

63  
95



始



63-951

工學士武田甲子太郎著

第七版



造船學講義

全  
7. 3. 25  
購求

東京 建築書院發兌

序

本書木船構造篇は先に某校に於て講説せし處、今校量して一本とす。始めて造船の事を學ぶ者の爲に能く伴侶と爲るあらば自ら足れりと思はむのみ。

明治四十一年二月二十八日

著者識

# 造船學講義

## 木船篇

### 目次

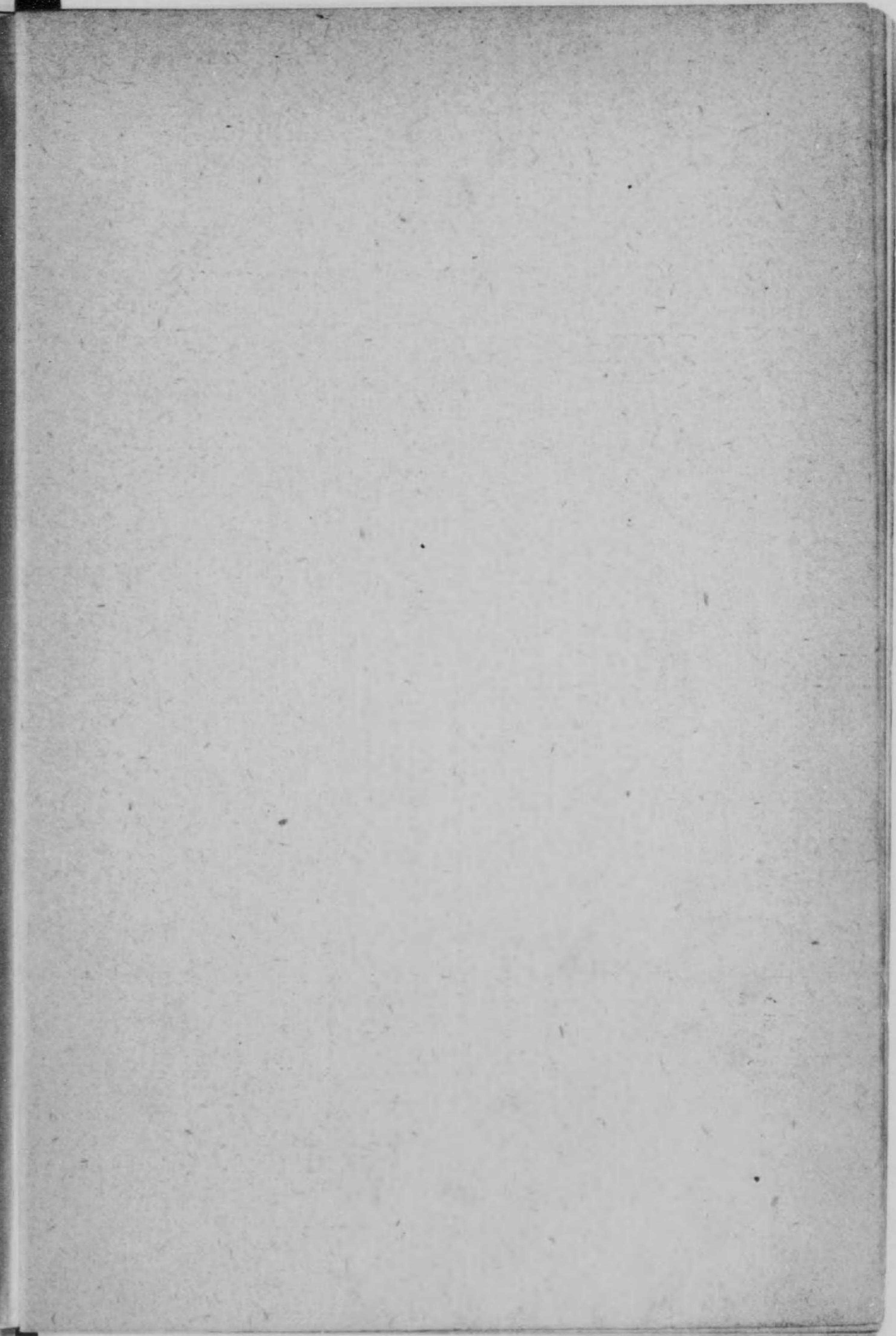
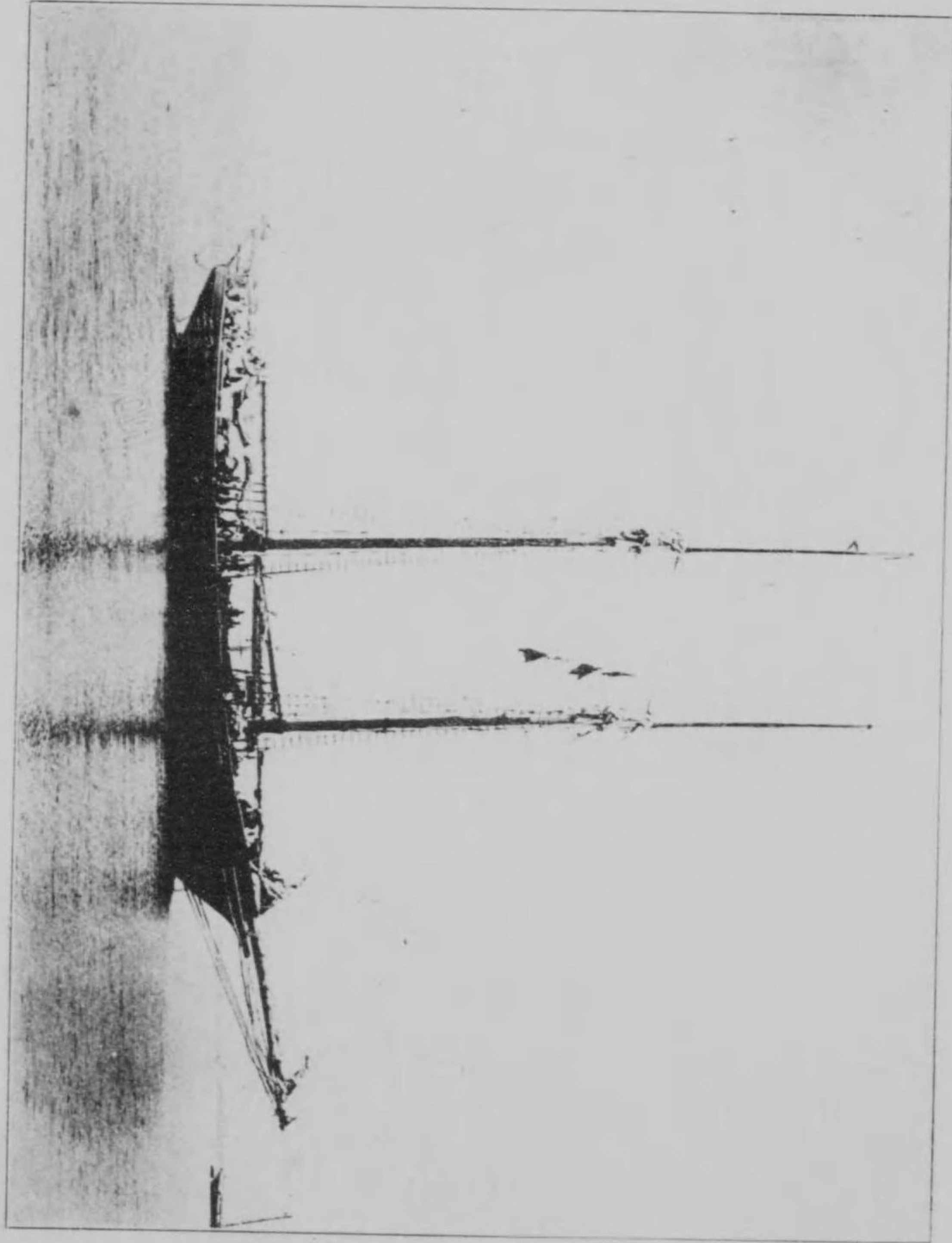
第一章	總論	一
第二章	重要寸法	二七
第三章	木材	三六
第四章	用釘	四九
第五章	填絮材料及び填充材料	五九
第六章	船舶大体の組織	九〇
第七章	龍骨	九七
第八章	船首材及び船尾材	一〇〇
第九章	肋骨	一一一
第十章	斜帶板	一五一

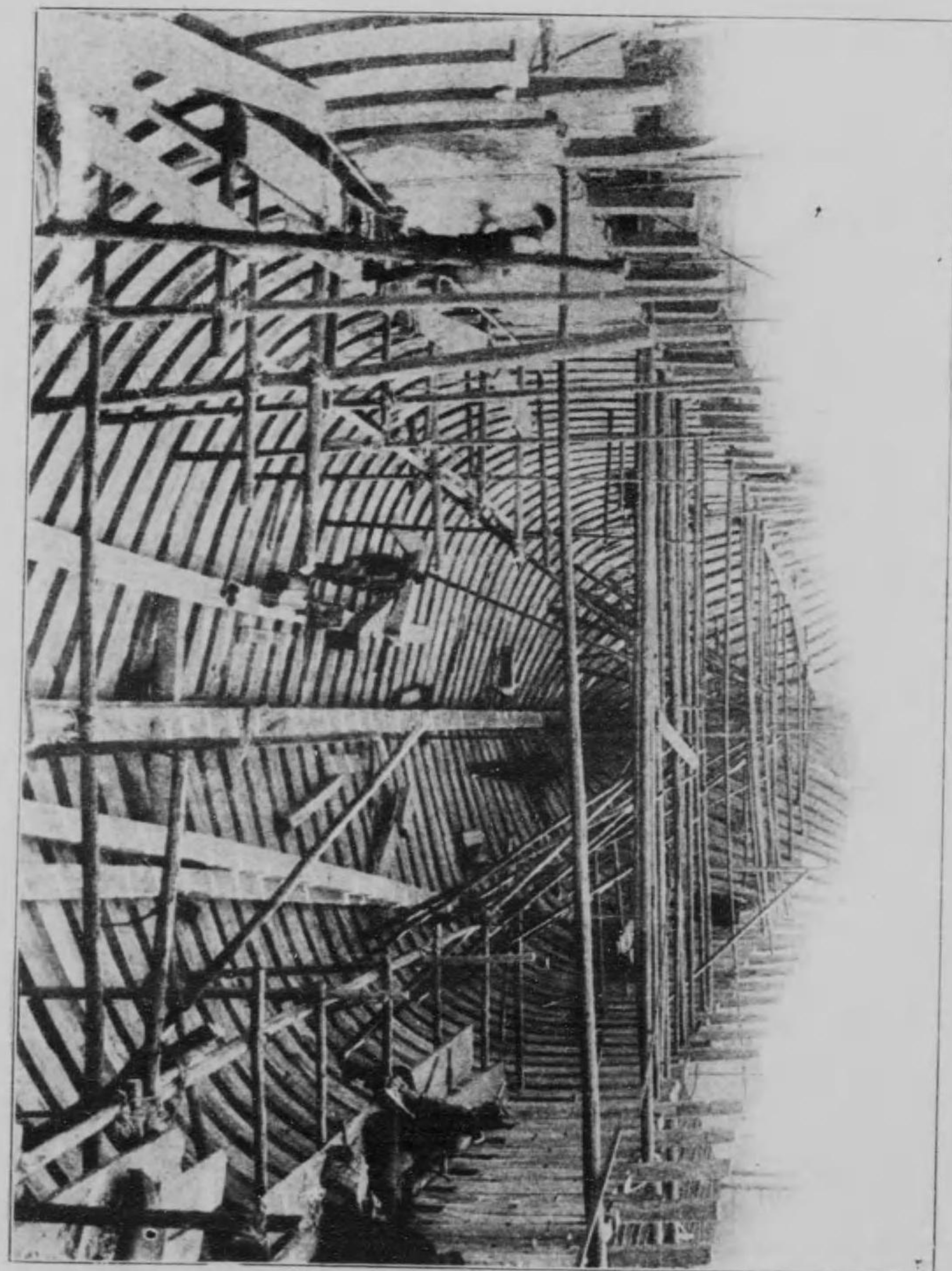
第十一章	内龍骨	一五六
第十二章	側内龍骨	一六五
第十三章	側内厚板彎曲部縱通材、船内縱通材	一七〇
第十四章	梁	一七六
第十五章	梁受材	一八六
第十六章	梁の配置及梁柱	一九三
第十七章	梁壓材、副梁壓材	二〇二
第十八章	舷、側厚板	二〇六
第十九章	船鏝材	二〇九
第二十章	中部縱通材	二一三
第二十一章	梁山材、鋼材梁	二一六
第二十二章	木甲板	二二二
第二十三章	首尾の固着	二二八
第二十四章	外板	二三三

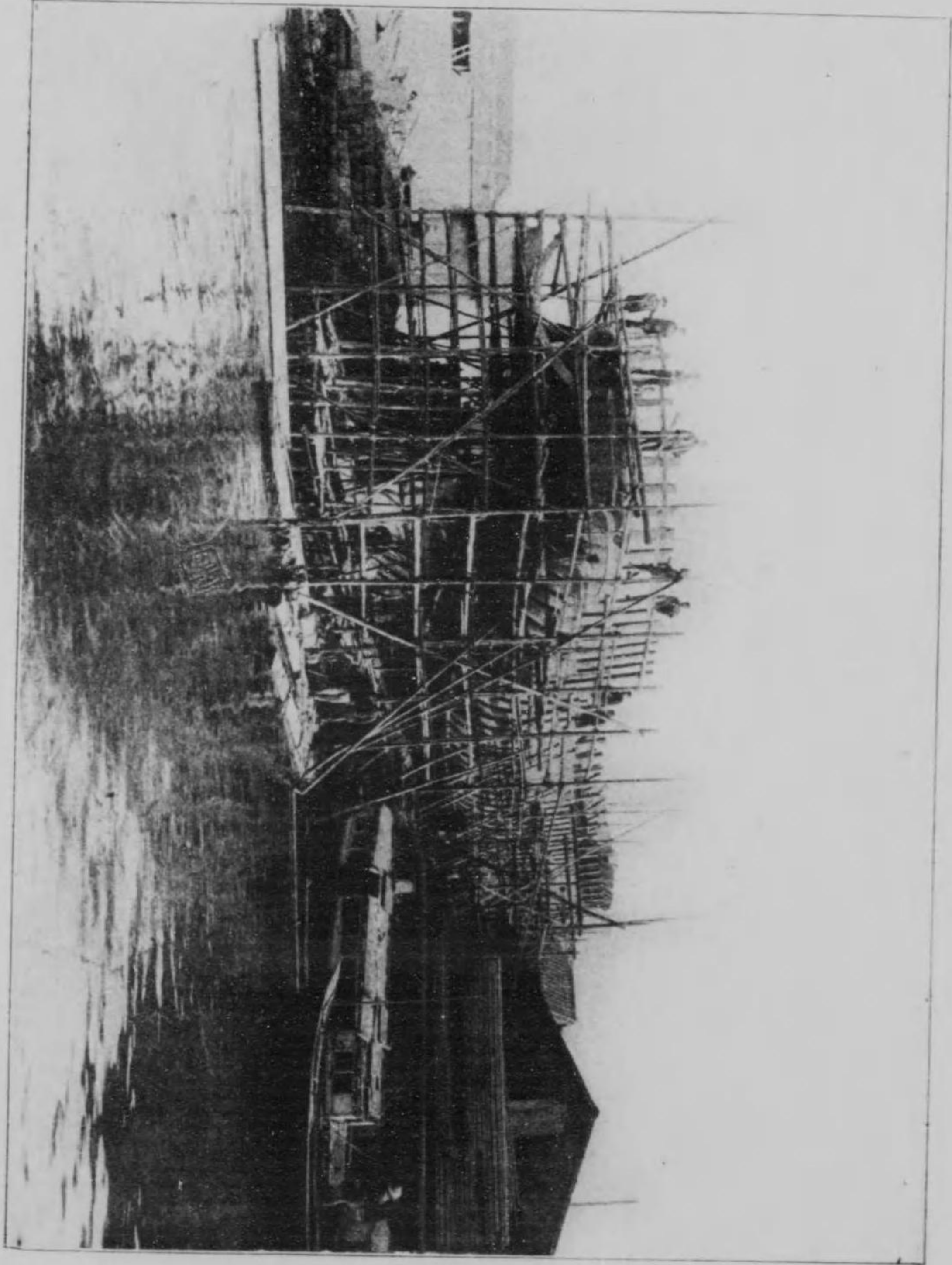
第二十五章	船底包板	二四六
第二十六章	船首樓、船橋樓、船尾樓、低船首樓、低船尾樓	二五一
第二十七章	艙口、機關室口、其他	二五六
第二十八章	舷牆及び柵欄	二六二
第二十九章	帆檣	二六五
第三十章	舵	二六九
第三十一章	總括	二七三
第三十二章	船舶の損傷	二七八
第三十三章	検査	二八四
第三十四章	木船の重量、木船皮殼係數	二八八

『附 錄』

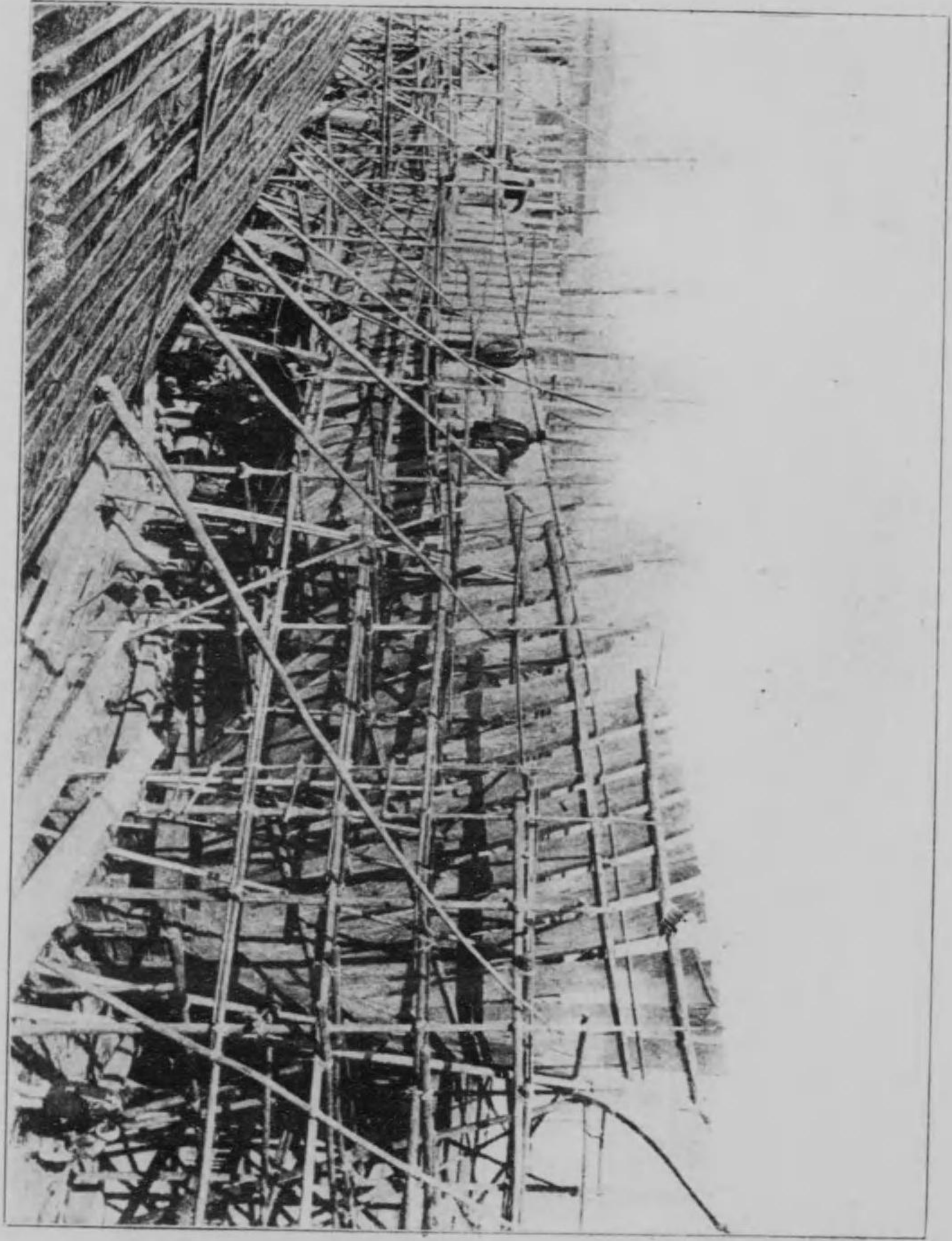
- (1) 船体各部名稱圖及指示
- (2) 木船規程面積算表
- (3) 木船検査規程用語集
- (4) 造船職工用語集

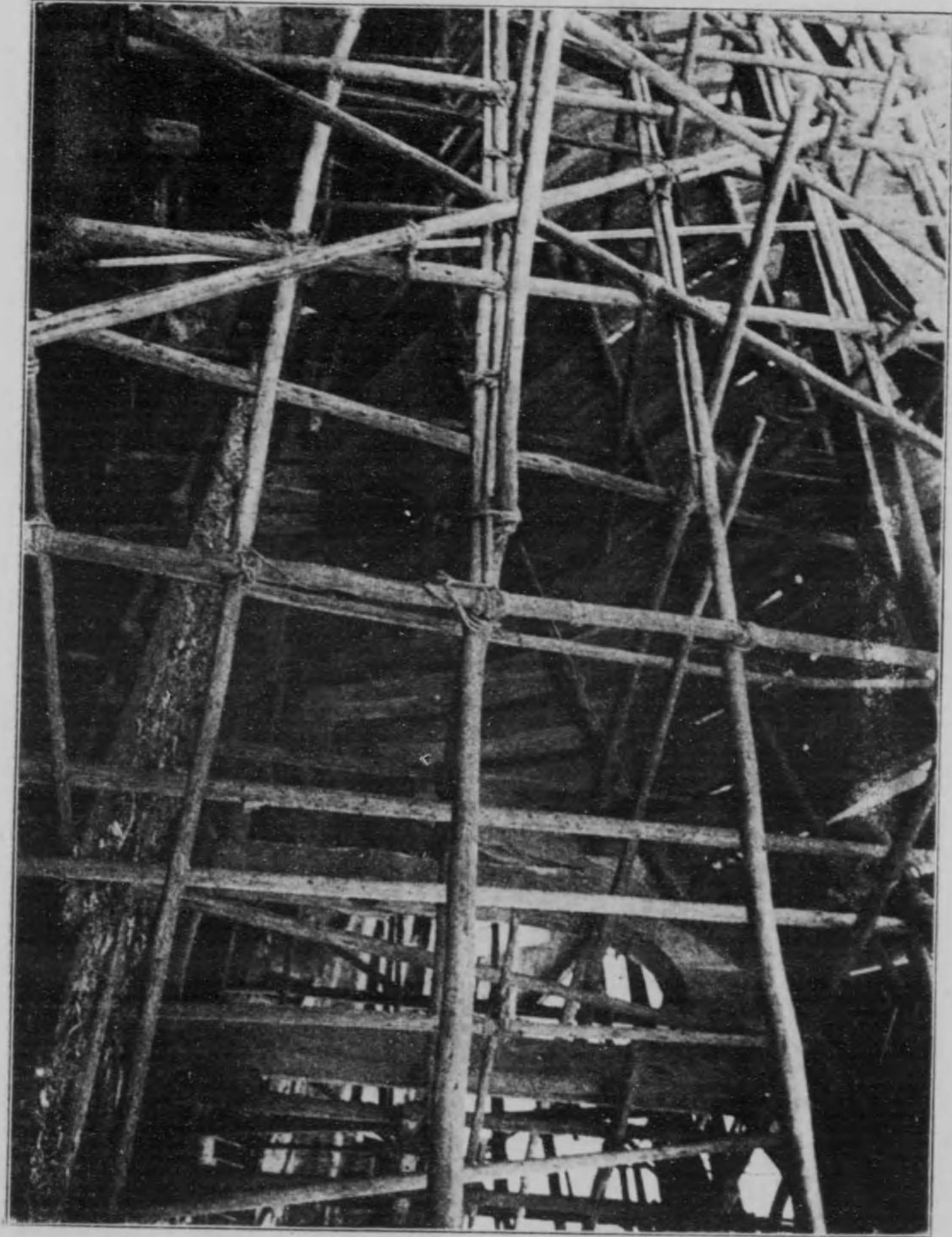












# 造船學講義

## 木船篇

武田甲子太郎述

### 第一章 總論

船舶とは、人若くは物を載せ、甲地より乙地へ水上に運航するものを云ふ。勿論その營む仕事の方面から特に定義を與へたものがある、たとへば商法で云ふ船舶は、商行為を爲す船舶と云ふことに爲つてゐる。

我々は別に六つかしい定義を定むる必要は無い、たゞ水上に浮遊して人物を運搬する爲に行動するものが、實在してゐると云ふので足りてゐる、ゆゑに我々は船舶とも云ひ、船ともいふ、一々違つた意義に云ふので無い。

船の發達の順序など、特にこゝに説くべきでは無いが、木船の構造を知る

準備としては必要の事項であるから一と通り話して置かうと思ふ。  
最初の舟は全く、獨木舟であつたに相違ない、大きな木材の中を空虚にし  
て、海に浮かべて、權で漕いだのである。

第二には木材を繼合せた筏舟である、それから、次に、木材を組み合せて、敷  
舟である、その次に所謂船舶が出来たのである。

船舶と爲つてからの事は、又別であるので船の種類のうちに説明する。

### 船舶の形相。

船舶は最初に、一の形相を持つてゐる、吾々の云ふ船舶は、どんな形のもの  
でも船舶といふので無い、船舶的形相で無ければならぬ、外面皮殻の形相が  
一つの極つたもので無ければならぬ、少くとも、水面以下に於ける船舶の形  
相は各方面に整通なる曲線から成立つた表面で無ければならぬことであ  
る、英語では整通の曲線 (Fair curve) といふ、融和な、自然な、曲がりの線をいふ  
ので、折線の少しも交じらぬ線をいふ、たとへば玉子の表面が何れの方面に  
切つて見ても、その切断面は折線が無い、自然に曲つて行く、又靴の上表面が

それだ、魚の体が、はた人間の裸体も多くの部分が、整通の線である、船舶の水  
面以下の表面は必ず、先づ此整通の曲線で無くてはならぬのである、前云ふ  
通り、船舶が生るゝ迄の、舟の種類には之に遠いものが多かつた、けれど、自然  
の間、水面に行動するものが此曲線の表面を持たなければならぬ事に一致  
してゐる。

何故此整通の曲線の表面でなければならぬかは、造船理學の範圍に屬す  
ることで、こゝには説く隙が無い。

たゞこゝには、船舶の外形形相といふものが第一に考へらるべきものと  
いふことを明かにして置けば足るのである。

といふのが、船の組織から見、船舶の各部を二つに分けて見るのが至當  
だからである、即ち船舶は、皮殻及骨格の二つから成立してあるとして説明  
の様式を立てるのが、一番明瞭である。

そう云ふ區別を用ゐると、日本形船も説明が爲やすいし、又木鐵交造船も  
分かりやすい、船舶の組織、系統、分類などいふ意味から見て、最も明瞭に分け

やすい、はた又造船理學と實地製造術について云ふにも便宜なのである。

日本の和船は元々、傳馬舟から發達したものである、一の皮殻を主要とした船舶と見るのが至當である、西洋形の船舶は、外様を船舶の組織の中心とはして無い、それだから、西洋の船舶の構造のみを知つて、和船に面會すると、解釋がしにくい、今この組織—皮殻と骨格とに分けるといふ分類法に従ひて行けば、直に了解し得るのである。

又造船理學を實地に應用するにしても、此外部の形相が基礎に爲つてゐる、外部の形相が、皮殻のみならず、内部の諸骨格に及ぼす影響關係が著るしい爲に、實際の形を殆ど一切の形を、外形から割り出すことになつてゐる、その外形を畫いた圖を線圖といひ、その線圖から實地の諸形狀を割り出す術を、造船離形法 (Laying off) と云ふ。

船舶の外面の形相からして、自然に備つて來る性質がある、即ち排水、復原性、廻轉性である、(Displacement, Stability, Rolling)

船舶が水上に浮かぶと、その水中に浸たされてある部分の容積と同量の水を排水してゐると云ふことは、アーキミデス法則物理學に依つて知られてゐる、即ち船の重量は、その船の浸たしてある部分の容積と同じ大きさの水の重量と同じなのである、だから、船の外面の形相には、自然に、排水の分量を定めるといふ任務が執られてゐる、その外形からして、浸水以下の容積を算出する、そして是から單位を定めて海水の約三十六立方呎が一噸に相當するから、噸を單位として排水噸數が定められるのである。

第二には、船は水上に浮泛してゐる、何かの事故で、一方に傾斜する、そしてある度まで傾斜するとそこで止まつて、今度は元へ戻つて行く、即ち反對の方へ傾斜して行くと云ふ性質を持つてゐる、之が、船の外形に依りて、元へ戻らざる度が違ふ、此原へ復へる性質を復原性といふ、外形が自然任運にその度を一々に定めてゐる。

第三には、廻轉性である、船は復原性と同時に、その復原の性を繰り返へして何時までも廻轉して行く性を持つてゐる、之も外形によりて度が違ふ、

(六)  
と云つた様なわけで、外形によつて、自然の約束として、以上の性質が備はつて来る、そして之等の各性毎に、理學者は、一々に特別の研究を盡くしてゐる、皆外形の大切なものを示す證となつてゐる。

次に船舶が、必ず持たなくてはならぬ性質を擧げると三箇條ある、強力、輕快、耐海の三つである、もとより、どんな船でも、ある程度までは此性質をもつてゐる、けれど、之は自然に持つてゐるよりも人為でその多くを改め得るから、又、航海上直接の關係があるから、船舶の構造を講ずる場合に第一に考へ置くべき約束である、前の三箇條は、人為で改め得るとしても、自然が與へたものの幾分か、に關涉し得るに過ぎぬ、之は少ければ先づ附加し得るから我々は最初に研究する場合に最大注意事項として考へて置かなければならぬ、強力といふは、船の強さである、船にとつて最も大切である、つまり、船舶の構造法に於ては、主として、此一點に歸する、その他はむしろ、形相に屬するので、實質についていへば、船は強力を有すればいゝのである。

しかし、茲に問題といふは、船は丈夫でさへあればいゝとは云はれぬ、建築工業の何物を問はず、必ず建造物は弱くない去りて餘り強すぎぬ、云ひかへれば、必要の分量より弱くは無い、しかし、過剰に強力を加へることを爲まいことである。

これが、建築工業の六つかしい處で、又、技術的である所以である、何でもやたらに、丈夫堅固に造るなら、造船學も何も入らない、ある必要な程度を餘り多く越えないといふのに、技術の價値がある、殊に船舶は、浮泛すべきものだから、材料は出来る丈少く用ゐて輕ろくする必要がある、又材料が少ければ、價格も輕減される事も云ふまでも無い、家屋などは重くてもいゝだらう、船舶はさうは行かない、その過重で無い、そして航海に堪へない事の無い程度の船を標準として造船するのである。

たゞ、強力に關しては、平穩の水上と急激の場合とは考へなければならぬ、も一つ、前項の三條と違ふのは、前者は、平水の上でも起こる問題で、今のこの三件は船が動いての上の話である。

次に強力が備つた船でも、輕快といふことが必要である。之は乗りやすい運航しやすい性質である。

耐海といふは、航海に堪へ得る性である。丈夫につくつても、航海しやすくても、海上に耐へ得る様にこしらへなければならぬ。船体各部の形狀、強力等の調和が取れなければ、何れも良好な船は出来ぬのである。

以上擧げた各件は、一括して云へば物理的約束である。處で、今船舶使用の方面から觀て、船舶の構へ方に必要な事項が四件ある。

速力、喫水と乾舷、實積、配置の四つである。

船の造り方によつて、速力に大差を生じる船は、一文不通の木工でも造くる。けれど、ある船に相當の最大速力を出し得る船は、科學者で無くては出来ぬ。汽船に限らぬ、帆船でもさうだ。意匠は實にこゝに存するのである。

喫水といふのは、船が水面以下に於ける、壁の深さである。乾舷といふは、之と反對に水面線から、壁に船舷までの高さである。つまり、船舷の上端から龍

骨の下面までの高さを水面線で區切り、上部を乾舷といひ、下部を喫水といふのである。

軍艦では重量が定まつてゐるから、餘り變化が無い。石炭の費消によつて、喫水の差が出来る位である。

商船では、貨物の有無によつて、乾舷の高さが違つて來る。日本ではその貨物の制裁が無いので、貨物を積載する分量は單に船長の責任といふに留めてある。欧州では、社會的規約からして、乾舷の線の印が、船の横腹に記印されてある。だから、若し貨物を多く積むと、水線が、その記印を隠くしてしまふ。そうすると、保險がつかなくなる。といふ位で、極められてある。とにかく船舶を造くる上には、之も考へなければならぬのである。

次に内容の容積は、營業者にとつては、最要件である。船主は出来る丈大きい容積を欲しがるのは、當前である。設計によつて變はるべきものゝ一である。

内部の配置も、よく考ふべき一つである。その配置の工合により、巧拙によ

つて船主は勿論航海者の利害得失の關する處大である。  
以上大体に於て、船舶が構造される前考へて置かれなければならぬ事項  
を擧げたのである。

處で之等の條項に、最も關係するのは、船の長、幅、深との相互の關係である、  
之については後章に大約の話しをする積りである。

茲で、始めて、船の構造に入ることの出来る譯である。

處で、造船學には如何なる分科にして、研究されてあるかを語る必要があ  
る、即ち條項に分けると斯うである。

- 一 材料
- 二 材料の配置、固着法
- 三 工事の順序、工場
- 四 雛形法
- 五 造船理學
- 六 屬具、附屬品

七 特種の船舶

八 裝飾

以上の各條項皆特立に研究さるべきものであり、又研究されてもゐる。

材料、云ふまでもない、先づ第一に入用のもので、船舶にはありとあらゆる  
材料が使用される、原料から粗製品、精製品一切使用する。

その材料の組合せ方が第二である。

その組合せの順序、と組合せの場所、設備等が第三項である。

第四が前記の雛形法。

第五が、一切理論に屬する部分。

第六、屬具。

第七、特種の船舶、浚漕船とか、漁船とか、輕喫水船とかいふ類の研究である。

第八、裝飾その他美觀上の研究である。

そして本著には第一、第二のうちの一部分木船を説くのである。

船舶の種類



そこで、船舶の種類を説明して置かうと思ふ。種類も、一括して分類することが出来ぬ、各方面から見て分類する目が澤山ある。

一 材料に依る  
材料に依ると

一 木船

二 鐵船

三 鋼鐵船

四 木鐵交造船

に分かれる、此外にアルミニウムや、紙製のもあるけれど、之等は小さい舟にのみあるので、今説くほどの要は無い、本書は此木船を語るのである。

二 推進器に依る

人力

風力

汽力——外車

螺旋

水管 ウォータージェット

人力と云ふは、櫂等で漕ぐのを云ふ。

風力は帆装で、横帆のと縦帆のとある。

汽力は、蒸汽機関で奔しるのを云ふので、機関に二種ある、直動機関と旋回機関とある。しかし、それは機関の種類に属する、推進器といふのは、之で水を蹴つて船が前進する機具である。

分かりよい例にいふと、小供の遊具の風車は、風が行くと廻はる、それを反對に、風車を廻轉すれば風が出る譯だ、電氣扇がそれだ、それが水中であると水を蹴る譯になる、そういふ仕掛が螺旋である。

外車は、田で使用する水車を、反對に見ればよいので、機械が廻はつて水を蹴るのである。

水管式といふは、船体に管があり、こゝへ水が這入るのを、中から推して

進む、丁度蛭などの水中を進むと同じ理屈である。

此中で、外車船は、川にのみ用ゐられる、現在では汽船と云へば、螺旋推進器に限られてあると云つてもよい、水管式は未だ試験中に屬する。

以上二つを集つめて、見ると、木造汽船とか鐵造帆船など分けられる。

三 用途に依る

- 一 商船
- 二 軍艦
- 三 遊船
- 四 浚泄船其他特種用
- 五 漁船

皆使用の目的によつて分別される。

四 構造上から區別したのは

- 一 重甲板船

二 輕甲板船  
三 複甲板船  
之は構造上からであるので、後章に説明する。

五 國に依つて分別する

- 一 日本船
  - 二 支那船
  - 三 西洋形船
- などとも分ける。

六 航路

- に依ても分ける。
- 一 遠洋航船
  - 二 近海
  - 三 沿海
  - 四 平水

之は便宜上、法律の名に従つて區別するのである。  
以上分類が見方によつて一々區別される、そして之を綜合しても分けられる、遠洋航走の重甲板の螺旋鐵製商船といふ風にもいへる譯である。  
之で船の種類は分つたと思ふ。

次に船舶の出生から使用に到るまでの諸關係と手續とを大約一通り話して置かうと思ふ、かういふ目を立てて話しをしよう。

- 一 使用の目的
- 二 航路
- 三 容量、速力、大小
- 四 設計、費用
- 五 所有者、製造者、監督者
- 六 官廳、製造中検査
- 七 製造、進水、試運轉、速力試験

八 測度、國籍

九 乗組員

十 検査

第一に、こゝに一人が船を新造しやうとある、必ず使用の目的がある旅客専用とか荷物積とか、更に特別に石炭船とか、使用を極める、その目的に依て船の構造を用捨しなければならぬ。

航路、航海する道程に従つて船が變らなければならぬ、隅田川通ひと、關門通ひと違がふといふ譯。

容量、速力、喫水、これ丈が所有者から出る約束である。

之等から、條項を満たす大さの船を考へる即ち大体の寸法が定まる。

さうすると、こゝに設計者が出て来て、一切の意匠と設計を定める。

設計によつて、費用が分かる。

その設計から、製造所へ注文する、製造者は引き受ける處で、その設計の通り出来るかを監督するものが入用に爲る。

製造が進む、進水する、いよいよ進んで最後に試運転と爲る。  
此頃に官廳へ積量の測度を願ひ出て、噸數が定まる、登記する、次に國籍の登録をする。

これで船は日本の船と爲る。  
乗組員を定める、これで航海が出来るのである。

しかし、茲に一つ、船舶には何時も關係して來る法律上の干渉がある、船舶は人命、財産を載せるものであるから、政府は之を保護、保險する爲に、船体、機關、乗組員及諸種の設備の検査をする。

その現行法律は左の諸種である。

- 船舶検査法
- 船舶検査法施行細則
- 船舶検査法手續
- 船舶検査規程

木船検査規程

鐵鋼船検査規程

造船規程

機關検査規程

遠洋漁船検査規程

之について、一々の説明はせぬ、たゞ船舶の構造に關して、規定法律が設定してある要件を話して置くだけである。

- 目に分けて云ふと
- 一 船舶の資格
- 二 航路
- 三 検査である。

以上の事を考へて造船しないと、切角造船したものが、實際法律上の制裁の爲に使用されぬことがある。

第一に資格が法律上定められてある、かういふ風に四階級ある。

(110)

第一級船

汽船 最上甲板下噸數五百噸以上  
帆船上甲板下噸數五十噸以上

第二級船

汽船 最上甲板下噸數百噸以上  
帆船上甲板下噸數二十噸以上

第三級船

汽船 最上甲板下噸數二十噸以上  
帆船 無制限

第四級船

汽船 無制限

だから、こゝに一艘の甲板下噸數九十九噸の船舶がある、之がごんなに堅固に丈夫に出来ても、第二級船となることは許るされぬ、よし又噸數が百噸以上でも速力が一時間に八節なかつたら、同じく第二級船となれぬ。  
何故此資格が入用かといふと、第二の航路が出て来る、ある資格の船はあ  
る制限内の航海の外許されないのである。

そ 航路は法律上四つに分けてある。

- 一 遠洋航路
- 二 近海航路
- 三 沿海航路
- 四 平水航路

遠洋航路は世界中何れへも航行し得るのである。

近海航路は東徑百十三度から百六十度、それから北緯二十一度から五十  
五度の長方形内の區域である。

沿海航路は、本邦各地に、法律上區域が設定してある、一々記すに堪へぬが、  
検査法施行細則第五十一條に一々區域が記るされてゐる、東京近傍では上  
總國大東崎から伊豆の新島を中點として遠江國御前崎に至る線内區域が  
一區域に爲つてゐる。

平水航路も又更に狭い區域が設定されてある。  
處で、遠洋航路を航海する船舶は、前記の第一級船で無ければ航海が出来

(111)

ぬ、法律が許るさぬのである。

(三二)

同じく、近海航路は、第一級船か第二級船で無ければ動かれぬ。

沿海航路は、第三級船以上の資格の船でないと航行が出来ぬ。

平水は、第四級船で航行することが出来る。それではその資格は、どうして定まるかと云ふと、遞信省へ検査を申請して、検査を受け資格が定まり、検査證書を得て航海が出来るのである。

