

論説報告

土木學會誌 第八卷第二號 大正十一年四月

はいどろーりつく・えぜくとる使用ニヨル井筒沈下ノ一實例

會員 工學士 藤 根 壽 吉

目次

第一章	緒言	三頁
第二章	總説	三頁
第三章	橋梁ノ位置及橋臺橋脚ノ構造	五頁
第四章	はいどろーりつく・えぜくとるノ構造及附屬設備	六頁
第五章	各機ノ配列	九頁
第六章	施工法	一〇頁
第七章	えぜくとるニヨル沈下工程	一一頁
第八章	えぜくとる揚砂力	一四頁
第九章	井筒沈下狀況	一六頁
第十章	作業中ノ障害	二〇頁
第十一章	工費	二三頁
論説報告	はいどろーりつく・えぜくとる使用ニヨル井筒沈下ノ一實例	一



費支出ノ時日ト餘裕ナキ事

三 普通井筒沈下ノ方法ニ依ルモ必要ナル荷重用れゝるヲ得ルノ途ナキ事

四 河底地質細砂層ナルヲ以テ之ニ適應セル方法ニヨルヲ最モ經濟的ナリトナス事

前記要件ヲ考慮シ井筒自體ノ實質ヲ出來得ル限り大ナルモノトナシ以テ自己重量ニヨル沈下能力ヲ増大ナラシメ井筒底部ノ土砂掘鑿ニ使用ノ機器モ亦可成簡單小形ノモノヲ擇バザルベカラズトシテ前述ノ砂層ニ適應スベキさんど・ぼんぶヲ最モ適當ト認メ

Jacoby & Davis: Foundations of Bridges and Buildings

ニ記述シアルはいどろり・く・えぜくとるヲ試用スルコトニ決シタリ

然ルニ本橋梁設計ノ井筒ニシテ井筒自體ノ重量ニヨル砂層内ノ沈下ハ計算上四十呎ヲ越エ得ザルベキヲ以テ其七十呎迄ノ残り三十呎ヲ沈下セシムベキ方法ニ就テハ頗ル苦心ヲ重ネ終ニうゑ・た・ぜつと法ニ依リ井筒周圍適當ノ距離ニ噴射水管ヲ立テ射水ニ依ツテ砂層ヲ攪拌シ井筒周圍ノ摩擦力ヲ減退セシムルノ方法ヲ試ミ尚ホ此ノ方法ニシテ失敗ニ終ラバ絶對的ノ方途ヲ講ジテ最小限度ニ必要ノ沈下荷重ヲ購入シ普通ノがとめる掘鑿ニヨツテ沈下ノ目的ヲ達セシムルニ決意シ井筒自體ノ實質ヲ大ナラシムルベキ要件ヲ一部犠牲トシテ比較的大ナル窩孔ヲ井筒中ニ存セシメシモ亦此ノ窮策ニ應ズベキ一用意ナリトス

斯クノ如クシテ大正七年三月之ガ計畫ニ依リえぜくとる及ぼんぶ其他ノ設計製作ヲ滿鐵沙河口工場ニ委囑シ八月之ヲ實地ニ試用シタルガ設計上ノ不備ヲ改良スル等整備ヲ完了スルニ一箇月ヲ要シ九月以降愈々此レガ活用ヲ見ルヲ得タリ爾來えぜくとるハ豫想以上ノ成績ヲ擧ゲ今日已ニ全橋梁ノ殆ンド凡テヲ作業シリタル有様ナルガ著者ノ特ニ感得シタル一事ハ前記ノ井筒自體ノ重量ニヨリ沈下シ得ベキ計算上ノ限度ヲ越エタル井筒自四十呎至七十呎三十呎ノ沈下ガえぜくとる揚砂量ノ大ナルニ從ツテ井筒周圍ノ地層陷落シ此レニ伴フテ井筒ノ沈下容易ナリシニヨリ机上未熟ノ考量ハ一ノ

論 說 報 告 はいどるーりつくえせくとる使用ニヨル井筒沈下ノ一實例

實驗ニ若カザル一好例ヲ得タルニアリ即チえせくとるノ噴射水壓如何ニヨリテハ只ニ七十呎ニ止マラズ更ニ多大ノ沈下ヲ爲シ得ベキ事明カナルノミナラズ普通ノ井筒沈下ノ場合ト雖モ此ノ理ヲ推シテ荷重ノ積卸ヲ爲スノ勞費ヲ省キ沈下ヲ完全ニ且ツ經濟的ニ遂行シ得ベキヲ知ル

本編ハ大正八年九月即チ一箇年間ノ工程ヲ經テ沈下施工中ノ一井筒ガ首尾能ク豫定ノ平水面下七十呎ノ沈下ヲ完了シ得タル場合ヲ一期トシテ其結果ヲ記述スルニ止メタリ但シ爾來同一方法ノ下ニ工程續行セラレ著者ガ該鐵路ノ任ヲ去リタル八年十月以後ニ於ケル記録ハ更ニ適當ノ時機ニ於テ現當事者ヨリノ報告發表アルベキモノト信ス

本工事實施ニ當リえせくとるノ効力ニテハ未ダ今日ノ確信アルニアラズ加之四周ノ事情ヨリ附屬ぼんぶ其他ノ機器ヲ特ニ適當ニ準備スルノ便ヲ得ズ皆所謂有リ合セ物ヲ使用セルモノナルヲ以テ其能率發揮ニ於テモ多大ノ遺憾ナキヲ得ズ實驗ニ依レバえせくとるハ只ニ細砂ノ地層ノミニ止マラズ荒砂可ナリ砂利可ナリ礫石亦水壓ノ如何ニヨリ(即チ唧筒ノ力大ナレバ) 至難ニアラズト信ズ過般四洩鐵路ニ於テ試驗セル所ニヨレバ

ぼんぶ汽笛九吋水笛五吋四分ノ一衝程十吋ニシテうえるノ深三十五呎ノ時搬揚ばらすとノ大サ下ノ如シ

ぼんぶ臺數 ぼんぶ衝程數一分時 送水管ニ於ケル壓力 搬揚ばらすとノ大サ

二	臺	八〇—九〇	九〇封度	$\frac{5}{8}$ —1"
三	臺	七五—八五	一二〇同	1"— $1\frac{1}{2}$ "
四	臺	六五—七五	一五〇同	$1\frac{1}{2}$ "— $2\frac{3}{4}$ "

之ニ依テ見レバ裕ニ砂利層ニモ使用シ得ベキヲ知ル更ニ又礫石大ナルモノヲ混ズル場合ニ於テモ尙えせくとるヲ使用シ之ニヨリテ搬揚シ得ザルモノ、ミヲがとめる其他ニテ搬出除去スルモ亦可ナリト思考ス要スルニ著者ハえせくとるニヨル掘鑿法ハ橋梁基礎ノ如キ場合最モ廣ク適用シ得ラルベキ簡便ノ利器ナルコトヲ確信シ將來本機ヲ得テ其經驗ヲ得ルニカメン事ヲ期ス

著者ニ於テ全ク經驗ヲ有セザル此ノ施工法ヲ敢行スルニ當リ最モ誠意アル助力ヲ與ヘラレ且ツ實施ニ當リ幾多ノ適切ナル實効ヲ擧ゲラレタル僚友技師佐藤俊久、有吉大藏、服部保ノ三氏ニ對シテハ深甚ノ敬意ヲ表シ全ク諸氏ノ努力ニヨツテ挫折ヲ免レ得タルヲ感謝スルモノナリ

### 第三章 橋梁ノ位置及橋臺橋脚ノ構造

橋梁中心位置ハ四平街起點ヲ去ル西方四十哩六十七鎖九十三節四ニシテ現在假橋中心ヨリ百呎ヲ離テ川下ニ架橋ス(附圖第一參照)

全長 二千二百十二呎

徑間長 百五十呎(橋脚中心間距離百五十八呎)

徑間數 十四連

橋臺橋脚基礎工トシテ左記井筒ヲ沈下ス

東橋臺 附近地勢ノ關係ヨリ川床ノ掘壞ヲ許サズ依ツテ將來必要ニ應ジ相當ノ防護工ヲナスベキモノトシ基礎工ハ比較的簡單ナルモノニ止ム左ニ沈下セシ井筒ノ要點ヲ摘記ス

井筒ノ型式 外徑十三呎六吋  
內徑九呎六吋 圓形井筒二本ヲ並列ス

井筒ノ深 三十五呎(平水位以下)

井筒ノ構造 井筒ノ刃口ヨリ上十呎間ハ鐵筋こんくりーと工トシ更ニ其ノ上部ハ鐵棒及鐵環入こんくりーと工トス

橋脚及西橋臺 河流ノ變位ニ鑑ミ總テ同型ノモノヲ沈下シ如何ニ川床ノ掘壞ヲ來タスモ平時舟航ノ便ヲ計ルタメ一

切川床ノ防護工ヲナサザルモノトス左ニ沈下セシ井筒ノ要點ヲ摘記ス

井筒ノ型式 長軸三十六呎  
短軸十八呎 三心階圓形ニテ中央ニ二箇所隔壁ヲ有ス

井筒ノ深 七十呎(平水位以下)

論說 報 告 はいどろトリック・えぜくとる使用ニヨル井筒沈下ノ一實例

論 說 報 告 はいどろーりつくゝえせくとる使用ニヨル井筒沈下ノ一實例

六

井筒ノ構造 井筒乃口ヨリ上十二呎間鐵筋こんくりーと工トシ其ノ上部ハ鐵棒鐵環入り煉瓦積ニシテ乃口ヨリ二十  
二呎ノ處ヨリ沈下ニ便ナラシムベク井筒自身ノ重量ヲ増大スルタメ井筒内部ニ六呎角孔ヲ除キ繼足こんくりーと  
工ヲナシ上部六十三呎ヨリハ防水ノタメ外面切石積内部こんくりーと工トス

橋臺橋脚各種井筒ハ沈下後總テ底部ニ水中こんくりーとヲ施シ水替後割石  $\frac{250}{80}$  混入ノこんくりーとヲ以テ中埋ヲナシ  
基礎全部ヲ完成スルモノナリ

橋臺橋脚軀體ハ主トシテ煉瓦積トシ水害防禦ノタメ必要部分切石或ハこんくりーと・ぶろくヲ積ミ床石場所詰鐵筋こん  
くりーとヲ以テ築造ス(附圖第二參照)

#### 第四章 はいどろーりつくゝえせくとるノ構造及附屬設備

(イ) はいどろーりつくゝえせくとるノ構造

井筒沈下ハ工程ノ進捗ヲ計ルト共ニ請負者トノ關係ヨリ圓形井筒全部及隋圓形井筒ノ一部(普通二十呎以内ヲ限リ)ヲ  
がとめるヲ以テ沈下セシメ之ヲ請負工事トシ他ハ悉クはいどろーりつくゝえせくとる機ヲ使用シ直營工事トシテ沈下施  
工ヲナスコトトセリ而シテがとめる使用ノモノハ其ノ工法一般ニ實施セラルルモノト大同小異ナルヲ以テ此處ニ此カ  
説明ヲ略シ以下單ニはいどろーりつくゝえせくとる機使用ノ沈下工法ノミヲ略述スルコトトス

本機ノ一般構造ハ附圖第三ニ明ナルガ如ク極メテ簡單ニシテ唧筒二組ヲ以テえせくとる一組ニ送水シ各唧筒ノ送水管ハ  
各四吋瓦斯管ヲ用ヒ中途三又繼手ニヨリ内徑二吋半ノ護謨管三本ニ分岐シ再ビ三又繼手及Y管ニヨリ二組ノ唧筒ノ送水  
ヲ一管ニ纏メ井筒内ニテハ内徑四吋直立送水管ニテ下部U字形ノ部ニアルえせくとるニ強壓ノ水ヲ送りU字形ヨリ分岐  
セルいんていさすとれーなーヨリ井筒内ノ水ト土砂ヲ吸上ゲ共ニU字形ニ連レル他ノ徑五吋直立管ニヨリ井筒上部ニ導  
キU字形鐵管ヨリ任意ノ方向ニ土砂澁リノ水ヲ吐キ出サシムルモノナリ

