

ぶーろーに	0,505	—	22,80	人造石ヲ法ニ亂投シタモノ
せつと	0,406	0,271	14,90	
おらん	1,40	—	35,00	人造石ヲ法ニ亂投シタモノ

第三章 港 岸

第一節 港岸ノ種類

115. 水陸連絡ト港岸ノ目的. 天然ニ又ハ人工ニ依リテ風浪ヲ遮リ陸路又ハ水運ニ依ツテ内地ニ連絡セラレテ居ル所ノ港内ノ部分ハ此ニ船ヲ繋イデ貨物ノ積卸又ハ旅客ノ乗降等ヲ爲サシメルニ適スル. 或ハ深ク入込ダ入江トカ, 特ニ築造シタ船渠トカ或ハ河岸湖邊ナドハ此目的ニ利用シ得ラレル處デアル.

陸路輸送ノ貨物が港ニ集リ, 水運ニ依ル船貨ガ亦港ニ着イタ時ハ孰レモ船ニ其貨物が授受セラレルノデ, 之ニ對シテ港岸ヲ作ラナケレバナラス. 港岸トハ海邊河岸ナドニ沿ウテ作ラレル傾斜シタ護岸擁壁等カラ船ヲ横付ケニシ得ベキ棧橋岸壁ノ類ニ至ルマデ其種類ガ多イ. 而シテ水陸運輸ノ連絡ガ頻繁ニシテ必要ノ度ヲ増ス程直立壁ヲ設ケテ船ト陸トノ接觸ヲ密ニシ以テ其間ノ貨物ノ輸送距離ヲ

短クスルヲ便トスル.

然シ貨物ノ輸送ハ斯クノ如ク直接船ヲ港岸ニ近づケテ積卸ヲ行フトハ限ラナイ. 或ハ船カラ他ノ船ニ船貨ヲ積換ヘ, 又ハ海船カラ河舟ニ貨物ヲ移ス様ナ場合ニハ港内ニ船ヲ繋グ爲ニ束杭ヤ繫船浮標ヲ必要トスル.

116. 港岸ノ種類. 水陸連絡ノ程度又ハ貨物ノ種類數量等ニ應ジテ港岸ノ構造ハ異ナル. 漁港ヤ避難港ナドニハ構造上ノ注文ガ少イケレドモ商港トナレバ港岸築造ノ條件ガ多イ. 即チ前者ニハ多クノ場合ニ傾斜シタ護岸又ハ物揚場デ充分デアルケレドモ, 後者ニ對シテハ殆ド垂直ナル直立壁ヲ必要トスル. 斯クノ如ク構造上カラ港岸ヲ傾斜シタル護岸, 半バ傾斜シ半バ直立セル港岸及岸壁又ハ直立港岸ノ三ニ分類スルコトガ出來ル. 又護岸岸壁ニ直接船ヲ繋グモノト, 片棧橋又ハ横棧橋ヲ是等ニ沿ウテ設ケ之ニ船ヲ繋グモノトノ別ガアル.

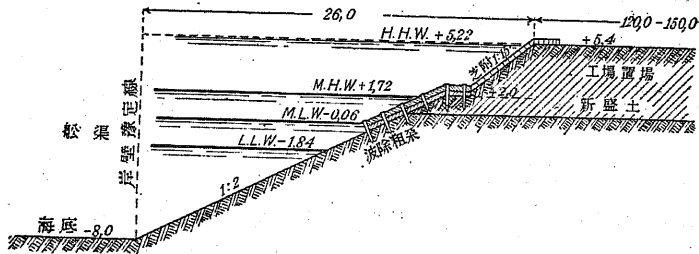
第二節 傾斜シタル護岸

117. 傾斜シタル護岸. 港岸ハ時トシテ將來ノ擴張ヲ豫想スル簡易ナル傾斜護岸ヲ用ヒ一時ヲ糊塗スルコトガアル. 此場合ニハ土質ニ應ジテ2割乃

至3割位ノ法ヲ用ヒルガ非常ニ軟弱ナル地盤デハ更ニ緩イ法ヲ必要トスルコトモアル。然シ波浪ノ爲ニ水涯ガ崩壊スルカラ平均低水位カラ上ハ粗朶ヲ用ヒタリ石ヲ張ツタリシテ波除ヲ作ル。第百三十一圖ニ示シタモノハ平均低水位 -0,06 米カラ小

第百三十一圖

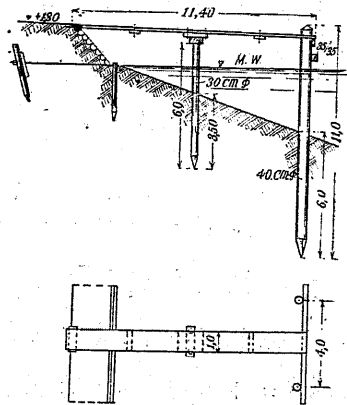
さるぶるく



段+2,0米マデ波除粗朶ヲ用ヒテ上ニ石ヲ敷イテアリ,小段カラ上ハ土羽ヲ用ヒテ稀ニ起ル高水ノ波除ケトシテアル。

第百三十二圖

だんちっひ



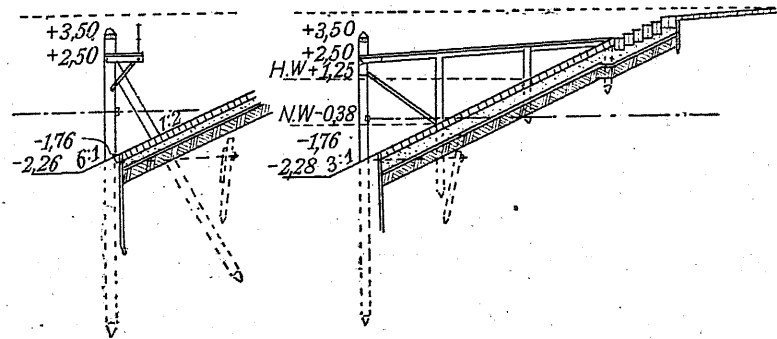
第百三十二圖ハ平均水位ヨリ上ハ張石厚サ0,30 米ヲ基礎0,20 米ノ上ニ用ヒテ3割法トシ,以下ヲ1割トシ間ニ矢板ヲ用ヒテ背後ニ控杭

ト鎮桿ヲ用ヒタ例デ船ヲ繫グ爲ニ幅1米ノ棧橋ヲ設ケテアル。

以上ハ港岸トシテ假設ノモノデアアルケレドモ又漁港ナドニ於テハ石ヲ張ツタ傾斜護岸ヲ用ヒタリ,或ハ石炭積込ノ港岸ニ於テ同ジク簡單ナル此種ノ護岸ヲ用ヒタ例ガアル。第百三十三圖ハ和蘭すけ

第百三十三圖

すけぶにんぐ

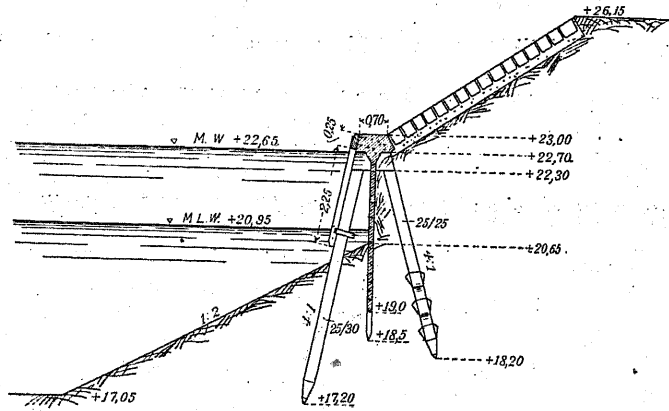


ぶにんぐ (Scheveningue) 漁港ノ港岸デ粘土層ノ上ニ礫ヲ敷イテ更ニ其上ニ張石ヲシタモノデアアルガ,船ヲ附ケル爲ニ棧橋ヲ設ケテアル。又第百三十四圖ハちゅるすぶるぐ ーるおると港ノ石炭積込機ヲ設ケテアル所ノ護岸ヲ示シタモノデアアル。

118. 法リト土留柵ヲ用ヒタル港岸。傾斜シタ護岸ハ工費ガ最モ廉デアアルガ,然シ廣イ面積ヲ要シ他日岸壁ヲ法尻ニ造ル場合ニ全然水中ニ於テシナケ

第三百三十四圖

ちゆるすぶるぐるーるおると



レバナラヌカラ工費が増大スルノハ其大缺點デアル。故ニ充分ナル面積ガナク、而カモ船ヲ繋グ必要ノアル場合ニハ上部ニ傾斜シタ法ヲ用ヒ、下部ニ矢板又ハ他ノ土留柵ノ類ヲ用ヒレバ此弊カラ免レルコトガ出來ル。

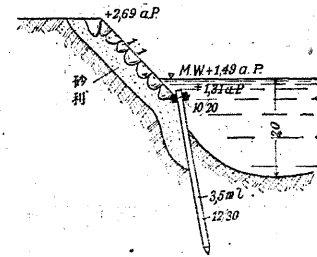
上部ノ法ハ裏込ノ礫ナドノ上ニ石ヤ煉瓦ナドヲ張ツタモノガ多く、1:1乃至1:2位ノ勾配ヲ用ヒルノヲ普通トスル。又法尻ハ平均水位ト平均低水位ノ間ニ止メルノガ通例デアルケレドモ、時トシテ更ニ高ク法ヲ止メタ例モアル。

下部ノ土留工ハ兩面ニ貫材ヲ以テ頭部ヲ挿ミ、ぼるとヲ以テ締付ケルコト第三百三十五圖ノ如クシタ

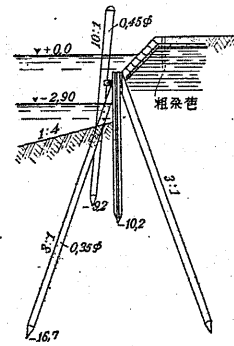
簡單ナ矢板ヤ第三百三十六圖ノ如ク複雑ナル構造ヲ用ヒタ例モアル。矢板又ハ土留柵ハ垂直ナモノト(第三百三十六圖、第三百七圖、及第三百八圖)、前又ハ後ニ其頭部ヲ傾ケタモノ

ト三種アル(第三百三十五圖及第三百三十九圖)。此等ノ中第三百三十五圖ノ如ク矢板ノ脚ヲ前ニ突出ストキ

第三百三十五圖

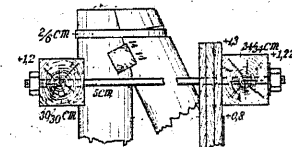
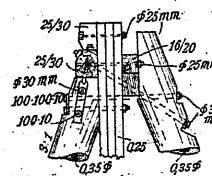
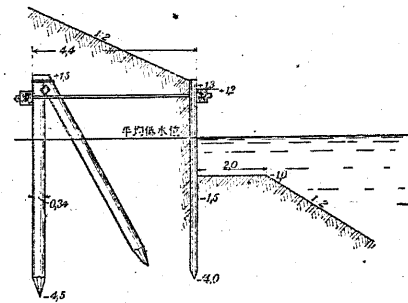


第三百三十六圖
えむでん



第三百三十七圖

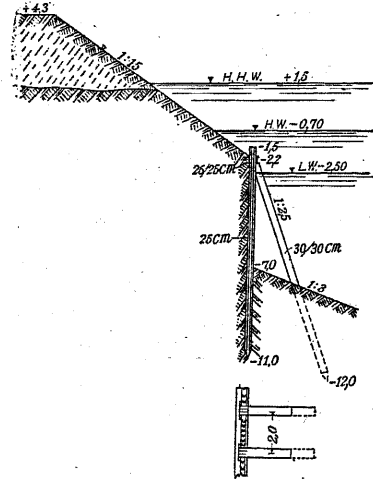
くつくすは一ふえん



ハ土壓ニ對シテ抵抗力ガ強ケレドモ垂直ニ矢板ヲ打込ムトキハ第百三十七圖ノ如ク背後ニ控杭ヲ打込ミ鎮桿ヲ以テ矢板ヲ支ヘ土壓ニ抵抗セシメルカ、又ハ第百三十八圖ノ如ク前方ニ斜ノ杭ヲ以テ矢板ヲ支ヘナケレバナラス。控杭モ亦二本ヲ用ヒ其一方ヲ傾斜シテ第百三十九圖ノ如クシタリ、或ハ双方

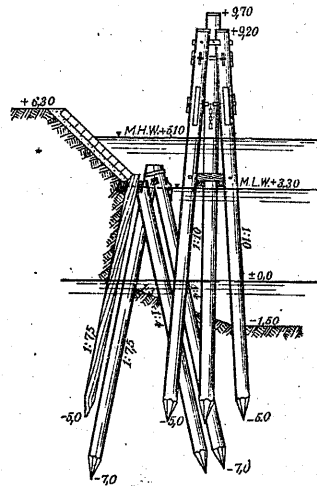
第百三十八圖

ふれーまー ふらいべちるく



第百三十九圖

はんぶるぐ

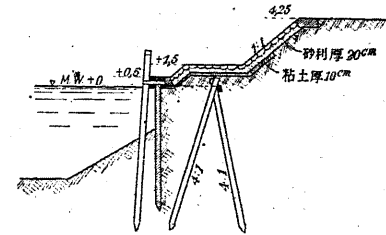


トモ其杭脚ヲ踏張ツタ例モアル(第百四十圖). 又矢板ノ頭部ヲ前ニ傾ケルトキハ勿論他ノ杭ニ依ツテ之ヲ支ヘナケレバナラス。矢板ノ代リニ並杭ト板ヲ用フレバ經費ハ廉デアル。又海蟲ノ居ル處デハ木ノ矢板ノ代ニ鐵筋混凝土又ハ鐵製ノ矢板モ亦用

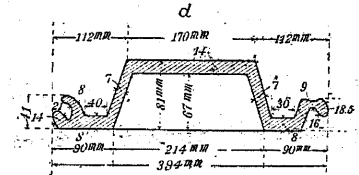
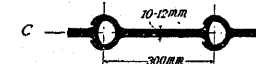
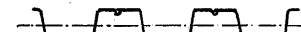
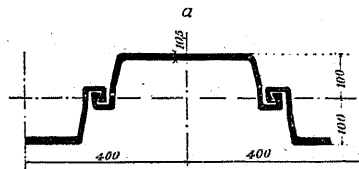
ヒラレタ。第百四十一圖 a ハらるせん (Larssen), b ハらんぶ (Lamp), c ハベーれんど (Behrend), d ハらんそむ (Ransome), 式鐵矢板ヲ示シ外ニてるる一ぢ (Terres Rouges) 式ナドモアル。鐵矢板ハ若シ傾斜シタ法リナシニ用ヒラレ、バ即チ次ニ述ベル直立港岸トナル。

此種ノ港岸ハ屢々繫船ニ用ヒラレルカラ、或ハ防衝杭ヲ打込ンダリ、或ハ棧橋ヲ法ノ上ニ設ケル場合ガ多イ。又簡單ナル場合ニハ若干ノ距離ヲ隔テ、階段ヲ設ケテ船ヲ繫グ處モアル。

第百四十圖
きーる



第百四十一圖



第三節 直立港岸

119. 直立港岸. 前ニ述ベタ港岸ハ或ハ法ヲ有シ、或ハ法リト土留工ヲ用ヒタモノデ、孰レモ交通ノ少イ港灣ニ限ツテ用ヒラレ、或ハ未完成ノ港岸トシテ假リニ築造セラレ、様ナ場合ニ用ヒラレルモノデアル。然シ重要ナ港又ハ交通ノ頻繁ナ港デハ直立港岸ヲ用ヒルノヲ常トスル。蓋シ大キイ船ノ側面ハ垂直ヨリモ寧ロ下腹ガ膨出シテ居ルカラ、船ト陸トノ間ノ隙間ヲ少クスル爲ニハ港岸面ヲ少クモ垂直ニ近カラシメナケレバナラス。

斯クノ如ク直立壁ヲ作ルニモ土留工又ハ擁壁ノ原則ニ依リ或ハ板ヲ用ヒ或ハ鐵筋混凝土等ヲ主トシテ土留柵ヲ形クルモノト、混凝土塊又ハ鐵筋混凝土函等ヲ用ヒテ強固ナル構造ヲ形クルモノトノ二種ニ分ケルコトガ出來ル。前者ハ主トシテ土留又ハ背後ノ土壓ニ堪ヘ得ル港岸ト謂フベク、名ケテ土留港岸ト云フ。後者ハ亦土壓ニ堪フベキハ勿論、前面ニ繋ガル、船ヤ波ノ激衝ニ對シテモ充分ナル強サヲ備ヘナケレバナラスモノデ、即チ所謂岸壁ト呼バレテ居ルモノ是ガアル。

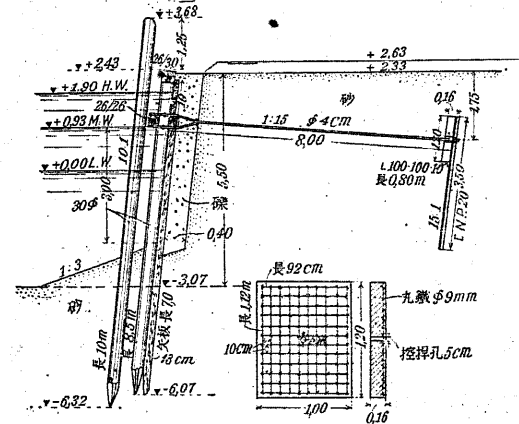
120. 土留港岸. 工費ノ低廉施工ノ迅速ヲ主トシ

テ低級ノ港岸トシテ屢々用ヒラレルモノハ土留港岸デアル。擁壁ノ理ニ依リ或ハ板ヲ用ヒ或ハ鐵筋混凝土版等ヲ用ヒテ作ラレルガ、勿論木板ヲ用ヒル處ハ海蟲ノ被害ノナイ處デナケレバナラス。

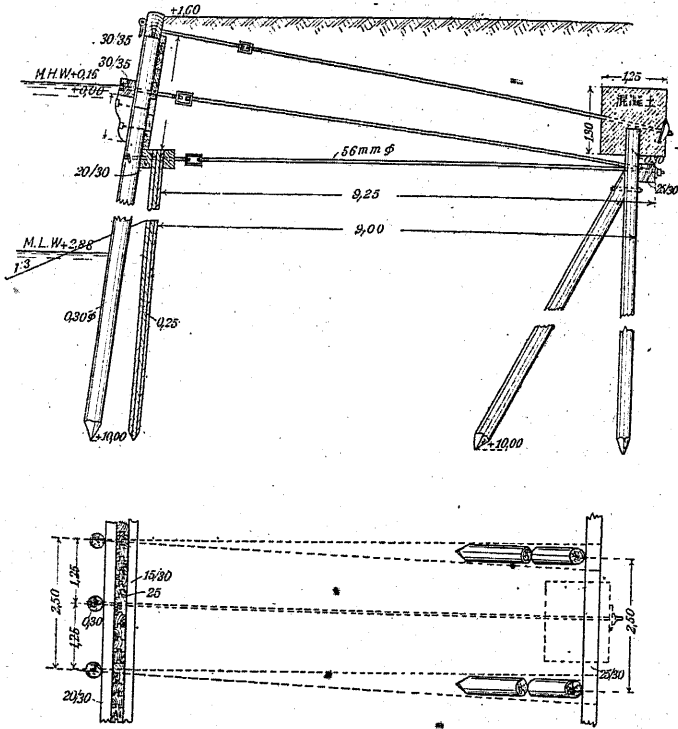
土留港岸ハ其下部ヲ垂直又ハ10:1位ニ傾斜セシメタ矢板デ作り、矢板ノ天端ハ之ヲ平均水位又ハ低水位ヨリ上ニシテ一側又ハ兩側ニ貫材ヲ以テ締附ケルノヲ通例トスル。此矢板ノ前ニ之ト接觸シテ1.5米内外ノ間隔デ長イ杭ヲ打込ミ、杭頂ハ岸高ニ達セシメ、杭頂ハ亦貫材ヲ以テ連絡シ、杭ノ背後ニハ木板ヲ地平ニ密接シ、裏込ニハ砂利、煉瓦片等ヲ用ヒル。

第 百 四 十 二 圖

び ら う



第百四十三圖
えむでん



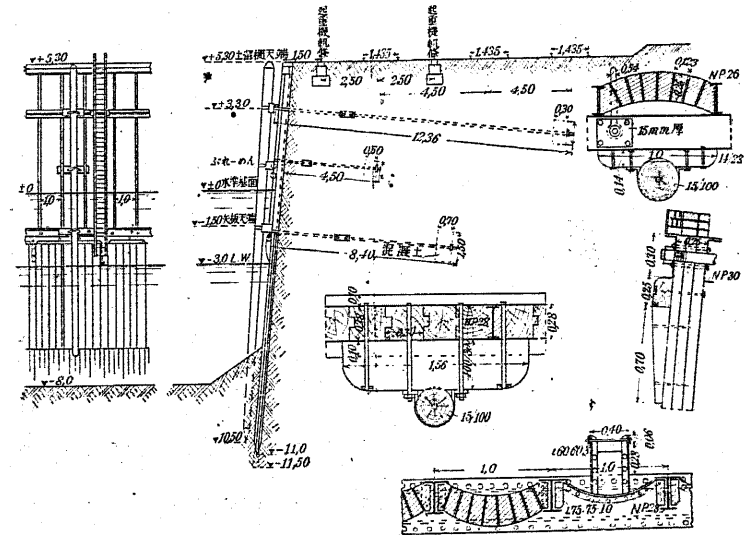
びらう(第百四十二圖)及えむでん(第百四十三圖)ハ
其一例ヲ示シタモノデアル。

斯クノ如ク作ツタ土留港岸ハ尙背後ニ控杭ヲ打
込シテ亞鉛引ノ繫桿デ矢板頭部ノ貫材ヤ、又ハ矢板
ノ前ノ杭ノ貫材ナドヲ締附ケテ土壓ヲ支ヘシメル。
然ルニ下部ノ矢板ハ兎ニ角上部ノ板柵ハ交々水
氣ニ觸レル爲ニ腐蝕シ易イカラ、之ヲ鐵材ヤ石工又

ハ鐵筋混凝土ナドデ作ルニ至ツタ。

ぶれーめん港石炭揚場ニ用ヒタ土留港岸ハ第百
四十四圖ニ示シタ様ニ、下部ニハ厚サ28種ノ矢板ヲ
打駢ベ、其頂部ニハ30番口形鐵二個ヲ背合ニ向ハセ
テ兩方カラ挾ミテ貫材トシ、更ニ其上部ニハ幅48種
ノ鐵板ヲ冠ラセ、1米ノ間隔ヲ以テ28番ノ工字鐵ヲ
其上ニ立テ、柱トシ、角鐵デ之ヲ件ノ鐵板ニ打附ケ
タ。又鐵板ノ上ニハ圖ニ示シテアル様ニ撓ケタ角

第百四十四圖
ぶれーめん土留港岸

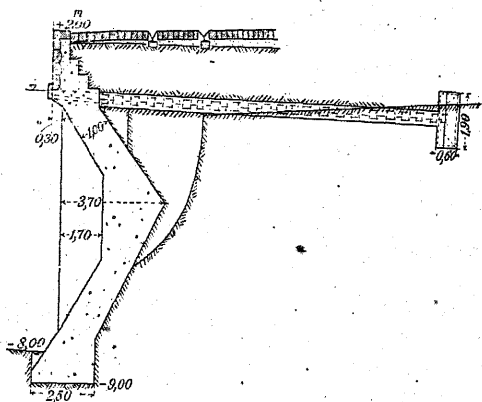


鐵ヲ釘接シ、工字柱ノ間ニ架シテ楔形ノ煉瓦ノ下端

ヲ支ヘテ拱形ヲ作ツタ。 頭部ニハ 28 番口形鐵及花崗石ヲ冠セテ隅石トシテアル。 工字柱ハ二個ノ 28 番口形鐵ヨリ成ル所ノ控桿長サ 12,36 米ニ依ツテ 1 方米ノ混凝土塊ニ繫ツテアル。 柱ヲ曳張ル第二ノ控桿ハ長サ 4,5 米デ繫船環ヲ取附ケテアル。 矢板頭ニハ 3 米毎ニ 第三ノ控桿ヲ

第百四十五圖

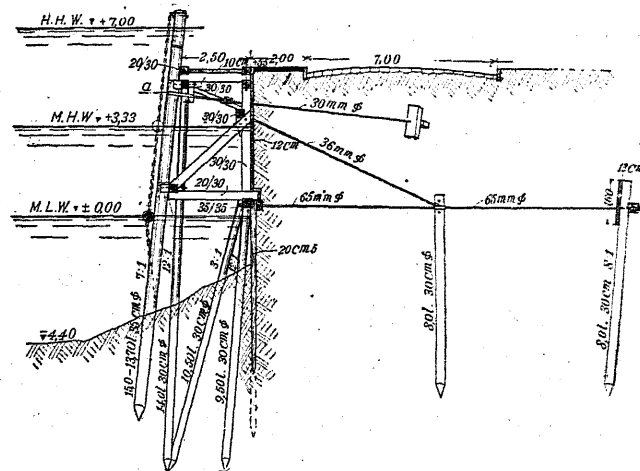
こっぺんは一げん



んノ港岸断面デアアル。

121. 直立港岸ト片棧橋. 又直立港岸ノ前ニ棧橋ヲ架設シタモノモアル, 第百四十六圖ハぎーすてみんで (Geestemünde) 漁港ノ港岸棧橋デ, 潮程 3,33 米橋面ハ港底ヨリ 9,9 米ノ上ニ在ル。 橋幅 2,50 防衛杭ハ 4 米ノ間隔ニ樹テラレ, 其中三本毎ニ杭天ヲ橋面ヨリ 2 米ノ上ニ置イテアルガ, 暴風ノ時ハ潮ガ橋面上

第百四十六圖
ぎーすてみんで



1,5 米ニ達スルコトガアル。

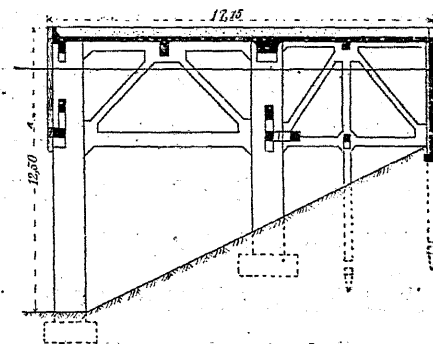
第四十七圖ハ
すわんせー (Swan-

sea) ノきんぐす
船渠ノ石炭岸壁
ノ鐵筋混凝土棧
橋ヲ水深 10,7 米,
橋高 12,5 米。

時トシテハ既
存ノ岸壁ノ前ヲ

浚渫スルコトガ不可ナル爲メ, 又ハ高イ岸壁ヲ造ル

第百四十七圖
すわんせー



工費、大ナル爲メ、低イ岸壁ノ前ニ片棧橋ヲ作ルコトガアル。しゑるぶーる (Cherbourg) ノ岸壁及棧橋ハ前者ニ屬シ、敦賀片棧橋ノ如キハ後者ノ一例デアル(第百五十七圖)。

敦賀片棧橋ハ埋立地護岸外側ニ沿ウテ架設シタモノデ長サ183,8米、幅6,92米、3000噸級ノ汽船二艘ヲ繋ギ得ルモノトシタ。其構造ハ縱4,57米(15呎)、横2,74米(9呎)ノ間隔デ縱ノ方向ニ40連、横ノ方向ニ2連ノ橋脚ヲ用ヒタ。此橋脚ニハ徑127糎(5吋)長サ5,79米(9呎)ノ鋼桿2本ヲ連接シタモノデ、下端ニハ45,7糎(18吋)ノ螺旋沓ヲ穿テ、各橋脚ハ縱ノ方向ニハ152,4×381糎及139,7×381糎(6"×15" 及 5,5×15")工字鋼ヨリ成ル主梁ニ依ツテ連絡シ、横ノ方向ニハ丁字鋼二本ヲ釘綴シテ支柱材トシテアル外ニ、垂直面ニハ丸鋼ノ對角材ヲ以テ緊張シ、地平面ニハ上部ニ山形鋼ヲ用ヒテ對角線ノ方向ニ緊張シテアル。主梁ノ上ニ木桁ヲ架シテ陸岸ニ達セシメ擁壁上ノ桁承ニ依リテ一端ヲ支ヘテアル。木桁ノ上ニ敷板ヲ張付ケ、外側ニハ13,7米ノ間隔デ防衝材ヲ配置シテアル。

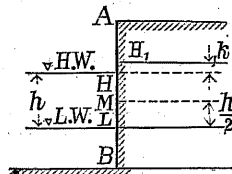
片棧橋背後ノ擁壁ハ總テ下部ニ捨石又ハ沈石ヲ施シテ其上面ハ方塊据付ニ適スル程度ニ之ヲ均ラシ其上ニ方塊ヲ重ネタモノデアル。此沈石ニハ75

肝乃至 375 肝(20 貫乃至 100 貫)ノ巨石ヲ用ヒ、潜水夫ヲ入レテ沈石面ヲ均ラシタ。之ニハ沈石上面數ヶ所ニ丁字形ノ杭ヲ樹テ水準儀ヲ以テ各杭頭ヲ測ツテ適當ノ高サニ切揃ヘ之ニ依ツテ先粗均シヲ行ヒ、次デ目潰用ノ石材ヲ以テ本均シヲ爲シ、最後ニ礫ヲ投ジテ空隙ヲ填充シタ。但シ方塊下面以外ノ部分ハ粗均シニ止メタ。方塊ハ運搬船ニ積込ミ、曳船デ現場ニ曳行キ起重機船ヲ以テ釣上ゲ順次据付ケ、裏込石ヲ投ジテ背後ヲ埋立テタ。

122. 土留港岸ノ安定。土面港岸ハ裏込土砂ノ土壓ニ對シ、更ニ前方ニハ水壓ヲ受ケ後方ニハ亦水壓及浮力ニ影響セラレ、之ニ加フルニ起重機、軌道、貨物、建物等カラ來ル過載荷重ヲ荷ハナケレバナラス。

裏込土砂ノ土壓ハ其土質ヤ天然止角及粘着力ノ有無多少等ニ依ツテ異ナルハ勿論、地下水浸潤ノ程度ニ依ツテ同一デナイ。港岸前後ノ水壓ハ反對ノ方向ニ働クカラ、前後ノ水位ガ同一ナラバ水壓ハ之ヲ不問ニ附シテ差支ナイ。然シ毛管現象ノ爲ニ裏込ノ地下水々位ハ岸前ノ水位ヨリモ多少高ク吸揚ゲラレテ居ル。此高サヲトスレバえんげるす教授 (Prof. Engels) ノ説ニ從ヘバ凡ソ 0.1 乃至 0.5 米デアル。但シ實際ニハ干満ノアル處デハ地下水々位ガ如何

ニ HW ト LW ニ 追從スルカハ 問題デアラネバナラ
 ス。今裏込土砂トシテ砂ヲ用ヒタ場合ニ 港岸裏込
 ノ排水ガ良ク行ハレテ居ルモノト 假定シテ AB ヲ
 港岸(第百四十九圖), H 及 L ヲ夫々高水位低水位ノ高
 サトスレバ H ヨリ h 丈ケ高ク H₁ 第百四十九圖