其他、検査に依りて用捨進退さるべき干渉が在るから、検査といふことを無視することは出来ぬ考へて置く必要がある。

それだから又、法律では、製造の前から検査に關する進退を、相談する餘地も與へてある。前以て、設計を遞信省に出してその設計に依りて製造する旨を届出、製造中検査を願ひ出ることが出来る様にも爲つてゐる。

その設計の標準として、典據として、木船には木船検査規程、鐵船には鐵鋼船検査規程其他がある。

第二級船以上の船は、全く、之等の規程に依らなければ爲らぬ、第三級船以

下は官吏の認可を得ると、多少の用捨を爲ることが出来る様に爲つてゐる。歐洲では、船体の構造に關しては社會的制裁が成立してゐて、官の制裁は、大体、生命財産に對する設備、職員に關することに留めてゐる。

社會的制裁とは、ロイド協社と云ふがあつて、茲に技術員がある、社に船舶構造の規程がある、日本の木船規程も、造船規程も、鐵鋼船規程も要するに、ロイドの規程から生れたものと云ふても、差支ない、勿論、ロイドのみで無い、外に、ブリチッシュ、ホルボレーオンと云ふものあり、佛蘭西にはピュロー、ヴェリタス獨乙にはゲルマニシエルロイドと云ふがある、皆獨立に同じ事をしてゐる規程は多少違つてゐるが、大体同じと見て差支ない。

歐洲では、之等の協社の検査を受けた船舶で無いと、船主は荷物を積みぬ、保險會社は保險をつけぬ、旅客は乗らぬ、だから、官制で無い、社會的制裁で検査されることに爲つてゐる。

その構造規程といふものは、數百年來の經驗から生み出された寸法書である、標準寸法である、種々の事實に遭遇する毎に、實驗家、科學者の造船家が

(三三)

討議して改訂した尊重すべき寸法である。世界の造船者は皆之を標準として造るのである。

(二四)

日本の木船規程、鐵鋼船規程、造船規程が上記の標準規程を基礎として本邦に實施すべき實情をも參照して設定されたものであるから、極めて造船家から見ても尊重すべきものである。

たゞ此參照すべき本邦に於ける實情については、多少の意見が、造船家毎にあるであらう、之等は十分討究するべく、又官方でも常に意見を求めてゐる。漸次改訂され、て、世と共に進歩するのである、そして、もつと世が進んだら、やはり、構造の規程が、官の威權を要せず、に社會の制裁の力と爲るべき筈のものであらう。

本書に於ては、木船の構造の説明であるから、勢ひ、木船検査規程を常に對照して話することに爲る。

自分は最初に、本書の科學的組織（組織）として、船舶は皮殼と骨格とに分けて説明することの便宜を説いた。

これが敢て、單に、便宜からのみで無い、本邦に於ける實際上、船舶の構造、少くとも木船についてかう云ふ、分別方を以て進んで、行くのが、今日利益であるかと考へる。

歐洲では、その構造の規程でも、皮殼よりも骨格に重きを置いてゐる。木船の如き、骨格の非常に重くしてある割合には、外板、皮殼は軽く出來てゐる。

之は、歐洲では、土木が進んでゐるから、港灣にあつて、淺瀬、岩礁が少い、汽船が船底を小石で摩るなど云ふことが少ない處が、日本では、何處の川でも皆淺さい、皆底を摩る。

だから、昔しの日本の船、即ち和船は、皆、厚さが厚つくしてある、之は日本の經驗から出來た譯なのだ、敢て進歩しなかつた原始の状態を離れ得なかつたとのみは思はれぬ、日本では、皮殼は即ち船であつた、今でも、船大工の棟梁はさう思つてゐる。

此概念は無視すべきものであるまい。

木船規程は外板を無視しては居ない、けれど外板よりは内部の構造に重

(二五)

きを置いてある、否、むしろ、各材に平均に注意することに勉めてある、自分は木船規程の外に、殊に皮殻について、本邦に於ては特に追加すべき必要なる約束を爲すべく感じてゐる、なほ重ねて外板の部に説明する。

又、航路に従つて特に注意すべき條件等は本書に述べる餘地が無いので他日に譲る。

## 第二章 重要寸法

船舶が製造される前に、注意されなければならぬ條件は、略前章に略述し盡くした、處でその條件の大部分は船の重要寸法に依りて、最多く左右されるのである。

重要寸法と云ふのは、長、幅、深である、大まかに、長、幅、深といふ、けれど、船舶では之に、決定の意義を與へてある。

勿論、本書では木船に關してのみ云ふ、重要寸法に二種ある。

一 積量の長、幅、深、

二 構造上の長、幅、深、

積量の長、幅、深と云ふのは、船の内容積量を示す、内法り寸法である、長も甲板下の端から端まで測つた長さで、幅は最廣部での内法深さも甲板下から内張板までの深さである、内容噸數を定める時の寸法で、國籍證書に記載されてある。



構造上の長、幅、深は、二種ある、一つは、外相を定める爲の寸法で、一は各部の寸法を定める爲の寸法である。

外部の形相を定める寸法は、長さは、垂線間の寸法と云つて、船首は水線に於て船首材の溝の前面と外板と接合線より、船尾は、同じく舵柱の溝の後面と外板との接合線までの水平距離を云ふ之等の術語は、後章各編の部を参照されたい。

幅は、船の長さの中で、最廣部に於ける外板の外面より外面迄の幅である、深は外相の方では、深より喫水を云ふ、喫水は水面線より、龍骨の下面までの深さをいふ。

此寸法を基礎として成つた外部の形相の圖面を線圖と云ひ、排水噸水、複原力、其他、理學に關するものは計算され、研究される。

二に、構造の寸法の爲の長、幅、深といふのは、木船規程に定めた寸法で、長さは船首材の後面から、舵柱の前面迄の水平距離、幅は、最廣部に於ける肋骨の外面から外面までの幅、深は甲板の下面から、龍骨の上面までの深さである。

本書に最も必要なるものは、此最後の寸法で、今後特に斷てない長、幅、深は、即ち此長、幅、深を云ふ。

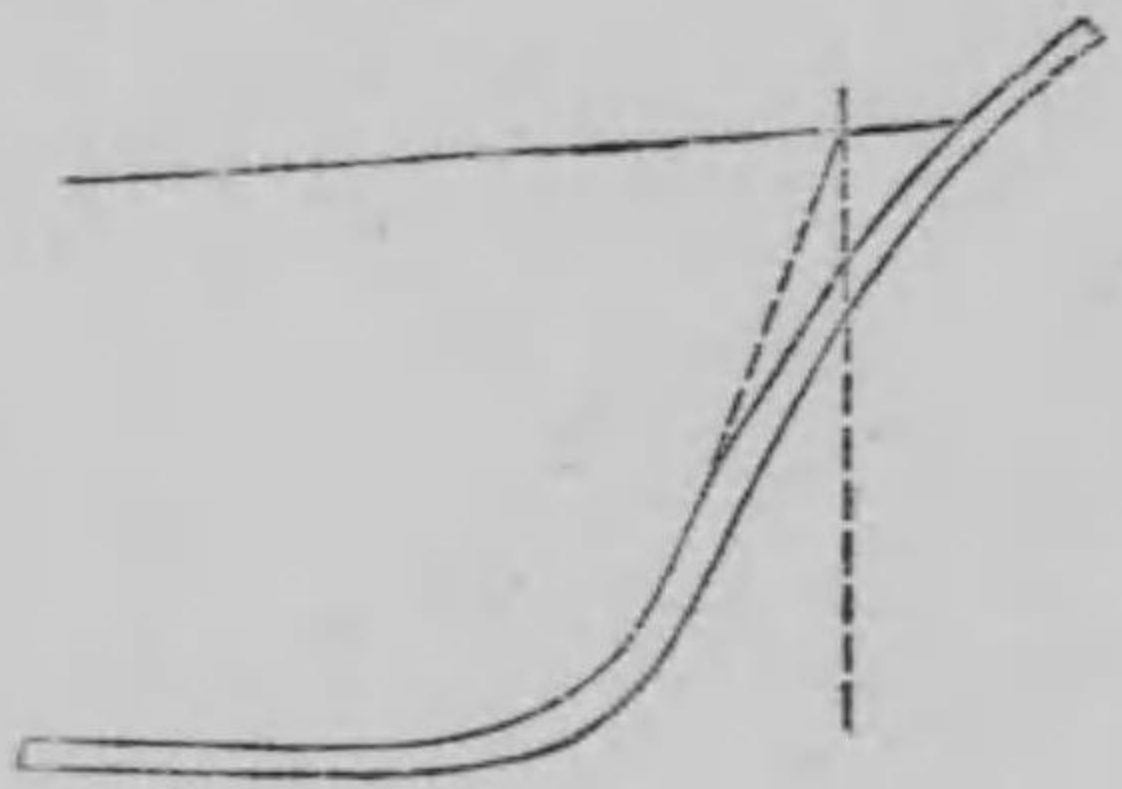
船首材が直立形で無い場合には、何うするかと云ふと、長の測り方は第一

圖の通り、船首材の下部の方の部分を直すぐに、上に延ばすと、甲板梁の上面線と交叉する點がある、其點から測るのである。

必竟之が、何であるかと云ふと、骨格の寸法を定むる意義に爲つてゐる、外板の内面に於ける長、幅、深となつてゐる。

此長、幅、深から、基数と比とを算定して、各部の寸法を定める。

第一圖



比と云ふのは、長と巾との比、長と深との比である。

基数と云ふは、二つあつて、造船家は、之を左の如く定める、第一數と第二數とである。

しかし、之を云ふまへに、前章に云うた、重甲板船と輕甲板船との別を、こゝで説明しなければならぬ。

船舶は外部の形相が水壓に依つて影響される分量を、内部の骨格に及ぼすのである。又内容に於ける總荷物の重量が骨格及び外板に及ぼすのである。この二つの力を基礎として船舶は構造されるのだから内容に積載すべき重量の模様に依て、構造上寸法が進退さるべきは當然である。

それであるから、船の全船内、上甲板下には、何れにも貨物を積載し得べき船舶を先づ定める、此船を重甲板船と云ふ。

此船には、甲板の數は、一層の事もあり、二層の事も、三層の事もある。

處で、右の重甲板船を標準として、甲板の數が二層以上であつて、構造が重甲板船より輕装に、正甲板の上には輕い荷物のみを積載し得られ、上甲板上には僅少の建物の外建設の出來ぬ船をも必要とするところがある、此種の船を輕甲板船といふ。

こゝで、前記の第一數と第二數とが、重甲板船と輕甲板船とに依つて違ふ

ことに爲つてゐる。

此基礎數は大體に於て船の大きを示すのである。そして、船はその強さといふことを、縱強力と横強力と考へ分けるのが順序である。

第一數は、横強力の諸材の寸法を定める爲に使用される。

第二數は、縱強力に關する諸材の寸法を決定する基數としてある。

第一數はかう定める。

重甲板船　深さと巾の二分の一との和である、Bを船の幅、Dを深さとする。

第一數  $= \frac{1}{2}B + D$

である、甲板の層が一層でも二層でも同じことである、例へば、茲に幅二十呎、深さ十三呎の船があると、第一數は二三となる。

輕甲板船　では第一數の取り方が違ふ、巾は同じだが深さが、上甲板から取らずに、上甲板と正甲板との甲板間の中央から、龍骨上面迄の深さを取る、その深さと幅の二分の一との和を第一數とする。

だから、Bを幅とし、Dを上甲板からの深とし、dを甲板間の高さとする。

$$\text{第一數} = \frac{1}{2}B + (D - \frac{1}{2}d)$$

である。甲板間の高さは上甲板梁の上面から正甲板梁の上面までの間の高さである。

たとへば、幅二十呎、深十三呎、甲板間の高六呎の船であると

$$\text{第一數} = \frac{1}{2}20 + (13 - \frac{1}{2}6) = 20$$

と爲る。

第二數にも重甲板船では、長、幅、深の相乗數を云ふ、長百呎、幅二十呎、深十三呎であると

$$\text{第二數} = L \times B \times D$$

$$= 100 \times 20 \times 13 = 26000$$

に爲る。

輕甲板船であると、長、幅に、上甲板と甲正板との中央の高さから龍骨上面迄の深を掛け合せたものを第二數とする、Lを長とし、巾をBとし、Dを深と

し、dを甲板間の高さとする。

$$\text{第二數} = L \times B \times (D - \frac{1}{2}d)$$

長百呎、幅二十呎、深十三呎、甲板間の高六呎の輕甲板船の第二數は二〇〇〇〇と爲る。

以上の第一數、第二數の基數と長、幅、深の比とからして、木船規程は、各部の寸法を定めることに爲つてゐる。

ある意味からいふと、木船の構造の講義は木船規程の解釋と見てもよい位である。處で右の數から、各部の寸法は與へられるが、與へられた寸法は、その船に取つて、最小の寸法なので、之より小さくすることの出來ぬといふ境界の寸法である。又、規程のうちで距離があれば、それは最大距離なので、之より廣ろげることの出來ぬ大きさなのである。

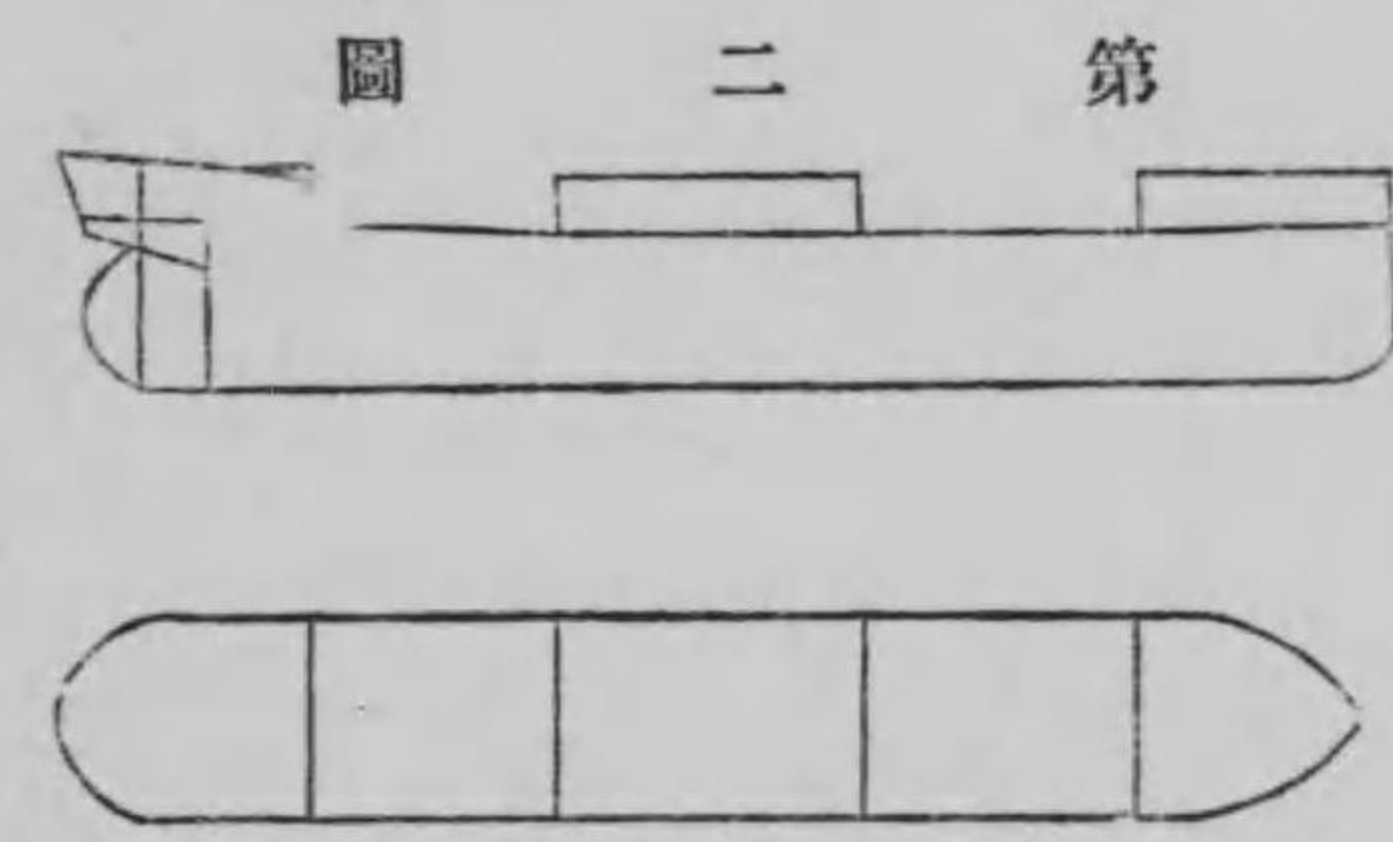
船舶の上甲板上に船首樓、船橋樓、船尾樓といふのが建てられることがあ

る、之は、上甲板上の建て物であつて、分りよい例で云ふと家屋の二階の様なものである、船体全部に渉たるので無しに、船首、船尾、中央のみに、設けられる、

船首のが船首樓、船尾のが船尾樓、中央が船橋樓と稱へられる、第二圖の通りなのである。

必ず凡てがあるのでは無い、その内の一つの事も、二つ乃至三つとも備つてゐる事もある。

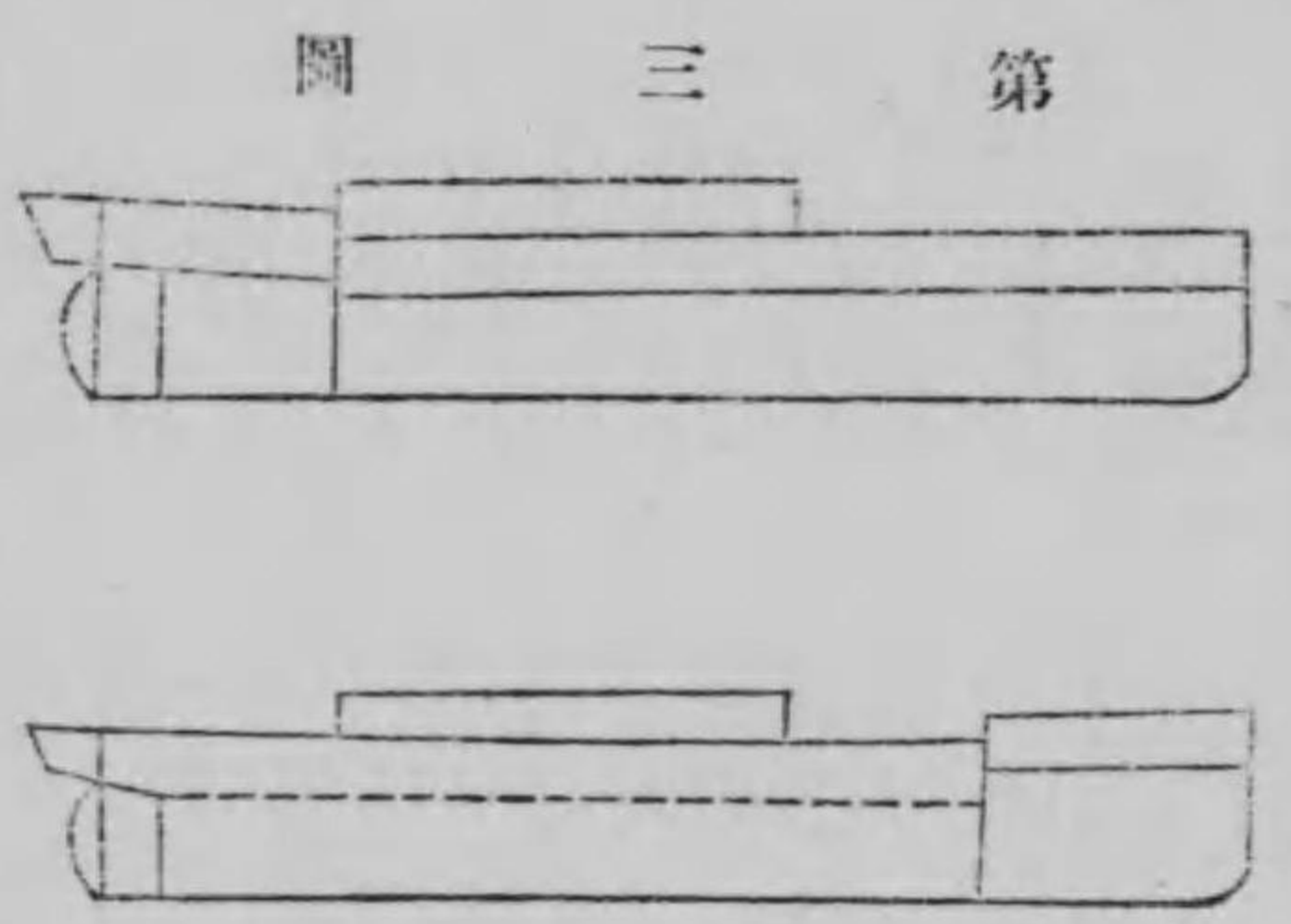
丁度、上甲板の上に一部分の甲板が設けられたと同一なのである、大低高さ六呎から七呎までの間である。



(樓尾船・樓橋船・樓首船)

處で又、低船首樓、低船尾樓といふがある、之れが、船首樓若くは船尾樓を甲板から、半分の高さ丈、下げたのである、船首樓では船首樓内でも、上甲板の面は同じ甲板面である、低船首樓では、その低船首樓のある部分に至つて、上甲板面は切れて、一段下りる、中二階と云つた形だ、低首樓甲板も、上甲板面か

らは、高さは船首樓甲板ほど高くない、第三圖の様な工合である。低船尾樓も同じである。



(樓尾船低及樓首船低)

此場合に於ける第一數、第二數は、どうするかといふと、やはり、上甲板迄の構造を基礎として、さういふ低樓のある部分には特別の設備をすることに爲つてゐる、若し中央部が低船首樓若くは低船尾樓を含む部分と爲つてゐれば、それは、低樓の部分为基础とする、その特別の設備については、後章別に説明する。

以上云ふ通り、第一數と第二數とに依つて各部の寸法が定められる。

木船規程各部の寸法の引き方は、各論に入つて一つづつ説明するが、前以て知つて置くことの必要な條項をいふと。

規程は標準である、凡て必ず此通りにしなければ爲らぬといふので無い、同じ強力のものに爲ればよいのである、たとへば一例でいふと、規程に四時平方とあつても必ず四時平方でなくとも、若し強力の計算に差異を生じない場合に於ては、同面積の二時に八時の寸法のものを用ゐてもよいのである、又他の構造方法でも、適當のものであれば差支ない、之あつて始めて、造船があるので、若し、木船規程の通り船を造らねばならぬとなるとき、造船は進歩せぬのである、規程はそんなもので無い、標準である。

なほ念の爲、木船規程に依つて寸法を定めるについて、依るべきものを擧げると、

一 第一數。

之は肋骨等の横強力を定める。

二 第二數。

龍骨、船首材、船尾材、舵柱、内龍骨、船尾横翼材、梁受材等縦通材、外板、船鏝、木甲板、舵等の寸法を定める。

三 長と幅との比、長と深との比。

之が、側内龍骨、斜帶板、の存廢に關係し、之等の寸法、外部腰板の寸法、梁壓材、舷側原板、内龍骨、に影響する。

四 梁の長。

梁の寸法を定める。

五 深。

梁の數、配置、梁曲材、梁柱の數、配置等である。

それから、なほ、木船検査規程では、英尺を用ゐてゐる、今こゝには、事實上、英尺が使用されてゐることを斷つて置く、實際上には職工は皆日本尺を用ゐてゐる、丁度、一時の八分の一が殆ど一分に當つてゐるので、大抵流用してゐる。

### 第三章 木材

(三八)

木船の材料は木材である、最も大切のものである。

木材は種類が多い、同じ種類の内にも別が多い、同じ木材のうちにも一様の強さを持たぬ、かう云ふ種別の多い材料を以て、堅固な船舶を造る材料の取捨に實地家が苦心するは當然である。

鐵や鋼はたとひ種類があつても、先づある限内の力は保つことが出来る、木材はそう行かぬ。

だから、造船者は一々材料のうちでも、木材は調査し、點檢して使用しなければならぬ、我々は植物學者ほどの必要はなくとも、木材の良否を識別し得なければならぬ。

今、木材を切斷するに三面ある即ち

- 一 横斷面
- 二 徑斷面即ち柱目

### 三 觸斷面即ち板目

横斷面は木材を横斷した切口の面である。

徑斷面は年輪に直角の面の切斷面である。

觸斷面は年輪に平行面である。

以上三面で木材の組織は分かる、木材即ち樹木の幹は、表面に樹皮がある、その次に亞皮部皮がある、それから、内面に邊材と云ふ部がある、之が年毎に廣ろがつて、白色の部が段々に赤い部分に變はり行く、その赤い部分を心材と云ふ。

此邊材には新組織が現れて、白い部分を増加し、行く、その新しい増加部と去年の部との間に、輪が出来、之が年輪である、そしてその白い部が赤身に變じて大きくなるのである、此心材が赤身で白いのは白身である。

年輪は毎年につづり出来る、それゆゑその名がある、それから又、心材から、皮の方へ向かつて放線的の形を爲して、年輪を横切るものがある、之を髓線といふ。

(三九)

之等の諸組成分の關係が、樹によつて、違つてゐる、ある者は心材と邊材との間の差別の無いものもある、差別の明瞭なものもある。

其他又樹に依つては特別の組成分のあるのがある、たとへば、松ならば樹脂がある、などである、

通常色で分けると、黒、白、赤、黄などある、杉の赤身、黒柿、白ひいらぎ、黄椎などである。

又、もく目の形でも、區別される、樺と松とは違ふ、杳目がある。

光澤もある。

香氣のあるものもある。

形でも、一々違ふ。

材木中の水分、膨脹、収縮でも異なる。

その他、重量、強度、堅度、割烈性、彈性保存力、等材木毎に異なつてゐる。

之等の諸性質を取捨して、適當の部分に使用しなければならぬ、木に依りて大變にある部分に使用して利益、損失のあるがある。

しかし、造船材料に用ゆる材木は極めて、類が少ない、種類が多くない、と云ふは、造船の材料に限つて、特に求むる性質があるから、

第一 常に水に浸される部分。

第二 或時は水に浸され、ある時は日光にさらされる部分。

第三 常に日光に曝らされる部分。

第四 滲水かみに浸される部分。

第五 空氣の流通の悪るき部分。

第六 惡水の附着する部分。

などある、之等に適當なのを用ゐなければならぬ、

又形の上から、

一 出来る丈長く木目のますぐな材。

二 木目の通つてゐること。

三 自然の曲材。

勿論長いほどよい、長くて節や瘤などの少ないのを求める。

それから、使用上蒸曲げすることがある蒸しても裂けない様なのを求める。

かう云つた按排で、あると中々その通りの注文の木は無い、多少欠點はあつても、近いのを使用する。

それで最も多いのは、樺、檜、杉、松、亞米松、チークである。

昔しは、楠を用ゐた時代もあつた、今日は全く無いといつてもよい。

かう並らべた處で、樺にも松にも、杉にも種類は澤山ある、又地方に依つても違ふ、同じ地方でも、雑林のと、深山のと違ふ、が大体之丈が多く用ゐられてゐる。

又地方に依つて、ある樹木が多いので自然用ゐる、たとへば、伊勢地方では、榎や榎が多い、之は宮川から来る、だから、よく之を用ゐる、伊豆では椎を用ゐる、北海道へ行くと、栓だのタモだのを用ゐる。

前記の檜、樺、杉、松は日本材である、亞米松は米國から、チークは暹羅から多く来る。

樺とチークを堅材としてある、規程でもさう認めてある。

樺は切断面を見ると、木管が澤山現れてゐる、木目の美しく、堅い代りに、木目と木目の間の肉部はさけやすい、が、とにかく今日では、船体の骨格に屬する部分は大抵之でこしらへられる、又特に堅い事の必要な部分も樺を用ゐる、又自然の曲がりも、木目の通つたのがある、之は多くは根元の部を掘りこるのである。

もとは、この曲りの材料を必要が無かつたので捨てたものだ、今日では一般に造船材料に使用されると知つて、何處でも切り出す。

が、自由を持つてゐる棟梁などは、船の型を山へもつていつて、適當の曲がりを探がして切り取る、といふ方針をとつてゐる。

腐さり方も、おそい、水についてもろい、蒸れる場合に用ゐても、他の木よりは持ちがよい。

チークも堅い木に用ゐられてゐる、殊に造船材料としては一番よい、水に浸されてゐる、部分は、ずるぶん長くもつ、目も細かい、又水に浸され、日光にさ



らされても、他の木よりよい、樺は近頃日本では類が少くなつたが、チークの輸入は豊富である、價も大した違ひは無い、樺は日本材だから才で價を定めるチークや米松は立方呎で定める。

樺も、チークも、鋭ぎ出しすることが出来る、表面を削つてのち、磨き上げる、裝飾部にも用ゐられる、若し代用すれば、ヤチタモである。

米松は、近頃、家屋の椽側にちご用ゐてある、まつすぐに長い木があるので、櫓や甲板に用ゐられる、しかし水に浸かる部分には用ゐて損である。

杉は、もと、水に浸かる部分には之でなくてならぬものにしてゐた、赤身である、水にはよいが、端が烈げやすいので、合せ目がとれる欠點がある、

檜は、水につかる部分に用ゐてよいが、さりとて堅い木で無いので、又價も廉くないので、小さい船の水に浸かる部分の外餘り用ゐぬ、二十年前の外板を横断して見て何とも無かつた、松は何處となしに用ゐてある、

以上に分けてはあがあるが、樺でも悪いのになると松材にも劣るのがある、前にいふた、シラタの部分は、最もくさりやすい、ので必ず避けることにし

てある。

近頃木材がだん／＼少くなるので、殊に樺や檜は少いので、粗材が多く用ゐられて来る、此外に用ゐるものは、一地方、又は、一部分に限られる、又は代用品として用ゐられる。

即ち

檜、 檜、 榿、 栗、 楠、 ヤチタモ、 椎、 桂、 搦地、 栓、

などである。

檜は良いが、長材が無いので、價の貴いので、一般に用ゐられぬ、僅に舵などに用ゐられる。

榿、榿は紀州と取引のある地方では、内部の骨格に他材と代用する。

搦地は一寸樺に似て非なるもので、時として樺などと材木商に過まられることがある。

栓、タモ、桂は北海道特産の木で、同地では盛に使用する、勿論良材では無い、檜、榿、椎、榿、栗はなほ用ゐられる、楠は良いが少ない。

規程では、木材を堅材、柔材に分けてある、ある部分には必ず堅材を使用しなければならぬことになつてゐる、ある部分には代用を容るしてある、但し、代用の場合にはその補償を求め、

つまり木材の質階級をつけてある、

甲、乙、丙、丁の四級に分けてある、

けれども、之を使用の場合に限りて級を區別する、そうして木材に依つて區別する、

つまり、比較的に入用法を定めるのである、ある部分には某材は甲として使用されることが許るされてある、が、他の部分には甲として許るされぬ、乙、丙として用ゐられる、たとへば、側内厚板に松が乙材になつてゐる、龍骨には丙としか使用が出来ぬといふ都合である、

規程では、たゞ強弱のみを中心としてゐるのだから、もし、甲材を用ゐるべき場所に乙材を、又は丙材を用ゐるときは、その補償として、用材の面積を増加しなければならぬ、

その増積の分量を左の通り定めてある、

甲材の代りに乙材を用ゐる時は	一割二分
全 " 丙	二割二分
全 " 丁	三割
乙材の代りに丙材	一割五分
全 " 丁	二割五分

の面積に増加をしなければならぬ例へば、若し内龍骨の幅十時に高十時即ち百平方呎樺材の必要なのに、榿材を用ゐるときは、百十二平方呎のものを用ゐなければならぬ、若し松杉を用ゐると百二十二平方呎を要する譯である、

その代りに、若し、乙材を用ゐてよい處へ甲材を用ゐた場合には一割二分を面積から減じてよいとしてある、

チークを、甲材の代りに用ゐると一割二分、乙材の代りにであると二割丈

面積を減じてもよいとしてある。

勿論之は、同種の木材は、同じ強さを持つてゐるものとしての標準である。  
なほ木材に關しては、各材料のうちに説明する。

#### 第四章 用釘

木船は木材の集合である、けれど、その接合の爲には、金屬が用ゐられるものが多い、即ち接合部の金具と及び釘である。

接合部の金具については、後章別に説明する、本章では、木材何れの接合にも必要な用釘について、先づ物語つて置く。

釘は、木材と木材と觸面の相合つた部分を、連結するものである、その種類を分けると、左の通り

打込釘

木釘

敲釘

縫釘

螺釘

等である、材料には、打込釘と敲釘とには、鐵、鋁、真鍮を用ゐ、木釘は木、その他は

皆鐵材である。

(五〇)

木釘と云ふは普通樫材で造くる、多く外板に用ゐられる、丸る棒である、大體大さは徑五分、六分、七分、八分の四種である、是を打込む場所は、用釘の徑より少し小さい孔を錐揉して開けて置く。

釘は尖の方が少し細く爲つてゐる、根の方は太く、四角にしてある、その細い方を孔に挿し込んで、玄翁で打ち込む、小さい孔に打ち込むから、連結される板の孔はその周圍を壓縮されて、隙間が無くなる、そして十分打込むで、餘ると板面で切り去つて、その釘頭を鑿で割いて、楔を入れる、頭が開らくので、水が這入らぬ。

十分固着されると存外有効である、それに鐵釘と異つて腐り方が遅いので、帆船などには欣こんで用ゐられる。

又鐵釘は固い、連結さるべき木材と同質で無い爲に、木材が割れることがある、木釘にはそれが少ない、木釘は外板に用ゐられる。

打込釘には、角釘と丸釘と二種ある、共に尖の方が尖かつてゐる、頭がついてゐる、第四圖の形である、丸釘には



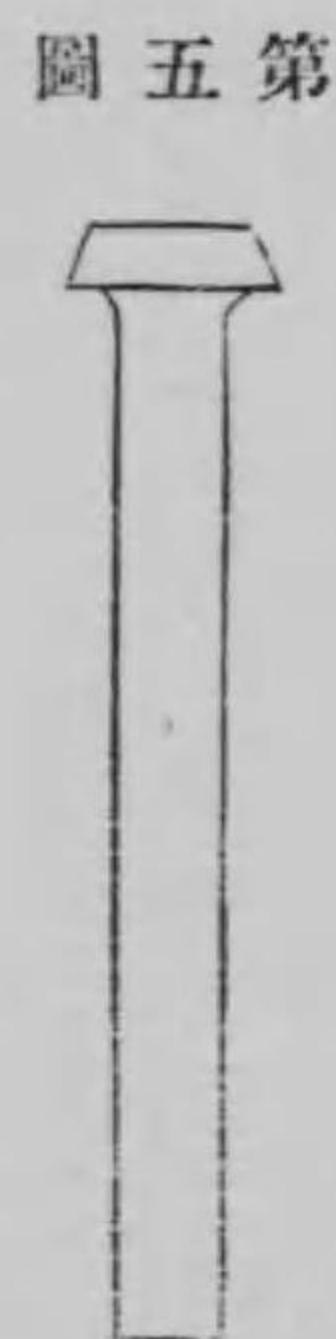
太いのは八分を最大とし、何分のもある。

角釘は五分、四分の邊のが多い、三分、二分、まである。

それより、以下は普通の包釘と稱する板を取附の釘である。

打込釘の高さは、打込まれる板の厚の二倍以上としてある。

敲釘と云ふのは、船舶に専用と云つてもよいので、鐵材であると、第五圖の



通り冠頭のある釘で、今之を固着する爲には、孔を開けて此釘を打込むで、裏面へ貫ぬくのである。

そうすると釘身の先きが裏面に露出する、その露出した部分を槌で敲いて、冠頭を造くり上げるのである、だから、此釘は、両面に頭がある釘なので、固着して仕舞つてからで無いと釘の用を爲して居らぬ。

(五一)

それで、此身先を敲くから敲釘といふ、之を打ち込む前に捲絮をまいて、挿し込み敲附の方は座金といふ蛇目形の小錢用のものを入れて、その上にて敲きつけるのである。

此二種の釘は最も多く使用せられるので、最も意を用ゐる、たゞの鐵である、ぢきに腐蝕する、最初やせて来る、釘身に織が現れて来る、接合面の處が著るしく腐蝕する、たゞ時が立つと、黒い汁に爲り終つてしまふ、釘形を存せぬに至る。

鐵の酸化を拒ぐ爲に、多く亞鉛鍍をする。

鐵釘の亞鉛鍍は、鐵釘をよく洗らふ、薄い鹽酸の中へ浸して、表面の塵を除く、そして、一度洗らふ、別に亞鉛を沸かした釜の中にさし込むのである。

亞鉛鍍鐵釘である、腐り方がいくらか遅い、元來は酸化せぬ筈であるけれど、打込むときに、皮が剥けるので、一部分鐵身が現れるので、それから酸化して行く、要するに遅い丈である。

銅又は眞鍮など腐蝕の恐れが無い、銅だ、板に孔を開けて置く、銅棒を、その孔に挿し込むのに、油をぬつて、打込む、そして、表裏共に敲くのである、両面とも敲く、黄銅も同じことである。

敲釘は、すゐぶん、長いのをを用ゐる、銅はよいけれど、價が貴いから、普通に亞鉛鍍鐵釘を用ゐる、特に銅釘を用ゐる部分は、又別に説明しやう。

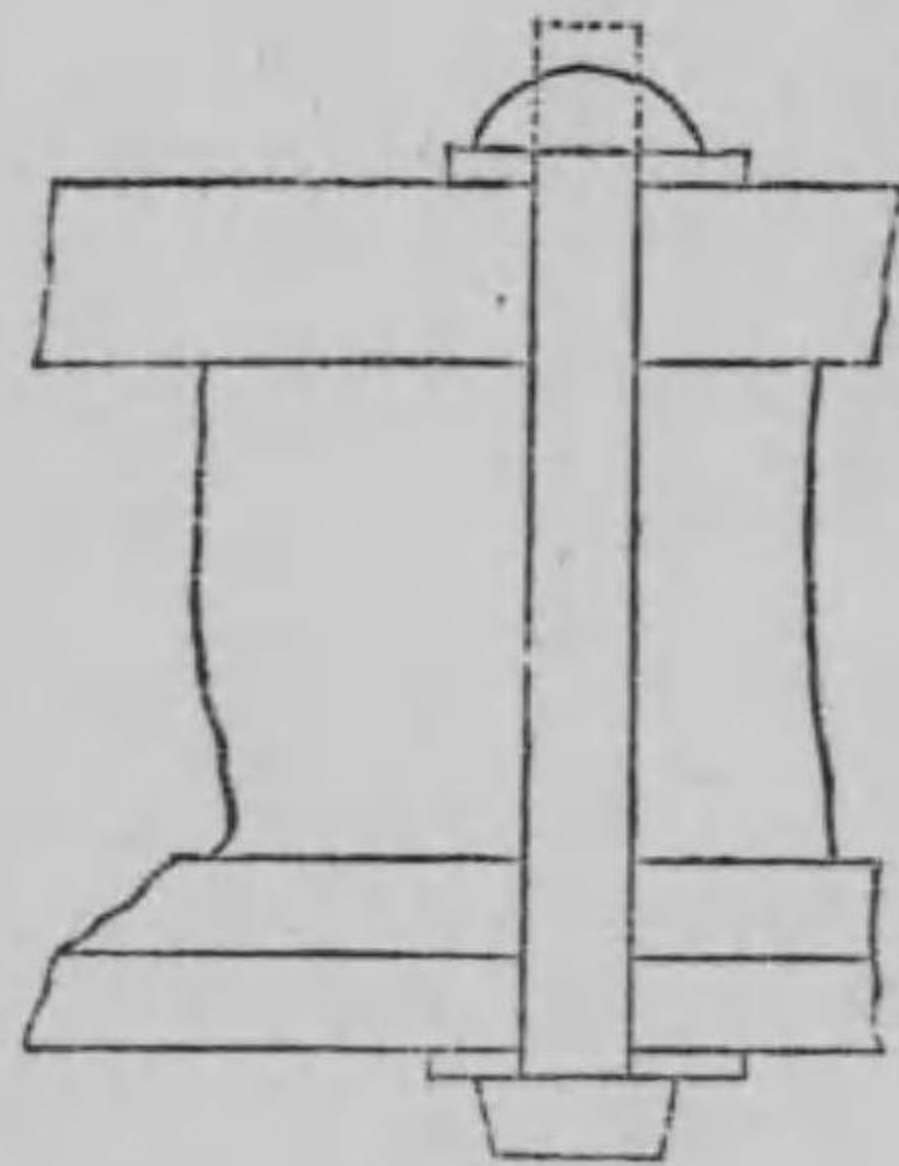
凡て敲釘は、身尾を敲いて冠頭形にするのだから、必ず座金を要する、但し

鐵板の上で敲くときは、座金は入用せぬ。

螺釘、螺釘と云ふは、釘頭があつて釘身尾が螺を刻んであるが、木材に

此螺の部分が螺込のでは無いので、別に母螺があつて、貫ぬけた螺身に、座金を嵌めて、それから母螺を嵌め

第六圖



(釘 敲)

