

ル圓錐形ノ内ニハ落雷シタルコトナシ故ニ此規則ハ先安全ナルモノト想像スルヲ得ルナリ

家屋内外ノ金属 家屋建築ニ用ヒタル大ナル金属類ハ總テ導線又ハ大地ト電氣上ノ接續ヲナスヲ要ス尤鉛等ノ柔軟ナル瓦斯管ハ決シテ導線ニ用ヒ錐ハ之ニ接近セシム可ラス

避雷針ノ構造及其建設ニ關シテハ經驗ト注意等ヲ要スル以上記載スルカ如シ單ニ銅針ヲ樹テ銅線ヲ布設スルヲ以落雷豫防ニ十分ナリト云可ラス近來落雷ノ害ヲ恐レ避雷針ノ建設ヲナスモノ日ヲ追フテ増加セントス使用者本則ニ據ツテ其設計ヲナセバ大過ナカルベシ終リニ一言ス既設ノ避雷針ハ毎年其季前ニ於テ必ス頭部ヨリ地板ニ至ルマテ檢査ヲナシ又電氣試驗ヲ施シ不完全ノ部分ハ直ニ修理ヲ加ヘ決シテ等閑ニ付ス可ラス

○水車用水路ノ計畫

工 學 士 杉 山 輯 吉

輓近器械ヲ設置シテ營業スルモノ日ニ増殖シ製紙會社ト云ヒ紡績會社ト云ヒ何レモ多少ノ原働ヲ要スルモノニテ或ハ蒸氣ヲ用ユルアリ或ハ水車ヲ設クルアリ小生ノ今度計畫ヲ引受ケタルハ織物ヲ器械ニテ製造スルタメ水力ヲ用ヒタルピン(横水車)ヲ設ケ百馬力ノ働ヲ得ルニ適當ナル水路ナリ幸ニ工學博士バルトン氏及ヒ教授白石君ノ檢閲ヲモ經タレハ後來此ノ如キ事業ヲ創立スルニ多少ノ參考ニモナランカト聊カ愚按ヲ顧ミス其報告書ヲ本會ヘ投ス幸ニ餘白アラハ會誌ヘ登錄アレンヲ

諸君ハ先般余等ニ示スニ桐生織物會社工場ニ設置スヘキ水車運轉ニ要スル給水法乃チ杉山氏ノ計畫ニ係ル仕樣書圖面ヲ以テヒリ余等右ノ計畫書ヲ閱スルニ當リ蒸氣力ヲ用ユルト水力ヲ用ユルト經濟比較ノ點ハ之ヲ略説ス其水量ヲ得ルニ容易ナル桐生ノ如キ場所ニ於テハ

水力ヲ用ユルノ蒸氣力ヲ用ユルコト優ルコト論ヲ待タザル事實ナルヲ以テナリ

其他仕様書ニ述ル所ハ盡ク圖面ニ比較シテ精細ニ檢閲ヲ遂ケタリ計書中數理ニ亘ル分ハ盡ク之ヲ再調シテ其誤ナキヲ知ル又去月廿八日廿九日ノ兩日ヲ以テ實地ヲ巡視シタリ余等今ヤ諸君ニ下ニ記セル判定ヲ申報スルノ悅ヲ有セリ曰ク

此計畫タル一ツノ不都合ナキノミナラス其細末ノ點ニ亘ルモ頗ル鄭重ナル考案ヲ以テ計畫サレタル者ナリ謹言

帝國大學工學博士

ハルトン

日本織物會社御中

譯者 工學
大學教授 白石直治

日本織物會社第一工場用水法計畫報告

明治二十年十月下旬日本織物會社創立委員佐羽喜六白石千藏ノ兩君來宅全工場ヲ桐生新宿村地内字土橋近傍ニ設立シ且ツ渡良瀬川ヨリ分水其水力ニ賴テ以テ器械ヲ運轉スルノ目途ナレハ實地見分ノ上水利ノ都合等調査アリタキ旨ヲ依頼サレタリ依テ十月廿七日兩君ト共ニ實地ニ派出シテ地勢ヲ踏査シ又タ水ノ高低ヲ略測スルニ大凡四十尺ノ高低ヲ得ルコトヲ測定セリ然レハ水車或ハタルピン裝置ニ於テ差支ナキ旨ヲ報告シタル後更ニ該件ノ詳細ナル調査測定及ヒ計畫アラシコトヲ囑托サレ即チ十一月三日ヨリ測量師佐橋外助手須藤高橋角田神原ノ五氏ヲ伴ヒ桐生新宿村ニ出張シ兩君指定ノ位置及水路ヲ測量調査シテ水路ノ流量ヨリ其構造等ニ至ル迄計畫シ而シテ其工費ヲ調査シ本日終業シタルヲ以テ圖面四枚（平面斷面圖仕樣圖）計畫書及ヒ工費豫算書相添前條御依頼ニ對シ報告候間御電覽有之度候也

