" 128	0
" 68	7/16"(P)	" 140	5½"(S)
" 80	½"(P)	" 154	0
" 91~92	逆	" 173	0

船體中心線及び兩舷の縦隔壁の位置にて測定したところ第10圖の如く中心線では、第1番槽が最大で約 6 呎 2 时 第5、第6番槽は約 3 呎を超え、エンジン ルームで最も比較的少く約 3 时であつて、エンジン ルームは船底より彎曲部にかけて損傷著しかつた。又縦隔壁の位置に於ける凹みは兩舷略同様であつて、左舷第1番槽は大破せらる爲これを除き、第6、第7番槽が最も大きく約 1 呎 6 时の凹みであつた。

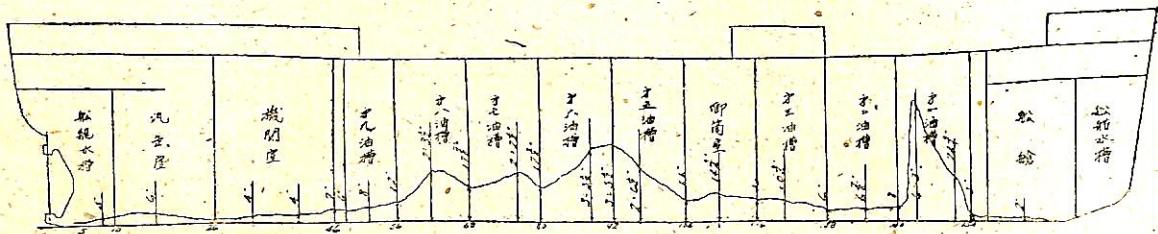
船底外板の龜裂は數 10箇所に及び、第1番槽が最も大で第5、第6、第7番槽の右舷彎曲部及機艤室の左舷彎曲部に多かつた。舷側外板は船體が彎曲した爲、第10圖の如く中央部附近で右舷に 4 箇所、左舷に 1 箇所、上甲

船舷縦隔壁、位置=於ケル舷底、凹:

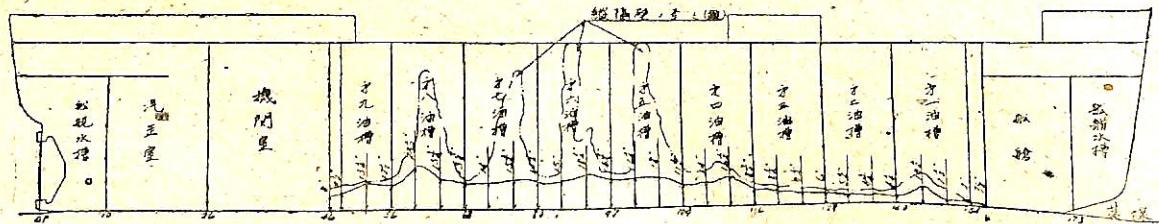
縫入凹の深さ左叶1呎上入



船體中心線、位置=於ケル舷底、凹:



右舷縦隔壁、位置=於ケル舷底、凹:



第 11 圖 賽洋丸損傷圖其の三

板近くまで堅に凹凸(歛)を起して龜裂を生じ、下部では凹凸の和1呎を超えた所も有つた。

**(ロ)** 上甲板——上甲板は船體中央稍後部の左舷第6番檣附近でストリンガー プレート及びアングルが横に龜裂を生じた外、局部的の損傷はなかつたが、船體が24時以上彎曲した爲、鉄錆の打換へを必要とするものが多數あつた。

**(ハ)** 隔壁——縦隔壁は第11圖の如く、右舷に4箇所、左舷に2箇所、外板と同じく上甲板まで達する凹凸(歛)を生じて居り、又横隔壁は吃水線以下の鋼板及び防撲材は殆ど全部損傷を受けて居た。

**(ニ)** 舵、船尾材、船首材——舵はラダー ストックに於てカツブリングの上部より折損し、ラダーの本體はラダー アームの所に於て上下共に龜裂を生じたる爲、ラダー プレートと共に全部新換した。

スタン フレームはボス下部で折損脱落し、ステム

は下部が曲つて居た。

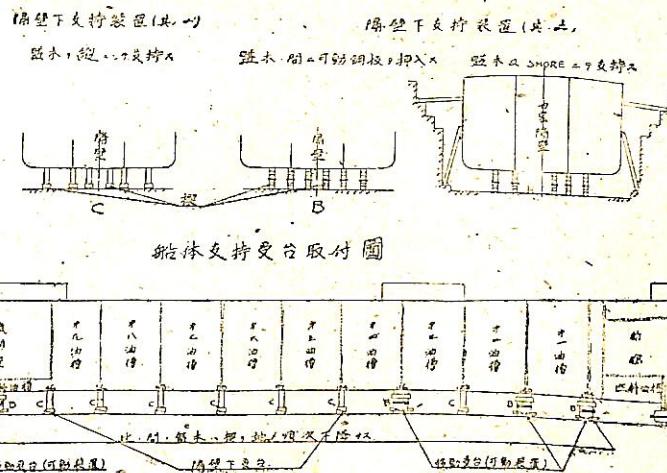
**[ホ]** その他——センター ガーダー、ボトム ロンジ テュディナル、ボトム トランスバース、マージン ブラケット、ホリゾンタル ガーダー、メイン フレーム、フロアー、サイド ガーダー等の吃水線以下の鋼材は、殆ど全部損傷を受け、大部分新換を必要とした。

(Repair list 参照)

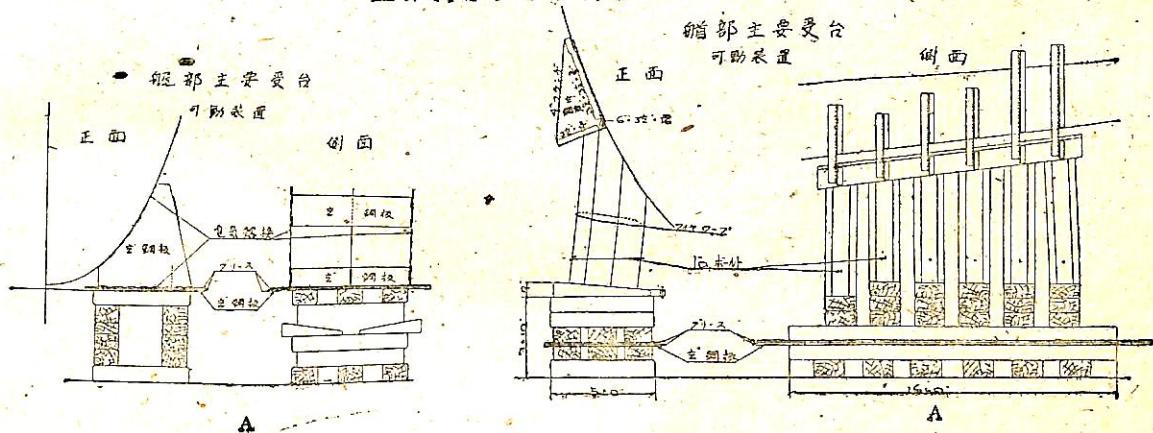
## II. 賽洋丸船體復舊工事

### 1. 復舊工事の概要

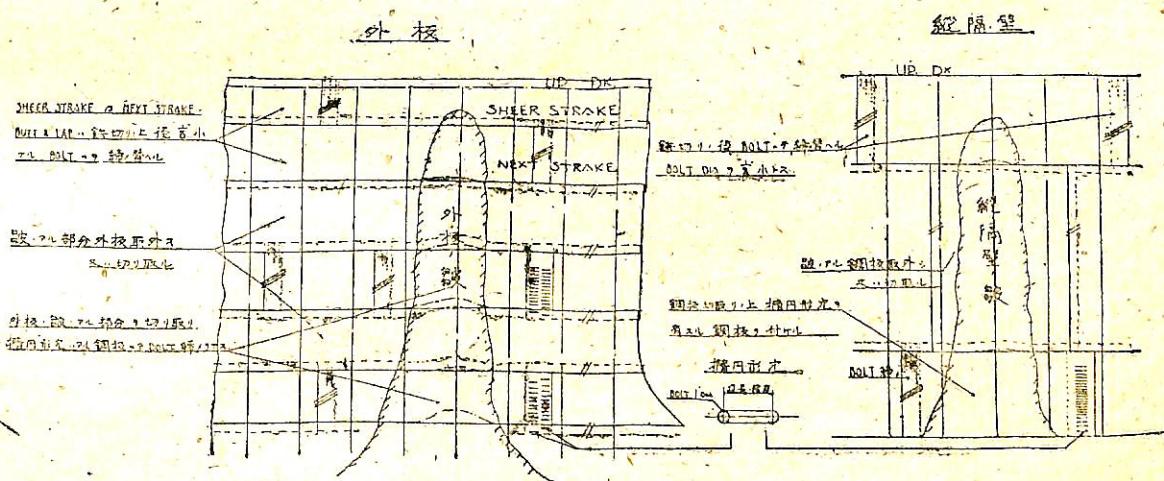
彎曲せる船體を復舊せしむるには、小型船では船首部及び船尾部を持上げて容易に復舊出来るが、本船の如き大型船ではその様なことは實行困難なる故、彎曲せる部分の外板その他の鉄錆を切りボルトと置換して、然る後船體を徐々に下降せしむると同時に、船首尾船體を前後の方向に拉すか、又は船體を彎曲部の中央にて横に切



主要受台及可動装置



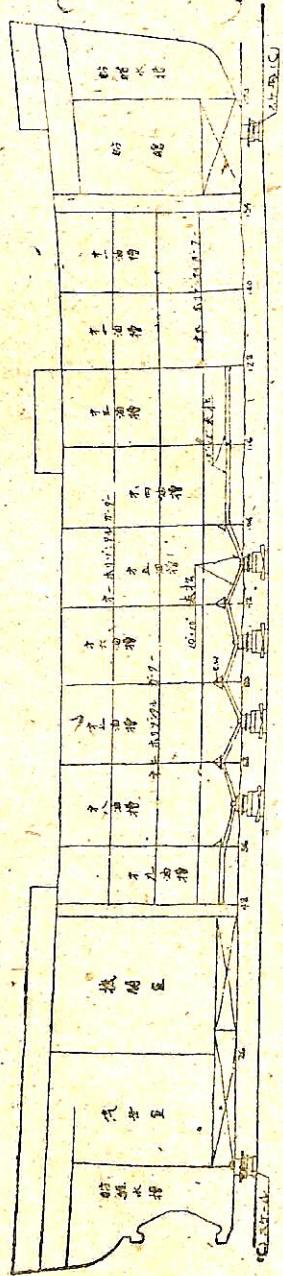
第 12 圖 寶洋丸船體支持裝置圖



第 13 圖 弯曲部下降作業中に於ける外板及縦隔壁の鍛のある部分詳細圖

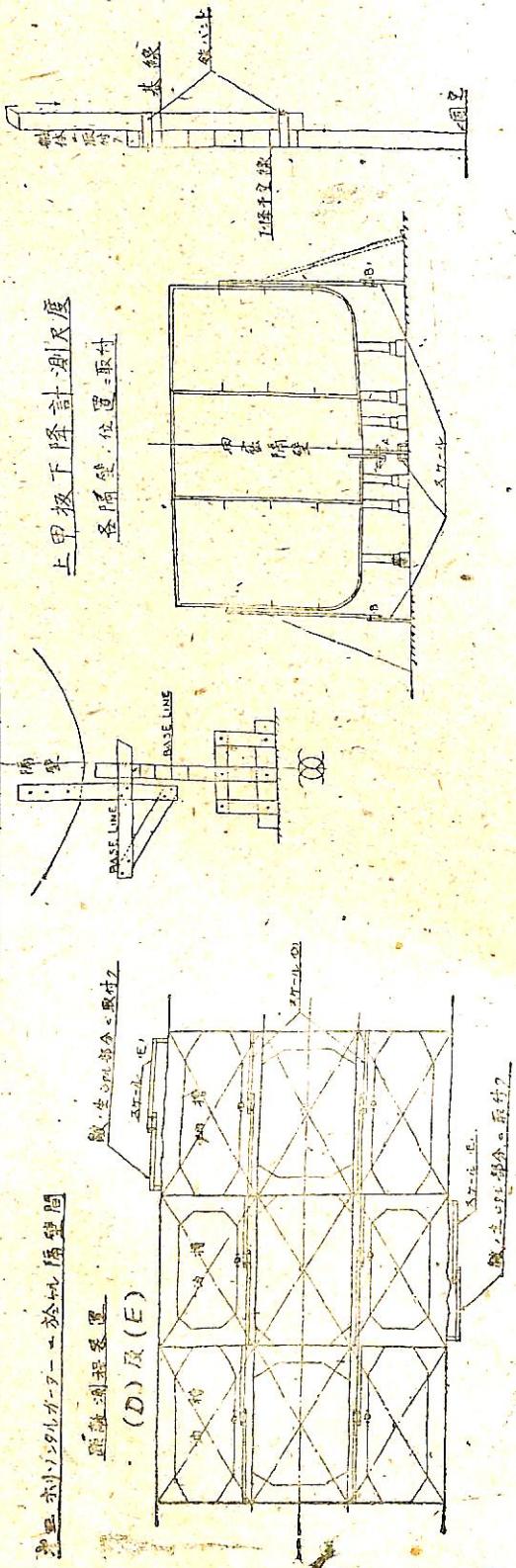
## 復舊工事

西側 ライブアーチ取付

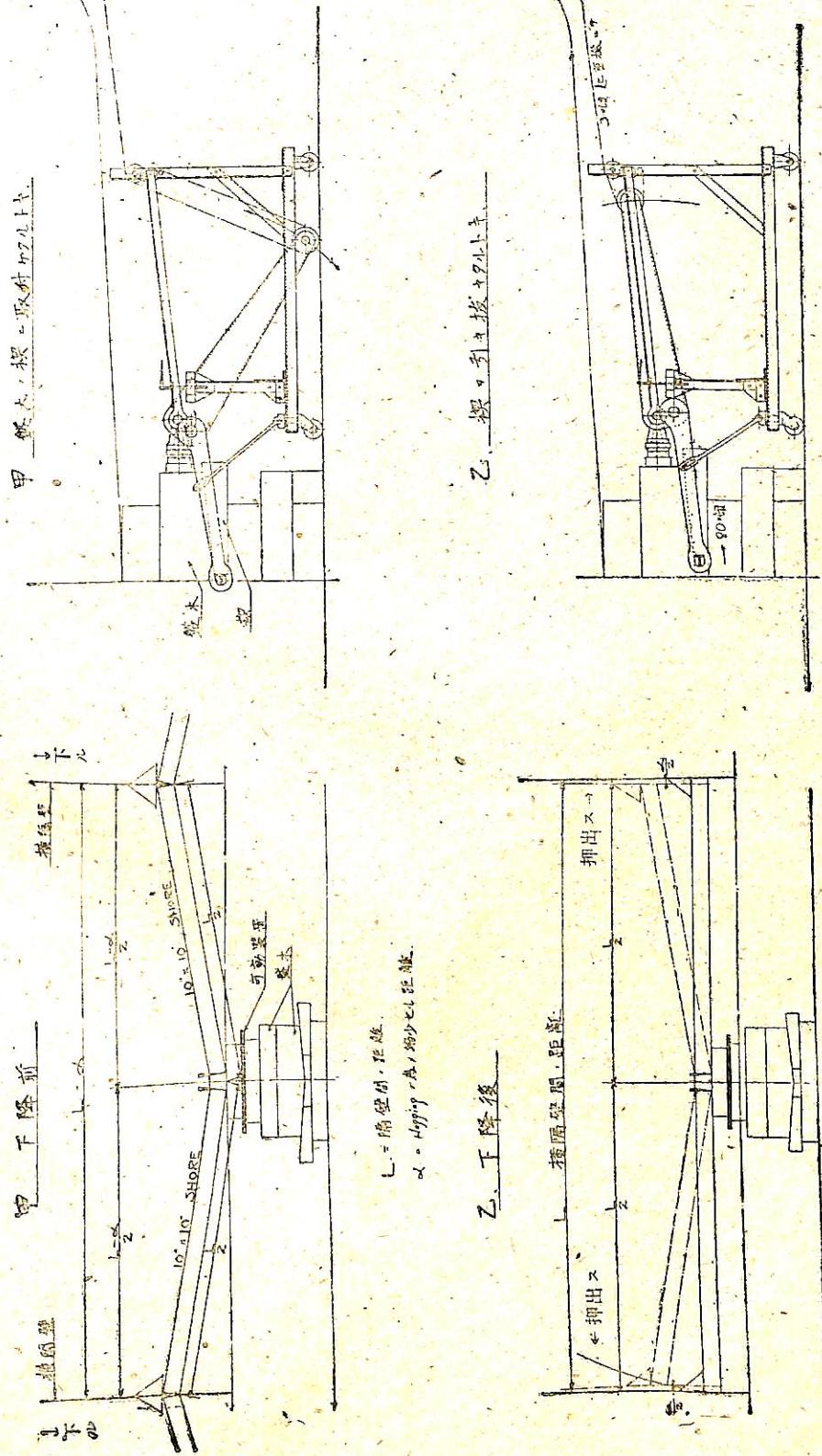


面積下降計測丈度(B)  
各隔壁位置(取付)

BASE LINE 下降計測尺度(△)



第 14 図 寶洋丸復舊作業計測調査圖 上甲板下降作業中隔壁の位置



第 15 圖 正式式櫓木引抜き装置 (實用新案登録 287613)

断して、一應船首船尾を箇々に修理して復舊をなし置き、然る後一旦浮揚せしめ、兩艦を接續して乾渠の上、工事を完成する方法にして、此の接合方法は先年淺野船渠で米國の油槽船バーレインを切り離したと同方法であるが（昭和12年4月造船協會にて講演したり）、寶洋丸工事に於ては前者の方法を試みたのである。即ち船首部及船尾部に可動装置を施せる進水臺の如き船體受臺を設置し、船體の自重約5,000噸を利用し、中央部を徐々に下降せしめた。形狀重量の大なると構造の複雑なる爲、又復舊後に於ける船の長さ、深さ、中心線等に正確を要する爲、相當手數の掛る工事であつたが、好成績で工事を完了し得た。

## 2. 準備工作

【イ】 乾渠方法——損傷せる船底の凹凸に應する爲、又一船體重量に依る下降を豫期し、盤木上に10吋角の軟材（米松）を置き、更に凹凸に應じ潜水夫をしてその上に軟材を積ませた。乾水後調査したるに中央部盤木上の軟材は約4吋壓縮され、且つ前後部のキールブロックは前後に傾斜した。即ち彎曲せる中央部が自重にて下降した爲、船底に於ける長さが延長したのである。

船底の大破せる船を乾渠する場合は、キールブロックが船體の自重による下降の影響を受けて、傾斜したり、或は遂に將横倒しとなつて大變な失敗をする事があるから、かかる場合は出来るだけ迅速にキールブロックの遊んで居るものは取外して、これを前後の方向に組立て、向け直し、船體の要所裏所を支ふる必要がある。

【ロ】 船體支持及可動裝置——彎曲部下降中、船體を支持する爲に船首部及船尾部の比較的損傷少なき位置に進水臺の如き受臺（第12圖参照）を兩舷に取付け堅着し、可動裝置を施せる鋼板の上に乗せ主要支點とした。又所々にキールブロックを利用し、只その方向を船の前後に向け鋼板をその間に挿んだ構造の補助支點Bを設け、ウエッヂに依り徐々に下降せしめ得る様にした。

可動裝置を施せる鋼板とは、厚さ約 $\frac{1}{2}$ 吋の鋼板を3枚重ね、中央の鋼板の上下にグリースを塗つたもので、これ等鋼板の總面積は約500平方呎で、全重量に對し1平方呎約10噸となるが、船體重量はこの外にも中央部各隔壁下に設置した盤木、又はサイドショワード等で支へられて居るから實際はこの數字より遙に小さいのである。これ等の盤木又はサイド・ショワード等はウエッヂに依り徐々に下降し得る構造とした。

【ハ】 損傷部取外し——彎曲した船體はリベット・コンネクションの儘では船形復舊見込がないものと認めたから、彎曲した部分の舷側厚板並にこれに續く外板は全部鉄錆を切り拂つてボルトと置換した。又外板及隔壁等の歛を生じた部分は、第13圖の如く鉄錆の徑より

時小さいものでボルト締めとした。歛の大なる部分は切り取り、梢圓形孔を有する接續用鋼板を取附け、ボルト締めとなし、この接續用鋼板面の梢圓形孔に沿ひ、ボルトが滑つて最後に孔の末端で止まつた所を延長の限度とした。

又上甲板の龜裂を生じた部分にはバット・ストラップを取付け、同部分のシア・ストレーキにはチヤンネルバットを締付け補強し、船體下降に伴ふ船形變化がない様に注意した。

船底は全部損傷して居たが、トランスバース・フレームの構造をなして居る船首船尾部及エンジンルームは一時その儘にして置き、その他の部分全部に亘る船底外板、ボトム・ロンジチュディナルの大部分、センター・ガーダー及ロンジチュディナル・バルクヘッドの下部を切り取つた。

【ニ】 横隔壁押出し裝置（TY System）——船體が彎曲した爲横隔壁間の距離は、下部に於て短縮されて居るので、上甲板彎曲部の下降に伴ひ、同部分を豫定の距離に延長せしむる爲第14圖の如く、第5油槽より第8油槽までは兩舷に、各傾斜せるショワードを油槽中央に在る盤木より取付けたのである。この恰好は恰もY字に似て居り船體下降に伴ひ、Y字の兩片は漸次下方に展開してT字型に變化するに連れ、兩端の隔壁を前後に押し出す様に裝置した。ショワードを置く盤木上には、船體支持の盤木と同様に、可動裝置を施せる鋼板を置いた。

第3、第4及第9油槽は隔壁間の距離に餘り變化がないのでTY式方法を用ひず、只單に水平ショワードを同位置に取付けた。

【ホ】 盤木取外し裝置（正本式盤木引抜裝置）——船體の重量の負荷せる盤木を弛め又取外すには、一般に鎌で盤木を叩いて弛めるのを常とするがこの方法は多大の労力及び時間を要し、且つ盤木を破損する事がないので、淺野船渠では第15圖の如く盤木引抜裝置を考案し、昭和5年以來常に使用し好成績を擧げてゐるが、寶洋丸の船體下降作業の場合には、非常なる效果を示した。即ちこの裝置を取付け、3噸起重機でワイヤー・ロープを捲き揚げる時は盤木では80噸以上の索引力を起し、容易に楔を緩め數分間で盤木を完全に取外し得るのである。第15圖甲圖はこの機械を取付けたもので、乙圖はワイヤー・ロープを捲いて楔を弛めた圖である。

## 3. 計測工事

彎曲せる船體の下降作業は、船體各部に亘り細心の注意を拂ふ必要があるので、船體各所に次の如き計測用尺度を取付け、工事中刻々の變化を常に計測調査し、工事を徐々に進捗せしめた。

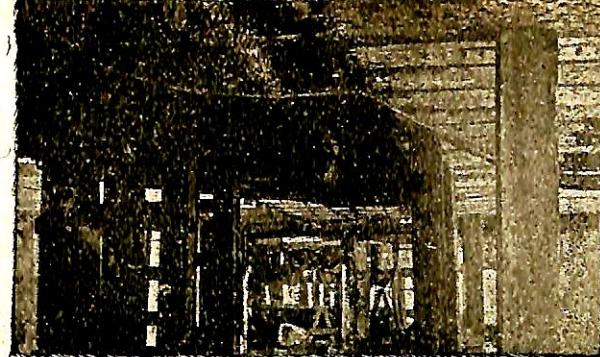
## 船舶の損傷修理

### ◇ 写真説明 ◇

本口絵は別項「船舶の損傷修理」(浅野船渠所長正木壽郎氏)の写真説明である。本文別掲「2. 損傷船修理實例」(26頁—62頁)記事参照の上、御覧いただきたい。

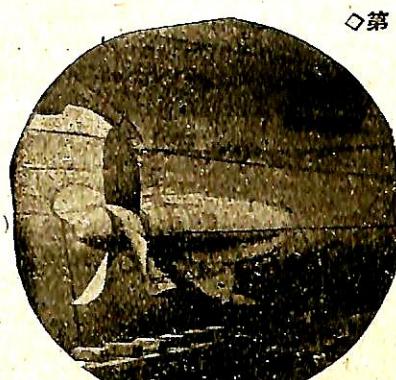
【写真上より番号の順に】

◇第1圖◇ すえず丸艤室及びタンク・トップ板取替中(記事中、「すえず丸」の項参照)



◇第 1 圖◇

◇第2圖◇ 損傷した寶洋丸の船尾材、舵及び推進器——以下第7圖まで同上「寶洋丸」の項参照



◇第 2 圖◇

◇第3圖◇ 宝洋丸の右舵ビルデクト板の凹み



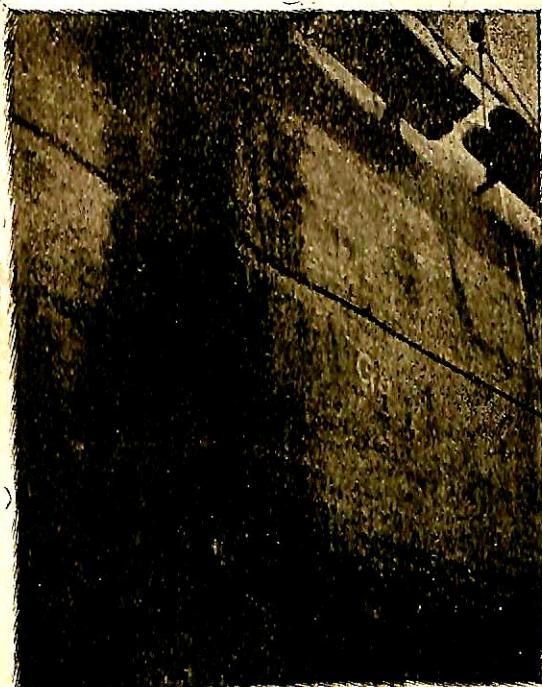
◇第 3 圖◇

◇第4圖◇ 宝洋丸右舵側外板に生じた皺

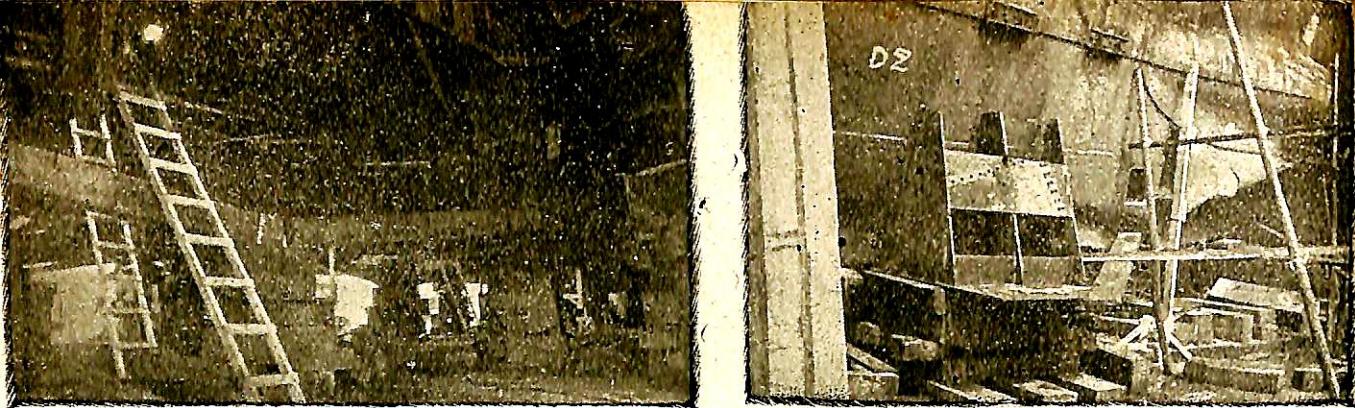


◇第 5 圖◇

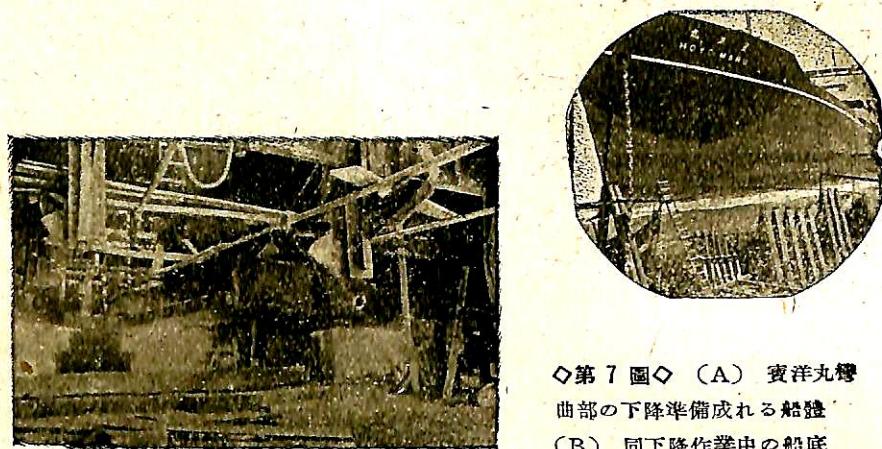
◇第5圖◇ 宝洋丸彎曲部下降に依る Keel Block の傾斜(舵部)



◇第 4 圖◇

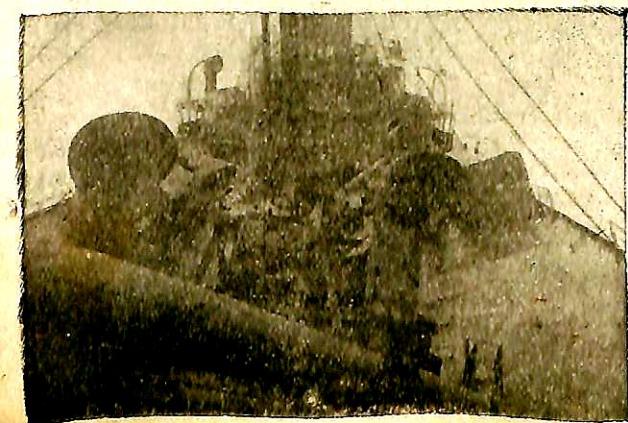
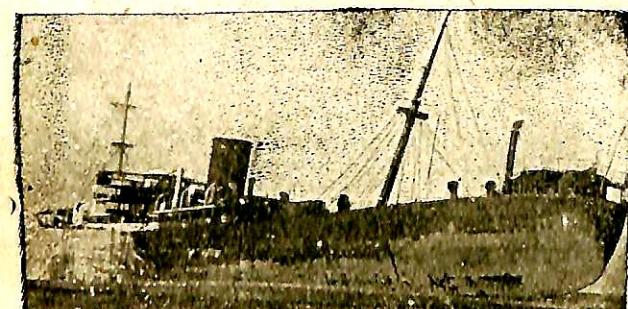


◇第 6 圖◇ 寶洋丸下降作業中船尾側滑臺（左右共）

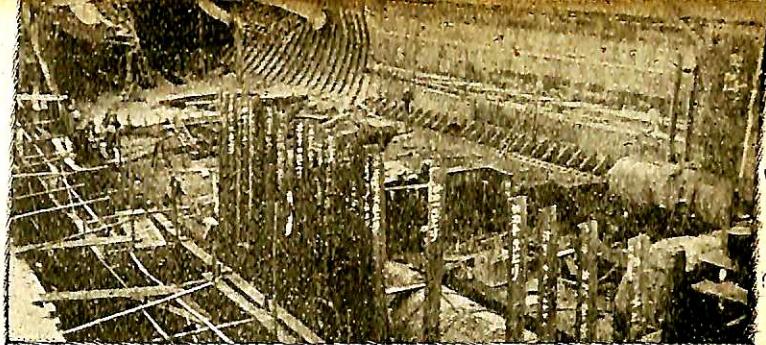
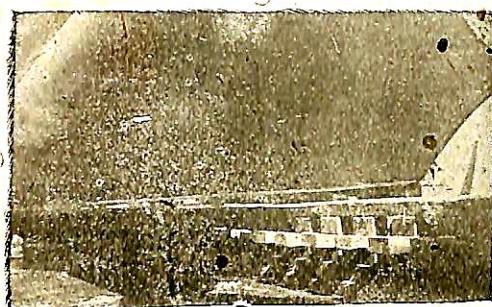


◇第 7 圖◇ (A) 寶洋丸  
曲部の下降準備成れる船體  
(B) 同下降作業中の船底

◇第 8 圖◇ (A) 靖川丸修理前の外觀  
(B) 同損傷圖 Beat Deckより後部上甲板を見る  
(以下第 11 圖まで同じく「靖川丸の項参照」)



◇第 9 圖◇ 靖川丸外板の損傷



◇第11図◇ 靖川丸入渠の上損傷部を取外したところ  
(以上第8図より第11図迄本文靖川丸の項参照)



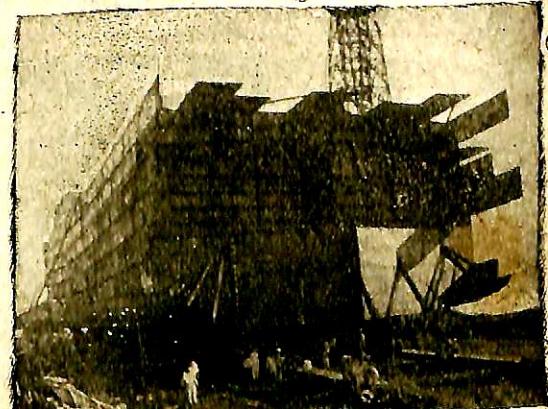
◇第10図◇ (A) 靖川丸の船體が歪んで船尾の持上るところ  
(B) 同上甲板陥没して中甲板と接觸せしところ



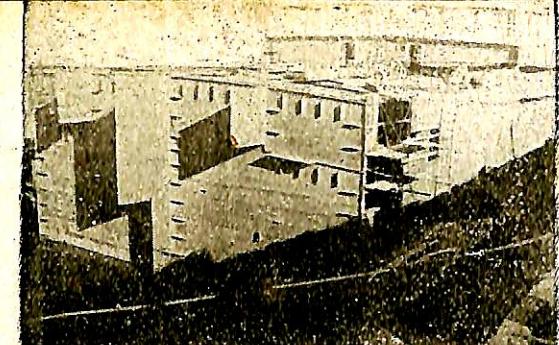
◇第12図◇ (左) やすくに丸の損傷——「やすくに丸」の項参照  
◇第13図◇ (中) 遼河丸船首の損傷——「遼河丸」の項参照  
◇第14図◇ (右) さんとす丸船首の損傷——「さんとす丸」の項参照



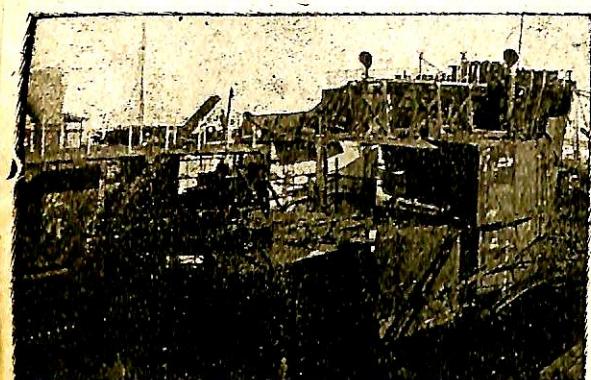
◇第15図◇ バーレン號完成後の試運転  
——以下全部「バーレン號」の項参照



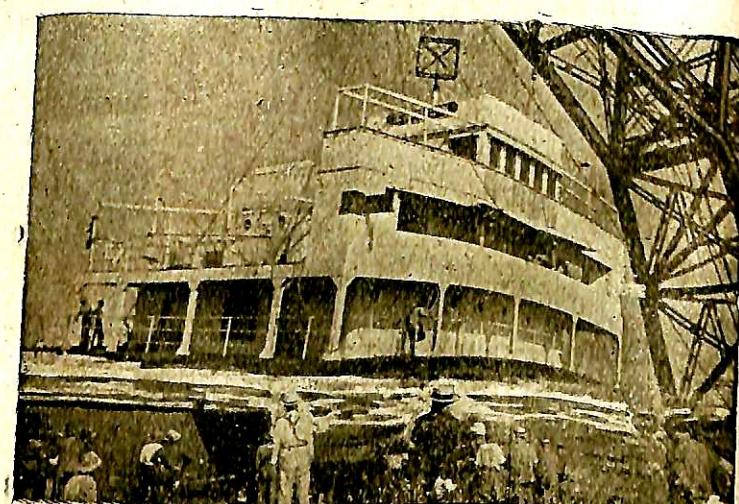
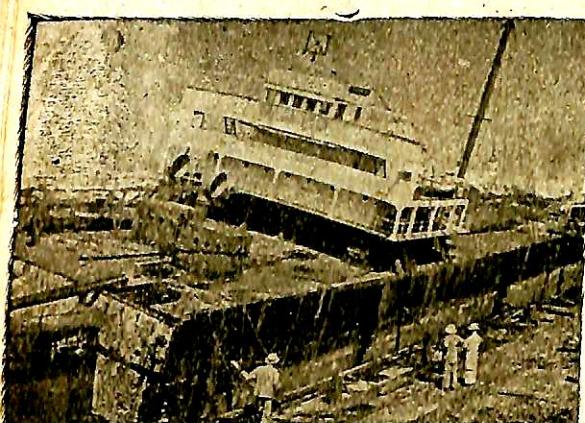
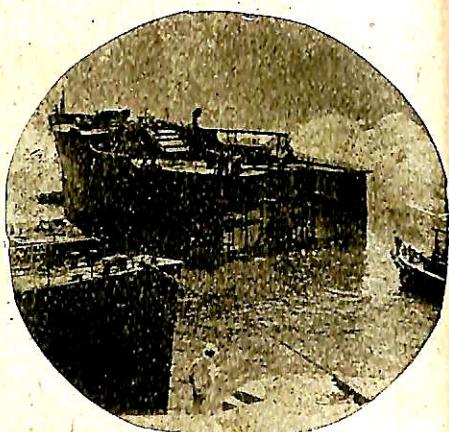
◇第16図◇ バーレン號  
胴體進水直前の水切装置



◇第17図◇ (左) ベーレン號船首部船體の浮揚  
(右) 同曳出し用意成れる船首部及び中央部

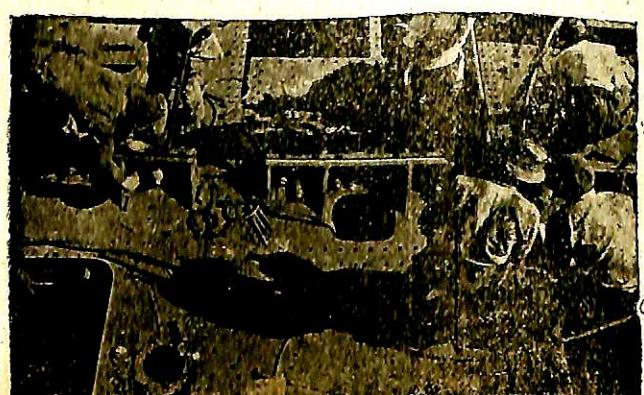
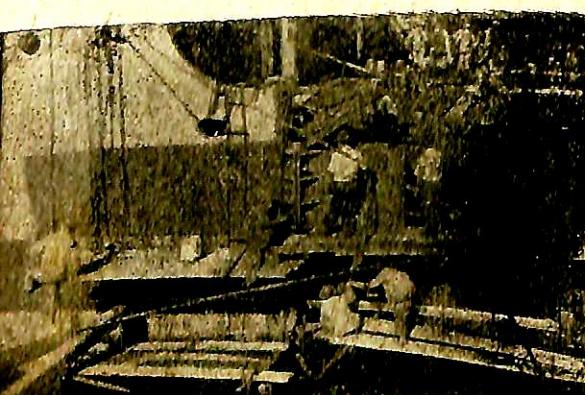


◇第19図◇ (A)  
ベーレン號船尾船體  
の断面(前面)  
(B) 同中央部船體  
の断面(後面)

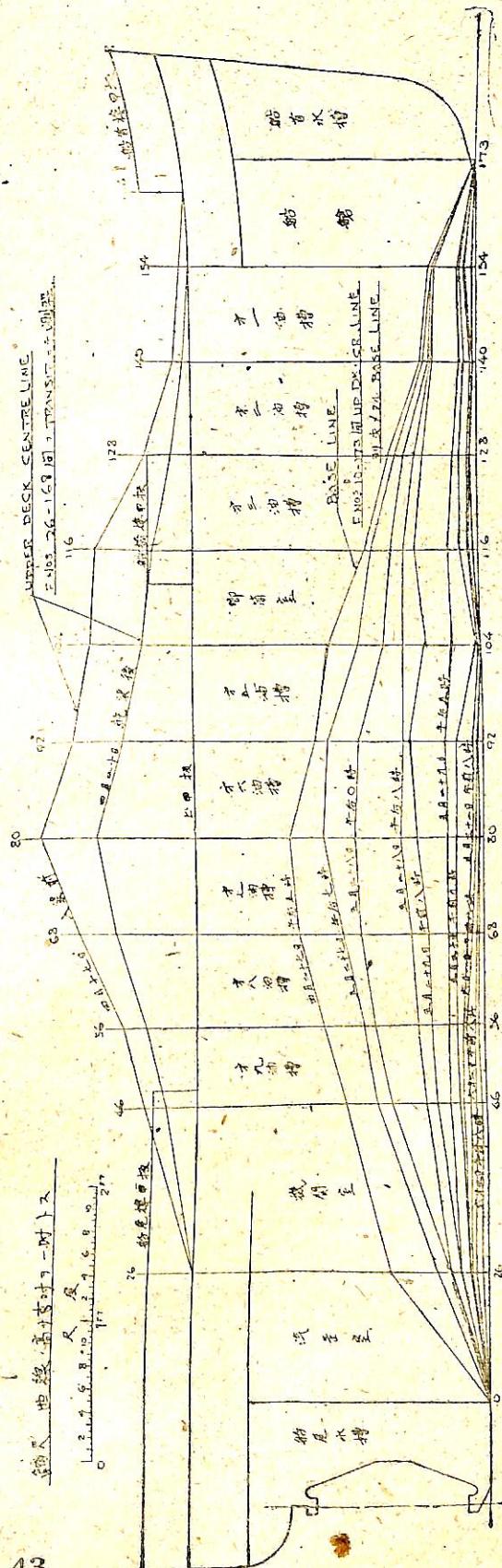


◇第18図◇ (上) ベーレン號船首部船體曳出し  
(下) 同船橋樓を新船體に取付け

◇第20図◇ (左) ベーレン號中央部及び船尾部船體の接続  
(右) 接觸金物にて兩船體を継付け(上甲板にて)



