

ヲ用ヒ引抜クコト能ハスほど、ぼんぶニテ極力注水シ抜取リタルコトアリ其埋リ方ハのつづる先キハ埋ルコトナク水面ニ接シタル部分埋リ水ハ側ノ砂目ヨリ湧キ出シ或ハ三尺隔ツル隣ノ杭側ヨリ湧出スルコトアリテ打込困難ヲ極ムルモノトス瓦斯管ヲ用フレハ引抜比較的容易ナリシナルヘシ

ほ一す筒先ノ使用法ハ孔ヲ穿ツト同時ニ杭ヲ押下ルニアラスシテ先ツ孔ヲ穿チほ一すヲ引抜クヤ否ヤ杭ヲ差込ミタリ砂利杯ノアル層ニテハ此事困難ナルヘキモ砂ノ場合ハ杭ニ重錘ヲ加ヘ浮揚ルヲ防キツ、押込ムヨリハ先ツ孔ヲ作り差込ム方常ニ好結果ナリキ之ハ砂ニ砂利ヲ交ヘス杭長モ長カラス水壓低カリシ等ノ關係ヨリ斯ル現象ヲ呈セルモノナルヘシ

のつづるハ約六吋ノモノヲ用ヒタルカ其取付ク瓦斯管周圍ニ小孔ヲ穿チタルモノヲ試用シタルニ不結果ナリシ之レハ杭ハ末口僅カ五寸ナレハ横孔ニテ孔ヲ擴大スルノ必要ナク又孔アルカ爲メ尖端ヨリノ水壓減少シ穿孔却テ困難トナリシニヨルモノナリ大口徑ノ杭ヲ打込ムニハ横孔ハ或ハ適當ナルヘク淀川下流改修工事鐵筋矢板(幅一尺厚五寸長十四尺八寸本誌第二卷第四號並川工學士報告ヲ見ヨ)ノ打込ニハ此式ノのつづる用ヒラレタリト聞ケリ(完)

工學得業士 田 村 與 吉

工學士中村與一郎氏ノ發表ニカ、ル水射式杭打工事報告ニ就キ學會カラ意見ヲ徵サレタカ同氏ノ御報告ハ頗ル詳細ヲ極メ殆ント質議ノ餘地ナキノミナラス工事用機器並ニ工事方法選定ノ如キハ必スヤ廣義ニ於ケル工事經濟上ヨリ打算シ其時其場所其當時ノ事情ヲ考慮シ最モ確實ニ目

的ヲ貫徹シ得ルモノヲ選ヒ施工上ニ於テモ充分ナル注意ヲ拂ハレシコトナルヘケレハ是等ノ事柄ニ不案内ナモノカ突然御批判申ス様ノコトハ中々困難ナコトテアルノミナラス或意味カラ云フトキハ殆ント不可能テアル假リニ數歩ヲ譲リ地理的若クハ地質其他ノ事情ニ明カテアツタトシテモ私共ノ様ナ淺學ナ又經驗ニ乏シキモノカ其任ニアラサルハ勿論ノコトテ特ニ此種ノ工事ハ實例ニ乏シク隨テ之ヲ見聞スル機會モ少ナク其少ナキ見聞ナルモノモ多クハ間接ニ監督ノ位置ニ立ツタト云フ丈ケテアルカラ纏ツタ統計モ組織立ツタ研究モナイカ曾テ樺島工學士ノ指導ノ下ニ東京市京橋區口吉町ヨリ芝區芝口一丁目ニ架ス灘波橋改築工事ニ當リ鐵筋混凝土製橋脚基礎杭ノ沈降ニ初メテ水射式工法ヲ試ミ其後直木工學博士カ隅田川口ナル海面ニ落筋ノ位置ヲ標示スル爲メ導流柵ヲ建設サレタカ其左岸側舊砲臺外ノ箇所ニハ特ニ鐵筋混凝土杭材ヲ建テ込ム設計ヲ立テラレ又築地月島間ニ於テ隅田川ヲ横斷スル連絡機關ナル月島渡船ノ改良施設中築地側發着所護岸基礎ノ一部ニ鐵筋混凝土矢板ヲ使用スル計畫ヲ立テラレ是等ノ施工ハ共ニ水射式工法ヲ採用サレ又ハ採用スルコトニナツテ居ツタノテ其後偶然ニモ私カ是等ノ事業ヲ引繼キ擔任スルコトニナツタ爲メ其結果ヲ味ヒ或ハ親シク工事現場ニ就キ見聞スル機會モアツタノテ以上三工事ノ概要並ニ結果ヲ再録シ大方諸彦ノ御參考ニ供スルト同時ニ施工上得タ記憶ヲ辿リ一二ノ點ニ就キ中村工學士ノ御高教ヲ仰カントス

一 灘波橋々脚基礎杭沈降工事

杭木ノ構造 鐵筋混凝土製橋脚基礎杭ハ直徑一尺ノ圓形ノモノテ其長サ二十尺テアル鐵筋ハ半軟鋼ヲ縱ノモノハ徑一吋ノモノハ八本表面カラ二吋ノ深サニ等距離ニ配置サレ横鐵筋ハ徑二分ノ一吋テ九吋乃至一呎ノ間隔ニ縱鐵筋ニ緊結シテアル杭ノ頭部及端部ハ横鐵筋ノ數ヲ増加シテ作業上是等ノ部分ノ破壞ヲ防禦スル設計テアル又地質ハ次項ニ示ス様ナ堅盤テアルカラ杭ノ尖端

ニハ鑄鐵製箭尻形金物ヲ附シ此金物ト鐵筋混凝土トノ連絡ニハ樑材ヲ用ヒ上記ノ縱鐵筋ハ一端ニ螺旋ヲ切りなつとニテ堅ク此樑材ニ取り付ケラレツマリ鐵筋混凝土ハ此樑材ヲ臺トシテ起ルモノテ又混凝土ノ調合比ハ一、二、四テアル