一 渡良瀬川ノ水量測定

此川タルヤ深ク遠ク水源チ日光山ニ發シ從テ流量モ多カリシガ輓
 近足尾銅山採鑛ノ隆盛ナルニヨリ薪炭ノ料トスル爲メ此水源及沿
 川ノ樹木チ代採スル爲メカ自然ニ流水ノ量チ減シタリト然レモ現
 今(本年十一月)ノ水量ハ土人ノ經驗ニ依レバ殆ト最低ノ水位ナリト
 假令極寒ニ至リ水涸スルモ最早此水位以下貳寸チ降ルヲ稀ナリ平
 水ハ此水位ヨリ五寸乃至壹尺ノ増水ナリト又春暖雪消ノ際及八九
 月ノ候ニ至レハ毎年出水多ク今チ去ル三十年前ニハ古來稀ナル大
 洪水ニテ今日ノ水面ヨリ水ノ高キヲ大凡十五尺ニ至レリ然レモ以
 來ノ洪水ニ在ツテハ四尺乃至六尺ニ至ルヲ以テ極度トス(以上川岸
 ニ住ム年齡七十餘ノ老人ノ口碑)今回分水スル方法モ他ニ考証スベ
 キ材料モナケレハ暫ク土人ノ口碑ト本年十一月中ノ觀測ノ結果ヨ
 リ其水位チ極メ全部水量ノ分配法チ計畫セリ
 今度桐生新宿村地内ニ設立スル織物工場ニ要スル水量ノ源タル渡

長瀬川ヲ堤村字赤岩假橋即チ全圖赤線ABノ處ニテ測量セリ其理由タル該所ハ川幅尤モ狹ク且ツ該橋ハ流勢ニ直角ヲ爲シ居レハ水量及ヒ速力等ヲ測定スルニ最モ便利ナレハナリ其断面ハ第一圖ノ如ク川幅百二十四尺水深ハ該圖ニ區別シタル如ク各所其深サチ異ニセリ最淺ハ壹尺〇九分最深五尺五寸ナリ此處ニテ流水ノ面積ハ四百五十一平方尺ナリ(第一圖及第一表ヲ見ルベシ)

流水ノ速力ハナルトマン氏ノカーレントメートル(量水器)ヲ用ヒ其川幅ヲ第一圖ノ如ク十一區ニ別チ各區ニテ水深每壹尺ニ速力ヲ測定スルコト各九回コテ得タル一秒時間ノ平均數ニ該器ノ回轉數ノ係數七寸五分ヲ乘シ算出シタル各區ノ速力ハ第一表ニ明記シタルカ如シ

