

論説及報告

神戸市水道擴張水源工事

工學士 佐野藤次郎君

從來ノ水源ハ布引谷雄瀧ノ奥字五本松ニ堰堤ヲ築キ詳細ハ載セテ本誌第二百三十七卷東洋諸國ノ石堰堤概況ニ在リ此所ニ新設シタル貯水池ヨリ取リタルモノニシテ素ヨリ今日ノ神戸市ニ對シテハ不足ノモノナレバ全時ニ尙一個ノ水源ヲ起工スル設計ナリシガ資金ノ都合其他ノ事情ニ依リ擴張工事名稱ノ下ニ去明治三十四年ヨリ着手セリ新水源工事ハ港川ノ上流鳥原谷ヲ撰ヒ字立ケ畑ニ石堰堤ヲ築キ貯水池ヲ設ケタルト別ニ其上流ヨリ洪水ヲ排除スヘキ放水路ヲ造リタルトニアリ(第八圖參看)其布引水源トノ比較左ノ如シ

水源流域面積	單位	
	布	鳥原
全上	平方呎	一三九、八七二、〇〇〇
全上	町步	一、〇七七
全上	平方哩	四・一七
堰堤ノ高河床以上	呎	一〇五
貯水池滿水ノ水深	呎	一〇〇
全上ノ容積	立方呎	二八七、三六、一二二
全上ノ水面積	平方呎	二五、二四八
		三九六、三三、〇〇五
		一、一九二、三四一
		九〇
		八七
		五〇二

全上	町步		
海面上堤頂ノ高	呎	六九八	一一〇四
全上河床ノ高	呎	五九三	二八〇
堤頂ノ長	呎	三六四	一九〇
堤頂ノ幅	呎	一一	三七二・五
堤敷ノ幅(河床ニ於テ)呎	呎	七八三九	一一
			八五〇七

鳥原貯水池

貯水池堰堤ハ前表ニ示スガ如ク現在ニ於テ其堤頂ハ河床以上九十呎ナレバ將來ノ擴張ヲ慮
 リ尙九呎ヲ嵩上ダシ得ベキ目的ト河床ヨリノ根入十一呎トヲ見込ミ總高百十呎ノ水壓ヲ受
 クルモノトシテ横断面ヲ定メタリ其計算ハ從來ノ法方ニ依レルモノニシテ布引谷ニ於ケルモ
 ノト同ク(本誌第二百〇六卷及ビ第二百三十七卷參看只ダ基礎ノ岩質布引ヨリ劣レルヲ以テ
 許ス可キ最大壓力ヲ一平方呎ニ付六英噸ニ制限セリ)布引ハ八噸之ニ依テ得タル輪廓ヲ標準
 トシテ前後面ノ形狀ヲ擬シ又超流堰トナスガ爲メ後面ノ上下端ニ半徑二十呎ノ弧ヲ挿ム
 第十圖ノ如シ而シテ平面ニ於テ前面頂點ガ半徑六百呎ノ弧狀ヲナス(第九圖ノ如シ)圖略是レ
 決シテ横拱ノ働キヲ計算ニ加ヘタルニ非ズ只溫度ノ變化ニ抵抗シ易カラシメンガ爲メナリ
 前記超流堰ヲ形作クル所ハ幅三呎ノ橋脚ニ依テ分タル、各長十呎ノ溢流口四連ヨリ成リ其
 敷ハ満水面以下三呎ニシテ最大流量每秒六百六十立方呎ヲ放出シ得ベシ此溢流口ハ常ニ鑄

鐵製扉門ヲ以テ對抗重量ニ依リ閉塞サルレモ若シ滿水面ヨリ増水スルニ於テハ浮上力ノ爲メ自働ニ開通シ得ル裝置トス

溢流口ノ左ニ接シ平面内側ニ於テ長徑十五呎短徑十一呎ノ半橢圓形引水塔アリ内ニ二本ノ堅管アリ一ハ徑二十四吋ニシテ其末端ハ堤体ヲ貫キ延長六千五百四十四呎ヲ隔ツル奥平野瀧水池ニ通ジ又其入口ハ各制水瓣ヲ具フル徑十八吋ノ枝管ヲ以テ三段ニ引水塔ヲ貫キ以テ貯水池ニ通ズ他ノ一ハ徑三十吋ニシテ亦徑二十四吋ノ入口三段ヲ有スレモ其末端ハ僅カニ堰堤後面ヲ出ツルニ止ム是レ將來擴張ノ必要ヲ生ゼンルノ豫備ナリ別ニ堰堤最下部ニ當テ徑二十四吋ノ掃除管アリ水塔内ニテ徑八吋ニ減シテ制水瓣ヲ具フ

堤上ヨリ超流スル水勢ガ堰堤基礎ヲ破壞スルヲ防ガンガ爲メ堤敷ヲ下ルコト五十呎ノ所ニ於テ高十四呎天幅三呎敷幅六呎ニシテ半徑百呎ノ橫拱堰堤ヲ築キ此間ニ水ヲ湛ヘシメ水叩キトナス

貯水池ニ注入スル水量ヲ計ルガ爲メ其入口ニ當テ一ノ量水堰堤ヲ設ク平面ニ於テ半徑七十五呎ノ弧形ヲナシ天幅四呎最高十四呎ノ粗石積ニシテ大水ノ片ハ之ヲ超流スル深ニ依テ水量ヲ知ルヲ得ベク又左岸ニ鐵板ヲ以テ幅三呎ノつちヲ設ケ少量ノ水ヲ精密ニ量ルコトヲ得セシム

堰堤基礎根掘

地質全体花岡岩ニシテ縱橫ノ破レ目多シ左岸ハ其質堅牢ニシテ斷崖ヲナセシモ右岸ハ表面部甚シク崩壞シ耕地トナリ居タリ總テ堰堤ノ根掘ハ罅裂少ナキ岩盤ニ達セシムルヲ以テ其深

殊ニ不規則ナリ即チ在來地面ヨリノ深ハ河床ニ在テハ最大十呎平均七呎ニシテ左岸ハ最大十九呎平均十七呎ナレモ右岸ハ最大四十六呎平均二十八呎ナリ斯ク掘鑿シタル跡ハ堅質ニシテ耐壓強力ハ充分ナレモ尙多少ノ割レ目アルヲ以テ水ノ滲透ヲ防グガ爲メ堰堤前面ニ近ク沿フテ幅五呎ノ溝形箱堀ヲ施シ尙緻密ナル岩盤マデ達セシメタリ其深ハ前記根堀ノ跡ヨリ下ル最大十四呎平均四呎ナリ加之ナラズ右岸ニ連續シタル在來ノ山脊ハ其幅狭ク且ツ表面ノ崩壞甚シキヲ以テ恰モ土造ノ堰堤ト見做シ延長四百三十呎ノ間幅六呎深平均二十六呎滿水面以下二十呎乃至三十呎ノ溝堀ヲ施シ底ヨリ十呎ノ間粘土ヲ填充シ其上滿水面マデハ漆喰配合石灰一眞砂土六ノ割合ヲ填充セリ而シテ其内側水ニ接スル在來地盤ニシテ勾配ノ急ナル所ハ別ニ精撰シタル置キ土ヲ足シテ割勾配トナシ一面ニ張石ヲ施セリ

總テ岩石掘鑿ニハ地盤ノ振動ヲ避ケンガ爲メ表面ヲ除キ一切火藥ノ使用ヲ許サザルヲ以テ特ニ時日ヲ費シ困難ナリ又河床ノ根堀及堰堤築造ノ際排水ノ便ニ供センガ爲メ堰堤敷ノ前後ニ粗石積ノ仮堰ヲ作り架スルニ上幅二呎半下幅二呎深一呎ノ木笥二條ヲ以テ毎秒六十立方呎ノ流量ヲ通過セシメ尙漏洩湧出スル少許ノ水量ハ小形ノ蒸汽唧筒ヲ用ヒ晝夜排水セリ此仮堰ハ其儘ニ存シ本堰堤築造後其根固メニ利用セリ

明治三十四年六月二十六日始メテ工事ニ着手シ全三十五年三月末大部分ノ根堀ヲ了シ他ハ堰堤築造ノ傍ラ之ヲ施工セリ而シテ掘鑿ノ總額ヲ舉グレバ左ノ如シ

一 堤敷堀鑿 二千六百五十一立坪二八

内

土 質 七百三十三立坪
 岩 石 一千八百五十立坪六
 全箱堀 六十七立坪六八
 一、此賃金 九千八百十九圓二錢三厘

内

金一千〇五十四圓六拾二錢五厘
 金二千〇十二圓八十八錢二厘
 金六千七百五十一圓五十一錢六厘
 右ニ使用シタル爆發物數量及價格左ノ如シ

石工一千五百〇七人九分
 坑夫四千〇二十一一人一分
 人夫一万九千五百五十八人九分

品 目	單位	員 數	單 價	合 價
火 藥	貫 目	一五〇	一四〇〇	二一〇〇〇
導火繩	間	一、六〇〇	〇一七五	二八〇〇〇
全(水中用)	間	二四	〇一九	四五六
だいなまいと	貫 目	一二	四五〇〇	五四〇〇
雷 管	個	一〇〇	〇〇九五	九五〇
計				二四四八〇六

一、右岸溝堀 五百四十八立坪一二
 内

土質 九十五立坪一八

軟岩 四百五十二立坪九四

一、此賃金 二千〇十七圓六十五錢五厘

内

金七圓六十四錢四厘

坑夫十六人

金二十圓二十五錢

大工四十五人

金一千九百八十九圓七十六錢一厘

人夫五千百五十五人九分

材料

せめんご 初メ競争指名入札ノ結果大阪せめんご株式會社ニ落札セシガ試験成績良好ナリシヲ以テ爾後隨意契約ニ依リ悉皆同社ヨリ購入セリ其始終同一ノ性質ヲ有シ工事上満足ヲ得タルハ全社ニ謝スル所ナリ其大要左ノ如シ

購入高	壹英噸ノ代價	納入場所	購入法	契約
二千英噸	拾八圓五十錢	海岸倉庫	競争入札	三十三年四月廿日
八百英噸	二十圓四十八錢八厘	工場内倉庫	全上	三十六年五月十一日
四百英噸	全上	全上	隨意契約	三十七年五月廿一日
二百英噸	全上	全上	全上	三十七年九月五日
計	三千四百英噸			

せめんごヲ使用前充分一様ニ風化シ且ツ可成各樽ヲ混合スル目的ヲ以テ特ニ壹棟ノ倉庫ヲ

建築セリ(第七圖(圖略)之ハ英國りば一ぶ一る市水道ノ水源ダるに一堰堤工事ニ於テで一この技師ノ採リタル方法ニ倣ヒタルモノナリ即チ倉庫ノ兩側幅各十二呎ヲ以テ之ニ宛テタルモノニノ尙之ヲ長十二呎ノ數室ニ區分シ各室ノ間ニ幅三呎ノ通路アリ而シテ各室ニ高一呎半ツ、五段ノ棚ヲ作ル爲メ幅一呎厚一時ノ板ヲ掛ケ渡シタリ先ツ輕便軌道ニ依リせめんと椀ヲ上段ニ搬入シ椀明ケヲナシ厚六吋位ニ前記第一段ノ棚板上ニ散布ス次日人夫ヲシテ各室間ノ通路ヨリ棚板ノ兩端ヲ持チ順次轉覆セシメバせめんとハ第二段ニ落ツルヲ以テ第一段ニ新開せめんとシテ散布ス可シ次日同ク第二段ノモノヲ第三段ニ落シ第一段ヲ第二段ニ落セバ第一段ニ新せめんとシテ散布ス可シ此ノ如ク連續シ常ニ最下段ノせめんとヲ抄ヒ取り使用場所ヘ運搬スレバ全部一定ニ風化ヲ受クルヲ得ベシ

