

○論說及報告

上州佐位新田兩郡水田灌溉

杉 山 輯 吉
佐 橋 重 恭

群馬縣下上野國佐位郡植木村外八ヶ村並ニ新田郡三ッ木村外八ヶ村ノ内反別三百五十八町歩ノ水田ハ從來南勢多郡赤城山ノ小沼ヨリ發スル粕川ノ水ヲ引キ灌溉シ來リシモ該山ハ山淺キノミナラズ樹木濫伐ノ弊害ニ因テ溪流ノ度其宜シキヲ失シ爲ニ旱魃ノ害ヲ受ケ備荒貯蓄ノ恩惠ニ浴スルコト頻年ナレハ他ニ水路ヲ取ラント多年焦慮ノ末昨年利根川ヨリ分水シ來ル桃ノ木川ノ水ヲ粕川ニ落シ以テ其害ヲ避ケンコトノ議起リ大野郡長ヨリ之カ成否ノ調査ヲ依頼サレ昨年十二月ヨリ實地ノ測量ヲナシタルニ水量并ニ地盤ノ高低等更ニ差支ナキノミナラズ些少ノ工費ヲ以テ該民ノ希望ヲ満足セシムルノ見込アルヲ以テ之カ斗蓋ヲナシタルニ關係町村聯合會ニテ之レカ施行ヲ可決シ目下工事着手ノ準備中ナリ其斗蓋即チ水田ヲ灌溉スル水路開鑿方法ハ左ノ如シ

第一桃ノ木川水量測定

此川ハ南勢多郡真壁村ヨリ利根川ヲ分水シタル灌溉用水路ニシテ利根川分水中第一上流ニ位置ヲ占ムルモノナリ此ヲ堀鑿シタル年代等ハ今舊記ナケレハ茲ニ詳ニスル能ハスト雖モ免ニ角往古人工ニ依テナサレタルモノナレバ其引入口堰堤并ニ水門等ノ構造甚不完全ニシテ毎年灌溉ノ時節ニ至レバ多人夫ヲ玆ニ使用シテ蛇籠ヲ川中ニ出シ水路ニ流レ込ミタル砂石ヲ浚深スル等容易ノコアラズト云又此川ヨリ五六町ヲ下リ廣瀬川ト稱スル

同様ノ用水路アリテ此二川ノ水ハ都合百六十ヶ村ノ稻田灌溉ニ用ヒ右不完全ノ爲毎年修繕ニ要スル金額ハ合シテ四千圓余ノ多キニ達スルヲアリト云本年ノ如キハ昨年利根川洪水ノ爲メ堰堤ノ崩壞土砂ノ埋積平年ノ比ニアラザレハ修繕ノ費用亦容易ノ金額ニアナザルベシ如斯有様ナレハ當時桃ノ木川ノ水量ハ至テ少ク眞ノ水量ヲ見ル能ハズ然ルニ今度用水引入口則チ南勢多郡筑井村ニ八坂組合用水ナルモノアリ依テ此用水ニ入ルベキ水量ト旱魃ノ年尙ホ餘アル水量ハ八坂組合ノ水掛リ惣代老人大澤清藏關口清次郎多年經驗シタル記標等ヲ量リ以テ桃ノ木川ノ全量ヲ定ムルヲ左ノ如シ

其一八坂組合用水最小水量

川幅九尺深二尺五寸勾配ハ屈曲ノ摩擦ヲ減シ九百分一然ルキハ佛人ダルシー氏ノ算式ニ依リテ一秒時間ノ速力ヲ計算スルニ二尺六寸五分トナル是ニ木ノ横斷面積二十二平方尺五ヲ乘スレハ五十九立方尺六三ヲ得是則チ用水路一秒時間ノ流量ナリ但此計算ノヲニ就テハ後ニ詳解スベシ

其二現時水車ニ使用シ居ル水量

是ハ水車用引入口ニ於テ第一表ノ如ク川幅ヲ三區ニ分チ流水ノ面積二十九平方尺〇五ヲ得タリ流水ノ速力ハタルトマン氏ノカーレントメーター(量水器)ヲ用ヒ水深每五寸ニ測定スルヲ各三回ニ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平均速力ニ其流水面積ヲ乘シ一秒時間五十二立方尺六六ノ流量ヲ得タリ

第一表

第 二 表

番 號	試 驗 之 所	卅秒時間 回轉數	一秒時間 回轉數	一秒時間 平均速度	斷 深	面 幅	面 積	一 秒 時 間 流 量
一	五寸下	六五、〇〇	二、六六三	一、九七	二、八〇	三、五〇	九、八〇 _{尺平方}	一九、三〇六 _{尺立方}
	一尺下	八八、〇〇	二、五三三	一、九〇	二、八〇	四、〇〇	一一、二〇二	二一、二八〇
	一尺五寸下	九九、〇〇						
	二尺下	六四、〇〇	二、〇〇〇	一、五〇	二、三〇	三、五〇	八、〇五二	一七、〇七五
	五寸下	五二、〇〇						
二尺	七〇、〇〇	二、〇〇〇	一、五〇	二、三〇	三、五〇	八、〇五二	一七、〇七五	
一尺五寸下	五二、〇〇							
三	一尺五寸下	六三、〇〇	二、〇〇〇	一、五〇	二、三〇	三、五〇	八、〇五二	一七、〇七五
	一尺下	六三、〇〇						
計							二九、〇五二	六六一

番 號	試 驗 之 所	三十秒時間 回轉數	一秒時間 回轉數	一秒時間 平均速度	斷 深	面 幅	面 積	一 秒 時 間 流 量
一	二寸五分下	五〇、〇〇	一、六六六	一、二四	〇、五〇	六、〇〇	三、〇〇〇	四、九八
二	三寸五分下	六一、〇〇	二、〇三三	一、五二	〇、七〇	六、〇〇	四、二〇〇	六、三八四
三	五寸下	七六、〇〇	二、三三六	一、七七	一、一〇	六、〇〇	六、六〇一	一、六八二
四	三寸下	九五、〇〇	三、一六	二、三七	〇、六〇	六、〇〇	三、六〇〇	八、五三二
五	三寸下	八五、〇〇	二、八三三	二、一二	〇、六〇	六、〇〇	三、六〇〇	七、六三二

論說及報告

六	二寸五分下	六一、〇〇	二、〇三	一、五二	〇、五〇	七、〇〇	三、五〇	五、四七二
計							二四、五〇	四四、六八二

其三右二ヶ所水量ノ外旱魃ノ時尙ホ餘リアル水量

是ハ筑井橋下ニ於テ橋杭コアル旱年ノ記憶ヲ標準トシ第二表ノ如ク川幅ヲ六區ニ別テ流水ノ面積二十四平方尺五ヲ得タリ流水ノ速力ハ旱年ノ水準點以下ニ量水器ヲ入レ以テ各區ノ速力ヲ計リ一秒時間四十四立方尺六八ノ流量ヲ得タリ

