

猪苗代水力電氣株式會社土木工事

工學士 須山英次郎

目次

緒言

第一章 總說

第一 水利使用權ノ沿革

第二 流域ノ情況及降水量

第三 澆灌用水量流量調整

第四 計劃ノ概要

第五 第一期工事施設概要及工事監督

第二章 水路及發電所

第一 材料輸送假設備及假倉庫等

第二 十六橋水門及縣道橋

縣道橋 十六橋水門 施工

第三 水門

三頁	緒言
四頁	第一章 總說
四頁	第一 水利使用權ノ沿革
五頁	第二 流域ノ情況及降水量
八頁	第三 澆灌用水量流量調整
一三頁	第四 計劃ノ概要
一五頁	第五 第一期工事施設概要及工事監督
一七頁	第二章 水路及發電所
一七頁	第一 材料輸送假設備及假倉庫等
二〇頁	第二 十六橋水門及縣道橋
二〇頁	縣道橋 十六橋水門 施工
二四頁	第三 水門

	門柱、門扉、堰子ノ摩擦係數、水門開閉機	二八頁
第四	水路線ノ選定	二九頁
第五	堰堤及取入口	三二頁
	堰堤、堰堤砂吐門、取入口、施工	三一頁
第六	開渠、暗渠及隧道	四一頁
第七	水路橋	四五頁
	型式ノ撰定、構造及桁ノ計算、施工、量水機	
第八	水槽	四八頁
	構造、吸彎管、施工、遠方自記水位計	
第九	水壓管	六一頁
	鐵管路、鐵管置場、鐵管支臺、鐵管小運搬	
第十	發電所	七〇頁
	掘鑿、基礎、發電所建物	
第十一	放水路	七二頁
	底面ノ逆勾配、木造假堰、施工	
第十二	溢水路	七五頁
	型式ノ撰定、構造及流速ノ計算、施工、通水	
第三章	送電線及變電所	七五頁
第一	送電線路	七五頁
	線路ノ撰定、測量標準、經過地	

第二	鐵塔仕様書要部ノ變更	七九頁
第三	鐵塔設計	九二頁
	電線及地線、鐵塔、基礎、標準鐵塔、特別鐵塔、標準鐵塔脚繼足、切斷及	
	A、B、C及C'鐵塔ノ配置	
第四	材料配給	一〇〇頁
第五	標準鐵塔施工	一〇三頁
	基礎掘鑿、鐵塔引起、鐵塔組上リ	
第六	特別鐵塔施工	一〇七頁
	基礎、特別鐵塔組上ケ工	
第七	田端變電所	一一三頁
	假設備、基礎、變電所建物	

緒言

猪苗代水力電氣株式會社ノ事業ハ猪苗代湖ヨリ流出スル日橋川ノ水流ヲ利用シ河岸ニ四個ノ發電所ヲ設置シテ合計理論馬力十三萬四千四百二十馬力ヲ得電力ノ大部分ヲ延長百四十哩一ノ送電線ニヨリ電壓十一萬五千ヅルとヲ以テ東京ニ送電スル計畫ナリ大正四年三月第一水路發電所、送電線ノ一線及變電所ノ工ヲ竣ヘ東京着四萬五千馬力ヲ得遞信省ヨリ計畫通りノ使用認可證ヲ受ケタルモノニテ明治四十五年四月工事ニ着手セシ以來之カ完成迄三年一ヶ月ヲ要セリ

土木工事ニ干與セル人々ハ當時猪苗代水力電氣株式會社取締役社長仙石貢氏、專務取締役白石直治氏、土木課長藏重哲三氏、工事係長内藤定靜氏、戸ノ口出張所長奥村簡二氏、送電線出張所長廣澤範敏氏等ニテ著者ハ當時先輩指導ノ下ニ設計係主任ニ在リ工事ニツキ種々傳聞スル所アリシヲ以

1354

テ今其概要ヲ輯録シ該事業ヲ本誌讀者ニ紹介セントス

第一章 總說

第一 水利使用權ノ沿革

明治三十六七年ノ交發電ノ目的ヲ以テ日橋川ノ水利ヲ使用セントシ其筋ノ認可ヲ得シハ日橋川附近ノ在住者等ニシテ實ニ明治二十九年二月ノ出願ニ係リ川流ノ最好地點ニケ所ヲ撰ヒ一千馬力乃至一千二百馬力ヲ發生セントスルモノナリ而シテ明治四十年ノ始ニ至リ此事業ヲ繼承シ更ニ規模ヲ擴張シタルモノハ日本水力電氣株式會社ナリ即チ日橋川沿岸ニ五個所ノ發電所ヲ設置セントスル計畫ニシテ電力供給地ヲ東京市並沿道ノ市町村トシ總實用馬力數四萬三千〇十七馬力三ナリ之ニ先ンシ尙此第五發電所ノ下流ニ當リ一發電所新設ノ認可ヲ得タル者ハ東北電力株式會社ニシテ實用馬力數一萬一千二百馬力供給地ヲ若松市及附近ノ町村トス斯ノ如クニシテ其計畫スル所ハ各稍大ナルモノアリト雖モ事業界ノ不振ハ遂ニ之ヲ實現セシムルニ至ラス奔湍徒ヲニ磐梯ノ麓ヲ繞レリ明治四十二年始ニ當リ日本水力電氣株式會社ハ其第五發電所ノ水利使用權ヲ日本化學工業株式會社ニ讓與セリ此實用馬力數五千二百馬力ナリ

工學博士仙石貢氏工學博士白石直治氏ハ明治四十二年前記日本水力電氣會社及東北電力會社ノ出願人ト圖リテ同四十三年九月之ニ加名シ同時ニ猪苗代ヨリ東京ニ至ル長距離高壓電力輸送ノ確實ナルヲ認メ東京電力會社ノ電力供給地ヲ變更シテ之ヲ日本水力電氣會社ノ第四發電所ニ輸送スルコト、ナシ且猪苗代湖ヲ貯水池トスル時ハ日橋川ニ於テ利用スヘキ水量ハ尙増大セシメ得ヘキヲ調査シ同四十三年十一月安積疏水普通水利組合ト契約ヲ締結シテ灌溉用水ノ外ハ電力用水トシテ可及的使用スルヲ得ヘク猪苗代湖水位ノ變化ヲ其規定昇降範圍ニ止メテ湖口日橋川起點ニ於ケル十六橋水門扉ヲ上下スルコトヲ定メ同四十三年十二月日本水力電氣及東北電力

ノ兩會社ヲ合併シテ猪苗代水力電氣株式會社トナシ舊日本水力電氣會社カ計畫セル第一ヨリ第三ニ至ル三水路ヲ變更シテ第一第二ノ二水路トナシ舊第四水路ヲ第三水路トナシ舊東北電力會社カ計畫セルモノヲ第四水路トナシ同四十四年七月事業經營ノ許可ヲ得同年十月猪苗代水力電氣株式會社ノ成立ヲ見ルニ至レリ

第二 流域ノ情況及降水量

猪苗代湖ヨリ流出スル水流ノ流域ヲ圍繞スル連嶽中ノ最高峯ハ西吾妻山ニシテ山嶺ハ海拔六千六百八十尺ナリ之ニ亞クハ西大嶺東吾妻山切經山中吾妻山東大嶺烏帽子山磐梯山等ニシテ磐梯山頂ハ海拔六千尺ナリ是等ノ高峯ハ奥羽地方ノ中央ヲ縱貫セル那須火山脈ノ一部ニシテ阿武隈山脈ト越後山脈トノ中間ニ横ハルモノナリ故ニ東ノ方太平洋ヨリ吹キ來ル濃霧ヲ含メル風ハ阿武隈山脈ノ低嶺ヲ越エテ吾妻嶽ノ峻嶺ヲ衝キ西北方日本海ノ水蒸氣ヲ抱ケル風ハ越後山脈ノ高嶺ヲ過キリテ雨雪ヲ盤梯ノ麓野ニ降シ以テ此流域ニ於ケル降水量ヲ多カラシム

流域内ニ五湖アリ猪苗代湖檜原湖秋元湖小野川湖雄國沼之ナリ明治二十二年七月磐梯山破裂ノ際噴火物ハ長瀬川ノ流ヲ遮リテ漸次水ヲ湛ヘテ磐梯山ノ三湖ヲ作レリ之レ即チ檜原秋元小野川湖ナリ最高所ニアルハ雄國沼ニシテ猫魔ヶ嶽古城ヶ峰及雄國山ノ水ヲ集メ雄子澤川ト爲リテ檜原湖ニ注キ檜原湖ハ尙此他ニ大早稻澤山西大嶺東鉢山家森山等ヨリ流出スル吾妻川戸倉川長井川大川ノ水流ヲ集ム湖水ノ南端近クヨリ長瀬川流出シテ之レヲ小野川湖ニ注ク小野川湖ハ西吾妻山ヨリ出ツル小野川及築部山ノ東西ヲ流ル、不動澤及大澤ノ水ヲ集メ南端ノ湖口ヨリ再ヒ長瀬川トナリテ流出ス相ノ峰東吾妻山烏帽子山東大嶺中吾妻山ヲ流出スル溪流ハ小倉川大倉川唐松川中津川ト爲リテ吾妻湖ニ注キ吾妻湖ノ水ハ湖ノ西端秋元ヨリ流出シテ長瀬川ニ注キ長瀬川ハ磐梯山ノ東麓ヲ廻リ鬼面山箕ノ輪山鐵山ヨリ流出スル梵天川高森川硫黃川達澤川ノ合流シテ

酸川トナレルヲ合セ猪苗代湖ノ東北隅ニ注流ス
 尙此他猪苗代湖ニ流入スル河川ニハ高旗山、笠ヶ森山、八幡嶽ヨリ出ツル舟津川、高井原山ヨリ出ツ
 ル菅川、常夏川、會津布引山、早坂山ヨリ出ツル原川アリ
 以上何レノ支流モ未タ連續シテ流量ヲ測定シタルモノナク唯長瀬川ハ河川断面ヲ測リ流量ヲ調
 査シタレトモ河床ノ變化甚シク且一洪水毎ニ量水標ハ流出シテ濁水量洪水量等ノ正確ナル水量
 ヲ知ルヲ得ス

流域内ニ於ケル降水量ハ過去三年間戸ノ口、福良、猪苗代、檜原ニ設置シタル雨量計ニヨリテ調査ス
 ルヲ得タリ今ハ山瀉、勢至堂、沼尻ニ雨量計ヲ増設シタルヲ以テ將來ハ益精密ニ降水量ヲ調査スル
 ヲ得ヘキナリ

過去三年右雨量計設置個所ニ於ケル一年間ノ總降水量及各地ノ高度ハ左表ノ如シ但喜多方及若
 松ハ流域以外ニシテ單ニ參考ニ掲クルノミ

一年間 總降水量	大正元年		喜多方	若松	戸ノ口	福良	猪苗代	檜原
	同二年	同三年						
平均一年間降水量	一四六八・三	一四九八・九	一四三九・六	一八〇七・七	一七二五・	一七三九・八	一四九三・一	二二一八・五
各地點ノ高度 (尺)	一四八五・九	一四九八・九	一四九八・九	一二四九・五	一七五九・	一五二二・一	一四〇六・六	二二一・一七
	七〇九五	七二二・七	七二二・七	七二二・七	一七四二・〇	一七八二・〇	一八八一・〇	二七〇六・〇

戸ノ口、福良、猪苗代、檜原ノ平均一年間降水量及右高度ヲ基礎トシテ各高度ニ於ケル平均一年間ノ
 降水量ヲ定メ流域平面圖ニ各百米突ニ於ケル高度ヲ示ス水平線ヲ描キテ面積ヲ區劃シ各區劃シ
 タル面積ニ於ケル高度ノ一年間平均降水量ヲ乘シ斯クシテ各乘積ヲ加算シタルモノハ五九〇六

六〇〇〇〇〇〇立方尺ニシテ流域平均一年間ノ總降水量ニ近キモノナルヘシ之レヲ一年間ノ秒數ヲ以テ除スル時ハ一九〇〇立方尺ナリ檜原湖小野川湖秋元湖ノ流域ニ於ケル平均一年間ノ總降水量ハ下表ノ如シ

平均一年間總降水量 (立方尺)	割	合
檜原湖	九〇四四三五五二三三	〇・一五三一
小野川湖	三五四九六九七一八六	〇・〇六〇一
秋元湖	九六九〇四三一九八九	〇・一六四一
猪苗代湖	五九〇六六〇三八四〇二	一・〇〇〇〇
	合計	〇・三七七三

流域内ニ於ケル各湖水水面ノ海拔高湖水面積及流域面積ハ下表ノ如シ

湖名	湖面海拔高	湖水面積	流域面積
猪苗代湖	五一四・二 <small>米</small>	七〇〇〇〇 <small>平方尺</small>	四一九六六四一 <small>平方尺</small>
檜原湖	八一九	〇・六七八六八	一一七五七三一 <small>平方尺</small>
小野川湖	七九四	〇・〇九五〇八	一一三九九二 <small>平方尺</small>
秋元湖	七二五	〇・二〇一六四	一五九六九七八 <small>平方尺</small>
雄國湖	一〇八九	〇・〇六	三三八六七七八 <small>平方尺</small>

湖名	湖水ヨリ流出スル水ノ流域
猪苗代湖	五三・一七三 <small>平方尺</small>
檜原湖	九〇九七〇六一五八四 <small>平方尺</small>
小野川湖	三一八七八二七六九六 <small>平方尺</small>

秋	元	湖	湖	湖
小	野	原	湖	湖
六六七八	二五五五	六六七八	二五五五	六六七八
一一二一六〇〇〇〇〇	四二九一〇〇〇〇〇	一一二一六〇〇〇〇〇	四二九一〇〇〇〇〇	一一二一六〇〇〇〇〇
一一七四〇〇〇〇〇〇	一一七四〇〇〇〇〇〇	一一七四〇〇〇〇〇〇	一一七四〇〇〇〇〇〇	一一七四〇〇〇〇〇〇
四〇〇三五九四五六	一五三一七七三六〇	四〇〇三五九四五六	一五三一七七三六〇	四〇〇三五九四五六
四一九〇六四四八	四一九〇六四四八	四一九〇六四四八	四一九〇六四四八	四一九〇六四四八

斯ノ如ク磐梯山ノ三湖ハ其流域降水量比較的大ニシテ且地ノ利ヲ占ムルカ故ニ猪苗代湖ト共ニ是等ヲ調整スヘキ設備ヲ施ストキハ日橋川ノ利用平均水量ハ一秒間一千二百立方尺ニ近カラシムルヲ得ヘキヲ著者ハ信スルモノナリ

第三 灌溉用水量流量調整

猪苗代湖ノ水ハ湖ノ西北戸ノ口及翁澤ノ間ニ架セル十六橋及東岸山瀉灣ニ於ケル安積疏水渠口ノ二方面ヨリ流出ス十六橋ヨリ流出スルモノハ一ツハ戸ノ口堰用水及布藤堰用水ト爲リ他ハ本流日橋川ト爲リテ西北方會津平原ノ一部駒形村、堂島村ノ間ニ奔流ス猪苗代湖面ト會津平原トノ高度ノ差約一千尺距離二里餘ニシテ此間川ハ恰モ白龍ノ怒リテ溪谷ヲ走ルカ如ク蜿蜒曲折シ飛沫連リテ長キカ故ニ七里瀧ノ稱アリ會津地方ニ於テ大川、只見川ノ二大川ヲ合シ阿賀川トナリ西北ニ流レテ新潟ノ海ニ入ル十六橋ヨリ下流駒形村、堂島村ノ二村ニ至ル間日橋川ノ流ヲ引キテ灌溉用水トナス者七アリ日橋上堰、日橋下堰、駒形堰、狐堰、大和田堰、福田堰、金川用水即チ之ナリ是等ノ用水量及引入口ノ位置ハ掲ケテ下表ノ内ニアリ

安積疏水	戶ノ口堰	灌溉時季用水量	非灌溉時季	取入口位置
二〇〇〇〇	一一二一四五	六月一日ヨリ 九月二十日迄	九月一日ヨリ 五月三十一日迄	猪苗代湖東北岸山瀉 日橋川十六橋右岸
一九一四	一一二一四五	三七一三	三七一三	

布 藤 堰	四六八	日橋上堰	四七六	日橋下堰	三八五	日橋下堰	三五八	駒形堰	二七三八	狐和堰	三六〇八	大和田堰	七三八三	福田堰	二〇一八七	金川用水	一五六七	土田堰	四二六
										四七六七三									
				日橋川十六橋左岸						日橋川水路第三線取入口下流				同		同		同	
				同						日橋川水路第四線取入口下流				同		同		同	
				同						日橋川水路第四線放水口下流				同		同		同	
				同						長瀬川秋元湖湖口下流									

山瀉灣ニ於ケル安積疏水渠口ニ流入セル水ハ沼上山麓ヲ貫ケル隧道ヲ經テ安子ヶ島ニ至リ第一分水ハ對面原ヲ灌溉シ本流ハ南下シテ此間第二ヨリ第六ニ至ル分水ヲナシ第七分水ハ牛庭原ニ注キ阿武隈川ニ合シテ磐城荒濱ノ海ニ入ル

安積疏水ハ明治九年大久保内務卿開墾水利ノ業ヲ興サントセシニ基キ同十一年十一月工師蘭人ふぁんどうるん氏之レカ計畫ヲ爲シ同十三年一月設計成リ同十五年十月竣工通水ヲ行ヘルモノニシテ疏水掛員ハ明治十一年五月以來湖口翁澤及山瀉ニ設ケタル量水標ニヨリ日々水位ヲ觀測シ水位日表ヲ調製シ以テ疏水工事ノ參考ニ供セリ又明治十六年十一月疏水掛ハ水利取締規則ヲ定メ午前午後各六時ニ翁澤十六橋上流ニ於ケル湖口ノ水位及十六橋下流ニ於ケル日橋川水位其他ノ觀測ヲナサントシ翌明治十七年ヨリ之レヲ實施シ各其水位日表ヲ調製セリ水利取締規則ノ要項ハ湖水水面水位ヲ定ムルニ十六橋上流ニ於ケル量水標ヲ以テシ零上六尺二寸ヲ嵩水ノ限度ト

シ出水ニ際シテハ十六橋水門ヲ開キテ放流スルモノトセリ
 貯水池猪苗代湖ノ最高水位即零上六尺二寸ノ用水ニ支障ナキ程度ニ於ケル最低水位トノ差ハ灌
 漑用水時季六月一日ヨリ九月二十日迄ハ一尺五寸其他ハ三尺二寸ニシテ湖水面水位及日橋川ノ
 水位ハ各其水位日表ヲ有スルヲ以テ之レヲ根據トナシ確實ニ利用シ得ヘキ水量ヲ決定セントセ
 リ即十六橋ヨリ下流約百五十間ノ地點ヲ選ヒ明治四十四年三月ヨリ五月ニ至ル間ニ於テ流量ヲ
 測定シ下表ノ如キ結果ヲ得タリ

日橋川流量	日橋川水位
350	2.0
500	2.3
631	2.5
780	2.7
947	3.0
1124	3.3
1263	3.5

之ニヨリテ流量曲線ヲ作り各水位ニ應スル流量ヲ計算シ明治三十八年五月ヨリ同四十二年九月
 ニ至ル五ケ年間ノ日々ノ湖水面水位ト日橋川ノ水位及流量ヲ示ス圖ヲ描キ日橋川流量カ使用水
 量ヨリ多クシテ湖水面カ其最高水位以下ニアル場合ハ此過剩ノ水量ハ湖水面ニ貯水スルヲ得ヘ
 ク日橋川流量カ使用水量ヨリ少ニシテ湖水面カ其最低水位以上ニアル場合ハ此不足ノ水量ハ湖
 水面ニ於ケル水ヲ以テ補フヲ得ヘキカ故ニ初メニ利用水量ヲ一千個ト假定シ檢算ヲ行ヒ次ニ九
 百個ヨリ八百四十個ニ低下セシメ遂ニ八百四十個ヲ以テ確實ナル利用水量ト決定スルヲ得ルニ
 至レリ此後之レニ明治三十五年六月ヨリ同三十八年四月ニ至ル三ケ年間ヲ加ヘ調整ノ計算ヲ行
 ヒタルニ八百四十個ハ依然トシテ確實ノ水量ナリキ
 蓋水位觀測ハ明治ノ初年ニ於テム。んどうるん氏カ安積水利ノ目的ヲ以テ行ハシメ連年繼續シ

タルモノニシテ之レヲ以テ容易ニ日橋川利用水量ヲ確定スルヲ得タルハふんどうるん氏ノ賜ナリト雖明治ノ晩年ニ當リ此水位日表ヲ資料トナシ利用水量ヲ算出セシメタルハ當事者ノ慧眼ニヨル者ト云ハサルヲ得ス

下圖ハ明治三十八年五月ヨリ同四十三年九月ニ至ル五ケ年間ニ於テ湖水面ヲ調整スル時ハ安全ニ八百四十個ヲ利用シ得ルコトヲ示ス調整圖ニシテ又下表ハ其計算ノ一部分明治四十三年六月二十日ヨリ同年七月二十日ニ至ル間ヲ示スモノナリ表中ノ日橋川水位ハ十六橋下流ニ於ケル量水標ノ朝夕二回讀數ノ平均ナリ日橋川流量曲線ニ於テ上記水位ニ適合スル流量ナリ餘水量ハ日橋川流量ヨリ利用水量八百四十個ヲ減シタル殘餘ノ水量貯水量ハ前項餘水量ノ累計ヨリ前日迄ノ棄水量ノ累計ヲ減シタルモノナリ湖水面水位ノ變化ハ貯水量ニ相當スル湖水ノ水深ニシテ貯水量ニ一日ノ秒數ヲ乘シ之レヲ湖水面積ヲ以テ除シタルモノナリ湖水面水位ハ十六橋上流ニ於ケル量水標ノ朝夕二回讀數ノ平均ナリ湖水面積ヲ以テ除シタルモノナリ湖水面水位ニ變化ヲ加ヘタルモノ湖面餘水深ハ湖面調整水位カ六尺二寸ヨリ高キ場合ニ此水位ヨリ六尺二寸ヲ減シタルモノ棄水量ハ湖面餘水深ニ相當スル水量ニシテ此水深ニ湖水面積ヲ乘シ之レヲ一日ノ秒數ニテ除シタルモノナリ

月	日	日橋川 水位 尺	日橋川 流量 個	餘水量 個	貯水量 個	湖水面 水位ノ變化 尺	湖水面 水位 尺	湖水面 調整水位 尺	湖水面 餘水深 尺	棄 水 量 個
43,6,20	21	3.50	1263	423	423	+ .0311	6.20	6.2311	.0311	423
		"	"	"	"	"	"	"	"	"

報告 新苗代水力電氣株式會社土木工事

1362

22	"	"	"	"	"	"	"	6-14	6-1711
23	"	"	"	"	"	846	+	6-06	6-1292
24	3.40	1194	354	1200	-.0622	6-00	6-0892	6-10926	
25	3.15	1086	196	1396	+.1026	"	6-10926	6-0752	
26	2.90	875	35	1431	-.1052	5-97	5-89	5-9924	
27	2.80	802	38	1398	+.1024	5-89	5-84	5-9396	
28	"	"	"	1355	+.0996	5-84	5-79	5-8868	
29	"	"	"	1317	+.0968	5-79	5-75	5-8441	
30	"	"	"	1279	+.0941	5-75	5-71	5-8011	
7, 1	"	"	"	1241	+.0911	5-71	5-20	5-2886	
2	"	"	"	1203	+.0886	5-20	5-80	5-8856	
3	"	"	"	1165	+.0856	5-80	5-98	6-0626	
4	"	"	"	1127	+.0826	5-98	6-00	6-0801	
5	"	"	"	1089	+.0801	6-00	"	6-0772	
6	"	"	"	1051	+.0772	"	6-04	6-1146	
7	"	"	"	1013	+.0746	6-04	6-09	6-1616	
8	"	"	"	975	+.0716	6-09	6-10	6-1687	
9	"	"	"	937	+.0687	6-10	"	6-1661	
10	"	"	"	899	+.0661	"	6-08	6-1432	
11	"	"	"	861	+.0632	6-08	6-05	6-1106	
12	"	"	"	823	+.0606	6-05	"	6-1077	
13	"	"	"	785	+.0577	"			

14	"	"	"	"	747	+	0547	6-01	6-0647	"	"
15	"	"	"	"	709	+	0521	6-04	6-0921	"	"
16	"	"	"	"	671	+	0493	6-08	6-1293	"	"
17	285	388	-	2	669	+	0492	6-13	6-1792	"	"
18	345	1228	388	388	1057	+	0777	6-38	6-4577	"	2577
19	370	1402	562	1838	1838	-	1388	6-39	6-2512	"	0512
20	"	"	"	"	2023	-	1488	6-40	"	"	"
											3507
											697

第四 計劃ノ概要

日橋川ノ水量ハ政府ノ認許ヲ得八百四十個ヲ以テ平均定水量トシ之ヲ十六橋水門門扉ノ開閉ニ據リテ調整シテ最大一千六百個ノ水量ヲ得但シ第二第三第四發電所ニ於テハ負荷ノ時間ヲ考ヘ第三第四發電所ニ於テハ用水ニ引用セラル、水量ヲ減シテ各發電所ノ落差ニ應シ其發電計畫ヲ定ムルコト左表ノ如シ

	使用水量	有效落差	理論馬力
第一發電所	一六〇〇個	三五・四四尺	六二七四〇馬力
第二發電所	一四〇〇個	二二・五六二尺	三四九四〇馬力
第三發電所	一一〇〇個	一一・六〇〇尺	一四一二〇馬力
第四發電所	一〇〇〇個	二〇・四五〇尺	二二六二〇馬力
合計理論馬力			一三四四二〇馬力

送電線路ハA、B二線ヲ以テシ前述各發電所ヨリ東京ニ至ル線路ハ發電所ヨリ猪苗代湖西岸ヲ南

下シ白河ニ出テ白河ヨリハ鐵道線路ニ沿ヒテ宇都宮古河ヲ經テ東京府下尾久村ナル田端變電所ニ達スル亘長約百四十哩一トス白河宇都宮及古河ニハ電路開閉所ヲ設ク

水路ハ地形ニ應シ四段ニ區分シ各區ニ發電所ヲ建設スルモノトス

第一水路ハ十六橋下流約九百三十間ノ地點福島縣河沼郡日橋村大字八田字戸ノ日堰下ニ取入口ヲ設ケ開渠四個所暗渠五個所隧道二個所水路橋二個其總延長一千三百二十間ノ水路ヲ新設シ同大字字膳棚ニ至リ水槽ヲ經テ六條(内一條ハ豫備トス)ノ鋼鐵管(内徑約七呎)ニ依リ有效落差三百五十尺五一ヲ得テ字粟畑ニ於ケル發電所ニ送水ス排水ハ放水路ニ依リ本川ニ放流ス水路ノ勾配ハ開渠二千分ノ一隧道一千五分ノ一トス第二水路ハ同郡同村同大字字狸森ヲ取入口トシ隧道一個所長四百十間開渠延長三百四十間即總延長七百五十間ノ水路ヲ新設シ同大字字大林ニ至リ水槽ヲ經テ六條(内一條ハ豫備トス)ノ鋼鐵管(内徑約七呎)ニ依リ有效落差二百二十五尺六二ヲ得テ發電所ニ送水ス排水ハ放水路ニ依リ本川ニ合セシム水路勾配ハ第一水路ト同様ナリ

第三水路ハ同郡同村同大字字日橋ヲ取入口トシ隧道二個所延長二百四十間開渠延長七百二十間即總延長九百六十間ノ水路ヲ新設シ同大字字川廻ニ至リ水槽ヲ經テ五條(内一條ハ豫備トス)ノ鋼鐵管(内徑約七呎)ニ依リ有效落差百十六尺ヲ得テ發電所ニ送水ス排水ハ放水路ニ依リ本川ニ合セシム水路ノ勾配ハ大約第一水路ト同様ナリ

第四水路ハ同縣耶麻郡磐梯村大字大谷字打越ニ取入口ヲ設ケ隧道一個所長二百六十五間開渠延長一千五百九十五間即總延長千八百六十間ノ水路ヲ新設シ同郡駒形村大字金橋字切立山下ニ至リ水槽ヲ經テ五條(内一條ハ豫備トス)ノ鋼鐵管(内徑約六呎六吋)ニ依リ有效落差二百四尺五ヲ得テ發電所ニ送水ス排水ハ放水路ニ依リ本川ニ放流ス水路勾配ハ第一水路ト大約同様ナリ

各發電所ニ於テハふらんしす型水車ヲ以テ三相交流式發電機ニ直結シ之ヲ遞昇變壓器ニ據リ電

壓十一萬五千ヅゝるとニ遞昇シテ東京ニ輸送シ東京終點ニ於ケル電線路電壓ハ電壓ノ降下ヲ見込ミ十萬ヅゝるとトナシ田端變電所ニ於テ此電壓ヲ遞降變壓器ニ依リテ一萬一千ヅゝるとニ遞降セシメ各需要者ニ供給スルモノトス
各發電所ニ設置スル水車及發電機ハ下表ノ如シ

水車	發電機	水車及發電機數
第一發電所	一萬一千馬力	七千さろわつと
第二發電所	七千馬力	六臺(内一臺ハ豫備)
第三發電所	三千五百五十馬力	四千さろわつと
第四發電所	五千五百馬力	二千五百さろわつと
		三千三百さろわつと
		五臺(同)

電線路ハ各發電所ヲ連絡スル連絡線路及田端變電所ニ至ル主幹送電線路ハ共ニ十一萬五千ヅゝると架空吊線式ニシテ全部鐵塔ヲ用キ裸導線ヲ架設ス主幹送電線路ハ複線即A線及B線トシ各鐵塔二組宛ノ電路ヲ架設シ連絡線路ハ單線トシ各鐵塔ニ二組宛ノ電路ヲ架設ス

第五 第一期工事施設概要及工事監督

第一期工事トシテ施設セルモノハ十六橋水門第一水路第一發電所、送電線路(A線)及ヒ田端變電所ナリ

- 一 十六橋水門即湖水調整水門ハ福島縣耶麻郡翁島村大字翁島字戸ノ口ヨリ北會津郡澁村大字赤井字戸ノ口ニ亘ル十六橋ト稱スル縣道併用ノ水門ヲ改築シテ専用ノ水門ヲ設置シ湖水水量ヲ確實ニ調整スルモノナリ
- 二 第一水路ハ堰堤、取入口、開渠、暗渠、隧道、水路橋、水槽、水壓管、放水路及溢水路ヲ有シ取入口ヨリ水槽ニ達スル總延長一千三百二十間一八ニシテ毎秒一千六百立方尺ノ水量ヲ流通スルニ適ス取入

1366

口ノ位置ハ福島縣河沼郡日橋村大字八田字戸ノ口堰下甲四三七九ノ四ニシテ開渠暗渠、隧道及水路橋ノ延長及種類ハ下表ノ如シ

種類	總延長	個數	断面ノ形狀	水路ノ勾配
開渠	九百二十四間九七	第一號乃至第四號	甲乙丙丁ノ四種	二千分ノ一及一千五分ノ一
暗渠	百二十二間八三	第一號乃至第五號	甲乙	二千分ノ一及一千五分ノ一
隧道	百九十九間三九	第一號及第二號	一	一千五分ノ一
水路橋	七十二間一九	第一號及第二號	一	一千五百分ノ一

三 第一發電所ハ福島縣河沼郡日橋村大字八田字粟畑四三二五番地ニアリ發電室及變電室ノ二區劃ヲ連接セル建物ニシテ水車、發電機、勵磁機、變壓器及配電諸器具其他ノ設備ヲ有ス

四 送電線路ハ電線外徑約〇・五—〇・七吋ノ硬銅線六條ト地線外徑八分ノ三吋ノレシメんす、まるちん亞鉛鍍鋼線二條ヲ鐵塔ニ架シ電線ヲ架スルニハ陶器ノ吊線式碍子ヲ以テス鐵塔ニハA B C 三種ノ標準鐵塔及利根川、鬼怒川、箒川、荒川其他ノ河川及特種工作物即鬼怒川水力電氣株式會社及利根發電株式會社ノ送電線路ヲ橫斷スル特別鐵塔アリ標準鐵塔ハ千四百〇五基特別鐵塔ハ其基數三十ナリ

送電線中白河宇都宮及古河ノ三個所ニ於テ電線路ノ一部切換ノ爲メ屋外型開閉所ヲ設ケ屋外式油入開閉器ヲ備フ電話線路ハ第一發電所ヨリ送電線ニ沿ヒ單獨ニ施設セラル

五 田端變電所ハ東京府北豐島郡尾久村字上尾久自二千七百番地至二千七百十五番地ニアリ變電所建物ハ第一期分即半部ニシテ主要變壓器、補助變壓器及配電諸器具及其他ノ設備ヲ有ス

工事監督 第一期工事ノ施工ニ當リ戸ノ口及宇都宮ニ出張所ヲ設ケテ工事ヲ監督セリ戸ノ口出張所ハ明治四十五年二月一日之ヲ設置シ監督ノ區域ヲ四個工區ニ分チ第一工區ハ取入口及堰堤

ヨリ水路九百間迄トシ第二工區ハ水路九百間ヨリ水槽溢水路發電所放水路ヲ含ミ第三工區ハ十六橋水門及縣道橋鐵管工區ハ鐵管路及溢水路鐵管部ヲ監督スルモノトシ宇都宮出張所ハ大正二年七月七日之ヲ設置シ送電線ノ工事ヲ監督スルモノニシテ其區域ヲ五個工區ニ分チ第一工區北部ハ發電所勢至堂峠北間第一工區南部ハ勢至堂峠北黒川北岸間第二工區ハ黒川北岸鬼怒川南岸間第三工區ハ鬼怒川南岸利根川北岸間第四工區ハ利根川北岸田端變電所間ヲ監督セリ
發電所及其他ノ小部分ハ直營ヲ以テ施工シ十六橋水路及送電線第一第二工區ハ大島要三送電線第三工區ハ市村丈男第四工區ハ田島淺治郎變電所ハ富樫文次之ヲ請負ヘリ

第二章 水路及發電所

第一 材料輸送假設備及假倉庫等

工事用材料ヲ輸送スルニハ岩越線上戸驛(即舊山瀉驛)及大寺驛ニ依レリ山瀉驛ヨリハ山瀉驛分岐專用側線ヲ設ケ湖岸ニ達セシメ湖上ハ汽船曳船ニ依リテ戸ノ口湖岸ニ至リ戸ノ口專用鐵道二哩餘ヲ敷設シ戸ノ口ヨリ水路ノ附近ヲ經過シテ水槽ニ達セシメ大寺驛ニ依ルモノハ岩越線ヨリ分岐シテ第一發電所專用鐵道ヲ敷設シ發電所附近ニ達セシム
山瀉驛分岐専用側線 山瀉驛構内岩越線十六哩七十七節八十一節ヨリ分岐シテ安積疏水南岸ニ沿ヒ湖岸ニ設ケタル積卸場ニ達ス單線軌間三呎六吋六十封度軌條ヲ用フ延長三十節八十五節ニシテ二十二節八十五節ノ點ヨリ延長約八節ノ側線ヲ設ク大正二年一月二十日竣工同時ニ貨車ノ運轉ヲ開始ス

汽船及團平船 三十三噸汽船二艘即猪苗代丸及會津丸ヲ以テ曳船用トシ山瀉湖岸ニ於テ建造シ大正二年八月運航ヲ開始セリ團平船ハ約七十七石積ノモノ三十七艘ニシテ汽船ハ團平船ノ數艘ヲ曳キテ山瀉ヨリ戸ノ口ニ至ル約二里半ノ湖上ヲ風波少キ時一日二回航ヲナスモノナリ汽船及

團平船ノ通航及碇泊ニ便スル爲戸ノ口湖岸銚子ノ口ヲ浚渫セリ
 戸ノ口專用鐵道 猪苗代湖岸北會津郡湊村大字赤井字戸ノ口四四一九番地先ヨリ河沼郡日橋村
 大字八田字膳棚四三二九番地先即水槽附近ニ達シ幹線延長二千五百二十四間七ニシテ中間ニ分
 岐線四線ヲ有シ總延長三千〇十間三六ナリ分岐點及分岐線ノ延長ハ下表ノ如シ

分岐線延長	第一入口ニ至ル	水路二〇九間一五ニ至ル	水路四〇五間ニ至ル	第二水路橋ニ至ル
	分岐點	分岐點	分岐點	分岐點
分岐點	九七一一五間	一〇八八八三間	一二二六六五間	一九六五〇七間
分岐線延長	一七八三五間	一一六八八間	九〇八五間	九九六六間

軌間二呎六吋ノ複線ニシテ複線軌道中心間ノ距離ハ六呎六吋最急勾配二十五分ノ一曲線ノ最小
 半徑ハ九十尺施工基面ノ幅員ハ十四呎六吋切取ノ法勾配七分五厘以上築堤ノ法勾配ハ一割五分
 トシ十八封度軌條ヲ用フ機關車ハ獨逸あーさーこッペル會社製造二十馬力ノモノ三輛ヲ使用シ
 運搬用車輛ハ砂利及砂ノ運搬ニハ函形放下車二十四輛及木材其他ノモノ、積載ニハ無蓋貨車十
 八輛ヲ使用セリ

排水溝渠又ハ低地ニハ木橋ヲ架シ道路ハ平面交叉ヲ以テス木橋ノ重ナルモノハ三アリ

橋脚延長	第一井川上流號	第二井川上流號	第三井川上流號
	橋脚徑間	橋脚徑間	橋脚徑間
橋脚徑間	二三二尺	四六尺	一三八尺
橋脚徑間	一二尺	一二尺及一八尺	

大正二年四月十四日工事ニ着手シ同年十月七日竣工ス

第一發電所專用鐵道 鐵管路材料發電所諸器械及建物材料等ノ運搬ノ爲ニ設クルモノニシテ岩
 越線三十哩三十鎖五十節ヨリ分岐シ日橋川右岸ニ沿ヒ第一發電所ニ至ル總延長六十三鎖五十節

軌間三呎六吋施工基面ト軌條面トノ差一呎三吋最小半徑六鎖半切取五分乃至五分以上築堤一割五分及一割施工基面幅員十二呎勾配分岐點ニ於テ四十分ノ一中央三分ノ一終點ニ於テハ發電所床ト略同高ニシテ軌條ハ米國カ₁ねぎ₁會社製六十封度ヲ用キ枕木ハ栗長七呎幅八吋厚五吋半軌條三十三呎ニ對シ直線ハ十四挺曲線ハ十五挺ノ割合トシ道床ハ切込砂利若クハ碎石ヲ用キ每一哩二百五十立坪ノ割合トス大正二年五月二十四日着手シ十月一日全部竣工十月十五日運轉ヲ開始セリ貨車ハ機關車ノ推進ニテ分岐點ニ到リ分岐點ニ隣接セル貨車解結場以內第一發電所對岸ノ荷卸場迄ハ手押ヲ以テ推進ス

分岐點ヨリ二十五鎖九十六節及三十四鎖九十一節間ニハ側線ヲ設ク

荷卸場ヨリ發電所ニ至ル機械運搬橋梁ハ延長百五十呎ニシテ一端ノ徑間ハ十呎其他ハ徑間二十呎ノ八徑間ヨリナリ縱桁ハ末口一尺五分ノ丸太ヲ用キ之ニ同徑ノ副桁ヲ附シ末口六寸五分丸太ヲ以テ方杖トス桁ノ中心間距離ハ四呎六吋ナリ橋脚ハ四本ノ杭木ヲ以テシ中央二本ハ末口九寸丸太兩側ハ末口七寸五分ノ丸太ヲ斜ニ打込メリ杭ノ根入三尺五寸筋違及水平材ヲ施シ凡テ松材ヲ締釭ニテ締メタルモノナリ

工費及材料費ハ未タ決算ノ確定セラレサルモノアルニ依リ參考ノ爲メ概略ノ數字ヲ列記セリ以下ノ諸表總テ精算ノ上ハ其數字ニ異動ヲ免レ難キモノナリ

材料費	山陽驛分岐 專用側線	汽船及團平船	戶ノ口專用鐵道	第一發電所(橋梁) 專用鐵道(チ省ク)
七〇〇〇圓	七六〇〇〇圓	二〇〇〇〇圓	二一〇〇〇圓	二一〇〇〇圓
四〇〇〇圓	一八〇〇〇圓	一八〇〇〇圓	六四〇〇〇圓	六四〇〇〇圓
	汽船一艘ニ付 一八五〇〇圓	一間ニ付 一、二六圓		

工事用假倉庫事務所宿舍等ノ棟數建坪等左ノ如シ

假倉庫		事務所		倉庫		見張所	
翁島膠灰	山瀾	戸ノ口	第一工區	第二工區	第一宿舍	第二宿舍	發電所大寺專用線
棟數	二	二	一	一	一	一	八
建坪	二五〇	三七五	一四	二〇	一七〇	七四、五	一八
取入口、二號暗渠							
三號開渠、隧道西口							
水路橋、水槽							
第一俱樂部							
第二俱樂部							
工夫							
卷揚小屋							
事務所							
宿舍							
倉庫							
一坪當リ建築費	三三、三	三三、三	三六、七	二二、二			

第二 十六橋水門及縣道橋
 舊十六橋水門ハ全長二百十七尺徑間十尺拱矢三尺八寸ノ石拱橋十六ナリ内二個戸ノ口堰ニ通スルモノ及日橋川ニ通スル十個ハ水門閘即チ橋下ノ張石面ヨリ拱頂迄八尺八寸其他ノ日橋川ニ通スル三個ハ閘ヨリ拱頂迄約六尺一寸一個布藤堰ニ通スルモノハ七尺八寸ナリ橋脚ノ幅ハ戸ノ口堰ト日橋川ヲ界スルモノ六尺日橋川ノ中央ニ於テ一個十尺布藤堰日橋川ノ界ニ於テ五尺其他ハ

皆三尺ナリ拱橋ノ前方即チ湖水ノ側ニ各高六尺二寸ノ木製門扉ヲ設ケ把手ヲ以テ二個ノ螺旋ヲ回轉シ門扉ヲ昇降セシメ而シテ橋面ヲ縣道ニ供セリ此水門ハ洪水ノ際充分ニ吐水スルコト能ハサルノミナラス水門ハ漏水甚シク貯水池猪苗代湖ノ水ヲ調整スルニ支障大ナルカ故之ヲ改築スルニ決セリ即縣道ト水門トヲ區別シ縣道橋ト水門トノ間ニ約十一間ノ距離ヲ保チ水門ヲ縣道橋ノ下流ニ設クルコト、シ共ニ之ヲ新築セリ

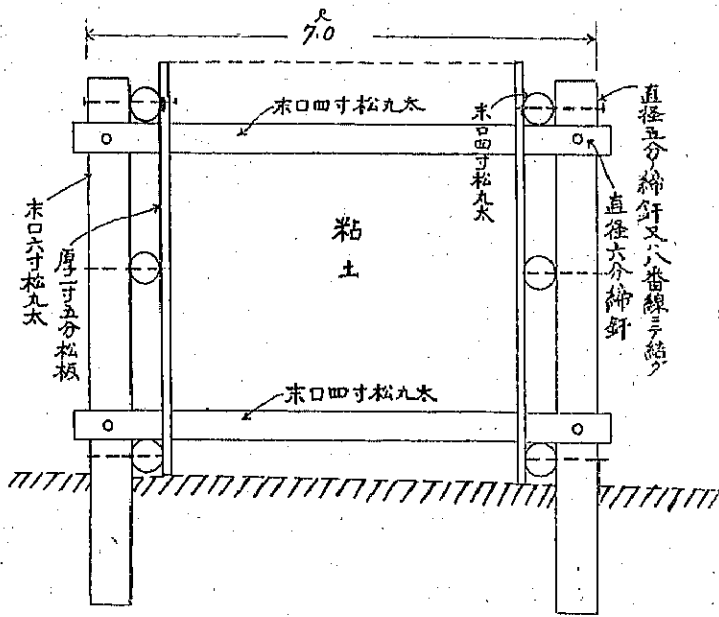
縣道橋 幅二間半長四十八間十八徑間ヨリ成リ一徑間ハ十六尺ナリ

橋脚ハ外徑六吋鑄鐵管長約十五尺三本ヲ約三尺角ノ混凝土塊上ニ樹立シ管内ニ混凝土ヲ填充スル鋼ノ横材及鋼釘ノ斜材ヲ以テ連結シ橋脚上ニハ十二吋I鋼ヲ締結シ横桁トシ此上ニ十二吋I鋼ヲ間隔三尺ニ並列シテ縱桁トス厚八分ノ三吋三尺角ノ彎曲鋼板ヲ縱桁上ニ鉸接シ此上ニ厚約八吋ノ混凝土ヲ施シ橋鋪面ヲ作ル橋臺ハ煉瓦ヲ以テ外側ヲ積ミ内部ニハ混凝土ヲ施セリ高欄ハ鐵製ナリ

十六橋水門 全長二百五十尺戸ノ口堰ニ送水スル二水門及布藤堰ニ送水スル一水門ハ徑間十尺ニシテ日橋川ニ送水スル十三水門ハ徑間各十二尺ナリ橋脚ハ日橋川ト戸ノ口堰及布藤堰トヲ界スルモノハ幅六尺ニシテ其他ハ總テ四尺ナリ橋脚ノ高ハ十尺長ハ約二十二尺門柱前方ニハ角落溝ヲ有ス橋脚間ニハ門柱ノ前後ニI桁ヲ架シ板ヲ張リテ通路トス橋脚ノ前方九尺ヨリ後方五十一尺ニ至ル間ハ水門ノ全長ニ亘リ川底ニ張石ヲナシ其下部ニ厚一尺ノ混凝土ヲ施シ川底ヲ洗掘セサラシム水門開閉ノ作業及開閉機ノ看視ニ便ナラシムル爲門柱ノ上端ヨリ二尺五寸ノ下部ニ幅二尺五寸ノ作業床ヲ作り其長ヲ亦十六橋水門ノ全長ニ亘ラシメ兩端ニ階段ヲ附ス

施工 明治四十五年四月布藤堰假水路ノ掘鑿ニ着手シ假水路ノ湖口ニ水門ヲ設ケ假道路橋ヲ架シ縣道湖岸ノ護岸石垣工ヲ施シ七月此工ヲ終リ湖水ノ減水スルニ及ヒ九月中旬十六橋水門中左

