

四鄭鐵路遼河便大橋ニ於ケル水噴射式杭打工程報告

會員 工學士 藤 根 壽 吉

作業ハ大正七年八月ヨリ十月ニ亘リ施行セルモノニシテ技師有吉大藏、服部保ノ
兩氏主トシテ實地施設ニ當リ技師佐藤俊久氏之レカ指導ニカムル所アリ今回服
部技師ノ報告ニヨツテ作之

四鄭鐵路四平街起點四十一哩遼河便大橋ハ徑間十二呎乃至十五呎百四十九連木桁及舟航ニ對ス
ル徑間三十五呎二連及六十呎一連ノ鐵桁ヲ架設セル木造假橋梁(耐持力 Cooper 式假想荷重 E 四十
五)ニシテ全長二千二百二十八呎餘ニ亘ル昨年竣成後流水並出水ニ對シ一部橋脚ニ長四十二呎ノ添
杭打ヲ施設スルノ必要ヲ認メ現下施工中ノ本橋梁橋臺橋脚井筒沈下ニ試用ノ計畫ナル水噴射工
ハ遼河々底ノ地質ニ對シ杭打工ニ適スヘキヲ以テ先以テ之ヲ右添杭打ニ試シ利用經驗ノ利ヲ得
ルコト、シ且ツ右添杭打ノ外ニ井筒用築島土留杭打並ニ矢板打ニモ試用セリ實驗ノ數量僅少ナ
ルヲ遺憾トスルモ遼河ノ如キ河底地質並ニ事情ニ對シテハ頗ル有利ノ施工法タルヲ確メタルヲ
以テ實地狀態ヲ記述シ報告スルコト、セリ

一 河底地盤及河水

附圖第一號ニ示スカ如ク偶々薄キ粘土層ヲ有スル外一般ニ砂層ニシテ其大サ大要左ノ如シ

砂ノ名稱	篩ノ種類	篩通過	篩殘留	摘要
荒砂	一平方吋四〇〇孔	三三%	六七%	殘留ノ砂粒徑十六分ノ三吋ノモノ多シ
白色細砂	一平方吋一三六九孔	七〇%	三〇%	
褐色細砂	同上	八六%	一四%	
右百分率ハ重量ニヨル				

即チ河底下百二十呎ニ及ンテ尙砂層ニシテ確固ノ地盤ハ幾百尺ニ及ンテ得ラルヘキヤ豫想シ難キノ狀ナリ

河水ハ結氷期ヲ除キ常時細砂ヲ以テ混濁シ一立方呎ノ重量六五ニ封度ナリ

二 工事設計大要

- (イ) 便大橋添杭打工 附圖第二號ニ示スカ如ク十五呎徑間ノ各橋脚上流側ニ五呎ヲ隔テ、末口九寸乃至一尺長四十二呎ノ鴨綠江産紅松丸太ヲ二十呎乃至二十三呎打込ミ横梁斜梁ヲ取付クルモノトス 附近水深ハ十呎乃至十四呎ニシテ杭頭ハ平水面上七呎トス
- (ロ) 本橋改築工事并筒用築島周壁杭打及矢板工 築島周壁ハ末口六寸長二十四呎及十八呎ノ楊樹杭丸太ヲ間隔五呎ニ打込ミ更ニ土留トシテ幅一尺厚三寸長十八呎又ハ幅一尺厚二寸長十二呎ノ矢板ヲ打込ムモノトス

三 水噴射工用諸機械及器具

(一) 汽罐

豎立式 高七呎六吋 直徑三呎 火床五九四平方呎 許容壓力度每平方吋一二〇封度

(二) 唧筒

Brake & Knowles 製 Worthington pump.

汽笛 徑 七吋二分ノ一

水笛 徑 五吋

衝程 六吋

吸水管 口徑 四吋

送水管 口徑 三吋

(三) 水噴射管

のつづる長二呎内徑一吋半嘴口面積〇三五九平方吋ニシテ嘴側ハ中心軸ニ十五度ノ角ヲナ

ス(附圖第四號(〇)參照)

送水瓦斯管 内徑一吋半長三十八呎及二十二呎二種

同上布製管 内徑二吋半長四十呎

其他水管取付ニ要スル金物等ハ圖面ニ指示ス

四 機器ノ配置

作業場所ハ何レモ河中ナルヲ以テ附屬圖第三號ニ示スカ如ク幅十一呎六吋長二十四呎ノ舢舨二隻ヲ心々十四呎ノ距離ニ結合シ此等二隻ニ跨リテ櫓形ニ足代ヲ組ミ頂上ニ滑車ヲ取り設ケ船上ニラゝんち二臺ヲ据ヘ一臺ハ杭木建込用トシ他ハ荷重用鐵錘ノ吊リ卸ロシニ用フ更ニ又他ノ同形舢舨ヲ用意シ船上ニ汽罐及唧筒ヲ据付ケ兩機ハ内徑四分ノ三吋長十一呎三吋ノ鐵管ニテ連結ス