附近ノ地質 東京市ノ水準基點ハ京橋區靈岸島ナル量水標ノ零點最低干潮位ノ平均値テアルカ此零點以下四尺ニ相當スル深サマテハ舟航上ノ必要カラ曾テハ浚渫セラレシ河底テアルカラ甚タ軟弱ヲ沈澱物ノ積層テアルカ是レヨリ以下ハ所謂第三紀層ニ屬スル頁岩ト砂岩ノ互層テ頗ル堅ク且ツ其質ハ頁岩ト雖モ稍々砂質ヲ帶ヒ特ニ兩層ニ接觸面附近ハ區別ニ困スル程混リ合ツテ居ル其固度ヲ具體的ニ言ヘハ鶴嘴ヲ以テシテハ稍々軟カナルモ他ノ土工具ニテハ排除困難ナル程テ又其支持力ヨリ固度ヲ調査スル爲メ零點下五尺ノ處ノ地盤橋臺根切ノ最低面迄テ掘リ下ケ之レニ末口六寸長三間ノ松丸太ノ一端ヲ尖銳ニセシモノヲ立テ込ミ百二十貫ノ重量ヲ有スル活鏝ヲ杭頭ヨリ十尺扛上落下スルニ最初ノ一二尺ハ稍々能ク入りシモ其後ハ十二尺ノ深サ迄打込ミシニ始メハ一回毎ニ七八分後チニハ五六分位ヨリ沈降セサリシノミナラス杭頭ニ嚴重ナル金輪ヲ嵌メシニカ、ハラス破碎スルノテ當初ノ設計ニ據ルト橋臺地形杭ハ末口六寸長二五間テアツタモノヲ二〇間乃至一五間ニ變更セサルヲ得ナカツタコトヨリ見ルモ固度ハ大抵推知シ得ヘキテアル而シテ實際二間杭五十八本一五間杭百十二本ノ片橋臺ノ地形杭ヲ打テ込ミマシタカ其結果ハ最初ノ試験杭ノ場合ト大差カナカツタ

本橋々下ノ航路 本橋々下ノ河ハ汐留川ト稱シ川幅僅カニ十五間前後ノ小川テハアルカ鐵道院汐留驛ノ水運ハ一ニ本川ニ依ルカラ舟航頗ル頻繁ナ川テ本橋附近ニナルト左程テハナイカソレテモ日ニ幾艘トモナク橋下ヲ通過スル舟ガアルカラ舟航ヲ斷絶セシムル様ナ工法ハ避ケタイ處テアルソレニ本橋ハ三徑間ヨリ成レル鋼製版桁橋デ中央五間兩端ハ四間半テアルカラ自然航路

ハ狭ク分割サレ又工程ヲ急ク關係上兩橋臺並兩橋脚トモ同時ニ着手シ尙ホ且ツ橋下ノ航路ヲ遮斷セヌ爲メニハ結局橋臺工事ヲ締切工内テ施工スルトキハ橋脚工事ニハ航路ヲ殘シテ固定足場ヤ假締切ヲ施ス餘地カナイ地形テアル

鐵筋混凝土杭材ノ強度ト施工法 元來杭材等ニ對シテハ支持力ニ對スル實驗式アリテ打込シタ杭木ノ支持力ノ當リヲ附クルコト、施工後受クヘキ荷重ヲ假想シ之ニ相應スル杭材ノ強度ヲ定ムル算式カアルカ施工中受クル衝擊振動等ヨリ來ル荷重ノ量ヲ定ムヘキ實驗式ノ據ルヘキモノカナイ様ニ記憶シテ居ルカラ是レカ適當ニ假定出來ヌモノトスレハ設計上適當ナ安全率ヲ見込ムコトカ不可能テアルカラ量定出來ル荷重ニ對シテハ相當ナル強度ノ杭材ヲ製作シタトシテモ非常ナル打撃ヲ與ヘ打込シタトキ豫期シタ様ナ強サカ打込マレシ杭材ニ猶ホアルモノカトウカ少シク疑ハシイ即チ施工後當然受クヘキ上部ヨリノ荷重ニ對シ安全ナル狀態ニ保持サレ居ルカカ頗ル疑ハシクナラネハナラヌテアルカラ施工法トシテハ杭ノ強度ヲ減殺スル様ナ工法ハ勉メテ避ケタイ氣カスルソレニ私共ノ見聞シタ鐵筋混凝土製杭材ノ活錘ヲ利用シ沈下セシメシ多クノ例ノ内ニハ施工上ニ相當注意ヲ拂ハレテ居ルモノテモ頭部ノ破損セルモノヤ混凝土面ニ割目ノ出來タモノカ時々アルカラ若シ是等ノ損害カ一層酷烈テ鐵筋ト混凝土トノ附着ヲ破壞サル、様ノコトアリテハ設計當時ノ豫期シタ強度ハ全ク失ハレテ居ル譯タカラ特ニ私共ノ神經ヲ刺激スルモノカアル

工期 鐵筋混凝土ノ沈下ニ對シテハ本橋附近ノ地盤カ堅過クル傾キアルコトハ地質ノ項ニ於テ説明シタ通りテ又其沈下ニ際シ大ナル打壓ヲ與フルコトヲ避ケタイコトハ前項ノ如シトセハ吾人ノ受クヘキ運命ハ當然充分ナル工期ヲ與ヘ杭打工事ヲ致サネハナラヌコトニナルカ併シ本橋ノ完成期ヲ遅延セシムルコトハ四圍ノ事情許サヌモノカアルカラ私共ノ執ルヘキ方針トシテハ