込むのである、敲釘を用ゐるべき部分で、用ゐることの出来ぬ場合に多く使

用する。

此外に打込釘の釘身に逆刺のあるのがある之は普通の打込釘では板ける心配が無いともいへぬ、と云つて敲釘を固着することの出来ぬ場合、即ち釘身を貫ぬき得ぬ場合に、木材の身に打込む、逆刺があるから戻らぬのである、しかし之は日本には無いと云つてもよい。

結釘クワイナットと云ふのが、やはり螺釘の一種で、釘身の長いのをいふ。

縫釘、西洋のと、日本のとある。

西洋の縫釘は釘頭尾とも尖がつてゐる、一枚の板へ孔をあけ釘を挿し込んで置き、次の隣りの板を合せて、板を敲いて、縫ふのである。

第七圖



(釘 縫)

日本の縫釘は薄平たい釘身で、頭は角に突縁があつて、釘尾は少し曲げてある、縫ふべき板は合せて置いて、一方に板面から合せ目の方へ四角な孔を開け、之へ釘を打ち込むと、他板

の面に釘尾が現れる、その尾を金槌で軽く敲いて、尾を折り返へす、之を尾返へしと云ふ、日本釘の特徴は此釘にある。

日本形は凡て、寸法を重量で云ふ、八十目釘とか、六十目釘とか云ふ、その他に日本釘があるが別に特記するほどのものは無い。

西洋釘は徑を以て名づける、十六分吋を單位として云ふ、今釘については大体の名を云ふに止めて置く。

## 第五章 填絮材料及び填充材料

船舶の話しをする場合には、必ず、水密 (water tight) と云ふ語が出て来る。船が、全面、昔しの丸木船、うつろ船の様であれば、水は直ぐに船内に這入つて來ぬが、幾片かの木材を合せて造るとすると、木材と木材との接ぎ目、合せ目から水が這入つて來る。

その隙き間を何かの方法で填めて水の來ぬ様にする方法を填絮といひ、水が一方から來ぬとき、その境の材が水密たといふ。

たとへば、一つの升の中央に仕切りをして一方に水を入れ、他方へその水が這入つて來ぬと、その仕切は水密たといふ。

船の外皮は凡て、填絮する、水中に浸してある部は凡て填絮する、場所によりては、船内の構造でも填絮する。

填絮の例は風呂桶で分かる、井戸側で分かる、皆填絮する。

日本では昔しから、檜皮といつて、槇の、上皮を取り去り、亞皮部の茶褐色の

部を敲いて、水につけて、乾かしたものを巻はだといひ、之を接合面に押し込む、今日でもある種の船にては用ゐてゐる、檜皮も用ゐる時としては杉の皮を混ぜるのもある。

帆船の、外皮の厚い船にはよく用ゐる鑿で槇皮を推しこんで、槌でつよく敲き入れる。

ホーコン (Oakum) は麻の帆の古いのをほごして、敲いて軟かにしたので、やはり、檜の皮と同種類である、之は西洋から來た技術で一種特別の鑿でホーコンを押し入れて、特製の木槌で敲く、それが一種の呼吸もので、中々むつかしい、關西ではホーコンやと云ふて一の専門職工の業と爲つてゐる、關東では大工が爲る。

その鑿の形は頭がある、長六寸位、刃の部は幅一寸位、丸刃である。

木槌は徑一寸位の檜の木、長一尺位の棒の両端に金輪がはめてある、その中央に柄がある。

鑿を逆手に刃の方を親指の方にむけて握ぎつて、小指の方に顯れた鑿の

頭を槌で敲く、敲いてだんく後退さりして、ホーコンを押し入れる。

ホーコンは一筋では足らぬ、三筋、入れる一線々に、一筋入れて又始から重ねて、三度まで普通入れる、叮嚀なのは四度も入れる。

ホーコンを入れ終つて「ター」又はボテをその上に「填充」する。

「ター」

「ビッケ」瀝青、これは石油製精の時に出来る。

## 第六章 船舶大体の組織

之から彌よ、木船の構造各論に入るのであるが、その前に木船の大体の組織と各部の名稱を略叙して置く方が、各論に入つても分かりよいと思ふ。

皮殻諸材

内部骨格

内容諸室

甲板上建設物

諸門

舵

檣

舵檣

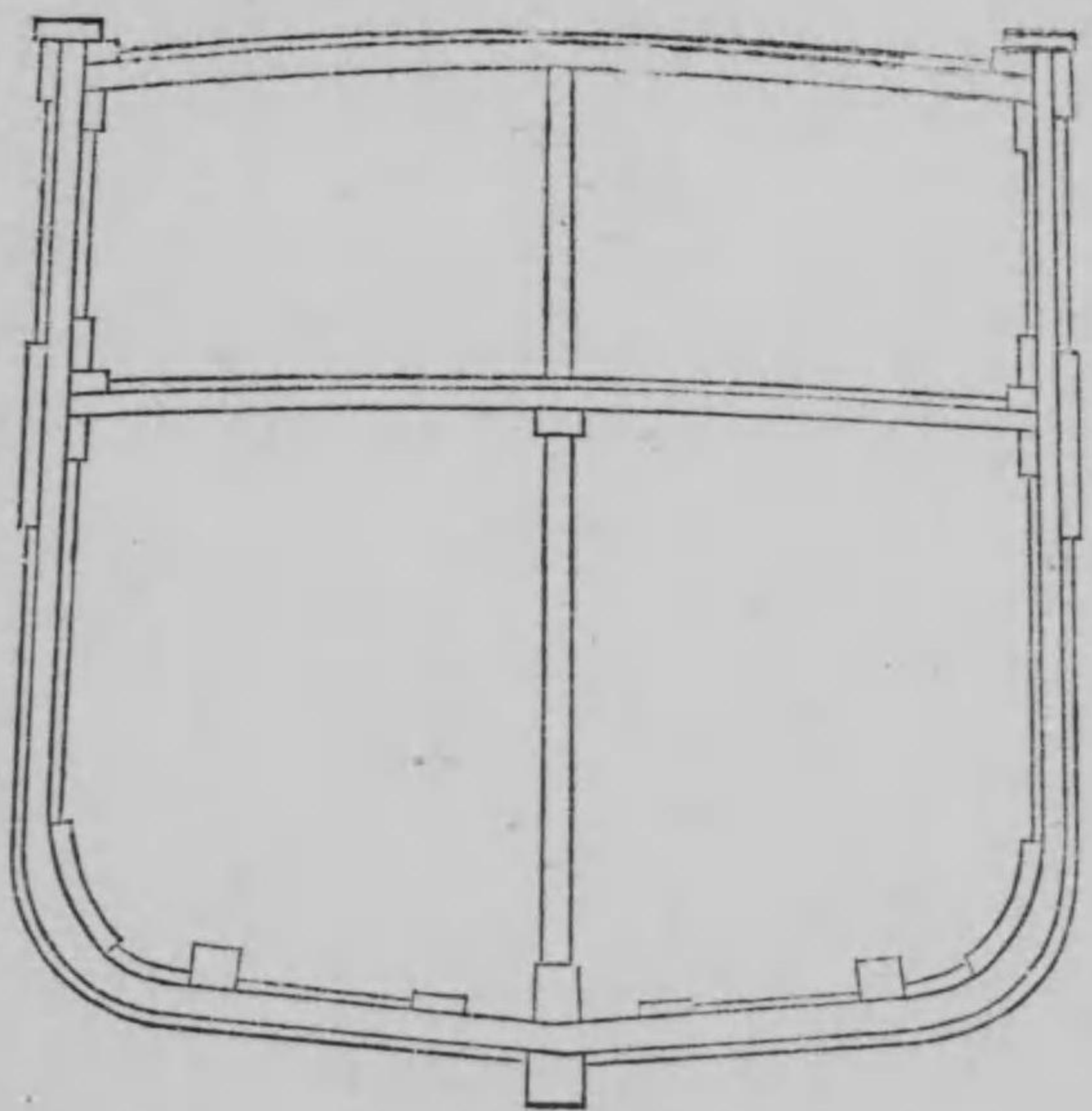
等の大略の説明をして置かう。



皮殻を形くる材に二つある、外板と甲板とである。

(六〇)

第 八 圖



(面 断 央 中)

外板の最上部、船側の一番上の板を船側厚板と云ふ(Sheerstrake) 第八圖は船を横断した圖である、船の圖には、配置を示すに、横断と縦断と甲板面圖とで配置が分かる様にしてある、この横断圖と對照されたい。その下の外板を側部外板と云ふ (Side Plank.)

その下の水線近傍の外板を外部腰板 (Wales) と云ふ。

その下が又側部外板に爲つて、その下は、船形の彎曲する曲部に爲つてゐる此部の外板を彎曲部外板 (Bilge Plank) と云ふ。

それから下を底部外板 (Bottom Planks) と云ふ。

その下が一番仕舞ひで、龍骨翼板 (Garboard Strake) と云ふ。

以上は外側に當る皮殻である。

上面に爲る皮殻は甲板である。

甲板の全面を木甲板と云ふ (Deck Plank.)

その木甲板の留めと爲つて居る材を梁壓材 (Waterway) と云ふ。

甲板の端にあつて、舷側厚板を被ふて居る材料を船鋸 (Planksheer) と云ふ。つまり、上面皮殻と側面皮殻との境界の續ぎ目である。

底部外板の盡きる處、則ち龍骨翼板が両面から並らんで、その間に縦通して居る材料が龍骨 (Keel) である、之が骨格中外部に現れてゐる唯一の材料で、

(六一)

ある。

外板甲板共に皆縦走の材料である。

龍骨の連続材が、船首の方に行くに曲がり上つて遂に直立する、此直立する部分を船首材 (Stem) と云ふ。

船尾では、龍骨の盡きる處直に切り立つて之に垂直形を爲してゐる、之を舵柱 (Rudder Post) と云ふ。

汽船で、單螺旋の船では舵柱の前に、一の柱が立つて居る、之れを船尾材 (Stern Post) と云ふ。

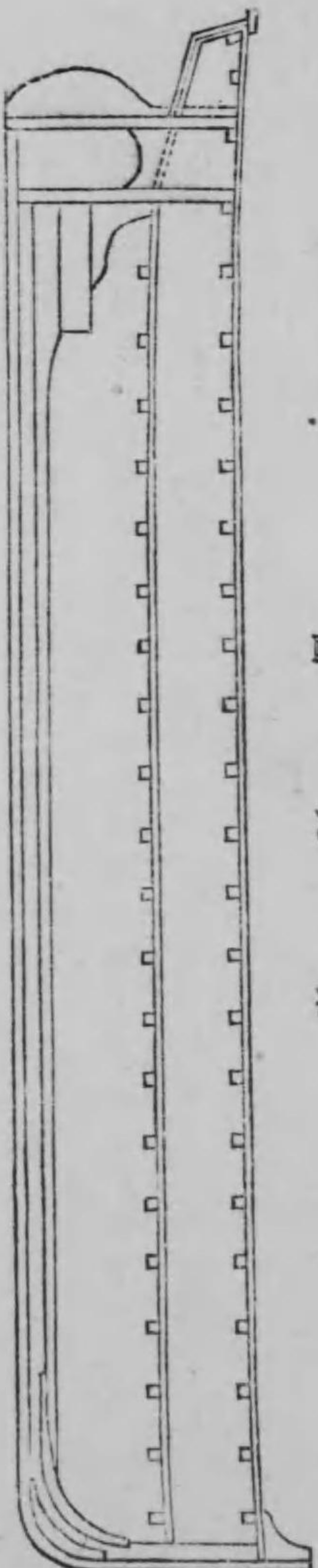
以上龍骨は横断面で分かるゝが、船首材、船尾材、舵柱は縦断面第九圖を参照せられたい。

内部の骨格に入る。

外板に對する骨格、即ち外板を直接に支へるのが肋骨である、外板の横断

の形狀に従つて、形づくつてゐる横走材である (Frame timber.)

圖 九 第



(面 断 横)

甲板を支へて居る骨格、即ち肋骨の連続材たるものは梁 (Beam) である。

その肋骨を押さへて、龍骨に對して、内部の骨格中重きを爲してゐる縦走の中央材が、内龍骨 (Keelson) である。

内龍骨の両側に、縦走の材がある、之を側内厚板 (Timber strake) と云ふ。又その側にあつて、肋骨を押へてゐるのを、側内龍骨 (Side keelson) と云ふ。

彎曲部で、内面にある縦走材を彎曲部縦通材 (Bilge strake) と云ふ。それから、梁兩端に下面にあつて、肋骨を關節に結んでゐるのを梁受材

(Ramm Shelf)を云ふ。

その下に同じ様の材料があると、之を副梁押材(Chump)を云ふ。

以上は一層甲板の場合であるが、若し、二層以上あれば、二番目の甲板を正甲板と云ふて、梁に關する諸材、即ち梁壓材、梁受材、甲板、梁等は皆同じで、たゞ上甲板のと錯雜せぬ爲に、一々、正甲板何材と斷つて置く。

たゞ一つ、上甲板と違ふは、正甲板には、船鈔材に當たるものが無い代りに、内部腰板(Spriketing)を云ふがあつて、正甲板梁押材の上に、鎮座してある。

以上が用ゐられる材料の重なるものである、細い事は後章に述べる。  
次に、内容である。

内容は、使用目的によつて、一々違ふ機關のある部を機關室(Machinery space)車軸の通る室を車軸墜道(Shaft tunnel)荷物を積載する場所を艙内(Hold)石炭を入れる場所を石炭庫(Coal bunker)錨鎖を收める室を(Chain locker)を云ふ。之等の諸室を仕切る壁を隔壁(Bulkhead)を云ふ。  
以上で、船体の大体は終つてある、甲板の建て物には、船樓がある。

船樓は、船首樓、船橋樓、船尾樓であるが前に説明したから、茲には省略する。  
此外に、種々の室がある、船室(Deck house)である。

艙内に這入る爲、出る爲に口があけてある甲板上に、荷物を出入する門を艙口(Hatch)を云ふ、船側に開いてあるを載貨門(Cargo port)を云ふ。

甲板上に石炭を積み込む口を載炭口、舷側のを載炭門といふ。

採光の爲に甲板上に開いた窓を、天窗(Sky light)舷側のを舷窓(Side light)を云ふ。

通風管(Ventilator)は通風の爲である。

汽罐室の上部の圍ひを、圍壁(Casing)を云ふ。

甲板上で物の滑り落ちるを支へる垣を舷牆(Bulwark)若し、手摺であれば  
(Rail stanchion)を云ふ。

甲板上で、船長の號令する高い橋を船橋と云ふ。

舵を操る室を操舵室(Steering house)と云ふ。

帆をかける柱が樁(mast)で、その下に艙口の前の荷物を昇降する機械を揚

貨機(Winch)と云ひ、船首の錨を揚げるのを揚錨機(Windlass)と云ふ。

なほ卷末に掲げた各部名稱の圖と對照せられたい。

以上大体の配置を説いた、次章以下右各材について詳説する。

## 第七章 龍骨

構造に於て話しの仕や、すい爲、解りやすい爲に、船舶の組織を皮殻と骨格とに分けた處で、今度、造り方を考へると、物を破壊するのは外面の皮から始めるけれど、造るときは、内部の心から爲なければならぬのは當然である。

だから船でも、皮殻部から説明しては、構造方が面倒に成る、やはり、構成の始めの、骨格の心から、礎材から始めるのが分かり易い。

骨格から始める。

船の骨格は二つの組織から成立してゐる、縦通の組織と、横通の組織とである。

此縦通の組織と横通の組織とが錯雜入り交はつて船舶を構成する。

船の最も良好なのは、此二組織が最もよく調整され、過不及なく組合せられるにある。

縦通組織を經とし、横通組織を緯とする全組織で最も早く、構造の際造り

出されるのが龍骨(Kel)である。  
龍骨は、縦通材で、船の長に沿ふて首尾に通じ、最底部にあつて、船の全組織の礎材である。

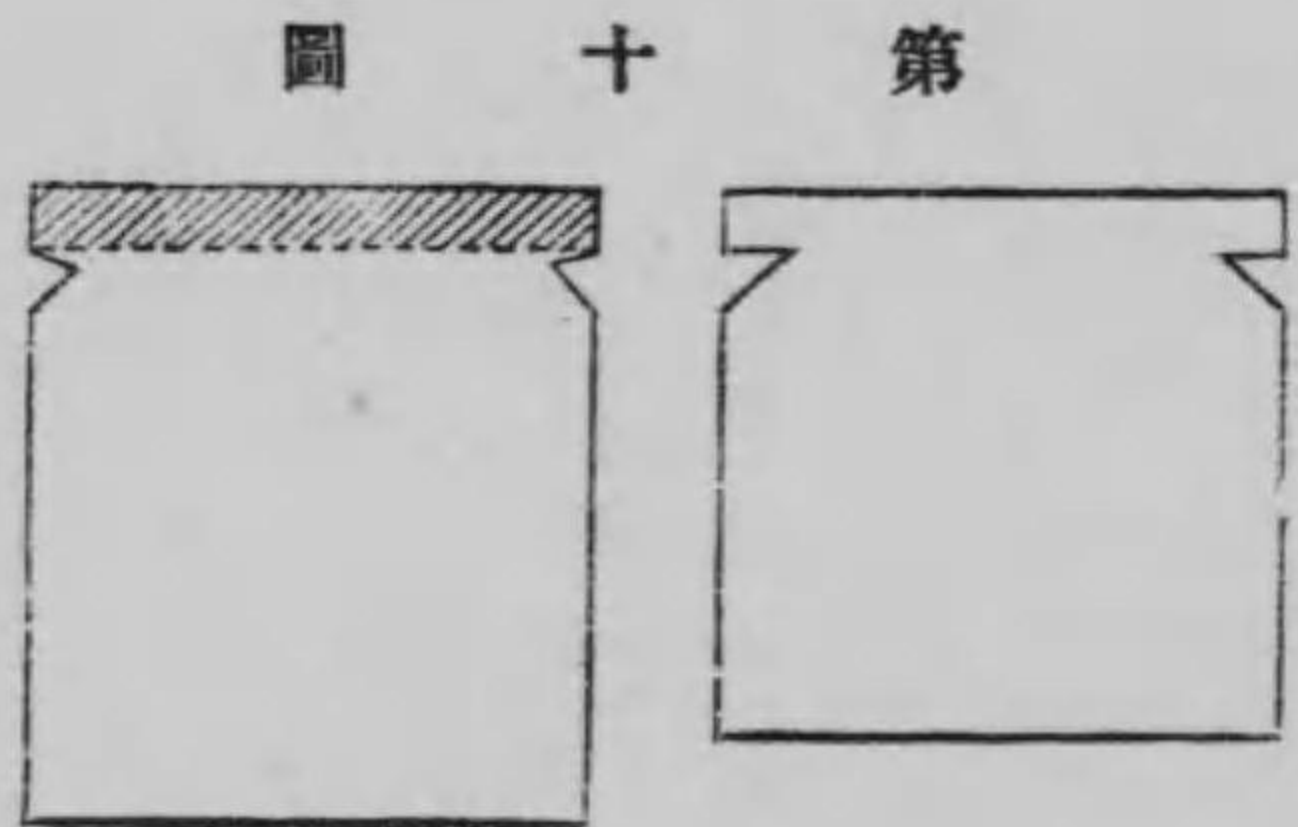
龍骨は、船舶に第一の強力の主軸となる、人間で云ふと背骨である、最も大切のものだから、之を造るに最も注意せねばならぬ。

最一つは、船の回轉を拒ぐ材料として存在する、龍骨が、船底の曲面から凸出してゐる深さの大きいほど、船の轉覆を拒ぐ力がある譯である。

その代り又、深く出てゐるほど、外物に觸れやすい、従つて損傷しやすい、それでなくては龍骨は損傷しやすい。

龍骨の形状は、その断面は方形か、長方形である、長方形では幅が狭く、高さの方が大きいのが通例だが、時として喫水の制限のある船舶では幅廣ろく、厚を薄くしてある、分かりよくいへば、普通の家屋の柱の様な角材なのだ、そして、その兩邊の上部に溝が刻まれてある、此溝は英語では(Rabbit)と云ふ、丁度外板の最底板たる龍骨翼板がその縁を此溝に安置することに成る。

かう云ふ角材が、船首から船尾まで通つてゐる、つまり新造の時には、最初かういふ角材を造船の臺の上に載せる。



第十圖 (龍骨截面圖)

しかし、小さい船では、一本の材木で、全通の龍骨が出来れば、少し大きく船に成るとそれが出来ないので、継ぎ合せなければならぬ、出来る丈長い方がよい、日本では、少くとも一材の長三十五呎以上を要求する。

若し材木が無く、已むを得ず三十五呎未満のものを使用する時は、龍骨は上邊龍骨、下邊龍骨の二つから成立する様に、その時は寸法は、單材であつた時に、要求される高さの三分の二を上材に、同じく二分の一を下材に與へること

に成つてゐる。

勿論、こゝで要求される寸法と云ふのは、木船規程で要する寸法をいふ。

木船規程では、方形として寸法が與へてある。今、もし某船で、高さ九吋の龍骨を要する際、上下の龍骨を用ゐるとすると、上龍骨の高さは六吋、下龍骨は四吋二分の一を要する。

一体、強力の計算から云ふと、同じ面積のものは、同じ強力なりとはいへぬのは勿論であるけれど、木材の様な質の均整で無いものに於て、高幅の差異が甚しく多きく無い場合には、先づ同容積に同強力と見て差支ないとしてある。だから、木船検査規程では、表に方形が與へてある場合に、同面積の長方形を代用してもよい。例へば、九吋に九吋の方形の面積は、九十一平方吋だから、八、一時の幅に高十吋として差支ない。これで先づ同じ強さと見ることにしてある。

かう云ふた工合に、龍骨は、方形を爲して首尾を通じて縦材を爲してゐる。處で、此幅、高さは、何れまでも同じであるかと云ふと、船首の方へ來ると漸次に、幅が狭くなつて來る。これは、船首材の幅が狭いから、それに自然に合して行く様に狭くしてある。

それから又、船首に於ては、漸次上つてゐる。船首材の形にまで上る爲に、龍骨の前面が首をあげる。

此首を上げるのだ、幅が狭くあつて行くのだ、前端が瘠せて行く結果として、溝が上つて行く。これ丈では、意義が分り難いかも知れぬ。溝の上部が漸々に、少くなつて行つて、前端では



形状に爲る。

次に此龍骨の繼目の話に爲る。

龍骨は前に云ふ通り、首尾を通じて、一材で構らへ上げることが出來ぬ。成る丈長材、少くとも三十五呎以上の材を繼ぎ合せる。

その繼ぎ合せ方は、どうするかと云ふと、嵌接(アタラシ)と云ふ組み方を、する直ぐなものを二つ續ぎ合せるのは、芋つぎに、その各端を衝き合せて、兩側に沿材をつけて保たせる。又は、その端を幾分か重ね合せて結びつける。

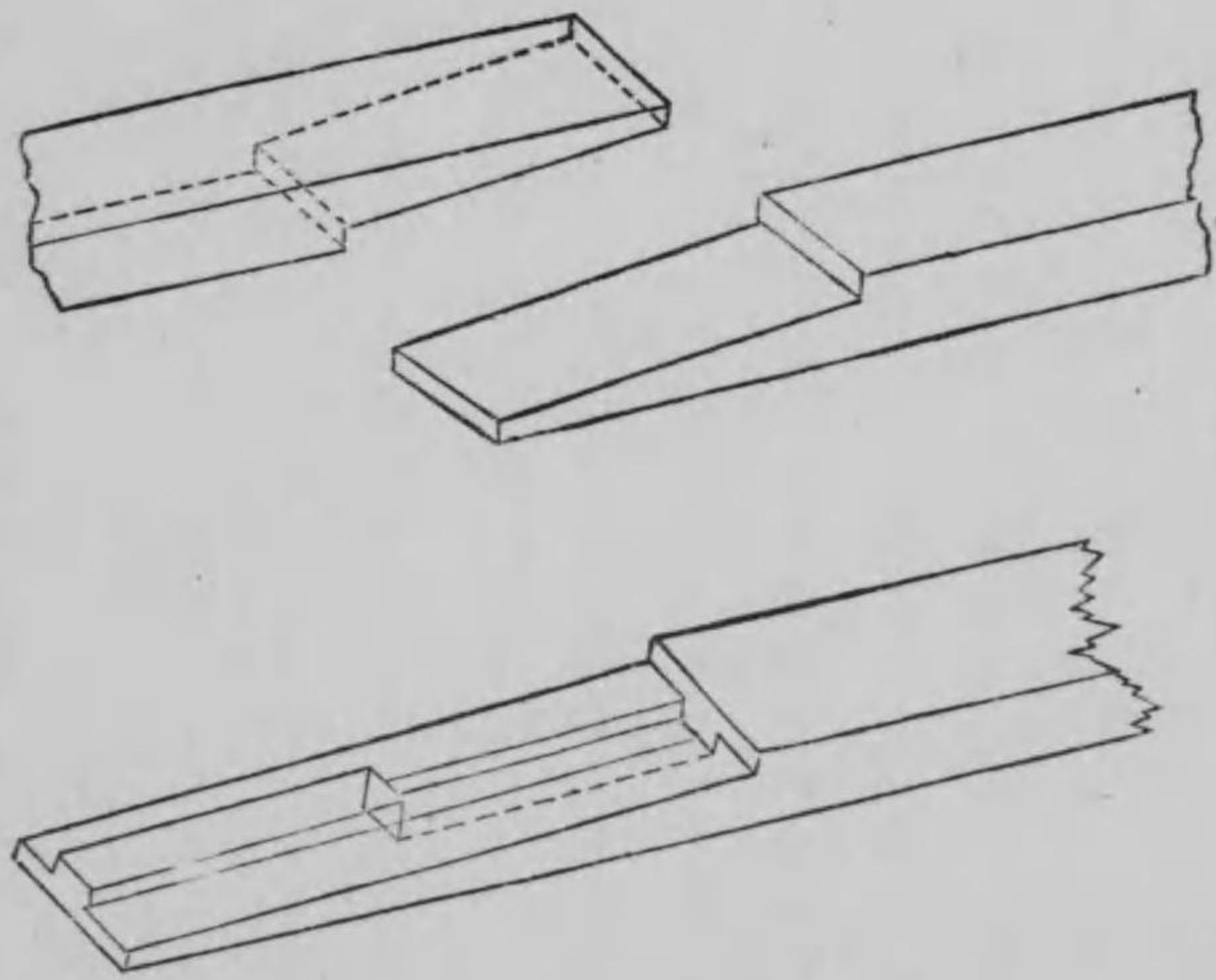
しかし、これでは、建築的構造に成らぬ。たゞ足場の結びに成つてしまふ。技巧が無い技術が無い。

田舎の船大工はよく、かういふ繼ぎ方を、するも、昔しの航(かほ)はある意

味から云ふとこんな継ぎ方である。

(七二)

圖 一 十 第



(接 嵌)

嵌接に二種ある。  
水平嵌接と堅立嵌接

(Horizontal Scaph, Vertical Scaph.)である。

先づ水平嵌接から始める。

これに二つある。

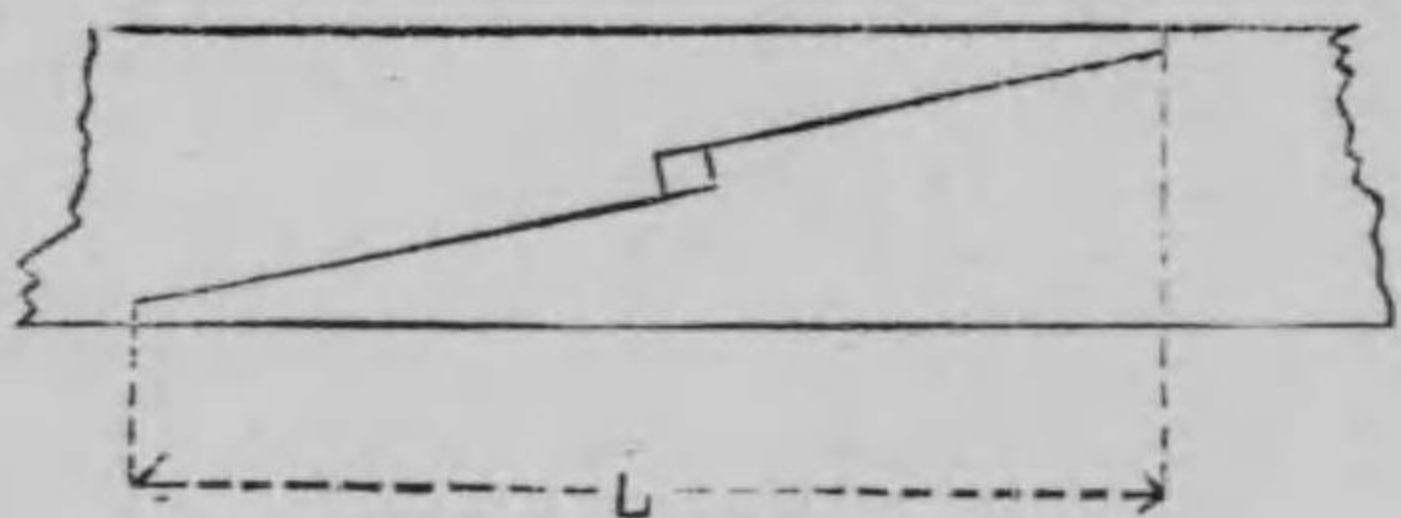
平面嵌接と鈎形嵌接

(Plane scaph, tubed scaph.)である。

平面嵌接は、相方の材の端末の厚さを少し残こして斜に殺いで、互に合せる。

即ち第十一圖の通り、甲は両側から見ると、二材の相合ふべき面は互に、斜面に成つてゐる。

圖 二 十 第



(さ 長 の 接 嵌)

そして、斜面は切り放しに爲すに、その切尖を切りとめて、端末は(Tip)幾らかの高さを持たせてある。

此ういふ組み合せ方を水平平面嵌接と云ふ。それで、嵌接の長さ云ふのは、此斜面を水平に、端から端までの長さを云ふ、Lが即ち其長である。

此Lの長さは、長いほど、嵌接は丈夫の筈だが、長いほど材木は長いものを要する譯に爲る。

何と云つても、凡て継ぎ合せたものは、その継ぎ合せの部が一番弱い。だから、此合せ目の長いほど堅固の譯だ。木船規程では、此長を定めて、高さの五倍以上としてある。九寸の高さだと、長は四十五寸を要する。端末の深さは、少いほどよい譯だ。何故なら、端末の處の面積は、他の部分よ

(七三)

り面積が少い譯に爲る、もし端末の深が  $\frac{1}{2}m$  であつて、 $m$  が總深で、 $b$  が幅である、凡ての他の部分の面積は  $mb$  だが端末は  $\frac{1}{2}mb$  である、即ち  $\frac{1}{2}mb$  丈少い、けれど餘り淺いと、嵌接の止めにならぬので、普通深さの四分の一といふことにしてある。

合せ目は奇麗に叮嚀に削りあげる、よく合せて見る、そして合せる時には、「ター」を塗る、或は白ペンを塗る。

之丈では無い、合せ目の間には、木栓(Dowel)を入れる。

木栓は丸るいのに爲ることもあり、角形のこともある、丸るいのとすると大抵その徑は幅の十分の一位に爲る、之を嵌接の接合面の下面の方に植ゑこみ、その長さの半分は突出してゐる、勿論斜面に直角に植ゑこむ。

そして上面の方の裏側に、右の木栓の突出部丈の空間を掘つて、両面を合せると、木栓は隙間なしに、上下の材の中に埋まりをる様に爲る。

この埋木をするに、上部の空孔は、木栓の徑と同じにして、深さは突出の長よりも深くして置く。

これは、両面を合せて、材末の上から槌で敲く、その時、若し深さが突出部よりも淺いと、木栓がその底を衝いて、上材を破ることがある。

斜面と斜面との間は、間隙なしに、ピッタリ合ふ様に、叮嚀に、平面を削らねばならぬ、此面の間は前云ふ通り「ター」を塗るまへに、木栓等は造つて、一切出来て、合せて、それからターを塗る。

ターを塗つてから、合せて仕舞ふ、そして、釘を打つ順序と爲る。

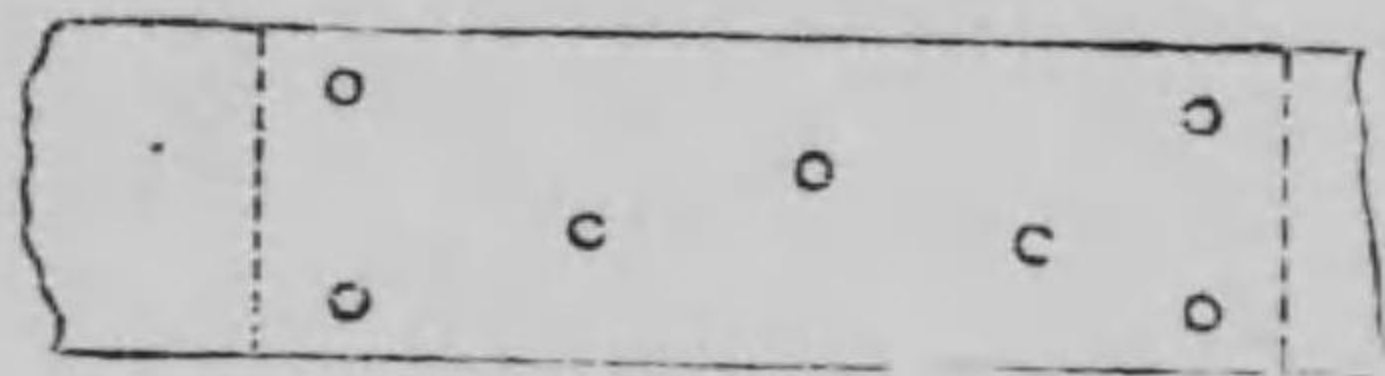
處が、此の両面を合せるのが、型を造らへて仕事するのだけれど、兎角、隙が出来、殊に、端末にいつて隙が出来やすい、數しば上面から見、隙間が見へることがある、隙間が出来ると、こゝへ水が溜まり、腐蝕の原因となりやすい。

龍骨は最下底にあつて、之から構造し始めるものであるから、龍骨を取り替へるのは、容易で無い、近處の材を分解しなければ、一部分でも修理が出来ぬ、だから腐蝕の原因と爲るべきものは、成る丈避けなければならぬ、同じことが、用釘にも云はれる。

嵌接のみの固着には、凡て敲釘を用ゐる、先づ最初に、端末で二本並らべて



第三十圖



(面平接嵌)

打つ、それからその両端の間で、千鳥足に並らべる、即ち第十三圖平面の通りに固着する、何故中央に固着せぬかと云ふと、肋骨を据えてから、肋骨その他の釘が、その中央に来るから釘が互に邪魔する、それにも一つは、嵌接を緊着するといふ意味から見ても、中央の一行に結すぶよりも、左右に分けて、打つ方が緊着する譯になる。

釘から釘の間の距離を心距(Pitch)と云ふ、嵌接の長さに沿ふて水平に測る。

固着釘は凡て敲釘である、前章に説いた通りの敲釘を用ゐる。

前云ふ通り龍骨の釘は腐つた時に取り替へ難いから、鐵釘を用ゐない、時として用ゐることもあるけれど、亞鉛鍍鐵釘をも用ゐる、銅釘又は眞鍮釘を用ゐるを普通としてある、銅釘でも座金は眞鍮を用ゐることがある。

時として、むしろ、大抵は、端末の用釘丈一本若くは二本を打込釘にすることがある、斜面を合せて置いて、一寸止める必要がある、止めて、中間の敲釘を固定する。

嵌接に用ゐる敲釘の寸法は何の位のものかと云ふと、規程にその寸法が與へてある六號表にある。

嵌接は斜面を合せた上で、填絮する(Caulking)要するに、ホーコン(gunkum)と云ふ麻をほごしたものを、その隙間につめるのである、そして、外部の水の浸入するのを拒ぐのである、丁寧な造船所では、嵌接の縁の乾割れを拒ぐ爲に、上面に美濃紙を薄く、切つて張つて置く。

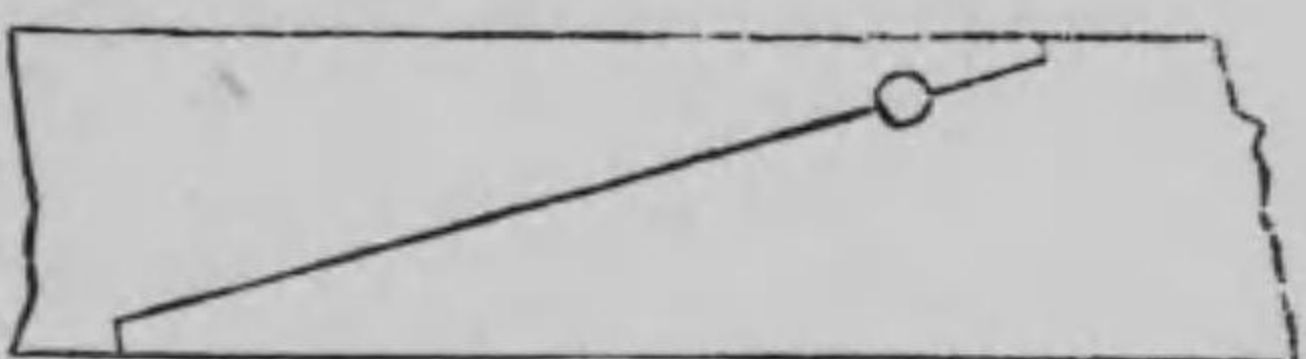
填絮してしまへば、これで龍骨は一切出來するのだが、外板を張つてから、後、龍骨の嵌接に加へる仕事の一つある。

それは水留栓(Stop Water)を取り附けるので、龍骨の嵌接は填絮するけれど、その間隙から、なほ水が密に上つて來るのを拒ぐ爲に、嵌接の線の中に、横に木釘を貫ぬくのである、但此木釘は丸い軟かい木で、徑一吋位のを入れる。

水の爲に膨脹して水をこめる。

その容れる場所は、龍骨翼板の下即ち龍骨の溝の下邊に當る處へ容れるのが普通である。時として前以て、上邊に容れることもある。

圖 四 十 第



(栓 留 水)

填絮は普通の工場では此水留栓までにして、その上には填絮の必要が無いと云ふてゐるけれど、之は上面も填絮する必要がある。船の内面は海水が溜まるため、それが木材を腐蝕させる原因と爲りやすいのであるから、填絮を要する。

用釘の下面、即ち水面に面する方は、木材より外に表れて居ては爲らぬ。外物に觸れて固着釘が傷けられるのは避けねばならぬ。だから、釘を打つ時も最初釘頭を木表面より内部に埋め得る様掘つて置く、そして下面から釘を挿し込んで、上面で敲き、敲き終つたら、下面の釘頭を容れてある孔は、ボテを填めて、その上に埋

木をする、だから龍骨の下面に釘の頭は顯れて居らぬ。埋木の下にある譯だ。

次に鈎形嵌接、此種に二種ある。

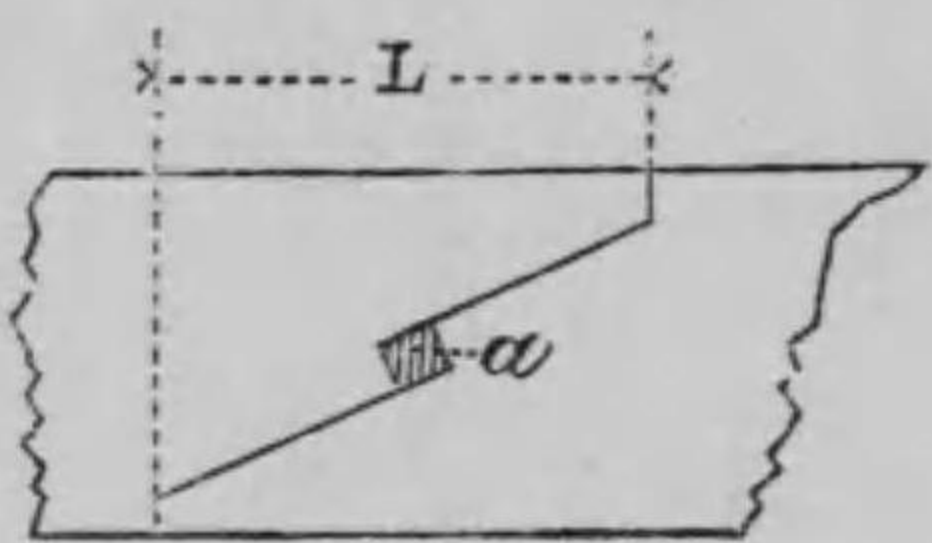
普通あるのは第十五圖に示す通り、前の斜面に段が附いてゐる

そして此段に爲つてゐる中央に、方形の木栓を容れることにしてある。

即ち  $a$  が中間に這入る栓である。此場合にも嵌接の長は  $L$  なる、水平距離である。

両面を合せて削る、合つた處でターを塗ること前の通り、そして合せる、合せてから間に  $a$  の栓を容れる、そうすると兩方の間が締まつて緊く、端末に間隙が無い様に成る。端末が合つたら釘を打つ、此場合には、斜面の間に段が附いてあるので嵌接の外れを拒く、だから前の平面嵌接の様に、斜面に豎の木栓は植ゑぬ。