河水ハ混濁甚シク汽罐用水トシテ使用スヘカラサルヲ以テ陸上ヨリ清水ヲ運搬使用セリ但シ噴射水ハ徑四吋ノ鐵管ヲ河中四尺ノ深サニ垂下シ直ニ河水ヲ攝取使用セリ

唧筒送水口ニハ三股管ヲ取付ケ各分口ヨリ内徑二吋半長四十呎ノ布管ヲ以テ夫々徑一吋半ノゼ

と管ニ連結セシメタリ但シ其使用用途ニヨリ三管ハ適宜併用自在トス

五 作業概況

(一) 橋脚添杭打

杭木ハ丸太末口九寸乃至一尺長四十二呎ノ鴨綠江産紅松ニシテ打込個處水深九呎乃至十七呎ニシテ杭頭ハ水面上七呎ナルヲ以テ打込ハ河底下二十一呎乃至二十三呎トス
杭木ハ當初小舟ニヨリ河岸ヨリ水中ヲ曳キ來リ足代下ニ至リ杭頭ニろいぶヲ緊縛シらるんちニテ卷キ揚ケ足代上ニ於テぜつと管三本ヲ杭ノ尖端ニ取付ケ附圖第四號(A)參照杭打所定ノ位置ニ直立セシム此時足代上部ニアルモノ一人船上ニアリテ杭ヲ支フルモノ二人合セテ鳶人夫三人作業シ打込位置ヲ誤ラサル様手配ス

茲ニ於テ唧筒ノ運轉ヲ始メぜつとばいぶのつづるヨリ射水ヲ見ルト共ニ杭打個處ノ周圍河底掘下ケラレ杭ハ自己重量ニヨリ漸次沈下ヲ始ム其レヨリ上部杭頭ニハ鳶人足一人打チ乘リテ荷重トナリ下部ニ於テ杭ヲ支持セル鳶人夫二人ヲシテ杭ヲ前後左右ニ搖動セシムルト共ニ杭ハ容易ニ十二三呎ヲ沈下スルヲ普通トセリ

如上記載自己重量ノミニテハ最早沈下セサルカ又ハ沈下速度著シク減却セラレタル時ハ杭頭ニ普通ノ杭打用活鏢(百五十貫ヲ載セ置クト共ニ更ニ五呎内外ノ沈下ヲナスヲ常トセリ

如斯活鏢荷重ヲ加フルモ所要ノ沈下ヲ見サル時ハ始メテ活鏢ヲ引揚ケ約三呎ノ高サヨリ落下打撃ヲ加フルコト二回乃至三回ニシテ所定ノ沈下ヲナサシムルヲ得タリ

杭ノ沈下完了シぜつとばいぶヲ取外サントスル時ハ徐々ニ射水ヲ繼續シツ、うゑんちヲ以テ靜ニばいぶヲ引揚クルヲ得タリ而シテばいぶ引揚ケ後五六分間ヲ經過セハ杭ハ最早緊定固着スルヲ見タリ今其沈下状態ヲ左ニ表示ス

添杭木沈下表 (調査實施ノモノ、ミヲ橋録ス)

杭木番號	沈下長サ			沈下所要時間			
	自重ニヨル 吸時	活錘載置後 吸時	活錘落下ニヨル 吸時	自重ニヨル 分	活錘載置後 分	活錘落下ニヨル 分	唧筒運轉時間 時分
一號	一二・六	三・六	四・二	一一・分	一・分	四・〇	一・二〇
二號	一三・〇	七・〇	三・六	二・〇	一・〇	一・〇	〇・五〇
三號	一三・〇	五・〇	四・六	一・〇	一・〇	二・〇	一・〇〇
四號	一一・〇	四・〇	七・六	二・〇	一・三	一・五	一・〇五
五號	七・一	六・〇	四・六	三・〇	一・二	一・四	一・〇五
平均	一二・六	五・一	四・一	一八・四	一一・二	一九・八	一〇・三

今右表ニ依リ沈下ト所要時間トノ關係ヲ見ルニ

杭木番號	沈下全長	全所要時間	一呎當所要時間
一號	二〇・二 _{呎時}	六三・分	三・一 _分
二號	二三・六	四〇・	一・七
三號	二三・六	四〇・	一・八
四號	二二・六	四八・	二・一
五號	一八・四	五六・	三・〇
平均	二一・五	四九・四	約 二・三

右施行中ニ於ケル機器作動狀態左ノ如シ

汽罐壓度 五〇封度

唧筒壓度 四〇封度

同すとろく數 毎分一二〇乃至一四〇回

(二) 本橋改築工事井筒用築島杭打

築島周壁杭ハ楊樹丸太末口六吋長二十四呎及十八呎ノ二種ニシテ其ノ打込ニ際シテハ前記添杭打ニ使用セル足代ノ上部ヲ取外シ高サヲ低メ修繕ノ上使用シ唧筒其他機器皆添杭打ノ場合ト同様トス

杭木ヲ沈下セシムルニハぜっとばいぶ二本ヲ杭ノ兩側ニ取付ケ(附圖第四號(B)參照)杭ヲ所要ノ位置ニ立テ足代上部及船上ニ各一人ヲ附シ沈下位置ヲ誤ラサル様注意セシメ徐ニ唧筒ノ運轉ヲ開始シ杭ヲ吊持セルラ。んちヲ緩メ船上ノ一人ハ杭ヲ前後左右ニ搖動セシメツ、沈下セシムル沈下ハ最初杭木自重ニヨリ急激ニ沈下シ沈下速度稍減却セントスル時足代上ノ一人ハ杭頭ニ立チテ加重トナリ船上ノ一人ハぜっとばいぶヲ左右ニ搖動セシムルト共ニ杭ハ容易ニ所定ノ沈下ヲ爲セリ

本工事中河底下約十六尺ノ個處ニ薄キ黑色粘土層アリ杭端此ニ達スルヤ沈下一時止ミ此粘土層ヲ打破ルニ約三分時ヲ要シタリ此時ハ杭頭ニ二人ノ一人ハ加重トナリ徐々ニ沈下ヲ爲サシメタリ