石灰 產地ハ土佐及ビ伊豫ニシテ取扱ヒノ便利ノ爲メ皆ナ沸化シタル粉末ノモノヲ購入セリ總數量ハ約廿九萬貫目ニシテ數十回ニ入札セリ價格ハ工場納メニシテ十貫目ニ付土佐灰ハ三十四錢五厘乃至四十錢七厘又伊豫灰ハ二十六錢六厘乃至三十錢ナリ試驗ノ成績ハ左表ノ如ク二者殆ンド甲乙ナキガ如シ即チ容積ニテ石灰一眞砂土六ノ配合ニテ一時半角ノ供試体ヲ作り耐伸力ヲ計リシニ(封度ニテ顯ハス)

	六週	八週	十六週	三十二週
土佐灰	一〇五〇	一〇三六	一一六六	一二〇〇
伊豫灰	一一三三	一〇六六	一〇五〇	一一二六
する	上	上	上	上
する	上	上	上	上

(Surki) 是レ印度國ノ方言ニシテ粘土ヲ輕燒シ粉末トナシタルモノナリ(本誌第

二百三十七卷參看本工事ニ之ヲ使用シタル目的ハ元來石堰堤ノ漏水ヲ防グニハもるたノ配合ヲシテ其強力ニ必要ナルヨリモ余分ノせめんじヲ保タシメザル可カラズ故ニ此余分ノせめんじノ代用トシテ之ヲ補ヒ工費ヲ節約セント謀リシ爲メモンテ火山灰ヨリモ遙カニ廉價ナリ初メ亦工場附近ニテ粘土燃燒ヨリ自營スル考ナリシガ遂ニ經濟上ノ利益ヨリ煉瓦製造者ト特約シ屑煉瓦及ビ最下等煉瓦ヲ購入シ幸ヒ工場附近ニアル買収水車ヲ利用シテ粉末シ一時平方九百孔眼ノ篩ヲ通シテ使用セリ此ノ如ク直營製造シタル總數量ハ九万七千七百七切ニシテ代價左ノ如シ但シ水力及ビ水車損料ハ無代トシテ計算シタルモノナリ

品 目

員 數

下等煉瓦

一、一四一、五〇〇・枚

六、七一六〇二八

全上海岸ヨリ工場マデノ運賃

二、六八八・四六九

油其他消耗品代

八五・六一〇

器具修繕費

一八八・一七五

人 夫

九、九二〇・人

合 計

一、二、八〇七・〇五四

故ニするき一立方呎ノ代價ハ十三錢一厘余ニ當リ又之ニ要スル原料ハ下等煉瓦十二枚弱ナルヲ知ル尙參考ノ爲メ石灰するき火山灰（見本五島産）ノ一立方呎重量及ビ殘滓ヲ試験シタルニ十回ノ平均左ノ如シ

するき

火山灰

土佐石灰

伊豫石灰

重量 (封 度)	五五・四	四九・二	二三・九	二八・六
殘 滓 (重量百分率)	二一・六二	六・一二	二〇・八	一〇・五二

右重量ハ各一吋平方九百孔眼ノ篩ヲ通シタルモノヲ一呎立方ノ樹ニ輕ク充タシタルモノ又殘滓ハ其一吋平方五千七百七十六孔眼ノ篩ニ止リタルモノナリ

眞砂土 是レ花岡岩ノ崩壞シタルモノニシテ一種ノ方言ナリ從來石灰ト混ジ漆喰或ハたきトナスモノナリ當工場近傍ニテハ隨所ニ之ヲ得ラル、ニ反シ細砂ハ採取ニ便ナラズ且試験ノ結果石灰トハ勿論するきトモ能ク化合シ又せめんどのミニテモ砂ニ劣ラサルもるた
 一ヲ作ルヲ知リタルヲ以テ全然之ヲ用ヒタリ其總數ハ壹千七百立坪餘ニシテ採取費一立坪ニ付一圓三十錢六厘餘ニ當ル可シ之ハ凡テ一吋平方二十五孔眼ノ篩ヲ通過シタルモノナリ

石材 總數約七十四万切餘ノ多數ニシテ笠石其他少許ノ飾石ヲ除キ他ハ盡ク形狀ヲ撰バザル粗石ナリ而シテ運搬ニ便スル爲メ概テ二切以下ノモノニシテ總數ノ二割ハ堰堤附近ニ存在セシ古石垣及ビ溪流ニ散在スル川石ヲ拾得シ他ハ上流約三十丁ヲ隔ツル民有山ニ於テ良質ノ石取場ヲ開キ火藥ヲ用テ破碎シ輕便軌道ヲ布設シテ運搬セリ軌道ハ全線ヲ三區ニ分チ每區ノ接續ハ斷崖絶壁ノ所ヲ撰ンデ轉落セシム運搬車ハ十四切乃至十八切ヲ積ミ一日ニ五回乃至六回ヲ往復セリ石材平均單價ハ工場着ニテ左ノ如シ

拾得シタルモノ	一五三・七七九切	壹切當リ	二錢五厘強
石取場ヨリノモノ	五九一・七七四切	全	四錢八厘強

一立方呎ノ重量ヲ試驗センガ爲メ帶青色、白色、及帶褐色ノ三種ヲ撰ヒ各正立方体ヲ作り精密ニ秤量シテ左ノ結果ヲ得タリ(一立方呎ノ封度)

帶青色ノモノ	一六五・二〇一
白色ノモノ	一六一・五三三
帶褐色ノモノ	一五九・五二一
平均	一六二・〇八五

もるたゝ配合

先ヅするきト石灰トハ如何ナル割合ガ最モ適スルヤヲ試驗セシニ左ノ耐伸力ヲ得タリ但シ供試体ハ一時半角ニシテ皆ナ三個ツ、試驗シ其平均ヲ一時角封度ニ換算シタルモノナリ其水中ト稱スルハ供試体製造後二十四時間ヲ經テ水中ニ入レタルモノ又氣中ト稱スルハ始終空氣中ニ置キタルモノナリ而シテ配合ハ凡テ容積ニ依ル

配 合	す	一、〇〇	一、〇〇	一、〇〇	一、〇〇
	石 灰	五〇	七五	一、〇〇	一、二五
二 週	水 中	五六	六〇	五二	
	氣 中	六七	七四	四九	
四 週	水 中	一〇三	一〇七	九九	六八
	氣 中	一一八	一二八	一〇八	六一
八 週	水 中				
	氣 中				

右ノ結果ヲ圖表スレバ第二圖及ビ第三圖ノ如シ
 次ニせめんど、するき石灰ト細砂或ハ真砂土トノもるたゝ數種ヲ作り耐伸力ヲ試驗シタルニ
 左ノ如シ但シ其方法ハ前ニ全ジ

二 週	一 週		配 合			せめんど するき	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇
	水 中	氣 中	水 中	真 砂 土	細 砂											
一四一	一一〇	一〇八	四 7/11		7/11	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇
一一七	九五	八九	四 7/11		〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇
一二八	九三	九九	四 7/11		7/11	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇
一〇四	八七	七六	四 7/11		7/11	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇
九七	七九	八三	四 7/11		〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇
八九	七五	七〇	四 7/11		7/11	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇	一、〇〇〇
六三	五八		七 7/11			二、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇
六〇			七 7/11		七 7/11	二、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇	二、〇〇〇

十六週		三十二週		六十四週	
氣 中	水 中	氣 中	水 中	氣 中	水 中
一三九	一五〇	一九一	二〇五	一六七	二一九
一四七	一六〇	一九七	一六七	一九九	二二四
一二六	一二三	一八一	一八八	一四四	一九〇
一一四	八五	一四八	一六二	一五四	一九九
					二〇三
					一七六
					一九六
					一八四

	四週		八週		十六週		三十二週		六十四週	
	水	氣	水	氣	水	氣	水	氣	水	氣
粗石積ハ堰堤ノ大部分ヲ占メ之ヲ甲號粗石積ト稱ス明治三十七年五月十三日ヨリ工事堰堤ノ上部ニ達シタルヲ以テ強度ヲ増サシムル目的ヲ以テもるたノ配合ヲせめんと二石灰 ^{1/3} ノ上ニ及ビ眞砂土六ニ改メタリ此もるたノ使用シタルモノヲ乙號粗石積ト稱ス尙參	中	中	中	中	中	中	中	中	中	中
	一四一	一五五	一五七	一八四	一九三	二〇二	一四八	一一三	一〇七	九七
	一四七	一六五	一七三	一九三	二〇二	二〇二	一四八	一一三	一〇七	九七
	一五九	一七三	一九三	二〇二	二〇二	二〇二	一四八	一一三	一〇七	九七
	一四〇	一五〇	一九三	二〇二	二〇二	二〇二	一四八	一一三	一〇七	九七
	一四四	一五五	一九三	二〇二	二〇二	二〇二	一四八	一一三	一〇七	九七
	九七	一一三	一四八	二〇二	二〇二	二〇二	一四八	一一三	一〇七	九七
	八三	一〇七	一二六	一二六	一二六	一二六	一二六	一二六	一二六	一二六
	八二	九九	一二四	一二四	一二四	一二四	一二四	一二四	一二四	一二四

論説及報告

考ノ爲メもるた一ヲ實地使用シ始メタルキヨリ毎日四個ノ耐伸及ビ四個ノ耐壓供試体ヲ作
 リ各二個ツ、ヲ水中及氣中ニ保存シ各月分ヲ十五日ヨリ起算シ六ヶ月ヲ經テ全時ニ試験シ
 タリ左ニ其各月ノ平均強度ヲ一時平方ニ換算シタルモノヲ掲グ但シ耐伸供試体ハ凡テ一時
 半平方又耐壓供試体ハ初メ三時立方ナリシモ試験器ノ力不足スルヲ以テ後ニハ二時立方ニ
 改メタリ凡テもるた一ハ實地使用ノモノナルカ故水分多ク供試体ヲ作ルニ當テハ僅カニ填
 充シタルノミニシテ普通試験ノ如ク叩キ込ムヲ能ハズ

年 製 供 月 作 試 体	平均耐伸力		平均耐壓力		耐壓ト耐伸トノ比(倍)	
	供試体 ノ數(各)	一時平方ニ付封度	供試体 ノ數(各)	一時平方ニ付封度	水中	氣中
明治三十五年 四月	二六	二五三、三	二六	一五〇、三	六、二	八、七
五月	三六	一七四、	三六	一四二、八	八、二	九、〇
六月	五〇	一七〇、六	五〇	一四〇、七	八、二	九、九
七月	五〇	一八二、四	五〇	一三六、三	七、五	一〇、五
八月	四〇	一六六、	六六	一七〇、五	九、四	一〇、三
九月	五〇	一三九、五	八二	一四九、一	八、三	一〇、五
十月	五〇	一四三、九	八二	二九〇、七	九、〇	九、六
十一月	五〇	一五六、	八二	一三三、	八、四	九、六