第 16 圖 船體彎曲部復舊工程圖



【イ】船體下降計測尺度—船體中心線に於ける各横隔壁に、第14圖Aの如き尺度を取付け、下降した寸法、下降すべき限度及船體中心線の左右舷への片寄り等を計測するのである。

【ロ】傾斜及び捩れ計測尺度—船體中央部の下降に伴ひ、左舷及び右舷の下降に差を生ずる時は、船體に傾斜又は捩れを生ずるので、第14圖Bの如き尺度を兩舷各横隔壁の位置に取付け、船體下降用の尺度に合せて置き、サイドに近い所の支へとなつて居るサイド・ショワードのウエーヴィングを弛めて漸次下降せしめ、決して船體に傾斜又は捩れのない様に按配する。

【ハ】ベース・ラインでの船底の長さ計測尺度—船體彎曲部下降に伴ひ、船底の長さが前後に延長するから、中心線上の船首船尾部に、第14圖Cの如き尺度を取付け、船首船尾への延長を計測する。

【ニ】横隔壁間の距離計測尺度—船體彎曲せる爲、横隔壁間の距離は下部に於て短縮して居るから、下降に伴ひフレーム・スペースが延長復舊する様、第14圖Dの如く第3ホリゾンタル・ガーダー上に兩舷共尺度を取付け計測し、又外板に縫を生じた部分の様に局部的に短縮せる部分は、第14圖Eの如く同部分だけの尺度を取り付け、豫定以上延長しない様に締め付け、ボルトが滑り得る様な梢圓形孔を有する鋼板を取付けたのである。

#### 4. 復舊工事

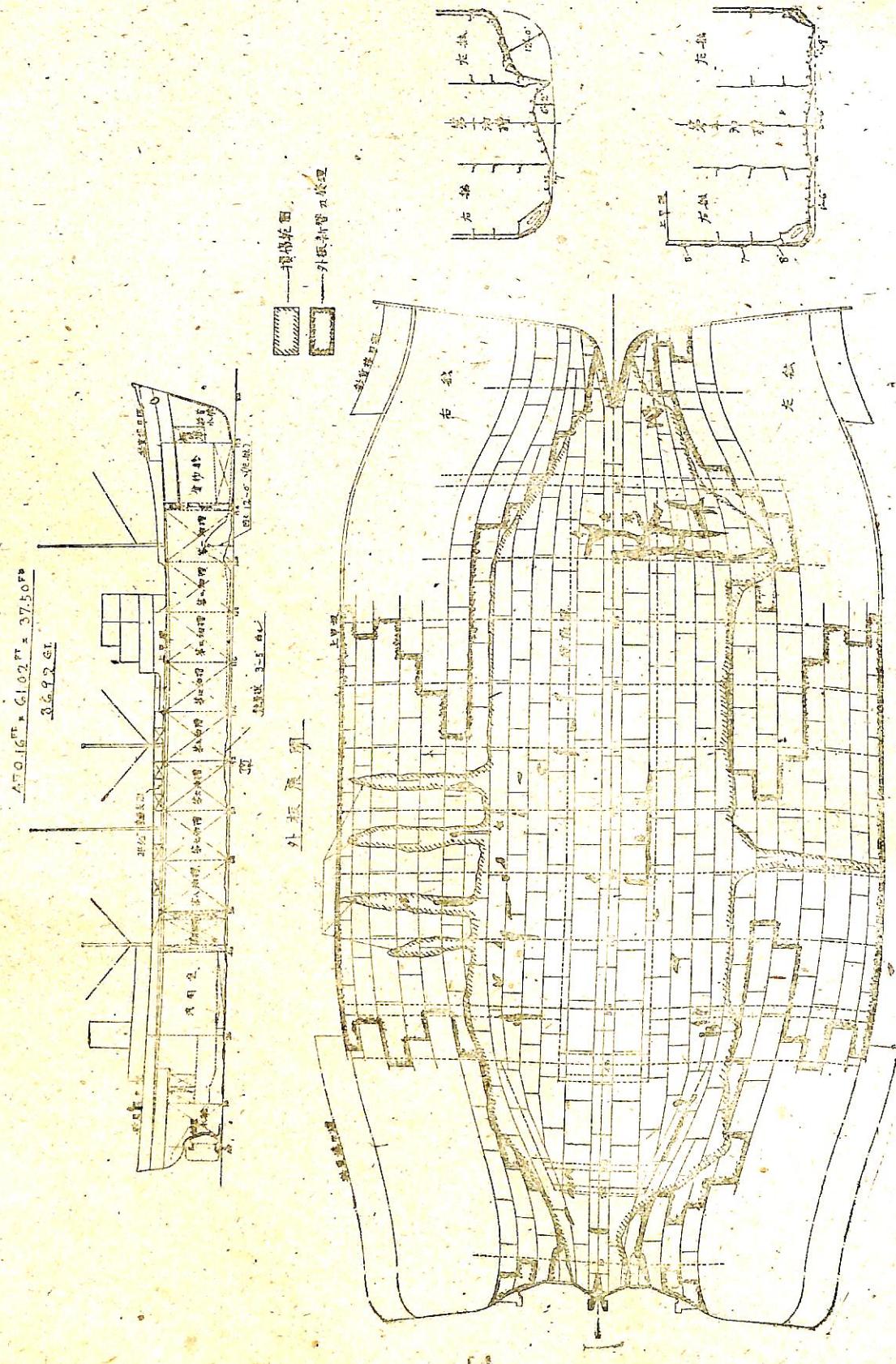
【イ】概要—4月18日入渠以来、損傷部調査の結果遂に修繕する事に決し、5月7日に工事を引受け、翌8日より着手し約20日間を下降準備に費し、5月27日より下降作業を始め約1週間の後、6月3日には略々豫定の位置まで船形を復舊せしむる事を得た。然し乍ら修繕工事繼續中はベースライン、シアーエイト等は、尙常に運動するから毎日各部の計測を行ひ盤木及びサイド・ショワード等を調整する事とし、遂に完全なる復舊工事を完成し得たのである。

【ロ】下降作業—船體は第12圖の如く、固定受臺A及び補助受臺B、盤木、サイド・ショワード等で支持されて居るので、先づ中央部隔壁下盤木の楔を弛め、順次前後の盤木に及ぼし、又同時にサイド・ショワードも同様の方法で盤木に應じて弛め、常に計測尺度を調査し圖表を作り、急激に下降する事なき様、又中央部より前後に順序よく下降する様に注意し、徐々に作業を進めた。

左右舷の下降はサイド・ショワードに依り調整し、中心軸にて片寄りがある時はホリゾンタル・ショワードを取付け、このショワードとドックウォールとの間にジヤッキを作用させ、船體を横に押して調整した。この下降作業は毎日連續して行ひ、第16圖に示す如く順調に進行し、6月3日には略々豫定の舊位置に復したのである。

第 17 圖 貨 船 损 傷 圖

392



## 下降作業経過記録(第16圖参照)

(寸法は彎曲せる高さを示す)

船首船尾隔壁のベースラインを結ぶ直線上に於て各横隔壁の上甲板より測りたるベースラインまでの距離の変化。

月日時	乾燥直後	下降着手	2日目	2日目	3日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目
			4月27日	5月27日	5月28日	5月29日	5月29日	5月30日	5月31日	5月31日	6月1日
隔壁位置	後5時	後7時	後8時	後8時	前8時	後5時	前9時	前8時	前8時	前8時	前8時
F. No. 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
" 26	8"	43/16"	35/8"	37/8"	21/4"	15/2"	13/2"	17/16"	1"	3/2"	3/2"
" 46	113/2"	9"	73/4"	47/8"	4"	215/16"	25/2"	17/8"	19/16"	7/8"	7/16"
" 56	133/8"	101/16"	95/8"	53/2"	43/8"	3"	23/4"	134"	13/2"	13/16"	3/2"
" 61	153/8"	113/4"	101/4"	6"	41/2"	215/16"	23/4"	13/8"	1"	5/8"	3/8"
" 86	163/8"	133/4"	103/4"	67/8"	53/2"	3"	23/4"	7/8"	5/8"	3/8"	5/16"
" 92	133/4"	123/4"	103/4"	65/8"	65/8"	35/16"	23/4"	15/16"	9/16"	3/2"	7/16"
" 104	123/2"	101/8"	8"	63/8"	43/8"	25/16"	3/8"	3/4"	0"	0"	0"
" 116	93/2"	9"	77/16"	63/4"	51/4"	27/16"	15/2"	13/16"	34"	7/16"	5/16"
" 128	73/2"	7"	63/4"	53/4"	41/2"	2"	13/8"	13/16"	5/8"	9/16"	3/2"
" 140	43/4"	41/2"	4"	37/8"	33/4"	13/8"	15/16"	9/16"	5/16"	5/16"	3/4"
" 154	4"	33/4"	33/4"	33/2"	31/2"	15/8"	13/8"	13/8"	15/16"	3/2"	5/16"
" 173	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

【ハ】ベースラインに於ける船底の延長——船體の下部に伴ひ、船首船尾への延びは豫定の如く可動裝置を施せる舷木上を以り、次表の如く船首部にて2時、船尾部にて3時、合計5時延長して豫期の結果を得た。船尾

部へ多く延びたのは船體後部を支ふる舷木面に於ける摩擦が、前部よりも少かつた事と、本船の据付状態が大體に於て船渠底の傾斜に平行して、前部は高く後部が低かつた結果だと思ふ。

## 船底延長経過記録

月日時	5月27日	5月28日	5月29日	5月30日	5月31日	6月1日	6月2日	6月3日
	位 置	後2時	前8時	後5時	前8時	前8時	前8時	前8時
船 首 部	0	3/16	3/4	23/32	13/4	17/8	2	2
船 尾 部	5/15	3/4	19/16	25/8	27/8	3	33/4	33/8
合 計	3/16	5/16	29/16	311/32	41/8	57/8	53/4	53/2

又短縮した隔壁間の距離及外板に皺を生じた部分のフレームスペース等も、豫定の如く原寸法に復歸し得た。

【ニ】検査成績——修理完成後船渠内にてシアヘイト及ベースラインに就き精細な検査をした結果、下表の如き好成績を得た。

## 1. Sheer Height of Upper Deck Side Line

Position	Original	Port	Starboard
Aft end	m 13.155	m 13.136	m 12.842
A. P.	12.860	12.814	11.410
F. No. 46 Aft end of straight sheer	11.410	11.413	11.412
F. No. 91 Midship	11.410	11.407	11.406
F. No. 116 Fore end of straight sheer	11.410	11.410	11.410
Fore end	14.385	14.362	

## 2. Base Line between Fore and Aft Peak Bulkhead

Frame No. 5	(+) Up or Down	mm
10 (A.P.Bhd.)		0
46 (Bhd.)		0
54 (" )		0
68 (" )		-3
80 (" )		0
92 (" )		0
104 (" )		0
116 (" )		-4.5
128 (" )		0
140 (" )		-3
154 (" )		0
173 (F.P.Bhd.)		0

### III. 寶洋修理工事概要

船形形状復旧直に修理工事に着手したが、新換した鋼材だけでも約 1400 噸以上を要した大工事であつた爲相當の日数を要し、約 5 節月の後 10 月 31 日竣工出港し、12 月 2 日公試運轉を行ひ好成績で終了し、12 月 7 日 2 度目の處女航海の途に就いたのである。

#### 1. 甲板部

吃水線以下の鋼材は、殆ど全部新換又は修理を要し、外板は總數の 51% を新換し、又センター ガーダー、縦隔壁のローワー ストレーキは全部新換しボトム ロジチュデナルス、ボトム トランスバース、サイド ガーダー、ホリゾンタル ガーダー、マージン ブラケット等も大部分新換した。

工事の順序は先づセンター ガーダー、ホリゾンタル ガーダー、シアーストレーキ等を取付けて船形を固め、縦隔壁を完成して船體を支へ、然る後タンク内の諸工事を終へ最後に船底及び船側外板取付けを爲して本工事を完了したのである。

機関室及びアフト ピーク タンクは機関部工事の關係特に急ぎ竣せしめた。只主機械取付箇所の二重底タンク トップ プレートに一部分彎曲したものがあつたので、機関工事の嚴密を期する爲、これは新換して置いた。

#### 2. 機関部

機関室は坐礁の際、上甲板上まで浸水した爲、機関室及両筒室にある機械類は全部浸水したのである。從つて主機、補機初めこれ等全部の機械器具を陸揚げ検査したるに製作直後のものであつた爲スラスト ブロウタ取付箇所のベッド プレートの破損したものを新換した外は大部分新換を必要とせずして復舊し得た。プロペラは折損した爲全部新換した。又オイル タンク サクションパイプも殆ど全部折損し新換を必要とした。

以上述べたる如く本工事は、修理工事としては稀に見る大工事であつてオイル タンカーの第一級船としての復舊は最初不可能の事とせられたのであるが、幸ひにして上記の如く、比較的簡単な方法で完全なる修理復舊を遂行し得たのは喜ばしい次第であつた。

猶本船は修理完成後既に 6 年以上を経過し、無事就航して居るが、未だ修理部分に異状を生じたる事なしとの事である。

#### 3. 修復並に滯渠日數

本船の修理に要した滯渠日數は 193 日間で、修理費總額は 2,024,000 圓、内甲板部は 1,650,000 圓であつた。

#### Damage Repair List (Abstract)

##### 1. Deck Department:

- (1) Stem (lower half) Removed, faired and refitted
- Stern frame Renewed completely.
- Rudder " "
- (2) Keel plate " "
- Center girder plate " "
- Shell plate 219 plates, Renewed
  - 1 " Partly renewed
  - 8 " Removed, faired and refitted.
  - 15 " Removed and refitted.
  - 5 " Faired in place.
- Bilge keel, both sides Renewed completely
- Upper deck stringer plate 1 plate. Renewed.

##### (3) Transverse bulkhead plate:

- 32 plates. Renewed.
- 21 " Partly renewed.
- 7 " Faired in place.
- Trans. bulkhead stiffener
  - 50 stiffener. Renewed.
  - 75 " Partly renewed.
  - 26 " Removed, faired and refitted.
  - 27 " Partly " " "
  - 10 " Faired in place.
- Longitudinal bhd. plate.
  - 41 plates. Renewed.
  - 12 " Partly renewed.
  - 8 " Removed, faired and refitted.
  - 12 " Faired in place.

##### Longl. bhd. stiffener.

- 6 stiff. Renewed.
- 119 " Partly renewed.
- 4 " Removed, faired and refitted.
- 25 " Partly " " "
- 5 " Faired in place.

##### (4) Bottom longitudinal frame.

- 117 frames. Renewed.
- 22 " Removed, faired and refitted.

##### Bottom transverse web.

- 65 webs. Renewed.
- 4 " Removed, faired and refitted.
- 1 " Faired in place.

##### Horizontal girder.

46 girders.	Renewed.
15 "	Removed, faired and refitted.
Side frame	
23 frames,	Renewed.
36 "	Partly renewed.
34 "	Removed, faired and refitted.
29 "	Partly. " " "
Margin bracket.	
133 bkt.	Renewed.
23 "	Removed, faired and refitted.
8 "	Faired in place.
(5) Fore peak tank.	
Floor plate.	
8 floors.	Renewed.
Main frame.	
4 frames.	Removed, faired and refitted.
Fore deep tank.	
Floor plate.	
27 floors.	Renewed.
5 "	Removed, faired and refitted.
Side girder plate.	
23 plates.	Renewed.
10 "	Removed, faired and refitted.
25 "	Removed and refitted.
2 "	Faired in place.
Tank top beam.	
5 beams.	Partly removed, faired and refitted.
Tank top girder.	Partly renewed.
Engine room double bottom.	
Floor plate.	All renewed.
Side girder	" "
Tank top plate.	5 plates.
Aft peak tank.	Renewed.
Floor plate.	3 floors.
Frame.	Renewed.
(6) Total number of rivet	300,850 pcs.
(7) Total number of workmen.	55,300 men.

### 【實例 3】(ハ) 火災に因るもの

#### 靖川丸

##### 損傷の状況及修理に至るまで

本船は原名をシルバー サイプレス號と稱し、1930年  
英國ベルファストのハーランド ウォルフ會社で製造さ

れ、ロイド 100A1 のクラスを持ち、當時に於ては同國の優秀貨物船の一で、所謂シルバー ラインの南洋航路に使用されたもので姉妹船 4 隻があつた。

聞く所によれば 1937 年正月、マニラ港外に於て機関室より發火し極力鎮火に努めたが、同室内で消し止むこと能はず、遂に機関室は勿論その前方の第3番船口附近及び機関室より後方の全船艤の貨物を全部焼き、又船尾部操舵室附近に相當量の貯藏油が有つた由で、これをも全焼し燃えるものは遂に一物も残さず燃え盡して鎮火した。鎮火後マライのネーピー ドックに入れて検査を行つた所、船體は機関室後部直後に於て上方に繋曲システム フレーム附近に於てベース ラインより約 3 呎上方に持ち上り、各甲板及外板は大損傷を蒙つた爲、サルベーダ アソシエーションの代表としてこれを検査した某氏は、本船を修理するすれば機関室の前方にて船體を切り、これより後部を全部新造し、機関室の主機及補機副罐等全部新製取替、且つ操舵機及火災部にあつた揚貨機全部を新替するの必要ありと認めた。

これでは到底保険金額の範囲内で修理する事は出来ないので、全損として推定され委付されたのである。

さて當時日本は屑鐵の要望が旺盛な時期であつた關係上、本船を解體して屑鐵となすため、本船は大阪の某商人の手により日本に輸入されたのであつた。所が當時日本の船腹は非常に不足を來してゐた時であつたから、何とか本船を修理して使用することは出来ないだらうかと考へる人も出て來た。その結果神戸の川崎汽船株式會社では早速これを買取つて色々と研究され、先づデーゼル エンジンの修理をなし得る造船所に本船の修理を相談したのであるが、各所とも何分新造船で繁忙の時であつたのでこの様な面倒な船の修理を引受けようと云ふものではなく、結局私達の工場に向つて、デーゼル エンジンは製造してゐないが、今迄に相當大修理をやつてゐるから、本船もやつて貰ひたいと言つて來られたのである。

さて船體はとにかく、機関の破損状態から考へるとこれ修理すると云ふ事は、恰もこれを新造するに等しい手數と工場設備とを必要とするので、これは並大抵のことでは出來ないと考へ、一旦は撤退したが、非常に熱望された結果遂に本船の修理を引受ける事になつた。

#### 火災に就いて

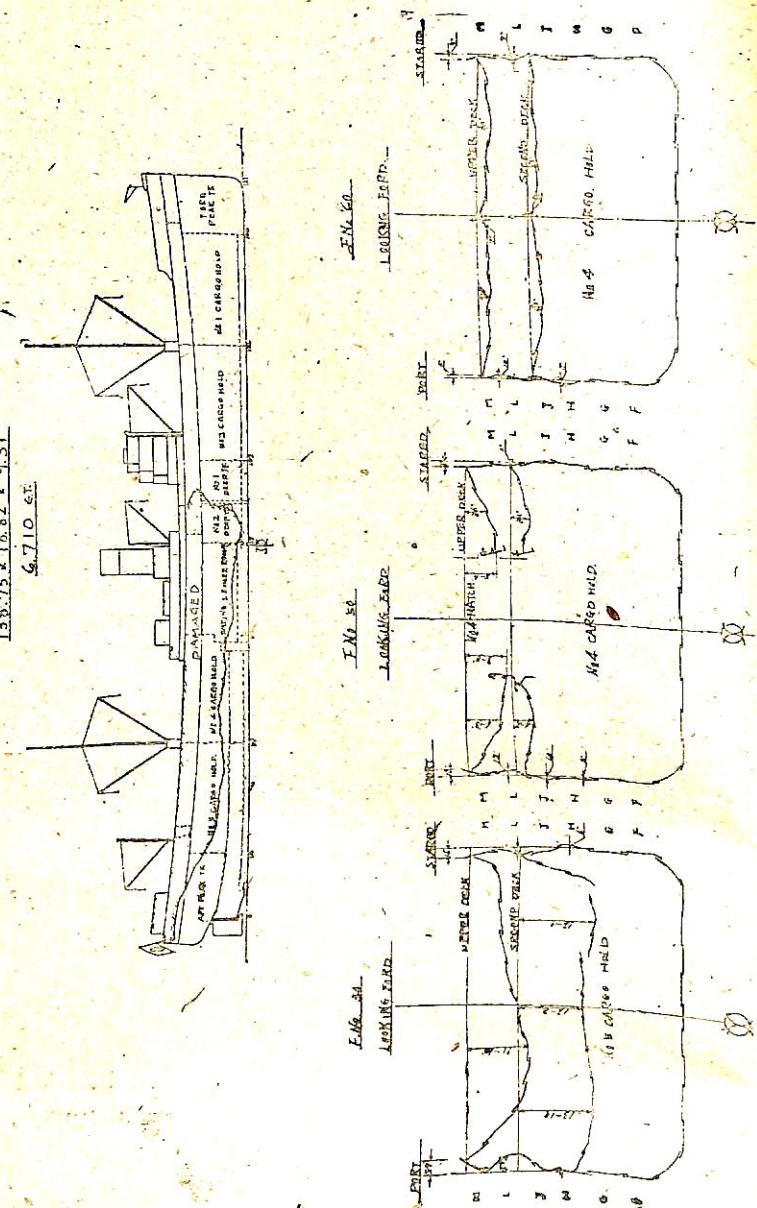
火災は機関室で如何にして起つたかと云ふ記録がはつきりしないが、左舷發電機附近より發火したと言はれてゐる。發火した場所附近には各種唧筒等凡て油に關係したもののが多數設置してあり、これがたまに相當量の油が床に溢出しており、これに引火して火災となつたものと思はれ、又機関室より發火したため、直ちに發電機を休

止したもののがく、ためにポンプ等は使用出来なかつた模様であり、利式消防装置があつたが、これも間に合はなかつたものと思はれる。

さて機関室内の火災は、上に出ようと云ふ傾向を有する爲一部はエンジンルームのスカイライト、ベンチレーター等より上に出で、又一部は横に走つて主煙突より上に抜けたものと推定される。火災の途中、機関室後部中段にある燃料油のセットリングタンクに引火し、この油が一種の小爆發の形を取り、槽内の油は全部外部に溢出し、これが次の海と化して附近のものに大損傷を與へたるものと思はれる。火災が機関室外に出で搭載荷物に引火するに及んでから終は、益々その範囲を擴大して遂に船體に大損傷を及ぼしたのである。

### 船體の修理

【イ】材料——火災損傷を受けた部分の鋼材は、殆ど全面的に歪を生じたが、資材不足の折柄出来るだけ修理再使用する方針に依り、損傷の甚だしい種々の鋼材から試験片を取り材料試験を行つた。然して試験の結果は次表に示す如く、大體に於てその強力に就ては再使用可能と認められたのである。



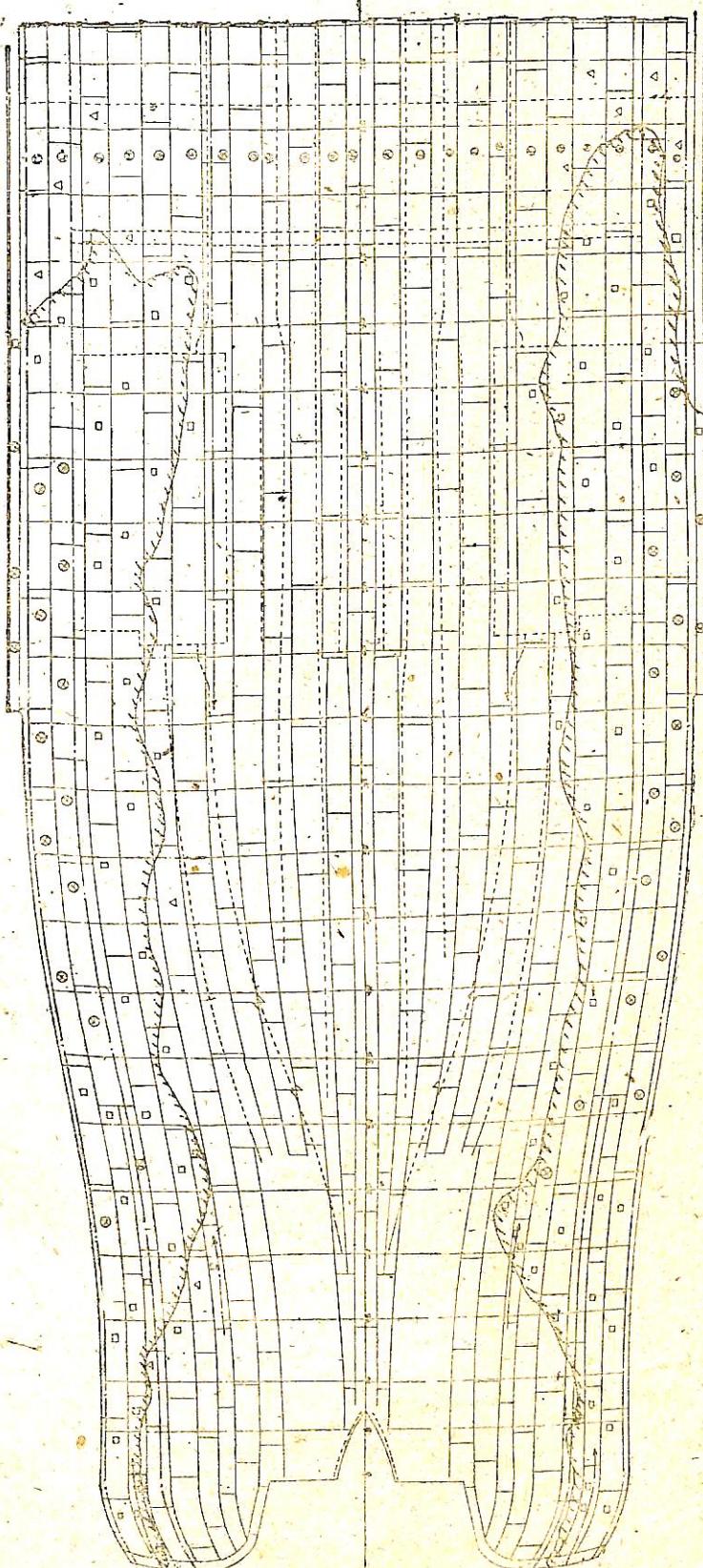
◆材料試験成績表

試験片	場所	抗張力 T/□	伸張率%	屈曲試験
1. 外板	縦	26.6	30	良
	横	26.4	27	〃
2. 主肋骨	ウェブ	25.8	28	〃
	フランジ	26.9	22	〃
3. 遮浪甲板	縦	26.6	28	〃
	横	26.4	29	〃
4. 遮浪甲板梁	ウェブ	25.3	28	〃
	フランジ	26.5	26	〃
5. 上甲板	縦	26.0	27	〃
	横	26.1	27	〃
6. 上甲板梁	ウェブ	26.1	26	〃
	フランジ	25.8	26	〃

- REPAIR MARKS  
① REPAIRED.  
□ PARTLY FAIRED & REFITTED.  
△ PARTLY REMOVED FAIRAD & REPAIRED.  
— FAIRING REPAIRED.

第15圖 塔川丸損傷圖(A)

STARBOARD SIDE



(B)

國 稲 塚 川 塚 電 機

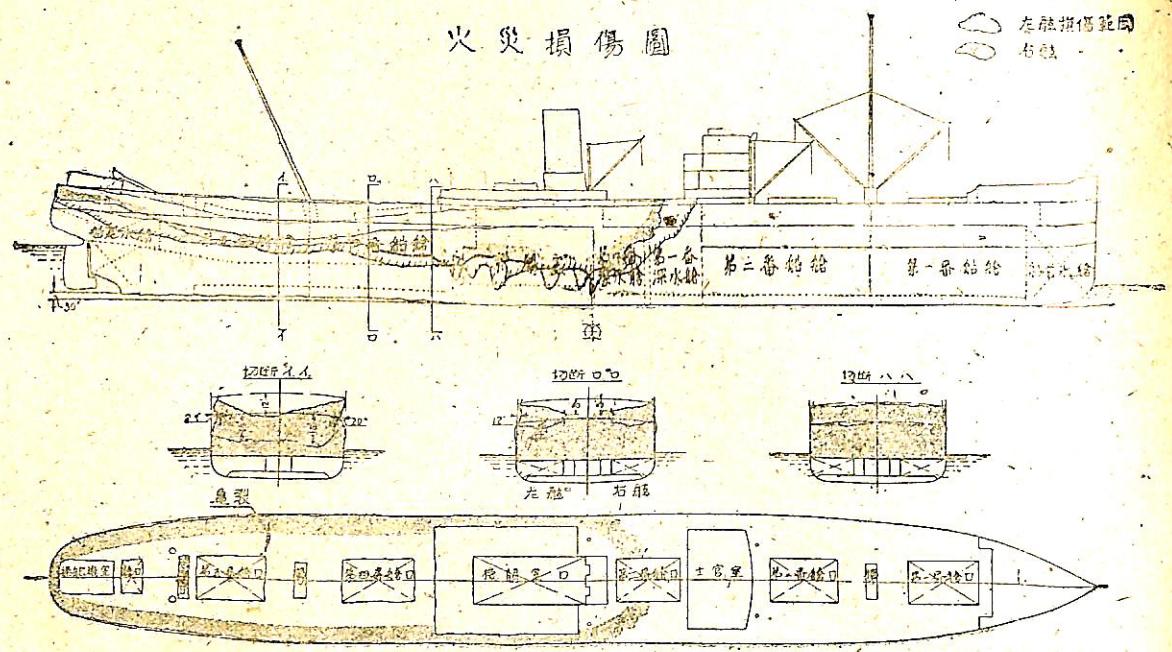
18 頁

全面的に歪を生じた鋼板は、工作上修理困難である故、殆ど全部新規のものと取換へたが、型鋼類はこれを修理して使用出来る見込のものは出来るだけ再使用した。但甲板梁の如く長尺物で曲りの多いものは、再使用の見込なく全部新換した。

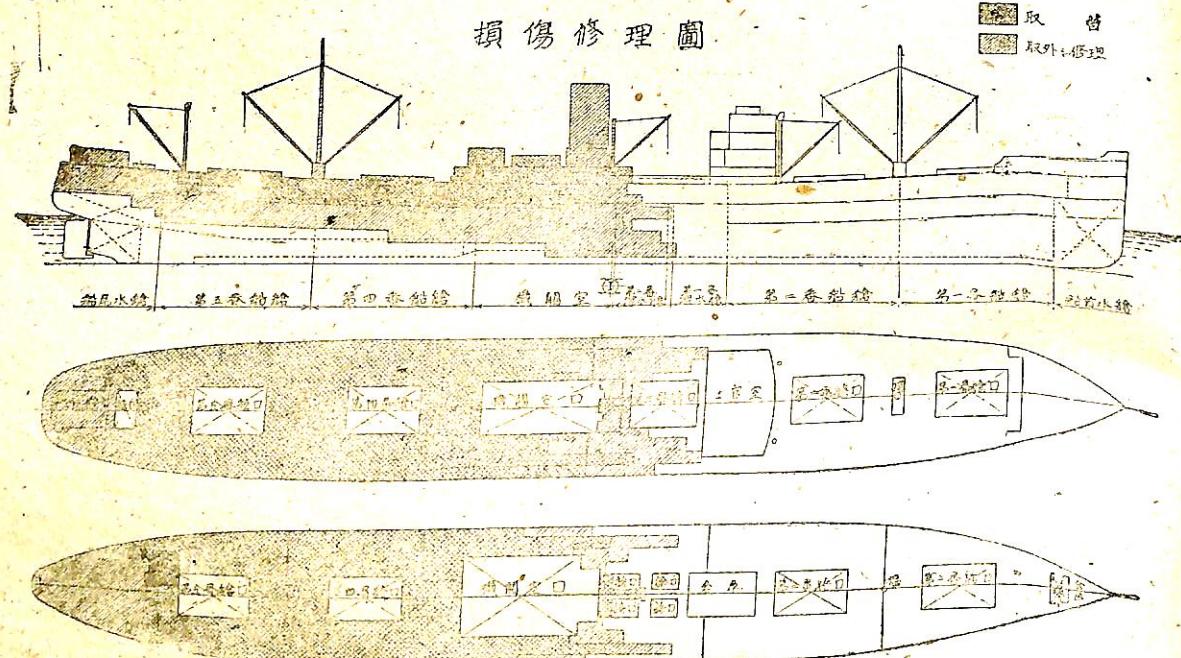
【口】船型復舊工事——昭和 12 年の夏、本船が大阪に入港した時、現場でシェルター デツキ シーア ラインを調査して、約 30 時サッギングして居る事を知つたのであるが、同年の暮横濱に現航し來り、翌年 2 月 1 日淺野船渠に入渠して検査した際は船體の前半部には異状なく、ベース ラインは機関室後部より折れ、兩垂線間にて約 14 時のサッギングであり、その儘浮かして出渠した時は、サッギングは多少元に戻つて約 20 時となつた。その後本船は繩船した儘水面上の損傷せる部分を取り外して、7 月 20 日更に入渠したが今度はサッギングは約 8 時に減じた。

かくの如く入渠することによりサッギングの程度は次第に減少する傾向がある事を豫想して、船體の後半部を支へるキール整木の上には預め 10 時内外の高さの木片を取り付けて總き、前半部は異状ないのでその儘キール整木に据付けた。それから船體中央部の機関室兩舷の機関外板の取外しに取りかかると共に、後部船體を支へるキール整木及び支柱等を徐々に緩めて船體を下降させ、最後に前後に

火災損傷圖



損傷修理圖



第19圖 靖川丸火災損傷圖及び修理圖

前後部の船體のベースラインを同一線上に持つて來た。

以上は船の前後の曲りに就て述べたのであるが、本船は又左右にも傾けて居た。即ち船體の後半部は船尾部にて右舷に傾斜し、シャフト プラケットに於けるシャフト センターの位置は、左舷は右舷より 13% 時上つて居

た。この傾斜を直す爲に上述の後部船體の下降調整中に、船尾部脚柱を支へる支柱( $24^{\circ} \times 24^{\circ}$  各2組)のウェッジを加減した。

【ハ】修理工事——火災の影響に因つて錫板を損傷し、これに取付ける型鋼も損傷して居るものと兩方共加工再使用せんと試みたが、この様な場合は傾孔が一致しない。

のでこれは不成功に終つた。坐礁により損傷を受けたものなら兩方とも再使用出来得るものも、火災の場合はその何れか一方を新換する必要があるのである。その他の修理工作については特に舉げるものはない。

本船は賃金として購入されたもの故、屬具、備品等は殆ど無く、それらは全部新船同様に新調した。

### 修 理 概 要

1. 本船の主要寸法	長138.75米×幅18.82米×深9.31米	29. 船體修理金額	890,000 圓
2. 總噸數	6,710.32噸		
3. 遭難當時の年齢	7歳		
4. 外板	新換 取外し修理 現場修理	32枚 86枚 5枚	
5. 正肋骨	取外し修理	135本	
6. 中間肋骨	新換 取外し修理	3枚 197枚	
7. 遮浪甲板	新換 取外し修理 現場修理	77枚 31枚 2枚	
8. 遮浪甲板梁	新換 取外し修理	42本 120枚	
9. 上甲板	新換 取外し修理 現場修理	62枚 34枚 5枚	
10. 上甲板梁	新換 取外し修理	21本 103枚	
11. 遮浪甲板縱桁及梁柱			
12. 上甲板縱桁及梁柱	3番船口より船尾迄	全部新換	
13. 主隔壁肋骨番號	39番及67番	〃	
14. 中間隔壁	18番 20番及39番	〃	
15. 機關室隔壁及天窓		〃	
16. 機關室圓の甲板室		〃	
17. 短縱甲板及び短縱		〃	
18. 短縱甲板上の甲板室		〃	
19. 船尾船橋甲板		全部取外し修理	
20. 操舵機室		〃	
21. 主檣		〃	
22. 主檣索具裝置		全部新換	
23. 新替せし鋼材の重量	616噸		
24. 加工復舊せし鋼材の重量	438枚		
25. 船體修理に要せし工數	31,950人		
26. 銀數	181,280本		
27. 修理施工期間	122日		
28. 満塗日數	95日		

### 【實例 4】(二) 爆發に因るもの

#### 英國船 アセルクキン號

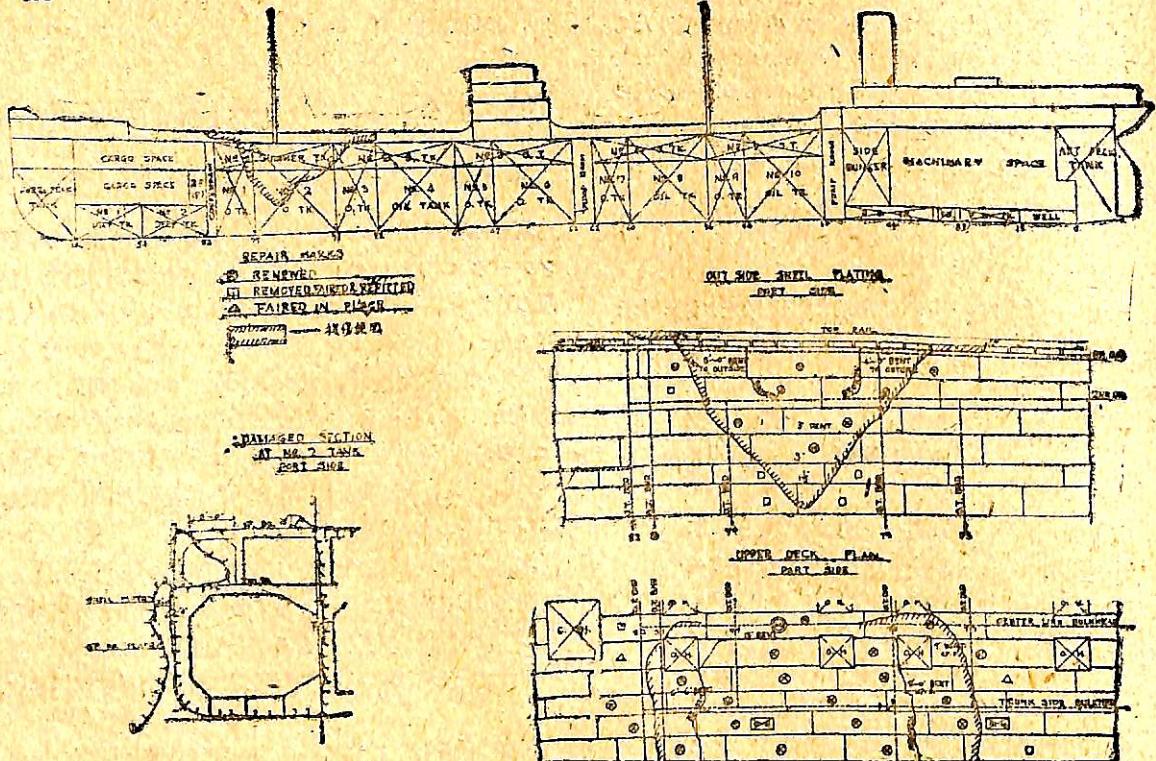
本船は英國アセル ラインの所有船で、昭和3年英國ニアーネス S. B. Co. に於て建造された油槽船で、遭難の時は昭和8年であるから船齡も若く、その状態も良好であつたが、航海中左舷第2油槽が爆発したのである。當時本船は各油槽の清淨中であつて、本船機関長、1等運轉士、及カーベンター等はこの爆発個所に於て慘死した。多分船内の瓦斯が取り切れずに爆発状態であつた所へ、誤まつて懷中電燈か何かを船内に落した爲、爆発したのではないかと想像される。

本船損傷の模様は表紙に示す如きものであつた。破損の状態は實に慘憺たるものであつたが、外傷修理としては特別な工作方法を必要とするものはないので、只油槽船としての工作方法を嚴重に行つただけに過ぎない。

工事の内容は、2番左舷油槽の前後の隔壁及中心線隔壁が彎曲し、且つサンマータンクの甲板及び隔壁も彎曲し、上甲板部分は飛散し外板は裂けたのである。船體としてはキールの中心線が2番槽に於て僅かに  $\frac{1}{4}$  吋程度右舷に移動して居つたので、これは工事中容易に調整した。シャーの點に付ても損傷個所以外は變化はなかつた。