圖 五 十 第



(栓 の 接 嵌)

第二には、少し手數の係つた型で、木材の幅を三分して、兩側の部分は平面

の斜面で、中央の一部分丈が違つてゐる、即ち上材は中央の一部は上半分は溝に、下半分は山に成つてゐる、下材は、上半分が山に、下半分が溝に成つてゐる、相方を合せると適切に相合ふ様にしてある。(第十一圖下圖)

たゞ此嵌接は非常に手数を要する。

仕事としては、割合に鈎形嵌接の第一のものが容易い、水平嵌接は容易の様でありながら、上下面を合はせるのは容易で無い、鈎形嵌接では全くびつたり合はないでも、後で横から木栓を挿し込むと、完全にびつたりと相合ふ様に自然に成る、だから仕事が楽である。

最後のものは最も面倒である。

第二第三共、溝や、填絮、釘などの事は前の水平の時と異なることが無い、水留栓も同断で、一々説明せぬ。

以上は水平嵌接である。

#### 堅立嵌接

堅立の嵌接は、嵌接斜面が水平面に堅立であるのを云ふ、前の水平嵌接では龍骨の上面に釘が見える、堅立では横に見える譯に成る。

龍骨は一般に高さの方が大きいゆゑ横に嵌接を造れば厚さがあるから効がある、堅立であると、薄すい方に嵌接が出来から、固着が弱い譯になる。

又釘の頭を両面から埋めなければならぬ、従つて、釘の利いてゐる長さが少ないと共に手数も多い。

水留栓は不用に成る、填絮は全部にするは勿論だが、水がどうしても上騰する。

も一つ不都合なのは、肋骨を貫ぬく敲釘(是は後章肋骨及び内龍骨に説明する)の固着が利かない。

たゞ都合の良いのは、嵌接部の用釘を改め得ることにあるが之は大した利益とはいはれぬ、用釘を改める様の場合、嵌接部に故障のあつた時を意味するから、水平嵌接でも同じである。

其形状に至つては水平のと同じである。

(八二)

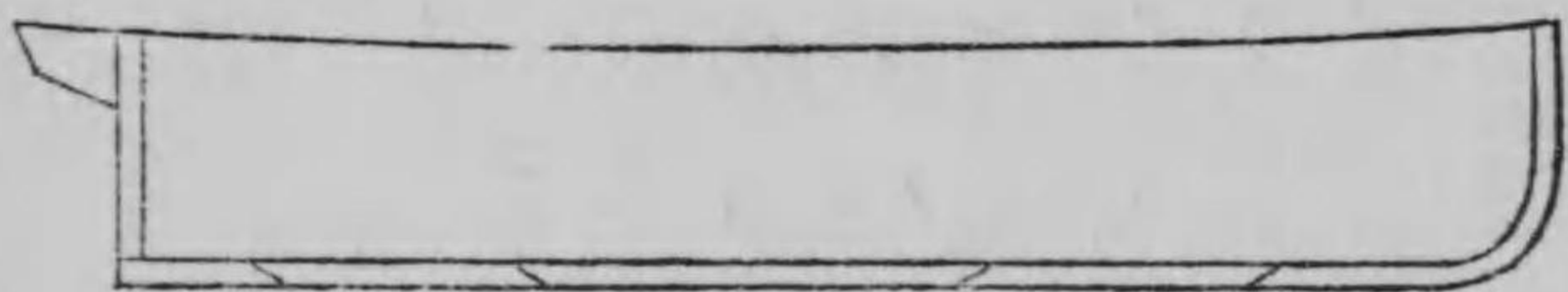
嵌接部は他の嵌接と互に位置を遠離しなればならぬことにしてある。凡て前にも云ふ通り、嵌接部は他の實質部より弱い、もし他の縦通材の嵌接部も、龍骨の嵌接部も互に一處にあるとすると、弱い部分が互に一處近傍に集まる、従つて、一部分が非常に弱いものに成る、従つて近傍の縦材の嵌接は互に避ける。

即ち第一に龍骨翼板、その他の縦通材の嵌接と避距する。

第二には船口の部を避ける、船口は船の縦体の中央に孔を開らく、その部分分は弱められてゐる。

第三には檣の位置からも離れる様に、檣には風力が加はるので、自然その部分に、特に力が係つて来る、従つて弱められる傾があるゆゑ、嵌接も避ける様にする。

第 十 六 圖



(嵌接の向)

それから、嵌接は、斜面の方向を定める必要がある、斜面上首を、船首の方に向ける乎、船尾に向ける乎の問題である。

普通船の中央部分から前方は斜面の上首を船首に向ける、後方は上首を船尾に向ける、即ち上圖の様にする何ういふ利益があるかと云ふと、凡て船の破損などは、普通首方か後方の端の方にある。

嵌接の斜面の上首が、船の各端の方に向いてあると、修繕の場合に、外づし易い、そうで無いと之を取り除け悪いので、前記の向きにむける。

次に龍骨の用ゐるべき材料は特に左の條件を要する  
一 伸張力にも壓搾力にも對しても相當の力を有する  
ること。

(八三)

二 維織が十分通つて、成る丈長いこと。

三 堅い材なること。

四 海水中に浸してあつても、長く保存せられること。

説明までも無い。

かういふ性質を完全に持つて居る木材は無い、たゞ近い性のものがあるのみである。

甲材 檫、樺、チーク

乙材 檜、榎、栗、楠、タモ

丙材 椎、桂、栓、鹽地、松

これは木船規程の教へる材料である、勿論、之は標準で、前後取捨進退すべき筈である、楠にも樺にも良否がある、一概にかう極める譯に行かぬ。

浮寶は楠にて造ると云はれ、大古から、楠材は船用と定められてあつた、龍骨に楠はよい材料である、が少いから、多くは樺を用ゐる。

大低樺で、次がチーク、これは樺よりも良い、近來舶來品が多量あるので多

く使用される、次には松材が普通だ、他の木を用ゐるのは稀に見る所である、和船でも、昔は航と云ふ平たい龍骨を用ゐてある。

航の構造は、敷と云つて下敷板を置き、その両側に加敷を附けて箱形に爲る、之に外板を結びつけると云ふ組織だ。

敷の幅は可成廣ろいので一枚で無い、二枚乃至三枚より成る、厚さも厚つ、い、時として二枚のこともある。

此取附方を、なほ、帆船に遺こしてゐるのが、帆船には、龍骨に外板を加敷的に取り附ける。

第十七圖の如き形状である。

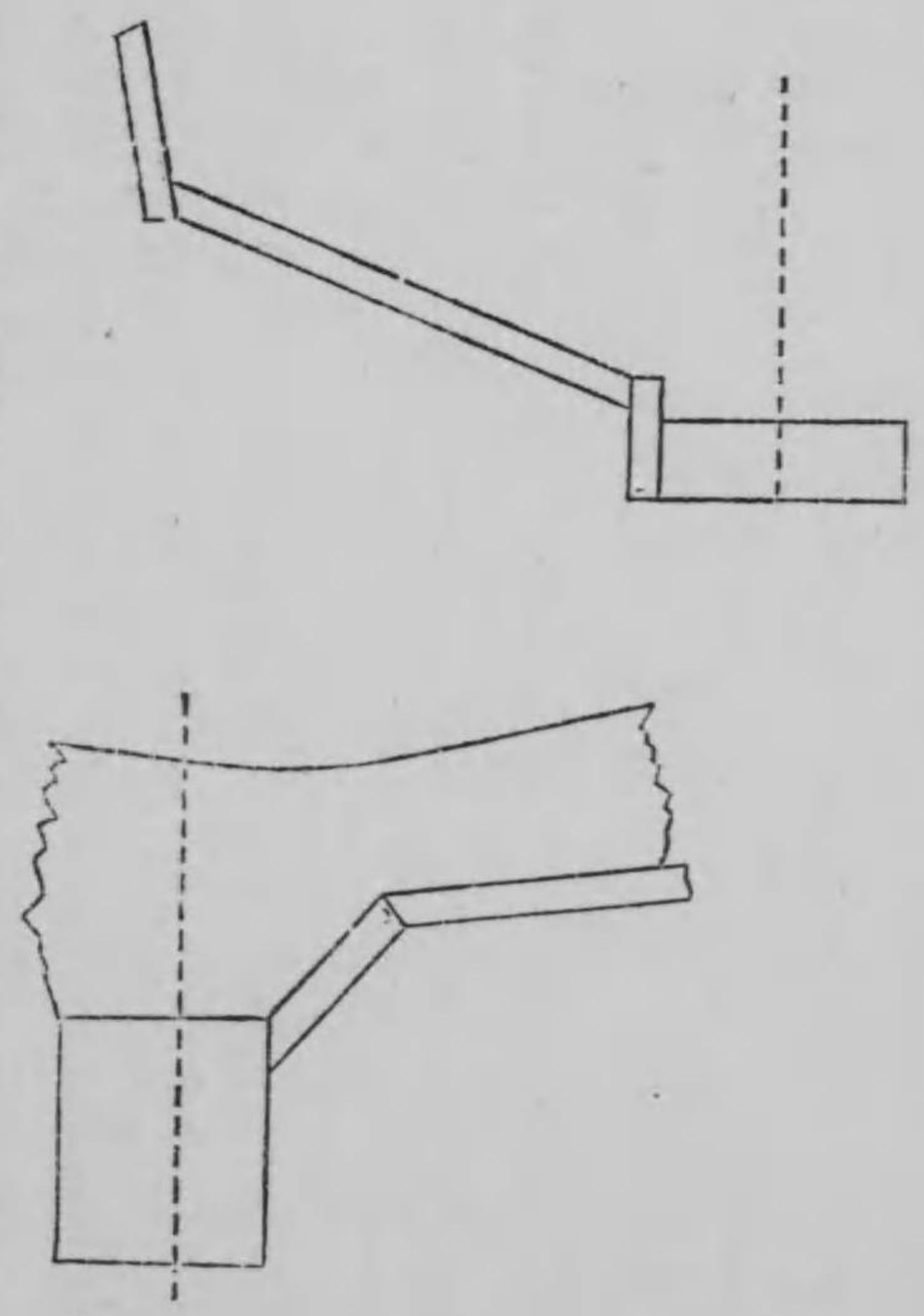
龍骨は最初に置かれる爲に、日に爆らされる時限が長い、従つて、乾破れる、傷つく、それを拒ぐ爲に、最初上面に薄い板を縦にうちつけて置く、助骨を据ゑる時に之を取り除ける。

両側の溝は最初から掘つて置く、その場所に置いて掘るので無い。

最後に例を擧げて寸法を示さう。

百噸内外の船だと、第二數一二五〇〇と一六七〇〇の間に位する。

圖七十第



(骨龍形航)

木船検査規程第三號表に依ると81吋角とある即ち第十八圖の如く各邊八吋半角の樺材のを要求してゐる。

普通方形を用ゐぬ右の寸法とすると面積は七二・二五平方吋だから幅八吋とすると高さ九吋強を要する、幅七吋半とすれば九・六強を要する。

若し、樺を代用すると面積七二・二五に、一割二分を増さなければならぬ、即

面積、八〇・九二を要する、幅八吋、高十吋強である。

丙材、即ち松を代用すると二割二分を増さな

ければならぬ、面積八八・一五と爲る、幅八吋とす

ると高十一吋強である。

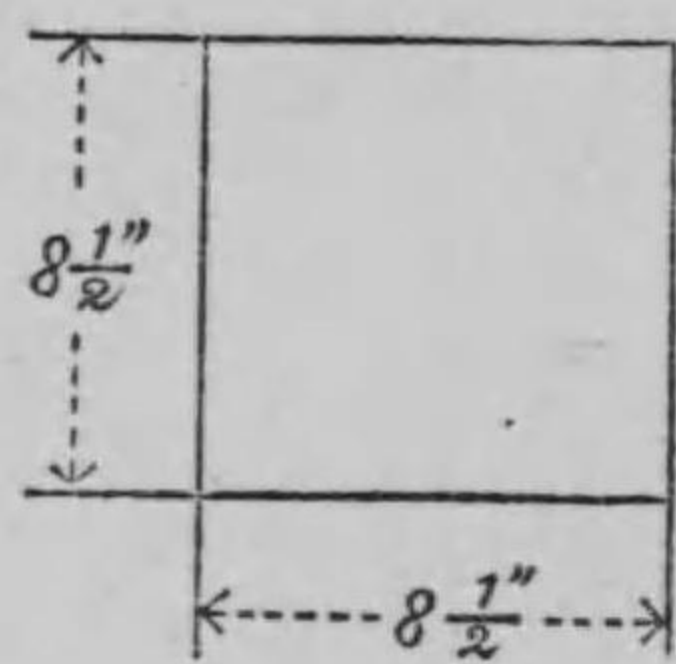
即ち代用材を用ゐると、その材の乙、丙たるに

従つて寸法を大にしなければならぬ。

用釘はどうかと云ふと第六號表に徑が出てゐる、 $\frac{12}{16}$ 即ち四分の三吋である、しかし、此釘も前の樺の寸法の時の用釘である、もし代用材を用ゐて寸法

が大きく成ると、用釘も徑を大きく爲なければならぬ。その徑を大きくする割合は擧げて無い、しかし之にはかういふ方法を用ゐるのを適當とする、即ち、増大した面積に對する材料の用釘を面積算表に

圖八十第



(面載骨龍)

依りて求むるのである、面積算表は一度造つて置くに便宜である、一々木船規程の各材の寸法を算用してゐては面倒であるので、表にある寸法の諸材の面積を算出し、その面積に、一割二分を増した面積と、二割二分を増した面積とをその欄の傍に算出して、なほ、用釘の徑をも記入して置く。

だから、若し、割増の面積が知れたらばその面積に相當する、甲板の面積の欄を見てその欄内の用釘の釘を使用する、今の例で、丙材松を用ゐたとする、面積八〇・九二と爲る、此八〇・九二平方呎の面積を、甲材の面積に探ぐると、之に近い數を得る、その欄内の釘徑は十六分の十五吋である、即ち之を用ゐる、卷末面積算表を参照せられたい。

それから木材を使用する場合に木材の心材の方は堅たく、邊材の方は軟かいので、心の方を内面にむける、内面が腐さり出すと之を改修するは面倒だからである。

偽龍骨といふがある (False keel.)

龍骨は大切な材料なのに又損傷しやすい、それゆゑ之を拒ぐ爲に、龍骨の下

面に、龍骨の幅丈のある厚さの板を張りつける、普通二吋から四吋位までに止まる、松板などを用ゐる。

船底が損傷せられる場合に、此偽龍骨が損はれる、龍骨は何等の損害を受けぬといふ運びになる。

つまり、龍骨の保護材に過ぎぬ、従つて、その衝接も、突き合せに爲つてゐて、嵌接などにせぬ、固着も、小さい打込釘で打ちつけて置く、そして船底包板を張ると、包板の上から取りつける。

## 第八章 船首材及び船尾材

(九〇)

龍骨の連続材として船首材と船尾材が存在する。船首材は船の前面に立つてゐる骨格である。龍骨から船首材への連続は自然に屈曲を形つて、その位置に立つ様にするのを通例とする。

船尾材は、龍骨との連続は特別の場合の外自然に曲つてゐない。角度を爲してゐる。船首材と龍骨とはその境目は判然としてゐない。船尾材はしかと屈折する。

船首材(Stem)の形は縦面から見て三種ある。

直立形。

斜形。

曲形。

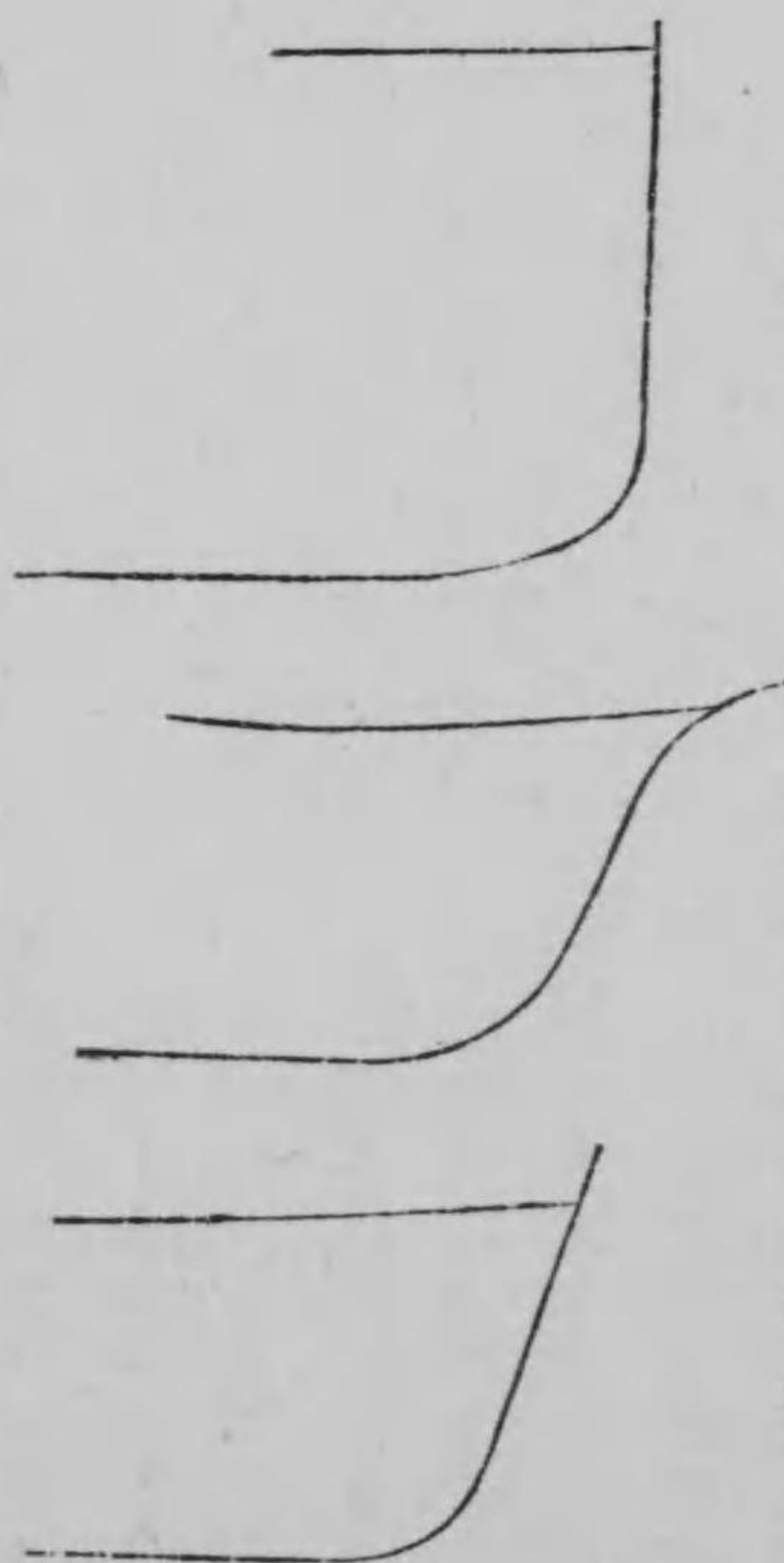
直立形は船が浮泛してゐる時に、堅立してゐるので、斜形は水線に斜に、曲形は曲がりを持つてゐるのをいふ、即ち第十九圖の通りである。

時として、龍骨を水面に平行にせず、斜に置くことがある。その時は直立形でも、龍骨に對しては、斜形に成る譯だが、普通の場合は龍骨は水平に並行するから、船首材の形狀は龍骨に對しても云へる。

(直立形)

(斜形)

(曲形)



第十圖

これが、一材で出来れば之に増したことは無いけれど、とても得られる譯で無い、即ち船首材ある材料と龍骨なる材料との二つを継ぎ合せなければならぬ。

龍骨の盡くる所より、

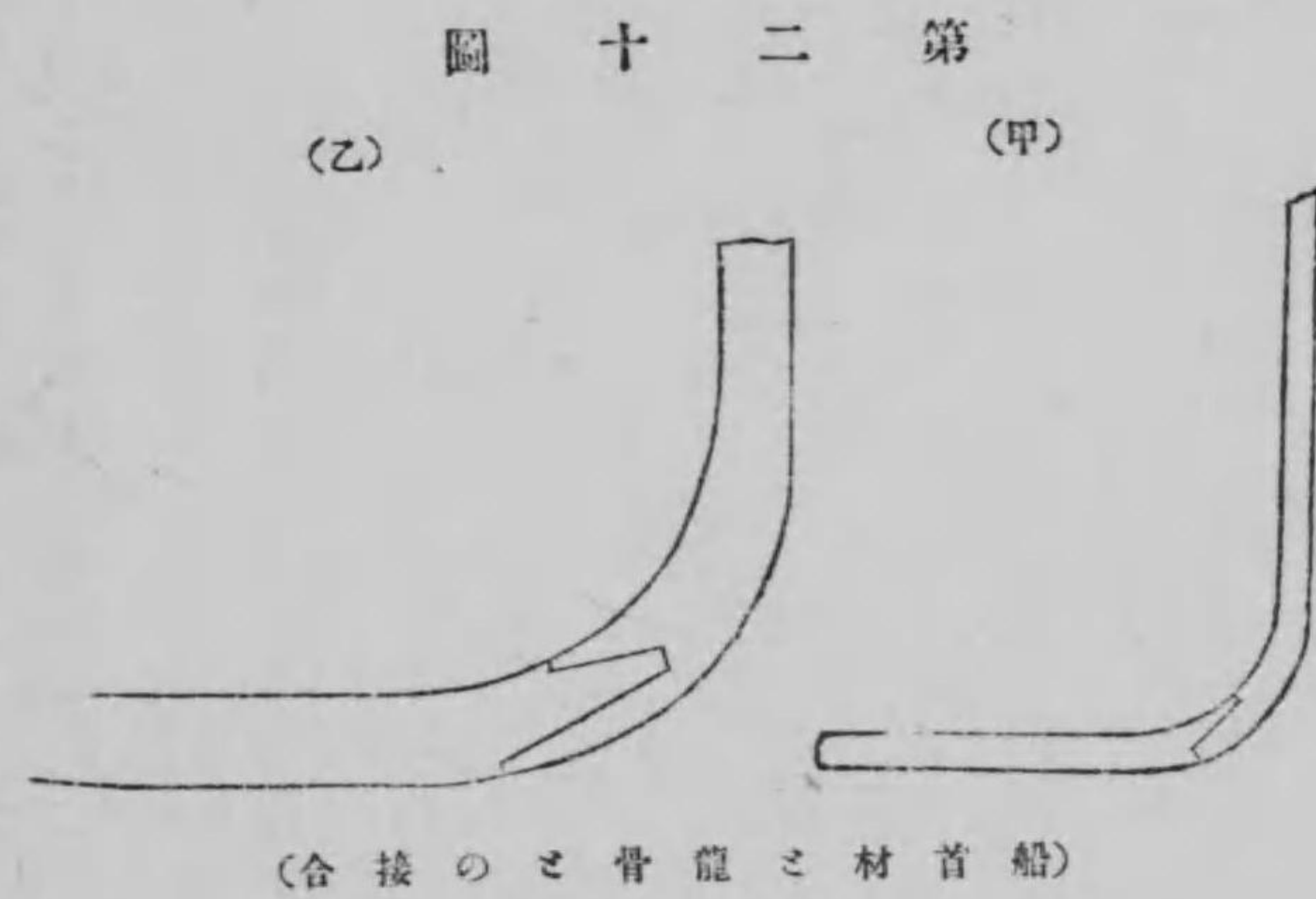
龍骨は自然に上りて遂に堅立して、堅立した部分、船首材とする。若し

(九一)



その継ぎ合せさへ普通は單に二材にては成し得ぬ場合が多い。

(九二)

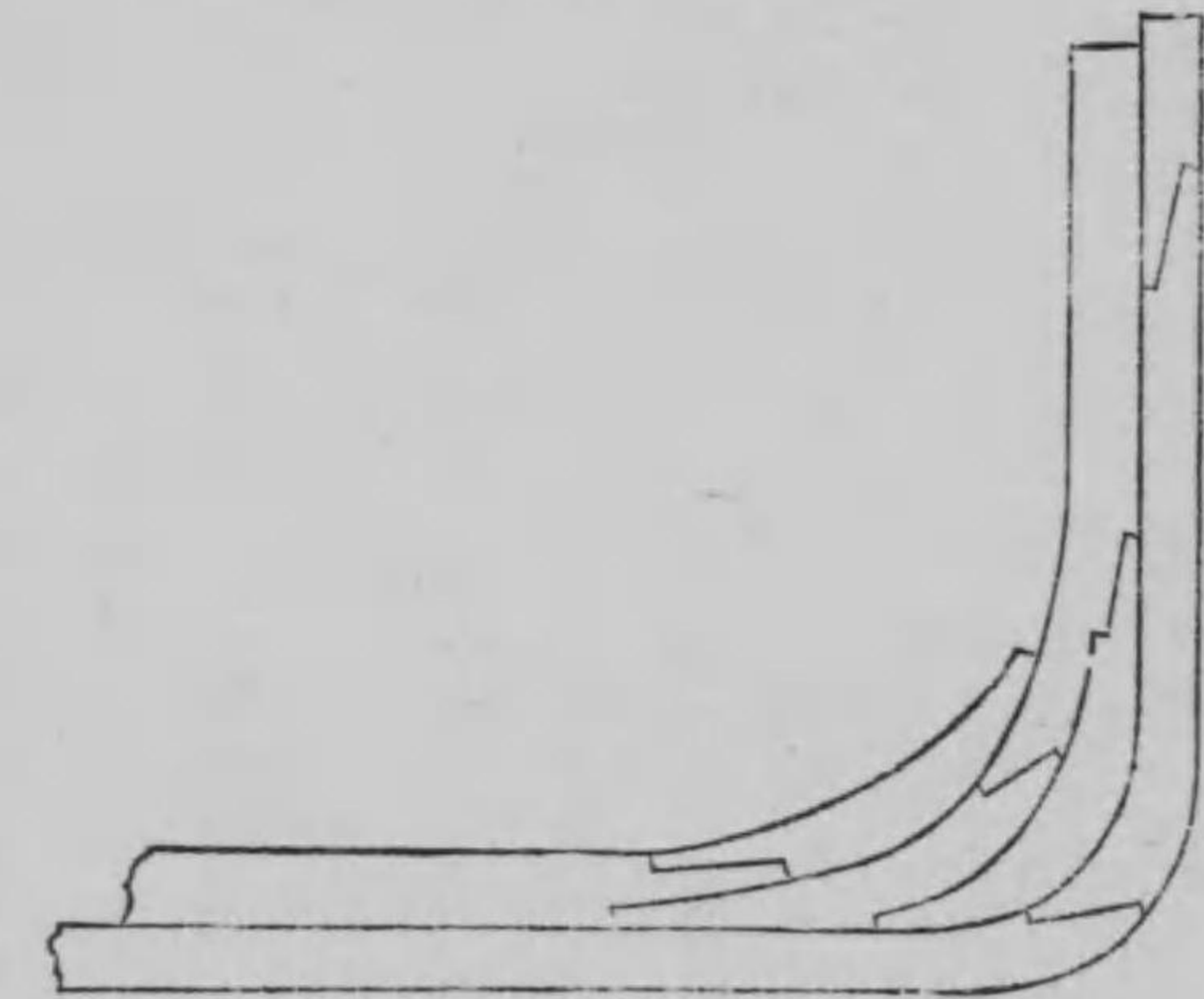


しかし成るべく、船首材の下端を龍骨の前端と結びつけるに適當な材料を選らむ、龍骨の前端は上<sup>ウ</sup>上<sup>カ</sup>りの、船首材の下端は自然の曲りを持つて居る材料とを合せて固着する、龍骨に於ける如く嵌接にて固着する、此場合は水平嵌接に限つてゐる。

第二十圖の通りにするが甲圖の向きにとりつける、乙圖の様にはせぬ、乙圖の通りにすると龍骨の方に多くの曲材を要する、同じ意味で嵌接の位置は曲部よりは少し龍骨に近い方にする、その造船首材は曲材を要するので

あるから、成る丈首材の方に曲部を任せる。此の水留栓、固着等は、龍骨の場合に同じである。

圖 一 十 二 第



(材力首船)

両側に溝がある、これは龍骨と同じ様に、外板の前端の受けに、成る。

(九三)

此嵌接は大切であるので、ごかく破れやすいから小さい船で無い限りは、もつと、組合せた嵌接を用ゐる、即ち上圖の如き組み方をして固着する、用材の工合で多少用捨を異にしなればならぬ。

處で船首材は、截面が第二十二圖の如く爲つてゐる、龍骨の様に方形で無い、後面は略、龍骨と同幅へこれも幾分殺いであるし、前面は水切のよい爲に、幅狭に爲つてゐる、而して

ゆゑに龍骨も、前端になるに従つて、船首の形状に似より、似よりして、船首材に連るのである。船首材の幅厚を測るのは、上圖aの寸法を採る。

本船規程の表の與ふる所は、方形として、標準數を出してあるのだから、やはり龍骨に於ける如く、大低の場合、同じ面積であればよい。

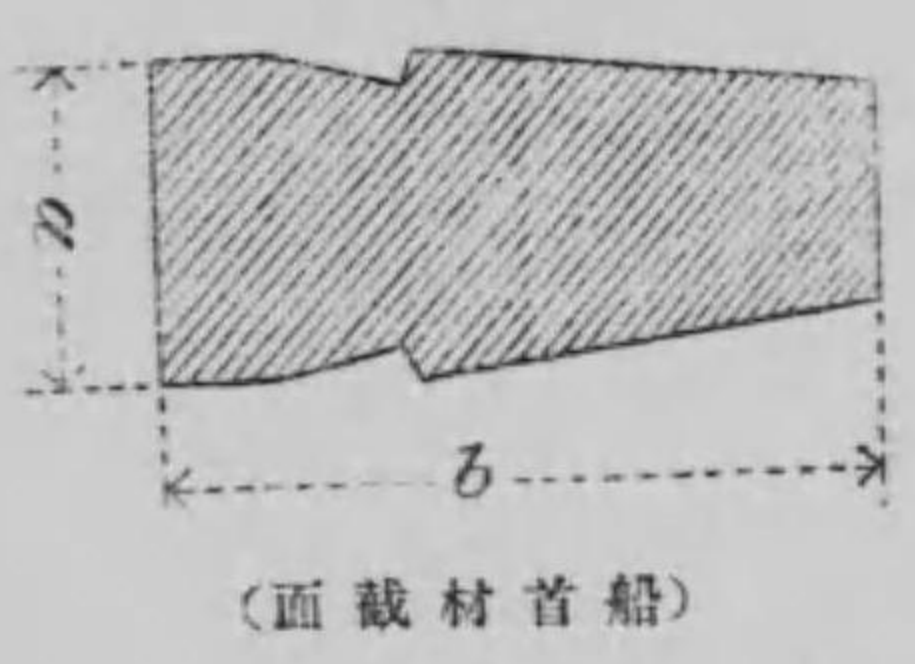
そこで前云ふ通り、船首材と龍骨とのみで連続し得ぬ時は、屈曲部の前後にも一材を容れる、つまり、船首材と龍骨の連続材だ。

此方法は餘り容容の出来ぬのであるが、あるひは又船首材を二材に續ぎ合せることもある。

但し此場合には、續ぎ目の堅固を保つ爲に、その後面に副船首材を取りつける。

つまり、副船首材は、船首材に嵌接があるのに對して、押さへどなるのである。木船規程では、船舶の大きさが五萬以上の數の船では、船首材を二材にすることを許るして、副船首材を要求してゐる。

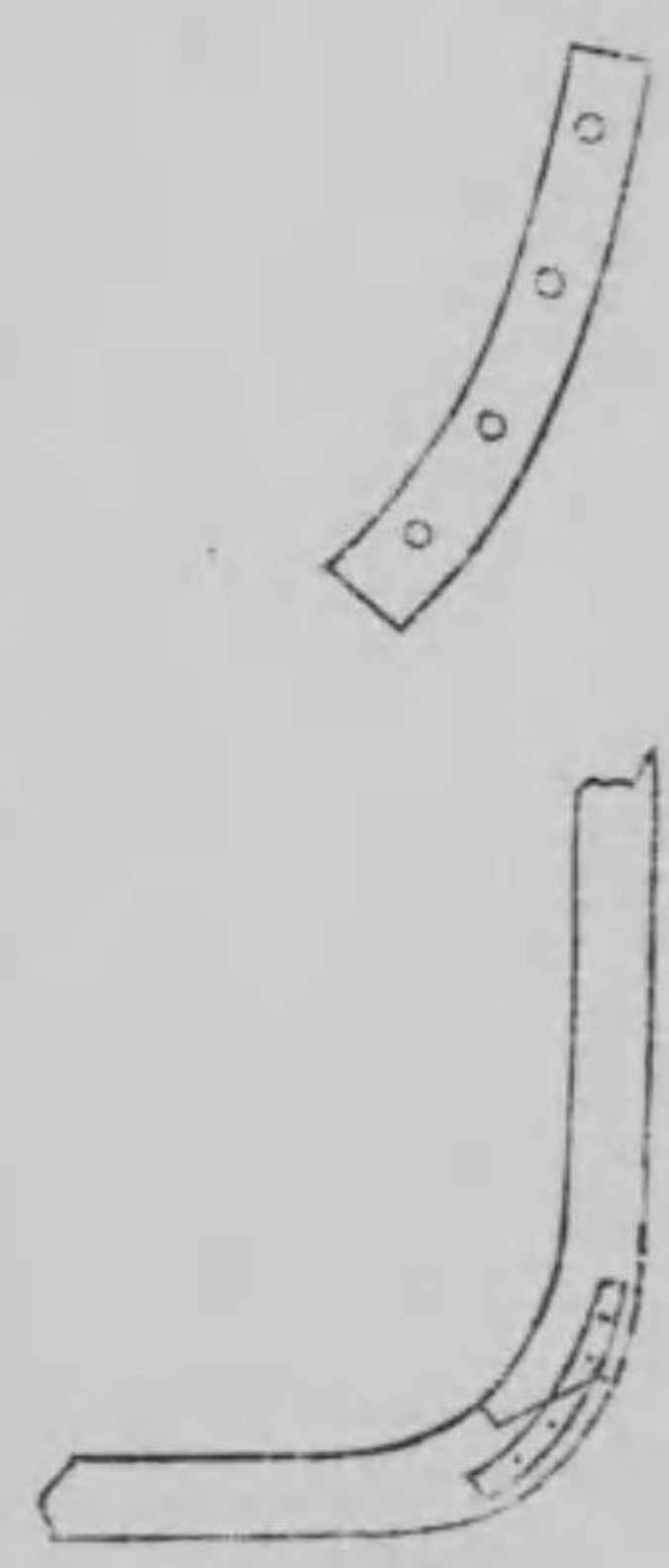
圖二十二第



(面截材首船)

處で、船首材の形状は自然の屈曲を要求して居るが、帆船などでは、屈曲形にすると固着の面倒に成るので、曲材を得る困難を避ける爲に、曲形にせず折線にすることがある。大工の棟梁の造つた船は皆それである。嵌接の固着は前云ふ通り龍骨のそれと同じである。がなほこの部分の固着が離れやすいので、嵌接部の固着を堅固にする爲に、嵌接の部に、両材に渡つて金具を取りつけて連接する、繼ぎの金具だ。

圖三十二第



(嵌接金具)

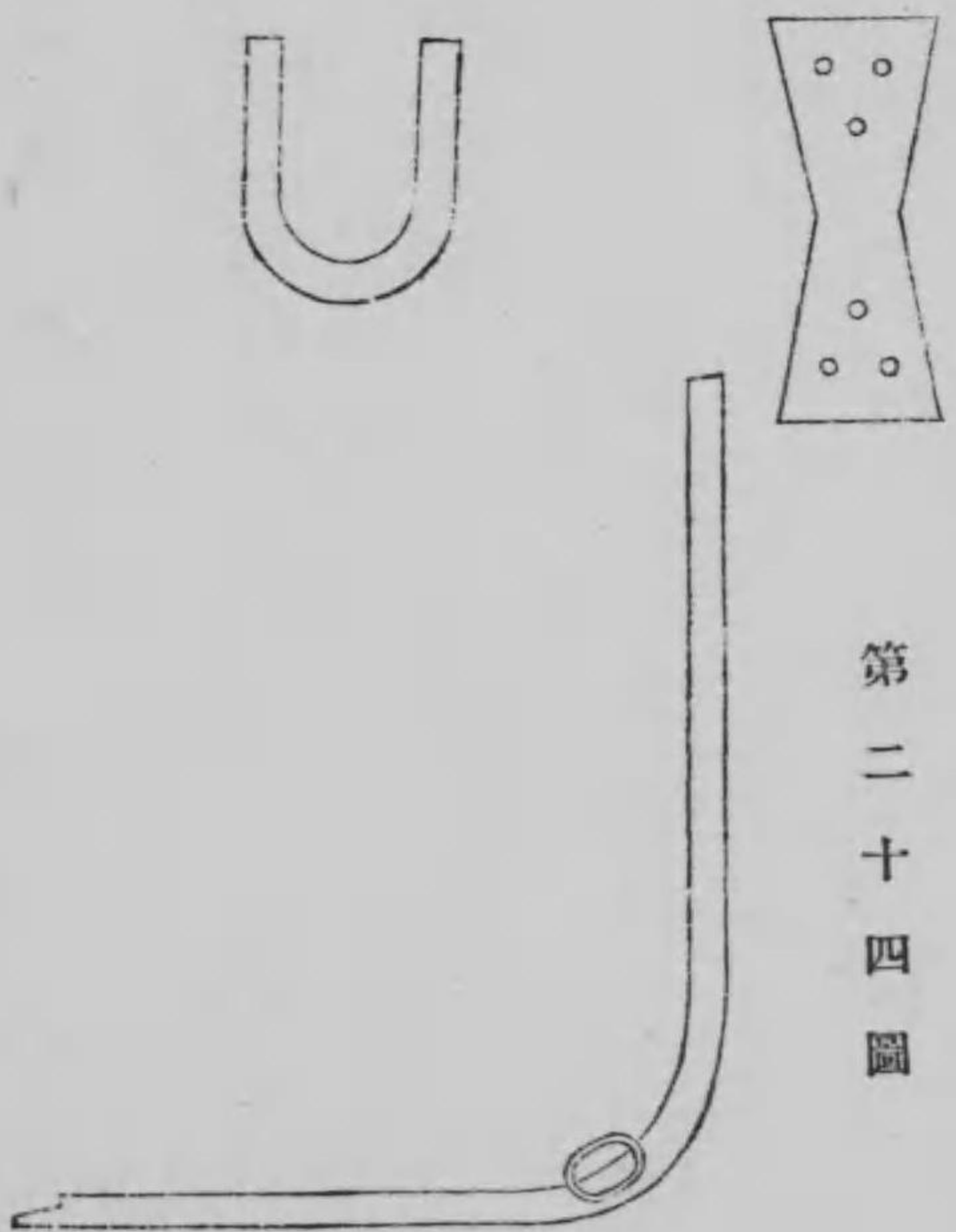
最も簡単な金具は幅の狭い金板で、龍骨と船首材の兩材へ、相方へ涉らせる。そして、敲釘で兩面から固着する、別段その寸法に、規

則は無いが、多くは、幅二吋半から四吋まで、長さ十二吋から十八吋位まで、厚さは八分の三吋から四分の三吋まで位のものを用ゐる。要するに之を取り附ける釘の強さに匹敵すればよいのである。

或は鳩尾形に左の様のを用ゐて用釘を多くする、これが最もよい、又外板へ掛けて左圖の如く馬杵の形にするもあり、又輪形のものもある。

(九六)

第二十四圖



(具 金 接 嵌)

之等は皆両面から敲釘で固着する、それから又、小蒸汽船では此船首材の上に薄すい板を龍骨へかけて取りつける、之は小汽船は船首を他物に接觸しやすいので傷けるから、一つはそれをも拒ぐ爲である。

か、又嵌接をも連結するに力を用ゐてゐることも見るべきものである。

是等の金具は普通黄銅で、釘は銅釘を用ゐる、時として鐵材を用ゐることもある、勿論鐵材だと早く腐蝕する。

之を固着する時に注意して置かなければならぬのは、嵌接の爲の釘が前に貫ぬいてゐるから、その釘の線をよく知つて置いて、金具の釘を固着しないと、衝突して空孔を開けることがある。

