

中華民國二十五年四月出版

水利專刊 下編

山東省政府建設廳編印



目

南京市立
民衆圖書館
豆號 2662
中下
627
書碼 2591

錄

市

山東省政府建設廳水利專刊目錄 下編

●水電工程

- 測量繙江河報告.....周輔世二五一——二五八
- 山東章邱縣金盤莊水電灌溉工程之設計(附表圖二四).....曹瑞芝二五九——二六八
- 籌設烏河水電廠計劃書(附表一).....張君森二六九——二七八

●排水工程

- 北運河之開壩橋梁涵洞調查報告(附表三圖四十).....孫延釐二七九——二九六
- 修理載村壩計劃(附圖二).....楊乃俊二九七——二九八
- 建築東阿滑口鎮北涵洞計劃(附表二).....滑建山二九九——三〇六
- 平原鍋塔口瀋河洩水閘工程計劃(附圖一).....張君森三〇七——三一〇
- 可常清

●給水工程

- 審核濟南市自來水廠計劃意見(附表一).....周禮三二一——三二六
- 曹瑞芝
- 修築千佛山蓄水池計劃書(附表一).....魯祖周三二七——三二四

●水文及氣象之記載

- 山東建設廳設置水利區之經過及籌設全省河流測流站之情形(附表三).....廳長張鴻烈三二五——三三六
- (附一表三)
- 山東建設廳小清河工程局所屬水文氣象站水文報告(附表三).....小清河工程局三三七——三四六
- (圖四三)

山東運河工程局臨時流量站計劃書（附表四圖）……………運河工程局三四七——三五八

山東建設廳氣象測候所工作報告（廿年六月至廿三年七月）……………氣象測候所三五九——三六二

●統計

山東建設廳已成水利工程統計表……………魯祖周二六三——二六六

山東建設廳進行水利工程統計表……………魯祖周二六七——二六八

山東建設廳將開辦之水利工程統計表……………魯祖周二六九——二七〇

山東建設廳水道測量統計表……………俞物恆二七一——二七四

山東各縣測流站統計表……………楊乃俊

山東全省二十三年一月至十二月雨量圖……………孫紫筠

水 電 工 程

測量瀟江河報告

周輔世

瀟江河發源於章邱縣明水鎮附近諸泉。東麻灣、珍珠泉、蓮花池、西麻灣等，其最著者東麻灣位於該鎮東南，面積二十餘畝。因無欄干及砌石，柳臘林間之水旱深處，清泉涓涓外流。該灣東部之水，向東北匯流，經秀水莊西，分爲二支：一支北行，爲稻畦灌溉，水渠流量約四秒立方呎；一支西北行，入孟氏稻碾，流量三十二秒立方呎。該處水頭四、五呎，約合十七匹馬力。二支流復會於該碾之北，流入錦江橋（明水鎮東門外大橋）下。該灣西部之水，向西北匯流，流量約九十二秒立方呎，穿圩牆，會珍珠泉之水，流量約六秒立方呎，入義記香磨（孟家香磨），出圩牆，注入錦江橋下。該處水頭四、八七呎，約合五十五匹馬力。珍珠泉在佛寺內，面積一百六十平方公尺，深四五公尺，圍砌以石，頗爲整齊，明水鎮之名勝也。因經管無人，南閣墜入，淤填強半，從未疏浚，殊爲可惜！且該泉原有洩水門，開之可洩全泉之水，以便疏浚。法良而意美也。張公雙池，在珍珠泉之南，面積百餘平方公尺，深一二公尺，淤填已甚，流量四秒立方呎。水出池後，向西流入水溝內，毫無用途，亦屬可惜。宜改向東北流，與珍珠泉匯流，入義記香磨，可增加二·三匹馬力之多。蓮花池南臨南圩牆，分東西二池，面積共百餘平方公尺，因周圍無欄杆及砌石保護，故日見淤塞。向東北流入康氏麵磨，流量二三秒立方呎，該處水頭三·二三呎，約合八·五匹馬力。水出該磨後，除供西岸花緞工廠洗絲外，一部流量一二·三秒立方呎，流入康氏竹園內磨坊；一部流量一·一秒立方呎，會沙家竹園之水，流量一·一秒立方呎，流入水溝內，毫無用途。康氏竹園內磨坊，水頭三·一七呎，約合四·四匹馬力。若將沙氏竹園洩水溝堵塞，使水全入康氏竹園磨坊內，可增加一四·二匹馬力之多。康氏磨坊及沙氏竹園之水，均穿圩牆，注於錦江橋下。故該橋爲諸泉會流之處，曾於此處

測驗流量，其結果與各異流量之和相符，計爲一六二·九秒立方呎。出錦江橋後，沿圩牆西北流，至古魂壇，入張氏香磨（雙磨並開），流量一一六·五秒立方呎，水頭四·七一呎，約合六二·四匹馬力，較錦江橋少四六·四秒立方呎，因兩岸堤埝不堅，漏水過多之故也。如將堤埝切實整理，使水不漏，可增至八七匹馬力之多。且該處係古魂壇舊址，地勢高峻寬大，設立水電廠，最爲適宜。北行至菓子園香磨，流量九四秒立方呎，水頭三·二八呎，約合三五匹馬力。西北行至李莊，與西麻灣之水相會。西麻灣在明水鎮西南三里許，爲多數小泉匯集而成，面積約十餘畝，周圍無欄桿及砌石。因年久淤塞，及墾地者侵佔，該灣之面積日小，水量日減。該灣北岸，有龍王小廟一座，據云往昔水大時，水面僅低於廟台一二寸，今則水大時，低於廟台一尺有半矣。其最大泉眼，在灣之西南角，現已爲墾地者佔壓，泉水由土隙石縫外湧，急應開浚，藉增水源。該灣水量四七·六秒立方呎，北流經堂子橋下，入硯池山東之康家油碾，該處水頭三·一五呎，約合一七匹馬力。東北流至李家莊前，與由菓子園流來之水，相會爲一河；西北行至淺井莊，分入李氏香磨與紙坊，及恒益油房。經李氏香磨流量七二·一秒立方呎，水頭三·四五呎，約合二八·二匹馬力。經恒益油房流量二三·五秒立方呎，水頭三·二八呎，約合八·八匹馬力。西北行入淺水井莊後，香磨與紙房，流量九五秒立方呎，水頭三·二八呎，約合三五匹馬力。北行入南營前之李氏香磨，流量九三秒立方呎，水頭四·一呎，約合四三匹馬力。自此復分爲二支：一支西流，經南營張氏香磨，流量五六·二秒立方呎，水頭三·六呎，約合二三匹馬力。東北行入西營東源成香磨，流量爲五六·二秒立方呎，水頭四·九二呎，約合三一·四匹馬力。復北行入韓家蘭香磨，流量六一·九秒立方呎，水頭六·一呎，約合四二·五匹馬力；西北行，入范家莊李氏香磨，流量四八·一秒立方呎，水頭三·六呎，約合一七·九匹馬力；復西北行，入宋家磨，流量六八·五秒立方呎，水頭二·七九呎，約合

一、七匹馬力。一支東流，經高橋莊香磨等，至宋家磨，復與西支會合。西北行至四盤，分東磨與西磨；東磨流量八四，六秒立方呎，水頭三·四五呎，約合三三·二匹馬力；西磨流量八七·二秒立方呎，水頭三·四五呎，約合三四·二匹馬力；二磨共計六七·四匹馬力。西行至三盤，分東磨與西磨；東磨流量六一·二秒立方呎，水頭三·九四呎，約合二七·四匹馬力；西磨流量七〇·六秒立方呎，水頭三·九四呎，約合三一·六匹馬力；三盤水力共計五九匹馬力。西行至西皋莊，分東磨與西磨；東磨流量七六秒立方呎，水頭五·五呎，約合四八·二匹馬力；西磨流量七七·七秒立方呎，水頭五·五呎，約合四九匹馬力；西皋莊水力共計九七·二匹馬力。西行至金盤，該處流量爲一五三·六五秒立方呎，水頭一·四九呎，約合二〇一匹馬力。水出磨後，卽與爪漏河相會，穿金盤橋，至章邱城東關。爪漏河者：宣洩萊蕪、泰安諸山水之道也。大雨之後，水流大而且急，沿岸房舍每被沖坍；故自金盤橋下，水磨漸少，繼有亦須特爲設置，以免山洪衝擊。據在金盤橋，考查爪漏河普通洪水位，比現時水位高八九尺；最高洪水位約高一丈四五尺。比繡江河水面尙高三四尺，發生倒灌情事。然洪水時期甚短，多至二三日，少則一日卽退，最高洪水約每三十年一次。于金盤橋以上，沿繡江河兩岸，培築土堤五尺，一則提高繡江河水頭，增加馬力，二則避免爪漏河倒灌，以保安全。

查繡江河，自明水鎮至金盤橋一段，長不及三十里，而水力之大，竟至八百七十五匹馬力之多（見水磨一覽表）。雖因春夏灌溉關係，耗去現時水量約五分之二，及已用之水，不求經濟，堤壩漏水，所在皆是，總計亦佔全量約五分之一；若將堤壩整理後，于低水時期，亦可有七百匹馬力之水力。倘再將各泉源切實疏浚，成效定有可觀。緣明水諸泉，係濟水伏脈，水源宏大，水質佳良。至夏秋雨季，地上表土鬆軟時，千百小泉，穿地湧出者，遍地皆是。且該處水草特秀，竹樹獨茂，並有終年常溫多處，均爲下有伏泉之證也。章邱縣誌謂：繡江河發源于明水

孟氏稻碾	明水鎮東門外	一碾	孟希文等	滾輪	三二〇	四・五〇	一七〇	此碾只于秋後稻熟開用。
義記香磨	明水鎮東門裏	一磨	孟希文等	滾輪	九八〇	四・八七	五五〇	該磨終年不停工，若加整理，可增至五七・三匹馬力。
康氏麵磨	明水鎮西門水鎮沙	一磨	康氏族人	滾輪	二三〇	三・二三	八・五	該磨終年不停工。
康氏麵磨	明水鎮康氏竹園內	一磨	康氏族人	滾輪	一二・三	三・一七	四・四〇	該磨終年不停工，若整理之，可增至八・六匹馬力。
張氏香磨	明水鎮北里	二磨	張氏族人	滾輪	一一六・五	四・七一	六二・四	整理提桶後，可增至八匹馬力。
冀園香磨	菓子園莊	二磨	全莊各族	滾輪	九四〇	三・六	三五〇	因與灌溉用水衝突，自廢歷端陽節停工，至仲秋開工。
康氏油碾	硯油山	一碾	康氏族人	滾輪	七四・六〇	三一・五	一七〇	西麻溝淤塞特甚，整理後可增加水量與馬力。
李氏香磨	淺井莊	一磨	李氏族人	滾輪	七二・一	三・四五	二八・二	香磨與紙碾不能同時開工。
恆益油房	淺井莊	一碾	康蔭梓等	水面輪	二三・五	三・二八	八・八	水面輪效力較大，故可終年不停工。
康氏香磨	淺井莊北	一磨	康氏族人	滾輪	九五〇	三・六	三五〇	香磨與紙碾不能同時開工。
李氏香磨	南營莊前	一磨	李氏族人	滾輪	九三〇	四・一〇	四三〇	廢歷端陽節停工，仲秋節開工。
張氏香磨	南營莊	一磨	張氏族人	水面輪	五六・二	三・六〇	二二〇	全上
源成香磨	西營東	二磨	劉氏族人	早輪	五六・二	四・九二	三一〇	秋後二磨可耨轉，入春一磨可轉。
韓氏香磨	韓家開	二磨	韓長清等	水面輪	六一・九	六・一〇	四二・五	全上
李氏香磨	范家莊	二磨	李氏及張氏族人	水面輪	四八・一	三・二八	一七・九	全上
韓氏香磨	宋家磨莊	二磨	韓氏族人	滾輪	六八・五	二・七九	二一・七	二磨不能同時耨轉，並自端陽節至仲秋停工。
四盤東磨	四盤莊	二磨	郭氏族人	滾輪	八四・六	三・四五	三三・二	全上

四盤西磨	四盤莊二磨	郭氏族人	滾輪	八七·二	三·四五	三四·二	全上
三盤東磨	三盤莊二磨	高氏族人	滾輪	六一·二	三·九四	二七·四	全上
三盤西磨	三盤莊二磨	李氏族人	滾輪	七〇·六	三九·四	三一·六	全上
西泉莊東磨	西泉莊二磨	王氏族人	滾輪	七六·〇	五五·五	四八·二	全上
西泉莊西磨	西泉莊二磨	李氏族人	滾輪	七七·七	五五·五	四九·〇	全上
金盤香磨	金盤莊四磨	王氏族人	旱輪	一五三·六	一一·四九	二〇一·〇	只能二磨並轉，並自端陽節至仲秋節停工。

共計碾五處，磨三十五盤，水力八百七十五匹馬力。

附籌設明水鎮繡江河水電廠調查表

- 一、洪水 洪水量為一百一十六秒立方呎，水頭四，七一呎，可生六十二匹馬力。其時間自十月初，至來年三月終，共六個月。
- 二、中常水 中常水量，約為洪水量之五分之四，（即九十三秒立方呎，）水頭四，七一呎，可生五十四匹馬力。其時期自四月初至五月半，及自八月半至九月終，共三個月。
- 三、低水 低水量約為洪量五分之三，（即七十四秒立方呎，）水頭四，七一呎，可生三十七匹馬力。其時期自五月半，至八月半，共三個月。
- 四、擬設水電廠地點，及其他工業情形 擬於該鎮北一里，古魂壇張氏香磨地址，設立水電廠。其他工業，有花緞工廠一所，稻草繩廠二所，及該鎮西硯池山油房。附近地層，為礫石粘土等混合而成，深丈餘，地價每畝約百五十元。
- 五、工程材料 磚每千個十五元。石每立方公尺四元。石灰每千斤五元。運費在外。沙子每立方公尺六元，運費在內。木椿二公尺徑，三公尺長，每根二元。木材及洋灰，均由濟南運

來，濟南市價外，加由濟南至明水鎮之運費。

六、商號情形及用電燈盞數 該鎮商號四十餘家，約用電燈八十盞；普集車站距此十八里，商號六十，約用電燈百二十盞。

七、附近工業情形 煤礦 三元莊煤井三眼，天魯院煤井三眼；距該鎮二十里左右，均自帶磨電機，發電燃燈。

八、政府與人民對於水電事業均表贊同。

九、香磨之歷史 該處水磨，創於明正德年間，其事之緣起，因該鎮有富戶周八缸者（家有八缸銀之意云其富也），爲富不仁，山東按察知其爲人，令盡出其銀，沿繡江河兩岸，設立水磨十八盤，任人用以磨麵，不准取資，藉以爲善而贖前愆，但修繕一項，仍歸周八缸担任，至周某窮無立錐，此制乃廢。嗣經用戶攤資修理，始准稍課租金，但爲數極微。嗣以磨麵之利，不及磨香麪，乃改爲香磨。歷年既久，乃互立契買賣，遂成產業。其買賣之手續，係按一磨分爲四股（即用繩四股，以懸磨之上半部），每股又分十分，每分又分十厘，與宅基及地畝之買賣法，大致相同。查張氏香磨，每日可獲純利四元，其分配方法，即按股分之多寡而定。

十、由民衆舉辦，籌款困難，然用款如在三千元以內，該區（第七區）可以担任。

十一、官辦水電事業，較民辦容易從事，對於香磨取逐漸改良辦法，尙無困難。

十二、官商合辦，不易舉辦。

附籌設金盤莊繡江河水電廠調查表

一、洪水 洪水量百五十三秒立方呎，水頭十一呎半，可生二百零一匹馬力。其時期自十月初，至來年三月終，共六個月。

- 二、中常水 中常水量約爲洪水量五分之四，（即百二十二秒立方呎）水頭十一呎半，可生百六十七匹馬力。其時自四月初至五月半，及自八月半至九月終，共三月。
- 三、低水 低水量約爲洪水量五分之三，（即九十二秒立方呎），水頭十一呎半，可生百二十匹馬力。其時期自五月半至八月半，共三月。
- 四、擬設水電廠地點 擬于金盤莊西首，設立水電廠，地價每畝約六七十元。
- 五、工程材料 磚千個十六元。石每立方公尺價洋五元。石灰每千斤五元五角。沙子每立方公尺洋五元，運費在內。木樁徑二公尺，長一公尺，每根洋一元五角至二元。木料及洋灰由濟運來，濟南市價外，加濟南至棗園莊火車運費，及由棗園莊至金盤莊之大車運費。
- 六、商號情形及用電燈盞數。金盤莊至章邱城約三里，該城商號約一百五十家，再加各機關，可安電燈六百盞。
- 七、附近無工業可言。
- 八、政府與人民對於水電事業，均表贊同。
- 九、香磨之歷史 見明水鎮香磨歷史。
- 十、民辦水電事業無底款。
- 十一、官辦水電事業，較民辦容易從事。對於香磨取逐漸改良辦法，尙無困難。
- 十二、官商合辦，不易舉辦。

山東章邱縣金盤莊水電灌溉工程之設計（附表二圖四）曹瑞芝

一、緒言

民國十八年秋，山東建設廳孔廳長有發展水電之議。當時瑞芝即充本廳水利組技正，負水

利工程之責。曾查得濟南新東門外護城河水磨攔河壩上下游水位之差，爲一·四三公尺，河水流量每秒鐘一·四三立方公尺。若再加高原壩，可得一·七三公尺之水頭。按機器效率百分之六十計算，能發電量一四·四啓羅瓦特，可供給十六燭光電燈七百盞。當經廳務會議通過，設計招商，撥款興築，遂成立山東建設廳第一水電廠。至今建設廳電燈、省政府無線電台等處，猶賴該水電廠供給電量。而山東之有水電，且獲得相當之利者，蓋自此始也。

同時又查得齊河縣城附近黃河北岸，普通平原地面，低於黃河最低水位一·一九公尺，而黃河最高水位與最低水位之差爲一·八三公尺，即普通水位高於地面約三公尺。當時設計安設五十八吋虹吸管子一付，引黃水淤灌田畝，以三公尺水頭計算，預計出水量每秒鐘八·二立方公尺，可灌田一千頃。管子末端，附設水輪，藉以發電。經過水輪水量，以每秒鐘六·三五立方公尺計，可發生電量一百二十三K，W。惟洪水位愈高，出水量愈多，而吸水站需電之量亦愈大；故加大發電機至一百八十五VA。此項計劃，經省府核准後，於十二月二十五日，與利達鐵工廠訂立合同。迨虹吸管子已大部做成，發電機全部購到，適魯省政變，遂行中止，迄今尚未繼續完成，可惜孰甚！然已開山東水電灌溉工程之端矣。

本年春，張廳長爲發展水電起見，曾派員調查各河水力情形。據李技士象震報告：繡江河發源於章邱縣明水鎮附近諸泉，自發源地至金盤莊一段，長約二十餘里，地勢陡傾，水流甚急。沿岸居民，利用水力，安設水碾五處，水磨三十五盤，統計理論馬力，共有八百七十五匹。惟所有水輪設計，及引水設備，類皆沿用舊法，未加改良，水力損失，爲數甚鉅。擬在金盤莊建設水電廠一處，以資提倡。商之章邱官紳，一致贊同，並組織籌備委員會，積極進行。款項籌備，略有端倪，遂命瑞芝詳細設計焉。

二、金盤莊繡江河之水力及其用途

金盤莊繡江河之流量，具有特殊情形。自十月初至來年三月終，爲洪水時期，其流量每秒鐘四・二五三立方公尺；四月初至五月半及八月半至九月終，爲中水時期，流量每秒鐘三・四六立方公尺；自五月半至八月半爲低水時期，流量每秒鐘二・六立方公尺。

繡江河經過金盤莊之北，復繞至莊西，陡降流下，匯入爪漏河（第一圖）一。兩河水面之差，通常爲三・五公尺，爪漏河之西，地勢漸高，約里許，復平，緩向西北傾下。此段農田，面積不下百頃。擬在金盤莊繡江河北岸，安設水電廠，以洪水流量作設計水輪根據，可發生電量九十啓羅瓦特。復在爪漏河西岸，安設吸水站，用水電廠之電力，拖動離心吸水機，起水高度約四・五七公尺，以全年灌水兩次計算，則可灌田三萬九千餘畝。謹略述之；

按洪水時期之電量，吸水站當有有效馬力九十四。吸水機出水量，約每秒鐘〇・六二四立方公尺，每日工作二十小時，渠道損失百分之四十，灌水深六吋，每日可灌田二百九十七畝，六個月灌田一次，共可灌田二萬六千七百三十畝。

中水時期可發生電量四十八啓羅瓦特，吸水站有效馬力當爲五十一匹，吸水機出水量約爲每秒鐘〇・三四立方公尺，每日灌田一百六十二畝，三個月灌水二次，約可灌田七千二百九十畝。

低水時期僅發生電量三十六啓羅瓦特，吸水站有效馬力三十八匹，出水量每秒鐘〇・一三三立方公尺，每日灌田一百一十三畝，三個月灌水二次，約可灌田五千一百零三畝。

上述用電，每日以二十小時計算，故每日尚有四小時可供給電燈之用。查章邱縣城距金盤莊不過四里，架綫安燈，甚易從事。按最小水量時所發生之電量三十六啓羅瓦特，亦可供給十燭電燈一千八百盞。

二、水力機之設計

水力機購自外國，異常昂貴。幸水頭有限，規模不大，機械部分，尚屬簡單，遂決定自行設計，在中國製造，以資節省。茲將水力機設計，分水輪與離心吸水機兩項說明。

甲、水輪設計

前者濟南新東門外水電廠之水力機，即為瑞芝所設計，由濟南利達鐵工廠製造，今已二年有半，機器各部，工作尚佳。惟水輪取尼哥拉式 (Navy's type)，當時設備試驗，極感困難，其輪葉角度，及其他水力部分，悉本素日所習見者規定，故效率未臻極大耳。民國十九年三月，建設廳曾用四對水輪數種（如第二圖），在水電廠附近試驗。茲將結果列下：

不旋轉時之扭力以呎磅計	.4075	.2360	.2810	.3260	.1910	.2000
不帶重時每分鐘旋轉數	1288	1155	1199	1149	1093	1109
水輪數	1	2	3	4	5	6

從上表觀察，第一號水輪旋轉數最多，且其扭力亦最大，故知其輪葉角度，弧度之安排，較其他水輪為佳。遂以此輪作種種試驗，得結果如下：

效 率	53	72.6	83.3	73.8	74.	64.	71.8
6 軸 馬 力	0.0745	0.0994	0.0966	0.0948	0.0870	0.0731	0.0655
5 每分鐘旋轉數	1171	961	790	951	880	732	884
4 水 頭 呎 數	2.583	2.700	2.740	2.737	2.755	2.740	2.750
3 出水量 (秒立方尺)	0.533	0.444	0.372	0.412	0.375	0.364	0.291
2 輪葉式活動門口角度	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°

1	試驗次數	1	2	3	4	5	6	7
---	------	---	---	---	---	---	---	---

從上表觀察，活動門開至二十度時，其效率最大。即以最大效率時算得輪緣速度，與之比數 ϕ 為一·〇三八。又水量與水輪直徑及水頭之方根成正比，其恒數為 K 。得〇·〇一四。此等係數，雖為四吋小水輪試驗之結果，然與瑞芝在英國所得者相差無多，亦可適用。

按洪水時期水量為每秒鐘一五三立方呎，水頭一一、五呎，機械效率以百分之六十計，軸馬力應為一二〇匹。

水輪直徑依下列公式算得五六、七吋。

$$D = \sqrt{\frac{2}{K} \sqrt{h}}$$

D = 水輪直徑以吋計，
 h = 水頭以呎計，
 K = 恒數。

水輪速度用下列公式：

$$N = \frac{1840\phi \sqrt{h}}{D}$$

N = 水輪每分鐘旋轉數，

ϕ = 輪緣速度與 $\sqrt{2\sqrt{h}}$ 之比數。

算得水輪每分鐘旋轉一一五次。

一定速度 (Specific Speed) 公式如下：

$$N_s = \frac{N \sqrt{H \cdot P}}{h^{5/4}}$$

N_s = 一定速度，

$H \cdot P$ = 軸馬力。

將上述軸馬力水輪速度及水頭代入公式，得一定速度，為五九、五。

據道提氏 (R. L. Dwyther) 經驗，一定速度爲五九·五時，其進水門高度與水輪直徑之比數爲〇·四六，水輪直徑爲二四吋，則進水門高度當爲一〇·八吋。

進水門爲桃葉式活動門，共十六扇，以啓閉開動之，水箱中部圓錐向下，使水進活門後，按正當水力情形，導入水輪。水輪之下，安設槐提氏 (Whitely) 喇叭管，水離喇叭管時，其速度爲每秒二·四五呎，輪軸上端以六六吋齒輪連於九十啓羅瓦特發電機（如第三圖），其他機械部分，賴諸君文林之助，而成詳細設計圖如（第四圖），各部尺度均一一註明，不再贅述。

乙、離心吸水機

按離心吸水機，既爲灌田而設，則其拖動之馬力，應按洪水時期電量計算。查洪水時水電電量爲九十啓羅瓦特，用電線二里，引至吸水站，用七十啓羅瓦特電動機，每分鐘旋轉九百次，五十週波，電位二百二十，如是有效馬力，應爲九十四匹，起水高度爲三、五公尺（十五呎）。按英國普通公式：

$$G = \frac{E \cdot H \cdot P}{H \times 0.00076}$$

G = 出水量每分鐘加侖數，

E. H. P. = 有效馬力，

H = 起水高度，以呎計，

則出水量當有每分鐘八二五〇加侖或〇·六二四秒立方公尺。擬用吸水機兩部，每部出水量〇·三一二立方公尺，即每分鐘四一二五加侖。

再以水頭損失計算，茲將各項損失列下：

- 一、阻力損失 〇·二〇呎
- 二、喇叭管各十五呎水頭損失 〇·九四呎
- 三、喇叭管各十五呎水頭損失 〇·九四呎

一 一四呎

二、流速損失 水之速度為七、九八秒呎

〇、九七呎

三、溫度損失 水之溫度華氏六十度

〇、六〇呎

四、進口損失

〇、八七呎

五、吸水機自身損失

六、〇〇呎

六、海拔損失

一、五三呎

共計一一、一一呎。

起水高度一五呎，加水頭損失一一、一一呎，共計總水頭二四、六九呎。機械效率定為百分之六十：

$$Q = \frac{120 \times 8.8 \times .60}{26.11} = 24.2 \text{ 秒立方呎}$$

二、〇八七秒立方呎。

上述出水量每秒鐘〇、六一四立方公尺，相差有限，且較穩妥，故用設計焉。普通經驗，出水管直徑可按下列公式計算，

$$d = \sqrt{\frac{G}{4}}$$

d = 出水管直徑以吋計，

G = 出水量以每分鐘加侖計。

算得出水管直徑為一六吋，進水管直徑恒大於出水管直徑一時至六吋不等。茲定進水管為十九吋，

水輪直徑取大於出水管直徑一、五倍，

$$D = 1.5d$$

D—水輪直徑以吋計，

得水輪直徑為二十四吋。

又依薩鎮氏 (E. W. Sweeney) 經驗：

1. 水箱速度 (Volute velocity) = $.38 \sqrt{2gh}$ 。

2. 水箱喉孔面積 (Throat area) = $.75 \times$ 出水管橫斷面。

3. 輪葉角度—進水口 25° ，尖端 35° 至 40° 。

4. 輪緣速度 (Periphery Speed) = $\sqrt{2gh}$ 。

規定離心機尺度如下

一、出水管直徑

二、吸水管直徑

三、水箱喉孔

四、吸水眼

五、水輪直徑

六、水輪緣寬

一六吋

一九吋

一五〇平方吋

一五、五吋

一四、〇吋

六、〇吋

按上述輪緣速度等於 $\sqrt{2gh}$ 則 ϕ 等於一用公式

$$N = \frac{1840 \phi \sqrt{h}}{D}$$

N = 每分鐘旋轉數，

ϕ = 輪緣速度與 $\sqrt{2gh}$ 之比數，

h = 水頭以呎計。

水 利 學 冊

算得吸水機每分鐘旋轉二九八次，取三百次以皮帶連於每分鐘旋轉九〇〇次之電動機上，亦甚適宜。（參觀第三圖）以理想言之，離心吸水機按每分鐘旋轉九〇〇次設計，直接連於電動機，則吸水機尺度可縮小，價值當可減少。但水頭低出水量大之離心吸水機，據已往經驗，轉數過多，效率勢必低降，非所宜也。

四、水電灌溉廠之費用及利益

水電灌溉廠之費用，分建設費，經常費兩項。定設費內無開渠費，因人民自行挑挖故也。

甲、建設費（以銀洋元數計）：

- | | |
|----------------------------|----------|
| 一、水力機 一百二十馬力乃格拉克式水力機 | 九八〇〇、〇〇 |
| 二、發電機 九十啓羅瓦特交流發電機連合電表整變壓器等 | 一一〇〇〇、〇〇 |
| 三、電動機 五十馬力電動機二部連同電閘全份 | 六六〇〇、〇〇 |
| 四、離心吸水機 十六吋離心吸水機二部 | 五〇〇〇、〇〇 |
| 五、電 桿 四里路應用電杆 | 二〇〇〇、〇〇 |
| 六、電 線 四里路吸水站至水電廠及應用電線 | 二五〇〇、〇〇 |
| 七、磁壺鐵担繫線等 | 一五〇〇、〇〇 |
| 八、皮 帶 七吋寬雙層皮帶二條每條長三十尺 | 六〇〇、〇〇 |
| 九、水管子 出水管十六吋進水管十八吋各長十五呎 | 六四〇、〇〇 |
| 十、機器應用器具 | 一一〇〇、〇〇 |
| 十一、基礎工程及建築廠房 | 九〇〇〇、〇〇 |
| 十二、攔水壩 | 六〇〇〇、〇〇 |
| 十三、三合土壩基 | 八〇〇〇、〇〇 |

十四、澆水開	一五〇〇、〇〇
十五、用地 購地四畝	八〇〇、〇〇
十六、測量費	三〇〇、〇〇
十七、安裝費	二〇〇〇、〇〇
十八、運費	一五〇〇、〇〇
十九、雜費	三三〇、〇〇
共計七一二七〇、〇〇元	

乙、經常費(以全年計)：

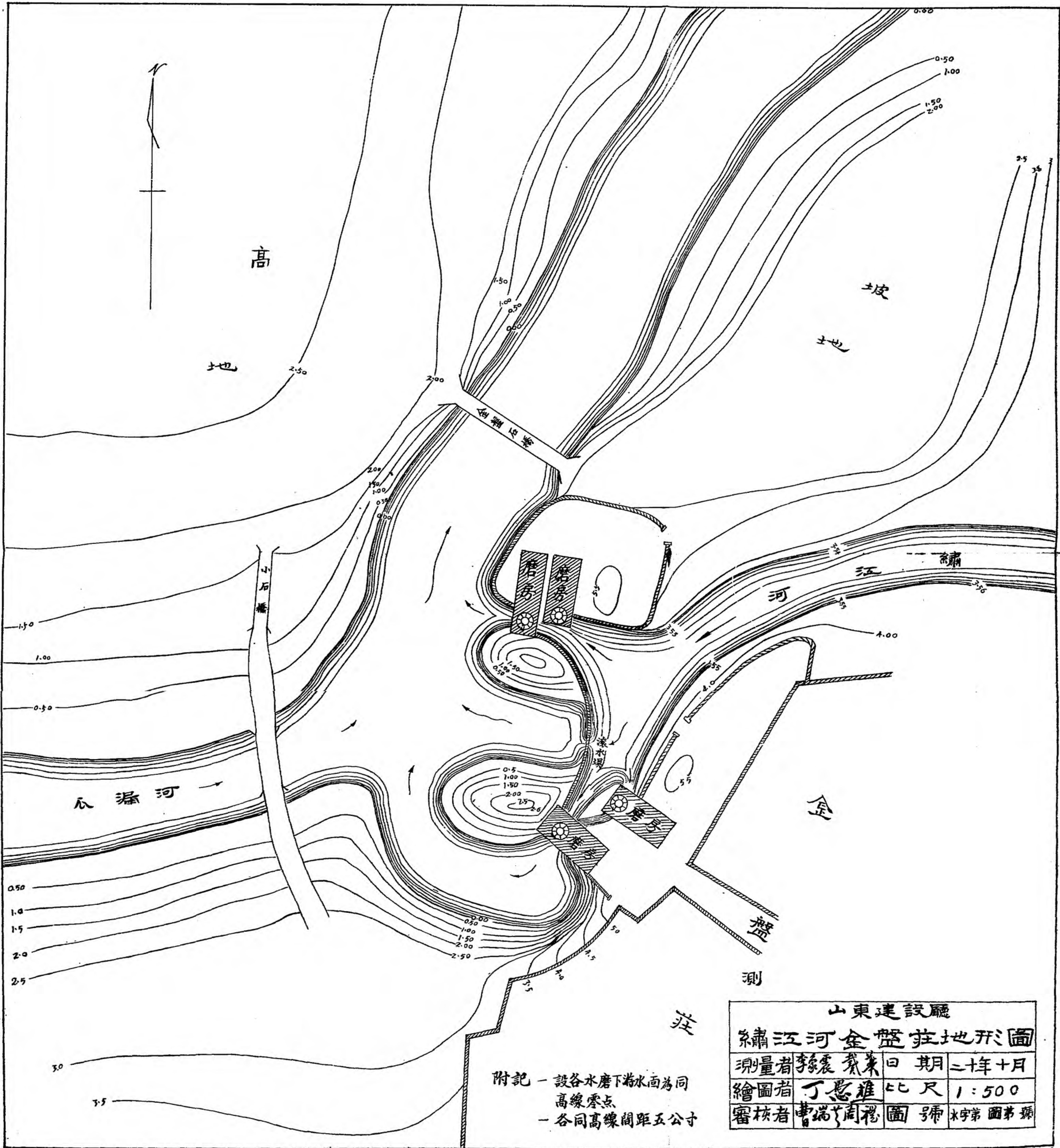
一、薪 俸 技師助理員事務員等各一人	一五四四、〇〇
二、工資 工目一名工匠四名小工三名	二二二〇、〇〇
三、文具 紙張筆墨郵電等	五八八、〇〇
四、消耗 機油棉紗薪炭茶水	九六六、〇〇
五、設備 修理機器房及添配工具等	一〇八〇、〇〇
六、雜費	一一〇、〇〇
共計七五一八、〇〇元	

上表所列金盤莊水電灌溉廠建設費共需七萬一千二百七十元，全年經費約需七千五百一十八元。按灌田三萬九千一百二十三畝，每畝每年收水費六角，全年可收水費二萬三千四百七十三元。漳邱縣城及金盤莊預計安設十六燭電燈一千盞，每月每盞取電費六角，全年收洋七千二百元，約抵該廠常年經費。又機器壽命以二十年計，每年須儲蓄機器損耗費洋三千四百七十三元，則該廠每年可獲純利二萬元，約合建設費四分之一。更一受以益地主言之，每畝每年增收

五元，每年增加農產收入約二十萬元，其利甚溥也。

五、結論

綜以上所述，齊河縣水電灌溉工程，曾爲詳細設計，並已購得發電機。然該項建設，至今尙未完成，誠爲可惜！新東門外建設廳第一水電廠，雖已安設，並用途甚廣，然所發電量：充其極不過十四啓羅瓦特，亦云小矣。章邱縣金盤莊水電灌溉廠可發電九十啓羅瓦特，規模較大，所需建設費僅七萬一千餘元，爲數無多，不難舉辦。且水輪設計，係根據試驗結果，效率較大，自無疑間。籌款既有端倪，建設當即實現。此事果成，所謂桓台索鎮烏河水電廠，計劃可發電八十五啓羅瓦特，小清河五柳關、張家林、安莊關、金橋關等處各水電廠，計劃共可發電八百九十一啓羅瓦特，行將逐漸設施，各項工業藉以發展，而山東水電工程之效果，當必大有可觀矣。

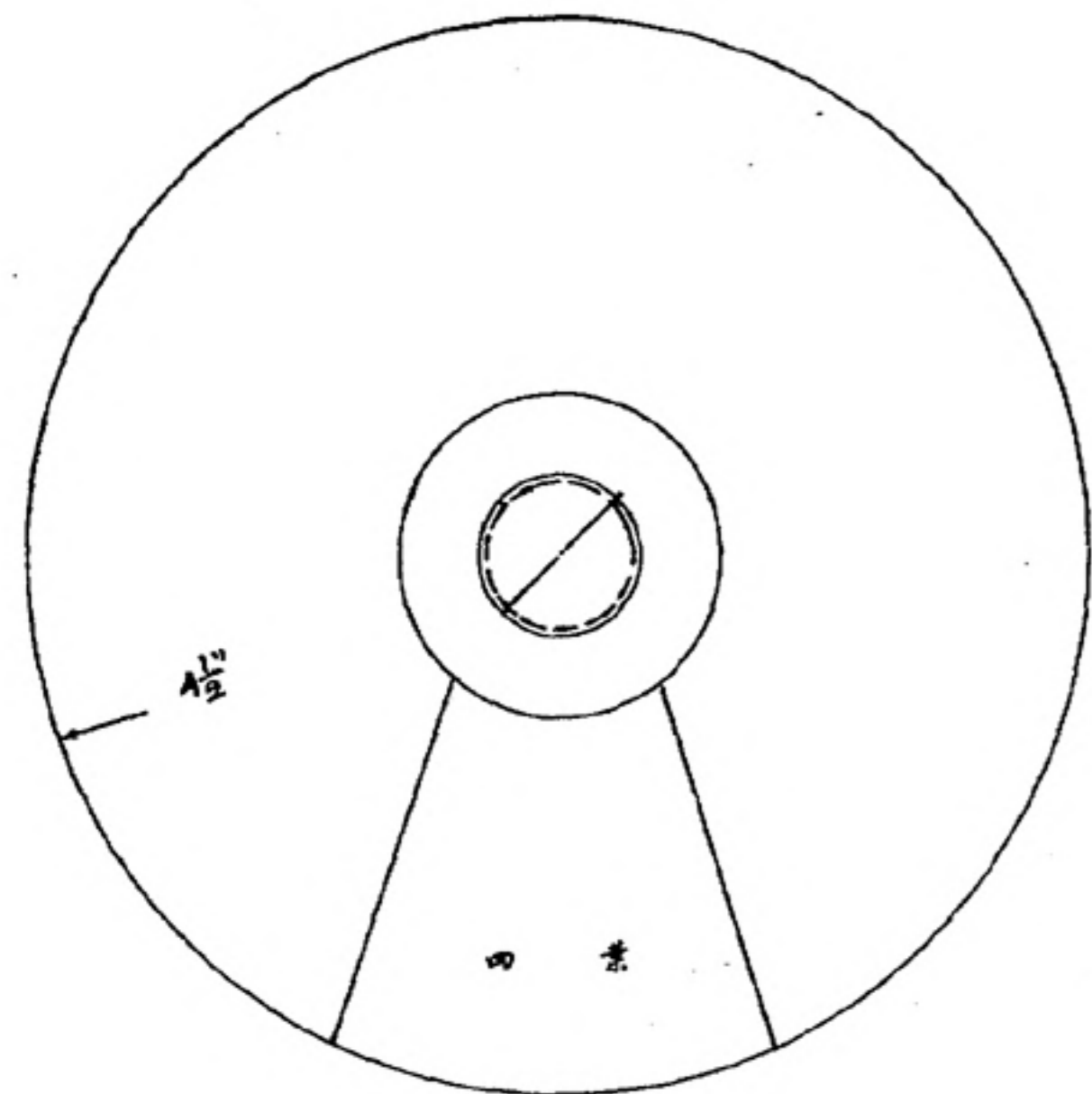


第一圖

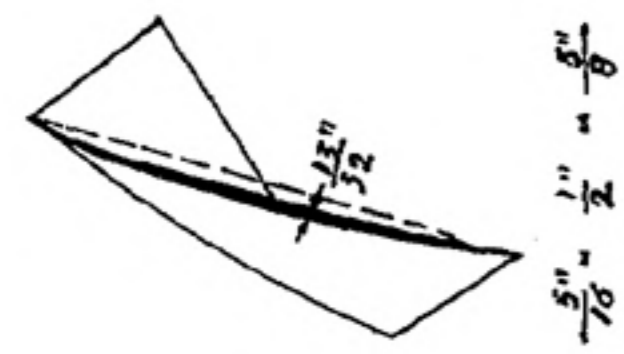
附記 — 設各水磨下游水面為同
高線零點
— 各同高線間距五公分

山東建設廳			
系肅江河金盤莊地形圖			
測量者	孫震	日期	二十年十月
繪圖者	丁恩雅	比尺	1:500
審核者	曹瑞	圖號	水字第圖第號

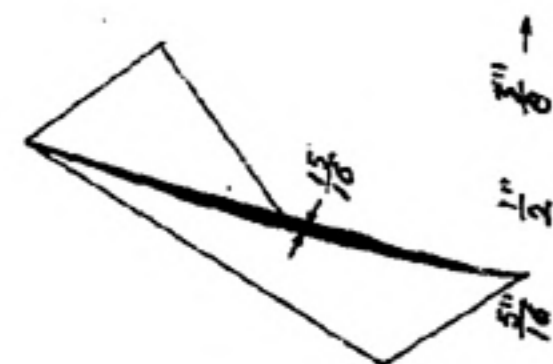
No. 2.



1 1/2"

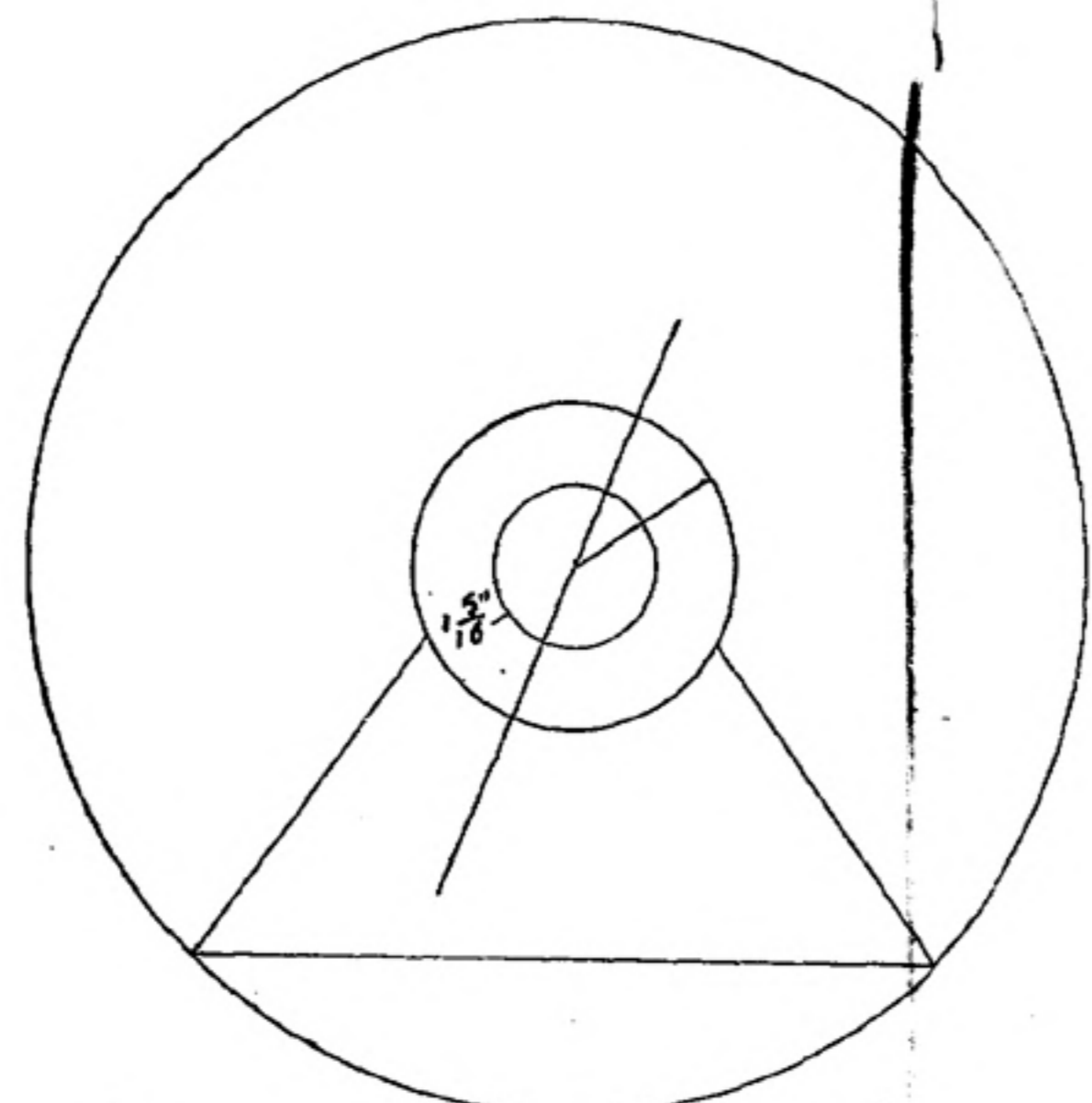


1 1/2" = 1 1/2" = 1 1/2"



No. 3

No. 1

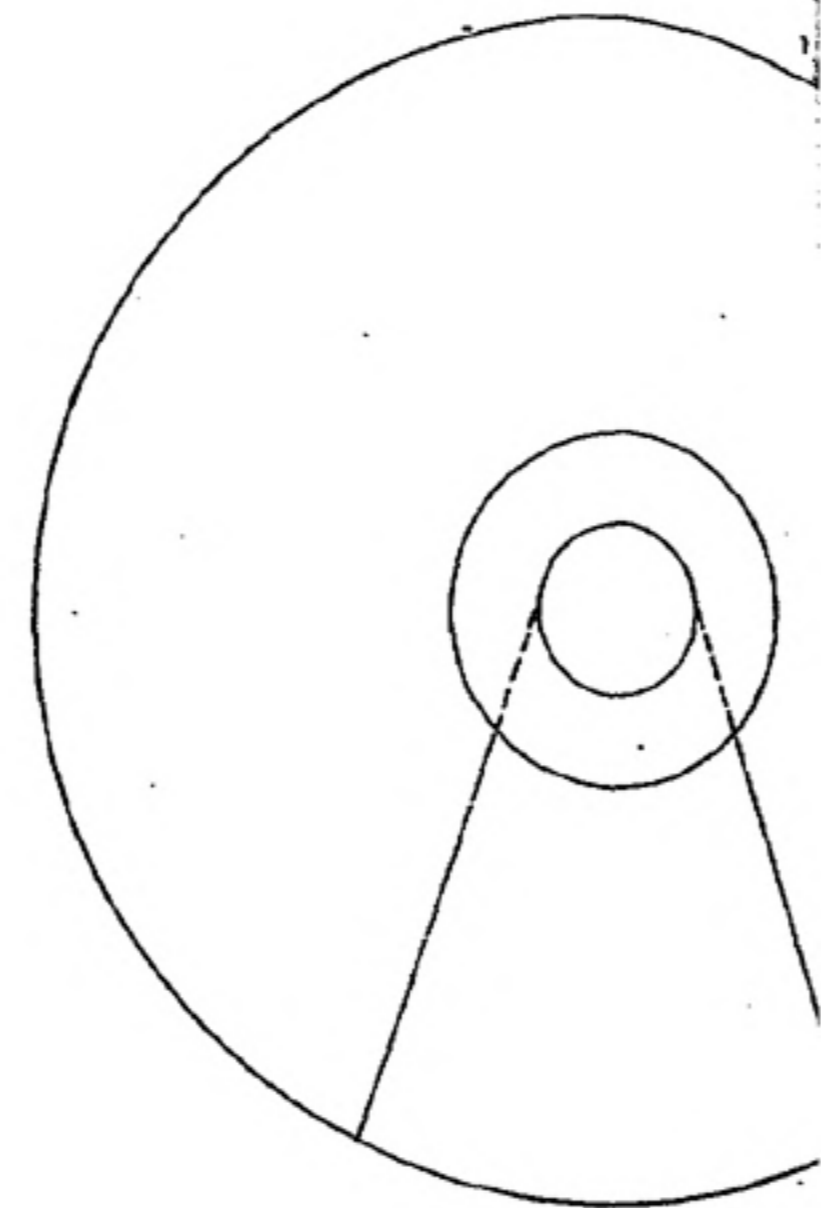


3 1/8"

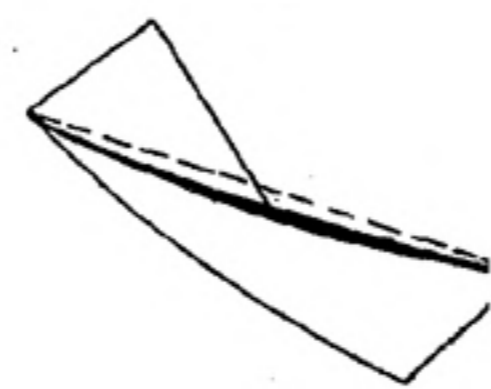


1 1/8"

No. 4.