ト A ノ間ハ 乾砂トナリ, L 以下ハ
 勿論水濕飽和ノ砂デ而カモ HW
 ト LW ノ中間ヲ M トスレバ LM
 ノ間モ亦水濕飽和ノコトアルベ
 ク, H₁M ノ間ハ 濕砂ト云フ程度ノモノデア
 ル。えん
 げるす教授ガ純砂ヲ以テ研究シタ結果デハ 砂ノ濕
 潤程度ト其重量及天然止角ハ大凡次ノ如クデア
 ヲタ。

第六表 砂ノ重量及天然止角

砂ノ濕潤程度	重量(每立米噸)	天然止角
普通ノ乾砂	1.6	31°
濕砂	1.8	40
水濕飽和ノ砂	2.1	29

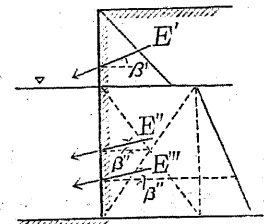
實際港岸ノ裏込ニハ 割栗石砂礫又ハ 鑛滓ナドヲ
 用ヒルカラ, 勿論其重量ヤ天然止角ハ上記ノモノト
 ハ必ズシモ同一デハナイ。又乾砂ト濕砂又ハ濕砂

ト飽砂ト云ツテモ其境界ハ必ズシモ劃然トハ定メ
 難イカラ, 其土壓ノ推移ニ就テモ徐々ニ變化シテ決
 シテ急激ニ不連續的ナ變化ヲシナイモノト考ヘル
 ノガ事實ニ近イ。從テ港岸ノ安定ハ裏込ノ地下水
 々位ガ低水位ノ高サニアルモノト 假定スルヲ安全
 トスル。

過載荷重ハ 港岸 1 方米上ノ最大荷重ヲ W 噸トシ,
 土砂ノ重量ヲ γ_c (每立米噸)トスレバ其換算高 h_0 米ハ
 勿論 $h_0 = \frac{W}{\gamma_c}$ ニ等シイ。

又港岸背後ノ正土壓 E ハ 壁面ト裏込土砂ノ摩擦
 ニ依ツテ壁面ノ垂線ト β ナル

第百五十圖



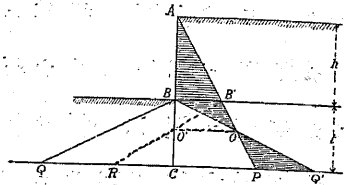
傾斜角ヲ爲ス。此 β ノ大サハ
 壁面ガ粗糙ナ場合ニハ 乾イタ
 砂ノ裏込ニ於テ天然止角 ϕ ニ
 等シク, 稍々平滑ナ壁面デ $\frac{2}{3}\phi$
 ニ等シク, 更ニ平滑ナ壁面デハ

β ハ $\frac{1}{3}\phi$ ヨリモ小ナルコトガアルカラ, 水中デハ勿
 論鐵矢板ナドヲ用ヒル港岸デハ $\beta = 0$ トスルコト
 ガ出來ル。即チ土壓ノ方向ハ地平ヲ爲ス。

次ニ土留港岸ノ安定ニ於テ矢板ノ根入ガ深イ關
 係ヲ持ツテ居ル。第百五十一圖ニ於テ ABC ヲ矢板
 トシテ上部ノ高サヲ h , 根入ヲ t トスレバ矢板ノ背

第百五十一圖

面ニハ ACP ナル正壓ヲ
受ケ前面ニハ BCQ ナル
負壓ヲ受ケル。故ニ
CQ = CQ' ヲ取り BQ' ヲ
連ネレバ ABO ハ正壓デ



OPQ' ハ負壓ヲ表ハス。Oカラ地平 = OO' ヲ引キ AC
ト O' = 交ラシメレバ O' ハ正負兩壓ノ平衡シタ點デ
GR = p ハ矢板ノ C 端ニ於ケル超過壓力ヲ示ス。
B'O'R ハ亦一ノ拋線ト假定スル事ガ出來ル。砂ヲ
以テ行ツタ實驗ニ依レバ $\frac{p}{t}$ ガ每立米 1100 乃至 1300
斤ヲ超過スレバ C ガ移動ヲ始メル。又或ハ p_a ヲ矢
板ノ右側ニ働イテ居ル正土壓トスレバ

$$(1) \quad \frac{p_a}{t} = \gamma_c \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

又 $\gamma_c = 1.6$ 噸米, $\varphi = 31^\circ 9'$ トスレバ $\frac{p_a}{t} = 500$ 斤/立米デ,
實際矢板端ノ土壓 p_1 ハ p ト p_a ノ和ニ等シク,

$$(2) \quad \frac{p_1}{t} = \frac{p}{t} + \frac{p_a}{t} = (1100 \text{ 乃至 } 1300) + 500$$

$$= 1600 \text{ 乃至 } 1800 \text{ 斤/立米}$$

即チ $\frac{p_1}{t}$ ガ 1600 乃至 1800 斤/立米ヲ越エレバ矢板端
ガ移動スル。

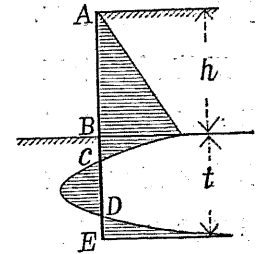
又も一 (Mohr) ハ根入 t ノ擁壁高サ h ノ (第百五十
二圖) 杭端ニ於ケル超過土壓 p ハ $\frac{h}{t} = r$ トスレバ次

ノ如キモノダト云ツテ居ル。

第百五十二圖

$$(3) \quad p = 500h(1+3r+2r^2)$$

此超過土壓ノ外ニ擁壁ノ最下
端ニハ正土壓 $p_a = 500t$ ガ働イ
テ居ルカラ, 全土壓 p_1 ハ p 及 p_a ノ
和ニ等シク,



$$(4) \quad p_1 = 500h(1+3r+2r^2) + 500t$$

杭端ガ移動ヲ起サヌ爲ニハ $p_1 \leq 1600(h+t)$ ナルヲ必要
トスル。

$$(5) \quad 500h(1+3r+2r^2) + 500t \leq 1600(h+t)$$

(5) ノ兩節ヲ t デ除レバ

$$(6) \quad 500r(1+3r+2r^2) + 500 \leq 1600(r+1)$$

又ハ

$$(7) \quad r^3 + 1.5r^2 - 1.1r - 1.1 \leq 0$$

$$r = \rho - \frac{1.5}{3} = \rho - 0.5 \text{ ヲ (7) = 代用スレバ}$$

$$(8) \quad \rho^3 - 1.85\rho - 0.3 \leq 0$$

$$(8) \text{ 式ノ } p = +1.85, q = +0.3 \text{ トスレバ } \left(\frac{1}{3}p\right)^3 > \left(\frac{1}{2}q\right)^2$$

$$\text{此場合} = \cos \varphi = \frac{\frac{1}{2}q}{\frac{1}{3}p\sqrt{\frac{1}{3}p}} = \frac{0.15}{0.617 \times 0.78} = 0.3125 \approx \gamma$$

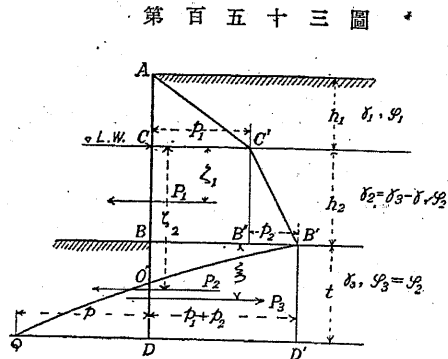
$$\varphi = 71^\circ 47' \text{ ヲ得ベク, } \rho = +2\sqrt{\frac{1}{3}p} \cos \frac{1}{3} \times 71^\circ 47' = 1.407$$

$$r = \rho - 0.5 \leq 0.93 \text{ 即チ}$$

$$(9) \quad t \geq 1.06h$$

杭又ハ矢板ノ根入ハ殆ド其地盤上ノ高サニ等シク
ナケレバナラヌ。

又第百五十三
圖ニ示ス如ク低
水位ノ高サニ控
桿ヲ設ケタ場合
ニC點ニ於ケル
土壓ハ $p_1 = \gamma_1 h_1 \times$
 $\tan^2\left(45^\circ - \frac{\varphi_1}{2}\right)$, B點
ニ於ケル土壓ハ



第 百 五 十 三 圖

$p_1 + p_2 = p_1 + \gamma_2 h_2 \tan^2\left(45^\circ - \frac{\varphi_2}{2}\right)$ デアル。BB'以下ノ土砂ノ
重量ヲ γ_3 トシ, 天然止角ヲ $\varphi_3 = \varphi_2$ トスレバ
實驗ノ結果カラえんげゝるす教授ハ

$$(11) \quad p = x \left(t + \frac{\gamma}{\gamma_3} h_2 \right), \quad x = \gamma_3 - \gamma_3 \tan^2\left(45^\circ - \frac{\varphi_3}{2}\right)$$

トシタ。從テ $\frac{\gamma}{\gamma_3} = n$ トスレバ

$$(12) \quad \frac{p}{t + nh_2} = \gamma_3 \left\{ 1 - \tan^2\left(45^\circ - \frac{\varphi_3}{2}\right) \right\}$$

今壓力分布面又ハ超過土壓ヲ表ハス所ノ曲線QO'B'
ガーノ拋線ヲ爲スモノトスレバ面積 QD'B'O' ハ外
方カラ港岸ヲ壓ス土壓ヲ表ハス。即チ其大サハ $\frac{2}{3}$
 $\times QD' \times t =$ 等シイ。故ニ CC'B'B = 依テ表ハサレタ

全正壓ヲ P_1 , Cカラノ挺距ヲ ζ_1 , BDD'B' = 依テ表ハサ
レタ全正壓ヲ P_2 , Cカラノ挺距ヲ ζ_2 トスレバ

$$(13) \quad \begin{cases} P_1 = \frac{1}{2}(2p_1 + p_2)h_2 \\ \zeta_1 = \frac{h_2}{3} \frac{3p_1 + 2p_2}{2p_1 + p_2} \end{cases}$$

及

$$(14) \quad \begin{cases} P_2 = (p_1 + p_2)t \\ \zeta_2 = h_2 + \frac{t}{2} \end{cases}$$

B'O'QD' = 依ツテ表ハサレタ全負壓ヲ P_3 トスレバ
又

$$(15) \quad P_3 = \frac{2}{3}(p + p_1 + p_2)t = \frac{2}{3} \left\{ x(t + nh_2) + p_1 + p_2 \right\} t$$

BB'カラ P_3 ノ挺距 ξ ハ殆ド $0,63t =$ 等シイカラ, 是等
諸壓ノC點ニ對スル彎力率ハ

$$(16) \quad \begin{cases} \frac{2}{3} \left\{ x(t + nh_2) + p_1 + p_2 \right\} t (0,63t + h_2) \\ - \frac{1}{2}(2p_1 + p_2)h_2 \cdot \frac{h_2}{3} \frac{3p_1 + 2p_2}{2p_1 + p_2} - (p_1 + p_2) \left(h_2 + \frac{t}{2} \right) \end{cases} = 0$$

又ハ

$$0,42xt^3 + \left\{ \frac{2}{3} xh_2(1 + 0,63n) - 0,08(p_1 + p_2) \right\} t^2 \\ + \frac{2}{3} h_2 \left\{ xn h_2 - 0,5(p_1 + p_2) \right\} t - \frac{h_2^2}{6} (3p_1 + 2p_2) = 0 \quad [11]$$

例 1. [11] = 於テ $\varphi_1 = 31^\circ 9'$, $\gamma = 1600$ 斤 / 立米, $\varphi_2 = 29^\circ$,
 $\gamma_3 = 2000$ 斤 / 立米, $h_1 = 4,0$ 米, $h_2 = 5,0$ 米トシテ矢板ノ

必要ナル根入ヲ求ム。

$$\text{茲} = p_1 = 1600 \times 4,0 \times \tan^2\left(45^\circ - \frac{31^\circ 9'}{2}\right) = 2035 \text{ 斤}$$

$$p_2 = (2000 - 1000) \times 5,0 \times \tan^2\left(45^\circ - \frac{29^\circ}{2}\right) = 1735 \text{ 斤}$$

$$n = \frac{1000}{2000} = 0,5$$

$$x = 2000 - 2000 \tan^2\left(45^\circ - \frac{29^\circ}{2}\right) = 1306 \text{ 斤}$$

之ヲ[11]ニ代入スレバ

$$t^2 + 9,89t^2 + 8,39t - 72,73 = 0$$

$$t + 3,3 = T \text{ トスレバ}$$

$$T^3 - 24,21T + 28,76 = 0$$

之ヨリ

$$T = 5,40 \text{ 米}$$

又ハ必要ナル根入リトシテ

$$t = T - 3,3 = 2,1 \text{ 米}$$

めーらー(Möller)

ハ第百五十四圖

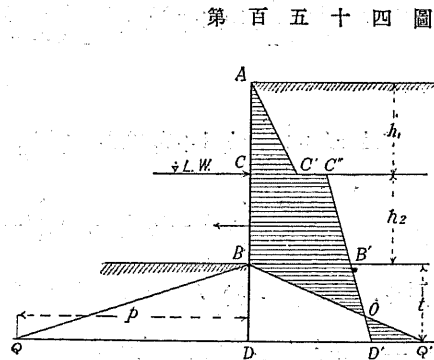
ニ示シタ土壓圖

ニ於テ $QD = p$ ヲ

負壓ニ等シク切

リ, $Q'D = \frac{2}{3} QD =$

等シクシテ, $OQ'D'$



第百五十四圖

ニ依ツテ表ハサレタル壓力三角形ノ大サ及重心カラ其彎力率ヲ求メタ。

第百五十三圖ニ於テ C 點ノ控桿ガ表ハス張力 C

ハ

$$C = P_1 + P_2 - P_3 \quad [12]$$

カラ知ラレ, C 點ノ下 x ニ於ケル彎力率 M_x ハ

$$M_x = p_1 \frac{x^2}{2} + \gamma_2 \frac{x^3}{6} \tan^2\left(45^\circ - \frac{\varphi_2}{2}\right) - Cx \quad [13]$$

デ最大彎力率ハ $\frac{\partial M_x}{\partial x} = 0$ カラ見出サレル。即チ

$$p_1 x + \gamma_2 \frac{x^2}{3} \tan^2\left(45^\circ - \frac{\varphi_2}{2}\right) - C = 0 \quad [13']$$

カラ見出シタ x ノ價ヲ M_x ニ代入スレバ良イ。

例 2 第百五十五圖

第百五十五圖

ニ於テ AC ガ二段板柵

トシテ作ラレ, A ノ上ニ

ハ h_0 ニ等シキ過載荷重

ガアリ, 且ツ地表カラ一

定ノ深サ(此ニ 1 米トス

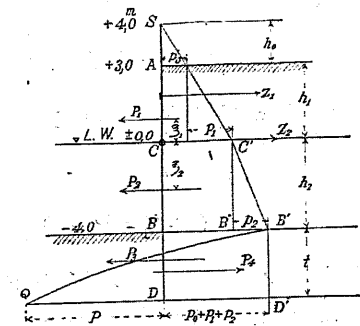
ル)ニ控桿ヲ設ケ, 低水位

ノ高サニモ他ノ控桿ヲ

埋メ, 其張力ヲ夫々 Z_1 及 Z_2 トスル。

$\varphi_1 = 30^\circ, \gamma = 1,6$ 噸,

$\varphi_2 = 28^\circ, \gamma_2 = 1,0$ 噸, $\varphi_3 = 28^\circ, \gamma_3 = 2,0$ 噸



矢板堅柱控板等ノ

寸法ヲ求メル。

$$\text{前例ト同シク } x = r_3 - r_3 \tan^2 \left(45^\circ - \frac{28^\circ}{2} \right) = 1,28 \text{ 噸,}$$

$$n = \frac{100}{200} = 0,5, \quad p_0 = 1,6 \times 1,0 \tan^2 \left(45^\circ - \frac{30^\circ}{2} \right) = 0,53 \text{ 噸,}$$

$$p_1 = 1,6 \times 3,0 \quad \text{"} \quad = 1,60 \text{ "}$$

$$p_2 = 1,0 \times 4,0 \times \tan^2 \left(45^\circ - \frac{28^\circ}{2} \right) = 1,44 \text{ "}$$

C 點 = 就テ以下諸力ノ彎力率ヲ取レバ

$$\frac{2}{3} \times 0,63t^3 + \left\{ \frac{2}{3} \times h_2(1 + 0,63n) + \left(\frac{2}{3} \times 0,63 - \frac{1}{2} \right) (p_0 + p_1 + p_2) \right\} t^2 \\ + \frac{h_2}{3} \left\{ 2xn h_2 - (p_0 + p_1 + p_2) \right\} t - \frac{h_2^3}{6} (3p_0 + 2p_1 + 2p_2) = 0$$

或ハ

$$t^3 + 7,78t^2 + 3,83t - 45,78 = 0.$$

之カラ $t = 1,98$ 米ガ得ラレル。又 D 點 = 於ケル p ノ

値ハ

$$p = x(1 + nh_2) = 1,28 \times (1,98 + 0,5 \times 4) = 5,09 \text{ 噸}$$

C 點 = 於ケル反力ヲ C トスレバ上段板柵 AC カ

ラ

$$C + Z_1 - P_1 = 0$$

P_1 及 Z_1 ノ C 點ヨリノ挺距ヲ夫々 ξ_1 及 ζ_1 トシ, C 點 = 就

キ彎力率ヲ作レバ

$$-P_1 \xi_1 + Z_1 \zeta_1 = 0$$

更ニ下段板柵 = 就テハ前例ト同シク

$$-P_2 - P_3 + P_4 + Z_2 + C = 0$$

是等ノ諸式 = 於テ P_1, P_2, P_3, P_4 ハ次ノ値ヲ持ツテ居

ル。

$$P_1 = \left(p_0 + \frac{1}{2} p_1 \right) h_1 = \left(0,53 + \frac{1}{2} \times 1,60 \right) \times 3 = 3,99 \text{ 噸}$$

$$P_2 = \left(p_0 + p_1 + \frac{1}{2} p_2 \right) h_2 = \left(0,53 + 1,60 + \frac{1}{2} \times 1,44 \right) \times 4 =$$

$$11,44 \text{ 噸}$$

$$P_3 = (p_0 + p_1 + p_2) t = (0,53 + 1,60 + 1,44) \times 1,98 = 7,07 \text{ 噸}$$

$$P_4 = \frac{2}{3} \left\{ x(t + nh_2) + (p_0 + p_1 + p_2) \right\} t = \frac{2}{3} \left\{ 1,28 \times (1,98 + 0,5 \times 4) + (0,53 + 1,60 + 1,44) \right\} \times 1,98 = 11,44 \text{ 噸}$$

$$\text{及 } \xi_1 = \frac{h_1}{3} \frac{3p_0 + p_1}{2p_0 + p_1} = \frac{3}{3} \frac{3 \times 0,53 + 1,60}{2 \times 0,53 + 1,60} = 1,20 \text{ 米}$$

$$\zeta_1 = 2,0 \text{ 米}$$

從テ

$$C = 1,60 \text{ 噸}$$

$$Z_1 = 2,39 \text{ "}$$

$$Z_2 = 8,63 \text{ "}$$

板柵上段ノ豎柱間ノ距離ヲ1,2米トスレバ是等 = 呼

應スル力ヲ夫々 C', Z'_1, Z'_2 トシ

$$C' = 1,20 \times C = 1,92 \text{ 噸}$$

$$Z'_1 = 1,20 \times Z_1 = 2,87 \text{ "}$$

$$Z'_2 = 1,20 \times Z_2 = 10,36 \text{ "}$$

豎柱ノ大サヲ見出スニハ其最大彎力率ヲ知ラナケ
レバナラス。今A及Cニ於ケル土壓ノ強サヲ夫々
 p_0' 及 $p_0'+p_1'$ トスレバ

$$p_0' = 1,2 \times 0,53 = 0,64 \text{ 噸}$$

$$p_0'+p_1' = 1,2 \times (0,53+1,60) = 2,56 \text{ 噸}$$

A點ノ下x米ナル深サノ土壓ノ強サハ

$$\frac{x}{3}(2,56-0,64) + 0,64 = 0,64(1+x) \text{ 噸}$$

Ax間ノ全土壓ヲ P_x トスレバ

$$P_x = \frac{0,64+0,64(1+x)}{2}x = 0,32(2+x)x \text{ 噸}$$

$Z_1'-P_x=0$ ナル如キxノ深サハ其剪力0ニ等シク,最
大彎力率ヲ與ヘル。即チ

$$2,87-0,32(2+x)x = 0$$

之カラ $x=2,16$ 米デ,最大彎力率ハ

$$M_{max} = 0,76 \text{ 噸米}$$

$$= 76000 \text{ 斤糶}$$

松材ノ許容彎曲應力ヲ每方糶50斤トスレバ必要ナ
ル抗曲率 W ハ

$$W = \frac{76000}{50} = 1520 \text{ (糶)}^3$$

故ニ 18×24 糶ノ松柱ヲ用ヒレバ其抗曲率ハ $\frac{18}{6} \times 24^3$
 $= 1728 \text{ (糶)}^3$ デ充分デアル。

若シ又I形鐵ヲ背合ハセニ用ヒルナラバ

$$W = \frac{76000}{1000} = 76 \text{ (糶)}^3 \text{ 第22番型即チ } 2 \times 220 \times 80 \times 9,0 \times 125$$

ノ抗曲率ハ $92,1 \text{ (糶)}^3$ デ充分デアル。

又控版ノ寸法ヲ定メルニ
ハ第百五十七圖ノ如ク版ノ

上下縁ノ深サヲ夫々 τ_1 及 τ_2
米トシ,其幅ヲ β 米トスレバ

$$Z_1'+Z_2'=2,87+10,36=13,23 \text{ 噸}$$

版ノ負壓ヲ E' トスレバ

$$E' = \gamma_1 \beta \frac{\tau_2^2 - \tau_1^2}{2} \times$$

$$\tan^2\left(45^\circ + \frac{\varphi_1}{2}\right)$$

$$\tau_1 = 1,5 \text{ 米 } \tau_2 = 3,5 \text{ 米,}$$

$$\varphi_1 = 30^\circ \text{ トスレバ}$$

$$E' = 19,2\beta \text{ 噸}$$

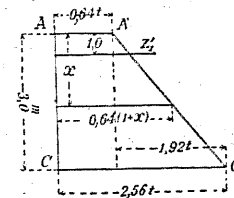
故ニ

$$\beta = \frac{13,23}{19,2} = 0,69 \text{ 糶}$$

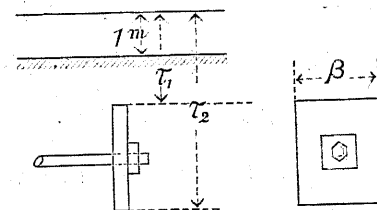
$$\approx 0,70 \text{ 糶}$$

矢板ノ厚サハ亦最大彎
力率カラ定マル。即チC
點ニ於テ

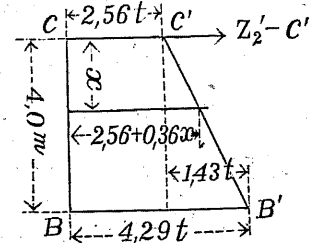
第百五十六圖



第百五十七圖



第百五十八圖



$$Z'_2 - C' = 10,36 - 1,92 = 9,44 \text{ 噸}$$

$$9,44 - (2,56 + 0,18x)x = 0$$

之カラ $x = 3,03$ 米ヲ得、從テ

$$M_{max} = 15,06 \text{ 噸米}$$

松板ノ許容應力ヲ75 噸トスレバ抗曲率 W ハ

$$W = \frac{15,06 \times 1000 \times 100}{75} = 20,080 (\text{噸})^3$$

從テ矢板ノ必要ナル厚サヲ D 噸トスレバ $W = \frac{120 \times D^3}{6}$

$$D = \sqrt[3]{\frac{20080 \times 6}{120}} = 31,7 \text{ 噸}$$

若シ又らるせんノ鐵矢板ヲ用ヒルナラバ

$W = \frac{150600}{1000} = 1506 (\text{噸})^3$ デ其第三型ハ1米突ニ對スル抗曲率ガ $1363 (\text{噸})^3$ 又ハ1,2米ニ對シテハ $1,363 \times 1,2 = 16,356 (\text{噸})^3$ デ充分デアアル。

123. 岸壁ノ構造. 前ニ述ベタ直立港岸ハ縱令眞ニ垂直デハナクトモ船ヲ繫グニ便利デアアルガ、港岸ノ背後ニ控桿ヲ用ヒル爲、此ニ築造スベキ構造物ノ妨トナルコトモアリ、巨船ノ激衝ニ對シテハ亦之ニ抗スル丈ケノ質量ニ缺ケテ居ル。而シテ自己ノ構造ニ依ツテ安全ニ土壓ヲ支ヘ復タ前ノ如ク控桿ヤ控版ヲ用ヒスモノハ即チ岸壁デアアル。

岸壁ハ即チ堅實ナル壁狀工デ、其前面ハ垂直カ又ハ8:1乃至12:1位ノ僅カナ傾斜ヲ有シ、防衝材ヲ以

テ船腹ガ之ニ接觸スルヲ防イデアアル。而シテ岸壁ト船舶トノ間ガ密接スル爲ニハ岸壁前面ノ形ヲ之ニ折合フ様ニ作ル傾向ガアリ、稀ニハ上部ガ下部ヨリモ突出シタモノサヘ見ラレルコトガアル。

平均水位以上岸壁天端ノ高サハ現在地盤ノ高サ、水位ノ關係又ハ其港ニ出入スル船舶ノ大サナドニ依ツテ異ナル。巨船ノ甲板ハ水面上3,0米乃至4,5米位ノ間ニ在ツテ、勿論岸壁ノ天端ハ最高水位ノ上ニ在ルベク、平均水位ヨリモ2,5米乃至3,5米ノ上ニ在ルヲ要スル。但シ前港ニ於テハ暴風雨ナドノ最高水位ヨリモ上0,5米乃至1,0米ニ岸壁ノ天端ヲ置イテ船ヲ繫グ點ニ關シテハ多ク顧慮セヌヲ常トスル。

岸壁天頂ノ幅ハ1,0米乃至1,5米ヨリ少ナカラザルヲ良シトスル。蓋シ巨船ノ擊衝ニ堪ヘシメルガ爲ニハ餘リ薄イモノデハ不充分ダカラデアアル。但シL狀岸壁ナドデハ可ナリ薄イモノモアルガ、勿論淺イ吃水ニ用ヒラレルモノニ限ル。又電線、給水管、壓氣管等ヲ通ス爲ニ管洞ヲ岸壁内ニ設ケルトキハ幅ハ稍々大キクナル。岸壁ノ頂點ニハ厚サ0,3米乃至0,4米ノ花崗石ナドヲ以テ隅石トスル。

概シテ岸壁ノ斷面ヲ定メルニハ成ルベク良イ材料ヲ用ヒテ小サナ形トスルカ、或ハ一部劣等ナル材

料デ大キナ斷面積ヲ作ルカ、又或ハ更ニ中空ナル函形ノモノヲ作ツテ之ニ他ノ砂又ハ粗惡ナル混凝土ヲ填充シ、一層大ナ斷面ヲ作ルカノ方法ガアル。水底載荷力ノ大ナル處デハ第一法ヲ良シトシ、其少イ所デハ第三法ヲ取ラナケレバナラス。

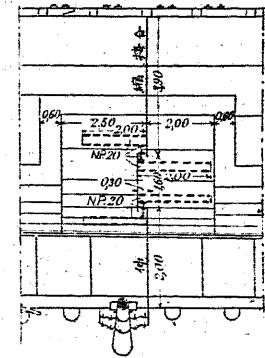
岸壁基礎ノ深サハ水底ノ土質、波動、港底ノ流勢ナドニ依ル。開港デハ閉港ト其深サヲ異ニスルヲ當然トシ、船ノ推進器ノ回轉ハ壁底ノ土砂ヲ攪亂スルコトガアル。又河港ノ岸壁ハ其根ヲ洗ハレテ、他日顛覆倒潰スルニ至ルコトガアル。殊ニ粘土ハ漸次水ニ溶ケルコトガアルカラ、或ハ岸壁ガ推出サレ、或ハ根ヲ洗ハレテ傾倒スルコトガアル。斯カル土質デハ場合ニ依ツテハ每方糶2 疔ノ荷重ハ既ニ多過ギテ、1 疔以内ヲ安全トスルコトガ多イ。

岸壁ノ裏込ハ勿論之ニ最少イ地平土壓又ハ推力ヲ及ボシ、且ツ排水ノ最モ良ク行ハレルモノヲ尙ブ。石屑、砂利、荒砂、礫滓、貝殼等ハ最モ適當デアアルガ、浚渫シタ泥土ナドヲ直チニ裏込トスルハ危險デアアル。

岸壁ハ又15米乃至50米毎ニ伸縮繼手ヲ設ケテ溫度ノ變化ノ爲ニ起ル龜裂ヲ避ケ、兼ネテ不同ナル沈下ノ爲ニ起ル累ヲ局部ニ止メルモノガ多イ。此繼手ハ縦ニ垂直ニ通シテ繼手ノ心々間隔ガ短ケレバ

其幅ハ薄クシテ足ル。第百五十九圖ハはんぶるぐ港ろす船渠ニ用ヒテアル伸縮接合ノ例デアアル。

第百百十九圖



基礎ノ構造カラ岸壁ヲ區別スレバ基礎杭ノ上ニ築造スルモノ及捨石混凝土又ハ砂ノ上ニ築造スルモノ並ニ他ノ基礎工ニ依ルモノナドトスルコト

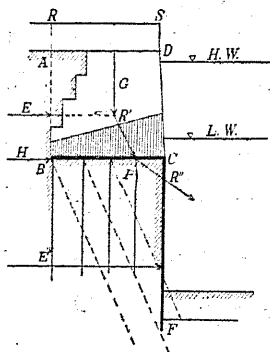
ガ出來ル。又施工法カラ大別スレバ乾シテ水無シノ處ニ造ルモノト、水中デ築造スルモノトアル。

124. 岸壁ノ安定 岸壁ノ安定ハ杭打基礎工ヲ用ヒタ場合ト捨石砂又ハ切均シタ岩盤ノ上ニ作ラレタル岸壁及他ノ基礎工ニ依ルモノトニ就テ考ヘナケバスナラナイ。而シテ第二第三ノ場合ハ之ヲ同時ニ論ズルコトガ出來ル。水底ノ地盤ガ杭打ニ適シ且ツ海蟲蠶蝕ノ虞ガナイ處デハ基礎工トシテ充分ナル數量ノ杭ヲ打込ミ、其上ニ岸壁ヲ築造スルコトハ獨逸、和蘭、露西亞、亞米利加等デ屢々見ルコトガアル。但シ地盤ハ若干ノ深サデ載荷力ヲ有スルコトモアレバ又載荷力ヲ有セヌコトモアル。前ノ場合ニハ相當ノ長サノ杭ヲ打込メバ岸壁ノ重サヲ考

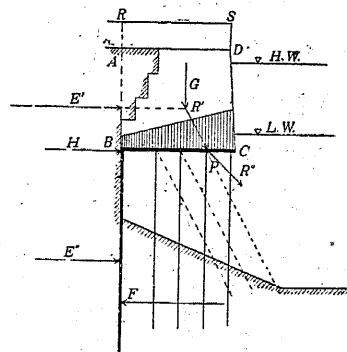
ヒ得ベキ地層ガアリ、後ノ場合ニハ土砂ト杭ノ摩擦ニ依ツテ上ノ荷重ヲ支ヘナケレバナラナイカラ、或ハ廣イ面積ニ上ノ荷重ヲ廣ゲタリ、又ハ砂ナドヲ以テ柔カナ泥土ニ置換ヘタリスル。