尙ホ此上工期ヲモ短縮シ得ル施工法ヲ選ハネハナラヌコトニ歸着スル此ノ意味カラモ沈降遅々タル重錘沈下工法ハ不適當テアルコトカ確メラレタ
 工費 以上ノ様ナ種々ノ條件カアルカ是以上更ニ大ナル鐵鎖ハ吾人ノ自由選擇ノ範圍ヲ更ニ制限シタ其鐵鎖トハ工事費ノ制限テアル故ニ結局工事費モ多ク掛ケス工期モ永ク費サス更ニ杭材ヲモ破損スルコトナシニ前記ノ様ナ地形地質其他ノ外界ノ事情ニ適應スル施工法ヲ要求サレタ譯テアル是レニ對シ私共ハ恐々ナカラ水射式沈降法ヲ試ミルコトニ決定シ先ツ次ノ様ナ器械ヲ準備シタ

一 唧筒(う かしんとん式ふ ーどぼんぶ宇野澤工場製) 一臺

汽筒ノ徑 五吋二分ノ一

水筒ノ徑 三吋二分ノ一

衝 程 五吋

最大水壓 二百五十封度

送水口徑 二吋四分ノ一

吸水口徑 二吋十六分ノ一

一 堅型汽罐 五馬力汽機ニ適應スルモノ一臺貯藏品常用汽壓七十封度最大百五十封度

一 噴水口ヲ有スル鐵管 長十八尺内徑四分ノ三吋一端ハ三十度ノ角度ヲ以テ切斷セルモノ及四

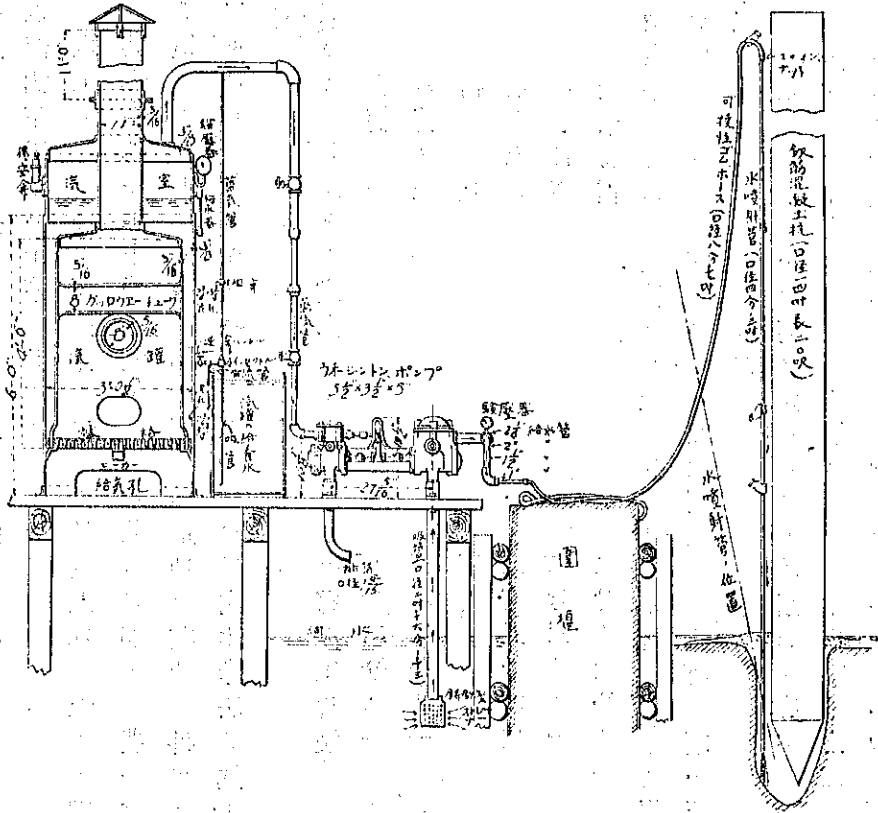
十五度ニ切斷セルモノ、二本

一 ごと送水管 是レハ唧筒ノ送水口ヨリ噴射口ヲ有スル鐵管トヲ連結スルモノテ作業位置ノ變

更ニ伴ヒ得ル様適當ノ長サヲ要スルカラ本作業地附近ノ地形ヲ考ヘ六十尺トシタノミナラス

本管ハ當然水壓ニ堪ヘ得ルモノテナケレハナラヌカラ三枚布入約一分ノ厚サヲ有スル内徑八

水噴射杭打機(Water jet pile driving)一般装置

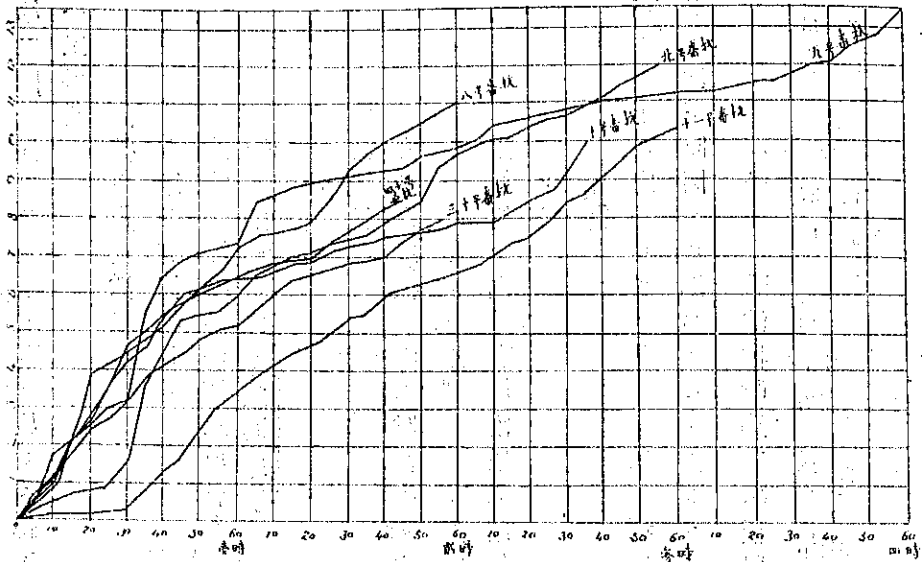


第一圖

討議 水射式杭打工事施行ニ就テ

三〇

分ノ七吋ノゴむ管ノ外徑ニ十
 二番鋼線ヲ約八分ノ三吋ビッ
 ちノ螺旋狀ニ巻キタルモノヲ
 用ヒタ
 一 取附金物 唧筒トゴむ管及ゴ
 む管下鐵管トノ取附ニハ特種
 ノ締メ金物ヲ使用スルコトニ
 シタ
 一 水 汽罐ニハ水道ノ水ヲ使用
 シ唧筒ニハ河水又ハ湧水ヲ使
 用シタ
 以上ノ様ナ機械ヤ器具ノ準備ハ
 出來タカ又一方實地施工ニ當リ
 テ工事着手前ノ施工計畫ヨリ多
 少ノ變更カアツタ即チ橋臺工事
 用假締切カ施工ノ便宜上片橋脚
 丈ケヲ包括スル様擴大シテ作ラ
 レシコトテ此締切ヲ利用シ得ル
 便利ヲ得タノテ早速之ヲ利用シ
 唧筒及汽罐小屋ハ此上ニ築造シ



第二圖 線形表示工程降沈杭土筋鐵基礎脚橋