曲形の船首材だど多くの材料で組まなければならぬ、英語にはその一々に特種の名がある、日本には無い、それは船首材を保護する爲に取りつける前材を以て形くる恰も龍骨に於ける偽龍骨の如きものである、たゞ水面上に出づる爲に形狀を整へるのと、上部の取附の土臺と爲るとに依つて多少注意する、だから、長材を用ゐる必要は無い、又固着釘も打込釘で澤山である、偽龍骨の前建たるべき、屈曲部の前材を、屈曲部前材 (Curve piece) といふ、その上に外方に屈曲する部を船首上部屈曲前材 (Independent piece) といひ、その連續部をボブステーピースといふ。

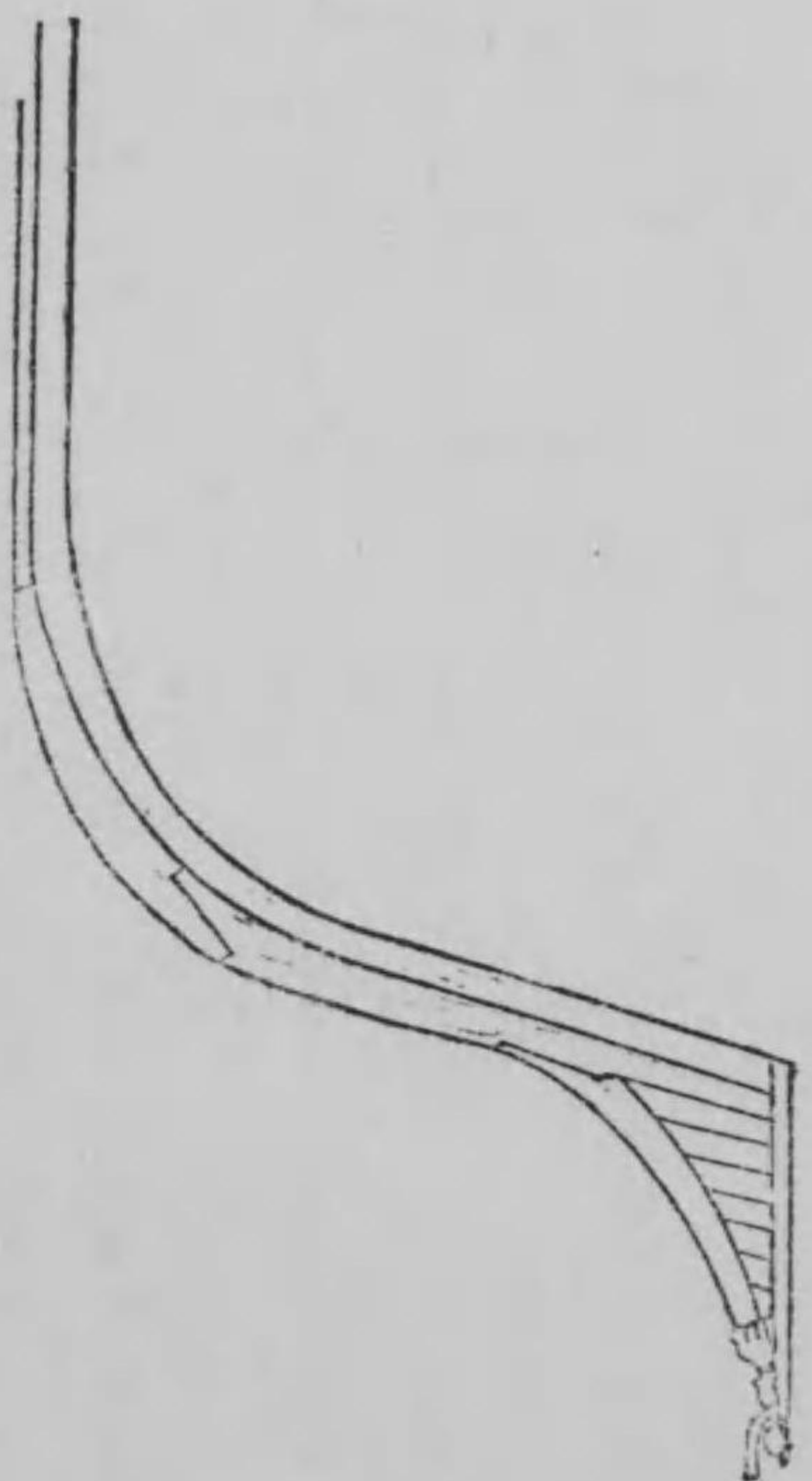
この後の二材の内面にある直材を (Lace piece) といふて、首材に斜に切り込ん

(九七)

である、その前端に一端を切り込まれ、後端を船首材に切り込まれ、甲板面と並行してゐるのを(Gunninging piece)とす。

(九八)

圖 五 十 二 第



(船首根曲材)

此二材間の空間は填材で填充する、小さい船では、一材で出来てゐる、従つ

て、填材を要せぬ、船首材へ敲釘で固着して、前材諸材が打ち附けられる、  
處で船首材の下部の嵌接は最も大切であるし、又此部が損傷され容易いので、嵌接の裏面に後面の押へとして嵌接の前後に涉つて自然の屈曲材を取りつける之を、根曲材(Apron)とす。

その根曲材の上部は、副船首材に連接される譯である、  
副船首材、根曲材は、船首材に敲釘で固着される、その釘の心距は成る丈狭いのを可とする、多くとも十八吋以内(内面で測つて)とするのを習慣としてゐる、そして、此部の用釘は銅若くは黄銅を用ゐる、

なほ、船首の根曲部を堅固にする爲に、又船首部全体を船体全部に連結する爲に、根曲材の裏面に、船首力材を取り附ける、

力材は一材で無い、數材の組合せである、副船首材及び根曲材の後面に、次第に積重ねるのである、

その必要の目的が、特に船首根曲部を堅實にする爲であるので、根曲部に於て多數の材を重ねる、首部に上るに従つて數を減する、又、後方に數を減じ

(九九)

て内龍骨の面に合せる要は、一部の堅實にあるので、その組合せ方は一様で無い。

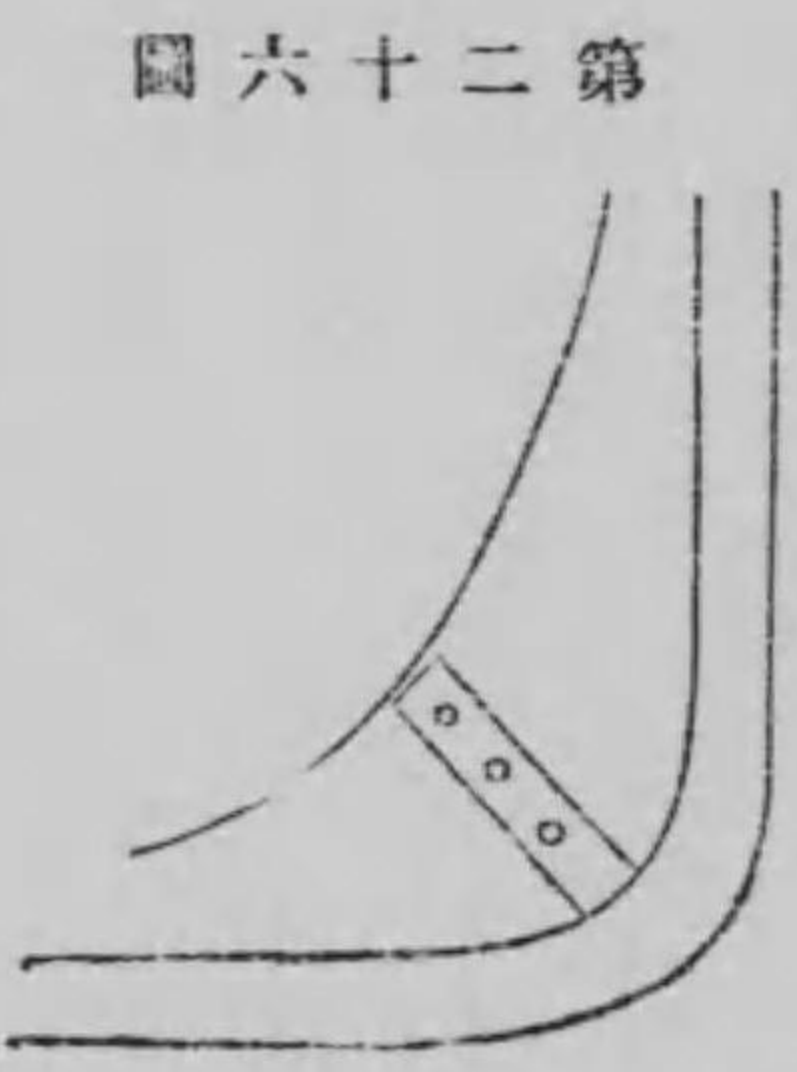
力材の固着は、凡て力材から船首材外面まで敲釘で貫き固着するだから、根曲部に於ける用釘は長さが五呎も六呎もある根曲部に於ける總厚さ次第である。

用釘の心距も十八吋以内としてある、之もかねがね、船首材の嵌接の釘、根曲材の釘などと衝き當らぬ様に注意を要する。

賢い人は、甘く配置して、丁度他の釘の中間へ打つ様にする、船首材の嵌接三本の中間に二本の用釘は力材から貫ぬく、両用相兼ねることに爲る。

時として、力材の間に両面から帯板を以て固着することがある、何にしても力材は積あげたもので、その取附も單に細い釘であるから、相互間の固着は、ずるぶん困難だ、その両面から帯金板を取附ば良いのである、しかし、鐵板を用ゐると、之が爲に腐蝕は早きをいたす原因とはなりやすい、内面から云て、力材の両面に隙間を生ずるから、自然水が溜りやすいからだ。

船首材に用ゐる材料は龍骨と同じである、が更に龍骨よりも堅材たるを要する、長さに於てさまで長いのを要せぬので、帆船などで龍骨に松などを用ゐる船でも、多くは船首材は櫂を用ゐる、伊豆近傍では好んで椎を用ゐる、前云ふ通り、木船規程は寸法を方形で與へてある、先づ面積同寸法のもの



(板金帯)

をこれば良い譯だ、  
けれど、實際規程の標準は極めて輕いので、どんな造船者でもかういふ寸法を用ゐるものは無い、船首材の厚は大低少くとも、規程要求の二倍以上と見て、差支ない。  
なほ規程では、上部ほど面積を少にして、も差支ないとある、即ち水面以上では要求の面積の四分の三までにしていととしてあるけれど、實際之は仕事に面倒だから、さう爲るものは無い。  
船首材は日本形の船にもある、みよしといふ、舳字を用ゐるを普通としてゐる。

その後面に内「みよし」材がある、外板が一杯に取りつけてありて、その前面に前記の「みよし」材が取附られる、内外の兩材間は木釘を以てする、栓といふ此取り附け方をなほ西洋形の帆船にも應用してあるのが多い、そして木栓の代りに木釘又は敲釘を用ゐる。

前の力材と根曲材とを備へたのが完備した船首であるが、帆船などでは、單に根曲材のみに止めて、力材の無い船もある。

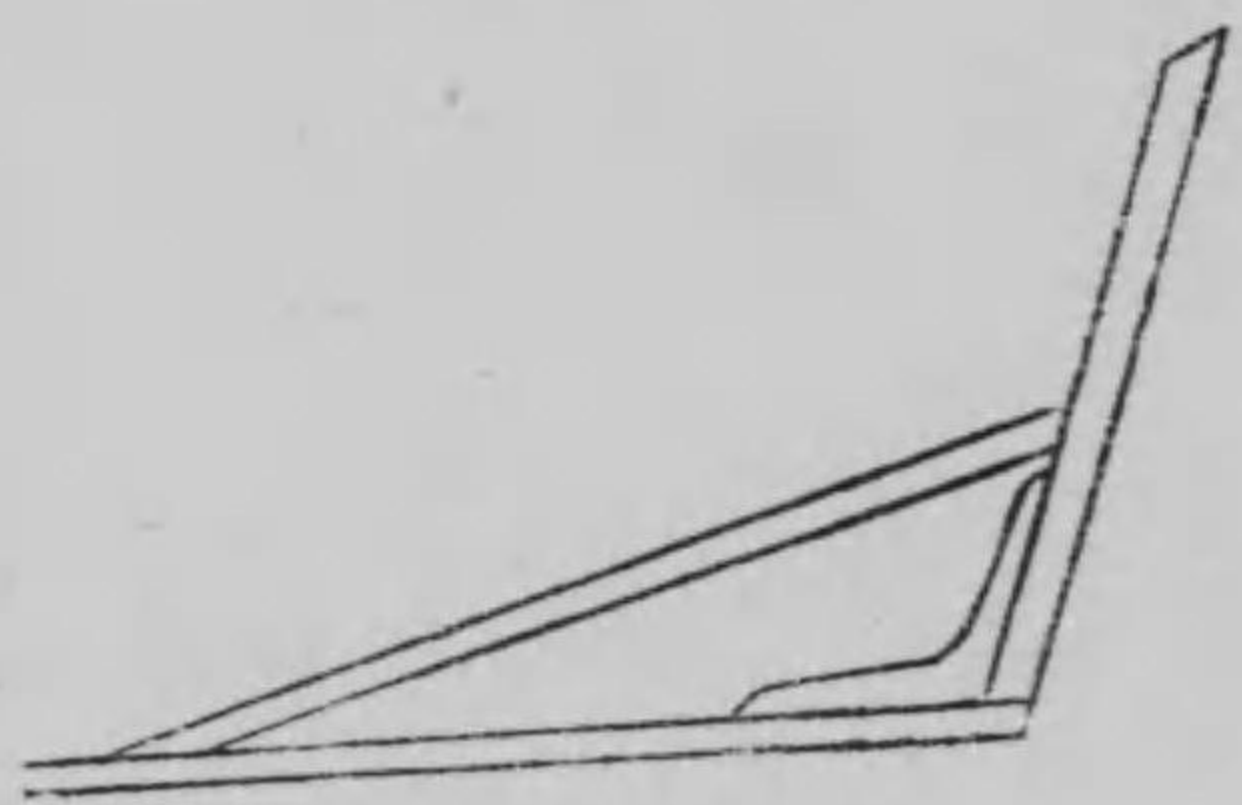
又、それでは首部が弱い、さりとて力材の取りつけ方とすると、固着方に費用を多く要するのと、技術上叮嚀の填絮を完くするに困難なので、疊上げ若くは矧附と通稱する方法を用ゐることがある。

即ち第二十七圖の如く龍骨は、船首より十呎位の位置から、漸次上騰して船首材の中途に嵌め込みにする。

そして、船首材の下部に別に首龍骨を取りつける、その首龍骨の後端は本龍骨に嵌接する、そして、首材と首龍骨との間には根曲材を入れ、根曲材と上

騰の龍骨前部との間には填材を容れる。

填材の容れ方は、上騰龍骨の下に一材を入れて、打込釘で固着する、その上に次の填材をのせる、又、第一の填材に打込釘で固着する、又、第三の填材を入



(上騰龍骨)

れて第二の填材へ固着する、かういふ工合に次第に疊みあげて最後に、本龍骨の前端を載せることとなる、此場合には長い敲釘を用ゐる、又、本龍骨以下は填絮せぬ、水が這入つてもよいことにしてある。

ひどい船になると、此填材の部分を空虚にしたのもある、外板を剥すと、中は泥が一杯なごの事がある。

之を上げ龍骨といひ又疊上げとも矧附とも云ふ、

船首材は甲板より上面に抜けて出してある大低高さは、後章に説く手摺の

第七十二圖

高さとしてある、此部も突き出である爲損傷しやすいので、両側に保材を取りつける。

そして上面には、真鍮又は銅板で張つて置く。

船尾材の話に移つる。

一つらに船尾材の Stern timber)と云ふ内に、二つに分ける。

單柱。

雙柱。

とある、帆船、外車汽船、及び雙螺旋汽船は單柱で、單螺旋汽船は雙柱である。

雙柱といふのは、船尾材が二つに分れて、一つは舵柱と成る、龍骨の上に二本柱が立ち並らぶ、或は單柱では船尾材が舵柱と兼ねてゐると見ても可い。

單柱船から始める、船尾材は即ち舵柱である。

木船規程では船首材と同じ様に方形の寸法を示してゐる、そして小寸を與へてゐる、船首材よりなほ、實際大きい寸法を一般に用ゐてゐる、そして、上

部にて面積の減額を許してあるが、實際の場合ではそれも餘り用ゐない。

船尾材は龍骨の後端に直立してゐる、或は斜立してゐる、その面積は長方形で、両側に溝が掘つてある、龍骨と同形だ、たゞ、溝より内面の寸が大きく取つてある。

龍骨の端に、立つて、船尾材に植ゑこんである、下端に於て幾分か屈曲させて、最下端を嵌め込みにする、その嵌め込み方は左の通りするのを普通とする。

龍骨の中央に溝を掘る、底の幅を廣くし、上面の幅を狭くする、底の幅は龍骨の幅の三分の一位とする。

船尾材の端の方を、右の溝に合ふ様に突き出して造くり、互に合せる。

又は龍骨の溝の幅は一樣にする、龍骨の後端へ抜き出さぬ、そして溝の中に又彫り込みの升を造くる、此溝と升とに適合する様に船尾材を切り組むで、嵌め込みとする、そして、船尾材の下端から斜に、留の敲

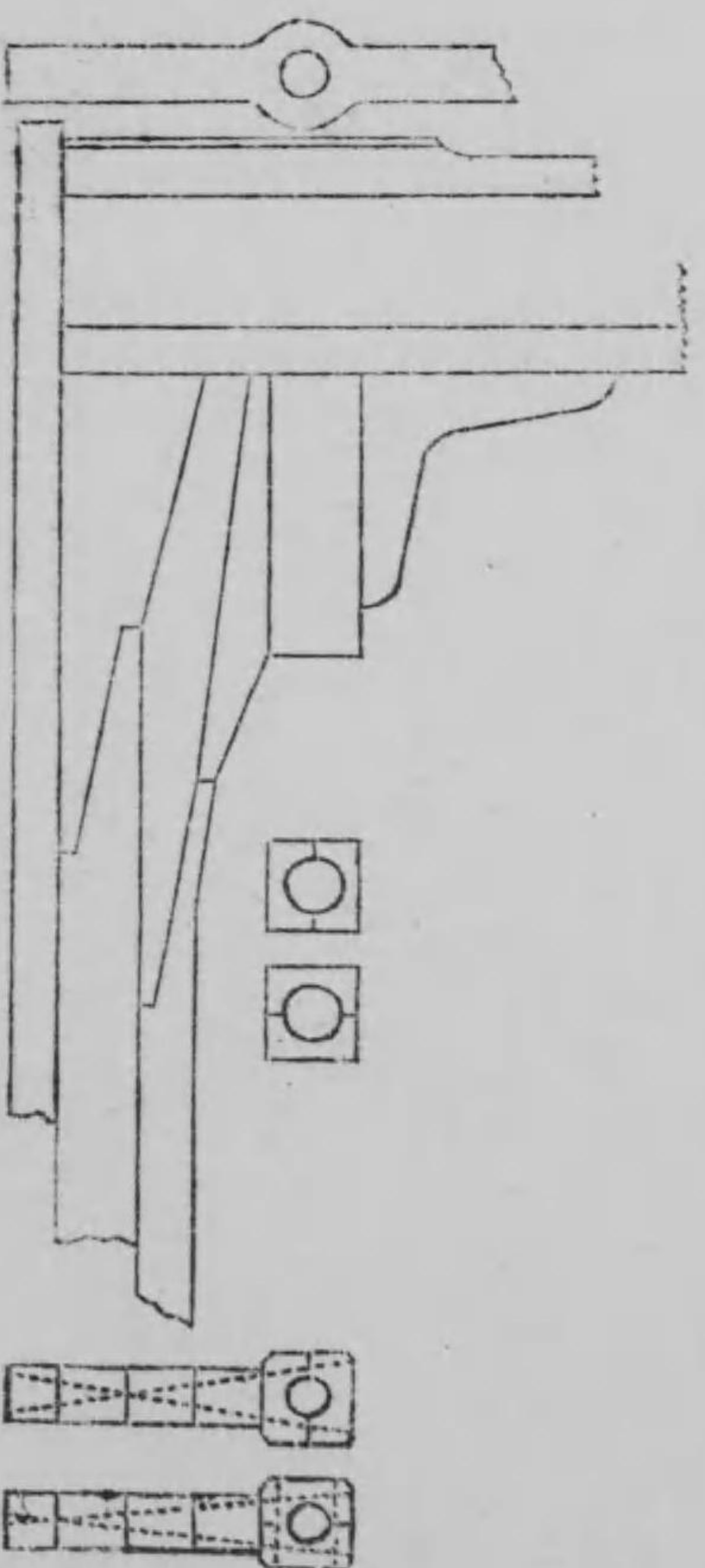
圖 八 十 二 第



(柱 舵、左・材 尾 船、右)

釘を固着する、そして、船尾材の後面に近い處に水留栓を入れる。

圖 九 十 二 第



(材 船 骨 及 材 諸 尾 船)  
(船 尾 骨、左、船 尾 材、船 尾 骨、右)

その彫り込みの深は龍骨の深の四分の一、その長は、三分の二とするを通過とする、それから根曲材を取りつける。

その内面には力材を取りつける、力材は船首材と同じで、多少形状が違ふ丈である内龍骨が上騰して来た、その後端の船尾材と接する部分に、内船尾材 (Sternson) を取り附る曲材である、船尾材と接面する部分は敲釘で固着する、船尾材は下部は龍骨に、中部までは力材に固着される、上部は船体内部に浮いてゐる、これを船体と固着する爲に、両側に縦翼材 (Post timber) と云ふのを取りつける、それは船尾材の後面には直に舵の心材が来るので、後面は固着が出来ぬ、前面は前の、内船尾材がある、その両側に縦翼材が取り附られる、縦翼材で挿狭むのである、縦翼材は、船尾の縦断形に従つて船尾材に斜に取り付けてある、だから方形で無い、菱形を爲してゐる、両側から敲釘で、船尾材へ固着してある、そして、縦翼材の前端は、力材の両側まで、後端は、船体の甲板部まで、縦断形に従つて昇つて甲板に至つて止まる。

縦翼材も、後に修理の面倒なのであるから、多く堅材を用ゐる。



或は横翼材を用ゐる、船尾材に横に直角に取り附ける、船尾材の前面に横

(二〇八)

断面圖の通りの

一枚板である、船

尾材と敲釘で固

着し、肋骨を固着

する。

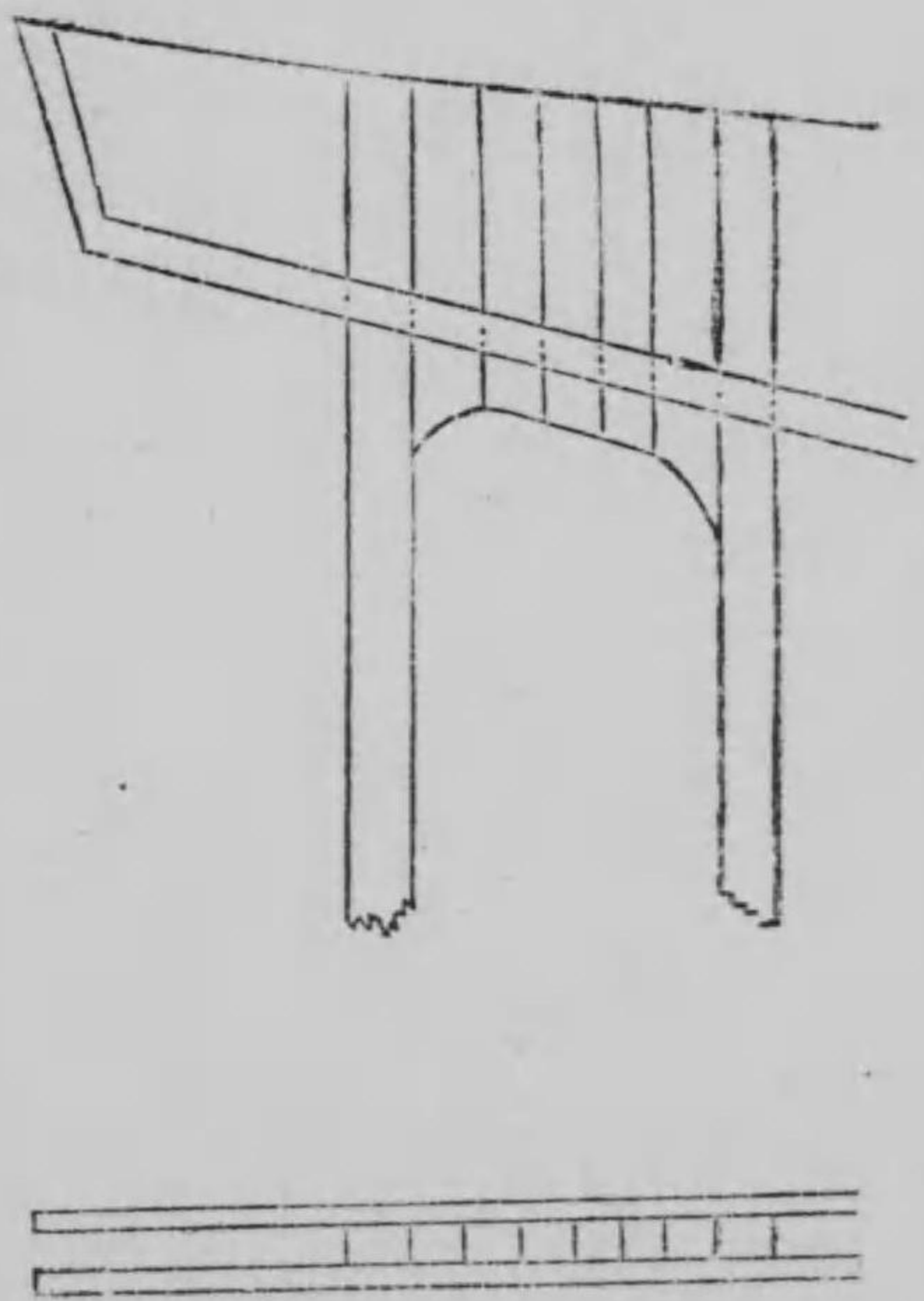
船尾材部の下

も、船首材と同じ

様に、やはり下部

に金具を取りつ

第三十圖



ける、その取り附け方などは船首の嵌接に於けると同じだから、こゝには省略する。

時として、船尾材は一材でなしに、二材を重ね合せることがある、即ち二枚

合せて、一枚の様に用ゐる、その時には間に、堅の栓を容れる、幅三分の一厚は大低二吋位のものを用ゐる勿論堅材たるを要する、船首材と違つて、二枚合せても、差支ない、但し溝は外材にこりつける様にする。

船尾材は、長を途中で繼ぐことはせぬ、必ず、頂から底まで一材にする、これは直ぐなのであるに、加へて、長さも左ほど必要でないから材料が得られる、上部は必ず、甲板まで達する、若し梁があたれば、之と固着する。

此場合には、船尾材が舵柱兼帯であるので、舵を受ける様に、後面を造らねばならぬ、

即ち、舵の、舵板の背の當たる部分は、船尾材は山形にする、舵が回轉した時に、支へぬ様にする。

それから、舵板の切れた部分から、上部は船尾材の後面に舵心材の圓材の前面を受くべく丸ろく、剃ぐるのゝである、後面は丸るい溝になるのである。

日本形船に、戸建といふのがある、昔しは、船尾の留めが此材料であつたが、大抵の破船は之が原因であつたといふ、今もなほ船尾に、船尾材の前面に之

(二〇九)

を取りつけて、茲で填絮して、之から後部は水密にせぬ構造もある、戸建の構造は、つまり、船尾材の前面を外板と同じ厚さの板で張りてしまふのである。船尾材の場合にも、前記の船首の如く、疊上げ法を用ゐることがある、やはり、龍骨をあげる、別に尾龍骨をつける、曲材で押へて、その上に填材を加へるといふやり口である。

單螺旋の船では、柱が二つに爲る、これは螺旋が中央で廻轉する、従つて、舵の前面に螺旋が來るとすると、船尾材は螺旋の軸の受材になり、舵の受材は別に入用だ、これが舵柱になる。

即ち舵柱と船尾材との間に、螺旋の廻轉すべき場所が出来る、此空間を螺旋廻轉空積(Screw aperture)と云ふ。

船尾材の龍骨との植ゑ方、力材、上部の固着等に差異は無いが、形状が違ふ、螺旋軸が、船尾材を貫ぬいてゐるから、それ丈の補を爲なければならぬ。だから、前の如く、直形でない、横断面で見ると、中央は脹くれてゐて、脹れた

部の中は孔が開いてゐる、此孔から車軸が通る、そしてその車軸は内部は汽機に取りつけられ、外部にあつては螺旋を負せられてゐる。

中央の孔があるから、その両側に肉を持たせてある、之を規程では、船尾材の幅の五分の三づゝを各側に持つ様にと忠告してゐる、大きい船に爲ると全部を一材で造りにくい、此部が膨くれてゐるから、此部で嵌接する、そのつぎ方即ち、中心の圓孔を貫ぬいて、上下に涉つて嵌接を形くる、そして両側から敲釘で固着する、嵌接の内面は、叮嚀に填絮する。

それから、舵柱は、單に舵の受材であるので、船尾材ほどの強さは不用ではあるけれど、規程には同様に要求してある。

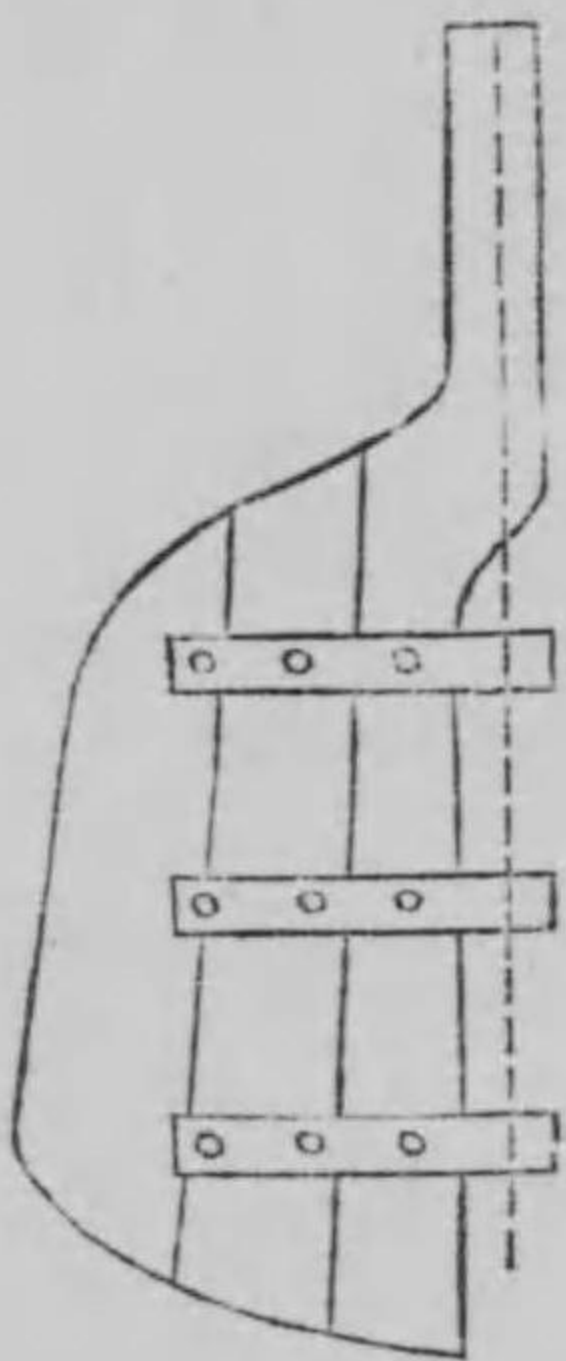
舵柱の形は、前面両側は平面で、後面は船尾材の時話した通り角を持たしてある。

そしてその上部は、舵心材の圓部を受ける爲に、圓ろく溝になつてゐる、此溝の深さは、舵針の中心線の位置から、割り出して來る、舵心材の中心線のうちに舵針の中心が無ければならぬ、舵針の位置が舵柱から離れて居る

と舵心材も離れる舵柱の上部の溝の彫りも浅くなる、普通舵心材の觸接すべき面より二分の一時は、餘分に彫ることにしてある。

そして此舵心材の廻轉し切つた時、舵板の肩が溝の角に當たるので溝の角は幾分切り欠くこととする。

第三十圖



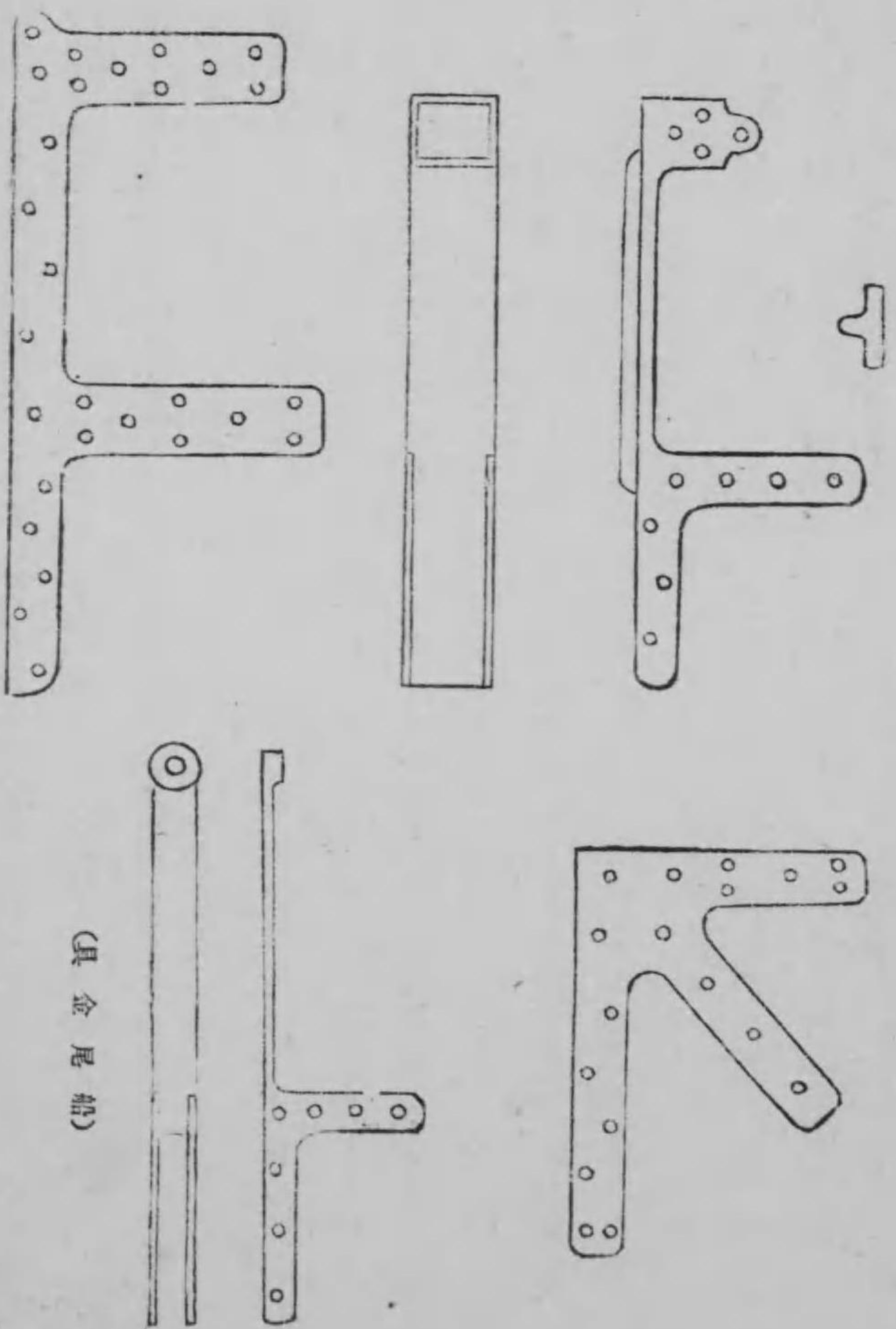
(舵の形)

それで、前記舵柱と船尾材と二本龍骨の上に立つて、船尾材は内材と關係固着になるが、舵柱は下部にてはたゞ龍骨に植ゑこむ丈けである、その固着を

確實にする爲に舵柱と龍骨との間に金具を取り附ける。

金具の形は種々ある、殊に此部分では、龍骨の方へ曲げて取附ける、又舵柱から龍骨を連らね、船尾材まで金具で、両面から取り附けるのもある、そして敲釘で固着する。

第三十三圖



(具金尾船)

時として龍骨を船尾材で切つて仕舞ひ、下部船尾材から舵柱へ一材の鑄物金具で造る多くの船のはこれだ、船尾材も舵柱も嵌め込み得る様に、そして下部龍骨に當たる部分は肉を持たせて、十分堅固に固着する。

之を船尾材舵柱連結金具(Shoe piece)と云ふ黄銅製である。

龍骨を延長して両側に金具を取りつけるのと、此連結金具を用ゐるのと何れが良いかといふと、後者の方が良い、木材の龍骨が浮き出してゐると損傷されやすく、真傷がその部分に限られないで他へ及ぼしやすい、金具の方が堅いのみならず、損傷となればその部のみに止まる。

それに木龍骨だと、高さがある爲、螺旋の必要な直径を縮めなければならぬことが出来る、多分龍骨の高さの五分の一位の厚さで、黄銅連結材では十分であらう、大分餘裕が出来て来る。

けれど、之も場合に依るので、小蒸汽船のしばし、浅い處に乗りあげやすい船では金具の連結は不利益の事がある、小汽船では右金具の厚さが薄すぎ、處へ、浅い底にあたる、舵柱が上へつきあげられる、金は薄いから上方へ曲

がる、そうすると、舵をも上へ上げるので、舵が廻はらなく成る、これはしばしば實見する事實である。

舵柱の上部は船体内部に入る、そして上甲板に達せしむる。

船尾材は此場合には、もし、甲板が二層あれば、上甲板まで達せずとも中途までと可いことにしてある。

船尾材と舵柱との間は同じ幅の填材を容れて、そして船尾材から舵柱まで貫通して固着する。

此場合に縦翼材が側面にあつて船尾材から填材、舵柱をはさんで船の縦面形に従つて甲板まで達する、そして、挿んである各材へ、十分に敲釘で固着する、此填材は上部は上甲板まで、下部は外板の外へ出て、ある部分まで螺旋室を狭めてゐる。

填材でも此部分は後に修繕の困難の部分だから、良材を用ゐる。

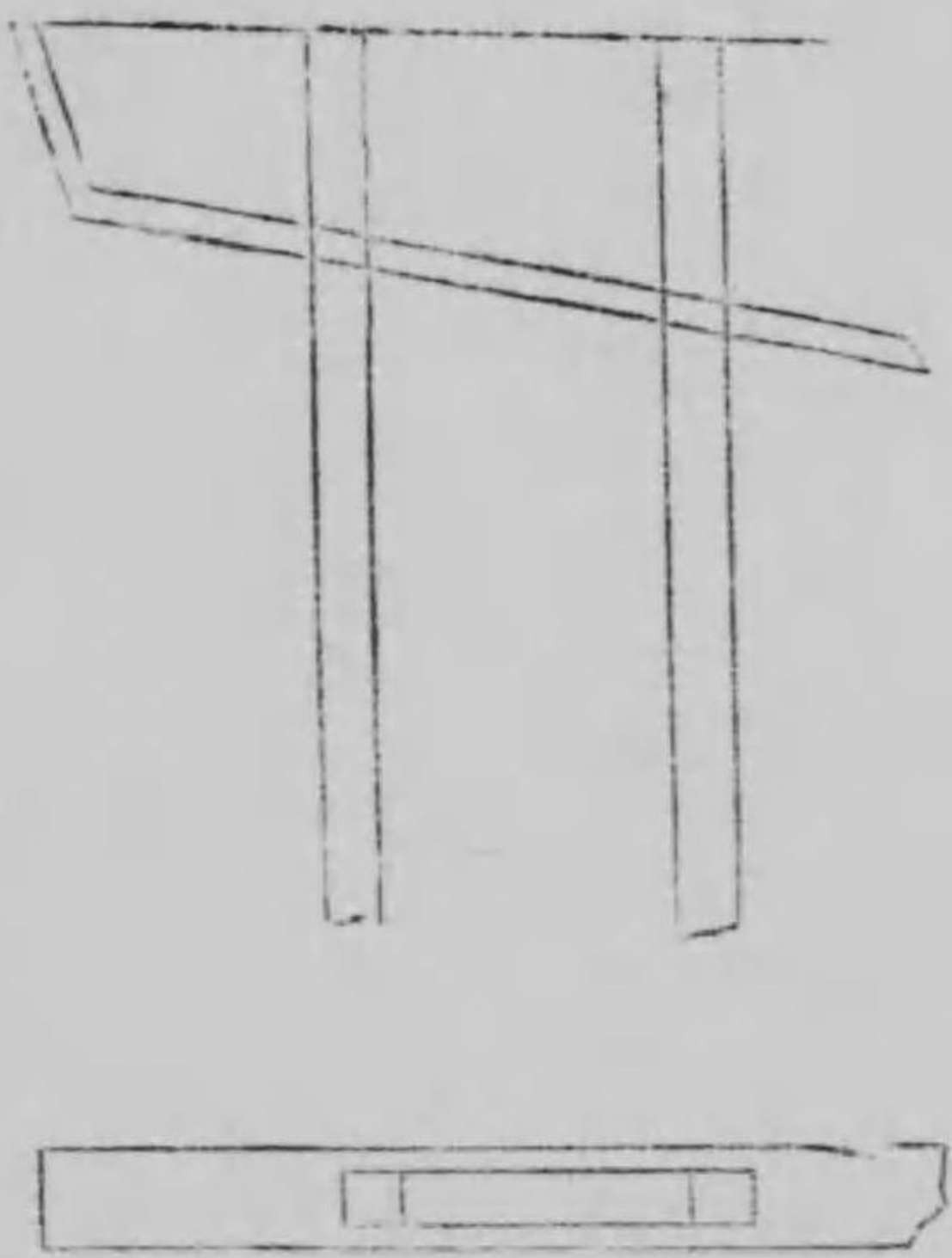
小蒸汽船では填材をたゞ、船尾材と舵柱と、両側の縦翼材との間に出来る空間を填充するに止めて置く、又は其上に鐵の曲材を取りつける事もある。

