

工業叢書

木船構造術

工學士 加藤成一  
工學士 高山襄坪 共著

東京 博文館藏版

明治  
39 12 27  
丙午



緒言

混沌たる太古木を刳て船とせし以來爾後數千年海洋を航行するの船舶一として木造に非る者なかりき、然るに西曆一千八百四十年の頃鐵船なる者現出し續て一千八百七十年軟鋼板を以て船體を製造するに至り、今日に於ては世界船舶の大多數は鋼製にして木船に至りては殆んど其影を見ざるが如し、然れ共是れ大形船舶の謂にして端艇、小蒸汽「ヨット」遊船、漁船の如き小船に至りては今猶専ら木材を使用する者なり又米國の如き木材は豊富にして廉なる



の地には今猶千噸以上の木船の建造を見る事鮮し  
とせず、故に木材は大船の建造に適せずと云ふのみ  
にして未だ全く船舶界より驅除せられたる者に非  
るなり。

我國の如き亦木材の價廉ならざるも鐵材を海外よ  
り仰ぐの地にあつては小形船舶には木材の利を見  
るを以て木船の數亦些少に非るなり、又造船所とし  
ては設備に要する資本少きを以て企業者を現出す  
ること多く大阪木津川口の如き櫛齒して軒を并べ  
此業に従事せるを見る、此他伊勢中國四國伊豆等を  
初めとし洋式造船所として營業せる者或は古來日

本形船舶の船匠を業とし近來時に洋形帆船を造る  
者沿岸到る處之を見るなり、然れ共其製造物を見る  
に往々正式に合はず構造粗雜にして遞信省検査に  
於て常に劣等の階級に附せらるゝを見る、之甚憾と  
する處なり、又方今漸く漁船に洋式帆汽船を採用せ  
んとするの氣運あるに際し沿岸漁村船匠の斯術を  
習得せん事を欲する者少からざるを信ず、又我國民  
の海事思想發達し歐米各國に於けるが如く大都の  
市民各々其富に應ずるの「ヨット」を建造し家族相率  
て渺茫たる洋中扁々たる白鷗の背上に休日の娛樂  
を求め(Cruising Yacht)或は競て輕快の船體を設計し滿帆に風



を孕んで澎湃たる波浪に片舷を洗はしめ得意の運用術を以て競争場裡に名譽の桂冠を争ふ(Racing)が如きの日來らば、木船造船術に知悉せんことを欲する者豈徒に當業者のみならんや、世人舉て斯術の趣味多く乾燥ならざるを認むる者あらん、顧るに我國已に數千噸の大艦巨舶の製造を善くす如かも斯術に關する著者に至りては寥として指を屈するに足らず、之れ著者が非才を顧みず本書を公にする所以なり、然れ共著者斯術を學ぶ日尙淺く經驗に乏し只外國の圖書に涉獵して編述せしに過ぎず、願くは世の經驗家の教を得て他日之が訂正をな

し、幾多巧妙なる構造法、新奇精密なる原圖法の増補をなすことを得ば聊か以て斯界發達の一助となすことを得んか、爰に本書著述の意を序して緒言に充つ。

明治三十九年十二月

城北江戸川河畔の居に於て

著者記す



# 木船構造術目次

## 第一編 總論

- 第一章 造船術……………一
- 第二章 船舶の歴史……………二
- 第三章 造船所の位置……………二二
- 第四章 造船所の組織……………二四
- 第五章 造船所の設備……………三一
- 第六章 造船順序、進水、艤装、修繕……………三八

## 第二編 木船の材料

- 第一章 樹木の生長……………四九
- 第二章 樹木伐採適期……………五九
- 第三章 木材の削り方……………六三



第四章	木材の瑕疵	六六
第五章	晒乾法	七三
第六章	木材の腐蝕	八三
第七章	防腐法及防汚法	九六
第八章	造船用材各種	一〇一
第九章	木材検査法	一二五
第十章	木材價格	一二七
<b>第三編 木船構造</b>		
第一章	總論	一二九
第二章	固着釘及接合法	一四三
第三章	龍骨	一五〇
第四章	船首材	一五四
第五章	船尾材	一五六

第六章	肋骨	一六一
第七章	斜帶板	一七四
第八章	内龍骨、側内厚板、彎曲部縱通材及側内龍骨	一七七
第九章	梁受材、梁受板及副梁受板	一八二
第十章	梁壓材、副梁壓材、船鏢及内部腰板	一八五
第十一章	梁	一八八
第十二章	梁柱	一九二
第十三章	梁曲材	一九四
第十四章	肘材	二〇二
第十五章	甲板	二〇六
第十六章	艙口機關室口、其他甲板上諸口	二一〇
第十七章	外板	二二五
第十八章	内張板	二三一



第十九章	甲板室、船首樓、船橋樓、船尾樓、低船首樓 及低船尾樓	二二二
第二十章	舵	二二三
第二十一章	檣、帆架及び斜檣	二二五
第二十二章	附表	二二七
<b>第四編 施工法</b>		
第一章	總論	二三七
第二章	削り出し方	二三九
第三章	木型	二四一
第四章	圖法幾何	二四二
第五章	船體線圖	二四八
第六章	線圖術語の定義	二五五
第七章	外板除去法	二六一

第八章	反り	二六三
第九章	梁矢	二六八
第十章	線の「レイニング、オフ」	二七〇
第十一章	曲線の端末	二七四
第十二章	「フエヤーリング」	二七六
第十三章	ベヤーチング、ラインの記入	二八一
第十四章	カツチング、ダウン、ラインの記入	二八三
第十五章	ボッスのフエヤーリング	二八五
第十六章	盤木据付	二八七
第十七章	龍骨、船首材、船尾材、力材等の取附け	二九一
第十八章	肋骨建設	二九六
第十九章	肋骨のベヤリング及びベヤリングポート	三〇六
第二十章	肋骨のモールディング及斜肋骨木型	三〇九



第二十一章	ハルピンの木型及ベマリング	三二二
第二十二章	ナイト、ベット及ステムピースの木型	三二八
第二十三章	肋骨建設後の工事	三二一
第二十四章	船體模型	三二六
<b>第五編 遊船及端艇</b>		
第一章	緒論	三二九
第二章	木造「ヨット」	三五四
第三章	木鐵交造「ヨット」	三七二
第四章	製鐵又は銅製「ヨット」	三七六
第五章	端艇	三八三
<b>第六編 日本形船舶</b>		
第一章	總論	三九三
第二章	日本形船舶船體各部の名稱	三九五

目次終

第三章	日本形漁船終	三九八
-----	--------	-----



# 木船構造術

工學士 加藤成一著  
工學士 高山襄坪

## 第一編

### 第一章

#### 造船術

#### 總論

船舶を建造するに要する智識を大別して造船學及び造船術の二種とす。造船學とは數學及び理學を應用し船舶の速力強力動搖及び轉覆等に關する原理を講究する學問にして、之に通達せる技師は諸種の計算と製圖とに依り良好なる船舶の設計を成し得る者なり。造船術とは設計者より與へられたる圖面に毫も相違する事なく且最經濟的に船舶を建造する手段方法なり。故に職工並に監督技師は後者に明



ならざるべからざるは勿論なれども、設計及び製圖の任に當る技師も之れに通曉せず、實地の經驗に暗ければ良好にして低廉なる船舶を設計する事難し。本書は専ら造船術を記して木船の設計建造をなす者の参考たらしめんことを期するものなり

## 第二章 船舶の歴史

船舶は人類が水上に於て自由に身體及荷物を移動せしめんが爲に製造せし者にして、古來其構造形狀及推進法に幾多の變遷を経たるものなるべく、現今地球上に捷息せる野蠻人より文明人に至る各人種間に使用せる船舶を見るも、稍其跡を窺ひ得べし。

今構造上より此等を類別するに左の八種となす事を得

(一) 數本の材木を樹皮蔓草にて束ねたる筏 (Raft) 之れ船舶元始の形狀なるべく、單に床 (Platform) を有するに過ぎず、臺灣

に使用せる竹トウと稱する舟は此種の進歩したるものなるべし。

(二) 材木を刳て浮力を與へ且其凹所に荷物を搭載するもの所謂獨木舟 (dugout Canoe) カヌー

船舶は英語にて Shipp と稱し希臘語の *Skafos* (scoop) より出でたる言葉にして、列ると云ふ字義なり、故に此獨木舟は初期の船舶なる事を察し得べし、而して此種の船にては舷と船底とを有し又水密 (water-tight) の感念を生ぜるを見る、彼の小笠原島に使用する「カヌー」は此進歩せるものなり。

(三) 樹枝を組んで骨格を造り樹皮獸皮を以て之を覆ひたるもの「エスキモー」人種の使用する「カヌー」の如き此一例なり。

(四) 幾片の木板を組合せて船體の形狀を造り各片を結ぶに獸皮筋肉樹皮蔓草等を以てせるもの

北海道「アイヌ」人種の製造する舟は此種に屬す。



(五) 木板の各片を固着するに木釘鐵訂を使用し且船體の強力を與へんが爲め肋骨を挿入する者

日本形船舶及端艇の如きは此構造法なり。

(六) 曲木材を以て肋骨を構成して船體の形狀を造り外皮に木板を張りたる者

今日の西洋形木船は此種なり。

(七) 鐵鋼材にて肋骨を造り木外板を張る者

木鐵交造船或は木鋼交造船なり。

(八) 鐵鋼材を以て肋骨を構成し鐵鋼板を以て外板となせる者

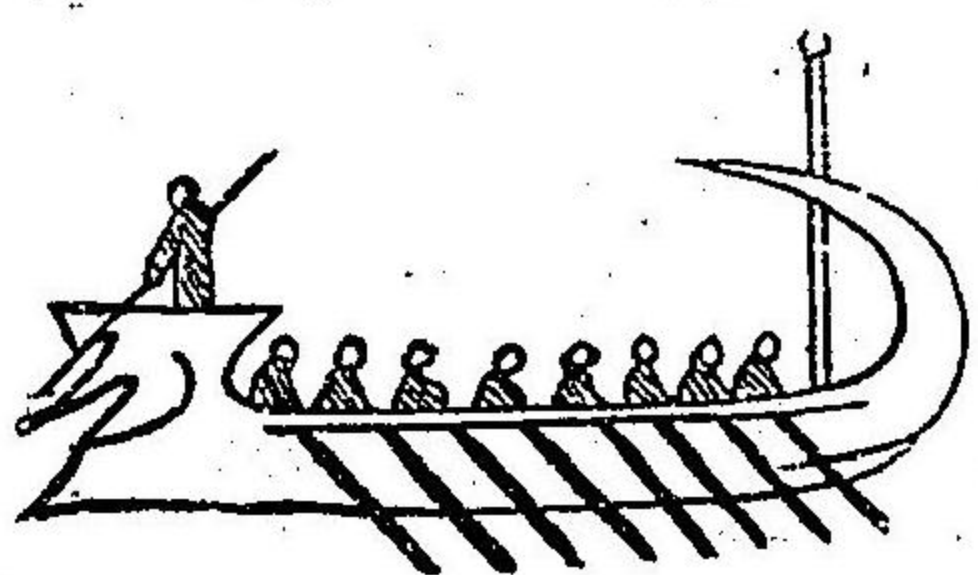
今日普通の鐵船及鋼船なり。

次に造船術の最進歩したる歐洲の歴史を播て其發達の跡を尋ねるに、西歴紀元前三千年埃及王國には片舷に二十六本宛の櫂を有し別に四本の操舵用櫂を有せる木船ありたるは往古の墓碑に刻める圖書に

依りて見る事を得。

太古の貿易商業國たりし「フイニシヤ」人は二層櫂の船舶を有し印度及亞弗利加沿岸に航し、紀元前九百年には「カーセー」に殖民地を建て「ジブラルター」を超へて遠く英國邊に航海したるが如し

第一圖



其墓碑に刻める圖に第一圖の如き者あり。

希臘時代には多く百二十人乗三層戰艦 (trireme galley)

を用ひたりと記し、又有名なる「ペロポンネシヤ」戦争には

十六層の大戦艦を以て衝突したりと謂へり、羅馬時代の

「ピウニック」戦争の際には四層六層八層の戦艦を用ひたる

が如く其重量寸法次の如し

船種	項目	長	幅	吃水	噸數	漕手	乗員總數
トリレーム		一四九 <sub>尺</sub>	二八 <sub>尺</sub>	八・五 <sub>尺</sub>	二二二	一七四	二二五



キンケレーム 一六八 二六 一一・五 五三四 三一〇 三七五  
 テッセラコンター 四二〇 七六 二〇 一一、三二〇 四、〇五四 七、五〇〇

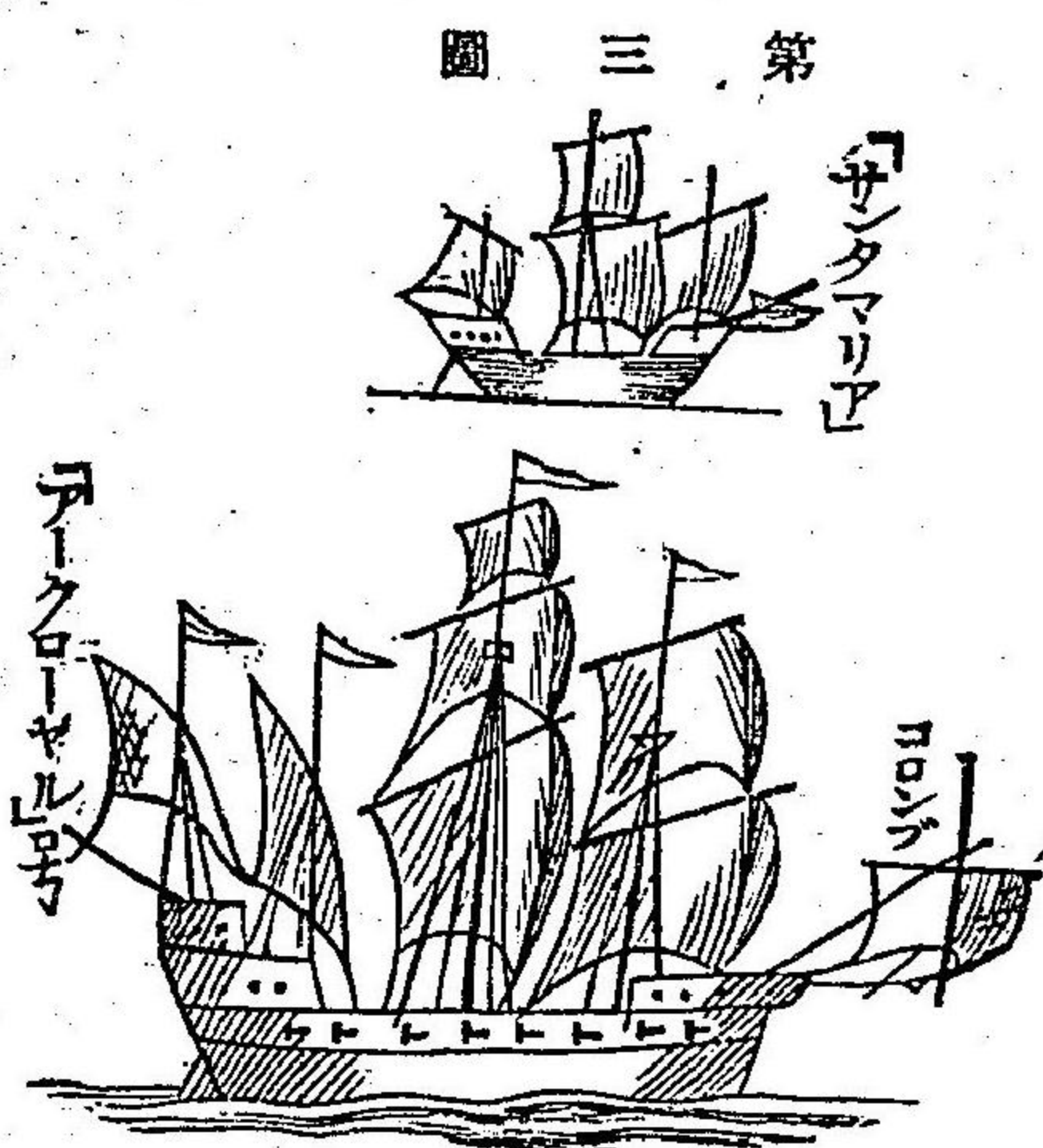
西羅馬帝國の滅亡と共に歐州は中世の暗黒時代に入り往古の文化は擧げて蠻民の蹂躪する所となりしが故に船舶も亦頗る幼稚の時代に復せしが如し、當時最有名なりしは紀元後九百年代に於けるノースメンの襲來にして其用ひたる船は第二圖の如き者なりしと謂ふ。降て西歴千三百年代に至りて操舵に擡を用ひず舵を用ふるに至れり。

千三百三十年に火藥の發明ありて戰術に大變化を來たし戰艦の構造も大に變化し、二層船普通となり往古の八層船の如きは不利とするに至れり。

西歴千五百年「コロンブス」が西印度を發見したる時乗用せし「サンタマリヤ」號は長七十呎百噸にして第三圖の如し。



第二圖



第三圖

西歴千五百八十八年に於ける有名なる「インビンシブル」アマダを破りし「ホワード」エッフィンガム侯の旗艦「アークローヤル」號は第四圖の如き者にして造船業の進歩大に見るべき者あり。

西歴千七百年斜橋に附したる「スクエヤ、セール」は「ジブ」となり其他の「ホワー、ア、ンド、アフト、セール」を發明せり、千八百五十年「トラファール」の海戦頃より以後は歐州文化の急進時代に入りたるを以て、造船術にも鐵船蒸氣船の發明ありて高足の進歩を以て現代の隆盛を致せり、依て造船材料の木材より鐵材となり尙進ん



て鋼材となりし一大革命の歴史を述べん。

千七百八十四年「ローラー」の發明ありて鐵板を製し得るに至りしかば船舶外板に鐵板を用ゆる事を考へ千七百八十七年英のジョン・ウイルクインソン氏はバーミングハム附邊の運河に用ゆる曳船を造りたるより以來千八百二十年頃迄運河船に多く鐵外板を使用したり、之れ運河にあつては座礁の憂なきを以て外板を害せざりしを以てなり、以後船舶の大となるに従ひ梁曲材、斜帶板、サローバート、セッピングスの發明に係る等に鐵を使用するに至れり、千八百二十一年英のマンビー氏はスタッド・ド・シャイヤの「ホルセル」會社にて「アロン・マンビー」號を造り英國と佛京巴里との航路に使用せり、之を大海航行鐵船の始めとす千八百四十年には大西洋航路の船舶に應用したり。

抑も始め鐵船を有害なりとしたる理由は次の如し。

(一) 鐵は水より重き故浮く理由なしとの極めて幼稚なる思想にして

論ずるに足らざる理由なれども英海軍の如きは“wooden wall of old england”と稱し木船を稱揚し鐵船を排する事甚しかりき。

(二) 座礁擱岸等の際木船は外板を損傷するも浸水の恐なけれども鐵船は裂開穿孔等を生ずる危険あり、之れ木船が大に鐵船に優る點なれども現今の鐵船にては支水隔壁及二重底を構成し船體を小區劃に分ち、其一部を浸水するも他室に及ぼさずして沈没の危険なからしむるの設備あり、然るに木船には此等の構造は不可能の事なれば近年にては却て鐵船の方遙に安全なり。

又破損を修繕するに當つても鐵船が木船に優る事大なり、例へば最初の鐵製暗車汽船なりし「グレート・ブリテン」號は千八百四十六年アイルランドにて座礁し十一ヶ月間海中にありしも之を浮き上げて修繕せし後は全く完全の船舶に復せしと謂ふ、尤も北氷洋の暗水流氷間を航行する船舶は木船を利とするが故に、北極探險船捕鯨船の如きは木



船を使用する事多し、彼の千八百九十二年に於けるナンセン氏の「フラム」號は三枚張木外板にて合計の厚二十四吋なりき。

(三) 木船には銅包板を用ゆるを以て海藻害蟲の船底に附着する事なきも鐵船は之が爲め腐蝕され又は速力を減ずる事あり、然れども鐵船と雖とも時々船渠に入れ防腐驅蟲の船底塗料を施せば之を防ぐ事を得べし、但し遠洋航海に使用し、永く入渠する能はざる鐵船には鐵外板の上に銅包板を施す事あり、此時は鐵銅間の電氣作用を防ぐ爲め其間に木外板を挿入するを以て入費甚だ大なり。

(四) 鐵船は磁氣に感ずるを以て羅針盤に依頼する能はざるの困難あり、然れどもサー、ジー、ビー、エーリー氏は「デットホード」に於て「レインボ」號にて試験したる結果に依り、千八百三十九年の「ロイヤル、ソサイチ」に於て鐵船に使用する羅針盤の誤差改正の論文を讀み、爾後幾多の航用羅針盤の發明あつて今日にては毫も不便を感ぜざるに至れり。

(五) 軍艦にては始め鐵船は木船より砲彈の損害大なりとの理由を以て鐵艦を排斥したり、これ大に理由ある事にして千八百四十九年英海軍に於て軍艦として鐵船の適否を研究せんが爲め、種々の厚の鐵板を種々の距離に於て射撃せし事ありしが其結果鐵板薄ければ彈丸貫通すれども厚き時は其破片散亂して危害を及ぼす事大なるを認めたり、換言すれば大砲に無害なれば船體の強力充分ならず船體十分なれば砲丸の被害大なりき、斯の如くして最初の鐵製軍艦「バークンヘッド」號は千八百四十五年に建造せられしも後運送船として之を使用したり、然れども千八百四十二年支那戰爭の際木製戰艦の砲彈に依る被害の跡を修繕するには多數の日數を要せしも鐵船「ネメシス」號は二十四時間にて修繕を終り完全なる戰鬥力を得るに至りたる事實ありき、又千八百五十六年爆裂彈の發明ありし爲め露土戰爭の際の如きは木船の被害頗る大なる者ありき、爲めに佛帝那翁一世は三隻の鐵戰艦を建造



し大に好成績を得たり、依て其後英國にても最初の甲鐵艦「ワリアー」號を建造し、爾後軍艦に鐵船を用ゆるは一般にして殊に今日は製鋼術進歩の爲め有効なる甲鐵板を有する戰艦を造るに至れり。

斯の如くして鐵船の諸害は漸次除去されしが上に尙鐵船の利とする事次の如き者あり。

(一) 鐵船は木船に比し保存期限永し、鐵材は表面の腐蝕に過ぎざるも木材は尙心部の腐蝕を受くる事甚し、故に鐵材は厚を二倍にすれば保存期も亦殆んど倍すれども木材にては決して然らず、實例に徴するに英の木造軍艦「ローヤル・ウイリヤム」號は千七百十五年に建造し九十四年間殆んど修理を要せざりしと謂ひ又千八百一年に建造せし那威の二百一十一噸「ブリグ・アバル・フスケン」は千九百五年迄使用したりしと謂ふ、故に木船にても稀に百歳の長壽を有する者なきにあらざれども多くは十五年以上の保存に堪ゆる者なし、之れに反し鐵船は日進月歩の時

代に生れ未だ歳月経ざるが故に構造上使用に堪へざる迄用ひたる例なく尙使用に堪ゆるも先づ經濟上廢せられたる者多し、然れども之を平均するに少なくも五十年以上なるべしと信ぜらる。

(二) 商船にては荷物を數隻の小船に積みて運搬するより一隻の大船にて運搬する方經濟なる事多く、軍艦にては防禦力攻撃力を増すには大船を利となせり、且商船軍艦何れを問はず大船は耐航力を増し速力を得るに適す、又鐵材は木材に比し同強力に對し容積及重量小なるが故に荷物搭載力を増し軍艦にては攻防二力を増すべし、而して大船を造らんとせば幅は船體動搖急激の爲め乗員の不快を生じ深は港灣船渠の深に依つて制限せらるゝを以て多くは長を増大する者とす、尙長さ大なる船は高速力を得る便なり、然るに長さを増せば船體の構造を堅牢になすの必要を生ず、然れども之れに應ぜんとせば到底木船の企及し得べき所にあらず、且大木材は得難く従て大なる木船は價格甚だ



高し、木船の最大なる者は千八百八十三年の大西洋航船「グレート・ウェスタイン」號にして長二百十呎幅三十五呎六吋排水量二千百噸速度八哩四分の一なりき、軍艦にては英の「ロード・ワーズ」號は千八百六十三年建造の帶甲木艦にして長二百八十呎排水量七千八百四十噸なりき、然るに鐵船にては千八百五十三年に建造せる未曾有の大船「グレート・イースタン」號の如きあり長六百八十呎幅八十三呎排水量三萬二千噸にして、其建造に際しては種々の困難に遭遇し竣工後の成績も充分良好なる能はざりしと雖とも、今日の鐵船構造の發達に貢獻せし處頗る大なり又大西洋に海底電線を敷設し得たるは實に此船の功蹟なりとす、以後暫時如上の大船を造らざりしも四五年來長七百呎排水量四萬噸に近き大船續々現出するに至れり。

(三) 鐵船は構造簡單自由にして容易に如何なる形狀にも製作する事を得べし、殊に高速力を要する如き場合には木船を以て企及し得べか

らざる場合多しとなす。

前述の如くして船舶材料の大革命を來たし商船は千八百四十年より軍艦は千八百六十年頃より専ら鐵船を使用するに至りたり、然るに千八百七十年乃至七十五年には製鋼術進歩し軟鋼板を製作するに至り、鐵板に比し材質一様にして強力あり且工事も容易にして鐵艦より一層軽く建造し得るの利あるを以て鐵船が鋼船と變じたるは木船が鐵船と變ぜしより一層の高速度なりき、鋼船は千八百七十三年佛國政府が八千八百噸の「レダブタブル」號を建造せしに始まり、續て英にても佛の結果を調査し千八百七十八年四千噸の「イリー」號、「マッキュー」號を造り、又「ロイド」船舶登録會社は鐵材の代りに鋼材を用ゐる時は厚を百分の二十減ずる事を許可したり、然れども當時は價格高く「ピッチング」と稱する腐蝕を所々になし且仕事の際破裂する事多く甚だ困難感じたり、畢竟製鋼術不完全にして材質均一ならざりし爲にして以來漸次改



良せられ現今にて材質優等價格も鐵材と大差なく却て安價となるの傾向あり。

以上は主として船舶構造上の歴史を序したるを以て次に船舶の推進力に對する變遷を述べんに、古昔の船舶は棹を用ゐる次に艦を用ゐる帆を用ゐるに至りたる者なるべく、殊に帆と櫂を兼用するは尤も長く採用されし方法にして大船の建造を見るに至り全く帆のみを使用し十八世紀の末葉迄繼續したり然るに當時は木船が鐵船となりし時代なるが推進機上にも一大革命を生じたり、即ち蒸汽船の發明ありて十九世紀中長足の進歩をなし、往古大西洋を横斷するに數週間を費せしも今日は一週間を要せず英清間三ヶ月の航程たりし者六週間にして達するに至れり。

汽船の最初は千八百一年「シャロット、ダングラス」號とて「フォース、アンド、グライド」運河に使用したる外輪汽船にして好成績なりしも運河所有者よ

り堤防破壊の理由を以て禁ぜられたり、千八百七年「ハドソン」河にて「クライモント」號を造り「ニューヨーク」と「アルボニー」間を航行する客船に用ひて頗る好評を博したり、其後始めて千八百十五年に「サバナ」號を以て大西洋を航海し、千八百四十三年始めて暗車汽船「グレートブリテン」號を以て大西洋を航海したり、軍艦にては暗車汽船は外輪汽船に比し帆走に差支なき事と砲彈に破壊さるゝ危険なきとの利あるを以て、千八百五十四年露土戰爭の際には已に全く外輪汽船を廢し暗車汽船となしたり、然れども當時の汽船は帆走の補助としたるに過ぎず、「グレートウエスターン」號に至り始めて汽力のみにて航行したり、而して十分經濟的の航海を持續し得るに至りしは此後尙歲月を要したりき。

蒸汽々機の初期は一汽笛動搖汽機又は斜置汽機にして回轉軸に推進外輪を附せし者なりしが、螺旋推進機を使用するに至り回轉を速ならしむる爲め齒車裝置を加へたり、其後二笛汽機出で此齒車裝置廢せ



られ、千八百五十四年ジョン・エルダー氏に依り直動縦置二回膨脹汽機發明せられ一般に採用さるゝに至りたり、當時の蒸汽壓は一平方吋に付四十二封度なりしが漸次増加して愈々經濟的の動力となりぬ、千八百七十四年博士エー・ジー・カークは理論上三回膨脹汽機を成効し、プロボンチス號に据付けし汽機惡かりし爲め不結果に終りたりしが、千八百八十二年には「アバージン」號にて百二十封度の汽壓を用ひて好果を得、爾來二回膨脹は舊式に屬し此種汽機普通となり、今日は尙進んで四回膨脹を使用する者現出せり。

斯の如くして今日の大船舶は左の如き者となれり

大西洋定期客船 總噸數一萬六千五百噸 速力二十三節半  
 大荷物船 總噸數二萬噸 速力十五節

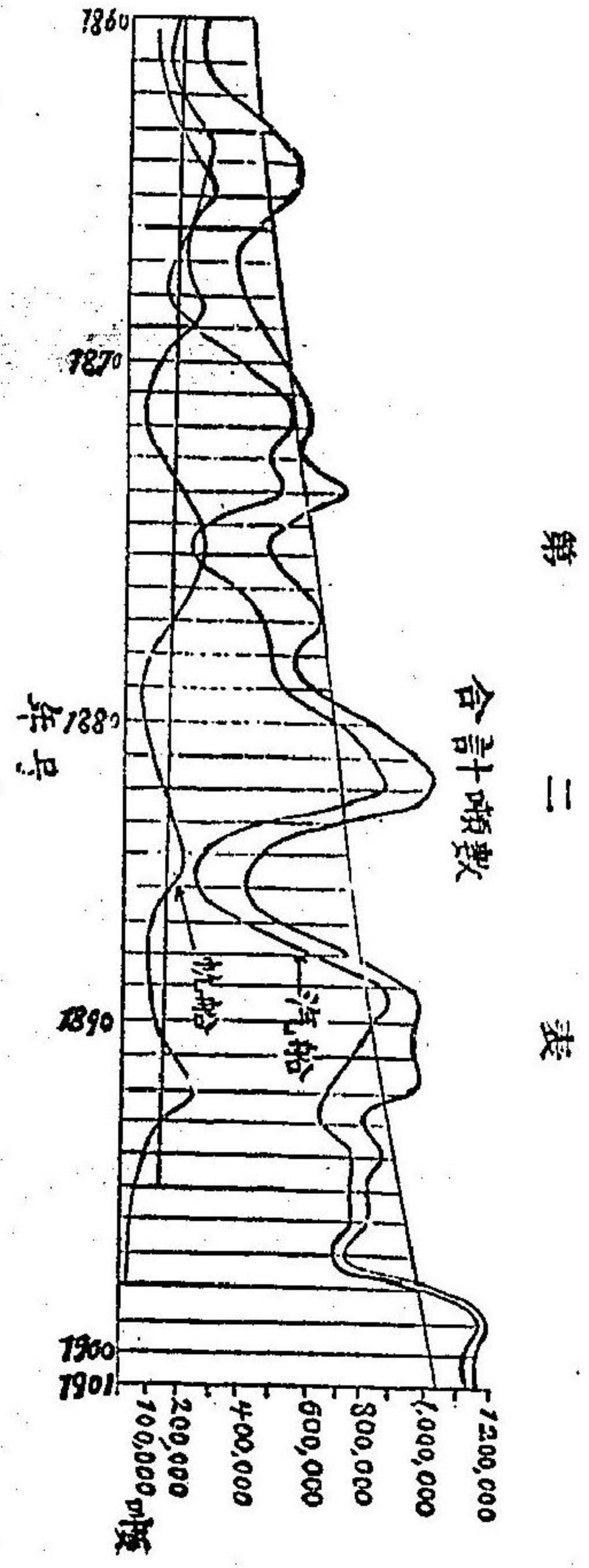
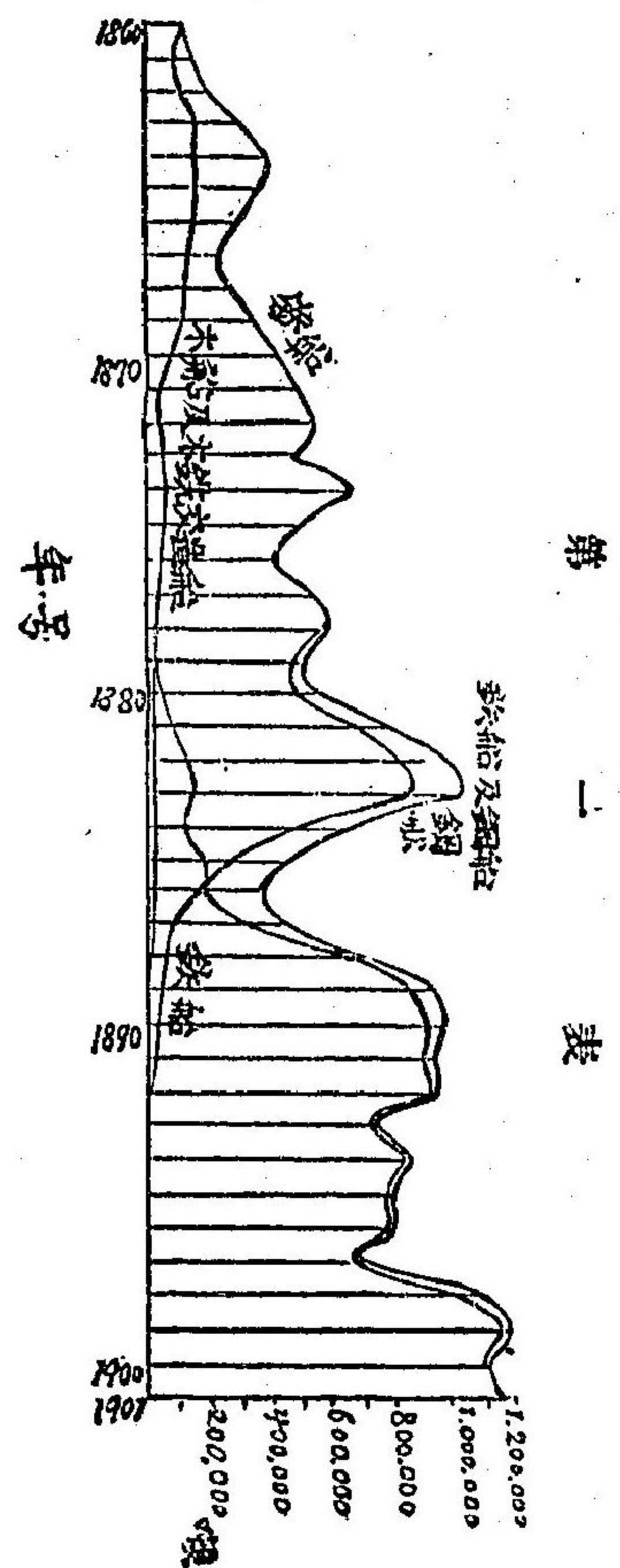
上述の如く十八世紀末葉より推進法に一大革命ありて汽船續出せしも帆船は全滅せしにあらざ、一時前者の進歩盛なりし爲め徹々振は

ざりしも今日は又稍、再興の傾向を有せり、其理由とする所は印度の砂糖、麻、カリホルニヤの米麥、智利の硝石、英國の石炭の如き原料品にして容量大にして價格廉に且つ期日に依り市價の變動少なき者にあつては帆船積みの方經濟なるが如し、故に現今米國にては鋼製七本檣の「スクーナー」等の現出を見るに至れり、今十八世紀末葉以後の帆船の變遷を見るに、千八百七十五年「スタッヂングセル」を廢し、千八百五十八年には「トップセール」「トップガラントセル」の機械的縮帆法發明されたり、又諸靜索には綱索を用ひ「デッドアヒ」「アンド」「ランヤード」の代りに「リキソングスクリュー」を用ひ、又船體を鐵鋼造とし檣桁を鋼製とし上下檣を結合して「ポールマスト」と名づけ、帆の上下諸動索の運用には器械及汽力等を用ひ勞力を省くの裝置をなせり、爲めに十八世紀の中葉には東印度會社の一千噸の船の如き八十人の乗員を要せしも今日は二千五百噸の四本檣「バーク」にて僅に三十三人の乗員にて足ると謂ふ。



已に論ぜし如く木船と鋼船とを比せば後者の優れるは明かなれども千噸以下の小船にては價格は木船の方廉なる事多く殊に米國の如き木材饒多なる地にあつては尙千餘噸の木船建造を見る事少なからず我國の如きは木材豊かならざれども鐵鋼材も亦輸入品多く又内地の製鐵業甚だ振はざるが故に、二三百噸以下の船舶端艇汽艇曳船五百噸前後の帆船等は木船の廉なる事明かなり而して曳船汽艇端艇の如きは海運業の發達港灣の賑盛と共に其需要を増大するは必然の結果なるべく、又我國産業商業の現況より察するに沿岸小都邑の間を往復する沿海航路の荷物船及原料品を輸送する帆船の如きは甚大なるを要せず製造費廉なるを欲する等より見れば尙木船使用時代なるべしと信ず、又近來漁業に西洋形帆船汽船を用ひて遠洋的企業の勃興する氣運あるを見れば木船の需要又益大ならん、且又我國民の海事的趣味進歩せば遊船(ヨット)の戯大に流行すべく之れ亦木造帆船の需要を生ず