此種ノ岸壁ニ於テハ裏込土砂ノ土留用トシテ前ノ板柵ノ場合ノ如ク矢板ヲ打込ムヲ常トスル。此ノ矢板ノ上端ハ杭ノ天端ト貫材等ニ依ツテ接續セラレテアル。裏込ノ土砂ガ漏出ス様ニ矢板ハ密ニ打並ベテアルノミナラズ、土壓ニ耐ヘ、深ク土中ニ打込ンデアル。而シテ矢板ハ岸壁ノ前面ニ打込ム法ト背面ニ沿ウテ打込ム法トアル(第百六十圖及第百六十一圖)。前法ニ於テハ矢板ハ長クナケレバナラ

第百六十圖



第百六十一圖

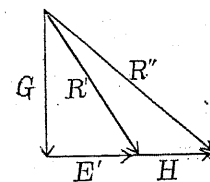


スガ、後者ニ於テハ岸壁下ノ法リヲ持ツタ捨石又ハ

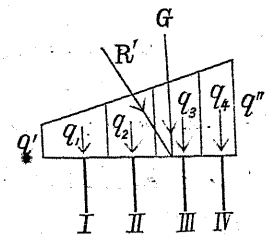
地盤ガアル爲矢板ノ長サハ稍々短クテヨイ。然シ前法ニ於テハ杭ハ殆ド全部土中ニ打込マレテアルニ反シ、後法ニ於テハ杭ノ上部ハ可ナリ長イ間水中ニ樹立シテ從テ長柱トシテ破壊シテハナラス。而シテ杭列ノ幅又ハ岸壁ノ底幅ガ廣ク、從テ矢板ガ後退スル程壁背ノ土壓ハ少クナル。

DAヲ岸壁地盤面トシ、DSヲ過載荷重換算高トシ、岸壁背面ABニ及ボス正土壓ヲE'、BC上ノ全重量ヲGトスレバ其合成力R'ハ第百六十二圖ニ示シタ様ナ力ノ合成方法デ容易ニ其方向ト大サヲ知ルコトガ出來ル。今R'ガBCノ上ヲ切ル點ヲPトスレバR'ノ垂直分力ハ勿論Gニ等シク又R'ノ地平分力ハE'ニ等シイ。既ニBCノ上ノ垂直分力Gノ大サト其働點Pガ知ラレタトスレバ兩端B及Cニ於ケル垂直壓力q'及q''ニハ次ノ關係ガアル(第百六十三圖)。

第百六十二圖



第百六十三圖



$$(1) \quad CP = \frac{BC}{3} \frac{2q' + q''}{q' + q''}$$

$$(2) \quad BP = \frac{BC}{3} \frac{q' + 2q''}{q' + q''}$$

及

$$(3) \quad \frac{G}{BC} = \frac{q' + q''}{2}$$

是等ノ三式カラ

$$(4) \quad q' = \frac{2G(3CP - BC)}{BC^2}$$

$$(5) \quad q'' = \frac{2G(3BP - BC)}{BC^2}$$

斯クシテ杭I, II等ノ上ニ加ハルベキ壓力 q_1, q_2 等ガ知ラレル。

今一般ニ λ ヲ各杭ノ收縮, q ヲ壓力, l ヲ長さ, F ヲ斷面積, E ヲ彈率トスレバ $\lambda = \frac{ql}{EF}$ カラ各杭ノ上ノ荷重ハ

$$(6) \quad q = \lambda E \frac{F}{l}$$

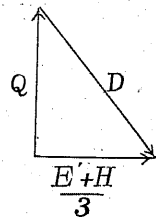
故ニ

$$(7) \quad G = \Sigma q = E \Sigma \left(\frac{\lambda F}{l} \right)$$

次ニ 122 カラ矢板ノ上端(第百六十圖ノC又ハ第百六十一圖ノB)ニ起ル

地平力 H ガ知ラレ、全地平力ハ E' ト H トノ和ニ等シ

第百六十四圖

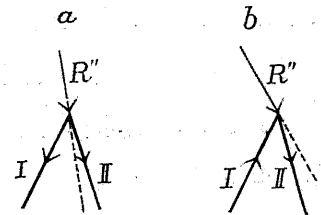


ク、斜ニ打込シテ杭ガ假ニ n 本トスレバ各ノ斜杭ハ $\frac{E'+H}{n}$ 丈ケノ地平力ヲ荷ヒ得ルモノデナケレバナラス。今三本ノ斜杭ガ打込マレテアルトスレバ、第百六十四圖ニ示ス如ク $\frac{E'+H}{3}$ ニ等シク或縮尺デ地平線ヲ切り、其右端カラ斜杭ノ方向ニ D ヲ、左端カラ垂直線ヲ引ケバ D ハ杭ノ軸壓ノ大サヲ表ハシ、垂直分力 Q ハ垂直杭ノ張力ヲ表ハシ、杭ノ荷重又ハ壓力ガ Q 丈ケ減少スル勘定デアル。

又基礎杭ヲ二本ツ、其頭部デ束ネ其兩脚ヲ雙方ニ踏張ラセルトキハ地平力ヲ受ケルニ便デアル。此場合ニ若シ合成力 R'' ノ方向ガ雙方ノ杭ノ間ニ在レバ杭ハ雙方共壓力ヲ受ケルケレドモ(第百六十五圖 a) 若シ R'' ノ方向ガ兩杭

第百六十五圖

ノ外ニ在レバ一方ノ杭ハ壓力ヲ受ケ他方ハ張力ヲ受ク杭ヲ引抜ク働ヲスル(第百六十五圖 b)。引拔ニ抗スル力ハ抗壓力ノ6割



カラ7,5割位ニ取ルコトガ出來ル。勿論各ノ杭ノ受ケル力ハ更ニ垂直荷重カラ來ル分力ヲ合ハセタモノデナケレバナラス。

矢板ノ厚サヲ定メルニハ 122 以下ニ述ベタ土留

板柵ノ場合ト異ナリ、上端ガ第百六十圖ノC又ハ第百六十一圖ノBニ於ケルガ如ク放置セラレ、負土壓又ハ土砂抵抗ノ重心ニテ支ヘラレ(第百六十圖及第百六十一圖F)、正土壓ヲ荷重トシテ居ル。而シテFカラ上ニ突出シタ部分ノ荷重ノ爲メ、F點デ固定セラレテ居ル状態ニナツテ居ル。

今松ヲ矢板ニ用ヒルトキハ其彎曲強ヲ每方糶470 疋トシ、安全率ヲ2ニ取レバ每方糶235 疋ヲ平均ノ強サト考ヘルコトガ出來ル。但シえーらー(Ohlers)ハ之ヲ每方糶278 疋トシ、めーらー(Möller)ハ每方糶200 疋トシテ居ル。

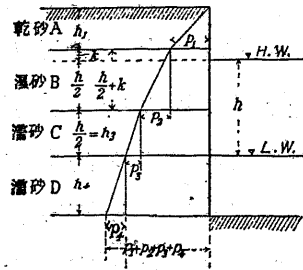
岸壁上ノ過載荷重ハ輕イ處デ一方米ニ付1500乃至2000 疋又ハ換算土砂ノ荷重高トシテハ1.00米乃至1.2米ヲ用ヒルコトガ出來ル。然シ重イ荷ヲ取扱フ所デハ1方米2.5噸乃至3.5噸位ノ荷重ヲ見ルノガ普通デアル。岸壁ノ縁ニハ移動起重機用ノ軌條ガ敷設セラレ揚力1.5噸乃至5噸ノモノデハ30噸以上ノ輪壓ヲ及ボス。鐵道車輛及貨物ノ重量モ亦岸壁面上ノ齊荷重トシテ見出スコトガ出來ル。

過載荷重ノ影響ハ岸壁ノ背面垂直線上カラ裏込土砂ノ破壞線ト岸壁面ノ交點ニ達スルモノト考ヘルコトガ出來ルケレドモ、寧ロ岸壁自身ノ上ニモ及

ブモノト考ヘル方ガ當然デアル。

裏込土砂ノ乾濕ハ岸壁ノ背面ニ及ス土壓及水壓ニ少ナカラザル影響ヲ及ボスコト前ノ土留板柵ノ場合ニ述ベタ通デアル。即チ矢板ノ間ヤ排水管等カラ出入スル水及土砂ノ粒ノ細粗ニ依ツテ異ナル所ノ毛管引力ノ爲吸揚ゲラレル水ハ潮ノ干満ヤ河ノ高低水位ニ依ツテ異ナル高サニ達スベク、裏込土砂ノ乾濕ヲ引起スノデアル。えんげるす教授(Prof. Engels)ノ研究ニ依レバ獨逸北海々岸デ干満ガ毎時40糶内外ノ速サデ外海ノ水位ガ降下スル場合ニ凡ソ0.2米乃至0.5米裏込ノ水位ガ高ク、又河川ニ於テ毎時25糶ヨリハ緩ニ外方ノ水位ガ降下スル場合ニ裏込ノ水位ハ0.1米位高カツタ(122參照)。是等ノ現象カラ、岸壁ノ背面ニ働ク土壓ハ砂ヲ以テ實驗セラレタ結果カラ略ボ窺ヒ知ルコトガ出來ル。即チ干満ノ多イ處及河岸ノ如ク稀ニ水位ノ變ル所或ハ強潮海ニ於テハ夫々第百六十六圖及第百六十七圖ノ如キモノデアル。但シ φ_1 ヲ乾砂ノ天然傾斜角、 γ_1 ヲ其單位容積ノ重量、 φ_2 ハ濕砂ノ天然傾斜角、 γ_2 ヲ其單位容積ノ重量、 φ_3 ハ濡砂ノ天然傾斜角、 γ_3 ヲ其單位容積ノ重量トシ、且ツ γ ヲ水ノ單位容積ノ重量、 k ヲ毛管引力ノ爲ニ吸上ゲラレタ高トスレバ裏込砂ノ土壓

百六十六圖



ノ大サ p_1, p_2 等ハ下ノ如クデアル。

第百六十六圖ノ場合

$$p_1 = \gamma_1 h_1 \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi_1}{2} \right)$$

$$p_2 = \gamma_2 h_2 \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi_2}{2} \right)$$

$$p_3 = \gamma h_3 + (\gamma_3 - \gamma) h_3 \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi_3}{2} \right)$$

$$p_4 = (\gamma_3 - \gamma) h_4 \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi_3}{2} \right)$$

第百六十七圖ノ場合

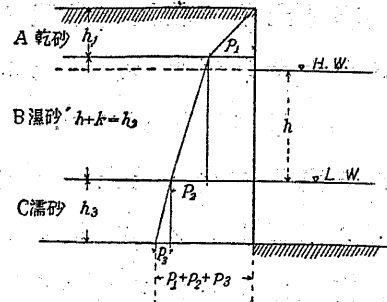
$$p_1 = \gamma_1 h_1 \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi_1}{2} \right)$$

$$p_2 = \gamma_2 h_2 \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi_2}{2} \right)$$

$$p_3 = (\gamma_3 - \gamma) h_3 \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi_3}{2} \right)$$

孰ノ場合ニモ砂ヲ用ヒテ $\varphi_1 = 31^\circ 9'$, $\gamma_1 = 1.6$ 噸, $\varphi_2 = 29^\circ$,

第百六十七圖



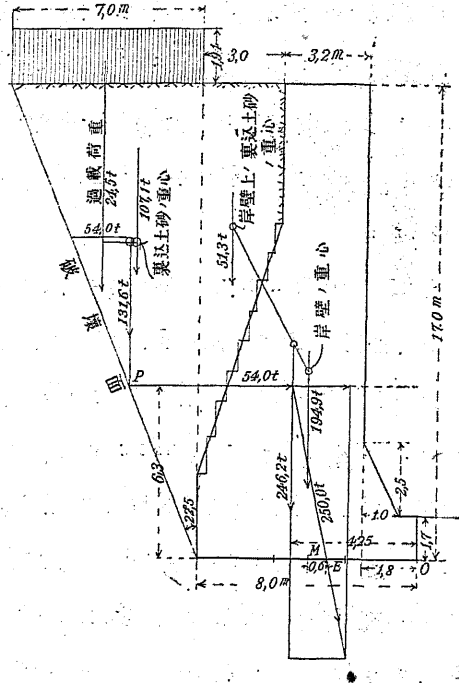
$\gamma_2 = 1.07$ 噸, $\varphi_3 = 29^\circ$, $\gamma_3 = 2.07$ 噸デアル。勿論水中ニ没シタ部分ハ浮力ノ爲メ岸壁ノ減重ヲ見ル譯デアアルガ、實際ニハ水ニ濡レタ土砂ノ境界ガ稍々不分明デアアル。又水ニ濡レタ砂ノ重量ハ 1 立米 2 噸同ジク水ニ濡レタ土ノ重量ハ 1 立米 1 噸位トスルコトガ出來ル。

やこびー (Jacoby) ノ研究ニ依レバ粘着力ノナイ土砂ノ抵抗ノ彎力率ハ正土壓ノ彎力率ノ二倍ニモ達シテ居リ、粘着力ヲ有ツタ土砂デハ安全率ハ小デ足リル。えーらーす (Ehlers) ハはんぶるぐニ於ケル若干ノ岸壁ヲ調査シテ矢板ヲ用ヒタ場合ニ實際起ル正土壓ハ普通ノ假定ノ下ニ計算シタモノヨリハ小サク、又土砂ノ抵抗或ハ負土壓ハ計算ニ依ツテ見出シタモノヨリモ遙ニ大イコトヲ證明シタ。

杭打ニ依ラザル基礎上ノ岸壁ニ就テハ第百六十圖又ハ第百六十一圖ノ BC 上ノ安定ヲ考ヘルノト同一デアアル。即チ若干ノ地平繼手ガアレバ之ニ就テ顛覆、滑動及壓力線ガ地平接合部ノ三等分點ノ中間ニ入ルヤ否ヤヲ檢スベキテデアアル。

今かんにんがむ (Cunningham) ガ岸壁ノ安定ヲ檢スルニ用ヒタ様ニ其背面ニ於ケル地下水ノ影響ヲ不問ニ附スルトキハ、第百六十八圖ニ示ス如ク岸壁ヲ

ぼーとらんど
 せめんと混凝土
 比重 2,25 ノモノ
 デ作り裏込ニハ
 石屑土砂ヲ搗固
 メタモノトシ其
 假定休角ヲ 45°
 破壊面ガ垂直線
 ト爲ス角ヲ 45° -
 $\frac{45^\circ}{2} = 22,5$ トスレ
 バ長サ 1 米ノ斷
 面ヲ考へ圖ノ岸
 壁斷面積ハ 86,6
 方米其重量ハ
 $86,6 \times 2,25 = 194,9$ 噸岸壁背面上ニ載セラレタル裏込
 土砂ノ斷面積 28,5 方米重量 $28,5 \times 1,8 = 51,3$ 噸岸壁ニ
 土壓ヲ及ボス所ノ土楔ノ斷面積 59,5 方米重量 107,1
 噸過載荷重ハ岸壁背後ノ垂直線ニ達スルモノトシ
 テ其範圍 7,0 米其強サハ每方米 3,5 噸トスレバ全荷重
 $7 \times 3,5 = 24,5$ 噸過載荷重ト土楔ノ重量トハ併セテ
 $107,1 + 24,5 = 131,6$ 噸此合力ガ破壊面ニ交ル所カラ一
 定ノ縮尺デ合力線ヲ切り之ヨリ地平線ヲ出シテ破



壊面ニ交ラシメレバ全地平土壓 54,0 噸ガ得ラレル。
 今岸壁及其壁背上ニ載セラレタル裏込土砂ノ全重量
 ハ $194,9 + 51,3 = 246,2$ 噸デ其合成重心カラ下ゲタ垂直
 線ト全垂直土壓線ガ破壊面ニ交ル P カラ地平線ヲ
 引キ前ノ岸壁及裏込土砂ノ全重量線ト力ノ平行四
 邊形ヲ作り其合力ヲ出セバ其基礎上ノ合成衝力
 250 噸ヲ見出スコトガ出來ル。壁趾 O ニ就テ地平
 土壓ノ彎力率ヲ作レバ是レ即チ轉覆力率 $54,0 \times 6,3$
 $= 340,2$ 米噸デアル。又 O ニ就テ垂直分力ノ彎力率
 ヲ作レバ即チ安全力率 $246,2 \times 4,25 = 1046,2$ 米噸ヲ見
 出スコトガ出來ル。從テ安全率ハ $1046,2 \div 340,2 =$
 3,07 デアル。

又合成衝力ノ偏心距 $ME = 0,6$ 米デ基礎上ノ平均
 壓力ノ強サハ $246,2 \div 8 = 30,8$ 噸/方米最大壓力ノ強
 サハ $30,8 \left(1 + \frac{6 \times 0,6}{8}\right) = 45,0$ 噸/方米デアル。更ニ底
 部ノ平均應剪力ハ $54,0 \div 8 = 6,75$ 噸/方米最大應剪力
 ハ $6,75 \left(1 + \frac{6 \times 0,6}{8}\right) = 9,8t$ /方米ヲ示ス。

例 3. 壁背ノ地下水ガ M.W.ニ等シク M.W.ガ縁石
 面ヨリ 5 米ノ下ニ在ルトキ裏込土砂ノ地下水ノ影
 響ヲ考ヘテ岸壁ノ完定ヲ定メヨ。

125. 基礎杭上ノ岸壁 基礎杭々天ノ高サハ杭ガ
 絶エズ水中ニ在ツテ乾濕交々至ルト云フ事ガナイ

ノヲ良シトスルガラ、少クモ干潮面ノ近クニ杭天ヲ置クヲ常トスル外ニ尙施工ノ難易ヲ考ヘテ成ルベク深ク杭天ヲ置クヲ適當トスル。即チ大氣中デ露出工事ガ出來ル場合及水ヲ止メ水ノガヒ出シガ出來ル場合ニハ杭天ヲ低クスルカ、全然開放シタ水中デ岸壁ヲ作ラナケレバナラナイ様ナトキハ杭天ヲ高クシナケレバ工事ガ困難デアルカ、又ハ干満ノアル海中ナドデ施工ノ時間ガ非常ニ少クナル。巨船ヲ繋グ岸壁ハ成ルベク頑丈ニ作ル爲ニ基礎杭ノ杭天ハ之ヲ深クスル方ガ良ク、又載荷力ノ充分ナ堅イ地盤ガ深イ時モ杭ガ餘リ長クナラヌ爲ニハ其杭天ヲ深クスルコトガアル。從テ基礎杭天ノ高サハ各種ノ事情ヲ綜合シテ且ツ經驗ヲモ參照シテ定メナケレバナラヌ。

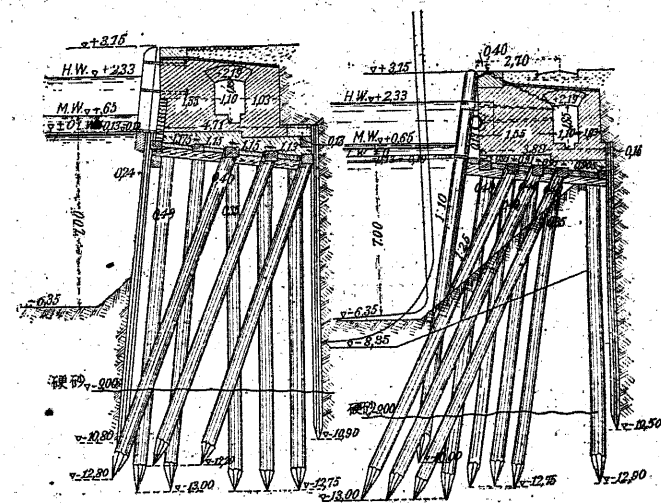
基礎杭々天ハ一般ニ縱横ノ貫材ヲ以テ連結シ、其連結ノ方法モ千種萬様デアアルガ、杭ト杭トハ輪金デ頂部ニ近ク括クリ付ケタリ、貫材ト杭トハ繫桿ノ類デ繫イダモノガ多イ。又矢板ヲ岸壁ノ後部ニ用ヒル場合ニハ杭ノ上部ガ水中ニ露出シテ居ルカラ、杭天ニハ板ヲ張ルノガ普通ダ。然シ岸壁ノ前面ニ矢板ヲ打込ム場合ニハ砂利ヤ砂ヲ以テ下ヲ均ラシテ上ニ岸壁體ヲ作ル。

基礎工ガ出來タ後ハ其上ニ混凝土塊ヲ積重ネ、又ハ混凝土函ヲ載セ或ハL形混凝土壁ヲ立テル。混凝土塊ノ前面ニ當ル部分ニハ燒過煉瓦ヲ用ヒタリ、玄武岩、花崗岩ナド海水ニ冒サレナイ岩石ヲ張込ムモノモアル。

126. 後部ニ矢板ヲ有スル基礎杭上ノ岸壁。後ニ矢板ヲ有スル岸壁ハ前ニ有スルモノヨリモ其例ガ多イ。

第一百六十九圖ハしてちん自由港ノ岸壁デaハ水中工事トシテbハ水外工事トシテ施工シ、初メ平均

第 百 六 十 九 圖
a b



水位以下7,0米トシ後ニ8,0米トシタ。基礎杭ハ5本

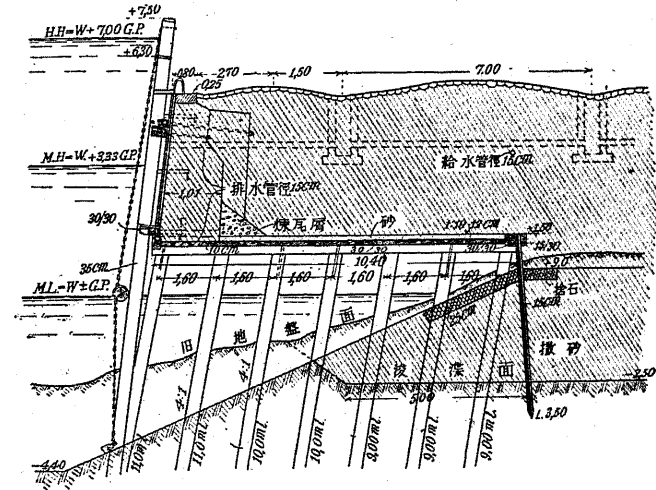
一部ハ垂直デアアルガ他ハ少シ傾斜シテ載荷力アル砂層ノ中ヲ4米モ打込ンデアアル。地平力ヲ受ケル爲ニハ三本ノ更ニ傾斜シタ杭ヲ用ヒテアルガ其傾斜水外工事トシテ打ツタモノハ 2,5:1, 但シ水中工事ノ場合ニハ 3,0:1 ノ斜杭ヲ用ヒタ。是レ水中工事ノ場合ニハ前方ニモ矢板ヲ打ツテ一種ノ締切圍堰トシタ爲ニ傾斜ノ少イ杭ヲ用ヒタノデアアル。又岸壁ノ中ニハ壓水管ヲ通ス爲ニ暗渠又ハ管洞幅 1,10 米高サ 1,85 米ヲ設ケテアル。

地盤ガ軟弱デ載荷力ガ不充分ナ場合ニハ基礎杭ヲ數多ク打込ンデ各杭ノ荷重ヲ僅カニ 5 噸カ 10 噸位ノ輕イモノニスルカ, 又ハ海底ノ柔泥ヲ浚ツテ砂ヲ撒キ又ハ沈床ナドヲ沈設シテ載荷力ヲ増ス。

獨逸ギーすてみゅんで (Geestemünde) 漁港ノ岸壁ハ第七十圖ニ示ス如ク先ヅ浚渫ニ依ツテ廣イ溝ヲ海底ニ掘リ, 柔泥ヲ掘上ゲテ代リニ砂ヲ撒キ, 一種ノ砂堤ヲ設ケタ。海底ガ非常ニ軟弱ナ時唧筒デ其泥ヲ吸上ゲ, 更ニ砂ヲ撒イテ砂ト泥ノ混凝土ヲ作ルトキハ著シク載荷力ヲ増ス効ガアル。ギーすてみゅんでノ基礎杭ハ皆 4:1 ノ傾斜ヲ以テ 9 米乃至 11 米ノ長サデ心々 1,60 米ノ間隔ニ打込ンデアアル。杭ノ天端ヲ平均低水位以上 +1,48 米即チ殆ド半潮位ニ置イ

第七十圖

ギーすてみゅんで



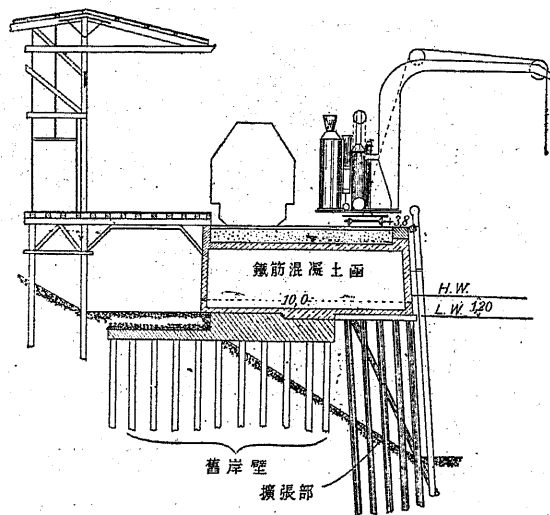
タ事ト杭天端ノ板ノ上ニ厚サ 12 糎ノ膠泥ヲ敷イテ主砂ノ漏レヌ様ニシタナドハ面白イ構造デ, 縦ノ防衝柱ト横ノ浮材ヲ鎖デ繋イデアアルコトヤ, 壁背ニ煉瓦片ヲ裏込ニシテ排水管徑 15 糎ノモノヲ用ヒタナドハ亦他ノ注意スベキ構造デアアル。

和蘭殊ニゐてるだむノ諸船渠ニ於テハ其河底ノ地盤ガ非常ニ軟弱ナ爲ニ岸壁後部ニ矢板ヲ打タナイガ非常ニ幅ノ廣イ沈床ヲ數層用ヒテ長イ基礎杭ヲ以テ之ヲ止メ, 更ニ岸壁ハ控杭ト控桿ヲ以テ引張ツタリ, 尙其ノ顛覆シタ爲ニ中空ナ幅ノ廣イ岸壁ヲ用ヒテ下ノ砂及基礎杭ノ上ニ荷重ヲ廣ゲタリ(第九

七十一圖),又ハ更ニ-16,0米ノ深サニアル砂層マデ

第百七十一圖

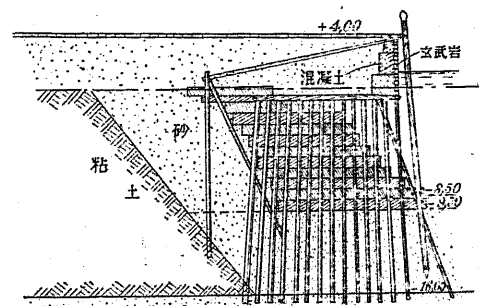
るってるだむ



上部ノ粘土ヲ浚渫シ,其跡ニ-9,50米マデ鋭砂ヲ撒イテ沈床一層ヲ沈設シ-8,50米マデ砂ヲ入レタ.之カラ沈床ヲ埋設シテハ背後ノ地盤ト沈床ノ間ヲ砂デ填充シ低水位ノ高ニ達セシメタ.而シテ沈床ヲ通シテ基礎杭ヲ打込シテ天然砂層ニ達セシメ,杭列ノ幅ハ12米ニ及ンダ.杭ハ殆ド垂直デ,唯前面ガ少シク傾斜シタ.岸壁ハ混泥土ノ面ヲ玄武岩ヲ以テ表装シテアル.防衝柱ハ岸壁ノ前面ニ立ツテ控柱デ遠クカラ引張ラレテアル(第百七十二圖).