此係數ハ該器ノ一秒時間ニ回轉スル間ニ水ノ流レル距離ニテ此七寸五分ハ在來用水路十六ヶ所コテ各十回宛即チ都合百六十回ノ試

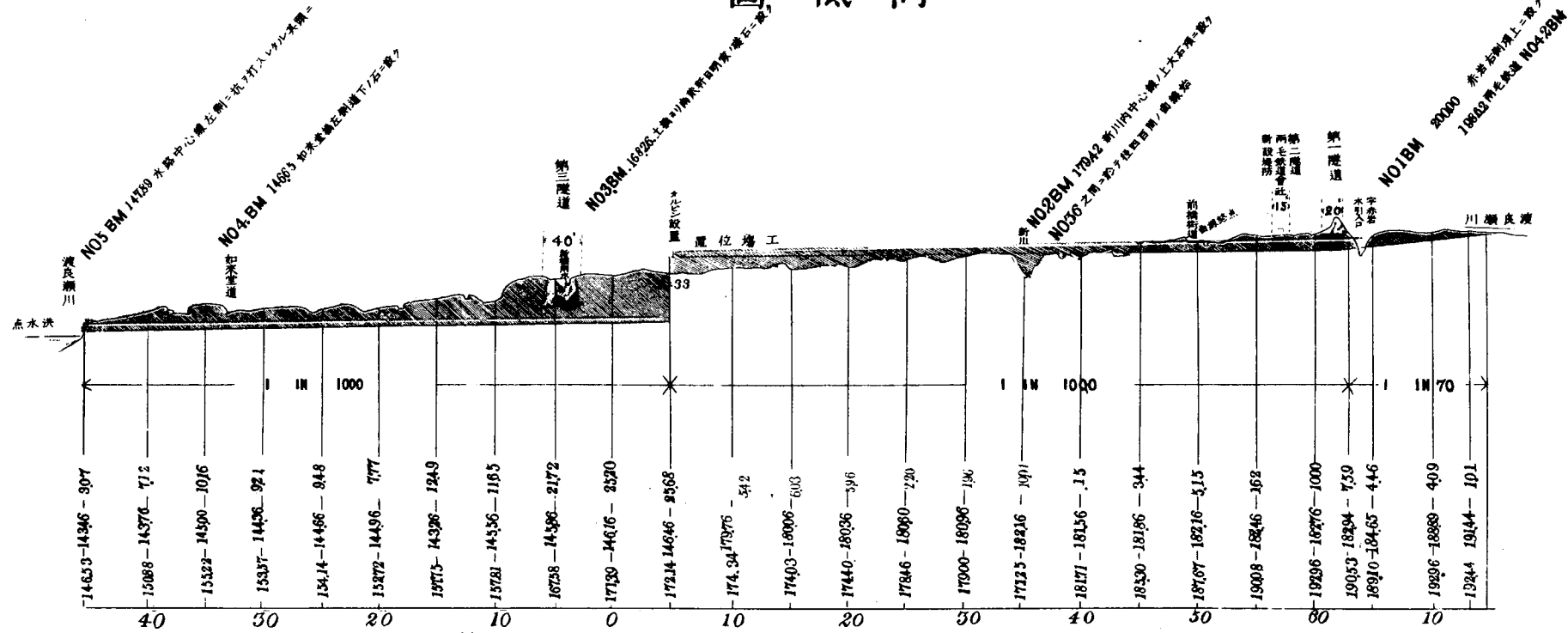
日本織物社會第一工場
平面圖



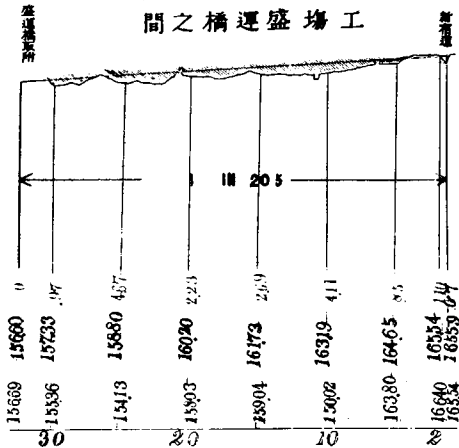
0 200 400 600 米
尺 例 比
一 之 分 万 一

場工一第社會物織本日

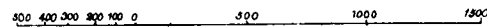
圖 低 高



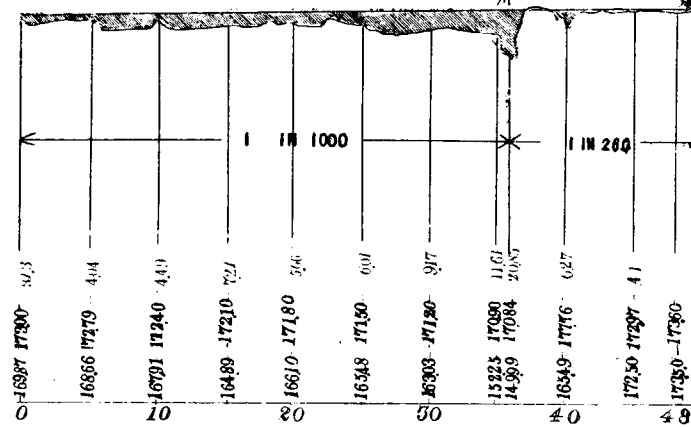
圖面斷道新
間之橋運盛場工



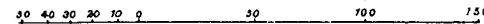
一之分万壹尺例比横



敷道ルービ一口下
圖面斷新



一之分千尺例比豎



驗ヲ考査シテ得タル數ナリ(器械ニヨリ多少ノ差アル爲メ毎使用ノトキ檢査ス)故ニ赤岩ノ處
 ニテAB渡良瀬川ノ流水ノ速力ハ大間々川ニテハ水流レス桐生側ニ
 テハ一秒時間ニ六寸九分又々中央ノ第五區ニテハ一尺五寸八分ナ
 ル如ク各區ニテ其度ヲ異ニスルヲ第一圖及第一表ニ明カナリ第一
 圖及第一表ニ明記シアル如ク横斷面各區ノ速力ヨリ全上各區ノ流
 量ヲ算定スレハ一秒時間ニ流出スル水量ハ二百九十六立方尺九五
 七ナリ

二 新宿村用水ノ水量測定

赤岩ヨリ大凡一里半ノ下流ナル矢場堰ニ至ル此間ニ渡良瀬川ヨリ
 分水スルモノハ唯一ノ新宿村用水アルノミ此水路ノ最狹ニシテ他
 ニ分水等ノナキ處即チ字土橋ニテ渡良瀬川ト同一ノ法ヲ以テ此ノ
 水ノ速力及ヒ流量ヲ測定スルコト第二圖斷面及ヒ其二表ニ明記シ
 アル如クニシテ一秒時間ノ水量ハ八十三立方二八三ナリ

三 渡良瀬川ヨリ分水シテ差支ナキ水量

此川ヨリ分水スルニ付テハ赤岩ヨリ上流大凡五丁ノ處ニ廣澤堰アリ又タ下流大凡一里半ノ處ニ矢場堰アリ此中間ニテ此川ノ水ヲ使用シ再ヒ此間ニ排水シテ差支ヲ生スルハ赤岩ノ下流大凡五丁ノ處ニ一ノ新宿村用水堰アルノミ故ニ此用水ニ實地所用スル水量ヲ除ケハ殘餘ノ水ハ分水シテ使用スルモ更ニ差支ナキ理由明カナリ即チ赤岩ニテ測定シタル渡良瀬川ノ水量一秒時間ニ二百九十六立方尺九五七ヨリ新宿村用水ノ水量一秒時間ニ八十三立方尺二八三ヲ引去リタルモノ即チ一秒時間ノ流量二百十三立方尺六七四ハ殘水ニシテ全ク分水シテ差支ナキ水量ナリ

言附此殘水即チ一秒時間ニ二百十三立方尺六七四ヲ高サ三十尺ノ處ヨリ落シタルピンへ使用スレハ有功馬力八百五十六ヲ得ル
割合ナリ

立方尺

296.957 = 赤岩コテ流レル水量

— 83.283 = 土橋ニテ流レル水量

213.674 = 使用ウテ差支ナキ水量

四 渡良瀬川及新宿村用水量ノ確定

此兩水ノ流量ニ非常ノ相違アルキハ假令水路ヲ完全無缺ニ建築スルモ更ニ其用ヲ爲サス貴重ノタルビンモ空シク田舎ノ草原ニ埋没シテ其不幸ヲ世間ノ公衆ニ訴フベシ故ニ此兩水ノ流量ヲ確定即チ前件ノ流量ハ各々相違ナキヤチ証スルヲ必要ナリ依テ下流如來堂橋下ヲ流出スル水量ヨリ廣澤村用水ヨリ漏水スル水量ヲ減シタルモノハ赤岩橋下ヲ流下スル水量ヨリ新宿村用水ノ水量ヲ減シタルモノト其水量同一ナル理由ナリ但赤岩如來堂兩橋間ニ浸水ナキモノト假定ス