る者ならん、斯の如きを見れば我國に於ける木船製造業も輕々看過すべき問題にあらざるべし、翻て我國の木船製造業を見るに多くは避地の人正當の製造法を知らず徒らに其外形を西洋形船に模するに過ぎぬ





る事あり、之れ斯業の爲め甚だ遺憾とする所なるを以て予等卑才を顧みず本書を著して其の参考に供せんとする所以なり。

爰に附記する表中第一は木鐵鋼の三材を以て造れる船舶の表にして一見其變遷を知るべし、第二表は帆船汽船の變遷を示す、何れも横に年號を示し千八百六十年より千九百一年に至り縦には噸數を示せり。

### 第三章 造船所の位置

前章に於て船舶の歴史を略述し併せて木船の需要に論及したるを以て木船製造所として繁榮す可き地も自ら察知せらるべしと雖ども尙少しく造船所の位置に對する條件と考へらるべき事項を列舉し參考に供せんとす

第一、木船工場は今後多數の小船建造を要する見込ある地方に於て繁榮すべし。

第二、造船業を新に興さんとするに當ては他の企業と同じく船舶の需要大にして之を供給する造船所少なき地方ならざるべからざるも特別なる技能を有し建造に巧妙なるの名譽を博し或は專賣權を有する特種船舶の製造をなす如き場合は從來需要供給の平均を有する地にあつても新に業務を創むるを得べし。

第三、造船所の地勢は遠淺にあらずして斷涯ならず、地盤堅固にして風波の憂少なく、干満潮差の適度なる港灣なることを要す、殊に研究すべきは地盤にして、大船巨船を建造する工場にては最も撰擇を要するものなり。

第四、製造原料の廉價にして且迅速なる供給を得るの地方なるを要す、即ち鐵船工場なれば製鐵所並びに炭鑛に接近し、木船工場なれば木材豊富の地に接近せるを可とすれども、此等の地は往々船舶を要する繁榮地と隔絶せる事あるを以て困難を感ずることあり。



るべし。

第五、釘金具船具及び帆索等を容易に供給する市場に近きを要す、これ亦第四の要件に衝突する事なしとせず。

第六、蒸汽船の建造には機關製造所に接近せる地なるを要す。

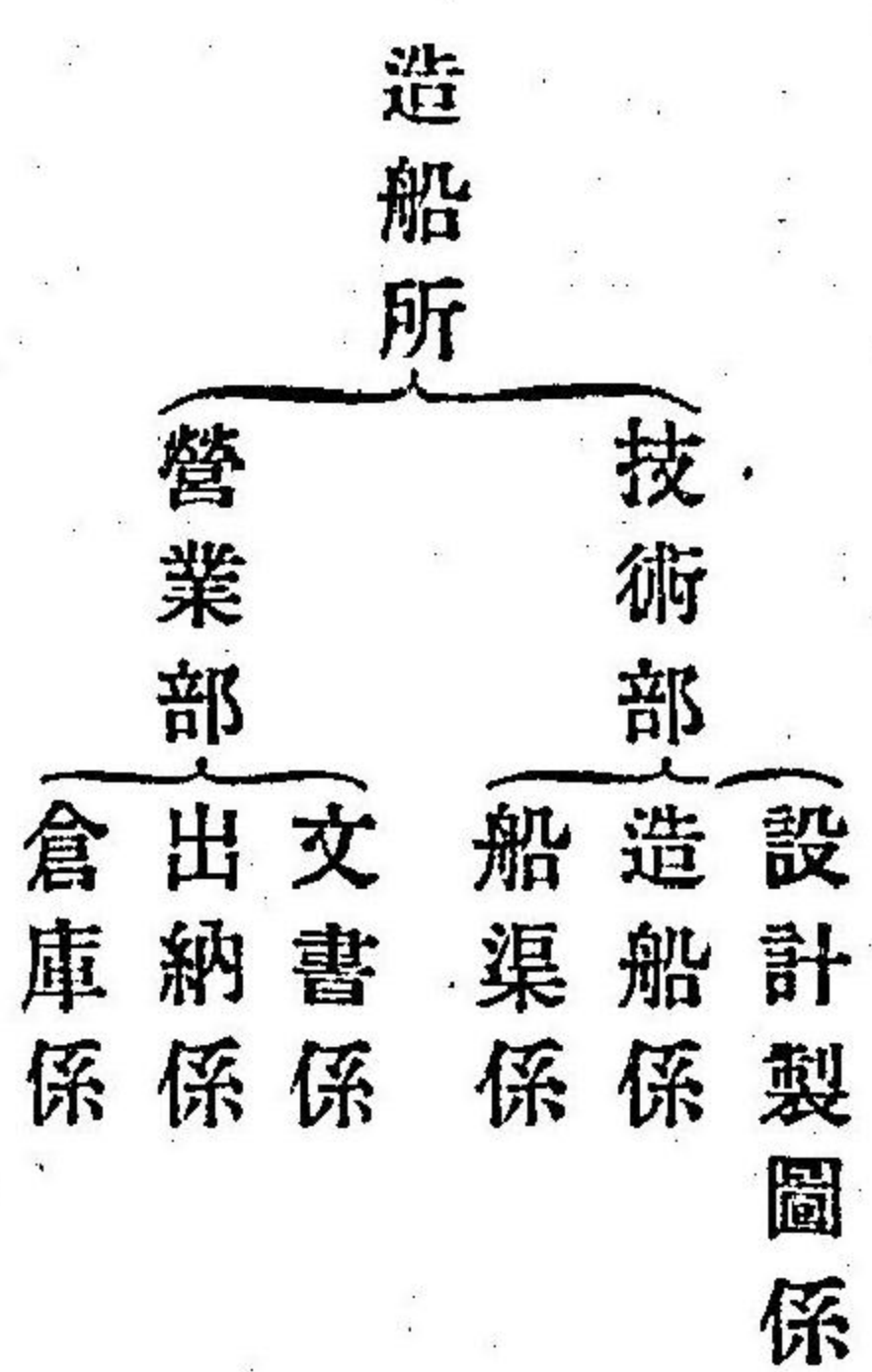
第七、避難港又は石炭積込地にて船舶の出入修繕をなすの要ある地は適當なり。

第八、職工の賃銀低廉にして且職工の集散に便なる地を有利とす。

### 第四章 造船所の組織

造船所は一箇人の所有なるもの、合資なるもの、及び株式組織なるものありて、一に經營者の資力と企業の大小に依るものなれども、木船工場は鐵船工場の如く大資本の運轉を要せざるが故に個人の企業なる方相當の利益を收め得るが如し。

次に造船所業務の種類を大別すれば



等なれども企業の大小に依り上述任務の二三を兼ね或は一任務を分擔する事あり。經營者たる人は常に顧客の注文を求め、又一般經濟界の趨勢變化に通曉し、需要の有無を察知して財政の伸縮を考査し、内は材に應じて人を用ひ諸機關の圓滿なる運轉を企圖し、巧妙熟練の技術に依つて最小の資金勞力を以て最大最良の生産を出し、永遠に顧客の信用を維持する事を務めざるべからず。

尙少しく技術部に關する業務に就き述べんに、設計技師の智能及び



工事監督技師の才能は素より等閑に附すべき者ならざれども、職工の勤勉忠實と熟練なる技術とは最も經濟的生産に影響する事多し。

今次に職工任用の方法を研究せんに、常備及び一時傭の二種あるが如し、常傭の法に依れば能く職工の人格と熟練を得ると雖も業務の忙閑に應じて職工の増減をなし、財政の伸縮をなす能はず、又此法に依りて良好なる職工を得んと欲せば、扶助恩給及び教育等に力を盡さずんば永遠に其利益を享保する事難し、之に反して一時傭の法に依る時は業務の繁閑に應じて解傭の便を得れども忠實なる作事を求むべからざるが如き諸種の弊害を生ず、此組織の發達は職工組合、雇主組合の出現にして、職工組合は其信用を保ち其權利を主張せんが爲め人格技術の練磨を企圖し、扶助養老の資を貯へ、雇主組合は職工組合の不當要求を却け、又各自間の競争を避くる爲め賃率任用等の規約を定め、諸種の協議を此二組合の間に於てなさるゝものなり、英國の如きは此方法大

に完美せるが如しと雖も猶往々同盟罷工の現實を生ずることありと云ふ。

我國に於ては未だ職工組合、雇主組合の現出を生ぜざれども、常傭及一時傭は共に見る所にして之を混用する造船所多し、然れども木船工場の如き小企業には我國從來の職人間にある親分及子分的の徒弟關係を利用し常傭組織を上策とするが如し、而して業務閑散の際徒らに職工の遊惰を防ぐ爲め出來合ひ船舶の建造をなして他日の賣却に資し、又は海運業を兼業として之に轉用せしむる等の法を講ずるは、屢々見る所にして尤も適當の方法なれども、之れに對する資本の固定を要するは勿論なり。

次に研究すべきは職工の賃銀にして、今日行はるゝもの三種あり

一、時間拂 (Time-work)

二、一部受負 (Piece-work)



三、賞與式一部受負 (Bonas or Premium System)

にして、時間拂は時間に依つて賃銀を拂ふものにして尤も一般に行はるゝものなり、此方法に依れば職工の怠惰を來たす憂あり、且つ迅速經濟なる工事は得ざれども、最も丁寧なる良工事を得べし、一部受負は今日最も盛に鐵船工場に行ふ方法なれども、粗雜の工事に流るゝ恐れあるを以て其監督を嚴にするの必要あり、例へば鉸釘一本五厘の受負にて二百本打てば一圓を支給するが如し、賞與式一部受負は期日を定めて受負はしめ、其期日より早く竣工せば其短縮せる日數に對して給料の幾分を増給するの法にして之れによれば粗造工事の憂はあれども尤も有利なりと謂ふ、造船工事には未だ廣く此方法行はれざるも、機械工事には往々採用せらるると云ふ。木船工場に於ては一部受負の應用をなす事鐵船の如く多からざれども仕事の性質に依りては矢張鐵船と同様に時間受負及一部受負の兩法を混用するを利となすが如し。

次に考ふべきは工事の順序と職工の配置にして、尤も注意を要する事件の一に屬し、職工長及び監督技師の頭腦如何に依る事大なり。

次に考ふべきは材料の購入にして、木船材料は充分乾燥せる者なるを要するが故に需要を察知して其廉價なる時期に於て購入し堪へず倉庫に適當なる乾燥せる材料を有するを要す、然れども之れ資本の固定なれば業務の未來を推測せざる可からず、則ち木船工場の一大主要なる經營なり、而して倉庫中の材料を最も經濟的に使用するは、職工及監督技師の才智にして、之れ又船舶の價格に影響を及ぼす問題なりとす。

最後に考ふべきは分業の程度にして、或造船所にては船體機關屬具共に造り、ある造船所にては船體のみ造る等の區別あり、前者は英國等にては舊來の造船地方に多く其製品は高價なれども上等なり、後者は新に盛大となりたる造船地方に多く廉價なれども稍々粗雜となる恐



あり又船體部と機關部の責任の分るゝ處不分明なるが故に往々無責任の行爲に出づる弊ありと云ふ我國の鐵船工場を見るに前者に屬するもの多し、木船工場にあつては帆船のみを製造するものは其必要なきも、汽船を製造するものには機關製造所を有すると否とは一利一害の伴ふ者にして概括して論斷する能はざるも資本充實需要大なれば之を備ふるを便と爲すが如し、殊に金具類の製造に便利を感ずること大なるべし。

又金具類は型を定めて豫め數多の製造を命じて貯蓄するが如き法を取る事あり。一般に造船所に於て設計の記録を保存する事及び製造的の型を一定する事は經濟的生産を得る良法なるべし。又圖面を製作し學術的研究に依り木型或はテンプレート(Template)を多く使用する事は一見繁なるが如きも却て精確にして多大なる生産を得るは例證多き事實なりとす。

## 第五章 造船所の設備

これ亦企業の大小資本の多少に依る者にして、大なる鋼船工場にありては家屋の配置、機械の配置、交通運輸の手續、及び原動力の輸送分配等大に研究すべき者多しと雖も、木船工場は通常其規模大ならざるを以て設備として論ずべき者少なし、今試みに列擧すれば

事務所、應接間、製圖室、原圖場、木材置場、倉庫、蒸釜、工作場、船臺、船渠、

等に過ぎず、此中工作場船渠等を缺ぐ事あり。

此等家屋の排置は、門は海岸より遠く往來に向ひ、材料置場は門を入りて直に之れを設け、次に倉庫を置き、次に工作場を置き、次に海に接して船臺を排置し、原料及び製品の後戻りせざる様注意し、事務所製圖室、原圖場等は材料置場倉庫及び船臺に至るに便利なる位置を撰定すべ



し、但し材料海より來らば揚場に近く、材料置場を設くるを便とす。  
 運搬機關としては大鋼船工場の如きは軌條を敷き汽車を構内に入  
 れ、蒸汽起重機(Steam Crane)を用ゆる等の設備あれども、木船工場に於て  
 は人力の外使用せざる事多し、然れども漸く多數迅速に船舶を製造す  
 るの必要を生じ、或は職工賃錢の増額を見るに至らば石油機關等を使  
 用するの便を感ずることあるべし。

若原動力に機關を使用するに至らば帶鋸(Band Saw)圓鋸(Circular Saw)  
 機械鉋(Planing Machine)機械錐(Drilling Machine)等供ふるを便とすれど  
 も、今日の木船工場にあつては全く本邦在來の大工道具にて充分なり、  
 此内にて稍々異なるものは萬力錐、卷肌器具(Caulking Tool)模型鉋(Moulding  
 Plane)等にして、卷肌器具は木板の合せ目を水密(wateright)になす爲め使  
 用する撥形鐵器具にして、模型鉋は細微なる裝飾をなす爲め使用する  
 鉋なり。

製圖場は明り取りのよき所出來得べくば上部よりも明を取りたる  
 室を良しとし、圖面及記録等の肝要書類を收納する所なれば火災の憂  
 なき様建築するを上策とす、此室内に供ふべき者は製圖机、畫板、定規、製  
 圖器械一式例へばシナヒ(Batten)文錘、雲形定規、尺度等なり、又青寫眞を  
 取るの裝置をなし置くの必要あり。

倉庫は釘類、金具、索具、滑車、帆木綿、填梁(Oakum)ターペイント(Paint) 鑑  
 砥石、木工道具、船具類等を藏する家にして、倉庫係は保管帳を造りて出  
 納を記録し、諸物品を出入するには必ず技師或は職長の檢印を見て始  
 めて渡すが如き仕組を要すべし。

木材置場は外部空所に立つるか、并桁に組み上ぐるか、或は周圍なき  
 小室中に保存するを可とす、凡て木材は十分乾燥せざれば船舶建造後  
 腐蝕多きが故に、置場に保存中も堪へずこれが乾燥に意を用ひ各材間  
 十分なる空所を存して空氣流通を完全にし時々組み替をなす等の注

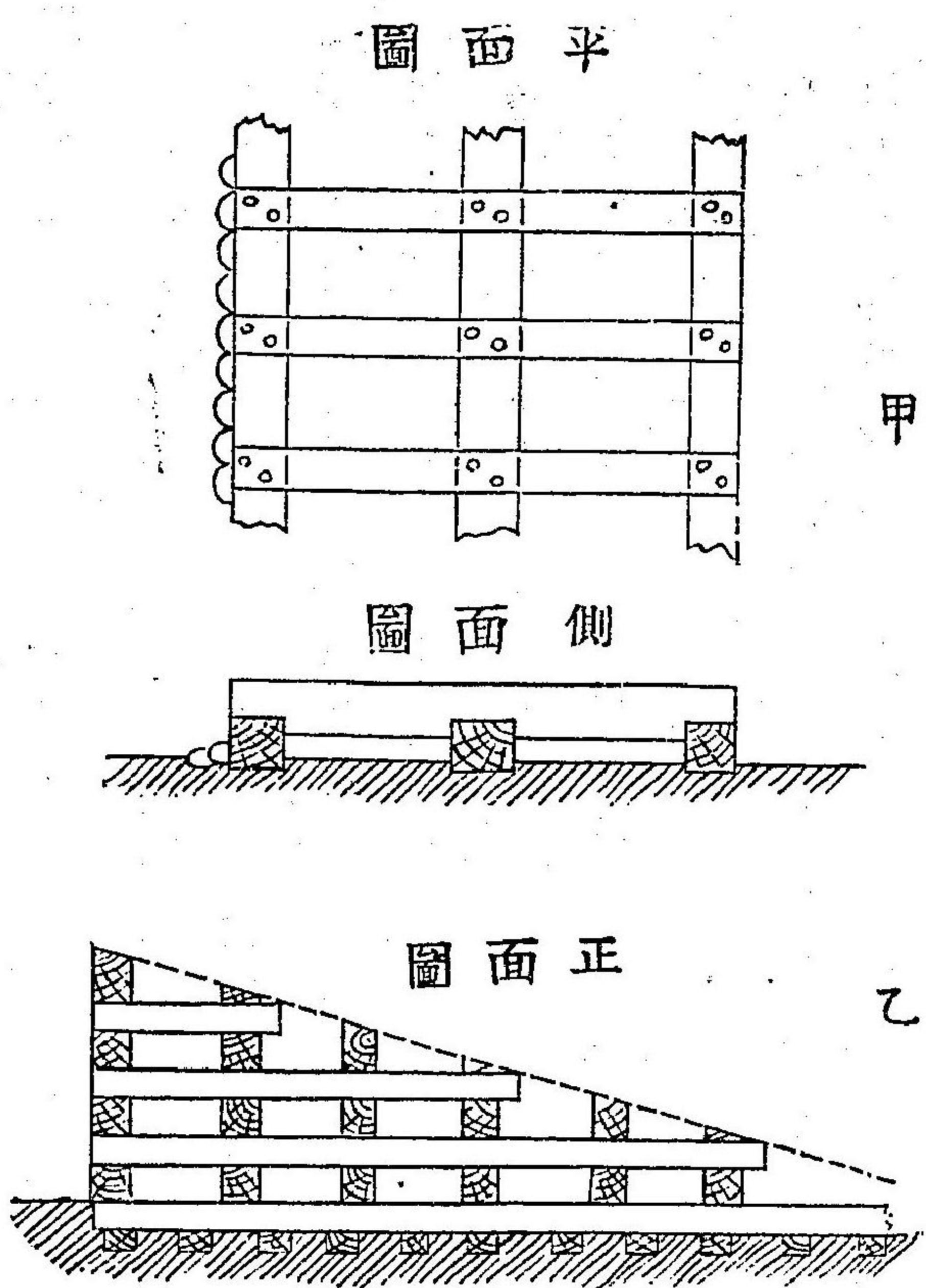


意を怠るべからず。

原圖場(mould loft)は振動少なき且つ塵埃來らざる所、即ち通常二階を以てし、明り取りは天井及び側部よりなし、木型を運搬し得る出入口を有し、帶鉋、機械鉋に近き所を可とす、床は水平にして幅三吋許の柱目の節少なき板を以て造るを要す、米松材の如きは適當なり、厚さは木船工場にては板に傷つけ使用後之を削るを常とするを以て六吋乃至七吋を要す、必要道具は物指し、直線定規、シナヒ、釘、兩脚金槌、桁、ブンマワシ、(Beam Compass) 墨、竹筆、小刀等とす、原圖場の幅は船の深さより大にして長はなるべく船の長さ丈を要す、又原圖場の幅の兩端には縁邊より三呎程の所に「フェンス」(Fence)と稱する幅四吋厚一吋位の板を圖場全長を通じて打ち、中心線又は基線となし、圖面上各點の距離を測るに便す、又兩側には所々に適當なる机を造り、大工の仕事場に使用し、且つ其下は「シナヒ」其他の保存場に兼用す。

船臺 (Building slip or Berth)

なれば十分堅固なる地盤と進水の際都合よき傾斜とを要す、地盤は建造さるべき船體重量に干係するものにして、大船巨船を据置かんとせば、木杭を打ち込み敷石をなし、或はコンクリート (Concrete) にて固むる等、複雑なる永久的工事



第五圖

をなすの必要あれども、小形木船の建造には堅牢なる地盤なれば直に



盤木を置きて可なり稍柔軟の地には第五圖に示す如き構造を爲すを以て足れりとす船臺の水平との傾斜は通常一呎に付二分一吋乃至八分の七吋位を適當とすもし地盤の傾斜船臺の傾斜と同様なれば最も簡單にして第五圖甲の如くしもし傾斜同様ならざれば之れに要する丈け地盤を築上げ或は堀下げをなし又は第五圖乙に示す如く木材を組み上げて構成するものとす。

斯の如く組み立てたる材は腐朽を防止する爲め其の間に雨水を溜むる事なからしめ船臺兩側に溝を造り雨水を此中に流れ去らしむべし。

船渠 (Dock) は船を修繕し或は船底を掃除塗換する所にして乾船渠 (Dry Dock or Graving Dock) 引上船渠 (Slip) 浮船渠 (Floating Dock) の三種あり。

乾船渠は海岸に接して掘りたる池にして入口に戸船 (Caisson) を附して外海に通ぜしめ之を開きて水を船渠中に入れ之を閉ぢて唧筒に依

り内部の水を吸み出して空所となすなり。船渠の四圍は地盤を固め煉瓦石或は木を以て構成す。又船渠の入口は水を深くする等の要あり之が建造には多額の入費を要するものなり。

引上船渠は海岸に軌條を敷き船體を載する車を以て其上を往復せしむる装置にして先船を船渠入口に來らしめ車を海中に送りて船體を載せ軌條に沿ふて船體を負ひたる車を海中より陸上に引き揚ぐるものなり。其原動力は蒸汽機關にて唧筒を動かし水壓機に依つて引き揚ぐるあり單に汽力に因るあり又は人力に因るものありとす。

浮船渠は海上に浮べる一艘の船にして入渠せんとする船の所に運び船渠中に水を入れて之を沈め船體下に至らしめ龍骨を盤木上に安置し唧筒に依つて船渠體内の水を排除し次第に船渠を浮上らしむると共に船を押し上げ全く水上に置くに至らしむるなり。該船渠は己れの欲する場所に運送して仕事をなし得るを以て大に便とする所な



乾船渠又は引上船渠を有するは造船所として必要のことにして且有利なれども通常小木船工場にては地上に枕木を置き人力により轆轤を以て曳揚ぐる事多し。

此他に濕船渠(Drain)なるものあり、船體落成後艤装をなすに當ては重量次第に増加するを以て船體出來せば直に船臺より下し即ち進水をなし該船渠中にて工事をなす事一般なり單に小なる入海にして、風波を避け陸地に接近して船を浮べて工事をなすに適せしむるものなり、機關積入等重量あるものを取扱ふ所には大なる起重機「シーヤ、レグ」(Sheer leg)を備ふことあり。

### 第六章 造船順序、進水、艤装、修繕

造船所船舶建造の注文を受くれば大體の設計、計算、及製圖等をなし

仕様書を作り見積をなし價格、期日、賞罰等を記せる契約書に調印して顧客と契約を締結す。又時としては注文者より設計仕様書等を出す事ありとす。

爰に於て製圖課に於ては諸種の細密なる局部圖面(Working drawings)を製圖して現場に送り、現場にては之に依り現圖を書き、材料の現形を求め、木型を作り、工場にては用材を削る。現場にては盤木(Keel blocks)を船臺上に据へ、龍骨、船首尾材を置き、肋骨を建て、内龍骨、縦通材を入れ、梁を置き、外板、甲板、内張板を張り。充分水止填絮を施し、唧筒にて水を吹き付けて水密なるや否やを驗し、然る後進水をなさしむ。次には濕船渠中にて橋桁を建て、機關を入れ、諸種の艤装をなし、試運轉を経て注文主に引渡すものなり。此等造船順序に關しては第四編施工法にて詳述するを以て次に進水法に付て累述する處あるべし。

進水式即ち舟卸しは初めて船を水中に浮べしむる時にして此時船

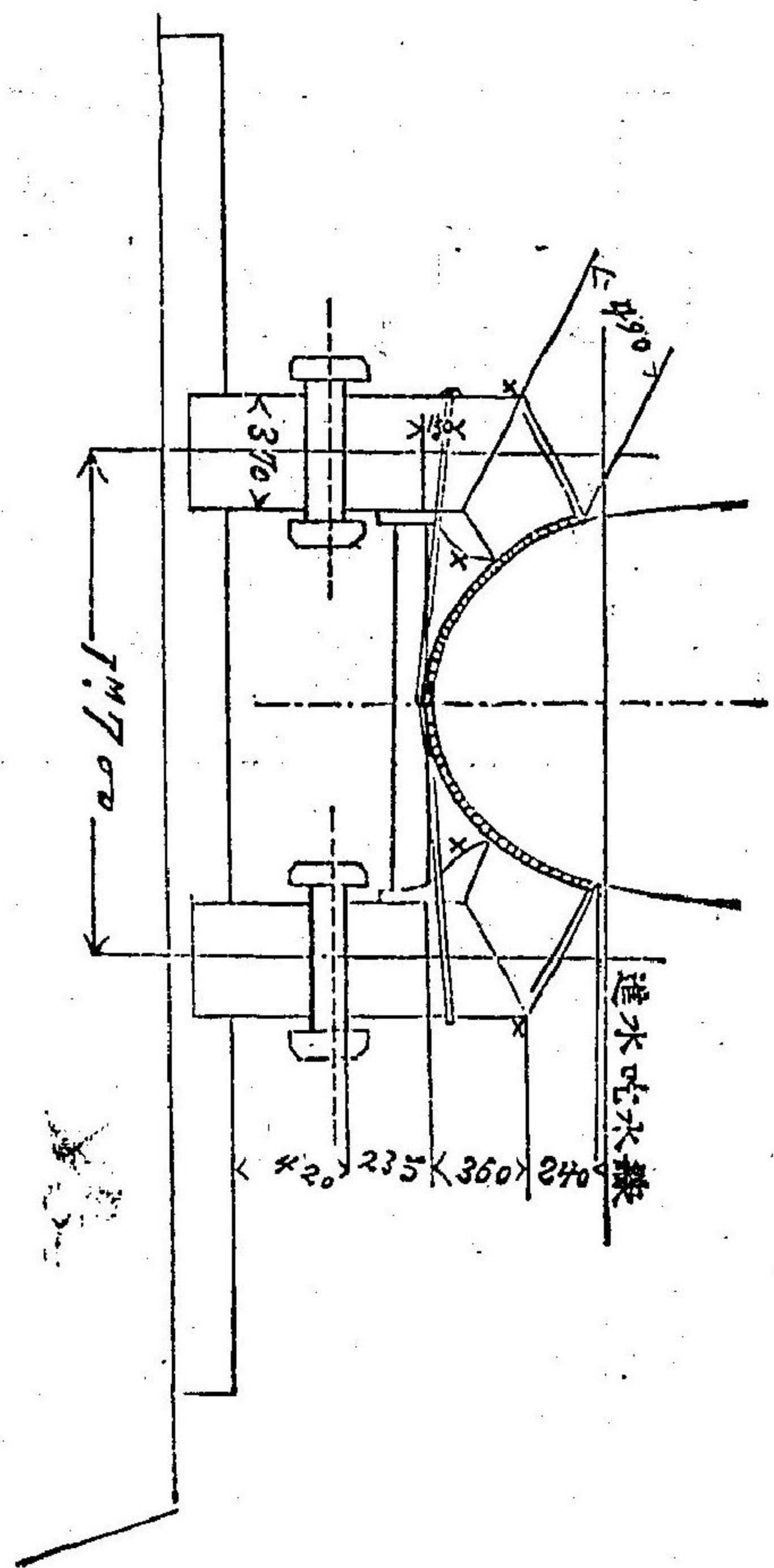


に命名する事通常なり、船を進水するには先づ船底兩側に固定滑り臺 (Standing way) と置き其上に移動滑臺 (sliding way & cradle) を載せ、船體を後者の上に安置し、固定滑臺と移動滑臺との間には摩擦を減小する爲め獸脂、水石鹼及蠟の混合物を塗洙し、移動滑臺と共に船體を固定滑臺に沿ふて海中に投入するなり。

進水臺の傾斜は通常船臺の斜傾より大にして、佛國にては大船は十二分の一小船は十分の一端艇は六分の一乃至八分の一となし、英國にては十六分の一乃至二十四分の一とす、通常大鋼船は一呎に付き二分一吋即ち二十四分の一なれ共小木船は一時に付八分六又は七吋なりとす。

滑り臺の傾斜を大ならしむれば船尾水中に入る事早く従て船臺の水面以下の部分を縮小するを得べく、傾斜小なれば船臺を長くするを要すべく又海深潮流等に依つて多少の加減を要すべし。總て進水す

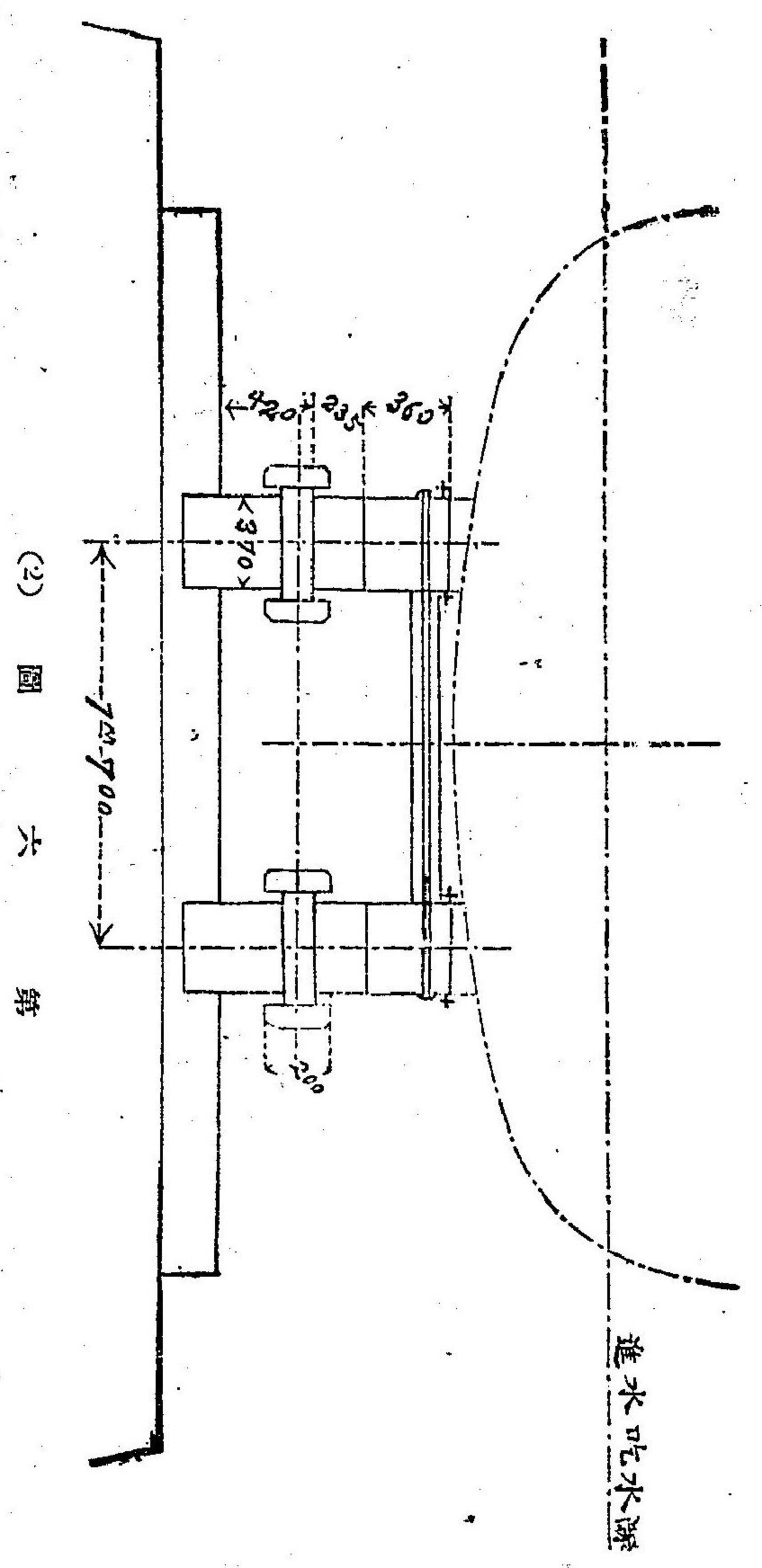
る時は船尾の水中に入るべき部分の重量浮力に勝つ事大なれば船尾は浮かずして水中に沈み進水を中絶するの憂あるを以て豫め十分な



