

第二十一章 構橋、浮構橋、ブイ其他

第一節 構橋一般

茲に構橋と稱するは、單に固定構橋のみを指すものであつて、浮構橋は之を別の節に分離してある。

構橋概要 構橋 (Landing pier) は嘗て述べた如く、船を接岸繫留して、荷役と乗降とをなす埠頭であつて、其の構造は恰も橋梁の如き構材の組合せから成り立つ、即ち橋杭或ひは橋臺の如き支柱の上に、梁と桁とを渡し、之に床を張つたものである。

構橋の特長 構橋の長短を一般的に説明すれば、略次の如くなる。

長所

- (1) 地質柔弱の場所にも、適合せしめ得ること
- (2) 簡易埠頭の場合には、特に有利なること
- (3) 將來前面を浚渫し、或ひは洗掘の虞れある所に適すること

短所

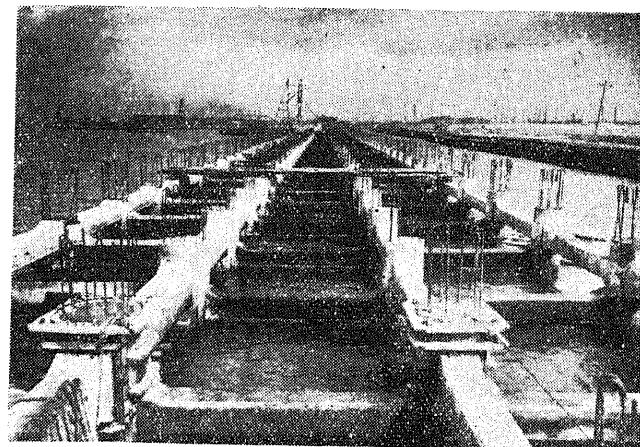
- (1) 船體の衝激に對して、強度小なること
- (2) 構部材が、多少腐蝕する傾向を持つこと

尙ほ耐荷重に就ては、構橋と雖も岸壁に劣らざるものもあるが、然し一般には岸壁より弱いのが普通である。

〔註〕 工費に就ては一概に言へないが、簡易埠頭の場合には既述の如く、構橋は岸壁より有利である、又幅員の狭いビーサーに於ては、構橋の方が、岸壁と埋立とに依るものより有利である、然し幅員の大なるビーサーに於ては、岸壁と埋立とに依る方が工費低廉の場合が多い。

構橋の外形 構橋前の水深、或ひは頂面の高さ其の他の形狀寸法に就ては、嘗て

岸壁の場合に於て述べたものと略々同様である。又附屬品である繫船柱などは大體同じであるが、只だエンダーに就ては、岸壁より一層船體の衝激を恐る



工事中の大阪桟橋

るが爲め、特に彈性多き構造を選ぶ、例へば之にスプリングを應用してエンダーとする。

桟橋の種類 配置上の種類としては、ピーヤー式桟橋、片桟橋（横桟橋）の別があり、又稀に島式桟橋（Detached pier）などある。（第十六章第三節参照）

次に桟橋の用材の種類には、木、鐵、鐵筋コンクリート等があつて、然も之が種々の形狀をなして、桟橋を形ち造るのである、而して是等を主として支柱に就て、分類すれば、大略次の如くなる。

- (1) 總木杭式 (2) 下部木杭、上部鐵筋コンクリート
- (3) コンクリート被覆木杭式 (4) 鐵棒式 (5) 鐵圓筒式
- (6) 鐵筋コンクリート杭式 (7) 鐵筋コンクリート圓筒式
- (8) 混用式其の他

是等の各種類に就て、構造その他の説明は、次節に詳しく述べる。又桟橋の工費、或ひは施工に就ては、其の構造の種類の如何に依つて、著るしく異なるを以て次節に其の説明を譲る。

桟橋の計算 桟橋の設計に必要な計算には、次の如きものがある。

- (1) 載荷重等に對する、床梁、桁、柱等の計算
- (2) 柱の基礎に於ける、耐支力の計算
- (3) 船體の衝激と、牽引とに對する計算
- (4) 地震に對する計算

尚ほ以上の外に、片桟橋、或ひはピーヤーの根元附近に於ては、其の背後より来る、土壓に就ても計算するの必要がある。

上記の各計算の中に、(1) と (2) との計算は明瞭である爲めに、桟橋の設計には必ず之を行ふ、然し (3) と (4) とに就ては、不明の點が多い爲めに一般には其の計算を行はない、若し之を行ふ場合には、極めて大體の假定の下に計算するのである。

(1) の 載荷重（勿論部材の死荷重等をも考へる）に對する、各部材の断面計算、又 (2) の基礎の 耐支力 の計算等は、簡単なる橋梁の設計の場合と殆んど同様であるから、茲には之が説明を省略する。

〔註〕 載荷重の動荷量の數値は、第二十章第一節に記した岸壁の場合と同様に考へてよい、即ち乗客用桟橋或ひは小桟橋ならば 0.5 ~ 1.0 吨/平方米、又一流の桟橋ならば、2 ~ 4 吨/平方米である、因に横濱内國貿易の桟橋にては 3 吨とした。

次に (3) の船體の 衝激 に就て説明する、元來此衝激より發生する外力の大小は船體のマス、衝激の加速度、桟橋のイールド等の各要素から定まるものである。

然るに船體のマスは、大體之を豫定できるが、衝激の加速度と桟橋自體のイールドとは、實際上之を豫定することが出來ない、従つて衝激の外力を豫め算出することは甚だ困難である。

如斯き困難の事情あるが爲めに、普通の桟橋設計に際しては、主として他の實例を参考として、其の構造を定むる場合が多い、但し強ひて此衝激を計算するには、既述の如く大略の假定に據るより外ない。

又 (3) の中の船の 牽引 を、前章第三節の繫船柱に働く力と同様に假定すべき

は言ふ迄でもない。

〔註〕一般に木造と鐵製との棧橋は、其の構造全體として彈性に富むが故に、衝激の際に起るイールドが大きく、従つて衝激より發生する外力も比較的に小さい、故に木造と鐵製との棧橋に於て、此衝激計算は餘り實行してゐない。

然るに鐵筋コンクリート造の棧橋に於ては、棧橋のイールドが割合に少なく、従つて衝激より生ずる外力は、大きくなるものと考へ得る、故に鐵筋コンクリート造の重要な棧橋では、或ひは此衝激計算を行ふ、其の際に於ける衝激より生ずる外力の數値は、棧橋の一構格 (One panel) に付き、約 100 達ほど水平の力を假定したらよからう。

如斯くして水平外力を假定した後の計算は、各の構格をラーメンと考へて、各部材の應力を求むるのである。

(4) の 地震 の 計算は言ふ迄でもなく、地震の水平及び垂直の加速度を假定し、之を各々力に換算して、棧橋の強弱を換算するのである。

而して地震速度の數値は、水平約 8000mm/sec^2 、鉛直約 1000mm/sec^2 ほどに取つたらよからう。

〔註〕棧橋の各の格點 (Panel-point) にかかる地震の外力を算出するには、其の格點の各にかかる本來の重量に對し、地震加速度と重力加速度との比數を乗すればよい、例へば前記の如く、水平約 3000mm/sec^2 、鉛直約 1000mm/sec^2 とすれば、其の比數は大略 $1/3$ と $1/10$ となる。

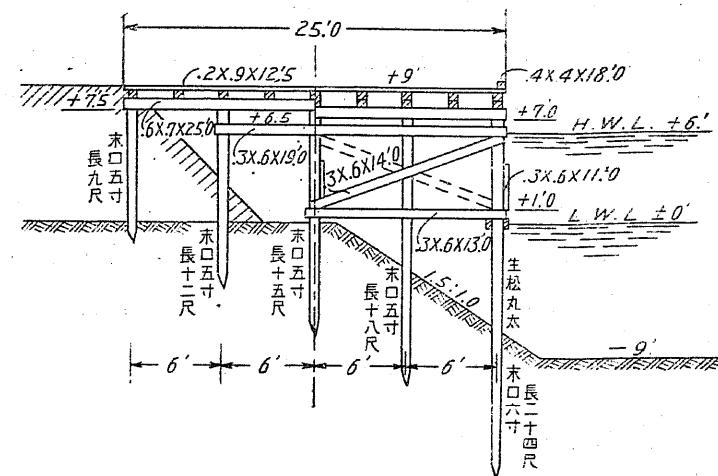
第二節 棧橋各種の構造

前節に於て述べた如く、棧橋を主として支柱の構材から分類すれば、約八種類となる、即ち本節に於ては、是等の各種に就て其の構造と特長等を順次説明するのである。

總木杭式 棧橋の支柱をなす木杭を、棧橋の床の附近まで通したものであつて、棧橋の構造としては最も簡単な様式である、従つて其の工費も亦最も低廉である、然し此木杭は潮差の間に於て、蟲害その他の腐蝕甚しく、他の部分に先だつて使用に耐えなくなる、即ち本様式は他種に比して、最も耐久性に乏しい。

本邦舊來

の棧橋は總て此様式であつた、又今日にても簡単なる小棧橋には用ゐらるゝが然し一般に我が國の沿岸には海蟲



總木杭式の簡易なる片棧橋

多く、又木材の價格も低廉でない爲め、此様式は次第に廢れつゝある。

〔註〕總木杭式とは、支柱が全部木杭なるの意味であつて、支柱から上の桁梁床には、木以外の材料、即ち鐵筋コンクリート等を用ゐてもよい、従つて本様式を更に分けて三つとなすことが出来る、即ち桁梁床までも木造のもの、床だけが鐵筋コンクリート造のもの、桁梁床が鐵筋コンクリート造のものとなる。

〔註〕本邦舊來の木造棧橋の工費が低廉であることは、言ふ迄でもないが、相當の棧橋でも此様式のものは、非常に安く出来る、例へば紐育の某棧橋では、床だけをコンクリートとなし、杭を全部木杭にて造り、其の工費は僅かに平均一平方米當り約 26 圓に足りなかつたと言ふ、又ヒラデルヒヤに於ける本様式の棧橋は、桁梁床をコンクリート造としたが、尙ほ約 50 圓の單價に過ぎなかつた。

