

## 論説及報告

## 北海道千歳川水力電氣工事土木部工事概要

工學士 濱田 束 稻君

本工事は王子製紙株式會社北海道膽振國勇拂郡苫小牧分工場に使用する原動力を其西北に位する支笏湖より流出する千歳川の水力に仰ぎ以て製紙事業の擴張を企てしによる此工事の設計者は同社土木部顧問技師工學士吉川三次郎氏にして工事は明治四十年五月廿日に起工し同四十二年十一月卅日落成す

本道に於ける工事は内地と其趣を異にし冬期十一月末より翌年四月末迄は積雪多量且つ寒氣凜烈の爲め煉瓦工及コンクリート工等は全く休止の已を得ざるものあるを以て一年中完全に工事を施行し得べきは只五月初より十一月末迄七ヶ月間なり従て本工事の如きも比較的長日子を要せし所以あり

工事の概要は千歳川の支笏湖流出口より下流四百九十間の處に千歳川を横ぎつて一大堰堤を築き其右岸に引入口を設け水路貳千參百六拾八間九〇四によつて水溜に連り以下内徑四呎の鋼鐵管により發電所に送水す使用水量は毎秒時間四百立方尺にして發電所に於て有効落差四百貳拾尺を有し従て水車軸に於ける有効馬力壹萬五千を得之れを四万六千ボルトの高壓にし三相三線式送電線路拾五哩にて苫小牧に於ける變壓所兼配電所に送り再び變壓機により貳千貳百ボルトに遞降し各使用區域に分配す

猶將來の擴張に備へる爲め水路及其の他の設備は毎秒時間六百立方尺の水を使用するも差支なき様設計せり

支笏湖の位置及面積

支笏湖は札幌の西南約九里苦小牧村の西北約七里に位する一大湖水にして其周廻拾壹里餘東西三里餘南北最狭き所にて壹里拾町其面積四平方里九を有する天然の大貯水池にして洪水の被害かく枯渴の憂なし

支笏湖は四面山を以て圍み北方に漁嶽(海拔四千五百尺)惠庭嶽(海拔四千六百四十尺)あり西方にニナルシユトマ嶽(海拔三千七百尺)西南方に白老嶽(海拔貳千八百五十尺)南方にフウブシ嶽(海拔三千四百九十尺)樽前嶽(海拔三千七百五十尺)あり東に紋別嶽(海拔三千二百尺)等の高山ありて流出口は只東方千歳川あるのみあり此湖水は北海道廳の所管に屬し去る明治卅三年一月より氣象觀測所を設け氣温水位雨量等の觀測をなせり

一支笏湖水面々積

四・九<sup>平方里</sup>

一全 雨水面積

一四・五<sup>平方里</sup>

一全 海水上高さ

八六〇・〇<sup>尺</sup>

一全 の最深き處

三〇〇・〇<sup>尺</sup>

湖 水 々 質

支笏湖水質は透明にして無臭無色あり今左の三ヶ所より汲み取りし水を分析せし結果は次の如し  
第一湖の中央にて汲み取りしもの

原水は少量の浮遊物を含有せり無色透明にして異臭かく中性あり

總 固 体

原水壹リートル中

〇・二五〇五〇<sup>グラム</sup>

北海道千歳川水力電氣工事土木部工事概要

有機性及揮發性物質 原水壹リートル中

硅酸  $\text{SiO}_2$  全 〇・〇八二二〇

石灰  $\text{CaO}$  全 〇・〇一七〇二

マグネシヤ  $\text{MgO}$  全 〇・〇四五四二

鐵及アルミナ  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  全 〇・〇〇八六二

鹽素  $\text{Cl}$  全 〇・〇〇〇二三

硫酸  $\text{SO}_3$  全 〇・〇二九三六

加里曹達炭酸瓦斯等 全 〇・〇三九八八

以上 全 〇・〇二八四七

第二湖岸噴水より汲み取りしもの

原水は稍多量の浮遊物を含有せり而して其壹リートル中の量は〇・〇〇八四七あり而して本水はアルカリ性にして又硫化水素瓦斯を含有すれども硅藻類は毫も存在せず

總固体 原水壹リートル中  $\frac{\text{グラム}}{1.3522}$

有機性及揮發性物質 全 〇・二四四四

硅酸 全 〇・一三五二

石灰 全 〇・一四〇六

マグネシヤ 全 〇・〇三五四

鐵及アルミナ 全 〇・〇〇五四

鹽素 全 〇・三一七三

硫酸 全 〇・二六八四

加里曹達炭酸瓦斯等

以上

全

〇四〇五五

第三、山麓噴水より汲み取りしもの

原水は弱アルカリ性なり

該水は多量の浮遊物を含有せり依て其壹リートル中に於ける量を見るに

浮遊物

原水壹リートル中

〇〇三三七

浮遊物中の無機物

全

〇〇三一九

本水の含有する鑛物性は左の如し

總固体

原水壹リートル中

一六八三四

硅酸

全

〇一八八五

鐵及アルミナ

全

〇〇〇八六

石灰

全

〇一五八五

硫酸

全

〇二七五八

塩素

全

〇三九七一

マグネシヤ

全

〇〇四四七

加里曹達炭酸瓦斯等

全

〇六一一〇

以上

支笏湖氣温表(正午に觀測せしもの攝氏)

論說及報告

北海道千歳川水力電気工事土木部工事概要

支笏湖に於ける雨量表(ミリメートル)

年次	月次	壹月	貳月	參月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	合 計
三十三年	年次	八・八一〇	三・六九六	一九・九七六	四四・〇〇〇	九四・七七〇	一八・四〇〇	一九・八二〇	二六・二五〇	一四・四六〇	二五・九四〇	六・四四〇	一八・八五〇	三〇一・三五四
三十四年	月次	三・八〇〇	五・九三〇	五・一五〇	六・一八二	五・六四〇	八・三三三	九・六二〇	九・六四〇	三・五五〇	三・九七〇	三・九二〇	一・三六〇	一・八六六・三五六
三十五年	月次	六・三〇〇	六・九七〇	九・二〇〇	五・三〇〇	六・五五〇	四・八六〇	八・九四〇	六・二四〇	七・五二〇	二・九四〇	四・九二〇	一・三二〇	一・六〇〇・六〇〇
三十六年	月次	二〇・七三〇	二・元・〇〇〇	九・四・七〇〇	七・四・〇〇〇	四・〇・三二五	二・五・九〇〇	七・六・九〇〇	九・九・一〇〇	八・九・〇〇〇	一・八・九・〇〇〇	一・六・八・〇〇〇	一・六・八・〇〇〇	一・六・八・〇〇〇
三十七年	月次	四・二〇〇	九・七・三〇〇	九・七・三〇〇	四・三・〇〇〇	三・八・三〇〇	七・一・〇〇〇	四・〇・〇〇〇	二・七・〇〇〇	二・七・〇〇〇	二・五・六・〇〇	七・七・〇〇〇	一・七・六・〇〇〇	一・七・六・〇〇〇
平均	平均	〇・四九四	〇・一五五	三・三四三	八・六三三	一三・〇五七	一七・二六五	二二・六七〇	二三・八八一	二〇・二三四	一四・〇三三	六・六六四	〇・九〇五	
四十一年	年次	一・五四八	〇・二七六	三・〇四二	九・〇四三	一一・七六六	一八・九〇〇	三三・三五五	二七・二五八	九・三三〇	一五・三三六	五・七七七	四・六四五	
四十年	月次	〇・〇二六	〇・八七五	二・三〇七	八・四三三	一三・五九一	一六・五六七	三三・六七七	二四・二二六	二〇・五〇〇	一三・五八〇	六・八七七	〇・〇八〇	
三十九年	月次	〇・四三〇	〇・七六八	三・三三三	八・八七七	一三・〇六四	一五・一六七	三三・三三三	三三・九三五	二〇・三三三	一四・七二〇	四・九三三	一・四四五	
三十八年	月次	二・三三三	〇・九二二	三・二五八	六・九七七	二・二七〇	一七・〇三三	三三・六四五	二〇・九三五	二〇・四三三	一五・五二六	七・三三三	三・三〇〇	
三十七年	月次	〇・四〇三	〇・四六六	三・〇六五	九・三三三	一三・五四八	一九・六六七	三三・六三三	二六・七五八	二二・六〇〇	一三・九三五	五・三三七	二・〇三三	
三十六年	月次	二・八五五	一・五八八	四・五四八	一〇・五八八	一三・〇八一	一六・四五〇	三三・三三三	三三・五二六	二二・八〇〇	一四・〇八一	五・五三三	〇・六九九	
三十五年	月次	〇・三三九	〇・七三三	三・五四八	六・五五〇	一一・四五三	一六・七五〇	一九・〇七七	二二・五八一	一九・八〇〇	一五・五四二	九・三三三	三・四七七	
三十四年	月次	〇・八三三	一・〇〇〇	四・〇七七	一〇・〇三三	一四・六四四	一五・九三〇	三〇・九三三	三三・三三三	一九・三三〇	一四・七九〇	七・四三三	〇・六四五	
三十三年	月次	〇・九七五	二・八七二	七・七三三	二二・五九七	一八・九三三	二二・〇九七	三三・三三七	二〇・二五〇	一四・〇二六	七・七三七	二・六二九		

三十八年	一七・三〇〇・一五・八〇〇	三二・三〇〇・三〇・七〇〇	八・七〇〇・一九四・九〇〇	五九・三〇〇・九五・四〇〇・一〇四・三〇〇・三五・〇〇〇	五・七〇〇・五〇・〇〇〇	一・七六〇・七〇〇
三十九年	三六・一〇〇	三二・一〇〇	五・四〇〇・一四九・五〇〇	五二・一〇〇・六九・九〇〇・五九・〇〇〇・八・〇〇〇・二五・〇〇〇・九〇・一〇〇・三三・六〇〇・三五・〇〇〇	一一・六四〇・五〇〇	
四十年	四〇・五〇〇	三二・〇〇〇	五・四〇〇	八・三〇〇・五二・一〇〇・三六・〇〇〇・一〇四・〇〇〇・三〇四・〇〇〇・一〇二・三〇〇・三三・五〇〇・〇〇〇・〇八・〇〇〇・九六・三〇〇・二・一〇一・一〇〇	一一・六四〇・五〇〇	
四十一年	五・七〇〇	三二・七〇〇・一三三・七〇〇	四・五〇〇・三二・七〇〇	三・四〇〇・四四・〇〇〇・九五・八〇〇・四二・六〇〇・四二・四〇〇・〇〇	七六・七〇〇	一・七六〇・九〇〇

之の表によるときは三十三年は非常に小量を示す之れは或は観測の誤りならん故に三十三年を除き三十四年より四十一年迄八年間の平均を取る時は年雨量一五六一七四三ミリメートルあり之れを尺に換算すれば五尺壹寸五分四厘を得今支笏湖の流域面積十四五平方里に之の雨量を乗じ其れより壹秒時間の流量を算出せば參百九拾八立方尺を得然れども實際は蒸發量及其他の損失を見ざるべからず而して之れ等の損失を扣除すれば益少量とありて到底一秒時間四百立方尺の水を使用し能はざることとあるなり然れども今次に示す表にて三十三年より四十一年迄九ヶ年間の支笏湖の平均水位を見るに壹尺八寸五分を示す之の水位の時に千歳川にて測定せし流量は常に四百立方尺以上あり故に使用水量を毎秒時間四百立方尺として設計し夏季水位壹尺八寸五分以上の時の水を貯蓄して冬季水位壹尺八寸五分以下の時の補給とする目的あり

千歳川流量實測表

(水位は支笏湖量水標の水位を示す)

水位(尺)	流量(每立方尺)	水位(尺)	流量(每立方尺)	水位(尺)	流量(每立方尺)	水位(尺)	流量(每立方尺)
〇・九八	二〇〇	一・九〇	五〇五	二・七五	七八一	三・四五	一一・四〇
一・〇〇	二〇五	二・〇〇	五三〇	二・八〇	七八四	三・六五	一一・二八〇
一・〇七	二二七	二・一〇	六二〇	二・八五	八四四	三・七五	一一・三六八

論説及報告

北海道千歳川水力電氣工事土木部工事概要

一・二〇	二四八	二・二〇	六六〇	二・九五	八五二	三・九〇	一・四九八
一・三五	二八〇	二・二五	六六七	三・〇〇	八六二		
一・五〇	二八一	二・四五	六九四	三・一〇	九〇〇		
一・七〇	三八七	二・五〇	七一〇	三・一五	九三四		
一・八〇	四〇五	二・六〇	七一二	三・三〇	九九一		
一・八五	四三二	二・六五	七八〇	三・三五	一・〇七五		

以上は實測のものにして多少誤差あるを免れず次の表に示す流量計算表は之の實測を根據として誤差を修正して作りたるものなるを以て稍眞に近きものたることを信す

千歳川流量計算表

(水位は支笏湖量水標水位を示す)

水位(尺)	流量(每立方尺)	水位(尺)	流量(每立方尺)	水位(尺)	流量(每立方尺)	水位(尺)	流量(每立方尺)
〇・九〇	一八八	一・三五	二七九	一・八〇	四〇七	二・二五	五七一
〇・九五	一一六	一・四〇	二九一	一・八五	四二三	二・三〇	五九一
一・〇〇	二〇五	一・四五	三〇四	一・九〇	四四〇	二・三五	六二二
一・〇五	二二四	一・五〇	三一八	一・九五	四五七	二・四〇	六三三
一・一〇	二二四	一・五五	三三一	二・〇〇	四七五	二・四五	六五五
一・一五	二三四	一・六〇	三四五	二・〇五	四九三	二・五〇	六七八
一・二〇	二四五	一・六五	三六〇	二・一〇	五一二	二・五五	七〇〇
一・二五	二五六	一・七〇	三七五	二・一五	五三一	二・六〇	七二三
一・三〇	二六七	一・七五	三九一	二・二〇	五五一	二・六五	七四七