右三ヶ所ノ水量合計百五十六立方尺九七ハ則チ桃ノ木川旱年ノ一秒時間流量トス

第二新舊水路利害ノ比較

現時筑井村ヨリ桃ノ木川ヲ分水シテ舊厩橋領内并ニ伊勢崎領内ヲ經過シテ粕川下ニ落ツル一小溝渠アリ是レヲ八坂組合用水路ト稱ヘ即チ舊水路ナリ今回目論見ハ此溝渠ヲ廣ケ波志江村字伊勢嶋ヨリ分レテ新規ニ粕川用水旱魃ノ爲被害ヲ受クル村落ノ内第一高地位コアル佐伊郡下植木村ニ水路ヲ設ケントノ説モアリタレハ之ニ向テ測量上ノ結果ニ依リ其利害ヲ説明セザル可カラズ之ニ先ダチ右溝渠ノ舊記ヲ得タレハ左ニ之ヲ記シ以テ當時測量ノ苦心又我國古來米作ヲ重シタル一班ヲ舉ゲントス

實永三丙戌ノ年乃チ今ヲ去ル百八十三年前伊勢崎藩主酒井忠吉ノ臣小島伴右衛門封内ノ稻田二百有余町水ヲ受クル處ナク民業ニ苦シム久シキヲ憂ヘ此水ヲ以テ封内田水ノ用ニ充テントシタレハ他領村ニ當ルヲ以テ水路ノ高低ヲ量ルモ亦容易ノ一ニアラズ依テ暗夜ニ乘シ線香ヲ星的トナシ人知レズ之レカ測量ヲ爲ス等心ヲ苦メ思テ勞シ三年ニ

シテ其目論見全ク成就シタレバ主君ニ上シ水道ノ事務亦舉テ全氏ニ委任サレタレハ
 工事ニ精勵シ數月ニシテ事全ク成工シタリ扱テ水揚ノ日ニ當リ全氏ハ菩提所ニ在テ屠
 腹ノ支度ヲナシ若シ水揚ヲヌト云フハ死ヲ以テ上下ニ對シ申譯セントノ覺悟ナリシ
 ニ幸ニシテ水充分ニ揚リタリトノ報ヲ聞キ扇ヲ開キ古謠ヲ調ヒ立チ舞ヒシト云フ嗚呼
 往昔封建ノ弊政各藩其制ヲ異ニシ他藩ニ跨リ事業ヲ起サントスレハ尤モ幾多ノ辛苦ヲ
 要ス小島氏ノ如キハ其困難ニ打勝テ終ニ目的ヲ達シ福利ヲ後世ニ遺シタル其功偉大ナ
 リト云フベシ

今右ノ水路ヲ精測シタルニ笕井村入口ヨリ神澤川木樋(長十六間水面ヨリノ高三間)ニ至
 ル距離二千四百三十八間三分此間屈曲甚シク且勾配ハ平均六百三十六分一ノ急流ナレハ
 現ニ水路ノ横斷面箱堀ノ雨側ニ木柵ヲ設ケテ土壤ノ崩落ヲ防グノ手當アリト雖モ此急流
 ニ打勝ツベキ構造ニアラザレハ自然水ノ横斷面ニ一定ノ形ヲ存セズ加フルニ引入口ニ
 於テ水門ノ設置ナケレバ洪水ノ際田畑ニ被害ヲ與ヘ又土砂ノ流レ込ミテ下流ニ沈澱山ヲ
 爲シ是カ爲メ所々ニ流砂ヲ放棄スルノ伏樋アリ又此間小利根澤荒口川宮川ノ三川ヲ横ギ
 ルアリ皆不完全ノ構造ナレバ漏水ノ量多キハ論ヲ俟タズ故ニ是等毎年修繕ノ費用少ナカ
 ラズ而シテ木樋ヨリ字伊勢島迄ノ距離千五百一十一間一分ハ勾配千二百二十二分一ノ緩流
 ナレバ灌溉水路ニ適當ナルモノナリト雖字伊勢嶋ヨリ今回目論見ノ内灌溉町歩ノ大部ヲ
 占且ツ高地位ナル下植木村ノ地盤ノ差ハ高キヲ六尺七寸五分ナリ斯ノ如ク上ニ急流アリ
 下ニ勾配ノ逆ナルアリ之ヲ平均スレハ實ニ適當ノ勾配ヲ得又神澤川木樋ヲ短縮スルノ利

益アルヨリ今回引入口ヲ換へ新規ニ路線ヲ撰定シタル所以ナリ

扱新水路引入口ハ舊水路ヨリ百五十七間北ニ登リ小嶋田村地内ニ定メタリ全所ハ桃ノ木川ノ方向新水路ニ向ヒ完全ナル堰堤ヲ築造セサルモ自然ニ水ノ入ル可キ好地位ナレバ之レニ水門ヲ設ケテ常ニ一定ノ水量ヲ計リ又洪水ノ濫入ヲ防グモノトス其レヨリ東南ニ向ヒ直線ニテ田畑ヲ横切り深キハ七尺五寸淺キハ五尺ヲ堀リ荒口川ニ達ス(此間小利根澤アリト雖モ小流ナリ)此川平素ハ其流小ナリト雖モ一朝洪水ノ時ニハ非常ノ出水アリト故ニ此洪水點以上ニ新水路ヲ設ケント種々工夫ナシタルモ利害價ハサル點ヨリ不得止川底ニ水路ヲ伏セ以テ噴樋ヲ設ケルコトナセリ之ヨリ略同方向ニテ地形ニ從ヒ三百尺以上ノ半徑ニテ彎曲シ神澤川ニ至テ木樋長六間水面ヨリノ高九尺ヲ架シ方向ヲ南ニ轉シ波志江村ヨリ又東ニ向ヒ田畑ヲ横キリ宇伊勢嶋ニ達ス引入口ヨリ此間ノ勾配ヲ千分一トス是ヨリ全方向ニテ伊勢崎町華藏寺沼ヲ越へ粕川ニ達ス此間千五百分一ノ勾配トナセリ(勾配ヲ變換シタル理由并ニ水路ノ横斷面ハ後ニ詳解ス)今左表ヲ附シ以テ新舊水路ノ比較ヲ一目瞭然タラシム

新舊距離比較

在來水路ノ全長四千二百九十一間四分

内譯

名 稱	距 離	高 低	勾 配
桃ノ木引入口ヨリ 八坂木樋マテ	二千四百三十八間三分	低キヨ二十三尺一分	六百三十一分一

全ヨリ 千五百一十一間一分
 全ヨリ 七百二間
 全ヨリ 底キヲ五尺六寸五分
 全ヨリ 高キヲ六尺七寸五分
 全ヨリ 千二百二十二分一
 新水路ノ全長三千九百十八間五分

