

第十八章 岸壁構造一般

第一節 構造要件

埠頭には物揚場、岸壁、棧橋、浮棧橋などがあつて、其の中で物揚場の構造に就ては、既に第十五章第三節に記した、又棧橋、浮棧橋等の説明は之を後章へ譲つて、本章にては専ら岸壁の構造に就てのみ論ずる。

岸壁 Quay wall は既に述べた如く、大型の船舶を接岸緊留せしめて、船貨の積卸、船客の乗降をなす、水深の比較的に大なる埠頭であつて、其の構造は巨大なる擁壁の形状を呈する。

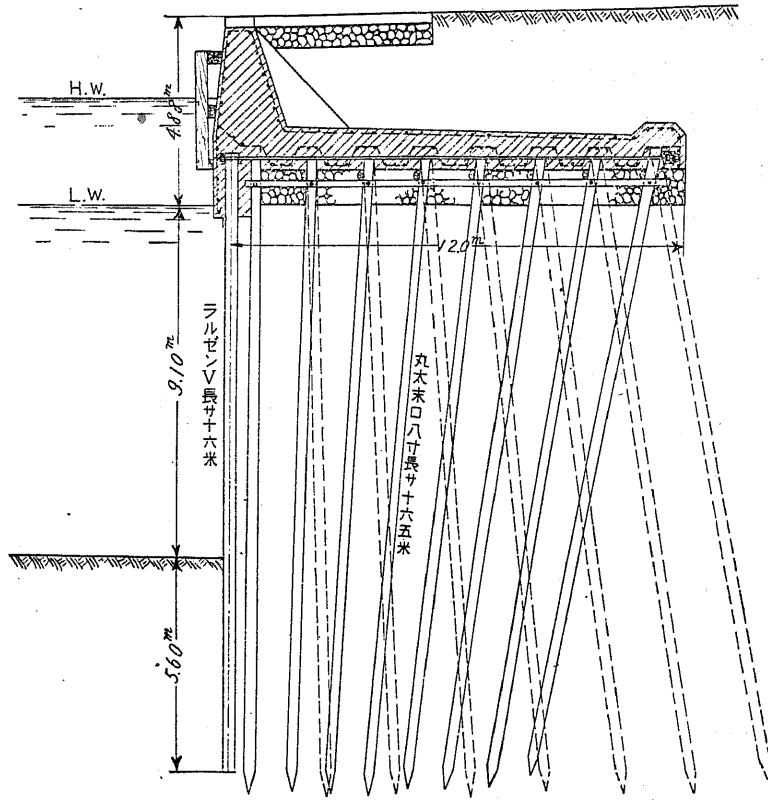
構造要件 岸壁が構造上必要の条件を列記すれば、次の如くなる。

- (1) 繫船に必要なる、水深と長さを有する事
- (2) 船舶の衝激、或ひは牽引に耐え得る事
- (3) 背後の土壓に耐え得る事
- (4) 載荷重に耐え得る事
- (5) 虫害その他の腐蝕少なき事
- (6) 工費低廉にして、施工が容易迅速なる事

以上の中にて、水深と長さとの問題は、前章第二節のバースの所に於て説明した。又土壓、載荷重等に就ては、第二十章の岸壁計算論の中に詳しく、之を記す考へである。

次に工費は第四節に於て述べる、又施工に就ては次章の各種毎に説明する、尚ほ船舶の衝激等に関しては註を見られたい、次に船舶の牽引に就ては第二十章第五節を、又虫害と腐蝕とに就ては、第五章を見れば明かである。

〔註〕 船の發着に際しての衝激は、岸壁構造の埠頭にとつて、必ずしも重大な問題で無い、然るに、岸壁繫船中に、横から強大なる風浪を受けて、船體の激しき動搖を起した



杭打擁壁式の岸壁（名古屋港）

尙ほ其の耐久性に於ては、若し其の設計に留意するならば、矢板式に勝ることが出来る、然し下部の杭が木材であるならば、多少は蟲害その他の腐蝕を受けるが爲め、擁壁式の如き永久性を持たない、但し名古屋の岸壁の如く、木杭を總て土中に没したものは、容易に腐蝕しない。尙ほ此様式は、耐震的の設計をなすに便利なこともある。

三様式の適否 前述の長短に依つて知らるゝが如く、一般に重量擁壁式は、重要な永久的の岸壁を造る場合に適し、矢板式は工費に比して、能率ある岸壁を欲する場合、例へば民間經營の埠頭杯には、最も好適である。而して杭打擁壁式

はその中庸を望む場合に採用せられる、但し此杭打擁壁式は既述の如く、耐震的に設計し得るが爲め、本邦に於ては、將來相當に望ある様式と謂ふべきである。

〔註〕 鐵矢板 (Steel sheet pile) は、之が使用の年月淺きため、其の耐久年數に就て、未だ廣く確認されたものが無い、但し製造者は數十年以上の耐久を主張する、殊に銅鋼 (Copper steel) 或は抗張力 (Tensile strength) の強きものゝ耐久性が、甚だ大なることを主張して居る。但し假に製造者の言ふが如き、耐久性を有しないにしても、二十年位は大丈夫の様に考へられる、而して岸壁が二十年も使用し得れば、金利其の他の關係を考へて、高價な永久的の構造のものより、寧ろ有利の場合が多い。