論說及報告

▲印以前ハ三吋立方以後ハ二吋立方

●印以前ハ甲號粗石積以後ハ乙號粗石積

全	全	全	全	全	明治三十七年	全	全	全	全	全	全	全	全	全	全	全	全	明治三十六年	全
八月	七月	六月	五月	四月	三月	十二月	十一月	十月	九月	八月	七月	六月	五月	四月	三月	三月	十二月	三月	十二月
四〇	五四	四四	三〇	四四	四四	四〇	五五	五〇	三三	四四	二〇	五四	五〇	三八	五〇	五〇	五〇	五〇	五〇
二三五、	二三〇、	二二三、	二二七、	二二九、	二〇八、	二二七、	二三四、	一九九、	二〇五、	二〇七、	二〇九、	二四八、	二二三、	二二二、	一六四、	一七三、	一七三、	一六四、	一七三、
三三	一三〇、	一一二、	一〇〇、	六七七	六九四	八六、	九九、	六一、	八一、	三三、	八五、	一〇〇、	一〇〇、	一一一、	一〇五、	九七、	一一一、	一〇五、	九七、
四〇	五四	四四	三〇	四四	四四	四〇	五五	五〇	三三	四四	二〇	五四	五〇	三八	五〇	七五	五〇	五〇	七五
一九五〇、	一八三三、	一七八一、	一八七五、	一六五八、	一五八八、	一七〇八、	一七三三、	一五三三、	一九三二、	一四七三、	一六三三、	一七六四、	一八〇六、	一九五〇、	一八五〇、	一四三三、	一八五〇、	一九五〇、	一四三三、
九三五、	二二九九、	二二二四、	二〇三三、	六四九九、	六〇一、	八三六、	九九九、	八五〇、	九七五、	九三四、	二〇〇六、	一〇三八、	一〇三三、	一一〇四、	八五四、	二〇一七、	八五四、	一一〇四、	二〇一七、
八七	八〇	七七	七五	七三	七六	七八	七九	七六	九四	七一	八八	七〇	七八	九二	一一三	八三	九二	一一三	八三
一〇、	九七	九九	八六	九六	八七	九七	九七	三三、	一一、	四六、	三〇、	一〇、	一〇、	九九	八一	一〇、	九九	八一	一〇、

右ノ結果ヲ圖表スレバ第五圖ニ示スガ如シ

堰堤築造

堰堤築造中ハ中央在來ノ河床ニ接シ(第十圖)高幅各十二呎勾配五十分一ノ暗溝ヲ存シ以テ諸材料ノ運搬及洪水ノ疏通ニ便セリ堰堤ノ構造ハ根堀ノ深キ局部ニこんくりト用ヒタル外ハ盡ク粗石もるた積(Rubble in mortar)ナリ粗石ノ大サハ一切以上二切以下ニシテ中埋ニハ栗石及片石ヲ用ヒタリ石もるたトノ割合ハ容積ニテ石六割もるたト四割ト見テ大差ナケン

もるたト配合ハ前章ニ述ベタル如クニシテ堰堤上流ニ接シ元水車家屋内ニ六台ノみるヲ据ヘ蒸汽機械ニ依リ運轉シ左ノ順序ニ依リ配合セリみるハ直徑六呎半ニシテ各二個ノろーラト有シろーラト一個ノ重量ハ千八百乃至二千三百封度ナリみる回轉數ハ一分間十回ナリ先ヅするき一切三分ノ一ト石灰三分ノ二切トヲ入レ三分間ヲ經テせめんご一切ヲ加ヘ尙三分間ヲ經テ通常一切三分ノ一ノ水ヲ注ギ(眞砂土ノ干濕ニヨリ水量ヲ加減ス)六分間廻轉ノ上眞砂土四切半ヲ投入シ尙十分間ヲ經テ仕上ゲトス即チ一練リニ付初ヨリ二十二分ヲ要シ平均五切ノもるたトヲ得ベシ今六台ノみるニテ一日ノ出來高ヲ調フルニ工事最モ盛ナル四月ヨリ九月ニ至ル期間ヲ見ルニ勞働十時間ニシテ百四十四練リ或ハ三立坪三分ノ一ナリ即チ一台ニ付一日二十四練リ或ハ百二十切ナリもるたト製出總數ハ三十五万八千八百五十切即チ一千六百十五立坪四勺ニシテ之ガ製造費ヲ舉グレバ左ノ如シ

一、金一万二千四百十七圓四錢七厘（一立坪ニ付工費金七圓六十八錢八厘余）

内

金八百三十八圓十四錢八厘

鐵工一千百四十人五分

金八百四十七圓六十七錢一厘

火夫二千十二人七分

金五千三百四十七圓九十六錢五厘

人夫一万四千三百八十五人

金五千三百八十三圓二十六錢三厘

石炭一百十九万斤

築造施工ノ方法ハ先ツ根掘ノ岩面ヲ壓力ヲ有スル噴水ヲ以テ能ク洗滌シ之ニ純せめんども散布シ洗ヒ殘リノ砂ト充分混合セシムル目的ヲ以テふらっしゆニテ岩面普ク摩擦シ然ル後せめんども三石灰一するき二細砂六配合ノもるた一厚一時内外ノれんだりんぐヲ施セリ築造ノ個所狹隘ノ場合ニハ直チニ石積ニ着手セシモ然ラサレバ二晝夜ヲ經テ施工セリ粗石積ニハ水分稍多キもるた一ヲ使用ス先ツ積マントスル面ニもるた一ヲ敷キ其上ニ一組二人ノ石工ハ粗石ヲ据付ケ其後トヨリ他ノ一組二人ノ石工ハ合場もるた一ヲ填充スルト同時ニ適合ノ栗石及石片ヲ片手ニテ使用シ得ベキ木槌ヲ以テ打込ミ鍔ヲ以テ丁寧ニもるた一ヲ填充セリ而ノ一日ニ積ミ上クル高ハ二段即チ二呎内外ニシテ毎日終業ノ前ニ於テ尙周圍一段ヲ積ミ中間ニ水ヲ貯溜シ築造面ノ保護ニ供セリ而ノ二晝夜ヲ經過セザレバ同一面ニ施工セズ堰堤前後面ハ高一呎ノ間知石積ニシテ合場もるた一ヲ深一時ニ掘取リ更ニ已記れんだりんぐ用もるた一ヲ以テ目地塗リヲ施セリ而ノ前面即チ水ニ接スル側ハ特ニ水分ノ少キもるた一ヲ用ヒ鐵製せつこ及はむま一ヲ以テこーきんぐヲナシ石積ト平面ニ仕上ゲタリ

堰堤ト在來地盤根掘跡トノ間隙ハ凡テ前面ハ石灰一_ノするき一_ノ眞砂土六配合ノ漆喰ト粘土トヲ填充シ後面ハ粗石空ヲ積トナシ内部ニ石屑ヲ填充セリ又根掘岩肌ヨリ水ノ湧出三個所アリシガ皆一時半瓦斯管ヲ埋設シ以テ湧水ヲ堤外低部ニ排出セリ

粗石もるた_ノ積大体ノ遣リ方ハ横断面ニ於テ各層ノ積キ目ガ前後面ヨリ各厚三呎以上ハ其面ニ直角ヲナシ内部ニ於テ中心ヨリ前部ハ水平ヲナシ又後部ハ水平ト凡三十度ノ勾配ヲナス様小段ヲ附シタリ又縦断面ニ於テハ右續目ヲ五呎以上重ナリ合フ可ク注意セリ

築造ニ當テ運搬ヲ要セシモノハ石材及ビもるた_ノナリ石材ハ多ク上流ヨリ來ルヲ以テ幸ニ堰堤ノ高ニ準ジ輕便軌道ニ依ル_ヲ得タリもるた_ノハみるト堰堤トノ間ニ右運搬車一臺ヅ、上下スベキ昇降機ヲ据付ケ蒸汽機械ニ依リ運轉セリ即チ五切ツ、積ミタルもるた_ノ車ヲ一日百四十四回ツ、昇降セシメザル可カラズ

明治三十五年四月一日基礎根掘大体結了セシヲ以テ三臺ノもるた_ノみるヲ動カシ根掘ノ深キ局部ニこんくり_ト四坪余ヲ填充シ全月十一日ヨリ六臺_{全數}ヲ動カシ河床ノ高マデ甲號粗石積ヲ填充セリ六月末ニ至リ暗溝工事ヲ了ヘタルヲ以テ溪流ヲ之ニ導キ始メテ何等支障ナク堰堤全部ニ施工スルヲ得タリ暗溝築造中ハ時々洪水ニ際會シ排水及ビ埋沒土砂取除ニ種々ノ手數ヲ要シ施工上困難ナリシヲ以テ着手以來ノ出來高ハ四百三十七坪余ナリシ爾來着々歩ヲ進メ全年十二月二十七日總出來上リ高一千五百立坪余ニ達セリ乃チ七月以來平均一日六坪余ナリ當工場ハ十二月末ヨリ二月末マデ寒氣殊ニ甚シク凍害ヲ被ル恐レアルヲ以テ此期間ハ斷然もるた_ノ工事ヲ中止シ堰堤前後面ハ荏二枚重ネヲ以テ包被シ上面ハ深三呎

餘水ヲ貯溜シテ豫防セリ

三十六年三月四日再ビ工事ニ着手シ全年八月末ニ至ル出來高ハ九百三十五立坪着手以來二千四百三十五立坪ニシテ堰堤ノ高(基礎ヨリ起算ス以下全シ)六十三呎ニ達ス此期間最モ旺盛ナリシハ六月ニシテ一日平均七立坪余ヲ築造セリ之ノミニ要セシ勞力ハ人夫八十六人石工十六人ナリ全年九月暑氣甚シク加之ナラズ人夫ノ拂底ヲ告ゲタルト堰堤以外ノ工事ニ全力ヲ注グ必要アリシトニ依リ一時築造ヲ中止シ十月ニ至リ更ニ着手シ十二月二十日寒氣ノ爲メ再ビ中止セリ着手以來總出來高二千九百九十二立坪ナリ

三十七年三月一日更ニ築造工事ニ着手全年五月十三日ニ至リ堰堤ノ高八十四呎ニ達シ總出來高三千四百二十六立坪トナル之ヨリ以上滿水面マデ十五呎ノ間ハ既記ノ如ク乙號粗石積ニ變更シ且ツ第十圖橫斷面ニ示スガ如ク九封度鐵軌ヲ堰堤全長ニ涉リテ埋メ込メリ是レ堰堤上部ハ其斷面狹小ナルヲ以テ寒暖伸縮ノ爲メ往々堰堤ノ切斷セラル、ヲ防グガ爲ナリ滿水面以上堤頂マデ高三呎兩側壁各幅二呎ヲ除ク及ビ堤頂手摺壁高三呎幅二呎ニシテ防波堤兼用ハ凡テせめんじ一石灰三分ノ二するき一三分ノ一及ビ細砂四半配合ノもるた一三ニ對シ破碎石五ノ割合ナルこんくりーどヲ使用セリ(第十圖參照)而シテ其中央ニ徑一呎ノ半圓形暗溝ヲ通ジ堰堤溢流口ヲ中心トシ左右ニ百分ノ一ノ勾配ヲ附シタリ之ニ兩側手摺壁ノ直下ニアル路面溝ノ距離五十呎毎ニ設置セル吸ヒ込ミ口ヲ接續セシメ雨水ヲ堤外ニ排出スル裝置トス又こんくりーど表面ハあすふあるご厚八分ノ三吋ヲ塗布シ雨水ノ浸潤ヲ拒ギ堤頂路面ハ破碎石ヲ敷キ固ノまかだむ式道路トセリ