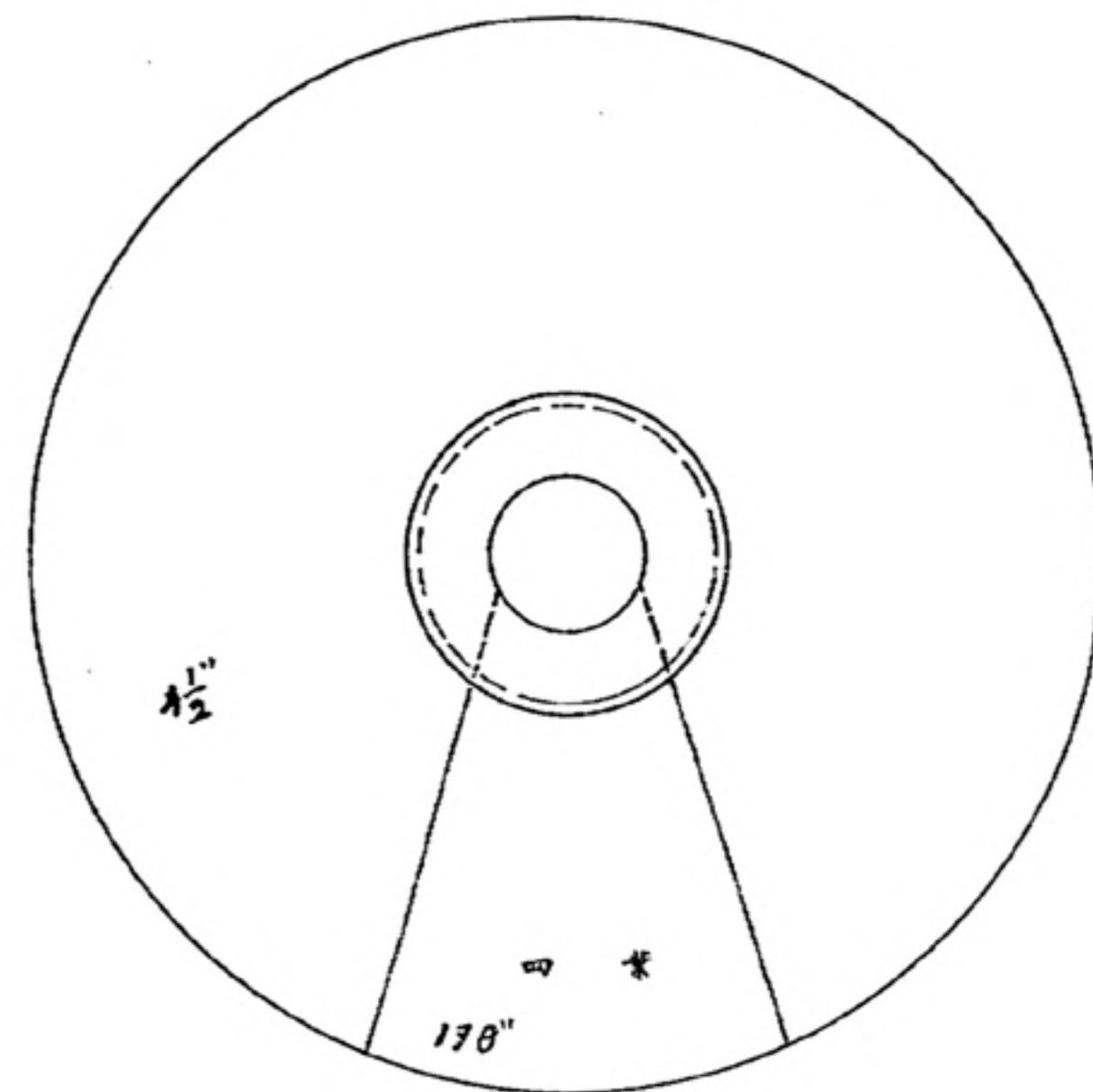


2"

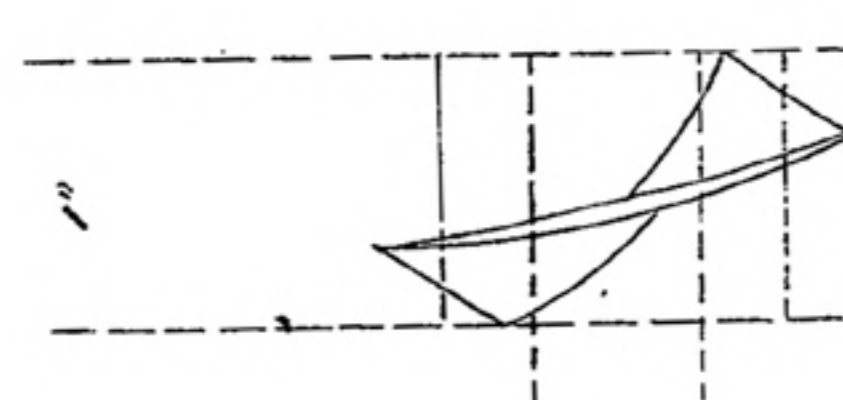


1 1/2" = 1 1/2" = 1 1/2"

No. 6.

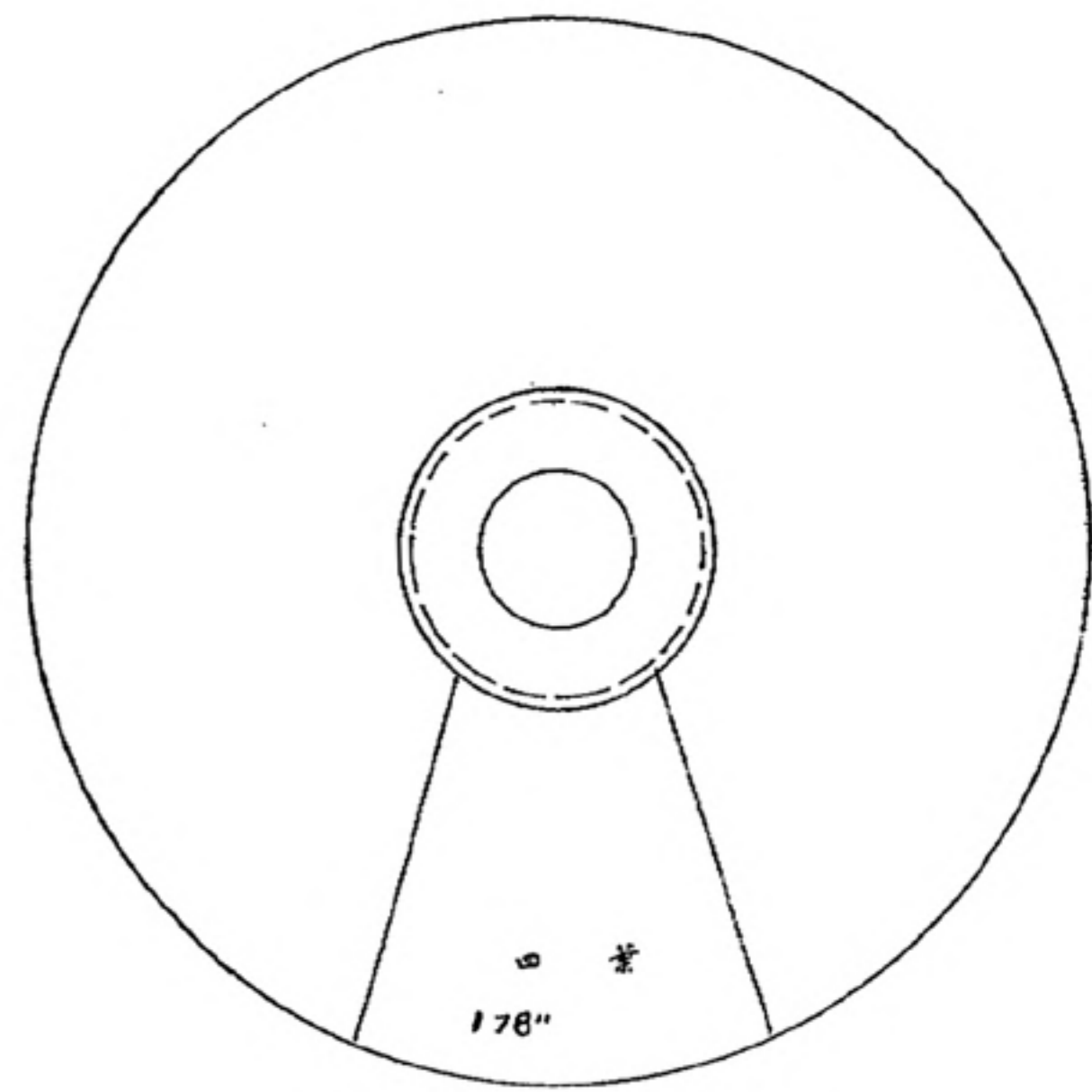


1 7/8"

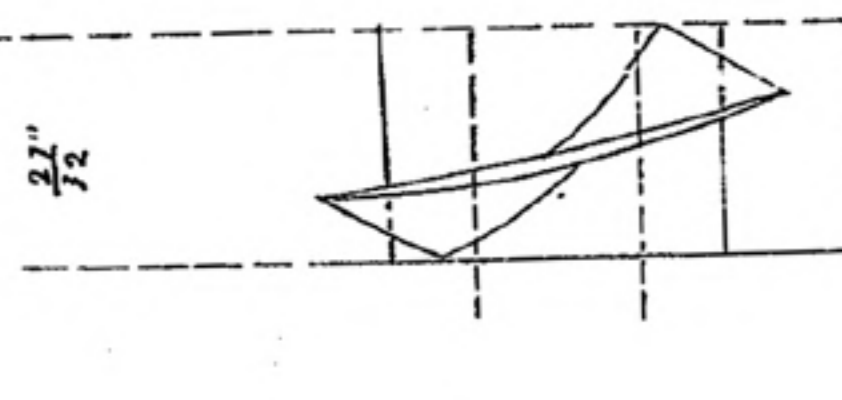


1 1/2" = 1 1/2" = 1 1/2"

No. 5.



1 7/8"



1 1/2" = 1 1/2" = 1 1/2"

尼哥拉式水輪模型設計圖

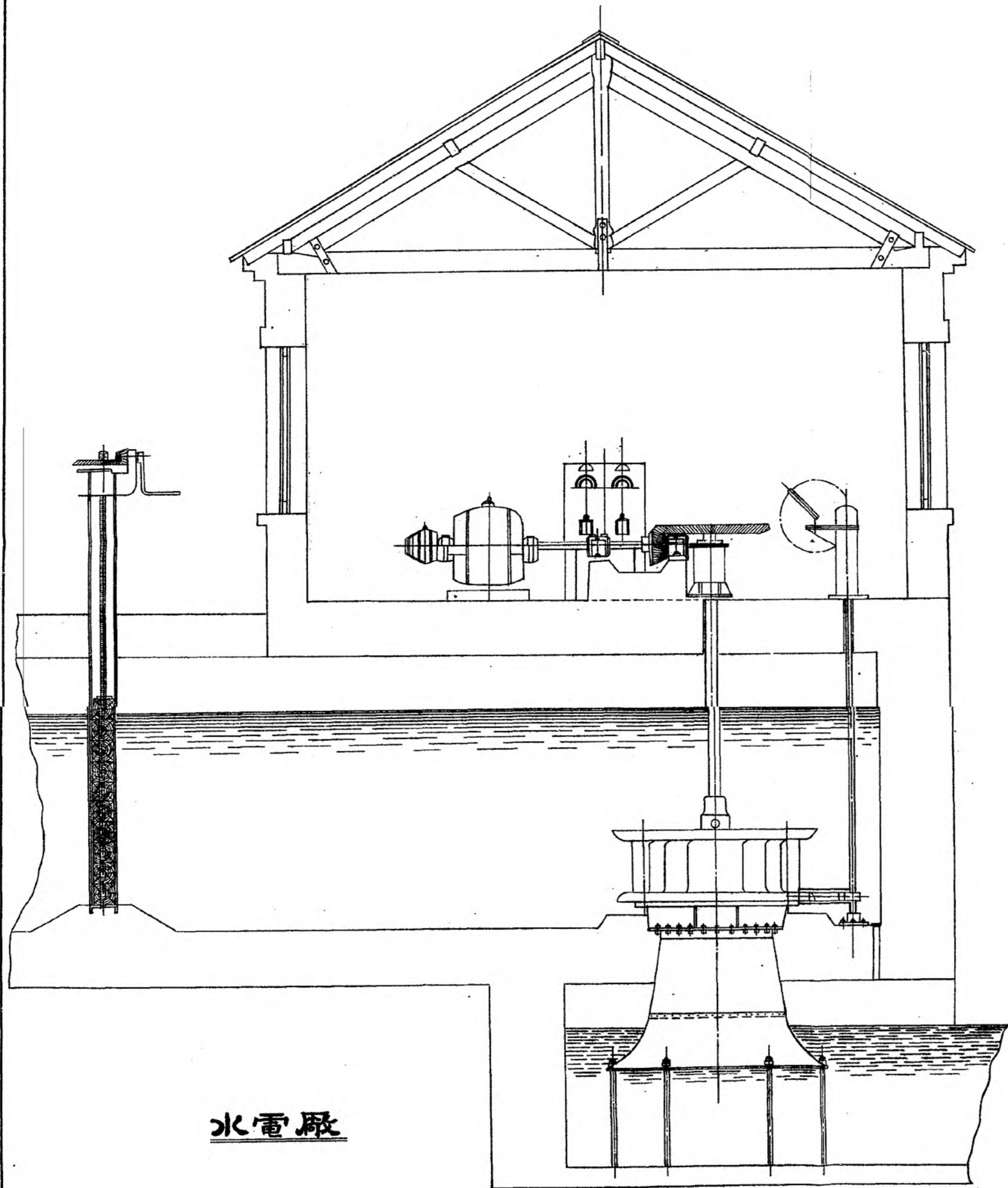
山東建設廳

製造者：利達鐵工廠 試驗者：建設廳水利

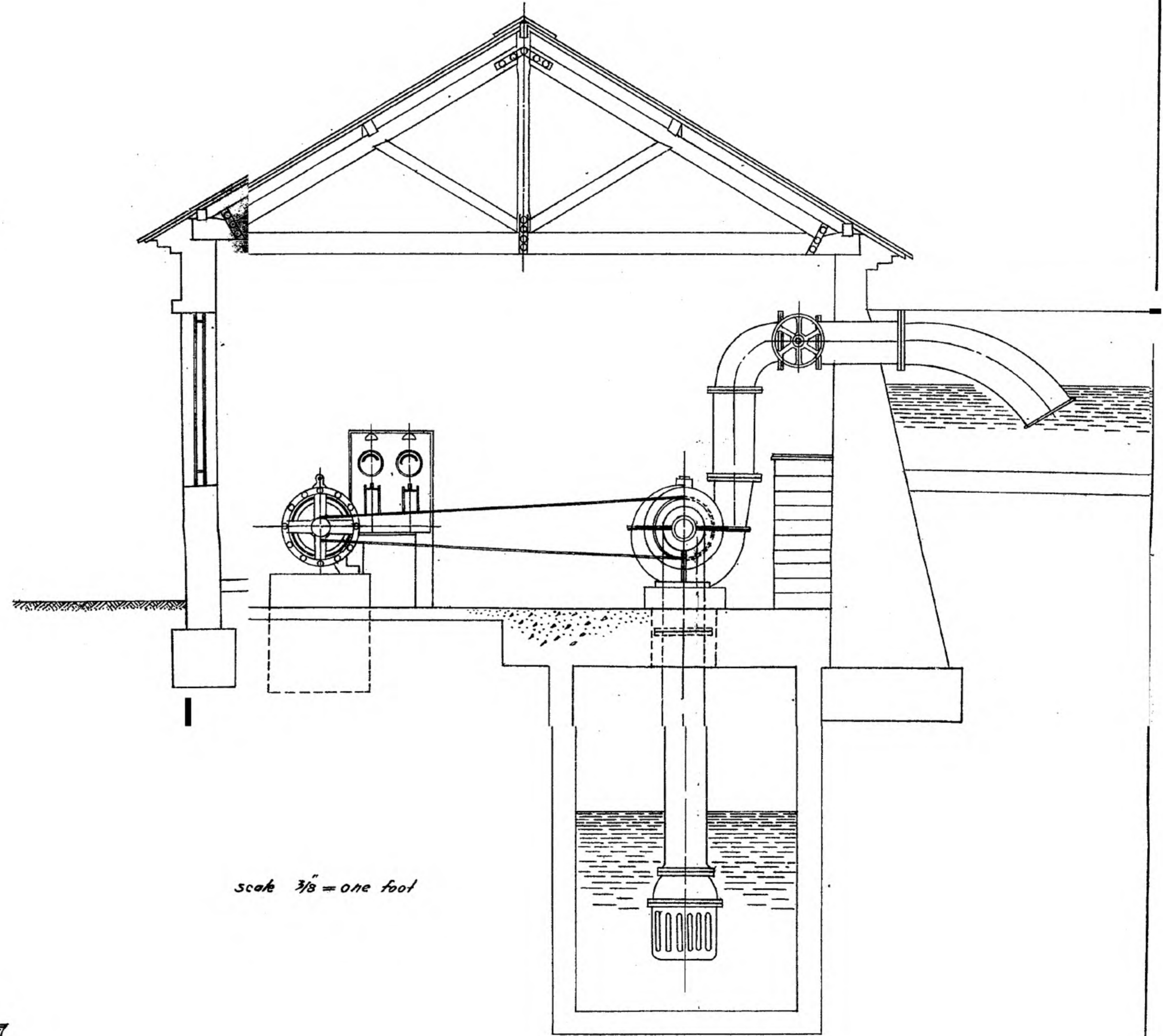
十九年三月

1吋 = 1吋

山東章邱縣金盤莊水電灌溉廠總圖

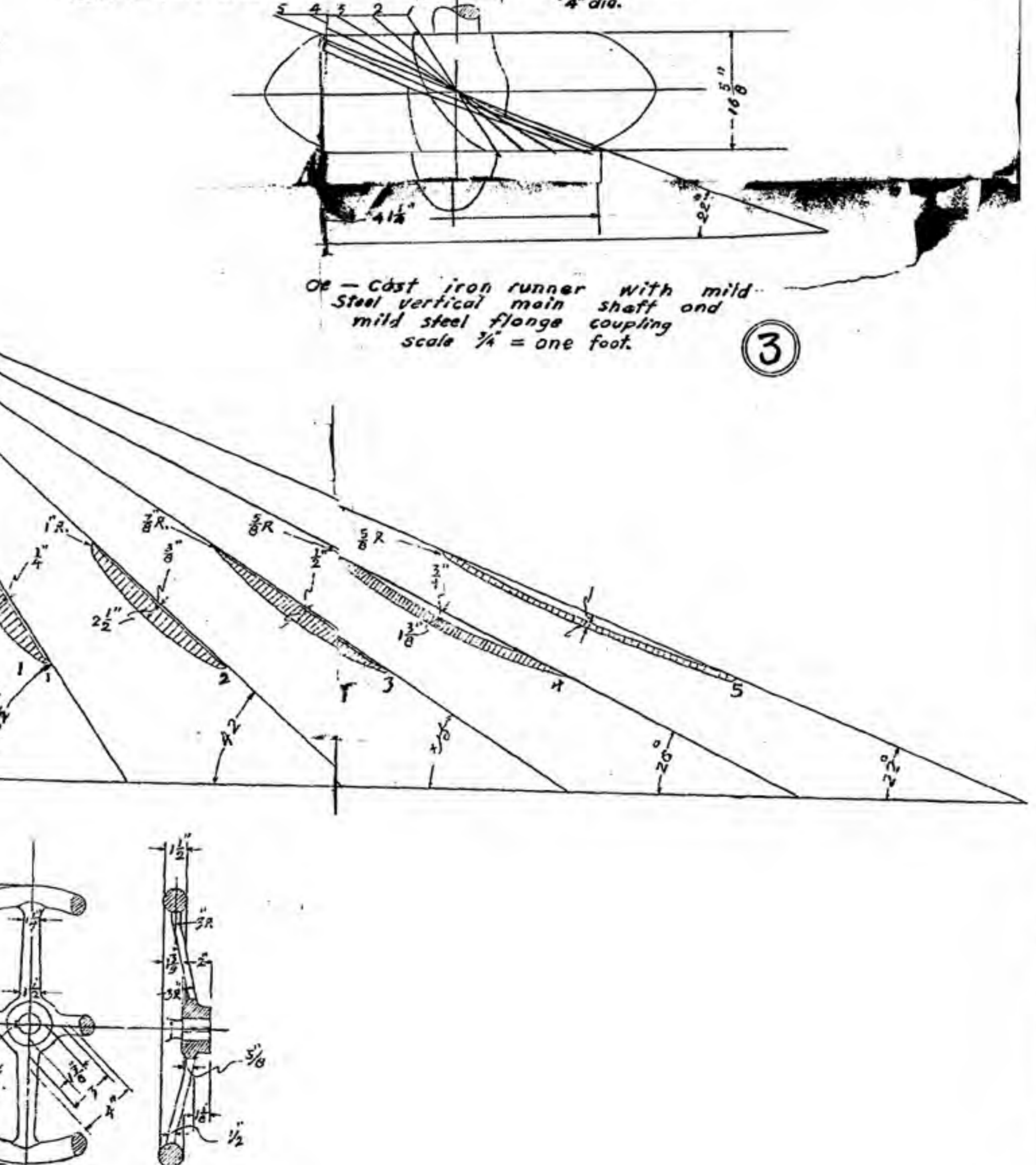
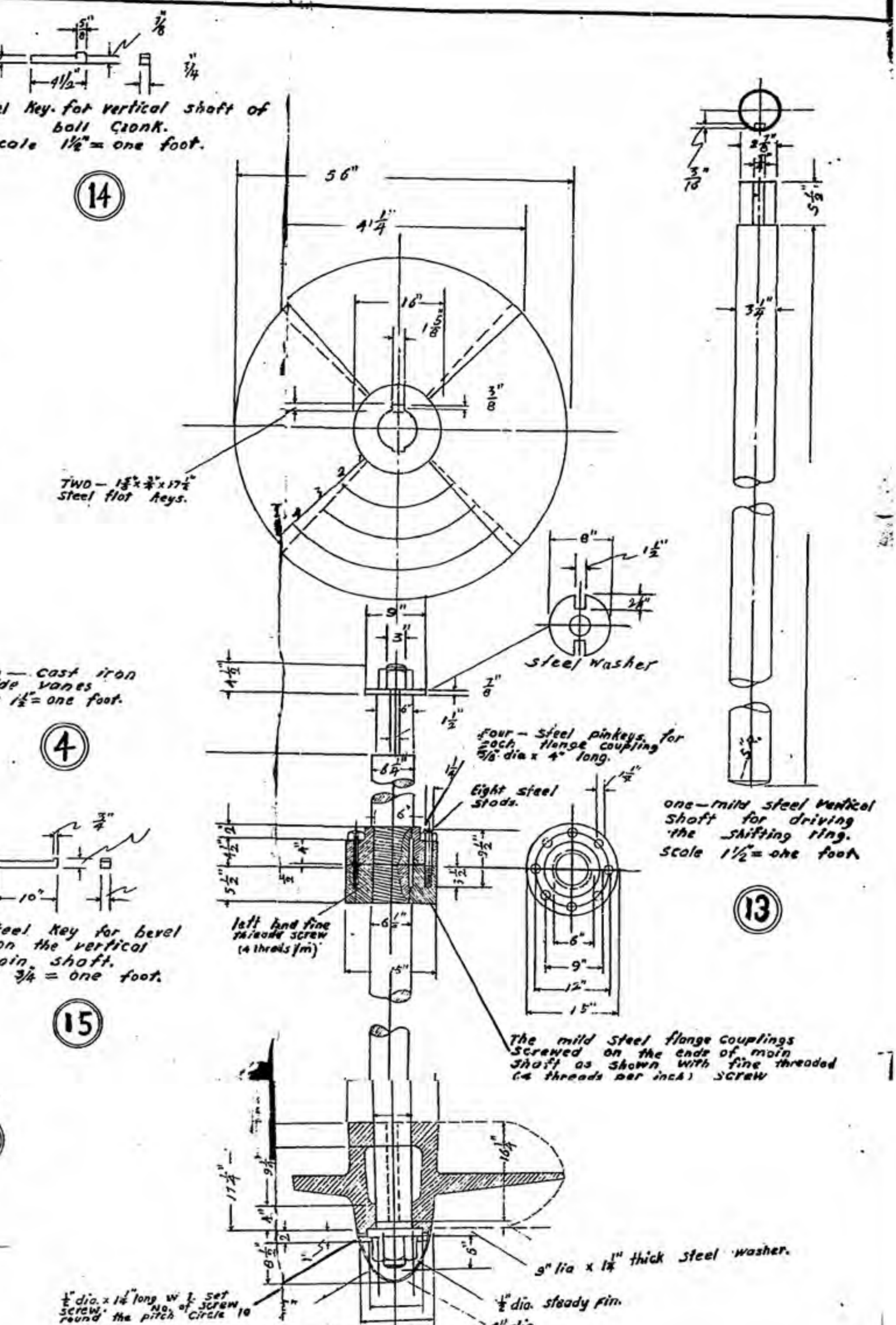
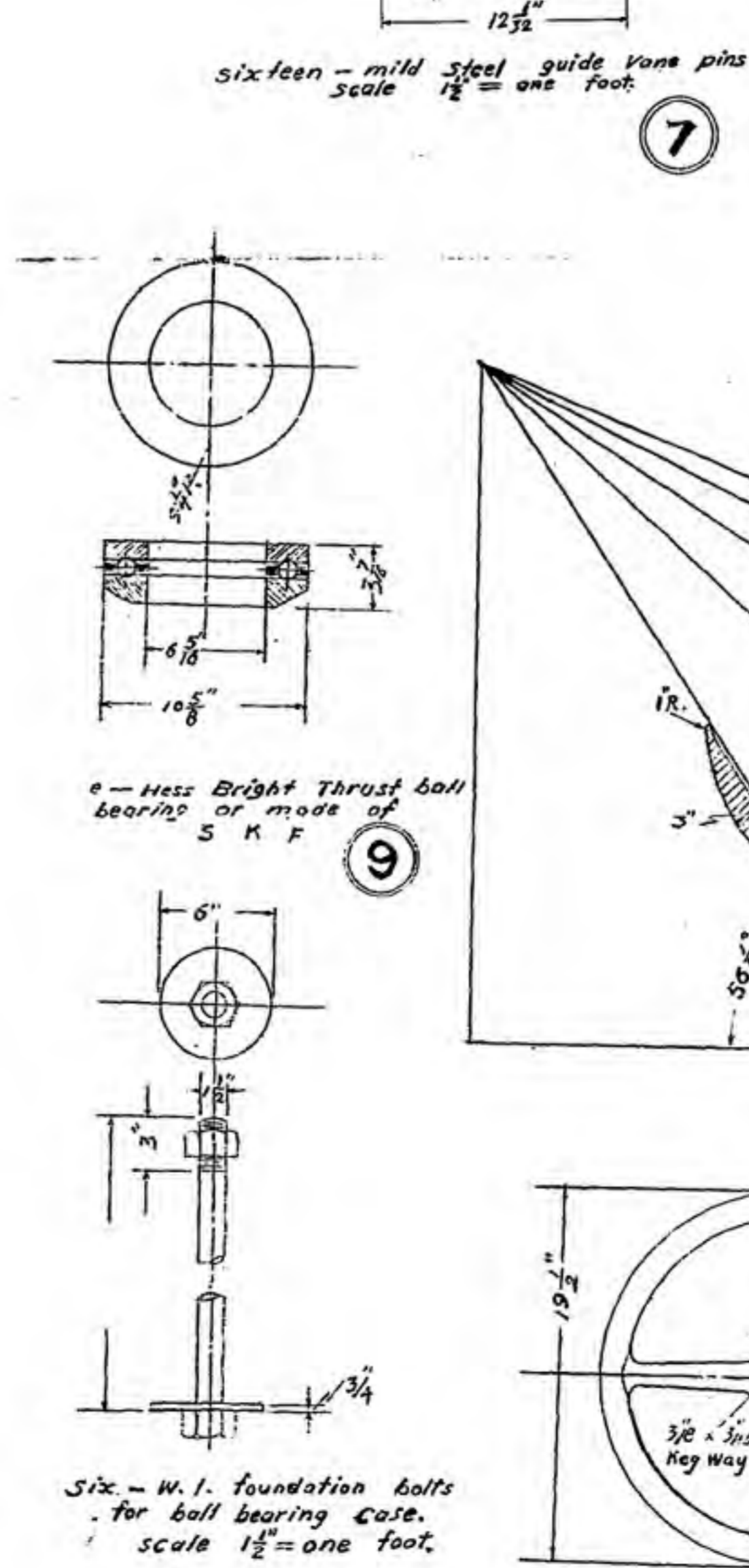
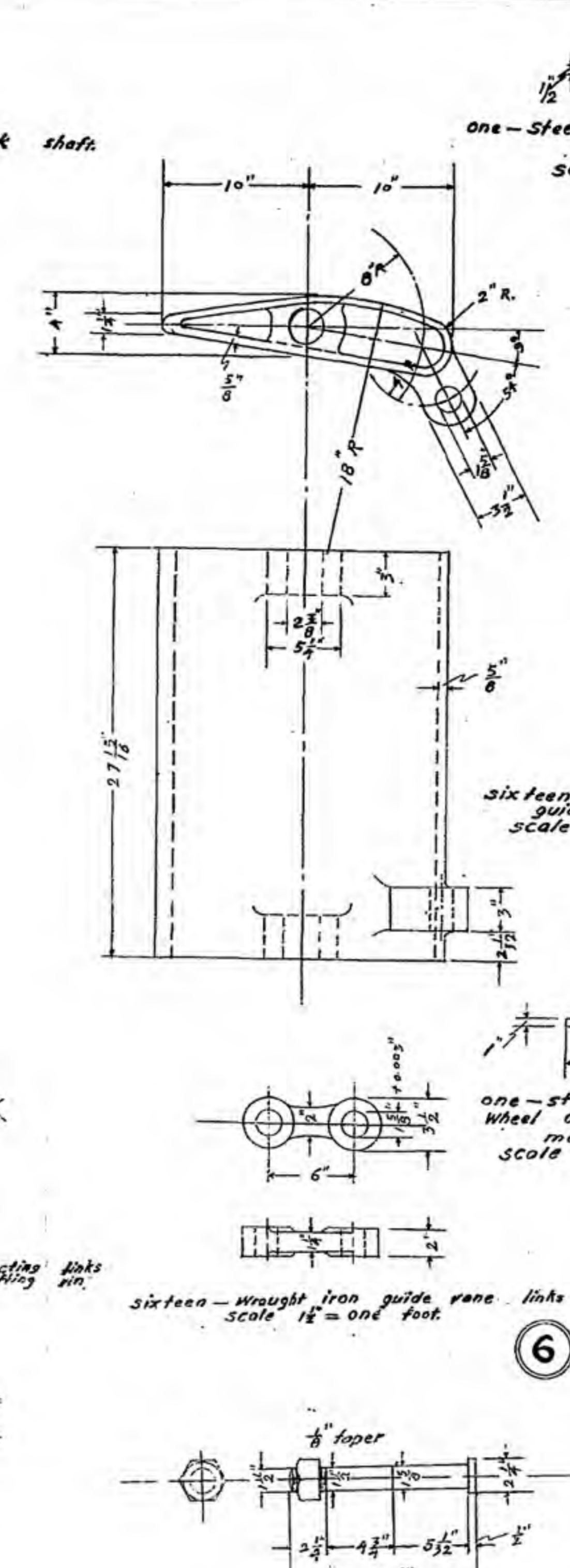
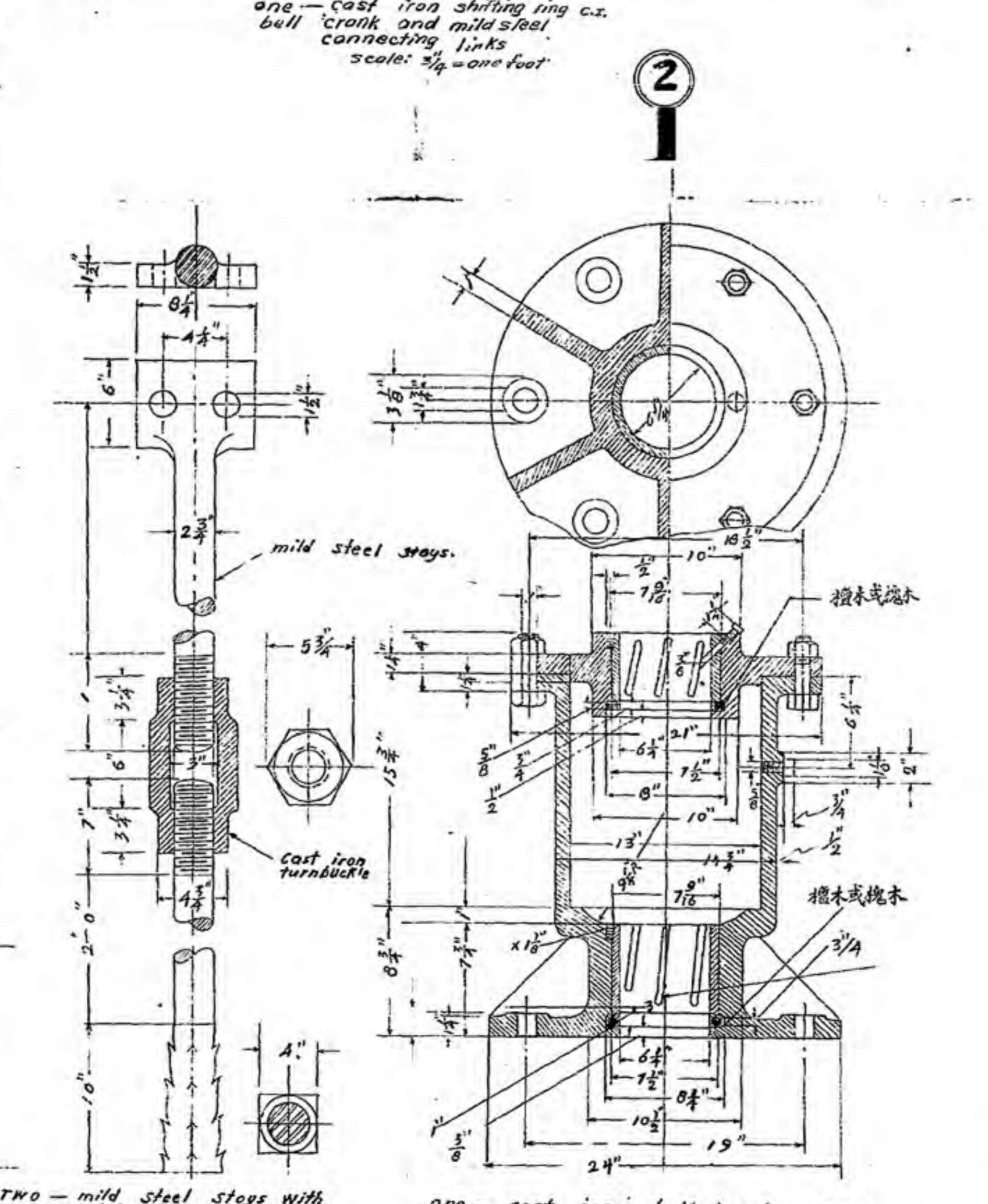
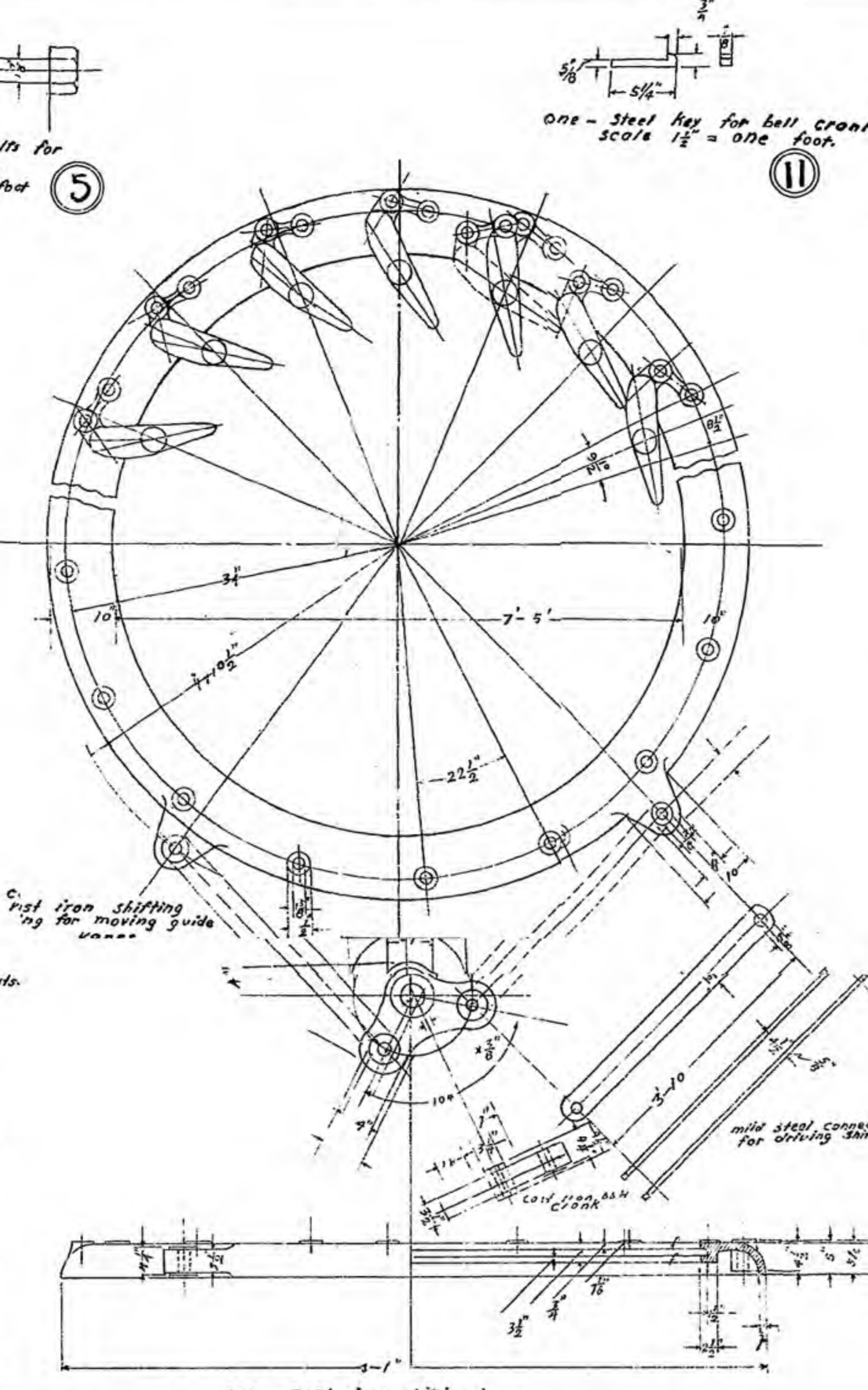
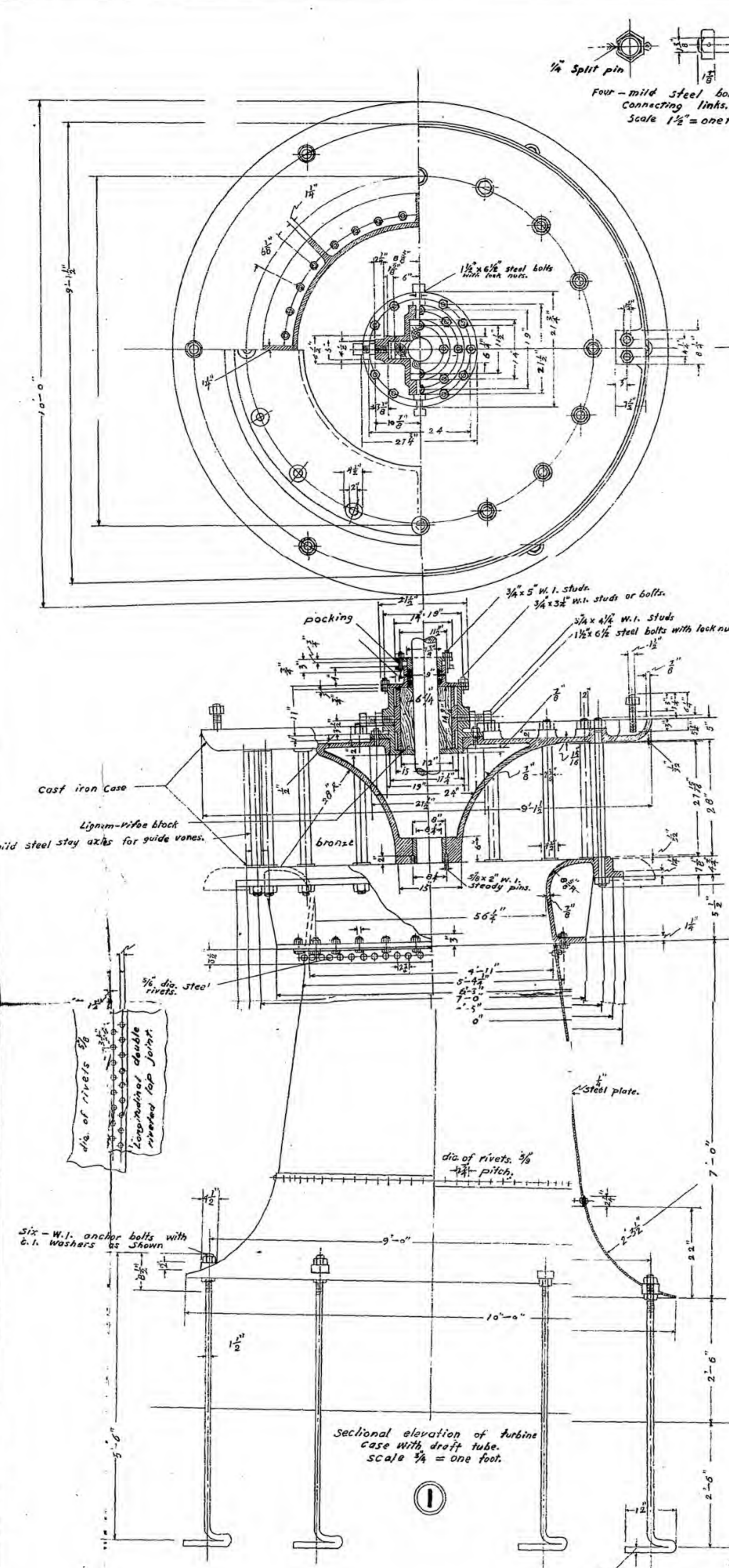


水電廠



scale $\frac{3}{8} = 010 \text{ foot}$

吸水站



籌設烏河水電廠計劃書（附表一）

張君霖

一、總論

山東河道多發源於高山峻嶺，泉源暢達，惟以上游河床頗陡，每至山洪暴發，水勢洶湧，人民以屢遭洪水之浩劫，輒畏而避之。蓋恐拂及，殊不知其中含有極大水力，可以利用。在昔科學未精之時，猶有人利用此等河流，建壩築閘，設水磨，烏河是其最著者也。惟法多粗笨，効率極微；若能相度地勢，擇適宜地點，將其舊有水力之設置，大加改良，重安新機，並藉水力而發電，不但効率增加，並可兼作多種工業。且近代各國對於水利事業日見進步，以水力而發電，在經濟原理上，尤佔有優良之地位。本廳有鑒於此，特於十九年十一月派君霖赴桓台查勘烏河水力，並會同李測量班長潤之將該河之流量大小，水頭高低，以及舊有水磨設置情形，均已施測完畢。今據測量結果，及將來可能發展之工商業觀之，實有設立水電廠之必要也。

二、河道大勢

烏河發源於臨淄埃槐樹，多係泉水，經長山桓台而注於麻大湖，伏雨大時，山洪下瀉，水勢較大，平時有泉水節節供給水量，尚無甚大之變化。河勢自臨淄沈家橋以上，河岔分歧，河床不甚完整，自該橋以下匯流後，始有水利之可言。河之寬處約四十公尺，最狹處亦二十公尺，自沈家橋至索鎮一段，長約三十里，河底傾斜約千分之一，沿河村莊，設閘築壩，安置水磨，以磨香麵者，達二十五處之多。自索鎮以下，河底漸平，來往船隻，可直達小清河，西通濟南，而東至羊角溝。

三、舊有水磨之情形

(甲)設置情形 沿烏河村莊人民有鑒於河流經行較陡之河床，實有莫大之水力，故多集資設閘

杜水，安置水磨，復經先後倣效，創設者日多，年代亦不一也。磨爲石質，凡上下兩層，上層不動，下層聯一豎立之木軸，木軸下端爲一魚鱗式之木盤，水由引水槽至導水木槽，自上沖擊木盤，因而旋轉，藉此可以磨香麩之類。其在桓台境內，水磨數目如左表：

桓台縣水磨調查表

磨名	所在地點	經營人	資本數目	備	考
朱家磨(亦名三和堂)	寨鎮	朱成信 朱清和 王玉法 馬富明	八千元	該磨係兩盤但不能同時開轉	
于家磨(亦名義和堂)	于家磨莊	高餘三 高仲選 李孔花	五千元		
李家磨	吳家磨西	李兆禎 李玉福	四千元		
吳家磨	吳家磨莊	李玉福 李兆禎 高龍章(北磨經營人) 南磨經營人)	八千元	該磨係兩盤亦不能同時開轉	
張家磨(亦名人和堂)	南王家莊西	吳樹江 王龍坤	四千元		
王家磨	玉皇閣西	王樹聲	三千五百元		
沙溝河磨	沙溝河莊	張方恭 郭鴻魁 于孔連 魯精資	六千五百元	該磨係雙磨不能同時施轉	
說					

(乙) 出產利益 前述各處水磨，雖構造簡單，效率有限，然人民所獲利益，亦甚有可觀。產品以香麪為大宗，銷售遠及東三省及上海等處。磨主除自己使用外，亦可出租他人，其租金每日四元每月一百二十元。其出產額如下：

1、大水時 每磨每日可磨香麪一包半，每包重四百斤，計售洋四十元，除每包成本二十元外，計可獲利三十元、每月獲利九百元。

2、小水時 每磨每日可出香麪一包，計售洋四十元，每月獲利六百元。

3、捐 稅 每磨每年所納捐稅如下：

印花稅 二十元。

稱 稅 五十元。

警隊捐 十元。

縣教育附捐 十元。

財廳向無征收稅款

總計以上所得純利每月平均不下七百餘元，但按各磨主每月收入計之，除修補水堰打磨及工人消耗外，實得純利約三百餘元，蓋以每月開磨時間不足三十日故也。

四、索鎮之工商業狀況及出產

索鎮乃桓台巨鎮，位城東三十里，居民一千六百戶，分河東西兩部，交通既稱便利，工商業亦較發達。茲分述之於後：

(甲) 交通 水路由索鎮起，北由烏河而直達小清河，凡小清河沿岸出產以及羊角溝海外運輸，均能直接輸送鎮內，陸路有張索汽車路，而溝通膠濟。

(乙) 工業

1、香麪 見前水磨出產。

2、油房 全鎮共有油房二十八家，用機器發動者二家，（十六馬力）資本自兩千元至萬元不等，每年平均所出油類如下：

（一）豆油 約三萬斤，每斤售洋一角八分，共計每年收入五千四百餘元。

（二）豆餅 三十萬斤，每斤售洋六分，共計每年收入約洋一萬八千餘元。

（三）稅捐 每戶每年納稅三十餘元貨物稅，豆餅每百斤征七分，油每千斤一角。但據油戶言，除零售者外，則貨物稅收僅爲產額三分之一，其每油房所得純利僅二分云。所出油類，以青島爲出口大宗。