殊に例へば民間埠頭の如く、他に擴張の餘地を有しない場合には、將來船舶の増大、貨物の増加の爲めに、其の位置に於て舊岸壁を、更に改造しなければならない事が屢々ある、如斯き場合には、非常に長期の耐久を、岸壁の構造に望む必要を認めない、それより寧ろ、工費の小なる構造を選んで、當初に於ける資本の固定を、成るべく僅少ならしむる方が、遙に有利の場合が多い、即ちかゝる際に鐵矢板岸壁は最適の構造である。尙ほ此外に民間埠頭に於ては、施工設備費に多額の金を掛ける事の出来ない爲め、或ひは工期の迅速を欲する爲めよりして、此鐵矢板岸壁が屢々採用せらるゝ事もある。

〔註〕 普通の繫船岸壁に於て、鐵矢板式の工費は、重量擁壁式に比して、大凡 2割以上安い、然し小埠頭になると、鐵矢板式は割合に高く、重量擁壁式が次第に有利となる、但し小埠頭に若し鐵筋コンクリートの矢板を用ゐれば、其の工費は大に安くなる。

又鐵矢板岸壁が既述の如く水深大凡 10 米以上の大岸壁に適しないのは、現在製造せらるゝ、鐵矢板の抗曲率 (Section modulus) が足りない爲めである。假令矢板の控材を二箇所から取つても充分で無い。

岸壁の細別 以上記したる三大様式を、更に細別すれば、其の主なるものは、大略次の如くなる。

重量擁壁式岸壁

場所打單塊式、井戸式、方塊積、L形塊式、枠形式、函塊式、横橋式、

矢板式岸壁

鐵筋コンクリート矢板式、鐵矢板式、

杭打擁壁式岸壁

木杭式、鐵筋コンクリート杭式、

以上各種の中で、本邦の港灣に多く用ゐらるゝ種類は、方塊積(ブロック式)、函塊式(ケーソン式)、鐵矢板式(スチール・シートパイル式)の三種であつて、其の他は極めて稀に用ゐらるゝに過ぎない。

尙ほ是等各種の構造、特長、實例その他の詳細は後章に述べる。

〔註〕 杭打擁壁式の細別は用材を主として分けたのであるが、若し之を形状より分類すれば、杭打部にある矢板が、表面にあるか、或は後方にあるかに依つて分つ事もある。

施工上の分類 岸壁施工の方法も後章に述ぶるが如く、岸壁の種類に依つて一様でないが、大體の施工方針だけは、之を大略次の如く分つことが出来る。

(1) 乾工法 (Dry work)

- (a) 全掘鑿
- (b) 縦溝
- (c) 假締切

(2) 水中工法 (Subaqueous work)

- (a) 空氣潛函
- (b) 沈設

乾工法とは、水を排除して施工するものであつて、水中工法は水の有るまゝで施工するものである。

乾工法の中にて **全掘鑿式** と稱する工法は、先づ港内の泊地全部を掘鑿した後、湧水を排除し周圍の岸壁を築くものであつて、或ひは俗にオープン (Open) の工法とも言ふ、實例には佐世保などがある。

次に **縦溝式** と名付けた工法は、岸壁線に當る部分だけを、溝形 (Trench) に掘り、其の中の湧水を排除して、此所に岸壁を築くものである。實例はベルハスト等で行はれる。

又 **假締切式** と稱する工法は、海中に假締切 (Cofferdam) を圍らして、其の中の水を除き、尙ほ施工中も漏水と湧水とを排除しつつ、岸壁をドライオウクに

て築くものである。實例には八幡製鐵所岸壁の施工が之であつた。

次に水中工法の中にて、**空氣潛函式** と稱するものは、無底の潛函 (Pneumatic caisson) を

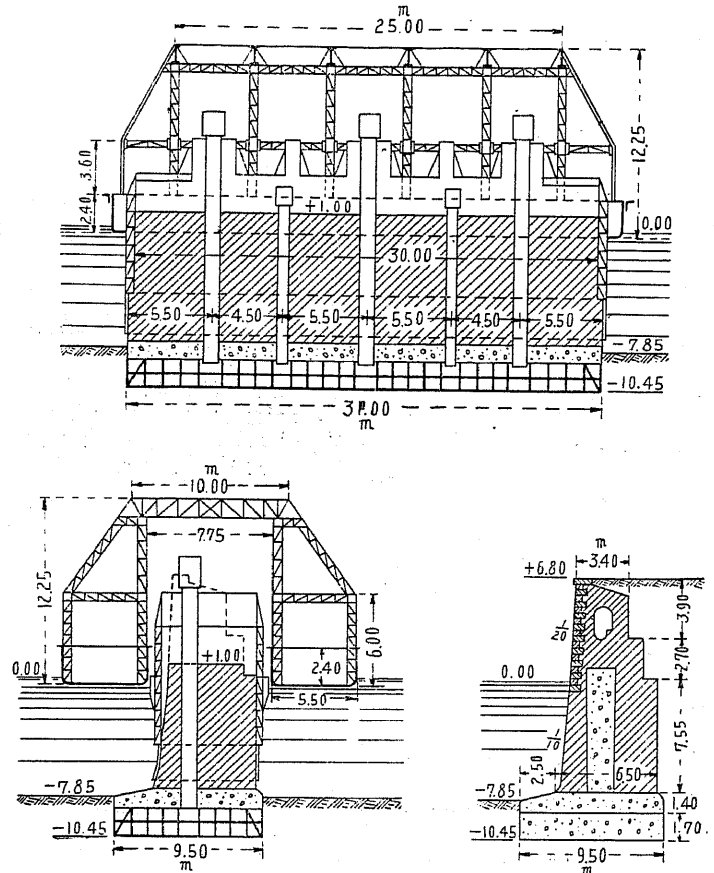
水中に下ろし、函内に壓搾空氣を送つて、其中の水を押し出す、函内の水が排除された後