或は又、縦翼材を両側共一材で造くり、上から船尾材と舵柱とを嵌め込むものもある、そして、船尾材の上部を割つて横翼材の如きものを容れることもある、船尾材、舵柱及び填材の部分は、舵の方から水が来るので、どうしても腐

蝕しやすいから材料も選らみ、水密の方法も出来る  
又注意する。

力材は單柱船尾材と同じであるが違ふのは、その間に管胴材がある、船尾材は螺旋軸を受け、これでは受け切れぬので船尾材の前面に、軸受の材料が

第三十三圖



(材翼縱材一)

あつて船尾材に、直角に置かれてある、之を管胴材 (Tube Box) といふ、軸は管胴材の中を抜いて通る、小船では、木を刳ぬいて、中に船尾管をいれる、その船尾

管の中で軸が廻轉する。

可なり大きい船では一木では出来ぬので、二枚合せる。

管胴材の太さは、少くとも船尾管の徑の二倍とは本船規程の命令である、少くとも二倍を要する、外板がその上に來るから此部分は太いものに成る

或は、管胴材を外板で被はぬことがある、そのかはり、外板の厚さ丈は、管胴材を大きくする、これは餘り良いことでは無いが、外板を張るのが此邊は困難なので、かういふ方法を用ゐるのを見受けることがある。

二枚で管胴材を造くるとして、整合せど、平面合せとある、平面合せの方が、多い、平面合せでは、上下の二材で成り立つ、そして管孔の両側の肉のある部分から斜に、龍骨まで貫通して固着する。

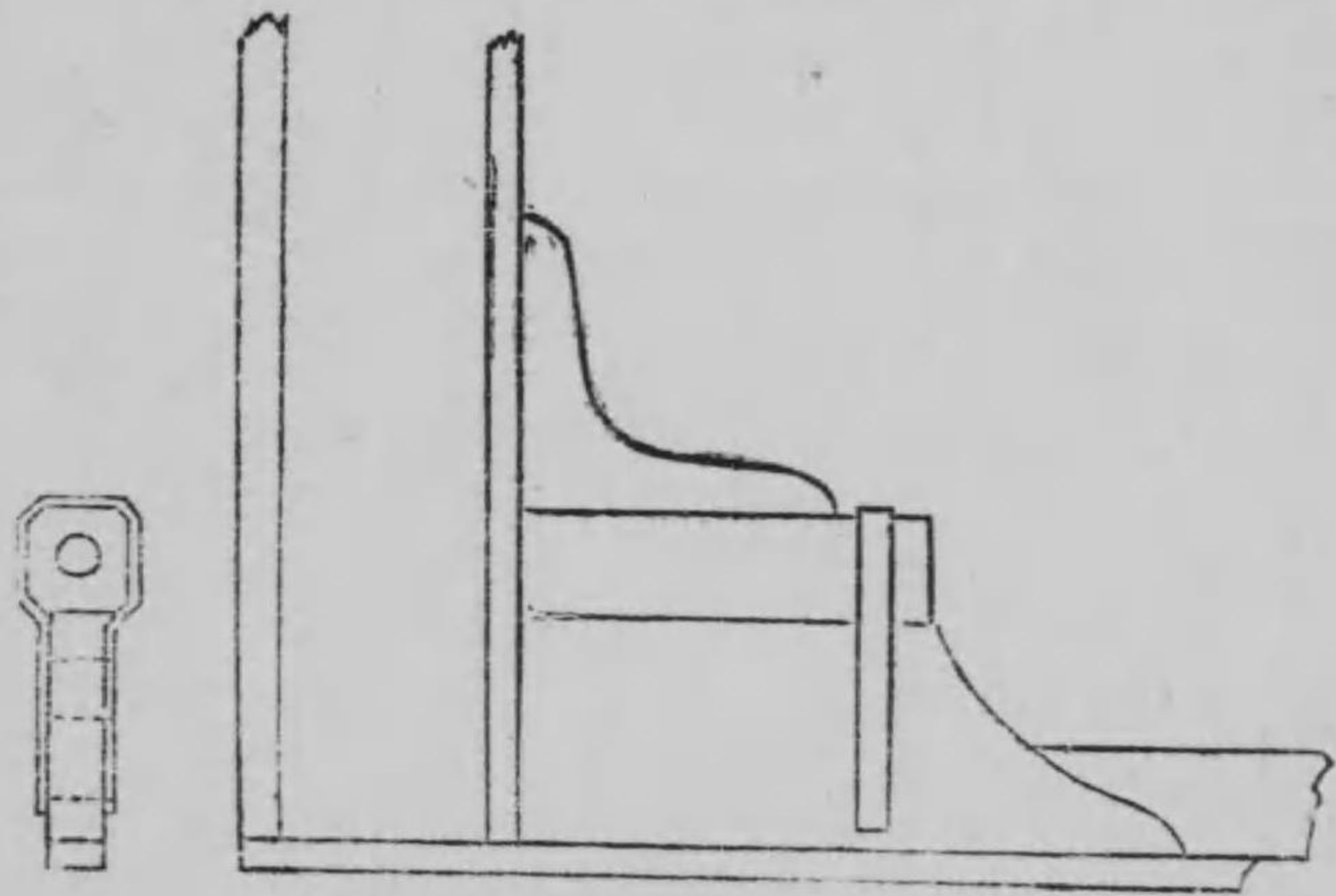
管胴材の長は船尾管の長から定まる、釘の数は、その長次第に増加する、心距十二吋位に十分堅固に固着する、徑は龍骨の敲釘以上のもの、合せ目は填架してピッチを塗る。

堅合せは、両側二枚から造くられる。そして、合せて、両側から敲釘で固着する。別に龍骨の方へも固着する。

堅合せを主張する人の説によると、合せ目の固着が確實である。特立に固着するからだ。龍骨への固着を兼ねるのは不充分だといふ。

又、水平合せだど、外板からの滲水が合せ目に這入る。腐蝕しやすい。若しくは又堅合せだど、管胴材に外板を取りつけずとも外板の厚を加へた強みを持

第三十四圖



(船尾諸材と鐵帶板)

たせれば良いとある

けれども、固着の確實は水平とて、それ丈の釘を増せば出来る。又滲水は外板からのよりも、内面で管胴材の上に溜る水の方が、害を爲しやすい。水平の継ぎ方がよい。

時として、管胴材から、力材まで、帶鐵板 (The plate) で包むことがある。そして敲釘で固着する。幅三吋から四吋位までの、鐵板で、厚は八分の三吋から四分の三吋まで

又管胴材は四角だが、角は少し取ることにする。管胴材の上に於ける力材は肘材の形で固着する。どうしても軸から傳つて、海水が這入るので、管胴材は腐さりやすい。

舵柱の後面には、舵が来る。舵は水に浸つてゐる。動かすのだから、水を掻き上げる。そして、心材は上部船体内に入つて、上甲板に出る。

その船体内に水の入りぬ様に、水密にしなければならぬ。舵柱と、両側の縦翼材の間に、箱をこしらへて、四邊を圍ふ。その内部で心材が廻轉する。此箱

を舵頭管(Rudder trunk)と云ふ。

(110)

此部の水密方法は面倒である、四邊を板圍ひしても、外板との接續部の水密は容易で無い、外板の外部に木輪をつくりて、舵頭管の板の端を被ふことにしてあるが、此外輪が破られやすい。

船首尾材の大略を終つた、これで船の長さに附て中心線に於ける骨格の一線を語り終つたことに成る。

## 第九章 肋骨

龍骨は脊椎骨である、縦の中心骨格である之に横に取り附けて、横の骨格を爲すものは肋骨(Frame timber)である、肋骨は多數あつて龍骨に植ゑつけられる、恰も魚の腹を上にして、骨のみの場合と見ればよい。

最初に云うた通り肋骨は横強力の支へであるから、第一數に依て木船規程では定められる。

肋骨の形は、船形の横斷形に成る、故に全体の形が一本毎に違つてゐる、首尾兩端に行くに従つて、下部が瘠けてゐる。

とにかく、直線で無い、横斷面は凡て曲形である。

材料は、この曲形にあまり遠からぬものを選定して、その實形に合ふ様に削づり上げる、四角のものを、形の通りにするので無い、元の曲形の通りに繊維の通る様に選らむ。

肋骨は龍骨へ植ゑられる、そして、外形の影響が肋骨に及ぼす結果として、

(111)

肋骨の形状を異にする種類を分けて三種とする。

(1111)

一 中央部の肋骨。

二 斜肋骨。

三 船尾肋骨。

船の中央部は、外板の外縁線が龍骨に並行に成つてゐる、その結果から、外板の裏面に取りつけられる肋骨も、断面は方形若くは長方形である。

しかるに、首尾兩端に爲ると、外板の外縁は、端ほど内面に向ふ角度を持つ様になる、之に従つて、肋骨の底部を龍骨に直角に植ゑるとすると、断面は菱形の物に爲る。

菱形の断面が上部より下部まで同形であれば未だよいが、一々の平面に異なつてゐる、之を造くるは非常に手間を要する、又種々の欠點がある。

菱形の肋骨に外板を張る、敲釘が十分の効を爲さぬ場合によると打つことが出来ぬ、又肋骨としての役目を十分に持たぬ上に、角が欠けやすい。

これを避ける爲に、龍骨に肋骨を直角に植ゑず、斜に取りつける様の肋骨

を造くる、之を斜肋骨といふ。

それから、船尾は龍骨へでなしに、船尾材より後面は特別に取りつける、依て別にある。

かういふ三種類ある。

第一、中央部に於ける肋骨。

肋骨は多數に龍骨へ立てる、去りとして、定まり無しに立てるのでは無い、距離を定めて立てる、その距離を肋骨の心距といふ、中心から中心までの距離をいふ。

肋骨組成上からいふと二種類ある。

単材肋骨。

組成肋骨。

単材肋骨と云ふは底部から、上部まで、連続一材で、組成は、二枚合せたので

(1112)



ある、今肋骨の形状は、横断線圖から取ると、肋骨の外面の形状が分かる、それが、龍骨の左右に分れて上甲板に達して居る。

底部では深さを大きくし、漸次上部に行くに従つて寸法を減じて行く、幅も同じことであるが、多くの場合に、幅は底部も上部も同じである、工事の手数を省く爲に。

木船規程は、やはり寸法は、方形として與へてあるが、實際方形を爲ぬ、底部は高さを深くする。

單材肋骨では右舷から左舷へ涉たる様に作る、船が大きく爲ると一材では出来ぬので、肋材を継ぎ合はせるが、龍骨の上では継がぬ、少し離して繼ぐ、續ぐには嵌接を用ゐる、竝立嵌接として、敲釘で固着する。

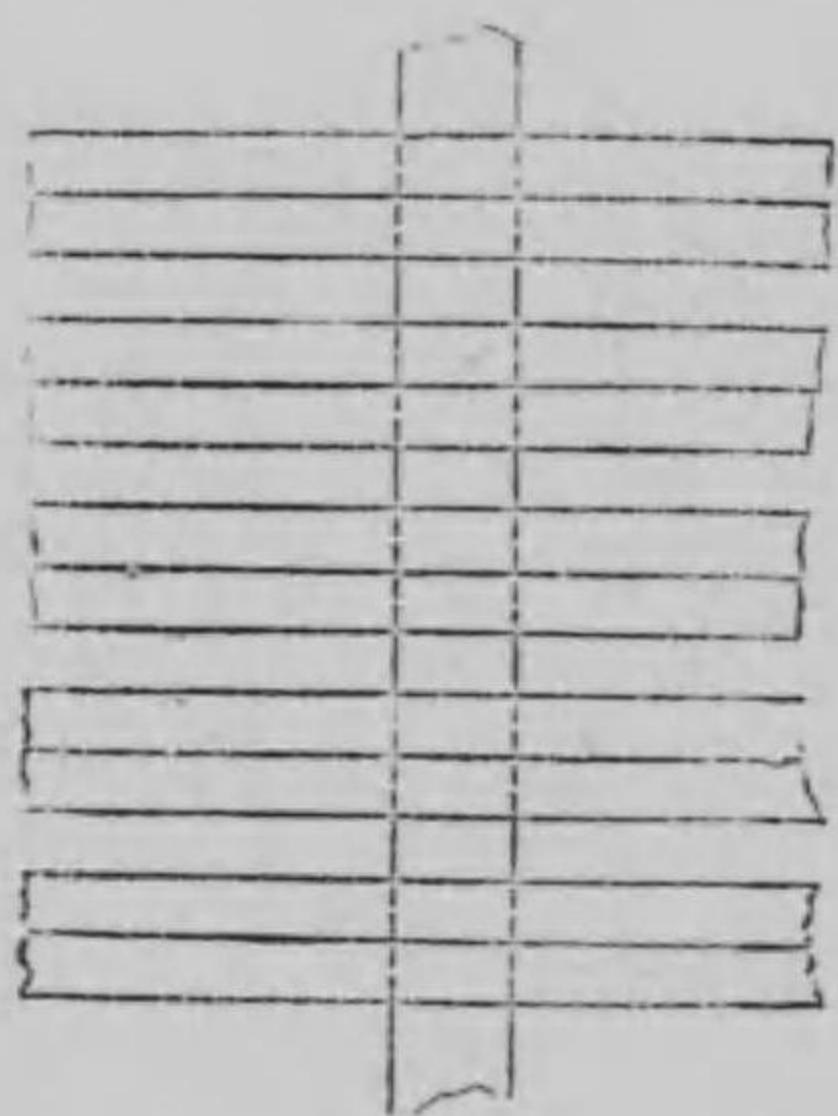
又は、各端を接觸させて、その傍に沿材を取りつける、沿材は寸法は嵌接部の面積と同じものを用ゐる、長さは二本づく敲釘を打てる丈にする。

肋骨の形が出来ると、底部の外面には、龍骨の上面に溝より上部の高まりに嵌める丈、彫り込む、そして龍骨に嵌め込みとする、丁度前に龍骨に肋骨の

位置の印してある位置に立て、一とまづ打込釘で固着する。

かう云ふ風に、肋骨の凡てが建てられる、一定の距離ごとに肋骨が龍骨の上に立つてゐる、勿論構造中、肋骨はたゞ立つて居ぬから假の押さへ等は勿論有る。

第三十五圖



(骨 龍 と 骨 肋)

單材の肋骨は小汽船、帆船のあるものに見られるので、一般には用ゐられぬ、比較的、大きい材料を要する、嵌接が十分で無い。

極く小さい船では、肋骨は蒸曲げて取りつける、甲板下二十噸の船が境で肋材の寸法が二吋角以内で無

いと曲げられぬ

蒸曲といふは、蒸汽箱の中で、肋材に成るべき材を蒸すと、熱氣と蒸汽の爲に木材が一時軟くなる、その軟いうちに直ぐなものを肋骨の形に曲げる、此場

合には、曲材を要せぬ、直材を曲げる、繊維も通る譯だ、勿論此場合、厚、幅共に何處でも同じだ。

蒸曲肋骨の時は外板から先きへ造くつて、之に肋骨を取りつける、肋骨へ外板を打附るので無い、釘も肋骨を容れてから固着する。

蒸曲は厚一吋以上は困難だ裂け

やすい、又敲釘の目が割れる、殊に冬

分だと、蒸したのが直に冷めるので、

曲げ難い、上部は大低、中途まで高さ

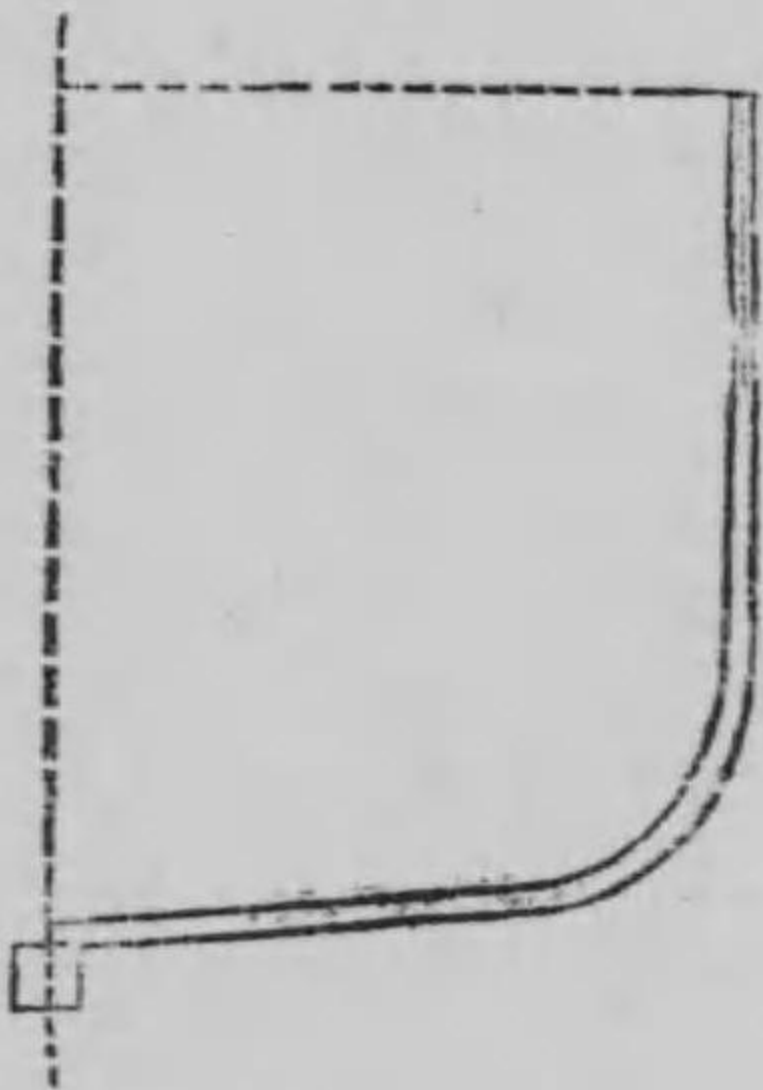
が二重になる様に割つて置く。

蒸曲では普通右舷から左舷まで

一長材で製造する、それでなければ、右舷の肋材は右舷甲板より左舷の彎曲

部まで、又左舷の肋材は左舷上甲板から右舷彎曲部まで、即ち底部では二枚が並らぶ様にする。

第三十六圖



(蒸曲肋材)

- 次に組成肋骨に入る。
- 組成肋骨は前記單材肋骨を二枚接觸して並らべたのである。
- 三種類ある。
- 一 長短肢肋根材を以て構成する肋骨。
  - 二 肋根材半肋根材を以て構成する肋骨。
  - 三 重肋根材を以て構成する肋骨。

肋骨の心距は狭いほど、船は丈夫なかはり材料が多分に入用になる、木船規程では、心距を規定してある、帆船では、心距の四分の一は擴ろくしても良いとしてある、たごへば心距十六吋と規定されたとすると、二十吋にしても差支無い、しかし、此心距延長の寛容は遠洋漁船規程には容れられて無い。

單材肋骨の寸法は、例を擧げると第一數約一七、だと肋根材  $5\frac{1}{4} \times 5\frac{1}{4}$  彎曲部  $5\frac{1}{4} \times 5\frac{1}{4}$ 、頂材  $4\frac{1}{4} \times 4\frac{1}{4}$  としてある、即ち之丈の面積をもてば良いのである。

そして此三の各に涉つて、二つの組合せ方がある、中心線空開 (Open system) と中心線密接 (Closed system) とである、だから六通りあると見ても差支ない、とにかく中心開空様式のもの先づ説明する、第一に長短肢、肋根材を以て構成する肋骨である、

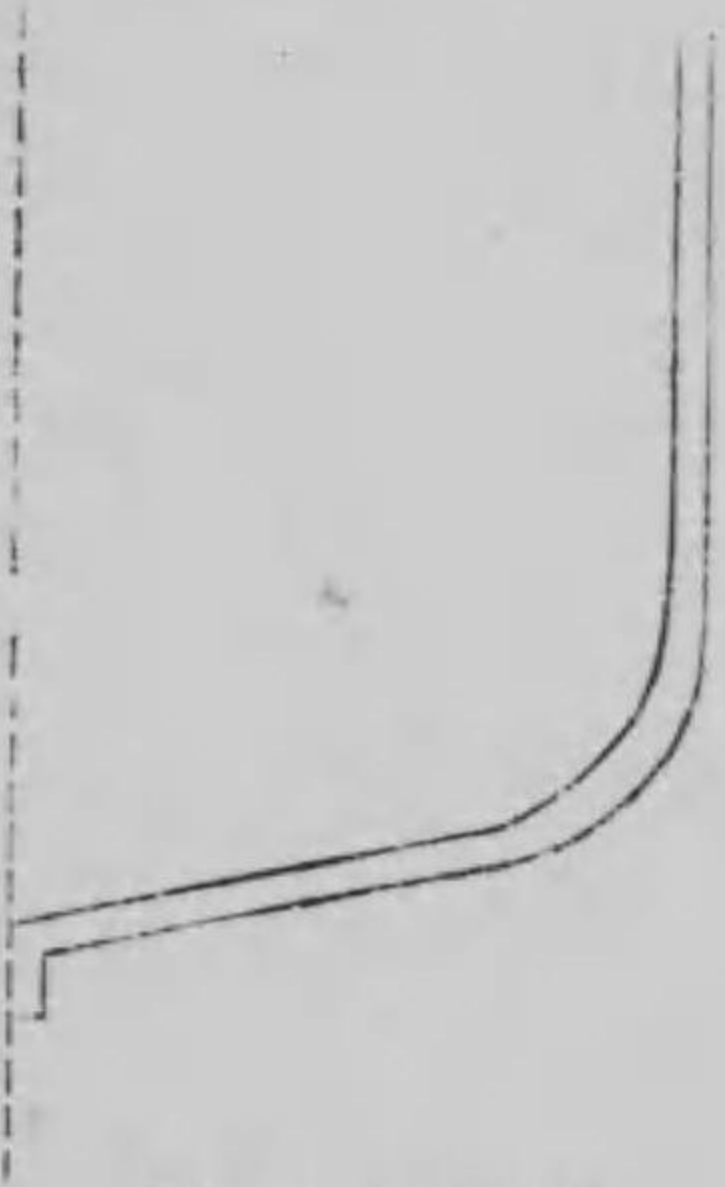
第三十九圖はABは船の縦道中心線即ち龍骨の中心線である、

之に直角に肋骨の中心線がある、

龍骨の上に直ちに置かるべき肋材を肋根材 (Floor timber) といふ、

その肋根材が二つある、二枚の肋根材を合せるのだが、龍骨の中心から、肋根材を一方は左に長く右に短

第三十七圖



(肋骨の形状)

く一方は左に短く右に長く互ひ違ひに差し出すと四十圖の通りに成る、即ち一方の肢が長く、一方の肢が短いから長短肢肋根材だ、

この二枚合せた肋根材の接合面を肋骨の中心とする、

それから、この二枚の肋根材の合せ目を中心線とすると、兩外面線がある、この他の肋材も此兩外面線を一線に合せると内面が空虚になる、これが中心線空開になる、肋材の凡てを中心線に合せると、中心線密接となる、

即ち、中心線空開で、今の肋根材の次に外面線に合せて、幾分寸法の小さいのを取りつける、之を短肢につける肋材を第一肋材といふ、次に、長肢に同じ様につける、之を、第二肋材といふ、

即ち、寸法が小さくなり外面で合せるから、中心の方が、第一肋材からは空虚になる、

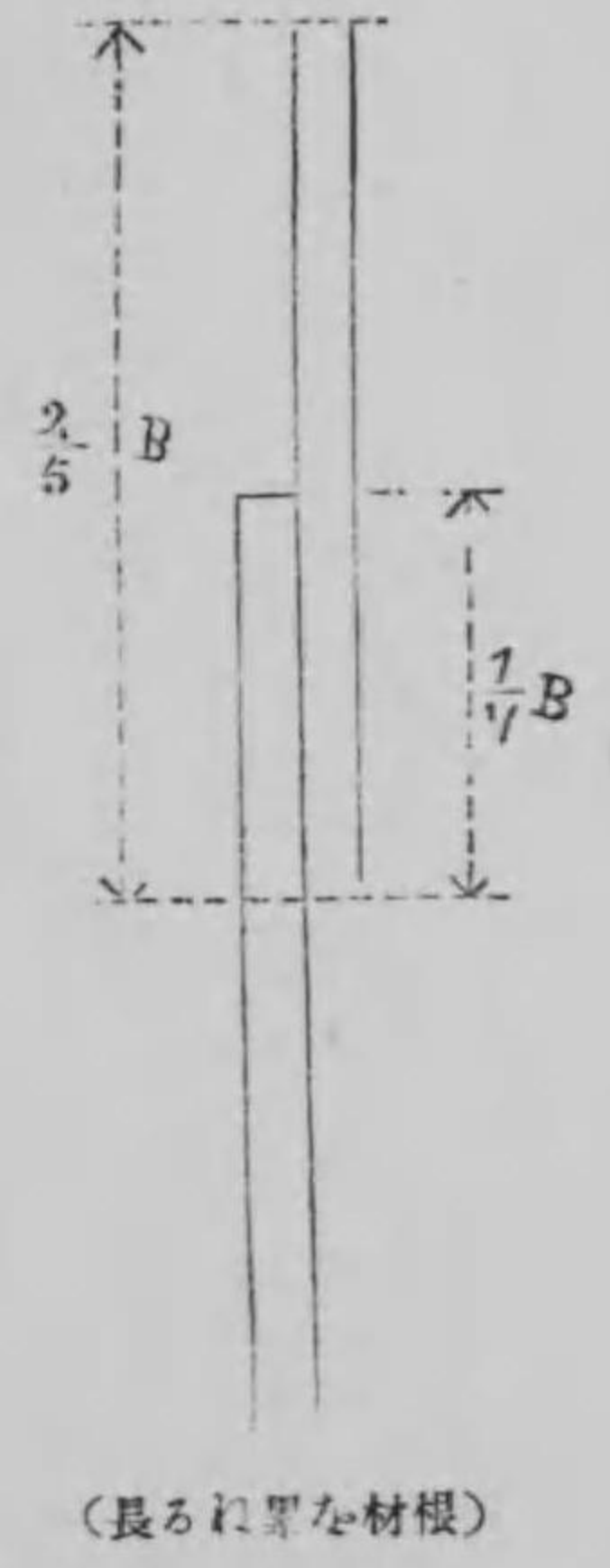
その次に、第一肋材の次に、少し寸法の小さい肋材をつける、之を第三肋材といふ、又第二肋材の接材を第四肋材といふ、かう云ふ風に順次一方は一三五、一方は二四六の番號で呼んで名づけて行く、そしてその各材の端を肋材の端末 (Stimark) といふ、

各肋材が長いほどよい、つまり、継ぎ手の少ないほど船は丈夫な譯である、この各材の間の継ぎ方はあとで話しをする、

規程では此長を極めてある、少くとも根材丈は船の長さの五の分二以上を要すること、且つ、二つの肋根材の累ねる長は幅の七分の一以上としてある。

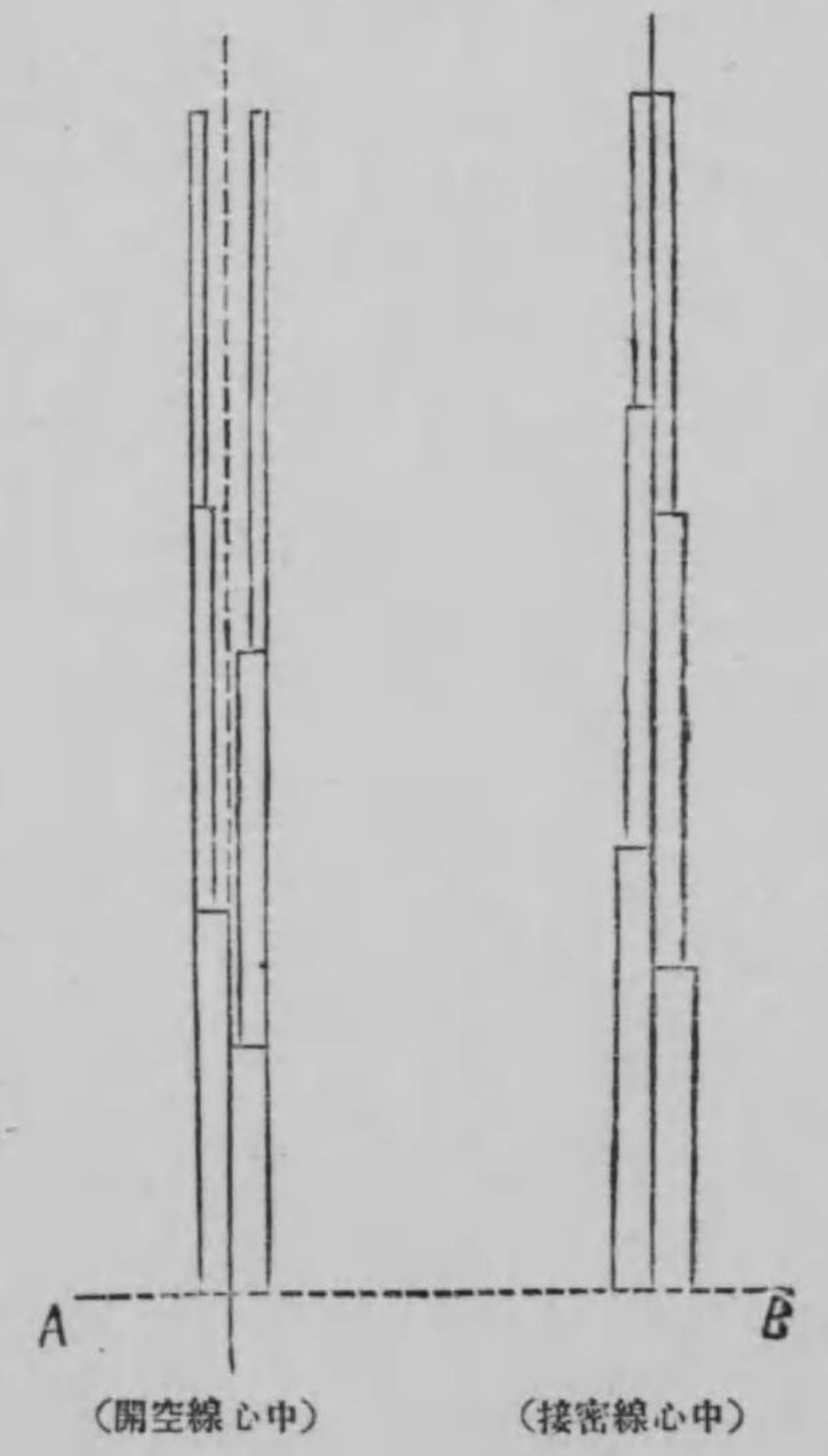
他の肋材については特に制限は無いが、第一數二七未満とし、銜接は互に幅の八分の一以上、二七以上では九分の一ときめてある。

圖八十三第



以上は中空のを説明した、中心密接なのであると、肋材各の配置等は同じだ、たゞ、二十九圖の通り、肋材の中心の方で肋材を合せる、中空のでは肋根材のみが中心で密接して、その他の肋材は、外縁の線に一直線に合せてあるが、内縁がすいてある。今中心密接では、各肋材を肋根材に於ける如く中心で密接させる、だから

圖九十三第

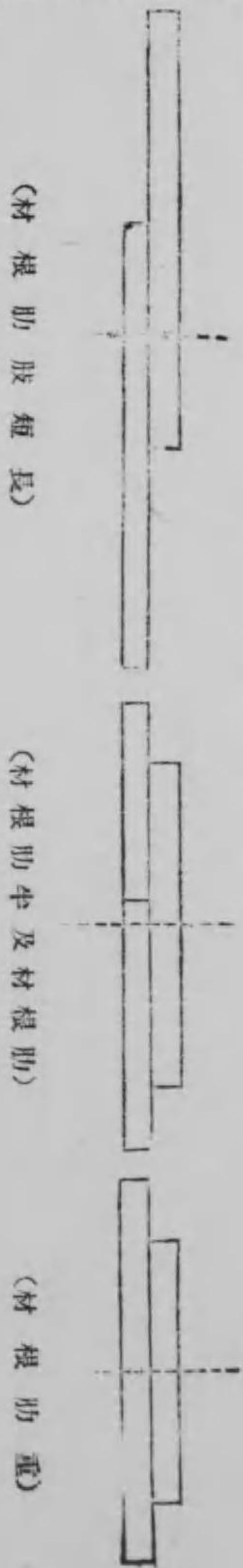


外縁の方は一直線にならぬ、段々に頂部に従つて、材が異なる毎に段がついて減じて行く。各材毎の間に段がついて、厚さを減じることゝ成つてゐる、けれど、實際多くの場合には段をつかず、自然に厚さを減ずる様に造つて行く。次に肋根材及び半肋材を以て構成する肋骨は第四十圖の通り、最初に肋根材の中心を船の中心線に合せて置く。

(1111)

之に接して、小さい肋根材二つを衝接して合せる、たゞ此二つの肋根材を一方の方を少し長くして置いて、船の中心線より少し外れる様にする。この二つの肋根材は半々になつてゐるので、半肋根材と云ふ、そして、その餘は前  
の時と同じ様に肋材を継ぎ合せて行く、中空ならば外線を合せる、中心密接  
なれば中心を合せる。

圖 十 第 三



木船検査規程では、此肋根材の長を船の幅の四分の一以上、それから、半肋  
根材の長を二つ合せた總長を船の長の五分の三としてある、そして、中心線  
から、半肋根材の接ぎ手から二吋離してある。

次に重肋根材を以て構成する肋骨。

これは又、一の肋根材の中心線を船の中心線に合せる、次に之に合せて之よ  
り長い肋根材の中心線を同じく船の中心線に合せる、だから、肋根材が二つ  
合せてあつて、一方は一方より長いのである。

そして、各肋材が之に継ぎ合せること前の通りで、中心密接と中空との區  
別をする。

此時の肋根材の長さは規定が無いが、第一の場合と同じく短い方を船の  
長の七分の一以上とし、長い方を五分の二以上にすればよい。

右三様の肋骨の構成で、船はどれか一をとる、そして中心密接か中空をとる。  
或は又場合により、此一二三の各様式を交ちへ用ゐることがある、殊に第  
一と第二とを交へることが多い、第三のは餘り多く使用せぬ。

中空と中心密接とはあるが、實際の場合、中空は工事が面倒なので滅多に  
無い、継ぎ合せるのも面倒、その形を保たせて置くのも、合せるのも、凡ての點

に於て容易で無い、その代り、丈夫といふ點には中空が有益である、外壓力に對して、少しでも之に對する骨格の分配が擴ろがつてゐれば、それ丈強い譯である。

それから又、保存の點に於ても、中空が有益である、内部に空氣の流通がある、隙間があるから、腐蝕が遲緩である。

たゞ仕事が面倒なので、一般には中心密接のみが用ゐられてゐる。

肋骨を構成する肋材の接合面の線を接合線と云ふ (Moulding line) その接合線と、次の肋骨の接合線との間を肋骨心距 (Frame space, Room and space) と云ふ、此肋骨の心距は肋骨に關して最も大切なもので、肋骨と相俟つて船の強力を形くるのである、肋骨がいくら、丈夫に出来てゐても、心距が大きければ、その船は丈夫とは云はれぬ、肋骨と心距と相俟つて支力となるのである、だから、肋骨を云ふ時必ず、心距を云ふ、肋骨の大きさに對して、心距の何程といふ適宜の寸法がある譯である、その分量は規程にあげてある。

肋骨の心距は、採り方は、接合線と接合線との間の距離を、直角に採る、外板に沿うてとらぬ。

この事は、首尾に到つて肋材と肋材との間の距離が擴がつて來る様に見えるが、やはり接合面の心距は普通同一にしてある。

肋骨の心距は首尾を通じて、同じにする、けれど、場合によると中央部丈細かく、前後は幾分廣ろくすることもある。

それで、規程に與へてある寸法は、肋材の寸法で、肋骨の寸法で無い、即ち、二枚合せの一方丈與へてある、組成すると二重になる譯だ、たとへば第一數二一では二材合せ肋根材截面  $5\frac{1}{2}''$  とあるのは  $5\frac{1}{2}'' \times 5\frac{1}{2}''$  の截面を有するもの二枚を要するので、二枚の截面の和では無い。

それから彎曲部で  $5'' \times 5''$ 、頂部で  $3\frac{3}{4}'' \times 3\frac{3}{4}''$  である。

前にいふ通り、此截面がこれ丈あればよいので、根曲材の形を方形にはせぬ、多くは、長方形とする。

然るに同じ數で、單材であると肋根材で、 $6\frac{3}{4}''$  彎曲部で  $6\frac{1}{4}''$  頂部  $5\frac{1}{4}''$  とある。

しかるにかういふ疑問が起こる、二枚合せと云つても、その銜接部の断面は、肋材の一方が切れてゐるのであるから、効力は單材であると選ぶことは無い、して見れば、單材の時と同寸法でなくてはならぬ譯では無いかと

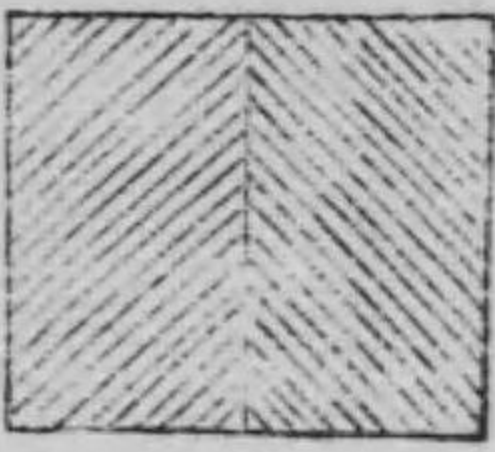
これは、單材肋骨の時、單に肋骨が要する断面以上に餘分の面積を餘有してゐるのである、實際には二枚合せの時の面積で、肋骨としての力は持つてゐるのである、だから、二枚合せの方が弱い譯では無いのだ、

面積は方形で示される、實際では必ず、肋骨の一枚については高さの方を大きく、厚を小さくする、二枚合せの厚は高さより大きくする

肋骨はその断面から見るときは、前記の通りである、そして全体の形状は、各位置に於ける船の断面の外形を外縁とした形である、即ち上圖の通り外形に、各高さをもつたものにしてゐる、

その高さは、根曲材に於て最も大に漸次上部に行くに従つて、前記断面の

圖一十四第



(肋骨の断面)

所要に合せて遞減して行く、

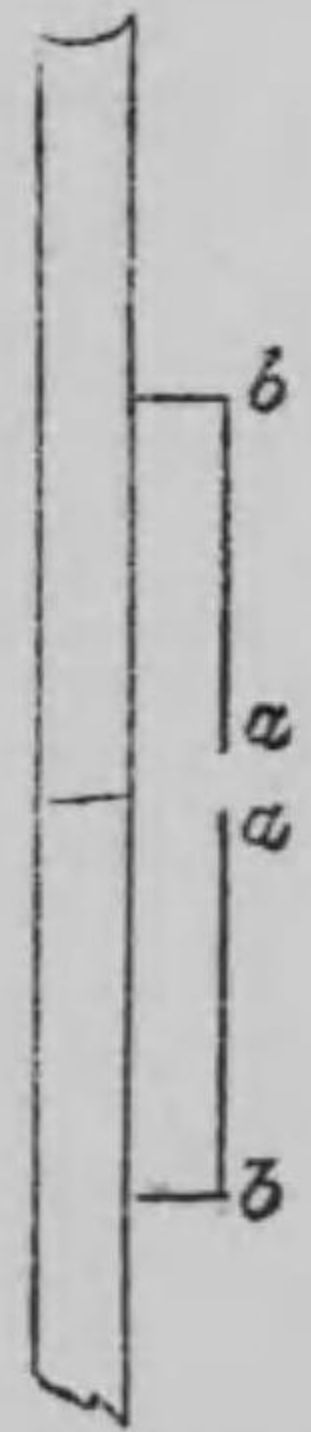
肋骨は右舷から左舷に涉つて居て、中心線を境界として、右舷と左舷とは全く同一の形であるべき筈である、