（丙）商業 全市商號約六十餘家，時局平靖時，可增至百餘家，除各種雜貨店及洋貨店外，其他若糧棧銀號及旅館等，亦均爲重要之營業。

（丁）教育 鎮內有學校一處，男女兼收，高級四班，初級兩班，共二百三十餘人，市內人民富營業性。

（戊）出產 以麥類爲大宗，高粱及豆類次之；其他若東南鄉所出蠶繭，麻大湖之藕葦等，亦爲呂中特產。

附工程材料供給及價值之調查

磚 本地自燒，每千個約需洋十二元。

石灰 運自益都太平嶺，每千斤約十元。

石料 益都太平嶺或濟南，由小清河或膠濟鐵路均可運輸，每方約需洋十六元。

木材 除本地所產少數木材，可自由購取外，他若大木之類，水路來自羊角溝，鐵路來自青島，據縣人云：每料合營造尺四立方尺，約需洋四元二角。

五、可以利用水力之地點

查嵩河自沈家橋以上，河岔分歧，水流微弱，雖河底傾斜較大，但率以流量甚小之故，則水力終不如幹流為大，故按舊有利用水力最顯著地點，盡在沈家橋以下至索鎮一段。又查索鎮為桓台巨鎮，以交通便利及便於發展工商業論，以近索鎮為相宜。是以調查時因將索鎮附近朱家磨及于家磨等處，詳細查勘，不但交通便利，且河床較窄，施工亦易，因以擇取為利用水力地點。

六、水電廠之設計

(甲)使用水量 據十九年十二月十四日(即一九三〇年)測量所得，其流量為每秒四·五九立方公尺，每立方公尺合每秒一六一立方呎 據鄉人言此即大水時也。但雨水大時，則水量仍大，平時流量約為大水流量五分之三，合每秒九六·六立方呎。以下計劃，即取每秒一百立方呎之流量為標準。

(乙)有效水頭 其舊有水磨水頭為五呎，今按河底傾斜坡度，若將上游水磨裁減一二座，則水頭可增至十五呎至二十呎，但在流量與水位比較曲線(Ratiercurve)未測出以前，水力之變化亦無精密計算。今姑以壩身之高為水頭，乘以平均流量，作為常年水力，計算如下：

$$\text{平時流量} = 100 \text{ 秒立方呎}$$

$$\text{設 } H \cdot P \cdot \text{ 為馬力}$$

$$A \quad \text{為流量秒立方呎}$$

$$H \quad \text{為水頭}$$

$$\text{壩高十五呎}$$

$$\text{則 } H \cdot P = \frac{A \cdot H}{8 \cdot 8} = \frac{100 \times 15}{8 \cdot 8} = 170$$

按山東鐵廠關於水輪之製造，效率較低，本廳新東門外水電廠水輪之效率最大，約百分之五十，則以上所得之

$$H. P. = 170 \times .50 = 85 H. P. = 63.5 K. W.$$

壩壩二十六尺

$$\text{則 } H. P. = \frac{100 \times 20}{8.8} = 228$$

$$\text{實得馬力} = 228 \times .50 = 114 H. P. = 85 K. W.$$

(丙) 堰堤水路工程

- 一、將舊有朱姓設立水磨地點或其附近，將地填高約四千方呎，為建築水電廠地址。
- 一、挑長約一百二十呎之進水槽。
- 一、堰堤上部寬五呎，底寬十六呎，高二呎，長一百五十呎，全部以石或磚築造。
- 一、二十呎兩空放水閘以洩洪漲。
- 一、進水口處以適當之設備除去浮流物。
- 一、堰堤上游河床內尚無侵及房舍及其他建築，至為水所浸之田地，約五百公，須出資購買，每公約需洋十元。
- 一、水輪採用反擊輪，使水由進水槽流入，每秒能運一〇〇立方尺之鐵套經過葉輪，直流於烏河堰堤下而北注。

七、經費預算

(甲) 建設費

填築土基及建築房屋費

六千元。

欄水壩長一百五十呎高二十呎面積二百一十方呎一座

壩基用三合土打築若係沙質須先打木樁再築三合土

二十呎兩空洩水閘一座

購買堰堤上部所侵田地費約五百公

八十五R·W·交流發電機一組

一百一十四馬力反動水力機一組

架設電線及附屬物至索約三里

測量經費

外加百分之十行政費

總計 四六五三〇元。

又舊有水磨已成人民私產，若設立水電廠，築壩高二十呎，則上游受返水線之影響，勢必取銷水磨三座，每座按四千元發價，計需洋一萬二千元。然若以適當方法，以水電廠發出之電力給彼帶磨，保持其原有利益，則發價購買之消耗費，可以省去。

共計 五八五三〇元。

每馬力建築費

五百一十四元。

查有效水頭，視流量與壩高而變化，故築壩愈高，則所生之水力愈大，惟同時上游所受之返水線(Back Water)影響之損失及壩本身建築費亦愈大。以上壩之設計，係取二十呎者至於與十五呎者比較，究應如何情形？目下尙難確定。仍應俟測量完畢後，再行計議。

(乙)經常費

資本利息以八厘計

四六八二元。

折舊每年平均以百分之五計

行政開支每月八百元

預備費

總計

每馬力經常費

八、利益概算

全廠供電能力共合八十五 K.W.，照担負率百分之五十計算，即假定每日工作十二小時，則每日可發一〇二〇 K.W.H.，每 K.W.H. 平均售洋一角五分，計每月收入四七一〇元，每年五六五二〇元，減去每年經常費二〇二〇八元，每年盈餘三六三一二元。

九、電力用途

水電廠告成後之問題，則在於消耗電力之研究，今就八十五 K.W. 之電力計之，則預計其電量之分配如下：(一)原有水磨磨上以水電廠之電，與彼帶磨三座，約需電量十五 K.W. (二)索鎮電燈可設至于餘盞，計需電量二十 K.W. (三)鎮內油房有二十八家之多，查其用機器發動之兩家，係以十六馬力之汽油機，每日開機費約費十餘元，若以廉價之電力而售之，則商人自當樂購而不辭。由是推之，其所餘五十餘 K.W. 之電量，只足四五家油房之購求，是以電量之用途以至供不應求之象矣。又查長山桓台等縣養蠶者甚多，每年出繭約五六十萬斤，(以長山爲最多)，每斤售洋五角，每年收入約二十餘萬元。閭村鎮繅絲廠所需之原料，大部分端賴以上諸縣之供給。又查周村之繅絲廠若同豐(工人三百二十人)新記(工人一百六十人)元豐(工人一百二十人)鈴木(日商工人數目無從調查)等，其所需之原動力，皆係蒸汽機，耗費甚大。若水電廠成立後，則繅絲廠亦可設立倡辦，其他若磨麵紡紗造紙造膜等工業，均可利用此

十、結論

以上設計：係根據初步測量及勘查情形而作，至於全年流量之變化，河道之地形，築壩地點之地質，以及河之含沙量，水之蒸發量雨量等，均須實地測量，長期實驗，得有確實之結果，則對於水電廠之設計，乃得完備而臻全功。但查其水力，証諸舊有水磨之設施，若將該河水力大加改良，使由水力而變為電力，非特振興工業，使富源盡闢，且際藉人工之點綴，益呈燦爛之象矣。

水利專刊

二七八

排水工程

排水工程

北運河之閘壩橋梁涵洞勘查報告（附表三圖四十）

孫廷聲

一、引言

北運河原爲航渠，惟自黃河北徙，水無來源，雖經挹取黃河之水，然挾淤極重，遂致運河逐漸淤高，不通航者，現已二十餘年矣。此次北運河之疏浚，不祇限於消納坡水，免除水患。其最要者，在恢復航運。論及航運，則非修建閘壩涵洞，斷不足以調流量而節水源，故沿河閘壩涵洞之整理，尤爲先決問題。查北運舊閘甚多，涵洞亦復不少，惟年久失修，現狀如何，因乏詳細勘查，無由得知。新式閘壩，既省時而運用亦便，於航運之發展，固極善美，然值此民窮財絀之時，新式閘壩之建修，需款孔多，能力殊有未逮。茲先擬通航初步計劃，仍以利用舊閘爲原則，其能用者整理之，不能用者拆作涵洞或減水閘。如此所費既屬無多，實施亦復易易，而北運舊日通航之恢復，或可望於最短期間實現。是舊閘工程之調查，乃爲不容或緩之工作。惟全運河通航，須終年有水，而橫穿之各要道交通，勢亦不能不顧及。查昔日漕運時代，常在閘口上建木製活動橋，以利往來，於無閘口處，乃用擺渡，惟此法運使遲緩，交通深感不便；如能利用舊閘石料，興建木製活動橋，所費有限，而於交通上則便利殊多。故現在北運所有之橋梁及應新建地點與數目，亦當從事查勘，而資計畫。經此次調查結果，計舊式船閘十六座，進水閘九座，洩水閘六座，涵洞十四處，橋梁十座（木製活動橋六座，死式者四座），及將來須建橋梁地點十四處，茲分述之於左：

二、閘壩之現狀

北運河沿岸閘壩極多，約可分爲舊式船閘進水閘洩水閘三類，依次列下：

（甲）舊式船閘 北運河自臨清至黃河北岸，計百三十公里，共有舊式船閘十六座：卽臨清

頭道閘、一道閘、戴閘、土閘、梁鄉閘、辛閘、聊城閘、李海務閘、周店閘、七級下閘、七級上閘、阿城下閘、阿城上閘、荆門下閘、荆門上閘、及陶城堡閘是也。

臨清頭道閘(見前黃運聯運第三圖)位於運衛交會處，東距衛岸約八十公尺許，該閘口寬六·四五公尺，長八·〇五公尺，閘狀尙屬完整，墩及翼牆均無破壞，惟查漿縫空虛者甚多，是昔日之灰漿，已被水刷盡無疑，所遺洞縫，致易滲水。牆後宜填補。耳閘處河身淤高，閘底不能顯見，現在河底至閘頂只有三公尺許，地下究有高度若干，殊難量定。閘耳兩對尙在，板槽好，只須安置木板，即可照舊法運用。翼牆上有人民自造草房一座，倘有妨礙時，令其拆去，諒無問題。閘上有木製活動橋一座，橋身完整，該閘石料之尺寸如下：

1.00×0.40×0.37 1.25×0.36×0.35 1.37×0.36×0.36 公尺。

臨清二道閘(見前黃運聯運第四圖)閘口寬六·三〇公尺，長五·五六公尺，高度能丈量者三·三〇公尺，閘之情形亦屬完整，惟較頭道閘稍差，漿縫空虛尤甚，有一翼牆尾端損壞，修補頗易，閘內有積水深四公尺，上有木製活動橋一座，橋身尙好，來往車輛極多，閘上除橋欄外，尙有木製護欄，置放邊沿，因該處交通稠密，乃防不測也，下游右翼牆上，有人民自造草房一座，該閘距頭道閘約一公里許。

戴閘(圖四)在戴灣西北距約一·五公里，口寬六·五〇公尺，長七·一〇公尺，高度能丈量者爲四·一〇公尺，河身尙有積水深爲四公尺，閘墩翼牆均滲水頗甚，接縫多已空虛，橫豎相聯貫，形成連續式之裂痕，閘墩顯有此裂痕者四處，裂痕最易滲水，牆後已坍塌，上游兩翼牆亦有裂痕，石塊角碎，所成之罅洞甚多，右翼牆上部曾拆去兩行，尙有石塊亂放，下游左翼牆尾端約缺石八塊，閘上有木製死式橋一座，橋身已壞，閘之石塊尺寸不甚整齊，有1.30×0.32×0.40。 1.40×0.72×0.30。 0.72×0.32×0.40。 1.50×0.47×0.40

0.450 X 0.450 X 0.37. 種種尺寸。

土關(圖五) 口寬六·三五公尺，長六·六〇公尺，高度能丈量者五·一〇公尺，河身有積水深約五公尺，全關已近破碎，漿縫虛空，石塊裂紋者甚多，下游左翼牆有七公尺長之缺口，右翼牆已經崩脹，基樁下沉坍陷，關上無橋，附近兩岸，均建有房屋。

梁鄉關(圖六) 口寬六·四〇公尺，長六·八〇公尺，高度能丈量者四·八五公尺，關身有積水深爲三·七公尺，該關現狀不良，墩翅有破壞縫空裂痕崩脹及有坍陷之勢者數處，翅端缺石料者亦在二十塊左右，關上有木橋一座，原爲活式，惟轉軸已無，失移動之效矣。

辛關(圖七) 口寬六·三七公尺，長七·二〇公尺，高度能丈量者四·三〇公尺，據當地耆人稱，此關共有十八行(均七公尺許)，是在地面下尙埋藏三公尺許也，該關現狀尙好，漿縫空虛，仍所難免，墩翅俱無破壞，惟下游右翼少石數塊，須修補之，關上有木製活動橋一座，年久失修，已近破壞，然交通仍繁。

聊城關(圖八) 口寬六·三四公尺，長八·七〇公尺，高度能丈量者四·四〇公尺，該關翼牆上均建有房屋，翅端被埋藏，詳細丈量，乃不可能，關之大概情形不佳，縫虛裂痕甚多，關上有活動式木橋一座，尙齊整新穎，想係近時所建造，該處適當交通要衝。

李海務關(圖九) 口寬六·六六公尺，長七·七〇公尺，高度能丈量者四·三五公尺，關底有積水深約二公尺，翼牆上建有草房，翅端被土埋藏不少；現時正在挑挖，關上置放之土，比處皆是，故丈量時極感困難，關之現狀亦不甚佳，縫虛裂痕固多，而下游翼牆之基樁搖動，陷落堪虞，關上有活動式木橋一座，爲往來大車必經之地。

周店關(圖十) 口寬六·六〇公尺，長八·五〇公尺，高度能丈量者三·二〇公尺，據當地老人稱，該關共有十四行(約六公尺許)，是地面下尙藏埋近三公尺也，關之大概情形尙好

，惟下游翼牆左部有向外拱脹之勢，右部基底下墮，坍陷可虞，縫虛裂紋仍所不免，聞耳鐵扣尙好，閘上有死式木橋一座，已行破壞，極應重修。

七級下閘(圖十一) 口寬六·六〇公尺，長七·一五公尺，高度能丈量者四·三五公尺，現正值挑挖河身，大部分被土堆蓋，詳細丈量，乃不可能，閘之現狀不佳，石料破碎及損失者不少，縫虛裂痕亦多，翼牆之形式及長寬諒與他閘不相上下，閘南約三百公尺處，有土壩一道，爲來往大車必經之地。

七級上閘(圖十二) 口寬六·三〇公尺，長七·〇〇公尺，高度能丈量者三·六〇公尺，閘身有水深約四公尺，該閘坍塌及破碎者甚多，損失石料亦不少，計閘墩兩面至第四行已無石塊存在，河底曾淤高至第四行，經此次挑挖(現猶在挑挖中)已露至第十行，地下尙有幾行，殊難言定，閘上堆土甚多，丈量頗難。

阿城下閘(圖十三) 口寬六·四〇公尺，長七·八〇公尺，高度能丈量者三·二〇公尺，閘身有水深爲二公尺，據當地人稱此閘共有十五行，現在水面只到第七行，該閘左墩及翼牆已破碎至第四行，翹端上部已被土堆埋藏，下游左翼牆一部將陷，右翼牆一部已經坍塌，墩面及上游翼牆尙屬完整，惟縫空裂痕仍所難免。

阿城上閘(圖十四) 口寬六·六五公尺，長八·二〇公尺，閘墩之高能丈量者五·八三公尺，翼牆高三·三三公尺，閘身有水深爲三公寸，觀其現在情勢，閘墩非原來之高，似爲堤高橋面，而有所增加者，增高之石料或係取自翹端，亦未可知，墩及翹顯露部分，尙無破壞之處，閘上有死式木橋一座，爲東西交通之要衝，來往大車絡繹不絕。

荆門下閘(圖十五甲) 口寬六·六〇公尺，長九·四〇公尺，高度能丈量者三·〇〇公尺，閘身有積水深爲〇·六〇公尺，閘墩尙好，惟縫隙及裂紋多處，翼牆破碎甚烈，尤其右側

損失石料極多，左部較好，但缺石亦不少，如欲利用此閘調節坡水入運，則須大事修補耳。

荆門上閘（圖十五乙）口寬六、三二公尺，長一〇、八〇公尺，高度能丈量者四、〇〇公尺，據當地老人稱，該閘共有十八行，現顯露者只七行，閘身有積水深八、五公尺，閘墩除縫隙及裂紋者外，尚屬完整，至翼牆則破碎不堪，右部尤甚，石料損失已至第五行，計高約二公尺許，左部翼牆略較好，但缺石亦不少也。

陶城堡閘（見前黃運聯運第五圖）口寬七、七〇公尺，長八、七五公尺，高度能丈量者六、一〇公尺，據當地人稱，此閘共有十八行，露出地面者只十三行，此閘口寬為北運河閘之最大者，閘之全部完整，沿運所見，以此為最善。蓋此閘係由陶城堡開挖新運道時所建築，時在光緒七年，距今尚不為久也。閘墩漿縫既不虛空，而石料殊堅固齊整，以漕運停而此工程變為廢物，殊可惜耳。閘身現已用土填平，俾接黃外堤汽車大道，將來運河通航，該處並須建修活動橋一座。

(乙) 進水閘 查北運進水閘共有九座：即戴灣進水閘、張管營進水閘、李圈進水閘、馬頰河北股進水閘、馬頰河南股進水閘、辛閘南進水閘、周運交會進水閘、泗河頭進水閘及夏口進水閘是也。

戴灣進水閘（圖十六）該閘距戴灣南約三公里許，位於運河西岸，閘口寬三、九〇公尺，長六、四〇公尺，頂至地面顯露七行，計高二、九〇公尺（閘底深未能知）。閘之狀況尚好，惟下游翹端稍壞，石料損失約計二十餘塊，閘耳尚存，板槽亦齊整，如欲節制上游坡水，只需置放閘板，即可照舊法運用，閘距河底尚有二十公尺許，甚易聯接。

張管營進水閘 該閘已破碎不堪，翼牆既無，閘墩亦損失大半，所餘石料，在地面上者約計三十餘立方，該閘寬三、九二公尺，長六、五〇公尺，高約三公尺許。

李爾進水閘(圖十七) 俗名黃河口，口寬三、八〇公尺，長六、四〇公尺，高二、七〇公尺(在淤泥面上量者)。該閘破壞不烈，上部損石計二十餘塊，閘身有石一堆，乃爲擋河水往田中流者，想係自上部拆來。閘之漿縫空虛，下游翼牆稍有損壞，修補無大困難，閘距河底，約有十五尺許。

馬頰河北股進水閘(見前黃運聯運第七圖) 口寬四、七〇公尺，長六、四〇公尺，高三、八〇公尺(頂至底板) 閘身有水深爲一公尺，該閘閘墩及上游翼牆俱無破壞，惟下游翼牆坍塌頗甚，左部至第三行石塊亂置(計缺石約十餘塊)，四五兩行石將坍塌，右部亦曾毀壞，兩行石塊已不存在，閘底面上有自上部落下之石料六塊，閘耳缺一，板槽齊整，該閘修補工程，亦無大困難。

馬頰河南股進水閘(見前黃運聯運第七圖) 口寬六、三〇公尺，長六、四〇公尺，高四、二〇公尺(共十一行)，該閘底板外露，板前木樁亦可得見，下游木樁尚在，至上游者亦被人拔去，閘之情形不好，左部閘墩及翼牆已拆至第五行，漿縫空虛，裂痕亦大二至四分寬，右部較好，但翼牆有外脹下陷之勢，而上兩行缺石亦不少，該閘修補工程較大，上游底基漏水，尤堪注意。

辛閘南進水閘(圖二十) 口寬四、六〇公尺，長六、四〇公尺，高三、九〇公尺，右部閘墩情形尚好，左部有裂痕一處，小洞十餘個，翼牆非坍塌卽外脹將陷，但石料尙無大損失，漿縫亦多空虛，該閘距運河底約二十五公尺，閘底高於河底計二公尺許。

周運交會進水閘(圖二十一) 口寬四、六〇公尺，長六、四五公尺，高三、七五公尺，白家窪之水乃由此閘進入穿運涵洞，閘身尙不破碎，但須大事修補，縫空裂痕之處甚多，石塊角碎而成之罅罅約計十餘個，此皆滲水所致，不能不注意及之，此外破壞及缺石處亦不少，該

泗河頭進水閘（圖二十二）在徒駭河之南，距徒連交會處約一公里有半，閘位於運河西岸，現大部份已被挑河之土埋藏，惟上部尙顯露，茲量得口寬五、八四公尺，高二、五〇公尺，（頂距地面），閘之現狀因土埋不能詳知，惟顯露部份，尙無大破壞，修理似不甚難。

夏口進水閘（圖二十三）口寬一、六三公尺，長四、三六公尺，高二、七五公尺，閘之情形不惡，墩亦齊整，上游翼牆端部已坍塌，石料落置地上，重壘甚易，下游翼牆正面及閘口均用挑河之土堵塞，惟長度尙可量得，閘有板槽，將來可置木板，調節水量。

（丙）洩水閘 北運河之洩水閘計有六座，即臨清乾河閘、戴灣洩水閘、魏灣三孔橋、土閘口洩水閘、馬頰河南股洩水閘及徒駭河三孔橋是也。

臨清乾河閘（圖二十四）北運河在臨清西南匯，分爲兩股入衛：一往西南者乃運河正道，一往西北者，即現在之乾河是也。在分口處有洩水閘一座，口寬五、三五公尺，長二、八〇公尺，高（頂至河底地面）二、八〇公尺，下游翼牆皆無，上游翼牆及墩部亦不齊整，上架死式木橋一座，橋身尙好。

戴灣洩水閘 距戴灣南約二公里許，有閘口一座，位於運河東岸，閘已破碎不堪，所能丈量者只其口寬（二、四五公尺），尙有許多舊石埋藏土中，不能施測。

魏灣三孔橋（見前黃連聯運第八圖）距魏村約二公里位於運河東岸，與馬頰河北股相離甚近（約計二十公尺許），該橋共有三孔故名，中孔口寬五、九〇公尺，邊孔同爲六、五〇公尺，橋高二、八五公尺，墩及墩上部刻有石槽印跡，想係木橋大梁（四根）置放之處，並鑿有板槽，上置閘耳，是橋閘兼利用耳，該橋工程頗偉大，祇以底基而論，計佔面積約八百平方公

尺，橋基係打木樁，上鋪石板，上游底版前有護樁四排，以防水沖刷，橋之大部份尙屬堅固，橋堦無大破壞，有翼牆局部已坍塌者，石料猶在，重壘頗易，惟橋墩有一破碎最烈者，坍塌部份約佔其體積三分之二，其他墩亦有裂縫三道，（頂直至底），下游底板有缺石及不整齊處，亦須修補之，橋之上游右方翼牆已被土埋，但料必與左方同，橋之石料大小不一，有 $78 \times 50 \times 38$ $40 \times 40 \times 100$ $1 \cdot 40 \times 40 \times 42$ $1 \cdot 20 \times 45 \times 40$ 查橋底高於現在運河底約一公尺有四許。

土閘口洩水閘 在土閘北約百餘公尺，位於運河東岸，該閘已全部坍塌，口寬亦難量得，惟尙餘石料約計百餘塊（土內藏者不計），該閘水係入馬頰河，將來偷建洩水閘時，諒此處必係適宜地點。

馬頰河南股洩水閘（圖二十六）位於馬頰河口，口寬四、三二公尺，長六、四三公尺，高三、九四公尺，該閘全部均齊整新穎，幾無破壞之處，除漿縫及閘基頭部須整理外，餘無可修補者，閘基係打木樁，上鋪石板，厚三五公分，底板前後均有護樁三排至第四排，以防水擊刷，閘耳及板槽均好，只須放板，即可運用。

徒駭河北三孔橋（圖二十七）該橋在徒運交會處北，位於運河東岸，該橋與魏灣三孔橋同爲分洩運河之漲水，現在該橋已破碎不堪，石料亂堆，大部分多埋藏土中，尤其南橋堦，整部在徒駭河堤中，毫不得見，幸橋孔口寬尙可得量，計中孔六、二〇公尺，邊孔六、五〇公尺，右料留在地面者約計有四百餘塊，石塊大小如 $40 \times 39 \times 100$ $130 \times 35 \times 40$ 不等。

三、涵洞之現狀

查北運河共有涵洞十四座：卽寒洞、緩溝、小涵洞、皮狐洞、梁水鎮寒洞、薛集涵洞、辛開涵洞、周公河穿運涵洞、柳城涵洞、李海務涵洞、七級鎮涵洞、楊家海涵洞、阿城鎮涵洞

寒洞(圖二十八) 在三里舖運河西岸，一孔，係磚料建築，洞口呈凸形，寬高均爲六三分，洞之全長計九、五〇公尺，該洞下游正面甚屬齊整，口外遺有板槽，俾便放板，上游洞口已用土及石塊堵塞，以阻河水流入田地，洞身部無破壞之處，惟洞口過小，人不能入，殊難細察，該洞上之堤頂寬爲二公尺。

緩溝(圖二十九) 位於三里舖運河東岸，與寒洞錯相逢對，一孔，磚造，洞口呈凸形，寬九十分，高一公尺三，洞之全長計六、四七尺公，該洞甚新穎，想係近時所造，上游左翼牆缺少磚料數塊，餘均齊整，洞距運河低水岸線尙有二十公尺許，現有口寬三公尺之水溝引連之。

小澗洞(圖三十) 在三里舖南奶奶廟後，位於運河東岸，一孔，石造，洞口半圓拱形，直徑〇、六〇公尺，高一、〇六公尺，長二、五〇公尺，該洞建修不久，尙屬新穎，無庸修理。

皮狐洞(見前黃運聯運第十圖) 在馬頰河南股交會處，南相距約一公里許，此洞用爲排洩左堤外窪地坡水甚關重要，洞有一孔，係石建造，口形長方，寬二、五六公尺，高二、〇六公尺，洞長十三公尺，上游正面堪稱齊整，上部擋牆及翼牆均屬良好，洞身亦無大疵，漿縫空虛，乃所不免，下游翼牆及上面擋牆已不存在，且少大號石板，約計六塊。(大號石板尺寸 $3.5 \times 0.40 \times 0.50$) 洞之底基係打石灰三合土，上鋪石板，厚約四公分，現在底部石板，缺少甚多，已用土填平，該洞下游口面，距河邊一〇、三〇公尺，兩面堤坡似有擋牆維護，較爲適宜，洞之石料尺寸不一，有 $3.15 \times 0.41 \times 0.56$ $0.90 \times 0.36 \times 0.33$ ， $0.95 \times 0.60 \times 0.3$ $5 \times 0.42 \times 0.40$ ， $1.76 \times 0.39 \times 0.45$ ，

梁水鎮涵洞（見前黃運聯運第十圖）位於運河西岸，一孔，石造，口形長方，寬二·五公尺，高一·七二公尺，洞長一二·七〇公尺，洞之構造幾與皮狐洞無異，上游正面良好，下游上部擋牆已無，翼牆亦不完整，大號石板損壞者三塊，洞底鋪石尚好，厚約二公尺，石料大小不一，有 $3.38 \times 0.43 \times 0.50$ 、 $1.00 \times 0.0 \times 0.35$ 、 $0.9 \times 0.0086 \times 0.34$ 。

薛集涵洞（圖二十三）一孔，石造，口形長方，寬一·五八公尺；高一·七五公尺，洞長一·二〇公尺，該洞損石不少，口之上部幾屬全無，所餘者只有大號石洞 $3.80 \times 0.60 \times 0.6$ 。五塊，耳洞居運河西岸，距河底不過六公尺，涵洞底基高於運底約一·五〇公尺。

辛閘涵洞（圖二十四）在辛閘北約半公里許，一孔，石造，口形長方，寬二·四五公尺，高二·〇五公尺，洞長一二·七〇公尺，該洞現狀良好，惟上游有一翼牆坍塌，石落亂堆，修補甚易，下游均屬齊整，橫跨洞口之大號石板計損壞五塊（ $3.65 \times 0.45 \times 0.41$ ）洞居運河西岸潛伏老堤下部，距河邊尚有四十公尺許。

周公河穿運涵洞（圖二十五）該涵洞分爲明渠暗渠兩種，計總長八四·七〇公尺，白家窪之水先由進水閘流入涵洞，繼由周公河洩入徒駭河，涵洞共有一孔，全係石造，明渠及暗渠樣式相同。均爲長方形，寬二·三〇公尺，高一·三〇公尺，甲乙段（視圖）起自進水閘，係屬明渠，口寬在閘處與閘寬同（四·六〇公尺）至三·八〇公尺處，則變爲二·三〇公尺，該段長二一·七〇公尺，石工不甚齊整，縫洞亦多，渠之牆厚平均爲四〇公分，渠兩邊俱爲堤土，如能用石砌成隄坡（坡之頂線與洪水高），則不易被水沖擊，自閘前至六公尺處，係用石板鋪底，以下卽爲三合土底；乙丙段暗渠長一三·一〇公尺寬二·三〇公尺，高一·二〇公尺，舊運河身係在此段，渠上有大號石板 $3.00 \times 0.5 \times 0.35$ 、 $3.15 \times 0.50 \times 0.43$ 、 $9.60 \times 0.42 \times 0.10$ 鋪蓋，查該段兩端之

庚丙該中部已庚高一公尺九五及〇·九五公尺，且石板亦較厚（中部石板厚十六公分兩端石板厚五十公分尺及圖三十三公分），想此係原來馬道，亦未可知，該段經此次運河浚深，已全顯露，且有妨礙流水，必當拆去（現正將已庚部分拆去）；丙丁段明渠長三二·五〇公尺，口寬無異，亦用石壘，大致尙好；丁戊段暗渠長七·三〇公尺，口寬二·三〇公尺（上部稍寬一·六三公尺觀 \odot 斷面即知），高一·七〇公尺，此段上部已填高（二·四〇公尺，）作爲路面之用，下游留有板槽，將來可置木板，俾阻運水外洩。

聊城涵洞（圖三十六） 在聊城閘北約六〇〇公尺，一孔，石造，洞之樣式全與前同口形，長方寬二·五五公尺，高一·七〇公尺，洞長一二·六〇公尺，該洞情形良好，下游洞口現已堵塞，勢須打開以洩水，洞距運河底約有二十三公尺許，

李海務涵洞（圖三十七） 在李海務閘南約三百公尺，位於運河西岸，一孔，石造，口形，長方寬二·五六公尺，高一·七〇公尺，自上游正面到閘板長一二·八〇公尺（閘板以下因堵塞，不能丈量），該洞尙無大庇，上游正面均屬齊整，下游現已堵塞，洞距河底約十公尺許。

七級鎮涵洞（圖二十八） 在七級下閘北西岸，約距閘四十公尺許，一孔，石磚合造，洞之式樣係半圓拱形，半徑一·一九公尺，上下游正面不同（觀圖），上游翼牆高二·一四公尺，而下游翼牆高三·四七公尺，此所以高者，乃因洞堦留槽置板阻水流也，拱身係用磚壘，惟上下游正面乃屬用石，洞堦及翼牆亦係石料壘造，涵洞大概情形良好，惟上游拱與牆接縫處有裂紋一道，紋寬約三分，下游有一翼牆脹裂，勢須修補，底板甚佳，涵洞距運河底約有二十四公尺許。

楊家海涵洞（圖三十九） 一孔，係半元拱形，半徑爲〇·六七公尺，口高一·一五公尺

長四、二〇公尺，拱之內部係用磚壘，正面及翼牆乃用石料，該涵洞大致甚好，亦無修理處，洞距運河底約有三十公尺，當挑引溝連接之，俾便流水。

阿城鎮涵洞（圖四十）在阿城鎮東北約百餘公尺，係半圓拱形，半徑〇、八〇公尺，口高一、七〇公尺，長四、五〇公尺，該涵洞構造與楊家海涵洞無異，正面及翼牆均用石料建築，惟拱之內部乃用磚料，洞之情形良好，無修理處，距運河底尚有三十公尺許。

陶城堡涵洞（圖四十一）在陶城堡西約百餘公尺，潛伏黃河堤下，兩孔，石造，口形長方，寬一、六八公尺，高二、二〇公尺，現以下游堵塞，洞之全長無法丈量，惟上游正面至闌板長，量得爲一一、〇四公尺，洞之情形良好，涵洞距運河約有二百餘公尺。

四橋梁之現狀

查北運河共有橋梁十座，藉用閘墩上架木製橋身者九座，惟有聊城新橋一座，係近時建修，其中活式者六座，死式者四座，茲先將橋名順序，列之如下：

臨清頭道閘橋，一道閘橋，戴閘橋（死式）梁鄉閘橋，辛閘橋，聊城新橋（死式）聊城閘橋，李海務閘橋，周店閘橋（死式），阿城上閘橋（死式）。

以上各橋，樣式全同，橋身構造亦甚簡單，梁上置梁，上鋪木板，即成死式木橋矣。所謂木製活動橋者，即兩端安置轉軸，能旋轉於另外二跨梁之上是也。茲根據臨清頭道閘活動橋製成圖樣，可作全運河舊式活動橋之標準（即南運河活動橋之構造亦如此）。

臨清頭道閘橋（見前黃運聯運第十一圖）活式，寬二、八〇公尺，長七、二〇公尺，該活動橋之構造，觀圖當可明瞭，橋身乃用五根木梁（中間三根，平均直徑三十公分，其他平均直徑再二十五公分），置放於兩端橫木之上（約寬三十公分，高三十四公分），繼以木塊釘於兩邊木梁之下部（四角皆有），是用此四木塊之壑口，置放於兩轉軸（軸之直徑十一公分），軸再

旋轉於跨間口之另外二梁之上（其尺寸平均 $\phi 0.80$ ），橋面木板厚九公分，欄桿亦係木製，該橋現狀良好，尙堪使用。

二道開橋 活式，寬二、七五公尺，長七公尺許，橋之樣式及構造全與標準式同，該橋現狀良好，此處適當要衝，交通極爲繁盛。

戴開橋 係木製死式，橋寬二、八〇公尺，長七、四〇公尺，橋身已壞，岌岌可危，該橋係大車來往要道，自二道開至戴開，此乃運河上第二號橋梁，在漕運時代，數十里以內交通，俱由此過河，是該橋之重要，可想而知。

梁鄉開橋 該橋原爲活動式，與木製標準式同，惟現下轉軸已無，橋身橋面均有破壞，欄桿亦不齊全。

辛開橋 係木製活式橋，長寬與標準式無大差異，該橋修建已久，將近破壞，查辛開南百餘公尺，有土壩一道，上行大車，係交通要路，倘辛開橋能重新改建，土壩即可拆去，來往大車，可改由新橋過河，亦便利也。

聊城新開死式，一孔，寬三、〇五公尺，長五、六〇公尺，該橋係近時華洋義賑會建築，上爲汽車大道，頗關重要，橋梁跨度爲五、〇〇公尺，梁高達五、七七公尺，此係磚料建築，磚之尺寸 $26 \times 12 \times 25$ （公分單位），梁基乃用塊石，因丈量時已挖至基面，故能查知；惟新運河底猶低於基面一公尺許，只恐橋基搖動，不能再有所濬深，查橋身係用大梁四根，架於梁上（中間三根，直徑三十公分，其他直徑二十五公分），梁上鋪木板，厚十公分，欄桿木製，亦有一鐵條豎立其間，橋之全部均齊整新穎。

李海務開橋 係木製活式橋，長寬與標準式無大差異，該橋爲往來大車所必經之要道，惟橋身將近破壞，欄桿亦不齊整，勢須加以修理，倘能另新建築尤好。

周店關橋 死式，木製，寬二、五〇公尺，長七、四〇公尺，橋身已經破壞，須加修理。
阿城上關橋 死式，木製，寬二、七〇公尺，長七、三〇公尺，橋身尚屬堅固，該橋爲東西大道，來往大車所必經。

臨清乾河橋梁之現狀 查乾河即運河西北股，共有橋梁七座，均爲死式，即乾河關橋、鰲背橋、通濟橋、會通橋、天橋、月徑橋及開津橋是也。此股淤溝非正河身，所有橋梁工程，亦非若何之重要，茲將其大概情形，略記述之：

乾河關橋（圖四十四） 在關墩上置放大梁四根，上鋪木板，橋寬爲二、八〇公尺，橋身尚整齊無疵。

鰲背橋（圖四十五） 一孔，半圓拱形，半徑一、一三公尺，口高一、五〇公尺，除弦之正面用石料外，餘均係大磚建築（大磚尺寸 $40 \times 11 \times 23$ 公分）該橋下部已坍塌，餘尚齊整。

通濟橋 一孔，半圓拱形，半徑一、一三公尺，口高一、四〇公尺，拱之正面用石料外，餘均爲大磚建築，此橋與鰲背橋無大差異。

會通橋（圖四十六） 一孔，拱形，上部稍尖，口寬（下部）六、二〇公尺，口高四、〇〇公尺，拱部係用石料，其他均爲大磚建築，該橋尚甚齊整。

天橋（圖四十七） 一孔，半圓拱形，半徑一、六〇公尺，口高二、八〇公尺，磚石合造，此橋已近破壞，橋上建有草房，交通已早斷絕。

月徑橋（圖四十八） 一孔，半圓拱形，直徑四、六二公尺，高二、三一公尺，磚石合造（拱部用石），該橋甚齊整，無破壞處，橋上車馬行人頗多。

開津橋（圖四十九） 兩孔，均係斜橋，口爲半拱圓形，左孔口寬二、三五公尺（斜量）口高一、七〇公尺，右孔口寬二、一〇公尺（斜量），口高約一、七〇公尺，該橋全係磚造，現

關於此項調查，僅依其至重要，如橫穿運河之交通大道而確實有建修橋梁之必要者（漕運時代之大擺渡）始記載之。蓋活動橋之建築，需款孔多，數目當以至少為最愈。茲將調查所得地點，順序列之於左（凡已有橋梁者不計）：

臨清進德會前、三里舖、二十里舖、趙家圈、戴灣、張管營、李家圈、魏灣、土圍、梁水鎮、傅莊、七級鎮、夏家口、陶城堡圍。

六、結論

一、舊式船閘之利用

北運河舊有建築工程，繁多異常，其舊式船閘約合八、六〇公里一座，以現在通航計劃，北運設置衛河及黃河新式船閘兩座，即足應用。查臨清頭道二道兩閘，相距尚約一公里，其長度以及河身形勢，均不能利用作為船閘，是則在頭道閘相距百公尺處必須另建一閘頭。至黃河船閘，有無舊閘利用，尚屬問題，雖微聞黃內堤下有閘潛伏，惟其存在及其現狀均不得知。且舊閘除頭道閘利用作廂閘外，其餘閘上架木橋者十六分之十二，又皆關係交通要道，是須保留而不能移。再北運河經此次疏濬後之平均流量面積為五四、〇〇平方公尺，而舊閘能予之流量面積為（ $0.5 \times 3 = 1.5$ ）一九·五〇平方公尺，祇為其總面積三分之一之半有奇，是則須另加一孔，方為相宜。惟查舊閘之翼牆均有極大長度（有至三十六公尺者有至五十三公尺者），若計其過餘石料，足可作加孔橋墩之用，此固需折工，而省運費亦相抵也。至舊閘之不能利用作橋墩者，如能利用作進水閘，亦可保留而修補之（如荆門下閘），否則拆去之可也（如七級上閘阿城下閘等）。

二、洩水閘進水閘及涵洞之修復

北運河之舊有節制流量工程，應有盡有，至屬完備，即以現在之通航計劃，仍可保留而利用之；惟查其中破碎者甚多，如魏灣三孔橋，徒駭河三孔橋（洩水閘）、馬頰河進水閘、泗河頭進水閘及皮狐澗等皆須大事修補，然此皆犖犖大者，其外如張管營進水閘、戴灣洩水閘、薛集涵洞等亦應早日恢復原狀，俾節水量而利宣洩。至於各工程之當如何修復，及用工款若干，是須待詳細計劃後，方可規定也。

東阿材料調查表

種	類	尺	寸	單	位	單	價	附	註
料	石	長寬各一尺 厚六寸		每	尺	五	角	來處觀山距陶城堡十五 六里運費在內	
塊	石	同	上	每	尺	三	角	同	上
亂	石			每	方	四	元	同	上
石	灰			每	千	斤	七	元	出處距陶城堡甚近運費在內
磚				每	千	個	十 四	元	同
洋	灰			每	一	桶	八	元	來處為濟南每桶約需運費五角

臨清材料調查表

木料	砂子	石工
每根	每五日	每五日
二元五角	角	角
以楊柳木為主此處松柏木較少	陶城堡即有只需人工和運脚	飲食自備

種類	條石	條石	礮石	石工	黃花松	榆木
尺寸	厚五寸 長四尺五寸 寬一尺二寸	厚五寸 長七尺八寸 寬一尺二寸	厚六寸 長一尺	厚一尺四寸 長一尺四寸 寬一尺四寸	厚一尺四寸 長一尺七寸 寬一尺四寸	厚一尺五寸 長一尺五寸 寬一尺四寸
單位	每尺	每尺	每二尺	每工每日	每百寸	每百寸
價	角	元	角	角	二元	十元零五角
附註	運費脚力每百斤洋八角	同上	礮石爲三角形出自河南順縣		天津運來	同上

水利專利

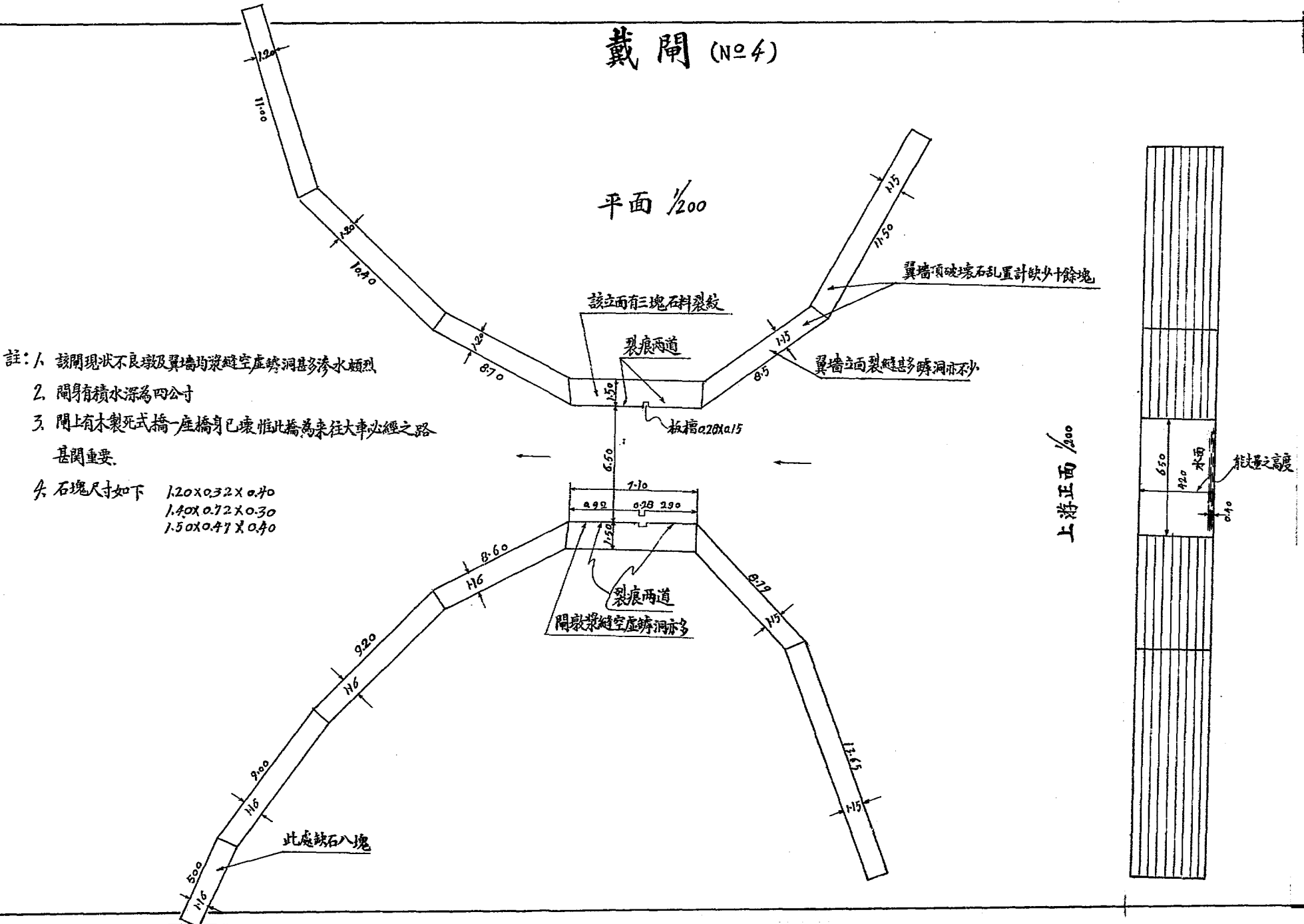
聊城材料調查表

磚	石	洋	砂
	灰	灰	子
厚六公分 寬十二公分 長二十五公分			
每千個	每千斤 (斤市)	每百斤	每百斤
十三元	十元	三元四角	一元四角
運費在內(25x12x6公分)	來自東阿運費在內	天津運來運費每袋八角	天津運來運費在內

木	砂	洋	石	磚	種
料		灰	灰		類
		筒裝		厚二寸 寬四寸 長八寸 (普通天)	尺
					寸
每立方公尺	每百斤	每筒	每百斤	每千個	單位
六十元	一元	八元四角	一元	十二元	單價
來自濟南每百斤運費約一元	來自長清包括運費在內	自濟南運來運費三元	出自東阿縣耿家山口運費三角	自城外十五里左右運來運費二角	附
					註

戴開 (N=4)

平面 1/200



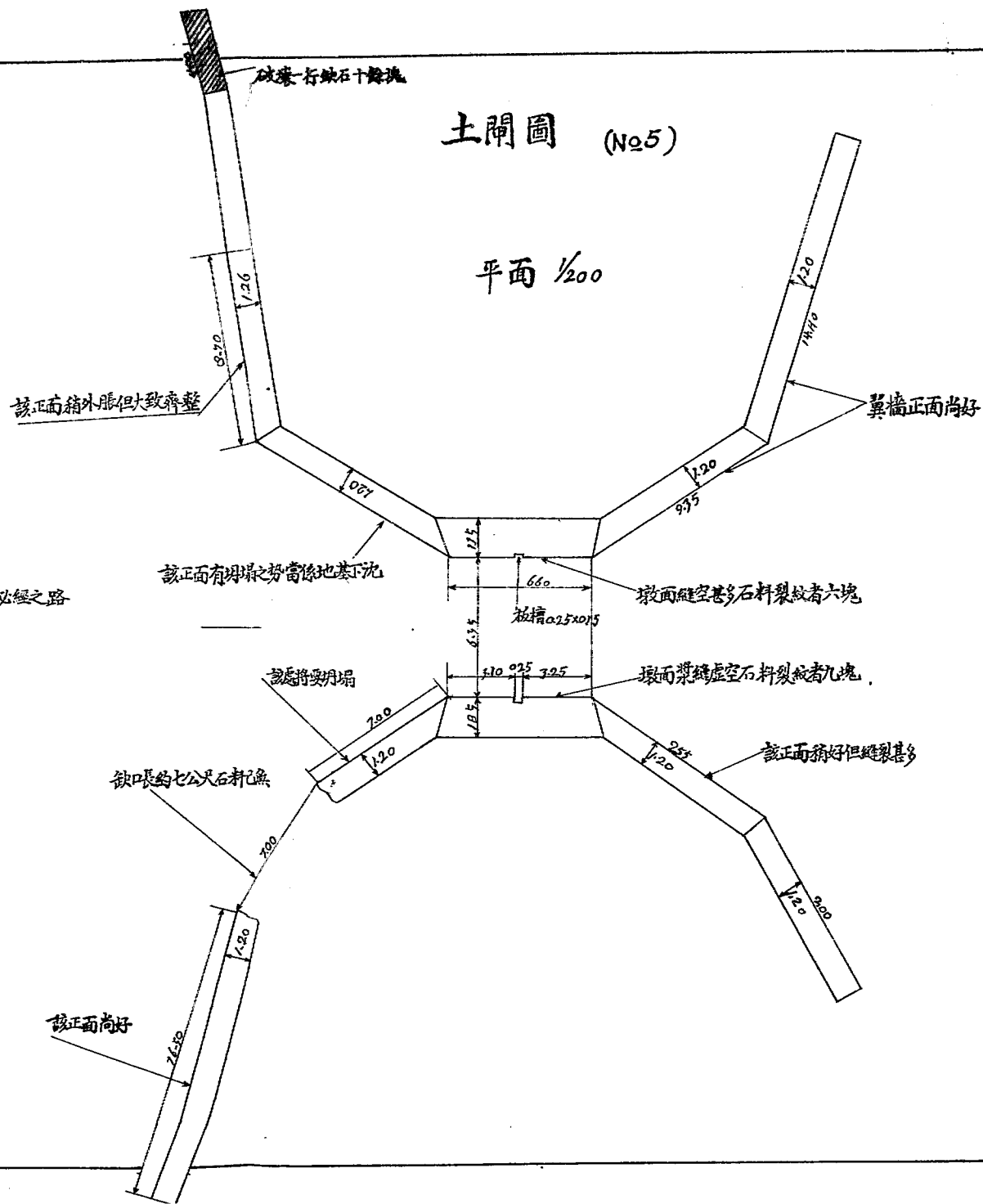
- 註: 1. 該開現狀不良墩及翼牆均兼縫空虛罅洞甚多滲水頗烈
 2. 開身有積水深為四公分
 3. 開上有木製死式橋一座橋身已壞惟此橋為來往火車必經之路
 甚關重要。