締切内ノ基礎杭ノ沈降丈ケハ其内テ樂ニ作業スルコトヲ得タカ他ノ一列ハ豫定ノ如ク全ク水中テ作業シタ作業方法ハ第一圖ヲ見ラル、通り別段變ツタコトモナイカ只中村工學士ノ御試驗ト異ナルハ噴射管ハ初コンナ風デハナク初メカラ特種ノ帶金物ニテ管ハ杭側ニ取附ケラレ隨テ噴水管ハ杭ト共ニ動キ單獨ニハ動かヌ様ナ装置テアツタ爲メ管ノ下端ヲ三十度及四十五度ニ切斷シ杭ノ尖端ニ水ノ射出ヲ向クルニ便スル考ヘテアツタカ地盤ノ固度ハ到ル處均一テナイノミナラス時々堅キ岩塊ヤ玉石ノ様ナ障礙モアリ工程上面白カラス其上地盤自身モ杭ノ尖端ノ位置ニ相當スル所ノミ甘ク解體浮上スル譯テナイカラ抵抗ノ多イ處ハ依然トシテ残り解體シ易キ方ニ杭ノ尖端ハ移動スル傾向モアルノテ一層水管ヲ杭側ヨリ取離シ杭ノ圍リヲ突キ搜シ杭ノ沈下ニ障礙タルヘキ箇所ヲノミ洗滌崩壊スルコトニ變更シタ其結果工程ハ著シク進ム様ニナツタ斯クシテ外徑一尺ノ鐵筋混凝土杭材十四本ヲ二十尺沈降シタ今沈下模様ヲ示ス爲メ時間ヲ横軸トシ沈下寸法ヲ縦軸トシ曲線ヲ畫クトキハ

458

第二圖ノ如クテ又本工事ニ施シタ總工費ハ次ノ如クテアル
一 工事費

諸勞力費及消耗品

汽罐及唧筒据付費

試験及掃除并修繕及取付費

水噴射杭沈下費(鐵筋混泥土橋杭
十四本沈下費)

小計

器具機械費

直立汽罐(徑三呎六吋高七呎六吋)一臺

うゝしんとん型ふいど唧筒一臺

諸材料及汽罐唧筒附屬品購入費一式

小計

總計

右ノ費用ノ内器具費ハ其後モ屢々利用シツ、アルカラ此資本消却費ヲ見込マス勞力及消耗品費ヲ各沈下時間ニ比例スルモノトシテ一本當リ工事費ヲ算出スルトキハ次表ノ如クテアル

第一表 灘波橋改築工事橋脚基礎鐵筋混泥土杭沈降成績表

川底ノ 状態	杭番號	石炭 消費高	平均 水压	平均 水压	打込ム 沈下セシメタル方法	從業人員	沈下ニ 要スル 時間	平均沈 下毎分 要スル 費用	平均沈下ニ 要スル 費用	一本打込 ニ要スル 費用	備考
盤掘	一	1100斤	50#/口	50#/口	自己重量ニ依リ 捲込ニシテ	機關手 高人足	21分	0.060尺	1.007尺	70.87尺	十月十二日沈下 同月二十五日同

(橋梁脚ニテハ所
有品ヲ使用セリ)

私共ハ最初橋脚基礎杭打込ニ對シテハ地質ノ固度及杭ノ大サカラ考ヘ少クトモ一日十人ノ爲人足ヲ使用シ一本打沈メ得タナラ稍々宜シキ結果テ杭頭ノ破損ヤ位置ノ移動等打撃工法ニ免レ能ハサル損害ニ對シテハ夫々善後策ヲ講シテ居ツタカ是レカ水噴射式工法ニ改メタノテ工事費ハ兩者ヲ比較スルニ勞力費並ニ消耗品費即チ作業費丈ケニテハ同一テ寧ロ後者カ稍々低廉ノ傾キカアルノミナラス其工程ニ著シキ差アルハ曲線及成績表ノ通りテ此成績カラ云フト本工法ニヨル杭打工事ノ損害ハ絶無タカ地層ノ組織ヲ破壊スルカラ其レカ爲メ支持力ニ對シテハ少ナカラス懸念シタゾレ故規定ノ高サ迄杭頭ヲ沈下セシメス二三寸高ク止メ其後重錘ヲ落下シテ杭材ノ