### 修 理 概 要

本船の主要寸法	長471.2呎×幅62.4呎×深35.3呎
總 噸 數	8,780噸
當 時 の 船 齡	5歳
修理せし外板	
新替せしもの	8枚
取外し加工復舊せしもの	5枚
修理せしフレーム	
新替せしもの	17本
一部切取り加工復舊せしもの	1本
同上 甲板 プレート	
新替せしもの	26枚
取外し加工復舊せしもの	6枚
同上 甲板 ピーム	
新替せしもの	52本
取外し加工復舊せしもの	4本
同上 隔壁板	
新替せしもの	25枚



第 20 図 アセレクキン損傷圖

取外し加工復舊せしもの	10 枚
同上 スチフナー	
新替せしもの	51 本
取外し加工復舊せしもの	18 本
其 他	
新替せし鋼材の重量	188 噸
加工復舊せし鋼材の重量	61 噸
船體修理に要せし工數	14,000 人
同 上 鋼板	87,120 本
修理施工期間	昭和 8 年 9 月、10 月
清選日数	54 日
船體修理金額	187,000 圓

アセレクキン號損傷の大要は第 20 圖に示す通りである。

### 【實例 5】(ホ) 衝突に因るもの

やすくに丸、甲南丸、遼河丸、さんとす丸

衝突に因る損傷は一見慘状を呈し、その修理は大工事の如く見受けらるるが、多くの場合左程困難なる工事ではない。

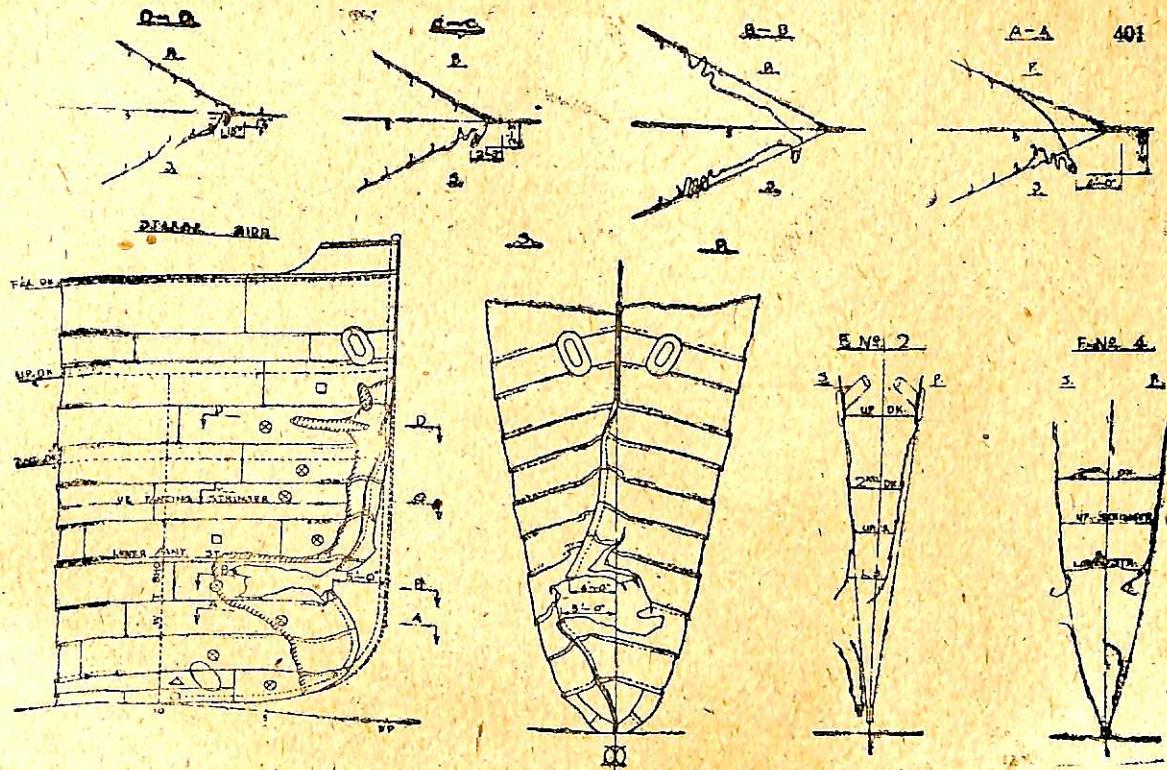
この場合は船底と異なりその損傷個所が外部に露出して居るから、兎角その工事が實質よりも大きく見えるのである。

ここには近年入渠修理した上記各船につき、寫真によりその模様をお知らせすることとする。(口繪参照)

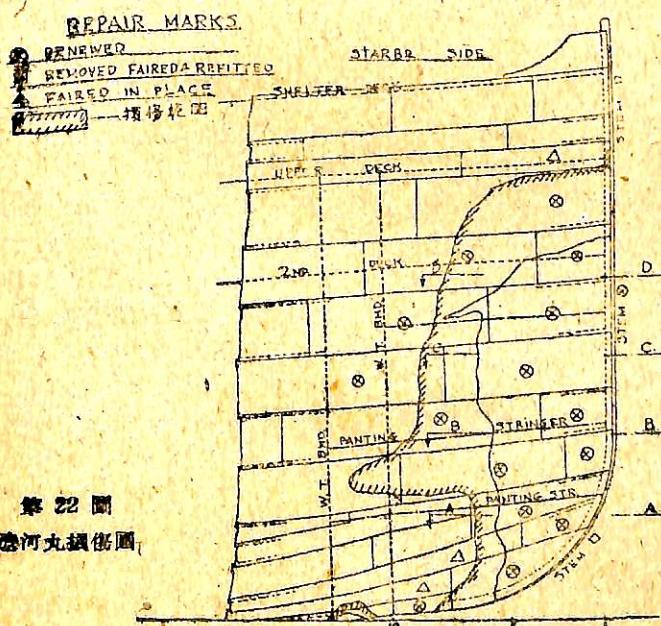
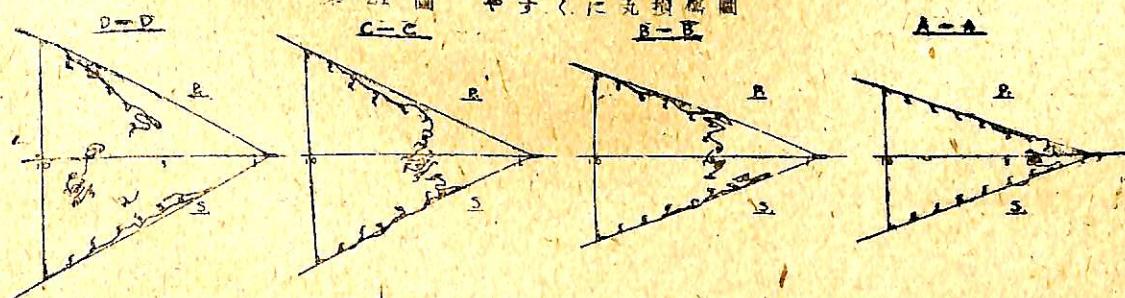
船名	船主	修理施工年	滯渠日数	修理金額
やすくに丸	瀬戸汽船	昭和 10 年	8 日	32,300 圓
甲南丸	横浜汽船	昭和 13 年	12 日	47,000 圓
遼河丸	大連汽船	昭和 13 年	14 日	48,800 圓
さんとす丸	大阪商船	昭和 14 年	12 日	46,000 圓

以上により、普通起る場合の損傷を紹介したが、衝突に因る損傷の甚だしい場合は、船首部分を喪失して救助され或は又喪失しない迄も船首部全體を新替せざるを得ない様な大損傷を起す場合もある。

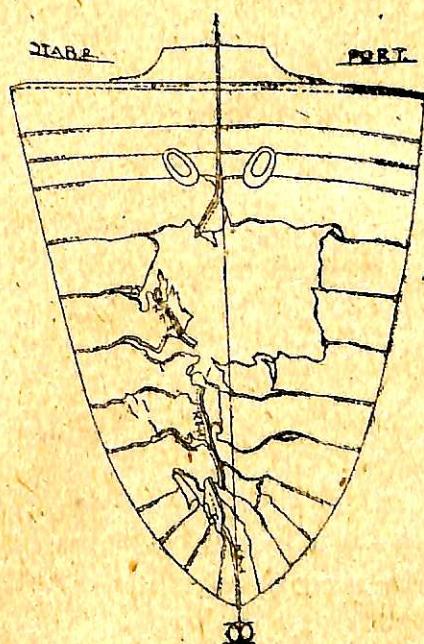
かかる場合の修理方法としては、新造した船首部分を本體に纏ぎ合すことがある。その場合は丁度先年瀬戸汽船に於て実施した、米國船バーレン號胴體入替工事における纏ぎ合せ方法が最もよい参考資料となると思ひ、以下同船修理工事に関する記事を掲載することにする。

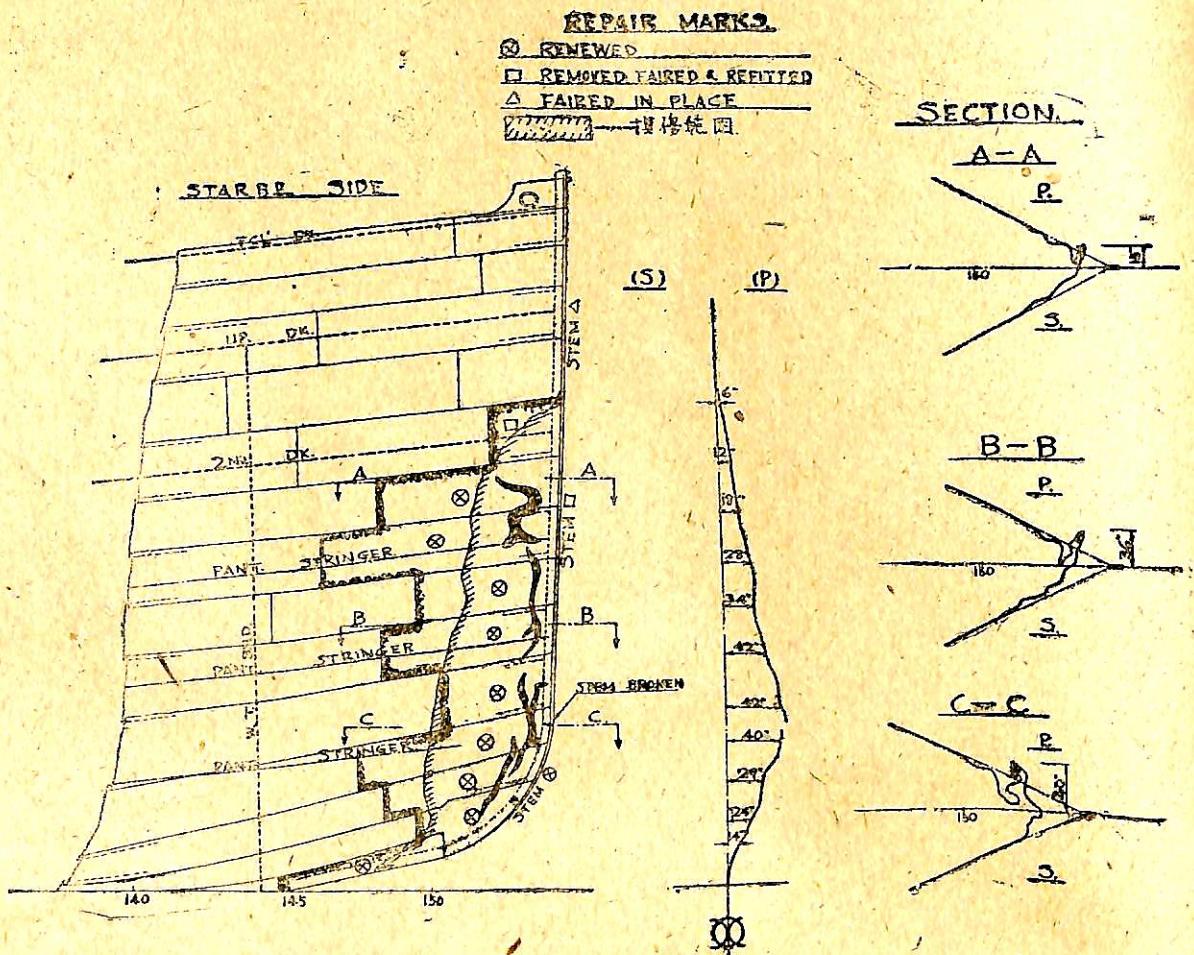


第 21 圖 やすくに丸損傷圖



第 22 圖  
透河丸損傷圖





第23圖 甲南丸損傷圖

## S. S. "Bahrain" (Ex. R. J. Hanna)

Gross tonnage, 7,095 ton

Built. 1921., Union Construction Co. Oakland,  
California.

Owner, Foreign Tankship Corporation.

Dimensions, 435' × 56.2' × 33.4'

Engine, Llewellyn Iron Works, Los Angeles.

$$\begin{matrix} 27' & \times 47' & \times 78' \\ & 48' \end{matrix}$$

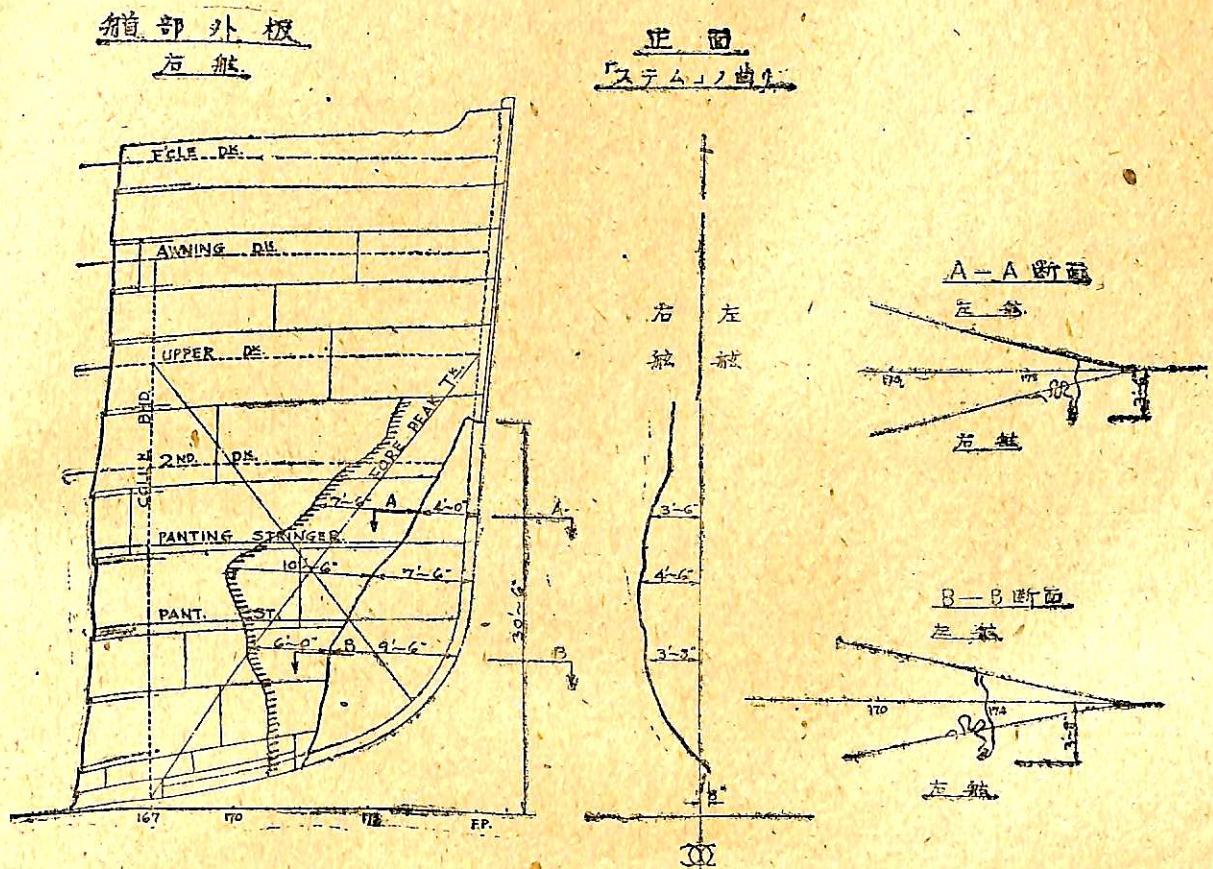
バーレン号は1月9日油7,750噸を満載して横濱に入港し、1月12日荷役終了と同時に船内のステイ-ミングに取掛り、翌13日東京灘外に出港してビルダーオイルを排泄し、15日朝再び横濱に入港した。同日午後彼我両社間に於て工事契約を取交した後、直ちに本船を入渠せしめ惑々工事に着手した。

## バーレン號胴體入替の理由

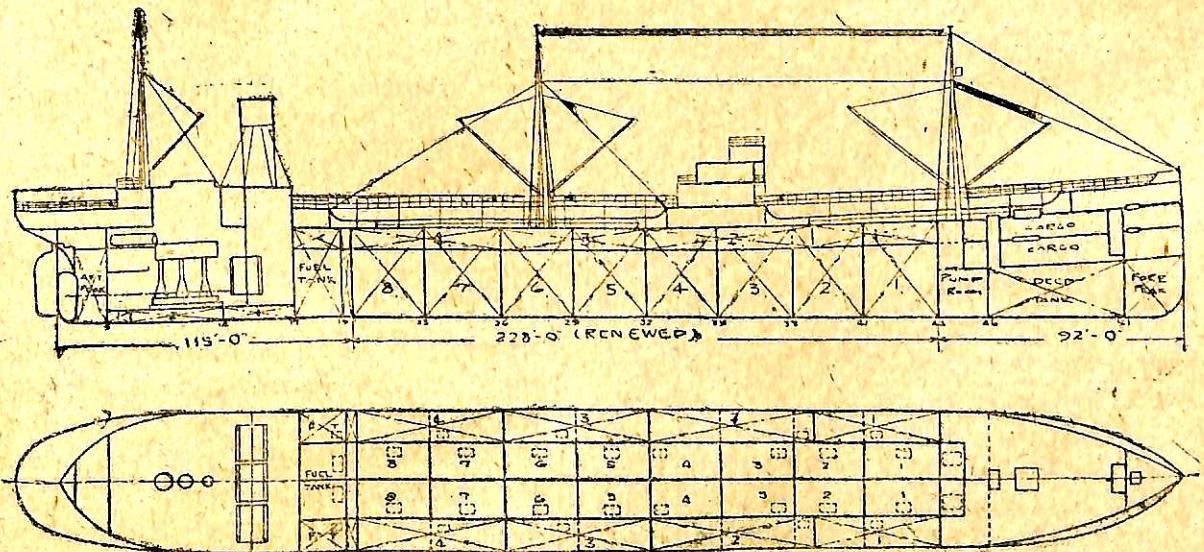
何故にバーレン號の胴體は入替の必要が起つたか、その理由は次に記録する通りである。

バーレン號は1934年9月(建造後13年)にAmerican Bureau of Shippingの特別検査の結果、パウ及びアフトボディ並に汽機、汽錐及儀裝品等は今後15箇年の使用に耐ふるが、胴體は腐蝕甚だしき爲使用不可能と認定された。即ち胴體たる油槽の内部各鋼材のテストホールに依る厚さは、平均37%の減少を示し、又胴體部分の外板の52%は使用不可能とせられ、且つ上甲板も平均13%厚さを減少し、船口附近は19%の減少を示すほどの腐蝕程度なる故、最早普通の修理方法では如何とも致し難き状態となり、遂に胴體入替の大手術を爲す必要が起つたのである。

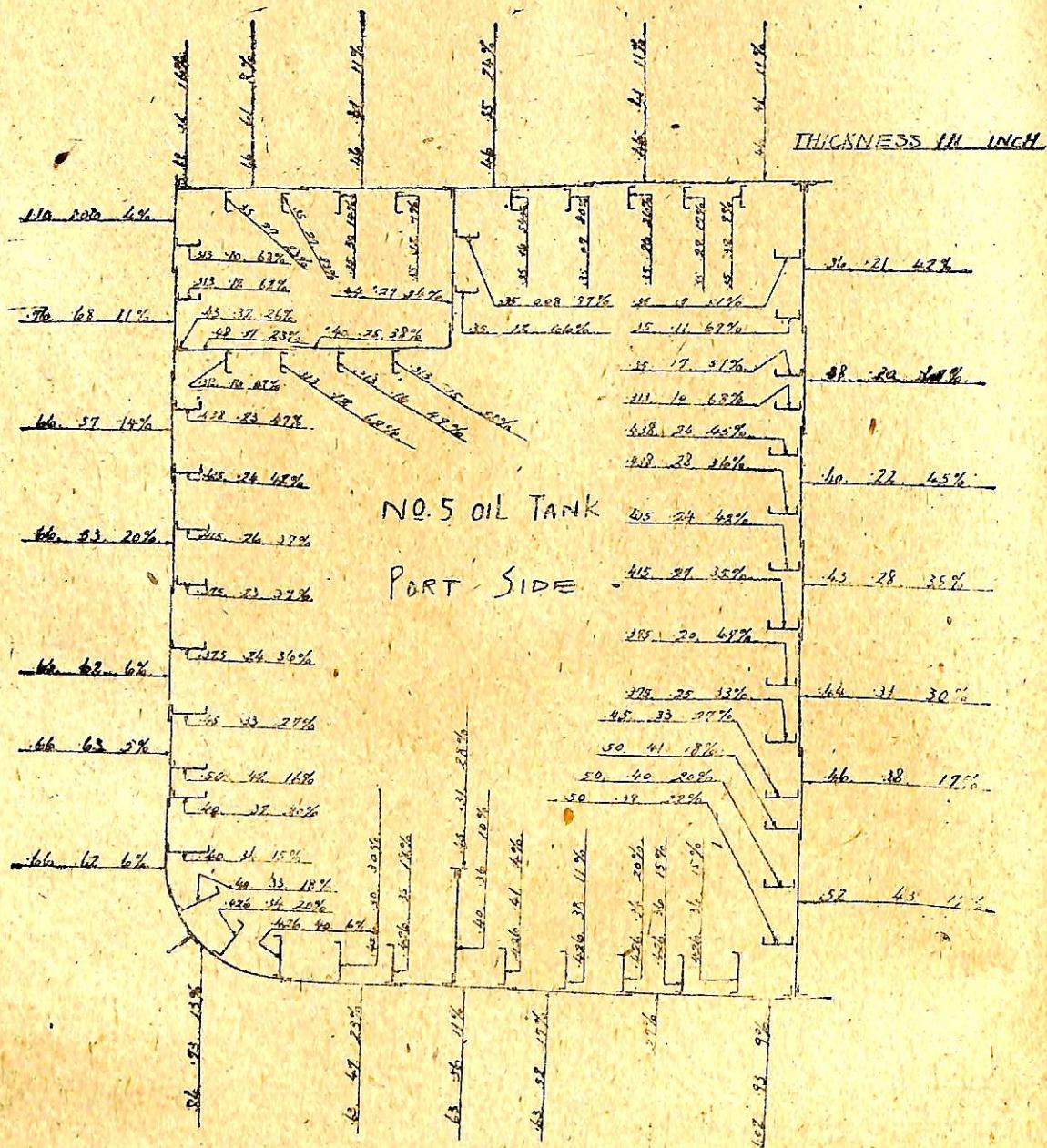
胴體入替當時の中央部切削面に依り、その腐蝕程度を



第 24 圖 さんじゅう丸損傷圖



第 25 圖 バーレン號



第 26 圖 「バーレン號」中中部切断面に於ける船體各部腐蝕の割合 (%)

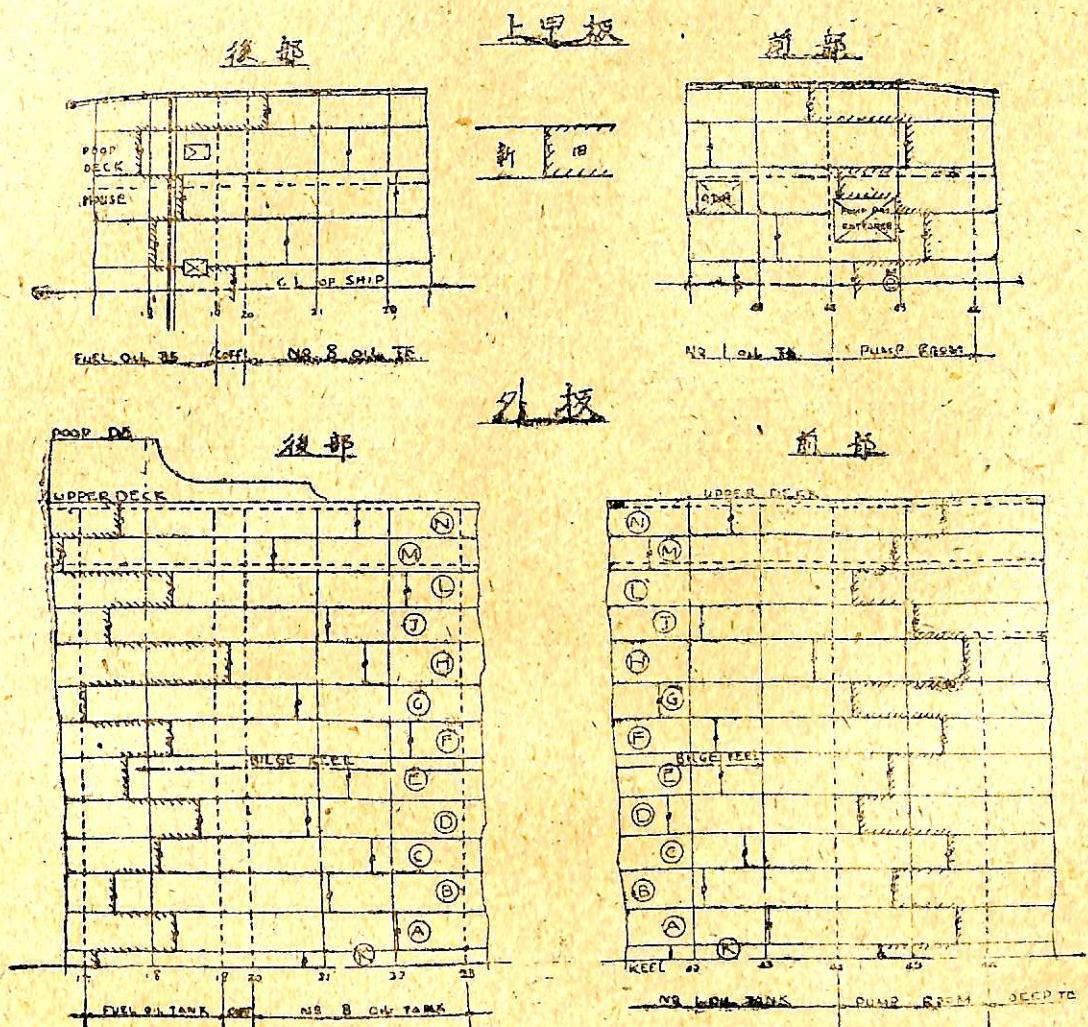
寝ふ事が出来る。

### 工事の概要

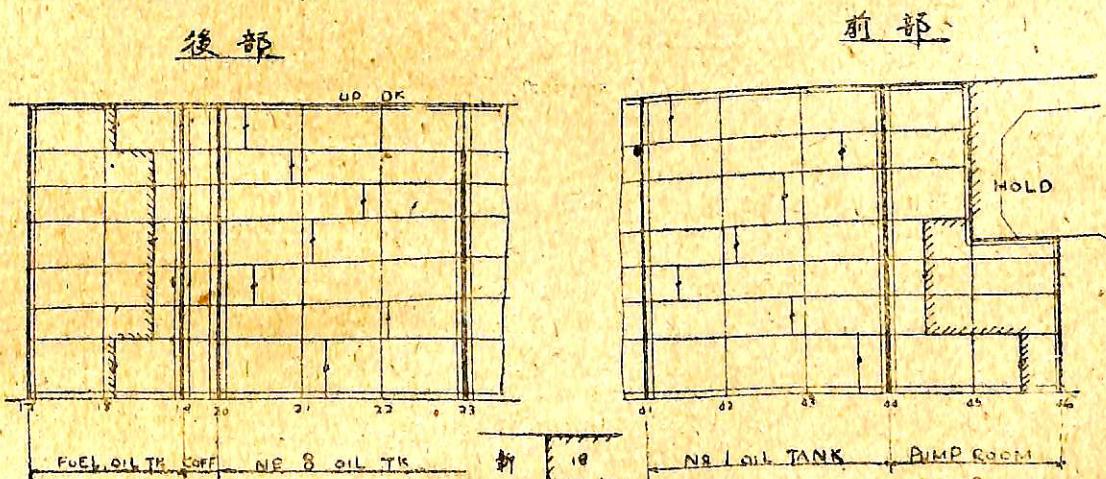
バーレン號は三聯成蒸気機関を有するアフト エンジンの油槽船で、汽罐室も汽罐室も燃料庫も船體の後部にあり、これ等の部分と石油を搭載する胴體とはコツファーグムを以て仕切られて居り、胴體の前部は喫筒室に接して居る。このコツファーグムから喫筒室迄の間が本船の胴體であり、その油槽容積は約 1 萬噸であつて、この

部分が腐蝕した爲この部分だけを新造して、即ち胴體だけを新造して舊胴體と入れ替へるのが本工事の主要目的であつた。アフト コツファーグムとボンブルーム間の胴體を取替へると云つても、外板及甲板はそれぞれ共にパットの位置を適當にシフトする必要のある事は勿論である。しかして外板に於ても甲板に於ても新舊鐵板を接續するパットの位置は、新胴體たる油槽部分に介在せざる様配慮したのである（第 27 圖参照）。

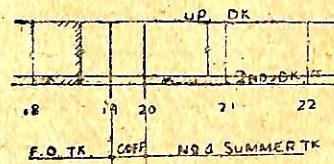
次に新胴體中心線縦隔壁は、後部に於てアフト コツ



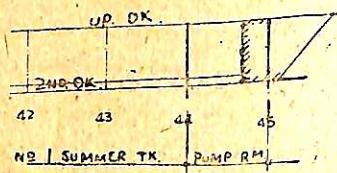
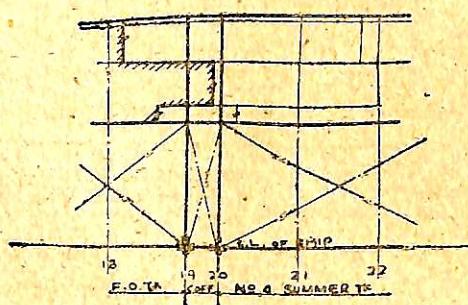
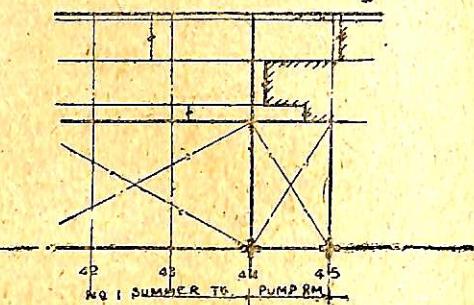
第 27 圖 バーレン號船體接續部分の新舊鋼板接合圖



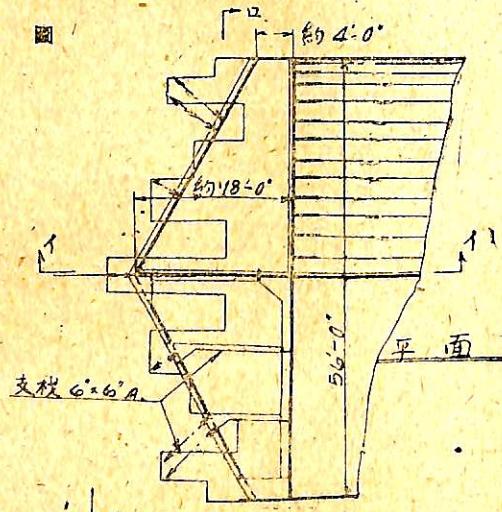
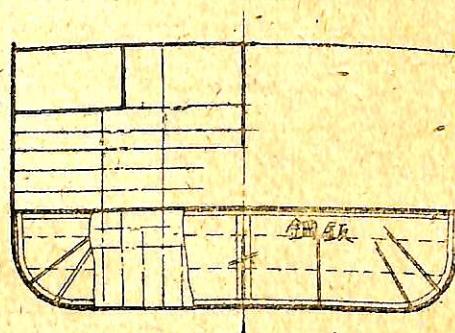
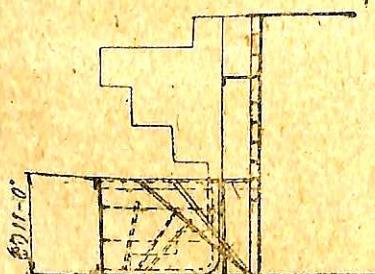
第 28 圖 バーレン號中心線隔壁

EXPANSION TRUNK BULKHEADAFT EFORD

16 新

2ND DECKAFT SFORD

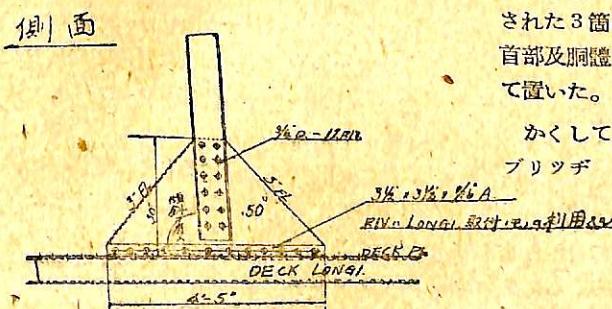
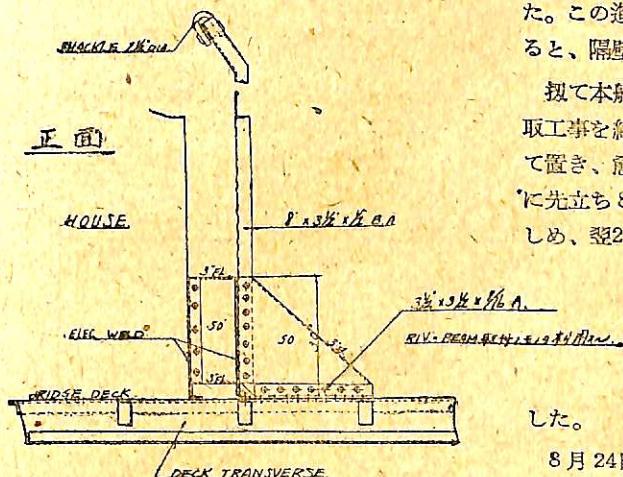
第 29 圖

口-12 后面1-1 側面

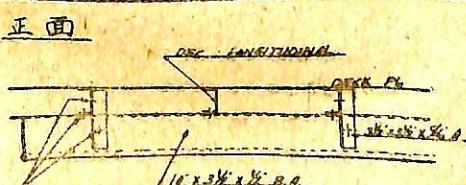
第 30 圖 バーレン號進水用排水切抜取付圖

フアーダム内を超えて燃料油庫内に入り、その燃料油庫内に於て底部及頂部に於ける各1枚を除き、他の鉄は皆上より下まで一直線に舊隔壁と衝接し、ダブル バットストラップにて接合したものである。又同隔壁の前部は喰筒室に於て、上部3枚の隔壁鉄は皆F. No. 45の横隔壁まで新替し、次の3枚の隔壁鉄はF. No. 44½の所に於て、上下一直線に舊隔壁と衝突し、ダブル バットストラップにて接合し、底板1枚のみF. No. 45½に於て接合した。

次にサンマー タンクはその縦隔壁も第2甲板たる底板も、新舊鉄のラップが漸油槽部分に介在せざる様接合した事は前述せるものと同様である。



### 船橋構下新設 DECK TRANSVERSE



第31圖 船橋構吊り金具及甲板補強詳細圖

### 新舊洞體入替工事の経過

1月17日工事契約締結後、本船を入渠せしめて、直ちに船體の型を取りライズを完成した。特に洞體前後部切斷箇所附近に於ては木型の數を増加して、新洞體の接續箇所に狂ひの生じない様に特に注意を拂つた。斯くて作つたライズに依り、新洞體建造工事を進めて、新洞體は8月24日竣工した。

新洞體は竣工と同時に進水せしめたが、この洞體は特殊の形狀をなす矩形體である爲、その進水前に高さ約11呎の波切板を造り、ウォーター ハンマーを避けると共に、進水臺の傾斜を出来るだけ緩慢にして進水を執行した。この進水は至極平易に取行はれ、進水後の調査に依ると、隔壁も船底も鉄も何等異状を認めなかつた。

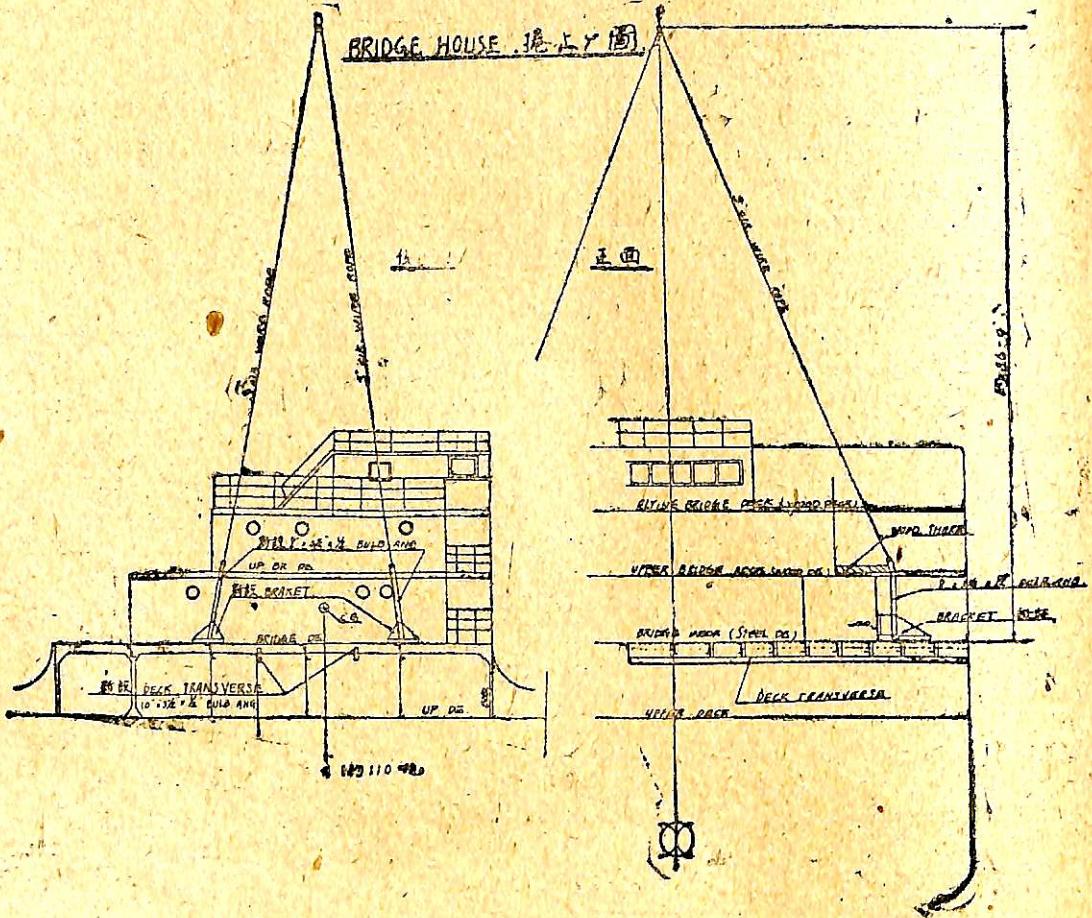
そこで本船は、1月15日より同21日迄滞渠して船形型取工事を終了したが、その後は數箇月間鐵裝船に繫留して置き、愈々8月24日には新洞體も進水するので、それに先立ち8月21日第1號船渠に本船を船尾部より入渠せしめ、翌23日早朝よりアフト コソフアーダムのF. No.