尖 石塊尺寸如下

1.20x0.32x0.40
1.40x0.72x0.30
1.50x0.47x0.40

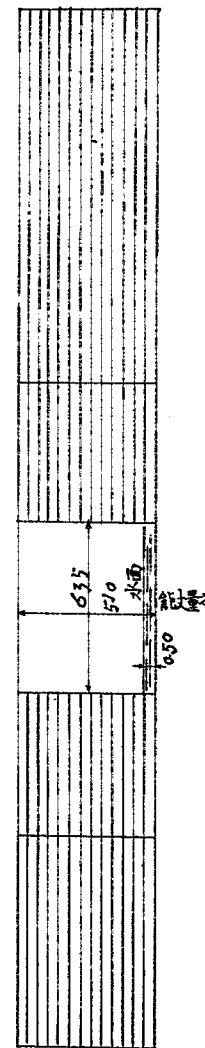
土閘圖 (No5)

平面 1/200



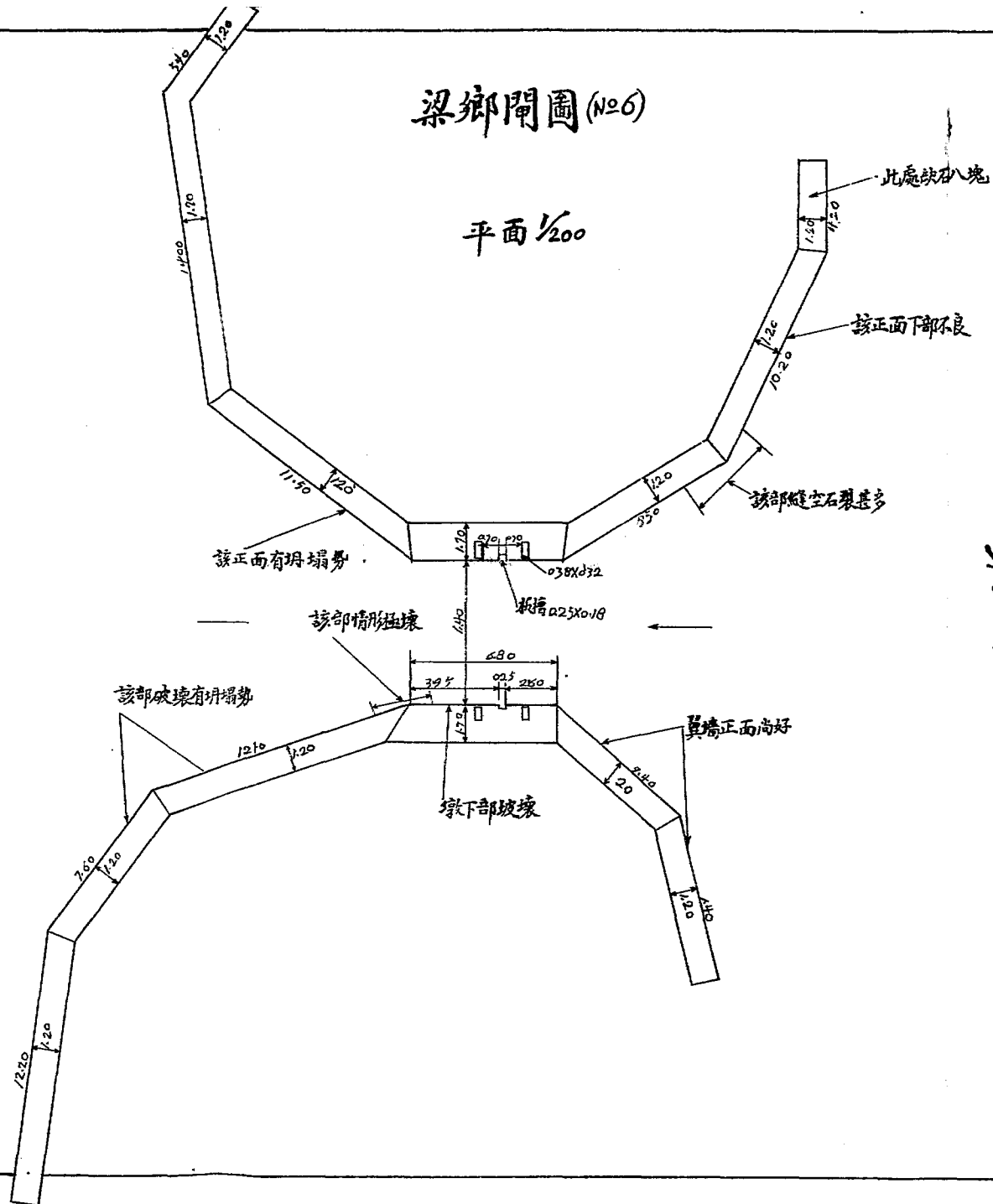
- 註
1. 該閘破壞甚多
 2. 該閘兩有土堤一道為東西交通必經之路
 3. 閘上無橋
 4. 閘身有積水深為五公分

上游正面 1/200

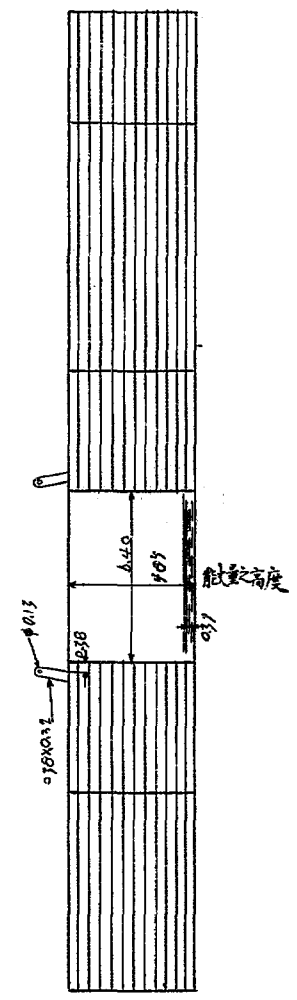


梁鄉閘圖 (No. 6)

平面 1/200



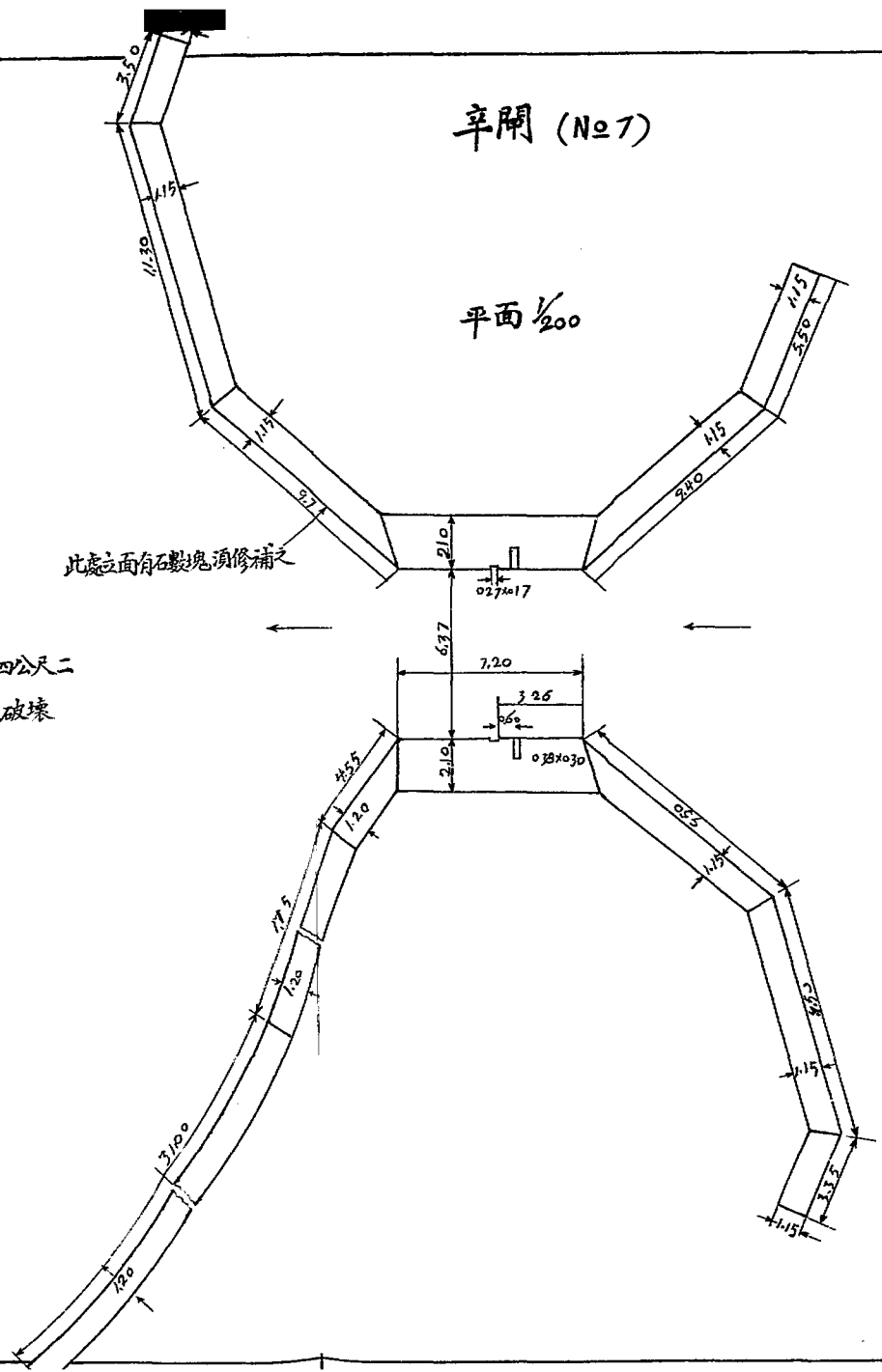
上游正面 1/100



- 註: 1. 該閘已近破壞
 2. 閘上有木製活動橋一座
 3. 閘身內積水深為三公分

辛開 (No. 7)

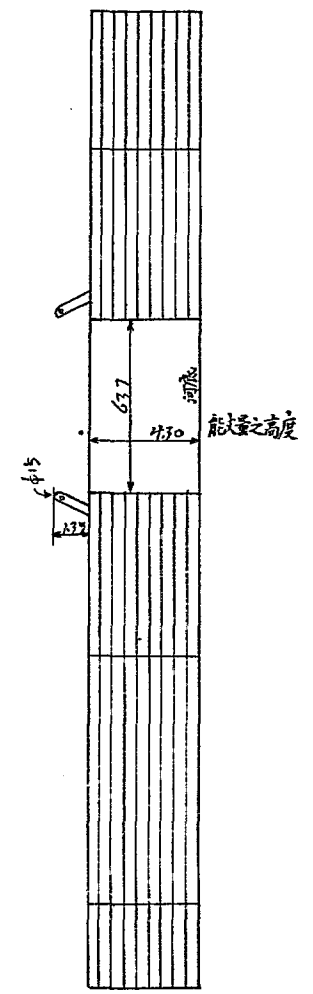
平面 1/200



此處立面有石數塊須修補之

- 註：1. 該開現狀良好惟壑縫空虛仍多
 2. 開該開共有十八行現露出者只九行計高四公尺二
 3. 開上有木製活動橋一座年久失修已近破壞

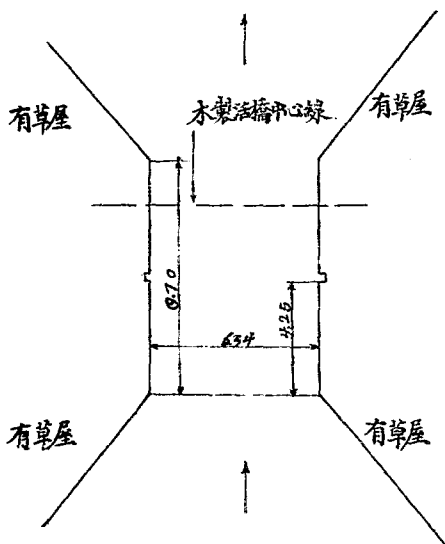
上游正面 1/400



壑縫之高度

聊城閘略圖 (1128)

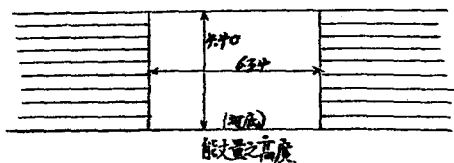
平面 1/200



註 1. 該閘因實情無法丈量其近况不好縫處裂痕甚多

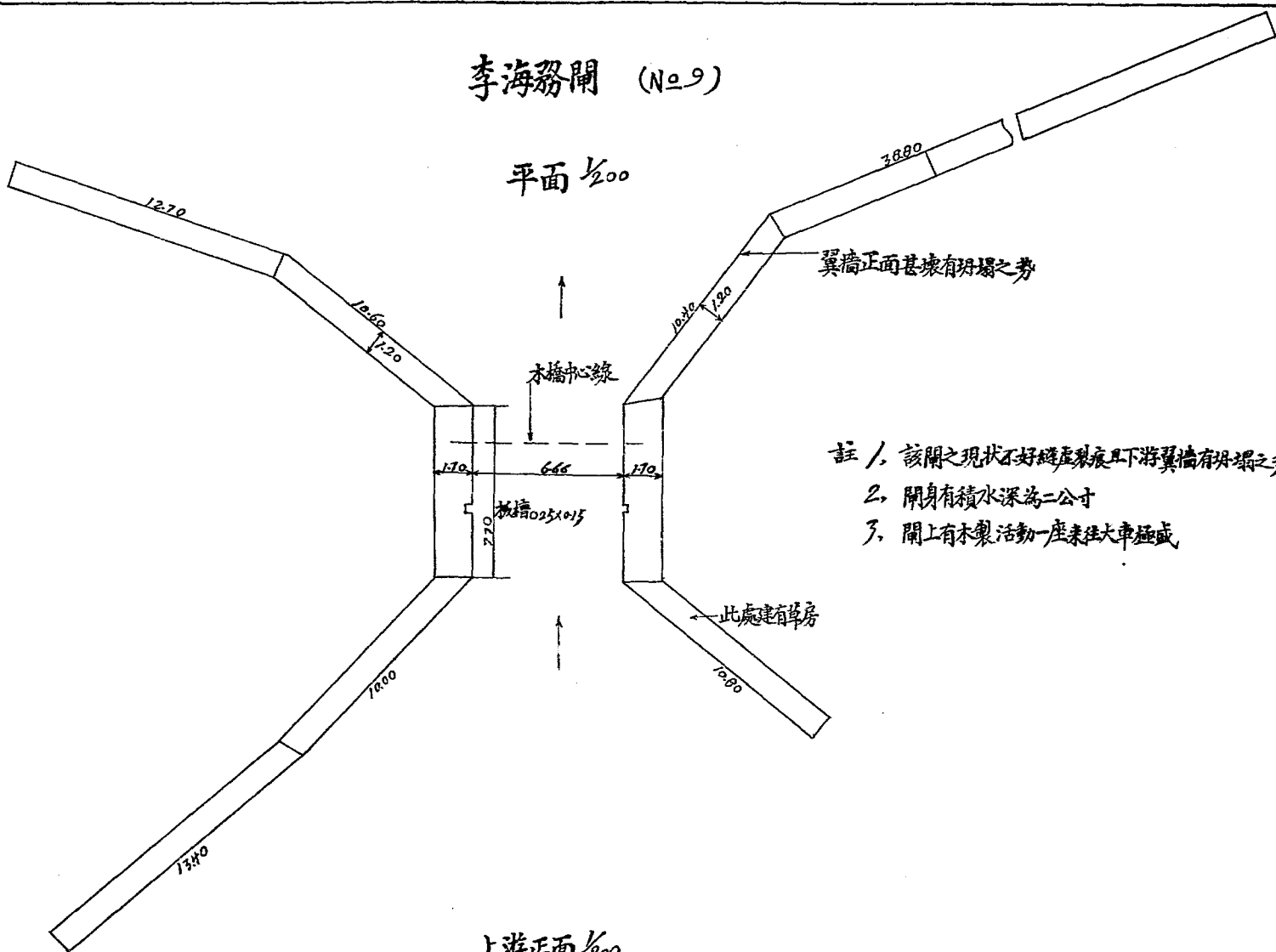
2. 閘上有活動式木橋一座通值交通要道

正面 1/200



李海務閘 (No. 9)

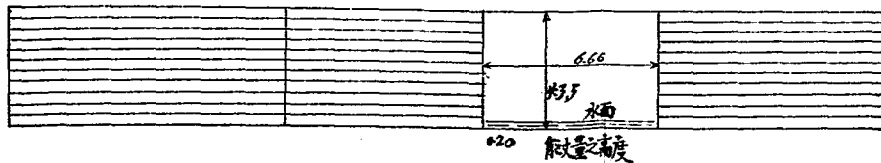
平面 1/200



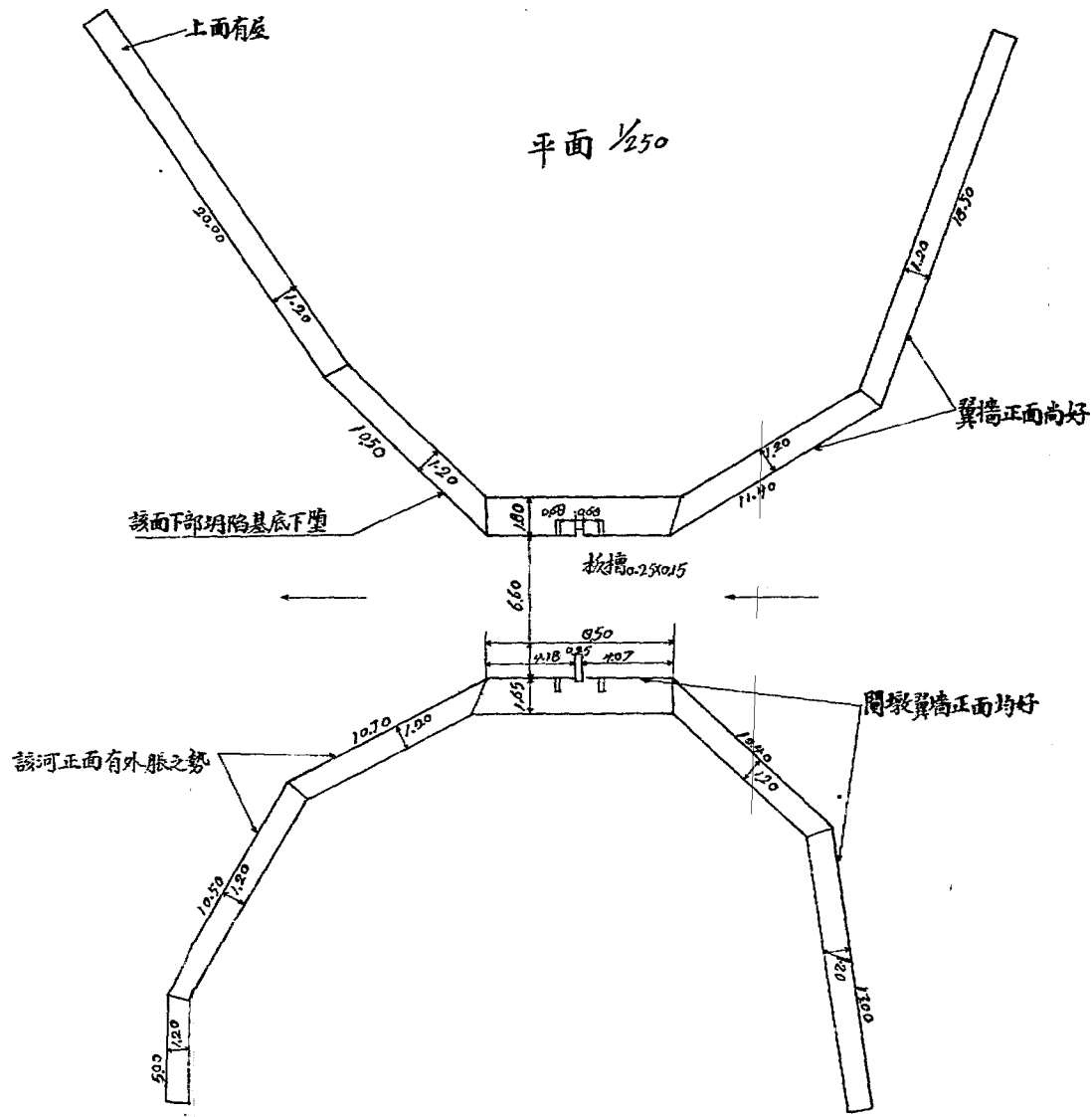
- 註 / 該閘之現狀不好縫處裂痕且下游翼牆有坍塌之勢
 2. 閘身有積水深為二公尺
 3. 閘上有木製活動一座未經大車極盛

此處建有草房

上游正面 1/200

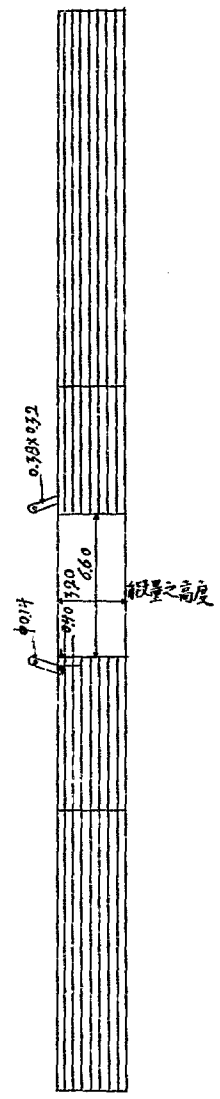


周家店閘 (No 10)



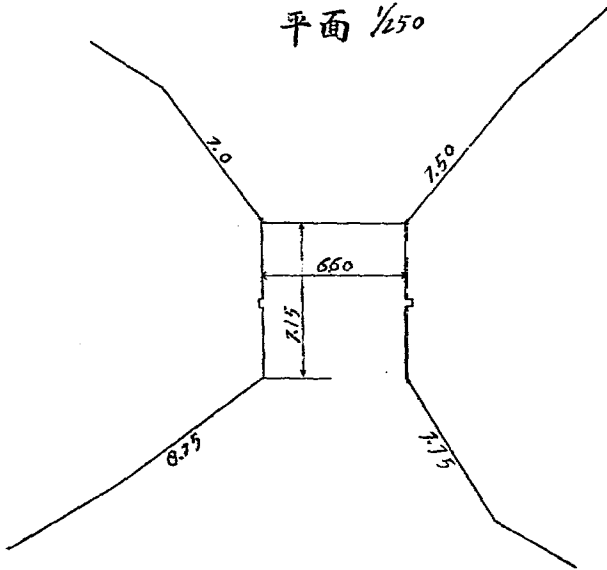
- 註
1. 閘之大概情尚好破壞處亦有
 2. 閘閘共有十四行但露出者祇有七行半
 3. 閘上有死式木橋一座
 4. 該閘缺如尚存

上游正面 1/250



七級下閘略圖 (No 11)

平面 1/250

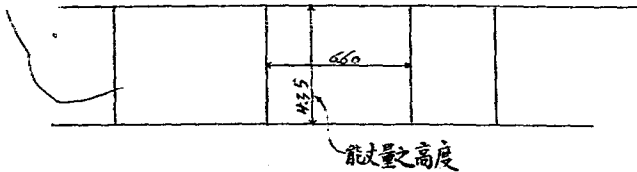


註 1. 該閘因被土壅蓋未能詳量

2. 該閘破壞甚烈損石亦不少

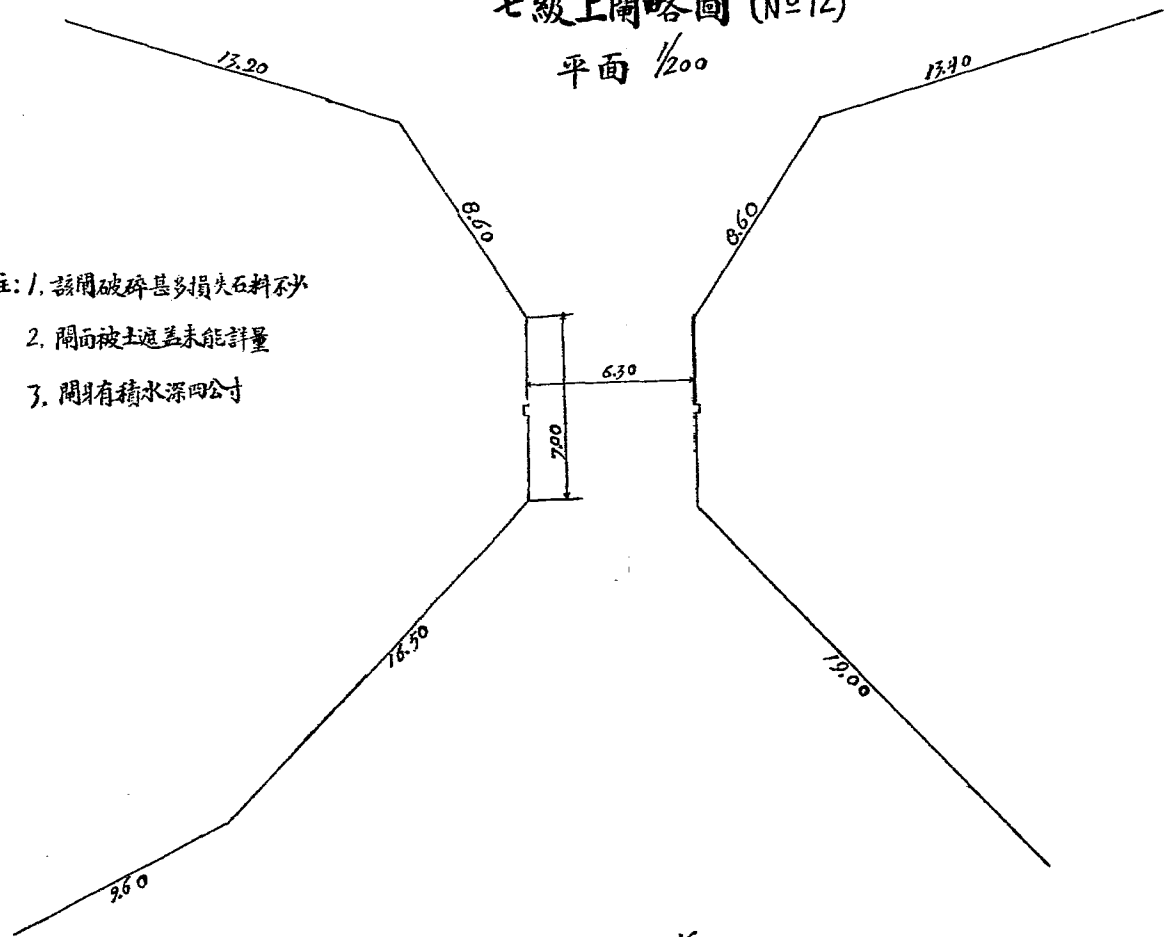
3. 閘上無橋但閘前有土壩一道為來往大車所必經之地

正面 1/250



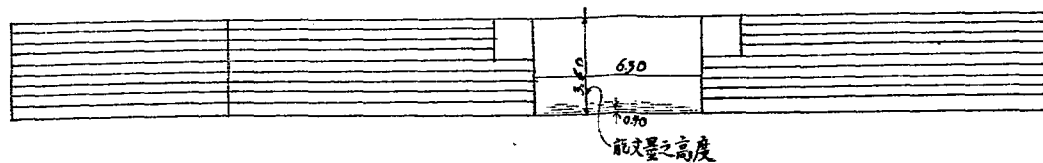
七級上閘略圖 (No. 12)

平面 1/200



- 註: 1. 該閘破碎甚多損失石料不少
 2. 閘面被土遮盖未能詳量
 3. 閘身有積水深四公分

上游正面 1/200



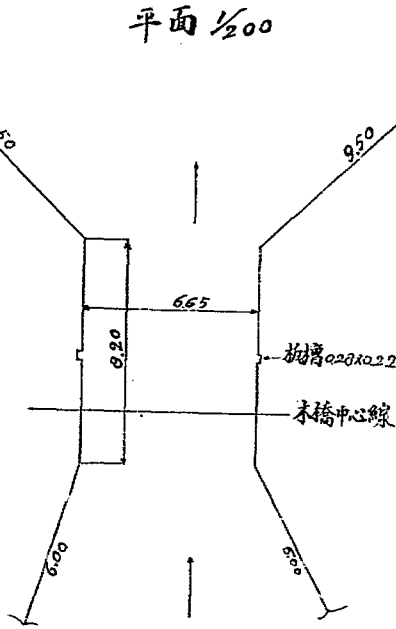
能丈量之高度

阿城上開略圖 (No 14)

土理界線

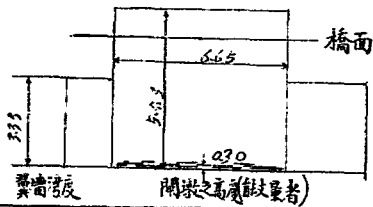
土理界線

平面 1/200



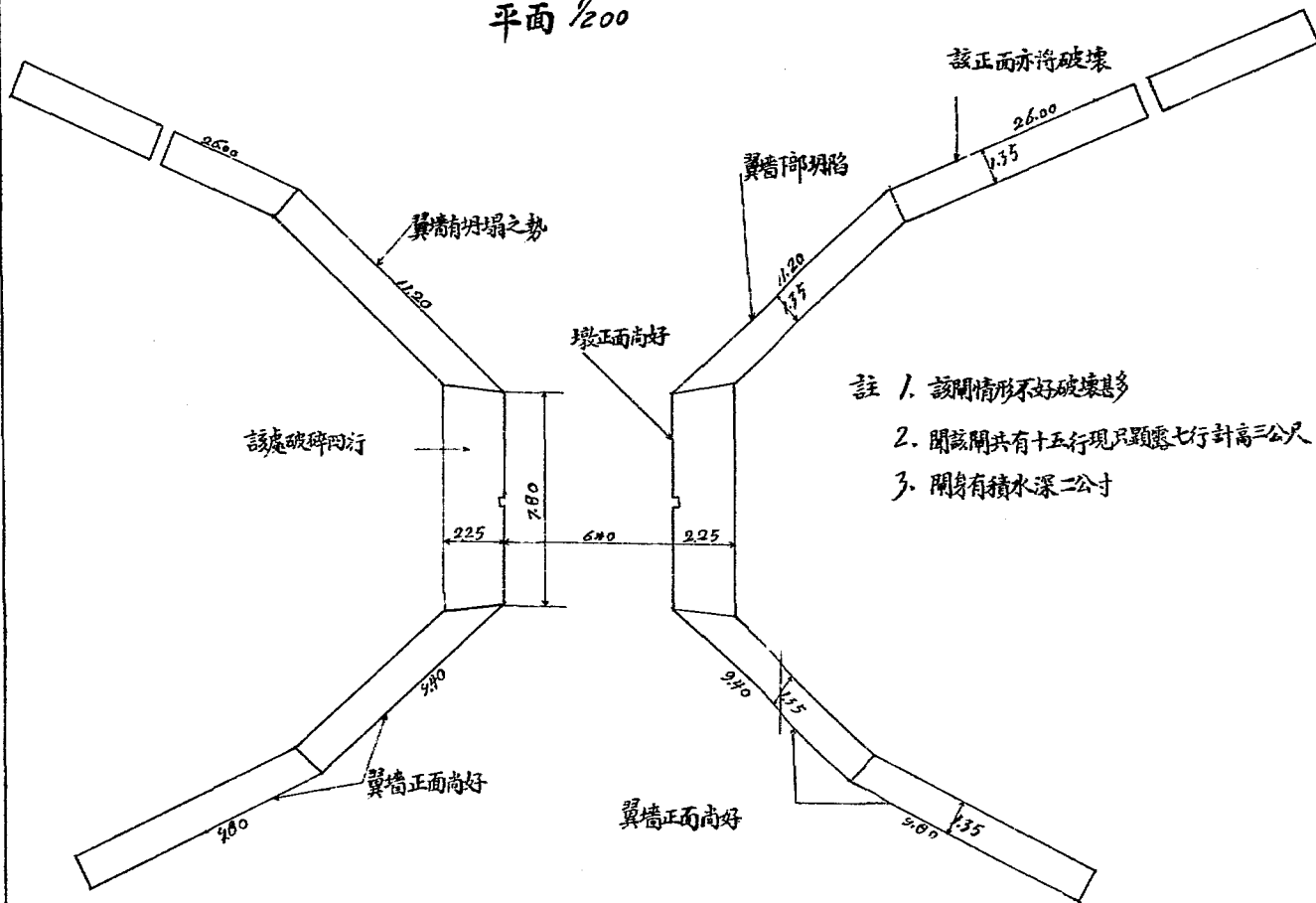
- 註
1. 該開閘墩與翼牆高度不同
 2. 該開閘露部分尚無大破壞之處
 3. 閘上有死式木橋一座

上游正面 1/200



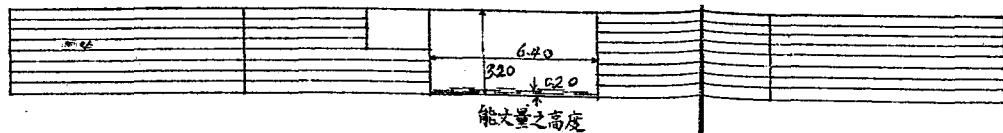
阿城下閘 (No 15)

平面 1/200



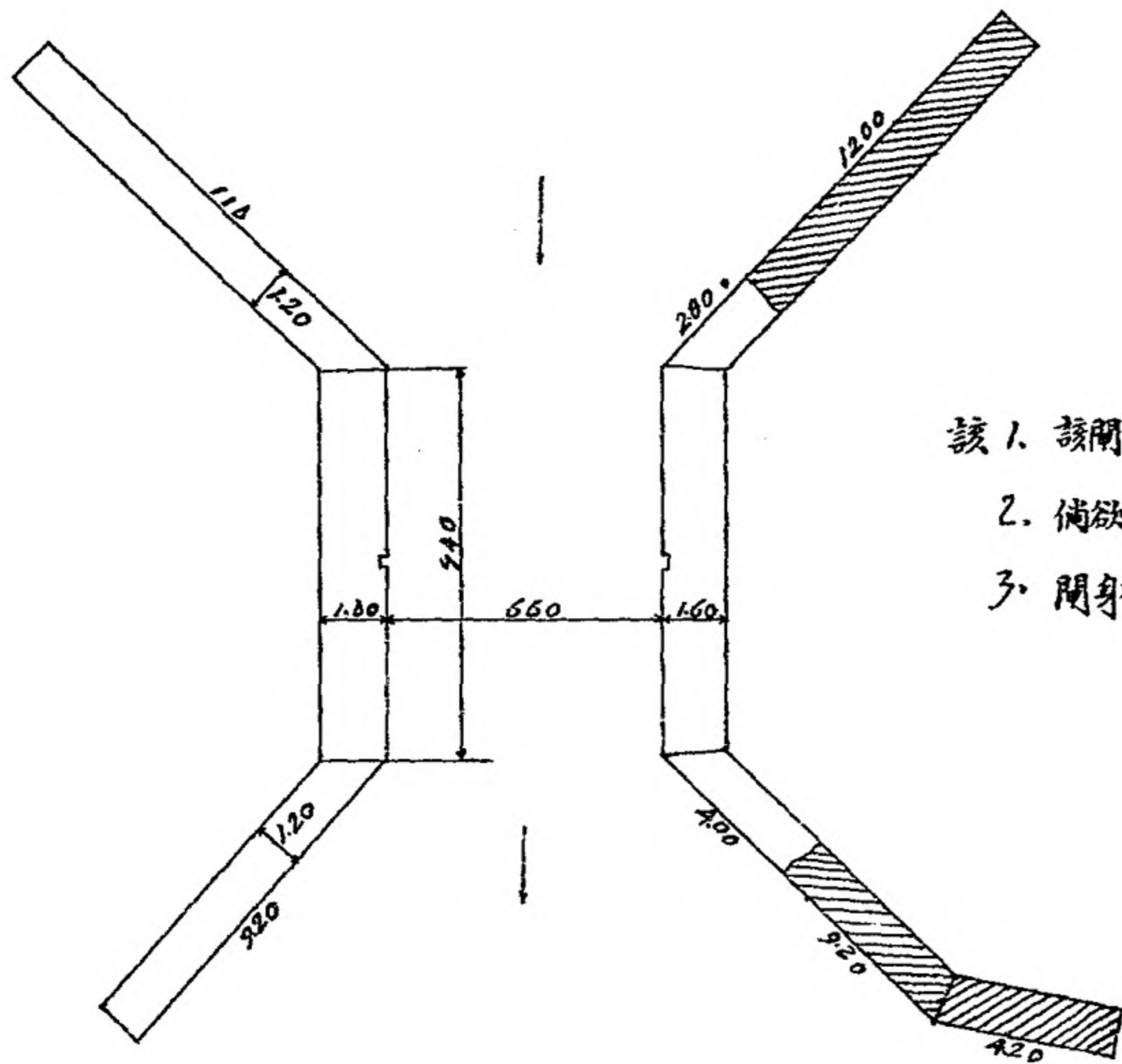
- 註 1. 該閘情形不好破壞甚多
 2. 閘該閘共有十五行現只顯露七行封高三公尺
 3. 閘身有積水深二公尺

上游正面 1/200



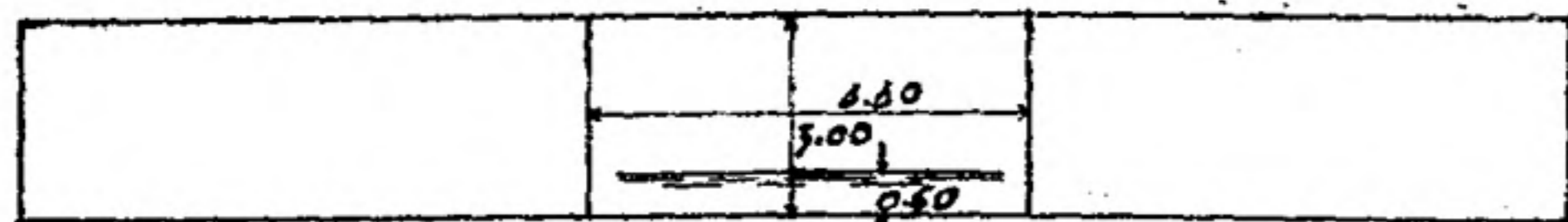
荆門下閘 (No 15 甲)

平面 1/200



- 該 1. 該閘翼牆破壞甚烈縫虛裂紋亦多
- 2. 倘欲利用此閘調節坡水則須大事修補之
- 3. 閘身有積水深為六公寸

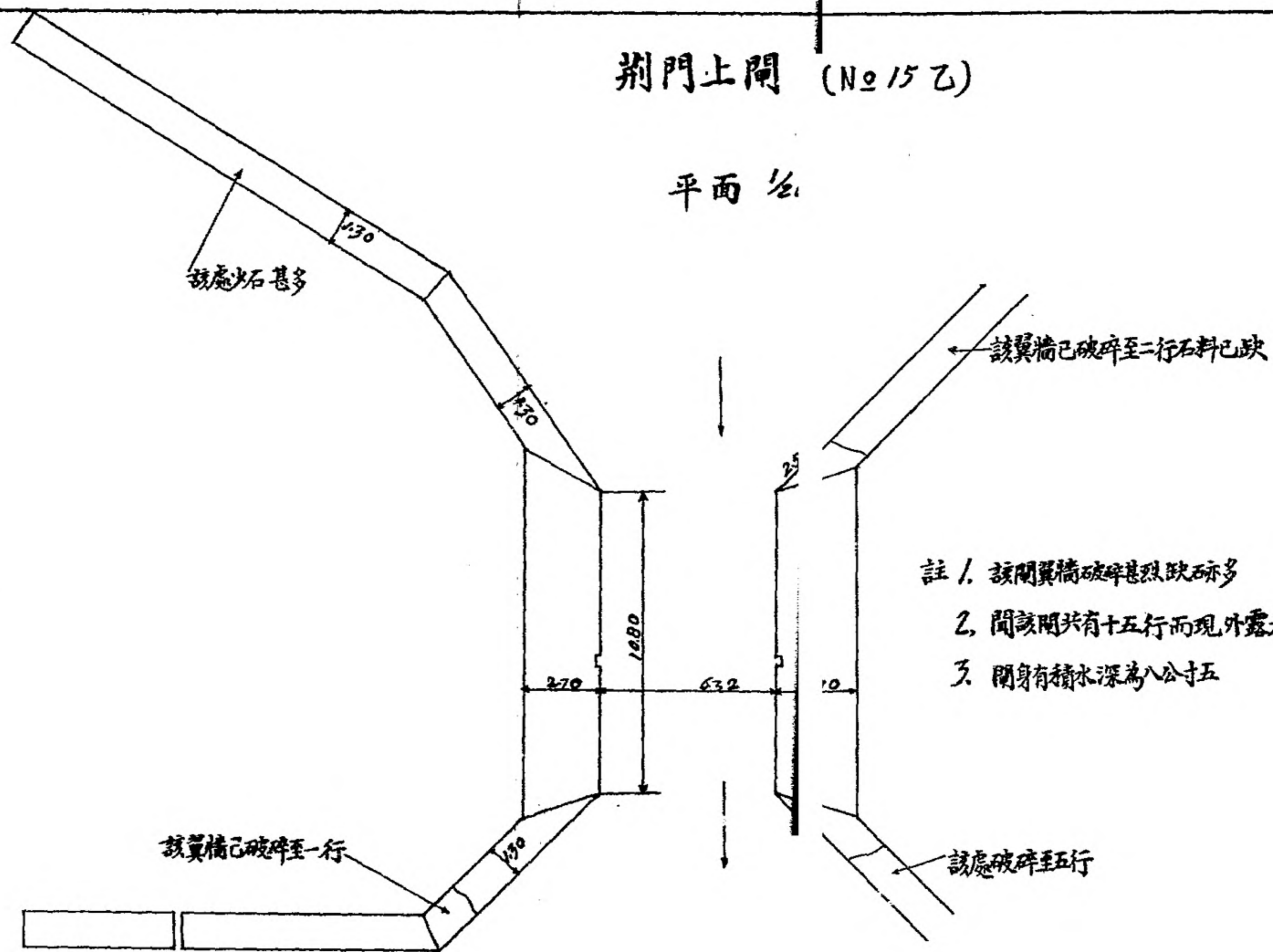
上游正面 1/200



能丈量之高度

荆門上閘 (No 15 乙)

平面 1/200



- 註 1. 該閘翼牆破碎甚烈跌石多
- 2. 聞該閘共有十五行而現外露者只行計高
- 3. 閘身有積水深為八公寸五

該翼牆已破碎至一行

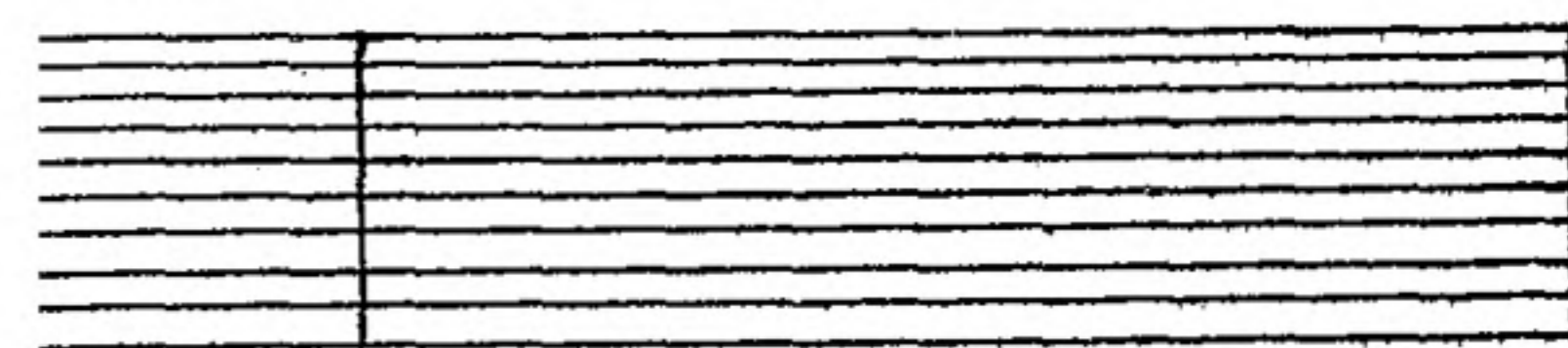
該處破碎至五行

上游正面 1/200



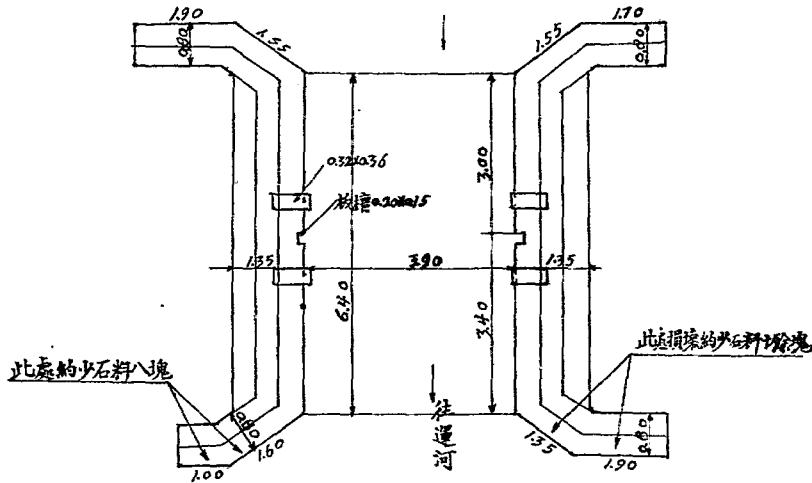
能丈量之高度

閘身尚存三行



戴灣進水閘 (No. 16)

平面 1/100

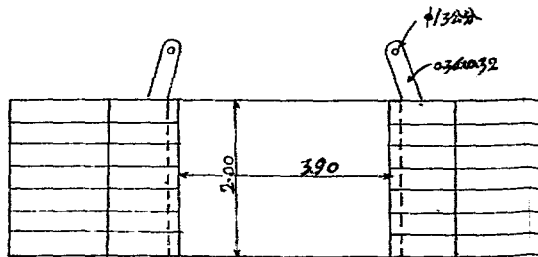


註：1. 該閘尚好惟下游翼牆稍壞

2. 該閘距運河底約二十公尺

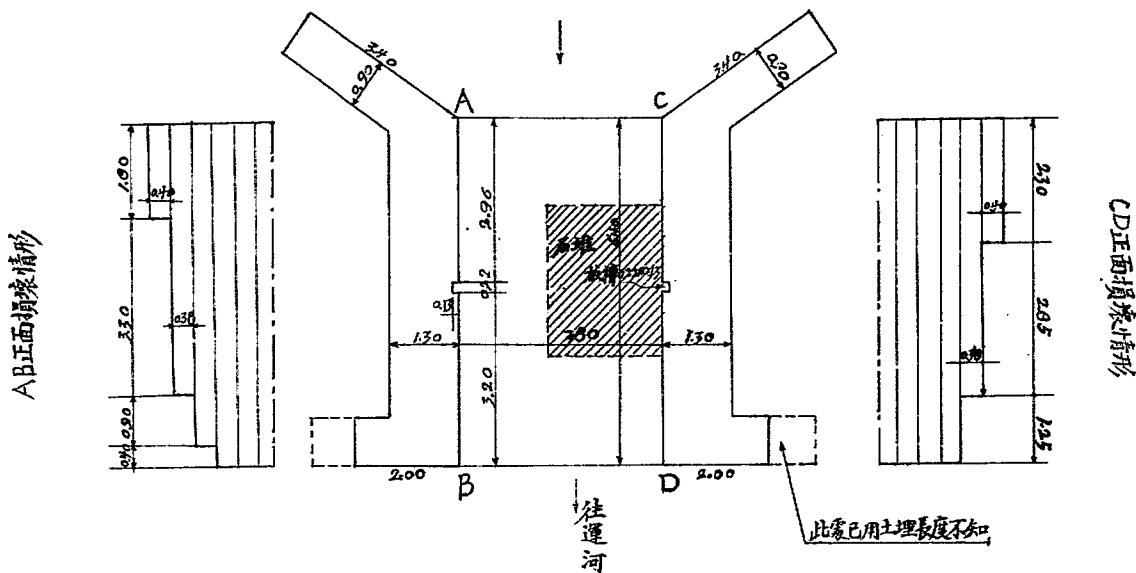
3. 閘之石料尺寸不一：
 1.25 x 0.45 x 0.40
 1.10 x 0.70 x 0.40
 1.00 x 0.35 x 0.34