論説及報告

六一

月次	年次	
	三十三	三十四
壹月	水位 一・五二〇 流量 三三〇・三六二	水位 一・五三三 流量 二六〇・六二二
貳月	水位 一・三三三 流量 二七三・九一九	水位 一・〇九一 流量 三三三・二二四
參月	水位 一・二九五 流量 二五〇・二六二	水位 一・〇五〇 流量 二二四・〇六四
四 月	水位 一・四三三 流量 三〇五・〇三三	水位 一・一八五 流量 二六八・四〇〇
五 月	水位 二・二五三 流量 五七八・九五五	水位 一・九四四 流量 四七四・二九〇
六 月	水位 二・一九八 流量 五五一・九〇〇	水位 二・二〇五 流量 五八〇・三六七
七 月	水位 二・〇三三 流量 四八二・〇六五	水位 二・二二六 流量 五五〇・四五一
八 月	水位 一・九七三 流量 四六七・〇〇〇	水位 二・一六〇 流量 五五〇・四八八
三十五年	水位 一・五二二 流量 三三三・三六六	水位 一・三二六 流量 二七〇・八七七
三十六年	水位 一・四三七 流量 三五九・三三三	水位 一・四〇五 流量 二八四・〇七二
三十七年	水位 一・四三三 流量 三〇〇・九〇〇	水位 一・三三三 流量 二七〇・三二二

明治三十三年より四十一年迄九ヶ年間各月支笏湖平均水位及之れに對する千歳川流量表

(水位は支笏湖の量水標の水位を示し(尺)流量は千歳川のものを示す(毎秒立方尺))

二・七〇	七七一	三・〇五	九五二	三・四〇	一、一五五	三・七五	一、三八一
二・七五	七九六	三・一〇	九八〇	三・四五	一、一八六	三・八〇	一、四一五
二・八〇	八二一	三・一五	一、〇〇八	三・五〇	一、二一八	三・八五	一、四四九
二・八五	八四六	三・二〇	一、〇三七	三・五五	一、二四九	三・九〇	一、四八四
二・九〇	八七二	三・二五	一、〇六六	三・六〇	一、二八一	三・九五	一、五一九
二・九五	八九八	三・三〇	一、〇九五	三・六五	一、三一四		
三・〇〇	九二五	三・三五	一、一二五	三・七〇	一、三四七		



北海道千歳川水力電氣工事土木部工事概要

月次	年次		水位	流量	水位	流量	水位	流量	水位	流量
	三十八年	三十九年								
壹月	一・五〇〇	一・三五四	二八五・〇六五	一・三四八	二七九・九五	一・五九九	三四六・二二九	一・四六六	三〇〇・六七七	
貳月	一・二七〇	一・二八九	二二〇・五七三	一・二三八	二二七・五六七	一・三四〇	二七六・五九九	一・二七一	二二〇・一〇七	
參月	一・二八九	一・二八	二二四・八九九	〇・九九五	二〇四・一九四	一・四二七	二九八・九六八	一・五五四	二六六・八七二	
四月	一・三三七	一・三三〇	二七七・〇〇〇	一・二二三	二四八・六〇〇	一・六四三	三五九・一六七	一・四五五	三〇〇・九〇〇	
五月	一・九七三	一・八九七	四七八・七〇〇	二・六三三	七七七・九六八	二・五四〇	七二八・二五八	二・二九九	五五四・二五八	
六月	二・四三〇	一・九七七	六七・七〇〇	二・五八五	七七・九六七	二・四五八	六六四・五三三	二・二八二	五九・二六六	
七月	二・四〇〇	一・六八五	六四・〇〇〇	二・二六三	六三・四五三	一・八八二	四〇二・二五八	二・一九六	五五五・四九	
八月	一・九八三	一・五五三	四八・三五五	二・〇〇五	五〇・九三五	二・〇六〇	四九八・九〇	二・〇二八	四四四・九三	
九月	二・一八三	一・二九〇	五五・三七七	二・八三三	八四〇・四〇〇	二・三三三	六二五・八三三	二・二一五	五五九・〇〇三	
十月	二・〇〇三	一・四二二	四九・四〇〇	二・四三三	六八・六六七	二・〇五五	五〇〇・三三三	一・九七五	四七七・九三	
十一月	二・二〇三	一・三三三	五五・六四五	三・八二一	一・一五二・五六	二・八三四	八四〇・六三	二・三〇八	六三三・八七	

月次	三十八年	三十九年	四十年	四十一年	九ヶ年間平均
壹月	一・九五〇	二・二五三	五七四・四〇〇	一・九〇八	四四三・七三
貳月	二・三四	二・四三七	六五二・八〇六	二・五五六	五七三・八〇六
參月	一・七七	一・九一七	四四六・七〇〇	一・九八二	四七一・八〇〇
四月	一・五〇六	一・七三六	三三三・六三	一・六五	三九九・五二六
五月	一・七八一	一・七九五	四二六・四九六	一・九三	四六五・四〇八
六月	一・九五〇	二・二五三	五七四・四〇〇	一・九〇八	四四三・七三
七月	二・四三〇	一・六八五	六四・〇〇〇	二・二六三	六三・四五三
八月	一・九八三	一・五五三	四八・三五五	二・〇〇五	五〇・九三五
九月	二・一八三	一・二九〇	五五・三七七	二・八三三	八四〇・四〇〇
十月	二・〇〇三	一・四二二	四九・四〇〇	二・四三三	六八・六六七
十一月	二・二〇三	一・三三三	五五・六四五	三・八二一	一・一五二・五六
年平均	一・七八一	一・七九五	四二六・四九六	一・九三	四六五・四〇八

即ち此の表に依つて支笏湖の平均水位は壹尺八寸五分五厘にして之れに對する千歲川の流量は毎秒時四百四拾五立方尺二七六を示す  
 以上の表によつて見る時は千歲川の流量は冬季三四ヶ月間は最も減少する時にして之の間に於ては所定の流量毎秒時間四百立方尺を得ること難く従て下流堰堤に依つて夏季多量の流量を有する時に於ける剩餘の水を貯水し湖水面平均水位上約四尺を高め冬季の補給をなす豫定あり

支笏湖水面上貯水量表

十二月	一・六四四	三・五、三九五	一・四四二	三・九、四五二	一・九四五	四・五、八七一	一・六〇八	三・五、三三五	一・六六五	三・六、〇六八
一年間平均	一・八五七	四一・九六二	一・四八二	三・八、二五五	二〇・九六	五・三、八三三	一・九八二	四・九、〇九四	一・八五五	四・四、二七六

月別	日數	平均水位(尺)	平均水位に對する一日の流量(立方尺)	一日の使用水量(立方尺)	壹ヶ月の不足水量(立方尺)	壹ヶ月の剩餘水量(立方尺)
壹月	三十一日	一・四六六	二天、八四三、四九二・八〇	三、四、五〇、〇〇〇・〇〇	三・九、四二七・三二〇	三・九、四二七・三二〇
貳月	二十八日	一・二七二	三、四七三、二四〇・八〇	全	三・八、四九一、一四一・六〇	三・八、四九一、一四一・六〇
參月	三十一日	一・二五四	三、一七六、六五四・〇〇	全	三・八、三三六、七三六・〇〇	三・八、三三六、七三六・〇〇
四月	三十日	一・四四五	二天、五五六、九〇〇・〇〇	全	二、四九〇、九一〇・〇〇	二、四九〇、九一〇・〇〇
五月	三十一日	二・二二九	四、六六五、九一〇・〇〇	全	四、六六五、九一〇・〇〇	四、六六五、九一〇・〇〇
六月	三十日	二・二六二	五、〇八五、三八二、四四〇	全	四、九八二、七〇〇・〇〇	四、九八二、七〇〇・〇〇
七月	三十一日	二・二九六	四、七九八、〇二一、六〇〇	全	四、六二四、二四九・〇〇	四、六二四、二四九・〇〇
八月	三十一日	二・〇三八	四、七九八、〇二一、六〇〇	全	四、六二四、二四九・〇〇	四、六二四、二四九・〇〇
九月	三十日	二・二二五	四、五七三、四二一、二〇〇	全	四、〇〇〇、三三三、五三六・〇〇	四、〇〇〇、三三三、五三六・〇〇

論説及報告

北海道千歳川水力電気工事土木部工事概要

十月	三十一日	二、三〇八	五、九〇〇、四四〇・〇〇	全	一、二、五八、六六、〇六、〇〇
十一月	三十日	一、五五〇	四、〇四九、四二一・〇〇	全	一、七、〇八二、三三六・〇〇
十二月	三十一日	一、六六五	三、五四一、八五二・〇〇	全	三、五、五二、八六八・〇〇
合 計					一、二、五八、六六、〇六、〇〇 二、七、六九、〇六、三三六・〇〇

之の表により剰余水量一年間二、七六九〇二八五〇二四立方尺を得之れを湖水面積四九平方里即ち八二三、〇一一、八四〇平方尺に貯水するとすれば湖水平均水位上三尺三寸七分の増高をなす即ち一年中にて或時期の間は湖水平均水位上三尺三寸七分の増高を來す  
本工事を區別して左の七種とす

- 第壹、堰堤工事、
  - 第貳、引入口工事、
  - 第參、水路工事、
  - 第四、水溜工事、
  - 第五、放水路工事、
  - 第六、送水鐵管路工事、
  - 第七、發電機基礎及排水溝工事、
- 猶之の外本工事に附帶する諸種の工事あり之れ等は皆材料製造及運搬等に關するものにして別つて左の五種とす
- 第壹、輕便軌道
  - 第貳、假電気工事、

## 第參、碎石器工場

## 第四、給水設備

## 第五、火山灰精製及調合所

## 第壹、堰堤工事

堰堤は千歳川流出口より下流四百八拾九間の處に築造し其右岸を引入口とす堰堤全長百五拾八呎とし引入口に接續して貳個の幅各拾貳呎の放水口を設け高さ拾八呎鋼鐵製門扉を取付け平常は閉鎖して水を堰き上ぐる用をかし一朝非常の増水ある場合は開放して余水を放流せしむ中間ピアーは高さ二十呎巾六呎長さ底部に於て三十四呎頂部にて十九呎とし周圍は總て硬切石を用ひ中部は軟切石積とす之の放水口より左岸に高さ拾貳呎巾拾貳呎及高さ貳拾呎巾四呎の堰堤各六連を築造し其低き堤頂には高三呎巾十貳呎の鋼鐵製門扉を取付け湖面六尺の増水を要する時は此の門扉上壹尺の溢流をあさしむるものとす此の堰堤は上流に面する部分は底部より十一呎間黒煉瓦一枚半及二枚にて積み上げ其他周圍は總て硬切石とし中部は軟切石積とす低き堰堤の背部及下部は半徑二呎及九呎の圓弧をかし中央部に五分の勾配を附し堤頂より溢流する水の流出を滑かにす堰堤左端二十呎五は天然岩盤を掘鑿しコンクリートを填充す總て地質は軟岩よりなり從て此の種の工事に對し最も適當なる基礎を形くるを以て基礎工事としては在來岩盤を三呎乃至二呎の履齒形に掘鑿しコンクリートを填充す堰堤背面は放水口の處にて五十呎其他にて二十六呎間岩盤を貳呎の深さに掘鑿し一部は硬粗石を以て張石とし一部は粗石コンクリートを施し放水口及堤頂より流下する水の爲めに侵害さるゝを妨ぐ又堰堤上流に面する底部は前方に二呎硬粗石張を施す堤頂は引入口を通じて巾三呎の木橋を架設し通行に便ならしむ

此の堰堤工事に用ひし石材は硬軟共面一尺平方扣一尺五寸のものを用ふ又コンクリートはセメン

ト一、砂三、砂利六の配合を用ひ煉瓦積及切石積モルターはセメント一、砂二の配合を用ふ本工事に火山灰を混用せざりしは四十一年中に大略工事を終り其當時火山灰の採取充分ならざりしが爲めあり

堰堤頂放水口及引入口に用ひし門扉は英國ゼームスモリソン會社製のストリーニー式水門にして之の門扉の特長は兩側にスタランタンングバーありてよく漏水を防ぎガイドグループ中には小あるローラーありて開閉を容易ならしむるものあり即ち卅拾貳呎水深拾六呎の處に於ても猶青年二人の力を以て容易に開閉し得

本工事設計當時はコツフアーダムを作り河水を他方に導き一方の工事を終れば他方に移して工事を完成する豫定ありしも此河は前述の如く最上流は支笏湖なる自然の貯水池をなすを以て大降雨の時と雖他の河川に見る如き濁流奔騰する如き洪水を來すことなく只漸時に少しつゝの増水をなすのみあるを以て敢てコツフアーダムの如きものを作る必要を認めざることとあり工事施行の際は簡單なる土俵を以て締切り水の浸潤することなくして全く工を終るを得たり如斯簡單なる装置によつて幅百六十尺を有する河川を横ぎつて締切をなし水の侵入を防ぐを得たるは非常の幸福なりしあり

本工事中困難を感じたるは岩盤の目より噴出する水にして其量は極く僅少なるものありと雖切石積モルター等を洗ひ施工の妨げとあること多きを以て已を得ず其噴出口の周圍にモルターを以て小堤防様のものを作り其周りを切石にて積上げ噴出する水の水位を高め或る位置にて高まらざるに至れば暫く放置して周圍モルターの凝結するを待つて其穴にモルターを填充して工を續けたり