寸法を取る時は、根曲材で厚何程、高何程、彎曲部で何程、頂部で何程と、曲線の各點に直角に測るのである、

肋骨は根曲材の部で、龍骨に嵌め込みの出来る様に、底部を切り欠いて、龍骨の溝の上部に組み合せることにしてゐる、

それで、肋材と肋材との固着は、どうするかといふと、先づ單材肋骨から始める、

圖二十四第



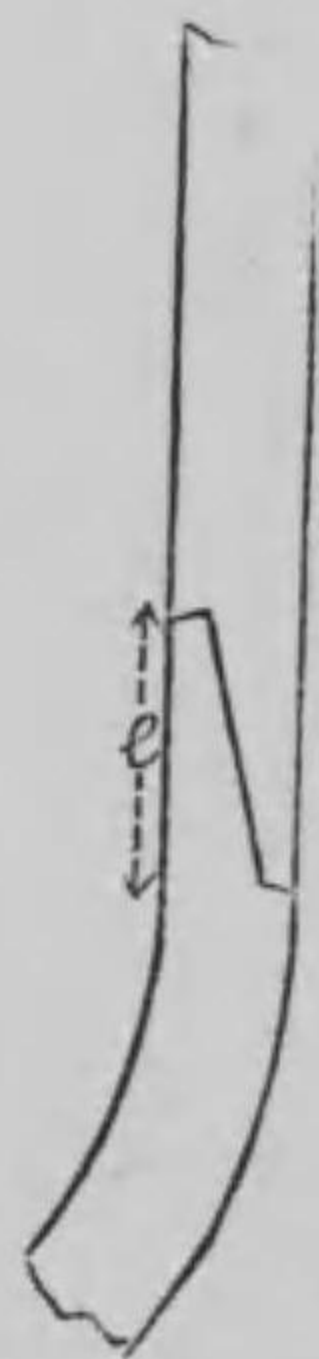
(單材肋材沿材)

單材肋骨では、肋材の銜接の傍に沿材をとりつける、同一寸法にする、

そして、木釘又は敲釘で、少くとも兩片に二本づゝ固着する、即ち上圖でaの二本、又a' b'の二本をうつのである、

或は又左の如く嵌接にする、その嵌接の長はその場所の深の三倍、即ち

圖三十四第



(接嵌の骨肋)

としてある、Dは深さである、

或は又左の通りの埋継ぎ

(Butt choek)をする、やはり此長

3Dとして、各方へ二本づゝ敲釘若は木釘を用ゐる、

圖四十四第



(繼埋)

それから、衝接とした場合

には、その合せ目の間に木栓

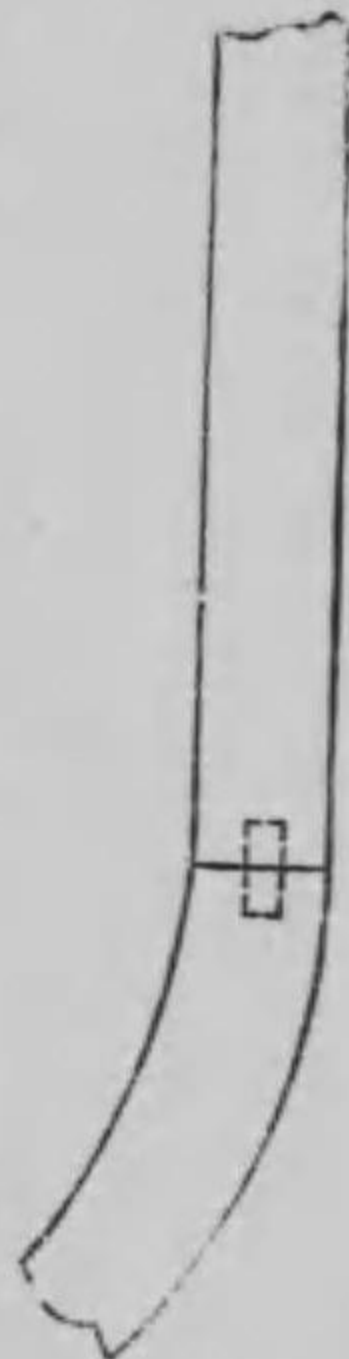
を容れる、上圖の如く、一方に

る、しかしこれも、理論的には

極めてよく、両材を繼ぐけれ

ども、實際上には損失を起こ

圖五十四第



(栓木の接衝)

しやすい、緩ければ、利目が無い、固ければ、敲いた時にその端が割れやすい、だ

から、大抵の場合實施しない、

以上は單材の時である、次に二枚合せだと、どうかと云ふと、衝接を互に避

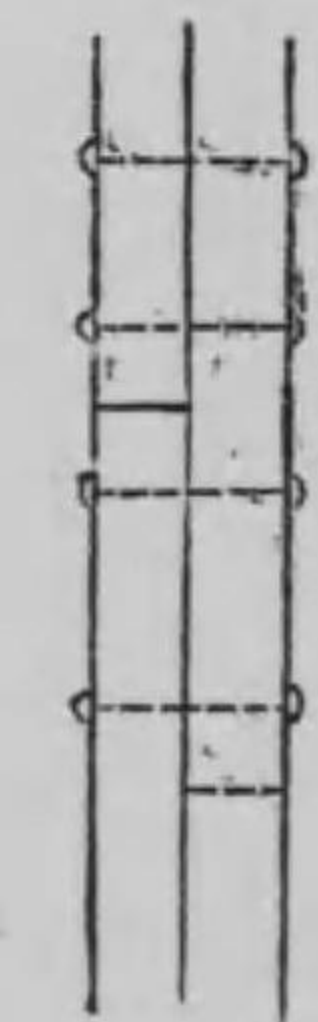
ける、そして二枚の間をよく削り合せる、

中心密接の時は、そのまま、兩側から敲釘で固着する、

或は繼手の小口だけ敲釘を用ゐて、中間は打込釘で固着することもある、

又は敲釘の代りに、或は打込釘の代りに木釘を用ゐることもある、

圖六十四第



(中心密接の骨肋固着)

中心開空である、二枚の肋根材

は、そのまま釘が打てる、各肋材にな

ると打てない、二枚の間が隙間が出

來てゐる、その隙間の中に埋木をする、そして、その填材はだゞ、釘を保たせる

丈の爲に埋めるのだから、大きい木で無くてもよい、そして敲釘で上圖の通り

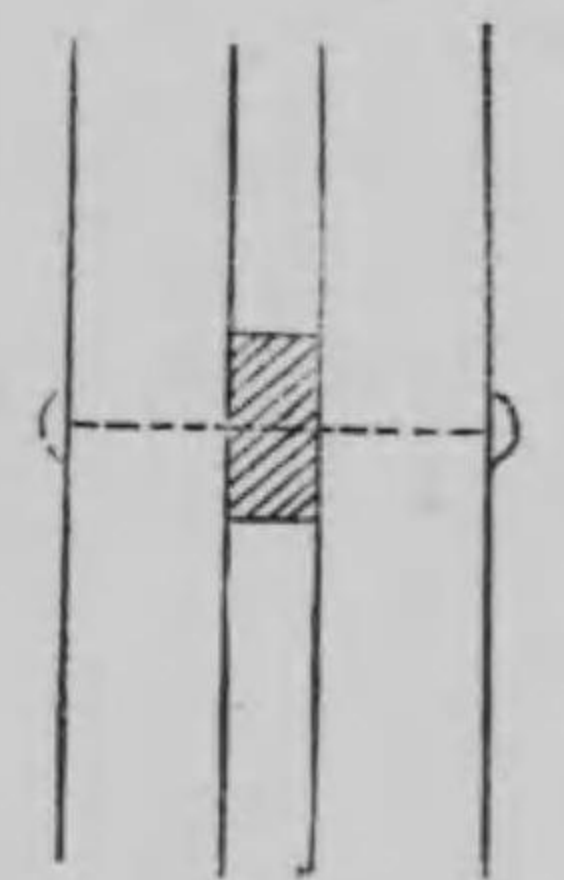
釘で固着する、各材が繼ぎ合せられて肋骨の形を構成する、それから龍骨の

上に肋骨を立て、龍骨へ打込釘で固着する、



此打込釘は主として龍骨へ肋骨を据ゑるに止まるのだから、大して大きい釘を要せぬ、肋骨と龍骨との固着は内龍骨から固着する、後章に説明する、肋根材は底部の両側に半圓の小孔がある、これは船に溜まる滲水が、肋骨

第四十七圖



(着固の骨肋空開心中)

その、疏水の爲に半圓の水道を設ける、之を滲水孔(Limber hole)と名づける。

それから又、肋骨と肋骨の間が、底部にあつて、堅固で無いのを恐れて、その間に填材を入れて、動きの無い様にする、此填材(Willing)はただ、肋材と肋材との間に容れる丈である、十分の固着は必要で無い。

以上中央部の肋骨の叙説である、以下、皆二枚合せ中心密接のものとして説明して、その他は省略する、つまり、同一の事を繰り返すに過ぎぬことゝなるから、

斜肋骨(Cant frame)にうつる。

船の首尾では、船の幅が、次第に狭くなつてゐる、中央では、長さの僅な部分の間に幅の差は極めて小であるが、首尾にては著るしく違つてゐる、そして上部と底部とでもちがふ。

中央部で、肋骨の中心線を龍骨の中心線と直角に置く如く、首尾でも同じにする、と第四十五圖の様、その截面が菱形のものにつくらねばならぬ、そして、深さの違ふ場所毎に違ふ、

非常に手數である。

又、材料が不經濟だ。

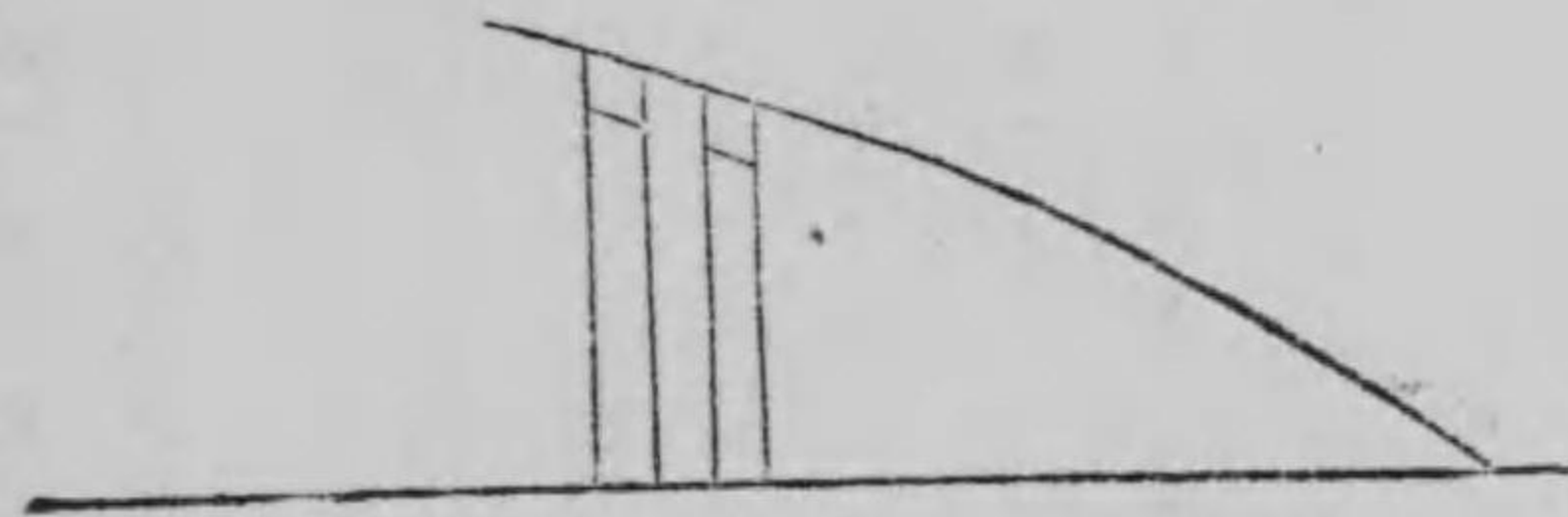
そして、強さについても、曲面から来る、ノドの力に對して弱い。

又、釘を外板から打つとしても、釘の効き目が弱い。

之を避ける爲に斜肋骨をつける。斜肋骨では、肋骨の中心線は龍骨の中心線と鋭角を爲す。外板の面に成る丈直角になる様に肋骨の中心線を執る。その

(一四二)

圖八十四第



(きとく置に心中の骨龍を心中の骨肋)

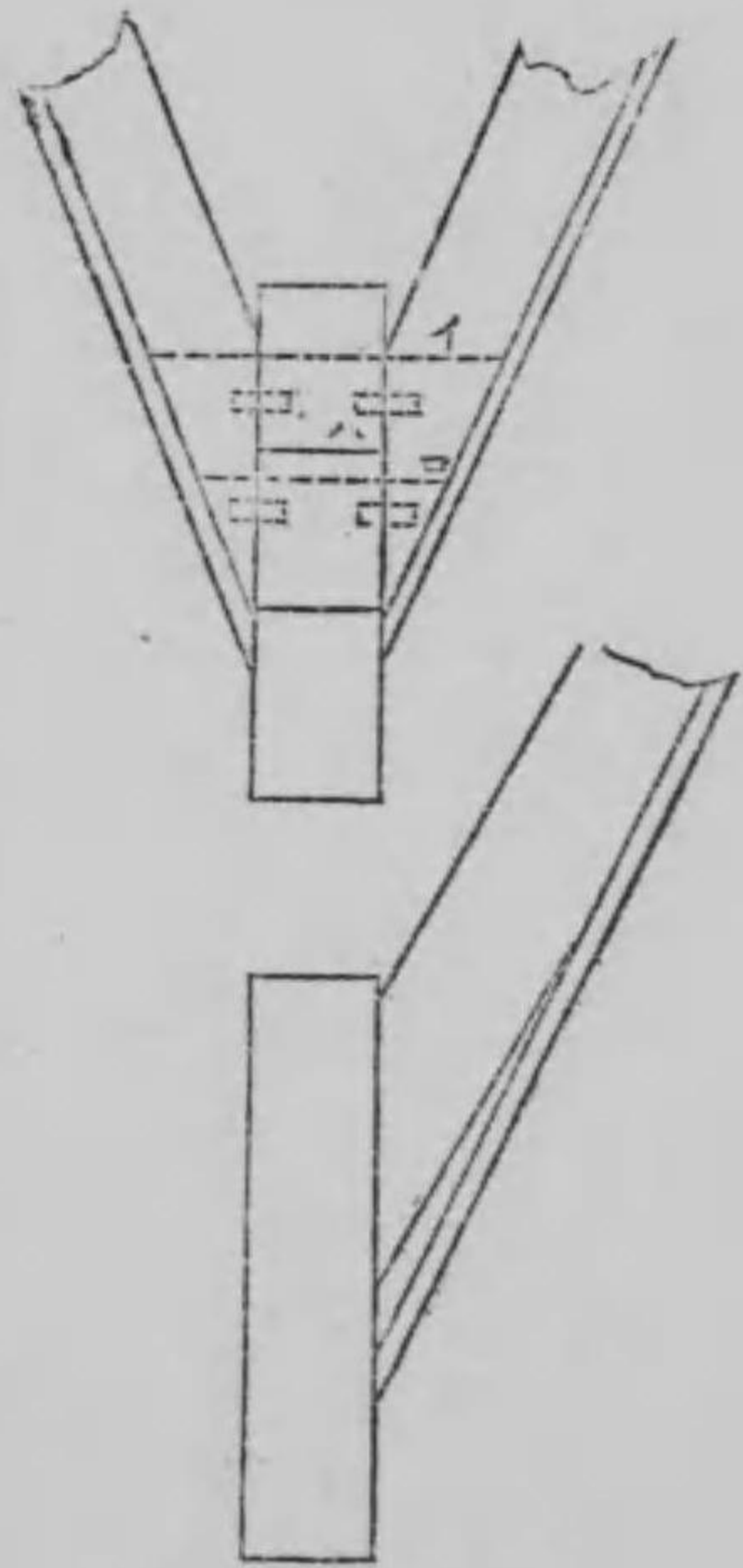
うすると、斜肋骨の型を執るには多少の面倒はあ  
るけれど、前記の欠點は凡て避けることが出来る。  
外板の面に、中心線が直角だから、截面も長方形に  
近いものとなる。力もつよい、釘もうち易い。  
勿論、凡て外板は直角とする譯には行かぬ、たゞ  
近いものにする。

普通には斜肋骨は、船の首尾にあつて、龍骨の上  
に填充諸材の來る部分にのみ取りつける。内龍骨  
と龍骨との間に、肋根材の高さ丈の間隙をつくる  
間には用ゐない。

填充の材とは方材及内龍骨である。方材の取り  
つけられる場所では、斜肋材は方材に取りつける、

方材は龍骨の上にあつて、填充して間隙を爲さない。  
どうしても、方材の側面に斜肋骨の底部を取り付けなければ、外形を保ち  
得ない。方材の上に取り付けるとなると、非常に大きな材料を要する。又その必  
要は無い。

圖九十四第



(部底骨肋斜)

方材に側面に  
取りつける、即ち  
右舷肋骨と左舷  
とは、直接して居  
ないので方材の  
側面に少し斜肋  
骨の底面を埋め

込む、そして第四十九圖のイロハの通り敲釘で固着する。

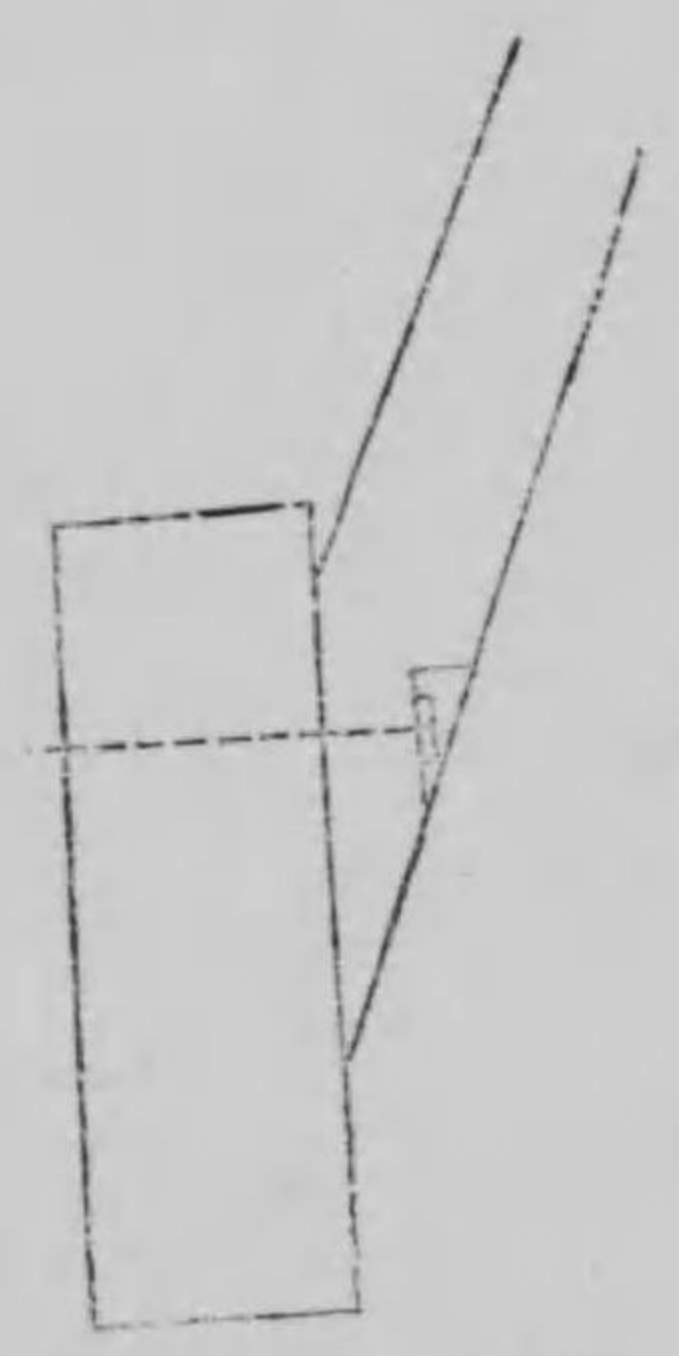
外板を張る時の邪魔にならぬ様此敲釘を打つ前に、釘頭丈斜肋骨の面を  
掘り込んで置く、第五十圖の通り。

(一四三)

時として、斜肋骨と力材との間に、木栓を取りつける。これも餘り有効で無い。  
 斜肋骨が、端の方では底部で外板との間に間隙を生じることがある。  
 その時は斜肋骨の外表面と外板の内面との間隙の中に填材を容れる。

(一四四)

圖十五第



斜肋骨のうちで、船首部部肋骨は特に名を異にしてゐる。最頭部のSからHまでの間を埋充して、恰も一材になつてゐる。先頭のSを船首肋材 (Forehead piece) といふ。次は船首副肋材 (Knight head) といつて、梁肋骨一材であるHは、錨錠孔肋骨 (hawse timber) といふ。これは肋骨の形で、その肋骨の間隙は埋充してある。

KとSとは、立体形で、両側から固着する。KとSとの間で、敲釘で固着する。

圖一十五第

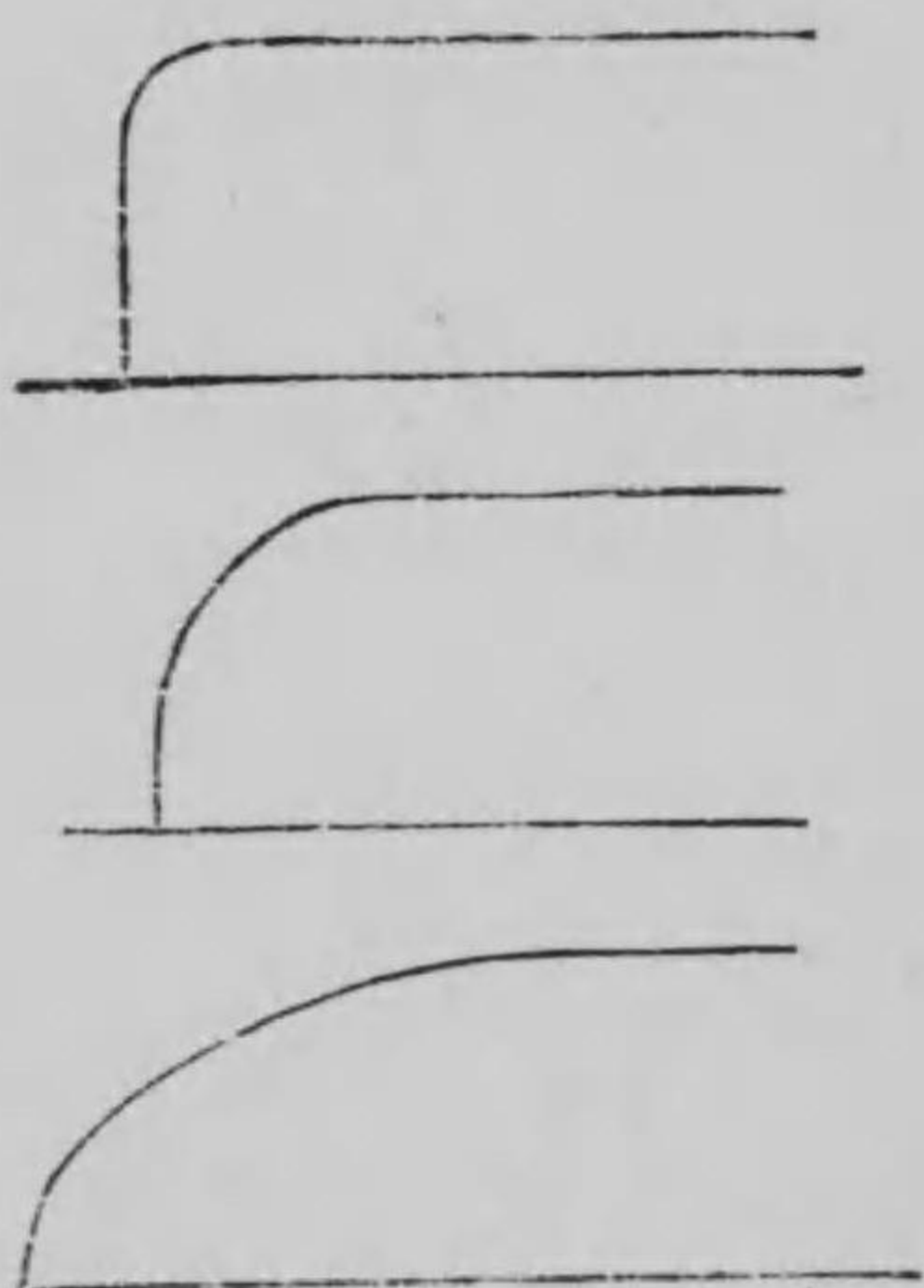


(船首肋骨)

次に船尾に移つる。  
 第一に、船尾材から後部は、船の外形が底部まで無く、底上りになつてゐる。内部の骨格諸材と船尾材後部とは自ら獨立して居る如き觀がある。たゞ内部材との連絡は、船尾縦翼材によつてのみ間接に保たれてゐる。  
 その他に至つては、此縦翼材の枝となつてゐる。船尾肋骨は即ち此縦翼材の枝になつてゐる。縦翼材は先に船尾材の部で説明してある如く、船尾材單螺旋汽船では舵柱及填材をも含んで、を挿んでゐる。舵の爲に、舵頭管の支へとなつてゐる。  
 此縦翼材に、船尾肋材はその根を植え込むので、船尾の形状の骨格と爲るのである。

(一四五)

圖 二 十 五 第



(狀 形 の 尾 船)

船尾の形状は、上面から見て種々のものにする、圓形のものもある、尖がつた楕圓形もある、方形に近いもある。肋骨の形状も、その形に従つて形らねばならぬ。一材毎に形状を異にするから、造るに面倒である。

(二四六)

そして、皆折線をもつた形と爲るから、材料も特種のでなければならぬ。或は又縦翼材に植ゑず、最後の斜肋骨に建てるものもある、その時は此最後の斜肋骨を據依材「アシレンチンハ」と名づけ、そしてもし、形をつくり切れぬ時は、枝を肋材にこしらへる、この枝材を部肢肋骨「ポウジチンハ」といふ。

船尾の肋材は規程では、肋材の頂部の材料の截面の一倍三分の一に踵所

をつくり、截面の四分の三に頂部をつくれとある。

先例にあるのに依ると、百噸の船では大抵第一數が一七位にあたる

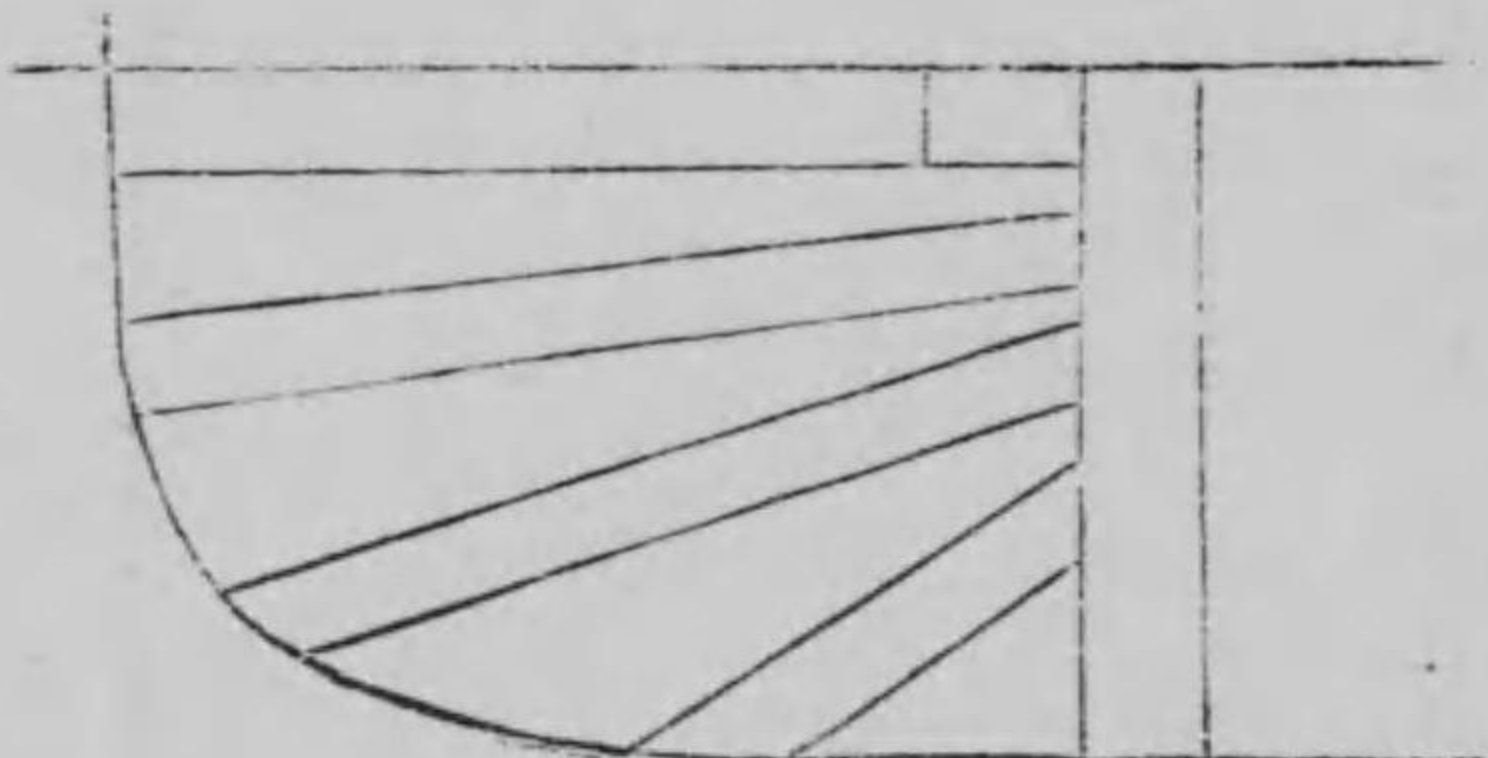
第二號表に依ると、17-18の數では二材合せの肋骨では肋根材が4½"とある、即ち面積に於て4½"×4½"を要求する、4"×5"位が相當であらう、彎曲部4"頂部3½"とある。

船尾肋骨の寸法は此頂部の面積、一〇・五六の一倍三分の一即ち一四・〇五の面積を踵部に持たせ、その頂部は一〇・五六の四分の三即七・九二を有する筈である。

そして心距は15"としてある。

二枚合せの肋骨では上甲板迄二枚合せにする、けれど、古い船では、二層輕甲板船には、正甲板迄を二枚合せとし、それより上部を一材にしたこともある、木船規程では許るして無いが、若し、上甲板

圖 三 十 五 第

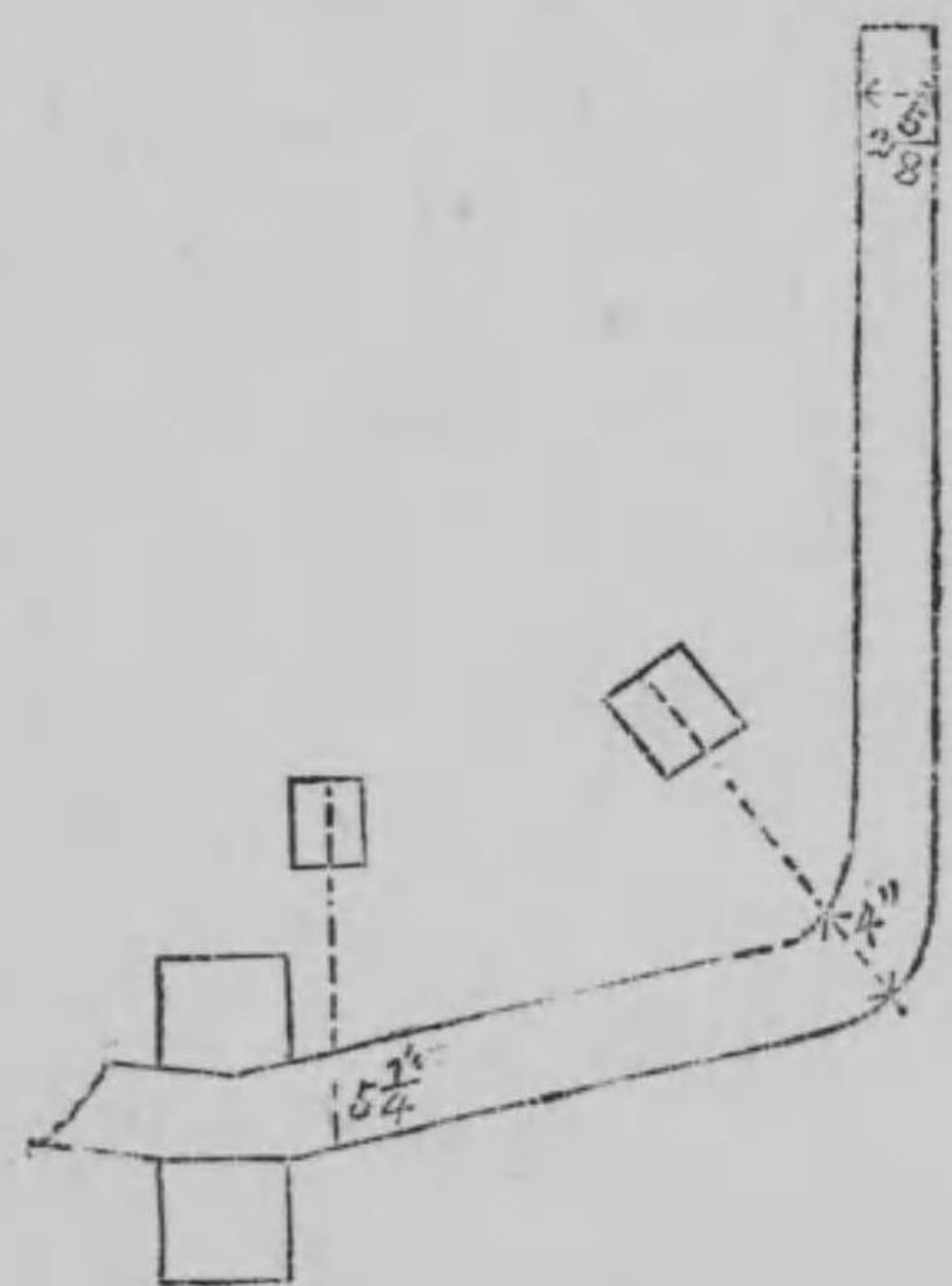


(二四七)

上に何も建物を建てず、荷物を積んだ時に、餘り深く喫水を入れぬ船では差支ないことに考へる。

(二四八)

第五十四圖



(肋の材の寸法)

肋骨の材料は樺である、舊い船には楠を用ゐる、或は柁を用ゐるものがある、帆船では松を用ゐる、山林學者はヤチダモを薦める、が今日ではなを材料として使用するは疑問である。

規程は樺で寸法を與へてあるから、他材を代用するときは、龍骨の時の様に面積の割増をしなければならぬ。

肋骨が年齢の爲に腐蝕するのは、最初に二枚の合せ目である、どうしても

その中間に水が浸入して、腐蝕を導くものと見える、若し邊材しんざいでもあれば、なほ早い。

次には、用釘が腐蝕する爲に、釘の孔丈腐蝕する。

楠は、表面が腐つても内部の材は中々腐らぬ、腐れば木が蒸むれる様に腐蝕する、樺も、幾分かさういふ氣味がある、松などは黒くなつて腐蝕してしまふ

それから、次に、上甲板上に於ける船樓の肋骨がある、之については規程が無い、多くは、下部の肋骨を、その部分丈上へ延ばす、或は、肋骨の一材のみを上甲板以上に延ばし、一材は上甲板で止める、或は、又肋骨は凡て上甲板に止めて、船樓の肋骨は、別に上へ植ゑ込むのもある。

これは、船樓を以て船體の一部とする、單に上甲板上の建設部に過ぎぬものとする、によつて違ふ、船舶の一部と見る時は、肋骨を延長する、上甲板上の建物に止まるとするときは、上へ立てる丈にする。

植ゑこみにしても、矢張り、上甲板線よりも下へ深く二三尺挿し込む必要がある。

(二四九)

先づ肋骨の話はこゝで終る、最初に龍骨を据ゑ、船首材、船尾材、舵柱を取りつけ、力材等を胴材に固着し、縦翼材を緊着してのち、肋骨を組成して、龍骨の上に各肋骨を建てる、そして、打込釘で止めて置く。

此際肋骨は立つて居るから、両方から支棒で支へて置く、又上面には假梁を取りつける等のことをして、一時次の諸材の、しかと固着するまで、假どめにする。

構造の順序のことは、別に造船工事の編に説明する。

## 第十章 斜帯板

船舶はその組織の各材料が互に、よく安排されて、皆同様に外迫力に對しての反撓力を負擔する様にしなければならぬ、局部の受持丈、丈夫では事足らぬ。

肋骨の、前材と後材との間に縦通材の連絡の外、各個獨立してゐる、前材が上方に衝かれる場合に後材はその外迫力を擔つて居ない、たゞ肋骨のみを考へると、前後部が互に別々になつてゐる。

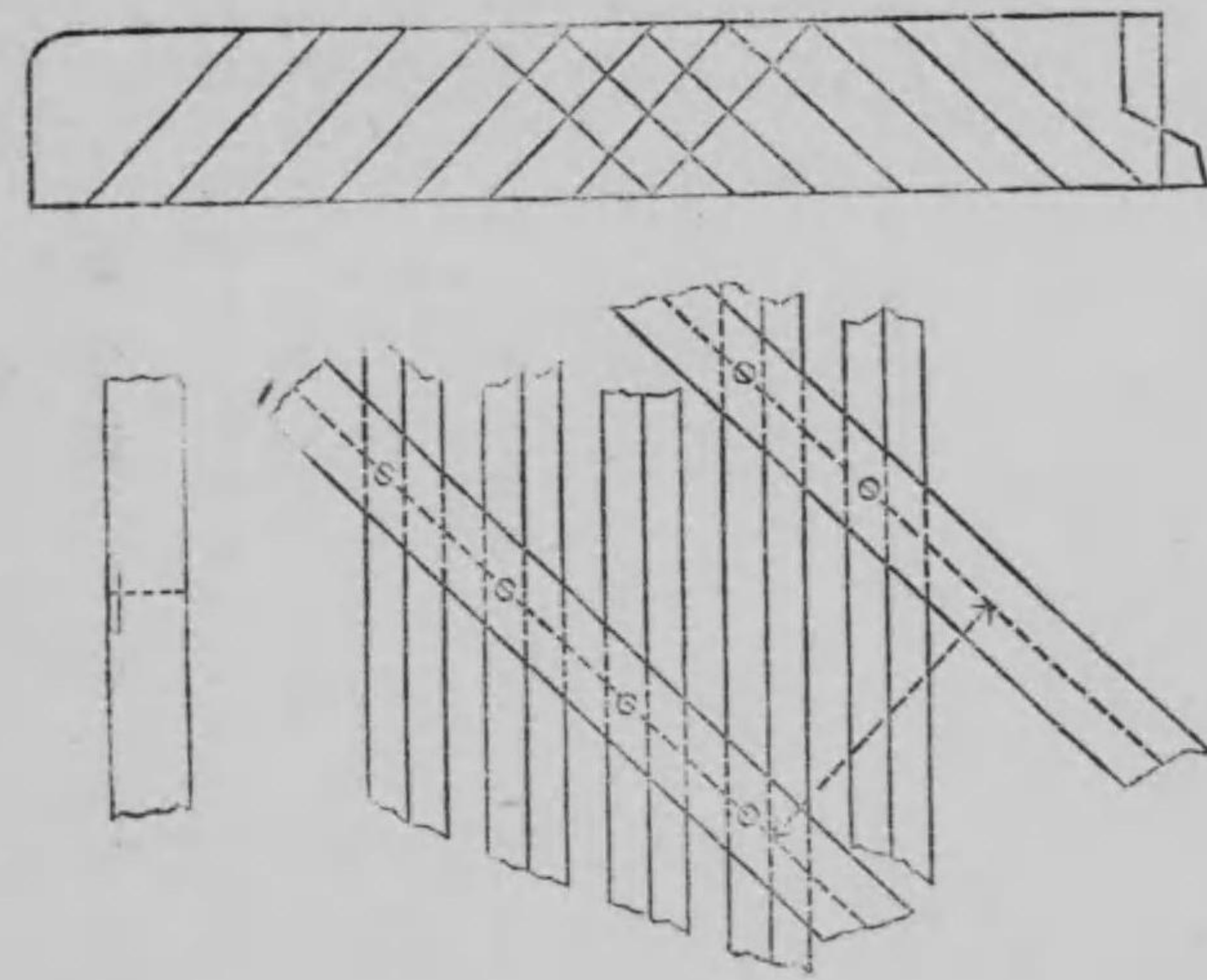
外迫力の爲に肋骨の位置が段がつく勘定になる、此各箇獨立の對外力を、相互關係する様に結ぶ爲に斜帯板を用ゐる。