上游正面 1/100



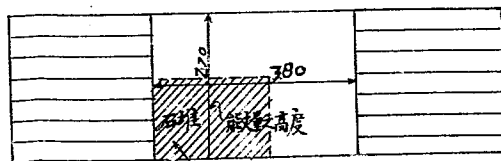
李園進水閘圖 (No. 17)

平面 1/100



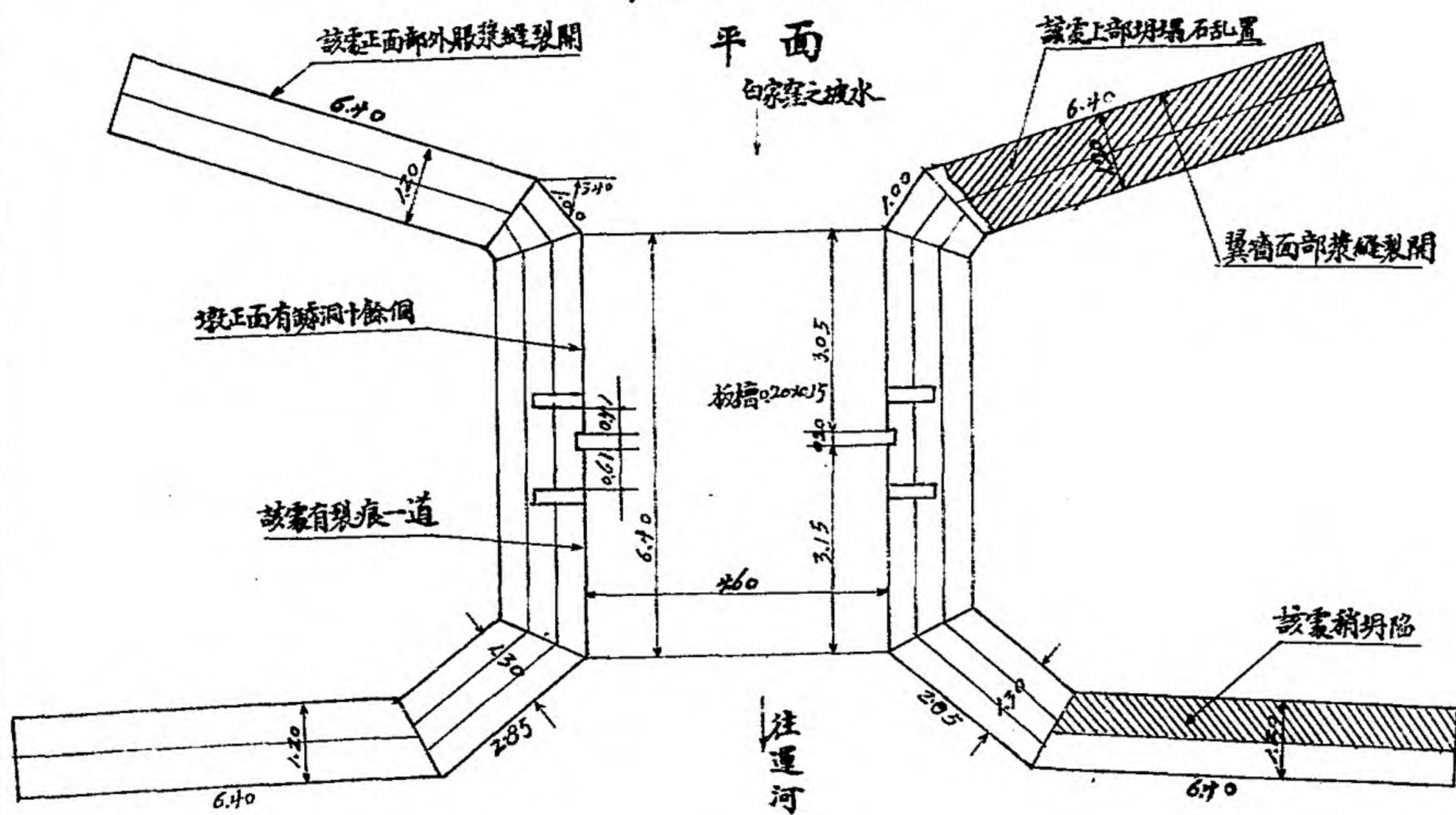
- 註：1. 該閘稍損壞築縫多虛空
2. 該閘距運河底約十五公尺

上游正面 1/100



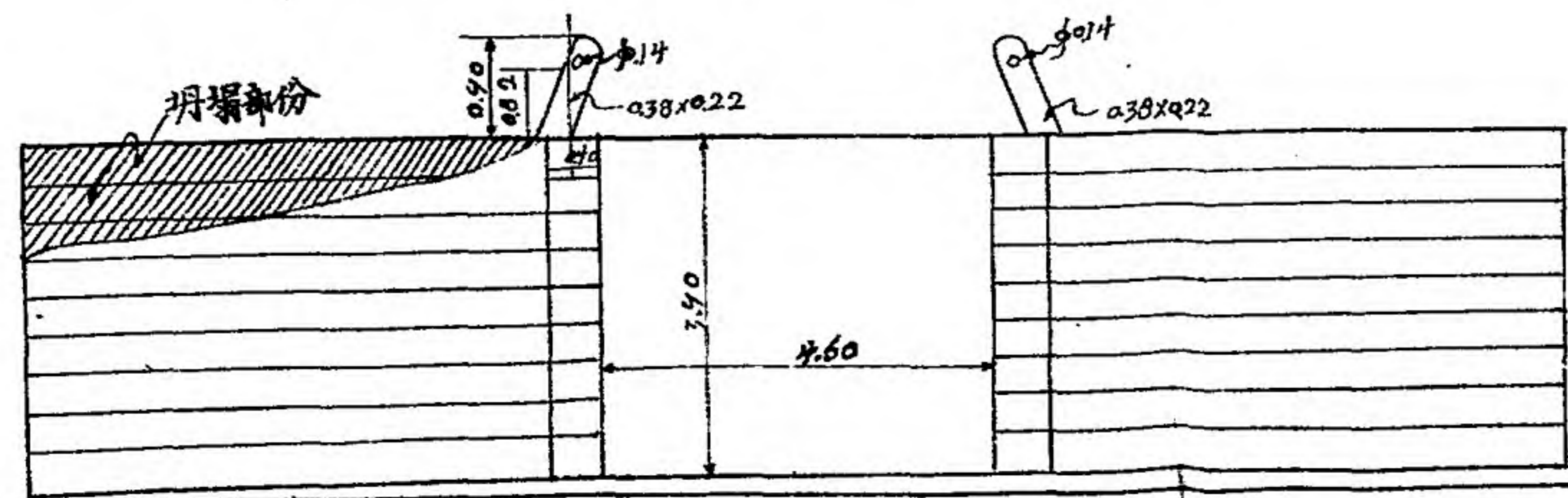
該砌堆(有土圍)乃為擋河水之用

辛開南進水閘圖 (N220)

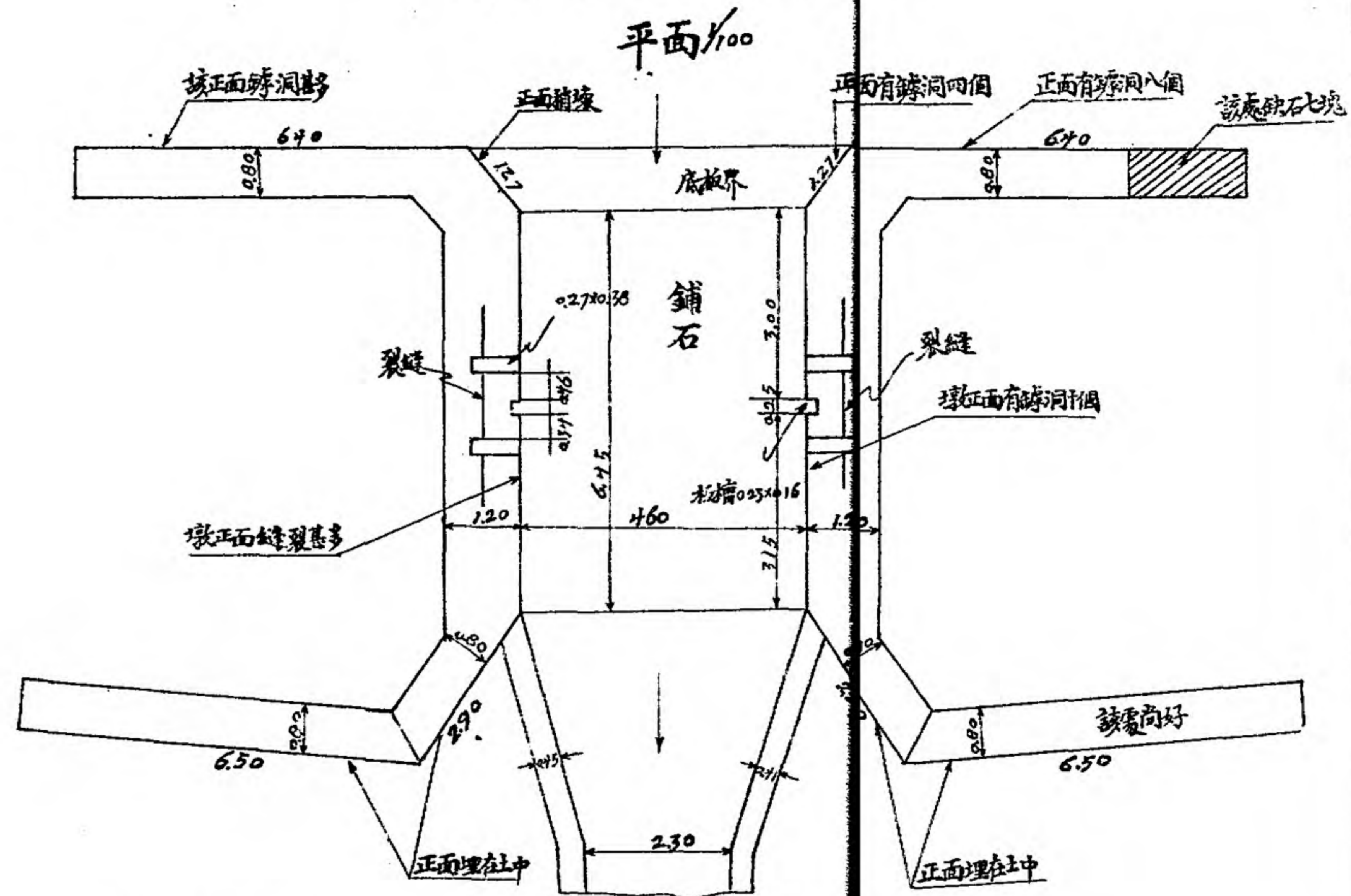


- 註：1. 該閘破壞甚多，下游翼牆因土埋詳情不知。
2. 閘底高於運河底約二公尺。
3. 閘距運河約二十五公尺。

上游正面 1/100

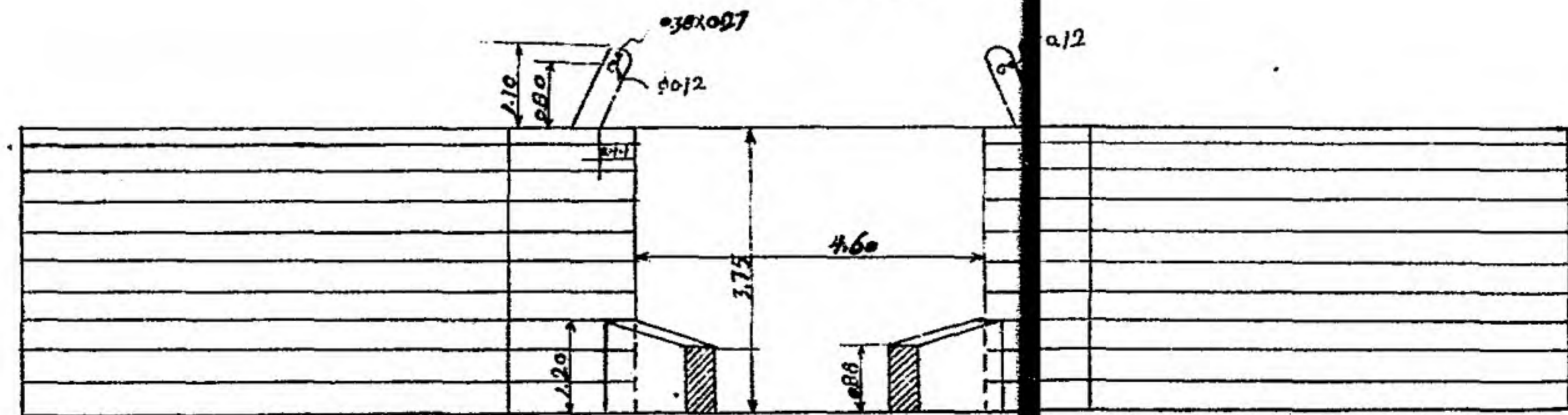


周運交會處進水閘圖 (N221)



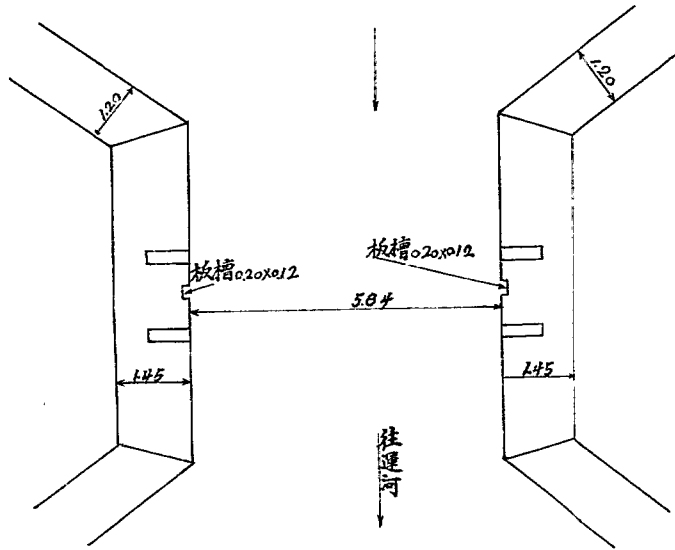
- 註：1. 該閘裂痕及縫空甚多。
2. 該閘前有引渠至穿運河洞。

下游正面 1/100



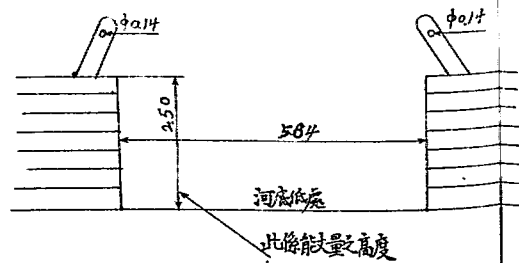
泗河頭進水閘略圖 (No22)

平面 1/100



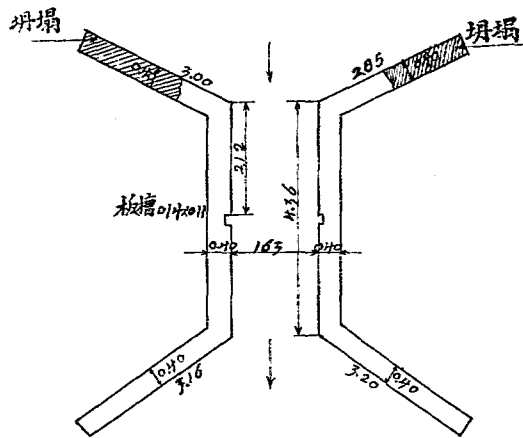
- 註 1. 該閘大部份被土埋藏現狀未能詳知但顯露處尚無大破壞
 2. 所能丈量者僅口寬高度(距地面)及牆厚
 3. 閘耳皆在

上游正面 1/100



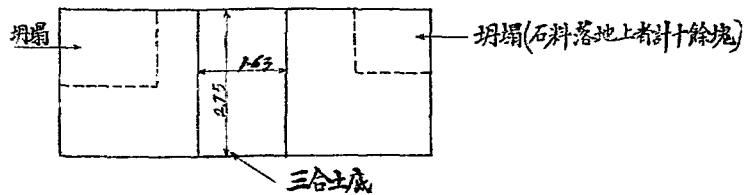
夏口進水閘圖 (N223)

平面 1/100



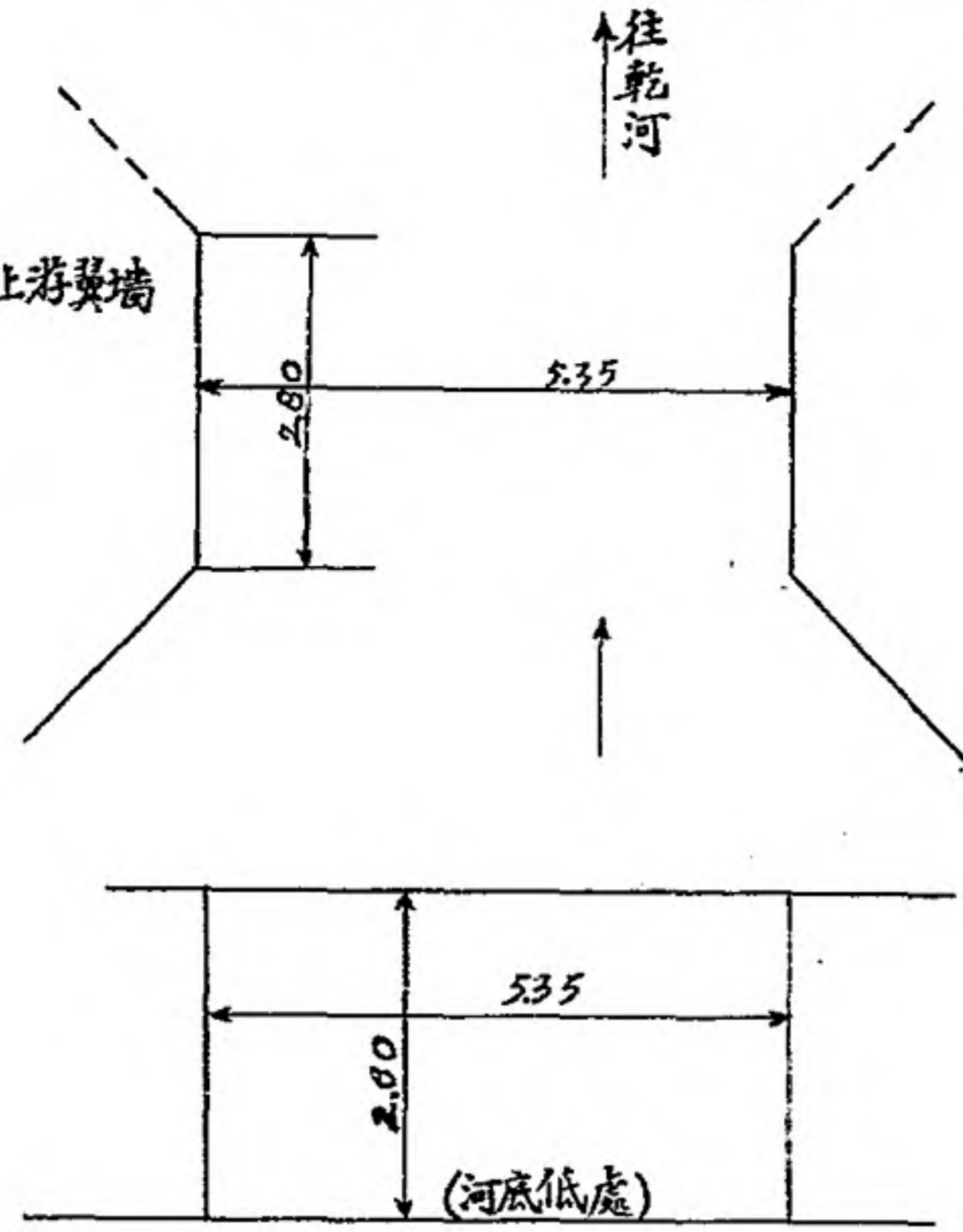
- 註 1. 該閘除上游翼牆坍塌外餘均齊整
 2. 下游已用土堵塞推平面出露
 3. 閘距運河底約十五公尺

上游正面 1/100



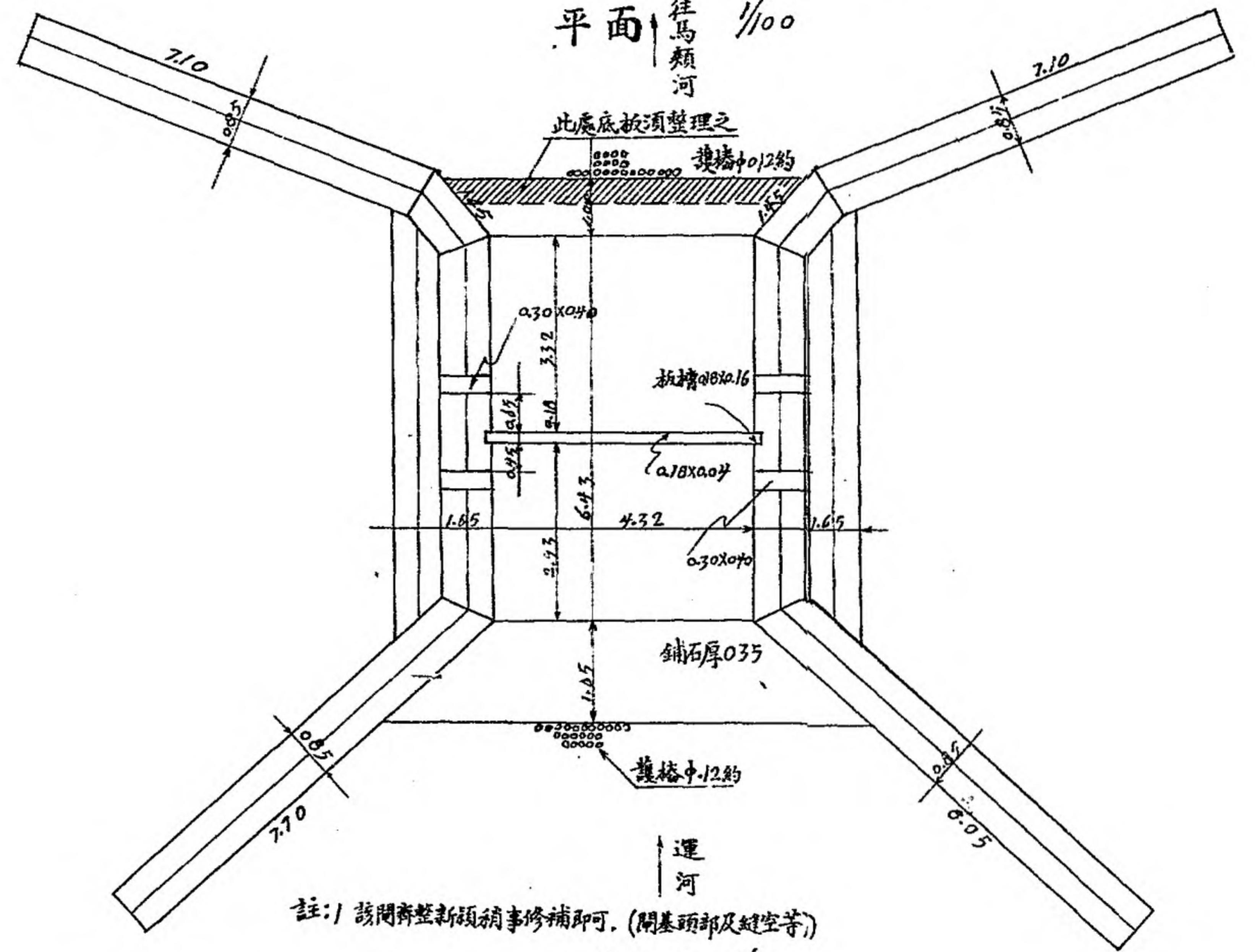
臨清乾河開略畝 1/100 (N024)

- 註: 1. 下游翼牆已經破碎開墩及上游翼牆亦不整齊
2. 閘上有木製死式橋座
3. 高度之丈量者2.80



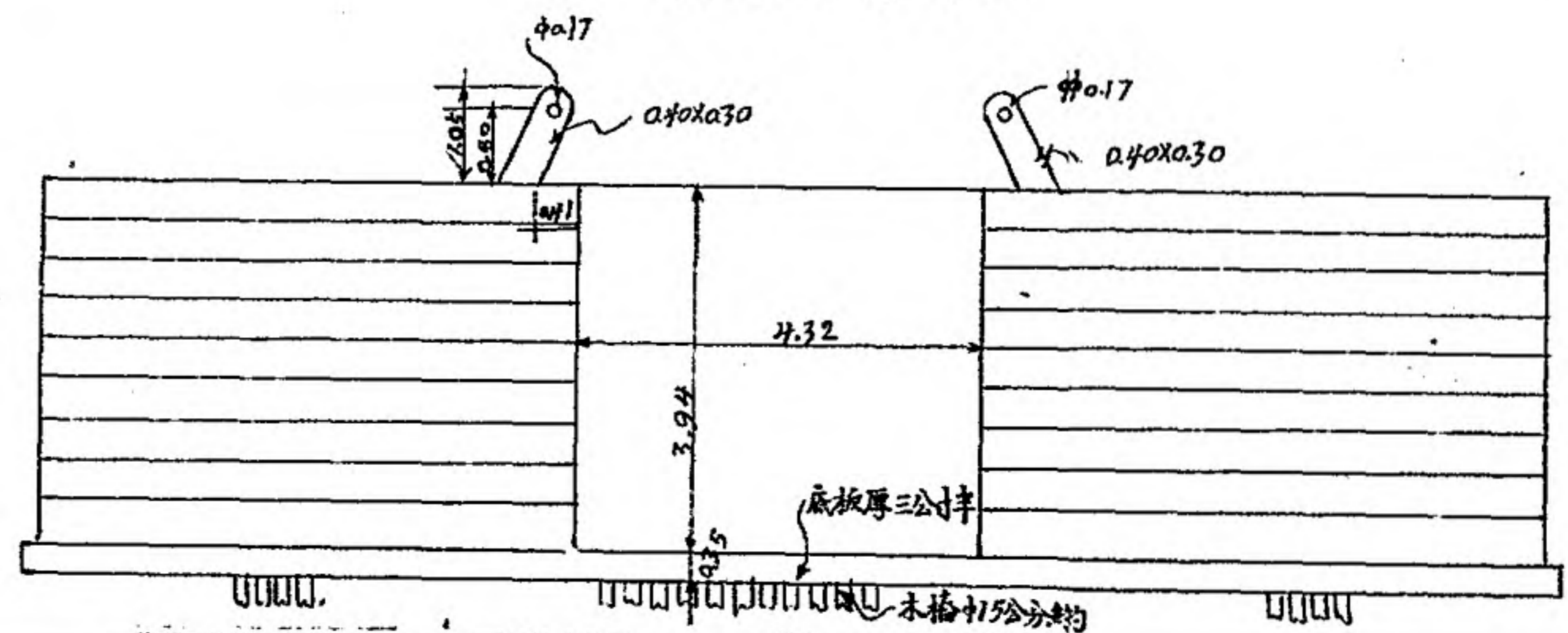
馬頰河南股洩水閘閘 (N026)

平面 1/100
往馬頰河

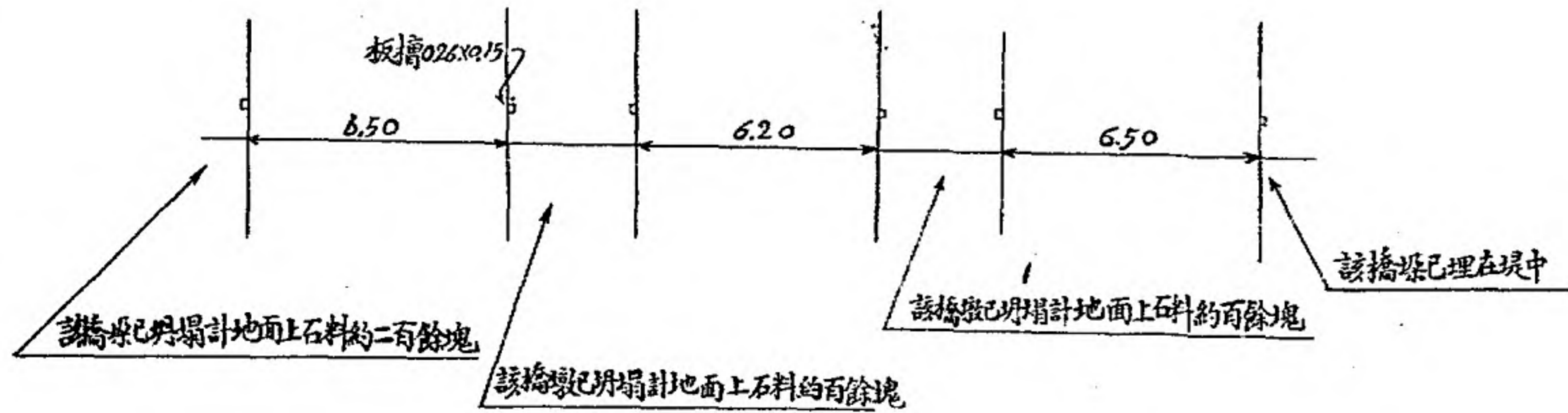


- 註: 1 該閘齊整新頭稍事修補即可。(開基頭部及縫空等)

上游正面 1/100

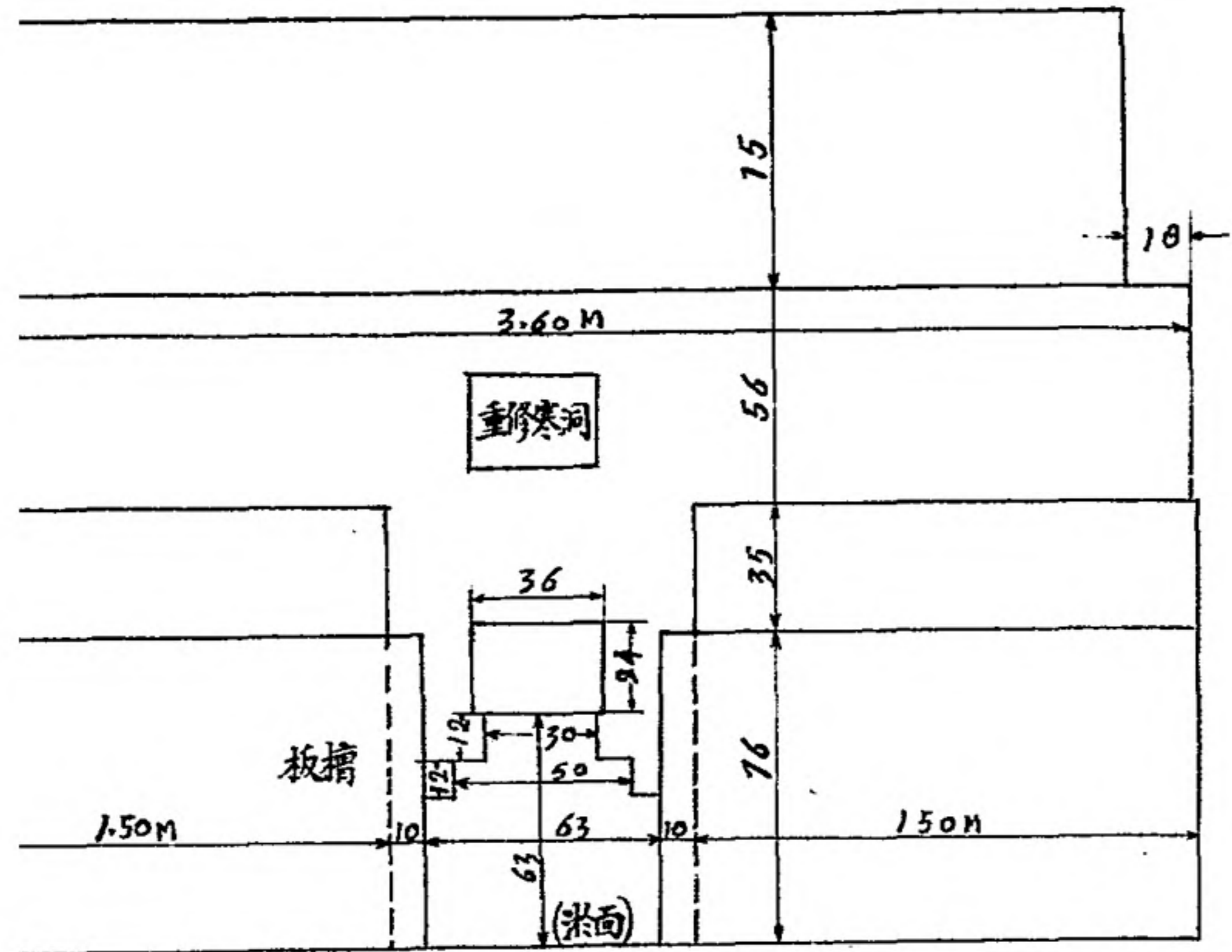


徒駭河三孔橋 (N027)



- 註: 1. 該橋已破碎不堪惟其在徒駭河旁洩水甚便殊有整理之必要
2. 在地而下尚有幾行其破壞情形均未能得知
3. 地面上之石料約計四百餘塊石塊尺寸不等 100x100x40 120x90x40

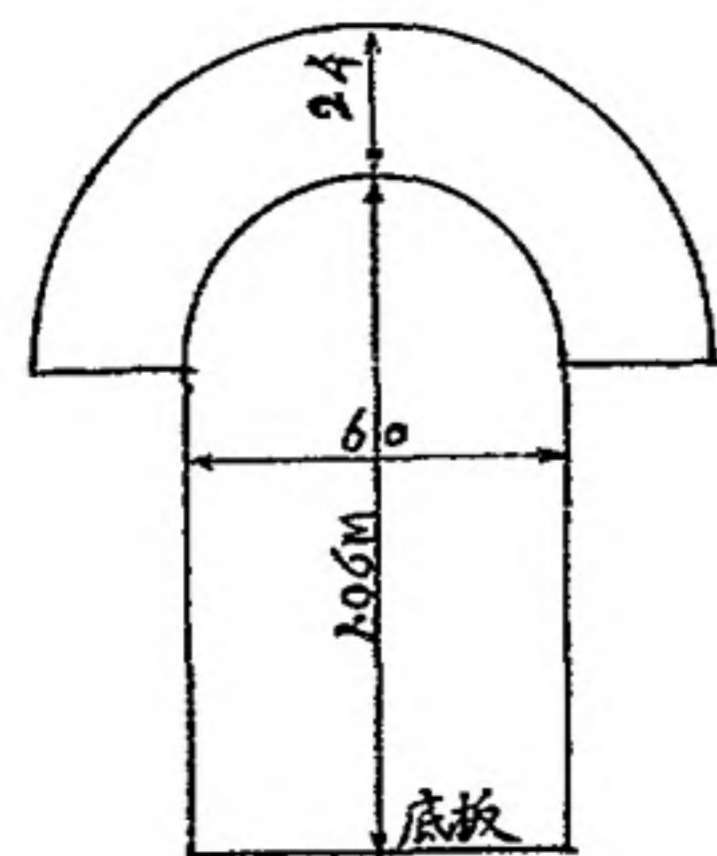
寒洞 (No 28)



下游正面 1/25

註一 寒洞上游正面齊整堅固下游堵塞
 二 洞長九五〇公尺
 三 寒洞係磚造磚尺寸 0.48x0.24x0.14

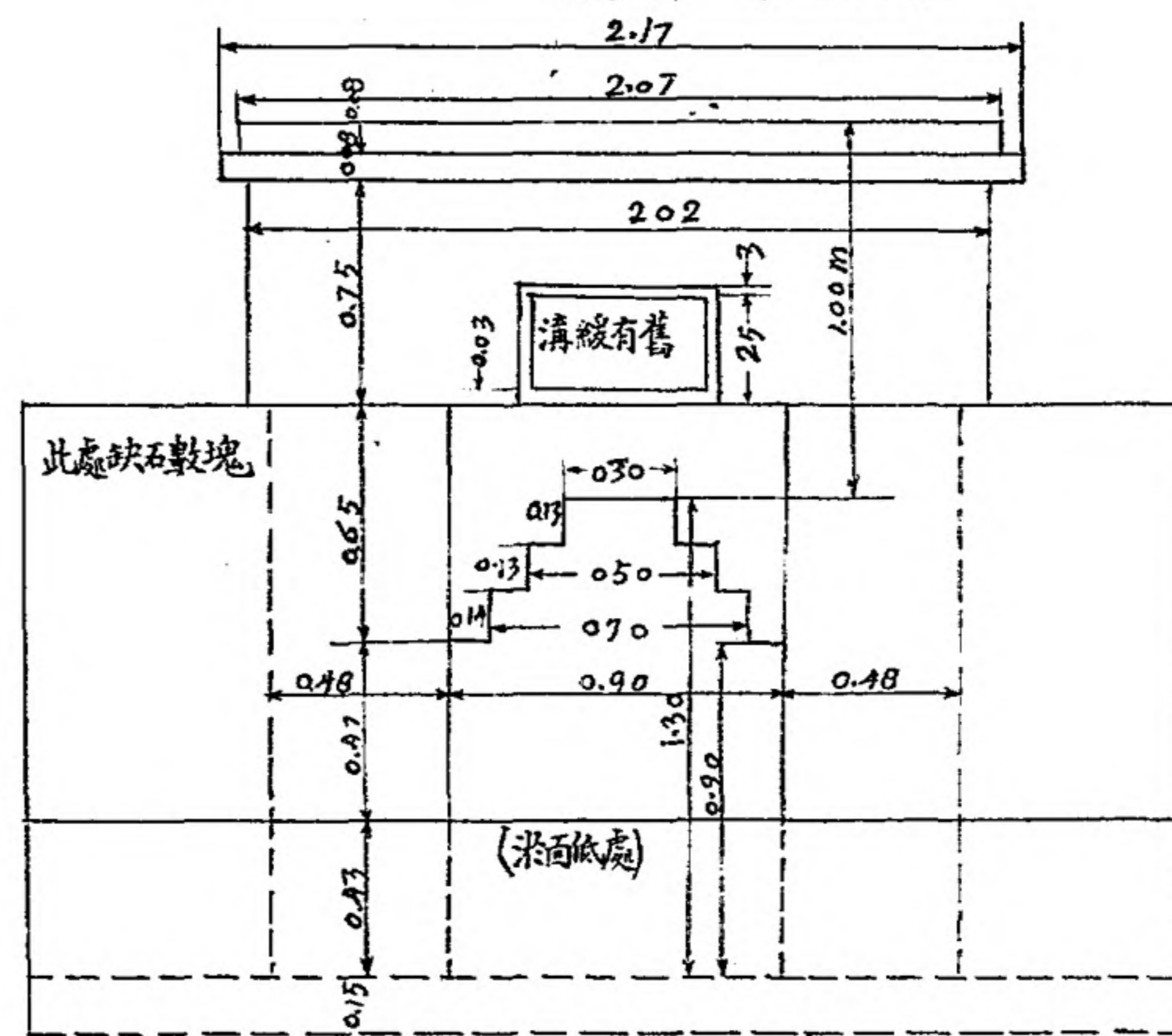
小涵洞 (No 30)



正面 1/25

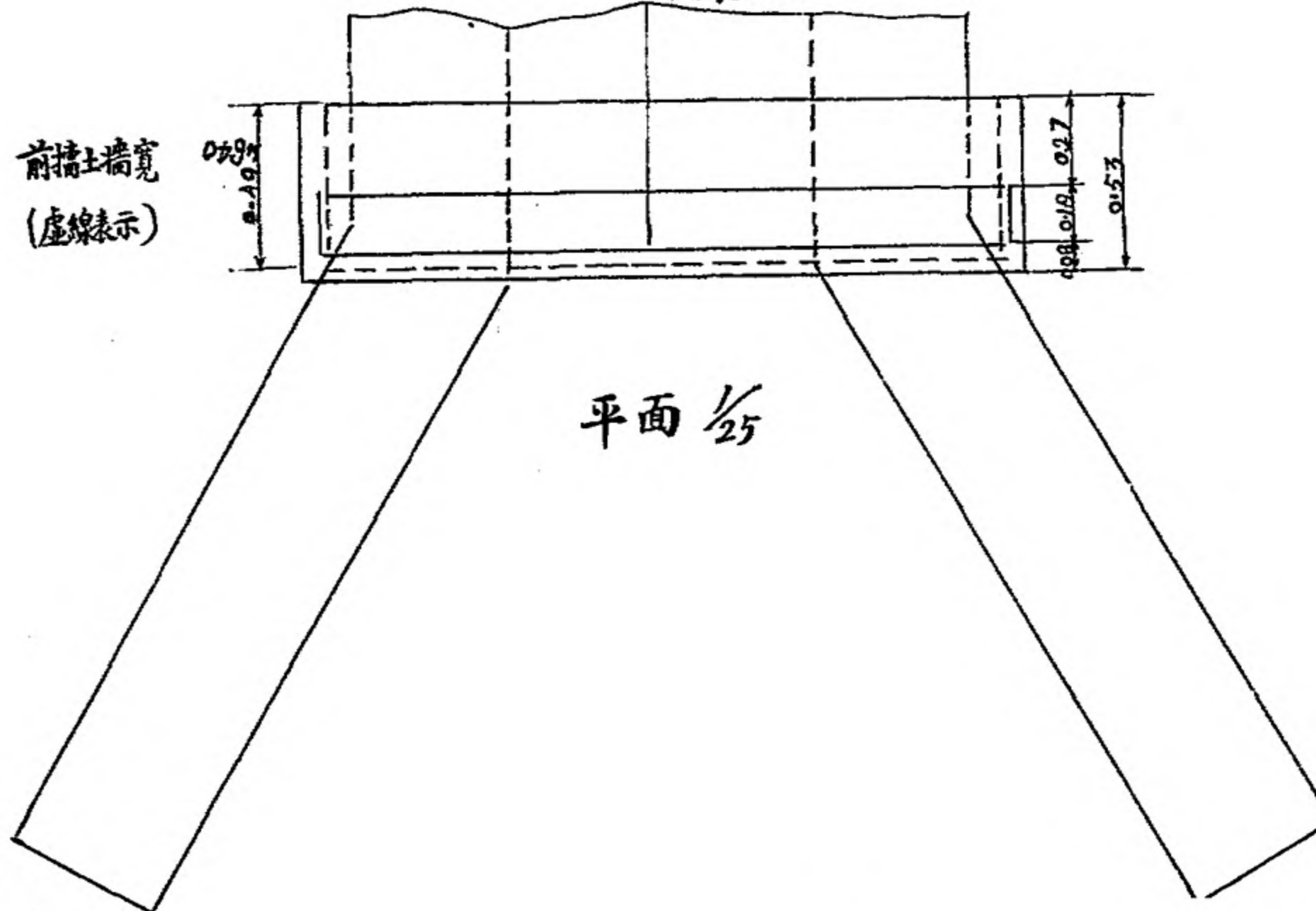
註一 小寒洞係新修現狀良好
 二 全部用石洞長二公尺有半

緩溝 (No 29)



上游正面 1/25

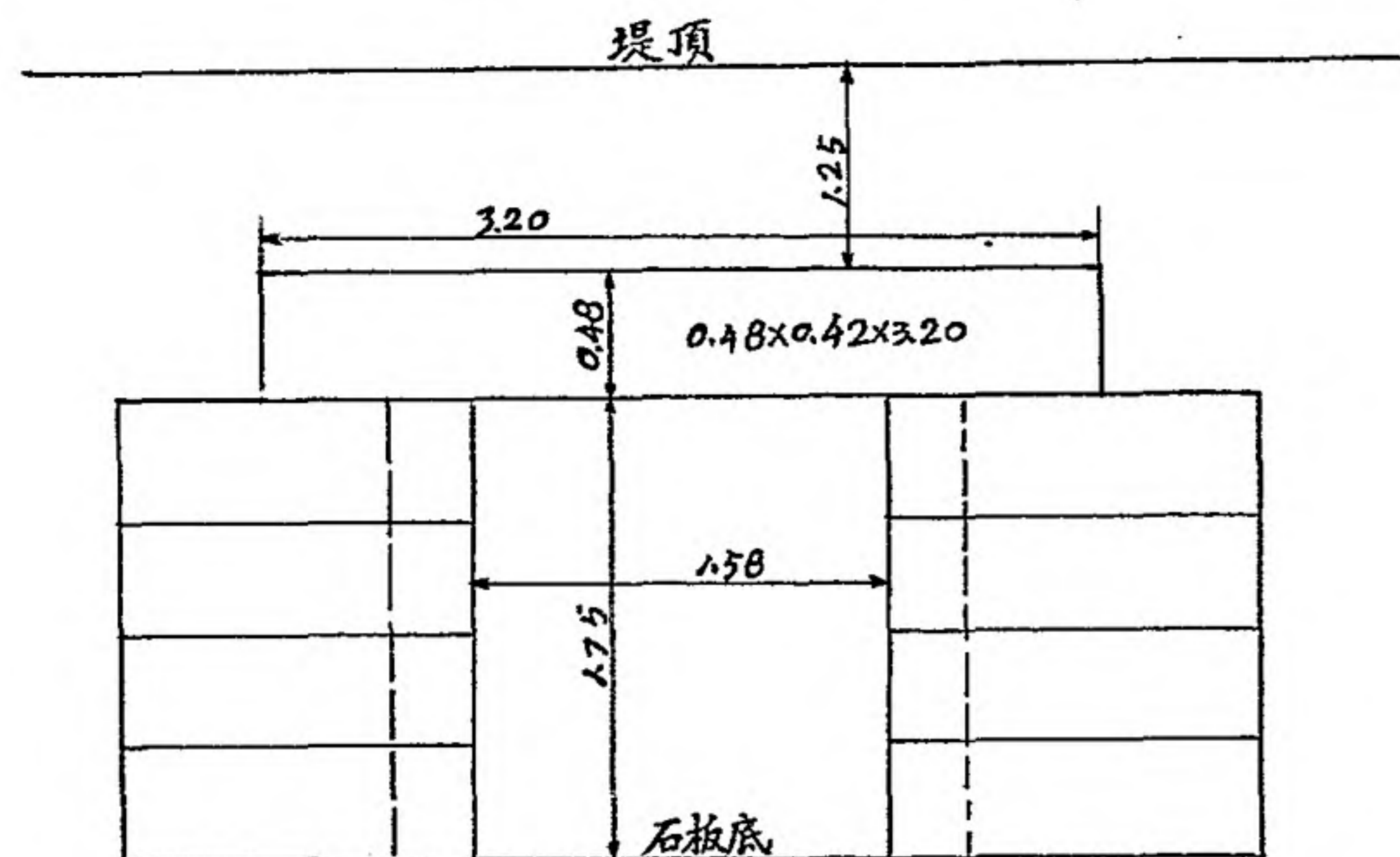
洞全長 6.47



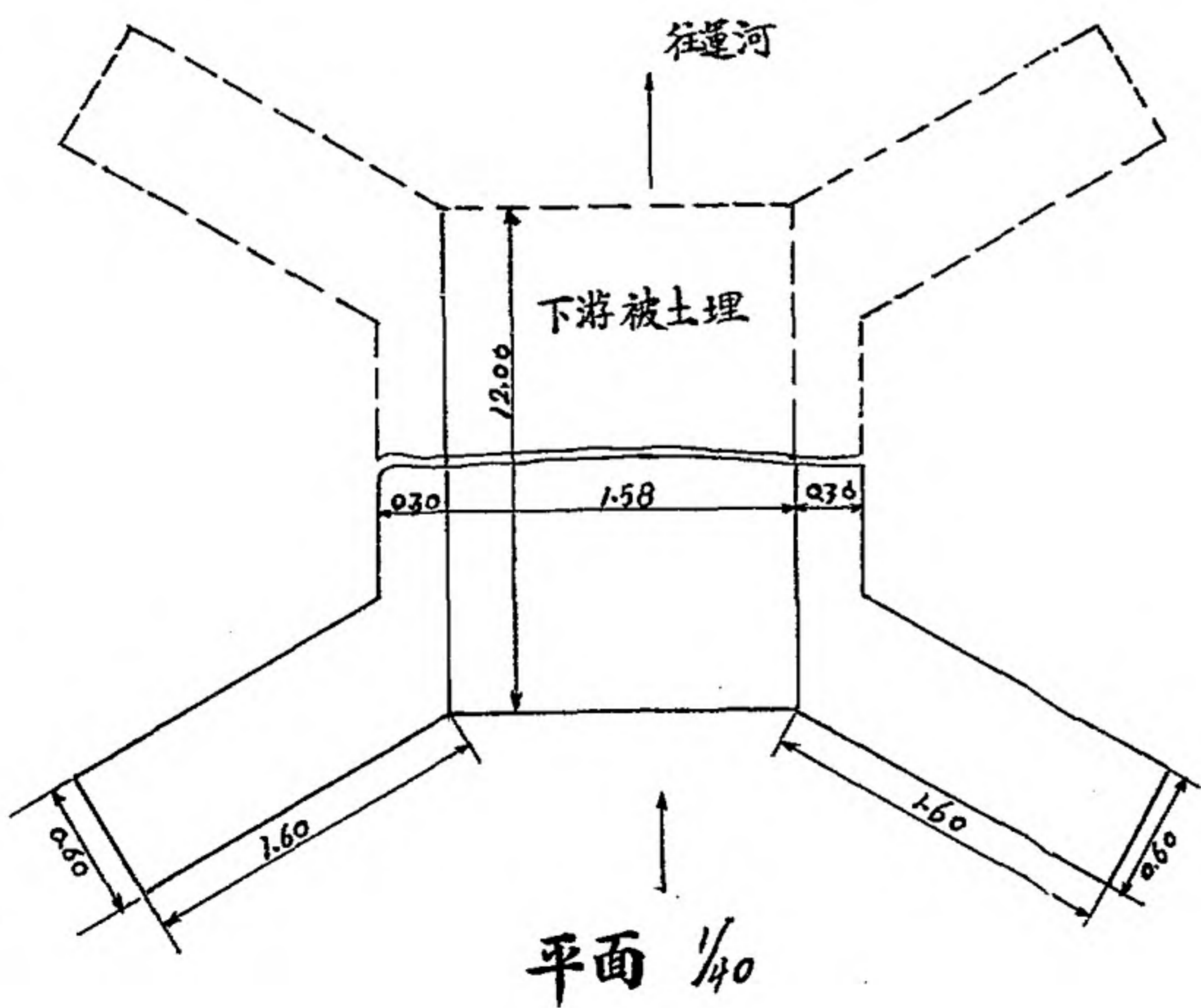
平面 1/25

註一 緩溝係磚造現狀良好翼牆上缺磚數塊毫無妨碍
 二 緩溝距運河低水岸線尚有三十餘公尺現有二公尺口寬之水溝引接之
 三 磚之尺寸有兩種 0.48x0.24x0.14 0.18x0.34x0.08