### 第貳 引入口工事

引入口は堰堤の最右端に位し千歳川流出口より四百八十壹間五分の處より五百五十五間迄總延長

七十三間五分とし三個の水門を取付け其第一水門は引入口尖端より下流四十五尺の處にして幅十二呎高十八呎のものあり第二水門は第一より下流へ四十二尺第三は第二より下流へ三十尺の處に取付け何れも幅十二呎高十六呎のものあり第一水門と第二水門との間に於て其左岸側壁に幅六尺高さ引入口底部より十二尺の溢流口四ヶ所を設け第一第二水門間にて餘水を溢流せしめ第三水門に依て所要水量を調整して流下さす目的あり此引入口は全部開渠にして底幅及勾配等も種々異なるは水門の關係及水路接續點の勾配の關係等より複雑を來したるものなり

其底幅は尖端より十五尺下流迄を十八尺とし其れより漸時幅員を減じ十五尺下流にて幅十二尺とす此の幅員を以て下流百一尺迄繼續す此の處迄側壁の法は直垂とす之より漸時幅員を減少して三十尺下流にて幅六尺側法五分を保たしむ之の幅員を以て下流二百五十六尺に至り猶減少し下流十二尺の處にて底幅五尺側法五分とし之の幅員にて下流十二尺水路起點隧道口に接續す

底部勾配は尖端より百二十尺間を壹千分の壹とし各水門の處に於て塵芥等の停滯を防ぐ爲めに二寸五分宛を低下せしむ以下三百九尺間を八百〇五・二分の壹とし以下隧道入口迄を五百分の壹とし側壁は其右岸を巾四尺とし左岸は尖端より百三十一尺下流迄を七尺とし以下三十尺の處より巾四尺とす側壁高さは尖端より九十三尺下流迄二十尺とし其れより十八尺下流より十二尺の高さにて隧道口に接す

引入口基礎は堰堤の如く總て軟岩よりなるを以て在來岩盤を二尺乃至三尺掘下げ一尺乃至二尺のコンクリートを施し其上部に硬粗石厚一尺の張石を施す側壁内面及右岸放水口前面張石の處より以下は總て黒煉瓦一枚半乃至二枚に積み上げ其他周圍及巔塲は皆硬切石とし中部は總て軟切石積とす

引入口に使用せし硬軟石、コンクリート及モルター等は總て堰堤に用ひしものと同じ形及配合を使

## 北海道千歳川水力電気工事土木部工事概要

六八

用せり此工事中も猶火山灰採取の運びに至らざりしを以てセメントのみを用ひたり

猶右岸側壁の上部及引入口尖端より上流六十九尺間は地山の崩壊を防ぐ爲め面九寸平方以上扣壹尺二寸以上の剣知石を以て護岸工事を施し引入口より上流のものは裏込にコンクリートを用ひ側壁上部のものは割栗石を用ふ

引入口尖端には間隔二吋を有する平鐵製塵除を設け塵芥の水路に流入するを防ぐ猶上流千歳川流出口に木製氷除を作り湖畔より流下する氷塊を防ぐ豫定あり

## 第 三 水 路 工 事

水路は千歳川流出口より下流五十五鎖五十節より貳百九拾七鎖迄とし全延長貳千參百六拾八間九〇四四十六間〇九六のブレーキチェーンありにして勾配は總て五百分の壹とす而して五拾五鎖五十節より百鎖三十五節迄四百四拾八間五分は隧道とし他は鐵筋コンクリートの構造とす水路の形狀は稍馬蹄形をなし上部三分の二は内徑八尺七寸五分の圓形をかし中部は一尺三寸七分壹厘の直線にて下部半徑二尺の圓の弧をかし底部幅員二尺七寸四分二厘に接続す内面は壹回二分の壹吋宛三回にモルターを塗抹し漏水を防ぐ第壹回に用ふるモルターは内塗モルター第三號第二回目は第二號第三回目と底部は第壹號の配合のものをを用ふ之れ等の配合は初め種々のものを製して試みたれども圓形の處に塗抹するものあるを以て直に剝脱し満足の結果を得ず遂に幾分か石灰の量を増して之の配合を用ひたり隧道の堀鑿は東西兩口及中央四ヶ所に横坑を設け都合十ヶ所より堀鑿し始む全部岩石の豫定ありしも中央八拾壹鎖三十八節より八十九鎖三十節迄七拾九間二分は火山灰を含む土砂なりしを以て岩石の箇所は有効コンクリートの厚さ九寸とせしも之の處は特に側面コンクリートを壹尺六寸五分とし鐵筋を壹尺の間隔に挿入す工事中岩石より湧出する僅少の水は底部コンクリート中に下水を作り横坑より外部に流出せしむコンクリートの配合は圓の中心より以

上は第二號を用ひ以下を第一號の配合とす猶豫定の幅より多く掘鑿したる箇所は稍大ある割栗を入れ其空隙はコンクリートを以て填充す

前述の如く隧道は重に岩石よりかり中央土砂の部分と雖比較的堅牢ありしを以て何等支保工を施すことなく堀鑿を少し少しも危険を感ぜざりし

鐵筋コンクリート水路はコンクリートの有効厚さ壹尺とし内徑九尺六寸五分の處に徑四分の參吋丸鋼鐵を中心間隔九時に配列し其周圍九ヶ所に徑貳分の壹吋の丸鋼鐵を十六番鐵線を以て固く結び付く此の鐵筋は豫め工場にて所定の形に製造し工事現場にては單に据付のみなりしを以て比較的容易に施行するを得たり

隧道出口より百四十七鎖迄は地盤岩石あるを以て底幅五尺六寸に掘鑿し左右高さ三尺を八分法に其れより以上を三分法に切り取りコンクリートは外枠を用ひずして全部に填充し巔場厚壹尺幅二尺とし左右へ三割の勾配を付せしむ百四十七鎖以下は全部土砂あるを以て底幅四尺八寸とし左右へ一割の法を附して掘鑿し外枠を建て外部を八角形に仕上ぐ

コンクリートの配合は隧道に於ける如く中心以上を第二號以下を第一號配合のものを用ふ

本工事に於て最も困難を感じたるはコンクリート填充間隙の僅少ある爲め其搗き固めに非常に苦しみ普通の木蝟及金蝟にては到底充分の施工をなす能はざるを以て特に種々の形の小形の金蝟を製して使用せしむ雖猶満足ある結果を得られず遂にコンクリートを普通より稍柔く練り下部圓形の處と雖よくモルターの廻る如く施工せり之の方法に依つて稍満足の結果を得たり

本工事に於て内枠及外枠は隧道にて内枠百貳拾間鐵筋コンクリート水路にて内外枠共各參百間を製作しコンクリート填充後隧道にては貳週間以上鐵筋コンクリート水路にては外枠は一週間乃至五日内枠は二週間乃至拾貳日を経過せざれば取外しを許さざりしも鐵筋コンクリート内枠は大抵



## 北海道千歳川水力電氣工事土木部工事概要

七〇

十日間外枠は五日間位にて危険かきを認めたり

全水路を通じて百一鎮、百三十鎮、百七拾鎮、貳百拾鎮及貳百五拾鎮の五ヶ所に巾六尺長八尺二寸の孔を作り上部は硬切石を以て積み上げ平常は假屋根を作りて塵芥汚物の入るを防ぐ

水路コンクリート上部は地盤岩石の處は巔場にて二尺の厚さに水平に軟石割栗を填充し土砂の處はコンクリート頂より上部厚さ二尺巾二尺左右に一割五分乃至三割の勾配に眞土を盛り其上に厚さ五寸乃至七寸の軟石を以て張石を施し水路保護の目的とす

本水路にて水深五尺五寸にて現今所要水量一秒時間四百立方尺を通ずることを得將來擴張の場合には七尺の水深にて六百立方尺の水を供給することを得流水速度は五尺五寸の時一秒時間九尺四寸流水斷面積四拾壹平方尺四二四にして水深七尺の時速度一秒時間九尺八寸流水斷面積五拾參平方尺一九三あり

本水路は當初開渠とし兩側及底部は硬石を用ふる豫定ありしも工費非常に多額に上り加ふるに當地方の如く降雪寒氣共に甚しく且つ周圍密林あるを以て秋季より冬季は特に益をかすの必要あるを以て益多額の費用を要することとあり遂に當所設計を變更して本設計を採用したり

本工事中隧道内コンクリート工及水路内塗工の際は現場に電線を引き假發電所よりの送電にて電燈を點せしを以て監督上及施工上非常に便宜を得たり

## 第四、水溜工事

水溜は總面積百六拾面坪を有し水路尻貳百九拾七鎮より起り此の處に於て底巾七尺兩側面法二分五厘高さ拾尺六寸之れより下流三十尺にて底巾八尺側壁高さ十尺七寸六分猶三十尺下流にて巾拾尺高さ十尺九寸其れより下流三十八尺四寸にて巾拾貳尺高さ拾壹尺一寸猶三拾尺下流にて底巾拾五尺側壁は垂直とす此の處より漸時幅員を増し鐵管入口に至り又一方放水口に向ふ勾配は起點よ

り百貳拾八尺四寸の間は貳百分の壹とし以下三十尺を十三三七分の壹とし以下は中央部のみ百分の一の勾配を附し放水口に向はしむ

水溜右岸は長六拾五尺の溢流堤を設け剩餘の水は之の堤頂を流下するものとす放水口は巾拾尺とし高さ拾尺五寸の門扉を取付け常に閉鎖し水溜掃除の際若しくは事故を生ぜし際開放し水溜の水を放水路に導く溢流堤背部は底巾四尺高最上流にて四尺勾配二十一分の壹とし放水口門扉より下流十七尺の處にて放水溝に接續す溢流堤の高さは水溜敷より九尺五寸とす

起點より百五十八尺四寸より以下側壁の高さ拾參尺五寸とし普通水深九尺五寸を保たしむ鐵管取付壁の高さは拾九尺五寸とし鐵管は六通り取付け上流二箇は將來擴張の場合に使用するものにして現今は單に水溜壁に取付けをせしたるのみにして以下鐵管は布設せず

鐵管入口前面は巾七尺とし各鐵管の間には巾八尺の壁を突出し尖端は水の流入をよくする爲め圓形を保たしむ鐵管入口前面底部は五尺間水平にして其の點より一割の勾配にて高さ六尺に上り其前面に巾七尺高さ拾貳尺の水門各一個を備ふ

水溜基礎掘鑿面は總て火山灰層にして鐵管取付壁の下部に至りて粘土層を現はす此の壁の下には末口五寸長さ拾貳尺の杭を三尺の間隔に二列に打ち込み側壁基礎を充分堅固からしむ水溜敷は最下に厚さ壹尺の粘土を入れ其の中に軟粗石を木蛸を以てよく搗き込み其上部に厚さ壹尺五寸のコンクリートを填充す鐵管取付壁の下部コンクリートは二尺とし其他の側壁下部コンクリートは一尺とす壁の構造は内側巔場より六尺間は黒煉瓦以下は焼過赤煉瓦を一枚半乃至貳枚に積み巔場溢流溝表面及鐵管取付壁の背部は總て硬切石を用ひ中央部は軟切石を用ふ

鐵管入口前に於て内徑壹尺の曲管を布設し壁に並行に其下部に作りたる煉瓦積下水溝に連ならしめ門扉閉鎖の際殘餘の水を排出し又掃除の際使用するものあり之の下水溝は放水路鐵管前面にて

## 北海道千歳川水力電気工事土木部工事概要

放水路に落つ

水溜敷コンクリート上には厚さ一寸のモルターを塗抹し漏水おき様施工せり

此の處に使用せしコンクリート及モルターは總て第壹號配合のものを用ふ

鐵管前面及放水口に使用せし門扉は引入口及堰堤のものと同じく英國ゼームスモリソン會社製ストリー式のものなり

粘土は水溜下層に現はれたるものと同じものを採取して用ふ其質最善良あるものと云ふことを得ざれども大抵四回乃至五回練り返し充分丁寧に踏み込みたり

## 第五、放水路工事

放水路は水溜放水口に連り放水口門扉より二十三尺の處を起點とし全平面距離壹千〇八十八尺四寸とし斜面距離壹千壹百九拾七尺九寸貳分とす最初八十尺を開渠とし中部壹千五尺五寸五分を鐵管とし最後壹百拾貳尺三寸七分を開渠とす

水溜放水口終點即ち放水路起點に於て巾及長共拾五尺高さ二十三尺の井戸を作り底部及側壁共コンクリートとし底部厚さ貳尺側壁厚さ參尺とし水溜放水口より落下する水は一旦此の井に落ち其れより開渠に導かるものとす此の開渠は勾配を百分之一とし底幅六尺高さ六尺側壁は五分法とし總てコンクリートとし其厚さは底部壹尺五寸側壁下部にて三尺巔場にて二尺とす鐵管入口前は一割の勾配をなし深さ十四尺三寸とす

鐵管勾配は平面距離二百八十尺間は二百八十分の二百二十七とし其下部平面距離百二十尺間は百二十分の六十五、次の九十尺間を九十分の三十五、次の百五十尺間を五十分の十一、最後の二百五十六尺〇三分を二百五十六〇三分の三十五、四八二とす從て其仰角は第壹にて三十九度壹分五十六秒五四第貳にて二十八度二十六分三十四秒五四第參にて二十一度十五分一秒八第四にて十二度二十