送水及排水ノ四吋及五吋直立鐵管ハ井筒ノ沈下ニ伴ヒ所要ノ長サニ繼足シ各々鐵製ばんどヲ以テ緊結シ兩鐵管ハ井筒上

部ニ組ミ立テアル堅固ナル足場ニわいやり・ろ・ろ・ろヲ以テ釣シ手巻ういんちヲ以テ適宜ニ上下或ハ左右ニ移動シ得ル装置トス而シテ井筒沈下深五十呎迄ハ本装置ヲ井筒内左右ノ孔ニ各々一個ツツ使用シタルモ五十呎以上ニ於テハ中央部ノ孔ニ尙一組ヲ増設シ揚砂ヲ盛ニシ沈下ノ進捗ヲ計リタリ

(ロ) 附屬設備

本機二組ヲ使用スル場合ハ唧筒四臺ヲ汽罐三組ニヨリ運轉セリ左ニ其ノ能力ヲ示セバ

汽罐三組

型 式 堅立式汽罐

高 十二呎四吋

直 徑 四呎十吋

常用汽壓 六十封度(但シ實際使用ニ於テハ汽罐不足ノタメ八十封度ヲ常用汽壓トセリ)

水壓試驗 百二十封度

爐面積 一三・八五平方呎

唧筒 四 臺

型 式 二重式うゑしんとん

汽 筒 内徑 九吋

水 筒 内徑 五吋四分ノ一

すゝろく 十吋

往復數 一分間ニ井筒深五十呎以下ノ時百二十回内外  
井筒深五十呎以上ノ時百四十回内外

吸水孔 内徑 四吋

論 說 報 告 はいどろりつくえせくとる使用ニヨル井筒沈下ノ一實例

## 送水孔 内徑 三吋

えせくとる 二組

えせくとるハ最初滿鐵沙河工場ニ托シ試作セルモノハ附圖第四Aノ如キモノニシテ揚砂不充分ナルヲ以テ同圖Bニ示ス如ク補足改造セシニ揚砂盛ントナリ所期ノ能力ニ達セシムルヲ得タリ依ツテ其ノ後ハ附圖第五ニ示スモノヲ新ニ製作使用スルコトセリ

## 鐵管

鐵管ハ主トシテ徑四吋及五吋ヲ使用シ其ノ數量ハぼんぶノ位置及吸水場所ノ遠近並ニ井筒ノ深サニヨリ異ルモ出來得ル丈ケ吸水管ノ短縮ヲ計リ其ノ配置概ネ附圖第六ニ示スガ如シ

直立管ノ長サハ井筒ノ全長ヨリ何レノ場合ニ於テモ六呎乃至八呎長クシ沈下ノ都合ニヨリ井筒乃口ヨリ深ク或ハ淺クえせくとるノ位置ヲ變更スルニ便ナラシメタリ

えせくとる一組ヲ増設シタル場合ハ左記ぼんぶ及ぼいらーヲ使用セリ

## 唧筒一臺

型式 二聯筒式うしんとん

汽笛 内徑 十二吋

水笛 内徑 八吋二分ノ一

すとりく 十吋

往復回数 一分間 井筒深自五十呎至六十呎ノ時九十回内外  
井筒深自六十呎以上ノ時百十回内外

吸水孔 徑 六吋

送水孔 徑 六吋



汽罐 一組

前記使用ノモノニ同ジ

## 第五章 各機ノ配列

### (イ) 汽罐ノ配備

本橋中心線ヨリ上流七十呎ノ所ニ軌道ヲ布設シ水上ニ亘ル所ニハ假橋ヲ設ケテ之ガ布設ヲ爲シ汽罐運搬線トシテ使用セリ汽罐ハつろり一三臺ヲ心々八呎十吋ノ間隔ニ列ベ三臺ヲ通シテ八十五封度軌條二本宛二箇所ニ列ベつろり一ヲ連結シ其上ニ二分鐵板ヲ敷キ各つろり一ノ上ニ三臺ノ汽罐ヲ据ヘタリ

### (ロ) 唧筒及石炭臺

汽罐運搬假橋上ニアリテハ汽罐ヲ中心トシテ周圍ニ亘リ幅三十四呎奥行三十二呎半ノ踏臺(Platform)ヲ設ケ厚サ二寸幅一尺長十八呎内外ノ足場板ヲ以テ床張シ汽罐前面ハ石炭ヲ計量貯炭シ火夫ノ焚燒作業ニ便セシム汽罐ニ接近シテ各一個ノ四斗入樽ヲ置キ給水々溜トセリ又汽罐ノ後方三呎乃至六呎ヲ距テ、雁行形ニ四臺ノ唧筒ヲ配列セリ陸上設備ノ場合ハ前記汽罐ノ前方ニ幅二十四呎奥行九呎ノ踏臺ヲ作り石炭臺トシ唧筒ハ地盤上ニ敷板ヲ列ヘテ据ヘ付ケタリ而シテ汽罐及唧筒ノ連結ハ徑二吋ノ鐵管ヲ以テセリ

### (ハ) 給水關係

えぜくとるノ水射用々水ハ混濁セル河水ヲ其ノマ、使用スルコト、セリ而シテ汽罐及唧筒ノ動力設備ノ位置ハ井筒ノ位置ニ依リテ變更ス從ツテ陸上ニアル井筒沈下ノ場合ニ於テハ唧筒ノ吸水箇所遠キヲ以テ吸水管ノ延長百三十尺ニ及ベリ築島上ノ井筒ノ場合ニ於テハ動力設備ヲ水上假橋上ニ移轉シ來ルヲ以テ唧筒ノ吸水ハ直チニ附近相當ノ深度ヲ有スル河中ヨリ爲シ得可ク管ノ延長二十尺迄ニ止マレリ

吸水管ノ延長長キハ著シク唧筒ノ能率ヲ減ズルヲ以テ可及的最短ノ箇所ニ水源ヲ求メント努メタルモ本河ハ流路不規則

ニシテ深度少ナク且ツ河床及沿岸一帯細砂ヨリナルヲ以テ混濁甚シク從ツテ殊ニ陸地ニ接近シテ吸水々源ヲ求メ難ク不止得吸水管ヲ延長シテ百三十呎ニ及バシムルノ困難ニ蓬着セリ

汽罐ノ用水ニ就キテハ河水ノ混濁甚シク一立方呎ノ水ノ重量六十五封半ヲ算スル程ナルヲ以テ全然不適當ト認め附近陸上ニ掘抜井戸ヲ設ケ手押唧筒ニ布管ヲ連結シ汽罐附屬ノ吸水桶ニ送水供給セリ

揚砂用唧筒ヨリスル送水鐵管ハ主トシテ四吋鐵管ヲ用ヒ(鐵管不足ノ爲メ不止得五吋鐵管ヲモ併用セリ)延長百三十五呎ヨリ最短九十九呎ニ及ベリ送水管トえぜくとる管トノ間ハ長三十呎内徑二吋半ニシテ兩端三又管ニ依リ連結セラル、三本ノ護謨管ヲ以テス此レ專ラえぜくとるノ沈下移動ニ便センガ爲メナリ

#### (ニ) えぜくとるノ裝置

えぜくとるヲ井内ニ裝置スルニハ井筒上ニ該機ヲ吊上ク可キ足場ヲ組立テ之ニ依リテ本機ヲ靜カニ井内ニ卸シすとれ一なりヲ土砂中ニ置キ本機上部ノ排出管ハ排出土砂カ井筒外部相當ノ距離ニ放出落下セシムル様足場ニ支ヘタリ斯クシテ諸般ノ準備整ヒタル後送水ヲ開始シ揚砂ノ程度ヲ見テすとれ一なりノ深度ヲ加減スルモノトス

#### (ホ) 備考

動力設備ノ配置、吸水送水各管ノ配列並ニ井筒ト此等設備トノ關係等ニ就テハ附圖第六ニ於テ之ヲ示ス

### 第六章 施工法

#### (イ) 施工ノ順序

施行ノ順序ヲ詳記センニ先ツ高十二呎ノこんくりーとノかゝぶ・しゆうカ硬化スルヲ待チテ型枠ヲ取外シ其ノ上ニ足場ヲ組ミ立テ最初ハ人夫ノ手掘ニ依リ沈下シ湧水増加シ施工困難ナルニ從ヒ次ニがとめるヲ用ヒテ井内ノ掘鑿ヲ爲シ相當深サニ沈下ス以上ノ方法ニ依リテかゝぶ・しゆうヲ沈下セシメ内部ノ湧水カ三、四尺ノ深度ニ達スルニ至リテ更ニ十呎(一ろ)とト稱セリ)ノ煉瓦積工ヲ爲シ外部ニもゝるたゝ塗リヲ了リタル後上部ニえぜくとる吊下足場ヲ組ミえぜくとる

二組ヲ左右二箇所ノ函孔内ニ懸垂シすとれ一ナ一ヲ底部土中ニ置キ運轉ヲ開始セシム斯クシテ井筒ノ上部ガ土中ニ沈下シテリ井筒上面ノ水平亦完全ナル時沈下工ヲ中止シ本機ヲ除去シテ他ノ井筒沈下作業ニ移ル而シテ沈下ヲ了シタル井筒ハ直チニえぜくとる吊上ケ用足場ヲ取外シ再煉瓦積及内部混泥土工ヲ施シ其ノ硬化ヲ待チテ更ニ本機ニヨリ沈下工ヲ行フモノニシテ常ニ十尺宛積上ゲテハ沈下ヲ爲サシムルヲ便宜トセルモ井筒沈下ニ對スル摩擦ガ増加シ著シク其ノ沈下速度緩慢トナル場合ハ一時ニ二十呎(二ころと)ノ煉瓦積ヲ施シ上部ノ自重ヲ増大シテ沈下ヲ計リタリ

(ロ) 本機ヲ用ユル時機

本來えぜくとるノ働キタルヤ唧筒ヨリ送入セラレタル高壓ノ水カ下部曲管ヲ通過シのづるヨリ噴出スルトキ其ノ高速度ニ依リテのづる周圍ニ真空生ジ從ツテすとれ一周圍ノ水ハ土砂ト共ニ吸入セラレ更ニ上方ニ向ツテ唧筒ヨリノ水ト共ニ押上ダラレ外部ニ放出セラル、モノトス故ニ本機ヲ用ユルニ當リテハ唧筒ヨリノ送水ニヨリえぜくとるノすとれ一ヨリ吸入スル水量比較的大ナルニ依リ井内ニ相當深度ノ水量ヲ見ル迄ハ本機ヲ用ヒズ普通深三、四尺ノ溜水ヲ見タル時本機ノ使用ヲ開始セリ

然ルニ十月廿六日第八號井筒沈下ニ際シ手掘ニ依リ僅々七呎六吋沈下シ井内溜水ノ甚シキヲ見ザルモ緩速度ノ湧水アリテ泥濘トナリタルヲ以テ試ミニ本機ヲ用ヒタルニ良ク泥土砂ヲ吸入シ從ツテ掘越シヲ生シ極メテ良好ノ沈下ヲ爲シ一時間當リ〇・二三尺強ヨリ最大〇・六〇八尺弱ニ及ブ沈下速度ヲ示セリ此場合ニハ連續シテ吸上ゲ掘鑿ヲ行ハズ二十分内外吸上ケヲ爲シ土砂中ニ溜水缺乏シタル場合ニハ唧筒ノ運轉速度ヲ減ジ本機ニ依リ井内ニ水ヲ注入セシメ逆流ノ力ニ依ツテすとれ一附近ノ締リタル土砂ヲ緩メ攪伴セシム斯クスルコト數分再ビ前ノ如クシテ土砂ヲ吸上ゲ作業ヲ行ハシメ反覆遂行終ニ溜水少ナキ井筒ヲ沈下セシムルニ最有効ナルコトヲ發見セリ

第七章 えぜくとるニヨル沈下工程

遼河橋梁工程ハ大正七年四月一日起工準備ニ着手セルモ鐵筋こんくりーと型枠製作其他諸材料ノ蒐集等ニ時日ヲ費シ第



右表中圓形井筒(東橋臺)ハがとめる一臺ヲ使用シ橢圓形井筒ニアリテハがとめる三臺ヲ一時ニ使用セシモノニシテえ  
 ぜくとる機ハ各井筒五十呎以内ハ二組トシ他ハ三組ヲ一時ニ使用スルコトヲ普通トセリ