斜帯板 (Diagonal Plate or Rider Plate) は幅二吋から四吋までの鐵板で、肋骨の外面に斜に前材から後材へと帯に取りつけるのである。

その傾斜は肋骨の中心線へ四十五度の角度にする。

勿論、一枚で無い、幾條も取りつける、その間隔も定めて六呎から八呎まで

圖五十五第



(板帶斜)

の間にしてある。

(一五二)

中央から前部は帯板の頭部を船首に向ける中央から後部は頭部を船尾にむける。そして中央部では相方互ひちがひに重なりあふ。ごちらも龍骨に四十五度にてあるから、相互の角度は直角となる。中央部では三條重なりあふ。底部は龍骨の近傍まで、少くとも肋根材に二本敲釘を固着し得る様

取りつける、いひかへれば肋根材に固着して、之へ二本釘を打つことにする。

上部は船鏝材の下部まで取りつけるのを通常とする。

けれども、此帯板は肋骨と外板の間になるので、腐蝕し出したとき、その修理が容易で無い、又木材を腐蝕させる素因となりやすいので、斜帯板をいふ人が多い。

時として、側面にのみとりつける人もある。底部では滲水がつかるが、側面は幾分か之を避けることが出来る。

固着は、先づ斜帯板の幅、厚、丈、肋骨の外面を掘り込んで、取りつけ、肋骨に敲釘及び打込釘にて固着する。一材へは敲釘で、一材へは打込で固着する。

斜帯板の寸法は、木船規程ではかう極めてある。こゝで過當比例の船舶といふことの説明をせねばならぬ。

船の長と深との比、及び長と深との比が適當である場合は、實際上深との比の時は、八倍未満、幅では五倍未満としてある。たとへば船の長一〇〇呎、幅

(一五三)

二一呎ださ長と深さの比が五未満だから適當の比である、又深一三ださ七未満になるから同じである。

もし幅一九呎ださその比が五以上にある、之が適當の比よりも大きい割合を持つことになる、此時の船を適當比例といふのである。

即ち適當比例の船では、長が深の八倍以上、長、幅の八倍以上なのをいふ、かういふ船では特に堅牢を要する、特設の餘力を要する。

斜帯板は此適當比例の船にのみ要求されてある、そして第二數二万五千以上にのみ求めてある、左表の通り

第二數	斜帯板の幅	全厚
四二万二千未満	三吋	十六分の六吋
四万八千未満	三吋半	十六分の七吋
五万八千未満	四吋	十六分の八吋
七万五千以上	四吋	十六分の十吋
十七万五千以上	四吋半	十六分の十一吋
十十二万五千未満		

十二万七千以上

五吋

十六分の十二吋

此表にある通り、最小幅三吋、厚十六分の六吋、最大幅五吋、厚十六分の十二吋までにしてある、そして、斜帯板の相互の距離は

長と深の比	幅との比	心距
八倍未満	五倍	八呎
九倍未満	六倍	七呎
十倍以上	七倍	六呎
十一倍以上	八倍	

としてある。



### 第十一章 内龍骨

以上で、外板内面の骨格が成立した、此骨格を外面に現れて押へてゐるのが、船首材より龍骨船尾材の一系列である、次に此肋骨を内面から押へるのが諸縦通材である。

全体に諸縦通材は一方肋骨の押へとして、存在する外に局部に於ける他部との交渉を各自に持つてゐるその獨立の各箇の關係は各材の時にいふとして、今全体に肋骨の押へであつて且、縦通強力の後者としての側から見ると便宜上、上部縦通材、下部縦通材の二つに分ける、若し、中間に、甲板が在るとすると中部縦通材を一つ増す。

上部縦通材には、

船鏑材。

梁壓材。

梁受材。

舷側厚板。

及以上の副材。

中部縦通材。

梁押材。

梁受材。

内部腰板。

下部縦通材。

龍骨。

内龍骨。

側内龍骨。

側内厚板。

彎曲部縦通材。

である。

今此下部縦通材から開始する。

龍骨は先に説明した。

内龍骨は(Keelson)肋骨を挿んで龍骨の上に、船の首尾に通じて立つてゐる縦通材である、即ち肋骨の上に安置してある。

ゆゑに、一材の事情は龍骨に於けると同じことで凡て龍骨に求められたことを適用し得る、たゞ水中にあると、否とが違ひである、形状は方形若くは長方形で、多くは方形である、龍骨について、船体全部の骨

(骨 龍 と 骨 龍 内)

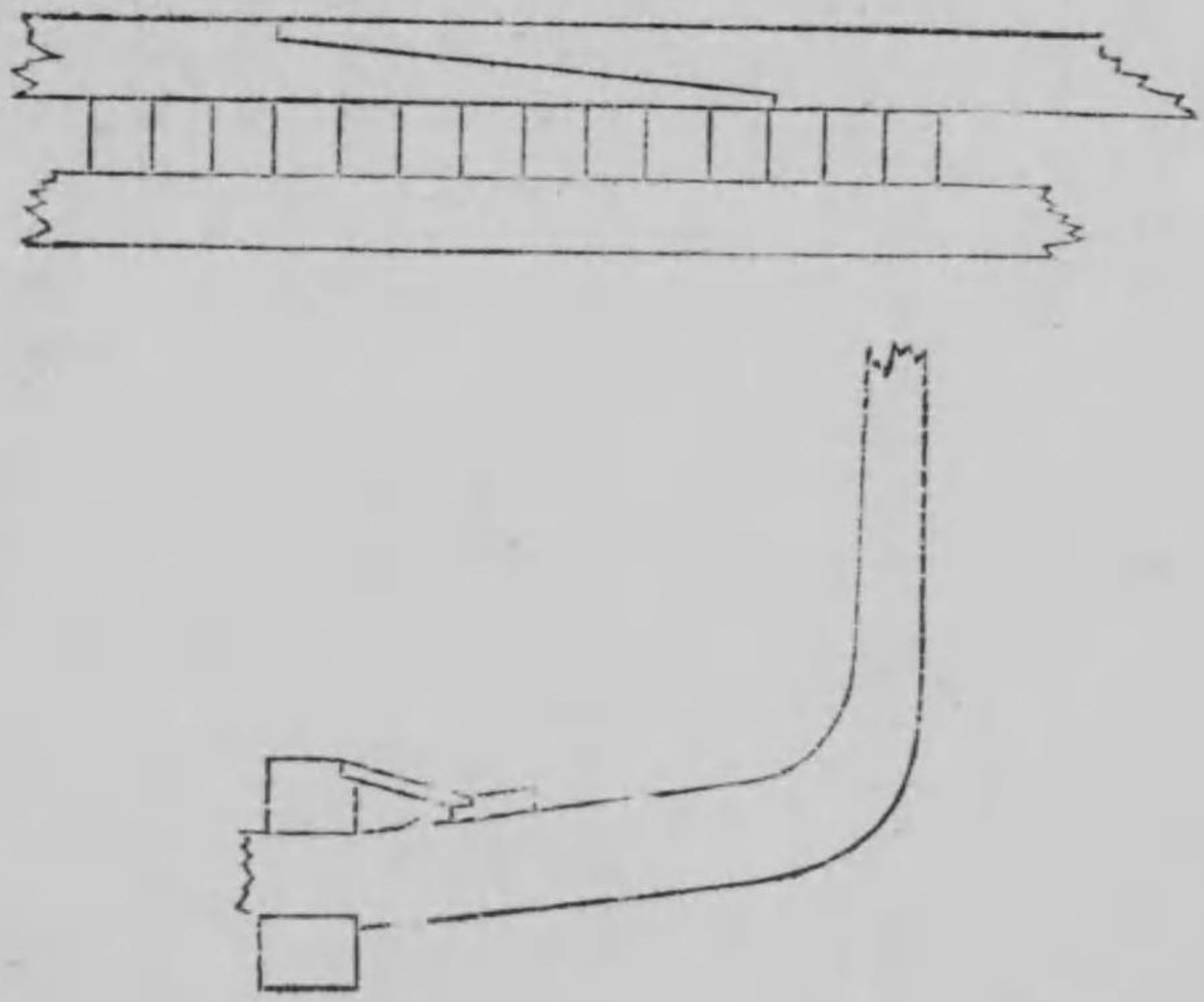


圖 六 十 五 第

格と成るので、大切な材料で、堅材を用ゐる、少くとも、汽鐘室の下は堅材を用ゐる。

これは、熱氣の爲に乾燥する、温い海水の爲に腐蝕がはやい、それ等を拒ぐ爲に堅い木を用ゐる。

龍骨と違つて、外板を受くべき溝は無いが、時として、海水道の蓋板の受けの爲に、角を切り欠くことがある、首尾は出来る丈延ばす、内龍骨は、船尾に於ても、船首部の如く、段々に昇ぼつて行く、そして方材の上に止る、大抵、方材の端に止めて、内龍骨から方材を通じ龍骨まで、一本内徑二本長い敲釘で固着する、場合によると船尾は、單柱船尾材では、船尾材の前まで延ばして、船尾材と肘材で取り附ける、長い材料を用ゐるほどよいが、出来なければ、繼ぐ、木船規程では、長三十呎以上のものを使用せよとある、嵌接は龍骨に於ける通りだから省略する、たゞし、填架及び水留栓の必要は無い、嵌接は水平ばかりである、長さは深の五倍以上、たゞ嵌接の固着は、肋骨の上に載せてからである、から、龍骨との固着と兼ねて固着し、なほ、肋骨の間で固着する、心距は十二吋

以內。

(一六〇)

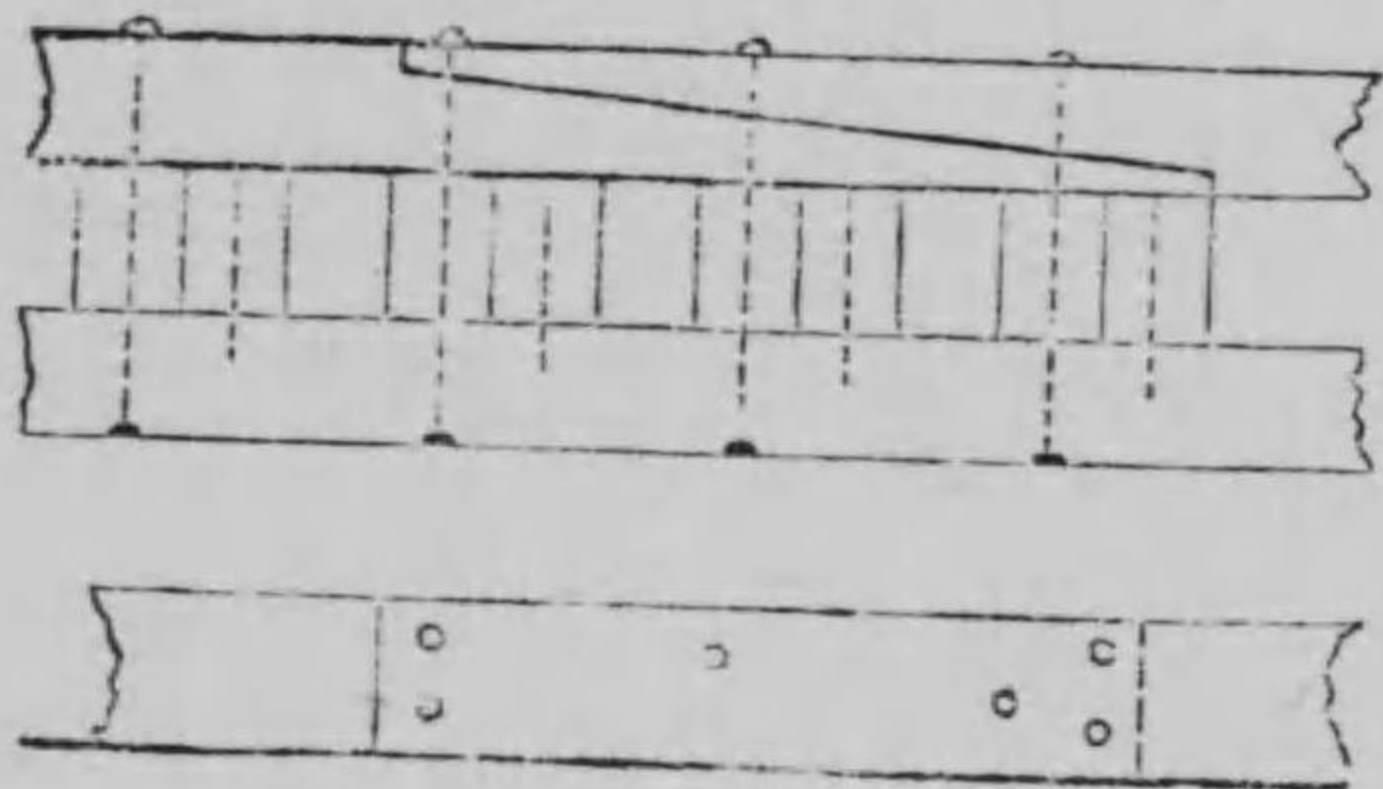
規程で寸法を定めるのは、第二數に依ることにしてある、樺で方形の寸が  
與へられてある。

百噸の船だと八吋二分の一角、  
三百噸だと十二吋角、若し松を用ゐ  
るとすれば、面積で一割二分を増さなけれ  
ばならぬ、龍骨の時と同じ様の算方をすれ  
ばよい、船の首尾では寸法を減じてよい

單螺旋の船だと、管胴材の前で止めねば  
ならぬ。

それから長三十呎以上でない場合には、  
副内龍骨を取りつける、たゞ、副内龍骨が内  
龍骨の上になる。

第五十七圖



（着 固 の 骨 龍 内）

副内龍骨の深は、規程の高さの二分の一とする、此場合内龍骨は三分の二  
でよい。

皆龍骨の時と同じ事情である。

又嵌接も他の嵌接と避距する。

殊に汽機汽罐室下には之を避ける、又橋下に之を避ける。

梁柱の根本を植える爲に掘り込むことがあるが、凡て、龍骨の上面には孔  
を開けぬ様にする、橋でも之を据へる爲には、内龍骨の上面に長さ五六呎、幅  
は内龍骨丈の橋座を載せて、その上に橋を載せる。

又汽罐の下には、熱の爲に腐蝕し容すいのを拒ぐ爲に、上面に多くは毛紙  
をのせ、その上に鐵板を取附ける。

又はセメントを、或は石綿を一時位厚く塗る。

或は上面に薄い板を打ちつけて置く。

固着は、どうするかといふと、肋骨を貫ぬいて龍骨まで敲釘で、肋骨毎に固

(一六一)

着する關係固着と爲る。

既に肋骨と龍骨とは打込釘で固着してある、その上に内龍骨が來る、内龍骨から龍骨まで貫通固着するのである。

だから、龍骨も肋骨もその固着は、内龍骨と相俟つて、相互緊着せられるので、今までの處では、たゞ据ゑ置かれた丈なのである。

打込釘も敲釘も、中心線から幾分離して固着することゝする、縦線に沿ふて、孔を連続させるのを好といふからである。

日本では内龍骨を一材にするのが普通になつてゐるが、外國製の木船を見るに内龍骨は三材位積み重ねてある、極めて嚴丈な造くりにしてある。

時として、添材内龍骨(Sister Keelson)をつけることがある、これは、内龍骨の兩側にびたと取りつけて、前線に通ずる、縦通材である、内龍骨へ横に敲釘で固着する。

此添内龍骨は寸法は、後段側内龍骨と同一にする。

内龍骨の寸法については、過當比例の交渉が關はつて來る。

過當比例は凡て、船の強力に關して、屈撓に對する割増を命ずる所以である、故に前記肋骨の斜帶板の如き肋骨の各箇が、獨立の上下壓力を受けざる様の爲に用ゐられ、その他最上部縦通材と最下部縦通材とに割増を要求してゐる。

内龍骨も亦同一の理由で割増を要求してある、面積で要求してある。

即ち、規程の表で與へた面積に、過當比例の割に従ふて割増する。

長と深と比 $\frac{L}{D}$	長と幅との比 $\frac{L}{B}$	割增高 $K$
八倍以上	五倍以上	四分の一
九倍未満	六倍以上	三分の一
十倍以上	七倍以上	二分の一
十倍以上	八倍以上	

即ち  $K = \frac{\text{増加すべき面積}}{\text{規程の面積}}$  要求の面積  $= A(1+K)$

たゞし、

内龍骨が九呎平方を要求してあるとする。そして此船の長一〇〇呎、深一  
二である。

$$\frac{L}{D} = \frac{100}{12} = 8.33$$

規程の面積  $9 \times 9 = 81$

要求の面積  $81(1 + \frac{1}{4}) = 100.25 \text{ sq ft}$

即ち約十呎強を要することとなる。

内龍骨上面傷つきやすいのを拒ぐ爲に上面に、殊に船口下には薄い板を  
張る。

固着釘は表に依つて定める。

### 第十二章 側内龍骨

船側と船の中心線との中間に、即ち内龍骨の兩側にある方形(時として長  
方形)の縦通材を取りつけて、縦通力を増加し、且肋骨の相互の關係を固着さ  
せる。此材料を側内龍骨(Side Keelson)と云ふ。

主として縦強力の補足にあるので、木船規程では、小さい船には要求して  
無い、左の通りの要求をしてゐる。

船の長九〇呎以上で、長と深との比が七倍以上の時、又は一三〇呎以上の  
時は、適當の側内龍骨を取りつけよとある。

即ち

$$\frac{L}{D}$$

七倍以上八倍未満  
八倍以上九倍未満

$$\frac{L}{B}$$

九〇呎未満  
は要せず  
五倍以上  
六倍以上

K

適宜  
内龍骨に要する  
面積四分の一

九倍以上十倍未満  
十倍以上十一倍未満

七倍以上  
八倍以上

全三分の一  
二分の一

$$K = \frac{\text{側内龍骨の面積}}{\text{内龍骨の面積}}$$

但し一三〇呎以上の船はLD七倍未満とはいへども之を備ふ。  
前章添材内龍骨の寸法も此寸法でよいのである。

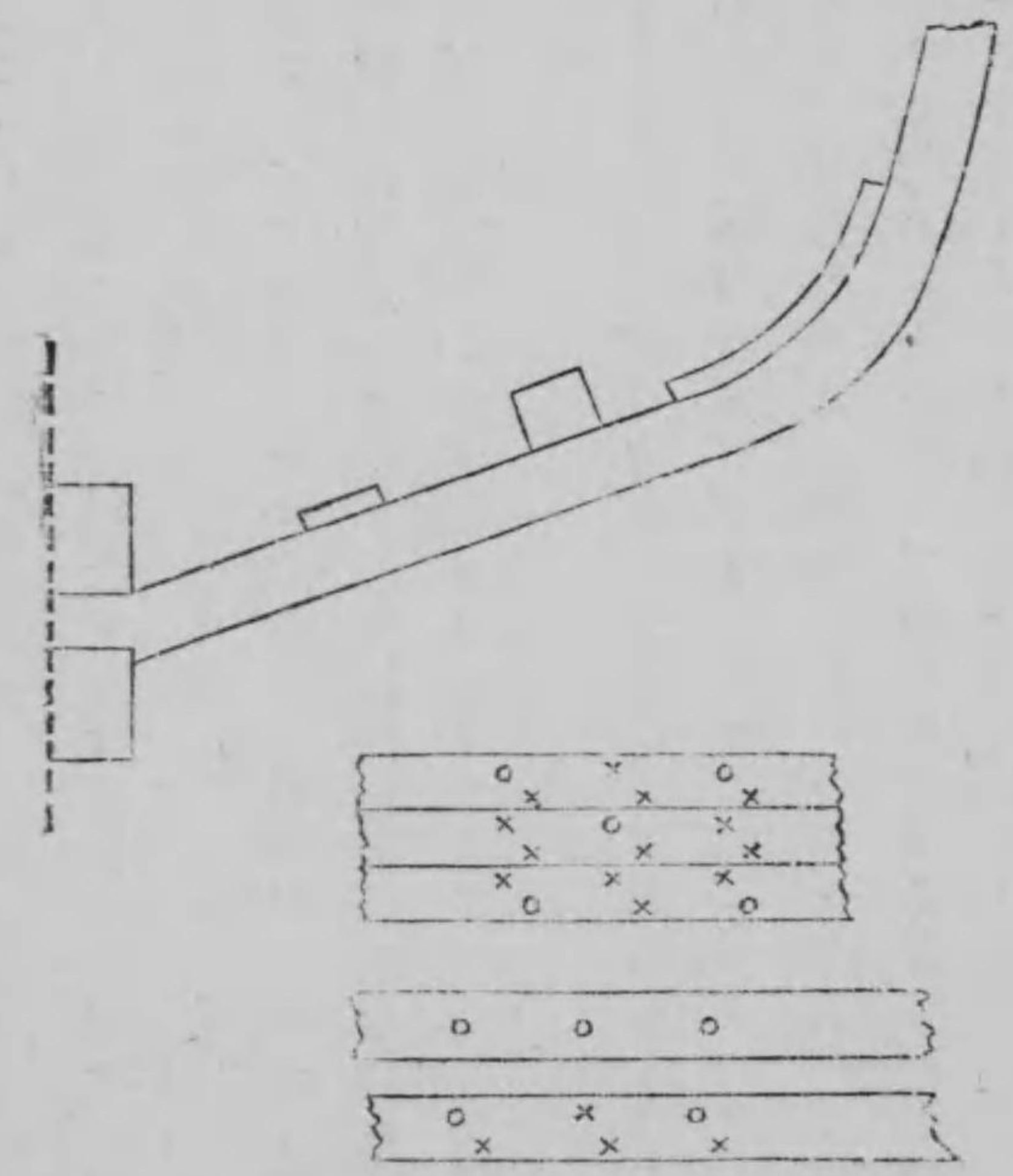
たとへば、今内龍骨の寸法が規程で九呎平方のもので、船の長と深との比が八倍以上九倍未満であつたら、八一平方呎の四分の一即ち二〇・二五平方呎の側内龍骨を備へる四・五呎平方となる。

然るにここに、長と深との比七倍より八倍の時の寸法は適宜とある、約五分の一とすればよい勘定だ。

嵌接は別段に規程は無い、深の三倍から五倍までを普通とする、やはり内龍骨等と同じである。

木材は樫を用ゐる、時として代用材を用ゐることもある。  
木船規程では固着は毎肋骨に一本づゝ敲釘を用ゐよとしてある側内龍

第五十八圖



(材通縦部下)

骨は内龍骨と違つて、肋骨の形状に従つて、肋骨の内面の上に直角に置かれる爲、船の中央部で既に内面に向いてゐる首尾に行くに従つて彌よ内面にむかつて、振れることがなくなつてゐる。  
此振ぢりは、木材が小さければ蒸氣で蒸して造られるが、寸法が少し大きくなると出来ないので、首尾では時として、高さを減

ずることがある。

(二六八)

首尾もある長さまで、中止する。首尾材まで達せしむるに及ばない、又、爲し得ないのである。

場合によると一線とせず、首尾では位置を換へてつなぐこともある。

汽機室では丁度内龍骨ととも、汽機臺の取附材となる。

汽罐室では重にその兩側を石炭庫とするから、石炭庫の圍壁の据附材とある。

又、多くの場合、荷物を艙内につむに、底が凸凹を避ける爲に、敷板をはめる。その場合にも、側内龍骨が土臺と爲る。

汽罐室では熱氣の爲に腐蝕し易いので、之を避ける爲、堅材を用ゐる。

方形が重であるが、時として、同面積の幅廣の材料を用ゐることもある。その場合には固着釘は増加しなければならぬ。

固着釘の寸法は木船規程の第六號表に依ればよい。

材料は樺材として、規程は定めたのだから、若し代用材を用ゐるときは、割

増しなければならぬ、その次第は前に説いたのと同じ方法でよい。

(二六九)

### 第十三章 側内厚板、彎曲部縦通材

#### 艙内縦通材

龍骨の兩側に、近く置かれてある縦通材を側内厚板といふ(Linber Strake) 截面は長方形で、幅の廣い面を肋骨の内面に置く、位置は肋根材と第一肋材との上に、安在する様に取りつける。

固着は肋骨一本置に敲釘で固着し、他の一本置の肋骨には打込釘で固着する。

つまり、肋骨毎に用釘は一本づつで、一本置に敲釘と打込釘とを交るく打つのである。

側内厚板は第二位の材料として見られてゐる、松材で差支無いことになつてゐる、若し堅材を用ゐた時は寸法を減しても差支無い。

一材を以て一線と爲し得ないので、継ぎ合せる、嵌接として横貫敲釘で固着する。

嵌接長は幅の三倍以上としてある、釘の数は三箇以上。

内龍骨の條下で云ふた通り、側内厚板から内龍骨へかけて塗水道の蓋を載せるので、側内厚板も少しく切り欠くことになる。

側内厚板も、首尾では振れてゐる、之は幅廣な分薄であるので、蒸して曲げ得る。

側内龍骨よりも船側に依つて船側と底部との境の屈曲部、即ち彎曲部に取りつけられる縦通材を彎曲部縦通材(Biige strake)といふ、矢はり長方形材で、二材でも三材でも、よい、規程では總幅を要求してゐる、船の幅の六分の一厚は表に依るとしてある。

船の幅が一二呎とすると、幅二呎になる、六吋幅のならば四枚、八吋幅ならば三枚並らべる。

必竟、此材料は彎曲部の實質充實の爲であるので、厚い板なるを第一として、材料は、必ずしも堅材の薄いのを要求せぬ。

規程は松で、第二數によつて定めてある。



首尾にありては寸法を減じても差支ない、嵌接の長は幅の三倍、

嵌接の固着は敲釘三本といふことにしてある、しかし、實際此敲釘は最初の一枚丈は出来るが第二の材は、第一の材に妨げられて、嵌接の固着は打込

釘の外出来ぬ、

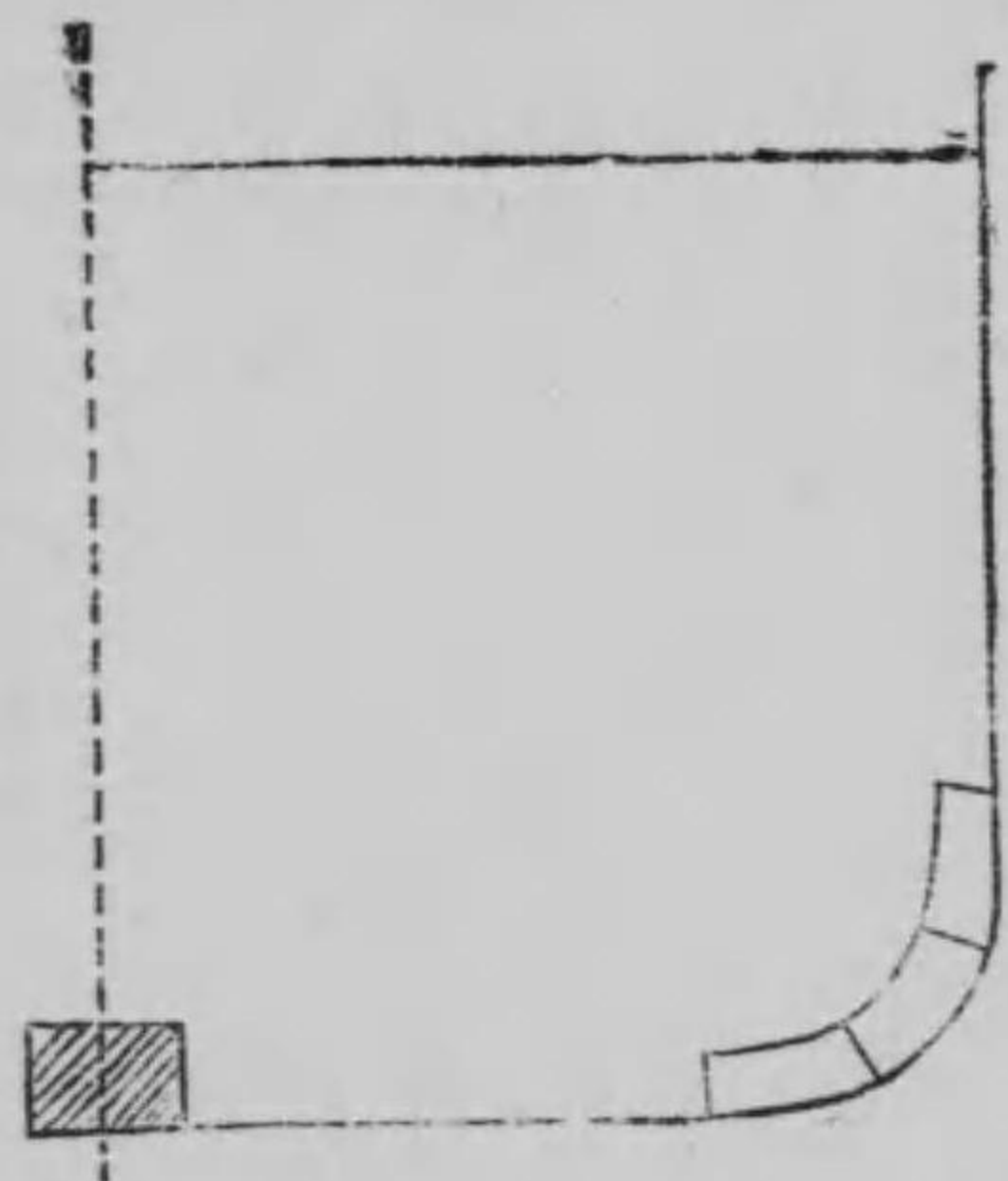
それに、彎曲部では、全体の幅が平面でない、直でない、それを横貫することは困難で釘が直くだと、釘頭は傍へ出る、従て有効で無い、

又、三吋以上も厚があれば兎も角、それ以下では、横に縫ふ敲

釘を用ゐると、用材が割れやすい、従つて、萬一割るのを恐れて、横貫釘を用ゐぬことが多い、

これは、側内厚板でも、他材でも、大工は横貫釘を嫌ふ、割り容すいからであ

圖 九 十 五 第



(彎曲部縦通材)

る、理論上横貫釘なくては嵌接の用を爲さぬ、けれど、事實上、小船、帆船では横貫釘を用ゐぬのが多い、  
固着は肋骨一本置に敲釘一本、打込釘一本その間の一本置の肋骨には打込釘二本で固着する、

側内厚板でも、彎曲部縦通材でも、はた、側内龍骨でも敲釘は肋骨の外で止めてもよい、

或は、外板を張るまでは打込釘丈で止めて置き、外板からの敲釘と相兼ねて用ゐて差支ない、

規程には第二數八万以上の船では、彎曲部縦通材には、全幅を横に貫ぬく敲釘を心距五呎毎に固着せよとある、

八万以上の船では可なり大きい船で、敲釘をかう横に縫ふことが、實際出来るもので無い、屈曲した錐を用ゐ、屈曲した長い釘身を有する敲釘を敲きつける、工事として非常に困難である、理屈は甚だよいが事實上困難である

その代りに、各材間を縫釘を用ゐたらよい、即ち、両尖を有する釘で、各材の線を縫ひ合せるのである。

此他に、彎曲部縦通材と、梁受材との間に特立に、船内縦通材を取りつけることがある、木船規程には無い。

縦通強力を増加する目的と、側面に於ける肋骨の押へとして取りつける、固着その他側内厚板に準じてよい。

以上は、下部縦通材の排置方の一般であるが、船によつては、排置を異にすることもある。

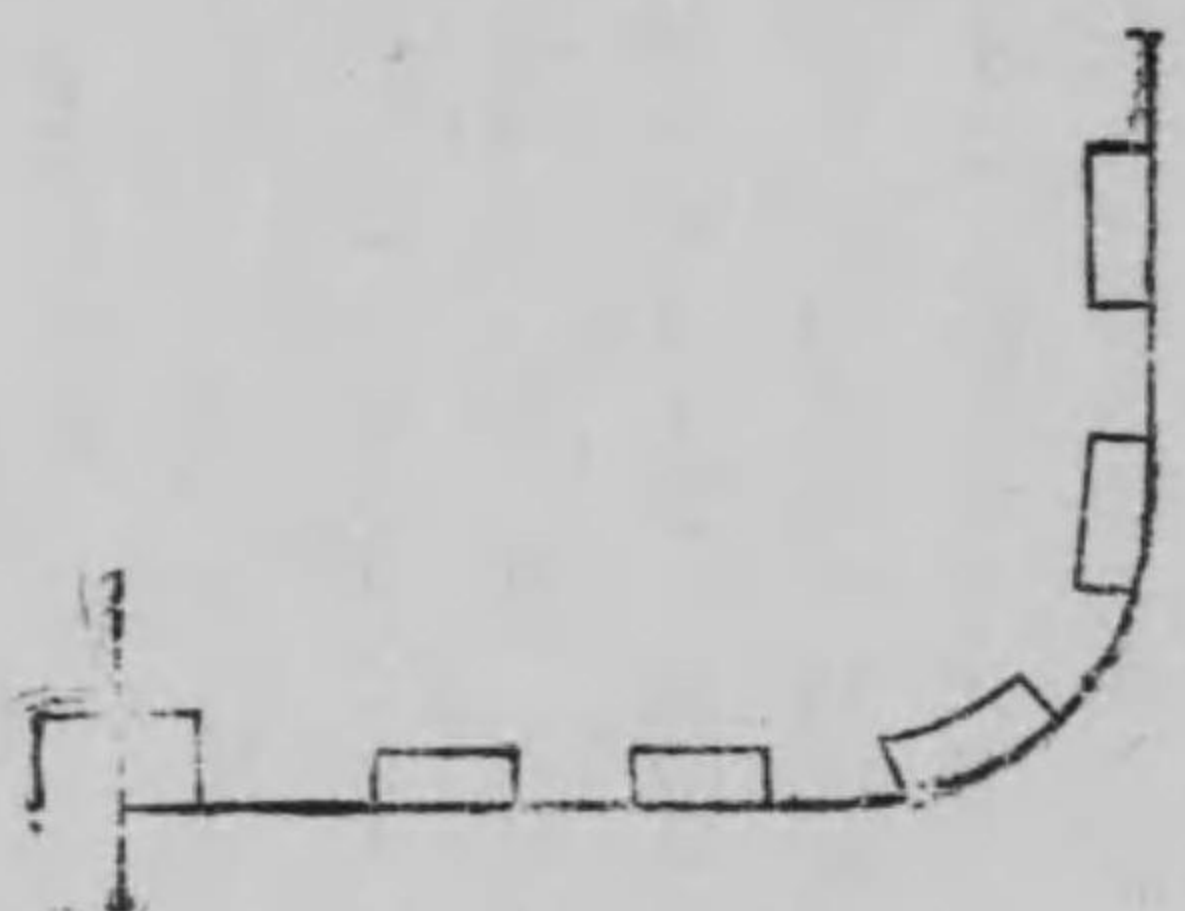
即ち側内龍骨も長方形に、彎曲部縦通材も三枚を並らべず、凡ての材料を、一様の定距離に離して、間を置いて取りつける。

まづ大体に於て、一つの縦通材の寸法が不足でも、他の材で補つてあればよい。

言ひ換れば面積の總和が、相合すれば可なりとしてある。

首尾に至ると、各縦通材が集つて來るので、纏りがつかなくなる、それゆへ

第六十圖



(布分材通縦)

段々に幅薄にする、そして、梁受材は省略が出来ぬが、成る丈首尾の方は中心線の方に近くなる様に配置する必要がある。

船によつては、二層甲板の船では、彎曲部縦通材が、漸次首尾では上方にのぼつて、正甲板梁受材を途中で止めることがある、甚しいのは甲板間にまで出てゐるのがある。

## 第十四章 梁

(一七六)

順序としては上部縦通材を語るべきだが、その間に梁を先づ話して置く  
ぬと分りにくい。

船舶の上面に於ける皮殻を甲板といふ、その甲板の支へとしての骨格は  
即ち梁(Beam)である。

内面から云ふときは、肋骨の連続材である、上面に於ける肋骨と見ても差  
支ない、たゞ、水壓力をうけぬ部分である爲に、肋骨ほどの力を用ゐて無い。

即ち甲板の支へ材である、甲板が多数あらば、各甲板毎に梁がある勘定である。  
甲板は、最上甲板は重甲板若くは軽甲板である。

二層以上の甲板では、上面から第二の甲板を正甲板、第三を下甲板といふ。  
重甲板と軽甲板とは最初に話した通り、重甲板船の上甲板を重甲板、軽甲  
板船の上甲板を軽甲板と云ふ、つまり種類によつてちがふ。

又上甲板船の船樓にも、甲板がある、従つて梁がある、甲板のある處必ず梁

がある。

其甲板の名を冠らせて梁を呼ぶ、たとへば軽甲板梁とか正甲板梁と云ふ  
上甲板と正甲板との間を甲板間と云ふ。

梁は、甲板の層毎にあつて順々に重なつてゐる、上甲板梁の下に正甲板梁  
がある譯だ。

梁は前記の通り甲板の支へ材である、従つて肋骨と同じ様の役目を持つ  
因縁からして肋骨の連続材と見てもよいのである。

梁は必ず、肋骨の位置に置かれてゐる、之はあとで又特種の場合があるか  
ら別に説明する。

梁は肋骨の連続材である、右舷から左舷に渡つて、上からの重力を支へる  
材となつてゐる。

丁度、橋の様なものだ、船を横断して見ると、下方へ反つてゐる、梁は普通眞  
直で無い、必ず反りを持たしてある。

何故反りを持たせるかといふと、梁の役目が、第一に上部甲板上の重力を

(一七七)

支持するにあらからである。

梁の役目は第二には、肋と同じく横強力を持たせる材料である。

第三には船の形の所謂外相、体形の變化を拒せぐ爲である。若し肋骨のみであるとすると、船体外相から水の壓力で壓すのを梁で支へることになる。

梁を作る爲には此三の條件を出来る丈補ふ様にする、その内に第一の條件は、最も大切だから、反りを持たせるのである。

それに此反がある爲に、上面に溜まる水が捌ける、それも、一つの理由である。

此反りを測るに、梁の長の中央部で、梁の上面で梁端から梁端までの水平面から、梁の上面迄の高さを以て云ふ。

若し、梁の反りを圓の一部と見ると正矢にあたる。

此矢を梁矢 (Round up, Camber) と名づける。

此梁矢は梁の長の四十八分の一とするを通例とする、即ち一呎に付四分

の一時である。

尤も、凡ての船に梁矢のある譯では無い、無いのもある、又少ないのもある。

右は一般の場合である。

上甲板には此矢があるが、正甲板には無い、梁の截面は、方形か若くは長方形である、木船規程では方形の寸法が出てゐる。

規程で梁の長さあるは、梁の全体の長さで無い、梁受材の内面から内面迄の長を採るのである。

その長に對して、寸法が方形で與へてある、若し之を長方形に爲様とあらば、同面積にする。

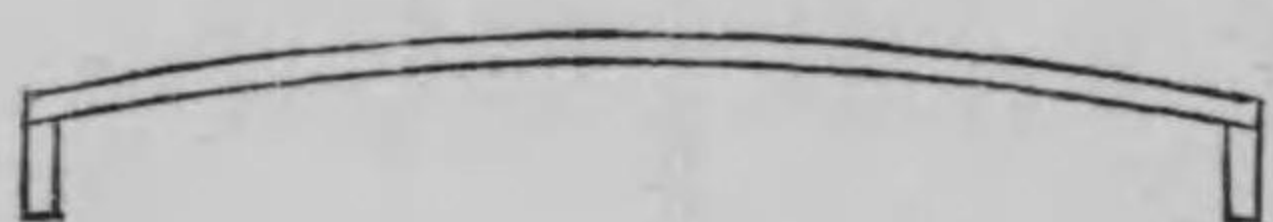
又規程では樺の材料が出てゐる。

若し乙材を使用するとならば、一割二分の面積を増加

しなければならぬ。

樺を用ゐることは一般には稀で、まづ松、梅、檜、檜等を用ゐる、悪いのになり

第 六 十 一 圖



(梁の形)