六十橋水門及縣道假橋切縮



動離心唧筒一臺ヲ使用シタリ揚水高十二尺ニシテ三十分間毎ニ五分間之ヲ使用シテ假縮切内ニ
 滞水ナカラシムルヲ得タリ大正三年九月第一假縮切工ニ着手シ掘鑿ヲ施シ十一月上旬ニ至リ初

岸ノ四水門ヲ閉テ水門下流ニハ土俵縮切ヲナシテ内部ノ掘鑿及布藤堰瀬割堤ノ撤去布藤堰渠身
 ノ掘鑿工ヲ行フ地質ハ大塊ノ硬岩ヲ包ムニ火山灰ヲ以テセルモノナルカ故土工一人一日ノ工程
 二合ニ及ハス此間ニ於テ第一假縮切長八十四
 間ヲ完成シ且ツ假縣道橋ヲ架設セリ
 假縣道橋ハ長六十四間幅一間半十二尺徑間三
 十二ヲ以テシ中央ニ車避ヲ設ク橋脚ハ長約十
 二尺末口六寸丸太二本ヲ以テシ末口六寸長約
 十一尺ノ笠木ヲ置キ筋違及挾木ヲ施セリ末口
 六寸松丸太六列ヲ桁トシ厚一寸五分ノ板張ヲ
 ナス橋面ニ反曲線ヲ附シ橋ノ兩岸ニハ共ニ延
 長約二十間ノ道路ヲ築造シ縣道ニ連接セシメ
 タリ
 工事ノ初ニ當リ先ツ第一假縮切ヲ作り右岸半
 部ノ築造ヲ行ヒ此部ニ通水セシメ次ニ第二假
 縮切ヲ施シ左岸半部戸ノ口堰側橋臺ヲ除クノ
 工ヲ行ヒ第三假縮切ヲ施シ殘部橋臺ヲ完成セ
 リ假縮切ハ第一第二假縮切共ニ高約九尺幅約
 七尺ノ圍堰ナリ縮切内部ノ排水ニハ十馬力電

メテ基礎混凝土工ニ着手ス而シテ嚴寒ト翌年三月初ニ於ケル出水トヲ顧慮スルトキハ第一假締切内ノ工事中縣道橋基礎及橋脚十六橋水門疊築工平水面上迄ハ其年内ニ完成セシムルノ要アルカ故ニ嚴寒ニ際シテハ混凝土及膠泥ノ混合ニ於テ水ニ食鹽ヲ加ヘ施工後直ニ葦莖三枚ヲ以テ被覆シ外氣ノ溫度攝氏零下五六度ナルトキモ混凝土工ヲ繼續シタリシカ最後ニ水門橋脚疊築工ヲ行フ部ニ松板ヲ以テ屋根ヲ設ケ圍ムニ蒞ノ二重張ヲ以テシ内部ニ電燈ヲ點シ數箇ノ暖爐ヲ備ヘ或ハ巨大ノ炭火鉢ヲ置キ砂利及砂ヲ温メテ混凝土ノ混合ヲ行ヒ屋内ハ常ニ攝氏五六度ノ溫度ヲ保タシメ晝夜兼行遂ニ十二月末ニ至リ豫定ノ工ヲ終ルヲ得タリ

翌年三月第一假締切内ノ一部ニ第二假締切ノ一部ヲ設置シテ戸ノ口堰假水路ヲ掘鑿シ假水門ヲ設ケ四月ニ至リ第一締切工内ノ舊十六橋水門取拂ヲナシ其下旬第一締切工ヲ撤去セリ次テ第二締切工ヲ完成シ本流ハ新水門ニ假ニ角落材ヲ箵メテ制水シ上部疊築工ヲ終リテ門扉ヲ箵入シ鎖轆ヲ以テ開閉ヲ行ヒ布藤堰假水路ヲ埋メ新水門ニヨリテ通水ヲ行フニ至レリ第二假締切長八十二間完成一部既成ノ新水門ニ通水スルト共ニ戸ノ口堰用水ハ新設假水路ヲ通セシメ第二假締切内諸工事即チ水門ノ殘部戸ノ口堰瀨割堤ヲ完成セリ此工事中雪融ノ出水ニ遭遇セルモ既設水門六徑間ヨリノ排水量莫大ニシテ湖面水位ノ上昇ヲ誘フコト輕微ナリシ爲メ第二假締切缺壞ノ難ヲ免レ八月上旬第二假締切ヲ撤シ通水セリ是ト同時ニ第三假締切ヲナシ第二假締切内ニテ施工スル能ハサリシ縣道橋右岸橋臺及水門左岸主壁ニ連ル護岸諸工事ニ着手セリ第三締切工完成後恰モ秋季出水ニ會シ湖面著シク上昇シタルヲ以テ新水門本流ノ扉ヲ全部開放スルヤ第三假締切ノ危險ヲ慮リ一時第三假締切内ニ堪水シ本流水位低下ト共ニ締切内ヲ排水シテ内部工事完成セリ縣道橋床面混凝土ハ十六尺毎ニ一區劃ヲ置キテ施シ數日ヲ隔テ、殘部ノ區劃ニ混凝土ヲ施シ以テ溫度ノ變化ニヨリテ生スル龜裂ヲ混凝土ノ繼目ノミニ止マラシメタリ表面ニハ厚一吋ノ膠

泥ヲ舗キ路面ヲ完成セリ

此工事中混凝土ノ混合ニハ混合機ト手練トヲ併用シ水門ノ橋脚及橋臺ノ石材ハ二本松及日和田産花崗石ヲ用キタルハ同地産堅石及締切工内河身掘鑿ニヨリ得タルモノ、中ノ良品ヲ使用セリ

十六橋水門 九九二〇〇 <small>円</small>	掘鑿 一一〇〇 <small>立算</small> 八二〇〇 <small>円</small>	混凝土 二〇〇 <small>立算</small> 一三八〇〇 <small>円</small>	石垣及張石 六七〇 <small>立算</small> 一〇二〇〇 <small>円</small>	切石積 六七〇〇 <small>切</small> 一七四〇〇 <small>円</small>	水門 十六 三四〇〇 <small>円</small>	舊橋取除 五六〇〇 <small>円</small>	假締切 一〇〇〇〇 <small>円</small>
---------------------------------	---	--	--	--	-----------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

縣道橋 三三一〇〇 <small>円</small>	掘鑿 一一三〇 <small>立算</small> 一三〇〇 <small>円</small>	混凝土 三五 <small>立算</small> 二八〇〇 <small>円</small>	鋼材 一〇二 <small>立算</small> 二二五〇〇 <small>円</small>	切石積 三一〇〇 <small>円</small>	道路 九〇〇 <small>円</small>	假橋 三二一〇〇 <small>円</small>	假橋取除 三〇〇 <small>円</small>
-------------------------------	---	--	---	------------------------------	----------------------------	------------------------------	------------------------------

此ノ他此工事ニ附帶スル布藤堰假橋及假水門、戸ノ口堰假水門及日橋川掘鑿工事ニ係ル者ハ省略ス

第三 門

十六橋水門堰堤砂吐、取入口及水槽ニ設ケタル總數三十ノ水門ハ總テすと一に一式水門ニシテ側壓ニ對シ開閉ヲ容易ニスル爲メ門扉ノ背部兩側ニ鋼製輾子ノ列ヲ備フ
門柱 幅約二呎厚八分ノ三吋ノ鋼鋸ノ兩側ニ九吋ノ「鋼ヲ鋸シ溝ヲ作り之ヲ水門ノ兩側ニ樹立シ溝内ニ門扉ヲ容レ門柱ノ頂端ニ「鋼二本ヲ鋸鋸シテ此ノ上ニ開閉機ヲ据付ク門柱ハ上部ハ

斜材 L 鋼ヲ結ヒ下部ハ鋼鉚ヲ附シ混泥土内ニ埋メテ移動スルコトナカラシム
 門扉 厚八分ノ三吋ノ鋼板ノ背後ニ横方向ニ鋼桁ヲ鉸接ス上部又ハ上下ノ桁ハ〔鋼ニシテ下部
 又ハ中間ニアル者ハ I 鋼ナリ I 鋼ハ一門扉ニ於テハ同様ノ断面ノモノヲ使用シ其間隔ハ水壓ノ
 増加ニ應シ下方ニ至ルニ從テ小ニセリ門扉ノ兩側ニ於ケル I 鋼ハ横桁ヲ鉸接シ此 I 鋼ノ背後ニ
 鑄鐵製ノ溝ヲ附シ門柱ニ附シタル同様ノ鑄鐵溝ト對向セシメ此間ニ鋼製幌子ヲ挿入セリ幌子モ
 亦其壓力ノ増加ニ應シテ間隔ヲ小ニシ其各軸ヲ二個ノ狹キ板ニテ支ヘ板ノ上部ニハ滑車ヲ附シ
 之ニ鍊條ヲ掛ケ鍊條ノ兩端ハ門扉及門柱ノ上部ニ結付ケ幌子ノ列ヲシテ門扉昇降ノ二分ノ一ノ
 速度ヲ以テ共ニ昇降セシム門扉ノ兩側ノ上下及兩側ノ前部下部ニモ幌子ヲ附シ門柱溝内ニテ前
 後左右又ハ斜ニ移動スルコトナカラシム
 門扉ノ兩側前部ニハ長サ門扉ノ下端ヨリ頂端ニ達スル Z 形ニ屈セル板ヲ締釘ヲ以テ取付ケ締釘
 穴ヲ楕圓ニシ適當ナル位置ニ左右ニ移動セシメテ取付クルコトヲ得シメ門柱ニ附シタル鋼板ト
 Z 形板トノ間ニ直徑一時ノ漏止釘 (stanching rod) ヲ門扉上部ニ附シタル細鎖ニヨリ垂下ス堰堤及
 水槽ノ砂吐門ニアリテハ此鋼釘ノ外部ヲ内徑一時厚四分ノ一時ノ護謨管ヲ以テ被覆セリ又門扉
 ノ上部兩側ニ木塊ヲ附シ其形ヲ門柱ノ溝ト同ウシ木塊ト門柱溝トノ間隙ノ外部ニハ護謨版ヲ附
 シテ漏水ヲ止ムルノ用ニ供セリ門扉下部ノ横桁〔鋼ノ下ニ角材ヲ附シ水門下部ノ張石面ニハ此
 角材ヲ以テ接觸セシム堰堤砂吐門ニハ門扉下部ノ接觸スル張石面ニ更フルニ鑄鐵ノ斜面ヲ以テ
 シ門扉下部ノ角材面ヲモ斜ニ切り落シ鑄鐵斜面ト一致セシメタリ門扉ヲ吊ルニ二本ノ鎖ヲ以テ
 シ鎖ハ門柱上ノ鎖輪ニ掛ク鎖ノ他端ニハ對重ヲ垂下セリ對重ハ厚八分ノ三吋ノ鋼板ヲ以テ作リ
 タル函ノ内部ニ鐵屑鐵屑ハ壓穿ニヨル屑ニシテ一立方呎ノ重量二百七十封度ナリヲ填充シ且鑄
 鐵ノ蓋ヲ施シタルモノアリ對重ノ重量ハ門扉ノ重量ノ八割又ハ門扉ノ重量ニ等シキ重量ヲ有ス

1376

對重ノ兩側ニハ溝ヲ附シ鋼釘ヲシテ此溝内ニ入ラシメ以テ對重ヲ水平ニ移動セサラシム
 轆子ノ摩擦係數 堰堤砂吐水門ニ用キタル轆子列二個ヲ未タ取付ケサル前ニ於テ水平ニ据付ケ
 タル二本ノ軌條底ノ上ニ置キ轆子列ノ上ニ亦軌條ヲ置キ軌條ノ上ニ十噸ノ鐵材ヲ載荷シ上部軌
 條ニ水平ニ幾何ノ力ヲ加フルトキハ動キ初ムルカヲ實驗シタルニ此水平力ハ載荷重ノ一六三ば
 一せんとニ相當スルコトヲ知り得タリ此實驗ノ際水門ノ實情ト同様ニスル爲各轆子ニハ水ヲ注
 キタリ門扉ヲ引上クルニ要スル力ハ水門前カ最高水位ニ於ケル場合ノ水ノ靜壓及動壓ノ和カ最
 大ナル場合ニ此和ニ轆子ノ摩擦係數ヲ乘シ之レニ門扉重量及門扉ノ上ニ載ル水ノ重量ヲ加ヘ對
 重ノ重量ヲ減シ且ツ水門開閉機ノ各車輪ノ摩擦係數ヲ乘シテ門扉引上ケニ要スル力ヲ計出セリ
 門扉兩側ニ於ケル漏止用釘ニ於ケル壓力ニ此釘ト側飯トノ間ニ起ル摩擦係數ヲ乘シタルモノモ
 勿論此資料ニ入ルモノナレトモ少量ナルカ故ニ之ヲ省略セリ

水門開閉機 十六橋水門中日橋川水門ハ十三ノ門扉ヲ四四及五ノ三組ニ分チ其各一組ニ對シ電
 動機一臺ヲ備フ電動機ヲ回轉スルトキハ一組ノ門扉ヲ同時ニ又ハ任意ノ一二又ハ三門扉ヲ開閉
 スルヲ得手動ノ場合ハ各一門扉毎ニ一人ニテ開閉ス電動機ハ其軸ノ一端ニ摩擦接手ヲ有シ螺齒
 釘ニ動力ヲ傳フ螺系釘ハ單絲節一時二分ノ一ニシテ齒數七十五ノ螺系輪ト啮合ヒ螺系輪ヨリ四
 個ノ柔撓聯結ニテ接キタル直徑二吋四分ノ三全長四十九呎九吋又ハ六十五呎八吋ノ長軸ニ動力
 ヲ傳フ此力ハ嚙合ヲ經テ齒數十二節一時二分ノ一ノ小齒輪ニ傳ハリ此小齒輪ハ齒數六十ノ齒輪
 ト啮合ヒテ鎖輪軸ヲ回轉ス鎖輪軸ノ一端ニ手動ノ螺系輪アリ電動機ヲ使用セサルトキハ長軸ニ
 於ケル啮合ヲ外シ鎖輪軸ニアル嚙合ヲ入レ把手ヲ回轉シ門扉ヲ昇降セシム
 取入口ノ四水門ニ於テハ中央ニ電動機一個ヲ備ヘ同時ニ四水門又ハ電動機ニ隣接セル一若クハ
 二水門及同時ニ相隣レル三水門ヲ開閉スルヲ得而シテ各水門ハ又手動ニヨリ開閉ス堰堤砂吐水

報 告 港 港 代 水 力 電 氣 株 式 會 社 土 木 工 事

	鎖	鎖	電	電	動	對	門	一	輾	門	門	水	水	十六橋水門	
														戸ノ口堰	日橋川
	徑	徑	數	數	數	長	長	數	長	高	高	幅	數	布	三
	徑	徑	數	數	數	長	長	數	長	高	高	幅	數	戶ノ口堰	三
	徑	徑	數	數	數	長	長	數	長	高	高	幅	數	日橋川	十三
	徑	徑	數	數	數	長	長	數	長	高	高	幅	數	堰堤	二
	徑	徑	數	數	數	長	長	數	長	高	高	幅	數	堰堤	二
	徑	徑	數	數	數	長	長	數	長	高	高	幅	數	取入口	四
	徑	徑	數	數	數	長	長	數	長	高	高	幅	數	取入口	四
	徑	徑	數	數	數	長	長	數	長	高	高	幅	數	水	一
	徑	徑	數	數	數	長	長	數	長	高	高	幅	數	水	一
	徑	徑	數	數	數	長	長	數	長	高	高	幅	數	主要鐵管用	六
	徑	徑	數	數	數	長	長	數	長	高	高	幅	數	主要鐵管用	六
	徑	徑	數	數	數	長	長	數	長	高	高	幅	數	砂吐門	一
	徑	徑	數	數	數	長	長	數	長	高	高	幅	數	砂吐門	一
	徑	徑	數	數	數	長	長	數	長	高	高	幅	數	砂吐門	一
	徑	徑	數	數	數	長	長	數	長	高	高	幅	數	砂吐門	一

門ニ於テハ各水門ヲ手動ノミニテ開閉シ水槽制水門及砂吐門ニ於テハ各水門ヲ個々電動ト手動トニヨリテ開閉ス但シ電動ニテ開閉スル場合ハ之ヲ發電所ニ於テ取扱ヒ全ク開クカ全ク閉ツルカノ何レカラ行フノミナリ

水門各部分ノ製作及組立請負者左ノ如シ

水門前ノ最高水深 門原鐵ヲ支フル鋼一呎重製也 同 I 鋼同	六尺二寸 九吋 二本 九吋 三本	六尺二寸 八吋 二本 九吋 三本	二十二尺 九吋 二本 九吋 三本	十七尺 八吋 二本 八吋 三本	十四尺五寸 七吋 二本 七吋 三本	十四尺五寸 九吋 一本 九吋 二本	二十二尺三寸 十吋 一本 十吋 二本
-------------------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------

門柱製作	十六橋水門	取入口水門	堤堰砂吐門	水槽制水門及砂吐門
門柱組立	大阪鐵工所	月島工作所	同上	石川島造船所
門扉製作	大島要三	同上	同上	同上
門扉組立	石川島造船所	同上	同上	同上
作業床及閉閉機ノ製作及組立	大島要三	同上	同上	同上
	仙島製作所	同上	同上	同上

第四 水路線ノ撰定

第一水路ハ明治四十三年八月東京社ニ依頼シテ水路線ヲ撰定シ豫測ヲナシタルモノニシテ舊日本水力電氣會社カ計劃セル第一ヨリ第三ニ至ル三水路ヲ變更シテ第一第二ノ水路トナシタルハ此測量ニ依リ同年十一月實測ヲ施シタリ路線ハ克ク地形ヲ利用シ距離土工短少ナリ現水路ハ一ニノ變更ノ外全線此路線ニ一致セリ明治四十四年秋再ヒ水路線ヲ調査シ取入口ノ位置ヲ舊取入口ヨリ日橋川下流約百三十間ノ現位置ニ變更シ開渠、隧道、暗渠等ノ延長及位置ニ於テモ多少ノ變更ヲ施シ以テ工費ヲ輕減セシメ殊ニ水路勾配ニ於テハ舊水路勾配一千二百分ノ一及一千分ノ一ナリシヲ更メテ二千分ノ一及一千五百分ノ一トナシ水路ノ擴大ト共ニ落差二尺六四ヲ増加セシ

ムルヲ得タリ

第五 堰堤及取入口

堰堤 十六橋ヨリ下流日橋川ノ流心ニ沿ヒ約九百三十七間ニ於テ日橋川ヲ横斷シテ堰堤ヲ築造セリ全長三百八十九尺左端三十三尺ニ砂吐水門二個ヲ有ス洪水ノ際溢流スル部ハ中央二百三十八尺ニシテ此頂點ハ十六橋水門闕ヨリ低キコト六尺四九ナリ右端ニハ長百十八ノ低壁ヲ設ケテ溢流ノ部ヲ前記中央ノミニ限定セリ堰堤ハ最高キ部ニ於テ日橋川底ヨリ高キコト十七尺頂幅五尺底幅四十尺五寸下流面ハ拋物線形トナシ表面ハ張石ヲ施シ表面ヨリ三尺ニ於ケル内部ハ玉石入混凝土トシ其他ハ單ニ混凝土ヲ以テシ溢流ノ水深五尺ニ達スルモ顛覆其他ノ故障ヲ生セサルヘキ計算ナリ

又洪水量一萬個カ流下スル時砂吐門二個カ完ク開扉シアル場合ニハ砂吐門ヨリノ流出量三千九百個堰堤上ノ溢流量六千百個ニシテ此際溢流ノ水深ハ四尺一寸トナルヘキ計算ナリ
堰堤砂吐門 堰堤ノ左端取入口ニ接スル側ニアリ剩水及ヒ取入口前ニ沈積スル土砂ヲ排出セシムル川ニ供シ二個ノ水門ハ共ニ幅八尺拱矢一尺五三ノ煉瓦拱ニシテ拱ノ幅九尺水門闕ヨリ拱頂點十尺水門闕ハ堰堤頂下十七尺ニアリ兩水門間及堰堤ト水門間ノ水切壁ハ幅四尺高二十四尺二四下部ニ於テ長二十二尺八寸水深二十二尺ノ際其側壓ニ對シ堅固ナルモノナリ拱ノ前方左右ニ門柱ヲ植立シ門柱ノ前方ニハ壁ニ角落溝ヲ設ク

取入口 幅四十四尺平水位即堰堤頂下一尺ノ水位ニ於テ四個ノ水門ヲ開キ水路ニ一千六百個ノ水量ヲ流入セシム水路ニ土砂ノ流入ヲ避クル爲水門底張石面ノ高ハ川底ヨリ高ムルコト五尺一割法ヲ以テ上ル各水門ノ幅ハ八尺ニシテ水門ノ間ニハ幅四尺ノ水切壁ヲ設ク壁ノ高ハ十九尺下部ニ於テ其長十九尺八寸之ニ門柱ヲ樹テ門柱ノ後部ニハ煉瓦拱ヲ架ス拱ノ幅六尺橫頂ハ水門底

ヨリ十尺拱矢一尺五三ナリ門柱ノ前部ニハ角落溝ヲ設ク拱ノ後部水路ハ底面張石約十間ノ間ニ於テ漸次其幅ヲ小ニシ底幅十三尺五寸ノ開渠ヲナス且底面ニ勾配ヲ附シ水門底ヨリ低キコト二尺四寸ナラシム

施工 明治四十五年三月二十九日第一假締切上流五十間ニ於ケル水制工事ニ着手ス水制ハ長二間幅九尺高九尺ノ沈柁六個ヲ並列シ長十二間ト爲シ内部ニハ大玉石ヲ填シ後部ハ支柱ニテ支ヘ此ノ前方ニ粗朶ヲ横ニ沈メテ漏水ヲ防キ水流ノ方向ヲ變セシム第一假締切ノ上流ニ面スル部ハ末口約六寸ノ松丸太長約十二尺ヨリ十八尺ニ達スルモノヲ以テ高十尺ノ牛柁幅二間半ノモノヲ組ミテ之ヲ十八個並列シ長四十五間トナシ内部ニハ丸太ノ桁ヲ置キテ之ニ石俵ヲ積ミ後部ハ直徑一尺五寸ノ蛇籠ヲ以テ壓ヘ牛柁ヨリ約三間ノ位置ニ直徑一尺五寸ノ蛇籠約四段ヲ疊積シテ水面ニ出テシメ流水ヲ遮リテ後牛柁前面ニ高一尺五寸間ニ末口四寸ノ杉丸太ヲ水平ニ取付ケ此前方ニ粗朶直徑三寸ノ束ヲ縱ニ並ヘ尙此上ニ莖ヲ張リ莖ト蛇籠トノ間ニハ土ヲ填充シ漏水ヲ防キ且之ヲ通路ニ利用セリ通路ノ幅ハ約九尺トナシ滲透シテ内部ニ入ル水ハ牛柁ノ後部ニ沿ヒテ小溝ヲ作り下流ニ導キタリ第一假締切ノ流ニ沿フ方向ノモノ及下流ニ面スル部ハ單ニ蛇籠ヲ以テシ其内部ニ土ヲ填充シ亦通路トセリ此長約六十二間ナリ假締切内ノ掘鑿ニ於テ岩石ノ大ナルハ約一立坪ニシテ全掘鑿ノ約三分ノ一ハ岩石ナリ掘鑿ノ土石ハ假締切ノ水面上ノ盛土ニ利用シ尙玉石ノ内或部ハ後ニ割リテ玉石混凝土ニ用キタリ掘鑿ノ深ハ河底ヨリ四尺乃至十二尺ニシテ此際掘鑿ノ位置ニ溜リタル水ハ踏車ヲ以テ排除セリ混凝土混合機ハ八才練ノ者ヲ假締切ノ一端河岸ニ据エ堰堤築造ノ位置ニ至ル迄建築軌道ヲ敷キ木製矮車ヲ以テ混凝土ノ運搬ヲ行ヘリ混凝土ハ高一尺毎ニ搗キ固メ堰堤下流ノ張石ハ混凝土上ニ膠泥ヲ敷キ此上ニ粗角ニ切り上ケタル石ヲ並ヘ目地ニハ上面ヨリ膠泥ヲ流シ込ミ間知石積ハ間知一段毎ニ混凝土ヲ以テ内部ヲ填充

セリ堰堤頂ニ於ケル張石ハ三部ニ區劃シテ速成ヲ期シ堰堤殘部トノ接續ノ部ニ於テハ階段狀トナシ各段ノ幅及高ハ各三尺トシテ六段トセリ

此工事中特ニ混凝土ノ混合ニ於テハ水ノ量ヲ多クシテ堰堤完成後水密ナルヲ期シタレトモ水量多キモノハ積疊ニ於テ間知石ノ間隙ヨリ洩レ易キカ故ニ時ニ硬練ノモノヲ用キテ此患ヲ防キタリ第一假締切内ノ工事即堰堤ノ半部砂吐水門及取入口水門ノ工ヲ終ルヤ否ヤ第二假締切ノ一部ヲ此締切内ニ施セリ此假締切ハ圍堰ヲ以テシテ末口六寸乃至七寸ノ松丸太長約十五尺ノ杭ヲ六尺間隔ニ深三尺埋メ込ミ各杭ハ丸太ヲ以テ連結シ締釦ヲ以テ締メ矢板厚一寸ヲ並ヘテ内部ニ土ヲ填充セリ土ハ厚五寸毎ニ水ヲ注キテ小蝟ヲ以テ搗キ固ム洪水ノ際ニハ圍堰頂部ヲ溢流スル恐アルカ故ニ此上ニ尙六尺ノ圍堰ヲ造リ後部ニハ土俵ヲ積ミ又ハ土ヲ置キテ顛覆ヲ防キタリ此長約十間ナリ次テ第一假締切ノ上流下流ニ面スル部及上流ノ水制ヲ撤去シ流水ノ一部ヲシテ砂吐門ヲ通過セシメ第二假締切ノ上流約二十間ノ位置ニ水制ヲ設ク蓋シ第一假締切内ノ工事を行ヘル間ニ第二假締切ノ部ハ川ノ本流トナリ水深四尺乃至五尺ニ達シ水流ノ幅ハ約六間トナリシニ依ルモノナリ水制ハ幅九尺ノ牛棹五個ヲ並列シテ長七間半トシ牛棹ノ前方ニ粗朶ヲ並ヘタルモノナリ第二假締切ノ上流ニ面スル部ハ松丸太末口七寸長三間ノ者ヲ前方ニ置キ後方ニハ長五間ノモノヲ用キテ牛棹ヲ組ミ水ノ深キ部約九間ニハ幅約三間ノ牛棹三個ヲ据エ前面ニハ粗朶及蓮ヲ敷キ多量ノ土石ヲ置キテ漏水ヲ防キタリ之ニ接續シテ殘部左岸十五間水深餘リニ深カラサル部ハ前面ニ高二尺ノ土俵ヲ積ミテ背部ニ盛土ヲ施セリ盛土ハ上幅六尺高四尺前後兩面共ニ法一割五分ヲ以テセリ

堰堤ヨリ下流ノ締切ニ於テハ一部ハ張石面上ニ圍堰ヲ造レリ其内部ニ土ヲ填充スル際ニハ兩面共ニ粗朶ヲ以テ土ノ外部ニ向テ壓出サル、ヲ防キ土ハ水密ニ對シテ良質ノモノヲ用キ水深二尺

ノ場合ニ踏込マシメ水面上ニ於テハ搗キ固メヲ施セリ此長ハ二十間ニシテ之ヨリ以下ハ積石ノ内部ニ土ヲ填充ス此長約二十五間ナリ堰堤ノ築造ニ先ンテ此位置ニ三個ノ井戸ヲ穿テ地質ヲ調査セリ深十五尺乃至三十三尺ニシテ掘下クルニハ土留粹ヲ以テセリ地質ハ火山灰及粘土ニ玉石ヲ混スルモノニシテ堅硬ナルヲ知り得タリ

日橋川ニ於テハ氷片ノ流ル、コト及流材等殆ント無シト雖モ取入口ヨリ水路ニ是等ノモノヲ流入セシメサル爲取入口ノ前方十餘間ノ位置ニ長約百七十六尺ニ亘リ末口八寸長十尺乃至十二尺ノ杉丸太ヲ直徑一時ノ鐵條ニテ連接シ浮泛セシム長四十四尺毎ニ三ヶ所ニ碇ヲ附ス碇ハ各十四貫ノモノ二個ヲ用キ此上ニ長六尺幅一尺七五厚一尺五寸ノ混凝土塊ヲ載セテ移動セサラシム

堰堤	掘鑿	混凝土	練積張石	水門	煉切瓦石積積	假縮切其ノ他
八〇一〇〇 <small>円</small>	一五七〇 <small>立坪</small> 八五〇〇 <small>円</small>	五三〇 <small>立坪</small> 三八三〇〇 <small>円</small>	九三〇 <small>圓</small> 一〇三〇〇 <small>円</small>	四五〇〇 <small>円</small> 二二四	四〇〇〇 <small>円</small>	一四五〇〇 <small>円</small>

取入口	堀鑿	混凝土	水門	煉切瓦石積積
二六五〇〇 <small>円</small>	八二〇 <small>立坪</small> 三六〇〇 <small>円</small>	九〇 <small>立坪</small> 八八〇〇 <small>円</small>	七九〇〇 <small>円</small> 四四	六二〇〇 <small>円</small>

第六 開渠、暗渠及隧道

開渠暗渠及隧道ニ於ケル流速ノ計算ニハばおん氏ノ公式 $v = \frac{1.4876}{n} \sqrt{RS}$ ヲ用キ粗率 $n = 0.290$ ト

$$v = \frac{A}{V/H}$$

		第一號渠	第二號渠	第二號渠甲					
		二六〇 二一三〇	二五二〇 四一三〇		四六七〇 八二一七				
		二一六〇	二四九〇 四一六〇		四六四〇 八二四七				
		二一八〇	二四七〇 四一八〇		四六二〇				
	暗渠	二二〇〇	二四五〇	四二〇〇	四六〇〇				
	隧道								
	水路橋								

セリ後ニ掲クル水路橋ニ於テモ亦同シ之レ混凝土ノ表面ヲ膠泥ヲ以テ塗抹シ平滑トナセルカ故
 ナリ開渠暗渠及水路橋ノ遞加距離ハ左表ノ如シ

遞加距離間數

開渠
 甲乙間ハ三間
 乙丙間ハ二間
 丙暗渠間ハ二間

開渠 地質ノ硬軟開渠上ニ架スヘキ用水樋及水路ノ勾配ニヨリ其形狀ヲ甲乙丙及丁ノ四種ニ分

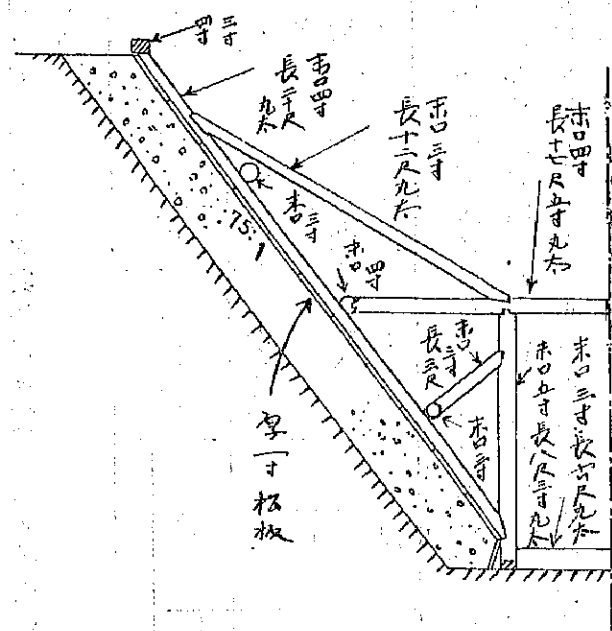
第三號 開渠	第三號 暗渠乙	第一號 隧	第四號 暗渠乙	第一號 水路橋	第四號 開渠	第二號 水路橋	第五號 暗渠乙	第二號 隧
八四〇・七 九五三・〇	八三七・七 九五六・〇	九五八・〇						
八二六・七 八三五・七								
					一一九四・五八 一一一五・四〇			
	九六〇・〇	九七五・〇	一一二九・三九	一一五七・七二		一一二五・八九	一二七四・三九	
		九七五・〇	一一二九・三九				一二七四・三九	一三一九・三九
				一一九〇・〇		一一二九・八九		
						一一二五・八九		

テ暗渠、隧道等ノ境界ニ於テ區劃シ第一號乃至第四號ノ四開渠トス側壁及底共ニ混凝土ヲ以テシ表面ニ厚四分ノ膠泥ヲ塗り約四間毎ニ横斷面ニ厚二分ノ土瀝青ふゑるとヲ挿入シ溫度ニヨル伸縮ニ備ヘタリ側壁ノ顛端ハ三百三十二間五二四以下水平トナス其高ハ水槽側壁ノ頂ヨリ五寸高ク取入口堰堤頂ヨリ二寸三分高シ總テ頂部法肩ハ切取ニ於テハ左右各六尺ノ犬走ヲ附シ切取勾配ヲ一割トシ張芝ヲ施シ其法尻ニ幅一尺ノ排水溝ヲ設ケ諸所ニ土砂溜ヲ作り法肩ヨリ水路内ニ排水セシム

開渠	敷幅	側壁法	厚		勾配
			敷	側壁	
甲	七尺五寸	七分五厘	一尺	一尺二寸	二千分ノ一
乙	十尺五寸	五分	一尺	一尺八寸	二千分ノ一
丙	十三尺五寸	三分	一尺	三尺	一千五百分ノ一
丁	八尺五寸	五分	一尺	二尺	一千五百分ノ一

開渠ノ掘鑿ハ深約五尺ノ敷層ニ分チテ上層ヲ終ツテ次ノ層ニ進ム如クシ矮車ニ掘鑿土ヲ容レ手押ヲ以テ概ネ水路ノ右方豫メ設ケタル土棄場ニ運搬セリ底部ニ達シタルトキ或一部ハ足場ヲ作リテ畚ヲ以テ運ヒ或ハ土ヲ小ナル箱ニ盛リテ脊負ヒ運搬セルアリ第一號開渠ノ終リニ於テ開渠ノ底部ニ於テ右方ニ幅約四尺高約五尺長四十間ノ隧道ヲ鑿チ第三號開渠ニ於テハ長三十間敷幅六尺兩側ヲ三分法トシ敷高ヲ開渠底ハ殆ント等シクセル切開ヲナシ排水ヲ行フト同時ニ隧道及切開内ニ建築軌道ヲ設ケ矮車ヲ押シテ棄土ヲ行フニ供セリ
混凝土工ヲ施スニ當リ用キタル粹ハ上圖ノ如ク末口三寸乃至五寸ノ杉及松丸太ヲ以テ厚サ一寸

開渠型樁 設置二間尺三



ノ堰板ヲ支フル如ク餘ニテ組ミ上ケ一組ヲ以テ長四間トナシ開渠ノ兩側ニ建築軌道ヲ設ケテ混合機ヨリ矮車ニ移シ最長約七十間ヲ矮車ニテ運ヒ矮車ヨリ箱ニ移シ更ニ深二尺幅八寸底長一尺五寸上口長二尺乃至二尺五寸ノ小箱ニ移シ網ニ結ヒ斜面ニ沿フテ樁ノ内ニ吊リ下シ底開キヲナシ混凝土ヲ施セリ混凝土ハ厚一尺毎ニ組ミ上ケタリ

固メヲ行ヒ堰板モ亦一尺毎ニ組ミ上ケタリ
 混凝土ヲ施シテ後七日後ニ樁ヲ外シ直ニ膠泥ヲ塗抹セリ厚二分宛ヲ二回ニ塗抹ス開渠ニ於テハ側壁混凝土ヲ施スニ際シ湧水アル場合ハ適當ナル大サニ掘鑿ヲナシテ玉石ヲ填充シ内徑約二吋ノ竹筒ヲ挿入シ先端ヲ混凝土面外ニ約三尺突出セシメ排水ヲ行ヒ混凝土施工ニ支障ナカラシメ此竹筒ハ混凝土ニ膠泥ヲ施シテ後切り去レリ混凝土用ノ砂利及砂ハ開渠ノ左ニ諸所ニ置場ヲ設ケ混合機ノ傍ニハ砂利洗場ヲ設ケ膠灰及火山灰ハ各所ニ貯藏場ヲ設ケテ之ニ藏メタリ

第一號開渠 六五九五〇	型 樁	混凝土	掘 鑿	張芝排 水渠等	盛 土	着手竣工年月日
二〇〇〇	二四六〇〇	三七七〇〇	一六五〇			明治四十五年三月四日着手 大正三年五月十五日竣工

テ水密ヲ保ツ爲鋼鈹ノ外圍ニ橋臺ト切石積トノ間ニ土瀝青ふゑると厚四分ノ一時ヲ挿入セリ

第二戸ノ口堰掛樋 一〇六〇〇円	鋼材 三七九〇円	水路付替掘鑿 七二〇 ^五 円	混凝土 二七 ^五 円	石積其他 一八三〇円
		二八九〇円	一一一〇〇円	

惡水路掛樋ハ何レモ深二呎一時幅二呎六吋勾配八十分ノ一ニシテ鈹桁ヨリ成ル第一ハ水路百九十七間四ノ地點ニ架シ全長六十三尺二七第二ハ水路三百八十三間五ノ地點ニ架シ全長六十五尺三四ナリ開渠側壁頂ニシ鋼ヨリ成ル高約五呎九吋ノ橋脚ヲ造リ三徑間ニ分ツ中間ノ徑間ハ三四呎ナリ腹鈹及底鈹ノ厚ハ十六分ノ三吋ニシテ上下突緣ハ $3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$ ニ鋼一本ヲ以テセリ

惡水路掛樋 一八二〇^円 鋼材 五^六 一一〇〇^円 橋臺其他 六二〇^円

里道橋ハ何レモ木桁橋幅約八尺五寸ナリ

里道橋	位置	橋長	中間徑間	
第一	水路 三十五間	六十五尺五	三十四尺五	八一〇圓
第二	三百十五間	六十五尺五	三十四尺五	八一〇圓
第三	六百四十間	六十四尺九	三十五尺九	七五〇圓
第四	八百八十五間	三十五尺七		四五〇圓

此他石ヶ坂惡水路上里道橋ノ架設費及右里道橋ニ用キタル混凝土ノ工費ヲ省略ス

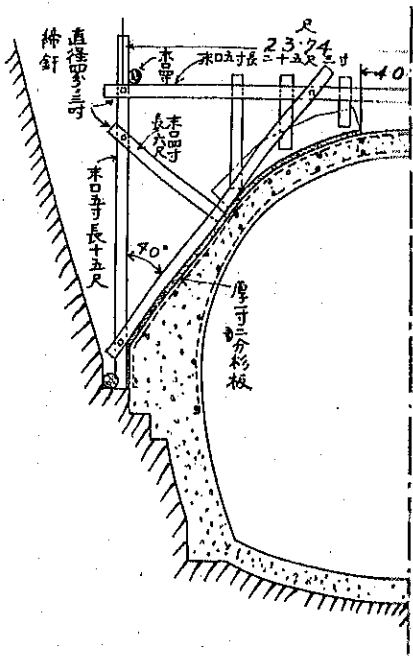
暗渠 切取ノ深四十尺乃至五十尺ニ達シ開渠ヲ以テスルトキハ切取ノ法面ニ於ケル土石ノ崩レタル場合ニハ水路内ニ落ち入り保存上好シカラス是等ノ個所ハ蹄形渠ヲ以テシ水路ヲ保護セリ

地形及勾配ニ應シテ甲乙ノ二種ニ分チ開渠ト隧道トノ境界ニヨリ區分シテ第一號乃至第五號ト

渠 暗	掘 鑿	拱 架	混 凝 土	煉 瓦	埋 戻	石 積 足 場 他	着 手 及 竣 工 年 月 日
第一號 一七四〇〇 三五圓	一九〇〇 立井	二五 圓	八七 立井	一九 萬本	一五四 立井	四六〇 圓	明治四十五年三月十七日着手
第二號 一五四〇〇 立井	七五〇〇 立井	六九〇 圓	一二五 立井	四七〇 萬本	二七〇 立井	四六〇 圓	大正三年五月十五日竣工
第三號 二二四〇〇 四〇圓	七五〇〇 立井	四〇 圓	一二三〇 立井	一〇九 萬本	四〇〇 立井	六三〇 圓	明治四十五年三月十日着手
第四號 七七〇〇 二五圓	四八〇 立井	一五〇 圓	四六〇 立井	〇五 萬本	一〇〇 立井	六三〇 圓	大正三年五月十七日竣工
第四號 二八三三 圓	二八三三 圓	二八三三 圓	九五 立井	一四〇 圓	一八〇 立井	二三〇 圓	明治四十五年四月廿六日着手

ヲ組立テ上圖ニ示ス如キ型枠ヲ設ケテ拱ノ混凝土ヲ施セリ

暗 渠 型 枠
ス 置 設 ニ 間 寸 五 尺 四



セリ拱ハ鐵筋混凝土ヲ以テシ直徑四分ノ三吋鋼釘ヲ一呎毎ニ挿入シ直徑八分ノ三吋鋼釘ヲ以テ

位置ニ挿入シ直徑八分ノ三吋鋼釘ヲ以テ
 數ヶ所ニ於テ之ヲ連結シ拱上ニ被覆セル
 厚四尺ノ土ト雪トノ荷重及兩側ニ於ケル
 土壓ニ對シテ安全ナルモノナラシメ仰拱
 ハ厚一呎ノ混凝土ヲ以テセリ混凝土ノ表
 面ニハ厚四分ノ膠泥ヲ二回ニ塗抹シ漏水
 ヲ防ク爲メ後ノ一回ニ於テハ膠泥ニ混ス
 ルニいんば一みやびりち一ヲ以テセリ
 側壁混凝土ヲ施シタル後拱架ヲ据ニ鐵筋

一三〇〇〇 <small>円</small>	二七〇〇 <small>円</small>	七三〇 <small>円</small>	八九〇 <small>円</small>	二七〇 <small>円</small>	二八〇 <small>円</small>
第五號 一四・五冊 五五〇〇 <small>円</small>	三〇〇 <small>円</small>	一四五 <small>円</small>	三九 <small>円</small>	六五 <small>円</small>	
一三〇〇 <small>円</small>	三三〇 <small>円</small>	三六〇 <small>円</small>	一〇〇 <small>円</small>	一八〇 <small>円</small>	
大正三年五月十七日竣工	明治四十五年四月十三日着手	大正三年五月十七日竣工			

暗渠一間當リ工費五三七圓ナリ

隧道 隧道ハ其斷面蹄形ニシテ側壁ハ厚一尺仰拱ハ厚一尺五寸ノ混凝土ヲ以テシ拱ニハ四枚卷煉瓦ヲ施シ尙拱背ヲ被フニ厚七寸五分ノ玉石ヲ以テセリ煉瓦及混凝土面共ニ厚四分ノ膠泥ヲ二回ニ塗抹シ後ノ一回ニ於テハ膠泥ニ混スルニいんばーみやびりちーヲ以テス然レトモ掘鑿中土質ノ軟弱ナル個所ニハ拱ノ煉瓦卷ヲ五枚トシ側壁混凝土ノ厚ハ之ニ相應セシメタリ此延長第一號隧道ニ於テハ三十間第二號隧道ニ於テハ全長ニ亘レリ第一號第二號兩隧道共ニ我國在來普通ノ方法ヲ以テ掘鑿シタルモノニシテ第一號隧道西口ハ明治四十五年四月一日掘鑿ニ着手シ導坑一日平均五尺四分ノ進行ヲナシ東口ハ同年五月三日着手シテ一日平均三尺八六ノ進行ヲ見タリ七月二十二日導坑貫通シテ大正二年二月二十四日掘鑿ヲ終レリ土質ハ大部分火山灰ニ玉石ヲ混スルモノヲ以テ成リ岩石ノ部ハ約二割ニ過キス第二號隧道ハ東口ノミヨリ進ミ明治四十五年五月九日導坑ノ掘鑿ニ着手シ一日平均七尺〇四ノ進行ヲナシ六月十六日貫通シ掘鑿ハ十二月十八日終了セリ全部殆ント火山灰ニ小玉石ヲ混スルモノ及赤色粘土ヨリ成レリ兩隧道共ニ湧水皆無ト稱スヘク加フルニ崩壞モ亦甚少ナカリキ

第一號 八九五〇〇 <small>円</small>	掘鑿 一三三五 <small>立坪</small>	支保工 一五四・三九 <small>間</small>	導坑掘鑿 一五四・三九 <small>間</small>	拱架 一五四・三九 <small>間</small>	混凝土 一九〇 <small>立坪</small>	煉瓦積 六七九 <small>間本</small>	水除足場等 九三〇 <small>円</small>	着手竣工年月日 明治四十五年五月八日着手 大正三年五月十五日竣工
-------------------------------	------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	--

道	第二號	二七一〇〇 <small>円</small>	四一〇〇 <small>立坪</small>	四五 <small>間</small>	四五 <small>間</small>	四五 <small>間</small>	四五 <small>間</small>	四五 <small>間</small>	四五 <small>間</small>	五二 <small>立坪</small>	二三九 <small>萬坪</small>	二八〇 <small>円</small>	明治四十五年四月一日着手 大正三年五月十五日竣工
---	-----	------------------------	------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------------	-----------------------	----------------------	-----------------------------