尙えぜくとる機ニヨル沈下呎數ヲ各ろつと別ニ表記スレバ左ノ如シ

橋脚名	ろつと名	一	二	三	四	五	六	七	合計
第十一號	七・九九	五	日	一一・二六	廿一日	—	—	—	二九・五七
第十二號	八・二五	六	日	一三・七七	廿三日	—	—	—	八・一〇
第十三號	九・二〇	十	日	一一・二五	廿一日	—	—	—	三〇・一二
西橋	臺一・三〇	十六	日	—	—	—	—	—	二〇・四五
合計	七八・二六	七十	日	四九・八五	九十五日	一〇三・二二	百五十三日	二八七・三八〇	一九二日
第七號橋ヲ除キタル合計	四・九〇	四二・八〇	五八・〇七	五三・六五	三〇・一四	二二・九三	七・六八	二二〇・二七	—
合計	一三・一九	五五・七七	六五・四二	五七・七〇	三七・七九	四〇・一一	一七・四〇	二八七・三八	—
第十一號	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第十二號	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第九號	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第十號	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第八號	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第七號	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第六號	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第五號	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第四號	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第三號	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第二號	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第一號	—	—	—	—	—	—	—	—	—

今えぜくとる機ヲ使用シテ沈下セル各井筒ニ付キ唧筒ノ運轉時間ト沈下呎數並ニ沈下呎數ニ對スル石炭消費量トノ關係ヲ附圖第七及第八ヲ以テ示ス

備考||本表中第七號井筒ハ著シク他ニ比シテ工程ノ進行不良ナルヲ以テ表ヨリ除ケリ其原因ハ築島ノ方法其ノ宜シキ

ヲ得ズシテ井筒内部及外部ニ多大ノ障害ヲ蒙リシト加之十二月ヨリ翌年二月ニ亘リテ沈下作業ヲ敢行シ氣温ハ常ニ

氷點以下十二三度ヨリ二十四五度ヲ普通トシ夜間氷點以下三十五度ニ及ブコトアリテ一度運轉ヲ休止或ハ緩慢セン

カ管中ノ水ハ忽チ凍結シ鐵管破裂ノ障害ヲ起シ排出スル水ハ地面ニ凍リ付キ此ガ取除キニ多大ノ困難ヲ感ジタル結

論 說 報 告 はいどろりくゝえせくとる使用ニヨル非筒沈下ノ一實例

一四

果ニシテ到底他ノ井筒ト同視スルコトヲ得ザルヲ以テ平均中ニハ加算セズ

尚沈下工程ノ一日ヲ通ジ一時間當リ最大沈下ヲ各深サニ應ジテ示セバ次ノ如シ但シ一日中一時間ノ最大沈下トシテハ或  
ル橋脚ハ一時間二呎餘ニ及ビタルコトアリ

井筒ノ深	十呎以内	二十呎以内	三十呎以内	四十呎以内	五十呎以内	六十呎以内	六十呎以上
一時間最大沈下	〇・九四	〇・九四	〇・七二	〇・三八	〇・二五	〇・二二	〇・二二
一時間平均沈下	〇・三三	〇・二八	〇・二九	〇・一五	〇・一七	〇・一七	〇・一〇

右ノ内二十呎以内ハ唧筒ヲ連續運轉スルコト能ハズ時々井筒内ニ注水ノ必要アルヲ以テ沈下他ニ比シ割合ニ緩慢ナリ

第八章 えせくとる揚砂力

二十呎沈下ノ井筒ニ就キえせくとる二組ヲ使用シ機械専門技師立會ノ上唧筒及汽罐ノ働キ及壓力ヲ理想限度ニ止メ揚砂  
ノ試験ヲナシタル結果左ノ如シ

井筒ノ深 二十二呎

えせくとるノいんていきすとれ 一ヨリ吐口迄ノ高二十八呎十吋

唧筒ノ衝子程往復回数 一分間 百二十回

唧筒ノ水壓 七十封度

汽罐壓力 八十封度

右ノ状態ノ下ニ測定シタル結果ヲ見ルニ一分間ニ或ル容器中ニ沈澱セル砂ハ實ニ十立方呎ナリキ而シテ井筒ノ深三十呎  
ノ時ニ測リタル砂ノ量ハ同様ノ事情ノ下ニ一分間十二立方呎ノ揚砂ヲ見タルコトアリ

唧筒ノ水壓ハ井筒ノ深サニ應ジ増減スルモノニ正確ニ之ヲ測定スルヲ困難ナルモ(針ノ移動激シク觀測困難)大略左表ノ如シ

井筒ノ底面ヨリ排砂口迄ノ高さ	二九呎	ぼいち一氣壓	八〇封度	ほんぶ水壓	七〇封度	排砂口ハ井筒ノ天端ヨリ約七呎高シ
						摘 要

五七	八〇	九〇	同上
七七	八〇	一一〇	同上

此ノ表ニヨリ考察スルトキハ井底ヨリ揚砂ノ高サ一呎ヲ増ス毎ニぼんぶノ水壓約〇・八五封度ヲ増加スルヲ見ル

本機ハ絶ヘズ一分間十立方呎ノ揚砂ヲナスモノニアラズシテ土質ノ關係及各機ノ状態ニヨリ或ハ取扱上ノ不慣ヨリ常ニ揚砂ノ程度ニ不同アルハ言ヲ待タズ或ル場合ハ全ク揚砂ヲナサザルコトアリテ一概ニ論ジ難ク試験ハ只其ノ能力ヲ示シタルニ過ギズシテ以下井筒沈下ニ於テ得タル結果ヨリ推測シテ二三ノ例ヲ擧ゲ實際ノ平均揚砂量ヲ示セバ次ノ如シ

第九號橋脚井筒沈下ニ就テ

地盤面以下 自八呎一一五 十三呎三ヲ沈下スルニ  
至二十一呎五五

えぜくとる二組使用 作業時間十五時間半えぜくとる一組トシテ延時間三十一時間

右延時間ノ内唧筒ハ十分間毎ニ三分間位ノ運轉ヲ休止スル外(先キニ述ブル理由ニヨリ)えぜくとるノ位置變更等休止時間ヲ差引クトキハ實運轉時間ハ30%ヲ減ジテ二十一時間七トナル然ルニ此ノ間沈下セル井筒ノ容積ト周圍ノ陷没トヲ測ルトキハ實ニ大約八千九百立方呎トナル依ツテ一時間四百十立方呎即チ一分間ニ六・八立方呎強ノ揚砂ヲ爲シタル理ナリ又地盤面以下 自二十一呎五五 十三呎〇五沈下スルニ  
えぜくとる二組使用 作業時間二十七時間八えぜくとる一組トシテ延時間五十五時間六

前同様之ヲ實運轉時間ニ換算スルトキハ三十八時間九揚砂量ハ井筒沈下容積ニ周圍陷没容積ヲ測ルトキハ大約一萬八百立方呎トナル依ツテ一時間二百六十四立方呎即チ一分間四・四立方呎トナル

第十號橋脚井筒沈下ニ就テ

地盤面以下 自三十二呎三 四十一呎五ヲ沈下スルニ  
至七十三呎八

えぜくとる二組使用 作業時間 百三十四時間  
えぜくとる一組トシテ延時間二百六十八時間

論 說 報 告 はいどるーリつくえぜくとる使用ニヨル井筒沈下ノ一實例

論 報 告 はいどろりつくえせくとる使用ニヨル井筒沈下ノ一實例

一六

えせくとる三組使用 同 八十五時間 同 二百五十五時間  
 えせくとる三組使用 同 百二十九時間 同 三百八十七時間

合計延時間九百十時間

然ルニ右最後ノ例ハ初メテ井筒ヲ七十呎迄沈下セシモノニテ唧筒其他釣足代並ニ鐵管ノ連結ニ常ニ故障ヲ生ジ一日中一臺ハ殆ド何レカ休止セル有様ニテ之ヲ實際ノ運轉時間ニ換算スルトキハ大約50%ヲ減ジ即チ四百五十五時間ノ實運轉トナル而シテ揚砂セル土砂ハ井筒ノ沈下容積ト周圍陥没ノ容積トヲ測ルニ大約六萬四千立方呎トナル一時間百四十立方呎即チ一分間二・四立方呎ナリ

以上實例ノ示ス如ク本機ノ揚砂力ガ試験ノ際示シタル結果ニ比シテ甚ダ僅少ナルハ地下ニ多大ノ障害物即チ木屑、獸骨、煉瓦屑、繩屑等ノ井筒内部或ハ周圍陥没ニ伴ヒ井筒内ニ入りテすとれゝなりノ周圍ニ吸ツケラレ揚砂ノ防害トナリ如何ニ唧筒ヲ運轉スルモ全ク揚砂ヲ見ザルコトアリテカ、ル結果ヲ呈シタルモノナリ

勿論總テノ事情ガ良好ナルトキハ沈下七十呎余ニシテ尙揚砂盛ニシテ一分十立方呎以上ノ好果ヲ示シ又ハ七十呎ノ深度ヨリ徑一吋以上ノ礫ヲ盛ニ揚ケタルコトアリ

揚砂ノ程度ハ普通排水ノ状態ニ依リ直チニ判明スルモノニシテ砂ノ比重重キタメ放水ヨリモ垂レテ流出シ送水ノ土色ナルニ不拘全ク砂色ト略ボ同様ノ色ヲ スルヲ見レバ其色ノ程度ニ依リ大略其ノ包砂量ヲ知ルヲ得

### 節九章 井筒沈下狀況

#### (イ) 沈下始動ノ時間

えせくとる運轉開始後井筒ノ沈下ヲ始ムル迄ノ時間ハ元ヨリ地質ノ状態障害物ノ有無及井筒カ地中ニ於ケル深サニ依リテ支配セラル可キモノニシテ明白ナラズ亦精確ニ井筒移動時間ノ觀測困難ナルトニ依リ未ダ確タル記録ヲ得ルニ至ラザルモ普通井筒周圍ノ地盤上諸所ニ細キ龜裂ヲ生ズルコトニ依リテ井筒ノ微動ヲ起シ沈下ノ始マリタルモノトセリ



周圍陷沒容積

四二、七〇〇立方呎

論說報告

はいどろーりつくえせくとる使用ニヨル井筒沈下ノ一實例

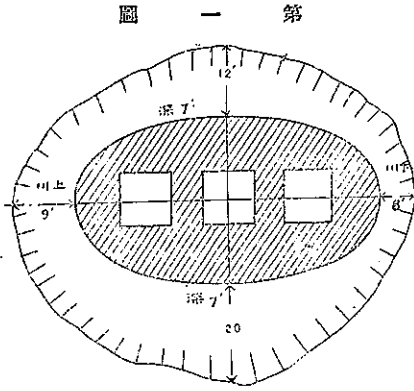
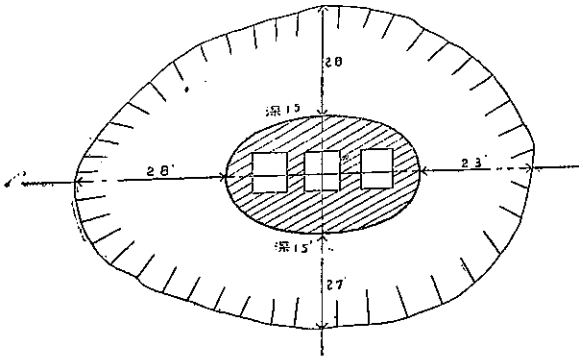


圖 二 第



第九號橋脚井筒(四十呎沈下)  
井筒ノ深サ四十呎ニ達スルトキハ井筒ノ自重ト周圍土壓ト平均スルヲ以テ其レ以上ノ沈下工ニ於テハ自然井筒周圍ノ陷沒ヲ計リ周圍土壓ニヨル摩擦ヲ減ジ尙其ノ陷沒ニ伴レ沈下ヲ計ラザルベカラズ要スルニ此ノ理ヲ應用スルトキハ何十呎ノ沈下モ可能ニシテ只其ノ深サニ應ジ周圍陷沒モ亦増大スルハ言ヲ待タズ四十呎沈下ニ於ケル周圍陷沒ノ狀ハ第一圖ノ如シ  
次ニ地盤面以下七十四呎沈下セシメタル際周圍陷沒ノ實例ヲ示セバ次ノ如シ  
第十號橋脚井筒 自三二呎三  
至七三呎八 四一呎五沈下