〔註〕米國に於てケレナソートをよく注入した木杭棧橋の生命は、15～20 年と言はれて居るが、本邦にて普通の木杭は數年で駄目になる、蓋し本邦では未だ米國の如く、多量のケレナソート注入が出來ない。

下部木杭、上部鐵筋コンクリート 此様式は蟲害その他の腐蝕が最も烈しい干潮面以上の部分をコンクリート造とした爲めに、前記のものゝ如く上まで木杭を通したものよりも、多少は耐久性に富むことゝなる。但し工費は勿論高くなる。

本様式の實例は、紐育ブルツクリン軍港などにある。

〔註〕海蟲の多い本邦にては、干潮面以下でも猶ほ盛に蠶食せらるゝ、即ち日光が海中へ射し込む範囲は、蟲害を免るゝことが出来ない、従つて此(2)の様式も亦絶対に耐久的とは、勿論言へない。

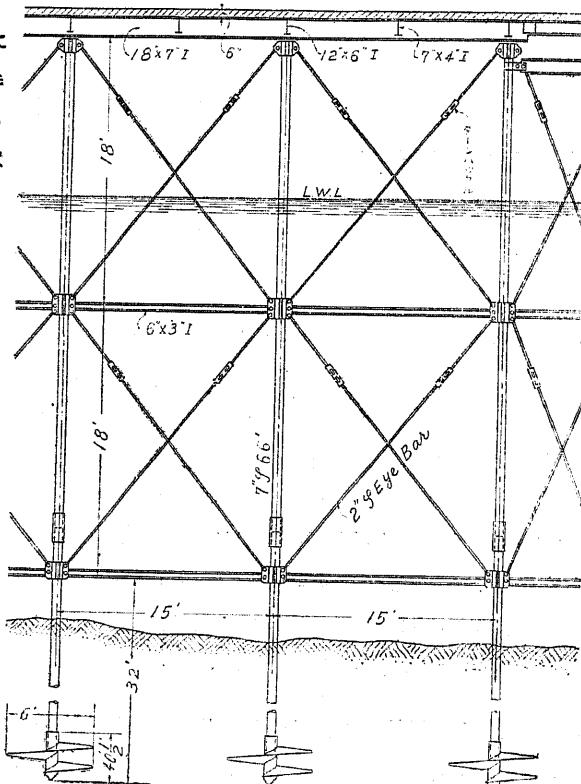
コンクリート被覆木杭式 海蟲の害を防ぐために、木杭の周圍をコンクリートにて、被覆したものである、但し船の衝激を受くる時は、其の被覆が剥れる處がある。本様式の實例にはボカデルロラ (Bocadel Rora) の片棧橋等がある。

〔註〕木杭にコンクリートを附着せしむる爲めには、勿論木杭に鐵網、或ひは鐵筋を張る。

尚ほサンジアン港にては、木杭の周圍にモルタルを附着せしむるに、セメントガンで吹きつけた。

鐵棒式 鐵棒を澤山に立てゝ支柱としたものであつて、其の鐵棒の下端には、巨大なる鐵製スクリウの足をつけて、之を海底深く挿ち込む、蓋し支柱の基礎の面積を擴げて、耐支力を増大せしむる爲めである。

鐵棒の用材には、鍊鐵、鋼鐵などが用ゐら



鐵棒式棧橋（横濱震災復舊棧橋）

るゝ、又柱足のスクリウは、鑄鐵、鑄銅などで造られる、次に鐵柱と鐵柱との連結のためには、圖に示すが如く縦、横、斜のブレーシングを施す、勿論このブレーシングの棒鋼は、支柱より細い爲めに、最も早く腐蝕する、殊に干潮位附近に於て著しく減耗する。

次に本様式の特長を記す。

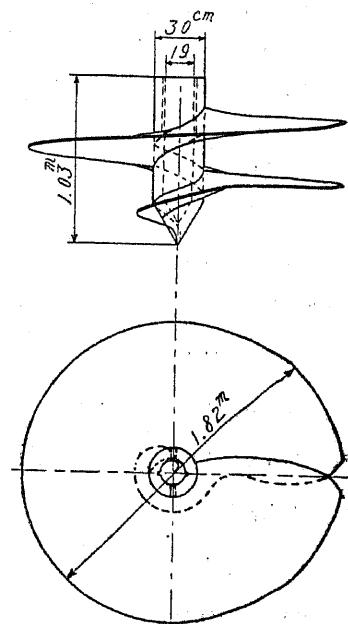
長所 $\left\{ \begin{array}{l} \text{地盤柔弱の所に、最も好く適する事} \\ \text{木杭に比すれば、遙に耐久的なる事} \end{array} \right.$

短所 $\left\{ \begin{array}{l} \text{構造きやしやにして、許容の載荷重小なる事} \\ \text{工費廉ならざる事} \end{array} \right.$

柔弱地盤に適する理由は、既述の如くスクリウにて、基礎を擴げ得るの外に、構造きやしやなるが故に、後に述ぶる鐵筋コンクリート造の棧橋に比して、死荷重が一般に軽いため、柔弱地盤の所にも適するのである。

此鐵棒式棧橋は舊時盛んに流行して、横濱、名古屋、大阪、敦賀、釜山などの大棧橋が、此様式に依つて築造せられた、然るに之が許容載荷重の小なると、ブレーシングの腐蝕等の爲めに、近年は餘り流行せずして、後述の鐵筋コンクリートの棧橋に壓倒された形である。

〔註〕横濱の大棧橋は、當初この鐵棒式を造られ其の後擴築の際に鐵筋コンクリートの圓筒柱が附け加へられて混成式となつた、而して此中央部の鐵棒式の部分は、震災に際して、支柱間のブレーシングが全く切斷せられ、支柱も沈下して曲つた之が復舊には、其の曲つた支柱を全部抜き出し、前と殆ど同じ様なスクリウ付鐵棒を新に挿ち込ん



鐵棒下端の鐵製スクリウ（横濱港）

だ、即ち其の鐵棒の徑 17.8 箍、スクリュ 徑 1.82 米、支柱一本の耐支力は 31 吨である。此鐵棒を挿込むには、二組の神樂綱を用ひ人力に依つた、而して此の構橋工費は一平方メートルにつき、約 150 圓であった。

鐵圓筒式 前記の如く比較的に細い鐵棒を多數用ゆる代りに、太い鐵製の圓筒を少なく立てゝ、荷重に堪へしむるものである。

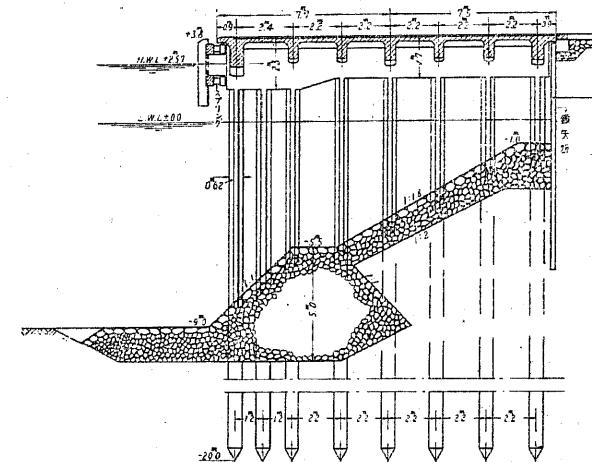
基礎が岩盤ならば、其の上に直接圓筒を立てることが出来る、然し岩盤ならざる土砂の所ならば、圓筒の基礎に多數の地杭を打つ。

鐵圓筒式の實例は、タムピコ (Tampico 墓) マニラ等にある。

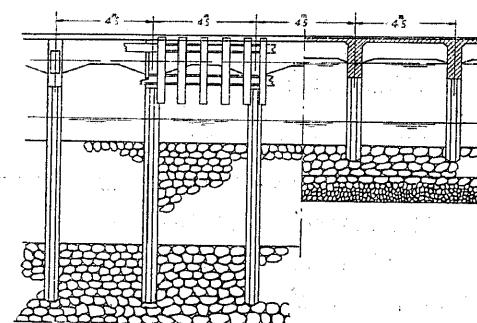
〔註〕タムピコにては、徑 1.5 ~ 2 米鋼圓筒を用ひた。圓筒外周の厚さは 2 箍である。又此圓筒内にはコンクリートを詰めた、即ち此圓筒は恰もコンクリートの型枠の如き働くなす事となる。

鐵筋コンクリート

杭式 鐵筋コンクリート造の杭を澤山に打つて之を支柱となし、尚ほ其の上の桁梁床等も鐵筋コンクリートで造つたものである。



四日市港の鐵筋コンクリート杭式の片構橋設計圖



四日市港の鐵筋コンクリート杭式の片構橋設計圖

此實例には高雄、基隆、四日市、ブランスウィック、桑港その他に多い。(註参照)

此様式の特長は、木杭のものに比べて、遙に耐久性に富み、又載荷力も一般に大なることである、尙ほ構橋全體のマスが大なる爲めに、衝激に對する全體の抵抗は大きい。

但し局部的には、衝激に依つてコンクリートが割れる缺點を持つ、又木杭式に比すれば、工費は高く、尙ほ施工設備も遙に複雑となる。但し木杭式以外の構橋、又は普通の岸壁に比すれば、本様式の工費は低廉である。

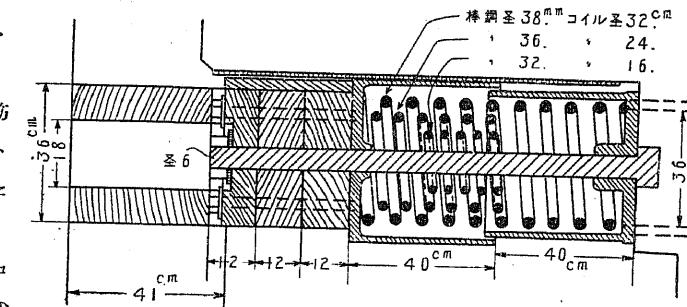
〔註〕構橋用の杭には、頗る長大なるものがある、之が断面の設計には、載荷重に対する抵抗、施工中に杭を釣つた時の弯曲率、打込の際のラムの衝激等に就て計算する。