備考 人夫賃機關手一・二〇〇〇 爲人足〇・八〇〇 雜費一日(油、系屑等)一・〇〇〇
 勞力費及消耗品費ノミニ就キ金額ヲ表示セリ

テ於ニ底河ノ然自		テ於ニ底河ルセ	
一	100	100	100
二	100	100	100
三	100	100	100
四	100	100	100
五	100	100	100
六	100	100	100
七	100	100	100
八	100	100	100
九	100	100	100
十	100	100	100
十一	100	100	100
十二	100	100	100
十三	100	100	100
十四	100	100	100
十五	100	100	100
十六	100	100	100
十七	100	100	100
十八	100	100	100
十九	100	100	100
二十	100	100	100
二十一	100	100	100
二十二	100	100	100
二十三	100	100	100
二十四	100	100	100
二十五	100	100	100
二十六	100	100	100
二十七	100	100	100
二十八	100	100	100
二十九	100	100	100
三十	100	100	100
三十一	100	100	100
三十二	100	100	100
三十三	100	100	100
三十四	100	100	100
三十五	100	100	100
三十六	100	100	100
三十七	100	100	100
三十八	100	100	100
三十九	100	100	100
四十	100	100	100
四十一	100	100	100
四十二	100	100	100
四十三	100	100	100
四十四	100	100	100
四十五	100	100	100
四十六	100	100	100
四十七	100	100	100
四十八	100	100	100
四十九	100	100	100
五十	100	100	100
五十一	100	100	100
五十二	100	100	100
五十三	100	100	100
五十四	100	100	100
五十五	100	100	100
五十六	100	100	100
五十七	100	100	100
五十八	100	100	100
五十九	100	100	100
六十	100	100	100
六十一	100	100	100
六十二	100	100	100
六十三	100	100	100
六十四	100	100	100
六十五	100	100	100
六十六	100	100	100
六十七	100	100	100
六十八	100	100	100
六十九	100	100	100
七十	100	100	100
七十一	100	100	100
七十二	100	100	100
七十三	100	100	100
七十四	100	100	100
七十五	100	100	100
七十六	100	100	100
七十七	100	100	100
七十八	100	100	100
七十九	100	100	100
八十	100	100	100
八十一	100	100	100
八十二	100	100	100
八十三	100	100	100
八十四	100	100	100
八十五	100	100	100
八十六	100	100	100
八十七	100	100	100
八十八	100	100	100
八十九	100	100	100
九十	100	100	100
九十一	100	100	100
九十二	100	100	100
九十三	100	100	100
九十四	100	100	100
九十五	100	100	100
九十六	100	100	100
九十七	100	100	100
九十八	100	100	100
九十九	100	100	100
一百	100	100	100

落付ヲ定メ併セテ地盤ノ攪拌ヨリ生スル支持力ノ減少ノ有無ニ對スル實驗ヲ試ミタカ其結果ヨ
 リ言フトキハ天然ノ成層ノ組織ヲ破壞スル爲メ損スル支持力ノ減少ハ極メテ瞬間ニシテ而モ其
 程度ハ少量テ三四回乃至四五回ノ活錘打撃ニテ裕ニ遊動砂粒ノ周リノ空間ヲ除去シ得ルモノ、
 如ク支持力ハ私共ノ豫期シタモノニ還元スルコトヲ確メ得タ斯ノ如キ事實ヨリ推測スルトキハ
 攪拌ノ支持力ニ及ホス影響範圍ノ如キモ比較的淺少テ寧ロ杭ノ四圍ハ粗粒ノ土砂ヲ以テ充分ニ
 填充サレテ居ルカラ先キノ私共ノ心配ハ全クノ杞憂テアツタコトヲ知ツタ以上ハ鐵筋混凝土ノ
 様ナ特種ノ材料ニ對スル一例タカ松杭等ニ對シテハ材料ノ性質上稍々差カアルカラ其結果ハ必
 スシモ前者ノ例ヲ以テ推知スル譯ニハイカヌカ本橋脚基礎杭ノ成績力比較的良好ナリシヲ認メ
 本工事請負人ハ芝區側橋臺地形杭ノ打込ミニ水射式工法ヲ採用スル様設計變更ヲ懇願スルニヨ
 リ慎重審議ノ上之ヲ許可シ末口六寸長二間ノモノ五十二本及長一五間ノモノ百十二本ヲ水噴射
 ヲ利用シテ沈降セシメタ器具機械ハ前同様ナルカ松材丈ケニ水ノ爲メ浮上スル傾向カアルカラ
 沈降セシメントスル杭木ハ勿論其附近ノモノヲモ勤メテ重荷ヲ載セ之レヲ妨ケ施工シタ其方法
 及結果ヲ摘記スルト先ツ杭ノ位置ヲ維持シ數回ノ活錘打撃ニ堪へ得ル様簡單ナル足場ヲ作り次
 ニ水噴射管ヲ以テ所要ノ位置ニ二尺許リノ深サニ小坑ヲ洗掘シ之レニ杭材ヲ立テ杭材ニハ浮上
 ラ押へ且ツ沈下ヲ容易ナラシムル爲メ二十貫ノ活錘ヲ垂下セリ而シテ杭ノ周リヲ噴射管ヲ以テ
 洗掘沈降セシムルコト前ニ述ヘシ鐵筋混凝土杭ノ場合ノ如クニシ杭ヲ段々沈下シテ杭頭カ床敷
 面上ヨリ約三尺ニ及ンタトキ噴射ヲ止メ第二本目ノ準備セルモノニ移ル然ルニ所要ノ杭頭ハ地
 面ヨリ二尺一寸ノ處ニ置ク豫定テアルカラ残り九寸ニ近キ長サハ活錘打撃法ニヨリ打込シテ活
 重ハ八十貫高サハ約十尺トシ最終沈下ハ平均三分テアツタ斯クシテ全部打込終ヘシトキ杭頭ノ
 汚損セル處ハ少シク切り取り整理シタ是等ニ要シタ總稼工日數六日內足場一日沈下工四五日杭