如來堂廣澤用水ノ漏水四ヶ所ノ流量ヲ赤岩新宿村用水ト同一ノ法
 ナ施シ其速力及ヒ流量ヲ測量スルヲ第二圖第三表及ヒ第三圖第四
 表ニ詳カナリ即チ加來堂橋下ヲ流下スル水量ハ一秒時間ニ二百八
 十一立方尺四四五ニテ廣澤用水ノ流水四ヶ所ヨリ流出スル水量ハ
 一秒時間ニ五十三立方尺五一八ナリ

前條明記ノ如ク此四水ヲ算定スレハ即チ如來堂ノ二百八十一立方
 尺四四五ヨリ廣澤用水ノ五十三立方尺五一八ヲ減スレハ二百二十
 七立方尺九二七トナル又々赤岩ノ水量二百九十六立方尺九五七ヨ
 リ新宿村用水ノ八十三立方尺二八三ヲ減スレハ其殘リ二百十三立
 方尺六七四トナリ恰カモ十四立方尺二五三ノ流量ヲ下流如來堂ニ
 テ増シタル理由ナリ然ルニ理論上増ス理由ナキハ勿論ナレモ他ニ
 浸水ノ少量宛流出スル爲メカ將々赤岩ノ水量ノ算定上少ナクナリ
 タルカノ二點ニ歸スヘシ故ニ尤モ確証スル爲メ他ヨリ漏水ノ浸入

ハナキモノトスレハ單ニ赤岩ノ流量ノ過出ナルコト明カナリ即チ
 實測ニハ一秒時間ニ二百九十六立方尺九五七ナルモ如來堂ノ測定
 ヨリ推測スレハ三百十一立方尺二一〇トナル割合ニテ即チ水量流
 出ノ多キコトナレハ分水ニハ益アルモ害ナキコト推シテ知ルベシ
 故ニ漏水等ヲ皆無ト假定シ算定スレハ赤岩ニテ一秒時間ニ二百十
 三立方尺六七四分水スルモ更ニ差支ナキ理由ナルヲ明了ナリ

方 程 式 $Q - Q = Q - Q$

土層ノ水量
 赤岩ノ水量
 廣澤用水ノ水量
 如來堂ノ水量

此レヲ數字コソスレバ

$281.445 - 53.518 = 296.957 - 83.283$

即チ

227.927 = 213.674

O = 227.927 - 213.674

O = 14.253

故ニ如來堂ヨリ廣澤用水ヲ減シタル方赤岩ヨリ土橋ヲ減シタル方ヨリ少量ナルヲ十四立方尺二五三ナリ

五 所用ノ水量

織物ハ人世一日モ缺クヘカラザルモノナレハ其需用多ク文明ノ今日器械ノ功ニテ其價ヲ廉ニスルキハ一日ヨリ其需用ヲ増加スルハ自然ノ理ナレハ今日創業ニ際シ五十馬力ヲ計畫スルモ明年亦數馬力ヲ要スルニ至ルヘシ故ニ今日ヨリ明年ヲ想像シテ茲ニ有功馬力一百ヲ得ルニ差支ナキ水利ヲ計畫シテ後日更ニ臍ヲ噬ムノ感ナカラシメント欲ス蓋シ多寡ノ水ヲ今日分水シテ害ナキノミナラス染物其他ニ多量ノ水ヲ要スルヲ必セリ若シ最初五十馬力ニテ事定

マレハ餘ノ五十馬力ノ水ハ暫ク其他水ニ合シ捨テ、可ナリ一朝機業進歩シ又數百臺ノ器械ヲ新設スルキハ直ニ此捨水ヲ以テ之ヲ運轉シ益々發起者ノ素志ヲ達スルヲ得ヘシ故ニ所用ノ水量有功馬力一百ヲ得ルニ差支ナキ者ヲ算定スルコト左ノ如シ

算式了解ノ爲メ各項ニ註解ヲ付ス

馬力トハ一分時間ニ一尺ノ高サニ三万三千磅ヲ引上ル馬ノ働キヲ云フ此レヲHPト名ツケ算式ニ便ス以下之ニ倣フ

水ノ一立方尺ノ重サハ六十二磅四二五ナリ之ヲWト名ク

一分時間ニ流出スル水量ヲQト名ク

水ノ落下スル高サヲHト名ク

然ルキハ水量Qニ水ノ重サWヲ乘スレハ一分時間流失スル水量ノ重量ナリ

此QW即チ水ノ重サニ落下スル高Hヲ乘スレハ一分時間ニ水ノ働キ

ナ H ノ 數 ハ 三 十 尺 ナ リ 故 ニ 之 ナ 前 ノ 算 式 ニ 應 用 ス レ ハ 左 ノ 如 シ

$$100 = 001892 \times 30 \times Q$$

然 ル キ ハ 代 數 學 ノ 原 理 ニ ヨ リ 所 用 ノ 水 量 ナ ル Q ナ 知 ル ヘ シ 即

$$100$$

$$Q = \frac{001892 \times 30}{100}$$

即

$$Q = \frac{100}{.05076}$$

$$.05076$$

故

ニ

$$Q = 1,761.804$$

ナ
リ

即 チ 學 理 上 一 分 時 間 ニ 高 サ 三 十 尺 ノ 處 ヨ リ 一 千 七 百 六 十 一 立 方 尺
八 〇 四 ノ 水 量 ナ 落 下 ス キ ハ 百 馬 力 ナ 得 ル ノ 割 合 ナ リ 又 タ 之 ナ 他 ノ
水 量 ト 比 較 ス ル 爲 メ 秒 時 ニ 改 算 ス レ ハ 恰 カ モ 一 秒 時 間 ニ 二 十 九 立