る計算をなし此等の過失なき様傾斜其他の干係を定めざるべからず。前述の進水法は一般大船の場合なれども二三百噸以下の小船にあ

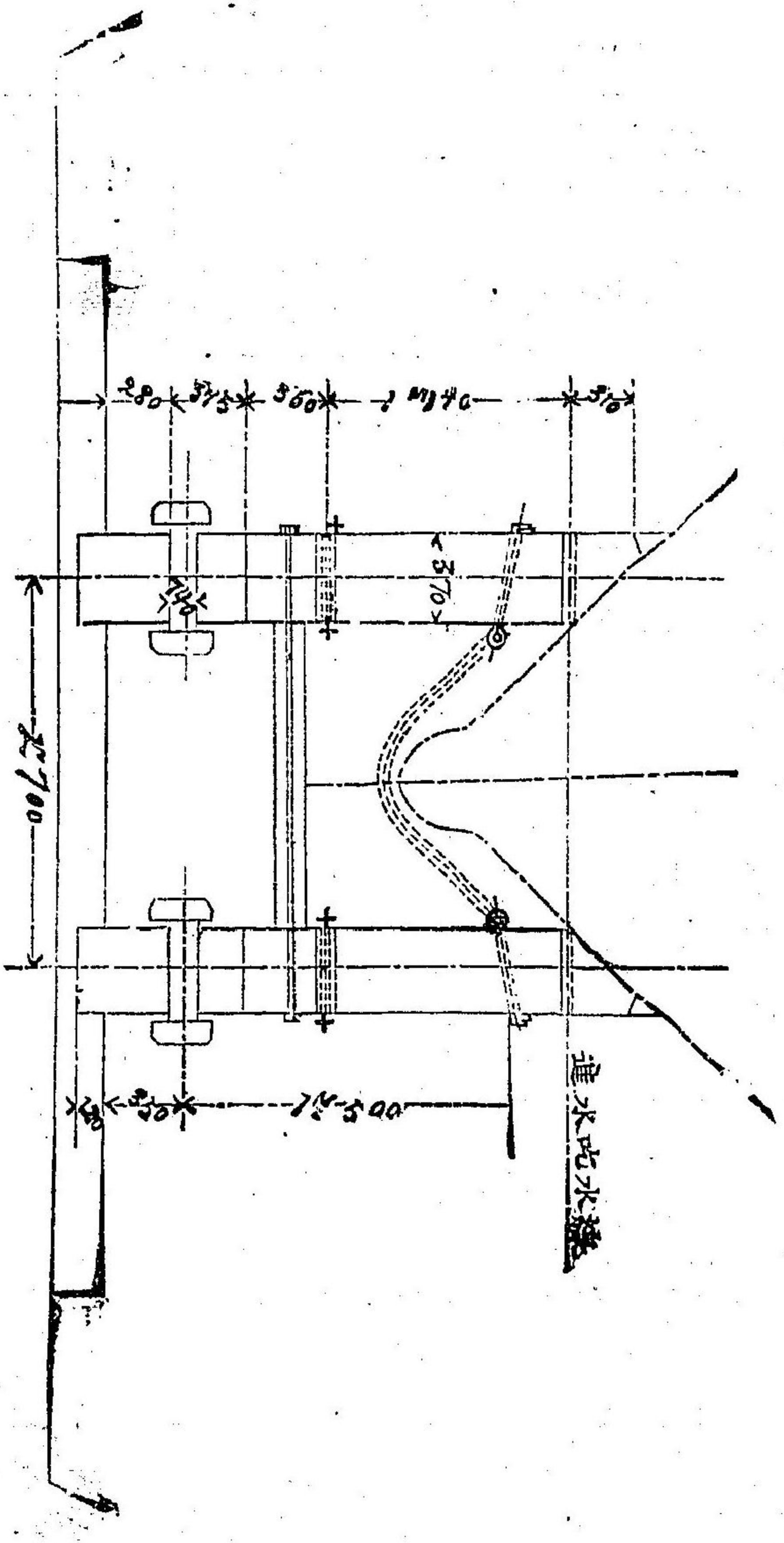


りては脂油類を以て滑らせず數多の「コロ」(Roller)を置き其上を滑り下  
すこと通常なり。其の傾斜は前記の進水滑り臺より大なることを要



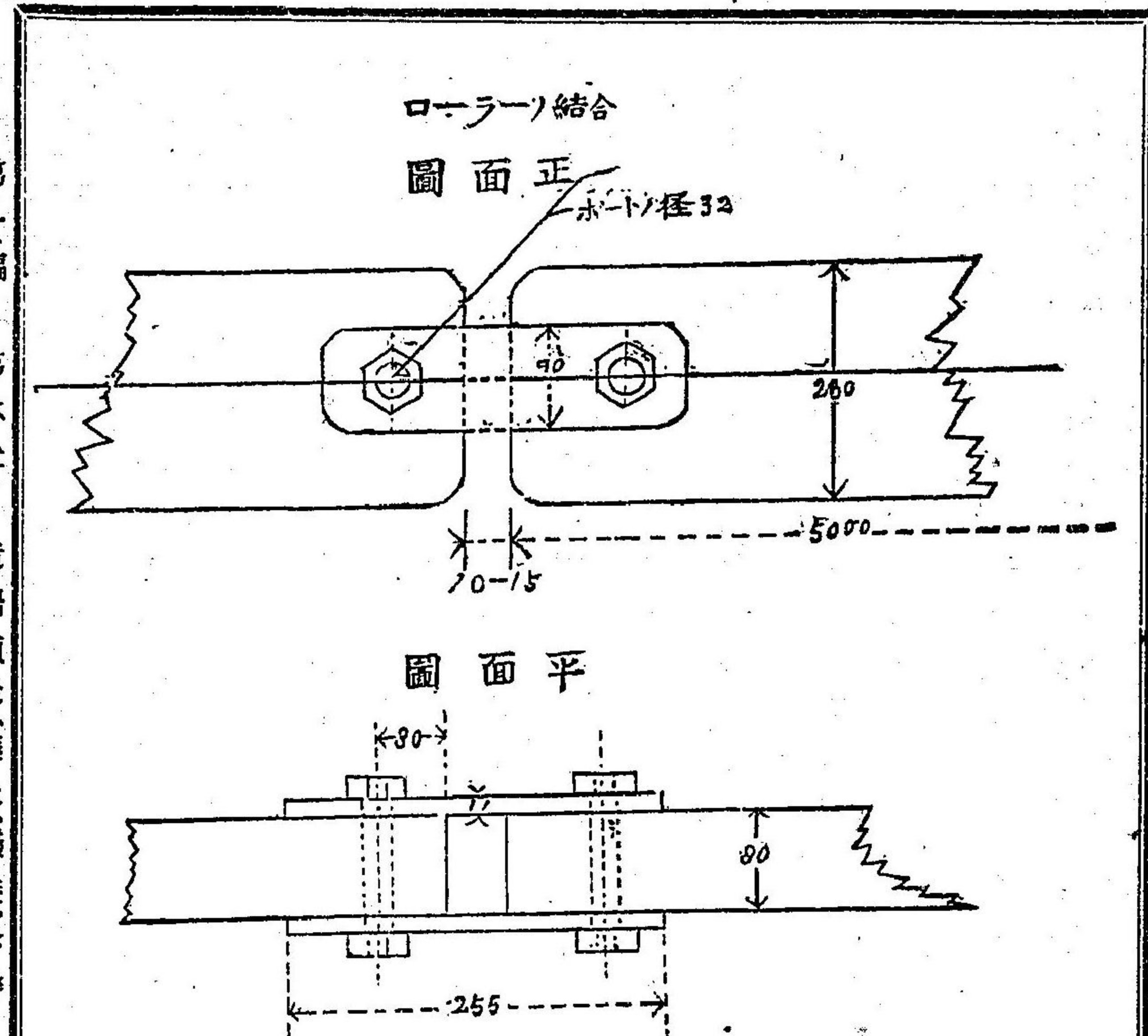
す通常一呎に付一時乃至一時八分一位なり。第六圖は前部、中央部、後

部の断面を示したるものなり。第七圖は「コロ」(Roller)の寸法及び「コロ」



を有する滑り臺相互の結合を示すものなり。圖中に示せる寸法は密

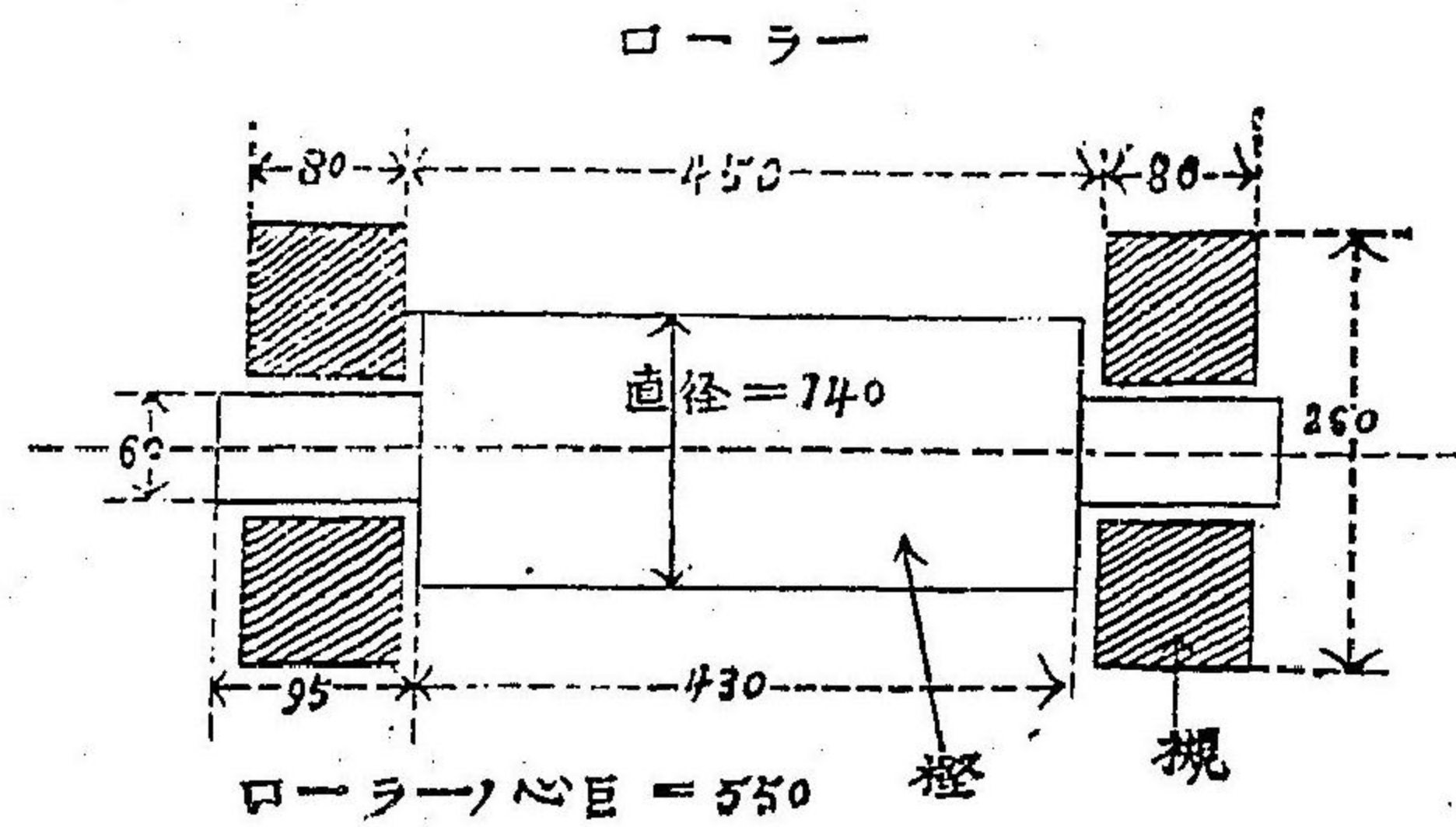




(2) 圖 七 第

泊燈、紅燈、黑球、火箭、信號  
 煙管、霧中號角、號鐘、國旗、  
 信號旗、時計、羅針盤、時辰  
 儀、六分儀、手用測鉛、深海  
 測鉛、手用測程具、砂漏計、  
 測程機械、晴雨計、寒暖計、  
 雙眼鏡、航海曆、斧、消防用  
 手桶等を含有す。  
 檣、帆架、斜檣等の寸法  
 其他は第三編構造の終  
 りに記すべし。  
 修繕は自然の腐敗損  
 傷と衝突座礁等の特別

又救命具、信號器、測量器と稱する中には救命浮環、救命焰、檣燈、舷燈、碇



(1) 圖 七 第

米突にして二百噸前後の小船に使用せし者なり。此進水法を俗に算  
 盤卸しと謂ふ。  
 屬具、艙裝とは檣桁、索具、帆、豫備帆、金具、錨鎖、大  
 索、揚錨機、錨、操舵機、手用塗水唧筒、消防唧筒、端  
 艇、端艇鉤、救命具、船燈、信號器、測量器等にして  
 我國に於ては遞信省令船舶検査規程に於て  
 其員數種類等を規定せり。  
 同規定に於ては端艇鉤の大きさは公式に依  
 り。錨、錨鎖、大索等は噸數に依りて之を定め。  
 旅客室には一人に對する必要の容積を示し、  
 通風管の大きさを規定し。端艇の數は旅客及  
 び船員の數に依り制定す。



損傷とあり、之に對する修繕の方法は臨機應變にして概説し難く、技師及職工の才能に依り巧拙を生ずる事頗る大なり。

故に爰には自然損傷の起るべき箇所を示して之を検査する法を説くに止めんとす。抑二十噸以上の日本船舶は船舶法に依り登録して國籍證書を受け船舶検査法により等級を附して航海を許可せらるゝものにして検査の主なる種類に特別検査及定期検査の二あり。後者は航行期間の満了毎に受けることを要し前者は新造の時及以後或年内宛に受くる者にして其都度船體の等級資格を定め又次に検査すべき時即ち検査期間年限を制定するものとす。故に此検査は損傷の起るべき箇所の検査なるを以て其法を轉載すべし。

- (一) 船體内外に足場を設けしむ。
- (二) 石炭及積荷を去り塗水覆板及通風路覆板を去り掃除を爲さしむ。
- (三) 塗水唧筒、手用消防唧筒、揚錨機、操舵機の要部を分解し錨鎖、大索、帆、

船燈、信號器、救命具等を陳列して検査を受けしむ。

- (四) 端艇には其屬具を揃へて水上に浮べしむ。

- (五) 入渠若くは上架せしめて、船底包板及毛紙を剝去し外板、填絮及固著釘を検査す。

- (六) 船首尾を通じて第一助材の頭部及助根材を見るに適する位置の兩舷内張板一枚宛を外し又船首尾にては船の長の五分の一の間内張板の半分を取外さしむ。

- (七) 船首尾を通じ兩舷共上部外板一條宛を、又船首尾に於ては外板尙一枚宛を、又帆船なれば、チェンボルトの貫通せる所の外板を除き去せしむ。

- (八) 鐵敲釘又は鐵螺釘を用ゆる時は各層梁の位置にて兩舷共六本以上宛抜取りて検査す但外板を貫通せざる時は兩舷共其部の外板を各層梁の位置にて一枚宛取外す者とす、又龍骨、船首尾材の固著



釘鐵なる時は検査官吏の指定する釘を抜取りて検査するものとす。

(九) 上甲板梁壓材、船鏢、艙口縁材、上部外板の塗料を除去せしむ。

(十) 梁端を検査する爲梁壓材に接する甲板を剥がしむ。

(十一) 水艙の水壓試験を行ふ事。

(十二) 舵を取外して検査す。

(十三) 檣及斜檣の楔を抜去りて検査す。

(十四) 上部外板、水線部外板、彎曲部外板、底部外板より検査官吏の指定する處より木釘を抜取りて検査す若木釘なくば外板を錐揉して外板肋骨を検し或は内外板を除去せして検査す。

## 第二編 木船の材料

木船を建造するに當ては常に木材のみならず金屬材料も其部分に使用するものなれども本書に於ては木材の説明に止め金屬材料は鐵船の部に於て説明せんとす。

### 第一章 樹木の生長

植物を大別して無子葉部と有子葉部の二種とす

無子葉植物は羊齒類、水藻類、蕈類、地衣料類等にして工業材料に適せず

有子葉植物は再別して二種となす一は單子葉植物と謂ひ子葉一個を生じ其生長は内部へ起るを以て内長植物の名あり一般に莖幹細小にして禾本類百合類の如し稀れに棕櫚の如く大莖幹のものあれども



外皮僅小なる部分のみ比較的堅く内部は海綿の如くして纖維甚だ疎なるを以て工業上使用に堪へず第三は双子葉植物と謂ひ其種類甚だ多く工業用材は皆此種に屬す外部へ新組織を構成して生長するを以て外長植物の名あり可なり之長材となり堅牢にして整然たる組織を有す。

今工業用材樹幹の横断面を見る時は中央部に髓心(Pith)と稱する多孔性組織あり樹木の齡長ずるに従ひ次第に減ず其周圍に用材たるべき部分ありて適當の幅を以て幾多の同心圈を認む之れを年輪(annual rings)と稱す一般に髓心に遠き部即ち外部は秋期間樹葉にて有機質に化せられたる樹液下降する依り樹皮下に生成せられたる材部にして之れを組成する細胞小にして膜厚さが故に稍濃色を帯び比較的木目密にして硬し之れを秋材と謂ふ内部は春期に樹液上昇の際樹皮下に生成せられ細胞大にして膜薄き故に色薄く木目疎にして液分に富み

軟弱なり之れを春材と謂ふ。

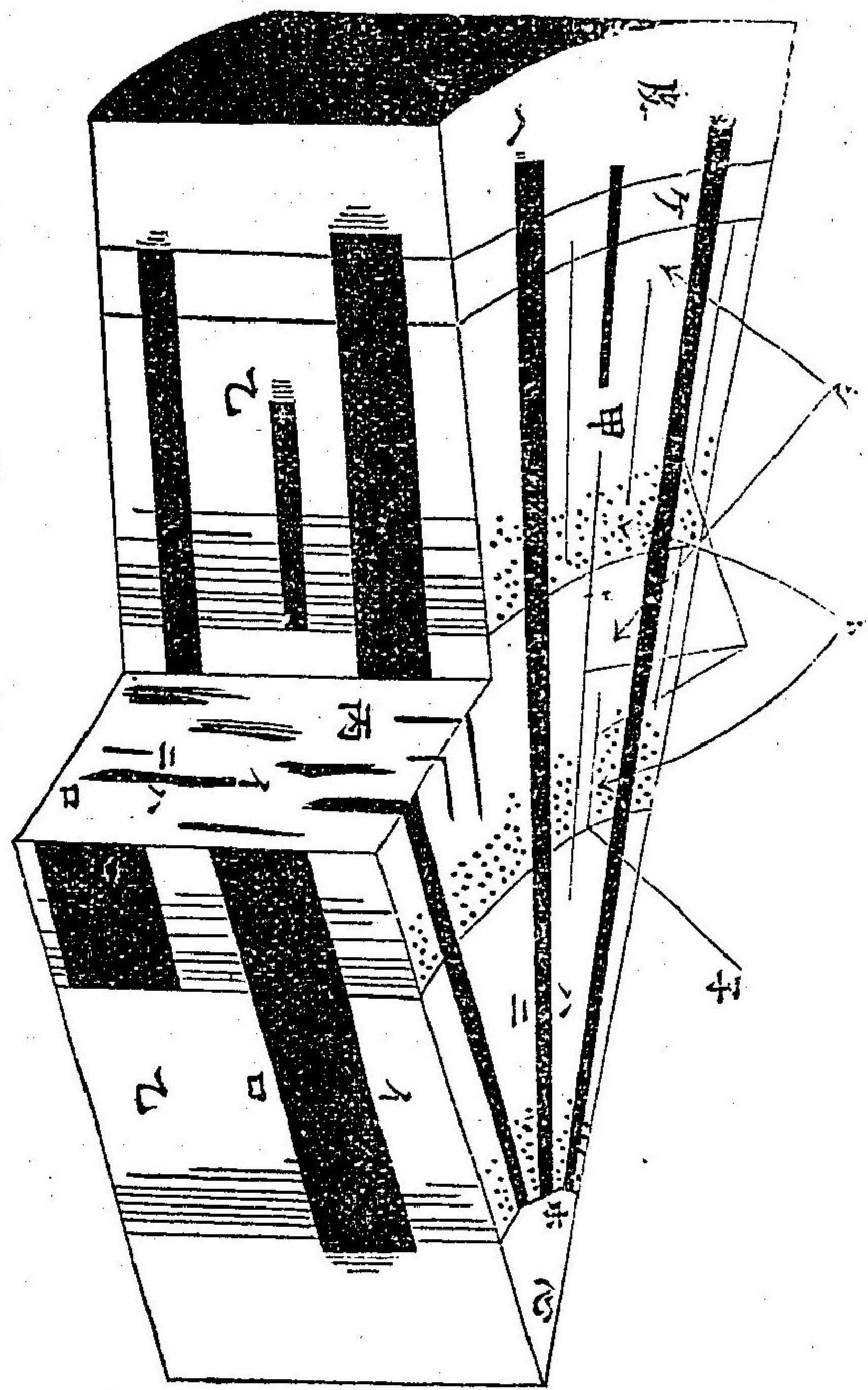
同心圈中尤も外部は諸圈と全く形態を異にし且つ其間に較々軟なる一層の存するを見るべし此層以外を稱して樹皮(bark)と謂ひ以内を材(leaves wood)と謂ふ此層は肉眼を以て見能はざる組織を有するものにして形成組織(cambium)と謂ひ柔軟にして増殖性を有し之れ的作用により内方に材部を作り外方に樹皮部を作る故に材圈は髓心に近き程老熟したるものにして遠き程年若きものなり樹皮は之れに反し内部新しく外部舊し。

年輪各層の幅は樹木の種類及び產地等に依つて起る生長の遲速に従つて相違あり各年輪間には秋材と春材と相接するが故に自ら境界を生じ容易に年輪を識別し樹木の年齢を知るを得れども紫檀、墨檀、其他熱帯地方産の木には年輪層不分明なる事多し。

又多數の髓線(medullary ray)は髓心より周圍に向つて放線狀を示す之



れ又楯の如き木には分明ならざる事あり此他中間に髓線の一部たるが如く髓心に達せざるものあり之れ後年の成材の際生じたる者なり



又時として材部白木質たる時木液流通する所の導管が年輪に沿ふて

連続したる圈状を呈す之れを孔圈と謂ふ。楓の如き木材を髓線に平行して断面を造るときは美麗なる木理を現はすを以て裝飾用に適す之を銀理(Silver grain)と云ふ。

第八圖は以上の組織を示すものにして甲と稱する面は樹木を横断したる面乙は樹心に向つて縦断したる面にして柱目と謂ひ丙は樹心を含まざる様縦断したる面にして板目と謂ふ。

次に樹木生長の順序を考ふるに春は木根端末より木根に地中の液汁(Juice)を吸ひ上げ營養分となす此液汁は材部に沿ふて上昇し髓線に依つて四方に擴がり新に春材を構成す此上昇壓力は浸入力、毛管力及び葉の發汗より生ずる吸引力に依つて起るものにして嘗て葡萄蔓に因て檢したるに氣壓より大なりしと謂ふ。

斯の如き勢を以て液汁は昇騰し葉筋に依つて葉に至り其表面より蒸發しつゝ吾人の呼吸に必要な酸素を空中に放散し裏面よりは空



中の不純物即ち動物が吐出する炭酸瓦斯其他を吸収し無機物の液汁を有機質となし益々濃厚となる此吐出と吸収の作用は樹木全部の綠色を帯ぶる所にある無数の氣孔に依ても之をなす此作用は日中太陽の光線に依つて行はれ夜間之に反す故に日中青緑の下を逍遙するは甚だ爽快に感ずる理なり。

春と夏とは盛に生長し樹葉繁茂の極に達し秋に及びて液汁濃厚有機質となり下降を始め新に生じたる春材の外部と樹皮との間を通過し多くの沈澱物は其内に残置され木質を硬くし幾分は髓線及び樹皮中に吸収され次第に降り根を養ひ末端に於て汚物を分泌す冬に近くに從ひ樹葉中には液汁なく營養作用減じて落葉を始め冬時循環作用途絶す落葉は地上に在ては樹根の乾燥するを防止漸く腐敗して水に和し養液と變じ根に吸収さるゝに至るべし。

以上説明せしは落葉樹の一般の場合にして年に一箇の年輪を増加

すれども熱帯地方にて二度繰り返し年に二箇の年輪を増加するものあり又扁柏松杉等の如き常緑樹は冬時尙落葉せずと雖も液汁循環の方法更に異なる事なし。

前述せし順序に依りて樹木は次第に生長す而して其材部は幼稚なる時は専ら生理上水液の運輸を司るものにして甚だ液汁に富む之を白木質と謂ふ白木質次第に年を経るに従ひ其細胞に化學的變化によりタンニン(tannin)を生じ材の腐敗を防止細胞膜は黒く或は黄くなり又之れと同時に一方には材は形成組織に依り内方に生ずるが故に髓心に向つて壓力次第に加はり細胞は密になり細胞間の空隙は閉塞され堅硬なる材となり専ら樹木の安定を支持するの用をなす之れを赤木質と謂ひ生理上不必要の材となる白木質と赤木質は色の淡濃に依りて區別すべし。

斯の如く白木質は髓心に近き部即ち年長なる部より次第に赤木質



に變ずるを得べし此年限は各木材の種類と氣候及び地味に依つて相違あるものにして早きば翌年赤木質となるも樫などは二三十年以上を要す此變化早きに過ぐるものは生長を遅緩ならしめ遲きに過ぐるものは生長を妨ぐる如き法を取る時は良材を得べし。或種類の木は幾年經過するも赤木質に十分變ぜざるものあり此等は建築材料たるの資格なし又或木は白木質と赤木質の差著しきあり此種の木の赤木質は一般に木目密にして保存期長き良材なるべし又或木は反對に白木質と赤木質との差大ならず此種の白木質は建築用材とするも差支なき事多し。

一般に濕地に生長して樹葉多き木は液汁寧ろ土汁の昇降多く比較的營養分少なきを以て白木質多く赤木質と雖ども軟弱なり之れに反し乾燥の地に生長し葉少き木は白木質少なく赤木質多くして硬し然れどもハシノキ柳等は其性質上濕地に適するものなり故に樹枝及樹

葉多き木にては早く之を斬り落し生長上必要なる枝葉のみとなせば赤木質を多くする事を得べし。

總て液汁の乾燥十分ならざる木は腐蝕早く蟲害も亦夥し赤木質は液汁非常に少なきものなるを以て醗酵少く従て腐蝕遅し然れども或種の木は赤木質たりとも光線と空氣に依つて化學的變化を生ずるものあり例へば檜及び「マホガニー」等は次第に黒色となる又或木は反對に色薄くなるものあり又樫の如きは細胞中の沈澱物溶解を始め次第に木質脆く變ず又或木は軟柔となる事あり。

樹木は其生育上に大氣と日光とを要するものなれば同齡のものとも雖ども山林の周圍に生長する者又は堀畔、田畔或は村落等に生ずる者は肥大にして且つ材質堅硬なり然れども惡質なる事多し之に反して密林に生ずる者又は陰地に生ずる者は樹幹前者に比して肥大ならず材質も亦脆弱なれども長大にして無節ノヅの材多し一般に東方にあつて



稍々北に向ひ空氣流通完全なる土地には木質善良なる材を得れども繁生盛んにして樹枝多く従て節多し且長大の材たる事少なし。

氣候の適否は樹木に依つて相違し或は高地に適し或は低地に適す樟、樺等は溫暖の地に落葉松は寒冷の地に適するが如し。

樹木の高は或程度あり其極限は樹の強弱に依り其強弱は氣候、地質及樹木の種類に依つて相違す南米印度の如き熱帶地には大なる樹木を生ずる事世界一と稱せらる五丈以上に達する者は本邦にては十七種許米國にては百四十餘種あり其の最も高さものも本邦にては十三丈程なるに米國にて十六丈以上に達するものありといふ。

樹幹の周圍にも一定の極限ありて其大なる者を擧ぐれば伊勢國多氣郡大杉村の杉樹は地上より枝まで十丈餘にして幹圍四五丈に達し幹枝四方に擴がり其周圍數十丈に及ぶと云ふ又伊國エトナ山の栗樹は著名の者にして枝の周圍十七丈幹圍三丈三尺餘の大樹なりと云ひ

「ウエバー」岬の「バヲ」ハープ樹は其幹圍百丈餘なりと云ふ斯の如く溫帶地方にて偶々周圍大なる者あるも概高さ低く又多くは心腐ありて空隙を存する事多し。

## 第二章 樹木伐採適期

樹木の壽命は其種類に依りて大差あれども其長壽なる例を示せば「ブラパーブ」と稱する木の如き六千年以上の齡に達すと云ひ樟、樺等は數百年の命を保つと云ふ然れども樹木は生活力盛なる時代を過ぐれば次第に老衰して營養力十分ならざるを以て髓心より腐蝕を始め赤木質も其硬度を減ずべし又餘り年少の樹木は赤木質には猶液汁を多量含有するが爲め充分の硬度を有せず故に樹木を伐採するには十分生育し生活旺盛なる時になすべし其期を外部より推知するの法次の如し。



萌芽の年には直莖を生じて枝を生ぜず翌年に至り初めて小枝を生じ莖と十度の傾斜をなし長ずるに及び漸く其角度を増加すべし之れ小枝繁茂して重量を加へ風雨雪露の迫力を受くるに依るものにして四十度より五十度に達する樹木は生長最も盛なる期なり。

六十度に達すれば生長の極に達し其端末に小枝を繁生し果實を生じ雨露を負ひ風力を受けて下垂し枝根上部の液汁輸管は斷絶して彈力を失し下部の輸管は壓縮して閉塞して液汁循環完全なるを得ずして衰弱を始む又時としては枝根上部に破口を生じ雨水内部に侵入し又は空氣中の有害なる瓦斯に觸れて腐蝕を來たす事あるべし故に枝根に破口を生ぜざる前即ち五六十度の角度をなす時を伐採期となすべし。七十度に達する者は上部の枝已に枯死し九十度に達する前全部枯死するを常とす。

樹木の盛衰に依り伐木期を定め又季節を定めざるべからず其實例

は各國皆異なるより察すれば適期は風土に關係する事大なるを以て其土地の習慣に従ふを上策とするが如し然れども一般の標準として營養作用中絶せる夏或は冬を撰ぶ夏は液汁全く樹葉中に上昇して蒸發吸收作用をなして樹幹中に液汁なく冬時は液汁全く下降して營養作用中絶せられたる期なり。

木材を速に乾燥せしめんが爲め枝葉を切取せずして伐採する事あり又一ヶ年前に皮を剝ぎ置き而して伐採する事あり前者は枝葉より木幹中に含有せる木液を失はしむるにあれども後に枝を切取るに困難なれば良法となさず後者は外部乾燥し白木質は稍々硬性を帯び重量を増し又濃色となりて赤木質に類似すれども全體としての木質は營養分不完全なりし爲め老樹より取りたる者と等しく大に彈力を失ひ脆質となるを以て材木商の爲めには利ありとするも使用者には好ましからざることなり故に通常は伐採して枝葉を切り捨て、乾燥せ



しむるを良策となす。

斯の如く伐採年齢は諸種の方面より考ふべきものなるを以て一定せず先づ従來の慣例に従ひ二三種の材を擧ぐれば次の如し。

日本産

杉 自五十年至八十年

檜 百五十年前後

樺 二百年以上

外國産

チーク (Teak) 自六十年至七十年

オーク (Oak) 自六十年至百年

パイン (Pine) 自七十年至百年

アツシ (Ash) 及 エルム (Elm) 自五十年至百年

### 第三章 木材の削り方

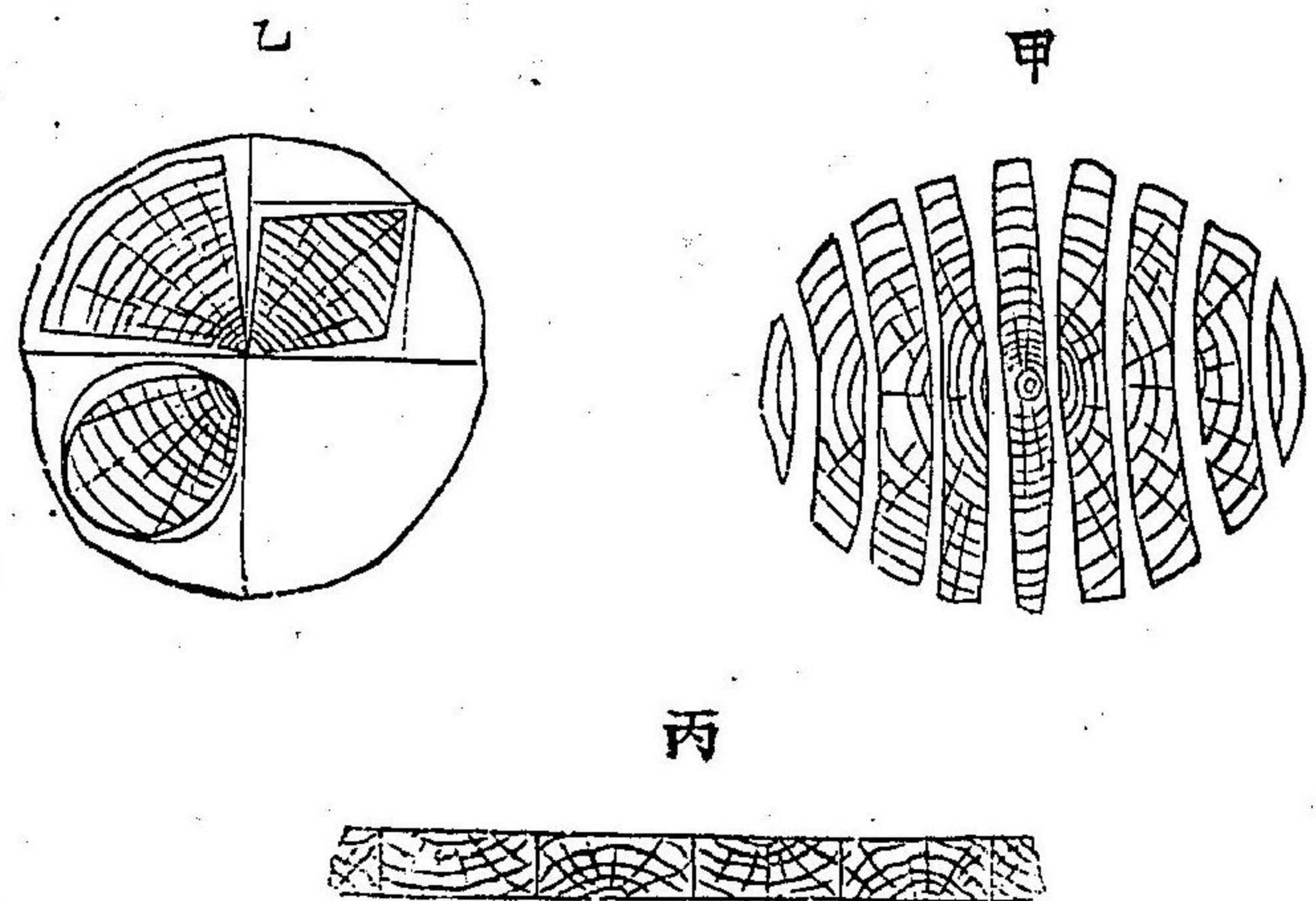
大なる木材より造船用材を削るには其用材の寸法に依り適當なる餘裕を與ふべし木の收縮は一般に免れざる事にして其割合の大小は木の種類及び用材の形狀に依つて相違あるべく或者は收縮一様ならずして不均一なる收縮をなし用材に變形を生ずる事あり又或者は破口を生ずる事あり。

故に木材にては此收縮をして用材となさざる前に十分なさしむるを要す。之が爲め木材は先づ晒乾法(第五章にあり)を行ひ十分液汁を蒸發せしむるを可とす然れども惡質の木材にては外部は液汁多量に蒸發するを以て收縮大なるも内部は空氣に接するを得ざるを以て收縮少なく爲めに外部に破口を生ずる事往々之あり。

第一章に於て説明せし如く木は細き管即ち細胞の集合せしものに



第九圖



して髓線に依つて年輪間の連絡を通ずるものなれば晒乾法を施せば此髓線の方向に破口を生ずるは必然の結果なり故に木を削る時第九圖甲乙に示す如き變形を見るべし。

又板目は柁目(第八圖参照)より收縮甚しく且つ耗り大なり然れども第九圖丙に示す如く其隣接する板を交互に向を變じて配列すれば此等の害大に減少す木甲板外板及び内張板等にて見る所なり。

造船用材を削るに際し注意すべき個條數多ある内主なるものを記せば

次の如し。

- 一、木目は務めて切らざる様用材の形に従ひ木目を通す様削るべし。
- (イ) 龍骨、内龍骨等の如き長材及び長さ板には木目通れる長材を用ふ。
- (ロ) 梁、船首材及船尾材の如きは短直材を用ふ。
- (ハ) 曲り多き木材は梁曲材、船首尾肘板等の如き短材に使用す。
- 二、用材を削り取りたる殘餘の部分よりは小用材を得る様經濟的になすべし。
- 三、木材の傷は十分驗し裂開及び割れ目等は成るべく之を避けもし止むを得ざる場合には用材の深の中央部に傷を置く様注意して削るべし。
- 四、強力を要する用材及用板には傷なく木目の眞直なるを撰び節及び髓線の大なる者又は全部に散在するを欲せず又固着釘の來る



べき所には勿論此等を避けざるべからず。

五、用材の衝接は適當の場所に置かざるべからず例へば船尾材の衝接は上部即ち水線近傍にあるより下部にあるを宜しとす何となれば上部にては或時は水中に或時は水外に出てて木材の腐蝕を早からしむるものなればなり。

木船規程には各用材に對する材質を規程し甲乙丙丁の四階級となし劣等の木材を要用すれば其寸法の増加を要す此等は説明の便宜上第三編の終りに掲載したれば宜しく參照すべし。

#### 第四章 木材の瑕疵

已に説明せし如く木には白木質と赤木質とあり前者は年々後者に變じ一定の年齢に達すれば樹木の中央心部は殆んど赤木質となり樹皮下の部分のみ白木質として存す。白木質は一般に木目疎にして色

淡く耐力弱く恰も海綿の如く多量の液汁を含み且つ濕氣を含蓄するの性に富むものなれば腐朽を來す事速かなり樹木の種類に依り多少の差あれども木質の生育上必要缺ぐべからざるものなれば之れなき樹木はなし然れども柳、黄楊、及狗骨の類或は「チーク」等の如く熱帶地方に生育する樹木には白木質と赤木質との差甚だ分明ならず斯の如き白木質は赤木質と同様に用材となすも其害大ならず。

##### 織緯の方向不正

織緯互に入り組み打緒の如く或は繩の如く或は波紋の如くなり木目通らず角材となす時は織緯斷絶し耐力を減少し之を斫り之を削る時は逆目を生じ工作甚だ困難なり一般に重量大なれども彈力耐力は反て弱し故に長材を要する場合には不適當なるも機械の臺木及龍骨盤木等に使用すれば織緯複雑なる爲め反て良好なり又此種の材は水中にあつて木目通ぜるものより堪久性に富むものなり。



## 捻れ

纖維方向の不正なるもの、一種にして木理捻れ入り亂れて螺旋状をなすを以て重量大なれども弱く長材を取るに適せず就中合せ材は木理方向に従ふて鋸斷せる材を要するを以て此種の材は造船用に適せず。

## 裂け目

樹木の横斷面を検すれば髓心を通じて四方に恰も髓線の如く現はるゝ瑕にして新木の時は些小なれども之を晒乾すれば著しく裂開するものなるを以て十分注意を要す。殆んど凡ての木は此裂け目を有し殊に老木に多し。其主原因は白木質の液汁固結する際膨張するに依るものにして一般に直線状をなせども時として屈曲せる事あり。

輪狀の裂け目も亦白木質固結の際膨脹して白木質と赤木質との境界即ち年輪間に生ずる裂け目にして、風などの多き地方に於ては樹木

左右に動搖するものには此裂け目捻ぢれて生ぜる事あり、此裂け目材の外層にあれば外部を去り内部は使用し得べし、又材の頂部にて止まりたるものは夫れより上部は已に粘着性を失ふ故除去するを要す此裂け目多き材は濕氣を受けざる所或重量を受けざる所に用ひ良材より寸法を大にするを並し大釘を打つ所には用ゆべからず一般に伐木當時は明瞭ならず時日を経過し又は晒乾後益々烈しき瑕疵となるものなり。

## 割れ目

樹木の纖維收縮するに依り其間に割れ目を生ずるものにして立木中にも生じ又伐採後晒乾したる結果より生ずる事あり、一般に木目緻密なる良材に多き者なれば此瑕を避け之れなき部分を使用すれば可なり、又木目疎なる木にも屢々生ずることあり。