明治三十八年四月四日全部完成シ全六月十七日始メテ満水セリ堰堤後面ハ能ク乾燥シ殆ド漏水ナシト云フヲ得ベシ

石堰堤ノすたびりちハ全ク自己重量ニ依ル可キヲ以テ其單位重量ヲ知ルヲ最必要ナリ設計當初ハ極メテ安全ニ見テ之ヲ一立方呎ニ付百四十封度或ハ一立坪六呎立方ニ付十三英噸半ト假定セリ故ニ之ヲ實驗シ尙後日ノ參考トナサンガ爲メ工事中一定ノ場所ニふえやばんく會社製三千封度掛ケノ秤器ヲ据ヘ本堰堤ヲ形作ル總テノ材料ハ之ヲ通過セシメ尙掃除其他すたりノ爲メ不用ニ屬スル分ハ之ヲ秤戾シスル等充分ノ注意ヲ施シタル結果

總重量 壹億二千九百九十万四百三十三封度五

即チ 五万七千九百九十一英噸二六五

トナレリ既ニ總重量ヲ秤知ス之ニ對スル容積モ又同程度ノ注意ヲ以テ之ヲ求メザル可カラズ然ルニ本堰堤ハ横斷面ニ於テ不規則多キノミナラズ平面ニ於テモ弧形ヲナスヲ以テ即チ前面延長ニ沿フテ一呎毎ニ横斷面積ヲ算出シ尙之ヲ厚紙ニ切り抜キ各重力中心ヲ見出シ以テ全容積ヲ算出シタル結果

全容積 八十六万二千九百四十三立方呎七六

即チ 三千九百九十五立坪一

トナレリ故ニ其單位重量ハ一立方呎ニ付百五十封度五三或ハ一立坪ニ付十四英噸五一五トナリ即チ實際重量ノ假定ヨリ増スヲ百分ノ七半ナリ

堰堤築造用主要工事ノ精算單價内譯ヲ摘記スレバ左ノ如シ

種 目

員 數

單 價

合 價

摘 要

甲號粗石積一立坪宛

せめんご 一七、二四^切 六七三^切 一一、六〇三^切

石 灰 一、四九 一、四五 一、六六六

するき 二二、九八 一、三一 三、〇一〇

真砂土 七七、五四 〇〇六一 四七三

石 材 一三一、三八 〇四三 五、六四九

石 工 二、三一^人 六九三 一、五九四

人 夫 一一、八 三六八 四、三四二

計

二八、三三七

乙號粗石積一立坪宛

せめんご 三〇、五八^切 七四二^切 二二、六九〇^切

石 灰 一〇、二二 一、〇一 一、〇三一

するき 二〇、四一 一、三一 二、六七四

真砂土 九二、二九 〇〇七二 六六五

石 材 一五八、五八 〇四三 六、八一九

石 工 一一、二七 六九三 七、八一〇

人 夫 二二、一八 三六八 八、一六二

石積總數三千四百二十立坪

もるたート石材トノ容積ノ比ハ
百分率ニテ三九二ト六〇八ナリ

石積總數五百五立坪

もるたート石材トノ容積ノ比ハ
百分率ニテ二六六ト七三四ナリ
堰堤上部ニテ切り石多キヲ以テ
比較的もるたー少ク手間賃多シ

計

基礎岩肌れんだりんぐ工十面坪宛

四九、八五一

せめんと

一四、四〇

六六五

九五七六

石灰

四、七一

一〇一

四七六

するき

九、四四

一三二

一、二三七

細砂

二八、六〇

〇一七

四八六

左官職

九^人、一

五〇一

四五六

人夫

三九

三六八

一四四

石工

二五

六九三

一七三

計

堰堤面ぼいんちんぐ工十面坪宛

一二、五四八

せめんと

一、二四

六六五

八二五

石灰

二九

一〇一

〇二九

するき

五八

一三一

〇七六

細砂

二、〇七

〇一七

〇三五

左官職

一一、五五^人

五〇一

五、七八七

人夫

二、六二

三六八

九六四

計

七、七一六

總面積一千三百九十三面坪

平均深一時

總面積九百五十六面坪

平均厚一時二

堤頂あすふあると塗工一面坪宛

精製あすふあると 二二二三九^四 二五〇^四 五三二一〇^四 總面積百二面坪

人 夫 一五四^八 四一六 六四一 厚平均三分

計 放水路 五九五一

放水路

既成布引貯水池ノ實驗ニ徴スルニ大雨出水アル毎ニ莫大ノ土砂ヲ貯水池ニ沈澱スルノミナ
ラズ貯水池全水量涵濁トナリ其水深ノ爲メ容易ニ清澄セズ却テ溪流ノ原水ハ雨後二三日ヲ
經レバ全ク清澄トナルニモ拘ラズ徒ラニ濁水ヲ引用スルノ不利ヲ感ジタルヲ以テ烏原新水
源ニ於テハ貯水池上流ヨリ別ニ最大洪水ヲ排出シ得ベキ放水路ヲ設ケ以テ貯水池満水時ノ
洪水ハ盡ク貯水池ニ入ラシメ又貯水池減水ノキモ可成出水初期ノ濁水ヲ放流シ得ベキ裝
置トセリ

烏原谷流域ハ第八圖ニ示スガ如ク二溪ヨリ成ル依テ其右ニ位スルモノヲ締切り取水堤ヲ設
ケテ之ヨリ延長六百三十八呎ノ開渠次ギニ延長二百五十四呎ノ隧道及ビ延長六百八十八呎
ノ開渠ニ依テ左溪ト合セシム之ヲ支流放水路ト名ツケ合流以下ヲ本流放水路ト名ツク後
ハ五個ノ開渠及ビ四個ノ隧道ヨリ成リ總延長二千五百四十六呎ヲ以テ堰堤下流ニ達ス勾配
ハ本流落口ヲ除キ全線七十五分ノ一ナリ其縱斷面ハ第十二圖ニ之ヲ示ス支流流域ハ四千
四十五万平方呎本流流域支流ヲ合シハ一億三千三百平方呎ニシテ最大洪水量ハ一時間一吋
ノ雨量ト假定シタルヲ以テ支流ニ在テハ毎秒九百六十立方呎本流ニ在テハ同三千〇八十立

方呎ヲ通過ス可ク具ヘタリ其規定横断面ハ第十三圖ニ之ヲ示ス(圖略)地質ハ皆花崗岩ニシテ大部分ハ掘鑿ノ儘トナシ弱質ノ個所ノミ側壁ハ粗石もるたゝ積底ハ全張石又あゝちハこんくろゝとぶろつく巻キトセリ

支流取水堤ハ第十五圖(圖略)ニ示スガ如ク前面張石ノ土堤ニシテ中央ニ六呎角ノ瓣井ヲ有シ之ヨリ幅二呎高二呎ノ暗溝ニ依テ下流貯水池ニ送水シ得ベカラシム又堰堤前方ニ内徑六呎ノ半圓形暗溝ノ數多小孔アルモノ延長二十三呎ヲ河中ニ突出セシメ覆フニ砂利及ビ砂ヲ以テシ水ヲ荒ラ濾シセシメ其量ハ瓣井中ニアル二呎角扉門ノ調制ニ依ラシム若シ之ヲ全閉スレバ原流ハ盡ク放水路ニ排出セラル尙瓣井ニ通ズル一個ノ豫備扉門アリテ直チニ暗溝上河水ニ達シ前記半圓暗溝ノミニテ不足ノ場合一時之ヨリ貯水池ヘ送水スルヲ得セシム

本流取水堤モ亦同上ノ目的ニシテ長三十五呎半幅四呎高十六呎ノ弧狀石堰堤半徑六十呎ヲ設ケ右岸ニ石造瓣室ヲ具ヘ之ヨリ幅四呎深三呎半ノ開渠トナリ全大ノ開渠形ニシテ厚六吋ノ鐵骨こんくろゝと製寬長十一呎ヲ以テ支流放水路上ヲ超ヘ幅四呎高五呎ノ小隧道長五十呎ヲ經テ貯水池ニ送水ス取入口ハ幅三呎半高三呎ノ扉門ニシテ之ヨリ外方石堰堤前面ニ沿ヒ生松材ヲ以テ幅三呎高六呎延長五十呎ノ吸込ミ暗溝ヲ設ケ荒ラ濾シスルヲ支流ト同ジ前記開渠ハ勾配八十分ノ一ニシテ每秒四十立方呎マデテ送水シ其以上ノ洪水ハ石堰堤ヲ超ヘテ本流放水路ニ出ヅルモノトス

本流放水路ノ入口ニ當テ第十四圖(圖略)ニ示スガ如キ鐵製一大扉門ヲ設ク其幅十五呎十吋高十四呎三¹/₄吋ニシテ面ハ³/₈吋ノ鐵板ヲ鈹綴シ骨組ハ横ニ九吋I形鐵十二本ヲ用ヒ縱兩端ニ十

二吋^一形鑄鐵柱ヲ用ユ鑄鐵柱ノ後面ハ旋盤ニテ仕上ゲ之ニ徑六吋幅五吋ノ鑄鐵製活轉子ヲ受ケ開閉ニ際シ摩擦ヲ減ゼシム扉門總重量ハ四噸^一ニシテ二條ノ鎖ヲ以テ對抗重量ト連ルヲ以テ之ヲ開閉スルニハ一人ニテ容易ナリ此扉門ヲ支フル爲メこんくり^一と及石造混合ノ高二十呎ノ裝飾門アリ後ロニ鐵梯子アリ上ニ特製ゐんちアリテ隨時開閉ニ便ス此扉門ハ常ニ開ケ放シアリテ其之ヲ閉ヅル必要ハ第一、本流放水路ニ故障アルキ第二、豫定洪水量ヲ超過スルキ及ビ第三、貯水池涸渴シ洪水ヲ捨ツベカラザルキナリ第二第三ノ場合ニハ本流取水堤ノ下モ在來河敷ヲ締切り放水路ノ一部側壁ヲナシ居ル所ニ貯水池本堰堤上ニ設ケタルモノト同ク高三呎幅十呎ノ扉門三連アリ常ニ對抗重量ニ依リ閉塞サレアルモノ水ノ浮上力ノ爲メ自働ニ開通ス可シ

本流第四號隧道以下在來ノ河流ニ達スル距離四百六十呎ニシテ九十呎ノ落差アリ其兩端ニハ堅質ノ岩盤顯ハレ居リシヲ以テ其間ハ初メ別ニ施工セズ自然ノ瀑布狀ヲナスナラント豫想セシニ初度ノ洪水約每秒五百個^一ニテ地面以下最深八十呎余崩壞セラレ尙其以下モ岩盤ノ淺カラザルヲ知り得タルバ即チ第十二圖ニ示スガ如ク隧道ニ接近シテ岩盤ヲ掘リ下ゲ落差六十三呎ノ瀧及ビ瀧壺ヲ作り夫レヨリ下流岩盤ナキ二百五十呎ノ間ハ粗石もるた^一積ノ側壁及ビ敷張リヲ施シ上幅二十呎深十呎ノ開渠ヲ作り縱斷勾配ヲ十五分ノ一トナシ左右兩岸上部ハ平均一割勾配ノ法リヲ存シ張石及ビ張芝ヲ以テ之ヲ保護スルコトトセリ