薛集涵洞 (No 33)



上游正面 1/40



平面 1/40

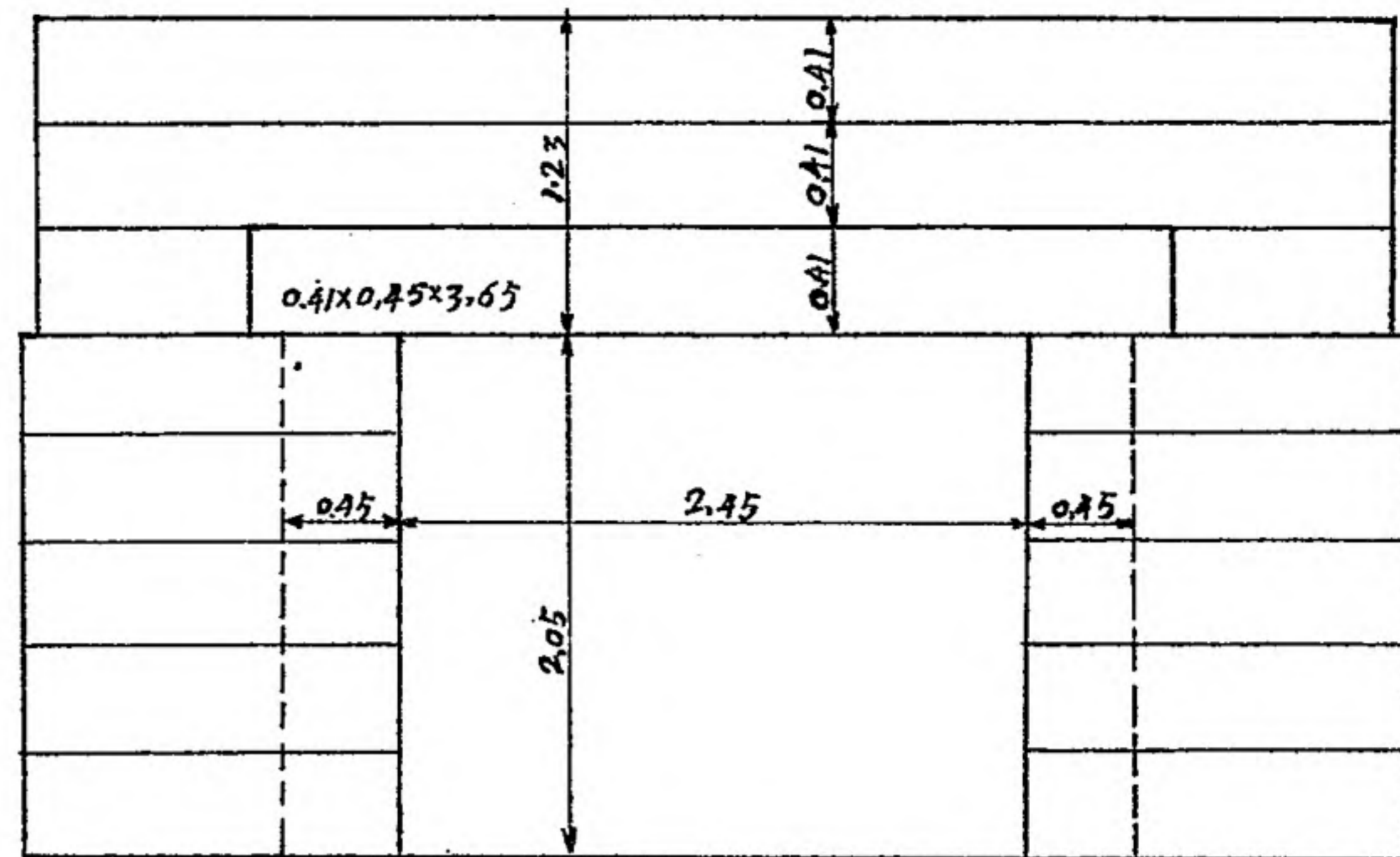
註一 該涵洞上部全無所餘者只有大號石板五塊

二 涵洞下游被土堵塞將必打開洩水為宜

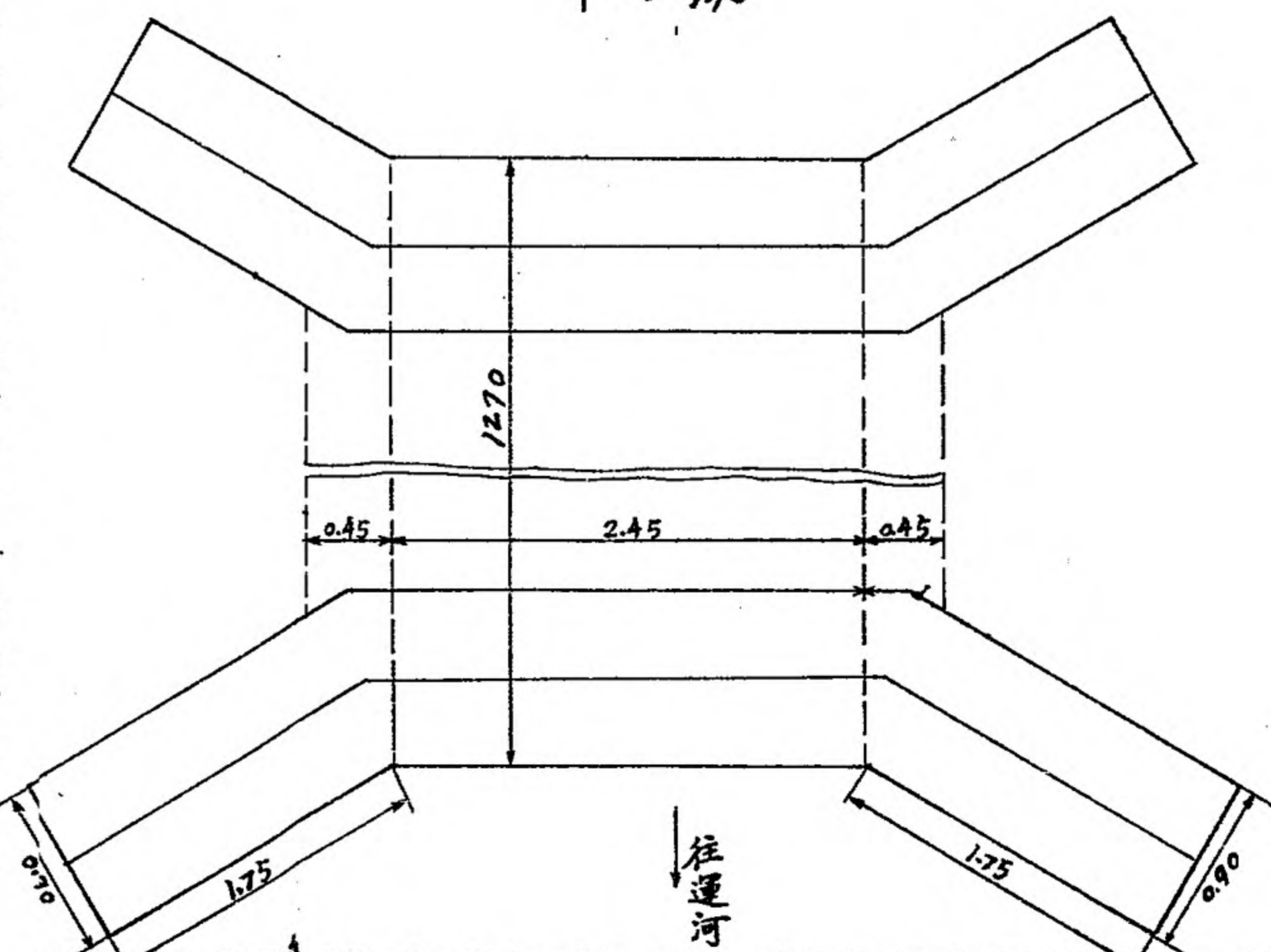
三 涵洞距蓮河約六公尺基底高於河底約一公尺有半

辛開涵洞 (No 34)

下游正面 1/40



平面 1/40

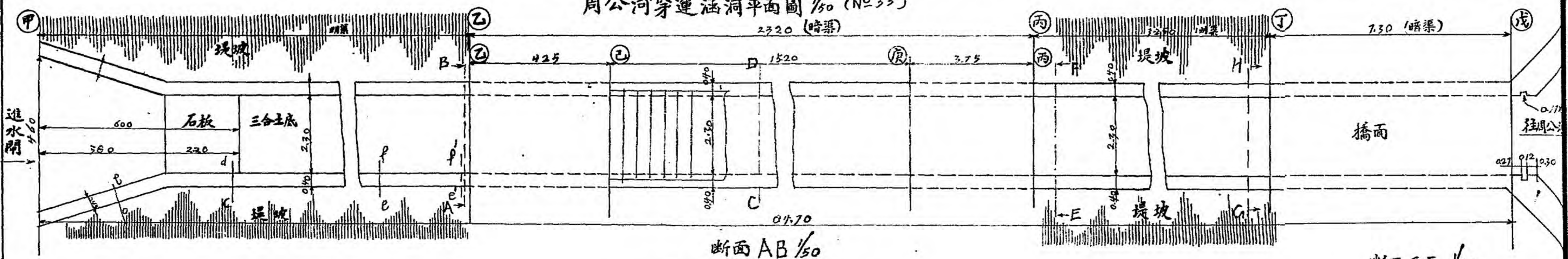


註一 該涵洞現狀良好惟上游翼墻坍塌石落亂堆修補甚易

二 該涵洞之大號石板計破壞五塊

三 該涵洞距蓮河南有四十公尺許

周公河穿運涵洞平面圖 1/50 (No. 35)



断面 AB 1/50

断面 EF 1/50

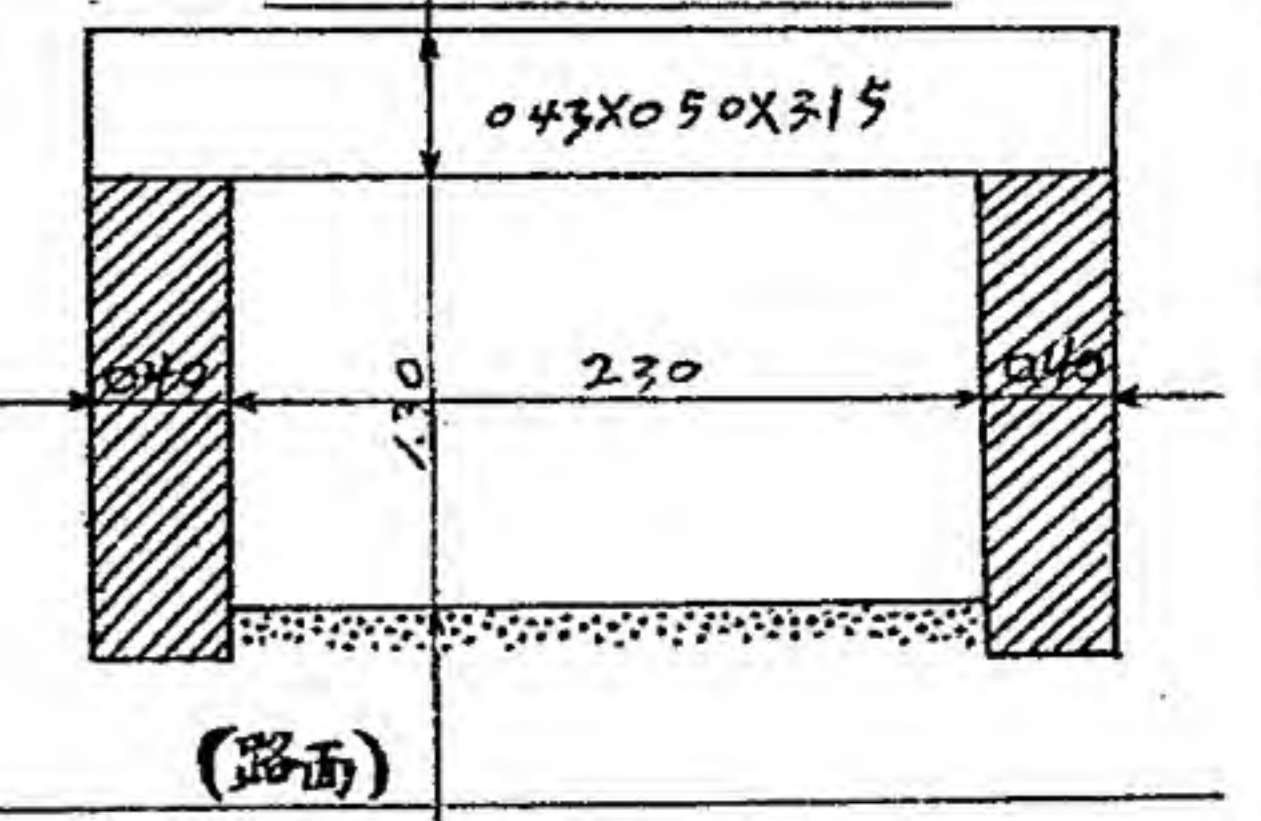
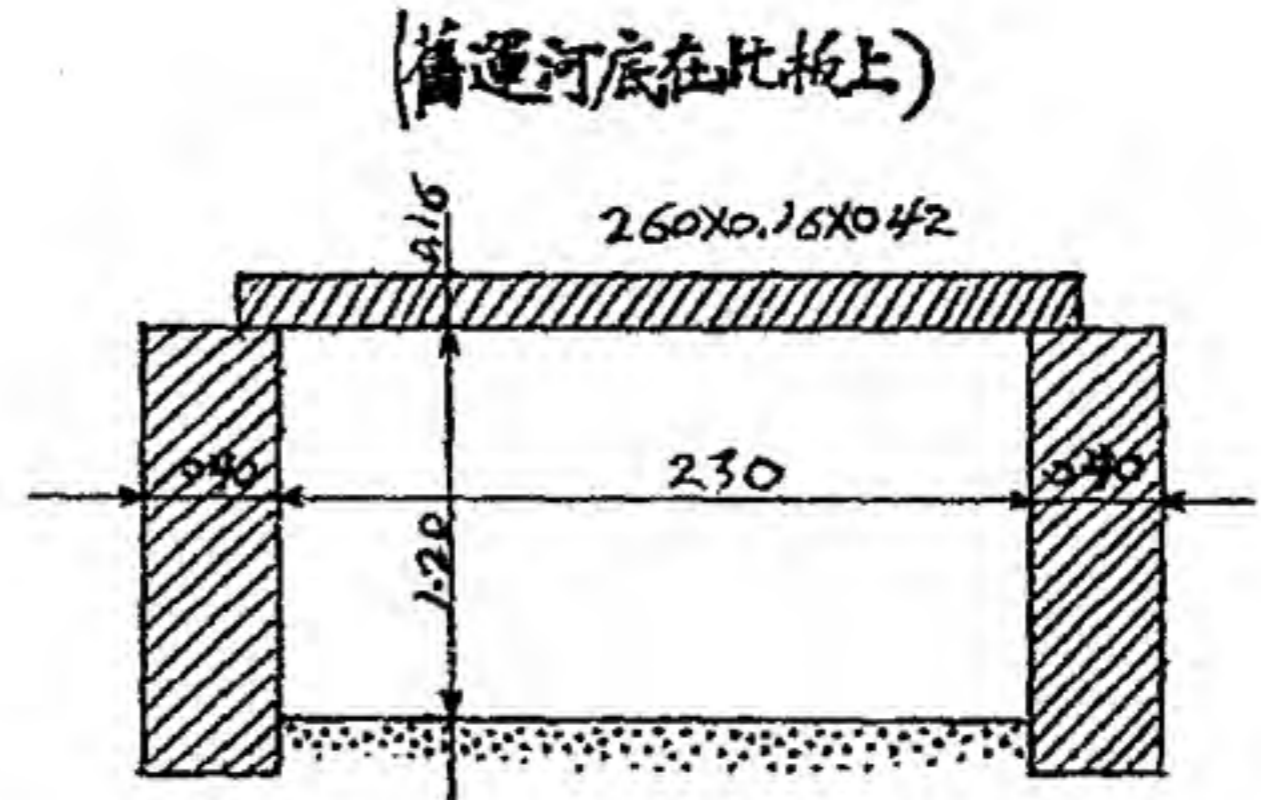
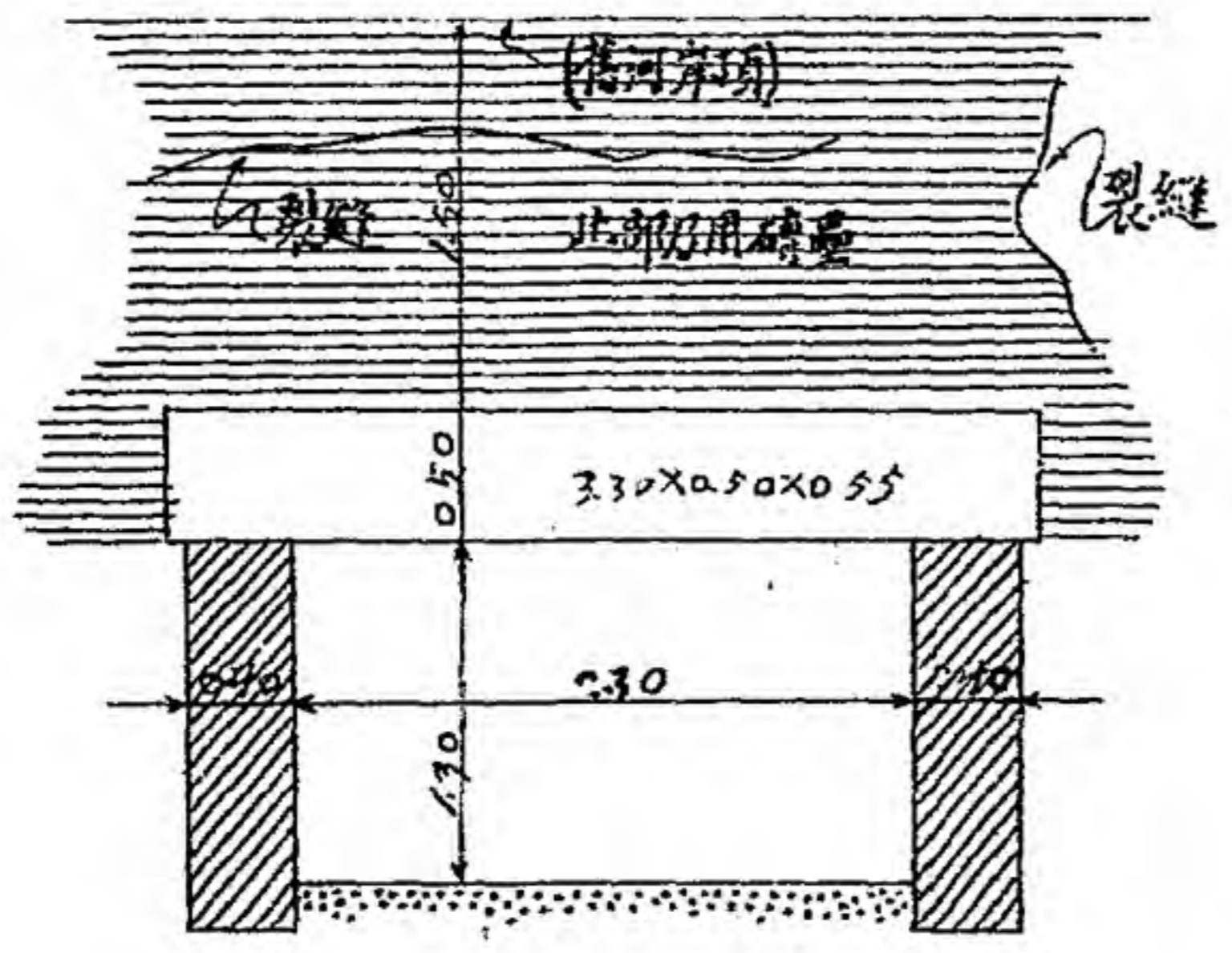
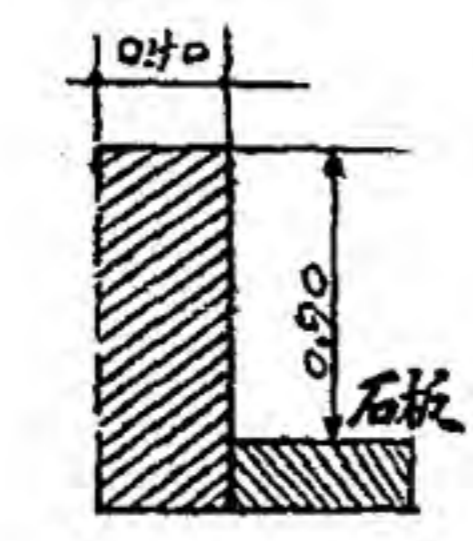
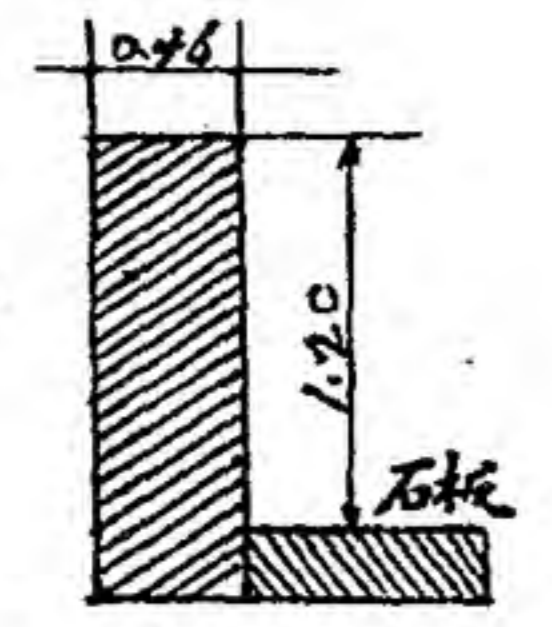
断面 ab 1/50

断面 cd 1/50

洞身断面 CD 1/50

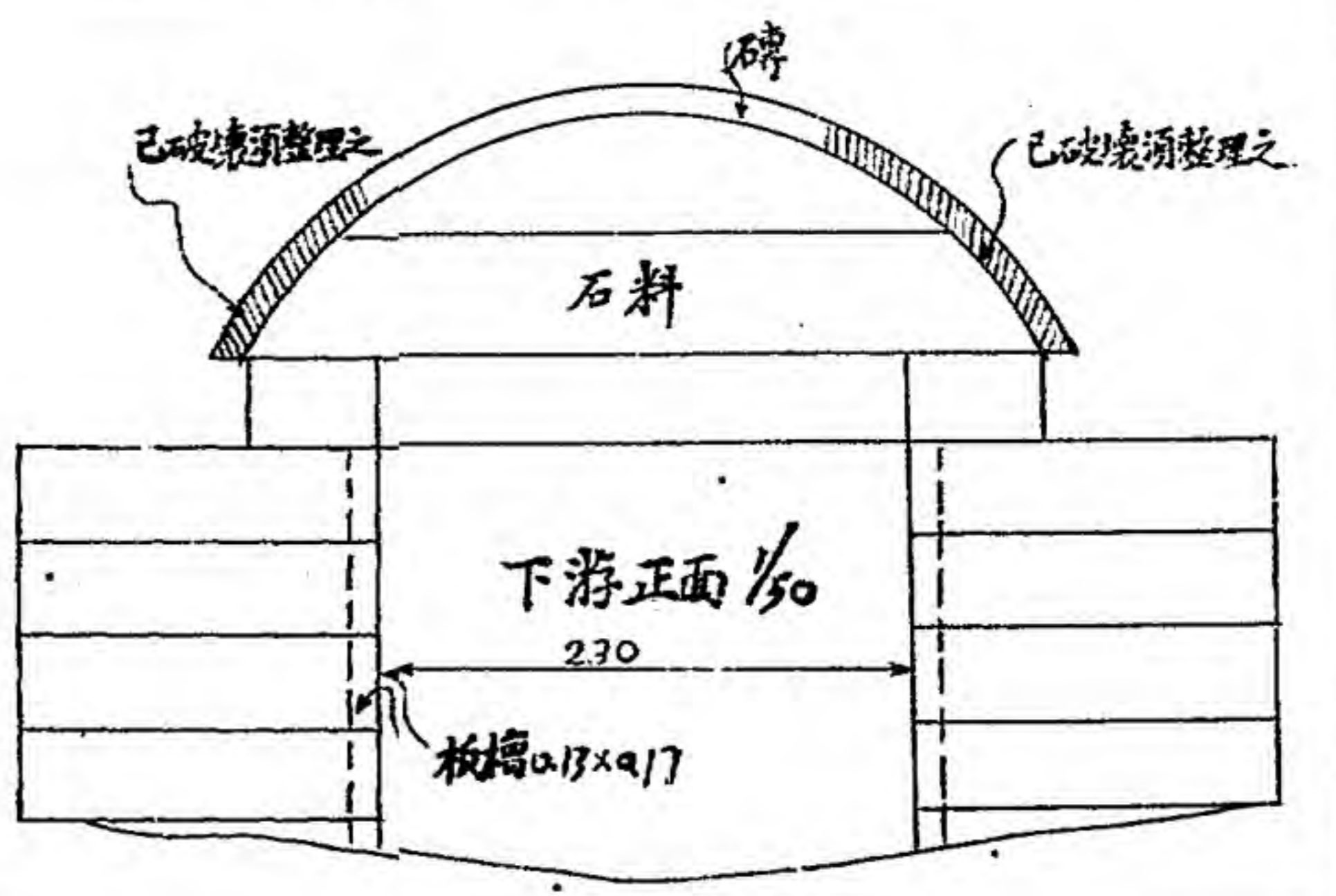
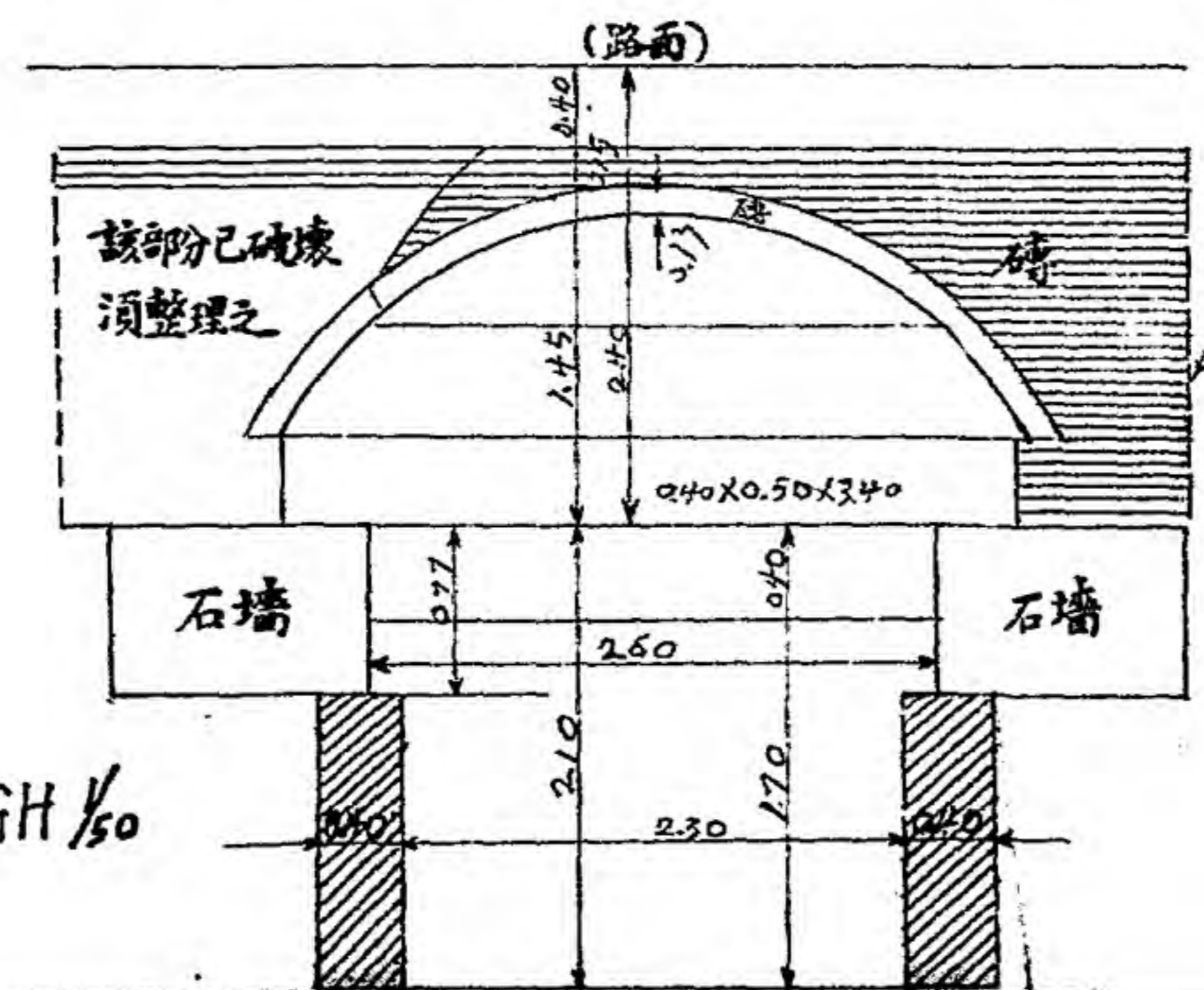
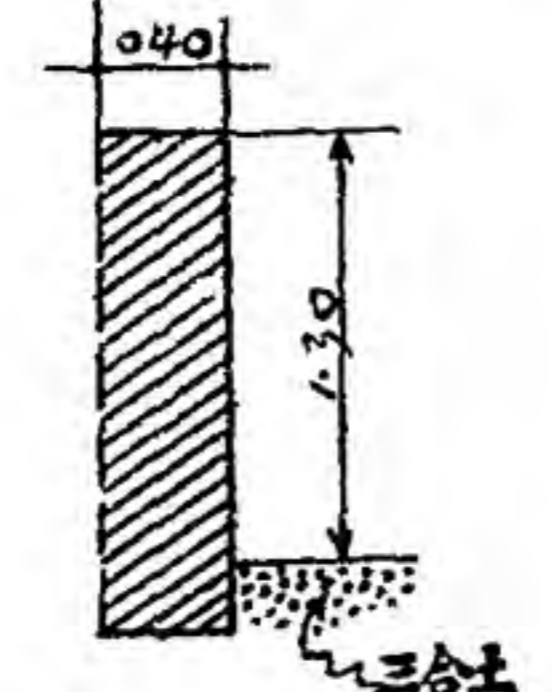
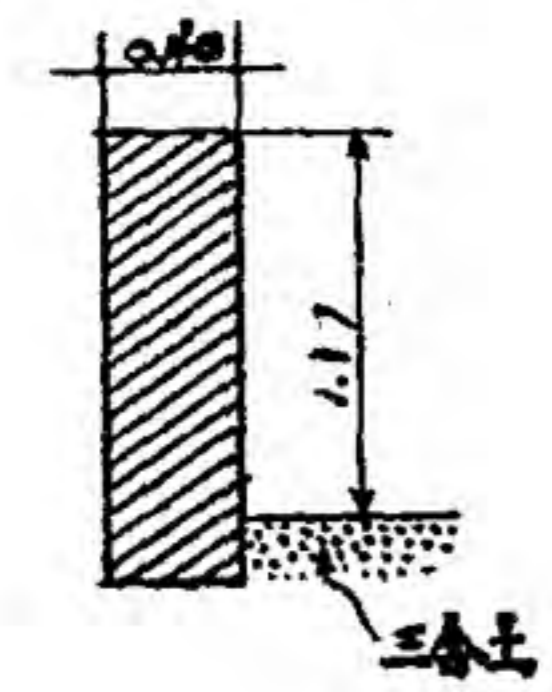
断面 EF 1/50 (待河岸項)

- 註:
1. 該涵洞大致尚好稍為整理即可
 2. 惟此次挑深涵洞中部已全顯露且有礙於流水當拆去之
 3. 明渠兩邊堤坡須用石工保護之
 4. 下游河口須置木板阻運水外流



断面 ef 1/50

断面 ef 1/50

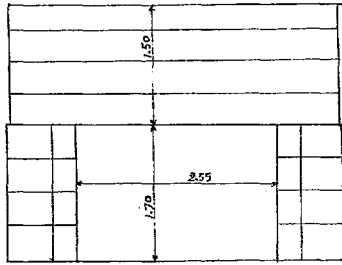


断面 GH 1/50

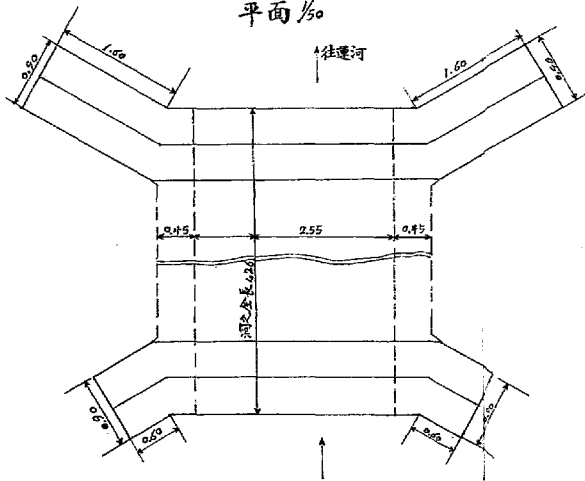
下游正面 1/50

聊城涵洞圖 (N236)

上游正面 1/50



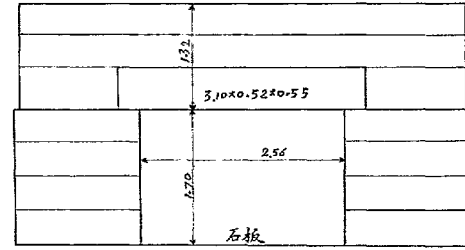
平面 1/50



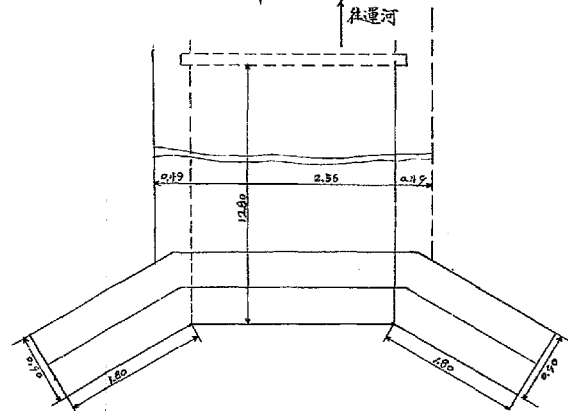
- 註一、該涵洞尚齊整堅固無破壞處
- 二、下游洞口已經堵塞為免運水流入河中
- 三、該涵洞距運河約二十三公尺

李海務涵洞圖 (N237)

上游正面 1/50



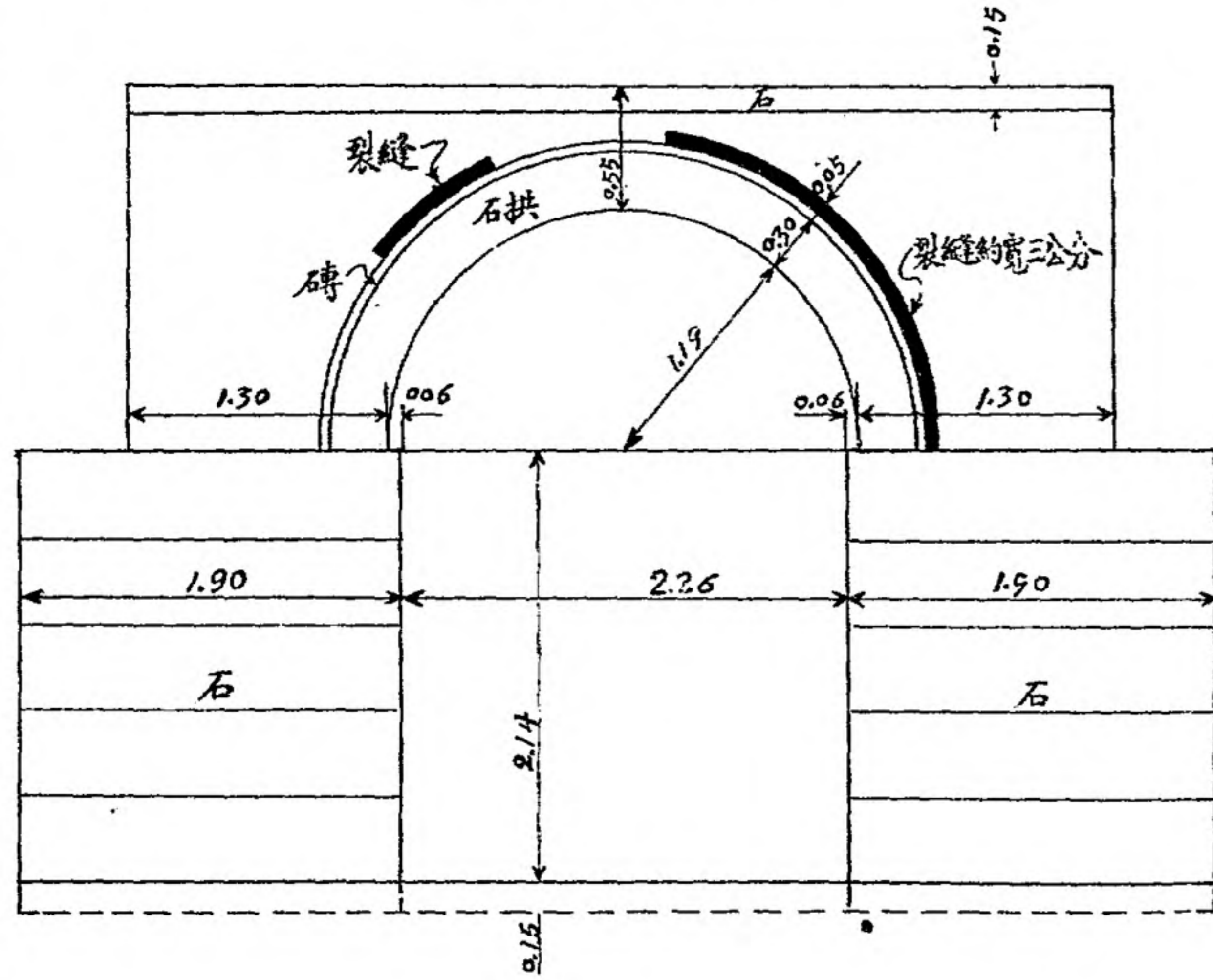
平面 1/50



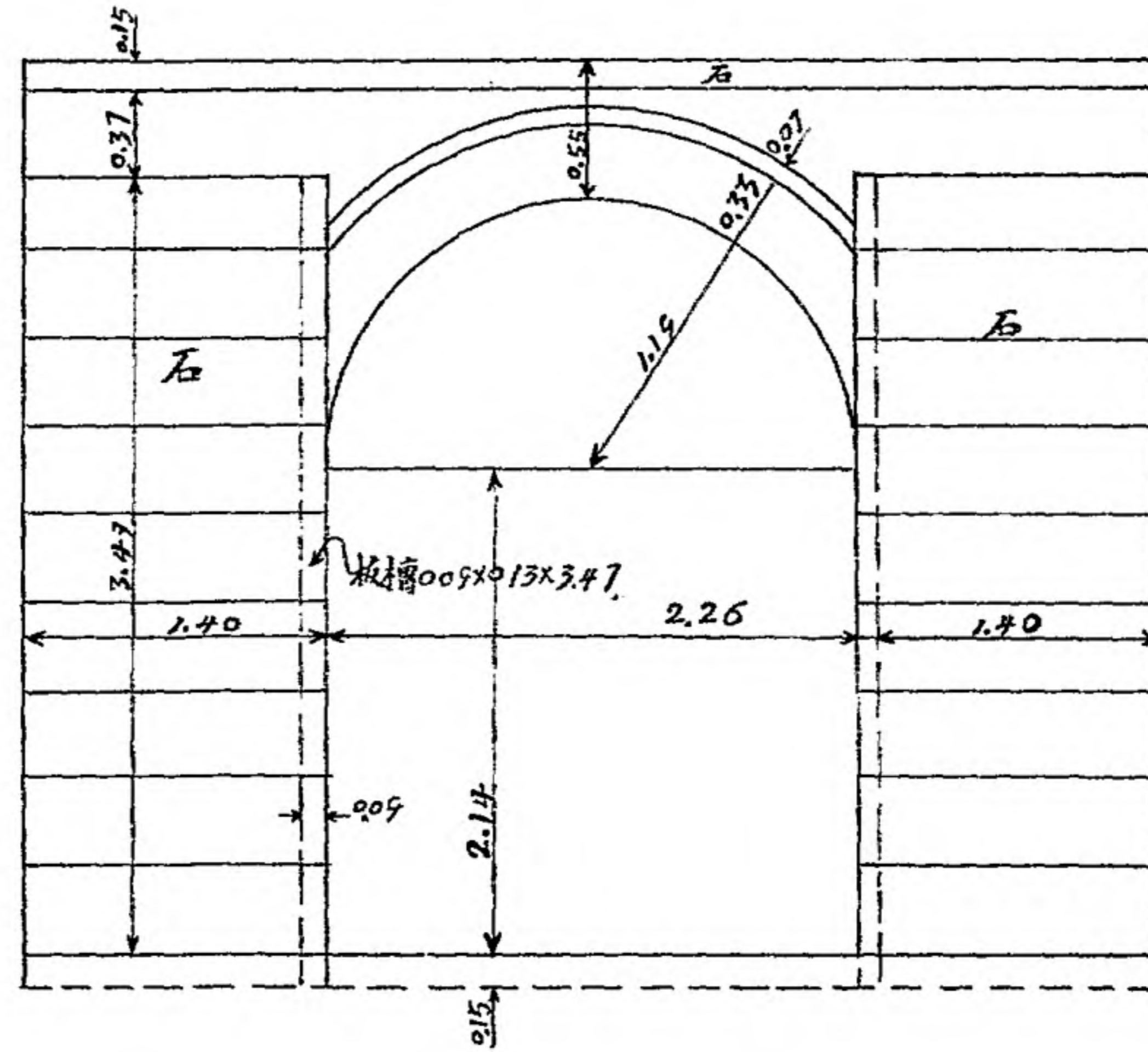
- 註一、該涵洞尚齊整堅固
- 二、下游洞口已用木板及土堵塞
- 三、該涵洞距運河約十公尺

七級鎮涵洞 (No 38)