隧道一間當り五八五圓ナリ

第七 水路橋

型式ノ選定 型式ヲ定ムルニ當リテハ此水路橋ノ強固耐久安全ナルヘキト工費ノ廉ナルヘキトヲ主旨トシ山間僻地ナルカ故ニ美觀ハ之ヲ眼中ニ置カス混凝土拱鋼桁及混凝土桁ノ三種ニ就キテ概略ノ設計ヲナシ各同一單價ヲ以テ工費ノ比較ヲ行ヒタリ第一水路橋ハ長約百八十尺第二水路橋ハ長約百五十尺ニシテ拱ノ列ヲ以テスルトキハ假ニ一拱ニ故障ヲ生シタル時全拱ニ害ヲ及ホスノ危險アリ即單獨ナル桁ノ列ヲ以テスルヲ可ナリトセリ桁ノ列ヲ以テスルモノトセハ此地形ニ應スル經濟的徑間ヲ定ムルノ要アリ鋼桁ニ於テハ徑間十四呎ヨリ徑間五十呎ニ至ル間各徑間一呎ヲ増ス毎ニ各徑間ノ場合ニ於ケル鋼材ノ總噸數ヲ算出セリ之ニ依リ鋼桁ハ四十呎徑間カ經濟的徑間ナルヲ知り得タリ又混凝土桁ニ於テハ徑間十呎ヨリ二十呎ニ至ル間各徑間一呎ヲ増ス毎ニ各徑間ノ場合ニ於ケル混凝土及鐵筋ノ容積掘鑿土積型枠等ノ工費ニツキテノ各形式ニ於ケル間十六呎ハ經濟的徑間ナルヲ知り得タリ第二水路橋全長二百五十呎ニツキテノ各形式ニ於ケル概略工費ハ下ノ如シ

形式

鋼桁

鐵筋混凝土拱

鐵筋混凝土桁

工費概算

六九四〇〇圓

六四三〇〇圓

五一三〇〇圓

斯クシテ遂ニ鐵筋混凝土桁ヲ以テスルコト、セリ
構造及桁ノ計算 第一水路橋ハ長三十二間二八第二水路橋ハ長三十九間九一ニシテ共ニ幅十六

1392

尺高十八尺ノ鐵筋混凝土樋ナリ兩側壁ノ厚ハ一呎五吋床版ノ厚ハ二呎側壁ノ上部ハ耐張材ヲ以テ四呎毎ニ支ヘ又側壁ヲ外部ニ於ケル扶壁ヲ以テ支フ扶壁ノ厚サハ一呎六吋三角形ニシテ各徑間毎ニ之ヲ備フ樋ヲ支フル橋脚ハ一呎六吋角ノ鐵筋混凝土柱三本ヲ並立セルモノニシテ各徑間ハ十六呎ナリ橋脚柱ノ長キモノハ三十呎ニ達シ其十七呎以上ノモノハ斜材橫材ヲ以テ縱橫ニ連結ス

水路橋ノ兩側ニハ幅二尺五寸ノ步道ヲ附シ鋼及鋼釘ヲ以テ欄干ヲ造レリ又各水路橋ノ兩端開渠トノ接合部ニハ厚一吋四分ノ一ヨリ二吋半ニ至ルあすふゑるとヲ填充シ温度ノ昇降ニヨル伸縮ヲ許容スルコト、セリ

鐵筋混凝土桁ノ自重カ荷重トシテ働ク場合ノ桁ヲ計算スルニハ
$$l = \frac{l}{100} + \left(\frac{l}{100} \right)^2 + \frac{wl^2}{50b} \quad \text{式ヲ}$$
 用キタリ但ハ桁ノ高(吋)ノ桁ノ徑間(呎)ノ一平方呎ニ於ケル荷重(封度)ハ桁ノ幅(吋)ナリ此式ハ混凝土ト鋼トノ容積ノ割合一ぱ一せん、混凝土ノ作用抗壓強一平方吋ニ付五百封度鋼ト混凝土トノ彈率ノ比ハ十五鐵筋ハ桁ノ下層ヨリ高ノ十分ノ一ノ位置ニ入ル、モノトシ鐵筋混凝土ノ重量ハ一立方尺ニ付百五十封度トシ計出シタルモノナリ側壁ノ如キ彎曲率ニヨリ計算スルモノニアリテハ $\delta = 0.105 \sqrt{\frac{l}{b}}$ 式ヲ用キタリ但ハ桁ノ壓縮ヲ受クル緣ヨリ鐵筋ノ中心ニ至ル距離(吋)ニシテ R ハ彎曲力率(吋封度)ハ荷重ヲ受クル幅(吋)ナリ

施工 大正二年十一月二十四日基礎ノ掘鑿ニ着手ス數尺ノ深ニ達シタル際地層稍軟弱ナルヲ認メ豫定ヨリ掘鑿ヲ増加スルコト深四尺總テ混凝土ヲ以テ此部ヲ固メ鋼柱ヲ樹立シ型枠ヲ置キ橋脚ノ混凝土ヲ施シ橫桁ノ鐵筋ヲ組立テ底牀ノ型及橫桁ヲ据付ケ橋脚ノ混凝土工ト同時ニ橫桁ノ混凝土工ヲ終了セリ底牀ノ型ノ上ニ其鐵筋ヲ組立ツル際ニハ型ト鐵筋トノ間隙ヲ保タシムル爲メ膠泥ノ塊一吋角長二吋、二吋角等ノモノヲ挾ミ一徑間又ハ二徑間ノ底牀鐵筋ノ完成スルヤ否ヤ

混凝土ヲ施セリ混凝土ノ接目ハ膠泥ヲ流シ次ノ混凝土ヲ施シタル處ニ於ケル伸縮聯合中滑動スヘキ部ハ下部ノ混凝土ノ硬リタル後土濕膏ヲ敷キテ上部ノ混凝土ヲ施シ伸縮ノ間隙ニハ豫メ楔形ノ木片ヲ据付ケテ混凝土ヲ施シ硬化ノ後木片ヲ外シテ溶解セル土濕膏ヲ流込ミタリ兩水路橋ノ底牀混凝土ヲ施シ終リタル時季ハ既ニ冬ニ入りテ霜害ヲ受ケ易キカ故ニ型ヲ其儘トシ露出セル混凝土面ハ菰ヲ以テ覆ヒ翌大正三年暖氣至ルニ及ヒ側壁工事ニ着手セリ側壁扶壁及耐張材ノ鐵筋組立ト同時ニ側壁外部及扶壁ノ型枠ヲ作り次テ内部型枠ニ及ホセリ此際底牀ト側壁トノ接合部ニ相當スル混凝土面ハ塵芥多ク積ミ掃除ニ困難ナリシカハ發電所ニ於ケル變壓器掃除用電動送風機ヲ以テ塵芥ヲ吹キ飛シタリ側壁内部ノ型枠ハ混凝土完成後厚一時ノ膠泥ヲ塗リ水密ヲ保タシメン爲此寸法丈型ト鐵筋トノ間ヲ狹メタリ

兩水路橋共ニ側壁型枠全部完成ノ後混凝土工ニ着手セリ側壁混凝土ハ水路橋ノ全長ニ亘リ一日ニ高二尺乃至三尺ヲ施シテ連日引續キテ混凝土ヲ施シ前日混凝土ヲ施シタル面ノ掃除ハ綿密ニ行ヒ且混凝土ヲ施シタル後ニ於テモ上面ノ氣泡及塵芥ヲ除去スルニ努メタリ搗キ固メニハ三寸貫形ノ長キ木片ヲ用キ單ニ混凝土内ニ氣泡ノ間隙ヲ生セシメサルニ留メタリ型枠ヲ除去スルヤ直チニ表面膠泥塗抹ヲ施シ厚二分宛ヲ二回又ハ四回ニ塗り完成セリ

型枠ニハ正八分板ヲ用キ型枠ヲ外シタル後膠泥ヲ塗ルニハ表面ノ粗糙ナルヲ便利トシ板ノ表面ハ鋸屑ノ儘用キタリ混凝土ヲ施ス際漏水ヲ防ク爲各型枠板ノ縁ハ飽削ヲ施シ型枠組立ニ多少ノ時日ヲ要シタル爲板ノ接目ニ生シタル間隙ハ混凝土施工前槓皮ヲ填充シタリ

橋脚ノ基礎混凝土以外ハ混合スルニ混合機ヲ用キ八才練混合機ヲ第一水路橋上流ノ右側山腹六才練混合機ヲ第二水路橋ノ左側山腹ニ据エ底牀混凝土ハ何レモ上流ノ端ヨリ初メ側壁混凝土ハ水路橋内部底牀上ニ建築軌道ヲ敷キテ混合機ヨリ運搬車ニ移シ運搬車ヨリ箱ニ落シテ尙一回練

リ返シタル後型枠ニ流シ込ミタリ
 混合ノ水量ハ混合機ニ於ケル水槽ニヨリ量リタレトモ次第ニ混合熟達スルニ及ヒ手加減ヲ以テ
 水量ヲ定メタリ混合機ノ運轉ニハ特ニ運轉手ヲ定メス人夫ヲシテ習熟セシメ器械ニ故障ヲ生シ
 タル際ハ特ニ他ノ者ニ修繕セシメ二臺ノ混合機ヲ以テ一日平均六立坪ヲ混合セリ最少五坪最大
 ハ九坪ニ達シタリ
 鐵筋用鋼釘直徑一吋半以上ノモノハ熱シテ曲ケ以下ノモノハ屈曲機ヲ以テ曲ケシメ鐵筋組立用
 ノ鐵線ハ二十番線及二十二番線ヲ用キタリ

水路橋		掘鑿	鐵筋及混凝土	型枠	敷板盛土 其他	着手竣工年月日
第一	第二					
四三八〇〇円	六八九〇〇円	二一五 ^{立坪} 円	一五七 ^{立坪} 円	七四九〇円	二二〇〇円	大正二年十一月廿四日着手 大正三年七月二十日竣工
一〇五〇 ^{立坪} 円	一一〇〇 ^{立坪} 円	二二〇 ^{立坪} 円	二二二 ^{立坪} 円	一二六〇〇円	三一〇〇 ^{立坪} 円	大正二年十一月廿四日着手 大正三年七月二十日竣工

量水機 第二水路橋ニ於テハ水路ヲ流ル、水ヲ量ル設備ヲ施セリ隔版ヲシテ水ト共ニ水路内ヲ
 流下セシメ隔版ノ速度ヲ測リテ流量ヲ定ムルモノナリ水路橋内上部兩側ニ「 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ 」鋼製
 ノ軌條長約百七十呎ヲ水平ニ腕金ヲ以テ支持セシメ軌條ノ上ニハ鋼製ノ臺車ヲ運轉スルヲ得臺
 車ノ四個ノ車輪ハ球承ヲ有シ摩擦極メテ少キモノナリ臺車ノ後部ニハ隔版ヲ垂下ス隔版ハ鋼
 ノ骨ヲ有シ之ニ厚六十四分ノ三吋ノ鋼板ヲ鉸銀ス隔版ノ幅ハ水路橋ノ内側ノ幅ヨリ稍小ナルノ
 ミニシテ兩側ニ僅カニ一〇耗ノ間隙ヲ有シ下邊モ亦水路ノ底ト僅少ノ間隔ヲ保チテ版面ハ水平
 ト約十度ノ傾ヲナシテ流ル、モノナリ軌條ノ中右方ノ一條長四尺毎ニ接子ヲ附シタル大理石ノ

小片ヲ取付ケ接子ハ電線ニヨリテ別ニ備フル自記計ニ連續ス臺車ニ附シタル接子ハ隔版ノ流ル
 ヲト共ニ四尺毎ニ大理石ノ上ニ接子ニ觸レ自記計ニ於テハ各二分ノ一秒毎ニ及ヒ接子ノ觸ル、
 毎ニ符號ヲ紙上ニ印スルヲ以テ之レニヨリ流速ヲ知リ隔版ノ流下ト同時ニ水路ノ水位ヲ測リテ
 流水斷面積ト流速ニヨリテ水量ヲ知ルヘキ者ナリ同機ハ獨逸 Voith 會社ノ設計圖ニヨリ製作セ
 ルモノニシテ自記計ハ同社ヨリ購入セルモノナリ而シテ量水機製作組立ノ請負者ハ仙島製作所
 ナリ

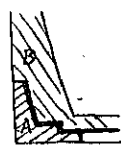
第八 水槽

構造 水槽ハ幅百二十八尺五長百十五尺ニシテ内水溜長七十八尺五ハ底面ニ勾配ヲ附シ深十八
 尺八二ヨリ二十一尺八二ニ達シ底ニ溜ル砂ヲ砂吐門ニ導カシム停塵簾及制水門ノ部長二十二尺
 ハ深十五尺三二水溜底ヨリ約五六尺ヲ高メ砂ヲ鐵管ニ導カサラシム又引入口室長十四尺五ハ深
 十五尺三ヨリ二十七尺八二ニ達セシメ鐵管下面ヲ其底面ヨリ一尺ノ上ニ置キ鐵管ニ空氣ヲ送入
 セサラシム混凝土側壁ノ厚ハ水溜下部ニテ七尺六寸上部ニテ二尺又引入口室下部ニテ約十五尺
 上部ニテ六尺底ハ厚二尺ノ混凝土ヨリ成リ中央ニ厚三分ノ土瀝青ヲ挿入ス水溜ノ左側最モ深キ
 部ニ砂吐水門ヲ設ク其門扉ハ幅十尺高十尺五寸ナリ引入口七室ノ各室ハ厚六尺ノ表面煉瓦及石
 積ノ混凝土壁ニテ界セラレ壁ノ長ハ各二十七尺トナシ一室空虛ニシテ隣室滿水スル時モ尙水壓
 ニ對シ強固ナラシムル爲壁ニ鐵筋ヲ挿入セリ引入口室ノ前ニハ各水門ヲ備フ勵磁機用ノモノハ
 中央ニアリテ幅四尺高十四尺三主要鐵管用ノモノハ其兩側ニ各三個並列シ幅十一尺高十四尺三
 ニニシテ門扉ノ中央下部ニ幅一呎九吋高十吋二分ノ一ノ補助水門ヲ附シ鐵管空虛ナル時之ニ靜
 カニ水ヲ送ル用ニ供ス以上八個ノ水門ハ皆手動及電動開閉ノ裝置ヲ備フ水門ノ前方ニハ壁ニ角
 落溝ヲ設ケ仕切壁ノ前方ニハ停塵簾ヲ備フ停塵簾ハ幅三吋厚四分ノ一時ノ平鐵ヲ間隙四分ノ三

時ニ配置シ其面ハ約六十度ノ傾斜ヲ有ス各引入口室ノ底中央ニ内徑八吋ノ鐵管ヲ埋没シテ排水
 排砂ノ用ニ供シ水槽側壁外ニ於テ管ニ阻礙ヲ附シ其終端ヲ溢水路ニ開口ス
 吸彎管 送電線其他ニ於ケル支障ニヨリ發電停止セル場合ニハ水槽ニ於ケル砂吐水門ヲ開キ水
 路ニ於ケル水ヲ餘水路ニ送ル計畫ナリシカ此砂吐水門モ取入口ニ於ケル制水門モ咄嗟ノ場合ニ
 於テ其開閉ノ完全ニ行ハレンコトヲ期シ難ク且水槽水位ヲシテ其側壁頂以下五寸迄上昇セシメ
 得ルガ故諸種ノ改案中水槽ノ溢水路側ニ吸彎管ヲ築造スルコトヲ決定セリ
 吸彎管ハ總數十二個ニシテ各管ノ斷面ハ高二尺幅四尺二五ノ矩形ナリ水槽水面ヨリ管ノ下端迄
 高十五尺二ナリ上記斷面ハ $Q=0.5024\sqrt{2gh}$ 式ニヨリ計算セリ式中 Q ハ流量(立方尺秒) A ハ斷面平
 方尺 h ハ落差(尺)ナリ各管ノ間ノ仕切壁及被覆版共ニ鐵筋混凝土ヲ以テ造リ管ノ上端入口ハ普通
 斷面ノ二倍ヲ有シ流水ノ抵抗ヲ少ナカラシム初メ管ノ底面ニ沿ヒテ流ル、水ハ其底面ヲ離レ管
 ノ下部ニ貯リタル水ノ面ヲ敲カシメ以テ管内部ノ空氣ヲ排出セシムル爲メ管ノ下端三尺七寸ハ
 内方ニ屈曲セシメタリ又管ノ入口ノ上部ニハ内徑四吋ノ彎曲セル鐵管二本ヲ半ハ混凝土内ニ埋
 没シ一端ハ吸彎管内ニ開キ他端ヲ吸彎管底面ノ最上部ヨリ約一寸高キ位置ニ於テ水槽ニ向テ開
 口セシム水槽ノ水面カ上昇シテ吸彎管底面ノ最上部ヨリ一尺以上ニ達セサルニ先ンシ吸彎管ヲ
 シテ水路ヲ流ル、全水量ヲ流下セシメ又水槽水位カ下降シテ吸彎管底面ノ最上部ニ達セントス
 ル時ハ彎曲鐵管ヨリ空氣ハ吸彎管ノ内部ニ入り吸彎管ヲシテ其作用ヲ停メシメ以テ甚シク水槽
 水位ヲ下降セサラシム
 吸彎管ヲ設クルノ要ハ水頭ヲ利用スルニアルハ言フ俟ダス若シ吸彎管ニ代フルニ單ニ堰堤上ニ
 水ヲ溢流セシムルトキハ此場合ニ溢流ノ水深ハ約三尺五寸ヲ要シ吸彎管ニ於ケル一尺以内ノ水
 位變化ニ比シ約二尺五寸ノ差ヲ生ス此差二尺五寸ハ乃チ發電水力落差ノ増加ニシテ落差ノ増加

ハ營業收入ヲ増加セシムヘシ此際其増加ノ割合ハ〇六七五ば一せんとニ相當セリ

施工 大正元年八月六日掘鑿ニ着手シ土ハ左側ノ山腹ニ棄テ此捨場ノ稍上ニ八才練混合機ヲ据



エ混泥土工ヲ隧道坑門口ヨリ開始セリ側壁ニ於テハ上圖ノAノ部ニ最初混泥土ヲ施シ土瀝青厚三分ヲ塗リ次ニBノ混泥土ヲ施シ土瀝青ノ塗抹ハ下部混泥土ヲ施シテ後七日間ヲ隔ツルコト、セリ引入口室ノ傾斜面ニ於テハ下部混泥土ヲ施

ス際豫メ鋼釘ノ層ヲ混泥土ノ面ニ縦ニ埋施シ土瀝青ヲ隔テ、上下層ノ混泥土ヲ連續セシメ水溜底ノ下部混泥土ヲ施スニ當リテハ一日ニ二十五面坪ヲ以テシ翌日トノ接合部ニハ一段ノ階段ヲ作リ置キ下層混泥土全部完成ノ後土瀝青ノ塗抹ニ着手セリ而シテ此塗抹ノ面積ハ翌日其土瀝青ノ上ニ混泥土ヲ施シ得ル程度ニ限定セリ側壁内面ノ膠泥塗ハ厚一寸ヲ三回ニ塗り鐵管ノ周圍ニ於テハ厚三寸ノ膠泥ヲ卷キ漏水ニ對セシメタリ大正三年七月三十日吸彎管ヲ除キ竣工セリ

水	掘鑿	混泥土	煉瓦積	切石積	水門	石垣張石其他
一四八〇〇 <small>円</small>	三九二〇 <small>円</small>	六五〇 <small>円</small>	一四三 <small>円</small>	六六〇 <small>円</small>	二八四〇〇 <small>円</small>	四三〇〇 <small>円</small>
	一七〇〇〇 <small>円</small>	五二〇〇〇 <small>円</small>	四五〇〇 <small>円</small>	八六〇〇 <small>円</small>		

遠方自記水位計 十六橋水門ノ開閉ニヨリテ水槽ニ於ケル水位ヲ精密ニ調節センカ爲水槽内ニ水位計ヲ備ヘ水槽ト十六橋水門トノ間ニ電線ヲ架シ百十ゾルと交流電氣ノ誘導作用ニ依リ働ク遠方自記水位計ヲ使用シ一里ヲ隔ツル十六橋水門配電盤室ニ於テ水槽水位ヲ自記セシム又此水位自記器ニハ自働警報器ヲ附シ水槽水位カ上リテ水槽ニ於ケル吸彎管底面ノ最上部ヲ越エントスル時及水槽水位カ下リテ鐵管ニ空氣ヲ吸入スル恐アル點以上ニ於テ警報ヲナサシム之レ使用水量ヲ最モ經濟的ニ且ツ安全ニ使用セントスル目的ニ出ツルモノニシテ十六橋水門配電盤室

ニ於テハ電動機ニヨリ水門ヲ開閉シ水位自記器ヲシテ警報ヲナサシメサル範圍ニ於テ常ニ水槽水位ヲ高ク保タシムヘキモノナリ又水槽發電所間ニ於テモ電線ニヨリ水槽水位ハ發電所配電盤室ノ水槽水位示器ニ表ハル、モノナリ此遠方自記水位計ハ米國よりすとの會社製ニシテ電柱電線ヲ除キ價六百餘圓ナリ

第九 水壓管

主要鐵管六條屬磁鐵管一條ノ七條ヨリ成リ主要鐵管ノ内一條ハ豫備ナリ主要鐵管ノ内徑ハ二二五米、二一三米、二〇一米、一九米ノ四種ニシテ厚ハ一〇耗ヨリ二〇六耗ニ至ル二十八種ナリ亘長平均一千三百四十八呎ニシテ接續法ハばんどじょいとナリ屬磁鐵管ハ内徑〇八米、〇七五米、〇七米、〇六五米ノ四種厚八耗亘長約一千三百三十八呎接續法ハ管接ナリ鐵管ノ材料ハしーめんす、まろちん軟鋼板ヲ鍛接セルモノニシテ獨逸ちっせん會社ノ製造ナリ

各鐵管線ハ七彎曲又ハ八彎曲ヲ有シ主要鐵管ハ第三ノ彎曲點ニ至ル迄ハ何レモ同様ナルモノヲ用フ第四ノ彎曲點ニ至ル迄ハ主要鐵管ノ中心間距離十七尺主要鐵管トノ距離十三尺五寸ナリ之ヨリ發電所ニ至ル間ニ於テ各其距離ヲ増シ發電所ニ於テハ各主要鐵管ノ中心間距離三十尺一七四主要鐵管ト屬磁鐵管トノ中心間距離三十二尺一八六ナリ

四主要鐵管ハ第四鐵管ニツキテ計算セルニ豫備鐵管ヲ除キ其他ノ鐵管ニ於ケル總流量一秒時ニ付一千六百立方尺ノ場合ニ於テ

鐵管上部	發電所内	彎曲ニヨルモノ	尖小形ニヨルモノ	入口ニヨルモノ	合 計
五・一〇〇 ^尺	〇・八一九 ^尺	〇・二〇七 ^尺	〇・九五 ^尺	〇・二六八 ^尺	七三・八八六 ^尺
摩擦ニヨルモノ					

管 鐵 四 第

	直 徑	長	厚	總 長
	2500-2250	3500		
	2250	5248		
Passrohr	"	3000		14243
	"	2500		= 46.73'
Bend 1	"	3042		
	"	1300		
Expansion	2250	12 × 5500	10 bis 11	
12 Rohre	2250-2130	5500	11.1	
Co. Rohr	2130	"	"	117342
	"	"	11.5	= 384.98'
7 Rohre	"	2 × "	11.9	
	"	2 × "	12.3	
	"	"	12.7	
Bend 2	"	3000	"	
	"	3775		
Mannloch	"	5500	13.1	
Expansion	"	1300		
6 Rohre	"	3 × 5500	13.5	
	"	" × "	13.9	
Co. Rohr	2130-2010	"	14.3	79050
	"	"	"	= 259.35'
5 Rohre	2010	3 × "	14.7	
	"	"	15.1	
Bend 3	"	2475	"	
	"	4625		
Expansion	"	1300	"	
8 Rohre	2010	3 × 5500	15.5	
	"	2 × "	15.9	
	"	3 × "	16.2	
Co. Rohr	2010-1900	"	16.6	106762
Mannloch	1900	"	"	= 350.27'
	"	3 × "	17.0	
8 Rohre	1900	2 × "	17.4	
	"	2 × "	17.8	
	"	4337	18.2	
Horizontal	"	3000	18.2	
bend 4	"	3500	"	6677
Vertical	1900	3178	18.6	= 21.91'
bend 5	"	2140	"	
	"	4200	"	
Expansion	"	1300	"	31809'
4 Rohre	1900	5500	18.6	= 104.36'
	"	3 × "	19.0	
Bend 6	"	2169	19.4	
	"	3714	"	
	"	5500	"	

鐵管支臺ノ計算ハ Kohn 氏著 Der Wasserbau, Handbuch der Ingenieur Wissenschaften. III. Teil 九百三十一頁以下ニ示ス公式ニ依レリ而テ地盤ノ支力ハ一平方呎ニ付二三噸トセリ各鐵管ノ内徑各一個ノ長厚等ハ左表ニ示スカ如シ

1400

Expansion		1300		20824
		5500		= 68.32'
Bend 7		4810	19.8	
		1510	"	18151
		5500	"	= 59.55'
Bend 8		2 × 4151	20.6	
		1500	"	21391
Passrohr		3925	"	= 70.18'

管 鐵 一 第

	直 徑	長	厚	總 長
Bend 3		4625		
Expansion		1300		
8 Rohre	2010	3 × 5500	15.5	
		2 × "	15.9	
		3 × "	16.2	
Co. Rohr	2010-1900	"	16.6	116589
Mannloch	1900	"	"	= 382.51'
		3 × "	17.0	
9 Rohre	"	2 × "	17.4	
		2 × "	17.8	
		2 × "	18.2	
		3524	"	
Bend 4		2640	18.6	
		3760		7538
Bend 5		3778	"	= 24.73'
		2500	"	
Expansion		5500	19.0	
		1300		35305
4 Rohre	1900	2 × 5500	"	= 115.83'
		2 × "	19.4	
Bend 6		4000	19.8	
		1650	"	
		5500	"	
Expansion		1300		22250
		5500		= 73.00'
		"	20.2	
Bend 7		2800	"	
		1500	"	
		2 × 5500	"	18151
		4151	20.6	= 59.55'
Bend 8		1500	"	
Passrohr		3925	"	21387
				= 70.17'

報 告 猪苗代水力電氣株式會社土木工事

管 鐵 二 第

報 告 猪苗代水力電氣株式會社土木工事

	直 徑	長	厚	總 長
Bend 3		4625		} 121176 = 397.56'
Expansion		1300		
8 Rohre	2010	3 × 5500	15.5	
		2 × "	15.9	
		3 × "	16.2	
Co. Rohr	2010-1900	"	16.6	
Mannloch		"	"	
		"	17.0	
10 Rohre		2 × "	17.6	
		2 × "	17.8	
		3 × "	18.2	
		3055	18.6	
Bend 4		2196	"	
		2800	"	
		5500	19.0	
Expansion	1900	1300		
4 Rohre		2 × 5500	"	
		2 × "	19.4	
Bend 5		2832	"	
		1590	"	
		5500	19.8	
Expansion		1300		
		2 × 5500	"	
Bend 6		2500	20.2	
		1500	"	
		2 × 5500	"	
		4151	20.6	
Bend 7		1500	"	
		3925	"	
Passrohr				21890 = 71.82'
				18151 = 59.55'
				21391 = 70.17'

管 鐵 三 第

	直 徑	長	厚	總 長
Bend 3		4625		}
Expansion		1300		
		3 × 5500	15.5	

8 Rohre		2×	15.9	
		3×	16.2	
Co. Rohr Mannloch	2010-1900	"	16.6	111111
		"	"	= 364.54'
		3×	17.0	
9 Rohre	1900	2×	17.4	
		2×	17.8	
		"	18.2	
		3525		
Bend 4		2661		
		3560	18.6	7192
Bend 5		3572	"	= 23.42'
		2000	"	
		5500	19.0	
Expansion		1300		
4 Rohre	1900	3× 5500	"	33648
		"	19.4	= 110.38'
		2343	"	
Bend 6		1700	"	
		5500	19.8	
Expansion		1300		21567
		2× 5500	19.8	= 70.76'
Bend 7		2037	"	
		1500	"	
		2× 5500	20.2	18151
		4151	"	= 59.55'
Bend 8		1500	20.6	
		3925		
Passrohr				21387
				= 70.17'

報
告
滋
賀
水
力
電
氣
株
式
會
社
土
木
工
事

管 鐵 五 第

	直 徑	長	厚	總 長
Bend 3		4625	15.1	
Expansion		1300		
		2× 5500	15.5	
7 Rohre	2010	2× "	15.9	
		3× "	16.2	

1403

報
告
新
南
代
水
力
電
氣
株
式
會
社
土
木
工
事

Co. Rohr	2010-1900	"	16.6	104025 = 341.29'	
Mannloch		"	17.0		
9 Rohre		2× "	17.4		
		2× "	17.8		
		2× "	18.2		
Bend 4		4600	"		
		3000	"		
Bend 5		3504	"		6584 = 21.6'
		2000	"		
Expansion		4200	18.6		
		1300	"		
4 Rohre	1900	5500	"	31428 = 103.11'	
		3× "	19.0		
Bend 6		1928	19.4		
		4871	"		
Expansion		5500	"		
		1300	"	20671 = 67.82'	
Bend 7		5500	"		
		4000	19.8		
Bend 8		1500	"		
		2× 5500	"	18151 = 59.55'	
		4151	"		
Passrohr		1500	20.6		
		3925	"	21387 = 70.17'	

管 鐵 六 第

	直 徑	長	厚	總 長
Bend 3	2010-1900	4625	15.1	101285 = 332.3'
Expansion		1300	"	
6 Rohre		3× 5500	15.5	
		2× "	15.9	
Co. Rohr		"	16.2	
		"	"	
		"	"	
		"	"	
		"	"	
		"	"	
	"	"		

Mannloch 9 Rohre	1900	3x "	16.6	
		2x "	17.0	
		"	17.4	
		"	17.8	
		4115	"	
Bend 4		3245	18.2	
		3250		6517
Bend 5		3267	"	= 21.38'
		3900	"	
Expansion	1900	5500	"	
	"	1300	"	31160
	"	2x 5500	18.6	= 102.23'
		"	19.0	
Bend 6		3960	"	
		3700	"	
		5500	19.4	20565
Expansion		1300	"	= 67.47'
		5500	"	
Bend 7		4565	"	
		1516	"	
		2x 5500	19.8	18151
		4151	"	= 59.55'
Bend 8		1500	"	
Passrohr		3925	20.6	21387
				= 70.17'

報 告 蓄 苗 代 水 力 電 氣 株 式 會 社 土 木 工 事

管 用 器 磁 勵

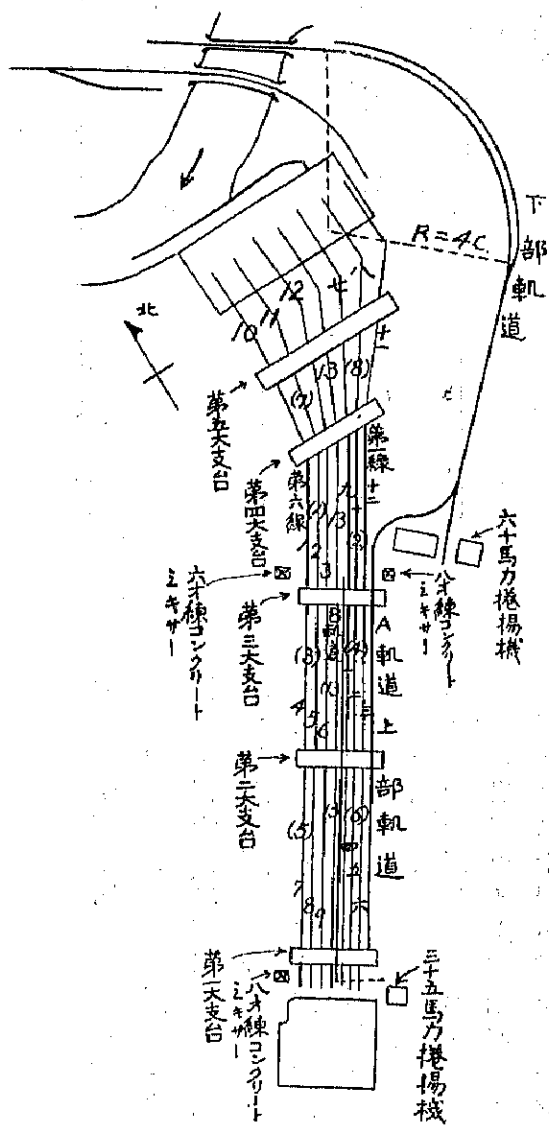
	直 徑	長	厚	總 長
Passrohr	930-800	3500		14243
Bend 7		5243		= 46.78'
		5500		
8 Rohre		3733		
Co. Rohr	800-750	8x 7850	8.0	117333
5 Rohre	750	"	"	= 384.95'
		5x 7850	"	
Bend 2		3700	"	
		4200	"	
4 Rohre	"	4x 7850	"	
Co. Rohr	750-700	"	"	79050
4 Rohre	700	4x "	"	= 259.35'
		"	"	
Bend 3		4200		
		3440		

5 Rohre	700-650	5 × 7850	"	108985
Co. Rohr		"		"
7 Rohre	650	7 × "	"	
Bend 4		3445		6946
		3400		= 22.77'
Bend 5		3546		
		4158		32905
8 Rohre	"	3 × 7850	"	= 107.96'
Bend 6		5197		
		2200		216266
2 Rohre	"	2 × 7850	"	= 69.77'
Bend 7		3866		
		1500		17258
		7850		= 56.62'
		6408		
Bend 8		1500		15315
		3820		= 50.25'
Passrohr				

鐵管路 鐵管路ノ幅ハ水槽ヨリ鐵管第四彎曲管ニ至ル間ハ百三十三尺ニシテ左右ハ一割法ニ切取リ法面ニ張芝ヲ施シタリ鐵管路面ノ勾配ハ左圖ノ如シ

明治四十五年四月九日掘鑿ニ着手ス土捨場ニハ掘鑿ノ法肩ヨリ六尺ヲ隔テ、鐵管路ノ右側ヲ用キ水槽ヨリ百十間、二百間ニ於テ掘鑿ヲ開始シ初メ畚ヲ以テ捨土ノ運搬ヲ行ヒタレトモ漸次進行スルニ從ヒ軌間二呎ノ建築軌條ヲ敷設シ矮車ヲ以テ運搬セリ勾配ノ急ナル上部ニ於テハ長六十間ノ間ヲ四段ニ分チ各段毎ニ軌道ヲ敷設セリ土質ハ火山灰ニ混スルニ大サ五尺ニ達スル岩石ヲ以テシ全掘鑿ノ約一割ハ岩石ナリ上部急勾配ノ面ニ於テ路面ノ半幅ニ亘リ長二十間ハ盛土ヲ施シテ路面ヲ平カニセリ盛土ノ最高ハ約九尺ニシテ舊地盤ヲ深二尺切取リ次ニ高約二尺ノ階段トシ盛土ハ小蝸ヲ以テ搗キ固メ湧水ノ部ニハ盲溝ヲ設ケテ排水セリ鐵管路ヲ横キル用水路ハ之ヲ附替ヘ一直線ニ直角ニ横斷セシメ勾配百分ノ一水路幅二尺五寸深三尺トナシ溝ノ兩壁ハ練積石垣ヲ施セリ

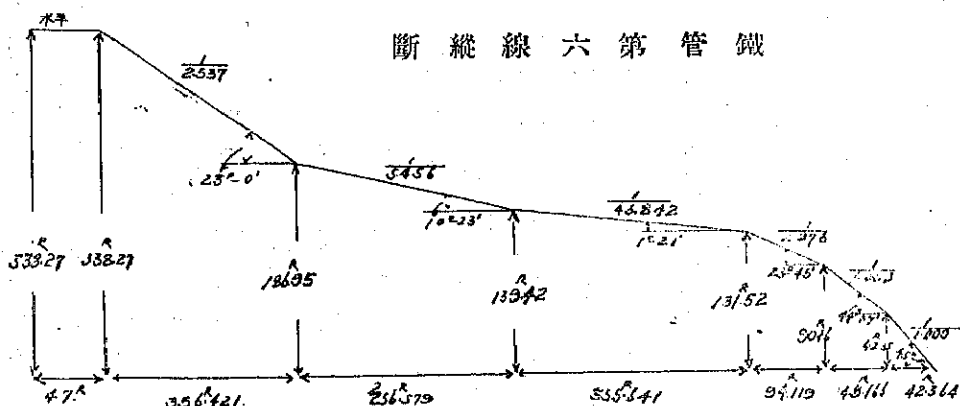
鐵管置場 岩越線大寺驛構内南西側ニ敷地幅三十間長五十間約一千五百坪ノ地ヲ以テ鐵管置場トナシ敷地内ニハ鐵道引込線ヲ設ケタリ横濱ニ陸揚セル鐵管ヲ鐵道ニヨリ此位置ニ運搬シ組重ネタル鐵管ヲ抜き取りテ据付順序ニ適當ナル者ヲ現場ニ到着セシムル爲ニ此置場ニ配列セリ各鐵管ハ鐵道本線分岐點ヲ經テ大寺專用鐵道ニ依リ日橋川右岸ニ於ケル發電所對岸積卸場迄ハ貨車ニ積ミテ運搬セリ鐵管ハ第六線ヨリ順次据付クルコト、セルカ故ニ獨逸ちっせん會社ニ之ヲ



鐵管支臺 大正二年五月十日小支臺ノ根掘ニ着手ス第三第四大支臺ノ間ノモノヲ最初ニ掘鑿シ土ハ鐵管路ノ外側ニ運ヒ出シタリ小支臺根掘ノ順序ハ左圖ノ(1)(2)……ニテ示ス如クシ(5)(6)ノ如

第一ニ送附ス
 へキヲ約シ鐵
 管ノ据付ニツ
 キテ時日ノ相
 違ヲ起サシメ
 サルニ留意セ
 リ若之ニ故障
 ヲ生スルトキ
 ハ豫定ノ敷地
 ハ遂ニ其廣サ
 ニ不足ヲ生ス
 ルヲ以テナリ

鐵管第六線縱斷



キ急勾配ノ部ハ高キ位置ノモノヲ掘鑿シテ次第ニ低キ位置ノモノニ及ヒタリ大支臺ノ根掘ハ大正二年五月二十八日第四大支臺ヨリ開始シ第三ハ同月二十九日第五ハ六月一日ニ着手セリ小支臺混凝土工ニハ六月五日着手シ始メ鐵管下面以下二寸迄ハ混凝土ヲ施シタリ型枠ハ前方法及地上ノ部ノミニ用キ厚一寸ノ松板ヲ榿木又ハ末口五六寸ノ丸太ニテ約一尺五寸毎ニ支へ板ハ縦ニ置キテ枠ノ倒レサル爲ニ丸太ニテ支へタリ混凝土ハ配合膠灰〇七五、火山灰〇二五、砂三、砂利六ニシテ玉石混凝土ノ割合ハ玉石〇四、混凝土〇七ニシテ〇一八ハ玉石ノ空隙ヲ充サシムル見込ナリ玉石ハ鐵管路掘鑿ニ於テ採取シタルヲ割石トシテ用キ配合ハ小支臺大支臺ヲ全通シテ同様ノモノヲ用キタリ支臺ニハ總テ表面ノ上塗ヲ施サス小支臺混凝土ハ第三大支臺第一大支臺ノ間ハ手練ヲ用キ大支臺ニ於テハ第二大支臺ニ於ケルモノ、ミ手練ニシテ他ハ混合機ヲ用キタリ手練ヲ用キタルハ混合機ヲ据付クル爲ノ好位置ヲ缺キタルニヨルナリ混合機ハ會社所有ノ八才練電力ノモノ一臺他ハ請負人所有ノぎゃそりん機關ヲ有スル六才練ノモノ二臺ヲ用キタリ大小支臺ニ用キタル混凝土ノ總坪數ハ二千九百六十六立坪ナリ大支臺ハ根掘ヲ行ヒタル後鐵筋下部ノ混凝土ヲ施シ鐵筋ヲ取付ケテ再混凝土ヲ施シ唯鋼帶ニ對スル孔ノミヲ殘シ置タリ鐵管ヲ据付ケ角材ヲ以テ鐵管ヲ支へ鐵筋ヲ組立

1408

テ終リタル後上部混凝土ヲ施セリ

鐵管小運搬 大正二年十月二十一日着手ス發電所對岸積卸場ニ於テ一本ノ鐵管ヲ二個ノ矮車上ニ積換セリ積卸場ハ長二十間幅二間ナリ又鐵管運搬ノ爲ニ日橋川ニ木橋ヲ架設セリ末口七寸ノ丸太長二十尺五寸ヨリ十四尺五寸ニ至ルモノヲ徑間二十尺毎ニ四本打チ並ヘ河底ニ三尺以上打込ミ橋桁ニハ末口七寸五分長十尺ノ丸太ヲ用キ頰杖ヲ以テ之ヲ支ヘ枕木上ニハ三呎六吋軌間ノ軌條十八封度ヲ敷設セリ

橋梁ヲ越エテ軌道ハ約三四分ノ一及五分ノ一ノ勾配ヲ以テ發電所ノ背面山腹ニ上リ尙鐵管路ノ東南側ニ鐵管路ニ沿ヒテ水槽ニ達ス第三大支臺ノ右側約十五間ノ位置ニ電動機六十馬力捲揚機ヲ据付ケ下部ノ捲揚ヲ行ヒ水槽東側山腹ニ電動機三十五馬力捲揚機ヲ据付ケ上部ノ捲揚ヲ行ヒ上部下部トノ間ハ手押ニテ行ヘリ鐵管据付ハ圖ノ123...一二三...ノ順序ニ行ヒタリ鐵管ハ矮車二臺ノ上ニ載セテ直徑六分ノ馬尼刺繩ニテ結ヒ付ケ矮車ト矮車トハ直徑二分ノ一時ノ鎖ニテ連結シ矮車ノ上ニハ枕材ヲ置キ此上ニ鐵管ヲ轉動セサラシムル爲楔ヲ兩側ニ嵌メ枕材ハ中心ノ軸ニテ回轉スル如クセリ直徑一時ノ鎖條ノ一端ニ鈎ヲ付シ鐵管ノ後部ニ掛ケ一端ハ矮車ノ前端ニ結ヒ此鎖條ニ直徑一時ノ長キ鎖條ヲ結ヒ捲揚機ニヨリテ鐵管ヲ引揚ケタリ軌道ノ勾配ノ個所ハ複線トシ對重ヲ載セタル矮車ヲ運轉セリ此對重ノ矮車上ニハ一臺ノ上ニ約四百貫ノ軌條ノ層ヲ積載セリ

鐵管ヲ捲揚ケテ後鐵管路上ニ移スニハ支臺上ニ軌條ヲ敷キ此上ヲ人夫五六人ヲ以テ押シ轉シタリ又鐵管路上勾配ヲ有スル個所ニ於テハ約百尺以上ノ上部ノ小支臺ニ鎖條ヲ結ヒ付ケ之ニテ鐵管ノ勾配上ニ沿ヒテ滑落スルヲ避ケ横ニ轉動セリ

鐵管一本ノ重量最大ナルモノハ第六線第五彎曲管ニシテ約八噸半ナリ其他ノ直線ノモノハ平均

六噸ニシテ鐵管捲揚ハ始メ軌道ヲ一割勾配トナシテ一秒間一尺五寸ノ速度ヲ以テ揚タル計畫ナリシカ後ニ勾配ヲ前述ノ如ク變シ實際ニ於テハ一秒間一尺二寸ノ速度ヲ以テ引揚ケタリ第六、五、四線ノ鐵管ハA軌道上ニ對重ヲ動カシ第一、二、三線ノ鐵管捲揚ニ於テハB軌道上ニ對重ヲ動カシメタリ捲揚機ハ佃島製作所製造ノモノナリ

鐵管据付 大正二年十一月七日第六線第四彎曲管ヲ最初ニ据付ケタリ既ニ完成セル支臺下部ノ上ニ鐵管ヲ運ヒ木塊ヲ以テ之ヲ支ヘ彎曲管ノ前後ニ遣形ヲ作リテ中心ヲ定メ置キ之ニ鐵管中心ノ一致スル如ク位置ヲ定メタリ彎曲鐵管ノ位置定マルトキハ次ニ此上方ニ來ルヘキ直鐵管ヲ運ヒ來リテ木塊ニテ支ヘ鐵管ノ上方ノ口ノ中央ニ貫木ヲ付シ貫木ノ面ニ鐵管ノ中心點ヲ描キ豫シメ小支臺上ニ印シタル中心點ト錘ヲ以テ合セシメ位置定マルトキハ締釦ヲ以テ鐵管ト鐵管トヲ假縮セリ

溫度變化ノ伸縮ニヨル滑動ノ摩擦ヲ減スル爲小支臺ト鐵管トノ間ニ挿入スル鋼帶ヲ入ル、爲小支臺下部ト鐵管下面トノ間ニハ豫メ約一寸ノ間隙ヲ存シテ混凝土ヲ施シタルヲ以テ直鐵管約二十本ヲ据付ケ各鋼帶ヲ挿入シ位置確定シタル後鐵釘及小支臺上部ニ混凝土ヲ施シタリ斯クシテ大支臺下方ニ於ケル伸縮接合管ニ至リ終ルカ故ニ鐵管ノ長ニツキ故障ヲ生スルコトナカリキ鐵管外面ノ炭脂ハ支臺混凝土工終了後餘刷ニテ掃除シ錆タル箇所ハ削子ニテ削リテ後一回塗抹セリ据付及上塗ハ請負者石川島造船所ナリ

鐵管据付ニ於テ諸所鐵釘孔ノ一致セサル箇所ハ鐵釘孔ヲ繰リ擴ケテ鐵釘ノ直徑大ナルモノヲ用キタリ尙鐵管製作ノ惡シキハ鐵管ノ突縁ニシテ護謨ヲ挿ムヘキ突縁上ノ溝ニハ深淺アリ或ハ途切レテ無キ所アリ之レ製作ノ際既ニ突縁ニ凹凸アリタルニ依ルモノニシテ此ノ如キ箇所ハ熱シテ叩キ直シ運搬ノ際ニ壓潰シ又ハ突縁ノ屈曲セルモノモ以上ト同様ニ熱シテ修正ヲ施セリ是等ノ