に、人間が函内に入つて働くのである、勿論内外に氣壓の差異がある爲め、上方に氣閘を装置して、

内外の通行に支障なからしむる。

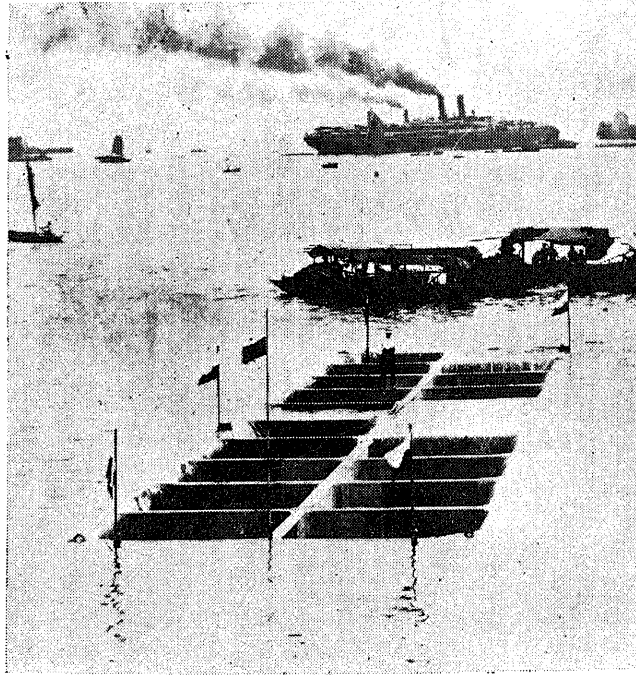
空氣潛函式の工法は、アントワープ、マルセーユ等にて用ゐられた、又本邦にては昔横濱の岸壁築造に用ゐたが、其の後築港には用ゐられず、反つて橋梁の橋脚工事に用ゐられて居る。

最後に **沈設式** 工法とは、岸壁を部分的に陸上にて豫め製造し、後に是等を所



アントワープ岸壁の空氣潛函

定の所へ、運んで水中に沈めて岸壁を形ち造るものである、其の實例は神戸を初め、本邦港灣の岸壁は大部分此工法に依る。工法の適否一般に乾工法は何れも其施工が確實に行はれて構造の強度に充分の信頼が出来る、然し湧水と



神戸舊岸壁に於けるケーソンの沈設

漏水との多い場所、或ひは假締切に多くの工費を要する、深い海面などには適しない、即ち乾工法の適する所は、掘込式の泊渠港、或ひは掘込式の漁港船灣、又は特に浅い場所などの岸壁に適する、例へば英國の泊渠港に於ける岸壁、三池、仁川の岸壁は何れも此乾工法に依つて造られた。

然し其の他の本邦港灣は、普通開放的の港であるが爲め、乾工法の適する場合は甚だ少ない。

水中工法の中にて、空氣潜函式は乾工法と同様に、施工と強度とに於て信頼し得るが、其の施工設備が複雑であり、又工事の進捗が迅速でなく、且つ工費も高くなる。従つて今日にては餘り行はれないが、例へば基礎の如く小部分の施工には適することがある。

本邦港灣に於ては、専ら沈設式工法が用ゐられて居る、此工法は施工が容易、迅速であつて、工費も一般に安い、但し水中に於ける施工は、兎角不確實に陥りやすく、之が強度に就ても多少の不安を伴ふ。

沈設式工法に依る種類は、方塊積、函塊式、枠形式、L形塊式、矢板式などである。又前の乾工法の場合に於ては、主としてコンクリート單塊式が採用せられて居る。

〔註〕 横橋式も、亦沈設工法に依る場合が多い、尙ほ井戸式は、沈設式と乾工法とを折衷した様な工法を行ふものである。

〔註〕 乾工法採用の可否を定むるには、湧水量と漏水量とに就て、充分の調査を行ひ尙ほポンプの能力等を考慮して決定するのである。湧水と漏水との多少を調査するには、普通小形の井戸棒を下げて、之を測定する。

第三節 岸壁の形状

岸壁の横断面の形状は、其構造の種類に依つて大に其趣を異にするが故に、之を重量擁壁、矢板、杭打擁壁の三様式に分けて、其各に就て以下順次説明する。

重量擁壁式の岸壁形状

重量擁壁式岸壁の横断面に就て、更に壁頂、壁面、壁厚、基礎、裏込等に分ちて論ずる、但し此外、岸壁の水深に關しては、既に第十七章第二節に於て記したから、本節にては之を省略する。

尙ほ此中で、基礎と裏込とに就ては、便宜上その施工に關しても本節に於て説明する。

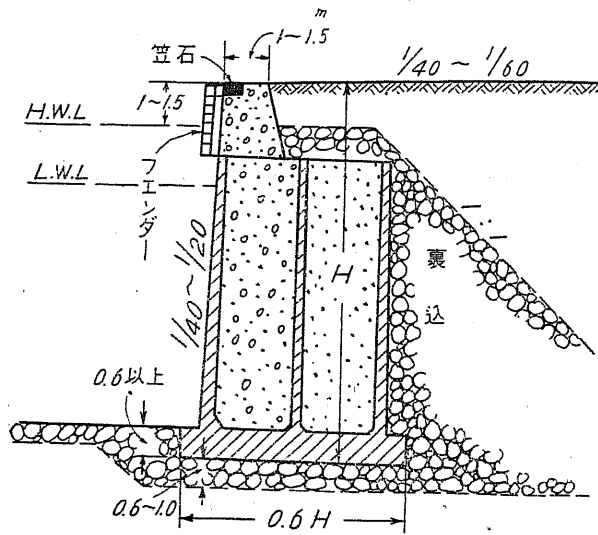
壁頂 一般に岸壁の壁頂の高さは大潮平均満潮面より大約 1.5 米ほど高く造るのが適當と思ふ、猶ほ又その地方の最高水位の時にも、壁頂が水に没しない様に高くして置きたい。