工費精算

貯水池及ビ放水路ノ工費精算額ヲ內譯スレバ大要左ノ如シ

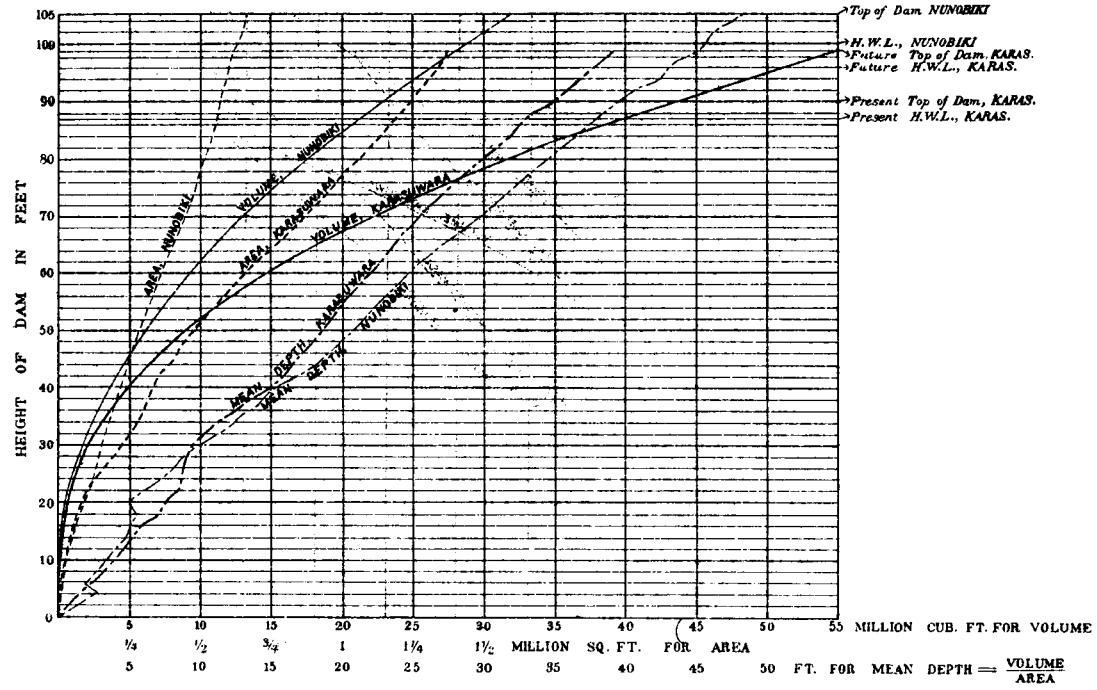
工種	單位	員數	工費	摘要
甲號粗石積	立坪	三、四二〇・六	九五、〇二二・二五五	
乙號全上	全	五四〇・九	二五、四三三・二四五	
こんくりーと	全	五九・八	二、四九五・四〇六	
基礎れんだりんぐ	面坪	九五六・一	一、二九六・七七二	
石積ぼいんちんぐ	全	一、三九三・七	一、〇七七・二四八	
堤頂手摺壁人造石	全	八九・	三五九・六九二	
堤頂あすふあると塗	全	一〇二・五	六〇九・九二一	
堤頂まかだむ道路	立坪	五六	六五・三九三	
引水塔上屋			一、六三六・六二四	
前後敷外填充粗石積	全	一八五	五九八・五〇三	
全上漆喰	全	二二六・四	二七〇・八〇九・八	
兩詰全上こんくりーと	全	三・五	一五六・七七〇	
前面全上粘土	全	三一・二	三四〇・六三九	
前後敷外張石	面坪	一八二・二	五九四・四三三	
池敷大掃除			五四八・一八五	
堰堤根堀	立坪	七・一八五・六・六	九四九・三五五・九	
全上用棧橋	土	七・三三・三	一、一八一・四七四	

全上用假堰			三五〇・四一五
堤敷箱堀	立坪	岩六七七	一一二九・五五四
池床堀鑿	全	土三〇二・五七	三、一三三・七〇九
右岸溝堀	全	岩四九・五二九 土九五・二	三、九二二・九五五
全上填充粘土	全	一五六・六	二、〇四七・二二二
全上漆喰	全	一九一・	二、一七二・〇一八
右岸張石護岸	面坪	一六七・六三	九、九八九・〇一九
みる据へ付ヶ費			一五五・八〇六
昇降機据へ付ヶ費			二九一・八八二
扉門其他金物代			二、五一〇・五九四
雜品及ビ雜工費			一六〇・二九三・六一
備人給料			二四、一二九・〇三六
備人賞與及死傷手當			二、四三五・八八五
試掘其他調査費			二、〇八九・六四八
上流量水堰堤費			一、三〇二・二三三
下流保護堰堤費			三、六二二・〇〇二
以上合計	貯水池總工費		二、一八九・二八・五四六
支流開渠堀鑿	立坪	土三、三四五・二 岩一、七四五・	九、三〇九・四九七
			市中十呎九、深八呎 長一、三三六、呎

全上側壁築造	全	一〇二・五	三五七・九七四七	粗石もろたゝ積
支流隧道掘鑿	全	一七九・三六	二、〇四四・五九〇	中十呎六・五深十一呎 長二五四・呎
全上全都粗石積	全	五二・六五	二、六七五・二一五	
支流取水堤			二、四七五・四六二	上中二三・呎高二五・呎 長六五・呎 張石土堤
本流第一開渠掘鑿	立坪	土三七三・一八 岩五五七・三二	二、六七二・七九九	中十五呎八深十四呎 長二二六・呎
全上側壁築造	全	六三・	一、三二二・一八八	
本流第二開渠掘鑿	全	岩一、一六〇・	一、八二〇・〇〇〇	中深全上 長一六五・呎八五
全上側壁築造	全	六・六	一、六七七・七八五	
本流第三開渠掘鑿	全	岩九五・三五	一、五四〇・〇〇〇	中深全上 長五九・呎九
本流第四開渠掘鑿	全	土三、〇〇六・七五 岩三〇〇七・七三	四、六八〇・〇〇〇	中深全上 長六四一・呎七六
全上側壁築造	全	六八・八五	三、九三五・〇六七	
本流第五開渠掘鑿	全	土九五・三四	一、六六〇・四一四	中深全上 長三五六・呎
全上修覆及び護岸			六、一〇五・五一三	
本流第一隧道掘鑿	立坪	岩四八五・二四	七、六五〇・八八三	中十五呎四深十六呎 長四〇九呎
全上粗石積	全	側壁九四・七七 あし二四・七七五	三、七五〇・五〇〇	中深全上 長二四〇呎
本流第二隧道掘鑿	立坪	岩二五六・八八	二、二〇八・八二七	
全上粗石積	全	側壁四三・四八 あし一・一六七	二、二四〇・〇〇〇	中深全上 長一六三・呎二六
本流第三隧道掘鑿	全	岩二三・六七		

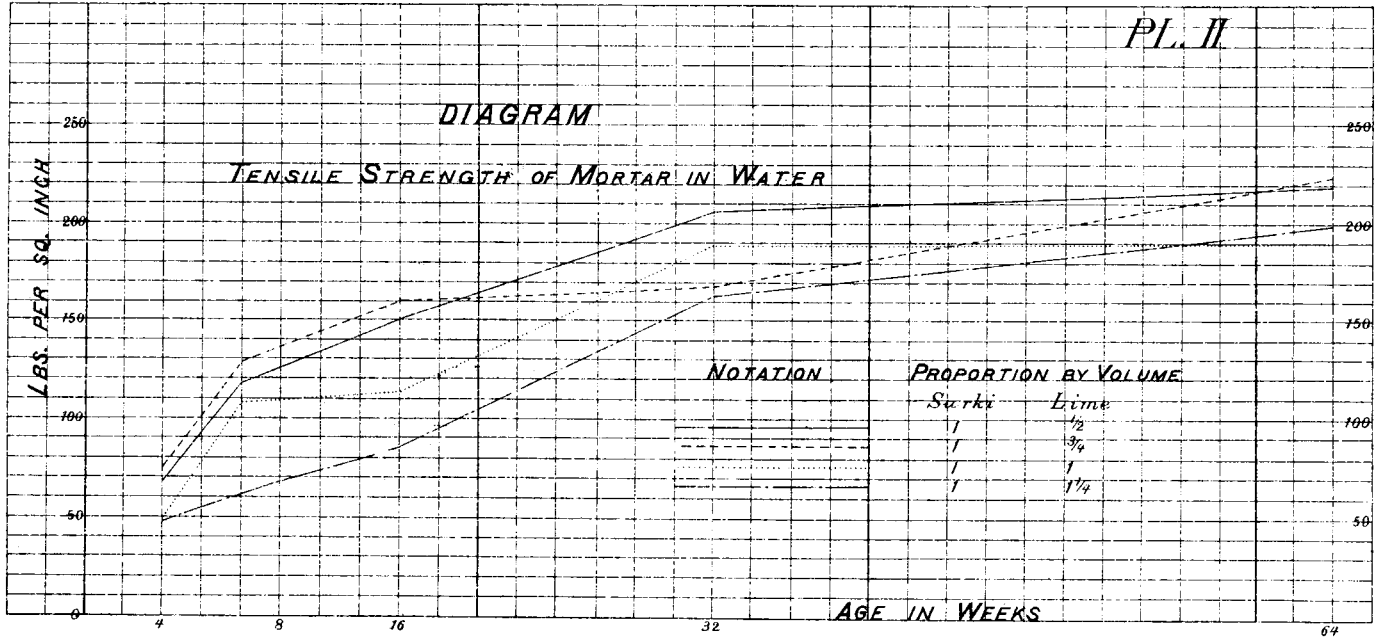
COMPARATIVE DIAGRAM OF RESERVOIRS NUNOBIKI AND KARASUWARA

PL. I



DIAGRAM

TENSILE STRENGTH OF MORTAR IN WATER



NOTATION

PROPORTION BY VOLUME

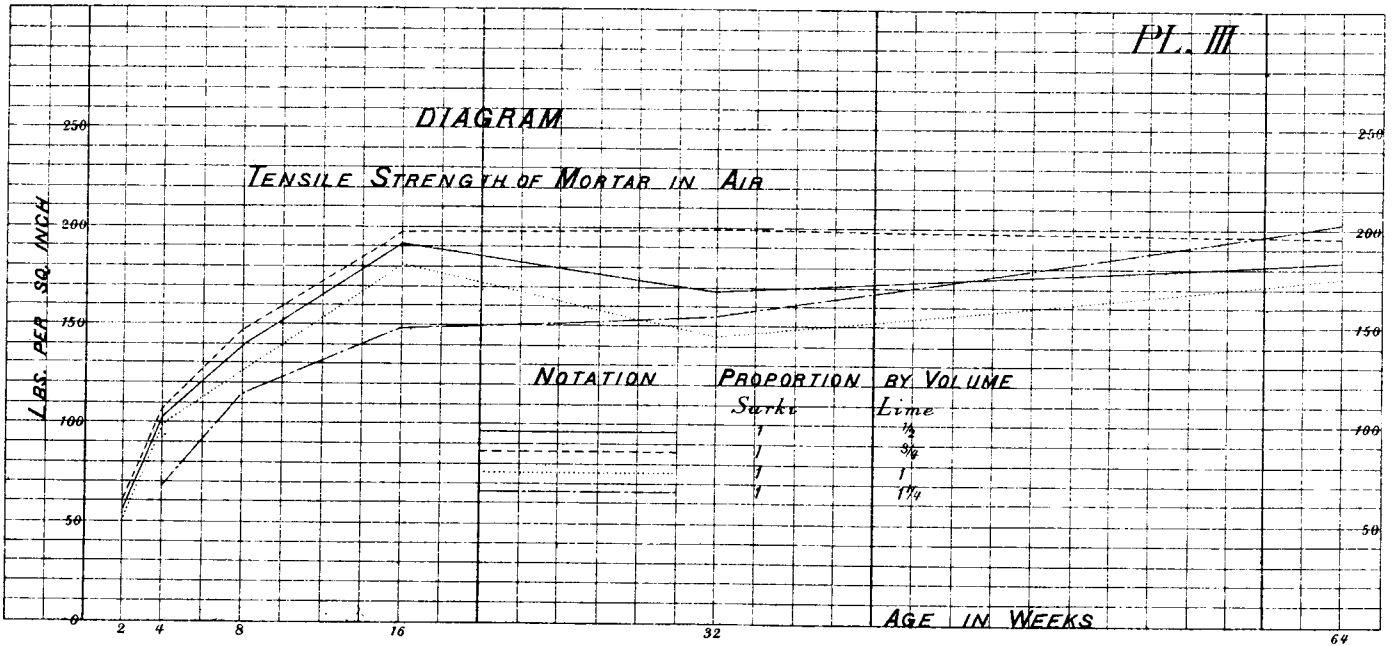
Notation	Proportion by Volume
Solid line	1/1
Dashed line	1/3/4
Dotted line	1/1/4
Dash-dot line	1/1/2