方尺三六三ノ水量ヲ落セハ百馬力ヲ得ル理ナリ然ルニ此水量ニテ
 水車ナリタルピンナリ器械ヲ運轉スルニ其構造及ヒ物質ニ依リ學
 理上ノ如ク屹然其功ヲ奏セス其割合ハ學理上百馬力ノ水量ナルキ
 ハ上落シ水車ナレハ其有功馬力ハ六十ニシテ恰カモ四割ヲ減シ又
チバルシヤツト
 タルピンナレハ七十馬力ニシテ三割ヲ減スルヲ實驗上ヨリ確証
 セリ故ニ此算式ニ得タル水量ヲ此係數ニテ扣除シタルモノ即チ有
 功馬力ノ水量ナリ

即チ上落水車ノ係數ハ 六〇

タルピンノ係數ハ 七〇

之ヲ算式ニスレハ

$$\text{上落水車} = \frac{29.363}{60} = 48.941$$

即チ一秒時間ニ要スル水量ハ四十八立方尺九四ナリ

$$\text{又タタルピンコヲ} \quad \frac{29.363}{70} = 4194'$$

即チ一秒時間ニ要スル水量ハ四十一立方尺九四ナリ

故ニ此四十一立方尺九四ノ水ヲ高サ三十尺ヨリ落シタルピンニ使
用スレハ恰カモ有功馬力ノ百ヲ得ルヲナリ

又タ有功馬力五十ヲ要スルキハ此水量ノ半減即チ一秒時間ニ二
十立方尺九七ヲ要スルヲ明カナリ

以上ニテタルピン運轉ニ要スル水量ハ既ニ明了セリ然シテ其他
染物等ニ用ル水量モ亦同時ニ要スルヲナレハ同一ノ水路ヨリ此
水量ヲモ流通シ來ルヲ以テ便利トス而シテ此染物用ノ水ハ其量
確定セサレヒ多量ニ失スルモ少ナキニ失セサル方便利ナルヲ是
又明カナリ

故ニ該用ノ水ヲ暫ク水量ノ幅四尺水ノ深サ二尺其速力ハ水路ノ

本線ト同一ノ速力ニスベシ故ニ一秒時間ノ水量ハ二十一立方尺
九ニナリ蓋シ全線ノ速力ハ一秒時間ニ二尺七寸四分ナレハナリ
故ニ工場ニ所用スル水量ハ

第一 百馬力ノ爲メ一秒時間ニ 四十一立方尺九四

第二 染物等ノ爲メ一秒時間ニ 二十一立方尺九二

此二口ノ水量ヲ合計スレハ一秒時間ニ要スル水量ハ六十三立方尺
八六ナリ

附言

水力ト蒸氣力トノ比較

据付蒸氣ノ器械力ニアリテハ其構造ノ功拙ヨリ馬力(有功)ノ働
キヲ爲スニ一時間ニ要スル石炭ハ四斤ヨリ七斤迄ノ差アリ暫ク
器械ノ完全ナルモノトシテ一時間ニ四斤ノ石炭ヲ要スルト假定
シテ百馬力ノ石炭及ヒ其代價ヲ算スレハ左表ノ如シ

但桐生ニテ石炭ノ代價一万斤ニ付四十五圓トシテ算ス

時 間 百馬力所用 石 炭 炭 價

一 時 間	四 百 斤	一圓八十錢
二十 四 時 間	九 千 六 百 斤	四十三圓二十錢
一 月 三 十 日 算	二 十 八 万 八 千 斤	千二百九十六圓
一 年 三 百 六 十 日 算	三 百 四 十 五 万 六 千 斤	一 万 五 千 五 百 五 十 二 圓
十 年 算	三 千 四 百 五 十 六 万 斤	十 五 万 五 千 五 百 二 十 圓
二 十 年 算	六 千 九 百 十 二 万 斤	三 十 一 万 千 四 十 圓
三 十 年 算	一 億 〇 三 百 六 十 八 万 斤	四 十 六 万 六 千 五 百 六 十 圓

以上ノ如ク蒸氣ヲ用ルルキハ唯ニ石炭ノミニテ百馬力ノ經費ハ三
 十年間ニ四十六万六千五百六十圓ナリ故ニ五十馬力トスレハ其
 半額即チ二十三万三千二百八十圓トナル然レモ是ハ器械ノ完全
 ナルモノトシテ算スルモ前表ノ如ク其經費非常ナリ之ニ反シ水

力ニ在ツテハ唯最初ニ器械買入ニ比シ聊カ工費ノ多額ナルト雖モ其後ニ至リテハ臨時ニ少々宛ノ修繕費ヲ要スルノミ

水利ノ殖産ニ洪益アル實ニ非常ト云ベシ西洋ニテ學者或ハ技術家ノ水ヲ利用スルトニ熱心ナルモ亦宜ナラスヤ然ルニ我國ニテハ此天然ノ水力ヲ擲チ却テ新規ナル蒸氣ニ心ヲ傾ケ何事モ瀛力ヲ珍重スルハ是レ未タ眞ノ學術ノ開達セサルト起業家ノ心中ニ學問ノ功用ヲ實施スルノ力ナキニヨルモノガ實ニ歎スベキノ甚ダシキモノニアラスヤ