名 稱	距 離	高 低	勾 配
全ヨリ 桃ノ木引入口ヨリ	二千三百十六間六分	低キヲ拾三尺九寸	千 分 一
全ヨリ 八坂ノ木榎マテ	八百十八間九分	底キヲ四尺九寸一步	全
全ヨリ 伊勢島マテ	七百八十三間	低キヲ三尺一寸三步	千五百分一

差引

三百七十二間九分

新水路ノ方減

第三所要水量

我瑞穂洲ノ國基ヲ立ツルヤ農ニアリ故コ農ハ國ノ本ナリト云ヘル金言ハ我國ニ於テ特ニ其重キヲ知ル而テ農ノ本ハ穀コアリ穀ノ精神ハ米コ歸ス而シテ米ハ水陸兩田ニ産スト雖其肥料并ニ勞力ヲ比較スレバ甚差アリ既ニ歐州中灌溉法ヲ完全ニシ農業尤モ盛大ノ名アル伊太利國ニ於テモ水利ニ乏シキ處コテハ陸田盛ニ行ハレ今同國灌溉法調査ノ報告書ニ依リ同地味ノ處ニ於テ水陸兩田ノ収獲ヲ金額ニテ比較スルニ十ト八ノ如シト彼國ニ於テスラ尙此差アリ況ンヤ水利ノ便アル我國ニ於テハ到底陸田ノ不得策ナルヲ瞭然タリ

顧ミテ我國同胞三千八百五十万人ノ需用ニ供スル產出ノ米ハ明治十九年ノ調査ニ依レバ

外國輸出米ヲ除キ一人ニ付一年ニ八斗九升六合ニ當レリ然ルニ平均一人ノ食料一日四合トシテ一人一年ノ米高ヲ積算スレバ一石四斗六升トナル即チ供給ノ需用ニ不足スルコト一年中一人ニ付五斗六升四合ニシテ約言スレハ現今我國產出ノ米ハ僅カニ同胞ノ五分ノ三ヲ養フニ足ルノミ然ラバ則チ米ヲ食ハズシテ他ノ粗食即チ稗芋等ニ糊口スルモノ多キコト必然タリ又農商務省興業意見書ニ依リ外國ト我國トノ農夫一人ニ付収納チ比較センニ

國名	耕 地	収 納 高	農夫一人ニ付収納	一反ニ付収納
合衆國	四一、二〇八、〇〇〇 ^町	四七〇、三四〇、〇〇〇 ^石	一六四、〇〇〇 ^石	一、一三三、〇〇〇 ^石
英吉利	五、一〇〇、〇〇〇	九一、四五五、〇〇〇	一〇八、〇〇〇	一七七、〇〇〇
日本(田畑)	四、二二八、四四四	五五、八二二、三四三	三、三三三	一、三三三

右ノ表ニ依レバ米國ハ一人ニ付百六十四石英國ハ百八石日本ニテハ三石三斗三升ノ収納アリ尤我國ニテハ此外蠶業ニ勞力ヲ費スアリト雖モ兎角農夫ニ閑隙多キハ免ルベカラザルノ証據ナリ故ニ今後水利ニ便ナル處ハ漸次水田ノ増加ヲ感ズル必然ナレバ今回計畫ノ如キモ源水ニアラン限リノ水ヲ引キ以テ將來臍ヲ嚙ムノ悔ナカラシメンコト豫期シタリ扱テ灌溉ノ水量ハ作物ノ種類ト地味ノ如何ニ依テ需用ノ水量ニ差ヲ生スルハ甚大ナルモノニシテ英人蘭均氏ノ調査ニ依レバ一秒時間ニ流通スル水量一立方尺ヲ以テ三十一町歩ノ水田ニ灌溉シ得ルト云ヒ印度ノ如キハ一地方ニ於テ全ク一立方尺ヲ以テ三百四十八町歩ヲ灌溉スルニ足ルモ他ニ在テハ二百六十町歩又一秒毎ニ一尺立方ノ水アツテ砂糖作チ灌溉スルニハ四十町歩ニ餘ルモ牧草杯ニハ三十町歩ニ足ラザルナリ又同國ニ於テ稻作チ

灌漑スルニ一立方尺ヲ以テ十六町歩ニ足ラザルモ伊國ニ於テハ凡二十町歩ニ足ル又我邦水田ニ要スル水量ヲ推算スルニ福島縣下ヨリ得タル處ノ報告ニヨレハ一尺立方ノ水ヲ以テ凡十二町歩ヲ灌漑スルモノトス如斯諸國ニ差アレハ尤水ヲ多ク要スル處ハ我國福島縣ナリ蓋最初計畫ニ當リ水ノ多キニ失スルハ害ナキノミナラズ他日此水ニ依リテ水車ヲ運轉シ工業ヲ起スノ便利アレハ此福島縣ノ報告ヲ基本ト定メタリ然ルモ一晝夜ノ水量ヲ推算スルニ深サ一寸四分四厘ノ水ガ新陳交代シテ稻田ノ全面積ヲ濕ス割合ナリ今灌漑町村ノ反別ニ依リ各異ノ水量ヲ算定スルコト左ノ如シ

新田郡三ツ木村外廿八ヶ村灌漑ニ要スル水量調

郡村名	灌漑町歩	蘭均氏ニ依レハ	印度國ニ依レハ	伊太利ニ依レハ	福島縣ニ依レハ
新田郡粕川灌漑町村	一四、〇二	四六 <small>尺立方</small>	八八 <small>尺立方</small>	七〇 <small>尺立方</small>	一一七 <small>尺立方</small>
三ツ木村	七、六〇	二五	四八	三八	六三
女塚村	一五、七五	五一	九八	七九	一三一
上矢嶋村	四一、二一	一一、三四	二二、五八	二二、〇六	三三、四三
西今井村	二二、五八	七六	一、四七	一、一八	一、九七
世良田村	五〇、四〇	一六、四	三三、一五	二二、五二	四、二〇
出塚村	四、〇五	一、二三	二、二五	二、二〇	三、四
下江田村	五、二〇	一、二七	三、三	二、二六	四、三

波志江村	八坂村	佐位郡八坂組合	見込反別斗	將來墾田ノ	小斗	境町	百々村	下武士村	木嶋村	伊與久村	八寸村	下淵名村	今泉村	下植木村	佐位郡全上	小斗	粕川村
一七、七九	一〇、〇〇	四五二、九六	一〇〇、〇〇	一六七、一六	九、四八	七、四八	四、三五	八、一八	四三、五九	五、〇四	八、五五	一二、九六	六七、五三	一八五、八〇	二三、九九	二、一九	三、九九
、五八	、三三	一四、七二	三、二五	五、四三	、三一	、二四	、一四	、二七	一四二	、一六	、二八	、四二	二、一九	六、〇四	、七八	、七八	、七八
一、一一	、六七	二八、三三	六、二五	一〇、四五	、五九	、四七	、二五	、五一	二、七三	、三三	、五三	、八一	四、二二	一一、六二	一、五〇	、五〇	、五〇
、八九	、五〇	二二、六五	五、〇〇	八、三六	、四七	、三七	、二二	、四一	二、一八	、二五	、四三	、六五	三、三八	九、二九	一、二〇	、二〇	、二〇
一、四八	、八三	三七、七三	八、三三	一三、九二	、七九	、六二	、三六	、六八	三、六三	、四二	、七一	一、〇八	五、六三	一五、四八	二、〇〇	、〇〇	、〇〇