今日迄ニ施工ノ結果知り得タル例ヲ見ルニ既沈下深拾呎内外ナル時本機運轉開始後沈下活動ノ時機ハ早キハ十數分後遅キハ一時間近クヲ要セリ

(ロ) 沈下開始後ノ狀況

井筒ノ沈下ヲ始ムルヤ周圍地盤ニ大小ノ龜裂ヲ生ジ地質一樣ナル場合ハ極メテ靜ニ徐々ニ沈下ヲナシ周圍地盤ハ井筒ノ沈下ニ從ツテ漸次陷沒ヲ起ス但シ井筒沈下ニ防害トナルモノナキトキハ陷沒モ極メテ少ナク其ノ實例ヲ示セバ次ノ如シ

井筒ノ深サ四十呎ニ達スルトキハ井筒ノ自重ト周圍土壓ト平均スルヲ以テ其レ以上ノ沈下工ニ於テハ自然井筒周圍ノ陷

論 說 報 告 はいどろーリつくえせくとる使用ニヨル井筒沈下ノ一實例

一八

井筒沈下容積 二一、三〇〇立方呎

井筒周圍陥没ノ狀ハ第二圖ノ如シ

今井筒ヲ沈下スルタメ外部陥没ノ容積ヲ量リタル實例ヲ示セバ次ノ如クナル(障害物ナキ場合ヲ示ス)

井筒沈下地下 自八呎 至二二呎 ニ於テ十三呎三吋ヲ沈下スルニ

井筒容積 六、八〇〇立方呎

外部陥没容積 二、一〇〇立方呎

井筒沈下地下 自二二呎 至三五呎 ニ於テ十三呎沈下スルニ

井筒容積 六、六〇〇立方呎

外部陥没容積 四、二〇〇立方呎

井筒沈下地下 自三二呎 至七四呎 ニ於テ四十一呎五吋ヲ沈下スルニ

井筒容積 二一、三〇〇立方呎

外部陥没容積 四二、七〇〇立方呎

右ハ精確ヲ期シ難キモ沈下後陥没容積ヲ測定シタル結果ナリ

(ハ) 沈下ニ關スル要點

一 本機ヲ運轉スルトキハ井筒内水位ハ著シク減ズルヲ以テ外部トノ壓力ノ不平均ヲ生ズルノミナラズ底部ハ盛ニ掘鑿サル、ヲ以テ井筒ガ掘鑿ト共ニ沈下セザル限リ外部ヨリ井筒内ニ土砂ノ浸入シテ外部ノ陥落ヲ見ルハ當然ノ理ニシテ即チ此ノ陥没ニヨリ井筒ヲ沈下セシムルハ既ニ述ベタルガ如シ然ルニ此ノ陥没ガ周圍平等ニ行ハル、時ハ井筒ノ沈下モ亦垂直ニ位置ヲ變ゼザルベキモ地質ノ不平均掘鑿ノ平等ナラザルトキハ陥没モ各所一様ナラズ從ツテ井筒ノ位置移動シ或ハ傾斜スルコト起リ易シ

依ツテ傾斜或ハ變位ヲナシタルトキハ此ノ理ヲ應用シ本機ノ位置ヲ適當ニ移動セシメ一方ノミヲ掘鑿シ井筒ヲ左右移動シ得ルヲ以テ井筒十呎毎(一ろつと)ニ其ノ位置及傾斜ニ注意シ之ヲ正位ニ復セシメ沈下ヲ完了シ次ノ練瓦積ヲナスベキモノトス

即チ井筒ヲ或ル一方ニ傾ケント欲スルトキハすといはるなり其ノ方ニ片寄セ其ノ方面ノ外方土砂ヲ陷没セシムルトキハ他ノ側ノ土壓ニヨリ押サレテ其ノ方ニ傾キ又位置ヲモ變ジ得ルヲ以テ任意ニ位置及水準ノ匡正ヲ爲シ得ルモノトス

二 井筒内土砂掘鑿ハ普通細砂ノ場合ハ常ニすといはるなり中心ニ置クトキハ摺鉢形ニ掘鑿サレ漸次井筒ノ沈下ト共ニ本機ヲ下降セシムレバ其ノ形ヲ變ゼズ沈下スルモノナリ

然ルニ井筒沈下淺クシテ井筒自重ニヨリ充分沈下シ得ル場合ハ成ル可ク外部ノ陷落ヲナサシメズ徐々ニ沈下セシムル方得策ナルヲ以テすといはるなり餘リ深ク土中ニ押入セズ井筒又口ヨリ三呎内外ニ置キテ掘鑿ヲ計ルヲ可トス

三 井筒内ノ土砂荒砂ナル場合ハすといはるなり附近ノミ掘鑿サレ摺鉢形ニナラズシテ急勾配ニ切り立テトナルコトアリテ沈下緩慢ナルノミナラズ或ル一箇所ニ外部ヨリ陷没土砂ノ進入スルトキハ其ノ部分ノミ盛ニ揚砂シ更ニ沈下セザルコトアリ、カ、ル際ハすといはるなり位置ヲ出來得ル丈ケ常ニ移動シ掘鑿ヲ萬遍ナラシムルカ或ハ潜水夫ヲ入レ又口ヲ撥キ出サシムルヲ要ス

四 井筒又口ニ障害物アルカ又ハ又口一部ニ水道アリ湧水甚シク土砂ト共ニ井筒内ニ入り來リ機ハ盛ニ揚砂シ周圍一部ノ陷没アルモ井筒ハ更ニ沈下セザルコトアリ、カ、ル際ハ井筒内ノ水位ヲ外部ヨリ寧ロ高クシ(ぼんぷニテ送水ス)湧水及周圍陷没ヲ防キ充分掘越ヲナシタル上井筒内水位ヲ減ズルトキハ普通著シキ沈下ヲ見ルモノナリ

五 井筒沈下工ヲ始メタルトキハ成ル可ク間斷ナク沈下作業ヲ繼續スルヲヨシトス夜間作業休止ノタメ翌朝移動開始迄ニ相當時間ヲ要スレバナリ

六 本機ヲ以テ土砂掘鑿ヲナスニハ唧筒ノ運轉ヲ時々中止シ直立管内ノ水ヲすといはるなりヨリ落下スルトキハ附近ノ土

砂ノ混亂サレるゝずトナリ揚砂ヲ有効ナラシム依ツテ土質ニヨリテ異ナルモ十分間ニ一回(三二分間)運轉ヲ中止スルヲ可トス

### 第十章 作業中ノ障害

本機使用井筒沈下ハ砂地ニ於テハ障害物ナキ限り極メテ順調ナル沈下ヲナスモノニシテ一度障害物ニ蓬着スルトキハ沈下速度ヲ著シク減ズルノミナラス全ク沈下ヲナサザルコトアリ左ニ障害トナリシ事項及之ニ對スル取除處置ヲ例舉セン

一 いんてーき・すとれーなノ周圍ニ雜物ノ集中スルコト

普通三十呎ヨリ四十呎沈下シタル際古木、雜草、獸骨類アリテ厚サ一呎余ノ粘土層ト混ジ此等ガすとれーなノ周圍ニ吸ヒツケラレ全ク揚砂ヲナサザルコトアリカ、ル際ハ潜水夫ヲシテ雜物ヲ取除セシムルノ外ナク又粘土ニ對シテハ本機ハ揚砂能力ヲ惱殺セラル、傾向アリ未ダ完全ナル粘土吸上法ヲ發見セザルモ唧筒ノ強力ナルモノヲ使用スルカ又ハうをたゝせつとヲ使用シテ各所ヲ吹キ破リ分離セシメテ吸ヒ揚グルノ外ニ道ナク當所ニ於テハ主ニ潜水夫ヲ入レ搔カセ或ハうをたゝせつとノのづるヲ持タセ各所ヲ萬遍ナク吹キ破ルコトニカメタリ(此ノ項ハ特ニ研究ヲ要スルモノト認ム)

二 煉瓦屑繩屑其他木片ノ外部ヨリ來リいんてーき・すとれーなノ附近ニ集中スルコト

煉瓦積ノ際ハ成ル丈ケ蓋ヲ嚴重ニ煉瓦屑ヲ落下セシメザル様注意スベキハ勿論ナルモ外部陷没ト共ニ種々雜物ノ進入シ來リ前項同様揚砂ノ障害トナルコト屢々アリ依ツテ何等理由ナク揚砂不充分ナルトキハ潜水夫ヲシテ内部ヲ檢視セシムルトキハ多ク此ノ種ノ障害物アルヲ發見ス

三 築島諸材ノ井筒周圍陷没ニ伴レ障害トナルコト

本機使用中最モ沈下ニ困難セルハ第七號第八號ニシテ築島土留ニ使用セシ土袋ノ井筒周圍及内部ニ轉リ來リ最後迄沈下並ニ揚砂ノ障害トナリ多大ノ時日ト工費ヲ浪費セリ

井筒刃口ニ土袋ヲ嚙ミ沈下ヲ妨ゲタルトキハ多ク外部ヨリ陷没ヲ招キ揚砂盛ナルモ更ニ沈下セザルヲ普通トス又土袋類

ノ井筒内部ニ轉リ來ルトキハすとれーな一ノ周圍ニ吸ヒ付ケラレ又ハ土袋ノ上ニえせくとるガ來リタル姿トナリテ更ニ揚砂ヲ爲ザルモノアリ

カ、ル際ハ何レニシテモ井筒内水位ヲ高メ出來得ル丈ケ掘越ヲ計リ潜水夫ヲシテ手傳ハシメ取除クカ又ハ鎌ヲ以テ刃口ニアルモノハ切り崩シ置キ障害トナラザルヲ見計ヒ井筒内水位ヲ減ズルトキハ相當ノ沈下ヲ見ルモノナリ

井筒ノ水位ヲ減ズルニハ唧筒ヲ運轉ヲ連續スルトキ土砂ト共ニ井内ノ水ヲ吸出スハ勿論ナルモ尙一層水位ヲ減ズル要アルトキハえせくとる機ヲ井筒底ヨリ二、三呎上ニ吊リ上ゲ唧筒ヲ運轉スルトキ水ノミ吸入シ著シク水位ヲ減ズルモノナリ

本機使用ニ際シテハ築島工ニ最モ注意シ土袋類ヲ使用セズ完全ナル矢板類ヲ以テシ相當ノ期ニ於テ全部扱キ取り沈下ノ障害トナラザル様施工スルコト最モ肝要ナリ

四 本機ニ使用スル用水ハ遼河ノ濁水ニシテ多量ノ土砂ヲ混ズルタメ(約比重1.05%) 唧筒ノびすとん及しりんだ一ヲ磨削スルコト甚シク且ツぼんぶノ力不充分ナルタメ六十呎以上ニアリテハぼんぶノ回轉數ヲ増スタメ(一分間) びすとん・ぼんぶノ取替及ばるぶすと。ぼんぶノ折損一日數回ニ及ビ甚カラズ沈下運轉ノ障害トナレリ此等設計當初充分ナルヲ要ス

五 本機使用中鐵管ノ繼手屢々破損シ工程進行ノ障害トナルコト

前述ノ如ク本機ハ常ニすとれーな一ノ位置ヲ移動スル必要アリ又震動甚シキタメ此ニ使用スル鐵管ハ普通ノふらんじニテハ直チニ破損シ易ク特製トスルヲ要ス又此ニ伴ヒ兩直立管ヲ緊結スル鐵製ばんどハ成ル可ク強大ナルモノヲ使用シ震動ニ耐ヘシムベシ沈下作業中一度此ノ種ノ障害ヲ起ストキハ全部鐵管ヲ吊リ上ゲ各部ヲ解結スル等多大ノ勞力ト時間トヲ空費スルモノナリ