新町紡績場ニテハ一時間ニ一馬力ノ石炭ノ消費高ハ平均拾斤ナリ

六 水量ノ過不足

渡良瀬川水量ヲ前條ニ明記シアル各項即チ新宿村用水及ヒ百馬力并ニ染物等ニ要スル水量ニ對シ餘裕アルヤ又タ不足ナルヤヲ確定

スルコト尤モ肝要ナレハ茲ニ其過不足ノ詳細ヲ明了ナラシムルコト
左ノ如シ

略言スレハ赤岩ニテ渡良瀬川ノ流量ヨリ新宿村土橋ノ用水ノ流量
ヲ減シタル殘餘ノ水量ヨリ百馬力及ヒ染物ニ要スル水量ヲ減シタ
ルキ其殘水アレハ該川ノ水量ハ過分ナリ若シ是ニ反シ差引スル能
ハサルキハ該川ノ水量所要ノ水量ヨリ不足ナルコト明カナリ茲ニ算
式ニテ解スルコト左ノ如シ

一秒時間ニ流出スル

$$296.957 = \text{赤岩ノ水量}$$

$$\frac{183.283}{\text{土橋ノ水量}}$$

$$213.674 = \text{殘水}$$

$$\frac{41.640}{\text{百馬力ニ要スル水量}}$$

$$171.734 = \text{殘水}$$

21.920 = 染物ニ要スル水量

149.814 = 殘水量

各所要ノ水量ヲ減シタルモ猶ホ一秒時間ニ百四十九立方尺八一

四ノ水量ヲ剩ス割合ナリ

故ニ赤岩ニテ流出スル渡良瀬川ノ水量ハ各項ニ要スル水量ヨリ一秒時間ニ百四十九立方尺八一四ノ剩餘アルモノナリ略言スレハ水路ヲ開鑿シテ百馬力及ヒ染物ニ要スル水量ヲ分水スルニ差支ナキヲナリ

七 新規分水スル水路ノ構造

水路ノ構造ハ分水スル土地ノ形狀ト近傍物料ノ有無ト所要流量ヲ與フル分水ノ横斷面及水路ヲ損壞セサルトノ考按又タ水理ノ原理ヲ確定スルモノニシテ左ノ箇條ニ關セリ

甲 水路ノ傾斜

傾斜急ナレハ速力ヲ増シ從テ流量ヲ増加スルノ利アリト雖モ一方ニ向ツテハ水路ヲ損害スルト水高ヲ減スルノ損失アリ且ツ地勢ニヨリ土工ヲ増築スルノ不經濟アリ依テ前條ヲ考査シ此傾斜ヲ千分ノ一トセリ其理由ハ第一ニ第二圖即チ斷面圖ニ示ス如ク開鑿ト築堤トノ土坪殆ト同一ノ結果コテ開鑿ノ土ヲ以テ直ニ築堤ニ使用スレハ他ヨリ土ヲ買入又タ地ヲ買入シテ捨土スルカ如キ勞及ヒ費ヲ省クニ由ル隧道ハ他ニ避クベキ方法ナケレハ不得止之ヲ施スニ至レリ蓋シ一ハ鐵道線ノ經過スルアリ二ハ洪水除ケノ築堤アリ三ハ新宿村用水ノ通過スルト所要ノ水高ヲ得ルカ爲メナリ

乙 水路ノ形狀

水路ノ形狀ハ種々アリト雖モ其形小ナレハ從テ工費ヲ減少ス然レモ妄リニ小形ニスレハ水ノ觸ル、處多ク然レハ摩擦ヲ生

スルコト益々多クシテ流水ノ速力ヲ減スルノ損アリ故ニ其程ヲ
 計リ兩害ナキ様ニスルコト緊要ナリ摩擦少ク速力ノ充分ナルハ
 圓形ヲ以テ第一トス其理由ハ他ノ形狀ニ比スレハ其水ノ觸ル
 ル面積少クシテ摩擦力ヲ生スルコト少ク流水ノ速力ヲ減セサレ
 ハナリ學術上ノ言語ニ解釋スレハ流水ノ横斷面ヲ水圍ヲ以テ除
 シ其商ノ大ナルヲ以テ尤モ好トス此商數ヲ動水平均ノ深ト名
 ク水路ノ形狀ヲ梯形乃チ水底ノ幅六尺ニテ左右ニ一割五分ノ
 勾配ヲ付シ水深ヲ三尺トセリ其理由ハ第一粗土ノ地盤ニ水路
 ヲ開鑿スルハ簡易ニシテ從テ土費ヲ減スルト又チ其底幅ノ半
 チ水深トシタルハ此形狀ニテ動水平均ノ深ノ最大ナルモノナ
 リ又チ米人フアンニンク氏ノ實驗ニ水深ノ底幅ノ二倍ナルハ
 同一ノ形狀ニアリテ其流水ノ速力尤モ急即最大多量ノ水ヲ流
 下スルノ性アルコトニヨレリ