四分二十六秒七第五にて七度五十四分二十五秒七八とす

鐵管は其内徑及厚等諸所にて異あり殊に其入口及出口に於ては異形管を用ふ其取入口にて徑上方七呎六吋下方六呎壹吋長さ二十二呎厚さ八分の三吋のものをを用ひ其以下に徑上方六呎壹吋下方四呎十吋長十一呎六吋厚さ八分の三吋のものをを用ひ其以下に徑四呎十吋長二十三呎厚さ十六分の五吋の直管を用ひ其以下に徑上方四呎十吋下方三呎七吋長十一呎六吋厚さ十六分の五吋のものをを用ふ又鐵管出口の處に於ては内徑六呎壹吋長十五呎厚八分の三吋の直管を用ひ其上部に徑下方六呎壹吋上方四呎十吋長十一呎五吋厚さ八分の三吋のものを繼ぎ其の上に徑四呎十吋長十一呎六吋厚さ十六分の五吋の直管を繼ぎ其上部に徑下方四呎十吋上方三呎七吋長十一呎六吋厚さ十六分の五吋のものを繼ぐ之れ等異形管の間間は總て内徑參呎七吋厚さ四分の壹吋の直管を連結す鐵管全長を通じて六ヶ所はエクスパンションジョイントを置く鐵管の接合は總て突縁にしてパツキングは麻繩にコールトを塗布したるものをを用ひ、ポールのにて締付けたるものなり

鐵管出口は長十七尺底幅六尺上幅十八尺高さ十一尺コンクリートの厚さ底部にて壹尺五寸の井を作り鐵管より流下する水を之の井に落さしめ其れより開渠に導く開渠は最初六十尺を十分の壹の勾配とし其れより下流二十尺七寸七分を壹割五分の急勾配とし千歳川に接する處に於て高さ二尺巔場巾三尺の堰を作り急勾配より流下する水勢を弱はめ千歳川に放流せしむるものあり

開渠は底幅六尺高さ六尺側壁は五分法とし底部コンクリートは厚さ壹尺とし側壁巔場にて壹尺五寸たらしむ

上下開渠及井は總て厚さ一寸のモルタルを塗抹して漏水を防ぐ

鐵管下部は厚さ五寸のコンクリートを入れ兩側は鐵管中心迄五寸の厚さのコンクリートにて巻き又最上部勾配の中心及勾配の變する所には長さ十尺の鐵管留コンクリートを施す

## 北海道千歳川水力電気工事土木部工事概要

七四

此工事に使用せしコンクリートは開渠及井は第壹號配合を用ひ鐵管下部及鐵管留コンクリートは第二號乃至第三號配合のものを又上塗モルタルは總て第一號配合を用ふ

## 第六、送水鐵管路工事

送水鐵管路は平面距離八百八十一尺二寸一分九厘とし鐵管總延長九百九拾七呎九拾六分の十時とす鐵管勾配は始め拾九呎十時八分の五は水平とし斜面長三百三拾五呎七時十六分の十五は貳百七拾四二五分の百九十八八四二とし次の五百六拾七呎拾壹時四十八分の二十六は五百二十五六六分の二百四八三七とし以下七拾參呎六時を水平とす鐵管第一の屈曲は其俯角百四拾貳度四十一分に於て第二の屈曲にて仰角三十七度十九分第三の屈曲にて仰角二十二度十三分とす

鐵管終端より上部六十一呎六時の處より下部に向つて下流三本は右に上流の一本は左に屈曲す其角度は最下流のもの三十度壹分第二は二十二度三分三五第三及第四は拾參度六分一四とす

鐵管は下部參百參拾五呎五時六分の一は獨逸製にして之れより上全部は芝浦製作所の製造に係るものあり獨逸製のものには内徑四拾八吋厚さ八分の參吋としジョイントはムツフジョイントにしてパツキングは麻繩にコールターを塗布しボールトを以て締付く此のジョイントにより伸縮自在なるを以て別にエキスパンションジョイントを設けず

芝浦製のものには水溜取付口にて内徑六呎六時を有し水平の部拾九呎十時八分の五は内徑五拾五時二分の一厚さ四分の一吋とし斜面部にて上部より百六拾呎八時四分の參は内徑五拾五時二分の一厚さ四分の一吋とし其の下部八十八呎九時間には内徑五拾五時厚さ四分の壹吋とし次の七十八呎三時二分の一は内徑五拾四時二分の一厚さ十六分の五時次の三十一呎八分の七時間には内徑五拾壹時厚さ十六分の五時次の百參拾六呎六時八分の一間は内徑五拾壹時厚さ八分の三時次の七十三呎十六分の十一時は内徑五十一吋厚さ十六分の七時最後の七拾三呎三時八分の三は内徑五十一吋厚さ

二分の壹吋とす

此の鐵管のジョイントは總て突縁にして鉛のバッキングを用ひホルトを以て締付けエキスパンションジョイントは全數四個を取付く

鐵管は現今使用するものは總數四本にして中心間隔十五呎に布設す從て鐵管路面は巾五拾壹吋とし發電所前面にて九拾八呎とす

鐵管には諸所に鐵管留及鐵管受を築造す獨逸製鐵管は鐵管受總數十四ヶ所にしてコンクリート厚さ三尺高さ鐵管の中心に達せしむ鐵管留は總數四個にしてコンクリート厚さ十四尺乃至十尺にして鐵管上部を掩ふこと三尺たらしむ芝浦製鐵管には鐵管受總數九ヶ所としコンクリート厚さ五尺高さ鐵管の中心に達せしむ鐵管留ハ總數四ヶ所にしてコンクリート厚さ十六尺とし鐵管上部を掩ふこと二尺五寸とす之れ等受及留の下部は其地層によつて各其深さを異にし地盤岩石の處は二尺乃至三尺とし土砂の部分は四尺乃至五尺を堀鑿し堅牢の地盤に達せしむ

鐵管路面は中心に縦溝を三列に築造し又諸所に横溝を作り路面に流るゝ雨水を之れ等下水溝によつて路面外に排出す

#### 第七、發電機基礎及排水溝工事

發電機及水車基礎は總て粗石入コンクリートにして水車六台分將來の擴張の場合を見込み長さ百八十尺巾三十九尺とす水車下部は排水溝にして巾十三尺二寸側壁高さ六尺六寸ライズ一尺六寸五分のアーチ形をなし底部勾配三百六拾分の壹とす基礎地盤は粗石交り砂利層にて最も堅牢あるものあり

排水溝底部コンクリート厚さ一尺二寸とし側壁有効厚さ三尺とす水車は之のアーチの中心にあり

## 北海道千歳川水力電気工事土木部工事概要

七六

てアーチ上部コンクリートの厚さ六尺六寸とし発電機基礎コンクリートの厚さ十尺とす  
 水車は總數五台にして内四台は一台に付四千六百馬力ランナー二個を有するインバルスホイール  
 他の一台は二百八十五馬力ランナー一個を有するインバルスホイールとし何れもエツシャイウイ  
 ツス會社製のものあり

發電機は參千百貳拾五キロボルトアムペアーのレボルピングフキールドオルタネーター四台及百  
 五十キロ二百馬力のモータードライブエキサイター一台とす之れ等は皆ゼネラルエレクトリック  
 カンパニーの製造に係るものあり

屋外排水溝は屋内排水溝アーチに接続し巾十三尺二寸側壁高さ七尺の開渠とし總て粗石入コンク  
 リートとす底部勾配は三百六十分の壹としコンクリート厚さ一尺側壁下部にて三尺五寸巔場  
 て二尺とす出口より三十五尺の處にて丁字形をかし一方は底巾十二尺側壁高さ三尺コンクリート  
 の厚さ底部にて一尺側壁下部にて二尺巔場一尺の開渠長さ九十尺にて千歳川に放流せしむ又他の  
 一方は將來第貳發電所設置の場合之の排水溝より水路に接続する豫定にて長さ十一尺の開渠を設  
 く

屋外屋内共排水溝底部及側壁は厚さ一寸のモルターを塗布す

此工事に使用せしコンクリート及モルターは各第一號配合のものを用ふ

## 附帯工事第壹 輕便軌道工事

本工事に使用する材料即ち砂、セメント、石灰、火山灰及煉瓦等は總て苦小牧より輸送せざる可らず且  
 つコンクリートに用ゆる碎石は支笏湖沿岸より採取するものなるを以て之れ等の輸送をあす爲め  
 苦小牧より現場沿線に輕便軌道を布設せり輕便軌道は本線支線を合し總延長貳拾壹哩貳拾壹鎖拾  
 四節にして軌條は十六封度平底鋼軌間二呎六吋とす軌道面最急勾配四十分の壹とし之れに使用せ

し汽關車は十五噸、一七のタンダーエンジン貳輛八噸四八のタンクエンジン三輛にして無蓋貳噸貨車五拾輛無蓋六噸貨車三十輛とす最も繁忙を極めし時は苦小牧支笏湖間一日拾八回の往復をせり此の汽關車に依つて牽引すべき重量は貳拾五噸乃至參拾噸にして四十一年七月より四十二年十一月迄に拾參萬壹千四百八拾貳噸の貨物を輸送せり

#### 附帶工事第二 假電氣工事

假電氣工事は碎石器ポンプ、モルターミル其他苦小牧に於ける諸種の動力並に電燈に使用する目的を以て千歳川左岸ネツラの瀧上流約二十間の處より取入れ水路延長九拾貳間五分にて水量壹分時間五千貳百八拾五立方尺有効落差四拾九尺にして實効馬力參百七拾五を發生せしむ

水路及水槽は總て木製にして水路の最初三拾間は三分の壹の勾配にして木樋幅四尺高さ四尺とし次の貳拾間を五五分の壹とし木樋幅四尺高さ貳尺とす最後の四拾貳間五分を四百分の壹の勾配とし木樋幅四尺高さ四尺五寸とす水槽は幅九尺高さ六尺五寸とし水槽に接近して木樋に二十四尺間餘水吐を作り水槽前の門扉にて水を調整せしむ

水車は二箇のランナーを有する中央放水タービンにして一分時間四百五十回轉をなすものとす此れに連結すべき發電機は田磁回轉形高壓三相交流式にして其容量貳百五拾キロボルトアムペアー電壓三千四百五拾ヴォルトを發生す以上の水車發電機及附屬磁器配電盤等は何れも芝浦製作所の製造に係るものなり

#### 附帶工事第三 碎石器工場

碎石器工場は支笏湖畔より約五百間下流の處に設け碎石機四台を据付く一台は米國製のものにして他の三台は大塚工場製のものとする動力は仮發電所より供給し米國製のもの三十馬力モーター他は二拾馬力モーターを用ひたり原石は湖畔より採取し輕便軌道にて輸送し來り破碎せしものは徑



## 北海道千歳川水力電氣工事土木部工事概要

七八

一時及二時の目を有する篩を通して落下せしめ直に貨車にて工事現場に輸送せしむ平均製造高一日十時間労働二台に付四立坪乃至五立坪とし而して原石一立坪に對し碎石約七合を製し得器械回轉數は米國製のもの一分時間百四十回轉和製のもの八十回轉とす

## 附帶工事第四 給水設備

本工事中水路及水溜附近は一帯の高原地にして工事に要する水に乏しき爲め堰堤上流約二十間の處にセントリフューガルポンプ一台を据付け拾馬力モーターにて六拾尺の高さに水を汲み上げ其れより水路沿、水溜及各工事監督事務所に給水せり給水管は内徑四吋、三吋、二吋及一時の四種の瓦斯管を用ひ四吋管全長五千三百〇四呎、三吋管全長五千貳百九拾七呎、二吋管全長五千參百〇六呎、七吋、一時管全長壹千〇拾呎、十一吋とす之れ等給水管は皆輕便軌道の側に地下三尺五寸に埋設し必要に應じて各所にコックを附して給水せしむ全水頭八十九尺とすセントリフューガルポンプは井口式のものにして一分時間壹千貳百回轉とす而して吸上及押上共内徑四吋瓦斯管を用ふ

## 附帶工事第五 火山灰精製及調合所

本工事に用ひしコンクリート材料に要する火山灰は諸所のものを採取して試験せし結果苦小牧村を去る約壹哩北方の坊主山のもの比較的良好ありしを以て之れを採取することとし原土を掘鑿し乾燥場三ヶ所を設け充分乾燥の上最初一時平方に付二百五拾六の目を有する篩を通し最後に一時平方に付壹千參百貳拾の目を有する篩にて篩ひ揚げ一立方尺半入の箱に充め輕便軌道により之れを水路沿線に設けたる調合所に送り此處にて之れにセメント及石灰と調合す

此調合所は普通のモルターミルにして十五馬力モーターにて回轉せしめパンの内には石灰、火山灰及セメントを入れ之れを攪拌すべき装置を施し約五分間回轉し三者の充分混合し一様の色を呈するに至つて之をセメント樽に詰め再び輕便軌道に依つて水路工事現場に輸送せしむ

火山灰分析表及調合割合等は別表に示す如し

坊主山火山灰分析表(百分中)

採取番號	濕氣	熱灼減量	硅酸	可溶硅酸	酸化鐵	礬土	石灰	苦土
第一號	二・一二五	七・五一一〇	四四・六九五	三五・一三〇	一七・四八〇	〇・四〇五	〇・九七〇	〇・四一〇
第二號	三・一五〇	四・九一〇	四五・二三〇	三〇・八三〇	三・六一〇	一六・四八〇	〇・七〇〇	〇・〇二二
第三號	三・二七〇	六・一一〇	五三・二五〇	三四・三七五	四・一六〇	三・四二〇	〇・六六五	〇・〇二四
第四號	三・一七〇	七・二四〇	四八・二九〇	三四・七八〇	二・一三〇	五・一六〇	〇・三四五	〇・〇五一
第五號	二・九九〇	五・七九〇	四四・七八五	二七・九五四	三・八二五	一九・七一〇	〇・七三〇	〇・〇三二