AGE IN WEEKS

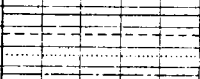
LBS. PER SQ. INCH

DIAGRAM

TENSILE STRENGTH OF MORTAR IN AIR



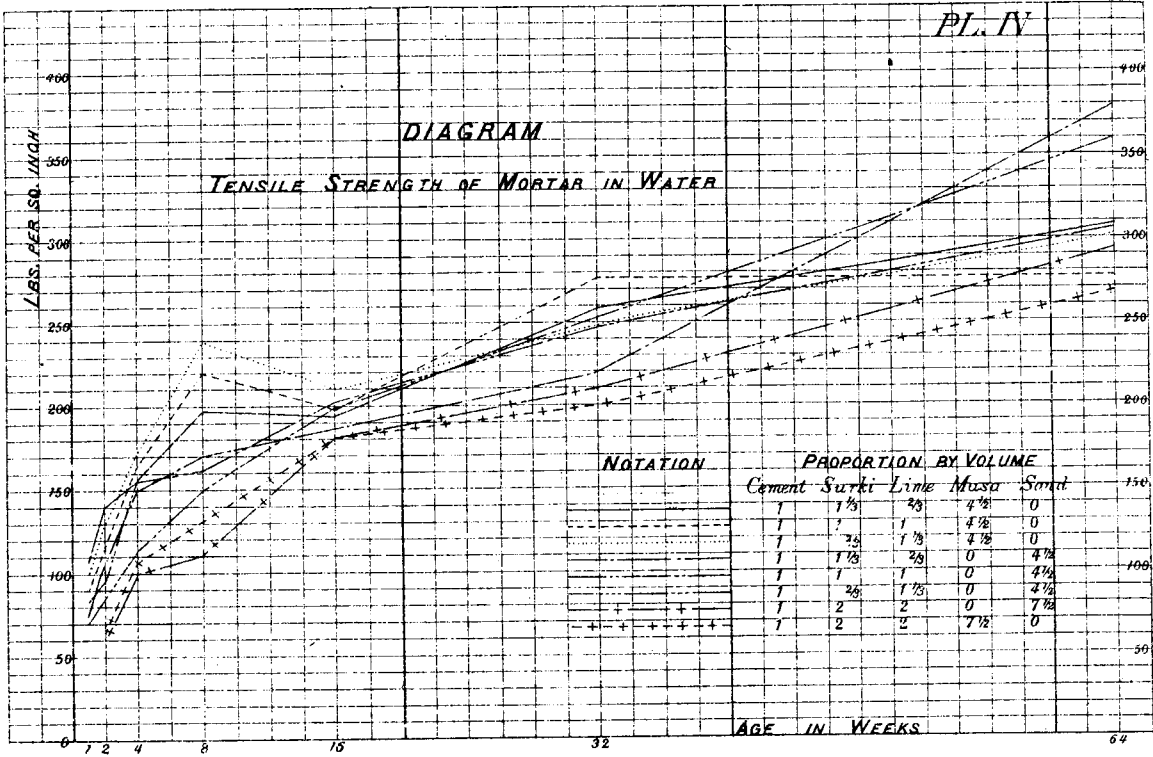
NOTATION



PROPORTION BY VOLUME

Serke	Lime
1	1/2
1	3/4
1	1 1/4

AGE IN WEEKS



NOTATION



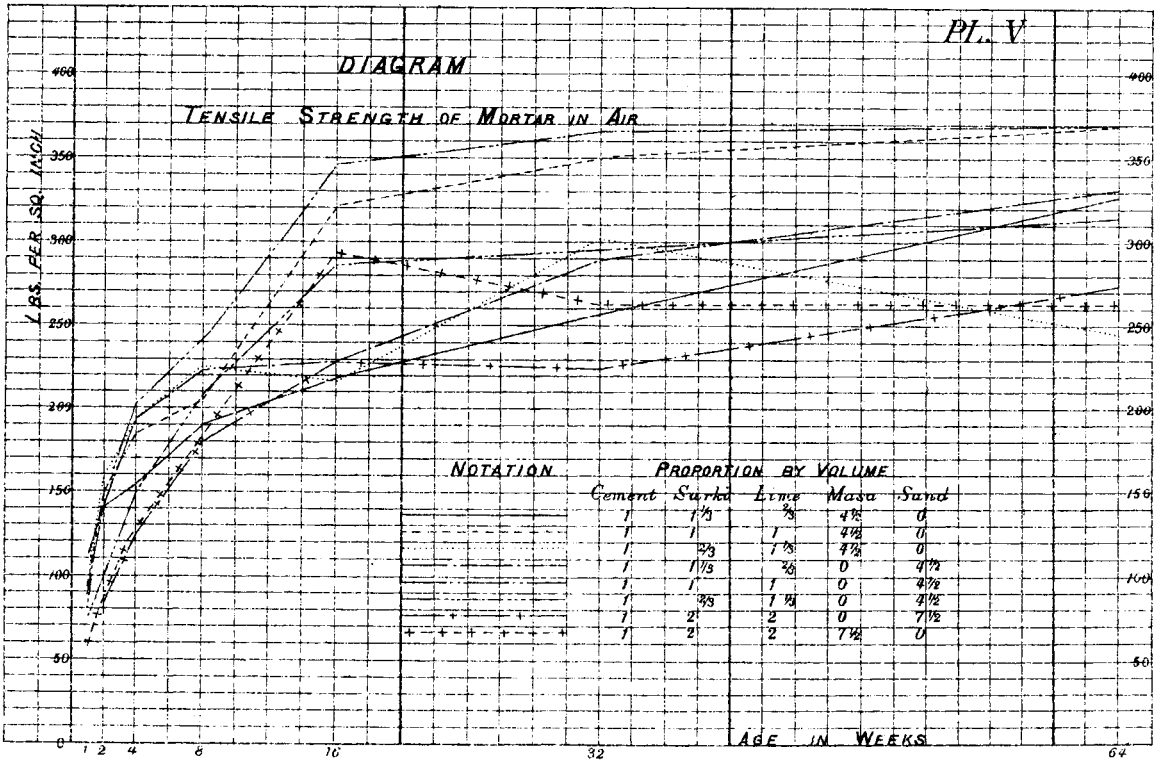
PROPORTION BY VOLUME

Cement	Surki	Lime	Musa	Sand
1	1 1/3	2 3/4	4 1/2	0
1	1	2 1/2	4 1/2	0
1	2 1/2	1 1/3	4 1/2	0
1	1 1/3	2 3/4	0	4 1/2
1	1	1	0	4 1/2
1	2 1/2	1 1/3	0	4 1/2
1	2	2	0	7 1/2
1	2	2	7 1/2	0

AGE IN WEEKS

DIAGRAM

TENSILE STRENGTH OF MORTAR IN AIR



NOTATION

PROPORTION BY VOLUME

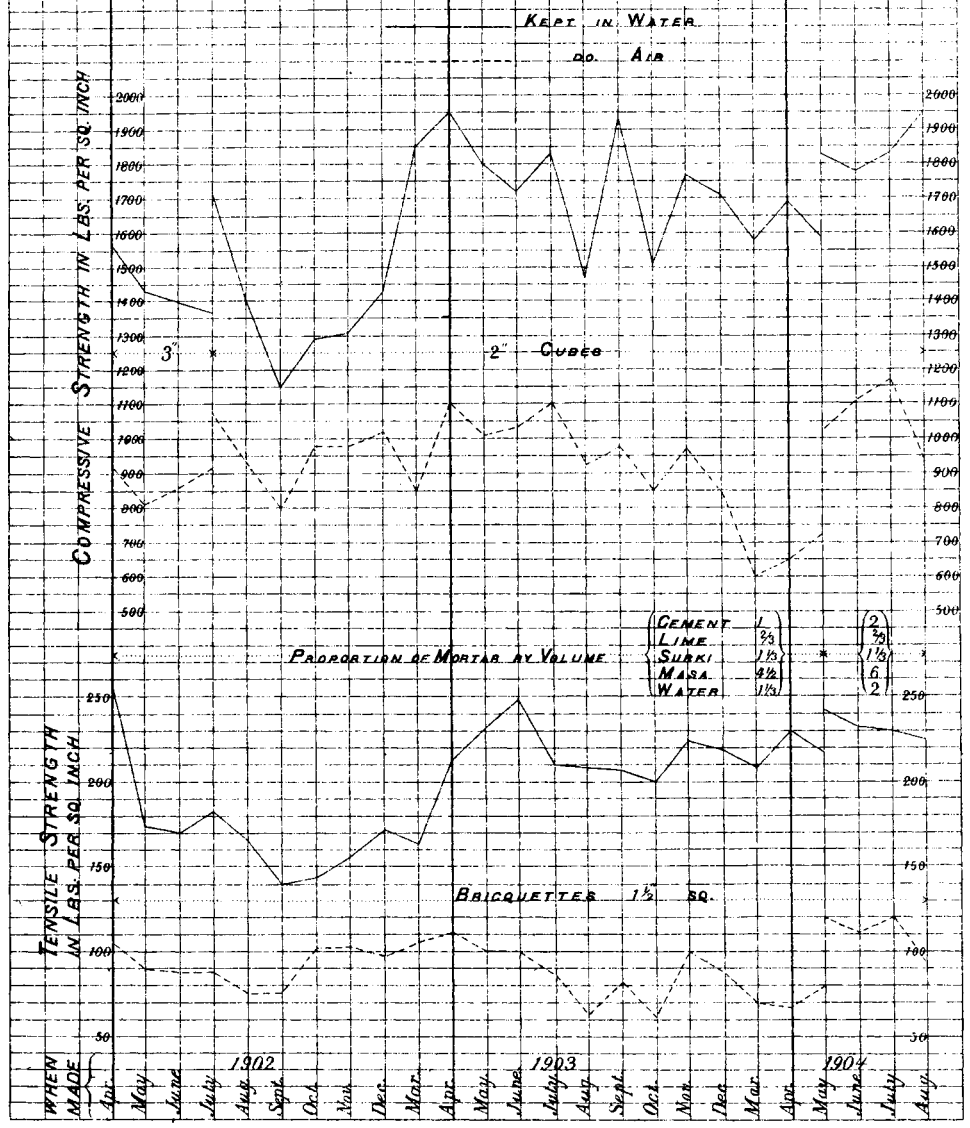
Cement	Sand	Lime	Mass	Sand
1	1 1/2	2	4 1/2	0
1	1	1	4 1/2	0
1	3/4	1 1/2	4 1/2	0
1	1 1/2	2	0	4 1/2
1	1	1	0	4 1/2
1	3/4	1 1/2	0	4 1/2
1	2 1/2	2	0	7 1/2
1	2 1/2	2	7 1/2	0