20のバウンダリー アングルに添つて本船を切斷し、前部は喰筒室 F. No. 44 のバルク ヘッド バウンダリー アングルに添つて後部同様に切斷し、23日これを終了した。

8月24日新洞體が造船工場にて進水した後、直ちにこれを船渠工場に回航し、翌25日第1號船渠に於て切斷された3箇のボディを浮揚させ、船渠入口より順次に船首部及洞體を取り出し、アフト ボディだけを渠内に残して置いた。

かくして曳出された舊洞體から、その上に乗せてあるブリッヂ ハウスをフローティング クレーンで吊り揚げて、これを新洞體の上に移動した。この作業が終ると新洞體を船渠内に入れ、次に船首部を入れ、3者を適當なる間隔に保たせて乾渠した、然る後3者接合の準備を完成して、愈々渠内に充水し、3者浮揚の状態にて接續作業の目的を達成せんとした。バウ ボディ及アフト ボディは船體及機関の各部分を通じ、入念に各種の重量を計算した後、ボディその者の重心點を算出し、それぞれ浮揚後の安定と、豫定のトリムを保たず爲に必要なバーストを搭載した。

舊洞體上のブリッヂ ハウスはその重量が約110噸あるので、フローティング クレーンの取扱いに關しては相當の苦心と注意を拂つた。



第 - 32 -

### 新舊胴體入替作業

舊胴體を本船より切り離すには、後部に於てはコツフアーダムの前方に於て、F. No. 20 のバルクヘッド バウンダリー アングルに添つて切断する事が一番樂に、且つ早く切り得るのである。しかして此所で切るのは、後で利用する積りのプラケットを傷つけずに目的を達するものである。このコツフアーダム内の凡らゆるプラケットは、船體繫留中の期間に於て豫め出来るだけ多數取除き置き、船體切断の時の作業を成るべく短時間に終了する事にして居た。

故に上甲板とか第2甲板とか、或は中心線隔壁とか上部外板等の部分に於ては、豫めプラケット及アングルを船體繫留中の期間に於て、殆ど全部取除き得たる爲、切断箇所は必ずしもバルクヘッド バウンダリー アングルに添つてなすの必要を認めざる事となり、適宜の箇所に於て切断したのである。

切断終了と同時に、切断箇所附近に於けるプラケット類は一・切取除き置き、各ボディの浮き揚げる途端にお互の

内部構造同志がファウルしない様に用意して置いた。

前部ポンプ ルーム内に於ける F. No. 44 に添つて爲した切断作業は、後部コツフアーダム内に於ける作業と同一である。

船體の前後部に於けるこの切断作業は、8月21日の入渠の翌日に着手し 23日これを終了した。

各ボディの浮き上りに際して、その各々がお互にファウルする危険がある爲、中央部たる舊胴體の水線部以下にはその外板に孔を穿つて置いた。これはその浮力をなくする爲であつて、斯くて置けば船渠に充水してもその水が外板の孔より胴體内部に入り来り、舊胴體は浮力がないから、バウ ボディ及びアフト ボディのそれぞれが浮き始ても寸分も舊胴體に接觸する事なく、自然に引離れ得る様、これ等のボディを豫めロープを以て、それぞれ陸上のキャブスタンに強く張つて置いた。

この事は本工事の重大なる役割をなすものであつて、各ボディが浮き上る瞬間にファウルすれば甚だ危険であり、恐るべき結果も招く故、非常に注意を拂ふ必要があるのである。

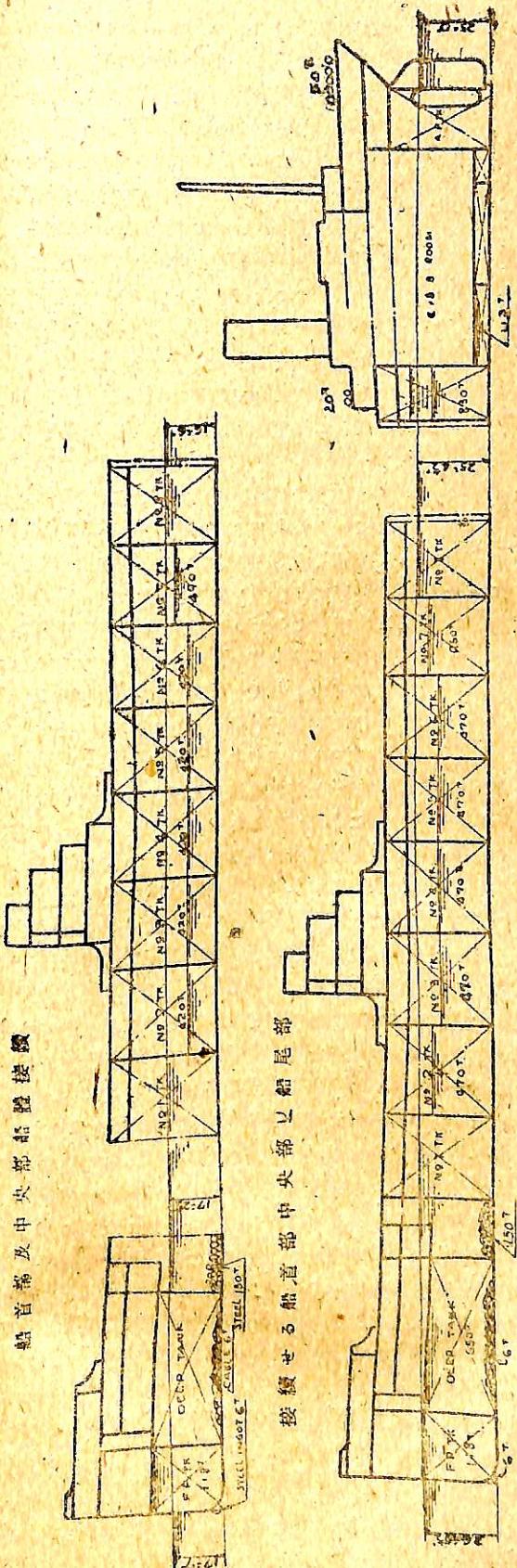


圖 33 - BALLAST TANKS  
第三章 構造工事  
8月 25日にバウ ボディを出渠させ、次に胴體を出渠させた後、その上に乗つて居るブリッヂ ハウス重量約 110 噸を、フローティング クレーンで掘み上げて新胴體の上に乗せた後、これを船渠内に引入れ、載いてバウ ボディも引入れた。

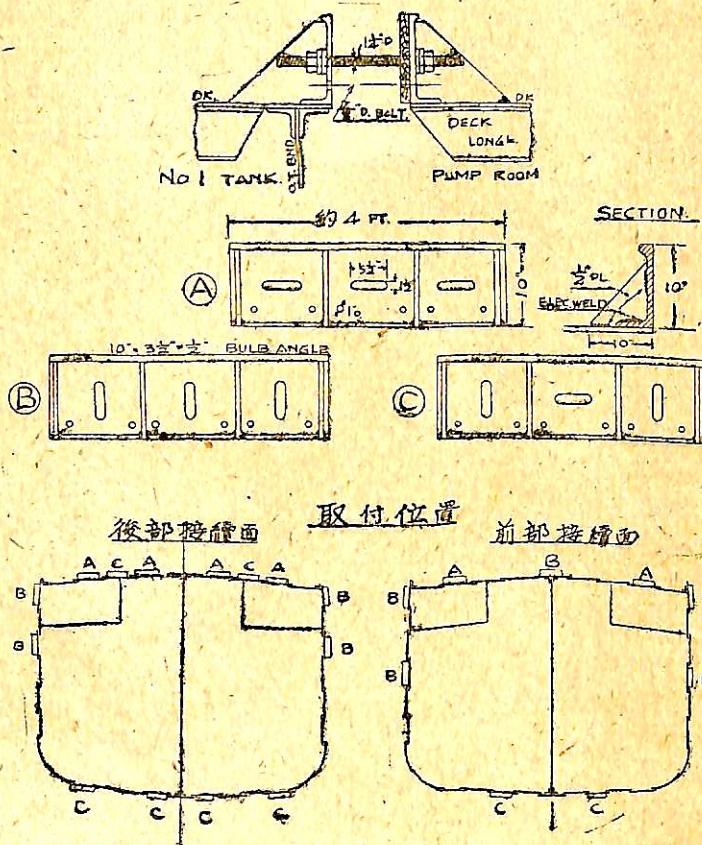
### 持 続 作 業

新胴體を渠内に引入れた後、3 者各々適當なる間隔を保たせた儘渠内を乾かして、直ちに各ボディ接續に關する必要工事に着手した。

進水した儘の新胴體は、甲板も外板も中心構造板も皆、胴體の前後端にある隔壁 F. N. 20, F. No. 44 を超えて胴體の前後に張り出て居る爲、一應これ等の張り出て居る鐵板を全部取除いた上、一時的に古鐵板を以て胴體の前後端にある隔壁を胴體に固定させ、且つこの古鐵板の上に接續用金具を取付けた。

接續用金具は甲板上接續線に添つて數組、水線上外板接續線に沿つて左右各 2 組、船底に於て前部は左右各 1 組を、後部は左右各 2 組を取付けた。

この金具取付け工事終了後、バウ ボディと新胴體を浮かばせたのであるが、兩ボディ共接續面に於て、同一吃水にて同一の割合のトリムを保つ様計算されて居るのであって、兩體共浮び揚ると同時にロープを捲いて徐々に接近させ、愈々兩體の金具と金具とか接觸するを得て、その金具の面に穿ちある孔にボルトを突込み、矢面に締め付けたのである。この締め付け方法は甲板接續



第34圖 バーレン號船體接續用金物及取付圖

面と外板接続面とを同時に行つた後、潜水作業により船底部の接続作業も行つた。この作業中は6噸タワークレーンを利用して甲板上の重量物を移動させ、僅少なるバウボディのかしきや、トリムの調整を行つたのである。

本船はその構造上よりもバウボディ、胴體、アフトボディの3者を同一水線上に来る様にバラストを接配して、3者同時に接続する事の危険状態であるにも拘らず、長時間に亘り作業を繼續する事となり、且つ不安定なバウボディを接続するには幾多の無理が伴つて來るから、早くこの無理を取り除いて、安心して工事を完了したい爲に上述の如く先づバウボディと新胴體とを接続したのである。この接続作業を終了した後は直ちに船渠を乾かした。この時の船のトリムは全く渠底盤木の傾斜と同一なる爲、船底が盤木に乗つても決して接続面を破壊する如き虞れはないのである。船渠の乾いた後、甲板及船底に於て適當なる古鐵板を持ち來つて接続金具の取付あるものと取替へ、前後兩體を最も頑丈に結び付けて相當堅固なるワンボディにしたのである。何故折角接がつたものを殊更取外して堅固なものと取替へたかと言ふと、この次に起るアフトボディとの接續に際し

てバウボディ内のディープタンクを充水して浮揚させ度い爲であつて、その場合接續面に異状のない様にする爲の必要工事なのである。

斯くてバウボディと新胴體とを一體となして渠内に充水してこれを浮べ、ディープタンクに水を入れてアフトボディと同一水線上に持つて來た。この一體となつたボディとアフトボディとを接続するのは、バウボディを接続したのと全く同一の方法で行つたのである。ここに於て3箇のボディは全く計画通りに接続され、しかもそのトリムはキール盤木と平行なる様調整されたのである。次に船渠を乾かして、この位置に於てバウボディ並にアフトボディの接続箇所に於ける古鐵板を除去し、新鐵板を以て新胴體と接続したのである。

本工事中アフトボディの接続面に於ける接続金具を取去つた後、アフトボディはその乗つて居るキール盤木が $\frac{3}{4}$ ほど胴體下の盤木よりも餘分に下つた。アフトボディ内にはボイラーとかエンジンとかの重量が可なり大きく、しかもこれを支ふる盤木の面積が割合に少なく、即ち盤木の単位面積に掛る重量が、胴體の場所と比較して非常に大であつたため、斯様な喰ひ違ひが起きたのであるが、これは胴體下の盤木の面を下げてキールラインを一直線に調整した上工事を續行し、10月11日に胴體入替工事を終了し、出渠した次第である。

工事終了後試運轉を執行したが、その成績は良好であり、且つ本船歸國後、先方會社に於て嚴重な出來上り検査をしたが、その出來工合大變良好なりとて、態々感謝の禮状を寄せられた様な次第で、胴體入替後に於ける本船重要寸法に少しの変化もなく、又船體の中心線に於ても何等の異状なく、全く申分なき上等の出來榮であつた。只重量噸のみが舊體新造時10,925噸であつたものが、26噸を減じて10,899噸となつたが、これは船主の希望により新胴體の構造に餘分な重量を増加した結果であつたから、船主に於ても何等異存のある筈はなく、かくも満足された次第である。

### 3. 損傷船の修理費に就いて

#### (1) 修理施行決定に至る迄

損傷船の修理費は、その救助に要した救助費と、それ

から救助された損傷せる有恣の権に於ける本船の價額との合計を、保険金額より差引いた残りの金額の範囲内にて決定されるものであつて、若し修理費がこの範囲を超えて見積られる場合、船主はこれを保険會社に委付するのである。然らざる場合は船主がこの範囲を超過したる差額を負担する。そこで保険金額が本船の實際の價値以下であつた場合に、その損傷が非常に大きく且つ救助費も多額を要した時は、到底修理費を賄ひ得ないので委付される場合が多い。

斯かる次第で、上述せる損傷修理船のエセツクス、マノア號は、一旦委付されて山下汽船がこれを適當な價格で購入した後、山吹丸と改名して修理復舊することになつたものである。

瑞洋丸の場合は當然委付されるものと豫想されたのであるが、當時は世間が不景氣で、餘り仕事がない時であり、造船所は損を覺悟の上で工事を引受けたから委付されなかつたのである。

からち丸の場合は船腹不足の際であつたから、船主が保険會社と交渉して國家的に船腹擴充のため犠牲を拂ふことにより、委付されないで修理することになつた。

寶洋丸は新造した許りの時であり、船價も相當高價なものであつたから、漸く委付を免れて修理することになつたのである。

又靖川丸の如きは、既に委付されて屑鐵として輸入されたのであるが、當時は船價は日に日に高くなり、且つ船腹は不足を告げ、その擴充を新造船に仰ぐには國內造船所に餘地が無い時であつたから、特別の考慮を拂つて川崎汽船がこの屑鐵船を購入して修理を施すことになり、再び船として復活したのである。

斯様な次第であつて山吹丸、瑞洋丸、からち丸、靖川丸等何れも生死の間を往復して漸く生きた船であり、損傷修理としては、各時代のトップを切つた大工事であつた。

然しながらその修理費に就ては各時代の經濟上の影響を受けて決定されるものであるから、修理費が少いからとて決して小さい工事ではない場合が多くある。瑞洋丸の如きはその一例であり、すえず丸も多少これに似て居ると思ふ。

## (口) 修理使用材料

損傷船修理に必要な材料は、主要材料と加工に要する副資材と稱する補助的材料とから成立つて居るが、この補助的材料には全く消耗し盡くされるものと再使用されるものとがある。この再使用される材料は修理費から割引されるのが當然であるが、實際はこれは餘り大した費用にはなつて居らない。これ等の多くは支柱とか丸太とか足場板等が主なるものである。

修理に必要とする材料はその品目が實に多種に亘つて居るが、これを要約して、一例としてからち丸の實例を次に舉げることとする。

### からち丸船體修理使用材料

種別	品名	数量	金額	
鋼材	塊 板 鋼 管 鋼 特殊 鋼	9,270匁 347,212匁 39,917匁 4,316匁 7,288匁 30匁5 計	3,132.19 92,835.68 5,796.08 1,185.82 8,896.53 27.94 111,874.24	
接棒	電氣接棒	2,264匁 計	1,833.23 1,833.23	
船尾材	鋼 ラダー アーム 5個	11,390匁 3,000匁 計	17,085.00 3,545.00 20,630.00	
釘ボルト及 リベット類	ボルト リベット ワッシャー其他	559匁19 15,692 38,291.5 計	226.86 10,335.92 10,240.22 131.49 20,707.63	
瓦斯及び カーバイト	酸素 カーバイト 石炭 木炭 松脂	3,420本 (1本5000 リットル) 765俵5 (25立方尺) 81,470匁 441俵5 199俵 100把 計	6,090.11 4,009.47 10,029.58 2,481.18 1,146.82 636.45 39.00 4,303.45	
燃料	ナフサ 石炭 木炭 松脂	ナビオキ サイド外 ボイル油外 松脂(デツキ材) 松脂板 松脂丸太 松脂(型板目板外) サネ板其他	108錠 108錠 計 4000匁 64板 304本 2,921枚 8,457枚 計	2,862.31 204.12 3,066.43 2,753.00 1,309.40 1,635.58 17,256.18 6,754.62 3,413.52 33,122.30
塗料	漆 桐油 松脂 吐杉 サネ	漆 桐油 松脂 吐杉 サネ	108錠 204.12 計 4000匁 64板 304本 2,921枚 8,457枚 計	235.90 272.32 34.56 542.74 341.58 400.11 221.03 3,200.00
陶磁器	衛生陶器 耐熱 耐熱 帆 命艇 テレグラフ 文字板外	管 ル子 イ 布 ブ ム 艇 外	1,120板 計 329鳴 890听8 354听7 1隻 計	45.00 4,207.71 2,763.26 946.17 68.90 3,778.33 265.43 110本 233听35 825枚 計
電氣用品	電線 電球 プラックテープ	8,210米 950個 130箇 計	158.50 89.81 122.75 623.68 1,260.17	
消耗品雜品	ウニ スモ 白漆 漆加工品 白墨 糊 板 燭等	92,205貫 110本 233听35 825枚 計	265.43 158.50 89.81 122.75 623.68 1,260.17	
		合計	216,688.26	

## (八) 修理に要する工費

修理工費は造船所直属工員に對する固定賃金獎勵歩合金及び間接費の合計と、その外に社外工に支拂ふ請負賃金とを加へた總合計である。

間接費は工場間接費と一般間接費との二つに分れて居て、原價計算規程の定むる所に従ひ處理すべきものとなつて居る。工場間接費とは主として關係技術者の給料及び手當とか工員に對する手當及び賞與とか、健康保険料の會社側負擔金とか幼年工の賃金等を含み、これを工員の頭數に賦課されたものであつて、一般間接費とは事務員の給料及び手當、福利施設費、減價償却費、工場並に事務用諸消耗品とか、或は租税及課金、應徵工關係の諸費用、旅費等その他を纏めて工員の頭數に賦課されたものである。

## からち丸の工費實例

## (A) 會社工員に關する勘定

職名	工數	工費		間接費		合計
		服業工費	附隨工費	工場間接費	一般間接費	
鐵工	9,276人	21,064圓	11,744圓	42,097圓	14,592圓	89,497圓
大工	921	2,297	1,012	3,065	1,474	7,848
鍛瓦工	579	1,233	506	1,868	946	4,558
塗工	604	1,318	644	2,785	1,012	5,739
船具工	1,090	2,507	1,277	4,883	1,775	10,442
艤装工	453	886	364	1,688	680	3,618
鍛鐵工	244	501	316	3,995	364	5,176
鋼工	682	1,695	701	2,954	1,050	6,400
電氣工	458	1,026	445	2,155	721	4,347
船渠排水工	198	464	190	696	316	1,666
盤木工	1,616	2,908	1,005	4,362	2,223	10,478
計	26,121	35,899	18,204	70,548	25,153	149,804

## (B) 社外註文に關する請負工事勘定

職名	工數(約)	請負勘定
鐵工	3,075人	
大工	891	
塗工	535	
船内掃除及雜工	1,848	
計	5,849	

以上にて工員に關する勘定は會社工員社外工員を併せて總工數 31,970 人工費總額〇〇〇圓となるのである。

## (二) 修理費請求金額

以上述べたる所により材料費、工費、請負勘定等を合計して工場原價が出るが、これに一般管理費を加へて總

かう云ふ譯で、損傷船の修理工事を施行する上に就いても、これに從事する工員の固定賃金が、例へば 2圓 20 錢なら 2圓 20 錢としてこれに獎勵歩合金を加算し、その上に更に工場間接費と一般間接費を加算すれば 2圓 20 錢の 1 人當賃金も、最近では 12 圓にも 13 圓にもなつたのである。

この 12 圓とか 13 圓とか、修理工事に使用した工數に乗じて、茲に修理工費の工場實費が出て来る。數年前までは工員の固定賃金が 2圓 20 錢としても、修理工費の實費としては 12 圓とか 13 圓の代りに、僅か 5 圓内外であつたが、最近に於いては急激に増加し、且つ更に増加しつつあるのである。

からち丸の修理を爲した昭和 17 年は、最早大分高くなつて居た。

原價となるのである。この管理費は會社によつて異なるが、大體工場原價の  $\frac{1}{100}$  内外であるから大した金額にはならない。かくして出來た總原價に、適當なる利益を加算して工事請負金額として請求することが出来るならば適當なる修理費である。實際にはその様な方法は行はれてゐない。若しその様な方法をとる時は、工事終了後 3 箇月位經過しないと總原價は出て來ないのであって、又總原價が出來た時に、それが餘り高いからと云つてまさか推定全損として委付することも出來ないから、實際に行はれて居る方法は、損傷せる主なる材料の修理單價を定めて置き、これを基礎として豫め修理費を見積るのである。この單價は公定されたものではないが、各造船所に於て多少の相違は有るとしても、殆ど似通つたものである。若しこの見積價格が不適當と思はれる場合は、保證

者側と造船所との間に検討されて、適當な價格に訂正されるのである。

試み昭和 13 年度に於ける浅野船渠の見積單價を示せば、下記の通りになつてゐる。

表中記號	○ 取替
	□ 取外し加工復舊
	○ 一部分取替
	◇ 一部分切り取り加工復舊
	△ 現場加工復舊

◆ 見積單價表

名 称	記 號	單 價	備 考
Gusset angle	○	圓 4.00 ~ 5.00	一呪ニ付
Side floor plate	□	2.00 ~ 3.00 0.36	一封度ニ付
Tank main frame	○	0.36 0.24 0.24 60.00 0.36	一本ニ付 一封度ニ付
Keel plate	○	0.40	一封度ニ付
Shell plate	○	0.28 0.36 0.24 0.20	〃
Main frame	○	80.00 12.00 9.20 9.20 5.00	一箇所ニ付 一呪ニ付 〃
Tank side bracket	○	160.00 100.00 40.00 5.00	一枚ニ付 〃 〃 一本ニ付
W. T. bhd. plate	○	5.00 7.00 5.00	一呪ニ付 一平方呪ニ付 〃
boundary angle	○	75.00 5.00	一枚ニ付 一呪ニ付
stiffener	○	3.00 10.00 6.00 30.00	〃 〃 〃 一本ニ付
Deck plate	○	4.50 60.00	一平方呪ニ付 一枚ニ付
Deck beam	○	5.00 40.00	一呪ニ付 一本ニ付
Deck girder	○	7.00	一平方呪ニ付
Tank top plate	○	6.00 5.00	〃 〃
Margin plate	○	80.00 8.00 6.00 80.00	一箇所ニ付 一平方呪ニ付 〃 一枚ニ付
angle	○	5.00 3.00	一呪ニ付 〃
reverse frame	○	20.00 0.36	一本ニ付 一封度ニ付
W. T. floor stiffener	○	0.36 0.24	一封度ニ付 〃
Skeleton floor plate	○	0.40 0.28	〃 〃
tank main frame	○	30.00 0.40	一枚ニ付 一封度ニ付
reverse frame	○	0.40 0.28	〃 〃
vertical channel	○	0.40 0.28	〃 〃
bulb	○	0.40 0.28	〃 〃
C. G. plate	○	0.36 0.24	〃 〃
top angle	○	0.36 0.24	〃 〃
vertical angle	○	0.36 0.26	〃 〃
side girder plate	○	0.36 0.24	〃 〃
top angle	○	0.36 0.24	〃 〃
shell angle	○	0.36 0.24	〃 〃

名 称	記 號	單 價	備 考
Shaft tunnel plate	○	圓 6.00	一平方呎ニ付
	○	6.00	"
	□	5.00	"
	△	60.00	一枚ニ付
" " stiffener	○	7.00	一呎ニ付
	□	5.00	"
	△	40.00	一枚ニ付
" " tank top angle	○	5.00	一呎ニ付
	○	6.00	"
Piping		0.50	タンク容量 一噸ニ付
Wash cement			
Thick "		8.00	一坪ニ付

Side sparring	○	0.35	一呪ニ付
Bilge board	○	0.60	"
Ceiling wood	○	0.50	"
Pipe cover	○	0.30	"
Stem	○	2,000.00	一噸ニ付
Stern frame	○	3,000.00	"

以上は修理に對する單價の大部分を示すもので、この單價に、各々修理部分の重量面積呪數等を乘じて總修理費が見積られるのである。この表は昭和 13 年頃のものであるが、昭和 17 年のからち丸修理の時には既に 3 割乃至 4 割程度高くなつて居り、最近は更に高くなつて來てゐることを附記しておく。

## 海運企業の整理統合問題

中山光義

「船舶運航體制緊急整備要綱」に基く海運企業の整理統合は、昭和 18 年度末迄に、大體その輪廓が定り、目下その目安の下に於て、整理統合は漸々進行中であるが、この方針で進めば、大型、小型の船主數は約 350 社から 80 社程度、即ち約 4 分の 1 に集約されることとなる。

整理統合に當り、二大問題であつた課税の減免と、船價の査定とは、幾多の迂回曲折を見たが、その中前者は純船主側からは、その減免が、熾烈且つ執拗に要望された。而も彼等の主張する所の多くは、肯綮に値するものであつたので、大體に於て彼等の要望通りに解決され、一先づケリがついた。

然し後者即ち船價の査定問題は、今日尙被合併の中小船主に對ては、相當不満のやうである。元よりこれは、觀點の違ひから来るものであり、今日合併の主體となる大船主と雖も、彼等が地位を代へたならば、矢張り中小船主が唱へるものと同じ理由を主張するであらう。筆者は敢て中小船主側に好意を示すものでもなければ、またその理由は毫も無いのであるが、今日の狀態では結局として大強なる者に有利の如くに思惟される。これは單に船の揚貨のみをらず、他の企業の整理統合の場合にても略同様である。とまれ課税問題が片付いたので、整理統合は特別の支障をき限り順調に進捗するであらう。

然し、整理統合も以上の二點は、いはば單なる方法論

に過ぎないのであって、以下その本質に就いて述べる。

現在、經濟産業の全般に亘つて進行中乃至既に完了した所の、所謂整理統合なるものは、其の根本理念に於て雑然たる自由主義體制を整理し、之を整然たる機構と組織の下に置き、その企業全體を全く一つの企業體の如くなし、一元的な命令により、迅速、且つ合理的に運営して人力と物力の能率を最高度に發揮せしめんとするものである。

この理念と構想の下に、海運界のみならず、凡ゆる企業が整備統合され、それ以前の數の大體 3 割以下、中には 1 割近くにまで、縮少整理されたものすらある。例へば貿易界の如きは、全國の貿易商は、大東亜戰前に約 3 千 5、6 百軒を數へたが、それが第一次の整理でその 5 分の 1 たる約 700 軒に、更に第二次の整理によりそのまま 1 割近い數にまで激減する有様である。出版界に於ても約 2 千の出版業者が 170~180 社に縮少された。其の他地々として、皆然りである。

然らば、それら企業體の縮少整理により、主導者側が最初目論みたる如き成績を挙げつつあるかといふに、遺憾乍ら實際はその反対の結果を示してゐるものが多いのである。

その理由も多く存するが、その最大なるものは、整理の手段方法に於て不合理且つ安易なるものに據つた爲である。要するに現在行はれてゐる整理統合なるものは、すべて實力を本位として、機構の大なるものが、中小企業を吸收したに過ぎないのであって、企業幾個々の實力は全く無視されたからである。（以下表紙 3 頁）

# 修理と神風 萱島英男

勝者も100人殺さなければ1人前にならぬ、と田舎に居るときよく老人から聞かされた言葉である。

殺される者こそ災難である。一通り醫術を心得て居ても、相當な経験を経て來ぬとなかなか重病人は治せないものである。例を肺炎に取つてみても、その高熱のときよりも、むしろ熱の下りぎには危険期があつて、その手當や対策を豫め講じなかつたため、手後れとなつた例等随分あると聞いて居る。又直接肺炎そのものよりも、腎臓病や尿毒症の如き命取りの餘病の方が恐ろしい場合が多い。是等を預防したり早期にその徵候を發見して、事前に手當方法を講じて名醫たるの實を上げるには學理と経験とが必要である。

## ○

船の御醫者さんである船舶修理についても亦同様である。深い技術と廣い経験とを有する指揮者が、経験に富んだ部下と一體になつて初めて難工事を完成させが出来るのである。

卓越なる技師長や技師が居ても、その命令や考案を實行出来る工員が相當數居なければ、難工事を完成せしむることは困難である。又他所で赴を投げる様な難工事を決行する場合は、工事そのものの難しいのは勿論であるが、その工事が一旦失敗に歸すときは、會社の存立を脅かすに至る程の大損失を來すのである。

そこで上は社長や重役が、修理と言ふことに深い理解を持たなくては思ひ切つた難工事を引受けすることが出来ない。

由來修理は餘業であると言ふやうな考へから、新造船ほど肩を入れず、技術者も二枚目以下のものを振り向けて居る造船所が相當にある。かう言ふ所ではアツと言はせる様な工事は出来るものではない。

又大修理には必ずその工事の進行中、二進も三進も行かぬやうな場面が數回起るものである。この場面を巧みに切りぬけ得るか否かで、此の難修理が成功するか否かがきまるのであつて、これは所謂病人の最危険期に相當するもので、殺すも生かすも紙一重の差である。

## ○

かう言ふ時に初めて優秀なる技術者の腕の冴えが現はれるのである。筆者は多年淺野造船で正木所長のもとで實行した難修理工事の仕事振りを見て來たが、その放謹な仕事振りと綿密な計畫性とは他に類が無いと思つてゐる。然しそれにしてもその工事の進行中必ず2~3度は、此の工事もこれで失敗に終るのではないかと思はる難

場が面突發して居るが、かう言ふときに初めて名醫の腕の冴えが現れるのである。

天來の妙着想や創意がうまれて、失敗の危険を巧みに切り抜けて居る。あの時アーチすることを想ひ付かなかつたら、あの時豫め斯々の手當をして居なかつたら今頃はどんな結果になつて居たらうと後で笑ひ話になつて居るが、思ひ出してもゾッとする様な危険な場合にも遭つたのである。

又さう言ふ様な危険が起きかけたときは、静かに考へたり長く研究して解決する時を與へられず、即刻解決しなければならぬ場合が多いので、この時初めて技術者の天來の創意着想が物を言ふのである。これが所謂神風であると思ふ。

## ○

このやうな即時解決を必要とする事件は突發的の場合が多い。従つて常に現場に於て解決されるのであつて、起死回生の妙手を振ふにしても、現場に居なければどうすることも出來ない。

常に戦場と言ふのは、心構へのみならず、身を常に現場に置いて事に處することであらうと思ふ。

神風はさう言ふ人々にのみ味方するのである。

(淺野造船技師)

## 御協力を乞ふ

### 「船舶・愛讀者票」の投書を願ひます

造船並びに關聯技術の向上を促進、現時下國家の要請に應ふるべく、本誌は茲に企畫編輯の刷新を強化しつつあります。就いては、この際讀者よりの忠懲なき御批判と御希望を頂きたく、本號別欄に「船舶・愛讀者票」(私製ハガキ)を挿入いたしました。御手數乍ら各項目につき御記入の上、何卒御賜頬願ひます。

尙、前號にも發表の如く本誌は永村技術中將を監修とし、斯界諸艦威を編輯企畫委員として毎號委員會を開催いたしておりますが、「愛讀者票」記載の御批判と御希望は、本委員會に提出致し充分將來の参考といたす豫定です。何卒建設的な御高見をお寄せ下さるやう、切に御協力を願ひます。

「船舶」編輯部

## 量 か 質 か

大庭 嘉太郎

大東亜戦争は海上輸送力の急速なる飛躍的増強を絶対に要請しており、幾何級数的に累加されつつある政府の計畫造船の完成に朝野をあげて血みどろな精進がつづけられてゐる。

海上輸送力は簡単に商船の總噸數、または載貨重量噸をもって論じられてゐる場合が多いが、厳密な意味においては當然船の稼働率をこれに見込まねばならない。例へば噸數が半分であつても、稼働率が2倍となれば結局輸送力に變化はないわけである。1國の保有する海上輸送力を單に船隻量のみで判定するのであるならば、噸數の總和を機械的に求めればよいので、そこには何等の苦勞もなく、國民學校の生徒でも容易に計算することが出来るが、稼働率となると船舶の凡ゆる性能、就航々路の長短及び難易、船員の素質、さては港灣における陸上荷役施設などを1船ごとに多角的に検討して決定しなければならない難問題である。しかしながら沿海航行船などのやうに極めて短距離航路を往復する船を除いては、一定航路を營む船の稼働率の高低に最も重大な影響を及ぼすものはその船の速力である。荷役、修理等のために停船してゐる場合は別として、運航中の船の輸送力はその噸數と速力との相乗積で、油槽船のやうに積地、揚地における荷役に余り時間がかかるらず、しかも殆ど寄港を必要としない種類の船においてはこの相乗積をもつて略々その船のもつ輸送力を断定することが出来るし、また折角の新造船が船員の不足かなにかで空しく停船してゐたのでは輸送力の増強になんら役立たず、貴重な資材と労力を費やして浮倉庫を建造したに過ぎない。すなはち船の實際の輸送力は噸數のみでもなく、噸數と速力との相乗積でもなく、その中間のどこかにあると大體にいへる。殊に戰時下においては商船の速力がある限界以上であると敵潛水艦による魚雷攻撃を回避し易くなつて、自由に單獨航海をすることが出来、船團航行に不可避な左へならへ式の速力低下も、船團入港による荷役の遅延、あるいは船團待ちによる時間の空費などもなくなるので、速力が特に重要視される。

かやうなわけで海上輸送力の劇的な強化を圖るには、まず船舶の大衆生産と速力の向上とが組上にの

ぼり、量の擴充と質の向上とが要望される。

量の擴充に對しては造船所の物的及び人的施設の新設強化とか、標準船型制度の採用などの方策の外に、

(1) 治具とか流れ作業とかの近代的多量生産方式を採用すること

(2) 船體の形狀を直線化、あるひは中央平行部の增長などにより簡單化するとともに、肥型にして載貨量の増加を狙ふこと

などが考へられ、わが國においては大體(1)と(2)とを併用し、また現在のアメリカは主として(2)の方法により船舶の增産に努力してゐる。わが國の戰時標準船型中、鋼船における改型、木船における第2次型が主として(2)の方針に基いて設計されたものといへる。つきに質の高水準化を、簡単に速力の増強と考へれば、これに對しては

(1) 大馬力の主機関を採用すること

(2) 船體の形狀を科學的に洗練されたものとし、しかも箱型にして水から受ける抵抗を少くすることなどで、(1)に對しては造機能力が重大な關係をもつてゐり、(2)はこれに無關係であるが、量の擴充に對する(2)と全く相反する方針である點に實行上深刻な懸念がある。

戰争の要請に應へて船舶の飛躍的な増産を圖るためにには造船及び造機能力の急速な強化が第1條件であるが、造機關係はその性質上造船關係より擴充が容易でない實情にるので時期的に遅れがちとなり、過渡的には兩能力の跛行狀態が現出するのが普通であるから、この期間において大馬力の主機関を採用して船の高速化を企圖することは實際問題として實行困難な場合が妙くない。アメリカの戰時標準船が航海速力11ノットのリバーモード1本檣から、このリバーモードと航海速力16ノットと稱するヴィクトリー型との2本檣に移行したのはこの間の消息を物語つてゐるのではなからうか。アメリカに較べて機械工業力が遙に低位にあつたわが國においては擴充途上における造船造機能力が一時的に不均衡となるのは當然豫想されることで、木船の劃期的計畫造船に對し船體は完成して進水したが、主機、輔機

などの製造が間に合はず、賜のない船が全國津々浦々に空しく繋留され、此間の非難的となつた過去の事實は今りにも極端な例ではあるが、原因はやはり同じである。

一般に戦時下の造船問題を取扱ふ場合に量のみを重視して質を忘れる傾向が多分に認められるが、たゞへ造船能力の擴充が未完成で造船能力に對して下廻つてゐる際においても、これらを綜合的に十分考慮して量と質との配分をいかにすれば輸送力の強化に對し最も効果的であるかを仔細に検討し、極端に低速な船をむやみに多數建造して資材の浪費の弊に陥ることなく、あくまで輸送力増強の見地に立脚して造船計畫を樹立すべきである。1トンでも余計に船を増産することが國家の至上命令であるといはれてゐるが、これは造船により一定の期間に1トンでも余計に貨物を輸送することが必要であるといふ意味に解すべきで、決して船の質がなんでもよいといふのではなく、運航面において立派に役立つ船が欲しいので、艤装式を行ふための造船ではない。しかも量には資材の裏づけを絶対に必要とするが、質の向上は必しも多量の資材を要求するものではなく、殊に(2)の方法によれば資材と全く無關係に船の高速化の實現が可能である。アメリカのやうに資材が豊富な國にあつては量の獲得にさほどの困難を感じないであらうが、わが國においては幾分事情が違ふ。しかしながらたとへいかに資材、すなはち主として鋼材の需給關係が一般に窮屈であると假定しても、造船用鋼材にかぎつては全造船能力を遺憾なく發揮しつくさせるために最優先的にこれを供給すべきであるとの有力な説がある。それは船をへ建造すれば、その船が鐵檣なり、石炭なりを内地に輸送してきて、これがすぐ鋼材に化け、さきに造船用に充當した鋼材が鋼材を産んだ結果となる、すなはち造船用鋼材は鋼材増産に對する投資であるといふ論に尤もな議論で、これに何人も異論はない筈である。

しかしながらこの場合に量のみに執著して、魚雷などの敵襲を蒙りやすい低速な、しかも、例へば支水隔壁などを減少して沈没に對する安全度を著しく犠牲に供した質的に粗悪な船を無反省に急速大量に建造して、戰禍による喪失をある程度止むを得ないと觀念してしまつたのでは、たとへ建造量が喪失量を遥かに上廻つて鋼材に關するかぎり利が利を産む結果になつたとしても、積載された軍需品その他の貨物とともに練達な船員の犠牲が多くなることは當然である。なるほど物的資源は船によつて求め得ら

れるが、人的資源を船に期待することは出來ない。しかも船は數箇月で建造されるが、船員の養成には數年かかり、さらに大東亜戰爭途といふ大事業の途上にあつては人的給源の枯渇が豫想されがちなのである。ここにも量と質との問題が複雑にからみあつてゐる。

なほ船員問題に關聯して、造船の主力を大型船のみに置くべきか、または相當量の小型船の建造をこれに併行すべきかも十分に検討されなければならぬ。平時において大型船が建造、運航など凡ゆる面から判断して有利であることは贅言を要しないが、戰時にあつては敵襲による危険の分散などの見地から小型船の多數建造も至當な策と考へられ、現に前大戰においてイギリスがこれを採用した實例もある。小型船の極端な場合が木造機帆船であるが、單位輸送力當りの所要船員數が余りにも庞大となつて戰時下人の過費の懐みがないでもない。大型か、小型か、この配分も船の質の問題といへる。

やや脱線の氣味があるが、有力な護衛艦といふか、海防艦といふか、これを多數に建造することも商船の質的改善と同様な結果をもたらすものである。すなはちこれにより商船の航海が安全になり、敵襲による被害を減ずれば、防禦施設を十分に施した質的優秀な船を建造したのと同じことである。さらに進んで護衛艦などの海軍力により、一定航路に安全航路ともいふべきものを設定することが出來て、商船が平時におけると全く同様に、晝夜の別なく船團を組まずに、安心して航海することが可能となつたならば、輸送力の増強に貢献をなすことは明かである。從つて直接戰闘に從事する海軍艦艇は別としても、かやうな護衛艦などと商船との建造割合をいかに選定すべきかも戰時下重要な課題といはなければならぬ。

以上甚だ簡單ながら戰時における商船の量と質との問題を無秩序に取りあげてみたが、量のみにとかく重點を置きたがる政治的主張や素人論などに属することなく、あくまで輸送力増強の見地から四圍の情勢と睨み合はせて量と質との振分けをいかにすべきかを十分科學的に検討し、その結果を國家の造船計畫に強く反映させることが現下造船科學技術者に課せられた重大な責務であり、かくしてこそ科學化された強力な政治が確立されるのである。

(19. 4. 2)

# 木船の損傷と修繕

稻村桂吾

(農商技師)

## 1. 平常の損傷と修理

木船と云つても大は200噸以上の貨物船から小は肩巾1米にも足らぬ傳馬船迄、種類、用途、船型等千差萬別である。此等の船が何時も充分活躍出来る様整備して置くには夫相當の手入れと修繕が必要である。

一般に總噸數20噸以上の登録船には國家が法令で定期検査及中間検査として夫々適當な時期に健康診断を要求して居る。極く小型の船と漁船は定期検査を3年以内に他は4年毎が普通である。その代り大型のものは定期検査の間に中間検査が行はれる。検査の有無に拘らず船は毎年定期的に入渠し、又は上架して修理を加へねばならない。普通木船は小型が多いから船渠に入れる事は稀で、大般は船渠場か造船所の構内に曳上げる事が多い。小型のものは海岸の砂浜か川岸に簡単に曳上げて修繕する。

船の定期修繕は考へ方によつては、老衰防止の圖ひととも謂へる。木材は一般に空氣に曝されながら漏れたり乾いたりする所が腐り易い。巷の溝板が直きに腐るのも此の理であらう。木船では先づ船底の内張冷蔵船や大型漁船の防熱材等は腐り易い。特にコルク板やコルク類の防熱材が2、3年経たぬ間に船底に近い部分が溶けて無かつたなどといふ例は珍しくない。其の他肋骨の下部、龍骨翼板、水線附近の外板等が腐朽し易い。腐朽防止の方法としては鋼又は鐵の部分には光明丹其の他の防錆塗料を塗り、木質部には腐蝕防止と外觀の點より白色其の他のペイント類が塗られる。

腐蝕と共に直接的に本船に害を及ぼすものに船底に附着する富士壷、セルプラの類があり、船材を内部迄食ひ荒らすものに船食蟲、木喰蟲等がある。船底に附着する動物には誰もよく見る富士山型をした富士壷、蛇貝と云はれる白色管状のセルプラ、草の様に見える若蟲、其の他ホヤ、牡蠣等があるが、富士壷、セルプラ、牡蠣等は内部の動物が死滅しても外殻は依然船底に附着して居るから始末が悪い。附着植物としてはアツミリ、アツサ等があるが、之等は固着性が弱いから富士壷、セルプラ類程害にはならない。之等附着生物は結構船に大きな抵抗を與へ、速力が減じ燃料消費量が増加する結果となる。然しこの爲直接船の生命が危くなる様な事はない。