頭整理○五日即チ一日ニ平均三十五本ツ、沈降シタ割合タソシテ一本當リ工費ハ四十八錢六厘ニナル今兩方法ニヨリ沈下セル地形杭ノ支持力ヲ最終沈下ノ數ヲ以テ比較スルニ杭長二間ノモノモ一問半ノモノモ水噴射ノ場合ハ共ニ三分ナレハ活錘打撃法ノ場合ヨリ決シテ悪クハナイ而シテ杭頭ノ破損少ナキ爲メ杭ノ有效長大ニシテ又足場ノ費用モ重キ活錘ヲ長時間使用スル場合ト異ナリ小規模ノモノテ濟ム即チ工費ニ於テモ工期ニ於テモ又工果ニ於テモ此試驗ニ於テハ惡シクハナカツタ但シ京橋區側ハ普通ノ活錘打撃法ヲ着手シタ即チ活錘ノ重八貫ノ杭打器一臺ト百二十一貫ノモノ一臺ト都合二臺ヲ使用シ動力ハ人手テ各手捲うんちヲ五人若シクハ六人ニテ動かシ長イ杭ハ一日ニ十本位短キモノハ十六七本ツ、打込シタ最終沈下ハ百二十貫ノ重錘十尺落下シ五分八十貫ノモノ同一高ヨリ落下シ三分テ總數百七十本ノ地形杭打込ミニ十六日ヲ要シタ内足場四日杭打十一日杭頭整理一日テアツタ請負事業ノ事故支拂金額ハ精確ニハ知リ得サリシモ實費平均一本當リ七十一錢ヲ要シタ勞働時間ハ水噴射工モ普通杭打工モ共ニ休憩時間ヲ除キ一日ニ平均八時間テアツタ

一 鐵筋混凝土製導流柵々杭沈降工事

本工事ハ砲臺外ニ於ケル落筋ヲ標示スルト同時ニ流勢ヲ導キ之ニヨリ漂砂ノ沈澱ヲ妨クル爲メ設置シタモノテ右岸ノモノハ將來ニ於ケル築港工事ニ關聯シ改廢ヲ要スルカラ木杭ニシタカ半永久的ノ鐵筋混凝土ノ柵杭ハ動カスコトヲ要セサル左岸丈ケニ使用サレタ杭材ノ總數ハ三千二十九本テ三月乃至七月ノ五箇月ニ亘リ施工シタ

杭材ノ構造 幅一尺厚六寸長サハ地盤ノ標高ニ適應スル樣造ツタカラ種々テ十二、十三、十四、十五尺及十八、十九、二十尺ノ七種類テ鐵筋ハ縱ニ凡テ六本ツ、テ始メ三種ハ徑八分ノ三吋丸鋼中ノ二種ハ徑二分ノ一吋丸鋼最後ノ三種ハ徑八分ノ五吋ノ丸鋼テ凡テ末端ニ於テ四隅ノ丸鋼ハ一點ニ

緊結シ杭材ノ尖端ヲ形成シ横鐵筋ハ十六番線テ \square 形ニ六本ノ縱筋ニ結構的ニ組立テタモノテ約六寸毎ニ縱鐵筋ニ結付ケテアルカ杭頭丈ケハソノ間隔ハ二寸トシタツシテ縱鐵筋ハ混凝土ノ表面カラ其中心迄約一寸零五厘カラ一寸二分五厘ノ内方ニアル

地質 頗ル軟弱テアルトノコトタカ私ハ親シク調査スル機會カナカツタ、メ地質時代ノ成層カ近頃ノ沈澱物カ即チ其固度及地質紀ヲ明カニスルコトヲ得サルハ頗ル遺憾テアル
外界ノ狀況 東京灣内ノコトテアルカ砲臺外テアルカラヨシハ靜穩ナル日テアツテモ相當ノ風波アリ且ツ五箇月ニ亘ル工期テアルカラ自然的時候ノ變遷モ相當ニアリ工程工績ニ影響スルコトモ絶無テナカツタコトハ想像シ得ルモ前項同様詳シイ消息ニ通シナイ私カ明瞭ニ説明シ兼ヌルハ恨ミテアル

以上ノ様ナ大抵ノ狀況テアルカラ暴風雨ヤ激浪ノ流掃若シクハ破壞作用ニ堪ヘ得ル様ナ嚴重ナ足場ヲ假設シ普通杭打ヲ行フヨリ水射式工法ノ便ナルヲ認メ豫テ土運船トシテ使用シタ古船二艘ヲ丸太ヲ負ハセ嚴重ニ連結シ此上ノ船縁ニ近ク小屋ヲ建テ汽罐モ唧筒モ其内ニ設備シ此反對ノ縁ニハ二又ヲ設備シ重イ材料ノ揚ケ卸シヤ鐵筋混凝土杭材ノ操縦ニ便ナル様特種ノ釣金物ヤ滑車ヲ備ヘシメタ勿論釣金物ハわいヤヤまにらるゝぶニヨリ滑車ヲ通り其一端ハラハんちノ胴ニ緊結シテアルカラ之ヲ上下スルニハどらむヲ回轉セシメ又どらむヲ卷込ムニハ汽力ヲ利用スル大體ノ構造テアル活鍾モ此手ダテ、使用スル様ニシタカ、ル設備ヲ利用シ作業シタ結果ハ略ホ第二表ニ盡サレテ居ルカ前陳ノ如ク現場ヲ親シク調査シ得ナカツタ爲メ萬事自己ノ確信ヲ表示シ得サルハ遺憾ノ極テアル(第一版及第二版參照)