杭の断面の形には、八角形のものが多い、又鐵筋は軸鐵筋の外に螺旋鐵筋を巻く、一般に此杭の鐵筋量は、著しく多くなつて 1.5% 以上になる、鐵筋の被厚層は成る可く厚くして、海水の滲透を防ぐがよい。又コンクリートの配合は、普通 1 : 2 : 4 (セメント 334 斤) である。

桁梁等の下端は成る可く、干潮位の近くまで下げて、厚く強固に造る。

次に桁と桁との間即ち梁のスパンは、約 4.5 米前後のものが多い、又 3 ~ 5 スパン毎に Expansion-joint を置く。

一般に鐵筋コンクリート式構橋のフェンダーには、衝撃に依るコンクリートの破壊を防ぐた



構橋附屬のスプリング・フェンダーの一例

めに、スプリングを挿入する。

〔註〕高雄新埠頭は幅 9.3 米の片桟橋であつて、各桁下には何れも 6 本の鐵筋コンクリート杭を用ひて居る。其の杭の寸法は、長さ 25.5 米、重量約 7 道であつて、其の断面は徑 56 種の八角形をなす。鐵筋には 2.5 ~ 2.8 種の棒鋼を用ひた。尚ほ杭の下部には、内徑約 6 種ほどのパイプを入れてあつて、之より噴射水を出して、打込みを迅速ならしむ。一般に砂を多く含む地質ならば、此噴射水打が有効である。

此高雄の杭一本の支持力は、約 20 道に及ぶと言ふ。打込には前記の噴射水と共に杭打機を並用して、一日約 7 本位打つて居た。

尚ほ此桟橋に於ける桁と桁との間のスパンは、4.5 米、又 3 スパン毎に Expansion-joint を設けた。フエンダーは、徑 44 種の筒の中に三巻のスプリングが用ひられた。

基隆の新埠頭も亦この様式の桟橋であるが、其の杭の下端は固い地層に達して居る。

四日市の新ヒーヤーの周囲には、幅 14.3 米、水深 9 米の片桟橋が圍らしてある。此幅 15.2 米の間に 8 本の杭を打つ、又桁と桁との間のスパンは 4.5 米である。杭は徑 62 種の八角形で、長さ 21.5 米、其の重量 7.5 道、又製造費は約 200 圓位、打込費 25 圓ほどである。尚ほ此杭の耐支力は約 60 道である。

此杭の鐵筋量は 1.8 %、但し上部の桁梁床などの鐵筋量は 1 % ほどである。コンクリートの配合は 1 : 2 : 4 (セメント 334 道) を用ゐる。

〔註〕尚ほ参考として外國の實例を記せば、本様式の最初のものであつた Branswick の杭は、40 × 25 種、長さ約 15 米であつて、噴射水を利用して打込んだ。

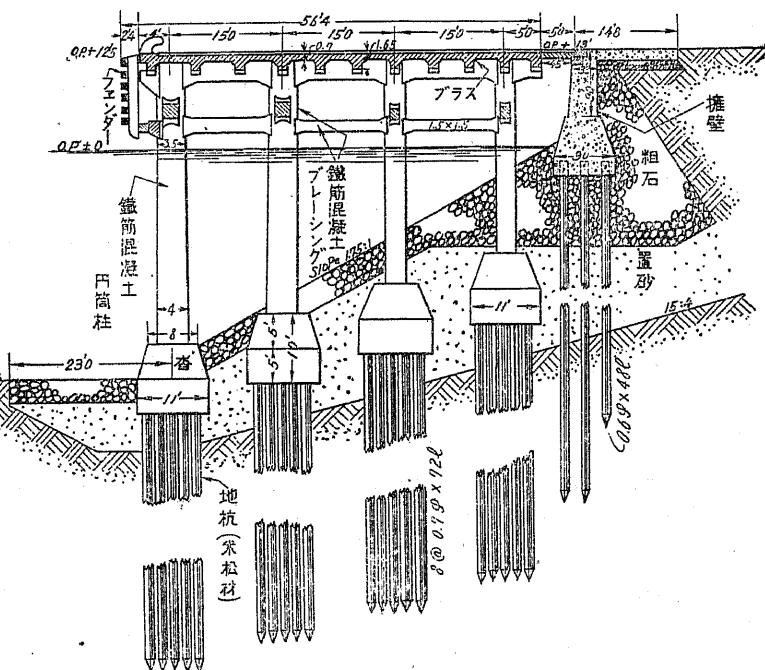
又 Oakland の桟橋に用ひられた杭は、徑 40 種の八角形のものであつて、杭と杭との間隔は 2 米、又床面にはアスハルトを敷いた。

桑港の桟橋に於ける杭は、最も長大なるものであつて、長さ 32.3 米一本の支持力 41 道であつた。

鐵筋コンクリート圓筒式 前記の如く比較的細い杭を多數用ひる代りに、太い鐵筋コンクリートの圓筒を少く立てゝ、荷重に耐えしむるものである。(圖参照)

鐵圓筒の所で述べた如く、基礎が岩盤ならば、其の上へ直接に圓筒を立てることが出来る、然し岩盤ならざる土砂の所ならば、圓筒の基礎に多數の地杭を打つ。

地杭上に圓筒を載せる工法に二種ある、即ち圓筒を直接載せるものと、別に沓を地杭基礎の頭へ被ぶせ、その中に圓筒を立てるものとある。前者の場合の圓筒は、普通その底部を擴大して地杭基礎を覆ふに便ならしむる、又後者の沓も其の



鐵筋コンクリート圓筒式の片桟橋(大阪港)

下部を擴大した圓錐形をなすものである。勿論この沓は鐵筋コンクリート造である。

次に本様式の一般的の特長を記せば、載荷力は強大であるが、其の工費は高い。

本様式の實例には、大阪、釜山、横濱、オロンガボ、ペゼットサンド等がある。其の中で横濱、大阪のものには、沓を用ひたが其の他のものには沓が無い。

施工に就て述べれば、地杭は勿論杭打機にて打つ、圓筒と沓とは陸上にて製造し、之を現場へ運んで、浮起重機にて釣り下ろして据え付ける、又圓筒と沓との間に、コンクリートを填充して強固ならしむる。

横濱の内國貿易桟橋に用ひた新圓筒は、ドック内にて之を四本宛つ、連結して造り、浮函などの力を假りて、海上に浮べて運んだ。此集合圓筒の特長は、プレーシングの連結を下部まで施し得る點にある。但し其の施工設備として、恰もケ

ソンヤードの如き大仕掛のものを要する。

〔註〕 鋼筋コンクリート圓筒の、直徑は 1.2 米前後のものが多い、又杏の上部直徑は圓筒の約二倍ほどである、又是等の外周の厚さは、約 15 梓前後である。

尚ほ圓筒間の間隔は、普通 5 ~ 7 米ほどのものが多い。

次に基礎の地杭は、其の下端が成るべく固い地層まで達せしむるがよい、例へば大阪にては其の爲めに、長 22 米に及ぶ米松丸太をも用ゐた、其の丸太の末口は約 21 梓である。

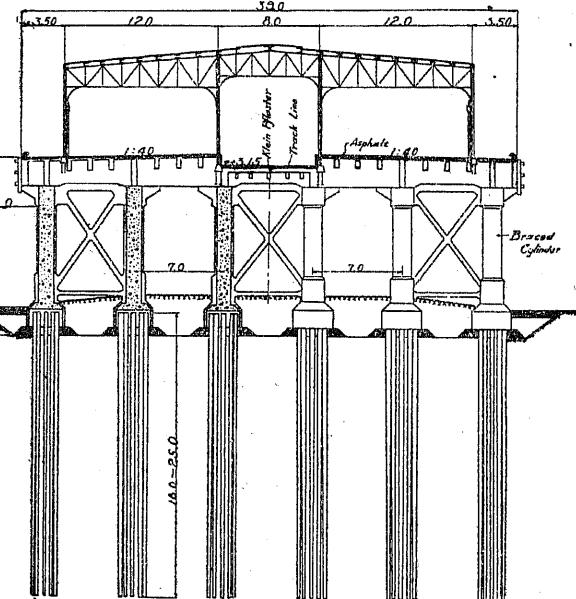
〔註〕 地杭の頭部約 90 梓ほどを海底上に露出させ、其の上に杏を被ぶせ、此杏の底部へは、袋詰コンクリート、或ひは水中コンクリートを詰めて、其の上へ圓筒を立てる、此圓筒の根の廻り、或ひは圓筒の下部には、水中コンクリートを詰める、其の後に圓筒内の水を汲み出して、其の中にコンクリートを詰めるのである。

プレーシングは、成る可く低い所から施すべきであるが、水中に於ける、鋼筋コンクリートの施工が不可である爲め、干潮位より少し高い所から之を施す、一般に此プレーシングは、船體の衝激に抵抗する爲めに、成る可く部厚に即ちマスシップに造るがよい。