此外に龜甲割れと稱し木面の所々に點々生ずる割れあれども普通



小なるものにして大なる障害とならず老木に多し。

總て裂け目割れ目等は腐朽を速になす原因となるを以て精密なる検査を行ひ已に内部に腐朽を生ずるの傾向ありや否やを見定むべし。

椽フシ

椽は枝か樹木に附着する所を切りて生ずるものなれば枝を斬り落し又は自ら取れ去る後は椽となるべし故に椽の所は木目枝幹に向つて進み此所にて木目切斷さらる従て椽多き材は木目斷切さるゝ事多く甚だ弱し、就中樹の周圍同位に椽の並列するものは尤も害あり椽に活椽枯椽の二種あり。

活椽は伐木の際まで幹と共に生活したる枝を斬り落したる椽にして織緯緻密にして強硬なり。

枯椽は已に枝枯死し椽として存せしものにして木目疎にして甚だ弱し、枯椽には雨水浸入して腐朽をなす事あり甚しきは樹幹の内部に

達し隣層に傳染延蔓し遂に大なる腐朽を來たすことあり椽に白色の班點あるものは已に腐朽材中深く浸入せるを示すものなり故に椽は悉く検査し僅たりとも腐朽の兆あれば其淺深廣狹を探り材中濕氣を帯び又は腐朽性に富むものは之れを避くべし。

椽を検する爲め必要に應じて之を切斷する事もあるべし、殊に松杉等の脂に富む樹木にては往々商人は枯椽あるも之を剝り去り他の活椽を嵌入し熱したる脂を注入して巧に埋椽をなす事あり。

又椽にして現在腐朽をなさざるものも黒き班點を有する活椽は腐朽すべき前兆なるか又は其附近に雨露深く浸入し之れと相通ずるもの往々あるを以て宜しく其附近をも検査すべし。

八重白木質

赤木質中に存在する白木質にして其形は全輪に及ばず一部分たる事多く其性質は通常の白木質と同様なるを以て赤木質を害する事大



なり、此八重白木質生ずる原因は確實ならず或る説によれば樹木生育中白木質の外部強き霜の爲め凍結し全く性を失して發育を止め赤木質に化成するを得ず次年の白木質は逐次其外部を包みて發育し次第に赤木質と變じ殘留せる白木質は遂に赤木質たるを得ざるものなりと謂ふ。

此種の材は至て稀れに見る所なれどももし之れある時は用材として使用中通常の白木質の如く腐朽速かなるを以て之を除去せざるべからず故に大に材の寸法を減少するを以て好ましからず然れども船臺盤木の如く短材にして且つ空氣流通十分なる者には白木質を含有せる儘使用するも差支なし。

#### 蒸れ

液汁外部に流出するを得ず又乾燥する事を得ずして材中にあつて醱酵するより起るものにして材心に茶褐色或は黒色の斑點を散布し

常に酸臭を發生す斯の如き材は例令未だ腐朽をなさざるも忽ち腐朽をなし隣層に傳染して遂に全部腐朽を見るものなれば周囲の層も健全なる良材と稱するを得ず宜しく排除して全部使用すべからず此蒸れの甚しきものは無血虫を生じ腐朽と異なるとなし。

### 第五章 晒乾法 (Seasoning)

木材は割裂を防ぎ腐朽及蟲蝕を避け木材の性をして永久ならしめんが爲め晒乾法を行ひて之を乾燥す。

木材の纖維は水濕を受くれば膨脹し之を失へば收縮するを以て内部未だ濕氣を有し外部乾燥すれば外皮收縮して内部を包圍するを得ず割裂を生ず。而して初は纖維の彈性に依りよく之れを維持するを得れども其極限を超過するに及んでは遂に乾燥最盛なる部或は其附近の弱部に於て響音を發して割裂すべし。



木材中の液汁には窒素を含有せざる事なく之れが爲め醱酵を生じ  
 蟲屬の蝨蝕を被り苔及び黴菌を生じ或は腐朽を來たすものなり蓋し  
 窒素は外部、白木質に多く従て此等腐蝕も外部最も甚しとなす、醱酵は  
 其甘性、酒性、腐性の別なく温熱と水氣と空氣とに依つて起り此等の一  
 を欠けは其醱酵を防止する事を得べし、而して温熱と空氣とを木材に  
 與へざるは容易ならざれども水分を木材より除去するには晒乾法を  
 行ふべし。

故に木材は先づ外皮を切り去り白木質の幾分を捨て、晒乾法をな  
 すを要す、然れども急速に乾燥せしむれば一部分のみ速く乾燥せられ  
 て破口を生ずるを以て除々になすを可とす、十分乾燥すれば重量大に  
 減ぜられ木材の種類に依りて相違あれども甚しきは三分の一に減却  
 する事あり、又重量の輕減と共に大さも幾分小となり時としては屈曲  
 を生ずる事あれば普通材木の時に十分乾燥せしめ然る後用材に削る

ものとす、用材となりては船體構造中に尙一層乾燥せられて目的を十  
 分果すを得べし、然れども「ワニス」又は塗具を施す用材にては斯の如き  
 乾燥法を望むべきにあらざれば塗布前に十分晒乾する事必要なり。

晒乾法は天然或は人工を以てなし其種類甚だ多し、次に示すは其内  
 普通使用せらるゝ方法なり。

#### 空中晒乾法

此方法は材料置場に貯蓄しつゝ晒乾するものにして尤も簡單にし  
 て比較的良好なる結果を得るを以て一般に行はるゝ方法なり、先づ樹  
 木を伐採し皮と之に接近せる白木質を切り捨て角材とす、角材の大き  
 は樹木の大きさに依つて四ツ切或は二ツ切とするを常とす、此晒乾法に  
 就き注意すべき事柄左の如し。

一、木材は伐採後直に皮を剥脱すべし然らざれば剥皮頗る困難なり  
 殊に針葉樹松の類にありては皮を存するは蟲害を多からしむ。



二、樹皮を剝脱せる木材は決して日光に暴露すべからず若し日遮せる場所なき時は藎又は枝葉等にて之を蔽ふべし。

三、木材の全部を視察して若し腐痕ある時は悉く之を去り空隙には樹脂を油にて煉たる者を以て埋むべし。

四、木材は決して地面に密接せしむべからず必ず一二呎離し其下に支枕數個を置き且支枕は其全面を少しく焼き防腐に具へしむ。

五、生木は三四ヶ月間水中に深く沈め置きもし淺水なれば水底地中に埋藏し干潮減水の時にも木材の水面に露出する事なからしむべし、池水又は海岸に近き海水は夏季炎暑の爲め熱し易く且つ「タレー」と稱する蟲の爲め害せらるゝを以て大に注意すべし。

六、貯材の水は清水にして堪へず流動するものを第一等とし濁流水之に亞き池水の如く溜水にして新陳代謝なきものを最下等とす。家屋船舶等に使用する材を海水中に貯ふる時は如何にして其鹽分を抜

くも完全ならず大に濕氣を吸ひ二材相接する面に於て腐朽速かなり。  
七、水中より木材を引上げたる時は能く水苔を拂ひ去り日光を避けたる所にて乾燥せしめ稍濕氣を失したるに及び納屋内に入れて乾燥せしむ。

八、納屋内に木材を貯ふるには支枕を高くし上に材を累積す之れを堆と稱し異種の材並びに伐採年期の異なる者を決して一堆内に混じて積むべからず又木片を挿置し毎材の周圍には適宜の間隙を存し空氣の流通を完全ならしむべし。

九、堆は屢々之れを積み替へ材の上下を轉倒し且下方にあるものを上方に上方にあるものを下方に移して毎材の位置を變ず此際能く材を點檢し腐敗の徴あるものは之を去り苔菌を生ずるものは之を取り去り丁寧に全部を掃除し蟲卵を擦り落す等の注意を怠るべからず。

十、木材の兩端は極めて乾裂し易きを以て巨材の端末には厚紙を張



るか又は薄き板を釘付けし其乾燥を遅緩ならしむ已に乾裂を見て「楔」を用ふるは好ましからず。

十一、次第に乾燥するに及び屈曲するの恐れあれば適當の重量を加へて防止すべし細材に於て此害多しとなす。

十二、納屋の周圍を羽目にし窓を穿ちて通風を十分ならしめ自ら外氣の寒暖乾濕等に感ぜざる様注意すべし又其床は「ベトン」「ピッチ」等の如く濕氣を通せざる者を以てなすは尤も望む所なりもし納屋に壁の設備なき時は乾燥甚しく却て屋根なくして風雨に曝露する方を良策となす。

十三、納屋内にて樹皮を剥き或は鋸截する事を嚴すべし尙又如何なる必要あるも決して鋸屑樹皮等を持入るべからず然らざれば健全の材をして腐朽を招かしむべし。

斯の如くにして納屋に於て空中晒乾法をなすに要する月數は木材

の種類と角材の大きさに依るものなるか普通數ヶ月より一年以上に及び尙十分満足になすには硬材には二ヶ年餘軟材には四ヶ年餘を要すべし。

#### 水中晒乾法

木材を水中に貯藏しつゝ晒乾すれば納屋建設の費用を省き火災の憂なく又陸上有用の地を塞がず就中山林より伐採する木材に發生する蟲類第六章を驅殺し且つ醱酵腐朽の性に富む木液の幾分を排除し又材の割裂を防ぐものなり。

木材を水中に投入せば毛管引力に依り水は木材の細孔中に浸入し滲出滲入の理に依り木液は溶解し去るものにして其代謝勢力は水の重量と木液の重量との差に因るものなれば河水は海水より早く淡水なれば十八ヶ月以上海水なれば二ヶ年以上となす。

材蟲の發生を防止せんとするには該蟲の發生期即ち春三月の上旬



より夏八月の末迄六ヶ月を以て十分なりとなす。

水中晒乾法は空中晒乾法に比し長月日を費すが上に水分細孔中に浸入し大に強力を減ずべし海中にては此弊少しと雖もタレー蟲に害せらるゝ恐れあると共に前項第六條に説明せし如く鹽分を含みて濕氣を吸収し易く其密接する材殊に外板等の如く海蟲の憂ある部に使用されず一般に水中晒乾法に依る材は指物師の使用する柔材に適し強力を要するものは務めて水中に投ずべからず。

水中晒乾法をなしたる材は使用前少なくとも一二年は空中晒乾をなさざれば十分の用をなさざるを以て尤も上策とする所は前項第五六及七條等に説明せし如く短日月間水中に投じ引き上げて空中晒乾をなす法なりとす。

溫氣晒乾法

此方法は急速なる晒乾を要する時行はるゝものにして密閉せる一

室中に木材を堆積し溫氣を該室内に送入するにあり其溫度は木の種類と材の大きさに依つて相違し硬く長き材は除々に低溫を以てなさざれば溫氣材心に達せざる前に外部のみ乾涸して割裂を生ずる事あり通常百度前後を適度とす又軟く短き材は材心に溫氣の達する事容易なれば比較的高溫度を撰び通常二百度より三百度迄とす此溫氣を送入すべき時日は平均一時厚さの材に一ヶ月位の割合となす。

一般に生木は除々に晒乾するを上策とし兩端露出せる部分の割裂を防ぐ事空中晒乾法と同様なり溫氣晒乾法は急速なる方法なるを以て材一様に乾燥せざる事往々あり最も注意したる法は溫氣晒乾を適當になしたる後引き出して空中晒乾法を行ふにありて稍々完全なる材を得べし。

蒸汽晒乾法及沸騰晒乾法

前說せし三法は最も一般に行はるゝ方法なれども尙蒸汽晒乾法及



沸騰晒乾法は時々行はる。

蒸汽晒乾法は蒸汽中に木材を挿入して晒乾するものにして收縮と「グレイ」は少きも、強力と伸張力を失する事水中晒乾法と同様にして尙多額の入費を要す、此法は晒乾の外に木材を蒸曲げる爲め一般に使用さる、蒸汽中に木材を挿入すれば非常に軟化し適宜の形に曲ぐる事を得るが故に肋骨梁其他の用材は往々此法に依りて曲ぐる事あり、之れに要する時間は一寸厚の材に對し一時間餘なりとす、尙詳細の説明は第五篇にあり。

沸騰法は木材を湯中に挿入して沸騰せしむるものにして蒸汽法と同結果を呈すれども沸騰後水分を蒸發せしむる要する時間は蒸汽法より短し。

又特別の法として木材を油中にて二百五十度前後の温度を以て沸騰せしむれば大に強力を増加す、故に木車などの齒に使用する木材に

は強力の點より此法を用ふれども一般木材に使用せられず。

## 第六章 木材の腐蝕

木材は乾燥にして空氣の流通十分なる處にては腐蝕少なくよく長日月に堪ふれども次第に脆性を帯ぶるに至る、之れ其液分の蒸發に依るが故なり、又水中にあつても數十年腐蝕せざる事あれども亦次第に脆性となるは止むを得ざる事なり、或時は乾燥或時は濕潤するは最早く腐蝕を來たす媒介にして木船にあつては水線近傍の船底に用ふるものは腐蝕甚し又汽罐部の如く濕氣多くして温度高き所は最烈しき處なり、木材腐蝕を細別すれば次の如し。

### 弦月形腐

弦月形腐は材中白色の染みを現はし其材を横斷すれば三日月形をなすを以て此名あり時としては全輪に及ぼす事あり時日を經過した



る材は其断面次第に濃褐色を呈し此腐を認識する事難きを以て新に切斷せし面に依つて檢せざるべからず此腐ある材は大に粘着性を失し斧鉞を當つる時は割裂し剝れ易き性となるものにして尤も忌むべき腐なり。

雲形腐一名輪狀腐

弦月腐の一種にして木材断面に現れ良材中に八重白木質の腐朽せるを混じたるものにして多くは木層二三層に止まれども大なるものは全層の四分の一に達する事あり。

黄色腐

此腐は木材断面木心に黄色の輪形をなし酸臭を放つ、重に醱酵の初めにして老樹に多く乾腐を來たすべき前兆なり、次第に蔓延して全部腐朽せしむるものなれば直ちに切り捨つべし又時として木液流出して木端に凝固乾燥し班紋をなし或は黄色の染みを呈し黄色腐に類似

すれども眞實腐にあらざるものなれば黄色腐より尙濃黄色にして材質固有の香氣を發するを以て識別する事を得べし。

乾腐

乾腐は材幹の内部に生じ、外部には少しの異状をも呈せず而して此腐の色は澁色に似て粉末となり鋸屑の如く材質彈性を失すべし、此腐材面に現はるれば之を切り捨つべきも外面に現はるゝ事少なく且其性材長に沿ふて延長する事遅く周圍に擴がる事速かなり、幸にして其朽處を發見すれば其所より切り捨て他は良材として差支なし然れども一見其腐の有無を知る事難く良材と誤認し使用後鋸鉋を加へて始めて發見する事あり。

此腐は用材として船體構造後にも空氣流通不十分なる所に起り又橋桁を固着する部に以て其摩擦力に依り纖維を碎さし爲め生ずる事あり。又晒乾法不十分なる材に塗具をなせば中部より發生する瓦斯



は出所なく恰も流通不十分なると同結果を呈し乾腐を生ずる事あり。

### 秣香腐

木材を粉末とする性質は乾腐に類似すれども外面に數種の蘚苔及菌類を生ず此腐は材の内部に濕氣を含有するより醱酵を起し外面に向ひ水素瓦斯炭素瓦斯の多量を發散し又大氣及び濕氣の媒介に因り白木質に種を下し蘚苔菌類等を生ずるものにして一度生ずれば四方に擴がり全材を腐朽せしむ。

### 染み腐又は濕腐

腐朽中尤も惡性のものにして莧と其色及び香を同じくし外面に現はるゝものと然らざるものとあり伐木の數年前枝を切りたる處又は枯死より起るものは樹の成長に従ひ外部を覆ふ事あり凡て病原は疵所より起る者にして液汁大氣に觸れ熱を受け醱酵するものなり故に盛木の時疵所を覆ふ事速かなるものは腐朽に至らずして黒材となる

べし、老樹にて梢の水平に近く垂れたるもの又は梢を切りたる者に多く此染腐を生ず材端に黒色或は黄色の點を散布するは腐所より延長せる織緯にして染腐ある證なり又白色の線を引く者は染腐の前兆なりとす。

凡て染腐は上部より下部に向て延蔓する事速にして下部より上昇する事遅し故に根部に染腐あるものは三尺乃至六尺を切り去れば上部は良材なり枝より起るものは假令烈しく腐朽するも上部へ三四寸の所にて切れば夫れ以上は良材なれども下部は然らず染腐に黒色黄色莖色の別あれども單に腐朽の強弱、風土の差違、地質の乾濕等に原因するものならん。

黒染は染腐の未だ腐朽せざる前疵所上を白木質を以て包み惡液原質に複し全く腐性を失せるものにして此染あるも著しく材質を害するものにあらず。



黄染は栗色にして未だ腐朽に至らざる程度の者は之を治する事を得、即ち材を挽割り黄染の部を露し大氣に晒し濕氣を蒸發せしむ、多少材質を害すれども濕氣を避けて之を使用すれば可なり永久に堪ゆ、但し造船材料としては不適當なり。

萁色腐は色及香共に萁に似たるものにして甚だ忌むべき者たり全く腐朽を取り去る事難く幾分にては残留すれば傳染延蔓して遂に全材に害を及ぼすべし。

#### 腐朽

液汁の酸酵に依り蒸されて其極度に達せば腐朽すべし、酸酵の原因は材の表面のみ速に乾燥し其内部に濕氣を含有し或は大氣中の濕氣液汁を溶解し木材の乾燥するを妨害するに據る故に木材を濕地に置き或は伐採後未だ十分乾燥せざる材を密閉せる場所に置く時は腐朽を始む、之を防ぐの良法なし只適當なる方法にて晒乾法を十分行ふべし。

し、腐朽の種類甚だ多し次に掲ぐるは其主なるものなり。

簧腐とは立木を伐採し臺木を置き其上にて造材し數日を経るか或は造材後直ちに積み重ねし時材間の密接部「蒸レ腐レ」を生じたるを謂ふ。

引拔とは立木を伐採する時樹心の極めて堅き部分其伐採の方に残るを以て材は疵を受ける事なり然れども伐採に熟練せる者は根の眞は材の方に附くる様になして更に疵を受けず。

黍殻とは普通「ゴトヲ」蟲の喰ひ込みたる疵にして材の外部には穴小さく内に擴がるものなり。

木子廻コマヘシとは普通「メマワリ」と唱へ立木中大風の爲め木廻り木目離れ其部に水氣を持つを謂ふ生木の時は水氣に依て分明ならざれども乾燥するに及び割裂を生ず此疵は大抵木裏即ち立木の時太陽に向ひ枝多くして節ある部分に多し。



石打水割とは立木の時山上より岩石落來し其根又は五六尺位の所に當り皮を剥ぎ疵となり雨水自ら溜り木目に浸入し水割れとなる之を引切れば離れ目現はるゝものなり通常單に石打と謂ふ。

紅は立木にして伐採年期を經過したる老木に多く外部に知れざれども伐截口又は中途より赤粉を出すものなり。

飛腐は立木の時年々秋季液汁下降の際木目廻りし所に止まり爲めに所々腐朽を生じ赤色を帶ぶ。

胴打は石打に似て胴を害したるものなり木材谷落及流材の際岩石等に強く打當り折れたるより起る。

懸外カクハヅシは木材の「ウネリ」曲りたるもの如何にしても墨繩の打様なき曲材を謂ふ。

乃太ノダとは材を大に見せん爲め四方の白木質を十分削り取らざる偽物を謂ふ。

搔邪カキレゾミとは杓夫も之を手にせざる程曲りたる材を謂ふ。

陸上木材害蟲「リメキシロン」

佛名「メキシロン」ナバル「ル」蟲は其長さ約十四「ミリメートル」頭身共に薄鶯色を呈し外縁と尾端黒色なり其妙は長形にして瘠せたり單に木材に小孔を穿つに止まれども容易に木材を去らず木材斷面に小孔を發見し孔中白質の者あるか酒精の香を有するは生蟲の存在を示す已に蟲の離去したる者は小孔朽敗を始む。

此蟲を驅除せんとせば材を水中に沈むべし然らば蟲を驅除すると共に腐朽を止む此蟲は震動を嫌ひ幽靜の所を好むが如し卵を産附くるには木材外面大小の割目に於てす。

納屋中木材害蟲「テルミット」

「テルミット」蟲は「テルミチンヌ」族中著名の一種にして學名を「テルメス、リニシヒュギョーム」と謂ひ熱帶地方の産なり其生活の方法及び常習蟻



に類似するを以て白蟻と稱せらる此無血蟲の身體は狭小頭部肥大且つ圓形なり羽甚だ大にして且平行す男性女性中性<sup>ナンプ</sup>の別なりて常に群集す男女は最も大形にして羽あり中性は羽なく頭大なり<sup>ナンプ</sup>は羽と眼なし體形中性より小なれども男性に類似す軟にして頭圓形なり<sup>ナンプ</sup>は巢中の事務を負擔するを以て工夫の名あり中性は外敵と戦ふ任を有し兵士と稱せらる巢の生成は巧妙にして廣大なり。

此蟲の繁殖は「リメキシロン」蟲より速く土中に少し埋めたるもの被害多く立木も亦害せらる。

#### 海中木材害蟲

木材は數種の海蟲の爲め侵蝕せらる就中「タレー」蟲は尤も恐るべきものにして此蟲は學名を「タレドース、ナウアリス」と謂ひ佛名を「ターレー、ナウアル」と云ふ海蟄中最も丈け長く全體裸蟲の狀をなし僅に首尾に六

並行平面體の二瓣を備ふ中身に管狀の外皮を被り其上下に開閉する所あつて足の出入をなす此外皮の端に二個の短管を備ふ其根部の各邊に石質羽狀にして自由に動く者あり。

此蟲は初め小孔を穿ちて材の纖維に隨ふて侵食し年輪を過ぎらず故に用材外部に薄板を張る時は該板中に侵入して其纖維を害するのみにして決して年輪を超へて用材中に入らず之を防止するを得べし此蟲は一度侵入すれば次第に肥大す六ヶ月乃至一ヶ年間に尺角の材の全部を蝕害す夏季尤も盛なり昔時歐洲にて船底に包板を用ひざりし時代には船體の保存期限を此蟲害の遲速に依つて定めたりと謂ふ。此蟲は河水を好まず海水中の澄水を好むを以て木材を海水と河水と時々交換する所又は市街の穢水流れ込みて濁れる所又は木液の浸出して腐敗せる池堀中に置けば其害を蒙らず然れども斯の如き所は腐朽を來す恐れあり木材水中にあるものに小孔を發見すれば忽ち檢



査する事を忘るべからず針金等の如き細き者を挿入すれば其内部に巨孔あるを知るべし大和船にて「フナタデ」と稱し船底を焼く事あるは此蟲害を避けんが爲めなり。

山林害蟲及其消毒法

山林害蟲は樹木の生長を妨害するものにして本章に編入するは稍々當を得ざれども害蟲と謂ふ種類として爰に其蟲害及消毒法を説明せんとす。

樹木を荒廢せしむる蟲屬は其種甚だ多く其尤も害多きは曾て石川県下山林に發生し大に蔓延したる毛蟲「シナンダ」なり之に次ぐは松柏類を害する「ノ」シ蟲一名「ノ」にして微細なる甲蟲なれども時として「シナンダ」に増して害毒を及ぼす事あり前者は蛾屬の「妙」にして鱗翅の類なり後者は甲翅類に屬し此「ノ」シは松柏類の外皮と材部との間に喰込み木液昇降の道を絶つを以て其害を受けたる樹木は立枯となる斯

の如き樹木は切仆したる儘其樹側に薪を積み焼き捨つべし然れども其害僅小にして用材たるべきものは靜に皮を剥ぎ蟲を散逸せしめざる様集めて焼き捨つべし時々斯の如き驅除法を行へば大に其蔓延を防ぎ得べし。

又此他に鐵砲蟲と稱する者あり吉丁蟲ダニ天牛蟲カミキリ等の妙なり此等の母蟲は發見次第撲滅するを忘るべからず。

「シナンダ」蟲に一種の寄生蟲あり微細の蜂にして「シナンダ」の敵蟲なり「シナンダ」は木葉に附きたる儘繭を造り蛹と化す該繭の面に毒毛ありて之に觸るれば大に疼痛を覺ゆ。

山林に棲息する動物中人體を毒するもの多く爬蟲類及昆蟲類は其甚しきものなり一般に此等は蟻酸を含有し人體に毒液の皮下注射をなす故に此蟻酸を中化して其毒害を防ぐを得べし即ち礮砂ボクシヤ精毒キョウドク性安母尼亞液を注ぎ指頭にて能く摩擦すれば蟻酸と化合して蟻酸安母尼



亞と稱する無毒の中和鹽を生じて其害毒を消滅すもし安母尼亞液なき時は放尿して之を代用するも幾分の効能あるべし。

## 第七章 防腐法及防汚法

前章に於て説明せし如く木材は濕氣と大氣とに依りて液汁中蛋白質の腐朽を來し或は害蟲に依つて侵食せらるゝを以て木材を乾燥ならしめんが爲め晒乾法を行ふと雖とも用材として使用後腐蝕あるは一般免れざる事にして船舶にあつては外板の如く船内底板の如く濕氣を帶ぶべき所に用ふる材は人工的防腐法を行ひ材の有効期限を長からしめ數十年の星霜を経て始めて用材たりし者を短日月にして腐蝕せしむるが如き恨事なからしめんとす其法に二種あり一は外部より木材に來るべき水分を防止し他は木材中の液汁を除去し防腐劑を注入す。

### 塗具其他

外部より水分を防止する法にして尤も安價にして比較的効果あり特に鐵鋼船に於て最も行はるゝの法にして近年幾多の發明あり稍々良塗具を得たれども未だ不滿の點なきにあらず。

木材表面に塗具を以て薄皮を與へ外部水分と蟲害とを防止するにあれども之れと共に木材表面より發生すべき水分と瓦斯とは防止され却て腐朽を來たす恐あるを以て十分晒乾されたる材に依つて始めて効果を認め得べし此塗具は尙裝飾的に兼用さるるは一般に見る所なり。

又「コールター」を塗布する事あり總て空氣或は風雨に曝露され又は水分の溜るべき箇所には塗具を施し又割れ目及び用材衝接などには填充をなすべし然れども甲板の如きものは腐蝕の憂少なき所なれば塗具の必用なく各種の間隙に「オークム」と稱する古麻綱の解きたるも



のを慎密し其上に「ピツチ」又は塗具を擦り込むを以て足れりとなす。  
大船には見ざれども大和形船及び陸上使用材例は電柱の如きは船底及び柱脚を焼く事あり(前章海中虫害参照)此方法は十分晒乾されたる木材に効多く特に船底を害する海蟲を防止するの能あり。

#### 消毒劑注入法

木材中に消毒劑を注入して液汁を壓出せしむる法にして丹礬硫酸銅(クレオソート)其他近年發明せられたる藥劑甚だ多く概して手數と入費を要するを以て一般に使用せられざれども其効果あるは一般に認識する所にして或種のものは一單に數回塗布するに依りて十分なりと謂ふ次に該藥注入裝置に就いて略述せん。

木材を横に臥せしめ本末兩端を三寸餘切り捨て液汁流通に便じ次に木口を上げて斜めに置き其木口に厚き「ゴム」環を當て其上に厚き板を被らせて蓋となし次に鐵杆を附したる押へ木を固く壓し着け鐵杆

の下端を木材中に打込みて之を固定し液汁を此所に溜め之を木口の全面に觸れしむるに供す而して其蓋板に圓き孔を穿ち黃揚の木管を固く押込み以て桶内の丹礬水を注入するに便にす右丹礬水は高さ三丈乃至四丈半の臺上に貯へ(但し丹礬水の元桶は地上に置き必用に應じ唧筒を以て該臺上桶中に押上げるものとす)之れより細き銅管に依つて流下せしむるの裝置となし銅管は「ゴム」管を以て繋合する方屈曲の自由を得て取扱に便なり。

以上の如く木材其他の裝置終り銅管を木管に接合し桶の呑口を開けば丹礬水は自ら流下し其壓力を以て木材中に含有する液汁を壓出して末端に流出せしめ自ら代りて木質中に入る已にして液汁流出し盡し末端より丹礬水の流出を見るに至れば注入法を終りたるものとす。

右の法は電柱の如く長材に用ふる便法にして短材には稍異なる法



を行ふ先づ材木を横に置き中央部を截り徑十分の一程を殘し切口を三分餘開き其所に「ター」を塗りたる麻繩を挟みて之を鎖ぢ而して其切口より三寸許離れて斜に木心に向ひ一孔を穿ち其中に木管を挿入し丹礬水を一度に兩片の木材に注入す。

凡て注入法は木材の纖維毛管引力を有する時を良しとするを以て春二三月の頃伐採し直ちに行ふを上策とすもし枯燥せる時は兩端を三寸許切捨つべし木材中に含有せしむべき銅の量は「メートル」立方に六「キログラム」とす注入の時間は大略大さ一尺三四寸長さ七尺許りの材には二十四時間より三十六時の割を要し短く太き材は注入速し。

#### 防汚法

水中にある船舶は其材料木なると鋼なるとを問はず殊に碇泊せる時は數種の海藻及蠣類附着繁茂し水面下船體外板大に汚れ速力を遲緩ならしめ或は腐蝕を早からしむるものなり之を防止せんとして尤

も廣く用ひらるゝは鋼船に於ては矢張塗具を施せども木船に於ては外板に銅板を張るを通常とす銅は海中の鹽分と化合して鹽化銅を生じ海水に溶解し去るを以て表面に附着せんとする海藻其他は共に流れ去り船底は堪へず清潔なる表面を有すべし此現象を剝落(Exfoliation)と謂ふ。

然れども次第に溶解し去り大に厚を減ずるを以て時々張り替へをなすの必用あり鐵船にては鐵と銅とは海水の媒介に依り電流を生じ鐵をして腐蝕甚しきが故に兩者の間に木皮を張るを要す故に大船にあつては數百噸の重量増加を見るを以て特別の場合の外此法を行ふことなし。

### 第八章 造船用材各種

一般に丈け長く、徑大に木理正しく、稜フシ少なく、耐力強く、重量輕きもの



を良材とす、就中龍骨、内龍骨等は木船規程に依れば三十五呎以上を要せり、斯の如き材は大概氣候地味共に其種の樹木に適する場所に下種したる密林より伐採するものとす、疎林の樹木は枝下の丈短かく大枝を具ふるを以て肋骨等曲材を得るに適するも長材に適せず。

木材を大別して堅材及柔材の二とす、柔材は一般に油脂多く、木理直立して長材を得べく、伸張力及び屈曲力に堪ふるも、繊維間の凝集力小なるが爲め壓力及び剪斷力(Shearing stress)に堪えず。

堅材は油脂少なく、強力大にして柔材より耐久性に富むものとす、髓線の分明なる「ラーク」の如き材を斜に截れば光澤ある截面を呈し奇麗なる木理を示し裝飾に適す、之れを「シルバーグレイン」(Silver grain)と謂ふ。

堅材に於て年輪明かなる材は「クルイ」易し、弾性に富み衝撃に堪ふる性に富むものなり。

次に説明するは本邦にて一般に使用する木材の略説にして尙外國産にして多く輸入せらるゝものをも數種附記したり。

堅材の部

ケヤキ

通名「けやき」漢名樺又は槻植物學名「ブラネラジャポニカ」一名「セルコウマ」アクミナタ」と稱し、春月花を開き細小にして淡黄色なり、實は秋季熟し形黍の如く較々大に且扁にして光り茶褐色なり、葉形は楕尖頂、縁邊に粗鋸齒あり深綠色にして薄く、樹幹は端直にして高さ十餘丈、圍二丈餘、樹皮堅硬、青黑色なり、内層の纖維柔靱、繩索を作り得、枝長大にして盛に細條を抽發し枝梢擴張すれども高く上り、箒を倒立せるが如し。

溫暖適潤の地に適し、寒地及高山峻嶺を除く外生長することを得、其溫地にある者は肥大なれども柔軟なり、乾地にある者は生長遅く堅硬なり、殊に加爾基質ある地に生ずるもの工業用第一位を占む伊豆の天



城山に良材あり、天城艦は此種の材料により造られたるものなりと云ふ、木曾、紀伊、長門、日向、陸奥諸國亦良樹を産す、適地の高度は諸國差あり、紀伊は海岸より生じ、阿波は海面上四百尺乃至四千三百尺の間、伊豫は五百尺より四千五百尺の間、土佐は七百尺より四千尺の間に生ず、百五十年以下の樹に病患ある者少なく、生長盛にして高年まで盛なる生長を持續するも幼時の生長は中庸なり。

材色淡褐にして紫を帯び、香氣清芬、木質堅硬美密なり、白木質と赤木質の差明瞭にして、白木質甚だ少なく、若木にても一寸乃至一寸五分、生長すれば七八分を有するのみ、但し白木質は悪性にして腐蝕速かなり、粘りありて折れず、水濕に在て久きに堪へて腐朽せず、老木の樹に至ては木理の環状をなす者あり、ボタンケヤキ、或はタマモクケヤキと稱し、殊に奇品なり、一密米突平方面の撓折力十二吉瓦三、比重〇・六八二即ち撓折力と比重の比一・八〇三、實に力に比して輕き材なり。

肥質瘠質の二種あり、前者は強靱にして船體建造に適し、後者は乾燥するも反張折裂の害なく、艤装に適す、船體に於ては第三編表中に示す如き各部に使用し、又撓曲して端船の船首材、船尾材、肋材等を作り、又蒸曲し、或は湯煮して曲けて小蒸汽船の肋材を作る、此目的には瘠質材たる「デアリケヤキ」一名「デボク」一名「ヤブキ」尤も適す、或種のものには木液腐敗して惡臭を發し、水箱其他食料品箱に適せざる事あり、白木質を有し、數月間水中に浸せる者に多し、此他一般工業用として用途最も廣し、昔時大和形船の筒狹み、大立、中臺、扇立、轆轤扣「ヒセビ」等に櫂を使用したり。

外國木材中に英名「エルム」、佛名「ラルム」と稱する數種あり、其性櫂に極似せり、英名「イングリッシュ」、エルム、佛名「ラルム」、トルチャールは木理櫂に類似すれども、木質大に異り、材質強靱なれども、纖維平行せず、打紐の如く入亂れ爲めに粘り強に過ぎ、割材とならず、鉋するに順逆の木理ありて、材面の平滑を得難し、乾燥して縮少度なく、又反張する事あり、水中に在



りて久きに堪へ空中にあつて却て腐朽速し蟲蝕も亦早し故に陸上工業に適せず龍骨とするに適す。

樞一名樞

堅材中第一等材として木船規程には槻以上の効力を認め、木釘相釘に最適す、和船の舳は此材に限らるゝ者なり、次に述ぶる三種類あり、總て温地に適し、北海道の如き寒地に適せず。

「あかぐし」漢名血樞學名クエルキウス、アキユタと謂ひ、春季小白花を開き雄花雌花を具へ、枝頭に實を結び圓形にして實あり推實に似て大なり初め青色にして後褐色となり其蒂に斗ありて其半を包む、老樹は高三四丈圍丈餘に及ぶ外皮粗にして翠黒色なり、枝は婆娑として茂り、葉は長楕圓形にして尖頭鋸齒なし厚堅にして光澤あり、一種鋸齒を有するものあり之を「あらがし」と謂ふ、枝葉稠密其性長じ易く下種するも培養宜しきを得ば三十年にして圍三尺に達す又萌芽力偉大にして斬伐

すれば其根數幹を生ず、肥後薩摩日向等に産するを良材とす。

材質赤色頗る美麗なり木理細密堅硬にして折れ難し、車の輪輻船の柁櫓等堅實を用する所に用途多し通常所謂白樞なるものは此材なり粘力は眞正の「しらがし」に及ばず。

「しらがし」漢名麴樞學名クエルキウス、ピブラエアナは花實共に「あかがし」に同じ、身幹も亦類す、外皮は翠色にして灰白を帯ぶ、葉は稍細小軟柔にして鋸齒あり、其他「あかがし」に類し肥後天草郡に産するものを最上とす。

材質も「あかがし」に類似し一層の粘力を有し白色を帯ぶ粘力あるを以て打て割れず曲げて折れず天草郡に産する者木理眞直之を二丈餘の長に斫り一端に水を注ぎて吹けば他端に出ずると謂ふ。

「うばめがし」方名「いまめ」或は「まべし」學名クエルキウス、フヒルリロイデスと謂ひ、實は「しらがし」に似て稍小なり、樹幹直立して高二三丈圍二三



尺に及ぶ樹皮灰白翠色を帯び粗厚にして淺皴をなす、枝は細く強硬なり、葉は「しらがし」に比して短小にして圓みを有し上下微尖をなし上部過半鋸齒あり深翠色にして厚く光澤あり、其他「しらがし」に類似す。

材質甚だ硬強にして大和船の船臍を作るに適し、其他強堅を要する材に尤も適す、日本産中尤も堅強なり、紀伊駿河遠江等にて之を伐採して木炭を製す、堅勁無比の良炭を得と云ふ。