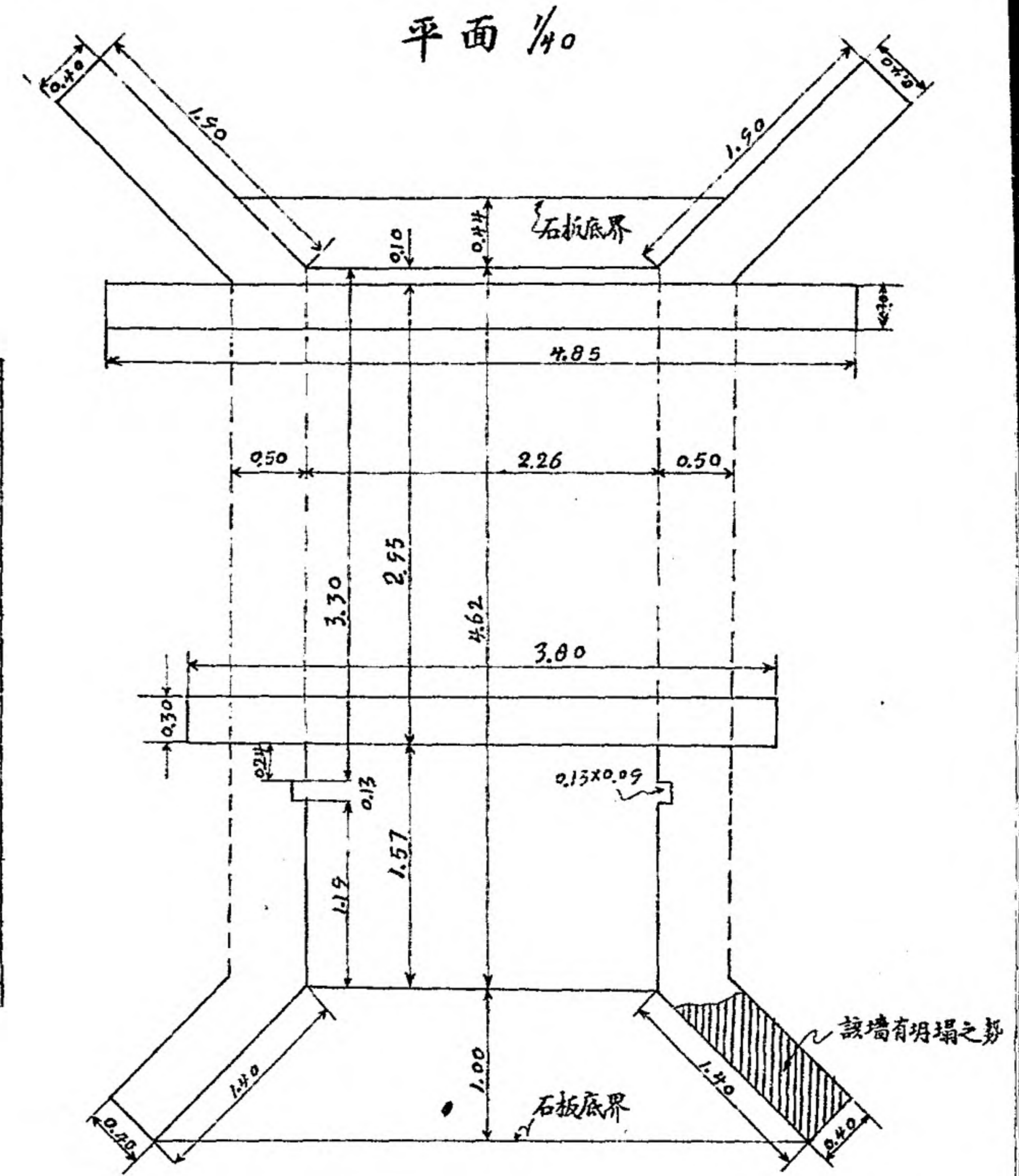
上游正面 1/40



下游正面 1/40



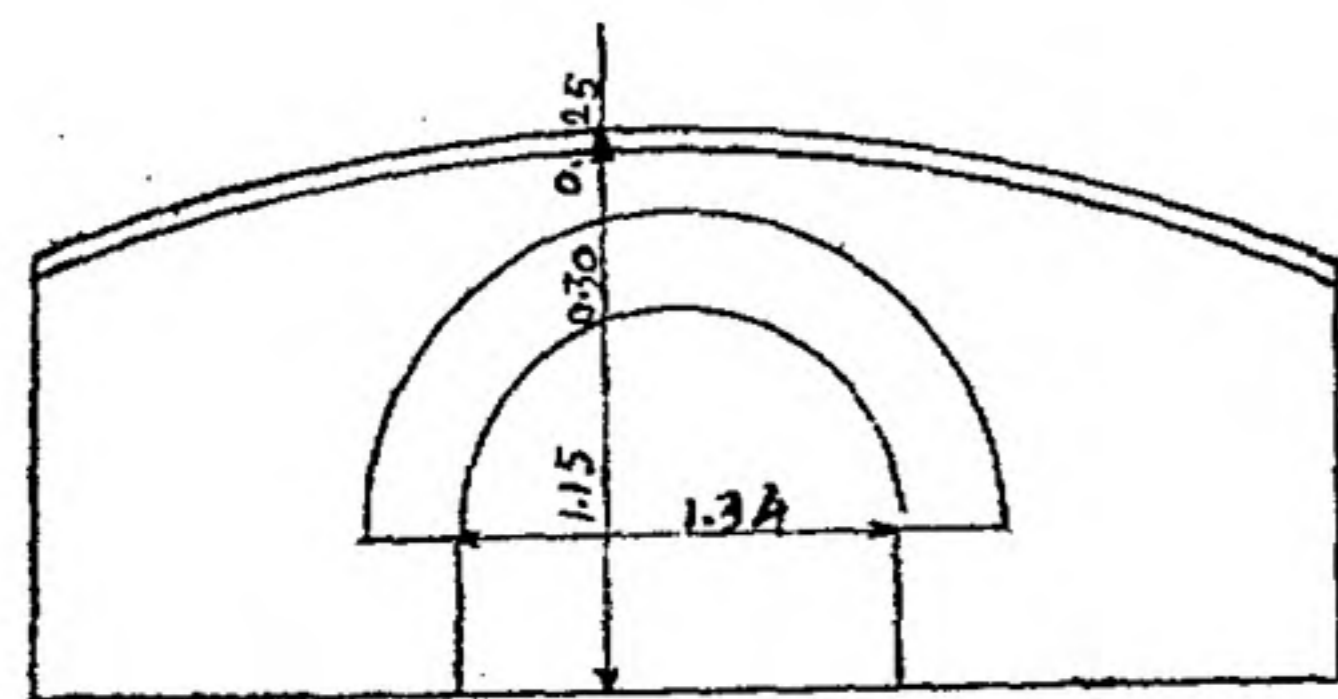
平面 1/40



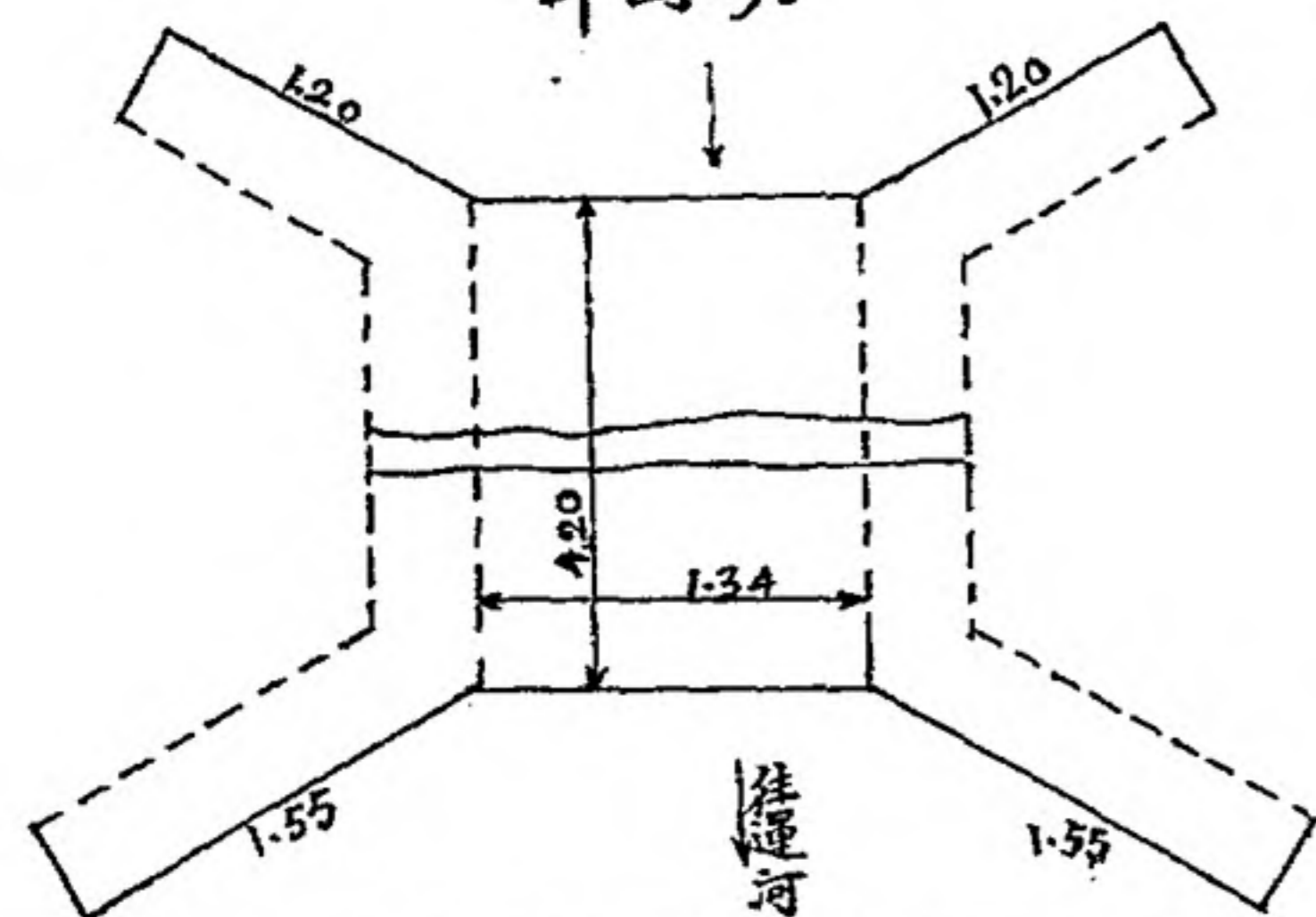
- 註：
1. 該涵洞係石磚合造上下游正面不同
 2. 涵洞現狀良好惟上游正面有裂縫兩處及下游翼牆脹裂然均易修補
 3. 涵洞距蓮河約三十四公尺

楊家海涵洞 (No. 39)

上游正面 1/50



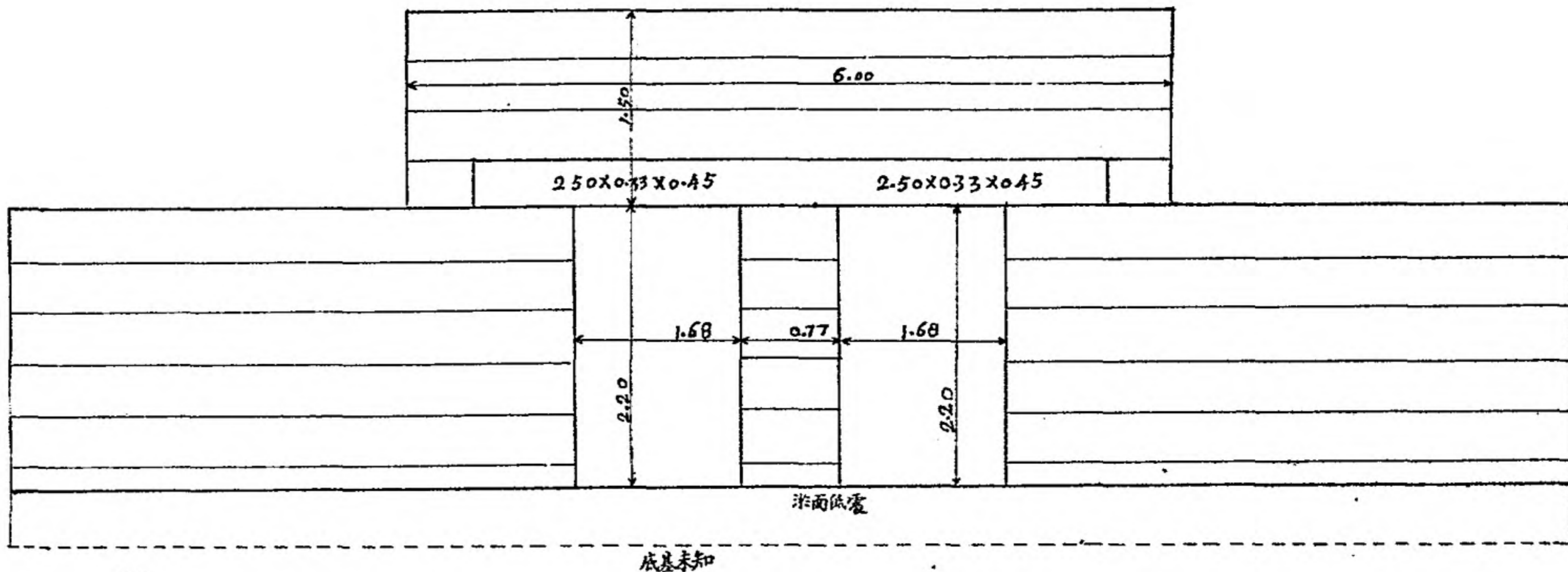
平面 1/50



註一該涵洞係石磚合造情形良好無
破壞處
二該涵洞距運河約三十公尺

陶城堡涵洞 (No. 41)

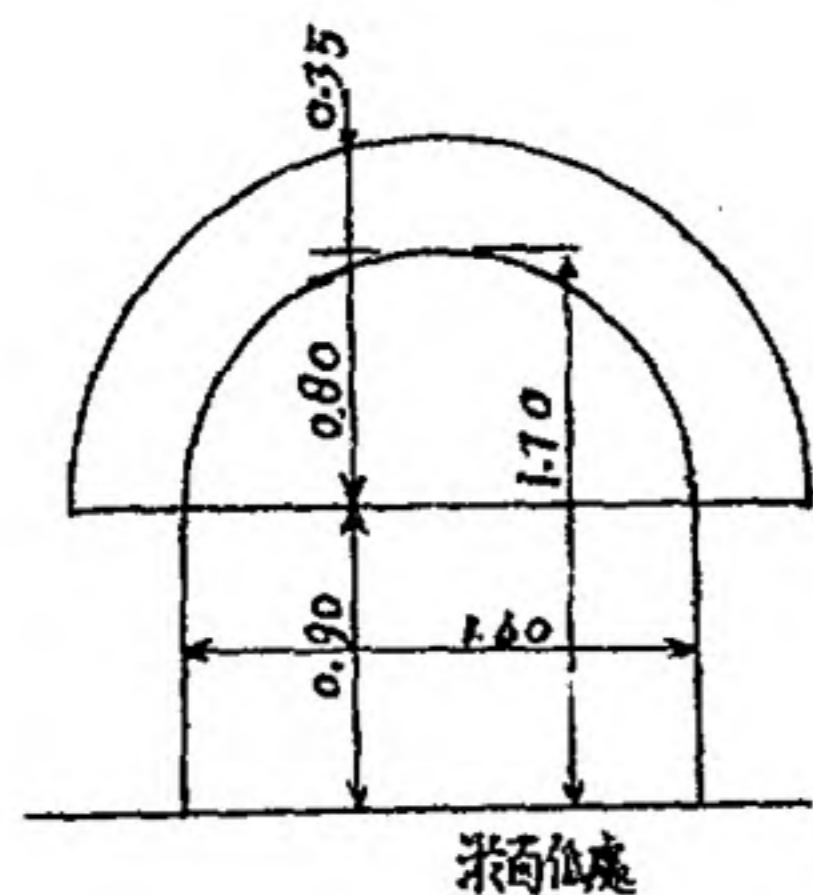
下游正面 1/50



註一該涵洞係石料建修情形良好上游已堵塞無法丈量
二該涵洞在黃河外堤下距運河約有二百餘公尺

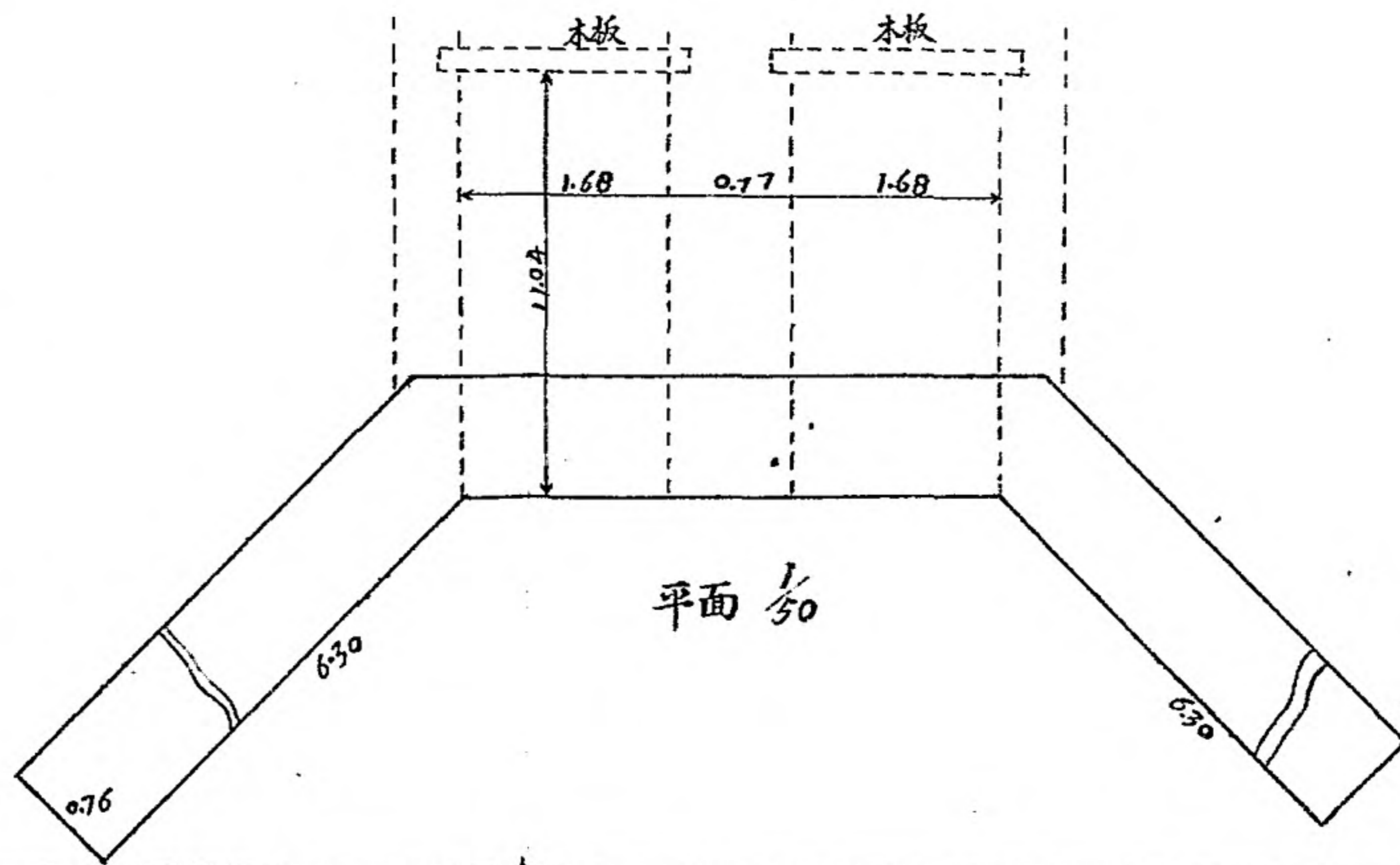
陶城堡涵洞 (No. 40)

正面 1/50



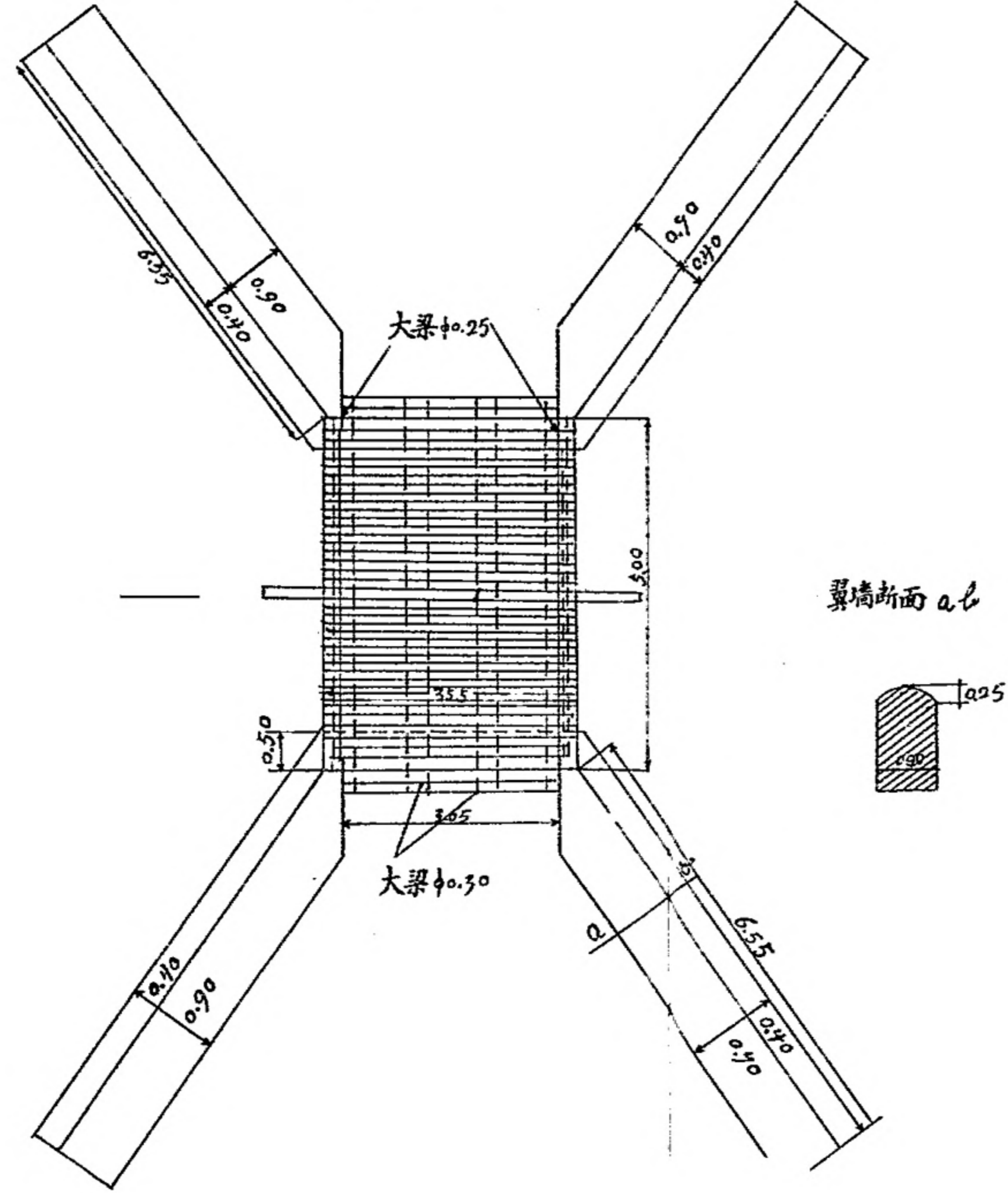
註一該涵洞係石磚建修現尚
堅固無疵
二該涵洞距運河約有三十公
尺有引渠連接
三該涵洞長四五公尺

上游已堵塞

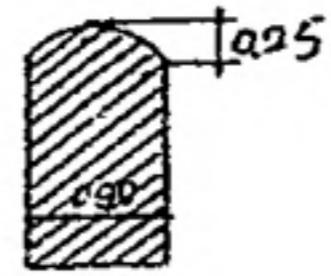


聊城新橋圖 (No. 43)

平面 1/100

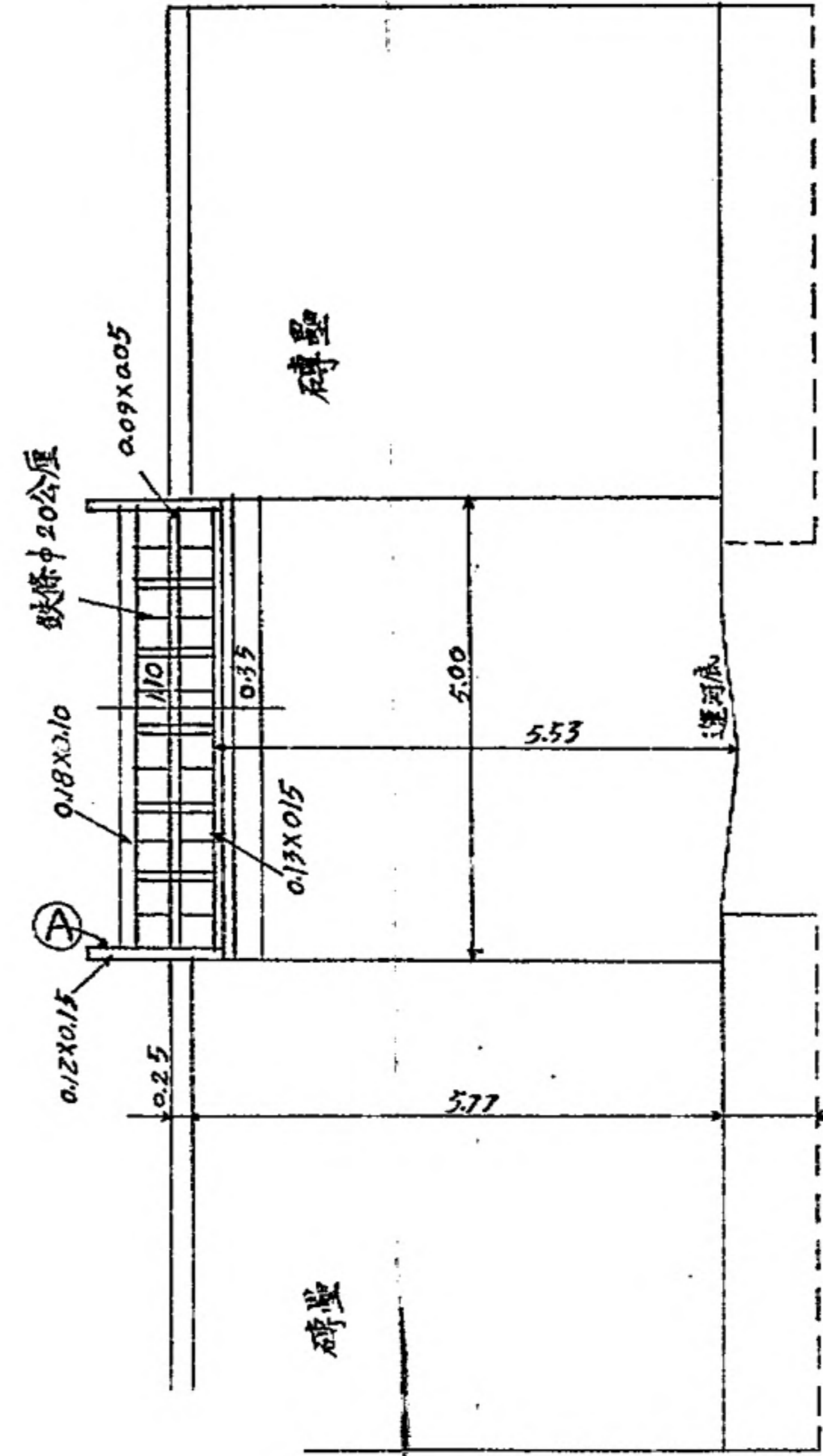
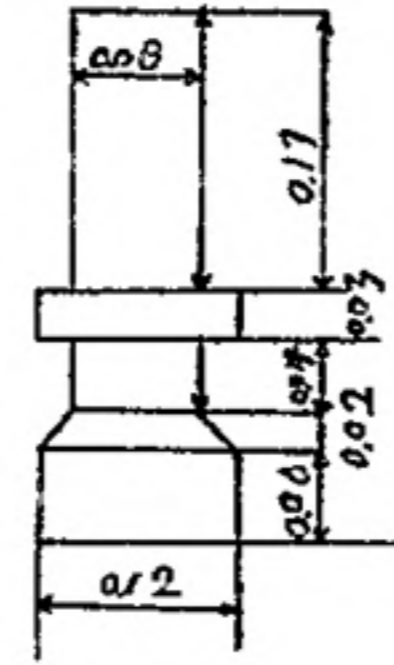


翼橋断面 a-b



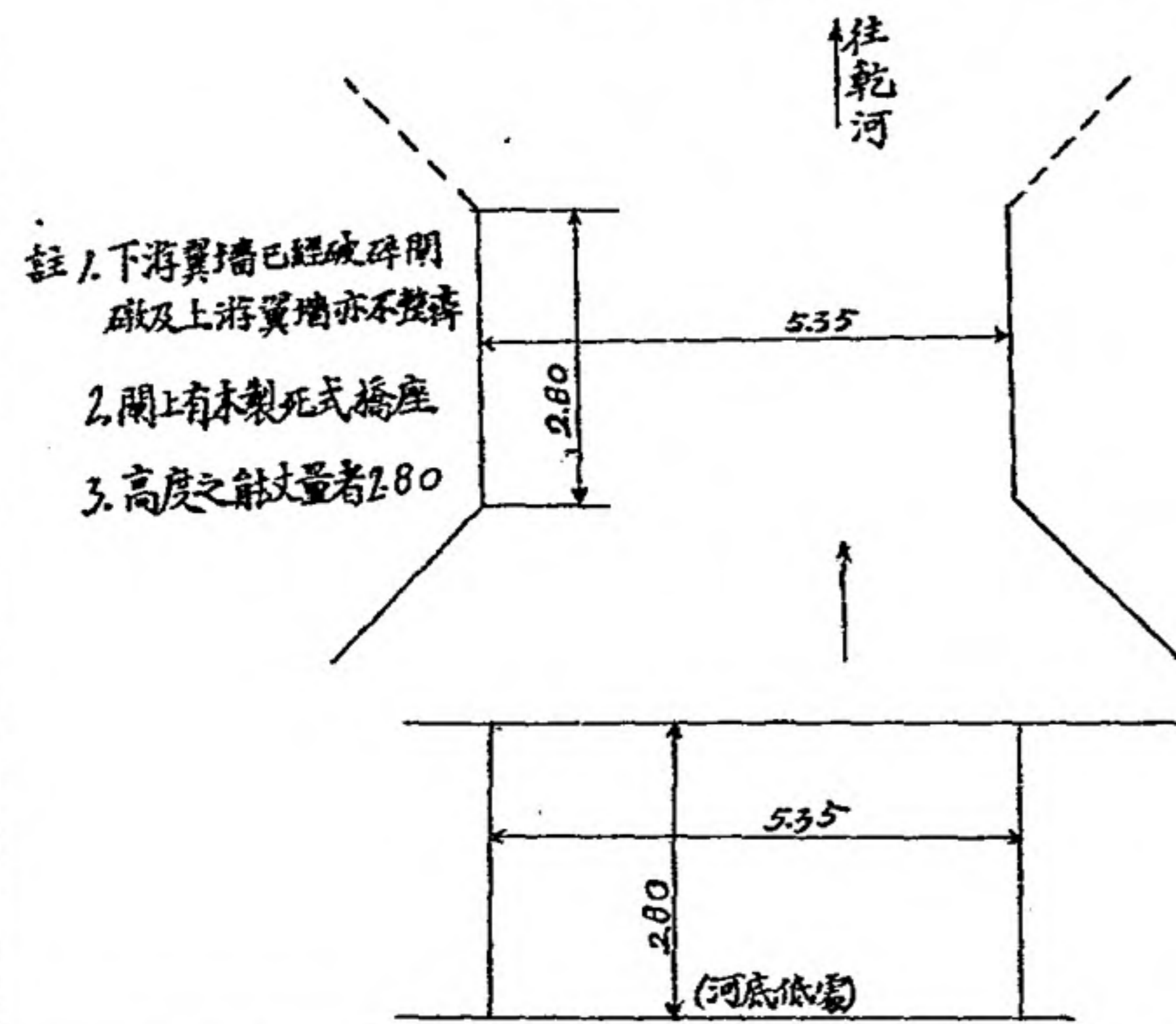
上游正面 1/100

① 詳圖 1/10

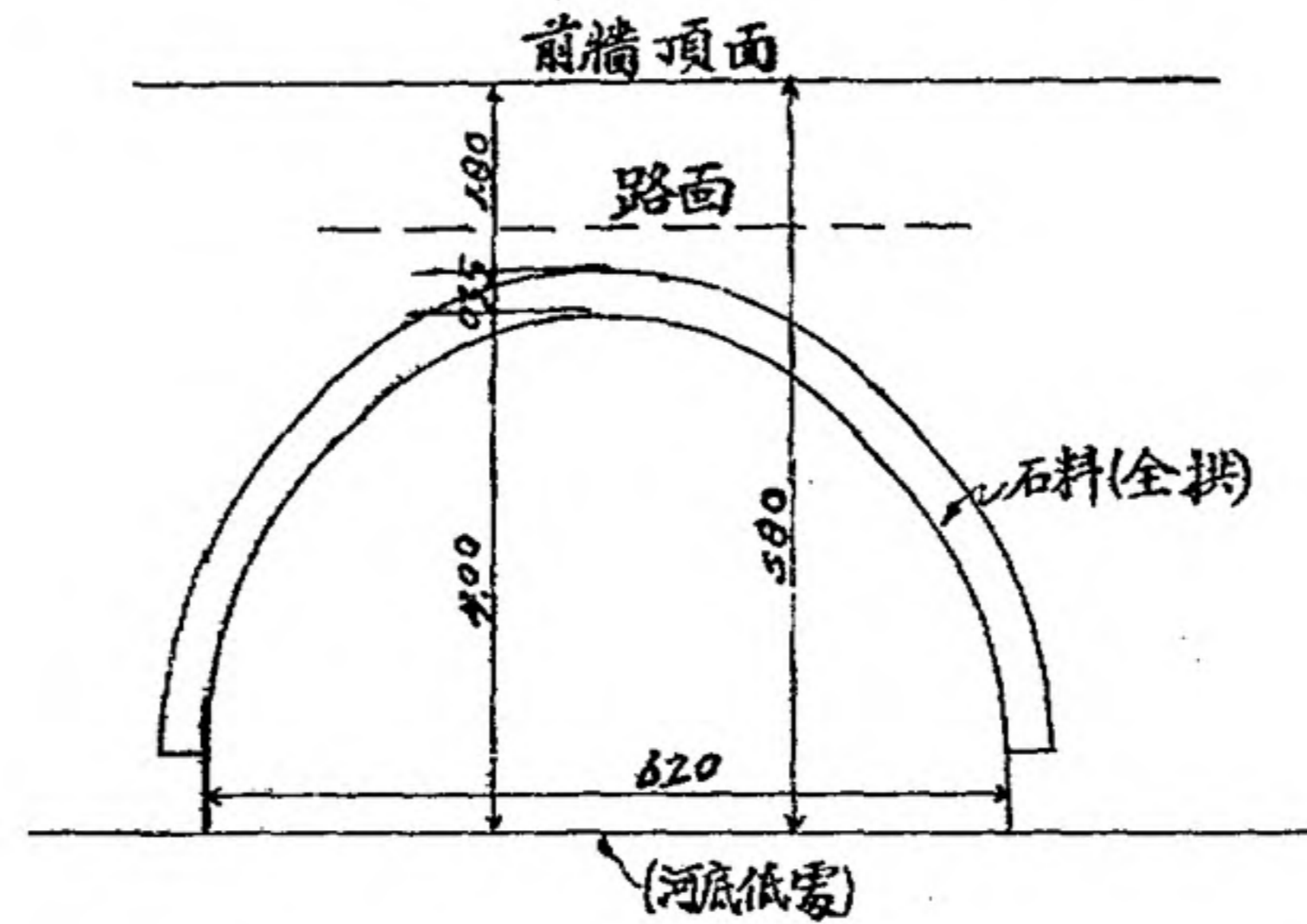


- 註 1. 該橋為死式木橋係近時華洋義振會建修上行
汽車大道頗關重要
2. 橋墩係磚造墩基乃用塊石查磚之尺寸 0.26x0.2x0.05
3. 當查勘時河底已挖深至與墩基面平惟差規
定深度尚有一公尺許
4. 該橋甚齊整新穎

臨清乾河開略圖 1/100 (No 44)

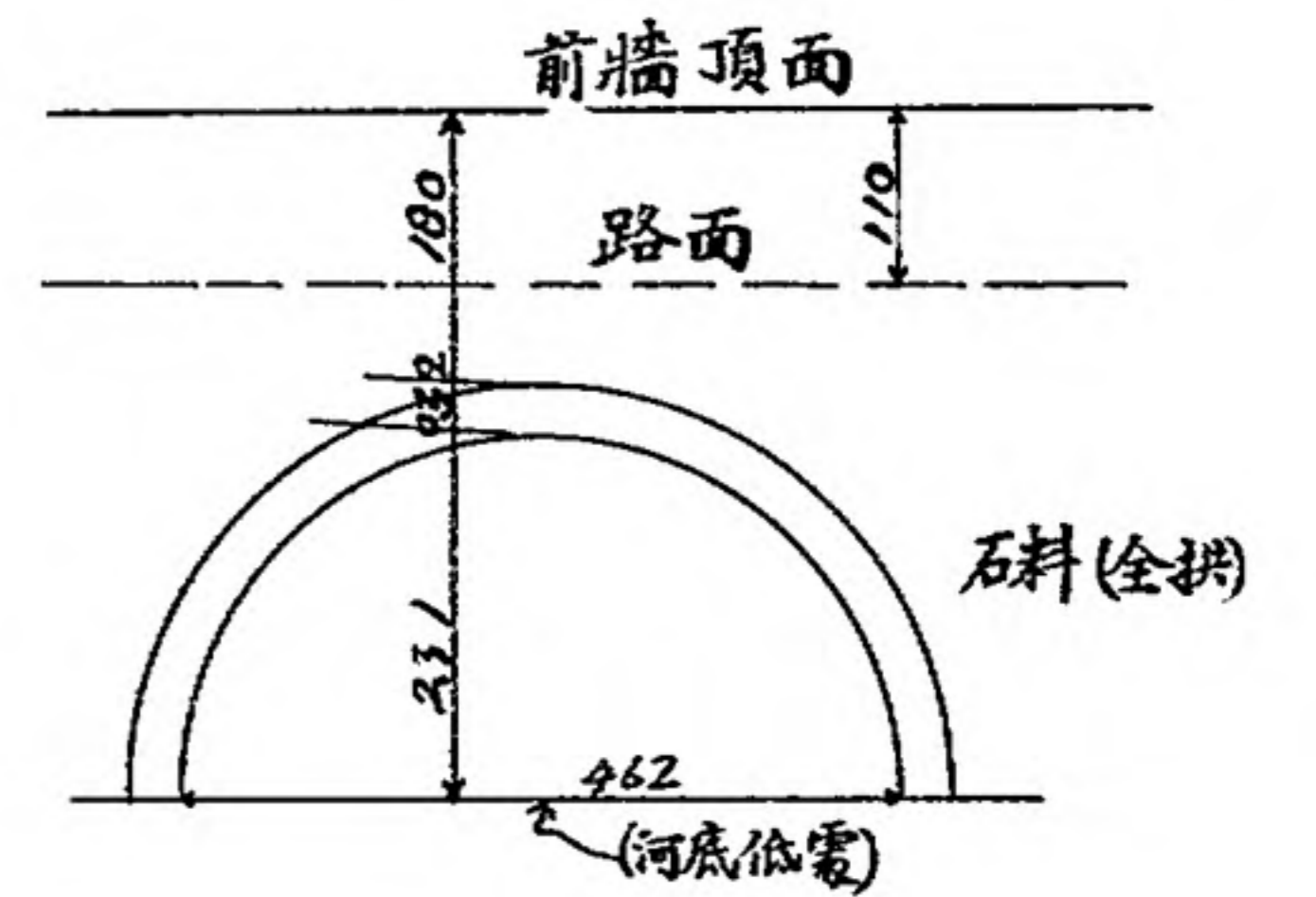


會通橋略圖 1/100 (No 46)



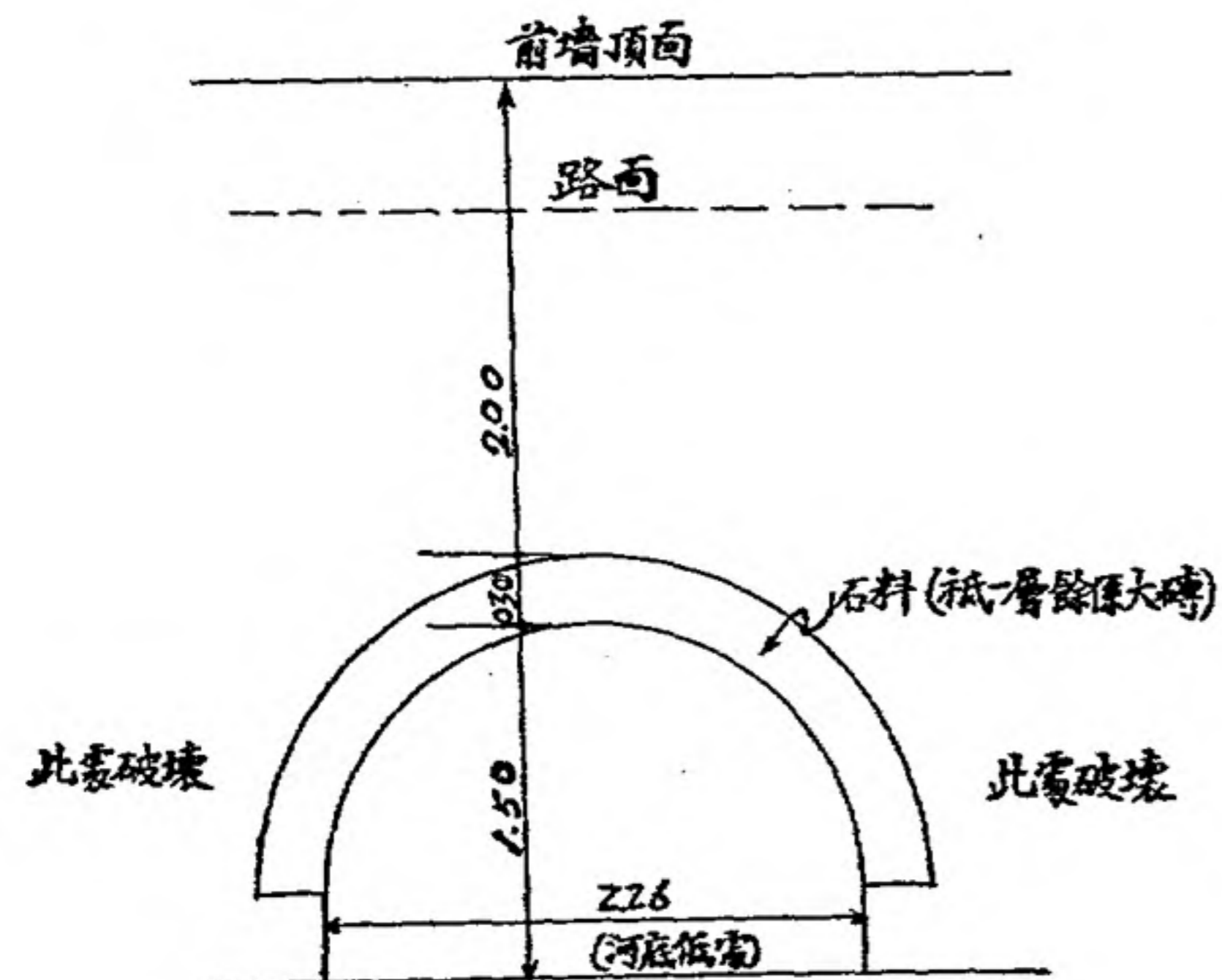
- 註: 1. 該橋甚齊整
 2. 石磚合造
 3. 橋寬3.0公尺

月經橋略圖 1/100 (No 48)



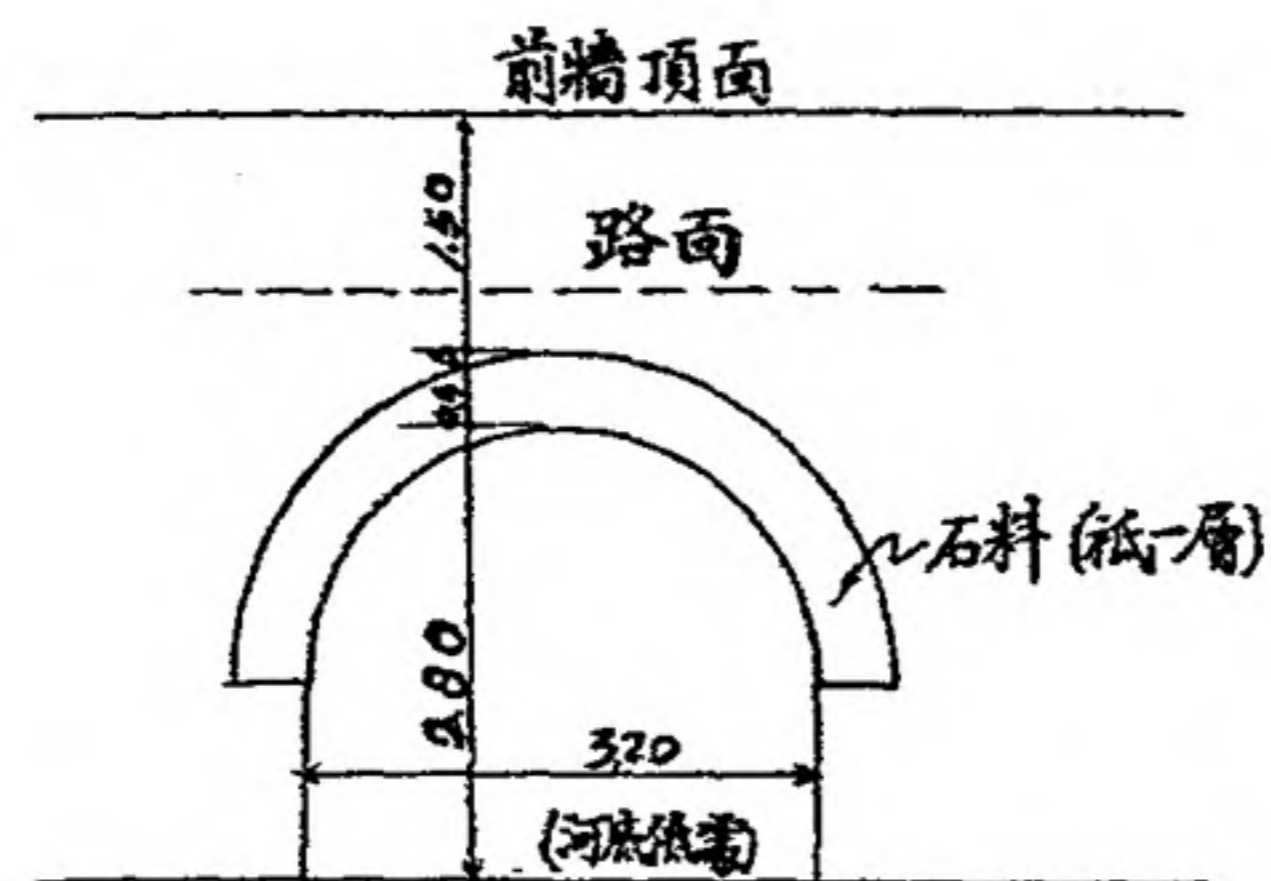
- 註: 1. 該橋甚齊整
 2. 石磚合造, 橋寬4.0公尺
 3. 橋上交通頗盛

鰲背橋略圖 1/50 (No 45)



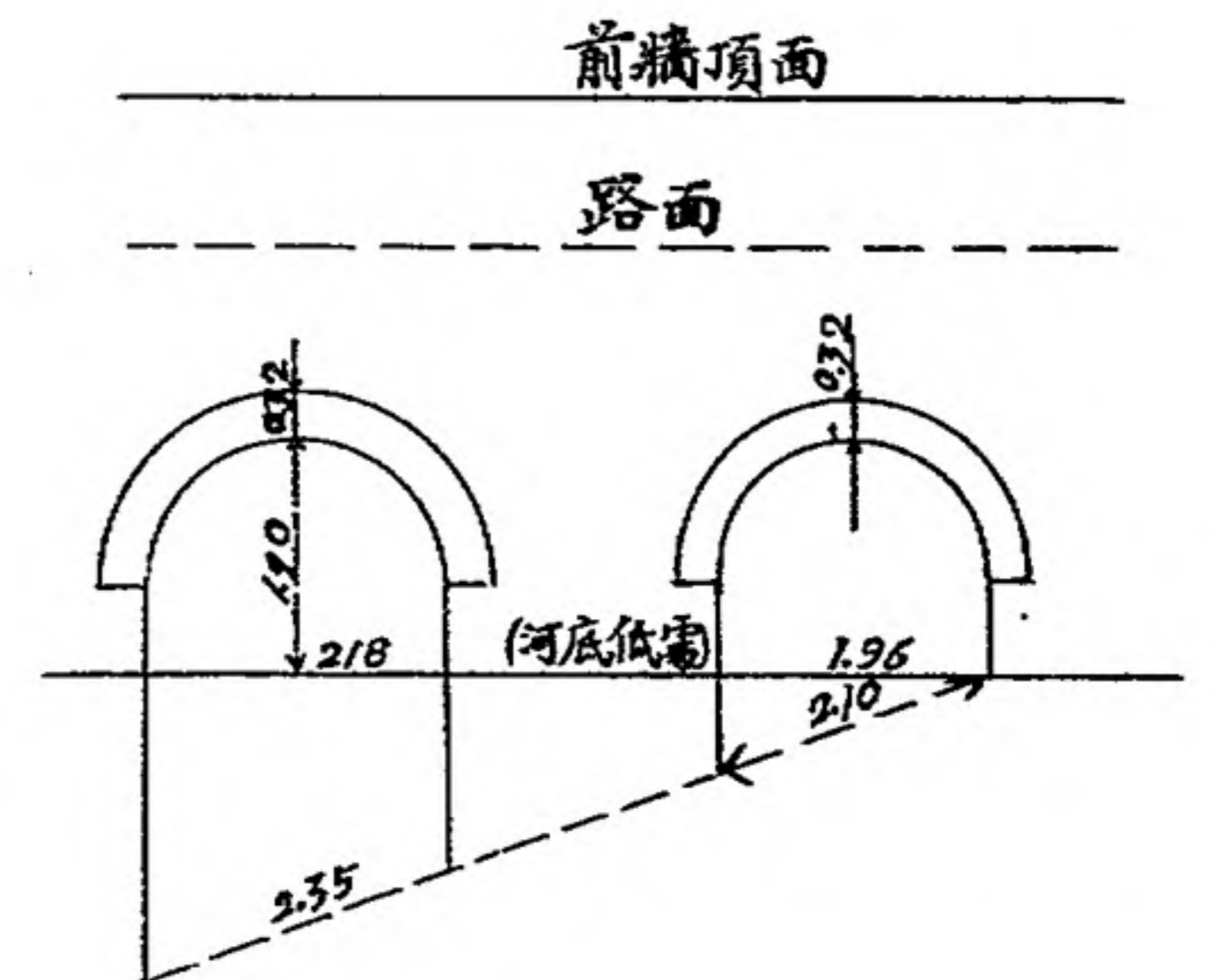
- 註: 1. 該橋係石磚合造橋寬3.6公尺
 2. 下部破壞
 3. 大磚尺寸0.40x0.22x0.11