AGE IN WEEKS

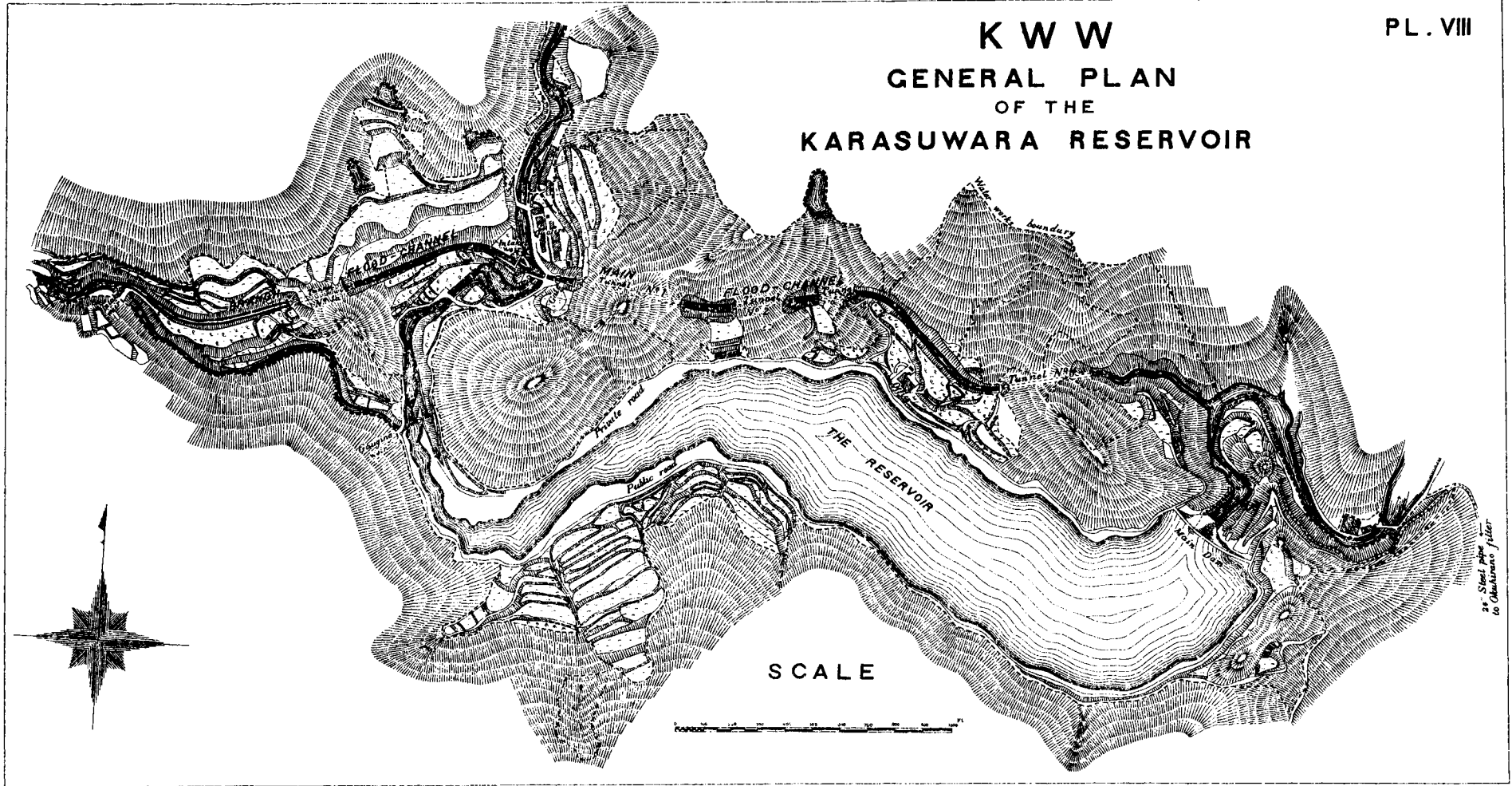
DIAGRAM
THE STRENGTH OF MORTAR (AGE 6 MONTHS)

PL. VI

ACTUALLY USED IN THE KARASUNARA DAM WORK.



K W W
GENERAL PLAN
OF THE
KARASUWARA RESERVOIR



21. Street map
of Okinawa, Japan.

SCALE

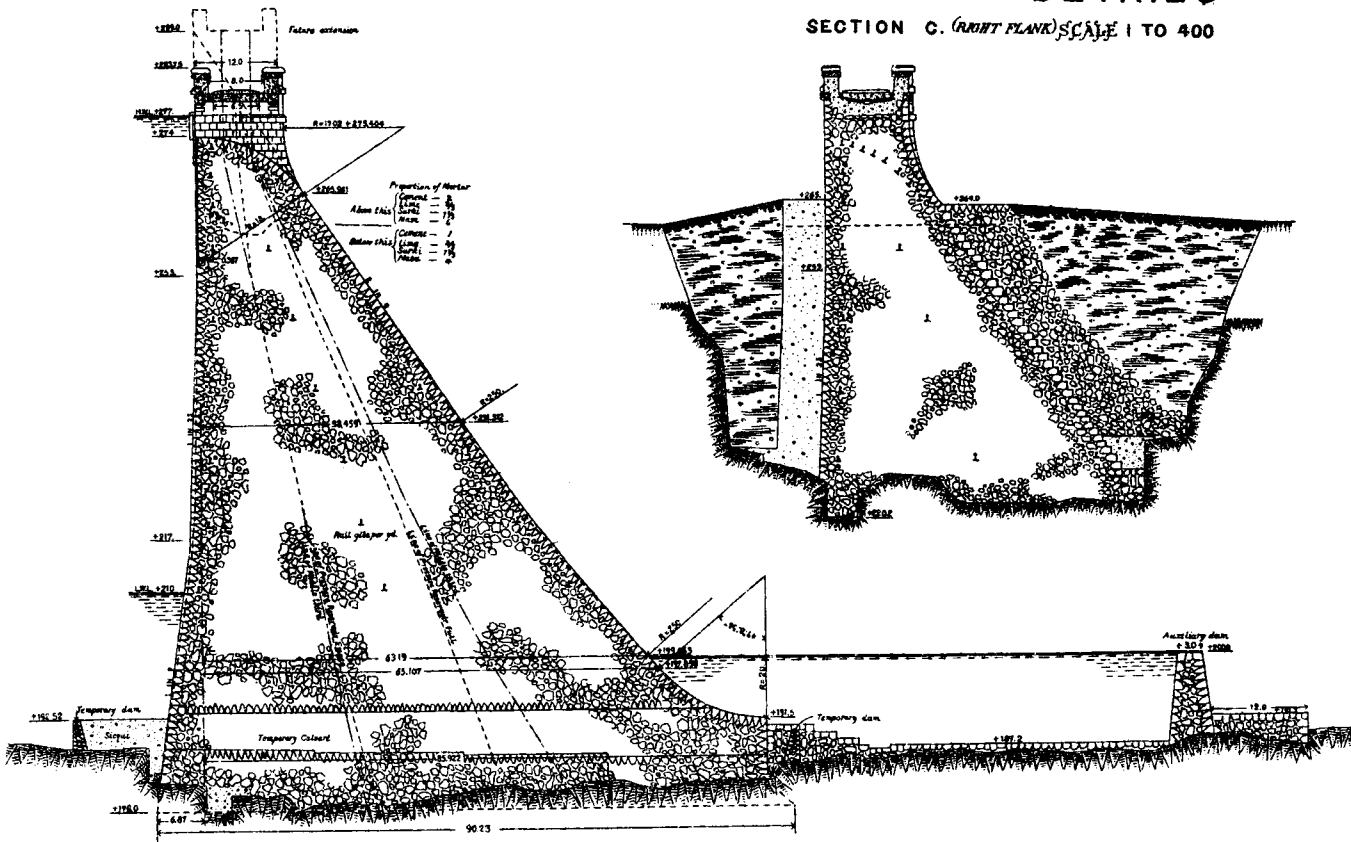
K. C. W. W.

KARASUWARA DAM

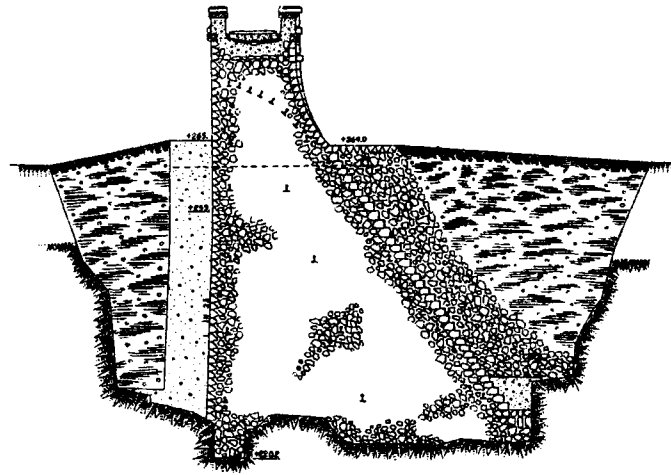
DETAILS

PL. X

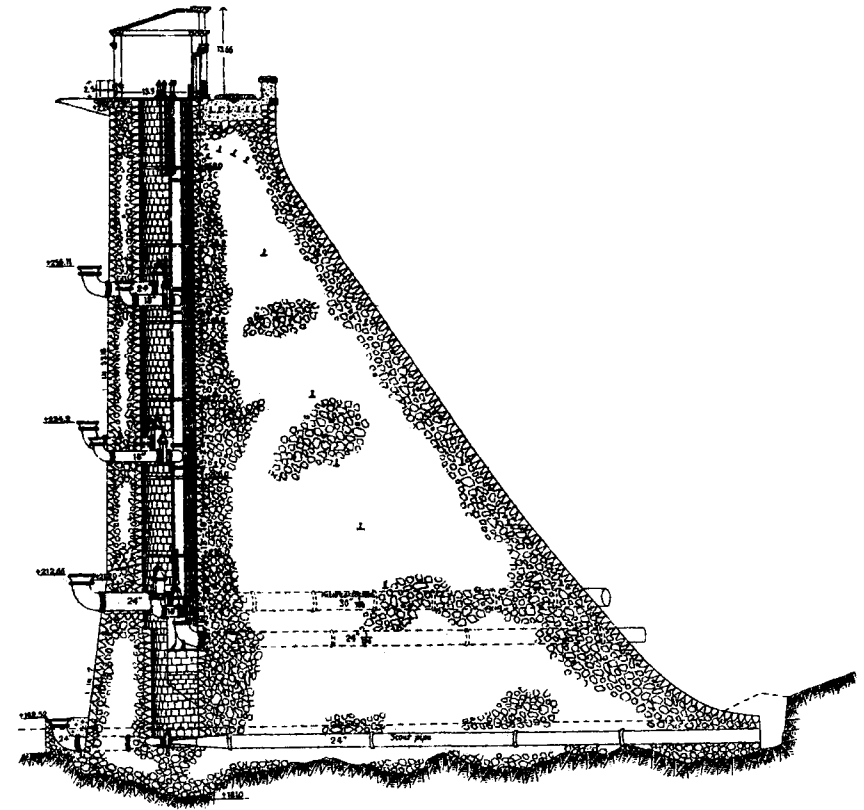
SECTION A. (THE DEEPEST)