但し潮差の非常に大なる地方では、稀に之を二段に造り、満潮時には上段、干潮時には下段で荷役する實例がある、然し本邦には如斯き實例が無い。

次に壁頂の 上幅 は埠頭の大小に依つて異なるが、大凡 1 米乃至 1.5 米ほどのものが多い。

又壁頂の 前角 には笠石を置く、尚ほ又其の角の所々に曲状の繫船柱を附する、此繫船柱に就ては後に詳しく述べる。

次に壁頂から後ろに続くエプロンの上面には石、コンクリート、その他適當の材料を以て鋪装する、而して之が表面勾配には、 $\frac{1}{60}$ 乃至 $\frac{1}{40}$ ほどの傾斜を附して、水はきを特に好くする、蓋し貨物は、一般に荷役中の水濡れを大いに嫌ふが故である。



重量擁壁式岸壁の形状大略圖

〔註〕 潮差の著しく大なる港、或は屢々洪水位の上昇する河港等に於ては、若し其の壁頂を最高水位より更に高く造るとすれば、岸壁の總高は非常に高くなつて、其工費を増すばかりでなく、平常の水位に於て、岸壁の使用上大いに不便を感ずることがある。

如斯き場合には、或は閉口泊渠式にするか、又は頂部を二段に造る、二段岸壁の實例には、フィッシュガード港 (Fishguard) 聖ペーター (St. Peter) 港がある。

大連の岸壁は、平均満潮面より約 76 呎高く造られて居るが、最高水位に達する時は、其壁頂は遂ひに水中に没する。

〔註〕 笠石の寸法は、普通その厚さ約 30 呎乃至 45 呎、奥行約 60 呎乃至 75 呎ほどのものが多い、又石質は堅石で破損しないものが好い。

一般に笠石の張方は、岸壁の前面から外へ、約 3 呎以上突出させた方が、施工上、外

観上共に好都合であるが、竣功後に剥がれる虞があるから、壁の前面と同じ面に揃へる方がよい、殊にフエンダーを有しない物揚場に於ては、一層その必要を感ずる。尙ほ笠石の前角は、約 6 呎ほど角を落して丸味を付ける。

堅質の笠石は、相當に高價であるが爲めに、鐵板を曲げて其の角に張つたこともあるが、腐蝕してよくない。

〔註〕 エプロン上面勾配の傾きの方向は、普通は海へ向つて下り坂に造るのであるが、貨物の轉び落つる事を心配して、反對に内方へ向つて、下り坂に造つた實例もある、其の際の雨水は上屋前の溝に集水して、パイプで海へ流す。

壁面 即ち岸壁が海に向ふ外面は、壁體の安定よりすれば、成る可く壁の足を前方へ出した方がよい。従つて昔時の岸壁は、其の 堅勾配 (Batter) に約 $\frac{1}{10}$ ほどの緩斜面を用ゐた。

然るに近時の航洋船に於ける、船體の横断面は、殆んど矩形に近くなつた爲めに、此堅勾配は殆んど垂直に近くなければならぬ、即ち之に $\frac{1}{40}$ 乃至 $\frac{1}{30}$ の急勾配が用ゐらるゝ。

普通本邦の岸壁に於て、其の外壁面の 仕上 はコンクリートの表面をそのまま露出せしめても、破傷することが少ない、然し北海道その他の嚴寒の地方に於ては、凍氷の害を防ぐために、干潮位上の外面だけを、或ひは石張にする必要がある、猶ほ小船が盛にぶつかる箇所にも、石を張ることがある。

尙ほ岸壁の外壁面の上方には、木製の防舷材、即ち フエンダー (Fender) を飛び出して取り付けてある、之は船體の衝激を緩和する目的を持つ、此フエンダーに就ては、後に詳しく説明する。

〔註〕 フエンダーに、普通約 30 呎角以上の木材を二重にして、岸壁の上部に取り付けるのであるから、之は岸壁の壁面より、少なくとも 60 呎以上飛び出て居る筈で、従つて前述のバタは、水底に於て約 60 呎位は出てよいのである。

但し船體の横断面は、既述の如く矩形に近くあつて、殊に船底の兩角の所に、第四章第一節の圖に示すが如く、Bilge keel と稱する突起物があるが爲めに、其底は全く四角形と考へてよい、此四角形の船體が岸壁に繫留されながら、動搖するのであるから、船底の角が岸壁の根元にぶつかる虞がある。故に成る可く岸壁上部のフエンダー等の突

出を多くした方が、よいのである。例へばコッペンハーゲンの新岸壁の如きは、其の著るしき實例である。

壁厚 即ち岸壁の壁體の厚さは、壁高、地質、載荷重等の如何に依つて増減すべきものであつて、之が詳細は計算論の所で説明する、尚ほその外に材料と施工との如何に依つても、壁厚に増減を生ずる。即ち

- (a) 良質の材料を用ゐ、或ひは施工を入念にする場合には、壁厚は多少小さくてもよい。
- (b) 粗悪の材料を用ゐ、或ひは施工を稍々亂暴に行ふ場合には、壁厚はなるべく厚くする。
- (c) 中空の函塊、又は枠を用ゐ、其の中詰に安價の材料を用ゐる場合は、壁厚を大きくするも猶ほ、工費に著るしき影響を及ぼさない。