〔註〕 鋼筋コンクリートの杭との圓筒との兩様式を比較すれば、杭式の方が工費は安い然し此杭が非常

に長くなる時は
其の断面を著しく増して重くなり、之が施工上の取扱は、頗る困難になる、然るに圓筒式に於ては、基礎に木杭を用ゐる爲め之が杭打の施工は容易となる。

鋼筋コンクリート圓筒式橋橋の工費單價は、一平方米當りにして、約 120 圓



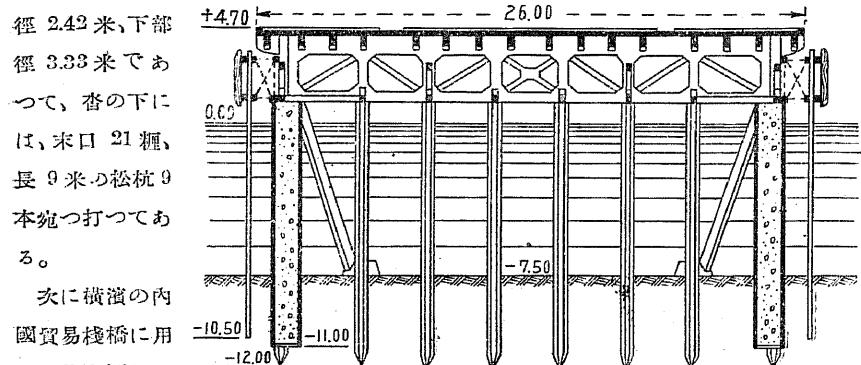
集合圓筒橋（横濱内國貿易橋）

~ 150 圓である。

〔註〕 プジエットサンド(Puget Sand)の海軍新埠頭に用ゐた同筒は、徑 1.06 米、長さ 13.7 米であつて、之が施工上の特長は急硬のアルミニナセメントを用ひて、工場設備の簡小を計つた點にある。釜山の片棧橋に用ゐられた圓筒柱は、杏を用ひないものであつて其の外徑 0.9 米、但し底部は 1.7 米に擴大する、又外周の厚さは、約 13 ~ 15 梓であった。

大阪の片棧橋に用ゐた、大圓筒の徑は 1.21 ~ 1.06 米であつて、其の下の杏の徑は 2.42 ~ 3.33 米、高さ 3.03 米であつた、地杭は各杏に各 8 本宛用あられた、又圓筒の間隔は約 4.55 米であつた、尚ほ上床の厚さは、約 21 梓である。

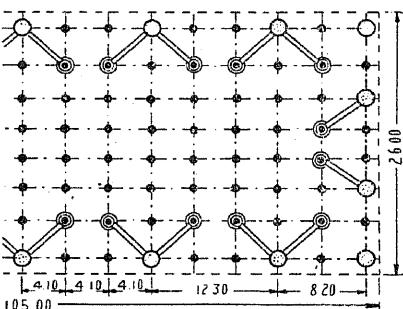
先年横濱の大棧橋擴張の際に、棧橋の兩側（中央部は既述の如く、スクリュ付鐵棒である）に用ゐた圓筒は、外徑 1.21 ~ 1.51 米、長さ 13.7 米、厚 15 梓であつた、杏は高さ 3.33 米、上部徑 2.42 米、下部徑 3.33 米であつて、杏の下には、末口 21 梓、長 9 米の松杭 9 本宛つ打つてある。



混用式棧橋の一例

7 米の間隔をなして、プレーシングにて連結してある、各圓筒は高さ 11.15 米、徑 1.5 米、但し下部は徑 3 米に擴がる、其の外周の厚さは 15 梓である、基礎地杭には長 15 ~ 25 米の米松丸太を 7 ~ 8 本宛つ打つた。

尚ほ圓筒を連結するプレーシングの桁の断面には 70×50 梓、50×35、30×30 のものが用ひられ、又筋達材の断面は



混用式棧橋の平面圖

40×40 種である、此四本一組のコンクリート量は 43 立米、鐵筋 11 通、其の總重量は、約 180 吨である。

混用式 とは以上述べ來つた各種の構造を並用した棧橋である、例へば既述の横濱大棧

橋の如く、中央部を鐵棒式となし、其の外側を鐵筋コンクリートの圓筒式としたものがある、或ひは鐵筋コンクリートの柱と圓筒とを混用したもの、又は前端をターソンにて強固にした棧橋もある。

第三節 浮 機 橋

浮橋橋 (Landing stage) は皆て述べた如く、船舶を横付けにして、船客の乗降と貨物の荷役とをなす所であつて、其の構造は主として浮函即ちポンツーン (Pontoon) から成り立つ。

特長 浮橋橋が埠頭としての長短適否を述べる、先づ其の長所は、

(1) 潮差大なる所に適すること

(a) ボンツーンは船と共に上下する爲めに、舷門荷役を主とする約 1,000 噸以下の小型船を繋ぐに便である

(b) 此構造は潮差の大小に殆ど關係なき爲めに、之が工費は固定的の埠頭に比して潮差大なる程、益々有利となる

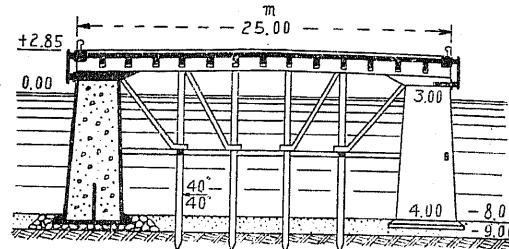
(2) 地質柔弱にして、固定埠頭の適しない所にも適する

(3) 海底水深が、必要以上に大なる所に適する

次に浮橋橋の短所として掲ぐべきものは、次の如くである。

(1) 荷役能力が少いこと

浮橋橋に於ては一般に、上屋、道路、鐵道等を完備し得ざるが爲めに、其の



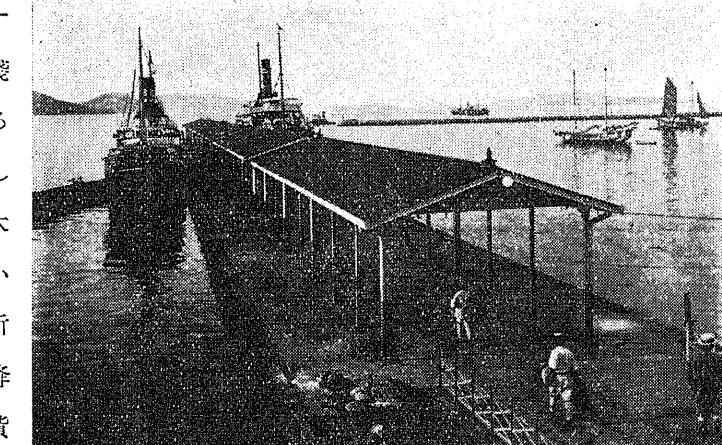
混用式 棧橋の一例

第三節 浮 機 橋

荷役能力は固定埠頭に劣る

(2) 波浪に依る動搖と破壊の虞があること、

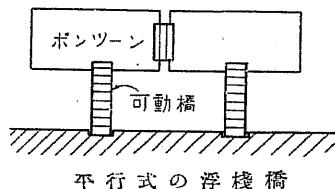
之を要するに、浮橋橋の適する所は主として、潮差大なる所、小船繫留の所、乘客の乗降を主とし貨物の僅少の



高松港の浮橋橋

所であつて、反対に適しない場合は、荷役能力の大なるを望むときである。

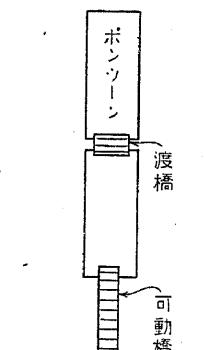
例へば高松、今治、その他瀬内海の諸港



平行式の浮橋橋

或ひは鹿児島、三角、群山等の如く潮差大なる地方にては、浮橋橋が盛んに用ひられて居る、又リバプールにては、乗客の昇降をなす、大船用の大浮橋橋が、川岸に沿ふて並べられてある。

種類 浮橋橋を其配置上から分ければ、ピーヤー式と平行式となる、陸岸から突出したピーヤー式は最も普通のものであつて、高松は其の例である。



ピーヤー式の浮橋橋

平行式は片棧橋の如く、陸岸に平行して配置せられたものであつて、其の例はリバプールの浮橋橋である、尚ほ細島に新設せられたものも此平行式である。

〔註〕 浮桟橋に於ける、ヒーヤー式と平行式との長短を比較するに、ヒーヤー式浮桟橋は、陸岸までの距離が長く、貨物の運搬費が稍々高くなる、然しヒーヤーは両側に船を繋ぎ得るの利がある、之に對して平行式は、運搬距離が短いが、繫船は片側のみである、又平行式にては陸岸との可動橋を多く造らなければ、充分その能力を發揮することが出来ない、従つて工費はそれだけ多くなる、之を要するに、兩者の荷役能力は、之をポンツーンの長さに割り當てれば、略々同じである。

〔註〕 平行式の中で特別のものとしては、アントワープの實例の如く、陸岸を切込んで、ポンツーンを嵌め込んだものもある。但し之は極めて輕易なるもの、或ひは港内が特に狭小の場合に限ぎつて採用せらるゝ。

次に浮桟橋の種類を其 用材上 から分ければ、木造、鋼製、鐵筋コンクリート造の三種類となる。

木造は最も安價であるが、蟲害その他の腐蝕が迅速である、又鋼製のものも、錆の爲めに腐蝕して耐久性に乏しく、尙ほ時々ポンツーンを引き上げて、塗換へ其の他の修繕をしなければならない。

次に今迄で最も多かつた鋼製と、最近流行の鐵筋コンクリート造との二つを比較するに、後者の前者に勝れる點は、

(1) 耐久性に富み、維持修繕の費用が少ないこと

(2) 吃水が深いため、動搖少なく荒天時にも、荷役と乗降とが可能なること

次に鐵筋コンクリート造

の劣れる點を記せば、

(1) 衝激に依つて龜裂

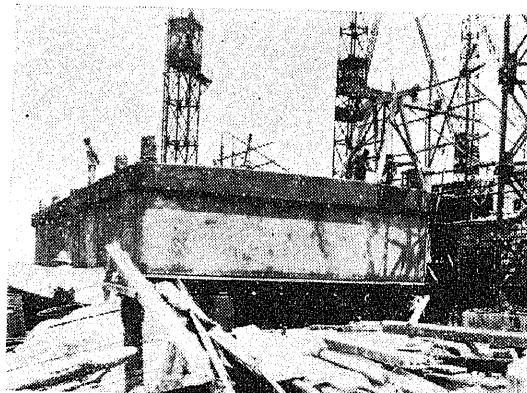
破損した場合に、之が

修繕に困難なること

(2) 水密の點に於て多

少劣ること

(3) 浮函製造のために、

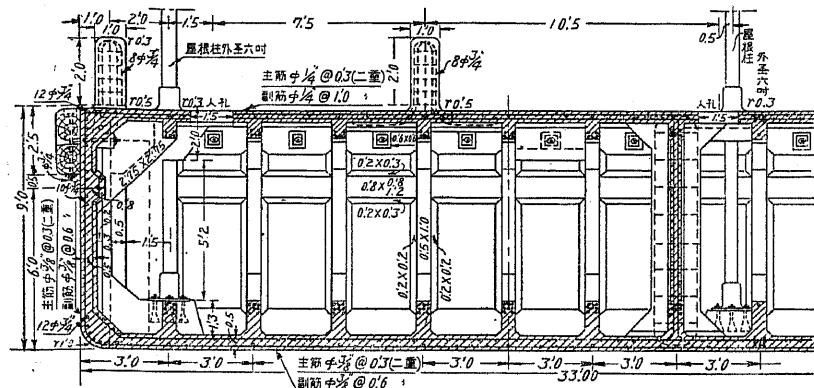


特に設備型枠費を要す スリップ上にて製造中の鐵筋コンクリート浮函(下關港)