手直工ハ常用ヲ以テ行ヒ職工一千四百十人木炭三千五百貫ヲ要シ合計三千六百圓ノ費用ヲ要シタリ是等ノ費用ハ鐵管請負者ノ負擔ナリ彎曲管ノ角度大ナル爲ニ据付ニ困ミタル個所一アリ第六線ノ第六第五彎曲管ヲ定位置ニ据付ケ進ミタル時第四彎曲管ニ於テ中心線ノ差約三十二吋ヲ生シタリ此際ハ第六第五彎曲管ノ据付位置ヲ少シク移動セシメ第四彎曲管ノ下部ト一致セシメテ据付ヲ終了セリ斯クシテ支臺上部ノ混凝土工ヲ終了セルハ大正三年十一月二十五日ナリキ鐵管通水及水壓試驗 大正三年七月十一日勵磁鐵管ノ通水ヲ行フ水槽ノ水門ヲ約二時開キテ送水シ空氣弁ノ下部ノ活嘴及發電所内ノ排水管ヲ開キ置キテ管内ノ塵芥ヲ流出セシメ次テ排水管ヲ閉チ空氣弁ノ下部活嘴カ水ヲ吹キタルトキニ閉塞シ遂ニ滿水セシメタルニ鐵管接合點ニ於テ漏水シタル個所約十個所アリ總テ締釦ヲ緊締シタルニ漏水停止セリ鐵管第六線ハ七月十二日通水ヲ行フ通水前孔ヨリ入りテ豫メ内部ヲ掃除シ通水ニ於テハ水槽水門ノ補助弁ヨリ送水シ發電所内ノ排水管ヨリハ約二十分間水ヲ排出シテ塵芥ヲ去リ滿水シタルトキ鐵釘及伸縮接合管ニ於テ僅少ノ漏水アリ即鐵釘ノ填隙ヲ施シ伸縮接合管ニテハ締釦ヲ緊締シタルニ漏水ハ止リタリ鐵管第三線ニ於テハ通水シテ鐵管内溜水ノ水面カ殆ント第三彎曲管ニ達シタル際第四彎曲管下部ノ伸縮接合管ヨリ細ク水ヲ吹キテ約十尺ノ高ニ上レリ之レ製作ノ鍛接ノ個所ニ於ケル龜裂ヨリ出テタルモノニシテ龜裂ノ長約八寸幅ハ僅カニ痕跡ヲ有スルノミ即チ水槽ヨリノ送水ヲ停メ排水シ管ヲ外シテ修繕セリあせちりん瓦斯及酸素ノ火焰ニテ鍛接シ管ノ兩端ニ蓋ヲ設ケテ百五十封度ノ水壓試驗ヲ行ヒ更ニ取付ケ滿水シタルニ再ヒ故障ヲ生セス此鍛接ハ小倉伸銅所之ヲ行ヒ鐵管請負者ハ其費用ヲ負擔シタリ第二線第三彎曲管ノ下部ニ於テモ同様ノ事起リタレトモ取外シテ鍛接シ水壓試驗ヲ省キテ取付ケ滿水シタルニ故障ヲ生セス第一線ノ通水ヲ大正三年十二月九日ニ行ヒ之ヲ以テ終了セリ

鐵管請負者ハ三井物産株式會社ナリ

水壓管	掘鑿	混凝土	鐵管	据付	運搬
九一八六〇〇円	七二〇〇立坪 二八二〇〇円	三三〇〇立坪 一四六〇〇〇円	二三三〇噸 五四二九〇〇円	五八四〇〇円	一四三一〇〇円

第十 發電所

第一發電所ニ施設セル諸機械左ノ如シ

主要水車	種類	有効落差	馬力	一回分轉間數	個數	製造者
勵磁水車	水平(ふらんしす) 双螺旋式(たーびん) 水平單輪(いんばるすたーびん)	三五〇呎 三三〇呎	一一二五〇 四九二	三七五 五〇〇	(六)基(豫備) (四)基(豫備)	獨逸 ふろいと會社

發電機	相式	容量	力率	各線間電壓	一周波數	一回分轉間數	結線法	勵磁法	個數	製造者
交流三相式	七〇〇〇	九〇	六六〇〇	五〇回	三七五	Y型但中性點接地ス	單一勵磁	(六)基(豫備)	英國 じさか	

報告 猪苗代水力電氣株式會社土木工事

1412

勵磁機	直	流	二〇〇	二五〇	五〇〇	二線式	自己勵磁分機 定電壓	四基 (內三基ハ) 豫備)	一會社
-----	---	---	-----	-----	-----	-----	---------------	---------------------	-----

主要變壓器	容量 四四〇〇	飛 きろわつと	高壓側電壓 一一五〇〇	低壓側電壓 六六〇〇	相 式	單 相 式	一周 秒波 間數	五〇回	結 線 法	高壓低壓 側共△型	冷 却 法	油 入 水 冷 式	個 數	十 二 個 (內三個ハ) 豫備)	製造者	米國ウエス チンぐぼ う す會社
-------	------------	------------	----------------	---------------	--------	-------------	----------------	-----	-------------	--------------	-------------	-----------------------	--------	------------------------------	-----	---------------------------

配電盤及配電諸器具ハ米國ウエスチンぐぼはうす會社ノ製造ニ係ル其他ちりる氏電壓調整器并ニ
にこるそん氏あーくさっぽれっさーヲ設備ス起重機ハ五十五噸並二十七噸半ノ容量ヲ有スル英
國ぶーす會社製電機移動起重機一基并ニ十噸ノ容量ヲ有スル英國かりっくゑんどりっち會社
手働移動起重機一基ヲ備フ

掘鑿 發電所ハ初メ水槽鐵管路等ノ位置ニ關聯シテ好位置ヲ撰ミシト雖日橋川河岸ハ此附近何
所モ岸壁高ク急峻ニシテ完成期ハ發電所土工ニヨリテ決定セラル、如キ傾アリシヲ以テ二三ノ
比較地點ヲ撰定シ土工ノ多寡ヲ精査シ鐵管路ニ於テモ多少ノ變更ヲ加ヘテ遂ニ現位置ニ決定ス
ルニ至レリ掘鑿總土坪ハ約一萬余立坪ニシテ明治四十五年三月四日水路工事中第一ニ此掘鑿ニ
着手セリ敷地幅南北百三十三尺東西三百六尺五寸切取ノ最高ハ九十五尺背面ハ一割法トシ張芝
ヲ施シ東西兩側ハ高最高三十尺ノ三分法石垣ヲ築キ五尺ノ犬走ヲ置キ之ヨリ以上ハ法一割ニ切
取レリ

掘鑿ニ當リテハ軌間二尺ノ建築軌道六線ヲ布設シ日橋川ニ假橋二條ヲ架シ上下流ノ左岸及對岸
百五十間乃至四百間ノ位置ニ設ケタル土捨場ニ矮車ヲ以テ手押又ハ馬力ニヨリ掘鑿土石ヲ運搬

セリ四月末日ヨリ九月末日ニ至ル五ヶ月間ニ三百有餘名ノ人夫ト十餘頭ノ馬ハ此小區劃ニ於テ日夜連續土工ニ從事シ遂ニ同年十一月土工ノ大部分ヲ終了スルニ至レリ土質ハ粘土火山灰ヲ含ミ堅緻ナル地層ヲ構成シ加フルニ大ナル石塊ヲ以テセリ玉石ハ雷火藥ヲ以テ破壞シ其他ハ鶴嘴若クハ火藥ヲ以テ掘鑿シ時ニ徑四尺深約三間ノ坑ヲ掘鑿シ火藥十三貫雷火藥二十六本ヲ坑内ニ裝填シテ一發約三十立坪ノ發破ヲ行ヒタル如キ例數次ニ及ヘリ

發電所掘鑿	掘	鑿	石	垣	其	他
八〇二〇〇 _円	一〇四〇〇 _{立坪}	六八〇〇〇 _円	二七〇 _圓	二九〇〇 _円		九三〇〇 _円

基礎 發電所床面下一寸以下ヲ基礎ト名ツケ建物ト基礎トヲ區別ス基礎ニハ地下室ヲ含有ス掘鑿ノ結果ニヨリ地盤極メテ強固ナルヲ認メタルヲ以テ重量大ナル諸機械ヲ据付クル所ト雖特別ニ地下ニ深ク掘リ込ミテ施設ヲナス床面下十五呎六吋迄殆ント建物全面積ニ亙リ掘鑿ヲナシ此所ニ厚二尺ノ混凝土ヲ施セリ地下室ハ厚六呎ノ混凝土壁ヲ以テ七室ニ區劃シ各壁間ノ距離ハ勵磁水車ノ下部ニ於テ二十八呎其他ハ二十四呎ナリ而シテ此壁ハ發電所北側ノ外部ニ突出スルコト十五呎以テ放水口ノ仕切壁ヲナス放水口ノ幅ハ主要水車ノ分各二十四呎勵磁水車ノ分六呎六吋ニシテ此左右ノ仕切壁ノ厚ハ共ニ十六呎九吋ナリ總テ外部ヲ切石ヲ以テ積ミ内部ニ混凝土ヲ填充ス

各主要水車ノ下部ニハ尾管(Draft tube)アリ垂直ニ下ルコト十二呎ニシテ以下ハ放水口ニ向フテ彎曲シ開口ハ幅十一呎二吋高五呎七吋ノ橢圓形ニ近キ形ヲナシ彎曲部ノ高十二呎ニ達ス尾管ヲ支

持スル爲ニ彎曲部ノ下部ニ三呎ノ混凝土ヲ施シ尾管ヲ据付ケタル後此周圍ニ厚二呎階段狀ニ混凝土ヲ施セリ

主要水車基礎 水車ノ下部左側ニハ水壓管ノ末端及緩弁 (relief valve) アリ之ヲ幅十一呎高八呎長約二十呎ノ一室內ニ備フ天井ノ拱ハ拱矢九呎拱ノ厚三呎ニシテ拱背ハ即床面ナリ水車ノ一部ハ此拱上ニ載架サル、ヲ以テ水車ノ前後兩端軸承ノ下部ニ相當スル所ニ高十八呎長約十四呎三吋ノ鐵桁各一本宛ヲ拱頂ノ中央ニ埋設セリ水車下部ハ此ノ他ニ尾管上部吸氣坑 (cold air duct) ノ一部ヲ除ク外ハ床面ヨリ深十五呎六吋ノ掘鑿面ニ至ル迄總テ混凝土ノ一塊ナリ

發電機基礎 發電機ノ下部ハ排氣坑 (warm air duct) 吸氣坑 (cold air duct) 及發電機中央下部ノ左側ニ於ケル直徑五呎ノ水壓管ノ外ハ掘鑿面十五呎六吋ニ至ル迄總テ混凝土ヲ以テ一塊トス
發電所建物基礎 北側ハ發電所壁體ノ各柱總テ放水口仕切壁上ニ建テ東西側ハ殆ント全部厚四呎六吋ノ混凝土壁高十五呎六吋ヲ設ケ此上ニ各柱ヲ樹立シ南側變電室ノ下ハ鐵管ヲ通スヘキ橫坑幅及高共ニ十一呎拱矢一呎三吋拱ノ厚二呎五吋長四十三呎及排氣坑幅三呎六吋高五呎六吋ヲ除ク外總テ混凝土ヲ填充セルヲ以テ南側壁體ノ柱及發電室ノ境界ニ於ケル柱ハ總テ此ノ上ニ建ツモノナリ

機械室ニ於ケル發電機南側ノ下ハ弁坑 (valve pit) ニシテ幅十一呎長十五呎ナリ此ノ上ハ綱目鋼板ヲ以テ覆ヒ其上面ハ床面ノ一部トス此各室ヲ連絡スルニ幅九呎長十五呎ノ橫坑ヲ以テス主要變壓器ノ中水壓管坑ノ上ニ相當スル分ハ坑ノ拱頂内ニ坑ノ方向ニ沿ヒ鐵桁高十五吋長十呎九吋二本ヲ埋設シ此桁ヲ弁坑上ニ十四呎二吋延長シテ桁上ニ軌條ヲ敷キ變壓器ヲ移動スルコトヲ得シム此桁ヲ坑上ニ於テ支フル爲高十八吋四分ノ一長約十四呎三吋ノ鐵桁二本ヲ變壓器前後ノ下部ニ置キ高十九吋四分ノ一長約十四呎三吋ノ鐵桁ヲ以テ弁坑上ノモノヲ支フ

施工 大正二年七月八日混泥土工事ニ着手ス放水路側ノ低部ヨリ開始シテ尾管ヲ据エ次第ニ南側ニ及ヘリ基礎混泥土ハ約一千五百立坪ニシテ混合ニハ六才及八才練混合機各二臺宛ヲ使用セリ同年十月初旬ヨリ十一月初旬ニ至ル一ヶ月間ハ夜業ヲ行ヒ一晝夜最大四十立坪ノ混泥土ヲ施シ同月大體ノ混泥土工ヲ終了セリ横坑及地下室等ノ型枠ハ下敷木ノ上ニ末口五寸乃至七寸ノ丸太柱ヲ立テ筋違ヲ入レ厚一寸ノ松板ヲ以テ堰板トセリ丸太柱ノ上ニハ拱架ヲ置キ均板ハ厚一寸乃至二寸ノモノヲ使用セリ混泥土ニ使用ノ砂利ノ約三分ノ一ハ掘鑿ノ玉石ヲ發電所對岸ニ据付ケタル碎石機ニヨリ破碎シタルモノニシテ他ハ湖岸ヨリ採取シタルモノナリ上記碎石機ハ一日最大七立坪ヲ破碎セリ

發電所基礎及放水路 一八九一〇〇 _坪	掘	鑿	混 凝 土	石 垣	其 他
	四二〇〇 _{立坪}	一六〇〇 _{立坪}	七〇〇〇 _坪	六四〇 _{圓坪}	三〇八〇〇 _坪
三四五〇〇 _坪	一一六八〇〇 _坪				

發電所建物 發電所ハ發電室及變電室ノ二區劃ヲ連接セル鐵骨煉瓦造建物ニシテ變電室ハ中二階付二階建發電室ハ其北側ニ接シ葺下シタル平屋建ナリ

發電室 約二五〇 _坪	變電室 約二五〇 _坪	桁	行	梁	間	建 坪 數	軒	高
		約二五〇 _坪	約二五〇 _坪	約六五 _坪	約四〇 _坪	四六九・八七一 _坪	二八八・六三九 _坪	四七・二五 _尺

發電室ハ機械室及變壓器組立室ヨリ成リ變壓器組立室床面ハ機械室床面ヨリ十一呎ノ下部ニア

リ機械室ハ床上端ヨリ小屋梁下迄即室ノ高四十四呎ナリ變電室ハ一階ニ於テ變壓器室十二通路
 四蓄電池室一、低壓室一、油槽室一、階段室一ヲ有シ床上端ヨリ中二階ノ床上端迄十二呎四吋ナリ中
 二階ニ於テハ事務室三、電話室一、配電盤室一、各變壓器室ノ上部及通路ノ上部低壓發電所壁體ハ鐵
 骨煉瓦造ニシテ窓及出入口ノ上ノ楣ハ總テ鐵筋混凝土ヲ用キ柱ハ二個ノ〔鋼ニ格構ヲ絞鉄セル
 モノ及I鋼ヲ用フ胴差及桁ハ重ニI鋼ニシテ荷重大ナル個所ハ鉄桁ヲ用フ床中二階及二階ノ床
 ニ於テハ鋼梁ハ鉄桁I鋼ヲ以テシ牀版ハはいりぶ及びりぶばーヲ設置シタル上ニ混凝土ヲ施シ更
 ニ厚三吋ノ石炭滓混凝土ヲ敷キテ發電所構内配電用電線ヲ此ノ内ニ埋没セリはいりぶヲ使用シ
 タルハ工事ノ急速ヲ要スルト及工事ヲ簡單ニ行フヲ得ルカ爲ナリ屋根、小屋組ハ重ニI鋼及丁鋼
 ヲ使用シI鋼母屋上ニ鈴木式ノらすヲ並列シ下面ヨリ石綿漆喰ヲ塗リ防火ノ目的ニ供シ上面ニ
 ハ普通漆喰ヲ塗リ此上ニ木ノ二重母屋ヲ附シ杉板割ヲ張立テまるそいどヲ敷キ亞鉛鍍鐵板ヲ瓦
 棒葺ニセリ軒樋ハ蛇腹形トシ堅樋ハ丸形ニシテ何レモ亞鉛鍍鐵板ヲ以テ作ル軒先ニハ鐵製ノ雪
 停ヲ設ケ屋上ニハ孤光消却器ヲ取付クル爲ニ鋼材ヲ以テ枠組ヲナセリ出入口ノ枠ハI鋼ヲ以テ
 作り腰唐戸ハ American Trading Company ノ製品ヲ使用シ特ニ油槽室ノ出入口ハ鐵筋混凝土防火戸ヲ
 裝置セリ窓ハ前同會社製ノ枠ニシテ所々ニ回轉開閉裝置ヲ備ヘタルモノヲ使用シ壁體ノ煉瓦ニ
 積込ミタリ階段ハ五個所ニ設ケ側板及蹴込板ハ鋼板ニシテ段板ハ網目鋼板ヲ用キ手摺ハ鋼釘及
 瓦斯管ヲ以テス梯子ハ外部ヨリ屋根ニ昇降スル爲及床ヨリ起重機ニ昇降スル爲ニ設ケI鋼及鋼
 釘ヲ以テ作ル外部ノ庇ハ持送ヲ鐵ニテ作り屋根ハ總テ木造ニシテ亞鉛鍍鐵板ノ瓦棒葺ナリ同板
 製ノ軒樋及堅樋ヲ備フ空氣排出口及吸入口ハ周圍ヲ煉瓦ニテ積ミ屋根ハ鐵筋混凝土ノ葺ヲ施シ
 亞鉛鍍鐵製ノ霧除庇ヲ備フ配電盤ノ前方張出ハ總テI鋼丁鋼等ニテ作り硝子ノ間仕切ヲ設ケテ
 機械室ニ於ケル音響ヲ遮斷シ一部分ハ開閉スルヲ得シメ通話ノ用ニ供ス床ハ網目鋼板ヲ以テ作

リ窓硝子ハ内地製ノモノヲ使用セリ變壓室南側掛出ノ床及之ヲ支フル柱又ハ持送ハ鋼製ニシテ柱ハ二〔鋼ヲ組合セ混凝土ヲ以テ包圍ス床ニハ特別ノ防水法ヲ施セリ即土瀝青トするをいどトヲ交互ニ二度重ね合セタルモノナリ周邊ニ鋼釘及瓦斯管ニテ作レル手摺ヲ備フ母線隔室 (Cous Bar Compartment) ハ煉瓦ト一ぶすと一ん及混凝土版ヲ以テ作り表面ニむらりん塗料ヲ塗抹セリ機械室床ハ敷瓦ヲナシ其他ハ膠泥塗四般目地付トシ又蓄電池室床面ハ厚六分ノ土瀝青塗ヲ施シ各室内壁ハ幅木廻ヲ膠泥塗トシ幅木以上ハ白漆喰仕上ナリ天井ハ白漆喰仕上ヲ施シ外部ノ壁ハ煉瓦洗化粧疊ニシテ根石窓臺及出入口地覆石ハ附近ヨリ採取セル切石ヲ用キ腰石廻窓楣帶石持送石笠石等ハ花崗石粉入膠泥ノ擬石塗ナリ

小屋組ハ一平方呎ニ付五十封度ノ風壓及一平方呎ニ付四十五封度ノ雪重ニ耐フルモノニシテ中二階及二階ノ床ニ於テハ之ニ載ル機械ノ種類ニヨリ一平方呎ニ付百五十封度乃至四百封度ノ荷重ニ耐フル者ナリ軸部ハ軒桁ヲ以テ屋根ノ重量ヲ支ヘ胴差ハ其下ニ於ケル窓及出入口ノ幅ヲ以テ徑間トシ柱ハ軒桁及胴差ニヨリテ傳ヘラレタル荷重ヲ支フルコト、セリ最大ナル柱ハ十二吋〔鋼ヲ二個組合セタルモノニシテ發電室ニ於ケル起重機ノ軌條ヲ支フル飯桁ノ下部ニ於ケル柱ハ九吋ノ〔鋼二個ヲ二分ノ一時鋼飯ヲ以テ組合セタルモノ軸部ノ柱トハ單ニ締釘ヲ以テ連接セルノミノモノナリ

水抵抗器室ハ發電所ノ東北側外部ニアリ煉瓦造平家建ニシテ建坪數十五坪二九一ナリ壁ノ基礎ハ混凝土ヲ以テシ煉瓦造壁厚ハ煉瓦二枚ナリ床ハ混凝土ヲ以テシ屋根ハ木製小屋組屋根板ハ杉板割ヲ用キ亜鉛鍍鐵板ノ瓦棒葺ナリ

發電所内各室ノ面坪及諸機械ノ重量左表ノ如シ

機械室

二三六〇五五_{面坪}

中二階低壓室

一三四九四四_{面坪}

一階低壓室	一六六〇五五	第一事務室	四四四四
同變壓器室 <small>十二ヶ所分</small>	四一二二二	宿直昇り口	五〇〇
同通路 <small>四ヶ所分</small>	七五	第二事務室	八三〇五
同蓄電池室	九八八八	第三事務室	九八八八
同第三階段室	二八六一	第三階段室	一〇八三
避雷器臺	一六六一六七	二階高壓室	八一二七二
總坪八二〇・一六七面坪			

下 床 面	主要發電機	各	二九一七〇〇 <small>封底</small>	水車直結油唧筒	各	一五四〇〇 <small>封底</small>
高壓 床 面	主要水車	各	一七七二〇〇	主要變壓器	各	七四〇〇〇
	勵磁機	各	二二〇〇〇	所內變壓器	各	七八〇〇
	勵磁水車	各	一八〇〇〇	低壓油入閉閉器	各	六〇〇〇
	高壓油入閉閉器	各	一六〇〇〇	高壓避雷器	各	三〇四〇〇

施工 發電所建物ハ之ヲ西側中央及東側ノ三區劃ニ等分シ順次完成セシメ西側ニ於テハ大正二年十二月ヨリ中央ニ於テハ大正三年二月ヨリ諸機械据付ニ着手シ同年十月發電機三臺ノ運轉ヲ開始セントスル豫定ナリキ

壁體ニ於ケル柱ノ建テ初ハ大正二年十一月十一日ニシテ鎮釵ヲ配合一三ノ膠泥ヲ以テ基礎混凝土ニ埋メ建テ末口約八寸長約四十尺ノ杉丸太ヲ以テ二又ヲ組ミ五噸捲揚機ヲ蒸汽機關ヲ以テ運轉シ二又ニ附シタル滑車ニ鍊條ヲ掛ケ柱材ヲ吊リ上ケ樹立セリ柱ハ配電盤室兩側ノ重量最モ大ナルモノヨリ初メ次第ニ發電室ノ各側ニ及ホシ小屋組ハ都合上三分シテ輸送シ來レルヲ鉸鉄シ

テ一個トナシ胴差飯桁ニ各一個宛同様ノ方法ヲ以テ吊リ上ケ位置ヲ定メテ後鉸鉸セリ變電室ニ於テモ同様ナレトモ小屋組ハ二分スルモノヲ鉸鉸シテ一個トナシ吊リ上ケタリ斯クノ如クシテ鐵骨組立ハ大正二年二月十三日完成セリ鐵骨材料製作組立ノ請負者ハ石川島造船所ナリ柱及胴差ノ鉸鉸一部完成セル時發電室ノ西側壁體ヨリ煉瓦積ニ着手セリ是レ同年十二月十日ニシテ近寒ニ際セルカ故ニ壁ノ兩側九尺ヲ隔ツル位置ニ足場ヲ組ミ四分板ヲ以テ屋根ヲ張り葺又ハ葺ヲ以テ側面ヲ蔽ヒ雨雪ヲ防キ内部ニハ一間半毎ニ石油空罐ヲ置キ炭火ヲ入レテ常ニ華氏四十度以上ノ溫度ヲ保チ煉瓦積ハ十三段又ハ十四段ヲ以テ界トナシ疊積ヲ行ヘリ此當時室外溫度ハ最低攝氏氷點下十度積雪深二尺餘ヨリ少キコトナカリキ煉瓦積ノ軒ニ達スル迄假屋根ヲ葺キ換ヘル事三段トセリ是ニ於テ發電室床面ニ水車及發電機ノ据付ヲナスニハ小屋組上ニ屋根ヲ要スレトモ屋外ニテハ凍結スルカ故ラすニ漆喰ヲ塗ルコト能ハス遂ニ小屋組上ニ板割ヲ以テ假板張ヲ爲シ且まるゝいどノ假張ヲ行ヒテ漏雨ヲ防キ同時ニ起重機飯桁ノ柱及桁ヲ樹立鉸鉸シ機械室内ノ作業ニ支障ナキヲ得シメタリ葺張屋内ニ於ケル保温ノ方法ハ諸種考案シタレトモ種々ノ作業ハ二三日ヲ以テ位置ヲ變スルヲ要スルコトアルカ故ニ煙突ヲ要セサルモノヲ撰ミ木炭火ヲ用キタリ此間ニ使用セル葺及葺ハ合セテ一萬餘枚木炭ノ量ハ約十萬貫ニ達セリ

屋根ノ左官工ヲ行フニ當リテハ外部ノ足場ヲ繼キ足シテ九太ノ小屋組ヲ施シ此上ニ三十番亞鉛鍍鋼飯ヲ張りテ假屋根トセリ九太小屋組ハ長サ二間ヨリ六間ニ達スル九太ヲ總テ繩及鏡ヲ以テ組合セタリ窓枠ハ煉瓦積ノ大部分完成セル後ニ於テ候メ込ミ硝子ニ換フルニ一時油紙ヲ以テシ外部足場ノ葺及葺ヲ撤去セリ

變壓室ノ煉瓦積及屋根モ發電室ト同時ニ同様ニ施工セリ

發電所ニ於テ疊積セル煉瓦ハ百二十萬本ニシテ發電所東側ノ煉瓦積ハ機械据付ノ都合上大正三

1420

年四月以降施工スルコト、ナレリ
 發電所建物ハ辰野葛西建築事務所ノ設計及工事監督ニ依ルモノナリ工費ハ建坪一坪ニ付約五百七十圓ナリ

第十一 放水路

底面ノ逆勾配 發電所水車尾管ノ下ニ於ケル底床ハ日橋川河床ヨリ約五尺低キヲ以テ河床ハ放水路ヲ掘鑿スルヲ要ス勾配一千分ノ一敷幅十五尺深十尺兩側鑿法五分ヲ以テ放水路ヲ掘鑿スルトキハ延長百五十間ニ亘リ工費約二萬圓ヲ要ス若シ放水路底ニ逆勾配ヲ附シテ敷幅ヲ次第ニ増ストキハ延長約上記ノ半、工費約一萬三千圓ナリ敷幅及逆勾配ヲ左表ノ如クセリ

敷幅	二十七尺五寸	三十尺	三十尺ヨリ三十五尺ニ至ル	逆勾配 六十分ノ一	逆勾配 四十分ノ一	逆勾配 三十分ノ一	河底ノ隆起セル部ヲ取除ク
	發電所前面 (中央ヲ零間トス)	二十二間五ヨリ 三十五間迄	三十五間ヨリ 三十六間迄	三十六間ヨリ 四十五間三四迄	四十五間三四ヨリ 五十四間五迄	五十四間五ヨリ 六十四間五迄	六十四間五以下
底面勾配	水 平	水 平					

左岸練積石垣ハ法五分高放水路底ヨリ十八尺七七ニシテ將來第二水路堰堤ヲ築造シタル場合ニ於ケル最大洪水位ハ此嶺端ヨリ二尺以下ナリ右岸モ亦五分法練積石垣ニシテ高ハ河床ヨリ三尺トセリ逆勾配六十分ノ一ノ部ニ於テ河床ヨリノ高ヲ二尺ヨリ一尺ニ變シ四十五間三四ヲ以テ終端トセリ底面張石ハ三十八間迄ニ停ム

木造假堰 第二水路堰堤築造前ニ於テハ放水水面ハ平水位ヲ保チ難ク尾管ニ空氣ヲ導キ入ル、恐アルカ故ニ放水路三十五間五ノ點ニ於テ放水路ニ直角ニ木造假堰ヲ設ク長三十七尺幅五尺ナリ末口四寸長十尺ノ杉丸太ヲ三尺二三ノ間隔ヲ以テ下敷ニ置キ末口五寸長七尺五寸ノ丸太ヲ前後ノ間隔三尺五寸左右ノ間隔三尺二三ヲ以テ并列樹立シ柱トナシ柱ハ相當ノ丸太ヲ以テ締付ケ内面ニ厚二寸ノ板ヲ張り板ノ間隙ニハ薄キ鐵板ヲ張りテ水ノ浸害ニ對セシメ内部ニハ粘土ニ富メル山土ヲ填充シテ上面ニ厚二寸ノ板張ヲ施シ放水ヲシテ放水路ノ右頂及木造假堰ノ頂ヲ溢流セシムルモノナリ假堰ノ顛覆ヲ防ク爲ニ上流ノ側ニ於テハ鋼釘直徑一吋長八尺餘九本ヲ以テ放水路底ニ埋設シタルU字締釘ト假堰ノ上端トヲ結ヒ下流ノ側ニ於テハ同鋼釘三本ヲ以テ連結セリ第二水路堰堤築造後此假堰ヲ撤去スルニハ鋼釘端ニ於ケル螺旋止ヲ外シ假堰ヲ下流ニ流出セシメ得ヘキモノナリ

放水路ノ右岸頂ハ日橋川河底ノ傾斜ニ從テ降り溢流ノ水深ハ下流ニ至ルニ從テ大ナルカ故ニ溢流量ノ計算ハ $Q = \int_{h_1}^{h_2} 0.41V \sqrt{2gh} dh$ ヲ以テセリ但 Q ハ流量 h ハ距離 l ニ於ケル溢流水深ニシテ $h = l \tan \alpha$ ハ放水面ト右岸頂トナス角度ナリ接近速度ハ算入セス

施工 大正元年十一月七日假締切ニ着手ス假締切ノ全長約七十二間ニシテ内下流ノ部十九間ハ四段積土俵ヲ以テシ上流五十三間ハ幅六尺高九尺乃至十二尺ノ圍堰ヲ以テセリ末口四寸長十一尺乃至十四尺ノ松丸太ヲ五尺毎ニ打込ミ之ヲ連結スルニ上下二段ニ末口三寸ノ松丸太ヲ締釘ヲ以テ締メ矢板ハ松厚一寸長六尺九尺十二尺ノ三種ヲ以テセリ大正二年一月二十五日假締切ヲ完成シ内部ノ水ハ漏水ト發電所ノ掘鑿地ヨリ來ル湧水トヲ合セ八馬力電動機離心唧筒ヲ以テ内徑四吋ノ管ニヨリ排水セリ土質ハ軟岩及玉石ヲ火山灰中ニ混シタルモノニシテ大石ハ發破シ矮車ニヨリテ下流約百五十間ノ左岸ニ運棄テ右岸ノ石垣工ニ當リテハ時三月上旬ニシテ凍水ヲ禦ク

ニ屋根ヲ以テシ幅三尺長六尺ノ炭火鉢ヲ所々ニ置キ尙數個ノ石油空罐ニ炭火ヲ容レテ配置セリ
 底面張石ハ四月後ニ於テ保温ノ設備ヲナサス湧水ハ竹筒ヲ埋メテ表面ニ抜キ取レリ木造假堰ヲ
 完成セル後ハ假締切下流部ヲ撤去シ假堰内ニ放水路ヲ横斷スル假締切ヲ造リ發電所工事ノ假締
 切トセリ

第十二 溢水路

型式ノ選定 溢水路ヲ設クヘキカ省クヘキカ設クルトセハ其形ヲ如何ニスヘキカ之ニ關シテ種
 々考慮ヲ廻ラセリ水槽及水路壁ノ高ヲ取入口ニ於ケル最高水位以上トスル時ハ溢水路ハ省キテ
 可ナリ然レトモ將來第二水路ヲ計畫スルニ支障ナカラシメンニハ發電所附近ニ於テ約四十分間
 ニ要スル水量ヲ貯水スルノ要アリ之レ流水カ取入口ヨリ日橋川ヲ經テ發電所ニ達スルニハ約四
 十分ヲ要スルカ故ナリ比較ニ用ウルモノトシテ三種ノ溢水路ヲ設計セリ即チ一ハ幅九十尺及三
 十尺ヲ有シ地形ノ好位置ヲ選ミ屈曲セル階段狀ノ開渠、二ハ全部直徑六呎ノ鐵管一條ヲ用フルモ
 ノ、三ハ急傾斜ヲ有スル平均幅十尺ノ一直線ノ開渠ニシテ二及三ニアリテハ流速一秒時間約六十
 尺ニ達ス鐵管内面ヲ高速度ニ流水セシメタルハ獨逸ノ Greis 瑞西ノ Orbe ニ其例ヲ見混凝土表面
 ニ於ケルモノハ米國 Pathender Dam ニ設ケタル暗渠ニテ安全ナルヲ證セラレタリ即チ工費ヲ概算
 シタルニ上記三種ノ工費ハ下ノ如シ

一、階段狀開渠

一四〇〇〇_円

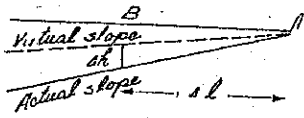
二、直徑六呎鐵管

一〇六五〇〇_円

三、急傾斜ノ開渠

六四〇〇〇_円

以上比較考究ノ上溢水路ヲ設クルコト、シ急傾斜ノ開渠ト鐵管トヲ併用スルコト、セリ
 構造及流速ノ計算 溢水路ハ水量千六百個ヲ流下スルニ適シ延長千四百二十尺ニシテ水槽左側
 ヲリ放水路ノ端末即發電所ヨリ下流約三百尺ノ日橋川左岸ニ達ス豎坑暗渠、急傾斜開渠及鐵管ヨ



リ成リ暗渠ノ出口ヨリ鐵管ノ下部ニ至ル迄平面圖上ニ一直線ヲ撰ヒ其傾斜ハ掘鑿ヲ減セン爲大體ニ於テ山腹ノ形ニ倣ヘリ堅坑ノ直徑ハ十尺ニシテ深二十九尺圓ムニ厚三尺ノ混凝土壁ヲ以テシ其表面ハ一部張石ヲ施シ一部ハ厚八分ノ三吋ノ鋼板ヲ以テセリ暗渠ノ長ハ百十五尺幅七尺ニシテ底面ヨリ拱頂迄九尺六寸底壁拱共ニ切石ヲ以テシ外部ニ混凝土ヲ施シテ厚ヲ二尺トシ三分ノ一ノ勾配ヲ有ス開渠ハ梯形ニシテ底幅六尺頂幅十四尺深八尺ニシテ側壁ノ法ハ五分ナリ厚約二尺ニシテ表面ニハ練積張石ヲ施シ下部ニハ混凝土ヲ施セリ底ニ於ケル混凝土ノ下部ニハ長三十六尺毎ニ深四尺幅約三尺長九尺四寸ノ鐵筋混凝土塊ヲ造リ鐵筋ノ間ニハ表面張石ノ一部ヲ挾ミタリ開渠ノ上部六十七尺ハ暗渠ト勾配ヲ等クシ次ノ第二部三百九十二尺ハ二分ノ一勾配配第三部二百六十七尺ハ五分ノ一勾配最後第四部二百七十六尺ハ百分ノ一勾配ニシテ各勾配ノ變化スル所ニ於テハ堅曲線ヲ置キ其半徑ヲ第一部第二部ノ間ニ於テハ五十尺一六トシ流速ニ基ク拋物線ノ半徑ノ一部ヲ以テセリ第二部第三部ノ間ニテ半徑七百五尺二三第三部第四部ノ間ニテ半徑ヲ三百十八尺三六トス釘綴鋼管ハ直徑六呎厚八分ノ三吋鋼板幅五呎長二十四呎ノモノヲ以テ作り三個ヲ連接シテ一本トシ一本毎ニ混凝土小支臺ヲ以テ支フ鐵管口及下部ニ混凝土大支臺ヲ置キ鐵管口ノ大支臺下部ニ伸縮接合ヲ備フ鐵管出口ハ日橋川ノ下流ニ向フテ屈曲シ出口ハ楕圓形ヲナシ出口ノ鐵管下面ハ發電所放水ノ普通水位ト同高ニセリ溢水路ヲ横斷スル用水水路ハ仰彎管ヲ以テ溢水路下部ヲ通過セシム斷面幅五尺高三尺ノ矩形ニシテ水量八十五個ヲ流下スルニ適シ混凝土造ニシテ其一部ニ鐵筋ヲ挿入ス

溢水路開渠急傾斜ニ於ケル計算ハ左ノ方法ヲ以テセリ先ツ α ニ於テ水カ流ルヘキ一定ノ斷面ヲ取リ其流速 v_0 徑深 D_0 ニヨリテ Q 間ノ勾配ヲ求メ此ノ virtual slope ト

actual slope トノ高ノ差込ヲ知り之レニヨル加速ヲ考ヘBニ於ケル流速ヲ計算セルモノナリ
 施工 鐵管部ノ掘鑿ハ大正二年八月十九日着手シ冬季他ノ工事ヲ施シ得サルニヨリ全線ニ亘リ
 テ掘鑿ヲ施セリ土捨場ニハ左右兩側ノ低地ヲ選ヒ混凝土ハ總テ手練ヲ以テシ急傾斜ノ上部ニ混
 凝土練臺ト膠泥練臺各一臺ヲ置キ幅一尺五寸深一尺長六尺ノ木製ノ溝ヲ夥多接キ合セ急傾斜ノ
 部ノ左右ニ据エ混凝土及膠泥ハ練臺ヨリ溝ニ注キ溝内ヲ流下セシメ施設ノ場所ニ運ヒタリ膠泥
 ノ場合ニ溝ノ中途ニ於テ人夫二三名ヲシテ流下ヲ補助セシム溝ノ長サハ最長八十間ニ達シタル
 コトアリ張石面ノ凹凸ハ一寸ヨリ以上ナルコト無カラシメ急傾斜面張石ニ於テハ膠泥ノ練リ方
 ハ水量ヲ稍少ナカラシメ以テ膠泥ヲ張石ノ目地ヨリ流去セサラシメタリ
 鐵管ハ初メ鐵管入口附近ノ平地ニ運ヒ來リ此處ニ捲揚機ヲ据付ケ小支臺上ニ軌條ヲ敷キ鐵管ヲ
 捲キ降シタリ最下部ノ鐵管ヨリ据付ケ一本毎ニ假締釦ニテ締メ位置定マリテ後鉸鉸セリ大正三
 年八月二十九日竣工ス

通水 大正三年九月以來溢水路ニハ二百個乃至三百個ノ水ヲ時々通水セシカ大正四年二月九日
 午後初メテ一千六百個ノ水量ヲ約二時間ニ亘リ通水セリ溢水路下部鐵管入口ニ於テ水ハ鐵管斷
 面ノ半ヲ充タシタルヲ以テ流速ハ此部ニ於テ一秒時間約四十尺ニ達セシナリ開渠急傾斜ノ下部
 及鐵管出口ノ流速ハ實測ヲ施サ、リシカ一秒間約六十尺ニ達セシナルヘシ通水停止後各部ヲ綿
 密ニ検査シタレトモ何等損傷ヲ認メス

溢水路	掘鑿	混凝土	練石垣	鐵管	盛土埋灰	切石
七六五〇〇 <small>円</small>	一九〇〇 <small>立坪</small>	四九〇 <small>立坪</small>	九三〇 <small>坪</small>	五 <small>一噸</small>	六二〇〇 <small>円</small>	三三〇〇 <small>切</small>
	九一〇〇 <small>円</small>	三一〇〇 <small>円</small>	一二〇〇 <small>円</small>	一二〇〇 <small>円</small>		六二〇〇 <small>円</small>

第三章 送電線及變電所

第一 送電線路

線路ノ選定 明治四十三年八月先ツ送電線豫定線路二線ヲ選ヒ比較研究セリ第一豫定線ハ發電所豫定地ヲ發シ若松ヨリ鶴沼川ニ沿ヒテ田島ニ出テ山王峠ヲ越エ五十里川ニ沿ヒ川沿ヨリ今市ニ出テ小山ヲ經栗橋町ノ北端ニ於テ利根川ヲ越エ幸手鳩谷ヲ經テ田端停車場附近ニ達スルモノ第二豫定線ハ發電所豫定地ヲ發シ猪苗代湖ノ西岸ヲ過キ勢至堂峠ヲ越エ白河ニ南下シ鐵道線路奥州線ヲ越エテ其東側ニ沿ヒ片岡ニ於テ再ヒ鐵路線路ヲ越エ東鬼怒西鬼怒二川ヲ越エテ白澤ヨリ三度奥州線ヲ越エ其東側ニ沿ヒ小山町ニ於テ水戸線ヲ越エ幸手町ノ東方ニ於テ利根川ヲ越エ粕壁鳩谷ヲ經テ尾久村ニ達スルモノナリ

前記兩豫定線ヲ踏查シ比較スルニ第一豫定線ハ工事用材料運搬ニ不便ナルカ爲第二豫定線ヲ以テ實施線トナスニ決セリ

測量標準 (一) 線路ノ方向 福島宇都宮及東京測候所ニ於ケル調査ニ依レハ該地方ニ於ケル強風ハ毎年一年間ヲ通シテ西北風最多キヲ示セリ之ニ依リテ送電線路ハ地形障害物其他ノ許ス限リ西北ノ強風ト並行ナル方向ヲ選ミ地線電線ニ及ホス風ノ影響ヲ可成少ナカラシムルニ努メタリ (二) *A B* 兩線路ノ間隔及鐵塔敷地 *A B* 兩線ハ全線ヲ通シテ一定ノ距離ヲ隔テ、相并行セシムルヲ目的トシ測量セリ當初 *A B* 兩線ノ中心距離ハ七十二尺五寸トナセシモ其後九十六尺ニ變更シ更ニ九十尺ニ變更セシ所多シ鐵塔敷地ハ標準鐵塔ニ在リテハ當初六間四方ト爲セシモ後ニ至リ大部分五間半四方ニ變更セリ特別鐵塔ヲ用フル所ニアリテハ此標準ニ依ラス (三) 徑間 初メ標準徑間ヲ八十八間トナセリ之レ高壓送電ニ於ケル諸外國ノ例及 Dr. R. Scholtes 氏ノ送電線鐵塔ノ經濟的徑間ニ關スル論文等ヲ參考ニ供シテ定メタルモノナリシカ後ニ標準徑間

ヲ五百五十尺ニ改メタリ地表上電力線迄ノ間隔ノ關係上鐵塔位置ノ改測ヲ爲セリ而シテ徑間ハ可成五百五十尺ニ近ク且等距離ナラシムル様鐵塔ノ位置ヲ選定セリト雖架空弱電線高壓電線路又ハ鐵道道路ト交又シ是等既設工作物ト一定ノ間隔ヲ必要トスル所若クハ用惡水路溝渠其他ノ障害ノ爲メ又山地ニシテ地形上標準徑間ヲ設置シ難キ所ハ實地ノ狀況ニ應シ適宜徑間ヲ伸縮セリ從テ標準徑間ハ最長一千百十尺ニ達スルモノヲ生シタリ之レ勢至堂時附近ノ山地ニ於ケルモノナリ川越ノ特別鐵塔ハ可成流心ニ直角ニ川ヲ横キリ徑間ヲ短縮シ水害ノ影響ヲ受クルコトナキ地點ヲ選定セリ

(四)角度 線路ハ可成直線トナスヲ目的トシタルモ地形地質又ハ河川鐵道等ノ横斷ノ關係上屈曲セシメタルモノ少ナカラス又一方ニ於テハ家屋墓地其他既設工作物或ハ防風林等ハ出來得ル限リ回避スル方針ヲ採リタル爲メ平坦ニシテ地盤良好ナル所ニ於テモ屈曲迂回セシモノ少ナカラス而シテ當初ハ可成大角度ノ屈曲ヲ避ケ數多ノ小角度ヲ以テ曲線狀ニ迂回シタリシモ中途ニシテ小角度ヲ集合シテ大角度ノ屈曲ト爲シ可成角點ヲ減スルコト、ナセリ然レトモA鐵塔ハ八度以內O鐵塔ハ三十度以內ノ個所ニ使用スルコト、定メタルヲ以テ可成重量大ナルO鐵塔ノ數ヲ減スル目的ヲ以テ三十度以內ノ大角度ハ地形地質等ノ許ス範圍ニ於テ之ヲ八度以內ニ分割セリ後ニA鐵塔荷重試驗ノ結果制限角度ヲ六度ニ減少スルコト、ナシ此標準ニ依リ修正セリ

(五)地表ヨリ最低電線迄ノ間隔 當初遞信省規定ニヨリ二十二尺ト定メタリシモ其後諸種ノ安全ヲ圖ル爲メ二十八尺トナシ標準鐵塔ハ何レモ高六尺ヲ增加セリ標準地表面ヨリ電線ニ附スヘキ鐵塔ノ腕迄ノ高ヲA鐵塔ハ四十八尺B及O鐵塔ハ四十四尺ニ變更セリ之レA鐵塔ハ懸垂碼子B及O鐵塔ハすとれん碼子ヲ使用スルヲ以テナリ尤モ山地ハ地表ヨリ最低電線迄ノ間隔二十六尺五寸人馬等ノ通行セサル場所ハ二十二尺トシ風力ノ爲メ電線偏倚シタル場合ニ於テ最短距離

ヲ二十尺ト爲セリ而シテ是等ノ間隔ヲ定ムル爲メ地表ノ高低ハ左右兩電線下ヲ測量シ地盤高キ側ニ依リ之ヲ定メタリ山地ニ於テ所定ノ間隔ヲ得難キ所ハ鐵塔脚ヲ六尺又ハ十二尺繼足シ若クハ地表障害箇所ヲ切取り以テ所定ノ間隔ヲ保タシメタリ

(六)線路ヨリ既設工作物迄ノ距離 線路ハ家屋ノ直上ヲ通過スルヲ許サス又外側導線ヨリ家屋及其他工作物迄ノ水平距離ハ電線カ風壓ノ爲メニ最大偏倚ヲナシタル場合ニ於テ十二尺ヲ極限トシ線路カ家屋ノ上部ヲ通過シ若クハ制限距離以內ニ接近セル場合ハ之ヲ買收シ又ハ移轉スルコト、セリ樹木ハ導線カ風力ノ爲メ最大偏倚ヲ爲シタル場合ニ於テ假令樹木ノ顛倒スルコトアルモ尙十二尺ノ距離ヲ保有シ得ルヲ標準トシ線下及其左右區域ノ伐採ヲ爲シ保安林、防風林等ニシテ主務官廳又ハ所有者ヨリ伐採ノ認可又ハ承諾ヲ得難キモノハ止ムヲ得ス之ヲ回避スルコト、セリ架空弱電線又ハ架空高壓電線路等ト交又スル場合ハ其上部ニ架シテ最小垂直距離十二尺ヲ有タシムルコト、シ鐵道又ハ軌道ヲ橫斷スル場合ハ軌條上面ヨリ最低電線迄ノ距離ハ三十尺トセリ

經過地 第一發電所ヨリ南下シ北會津郡湊村大野原ニ於テ越後街道ヲ橫斷シ同村大字四ツ谷ニ至リ茨城ノ東方ニ沿ヒ同村大字熊ノ鼻及共和等ノ部落ニ接近シ同村大字原ノ西方ニ出テ其南端ニ於テ再ヒ茨城街道ヲ横キリ左折シ之ヨリ同街道ヲ遠リテ山地ニ入り同村大字經澤ノ南方ニ出テ北會津郡安積郡界ニ聳エ連亘セル黒森峠ノ連山ヲ越エ東折シ安積郡福良村大字富永ノ北部ヲ過キ南折シ同村大字福良ノ北方ヲ經三王坂ヲ越エ三代村大字御代ノ西方ヲ過キ茨城街道ヲ橫斷南下シ勢至堂峠ノ高峰峻嶺ヲ越エ左折シ又茨城街道ニ近ツキ並行シテ岩瀬郡長沼町大字勢至堂ヲ經迂曲屈折セル江花川ノ溪流及茨城街道ヲ橫斷スルコト數回ニシテ同村大字江花ノ西方ニ至リ南下シ之ヨリ漸次茨城街道ヨリ遠カリ大屋村大字十日市ノ東方ヲ過キ隈戸川ヲ渡リ同村大字

滑川ヲ經舊會津街道ノ西方ニ沿ヒ小田川村大字大谷地ノ西方ニ於テ右折シ同村大字長坂ニ至リ阿武隈川ノ平地ニ出テ阿武隈川及北川ヲ横斷シ白河町ノ西方約一里西白河郡西郷村大字上新田地内白河電路開閉所ニ至ル

白河電路開閉所ヲ出テ國道陸羽街道ヲ横斷右折シ其南方ニ沿ヒ黒川ニ至リ福島縣界ナル黒川ヲ横斷南下シ陸羽街道ノ東方ニ接近並行シ那須郡那須村大字柏沼及ヒ同村大字小島ヲ過キ余笹川ヲ渡リ漆塚ニ至リテ漸次陸羽街道ヨリ遠カリ東北鐵道線路ヲ横斷シ其東方ニ近ク並行シツッ那珂川ヲ越エ黒磯町及東那須野村大字東那須野ヲ過キ蛭尾川ヲ渡リ西那須野村大字西那須野ヲ經會津東街道ヲ横キリ野崎村大字野崎ニ至リテ日光街道ヲ横斷シ之ヨリ稍鐵道線路ヨリ遠カリ笹川ヲ横斷シ左折シテ安澤ヲ過キ乙畑ニ至リテ荒川ヲ越エ鹽谷郡氏家町ノ東方ニ出テ喜連川街道ヲ横斷右折シ之ヨリ漸次東北鐵道線路ニ近キ天沼ニ至リテ左折シ寶積寺村大字寶積寺ニ至リテ鳥山街道ヲ横斷左折シ鬼怒川ノ東西岸ニ於テ一大屈曲ヲ爲シ同川及陸羽街道ヲ横斷シ更ニ右折シ東北鐵道線路及陸羽街道ニ近ク並行シツ、宇都宮市ノ東方ニ出テ茂木街道ヲ横キリ同市宿郷町字篠ノ内地内宇都宮電路開閉所ニ至ル

宇都宮電路開閉所ヲ出テ笠間街道及眞岡街道ヲ横キリ東北鐵道線路及陸羽街道ノ東方ニ接近シ並行シツ、下都賀郡石橋町ニ至リ眞岡街道ヲ横斷シ國分寺村大字小金井ヲ經小山町ニ至リ鬼怒川水力電氣株式會社特別高壓送電線路ヲ越エテ結城街道及水戸鐵道線路ヲ横斷シ間々田村大字間々田ヲ經茨城縣猿島郡古河町ノ東ニ出テ左折南下シ諸川街道ヲ横キリ古河町雷電前町地内古河開閉所ニ至ル

古河開閉所ヲ出テ本宗街道及境街道ヲ横キリ新郷村大字中田ニ至リテ利根川ヲ越エ埼玉縣北葛飾郡栗橋町ノ南端ヲ過キ左折シテ豐田村大字狐塚ニ至リ羽生落ヲ越エ幸手街道及久喜街道ヲ横

斷シ幸手町ノ南方ニ於テ岩槻街道ヲ横キリ陸羽街道ノ西方ニ並行シツ、杉戸町ノ西方ニ於テ東武鐵道線路ト交叉シ右折シ其西方ニ沿ヒツ、南埼玉郡粕壁町ノ西方ニ出テ岩槻街道ヲ横斷シ川通村大字大森ニ至リテ元荒川ヲ渡リ戸塚村ニ至リテ岩槻街道ノ東方ニ接近並行シツ、同村大字石神新町及鳩ヶ谷町ノ東方ヲ過キ草加街道交叉點ニ於テ左折シ千住街道ヲ横斷シ南足立郡舍人村大字江戸袋ノ東方ヲ迂回シ右折シテ舍人村大字加々皿村ノ西方ヲ過キ江北村大字小臺ニ出テ荒川ヲ横斷シ東京府北豐島郡尾久村大字上尾久地内田端變電所ニ至ル

第二 鐵塔仕様書要部ノ變更

鐵塔ハ總テ American Bridge Companyノ設計製作ニ係リ其仕様書ハ猪苗代水力電氣株式會社ノ指示セル資料ト安全率トニ依リ American Bridge Co.之ヲ作り顧問技師米國電氣工程師會前會長 Mershon 氏ノ承認セルモノナリ而シテ猪苗代水力電氣株式會社ニ於テ右設計ヲ檢算セルニ重量過大ニ失スト認メタルヲ以テ Mershon 氏ト數回文書ノ往復ヲ爲セルモ安全率ノ解釋ニ付意見ヲ異ニシ雙方主張ヲ枉ケサル爲メ解決ニ至ラス依テ白石博士ハ特ニ New Yorkニ出張シ論議ノ末遂ニ設計ノ改正ヲ命シタリ右技術上ノ論議ハ雙方ノ主張ヲ具シテ米國諸大家ノ判決ヲ乞フコト、ナリタルモノニテ各大家ノ意見書並ニ之ニ係ル關係書類ハ白石博士ニ請ヒテ其謄寫ヲ許サレタリ左ニ掲出スルモノハ即之レナリ此仕様書要部ノ變更ニヨリ鐵塔及特別鐵塔ノ重量ノ輕減ハ極メテ大ニシテ將來送電線ノB線鐵塔ヲ建設スル場合ヲ合セ考フルトキハ工費ノ輕減ハ約二十餘萬圓ニ達スヘシ

June 2nd, 1913.