以上述べ來つた、種々なる條件に依つて、岸壁の厚さを一様に律することは不可能であるが、然し實例に依る大體の見當は、壁厚が壁高の約 4 乃至 6 割に當る。但し之よりも更に厚い實例も勿論ある、特に我が國は地震の影響も多く、且つ又水中工法に依つて施工する者多きが爲めに、本邦に於ける重要なる岸壁の厚さは、成るべく厚くするがよい、即ち壁高の約 6 割以上を適當と思ふ。勿論以上の割合は、極めて大略の標準を示すに過ぎなくて、實際に岸壁を設計するには、後章に述ぶるが如き、擁壁としての安定に就て、詳細に檢算しなければならない。

〔註〕 乾工法に依る場合は、施工確實にして入念に行ひ得るがために、壁厚は多少薄くてもよい、之に反して水中工法に依る場合は、厚くしなければならない。

基礎 岸壁基礎の底幅は壁厚の所で述べたる如く、壁高の約 6 割以上にすれば略々充分であるが、成る可く前端のフーチング (Footing) を延ばして、單位面積の荷重を小ならしむ。極めて稀な實例であるが、アルジールの新岸壁に於ては、底の後端を次章第一節に示す圖の如く斜に縮小して、底面に起る單位荷重の平均を計つたものもある。

尚ほ基礎の底幅、或ひは荷重、耐支等の詳細は、勿論後章に掲ぐる計算に依つ

て檢さなければならない。

次に壁底より下の基礎の工法に就て述べる。

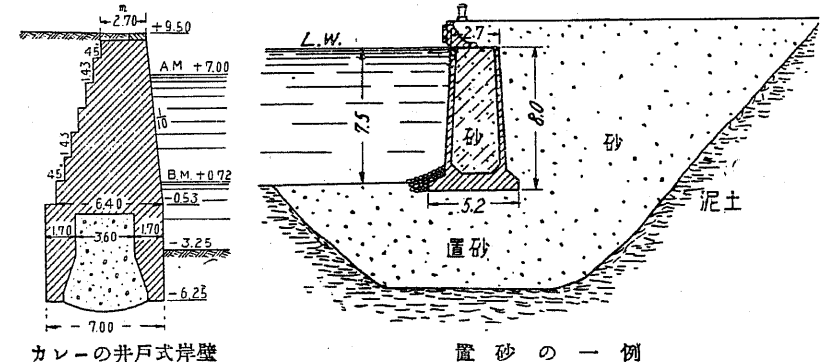
地盤の良好なる所、例へば土丹盤 (安全耐支力一平方米につき約 50 匁以上) の所ならば、其の地盤を略々平らに切り均らして、其の上に袋詰コンクリートの類を敷いて、完全に平らにし、以て壁體の基礎とする。

又好く締つた砂礫より成る所 (安全耐支約 25 乃至 33 匁) に於ては、其の地盤を少しく掘つて、そこに粗石を厚さ約 60 糎乃至 1 米ほど敷詰めて、之に假荷重を載せて十分に壓縮せしめた後に、之を均して壁體の基礎とする。尚ほ其の際に袋詰コンクリートを、多少用ゐて、基礎均しを完全にすることもある。

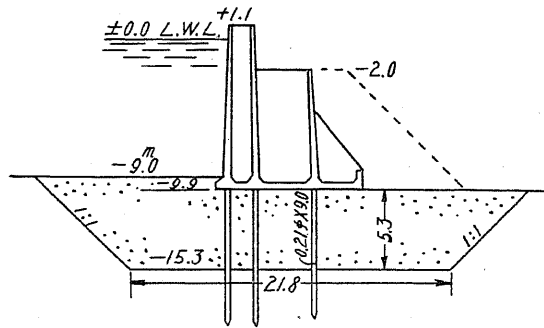
此基礎の粗石は、荷重を多少分布する事、壁體前後の水抜きを好くする事等の爲めに極めて重要な働をなす。

次に粘土混りの砂層であつて、安全耐支力が約 10 匁ほどの所にては、置砂、杭打などで基礎を強固にして後に、岸壁を築かなければならない、置砂は防波堤の所でも述べた如く、先づ地盤を深さ約 5 米ほど掘つて、之に良質の荒砂を置くのである。但し此置砂の深さは、之に依つて分布された單位荷重が、置砂下端に於て、在來地盤の耐支力以下に小さくなる様に設計すべきである、其の際の分布の擴がり、約 45 度に擴がるものと假定して計算する。

尚ほ更に柔質地盤に於ける置砂等に就ては、第二十章第五節に詳しく述べる。



杭打、或ひは井戸等の基礎は、下に強固の層が存在する場合に適する。次に耐支力が5程にも足りない様な泥土の地に於ては、下に強固の層があれば格別、然らざれば重い岸壁の構造よりも、寧ろ軽い棧橋式の埠頭を選ぶべきである。

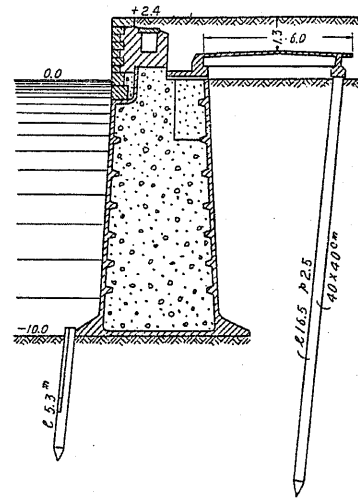


神戸港の一部に用ゐたる杭打基礎

〔註〕 置砂基礎の實例は、神戸、ロツテルダム等の岸壁に見る、又井戸基礎の實例にはカレー等がある。

〔註〕 大阪の地質は泥土であつて頗る柔弱であるが、下に固い層がある爲めに、杭打の基礎がよく適する。大阪新岸壁の地杭は單に壁體の底を支へるばかりで無く、更に後方の裏込土砂の重量を受ける爲めに、そこにも地杭を打つて、柵を支へしめた。