南勢多郡全上

安堀村	四六、五七	一、五一	二、九一	二、三三	三、八八
太田村	一一、九〇	三、九	七、四	六、〇	九、九
伊勢崎町	七七、四九	二、五二	四、八四	三、八七	六、四六
今泉村	一四、六一	四、八	九、一	七、三	一、二二
茂呂村	二四、七五	八、〇	一、五五	一、二四	二、〇六
小斗	二〇三、一一	六、六〇	一三、七三	一〇、一六	一六、九二
筑井村	四、〇九	一、三	二、六	二、〇	三、四
上増田村	三四、四八	一、一二	二、一六	一、七二	二、八七
下増田村	三一、五五	一、〇三	一、九七	一、五八	二、六三
二ノ宮村	八、五九	二、八	五、四	四、三	七、二
新村	四、九	〇、二	〇、三	〇、二	〇、四
小斗	七九、二〇	二、五八	四、九六	三、九五	六、六〇
合斗	二八二、三一	九、一八	一七、六九	一四、一一	二、三、五二
二口總斗	七三五、二七	二、三、九〇	四六、〇一	三、六、七六	六、一、二五

則福嶋縣報告ニ依テ一秒時間一立方尺ノ水ヲ以テ十二町歩ヲ灌溉シ得ラル、モノト定メ
 タレバ從來八坂組合反別二百八十二町三反一畝歩ニ對シテ二十三立方尺五ニ粕川東組合
 反別三百五十二町九反六畝歩ニ對シ二十九立方尺三九是ニ將來墾田ノ見込反別百町歩ニ

對スル八立方尺三三ヲ加フレバ都合一秒時間ニ六十一立方尺二四ノ流量ヲ要スルモノトス

第四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ノ流量ヲ與フル分水ノ横断面及ヒ水路ヲ損壞セザルトノ考按又水利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

傾斜急ナレバ速力ヲ増セ從テ流量ヲ増加スルノ利アリト雖モ一方ニ向テハ水路ヲ損害スルト水高ヲ減スルノ損失アリ若緩ニ失スレハ水路ヲ損害セサルト高キ地盤ニ灌溉セ得ラレ、ノ利益アリト雖モ毎秒時要スルトコロノ水量ヲ得ンニハ水路ヲ大ニセザルベカラズ故ニ潰地ノ大ナルト起工ノ際多分ノ費用ヲ要スルノ不經濟アリ加之水底ニ水脚等ヲ生シ又水中ニ含有スル土砂等沈積シテ遂ニハ水路ヲ埋積スルノ患アリ因テ是等ヲ考査シ傾斜ヲ千分一ト定メタリ

乙 水路ノ形狀

水路ノ形狀ハ種々アリト雖モ水ニ觸ル、面積少フシテ磨擦ヲ減シ流水ノ速力充分ナルヲ良トス其レコハ圓形ヲ以テ第一トス之ヲ學術上ノ言語ニ解釋スレハ流水ノ横斷面積ヲ水圍ノ長ヲ以テ除シ其商ノ大ナルヲ以テ尤好トス此商數ヲ動水平均ノ深ト名ク又是迄印度伊太利等ニ於テ經驗シタルトコロニ依レバ灌溉水路ニ最便利ナル速力ハ一秒時間ニ二尺五寸乃至三尺ノ間ナリト云フ

右ノ理由ト實驗トニ基キ水路ノ形狀ヲ梯形乃チ水底ノ幅九尺左右一割五分ノ勾配ヲ付シ水深ヲ二尺五寸トナセリ然ルハ此水流ノ橫斷面積ハ三十一平方尺八八ニシテ其水圍ハ十八尺故ニ此面積ヲ水圍ニテ除スレハ其動水平均ノ深ハ一尺七寸七分ナリ

第五新水路流水ノ速力

前條ニテ已ニ水路ノ傾斜モ千分一ニ極メ又橫斷面ノ形狀モ確定シタレハ次ニ要スルトコロノモノハ其流水ノ速力ナリ其速力ノ緩急ニ依リテ所要ノ水ガ來ルヤ否ヤチ左右スルノ憂アレバ決シテ忽ニスベカラザル件ナリ

歐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尤甚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風雨等ノ爲其流勢ニ變化ヲ起シ且川底ノ土質流域ノ大小及實測ノ器械ノ構造又觀測者ノ注意ニヨリ完全ナル速力ヲ得ル¹甚タ難シ然ルニ英佛諸國及我國土木局ニテハ佛人ダールシールバサン兩氏ノ算式ヲ實地施用スル尤多ク余モ亦實驗ニ徴シ大差ナキヲ信シタレバ茲ニ兩氏ノ式ヲ目的トシテ算出スル¹左ノ如シ

方程式中Vハ新規開設ノ水路ヲ流下スル水ノ一秒時間ノ平均速力ヲ尺ニテ示ス

Rハ水流ノ橫斷面ヲ水圍ヲ以テ除シタル動水平均深ヲ尺ニテ示スモノニシテ前條ニ記シタル如ク此計畫水路ニハ一尺七寸七分ナリ

Sハ水路ノ傾斜ニテ即チ千分一ナリ

Cハ水路ノ性質ニヨリ其速度ヲ變化スル處ノ係數ニシテ兩氏ノ說ニテハ人造水路ノ場

合ニアリテハ六十三ナリト

$$V = 63 \sqrt{R \cdot S}$$

故ニ

$$V = 63 \sqrt{1.77 \times \frac{1}{1000}}$$

即チ

$$V = 2.65$$

即チ新規開設ノ水路ノ速力ハ一秒時間平均二尺六寸五分ナルヲ確知セリ

第六新水路ノ流量

前條ニ記シタル如ク新設水路ノ形狀ハ底幅九尺ニテ左右ハ一割五分勾配ヲ傾キ水深ハ二尺五寸ト假定シタルハ其流水横斷面積ニ三十一平方尺八八ナリ又水ノ速力モ前條ニテ一秒時間ニ二尺六寸五分ト定メタルハ新水路ヲ流ル、水量ハ一秒時間ニ八十四立方尺四八トナル