以上の如く同じ山にても場所により如斯き相違あり本工事には第三號の火山灰を使用せり

コンクリート配合表

配合番號	セメント	火山灰	石灰	砂	碎石
第一號	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	4	8
第二號	I	1	$\frac{1}{4}$	6	12
第三號	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	4	8

中塗モルター配合表

配合番號	セメント	火山灰	石灰	砂
第一號	I	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	3

論説及報告

北海道千歳川水力電気工事土木部工事概要

第 三 號	第 二 號	第 一 號	八〇
$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$
4	5		

コンクリート用モルター抗張力試験表

配合番號	セメント	火山灰	石 灰	砂	渾水四週間後の抗張力 (平方時に付ポンド)
第 壹 號	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$	4	210
第 貳 號	I	I	$\frac{1}{4}$	6	100
第 參 號	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	4	95

各工事に要せし材料表

種類	堰堤及引入口	水 路	水 溜	放 水 路	送水鐵管路 (鐵管を除く)	發電機基礎及排水 溝(器櫃類を除く)	合 計
煉 瓦	三三、七〇〇枚	三〇、〇〇〇	二四六、四七二				六五六、一七二
硬 切 石	一五、五六〇切	一、一四四	九、二八四				二五、九八八
硬 粗 石	七、四四五切						七、四四五
硬劍知石	一一〇(所坪)						一一〇
軟 切 石	六一、五八七切		四六、〇四五				一〇七、六三二
軟 粗 石	二、三七六切		四、三九八				六、七七四
碎 石	二二八(所坪)	二、一八六	七九	一二三	三四五	二四五	三、一〇六
砂	二二五(立方坪)	一、七七七	一四六	七三	二〇七	一四一	二、五五九

セメント	鐵管	杭打	塵除	粘土	上張石	埋戻	土砂埋戻	割栗埋戻	水路塗抹	隧道掘鑿	遺形金物	遺形木材	鐵線	鐵筋	土砂掘鑿	岩石掘鑿	岩石根切	コンクリート	木材	門扉
三、五二〇			一												三三三 <small>並詳</small>	四三七 <small>並詳</small>	二二〇 <small>並詳</small>	二二八 <small>並詳</small>	二二五 <small>並詳</small> <small>(石十並詳)</small>	一一
一四、七〇八				六、五七〇 <small>並詳</small>	二、七三〇 <small>並詳</small>	三、四八九 <small>並詳</small>	二、三六九 <small>並詳</small>	一、一六八 <small>並詳</small>	三、四九九 <small>並詳</small> <small>(石十並詳)</small>	三、一四四 <small>並詳</small>	四一三 <small>並詳</small>	三五八 <small>並詳</small>	一九、一一九	二、三〇〇	二、一八六	七九	七			
一、三三〇		二〇〇 <small>本</small>	六	六一 <small>並詳</small>	一五七								八五二							
五三三	七〇												四一〇	一三六	一三三					
一、三三九													三、四五六	一、〇二一	三四五					
一、〇二二													一、六七九	二七	二四五					
二二、三三一	七〇	二〇〇	七	六一	二、八八七	三、四八九	二、三六九	一、一六八	三、一四四	三、四九九	四一三	三五八	二五、五四九	三、九二一	三、一〇六	二二〇	三五	一八		

論説及報告

八一

北海道千歳川水力電氣工事土木部工事概要

火山灰	七一 <small>無</small>	一一、七三九	一、二三〇	五三三	一、三三九	一、〇二二	一五、九二三
石	二四 <small>無</small>	三、四七三	四〇八	一八五	四九九	三三八	四、九二七
灰	二四 <small>無</small>						

工事費表

種 類	材 料	運 送 費	工 費	雜 費	合 計
設計監督費					七〇、〇〇四 <small>無</small>
堰堤及引入口	一〇三、八二七 <small>無</small>	〇六六 <small>無</small>	三七、七六三 <small>無</small>	九、三七三 <small>無</small>	一五六、〇二九 <small>無</small>
水路	二二五、五八一	八六九 <small>無</small>	一九一、六四三 <small>無</small>	九五六、七三三 <small>無</small>	四五五、〇五一 <small>無</small>
水溜	六五、二一七	〇〇八 <small>無</small>	二二、八九六 <small>無</small>	三、〇九六 <small>無</small>	九五、二一九 <small>無</small>
放水路	一七、一二九	〇四〇	五、三七四	六一七	二四、〇五七
送水鐵管路 <small>(鐵管費を除く)</small>	一八、二七六	六五二	九五四 <small>無</small>	二、九四九 <small>無</small>	四六、三八九 <small>無</small>
發電機基礎及排水溝 <small>(器械費を除く)</small>	一三、七四七	九二一	五二八 <small>無</small>	五四四	九、六七九 <small>無</small>
合 計					八七三、四七九 <small>無</small>

附 發 電 所

發電所建物は幅七十五尺長百七十二尺煉瓦造にして今后尙水車發電機貳組を増設すべき様設計せらる目下据付たるものは水車四台及發電機四台とす水車は瑞西國エツシャーツイツス會社製インバルスホキールにして各有効落差四百二十尺水量毎秒時間百廿五立方尺にて實効馬力四千六百を發生し一分間參百回轉をあすものあり發電機は水車軸に直結され田磁回轉形高壓三相交流式なり其容量各三千二百二十五キロヴォルトアムペアー電壓三千四百五十ヴォルト力率八十六パーセントに

て二千五百キロワットを發生す以上四組の内當分其一組を豫備とあすものとす勵磁機は容量百五十キロワットのもの二台にして内一台は水車他は電動機にて運轉す勵磁機用水車の水は發電所内に於て主要水車の水管より分岐して使用するものあり

遞昇變壓器は油入水冷却單相式のもの十二個ありて容量は各一千五十キロワット一次回線電壓三千四百五十ヴォルト二次回線電壓二万六千ヴォルトにして内三個を豫備とす

以上電氣機械及配電盤諸器具は總て米國ゼネラルエレクトリック會社の製造なり

變壓器は三個を一組とし一次回線を三角形に二次回線を星形に結び發電機より發生する高壓三千四百五十ヴォルトを兩線間四万六千ヴォルトに遞昇して送電す

#### 附 送電線路

千歲川畔發電所より苫小牧工場構内變壓所兼配電所に至る線路亘長十五哩にして壹回線を建設す總て架空式とし三相三線式を以て送電す電柱は長さ三十尺より五十二尺迄末口七寸以上のトド松及エゾ松にして各電柱の間隔平均二十五間とし總數五百二十九本なり碍子は米國トーマス會社の製造に係る九万ヴォルト絶縁試験に耐ふる四重形のものにして電柱の頂上に一個櫛製腕木の兩端に貳個を置き正三角形を配置す之れに架渉する電線は硬引銅線B S 一番線三條あり線路の避雷裝置として三線の中央に拾四番線七本燃鐵線を架設し各電柱毎に之れを接地す又角形避雷器を發電所引出口變壓所兼配電所引込口及線路の中央最高地の三ヶ所に置き尙途中各要所に避雷針を設くるものとす通話用として之れに電話線一回線を添架す

倒木より起る送電上の故障を防ぐ爲めに線路に當る森林は平均二十五間中に伐除し其中央より約十六尺一方に片して一回線を建設す追ては更に一回線を増設し暴風雨雪雷鳴等の爲めに故障起りし際工場線業停止の處あからしむる豫定なり

北海道千歳川水力電気工事土木部工事概要

附 變壓所兼配電所

建物は中央四十三尺長百二十三尺の二階建煉瓦造なり。遞降變壓器は油入水冷却單相式容量千五百キロワット一次回線電壓二万四千ヴォルトのもの。二次回線電壓二千二百ヴォルトのもの。拾貳個を設置し内三個を豫備とす。變壓器は三個を以て一組とし其一次線を星形に二次線を三角形に結ぶ。發電所より兩線間電壓四万六千ヴォルトを以て輸送し來れる電氣は苦小牧に至り兩線間四万貳千ヴォルトに降り變壓所兼配電所内に於ける前記變壓器に依り之れを二千二百ヴォルトに遞降して各使用區域に配分せらるゝものとす。而して電動機には高壓又は低壓三相交流三線式電燈には低壓三相單相交流二線式を以て供給す。以上變壓器及配電器具類の多部分は米國ゼネラルエレクトリック會社其一部は東京芝浦製作所の製造に係るものなり。

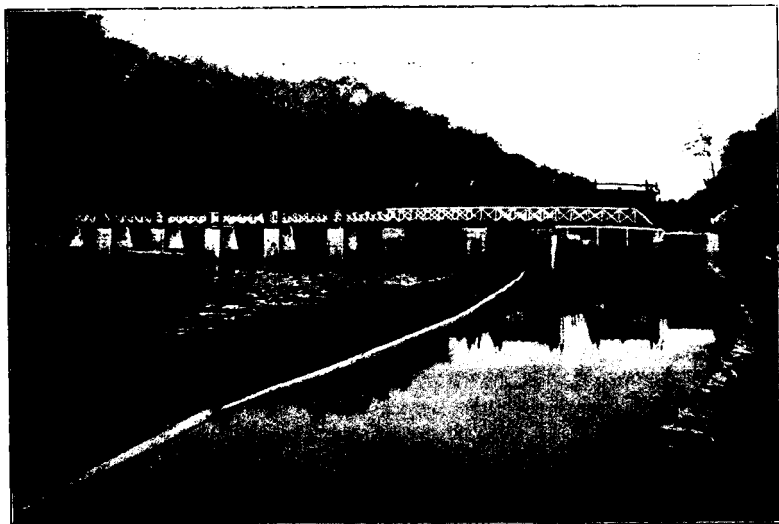
拔 萃

土 木

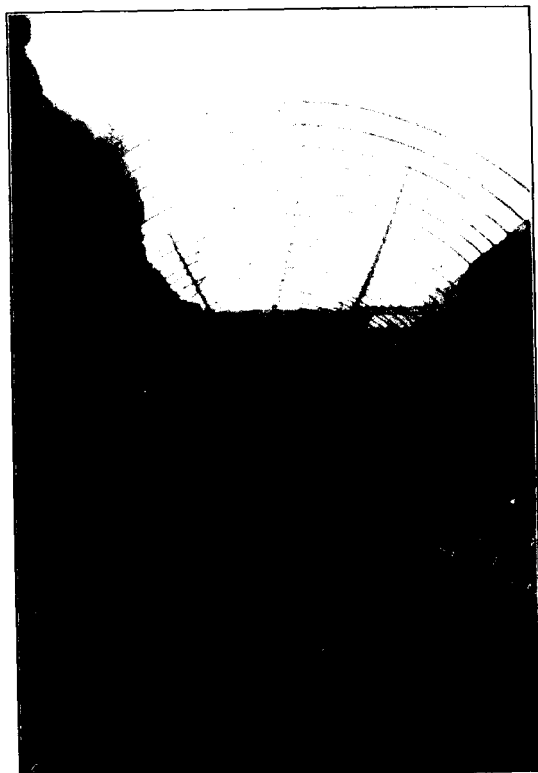
鐵筋混凝土造堰埭

堰埭は其築造法より分類すれば二となる。甲は重力堰又は實体堰と稱すべく乙は壓力堰又は傾斜堰と稱すべきあり。甲式にては水壓に對抗するに堰の重を藉る方法あれば水壓は堰を壓倒し或は之を覆へすべき反働を生ず。乙式にては水壓は堰を覆へす作用なく却て堰重を補ひ益安固あらしむ。第一圖は通常實体堰形を示し平水の水壓力は堰の水壓中心C點に働くものとし又其水壓力をPC線の長にて示し其方向を堰を覆へさんとする力を受くべきT點迄引延したり依てPの壓力に槩槓槩率と云ふ