一 月島渡船場改良施設ニ屬スル鐵筋混凝土矢板沈降工事

本工事ハ現ニ月島渡船ノ發着場トシテ知ラレテ居ル京橋區明石町明石河岸一號ノ南側ニ當リ築

地川ノ分流川ノ出口テ水面ノ一部ヲ理立新渡船場ヘノ通路ヲ築造スルコトニナツタノテ其新道
路ノ片側ナル護岸石垣ノ基礎ニ兼ヌルニ波浪ノ浸蝕ヲ防禦スル目的ヲ使用サレタモノタ

杭材ノ構造 幅一尺ニ特種ノ溝及凸部カアツテ厚サ平均七寸長サハ十七尺及十四尺ノ二種類テ
アル縦鐵筋ハ共ニ六本テ其徑長キモノハ八分ノ五吋短キモノハ八分ノ三吋テアル横鐵筋ハ六番
線テ \square 形ニ結構シ六寸毎ノ間隔ヲ置キテ縱鐵筋ヲ緊結シテ居ル縦鐵筋ノ中心ハ混凝土ノ表面カ
ラ凡テ一寸二分五厘ノ内部ニアル矢板ノ頂部ハ特ニ厚ヲ兩側ヨリ殺キ腹起シニ相當スル特種ノ
鐵骨ヲ有スル混凝土帶ヲ承クルニ使シ又下端ハ尖銳ナラシムル爲メ兩側ヨリ厚サヲ減セシモ幅
員ニ對シテハ特ニ一方ノミ著シク切り立テ沈降ノ際既設矢板ニ特ニ接近セントスル傾向ヲ保タ
シムル構造テアル

地質 零點下四尺迄ハ嘗テ浚深サレタ跡テアルカラ其上ノモノハ軟弱ナシ沈澱物テ其以下ハ稍々
堅ク特ニ零點下六七尺ニナルト第三紀層ノ天然地層カ存在シテ居ルカラ支持力ニハ充分タカ沈
下ニハ又困難シタカ中テモ最モ困ラサレタモノハ灘波橋ノソレト同シク砂質頁岩テ普通土丹岩
ト稱シテ居ル地盤テアル其上是等ノ地層ノ固度ハ均一テナク時々固軟細粗ノ別アルハ勿論時ニ
ハ石塊若シクハ其他ノ夾雜物カアルカラ施工上ノ苦ミハ茲ニアル本地質ノ支持力ニ對シテハ組
織的ナル試驗杭打ヲ試ミサリシモ上記第三紀層而ニ於テ一平方尺ニ付キ二英噸以上ノ支持力ア
ルハ曾テ同一地盤ニ付キ試驗シタ結果ノ記憶カラ斷定出來ル

附近ノ航路 地質既ニ固ク假締切工事等モ稍々困難ナルハ上陳ノ如クテ其上當地ハ明石町ナル
船溜ノ入口ナレハ常ニ船舶ノ群集スル處テアルカラ場所ヲトル固定足場ヤ假締切ノ餘地ヲ餘サ
ヌ處テアル

以上ノ如キ種々ナル條件ヲ有スル場所タカラ吾人ハ水射式杭打工法ヲ選ヒシ前任者ノ設計ヲ踏

製シテ其儘施工スルコト、シタ其方法ハ別圖寫眞ニテ略ホ了知サレヨウ例ニヨリ總工費及一本當沈下費ヲ表示シ御參考ニ供スルコト、スル

第三表 月島渡船改良施設附屬護岸基礎用鐵筋混凝土矢板杭(長十七尺幅一尺厚七寸 百四十九本)(長十四尺幅一尺厚七寸 百四十八本)

水噴射式杭打機運轉就業費

區別	名 稱	用 途	員 數	單 價	金 額	每一本當 費額(圓)	運轉(廿八日 間)每一日當 平均費額(圓)	備 考	
									千円
勞 力 費	工 夫	世 話 方	4.3	0.700	2,890.00				
	油 差		5.0	0.630	3,175.00				
	火 夫	蘆船修繕、造 形拵、其他	4.6	0.550	2,563.00				
	並 大 夫		1.1	0.900	1,000.00				
	人 夫		27.8	0.600	1,366.94				
	計				13,398.10	0.907	8.331		
	運 轉 材 料 費	石(高田塊炭)	燃 料	5.0	3.720	1,860.00			扇向ニ伴ヒ附近民家ニ 煤屑ノ飛散ヲ防止スル 爲メ特ニ本炭ヲ使用セ
		石(九州無煙炭)	同	4.0	8.300	3,320.00			
		油 類	防 擦 用			1,750.00			
		其 他				1,440.00			
雜 品 費	機 械 用 材				5,499.00	0.214	1,964.00		
	造 形 材 料				9,639.00				
	其 他				4,250.00				
	計				19,388.00	0.209	1,933.00		
合 計				34,177.10	1.330	13,100.00			

第四表 月島渡船改良施設附屬護岸基礎用鐵筋混凝土矢板杭

水噴射式杭打込成績表

地質 種類及數	消費高	汽壓	水壓	活錘 自己 重量 込ミ	活錘併用	工夫	油差	火夫	人夫	沈下ニ要		平均沈下 ニ要スル 費用一尺 ニ要スル 費用
										沈下ニ要 スル時間 毎分ニ付	平均沈下 ニ要スル 費用一尺 ニ要スル 費用	
(一) 砂質頁岩 及少許ノ 砂礫ヲ有 スル砂岩	長十七 尺	空	空	三尺	〇尺	〇尺	〇尺	〇尺	〇尺	〇分	〇尺	〇尺
(二) 砂質 頁岩	長十四 尺	〇尺	〇尺	〇尺	〇尺	〇尺	〇尺	〇尺	〇尺	〇分	〇尺	〇尺