檜

「おほなら」方名、みづなら、或は「なら」學名、クエルカス、クリスブラと謂ひ、夏月新葉を生じ後黄色の小穂花を垂る、實は櫛に似て稍長大なり、樹幹高四五丈、圍丈餘に達す、樹皮粗大なる皴をなす、葉は周邊に缺刻ありて鮮綠色を呈し、冬時枯落す、「おほなら」の別ありて後者は小なり、一般に深山に適し、運搬不便なる爲め薪炭に供する事多し、信越地方にも深山に産し、北陸道産の石檜は最良材にして、青森縣下淺瀬石目屋澤津

輕地方、天館來溝荒川々口大畑、南部地方等にも産し、屋根板として貴重せらる。

材色淡褐にして質堅硬肌理密にして鉋削すれば光澤あり、建築器具材に適せず、木船規程にては第二等材となせども北海道にては船舶を造り良結果を得、横須賀にて曾て軍艦助材として櫓以上の成績を示せり、殊に木釘相釘として適す、硬軟の二種あり、軟質は腐朽し易きも伐採の時を得、晒乾十分なれば造船材となすを得、歐州にては檜に類する材を第一等造船材とす、其種五六あり、伊太利産を最上等となす。

栗

「くり」學名、カスターネア、ツルガリスは梅雨に至つて至小の黄白花を穂の如く生じ長三寸餘にして葉間に垂下す、實は吾人の食するものにして丹波に産するものは其大さ拳の如し、老樹は高四五丈、圍六七尺に及ぶ、其幹高からず地上一二丈の所にして枝を生ず、其枝粗大にして間々



幹の如きものあり、葉は狭長披針状をなし、周圍に鈍鋸齒あり、樹性生長する事速かにして、俗に桃栗三年柿八年と稱し、三年にして實を結ぶ、山野の赤壤を好めども、全國到る所に生長し、陰寒の地もよく之を生ず、丹波は赤土なるを以て栗の名所とす。

木理甚だ密ならずと雖も堅硬にして能く水濕に堪ふ建築、造船、大小諸器具に使用し、土臺、溝板、枕木となすに妙なり、木船規程にては第二等材に編入す、こぐり、つのぐりの二種あり、前者は種實美にして成木早く、板類或は指物師の用に供すれども、雨露に當り日光に強射されて腐朽を生ず、後者は種實粗惡にして堅韌よく、雨露日光に堪へ指物師の用に適せず。

楠

くす〔漢名樟學名シンナモキム、カムホラ〕は初夏の頃白色にして微黃を帯びたる小花を開き、實は圓く二寸餘にして青く熟すれば黒褐色と

なる甚だ硬し、老樹は高十餘丈圍丈餘に達し、木皮黃黒にして厚く、皺多し、枝柯長大にして硬く、淡褐青色を呈し、葉は圓濶尖頭二寸餘にして葉柄長く、葉面深翠にして脊に脈理三道あり、暖熱の地を好み、暖帶の終りを限りとし、溫帶に生ぜず、海濱に産するもの大なり。

材色淺黃、中心赤黒色にして質堅密之を飽滑して光澤を生じ、且つ奇香あり、年を経て衰へず、水濕に堪ふ、老材は其外部肌理錯綜にして大小の輪絞をなすありて甚だ美觀なり、俗にたまもく或はじよりんもくと謂ふ、其最も上品なるをまいぶだうと謂ひ、薄く剝ぎ被木と爲すを得、此環紋は木根に生ずる瘤にして樹外面にも小尖疣甚だ多し、木船規程にて第二等材とし、其用材の種類に依り第一等材に編入す、衣厨箱等の裝飾用とし、害蟲を防ぐ造船用には曲材多き故、助材とし、又船室の裝飾用、建具に用ゆ、臺灣、四國、九州に多く、美材をなし、紀伊、伊豆、駿遠、房の海岸に近き暖地に點生せり、昔時大なる和船の艦舳、三味線身、繩通し、艦舳包板



等に重用したり。

鹽地又は桎櫛

「しほぢ」方名北海道やちだも學名フラキシノキス(Fraxinus mansurica)は樹幹直立し高三四丈圍六尺餘樹皮灰白淡褐色粗厚にして皴なく枝柯肥大なり葉は複葉にして一柄上に排生す楕圓尖頂形にして長三四寸周邊に鋸齒あり深綠色にして薄し冬時枯涸す深山寒濕の所に適す。材質白色木目通じ弾力あり奥羽、北海道、木曾山中等に産し北海道のものは割裂する事あり害蟲の憂多し從來は艦、艦に使用せしも近年用途廣く木目美なるものは剝木とし船室建具用とす、又小船の船首材等に使用し木船規程にては第三等或は第二等に編入す。

山毛櫨

「ぶな」俗名榎學名フギユスシルヅチカは立夏の候葉間に小穂を垂れて花咲き實はくぬぎ及栗に類す、幹身直立し高七八丈に及ぶ、樹皮青黒

色硬くして皴なく枝柯枝條櫨に類す、葉は圓形尖頭周邊に鈍鋸齒あり微硬にして秋時凋落す、諸國高山山腹に多く原野に大木なし、北海道九州地方にも産し暖地又は平地を好まず海面上二百尺以上に適す。

材質櫨に似て微赤を帯びて髓線多く、堅硬粘力あれども濕氣の爲め忽ち黒斑を生ず、櫨材に劣る事數等陸羽地方にては櫨に代用す、歐州にては之れに類する「ビーチ」を造船材となせども本邦にては用ゆること少なし、木船規程には編入されず、曾て水中卸臺に用ゐ、乾濕常ならず七八年にして尙腐朽せざりし事あり、一般に赤味を帯ぶもの良材にして「まつぶな」「たけぶな」「くろぶな」等あり、種類を検し晒乾法を十分にせば又其用なきにあらず、越後地方にて親船の傳馬船に此材を使用する事多し。

櫻

「さくら」方名やまざくら漢名山櫻桃學名プリニユス、セウドセラシユス



は春白色の花を開き圓實を結ぶ樹幹高四五丈圍七八尺樹皮横理灰白色にして紫黒の斑點あり老樹は皴をなす葉楕圓形鋸齒あり青酸の香氣を有す山林に自生す高燥の地に適し低濕の地なれば枯死す。

材質は外部淡黄色中部淡赤色木理緻密にして硬し印材として多く用ひられ又諸器物鑄作の材等に適す歐州の材「マホガニー」に似たる所ありて製圖各種の定規船舶機裝舵取車等に需用多し然れども其輕き事は「マホガニー」に及ばずも木理却て美なり。

## チーク (Teak)

通名印度「テック」佛名「テック」漢名麻栗樹は五六月の頃枝梢葉間に穂をなし花開し大形ならず五瓣白色芳香あり葉は對生卵圓形にして表面粗なり樹の生長速かにして下種年内に三尺餘の高に達し三十年に全長に達す五十年乃至六十年にして高七丈乃至十二丈圍二丈乃至三丈に達し此期を伐採期とし七十年を超ゆれば衰頽を來し木心に腐朽を

見る。

材の斷面に芳香を有し質硬く木理眞直緻密にして初め黄色をなし大氣に觸れて茶褐色となる蓋し材中に含有する「レジメン」油の浸出に因るものなり材の外表面に割裂あるもの稀なれども性裂け易く肋材として屈曲するには適せず釘打の時割れを生ずる事あり「レジメン」油は材の細孔を填充して水の浸入を防ぎ又鐵と共にあれば之に粘着して塗具の如く大に鐵の錆を防ぎ又海蟲の害をも防ぐを以て鐵骨船の外板木船の龍骨其他及び一般船舶の甲板等に使用す又近年甲鐵背板として第一に目せらる水中にて朽ちざるは尙一つの特色と見るべし故に木船規程にては第三編に示す如く椶櫚以上の材と見做し之を使用すれば大に材の寸法減ずるを許せり然れども材中に含有する硫酸石灰は之れを飽削する道具を損す甚しきものは割れ目中に白色の沈澱を生ず。



熱帯地方に多く産し、インドチークは、シヤムロ國の一部、ビルマ、印度、支那の南部に産し、一般に地形上不便なる地に多く需用供給相伴ひ難く價格甚だ貴し。

マホガニー (Mahogany)

學名、スイテニヤ、マホガニは西印度及中央部亞米利加に産し、ホンデラス地方豊饒なる所及玖瑪國の原野に産するものは殊に美麗なり、木理正しく輕材にして老樹は圍二丈餘に達す。

木色は種類に依つて相違あれども一般に赤褐色にして我邦の櫻に似たり、年輪及髓線分明ならず、乾燥して「クルイ」を生ぜざれども水濕に堪へ難く、一種の油を含有し、蟲の害を防ぎ、自身も持久性を得、新材は強力と粘力十分なれども古材は脆き事あり、磨きて甚だ美觀を呈するを以て船内裝飾等に使用せらる。

玖瑪に産するもの白色を帯びて美なり、西班牙「マホガニー」とは多く

玖瑪産の「マホガニー」を謂ふ色濃くして木目密に且つ硬く、〇二五乃至〇六米突角四乃至一〇米突長の材多し、ホンデラスに産するものは較々木目疎にして色一種ならず比較的柔なり、〇三五乃至〇八米突角五乃至九米突長の材として多く賣買せらる。

柔材の部

檜(扁松)

「ひのき」漢名扁柏學名「レチノホラ、オブツサ」は小枝の頂に楕圓形小花を開き、實は圓形硬にして深青色熱して黄色となる、樹幹端直高十餘丈圍二丈餘に及ぶ、重皮層々として厚く、縦理通じ下より剝けば梢に至る其色赤し、外皮淡黒色なり、葉は至て小なり、頭に微尖ありて深翠色なり、到る所生ぜざる事なく、深山中に生ずるもの最も大木となり、高燥の地に生ずるものは材最良堅密なり、木曾山中に産するもの名木あり、即ち木曾五木の一なり、又紀伊、土佐にも良材多く、陸羽の地甚だ少し。



材質鞏にして重からず、軟にして脆ならず、白色微黄中部淡赤色を帯ぶ、脂氣あり香芬を有し、木理直通して密なり、工作をなすに難からず、水氣に堪へ、日光に晒して反張折裂の害なし、船舶、帆檣、橋梁、家屋の材として最可なり、又板を造り箱をなし之を剝て杯椀を作り薄片編て笠となし織て蓆とし皮は屋根を葺き或は繩を造り船筋フナヅメとし其心を炬とせばよく燃へ枝は薪炭となる等効用列舉するに遑あらず、柔材中第一等材とす、木船規程にては一等或は二等に編入せり、匣箱を作るに脂油あるが故物品を害する事あり、古書に之を錐にて揉みて火を生ずるを以て「火の木」と稱すとあり、又立木相隣立して摩擦して發火自燃する事ありと。

杉

「すぎ」俗名相學名「クリプトリア、ジャボニカ」は四月頃粟粒大の黄粉花を開く之れは雄花にして雌花は實鱗狀をなし十一月頃熟す幹は端直

高十餘丈圍二三丈に達す、外皮赭色重皮層々として厚く皺多し葉は密生し端末に硬尖あり生長し易く何れにも産し最も黄土赤壤の地を好み斥鹵砂地に適せず、深山幽谷に生ずるもの生長速かにして良材なり、平地に孤生する事なく多數共に林立す、紀伊、大和、土佐、薩摩、三陸地方、三河、遠江等に産すれども造船材としては紀州新宮邊のもの多し。

材は淡赤にして脂油多く香氣を發し、堅實なるを赤杉と謂ひ、白色にして脂少きを白杉と謂ひ、木理細かなるを糸正と謂ひ、屋久島に生ずるを屋久杉と謂ふ、一般に木理眞直にして甚硬重ならず、稍々脆質を帶ぶ、檜に比し劣等なれども軽くして運搬便なるが爲め反價低廉にして且つ工事容易なるを以て足場板、木型用板、船中諸工用板、上屋根、足場丸太、船腹支柱、外板、甲板等用途甚だ多し、白木質は腐朽早さも赤木質は水中にあつて堪久性に富む。

杉は古書に古代「まき」と唱へ杉の戸をまきの戸と謂ひ又眞直に生長



するを以て「すぐ木」を略して「すぎ」と呼ぶとあり又杉は陰濕の地を好み松は高燥の地を好むを以て諺に松を峯に杉を谷に植へよとあり。

松

「くろまつ」方名をまつ學名「ピニウス、マツソニアナ」は春の初め至小にして黄色粉を有する花開き實は卵圓にして茶褐色なり膏腴の地に生ずるもの樹幹直立高さ十數丈に及ぶ瘠惡の地にあるものは屈曲踏折高數尺に過ぎず杉扁柏の如きは樹幹同じく直立すれども枝擴張少し松は大に擴張す長壽にして脂油甚だ多し海濱砂石の地尤も適す乾燥を好み濕潤を好まず。

材質白色中心淡赤色堅硬の度楠櫟に及はざれども杉扁柏より數等硬し材長直にして重力に堪ふるを以て棟梁橋梁器械等に適す質脂油多きを以て堤礎として殺水杭として久しに堪ふるも眞直のもの少く又節多きを以て帆檣に適せず近年多額輸入する亞米利加松より質上

等なれども節多きが故に甲板に適せず然れども外板及内張板として其脂油は防水の用をなすべし。

赤松

「あかまつ」方名「めまつ」學名「ピニウス、デンシフロア」は黒松に似たる所多く高十餘丈圍二丈餘に達す外皮赤色にして薄く黒松の如き鱗狀をなさず葉も黒松にして頗る柔軟なり性直にして頗る柔婉の狀あり「めまつ」の名稱の起因する所以となす地の肥瘠を論ぜざるも高燥の黄赤土を好み海濱砂石に適せず五畿東南諸道陸前丹波等最多し。

材質白色微黄を帯び堅重にして持久性に富み彈力ありて脂油多し工作に適する事黒松に優る落葉松と近似す船舶器具薪炭等用途多し。

落葉松

「ふじまつ」方名「からまつ」學名「ラリックス、ルプトレビス」又は「セウドラリキス、ケンフェリ」は赤松に類似し樹幹高七八丈圍丈餘に達す秋時落葉す



海面四百四十間以上六百六十間に至る高地に生ずる事一般なり即ち高山寒地に多く富士山腹に多し故に名あり日光之に次ぎ日光松の名あり高野木曾諸山も亦良材多し。

材質微赤なり故に「あかまつ」と混同す木理疎直にして甚堅硬ならず水中久しきに堪へ家屋建築に適し造船用材としては甲板に多く使用す。

梅

「つが方名」とが學名「ツガ、シーホルデイー」は葉脊に黄褐色の花を開く實は長楕圓形にして鱗状ならず高七八丈圍丈餘の者あり木皮黒赤色粗厚にして鋭甚だ深し葉形樅に似て小なり且つ柔軟深山中に生長し密林をなす山城梅尾に良材多く遠江千頭山及木曾、日光諸山にも多し。材質白色赤褐色を加へ木理直密脂あり水濕に堪へ船櫓となすべし木理美なるを以て屋柱、門扉、甲板に適す亞米利加松は此一種に外なら

す。

ひば

方名「あすび」又は「あすなる」漢名羅漢柏俗名櫛又は明檜は扁柏に類し高十餘丈圍丈餘に達す深山に多く産し山腹濕潤を好むと雖とも原野平地にも生長す木曾山中五木の一なり三陸、二羽多し此地方扁柏少きを以て此樹を「ひのま」と稱す。

材色淡黄木理直にして剝げ易きを以て船舶橋梁の材に用ゆ又屋柱の土臺となし或井幹を作り久しきに堪ゆ諸器械を作り或は曲輪となす等用途多し枝は薪となり人家に培植して裝飾となり樹皮を剝て獵銃の火繩となし或は索として用ゆ扁柏に類するを以て「あすなる」の名あり之れ「明日扁柏」となるうとの意なりと謂ふ。

「オレゴン・パイン」(Oregon pine)

ドウダラス氏發見し歐洲各國よりも産し殊に米國大西洋沿岸に多



し、二百尺乃至三百尺の高さに達し直經十數尺に及ぶものあり生長早く年に二尺餘長ずる事あり、硬度は種類に依つて大に異なり先づ我邦梅の一種なり伐採期産生地取扱宜しきを得ば可なり堪久なり。

材色淡赤なるあり黄色なるあり白木質は白く比較的少し木理眞直にして節少く七十尺乃至八十尺にして尙節なきもの屢々あり、建築造船用材として使用され、橋外板及甲板に適す。

曾て横須賀に於て強力と比重の比を取りしに十にして我黒松は十四・八なれば強力に於て優れりと雖とも其節なき事は黒松の及ばざる點なり、惡質のものは迫力に對して木目剝離するの傾向あつて外板殊に彎曲部外板の使用に堪へず。

「ピッチ、パイン」(Pitch pine)

米國及フロリダ邊より産する三葉松の一種にして學名ピヌス、リヂダと謂ひ木目眞直密にして質重く節少く脂油多き爲め塗具を用ふる

を得ず白木質多く水濕の爲め腐朽す近年上甲板以下の甲板に使用す。

「エルロー、パイン」(Yellow pine)

北米、カナダ邊に生じ高二百尺直徑十尺餘に達し黄色を帯び木理眞直節少く密なり室の壁板として「ニス」を塗布すれば美麗なり水氣に堪へ難きを以て船室内床板及び重荷を載積せざる甲板として使用に堪ふ。

「レッド、パイン」(Red pine)

赤味を帯び木目密にして強力可なり大なれども、エルロー、パインより劣等に屬す。

### 第九章 木材検査法

木材は同材たりとも其伐採期、生長地、立樹中に受くる損害等に依りて大に相違あるものなり、切口美香を放ち平滑なるは健全なる材にし



て鉋削して鉋屑透明に近きを良とす粗面を呈し白粉を附し惡臭あるは腐朽の前兆なり又鋸截して粉末の粘着するは宜からず。

同種類の材に就いて考ふれば年輪密にして端直なるを上とし赤木質と白木質の色各均一なるべしもし變色あれば腐朽の兆たり赤木質の色は濃きもの強く白木質多きは生長の急ならざるを示し其赤木質は甚だ強きも白木質を取り去りたる用材部甚だ少し一般に髓心に近き程弱く白木質に近き赤木質は強し。

故に木材を検するは大切なる事項にして先づ材色と材香に依つて檢し次に錘打して其音の清濁を試む清音全部に發するは良材にして濁音あるものは惡質あり惡質の種類に依り手斧、大斧、錐鑿等を以て其惡所を除去し惡所深きも大材にして使用の方法あるものは之を鋸斷して他に用ふ惡所淺きもにして他部良材なれば之を埋木して雨水の侵入虫喰を防ぐべし但し其部の強力は失せらるゝや明かなれば務め

て使用すべからず。

木材を購求検査する際先づ材の兩端より諸部及腐朽の憂ある箇所を檢し必要に應じ其部に孔を穿ち水を注ぎ腐朽の色を鮮明ならしめて檢す然らざれば乾けるものは腐朽の色不明なる事往々あり腐朽の深淺を檢するには材の根首を檢すべし腐朽ある材を貯藏すれば他の健全なる材に害毒を傳染する憂あるを以て大に注意すべし。

次に木材の寸法形状を檢し疵及腐朽等を取り去りたる體積をも概算して相當の所置をなすべし。

## 第十章 木材價格

木材の價格は各木材に對し時價あり一定不變の者に非ず故に之れを示すは無益に屬するを以て爰には只木材價格の單位を説明するに止めんとす。



我國にて木材の賣買は尺<sup>ベ</sup>一本何圓として相場を示すを常とす、尺<sup>ベ</sup>とは一尺角長十三尺の材を云ふ、而して長を増すに隨て尺<sup>メ</sup>一本價を増加す、例へば松二間物にて時價尺<sup>メ</sup>一本六圓とせば三間物は七圓と云ふが如し。

又或地方にては「サヒ」何錢と稱する處あり、百「サヒ」は尺<sup>ベ</sup>一本に當る又曲材は兩端の距離に中央部の彎入を加へて長となすが如し。

又「チ」ク材其他外國より輸入するは通常一立方呎何圓と稱す。

但し米材にては「ラン」ニングフット(Running foot)なる語を用ゆ一平方呎一吋の謂なり。

### 第三編 木船構造(Construction of Wooden Ships)

#### 第一章 總論

船舶は水上に浮び且任意に移動し得る一種の建築物にして、其構造上要件とする者三あり

一 水密(Water tight)にして浸水沈没の憂なき事

二 構造堅牢にして能く船體荷物の重量を支へ、且海上に於て受くる各種の應力變形(Strain)に堪ゆる事

三 材料(Material)及び工事(Workmanship)共に良好にして堪久(Durable)なる事

就中海上に於て船體の受くる迫力、換言せば風波の作用は複雑にして且つ偉大なる威力を有し、正確に其數量を知る事能はず、從て船體材



料の寸法 (Scantling) を絶對的に定むる事能はず

然れども吾人は造船學 (Naval architecture) に依り多少此等迫力の研究を遂げ數學上の計算に依り既成船舶の強力 (Strength) が果して此等迫力に堪ゆるや否やを検査するの法を知れるを以て新船の設計に當りては自己の經驗により任意に船體材料の寸法を定め前述の方法に依り其適否を検査する者とす。

上述の手續は船舶設計上最根本的の道筋なれども形狀及び大き共に在來の船舶に類似する船舶を建造するに當つては屢々斯の如き煩勞なる検査法を用ゆるを要せず何となれば各國政府或は船舶登録會社は人命荷物及び船體の安全を保證する標準として學理と經驗に依り今日使用せらるゝ普通船舶の材料寸法を規定し検査の便に供せり従つて造船家も此規則に従つて船舶を建造するは必要にして且安全なる方法なりとす。

本篇は此等規程を應用し船舶を建造する方法を示せる者にして、換言せば造船規程の圖說なりとす、而して諸種の造船規程中我國に於て最必要なるは遞信省管船局の木船規程及木船検査規程なるを以て専ら之に準據せんとす但し該規程は第一級及び第二級に合格すべき船舶強度の最少限度を示したる者にして之と同等或は同等以上の強力を有する構造上の變化は敢て拘束する所にあらず、然れども我國に於て從來建造せらるゝ木船の材料寸法を見るに多くは第一級船或は第二級船に値する者甚だ少なく頗る粗雜の製造多きは甚だ痛恨に堪へざる所なり。

上述中第一級船と稱するは遞信省船舶検査規程に於て規定せる所にして帆船 (Sailing Ship) なれば總噸數五十噸以上汽船 (Steamer) なれば總噸數五百噸以上速力八節以上の船舶にして木船規程に合格して建造せられ遠洋航路に適する者とす換言せば航路に制限を與ふる必



要なき者なり。

總噸數 (Gross tonnage) とは甲板下船内容積及び甲板上諸室の内部容積にして、其百立方尺を一噸 (Ton) とす。

一節 (Knot) とは一時間一哩の速力にして船舶速力の單位なり、故に八節の速力とは一時間八哩進行する船の速力の意にして一哩 (Nautical mile) は我十六町五十三間餘に當る。

第二級船とは帆船なれば總噸數二十噸以上汽船なれば五十噸以上速力八節以上にして木船規程に合格し検査規程に於て近海航路と稱する範圍内の航海に堪ゆる者を謂ふ。

此他沿航海路又は平水航路にのみ使用し得る船舶ありて、木船規程より適當の限度迄輕小簡單に構造し得べき者なれども敢て特異なるにあらざるを以て本篇に所載する所を應用して建造する事を得べし。遊船 (Yacht) 及び端艇 (Boat) は稍々特異の構造法を認むるを以て卷

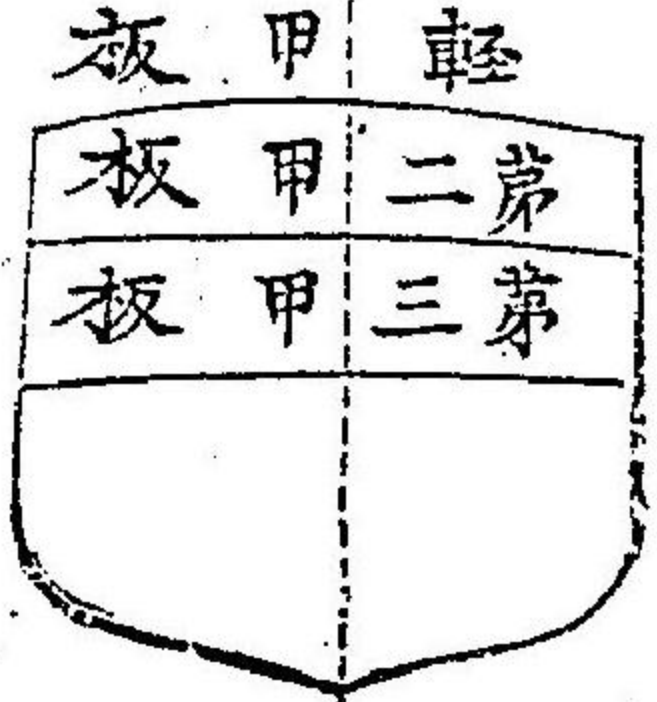
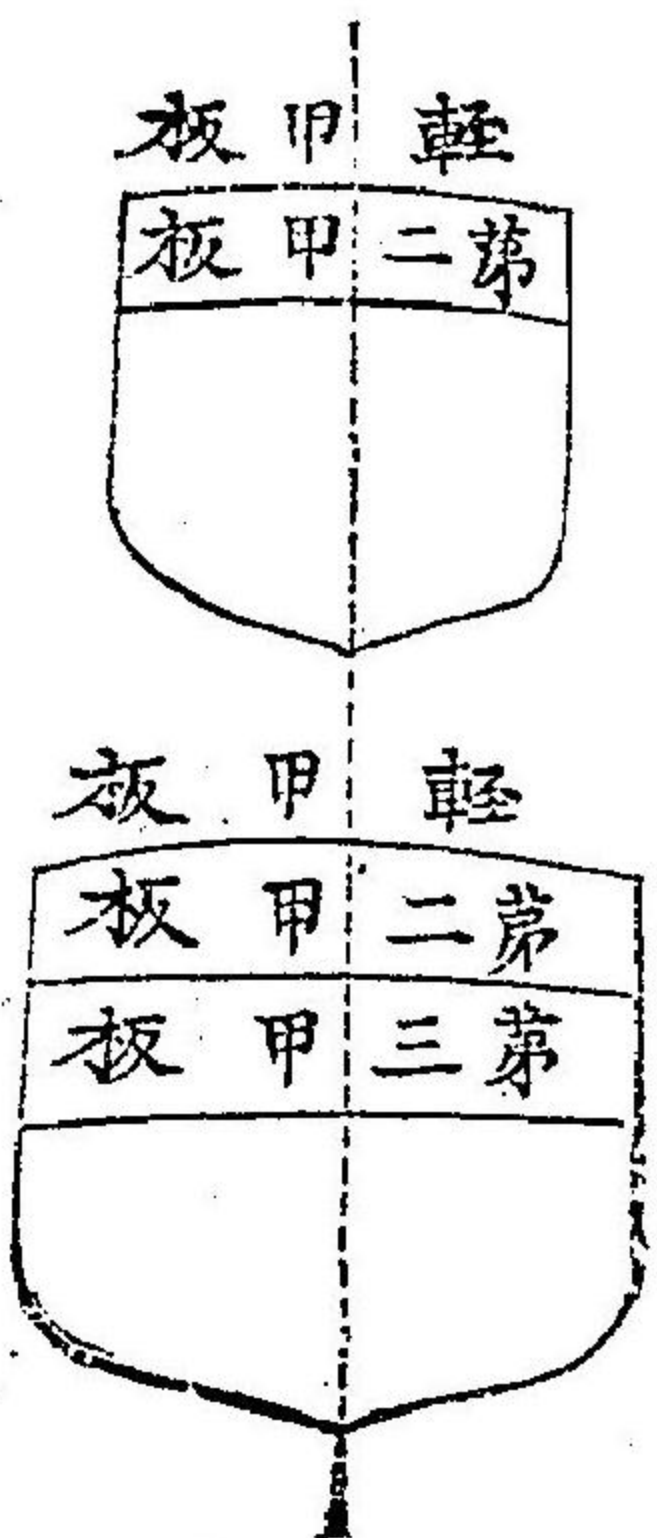
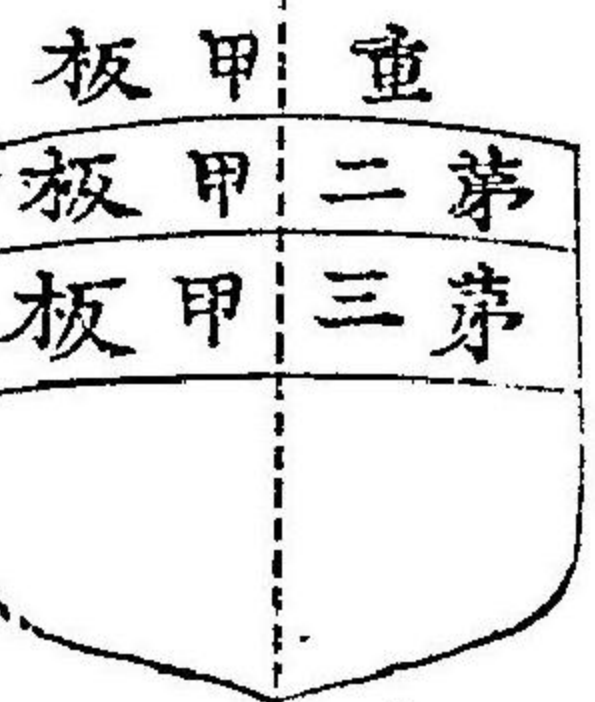
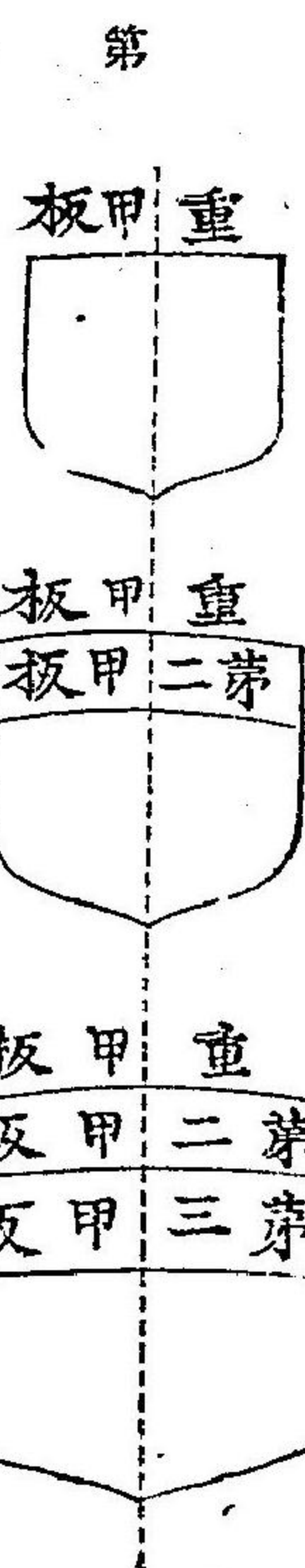
尾に少しく記する事となせり。

木船規程に於ては商船を別ちて重甲板船 (Heavy deck vessel) 及び輕甲板船 (Spar deck vessel) の二となし各其構造法を示せり、前者は最も強く建造せられたる者にして其重甲板 (Heavy deck) 上には如何なる重荷物をも搭載し得る構造なり、細別して一層重甲板船、二層重甲板及三層重甲板船の三種とせり。

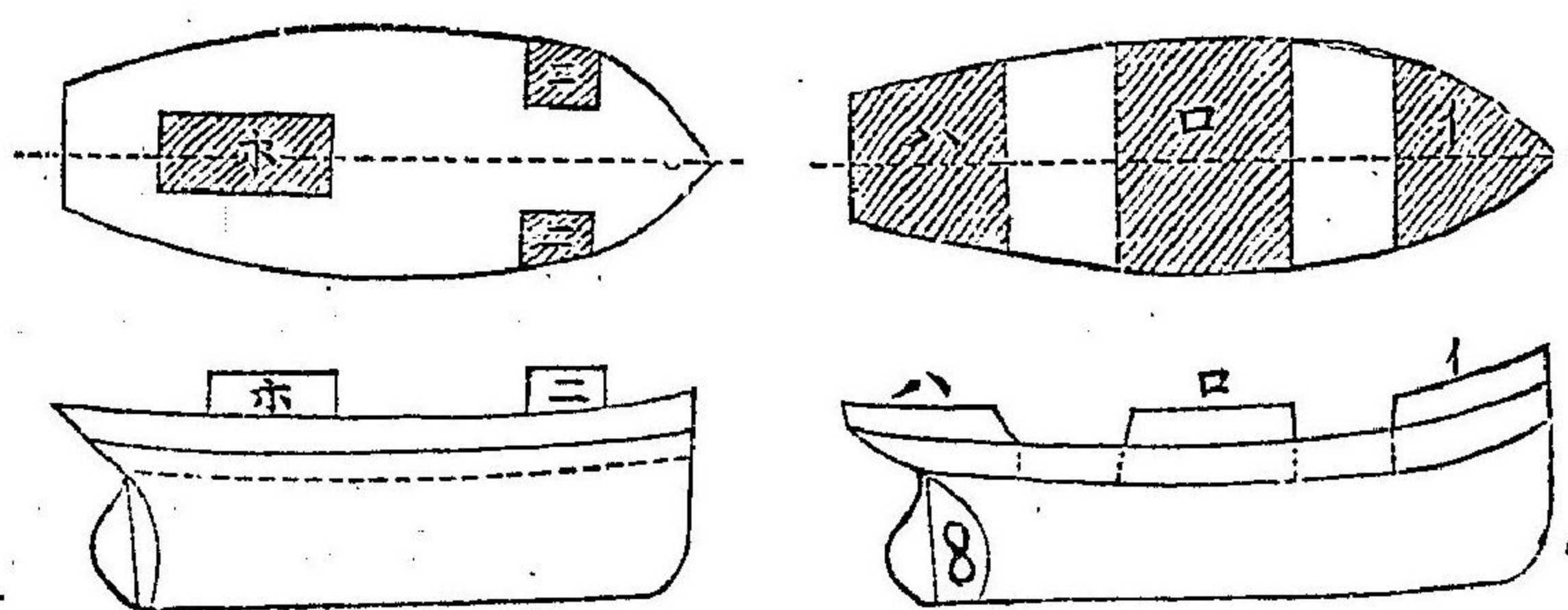
輕甲板船とは重甲板船より稍々輕く構造せられたる船舶にして二層以上の甲板を有し、其第二甲板上には船客及輕量の荷物の外搭載するを得ず、又其輕甲板 (Spar deck) 上に船首樓 (Forecastle) 船橋樓 (Bridge) 船尾樓 (Poop) を有する能はず、又甲板全面積十分の一以上の甲板室 (Deck house) を造る能はざる船舶なり、而して其甲板或は甲板梁の層數により二層輕甲板船及三層輕甲板船の別あり。



甲板の名稱は上部より數へて第一甲板第二甲板第三甲板と稱す而して第一甲板は上



甲板 (Upper deck) とも謂ひ、重甲板船の上甲板を特に重甲板 (Heavy deck) と稱し、輕甲板船



の上甲板を輕甲板 (Spar deck) と稱す、第二甲板は又正甲板 (Main deck) とも謂ふ。

故に輕甲板船は其第二甲板以下が重甲板船の構造と同様なる者なり。即ち重甲板の船首樓船橋樓及び船尾樓の連絡せる者と見做し得べく、旅客船 (Passenger Ship) としては輕甲板船を造る事經濟的にして、荷物船 (Cargo Ship) としては重甲板船を造る事必要なり、斯の如き區別なるが故に輕甲板船が同噸數の重甲板船に比し輕裝なるに拘らず猶共に一級船たるを得る所以なり、然れども重甲板船は輕甲板船に比し航海上安全なるが故に、同寸法の船に對して載貨吃水線は重甲板船の方大なる事を得べし。

木船規程に於て船の長 (Registered length) と稱するは上甲板梁上に於て船首材後面より單螺旋汽船 (Single screw Steamer) にては舵柱 (Rudder post) の前面迄の水平距離を謂ひ、雙螺旋汽船 (Twin screw steamer) 帆船及



び外車汽船 (Paddle steamer) には船尾材 (Stern post) の前面迄の水平距離を謂ふ。

單螺旋汽船とは一個の螺旋推進器 (Screw propeller) を船尾船體中心線に有する汽船なり。双螺旋汽船とは二個の螺旋推進器を船尾船體中心線の兩側に有する汽船なり。