又ベニスの新岸壁に於ては、岸壁の壁體にかゝる土壓を減ずる爲めに、圖て示すが如く後方へ杭を打ち、之に柵を載せた、尙ほ滑出を多少防ぐために、函塊の前に、地杭を打つた、是等の工法は岸壁補強の際の好参考資料である。因に清水港岸壁に於ける、後方よりの控材は、丹那の地震の際に、相當に働いた様に思ふ。



ベニス岸壁の補強

基礎が岩盤でない普通の場合には、岸壁が竣功後に其の前端に於て、多少沈下を起す傾向を持つ、従つて基礎の 載荷試験 を充分に行ふと共に、或ひは壁底を豫め前上に 傾斜 せしむことも一法である。

次に岸壁前の海底が土砂の場合には、船のプロベラーに依つて、或は之が洗掘

せらるゝ虞があるし、又滑出を幾分防止する爲めに、壁底は海底より更に約60程乃至1米ほど深く 根入り させるがよい、尙ほ又其の根元前面附近の海底には、粗石を敷く。但し岩盤ならば洗掘の虞はないが、然し横濱港震災の経験に依れば、岸壁の滑出を防ぐ爲めに、岩盤基礎でもやはり、約30程以上根を入れるが好いと思ふ。

〔註〕 載荷試験の荷重は、規定荷重の約二倍ほどかける。

裏込工 岸壁の裏込 (Backing) は、主として水中に於ける土壓を緩和する爲めに、粗石その他、息角度の大なる材料を、壁體の背後に堆積せしめた者である。

元來普通の土砂は水中に於て其の息角度 (Angle of repose) を大に減ずるが爲め、之が土壓は著るしく増大する、然るに粗石 (Rubble) は、水中に於ても空中と變りなく、常に約45度の息角度を保ち得るが爲め、之に依つて背後の土壓を大に緩和し得るのである。故に大部分水中に没する岸壁に於ては、特に此裏込工を重要視する。

尙ほ此裏込は、前記の土壓緩和の外に、或ひは岸壁背後の残留水を、早く流出せしめる爲め、或ひは水抜から土砂の流出しない爲めにも、相當の効果がある。

〔註〕 岸壁の裏込に用ゐらるゝ粗石の重量は、一箇20~70程ほどのものが多い、又石質は成るべく堅石を可とする、但し常に海中に没する部分ならば、土丹でも間に合ふ、蓋し土丹は水中に在る間、決して風化しない故であつて、然も其の採集費は粗石に比し遙に安いことが多い。

粗石裏込は、大潮平均満潮面から下へ約45度即ち一割の勾配にて堆積せしむる、但し粗石の少い地方では、岸壁の下部僅に之を施すこともある。

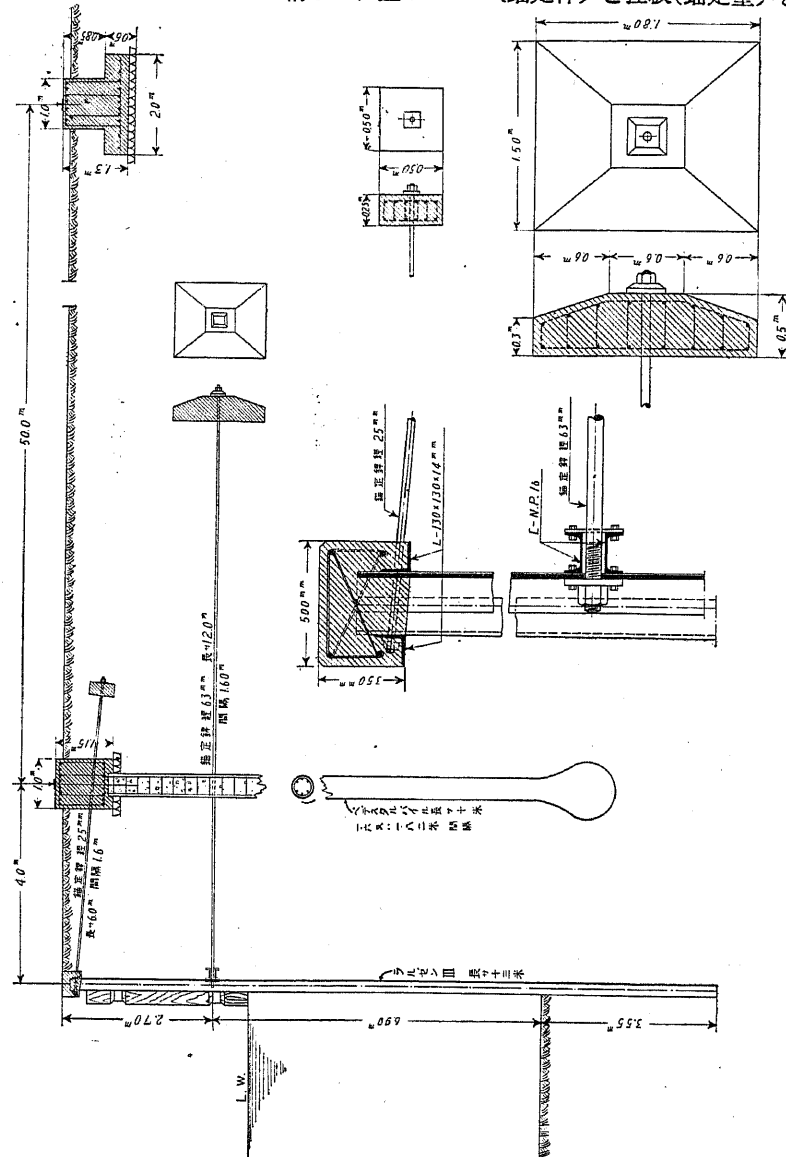
更に粗石を得難い場合には、砂礫などにて我慢しなければならぬ、但し砂礫は粗石ほど有効でないから、岸壁の厚さを特に増大する必要がある。