第百七十二圖

るってるだむ

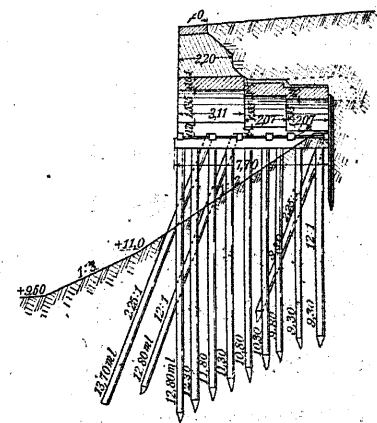
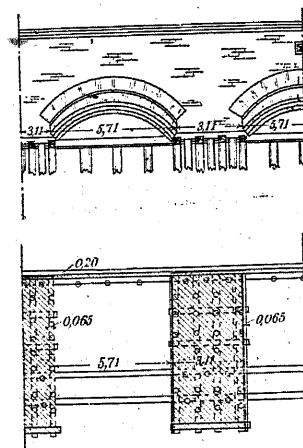


地盤ガ稍々軟弱ナ所デハ基礎杭列ノ幅ヲ廣クシ其杭天面ヲ高クスル外ニ,拱及拱脚ヲ用ヒテ上部ノ荷重ヲ支

へ矢板ヲ用ヒテ背後ノ土壓ニ備ヘタ例モアル.第百七十三圖ハえるべ河畔ふるんすびのてる港ノ岸

第百七十三圖

ふるんすびのてる

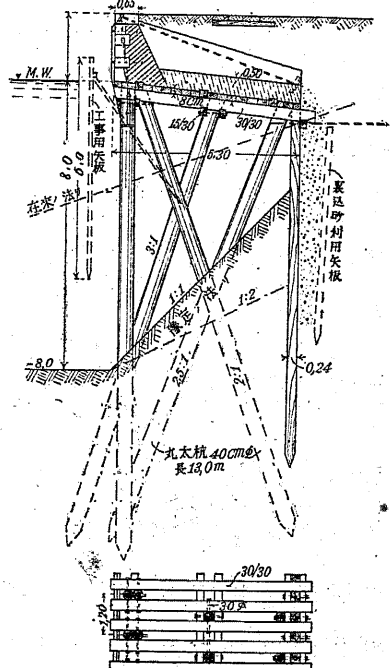


壁デ,拱ノ徑間ハ5,71米,拱脚ノ幅ハ3,11米,奥行7,25米12:1ノ殆ド垂直ナ直杭36本ト,2,25:1ノ傾斜ヲ有

ツタ斜杭 8 本デ拱脚ノ基礎ヲ爲シ、勿論縦横ノ貫材ト板ヲ用ヒテアル。此基礎杭ノ代リニ沈井ヲ用ヒタ工法モ亦後ニ述ベル通りデアアル。岸壁ハ水外工事トシテ施工セラレタガ、裏込ヲ行ヒ運河底部ヲ浚渫シタ後岸壁ノ一部ガ崩壊シタ。其後ノ調査ニ依レバ基礎杭ヨリモ下ノ方ニ厚サ1米許リノ非常ニ柔カナ地層ガアツテ、浚渫ノ爲ニ平衡ヲ失ヒ終ニ全部ノ土砂ガ滑ツタ結果デアツタ。

第百六十五圖ニ示シタ張杭ハ次ノだんちっぴ港かいざ一船渠ノ岸壁ニ用ヒタ様ニ他ノ杭ト共ニ用ヒラレル(第百七十四圖)。岸壁ノ前面ニハ1,2米ノ間隔デ直杭及2:1ノ傾斜ヲ爲シタ張杭ガ頭部デ組合ハセラレテアリ、張杭ハ勿論壁ノ背部ニ突張ツタモノデアアル。此外中央ニ近ク3:1ニ傾イ

第百七十四圖
だんちっひ

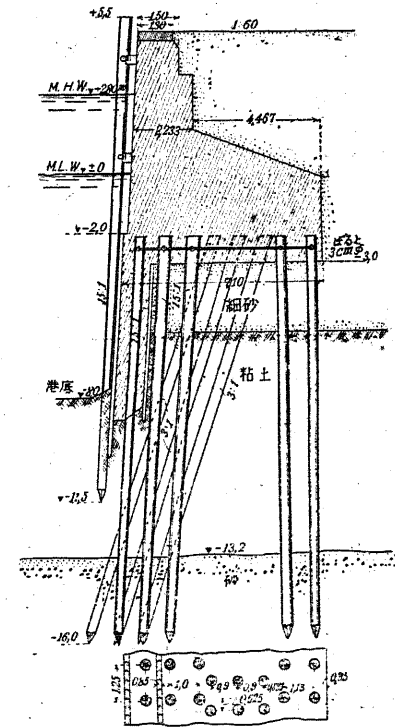


タ斜杭及矢板ノ前ノ2,5:1ニ傾ケラレタ他ノ斜杭ガ打込マレテアル。杭天ノ板ノ上ニハ厚サ0,5米ノ混凝土ヲ敷イテアル。岸壁ハ混凝土ノ前面ニ花崗石ヲ以テ表装シテアル。

127. 前部ニ矢板ヲ有スル基礎杭上ノ岸壁。矢板ヲ岸壁ノ前面ニ用ヒル場合ハ基礎杭ヲ防護スル目的ナドデ作ラレルコトガ多ク、從テ海蟲ヲ防グ爲ニ矢板ハ鐵筋混凝土ナドカラ作ルコトガ多イ。又基礎杭モ拔出シテアルモノモアルケレドモ土砂ノ中ニ打込ンダモノガ甚ダ多イ。又杭ノ方向モ斜杭又ハ壓杭及張杭ヲ用ヒタモノガ多イ。

第百七十五圖ハくくすは一ふえん港ノ岸壁断面デ5本ノ直杭ト3:1ノ傾ヲ有スル3本ノ斜杭ヲ打込ミ、直杭ノ頭部ハ平鐵ヲ

第百七十五圖
くくすは一ふえん

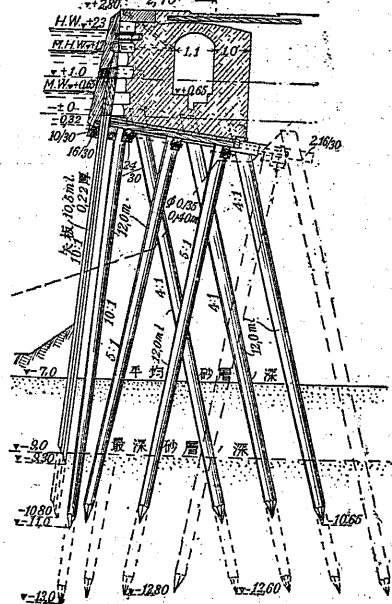


繫桿ヲ締メ、混凝土デ杭天ヲ包シテ板ヤ貫材ヲ用ヒナイ。岸壁前面第一列ノ杭ヲ包ムニ混凝土ヲ以テシ、此混凝土ノ前後ニハ矢板ヲ以テ界シ一種ノ堰板トモシタ。謂ハ、二重ノ矢板ト其間ノ混凝土デ一個ノ矢板ヲ形ツタ譯デアアル。斯クノ如キ構造ヲ用ヒタノハ裏込ノ細砂ガ漏出ヌ爲デアアル。

第七十六圖ハ、しん港ノ岸壁ノ断面デ、壓杭ト張杭ヲ用ヒ、且ツ前者ハ縦ノ地平貫材ヲ以テ繫ギ、後者ハ稍々深ク壁底ニ挿込ミ、更ニ横ノ門二本ヲ以テ挾ンデアアル。基礎杭天ノ板面ハ平均水位以下1.0米ニ在ツテ、港深ハ始メ7.0米、後ニ8.0米ニ浚渫シ得ル様ニシタ。

第七十七圖ハ、青島岸壁ノ断面圖デ、亦壓杭及張杭ヲ打込ミ、海底ハ-7.0米ニ杭端ハ-12.5米ニ至ツテ、茲ニ岩盤ニ達シタ。地盤面+7.0米カラ正ニ19.5

第七十六圖
してちん



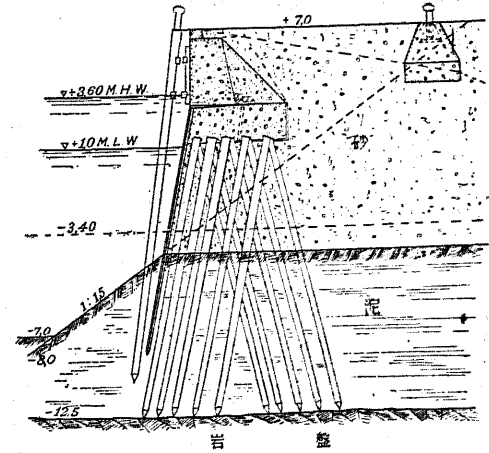
米デアアル。此岩盤ノ上ニハ柔粘土ノ厚層ガ被覆シテアツタ。海蟲ガ非常ニ多イ爲メ、杭ヲ防護スルニ鐵筋混凝土ノ矢板ヲ前ニ打込ダ。

鐵筋ト云ツテモ第十五番ノ工字鐵二本ヲ縦ニ用ヒ、第二十五番工字鐵ヲ以テ是等ニ繫ギ、下端ニハ鑄鐵製沓ヲ穿カセタ。

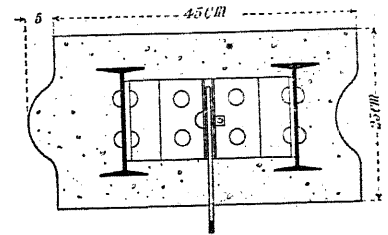
128. L形鐵筋混凝土

土岸壁。木材ノ様ナ腐蝕ヤ海蟲ノ蠶蝕ヲ受ケルコトガナイ爲ニ、鐵筋混凝土デ作ツタ擁壁ハ岸壁トシテ用ヒルコトガ出來ル。然シ勿論質量ガ小イカラ、大キナ船ヲ繫グ所ニハ不向デアアル。而シテ岸壁ノ母體トシテハ扶壁ヲ有スルL形ノモノガ最モ普通

第七十七圖
青島



第七十八圖



デアルガ、尙他ノ變形壁モ亦少クナイ。

第百七十九圖ニ於テ $ACBDEF$ フ L 形鐵筋混凝土岸壁トシ、 $AS = h_0$ フ土重ニ換算シタル過載荷重ノ高さ、 $H = h_1 + h_2 + t$ フ全壁高、

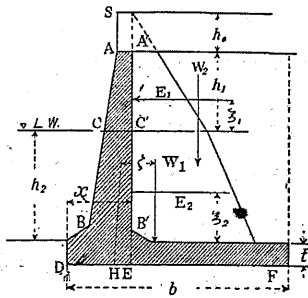
$A'C' = h_1$ フ低水位ヨリ以上ノ壁高、 h_2 フ低水位以下壁床上面マデノ高さトスレバ、 $A'C'$ ノ上ノ土壓 E_1 、 h_2 = 應ズル土壓 E_2 ハ容易ニ之ヲ見出シ得ベク、又 E_1 及 E_2 ノ挺距 ξ_1 及 ξ_2 モ亦容易

ニ知ラレル。今 W_1 フ岸壁長 1 米ノ重量(噸)、 W_2 フ EF 上ニ働ク裏込土砂ノ重量(長 1 米ニ對スル噸)、 γ_1 フ低水位以上 1 立米ノ土砂ノ重量(噸)、 γ_2 フ低水位以下 1 立米ノ土砂ノ重量(噸)トシ、 $DH = \frac{b}{3}$ ナル如キ H 點ニ就テ外力ノ彎力率ヲ作り、 ζ フ W_1 ノ挺距、 $x = DE$ トスレバ

$$(1) \quad W_1 \zeta + W_2 \left(\frac{2b}{3} - \frac{b-x}{2} \right) = E_1(\xi_1 + h_2 + t) + E_2(\xi_2 + t)$$

茲ニ $W_2 = \{ \gamma_1(h_0 + h_1) + \gamma_2 h_2 \} (b-x)$ デアル。上式ニ於テ ζ ハ一般ニ小ナルノミナラズ、垂直壁 AB' ノ位置ヲ適當ニ定メレバ亦 ζ ハ頗ル小クスルコトガ出來ルカラ、

第百七十九圖



第一項ヲ省略シ、且ツ $x = kb$ トシテ b ノ値ヲ求メレバ

$$(2) \quad b = \sqrt{\frac{6 \{ E_1(\xi_1 + h_2 + t) + E_2(\xi_2 + t) \}}{(1 + 2k - 3k^2) \{ \gamma_1(h_0 + h_1) + \gamma_2 h_2 \}}}$$

b ノ最小ノ値ヲ與ヘル k ノ値ハ $\frac{db}{dk} = 0$ カラ見出スコトガ出來ル。即チ $k = \frac{1}{3}$ 又ハ $x = \frac{b}{3}$ ノトキ最モ經濟的ナ底床ノ幅 b ガ得ラレル。今 $k = \frac{1}{3}$ トスレバ

$$b = 3 \sqrt{\frac{E_1(\xi_1 + h_2 + t) + E_2(\xi_2 + t)}{2 \{ \gamma_1(h_0 + h_1) + \gamma_2 h_2 \}}} \quad [14]$$

例 4. L 形岸壁ニ於テ $h_0 = 1.0$ 米、 $h_1 = 2.0$ 米、 $h_2 = 3.0$ 米、 $\gamma_1 = 1.6$ 噸/立米、 $\gamma_2 = 1.0$ 噸/立米、 $t = 0.3$ 米トスレバ床版ノ全幅ヲ求メル。但シ h_1 = 對シテ $\phi_1 = 30^\circ$ 、 h_2 = 對シテ $\phi_2 = 28^\circ$ トスル。又垂直壁ノ根ノ部分ノ厚サヲ求ム。

例 2 ト同様ニ

$$p_0 = 1.6 \times 1.0 \tan^2 \left(45^\circ - \frac{30}{2} \right) = 0.53 \text{ 噸}$$

$$p_1 = 1.6 \times 2.0 \quad \quad \quad = 1.07 \text{ 噸}$$

$$p_2 = 1.0 \times 3.0 \tan^2 \left(45^\circ - \frac{28}{2} \right) = 1.08 \text{ 噸}$$

從テ

$$E_1 = \left(0.53 + \frac{1.07}{2} \right) + 2 = 2.13 \text{ 噸}$$

$$E_2 = \left(0,53 + 1,07 + \frac{1,08}{2}\right) \times 3 = 6,42 \text{ 噸}$$

第百八十圖

及

$$\xi_1 = \frac{2}{3} \times \frac{0,53 \times 2 + 1,6}{0,53 + 1,6} = 0,83 \text{ 米}$$

$$\xi_2 = \frac{2}{3} \times \frac{1,6 \times 2 + 2,68}{1,6 + 2,68} = 0,92 \text{ 米}$$

故 =

$$b = 3 \sqrt{\frac{2,13(0,83 + 3 + 0,3) + 6,42(0,92 + 0,3)}{2\{1,6(1,0 + 2,0) + 1,0 \times 3,0\}}}$$

$$= 3,09 \text{ 米}$$

次 = E_r を合成土壓トスレバ

$$E_r = E_1 + E_2 = 2,13 + 6,42$$

$$= 8,55 \text{ 噸}$$

其床版面カラノ挺距 ξ ハ

$$\xi = \frac{1}{E_r} \{E_1(\xi_1 + h_2) + E_2\xi_2\}$$

$$= \frac{1}{8,55} \{2,13 \times (0,83 + 3,0) + 6,42 \times 0,92\}$$

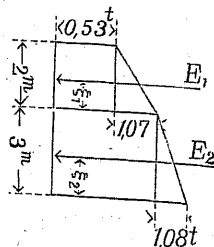
$$= 1,65 \text{ 米}$$

垂直壁ニ於ケル最大彎力率ハ

$$M = 8,550 \times 1,65 = 14,1075 \text{ 米噸}$$

$$= 1,410,750,0 \text{ 軒糧}$$

d (糧)ヲ垂直壁ノ根ニ於ケル杭壓縁維ヨリ杭張鐵筋中心マデノ距離トスレバ



$$d = C \sqrt{\frac{1,410,750}{100}}$$

$$= C \times 119$$

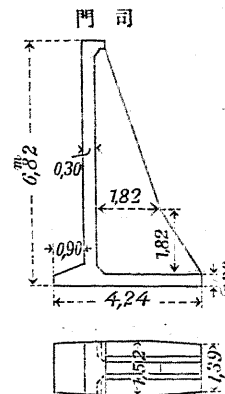
$$C = 0,262 \text{ トスレバ}$$

$$d = 31,2 \text{ 糧}$$

鐵筋外側ノ混凝土ノ厚サヲ
4,8糧トスレバ垂直壁ノ根ニ於
ケル總厚ハ36糧トナル。

L形岸壁ノ高サガ6米ヲ超
エレバ扶壁ヲ用ヒルヲ良シト
スル。

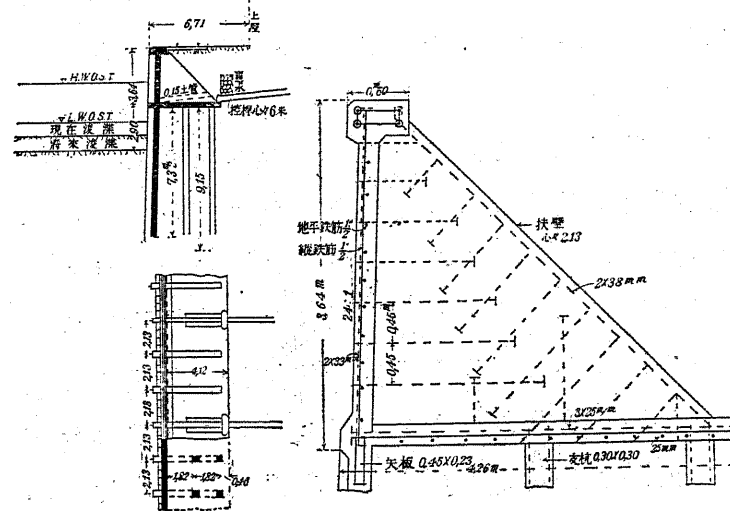
第百八十一圖



第百八十一圖ハ門司築港内國貿易ニ用ヒラルル

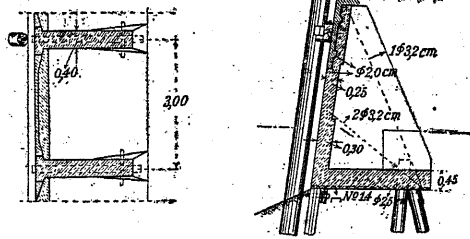
第百八十二圖

さ ゝ ん ぶ と ん



干潮面以下 2.72 米(9 尺)岸壁ノ断面デアツテ、單ニ捨石基礎ノ上ニ載セラレテアル。第百八十二圖ハ、さいんぷとん港ノ L 形岸壁ノ一例ヲ示ス。

第百八十三圖ハ、獨逸のゐるへるむすはーふえん商港ノ L 形岸壁デ、前面ニハ矢板ヲ有シ、後面ニハ傾斜ノ異ナツタ杭ヲ三本、其頂點デ東ネテアル。



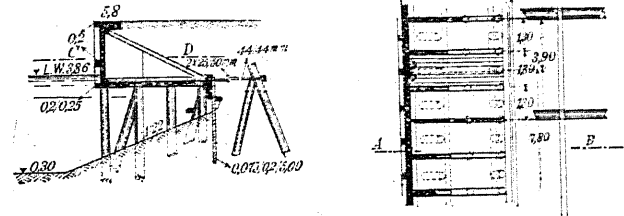
第 百 八 十 三 圖
ゐるへるむすはーふえん

第百八十四圖ハ、すとくほるむ(Stockholm)デ作ツタ L 形岸壁ヲ示シタモノデ、床版ハ 4 本ノ直杭ト 2 本ノ斜杭デ支ヘラレ、7.8 米ノ長サヲ一區トシテ作ラレタ。

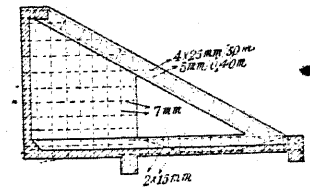
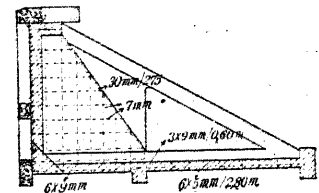
129. 基礎工ノ上ニ積疊シタル混凝土塊又ハ場所詰混凝土ヨリ成ル岸壁。混凝土塊ヲ製塊所デ作り、適當ナ時日經過シタ後之ヲ陸上又ハ船中ニ載セテ現場ニ運ビ之ヲ積重ネテ岸壁ヲ作ル方法ハ從來廣ク用ヒラレタ。勿論基礎ニハ杭ヲ打チ、基礎混凝土ヲ用ヒ、又ハ其他ノ基礎工ヲ用ヒルコトハ言フマデモナイガ、載荷力ニ應ジテ且ツ基礎ノ凸凹ヲ均ラシ、

第 百 八 十 四 圖

すとくほるむ



荷重ヲ良ク分布スル爲ニ捨石ヲ塊下ノ基礎ニ用フル場合ガ最モ多イ。場所詰混凝土ヲ用ヒル場合モ亦全ク塊ヲ用ヒル場合ニ異ナラナイ。孰レノ場合ニモ土壓ト自重トノ合力ガ地平繼手又ハ底部ノ三



等分ノ中央部分ヲ通過スルヲ要スル。勿論地下水位ヲ定メテ浮力カラ來ル減重ヲ見込マナケレバナラス。

混凝土塊ノ大サヲ定メルニハ通シ繼手ノ距離ヲ考入レル必要ガアル。今伸縮繼手ヲ縦ニ通スコトニシ、其間隔ヲ 1 米トスレバ塊ノ高サハ隨意ニ定メルコトガ出來ルガ、塊ノ地平幅ハ皆夫々 1 ヲ整除シ得ル様ニ之ヲ定メナケレバナラス。例ヘバ塊ノ幅

が夫々0,9米1,2米及1,5米トスレバ $0,9 \times 1,2 \times 1,5 = 16,2$ 米
 毎ニ縦ノ通シ繼手ヲ作り得ルガ如キ即チ是デアル。
 但シ不規則ナ長サノモノヲ多ク作ルトキハ左マデ
 前ノ方法ニ拘泥センデモヨイ。

横濱港ノ岸壁ハ10,9米毎ニ縦ノ伸縮繼手ヲ用ヒ

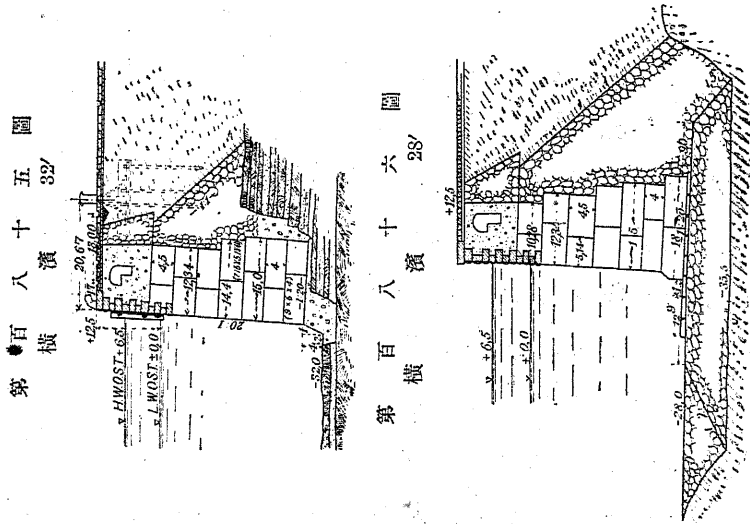
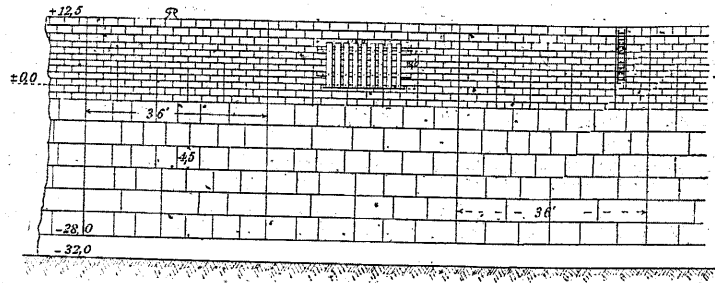


圖
五
十
八
第
百
八
十
五
八
第
百
八
十
五
八

圖
六
十
八
第
百
八
十
六
第
百
八
十
六

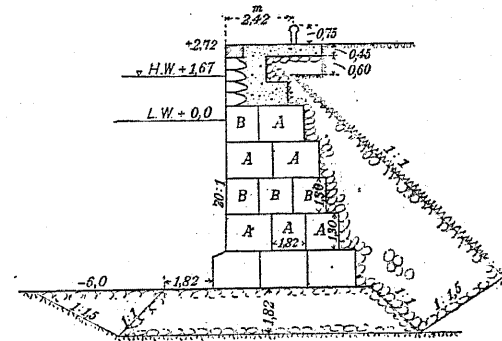
第 百 八 十 七 圖
正 面 圖



タ。其9,7米(32尺)及8,5米(28尺)岸壁ノ断面ハ第百八十
 五圖及第百八十六圖ニ示ス如ク,又第百八十七圖ハ
 岸壁ノ正面圖ヲ示シタモノデアル。

若松港ノ
 岸壁ハ海底
 ヲ浚渫スル
 コト1,82米
 此ニ割栗石
 ヲ捨テ、上
 ニA,B二種
 ノ塊ヲ積上

第 百 八 十 八 圖
若 松



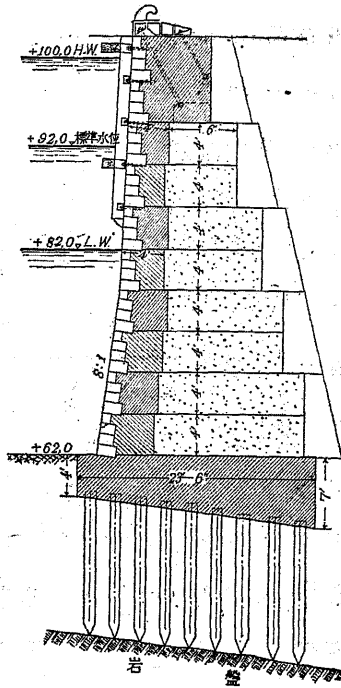
ゲルコト五段, Aハ $1,82 \times 1,67 \times 1,30$ (6, $\times 5,5 \times 4,3$), Bハ $1,82$
 $\times 1,21 \times 1,30$ (6, $0 \times 4,0 \times 4,3$), 其上ニ花崗石ヲ表装シタ場
 所諸混凝土ヲ用ヒタ(第百八十八圖)。

大牟田三井船渠ノ岸壁ハ水外掘鑿ニ依ツテ作ラ
 レタモノデ12米(40尺)毎ニ通シ繼手ヲ用ヒタ。地盤
 ガ粘土層6,0米許リノ下ニ岩層ヲ有スル處ハ杭地行
 ノ上ニ混凝土ノ基礎ヲ用ヒ其上ニ塊ヲ積重ネタ(第
 百八十九圖)。然シ岩盤ガ近イ部分ハ杭ヲ用ヒズニ
 基礎混凝土ヲ敷設シテ直チニ表面ノ混凝土塊ヲ重
 ネ(第百八十九圖),後部ニハ混凝土ノ場所詰ヲ層々積
 重ネタ。表面ノ混凝土塊ハ花崗石ヲ貼ツテアル。

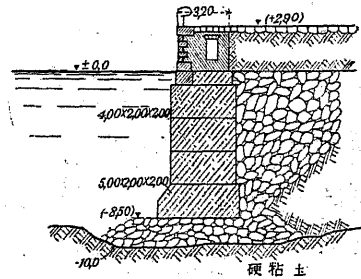
更ニ上部ノ高サ2,4米ハ亦表面ニ花崗石ヲ貼ツタ場所詰混凝土デ厚サ0,45米ノ縁石ヲ其上ニ冠ラセ、渠内ノ高水位以上1,06米(3,5尺)ガ縁石面又ハ地盤面ノ高サヲ爲シテ居ル。

第百九十圖ハ伊太利せのば港ほんとうれでりっこがくりーるも(Ponte Frederico Guglielmo)ノ岸壁断面圖デ海底ハ硬粘土カラ成ツテ居タ基礎捨石ノ最下層ニハ割石ヲ用ヒ更ニ其上ニ500軒乃至2000軒ノ捨石厚サ2,5米ヲ以テ覆ヒ、捨石ノ全高6,5米海側ノ法リ1:1 $\frac{1}{2}$ 陸側1:1デア。此基礎捨石ノ上ニ高サ2,00米、長サ5,00米、

第百八十九圖
大牟田



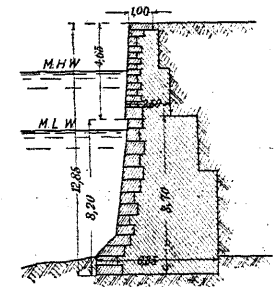
第百九十圖
せのば



幅2米、混凝土塊ヲ用ヒ、更ニ其上ニ4,00×2,00×2,0米ノ塊ヲ三段積重ネタ。之カラ0,5米マデ、表面ニ天然石、背面ニ混凝土ヲ用ヒテ平均水位ニ達シ、之カラ上部ハ亦表面ニ天然石ヲ貼ツタ場所詰混凝土デ、縁石面ハ平均水位ヲ+0,0トシテ方ニ+2,81米デア。ル。

だぶりん港ノ潮渠デ用ヒタ岸壁ノ混凝土塊ハ底幅6,35米高サ8,70米岸壁ノ方向ニ長サ3,36米ニ達スル所ノ重量350噸ノモノデ、陸上デ之ヲ作ツタ。海底ハ豫メ潜鐘ヲ用ヒテ之ヲ均ラシ、浮起重機ニ依ツテ此巨塊ヲ釣ツタ。塊ニハ四本ノ縦孔ヲ備ヘテ釣金物ヲ差込デ之ヲ現場ニ沈メ、塊ノ天端ガ平均低水位ノ上0,50米ニアツタ。之ヨリ上ノ部分ハ切石ヲ表装シタ場所詰混凝土ヲ用ヒタ(第百九十一圖)。

第百九十一圖
だぶりん



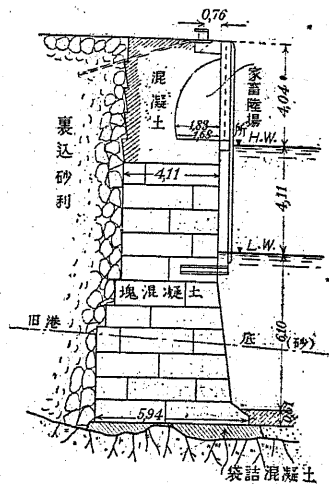
第百九十二圖ニ示シタふいしがーど(Fishguard)港ノ汽船繫留岸壁ハ6噸乃至10噸ノ小イ混凝土塊ヲ多數使用シタ。由來海底ハ3米乃至4米ノ砂礫ノ下ニハ岩盤ガアツタカラ、吸揚唧筒ハ砂礫ヲ吸揚ゲ、擱揚唧筒デ軟岩ヲ除却シ、潜水夫ヲ入レテ底ヲ均ラ

シ、割目ヤ大ナ凸凹個所ハ小サイ袋詰混凝土ヲ以テ填充シタ。斯様ニシテ基礎工事が出来テ15噸揚力ノ起重機ヲ壁後ノ捨石ノ上又ハ既成ノ壁上ニ据付ケテ塊ヲ積上ゲ高水位以下1米ニ達シタ。干満ノ差ハ4,11米アル。上部ハ場所詰混凝土ヲ以テ作り、家畜ヲ陸揚スル爲ニ茲ニ通廊ヲ設ケテアルガ、古軌

條ヲ以テ縁ヲ補強シタ。低水位マデハ塊ハ單ニ積重ネタノミデアアルガ、塊ハ梯形ノ柄ト鑿トガ相應スル様ニナツテ居タ。而シテ通廊ノ無イ部分ハ丁度防波堤ノ傾斜式ニ塊ヲ積重ネタト同ジク此岸壁ニモ亦傾斜シテ塊ヲ積ンダ。

130. 鐵筋混凝土函ヲ下構トスル岸壁。海底ガ充分ノ載荷力ガアルカ又ハ表層ノ泥土ヲ搔除ケテ後相當ノ載荷力ノアル場合ニハ木函ヲ沈メテ中ニ石ヲ填メ、之ヲ下構トシテ上ニ岸壁ヲ作ツタ例モアルガ、勿論海蟲ノ蠶蝕ヲ受ケナイ處ニ限ル。或ハ又框

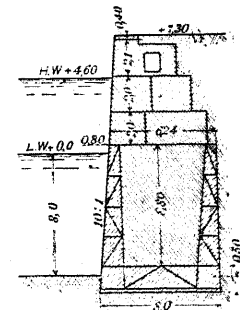
第九十二圖
ふいしがーじ



工ヲ用ヒテ石ヲ填充スルコト恰カモ突堤又ハ防波堤ヲ作ルガ如クシテ其上ニ岸壁ヲ作ルコトモ出来ル。

せーぶるっち突堤ノ内側岸壁ハ前ニモ述べタ如ク鐵製ノ函デ水ヲ入レテ之ヲ沈メ浮重機ヲ用ヒテ中ニ混凝土ヲ填メタ。斯クシテ出来タ巨塊ハ水深ニ應ジテ8米,9,5米及11,5米ノ深サヲ有シ、長サハ25米ニ達シタ。其天端ハ平均低水位ノ上0,80

第九十三圖
せーぶるっち



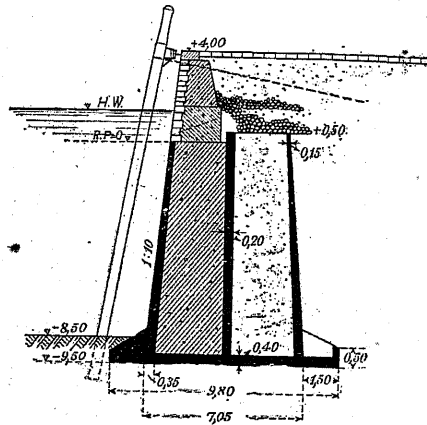
米ノ上ニ出デ、之ヲ下構トシテ厚サ各2,0米ノ塊二段ヲ重ネ平均高水位ノ上ニ達セシメタ。是等ノ塊ノ上ニハ場所詰混凝土ヲ用ヒテ厚サ2,1米ノ壁ヲ作り、更ニ其上ニ0,40米ノ隅石ヲ冠ラセタ。