第七水量ノ比較

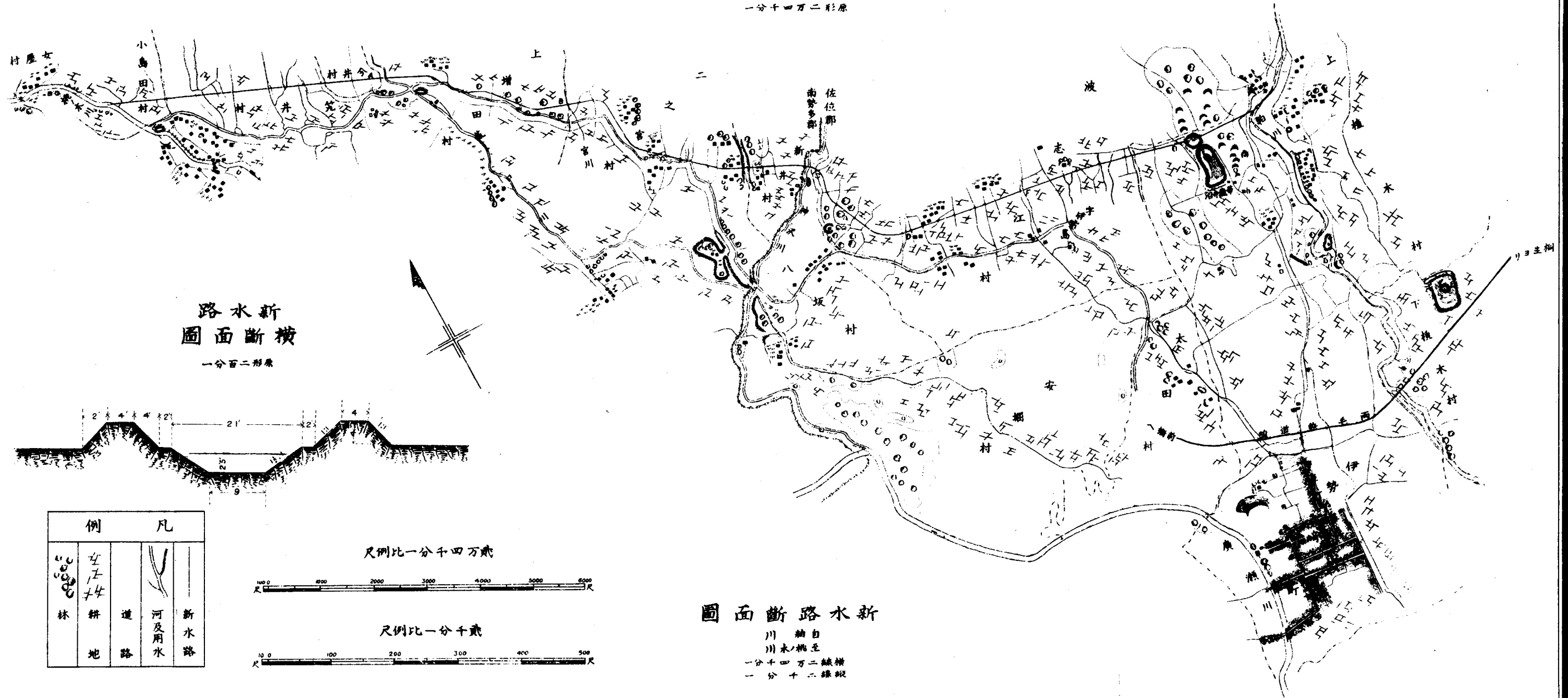
地勢ト土質等トヲ考査シ新水路ノ傾斜及ビ斷面積ヲ確定シ其速力ヲ算出シテ一秒時間之流量ハ八十四立方尺四八トナルヲ知レリ然ルニ灌溉ニ要スル惣水量ハ六十一立方尺二十四ナルヲ明カナレハ新設水路ヲ流ル、一秒時間ノ水量ハ所要ノ水量ヨリ多キヲ二十三立方尺二四ナリ

故ニ前記ノ如ク計畫シタル新開ノ水路ハ所要ノ水量ヲ供給スルニ充分ナル構造ト云フベ

上州佐位新田兩郡水田灌溉水路

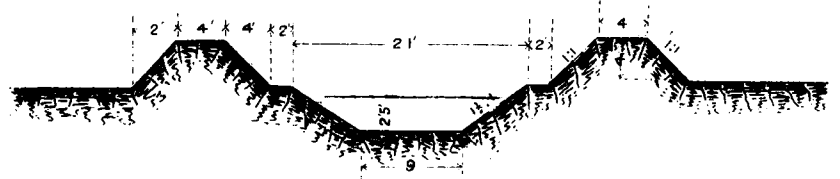
平面圖

原形二萬四千分之一



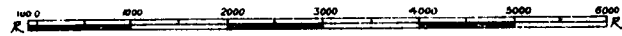
新水路断面圖

原形二百一十分一



例	凡
林	新水路
女子	河及用水
地	道
	耕

尺例比一分千四万貳

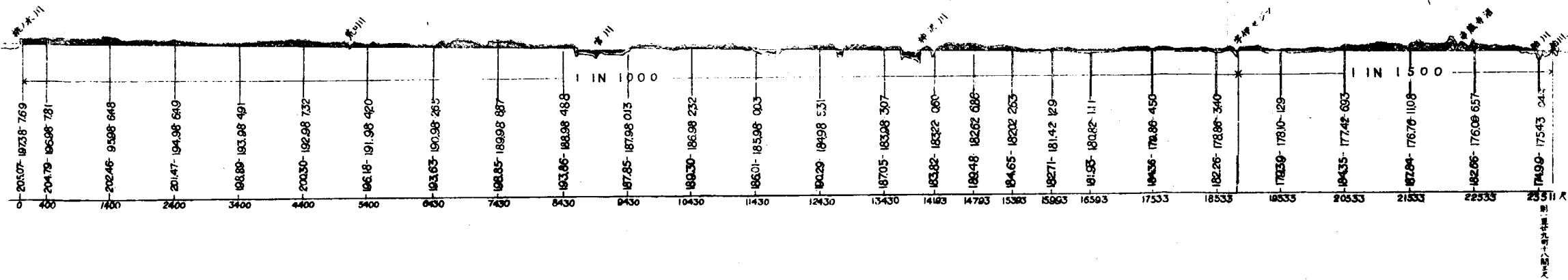


尺例比一分千貳



新水路断面圖

川 繪自
川 水 桃 至
一分千四万二級橫
一分十二級縱



第八漏水ノ流量

第一條ニ於テ桃ノ木川ノ流量ハ百五十六立方尺九七ナルヲ第六條ニ於テ新水路ヲ流下スル水量ハ一秒時間八十四立方尺四八ナルヲ明記シタレバ差引七十二立方尺四九ハ桃ノ木川殘水ノ量トナル