所定ノ沈下ヲ了シ射水ヲ繼續シツ、ぜっとばいぶヲ抜き取ル際一旦沈下ヲ了シタル杭木ハ時トシテ浮揚スルノ虞アルヲ以テ勿ネ挺ヲ以テ杭木頭上ヲ抑ヘ置クノ必要ヲ認メタリ
ぜっとばいぶ取外シハ頗ル容易ニシテ其後數分ニシテ杭木ハ緊著固定スルヲ見タリ今沈下狀況ヲ表示センニ(調査記錄ヲ完了セルモノ、ミヲ掲記ス)

杭木長二十四呎ノ場合(附近水深二呎六吋内外)

杭木番號

沈下長サ

沈下所要時間

一號

二〇呎

四〇分秒

二號

二〇

七〇

三號	二〇	四・三〇
四號	二〇	四・五〇
五號	二〇	七・〇五
六號	二〇	九・〇
七號	二〇	六・〇
八號	二〇	四・〇八
九號	二〇	四・〇
十號	二〇	七・〇
平均	二〇	五・五〇

即チ杭木一本ノ沈下ハ約六分時ニシテ一呎當僅々十八秒ナリ
 右施工中ニ於ケル機器作動狀態左ノ如シ
 汽罐壓度 四〇封度
 唧筒壓度 三〇封度
 同すとろく數 毎分一二〇乃至一四〇回
 杭木長十八呎ノ場合 (附近水深二呎六吋内外)

杭木番號	沈下長サ	沈下所要時間
一號	一四 <small>呎</small>	一・二〇 <small>分</small>
二號	一四	一・三〇
三號	一四	一・五〇
四號	一四	一・四〇

杭木番號

沈下長サ

沈下所要時間

五號

一四

一四〇

平均

一四

一三四

即チ杭木一本ノ沈下ハ約一分四十秒内外ニシテ一呎當僅々七秒ナリ沈下中ノ機器作動狀態ハ前者ト同様ナリ

(三) 同前築島矢板打

本工事施行ノ足代ハ築島周壁杭木列ニ沿ヒテ築設シ滑車二臺ヲ裝置セリ而シテ射水用ノ機器ハ一切前記杭木沈下ノ場合ト同様一船上ニ排置シ唧筒送水口ニハ二股管ヲ取付ケ布候イテ内徑二吋半長四十呎ヲ連結シ夫々噴射管ヲ裝置シ各々單獨ニ二個處ニ於テ沈下作業ヲ爲サシメタリ矢板ハ厚二寸幅一尺長十二尺ノ松板ニシテ打込ハ平均八尺トス(附近水深概ネ二尺五寸矢板ハ水面上一尺五寸露出)

噴水管ハ内徑一吋半長十八呎二本ヲ用意シ各一噴射管毎ニ船上ノ鳶人夫一名之ヲ支持シ先ツ矢板沈下個處ニ於テ板ノ幅ノ方向ニ左右ニ搖動シツ、射水ヲ以テ河底ヲ掘リ外ニ一名ノ鳶人夫ハ滑車ニヨリテ吊リ下シタル矢板ヲ其位置ニ据ヘ二三尺ノ沈下ヲ見ルト共ニ矢板ニ沿ヒテ噴射セシメ矢板上部ニハ鳶人夫二人加重トナリテ打チ乘リ容易ニ所定ノ沈下ヲ了セシメタリ

右沈下中ノ機器作動狀況ハ噴水管二本ヲ使用シ

汽罐壓度 三五封度乃至四〇封度

唧筒壓度 三〇封度

同すところトク數 毎分一二〇回

水噴射式ニ依ル矢板打ハ沈下容易ナルト共ニ之レカ拔取若クハ移動モ亦頗ル容易ニシテ矢板ノ

方向又ハ位置ヲ誤リタル場合ニ於テ迅速ニ之レカ改更ヲ爲スヲ得タリ而シテ矢板沈下ニ要スル時間ハ三十秒乃至一分三十秒ナリトス

六 作業時間及費額

作業時間ヲ便宜上準備時間及沈下時間ニ分割ス準備時間トハ一杭木ノ沈下ヲ了シテヨリ次ノ杭木沈下ヲ爲スニ當リ船足代ノ移動杭ノ運搬建込ぜつとばいぶノ取付ケ整備ニ要スル時間ニシテ又沈下時間トハ作業ノ實時間及沈下後ぜつとばいぶノ採取ニ要スル時間ヲ云フ

(一) 橋脚添杭打
作業時間明細表

杭木番號	準備時間		沈下時間		作業時間
	船足代移動	杭木ノ運搬	杭木建込及ぜつとばいぶ取付	沈下時間	
一號	二〇〇分	五五〇分	一四〇分	一〇三〇分	四二五〇分
二號	二五〇分	三〇〇分	一二五分	〇四〇〇分	三〇〇〇分
三號	二二〇分	一五〇分	一〇〇分	〇四〇〇分	二三七〇分
四號	三〇〇分	二〇〇分	二一五分	〇四八〇分	四一〇〇分
五號	一五〇分	一三〇分	〇五〇分	〇五六〇分	三三五〇分
平均	二二〇分	四二〇分	一二四分	〇四九四分	一三六
平均合計		二二八分			三三二四分