始メテ鐵筋混凝土函ヲ用ヒタノハ、ろってらだむ港デ函ノ長サ41,05米、底幅9,80米、函頂ノ幅5,05米、高サ10米デアツタ。函ハ一本ノ縦ト9本ノ横ノ間仕切デ20個ノ小房ニ分タレ、前列ノ小房ハ混凝土ヲ以テ、後列ノ小房ハ砂又ハ礫ヲ以テ填メラレタ。混凝土ヲ填メルニハ、ハーツツ小房内ノ水ヲ吸乾シテカラ行ツタ。函ノ天端ガ低水位ヨリ僅カニ0,5米位ス

ラ上ニ出テ居ラナ
 カツタカラ、函ノ上
 部ノ周圍ヲ鐵版デ
 圍ヒ、高水位ノ上ニ
 達セシメテ混凝土
 ノ填充作業ヲ容易
 ニシタ。既ニ混凝土
 ヲ填メタ後前面
 函頂ノ縁ヲ低水位
 ノ高サニ缺取り、岸

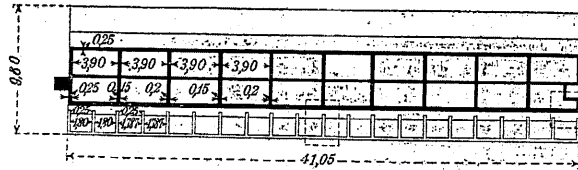
第 百 九 十 四 圖

る っ て る だ む



壁ノ上部ハ壓氣函ヲ用ヒテ積上ゲタ(第百九十四圖
 及第百九十五圖)。

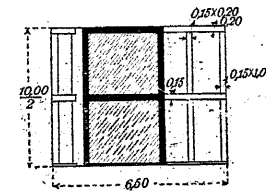
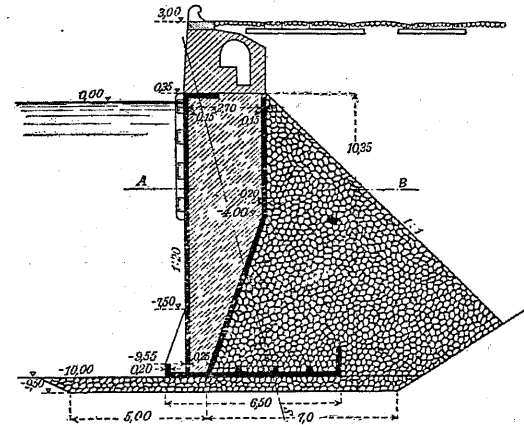
第 百 九 十 五 圖



智利たるかふあの(Talcahuano)港デ用ヒタ浮函ハ第
 百九十六圖ニ示シタ如ク、混凝土ノ容量ヲ節約スル
 爲メ底部ヲ狭メテ、而カモ裏込ノ捨石ヲ底版ノ上ニ
 載セ安定ヲ増シテアル。底版下ニハ亦薄イ捨石ヲ
 施シテアル。

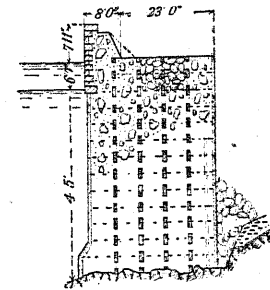
第 百 九 十 六 圖

た る か ふ あ の

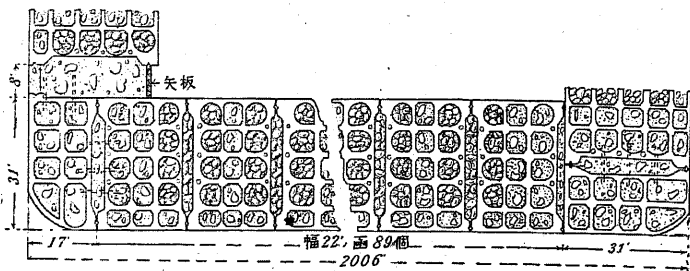


加奈太はりふあつくす (Halifax)
 港デハ突堤長サ 381,1 米 (1250
 呎), 幅 103,7 米 (340 呎), 深 14,7 (45
 呎)ヲ作ルニ第百九十七圖乃至
 200 第二百圖ニ示シタ様ナ鐵
 筋混凝土函ヲ用ヒタ。

第 百 九 十 七 圖
は り ふ あ つ く す



第 百 九 十 八 圖
平 面 圖

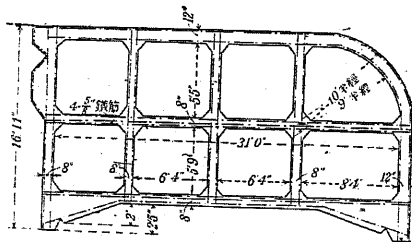


神戸港東神倉庫
水深 7.27 米 (24尺) 岸
壁 = 用ヒタ基礎潜
函ハ 第二一圖ニ
示ス如キモノデア
ル。

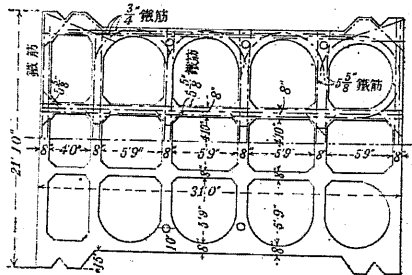
門司港 10 米ノ岸
壁 = 用ヒラレル鉄
筋混凝土函ハ 第二
百二圖 = 示スガ如
キ形ト寸法ヲ持ッ
テ居ル。

清水港水深 7.30
米ノ岸壁 = 用ヒラ

第 百 九 十 九 圖
隔 函



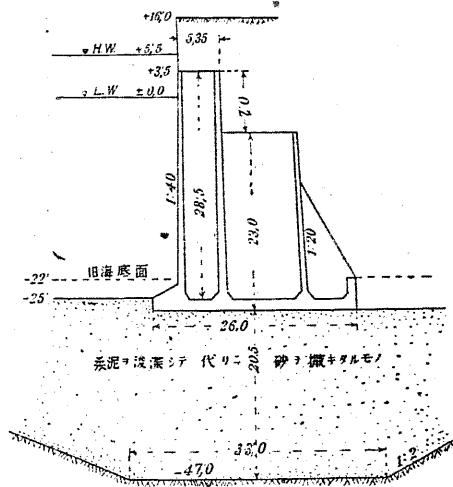
第 二 百 圖
中 間 浮 函



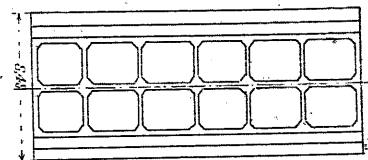
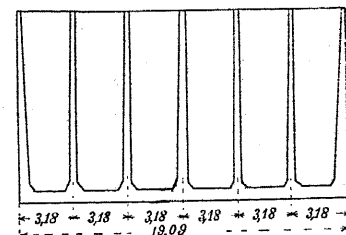
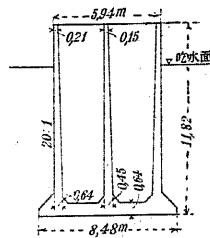
第 二 百 一 圖
神 戶

レテアル鉄筋混
凝土函ハ函ノ外
圍 = 拱形壁ヲ用
ヒテ混凝土ノ抗
壓強ヲ利用シ、鉄
筋ヲ少クシテ居
ル (第二三圖)。

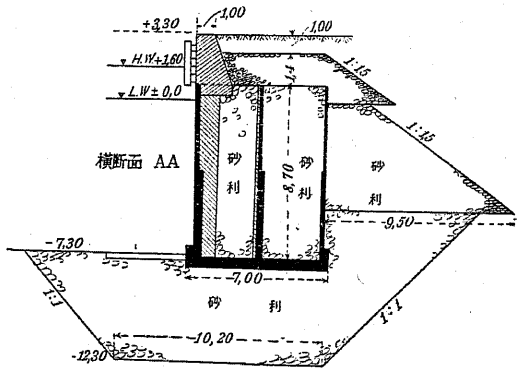
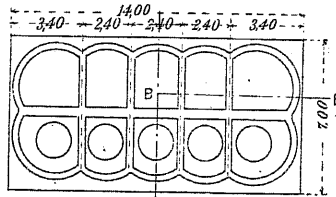
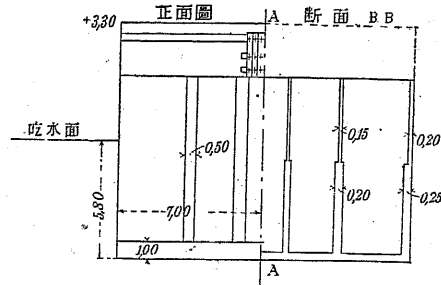
鉄筋混凝土函
ハ 乾船渠修船架
ナドデ作り、後浮
シテ汽艇デ曳キ
行クカ、又ハ L 船



第 二 百 二 圖
門 司



第 二 百 三 圖
清 水



渠ナドニ載セテ現場ニ至リ之ヲ沈メルノデアル。函ニ要スル鐵筋ノ量ハ函ヲ浮シタ際ニ兩端デ自由ニ支ヘラレタ桁ト考ヘ、或ハ兩端固定ノ桁ト假定シ、又或ハ組立ラレタ構格ナドト考ヘテ定メルコトガ出來ル。

然シ鐵筋ハ函ヲ浮シテ行く間丈ケ混凝土ニ起ル張力ニ備ヘルノデ、一旦沈下ノ後ハ一般ニ鐵筋ノ用ヲナサヌノデアル。

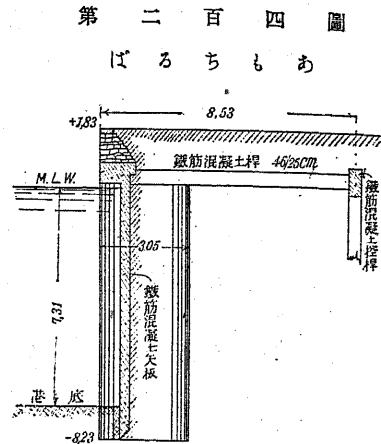
131. 井筒狀ノ基礎ヲ用フル岸壁。良イ地盤ガ非

常ニ深クテ浚渫デハ塊ヲ之ニ達シ得ヌ場合ニハ井筒狀ノ断面ヲ持ツタ基礎ヲ作り、其底ノ土砂ヲ浚除ケテ之ヲ沈下シ、硬イ地盤ニ達セシムルカ又ハ充分ナル深サマデ之ヲ沈メル。井筒ハ之ヲ駢ベテ相接続スルカ又ハ橋臺狀ニ一定距離毎ニ沈下シテ平版又ハ拱形ノ床版ヲ渡シテ繋グノデアル。背後ノ土留ニハ拱形ノ井筒ノ時ニハ或ハ矢板ヲ打込ミ或ハ捨石ヲ用ヒ、更ニ井筒ガ近ク据エラレテアルトキハ間ニ混凝土ヲ填メルコトモアル。

圓形ハ其斷面積ガ等シイ形ノ中デモ其周ノ長サガ最短デアルカラ從テ摩擦ガ最モ少ク沈下ガ最モ容易デ且ツ中ヲ浚フニモ一様ニ土砂ヲ除却スルコトガ出來ル。第二百四圖ハばるちもあ港ニ用ヒタ圓形井筒ノ例デ直徑 3.05 米鐵版厚サ 19 耗デ角鐵ヲ用ヒテ補強シテアル。井筒ノ距離ハ必ズ 7.62 米、井筒ノ中間ハ鐵筋混凝土ノ矢板ヲ用ヒテ塞ギ、控桿ト鎮版ヲ用ヒテ之ヲ支ヘテアル。井筒ノ上部ニハ鐵筋混凝土版ヲ載セ、其上ニ石積ノ岸壁ヲ設ケテアル。

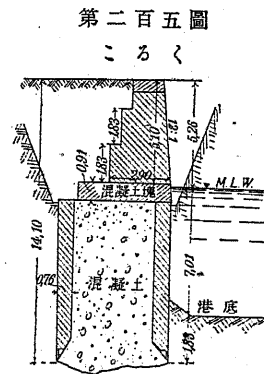
圓形井筒ノ外ニ一部ニ圓形ヲ用ヒ又ハ若干ノ圓形ヲ組合ハセタモノモ少クナイ。第二百五圖ハこるく港(Cork)井筒ノ断面ヲ示シタモノデ、井筒ノ底ニハ鑄鐵製ノ沓ヲ備ヘテアル。井筒ノ頂上ニハ厚サ

0,91 米ノ混凝土版ヲ覆ヒ,更ニ其上ニ混凝土ノ岸壁ヲ築造シタ.
ぐらすごーデ用ヒタ井筒ノ断面ハ第二
百六圖ニ示ス如キ三
葉形ノモノト瓢箪形
ノモノトヲ密接シタ
モノデ,三葉形ノモノ

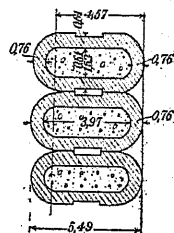


第 二 百 四 圖
ば る ち も あ

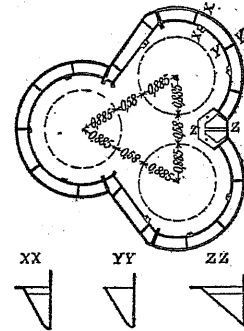
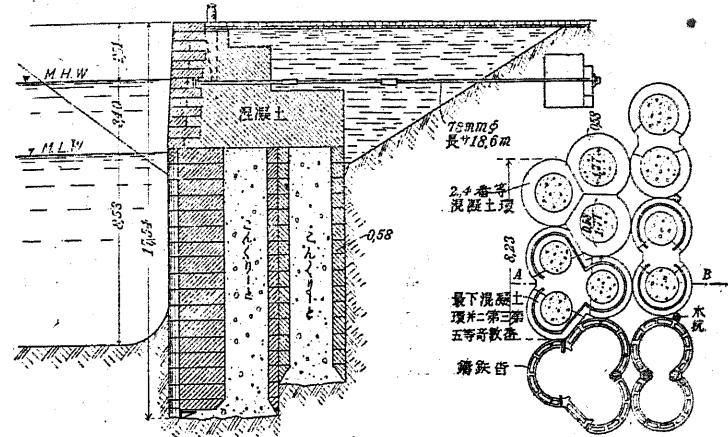
ガ接觸スル所ハ真直ニ截ツタ
様ニシテアル. 井筒ノ底沓ハ
鑄鐵製ノ型ヲ螺旋デ組合ハセ,
中ニ混凝土ヲ填メタ. 而シテ
井筒ハ若干ノ混凝土環ヲ載セ,
下方ノ環ノ上部ニハ環状ノ鐵
ガ突出デ,螺旋デ底沓ト接續シ
テアル. スクノ如ク三葉形ノ
井筒ノ外ニ瓢箪形ノ井筒ヲ駢
ベテ内側ニ沈下シ,二ノ瓢箪ノ
間ニハ四邊形ノ杭ヲ打込ンデ
繼目ヲ水密ニシタ. 井筒ノ天
端ハ平均低水位ノ僅カ上マデ沈メテ其上ニ場所詰



第 二 百 五 圖
こ る く



第 二 百 六 圖
ぐ ら す ご ー



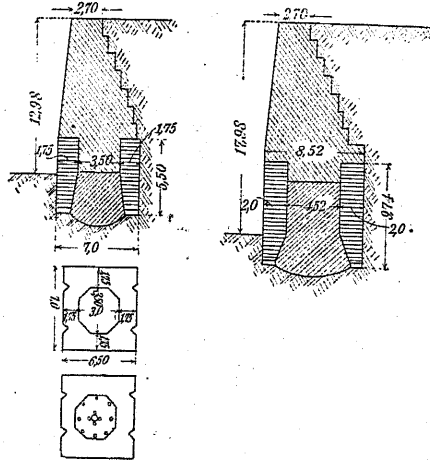
混凝土ヲ以テ岸壁ノ上部ヲ作
リ表面ニハ切石ヲ以テ表装シ
タ. 又此場所詰混凝土塊ハ徑
78 耗,長サ 18,6 米ノ控桿デ背面
カ引張ツテ居ル.

水底ノ土質ガ砂デ之ヲ浚渫
スルニ容易ナ場合ニハ矩形斷

面ヲ有スル井筒ヲ用ヒルコトモ便利デアル. 佛國
きゐれーデ用ヒタ混凝土ノ井筒ハ邊長7,0米乃至8,0米
尖端ノ沓ハ厚サ1,0米,胴ハ厚サ2,0米デ,井筒ノ内部ハ
八角形ヲ爲シ,中ニ先ツ壓搾水ヲ送ツテ土砂ヲ弛メ,

更ニ吸揚唧筒ヲ
動カシテ泥水ヲ
吸揚グ最後ニ混
凝土ヲ填メタ。
二ノ隣レル井筒
ノ間ニハ 0,40 米
ノ間隔ヲ殘シタ
(第二百七圖)。

第二百七圖
きあれ一



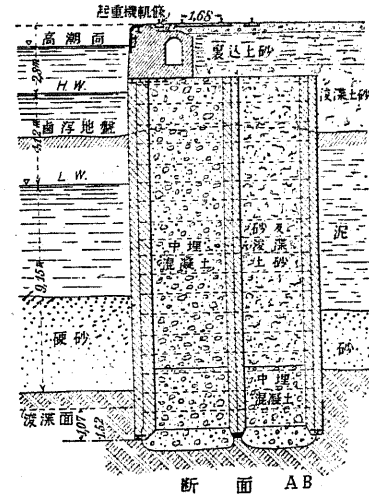
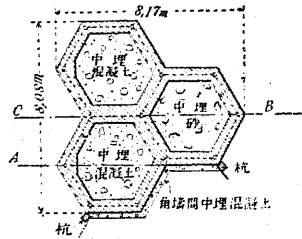
第二百八圖ニ
示シタモノハ南
米ばひあぶら

んか (Bahia Blanca) ノがるばん ぽーと (Galvan Port)
ノ干潮面以下 9 米(30 呎)ノ岸壁ニ用ヒタ六角井筒デ、
前列ニハ混凝土ヲ填メ、後方ノ井筒ニハ砂ヲ充シタ。

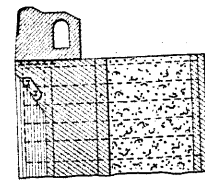
第二百九圖ハぐらすごーヨリ下流くらいとべん
く (Clydebank) ノろーしせー船渠 (Rothesay Dock) ノ岸壁
断面デ地盤ガ甚ダ不良ナル爲メ當初ノ圍堰ヲ設ケ
テ水外工事トシテ之ヲ遂行スルコトガ不能デアツ
タ。是ニ於テ長サ 9,15 米幅 6,4 米ノ矩形井筒ヲ用ヒ、
内部ニ一本ノ縦ト二本ノ横ノ間仕切ヲ用ヒ六個ノ
區間ニ分ケ、木製ノ底沓ハ周圍ノ外壁ノモノガ間仕
切ノモノヨリモ低イ。始メ低水位以下 0,9 米ニ 1 割

五分ノ法ヲ以テ溝ヲ
掘リ、其上ニ井筒ヲ組
立テタ。而シテ始メ
ハ煉瓦ヲ用ヒテ之ヲ
作ツタガ、工程ガ遅イ
爲メ後ニ容量 1,8 立米
ノ混凝土塊ヲ用ヒテ
組立テタ。9,5 米丈ケ
沈メルニハ摺揚機デ
中ノ土砂ヲ浚ヒ、鐵ノ
重リヲ載セタ。豫定
ノ深サニ達スレバ井
筒ノ底ニハ混凝土ヲ
填メ、其上ニ土砂ヲ充
シ、更ニ天端ハ混凝土
ヲ以テ覆ウタ。二ノ
隣レル井筒ノ間ニハ
幅 0,33 米深サ 0,22 米
ノ縦溝ガ相對シテ設
ケラレ、此ニ堰板ヲ差
込ンデ井筒ノ間ニ混
凝土ヲ填メル型枠ニ充テ、且ツ中央ニハ幅 0,45 米深

第二百八圖
ばひあぶらんか

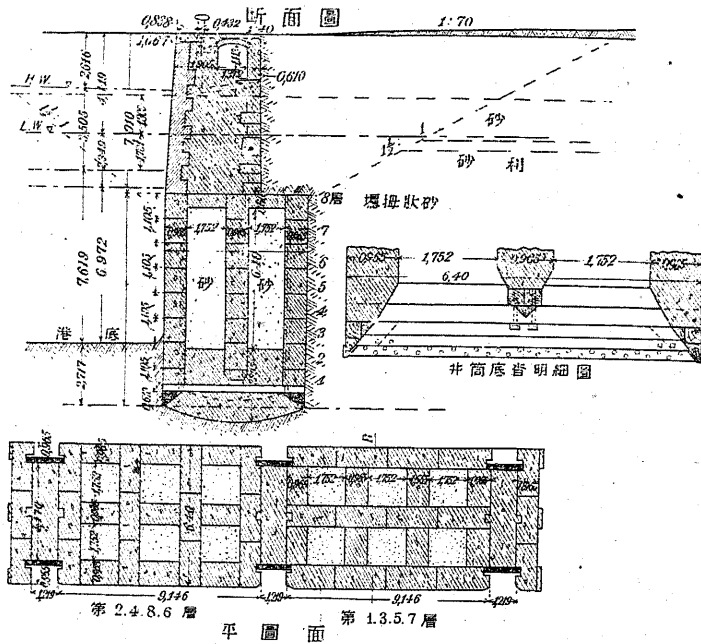


断面 AB



断面 CB

第 二 百 九 圖
く ら い ど べ ん く



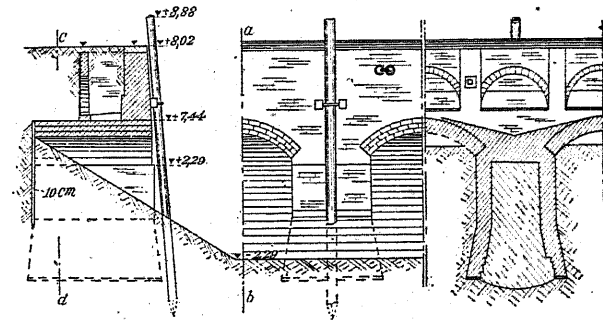
サ 0,22 米ノ縦溝ガ 兩側ニ通ツテ井筒ノ連結ヲ固クシタ。斯クシテ 8 段ノ塊ヲ積上ゲ其上ニ混凝土ヲ核ニシ、表面ニ煉瓦ヲ積ミ、背面ニ切石ヲ積ンダ上部構造ヲ仕上ゲタ。

井筒ノ間隔ガ増セバ其天端ヲ繋グ爲ニハ或ハ拱ヲ用ヒ或ハ鐵筋混凝土桁ナドヲ用ヒル。又井筒間ノ背面土壓ヲ支ヘル爲ニハ矢板ヲ用ヒ、L 形ノ鐵筋混凝土擁壁ヲ用ヒ、或ハ特種ノ擁壁ヲ用ヒ、其前面ニ

捨石ナドノ法ヲ用ヒタモノガアル。

はんぶるぐ港ノだるまん岸壁(Dalman-Kai)ノ井筒ハ 4,50×6,0 米ノ矩形断面ヲ有シ、心々 4,58 米ノ間隔ヲ持ツテ居ル(第二十圖)。井筒ノ頂上ヲ繋グ拱ノ上ニ表面ト背面トニ岸壁ノ方向ニ造ラレタ擁壁ガアツテ 3,15 米ノ間隔ニ厚サ 1,45 米ノ繋ギノ壁デ前後ノ兩壁ヲ連絡シテアル。是等前後ノ擁壁ハ起重機ノ軌條ヲ支ヘ拱ノ背後ハ木ノ矢板ヲ用ヒテアル。

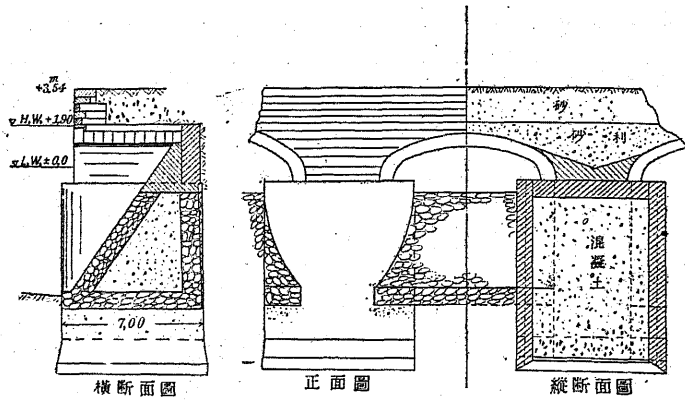
第 二 百 十 圖
は ん ぶ る ぐ



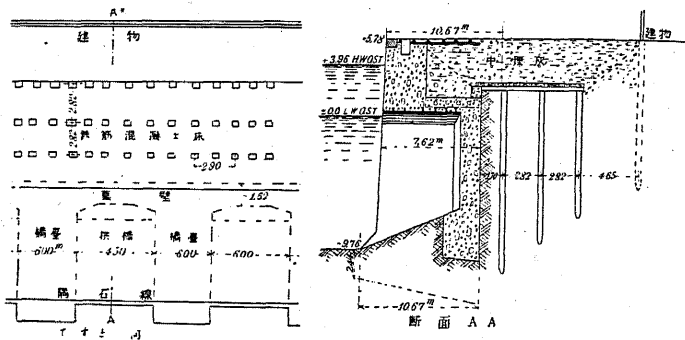
第二百十一圖ハ八幡製鐵所ノ干潮面以下 6 米岸壁ノ構造圖デ、井筒ノ外徑 2,2 米心々 3,62 米、拱背後ノ擁壁ハ混凝土塊ヲ用ヒ其基礎及法リハ捨石ヲ用ヒテアル。

第二百十二圖ハさいんぶとん港テすと河 (River

第二百一十圖



第二百十二圖

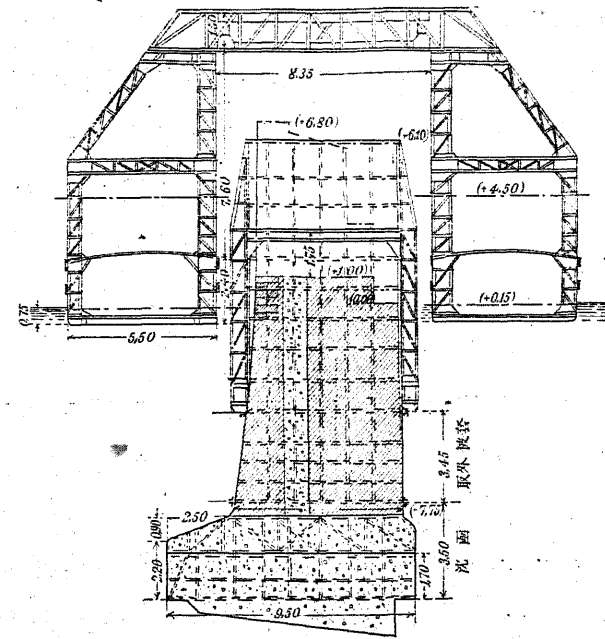


Test) = 臨メル第41號埠頭ヲ示シタモノデ橋脚ノ幅4.5米拱ノ徑間6米デ土留擁壁トシテ厚サ1.5米ノ混凝土壁ヲ用ヒテ居ル。

132. 壓氣基礎工ヲ用フル岸壁 水底ノ柔泥ガ比較的薄クテ載荷力ノ充分ナ地盤ガ淺イ時ハ井筒ヲ

用ヒテ基礎トスルコトガ出來ルケレドモ、若シ硬イ地盤ガ非常ニ深イ時ハ井筒内ノ浚渫ハ困難ヲ加ヘ其沈下ハ亦工費モ多ク安定ヲ缺クニ至ル。殊ニ轉石ヤ沈木ナドガ水底ニ多イ場合ヤ硬イ地盤ガ岩盤ナル時ナドハ井筒ノ基礎ヲ用ヒルコトガ不利デアル。即チ井筒基礎ハ深サ10米乃至12米ヲ止リトスルガ、之ヨリ更ニ深イトキハ壓氣ニ依ル施工ヲ用ヒルコトガ出來ル。此法ニ依レバ水面以下25米即チ

第二百十三圖

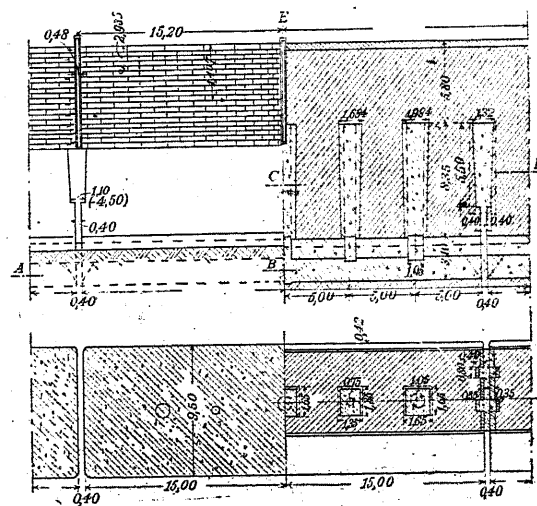


毎方糶2,5珎(毎方吋34封度)位ノ壓力マデ仕事ガ出來ル。 壓氣函ノ中デ仕事ヲスレバ空氣中ノ窒素ガ血液中ニ溶ケ、若シ其中カラ普通ノ空氣中ニ出レバ窒素ガ泡化シテ血液中カラ脱出スル爲ニ人體殊ニ腦ニ有害デアルカラ、強イ壓力ノ中デハ永ク働クコトハ出來ズ、又其中カラ出ルニモ除々ニ永ク時間ヲ費サナケレバナラス。 近頃米國デ窒素ノ代リニヘリ、むヲ用ヒレバ其溶ケ難イ性質カラ仕事ノ能率ヲ増シ得ルト云フコトガ研究セラレタケレドモ、ヘリ、むヲ作ルコトニ尙困難ガアルカラ實用ニハ尙多少ノ研究ヲ要スル譯デアル。 へり、むハ天然瓦斯ノ中ニ在ル二酸化炭素 0,15% ヲ成ルベク多ク除去シテ後之ヲ壓縮液化スレバ其主成分はいどろかーぼん及窒素ハ固マリ、後ニ瓦斯體ノヘリ、むヲ殘スノデアル。 天然瓦斯ノ中ニハ 0,8 乃至 1,06% ノヘリ、むガアリ、米國ノてきさす州カラ製出サレテ居ル。 現時 1000 立呎ニ付キ其價額 2 弗乃至 5 弗デ水素ノ三倍位ニナツテ居ル。 井筒ノ場合ト同ジク壓氣基礎工モ亦長ク續ケタモノト若干ノ間隔ヲ置イテ拱ヤ版ヲ以テ繋イダモノトアル。 勿論壓氣室ハ之ヲ其儘放置シテ中ニ混凝土ヲ填メ一種ノ基礎工ニ充テルノヲ普通トスルガ、然シ場合ニ依ツテハ然ラザルモノモア