堰  
堤

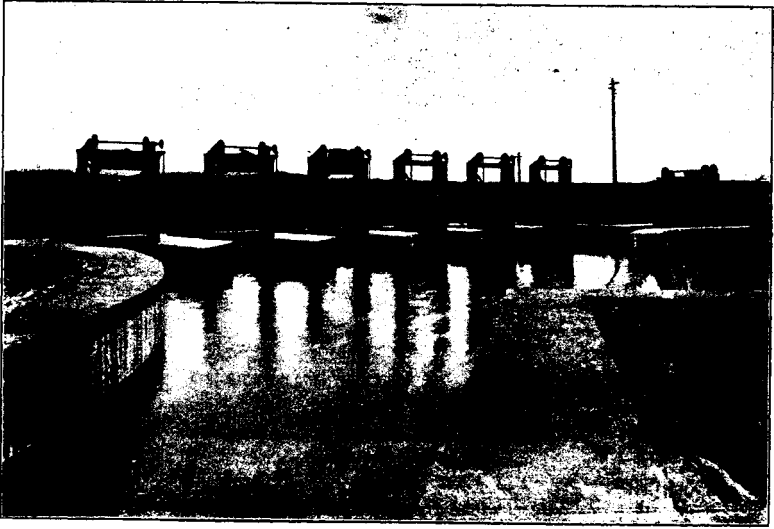


水  
路  
工  
事  
中

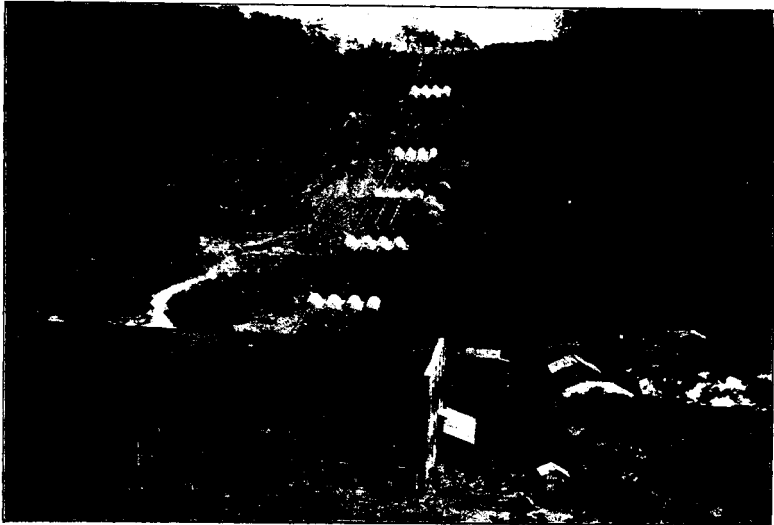




工 成 溜 水

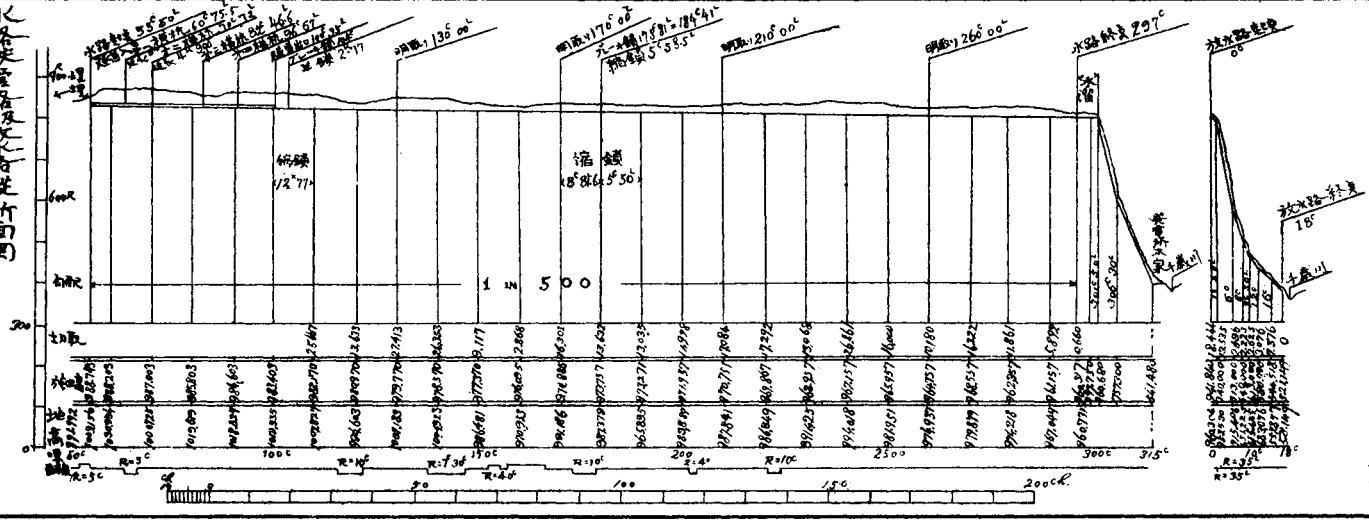


路 管 鐵 水 送

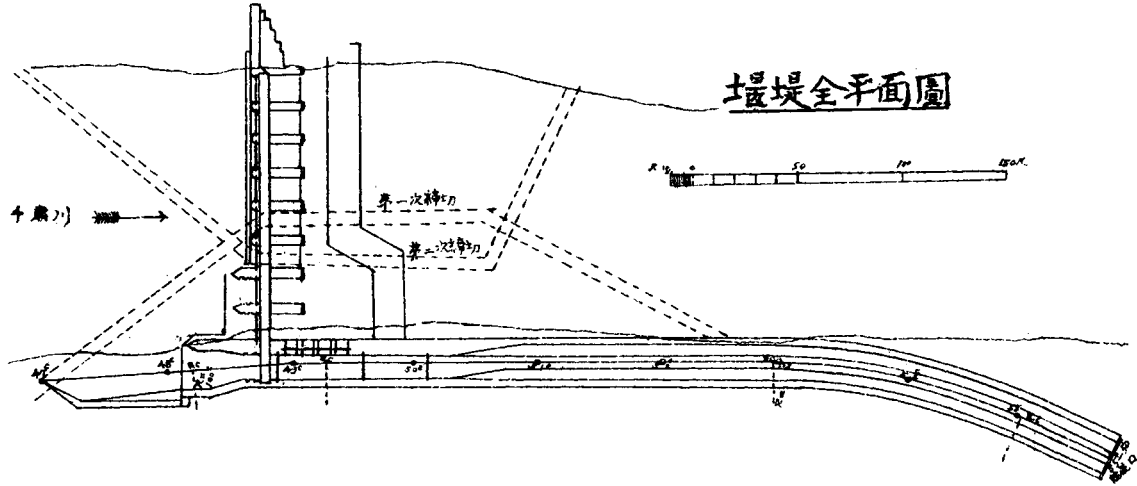


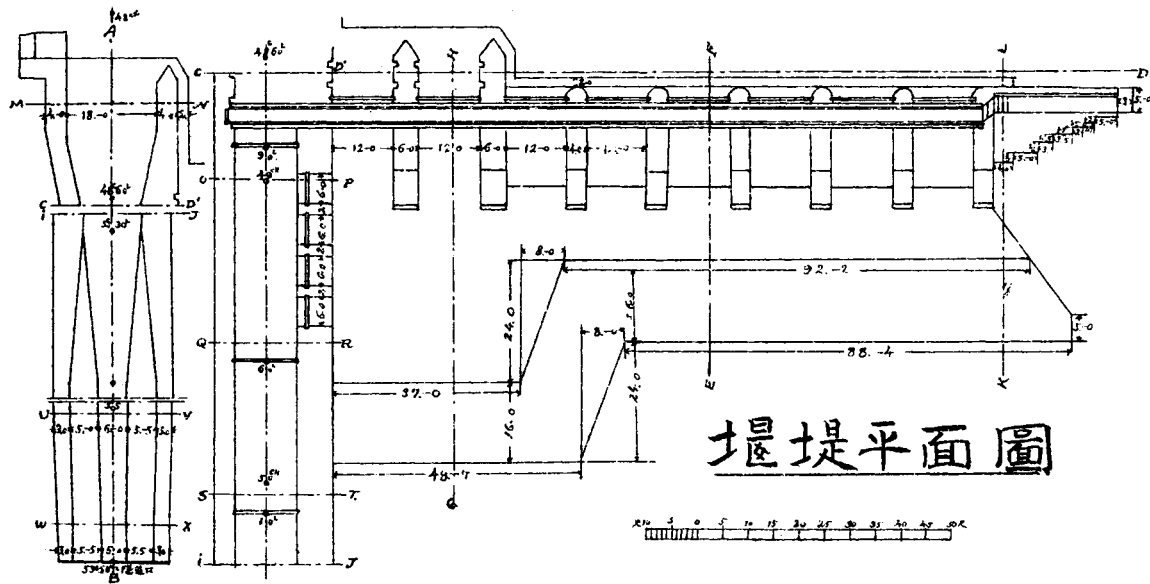


水路鐵路及放公路縱断面圖

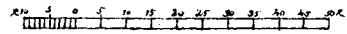


# 堤埝全平面圖



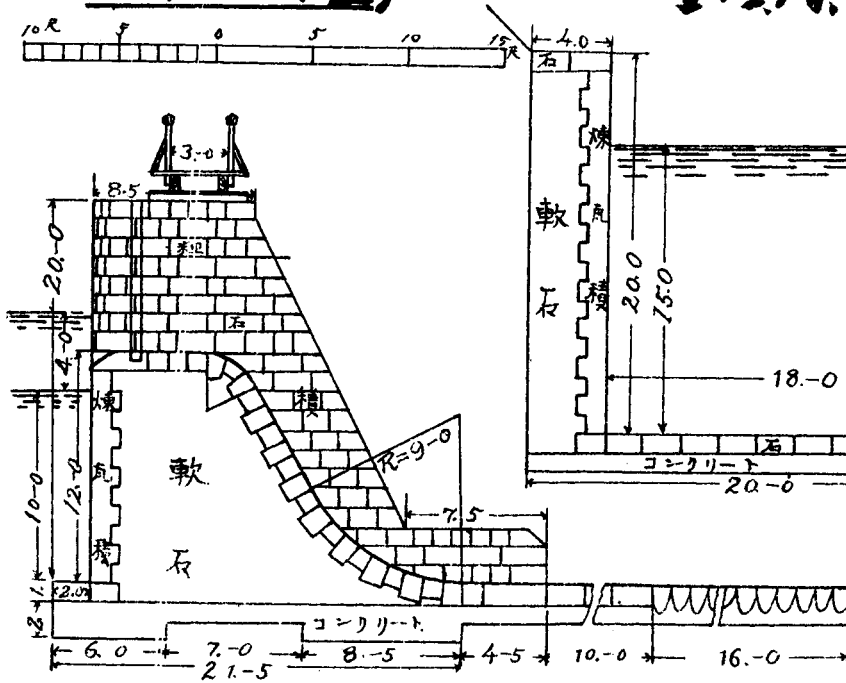


堤堤平面圖

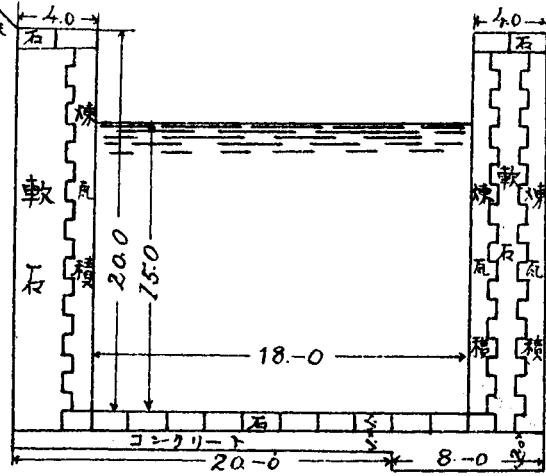




# E.F 断面

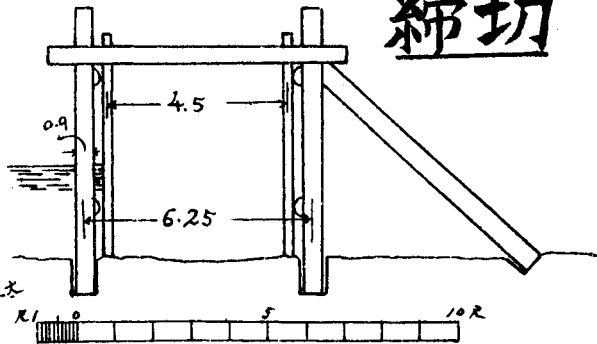
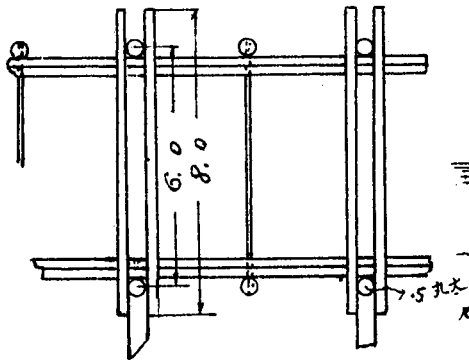
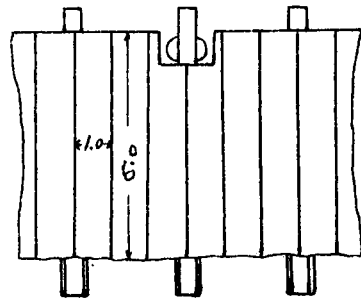
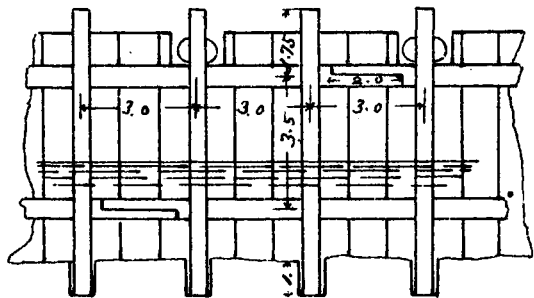


# M.N 断面



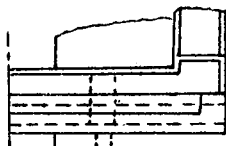
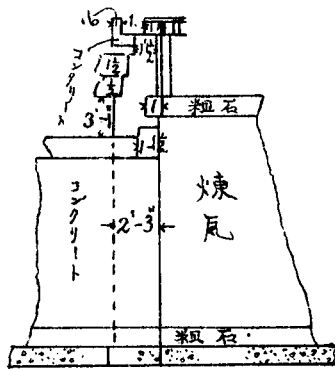
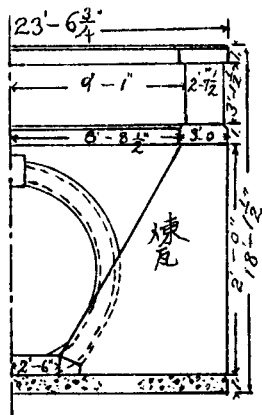
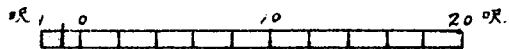