〔註〕 粗石裏込より更に後方へ埋立てる土砂に就て述べる、此埋立土砂の土質は、砂の多いほど上等である、泥は禁物である。殊にポンプ船で埋める時に溜る、ヘドロと稱する流動性の土泥が、岸壁の裏に直接當るのは、最も危険であつて、此原因に依つて、顛覆した岸壁の實例は内外に乏しくない。

之を要するに岸壁裏の埋立を、若しポンプでやる場合には、充分に前記の粗石裏込を

又表面にフェンダーを取り付けることもあるが、鐵矢板自身が弾性を帯ぶるが爲めに、フェンダーを省く實例が多い。

控材 は時に錨定材とも稱して、控ボルト(錨定桿)と控板(錨定壁)とから成



二 段 控 材 の 實 例 (見 例) 東 京 瓦 斯 會 社

り立つ、尙ほ此控ボルトを緊張するために、之にターンバツクル(Turnbuckle)が取り付けられている。

控材は普通鐵筋コンクリートの板壁である。時として之に地杭を混用することもある。

控ボルトが矢板に連結する所には、腹起しと稱する鋼製の横貫が取り付けられている。

水中に於ける腹起し取り付けの作業は、極めて困難である爲めに、普通は干潮面より少し上方の一箇所に取り付ける、従つて控材も一段取りのものが多い、然し稀には、之を頭部に取り付けたもの、或ひは矢板の彎曲率を減少せしむる爲めに、水中にも腹起しを附して、控材を二段取りにしたものがある。(圖参照)

一般に控材の位置は成るべく後方の離れた所に置くがよい、然し之が決定は、土の息角度等から定むるのであるから、後に計算の所で詳しく説明する。

〔註〕 腹起しの構造は、チャンネル鋼と鐵板等から成り立つて、小ボルトを以て矢板の裏に綴付ける、矢板の前面に腹起しの突出物を附するときは、船擦りの邪魔になるが爲め、之を矢板の裏面へ取り付けるのである。

尙ほ控ボルトのナツトの頭が、矢板の凹部の所に有るのは言ふ迄でもない。

控材の二段取りの實例は、四日市の埠頭に用ゐられた。

裏込 鐵矢板に於ける普通の裏込には、成る可く良質の砂を埋めて、有機物を多く含むが如き泥土は避けるがよい。尙ほ土質が特に悪い場合には、粗石裏込を施すこともある。

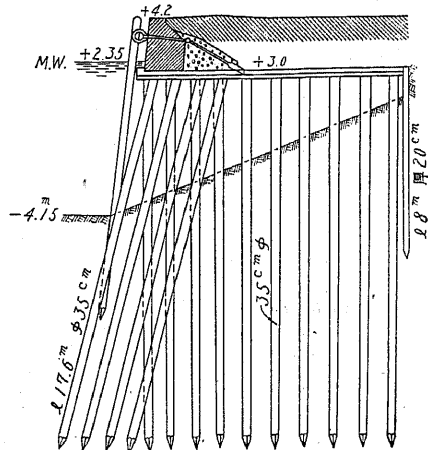
根入 矢板岸壁の設計上、之が根入の問題は極めて重要な事項であつて、其の寸法は後に述ぶる計算に依つて、決定せらるべきものである、然し普通の實例に依る大體の見當は、矢板全長の約 $\frac{1}{3}$ 乃至 $\frac{1}{2}$ を以て、之が根入とする、但し岩盤などでは、之より淺くすべきは勿論である。

矢板前の海底は、重量擁壁の所で述べた如く、特に捨石を以て被覆することは稀である、然し土質が柔弱の場合に、之を粗石にて置換へて、根入の抵抗を増さ

しむることがある。

杭打擁壁式の岸壁形状

上部の形状は重量擁壁式のものと同様である、唯だ此場合には、下の杭打部に乗る場所を広くする爲めに、壁體の横断面はL形をなす者が多い。但し獨逸に於て以前から行はれた者は、圖に示すが如く、杭の頭に木板の床を広く張つて、埋立の土砂を支え、又其前部に壁體を載せて居つた、然し今日の實例は主として鐵筋コンクリートのL形壁を用ゆる様になつた。(名古屋岸壁圖参照)



ケーニヒベルクの杭打擁壁式岸壁

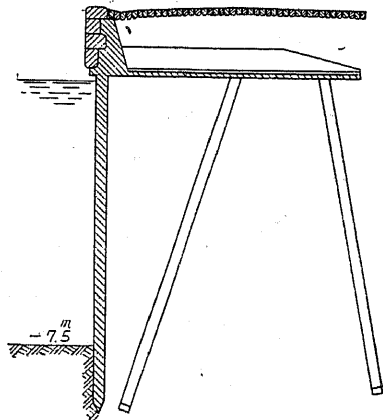
次に下部の形状は大略次の二種に分つことが出来る。

- (1) 杭打部の前方に矢板を有するもの(名古屋岸壁)
- (2) 杭打部の後方に矢板を有するもの(ケーニヒベルク岸壁圖)