右明細表中杭木運搬杭木建込及ぜつとばいぶ取付ケニ著シキ時間ノ長短ヲ見ルハ杭木末口九寸乃至一尺長四十二呎ノ大木ナルト水流ノ關係等ヨリ其取扱ニ難易アリタルモノトス要スルニ平均一本ノ作業時間三時三十一分餘トス

本工事業時間ハ十二時間ニシテ内休憩時間一時三十分ヲ除キ作業實時間十時間半トナリ前記

一本ノ作業平均時間ハ三時間半ナルニヨリ一日平均三本ノ作業成績ナリ

費額
 石炭費 一日消費約二分ノ一噸 一杭木沈下ニ割當テ(噸金十圓) 其費額 一圓六十七錢
 足代費 船足代船損料共一切 一杭木沈下ニ割當テ 其費額 二圓三十三錢
 機器費 機器損料及消耗品共一切 一杭木沈下ニ割當テ 其費額 〇圓 十一錢

勞力費 今一日ノ就業者ヲ見ルニ

職名	人員	單價	金額	摘要
日人驚人夫	二	二・〇〇	四・〇〇	
鮮人驚人夫	二	一・五〇	三・〇〇	
運轉方支人	一	〇・六〇	〇・六〇	
苦力	一	〇・五〇	五・〇〇	内水汲一人
計	一五		一二・六〇	

一日杭木沈下三本トシ一杭木沈下ニ割當テ 其費額四圓二十錢
 合計 杭木一本割當費額 八圓三十一錢
 沈下一呎當費額 三十九錢

(二) 本橋改築工事井筒用築島杭打

作業時間明細表 (杭長二十四呎ノ場合)

杭木番號	準備時間	沈下時間	沈下時間	作業時間
一號	一〇分	四分	ぜつとばいぶ抜取時間 四分	一八分

二號 一四 七 三 二四
 三號 一四 四・三〇 五 二二・三〇
 四號 一五 四・五〇 五 二四・五〇
 五號 一三 七・〇五 六 二六・〇五
 平均 一三・二二 五・二九 四・三六 二二・一七

即チ一本平均二十三分十七秒トナルモ杭木運搬船足代移動ぼんぶ故障等ニ意外ノ時間ヲ要スル事アリ此レニ勞働者休息時間ヲ加ヘ一日約三時間ヲ沈下工以外ニ費スモノトシ實働時間七時間半ニシテ一日平均十四本ノ沈下成績トナレリ

費額

石炭費 一日消費十分ノ三噸 一杭木沈下ニ割當テ 其費額二十一錢四厘
 足代費 船足代船損料共一切 一杭木沈下ニ割當テ 其費額三十二錢五厘
 機器費 機器損料消耗品共一切 一杭木沈下ニ割當テ 其費額 二錢三厘

勞力費 今一日ノ就業者ヲ見ルニ

職名	人員	單價	金額	摘要
日人驚人夫	二	二・〇〇	四・〇〇	
鮮人驚人夫	二	一・五〇	三・〇〇	
運轉方支人	一	〇・六〇	〇・六〇	
苦力	六	〇・五〇	三・〇〇	水汲一人其他杭運搬うるんち卷等
計	一一		一〇・六〇	
一日杭木沈下十四本トシ一杭木沈下ニ割當テ			其費額七十五錢七厘	

合計 杭木一本割當費額 一圓三十一錢九厘

沈下一呎當 六錢六厘

(三) 同前築島矢板打

作業時間

最初ノ河底掘鑿 二分乃至三分

矢板ノ沈下 三十秒乃至一分三十秒

噴射管拔取 三十秒

即チ三分乃至五分時ヲ以テ一矢板沈下所要實働時間トス此レニ矢板運搬機器船移動等ノ時間ヲ見込ミ一日實働時間八時間ニシテ一噴射管ニテ五十二本ノ矢板打ヲ了シ一唧筒二噴射管ニテ一日工程一〇四本トス

費額

石炭費 一日〇・六五圓 一矢板沈下ニ割當テ 其費額 六錢三厘

足代費 地足代機器船損料共一切 一矢板沈下ニ割當テ 其費額 三十七錢九厘

機器費 機器損料消耗品共一切 一矢板沈下ニ割當テ 其費額 三厘

勞力費 今一日ノ就業者ヲ見ルニ

職名	人員	單價	金額	摘要
日人薦人夫	四	二・〇〇	八・〇〇	一本ノ噴射管ニ二人宛
鮮人薦人夫	四	一・五〇	六・〇〇	
運轉方支人	一	〇・六〇	〇・六〇	同右

苦 力

一〇

〇・五〇

五・〇〇

水汲二人其他矢板石炭運搬するんち巻等

合計

一九

一九・六〇

一日矢板沈下一〇四枚トシ一矢板沈下ニ割當テ

其費額十八錢八厘

矢板一呎沈下 七錢九厘

七 普通手曳活錘ニヨル杭打トノ比較

前記同一ノ杭打ヲ同一ノ船足代ニテ真矢活錘ヲ手曳ニテ作業セシムルモノト比較センニ

(一) 橋脚添杭打手曳活錘ニヨルモノ

真矢活錘百五十貫 落差八呎

杭木末口九寸乃至一尺長四十二呎鴨江材紅松

工程表

杭木番號	打込根入	打込時間	打始一打ニ付沈下	打終一打ニ付沈下
一號	二一・〇 <small>時</small>	三一・五 <small>分</small>	一・四分ノ三	〇・四分ノ一
二號	二二・〇	一・五五	一・二分ノ一	〇・四分ノ一
三號	二四・〇	三・一五	一・二分ノ一	〇・四分ノ一
四號	二五・六	二・三五	一・二分ノ一	〇・四分ノ一
平均	二三・四	二・四五		