之に反し船材に穴を開ける船食蟲は木船にとって全く命取りの場合がある。船食蟲の幼蟲は外板に附着すると其處に穴を開けて先づ内部に入り込む。此の蟲は體は軟

體だが先端に2枚の貝を持ち、木材の内部に喰ひ進み段階育つて大きくなつてゆく。然し體の一端は常に穴の入口に接して外部からも養分を攝取する。孔の方向は前後左右自由だが普通は板の面に直角には進まない。從つて外板を2重に張れば中側の板へは喰ひ込まぬ。此の爲に木材の船底包板が有效となる。然し近頃南方海域から歸つた船には2枚の板の接觸面を通過して居る穴を屢々發見する。誠に恐しい事である。此の蟲は穴の周圍には石灰質の分泌物を塗り、而も他の蟲の穴には決して衝突しない。衝突しきうな時は本能的に互に回避する。船食蟲は鹽分の少い水中には生棲しないから河港に入れば皆死んで了ふ。木材により蟲の好き嫌ひはあるが内地産の木材は多かれ少なかれ皆此の蟲の害を受ける。ほげしいものは蜂の巣の様になる。

此の外、船材への害蟲に木喰蟲、キクヒモドキの類がある。之は木貳とも言ひ外板の表面を喰ひ荒らす。之は船材の中へは深く入らぬからさほど心配は無いが之も淡水に入れば皆死んで了ふ。又木材を空氣中に置けば半日で皆死滅する。之等動植物の害は誠に恐るべきものであるが、此の防止策には單に生物を殺すだけなら河の中へ船を入れるだけで良い。船底の清掃には上架するか、岸に引揚げて附着を搔き落し、船底を焼けば外部の藻類から内部の船食蟲迄死んで了ふ。上架した船の船底は腐蝕した所、船喰蟲にやられた所は夫々取り換へるか、補強するか適當の修理を加へ、ツイヤーブラッシュで出来るだけ附着物を除去し船底塗料を塗る。木船用の船底塗料は大概銅を含有した所謂毒チヤンが使用される。之は船喰蟲、木喰蟲等の害を防ぐに有效であるが、之が爲には船底を成るべく乾燥して木質の中へ塗料が充分浸み込む様にしたい。2回塗りで1年位の效果はあらう。よく漁村の沿岸で船底を焼く所謂船をたてる風景を見るが、あれは船を永持ちさせる上に非常に有效であるから度々施行したいものである。資材不足の折柄高價な船底塗料をたまに塗るより、屢々船底を焼く方が遙かに有效である。之等の生物附着に對し吃水線下の外板を銅板や黄銅板の船底包板で蔽ふ方法は最も有效且つ完全かも知れぬが、現在の資材關係では到底望む事は出来ない。

次に木船の老朽についての問題は釘である。釘には敵釘、蝶釘、打込釘、和船用釘等種々あるが、材質は大抵鐵及銅である。海水に之等の釘が浸されると鏽びて漸次落せてゆく。勿論外板や甲板の海水に漬けられる部分の釘



第 1 表 損傷船数の原因別割合

原因	風浪	乗揚	衝突	火災	機関 損傷	舵損 傷	行方 不明	其の他	計
割合	%	%	%	%	%	%	%	%	%
	30.5	6.8	3.9	1.2	53.2	0.9	0.8	2.7	100.0

次に損害の原因とその損害額との関係では原因が乗揚に處する損害と繫留中風浪でやられるものが最も大きく、機関の損傷によるものが次いで居る。乗揚の中には坐礁、坐洲等が含まれ、之は一般に大型、中型の船が多く、しかも大修理を要する場合或は全く船として使用に耐へなくなる場合が多い爲、損害額は高額になる。之に反し繫留中の風浪や、機関の故障に依るものは個々の損害は小さいものが多いが船の数は非常に多い爲、損害額は上る。木船の損傷は不可抗力のものもあるうが、船主や乗組員の不注意、技術の拙劣等に基く場合が案外多い。船が遭難して其の原因の中に不注意や油断等の過失の無い場合は殆んど無いと言つても過言では無い。

### 3. 船體部の突發的損傷と修繕

さて船が壊れる時は何處から壊れるであらうか。火災等の場合は別として木船の破損は外板が先づやられる。損傷船として相當の被害を受けた木船を統計的に見ると 100 隻の中 80 隻位は外板に傷みがある。損傷の位置から云へば船側より船底の壊れる率が多い。外板が岩盤や砂礫にやられる時先づ損傷の輕いものは表面がさくられ立ち所々凹所を生ずる。之は所謂摩耗の程度で更に進めば所々穴が開き甚しいものは肋骨迄傷める事になる。舷側の彎曲部に稜線のある船は船底と同時に外部彎曲部縦通材を傷める。外板の修理は破損範囲の狭いものは一部の切り矧ぎで差支へない。此の場合は修理後船の動搖で外板の裂け目が更に擴大せぬ様に矧く注意が必要である。外板の損傷も廣範囲のものは前後相當の長さに亘り取り換へなければ船の縱強力に影響する。

船底外板と同時に傷むのは龍骨で其の壊れる割合は損傷船数の約 5 割位に相當して居る。龍骨の傷む時に假龍骨の壊れる事は當然で其の損傷は假龍骨の性質上簡単にはがれてしまふ。龍骨は外板と同様輕微なものは砂礫に觸れてさくられ立ち、甚だしきは全く摩耗し盡す場合も

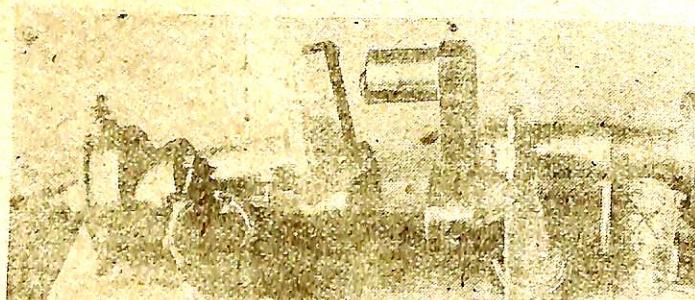
ある。岩礁に乗り上げ或は遭難から救助迄の間に船が烈しく動搖すれば摩耗を通り越して折損する。折損したものや、甚だしく摩耗したものは當然取り換へねばならない。之は一部の取換へで済む時もあれば、龍骨全部を取り換へる時もあるが、少くとも元の個々の材料と同じ長さだけは取換へたい。

龍骨の取り換へは船首材、船尾材の取り換へと共に構造上影響するところが大きいので修理工事としては最も大がかりの一つと謂へよう。先づ龍骨裏板を取り除き、肋骨と内龍骨への固着を外し、始めて龍骨が取り外せる。取り外した後は逆に取りつけてゆくが、船の脊骨の取り換へであるから船の形を崩さぬ様充分の注意を要する。船底の修理や、龍骨の取り換へ等に伴ひ當然起るのは外板、隔壁等の水密工事で、之は少し大きな損傷修理には外板を始め甲板隔壁等全部にノミ打ちを要する場合が多い。又龍骨の折損等の場合は船全體の固着に緩みを生じ水密工事のやり直しと同時に船を整形して船體各部に船釘を要する場合が多い。先年筆者の實見した 60 噸ばかりの船は暗礁に坐礁し附近の造船所に上架したところ、生産造船所の設備が小規模不完全な爲、龍骨の線が波形に彎曲した儘修理をして居た。之等は修繕後推進器軸と主機関との軸線に狂ひを生じ次の遭難を約束する結果となり甚だ危険である。

龍骨の前後に續く船首材、船尾材、舷柱材等の修繕は取り換へとなれば龍骨の工事以上に復舊で龍骨より甲板迄材、管脚材、其の他との固着を取り外すだけでも一仕事で、修理を完成する迄には相當の日時と費用とを要する。龍骨、船首材、船尾材、等は肋骨や梁と共に船の強力上最も重要な材料であるから充分な強力を持たせたい。

次に外板、龍骨に關聯して傷むのは肋骨で之が壊れる時は船も大抵は沈没し、肋骨が多數折損破壊する時はもう船として役に立たない場合が多い。正に船の命取りである。此の修繕は極く少部分の場合は割合簡単に取換への利く時もあるが、少し大規模になると中々複雑で簡単には復舊出来ない。肋骨の損傷は船にとり中々重大であるから、新造の時から成るべく心配を小さく、寸法を出来るだけ大きくして置きたい。

暴風雨や怒濤に遭ひ直きに壊はれる部分は舷檣（手檣）である。先づ舷檣板が外れ次いで舷檣柱が壊れる。然し筆者の考へでは舷檣は強力上稍々弱い位の方が船にとつて幸ひで、舷檣が餘り丈夫だと舷檣は壊れないか、其の爲甲板以下の重要部分が壊れる虞れがあり、却つて危險と考へる。又動搖の甚だしい時、舷檣板がしつかり固着し



第 2 圖 烧玉機関、ランク軸折損の一例

居れば打込んだ海水が急に舷外に流出しない爲に船の安定を失ふ場合もあり得る。斯様に考へると舷檻は或る程度以上の時化には多少壊れる位のが良い様である。ある種の漁船の様に張出甲板のあるものは舷側外板の傷む時は大抵其の前に張出甲板が破壊する。

此の外屨々傷む所は舷側甲板、船錫、梁壓材、甲板室、船口附近等外界に面して居る部分で、修繕工事としては船底部に比べて比較的簡単に済むものが多い。船が怒濤や突風で顛覆した時は帆檻と共に必ず甲板室に損害がある。烈しい時は操舵室や船員室がそつくり取れてしまう。船が顛覆し、操舵室、船員室、機関室隔壁、舷檻、帆檻等が全く破壊流失し、甲板下の船體だけ丸裸かになつて救助される事もある。之等甲板以上の修繕は新造時とあまり變らぬから工事としては大して複雑なものでは無い。

以上述べた所は大體西洋型の船についてで日本古來の和船型になると破損の模様も變つて来る。西洋型は一般に船體を構成する木材と固着釘との強力が釣合つて居る爲破壊する時も特に固着した所だけが壊れる様な事は少いが、和船型は一般に木材の強さに對し固着が稍々弱いが、爲角外板の矧ぎ合せ、或は舳や、戸立の固着部が一度に廣範囲に破壊する事が多い。之は一面外板が常に外方に向つて應力を受ける様に取付けてある事にも原因がある。

木船の修繕は一般に新造工事より仕事は複雑で變化に富んで居る。従つて之に從事する大工の技術も新造船の場合より優秀でなければならぬ。相當の熟練工でなければ像な仕事は出来ない事になる。

船體の修繕を費用の方から見ると造船所の事務費や利益は別として其以外の修理費用の内容は大體使用木材の材料費、大工、人夫等の工賃、釘代、損耗用材料其の他になるが其の割合の概略を調べると工事の状態で區々ではあるが木材は普通全費用（造船所の事務費利益等を除く）の2割から7割、工賃は1割から5割位の間に在る事が多い。之等を平均して見ると全費用の木材は5割、工賃は3割、釘、金物類1割、損耗、塗装材料等1割以下位の見當になる。

#### 4. 主機の突發的故障と修繕

主機の故障で遭難する船は非常に多く、發動機附木造船の遭難隻数の大半を占めると想像されるから其の取り扱ひは頗る戒心を要する。

其のよく壊れる發動機は何處から壊れるか、之は先づ第一はクランク軸關係で、小型船舶用發動機故障の4割近くを占めて居る。クランク軸は機関の骨格で最も重要な部分であるが殘念にも屢々折損する。之は誠に恐るべき事で陸岸遠く離れて之を折れば他船に救助を受けね

限り先づ無事に歸港は困難である。此の原因の大部分は主軸受の焼付によるもので潤滑油の供給不足、不純物の混入、ホワイトメタルの龜裂、剥脱等が其の原因として考へられる。此の外機関ベッドの工作不良、強度不足、船體部機關臺の強力不足等に基く事もある。

特に船體の縦強力とクランク軸折損との關係は相當研究すべき事が多い。夫は同一型機関を据えた船體が鋼製のものには殆どクランク軸折損が無いのに、木造船には屢々之を見る事で、機關臺や船全體の縦強力が木船は鋼船に劣る事を示して居る。何れにしても主軸受に焼付の徵候が見えたら直ちに機関を停止し其の原因を除き、焼付が進みタルが傷んで居れば之を摺合せするか豫備品に交換する。之を放置した場合は各軸受の軸線に狂ひを生じ、軸線は曲った儘ピストンから爆發力が働く爲に折損して了ふ。折れて了へば最早新品と取換へるより外に名案は無い。近時小馬力のクランク軸を電流溶接で継いだものを使用して居る向きもあるが、之は出來得れば成るべく避けたい。主軸受のホワイトタルが使用中次第に摩耗して軸線に狂ひを生ずる事もあるが、之は日常監査に點検を行へば故障は未然に防止出来る。

クランク軸の次に故障の多いのは推進器關係で之には中間軸、推進器軸等の折損が起る。其の原因は多く船體の機關臺又は船體の縦強力不足で軸心が曲り、航行中軸は機返へし曲げ應力を受ける爲である。特に小型木船に過大な馬力の機関を据え或は船尾に機関を近づけて推進器軸を短くした等は故障が起り易い。其の他推進器を岩盤に當てて曲げる事もあり、和船型の船は屢々上架装置を傷め甚しきは推進器を水中に落すものさへある。

第2表 小型船舶用發動機の故障箇所別割合

故障箇所	クランク軸關係	推進器關係	シリンドラーバー關係	クランクビス關係	ビス關係	燃料ポンプ關係	其の他	計
	%	%	%	%	%	%	%	%
割合	38.5	20.2	13.4	2.7	4.2	2.2	18.8	100.0

次に連桿の下端クランクピンに就いてはピシメタルの摩耗、ボルトの緩み等でタル間隙が増加したのを放置して運轉すればタルは毎回轉ピンに衝突して焼付現象を起し、間隙は益々增大しボルトは遂に折損する。此のクランクピンメタルのボルトは兎角組立ての時に強く締め過ぎる。之は甚だ危険で此の締付けの爲強めボルト内部に加へられた力と運轉中加へられた力とで突然破断する事がある。運轉中にクランクピンメタルのボルトが折損すると單にボルトタルの損傷に止らずクランク室、ベッド連桿、ピストン、シリンド、同蓋まで損傷する事が多いから恐ろしい。締め過ぎによるボルト類の破斷はシリンド、同蓋、各軸受についても起るもので總てボルト、ナット類は之を對稱に且つ平均に締めつけてゆけば比較的輕く締めても緩みを生ずる事少く、又締め合せ面の漏洩も少い。所謂片締めを避ける必要がある。

此の外機関故障の原因是種々あらうが主機は動力船の心臓であるから之が止れば船は全く死んだも同然運航の自由を失ふ。機関の修繕は一般に其の破損部分の新品交換、又は熔接修理等で行はれるが、何れにしても修繕は其の機関の將來に影響する事甚だ大であるから特に主要部分の新品取換ヘタル注替ボーリング等の修繕は修理工場の充分良心的な工作を希望すると共に船主側も周到なる注意を必要とする。

# 巧妙なる應急修理の實例

本 多 清 明

(東京高等商船学校講義)

抑、航海中の船舶に於て、その機関其他一般附屬装置等が何等かの原因に依つて局部的の損傷を惹起した場合には、機関士は先づその原因が何であるかを即断すると同時に、正確なる判断のもとに急速適應なる處置を施して、一旦平常の状態に復せしめ、然る後該部に對して有效適切なる船内應急修理を施して、運轉に支障なからしめることが極めて肝要なことである。

これも故障個所の程度問題によるし、又時と場合等とともによるのは勿論であらう。然し假に洋上で機関部員によつて假修繕を施して、何とかして自力航行を續けて、所謂目的港までも安全に運轉することが當を得て居ると斷定した場合には、云ふまでもなく當面の機関長統制のもとに、全力を擧げて計畫、處置、工作工程等が進めらるるに相違ない。

この場合に當然必要なことは設計、工作、強力等に關する知識は勿論、臨機の創意工夫と、所要時間の豫測等にも、深い考慮を拂はねばならぬであらう。而して損傷部分の形態から見ても、運轉中の應力による關係から、實に物凄さを感じる様な不規則なる形相を呈する場合が多く、また其部分の材料によつては四分五裂して全く手を下すに苦しむ程のこともある。加之、損傷部附近の機構までも障害を及ぼして、從てそれ等に對しても附帶修理として相當なる始末方法を講じなければならぬことも應々あるのである。何は兎もあれ、有能なる技術者と熟練工員も必要に應じては動員し得られ、且つ器材方面の供給も比較的豊富に得易い工場方面とは違つて、斯かる場合に設備の備つた大型船では電氣熔接器、酸素アセチレン切斷装置其他の工作機械は準備して居るもの、一般船舶では少數の乗組員と、工作用の工具材料類といつても、極めて一般的なものを若干量保有して居る程度で、大抵の場合は古材料を探し當て加工した後之に間に合はせるなど、其他四圍の状況から見ても不便換まりないのである。従つて計畫、工作上の困難と、時としては熱帶寒帶の洋上でも

晝夜兼行で强行せねばならない作業員の勞苦とは、寛に並々ならぬものがあるのである。

茲に於て考へられることは、平穏時を問はず一般船舶に於ても斯かる場合場合を想定して、應急に對して平素より部員の訓練、配置等は勿論、器材其他の整備の充實を一層強化せねばならぬことである。

彼の権輿國ドイツの艦船が、克く萬難を排して遠航の途上、大膽にして然も適切なる大修理を仕遂げ、悠々自力航行を持続して居る事實は、應々吾人の見聞する所であつて、技術方面から見ても「他山の石」として大いに味ふべきものがあると思ふ。

翻つて我國に於ても航海中機関要部の損傷に對して合理的にして半永久的なる應急修理を施して無事航行を續けた實例は尠くない。特に現下の如き資材に乏しい情勢のもとにあつては、致命的損傷部分の新換等は、到底不可能なことで、まして短期間に工事の完了を望む如きことは絶対不可能なることなのである。寧ろその合理的にして巧妙なる應急修理を信頼して、或期間そのまままで就航して重要な任務を果して居るものさへあるのである。

元來斯様な事柄は所謂戰訓にも匹敵すべき、貴重な資料で、亦く明記して各方面の参考資料に當て、或程度は専くとも専門技術者間に發表するの機會を與べたいものである。而して出來得れば大小の事故を問はず、總括的に取纏めて分類、調査、研究、批判等を加へるならば、それこそ現實に即した好資料ともなるのではないか。

扱て茲に御紹介せんとする船内假修理は、比較的新らしく起つた事故のうちで、主機械などに關するものだけを取揚げて見たものである。

幾多の困難に打勝つて遂に優秀なる效果を爲し遂げた實例を蒐めて見たまでである。此の時に當つて出来る丈生々しい實感を添へたい老婆心から、殊更に是等の修理工事に直面した機関士による手記の一部などを整理、附記して見ることにした。

### (一) 三段膨脹機械の中壓シリング蓋破損

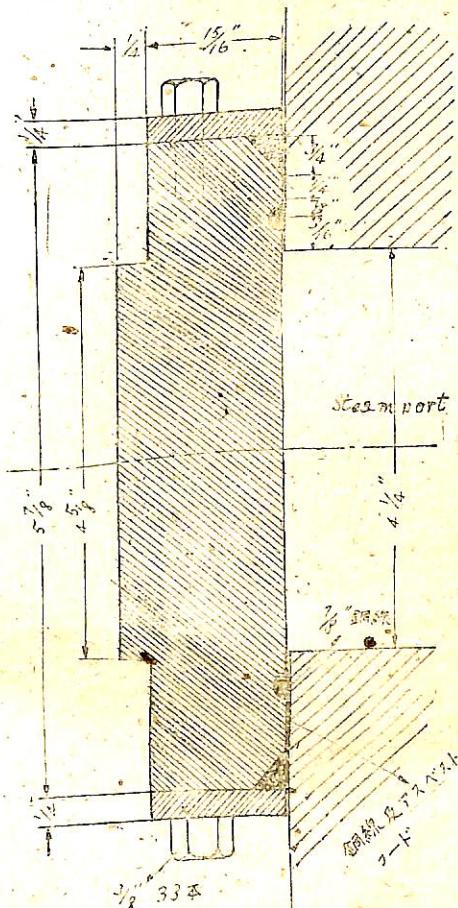
本船は双螺旋船で故障の概要是大洋航海中に左舷機中壓シリング蓋を破壊したものである。

應急修理法としては該氣箱の滑弁は筒形滑弁で、内側斷切であるから、二段膨脹機械として運轉する爲には、先づ中壓の滑弁を抜き出して、滑弁圓内の上下入子を一部移動して蒸氣口を閉塞せんと先づ計畫をした。

之にはデーゼル船で行ふ様に所謂サマを作つて種々工夫して見たが、中々困難な作業で入子は密着したまま少しも動かない。結局この計畫は正に失敗に終つたのである。

第二案の應急作業に着手した。之は以前使用したことのある豫備の古い滑弁彈環を嵌入して蒸氣口を開塞する方法である。

この彈環は外徑  $21\frac{1}{8}$ " で入子との遊隙は直徑  $\frac{1}{8}$ " である。此遊隙部を充填する爲に彈環の上下兩端より各  $1^{\circ}$  の所に、銅線を捲付けて衛帶とした。銅線の兩端は接合して彈環内に固く打込み、尚兩側を氣密にするため、石



第1圖 應急修理材料

綿衛帶にて抑へる様に考案した(第1圖参照)。

之には彈環の上下兩側の面を密して、三角形型のパッキン箱を作り、之に合せて厚さ  $\frac{1}{4}$ " の鍛板を以てパッキン抑を作製した。此作業は各員交代で徹夜續行したが、最も時間を費したのはリングの外周に溝を作る事であった。これまで施工開始から二晝夜半を要した。彈環と入子との輪形遊隙部には夫々上部及び下部より徑  $1\frac{1}{16}$ " の銅線を打込み、其上に石綿綾を捲きパッキン抑には  $\frac{1}{16}$ " の石綿衛帶一本を容れて締付けた。尚この彈環の運動を防止するため上下の入子に對して止ネヂを施した。

斯くして修理作業は終了したので、中壓のクラン真金を取外して其の連絡を断ち、接合棒は移動せぬ様に緊締し、中壓滑弁棒及び偏心棒は原狀に復して全く應急作業を終了した。

作業終了後直ちに暖機を開始し續いて試運轉を施行したが、蒸氣の漏洩は全然なく豫期以上の好結果が得られた。

低壓蒸氣溜の壓力 13 封度(航海中の低壓蒸氣溜の壓力)を得る爲に、高壓の初壓力を 117 封度まで高め得る確信を得たので、其儘運轉を續けて目的港に向つたのである。

海上静穏の日は右舷機の回轉數毎分 53 回轉、船速力は同上の海上狀態でリンクングダウンして走つて毎分 56 回轉、速力は 8 跋であったが、兩舷機を使用するに到つて左舷機毎分 53 回轉、右舷機は毎分 60 回轉、船速 12 跋を得る事に成功した。

最初左舷機を二段膨脹にして航海しても、10 跋は到底出せまいと思つてみたが、12 跋も出す事が出来た原因是次の事實に歸着する譯であらう。

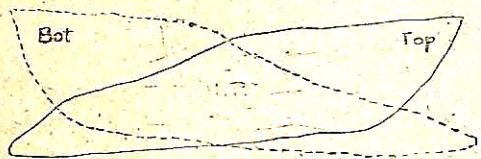
(一) 破損せる左舷機の推進器が誘導するを防止すべく緊締して置き水中の抵抗の増大が無くなつたこと。

(二) 高壓の初壓力が豫想以上に高め得たること。

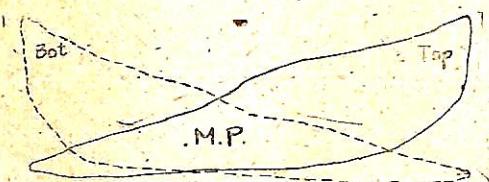
(二)に就ては平常航海中、罐蒸氣壓力 200 封度、高壓初壓力 198 封度、中壓初壓力 70 封度、低壓初壓力 13 封度であるから、中壓初壓力は罐壓力の約  $\frac{1}{3}$  となる。故に二段膨脹機械とした場合に蒸氣溜に進入する前に蒸氣を絞氣して 70 封度以下にしないと低壓蒸氣溜で制限壓力の 13 封度以上に昇ると極く粗雑に考へた。即ち物壓力を基準として高壓の初壓力を決定すると、大略高壓の初壓力は 70 封度位まで絞氣する必要がある。

然るに實際に試みて見た結果、低壓の初壓力を 13 封度で押へると、高壓の初壓力 170 封度迄上げ得たのは、中壓滑弁を抽出せる結果、膨大なる蒸氣溜の容積が出現し、蒸氣は自由膨脹をして、低壓の初壓力が豫想以上に下つて來たのである。

I.H.P. 788.98

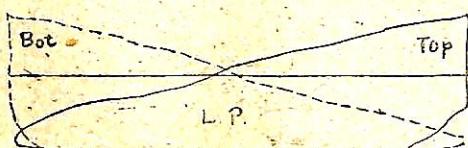


R.P.M. 60.2 I.H.P. 709.26



I.H.P. 923.63

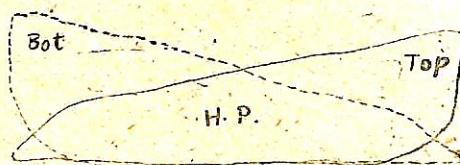
P. Total 2421.87 H.P.



第2圖 指壓圖 (Triple engine)

R.P.M. 52.0

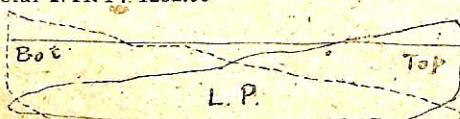
I.H.P. 677.93



R.P.M. 520

I.H.P. 533.13

Total I.H.P. 1231.06



指壓圖撮取後 I.H.P. の不平均をなほすため L.P. を 1% 開 (62%) とし、初壓 H.P. 170 LBS/□" L.P. 13 LBS/□" として再び撮取せる結果

I.H.P. 797.19	I.H.P. 692.50
H.P.M.E.P. 95.6	L.P.M.E.P. 10.6
R.P.M. 53.0	R.P.M. 53.0

第3圖 指壓圖 (Compound engine)

又この爲に高壓の背壓が下り兩々相俟つて、馬力は案外に増大したものである。又に燃料消費については、兩般機械を使用して航走するのに一日約 100 噸、一馬力當り 1.5 封度であるが、修理後約 3 噸減少し一馬力當り 2 封度に上昇した。之は二段膨脹として走つた爲に工率が

悪化した理である。

機械の振動程度は豫想以上に良好で、運轉狀態は殆ど平常と變りはなかつたが、只左舷低壓クランクが第二死點をかける頃、多少不規則な音がした。機械の起動時は良好で復水器に残空が殘存して居る間は右舷機と殆ど變りはない。因みに三段膨脹の場合と二段膨脹とした場合との指壓圖を参考として示すこととする（第2圖及第3圖参照）。

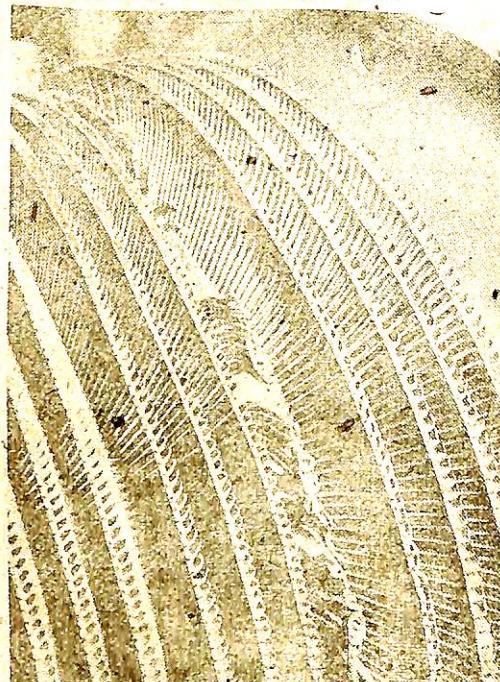
## [二] 船用タービン翼の損傷

航海前進中低壓タービンの内部に輕微なれども異様なる接觸音響と認むべきものを聴取したるを以て、直ちに機器を停止し、最早此上該機を使用する事は危険と考え、中壓の排氣は之を直接復水器に導いて、低壓タービンとの連絡を全く遮断すると共に、一處内部検査の必要上の〇港に引返す事とし、後速航進して港外に碇泊。前記タービンの開放に着手せしも、港外碇泊にては作業上種々の困難あるを以て、港内に轉轍するの必要を認め、曳船二隻を使用して〇〇に繫留せり。

故障を生じたる前進低壓タービンを開放したるに下記の如き損傷ある事を發見せり（第4圖参照）。

[軸車側]

第2膨脹段落	第2列	翼1枚折損
同	第3列	同 屈曲
同	第4列	同24枚折損
第3膨脹段落	第1列	同 屈曲



第4圖

## 〔車室〕

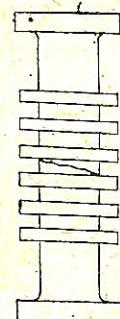
第2膨脹段落	第2列	翼・屈曲
同	第4列	同上
第3膨脹段落	第1列	同上

依つて検査を受けたるに、前記損傷各翼を切り取り、是等残存部を充分カシメて其弛緩を防ぐ程度の修理にて、此儘航海繼續差支なしとの同意を得たるにより、此方針にて徹宵作業を續行し約2日5時間にして全部完了、其後試運轉を行ひたるも結果良好なるに依り、途中約13浬の速力を以て航行異状なく○○港に入港したり。

右事故発生の主因は、潜在瑕疵に依り、第2膨脹段落の第2列内の1翼が折損したるに端を發じたるならんも、今回破損の最多かりし第2膨脹段落の第4列の一部は、過般検査の際○○造船所に於て取替へを要したる點より推察すれば、豫て是等の部分は他の部分に比して、自然衰弱の傾向を帶び居たるものにあらずやと考へられる。

## 〔三〕 減速齒車の損傷

一、某船航行中、右舷主機高壓タービン減速齒車附近に於て激動を感じたれば、直ちに同機を停止して検したるに高壓ビニオン及びホキールの前部の齒は摩滅損傷し、同機は運轉不能に陥れるを發見、左舷機にて續航し着港後精査したるに、高壓ビニオンの損傷最も甚しく、前部齒列は摩滅損壊脱落し、ビニオンシャフトは $\frac{7}{16}$ " 後方に移動してペアリングに接觸、低壓ビニオンの前部齒は全長に亘り幅 $1\frac{1}{2}$ " の間缺損メーンホキールの前部齒列は其齒面と先端とが甚しく變形して前進面は受け力の方に向いて居るを認めたる、仍て潤滑油の清浄及び管系の全般的掃除を行ひ、左舷機のみに依り航行し○○港に到着せり。

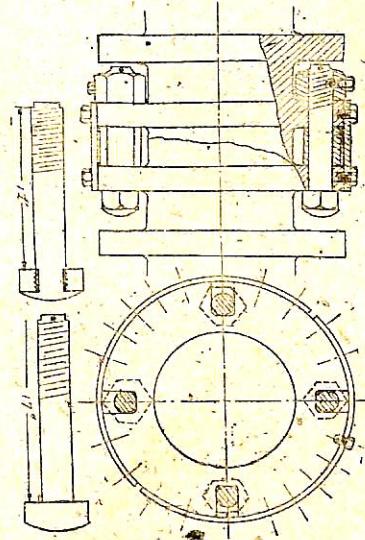


二、左舷減速齒車はその狀態不良にして早晚新換の豫定なりしものなるが、各寄港地に於て検査したる際は、その摩滅進行度は微々たるものなりしが、初壓力160封度にて航續せるに、その後數日にして朝夕2回宛行ふオイル・ストレーナー掃除の際に見るメタル・フレークの量幾分増加したるも、當時海上蒸気圧高くして船體の動搖甚だしかりし爲ドレーン・タンク内に沈澱し居たるメタル・フレークが浮動し、オイル導管に吸引せられるものと思考し居たるに、間もなく船體の動搖に伴ひ吃水の變化ある毎に激甚なる回轉音響と共に或る不快なる打撃音と振動とを感知したるを以

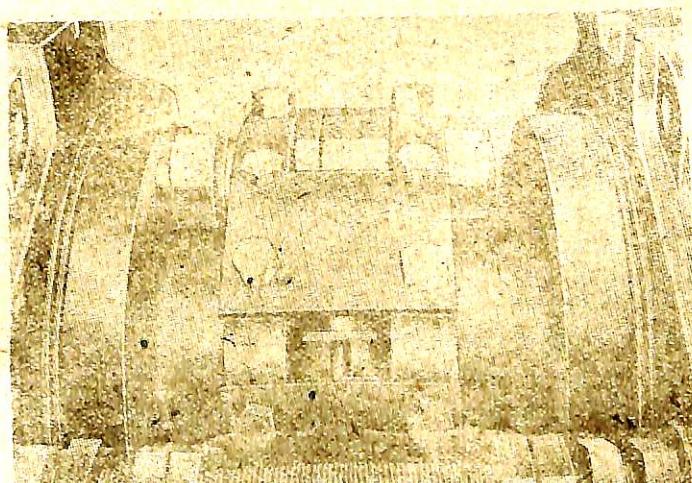
て、初壓力を減じて150封度として續航せり。然るに翌早晨に至り異常なる激音と汽機の振動を感じたるを以て、不取敢初壓力を120封度に減じたる上左舷機を停止し、ビニオン並にメーン・ホキールを検査したるに潤滑油装置には遺憾の點なきにも拘らず高壓ビニオンは摩滅し、10日以前碇泊中に檢したる際に比較して著しく悪化せるを發見したる。

其後左舷機を120封度、右舷機を150封度として續航せるも、左舷機は音響により不安を感じたれば、漸次遞減して80封度となしたり。

某港に到着の上摩滅最も甚だしき左舷高壓齒車及び同フレキシブル・カップリングを開放検査したるに親齒車にありては數日前の狀態と大差なきも、ビニオン・ホキール前方齒列前進面の損傷最も著しく、フレキシブル・カップリングにありては、前回潤滑油循環装置を施したるにも拘らず、潤滑油の分布充分ならず、カップリング後部クローラーとビニオン軸クローラーとの接觸面過熱し、甚だしく粗惡となれるを發見したる。



第5圖



第6圖 スラストシャフト折損應急修理の状況

仍てそのリツデを鏝削して稍々平滑となし且つビニオン・ホキールはその歯のマクレを削除の後取付けたり。

某港出帆後左舷機の初圧力を70乃至60封度、右舷機140乃至160封度とし、航行中左舷機を數回停止して損傷程度を取調ぐたるも調査の度毎に廣域は次第にその度を高め且つフレキシブル・カツブリング後端チャック・リング抑螺釘の損傷及び同母螺の弛緩等をも惹起したり。

斯くして幸うじて目的港に歸着したる後、損傷程度を精査せるに高壓ビニオン・ホキール前方歯の損傷、衰弱は最も甚だしく、點々として無数の小缺損部を生じ、そのバツク・ラツシユは約 $\frac{1}{2}$ %に及ぶものあるを發見したり。

#### 〔四〕 推力軸の折損

これは某船が○○方面を全速力で航海中、俄然船尾部に激動を感じたる瞬間、推力軸の第3、第4推力鋸の中間に於て折損したものである。

先づ計畫として下記事項に就て工程を進めることとなつた(第5圖及び第6圖—前頁参照)。

1. 締付螺釘の嵌入の爲、第3、第4の推力鋸部に巾 $2\frac{1}{2}$ 、深3"の溝を各4ヶ所に穿つこと
2. 推力軸の後部軸接手螺釘を抜取り、チャツキ其他の方法にて折損せる兩部中心を調整し、厚 $\frac{3}{8}$ 、巾3"の帶金を以て堅締めすること
3. 豊備の十字頭螺釘 $2\frac{1}{2}$  4本を加工して所要の長さの頭附螺釘を作り、間隙片を挿入の上前記の溝に嵌込み、第3、第4推力鋸を堅締めすること
4. 厚 $\frac{3}{8}$ の鐵板にて巾9"、長さ $35\frac{1}{2}$ "の帶金2個を作り、之を半圓形に曲げ第3、第4推力鋸を覆ひ徑1"の螺釘36本にて堅締し、以て補強材となすと同時に締付螺釘の脱出を防ぐこと

以上に基き工事を進むるに先きだら、人員配置に就て幹部が熟議の結果、同時に多人數の働く事の無益なるを以て、寧ろ航海當直の盛とし必要に應じて應援を出す事とし、晝夜兼行最大の能率を發揮する事とした。

銀鋼の鋸部に溝を作るに工具の破損夥しきを察し、作業を二部に分ち一部は操機長、機關庫番をして工具の製作、修理、十字頭螺釘の加工、帶金製作等に當らしめ、他は推力鋸に溝を穿たしむる事とした。

A部(仕上部) 営直機關士、操機手、機關員

B部(鍛鐵部) 操機長、機關庫番、助手

○月○日 正午作業開始

(A部) 第3、第4鋸部に長さ $2\frac{1}{2}$ 、深3"の溝各一個所を掘り始む。一組はハンド・ボールを使用して徑 $\frac{7}{8}$ "の孔5個を深3"まで穿ち、他は鳥帽子タガネ及び平タガネを使用して溝を掘り始むるに鋼材の事とて工事意に任せす。ハンド・ボール組は段取に手間取り、他は工具

の破損夥しくタガネ類柔かければハッズレ、一寸四けれども刃先折れ焦躁の感切りに起れども、暫時しつつ夜半迄に幸うじて巾 $2\frac{1}{2}$ 、深1 $\frac{1}{2}$ "迄の溝を掘り得たるに過ぎず、而もハンド・ボール使用の方、其儘ハツルよりも能率遙かに勝れたるを知り、臨時にハンド・ボール用ウマ一個(本船備品としては一個)をB組に作製せしめて途中より突孔の上ハツル事に改めたリ。

(B部) 假修理豫定第2項のバンド(車軸徑13"に沿ふるもの)一組を厚 $\frac{3}{8}$ 、巾3"の鐵板にて作製せしむると共にタガネ、カシタガネ、錐等の類々たる工具破損に是が修理改造若しくは新製或は焼入れ等瞬時も休む暇なく電燈の下に夜間九時迄就業したリ。

○月○日

(A部) 昨夜に引續き終日溝作り方工事、翻れるに從ひて漸時要領もよくなり能率増進、例へば孔数も可及的多く穿ち、從來の5個を9個に増しハツリ方もハンド・ボールよりも中ハンマーを利用し、從つて工具も改良して折損し易きタガネ及鳥帽子タガネに替るに長きカシメ。タガネに似たる鳥帽子タガネを以て、孔と孔との間隔に沿はせ一撃にハツリ飛ばす方法を案出し、遂に夜半迄に巾 $2\frac{1}{2}$ "の溝を深 $2\frac{1}{2}$ "まで4個所に仕上ぐるを得たれ共、未だ推力軸の半面すら完成せず殘念至極なり。

(B部) 主機械十字頭螺釘長さに失する爲め是を切断して適當に加工せんものと試験的に先づ一本を仕上ぐることとせり。尙盡間甲板部員の手を借りるを得たるを以て一部をA部に送り、他は多少其腕に覺えあるものを運びB部を補助せしむ。先づ徑 $2\frac{1}{2}$ "の十字頭螺釘を赤熱して計畫通りの寸法に切斷し自熱せしめて少しく頭部の徑を細くし、主機械の軸接手螺釘用母螺 $2\frac{1}{2}$ "を嵌入せしめて、豫め準備し置ける揚貨機の小荷車接手等を重ね合せたる中空部に螺釘を嵌入立てしめ、一擧に自熱したる頭部を數人にて連續強打せしめ幸うじて完全なる半丸頭を作製するを得たり。

○月○日

(A部) 昨夜半以後工具殆ど全滅に瀕したるを以て、工具修理に當らし必完成と共に極力推力鋸の溝掘りに努力したる結果、午後8時幸うじて巾 $2\frac{1}{2}$ 、深3"の溝4個所に完成するを得たり。依つて軸の船尾側軸接手螺釘を抜取り、船尾側軸系と絶縁し、豫て製作し置ける十字頭螺釘2本を以て前記完成の溝に嵌込み母螺を締付けて第3、第4推力鋸を堅締めすると同時に馬蹄片一板を取り付けて、當時 $\frac{1}{4}$ "位開きたる切斷面の間隙を可及的密着せしめ、主機械を半回轉して更に新に4ヶ所に溝を穿つ爲、1個の溝につき9個の孔を深3"穿ち始む。

(B部) 早朝以來工具の破損修理改造に多忙を極められ共、十字頭螺釘1本を適當に加工するを得たり。夜に

入りて從前はウマの成績面白からざるを以て同時に2個のハンド・ポールを使用し得る様、長期間も樂のウマを甲板部バツン・バーを譲受けて火造りせしめ、是を馬蹄形推力軸受用の孔4個所に取付けたれば、ハンド・ポールを同時に2個使用し得て非常に好都合となれり。本日も甲板員の協力を得て工事進捗、三等機関室門を負傷し朝來休養中の處、不便を忍びつつ押して就業。操機手も亦ハツリ肩にて眼及び頭部を負傷したれども作業継続す、他一同も誠意的に努力せり。