Mr. Ralph D. Mershon,

80 Maiden Lane, New York City

1930

Dear Sir:—

Apart from the revision of our designs of *C* towers and special towers which are duly progressing under your attention, for which I thank you, I wish to refer to the question of "Safety Factor," since I had the pleasure to peruse a part of DuBois you sent me and Rankine.

Referring to Rankine's "Applied Mechanics" whose index points to pages 274, 363, etc. regarding of "Factor of Safety."

In the formula (P. 362).

$$P = \frac{fS}{1 + 4a \frac{I^2}{h^2}} \quad \text{or} \quad \frac{P}{S} = \frac{f}{1 + 4a \frac{I^2}{h^2}}$$

He gives $f=36,000$ lbs. per sq. in. as the ultimate strength and 6,000-9,000 lbs. per sq. in. as the working load for wrought iron, wherein he evidently means the factor of safety to be the ratios 4-6. (by 36,000 lbs. he means the ultimate strength, is also shown at the bottom of P. 663).

In the same way, when I take the working stress 18,000 lbs. per sq. in. for steel of 60,000 lbs. per sq. in. ultimate stress, in the formula, unit stress = $\frac{18000}{1 + \frac{I^2}{18000a^2}}$, I call the factor of safety to be $\frac{60000}{18000} = 3-1/3$.

Reading DuBois' work, I find on page 361 the same formula

$$\frac{P}{A} = \frac{S_c}{1 + C \frac{I^2}{a^2}}$$

where A^2 and S_c correspond to S and f of Rankine respectively.

According to his analysis on previous pages, S_e called by him the elastic limit unit stress is neither the limit of elasticity which he gives as 20,000 on P. 358, nor the ultimate strength, but some value intermediate such that the value $\frac{S_e}{1 + C \frac{T^2}{r^2}}$ will give the unit stress to just buckle the column.

In this numerical examples, however, he makes $S_e = 40,000$, which is really the ultimate strength of wrought iron, according to Rankine.

According to DuBois' definition of the factor of safety, we must, in our case, first find out what is the value of his S_e for our material of 60,000 ultimate strength, because S_e enters in the column formula as a predetermined value and depends upon the quality of material, as he says.

If the American Bridge Company have been designing our towers according to DuBois, I should like to know what is the value of S_e they meant to take.

DuBois gives on page 358, limit of elasticity for wrought iron = 20,000 lbs. per sq. in., and on page 361, he gives elastic limit unit stress = $S_e = 40,000$ lbs. per sq. in. for the same material.

To call S_e the elastic limit unit stress, while it is double the limit of elasticity is somewhat misleading, but at any rate, in his numerical examples, S_e is taken quite close, if not equal, to the ultimate strength rather than the limit of elasticity.

I am not attempting to criticize DuBois, but simply comparing him with Rankine, in regard to the definition of safety factor, and in the belief that my understanding is in accordance with Rankine.

With these short remarks, I am willing to be straightened out, if I be mistaken, by some authority on the subject.

I remain,

1432

Yours truly,

(Sgd.) N. SHIRAIISHI.

May 27th, 1913.

Mr. Richard Khuen, Resident Engineer,
American Bridge Company,
Pittsburg, Pa.

Dear Sir:—

I appreciate the courtesies you have extended to us while we were in Pittsburg.

I am sorry that I could not come to a speedy decision about our tower design while I was in Pittsburg, as I expected to, but I am pleased to advise you that we have finally settled the question and the revised specification is being sent to you to-day from Mr. Ralph D. Mershon. In this revised specification, we have taken the unit of working stress of 18,000 lbs., according to which we are going to ask you for your revised design.

To make my meaning clear, I have to compare the unit stresses in the previous and revised design. In the previous design, you multiplied the actual loads by $2-1/2$ and then in finding section of members, you used the unit stress 28,000 lbs. per sq. in. net for tension and $\frac{1 + \frac{18000}{I^2}}{I^2}$ lbs. per sq. in. for compression members.

In our revision, take the *actual loads* (do not multiply them by any factor), and then in finding the cross section of members, use the unit stresses 18,000 lbs. per sq. in. for tension and $\frac{18000}{I^2}$ lbs. per sq. in. for compression.

The towers will become much lighter than in the previous design. I am deviating from the course of having them very substantial, but I will not trouble you at present with my reasons in so doing.

I exceedingly regret to put you to the trouble of revising some calculations, which you have already done, in accordance with our previous specification.

Thanking you in anticipation for your kind attention, I remain,

Yours truly,

Inawashiro Hydro-Electric Power Co.

(Signed) N. SHIRAIISHI.

Managing Director.

June 4th, 1913.

Professor William H. Burr,
Columbia University, New York City.

Dear Sir:—

A difference of opinion as to the accepted usage and practice having arisen in connection with some structural work I have in hand, I desire to submit the questions involved to you. Will you be kind enough to pass upon the matters discussed below, writing me fully in regard to them, and at the same time sending your bill for your services in so doing.

(1). Suppose it be desired to construct a framed structure which it is assumed will in practice be subjected to a

1433

total maximum external force of F . Suppose it be specified that the structure is to have a factor of safety of 2. Is it not a fact that this factor of safety of 2 means that, if the structure be subjected to a test force distributed as assumed for the force F , and if the test force be increased until the structure fails, the structure will fail at a value of the test force equal to approximately $2F$. (If theory and practice checked exactly it would fail at exactly $2F$.) Is not this interpretation of the factor of safety of a framed structure the usually accepted one, and is it not strictly correct? If not, wherein does the error lie?

(2). Consider the column formula:

$$p = \frac{S_e}{1 + c \frac{l^2}{r^2}}$$

in which p is the force per square inch of section of the column, or strut; S_e is approximately the elastic limit of the material; l is the length of the column; r the least radius of gyration; c a constant. Is it not a fact that this formula gives the unit load at which the column will fail, and that if it is desired that the column be constructed with a factor of safety of f , then p/f is the value of the load per unit section that must be employed? In order that there shall be no possibility of misunderstanding, I will take a concrete example.

Suppose the elastic limit of the material to be employed in the strut be 30,000 pounds per square inch, that l/r be 100, and that c be taken as $1/18,000$. The above formula gives p as equal to 19,300 lbs. This value of 19,300 pounds is, as I understand it, the pressures per square inch of section of the strut that will just cause the strut to fail. And if we desire a factor of safety of 2 we must use a pressure one-half this value, or 9,650 pounds per square inch. Is this interpretation of the strut formula, and of the factor of safety as applied to a strut, correct, and if not, wherein is it in error?

(3). I understand the ultimate compressive strength of a material to mean the pressure per unit area which will cause failure in the material tested when the sample tested is so short compared to its area that it cannot fail by buckling, and it is in this sense that I use ultimate compressive strength in what follows.

As I understand it, in the light of present knowledge as evidenced through the various strut formula, the ultimate compressive strength of a material does not enter into the ultimate strength of the strut; the ultimate strength of a strut depends upon the elastic limit of the material. The above formula is often made use of by taking for the numerator of the fraction some value less than the elastic limit and then using the unit force so obtained as the working unit force. In such cases I understand the factor of safety of the resulting strut to be practically the ratio of the elastic limit of the material to the value used in the numerator of the formula. Is this understanding correct, and if not, wherein does the error lie?

I shall greatly appreciate an early reply to this letter. Your familiarity with the subject will undoubtedly enable you to quickly dictate a letter covering the matter. If it should happen that you consider my point of view as being in error, I shall greatly appreciate it if you will refer me to literature clearly dealing with the subject.

Very truly yours,

(Sgd.) RALPH D. MERRISON.

June 9th, 1913.

Mr. Ralph D. Merston,
80 Maiden Lane, New York City.

1435

1436

Dear Sir :—

I have carefully read your letter of inquiry of June 4th regarding the accepted usage and practice in regard to the application of Gordon's formula for structural columns.

(1). You are entirely correct in your interpretation of the meaning of the term "Safety factor" as being the quotient found by dividing the load causing failure by the greatest permissible working load. If $2F$ is the load which causes failure of the column and if F is the greatest permissible working load the safety factor is 2.

(2). Under the second inquiry of your letter you set forth Gordon's Formula for structural columns, or as it is sometimes called Rankine's formula, with S_2 as the numerator of the formula, S_2 representing approximately the elastic limit of the material. The interpretation of the numerator of that formula which would make S_2 in general the elastic limit of the material is not correct. It has become, during the past few years, rather common for engineers to assume that the quantity in question is the elastic limit of the material in consequence probably of their lack of familiarity with the significance of the analytic processes on which the formula which you cite is based. The quantity S_2 is analytically the greatest intensity of compression in that normal cross section of the column at which failure is supposed to take place, and it is assumed in the analysis to be composed of two parts, one due to the uniform compression over the normal section of the column due to the imposed load, while the other part is due to the bending to which the column is assumed to be subjected by the imposed load. Furthermore, the quantity c which is usually assumed to be constant and which you take in your illustration as $1/18,000$ is actually not constant, as it contains as a factor the same intensity of bending compression which enters the numerator S_2 . As a matter of fact S_2 would take approximately the value of the elastic limit in an ideal column for which the ratio l/r is excessively large, i.e. perhaps 500, or even larger than that quantity. The ratio l/r for columns ordinarily used for structural purposes

rarely equals 100 for load other than wind and then it is frequently limited to 120.

All column formulæ of the Gordon type are tacitly supposed to be based upon tests of full size columns. The result of these tests as you are aware are used for the purpose of finding empirical values of S_e and c which will make the results of application of the formulæ agree as closely as possible with the actual loads causing failure in these tests. Instead therefore of S_e being even approximately the limit of elasticity, it is, or should be, considered an empirical quantity determined by actual test, usually having a value intermediate between the elastic limit and the ultimate compressive resistance of the material in short blocks. Again, it will depend to a material extent in a built up column upon the lattice bars or other spacing members whose function it is to keep the component parts of the column in their proper positions even up to failure. If the lattice bars are too light the quantity S_e has been found in many cases of wrought iron columns for below the elastic limit, whereas in properly designed columns of the same material it was customary to use values from 36000 to 42000, and had sometimes even more; a common average value was 38000 or 39000, which evidently is much nearer the ultimate resistance of wrought iron than the elastic limit. Unfortunately we have so few reliable tests of steel columns that we are not in position to assign with great confidence a value of S_e for that metal, but so far as those tests have been made they indicate for usual values of l/r a value of S_e for above the elastic limit precisely as in the case of wrought iron.

If you would desire a further discussion of the matter it would give me pleasure to arrange a convenient time to meet and talk with you.

I do not desire to make any charge for this communication as it is a rather academic matter which has arisen in connection, I understand with matters in which my old Japanese friend, Mr. N. Shiraiishi is interested.

Very sincerely,
(Signed) WM. H. BURR.

1438

June 7th, 1913.

Ralph D. Mershon, Esq.,
80 Maiden Lane, New York City.

Dear Sir:—

I have your letters of June 2nd and 4th regarding the factors of safety and column formulae. The matter of factors of safety is an exceedingly confused one. The factor of safety is generally used as a sort of blanket protection against errors and uncertainties of all sorts. It might probably be called a "Factor of Ignorance" instead.

Your supposition in paragraph 1 of the letter of June 4th is strictly true as I see it. If theory and practice checked exactly the structure would just fail at $2T$. However, as a matter of fact, theory and practice do not check very well in general as regards framed structures. By "Theory" of course is meant the usually accepted methods of calculating stresses and strengths of members. It is certainly possible to calculate the strength of a structure particularly a tower, to within a few percent of its actual breaking strength but this requires more accurate methods than those in common use for framed structures in general.

In paragraph 2 the formula which you give has the form of the well known Gordon's or Rankine's formula. I believe you are mistaken in using S_e the elastic limit of the material, in this formula. In the accepted use of this formula the ultimate crushing strength of the material is employed. (Tests for crushing strength are seldom made but the accepted practice is to assume it equal to the ultimate tensile strength).

If you will turn to the chapter on Columns in Church's "Mechanics" you will see that in the derivation of this formula reference is had to the ultimate crushing strength and not to the elastic limit. You will also see in the same chapter that there is a formula, "Euler's Formula," in which the calculated strength of a column is based on the

elastic limit of the material. Euler's formula is not very much used, I believe, and it is of irrelevant form from that which you give in your letter.

By reference to the tables of safe loads for columns in the Cambria hand book you will see that the strengths are calculated by using the ultimate strength of the material in the formula you give and then a factor of safety of 4 is applied. This, I feel sure, is the commonly accepted manner of using it.

In the concrete example you give I believe the actual breaking strength of the strut would be greater than that shown by your computation.

In paragraph 3, your definition of the ultimate crushing strength of a material is, I believe, correct.

So far as my information goes, the strength of a strut is not directly dependent on the elastic limit of the material. I believe that where a structure is designed for a load F and it is shown by actual test to have strength to sustain a load $2F$, it should be said that it has a "Test Factor of Safety of 2." Such a factor of safety is often more reliable than a factor of safety of 3 or 4 arrived at by computation in the usual manner.

Yours very truly,

(Sgd.) D. R. SCHOLLES.

Montreal, June 9th, 1913.

Mr. Ralph D. Merston,

80 Maiden Lane, New York, N.Y.

Dear Sir:—

1489

1440

I have to acknowledge your letter of June 4th. Reply to same has been delayed by reason of my absence from the office.

I have considered the various questions raised by yourself and discussed same with others in the office, with the result that we all agree that your views, in regard to the matter of factor of safety, are entirely correct.

The difficulty is of course that there has been, more or less, a disposition to consider the factor of safety based upon ultimate strength of material rather than upon elastic limit. For instance you will note in the old Carnegie hand-book that 5,000 lbs. is used in the column formulae and a factor of safety of 4 or 5 is based upon this ultimate. Then also the fact that a tension member does not finally fail until the ultimate strength is reached might suggest to some, although I think improperly, that the ultimate strength is the proper basis for determining the factor of safety.

In contradicition to this I think it should properly be considered that permanent deformation of a frame structure due to permanent yielding of any of the component parts is really equivalent to a failure and not necessarily the complete destruction of the structure.

In view of the fact that some uncertainty prevails as to whether the ultimate of the elastic limit should be used as the basis of determining the factor of safety, it appears to me that the only safe way whereby controversy is to be avoided, is to state definitely that the factor of safety, of say 2, is based upon the elastic limit of the material.

Hoping that the foregoing gives you the information you desire,

I remain,

Yours truly,

(Signed) R. S. BUCK.

Ralph D. Mershon, Esq.,
No. 80 Maiden Lane, New York City.

New York, June 5th, 1913.

Dear Sir:—

We are in receipt of your favour of the 4th inst. asking us three questions with reference to the safety factor in framed steel structures. We would reply thereto as follows:—

FIRST. In our opinion the safety factor for any structure is the ratio of the breaking stress to the unit stress used; so that your interpretation of question one is correct.

SECOND. The column formula given by you is based on the crippling strength of the column, with proper reduction for the varying lengths. It has been found by experiment that the numerator of this formula is closely approximate to the elastic limit of the material used, so that by using the elastic limit for the numerator of this formula you are arriving at the practical crippling strength of any column, and if a certain safety factor is desired you will have to divide the results obtained on this basis by this safety factor.

THIRD. As stated above, the numerator of the compression formulae closely approximates the elastic limit of the material, and the crushing strength of material when in blocks so short that buckling cannot take place does not enter into the actual strength of struts as constructed in ordinary structures.

You are also correct in stating that were a numerator is used of less than the elastic limit, the safety factor of the strut is approximately the ratio of the elastic limit of the material to the value used in the numerator.

Yours very truly,

(Signed) **BOLLER HODGE & BAIRD,**
Cons. Engrs.

1441

1442

第三 鐵塔設計

電線及地線 電線ノ太サハ各線條ノ直徑百六十八みるノモノ七本撚ニシテ外徑約〇五一〇吋十
 九萬七千五百六十八さゝらゝみるナリ材料ハ硬銅ニシテ條數ハ六條ナリ標準塔間距離五百
 五十尺ノ場合ニ於テ最高温度ノ時弛度ハ十五呎七三ナリ各線間間隔約十呎ニシテ垂直距離ヲ
 十呎トス最外線ノ水平間隔ハ鐵塔ニ於テハ二十三呎六吋B及C鐵塔ニ於テハ二十四呎六吋ト
 ス各開閉所ニ於テ三分ノ一回宛撚回ヲナス電線製造ノ請負者ハ古河合名會社ナリ地線ノ太サハ
 各線條ノ直徑百二十五みるノモノ七本撚ニシテ外徑八分ノ三吋トス材料ハシーめんすまるちん
 亞鉛鍍鋼線ニシテ條數二條ナリ鐵塔ニ於ケル電線トノ間隔ハ八呎地線相互ノ水平間隔ハ鐵塔
 ニ於テハ十九呎六吋B及C鐵塔ニ於テハ二十呎六吋トス地線製造ノ請負者ハ米國ろーぶりんぐ
 會社ナリ磚子ハ吊線式ニシテ材料ハ陶器ナリ一連ノ磚子ノ個數ハ鐵塔ニ於ケル懸垂磚子トシ
 テハ七個B及C鐵塔ニ於ケルすとれーん磚子トシテハ八個ヲ使用ス太サハ直徑十二吋びん穴中
 心間距離五吋半ナリ試驗電壓ハ乾燥時ニ於テ一個ニ付七萬グゝると五分間一連ニ付三十八萬グ
 ゝると一分間濕潤時(但蒸溜水ヲ用ヒタル時)ニ於テハ一分間〇二吋ノ注水量ヲ有シ四十五度傾斜
 セル灌水下ニ於テ一個ニ付四萬五千グゝると五分間一連ニ付二十九萬グゝると一分間ナリ耐張
 力五千封度ニテ何等變化ヲ起サ、ルモノニシテ一萬封度以上ニテ破壊ス製造請負者ハとゝます
 えんどそん會社ナリ

鐵塔 鐵塔材料ハ American Railway Engineering Association ニテ定メタル仕様書ニ依リ開爐鋼ヲ用キ
 作用強度ハ次ノ如ク定メタリ

抗張強度 (每平方吋ニ付)

一八〇〇〇封度

抗壓強度

(每平方吋ニ付)

$$\frac{18000}{1 + \frac{18000}{P}}$$

縮針抗剪強度 (每平方吋ニ付)

一三五〇〇封度

縮針支強度

(每平方吋ニ付)

二七〇〇〇封度

鐵塔各材片ノ應力ハ下記ノ資料ニヨリ算出セリ

(一) 冬季氣温攝氏零下二十度ニ於テ鐵塔材片及電線周圍全面ニ厚二分ノ一吋地線周圍全面ニ厚八分ノ三吋ノ氷霰附着シ鐵塔材片及電線ノ風力曝露面每一平方呎ニ付二十封度ノ風壓ヲ受ケタル場合ニ標準徑間五百五十呎ニ於テ Δ 鐵塔ハ線路平面角度六度、 \bigcirc 鐵塔ハ線路平面角度三十度ヲ有シ地線又ハ電線ノ中何レカ一條切斷シタルトキ又 B 鐵塔ハ線路直線ニシテ標準徑間ニ於テ其一方ノ電線全部切斷シタルトキ又耐張特別鐵塔ニ在リテハ所定ノ徑間ニ於ケル一方ノ張力少ナキ地線及電線ノ全部切斷シタルトキ

(二) 夏季氣温攝氏十五度三十分ニ於テ鐵塔材片地線及電線ノ風力曝露面每一平方呎ニ付最大風壓四十封度ヲ受ケ徑間及線路平面角度ハ上記(一)ノ場合ト同様ニシテ地線及電線切斷セサルトキ而シテ應力計算ニ用キシ諸種ノ力ハ左ノ如シ

一、垂直力 鐵塔材片及之ニ附着スル氷霰ノ重量及鐵塔ニ及ホス地線電線ト之ニ附着スル氷霰ノ重量即チ地線電線張力ノ垂直分力

二、水平橫力 總テ風壓ハ線路ノ方向ニ直角ニ加ハルモノトシ下記ノ三種ヨリ成ルモノトス(1) 鐵塔材片ニ加ハル風壓(2) 地線及電線ニ加ハル風壓ニ因ル地線電線張力ノ水平分力(3) 地線電線張力ノ線路平面角ニ起因スル水平分力

三、水平縱力 總テ風壓ハ線路ノ方向ニ直角ニ加ハルモノトシ前項水平橫力ニ直角ノ方向ニ於ケル地線電線張力ノ水平分力ニシテ地線又ハ電線カ切斷シタル場合ハ所定ノ條件ニヨリ Δ 及 \bigcirc 鐵塔ニアリテハ此水平縱力ノ爲メニ鐵塔ニ扭力及剪力ヲ與フルモノトス

四、地線及電線ノ不平均垂直力 一徑間ニ於テ地線又ハ電線ノ切斷線ニ對向スル他ノ地線電線張

1444

力ノ垂直分力ハ不平均作用ヲ起スモノトス

特別鐵塔ノ中發電所引出口S鐵塔 阿武隈川越、朽木荒川越、F鐵塔、蛇尾川越、IV鐵塔、帶川越、鬼怒川越、P鐵塔、鬼怒川水力電氣會社送電線越、利根發電會社送電線越、E鐵塔、利根川越、X鐵塔、羽生落越、J鐵塔及東京荒川越、H鐵塔ハ何レモ耐張碍子ヲ使用シ氣温風壓所定ノ條件ニ於テB鐵塔ト同様一方ノ徑間ニ於ケル地線電線全部切斷シタル場合ニ安全ナル如ク設計シ其他ノ特別鐵塔即帶川越、E鐵塔、鬼怒川越、D鐵塔、利根川越、G鐵塔ハ總テ懸垂碍子ヲ使用シ電線ハ弛度ヲ増加シ其張力ヲ減シ外力ノ爲ニ切斷等ノ恐ナキモノナリ

基礎 標準鐵塔基礎ノ設計ニ於テハ土質ヲ數種ニ大別シA、B、C鐵塔毎ニ之ニ對スル數種ノ標準基礎ヲ定メ工事實施ニ臨ミ地形、地質其他ノ狀況ニ應シ變更斟酌ヲ加ヘ實地ニ適應セシムルコトトセリ即チ上部土質ハ良好ニシテ下部軟弱杭打地形ヲ要スル如キ所ニアリテハ山林畑地等ノ硬土砂利質ノ所ニ施工スヘキ者ニ杭打地形ヲ加工シ或ハ所定ノ杭打基礎ノモノヨリ根卷混凝土ヲ減少シタルモノアリ之ニ反シ上部土質軟弱ナルモノ下部良質ナル所ニアリテハ杭打數ヲ減シ若クハ之ヲ廢シタルモノアリ或ハ地盤甚タ軟弱不良ナルモノハ地杭ノ長又ハ數ヲ増加シ若クハ敷混凝土ノ幅及厚等ヲ増加セシモノアリ混凝土ノ配合ノ如キモ普通混凝土ハ膠灰一、砂二、砂利六トシ水中混凝土ハ膠灰一、砂二、砂利四トシ粗石入混凝土ハ普通混凝土〇七五ニ對シ粗石〇二五ノ割合ヲ標準トシタルモノ湧水ノ有無又多寡ニヨリ又土質ノ硬軟良否等ヲ斟酌シ普通混凝土ハ標準以外ニ配合一、四、八ノモノヲ使用シ粗石混凝土モ普通混凝土〇六乃至〇七七五粗石〇四乃至〇二二五ノモノヲ使用セリ

特別鐵塔基礎ハ總テ混凝土塊ヲ以テシ各基礎ニ鎮釭二本ヲ埋設シ其下端ニハ二呎角厚一吋ノ鋼板ヲ螺旋止ヲ以テ取付ケ上部ハ厚一吋ノ床板ヲ以テ塔脚ヲ固定セリ鎮釭ハ發電所引出口S鐵塔

ニ於テハ直徑二吋長十呎其他ノ鐵塔ハ總テ直徑三吋長十三呎一吋トセリ
 利根川越中央G鐵塔一基ノ基礎ハ煉瓦積圓井ニシテ其外徑十呎内徑六呎二吋高水敷川床以下五
 十呎ノ深迄沈設シ内部ニハ混凝土ヲ填充シ各圓井ノ上部ト上部トヲL鋼ヲ以テ連接シ之ヲ混凝
 土ヲ以テ包圍セリ圓井上ノ混凝土塊ハ上部直徑五呎下部直徑八呎六吋高十八呎ノ圓錐臺ニシテ
 之ニ鐵筋ヲ挿入ス

鬼怒川越右岸D鐵塔基礎上部ハ巔端直徑四呎下部直徑六呎六吋高十八呎ノ圓錐臺ニシテ此ノ以
 下ノ部ハ八呎角高二十呎ナリ地盤上ノ圓錐臺部ニハ鐵筋ヲ挿入セリ

此ノ他ノ特別鐵塔基礎ハ總テ方錐臺ノ下部ニ礎段ヲ附セルモノナリ而シテ各鐵塔基礎ニハ内徑
 一吋ノ瓦斯管ヲ一鐵塔ニ付キ一本宛埋沒シ地線導入ノ用ニ供セリ

總テ鐵塔基礎ハ鐵塔脚下ニ於ケル最大壓力最大張力及水平力ニ對シ安全ナル設計ニシテ標準鐵
 塔基礎ニ於テハ鐵塔脚ヲ引上クル力ニ對シテハ鎮脚上ノ土ノ重量及鎮脚ト鎮脚ヲ包圍セル混凝
 土ノ重量ヲ以テ抵抗セシメ水平力ニ對シテハ鎮脚ノ上部又ハ上部ヲ包圍セル混凝土ノ側面ニ於
 ケル土ノ壓力ヲ以テ抵抗セシムルモノニシテ特別鐵塔ニ於テハ普通ノ支力ヲ有スル基礎地盤ノ
 モノハ脚ヲ引上クル力ニ對シテ基礎混凝土ノ自重ヲ以テ抵抗セシメ軟弱ナル地盤ノモノハ脚下
 ノ壓力ニヨリ基礎底ノ幅ヲ決定セリ

標準鐵塔

A 鐵塔

B 鐵塔

C 鐵塔

地上總高

七十二呎九吋

七十二呎

七十二呎

地表線ニ於ケル底邊幅

十八呎八吋十六分ノ九

十九呎七吋四分ノ一

十九呎八吋四分ノ三

あゝび下ノ傾斜部高

四十八呎

四十四呎

四十四呎

1446

上部垂直部ノ幅

あんかれーじ埋設深

あんかれーじ幅

五呎

七呎六吋

二呎六吋角

六呎四分ノ三吋

十呎

六呎角

六呎

九呎

五呎角

ぼすと材

上部

$$L 4\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$$

" " "

$$L 6\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{2} \times \frac{3}{16}$$

" " "

$$L 6\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{2} \times \frac{3}{8}$$

" " "

あーむ材

電線あーむ

$$L 3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2} \times \frac{1}{16}$$

" " "

$$L 3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2} \times \frac{3}{16}$$

" " "

$$L 3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2} \times \frac{1}{16}$$

" " "

地上部重量

あんかれーじ重量

路線平面角度

塔敷

五千八百九十封度

八百三封度

六度以内

一千百二十一基

A 鐵塔

内四百四十六基

一萬二千六十封度

四千四百十五封度

百〇九基

B 鐵塔

百七十五基

C 鐵塔

標準鐵塔基礎

あんかれーじ下ノ敷砂利又ハ敷栗石ノ厚

あんかれーじヲ包ム混凝土ノ厚及厚

あんかれーじ柱ヲ包ム混凝土又ハ栗石

四寸乃至一尺

〔幅〕 三尺五寸乃至四尺角
〔厚〕 一尺二寸

六寸乃至一尺

六尺五寸乃至七尺角
厚 二尺

六寸乃至一尺

五尺五寸角乃至六尺角
厚 一尺六寸

上口 一尺角下ル四尺角
深 二尺五寸(栗石)

上部一尺五寸角下部三尺五寸角
高五尺五寸ノ粗石入混凝土

上部一尺五寸角下部三尺五寸角
高五尺五寸ノ粗石入混凝土

部ノ弱軟質地

あんかれーじ下ノ目潰砂利混入又ハ同敷栗石ノ厚
あんかれーじヲ包ム混凝土ノ幅及厚
あんかれーじ柱ヲ包ム混凝土

一尺
幅 四尺角
厚 一尺五寸
上部一尺二寸角下部三尺角

一尺
七尺五寸角
厚二尺
上口一尺五寸角下口四尺角高五尺
上口二尺角下口二尺五寸角ノ根巻こんくりーと

一尺
六尺角
厚一尺六寸
上口一尺五寸角下口四尺角高五尺
上口二尺角下口二尺五寸角ノ根巻こんくりーと

部ノ良不質土

あんかれーじ下ノ杭打上ニ敷砂利又ハ敷栗石ノ厚
あんかれーじヲ包ム混凝土ノ幅及厚
あんかれーじ柱ヲ包ム混凝土

一尺 (目潰砂利混入)
五尺角
一尺五寸
上部一尺五寸角下部三尺角

一尺 (目潰砂利混入)
七尺五寸乃至九尺角
厚二尺
上口一尺五寸角下口四尺角高六尺
上口二尺六寸五分角下口三尺五寸角ノ根巻こんくりーと

一尺 (目潰砂利混入)
六尺角
厚一尺五寸
上口一尺五寸角下口四尺角高六尺
上口二尺八寸角下口三尺五寸角

混凝土ノ配合ハA鐵塔ニアリテハ一、三、六、B、C鐵塔ニ於テハ下部ハ一、四、八中部上部ハ一、三、六トシ湧水多クシテ水中こんくりーとヲ施ス場合ニハ一、二、四ノ配合ヲ用キタリ
標準鐵塔脚ノ繼足、切斷及A、A'、B、C及C'鐵塔ノ配置標準鐵塔ニシテ山間傾斜地ニ設クル場合隣接鐵塔トノ間ニ於テ地盤凸起セル時又ハ工作物存在セル等ノ爲ニ電線迄所定ノ間隔ヲ保チ難キ場合ニハ其地形ニヨリ一脚乃至全脚ヲ繼足シ又ハ或物ヲ切斷セリ繼足ハA及C鐵塔ニ於テハ脚柱及斜材ヲ補足シ六尺又ハ十二尺ヲ増加シB鐵塔ニ於テハ十二尺繼足ノ一種トセリ山地ノ傾斜急ナル所ノモノハ脚ノ一部ヲ切斷短縮セリA鐵塔ニ於テハ六尺及十二尺切斷ノ二種トナシB鐵塔ハ六尺及九尺切斷ノ二種C鐵塔ハ六尺及八尺切斷ノ二種トナシB及C鐵塔ニ於テハ此場合ニ鎮脚ノ上部ヲ切斷スルコト、セリ
A鐵塔ハ平面角度六度以内ノ所ニ用キ標準鐵塔二十基毎ニB鐵塔一基ヲ櫛テ連續シテ鐵塔ノ傾倒スルヲ防キ平面角度三十度以内ノ所ニC鐵塔ヲ設クル標準ナリシモ上記ノ如ク山間土地急峻

ナル處及其他種々ノ關係ヨリ標準徑間ヲ保チ難ク平面角度ニ於テモ亦隣接鐵塔ノ高ノ差ニ於テモ多少不規則ヲ免レサリシモノアリシヲ以テ標準鐵塔ニ於テハ各鐵塔ノ前後ノ徑間、平面角度、隣接鐵塔トノ高低差ニヨリ總テ電線及導線ヨリ來ル外力ヲ計算シ、鐵塔ヲ以テスルトキハ豫定ノ安全率ヲ得難キモノハ之ヲ鐵塔ニ換ヘ、鐵塔ヲ以テスルモ足ラサルモノハ鐵塔ヲ以テシ、鐵塔ヲ以テ足ラサル場合ハ鐵塔ノ位置又ハ數ヲ變更セリ、特別鐵塔ハ各河川又ハ送電線ヲ越ユル場合ニ其兩端末ニ於ケルモノハ鐵塔ノ如ク耐張碍子ヲ使用シ、亦鐵塔ノ連續シテ傾倒スルヲ防クカ故ニ標準鐵塔間ニ鐵塔ヲ耐張鐵塔トシテ設クル數ハ標準鐵塔十五基ニ對シ一基ノ割合トナシ、以テ全線安全ノ度ヲ增加セリ、又A及C鐵塔ノ中其前後ノ隣接鐵塔高位置ニアリテ碍子ニ引上クル力ヲ與フルモノ及平面角度其他ノ關係ヨリ碍子カ右或ハ左ノ一側ニ引キ付ケラル、者ニアリテハ最下ノ腕金ノ下ニ倚一ツノ腕金ヲ設ケ碍子ヲ電線ノ上下ニ附シテ其位置ヲ甚シク移動セサラシメタリ、斯ノ如キA及C鐵塔ヲA'鐵塔及C'鐵塔ト名ツケテ區別セリ

特 別		鐵 塔					
鐵塔數	徑間 (呎)	高	脚間距離	鐵材重量 各一塔 (封度)	總重量 (封度)	脚ヲ引上ケ ル最大ノ力 (封度)	脚ノ最大 壓縮力 (封度)
3	1530	219'-6"	50'-0"	93433	280299	83600	145600
2	770	108'-0"	29'-0"	43981	97963	105000	152000
4	950	124'-6"	32'-0"	36126	140504	72000	103600
2	1290	132'-6"	36'-0"	42163	84326	70600	104600
2	1320	160'-6"	44'-2 1/8"	56805	113610	69100	115100

利根川
利根川 (東京)
荒川
鬼怒川
簗川

G
X
H
D
E

報告 猪苗代水力電氣株式会社土木工事

發電所引出口	數	地盤高上	頂幅	底幅	礎段高上	下部礎段高上	下部礎段幅	杭末口	杭長	杭數	杭間隔
	二	一呎六吋	二呎	四呎	七呎九吋	二呎	七呎				
發電所引出口	羽生	J	795	106'-0"	27'-0.3"	28609	57207	68000	95000		
	怒送	K	348	100'-0"	25'-4.4"	25427	76281	67000	86000		
	根送	K	348	100'-0"	25'-4.4"	25427	76281	67000	86000		
	荒電	K	348	96'-6"	24'-5.3"	24308	48617	71000	91000		
	荒電	K	348	96'-6"	24'-5.3"	24308	48617	71000	91000		
	阿隈	M	870	82'-0"	19'-8.8"	18836	37673	80000	86000		
	阿隈	M	870	82'-0"	19'-8.8"	18836	37673	80000	86000		
	阿隈	M	870	82'-0"	19'-8.8"	18836	37673	80000	86000		
	阿隈	M	870	82'-0"	19'-8.8"	18836	37673	80000	86000		
	阿隈	M	870	82'-0"	19'-8.8"	18836	37673	80000	86000		
	阿隈	M	870	82'-0"	19'-8.8"	18836	37673	80000	86000		
	阿隈	M	870	82'-0"	19'-8.8"	18836	37673	80000	86000		
阿隈	M	870	82'-0"	19'-8.8"	18836	37673	80000	86000			
阿隈	M	870	82'-0"	19'-8.8"	18836	37673	80000	86000			
阿隈	M	870	82'-0"	19'-8.8"	18836	37673	80000	86000			
阿隈	M	870	82'-0"	19'-8.8"	18836	37673	80000	86000			
阿隈	M	870	82'-0"	19'-8.8"	18836	37673	80000	86000			
阿隈	M	870	82'-0"	19'-8.8"	18836	37673	80000	86000			
阿隈	M	870	82'-0"	19'-8.8"	18836	37673	80000	86000			

阿武隈川	蛇尾川	第川	荒川(栃木)
M T	N N	E E P	M T
一	一	一	一
一呎六吋	一呎六吋	一呎六吋	一呎六吋
同	同	同	同
三呎	三呎	三呎	三呎
六呎	六呎	六呎	六呎
同	同	同	同
九呎	九呎	九呎	九呎
同	同	同	同
三呎	三呎	三呎	三呎
九呎	九呎	九呎	九呎
同	同	同	同
七呎	七呎	七呎	七呎
同	同	同	同
九呎	九呎	九呎	九呎
同	同	同	同
九呎	九呎	九呎	九呎
同	同	同	同
三呎	三呎	三呎	三呎
九呎	九呎	九呎	九呎
同	同	同	同
九呎	九呎	九呎	九呎
同	同	同	同
十一呎	十一呎	十一呎	十一呎
同	同	同	同
九呎	九呎	九呎	九呎
同	同	同	同
十一呎	十一呎	十一呎	十一呎
同	同	同	同
九呎	九呎	九呎	九呎
同	同	同	同
十一呎	十一呎	十一呎	十一呎
同	同	同	同
九呎	九呎	九呎	九呎
同	同	同	同
十一呎	十一呎	十一呎	十一呎
同	同	同	同
九呎	九呎	九呎	九呎
同	同	同	同
十一呎	十一呎	十一呎	十一呎
同	同	同	同

第四 材料配給

荒川 (東京)	利根線				羽生落	利根川				鬼怒線	鬼怒川		
	H	H	H	H		K	J	X	G		G	X	K
—	—	—	—	—	—	二	—	—	—	—	二	—	—
十呎八四	十四呎三	同	十六呎	一呎六吋	一呎六吋	同	八呎六吋	同	一呎六吋	三呎	一呎六吋	八呎	直徑四呎
同	同	同	三呎	三呎	三呎	同	三呎	直徑五呎	同	三呎	三呎	三呎	直徑四呎
六呎八	八呎三五	同	九呎六吋	六呎	六呎	七呎十一吋	八呎	直徑八呎六吋	七呎九吋	七呎十一吋	六呎	六呎	直徑六呎六
十二呎八	十七呎八	同	二十一呎六	九呎	九呎	九呎十吋	十六呎十吋	十八呎	九呎六吋	九呎十吋	同	九呎	十八呎
三呎十二呎七	同	同	三呎	三呎	三呎	三呎	三呎八吋	五十呎直徑十呎	同	三呎	三呎	三呎	十呎
同	同	同	九呎	九呎	九呎	同	十四呎	十四呎	十二呎	十四呎	九呎	九呎	八呎
同	同	同	六寸二十四尺	五寸二十四尺	五寸二十四尺	同	七寸二十四尺	同	同	同	五寸二十四尺	同	同
同	九尺	同	四十五本	十四本	十四本	同	三十三本	同	同	同	十四本	同	同
同	同	同	二呎六吋	二・三三呎	二・三三呎	同	二呎三吋	同	同	同	二・三三呎	同	同

鐵塔材料、膠灰、煉瓦、てんぷれ、と唧筒等工用材料及用具ノ配給ハ全線ヲ四十四ノ配給區ニ分チ各區ニ中繼所ヲ設置シ横濱倉庫及ヒ南千住倉庫ヨリ是等各中繼所迄輸送シ各中繼所ヨリ工事現場迄ノ運搬ハ工事請負人ノ責任トセリ鐵塔材料ハ材片ノ長短大小一ナラス其種類員數亦多様ニシテ受授運搬又ハ組立ノ際ノ錯雜ヲ避クル爲メ横濱陸揚後其良否ヲ検査シ合格品ハ二本乃至十數本ヲ一束トシ赤、青、紫、白又ハ黑色各種ノ色繩ヲ以テ數ヶ所緊結シタル後各中繼所ニ輸送シ中繼所ニ於テハ同一ノ色繩別ニ一基分宛ヲ配列シ引渡ヲ爲シタルヲ以テ中繼所ニ於ケル受渡現場ヘ

ノ運搬ハ勿論組立ニ至ル迄取扱上材片ノ紛失錯誤等殆ント無ク頗ル明確ニシテ多大ノ好果ヲ得
 タリ此中繼所ノ位置及配給區域ハ該地方從來ノ貨物運搬系統地勢及道路ノ良否等ニヨリ運搬ノ
 便否ヲ調査シ適當ノ配給區域ニ分割シ鐵道沿線ハ總テ最寄停車場構内又ハ其附近ニ設ケ其他ノ
 區間ハ運搬及材料保管上ノ便否等ノ關係ヨリ可成村落人家ニ接近セル地點ヲ選定セリ

