

第五章 基礎工 (Foundation)

總 說

基礎工
必要

基礎ハ俗ニ土臺或ハ地形ト稱ス夫レ汎百ノ工作物ハ一トシテ堅實ナル基礎ナクシテ其上ニ築造セラレナバ之ヲ安定ナルモノト稱スルヲ得ザル可シ如何ニ室内屋壁等ヲ堅牢ナルガ如クニ構造シ善美ヲ盡スモ其基礎ニシテ薄弱ナランカ忽チニ傾斜、轉倒、破壊等ノ危害ヲ被ムルモノナリ如何ニ善良ナル鋼鐵ヲ以テ橋梁ヲ確固ニ設計スルモ又ハ之ヲ支持スペキ橋脚、橋臺等ハ精ヲ盡シテ施工サルルモ此等ノ工ノ下ニアル基礎ニシテ脆弱ナランカ橋臺橋脚ハ破損セラレ從テ橋梁ニ厄ヲ及ボシ橋上ヲ通行スル通貨ノ障害ヲ來シ人畜ノ生命ヲ危ウスル等ノ場合ヲ惹起スルヲ免レズ此ノ如ク基礎工ノ必要ハ顯著ナルモノナルニ拘ハラズ此工ハ或ハ地下或ハ水底ニ埋沒セラル、モノナルヲ以テ世人ニ知ラル、事少ク其外部ニ顯ハレタル部分ノミヲ見テ其基礎ノ

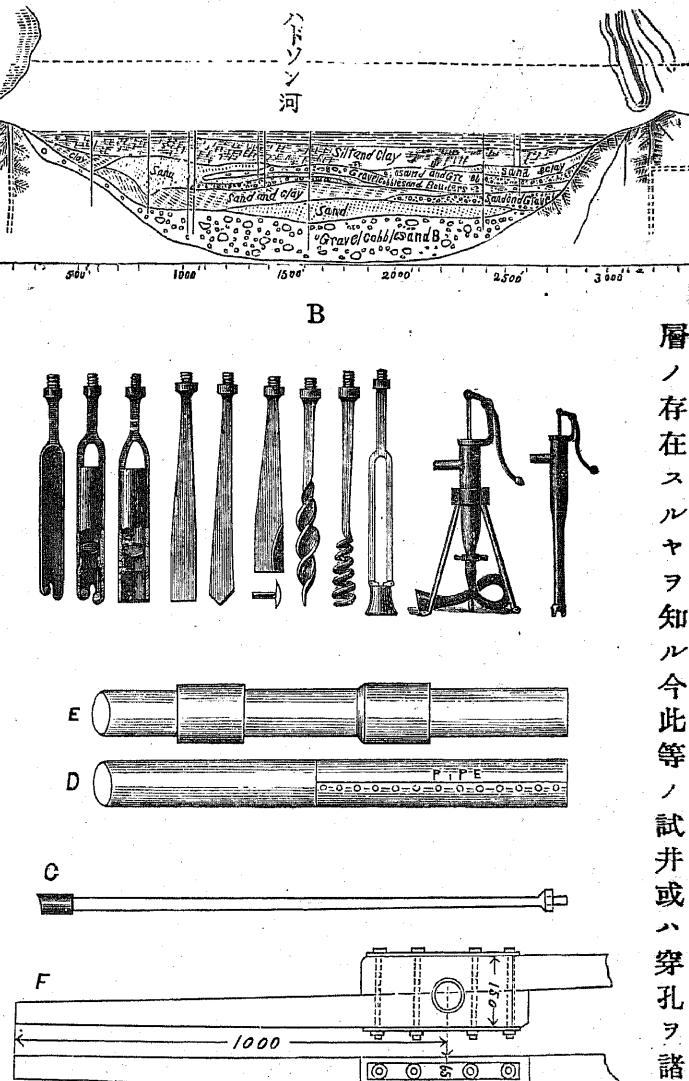
種類

効ヲ認ムルモノ極メテ少シ之所謂様之下ノ力持チニシテ其工ニ用ヒラル、
モノハ永久地下ニ呻吟シ晴レノ舞臺ニテ活動スルコトナクノモ識者ハ其德
ニ均霑シツ、アルコトヲ知ルガ故ニ隠レタル聖人ノ態アルモノナリ基礎工
ノ範圍頗ル弘キガ故ニ今之ヲ次ノ三種ニ別チテ説明セン

(甲) 普通地盤 H (Ordinary foundation)

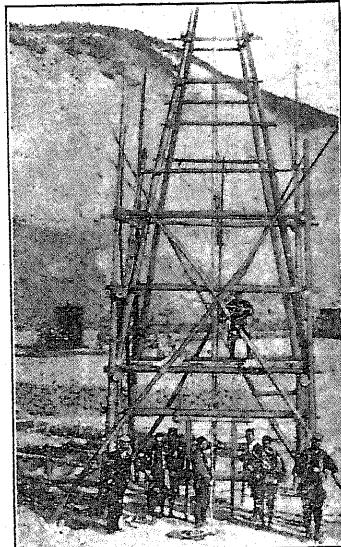
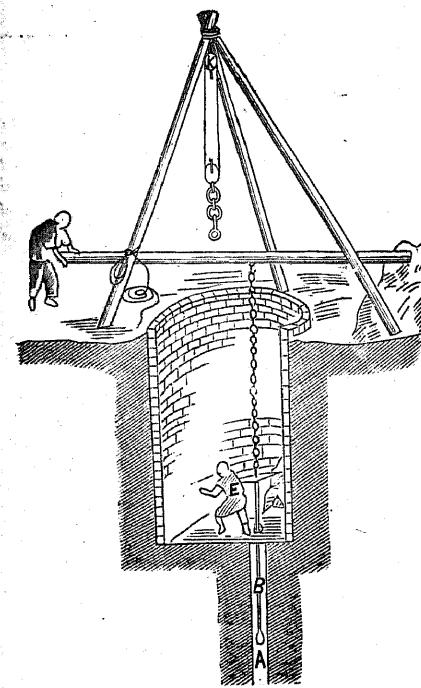
此種ニ屬スル基礎工ハ建築物(家屋)橋臺暗渠等ノ基礎ヲ包含シ乾燥又ハ充
ド乾燥セル土地ニ於ケル基礎工ニシテ主トシテ家屋ノ基礎ヲ論ズルモノナ
リ
凡ソ構造物ヲ築造スルニ當テハ之ヲ戴スル土地ノ狀況ヲ豫メ知悉セザルベ
カラズ土地ノ地表ニ顯ハルル部ハ容易ニ其性質ヲ辨別シ得ベシト雖ドモ地
面下ニハ如何ナル地層ノ存在スルヤラ知ルニ苦シムモノナリ故ニ之ヲ知ル
タメ或ハ試井(Trial shaft)或ハ穿孔(Boring)ヲナシ之ニヨリ地下何尺ノ處ニ何地

層ノ存在スルヤヲ知ル今此等ノ試井或ハ穿孔ヲ諸處



(A) 圖四十五 第

(十四) 圖 A の如クス

(H) 圖四十五 第
(G) 圖四十五 第

此作業ハ穿孔器具ニヨリ行フモノニシテ直徑約三時半乃至四吋ノ錐狀體(B圖参照)ヲ地中ニ振シ込ミ細キ孔ヲ穿チ併セテ地中ノ標本ヲ取り出シ之ヲ検ス其深サ大ナルニ從テ鐵棒(C圖參照)ヲ長ク之ニ連結ス又周圍ヨリ孔内ニ土ノ崩落スルヲ防グタメニ鐵管(C圖)參照)ヲ插入ス此鐵管モ亦之ヲ接續ス(E圖参照)其一般作業圖ハ G 及 H ニヨリ自ラ明カナラン

穿孔器ハ地質ニ從テ種々特別ノ構造ノモノヲ用フ(B圖参照)其種類多ク一々枚舉ニ違アラズ其操業ハ櫓ノ上ヨリ鐵棒ニ穿孔器ヲ取り付ケタルモノヲ垂下シ此棒ヲ F ノ如キ挺子ニ挿ミ之ヲ振シ込ムナリ岩石ニ遭遇セバ之ヲ碎クタメ重キ鐵棒ニテ打擊ヲ與ヘ後之ヲ特殊ナル器ニテ擱ミ出スナリ穿孔一日ノ業程ハ大約十人ノ人夫ヲ使役スルトキハ左表ノ如シト云フ

孔ノ深サ

岩盤	二尺乃至五尺
砂利玉石	三尺乃至十尺
砂泥	十尺乃至三十尺

此穿孔ヲナスニ當テ注意スペキハ途中ニ漂石ノ存在スルガ如キコトアラバ之ガタメニ往々見解ヲ謬ルコトアリ故ニ諸處ニ之ヲ施サザレバ能ク其真相ヲ審ニスルヲ得ズ殊ニ隧道、深井等穿堀スルガ如キ豫メ重要工事ニ着手スルニ先テ此作業ヲナスベキハ論ヲ俟タズ其之ヲ行フベキ距離ハ百間乃至百五

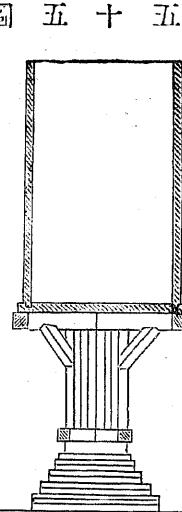
試井

十間毎ニ一ツノ孔ヲ穿ツコトアリ又必要ナル工事ニ於テ到處蜂巣ノ夫レノ如ク數多ノ孔ヲ穿ツコトアリ且ツ此孔ノミニテハ往々誤解ヲナスコトアルヲ以テ更ニ其直徑ノ大ナル井ヲ堀ルコトアリ之ヲ試井ト稱シ穿孔ニ比シ一

道堅坑ノ工法ト異ラズ第十二章ニ於テ説明スルコトトナセリ此ノ如クニシテ地質ヲ知ラバ各地質ハ幾何ノ荷重ニ耐へ得ルモノナルカハ豫メ之ト同様ナル

層其狀ヲ明ニスルヲ得試井穿鑿法ハ隧同地質ニテモ其硬軟一ヲ以テ他ヲ推スペカラザルコトアリ故ニ尙ホ不安ノ念ヲ免ルルヲ得ズ此ニ於テカ實際荷重ト等シキ壓力強度ヲ加ヘ能ク之ニ耐フルヤ否ヤヲ検ス其原理ハ或一定ノ面積ニ既知ノ荷重ヲ加ヘ之ガ沈下スルシ得ルモノト決定スルヲ得ベシ然ルニ

力十分ナラバ其上ニ工作物ノ築造ヲナシ得ルモノト決定スルヲ得ベシ然ルニ同地質ニテモ其硬軟一ヲ以テ他ヲ推スペカラザルコトアリ故ニ尙ホ不安ノ念ヲ免ルルヲ得ズ此ニ於テカ實際荷重ト等シキ壓力強度ヲ加ヘ能ク之ニ耐フルヤ否ヤヲ検ス其原理ハ或一定ノ面積ニ既知ノ荷重ヲ加ヘ之ガ沈下スルシ得ルモノト決定スルヲ得ベシ然ルニ



第五十五圖

試験的堀

ヤ否ヤヲ検スルナリ其裝置ノ一例ヲ圖ニ示セバ第五十五圖ノ如シ此場合ニ

荷重トシテ箱内ニ水ヲ加フト雖ドモ往々石、砂利等ヲ荷重トシテ用ヒ又ハ壓搾水ヲ荷重ニ代用スルコトアリ左ニ通常遭遇スル地質ノ安全耐力ヲ示シ大体ノ標準ヲ知ルニ便セン(單位ハ每平方呎ニ對スル噸ニテ表ハス)

堆土又ハ流砂 柔軟粘土 濕氣アル粘土

硬キ乾燥セル
厚キ粘土

緋ナキ砂

$\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$

$\frac{3}{4} - \frac{1}{2}$

1. - 1.5

2. - 4.

4. - 6.

1. - 1.5

固結セル砂	固結セル砂及砂利	下等煉瓦工ト同	上等煉瓦工ト
等位ノ軟岩石	同等位ノ岩石	同等位ノ岩石	最硬質ノ岩層

4.-6.

8.-10.

5.-10.

15.-20.

25.-30.

以上
200.

根切

地質ノ調査ヲ終リナバ施工區域ヲ定メ水準測量ヲナシ次テ地均シ及ビ根切リヲ行フ根切ソトハ基礎ヲ施スベキ場所ニ堀下ダタル溝ニシテ溝内ハ基礎幅員ヨリ多少廣闊ナラシム其壁ニ沿フテ長ク堀リタルヲ丁堀リ或ハ布堀リト稱シ四角ニ深ク堀リ下ダタルヲ壺堀リト稱ス

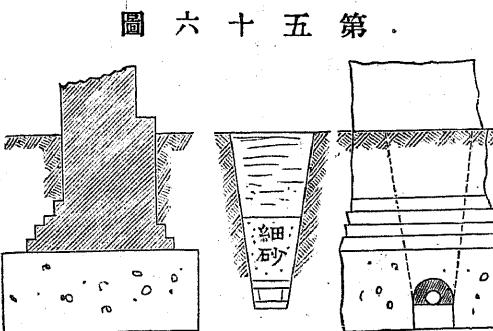
根切り内ニ於テ施工中浸潤スル水又ハ雨水ノ滯溜スルハ相當ノ設備ヲ施シテ之ヲ排除セザルベカラズ又周壁ノ土ノ崩壊ヲ防グタメニハ山留ト稱シ土

ハ之ヲ改善シテ耐力ヲ增加スルヲ得ルモノナリ今其方法ヲ示サン(一)地表下ニ深サヲ增加スルトキハ

土ハ大ナル耐力ヲ有スルモノナリ故ニ須ク氷霜ノ

害ヲ受ケザル程度迄深ク堀リ下グベシ(二)排水ヲ行フトキハ土地ノ固マルコト砂質地ニ於ケルガ如キ

アリ依テ最下層ニ陶管ヲ埋没シ之ヲ圍ムニ砂利ヲ以テシ之ヨリ流レ込ム水ヲ管ニ集メ他ニ排除スルトキハ土地ハ水分ヲ過剰ニ有スルコトナク爲メニ固ムルタメ耐力ヲ增加シ得(四)土地甚ダ軟質ナル時ニハ之ヲ取去リ代フルニ



第十五圖

第六圖

砂ヲ以テスル事アリ砂ハ尖銳ニシテ清潔ナルモノヲ撰ビ約一尺ノ層トナシ層々ニ相當ニ水ヲ注ギツヽ之ヲ蛸ニテ搗キ固ム基礎ニハ石又ハ混疑土ヲ用フルヲ以テ常トス』土地ノ處分終ラバ基礎ノ築造ニ著手スペシ基礎ハ地質ニヨリ其仕上ゲノ方法異ルナリ基礎トナルベキ地質岩石ナルトキニハ表面ノ霉爛シタル岩層ヲ取り除キ成ルベク壓力ヲ受クル方向ニ直角ナル平面ニ仕上グ若シ或ル一部ガ軟質ニテ耐力少キヨトヲ知ラバ此部丈ケ深ク堀リ下リ之ヲ除キ他ノ部ト平ニナル迄混疑土ヲ詰メ込ムモノトス若シ夫レ堅硬ナル真土、堅キ粘土、清潔ナル砂利尖銳ナル砂ノ如キ土中ニ基礎ヲ造ルニハ深サ三尺乃至六尺モ堀リ下グレバ霜凍ノ害ヲ受クルコトナシ勿論其下層ノ排水ハ十分ナル設備ヲ行フベキモノトス混疑土基礎ハ岩石、粘土、砂利等ノ地層ニ使用シテ建築物ヲ支持スルニ充分ノ耐力ヲ有スル様經濟的ニ構造シ得ル唯一ノ方法ニシテ地層堅實ナラバ直ニ之ヲ搗固メシ上ニ施シ少シク軟質ナレバ割栗ヲ搗固メシ上ニ施シ通常左ノ規定ニ依ルモノトス混疑土ハ壁ノ根積下ヨリ壁厚ノ三分ノ二ヲ突出セシムルヲ定則トシ普通建築ニテハ少クモ四寸