六 排出土砂ノ取片付迅速ナラズシテ一時運轉ヲ休止スルコトアリ

論説 報告 はいどろりつくえぢくとする使用ニヨル井筒沈下ノ一實例

一時ニ多量ノ土砂ヲ排出スルヲ以テ片付間ニ合ズ或ハ川中ニアリテハ排水土砂ノ井筒附近ニ流レ込ミ來リ前述ノ如ク井筒ノ位置變動ヲ來スコトアリ施工中常ニ注意スベキナリ

第十一章 工費

工費ハ之ヲ分チテ機器、設備、勞力及消耗品費ノ四種トシ單ニ其ノ實費ノミ計上ス

尙七號橋脚ハ冬期中防寒設備ヲ施行シ強テ沈下セシメタルモノナルヲ以テ特種ノ經費ヲ加算セラル由テ此處ニ此ヲ除外ス

(イ) 機械費

本工事ニ使用シタル機器ハ左ノ通りニシテ本工事ニテ負擔スベキ金額ヲ計算スレバ左ノ如シ (損料ハ七年九月ヨリ八年八月迄使用期間一箇年間ノ分トス)

品名	品質形状	個數	單價	金額	%	損料金額	修繕費	合計	備要
汽 罐	鑿式 高十二呎四吋 徑四呎十吋	四基	五、〇〇〇	二〇、〇〇〇	一〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇	四、〇〇〇	修繕費中ニハ保管料等ヲ含ム
唧 筒	うおしんとん	六基	一、二五〇	七、五〇〇	一三	九七五	六〇〇	一、五七五	(内二臺ハ十二吋一八吋二分ノ一十吋)
えせくとる	九吋 内徑五吋	六基	二、五〇〇	一五、〇〇〇	三〇	四、五〇〇	一、〇〇〇	五、五〇〇	同上
鐵 管	内徑五吋及 四吋	一、五〇〇	三	四、五〇〇	二五	一、一二五	四〇〇	一、五二五	同上
うおたしせつと内徑	二吋	四基	二〇	八〇	二五	二〇	二〇	四〇	同上
潜水器		二基	八〇〇	一、六〇〇	一〇	一六〇	六〇〇	七六〇	同上
つるり		四基	八〇	三二〇	一五	四八	八〇	一二八	同上
計				四九、〇〇〇		八、八二八	四、七〇〇	一三、五二八	

此ノ期間ノ總沈下呎數ハ工程表ノ通二八七呎三八ナルヲ以テ其ノ一呎當リハ四七圓トナル

注意 本機器ハ何レモ大正六年末ヨリ七年ニ亘リ製作又ハ購入セルモノニシテ材料極度ニ騰貴シぼいらいふれいとノ如キハ一噸ニ付キ一千數百圓ヲ稱ヘタルヲ以テ本機器ノ價額ハ格外ニ高價ナリトス故ニ其ノ損料亦從テ高ク修繕費亦多

額ヲ要シ遂ニ沈下一呎當リ機器費四七圓ナル高價ヲ稱スルニ至レリ此等ハ時期好適ナルニ於テハ其ノ半バ以上ヲ減ズルヲ得ベシト信ズ

(ロ) 設備費

設備費トシテハ汽罐及唧筒ヲ移動セシムルニ要スル線路、木橋及据付箇所ノ一切費用ニシテ左ノ金額ヲ要セリ

工費及材料費二千三百五十圓(此ニ對スル總沈下豫想呎七三三呎)即チ豫想總沈下ニ對シ沈下一呎當リ三圓二十錢トナル

(ハ) 勞力費

今沈下ニ要スル各ろつと毎ノ勞力費ヲ示セバ次ノ如シ

又人夫步掛及其ノ賃金ハ附圖第八ニ之ヲ附記ス

橋脚	ろつと名	一	二	三	四	五	六	七
第六號			四三二・〇〇	三〇一・八一	三四四・一五	二五四・二八	二七六・一六	
第八號		一六二・〇〇	四九五・五〇	三〇〇・二一	三一四・四六			
第九號			二九九・一五	二六二・〇三	一六五・六〇			
第十號				一七〇・一三	二四三・〇六	五五六・五〇	三二五・二五	三〇二・〇〇
第十一號				五二九・三一	六七二・九七			
第十二號				二五八・五三				
合計		一六二・〇〇	一、三三六・六五	一、八三三・〇三	一、七四〇・二四	八一〇・七八	六〇一・四一	三〇二・〇〇

次ニ各ろつとニ於ケル一呎當リ平均勞力費ハ左ノ如シ

種別	ろつと名	一	二	三	四	五	六	七	合計
沈下呎數		四・九〇	四二・八〇	五八・四〇	五三・六五	三〇・一四	二二・九三	七・六八	二二〇・一七
沈下勞力費		一六二・〇〇	一、二二六・六五	一、八二二・〇二	一、七四〇・二四	八一〇・七八	六〇一・四一	三〇二・〇〇	六、六六一・〇〇
一呎當リ平均勞力費		三三・〇六	二八・六六	三一・三七	三二・四四	二六・九〇	二六・二三	三九・三二	三〇・二七
運轉監督一呎當リ		五・〇〇	五・〇〇	五・〇〇	五・〇〇	五・〇〇	五・〇〇	五・〇〇	五・〇〇

論說報告 はいどろーリつくえせくとる使用ニヨル井筒沈下ノ一實例

論 說 報 告 はいどろーリッく・えせくとる使用ニヨル井筒沈下ノ一實例

二四

一 呎當リ勞力費合計 三八・〇六 三三・六六 三六・三七 三七・四四 三一・九〇 三一・三三 四四・三三 三五・二七

(二) 石炭及消耗品費

石炭ハ大正八年三月末日迄一噸八圓其ノ以後十三圓五十錢ナルヲ以テ茲ニハ消費量ニヨリ平均ニ一噸十一圓七十五錢トス

各ろつと毎ノ石炭消費噸數左ノ如シ(噸ハ英噸ナリ)

橋脚名	ろつと名	一	二	三	四	五	六	七	合計
第六號			一三・六〇	一三・二九	三七・〇七	二四・七五	三六・九六		
第八號		四・〇七	二四・〇〇	一四・四六	四二・〇〇				
第九號			一三・一〇	一六・一〇	三二・二〇				
第十號				三・九〇	三・五〇	七・〇〇	〇・〇〇		
第十一號				三・〇〇	五六・〇〇				
第十二號			一五・〇〇	一五・〇〇					
合計		四・〇七	五〇・七〇	九二・七五	一七〇・七七	九四・七五	八九・九六		三八・五〇

次ニ各ろつとニ於ケル一呎當リ平均石炭及消耗品費左ノ如シ

種 別	ろつと名	一	二	三	四	五	六	七	合計
沈下 呎數		四・九〇	四二・八〇	五八・〇七	五三・六五	三〇・一四	二二・九三	七・六八	二二〇・一七
使用石炭噸數		四・〇七	五〇・七〇	九二・七五	一七〇・七七	九四・七五	八九・九六	三八・五〇	五四一・五〇
一呎當リ石炭噸數		〇・八三	一・一八	一・六〇	三・一八	三・一四	三・九二	五・〇一	二四六
一呎當リ石炭代價		九・七五	一三・八七	一八・八〇	三七・三七	三六・九〇	四六・〇六	五八・八七	二八・九一
一呎當リ油ういす其他代		二・〇〇	二・〇〇	二・〇〇	二・〇〇	二・〇〇	二・〇〇	二・〇〇	二・〇〇
一 呎 當 り 合 計		一・一七五	一五・八七	二〇・八〇	三九・三七	三八・九〇	四八・〇六	六〇・八七	三〇・九一

石炭消費カ四ろつと目ニ於テ激増セルハ此附近ヨリ河底ニ障害物顯ハレ水壓増加又ハうあゝたゝ・せつと使用ノ必要生ジタルニヨル又七ろつと目ニ於テ更ニ増加セルハ沈下打止メニ際シ井筒ノ位置ヲ矯正スルノ必要アリ從テ沈下ノ迅速ヲ計ルヨリモ位置ノ移動ニ對シ多クノ時間ヲ費シタルニヨルモノニシテ此等ハ技術ノ熟練ニヨリ多少ノ節約ヲ見ルヲ得ベシ



(ホ) 總合計沈下費(一呎當り)

前記各種經費ヲ合計シ各ろつと毎ノ一呎當り平均工事費及全平均一呎當り工事費ヲ計算スレバ左表ノ如シ

種別	ろつと名	一	二	三	四	五	六	七	一呎當り總平均
機器費		四七・〇〇	四七・〇〇	四七・〇〇	四七・〇〇	四七・〇〇	四七・〇〇	四七・〇〇	四七・〇〇
設備費		三・二〇	三・二〇	三・二〇	三・二〇	三・二〇	三・二〇	三・二〇	三・二〇
勞力費		三八・〇六	三三・六六	三六・三七	三七・四四	三一・九〇	三一・二三	四四・三二	三五・二七
石炭及消耗品費		一一・七五	一五・八七	二〇・八〇	三九・三七	三八・九〇	四八・〇六	六〇・八七	三〇・九一
一呎當り合計		一〇〇・〇一	九九・七三	一〇七・三七	一二七・〇一	一二三・〇〇	一二九・四九	一五五・三九	一一六・三八

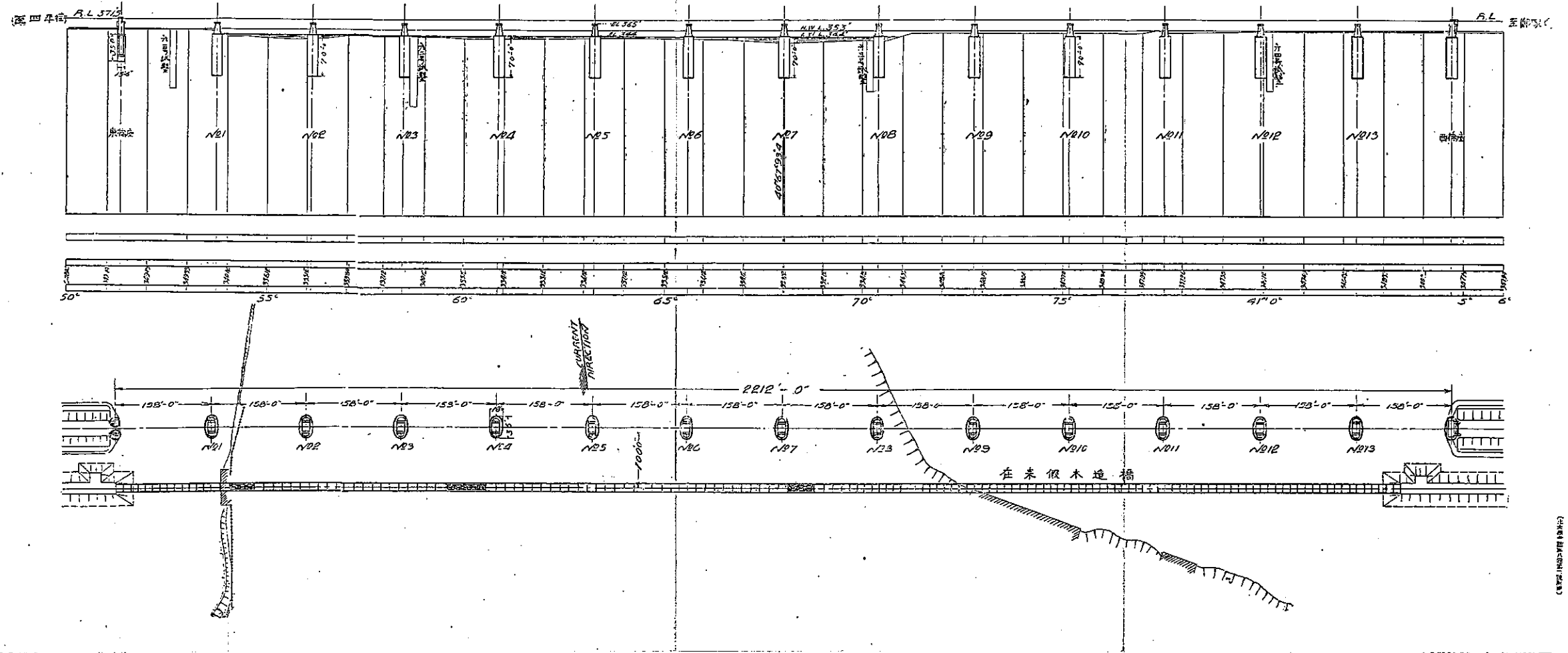
第十二章 結論

遼河ノ如キ砂地ニ本機ヲ使用スルコトノ最モ適切ナルハ既ニ前章ニ記述セルガ如クニシテ今若シ此ニすちーむ・ういんち、がとめる等ヲ使用シ沈下ヲ實施スルモノトセバ果シテ何程ノ工費ヲ要スルモノナルヤ正確ナル數字ヲ得難キモ當初此ガ工費ヲ豫想セルモノニヨレバ少クトモ沈下一呎當平均百六十圓ヲ下ラザルベシト信ズ故ニ工費ニ於テモ又沈下時間ヲ短縮スル點ニ於テモ到底すちーむ・ういんち、がとめる等ヲ使用スルモノ、比ニアラザルヤ明カナリ