第一區南部		第一區北部					工區		配給區間表									
配給所		配給所					鐵塔番號		鐵塔基數									
長沼町	勢至堂	港村	港村	港村	港村	港村	福良村	福良村	三代村	合	計	一〇八	二七	二〇	二七	二	一八八	一七六
牧木村	八十内	熊ノ鼻	原	經	福良濱	御	御	御	御	計	二二	八	四	一〇	二	四六	四二三	
大屋村	十日市	六三	六三	八七	一〇五	一四三	一〇五	一四三	一四三	計	一九	五	七	六	一	三八	三七〇	
大屋村	上小屋	三一	三一	一〇四	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	七	三	三	四	一	一七	一七四	
信夫村	外面	六二	六二	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	二六	一	二	一	一	二四	二〇五	
小田川村	大谷地	一一	一一	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	二〇	三	二	一	一	三〇	二九一	
		三一	三一	六二	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	二	二	一	一	一	三三	三〇三	
		二二	二二	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	二五	二五〇	
		二五	二五	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三五	三五六	
		二八	二八	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		二九	二九	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		三〇	三〇	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		三一	三一	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		三二	三二	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		三三	三三	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		三四	三四	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		三五	三五	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		三六	三六	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		三七	三七	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		三八	三八	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		三九	三九	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		四〇	四〇	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		四一	四一	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		四二	四二	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		四三	四三	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		四四	四四	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		四五	四五	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		四六	四六	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		四七	四七	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		四八	四八	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		四九	四九	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		五〇	五〇	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		五一	五一	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		五二	五二	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		五三	五三	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		五四	五四	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		五五	五五	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		五六	五六	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		五七	五七	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		五八	五八	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		五九	五九	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	
		六〇	六〇	八六	一四二	一八八	一〇五	一四二	一四二	計	一	一	一	一	一	三三	三三六	

區 工 三 第	區 工 二 第	
岡本驛 宇都宮驛 雀宮驛 石橋驛 小金井驛 小山驛 間々田驛	那須村 那須村 小島 黑田原驛 黑磯驛 東那須野驛 西那須野驛 野崎驛 矢板驛 片岡驛 氏家驛 寶積寺驛	西郷村 白河町 清水
七八一 八一八 八六〇 九〇一 九四七 九九三 一〇四三	合 計 七四八 六八六 六四六 六一五 五九二 五五一 五五一 四七一 四四九 四七〇 五一四 五五〇 五九一 六一四 六四五 六八五 七四七 七八〇	合 計 三四一 三七九 三八〇 三九〇
三三 三五 三六 三六 四〇 四二 三六	二六七 二二 五四 二六 一八 一六 三一 二四 三〇 一四 二一 二四 三一 一六 二六 二二 二二 二二	七六 五 二〇
三 二 三 七 一 一	四九 一 二 五 六 二 四 七 七 三 一 二 二 一 一 二 二 二	三九 一 五
三 二 三 三 二 四 二	二 三 三 三 二 一 一 二 二 四 一 二 二	二 一 二
二 二 二 二	三八 三 二 六 四 二 三 二 三 四 二 七	六〇 五 一〇
		六
二	一 二 一 一 二 二 一 一	二 二
四二 五〇 四六 四六 四一 四二 三七	三八九 三三 六二 四〇 三一 二三 四一 三六 四四 二二 三二 二五	二〇四 一二 三九
四一五 四九三 四五九 四五七 四〇七 四〇一 三五四	三八一六 三三一 五八二 三八八 二八八 二三八 三九七 三六三 四二三 二一七 三〇八 二八一	一九四三 二七九 二〇九

第五 標準鐵塔施工

一、基礎掘鑿 地質良好ニシテ且湧水ナキ部ニ於テハ上口ヲ三尺角トシ垂直ニ掘リ下ケテ下端ニ於テ四尺角トセリ此ノ如キ場合ニハ一基ニテ二立坪内外ノ掘鑿ヲナスニ過キス砂利層ニシテ湧水ノ程度四吋口徑ノ唧筒二臺ヲ以テ排水シ得ル如キ場合ハ掘鑿ノ下部ト同一寸法ニ垂直ニ掘リタル處アリ湧水ノ量三臺以上ノ唧筒ヲ以テ排水シ難キ處ニ於テハ掘鑿ニ法ヲ附シ土留矢板ヲ打込ミテ順次掘下ケタリ五臺ノ唧筒ヲ以テ間斷ナク排水セシモ最後ノ一尺ハ普通ノ方法ヲ以テ

區 工 四 第												
古河驛	栗橋驛	上高野村	高西	杉戸驛	粕壁驛	越ヶ谷驛	石上新町	鳩ヶ谷	皿沼	荒川東岸	荒川北岸	荒川南岸
一〇八五—一一五二	一一五三—一一八一	一一八二—一二一一	一二二—一二五三	一二五四—一二九一	一二九二—一三四一	一三四二—一三六三	一三六四—一三八八	一三八九—一四一一	一四二—一四二三	一四二四—一四二八	一四二九—一四三四	一四三九—一四三四
合 計	合 計	合 計	合 計	合 計	合 計	合 計	合 計	合 計	合 計	合 計	合 計	合 計
三一一	二〇	二五	三二	三五	三六	一六	一八	一九	八	一	一	一
一九	一	二	二	三	三	二	二	一	二	一	一	一
二五	二	二	三	二	五	一	二	二	一	一	一	一
一三	一	一	一	一	六	三	四	二	一	一	一	一
一〇												
三〇	二								三	一	一	一
一四三五	二九	三〇	四二	三八	五〇	二二	二五	二三	一二	五	五	六
一四〇一〇	三三七	二九九	四一六	三七三	四九〇	二〇九	二四七	二二三	一一九	〇七三	〇五〇	二八三六
三六四九	六六三	三三七	二九	三三二	六八	三六	二	二	二	二	二	二

掘鑿シ難カリシ場合ニ掘鑿ノ深ヲ一尺減シ埋戻後玉石ヲ以テ敷地全部ニ盛土ヲナシ周圍ニ石積ヲナシタル場合アリB鐵塔ニ於テ掘鑿灌漑時季ニ入り口徑四吋ノ吸揚唧筒四臺三吋ノ唧筒二臺ヲ用キ排水セルモ水面四尺以下ニ下ラス潜水夫二組ヲ以テ晝夜兼行作業セルモノアリ遂ニ一基ノ掘鑿ニ人夫二百五十人潜水夫六十六人ヲ要シ二十四日ノ日數ヲ費シタルモノアリ

二、杭打工及栗石工 利根川以北ニ於テハ杭打工ヲ施シタルモノ極メテ少ナケレトモ以南ニ於テハ殆ント全部杭打工ヲ施セリ杭ハ末口五寸ノ松丸太ニシテ一脚ニ杭長九尺乃至十二尺ノモノヲ一本乃至五本ヲ打込ミタリ

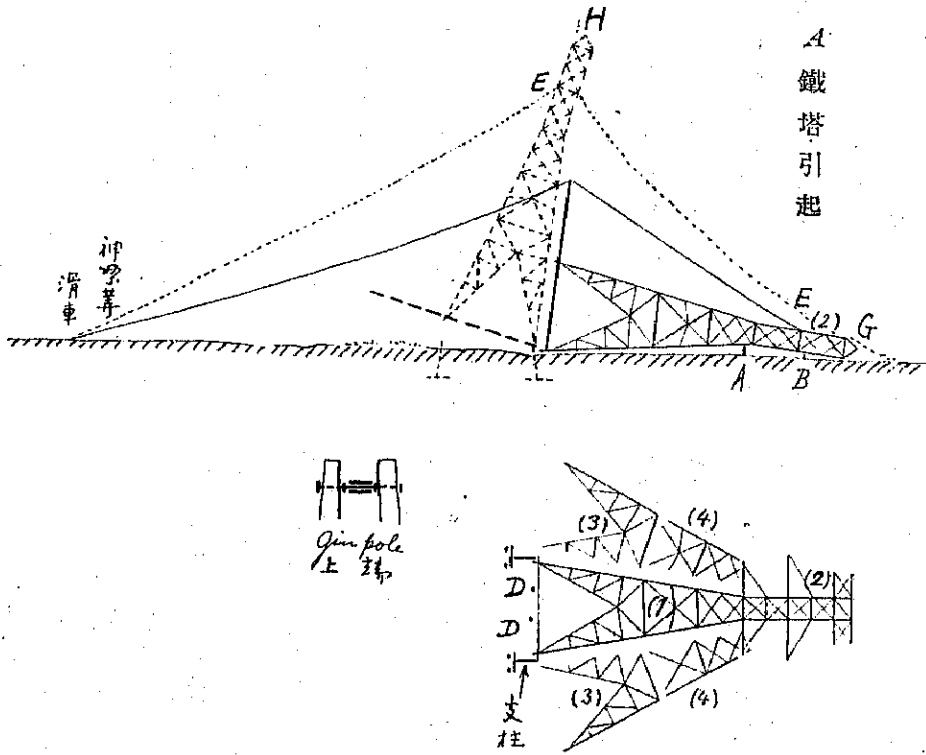
基礎栗石工ニ於テモ利根川以南ニ於テハ總テ栗石ヲ二十貫以上ノ大蜻ヲ以テ搗キ固メタリ以北ニ於テハ栗石ヲ施シタルモノ少シ

三、鎮脚据付 鎮脚ハ掘鑿セル杭ノ側ニ於テ組立テ網ニテ上部ヲ結ヒ坑内ニ吊リ下シ又ハB鐵塔ノ如キ重キモノニアリテハ坑内ニ於テ組立テタリ鎮脚坑内ニ入ルトキハ鋼製ノ型ヲ各ノ鎮脚上部ニ締釦ヲ以テ緊結シ位置ヲ修正シ混凝土工中又ハ埋戻工中ニ於テ鎮脚ノ動搖ヲ防キタリ鋼製型ヲ用キサル場合ニハ遣型ニ依リ水準器ト錘トニヨリテ位置ヲ定メ鎮脚ノ位置誤ルトキハ掘返シテ修正シ又ハ鐵塔脚ヲ切り去リ繼キ足シテ鎮脚上端ト一致セシムルヲ要スルカ故ニ細心ノ注意ヲ以テ之ヲ施工セリ

四、混凝土工 鎮脚ノ位置確定シタル後混凝土ヲ施シ鎮脚ノ下部ヲ包圍セリA鐵塔ニ於テハ配合一、三、六乃至一、四、八B鐵塔ニ於テハ一、四、八ヲ以テセリ又水中混凝土ヲ行フ場合ニハ配合ヲ一、二、四トナセリ湧水甚シキモ唧筒ヲ連續運轉スルトキハ排水スルヲ得ル場合ニ混凝土ノ堰枠内ニ全面ニ布ヲ敷キテ混凝土ヲ布ノ内ニ填充シ恰モ大ナル一個ノ袋詰混凝土ヲ置キタルカ如クシ混凝土工ヲ終ルト共ニ唧筒ノ運轉ヲ中止シタル例アリ

五、埋戻工 混凝土ヲ施シタル後其硬化ヲ待チ四日後ニ於テ埋戻ヲナサシム但シ鋼製型又ハ之ニ代用セル遣形ハ混凝土ヲ施シタル後一日ヲ置キテ取外シ埋戻ヲナス迄放置セス湧水ノ箇所ハ唧筒ヲ以テ排水シ埋戻土砂ハ小蛸ヲ以テ搗キ固メテ施セリ普通ノ方法ヲ以テ排水シ難キ所ニ於テハ栗石ヲ投入シ目潰砂利ヲ入レテ排水シ得ル程度ニ及ハシメ埋戻ヲ他ト同様ニ行ヘリ

六、鐵塔引起 中繼所ニ於テ倉庫課ヨリ鐵塔材料ヲ受取り現場迄ハ荷馬車ヲ以テ小運搬ヲ行ヒ卸シタル材料ハ地上ニ組立ノ順序ニ依リ并列ス略圖A Bノ位置ニ木製ノ臺ヲ置キA臺上ニ鐵塔下部ノ一面(1)ヲ組立テ同時ニB臺上ニ鐵塔上部ノ總テ(2)ヲ組立テ次ニ地上ニ鐵塔下部ノ兩面(3)(4)ヲ組立テCノ位置ニ長約四間末口三寸ノ檜九太ノ上端ニ木製滑車ヲ附シ之レニ徑一吋ノ馬尼刺繩ヲ掛ケタルヲ樹立シ繩ノ一端ニ(3)及(4)ヲ結ヒテ引起シ殘部鐵塔下部一面ノ材片ヲ緊結シ組立ヲ終ル次ニ鐵塔脚ノ各部ヲ連結スルニL鋼三吋半四吋半厚二分ノ一吋ヲ以テシ引起シノ際ニ鐵塔脚ヲ變形セサラシムじんぼーる(Crib Pole)ハ長約六間末口五寸ノ檜九太二本ヲ以テシ上端ニハ圖ノ如クから一ヲ附シ之ニ鐵塔引起用ノ鍊條ヲ掛ケ鐵塔脚ヨリ約百尺ノ位置ニ鐵滑車ヲ地上ニ杭ヲ以テ取付ケ此附近ニ神樂算ヲ据付ケ直徑六分ノ鍊條長約二百尺ノモノヲ以テ一端ヲ鐵塔ノB點ニ結ヒじんぼーるハD D點ニ樹立シ之ヲ鐵塔脚ニ附シタルL鋼ニ結ヒ引起用ノ鍊條ヲシテじんぼーるノ上端ヲ越エシメ鐵滑車ヲ經テ神樂算ニ卷キ付ケ得ル如クス鐵塔脚ヲ連結セルL鋼中地上ニアルモノ兩端ヲ支フルニ支柱二本ヲ以テシ引起シノ際ニ於ケル鐵塔ノ移動ヲ防キ又此L鋼ノ兩端ニハ高四五寸ノ木ノ臺ヲ置キ鐵塔カ起キタル時脚ノ下端ヲシテ既設鎮脚ノ上ニ來ラシメ以テ締釦穴ヲ速ニ一致セシメタリ斯クシテ徐々ニ神樂算ヲ卷キ鐵塔頂ハGヨリHニ至リ直立セシムルヤ否ヤ鎮脚ト脚トヲ締釦ヲ以テ緊メ引起ヲ終了セリ又豫メ鐵塔ノ頂ニ直徑一吋ノ馬尼刺繩二本ヲ結ヒ付ケテ各端ヲ一人宛ニテ引キ鐵塔ノ倒ルハ防キタリ引起シハ最初不慣ノ



場合ハ諸器具ヲ用意シ二十人弱ヲ以テ一
 基ノ組立引起シニ三日ヲ要シタリシカ後
 ニ九人ヲ以テ一日ニ一基餘ヲ完成シ得ル
 ニ至レリ
 鐵塔組上リ工 山間ノ傾斜地及地上ニ横
 ニ組立ツル場所ヲ有セサル所ニ於テハ鐵
 塔脚部ヲ鎮脚上ニ組立テ次第ニ組上リテ
 上部ニ及ヒ引起ノ方法ヲ用キヌ又B及ヒ
 C鐵塔ハ重量大ニシテ引起シ不便ナル故
 總テ組上リノ方法ヲ用キタリ組上リ工ニ
 於ケル器具ハ極メテ簡單ニシテ長約二十
 尺末口二寸ノ杉丸太ノ上端ニ滑車ヲ附シ
 タル帆柱ト之ヲ支フル太サ約四分ノ虎綱
 三本及材片ヲ吊リ上クル徑約四分ノ馬尼
 刺繩ナリ配給掛ハ地上ニアリテ主要材片
 ニ附屬ノ各材片ヲ締釦ニテ假締メヲ施シ
 テ馬尼刺繩ノ一端ニ結ヒ先ツ四本ノ柱ヲ
 樹テ之ニ豫メ梯子ヲ附シ組立掛ハ柱ノ上
 端迄昇リテ帆柱ニテ上ケタル材片ヲ其先
 端ニ締メ付クルナリ一段又ハ二段ヲ組上

クル毎ニ帆柱ヲ高キ位置ニ結ヒ付ケ順次進行ス此方法ハ主要材片ニ附屬ノ各材片ヲ附シ引上ケ取付クルヲ以テ迅速ナリ初メヨリ附屬材片ノ主要材片ニ附シ難キモノハ横材ニ滑車ヲ附シ之ニヨリ各材片ヲ吊リ上ケ柱ニ昇レル組立掛ヲシテ組立取付ケシム組立終レルトキ組立掛ノ二人ハ殘リテ締釦ヲ緊結ス組立掛及配給掛合計八名ヲ以テ一日ニ平均A鐵塔一基ノ組立ヲ完成セリ標準鐵塔ノ材料一噸ニ付テノ平均工費及之ニA鐵塔重量ヲ乘シタル平均工費左ノ如シ

	材	料	運	搬	基	礎	小	運	搬	組	立	合	計
一噸當リ	一四五・二五	四	七〇・八五	四	四八・七	四	三四・二	四	一三・三	四	二八一・四二	四	
A鐵塔一基當リ	四四四・六		二二七・〇		一四九・二		一〇・五		四〇・七		八六二・〇		

又標準鐵塔ノ一基ニ付テノ各工區ニ於ケル平均工費ハ左ノ如シ

工區	基礎	小運搬	組立
第一工區	二八九 ^円	二七五 ^円	五八五 ^円
第二工區	九八	八五	五〇六
第三工區	一一六	六三	四四五
第四工區	二五四	七九	五〇〇

第六 特別鐵塔基礎施工

發電所引出口 土質赤褐色ノ良質硬土ニシテ施工容易ナリキ
 阿武隈川 土質ハ玉石交リ砂利層ニシテ右岸H鐵塔ハ地盤高キヲ以テ湧水少ナカリシモ左岸T鐵塔ハ地盤低ク湧水甚シカリキ然レトモ數基ノ唧筒ヲ用キ排水施工スルヲ得タリ
 蛇尾川 右岸基礎ハ玉石交リ砂利層ニシテ左岸基礎ハ赤褐色山粘土層ヨリ成リ所定ノ深ニ至ルモ尙砂利層ニ達セサリシヲ以テ尙三尺掘下砂利層ニ達セシメタリ而シテ兩岸共ニ湧水ナカリシ

カ故工事頗ル容易ナリキ

箒川 右岸P鐵塔基礎ハ玉石交リ粘土及砂利層ニシテ湧水少ナク工事容易ナリキ他ノ三基ハ何レモ湧水多量ナル砂利層ニシテP鐵塔二基ハ掘鑿深ク素掘困難ナルヲ認メタリシカ排水溝ヲ下流約五十間迄掘鑿シ水位ヲ低下セシメ素掘ヲ以テ施工ニ着手セリ然レトモ掘鑿深キニ伴ヒ湧水甚シク周圍ノ崩壞多大ニシテ到底掘鑿シ難キニ至リ遂ニ箱枠下ケノ方法ニ據ル事トシ其準備ノ爲メ半月ヲ空費セシカ箱枠ノ準備整フヤ否ヤ大ナル引鋤簾ノ如キ特種ノモノヲ用キ神樂算ヲ用キ之ヲ引揚クルコト、セリ礎段厚二呎ハ水中混泥土ヲ施シ一週日ノ後ニ至リ排水ヲナシ鐵筋ヲ組立テ上部ノ混泥土ヲ施セリ左岸P鐵塔基礎モ湧水ニ對シP鐵塔基礎ト同様施工セリ

荒川(朽木) 初メ右岸P鐵塔基礎ニ着手セシモ左岸P鐵塔基礎ニ於テハ砂利層ニシテ湧水甚シキヲ認メ箒川鐵塔基礎竣工後唧筒及人夫ヲ此所ニ集中シテ一氣ニ施工スルノ便ナルヲ知リ一時工事ヲ中止シ更ニ五月下旬ニ至リ左岸P鐵塔基礎ハ箒川P鐵塔基礎ト同様ノ方法ニヨリ施工セリ右岸P鐵塔基礎ハ高地ニアリ土質佳良ナル赤褐色硬土ナリシヲ以テ工事容易ナリキ

鬼怒川 左岸P鐵塔二基ハ高地ニ在リ土質上層ハ褐色ノ山粘土ニシテ下部ニ於テハ黃褐色ノ輕鬆土ナリシカ所定ノ掘鑿ハ此土層以下ナリシヲ以テ何等支障ヲ見ス湧水亦全クナク工事容易ナリキ之ニ反シ右岸P鐵塔二基ニ於テハ玉石交リ砂利層ニシテ湧水最モ甚シク施工稍困難ナリキP鐵塔基礎ハ掘鑿深十尺餘ニ過キサルヲ以テ土留枠ヲ施シ吸水口徑三吋離心唧筒一臺ヲ据エ七馬力蒸汽機關ヲ以テ運轉シ排水スルコトヲ得施工セリD鐵塔基礎ハ掘鑿深二十尺ナレトモ前記P鐵塔基礎工ニ於テ用キタル七馬力離心唧筒ヲ以テシ水面以下約四尺迄掘鑿セシトキ此方法ノ不可ナルヲ認メ約二十日間ヲ以テ強固ナル土留枠ヲ設ケ更ニ吸水管直徑四吋ノ十五馬力離心唧筒ヲ据エテ掘鑿深平均約十八尺ニ達セリ是ニ於テ湧水益甚シク遂ニ排水ノ至難ナルヲ知リ

潜水夫ヲ用フルニ至リ豫定ノ深二十尺二寸ニ於テ岩盤ニ達スルコトヲ得タルヲ以テ水中混凝土厚四尺ヲ施シ一週日ヲ經過シタル後排水ヲ爲シタルニ結果極メテ良好ナリシヲ以テ鐵筋ヲ組立テ地表以下一尺迄混凝土ヲ施シ次ニ足場ヲ組立テ更ニ鐵筋及鎮釦ヲ取付ケ堅固ナル型枠ヲ据付ケ上部ノ混凝土ヲ施セリ

鬼怒川水力電氣株式會社送電線越 五鐵塔二基ハ共ニ水田中ニアリ基礎混凝土下ニ杭打ヲ施スヘキ設計ナリシモ所定ノ深ニ掘鑿ノ結果良好ノ砂利層ナリシヲ以テ杭打ヲ廢シ單ニ栗石ヲ搗固

メタル上ニ混凝土ヲ施行セリ此掘鑿中多少ノ湧水アリシモ排水容易ナリキ

利根川 左岸X鐵塔基礎ハ地質良好ナル含砂赤粘土ニシテ湧水極メテ少ナク工事容易ナリキ左岸G鐵塔基礎亦同様ナリ

中央G鐵塔ハ利根川改修後ノ洪水敷面ニ位シ平水位以上ノ水ハ直ニ鐵塔位置ノ地面ヲ洗フヲ常トス故ニ圓井沈下工事ハ春期出水前ニ完成ノ必要アリ大正二年十一月八日現場ニ於テ底沓ノ鍍銀ヲ開始シ遣形其他ノ準備ヲナシ翌大正三年一月十三日底沓据付ヲナシ同十六日底沓内部ヲ先裏ノ混凝土ヲ施シ二十一日煉瓦疊積ニ着手セリ煉瓦疊積ハ一回ニ十二尺積上リ内部掘鑿ヲナシ頂部カ地平面迄沈降セル後次ノ十二尺ヲ積上ケ而シテ又内部掘鑿ヲナシ沈降セシメ順次斯ノ如クスルコト四回全長五十尺ヲ沈降セシメタリ沈降法ハ初底沓ヲ所定位置ニ据付ケ上記ノ如ク煉瓦積ヲ施セル後内部ノ掘鑿ヲ行ヒ第一層ハ素掘リヲ以テ沈降セシメタリ此掘鑿ノ際地表面下三尺ヨリ湧水甚シク四吋唧筒一臺乃至二臺ヲ以テ排水セリ第二層ニ至リテハ唧筒ヲ以テ排水シ掘鑿スルコト不可能ナルヲ認メタルヲ以テ外開キ掘鑿機ヲ使用シ掘鑿ヲナセルモ地表面下約二十五尺ノ地層ハ細砂恰モ砂岩ノ如ク凝結シ掘鑿機ヲ以テ掬ヒ得ル土量頗ル僅少ニシテ工程遅々タルカ故遂ニ潜水夫ヲシテ地盤ヲ鑿ニテ破碎セシメ籠ヲ以テ土砂ヲ搬出セリ斯クニシテ十餘日間

日々ノ沈降僅ニ三寸内外ナリシカ次ニ地質軟キ粗粒ノ純砂層ニ達スルニ及ヒ俄然進行著シク一日平均一尺餘ヲ沈降セシムルヲ得ルニ至レリ五十尺ニ達セル時再ヒ砂岩ニ酷似セル硬土ニ會シ沈井ヲ止メ各基井ノ頂ニ試重百五十噸ヲ載荷セリ圓井内部ニ混凝土ヲ施サスシテ一圓井上ニ試重ヲ載荷セルニ二吋ノ沈下ヲナシ三日間放置セシニ更ニ沈下ノ傾向ナキヲ以テ試重ヲ撤去セリ他ノ三圓井ニ於テハ各圓井内部ニ混凝土ヲ填充セル後試重ヲ載荷セシニ三日間放置シタレトモ何レモ沈下セザリシカ故ニ試重ヲ撤去シ各上部基礎ノ鐵筋混凝土ヲ施シ基礎工ヲ終レリ右岸G鐵塔基礎ハ良質硬土ナリシカ設計ノ如ク杭打工ヲ施工セリ地質硬キカ爲ニ百十三貫糞槌ヲ八尺ノ高サニ引キ上ケテ打チタルトキ初ハ平均約三寸打込ミ得タレトモ最終沈下ハ三分八ナリキ此基礎中一ハ殊ニ地盤硬クシテ三十三本中六本ノ杭ハ杭頭割裂シテ打込ミ難カリシヲ以テ杭ノ上部十尺ヲ切り去リタリ此基礎ハ地上高八尺六吋ニシテ塔脚中心距離ハ約五十呎ナルヲ以テ其位置精定ニ於テハ相當ノ苦心ヲ要シタリキ右岸X鐵塔基礎ハ堤内水田中ニ在リ掘鑿ニ當リ湧水甚シク七馬力蒸汽機關ヲ以テ吸水口徑五吋ノ離心唧筒ヲ運轉シ排水セシカ周圍土留堰板ノ間隙及底部ヨリ細微ナル泥砂噴出シ掘鑿餘ス處二尺ニ至リ進捗セサルカ故ニ遂ニ掘鑿ノ深ヲ十一呎四吋ニ止メ基礎底ハ砂質堅硬ニシテ杭打ニ於テハ百十三貫糞槌ヲ捲揚機ヲ以テ揚ケ杭頭ノ上八尺ノ高ヨリ落下シタルニ杭ノ最終沈下ハ六分ナリキ基礎混凝土施工後敷地全部即約五十五尺角ニ高二尺ノ盛土工ヲ施シ基礎脚臺ハ所定ノ深ヲ有タシメタリ掘鑿中ノ排水ニ於テハ掘鑿ノ巔端ヨリ約二間ヲ隔リテ約八十尺角ノ土堤ヲ築キ外部ノ水ヲシテ内部ニ流入セサラシメタリ

羽生落 北岸J鐵塔基礎ハ地表ヨリ六尺以下地層總テ細砂ニシテ湧水甚シク強固ナル土留梓ヲ施シ内部ノ水ヲ排除シツ、掘鑿セリ基礎ハ一個宛掘鑿ヲ終ルト共ニ基礎杭上ニ水中混凝土厚一尺餘ヲ施シ此上ニ礎段ヲ設ケタリ南岸J鐵塔ニ於テハ湧水少ナク土質ハ軟弱ナル粘土ニシテ唯

杭ノ尖端ニ當ル所ニ硬キ砂層アリ
 利根發電株式會社送電線越 北側五鐵塔ニ於テハ地表約八尺ハ軟土ニシテ以下含砂粘土ナリ湧
 水少ナク矢板ヲ以テ土留ヲナシ豫定ノ掘鑿ヲナセル後杭打ヲナシ混凝土ヲ施セリ
 荒川(東京) 荒川改修後ノ河身兩岸各一基ノ五鐵塔ハ地表三尺以下粘土ニシテ湧水少ナケレトモ
 崩壞シ易キカ故末口約五寸長二十尺松丸太四本ヲ以テ梓ヲ作り約三尺ノ間隔ヲ以テ三段トシ矢
 板厚一寸五分ヲ打込ミ梓ノ中央ニハ末口約六寸ノ丸太ヲ以テ各支材トナシ掘鑿ヲ進メタリ初メ
 杭打ヲ行ヒタルトキ打留極メテ多カリシヲ以テ杭ノ數ヲ増加シ上記ノ梓ヲ以テ基礎ヲ擴大セリ
 杭ノ數ヲ五十四本トナシ此上ニ四段ノ礎段ヲ設ケ基礎上部ヲ施セリ
 現在荒川左岸五鐵塔ハ地層粗粒ノ砂ニシテ硬ク杭打ハ殆ント必要ナキカ如ク見ユルモノナリキ
 基礎下面淺キカ故湧水モ少ナカリシカ將來基礎底ヲ洗掘サル、恐アルヲ以テ豫定ノ杭打ヲ施シ
 混凝土ヲ施セリ現在荒川右岸五鐵塔基礎ニ於テハ上部ハ土ニシテ下部ハ粘土ナリキ杭打ニ於テ
 ハ猿槌ヲ以テ杭ヲ撞クヤ否ヤ直チニ多少戻リテ杭打ニ於テ大ナル困難ヲ感シタリ
 特別鐵塔組上ケ工 利根川ニ於ケルG鐵塔ニ於テハ帆柱ハ長七間末口四寸ノ檜丸太ニ小木片ヲ
 釘附シテ足掛リトナシ組立掛ラシテ帆柱ノ上端迄上ルコトヲ得シメ帆柱ノ先端ニハ滑車ヲ附シ
 タルモノ四本ヲ使用セリ脚下部ノ柱及斜材ヨリ組立初メテ次第ニ組上ケ帆柱ハ各柱ノ傍ナル横
 材ニ結ヒ付ケ高ク組上クルニ從テ虎綱ノ長キヲ用キタリ
 G鐵塔以外ノ特別鐵塔ニ於テハ帆柱ハ長二三十尺ノモノ二本ヲ使用シタリ重要ノ材片ヲ引上ク
 ルニG鐵塔ニ於テハ鐵製捲揚機ヲ用キタレトモ他ノ鐵塔ニ於テハ木製神樂算ヲ使用セリ
 各特別鐵塔基礎及組立ニ要セシ日數ハ左表ノ如シ

報告 猪苗代水力電氣株式會社土木工事

發電所引出口	基礎着手	基礎竣工	組立ニ要 セシ日數	組立着手		組立竣工	
				年	月	年	月
阿武隈川	大正三年 五月十九日 二月廿八日	大正三年 六月廿三日 七月四日	三日 廿六日	大正三年 六月二十日	大正三年 六月廿三日	大正三年 六月廿二日	大正三年 七月十八日
蛇尾川	一月廿四日	五月十五日	十一日	五月十八日	五月十八日	五月十八日	五月廿八日
荒川(筋木)	二月十七日	七月廿一日	九日	七月十七日	七月十七日	七月十七日	七月廿五日
鬼怒川	一月廿三日	七月廿二日	五十七日	六月五日	六月五日	六月五日	七月卅一日
鬼怒川線	三月三十日	五月五日	二十九日	五月十九日	五月十九日	五月十九日	六月十六日
利根川	大正二年 十一月廿八日 大正三年 二月十日	六月十日	七十日	五月十八日	五月十八日	五月十八日	七月廿六日
羽生落	二月十日	三月廿五日	二日	五月卅一日	五月卅一日	五月卅一日	六月一日
利根川線	一月廿六日	四月三十日	三十日	五月廿五日	五月廿五日	五月廿五日	六月廿三日
荒川(東京)	一月廿二日	五月三十日	四十八日	六月一日	六月一日	六月一日	七月十八日

利根川G鐵塔組立工

左岸G鐵塔	中央G鐵塔	右岸G鐵塔	着手月日	竣工月日	組立ニ要 セシ日數	使役人員		
						高	人夫	鐵工
六月廿七日	七月二日	五月十八日	六月廿七日	七月十五日	二十日	一八九	三三	〇
七月二日	七月廿六日	六月十六日	七月二日	七月廿六日	二十五日	一九五	七	一二
五月十八日	六月十六日	六月十六日	五月十八日	六月十六日	三十日	一九四	四六	一九

但中央G鐵塔ニ於テハ最下腕金取付際ノ柱接手迄ヲ七月十五日ニ完成シ七月十六日ヨリ

二十一日迄六日間休止ス
 鐵塔材料ノ請負者ハ三井物産株式會社ナリ
 特別鐵塔一基ニ付テノ平均工費左ノ如シ

基礎

小運搬

組立

發電所引出口	五六〇 _円	二〇〇 _円	五〇 _円	二〇 _円	六五 _円	二〇 _円
阿武隈川	一〇五〇	一六〇	一八〇	二四〇	四〇	六八
蛇尾川	九四〇	一八〇	一八〇	二四〇	四〇	五〇
箒川	一八六〇	一八〇	一八〇	二四〇	四〇	五〇
荒川(栃木)	一〇〇〇	一八〇	一八〇	二四〇	四〇	五〇
鬼怒川	一四五〇	二一五	二一五	二四〇	四〇	五〇
鬼怒線越	一一〇〇	二一五	二一五	二四〇	四〇	五〇
利根川	六六〇〇	六四〇	六四〇	二一五	三五	三五
利生落	一六二〇	二三五	二三五	二一五	三五	三五
利根線	一五八〇	二一〇	二一〇	二一五	三五	三五
荒川(東京)	六三五〇	二二〇	二二〇	二一五	三五	三五

送電線ノ測量及工事監督費ハ一哩ニ付一千八百五十圓ヲ要シタリ

第七 田端變電所

田端變電所ニ施設セル諸機械左ノ如シ

主要變壓器	容量 <small>キロワット</small>	高壓側電壓	低壓側電壓	相式	周波數	結線法	冷却法	個數	製造者
四〇〇〇	わつと	ガキヤると	ガキヤると	單相式	五〇回 一秒間	高壓側電壓 側共△型	油入水冷式	十二個 (内三個豫備)	米國ラネズちんぐ ほうす會社

1464

補助變壓器ハ田端變電所附近ノ小口電力ノ供給ニ使用ス配電盤及配電諸器具ハ米國ラエスチン
 ぐはうす會社製造ニ係ル据付用トシテ米國ほろちんぐ會社製四十噸電働移動起重機ヲ備フ

補助變壓器	五〇〇	一萬二千	三千三百	單相式	五〇回	高壓低壓 側共△型	油入水冷式	四個 (内一個豫備)	芝浦製作所
-------	-----	------	------	-----	-----	--------------	-------	---------------	-------

試驗用變壓器	單相式	容量きろ ガツると あんべあ	高壓側 電壓ガ ツると	低壓側 電壓ガ ツると	周波數 一秒間	冷却法	個數	製 造 者
		一五〇	三十六萬	二〇〇〇	五〇回	油入自 然冷却	二個	米國 ラエスチンぐはうす會社

試驗用變壓器ハ碍子等ノ試驗ノ爲ニ備フル者ナリ

田端變電所ハ明治四十五年初其位置ヲ北豐島郡尾久村大字上尾久宮前ニ決定セリ敷地面積六千
 四百六十六坪ニシテ内貯水池ノ面積八百五十二坪ナリ大正二年七月三日先ツ敷地ヲ貫通セル里
 道ノ附替ヲナシテ變電所建物試驗室唧筒室ノ位置及假倉庫ヲ設クヘキ位置ニハ田面上高約六尺
 約一千九百六十立坪ノ盛土ヲ爲シ盛土一部ノ土ヲ採リタル採土場ヲ貯水池ニ利用シテ之ニ護岸
 ヲ施シ水ヲ循環セシムル爲ニ木製隔水壁ヲ設ケ變壓器冷却用ノ水ヲ噴出セシムヘキ突抜井戸ヲ
 鑿チ其深ヲ約三百七十尺ニ達セシメタリ

假設備 假設備ハ田端變電所運搬軌道荷揚場事務所及膠灰倉庫等ナリ

運搬軌道ハ荒川河岸ヨリ變電所構内ニ至ルモノニシテ此中間變電所裏門ヲ起點トシ上記兩端ヲ
 終點トス構内終點ヨリ百七十六間〇八迄二百四十五間八一ヨリ三百〇八間六一ニ至ル間及三百
 十四間八九ヨリ荒川岸終點三百七十三間四五ニ至ル間ハ複線ニシテ其他ハ單線トス軌道ノ施工
 基面幅ハ十四尺五寸軌條三十封度長三十呎ノモノニシテ軌間二呎六吋複線ニ於ケル中心間距離

ハ六尺五寸砂利ノ厚ハ六寸枕木ハ長五尺幅五寸厚三寸五分ノ松材ニシテ軌條二本ニ付十五挺ヲ用キ曲線ニ於ケル半徑ハ總テ十五間最大勾配ハ四十分ノ一轉轍器轍又ハ全部六個ニシテ轍又番號ハ四番ナリ

荷揚場ハ荒川河畔運搬軌道終點ニ於テ擁壁長約二十間ニシテ末口五寸長十八尺松九太約四十本ヲ打込ミ背後ニ厚一寸ノ松板ヲ土留板トナセシモノナリ

員數	盛土	突抜井戸	運搬軌道	荷揚場	事務所	膠灰倉庫
一 一九六〇 <small>圓</small>	一	四六一 <small>圓</small>	四六六 <small>圓</small>	二〇 <small>圓</small>	一五七五 <small>圓</small>	六〇 <small>圓</small>
單價	三八六 <small>圓</small>	五一〇〇 <small>圓</small>	一八八 <small>圓</small>	二〇 <small>圓</small>	二九三 <small>圓</small>	二〇三 <small>圓</small>

基礎 田端變電所敷地ハ試鑽ノ結果ニヨリ地質軟弱ニシテ杭打基礎ヲ施ストキハ夥多ノ長杭ヲ要シ材料ヲ集ムルコト、打杭トニ長日月ヲ要スルカ故ニ遂ニこんぶれッそる基礎ヲ採用スルニ決定セリ而シテ基礎ハ將來ノ擴張ヲ慮リ第二期分ヲモ合セ施工セリ其基礎面積ハ長二百四十尺ニシテ幅八十五尺ナリ

建物及電機其他ノ重量ニヨル集合荷重ノ最大ナルハ百八十噸ニシテ此基礎ハ五十噸ヲ支フヘキ四基ノこんぶれッそるヲ以テセリ其他モ亦之ニ倣ヒテ合計三百九十二基ヲ施スニ至レリ基礎ノ荷重、深及數ハ左表ノ如シ

同	こんぶれッそるノ支フヘキ荷重	五十噸	四十噸	三十噸
同	ノ長	二十二尺	二十尺	十八尺
同	ノ數	百九十八基	八十基	八十四基

各こんぶれッそるノ上部ハ鐵筋混凝土牀版又ハ混凝土ヲ以テ連接シ其幅ヲ五尺乃至十尺トシ厚

1466

ヲ二十吋乃至二十二吋トセリこんぶれ。その頂部ノ周圍ニテ牀版ノ下部ニ當ル部分ニハ厚一尺ノ割栗石地形ヲ施セリ又此上部ニハ高三尺十一吋乃至四尺九吋ノ混凝土礎段ヲ設クこんぶれ。その基礎工ハ大正二年九月十六日着手シ入臺乃至十臺ノこんぶれ。その杭打機ヲ使用シ迅速作業ヲナシ同年十二月二十日竣工セリ請負者ハ東京こんぶれ。その株式會社ナリ

こんぶれ。その工費ハ三百九十二基ニテ約四萬六千圓礎段混凝土ハ八十七立坪ニテ四千八百圓ナリ此他ハ省略ス

變電所建物 變電所ハ鐵筋混凝土建物ニシテ中二階附二階建ナリ

桁 行

梁 間

建坪數

軒 高

百四十四呎

八十五呎

三四三九五坪

五十九呎六吋

一階ニハ變壓器室、變壓器組立場、低壓室、油槽室、蓄電池室及廊下等アリ此床面ハ地盤線ヨリ三呎ノ高ニアリ中二階ニ於テハ低壓室、配電盤室、避雷器臺、事務室及豫備室ヲ有シ此床面ハ一階ノ床面ヨリ十呎六吋ノ高ニアリ二階ハ大部分高壓室ニシテ此床面高ハ中二階床面ヨリ十五呎六吋ノ高ニアリ此床面ヨリ陸屋根ノ大梁下端マテ二十八呎ナリ以上ノ外建物ノ西端ニ於テ一部分三階ヲ設ケ其床面ハ二階床面ヨリ十四呎ノ高ニアリ

壁體ハ鐵骨鐵筋混凝土造ニシテ土臺ハI鋼二本ヲ併置セルモノナリ柱ハ「鋼鐵ノ組立柱及I鋼ヲ以テシ胴差及桁ハ主ニI鋼ニシテ窓上楣トシテハ「鋼ヲ使用セリ

床ハ一階ノ變壓器室及中央下ニ於テハ鐵筋混凝土ヲ以テシ變壓器ヲ載荷スヘキ軌條ノ下部ニハI鋼ヲ埋設セリ此他ノ一階床ハ總テ厚六吋ノ混凝土ヲ以テシ又母線隔壁ヨリ電線ヲ變電所外ニ導ク所ニ於テハ電線ヲ床面下ニ埋設スル爲特ニ厚約一尺ノ混凝土ヲ施セリ中二階二階及三階ノ床ニ於テハ鋼梁ハI鋼ヲ以テシ牀版ハはいりぶ及びりぶばーヲ設置シタル上ニ混凝土ヲ施シ更ニ

厚四吋ノ石炭滓混泥土ヲ敷キテ配電用電線ヲ此ノ内ニ埋没セリ而シテ此ノ上ニ四半目付ノ膠泥塗ヲ施セリ屋根ハ中央廊下ノ上部ヲ除キ其他總テ陸屋根ニシテ大梁トシテハ鋸桁ヲ使用シ小梁ハ工鋼ヲ以テセリ而シテ此牀版ノ構造ハ中二階、二階等ノ床ト同様ニシテ上端ニ勾配ヲ附スル爲此上ニ石炭滓混泥土ヲ使用シ膠泥ヲ塗リテ之ヲ平カニシ尙此上ニまるをいどヲ二重ニ土瀝青ヲ以テ張り立テタリ中央廊下ノ上ハ工鋼及丁鋼ヲ以テ小屋組ヲナシ一部分ハ採光ノ爲ニ硝子葺トシ他ハ鈴木式ヲ用テ并列シ下面ニハ石綿漆喰ヲ塗抹シ上面ハ杉板割ヲ張立テ亜鉛鍍鐵板ヲ以テ瓦棒葺トセリ軒樋ハ蛇腹形トシ堅樋ハ丸形ニシテ何レモ亜鉛鍍鐵板ヲ以テ作ル軒先ニハ鐵筋混泥土造ノ軒上勾欄ヲ設置セリ

避雷器臺ノ上面ハ陸屋根ト其構造ヲ同フシ周圍ニ鐵製手摺ヲ設ク出入口及窓ノ枠及建具ハ發電所ト同様ニセリ

階段ハ三個所ニ設ケ梯子ハ高壓室ヨリ屋上ニ昇ルモノ及一階ヨリ起重機ニ昇ルモノ、二個ニシテ大略發電所ト構造ヲ同様ニセリ母線隔壁ノ構造及其他總テノ仕上ハ發電所ト大略同様ナレトモ唯外部壁面ニ防水膠灰ノ膠泥塗ヲ施シタル點ノミヲ異ニス小屋組ハ一平方呎ニ付五十封度ノ風壓及一平方呎ニツキ十封度ノ雪重ニ耐フルモノトシ陸屋根ニ於テハ雪重及其他ノ活荷重ヲ合セ百封度トセリ胴差ハ其上ニ來ル鐵筋混泥土壁ノ重量ヲ支フルモノナリ

北側避雷器臺ノ下部ニ配電變壓器室ヲ設ク壁ハ煉瓦壁膠泥塗ニシテ窓及出入口ハ木製ナリ唧筒室ハ變電所ノ東北側外部ニアリ腰壁以下ハ煉瓦造ニシテ此以上ハ木造漆喰塗仕上ケ屋根ハ木製小屋組ノ上ニ亜鉛鍍鐵板ニテ瓦棒葺ヲ施シ床ハ混泥土ノ叩キヲ以テセリ唧筒坑及水槽ノ周壁ニハ防水ノ爲土瀝青及粘土ヲ使用セリ變電所内各室ノ面坪及諸機械ノ重量左表ノ如シ