以上六寸以下兩端ニ突出セシメ其巾ハ地耐力ニ對シテ算定スルモノトス

特ニ地質軟弱ナル處
ニ在テ基礎ヲ築造ス

其地形ノ滑脱スルヲ
防グタメ工事終ルモ其儘ニ放置ス
ルコトアリ其構造ニ種々アリ左ニ
示ス方法ハ通常行ハル、簡単ナル

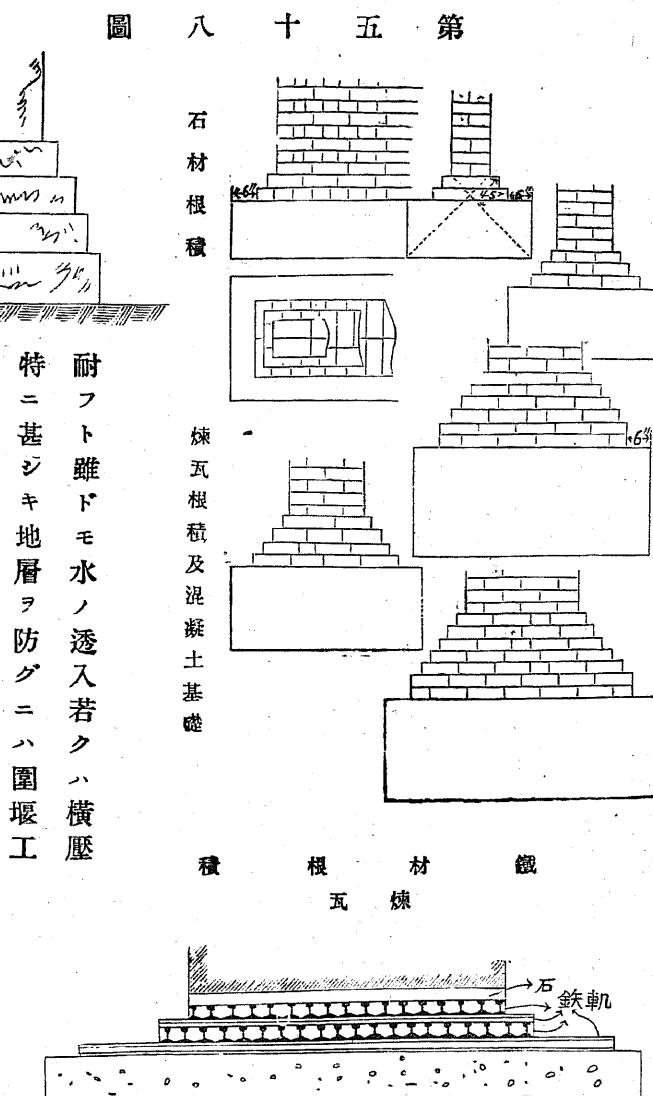
此種類ニ角杭、丸太杭、及ビ丸太太鼓

落シ杭等アリ第五十七圖▲ノ(a), (b), (c)之ナリ之等ハ實際ニ於テ杭ト杭トノ間ヲ密接セシメ難ク間隙ヨリ砂粒ノ水ノタメニ流出スル恐アリ然レドモ丸太又ハ角杭ヲ相缺キ矢筈又ハ核矧キニナシ使用スレバ其害ヲ防グヲ得ベシ(d)

(口) 矢板柵

矢板杭ハ能ク緊縮セラル、タメ砂粒、泥土等ノ流出スル恐ナキ良法ニシテ直徑八九寸ノ導杭ヲ六尺乃至十尺ヲ隔テ、配置シ其杭頭ヲ尖ラシ或ハ鐵沓ヲ穿タシメ之ヲ打込ミ兩側ヨリ一段或ハ二段ニ腹起シヲ搔込ミ「ボールト」ニテ緊結シ其中間ニ矢板杭ヲ打チ込ムモ傾倒セザル様ニス又一區毎ニ左右導杭ノ側ヨリ打チ中央ニ進ミ最後ノ一杭ヲシテ楔ノ作用ヲナサシメ以テ板杭ノ列ヲ緊縮ス(第五十七圖B參照)

矢板杭ノ巾ハ廣キヲ可トス通例三寸以上ニシテ其繼手ハ核矧キ相缺キ又ハ山形トシ其尖端ハ尖ラシ又ハ鐵板ヲ打チ付ケ一方ニノミ傾斜スル様勾配ヲ付ス(第六十六圖參照)通常矢板杭ハ單列ニシテ能ク砂層ノ如キ軟土ノ横壓ニ



第十五圖

耐フト雖ドモ水ノ透入若クハ横壓
特ニ甚シキ地層ヲ防グニハ圍堰工
ヲ用フベシ木ノ矢板ノ代リニ鐵又ハ鐵筋混泥土矢
板ヲ用フルコトアリ

根積

基礎ト構造物トノ中間ニハ根積工ヲ施ス(Footing)根積ノ目的ハ構造物ノ荷重

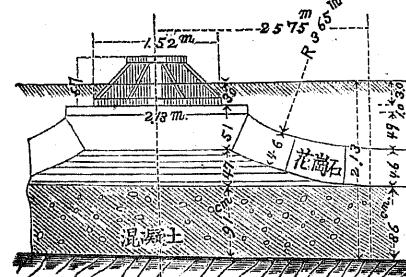
ヲ下方基礎ニ傳達分布スルニ當リ其壓方ヲ均一ナラシメンガタメナリ之ニ
用フル材料ハ鐵材、木材、煉瓦、石材、混泥土、鐵筋混泥土等其目的ニ從テ種類一ナ

ラズ

第五十八圖ハ根積ノ例ヲ圖示セルモノナリ

根積ノ上層ヨリ下層ガ突出スル部分ノ長サ(俗ニ逃
ケト云フ)ヲ定ムルハ其材料ノ強度荷重等ニヨリテ
左右セラル、モノニシテ徒ニ長キハ其効ナク短キ
ニ失スレバ所要面積ヲ、基礎上ニ得ルニ至ルニハ深
サ大ナラザルベカラズ之等ノ事項ヲモ考へ出來得
ル丈ケ長ク出スヲ得バ最モ經濟的ニ施工スルヲ得
ン而シテ突出部ニ於テ堅目地ヲ造ルモ其効ナキモノナルガ故注意スペシ
仰拱(Inverted arch)ハ拱ノ凹面ヲ上方ニ向ハシメタルモノニシテ家壁ノ間ニ築
造セラレ其目的ハ大ナル面積ニ荷重ヲ分布セントスルニ在リ而シテ之ニヨ

第十九圖



根積

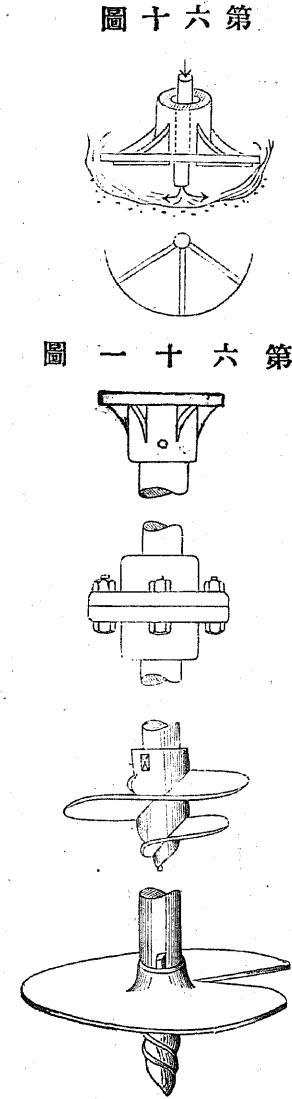
仰拱

リ基礎ヲ淺クナシ得ルノ利アリ故ニ拱ノ下即チ外拱ヨリ上壓ヲ受ケル際ノ如キニ應用セラルベク隧道巻立工ノ仰拱又ハ船渠及ビ水閘床ノ仰拱ノ如キ之ガ適例ナリトス(第五十九圖参照)

(乙) 桁打基礎工 (Pile foundation)

吾人ノ所謂杭(Pile)ニハ其種類多シ最モ普通ナルハ木杭ナレドモ其他鐵杭ア

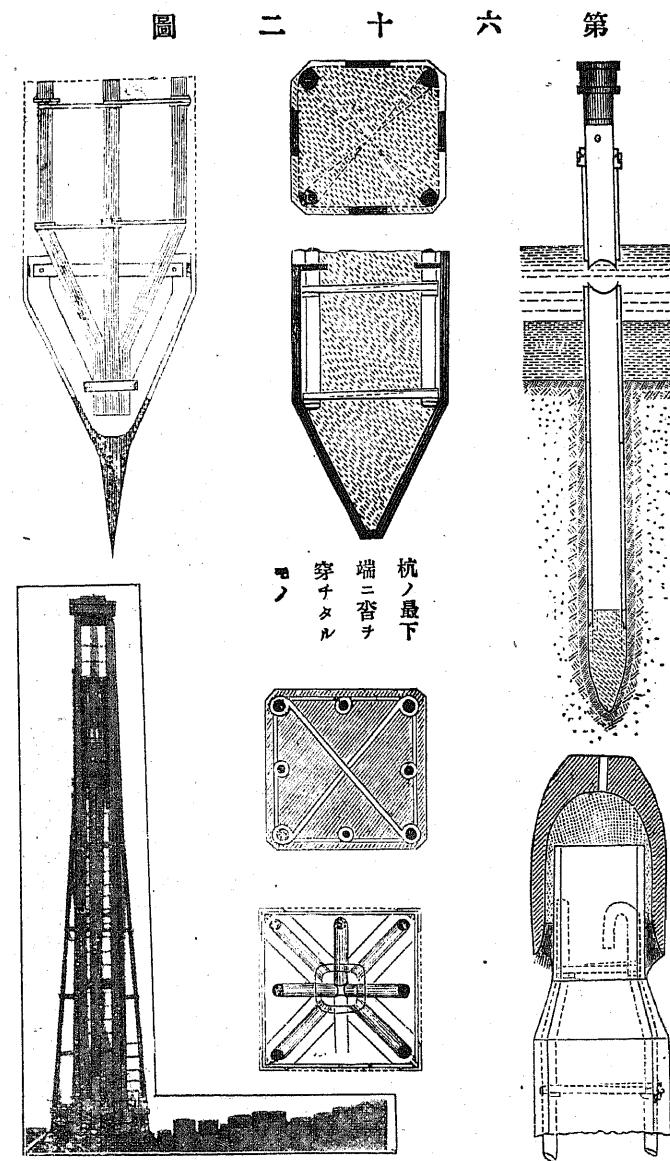
杭ノ種類



第十六圖

水中ニ於ケル混擬土杭施工法
杭頭ヲ保護セル圖

リ混擬土杭、砂利杭、砂杭、鐵筋混擬土杭等アリ鐵杭ニテモ其尖端部ノ構造板狀ヲナセル鍔杭(Disc pile)トリ(第六十圖参照)螺旋狀ヲナセル螺旋杭(Screw pile)アリ



第十六圖

第六十一圖 參照各其特徵ヲ有ス

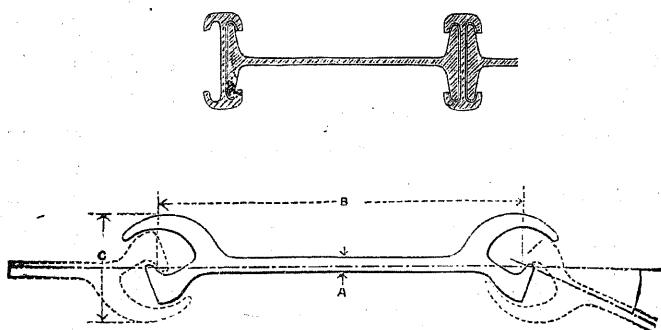
鐵杭ハ木杭ヨリモ耐久ニシテ其強度大ナルノミナラズ海虫ニ襲ハル、憂ナシト雖ドモ其價貴シ故ニ重要工事例ヘバ橋脚工ノ如キニ非ザレバ多ク使用セズ』砂杭ハ一旦木杭ヲ打チ之ヲ拔キタル孔ニ砂ヲ衝キ入レタル物ナレド頗ル耐力アリ』砂利杭ハ孔ヲ堀リ置キ竹ニテ編ミタル筒ヲ入レ其中ニ砂ト混ジタル砂利ヲ混ジテ詰メ込ミ充分搗キ固メタルモノナリ混凝土杭ノ工法モ亦之ト同様ナリ木杭ヲ打チ之ヲ拔キ鐵管ヲ插入シ此内ニ混凝土ヲ詰メ鐵管ヲ拔クナリ又鐵筋混凝土杭ハ豫メ之ヲ製造シ木杭ソ如ク打込ムモノト混凝土杭ノ如ク現場ニテ構造スルモノトノ二種アリ』螺旋杭ハ其尖端ハ螺旋状ヲナシ且ツ同狀ノ鐵葉ヲ有シ杭ノ上端ニ槽ヲ設ケ之ヲ地中ニ挿ジ込ム物ニシテ動力ハ人力又ハ蒸氣機ヲ用フ』鑄杭ハ空管ニシテ其下端ニハ第六十圖ノ如キ鑄ヲ有シ此空洞部ニ杭ニ沿ヒ小管ヲ插入シ此管中ニ壓搾水ヲ送入スルトキハ泥土ハ之ガタメ浚ハレ此管ノ外側タル空杭ノ内側ニ沿フテ上昇シ次第ニ深ク杭ヲ沈下セシム最後ノ兩者共ニ水底ノ土地軟弱ナル場合ニ非

レバ之ヲ應用スルヲ得ズ螺旋杭ハ空洞(Hollow)ナルアリ又充實(Solid)セル棒ナルアリ其長サ大トナル時ニハ螺旋又

ハ「フランデ」其他ノ方法ニテ接續ス鑄

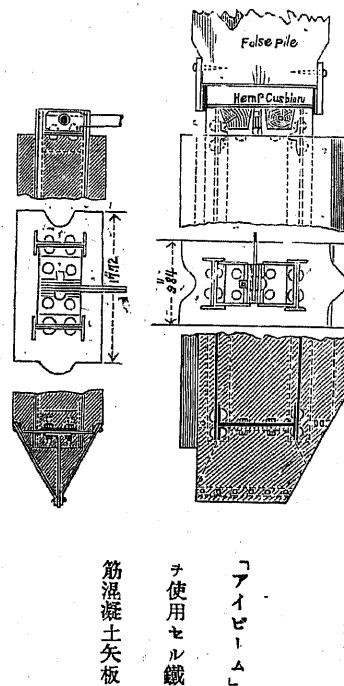
杭モ亦同法ニヨリ長サヲ増スモノニシテ共ニ鑄及ビ螺旋葉ヲ有スル部ト棒狀部トハ接合セルモノアリ時トシテハ木杭ノ尖端ニ螺旋葉ノ沓ヲ穿タシメタルモノヲ用フルコトアリ木杭ハ全部常ニ水中ニ没スル場合ニハ其性耐久ニシテ殆ンド永久ニ腐蝕スルコトナケレドモ半乾半濕ノ處又ハ海虫ノ如キ有機物質ノ害ヲ被ル場合ニハ其性頗ル耐久ナラズ然ルニ尤モ汎ク用ヒラル、ハ木ノ杭ナリ之其價格

第十六圖



廉ニシテ便利ナルニ由ル』杭ノ一種ニ矢板(Sheet pile)又ハ堰板杭ト稱スルモノアリ之ハ板ニシテ堰トシテ用フルモノナリ矢板ハ木材又ハ鐵筋混泥土ニテ造ラル最モ普通ニ木材矢板ヲ使用ス鐵製ノ物ハ最初ハ鑄鐵製ノモノヲ用ヒタリト雖凡近來ハ鍛鐵又ハ鋼鐵ニテ造リ種々ノ形狀ノモノアリ(第六十三)

第十六圖



「アイビーム」
チ使用セル鐵

一例ハ(第六十四圖)
ノ如シ木杭ノ圖形

ノ断面ヲ有スルモ
ノハ其尖端ヲ銳ク

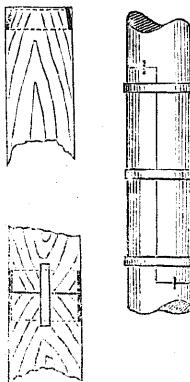
シテ地中ニ進入スルニ容易ナラシメ其端ノ挫碎セラル、ヲ防グタメ沓鐵ヲ
嵌メテ使用ス此鐵物ニモ種々ノ設計考案アリ(第六十六圖A参照)又杭ヲ打チ
込ムニ當リ頭頂部ハ錐ノ打擊ヲ被ムルタメニ忽チ碎挫サル、ヲ以テ之ヲ防

沓

帽子

杭ノ接合

杭用木材



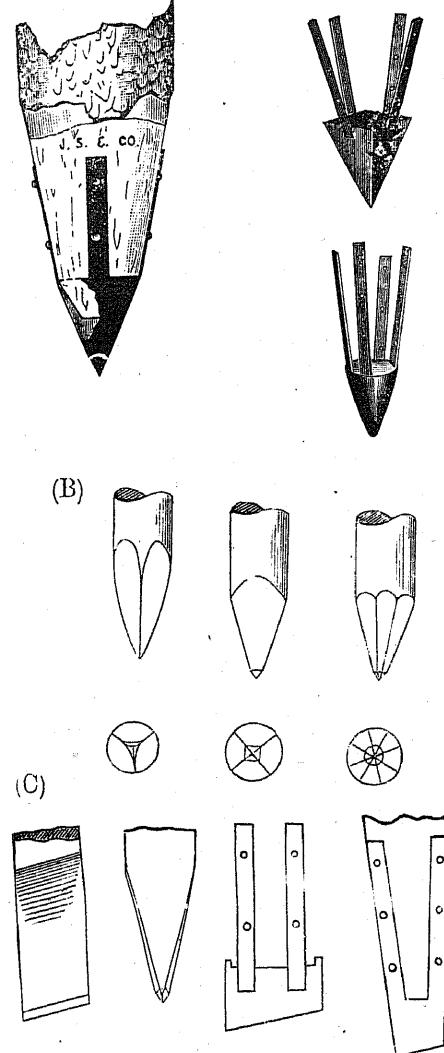
第十五圖

杭杭ヲ接合スル方法モアリ其例ヲ示セバ
(第六十五圖)ノ如シ』杭打基礎工ニ用フ

用フ此松ハ其價格廉ニシテ水中ニ於テモ耐久ナルヲ以テナリ其太サハ末口ヲ以テ規定シ長サハ必要ニ應ジテ定ムベク元口ヨリ末口ニ至ルニ從ヒ次第ニ細クナルモノニシテ其細クナル比ハ二間ニ付キ一寸宛其直徑ヲ減ズルモノト見做スヲ普通トス而シテ杭ノ平均太サハ長サノ二十分一以上トス之ヲ