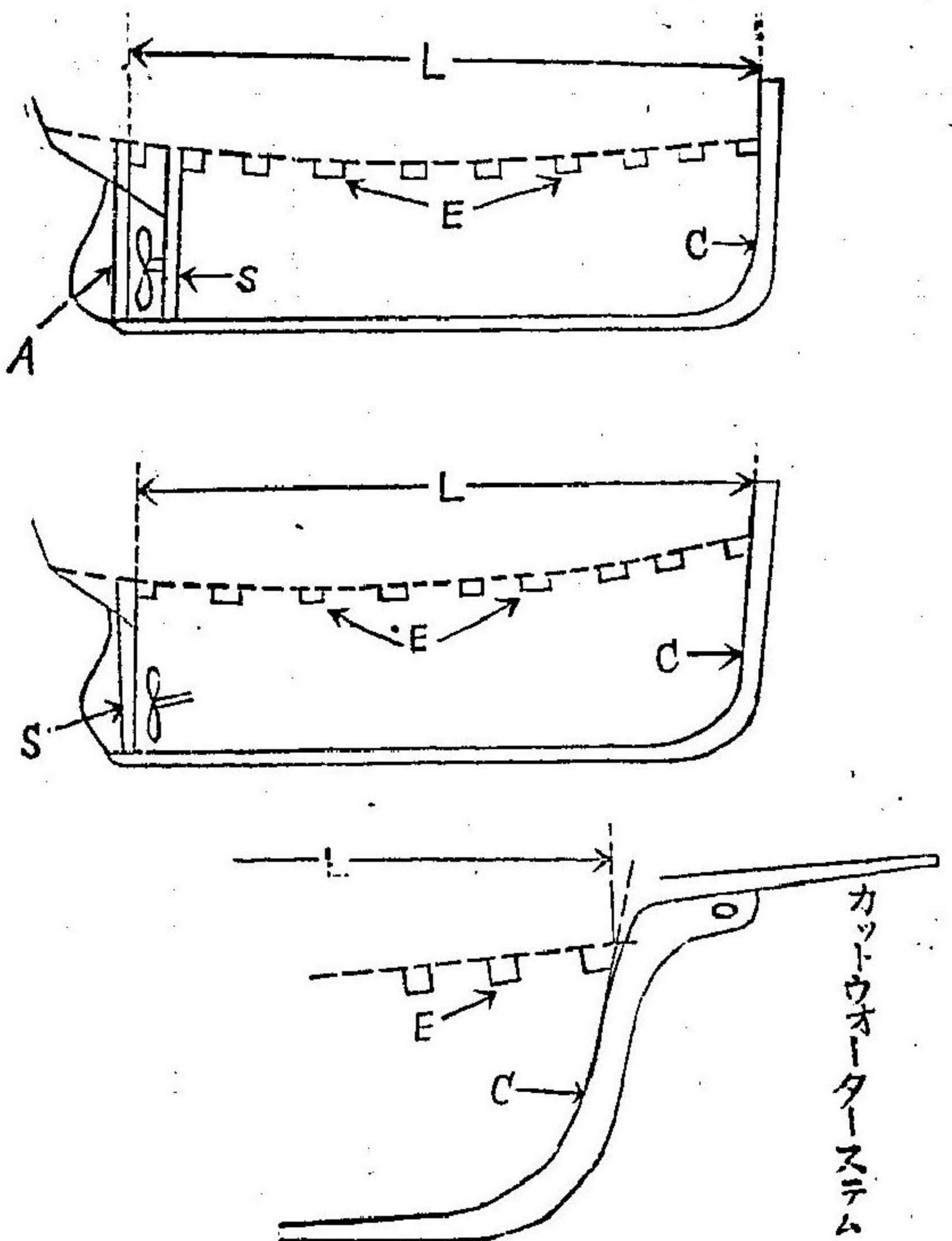
又船の長を量るに當り上部彎曲せる船首材 (Cut water stem) を有する船は船首材下部の後面に沿ふて眞直に延長したる線と甲板梁の上面線との交叉點より其水平距離を取るものとす。

船の幅 (Registered breadth) とは船體の最廣部に於ける一舷の肋骨外面より他舷の肋骨外面迄計りたる距離なり。

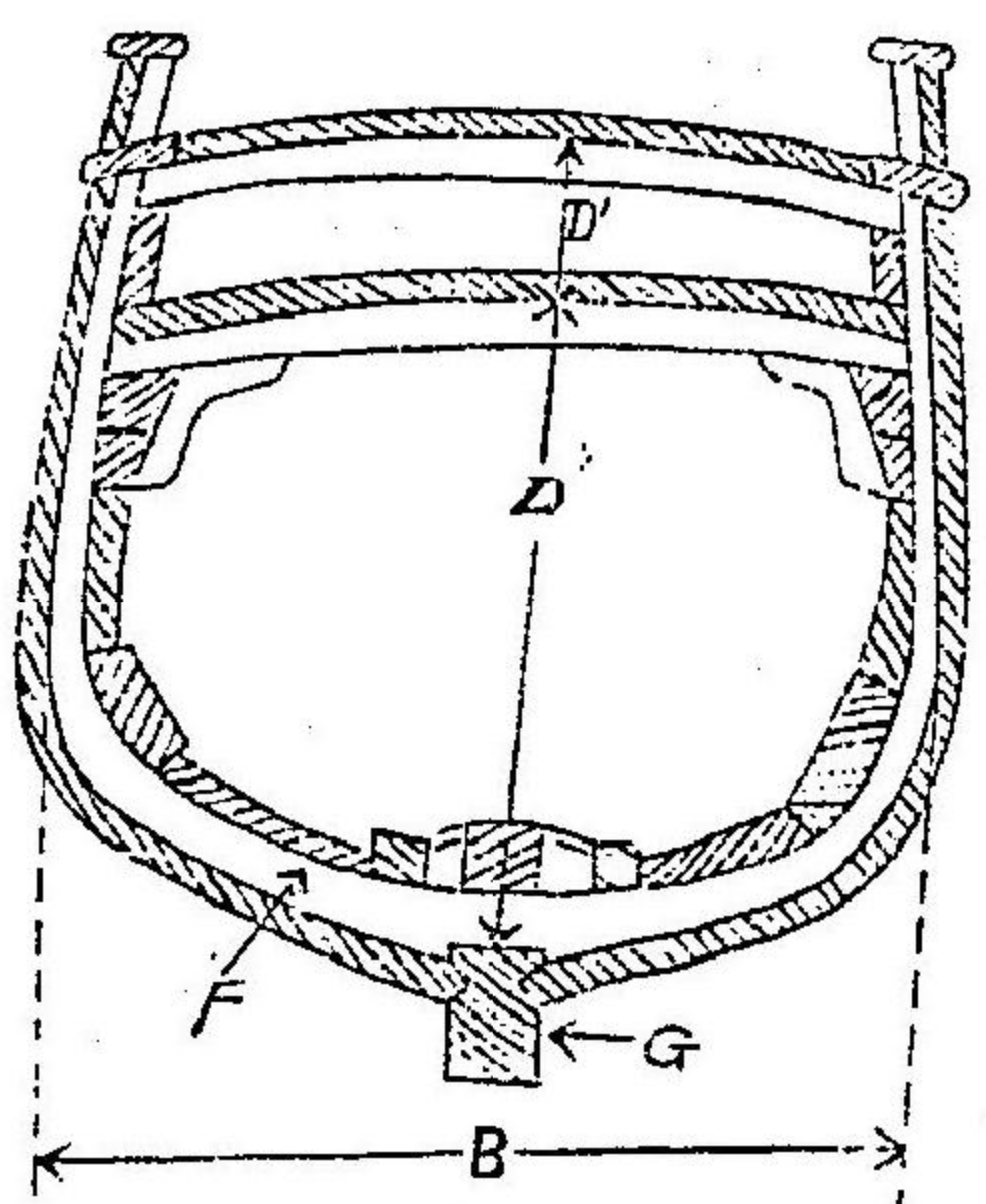
船の深 (Registered depth) と船體中央部に於て龍骨上面より上甲板梁の上面迄の距離なり。

木船規程にては船體各部材料の寸法及び固着法 (Fastening) を示す

第十二圖 (1)



第十二圖 (2)



に數 (Scantling number) を以てす而して數に二種あり第一數 (First number) とは船の深に幅の二分の一を加へたる數なり之を第二圖中の記



號に依り式記せば  $(D_1 + D_2) + B$  にして助材の如き横強力 (Transverse strength) に資する材料を規定す。

第二數 (Second number) とは長と幅と深との相乗積にして之を式記せば  $L \times B \times (D_1 + D_2)$  となり概ね龍骨及び外板の如き縱強力 (Longitudinal strength) に資する材料を規定するに用ゆ。

但し上述の數は輕甲板船にては船の深  $(D_1 + D_2)$  の代りに、正甲板迄の深に輕甲板と正甲板との間の距離の半分を加へたる者即ち  $(D_1 + D_2)$  を以てす。

又甲板の數又は梁の層數は深さに依つて之を定め、梁の寸法は船體中央部に於ける梁の長さに依りて定めらる。

木船規程に示せる數の範圍は第一數は十三より四十四迄第二數は三千三百より十六萬七千に至り梁の長さは十四呎より三十三呎に到れり之れ其排水量二十噸内外より三千噸前後に至る船舶にして我國

に於て建造の見込ある凡ての船舶を含有せる者なり。

又木船規程にて一般に記載する所は船の長さ深の八倍以下、又は船の長さ幅の五倍以下の船舶に適用すべき者にして此範圍に屬せざる船舶は過當比例 (Extreme proportion) の船舶と謂ひ殊に規程せる補強構造 (Strength compensation) を要せらる、即ち上部は梁壓材、舷側厚板の截面を増す事を要し、下部は内龍骨の截面を増すか又は副内龍骨側内龍骨を増設することを要す又或大サを越ゆる船舶は外板に斜帶板を附する事を要す。

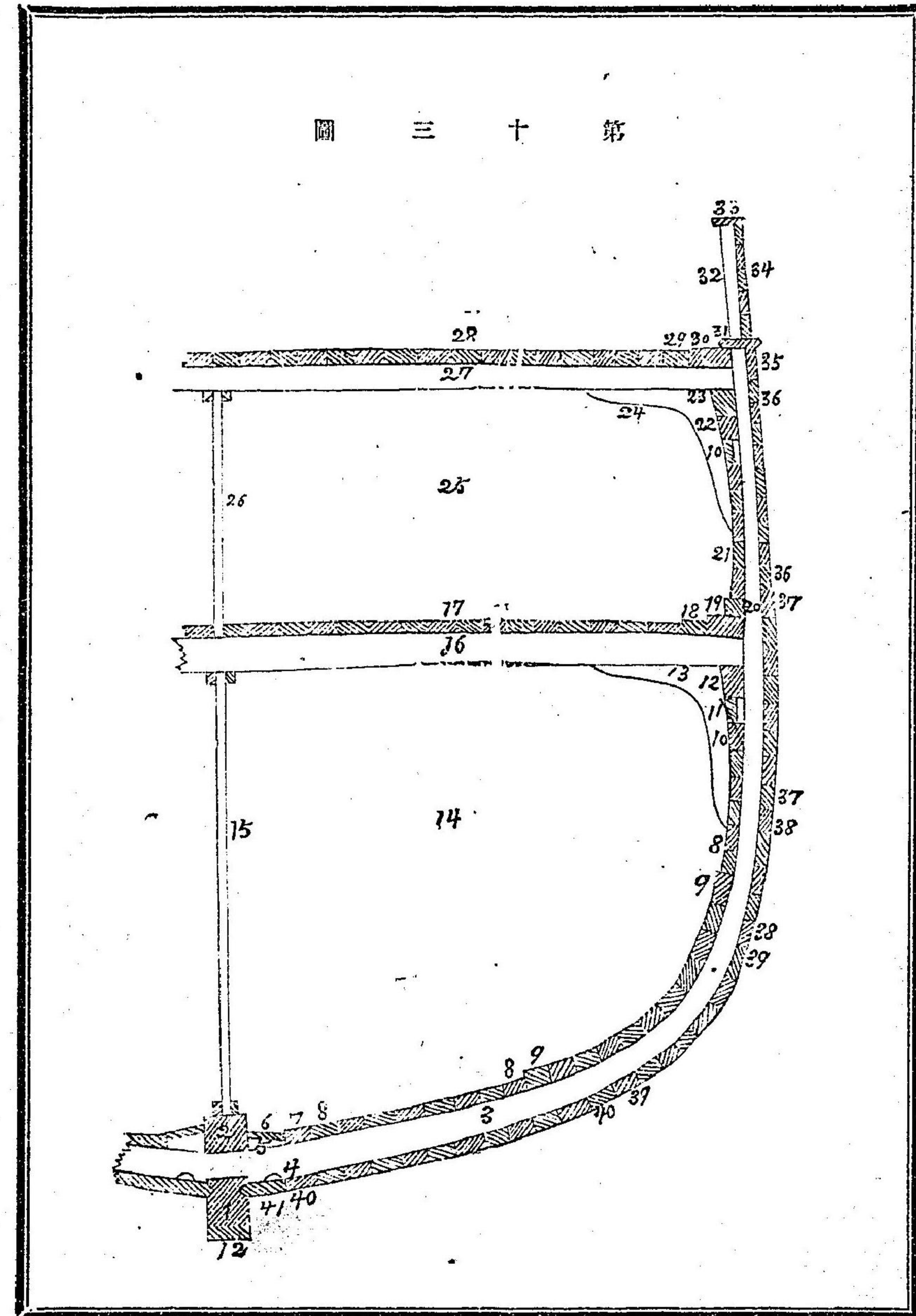
前述せる數頂に於て船舶一般の構造に關する説明をなしたるが故に進んで船體各部の構造を説明せんと欲す、之に先つて船體各部材料の名稱を知得するは甚便なりと考ふるを以て第十三圖に其名稱を列舉することとなせり。



1. 龍骨 (Keel)
2. 內龍骨 (Keelson)
3. 肋骨 (Frame)
4. 塗水孔 (Limber hole)
5. 塗水道 (Limber)
6. 塗水覆板 (Limber board)
7. 側內厚板 (Limber strake)
8. 內張板 (Ceiling)
9. 彎曲部縱通材 (Bilge strake)
10. 通風路 (Air course)
- 22及 11. 副梁受板 (Clamp)
- 23及 12. 梁受材板 (Shelf)
- 13及 24. 縱梁曲材 (Hanging knee)
- 15及 26. 梁柱 (Pillar)
16. 第二甲板梁 (Lower deck beam)
27. 上甲板梁 (Upper deck beam)
- 17及 28. 甲板 (Deck plank)
- 18及 29. 副梁壓材 (Thin waterway)
- 19及 30. 梁壓材 (Water way)
31. 船鐔 (Covering board or Plank sheer)

第十三圖說明

圖三十第





- 32. 舷橋柱 (Bulwark stanchion)
- 25. 甲板間 (Tween deck)
- 33. 手欄 (Rail)
- 34. 舷橋板 (Bulwark)
- 14. 船艙 (Hold)
- 20. 内部腰板 (Spir ketting)
- 35. 舷側厚板 (Sheer strake)
- 36. 頂部外板 (Topside planking)
- 38. 彎曲上部外板 (Diminishing plank)
- 37. 外部腰板 (Wales)
- 39. 彎曲部外板 (Outerbilge strake)
- 40. 底部外板 (Bottom strake)
- 41. 龍骨翼板 (Garboard strake)
- 24. 龍骨摩材 (Falsekeel)

## 第二章 固着釘及接合法

船體各部の材料を固着する重要な釘の徑及其心距は木船規程に於て第二數に依り規定せり若し用材の寸法規程に示す所に異なる場合は釘徑も亦増減するの必要ありとす。

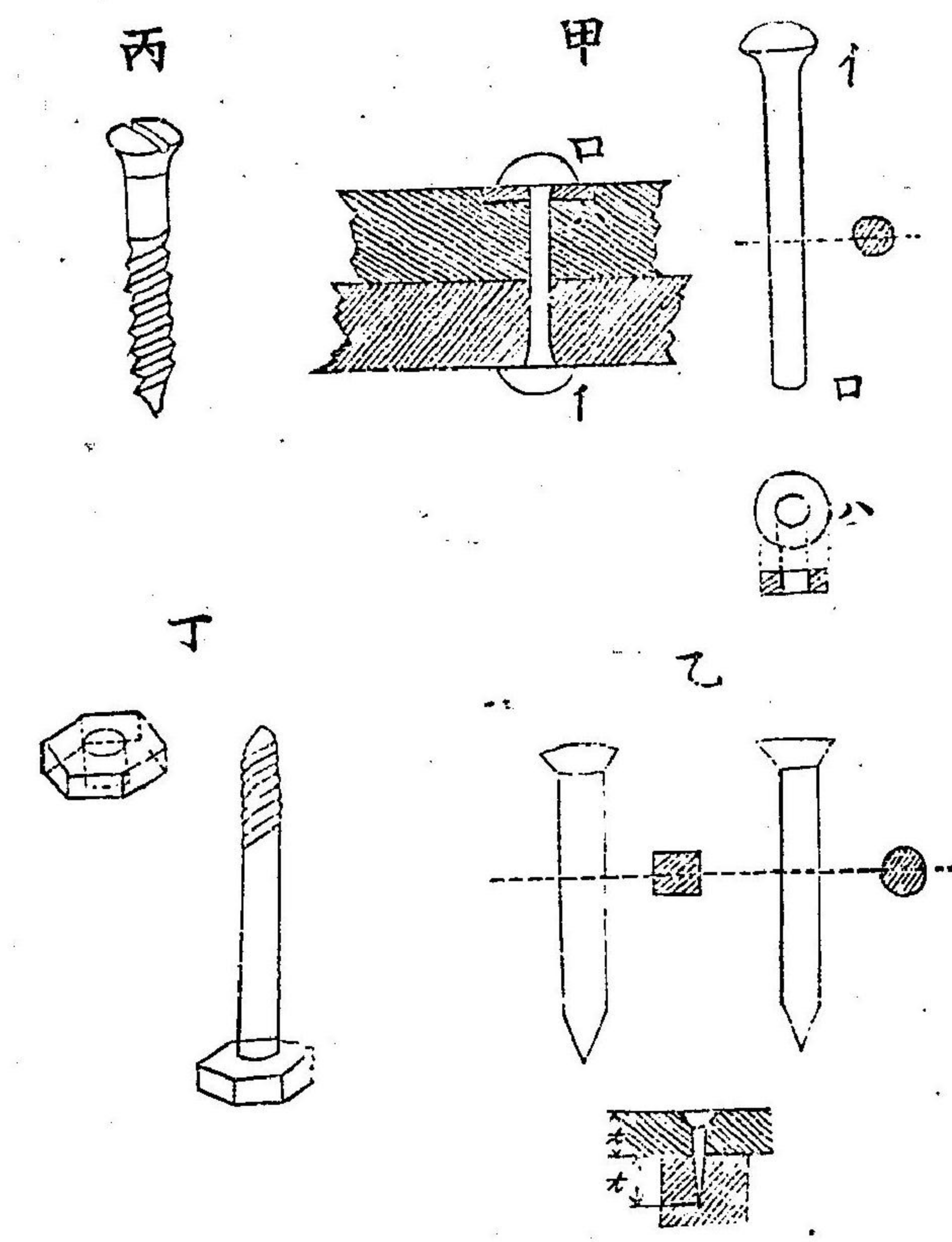
船舶甲釘には三種あり

- 一 敲釘 (Clenched bolt)
- 二 打込釘 (Spike or Nail)
- 三 木釘 (Wood nail)

敲釘とは第十四圖(甲)に示す如き形狀にして、同金屬の座金(ハ)を徹め尖端(ロ)を敲き潰して頭を造り板を嵌着す此釘を用ゐんとせば先づ板に錐を以て穴を穿ち置き其徑は釘徑より約十六分の一時小なるを要す。



第十四圖



十六分の二吋迄を減じ得べし、若し角釘なれば其邊を圓形打込釘の徑の十分の九となす事を得べし、而して板を肋骨或は梁に打込釘を以て

打込釘は(乙)圖に示す如き通常の釘にして、金槌により木質に打ち込みて固着す此釘の截面には四角形なる者と圓形なる者との二種あり、圓形なる時は其部に用ゆる敲釘の徑の

固着する時は其長を其貫通する板の厚の二倍以上となす事を要す。

此外丙圖に示す振込釘 (Screw nail) (丁)圖に示す振止釘 (Screw bolt) 等も船體部分の固着に用ゆる事あり、乙圖に示す釘を用ふる時は圖に示す如く下方木材中に少なくとも上部木材の厚さ丈け挿入することを要す。

以上説明せし金屬製固着釘は通常鐵なれども鐵は腐蝕し、殊に海水又は木材の液汁により其作用頗る速かなり、且其腐蝕により生ぜし鏽は酸化鐵にして木質を腐蝕するが故に相待て甚だ有害なり、又鐵釘を海水中に於て銅と共に存在せしめば電流を生じて鐵は侵蝕せらるゝを以て船底外板を銅板にて包める被覆船 (Copper Sheathed Vessel) の水線下には鐵釘を露出する事を得ず、此等の理由に因り船體の緊要部の釘は成るべく銅又は眞鍮を用ゆるを可とす、然れども之等は高價なるを以て通常使用せらるゝは亞鉛鍍鐵釘 (Galvanized iron bolts) なりとす。



又外板の固着其他に木釘を用ゆる事あり、之を造る木材は通常堅材にして、我國にては赤樫を適當とし、鋸にて引かず、斧にて割(Split)りて造ることを要す。

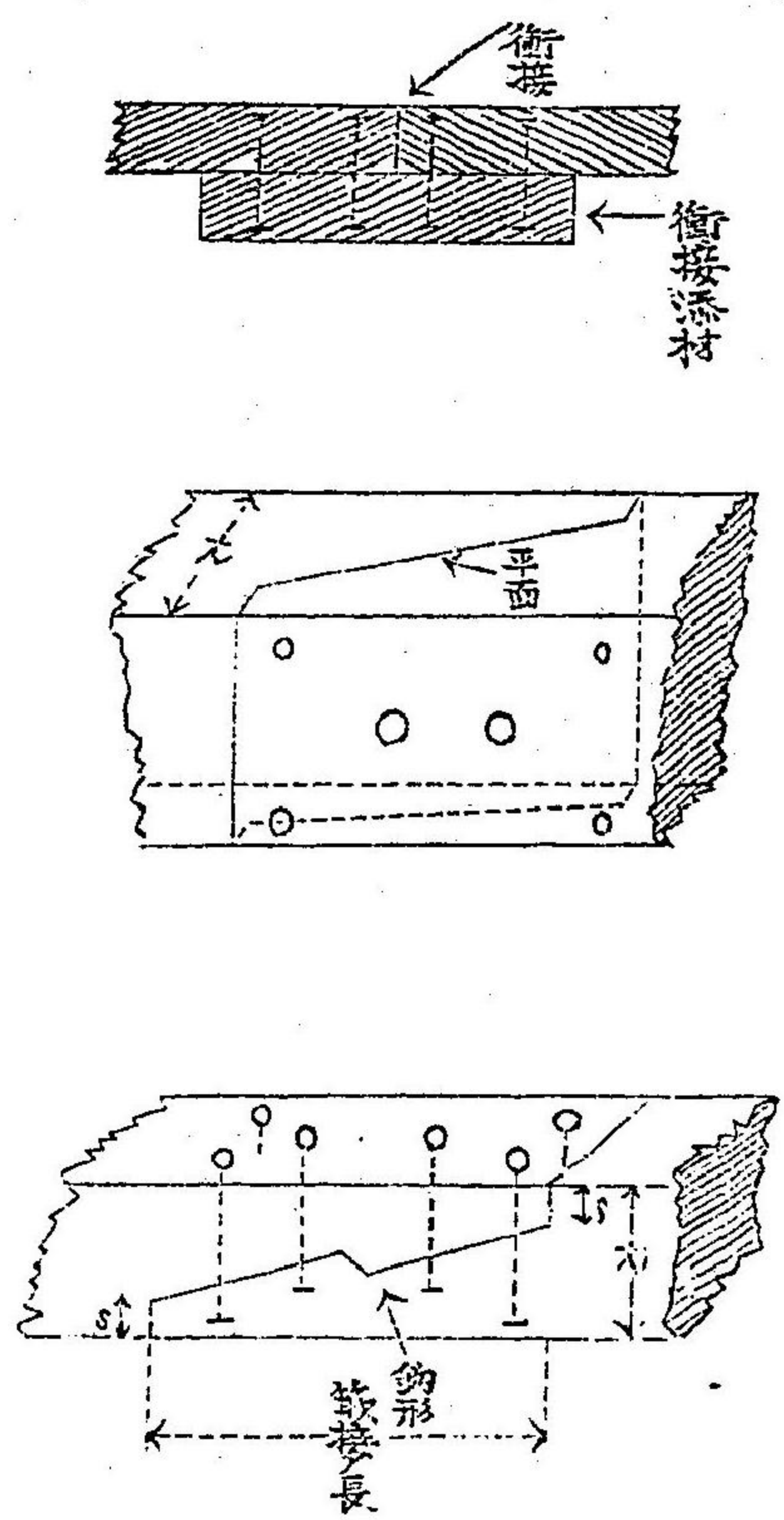
木釘と鐵釘とを比較せば其強力及固着力素より鐵釘を優れりとするも鐵釘は固着する板の堅度と差違あるを以て永久の時間に於て動搖其他の爲め木質と釘との間に弛みを來す事あるべし、之れ木釘の利とする所なりとす、若し木釘を以て外板を固着する時は其兩端を切開して楔を打込むか或は填絮をなして十分水密になす事必要なり然らざれば海水木目を通して浸入するの憂あるべし。

木材を長の方向に繼ぐに銚接(Scarp)及衝接(Butt)の二法あり、衝接は二片を單に接觸せしむる者所謂ツキツケなるを以て壓迫力(Compressi-on)に堪ふるも張力(Tension)に堪ふる能はず、故に此兩者に堪ふる爲には銚接法に依らざる可からず然れども衝接法にても衝接添材(Butts)

(trap)を用ふれば銚接と同様の効力を得べし。

銚接に水平銚接(Horizontal scarp)及垂直銚接(Vertical scarp)の二種あり、又切り組み方に依り平面銚接(Plane scarp)鉤形銚接(Hooked scarp)

第五十圖



の二種あり猶此他溝形銚接(Trabled scarp)等諸種の方法あれども今日尤も多く用ひらるゝは以上の二種なりとす。

銚接部の長は第十五圖に於ける $t$ の倍數を以て規定する事普通な



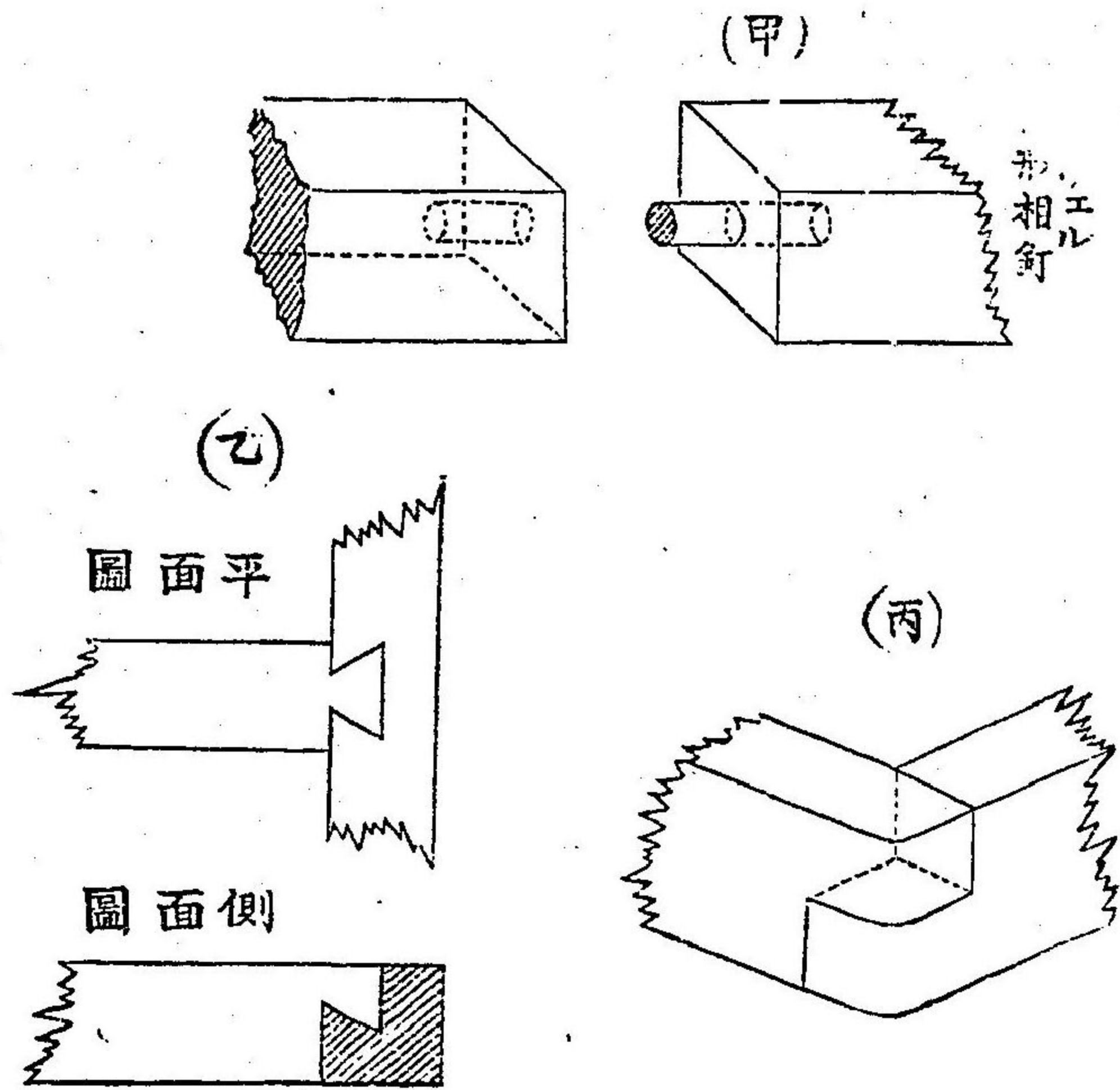
り又Sは $\frac{1}{4}$ の何分の $\frac{1}{4}$ 以上と規定す例へば龍骨内龍骨等は皆SはTの四分の一以上を要せり。

爰に注意を要するは造船術に於て材料の「モールディング」(Moulding)と稱するは用材を削り出す時「モールド」(Mould)即ち木型を置く面にして通常材木の厚さを示す事多し「サイディング」(Siding)と稱するは前者に相隣れる二面にして通常幅を示す事多し。

又衝接及箆接は如何にするも構造中の弱所となるべきを以て成るべく長材を用ひ其數を減ずべし、之を要する時と雖も數箇の箆接を一所に集中する時は其一部の強力を減少するが故に能く之を隔離せしむる事必要なり。

次に各材を固着するに敲釘或は打込釘の外に相釘を用ふる事あり、其截面角なるを「コーク」(Caulk)と謂ひ、圓形なるを「ドゥエル」(Dowel)と稱す、例へば助材の衝接等に附するもの之れなり。(第十六圖甲)

第十圖



相釘と同様の形なれども切り組みとなす時は之を「テンオン」(Tenon)と稱す、例へば龍骨と船尾材との固着の如し、切り組みに依り固着を助くる最普通なる法に鳩尾形溝 (Dovetail) と稱する者あり第十六圖(乙)に示すもの之れなり又船口縁材等の角隅に最普通なる方法は丙圖の如し。尙此他に諸種の接合法あれども略す。



### 第三章 龍骨 (Keel)

龍骨は船體の最下部中心線に於て前後に貫通し、船首にある船首材と船尾にある船尾材とを連結する主要材にして船體の脊梁と云ふべく船體上部の重量を船體全部に移して之を支へ又外部より受くる縦迫力 (Longitudinal strain) に抗す又普通船底外部に突出せると以て風波の爲め船體左右に動搖 (Roll) するに當り又は風下 (Lee-way) に吹き流さるゝに當り之に抵抗する力を有するものなり其用材は柁目 (Stright grain) にして強力 (Strength) を有し伸張力と壓迫力とに堪へ又粘性 (Stiffness) に富む必要ありとす之れ龍骨には船首材、船尾材、及肋骨等多數の要材を連結するを以て其多數の釘の爲め強力を害せらるゝ如きことなきを要すればなり又海水中にありて堪久なるを要す我邦にては通常規を用ゐ、粗雜船には米松 (Oregon pine) 和松等を用ふる事あり、歐洲に

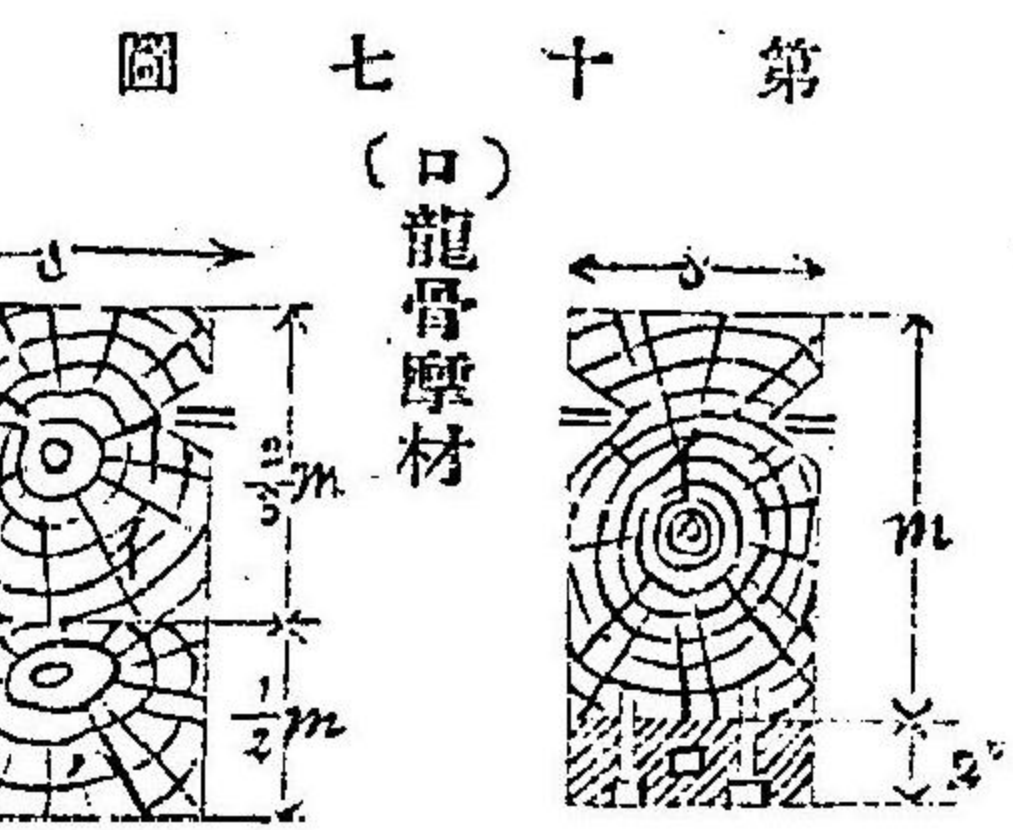
ては「オーク」(Oak) 「ヘルム」(Elm) 又は「チーク」(Teak) を用ふ「ヘルム」は海水中にありて堪久性に富むを以てなり。

木船規程にては龍骨の寸法を正方形と假定して其一邊の大きさを示せり而して截面積の小ならざる限りは其幅及び厚を増減し得べきものなれば普通船體の動搖を防止する爲め船底外部に多く突出せしめんとして長方形の断面を採用す然れ共或特種の場合例へば吃水 (Draught) を淺くするを望む時などは扁平なる龍骨を用ひ船體外部の突出を小になす事ありとす。

龍骨は重要材料なるを以て前章に説きしが如く成るべく長材を可とす故に木船規程にては長三十五呎以上の木材を要求し之より短き時は副龍骨を附することを要す此場合には龍骨の深を一材龍骨の深の三分の二とし副龍骨は一材龍骨の深の二分の一以上をなす事を要す。