前條ノ理由ナルニヨリ其形狀ヲ確定シタル水流ノ橫斷面ハ三十一平方尺五ニシテ其水圍ハ十六尺八寸二分故ニ此面積ヲ水圍ニテ除スレハ其動水平均ノ深ハ一尺九寸ナリ即チ解スルニ左ノ如シ

$$\frac{31.5}{16.82} = 1.9$$

八 新水路ノ流水ノ速力

前條ニテ已ニ水面ノ傾斜モ千分ノ一ト極メ又斷面ノ形狀モ確定シタレハ次ニ要スル處ノモノハ其流水ノ速力ナリ其速力ノ緩急ニヨリ水量ノ多寡ヲ生シ從テ所用ノ目的ナル百馬力ノ工程及ヒ染物用ノ水ヲ左右スルノ憂アレハ決シテ忽ニスベカラサル推テ知ルベシ毆米ニ於テモ學者技術家ハ常ニ流水ノ速力算定ニ注意スルモ尤モ甚ダシク從テ其調査モ亦精密ナレト如何セン流水ナルモノハ其性

常ニ外物即チ天候及ヒ風雨等ノ爲メ其水勢ニ變化ヲ起シ且ツ川底ノ土質流域ノ大小及ヒ實測ノ器械構造又觀測者ノ注意ニヨリ完全ナル速力ヲ得ルヲ甚タ難シ茲ニ歐米各國ノ有名ナル學者技術家十二名ノ算式ヲ用ヒ其速力ヲ算出シ其結果ヲ調査比較シテ新水路ノ速力ヲ撰定スルノ材料トスベシ

速力ヲ算出スル學理ハ遠ク地球ノ重力ニ原因シ其原理モ意味深ク茲ニ詳記スルモ唯々冗長ノ文トナルノミナラス直接ノ關係モ少ナケレハ其推理ノ順序ヲ略シ單ニ水ノ速力ニ直接スル算式ヲ用ヒ比較スベシ然レヒ前記ノ十二家各々其式ヲ異ニセリト雖モ其原ク處ハ皆同一ナレハ唯茲ニ尤モ普通ノ原理ニシテ廣ク世間ニ用ヒラルル方法ヲ解釋スルヲ左ノ如シ