備考 (一) 自大正五年六月六日至同月十四日間ニ於ケル着手當時ノ成績ニシテ所謂作業ノ試験

期トス (二) 自大正五年六月十五日至同月二十三日間ニ於ケル成績ニシテ作業手順ノ整全ト從業

- 者ノ熟練ト相俟テ本工事中其工果ノ最ナルモノトス
- 以上三工事カラ得タ結果ヲ綜合シテ見ルト水射式杭打工法ノ特色ハ次ノ様ナ場合ニ發揮サレ他
- 一 杭ノ強度ノ減殺ヲ特ニ忌避スル必要アル場合
 - 二 振動衝撃ノ四圍ニ及ホス悪影響ヲ忌避スル必要アル場合
 - 三 固定足場又ハ假締切等ノ築設ニ不利若シクハ不可能ナル場合
 - 四 杭木ノ位置ノ少シノ偏倚若クハ移動ヲモ特ニ忌避スル場合
 - 五 地質堅固ナルモ特ニ水射ニヨリ解體シ易キ特質ノ地盤ナル場合

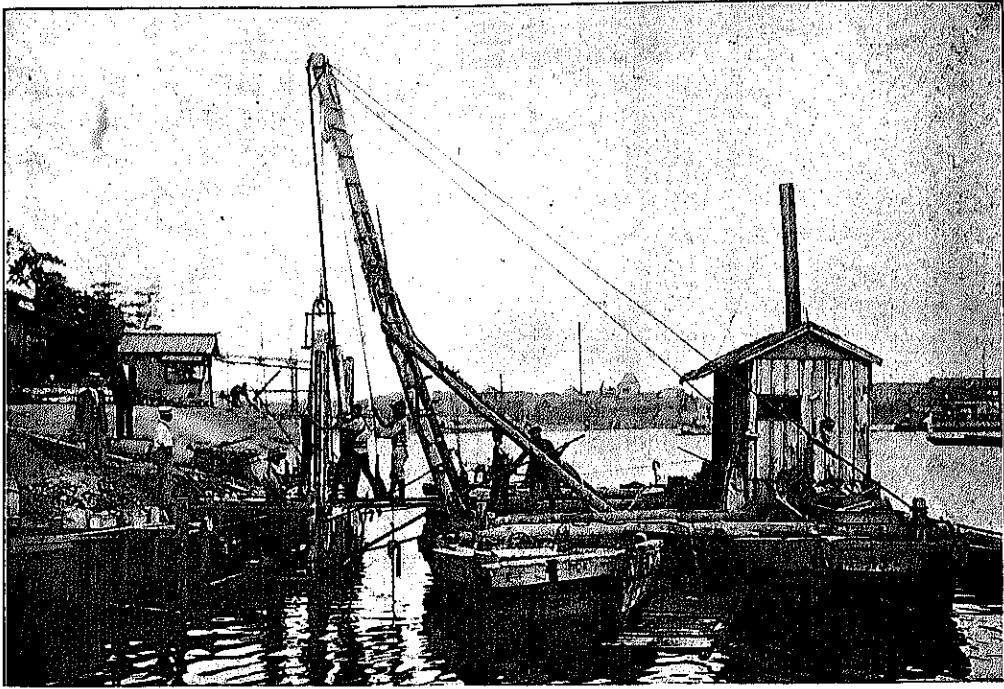
ノ五項テアル隨テ是等ノ要件ニ適合スル數若クハ程度ノ深淺ニヨリ工費又ハ工期ニ増減ヲ來ス
ハ止ムヲ得サル結果テアル故ニ是等ノ要件ヲ特ニ満足セシムル必要アラサル場合ハ工期ヲ短縮
シ若シクハ工費ヲ減少シ得ル特種ノ便宜アル場合ニ限り水射式杭打工法ヲ選擇スヘキモノト結
論シ得ル様ニ思ハレル尤モ工事成績ノ如キハ現場監督員並ニ使用勞働者ノ熟練ニ待ツコト多キ
ハ勿論ノコトテ是レハ中村工學士ノ御報告テモ又私共ノ導流柵々杭ヤ矢板ノ沈降表ニ於テモ顯
著ナル差違ヲ示シテハ居ル

大體ノ本工法御採用ノ理由ハ御報告ニ御説明ナラレテ居ルカ本工法御採用前打撃打込法等御試
驗ノ上低廉ナルヲ認メ御選擇ナリシモノカソレトモ他ニ猶ホ本工法ヲ御選定ナラネハナラヌ必
要ニ際會セラレ御採用ナリシモノカ是等ニ就キ御尋ネ致シタイ又兩工法ニヨル成績表御座イマ
シタナラ參考迄ニ御示シテ願ヒタイ

又私共ノ實驗ノ結果ニヨルト前陳ノ如ク噴射管ノ杭側ニ定着スルコトハ不結果ヲ來シテアツタ
カ是等ニ就キ御試驗アリシカ若シ御有リナラハ其成績ヲ承リ度イ又噴射管ヲ二本ニ分割サレシ
カ此分割サレシモノト分割サレヌモノト實地御試驗ノ上御選定ナリシトセハ其試驗ノ結果ヲ承
リタイ猶ホ御作業中水射管ヲ適所ニ向ハシムル爲メ杭木ゴト操縦スル必要アラサリシカ或ハ材
料ノ性質カ輕イモノ丈ケ如斯動作ニヨリ御便宜ヲ得ラレシモノトモ考ヘラル、カ其邊ノ模様モ
承リ度イ以上ハ工事箇所ノ狀況ニ付キ不案内ナ爲メ特ニ簡様ノ質疑カ出テタカ御手數ナカラ御
示教ヲ煩ハシ度イツマラヌ質問ヲ致シテ甚々恐縮デアリマス(完)

月島渡船場築地側發着所護岸基礎鐵筋混凝土矢板沈降裝置實景

第一版 矢板操縱ノ景



第二版 水射及重錘使用ノ景