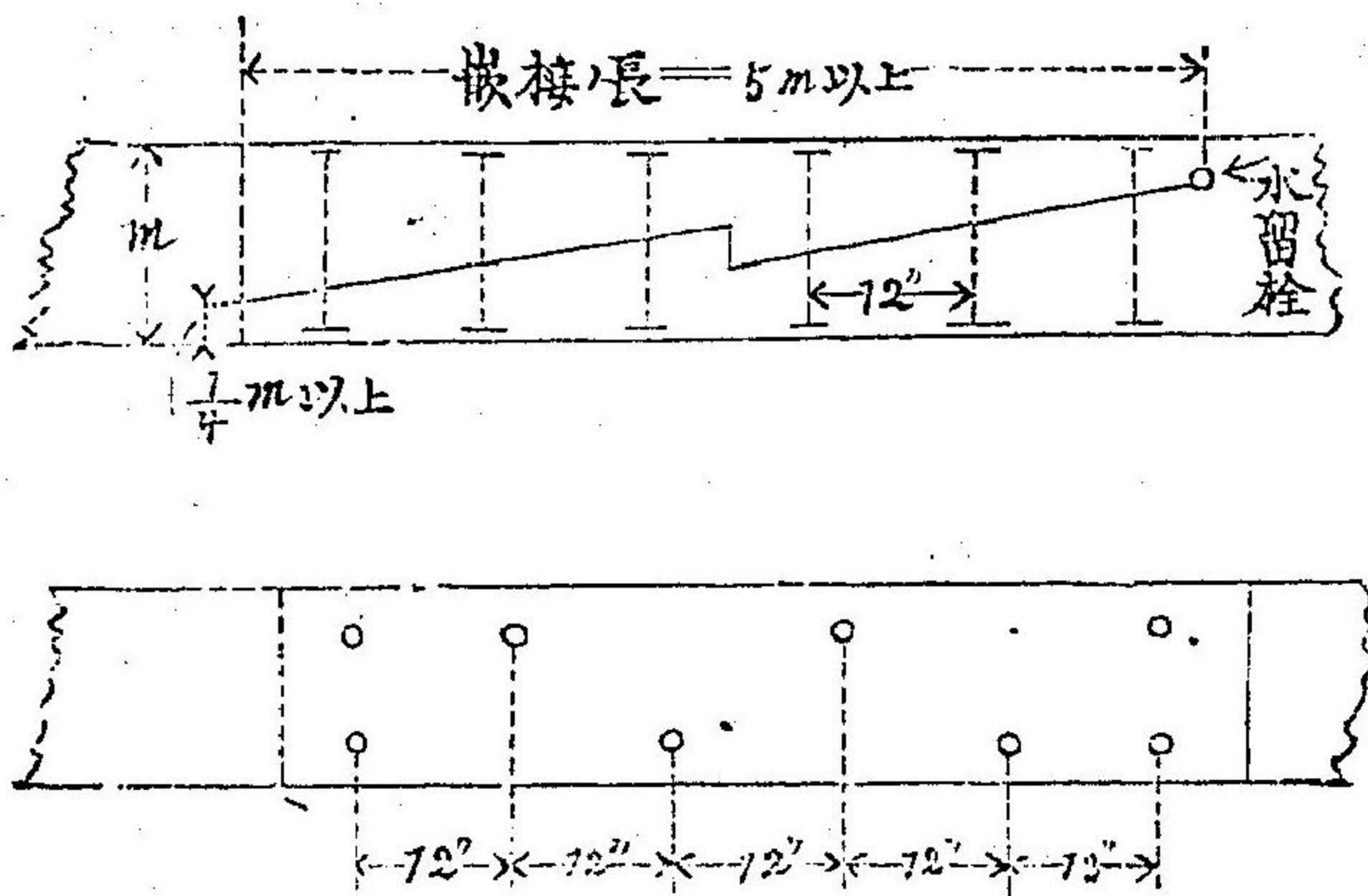
龍骨<sup>フオースキー</sup>摩<sup>マ</sup>材<sup>マ</sup> (False keel) は二吋乃至三吋の劣等柔材にして龍骨下部に打込釘を以て假着し船の横流及動搖を減ずると共に座礁等の爲め龍骨を損ぜざらしむるものにして往々之を附する事あり此材は損傷多き故に一部分の取り替へを容易ならしむる爲め成るべく短き材を衝接するを可とす。



龍骨衝接は水平鉤形を用ひ其長を用材の深の五倍以上とし端末に於ける深は用材の深の四分の一以上となすべし又一法には衝接の長を助骨<sup>フレーム</sup>心距<sup>(Frame space)</sup>の二倍となす事あり。

衝接部に沿ふて浸水の憂を防ぐ爲め水留栓<sup>ストップボルト</sup> (Op-water) として柔材(外國にては「ファール」<sup>Fair</sup>)我國にては杉類の木釘を打ち込み其膨脹に因りて之を止むるに辨ぜしむ衝接には兩端に二箇中間には十二吋の心距<sup>(12" apart)</sup>に銅釘若くは亞鉛鍍鐵釘を以て固着す

第十八圖



龍骨は船體の要部にして且つ修繕甚だ困難なるが故に最良材を撰び釘等も銅にするを良とす。

龍骨衝接は副龍骨及龍骨翼板の衝接と五呎以上避距せしめ檣根及艙口下は迫力の來る所なるを以て成るべく此近傍に衝接を置かざる事に注意すべし。

龍骨には最下部の外板即ち龍骨翼板に挿入する三角形溝を要す之を衝入溝<sup>(Rabbit)</sup>と謂ふ第十七圖に示す如く其上端より稍々下方にあつて其上に約半吋の餘裕あらしむるは溝の上部に強力を與へ且助骨を切組ましめんが爲めなり。



### 第四章 船首材 (stem)

船首材は船體中心線に於て船舶前端の境界をなし、上部は直立或は  
 少々傾斜し、下部は彎曲して龍骨に連續する者にして、我國にては楳を  
 適當の材料とす、歐米にては多く「ライク」を使用し、其彎曲部には天然の  
 曲材を使用するを要す。

船首材の厚 (sidings) は龍骨より小なれども前端正部に斜橋 (Bow sprit) を有する帆船にあつては上部大なり然れども汽船の如き之を有せざる者は吃水線上は船首材の截面を減じ頂上にては其四分の三となす事を得べし。

船首材は一材にて造るを可とすれども大船規程に依れば第二數五萬以上の船舶にては二材を以て作る事を得、此場合に於ては嵌接の長を用材の深の三倍二分の一以上と爲し且適宜なる副船首材 (Apron) を

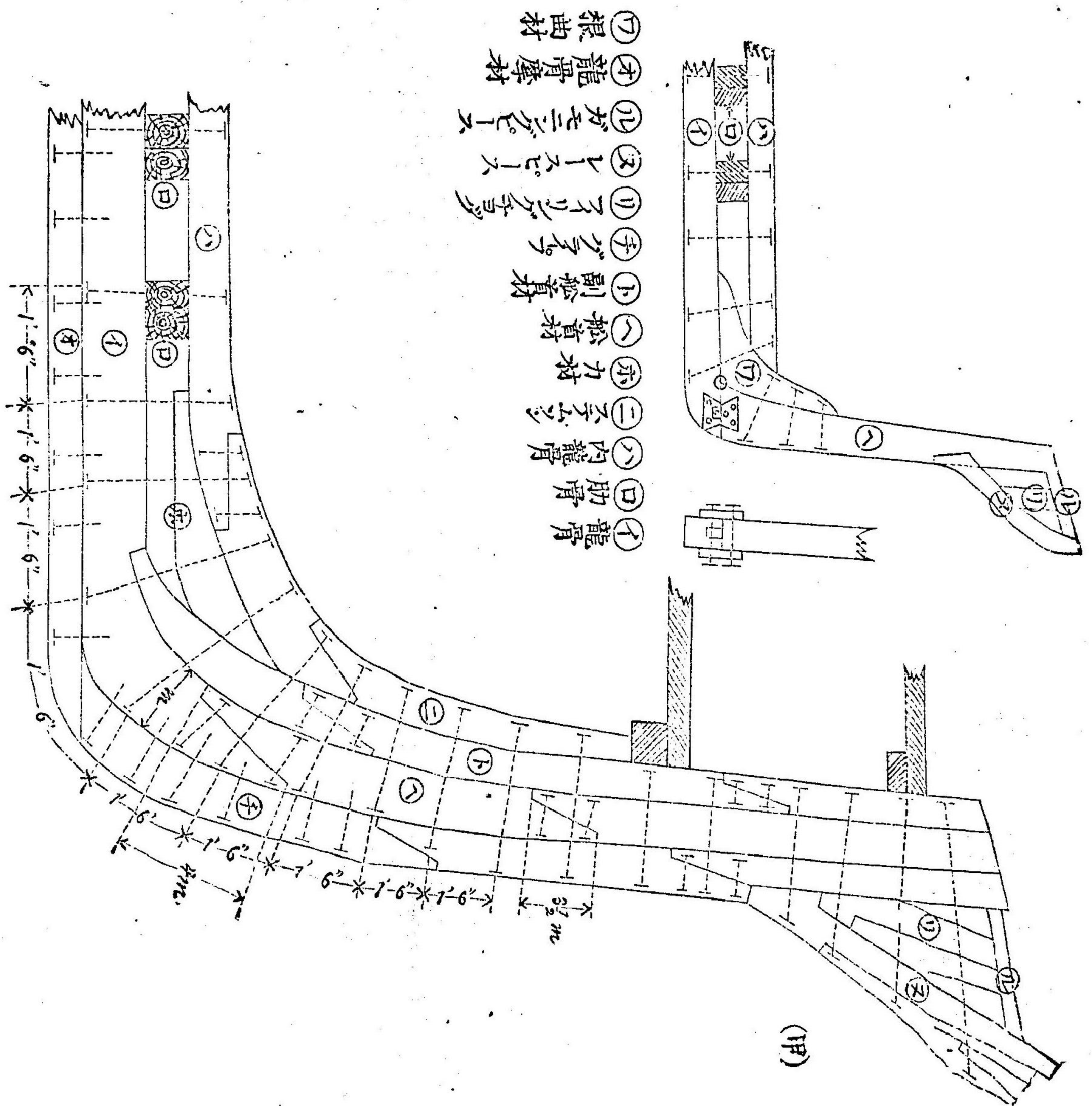


圖 九 十 第



其後面に附し其嵌接は船首材の嵌接と隔離す、尙此内部には船首斜肋骨を附するに適する高迄「デッドウッド」「ステムソン」等の船首力材を附し其厚を龍骨と同様にす(第十九圖の甲)

船首部を構成する各材は恰かも一材の如く結續する爲嵌接の時各材を貫通し一呎六吋の心距に於て規定の直徑を有する敲釘を以て互に連結す、尙各材間に相釘をも挿入する事あり、但し第十九圖(甲)に示す「チ」即ち「グライプ」は前方下端にあつて恰も龍骨に於ける龍骨摩し材の如く船體の衝突及び座礁の際主要材を防ぐ爲め使用せらるゝ者なるを以て各材を連結する敲釘は此材を貫通せしめず單獨にして容易に取り離れ得る様打込釘を以て主要材に附着せしむべし。

第十九圖(甲)は最複雑なる船首材の構造を示したるものにして小船にあつては此中の諸種の材を欠く事あり。

船首材には龍骨と同じく外板を挿入する溝を有す而して瘖せたる



船形を有する船舶に於ては外板は船首材と平行に近き角度を持つを以て溝の上縁船首材に於ては内部の縁は往々「エプロン」「デッドウッド」「ステムソン」等に及ぶ事あり。

船首材は龍骨と嵌接し其長を用材の深の四倍以上とす然れども第十九圖乙に示す如く龍骨の前端上部に彎曲せざる時は船首材に筋を造り出し龍骨に嵌込み両面に鳩尾形金具 (Devetail plate) を釘著し内側に根曲材を附して固著せしめ又接合部には適當の位置に浸水を防ぐ爲め水留栓を打込む事あり。

### 第五章

#### 船尾材 (Stern Post)

船尾材は龍骨の連続にして船體後部の境界をなし、サイディングは龍骨と同じく「モールディング」は龍骨に等しきか或は稍々大にす、眞直なる材料にして龍骨に垂直なるは普通なれども時としては稍、傾斜せる事

あり、材料は槻を適當とし其根部を船尾材の下方に置く事可なり、何となれば根部は土地に近く濕氣に馴れ水中に於ては頭部より堪久なればなり。

手川

双螺旋汽船、外車汽船及帆船の船尾材は上甲板迄達せしめ、下部は筒を出して龍骨に固著し鳩尾形金具を両面に附し、其内部には壁材を以て根曲材、力材、スターンソン等の龍骨と同厚を有する材を斜肋骨を附するに適する高迄取付け、浸水の恐ある所には水留栓を打込むことを要す、而して力材、根曲材、副船尾材、龍骨、内龍骨、船尾材等は第二十圖甲に示す如く十八吋以内の心距に敲釘を以て固著し、該敲釘は成るべく銅を用ふるを可とす、

單螺旋汽船の船尾材は正甲板迄達せしめ下部の固著は双螺旋汽船の時と同様にし、車軸孔 (Screw boss) の兩側の厚は規程に示す船尾材の厚の五分の三より大なるを要す、又内部には船尾管 (Stern tube) を通ず



圖 十 二 第

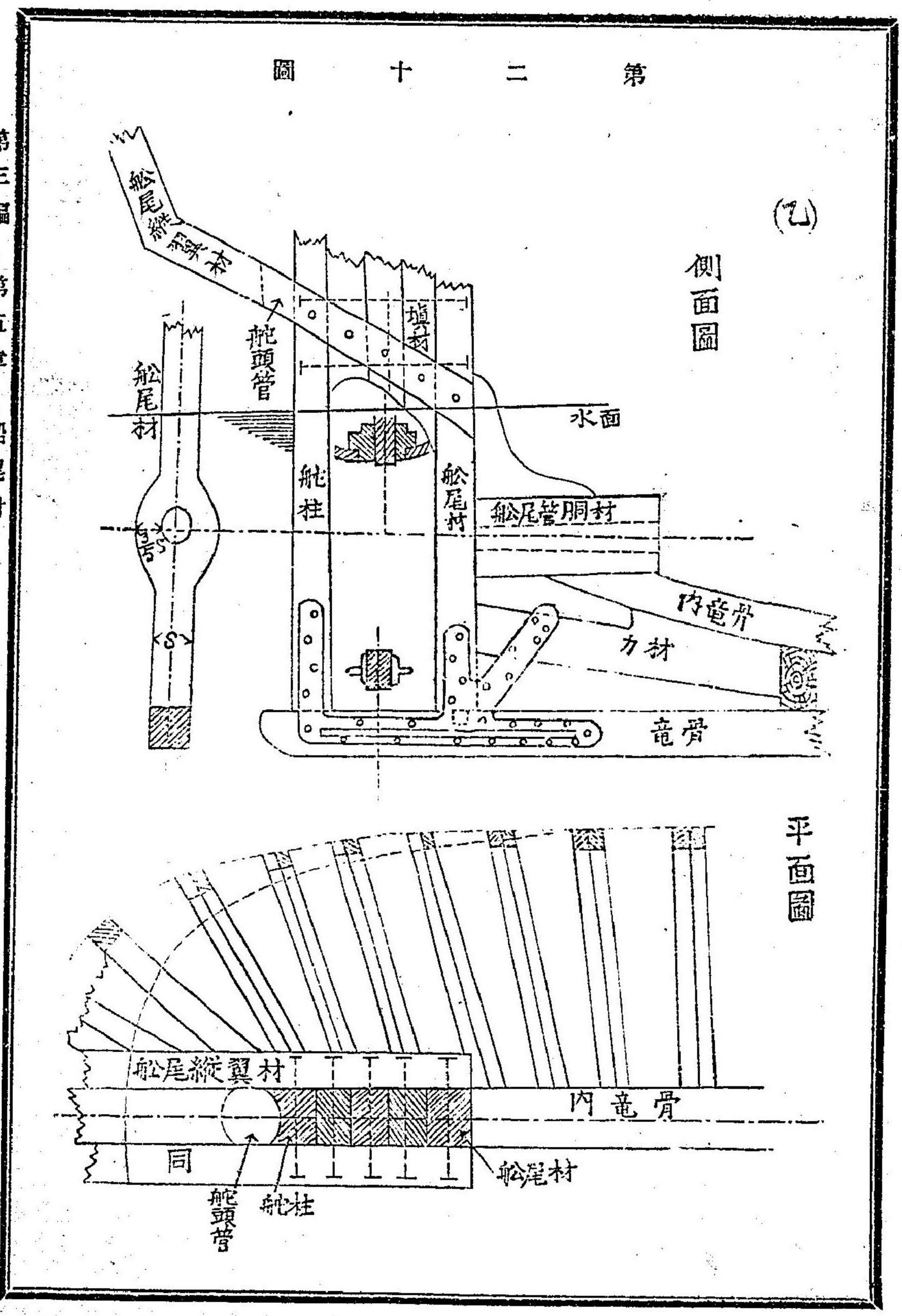
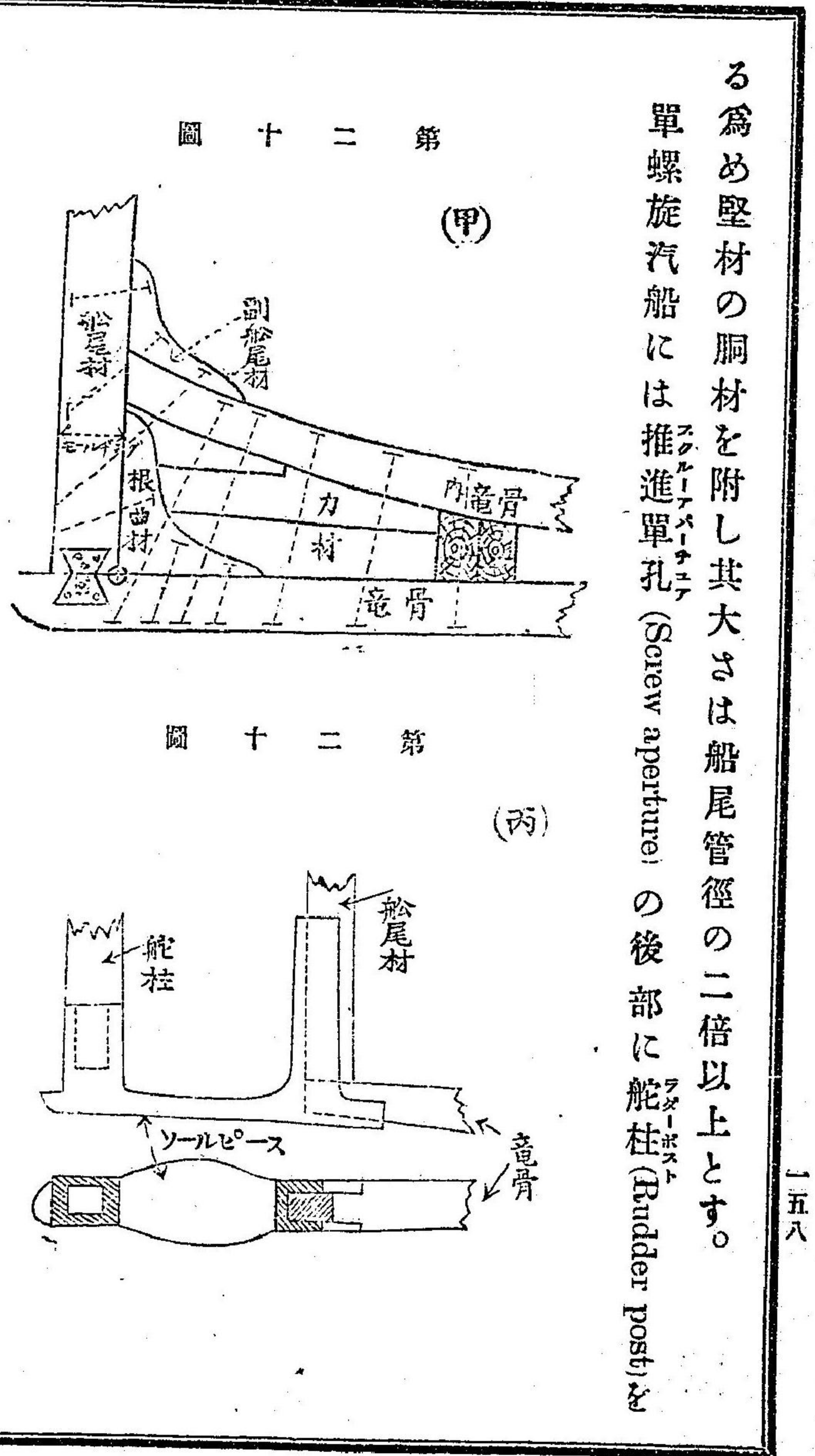


圖 十 二 第



附す其寸法は船尾材に等しくし眞直にして上甲板に達せしめ下部は筒を作出して龍骨に嵌込み且つ船尾材龍骨及舵柱に亘る黄銅製金具

る爲め堅材の胴材を附し其大さは船尾管徑の二倍以上とす。  
單螺旋汽船には推進單孔 (Screw aperture) の後部に舵柱 (Rudder post) を



を両面に取付け三材を結合する事第二十圖(乙)に示す如くするを可とすもし同丙圖に示す如く龍骨を船尾材に止むる時は特に堅牢なる黄銅製金具を以て固著する該金具を「ソールピース」と謂ふ。

船尾材及舵柱の上部は其両面に船尾材截面の二分の一より小ならざる船尾縦翼材(Post timber)にて挟み其空隙に填材を挿入して緊著す。双螺旋汽船、外車汽船、帆船の船尾材及び單螺旋汽船の舵柱の寸法は舵頭管(Rudder trunk)の下部より漸次に減少して頂上に於ける截面は其四分の三となすことを得。

補助機を有する帆船に於て帆走の際其抵抗を減ぜんが爲め推進器を引き上ぐる構造を施したる事ありしも船尾の構造複雑となり且作業不便なりしを以て今日は此法を用ゐず、推進器と機關との連絡を絶ちて推進器を自由に動かしめ或は推進器の羽根(Blade)の方向を變じて抵抗を減ずるの法を講ぜり。

## 第六章 肋骨(Frame)

肋骨は船體の形を與へ横強力に資する者にして船の全長を通じ或一定の距離に於て垂直に排置したる數多の材料なり、此肋骨間の距離を肋骨心距(Room and Space)又はFrame space)と謂ふ。(第二十一圖参照)肋骨に用ふる材料は天然の曲材にして、我國にては槻楠等を適當とし、歐米にては「オーク」を多く用ゆ、就中楠「オーク」等は天然の曲材多き堅材なるを以て肋骨に適する者なり。

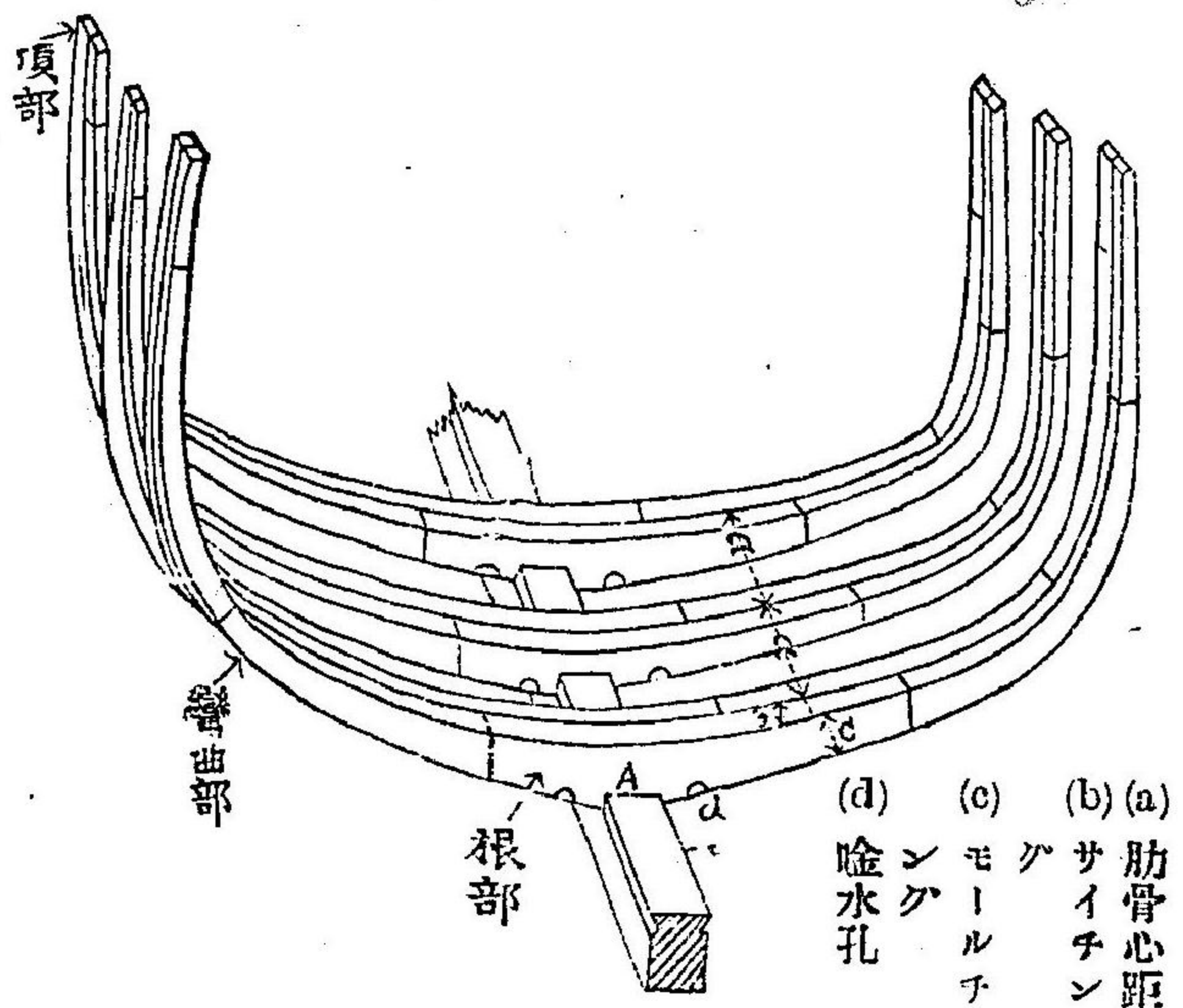
肋骨は通常二材を接して一肋骨を構成す之を二枚合せの肋骨(Double Frame)と謂ふ、第二十一圖は此種の肋骨なり、然れども小船にては一材を以て一肋骨を構成する事あり之を單肋材(Single frame)と謂ふ。

肋骨の形狀は通常天然の曲材より挽出して造る者なれども、小船にては蒸曲法第五篇端艇構造の章に詳説すに因る事あり。



肋骨の大きさは木船規程にては根部、彎曲部、頂部の三ヶ所に於て身形

第 二 十 一 圖



と假定したる寸法を與ふ、方形に非ざる時は同等の截面を有し其深は厚より小なるべからず、但二枚合せ肋骨に於ては其一材の寸法を與ふものとす、而して之を構成する各片の深は二十一圖に示す如く頂部に向つて次第に曲線に沿ふて減ずるも厚は各片毎に段を爲して減ずるものなり。

蒸し曲げたる肋骨を用ふる時は規定より心距を細にし、截面を小にする事を得、一般に心距を大にせば肋骨を大にする事を要し、心距

を細にせば肋骨を小にするを得べし、木船規程に於て示す肋骨心距は汽船の場合にして帆船は其一倍四分の一となし得とせり、然れども此増大は希望する所に非ざるなり、又規程に依れば船の幅深の三倍以上なれば中央部二分の一間の肋骨の心距を減ずるか又は肋骨の大きさを増す事を要す、又規程に依れば肋骨寸法規定の寸法より小なる時又は肋骨の心距規定の心距より大なる時は適當の斜帶板第七章にありを肋骨に取附くるを要す。

木船規程にては屢々中央部幾分の一間或は船首幾分の一間又は船尾幾分の一間等の語あり、船の長の中央横断面を「ミッドシップセクション」(Midship section)と稱し、之の記號を用ゆ、之を中央として船の全長の幾分の一間と稱す、又船首或は船尾より量りて全長の幾分の一間を船首或は船尾幾分の一間と謂ふ、而して其略符號は第二十二圖に示すが如し。



肋骨は船體中の位置に依り三種の名稱あり

一 中央部肋骨 (Square body frame)

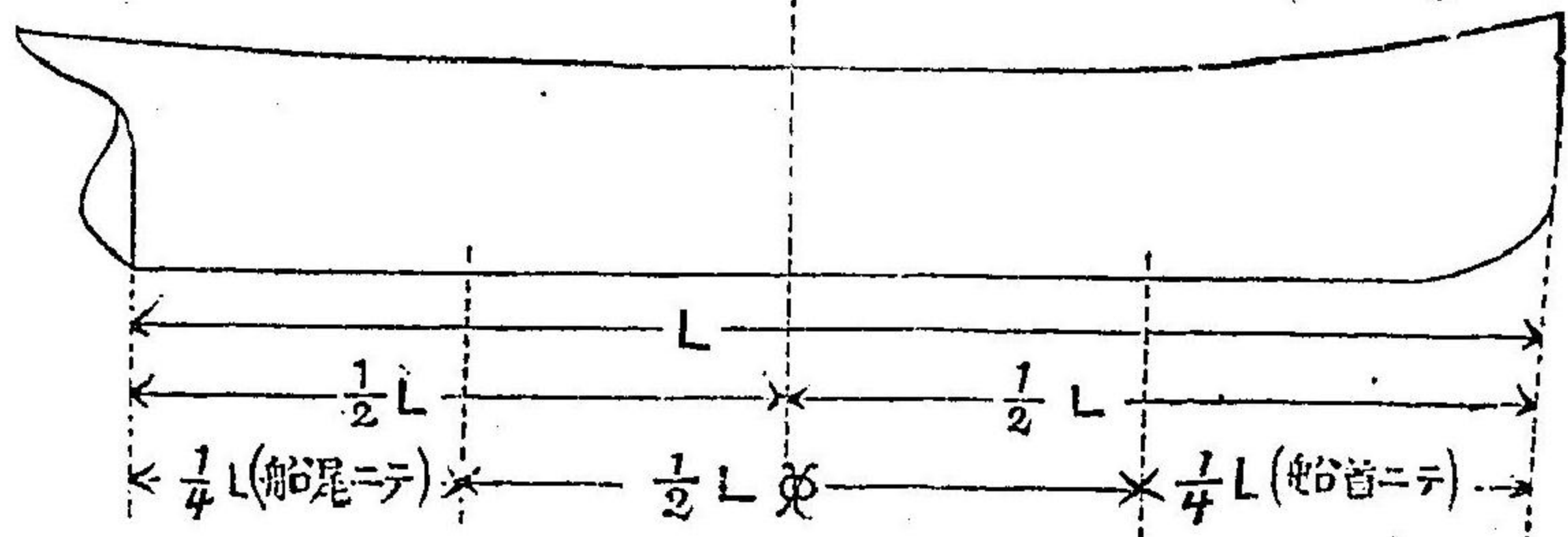
二 船首尾斜肋骨 (Cant frame)

三 船尾肋骨 (Stern frame)

一、中央部肋骨

中央部肋骨は船體中央部肋骨にして龍骨に直角に且つ垂直に排置す、小船にあらざれば二枚合せとなし其各材は數片の材料を衝接して構成す而して其衝接は第一數二十七未満の船舶に於ては船の幅の八分の一以上第一數二十七以上の船舶に於ては船の幅の九分の一以上相避距せしめ夫等の衝接は總

第二十二圖



て密接せしめ堅材の相釘 (Dowel) を以て一時以上嵌入すべし、但し第一數二十三未満の船舶に於ては之を省略する事を得、此二材合せ肋骨の構成法に二種あり。

第一 長短肢肋根材式 (Filling frame system)

第二 半肋根材式 (Frame system)

往時木船時代に於て英海軍の大船は此二式を交互に用ゐたりき現今我國商船には前者を普通なりとす。

英海軍にては長短肢肋根材式の各材の接手を「サーマーク」(Smark) と謂ひ半肋根材式に於ては「ヘッド」(Head) と稱せり、而して各肋骨の「ヘッド」及び「サーマーク」は船の「ダイヤゴメル」(第四編施工法に於て詳述す) の位置に排置したり、然れどもこは建造上の便宜に起因するものにして大船を造らざる今日にあつては必ずしも「ダイヤゴナルライン」上に置かざるが如し。

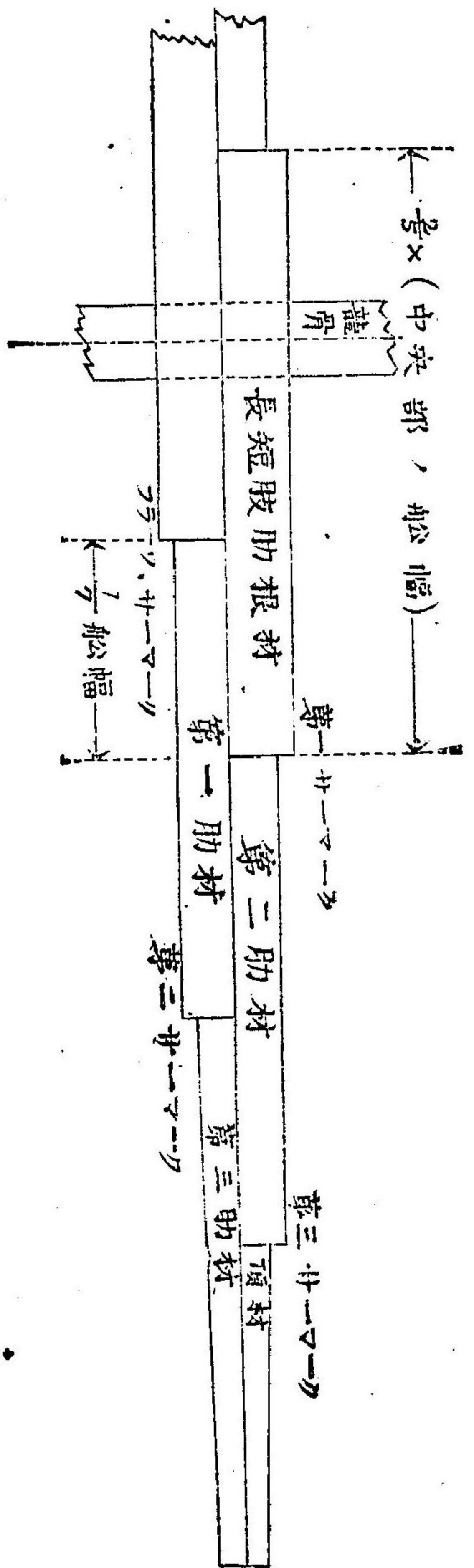


長短肢肋根材式に依つて肋骨を造る時は中央部に於ける助材は之を長短肢肋根材 (Filling frame floor) と稱し其總長は船幅最大部分を取るの五分の二以上とし、第一肋材 (First futtock) との累接 (Lap) の長は船幅の七分の一以上とす(第二十三圖)

半肋根材式に於ては中央部の肋根材 (Frame floor) の長を船幅の四分の一以上とし半肋根材の總長を船幅の五分の三以上とす、又半肋根材の衝接は中心線を交互に二吋宛避けしむ、即ち第二十四圖(甲)に示す如く或肋骨には中心線の左方に避けたる時次の肋骨に於ては右方其次は又左方と一つ置きに同側に置きて弱點の平均を保たしむ、又船首尾に於て力材と相接する所には第二十四圖(乙)に示す如く力材よりの相釘を受くるの必要あるを以て力材のある側には半肋根材を置かざる様注意すべし。