一階變壓器室 一〇_斤 一室ニ付 四八六_斤

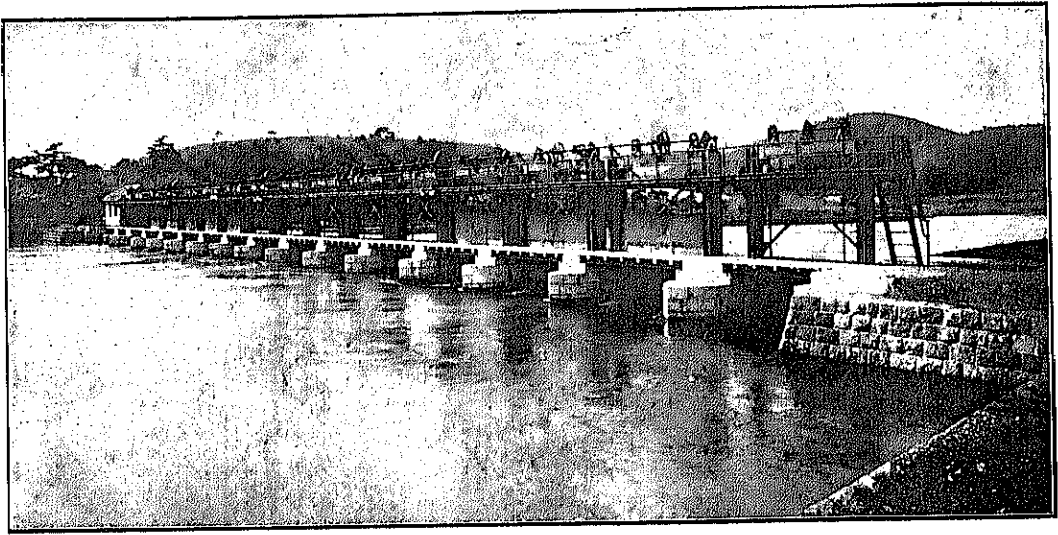
中二階第一事務室 一_斤 一三九_斤

所内變壓器室	二	四八六	第二事務室	一	三五四
南北側低壓室	二	四八六	配電盤室	一	三五四
油槽室	一	三五四	南側低壓室	一	四八六
蓄電池室	一	九七八	北側低壓室	一	六二五
組立場	一	二九八	廊下	一	一四六
中央大廊下	一	三五四	避雷器室	一	三七五
階段室假南北廊下	二	六八三			
二階南北高壓室	二	二五八	三階南側物置	一	二三六
南側物置	一	二三六	北側豫備室	一	二三六
北側豫備室	一	二三六			
主要變壓器	二	各七四〇〇〇 <small>計</small>	試驗用變壓器	二	各四八〇 <small>計</small>
所内變壓器	二	各七八〇〇	高壓油入開閉器	九	一六〇〇〇
高壓避雷器	二	各三〇四〇〇	低壓避雷器	七	一二〇〇
低壓油入開閉器	三	各六〇〇〇	べんちぼいど	一	二〇〇〇
りれいぼいど	一	一〇〇〇〇	さーげすぼいど	一	四〇〇〇
蓄電池	一	八五〇〇	電劬發電機	一	一七〇〇
ふゐるたーぶれっす	一	一五〇〇			

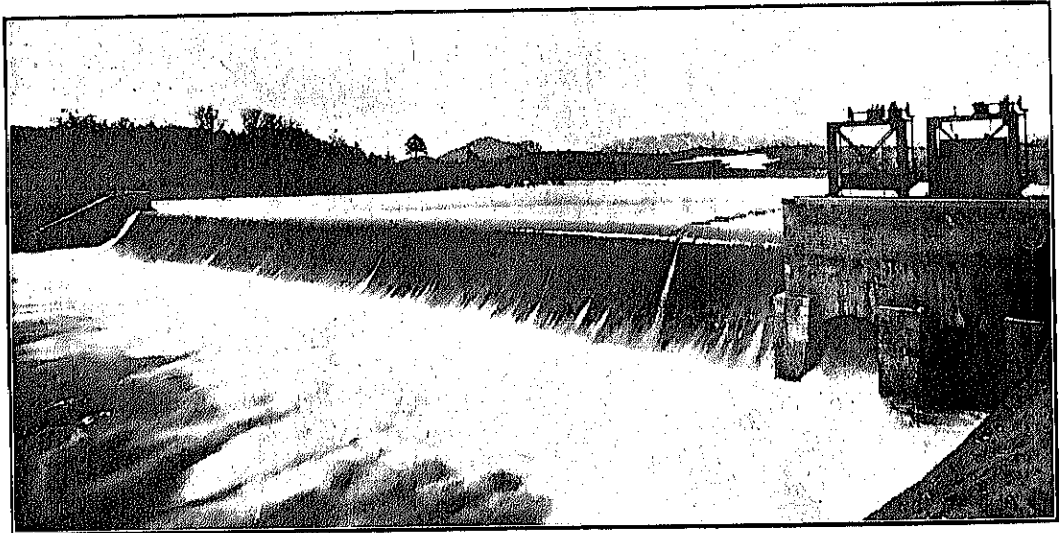
施工 大正二年十二月十八日鐵骨ヲ建テ初ム土臺ノ工筋ヲ据付ケ柱ハ帆柱ヲ以テ建ツ末口八寸長五十尺ノ檜九太ヲ帆柱トシ虎綱ヲ四方ニ張り三馬力電動捲上機ヲ以テ上ケ東北側ヨリ初メテ西側ニ及ヘリ次ニ中二階ノ桁ヲ上ケ次第ニ上部ニ及ヘリ鐵骨組立ハ大正四年二月九日大部分ノ

鐵骨構造ヲ終了シ二月十一日上棟式ヲ舉行セリ鐵骨材料及其製作組立ノ請負者ハ石川島造船所ナリ同年二月十三日東北隅ヨリ壁體ノ混凝土ヲ打初ム型枠ハ松一寸二分板ヲ用キ高サ二尺ヲ以テ一段トナシ之ヲ三段ニ重ネ杉押三寸角ヲ約一尺五寸間ニ打附ケタルモノニシテ鐵筋ハ鐵骨ノ組立一部終了スルト同時ニ取付シモノナリ枠板ノ間ニハ竹筒ヲ入レ此中ニ締釦ヲ差込ミ締付ケ又ハ錐形ノ木函ヲ以テ竹筒ノ代用ニ供シタルコトアリ變電所ノ南側約七十尺ノ位置ニ高約六十呎幅約四尺ノ昇降機ヲ設ク四隅ニ各一本ノ鋼ヲ立テ之ニ筋違ヲ施セルモノニシテ上部ニ滑車ヲ取付ケ昇降ノ軌條ハ杉三寸角二本ヲ以テセリ昇降機ノ側ニ八才練混凝土電動混合機ヲ据エ昇降機ハ混凝土容器ノ昇降ニノミ供シ電動機ヲ以テ運轉セリ中二階以上ノ混凝土ハ總テ昇降機ヨリ幅約一尺深約七寸ノ木樋ノ内部ニ亞鉛鍍鋼板ヲ張りタルモノニ移シ型枠ニ注入セリ但シ昇降機ノ混凝土容器ヨリハ上口六尺高四尺ノ漏斗ニ移シ之ヨリ木樋ニ入ル

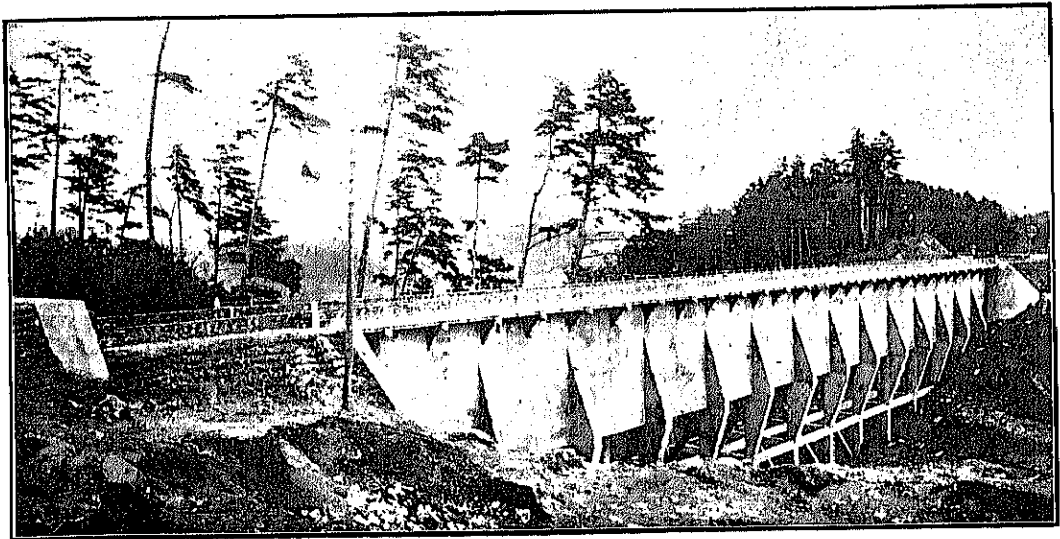
建物ノ北側ニハ足場ノ外側ニ葦ヲ下ケ風避ケト爲シ日々適當ナル溫度ニ達セシ際混凝土工ヲ行ヘリ型枠ハ壁體ニ於テハ五日乃至七日ノ後之ヲ取外シ桁梁ニ於テハ四週日ノ後ニ取外スコト、セリ建物混凝土工ハ同年六月十一日大體終了セリ窓枠ノ取付、内外壁、へんき塗其他硝子嵌込ミ等ヲ行ヒ同年十月十五日建物工事ノ竣工ヲ見ルニ至レリ變電所建物ハ辰野葛西建築事務所ノ設計及工事監督ニ依ルモノニシテ工費ハ建坪一坪ニ付約七百四十圓ナリ(完)



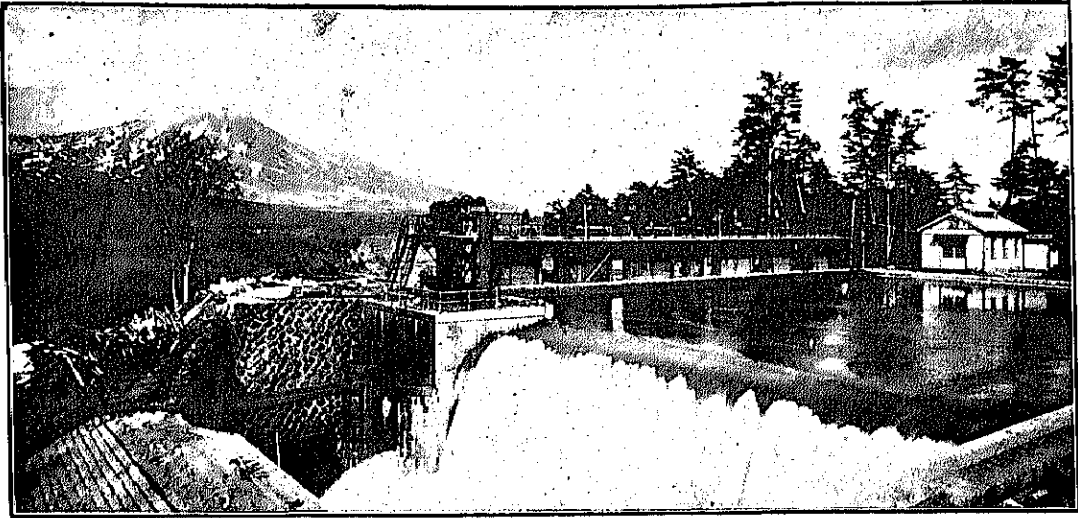
門 水 橋 六 十



堤 堰

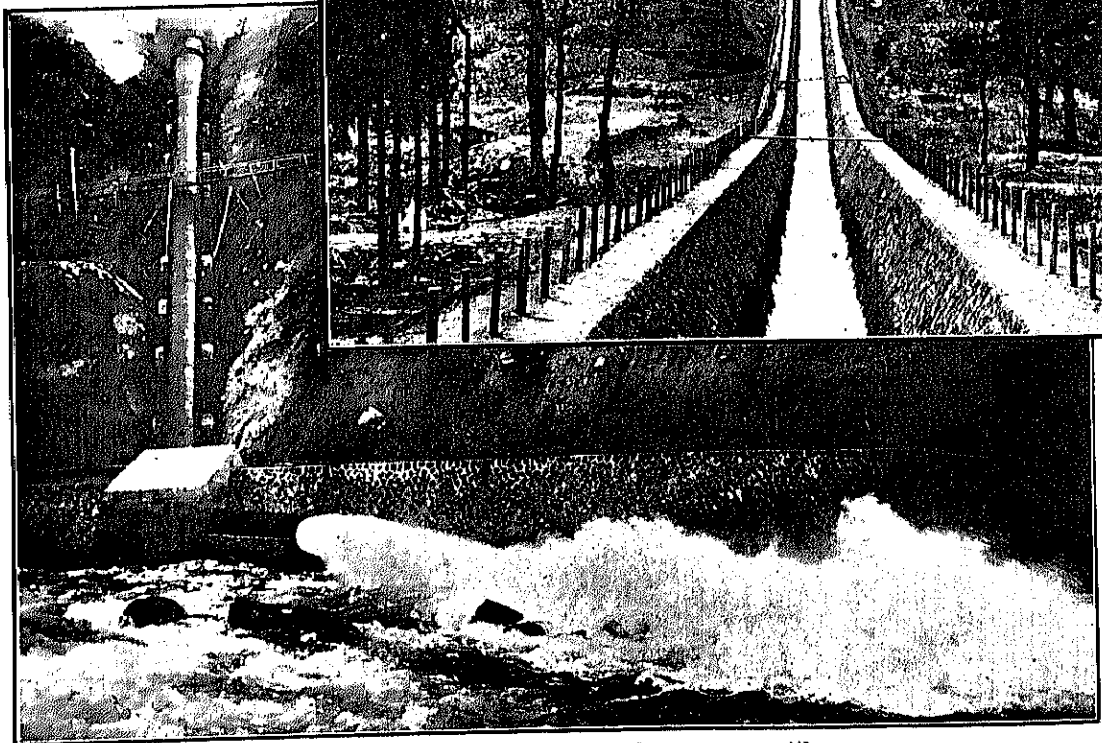
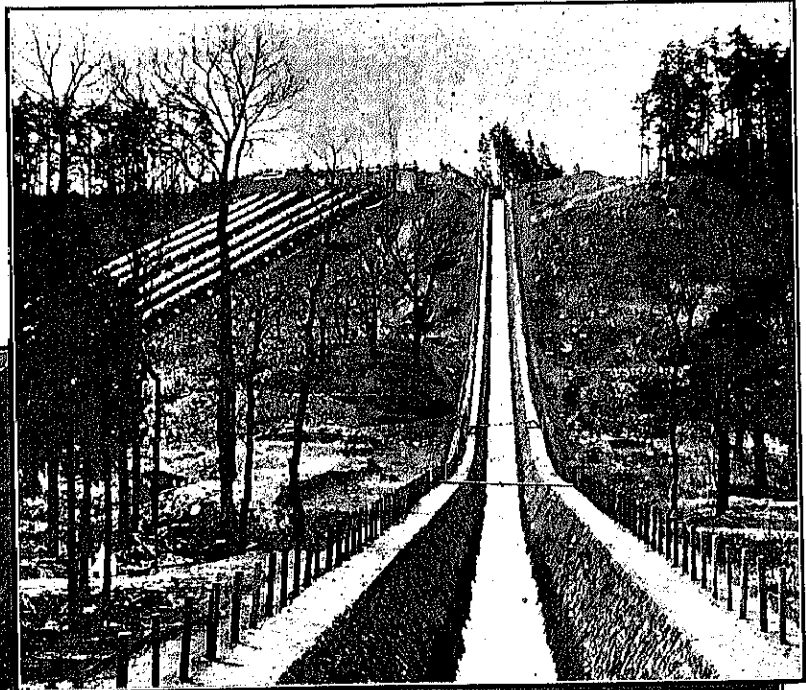


橋 路 水 二 第

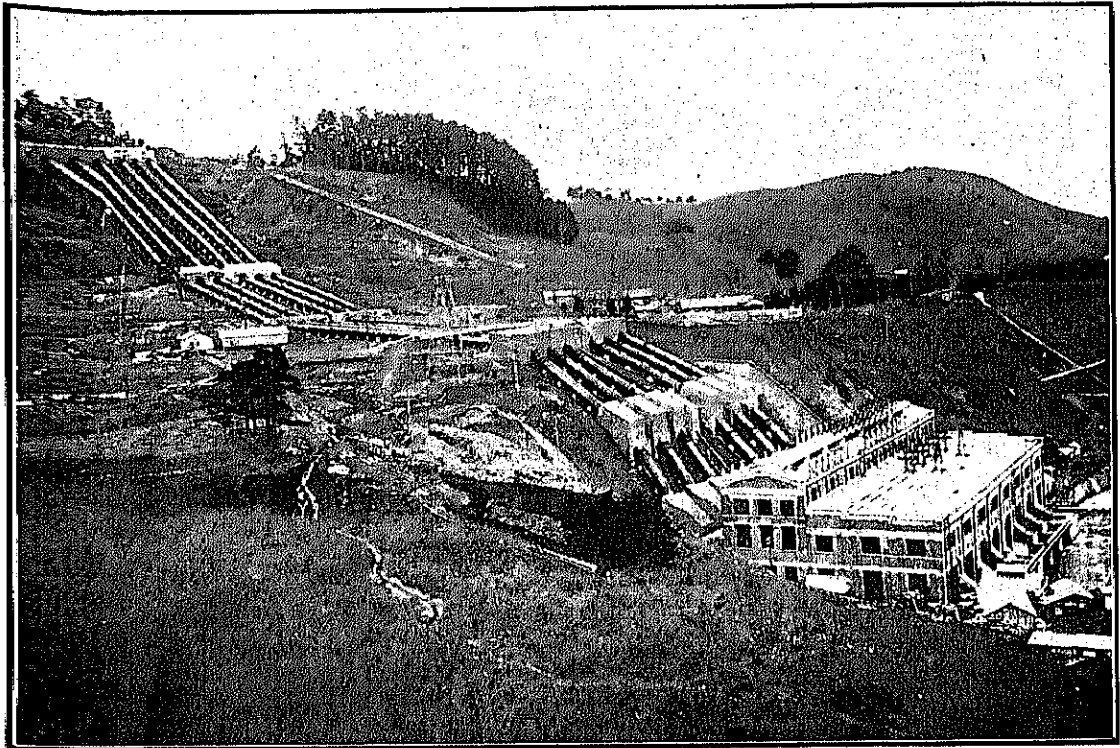


山 梯 盤 槽 水

溢
水
開
渠
路
(上
部)



(部 下) 管 鐵 路 水 溢



水槽

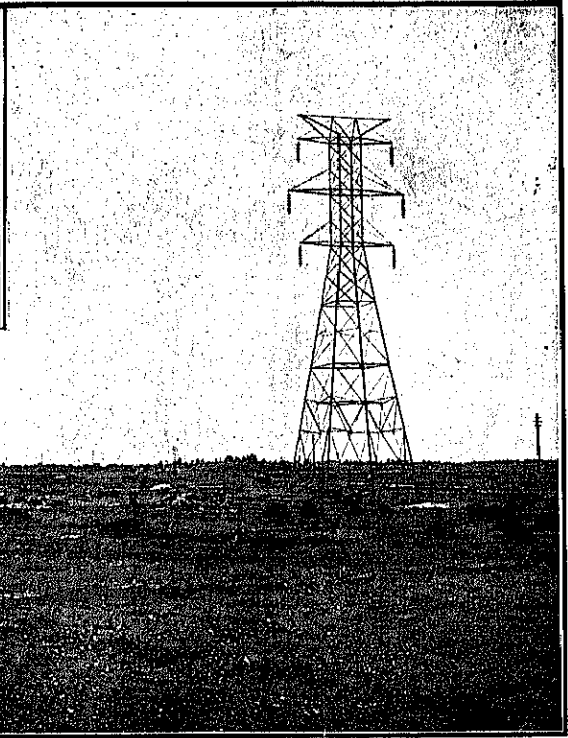
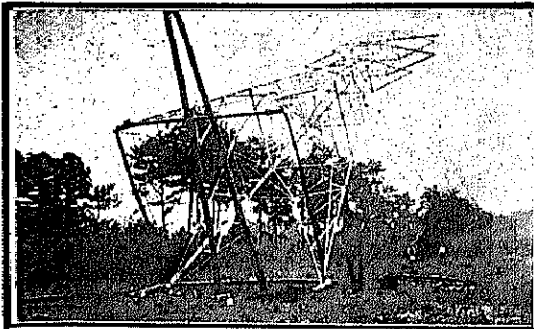
開溢水路

S鐵塔

鐵水管壓

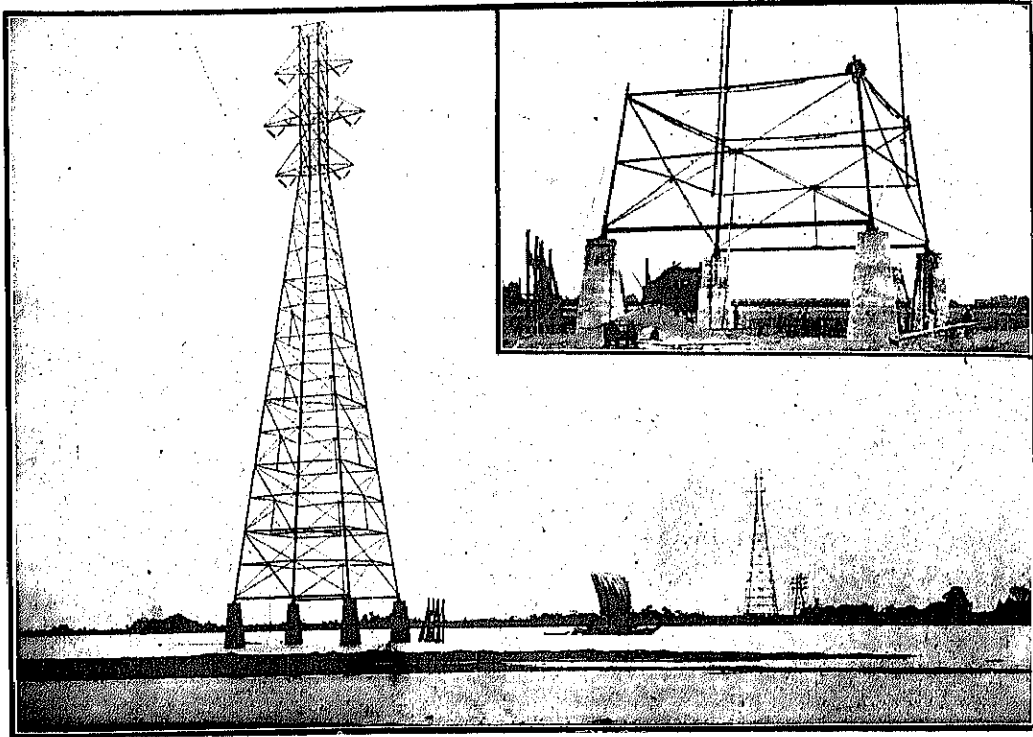
所電發

鐵溢水路



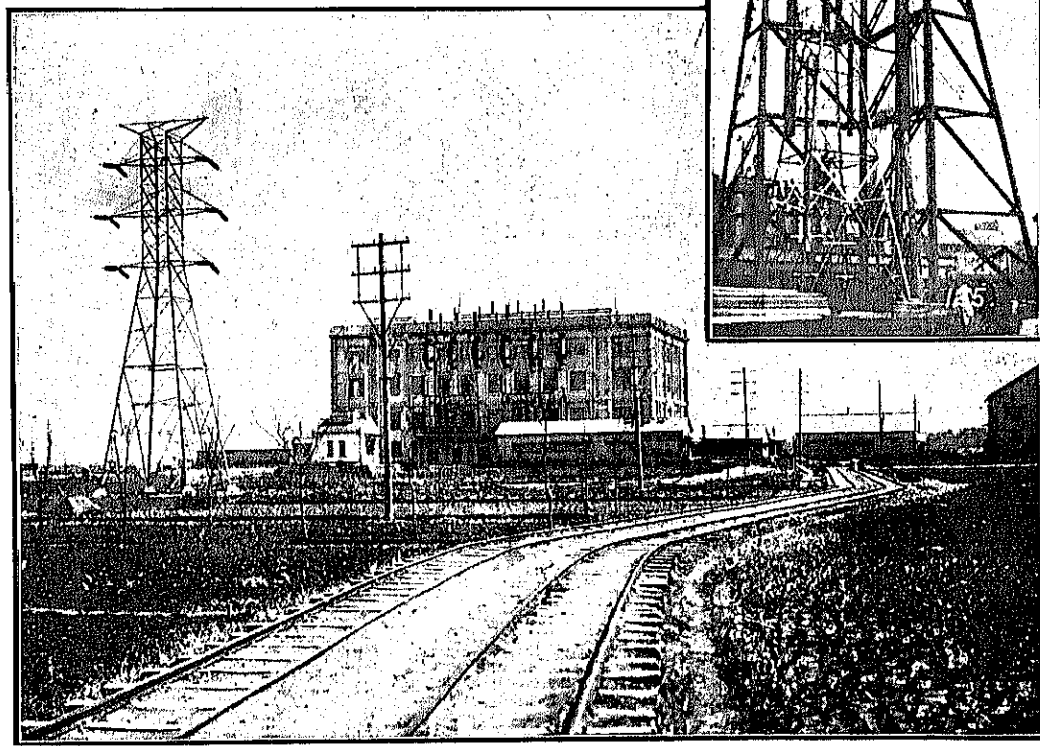
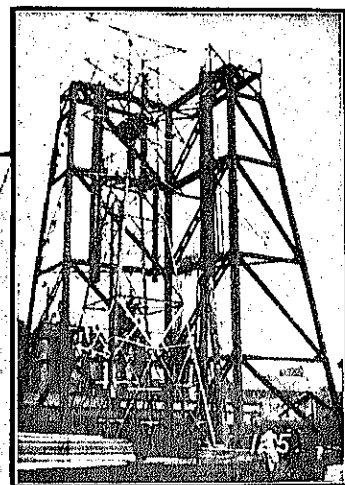
起引塔鐵A 線電送近附所閉開宮都宇

利根川 G. 鐵塔組上リ工



利根川越鐵塔

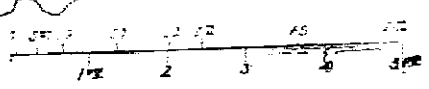
American Bridge Company 構内鐵塔荷重試驗



田端變電所 B 鐵塔



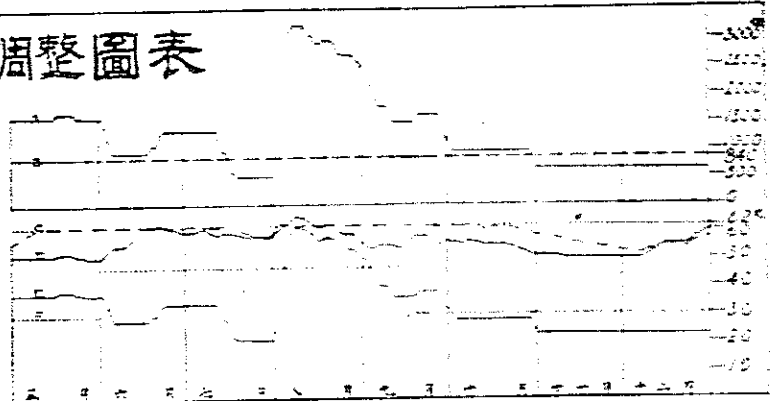
猪苗代湖流域



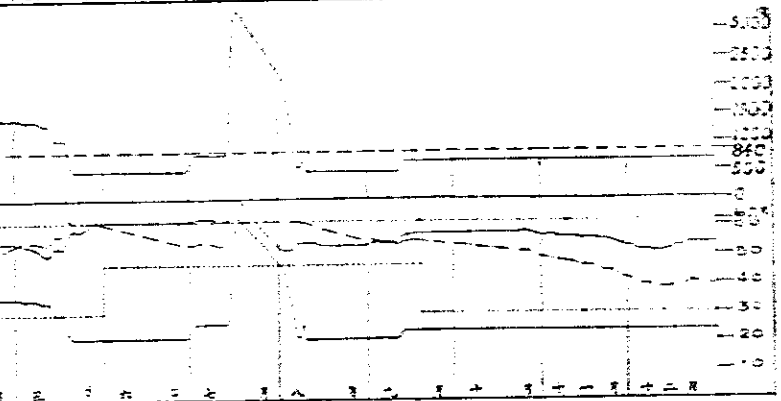
日橋川流量調整圖表

- A 日橋川流量
- B 使用水量
- C 殘留水量
- D 日橋川水位
- E 日橋川水位
- F 日橋川水位

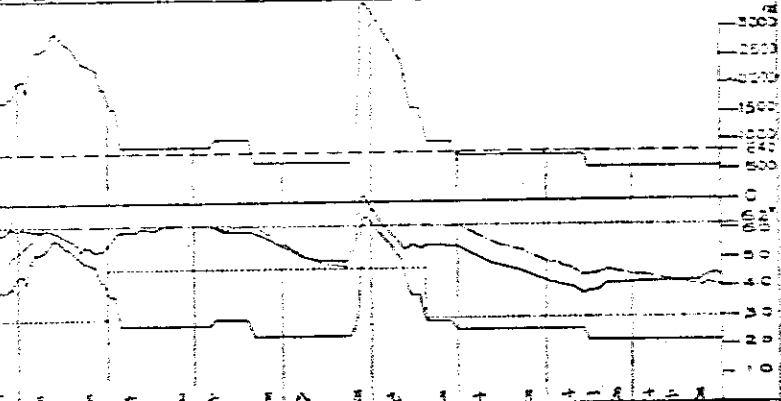
明治三十八年



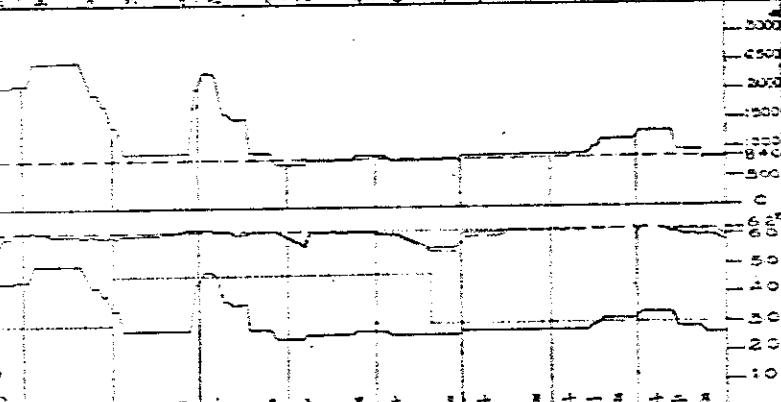
明治三十九年



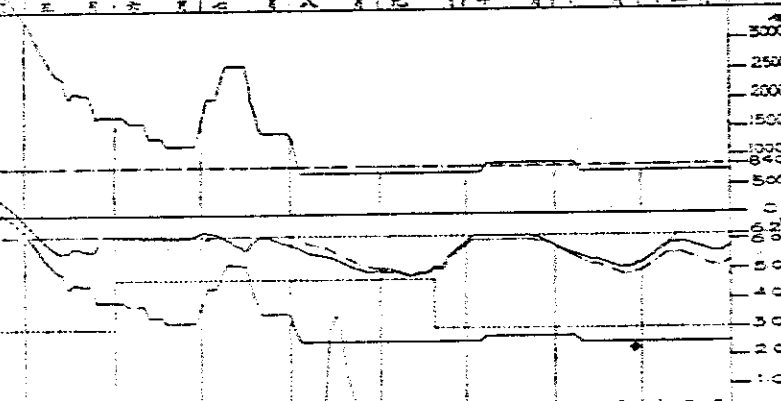
明治四十年



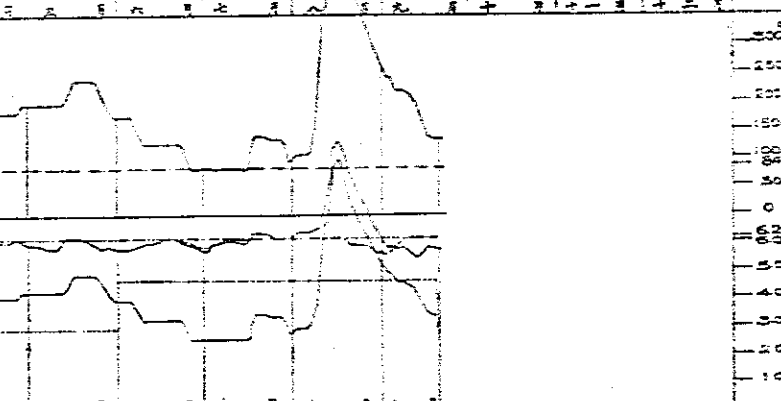
明治四十一年

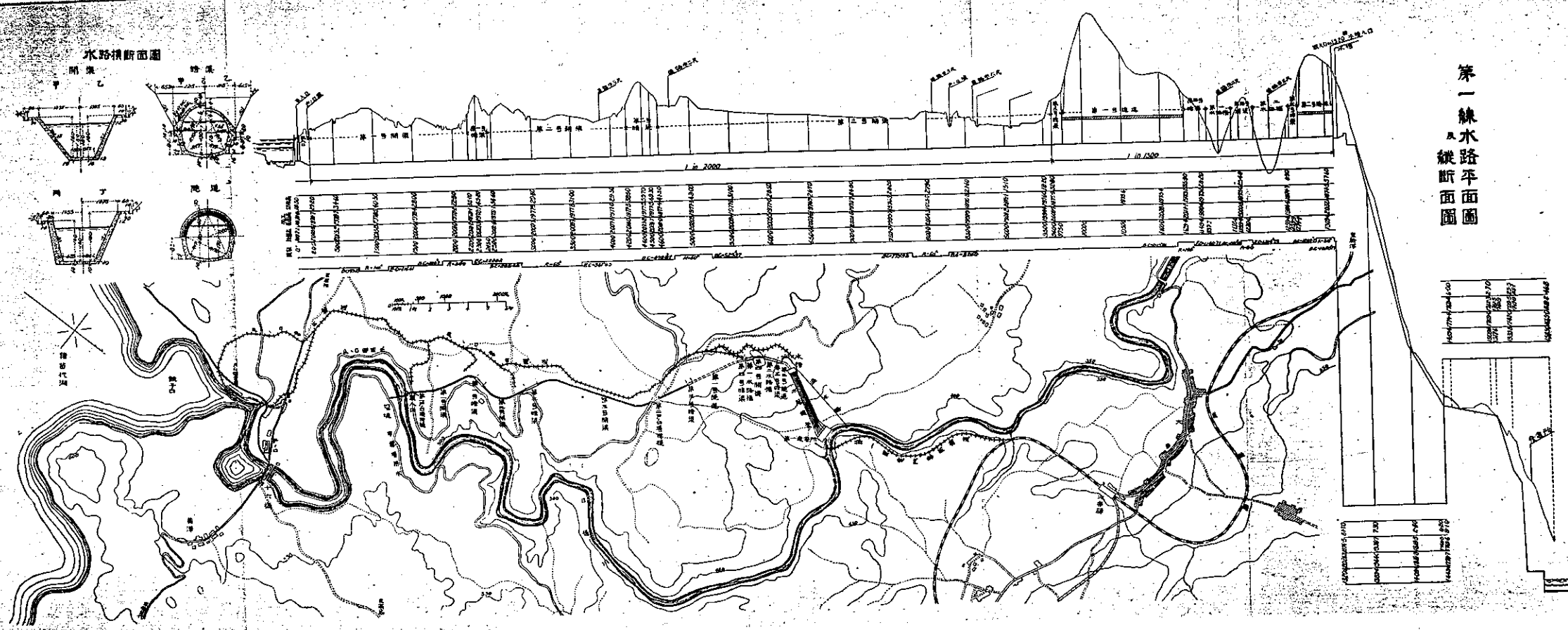


明治四十二年



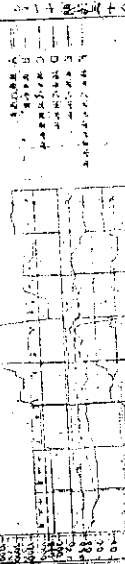
明治四十三年



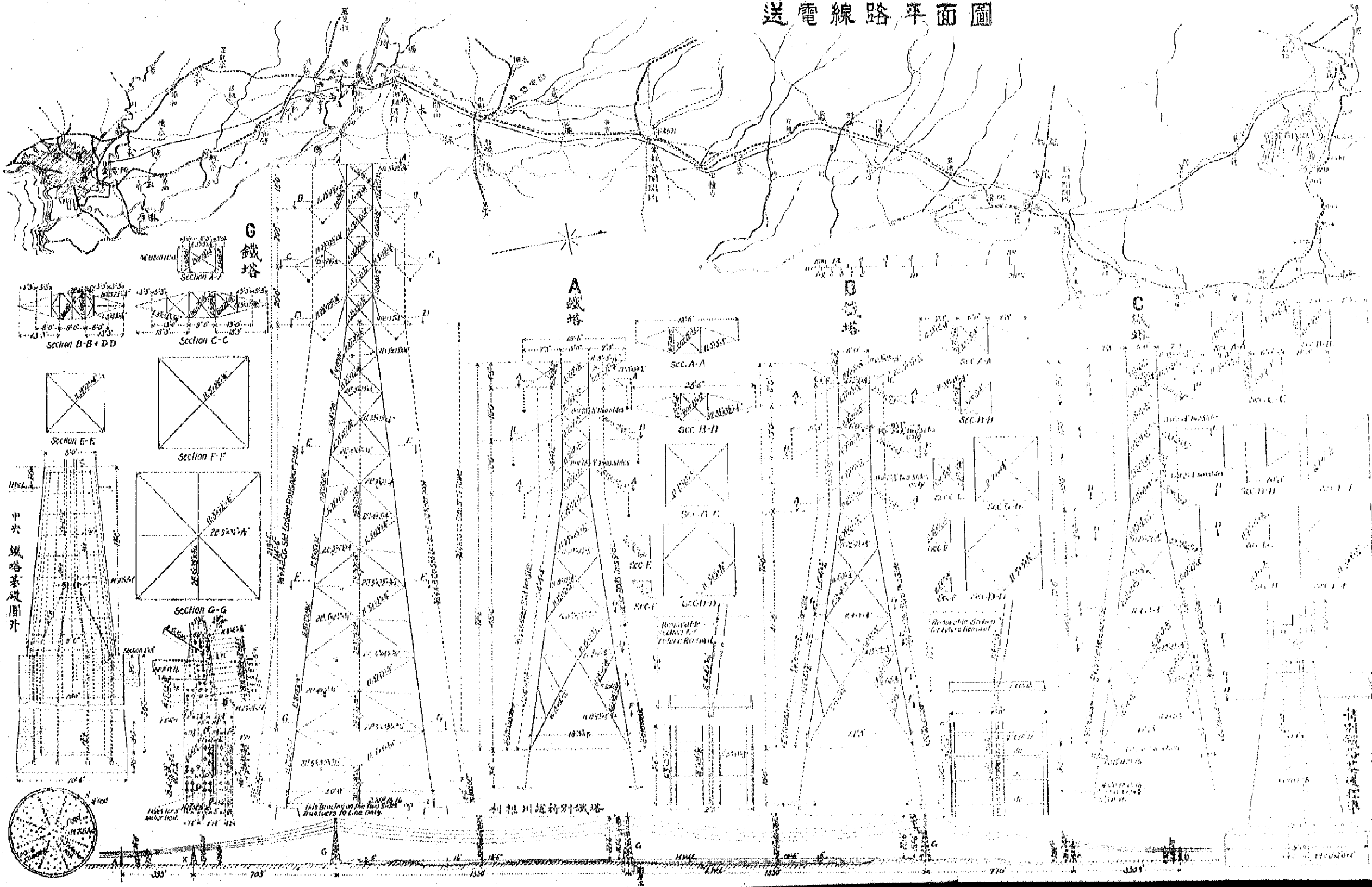


第一練水路平面圖
及
縱断面圖

日野川豐盛園圖



送電線路平面圖



G 鐵塔

A 鐵塔

B 鐵塔

C 鐵塔

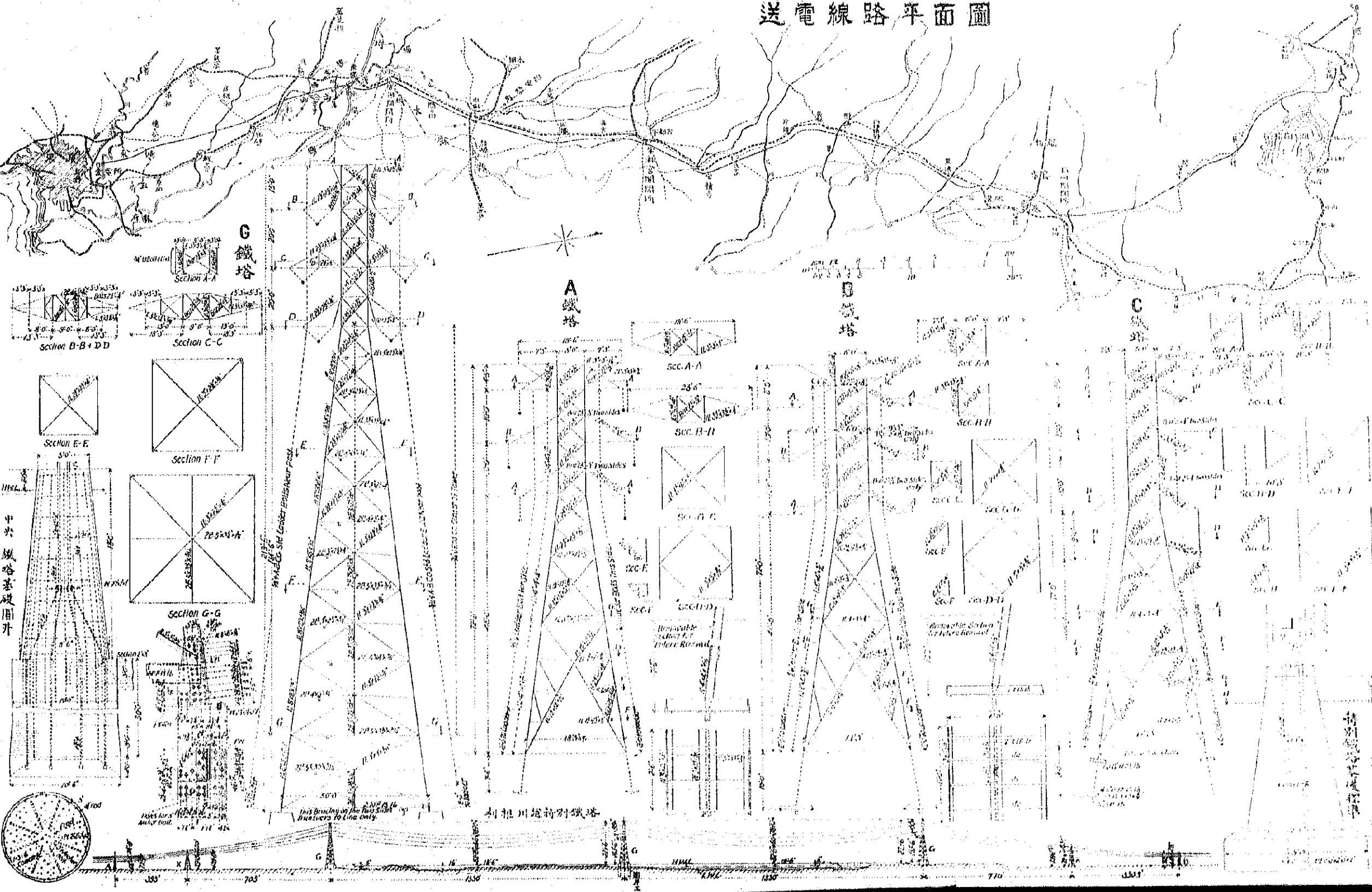
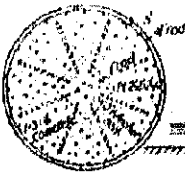
中央鐵塔基礎圖

利雅川送電鐵塔

特別鐵塔基礎圖

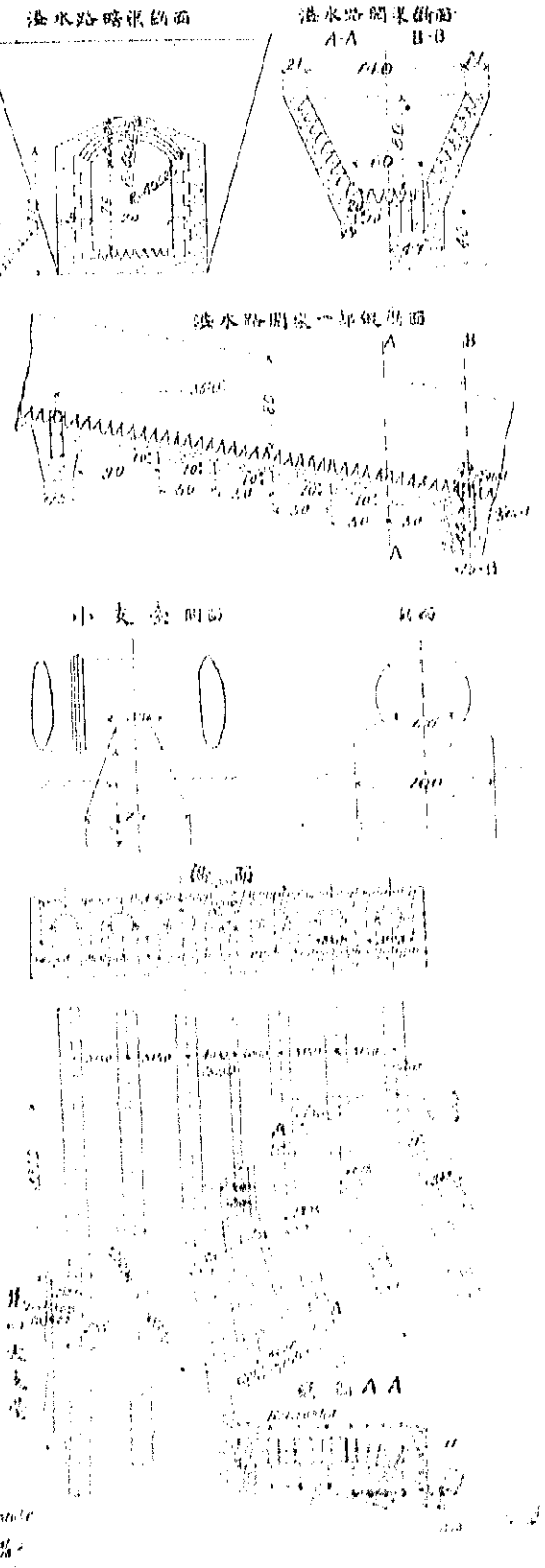
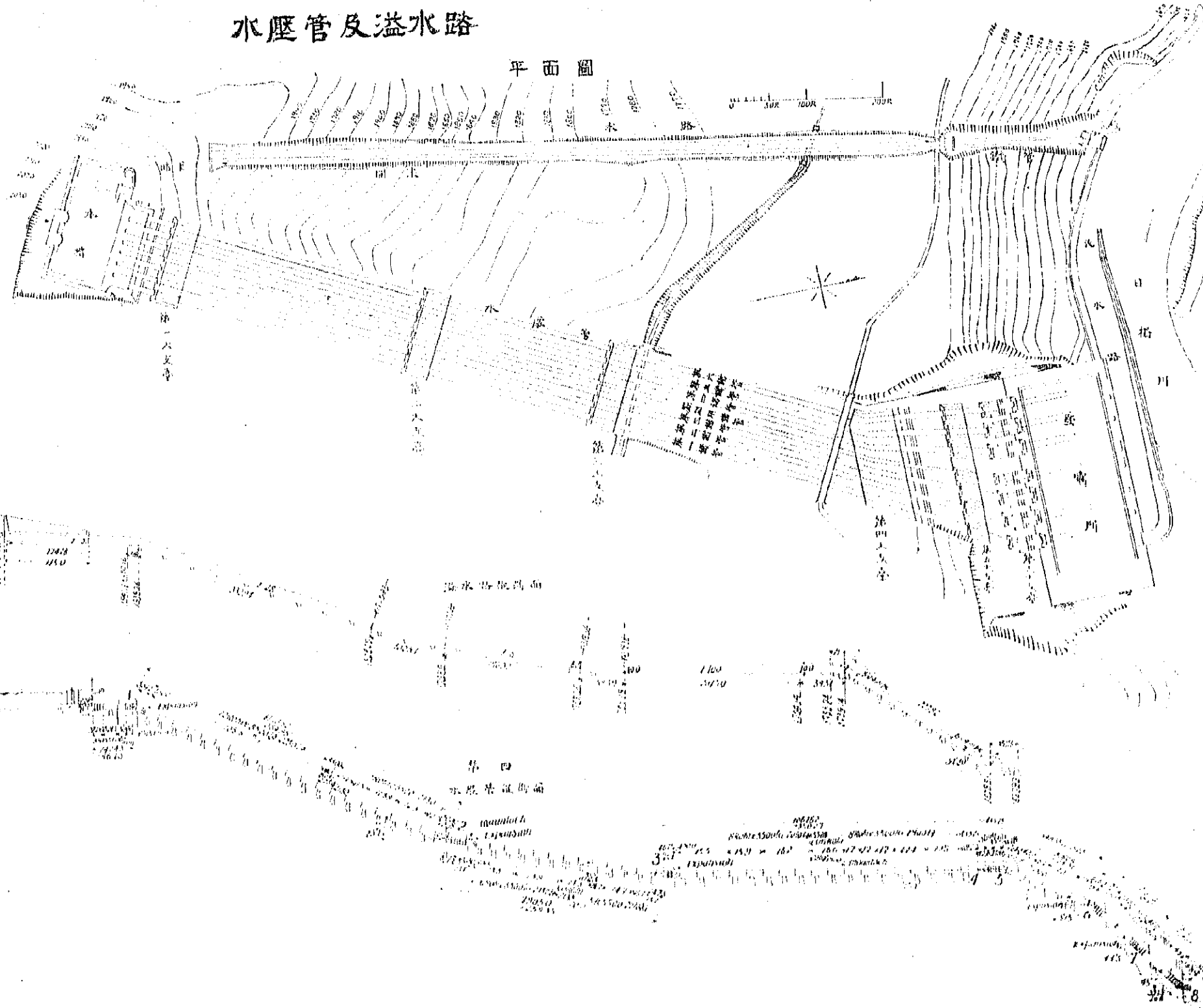
此圖僅供本塔基礎之用
其餘各塔基礎圖另見他圖