用フルニ當リ皮付ノ儘用フルコトアリ皮ヲ剥ギテ用フルコトアリ何レニテモ可ナリ其末口ヲ下方ニシテ打込ムヲ常例トスレドモ元口ヲ下ニスルコトナキニシモアラズ其尖端ニ沓鐵ヲ嵌メズシテ唯削ル場合ニハ或ハ八角ニ或

第六圖



ハ六角ニ或ハ四角又ハ三角ニ削ル成ル可タ多角形ナルヲ可トス削ルベキ長サハ概ニ直徑ノ一倍半乃至二倍ノ所ヨリ始ム古人ハ必ず正八角若クハ正十

杭打機

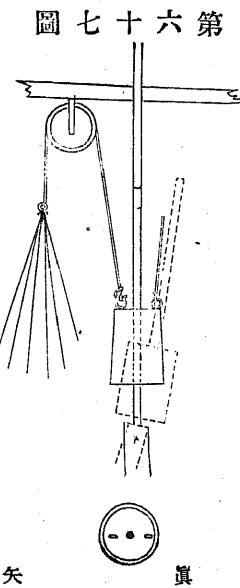
倒蛸

真棒

六角形ニ削ラシメシモノナツト云フ(第六十六圖B参照)杭ノ長サハ通例三間末口ハ六寸位ノ太サノモノニシテ場所ニヨリ一間乃至五六間ノモノヲ用ユ矢板モ之ヲ削リテ同様ニ沓ヲ穿タシムルコトアリ(第六十六圖C参照)凡ソ杭ハ太キヲ尙ブヨリモ長キモノヲ可トス。杭打器械ハ杭ニ打擊ヲ加ヘテ降下セシムルモノニシテ重量大ナル鍤ヲ高處ヨリ落墜セシムルコトアリ又蒸氣力空氣力水力或ハ火薬ノ爆破力ヲ直接ニ杭ノ打擊ニ利用スルアリ鍤ヲ動カス動力トシテハ人力、牛馬力、蒸氣力、電力、空氣力等ヲ利用ス時ニ杭打機械ノ補助トシテ壓搾水ヲ杭ニ沿フテ杭底ニ射出セシメ地ヲ弛緩セシムルコトアリ岩塊ニ遭遇スルトキハ爆破薬ニテ之ヲ除去スルコトアリ最簡單ナル杭打機ハ倒蛸ト稱シ櫻ノ如キ堅キ木ノ木幹ノ太キモノヲ切取リ之ニ把手ヲ付シタルモノニシテ打擊ヲ與フルニハ此把手ヲ保持シテ木幹部ヲ以テ杭頭上ヲ強ク突クモノトス真棒胴突ハ本邦固有ノモノニシテ真棒ニハ櫻或ハ櫟ヲ用ヒ直徑八寸乃至一尺長サ十尺内外ニシ重量ハ約四五十貫乃至百三十貫トス其下方ニハ震動ニヨリ碎挫シ遂ニ裂解ヲ生ズルナカラシムルタメ鐵輪ヲ嵌メ其上面ニ木製ノ

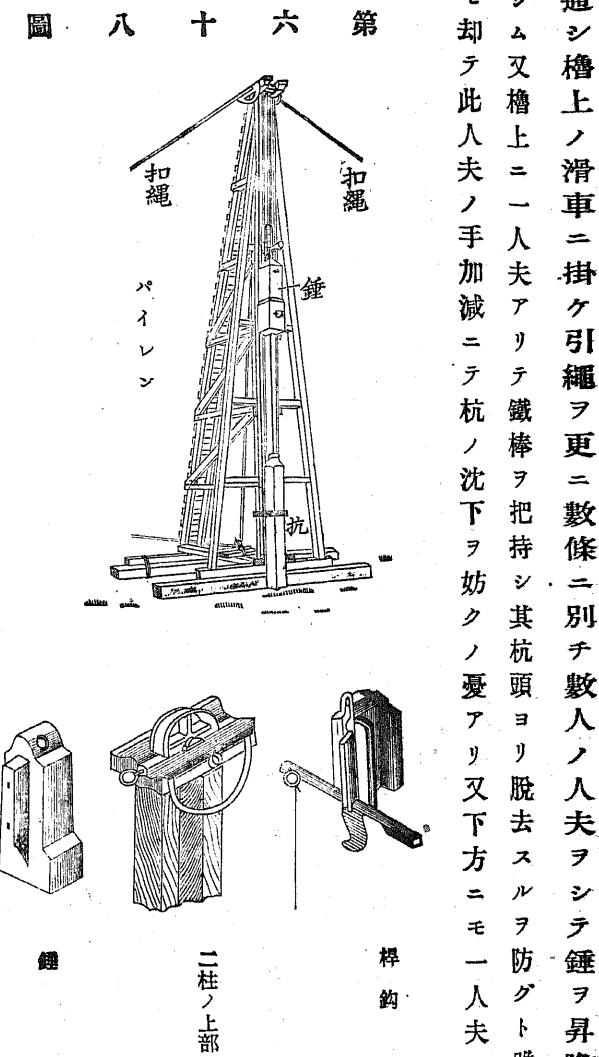
小突起ヲ作リ之ニ引繩ヲ連結シ丸太又ハ角材ニテ組ミタル櫓上ニ懸垂シタル滑車ニ引掛ケ數多ノ人夫各其繩ヲ曳キ真棒ヲ引揚ゲ次ニ之ヲ落下シテ杭打ヲナス而シテ真棒ノ頭部ハ丸太ヲ井桁ニ組ミ或ハ其周圍ニ大鐵輪ヲ懸ケ置キ傾斜ヲ防ギ下部ニハ一本ノ繩ヲ付シ一人夫之ヲ持チテ真棒ノ落下スルトキ正シク杭頭ニ方向ヲ得ルガ如クス又真棒ノ大サハ重量ノ單位ニテ表ハサズシテ何人掛ノ真棒ト稱ス一人ハ凡ソ四貫目ニ當ル

真矢



真矢ハ(或ハ真谷)「チクワ」器械又ハ
綱引器械ト稱ス(第六十七圖参照)
其裝置ハ鐵棒ニ沿フテ滑走スル
錘ヲ有シ其重量ハ約四十貫ヨリ
八十貫ニ至ル錘ハ英語ノ「モンキ」
「ラ轉化シテ「モンケント」稱スル
ニ至レリ其中央ニハ直徑二寸位

ノ圓孔アリテ其左右ニ引繩ヲ連結スペキ孔ヲ有スルニ突起アリ孔ニ引繩ヲ



通シ櫓上ノ滑車ニ掛ケ引繩ヲ更ニ數條ニ別チ數人ノ人夫ヲシテ錘ヲ昇降セ
シム又櫓上ニ一人夫アリテ鐵棒ヲ把持シ其杭頭ヨリ脱去スルヲ防グト雖ド
モ却テ此人夫ノ手加減ニテ杭ノ沈下ヲ妨クノ憂アリ又下方ニモ一人夫アリ

杭ノ屈曲ヲ矯正ス若シ錘ノ方向傾斜スレバ杭モ屈曲スルノ恐アリ此方法ハ
今尙ホ汎ク行ハレ簡便ニシテ擊力強シ

バイレン

貫乃至二百五十貫ナリ其構造ハ二柱ヲ土臺上ニ建テ滑車ヲ其上部ニ付シ錘モ亦二柱ニ沿フテ昇降セシメ錘ヲ昇スニハエリ鉤ヲ錘上ノ孔ニ差込ミ綱ヲ人力或ハ蒸氣力其他ノ動力ニテ動カシ最高處ニ達スルニ及ビ急ニエリ鉤ニ付セシ綱ヲ引キ錘ヲ外ヅシテ杭頭ニ墜下セシム然ル後繩ヲ下グ錘ヲ引カケバイレン(第六十八圖参照)此器械ハ機臺ノ高サ二十尺乃至五十尺錘重ハ八十
 モ亦二柱ニ沿フテ昇降セシメ錘ヲ昇スニハエリ鉤ヲ錘上ノ孔ニ差込ミ綱ヲ人人力或ハ蒸氣力其他ノ動力ニテ動カシ最高處ニ達スルニ及ビ急ニエリ鉤ニ付セシ綱ヲ引キ錘ヲ外ヅシテ杭頭ニ墜下セシム然ル後繩ヲ下グ錘ヲ引カケ

第六十九圖



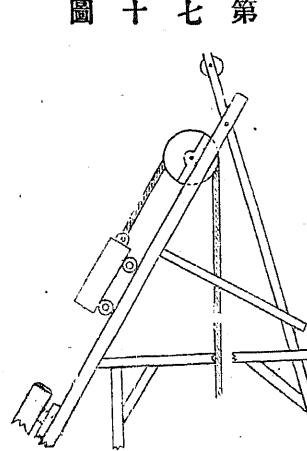
模ノ上木工事ニ汎ク用ヒラル、時トシテハ鐵軌上ニ動キ任意ノ場所ニテ作業シ得ルモノ

アリ蒸氣力ニ依ルモノハ機械師一人鎧夫一人人夫三人ヲ要ス此他直働式杭打機ノ最モ普通ナル「ナスミス」蒸氣直動機ト

ハ蒸氣鐵槌ト同様ノ構造ニテ直接ニ槌ガ杭頭ニ打擊ヲ與フル裝置ノモノナリ(第六十九圖參照)其全體ヲ臺上ニ於テ適當ノ高サニ吊リ杭ノ進入ニ伴ヒ漸次吊リ下スモノナリ』杭ハ必要ニ應ジ斜ニ打チ込ムコトアリ此際ニハ錘ハ斜面ヲ沿フテ滑リ落チ杭頭ニ打擊ヲ與フル裝置ヲ施ス(第七十圖參照)

目的

杭打チ基礎ヲ施スハ其地面ヲ固結シ不動ナラシムルノ目的ニ供スルアリ又ハ之ヲ地下深ク埋没シアル岩盤ニ至ラシメ柱トシテ荷重ヲ支持セシムル場合アリ(第七十二圖參照)或ハ全ク半液體ノ地中ニ浮游スルガ如キ狀態ニアラシメ其支持シ得ル丈ヶノ荷重ヲ負ハシムルコトアリ第三ノ目的ニ用フル杭



第七十圖

ハ主トシテ杭ト地トノ間ニ働く摩擦ニ信賴スルモノニシテ其幾何ノ荷重ヲ負擔シ得ルヤハ實際之ニ荷重ヲ積載シテ沈下ノ狀況ヲ觀測スルニ若クハナシト

雖ドモ之實際ニ於テ容易ノ業ニ非レバ計算上ヨリ其近似數ヲ算出シ之ヲ以テ杭打作業ニ一定ノ制限ヲ與フル其制限トハ吾人ガ所謂杭ノ打止マリ何分ト規定スルコト之ナリ此何分トハ次ノ如キ理由ヨリ算出セルモノナリ錘ノ高處ヨリ落下スルニ當テハ其勢力ヲ多クノ方法ニテ消費スルモノナリ(イ)錘ガ杭頭ニテ反動ヲウクルコト(ロ)杭頭ヲ壓

打止リ

スルコト(ハ)地ト杭トノ間ノ摩擦ニ打チ勝ツコト(ニ)杭ヲ動カサシムルコト(ホ)杭ノ尖端ニアル土ヲ壓シ除ケルコト(ヘ)錐ハ落下ノ際空氣及ビ其滑動面ヨリ摩擦ニ打勝ツ可キコト

此ノ如ク種々ノ方面ニ勢力ヲ消費スルガ故ニ錐ノ落下スル高サ杭ノ沈下ノ度其他錐及ビ杭ニ關スル種々必要ナル因子ヲ知ラバ理論上正シキ杭ノ支持力ヲ算出スヲ得ベシト雖ドモ其理論算出ノ方法ハ甚ダ複雜セルヲ以テ之ヲ略シ最モ簡単ナル公式ノ一ヲ左ニ示サン之ハ「サンデル氏公式ト稱シ簡単ナル故ニ弘ク用ヒラル

$$W = 8pd$$

式中 w ハ錐ノ重量ニシテ噸ヲ單位トス

h ハ落下ノ高サヲ呪ニテ表ハス

d ハ杭ガ最終ノ打擊ノタメニ沈下シタル長サニテ呪ヲ以テ表ハス茲ニ注意スペキハ杭頭ハ前記セル如ク打擊ノタメニ碎カレ常ニ其高サヲ異ニスルヲ以テ杭頭ヲ以テ沈下ヲ知ルヲ得ズ此 d ハ杭尾ノ沈下ヲ云フモノニシテ之ヲ

知ラントセバ杭頭ヨリ二三尺下ニ印ヲ付シ此印ヲ以テ沈下ノ度ヲ知ルニ便

スルナリ h t d ハ呪ニ有ラズシテモ共ニ同ジ單位ナレバ可ナリ

p ハ杭ノ安全支力ニシテ噸ヲ以テ表ハス 8 ハ安全率トナル

此ノ如クニシテ打チ止メ d ハ支力ヲ知ルノ大ナル因子ニシテ p ヲ制限セラルレバ w ハ常數ナルヲ以テ h t d トヲ規定スルヲ得ルナリ故ニ杭打仕様書ニハ何尺ノ高サヨリ何貫ノ錐ヲ落下シテ何分ノ打止メニスペキヤヲ規定スルナリ此ノ如クニシテ一本ノ杭ノ支持力ヲ知ラバ基礎上ニ來ル荷重モ豫メ知ラル、ヲ以テ所要杭數ヲ求ムルヲ得ルナリ

抑モ杭打チ作業ハ頗ル容易ナルガ如ク見ユレドモ之ガ監督者ハ左ニ掲グル注意ヲ怠ラバ大ナル失策ヲ演ズルコトナキヲ保セズ

(イ) 杭ハ能ク其大サ長サ性質ヲ驗シ尙ホ仕様書ニ相違スルコトナキヤ否ヤヲ十分ニ検スペシ
(ロ) 丸太ヲ用ルトキニハ生木ヨリ造リ裂ケ目乾割レ腐蝕等アルヤ否ヤヲ檢ス必ズすぢよしナルベシ

(八) 杭ハ規定通りニ入り難キトキニハ往々ニシテ之ヲ途中ヨリ切り去リ悉皆打チ込ミタルガ如ク裝ヒ之ガタメ欺カル、コトアリ此際疑ハシキ時ト雖ドモ之ヲ抜キ去ラシムルノ外ハ其奸計ヲ發見スルノ好手段ナシ此ノ如キ奸計ハ多ク多忙ナルトキ又ハ朝夕等監督者ノ不在ヲ見込ンデ行フモノナルガ故ニ監督者ハ十分ノ注意ヲ要ス

(二) 杭打ニ不正アリト認ムルトキニハ傍ニ添杭ヲ打タシムベシ

(木) 杭打ノ距離ハ其中心ヨリ中心迄二尺五寸乃至三尺ヲ距ルヲ常トス時トシテハ一尺五寸或ハ二尺位ニスルコトモアリ

(八) 杭打チニ從事スルトキハ日記ヲ付シ杭ノ番號沈下ノ程度其他必用ナル條項ヲ記載スベシ

此ノ如クニシテ杭ヲ打チ終ラバ此上ニ基礎ヲ完成スルナリ

杭打機各種ノ工程ハ大略次ノ如シ

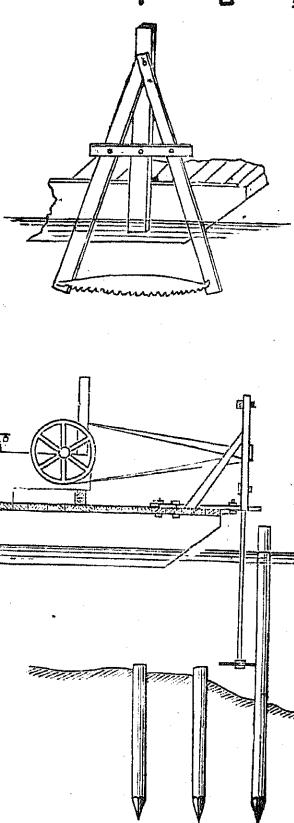
器械別	錐ノ重量(キログラム)	落差(米)	一日ノ打込延長(米)
真棒(三十人)	五〇〇、	一・五〇	一一二・〇〇

同	四〇人 掛リ	六〇〇、	一・五〇
卷揚機四人 掛リ	七〇〇、	三・八〇	四・二〇
同 九人	七五〇、	四・〇〇	七・〇〇
蒸汽卷揚機	一〇〇〇、	三・〇〇	九六・〇〇
同	一〇〇〇、	一・四〇	四六・八〇
ナス ミス 蒸氣直動機	一四〇〇、	一	一三五・〇〇