然ルニ堰堤ノ構造完全ニシテ一滴ノ漏水ヲ防止スルハ唯ニ無益ノ工費ヲ増加スルノミナラズ工事ノ困難ヲ惹起スルヲナレバ此殘水ノ全量ハ工事ノ不完全ヨリ漏出スル者トス然ルルハ川下ノ水車運轉ニ障害ヲ與ヘサルノ便益アルヲ明カナリ又新水路ニ在テハ水路土質ノ粗鬆ナルト水路ノ長キニ依テ日光ノ爲蒸發スル量ト見込前條二十三立方尺二四ヲ漏水スルモノトセリ

第九水量分配

水ヲ分配スルノ要タル之ヲ引用スル田圃ノ需用ニ充スニアリ故ニ成ルベク徒費ヲ省キ些小ノ餘水ト雖モ之ヲ節儉シテ他ノ不足ヲ補ヒ以テ水利ノ便ヲ一般ニ盡サシムルニアリ此ヲ以テ筑井村上増田村反別三十九町歩ニ要スル水量一秒時間二立方尺四二ハ新規引入口堰堤ニ於テ漏水スル量則チ第八條ニ記シタル七十二立方尺四九ヨリ第一條ニ記タル水車用ノ水五十二立方尺六六ヲ差引十九立方尺八三ヲ余ス割合ナレハ此内ノ水ヲ在來水路ニ引入レ以テ灌溉スルトセバ第一此間新水路ニ枝溝ヲ設クルノ費用ヲ省キ又無益ニ漏水スルモノヲ利用シ得ラル、ノミナラズ此水方新水路へ餘分トシテ來ルノ利益アレバナリ

第一平面圖 A = 於テ幅二尺ノ水門ヲ設ケ以テ第四條所要表ニ示ス如ク下増田村ニ要スル
二立方尺六三ノ水ヲ分配スルモノトス

第二 B 則チ宮川水樋ニテ二ノ宮新井二ヶ村ニ要スル零立方尺五七ニ漏水ト町步隠蔽ノ量
ヲ見込二立方尺ノ水ヲ分配スルモノトス

第三 C = 於テ八坂安堀太田ノ三ヶ村ニ要スル五立方尺七〇ノ水ヲ分配スル爲幅四尺ノ水
門ヲ設置スルモノトス

第四 D = 於テ波志江村ニ要スル一立方尺四八ノ水ヲ分配スル爲メ幅一尺ノ水門ヲ設置ス
第五 E 則チ波志江村字伊勢嶋ニ來リ伊勢嶋茂呂今泉ニ要スル十一立方尺六九ノ水ヲ新水
路水樋ヨリ在來水路ニ分配スルモノトス

茲ニ於テ既ニ新水路ノ流量八十四立方尺四八ノ水ハ漏水トチ合シテ四十一立方尺〇四ヲ
減シ残り四十三立方尺四四ハ單ニ粕川東ニ灌溉スルモノノミノ水ナレバ開鑿ノ土坪ヲ減
セン爲メ是レヨリ傾斜ヲ千五百分一トナシタリ今第五六條ニ依リ是ガ所要水量ニ適スル
水路ナルヤ否ヲ左ニ計算スベシ

今ハ水量四十三立方尺四四ニ減シタレバ水高一尺九寸トナル故ニ底幅九尺ニ左右一割五
分勾配ナレバ水ノ表面十四尺七寸ニシテ動水平均ノ深ハ一尺四寸二分トナリ之ニ依テ一
秒時間ノ速力ハ一尺九寸三分トナリ之ニ水ノ横斷面積二十二平方尺五一ヲ乘スレバ流量
四十三立方尺四四ヲ得而シテ之ヲ第四條ニ示シタル粕川東灌溉反別ニ要スル流量三十七
立方尺七二トニ比スレハ五立方尺七二ノ餘水アリト雖モ是乃チ漏水ノ量トスレハ適當ノ

水路ト謂テ可ナルベシ粕川ニ於テ下植木并ニ八寸伊與久ノ三ヶ村ニ要スル水量九立方尺六八ハ幅三尺深三尺ノ木樋ヲ架シ以テ從來二ノ堰ト稱スル水路ニ落シ其餘ノ水ハ總テ粕川ニ流シ以テ其他各村從來ノ水路ニ引入レ以テ灌溉スルモノトス

以上各條ニ於テ現在桃ノ木川ノ餘水ヲ引用シ以テ粕川旱魃ノ害ヲ受ケザル需用供給ノ計畫ハ説明シ盡シタリト雖モ桃ノ木川ハ素是利根川ノ分水ナレバ其利根ノ水源非常ノ旱魃ニ際シテハ或ハ水量ノ供給ヲ充分ナラシムルヲ能ハザルベシ設令其憂ヘハナキモノトスルモ日本ノ灌溉法ニ未タ充分ノ制度ナクハ皆學理ヲ應用セズ唯姑息ノ水路ニ安シ上流ニ水ヲ濫用シツ、アルモ下流ニ於テ之ヲ羨望スルニ止マリ敢テ之ヲ調査ヲナス事ノナケレバ將來人智ノ開發ニ從ヒ水ノ供給ヲ増加シ如何ナル變動ヲ來タスヤモ計リ難シ幸ニ我國既ニ水利土工會ナルモノアリテ水理ニ關スル諸般ノ事件ヲ議シ得ヘキ制度アレバ此規模ヲ一屬擴張シ充分是等ノ測量調査ヲ遂ケ將來ニ畫一ノ法ヲ設ケ以テ其患害ヲ未萌ニ豫防セラレシメテ企望ニ堪ヘサルナリ今伊國灌溉制度ノ要目ヲ左ニ掲ケ諸君ノ參考ニ供シ以テ此完結ヲ告グ

抑農業ヲ主トスル國ハ夫ノ製造ヲ主トスル國ノ運河鐵道ニ於ケルカ如ク專ラ灌溉法ヲ講究ス就中伊多利ノ如キハ古來農業盛ニ行ハレ灌溉法ニ力ヲ盡スヲ甚切ニシテ目今歐州中沃饒之ニ比スル國ナシト云フ是レ伊國ノ地味獨リ最良ナルニ非ラズ特リ灌溉法ノ設ケ完全ヲ得タルニ依レルノミ且英領印度西班牙米國等ノ如キモ已ニ其設置アル國ニシテ之カ利益ノ少キ所ハ未タ見サル所ナリ英領印度地方ハ降雨ニ乏シク土壤乾燥シテ植産僅カニ一二種ニ過キズ且ツ其量モ又限リアリシカモ漸ク古來ノ溝渠ヲ回復シ之ニ修理改良ヲ加