尙ホ杭木運搬建込ニ二時間足代船移動ニ三十分計二時間半ヲ要シ右表平均打込時間ヲ加フレハ平均一杭木打込ミ五時間餘ヲ費シ一日二本ノ打込ヲ爲シ得ルノミ而シテ費額

足代費 船足代船損料共一切 一杭木打込割當テ 金二圓三十三錢四厘
 勞力費 今一日ノ就業者ヲ見ルニ

職名	人員	單價	金額	摘要
日人鳶人夫	二	二〇〇	四〇〇	
鮮人鳶人夫	二	一五〇	三〇〇	
苦力	五四	〇五〇	二七〇〇	
計			三四〇〇	

而シテ一日打込ニ二本ナルヲ以テ一杭木打込割當 金十七圓

合計 杭木一本割當費額 金十九圓三十三錢四厘

打込一呎當 金八十三錢

即チ前記水噴射法ニヨル場合ノ一日三本沈下費額一呎當三十九錢ナルニ比シ著大ノ差ナリ殊ニ又杭木ノ損傷打込位置ノ正確等水噴射法ノ利多大ナリ

(二) 本橋改築工事井筒用築島杭打

真矢活錘八十貫 落差五六呎

杭木末口六寸長二十四呎楊樹材

打込根入ハ平均二十呎ニシテ一日平均六本ノ作業成績ナリ之ニ使用ノ足代ハ水噴射法ノ場合ト同一ノ船足代ヲ用フ

費額

足代費 船足代損料共 一杭木打込割當テ 金七十錢
 勞力費 今一日ノ就業者ヲ見ルニ

職名	人員	單價	金額	摘要
日人驚人夫	二	二〇〇	四〇〇	
鮮人驚人夫	一	一五〇	一五〇	
苦方	二四	〇・五〇	一二・〇〇	
計			一七・五〇	

而シテ一日ノ打込六本ナルヲ以テ一杭木打込割當テ 金二圓九十一錢七厘

合計 杭木一本割當費額 金三圓六十一錢七厘

打込一呎當 金十八錢

前記水噴射法ニヨルモノハ一日十四本沈下ノ工程ニシテ費額一呎當六錢六厘トナリ此レト大差アリ

(三) 同前築島矢板打

手曳打込ノ實例ヲ缺ク

八 雜錄

(一) 本作業ニ於ケル射水ハ細砂混濁ノ河水ナルカ故唧筒各部ノばっさんぐ磨損甚シク動モスレハ外氣ノ進入又ハ漏水ヲ來シ送水ノ壓力著シク減却シ噴射ノ力弱ハリ杭ノ沈下ヲ不可能ナラシメシコト屢ナリキ

(二) 本作業使用ノ布條トすハ作業中其ノ取扱ニ相當注意ヲ拂ハシメタルモ尙屈折個處損傷シ水壓ノ爲メ破損シ工程上甚大ノ影響ヲ受クルコト屢之レアリ依ツテ屈曲ヲ要スル個所ニ曲鐵管ヲ挿入スルヲ有利ト認ム

(三) 杭木沈下個處ノ地質狀態ハ別ニ試鑿ヲナサ、リシモ下方ノ射水ニヨル上部ノ噴水狀態ニヨ

リ略ホ察シ得ヘク又隨時噴射管ヲ曳抜クトキハ噴射管トのつづるトヲ連結セルをけつと縁邊若シクハのつづる尖端ニ附著セル土砂ニヨリテ之ヲ知了スルヲ得タリ

(四) 一杭木ニ噴射管二本乃至三本ヲ取付ケ沈下ヲ爲ス場合杭木直徑ノ約二倍乃至三倍ノ圓周範圍ニ土砂ノ搖動ヲ及ホスヲ見タリ依ツテ本作業現場ノ如キ細砂地層及同様水壓ノ場合ニ於テハ杭打間隔杭ノ直徑ノ三倍乃至四倍ニ及フトキハ隣接杭木作業中ニ浮動ヲ來スノ虞ナキコトヲ想像シ得タリ

但シ粘土層ノ場合ハ杭木並ニ噴射管ニ沿ヒテ狭ク掘鑿セララル、モノトス

(五) 杭木沈下ニ際シ土砂中ニ押込ミタル後噴射ヲ爲サシムルヨリハ先ツ噴射ヲ爲サシメツ、杭木ヲ卸シ行クヲ可トセリ特ニ地表粘土若クハ硬質土砂ナル場合ニ於テ然リ

(六) 噴射管ヲ杭木ニ取付クル方法ハ取付ケニ容易ナルハ勿論曳抜取放シニモ簡易ニシテ且杭木ヨリ離脱セサルヲ要ス本作業中長四十二呎杭木ノ場合ニハ前陳ノ如ク内徑一時半長三十八呎ノ噴射管三本ヲ用ヒタルカ先ツ二管ヲ嵌メ得ヘキ二環ヲ有スル半圓形ノ帶鐵及同様一環ヲ有スル帶鐵ヲ杭木ノ噴射管頭部ニ當ル部分ニ取付ケ噴射管ヲ嵌メ帶鐵相互ハ鐵線ニテ結束ス又下方ハ杭木尖端ノ上方約一呎半ノ位置ニ十八番線ノ圓環直徑三吋半ノモノ三個ヲ適當ノ間隔ニ杭木ニ打込ミ取付ケ之レニ夫々三個ノのつづるヲ嵌入シ以テ沈下ニ際シ管ノ離脱ヲ防キタリ