前方に矢板を持つものは、其の矢板が相當に長くなるが、然し此岸壁は後者に比して、船の衝激に強く、又木杭の腐蝕も少ない。

尙ほ杭打の形状に於ても大略次の二つに分ち得る。

- (1) 總ての杭を垂直に打つもの
 - (2) 抗張杭と抗壓杭とを用いたもの
- 前者の垂直杭のみのものは、施工が容



コツベンハーゲンの新岸壁

易であるが、土壓と船の衝激とに對しては、後者に劣るものがある。

尙ほ又杭の材料より分けて、木杭と鐵筋コンクリートとの別のあることは、既に記した。

圖に示すコツベンハーゲンの新岸壁は、鐵筋コンクリートの杭を、數少く用いた、特異の構造である。

第四節 岸壁の工費概略

岸壁の築造に要する工費は、恰も防波堤の場合に述べたと同様に、各々その形状、用材、時期、地方などに依つて著るしき差異がある。

而して岸壁の形状は主として、水深、潮差、地質、載荷重などの環境條件に支配せらるゝものが多い、従つて是等條件も亦岸壁工費の單價に至大の關係を持つ。

工費大略の標準 正確なる岸壁單價は、其の断面に就て、各部に用ゐられた材料の、數量と勞力の員數などを詳細に調べ、是等の數量員數のそれぞれに、各々の單價を乗じ、之を合計して算出すべきは勿論である。

併し極めて大體の岸壁單價ならば、壁の高さの大小に依つて、略々見當をつけ得る、言ふ迄でもなく、水深と潮差との大なる岸壁は、壁の高さも亦大きくなつて岸壁の單價は増大することとなる。

即ち壁の高さと單價との關係を、一括すれば表に示すが如くなる、但し此標準は極めて概略の見込額であつて、實際には既述の如く、此外に、形状、用材、時期、地方、地質、載荷重などの如何に依つて、種々なる差異がある。

此表に於ける、全高とは海底から壁頂までの壁の高さである又、單價は岸壁の長さ一米當りの工費で

築船岸壁單價大略表

全高	單價一米當
8 米	550 圓
9	700
10	850
11	1000
12	1150
13	1300
14	1500
15	1700

全高は海底より壁頂までの壁の高さを示す

ある。

尚ほ此表は重量擁壁式の岸壁に就てあるが、若し矢板式岸壁ならば、之よりも約2割前後安くなる、但し高さが之よりも一層低くなつた場合の矢板式岸壁は割合に安く無く、次第に高くなる。

尚ほ構造の各種に就て、之が工費の詳細の内譯等は、次章に譲る。

工費の實例 本邦及び外國著名の岸壁に就て、其工費の單價を記せば次の表の如くなる。

但し是等の中には、建設の時期を異にする者がある爲めに、直に参考とする事が出来

日本岸壁工費表

地名	全高自海底至壁頂	長1米當り工費	摘要
横濱 9.7米岸壁	13.5米	930圓	方塊積
同 8.5米岸壁	12.3	800	同
同 7.3米岸壁	11.1	600	同
神戸 10.9米岸壁	14.2	1,220	函塊式
同 10.0米岸壁	13.3	1,090	同
同 9.1米岸壁	12.4	1,020	同
仁川 8.3米岸壁	11.8	990	
基隆 9.0米岸壁	12.1	1,620	横橋式
若松 6.0米岸壁	8.8	1,030	方塊積
青森 6.7米岸壁	10.9	1,530	同
長崎 9.0米岸壁	13.2	1,455	函塊二段式
那覇 7.9米岸壁	11.5	1,124	方塊積
新潟 7.6米岸壁	9.7	840	同
同 5.5米岸壁	7.6	550	同
下關 7.2米岸壁	11.1	640	函塊式
同 5.4米岸壁	9.3	610	同
境 6.4米岸壁	7.9	500	L形ブロック
同 5.5米岸壁	7.0	420	同

外國著名岸壁工費表

地名	全高自海底至壁頂	長1米當り工費
ハル港・アルバート	10.6米	640圓
ハル港 アレキサンドラ	12.4	920
倫敦港 アルバート	9.0	770
倫敦港 南泊渠	10.3	400
ダブリン河岸壁	12.1	1,320
アントワープ河岸壁	14.8	2,750
サザムプトン白星渠	12.0	2,140
グラスゴー港ロセツセー	12.8	1,230
スワンジー港 キンガ	12.4	910
ニューキャツスル港	10.0	2,150
パリー港	14.0	550
ユーク港	11.2	1,300
マルセーユ港	13.4	770
リバプール港	15.2	1,020
セノア港	12.1	440
ルーアン港	12.1	1,190

ない、然し其中で、長崎、新潟、下關、境、那覇は新しく完成した岸壁であるが爲めに、多少は参考となる。

尚ほ此表の外に、更に新しき岸壁に就て時價に依る、大略の見込額を次に列記する。

今治の方塊積岸壁は、水深7.3米全高11.8米のものにて、大略1,050圓、又水深6.4米全高10.9米にて、大略880圓、水深5.5米全高10米にて大略550圓である。

小松島函塊式岸壁は、水深6.4米全高9.4米にて、大略1,050圓である。

東京の水深7.6米全高11.2米函塊式岸壁は、大略1,500圓などである、蓋し本港に於ては、材料の單價が特に高き爲め、岸壁の工費も多少高くなる。

横濱の新函塊式岸壁は、水深10米全高13.8米にて、大略1,500圓、又水深9米全高12.8米にて、大略1,140圓ほどである。