SECTION C. (RIGHT FLANK) SCALE 1 TO 400



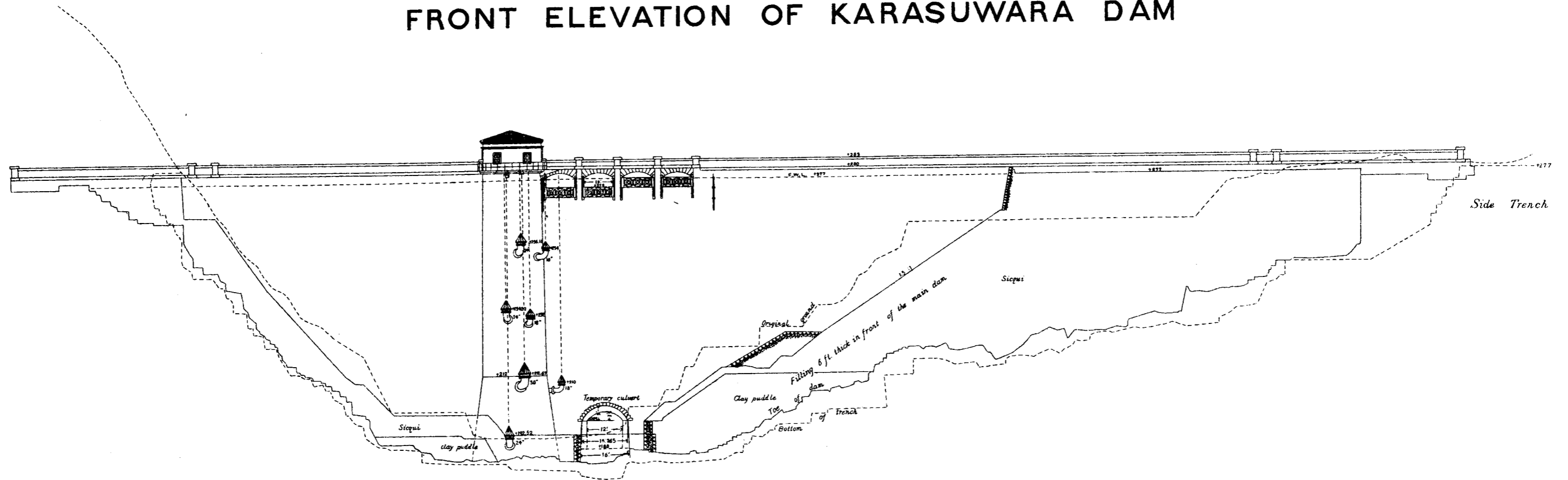
SECTION B. (THRU THE VALVE TOWER)



K.C.W.W.

PL. XI

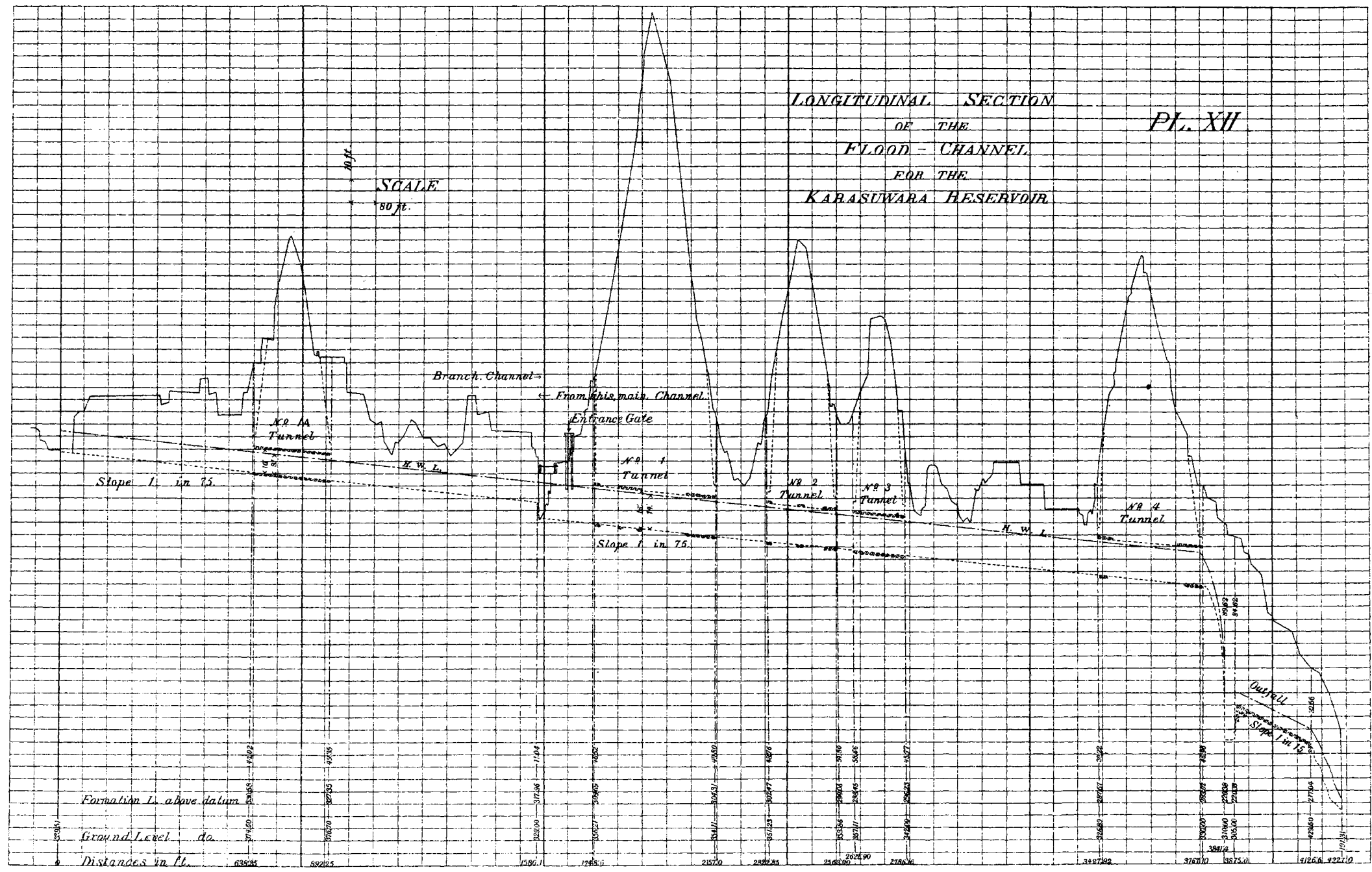
FRONT ELEVATION OF KARASUWARA DAM



LONGITUDINAL SECTION
 OF THE
 FLOOD - CHANNEL
 FOR THE
 KABASUWARA RESERVOIR.

PL. XII

SCALE
 10 ft.
 80 ft.



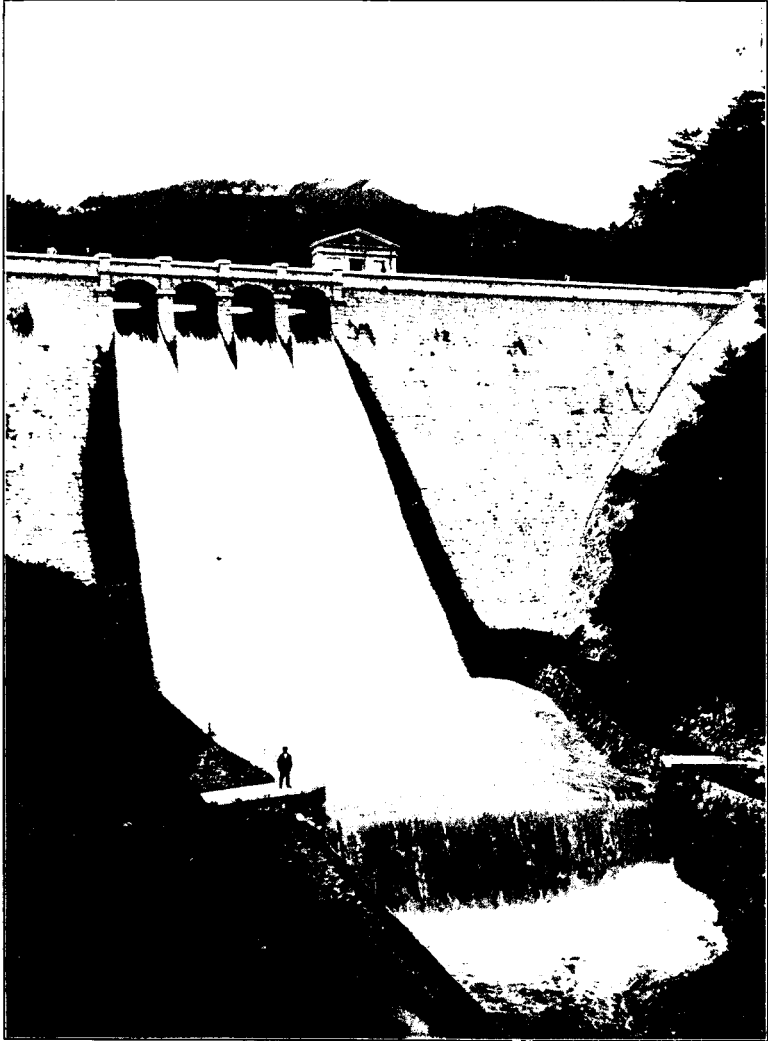
Formation L. above datum

Ground Level do

Distances in ft.

63525	69225	75871	77871	21570	24922	246800	27866	348782	376710	387500	41260	42210
37450	38055	37756	37527	38411	36723	35526	34290	32680	30300	29040	27360	26131
4782	4935	1194	7827	7250	4876	5186	5365	3522	7839	2289	27754	20131

鳥原堰堤後面



明治三十八年六月撮影

全上粗石積	全	側壁八〇・三四 あしち二七・一六	三、〇八四・二五一
本流第四隧道掘鑿	全	岩二四九・	四、五三二・六七六
全上粗石積	全	側壁五五・七七 あしち一五・八一	二、六四六・三〇六
本流締切堤			四、二六二・五九八
本流取水堤			二、六六八・八六九
本流入口扉門			二、一四五・〇〇〇
全上上屋築造費			一、九四二・三四〇
雜工費			七九七・八六〇
石井川水害豫防費			二五六・四五五
全上浚渫費			二一七・三六〇
備人給料			一、九九九・八四三
備人賞及ビ死傷手當			四四一・三五五
以上合計			八八、七八四・七七七
放水路總工費			
大尾			

編者曰圖面番號ノ不順序ナル所アルハ編輯ノ都合上之ヲ省略シタルヲ以テナリ