ル。

白耳義あんべるす港しゑるで岸壁ニ始メテ用ヒタ壓氣函ハ長サ 25 米幅 9 米高サ 1,9 米デ此上ニ鐵套ヲ釘接シ、其上端ガ恰カモ河底ニ達スル程デアツタ。 此鐵套ノ上ニハ取外スコトノ出來ル鐵套ヲ繋ギ、岸壁ヲ水外工事トシテ施工シタ。 而シテ低水位迄岸壁ガ達シタ時、下ノ函内ニ混凝土ヲ填メテ上ノ鐵套ヲ取外シタ。 壓氣函ヲ沈メルニハ一種ノ浮構ヲ設ケ、順次之ヲ先ニ送ツテ迅速ニ且ツ確實ニ施工シ得タ。 斯クシテ 3500 米許ノ壓氣基礎ヲ完成シタガ、其後用ヒタ方法モ大同小異デアルガ、一個ノ岸壁ノ長

第 二 百 十 四 圖



サハ30米函ノ底幅9,5米高サ1,7米上部ノ鐵套ノ高サ0,90米デ五個ノ出入坑ヲ持ツテ居タ。斯クシテ作ッターノ混凝土片ト次ノモノトノ間ニハ下ニ0,40米ノ隙ガアリ上ニハ1,10米ノ隙ガアリ,且ツ0,4×0,8米ノ縦溝ガ雙方ニアツテ後ニ混凝土ヲ之ニ填充シタ。第二百十四圖ハ其正面圖,縦斷面圖,横斷面圖ヲ示シタモノデアル。

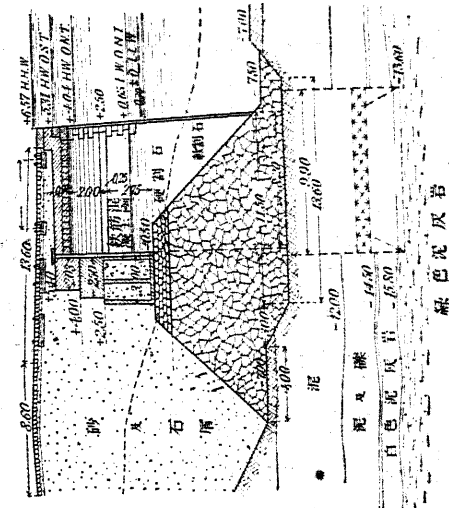
壓氣ニ依ツテ心々或距離ヲ隔テ、橋脚ヲ作り、深イ載荷力アル地盤ニ達セシメ、拱或ハ桁ニ依ツテ其天端ヲ繋グノハ井筒ノ場合ト相似テ居ル。只柔泥ガ非常ニ厚ク載荷力アル地盤ガ深イ爲メ橋脚モ高イ許リデナク、背後ノ擁壁モ亦相當ニ規模ガ大トナル。

ぼるどー港ぶーるごーに岸壁(Bourgogne)ヲ作ツタ處ハ非常ニ厚イ泥ノ層ノ下ニ多少泥ヲ交ヘタ砂礫ノ層ガアリ,處ニ依リ深サハ同一デハナイガ平均低水位以下-15,60ニ綠色ノ泥灰岩ガ横ツテ居リ,綠色泥灰岩ノ上ニハ白色ノ薄イ泥灰岩ガ被覆シテ居タ。從ツテ上層ハ非常ニ軟弱ナ地層デアアルガ深クナルニ從テ漸次載荷力ヲ増シ,7米乃至9米ノ深サトナレバ粗石堤ノ上ニ混凝土函ヲ載セテ兼ネテ裏込ノ捨石ヲ荷フニ堪ヘル。干満ノ差凡ソ5米水深干潮

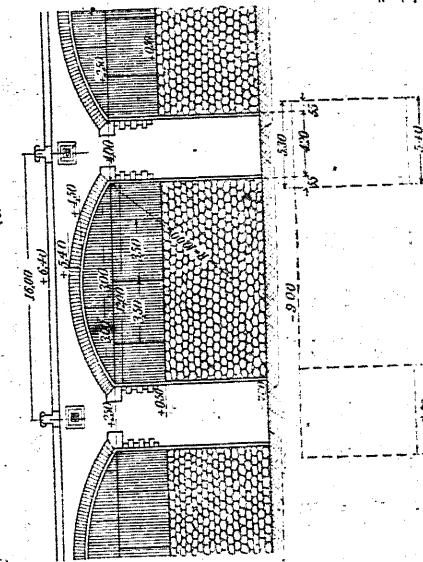
面以下凡ソ7米。ぎあろんぬ河ノ凹岸ニ在ツテ他日根ヲ洗ハレル虞ガアツタカラ、橋脚ハ泥灰岩又ハ粘土層ニ達セシメル必要ガアツタ。

橋脚ハ幅4,0米深サ8,2米,總高18乃至22米デ,其心々ノ間隔16,0米,純間隔12,0米デアアル。大潮ノ際ぎあろんぬ河ノ潮流ハ每秒3米乃至4米ニ達シ,河津浪ハ0,7

米ノ高ニ達シテ10分間モ續クカラ,岸壁ニ繋イダ船

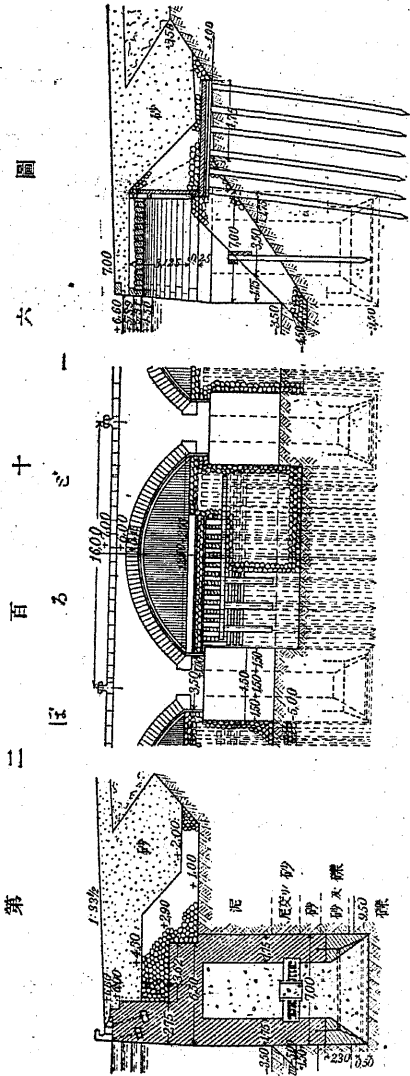


圖五十一



ハ凡ソ其1米ニ對シテ10噸ノ張カラ及スモソト推
 定セラレタ。且ツ起
 重機軌道及鐵道軌道
 ヲ支ヘル爲ニ橋脚ヲ
 沈メ、之ヲ厚サ0,90米
 ノ拱デ接續シタ。橋
 脚ノ間ニハ下ニ軟質
 ノ割石ヲ用ヒ上ニ硬
 質ノ割石ヲ以テ0,50
 米マデ粗石堆ヲ作り、
 更ニ高サ3,0米幅3,0米
 ノ鐵筋混凝土函ヲ其
 上ニ載セ、場所詰混凝
 土ヲ用ヒテ大小二重
 ノ塊ヲ作ツテ擁壁ト
 シタ。此擁壁ノ裏込
 ニハ砂及石片ヲ以テ
 シタ。船ヲ繫グ爲ニ
 ハ各橋脚ニ繫船柱及
 繫船環ヲ用ヒタ。

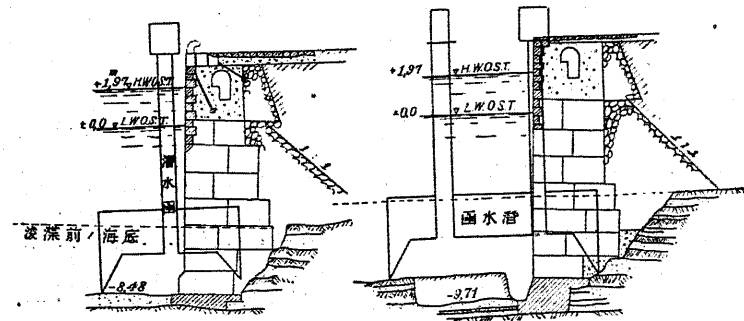
ぼるどー第二號閉
 船渠ニ於テハ鐵製ノ



壓氣函ヲ廢シテ代ヘルニ鐵筋混凝土ノ井筒ヲ以テ
 シ、始メハ摺揚浚渫機ヲ用ヒテ内部ノ土砂ヲ渫ヒ其
 作業ガ六ヶシクナツタ時壓氣基礎ニ依ツテ井筒ヲ
 下ゲ、載荷力アル礫層ニ達セシメタ。井筒ノ幅4,5米
 純間隔11,5米深サ7,0米、橋脚間ノ土壓ニ對スル擁壁
 トシテハ抗地行ノ上ニL形鐵筋混凝土桁ヲ用ヒ、此
 擁壁ノ前方ニハ捨石ヲ用ヒ、後方ニハ亦捨石ト礫ト
 ヲ裏込トシタ。L形擁壁ト拱トノ間ノ隙0,20米ニ
 ハ鐵版ヲ張ツテ兩者ヲ互ニ獨立セシメテアル(第
 二百十六圖)。

我橫濱港ノ海底ハ土丹盤カラ成ツテ之ヲ均ラス
 爲ニ亦壓氣函ヲ用ヒタ。即チ此岩盤ヲ利用シタ部
 分ニ於テハ先ツ岸壁ノ根據ヲ要スルト同時ニ將來

第 二 百 十 七 圖
 橫 濱



其外部岩盤ヲ破碎スル際既成ノ岸壁ニ影響ヲ及サザラシメル爲岸壁法線(岸壁外面ト埋立地面ト交切セル想像線)ニ沿ヒ内側約9,1米(5間)外側約25,5米(14間)ニ涉リ海底泥ヲ浚渫シ大略豫定ノ水深ニ達セシメタ。其基礎工事ヲ施行スルニハ壓氣函ヲ用ヒテ盤面ヲ切均ラシ、場所詰混凝土ヲ施コシタ。但シ他ノ一法トシテ潜水夫ヲ使役シ海底盤面ノ床均ラナシ袋詰混凝土ヲ施シタ部分モアリル(第二百十七圖)。

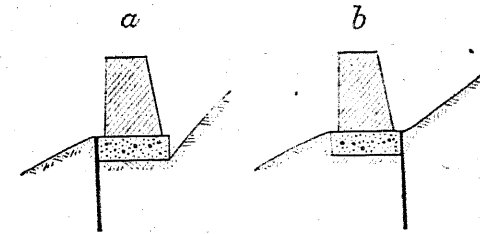
第四節 港岸ノ施工

133. 港岸ノ水外施工。港岸ノ施工ヲ水外デ爲シ得ルトキハ水中工事トシテ施工スルヨリモ一般ニ結果ガ良好ナコトハ言フマデモナイ。唯海岸ノ仕事デ相當ニ深ク掘下ゲル必要カラ、涌水ノ有ルノハ多クノ場合ニ免レルコトガ出來ナイケレドモ、水替又ハ水留等ニ多クノ費用ヲ要セヌトキハ成ルベク水外施工ヲスルノヲ良シトスル。今良イ地盤デ少シ涌水ガアルトキハ捨石ノ一層ヲ設ケテ其上ニ壁工ヲ作ルベク、涌水ガ多イ場合ニハ基礎混凝土ヲ用ヒテ底デ均ラスヲ良シトスル。涌水ノ水口ガ明瞭ナラバ管カ膠泥ヲ入レタ袋デ水道ヲ作り之ヲ壁前ニ導イテ壁底ヲ洗ハシメヌ工風ガ肝心デアル。壁

後ノ陸側カラノ涌水デ壁底ガ洗ハレル處ガアルト

第 二 百 十 八 圖

壁後ニ矢板ヲ打ツテ之ヲ止メルコトガ出來ル(第二百十八圖 a 及 b)。



就中壁後ニ矢板ヲ打ツ方ガ種々ノ點ニ於テ利益ガ多イ。

擁壁又ハ岸壁ノ背後ニ蓄積スル水ハ土壓ノ方向ヲ傾斜スルノミナラズ水壓ヲ附加シテ壁ノ安定ヲ脅カスカラ、港岸ノ裏込ニハ石礫介殼又ハ粗砂ノ様ナ排水ノ良好ナルモノヲ用ビル外ニ背後ノ濕拔トシテ排水管ヲ備ヘルノヲ良シトスル。然シ排水管ハ壁前ノ水位ガ高クナレバ前方カラ水ヲ壁後ニ導入レル虞モアルケレドモ壁ノ安定ノ爲ニハ左マデ恐レル必要ハナイ。唯強イテ外カラ水ヲ入ルノヲ防ガントスルニハ自働弁ノ類ヲ排水管ノ端ニ附ケレバ良イ。唯裏込ニ水ノ出入スル間ニ多少土砂ガ洗流サレテ地面ノ落込ムコトガアルケレドモ漸次水ノ出入モ少クナル。

塊混凝土ヲ用フル場合ト同ジク、場所詰混凝土ヲ

以テ壁ヲ作ル場合ニモ低水位又ハ干潮面以上ニハ天然石ヲ用ヒテ表装スルコトガ多イ。是レ天然石ノ磨滅損傷ガ少ク且ツ強イカラデア。隅石又ハ縁石ハ特ニ花崗石ナド之ヲ作り、其ノ表面ハ陸側ニ向テ1:10乃至1:30位ノ傾斜ヲ與ヘレバ足掛リニ便デア。ケレドモ排水ノ點カラ考ヘレバ多少考慮ヲ要スルモノガアル。

基礎ヲ非常ニ深ク設ケナケレバナラヌ際ニハ工費ガ増ス爲ニ若干ノ垂直杭及斜杭ヲ打込ンデ 124乃至 127ニ述ベタ様ナ構造ヲ用ヒルコトガ出來ル。

地盤ガ不良ナル所ニ水外ニ於テ岸壁ヲ築造セントスルトキハ杭基礎ヲ用ヒルヲ良シトスルコト亦 124乃至 127ト同様デア。ふれーめん、してっちん、一あん、あーぶる、はんぶるく港ノざんどとーるはーふえんノ岸壁ナド皆是デア。海蟲蠶蝕ノ虞アル處デハ青島ノ岸壁ノ如ク鐵筋混凝土ノ矢板ヲ前面ニ用ヒタ例モアル。

134. 港岸ノ水中施工。水中工事トシテ港岸ヲ作ラナケレバナラヌ場合ニモ土質ノ關係ガ第一デア。載荷力ノ充分ナ土質ナラバ混凝土基礎ガ適當デア。矢板デ岸壁基礎ノ前後ヲ圍ミ、其中ニ水中混凝土ヲ流込メバ廉ク亦早く出來ルガ、低水位ノト

キ矢板ノ露出スルハ決シテ外觀上良好デナイ。矢板ノ代リニ壓氣函ヲ用ヒタリ、又ハ鐵矢板ノ間ニ混凝土ヲ流シ、前後ニ花崗石板ヲ張ツタ様ナモノモアル。斯クシテ場所詰トシテ上部ヲ亦混凝土デ作ルコトガ出來ル。或ハ混凝土塊ヲ積重ネテ岸壁ヲ作ルコトガ出來ル。或ハ又普通低水位マデ枠ヲ組ンデ中ニ石ヲ填メ、其上ニ塊及混凝土ノ岸壁ヲ作ツタ例モアル。

悪イ地盤デハ軟弱ナ泥土ノ一部ヲ浚渫シテ之ニ砂ヲ撒キ、他ノ一方ニハ成ルベク廣イ面積ニ上ノ荷重ヲ擴ゲル爲ニ沈床ノ類ヲ若干積重ネテ杭及土砂石礫デ之ヲ固定シ、之ヲ基礎トシテ岸壁ヲ築上ゲルコトガ出來ル。此方法ハ和蘭デヨク用ヒラレル。

水底ガ岩盤デアルトカ又ハ海蟲ガ跳梁シテ居ルトカ、又ハ風波ガ絶エズ荒レテ居ル様ナ處デハ相當ナ深サマデ捨石ノ基礎ヲシテ其上ニ混凝土塊ヲ重ネ普通低水位カラ上ハ場所詰混凝土又ハ塊ナドヲ積疊シテ上部構造ヲ完成スル。捨石及塊ノ運搬ハ足場ヲ漸次延長シテ陸上ヨリスルカ、又ハ船デ現場ニ持ツテ行ク。塊ガ大クナレバ型ヲ現場ニ据エテ之ヲ作ラナケレバナラヌ。之ガ爲ニハ鐵筋混凝土函ヲ陸上適宜ノ處デ作り、之ヲ水上ニ卸シテ現場ニ

曳キ行キ沈下シテ中ニ砂又ハ混凝土ノ類ヲ填充スルコトガ出來ル。

若シ良イ地盤ガ深イ處ニ在ツテ到底浚渫等デ之ニ達シ得ラレヌトキハ前ニ述ベタ通り沈井法ヲ用ヒテ基礎ヲ作ル。井筒ハ或ハ密接シテ沈メ、或ハ若干ノ間隔ヲ以テ沈メル。後ノ場合ニハ井筒ノ間ヲ拱又ハ平版ノ類デ繋ギ、背後ハ亦矢板、L形擁壁等デ土留工ヲ作ル。

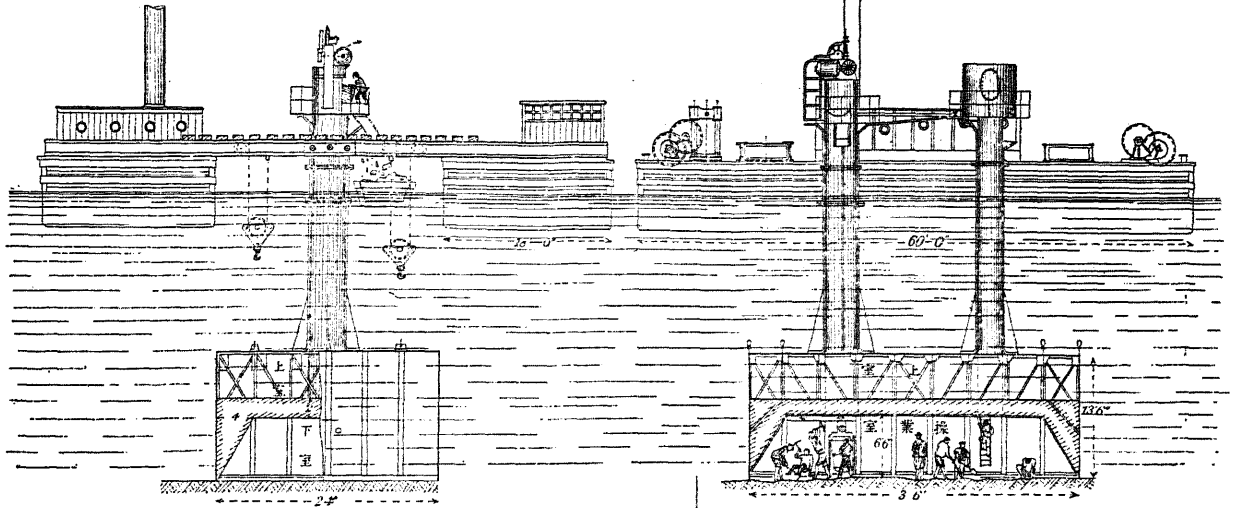
沈井ノ深サガ増セバ浚渫モ困難トナリ、井筒ノ安定モ少ク、工費モ亦増加スルカラ、壓氣基礎ニ依ルコトガ屢々便利デアル。第二百十九圖ハ橫濱港デ用ヒタ壓氣潜函ノ側面圖デ、第二百二十圖ハ其正面圖、第二百二十一圖ハ平面圖デアル。

第五節 棧橋埠頭

135. 棧橋埠頭ノ種類。前ニ述ベタ港岸又ハ岸壁ノ目的ハ直接船ヲ繫留スベキ質實強固ノ構造ヲ作ルニ在ツタ。從テ海底カラ積上ゲタリ又ハ杭ノ上ニ少クモ質實ナル壁狀様ノモノヲ造上ゲタノデアル。此構造ハ頑丈デハアルガ、海底ノ土質ガ不良デ載荷力アル地盤ガ非常ニ深イ場合又ハ一般ニ深サガ大ナルトキハ工費ガ著シク大ナルヲ免レナイ。

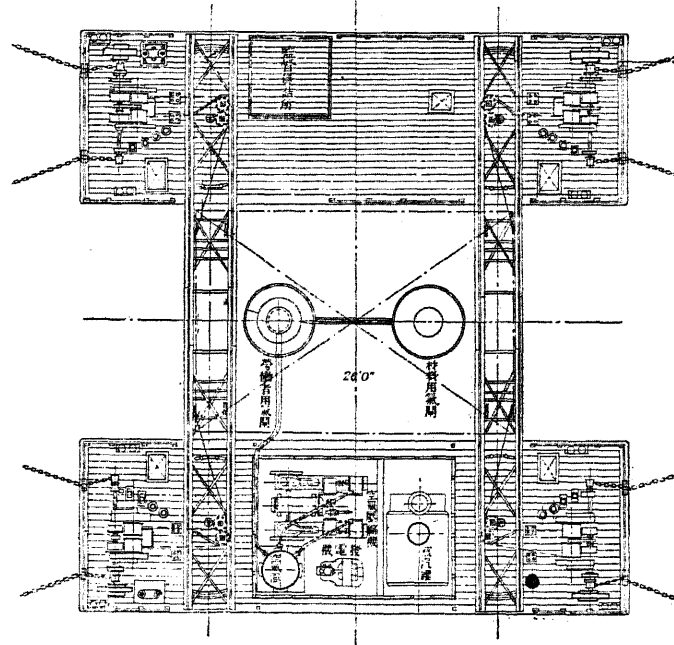
第 二 百 十 九 圖

橫 濱 氣 港 側 面 圖



第 二 百 二 十 圖

正 面 圖



第 二 百 二 十 一 圖

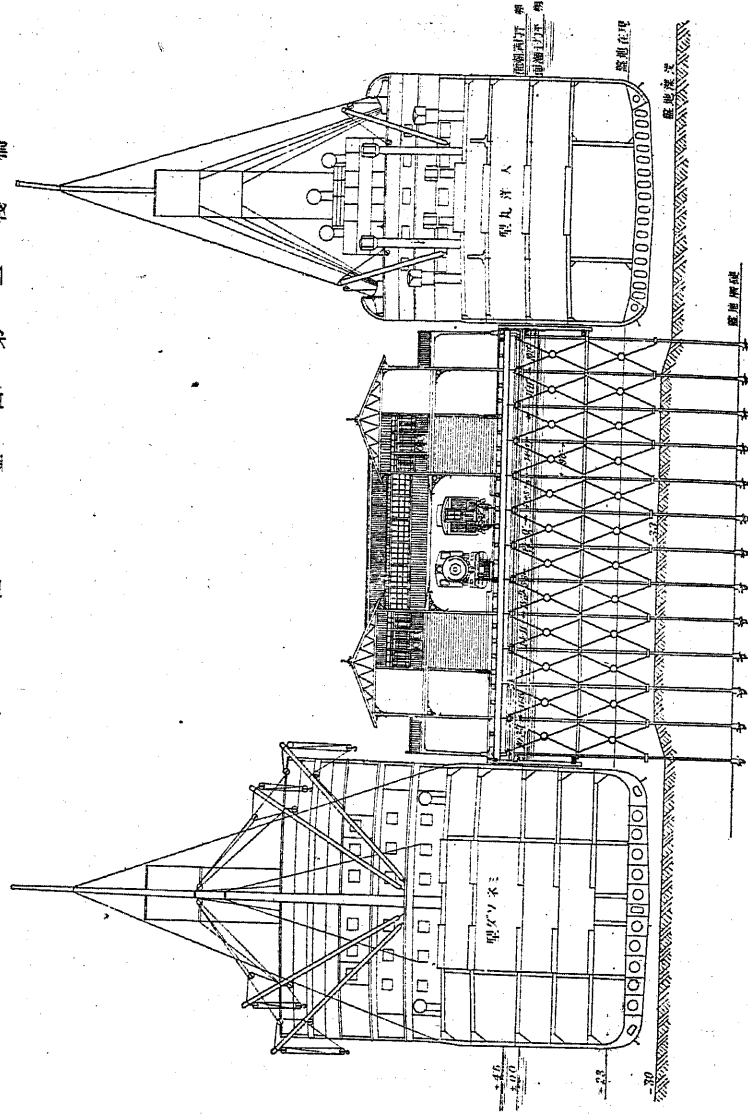
平 面 圖

木、鐵又ハ鐵筋混凝土ノ長イ杭ヲ打込シテ之ヲ基礎ト爲シ、其上ニ同種ノ材料ヲ以テ床版ヲ作り、以テ棧橋狀ノ埠頭ヲ作ル法ハ殊ニ米國ニ多ク用ヒラレル。殊ニ最近鐵筋混凝土ヲ材料トスルコトガ最モ汎ク行ハレテ居ル。

此種ノ棧橋埠頭ハ或ハ船舶ノ繫留旅客ノ乗降ニ用ヒラレルコトモアリ、或ハ其上ニ上屋倉庫ヲ設ケ、鐵道引込線ヲ設ケテ貨客ノ積卸ニ併用セラレルモノモアル。

棧橋埠頭ハ岸壁ノ如キ質實ヲ有シナイケレドモ適當ナ構造ヲ用ヒルトキハ勿論繫船ニ便デアル。又場合ニ依ツテハ中央ニ土砂ヲ填充シテ兩側ニ片棧橋ヲ設ケタ様ナ構造ニ依ツタモノモアル。

136. 鑄鐵製螺旋杭ヲ用ヒタル鐵棧橋. 釜山第二棧橋ハ第一棧橋突堤カラ北 272,7 米 (115 間)ヲ隔テ之ト並行ニ築造シタモノデ其延長 363,6 米 (200 間)、幅員 38,2 米 (21 間)、其上ニ三棟ノ鐵骨上屋ヲ建設シ、且ツ四線ノ鐵道線路ヲ敷設シテアル。水深ハ棧橋ノ陸方 127,3 米 (70 間)ハ平均朔望干潮面以下 8,2 米 (27 尺)、其前方 236,3 米 (130 間)ハ同 10,9 米 (36 尺)デ、陸方ニハ總噸 7000 噸級ノモノ 2 隻、前方ニ 20000 噸ノモノ 2 隻ヲ繫留スルコトガ出來ル。等布活荷重ハ 1 方米ニ付 0,46 噸



(又ハ 1 方呎ニ付 320 封度)ヲ用ヒ、輪荷重ハ棧橋中央ノ鐵道線路ニ於テハ $E 40$ ヲ用ヒ、棧橋兩側ノ鐵道線路ニ於テハ 20 噸ノ無蓋貨車ヲ通スモノトシテアル。

橋脚ハ鐵脚及混成脚ノ二種ヨリ成リ、鐵脚ハ徑 150 耗ノ鋼柱ノ一端ニ徑 152 耗 (5 呎)ノ螺旋鐵脊ヲ二本ノぼーるとニテ取付ケ、鐵柱ヲ旋廻シテ螺旋鐵脊ヲ硬粘土層マデ捻込シテ。此地層ハ干潮面以下 16.8 米デ 1 方米 65 噸ノ載荷力ヲ有シテ居ル。鐵脊ノ受クベキ荷重ハ凡ベテ 70 噸、其面積ハ約 2 方米デ 1 方米 35 噸ヲ支ヘル勘定デアアル。鋼柱ハ實質丸形ノモノデ頂部ニ鑄鋼製柱冠ヲ戴キ、床構ヲ支テ、鋼柱ノ捻込ニハ 20 馬力蒸汽のんち三臺ト船用汽鐘一臺ヲ用ヒタ。混成脚ハ棧橋ノ剛度ヲ增加セシメル爲使用シタモノデ、地杭、鐵胴及鐵筋混凝土ヨリ成リ橋臺附近捨石中ニ包マルベキ五橋脚及棧橋全延長ニ對シ、27.3 米毎ニ棧橋ノ兩側ニ四本ツ、ヲ一群トシテ混成脚ヲ用ヒタ。

橋脚ハ形鋼及眼釘ヨリ成ル綾構ヲ以テ緊結シ、柱冠、かぶりんぐ及びびんニテ緊着ス。眼釘ノ弛張ヲ調整スルニハたーんばくるヲ用ヒタ。

床構ハ橋脚ノ上ニ組立テ橫梁ヲ橋脚ノ柱冠ニ載セ縦桁ヲ橫梁ニ架ケ渡シタ。橫梁ハ凡テ鋼板桁デ

橋脚ト四本ノ鎮釘デ緊結シ、縦桁ハ棧橋中央鐵道線路下ニ當ルモノハ鋼板桁デ他ハ全部高サ 25,4 耗ノ I 形鋼ヲ用ヒタ。縦桁ハ凡テ横綾構ヲ以テ連結シ、長サ 31,8 米毎ニ伸縮繼手ヲ用ヒタ。

棧橋全面ニハ凡テ板張ヲ施スモノデ枕木又ハ根太ヲ縦桁ノ上ニ配置シ、鈎釘ヲ縦桁ト緊結セシメ、其上ニ厚サ 7,5 糎幅 15,2 糎ノ床板ヲ釘デ打付ケ、床板相互ノ間ニハ 1,2 糎ノ間隙ヲ殘シテアル。

繫船柱ヤ防衝材ヲ設ケ、鐵骨上屋ヲ棧橋上ニ造ツタ。

137. 木杭ノ上ニ作ラレタル鐵筋混凝土床版。海蟲ニ蠶蝕サレス様木材ヲ處理シテ之ヲ杭トシ其上ニ鐵筋混凝土床版ヲ作ルトキハ強固ナル棧橋狀埠頭ヲ作ルコトガ出來ル。

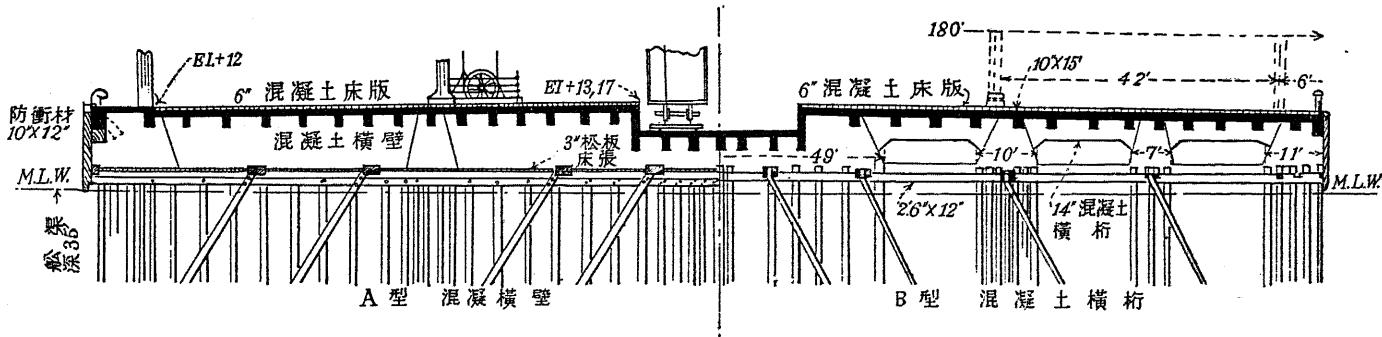
第二百二十三圖ハふいらでるふいや港さうすわーく (Southwark)ノ埠頭第 38 號及第 40 號ノ横斷面圖デでらるや河ニ臨ンデ居ル。突堤ノ幅 54,54 米 (180 呎)長サ 167,17 米 (551 呎 $8\frac{1}{8}$ 吋)少シク斜出シテ居ル。厚サ 15 糎ノ混凝土床版ヲ支ヘルニ 25,4 × 38,1 糎 (10" × 15")ノ縦桁ヲ以テシ其間隔 1,59 米 ($5\frac{1}{25}$),更ニ之ヲ承ケルニ混凝土横壁(第三十八號埠頭)又ハ横桁(第四十號埠頭)ヲ以テシタ。是等ノ壁又ハ桁ハ更ニ平均低水位ノ上