○月○日

(A部) 夜半以來溝掘り用のハンド。

ポール用錐全部折損の厄に遭ひたれば、午前4時一部員を割き之が修理に當らしめ、修理成ると共に掛聲勇ましく流汗滑溝、2挺のハンド・ポールに曳綱を附して競争的に孔を穿つに、夜10時船首側へ、夜半迄に船尾側にも豫定の9個宛を3°の深さに穿つを得たり。

(B部) 十字頭螺釘1本を仕上ぐ、推力軸鈍の間隔4"の間に接續緊結用螺釘を通ずる間隙片を置かんとす。適當の材料を探したるに縫備の主軸承用母螺徑3"、高3"のもの2個、 $2\frac{1}{2}$ "のもの2個計4個を得たり。依つて十字頭裏金用間隙片厚 $\frac{3}{16}$ "のもの2枚を $\frac{1}{16}$ "まで削正して $3\frac{1}{2}$ "の母螺と共に4"の間隙片2枚を作製し、他は $1\frac{1}{4}$ "の滑弁用母螺の古きものをハツリ1"として4"の間隙片2組を作製するを得たり。斯くして工事完備の見込確實となれり。

○月○日

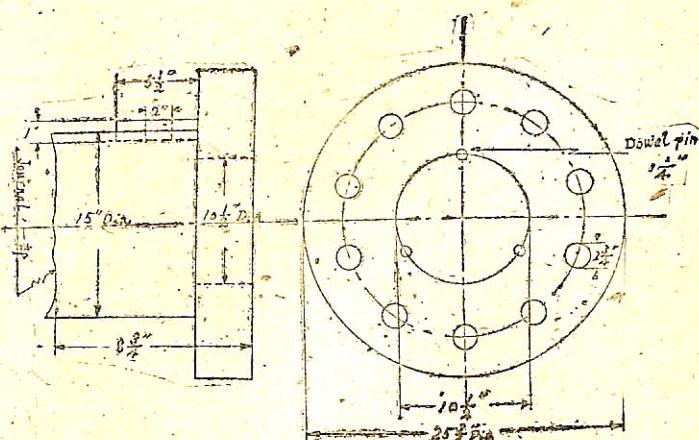
(A部) 昨夜半までに穿孔したる9個宛の孔に沿ひて終日ハツリ方努力の結果、遂に午後5時半一組を完成し、螺釘を締めじ主機械を回轉して最後の溝1組に移りハンド・ポール2挺に掛聲勇ましく9個宛の孔を穿ち始めたり。

(B部) 工具の修理新製の間最後の十字頭螺釘1本を加工仕上ぐ、修理工事豫定第4項のバンドを作製せんと厚 $\frac{3}{16}$ "鐵板にて巾9"長 $35\frac{1}{2}$ "の帶金3個を作製す。以上の帶金取付用螺釘徑1"のもの36本を要す。適當の長さのものなければ1"の螺釘を長 $1\frac{3}{8}$ "に切斷して是に根元迄ネジを切る本日10本を仕上ぐ。

○月○日

(A部) 午前中に9個の孔を穿ち直ちに Main bearing ハツリ方、午後7時に至り遂に最後の溝組を完成す。

(B部) 工具修理後昨日切斷し置ける帶金曲げ方を試むるに鋼材にて工作に困難を



第7圖 クランクシャフト・カップリング

來せり。此夜徹宵折損推力軸を正式に螺釘にて接續せんとす。先づ假取付とせる螺釘4本の母螺を固く堅締めし、同時に馬蹄片1枚を取付け折損せる船尾側軸系を可及的船首側に密着せしめ置き、車軸を徐々に回轉して中心線をジャッキ其他にて調整し置き、然る後假締めしたる螺釘4本を抜取り豫て製作し置きたる厚 $\frac{3}{16}$ "、巾3"の帶金にて折損せる裂瓶に沿ひて固く堅締めしたり。締付螺釘を1本宛座金にて加減したる間隔片と共に溝に嵌入せしめ固く本締めし、午前4時までに4本の中3本まで完成せり、次いで最後の1本の本締中に間隔片中の十字頭の間隔片が折損せる爲、是が新換と調整に時間を要し、午前七時取付完了、更に着港までの廻航と安全第一主義により、第3、第4推力鈍部を抱く帶金を完成取付けたり。

○月○日

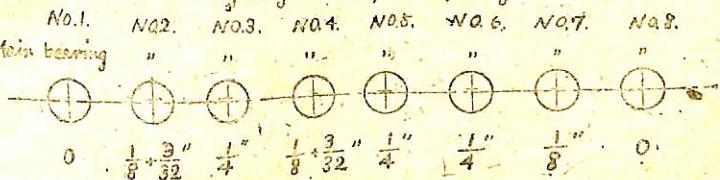
さしもの難工事を完了し、無事試轉を完了す。午後○時○分發航○○港に安着す。

### 〔五〕 デーゼル機関クラシク軸の折損

某船航行中右舷主機(B. & W. 単動六氣筒型)の前部クラシク軸の後方カップリング附根に於て折損し、左舷機のみにて續航、修理完成するや兩舷機を運轉し七海里以上の中速にて某港に入港した。

應急修理の概要は、折損したる軸鈍附根の部分にカム・シャフト・ドライビング・ギヤー・ホキールが取付け

#### Sighting & Shaft Centering



第8圖

られてある。従つて該ホキールのキーの部分が折損部に當つて居るため同船機関士は、非常なる苦心をして前部クランク・シャフトの完全なるジャーナルの部分約10°の長さのものを、ハンド・ポールを使用して切離し、之れを該軸錫に略圖(第6圖参照)の如く嵌入しドーウェル・ピン3本を以て固定せしめ、且つ之に新たにキーを植込み完全にギア・ホキールを取付け、前部クランク・シャフトを絶縁し、後部主機の3箱だけを運轉した。

以上の如き應急修理を完了する迄、晝夜兼行9日間を費やした。直徑15°のシャフトをハンド・ポールの如き簡単なる工具を使用し、シャフトの表面から中心部に向つて放射状に採貰いた苦心と努力とは嘗賞に値するものがある。現場は極めて狭隘倒所で加ふるに油は膜をも設するの困難もあつたが遂に計畫通り立派に完成された。

故障の原因は其後調査されたる中心線測定の結果から見てクランク・シャフトの震動が、烈しく主軸承を叩いてホワイト・メタルを傷めた結果にも據ると推惟される。

主軸中心線測定の結果は別圖(第8圖参照)に示した通りで、非常に不良なることを確かめ得られたのである。表中の數字は光線で見通したる中心線より、各窓金の中心が上つて居る變差を示したものである。是から見ると中心線を上げる必要があれども、トップ・クリアランスにも影響があるため、結局 $1/16''$ だけ見通線より上ることとなつた。尙トップ・プラス全部をレメタルし、スラスト・ペアリングもプロツグとも中心線に於て $1/16''$ だけ右舷に寄せ、スラスト・ペアリング二個もクランク・シャフトに嵌ひレメタルを施して中心線を出し、トンネル・ペアリングは單に調整するに止めることとなつた。

## 〔六〕汽罐の損傷

一、某船某港に於て繫留中、折柄入港し來れる一外國機船が、本船附近に投錨せんとして操縦を誤り本船に接近し來り、遂に其船首は本船の左舷中央部汽罐室外側に略々直角に近き角度を以て衝突し其反動と機關の後進により直ちに本船を離れ適當の锚地に至りて投錨せり。

衝突に因り本船外板に損傷を蒙り、汽罐室内に海水の漏洩を始め、且つ亦衝撃のため第4號罐胴板シームの一部及び主補汽笛の接続部合計8ヶ所より蒸氣漏洩するを發見せり。尙該罐のツッギングを取除き詳細に検査を行ひたるに、前部サイド・チョックの接觸せる胴板の一部に小變形を生じたるを發見したり。

仍て船體外板修理の上、汽管接続部の漏洩箇所は全部修理を施し、第4號罐は休止して舷側に面せる胴板シーム約17呎、同鉄頭4個、中央燃燒室シーム約3呎及び同鉄頭8個、前後煙箱取付螺釘各1個に各々コーキングを施したり。次で燃燒室内にて漏洩せる煙管本55は

エキスパンダーを使用して之を修理す。

尙汽罐サイド・チョック2個新換の上、200封度の水壓試験施行の結果、漏洩箇所無きを確めラッギングの假修理を行ひたり、其後何等の異狀を認めずして歸着する事を得なり。

二、鏡板裂疵、某船某港出帆後第3號罐兩口罐の後部前鏡中央火爐直下より蒸氣の漏洩するを認めたれば精査したるに該板彎曲部に約4時の裂疵あるを發見、直ちにコーキングを施して漏洩を防止せしが、翌日午後に至り再び漏洩漸次其度を増すを認めたれば、該罐を休止の上應急修理を施す事に決し驅水せり。

然るに同日夕刻頃突如第一號兩口罐も、以上と同様の箇所より急激なる漏洩を始めたる爲、該罐も亦休止の已むなきに至れり。

仍て直ちに應急修理を爲す事に決したるが、第1號罐の裂疵部は前後三回に亘り電氣溶接を施せる箇所にして、裂疵の長さも25°に及び、到底充分の修理を施し難きを以て、一時的便法として内部よりセメントを積み重ね外部より木板をジャック・アップすることとし、又第3號罐は裂疵の長さは25°に及びたるも該部は最初の裂疵なれば、5%のエクラン・ボルト9本を裂疵部に立込み、別に二枚の鐵板を以て内外よりバツチなし以上のボルトにて締付けたり。使用の結果第3號罐は僅に水滴の滴下する程度なりしが、第1號罐は少量の蒸氣漏洩し漸次擴大の兆ありしを以て、再び休止驅水の上裂疵に5%のチエーン・スタッド59本を立込み、内外よりコーキングを施し、漏水騰氣したるに70封度位より水滴落下、中央火爐に點火するに及び少量の蒸氣漏洩せるを以て、中央火爐休止の儘使用し確定の時刻より4時間延長して目的港に到着したり。

碇泊を利用し第3號罐驅水、外側のバツチを取り外して漏洩箇所を入念にコーキングなし、バツチとナットとの間に、片面がバツチと同カーブを有する特殊座金及アスペクトを用ひて締付けたり。

使用の結果良好にして無事着港し、第1號罐を熔接し2本のパーム・ステーを以て補強せり。第3號罐は碇泊中外部バツチを取り外し、裂傷部を入念にコーキングワッシャー下のジョイントを新換せるに全く漏洩せざりき。

後中央火爐下の鏡板裂疵は全兩口罐に亘りて、1回乃至3回發生せるものにして原因は往年騰氣に依る燃燒室下方移動防止の目的にて新設したる燃燒室下補強受臺により、火爐の伸縮が鏡板に從來より大なる應力を與ふる事となりたるに基因するものと推定せらる。

以上は主として機關に關係ある部分のみにて就て記述し來つたのであるが、當然その範囲は船體、舵等にも及ぶのは勿論で、概ね鐵材を以て構成さるべき部分が、一旦異變故障を起した場合には機關部に於て工作方面を總て擔當するのである。

斯様な場合には甲板部員と共に防水作業にも當り、或は不可抗力によつて舵を喪失した際に洋上で假舵の應急工作に從事して、現に幾千浬を難航突破し得た實例もある。

應

急

舵

## 大 羽 眞 治

(東京高等商船學校教授)

## 1. 舵の故障

航海中操舵装置に故障を生ずることは珍らしいことではない。これがために操舵装置中には二段三段の豫備装置があつてその故障に應じ直ちに第二段第三段の手段を講じ、短きは數分、長きも數時間を出ですして兎に角航海を繼續し得る様になつて居る。尤も狭水道航行中にはこの短時間の故障によつてすら思はない海難を惹起するものであるから此が擔當者は常に細心の注意を以て其の管理に當らなければならぬのは云ふまでもない。

然るに舵そのものに故障を生じた例は極めて尠ないが決して絶無ではない。特に粗製濫造の船舶には往々惹起される海難であつて、更に戦時災害に依り舵の故障を惹起するは云ふまでもない事である。舵自體の故障としては、舵自體が折損流失する場合と、舵が屈曲變形してその用をなさない場合がある。前者の原因としては航海中荒天に遭遇して舵に巨浪の衝撃を受けた場合、流木その他浮流物に舵が接觸した場合、舵の止舵針が不良のため舵體が抜け出した場合、船尾骨材が折損流失（多くは潜在せる瑕疪の爲に）せる場合にそれに隨伴して流失した場合、戦時災害に依る場合等で、後者の原因としては船が坐礁した場合、流水地帶航行中後退時に於ける舵の措置を誤つた場合、巨浪の衝撃を受けた場合、流木等に接觸した場合、戦時災害の場合等である。

舵自體に故障を生じた場合には操舵装置に故障を生じた場合とは異なつて、豫備舵を用意せるものは絶無であるから船は忽ち航行の自由を失ふに到り、他船の救助を得てこれに曳航せらるるか、然らずんば自から應急舵を作製して自力航行をしなければならない。

## 2. 應急舵の種類

應急舵には回頭用と直進用がある。回頭用は應急舵の操作によつて船首を任意に左右に回頭せしめ以て定められた針路を保持し得るもので獨航

船に使用せられ、直進用は舵の事故のために左右に振れ廻る蛇行運動を出来るだけ自動的に抑制して真直に航行せしめるのが主目的で主として被曳航船に使用せられ、これによつて船首を回頭せしめるのを目的としないものである。

回頭用としては從來種々の様式のものが使用せられたが之を要約すると次の數種となる。

- 操舵櫂を使用する方法
- 大なる索を結束して船尾に曳航する方法
- 兩舷側にドラグを裝備する方法
- 舵體を作製して船尾に裝着する方法
- 舵體を船尾に曳航する方法

直進用としては

- 索若しくはドラグを船尾に曳く方法
- 籠形應急舵を船底中央後部に裝備する方法等がある。

## 3. 回頭用應急舵の構造及使用法

## a. 操舵櫂を使用する方法

短艇級の小艇に使用せらるるもので大型船には適用されない。小型艇で舵を破損流失した場合、荒天高浪のため舵の使用不能な場合等に艇尾適宜の位置に櫂を縛著或は支持せしめて之を操り得る様に裝備すれば、これを操縦することにより艇首を隨意に左右に回頭し得る。

## b. 大なる索を結束して船尾に曳航する方法

大なる麻索(60m.m. 内外)を數條合せ、其の數ヶ所を小索にて結束し、その中央を船尾に固定し兩端を船尾に流し、その各末端には操舵索を附して、これを船尾兩舷から横に張り出された圓材の尖端に取付けられた導滑車を通じて、船内の車地若しくは揚貨機に導く。使用する場合には回頭せんと欲する舷の操舵索を緊張し、それに依りて生ずる抵抗を利用して回頭せしめんとするものであるが、この程度では大なる抵抗を期待し得ざるを以て大型船には適しない。六千噸級の某船は60索の麻索2丸を曳流しその先端に簡単なるドラグを縛著して試用したが船首回頭には殆んど何等の

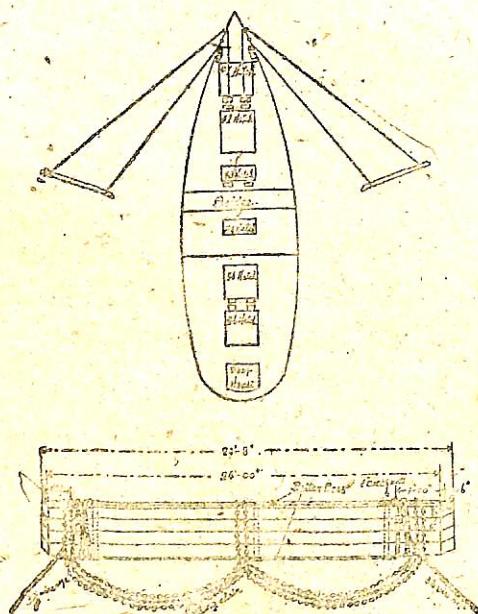
效果をも現はさず、僅に船を直進せしめるのに役立つたのみであると。小艇に使用する場合でも、前進速力小なる時、或はその場回頭の時には餘り效果はない。

麻索の代りに鋼索を曳く場合もあるが、このときは末端に「ドラム」罐の如き浮力のあるものを附して鋼索が沈下し過ぐるのを防止する必要がある。何れにしてもその船效は餘り期待できない。

又圓材を曳流する場合もあるが同程度の船效しか得られない。

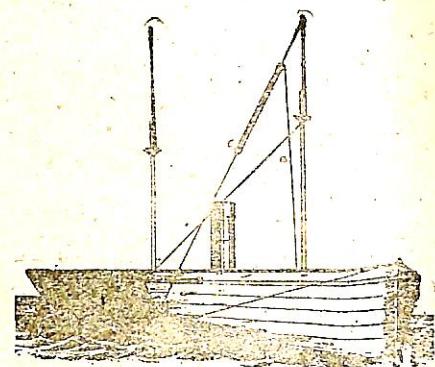
#### c. 兩舷側に ドラグを装備する方法（第1圖参照）

適宜の角木材を數本結合してドラグを作製しその下部に鍤として適當な鐵鎖を縛著する、ドラグの兩端には操舵の際受ける抵抗に十分堪へ得る程度に強力な鋼索（某船は26 粕を使用した）を縛著して操縦索とし内側の鋼索は適宜繫止し、外側のものは船首導滑車を通じて車地若くは揚貨機に導く。操舵せんとするときは回頭せんとする舷の外側索を弛め他舷の外側索を張る回頭舷のドラグの外端は舷側から離れて大なる抵抗を生ずるに反し非回頭舷のドラグは舷側に密着して水中の抵抗を減じるために上記の方向に回頭を始めるのである。某船は北太平洋中央に於て疾強風程度の荒天中この應急舵（長さ約7米）を試用したが期待した程の船效は得られなかつた。



第1圖

この應急舵は平穩な海上に於ける小型船に對しては多少の舵效は期待し得られる故に、



第2圖

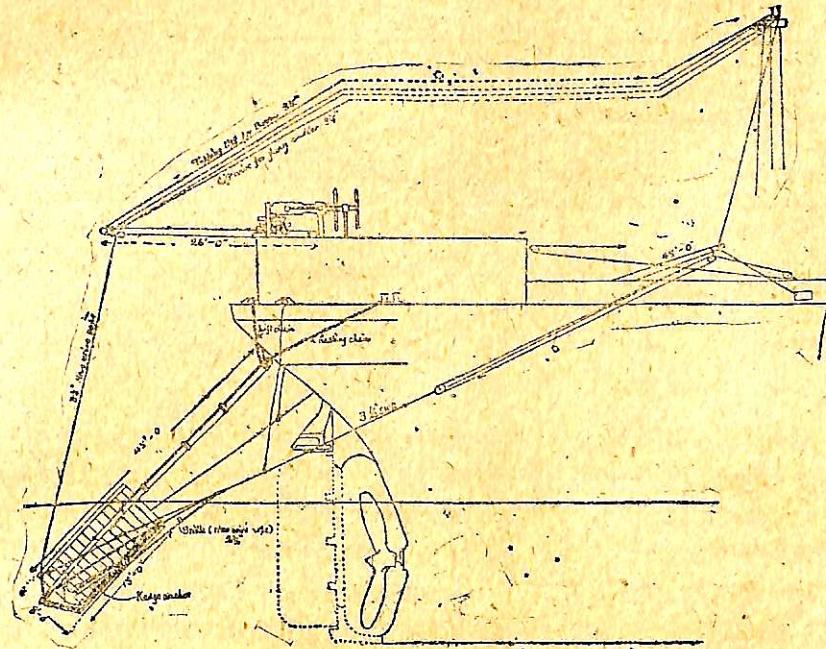
急要する場合には急速に製作し得るを以て適用できる。ドラグは必ず先端（船首方）開きにすべきで後端（船尾方）開きに使用すれば常に舷側に密着してその用をなさない。又操縦索の弛張は特に深甚の注意を拂はなければならない。若し航走中操縦索が切斷することがあると推進器に終まる懼れがあるのでからその強度に對しては特に注意が肝要である（第2圖参照）。

又別の方法として帆型の舵板を構成し之を兩舷中央から横に張り出した圓材に吊下しその吊索を檣頭の導滑車を通して甲板上の揚貨機に導き、これを操縦索とし、舵板には糸目を附し之に強力な鋼索を結著してその尖端を船首附近に繫止する、操縦するには回頭せんとする舷の操縦索を弛めて水中に入れこれに當る水の抵抗を利用して船首を回頭するのである。

#### d. 舶體を作製して船尾に裝着する方法（第3圖参照）

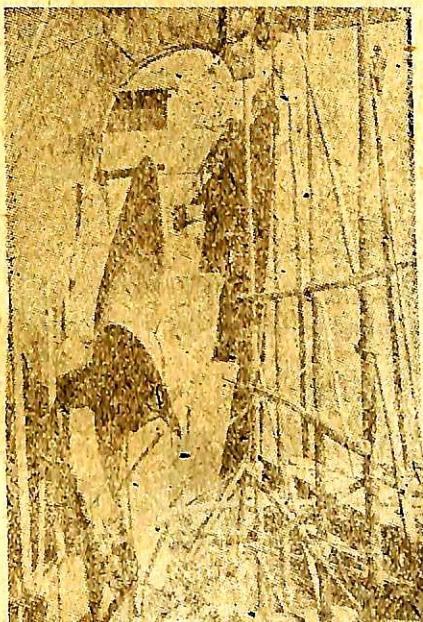
デリツクの如き強度充分な圓材を以て舵幹とし之に船口蓋板又は積荷用厚板を堅牢に附着して舵板として舵體を作製し、其の下縁には航走中舵體の水上に跳出するのを防ぐために小鑄若しくは鐵鎖を縛著して鍤とし、舵體の外端には上面及左右に眼鑄を作り之に吊下索及操縦索を取付ける、船尾兩舷適宜の處に強力な圓材を横に張出裝備して、その外端に導滑車を附し之に舵體の操縦索を通して船内に導き揚貨機に巻付ける、張出圓材は可なりの張力を受くるものであるから上方及び船首方に對しては十分強力な維持索が必要である。

舵體の裝備用として船尾にも後方に向つて圓材を張出し、その外端には舵體（6000 噸級にて4噸内外となる）を揚卸し得る強大な綾轆を縛著し、この圓材を維持するために後檣より導いた上張索と左右を固定する側張索を取付ける。



第3圖

本應急船は普通船の如く船尾に装着するものであるから波浪、船體の動搖等のために装着部を毀損する懼があるから特に取付部を強固にしなければならない。これを操縦するには一舷の操縦索を弛め他舷を張ることによつて任意に船首を回頭せしめ得るものであるが船面に受くる抵抗極めて大なる故その構成裝備は特に強固でなければならぬ。然し船頭の取付けは最も困難なるを以て免角破損し易く特に波浪高い場合は使用不可能となる爲に一時吊索にて水面に吊り揚げ、その間本船は漂流をしなければならぬ。尚荒天の度が甚だしくなつた場合でも之を船内に取込む



第4圖

こと殆んど不可能であるから遂には流失するの虞れ多分にあるから外洋の應急船としては適當なるものと稱し難い。然し平穩なる水面に於ては適度の速力なれば其の効果を期待しえられる。

汽船隆洋丸の試用した應急船は長さ 45 呎のデリック二本を舵幹とし舵面は  $8' \times 15' = 120$  平方呎で流失した舊舵  $6' \times 23' = 138$  平方呎との比は約 6:7 で外洋用としては稍大型に過ぐる感あるが同船

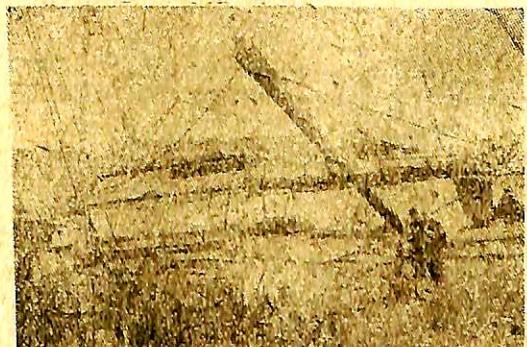
は試運轉に際し、張力に堪へず張出用デリックを折損し次で荒天高浪のため吊揚用圓材をも折損して遂に使用不可能となつた。

某軍艦に於て實驗した固有舵と應急船との面積及效率の比は

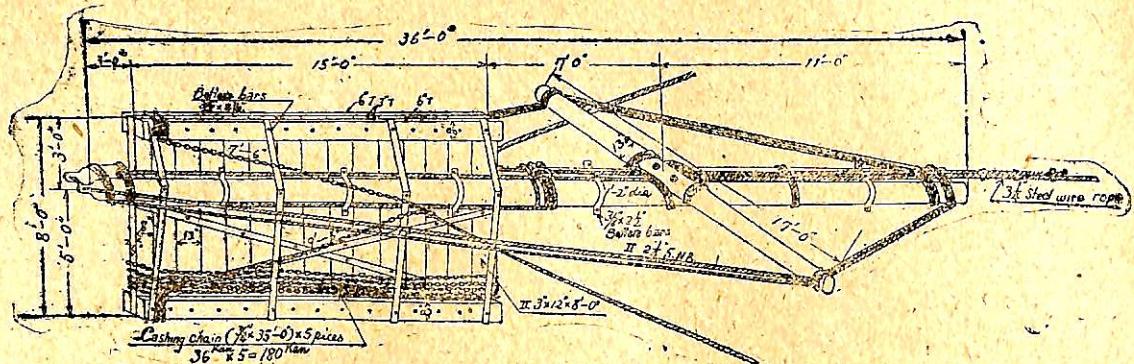
速力(節)	應急船及角 舵 (度)	壓 力 (噸)	應急船に相 當する固有 舵々角	應急船に相 當する固有 舵々角	固有舵と應急 船との面積 比
				4	
6	15	0.9	7	2:1	2:1
	20	1.1	9		
6	15	1.9	7	2:1	2:1
	20	2.0	9		

であつた。

e. 舵體を船尾に曳航する方法（第6及7圖参照）



第5圖



第 6 図

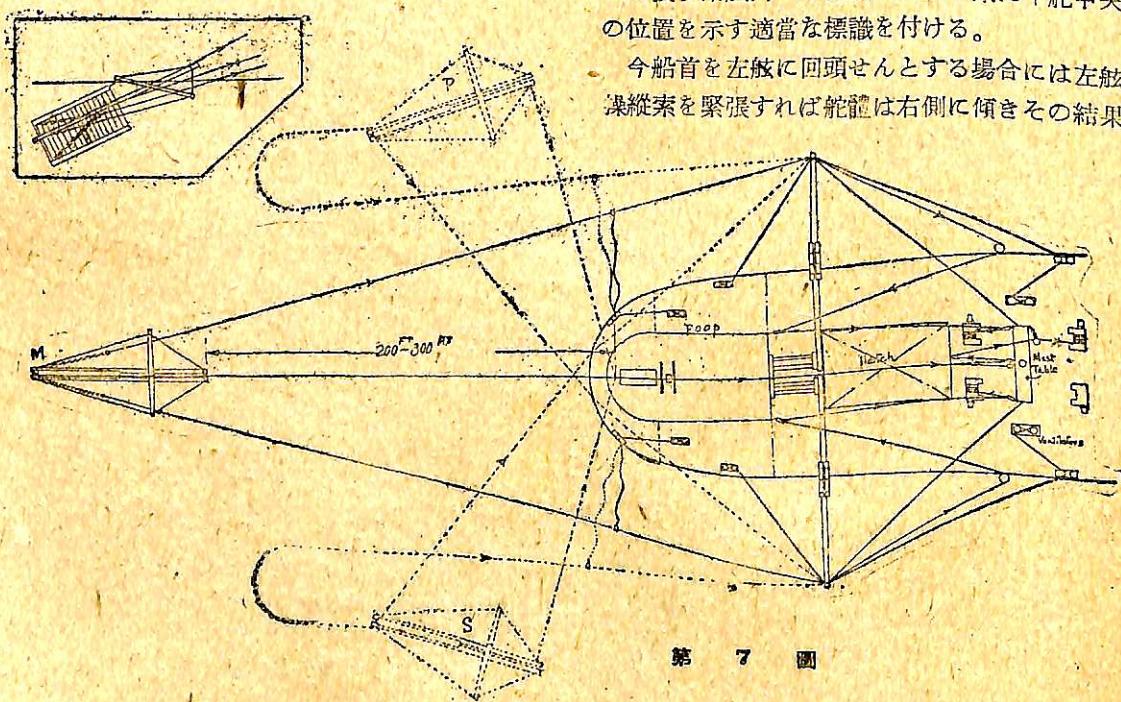
船口蓋板の如き強材を以て舵板を作製し、デリックの如き強大なる圓材を以て舵板を夾んで舵幹とし、舵板の下部には錘として鐵鎖を縛著する。又適當なる長さの圓材を舵幹の頸部より約3分の1の處へ舵幹及舵板に對し直角に笄として取付け、應急舵游弋の際平衡を保持し且舵頭及笄の平面乃至全面を水上に露出して其の遊弋運動を容易ならしめる。

舵幹の前端には曳航索を、舵體の後端兩面には鐵鎖の糸目を付け之に操縱索を取付ける。この操縱索は他の應急舵に於ける如く船尾兩舷に張出されたる強力な圓材の外端に取付けられた導滑車を通じて之を船内揚貨機に導く。この場合操縱索を

張出圓材の導滑車を通じたる後、圓材に沿うて直接船内に取入れず、一度船の前方に取付けられた導滑車に導きて後船内に取込めば、圓材にかかる壓力を大いに緩和することができる。

これを曳流するには先づ機關を微速力となしたる後舵體を船尾より水中に入れ曳航索を50米乃至100米延ばしてこれを船尾中央より船内に導入して繫止する。この曳航索は爾後必要に應じ隨時自由に伸縮せしめ得る様導滑車を通じて揚貨機に導いて置くことを要する。舵體を水中に入れる時には操縱索は充分に延ばし置く事が必要で、若しこの際操縱索が緊張して居ると應急舵は遊弋運動を起し爲に舵體に絡る懼がある。曳航索を必要な長さだけ伸出したら弛んで居る兩舷の操縱索を徐々に張り兩舷同一の張具合となし索に「舵中央」の位置を示す適當な標識を付ける。

今船首を左舷に回頭せんとする場合には左舷の操縱索を緊張すれば舵體は右側に傾きその結果舵



第 7 図

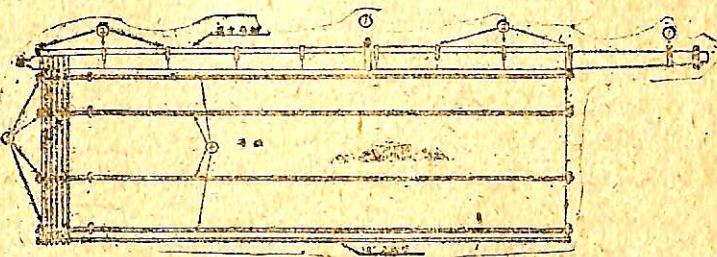
面の左舷側に抵抗を受ける結果勢よく右斜に進出して抵抗の釣合つた所で止まり船尾を強く右舷に曳引するを以て船首は左舷に回頭する。右舷に回頭する場合にはその逆を行ふ。

本應急舵は船尾より 50 米乃至 100 米の遠距離に曳航するものであるから操縦用機具類の受ける張力を大いに調整緩和し、相當の強風高浪中に於てもよく操舵の目的を達し得るは他種應急舵の遠く及ばざる所で外洋用としては最良のものと思考せらる。只本舵は斜に進出して一定位置を取りて後初めて舵效を生ずるものなればその間若干の時間を要し、船尾取附應急舵の如く直ちに舵效を生ぜざるは又止むを得ない所である。

#### 4. 汽船隆洋丸使用の應急舵

汽船隆洋丸が北太平洋中央に於て舵を喪失した時石垣同船船長は船尾に曳航する應急舵によりよく 2000 リンを獨力で航破して横濱に歸着し日本海員の名聲を中外に發揚した。次に同船遭難概略及當時の撮影を記せば

総噸数	6709 噸	純噸数	4800 噌	長さ	400 呎
幅	53 呎	深	37 呎		
昭和 4 年					
12月31日	三池出帆バンクーバーに向ふ 田港吃水 前部 13° 01' 後部 17° 10'				
昭和 5 年					
1月10日	19時 30 分船尾水中に異様の衝撃と音響 とを感じた				
1月11日	13時 30 分舵の流失を發見した (50° 7' N., 167° 55' E.)				
1月12日	兩舷 ドラグ式應急舵作製試運轉の結果 失敗に歸した				
1月18日	船尾菱形式應急舵作製試運轉、成績不良 破損				
1月21日	曳航式應急舵作製試運轉成績良好、前後 針路の左右半點以上偏することなく操				



第 9 圖

総全速 9.6 節の速力を出し得た  
2月 4 日 第三吉田丸に護衛せざる  
2月 8 日 同船に曳航せらる  
2月 9 日 浦賀港外に到着した

昭和 9 年幸和丸 (總噸數 5879 噸) 又太平洋中部 (45° 42' N., 177° 36' W.) に於て同様舵を流失したが隆洋丸の前例にならつて曳航式應急舵を作製 1040 リンを獨航して桑港に到着した。

#### 5. 直進用應急舵の構造及使用法

##### f. 素朴しくはドラグを船尾に曳く方法

既に (b) に於て説明せる如く大型船の外洋に於ける回頭用としては殆んど效果なきも被曳船に之を裝備して單に曳船の航跡を追従すべく直進せしめて蛇行運動を抑止するには多少の効果はある。

某船は船尾より 8 吨の麻索 180 呎を延長し之に 19' × 13' の主舵を縦に曳航し、更に 8 吨麻索 240 呎を連接してその末端に 7' × 9' の帆型のドラグを横に曳航して良好なる成績を得た。一般に一個を曳くよりも二個のドラグを曳く方が成績がよい。

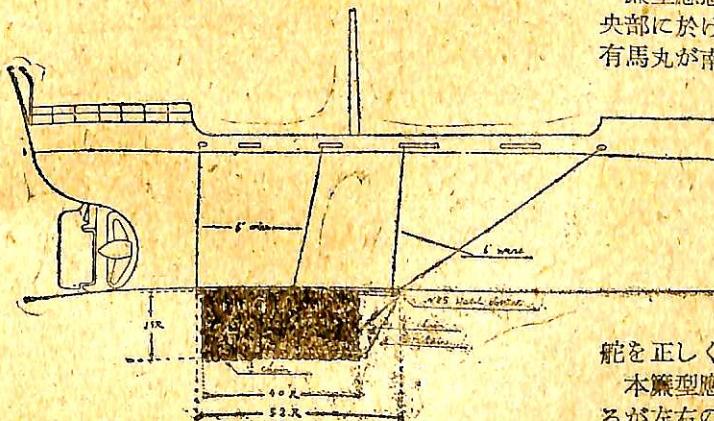
4000 噸級の船が操縦自由な 1000 噸級の船を後方に曳航しながら第三船に曳航されて航行した結果によるとそれ迄甚だしかつた蛇行運動を大いに抑止する事ができた。

##### g. 簾型應急舵を船底中央後部に装着する方法

(第 8 及 9 圖参照)

簾型應急舵の面積は經驗者の言に依れば本船中央部に於ける浸水横截面積の約  $\frac{1}{6}$  が適當である。有馬丸が南米から横濱まで約 10000 リンの洋上を曳航せられた時使用したものは舵體の大さ  $40' \times 15'$  で、これを長さ 52 呎のデリックに簾型に堅に取付け、舵體の下縁には錨として鐵鎖を取付け 48 粕鋼索 8 本 (片舷 4 本にして約 90 呎長さのもの) にて船底中央に装着した。この場合鋼索は各一對毎に同長の所に目印を附けて置くと應急舵を正しく船底中心線に装着するに便宜である。

本簾型應急舵は割合に有效でよく曳船に追従するが左右の振れ廻りは各  $12^\circ \sim 13^\circ$  に及ぶことがあるからドラグ式と併用すると一層有效である。



第 8 圖

# 木船の上架設備

## 高木淳

(農商技部)

### 1. いとぐち

満潮に小舟を岸邊に繋ぎ、時を経て干潮となると舟は砂上に取残される。小舟では干潮の差により陸上に揚げられる。航づくりの船でも幾人かの力で船を傾げると航の下面まで修理される。よく濱邊で見られる船をタダる風景である。木船の修理場といふには餘り原始的かも知れぬが、この程度のものから始まる。これも船の吃水が干満の差より小さい場合のみ可能となる。更に大きくなると自然の力のみで不充分となつて、船底を修理するには水上に曳揚げねばならぬ。船を水から離す設備にはドツクがある。元來ドツクは船を造修する傾斜面若くは闇ひといふ意味から現在のものに変化したものである。

### 2. 木船の修理場

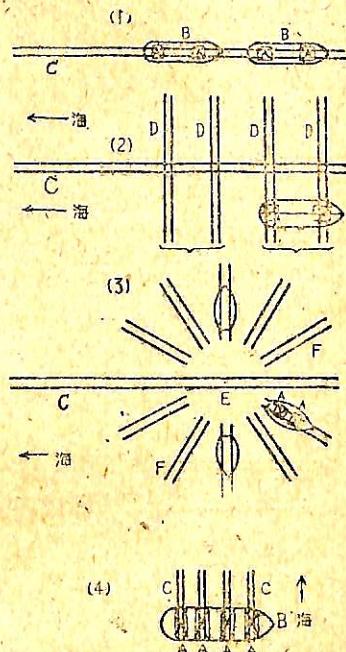
木船に用ひるドツクとしては上架設備がある。船架であるが、規模は種々様々である。簡単なものは濱邊の土をならして、櫓その他の堅木を用ひたコロをある間隔に並べて揚げ卸しする。かぐらさんをかけ聲よろしく、ぐるぐる廻りながら鋼索をまいて船を揚げる。港の設備を有たぬところで船を護るために曳揚げる。漁村では朝夕に漁業を終へると曳揚げるそれ自身、一つの日課である。船が大きくなると重さも増し地盤に狂ひを生じ、從つて船も歪むことになり、機関の軸中心を變へこのために機関に故障を生じ延いては遭難の原因となることが多いので、動力船を曳揚ぐるには確固たる設備を必要とする。

一般に上架設備といへば、曳揚げうる船の大きさに応じた基礎工事を施した斜面に軌道を設ける。軌條は2線乃至4線であり 60~75 ポンドを用ひる。この斜面は陸上より遠く水中に延長されて、その端に於ける深さは當然、船の吃水に曳揚臺車の高さを加へた以上でなければならぬ。潮には干満あり少くとも干潮を基準として行ふことになる。斜面の傾斜を同一とすれば上述の深さを保有

するためには相當長く水中より延長されねばならぬので、斜面の傾斜を陸上より水中に到るに従つて強くし、 $1/20 \sim 1/8$  の範囲を用ひる。傾斜の異なる地點では角をつけずなだらかとし、更に進水臺の如く反りをつけて水中に入る速度を減する方法も講ぜられる。曳揚臺車は2~4 臺車よりなり、夫々適當の位置におき互に連結してワインチ又はキャブスタンを用ひて捲揚げられる。

上架設備には臺車と軌條によるもの外に、算盤コロ卸しといはれる方法もある。進水臺と固定臺の間にコロを入れて横滑りを防ぎ乍ら揚卸しするのである。これを使用する船の大きさも殆んど同じである。上架設備により修理する船の大きさは總噸敷 300 噸級まで考へられるが、500 噸以上を上架した例もあり、不可能でないが無理を生ずるおそれあり、之を避けて船渠を用ひるのが穩當であらう。尤も大東

亞共榮園となつた地方の修理施設を見ると上架設備が多い。船渠が極めて少いのは、色々の理由もあること乍ら、地盤から見て水底の性質から見て當時の技術では無理であったからであらう。岩盤のところでは船渠を掘つてゐるが、他は河口に多く泥土堆積し易いので船渠の扉を開閉されぬことになる。それで容易に経費も要せ



第 1 圖

A = 滑車  
B = 修理船  
C = 軌道  
D = 横取轨道  
E = 回轉臺車  
F = 放射轨道

ぬ上架設備を選んだのであらう。總噸數 1000 噸を超ゆる船を上架し得るもの數箇所數へることが出来る。いづれも臺車に船を架けてウインチで軌道を上架する一般の方法であるが、比島カビテ軍港近くで見たものは、珍らしい方法であつた。臺車と捲揚機を連結するに、鋼索の代りとして鎖を用ひたもので、鎖自身 1 箇の長さ 1m 近いもので、捲揚機にて一々取外すから静かに捲揚げることになるが船を卸すときも其の逆となるから、之も徐々に行ふ。鋼索つなぎのやうにやり放す譯に行かぬ。これで 1 隻揚げるに 1 日を要する。上架設備は天災で破壊されぬ限り残るから古來の色々の思ひ附きといふか、夫々の創意が見られて面白い。

それで一般に上架設備に見られる軌條布設方法は要約すると第 1 圖のどれかとなる。

(1) は普通ありふれた方法にて、修理船を曳揚げて修理終らば直ちに卸す。一度に 2 隻を同一軌道に揚げるのが精々であらう。その折、あとより上架した船が修理に意外の日時を要すると、さきの船を先に卸すことができぬ。わかり切つたことであるが、よく生ずる問題である。この方法では上架能力を増すためには結局軌道を増さねばならぬ。