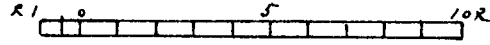


締切

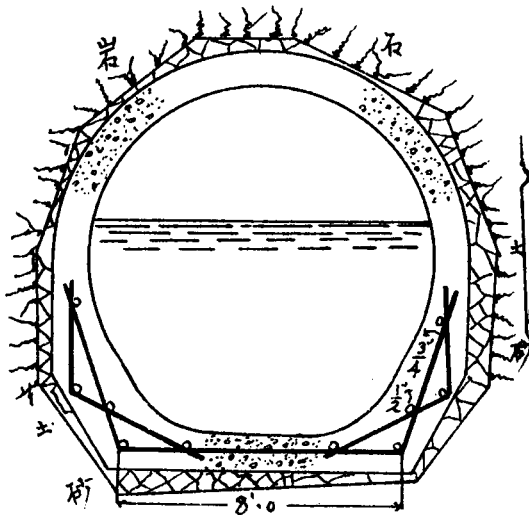
# 隧道閘門圖



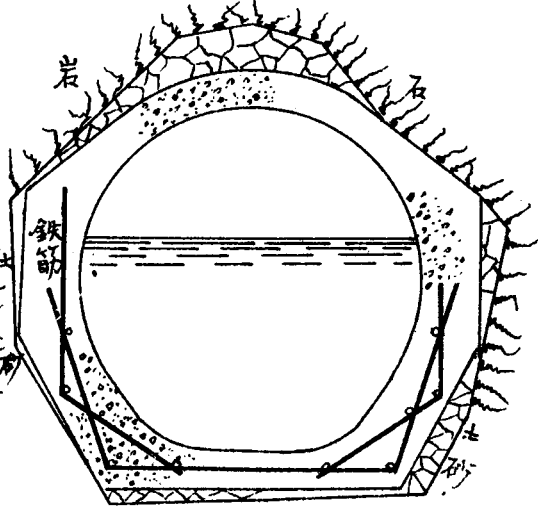
# 隧道横断



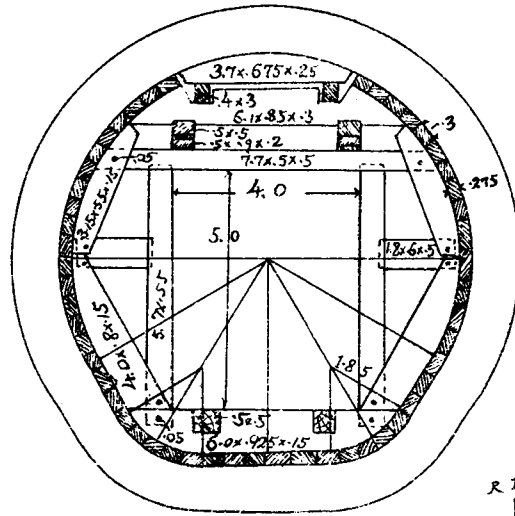
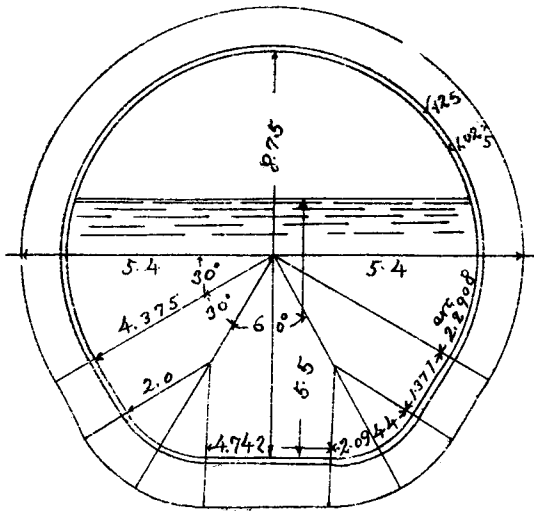
84°30'



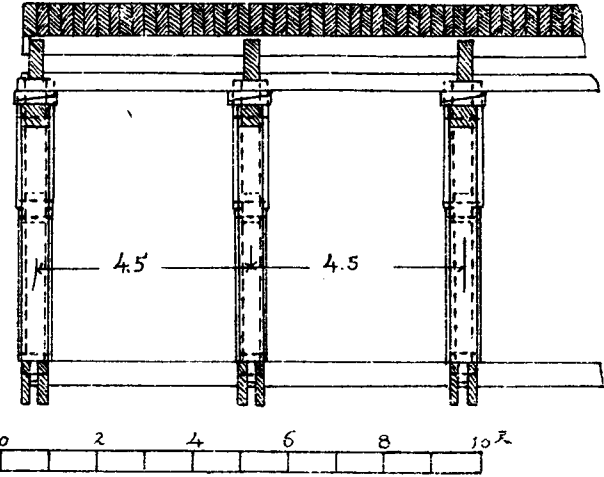
88°



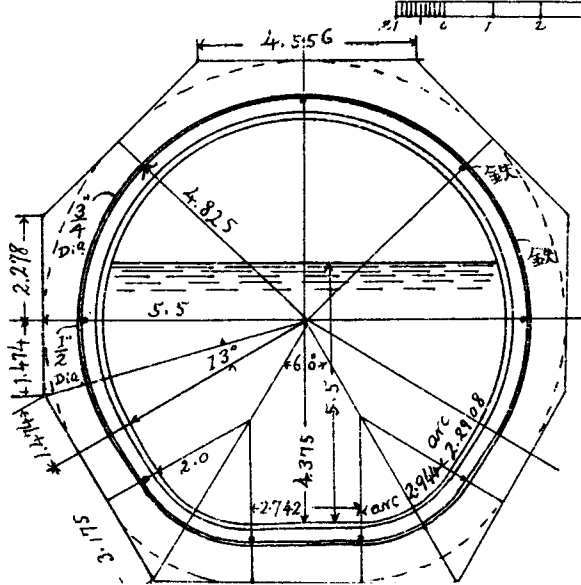
# 隧道横断圖



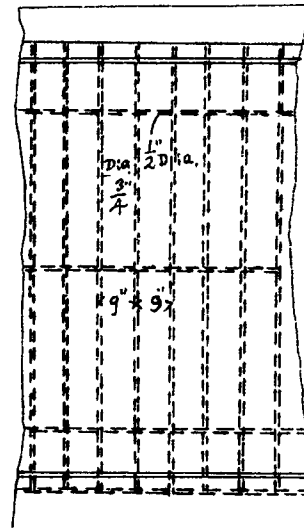
# セトル棒



# 水路断面

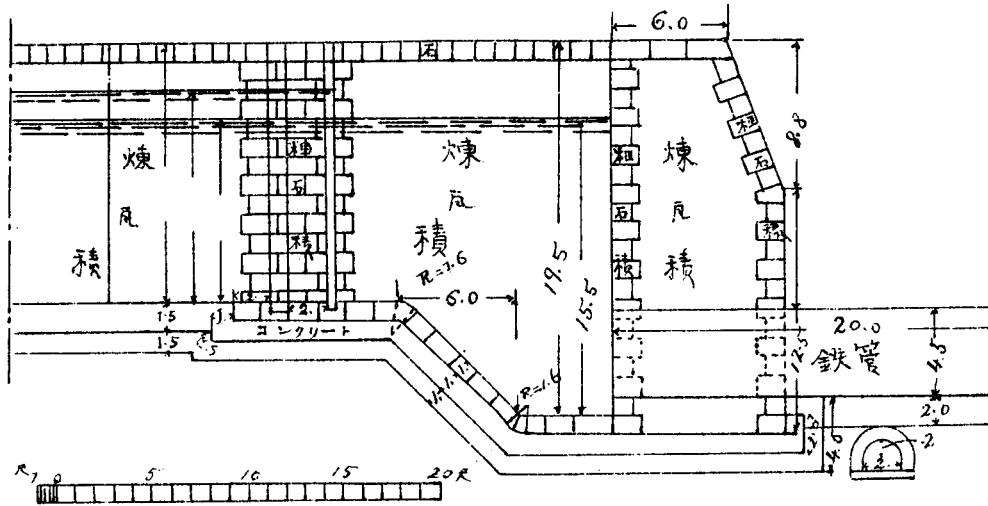


# 水路縦断

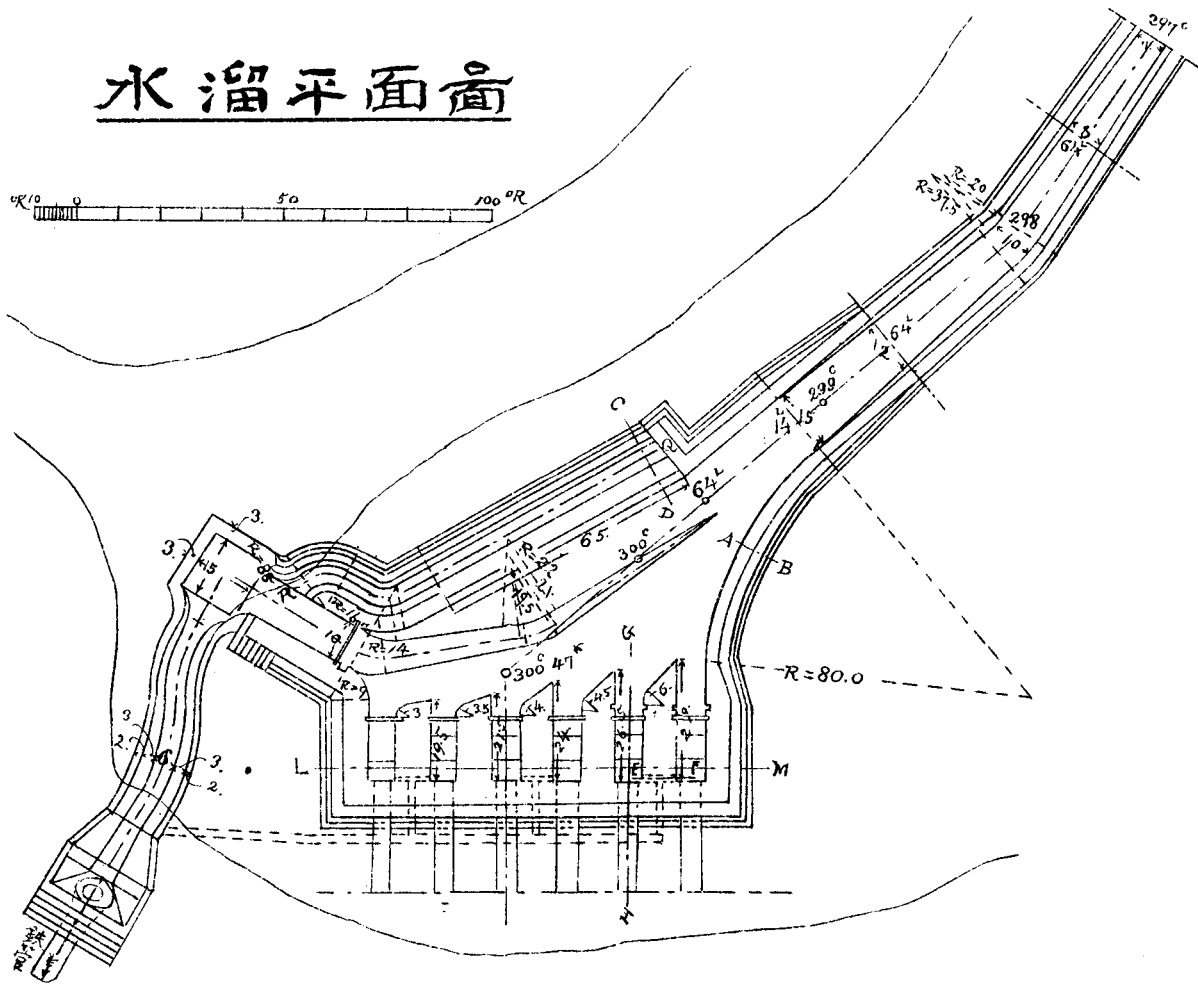
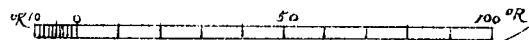