第 二 百 二 十 三 圖

ふいらでるふいやさうすわーく埠頭

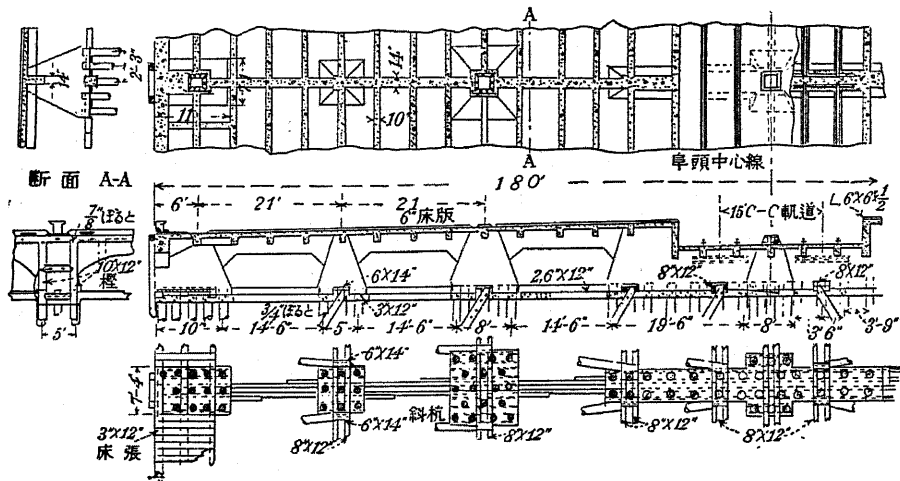
第三十八號埠頭

第四十號埠頭



第 二 百 二 十 四 圖

第四十號埠頭下構明細圖



138. 鐵筋混凝土杭又ハ井筒ノ上ニ作ラレタル床版。鐵筋混凝土ノ杭又ハ井筒モ亦鐵筋混凝土床版ノ基礎トシテ海中工事ニ用ヒラレタルコトガ多イ。さんふらんしすこの埠頭第30號及32號ハ幅60米(200')長サ246米(807')船渠ノ幅67,76米(222',3)長サ168,27米(555',3),埠頭ノ一側ニ近ク床面ヨリ低イ軌道ト他側ニハ之ト同高ノ軌道トアル(第二百二十五圖)。

第二百二十六圖ハばんくーばー港(Vancouver)ばらんたいん埠頭(Ballantyne Pier)ノ横斷面圖デ、埠頭ノ幅104,0米(341')長サ平均344,0米(1135',25)井筒ノ基礎ノ上ニ床版ヲ作り、中央ニハ砂利ヲ填メタ部分ガアリ、鐵筋混凝土矢板ヲ以テ土留トシテ居ル。

第二百二十六圖
ばんくーばー 桁ノ明細圖

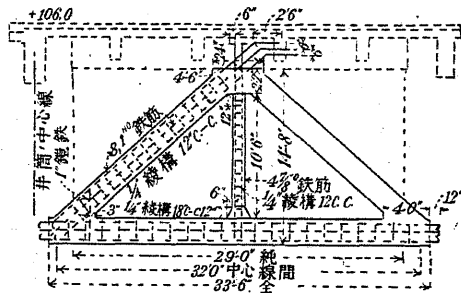
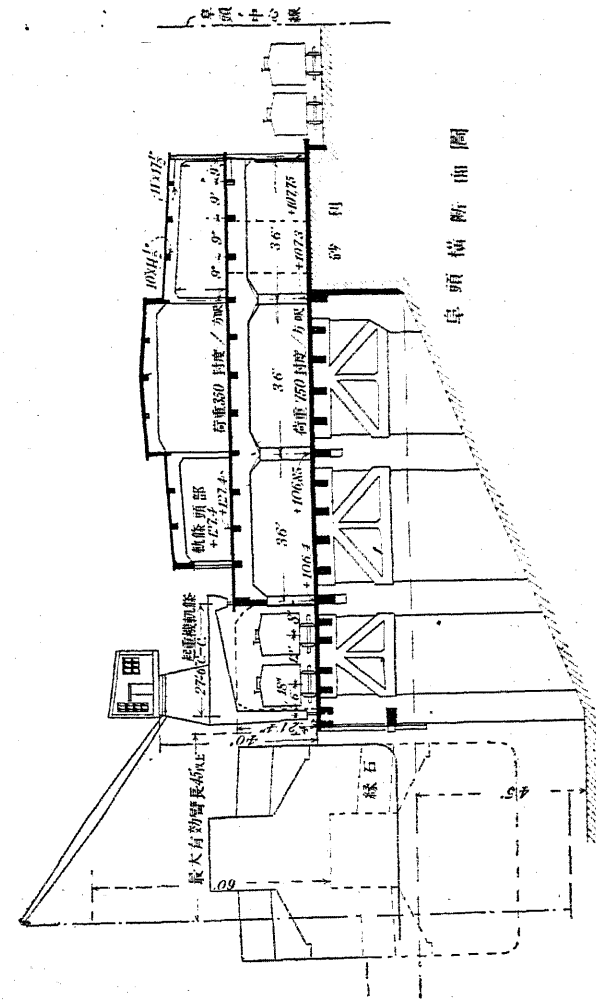


圖
六
十
二
百
二
十
六
第



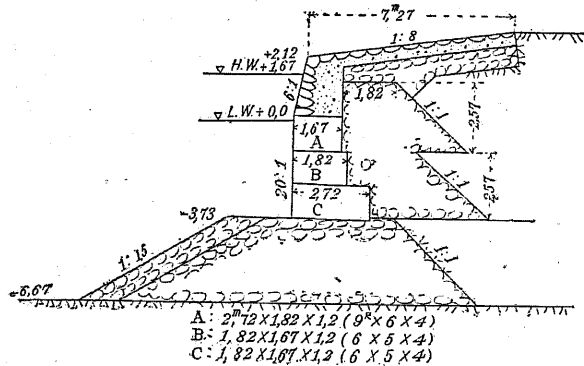
139. 物揚場。物揚場又ハ荷揚場ト唱ヘルモノハ干潮面以下2,7米(9尺)乃至4,5米(15尺)位ノ水深ヲ持ツタモノデ吃水3,0米内外ノ小サイ船ヲ繋ギ荷役ヲ

スル處デアルガ、時トシテ1,0米位ノ水深ノモノモアル。拾石ノ基礎ノ上ニ水深ニ應ジテ一段又ハ四段位ノ混凝土塊ヲ積重ネテ凡ソ干潮面ニ達セシメ、更ニ其上ニ6:1位ノ急傾斜ノ護岸石垣ヲ築上ゲ、最高水位又ハ之ヨリ上0,5米内外カラ4割乃至8割位ノ勾配デ龜腹張石ヲ行ヒ地盤ニ達セシメル。此石張斜面ノ持續スベキ地盤ノ高低ニ應ジテ其長サガ定マルノデアルガ、8割勾配ハ緩ニシテ荷役ニ便デア

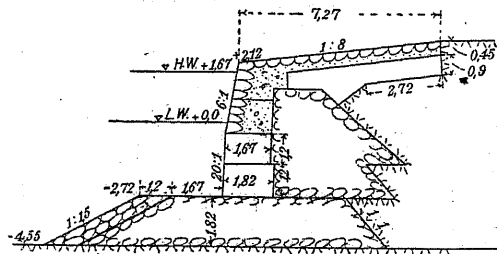
ルガ工費廉ナラズ、4割勾配ハ急ニ過ギテ荷役稍々困難デ、6割位ノ勾配ハ

適當デアル様ダ。縁石カラ2,0米内外ノ距離ニ繫船石柱ヲ立テルノヲ常トスル。第

第二百二十七圖



第二百二十八圖



二百二十七圖及第二百二十八圖ハ夫々神戸港ニ於ケル2,7米及3,5米ノ物揚場デアル。

第六節 港岸ノ繫船装置

140. 港岸ノ繫船装置. 港岸ハ船舶ヲ繫留スル所デ船舶ハ言フマデモナク貨物旅客ヲ運去リ運來ルモノデアルカラ、港岸ハ船ヲ繫グニ必要ナル附帶装置ト貨物ノ積卸及旅客ノ乗降ニ必要ナル設備ヲ持タナケレバナラス。今茲ニハ繫船装置ヲ述ベル。

本船ヲ繫グ爲ニハ繫船柱ヲ要シ、小舟ヲ港岸ニ繫グ爲ニ繫船環ヲ壁面ニ取附ケル。又船ト港岸トノ直接々觸ヲ防グ爲ニハ防衝材ヲ用ヒナケレバナラス。又船ヲ岸ニ近ク引寄セル爲ニ絞轆ヲ用ヒル。又港岸ヲ離レテ船ヲ繫グ爲ニハ繫船浮標及束杭等ガアル。

141. 繫船柱. 繫船柱ハ岸壁ノ上又ハ之ヨリ離レタ背後ニ樹テ、船ノ纜網ヲ捲付ケ、船ノゐんちデ之ヲ捲ク目的ニ用ヒル。纜ノ引懸リガ良イ爲ニハ柱頭ヲ廣クスルカ又ハ曲ゲ、纜網ノ張力ニ堪ヘルガ爲ニハ繫ガレル最モ大ナル船ノ網ノ最大破壊荷重ニ等シイ丈ケノ寸法ヲ持タナケレバナラス。又此張力ニ對シテ岸壁又ハ地盤ニ固着シテ之ニ堪ヘ得ル

爲ニハ混凝土塊ナドノ中ニ柱ヲ植込マナケレバナ
 ラヌ。獨逸ニ於ケル普通ノ造船規程ニ從ヘバ船舶
 ハ次ノ強サノ鋼索ヲ備ヘナケレバナラヌモノトシ
 テアル。

第七表 船舶ト鋼索ノ太サ

船ノ長サ (米)	最 大 鋼 索		破 壞 荷 重 (噸)
	周圍ノ長サ(耗)	直 徑 (耗)	
50	68	22	18
100	108	34,5	46,5
150	151	48	93
200	198	63	154
220	210	67	176
240	216	68	186
260	228	73	200

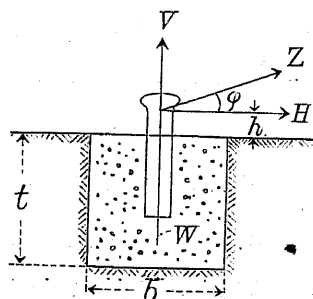
第二百二十九圖ニ於
 テZヲ纜綱ノ張力,H及
 Vヲ夫々其地平及垂直
 分力,混凝土塊 $b \times b \times t$ 及
 繫船柱ノ全重量ヲ W 取
 トスレバ勿論

$$W \geq V$$

デナケレバナラヌ。

又杭ノ根入 t ヲ定メル場合ト同ジク(122參照)

第二百二十九圖



$$t^3 \geq \frac{H \left(6 + 12 \frac{h}{t}\right)}{1100b}$$

ハ砂地ト同性質ノ土地ニ用ヒルコトガ出來ル。或

$$t^3 - \frac{6Ht}{1100b} - \frac{12Hh}{1100b} = 0 \quad [15]$$

例 5. $Z = 5,6$ 噸, $\varphi = 26^\circ 33' 56''$, $h = 0,30$ 米, $b = 2,0$ 米
 ナルトキ繫船柱ノ根入ニ必要ナル混凝土塊ノ深サ
 ヲ求ム。

$$H = Z \cos \varphi = 5,6 \times 0,894 = 5 \text{ 噸}$$

$$V = Z \sin \varphi = 5,6 \times 0,447 = 2,5 \text{ 噸}$$

故ニ

$$t^3 - \frac{6.5000}{1100.2} t - \frac{12.5000.0,3}{1100.2} = 0$$

又ハ

$$t^3 - 13,7t - 8,4 = 0.$$

$$t = 4,07 \text{ 米}$$

混凝土塊ノ重量ハ

$$2,0 \times 2,0 \times 4,07 \times 2200 = 35816 \text{ 斤}$$

$V = 2,5$ 噸ニ對シテ 35,8 噸ハ非常ニ安全デアル。

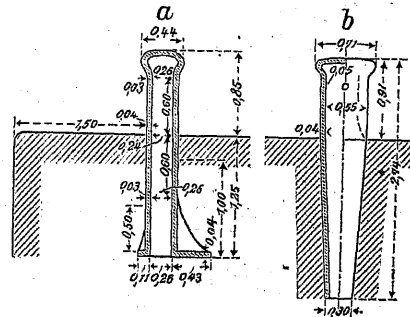
繫船柱ハ其頭部ガ柱身ト同方向ニ延ビテ居ル直
 柱ト尖端ガ鎌頸ヲナシテ曲ツテ居ル曲柱トノ區別
 ガアリ,又其材料カラ鑄鐵製,石造,木造ノモノナドガ
 アル。

繫船柱ノ高サハ0,5米乃至1,0米デ、地盤面上ハ圓形
 断面ヲ有シ、纜綱ノ滑リ抜ケヌ様ニ頭部ヲ大キクシ、
 且ツ綱ノ滑ラヌ様ニ柱身ハ周圍ニ縱ノ溝ヲ穿テテ
 摩擦ヲ大ナラシメテアルモノデアアル。殊ニ石造木
 造ノモノナドハ最モ此ノ注意ヲ用ヒタモノガ多イ。
 柱身ノ直徑ハ25糎以下ノモノハ殆ドナイ。繫船柱
 ハ岸壁ノ隅石ノ上ニ樹テタリ、隅石カラ0,75米乃至
 2,0米位ノ處ニ立テタリ、更ニ岸壁面カラ離レタ所8
 米乃至12米位ニ立テラレルコトモアル。繫船柱ノ
 強サノ點カラ見レバ岸壁縁石面カラ離レル程工合
 ガ良イガ、纜綱ガ長ク岸壁ノ上ニ曳張ラレテ居ルト
 キハ交通ノ邪魔トナルコトガ多イ。繫船柱ノ間隔
 ハ25米乃至30米位ヲ普通トスルケレドモ、小サイ舟
 例ヘバ漁船ノ出入スル漁港ナドデハ12米内外ノ間
 隔ヲ以テ繫船柱ヲ

立テラレルコトモアル。
 又岸壁ノ石段ノ中
 程ナドニ立テラレ
 ル場合モアル。

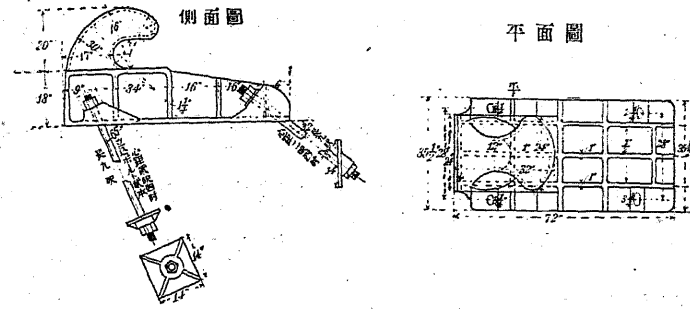
第二百三十圖ハ
 英國デ用ヒラレテ
 居ル鑄鐵製繫船直

第二百三十圖



柱ノ二例デ、第二百三十一圖ハ我國橫濱港デ用ヒラ

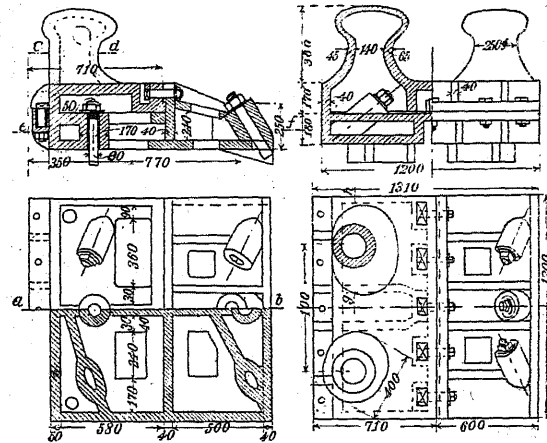
第二百三十一圖



レタ曲柱ヲ示シタモノデアアル。前二者ハ岸壁縁石
 カラ少シ離レテ立テラレ、後者ハ全然縁石ノ上ニ立
 テラレテアル。

時トシテ組立テタ繫船柱モ亦用ヒラレル。第二

第二百三十二圖



百三十二圖ハぶれまーはーふえん港ニ用ヒラレタ双頭柱ノ一例デ下方ノ大キイ部分ハ岸壁ニ取付ケル爲ニ用ヒラレ、上方ノ小サイ部分ハ船ヲ繫グ爲ニ用ヒラレ、兩部ハ若干ノ繫桿デ繫ガレテアル。

軌道ヤ起重機ガ岸壁ノ上ニ敷設装置セラレテナク、船ノ纜綱ヲ横ヘテモ交通ノ障害トナラヌ所デハ屢々木造(第二百三十三圖)又ハ花崗石ナドデ造ツタ

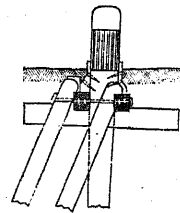
繫船柱(第二百三十四圖)

ヲ縁石カラ稍々離レテ立テルコトモアル。又

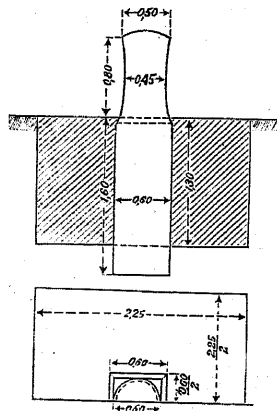
第二百三十五圖ハ鑄鐵繫船柱デア

ル。地盤ノ不良ナ處デハ混凝土塊ノ爲ニ杭基礎ヲ用ヒタ例

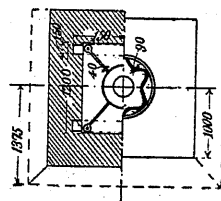
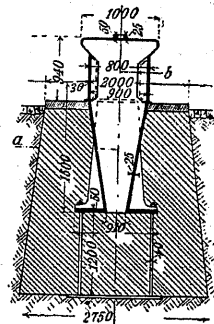
第二百三十三圖



第二百三十四圖



第二百三十五圖



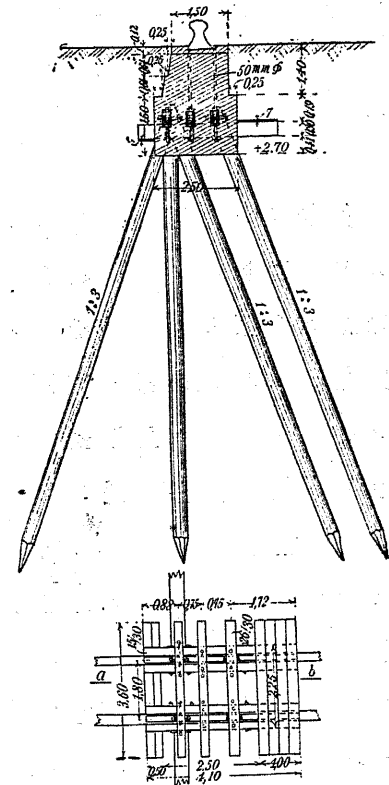
モアル。第二百三十六圖ハぶれまーはーふえんノ前港ニ用ヒタ繫船柱デ8本ノ杭ガ四方ニ踏張ツテ打込マレ、更ニ混凝土塊ヲ通シテ縦ニ2本横ニ3本ノ角材ヲ取附ケ、之ニ板ヲ張ツテ土壓又ハ土重ニ依ル抵抗ヲ増サシメテアル。

近頃米國でとろいと(Detroit)空港即チぢあすぼーるん(Diasborn, Mich.)ニ作ラレタ飛行船繫留塔ハ高サ64米(210 呎)ニ達スルモノ

デア

142. 繫船環及繫船鉤. 小サイ船ヲ岸壁ニ繫グ爲ニ繫船環ヲ壁面ノ窪ミニ取附ケル。港津ノ平水位

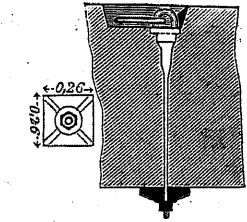
第二百三十六圖



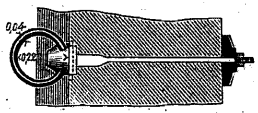
カラ上1.0米位ニ設ケルヲ常トスルガ、亦平均高水位以上1.0米乃至2.0米ヲ上ノ環ノ高サトシ、水位ノ變化ノ多イ處デハ1.5米ノ高差毎ニ設ケル。環徑ハ30糎乃至40糎デ太サハ5糎乃至8糎位デアアル。環ハ繫桿ニ依ツテ岸壁ノ背後ニ鎮版デ止メテアル。

繫船環ハ岸壁面ニ窪ミヲ設ケテ其中ニ取附ケルカ又ハ防衝材ノ間ノ材面ヨリハ中ノ方ニ取付ケテ船腹ヲ損傷セシメス様ニスル。

繫船環ハ環ノ頂部デ繫桿ニ通シテアルトキハ垂下式トナリ、環ノ一側デ繫桿ニ通シテアルトキハ起立式トナル。第二百三十八圖ハ垂下式ヲ第二百三十八圖ハ起立式ヲ示シタモノデアアル。船カラ綱ヲ通ス場合ニハ起立式ガ便利デアアル。

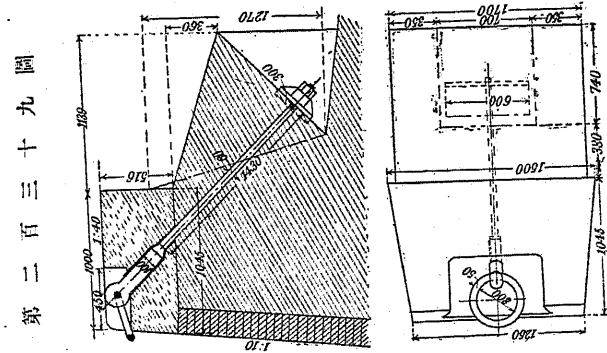


第二百三十八圖



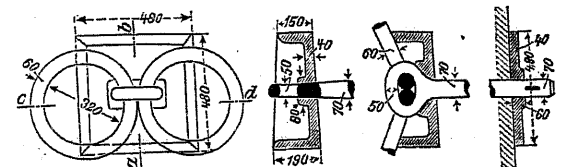
岸壁面ノ窪ミニ環ヲ取付ケル代リニ其縁石ノ隅ニ取付ケラレルコトモアリ(第二百三十八圖)、又一本ノ繫桿カラ二ノ環ヲ通シタモノモ亦用ヒラレル(第二百四十圖)。環ヲ取換ヘル便ヲ考ヘテ其取外シノ出來ル様ニ作ツタモノモアル(第二百四十一圖)。第二百四十二圖ハ横濱港ニ用ヒラレタ繫船環ヲ示シ

タモノデアアル。

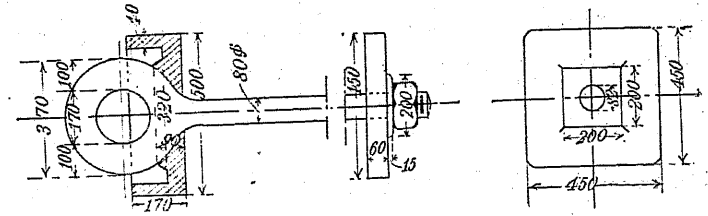
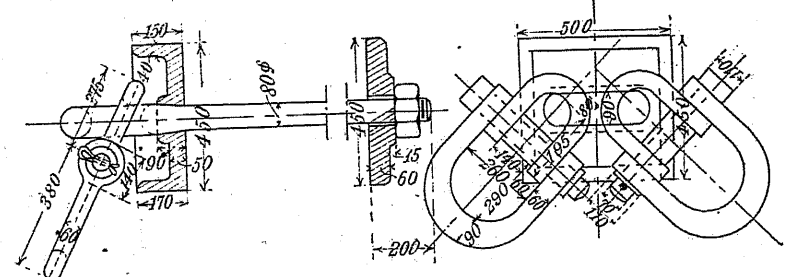


第九十三百二第

第二百四十圖

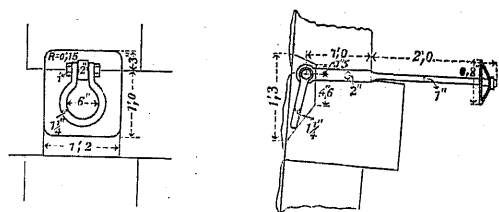


第二百四十一圖



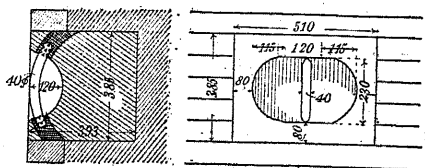
小舟ノ爲ニ時トシテ鐵棒ヲ曲ゲテ岸壁ニ差込シテ繫舟鉤モ亦用ヒ

第二百四十二圖



ラレル。第二百四十三圖ハ之ヲ示シタモノデア

第二百四十三圖



143. 防衝材. 船

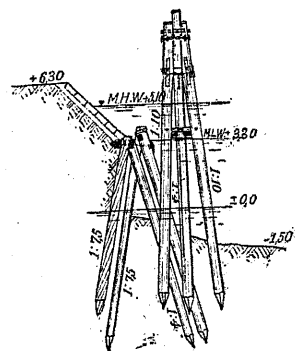
ガ港岸ニ繫ガレテ

アルトキ、水位ノ變化ヤ風浪ナドノ爲ニ兩者ガ相接觸シ、傷ミテ生ズルコトガアル。之ヲ避ケル爲ニ間ニ彈性ヲ持ツタ木柱ヲ立テテ、防衝材ガ即チ是デア

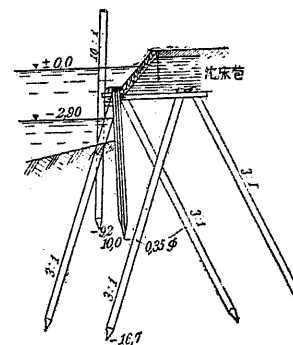
ル。傾斜シテ港岸デハ東杭ニ依ツテ防衝ノ目的ガ達セラレルガ、下ガ急デ上ガ傾斜シテ港岸デハ或ハ東杭ヲ用ヒタリ(第二百四十四圖)、或ハ水深ガ大ナラザル處デハ10:1位ノ傾斜ヲ以テ防衝用ノ杭ヲ打込ムコトガアル(第二百四十五圖)。其間隔ハ一般ニ6米乃至12米デア

ル。土留板柵ノ如キ港岸トナレバ最モ簡單ナ方法ト

第二百四十四圖

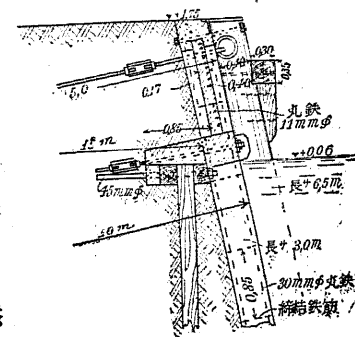


第二百四十五圖

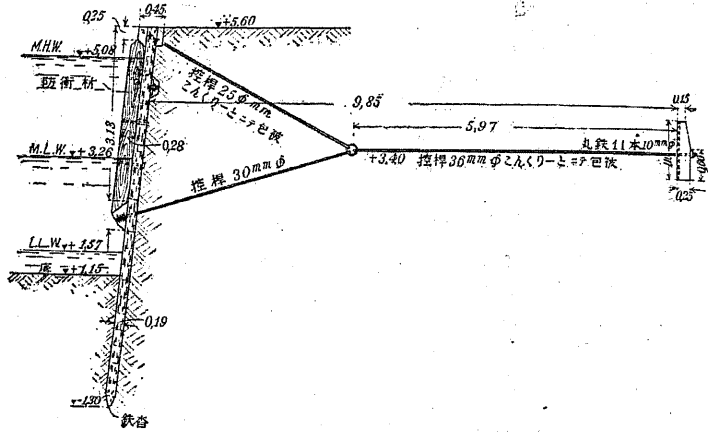


シテハ板柵ノ縦杭ノ上ニ横ノ貫材ヲ防衝材トスルニアルガ水位ノ變化ガ少イ處ニ便利デア(第二百四十六圖)ガ、水位ノ變化ガ稍多ケレバ貫材ノ下ニ縦ノ木片ヲ打附ケタモノモアル(第二百四十七圖)。然シ水位ノ變化ガ更ニ大トナレバ長イ防衝杭ヲ用ヒナケレバナラス(第二百四十八圖)。防衝材ハ屢々矢板ヲ支ヘル貫材ニ取附ケラレテアル。防衝杭ガ港岸ニ離レテ立テラレルカ、又ハ木片デ支ヘラレタ貫材ト共ニ防衝杭ヲ用ヒルトキハ緩衝ノ効ガ多

第二百四十六圖

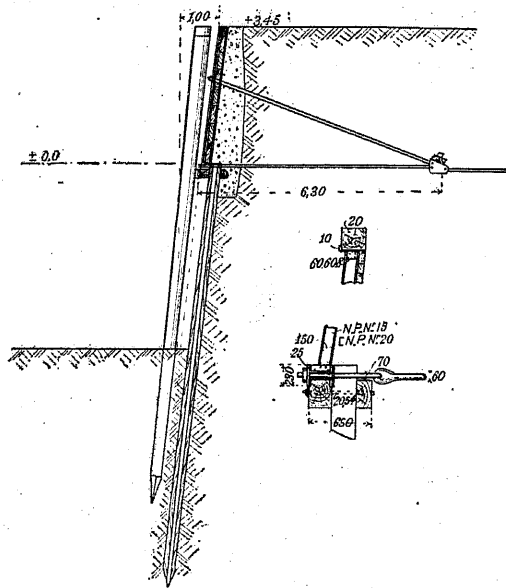


第二百四十七圖



防衝材ハ丸太又ハ角材ヲ用ヒ、或ハ上ヲ牡丹板デ巻イタリ、又ハ更ニ取換ヘ得ル板ヲ以テ包シダリスル。海蟲蠶蝕ノ懸念ガアル處デハ或ハ藥液ヲ注入シタリ或ハ小

第二百四十八圖



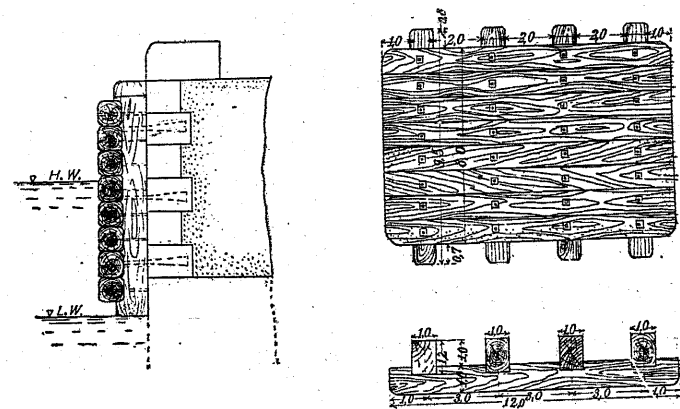
サイ鐵釘ヲ密ニ打込シテスル。

防衝杭ハ直接船腹ニ接觸スルカラ其表面ニ鐵材ノ突出スルノハ禁物デアル。從テ鐵輪ヲ以テ防衝材ヲ他ノ貫材又ハ他ノ部分ニ取附ケルニシテモ鐵輪ヲ嵌込ム所ハ之ヲ深ク切込シテ其鐵材ヲ材面ヨリ低カラシメルヲ良シトスル、又繫桿ヲ用ヒルニシテモ前面ニハ繫桿頭ガ突出セヌ様ニ窪ミノ中ニ納メ時トシテハ亞鉛板ナドデ之ヲ覆フコトガアル。