(2) は(1)の場合に横取設備を加へたもので、横取軌道の長さ如何によつて上架し得る隻數が異なる。休業期その他の關係から長期に船を上架しておく時には横取装置が必要となる。C の軌道を捲揚げて、D の軌道上を動かすには C の臺車から D 軌道の横取臺車に移す。所定の位置に達すると盤木に置換へる。長期に横取臺車を占領されては費用のかかる臺車を多數要することになるからである。僅か 1 隻位を横取するときは軌道も布かず、横に盤木上を動かすこともある。

(3) は(2)に於て横取には臺車を要し移し變へねばならぬので此の方法を用ひる。鐵道の機關車庫に見られる廻轉臺の型を用ひたもので、E は廻轉臺にて縦取臺車をそのまま放射状になつた支線 F に送り込む。支線 F も縦取軌道同様であるが、資材を節約する意味から修理船を盤木に移して軌道は他の支線 F に利用する場合が多い。横取と異つて、修理完了したものから船を卸すことが出来るので便利である。廻轉臺の軸には船の全荷重を

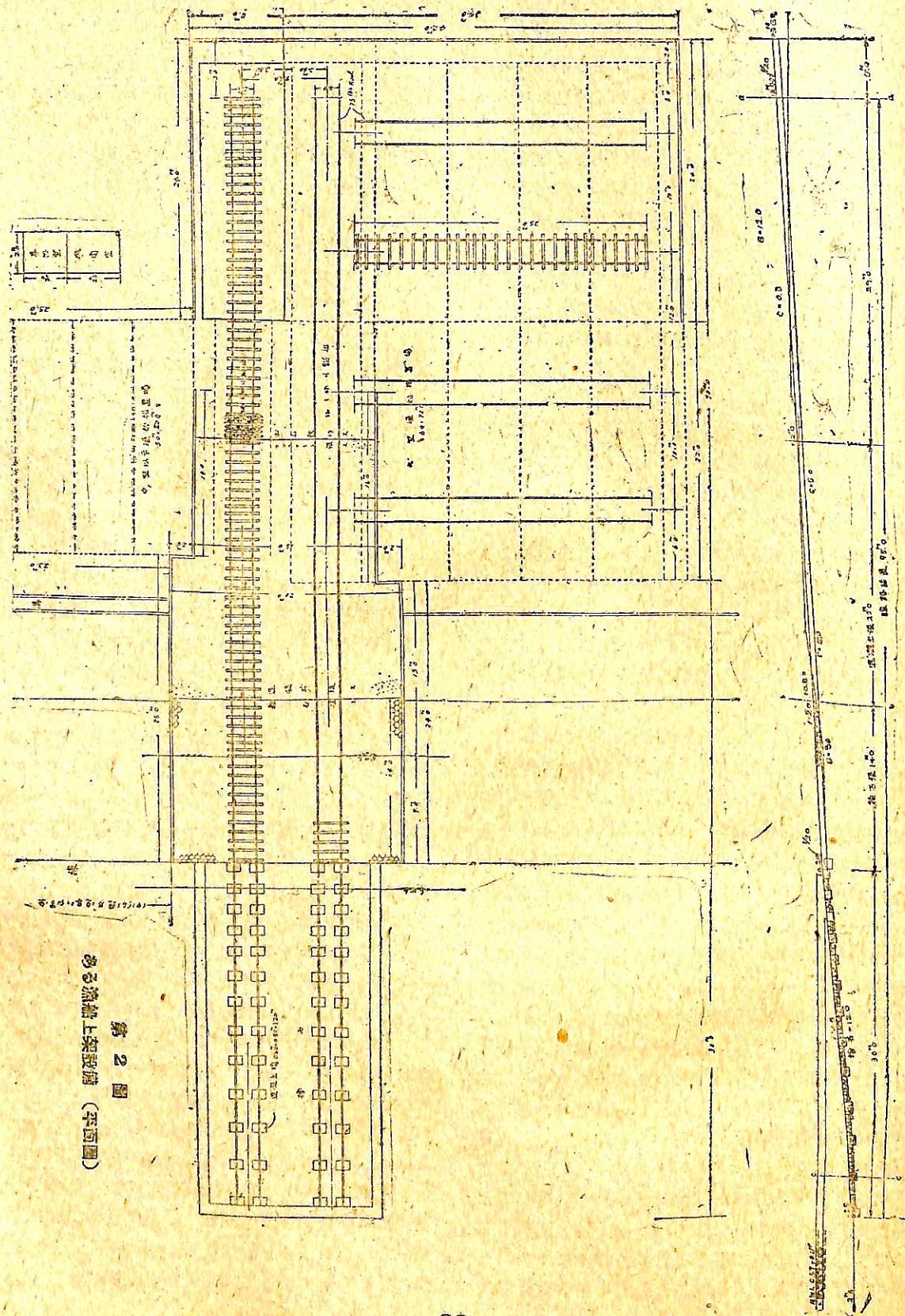
受けるから一應この方式で上架される船の大きさにも制限を受ける。

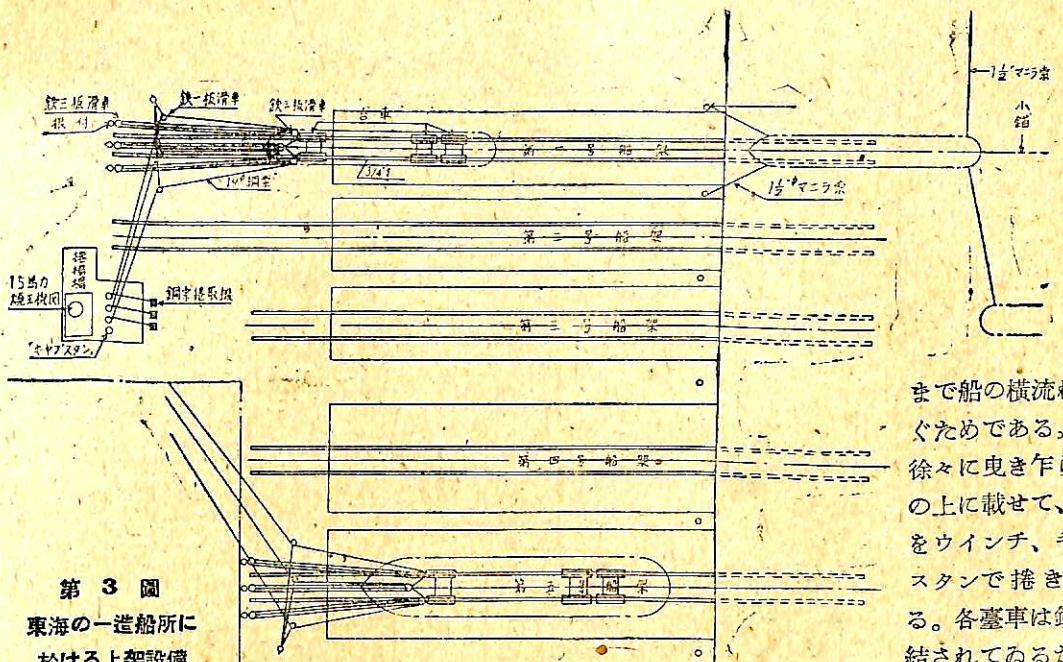
(4) は船を卸す水面がせまいとき及幅廣い船では横向に船を揚卸しする。横向進水と同様であるが、臺車は各軌道のもの一體となつて縦取臺車の如く鎖で結ぶ譯にはゆかぬ。それぞれの軌道にウインチを要するので吾國では行はれない。

### 3. 一漁港の木船上架設備

漁船にとって修理費は船齢の大きな船ほど大となり、漁業經營費の低減と迅速修理を目標として修理不便の地に上架設備を水産當局の奨励によつて建設し、既に數箇年繼續してゐる。その中、總噸數 100 噸級上架設備の標準設計として本例をかかげる。日本海岸にある底曳網漁船の中心地であるから入港する漁船は總噸數 50 噸未満が多く、休漁期に一時に上架するため横取設備をしたのである。上架斜面幅 20m の間に 75 ポンド軌條 2 條を 1 軌道として 2 軌道設け、その幅員を 2m とし、海中に 30m 陸上に 65m 總長 95m 布設し同時に 6 隻を上架した儘、船底掃除、塗料塗替をなし輕微なる修理は軌道上にて修理作業を行ひ、速かに進水せしむる計画である。漁船の休漁期を利用して大修理を行ふため軌道左側に 35m 宛 75 ポンド軌條 4 條を以て 1 軌道として 2 軌道にて横取を行ひ、右側には中、小型漁船をコロを以て横取漁船置場とする。(第 2 圖)

臺車は縦取上架用 1 軌道 2 臺計 4 臺、横取用として 2 臺、夫々鋼製臺車を用ひ。よく車軸、車輪を折損するから製作するとき豫備を必要とする。捲揚用原動力は陸用燒玉發動機 10 馬力を用ひベルトによりウインチを動かす。電動機を使用せぬのは特に休漁期のみ繁忙となり、平素大したことがないので重油を使ふこととした。建設のとき計畫されなかつたが、製材機械、蒸曲槽、鍛冶火爐、工作用機械等も心要となる。序であるが、本設備の附屬設備として海軍水路部測量による船舶速力試験標柱を建設した。修理の前後に於ける速力の比較、船の速度と機關馬力又は廻轉數との關係を漁船乗組員に知らしめ、航海時の速度を靜水時、荒天時につき夫々知ることは航海時間算定に確信をもたしめるので、修理施設の附屬施設として全國に 30 箇所に近く建設された。全國に散在する





第3圖  
東海の一造船所に  
於ける上架設備

漁船の爲に建設したものであるが、今次の計畫造船に際して大に裨益したものと思はれる。

#### 4. ある造船所の上架設備

總噸數 100 噸以上の船舶を上架せしめる設備といつても、3 に述べた方法を大きくしたにすぎぬが、實用的に擴大する必要がある。東海のある造船所の實例を掲げて（第3圖）参考に供したい。船が大きくなると、船の重量が増大し、船の長さも大きくなるから、上架設備の基礎工事をその重量より考へて堅固なものとし、軌條も2條では不充分となり、3 條又は4 條を布設するを常とする。

軌條を3 條布設するときは等距離におくが、4 條のときは第5圖の如く兩端に2 條宛配置するのが常法であつて、之を等距離にしておくと必ず地盤の關係から車輪の中には遊び車が生じ軌條に無理を生ずる。この場合は大形軌條を用ひて3 條とした方がよい。船が長くなると臺車の數も増し、3~4 台車用ひる。臺車の配置も曳揚ぐべき船を見て、最も重量ある位置に置く様に各臺車間の距離を鎖で調節する。

船舶を曳揚ぐるには、船架の中心線に船の中心線を合致せしめ、船尾方向に小錨を打ち込み、更に船上の船首船尾ビットより最寄の船又は繫船杭にマニラ索を用ひて結び、臺車上に正しく載せる

まで船の横流れを防ぐためである。船を徐々に曳き乍ら臺車の上に載せて、臺車をウインチ、キヤブスタンで捲きあげる。各臺車は鎖で連結されてゐるから船をそのまま曳揚げる

ことが出来るのである。

鋼索を1本の鋼索で捲揚ぐることもあるが、船が大きくなると第3圖の如く鋼索3本用ひることもある。船架5臺あるが、一時に5隻上架する折もないから捲揚機は同一のものを用ひる。

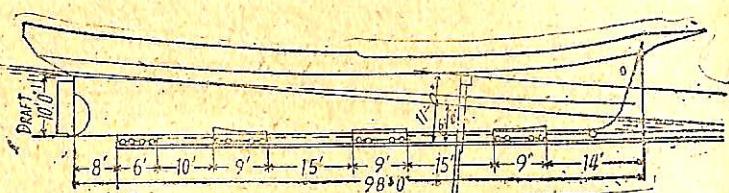
本設備では軌條 60 ボンド 4 條を以て1 線をなしその幅員は第5圖に示す。60ボンド軌條はヤードの軌條の重量を示し之をメートル単位とすれば約半分となる。60ボンド軌條は 30kg 軌條と略同等となる。尤も縦目板、ボルト、釘等を要するから軌道として要する資材はそれらを 30kg に加算せねばならぬ。

基礎工事は地均しを行ひ固めてその上に 150 mm 厚さに栗石を詰めてその上に約 300mm のコンクリートを施す。斜面は各 10m につき  $5/100$ ,  $6/100$ ,  $7/100$ ,  $8/100$ ,  $9/100$  と水中より陸上に至るに従つて傾斜を緩める。基礎工事が確固とならぬと、軌條に無理を生じ臺車の車軸を折損し、船を轉覆せしめた例もある。枕木は基礎工事よりボルトを出して取付ける。臺車については同一のものを製作することもあるが、経験により大きさを異にするものもある。本例は船尾臺車のみ異なるのでその一例は第5, 6圖に掲げる。この例は呪単位にて製作されてゐるので鋼材寸法のみメートル法として換算せずに掲げた。使用せる主要鋼材は次の如

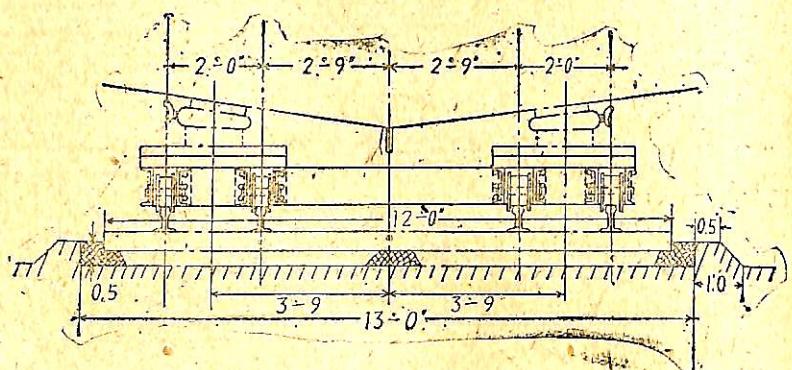
くなる。

- ①② 230×80×8 溝形鋼
- ③ 150×90×9 山形鋼
- ④ 75×75×8 "
- ⑤ 9mm 厚板
- ⑥ 200×90×8 溝形鋼
- ⑦ 230×80×8 "
- ⑧ 9mm 厚板
- ⑨ 車輪軸 506×225 丸棒

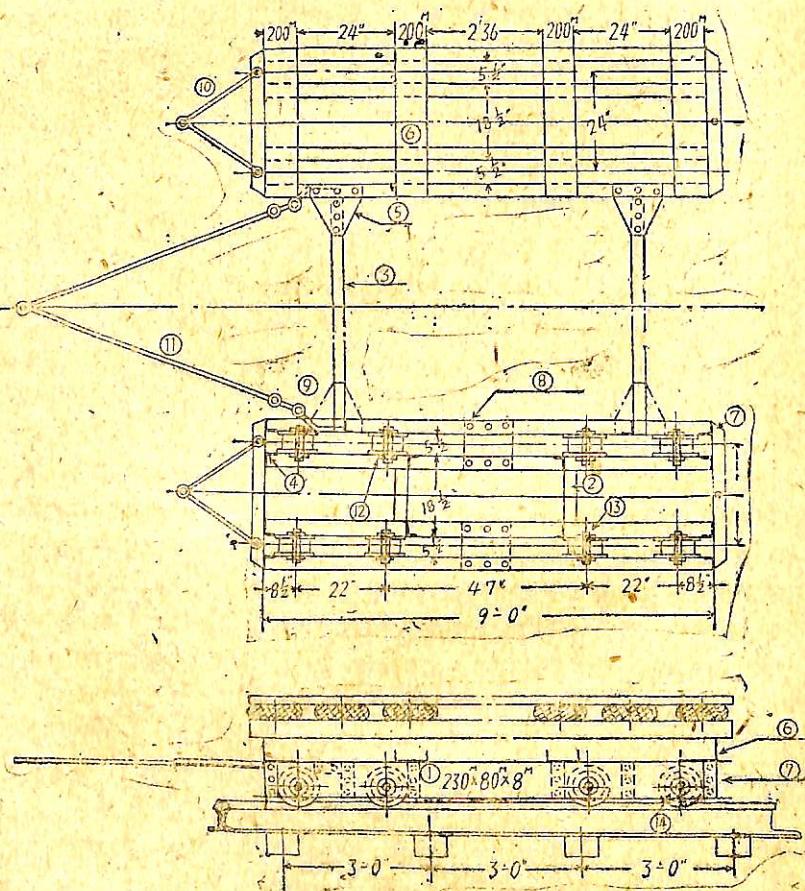
臺車1臺の重量は約1噸となる。臺車は強さから高さは高くなり勝であるから成可く低くする要がある。



第4圖 上架用臺車位置



第5圖 臺車の正面圖



第6圖 臺車の平面と側面圖

# 決戦下の船舶修繕工事会議

## 出席者 (発言順)

本海軍技術中將 監修官	永 村 清	艦政本部第四部員 海軍技術少佐	山 口 宗 夫
監修官 軍船部長	加 藤 翠	造船副會理事	陰 山 金 四 郎
三益重工業○○ 造船所修繕部長	江 藤 俊 吉	日本钢管○○船渠 修繕課長	松 下 長 至

【永村】 最近、船舶の修繕に重點がおかなければならぬといふことが盛んに言はれるやうになつた。私達専門家の間ではつとにさういふことには気がついてゐたのですが、一般の趨勢も亦これに従つて來たものと思ふ。それで今日は各方面の權威の方々にお集まりを願つて船舶修理に就いての御経験なり、或は現状なり、又は將來なりに對するお考への一端を伺ひたいと思ひます。いろいろ問題もありませうし、どういふ風に進めてゆくか、といふことに就いては加藤さんにお頼ひしたいと思ひます。加藤さん、どうぞよろしく。

【加藤】 この戦争に勝つために船が重大な役割を有してゐるといふことはもう當然のことで、今更くどく申上げる必要もありませんが、船腹を増すことのためには、新造船を造ることも必要だが、また一面既設船の修繕を手早くやる、そして回轉率を増すといふことが緊急のことぢやないか、と私共修繕に多年携つてゐる者としては痛切に思ふのです。處が從來修繕といふものは船主に於ても、造船所に於ても附けたりのやうに考へられたのは我々非常に残念に思ふ。船主としては新しい船を造ることは大きな事業であり、新しいものが生れ出ることに非常な誇りと關心をもつことは當然のことですし、また造船所に於ても新造船を造るといふことに力瘤を入れることも當然のことですが、然し修繕といふ面は、船を造つた以上、どうしても付き纏ふ、船といふものは生き物である關係上、陸上の物より修繕が非常に多いといふことは皆さん御承知の通りである。これを等閑に附して置いてはどうしてもうまく行きやうがない。我々これに關係してあるものは、もつと世間が船舶修繕といふことに認識を持つて頂きたいといふことを常々叫んでをつたのですが、なかなかさういふ氣運になつて來なかつた。所が最近になつて、建造、修繕兩方とも大に全力を擧げてやらなければならぬといふやうに呼ばれて參つて非常に心強く感じてゐる。そこで先づ船舶修繕の重要性といふものを一つ皆さんからお話し願つたら如何かと思つて、第一項にこれを考へて見たのです。江藤君は長年我々と一緒に修繕の仕事をやつて居て非常に修繕に理解を有つてをられるので江藤君から先づお話を頂きたいと思ひます。

## 船舶修繕の重要性

【江藤】 修繕工事は、平時に於ては造船所經營の主として經濟的對象として考へられてゐたが、決戦下の今日においてはその使命が俄然最も重要なものとなつたのであって、軍の艦船が修繕裝備を迅速に整備出来ると否とは、作戦に影響する事大であると同時に、普通船舶においても、補給及び諸資材の運用に大問題がある事は何人も否む事は出來ぬ事と思ふ。即ち修繕工事は作戦的又は戰備的意味を多分に持つてゐるのに對し、新造船は寧ろ軍備的意味を有する事が多く、その緊急性においては竣工近き新造船を除いては修繕こそ第一義と考へられる。更に僅少の資材及び労力を以てお役に立て得る事を考へるならば、修繕の重要な事は尙更に明らかな事實であつて、例へばある種の中型新造船一隻建造の労力で大略平均○○隻の同型の修繕船が完成し、なほ又、日本全國における目下修繕中の船舶○○萬噸の工期を1割促進出来るならば、實に中型の船○○隻が出現したと同様の運動能力を得るのである。然るに今まで修繕に對する一般的の觀念は如何でせうか。兎角輕視され氣味であつて、その設備において、その人的配置において甚だ寒心すべき状態であつたが、近來自然の趨勢とでもいふべきかその重要性を認識されて來たのは結構な事である。

戰時下においては作戦上、急速修繕整備を要する艦船や一般輸送船は無論の事、幾多の海難戰傷船も可及的迅速にお役に立て得るやう飛躍的に修繕能力が増強されん事を切望する次第です。

【加藤】 山口さん一つ御意見を……。

【山口】 今江藤さんは工敷の方面から言はれたが、これを材料的に考へ、非常に少い資材でもつて新しい船が誕生することが出来るといふことにも着目すべきであらうと思ふ。それから軍艦の方になると、これは商船よりも

修理といふもの的重要性が増して来て、逆も現在では新しく造ることの出来ない軍艦でも修理をするならば、これを生かして役立つことが出来る。軍艦が壊されて歸つて来る。それを新しく造り直すといふことは、戦時下むつかしい問題であるが、修理をすれば新しい戦力になつて生れ變ることが出来る。さういふ意味で軍艦の修理問題は特に重要な項目の一つである。

【加藤】 軍艦の修理といふものは私共伺つてゐるのは特定修理と、それから小修理といふ、大體二種に區別されてゐるやうですが……。

【山口】 特定修理といふのは軍艦の定期検査で大がかりなものです。それで何年かに一度と規則に定つてゐる。それをやる。

【加藤】 その軍艦の性能が變る位のものですか。

【山口】 さうぢやなくて性能が回復するといふ譯ですね。何年か経つとそれを修繕する。悪くなつて腐つてゐる處を取り替へるとか、或はエンジンの損耗してある處を直すとか、専ら元の戦力を取返すことになる譯です。

【加藤】 特定修理以外はどういふ名前を附けてゐますか。

【山口】 それには別に名前は附けてゐません。

【加藤】 商船では定期検査と定期検査の間は、中間検査といふ名前にしてゐる。從來のやり方では大體船の修繕は必ず1年1回の中間検査を、それから4年目毎の定期検査を行つてゐた。しかし、船爺の古い商船では定期検査の時に元の性能に回復するだけの工事はなかなかやり得なかつたと思ひます。松下君どうですか。

【松下】 検査の年限といふものは、最近不同になりましたね。修繕がどの位利益があるかといふことは、修繕する者は船員、兵備その他のものが全部揃つてゐるので修繕期間中は活用されないが、船を早く直せばさういふものが生きて来る。新造船はその船は出來たけれども新たに乗組の船員を揃へたり、航海用の裝備をしなければならない。それが今はなかなか人も物も思ふやうには集まらない。だから早く修繕をやるといふことは現在この人や資材の少ない時には大變な人と資材の節約を意味する。かかる時局下には優先的に修繕に肩を入れるのが本當ぢやないかと思ふ。その意味からも中央の方針としては、新造船を造ることも必要だが、決戦下修繕の方を第一義に考へて頂きたい。修繕に携つてゐるものは誰しもさう思ふでせうが、しかし最近のやうに長い期間かかつて修繕をやるやうな有様では、修繕の意味をなさない。大切な船を寝かして置いたのでは全く無駄ぢやないかと思ふ。——飛行機や彈や戦車も必要だし、勝つたあにはいろいろな物が必要でせうが、今一番困つてゐるもののは遠い前線に對するこれらの補給です。この補給路を確保

する修繕船を早く直すといふことは修繕擔當者の一番重大な責任ぢやないかと思ふ。この意味においても世間一般が修繕に肩を入れてゆくことが必要だ。造船所の内部でも修繕は軽視される傾向があるのだが、その氣風は是非改めて頂きたい。

【江藤】 先程修繕による性能回復のお話しがあつたが、修繕によつて性能が元より非常によくなつた例がある。加藤さん御自身が横濱で監督をしてゐた時、私の方でやつた有馬丸です。當時新聞にも出たことですが、戦争の勃發する直前に曳航されて歸つて來た船で、スタンフレームなんか大きな亀裂を生じてゐた。これに對して密接をやつたり、その他船體及び機関部の大修理をやつたが、運轉の結果は新造の時よりも回轉を3回轉も餘計廻はした程で、振動も多くなく新造の時よりも却つてよくなつたといふので加藤さんから大いに感謝されたことがあつた。

【加藤】 大東亜戦の始まる直前でしたが、あの船は戦時下私は絶対に必要だと思つて特に横濱船渠にお願ひしたのです。ところが江藤君が俺の處でやつてやらうといふので、當時横濱船渠における修繕關係の智能を集めてやつて頂いたのだが、非常な效果を擧げ得た譯で、今の話のやうに元のより良い結果を得た。これは郵船會社としても黙つてゐる譯には行かないといふので、當の修繕部長江藤君に感謝狀を送り、郵船會社としても非常に感謝をした。今の例は新しい船の例だが、元來古い船を海軍でおやりになつてゐるやうにはなかなか行かない。汽罐、汽機を全然入れ替へてしまふといふやうな思ひ切つた仕事は營利會社ではなかなか出來ないものです。この點は我々は殘念に思つてをつたのです。古い揚荷機全部を取り替へるのでもなかなか思ふ様には出來ない。性能を元以上にするといふことは商船では非常に困難だつた。これはそれに携つてゐる我々の努力が足らなかつたものと思ふ。

【永村】 實際戦力増強の方から言つても、新造船よりも修理を先にするとといふことが手取り早いだらうと思ふ。

【陰山】 今の問題は決戦下における船舶の重要性といふ問題のやうですが、今のいろいろなお話を伺つて、平時においても船舶の維持、保存、それから修理の缺くべからざることは常識的にも分ると思ふ。また戦争をする時の船舶の必要性といふことは前の歐洲大戦の経験において既によく分つてゐる。一體修繕をした方が船腹の利用率において輸送能力を増やすのに都合がいいこと、又新造船をどんどん造つて行くのが船腹増加にいいことは固のことであるが、これは工業能力、造船能力によるこことを考へねばならない。現在政府において標準船を定

め、船舶の構造を標準化してゐるが、この具體化された標準船が非常に短期間に出来、そしてそれで輸送能力が充分だといふことになれば、あるひは修繕なんかに工業能力を向けるのは勿體ないとも言ひ得る。しかし矢張り今の標準船が、さう1日に10艘も20艘も出来る譯はないのだから、船腹の利用、輸送能力の維持といふことから、どうしても適宜修繕をやつて行かなければならぬ。戦争下における修繕と、平時における修繕とはそこに自ら趣を異にした點がある。修繕方針を定めた時に大體において航海の安全、荷役能率の下らないことを二大眼目としてやつた。この程度において修繕をする目的のためには、修繕に期日を長くかけては何にもならない。結局戦争下における修繕で重要なことは、修繕期間を短縮して平時と運航能率の下らないやうにすることだ。

### 修繕と運行能率

【加藤】 修繕の重要性に就いては誰方も同じ御意見のやうです。これは分り切つたことですから……。それで次に移りますが、大型船といふものは修繕をするために運航能率が増して来る。運航能率を上げるといふことは今絶対に必要なので、修繕を差し置いてはどうしても運航能率は上らない。それで運航能率と修繕といふ問題についての皆さまの御意見を伺ひたい。例へばドックに入れて汚れた船底を掃除しなければ船を動かす上において能率が上らない。先程の陰山さんのお話のやうに、無論戦時下故、當然最少日数で修理をしなくてやならぬ。然し運航上安全を期する程度の修繕と荷役能率を落さないやうにすることと、この二つは固より絶対必要なことと思ひますが、何か外に能率を増す上において、非常に簡単な方法でかういふ修繕をやつたら能率が上がるぢやないかといふやうな御意見がありましたら伺ひたいと思ひます。

【永村】 修繕と運航能率関係といふことは第一修繕期間を短くすることが必要である。先刻陰山さんからお話をあつたやうに期日をかける修繕といふものはかういふ戦時下には問題にならない。期日を短くしてやらなければならぬ。それには先の問題に關係するやうだが、船體など、多少波打つてゐたつていいのぢやないか、平時とは違つた考へで実施してよいといふやうなことになると思ふ。決戦下といふことを頭に入れて修繕をなるべく早く簡単にやることが大切だ。軍艦は平時ならば定期検査大修理のとき、相當大規模の改造又は取替へといふやうなことを実施して、性能の增强を計るが、戦時は専ら復舊で文字通り修理を主とする。その期限は艦の行動に關係し、戦略に影響することが多いからだ。

【松下】 しかし例へば機関にしろ餘り修繕を疎かにする

と早く出て行つても船が動かないで、また持ちこまれることにもなる。これは新造船でも同様で、餘り急いだため、船が運航に就いてから動かないで駄目だといふので歸つて来る。ですから決戦下工員も資材も平時のやうに餘りかけることが出来ず、どうしても仕事を簡単にする關係上、何處かに故障の出でるのは已むを得ないでせうが、この邊は矢張り相當の考慮を拂つて、運航したら完全に動かせる、この方針のもとに修繕をやつて行かなければならぬ。新造船も最近相當出来上るが直きに故障を起し易い。頻々と引渡後動かないといふやうなことのあるのは、餘り急いだために工作中に不備の點がある結果だと思ふ。折角船が動いた以上は無事に運航出来るやうにして行きたいものだ。

【陰山】 修繕と能率の問題だが、これには三重點がある。第一船底に汚れが出来るが、これはなるだけ早い期間に入渠して掃除をするといふことが一つ、もう一つは荷役能率の低下を來たさぬため船の碇泊中荷役をなす場合、その荷役の設備を、航海中の主機械が航海に絶対必要であるとする考へ方でこれを見て最少限度の修繕をやる。もう一つは船は浮いてゐるだけではなく、ある速度を以て目的地に早く完全に動いて行かなければならぬ。その推進設備といふものは各種の機械が総合して出來てゐる。これを總括的に見て、その綜合性の完全さを失はぬやうにする。これが修繕の重要な點である。この三點を一番能率が上がるやうに修繕してゆくのがいい。その他いろいろ考慮してやらなければならない點があるだらうが、歸着する處は結局この三つの點をよく注意して總括的に考へて行くといふことが、絶えず運航能率をよくして行くことだらうと私は考へてゐる。

【加藤】 山口さん、軍艦は船底の塗替といふやうなことは毎年何回位やるのですか。

【山口】 まあ大きな船はさう度々やれませんが、驅逐艦なんかは始終やつてゐます。

【加藤】 船舶運営會の方では船體、機関の修繕に對してはその費用の援助はしてゐないが、船底の塗替、汽罐掃除は運航能率増進といふ意味において絶対必要だと認めてゐるので、入渠料、船底塗料代、汽罐掃除に對する費用は全部ではないが大部分負擔してゐるわけです。ですから現今大型商船は年2回は入渠し、汽罐掃除は3ヶ月乃至4ヶ月毎にやつてゐるやうですが、だんだん船腹が窮屈になつて來たため入渠期間も6ヶ月内外を目標にして置くことが出来なくなつて、近頃は少し伸びてある傾向になつてゐるが、どうもやむを得ないと思ふ。永村さんが先程仰言つたやうに古い商船を軍艦同様に若返りさせるといふ事はなかなか經濟上容易のことぢやないので出来なかつたのですが、特別に使用船の就航航路を變更

するので、それに適正な性能を與へるといふことの爲めに相當思ひ切つた模様替をやつて、幾分若返りを講じてはをつた。然し乍ら、この種の修繕をする事は、非常に日數が多く要るので、目下の處根本的に船の性能に影響するやうな工事をやつてゐる譯には行かない。兎に角無事に運航し得る状態を維持するといふことに主眼を置いてやつてをる譯です。何か簡単な方法で特別にかういふことをやつたら、即ち船底塗替や汽罐掃除といふやうな簡単な方法で能率が上るやうな工夫があつたら非常にいいでせうが、これはなかなかないでせうな。

【陰山】僕の経験では、大體船渠に入つてから2ヶ月半位経つと急に摩擦抵抗が増し、それから後6ヶ月位までは殆んど變りはない。今の船はどうか知りませんが、從來は大體2ヶ月半位経つと急に増して来る。速力も今の船は2ヶ月半位経つたら或る程度落ちるだらうが後は3、4ヶ月位といふものはやりつ放しにして置いてもスピードは餘り變りはない。

【加藤】牡蠣が育つて來たり、草が成長するやうなことはありませんか。

【陰山】9ヶ月もすれば附いて來ますが、まあそれ以前なら大丈夫です。

### 計画修繕の重要性

【加藤】次は計画修繕について——。これは艦政本部、陸軍兵器行政本部、海運總局、造船統制會、船舶運營會等が關係してゐる譯ですが、ひとつ陰山さんに主に話して頂きたい。その前に私の感じを申上げると、かういふ戰時下であるからどうしても船を酷使することは否めない。船を十分に手入をし得ないで無理に使つてゐるためにどんどん傷んで来る。ですからその面において修繕が多くなつてくるのは無論のことですが、なほ戰時の特徴として夜間無燈火で航海するとか、船と船とか接近して航海するためお互ひに打つかり合ふとか、また戰争の危険によつて損傷を受けるといふやうな場合が相當起るので、一般的の修繕の面ばかりでなく、さういふ修繕といふものが相當量迎つて来る。これは日本だけの特徴ではなく、戰争してゐる國は全部同じです。それで修繕船は輻輳する、半面において工場は混雜する、一般修繕も殺到する。忙くて迫も消化しきれない。戰争の際これは當然の現象です。自由經濟時代のやうに、半時自分の好きな造船所で自分の好きなだけをやつて行くといふやうなことは今日は出來ない。どうしても3升の米は1升の糀に盛ることは出來ない。これを1升づつ3遍に測つて持つて行かなくちやならない。さういふことを考へると現在の修繕は從來の考へ方ぢやいけない。どうしても計画的修繕をしなければ圓滑にやつて行けないといふので、

この計畫修繕の方法が生れ出て、現在の状態に進んで參つたものと思ふ。そして現在、軌道に乗つて來た状態です。一時の様に修繕船が港へ入つて來ても自分の順番を待つてゐるといふやうな状態も、計畫修繕のため現在では大體においてなくなつたといふことは、我々として非常に力強いと思ふ。それでは陰山さん、計畫修繕についてひとつ。

【陰山】商船の修理難といふことを伺つてあるが、戰時下における修繕船といふものは今のお話のやうに戰傷及び海難といふことが平時より非常に多いので、何時どんな状況で船が來るかといふことは全く造船所としては眞づ暗闇です。御承知の通り戰時下に於ては船との連絡通信は殆んど不可能だ。どんな状態で修繕があるだらうかといふことは、造船所として工事計畫を樹てる上において必要なのがこれがわからぬので、更に困難を感じる。そこで結局、入渠する船だけの計畫を立てることになつて來るのです。その他のものの計畫は立たない。軍においても入渠するものをチャンと計畫を立てて、それを海軍において査定し、御承認になつて計畫を立てて行く。その入渠計畫は毎月1遍づつ計畫を立てて、なほまた地方においてその計畫實行を修正し、更にまた地方のうちで小區分して近所の造船所に分けて實施計畫を立てて實施してやつて行く。これは2週間に1遍づつ實際の計畫をやつてゐる。海軍當局主宰の下に一般計畫は毎月1回、地方においては海軍監督長の主宰のもとに計畫を進めて行くといふことになる。これが現状です。ただ造船所で一番困つてゐるのは、どんな修繕が來るか分らないといふことだ。船が來てから初めて修繕の性質が分るといふやうな譯で、造船所の工事計畫といふものはそれまでは殆んど立つてゐない。従つて工事計畫は船が來てから立てる。この點造船所で修繕工事を遂行するのに難儀をするといふことは戰時の特徴であつて、戰時にはやむを得ない事でもある。造船所では先刻も江藤君の話のやうに如何なることがあつてもやらなければならぬ。これは、工事計畫は船が來てからでないと立たないといふために、更に一層超人的な努力を要する結果となる。これが非常に處理難となつてゐる。

【江藤】今お話の通り、矢張り船を實際に見てからその工事量が意外に龐大で、事實當然とする場合がある。

【陰山】修繕計畫は立つてゐるが工事計畫は船が來なければ分らぬのは、戰時下においては全くやむを得ない。

【松下】工事内容が分らないから工事計畫は立てられないのです。

【陰山】これは努力するより仕様がない。その他には何もない。

【江藤】結局激しい殘業や徹夜でやつてそれでも尚且つ

各方面の御要望に施じきれないやうな状態になつてゐる。それで計畫によつて割當は受けてをつても、出来ないといふ船が随分多いのです。それをひとつ何んとかしなければならぬと思つて、陣頭指揮や從業員の出勤奨励等に萬全の努力を拂つてゐる次第です。

【永村】 それは労務統制關係をもう少し自由にしなければならぬ。

【陰山】 戰時になると人間が不足する。メキメキ少くなつて來る。

【永村】 さしあたり修繕は如何にしても能率的にしなければならぬ。そして最も多く戦傷船の——これは後でお話の出る問題でせうが、今の處一番矢張り陸路になつてゐるのは船渠の問題でせう。だからさういふ渠中工事は徹夜でもつてやる。この方の人員とか施設、道具、裝備を出来るだけ多く十分にやることが必要だらうと思ふ。ところで修繕の適正日數は艦本、あるいは海軍の指揮によつてやつてゐるのですか。

【加藤】 管理令によつて許可を得てあります。

【陰山】 計畫修繕には海軍當局主宰の下に陸軍の兵器行政本部、運通省の海運總局、それから船舶運營會等からそれぞれ參畫され、造船統制會においてその概略計畫といふものを樹て、それを逓政本部長に提出して、本部長がそれをお調べの上で決定される。

【加藤】 計畫修繕も現在では軌道に乗つて來たと思ふ。

### 修繕の適正日數

【陰山】 計畫修繕を始めた時は6ヶ月位は混沌たるものだった。自下はいろいろな意味で、海軍の御垂示が適正だつた。先刻申上げた通り工事計畫が來て見なければなかなか立たない。計畫通り來る船と來ない船と又突然に來る船たない。その調節をするため小委員會で修正する。からとある。その調節をしたくない。

三段構へになつてゐるのである。

【永村】 修繕計畫をやるには船渠を十分にすることが必要だ……。

【陰山】 しかしそれは理念であつて現状に即しては實行がむづかしい。

【松下】 渠中工事は人手をかけ残業徹夜してもどんどん早くやることが必要です。

【陰山】 工事内容が多くなつて計畫が立たないと言ふが、非常にむづかしい。戰時においてはさういふことを言つたら限りがない。

【加藤】 計畫修繕は山口さんの方も變りはない譯ですね。

【山口】 大體やり方には變りはないと思ふ、だんだん上手になつて來て能率よく運ぶやうになると思ひます。

【加藤】 皆さんの努力によつてますますさういふ風に向つて行かなければならぬと思ふ。修繕の適當な日數といふやうなことは艦本の御意見では商船の定期検査が大體3週間、中檢は1週間といふやうに目標を置いてやつてゐる。この點工場關係の方々はどうでせうか。

【松下】 矢張り工事内容によると思ふが、大體この方針で進まうと思つてゐる。この頃は長期の航海のためか、工事内容が昔と違つて非常に多いのだが、然し大體新しい船はこれでやつて行けると思ふ。

【江藤】 古い船はそれでは無理な場合もあるが、新しい船は却つてこの日限よりも短くやつてゐる。

【松下】 近頃では検査は隨分省略されてゐますね。

【加藤】 検査のためぢやなく工事のために延びるのですか。

【江藤】 検査のためでなくして、多少異状があるとかあやしいと云ふ部分を解放して、それを検査に來て貰ふ。さういふ程度でやつてゐます。

【加藤】 事實それで認められてゐますか、私はそれを非常に主張したいと思つてゐるのだが。

【陰山】 初めからさうやつてゐるのですよ。

【松下】 今は仕事のため開けて見ることはあるが、検査のため開けるやうなことはありません。

【陰山】 それは殆んどない。絶対にないね。

【松下】 仕事のため開けた序に検査されることはありませんが。

【加藤】 汽罐を検査のために開けるといふやうなことはないですか。

【松下】 汽罐は掃除をしなければ損ですから開けるけれども、検査のため開けるといふことはありません。

【永村】 船底の塗替と同じことですね。

【陰山】 適正日數といふものは、常識的に言へば1日も早い方がいい。以前ならば直ぐに検査を行ふ。船舶の中間検査は1週間で出來た。今日においても相當工事量があつたとしてもその工事量を消化する爲に他からも熟練工をどつとかけたら出来る。しかし實際問題として今日においてはそれだけ人間をかけることはできないだらう。

【松下】 今の工場の状態ではかけられない。

【陰山】 大體〇〇日から〇〇日、この期間で先刻申上げたやうな觀點から修繕する見込みでやつて來た。この頃は長くかかるといふことですが、然し大體それでやつてゐる。

【松下】 それで行つてゐますね。

【陰山】 船會社の時分から特別検査をやつてゐた。これは3週間位を限度にやつており、中間検査は1週間でやつてゐた。手入れをせぬと、船の運航能率といふものは非常に減るから長くかかるてもやり度い。しかし船の走つてある航走日數は1年に180日位で、その上碇泊日數

を増やして航海日数を減すといふことは、戦時下の今日、特に無理であるが實はもう1週間はかけなければならぬ。工員の不足から今の日数に定めたといふ状況で、果してそれが今日の工場の事情その他において適當でありや否やといふことははつきりしない。適正といふ限度は現在における造船能力において、どの位が適當であるかといふことになると思ふ。輸送場面から考へても兩方が歩み寄つて、長くかかつたとしても既定の日数内で片付けて貰はなければならぬ。輸送方面から考へた忍び得る日数といふものが適正日数の考へ方の因になると思ふ。