杭ノ間隔ハ其必要ナル程度ニヨリテ異ルベケレド約一尺五寸乃至三尺トス其位置ハ正シク基盤目ニ並列スペク打込ミニ際シ注意スベシ而シテ其杭頭ノ高サハ所要平面内ニアルガ如クナサザル可カラズ之ガタメ打チ込ミタル杭ノ頭部ヲ所定ノ處ヨリ切り去ル此作業ヲ行フタメ水中ニ於テハ潜水夫ニ命シテ之ヲ切り去ラシムルカ又ハ船中ニアル器械鋸ニテ之ヲ切ルナリ(第七十一圖參照)其高サノ許スベキ差ハ陸上ナラバ約ソ四五分水中ナラバ約ソ八分トス杭ヲ柱トシテ用フル場合ニハ水底ノ岩石ニ之ヲ留ムルタメ第七十二圖ノ如ク鐵棒ノ柱ヲ入ル、コトアリ

杭ヲ平ニ切り終ラバ杭ノ間ニ割栗ヲ埋メ詰メ此上ニ格子組ヲナス(第七十三圖参照)格子組トハ算盤捨テ及ビ板ヨリナル構造ニシテ算盤木(算盤木ハ礎盤木ノ轉化セシモノナラント云フ)ハ角材ヲ杭ノ上ニ平行ニ並ブルモノヲ云フ

第十七圖



第一圖

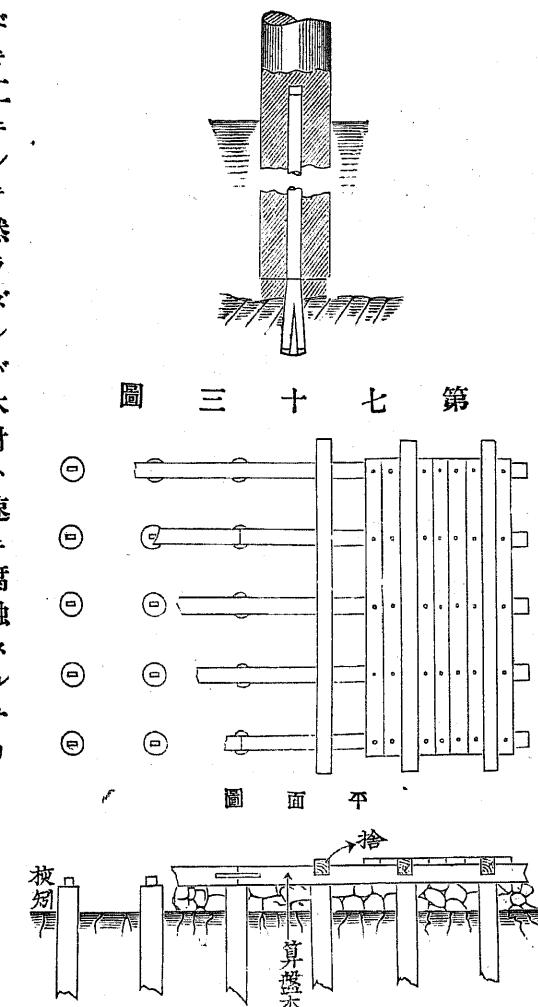
次テ之ト直角ニ
角材ヲ置ク之ヲ
捨テト稱ス捨テ
ノ上ニ板ヲ密接
シテ張リ詰メ更
ニ其上ニ積疊工
ヲ施スナリ或ハ
往々板ヲ敷カズ
捨テヲ算盤木ノ

上ニ相接シテ並列スルコトアリ而シテ唯此ノ如ク積ミ重ネタルモノハ其位
置滑動スルノ恐アリ依テ算盤木ハ杭ニ留メ捨テハ算盤木ニ留メ板ハ捨テニ

留メ以テ動搖スルコトナカラシム其接合ニテ釘、錐ボールト等ヲ用ヒ又木ヲ
相缺キ又ハ核矧キ等ニナシテ固定セシム此構造ハ全部水中ニアル場合ニ適

第十七圖

第十二圖

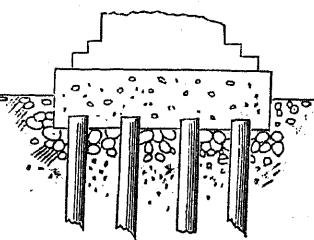


用スペキ工ニシテ然ラズンバ木材ハ速ニ腐蝕スルナリ

格子組ニ代フルニ杭ノ間ニ割栗ヲ詰メ土ヲ固メ其上ニ直チニ混疑土ノ基礎

ヲ完成スルコトアリ横壓力ヲ受クル場合ノ如キハ後法ハ滑動ニ抵抗シ得ル
ガ故却テ前法ニ優ルト云フ(第七十四圖参照)

(丙) 水中基礎工 (Foundation under water)



水中ニ基礎工ヲ施スハ橋脚、岸壁、船渠壁、水閘壁、燈臺、

防波堤等ノ如キ水中ニ築造セラル、構造物ノ基礎

ヲ築クニアリ此種ノ工ヲ行フニハ五種ノ方法アリ

(一) 切即チ圍堰ヲ用ヒテ水ヲ去ルコト

(二) 水ヲ除去セズシテ櫃ヲ沈下スルコト

(三) 鐵製又ハ石工製等ノ井ヲ沈下スルコト

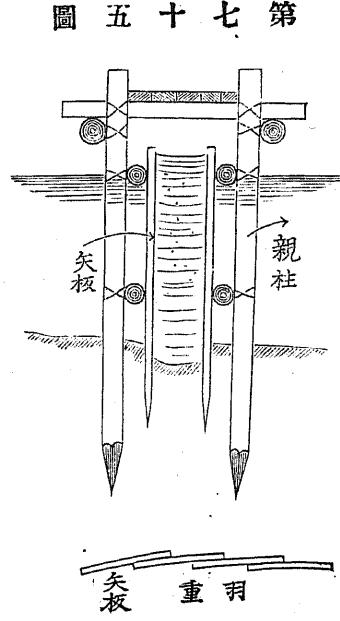
(四) 空氣力ヲ利用スル方法

(五) 水ヲ含ム土ヲ凍結セシムル方法

(六) 特殊水中基礎工

一 圍堰法(メ切工法)

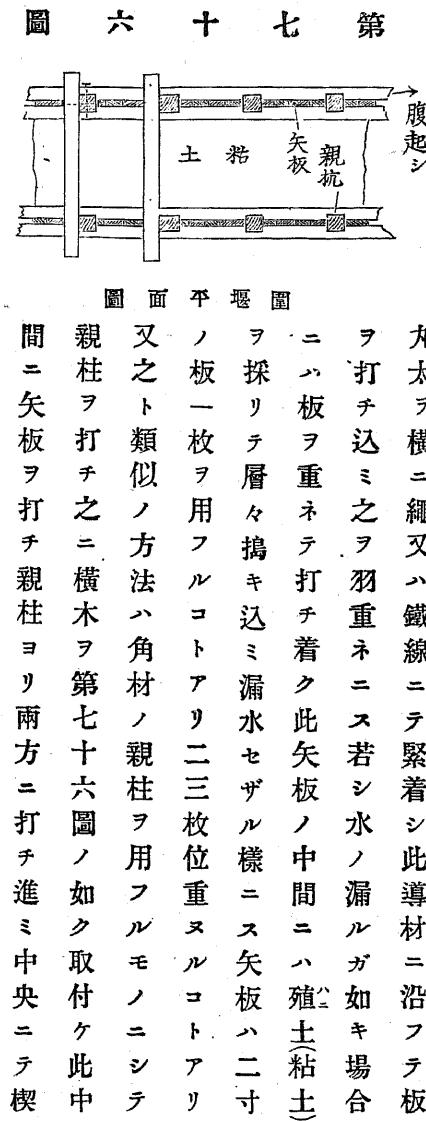
圍堰ハ一ノ圍ミタル堰ニシテ此内ヨリ水ヲ汲ミ出シ其内部ニテ施工ス故ニ
其作業ニ至リテハ空氣中ニテ工事ヲ施スト異ラザルナリ



圍堰(Cofer dam)ハ水底土質ノ
粘土ノ如キ防水質ノモノナ
ル所カ又ハ比較的水ノ淺キ
時ニ應用スル方法ニシテ砂
層又ハ埋木等アル處ニテハ
水ヲ汲ミ出スニ困難ヲ感ズ
ルコトアリ靜止セル水ニテ

其深サ小ナル時ニハ粘土ト砂利トヲ以テ堤ヲ築カバ十分ナリ又「セメント」ノ空樽
又ハ土俵内ニ土砂ヲ詰メ之ヲ並列シ其外側ニ土ヲ捨テ堤ヲ築クモ可ナリ水深
大トナラバ此方法ニテハ其効ナシ依テ矢板ヲ一列又ハ二列ニ打チ込ミ其外側

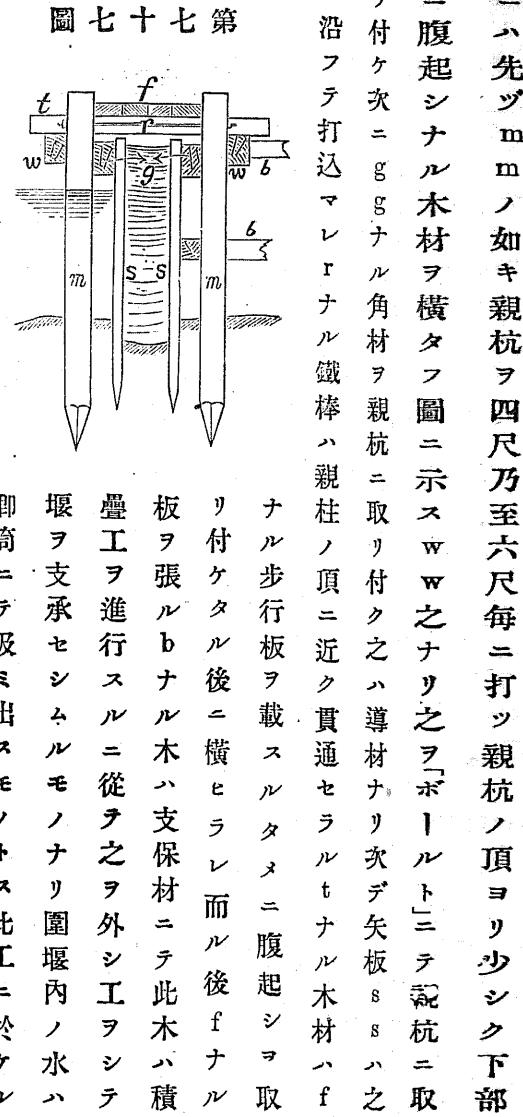
ニ不滲透質ノ土ヲ捨ツ併シ流速水深共ニ大トナルトキニハ土ハ流シ去ラルヲ以テ多量ノ土ヲ要ス故ニ第七十五圖ニ示スガ如キ縦切工ヲ施スナリ此圍堰ヲ松丸太及ビ板ノミニテ築造スルニハ圖ノ如ク丸太親杭ヲ打込みニ



丸太ヲ横ニ繩又ハ鐵線ニテ緊着シ此導材ニ沿フテ板ヲ打チ込ミ之ヲ羽重ネニス若シ水ノ漏ルガ如キ場合ニハ板ヲ重ネテ打チ着ク此矢板ノ中間ニハ殖^ハ土(粘土)ヲ採リテ層々搗キ込ミ漏水セザル様ニス矢板ハ二寸平ノ板一枚ヲ用フルコトアリニ三枚位重ヌルコトアリ

又之ト類似ノ方法ハ角材ノ親柱ヲ用フルモノニシテ親柱ヲ打チ之ニ横木ヲ第七十六圖ノ如ク取付ケ此中間ニ矢板ヲ打チ親柱ヨリ兩方ニ打チ進ミ中央ニテ楔ノ如ク打チ込ム此後ニ矢板間ニ粘土ヲ充填スルナリ

其上部ニハ親柱ヲ結合スルニ「ボールト」ヲ用ヒ又横木ニテ結合シ其上ニ板ヲ張ルナリ尙ホ一層完全ナル圍堰工ハ第七十七圖ノ如キ構造ヲ有ス之ヲ行フ



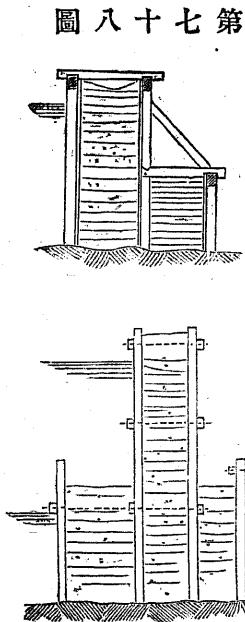
ニハ先ヅ mmノ如キ親杭ヲ四尺乃至六尺毎ニ打ツ親杭ノ頂ヨリ少シク下部ニ腹起シナル木材ヲ横タフ圖ニ示ス ww之ナリ之ヲ「ボールト」ニテ親杭ニ取り付ケ次ニ ggナル角材ヲ親杭ニ取り付ク之ハ導材ナリ次デ矢板 ssハ之ニ沿フテ打込マレ^トナル鐵棒ハ親柱ノ頂ニ近ク貫通セラル tナル木材ハ fナル步行板ヲ載スルタメニ腹起シヲ取り付ケタル後ニ横ヒラレ而ル後 f ナル板ヲ張ル b ナル木ハ支保材ニテ此木ハ積疊工ヲ進行スルニ從テ之ヲ外シ工ヲシテ堰ヲ支承セシムルモノナリ圍堰内ノ水ハ唧筒ニテ汲ミ出スモノトス此工ニ於ケル轉覆ニ對スル抵抗ハ主トシテ親杭ニヨルナリ故ニ親杭ハ殊ニ深ク打チ込ミ他ノ部ト能ク約結スペシ

ベ切工ノ幅ト高サトノ關係ハ一定ノ規則ナシト雖ドモ圖ノ如キ場合ニハ材料運搬又ハ通行ニ便ナル幅ヲ與フベク少クモ幅十尺ヲ要スルナリ「トラウト

ワイン氏ノ與ヘタル規則ニヨレバ粘土部ノ厚サハ高サノ四分之三以上タルベク少クトモ厚サ四尺以下タルベカラズト

粘土

其粘土ハ捏粘土ヲ可トシ之ニ砂利及ビ砂ヲ混合セルモノハ單ニ粘土ノミヲ用フルモノヨリモ其結果佳良ナリ其理ハ蓋シ粘土内ニ細少ナル孔ヲ生ズル



第七十八圖

當時ハ此等混合物ハ空隙ヲ多ク含有スルヲ以テ漏水多ク日ヲ經ルニ從テ減少スルニ反シ粘土ノミノモノハ當初漏水ナキニ漸次漏水量増加ス之ヲ矢板間ニ容ル、ニ先チテ全テ軟泥軟土ハ之ヲ取り去リ粘土ハ層狀ヲナシテ壓シ込ムベシ塊トナシテ入ルベカラズ此ノ如ク之ヲ層々ニ重ネタル後ト雖ドモ

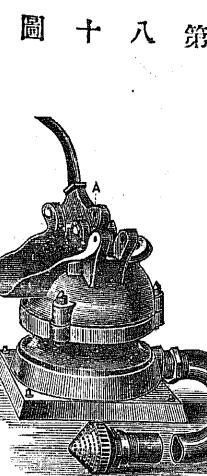
ル然リト雖ドモ其使用シタル

土ヲ洗ヒ流シ漏水ノ憂アルニ
反シ砂利砂等ヲ混ジタルモノ

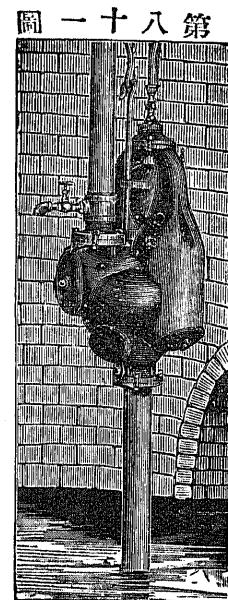
ハ其空隙ヲ直ニ充實シ爲ニ漏
水ヲ防グヲ得ルノ利アルニヨ

之ヲ搗キ固ムルニ非常ナル衝動ヲ與フルヲ避ケ徐々ニ行フベシ

圍堰工ハ其深サ大トナル時ニハ第七十八圖ノ如クニ重ニスルコトアリ或ハ



第七十九圖



第十圖

數段ニスルコトアリ

圍堰ノ最大缺點ト見做サル、ハ漏水ヲナスニアリ之ヲ防グ最モ簡便ナル方

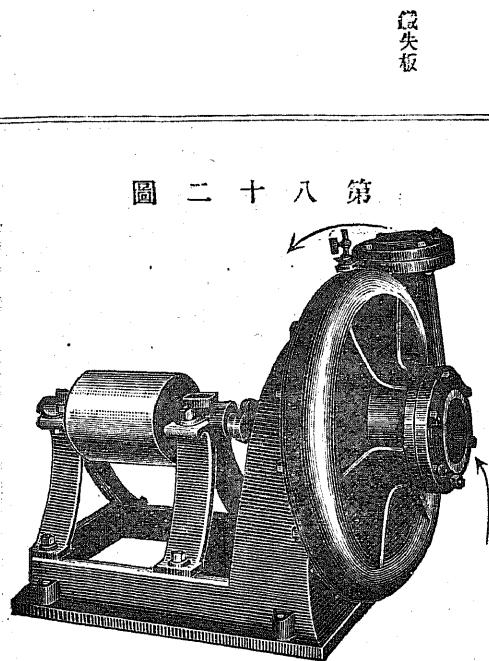
法トシテ堰ノ外側ニ砂利ヲ捨ツル時ハ水ガ堰内ニ入ル空隙ヲ充填シ爲メニ漏水ヲ防グニ効アリ又其脚部ニ粗朶蓆ニ石ヲ積載シテ沈下セシムルモ可ナ