$$V = C \sqrt{RS}$$

以上ノ算式ニテ新水路ノ速力ハ水路ノ傾斜ト動水平均深ト互

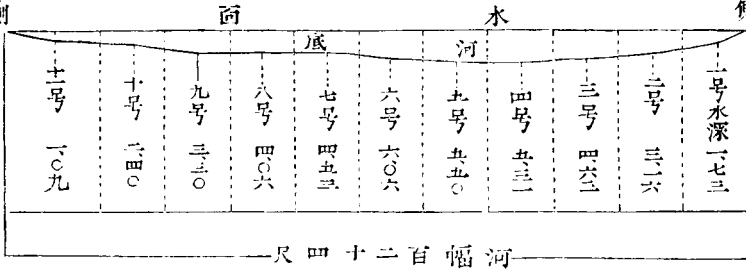
圖一第

面斷橫傍近岩赤川瀨良渡

一之分百二尺縮

大開々側

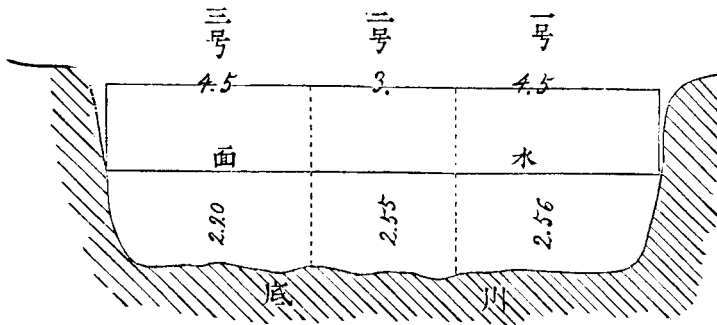
桐生側



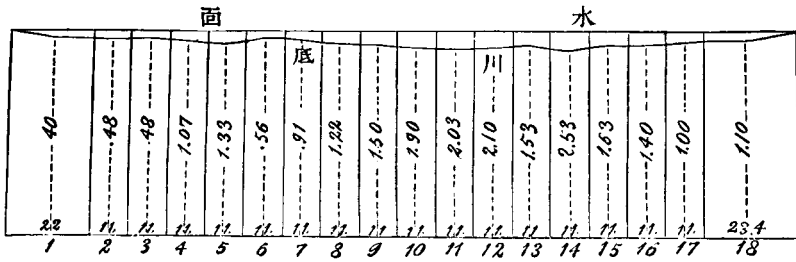
圖二第

面斷橫傍近橋土水用村宿新

一分十五



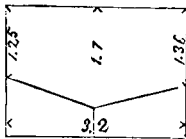
面斷傍近村堂來如川瀨長渡



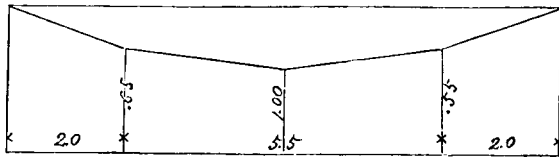
漏之水用澤廣

一分十二尺縮

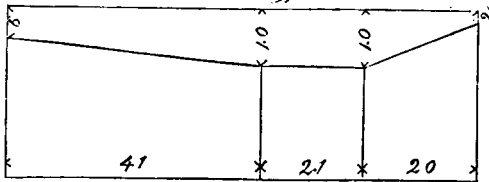
一第



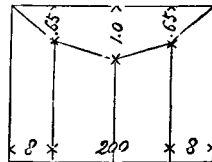
二第



三第



四第



ニ乗ン開平シタルモノニ水路ノ構造ヨリ其割合ヲ異ニスル
係數Cヲ乘シタルモノト同一ナル方程式ナリ

第一表

渡良瀬川赤岩橋下水量測定表

番 號	試 驗 所		卅秒時間 回轉數	一秒時間 回轉數	一秒時間 平均速度	面		積	一秒時間 流量
	水面	水面				平均深	幅		
一	水面 一尺下 二尺下 三尺下	水面 一尺下 二尺下 三尺下	三六五〇 一九〇〇	九三	六九八	一尺 一七三五	二、一尺	一九九〇	一三、三三五
二	全	全	四一五〇 三六〇〇 三二五〇 二八〇〇	一、二五	九三八	三、一六〇	二、一	三四、八〇	三二、六四二
三	水面 一尺下 二尺下 三尺下 四尺下	水面 一尺下 二尺下 三尺下 四尺下	四一三〇 四七三〇 三三〇〇 三〇〇〇 二四六〇	一、一九	八九三	四、六三〇	二、一	五〇、九三	四九、四八〇
四	全	全	三九三〇 六六〇〇 四六六〇 四〇六〇 一〇〇〇	一、四七	一、一〇三	五、三一〇	二、一	五八、四〇	六四、四一五
五	全	全	四四、四〇 五〇、〇〇 五〇、〇〇 四六、六〇 四四、二〇	一、五八	一、一八五	五、五〇〇	二、一	六〇、五〇	七一、六九三

論說及報告

第三表

渡良瀬川如來堂橋下水量測定表

番號	試驗所	三十秒時間回轉數	一秒時間回轉數	一秒時間平均速度	面積		一秒時間流量	
					平均深サ	幅		
一	水面 水面 一尺下 二尺下 三尺下		一、八二三	一、三七	二、五七	四、五〇	一、一五六	一五、八三七
二	水面	一、八六六〇	六、二二〇	四、七〇	四、八三	三、〇〇	七、六五	二九、五二九
三	全	一、四八、二〇〇	一、六一〇	一、二一〇	四、八〇	一、一〇〇	九、九〇	三七、九一七
							二九、二一〇	八三、二八三

工 學 會 誌 第 七 十 六 卷

水車用水路ノ計畫

十六	十五	十四	十三	十二	十一	十	九	八	七	六	五	四
全	全	水面	全	全	全	水面 一尺下	全	全	全	全	全	全
六三、二〇〇	三三、三〇〇	八二、〇〇〇	四三、六〇〇 四七、二〇〇	六九、〇〇〇 七五、三三〇	九八、〇〇〇 七九、四〇〇	六二、〇〇〇 六五、四〇〇	四〇、〇〇〇	一八、六〇〇	三四、〇〇〇	三六、八〇〇	四八、〇〇〇	二四、二〇〇
二、一一〇	七、七〇〇	二、七三〇	一、五一〇	二、四二〇	二、九二〇	二、一四〇	一、三三〇	六、二〇〇	一、一三〇	一、二三〇	一、六〇〇	八、一〇〇
一、五八〇	五、八〇〇	二、〇五〇	一、一三〇	一、八一〇	二、一八〇	一、六一〇	一、〇〇〇	四、六五〇	八、五〇〇	九、二〇〇	一、二〇〇	六、六一〇
一、〇〇〇	一、四〇〇	一、六三〇	二、五三〇	一、五三〇	二、一〇〇	二、〇三〇	一、九〇〇	一、五〇〇	九、二一六	五、六二二	一、〇三三	一、〇七〇
二、一〇〇	二、一〇〇	二、一〇〇	八、四〇〇	二、一〇〇	二、一〇〇	二、一〇〇	二、一〇〇	二、一〇〇	二、一〇〇	二、一〇〇	二、一〇〇	二、一〇〇
一、一、〇〇〇	一、五、四〇〇	一、七、九六〇	二、二、二六〇	一、六、八〇〇	三、三、一〇〇	三、三、三三〇	二、〇、九〇〇	一、六、五〇〇	一、〇、〇八〇	六、一、八〇〇	一、一、三六〇	二、一、七三〇
一、七、三八〇	八、九三二	三、六、八一八	二、四、〇二四	三、〇、四〇八	五、〇、三五八	三、五、九五二	二、〇、九〇〇	七、六七三	八、五六八	五、六八六	一、三、六三三	七、一四九

三百十四

第四表

廣澤用水々量測定表

番號	試驗		三十分鐘 間回轉數	一秒時間	一秒時間 平均速度力	面積		一秒時間 流量		
	水面	水面				平均深	幅			
一	水面	五寸下	九七、五〇	三、一〇〇	二、三三〇	一、四三〇	三、二〇〇	四、五一六	一〇、五二二	
		一尺下	一〇、〇〇〇							
		一尺五寸下	七七、四〇〇							
		二尺下								
二	水面		五五、三〇〇	一、八四〇	一、三三八〇	五二〇	九、五〇〇	四、九八〇	六、八七二	
三	全		一九八、六〇〇	六、六二〇	四、九七〇	八四〇	八、二〇〇	六、八五〇	三四、〇四五	
四	全		三〇、〇〇〇	一、〇〇〇	七五〇	七七〇	三、六〇〇	二、七七二	二、五一八	
									五三、五一八	
十七							一、〇一〇	二、四〇〇	二〇、六六〇	二八一、四四五
十八										