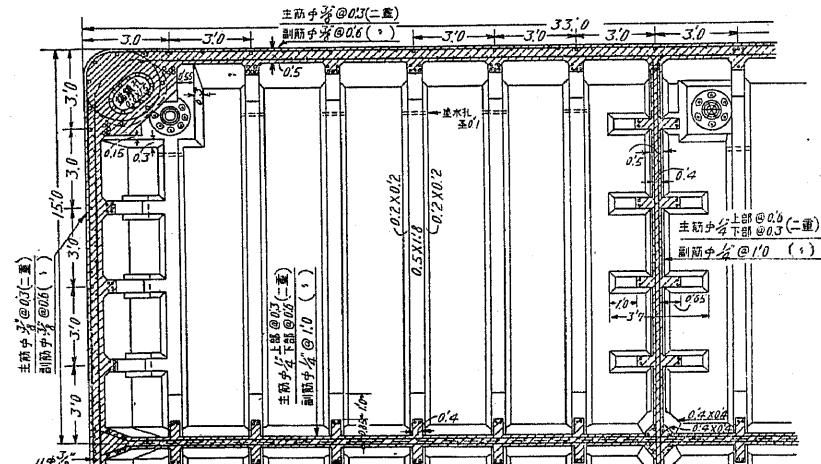
ること

尙ほ兩者の工費を比較するに、製造の設備と型枠等の費用を除外すれば、鐵筋コンクリートの方が遙に安い、但し設備型枠費を入れても、尙ほポンツーンの箇數さへ多ければ安くなる、然し箇數が少なければ、結局高くなることもあり得る。

〔註〕 高松港にては、鐵筋コンクリート浮函を 5 箇造つた爲めに、設備型枠等の負擔甚だ少なく、鋼製に依る場合に比して、約 4 割も安く出來たと言ふ、尙ほ此設備型枠費を除外すれば、鋼製浮函の半額に過ぎなかつた。



下關鐵筋コンクリート浮函の横断面圖



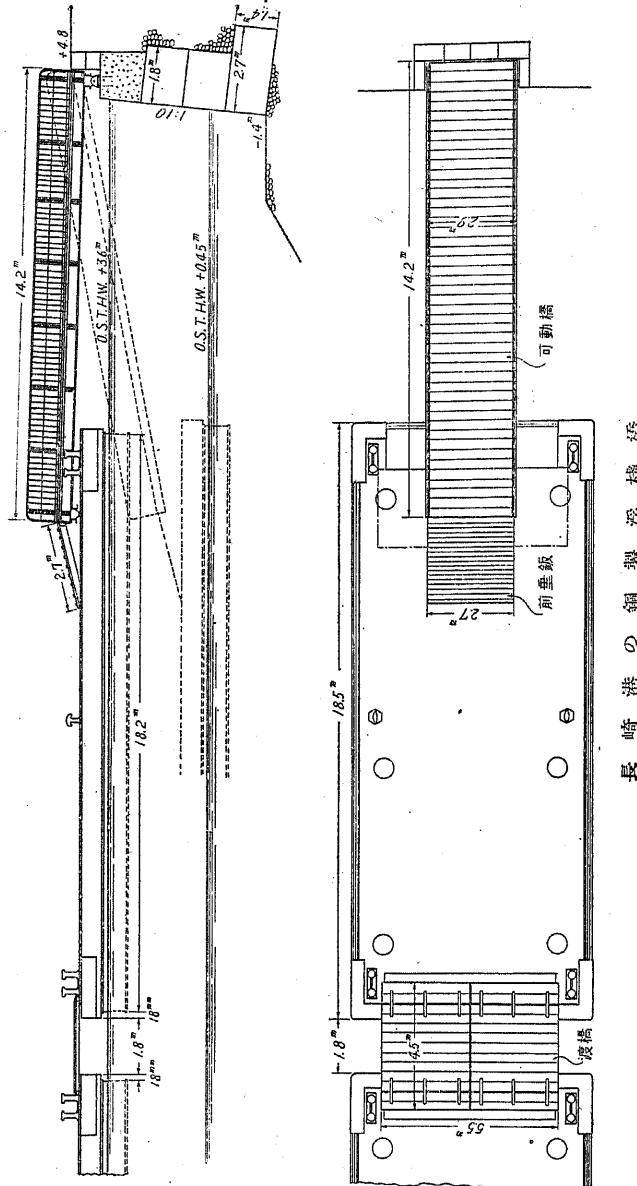
下關鐵筋コンクリート浮函の平面斷面圖

構造 浮桟橋の主要部は、ポンツーン即ち浮函であつて、其の外に之を繋ぐ、錨と鎖、又陸岸と連絡する可動橋、ポンツーン間の渡橋などがある。

ポンツーンの

形状は扁平の底
を有する長方形
の函舟であつて
勿論その表面に
は、甲板が張つ
てある。

ポンツーンに
は稀に巨大のも
のもあるが、本
邦に於て最も多
い普通の寸法は
長さ約 18~27
米、幅約 9米ほ
どのものである
而して其の函の
高さは、鋼製と
鐵筋コンクリー
トとに依つて大
に異なる、即ち
鋼製ならば、高
さ約 1.4米そ
の中約半分は水中



ポンツーン形状寸法表

港名	用材	寸法			ポンツーン一箇工費
		長(米)	幅(米)	高(米)	
長崎	鋼	18.2	7.3	1.5	12,565.00
今治	鐵筋混凝土	27.0	9.0	2.6	15,311.895
高松	"	29.0	10.9	2.6	15,916.760
大分	"	20.0	9.1	2.8	12,599.860
細島	"	21.8	7.3	2.7	10,800.000

に没する、又鐵筋コンクリート函ならば、高さ 2.6~3米その中約 7割ほどが
水中に没する。以上は本邦普通の浮函であるが、群山や高松の如きは之より遙に
大きい。

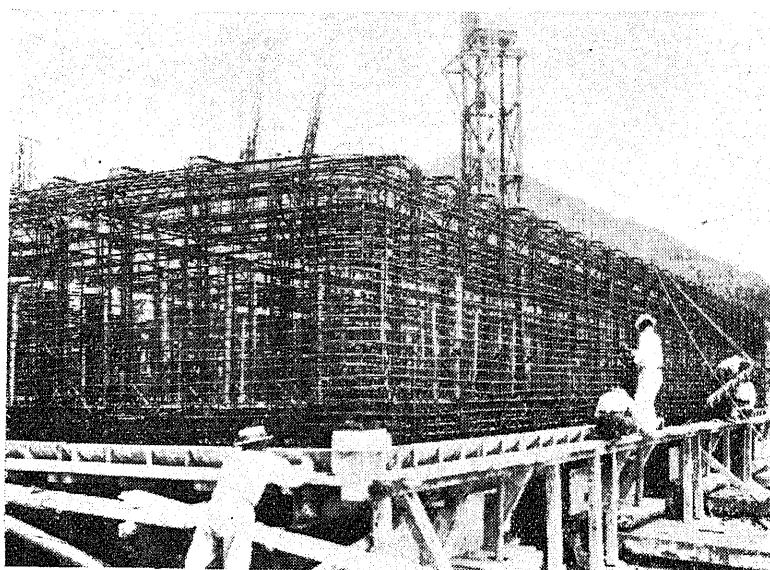
次にポンツーンの内部構造は、用材の如何に依つて多少異なるものもあるが、
一般に隔壁、受梁、支柱等を所々に設けて、外周或ひは甲板等を支えしむるの外
に、浮函を全體として強固ならしむる。

ポンツーンの甲板には、マンホール、ビルジホール、錨孔、フェヤリード、繫
錨柱、繫船柱などが取り付けてある、又ポンツーンの周囲は、木のフエンダーで
鉢巻がして在る、尚ほ是等の附屬品の詳細は註を見られたい。

〔註〕 本邦に於ける普通の浮函は、縦仕切のみの隔壁を有するのであるが、大浮函に於
ては尚ほ横仕切の隔壁をも設けて、函の内部を多數の部屋に分ける、蓋し之は漏水を一
小部の室に限ざる爲め、或ひは内部漏水の傾斜動搖に依る影響を、成るべく少なからし
むる爲めである。

〔註〕 鐵筋コンクリート浮函に於て、其外周の厚さは約 16 種ほどの者が多い、外周に
近い鐵筋の被覆層は、成るべく厚い方が勿論よいのであるが、外周壁が著しく厚くな
つて、浮函の重量が増大するを恐れて、かなり薄い所も出来る、例へば 25 級位の被覆
層も止むを得ず、之を探らなければならない。

然しコンクリートの配合は、例へば 1:1.5:3 (セメント 426 斤) の如き上等のもの
を用ひ、又砂利は約 18 程度以下の小粒のものを用ひ、特に其施工に注意して漏水等を