リ板ノ接合不完全ノタメ漏水スルナラバ捲絮ヲ施スベシ輓近用ヒラル、鐵矢板ハ種々ノ形狀ヲ有スルモノ製造セラル之ヲ相密接シテ並打スレバ能ク圍堰ノ代用トナスヲ得又工事終ラバ之ヲ抜

キ取り他ニ用フルヲ得ベク漏水量モ甚ダ尠少ニシテ如何ナル形狀ノ面積ノ所ヲベ切ルニモ便利ナル如クニ製造セラレタルアリ(第七十九圖參照)

△切工終リタル後ハ水ヲ排除スルタメ

ニ唧筒ヲ用フ此目的ニ供スル尤モ簡便ナルモノハだるまほんぶ(Diaphragm pump)(第八十圖)及び普通ノ吸上ダ手唧筒ナリ蒸氣力ヲ利用スルモノニアツテ



第十八二圖

鐵失板
唧筒

ハ蒸氣サイフォン「バルソメータ」(Pulsometer)(第八十一圖)等ノ機械アリ又離心

唧筒(Centrifugal pump)(第八十二圖)ハ基礎工用ニハ頗ル便利ナルモノナリ此機械ハ毫モ瓣ヲ有セズ堅牢ニシテ有効ノ機械ナリ

圍堰内ヨリ水ヲ吸ヒ出シ終ラバ軟

土質ヲ除去シ岩石ノ表面ニ達シナバ莓爛セルモノハ之ヲ除キ清拭シ平ニ均ラシテ積疊工ヲ施スカ或ハ必要ナラバ杭打地形ヲ施シテ後積

疊工ヲ施スナリ其作業ハ既ニ

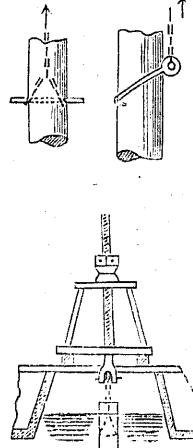
説明セル所ノ如シ但シ岩層ト

新ラシキ積疊工トハ十分ニ能ク接續セシムルタメ此部ハ善

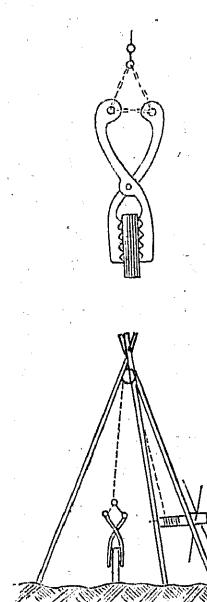
良ナル「モルタル」ヲ用フベシ

堰工内ノ施工終ラバ堰ヲ除去スルニ矢板ハ其儘残シ置クコトアレドモ之ヲ

第十八三圖



第十八四圖



第五章 基礎工

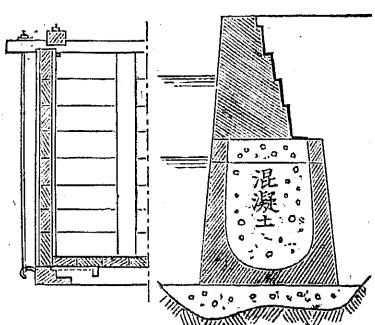
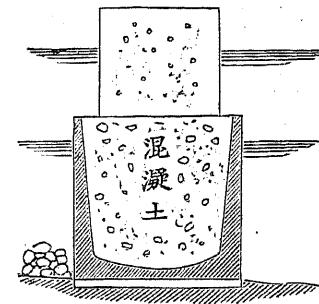
全部取除クコト専カラズ殊ニ鐵矢板ノ如キニ於テハ然リトス此場合ニ於テハ杭拔装置ヲ要ス此方法ハ杭或ハ矢板ノ頭部或ハ適宜ノ處ヲ把持スベキ器ヲ付シ之ヲ挺子又ハ螺旋ニテ拔キ出ス原理ニヨルナリ人力ニテ行フコトアリ又ハ諸種ノ機械力ヲ利用スルアリ(第八十三及ビ八十四圖參照)又或ル場合ニハ爆破ニヨリテ之ヲ破壊シテ除去スルコトアリ(第八十五圖參照)

(二) 沈櫃法 (Open Caisson Process)

此方法ニテハ陸上ニテ上部ノ開ケル透水セザル木櫃煉瓦函鐵骨或ハ鐵筋混凝土函等ヲ造リ之ヲ現場ニ浮ベヅ、運搬シ目法去除爆的ノ場處ニ沈降スルニアリ木櫃ナル時ハ其底

工ヲ施シ之ヲ水中ニ懸垂シ既ニ用意セラレタル基礎上ニ載ス此際此側壁ノ高サ不足ナレバ之ヲ繼ギ足スコトアリ積疊工ノ水面以上迄施工セラル、ニ至ラバ其側壁ヲ取り底部格子ヨリ取り外スモノニシテ爾後ハ空氣中ノ作業

第十八圖



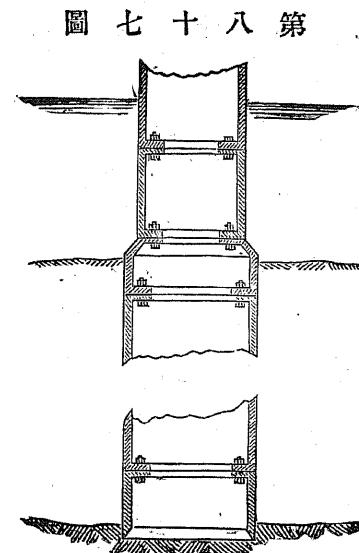
トナルナリ當初之ヲ水底ニ沈ムルニハ櫃中ニ水ヲ入ル、カ又ハ砂利ノ如キ
荷重ヲ加ヘテ沈下セシメ兼テ此櫃ノ傾斜スルヲ防グタメ荷重ノ分布ヲシテ
偏セシムルコトナカラシムベシ櫃ノ構造宜シカラザレバ漏水スルコトアリ
此時ニハ須ク捲絮ヲ施
スペシ往々櫃ヲ基礎上
ニ載スルモ其位置正シ
カラザリシタメ後ニ再
ビ吊リ揚ゲザルベカラ
ザル必要ヲ生ズルコト
アリ故ニ櫃ノ中ノ荷重
ノ輕重ヲ自由ニ整調シ

得ベキ構造ヲ要ス之ガタメ水ヲ櫃内ニ出入セシムル方法ヲ採ルベク其側壁ニハ水門ヲ付スルコトアリ底ト側壁トヲ取り外ス裝置ハ懸垂セル鐵棒ト底ニ固着セル鐵環ヲ外セバ分離セラル、様ニ構造ス此作業ニハ潛水夫ヲ用フ

ベク其基礎上ニ正シク載スルモノ亦同夫ノ力ニ俟ツナリ此櫃ノ載ル地盤ハ豫メ堀リ平ニ均シ置カザルベカラズ煉瓦積工ノ函及ビ鐵骨或ハ鐵筋混泥土函ニシテ大ナルモノハ上部開ケル函ヲ十分不滲透水工ニナシ之ヲ堅固ナラシムルタメ幾多ノ隔壁ヲ以テ區劃サレタル數室又ハ幾十ノ房ヲ有シ之ヲ水上ニ浮ベ現場ニ運ビ其房室内ニ混泥土ヲ充填シテ漸次既ニ均ラシタル基礎上ニ沈ムルコトアリ此種ノ工ハ千八百十一年始メテ「バンサム」氏ニヨリテ英國ニ於テ用ヒラレタルモノニシテ現今神戸築港ニ於テ採用セラレツ、アリ

(三) 沈井法 (Well sinking)

沈井法トハ井戸枠ヲ沈下セシムル方法ニテ井戸枠ハ木材、鐵材、積疊工、混泥土又ハ鐵筋混泥土ヲ以テ之ヲ造リ其最下底ニハ沓ヲ穿タシメ以テ抵抗ヲ減ジ沈下ヲ容易ナラシムルモノナリ鐵材ノ井筒ハ鑄鐵モノニアリテハ其直徑下部ニ於テ概ニ九乃至十呎上部ニ於テ六乃至七呎ナリ普通ハ地面迄大ニシテ其以上ハ之ヨリハ細クス此圓柱ノ厚サハ直徑約五呎ノモノナルトキハ一



第十八圖

時、直徑十呎位ノモノナルトキハ一時半ナリ圓柱ヲ充分沈下セシメタル後内部ニ混泥土ヲ填充スペシ此圓柱ハ一個ニテハ到底其高サ充分ナルヲ得ズ依テ第八十七圖ノ如ク上下兩片ヲ「フランヂ」ノ部ニテ「ボールト」ヲ以テ接合ス又往々地面上ハ鍛鐵ノ釦ヲ以テ圓柱ヲ作ルコトアリ此場合ニハ接合ヲナスニハ角鐵ヲ用フ其内部ヲ浚渫シツ、上部ニハ重量ヲ附加シテ遂ニ所要ノ重量ニ耐ヘ沈下セザルニ至リテ内部ニ水中混泥土ヲ填充スルモノナリ又茲ニ鐵製ノ井ニシテ角鐵口鐵等ヲ以テ骨格ヲ造リ之ヲ包圍スルニ鐵板ヲ以テセルモノアリ(第九十圖参照)本邦ニテハ多ク煉瓦井ヲ用フ故ニ之ニ付キ説明セン煉瓦ノ井ハ圓形又ハ橢圓形ノ斷面ヲ用フルコト多シ時ニ四角形八角形或ハ特殊ナル形狀ノモノヲ用フルコトアリ圓形煉瓦

井ハ通例小ニシテ最小ナルハ六呎ノ徑ノ如キモノアリ大ナルハ約十呎ニ至

ル其厚サハ煉瓦一枚又ハ一枚半ナリ大ナル圓

十八呎乃至二十四呎ニ至ルモノアリ此ノ如キ

大ナル井戸ハ厚サモ大トナリ五枚ヨリ十枚ニ

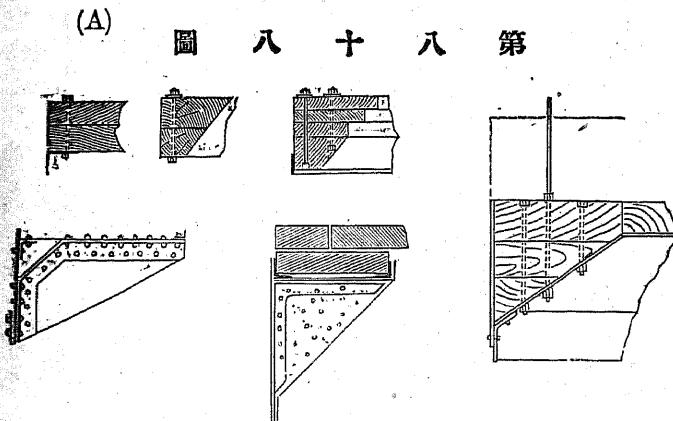
至ル煉瓦井ニモ内側ニ突起ヲ造リテ混擬土ト

ノ接着ヲ可ナラシム井筒積疊ニ用フル「モルタル」ハ「セメントモルタル」ニテ一二位ノモノトス

又圓筒高クナル時ニハ諸處ニ鐵環ヲ水平層中ニ挿入シ此圓筒ヲ懸垂セル「ボールト」ヲ通過セ

シムベシ其圓筒ハ最下端ニ沓ヲ穿タシムルコト前ニ述ベタルガ如シ沓ノ構造ハ第八十八圖

ノ如クニシテ通常木材ヲ以テ作リ之ニ鐵材ニテ尖銳ナル刃形ヲ造ルナリ中央ノ大ナル「ボーリング」



カーブシ

第
八
十
八

ルトハ井ノ周壁ヲ通ソ船中ヨリ之ヲ懸垂スルモノナリ四本六本或ハ八本等

井筒ノ大小ニ從ヒ數ヲ異ニス此沓ヲ「カーブシュー」(Curbstone)ト稱ス

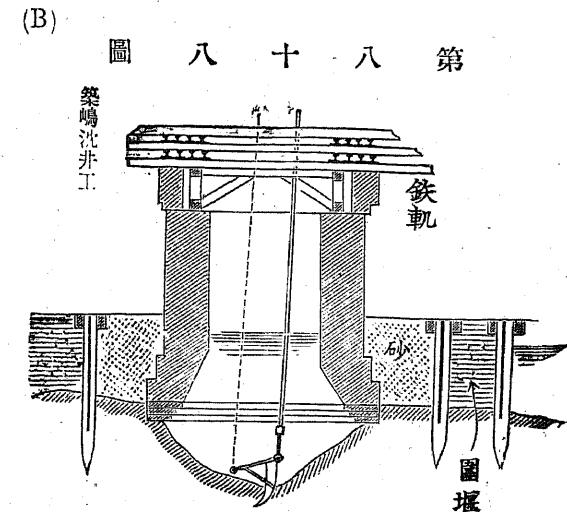
其圓筒ヲ沈下セシムル方法ハ水深小ナラバ先づ前ニ述ベタル圍堰ヲ造リ外部ノ水ノ浸入ヲ防ギ然ル後此處ニ土砂ヲ充填シ此砂ノ高サヲ適當ニ入ル此法ヲ築島法ト云フ之ヲ行ヒタル後此上ニ「カーブ」ヲ置キ然ル後漸次四方ヨリ一樣ニ煉瓦ヲ積ミ上グルナリ此「カーブ」ノ尖端ハ刃狀ヲナシ且ツ上部ヨリ次第ニ重量ヲ加フルヲ以テ漸次沈下ス此ノ如クニシテ逐次上層ニ煉瓦ヲ積ミ上グ此煉瓦一回ノ積ミ立テハ六尺ヲ限度トシ「モルタル」ノ固結ヲ待テ次層ヲ積ムベシ此場合ニ當テ一時ニ一尺以上降下セシメザル様注意スペク「モルタル」ノ固結ニハ約一週日ヲ待ツベシ此圓筒ノ沈下スルニ從ヒ内部ノ土砂ハ順次浚渫スペシ又圓筒ノ地中ニ侵入セル深サ漸次増加スルニ從ヒ夫レ自身ノ重量ニテハ沈下スルコト容易ナラザルガ故ニ此ノ如キ時ニハ別ニ重量ヲ時々増加シテ降下セシムベシ

沈井所定ノ深サニ達シ上部ヨリ載荷シ來ル重量ニ對シ安全ニ抵抗シ得ル力

ヲ有スルニ至ラバ此上ニ實際此沈井ノ支持スペキ重量ヲ載荷シ沈下スルヤ否ヤヲ検スベシ之ガ試験ヲ行フニハ鐵軌條又ハ鐵塊ヲ偏重ナキ様ニ載荷シ

約二週間少クモ六時間其儘ニ放置シ之監視ス若シ沈降ヲナサザレバ十分ノ

深サニ達シタルヲ證スルモノニシテ沈下ヲナス時ニハ尙ホ深ク降下セシムベキナリ



圖

第八十八圖

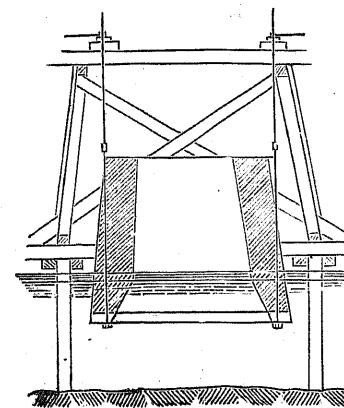
築島法ニヨラザル時ハ第八十九圖ノ如ク「ボールド」ニテ懸垂シテ沈下セシム沈井ヲ降下セシムルニ當リ尙ホ注意スペキハ傾斜ヲナスコトニシテ之地盤ノ不均質ニヨリテ生ズルコトアリ荷重ノ載加ニ不均一アル時ニ生ズルアリ或ハ