又二十四呎及十八呎杭木ノ場合ハ内徑一時半長二十呎噴射管二本ヲ用ヒタルカ其取付ハ杭頭部ニ近ク二管ヲ麻繩ニテ緊縛シ下部ハのつづる管ヲをけつとノ部分ニテ囊繩ヲ以テ簡單ニ緊縛シ置キタリ

沈下終了後噴射管ノ取外ハ先ツ上部ノ繩ヲ解キ管ヲ若干左右ニ搖動セシムルトキハ下部ノ緊縛ハ容易ニ解放シ容易ニ拔取ルヲ得タリ

水噴射法杭打ノ場合ニ噴射管ハ杭木ニ取付ケス別途ニ施設スルヲ可トスル旨一二記録ニ認メタル事アルモ本作業ノ實驗ニヨルニ噴射管長大トナルニ從ヒ容易ニ弛曲移動シ杭ノ位置ト離レ易ク從ツテ杭ノ位置正鵠ヲ缺キ易ク又取扱至ツテ不便ナルヲ認メタリ

(七) 杭木十八呎ノ如キ場合ニハ噴射管一本ニテ沈下充分ナルモ射水ノ方向ニ移動シ易キ傾向アルヲ以テ噴射管二本ヲ使用セリ

(八) 水噴射法杭打ノ有利ナル特徴ハ

時間及勞力ノ節約從ツテ工費低廉ナルコト

杭木打込及引拔ニ容易ニシテ位置ノ正確ヲ期シ易キコト

狹隘ノ場處ニ施工シ得ルコト

杭ヲ損傷セサルコト

等ニシテ其ノ不便トモナスヘキハ

機器ノ設備ヲ要スルカ故ニ隨時機器ノ用意ナキ小規模工事ニ適用出來サルコト

地質硬固又ハ粗大ノ礫ヲ有スル場合ニハ絶對的不可能ニアラサルモ大ナル水壓ヲ要スル等不

經濟トナルヘシ

用水乏シキ場所ニ不適當ナルコト

運轉修理等ニ特種ノ手配ヲ要スルコト

等ナリ

(九) 本作業ノ添杭打ハ十五呎徑間ノべんとノ一端ニ一本宛ノ杭打ヲ爲シタルモノナルカ故ニ足代移動等ニ比較的多クノ費用ヲ要シタル譯ナルカ若シ此レヲ普通ノ假橋杭打ノ如ク連續的ニ作業スル場合ニ應用スル時ハ一層其效用大ナルヘク又若シ假橋撤去等ノ場合ニ已設橋杭ヲ拔キ取