二材合せの肋骨の各材は其衝接の左右に少くとも一本の敲釘或は

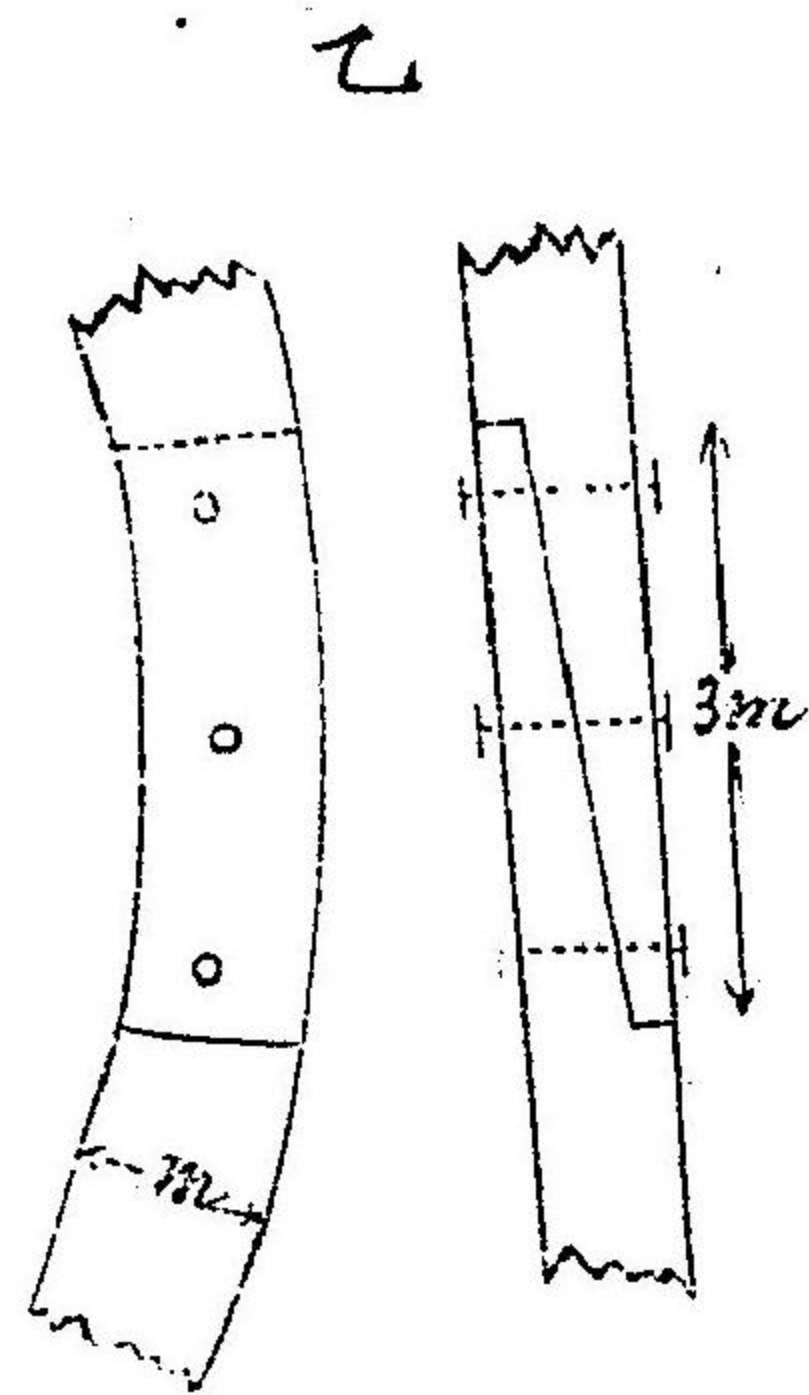
圖 三 十 二 第



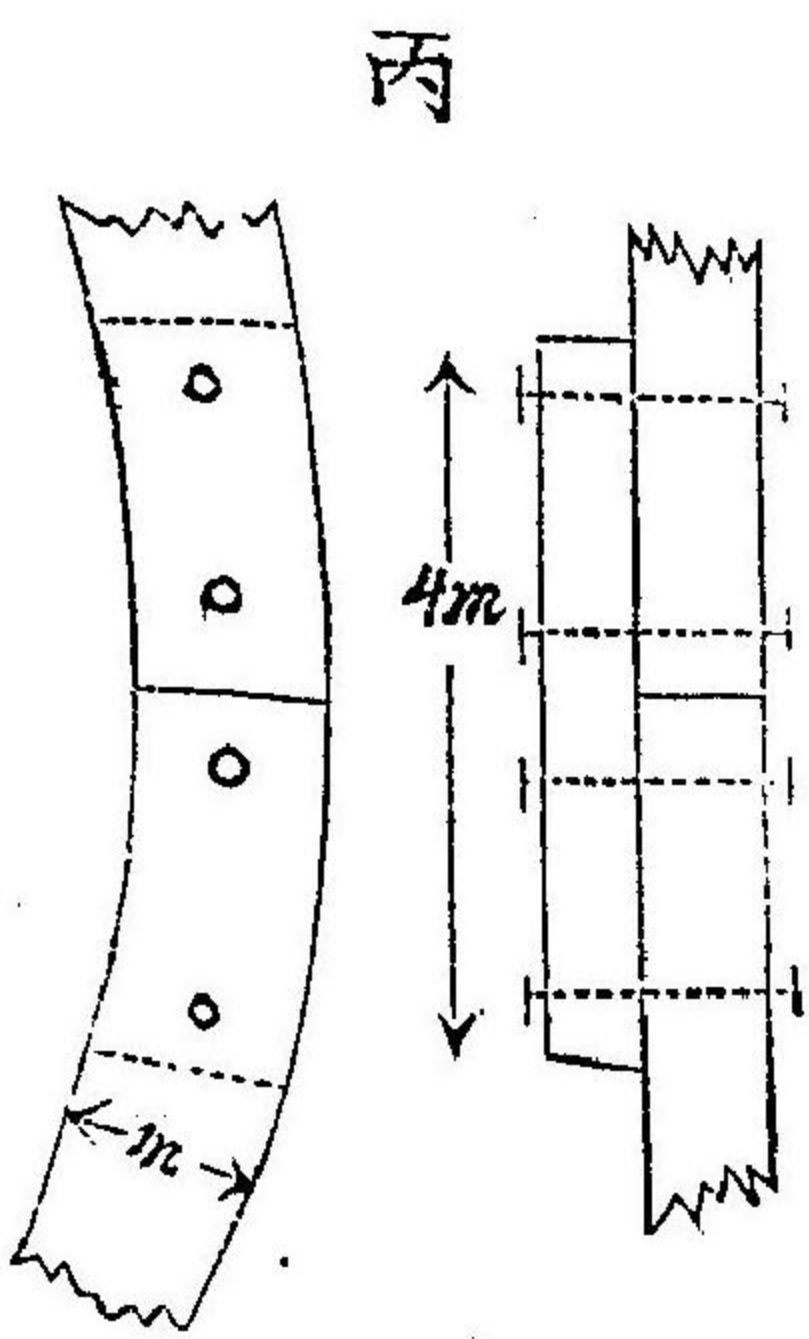


單肋材を使用する時は其接手は箆接とするか(第二十五圖乙)或は衝

圖五十二第

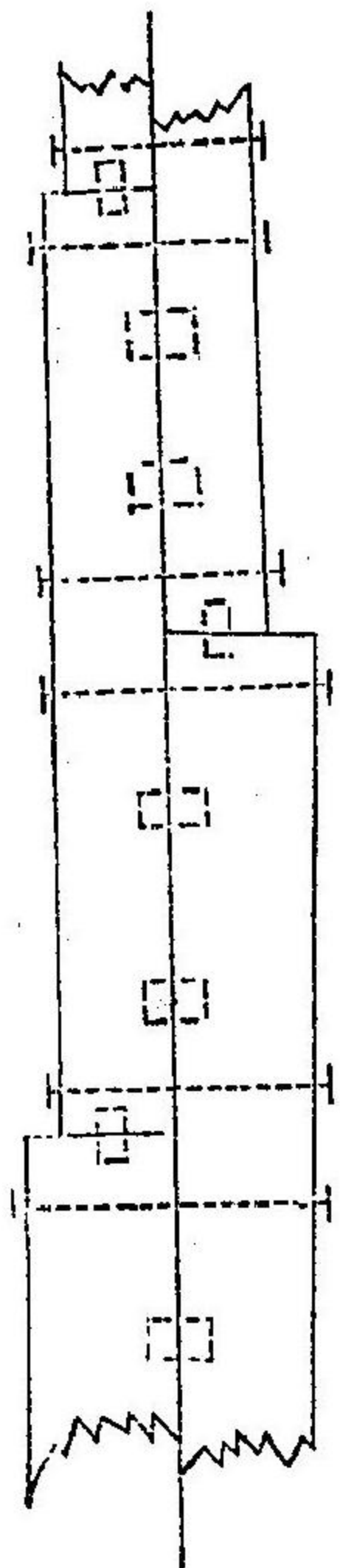


圖五十二第



如く衝接には適當なる相釘を附す(第二十五圖甲)

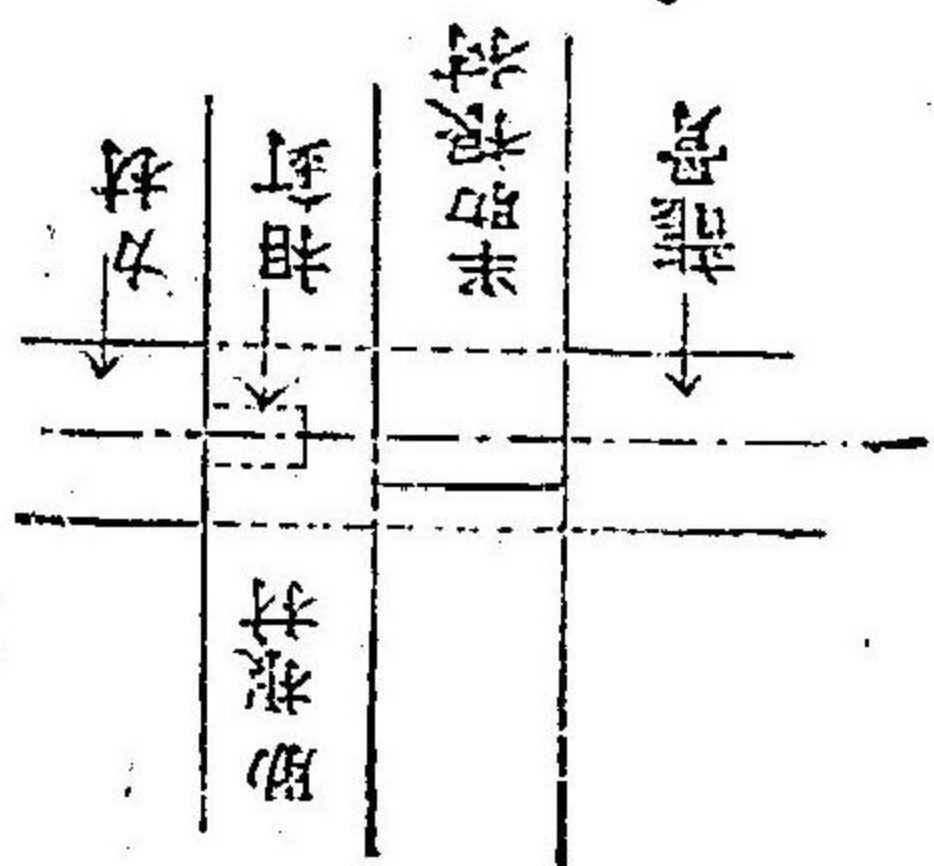
圖五十二第



甲 相釘

木釘を附す、即ち各材には少くとも四本の敲釘を有すべし且圖に示す

(乙)



第

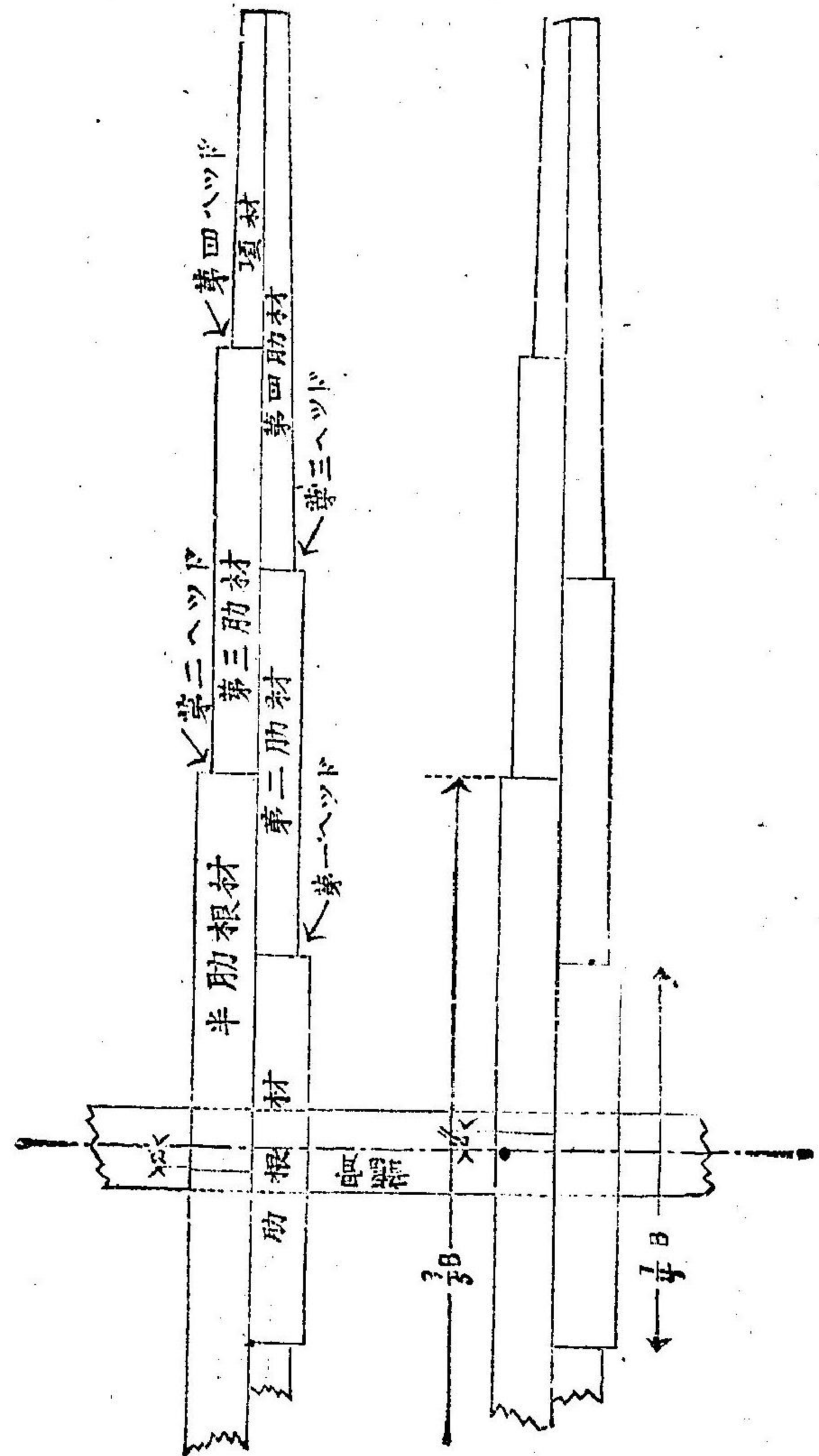
二

十

四

圖

(三)



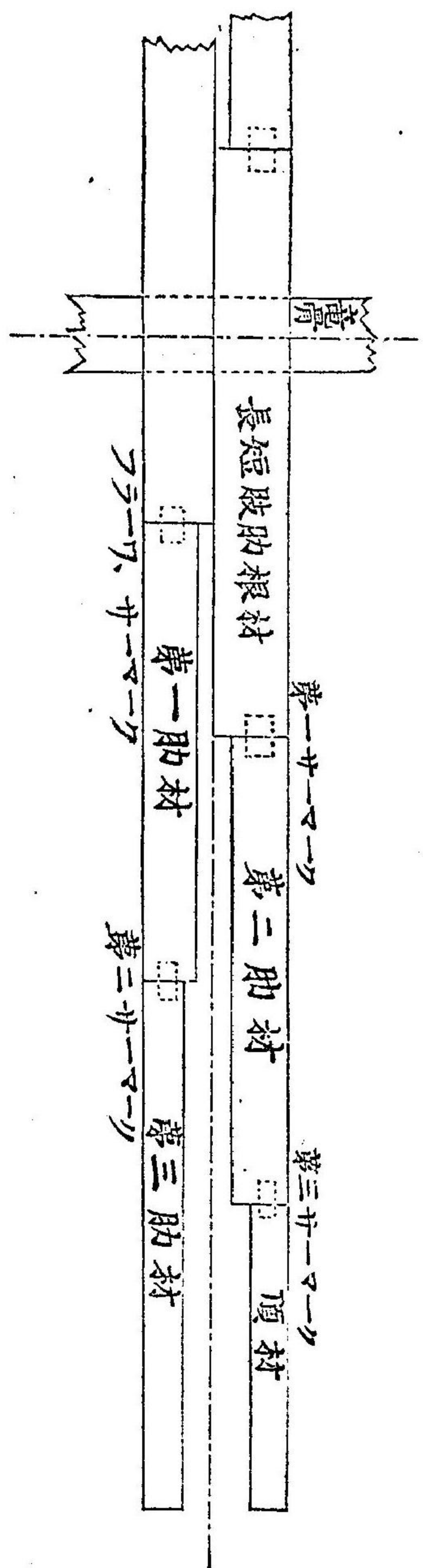


接として之に衝接添材を附す(第二十五圖丙)而して嵌接の長は用材の深の三倍以上とし三箇以上の敲釘にて固着す衝接添材は肋材と同寸法の截面を有し其長は用材の深の四倍以上とし四箇以上の敲釘を以て固着す。

肋根材には龍骨の上部を嵌め込み得る爲め第二十一圖のAの所にて示す如く切り缺くべし、又此部に近く陰水孔(Limber hole)と稱する陰水道を作り肋骨間に陰水の交通し得る如くし排水を便にす、同圖にてaと記す者之れなり但し陰水孔の位置は大に注意すべきものにしてもし外板縦縁上に排置すれば船底に滴下する汚水は陰水孔を流通するに際し縦縁中に浸入して木材を腐蝕せしむる事甚だ大なるを以て斯の如きは務めて避けざるべからず。

以上説明せし二枚合せ肋骨は其相對する肋材互に密接せしものにして此等を總稱して密接式肋骨(Close joint frame)と謂ふ之に對し第二

圖 六 十 二 第





十六圖に示す如く肋材間に空所を存する開接式肋骨オープンジョイントフレーム (Open joint frame) あり此式に依れば龍骨翼板を確に支へ且つ肋材間に空隙あるは空氣の流通宜しきを得れども其間に唼水滯留するの憂あり且つ構造甚だ困難なるを以て現今多く使用されず木船検査規程にも其制定を見ず往時木船時代にて大船には「フィリング」(Filling)とて肋骨間船底部に肋骨と同材の填材を旋し之を填絮する事あり之れにより船體の強力を増し且つ座礁の際船底を破らるゝも沈没の危険を減じ又唼水は此上面を流るゝを以て掃除便にして堪久なり。(第二十七圖)

中央部肋材は龍骨に一本の打込釘を以て固着す。

## 二、船首尾斜肋骨

船首尾斜肋骨は船首部及び船尾部に附する肋材にして龍骨に垂直の面にあれ共直角に交はらず故に龍骨の兩翼にあつて同位置にある肋骨は同一平面上にあらざるものなり(第二十八圖甲)



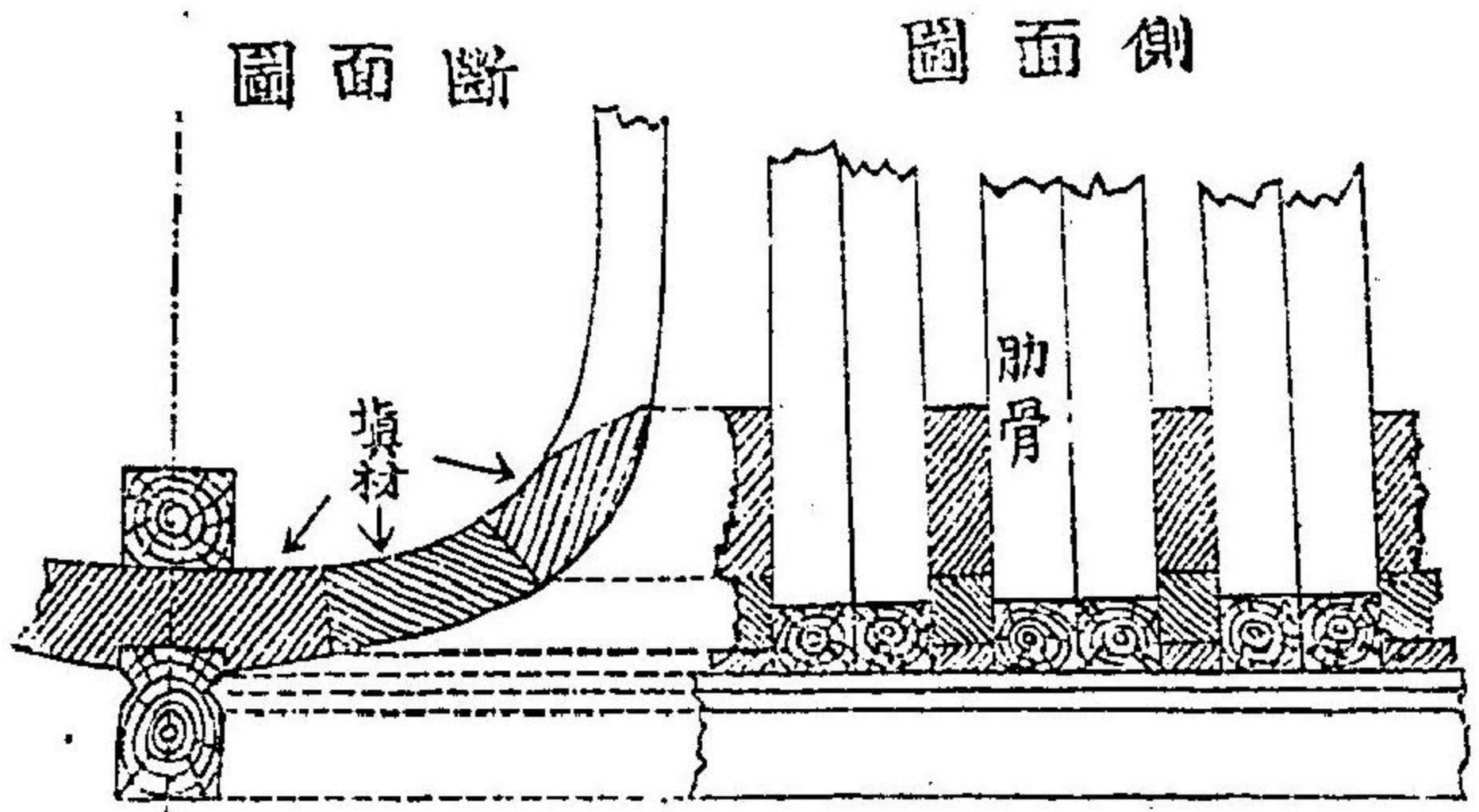
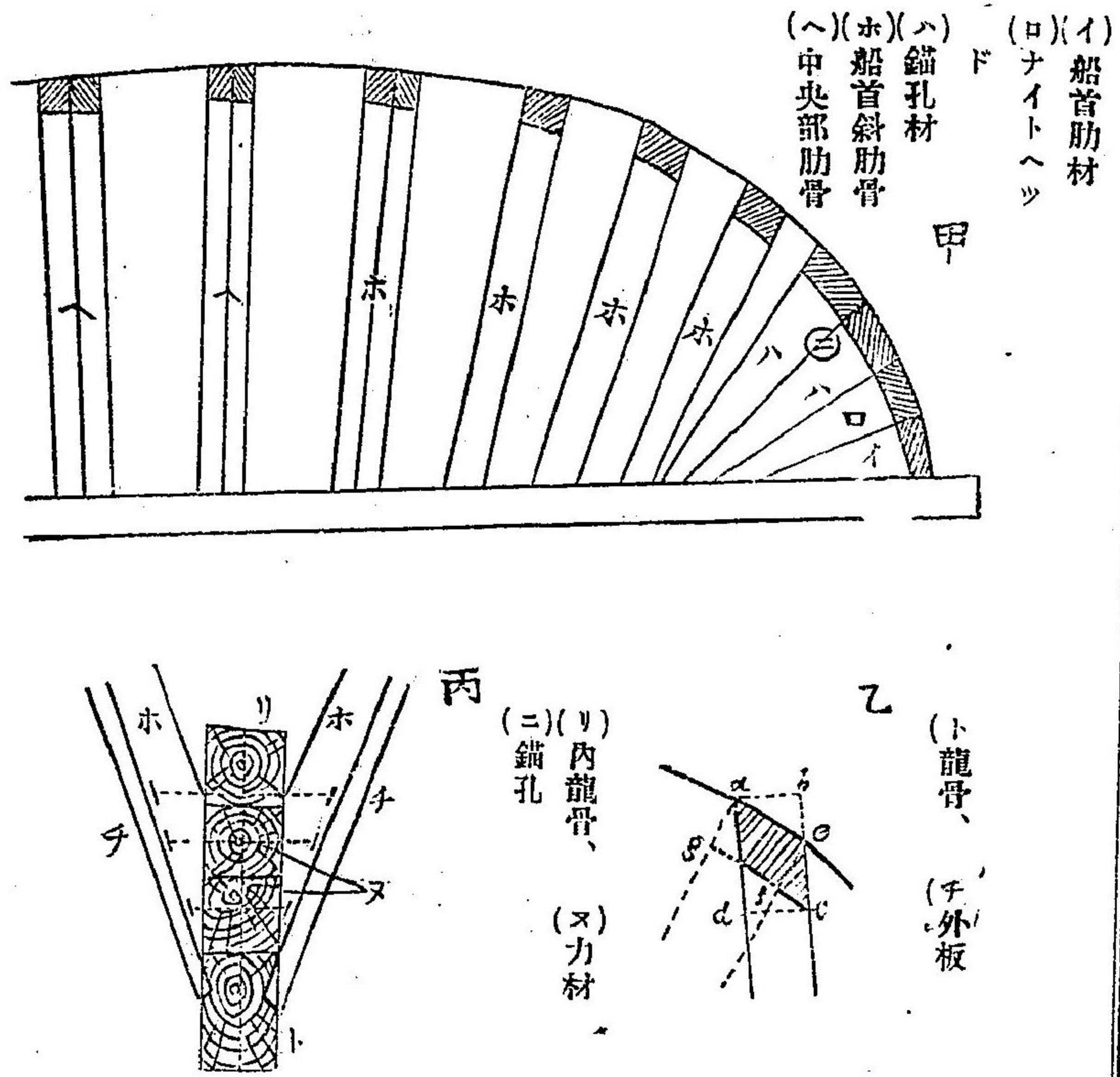


圖 八 十 二 第



船首尾に於ては船體の彎曲甚だしきを以て此部に中央部肋骨を採  
用すれば第二十八圖乙)に示す如く「a b c d」の材より削り取るを要す  
るを以て甚だ不經濟なれども點線にて示す「a e c g」の如き斜肋骨に  
なす時は大に材料の經濟となるべし。

尙又船首尾に於てもし中央部肋骨式を採用せば外板を肋骨に固着  
する釘は外板に斜の方向となるを以て固着充分ならざるべきも、斜肋  
骨式を採用せば肋骨が外板面に直角なるを以て固着充分なるべし。

以上の二條件は船首尾に斜肋骨を採用する主原因にして、船體中其  
何れの部分より斜肋骨を採用するかは設計者が船體線圖より任意に  
定むるものなり。

斜肋骨は兩舷に於て相對する者同一平面上に非ざるを以て其所謂  
肋根材は一材を以て得る事甚だ困難なり、故に左右の肋材を單獨とな  
し、肋根材を廢し第二十八圖丙)に示す如き二三の力材、第四章船首材第



五章船尾材の節にて詳説したりを龍骨と内龍骨との間に挿入し、其高は船首尾共に斜肋骨を受くるに適せしめ、兩舷の斜肋骨を之れに衝接し、敲釘を以て力材を貫通し固着するものとす。

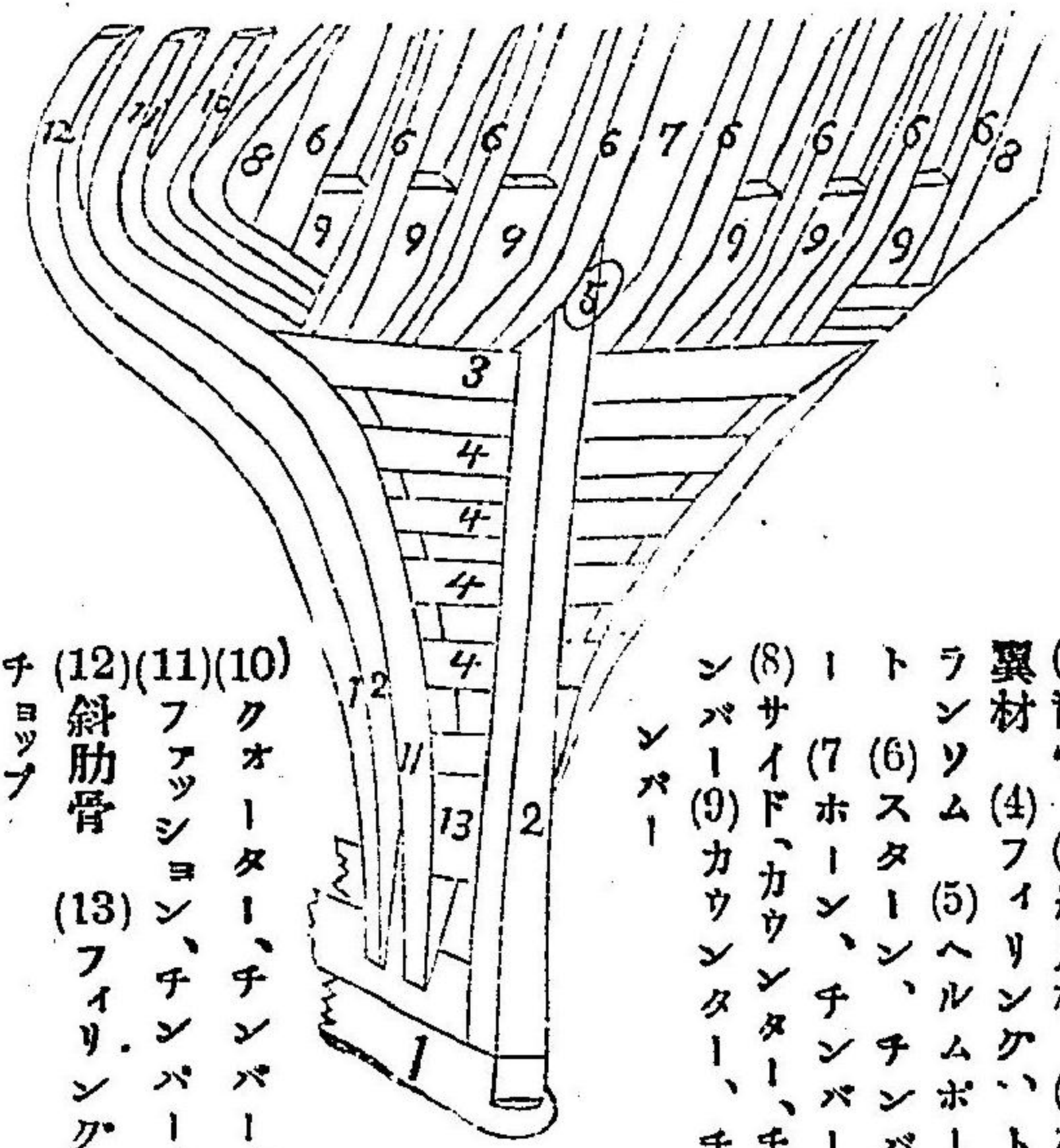
第二十八圖(甲)は船首斜肋骨を示すものにして、船首材と第一斜肋骨との間には船首肋材(Stem piece)「ナイトヘッド」(Knight head)及び錨孔材(Hawse timber)等の材を以て埋むる者とす、錨孔材には錨鎖管(Hawse pipe)を取付け錨鎖(Chain Cable)を通せしむ、斜肋骨の心巨は頂部にては相當に隔離すれども踵部にては密接せる事普通なり。

斜肋骨は短材にして殆んど眞直なる部分のみなるを以て一材にて作る事通常なり、船首肋材及び錨孔材も亦然り又之等は波の激衝を受け或は錨及び錨鎖の衝突する事あるを以て其厚は肋骨の厚さの二倍以上となることを要す。

三、船尾肋骨

船尾の形状には方形(Square)圓形(Circular)橢圓形(Elliptical)の三種あり、構造法には船尾縦翼材(Post Timber)を有すると横翼材(Wing transom)を有するとの二種あり、後者は方形船尾に多く用ゐる者なれども、現今は橢圓形船尾多きを以て前者を普通とす

- (1)龍骨
- (2)船尾材
- (3)横翼材
- (4)フィリング、トランソム
- (5)ヘルムポスト
- (6)スタイン、チンバー
- (7)ホーン、チンバー
- (8)サイド、カウンタ、チンバー
- (9)カウンタ、チンバー



第二十九圖

- (10)クォーター、チンバー
- (11)ファッション、チンバー
- (12)斜肋骨
- (13)フィリング、チヨップ

第五章の第二十圖に示したるもの之なり、横翼材を要する船尾の構造法及び各部の名稱は第二十九圖に示すが如し。

何れの方法に依るも船尾肋材は其寸法を踵部に於て普通肋骨の頂部の截面の一倍三分の一以上となし、頂部に於ては四分の三以上とし、



船尾横翼材又は縦翼材に緊著す。

第七章

斜帯板 (Diagonal plate) 又は

アイアン  
ライダー  
プレート  
(Iron rider plate)

第二數二萬五千以上の過當比例の船舶にては次表に掲ぐる斜帯板を肋骨外面に取り附くるを要す、又肋骨の章にて説明せし如く肋骨の寸法小なるか又は心距大なる時は之を要す、鐵帶にして、船體の縱強力に資するものなり。

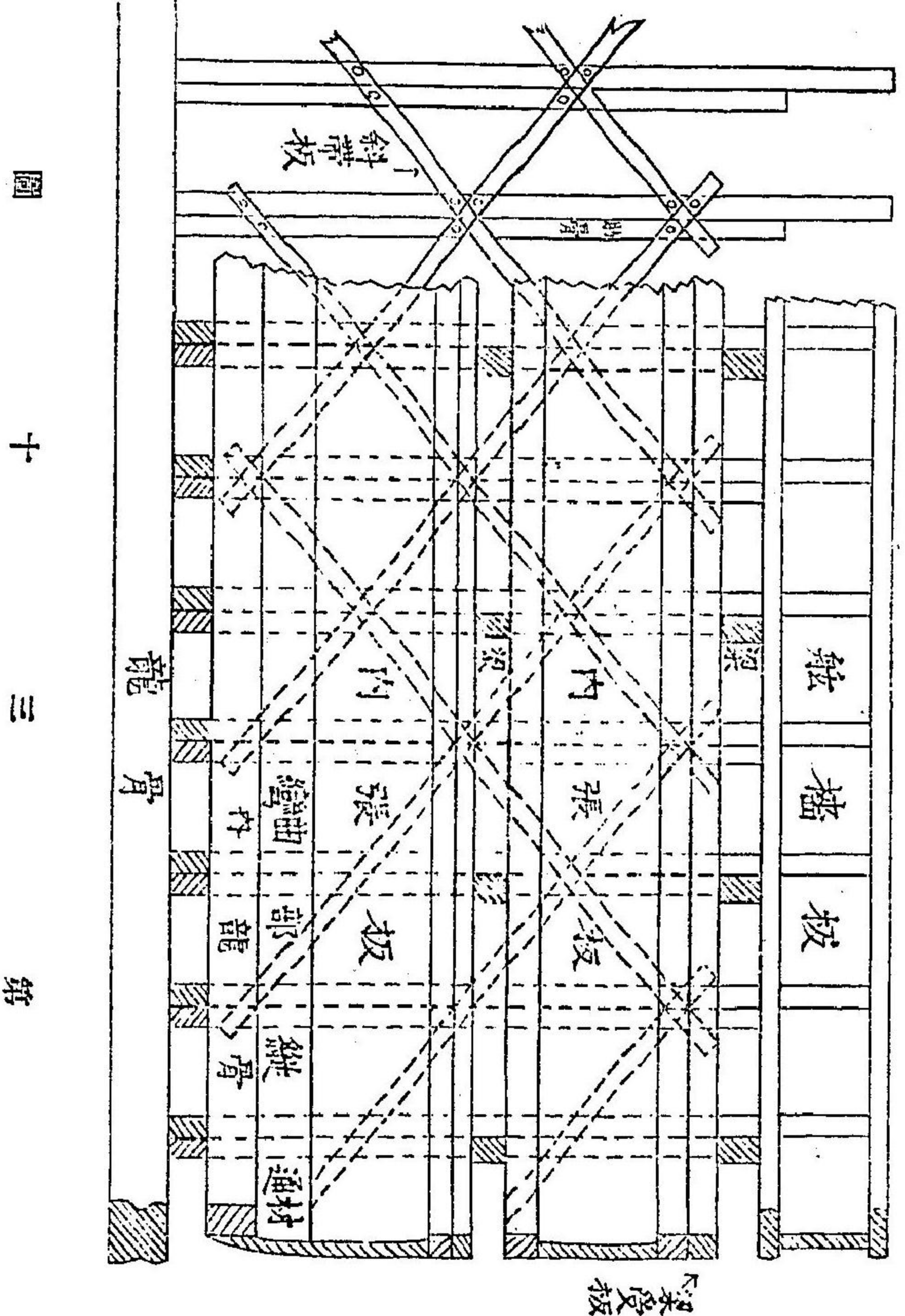
第二數	斜帯板ノ寸法	
	幅	厚
四二萬五千以上	三時	十六分ノ六時
四萬五千以上	三時	十六分ノ七時

七五萬五千以上	四時	十六分ノ八時
七萬五千以上	四時	十六分ノ十時
十二萬五千以上	四時半	十六分ノ十一時
十二萬七千以上	五時	十六分ノ十二時

斜帯板は上部は船艀下部に始まり、下端は長短肢肋根材式に於ては肋根材の頭部まで、半肋根材式に於ては半肋根材の頭部と第一肋材の頭部との中間まで達し、四十五度の角度を以て中央部より船首に於ては其上部を船尾に、船尾に於ては上部を船首に傾斜せしめ、中央部に於て三本位相交叉せしむる様排置す。

斜帯板の心距は船の長、深の八倍以上九倍未滿、若くは幅の五倍以上六倍未滿なるときは八呎以下、又船の長、深の九倍以上十倍未滿若くは幅の六倍以上七倍未滿なる時は七呎以下、又船の長、深の十倍以上十一





倍未滿若くは幅の七倍以上八倍未滿なる時は六呎以下となすべし。

圖 十 三 第

斜帶板は肋骨に溝を穿ちて之れに嵌ませしめ各肋骨毎に一本の敲釘を以て固著す(第三十圖)

### 第八章

内龍骨 (Keelson) 側内厚板 (Lumber)

彎曲部縱通材 (Bilge strake)

及側内龍骨 (Side keelson)

内龍骨は肋骨上中心線に於て船首尾に貫通せる材料にして、縱強力に資し又肋骨相互の位置を定む、故に材料は強靱なる者を要し、我國にては槻材を適當とす、又米松或は和松等の柔材を使用する事あれども汽機汽鐘の下部は必ず堅材を用ゐ、汽鐘の下部と十二吋以上距つるか又は適當の防熱工事を施すことを要す。

内龍骨は縱強力に資する者なるを以てなるべく長材を用ゐるを可