へシヨリ以來遂ニ現今ニ至テハ其農産ハ本國ノ需用ニ供スルニ足ルノミナラズ大ニ之ヲ海外ニ輸出スルニ至レリ是レ灌溉水路ヲ以テ能ク旱潦ノ損害ヲ制スルニ由テ然ルト云

制度要目

其一溝渠ノ種類如何ニ係ハラズ之ヲ善良ニ保存スルノ制度ヲ設ケ以テ其功ヲ完カラシメ
 ンヲ要ス

溝渠善良ヲ得ルモ之レカ保存ニ注意セサルハ漸々堤防ノ破損溝底ノ埋積等ヨリシテ水流ヲ妨ケ終ニハ灌溉上ニ不利ヲ來タスノミナラズ衛生上ノ妨害ヲナシ又用水分配等
 ニ不公平ヲ生ズベケレハナリ

其二用水給與ノ量ニ從テ相當ノ方法ニ依リ用水稅ヲ賦課スル事

此稅金ハ溝渠ノ築造ニ當リ最初出費ノ金利ト之レカ保存等ノ費用ニ充ツルモノナレバ用水需用人ヲシテ之ヲ拂ハシムルハ各々之ニ由テ利益ヲ得ルモノナルヲ以テ不當ナリ
 トセズ

其三溝渠ニ依頼スル各地方ノ需用ト溝渠ヨリ供給シ得ヘキ水量ニ比例シテ之ヲ分配スル
 ノ法ヲ定ムルヲ

溝渠ヲ築造スルニ當テ其水源ヨリ供給シ得ヘキ水量ヲ豫定シ得ルト雖年々多少ノ差
 ナキヲ得サレハ供給ノ水量餘リアルニ於テハ固ヨリ如此制度ノ設ヲ要セサルモ若シ水
 量不足スルヲアルハ其不足ヲ公平ニ需用地方ニ分タサルヲ得ス

其四旱魃ノ際水ヲ公平ニ分ツハ各地方共ニ用水ノ利充分ナラサルヲ以テ爲メニ一般ノ

凶荒ヲ來タスヘケレハ如此場合ニ於テ分配ヲ制限スルノ方法ヲ設クル事

此方法ハ水ノ大ニ不足スルキハ其地方ニ於テ尤モ必用ナル作物ニノミ供セシムルヲ至當ナリトス而シテ若シ此際水量餘裕アルニ於テハ次ニ要用ナル作物ニ供スベシ然レモ必用ナル作物ニ供スルニモ足ラサルキハ枝溝村溝等ノ構造尤モ善良ニシテ途中水ノ空シク地中ニ竄入シ又ハ其他徒費ニ屬セサル地方ヲ撰ンテ其尤モ要用ナル作物ニノミ供シテ可ナリトス

其五田圃ニ灌溉シタル餘水ヲ排泄セシムルノ制度ヲ設クル事

田圃ニ灌溉シタル水ヲ排泄セサルキハ爲メニ停滯シテ土壤ノ腐敗ヲ來タシ衛生上ノ患害少カラズトス又餘水アルニ於テハ之ヲ他ノ田圃ニ致ス等ノ方法ヲ設クルキハ用水ノ徒費ヲ省クヲ得ヘシ

其六他人ノ田圃ヲ通シテ已レノ田圃ニ用水ヲ引カン爲メ溝渠ヲ設ケ得ルノ制度ヲ定ムル事

用水ノ利ヲ得ント欲スルモ他人ノ田圃ヲ通シテ已レノ田圃ニ溝渠ヲ設クル能ハサレバ用水ノ利洽カラズ故ニ此事ヲ實施スルニ非サレハ灌溉法ノ完全充備ハ到底期スヘカラサルナリ而シテ之ヲ大コスレハ甲地方ニ灌溉ヲ施サンカ爲メ乙ノ地方ヲ通シテ大溝渠ヲ設クルニ當リ乙地方ノ人民ハ溝渠敷地ヲ甲地方ノ人民ノ爲メニ貸與スルノ義務アリトスルモノナレハ之ヲ實行スルハ甚ク容易ナラザル事ニシテ伊太利ニ於テ制度ヲ設クル爲ニ尤モ困苦シタルハ此一項トス然レモ我邦ニ於テハ甚シキ困難ナカルベシト信ス

ルナリ

其七溝渠ヲ數村若シクハ數個人ニテ共用スルニ互ノ責任ヲ定ムル事

如此設テ要スルハ若シ溝渠ノヲヨリ互ニ爭論等ヲ生シタル際各其責ニ任スル所ニ由テ之ヲ處分スルキハ繁雜ヲ省キ又之ニ依テ以テ爭論等ヲ生スルヲ減少スルヲ得ヘシ其八用水ヲ引用スル權利ナキモノニシテ他人ノ用水ノ權利ヲ有スルモノヨリ水ヲ讓リ受ルノ制限ヲ定ムル事

是レ他ナシ用水ノ權利ナキモノニシテ水ヲ他人ヨリ讓リ受ケ引用スルキハ用水一般ノ制度ニ從フニ非サルカ又此者ノ田圃ニ水ヲ引用スルニ其近傍ノ田圃ニ損害ヲ生スルノ患ナキモノニ非サレハ之ヲ讓リ受ル能ハサルノ制度ヲ設クル是ナリ

其九用水引用人保護ノ事

田圃ニ用水ヲ引クコハ必ス溝渠ヲ設ケサル可ラズ故ニ其溝渠ヲ損害サル、等ノヲアリテハ爲メニ水量ヲ減シ又ハ作物ニ必用ノ時期ニ後ル、等ノ事アリ隨テ引用人ノ損失スル處少ナカラサレハ是等ノ妨害ヲ受ケサル様相當ノ保護ヲ與ヘザルベカラズ

其十溝渠接近ノ地ニ溜井等ヲ築造スルニ制度ヲ設クル事

溝渠接近ノ地ニ溜井等ヲ設クル井ハ溝渠ノ水自ラ地下ヲ通シテ溜井ニ流レ込ムハ必然ノ事ナレハ爲ニ溝渠ヨリ水ヲ引カサルモ此溜井ニ依テ用水ヲ得ヘシ然レモ此溜井ノ水ハ其實溝渠ヨリ流レ込ミタルモノナレバ水稅ヲ免レンガ爲ニ如此奸策ヲ施スノ恐レアリ故ニ溜井築造ノ方法等ニ制度ヲ設ケサルヘカラズ

其十一 溝渠一般ノ監視ノ事

是ハ溝渠ヲ時々巡視セシメテ其制度ニ違フモノハ之ヲ督責シ又ハ溝渠ノ水ヲ盜ミ或ハ堤防ヲ破壞スル等用水一般ノ妨害並ニ違則等アルキハ相當ノ方法ニ從テ之ヲ處分セサレハ到底溝渠善長ヲ保テ制度ヲ維持スルヲ難キヲ以テ監視ノ法ヲ設クルハ必用ノリトス