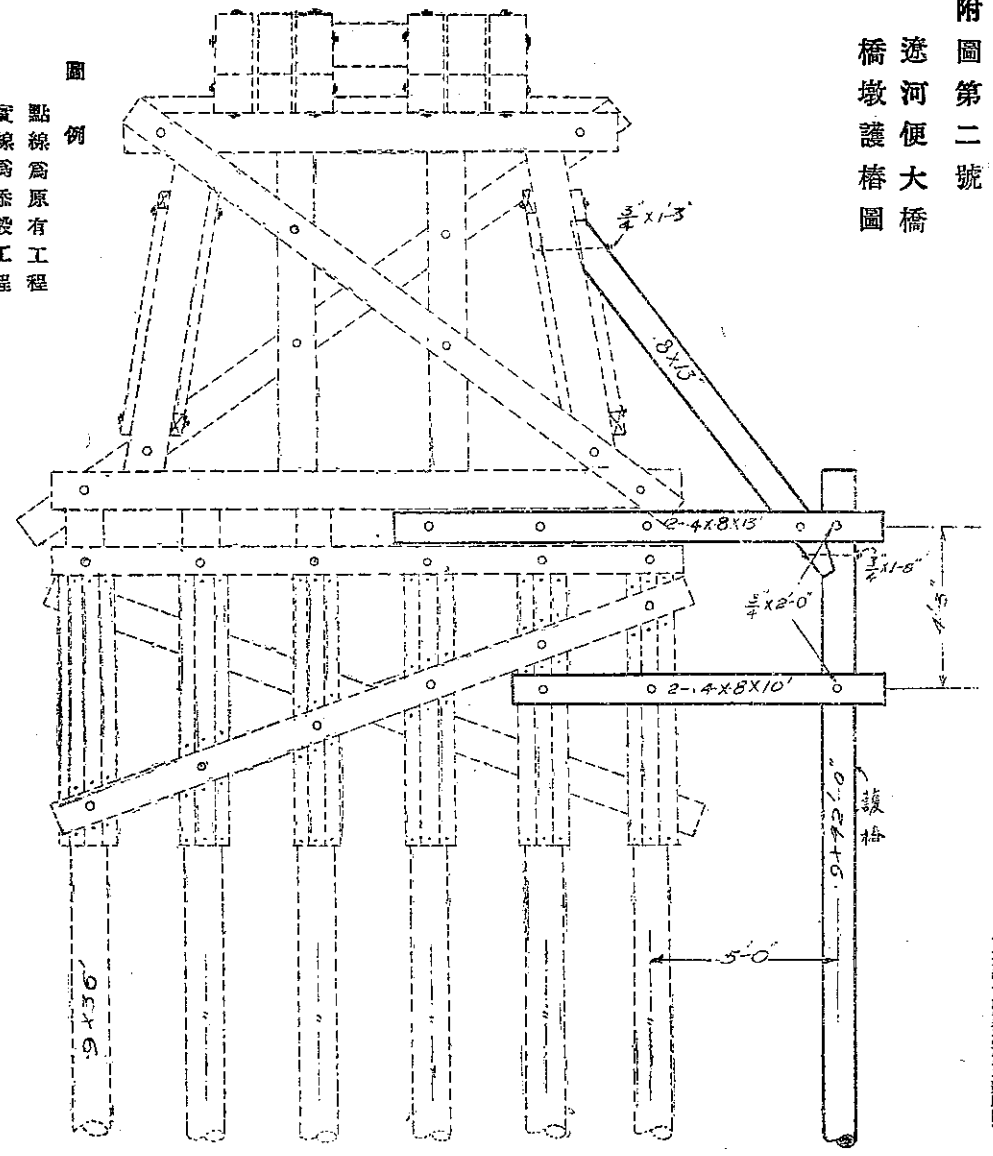
416

ルカ如キ作業ニハ個強ノ方法タルヘキヲ信ス

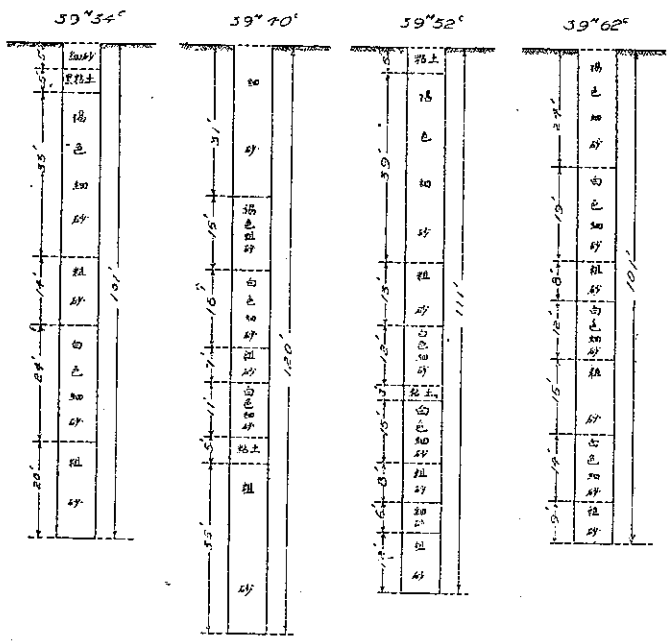
(十) 要之本作業ハ全ク有リ合セノ機器ヲ使用シのつづるノ如キモ本橋工事從事ノ鍛冶工ニ命シ
鐵管ヲ歪壓シテ簡素ノ一管ヲ作製セルニ止マリ其他噴射管ノ大サ及其數ぼんぷノ能率水壓ノ適
否等作業ノ種類ニ應シ研究考定スヘキハ固ヨリ言ヲ待タス此レカ實驗ハ後日ノ好機ヲ逸セサル
ヲ期シ今ハ只一試驗的作業ノ結果ヲ報告シ同種施工ノ經驗ヲ有セラル、諸賢ノ高教ヲ得ルノ機
會トナルヲ庶幾ス(完)

附圖第二號
遼河便大橋
橋墩護樁圖

圖例
點線為原有工程
實線為添設工程



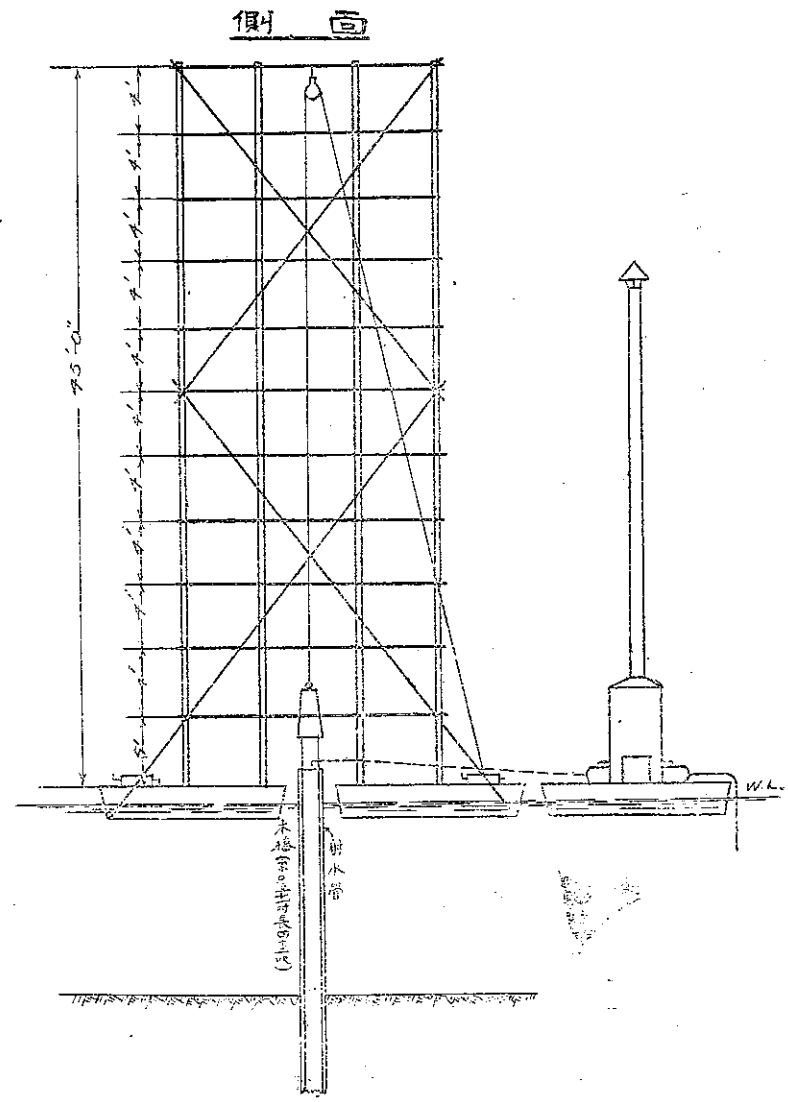
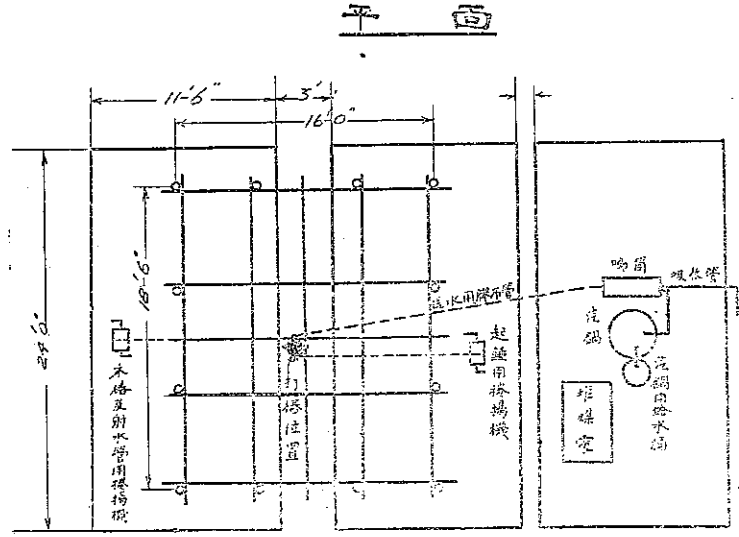
附圖第一號
遼河橋工地質試驗掘鑿斷面圖