地質軟弱タルタメ沈井ノ急激ノ沈下ニヨリテ生ズルコトアリ故ニ其何レノ

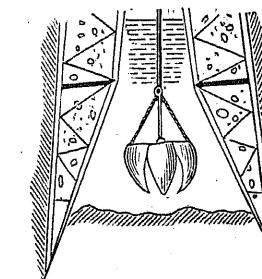
原因ニ基クヤヲ検シ之ヲ矯正スルノ術ヲ施スベシ

沈井二個以上ヲ接近シテ降下セシムルニハ同時ニ行フベカラズ蓋シ此中間ニアル地盤ハ多少柔軟ニナリ居ルヲ以テ沈井ハ互ニ相接セントスル傾アルヲ以テナリ故ニ二

第十八十九圖



第九十圖



個ノ沈井ヲ降下スルトキハ一個ヲ先ニ行ヒテ後他ヲ沈

降スベシ

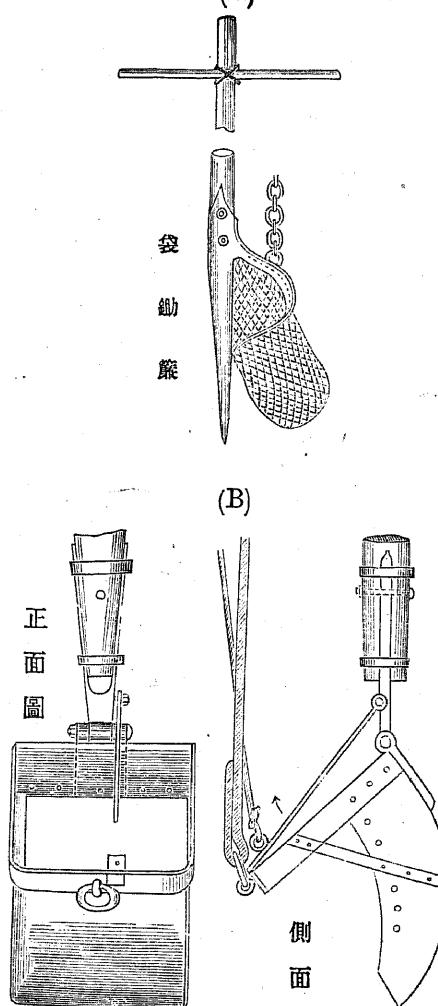
井内ノ土砂ヲ浚渫スルニハ袋鋤簾(第九十一圖A)杓子形浚渫機(B圖)壓搾水浚渫機「ガットメル」浚渫機(C圖)「イーヴス」ノポンプ「クラムシエル」「ミルロイ」浚渫機

第五章 基礎工

等種々アリ就中本邦ニ於テ多ク使用セラル、ハ鋤簾及ビ「ガットメル」浚渫機トス又井内ノ廣キ場合ニハ掘揚式浚渫機タル「ブリーストマン」浚渫機ヲ利用スルヲ得ベシ又浚渫ヲナサシムルタメ潜水夫ヲ使用スルモ亦一法ナリ

潜水夫

第十九圖



潜水夫ノ水中作業ヲ二種類ニ別ツフ得其一ハ唯裸體ノ儘水中ニ潜リテ操業スルナリ此時ノ深サハ十五呎乃至二十呎ヲ限度トス凡テ潜水夫ニ仕事ヲナ

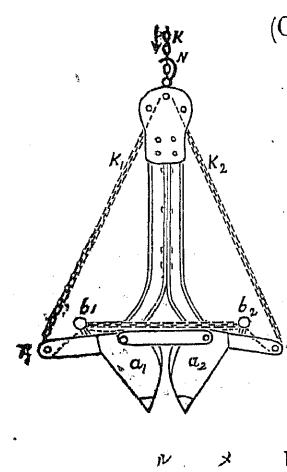
サシムル前陸地ニ於テ充分其準備ヲナシ水中ニ入りテハ極メテ簡單ニ作業シ得ル様ニナサシムベシ此種ノ潜水夫ノ操業時間ハ十五分ヲ極度トナシ普通二分間以上ハ困難ナリ第二法ハ潜水衣ヲ着用シテ潜水器械用空氣ポンプニテ空氣ノ供給ヲ仰ギツ、水中ニ潜ムモノナリ今潜水衣ノ構造ヲ略記スレバ(第九十二圖參照)衣ハ人ノ着シ能フ如キ形ニ造リ頭部ハ別ニ兜ヲ附スルモノニシテ兜ト衣トハ螺旋ニテ接着セシメラル此兜ノ前面ニハ玻璃窓ヲ有シテ外部ヲ透視スルヲ得シム體及ビ四肢ニ着スル部ハ「ゴム及ビ「ヅク製ニシテ間隙ナク身體ニ密着セシム兜ハ重キモノナルヲ以テ潜水夫ノ倒サルルヲ防グタメ靴底ニハ鉛ノ如キ

圖一

九

(C)

十



重量ヲ附屬セシム又手頸ノ部ハ細クシテ充分ニ密着セシムルナリ此ノ如クニシテ作リタル潜水衣ヲ着シタル者ニ空氣ヲ送入スルニハ兜ノ後部ニ付シタル管ヨリス而シテ耳部ヨリ自由ニ廢氣ヲ送出セシムルモノナリ此衣服ヲ着シタル潜水夫ハ別ニ空氣ノ入りタル「浮キ」ヲ有ス此浮キノ内ニ少量ノ空氣ヲ有シ其量ノ多少ニヨリ自由ニ昇降ヲナシ得ベキ裝置トナス又潜水夫ハ一トコンクリト

第九圖

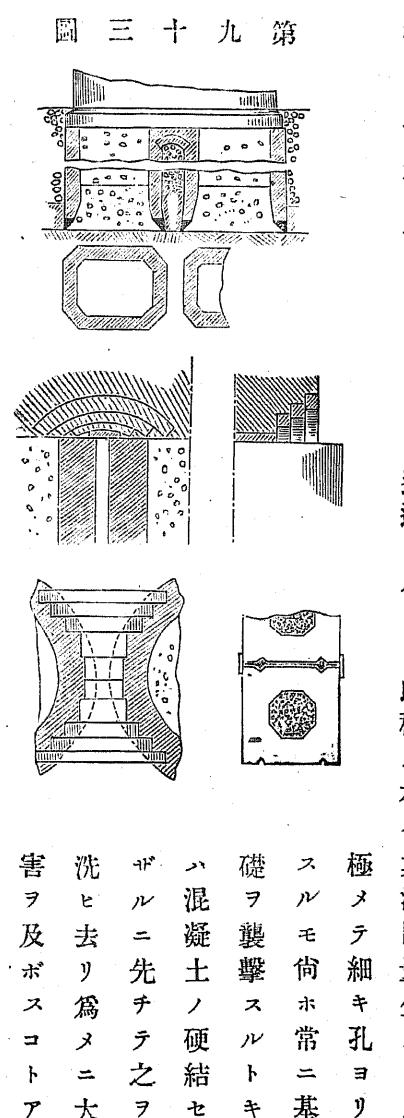


水 潛
夫 トスルトキ等ニ之ヲ使用ス沈井内部ニ充填スル混
凝土ハ底部ニハ比較的セメントニ富スル一二四位
ヨリテ行フ即チ其位置ヲ變換シ又ハ水上ニ出デ
ノ繩ヲ體ニ縛シ一定ノ信號ヲ規約シ信號ヲ此繩ニ

水中基礎工ハ其施工監督ヲナスニ困難ナルモノニシテ無智識ナル潜水夫ノ
言ヲノミ信用スルヲ得ズ故ニ基礎ノ狀況及ビ混擬土ノ施工等ニ付テハ工事
監督者タルモノ須ク潜水衣ヲ着シテ水中ニ入り之ヲ檢スペキモノナリ
ハ一二四位ノモノヲ用フルヲ普通トス

検査

湧水



第十九圖

廣潤ナル或ハ連續セル區域ニ基礎ヲ設クルニハ數多ノ井ヲ沈メ之ヲ連結ス

ルコト第九十三圖ノ如クスルナリ「水中ニ於テ深ク地盤ヲ貫通シ下降スル時
ハ往々地下水ノ湧出スルモノニ遭遇スルアリ此種ノ水ハ其湧出量少クシテ

極メテ細キ孔ヨリ

スルモ尙ホ常ニ基礎ヲ襲撃スルトキ

ハ混擬土ノ硬結セ

ザルニ先チテ之ヲ

洗ヒ去リ爲メニ大

害ヲ及ボスコトア

リ施工中此ヲ發見

スルハ頗ル熟練ヲ要シ沈井内ニ一縷ノ清水ガ濁水ノ中ニ存スルアラバ之湧
水アルヲ知ルニ足ルト雖ドモ此現象ヲスラ示サザルモノアリ湧水ノ源タル
水路ヲ搜索シ之ヲ知ラバ其孔ニ沿フテ土ヲ堀リ取り急結性混擬土ニテ之ヲ

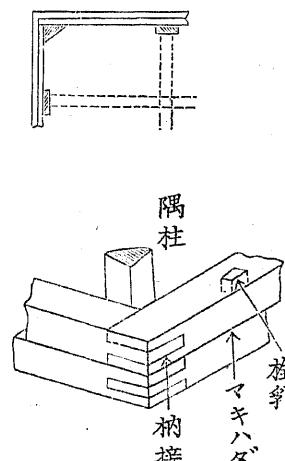
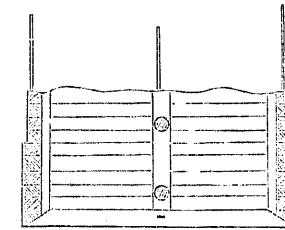
閉塞ス若シ水壓力大ニシテ此法ヲ行フヲ得ザレバ瓦斯管ヲ此水路ニ接セシメ管内ニ水ヲ導キ十分昇騰セシメタル後壓力小ナル所ニ於テ急結性混擬土ヲ以テ速ニ管ヲ閉塞ス

箱 柵

本邦ニ於テ水深淺キ河床ニ多ク採用セラル箱柵ハ沈井法ノ一種ニシテ井戸側ヲ木製ノ柵トナセルノミ其準備法沈下法共ニ沈井法ト異ラズ井戸側ニ用フル木材ノ大サハ幅一呎乃至一呎半厚サ五時乃至八時ノ松板材ニシテ長サハ所要ノ大サニ從テ定ム此ノ如キ板材ヲ組立テ矩形又ハ方形ニ構成シタル箱柵ヲ築島上ノ所定ノ位置ニ据エ最初ハ鋤鉤ヲ以テ其内部ノ土砂ヲ堀鑿シ柵内ノ水深クナルニ從テ潜水夫ヲシテ柵ノ根堀リヲナサシムルトキハ柵ハ根堀リニ從テ自身ノ重量及ビ其上部ニ載積セル砂利又ハ鐵軌等ノ荷重ノタメニ沈下シ所定ノ深サニ至リタル後地盤ノ如何ニ從テ捨杭等ノ地固メヲ行ヒ混擬土或ハ格子組等ヲ施シ以テ基礎ヲ準備シ直ニ積疊工ニ着手スペシ而シテ出來得ベクンバ唧筒ヲ以テ柵内ノ水ヲ排除シ杭打チ混擬土施工及ビ石工ノ便ヲ計ルベク石工面定水位以上ニ達シタル後ハ排水スルノ要ナキコ

ト論ヲ俟タズ

柵ヲ構成スルニ際シ木材ノ組ミ立テハ第九十四圖ノ如ク角材ハ四隅ニテ枘接法ニ由テ喰ヒ合ハセ其ノ水平層ニハ各材毎ニ二三個ノ合ヒ栓ヲ入レ而シテ接ギ目ハ總テ捲綴ヲ以テ阻水ススク強固ニ構成スト雖ドモ柵ハ沈下スルニ從テ土壓ヲ受クマキハダ栓乳ナコト甚ダシキガ故ニ尙ホ之ニ備フルガタメ側壁ヲ通シテ徑一吋乃至一吋半ノ二三ノ鐵棒ヲ附シ尙ホ其沈下ニ際シ傾倒セントスルヲ防グベキ注意等沈井法ト異ラザルヲ以テ茲ニ再び贅セズ而シテ積疊工竣成後柵材ハ上部ハ之ヲ取り除キ



第十九圖

シテ徑一吋乃至一吋半ノ二三ノ鐵棒ヲ附シ尙ホ其沈下ニ際シ傾倒セントスルヲ防グベキ注意等沈井法ト異ラザルヲ以テ茲ニ再び贅セズ而シテ積疊工竣成後柵材ハ上部ハ之ヲ取り除キ

得ルモ河床以下ノ分ハ其儘ニ放置ス之流水ノ基礎ヲ浚渫スルノ害ヲ防ガ
ガタメナリ

(四) 氣力法 (Pneumatic process)

空氣力ヲ利用スルノ方法ニニアリ一ヲ稀氣法トイヒ他ヲ高壓法ト云フ

(イ) 稀氣法 (Vacuum process)

此方法ニ於テハ密閉セル圓筒内ノ空氣ヲ稀薄ニナシ圓筒ノ頂部ニ大氣ノ壓力ヲ働カシメテ此圓筒ヲ壓シ下ダルナリ此ノ如ク空氣ヲ稀薄ニスルトキニハ圓筒外部ノ水ハ其下端ヨリ筒内ニ浸入シ其際ニ軟土ヲ弛緩ナラシメ其頂部ニ大氣壓力ヲ急ニ働カシメ以テ打擊ヲ與フルナリ然ル時ハ圓筒ハ沈下ス次ニ此筒内ニ空氣ヲ入ルトキハ水ハ先ト反對ノ方向ニ筒外ニ壓出サルルガ故ニ此際土ヲ弛クス此方法ヲ反復シ圓筒ヲ沈下セシム而シテ此空氣ヲ出入セシムル裝置ハ水上ノ船ニ送氣裝置ヲ設ケ之ニヨリテ行フモノナリ其沈下ガ容易ナラザル時ニハ挺子ニ挿ミテ圓筒ヲ振シ込ムカ又ハ他ニ荷重ヲ加

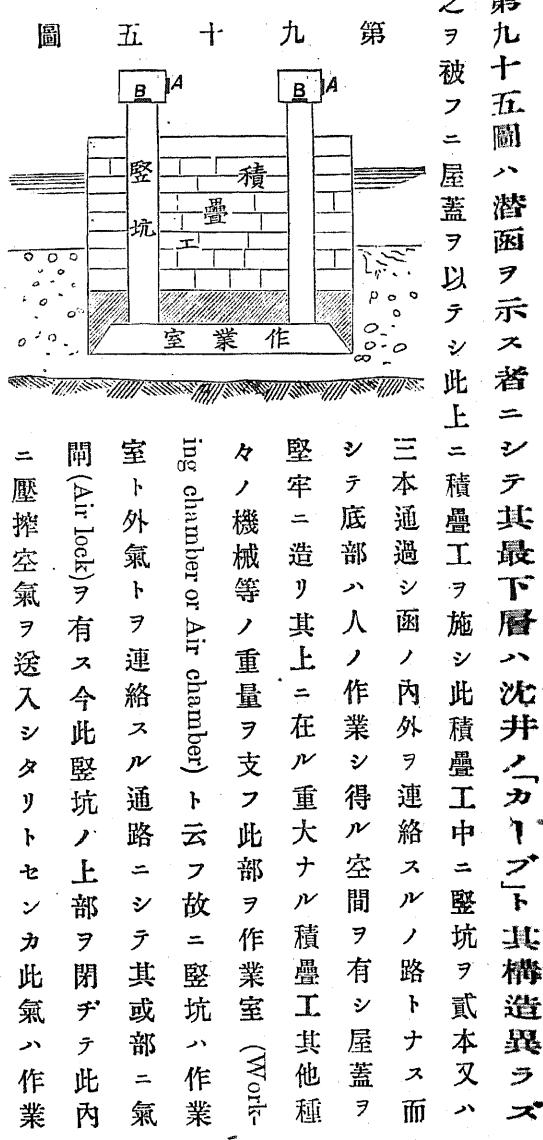
フ其筒内ヲ浚渫スルニハ「ボム」其他ノ浚渫機ヲ用フ其作業沈井法ト異ラズ故ニ之ヲ省略ス

(ロ) 高壓法 (Plenum process)

稀氣法ハ便利ナレドモ其後高壓法ノ案出セラルルヤ之ニ凌駕セラル、ニ至レリ蓋シ稀氣法ニ在リテハ其地層ガ泥土、砂ノ如キ場合ニ應用シ得レトモ高壓法ハ如何ナル地質ニモ應用シ得ラル、ニ由ル其原理ハ密閉セル圓筒内ノ氣室ニ空氣ヲ壓入シ水ヲ筒外ニ壓シ出シ其上ニ置カレタル荷重ニテ杭即チ圓筒又ハ函ヲ壓シ沈ムルニアリ此方法ニアリテハ氣閘ナル特別ナル裝置アリテ外氣ト壓氣室ヲ連絡セシメ工夫ハ氣閘即チ作業室ニ出入スルニ當テ必ず此氣閘ヲ通過シ壓力ノ急激ニ變化スル空氣ノタメニ蒙ル害ヲ免ル、ニ便ス今此高壓法ノ歴史ヲ攻究センニ其原始的方法ハ實ニ世人ノ知悉スル冰氣鐘 (Diving bell) ト稱スルモノナリ冰氣鐘ハ既ニ十三世紀ノ終リ頃ニ發明セラレタルモノナリ即チ之ニヨリテ水底ニ降下シ暫時ハ作業ニ從事シ得ルコトハ世人一般ニ之ヲ知レリ然レドモ其發明者ハ何人ナリシヤハ未だ明ナラズ