### 長期修繕船の處置

【加藤】 ところで長期修繕船の問題ですが、縁長期修船はこの際義性にしても一寸直せば直ぐ動くといふ船に主力を擧げたいと思ふ。寧ろ非常に長くかかるやうな船は部分品を取り外して必要な短期修繕船に向けたいと私は思ふのです。山口さん如何ですか。

【山口】 それも程度問題だ。はつきりは言へないが、資材の點から言ふと長期間かかつても得だといふ風なものもあるし、それかといつて非常に手間をかけるより新しく造つた方がいい場合はその船をスクラップにしたらよ、程度問題ですね。

### 修繕促進の適策

【加藤】 今、船といふものは國家の財産だと考へて、船主が修繕するにしても、必要な物は互に融通し合ふやうにしてどんどん使ふといふやり方にしたい。新しく作つてをつたら間に合はない。

【永村】 海軍ではそれを前からやつてゐたと記憶する。また修繕の船は入港前に或る適當な方法で知らして来る。さうすると工廠の方でそれに對する大體の段取が出来る。入つて來た時それを直ぐ検査し得るやうに乗組員の方で注意してゐる。戦時の軍艦は殊にさうだらうと思ふ。

【加藤】 私の申上げたのは、例へばここに或る船主が或る種の豫備品なんかを持つてをるとする。さういふものをお互に融通し合つて、或る船會社、A會社の資材でも一時B會社へ立替へる。さうすれば早く行くやうなものもあると思ふ。

【江藤】 さういふことは既に一部やつてゐる。私の方で〇〇丸をやつたが、丁度神戸で修繕中であつた他會社の同型船□□丸の豫備品を融通して貰つて修繕した。

【加藤】 それは御用船ではありませんか。僕のいふのは運營會の使用船のことです。

【陰山】 それは運營會の仕事だ。

【松下】 兎も角今までのやうにやつてをつたんぢや駄目

だ。

【加藤】 螺旋軸などの場合でも長い短いといふやうなことはこの際我慢する。それを切つて他の船に持つて行くやうにしてやらなければならぬ。新しいシャフトを製造するのに時間が長くかかるやうなら、これでやつてゆくことだ。

【陰山】 修繕を精密にやるには豫備行動をやつておかねばならぬ。常識的に考へて先刻加藤さんが仰言つたやうに今の荷役能率の低下を防ぐといふことを眼目として、これを目標にやつて行かなければならぬ。戦時下においては、船員には御苦勞様でもこれをやつて貰つて、船の入ると同時に造船所に提出して貰へば段取が早く、1日や2日は節約出来るだらうと思ふ。さういふ豫備行動は船に乗つてゐるもののが、造船所のことをよく承知してをつてやつて頂く。その船が來たらそれによつて造船所はすぐ行動を起すやうにするのがよい。もう一つは、工員の配置です。その他資材を適當にそれに合せてその物がやや大きても、或ひは小さくとも、どんどん使つてやつて行くといふことが必要だ。そして更にもう一つ精神的に必要なことは、この修繕は何でも彼でも何日にもやり上げるといふことを最初に定めるといふことだ。この修繕は困難ではあるが幾日間で仕上げるといふことを造船所で確りと決めてやつてはじめて仕上げが出来る譯で、その上配慮準備を着々進めて行く。常識的に考へれば困難のやうなこともかくすることによつてやり遂げることになるだらうと思ふ。

【加藤】 工場の方では全力を擧げてやつてゐます。

【江藤】 或る船の修繕の工期が乗組の方の非常な協力によつて促進された實例を申し上げたいと思ふ。工事の初めに當つて機関長が船員に對して『今回〇〇造船所で大修繕を施行することになつたが、これは元來本船で修繕すべきものだ。それを〇〇造船所に加勢して貰ふのだ。さういふ考へで出来るだけ早く完成させなければならぬ』といふ訓示をされたのです。その結果と申しませうか、技師も工員も船の方の絶大な協力を得て、何日までと日限を定められた、逆も出來さうもないと考へてをつた日限より、2、3日は早く出来上つた。さういふやうな實例がある。

【加藤】 感謝狀のですな。

【江藤】 船乗は港に入るとほつとして、ゆつくりしたいところです。それを今申したやうな氣持を持つてやつて下さると、誠に感激に堪へない。我々はこの船に對しては未だに感謝の念を忘れないでゐる。

【加藤】 現在乗組員の心勞といふものは、眞に我々の想像以上だ。

【江藤】 只今お話をした船は海軍の船です。

【永村】 海軍の船は皆その積りで、今も昔も同じと思ひます。

【松下】 海軍の方としては、前線では働いてゐるのに内地へ修繕に歸つてゐるのは苦痛だといふやうなことで、うんと働いて早く直してもらつて前線に向ひたいといふ氣持が十分に現はれてゐる。

【陰山】 民間船でも協力した實例がないことはない。

【永村】 しかし反対で同じ效果を得た例もある。日露戰爭の時、驅逐艦とか水雷艇は今のものより更に一層乗組員は苦しい。前線から歸つて來て工廠で、私達は休養するが何時幾日までに出發しなければならぬから、それまでに萬事宜しく頼みますと、あとは何も言はないで乗組員は上つて行く。工廠ではそれを受持つて隅から隅までチヤンと直して置く。結局そのときはいまの話と同じ結果を得て出發した。

### 修繕施設の強化を要望す

【江藤】 それぢや私から修繕の促進の爲の施設の一つに就いて申し上げます。沖修繕の場合と、岸壁修繕の場合非常に能率が違ふので動力化された岸壁の増加を心から歓迎して居たのだが、横濱においては幸ひ艦政本部の非常な御援助によつて横濱×××の桟橋の動力化、それから×××岸壁の動力化が出来上つて、これによつて非常に能率も増進し、それから工事量を餘計受入れることが出来るやうになつた。今は進んで税關の岸壁の動力化を海軍に御配慮願つてゐるが、近く實現するだらうと思ふ。これも非常に工期の促進及び工事量の増大に資することと思ふ。なほこの他横濱港におきましても動力船……。

【加藤】 工作船ですか。

【永村】 小型工作船です。

【江藤】 これを大分前から運輸通信省の船舶局長であつた瀧山さんが我々と協力して進めてゐたのだが、いろいろな事情のため中止になつた。私共は機會ある毎にこの必要を叫んでゐるが、未だ實現しない。近く實現するやうに案を作つて、ひとつ艦本にお願ひに上らうと案じてゐる。

【加藤】 結構なことです。

【永村】 嘗て〇〇でも一時の便法として空氣壓搗機を傳馬船に載せて沖仕事に使つた。その後その船をそのまま復舊しないで使つてゐたが今では公然認められて使つてゐる。

【加藤】 町工場といふものは、今大きな造船所の協力工場として 100 % 動いてそれぞれ獨得の能率を發揮してゐるのでせうか。

【江藤】 町工場は材料の關係で殆んど獨立的にやつてゐ

るのはない。大抵私の方か、淺野さんか、さういつた大工場の下請の物をやつてゐる。只小さい船は海軍の方から眞つすぐに町工場の方へ工事を命じてゐると思ふ。

【加藤】 能率は 100% 活用されてゐるのでせうか、協力工場となつたために――。

【江藤】 私の方では今、大體三つばかりさういふものがあるが、それは殆んど 100% 使つてゐる。

【松下】 我々の方でも手一杯持つて殆んど活用してゐる。

【加藤】 工員の關係も、機械にしても……。

【松下】 材料は下請させる工場から流してゐる。

### 修繕費について

【加藤】 次に修繕費の問題はどうです。

【陰山】 修繕費はもと遞信省時代の管船局でやつてゐたそれつきりになつてしまつた。現在の修繕費といふものは今の物價に較べて安い。それでも出來るには違ひないが造船所にとつて修繕費は全く苦痛なんです。

【加藤】 船主はまた高くなつたので泣いてゐますよ。

【陰山】 加藤さんの言はれるやうに修繕費は一切國で持つ。かういふことにしないと、船主と言つても船との關係が從來よりも影が薄くなつてゐるから戦時下においては形式は兎に角、實質的には船は國で持つ、そしてその修繕費は國で損するのが一番いい、と思ふ。

【加藤】 修繕費の方は海軍の方で査定され、修繕費は船主が持つといふのでは不自然だ。

【陰山】 船主は現在、從來のやうに船に對して大きなことは言へない。自分達でやつたつて駄目ですよ。

【加藤】 實際は造船所の請求通りになつてゐるのではないか。

【江藤】 修繕費の昂騰といふことは原價の昂騰によるのだ。おそらく他所でもさうでせうが、修繕工事の利益は最近非常に低下してゐる。修繕費の實費そのものが非常に高くなつてゐる。外注の請負を使へば益々高くなる。請負工事については、日々法外の請求を受けることが多い。これを適正値段に持つて來るのは非常に骨が折れる。しかし結局高いものを拂ふのです。

【陰山】 今の標準船をやつてその價格は 1 工數當りいくらになるかといふと、今〇〇圓以上になる。それでは修繕はどうかといふと、1 工數當り〇〇圓ぐらゐ、材料を非常に餘計に使つても〇〇圓でせう。新造と同じ位に見て、そんなものだ。

【江藤】 〇〇圓でせうね。

【陰山】 今の修繕費はベンキを落すのにも莫大な差がある。今の値段の 10 倍もかかるつてゐるだらう。他の物價に比して造船所として負ひ切れない額である。然し總額

として大したものぢやないからそのままにして置くのだらうが……。

【加藤】修繕費は運営會で拂へばいい。

### 外國船の場合

【加藤】最後の問題で、外國船で日本の参考にするものはありませんか。江藤君、松下君、どうですか。外國船が日本で修繕をしたとか……。

【松下】2,3年前なら兎に角、今はありません。

【加藤】元やつたものでも、我々の参考になるやうなものはありませんか。

【陰山】僕の経験上外國船の修繕はうるさくないね。これは今のことではないが日本のは馬鹿に詰らない。いちらなくて済む處までやらせる。船の能率といふことを考へずに趣味でもつてやる傾向非常に多いけれども、外國船は能率を主眼とする。趣味を主眼にして修繕するやうなことは全然ない。この點は日本の船を修繕するより外國の船を修繕した方がやりよい譯だ。

【松下】スタンダードの船をキツたことがあるが、監督が船が入渠すると水のある間に小舟で推進軸の間隙を計らせ、軸を抜くか抜かぬか決めてしまひ、抜くとなれば船が据る間にはカッピングの線を切ることが出来る。ドックの水が干いてから間隙測定などと悠長なことはやらせなかつた……。

【加藤】さういふことは今やなくちやいかぬですな。

【陰山】その點が徹底してゐない。

【松下】土員の餘裕がないから駄目だ。

【永村】さういふことは海軍ぢや昔からやつてをると思ふ。

【江藤】外國船でもひどいのもある……。

【松下】さういふのが随分あるのですね。デッキを張り替へる必要のないのに取り替へさせて金高を上げるやうな……。

【永村】維新前海舟が成臨丸をもつてアメリカに行きサンフランシスコで修繕したことがあつた。その修繕の技師長がどんな小さなことでも相談に来る。勝さんは技術的なことは分らないから然るべくお願ひするといつたら、その人曰く、貴方は艦長として乗つて行く人だからみんな相談する。例へばボルトを締め替へるといふやうなことでも人命にかかることが多い。さういふ細かいことでもよく艦長として承知してをらなくてはいけません、技術的にどういふことをしろといふ指圖を受けに來るのぢやない。かういふ修繕をすることを貴方の耳に入

れて置くのだと言つたさうだ。これは非常に味はふべきことだと思ふ。技術者がそれだけの親切心をもつてやつて置いてくれないと、安全といふことに懸念がある。

【陰山】日本の工業の従業員が日本の軍隊と同じ道徳、同程度の規律になれば、日本の工業は非常に強力になると米英では言つてゐる。日本の工業力が日本の軍隊と同じ程度になる前に勝ち抜かねば、日本に勝つ見込がないと言つてゐるさうだ。

【永村】僕は何時も工員には立場をかへて自分が乗組員であると思つて仕事をするやう話してゐた。これでなければいい確かな仕事は出来ないと思ふ。

【加藤】然し日本の造船所などでは徵用工が相當働いてゐる。素人が働いてゐるので能率が悪いのは今はやむを得ないが……。

【陰山】最近までは受入れる側の方で、素人工と熟練工と一緒に仕事をさせたからさうなつた。戦時において物を多量に作る時は、人が仕事をするのぢやない。仕事が人を引つ張つて行くやうにさせて行かなければならぬ。それに對して出来るだけ仕事の工程を、10か20の細分のピース、ピースに分けて、素人でも直ぐにやれるやうにするといふと思ふ。もつとも、これはなかなか出来ないことではあるが……。

【加藤】皆さまから大變有益なお話を伺ひましたが、大陸話題も盡きたやうに思ひますからこの邊で終りと致します。どうもありがとうございました。(19, 3, 18)

### ◇船舶6月號豫告◇

#### (海洋曳船特輯)

航洋曳船の設計	船舶試験所
双螺旋海洋曳船 Taikoo (太沽)	
海上輸送力増強の新構想座談會	
山縣・岩田・嵩・宇間・田牧	
× × ×	
前進する船渠	立川春重
木造船(第3講)	山縣昌夫
鑑に就て(3)	江口治
鋼船構造規程(19)	上野喜一郎
木材の齒形接合(獨逸文獻)	菅四郎
◇造船時評	大庭嘉太郎
◇造機時評	永井博
◇海運時評	中山光義

# 木造船【第2講】

山縣昌夫

(船船試験官長・工學博士)

## 内容★目次

1. 木船から鋼船へ
2. 戰時下における木船の重要性
3. 政府の木船建造促進策(以上4月號)
4. 木造船用木材
5. 固着及び填縫(以上本號)
6. 木船の構造
7. 鏡玉機關
8. 木船への提案

## 4. 木造船用木材

木造船はその名が示す通りこれを建造するに必要な各種の資材のうち、木材が大半を占めてゐることは當然で、總噸數1噸當りの木材所要量は船型の大小、船體の構造、木材の種類などによつて大幅に變化するものであるが大體の目安は素材として約10石であり、これが製材されて實際に船體を構成する木材となるのは約5石の見當である。すなはち250噸型木船を建造するには約2,500石前後の原木を用意する必要があり、そのうちの約半分が船體を構成することになる。木材の量は普通に石を単位として表はされてゐるが、1石は1尺平方角で10尺の長さ、すなはち10立方尺である。和船の大きさも石を単位に採り500石の船などといつてゐるが、昔は500石の米を積むことが出来る船が500石の船であつた。しかし明治17年以後における石は米の石ではなく、單に船内の容積を表す新しい単位に變化し、最初は10立方尺を1石、後には10立方呎を1石と改めたので、現在における500石船は内容積が5,000立方呎の船をいい、これを建造するに必要な原木は約500石で、船の石數と所要素材の石數とが偶然一致してゐる。なほ船の總噸數は船内の容積を100立方呎を1噸として表はしたものであるから、500石の船は50噸の船といふことになる。

かやうに木船の建造には大量の木材を必要とし、その船體の強度は主として木材によつて得られてゐるが、木材の種類は多種多様であるとともに、同一の種類の木材でも產地、樹齡、伐採季節、製材方法、木目の方向、乾燥方法などによつて強度に著しい相異があり、しかも1本の木材においても強度が決して均一でないから、略々強度が一定してゐる鋼材を使用して鋼船を建造するのとは違つて、安心して運航することの出来る堅牢な木船を

建造するには木材の選択が極めて肝要であり、この點において木造船業者は並々ならぬ苦心をするわけである。造船用木材として適當な樹種はその種類によつて一様でないが、樹木の壽命に對し老齢に過ぎても、若齢に過ぎてもよろしくなく、壯年期を選ぶべきで、例へば杉は50年から80年程度、檜は150年前後で、ともに目通り、すなはち目の高さにおいて直徑が1尺以上、また櫟などは200年以上で、目通り7寸以上のものがよいといはれ、一般には目通りの直徑が1尺5寸以上が造船用適材で、伐採季節は冬か夏がよく、いはゆる冬山、夏山の伐採がこれである。

一概に造船用木材といつても、船底外板の如く常に水中にあつてその表面が水に接してゐるもの、吃水線附近の外板の如くあるときは水中に、またあるときは空中にあつて乾濕が一定しないもの、上甲板の如くいつも空中にあつて日光に直射されるもの、また船内、あるひは機關室などにあつて、淡水や汚油のたまる部分、空氣の流通の極めて悪い部分に使用されるものなど種々あつて、使用箇所によつて外的條件が著しく異り、従つて適材を適所に使用しなければならない。しかしながら一般に造船用木材としては、長尺もので徑太く、質が密で木目が通り、有害な節、瘤などの缺點がなく、強度が十分で割裂の慮なく、硬くはあるが重量は軽く、乾濕または溫度の差による變形、伸縮少く、腐蝕、蟲害も餘りないことを理想のもので、また曲材を使用せねばならぬ箇所には木目の通つた天然の根曲材を必要とし、曲材を蒸曲げによつて人工的に得る場合には蒸しても變形しない木材を選ぶ必要がある。

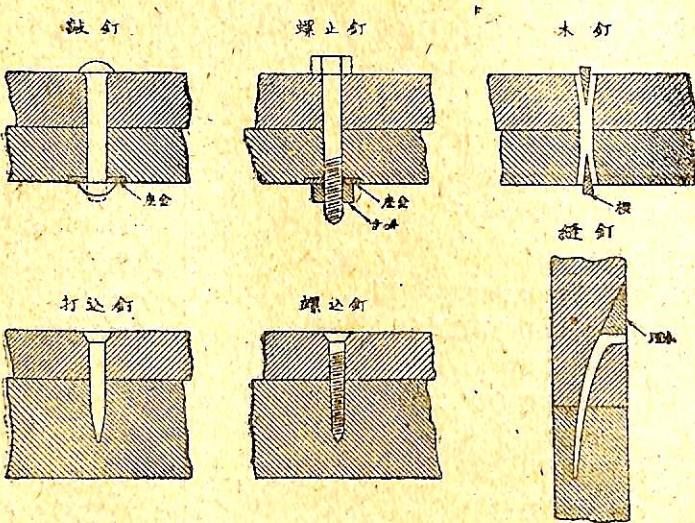
造船所において木船を建造する場合には十分に乾燥した木材を使用することが第1條件である。木村の乾燥方法としては空中または水中において、あるひはこれらを適當に組合せて自然に乾燥するのが最もよいのであるが、これには數箇月から數箇年を必要とするので、乾燥を急ぐ場合には密閉した室内に木材を置き、これに熱氣あるひは蒸氣を送るとか、木材を熱湯の中に入れて煮沸するなどの人工乾燥法が採用され、數日で乾燥させることが出来る。しかしこの方法は相當な設備と費用とを要し、しかも乾燥後の木材の性質は自然乾燥のものより劣つてゐる。

木材は堅材と柔材との2種類に大別され、堅材は油脂が少く、強くて耐久性があり、柔材は油脂が多く、強度

と耐久性において堅材に及ばないが、木目の通つた長尺ものが容易に得られる。櫻、チーク、櫛、楳、山毛櫸(ぶな)、栗、櫻、楠、椋(むく)、赤拂(たぶ)、椎、鹽地、胡桃(くるみ)、龍眼、マホガニーなどが堅材であり、栓、梅、松、米松、櫛(かや)、赤松、桂、姫子松、楳、赤身杉、檜、杉、蝦夷松、楳、椎(さはら)、橡(とち)、米檜、米杉などは柔材である。いま堅材から櫻、櫛、櫻、鹽地を、また柔材から松、桂、檜、杉を選んで、その平均硬度及び強度の順位を示すと次表のやうになる。但し木材の性質上この順位は概略のもので、箇々の木材について比較するとこれが變ることは豫想される。

樹種	樹名	硬度	強度			
			引張	圧縮	曲げ	剪断
堅材	櫻	1	1	5	1	1
	櫻	2	3	2	3	2
	櫻	3	4	1	2	4
	鹽地	4	2	6	4	3
柔材	桂	5	7	7	7	6
	松	6	5	4	6	5
	檜	7	6	3	5	7
	杉	8	8	8	8	8

この表からわかる通り、堅牢な木船を建造するには櫻、櫻などの堅材を使用するのがよく、柔材、殊に杉の如きは最も不適當であるが、長大な堅材を大量に入手することは困難な事情にあるから、實際問題としては使用箇所に応じて堅材と柔材とを適宜使ひわけることになる。この場合柔材は堅材に較べて太いものを使用して強度を補ふ必要のあることは當然で、木造船の船體各部に使用される木材の寸法を船體の大きさなどに應じて規定してある政府の木船建造規程によりその具體的な例を示すと、龍骨、船首材、船尾材などのやうな船體の重要な部分に櫻の代りに櫻を使用する場合にはその横面積を1割、鹽地や松を使用するときは2割、桂を使用するときは3割増加させる必要があり、櫻や杉の使用は禁じられ、遠洋を航海する木船では桂の使用も許されてをらない。なほチーク、あるひは赤櫻を櫻の代りに使用する場合には反対に横面積を1割減じてよいことになつてある。井上聲工部卿のお聲がかりで明治9年に長崎工作分局の小音の造船場で建造に着手し、7箇年の長年月を費して16



第2圖 木造船用固着釘

年に竣工した1,500噸の木造船小音丸は、金に糸目をつげずに十分吟味した櫻、櫻、楠などの長尺ものの良材をふんだんに使用し、念には念を入れて施工した。わが造船史上空前絶後の大型木造船であるが、餘りにも堅牢を旨として、太い堅材を多量に使用し過ぎたので、船體の重量が重くなり、貨物は十分に積めず、速力は遅く、過ぎたるはなほ及ばざるが如しを生で行つて經濟的に引合はず、運航方面で終始厄介もの扱ひされた非科學的所産であつた。なほその後わが國において建造された大型木造船は、明治の末期に緒明造船所において建造された1,220噸の翻音丸その他、及び前回の大戦中に三菱長崎造船所などにおいて急造された1,000噸級木造船11隻などである。

## 5. 固着及び填縫

すでに再三指摘した通り木造船體の強度上の最大欠陥は木材と木材との接合部における固着の強さが十分でないことで、その工事にあたつては特に入念に施工せねばならぬし、また根本的には科學的再検討を必要とする。

木材の固着に使用される釘には第2圖に示すやうな鍔釘、打込釘、螺止釘、螺込釘、木釘などの種類がある。木釘を除いての他の釘は鋼製が普通であるが、硬度が木材と著しく異なるために木材が割れたり、木材と釘との間に隙間で來たりする處が多分にある。また鋼は比較的腐食し易く、しかもその錆によつて木材も腐食されるので、船體の構造上重要な部分に使用される釘は銅製か黄銅製がよいのであるが、價格が高いので、鋼製の釘に亜鉛鍍を施して錆の發生を防止する事が多い。亜鉛鍍鋼製の釘は長い間酸化しない筈であるが、これを打込む時に亜鉛鍍

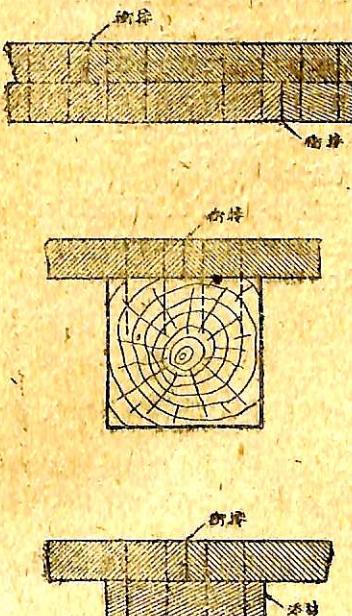
が剥げることがあり、こゝから錆び始める懸念がある。

敵釘は木造船専用といつてもよい釘で、船體の構造上最も重要な箇所における固着に使用される。これは丸頭をもつた丸釘で、その使用にあたつてはまづ錐によつて木材に釘身の徑より約1.5耗くらひ小さい孔を穿ち、これに釘を打込んで裏面にまで通し、裏面に出た釘身の部分に同じ金屬の座金を嵌め、釘身の端部を金槌で座金の上に敲き潰して丸頭をつくつて木材を固着するので、この點鋼船における釘によく似てゐる。その固着力は他の種類の釘を使用する場合に較べて遙に大きい。

打込釘は普通に陸上において使用されてゐる釘と同じ型式のものであるが、丸釘と角釘との2種類があり、ともに釘頭をもち、他の先端は尖つてゐて、木材中に金槌を使用して打込んでこれを固着する。打込釘の長さは長いに越したことはないが、最初に打込まれる木板の厚さの2倍以上は必要である。

螺止釘には釘頭があつて、釘身尾に螺が刻まれてゐるが、この螺を木材に螺込んで固着するのではなく、つきぬけた釘身尾に同一金屬の座金を嵌め、釘身尾に施された螺にナットを螺込んで木材を固着するのである。船體の重要な部分で敵釘を使用しなければならないのであるが、現場においてこれを使用することが出来ない場合に螺止釘が屢々代用されてゐる。

螺込釘は釘身に螺を刻み、先端が尖つたいはゆる木螺で、釘頭に設けられてある溝に螺廻しを使用して、これを木材に螺込んで固着するのである。



第3圖 衝接

木釘は堅、特に赤檜、あるひは櫟、楳、栗の堅材を鋸で引かずに斧で割つてつくつた丸棒で、これを使用するにはまづ木材に木釘の徑より1耗以上小さい孔を錐で穿ち、これに固着しようとする木材の厚さの和より幾分長い木釘を玄翁で打込み、その両端を切りすてた後、釘の両端部を堅で割き、これに

堅材製の楔を打ち込むとこの部分が開いて木釘が締まり、木材が緊着される。木釘の一方を太く、しかも角型にし、釘身を次第に細くして、細い方の端部のみに楔

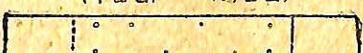
を打込む木釘も屢々使用されてゐる。木釘は施工のいかんによつては木材の固着釘として甚だ有効で、金屬製の釘と違つて木

平面嵌接  
米早嵌接  
(平面図)  
垂直嵌接  
(側面図)



(側面図) (平面図)

鉤形嵌接  
水平嵌接  
(平面図)  
垂直嵌接  
(側面図)



(側面図) (平面図)

第4圖 嵌接

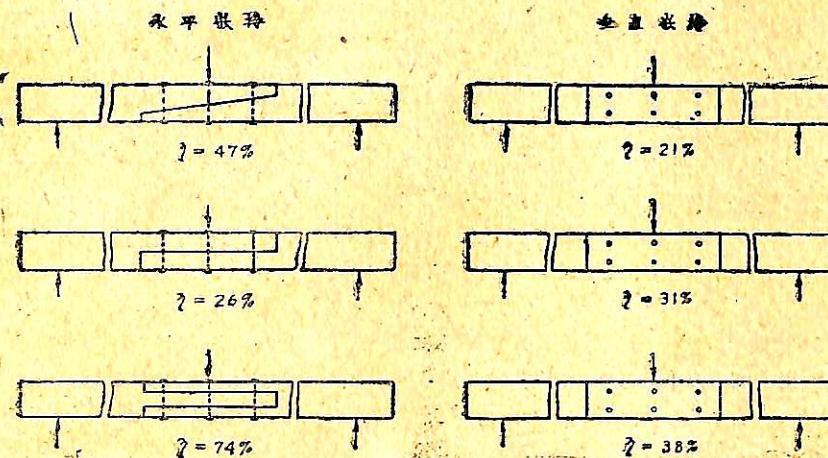
を木で接合するのであるから固着に無理がなく、しかも堅材で腐蝕が遅いなどの利點がある。特に現在のやうに鋼材を極度に節約すべき時期においては鋼製釘の代りに木釘を出來得るかぎり廣範圍に亘つて多數に使用すべきで、この見地から船舶試験所は第2部において木釘による木材の固着につき凡ゆる面から科學的研究を續け、着々實行に移しつつある。

和船の建造に使用される釘としては縫釘、通釘、鎧、カヨリ、蝶千羽など多數の種類があり、第2圖に縫釘による木材の接合法を示して置いた。この釘は薄平たい鐵製のもので、2箇の木材を圖のやうに固着して、釘頭の上方に埋木をする。

つぎにこれらの釘を使用して木材を接合する方法であるが、木材をその長さの方向に接合する場合には衝接と嵌接との2種類がある。

衝接は接合される2材の端面を單に衝合させ、これを第3の材にそれぞれ別箇に釘をもつて固着する方法で、接合される2材は直接に固着されておらず、第3の材によつて間接に接合されてゐる。従つて接合部の強度は堅縫に對しては兎も角、一般に甚だ弱いことは明である。第3圖の上部の2圖が示す通り、第3の材として利用することが出来る他の材があればこれを利用し、ない場合には最下圖のやうに特に添材を使用する。衝接しようとする木材の両面に添材を使用すれば衝接の強度が著しく増大するのは當然であるが、實際問題としては實行不可能の場合が多い。なほ圖中に點線をもつて示すものはすべて釘である。

嵌接は2材の接合面をそれぞれ端末の厚さを少し残し



第5圖 嵌接の曲げ試験成績

て斜めに削り、これを重ね合せて直接2材に釘を通して接合する方法で、嵌接する方向により水平嵌接と垂直嵌接との2種類に、また形状により普通に平面嵌接と鉤形嵌接との2種類に區別され、これらを第4図に掲げておいた。すなはち接合斜面が水平方向から見えるのが水平嵌接、垂直方向から見えるのが垂直嵌接で、従つて前者においては釘が垂直に、後者においては水平に通つてゐる。なほ鉤形嵌接は図示のものが最も簡単な場合で、これを種々變形して複雑化したものがある。接合面の末端の斜めに削らない部分の厚さは木材の厚さの4分の1以上とし、嵌接の長さは長いほど強いが所要木材が長くなるので、木船構造規程においては構造上の重要度に應じて木材の厚さの3倍以上とか、5倍以上とか規定してゐる。接合面は完全に密着するやうに豫め入念に仕上げ、これを固着するときには接合面に適當な防水及び防腐薬を塗り、敲釘をもつて固着する。嵌接は衝接に比較して接合方法として直接的であり、強度が大きいから、船體構造の重要な部分に採用されてゐる。しかしいづれにしても木造船において木材の接合部が構造上の最弱點であるから、事情の許すかぎり極力長尺の木材を使用して接合箇所を少くし、しかも各材の接合部が部分的に集中しないやうに適當に逃げて配置することが肝要である。木船の構造上の改善は一つにかかるて木材の接合部の強化にあるとさへいへるので、船舶試験所第2部においても各方面から多角的にこの徹底的研究を進めてゐる。その1例として第5圖を掲げておいたが、これは嵌接の曲げ試験の結果の1部を示したもので、圖中の $\gamma$ は接合部の效率、すなはち接合部の強度と木材自體の強度との比である。この圖によると普通型平面嵌接において正4角材の水平嵌接の強度は垂直嵌接に較べて2倍以上であり、また同じ水平嵌接においても最下圖に掲げるやうな型式の

いはゆる舌型嵌接を採用すると効率が60%近も増大してゐる。なほ引張試験の結果によると、この舌型嵌接の効率が普通型嵌接のものの2倍以上となつてゐる。

2材を直角に接合する方法には木造船獨特といふものは見當らず、一般に指物師などが採用してゐる煙尾形薄その他によつて接合してゐる。

木材の接合部を工事に際しいかに入念に密着させて十分に固着しても、木材の

乾燥状態による縮み、積貨による船體の撓み、釘と木材との間の弛み、あるひは船體が波浪にもまれなどすると、接合部に隙間が出来て、水に接する場所ではこれから水が船内に侵入する虞がある。かやうな接合部にはすべて填縫を施して溢止めをする必要があることは、風呂桶が手近な實例である。填縫用の材料としてはホーコンといつて古綱などの古麻をほごし、敲いて軟かに細長く捻つたものがあり、わが國においては古くから檜、楡などの上皮を敲いて軟かな綱状につくつた巻肌が使用されてゐる。填縫を施すにはまず接合部にホーコン、あるひは巻肌を特殊な鑿で壓し入れ、さらに木槌で敲くのであって、これを繰返してホーコンなり、巻肌なりを3條乃至4條入れ、その上に船側部ではバテを、また甲板などの水平面においてはビツチの溶液を流して填充する。また敲釘などのやうに2材を貫通する釘を打つ場合に、この部分から水が侵入する懸念のあるときには、釘にホーコンを巻きつけて打込んで水を止める。

填縫による溢止め工事が完了すると、防汚、防腐、防蟲などのために適當な塗料を施すことになる。同じ目的のために平時においては船底に銅板を張詰めることとある。(以下次號)

### ◇ お願ひ ◇

弊誌4月號附録の造船關係文献圖書目録中の圖書に就て、弊社に直接注文又は問合せが殺到して居りますが、弊社に於ては版元の住所は大部分不明の上、取次販賣を致すわけでもございませんので、その處理に困惑致して居ります。

何卒目録中の圖書の購讀御希望の向きは最寄の書店より直接日配又は版元に御注文下さいますやう御願ひ申し上げます。

「船舶」編輯部

(66 頁より)

一言して悉くせば、大資本が、中小資本を有無を言はせず吸收したに過ぎないのである。然し實際には、最も活動的で、仕事の能率をあげつつあるは中以下の企業體に多いのである。これは人間の場合に當て嵌めれば、大金を擁した老人より、新進氣鋭の壯年者がよりよく活動するとの同様である。

いはんや、整理統合の名によつて、同業に對する有力な競争相手を無くした際には、昨日まで用ひてゐた刺戟劑を失つたと同様で、その活動力が遲鈍となるのは當然であらう。

他の企業體に於ては、大體に整理統合以前より總體的に減産となり、事業能力が退減したものが多いが、こと海運に關する限りに於ては、假令一時的現象と雖も能力の減退は絶対に許されない筈である。それは直ちに戦力に影響するからである。凡ゆる機構の改革も、法令の改廢もすべて、物資の増送即ち海運企業能力の即時且つ割期的な增强を目的としてゐるのである。而も海運界の場合は、頗る複雑なる状態に置かれ、ややもすれば、最初の目的に反する危険すら多分に包藏するのである。言ふまでもなく、船舶は先づ陸海軍の徵用船として差出し、残部を以つて戦時重用物資の輸送に當るのであるが、その物資の量たるや徵用船を含めた全船舶を以つしても尚且つ運び切れないのである。従つて採算よりすれば、特に無理をせずとも、充分に營業は成立するのである。まして徵用船に對する政府の保證は決して船會社の營業に不充分なるものではない。すべてが自由競争の時代とは條件が反対となつてゐる。貨物を爭奪した時代とは國家奉仕の時代である。と言つても筆者は海運界當事者の國家奉仕の觀念を毫も疑ふものではないが、唯周囲の條件が彼等の活動を不活潑ならしめてゐる點を強調してゐるのである。その上に港湾荷役關係等すべて物資増送に隘路たらざるはなく、輸送が不活潑であつても敢へて船會社のみならず、起重機とハンマーの轟音の中から生れ出た眞に貴重なる資料である。(土)

輸送事務の實行に當つては、官民共に苦心を拂ひ機構の改革や人事の刷新等絶えざる努力を續けてはゐるが、それらは要する上部構造であり、あくまでその土臺となり、主體となる船會社の内容にまで立入つたものではない。

戦争の真最中にラヂカルな議論や手段は出來るだけ慎重を期さねばならないが、然し或る程度、根本問題にふれなければ何處まで行つても矛盾は絶へない事を銘記すべきである。

本誌廣告 工業通信社

一手扳店

京東 神田區小川町三ノ七 (電話神田 2550 3894)  
大阪 西區新町通四丁目 (電話新町 5001)

## 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	武治郎	柳
東京高等商船學	石	千代一	郎	淳夫
校教授	上	喜四		
運輸通信技師	菅	木		
船舶試験所技師	高	雅		
農商技師	吉	重		
東京帝國大學助教	立			
石川島造船所技師	川			

編：輯  
…★…  
後記

船腹增强のためには、新造船の増産と同時に損傷船の高速度修理が併行的に行はれねばならぬ。蓋し戦時に於ける損傷船の數は當然飛躍的増加を示すことであつて、これが修理を疎かにして、新造船のみ船腹力を賴ることの不得策なるは申すまでもない。ここに政府は新造船の計画建造を圖る一方、損傷船の計画修繕をも實施して、これが圓滑推進を企圖しつつあるのである。

× × ×

我誌は、本問題の奥深さに鑑み、本號に於て修繕工事に關する技術資料、計画修繕、高速度修繕等の方途に關する論考等を蒐めて、「船舶修理」に關する諸事項の分明を企てた。筆になるところ、いづれも豊富なる學識經驗よりにじみ出た貴重な文字ならざるはないが、就中、正木壽郎氏の稿は、同氏が多年にわたつて直接手がけた損傷船修理工事の記録に基いて執筆されたものであつて、起重機とハンマーの轟音の中から生れ出た眞に貴重なる資料である。(土)

「船舶」5月號 (第17卷 第5號)

本號賣價(税込) 1圓42錢 定價1圓30錢  
送料 4錢 特別行為稅相當額12錢

昭和19年5月7日印刷納本  
昭和19年5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 能勢行藏  
東京都神田區錦町三ノ二二  
印刷所 合資有限公司

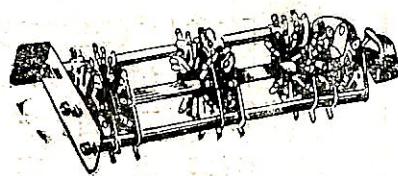
半ヶ年分 (6冊) 4圓62錢 定價4圓20錢  
(送料12錢共) 特別行為稅相當額30錢一ヶ年分 (12冊) 9圓24錢 定價8圓40錢  
(送料24錢共) 特別行為稅相當額60錢

▶定價増額の節は別に御拂込みを願ひます ▶御註文は總て前金で願ひます ▶振替の節は別に10錢御計算願ひます

發行所 東京都京橋區合資天然社  
(電話京橋 8127、振替東京 70562、會員番號 110513)

配給元 東京都神田區淡路町二ノ九 日本出版配給株式會社

# 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一九  
電話大崎(49)-三五一·一八八九番

各種電氣熔接機



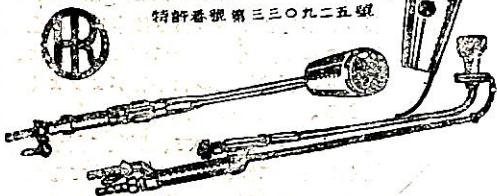
株式會社 三葉製作所

本社 東京都荏原區小山町五ノ八八 電話荏原(08) 2958 5319

三葉

全交流セラック電弧  
溶接機

# 新案特許 瓦斯トーチランプ (瓦斯バーナー)

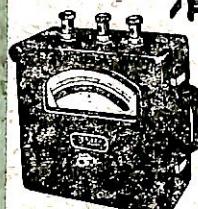


特許番號第三三〇九二五號

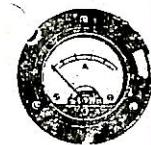
造船及船用機器  
造船及船用機器

有限公司興和工作所 大阪市西淀川區武里町一-〇  
電話金川(47) 3204

# 清水電氣計器



各種計器  
熱流計  
熱能計  
熱能指示計  
熱能定器  
各種抵抗測定器  
(コールドクラウシエ  
ブリッヂ)  
小型配電盤用計器  
交直兩用テスター  
「香鉢酒呑」



# 清水電機製作所

東京事務所 東京都日本橋區濱町一丁目二三番地  
工 場 電話茅場町(66) 五一二二二番  
宮城縣石卷市門脇町八二二番地  
電 話 石卷六一五番

# 各種電氣鎔接機専門製作

取締役社長 佐藤諫吉  
専務取締役 佐藤誠

本社及營業部 東京都品川區南品川二丁目

電話高輪(44) 三九八三番番

出張所及代理店 三四六番番

東京都 横須賀市 佐世保市 札幌市 大阪市  
市市市市 市市市市 市市市市

山口県 青森県 奉化市 水城郡 三青奉天  
縣縣縣縣 市市市市

新潟縣 仙台市 仙台市 仙台市 仙台市

福島縣 佐久市 佐久市 佐久市 佐久市

長野縣 甲府市 甲府市 甲府市 甲府市

岐阜縣 伊那市 伊那市 伊那市 伊那市

愛知縣 一宮市 一宮市 一宮市 一宮市

三重縣 伊勢市 伊勢市 伊勢市 伊勢市

奈良縣 五條市 五條市 五條市 五條市

和歌縣 有田市 有田市 有田市 有田市

熊本縣 人吉市 人吉市 人吉市 人吉市

大分縣 大分市 大分市 大分市 大分市

宮崎縣 宮崎市 宮崎市 宮崎市 宮崎市

鹿兒島縣 鹿屋市 鹿屋市 鹿屋市 鹿屋市

沖繩縣 沖繩市 沖繩市 沖繩市 沖繩市

琉球列島 沖繩島 沖繩島 沖繩島 沖繩島

# 電波戦にも 勝ち抜くぞ!



東京芝浦電氣株式會社  
通信機製造所

# ヒンリクス著 海と闘ふ人々 (發賣中)

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

円 20

# ブリッジ著 海洋物語 (弘報號)

中山光義譯 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

円 20

東京都京橋區八丁堀二ノ一四 天然社 振替東京  
79562番