(土木學會誌第五卷第二號附圖)

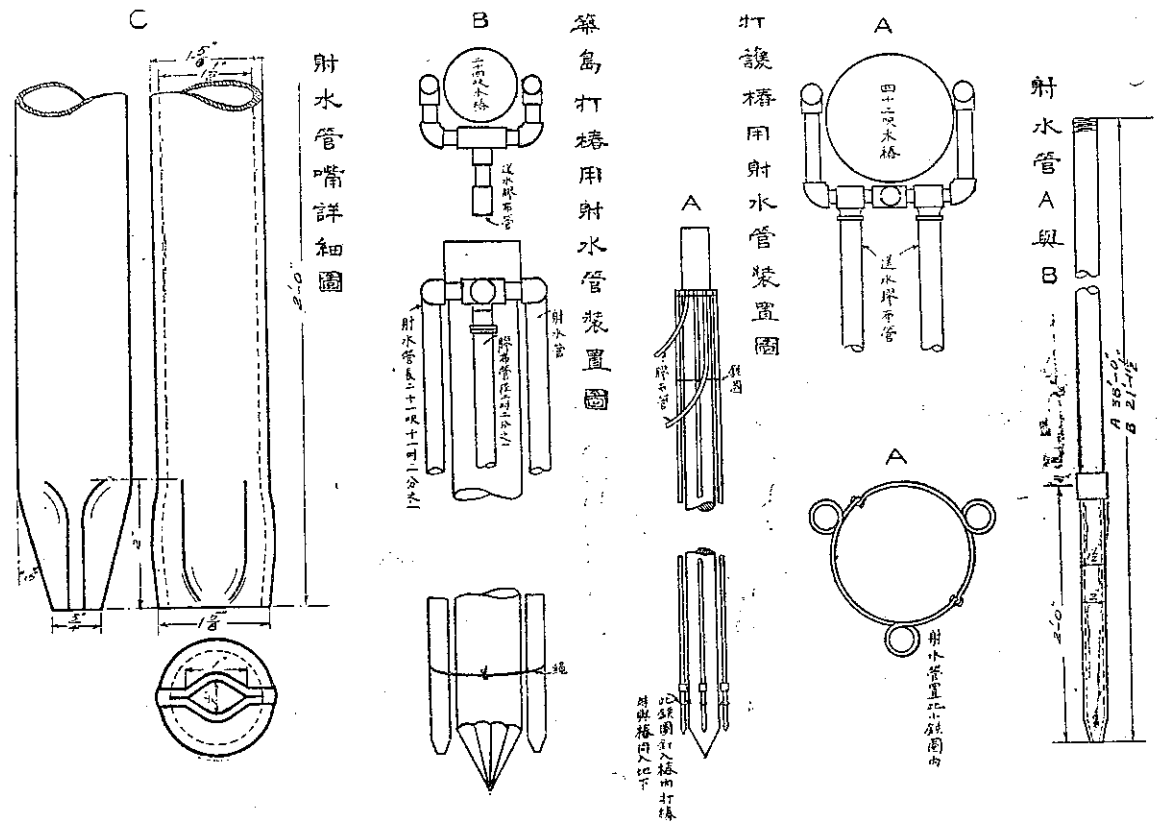
附圖第三號

遼河便大橋打護樁用踏架配置圖



(註) 此架會誌第五卷第一號附圖

附圖第四號 遼河橋用射水管裝置圖



(土木學會雜誌第五卷第二號附圖)