鐵筋コンクリート浮函の鐵筋

僅少ならしむる。

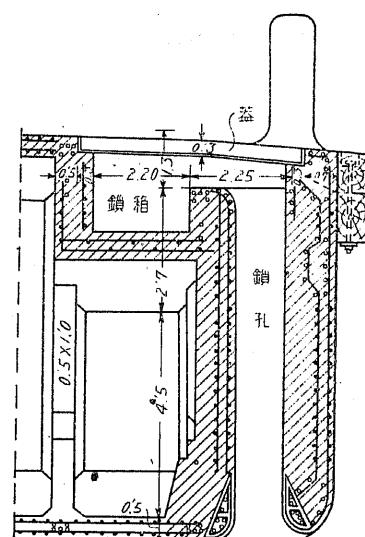
尙ほ下闇の浮函に用ゐた、鐵筋の徑は 18 稲のものであつた。

〔註〕 鋼製の浮函に於ける外周は、錆に依る腐蝕を考慮して、成る可く厚い鋼板を用ゐるがよい、因に長崎の浮函に用ゐられた鋼板は側部 7 稲、底部と甲板部 6 稲であつた。

尙ほ漏水の無き様に、其の縫目を充分よくコーキングして置くべきである、勿論水壓試験も行ひ、又錆止めの塗料を丁寧に施す。

〔註〕 ボンツーン附屬のものに就て、以下順次説明する。

マンホール (Manhole) 即ち人孔とは、人の出入する爲めの穴であつて、其徑は約 50 稲前後のものが多い、平常は之に鐵の蓋を被せて置く、一般にボンツーンは、殊に新造當



浮函の錆孔

初に於て、屢々函内に入つて検査するの必要がある。

ビルジホール (Bilge-hole) は函内に溜つた漏水をかへ出す爲めに、ポンプの吸管をさし入れる小孔である、其徑は約 10 稲前後、之が孔周と孔蓋とは、普通砲金などで造られる。

鎖孔 (Chain-hole) は、錆鎖を通す縦孔であつて、甲板から函底まで貫通して居る、其の穴の形は、或ひは圓形（徑約 33 稲）或ひは楕圓形（大徑約 50 稲、小徑約 25 稲ほど）のものがある。鎖穴の上下兩端には、鎖擦りの爲め堅固なる金具を附してある。

フェヤリード (Fairlead) とは、甲板から斜に海へ入る鎖が、甲板の角を擦り減らさない爲めに、其の角に取り付けられた鎖擦りの金具であつて、其形は相對する角の如き形状をなして、錆鋼などで造られる。普通その高さは約 30 稲前後である。

繫鎖柱 は鎖の一端を捲き付ける爲めの小柱であつて、其の形狀は繫船直柱と全く同様である、又實際之にも船の纜を捲くこともある、繫鎖柱の寸法は、普通徑約 30 稲、高 60 稲前後のものが多い。

尙ほ此繫鎖柱に捲き付けて餘つた鎖の端は、繫鎖柱の傍に設けた 鎖箱 に溜めて置くがよい。

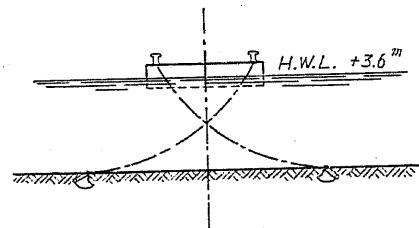
繫船柱 は第十九章第三節に於て詳しく述べた如く、船の纜を捲く小柱であつて、浮桟橋に附するものは、普通鳥帽子状の曲柱であるが、或ひは直柱、雙子式柱のものもある。鳥帽子状曲柱の普通のものは、其高さ 35 稲前後の錆物を用ゐる。

フエンダー 即ち防舷材の寸法は、其の厚さを約 24 稲前後とする。又その高さは一様でないが、普通は約 90 稲乃至 80 稲の間に之を施す、而して其の着け方には、或ひは横梯子状のもの、或ひは一面に張り詰めたもの等種々ある。

以上列記した附屬物の外に尙ほ 通風孔 や 上屋 などを有するものがある。

通風孔 は特別に之を設けてもよいが、多くは繫鎖柱や上屋柱などを利用して、其の中に之を設ける、鋼鐵製のボンツーンに通風孔が無い時は、錆が早く腐蝕し安い、尙ほ鐵筋コンクリート函に於ても、函内検査の爲め人が入る際に必要である、之が無い場合には、マンホールを開いて數時間の後でなければ入ることが出来ない。

上屋 は普通無い場合が多いが、大浮函に於ては時として此上屋を持つ、上屋の屋根の底は、ボンツーンの端より、約 50 稲ほどひつこめて造る。



浮桟橋の錆鎖（側面圖）

錨と鎖 一つの浮函を繋ぐには、左右両側に於て各 2 宛つ、合計 4 條の鎖を用ゐる、尙ほ其の外ビーヤーの前後両端の浮函にあつては、更に 2 條の鎖を前方もしくは後方へ派出する。

兩側へ派出する鎖は、先づ鎖穴を下つて、左右のものが恰も十字状に交叉して、外へ別れる。

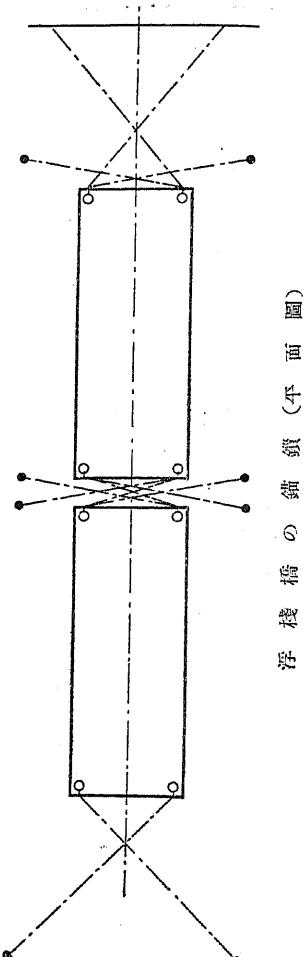
鎖の端には、普通、錨を附するのであるが、時としてコンクリートの方塊を、土中深く沈めることがある、但し方塊は錨より安いが、次第に土中から抜け上がる傾向を持つ。

〔註〕錨用のコンクリート方塊の大きさが、波力の強弱、浮函の大小によつて異なることは勿論だが、大體に於て 10 吨前後のものが多い。

〔註〕兩側の鎖を前記の如く、函底にて十字に交叉せらるは、船舶繫留の箇所に於て、吃水の邪魔にならない爲めである、蓋し鎖は充分の長さがあれば、其の自重の爲めに、浮函外側に達する迄でに、殆んど海底近くに下らさるが故である。

〔註〕鎖の長さは、満潮時に張力の爲めに、浮函を無理に引き下げることなく、又一方、干潮時に弛緩の爲めに、浮函が風波等に依つて、其の位置を著しく變へない程度に、適當に之が長さを定むべきであるが、普通の實例に依れば、水深の約 5 倍に、潮差を加算した程のものが多い。即ち鎖 2 シヤツクル（長約 55 米）のものを採る。勿論この鎖には、スタッドリンク、チエーン（Stud-link-chain）を用ゐ、其の徑は、浮函の大小に依つて異なるが、我國普通のものでは、約 35 粑ほどのものが多い。

可動橋と渡橋 陸岸と浮函とを連絡する可動橋の裝置には、次の如き種類がある。



(1) 可動橋の前端を、調節塔から釣るもの
(2) 自動的調節

(2) 釣らすして、之が前端をそのまま、浮函へ載せかけたもの

(1) (1) の他動的調節とは、潮位の高低に應じて、人が常に之を調節するものであつて、動搖の多い所に適し、又浮函上へ来る橋體の荷重は小さくて好い、尙ほ荒天時には、橋體をも捲上げて、浮函と絶縁し得る等の長所を持つ、然し調節の取扱ひが頗る繁雑である。

(1) (2) の自動的調節は、橋體重量の大部分を、調節塔の對重で釣り、其の一部を浮函上に載せかけてあるが爲め、潮汐の干満に應じて、自動的に上下する、即ち之は (1) (1) と (2) とを折衷したものである。此自動的調節のものは、調節の手數を省き得るが、特別の裝置を設けざる限り (1) の如く、荒天時に之を捲上げることが出來ない。

(2) の如く調節塔で釣らないものは、動搖激しき場合に、不適當であるが、調節の手數を要しない。

要するに、鐵筋コンクリート浮函の如く、動搖少なく、浮力大なる場合には (2) の如く調節塔の無きもので済む。

可動橋の陸岸側の一端は、ヒンジジョイントの裝置を持つ、之は特に丈夫に造り置くの必要がある。

又浮函側の前端裏には、迴轉自在のローラー、或ひは圓球などが附してあつて浮函の上を多少移動せしむる、之が移動する甲板の一部には、鐵板が張つてある。尙ほ其の前端先には、前垂鉢（大小のエプローン）を附して、段形を呈しない様に連絡する。

可動橋の長さを定むるには、大潮平均干潮時に際して約 6 割以上の急勾配を取らない様に長くして置くのである。

次に可動橋の幅に就ては、大小種々あるが普通の實例にあつては、3 ~ 6 米ほ

のものが多い。

此可動橋の構造は、簡易なる普通の単桁の橋梁と同様であつて、其の主材には I ピーム、ガーダー、トラス等が用ゐられ、路面には木板を張る。

次に浮函と浮函とを連絡する渡橋は、例へば縞目鐵板などで造つた簡単なる構造であつて、一方はヒンジジョイントとなし、他方は只だ浮函の上へ載せかけてある、蓋し波浪の動搖激しき時には、此渡橋を引き起し得るが爲である。

〔註〕調節塔は主として、鐵筋コンクリートのフレーム等にて造られ、之に滑車、對重、鈎材等が取り付けてある。

言ふ迄でもなく、可動橋の重量は、對重に依つて平衡を保たしめてあるから、其の調節の上下は、人力に依つて唯だ チエインアロツク等を捲いて行ふのである。

一般に調節塔を有する場合には、夫れだけ餘分に工費を要するわけだが、一方に於て可動橋の、スパンが短縮する爲め、其の橋體の構造が簡単となつて、若し總工費を比較すれば、調節塔の有無が、結局工費に大差なきこととなる。