而シテ本工程ニ使用セシぼんぶ、ぼいらーハ總テ工程竣工後停車場給水設備等ニ使用スルノ目的ナルヲ以テ規模至ツテ小ナリシト且ツ之ニ從事スル者ノ之ガ經驗ニ乏シキタメ假令當初ノ豫期ニ超ユルノ成績ヲ擧ゲ得タリトナスモ尙完全ニシテ且ツ必要ナル凡テノ經驗ヲ爲シ得ザリシヲ遺憾トス然レドモ地質ノ如何ニヨリ相當動力ヲ増大シ設備ヲ完全ニナストキハ砂利及粘土混リノ地質其他ト雖ドモ此ノ工法ヲ應用シテ極メテ經濟的ニ且ツ迅速ナル工程ノ進行ヲ見ルヲ得ベキモノナルコトノ確信ヲ得タリ

又特ニ井筒ニ煉瓦ヲ使用スル際ニ於テハ本機使用ハ荷重ヲ要セザルタメ沈下ニ際シ龜裂ヲ生ズル等ノ憂ナク又本路ノ如ク軌條ノ貯藏ニ乏シクシテ荷重ヲ得ルコト困難ナル場合ハ最モ便利ナル工法ノ一タルヤ言ヲ待タズ(完)

附圖第一 橋梁全形圖  
側面

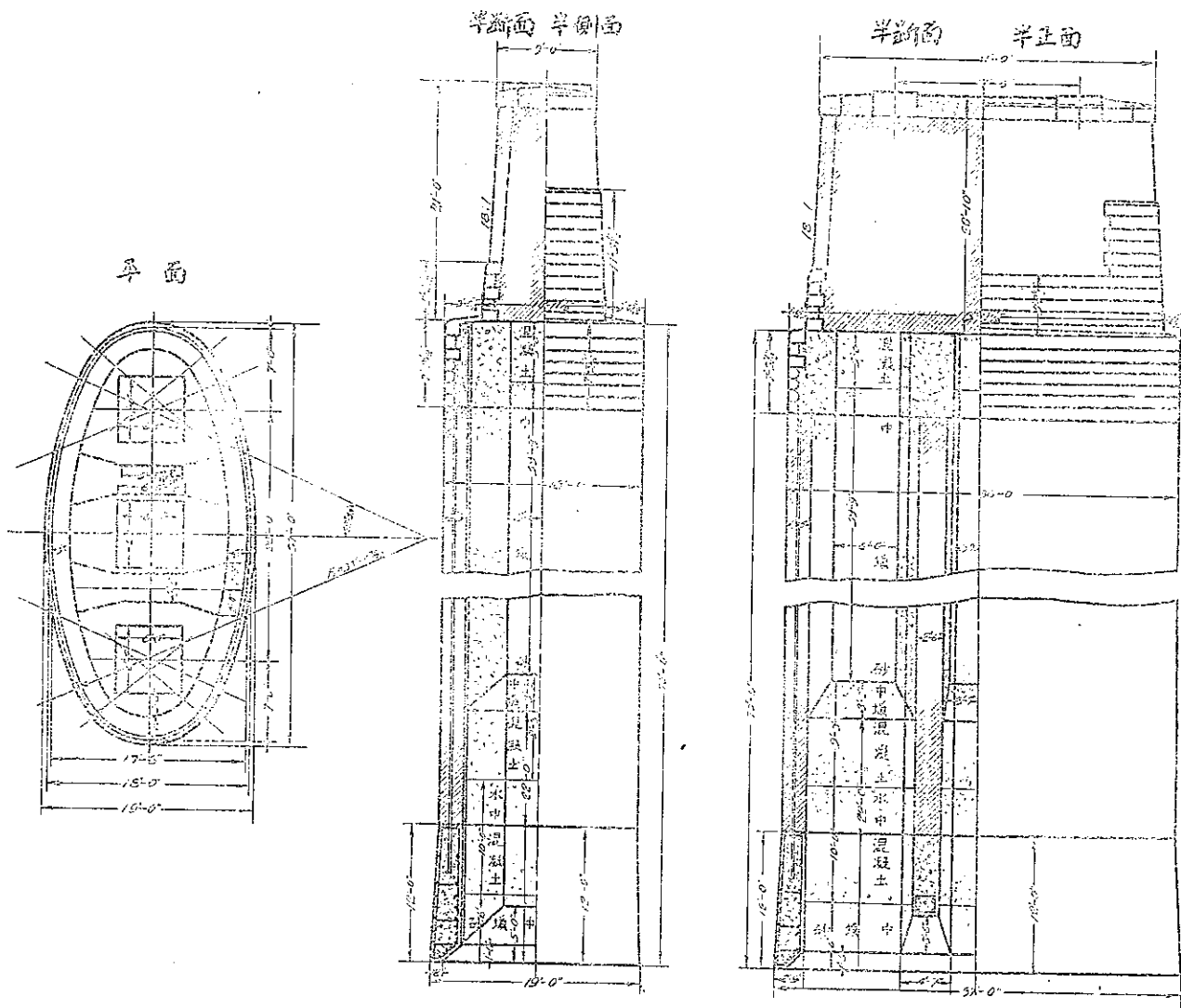


河底試驗地質圖

第一号	砂	砂
第二号	砂	砂
第三号	砂	砂
第四号	砂	砂
第五号	砂	砂
第六号	砂	砂
第七号	砂	砂
第八号	砂	砂
第九号	砂	砂
第十号	砂	砂
第十一号	砂	砂
第十二号	砂	砂
第十三号	砂	砂

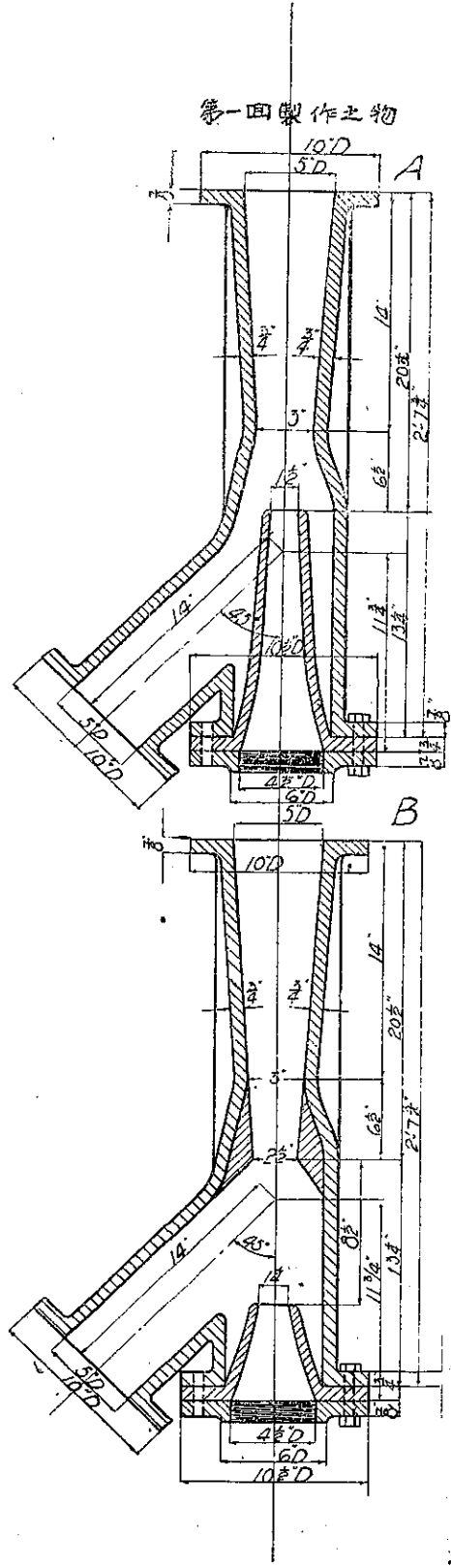
（此圖係根據測量資料繪製）

# 橋 脚 之 圖

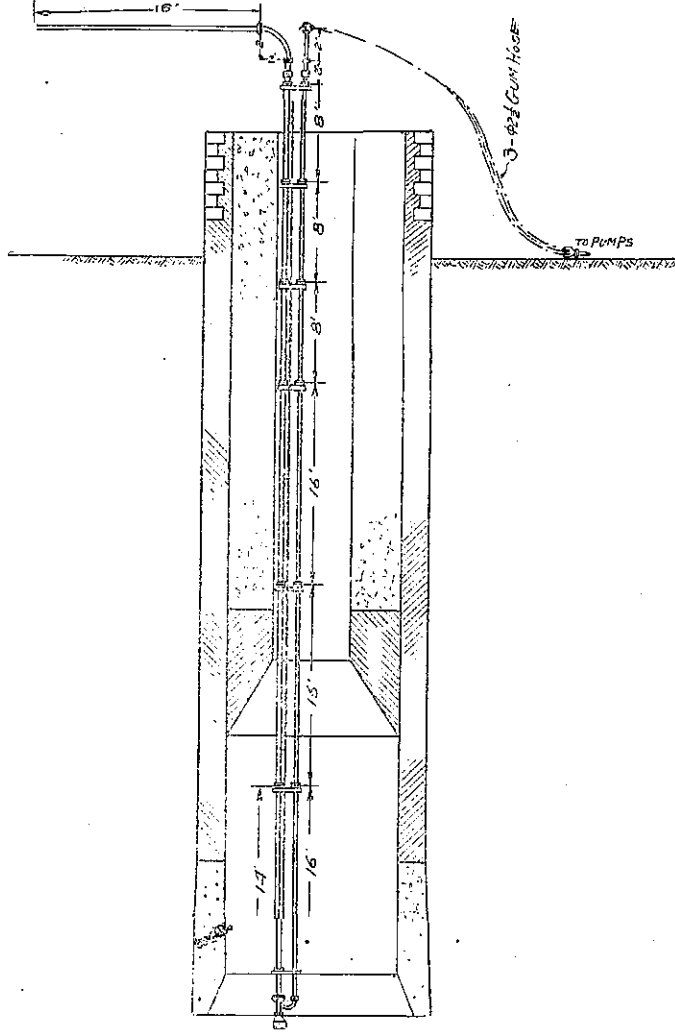
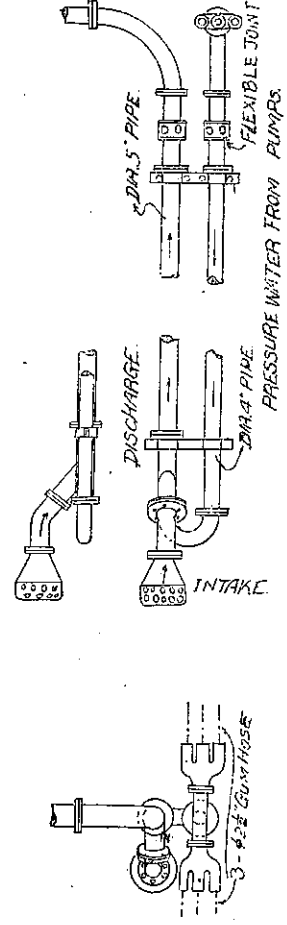


附圖 第二

(土木學會誌第八卷第三號附圖)