防衝材ノ頭部ハ腐朽ノ虞アルカラ亞鉛板ヲ貼ツテ雨露ヲ防ギ、又水面ノ近クハ乾濕交々起ツテ腐蝕ガ早イカラくれおそ一と油ナドニ浸ストキハ持チガ好イ。

岸壁ニハ杭ヲ用ヒルコトモアリ、又直接壁ニ取附

第二百四十九圖



ケタ縦横ノ角材ヲ用ヒルコトガ少クナイ。第二百四十九圖ハ横濱デ用ヒテアル防衝材ヲ示シタモノデアル。時トシテハ岸壁ノ前ニ繫船柱ニ呼應シテ束杭ヲ立テ防衝材ト相俟ツテ効果ヲ擧ゲテ居ルモノモアル。

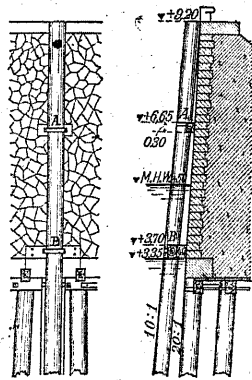
防衝杭ヲ岸壁ノ前ニ極メテ近ク打込シテ之ヲ壁ニ取附ケルコトモアル。はんぶるぐ港ろす岸壁(Rosskai)ニ用ヒテアルモノガ其一例デアル(第二百五十圖)。

防衝材ノ取換モ亦之ヲ考置ク必要ガアル。第二百五十一圖(A, B, C)ハ鑄物デ臺木ヲ留メ、臺木ハ更ニ防衝材ヲ繫桿デ止メテアル。

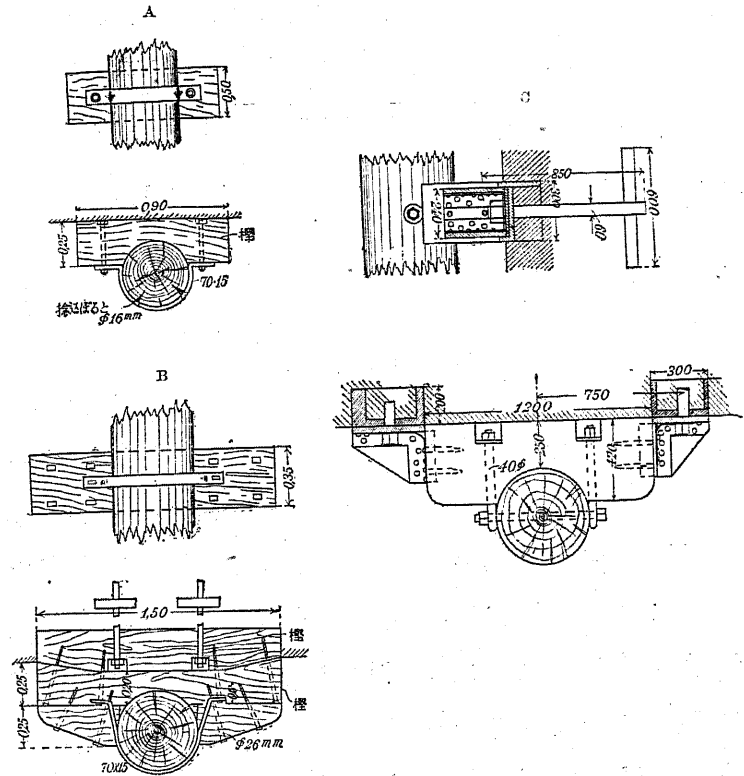
防衝材ニハ鎖デ上部ヲ繫イダ縦ノ首振り式(第二百五十二圖)ヤ、同ジク鎖デ繫イダ浮沈式(第二百五十三圖)ガアル、殊ニ水位ノ變化ガ多イ處デハ浮沈式ハ最モ有効デアル。又船舶ニ備ヘラレルこゝろ防衝装置モ亦岸壁ニ用ヒラレル。

彈條防衝材ハ鐵道車輛ニ用ヒラレル緩衝器ト同理デ船ガ港岸ニ突當ツタ際ノ激衝ヲ柔ゲル爲ニ用

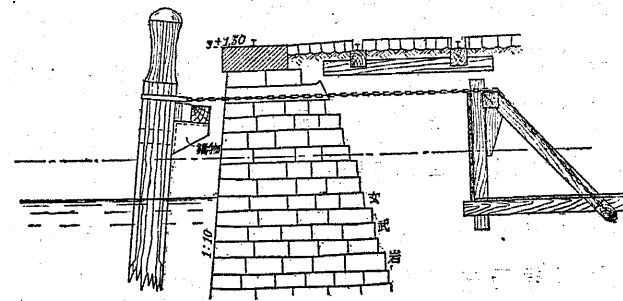
第二百五十圖



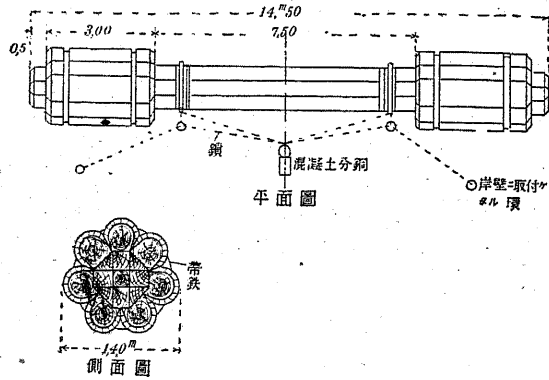
第二百五十一圖



第二百五十二圖



第 二 百 五 十 三 圖



ヒラレル。殊ニ鐵筋混凝土ヲ作ラレタ棧橋ナドハ此激衝ヲ忌ムカラ彈條防衝材ヲ用ヒルコトガ多イ。

144. 絞 轆 港岸ニ近ク船ヲ留メテ後之ヲ引寄セルニ二ノ方法ガアル。第一ハ船ノ纜綱ノ一端ヲ繫船柱ニ捲キ付ケ他端ヲ船中ノ捲揚機デ捲クノデアツテ;第二ハ纜綱ノ一端ヲ船ニ固定シ他端ヲ陸上ノ捲揚機又ハ絞轆デ捲クノデアアル。普通ノ捲揚機ノ廻轉軸ハ地平デ絞轆ノ廻轉軸ハ垂直デアアル。開門側,船渠ノ入口,前港,乾船渠ナドニ之ヲ用ヒルガ,又上屋倉庫ノ側デ鐵道車輛ヲ動カス時ナドニモ用ヒラレル。前ノ場合ニハ張力2,5噸,5噸,10噸及12噸ニ達シ,其速度每秒0,8米,0,2及0,1米位デアアルガ,後ノ場合ニハ張力0,4噸乃至1,0噸,速度每秒1,0米乃至0,25米位ヲ

普通トスル,

絞轆床版ノ長及幅ヲ夫々A及Bトシ,絞轆ノ有効直徑ヲDトシ孰レモ耗ヲ以テ表ハセバべんら一テる機械製造所ノ標準絞轆ノ張力,牽引速度,動力機ノ強サ等ハ次ノ如クデアアル。

第八表 標準絞轆

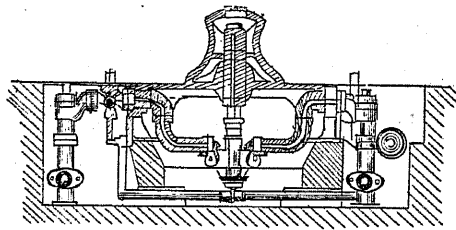
張力 噸	牽引速度 毎分米	動力ノ強サ 馬力	絞轆ノ大サ(耗)			全重量 (噸)
			A	B	D	
500	80	12	1650	1150	400	2500
1000	60	12	1650	1150	400	2500
1500	50	12	1650	1150	400	2500
2000	30	18	2460	1420	475	4750
3000	25	18	2460	1420	475	4750
4000	20	18	2460	1420	550	5000
5000	15	18	2460	1420	550	5000

絞轆ヲ動カス動力ハ壓水及電氣デアアルガ,外ノ目的ニ用ヒラレテ居ル動力ヲ亦絞轆ノ動力トシテ撰ブコトガ多ク,近來ハ電力ヲ用ヒルモノガ多イ。孰レノ動力ヲ用ヒルトシテモ絞轆ノ仕掛ハ大體同一デアアル。即チ縦ノ廻轉軸ガ筐蓋ノ外ニ突出シテ居ル部分ニハ圓鑄形デ而カモ中央ガ絞レテ圓錐形ニ近イ形ヲナシタ捲揚筒ガアツテ其周圍ニ綱ノ類ヲ捲付ケテ船ヤ車ヲ引寄セル。此捲揚筒ノ周圍ニハ

手力棍ヲ差込シテ機械動力ノ故障ノアツタ場合ニ
手力デ廻ハス設備ヲシタモノガアル。筐内ニハ斜
接聯動ノ齒車ガ啮合ツテ水力又ハ電力ノ動力機ガ
地平軸ヲ以テ入レラレテアル。

かいぎ一あるへるむ運河ノ舊水閘ニ取付ケタ水
力絞轆ハ12噸ノ張力デ捲揚筒周ノ速度毎秒0,125米
デアル(第二百五十四圖)。

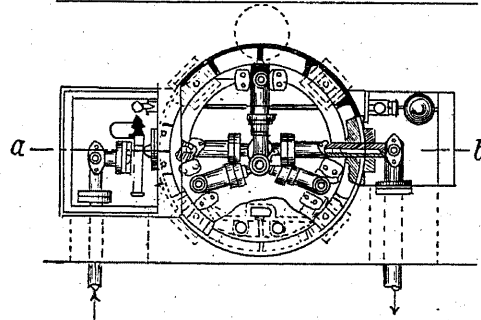
第二百五十四圖



いでんノ絞轆ハ
電力デ運轉シツ
ツアルモノ、一
例デ、5噸及10噸
ノ張力ト毎秒0,2
米及0,1米ノ速度
ヲ持ツテ居ル。

145. 繫船浮標

直接岸壁ニ繫船
セズ外港前港等
ニ投錨スル場合
ニ、無制限ニ錨ヲ
下ロス時ハ各種

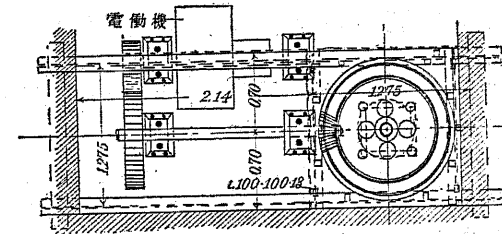
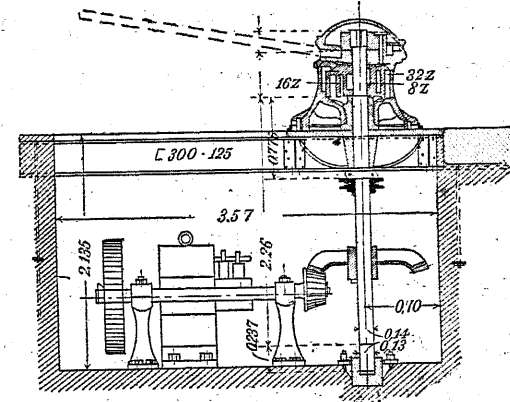


ノ不便ガアルカラ、豫メ繫船浮標ヲ固定シテ船ヲ之
ニ繫ガシメルトキハ水面ノ利用率モ多ク、又相互衝

第二百五十五圖

突ナドノ危
險モ少イ。

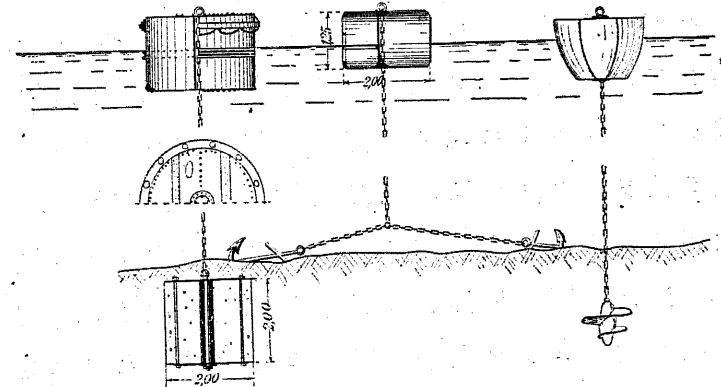
繫船浮標
ハ直徑2,0米
乃至3,0米ノ
中空圓筒體
カ又ハ上ガ
圓錐體デ下
ガ圓味ヲ持
ツタ圓錐體
或ハ上下共
ニ圓味ヲ持
ツタ卵形ナ
ドカラ出來



第二百五十六圖

第二百五十七圖

第二百五十八圖



テ居ル。勿論浮標ノ浮力又ハ中空容積ハ浮標、纜網、鎖等一切ノ重量ヲ安全ニ支ヘ得ルモノデナケレバナラス。從テ浮標ハ水密デアツテ漏水ガアツテハナラヌカラ、少クモ一年ニ一度ハ1氣壓位ノ水壓デ壓力試験ヲ行ツテ水密ノ度ヲ試験シナケレバナラス。又中ヲ検査修繕スル爲ニ人孔ヲ備ヘ、大キナ浮標デハ之ヲ若干ノ小區劃ニ區分シテ各々水密ニシ且ツ人孔ヲ設ケテアル。浮標ハ亦克ク注意シテベんきノ類ヲ塗り置カナケレバナラス。

船ト接觸スルヲ防グ爲ニ浮標ノ上部ニハ木ノ縁ヲ繞ラシ、船ヲ繫グニハ浮標ノ真中ニ取付ケタ管中ニ繫桿又ハ鎖ヲ通シテ其上部ノ環ト船ノ綱ヲ繫グ。又浮標ノ周圍ニハ鎖ヲ捲付ケテ小船ヲ此ニ繫ギ得ベカラシメル。

碇鎖ヲ以テ浮標ヲ水底ニ繫グニハ普通ノ碇一個デハ不充分デ、而カモ良イ土質ノ處デナケレバ不適當デアル外ニ一個ノ碇デハ一方ニハ船ヲ繫グニ確デアルケレドモ他ノ方向ニハ碇ガ役ニ立たヌ。從テ碇ヲ用ヒルナラバ二三個ヲ用ヒテ第二百五十七圖ノ如ク鎖デ之ヲ繫合ハセテ置カナケレバナラス。通例混凝土塊(第二百五十六圖)又ハ重イ鐵版ノ下底ヲ空虚ニシテ土砂ヲ吸附カセテアルモノモア

ル。

水底ノ地盤ガ更ニ軟弱ナ時ハ鑄物ノ螺旋ヲ長イ螺旋鍵デ土中ニ深ク螺旋込ムヲ最モ確實ナ碇着法トスル(第二百五十八圖)。螺旋羽根ノ徑ガ1,0米乃至1,5米デ深サ3米ニ達スレバ大船ニ充分デアル。但シ土質ニ應ジテ螺旋ノ徑ヤ深サヲ斟酌シナケレバナラス。

浮錨ニ着ケテアル碇鎖ノ長サハ最高水位ノトキ浮標ガ水中ニ沒セヌ丈ケノモノデナケレバナラス。從テ低水位ノ時ニハ風向潮流ナドニ應ジテ浮標ハ其碇着點ヲ中心トシ或範圍内ニ移動スル。

146. 束杭。水深ガ大ナラズ、而カモ水位ノ變化ノ多イ港デハ若干ノ杭ヲ密接シテ打込ダ束杭ナルモノガ屢々繫船ニ用ヒラレル。束杭ニ用ヒル杭ハ最高水位ノトキ尙水面外ニ突出シテ居ルカラ、從ツテ大船ニ對シテハ可ナリ長イモノデナケレバナラス。一般ニ木杭ヲ用ヒ、鐵筋混凝土デ作ラレタモノモ近來ハ時々見出サレル。木杭ハ水面外ニ在ルモノハ腐蝕ガ早イカラ防腐劑ヲ塗り、海蟲蠶蝕ヲ免レ得ヌ所デハ防蟲劑ヲ施シテ維持法ヲ講ズルヲ得策トスル。

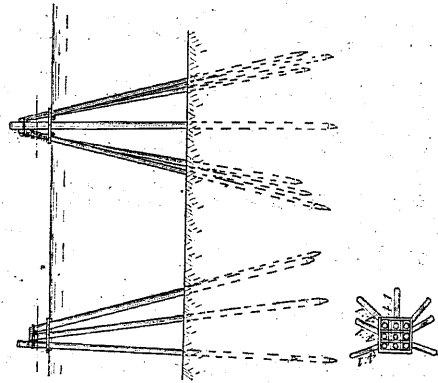
束杭ノ近クニ一ノ船ヲ繫ギ、第二ノ船ヲ更ニ第一

船ニ繋ギ、一個ノ浮標ニ一隻ノ船ヲ繋ギ得ル水面ニ於テ一本ノ束杭ニ20隻ノ船ヲ繋ギ得タ例ガアル。

束杭ハ之ヲ分ケテ固定ト彈性トノ二トスルコトガ出來ル。固定束杭トハ真中ニ一本ノ長イ親柱ヲ打込ミ、其周圍ニ稍々傾斜シテ4:1乃至10:1ノ杭若干本ヲ以テ親柱ヲ圍ンデ角錐狀ヲ爲サシメ、頭部及平水位ニ近ク輪金、繫桿等ヲ括リ付ケル。第二

百五十九圖ハ

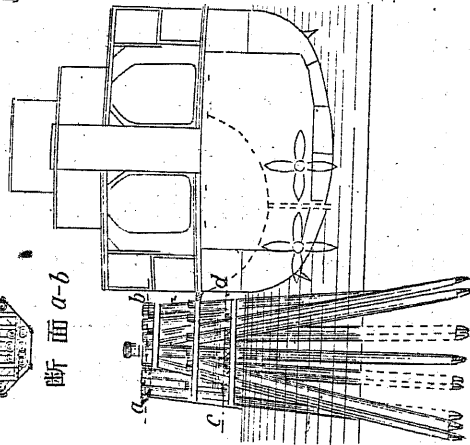
第九十五圖



断面c-d

第十百六十一圖

断面a-b



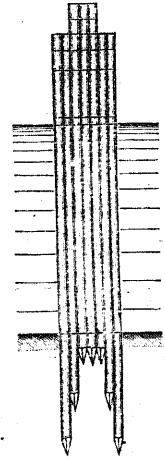
彈性束杭ハ和蘭ニ用ヒラレルモノデ、杭ハ凡ベテ真直ニ建テラレ推スカ曳クカスレバ彎曲シテ之ヲ承ケル(第二百六十一圖)。

固定彈性孰レノ束杭ニモ船ヲ繋グ装置ハ同一デ、一般ニ親柱ヲ用ヒル。親柱ノ摩損ヲ防グ爲ニ或ハ樫ノ當木ヲシタリ、鐵板デ包ンダリナドスル。又鎖ヲ以テ束杭ヲ繞ラシ、之ニ繫船環ヲ取附ケタルモノモアリ、各杭ハ繫桿ノ類デ之ヲ連絡スル。而シテ頭部附近ト下部一ニケ所デ全部杭ヲ連結スルモノガ多イ。

束杭ノ間隔及港岸カラノ距離ハ出入ノ船ノ大サ又ハ港ノ状態及港岸ニ平行ニ束杭ヲ立テルカ又ハ之ニ直角ニ立テルカナドノ配置ニ依ツテ居ル。

和蘭ノ港灣ハ海底ノ土質ガ不良ナル爲メ束杭ノ根入ガ深ク、10米ノ吃水ニ對シテ23米カラ24米ノ杭ヲ要スルコトガアリ、工費ガ嵩ム許リデナク、40×40噸ノ杭ヲ抜ク抵抗ガ粘土質ノ水底デ每方米1噸ニ過ギズ、細砂ノ處デ每方米1.5噸ニ過ギナイコトガ試験ノ上知ラレタ。ろてるだむ港ニ出入スル大船ハ100噸位ノ牽引力ヲ要スルモノガ稀ナラズシテ在

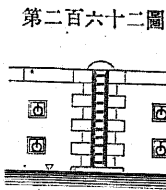
第二百六十一圖



來ノ木束杭デハ 100 噸ノ抵抗ヲ生ズルコトガ困難デアツタ。長サ 120 米ノ船ガ 1 米 70 釐ノ風壓ヲ受ケレバ優ニ此程度ノ牽引力ヲ生ズベク、長サ 150 米ノ船ナラバ 150 噸ニ達スル勘定デアル、1923 年ノ終ニ作ラレタ束杭ハ鐵筋混凝土ノ截頭圓錐上部ノ徑 4.70 米、下部 6.50 米、高サ 16.0 米デ底部ニハ逆ニシテ持送リガ突出シテ全直徑 10.00 米、此基礎ノ上ニ鐵構造ガ載セラレタ上ニ繫船柱二個ガ取附ケラレ、更ニ周圍ニハ鐵鎖ヲ垂レテアル。

147. 鐵梯子及石段。短艇カラ岸壁ニ昇降スル際ニ鐵梯子及石段ガ必要デアル。

船ヲ岸壁ニ繫イタ場合ニ岸壁ト水面トノ間ノ交通ノ爲ニ鐵梯子ヲ設ケル。繫船設備ノ距離ガ船ノ大サニ應ジテ 20 米乃至 40 米ナラバ鐵梯子ノ距離モ亦之ト相等シカラシメルカ、又ハ 2 倍以內ノ間隔ニ之ヲ配置スベキデアル。



第二百六十二圖

深サ 25 糎乃至 30 糎、幅 45 糎乃至 65 糎ノ窪ミヲ岸壁面ニ設ケテ、其中ニ幅 2.0 糎乃至 3.0 糎厚サ 0.6 糎乃至 1.0 糎位ノ平鐵二本ヲ間隔 45 糎内外ニ駢ベテ之ヲ角鐵又ハ丸鐵デ繫ギ、上下ニケ所デ壁ニ取附ケ、上端ハ圓味ヲ附ケテ手懸リトスル。鐵梯子ノ下端ハ最低水

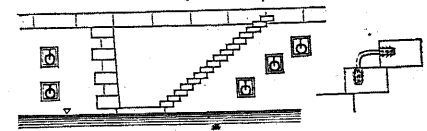
位ノ下ニ達スベキモノデアル(第二百六十二圖)。

場合ニ依ツテハ岸壁ニ沿ウテ輪金ヲ差込シテ鐵梯子ノ代リトスルコトモアル。勿論兩側ニハ輪金ヨリモ高ク木ヲ當テテ防衝ノ作用ヲ營マシメル。

短艇ノ類ヲ繫イデ昇降スル爲ニ石段ヲ便利トスル。而シテ大船ヲ繫ガヌ岸壁ノ部分例ヘバ船渠ノ隅ノ様ナ處ガ最モ此目的ニ對シテ適當デアル。石段ハ一般ニ岸壁ニ平行ニ之ヲ設ケ其最低ノ廣場ハ最低水位以上 1 米位ノ處ニ之ヲ置キ、水位ノ變化ノ多イ處デハ二三ノ廣場ヲ設ケルコトモアル。短艇

ノ爲ニスル石段ハ少クモ 1.0 米ノ幅成ルベクナラバ 1.5 米乃至 2.0 米ノ幅ヲ有

第二百六十三圖



スベク、其段々ハ滑リ易イカラ壁側ノ方ニ手摺ヲ設ケルノヲ良シトスル。兩側ニハ若干ノ繫船環ヲ取付ケナケレバナラズ。又四段カ五段毎ニ艇鈎ヲ引懸ケル所ノ鐵鈎ヲ石段ノ外側ニ設ケルトキハ便利デアル(第二百六十三圖)。

第七節 港岸ノ工費

148. 港岸工費ノ一斑。前ニ述ベタ様ニ港岸ナル

モノハ實ニ多種多樣デアツテ其工費ノ如キモ亦甚ダ複雑シテ居ルノミナラズ、時ノ古今ト邦ノ東西ニ依ツテ比較ノ出來ヌ程ノ差違ガアル。譬ヘバ歐洲大戰ノ前ト後トデ材料費モ亦勞銀モ非常ニ逕底ガアル如キハ是デアル。今茲ニハ極メテ普通ナ塊ヲ積疊シタ岸壁ヤ潜函ヲ用ヒタ岸壁、片棧橋ナドニ就テ二三ノ例ヲ述ベルニ止メル。

149. 捨石基礎上ニ積疊シタル方塊岸壁。若松港ノ繫船岸壁ハ干潮面以下6,0米ノ水深ヲ有スル方塊積疊ノモノデ(第百八十八圖)、基礎トシテハ厚サ1,83米ノ捨石ガアル、長サ272,73米(150間)ニ付キ280,000圓單價長1米ニ付キ1026,50圓但シ此中ニハ事務費、工場並器具機械費及附屬設備費等ヲ含マナイ。而シテ此單價ノ中ニハ床掘(立1坪當2,50圓)、基礎捨石(割石立1坪13,00圓)、捨石均費(平均18,0圓)、方塊積(方塊1方塊積岸壁工事費

港 名	干潮面以下水深	延長一米 ニ付工費	摘 要
横 濱	9,73(32')	927	明治三十八年十二月竣工
	8,48(28')	796	
	7,27(24')	657	
	6,06(20')	556	
若 松	6,06(20')	1,027	大正十一年竣工

立坪當約50,00圓、方塊沈設費1個ニ付6,20圓、間知石積(間知石45×45×75 輝花崗石一本ニ付1,67圓、切石1切ニ付キ1,27圓)等ヲ含有シテ居ル。今若松港及横濱ノ第一期岸壁工事費等ヲ對照スレバ次ノ如クデアル。

150. 鐵筋混凝土函ヲ用ヒタル岸壁。今二三ヶ所ニ於ケル潜函ヲ用ヒタ岸壁ノ工費ヲ舉ゲレバ大凡次ノ如クデアル。

港 名	水 深	鐵 筋 混 凝 土 函			岸 壁 每米円	摘 要
		長	幅	高		
るつるだむ 神 戸	10,00	41,0	5,05×7,3	10,0	1,000	—
	10,91(36)	17,6	11,7	13,5	1,218	函 頂
	10,00(33)	17,6	10,2	11,8	1,087	部 階
	9,09(30)	17,6	9,7	10,9	1,014	段 形 チナス
關 門	10,00(33)	19,09	5,89×8,48	12,27	1,212	—
	7,27(24)	19,09	4,32×6,36	9,55	666	—

横濱第三期擴張工事ニ於ケル外國及内國貿易用岸壁ノ1米當工費豫算ハ次ノ通りデアル、

種 目	7,30米	9,0米	10米	11米	12米
潜 函	514,30	595,61	691,28	752,10	843,02
場所詰混凝土	243,86	403,11	442,75	465,13	581,67

基礎工	133,92	44,39	82,96	51,76	51,97
裏込工	183,45	168,45	190,10	201,90	221,30
中詰工	73,20	86,90	94,50	105,90	131,80
隅石工	44,80	44,80	44,80	44,80	44,80
防舷材	77,80	77,80	77,80	77,80	77,80
雜工事	20,17	29,94	29,81	40,61	50,61
合計	1,291,50	1,451,00	1,654,00	1,740,00	2,003,00

150. 片棧橋及棧橋. 片棧橋ハ背面ニ擁壁ヲ有シ前面ニ棧橋ヲ備ヘルノデアル. 例ヘバ敦賀港干潮面以下 7,27 米(24尺)ノ片棧橋ニ於テ其擁壁ハ捨石基礎ノ上ニ水深 4,55 米ノ方塊積デアル. 今其工費ノ大體ヲ擧ゲレバ次ノ如クデアル(大正二年竣工).

擁壁延一米當工費

種 目	捨 石	方塊積	笠 石	雜 費	米 當 全
立 米	25,878	29,580	0,333		
工 費(圓)	67	281	8	18	374

棧橋延一米當工費

種 目	橋脚鐵材	敷 板	雜 費	計
工 費(圓)	270	63	30	363

或ハ片棧橋ノ幅ヲ6,9米トスレバ棧橋ノ工費ハ每方米 52,6 圓ナリ.

山陽本線下驛内關關釜連絡ノ鐵筋混凝土棧橋ハ水深干潮面以下 7,3 米潮程 3 米,長サ 365,9 米幅 15,5 米デ總工事費 201,673 圓每方米 35,55 錢ヲ示シテ居ル.

又釜山第二棧橋ノ築造工費ハ大凡次ノ如クデアル. 茲ニ水深干潮面以下 10,9 米潮程 1,4 米デアル.

種 目	橋臺基礎捨石及橋脚	橋 臺 上 積	橋脚及床構	獨立防衝
金 額	78,962	4,095	957,542	17,650

種 目	繫船柱及防衝材	橋面板張	軌條敷設	水道敷設
金 額	25,144	80,365	13,733	10,000

種 目	合 計
金 額	1,187,491

即チ橋面 1 方米ニ付キ 85,47 圓許トナル.

152. 物揚場. 物揚場ノ構造ハ 139 ニ述ベタ様ニ捨石基礎ノ上ニ方塊ヲ積重ネ其上ニ間知石積ヲ用ヒテ混凝土ノ裏込ト砂利トヲ用ヒ更ニ上部ノ斜面ニハ龜腹ノ張石ナドヲシテ勿論下ニハ砂利ト混凝土トヲ用ヒタモノヲ普通トスル. 今敦賀デ用ヒタ種々ノ水深ノ物揚場工費ヲ對比スレバ次ノ如クデアル.

水 深	平均工費1米當
米 ^R 1,21(4)	円 50
1,82(6)	72
3,33(11)	147

横濱第三期工事ニ於ケル3,6米及2,7米物揚場ハ混
凝土方塊ノ代リニ小形ノ拱形潜函ヲ用フル豫定デ
其豫算額ハ夫々1米ニ付キ439,50及407,5圓デアル。

第四章 埠頭設備

第一節 埠頭設備概論

153. 埠頭設備ノ一斑. 港ハ水運ト陸運トノ連絡
スル所謂水陸連絡ノ要衝ニ當ツテ居ルカラ,單ニ交
通ノ方面カラ許リデナク,貨物ノ積卸ヲ行フベキ所
デアル. 即チ時トシテ運輸ノ終點トナツテ貨物ヲ
卸シ,仲繼所トナツテ更ニ他方面ニ運バレタリスル
カラ,港ニハ種々ナル交通機關ガ輻輳シ接觸シテ居
ル爲ニ其各交通路線ノ連絡ヲ順滑ニシ,貨物ノ移動
ヲ利便ニシ,或ハ課稅商取引等ヲ簡捷ニスル所ノ設
備ヲ必要トスル.

是等ノ設備ハ船渠ニ沿ウテ港岸ノ縁カラ陸側ニ
於テ内外ノ交通運輸ニ用ヒラレル岸壁區域又ハ埠