〔註〕可動橋前端の前垂鉢に於ける、勾配も亦約 6 割以上とする、蓋し、其距離が短いから、車などの通行には、もつと急勾配でもよいが、下駄の滑べる危険があるから、やはり成る可く緩勾配とする。

〔註〕浮函と浮函との間隔は、普通約 1.8 米前後である、其の間際に架した渡橋は、既述の如く荒天時に、之を引き起すのであるから、其の取扱に便なる様に、之が横幅は餘り大きくせず、適當の幅に切斷して置く。

工費 浮橋橋の工費は、構造と地方とに依つて大差がある、然し大體の見當は次に述ぶるが如きものである。

鐵筋コンクリート造、或ひは鋼製等の相當の浮橋橋ならば、浮函甲板の一平方メートルの工費に換算して、附屬物一切を含み、約 70 圓～90 圓である。

〔註〕長崎の鋼製浮函一箇の工費は 12,566 圓であつた、即ち一平方米當りの單價は 73 圓であつた。

高松の浮橋橋の總工費は 142,074 圓であつて、一平方米當りの單價は 89 圓 69 銭であつた、今此單價を工種別に内訛すれば、工場設備 9.34 圓、型枠製造 4.16 圓、浮函製造 49.41 圓、浮函進水 0.71 圓、錨用方塊 0.81 圓、浮函破繫作業 9.37 圓、渡橋可動橋 4.37

圓、上屋 8.61 圓、雜費 2.91 圓、合計 89.69 圓である。

浮函の計算 ボンツーンの長と幅とが利用の必要に應じ、他の實例などを参照して定むべきは言ふ迄でもない。

次に函の高に於ては、先づ水面上へ約 70 極以上露出する様にし、一方又その吃水を加へて、之を定むるのである、此吃水は鋼製の場合に淺く、鐵筋コンクリートの場合に深い、即ち嘗て記した如く、鋼製浮函の吃水は全高の約半分、鐵筋コンクリート浮函の吃水は、全高の約 7 割前後に當る、但し精確の吃水は、函各部の寸法と重量とが定まらなければわからないが、大體の寸法ならば、以上の割合で略見當がつく。

次に甲板、周壁などの計算は、何れも隔壁、受梁、支柱等に依つて内部から支えられた、床板と看做して計算するのである、但し甲板の外力は動荷重、又周壁の外力は水壓である。

〔註〕浮橋橋の全長を、之に繕留すべき船の長さ、又は荷役量などを考慮して、決定すべきは岸壁の場合と同様である。

又其幅員も、利用の必要に應じ、或ひは他の實例等を参照して、之を決定すべきであるが、本邦普通の浮函では、長さが幅の約 2.5 ～ 3.0 倍のものが多い、但し浮力の方からすれば、大體 5 倍までは、安全のやうである。

〔註〕浮函甲板の高さは、小船用のものに於て、舷門より容易に荷役し得るため、舷門下端と同高、或ひはそれより稍々低い程度を可とする。因に本邦沿岸の小船の舷門の高さは、水面上約 1 ～ 1.2 米内外のものが多い。

大船の旅客用の大浮橋橋に於ては、例へばリバプールの如く、特別の渡橋を設置するものもある。

〔註〕甲板上の動荷重は、毎平米につき普通 1.0 ～ 1.5 吨ほどに取る、尙ほ道路構造令細則の荷重を參照して、検算せられたい。

〔註〕水壓は、浮函の上端が、約 0.5 米ほど、水中に潜つた場合を、假想して計算する。例へば函の高さを、 h とすれば、上端の單位上壓は 0.5 t/m^2 又下端は $(0.5 + h) \text{ t/m}^2$ となる。

〔註〕前記の如くして、甲板、側面、底面等に受ける荷重を決めたならば、之に對して

各部材の應力計算を行つて、其寸法を定むべきは言ふ迄でもない、今之を鐵筋コンクリート函と鋼鐵函とに分けて、其計算の要點を以下順次説明する。

鐵筋コンクリート浮函 に於て、上床 は梁間の床版とみなして計算する、普通の上床の厚さは 10 粱内外のものが多く、又梁の心距は 1.2 ~ 1.7 米ほどにするがよい。

次に上床の受梁 は側壁及び隔壁に沿へる支柱に依つて、支へられてあるから、梁の徑間は、浮函内部の部屋の横長に關係する、従つて浮函を隔壁にて分割するに當つては適當の間隔に之を定めて、上床受梁の過大とならざる様に注意する、大體に於て、浮函内部の一定の横長は 3.5 ~ 5 米とし、上床受梁の幅約 18 粱、高約 30 粱位とする、勿論之は T 梁として計算される。

尚ほ内部各室の横と縦との割合は一定しないが、大體に於て、正方形か又は、縦が横の約 3 倍以内の長方形とする。

次に支柱 は上床及び底床から来る荷重を受ける長柱として計算する、支柱の大略寸法は 20×13 粱ほどのものが多い。

側壁 の厚さは約 15 粱内外となし、其の徑間は上床徑間と等しくなる、荷重は上部へ行くに従つて小さくなるが、之に對しては、壁厚をそのままとなし、只だ鐵筋の間隔を變へて荷重に順應せしむ。

底部 の設計は上床と略々同様であるが、底床は約 15 粱、又底床受梁は約 20×30 粱ほどのものが多い。

各部材に挿入する鐵筋の間隔は、上床、側壁、底床に於て、約 10 ~ 14 粱、又上下の床受梁、支柱には 17 ~ 22 粱ほどのものが多い。

外周に近い被厚は、成るべく厚くとるがよい、即ち 5 粱程度にはしたいが、浮函の重量を徒に増大せしむる爲めに、内部の直接海水に接しない箇所には、35 精から 25 精の如き薄いものもある。

支水隔壁の大略の間隔は、既述の如くであるが、尚ほ之が設計に當つては、一部の室内に浸水しても、浮函全體の安定に危険なきやう、検算するの要がある。又其の強度は、其の場合の水壓に耐えるべきものである、但し之は非常時であるから、各用材の許容強度は、特に大きく取つてもよい、普通の厚さは 13 粱内外である。

浮力の關係が許す限り、鐵筋コンクリートは、鐵筋が平衡鐵筋比となる様にすべきであるが、普通は浮力の爲めに、先づ寸法が大體決定し、其の後に此寸法に適合する様に鐵筋を挿入する場合が多い、従つて上床、側壁、底床等は、二層鐵筋とすることがあつて、之が鐵筋量は比較的多くなる。

〔註〕 次に**鋼製浮函** の計算に就て述べる、一般に此の浮函は、平板、山形鋼、溝鋼な

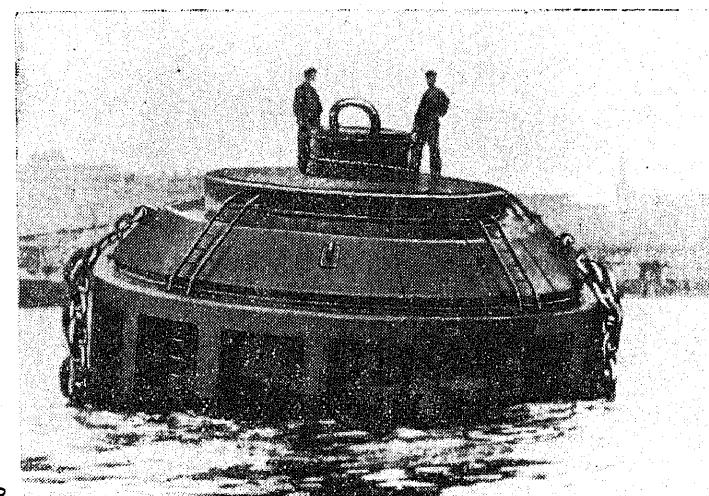
どを組合せて造るのであつて、大略船舶の計算と同様である、但し船に比して、縦の方向の強さに對する部材、例へば内龍骨、平板龍骨等の大きさは、多少小さくてもよい、然し船に比して、長さの割合に幅が大きいから、翼内龍骨の數を増し、或ひは肋材に、比較的強大なものを用ゆべきは言ふ迄もない。尚ほ肋材は、船と異なつて、之を曲上げないから、或ひは溝形鋼を用ゐるの利點もある。

甲板の梁は、船の場合よりも、動荷重が大きいから、多少之を強くする必要がある。

第四節 繫船浮標とドルفين

繫船浮標 卽ちブイ (Mooring-buoy) とは船舶繫留用の浮標であつて、其の構造は、浮標、繫錨、鎖、沈錨、錨などから成り立つ。

此ブイは主として、港内の泊地に設置せらるゝものであつて、錨掛けの場合に比すれば、泊地面積を遙に有効に使用する事が出来る。



五萬噸級船用の大繫船浮標

が岩盤であつて、錨掛けの不可能の港では、此浮標に依つて繫留する。此ブイ掛けに於ける占領水面等に就ては第十章第四節に記述してある。

浮標 の形には種々なる種類があつて、横圓筒、平圓筒、獨樂形などがあり、又時として、圓球、圓錐形等種々の形狀をなす。

3000 噸級以下の船を繫ぐ小型のブイには、横圓筒のもの即ち樽を横に並べたる

が如き形狀のものがよい、然しそれより大型の船を繋ぐパイとしては、平圓筒と獨樂形とが多く用ゐらるゝ而して此兩者の中で、若し波靜かな港内ならば、平圓筒でよいが、相當に波のある所では、尻つほみの獨樂形の方が適する。