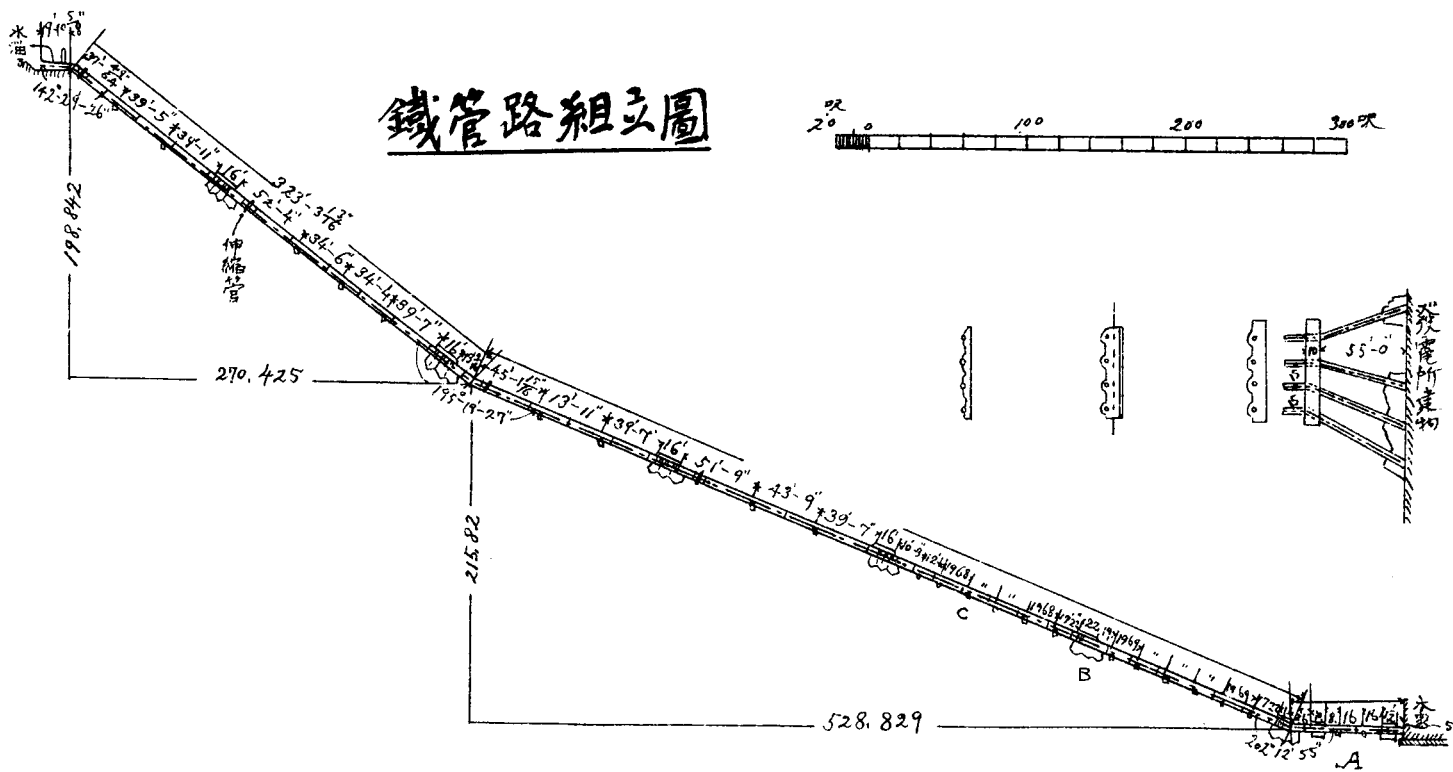
# G H 断面



# 水溜平面圖



# 鐵管路組立圖





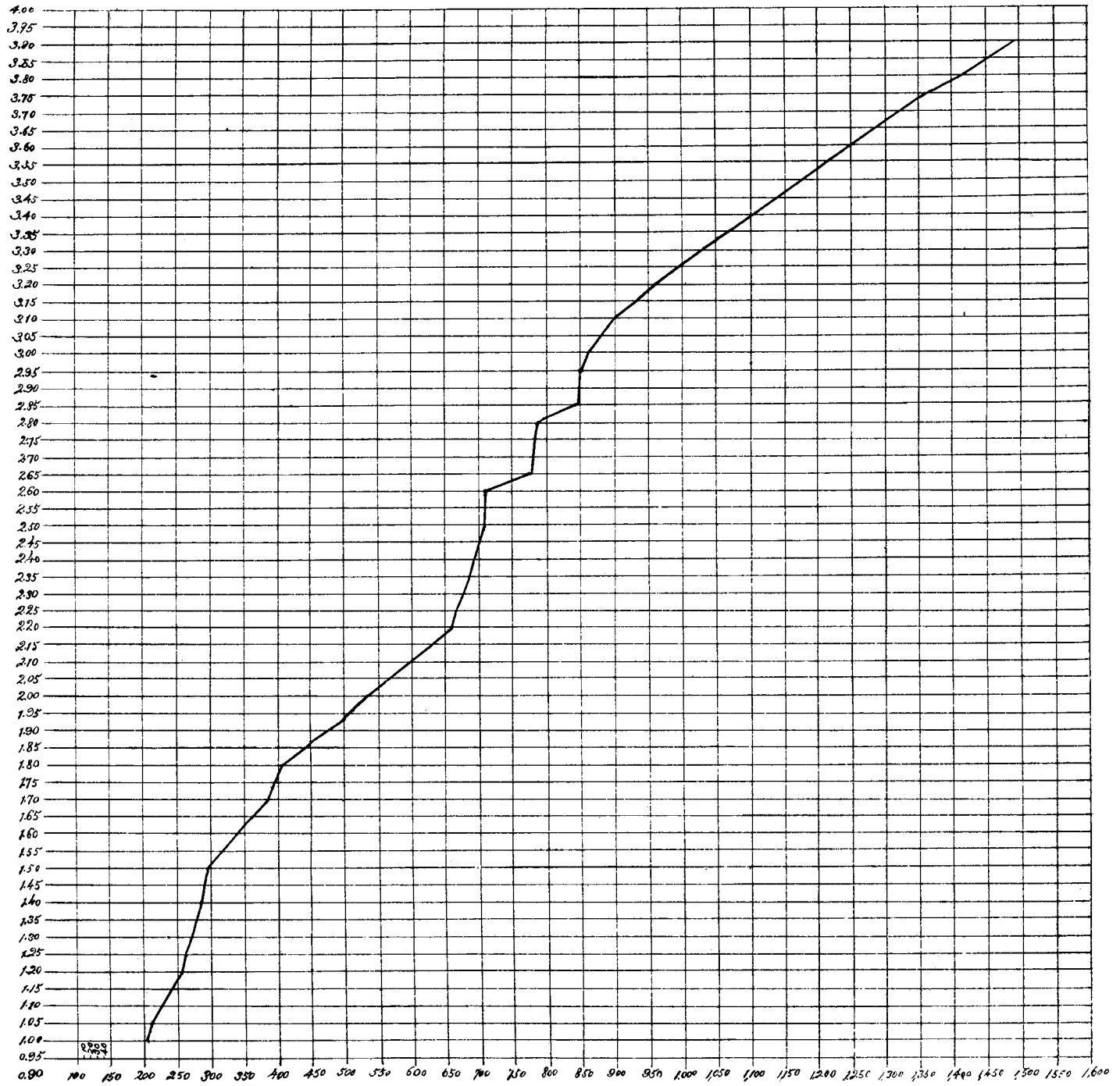
# 千歳川流量観測圖表

縦軸高量水標水位(尺)  
横軸時間流量(立方尺)

(流量測定標海邊観測係) 1/1

右ノ曲線ハ次ノ表ニ依リ  
計數シテ引キ出シタル

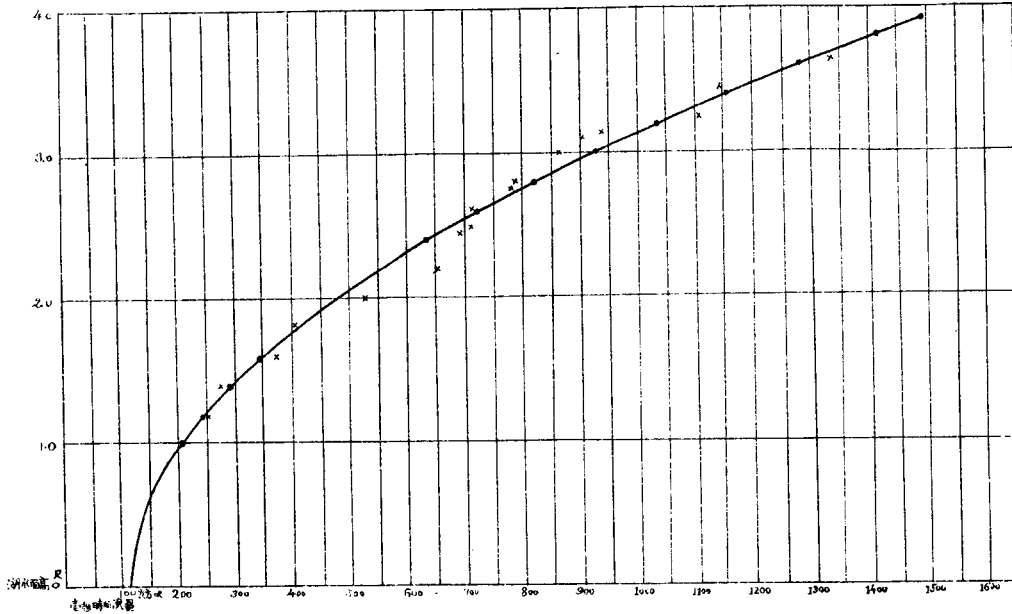
水位 (尺)	一時間 流量	水位 (尺)	一時間 流量
3.90	1498	2.25	667
3.75	1368	2.20	660
3.65	1380	2.10	620
3.45	1140	2.00	530
3.35	1075	1.90	505
3.30	991	1.85	482
3.15	934	1.80	405
3.10	900	1.75	387
3.00	802	1.50	281
2.95	852	1.35	280
2.85	844	1.20	248
2.80	782	1.07	227
2.75	781	1.00	205
2.65	780	0.98	200
2.60	712		
2.50	710		
2.45	682		



# Discharge Diagram

Chitose-gawa

## Discharges

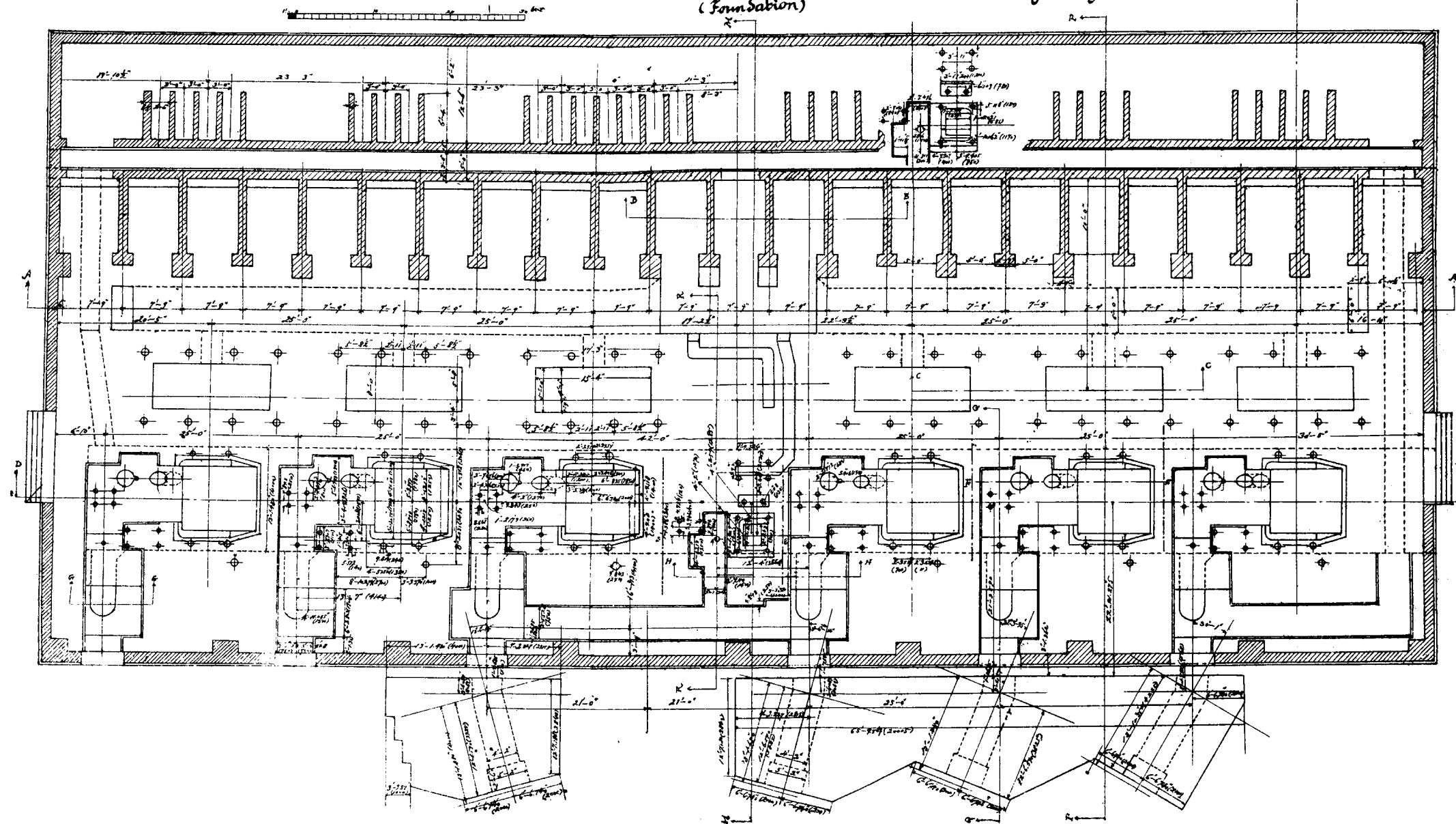


4.00	1555	1.95	457
3.95	1579	1.90	440
3.90	1604	1.85	423
3.85	1649	1.80	407
3.80	1715	1.75	391
3.75	1807	1.70	375
3.70	1947	1.65	360
3.65	2134	1.60	345
3.60	2281	1.55	331
3.55	2499	1.50	318
3.50	2786	1.45	304
3.45	3154	1.40	291
3.40	3615	1.35	279
3.35	4181	1.30	267
3.30	4865	1.25	256
3.25	5680	1.20	245
3.20	6637	1.15	234
3.15	7750	1.10	224
3.10	9030	1.05	214
3.05	10487	1.00	205
3.00	12229	0.90	196
2.95	14266		188
2.90			
2.85	872		
2.80	846		
2.75	827		
2.70	796		
2.65	771		
2.60	747		
2.55	723		
2.50	700		
2.45	678		
2.40	655		
2.35	633		
2.30	612		
2.25	591		
2.20	571		
2.15	551		
2.10	532		
2.05	513		
2.00	493		
	475		



Chitase Main Station  
Plan  
(Foundation)

Oji Paper Mills



Chitose Main Station  
Side Elevation  
(Foundation)

Oji Paper Mills