第一回製作之物  
附圖第四  
はらごろりりくくえせくとする明細圖

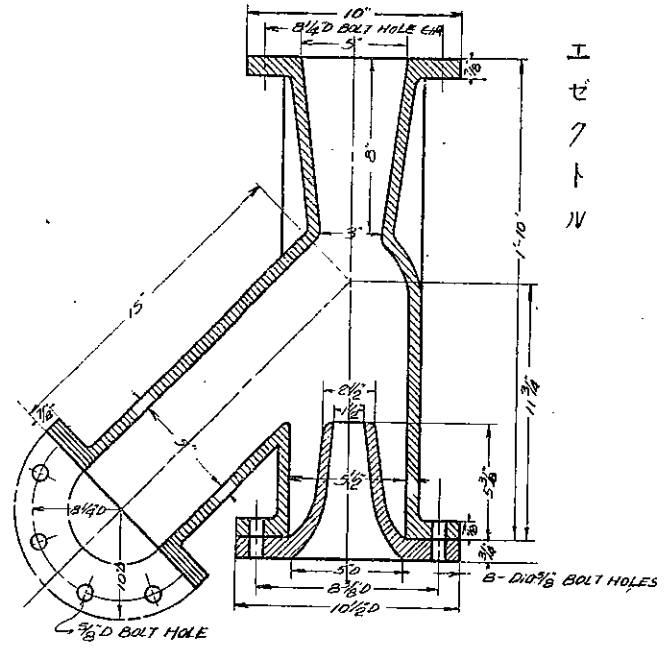


附圖第三  
えせくとする取設圖

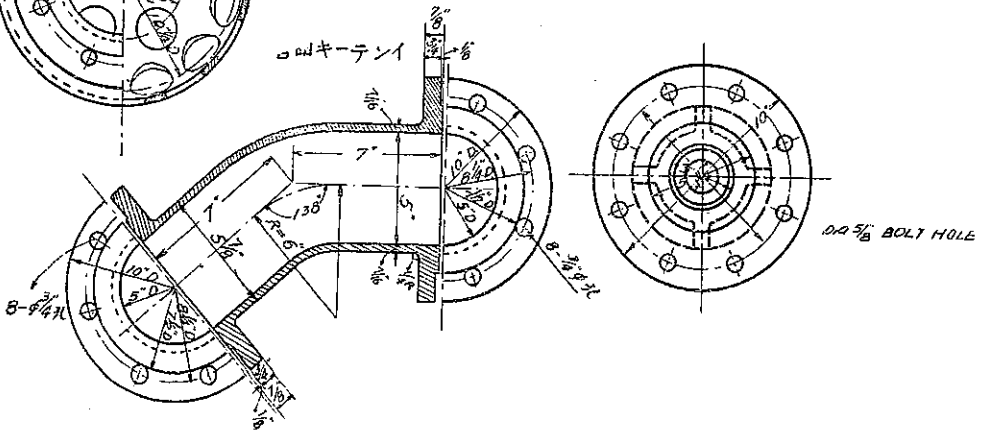
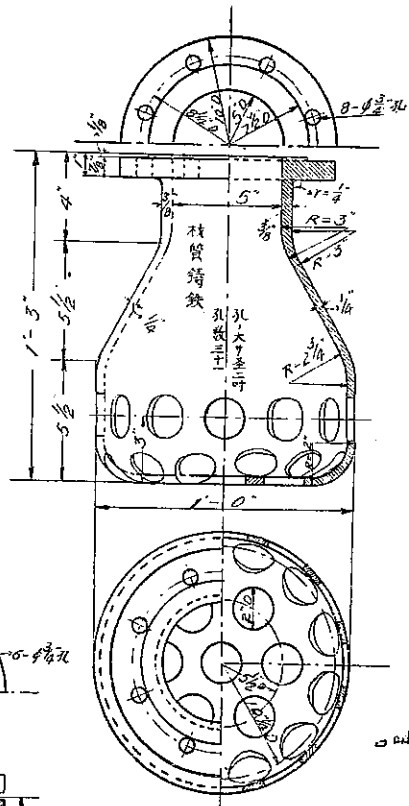
(土木學會誌 第六卷 第三號 附圖)

附圖第五 はいどろりりつくえづくとする明細圖

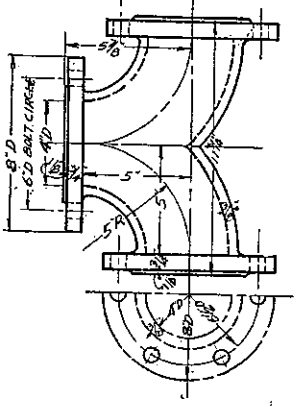
エゼクトル



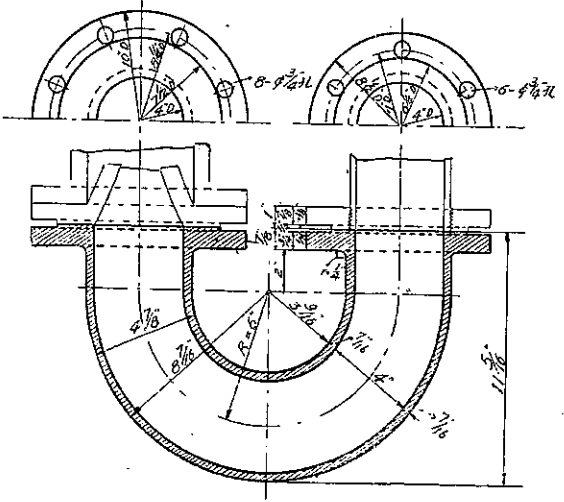
インターゴストレーナー



管岐分水送



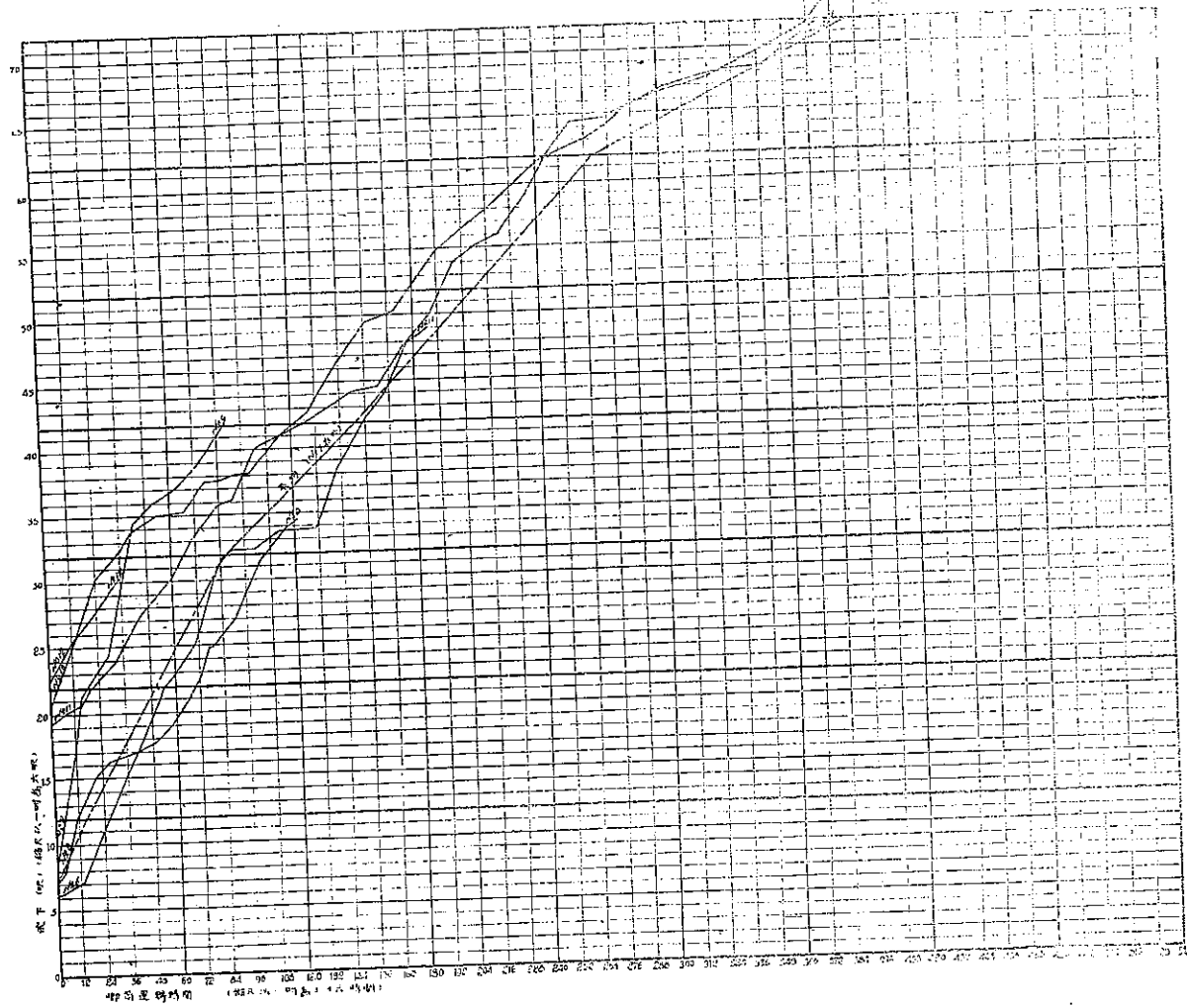
管U部下ルトクゼエ



(土木學會誌第八卷第二號附圖)



各井筒沉下時間表



附圖第七

(土木學會誌第八卷第二號附圖)

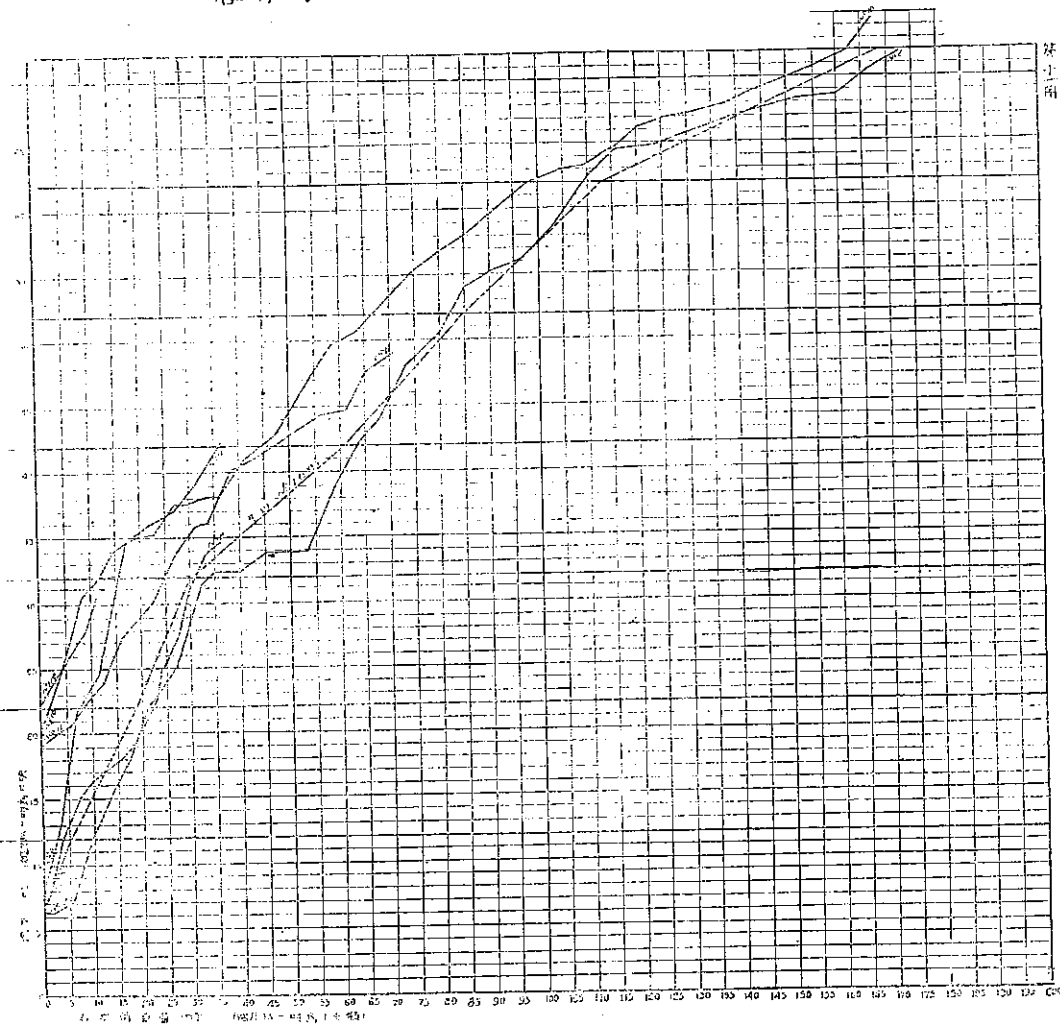
各井筒沈下巨變消耗表

附圖第八

(土木學誌・八卷第一號附圖)