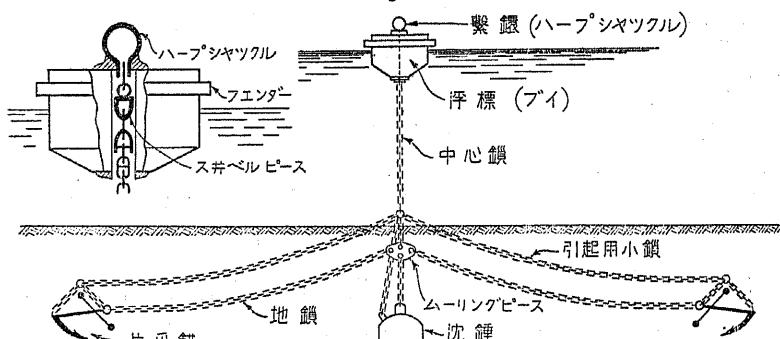
次に浮標の用材に於て、小型のものは稀に木造もあるが、普通は鋼

製である、次に大型浮標の周囲には、木のフエンダーにて鉢巻をする。

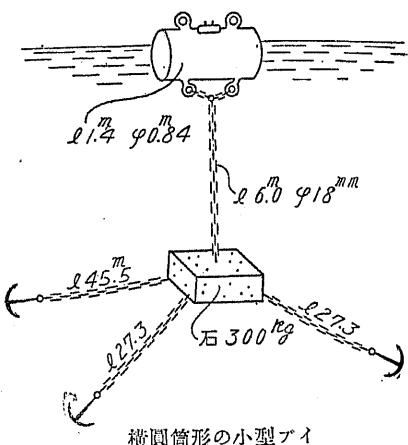
〔註〕 小型の簡易浮標には、木の樽を浮べたものもある、鋼製浮標は錨に依る鋼板の減耗を恐れて、なるべく厚い鋼板、例へば 9 糸以上のものを用ゐる、又板の縫目は、或ひはコーキングを充分にして、漏水を防ぐ、又近頃は之を鎔接 (Welding) して、リベットを用ゐないものもある、次に錨止めの塗料は、勿論之を充分に施す。

一般にパイは腐蝕と漏水の虞があるから、設置後に時々之を陸上へ引き揚げて、塗換へを行ひ、或ひは修繕をなし、尙ほ屢々漏水の試験をも行ふがよい、此塗換を毎年行へば、大略 30 年位は使用出来る。

〔註〕 浮標の大きさは、鎖等の重量を釣つて、尙ほ水上へ露出するだけの浮力を持つものでなければならない、普通は浮標高の約 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$ ほど水上に露はれて居る。



獨樂形の大型のパイ



横圓筒形の小型パイ

縄を繋環へつなぎ、或ひは之をはづす作業を行ふ爲めに、水夫が浮標の上へ乗り移るのであるから、此浮標は其の作業に便なるだけの、大きさと形狀とを必要とする。

繋環と鎖 繋環即ちハープ・シャツクル (Mooring-harp-shackle) と稱するものは、船の缆を繋ぐために、略々環状に造つた金具であつて、浮標の真中に出て居る。(圖参照)

次に浮標の鎖には、中心鎖、地鎖、引起用小鎖などがある。

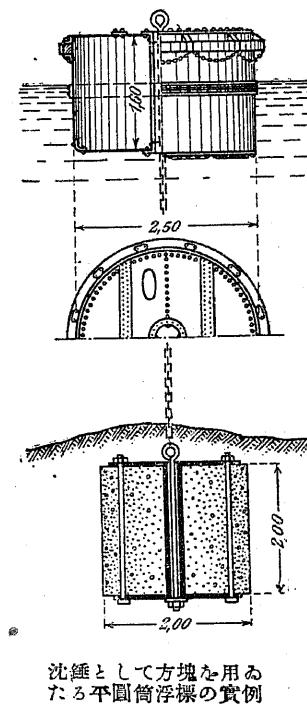
中心鎖は浮標の中心から垂直に下つた鎖であつて、ムーリングピース (Mooring-piece) を経て沈錨に連結されて在る、其の中でムーリングピース以上を或ひは浮標鎖 (Bridle-chain) と呼び、以下の略々土中に入れる部分を、或ひは沈錨鎖 (Sinker-chain) と稱することがある。

地鎖 (Ground-chain) はムーリングピースから、普通三方へ向つて分派された鎖であつて、其の各々の終端は 片爪錨 に連結されて在る。

引起用小鎖 (Lift-up-chain) とは沈錨或ひは錨の片はじに取り付けられてある、即ち之を引張る時は、沈錨、錨などから引き起されて、容易に引揚げ得るのである、但し此引起用の鎖を有するものは、一般に大型浮標に限るものであつて、小型のものは之を持たない。

〔註〕 中心鎖の上端は、大船用のものならば、浮標を貫いて上のハープ・シャツクルと直結してあるが、小浮標に於ては、之を浮標の底と連結する、蓋し小型のものに於て、若し鎖を上まで貫くならば、浮標全體の重心が昇つて、著しく傾くこととなるが爲めである。

〔註〕 中心鎖の中で浮標鎖の長さは、最大満潮位の水深に對して、約 2 米前後の餘裕を附したもので



ある、尙ほ沈錨の長さは、勿論沈錨が土中に埋没せる深さと同様であつて、普通は3乃至5米ほどである。

次に地鎖の長さは、浮標の大小に依つて異なる、例へば500噸船用以下のものならば、地鎖の長さ約10米以上のものを用ゐる、又500噸乃至3000噸船用の浮標に於ては1シャツケル(即ち長さ約27.3メートル)の鎖を用ゐ、尙ほ3000噸以上の大型浮標に於ては、2シャツトル(長さ約55メートル)の地鎖を用ゐる。

以上の浮標に用ゐる鎖は總て、スタットリンク、チエイン(Stud-link-chain)であつて、其の寸法を浮標の大小別にしたものには、表に依つて明かである。

繫船浮標沈錨鎖表

船舶噸數	片爪錨	沈錨	中 心 鎖		地 鎖 直徑(呎)
			浮標鎖	沈錨鎖	
	重量(噸)	重量(噸)	直徑(呎)	直徑(呎)	
100以下	0.25	—	29	—	25
500	0.51	1.02	38	32	32
1,000	1.02	2.03	46	38	38
3,000	1.77	3.05	60	51	51
6,000	2.79	4.57	70	58	58
8,000	3.30	5.08	76	63	63
10,000	3.81	5.59	81	68	68
20,000	5.08	6.10	104	89	89

沈錨と錨 沈錨(Sinker)の普通のものは、鑄鐵製の饅頭形のものであるが、時として、石又はコンクリートの方塊、或ひは函塊を用ゐる、又スクリュを用ゐる場合もある。

尙ほ一般に100噸以下の小船用浮標に於ては、此沈錨を用ひずして、單に2挺の錨のみに依つて固定せしむる。

片爪錨(Single-arm-anchor)の普通は鑄鋼製である、而して其の重量は沈錨と同様に、浮標の大小に依つて異なる、之が詳細は表を見られたい。

〔註〕 沈錨に巨大なる函塊を使用して、地鎖と片爪錨とを省く時は、工費を著しく節約

することが出来る、其の實例は四日市の浮標である、但し函塊のみの場合には、次第に抜け出す傾向がある。

因に四日市に於ける一萬噸級船用の浮標は、パイの浮量12噸であつて、之がコンクリート函塊の重量は約100噸である、又三千噸級船用の浮標は、パイの浮量8噸であつて、函塊は60噸であった。

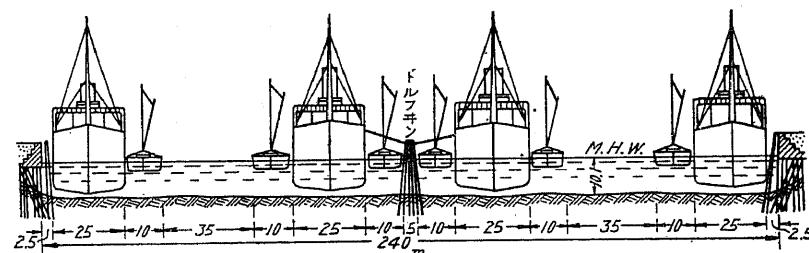
〔註〕 浮標の工費は必ずしも一様ではないが、大略の見當は一萬噸以上の大船用ならば約15,000圓前後、五六千噸船用ならば、約10,000圓前後、三千噸船用ならば、7,000圓前後である、但し百噸ほどの小船用の浮標ならば、1,000圓内外で出来る。

但し前記の大型船用の浮標工費は、總て地鎖を有する普通のものに就ての工費であるが、若し四日市の浮標の如く函塊を沈めて地鎖等を省いた場合には、其の工費は遙に少くなる。

ドルフィン Dolphin とは多數の杭の頭を束ねたものであつて、主として船を繫ぐ目的を持つ、従つて或ひは之を、繫船束杭などと譯される。

ドルフィン用材の普通のものは、木杭であるが、稀に鐵柱、或ひは鐵矢板なども用ゐらるゝ。

一般にドルフィンの好適の場合は、波の静かな河港であつて、然も沖荷役の盛んな港に適する、例へばハンブルグの如きは、此ドルフィンの利用が頗る盛である、但し本邦に於ては、稀に漁船用の小繫船杭などあるが、大船用の束杭は未だ用ゐられて居ない。



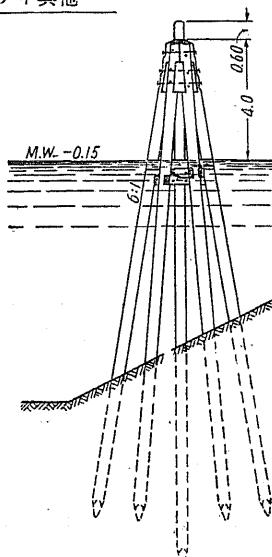
ハンブルク泊渠内のドルフィン

〔註〕 ハンブルク港は、エルベ川の中につて、本船と駁船との仲継貿易が盛んなために、沖荷役の必要が多い、従つてドルフィンは最もよく利用されつゝある、一般に波の

静かな所ならば、浮標よりも遙に有効に水面を利用し得る。

本邦に於て沖荷役が頗る盛んなるにも關はらず、未だドルフィンの發達せざる理由は、河港がなく、從つて木杭に對する蟲害多く、又港内にも相當の波があつて、ドルフィンの繫留に適しない爲めである。尙ほ又本邦の港灣は、一般に其の泊地面積が廣大であつて、アイ掛りに依るも猶ほ水面に餘裕ある場合が多いことも亦其の原因の一つである。

〔註〕若し大船用のドルフィンを設計する場合には之れに受くる外力を、約 150 適程に取つたらよからう。



ドルフィン（エムデン港）