其後十七世紀ノ初葉ニ當テ之ヲ基礎工事ニ用ヒ得ルコトヲ考案セル學者アリ此世紀ノ末葉ニ至ツテ始メテ築港基礎工事ニ應用セリト雖ドモ其方法ハ今日ノ進歩セルモノニ比シテ頗ル幼稚タルヲ免レザリキ爾後十九世紀ニ至リ種々ノ改良ヲ施サレ英國ニ於テ千八百五十一年始メテ全然壓空氣ニヨリテ橋脚ヲ築造セリ爾來幾多ノ改善ヲ經テ現今ノ如キ有効ナル方法トナレリ一過渡時代ノ工法トシテハ泳氣鐘ノ上部ニ接續スルニ長キ圓筒ヲ以テシ此圓筒ヲ水面上迄導キ之ニ壓氣ヲ入レ水ヲ壓出シ水底ニ降リ工事ヲナセルモノアリ然レドモ此方法ハ單ニ海底岩石ノ爆破ニ應用セラレタルノミナリキ之レニ次テ現今ノ如キ工法ノ案出セラレ約百十呎ノ水深ニ於テ工事ヲナシ得ルニ至レルナリ此高壓法ノ圓筒ニハ抗形ノ圓筒ヲ用フルコトアリ函ヲ用フルコトアリ杭形ノモノハ函形ノモノヨリ以前ニ使用セラレタルモノニシテ小規模ノ工事ニ用ヒラル其原理ハ全ク函ノモノト異ナラズ依テ今函狀ノモノノミニ付テ説明セン用氣潛函(或ハ單ニ潛函)(Pneumatic Caisson)ハ初メ沈井或ハ沈櫃ノ如ク適當ノ處ニ於テ作製シテ之ヲ現場ニ運搬シテ沈降セシムルモノナリ

モノナリ



第九十五圖ハ潛函ヲ示ス者ニシテ其最下層ハ沈井ノ「カイブ」ト其構造異ラズ之ヲ被フニ屋蓋ヲ以テシ此上ニ積疊工ヲ施シ此積疊工中ニ豎坑ヲ貳本又ハ三本通過シ函ノ内外ヲ連絡スルノ路トナス而シテ底部ハ人ノ作業シ得ル空間ヲ有シ屋蓋ヲ堅牢ニ造リ其上ニ在ル重大ナル積疊工其他種々ノ機械等ノ重量ヲ支フ此部ヲ作業室(Working chamber or Air chamber)ト云フ故ニ豎坑ハ作業室ト外氣ト連絡スル通路ニシテ其或部ニ氣閘(Air lock)ヲ有ス今此豎坑ノ上部ヲ閉ヂテ此内ニ壓搾空氣ヲ送入シタリトセんカ此氣ハ作業室迄モ全部充填シ其壓力最深水壓ヨリ大ナルニ至レバ空氣ハ此空處ヲ全部充填ス拵テ氣閘ノ効用ニ付テ説カンニ氣閘ハ外氣及ビ壓搾空氣ト交通シ得ベキ様扉ヲ二個處ニ有スル室ニシテ第九十五圖ニ於テ其扉ヲA及ビBトナ

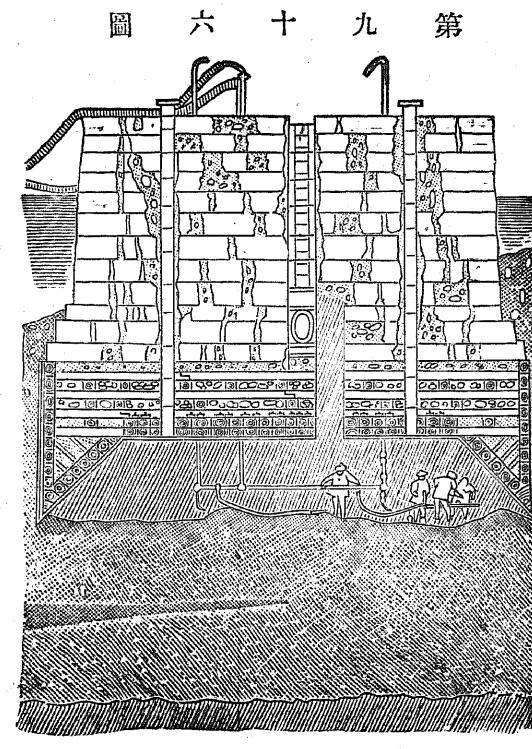
ス先ヅ水底ノ作業ヲナサントセバ器具ヲ携帶シテBノ扉ハ閉タル儘ニテAノ扉ヲ開ク此際ハ氣閘内ハ外氣ト同壓ナリ次テAナル扉ヲ閉デ管ヲ以テ

氣閘ニ導ク遂ニ高壓空氣閘内ニ充チ其シキニ至ラバBナル

壓力函内ノ夫レニ等

空氣閘内ニ充チ其シキニ至ラバBナル

氣閘ニ導ク遂ニ高壓



第
九
十
六
圖

用
潜
氣
函
梯
凝
土
工
事
事
シ
其
土
砂
ハ
他
ノ
堅
坑
ヨ
リ
外
部
ニ
搬
出
ス

事シ其土砂ハ他ノ堅坑ヨリ外部ニ搬出ス

ルナリ工事終リテ函外ニ出ソトスルトキニハ先づ氣閘内ニ昇リBナル扉ヲ

閉デ管ヲ以テ閘内ノ空氣ヲ外氣ト連絡シ遂ニ閘内ノ空氣稀薄トナリ外氣ト等シキ壓力トナラバ初メテAナル扉ヲ開キ

函外ニ出ヅルナリ此閘内ニ止ル時間ハ壓力ニヨリ異ルベケレドモ約十分乃至二十分ト

ボス徐々ニ變化セシメ長時間ニ亘ルヲ可トス

ルコト勿論ナリ第九十六圖ハ潛函使用中ノ

状況ヲ示スモノナリ次ニ土砂ヲ搬出スル裝

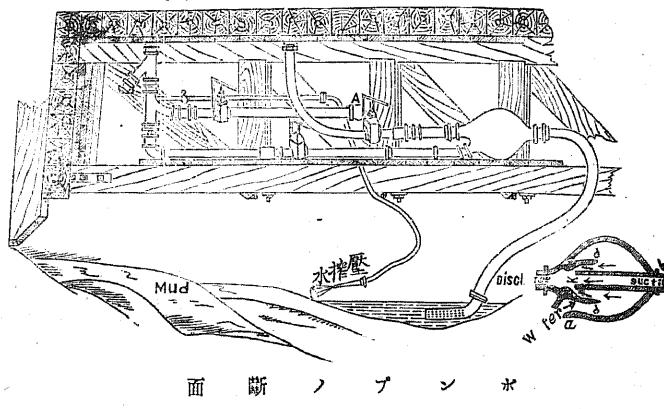
置ハポンプヲ用フルコトアリ(第九十七圖參照)又ハ壓氣ノ徒費セラル、ヲ防グタメニ氣

閘ニ集メテ後之ヲ取り出スアリ此潛函内ニ

テ作業スレバ普通大氣内ヨリモ速ニ疲勞ス

故ニ約八時間乃至十二時間ヲ以テ限度トシ往々傾斜スルコトアル故ニ之ヲ正シキ位置

第
九
十
七
圖

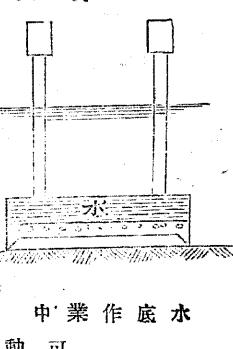


面
断
面

閉デ管ヲ以テ閘内ノ空氣ヲ外氣ト連絡シ遂ニ閘内ノ空氣稀薄トナリ外氣ト

ニ 矯正スルコトヲ怠ルベカラズ故ニ導杭ヲ立テ之ヲ導キ傾倒スルヲ防ギ或ハ作業室内ニ支柱ヲ設ケザルベカラザルコト等アリ其用フベキ氣壓ハ水深ニヨリテ定ムベク過去ノ例ヲ見ルニ三氣壓位迄ハ用ヒタルコトアリ水底ニ於テ掘鑿工事ヲ

ナスト同時ニ空氣中ニ其頂部ヲ有スル所ノ既ニヨリテ定ムベク過去ノ例ヲ見ルニ三氣壓位迄ハ用ヒタルコトアリ水底ニ於テ掘鑿工事ヲナスト同時ニ空氣中ニ其頂部ヲ有スル所ノ既ニヨリテ定ムベク過去ノ例ヲ見ルニ三氣壓位迄ハ用ヒタルコトアリ水底ニ於テ掘鑿工事ヲ



第十九圖

水底作業中可動潜函

シ次テ堅坑ヲモ充填ス此ノ如クニシテ上部ノ積疊工ヲ空氣中ニテ行フヲ得ルニ至ルナリ此工法ニテハ一度潜函ヲ造ルトキハ之ヲ其場所ニ沈置スルモ

ブノ周壁ト岩盤トヲ混疑土ヲ以テ密接セシメ作業室ヲ下部ヨリ順次上部ニ混疑土ニテ充タニテ堅坑内ヨリ混疑土ノ送入ヲナサシメ「カーブ」ノ周壁ト岩盤トヲ混疑土ヲ以テ密接セシメ

作業室ヲ下部ヨリ順次上部ニ混疑土ニテ充タニテ堅坑内ヨリ混疑土ノ送入ヲナサシメ「カーブ」ノ周壁ト岩盤トヲ混疑土ヲ以テ密接セシメ

可動潜函

ノナレドモ先年瑞西工師「チョッケ氏」ハ可動潜函(Movable caisson)ナルモノヲ發明シ既ニ諸工事ニ應用セリ(本邦横濱港ニ於テモ之レヲ應用セリ)可動潜函ト

ハ堅坑、氣閘、作業室ヲ有スル一個ノ船ニシテ

作業室上ニ更ニ氣室ヲ有ス此室ハ任意ノ時

ニ水ノ出入ヲナシ得ルガ如キ構造ト爲ス該

室ニ氷ヲ充セバ函ハ水底ニ沈下シ水ヲ空虚

ニスレバ浮揚シ得ルガ如キ構造ヲナス(第九

十六圖参照)而シテ作業室内ニテハ之ヨリ少

シク其容積ノ小ナル基礎混疑土塊又ハ積疊

工ヲ堅固ナル岩盤上ニ造リ此部ノ工ヲ終リ

シテ此潜函ヲ動カシテ之ト隣接スル場處ニ

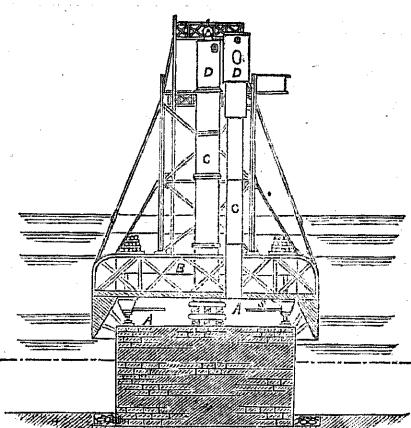
沈下シ前法ヲ繰リ返シ其兩塊ノ間隙ハ更ニ

混疑土ニテ充填連接セシムルノ工法ニシテ恰モ沈井ヲ數個相接シテ設ケ之其上層ヲ後ニ築造スル際ニ函ヲ之ニ跨ラシメ周圍ヲ板ニテ圍ミ以テ間隙ヲ

ヲ連接セルガ如ク或ハ大ナル混疑土塊ノ積疊工ヲナスモノトモ考フヲ得ルナリ(第九十九圖参照)又第百圖ノ如ク次第ニ高サヲ増サシムルコトアリ潛函

ハ木材、鐵材、積疊工、鐵筋混疑土ノ各種ノ材料ニテ造ラル氣閘ノ構造ニ就テ

第百圖



モ種々アリ又其位置ニ付テモ頂部、中間、下部等處々ニ設ケラレ各得失アレドモ多クハ堅坑頂部ニ置カル「作業函」ニ於テハ作業室ハ頗ル廣闊ナル地テハ重大ナル荷重ニ耐フルヲ得ザルヲ以テ之ヲ數多ノ隔壁ニヨリテ數室ニ分チ之ヲ支持シ強固ナラシムルコト沈樁法ノ如シ「ツーロン」港ノ乾船渠建築ニ當ツテ一個ノ潛函ヲ以テ全部ノ築造ヲナシ一個、重量二千四百噸ニ達セリ

ト云フヲ以テ見レバ其大規模ノモノタルコトヲ想像スルヲ得ベシ

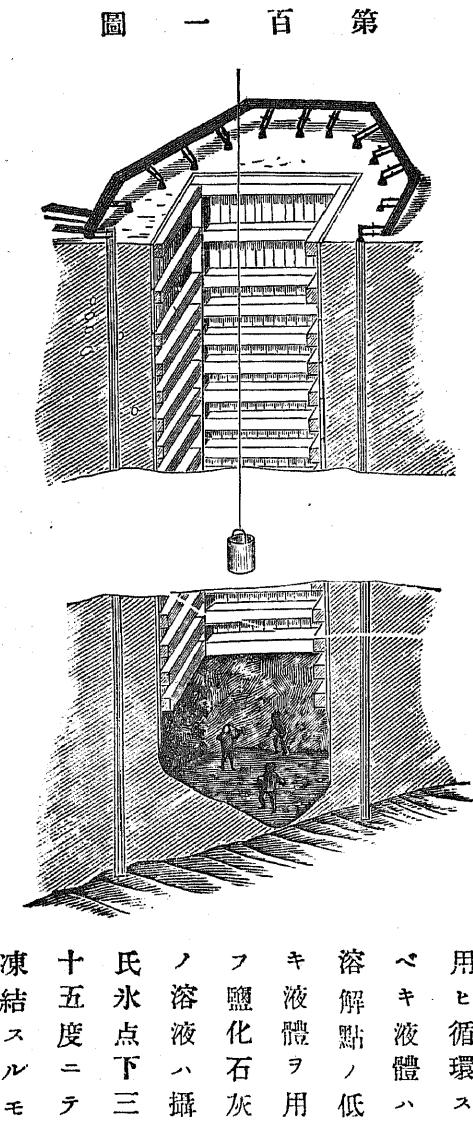
抑モ氣力法ハ沈井法ニ比シテ頗ル正確ニ工事ヲ監督シ得ルノ便アリ徒ニ潛水夫ノ言ヲ信ジテ重要ナル水底作業ヲ殆ンド潛水夫ニ委任スルガ如キ沈井法トハ同日ノ談ニ非ズ技術者ハ容易ニ作業室ニ降リ地質ヲ檢シ得ルノミナラズ基礎混疑土工ノ如キハ恰モ空氣中ニ於ケルガ如ク十分ナル施工監督ヲナスヲ得ルガ故ニ彼ノ沈井法ノ水中混疑土基礎工ヲナスト比スレバ其的確ナル論ヲ俟タザルナリ』 壓搾空氣ノ人體ニ及ボス影響ニ付テハ健康上甚ダシキ害ナキガ如ク唯作業室ニ於ケル廢氣ノ新陳代謝ヲ十分ニ行フベク注意スペシ送入スペキ空氣ノ量ハ一人一分間ニ約二十立方尺アラバ可ナラント云フ勿論此室内ニテハ酸素ヲ要スル照燈ヲ行ハズ電燈ヲ用フ故ニ之ガダメ廢氣ヲ生ズルコトナシ今米國ノ醫師ノ調査セル壓搾空氣ノ人體ニ及ボス結果ヲ左ニ掲記セん

氣入りテ一時體内ト體外トハ同壓トナル又壓氣ハ酸素ヲ多量ニ有シ人體ノ機官ノ運動ヲシテ熾盛ナラシムルヲ以テ此内ニテ勞働セバ速ニ疲勞ス故ニ餘リニ長時間留マラバ麻痺ヲ起スコトアリト云フ又注意スベキハ耳ノ疾患有ル人若シクハ興奮液體ヲ慣用スル人ハ健康上害ヲ受ケ易シト云フ次ニ聞内ニテ壓力ヲ減ゼラル、トキハ先ト反對ニ寒氣ヲ感ジ耳ノ内ニ「ブツ」ト音シテ體内ヨリ空氣逃出スルモノナリ外氣ニ出デタル後ハ風ニ曝サレズ暖ヲ探リテ「コーヒ」ノ如キ飲料ヲ用フベシト云フ

(五) 凍冰法 (Freezing process)

此方法ハ軟土ガ水ヲ混ジテ常態ニテハ堀鑿ニ困難ナル地質ニ遭遇シタルトキニ應用ス未ダ弘ク行ハレズト雖ドモ將來發達スベキ有効ナル方法ナルガ如シ之ヲ略説スレバ(第百一圖參照)工事ヲ施スペキ區域ヲ包圍シ地中ニ管ヲ或距離ニ並ベ打チ此管ハ底ヲ有スルモノヲ用ヒ更ニ此管ノ内部ニ小管ヲ入レ其底ヲ閉ヂズ此小管内ニ凍結劑ヲ唧筒ニテ壓入スルトキニハ小管底部ヨ

リ凍結劑流出シ其外側ト大管ノ内側ニ沿フテ昇騰ス此際周圍ノ含水土ハ凍結シテ包圍シタル區域ハ全部堅固トナル故ニ周圍ヨリ崩壊スルノ患毫モ無ク安全ニ之ヲ堀鑿スルヲ得ルナリ凍結劑ハ人造氷ヲ製造スルガ如キ薬品ヲ