此圖僅供本塔基礎之用
其餘各塔基礎圖另見他圖

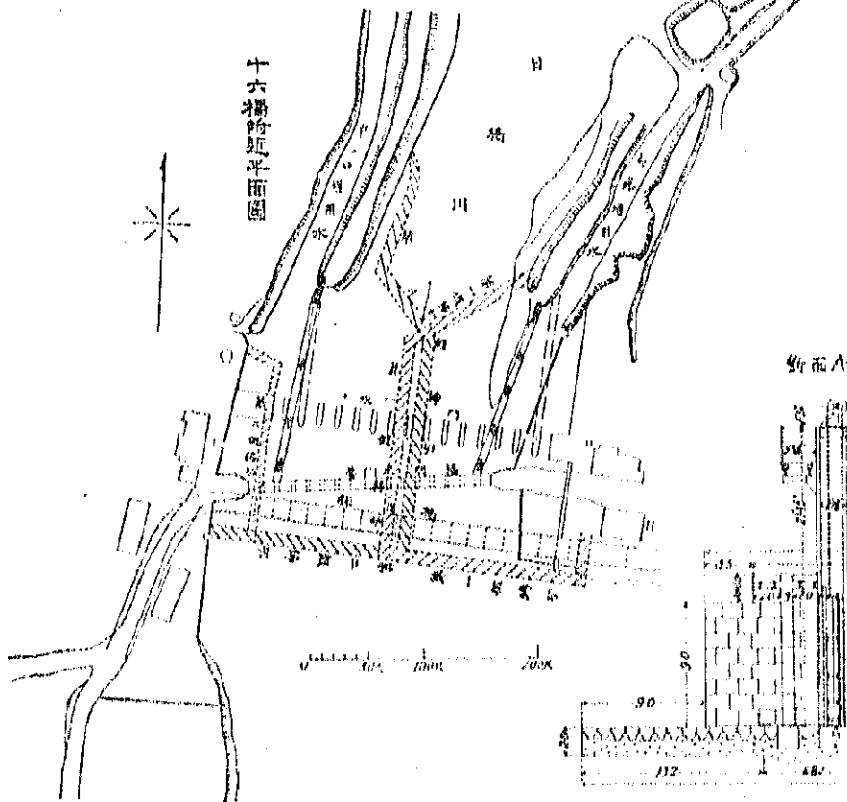
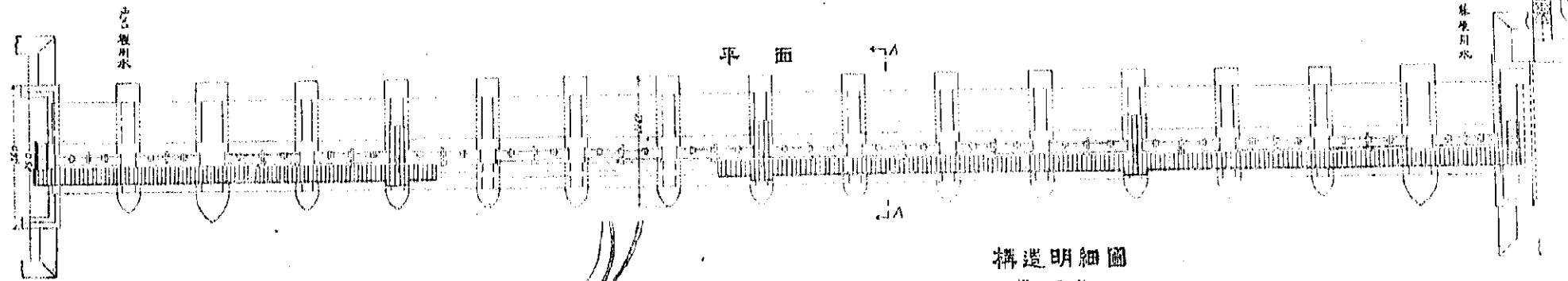
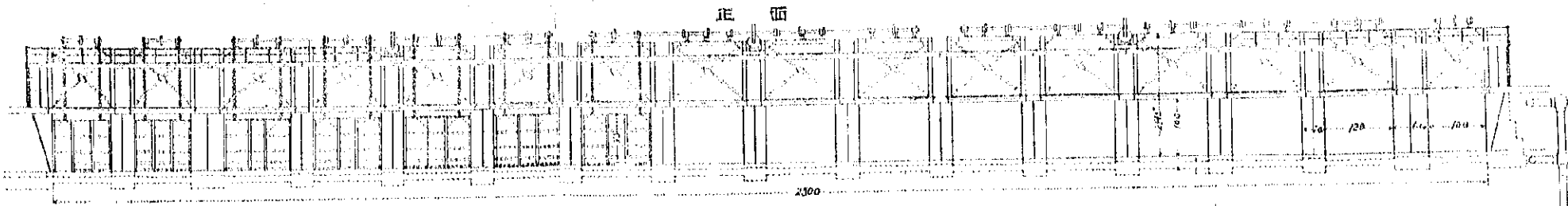


水壓管及溢水路

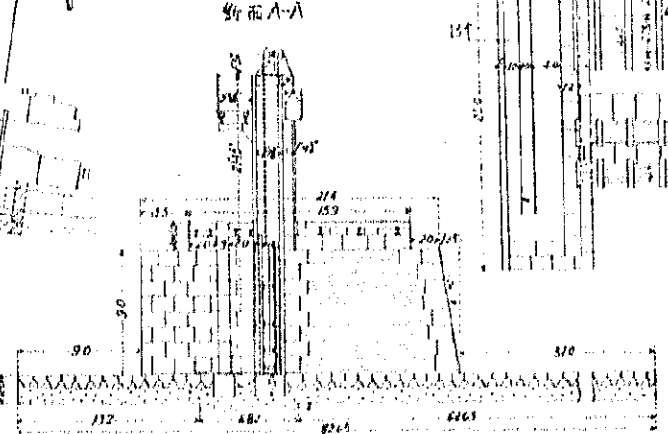
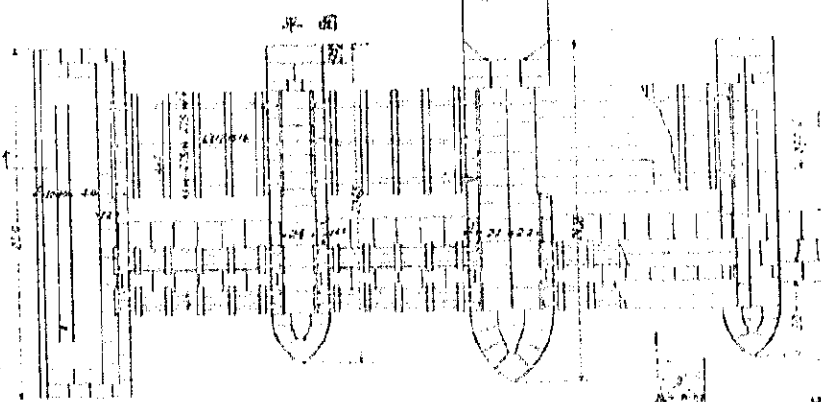
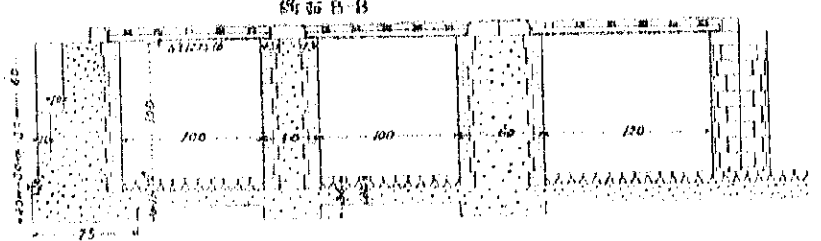
平面圖



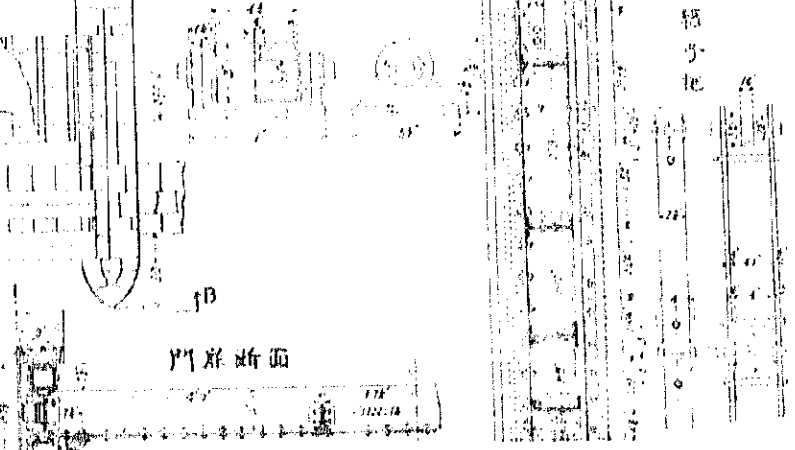
十六橋水門



構造明細圖

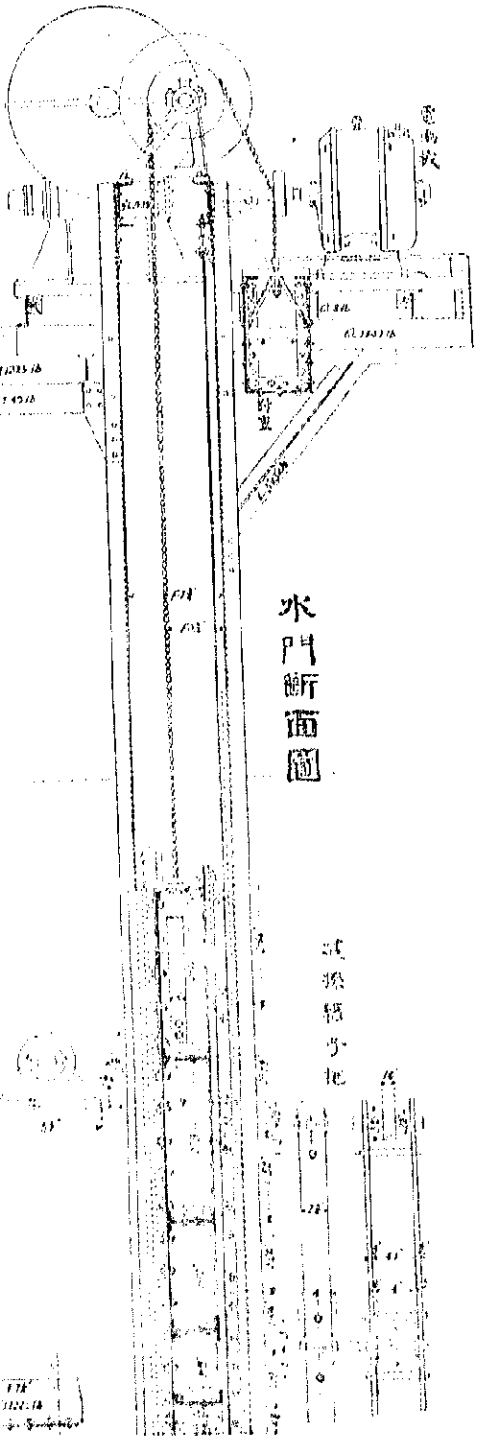


導輪子



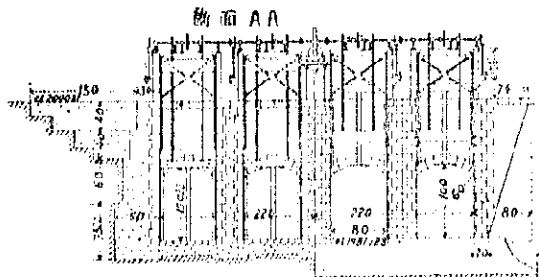
水門断面圖

試驗橋子



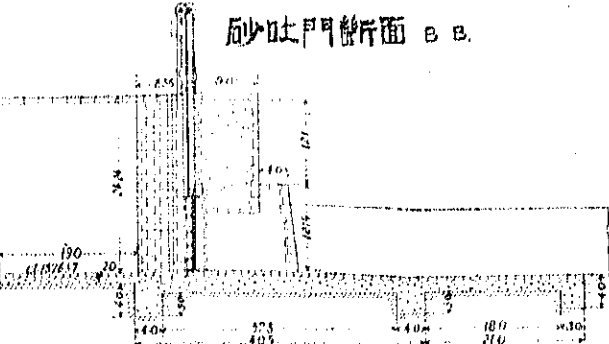
堰堤及取入口

取入口水門正面



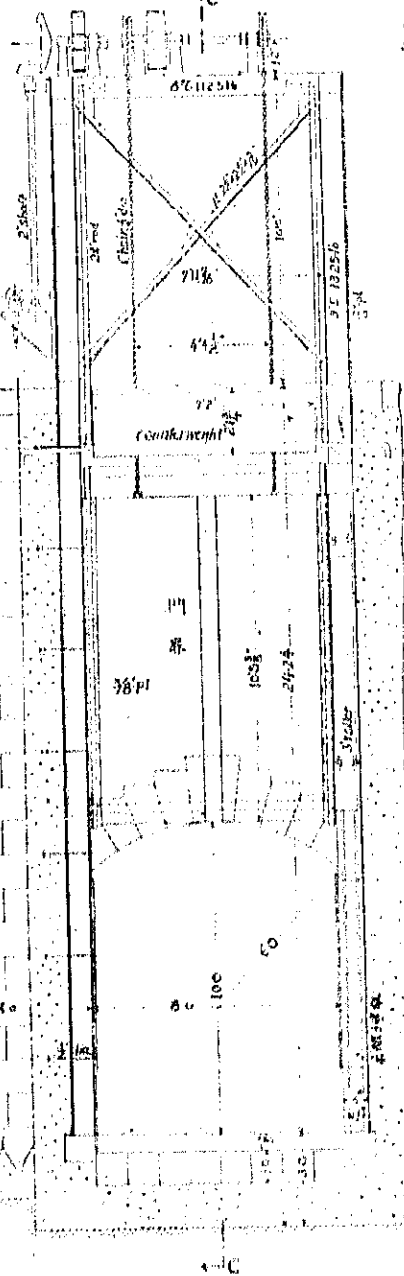
剖面 AA

砂吐門剖面 BB



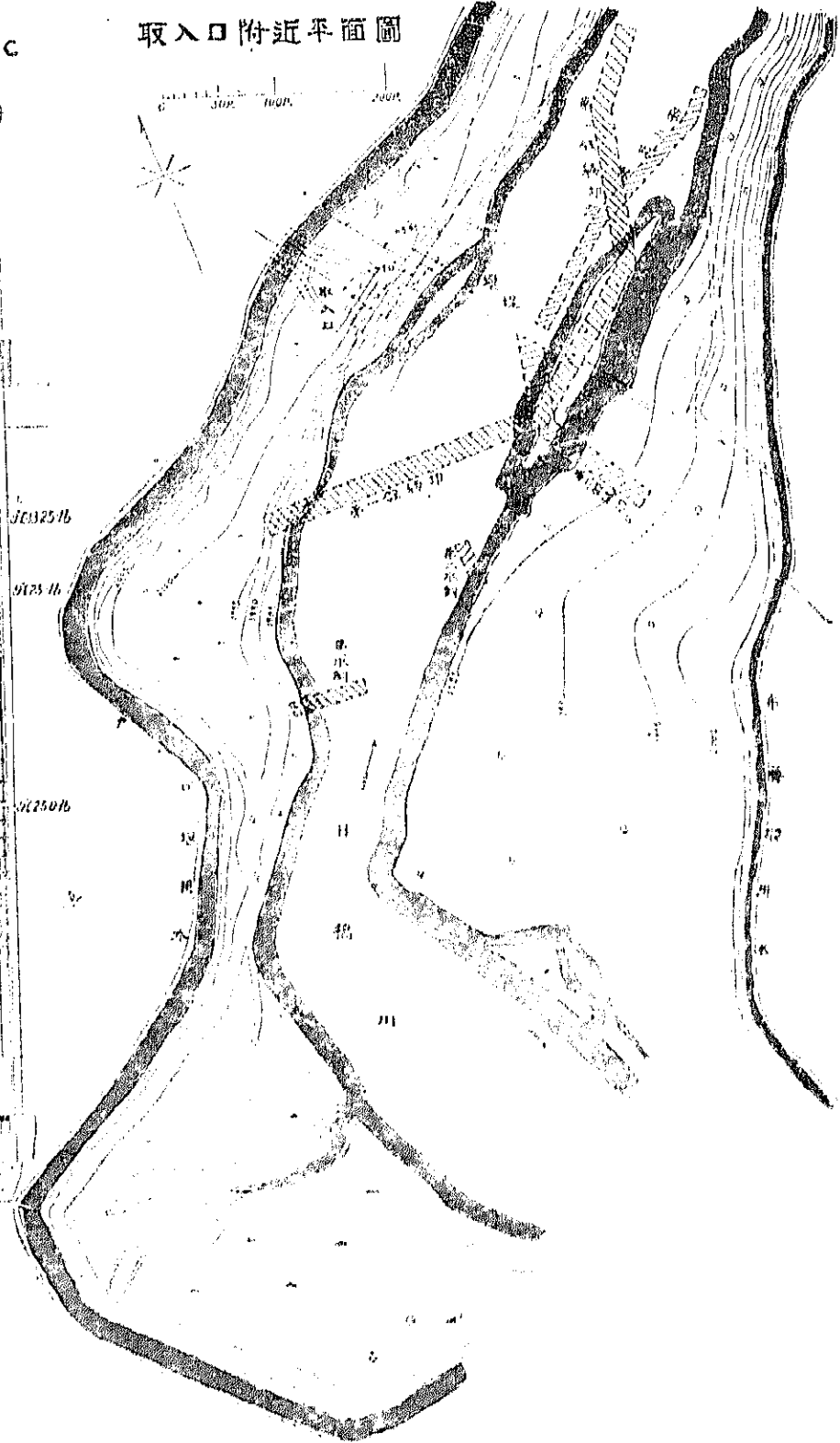
堰堤砂吐門

正面

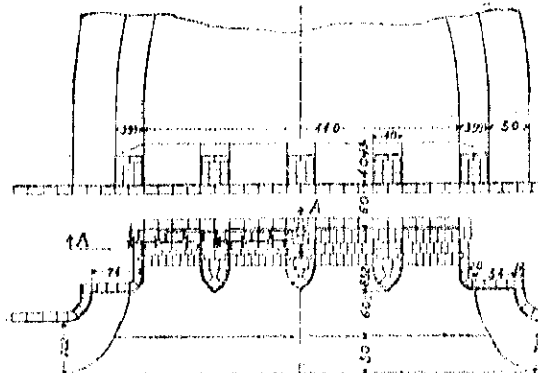


剖面 CC

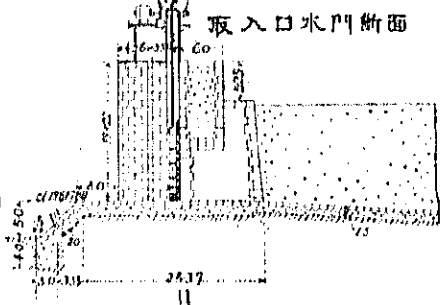
取入口附近平面圖



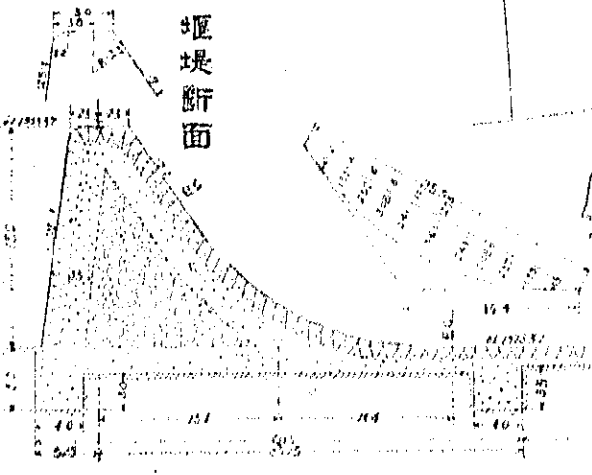
取入口平面



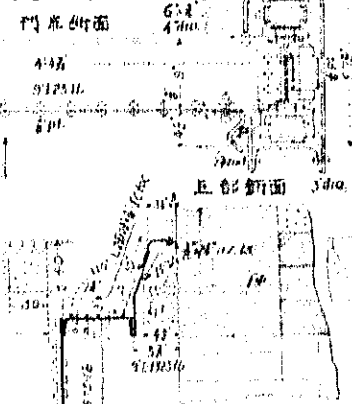
取入口水門剖面



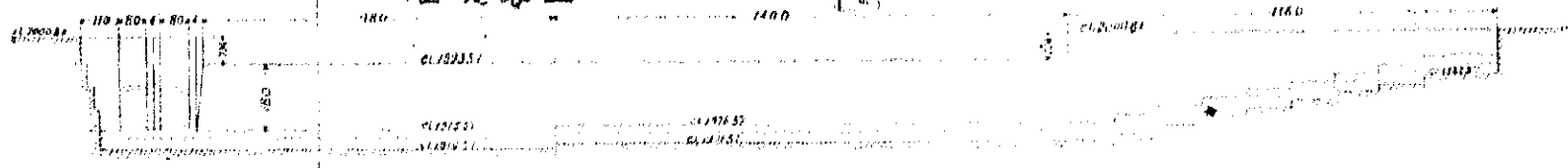
堰堤剖面



砂吐門門扉明細

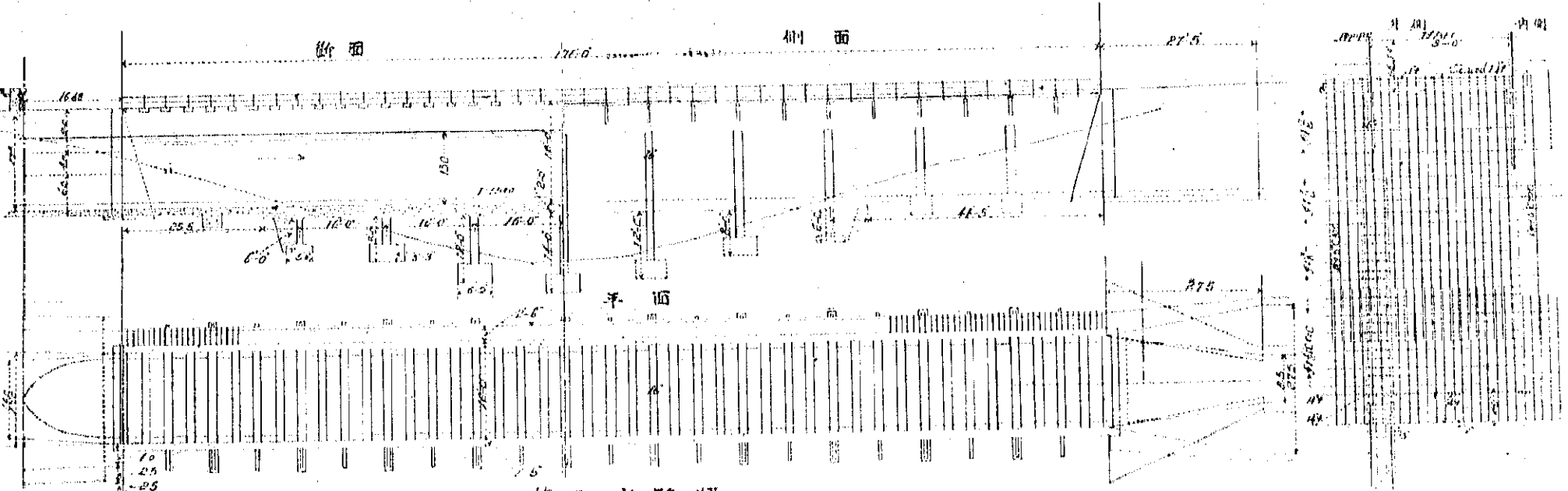


堰堤正面

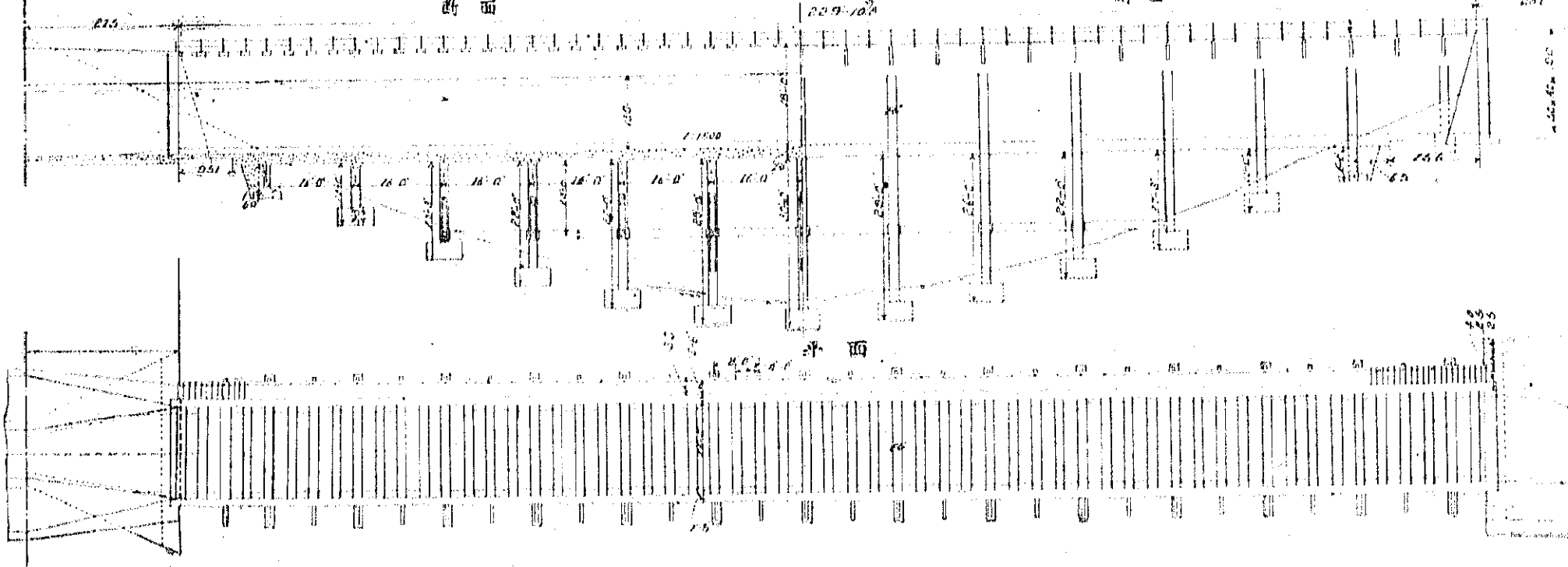


水路橋

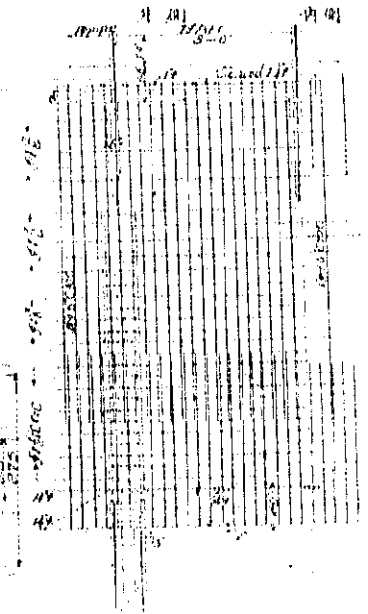
第一水路橋



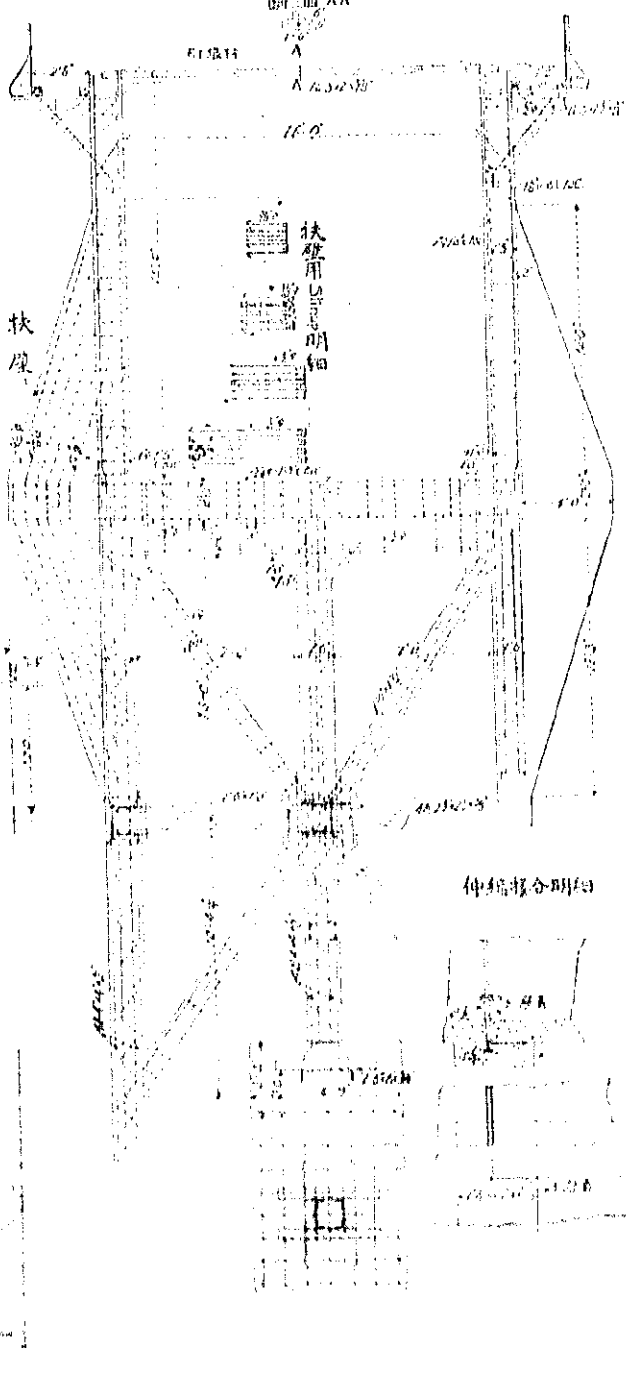
第二水路橋



側壁結構



橫斷面



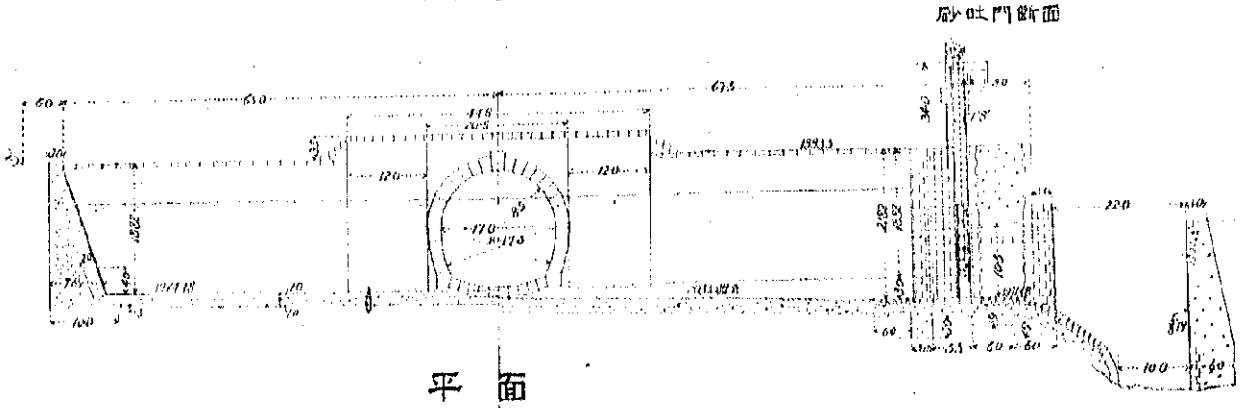
伸縮板合明細



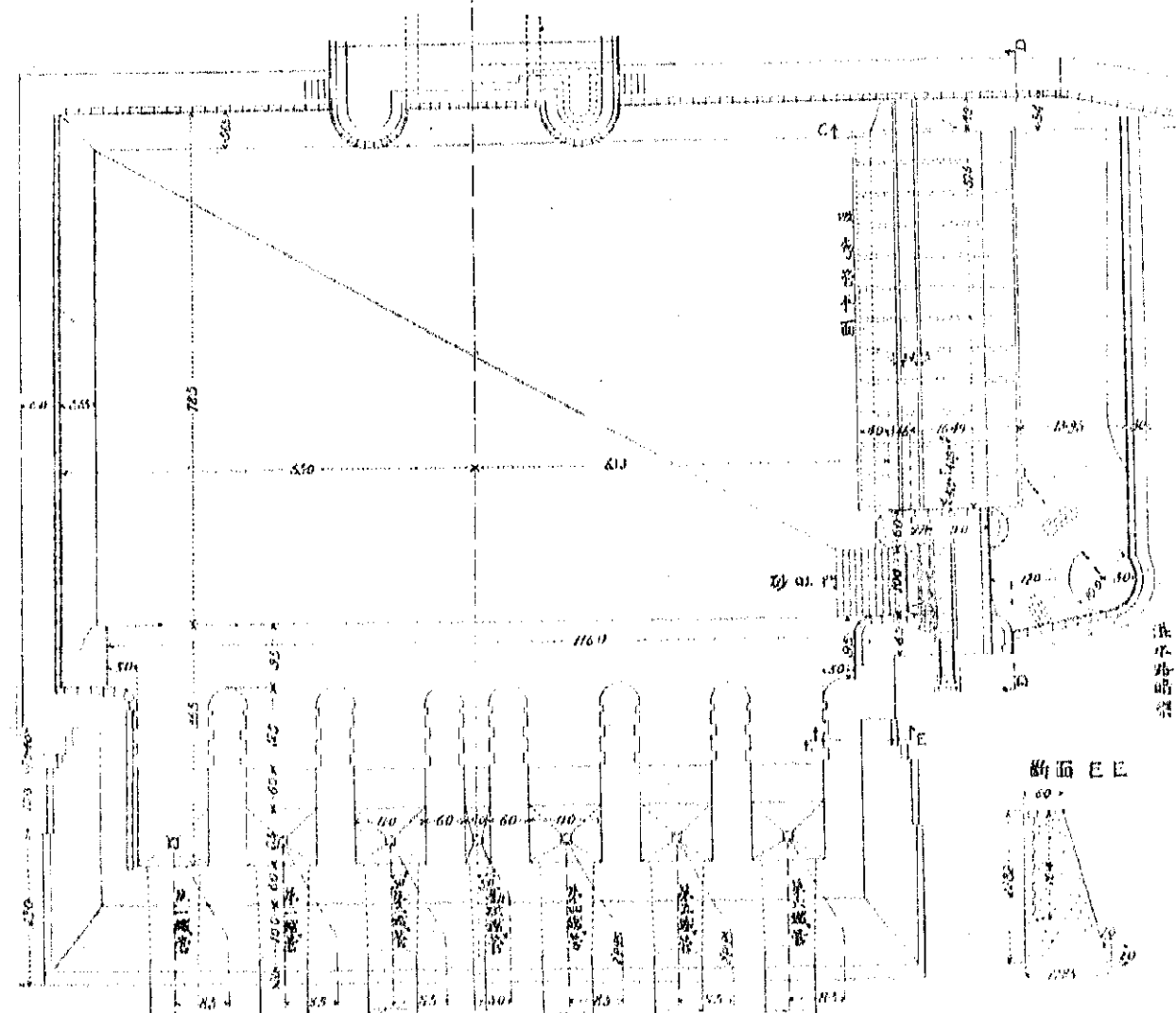
水槽制水門明細圖

水槽

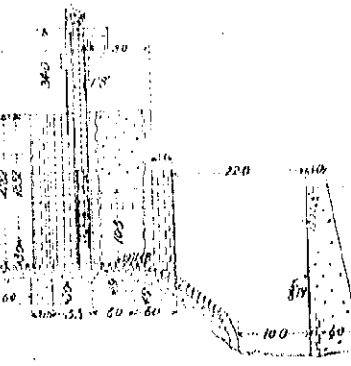
正面



平面



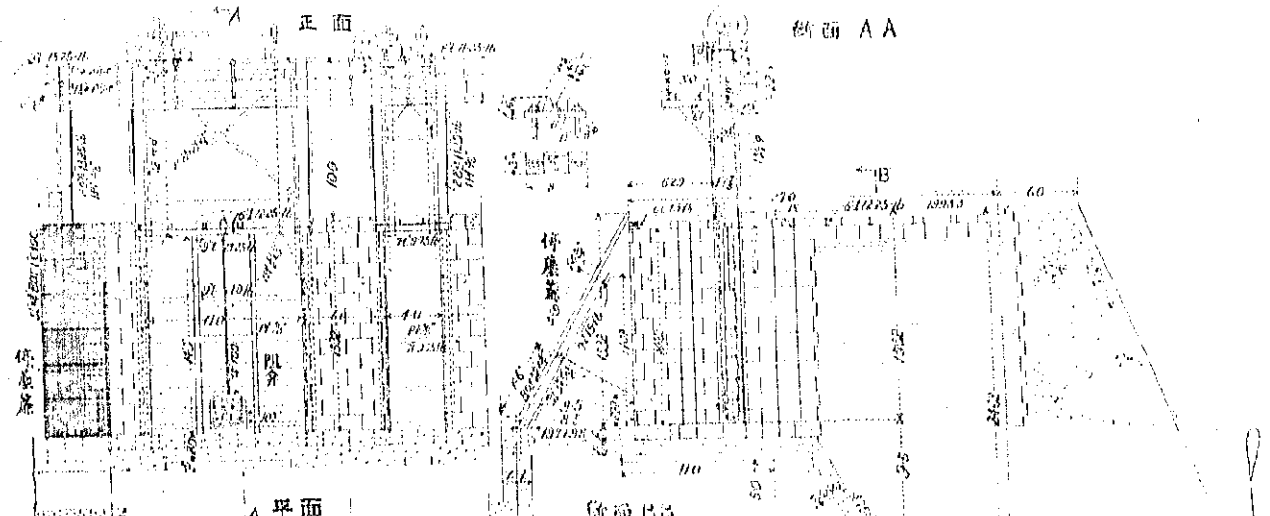
砂吐門断面



断面 E E

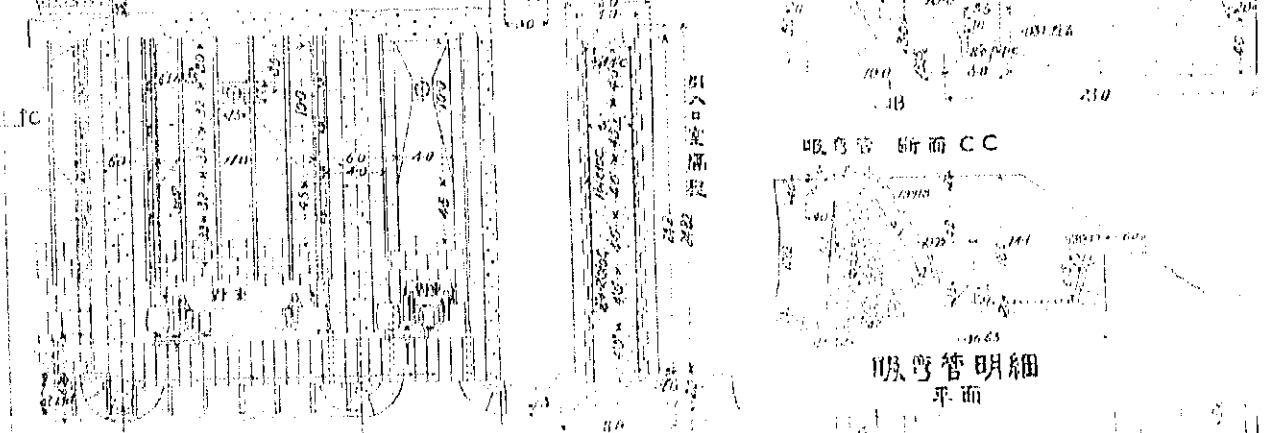


A 正面



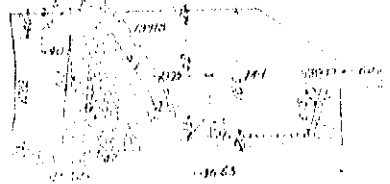
断面 A A

A 平面

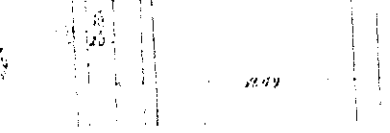


断面 B B

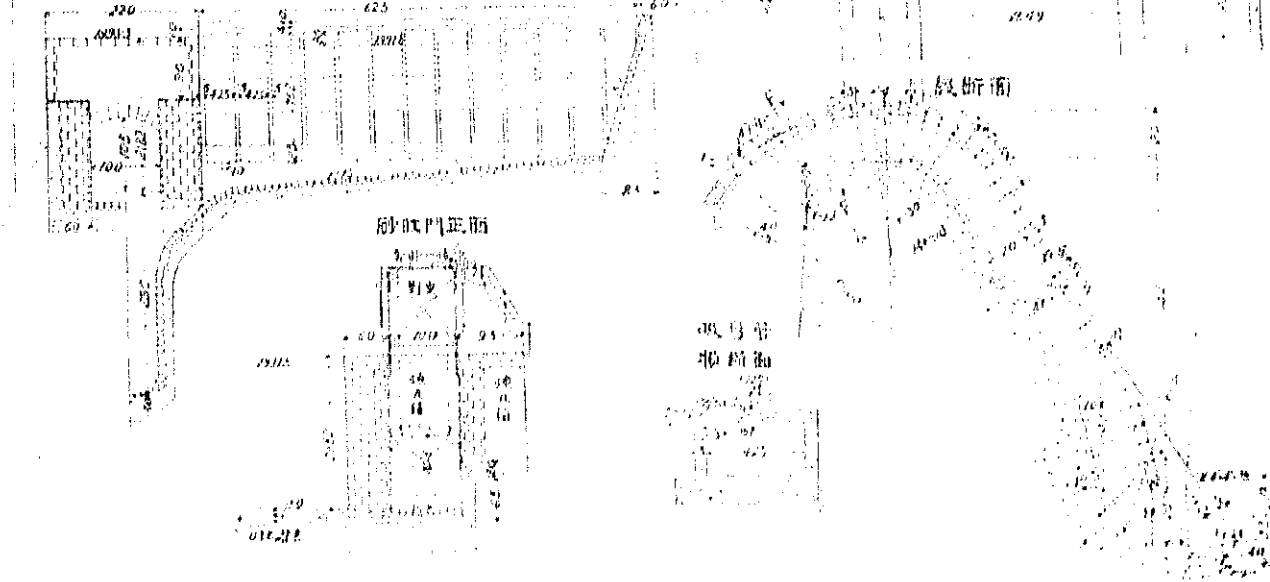
吸弯管 断面 C C



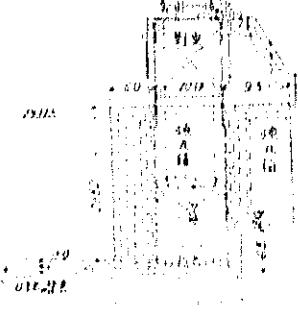
吸弯管明細 平面



断面 D D



砂吐門正面



吸弯管 断面