新水路工費豫算調

名 稱	仕 樣	員 數	單 價	計 金
引入口ヨリ粕川	埋立 三九五九 _圓	一、九九七 _坪 、〇四	〇、八〇〇 _円	一五九七六三二 _円
二ノ堰マテ	堀取	九、五六八、九九	〇、六〇〇	五、七四一、三九四
水路落口	工 五 間	五、〇〇〇 _圓	三、〇〇〇	一五、〇〇〇
粕川木樋	長十二間 三三 _尺	一、二〇〇	八、〇〇〇	九六、〇〇〇
大胡街道木樋	長五間 三十二 _尺	五、〇〇〇	一八、〇〇〇	九〇、〇〇〇
神澤川木架橋	長六間 全上	六、〇〇〇	三五、〇〇〇	二一〇、〇〇〇
全所石橋	垣臺	二〇、〇〇〇 _坪	五、〇〇〇	一〇〇、〇〇〇
全所築堤内木樋	長三十間 十二 _尺 、二五 _寸	三〇、〇〇〇 _圓	一二、〇〇〇	三六〇、〇〇〇
荒口川木樋	長十間 九 _尺 、四 _尺	一〇、〇〇〇	三〇、〇〇〇	三〇〇、〇〇〇
宮川木樋	長五間 十二 _尺 、三 _尺	五、〇〇〇	一八、〇〇〇	九〇、〇〇〇

用水伏越土管及 ヒ掛越繩	五十四ヶ所	五四 ^{ヶ所} 〇〇	二〇、〇〇〇	一、〇八〇、〇〇〇
桃ノ木川水門	一ヶ所	一、 ^{ヶ所}		二一〇、〇〇〇
堰 堤工 工 籠 梁	高十 五尺間			二〇〇、〇〇〇
水分配弁水 繩門	大小十五ヶ所	一五、〇〇〇	一五、〇〇〇	二二五、〇〇〇
橋 梁	板橋二ヶ所 土橋四十五ヶ所			一〇六七、五〇〇
工 費 合 計				一一、三八二、五二六
潰地買上代	田	四〇九、 ^廿 二二 ^歩	六八、〇〇〇	二七、八六一、八七
	畑	二七一、一〇〇	一五、〇〇〇	四〇七、〇〇〇
	林	二六六、二九	一〇、〇〇〇	二六六、九六六
計				三、四六〇、一五三
雜 費				二、一五七、三二一
總 計				一七、〇〇〇、〇〇〇

附言今回計畫シタル水路ノ築造費額ハ總計一万七千圓ナルヲ知レリ然ルコ此費額カ早
 魁ノ損害ヲ償ヒ得ルヤ否ヤヲ確定セン爲メ各關係戶長役場ヘ平年ト旱年ノ収獲高ノ報
 告ヲ乞ヒ之ヲ集蒐シテ其損毛高ヲ計算シタルコ三千八百七十一石四斗五升平均一石五
 圓二十錢トシ積算スレハ其額二万百三十一圓六十四錢四厘トナル由是觀之一ヶ年ノ損
 害高ヲ以テ工費ヲ充分償ヒ得テ尙餘アル割合ナレバ決シテ躊躇スベカラザル工事ト謂

工 學 會 誌 第 九 十 卷

フモ散テ謠言ニ非サルナリ

灌溉町村旱魃損害金高調

郡村名	灌溉反別	平年 収獲米	旱魃 収獲米	差引損毛高	一石代金	計	金
新田郡							
三ツ木村	一四〇 ^カ 二	二二〇 ^カ 三〇	四二 ^カ 〇六	一六八 ^カ 二四	五 ^カ 二〇〇		八七四八四八
女塚村	七六〇	一一四〇〇	二二 ^カ 八〇	九一 ^カ 二〇	全		四七四二四〇
境村	一五七五	二二六 ^カ 二五	三五四三	二〇〇 ^カ 八二	全		一〇四四二六四
上矢嶋村	四一 ^カ 二一	六一八 ^カ 一五	一九〇 ^カ 三六	四二七 ^カ 五二	全		二二二二三 ^カ 一〇四
西今井村	二三 ^カ 五八	三五三 ^カ 七〇	八五七四	二六七 ^カ 九六	全		一三九三三九二
世良田村	五〇 ^カ 四〇	七五六 ^カ 〇〇	一五一 ^カ 一二	六〇四 ^カ 八八	全		三一四五三七六
出塚村	四〇 ^カ 五	六〇 ^カ 七〇	六〇 ^カ 七	五四 ^カ 六三	全		二八四〇七六
下江田村	五 ^カ 二〇	七八 ^カ 〇〇	一〇 ^カ 〇〇	六八 ^カ 〇〇	全		三五三六〇〇
粕川村	二三 ^カ 九九	三五九 ^カ 八五	四二 ^カ 〇〇	三一七 ^カ 八五	全		一六五二八二〇
小計	一八五 ^カ 八〇	二七八 ^カ 六九五	五八五 ^カ 八五	二二〇 ^カ 一 ^カ 一〇			一一四四五七二〇
佐位郡							
下植木村	六七 ^カ 五三	一一四五 ^カ 五五	五二三 ^カ 一九	六二二 ^カ 三六	五 ^カ 二〇〇		三二三六二七二
今泉村	一二 ^カ 九六	二六二 ^カ 五五	一四五 ^カ 八六	一一六 ^カ 六九	全		六〇六七八八

下淵名村	八五五	九八、三八	六八、八六	二九五二	全	一五三、五〇四
八寸村	五〇四	七五、六〇	二二、六八	五二、九二	全	二七五、一八四
伊與久村	四三、五九	五六六、七三	一六二、八六	四〇三、八七	全	二一〇〇、一二四
木島村	八一八	一一四、七五	七、六三	一〇七、一二	全	五五七、〇二四
下武士村	四三五	七八、三八	四、三四	七四、〇四	全	三八五、〇〇八
百々村	七四八	一〇四、七五	〇、〇〇	一〇四、七五	全	五四四、七〇〇
境町	九四八	一七〇、六七	一一、五七	一五九、一〇	全	八二七、三二〇
小計	一六七、一六	二六一七、三六	九四六、九九	一六七〇、三七	全	八六八五、九二四
總計	三五二、九六	五四〇四、三二	一五三二、八四	三八七一、四七	全	二〇一三一、六四四

左ノ一篇ハ余曾テ米國費府ボルドウイン機關車製造所エシエントトナリテ歸朝ノ後米國鐵道ニ倣ヒ之ヲ我國ニ實施セソコト企圖シ全會社ヨリ有名ナルアメリカ、レールウェイ、マニエ出版人ノエドワード、バルノン氏ニ乞ヒ殊更ニ編纂セシモノニシテ英米兩國ノ鐵道ヨリ車輻ニ至ルマデ逐一精密ニ利害得失ヲ對比セシモノナリ爾來譯出スルノ好機會ヲ得サルカ爲メ空シク筐底ニ藏メシモ漸ク世運ノ進ムニ從ヒ頗ル有益ノ點アルヲ信シ續々譯出ス鐵道事業有志者參考ノ資トナラハ幸甚

鐵道ノ起源及び其進歩

工學士 栗塚又郎