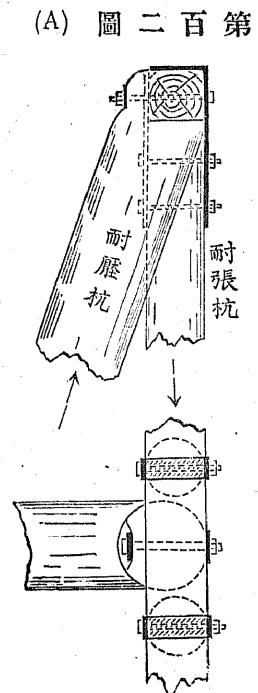


ノナリ故ニ此目的ニ用ヒラル此方法ヲ採ラバ壓搾空氣ヲ用フレバ非常ノ高壓ヲ要スベキ深キ含水層下ニモ容易ニ達スルヲ得ン此ノ方法ハ普魯西工師

「ペツチユ」氏ノ始メテ鑛山ニ應用セルモノニシテ之ヲ基礎工事ニ應用スルヲ得ベシト雖ドモ未ダ其例少シ

(六) 特殊水中基礎工

(イ) 水中杭打基礎 (Pile foundation)



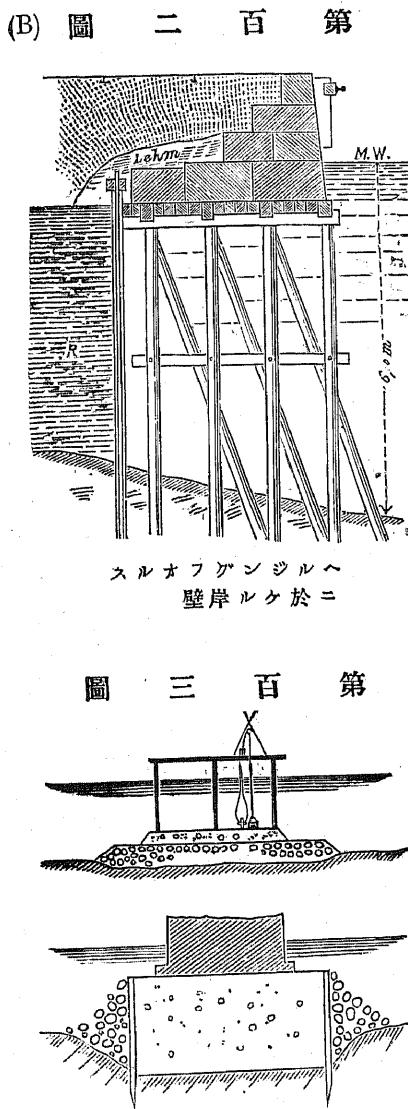
此種ニ属スル基礎ハ杭ノ間ニ割栗ヲ詰メズ其頂ニ格子組ヲナスモノナリ岸壁ノ基礎ニ多ク應用セラル此種ノ杭ハ全ク支柱トシテカ結構トシテ張力又

シテカ結構トシテ張力又

ハ壓力ヲ受クルカ又ハ摩擦力ニテ重荷ヲ支持スルモノナリ(第百二圖参照)
(ロ) 練り込ミ混凝土基礎工
此方法ハ静止セル水中ニ行ハルベキモノニシテ矢板又ハ杭ニテ棚ヲ造リ現場ヲ包圍シ此内ニ混凝土ヲ練り込ムナリ或ハ全ク包圍スルモノナキ所ニ混凝土ヲ沈下スルアリ混凝土ハ基礎ノ堅固ナル岩盤ナルトキハ之ヲ清拭シテ

其上ニ直チニ施サルレドモ然ラズンバ不良地質ヲ浚渫シ或ハ捨石ヲナシタルモノ、上ニ施工セラル矢板、棚杭、棚ハ竣工後ト雖ドモ之ハ保存シ動水ノタ

メニ浚去セラル、ヲ防グニ用ヒラル、コトアリ(第百三圖参照)



(ハ) 袋詰混凝土基礎工

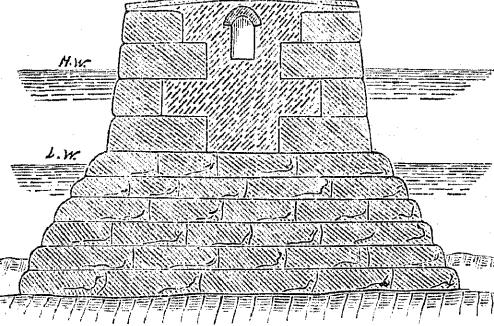
粗布ヲ以テ造レル袋内ニ水分ノ饒多ナル混凝土ヲ練り込ミ口ヲ閉デ岩盤ノ如キ不均一ナル面上ニ置キ之ヲ均ラスニ用フル者ニシテ數層ヲ重疊スル時

ニハ「セメント」ハ粗布面上ヨリ滲出シ之ト接スルモノト連接スルニ至ル之ニ用フレ「セメント」ハ急結性ヲ可トシ水中混疑土ノ如クセメント分ニ富マシム

ベシ(第百四圖参照)

(二) 固結基礎法

水底ノ砂又ハ砂利層ヲ固結スルタメ英國ニ於テ「キニップル」氏ノ應用セル方法ハ經費及ビ時ヲ省クヲ得テ好成績ヲ得タリト云フ其方法ハ堅練リ混疑土ヲ陸上ニテ造リ直ニ水中ニ入レズ少シ固結シ始メタル後之ヲ水底ニ送ル「セメント」ノ水ニ洗ハル憂ヲ避ケルニアリ之ヲ現場ニ置キテ外面ガ相當ノ硬度ヲ得ル迄帆布又ハ他ノ保護物ニテ水ノ攻撃ヲ保護スルモノナリ「グリーノック」ニ於テハ防波堤ニ此方法ヲ用セタリト云フ然レドモ一旦固結シ始メタル混疑土ニ動搖ヲ與フルハ



第百四圖

混疑土工法上厭フベキコトトス又茲ニ之ニ似タル一例アリコハ「ドナウ河」エ

「ヒングン」ニ於ケル橋脚工事ニ於テ用ヒタル方法ニシテ此場合ニハ一米乃至二米ノ固結セル砂層ノ下ニ岩盤アリ此砂層中ニ鋼鐵管(徑五釐)ヲ挿入シ管ノ最下端ニハ鑄鐵ノ沓ヲ付シ之ヲ半米毎ニ砂層中ニ沈メ沓ハ砂中ニ残シ管ヲ「セメント」ヲ「ポンプ」ニテ壓込ム時ハ砂層中ニシント「ポンプ」ニテ混合スルニ至ル其後鐵管ハ引抜キ「セメント」ノ固定スルヲ待ツナリ之ニヨリ堅固ナル基礎ヲ得タリト云フ

(ホ) 石柱基礎工 (Crib work)

石柱基礎構成法ハ角材又ハ丸太等ヲ以テ側壁及ビ底ヲ造リ上部丈開ケル柱ニ粗石ヲ投ジ之ヲ沈下シ定位位置ニ据置キタル後石材ヲ以テ之ヲ充填スルカ

或ハ其側壁ニシテ阻水性ナラバ砂土或ハ混疑土ヲ充タスモノナリ此枠ハ通

例外側ニ於テ幾分ノ堅勾配ヲ與フ大ナル枠ニ於テハ内部ニ隔壁ヲ有シ數多ノ房室ニ之ヲ別ツ而シテ各室ニテ其底ヲ造リ以テ底ノ構造ヲシテ重大ナラザラシメンコトヲ努ム此方法ハ頗ル簡単ニテ木材ノ豊富ナル地方ニテ虫害ヲ受クル憂ナキ場合ニハ大ニ經濟的施工法ナリト稱セラル露西亞「スカンヂネビヤ」米國等ニテハ賞セラル、方法ナリ(第百〇五圖參照)之ヲ沈下スルニ當テモ豫メ基礎トスルニ足ラザル軟土砂ハ之ヲ凌渫除去セザルベカラザルコト及ビ其傾斜スルコトナキ様注意ヲ要スルハ既說ノ沈樁法ト異ラズ往々此枠ノ下ニ捨石基礎ヲ施スコトモアリ水面以上ノ

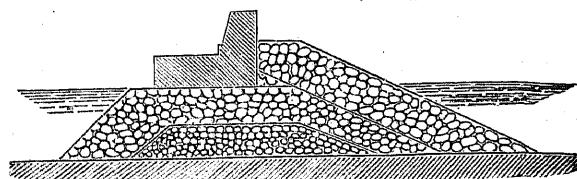
部ハ木材ヲ使用スル時ハ速ニ腐蝕スルヲ以テ他ノ材料ヲ用フルヲ可レス

此種ノ基礎工ニ似タルモノニテ杭ヲ相接シテ打チ壁ヲ造リ此内ニ粗石ヲ捨

テ之ヲ基礎ニ使用スル方法アリ

(ヘ) 捨石基礎 (Bip-rap)

捨石基礎工トハ粗石又ハ混疑土塊ヲ以テ基礎ヲ造レルモノナリ捨石ノ石質ハ堅硬ニシテ磨滅スルコトナク重量大ニ虫類其他水中有機物質ノ攻擊ヲ被ルコトナキモノタルベシ由テ花崗岩、片麻岩、安山岩、方柱岩ノ如キヲ可トシ砂岩殊ニ石灰岩ハ之ヲ避ケルヲ可トス之石灰岩ハ海虫ニ侵サル、ヲ以テナリ石材ノ豊富ナル地方ニ於テハ此種ノ基礎工ヲ施スコト多シ其原理ハ大小混合セル粗石ヲ所定箇處ニ捨テ大石ノ空隙ヲ小石ガ充填シ以テ堅固不動ナラシムベキヲ期スルモノニシテ其初メハ重量ノタメ沈下スト雖ドモ遂ニ其沈下止ムニ至ラバ其上ニ工作物ヲ建造スルモノナリ此基礎ハ流水又ハ波力



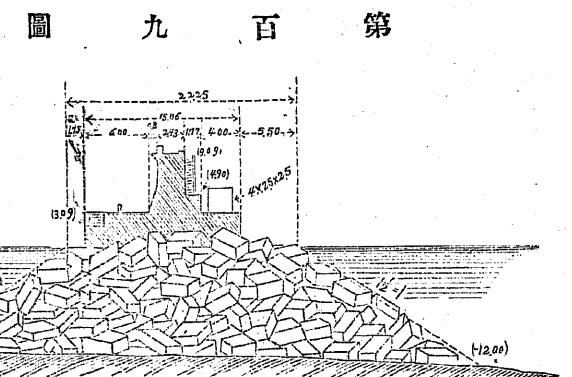
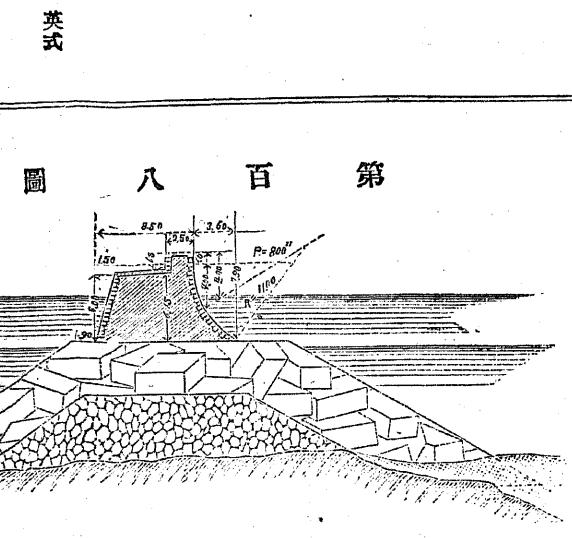
ノタメ動搖セラル、コトナク石材豊富ナル地方ニ於テハ頗ル便且ツ廉ナリ

ト雖ドモ防波堤用
ノ捨石基礎ノ如キ

ハ其施工ニ當リ頗
ル注意ヲ要スルナ

リ普通之ヲ英式佛

式及ビ混合式ノ三
トナス



英式ニ於テハ大小
ノ粗石混合セルモ
ノヲ一定ノ法則ナ
シニ捨テ自然ニ其
間隙ヲ充填スルニ
放任スルモノニシ

テ石ノ多量ヲ要ス(第一百六圖参照)

佛式

佛式ハ大小ノ粗石ヲ區分シ内
部ニ小ナル石ヲ外部ニハ大石

ヲ用フルガ如クス施工煩難タ

ルヲ免レズト雖ドモ石量ヲ減

ジ得ルノ便アリ(第一百七圖参照)

混合式ハ石材ト混擬土塊トヲ

混用スル方法ニシテ石材ノ比較的乏シキ

地方ニ採用セラル(第一百八圖参照)

若シ石材ノ全然缺乏セル地方ニ在テハ混

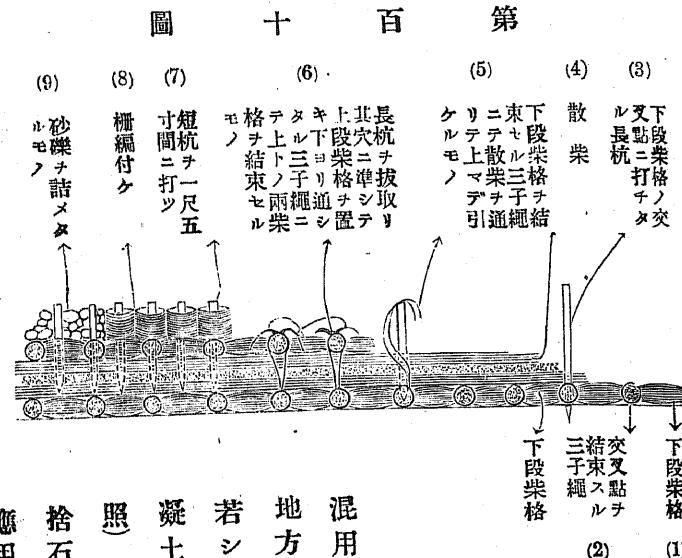
凝土塊ヲ捨テ之ヲ基礎トナス(第一百九圖參
照)

捨石基礎ハ主トシテ岸壁又ハ防波堤等ニ

應用セラル、モノナリ

混合式

佛式

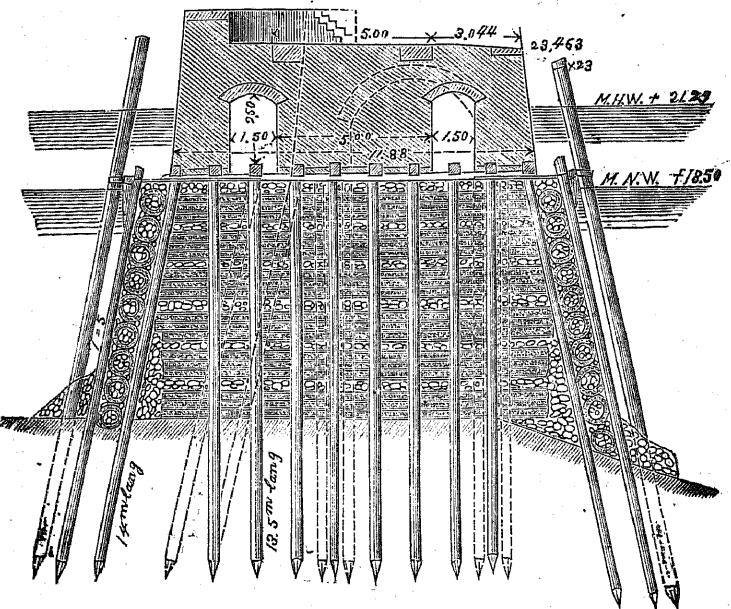


第六輯 檢查 H (Retaining wall)

スヲ得ザルモノナリ(第百十一圖參照)

ハ鐵線ヲ置キ柴格ノ上ニ柴格ノ連柴ノ一ノ方向ニ沿シテ長粗朶ヲ一面ニ敷
列シ之ト直角ニ又一層長粗朶ヲ列ベ次デ第一層ノ如ク長粗朶ヲ列ベタル後
先ニ打チ置キタル杭木ヲ拔キ取り此穴ニ準據シテ下段ノ柴格ト同様ニ連束
柴ニテ柴格ヲ造リ下段柴格ヨリ延ビ來レル先ノ繩又ハ鐵線ニテ上下ノ柴格
ヲ緊縛ス次デ一尺五寸間ニ柴格連柴上ニ杭ヲ打チ根入りヲ充分ニシ長サ一
尺五寸ハ柴格面上ニ其頭部ヲ出シ此部ニ帶梢ニテ柵ヲ編付ケ此ノ如クニシ
テ柴床竣成ス此柴床ヲ沈下セントスル場處迄船ニテ運搬シ柵ノ内ニ素石ヲ
捨テ之ヲ沈降ス之ヲ沈床ト云フ之ヲ數層階段狀ニ重壘シ或ハ之等ヲ杭ニテ
貫通シテ基礎トナスコトアリ此種ノ基礎ハ軟弱ナル地質ノ場合ニ應用セラ
ルト雖ドモ大ナル沈下ヲナスモノナルガ故ニ重大ナル工作物ノ基礎トナ

圖一一百第



(ト) 沈床基礎 (Fascine work)
沈床ハ粗朶ヲ以テ作り大サ
ハ所要ニ應シテ定メ其厚サ
ハ約三尺トス(第百十圖參照)
其構造ヲ記サンニ最下底ニ
ハ連束柴ヲ以テ三尺間ノ柴
格ヲ造リ交點ノ下面ニ繩ヲ
カケ之ヲ垂直ニ上方ニ延バ
シ此交點ニハ杭ヲ打チ其頂
ニ此下面ヨリ出デタル繩又