井筒名	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
第一	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
第二	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
第三	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
第四	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
第五	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
第六	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
第七	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
第八	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
第九	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
第十	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

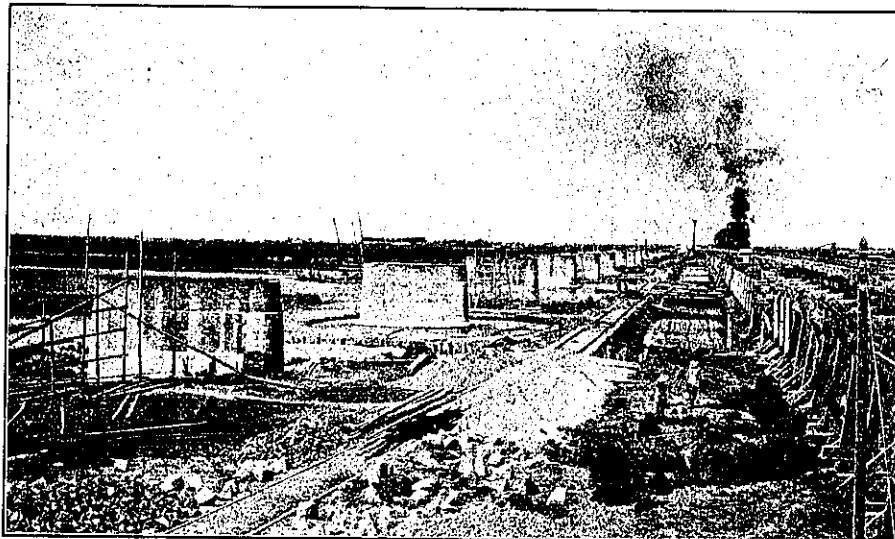
備考 本人夫歩掛ハ後ニ多少ノ相違アルヲ發見セルモ訂正ノ時日ヲ有セス止ムナク其ノ儘此處ニ之ヲ表記シ概略ノ參考トス





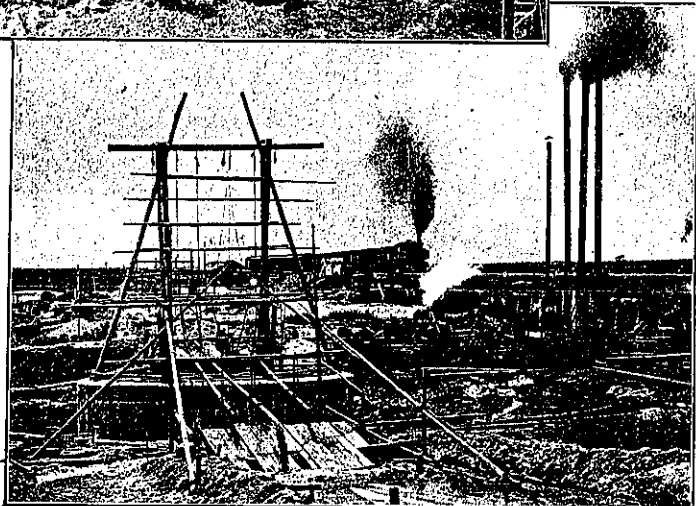
寫眞第一

遼河假橋梁及工事中ノ本橋梁全景(十年六月)  
 假橋ト本橋トノ間百呎其ノ中央ニアル線路ハはい  
 ら一運搬線ニシテ材料運搬線ハ本橋ノ下流ニアリ  
 圖ニ見ユル橋脚ハ第一號以下ニシテ第十一號ヨリ  
 第十四號迄ハ驅體工未了トス背景ハ蒙古地方ノ平  
 野ニシテ一望千里何物ヲモ認メス



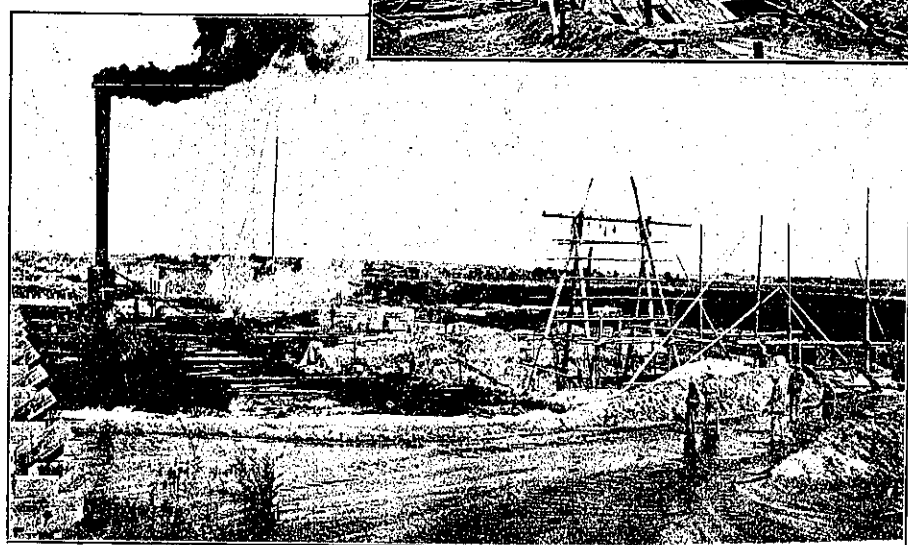
寫眞第三

第十二號橋脚井筒沈下中エゼクニヨル放砂ノ  
 光景(十年五月)  
 放砂中ハ不堪四五名ノ人夫ヲ以テ流砂ヲ掻キ上ゲ  
 流砂ノ開通ヲ要ス然ラザレバ流砂路ハ直ニ隆起シ  
 四方ニ氾亂スベシ



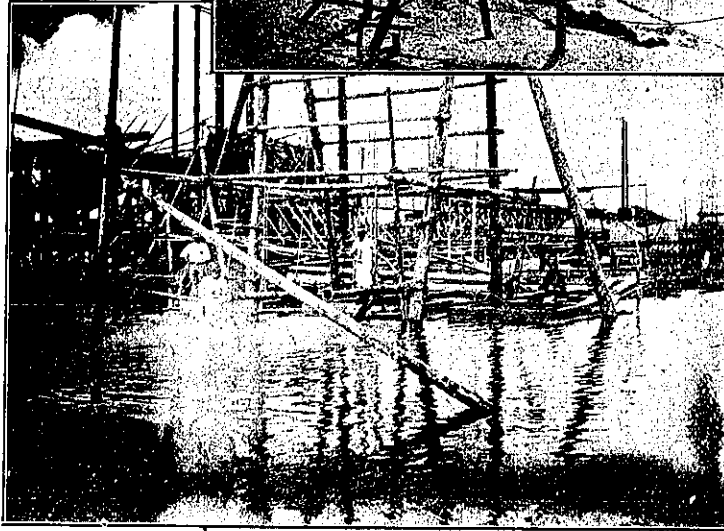
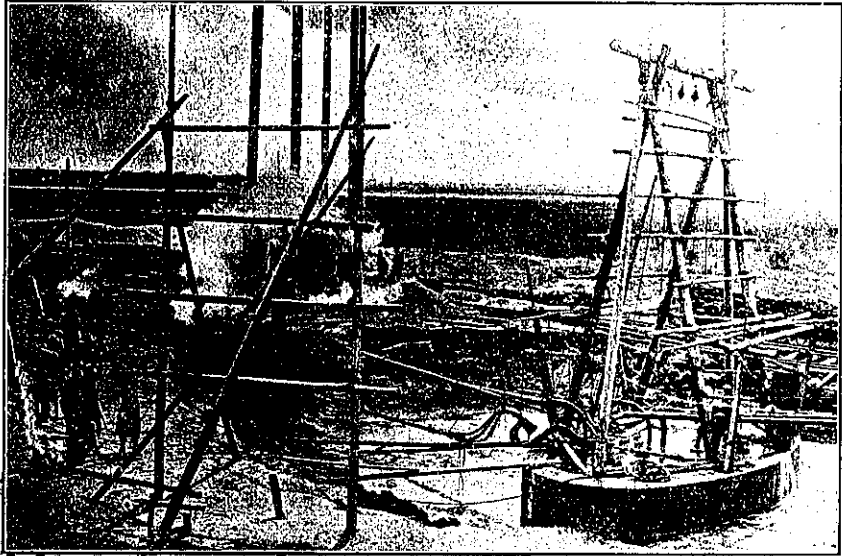
寫眞第二

第十一號橋脚井筒沈下中ノ光景(十年六  
 月)  
 ぼいらー及ぼんぶハ假橋ト本橋トノ間ノ  
 ぼいらー線上ニ於テ四個共連結つるりー  
 上ニ安置シ其ヨリでりばりーばいぶヲ  
 線路ニ直角ニ出シ井筒ニ達セシメごむほ  
 ーナニテエゼクニヨル用縦管ニ接續セシム  
 井筒ノ前面ニ見ユル三管ハ放砂口ニシテ  
 中央管ハ放砂中ニアリ足場ハエゼクニヨ  
 ル装置ノ吊リ下ゲニ使用ス

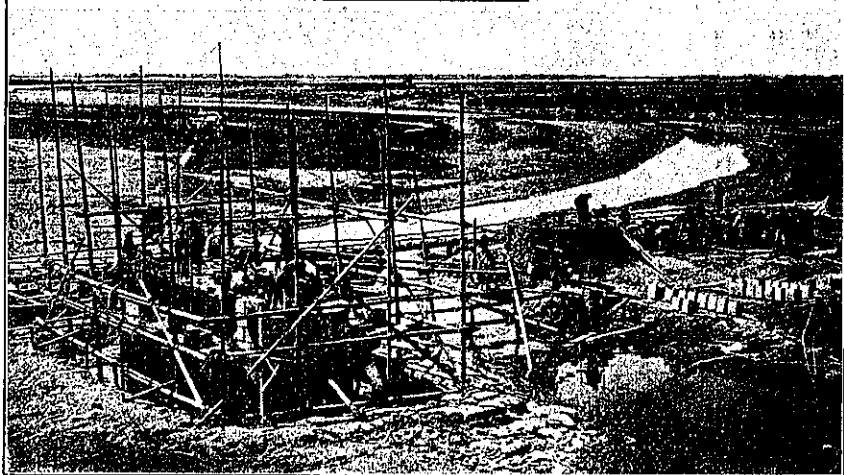


(土木學會誌第八卷第二號附誌)

**寫真第四**  
 第十四號橋脚井筒周圍陷落ノ光景(十年五月)  
 井筒ノ深サ約七十呎ニ於テ陷落ノ大サハ井筒ノ中心ヨリ約五十呎ニシテ其ノ深サハ井筒ノ天端ヨリ十八呎ナリ此ノ圖ハ井筒ノ掘リ越ヲ爲スタメ殊更ニ井筒内ノ水位ヲ高ムル所ニシテ從テ周圍ノ水位亦高シ



**寫真第五**  
 第五號橋脚井筒洪水中沈下ノ光景  
 (九年八月洪水時)  
 井筒七十一呎七吋沈下シタルトキ増水セルヲ以テ中空孔ノ上端周圍縁ヲ約三呎ダケ煉瓦積上ゲヲ爲シ沈下ヲ急ギ七十二呎ノ沈下及位置矯正ヲ完了ス  
 (注意本河ノ洪水ハ原始的大河ダケニ出水急速ナラズ從テ普通ノ洪水中ニ於テ尙作業ヲ爲シ得ベシ最大洪水位ハ平水位上約九呎ナリ)



**寫真第六**  
 第四號橋脚ノ軀體こんくりーとぶろつく又ハ石積ノ光景(十年五月)  
 本橋梁ハ橋脚ノ軀體及井筒共主トシテ煉瓦積ニシテ其ノ水面附近及洪水ニ對スル水切ハ凍結又ハ流水ノ爲メ摩損ノ恐アルヲ以テ切石及こんくりーとぶろつく積ト爲ス