天橋略圖 1/100 (No 47)



- 註: 1. 該橋稍為破壞
 2. 橋上建有草房交通已早斷絕
 3. 石磚合造, 橋寬2.0公尺

問津橋略圖 1/100 (No 49)



- 註: 1. 問津橋係斜橋, 寬6.0公尺
 2. 該橋甚齊整堅固

戴村壩爲遏汶濟運之關鍵，東平城鄉之保障，數百年來，商業民生，利賴甚薄。今者以年久失修，壩底漏水，基礎動搖，岌岌堪虞。若不從速修理，再經洪漲沖擊，雖免壩身傾塌，所釀之禍患，將不堪設想也！查玲瓏壩北端，漏水特甚，汶河流量，（本年三月底）只有二、五公尺，幾盡趨靜洞。幸壩基尙屬堅固，漏水已十有餘年，壩身猶未坐墊；間有塊石下墊數分者，係椿頭朽腐所致，壩基并未動搖，故漏水之處，在三合土以上之壩身修理之，使其不再漏水已足。除此漏水部份，他無損壞；而坦坡石除滾水壩外，幾盡爲沖毀。又徧訪當地耆老，歷經修補損壞狀況，再証以現時損壞情形，斷定損壞均在壩之下游，實因洪水漫壩，臨高下注，迴洶力猛；坦坡下端，既被淘空，遂致節節崩陷，久必漸及壩身；非惟修理不易，且東平災况將擴而大之（修理計劃視圖 Figure）茲將施工說明，分述於後：

（甲）開挖引河 玲瓏壩前，淘刷甚深，底積塊石，擋水土壩，不但不易修築，且甚不經濟。故決定於對岸沙灘，開挖引河以引水。汶河流量，每屆九月，每秒約爲八立方公尺，引河寬度即准是計算之，開挑引河之法，先於中間動工，即以挖出之土修築引河，兩岸之堤，南端地勢較高，無需築堤。好在汶河流量，大半在大壩漏去，至此幾成靜水。故可將挖出之土，先築攔河土壩，自河邊漸次築出，留一缺口，以洩小部汶流。俟中間引河工竣，即將兩端開通，引入汶流，再築北端攔河土壩，並修理南端土壩之缺口。兩壩間之積水，可自大壩漏去，其不能漏去者，可用抽水機抽去之。

（乙）堵塞靜洞，壩前後既已漏出，則漏水情況可以詳細查驗。自北壩頭起，約長百公尺，於河底上做三公分厚之洋灰漿（如圖）。所有之靜洞，大者堵石塊灌以洋灰漿，小者僅灌洋灰漿

，此洋灰牆不但防止漏水，且可禦水流之冲刷也。

(丙)修理坦坡 按照圖樣修築，上層爲料石，中層爲亂石，下層爲灰土。料石厚三公分，灰土不能薄於三公寸，遇有河底低下之處，皆用灰土填實，至亂石底面爲止，所有亂石料石，皆用洋灰漿灌縫，灰土須夯實，亂石塊不得太小，石塊與石塊之間，須完全隔以洋灰漿，不得將石塊密排，再行灌縫。料石之洋灰縫，不得小於二公分。

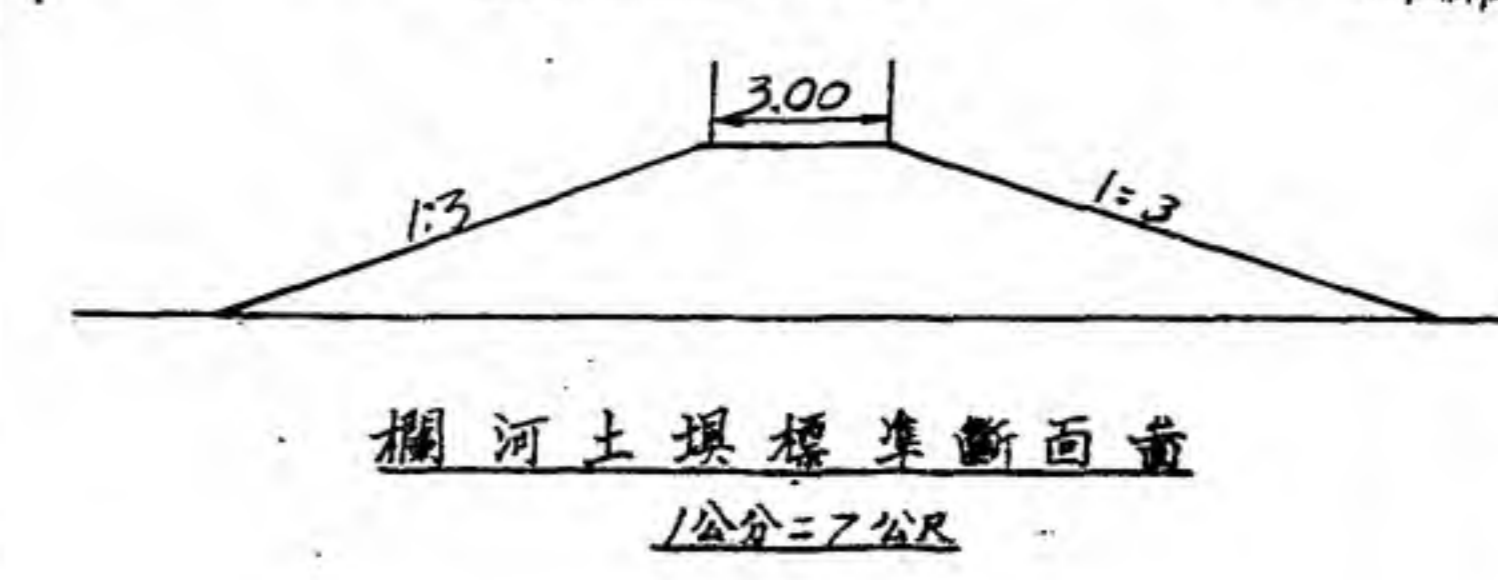
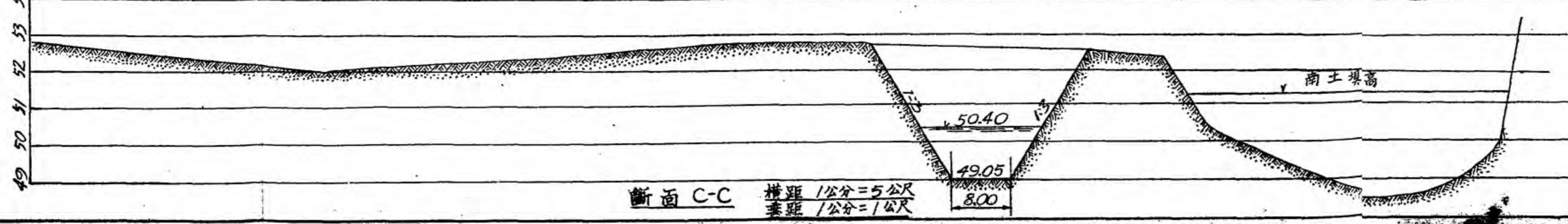
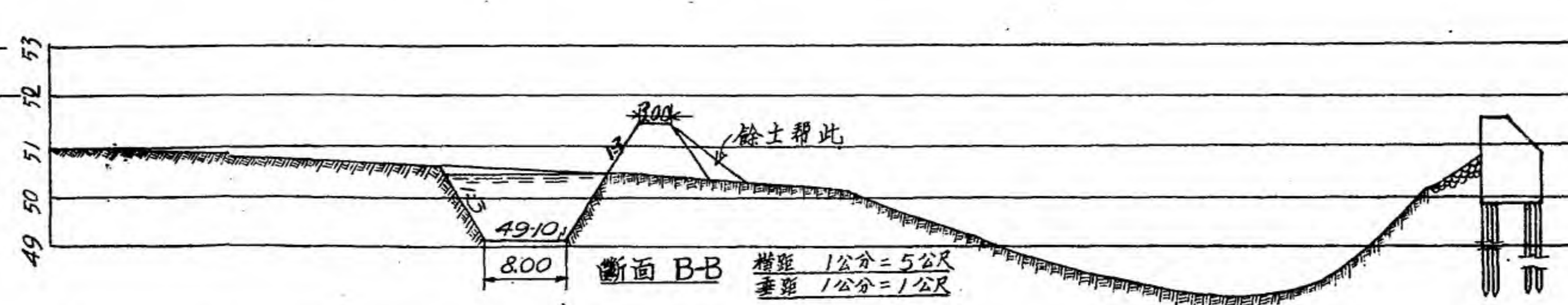
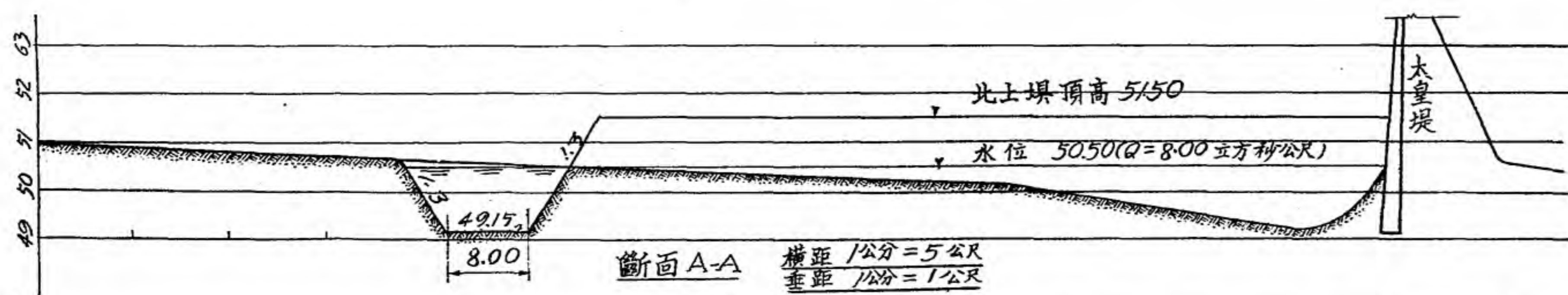
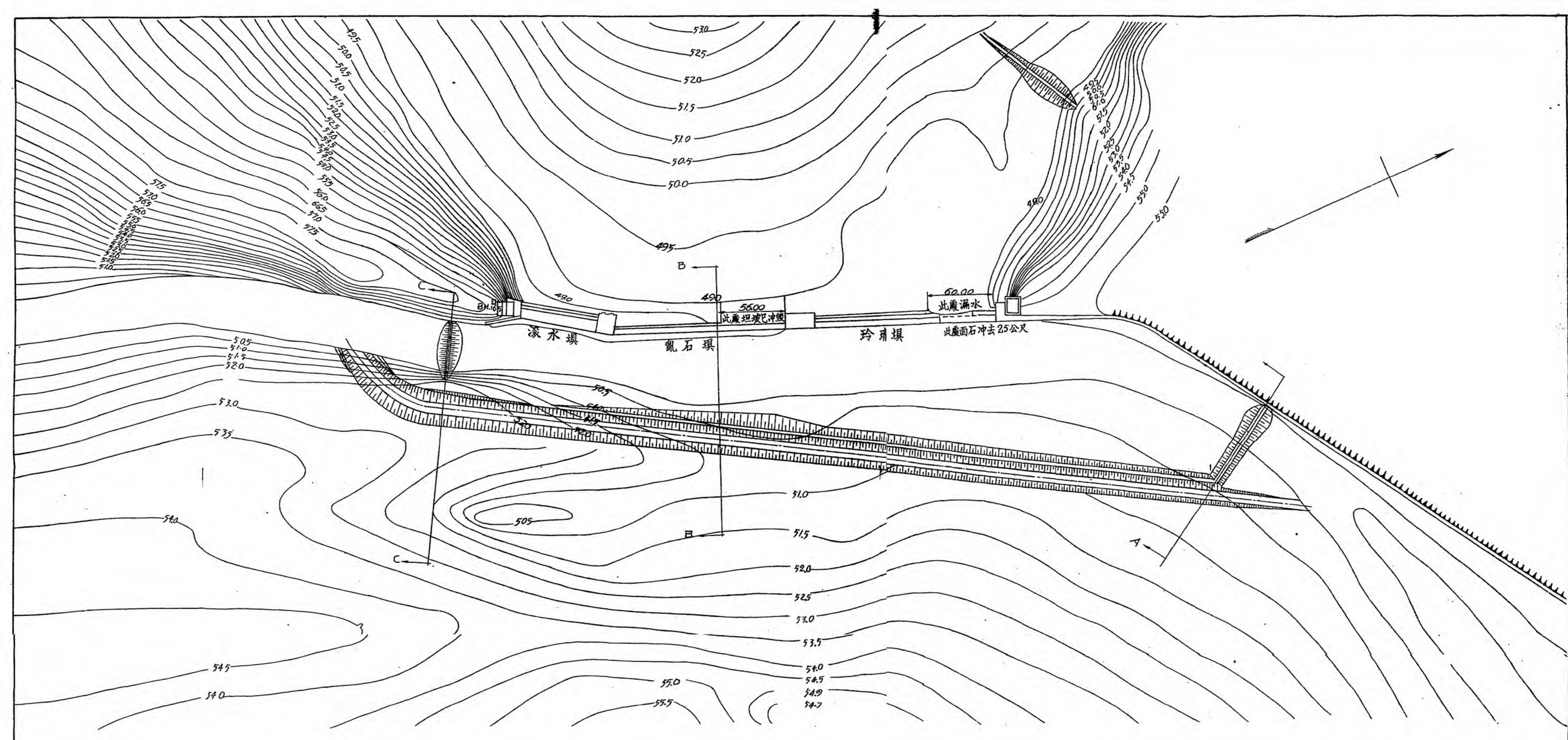
(丁)修理壩頂石 玲瓏壩北端，有二十五公尺之一段，頂石爲水沖去一層，須修理完整，在上下兩邊各作寬六公分一、三、六洋灰(如圖)，並在下層舊料石之縫間，設法插以鐵條，澆入洋灰，中間砌以料石，灰縫統照坦坡石縫砌實。如此修理，則壩之全身，連結爲一體，水勢無論如何兇猛，亦不能損壞。查舊工灰縫太壞，連結力太薄弱，經水力衝擊，則鬆動不固，是以易爲水沖去也。

(戊)修理磯心塚 磯心塚係歷次擴張壩寬時壩頭之遺址，實無甚意義。現擬將其後面修成坦坡，使與左近洋灰牆頂連成一線。其底脚現尙存在，故其下不築洋灰塔(築法如圖)。

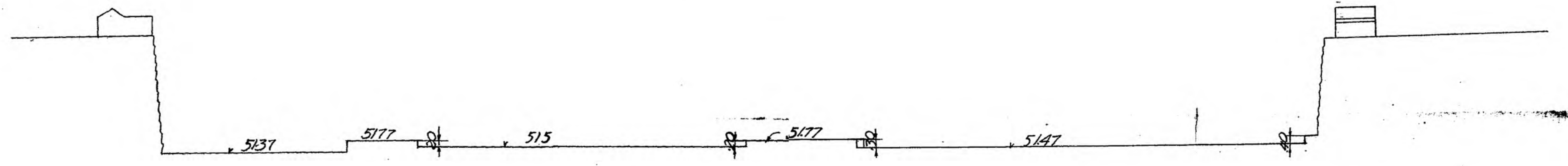
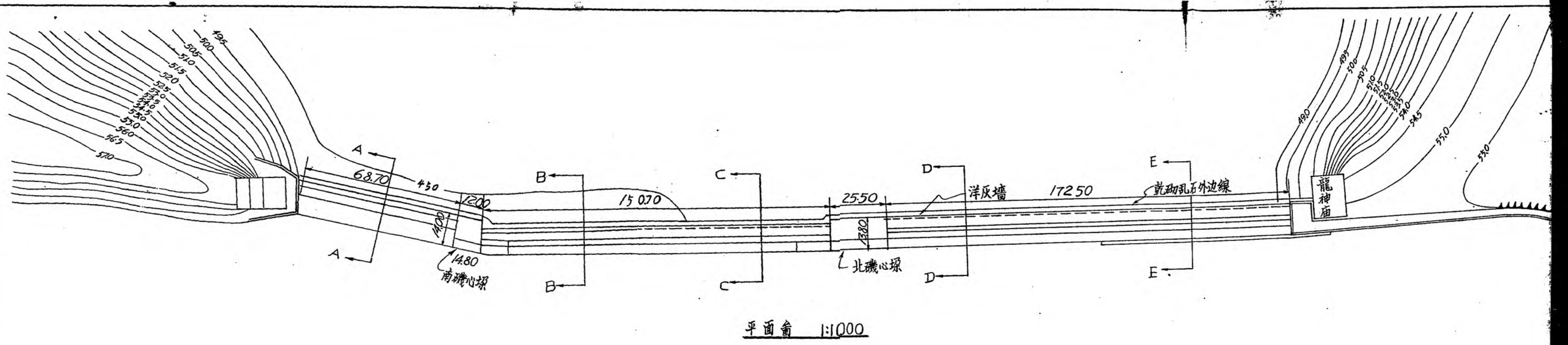
(己)鐵骨洋灰扣，舊工面石連結，全恃鐵扣，歷經冲刷盜取，所餘無多。今擬改用洋灰補縫，使兩石連結爲一，所有遺失鐵扣，改用鐵骨洋灰扣以代之。蓋如仍用鐵扣，久後必復爲人盜去也。

(庚)乾砌亂石 滾水亂石兩壩之上游所積亂石，尙屬整齊。玲瓏壩上游之亂石，存者無多，故須加砌亂石，與亂石滾水兩壩之亂石連成一氣；又在坦坡石之下端，亦須堆砌亂石，以增加其堅固之程度。

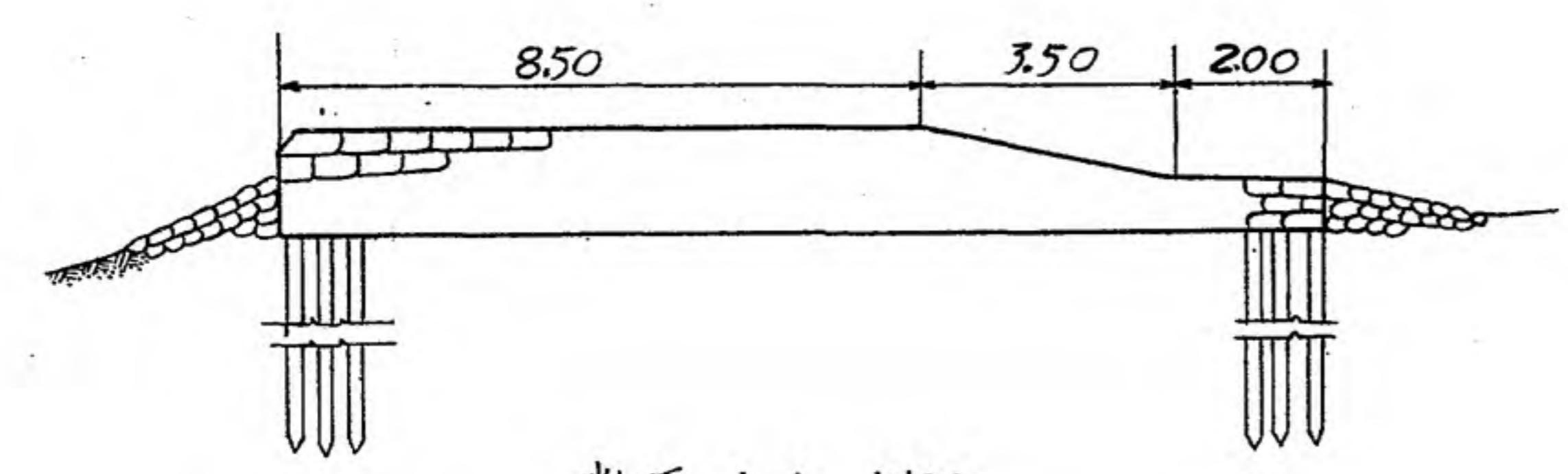
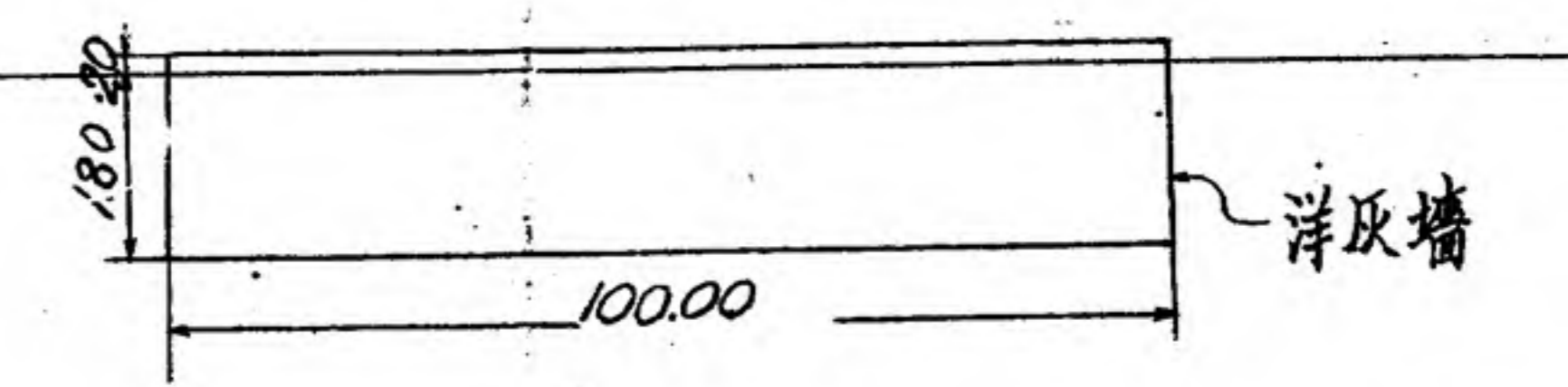
工款之估計，載村壩之修理計劃已如上述，工款共需洋三萬九千九百二十六元，已詳前呈
總修理計劃中。



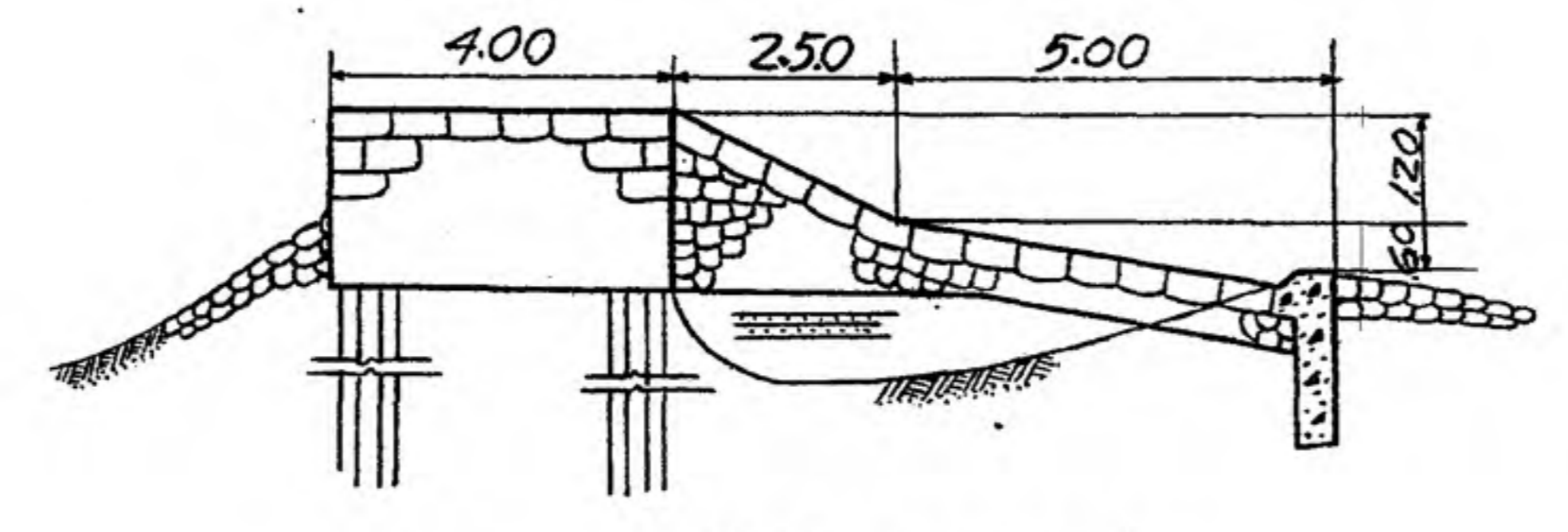
山東運河工程局
 脩理戴村壩工程圖(一)
 設計者 陸克銘 工程師 陸克銘
 繪圖者 李振聲 工務課長
 校核者 羅儀山 局長 孔令瑛
 民國二十年四月 圖號 K-5044



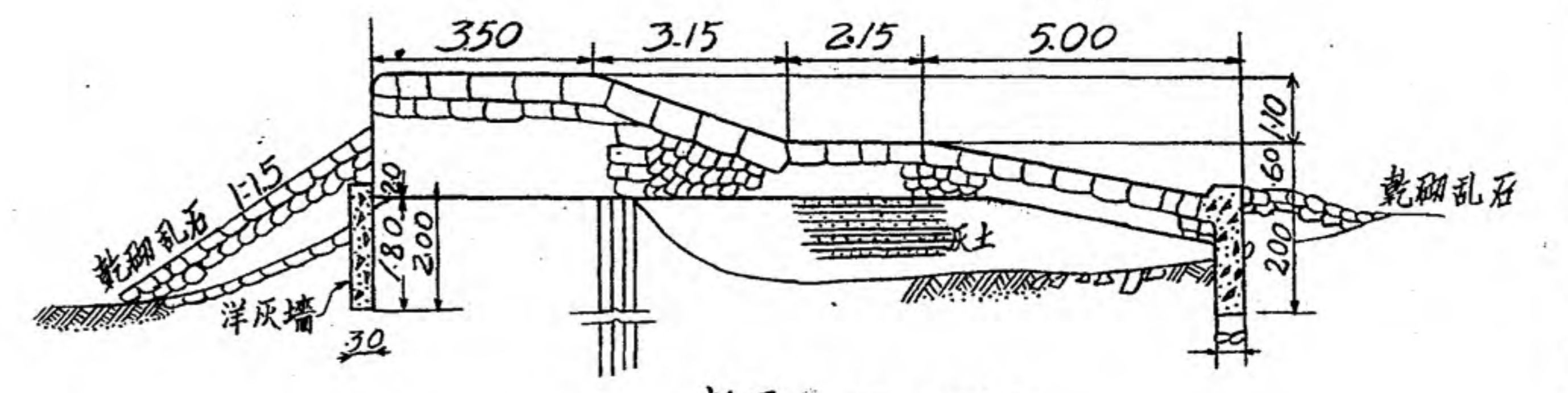
正面圖 橫距 1:1000
垂距 1:100



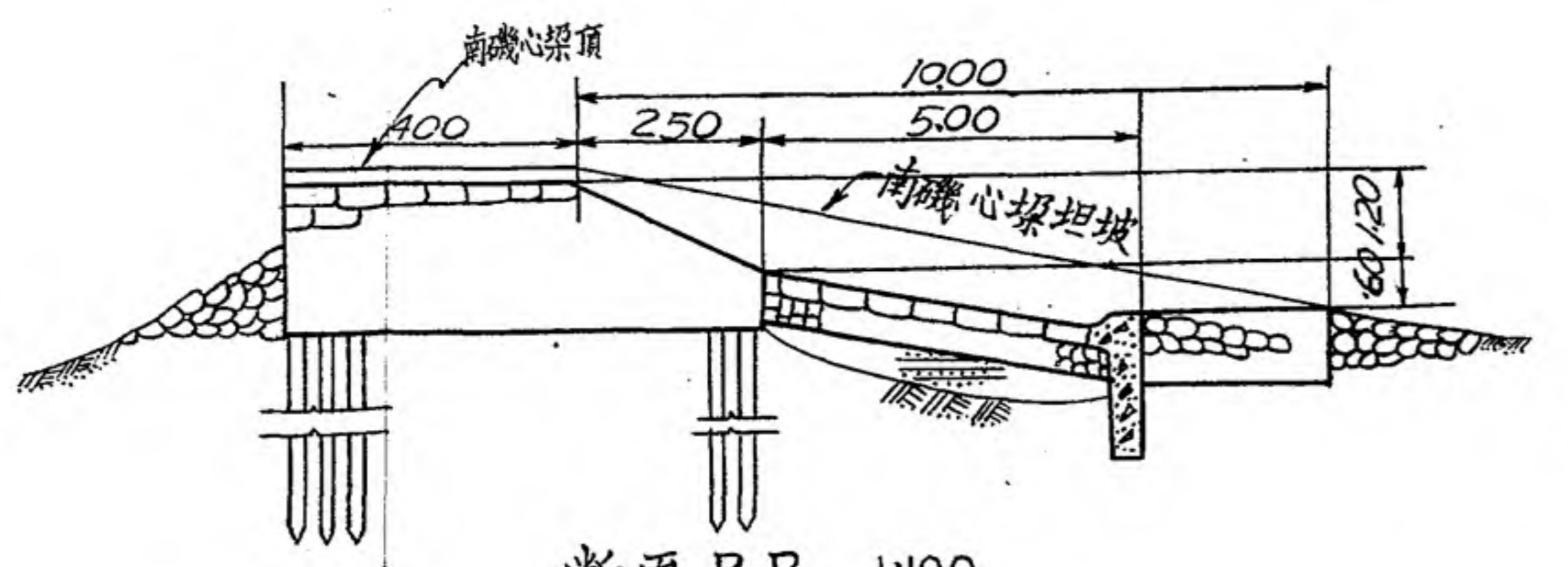
断面 A-A 1:100



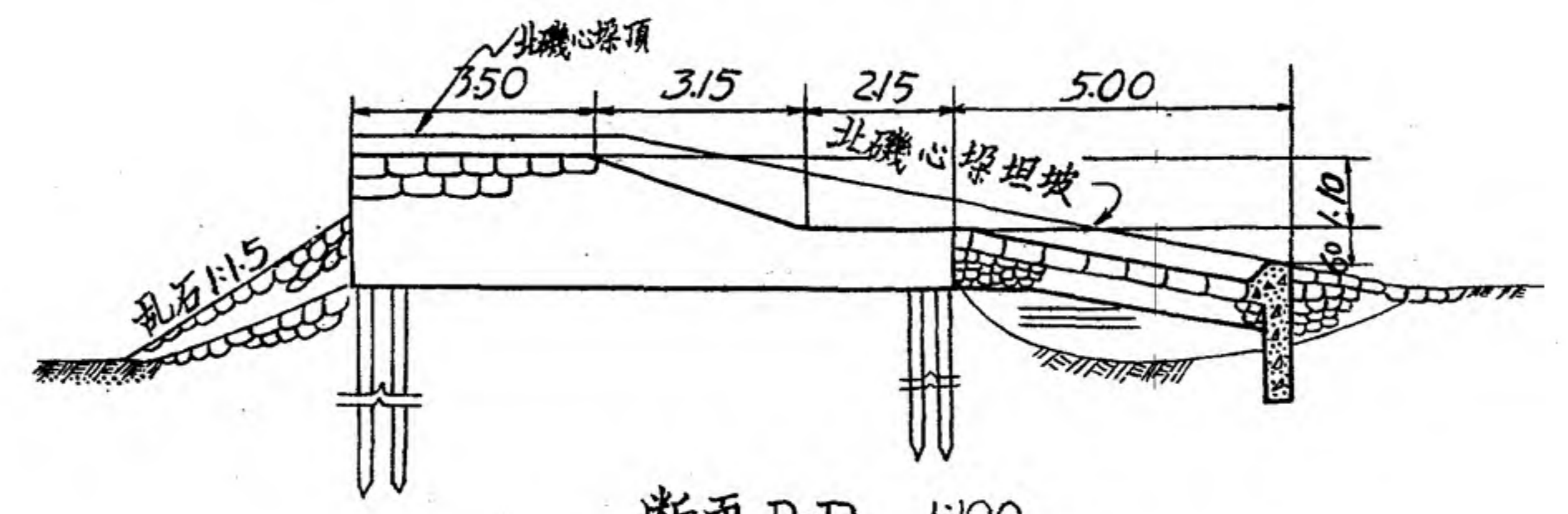
断面 C-C 1:100



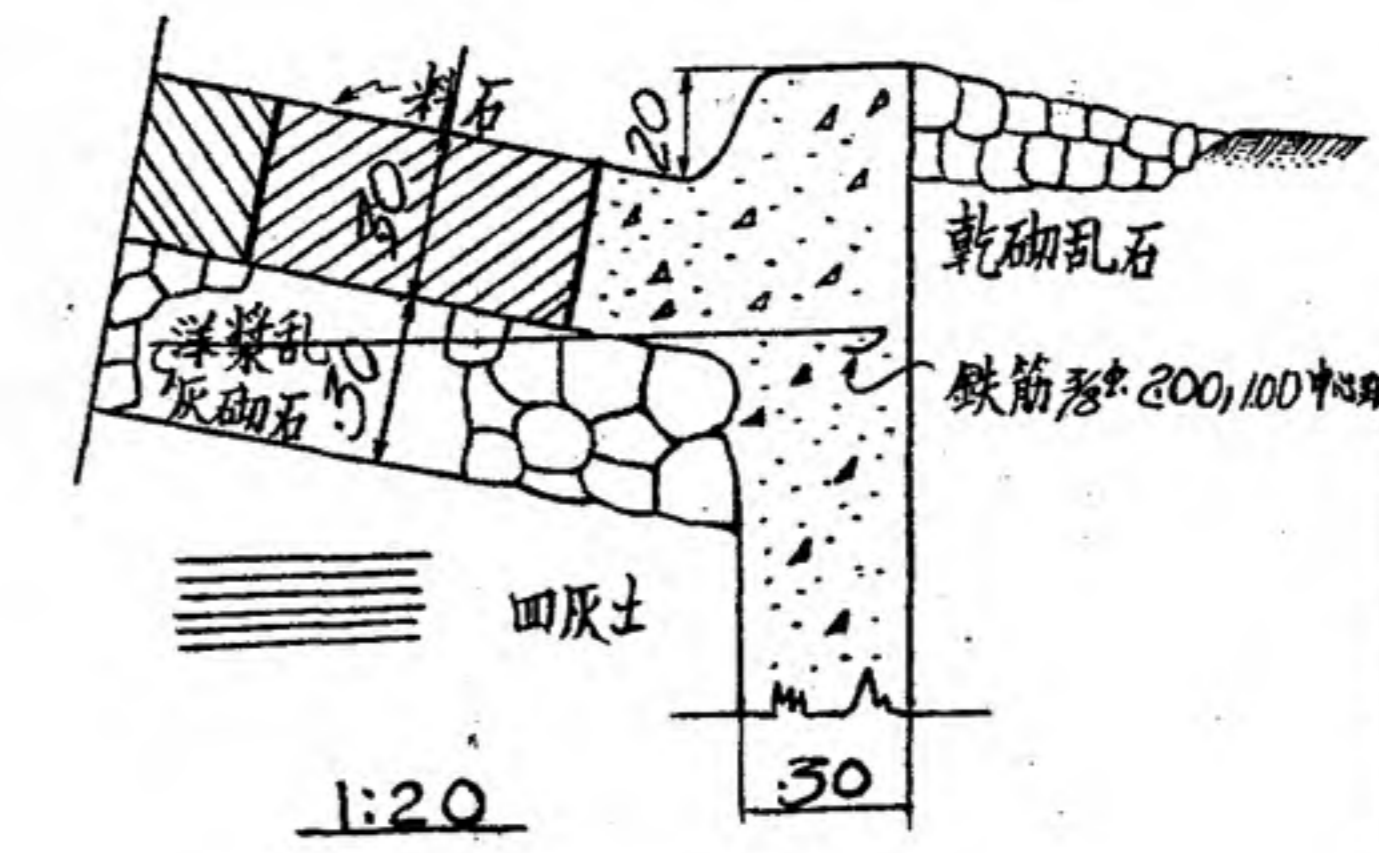
断面 F-F 1:100



断面 B-B 1:100



断面 D-D 1:100



1:20

山東運河工程局
 修理戴村壩工程圖
 設計者 陸克銘 工務課長 孫佑
 繪圖者 趙勳泰 工程師 陸克銘
 校對者 羅議山 局長 孔
 民國二十一年四月 圖號 K-504

，此洋灰牆不但防止漏水，且可禦水流之冲刷也。

(丙)修理坦坡 按照圖樣修築，上層爲料石，中層爲亂石，下層爲灰土。料石厚三公分，灰土不能薄於三公分，遇有河底低下之處，皆用灰土填實，至亂石底面爲止，所有亂石料石，皆用洋灰漿灌縫，灰土須夯實，亂石塊不得太小，石塊與石塊之間，須完全隔以洋灰漿，不得將石塊密排，再行灌縫。料石之洋灰縫，不得小於二公分。

(丁)修理壩頂石 玲瓏壩北端，有二十五公尺之一段，頂石爲水沖去一層，須修理完整，在上下兩邊各作寬六公分一、三、六洋灰(如圖)，並在下層舊料石之縫間，設法插以鐵條，澆入洋灰，中間砌以料石，灰縫統照坦坡石縫砌實。如此修理，則壩之全身，連結爲一體，水勢無論如何兇猛，亦不能損壞。查舊工灰縫太壞，連結力太薄弱，經水力衝擊，則鬆動不固，是以易爲水沖去也。

(戊)修理磯心垛 磯心垛係歷次擴張壩寬時壩頭之遺址，實無甚意義。現擬將其後面修成坦坡，使與左近洋灰壩頂連成一線。其底脚現尚存在，故其下不築洋灰塔(築法如圖)。

(己)鐵骨洋灰扣，舊工面石連結，全恃鐵扣，歷經冲刷盜取，所餘無多。今擬改用洋灰補縫，使兩石連結爲一，所有遺失鐵扣，改用鐵骨洋灰扣以代之。蓋如仍用鐵扣，久後必復爲人盜去也。

(庚)乾砌亂石 滾水亂石兩壩之上游所積亂石，尙屬整齊。玲瓏壩上游之亂石，存者無多，故須加砌亂石，與亂石滾水兩壩之亂石連成一氣；又在坦坡石之下端，亦須堆砌亂石，以增加其堅固之程度。

工款之估計，載村壩之修理計劃已如上述，工款共需洋三萬九千九百二十六元，已詳前呈應修理計劃中。

建築東阿滑口鎮北涵洞計劃 (附表二)

滑 建 山

一、續言

查東阿滑口凌山艾山諸鄉鎮位于黃河民埝與官堤之間，上自香山，中經侯莊，下至平陰大義屯，共長三十六里，計有堤筋三道，聯接官堤與民埝，形同廣大畦田，以是夏秋雨水及黃河滲水，涵積若湖，無路宣洩，至次年春末，始可蒸發乾涸，然未及數月，伏雨滲水，涵積如前，故小麥不得播種，秋禾難望成收，年復一年，淪胥無已，情至可憫。若於滑口鎮北侯莊附近橫穿大堤，建築雙閘涵洞一座，俾堤內積水洩入嶺子窪，注入東新等河，則該處水患可望免除。且該處黃河防務注重民埝，橫穿官堤，修築涵洞，對於河防，亦無妨礙。

二、流量之估計

查東阿雨量記載，已有數年，茲將歷年雨季各月最大雨量列表如下：

東阿縣二十一二三年雨季各月雨量統計表

總雨量	五日最大	三日最大	雨 時		
			量	期	年
49.9	42.4		六月	二十一年	
			七月		
26.9	25.9		八月		
23.4	23.4		九月		
33	2 2		六月	二十二年	
73.3	73.3		七月		
110	1 0 4		八月		
47	31.5		九月		
33.4	33.4		六月	二十三年	
452.7	386.3		七月		
25.6	16.2		八月		
33.4	28.4		九月		

由上表觀之，二十三年七月雨量最大，惟二十三年七月二十五日雨量三〇五公厘為數年罕

有之暴雨，以之作設計涵洞流量之標準，似屬過大，此外以二十二年八月雨量較大，三日總雨量爲二〇四公厘，受災區域約六十方里，假定逕流比例爲百分之三十，三日內之雨水以三日洩完，則涵洞流量爲二、四〇秒立方公尺。

三、涵洞各部之設計

甲、縱斷面

涵洞入口洞底須在地面下半公尺，以便挑挖水溝，宜洩上游洪水，設涵洞坡度爲二百分之一，涵洞至壩子窪河頭水溝坡爲四千分之一，而中間尙有一、四八公尺之高差，爲避免冲刷起見，修以1:2:6之斜石槽。

乙、涵洞橫斷面

A、洞孔斷面

$$\text{已知 } Q=4.78 \quad \frac{\text{m}^3}{\text{sec}} \quad S=\frac{1}{200}$$

$$\text{設 } D=0.8 \quad b=1.5 \quad N=0.17$$

$$A=1.2 \quad P=3.1 \quad R=\frac{A}{P}=0.387 \quad C=48.5$$

$$V=C \sqrt{RS} = 48.5 \sqrt{0.387 \times \frac{1}{200}} = 2.11$$

$$Q=AV=2.54$$

$$2.54 \triangleq 2.1 \times 0.8 K,$$

由上式計算結果，可選用洞寬一、五公尺，洞高一、三公尺，洞拱爲半徑一、七五公尺之半圓形。

B、拱頂之厚度

用悼文氏 (Trautwines) 公式求得 $D = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{1}{2} \left(P + \frac{1}{S} + 0.2 \right) + \frac{1}{4} \left(2.46 + \frac{1}{2} \sqrt{4.93 + 0.8} \right) - \frac{1}{4} \sqrt{4.93} + 0.2} = 0.23M$

今以石砌礮，須增加厚度三分之一，則 $D = 0.23 \times \frac{4}{3} = 0.31m$

用梯加丁氏 (DeJasins) 公式求得

$$D = 1 + 0.100P = 1 + 0.1 \times 2.46 = 1.246ft = 0.38m$$

用代斯挪耶氏 (DeStroeger) 公式求得

$$D = 0.50 + 0.28 \sqrt{2P} = 0.50 + 0.28 \sqrt{2 \times 2.46} = 1.12ft = 0.342m$$

用裴樂耐 (Peronne) 氏公式求得

$$D = 1 \times 0.035 \quad S = 1 + 0.35 \times 4.93 + 1.173ft = 0.356 \quad M$$

由以上各式計算之結果，選用 $D = 0.35$ 公尺較為適宜。

C、洞壁頂部及底部之厚度。

用悼梯温氏 (Trautwines) 公式求得壁頂

$$T = 2P + 0.1x + 3.0 = 2 \times 2.46 + 0.1 \times 2 + 3 = 7.38ft = 2.25m$$

洞小壁低厚八公寸足敷應用。

頂部厚度算出後，用圖解法求得洞壁底部厚八公寸半。

D 洞拱形狀：

拱頂厚度求得後，用內弧線 (Intrados) 之半徑加以拱頂厚度作為半徑，畫一半圓弧線與內弧線平行，再由拱高 (Rise) 中間畫一與洞底平行之平行線，該線與洞壁外

面之交點即爲拱頂之底端，復由此二點畫兩切線，與外弧線相切，即洞拱之外弧線

(Extrados)

丙、閘門

爲保障安全及便於管理起見，於涵洞兩端設閘門一道，入口閘門寬一、六六公尺，高一、五〇公尺，厚一公尺，用上好木料製成，四週以三角鐵連結，閘門中間連接於啓門機之螺絲釘上，啓門機用轉盤式以一人能施啓閉者爲宜，涵洞出口修築閘槽，用長一、六六公尺，寬一公尺半，厚八公分之上好木板十塊，以作閘板，每塊閘板各釘鐵環兩枚，以便上下。

丁、堤外石砌水槽

水出涵洞後，即有一、四八公尺之降落，流速甚大，須用石階護，方免冲刷。爲減少流速計，亦須减小坡度，加大流水斷面。茲用克脫氏公式計算如下：

$$\text{設 } d = 1.2 \quad b = 2.6 \quad S = \frac{1}{2500}$$

$$A = 1.2 \times 2.6 = 3.12 \quad P = 2.6 + 2 \times 1.2 = 5$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{3.12}{5} = 0.622$$

已知 $N = 0.017$ ，

由克脫氏係數表查得

$$V = C \sqrt{RS} = 52 \sqrt{0.622 \times 0.004} = 0.822$$

$$Q = AV = 3.12 \times 0.822 = 2.56 \text{ m}^3 / \text{sec} = 2.62 \text{ m}^3 / \text{sec} = 2.0 \text{ K}$$

今選用槽寬二、六公尺，槽壁高一、四公尺，高出水面二公尺，壁頂厚三公分，壁根

厚爲壁高十分之四，卽壁外面爲1:2.5之坡度。
 戊、石槽與嶺子窪河頭之土槽。

已知流量爲 $2.40 \frac{m^3}{s^{1/2}}$

設 $S = \frac{1}{5000}$ $b = 3m.$ $C = 142 \text{ m.}$

$$A = 3 \times 1.2 + 1.5 \times 1.2^2 = 5.76$$

$$P = 3 + 3 \times 61 \times 1.2 = 7.33$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{5.76}{7.33} = 0.786$$

$$\therefore N = 0.025 \quad \therefore C = 37$$

$$V = C \sqrt{RS} = 3.7 \sqrt{0.786 \times 0.002} = 0.46$$

$$\therefore Q = AV = 5.76 \times 0.46 = 2.65, 2.65 \approx 2.40 \quad \therefore 0.1K$$

土槽平均挖深一公尺，底寬三公尺，岸坡爲一比一、五，以挖出之土修築兩岸土堤，堤高四公尺，寬一公尺，堤坡爲一比一、五，并於兩岸各留一寬半公尺之馬道。

四、工程估價

本工程所用各種材料，因乏當地價格之詳確調查，除石料外，其餘各工料用濟南市價及路程予以推算，與將來實用工程費不免稍有出入，茲將全部工程之各種材料數量及費用，列表於後：

工程名稱	單位	工料單價	工程數量	工程費用	備	考
------	----	------	------	------	---	---

洞拱圈石	立方公尺	二〇	元	〇〇	二二	四六	元	〇〇	洞拱用二、三洋灰漿砌圈石每立方公尺按十七元計算確胎費用在內
漿砌塊石	立方公尺	一一	〇〇	一三四	一四七	四	〇〇	〇〇	壘砌塊石用一、二、五灰漿惟露面都用一、三洋灰漿勾縫塊石每公方以四元計算
乾砌亂石	立方公尺	二五	〇〇	八	二〇	〇〇	〇〇	〇〇	
一、三灰土	立方公尺	五	〇〇	四七	二三	五	〇〇	〇〇	白灰每千斤以十二元計算
挖填土	立方公尺	〇	三〇	九五	二八	五	〇〇	〇〇	涵洞至嶺子窪河頭間水溝之土工在內
閘門	乙套				二〇	〇〇	〇〇	〇〇	起門機及閘門所有木料及鉄料與人工約計如上數
閘板	每塊	二	〇〇	一〇	二〇	〇〇	〇〇	〇〇	
總計					二六	九四	〇〇	〇〇	

五、結論

查東阿艾山滑口一帶受災區域約六十方里，計地三百餘頃，而終年積水不乾，麥難播種者亦六十餘頃，以每年每畝收麥子值洋三元，收秋值洋二元計算，每年之損失不下十萬元，若於滑口鎮北修築涵洞一座，工程費不滿三千元，則每年可有十萬元之收益，是所費者少而利益無窮也。

東阿滑口鎮北涵洞施工說明書

- 一、施工前應就建設廳與河務局選定之適宜地點，按照計劃，打施工樁樑。
- 一、涵洞中心線須與該段大堤垂直。
- 一、施工時須將附近積水引去，以免妨礙工事。
- 一、挖土由堤頂起至基礎底止，邊坡由包工人自行酌定，但以不致塌落爲準則。
- 一、挖土之前，須於工地之外另修汽車道，或另覓繞道，以便交通。
- 一、涵洞入口，須低於堤內底腳半公尺，以便易於宣洩堤內雨水。
- 一、底槽挖出後，須用夯打實，上打一、三灰土，厚三十公分，每層不得過十五公分，俟凝結後方能壘砌洞底。
- 一、圈石以上好青石爲合格，厚三十五公分，上寬下窄，除中間之一塊稍大，上寬四公尺四，下寬二公尺六外，其餘八塊，均爲上寬三公尺九，下寬二公尺五，用一、三洋灰漿壘砌，縫厚不得過六公分。
- 一、洞壁翼壁及洞底之各部砌石工程，應選用青石，每塊厚不得小於十五公分，寬不得小於二十公分，長不得小於三十公分，施工時每壘砌一層，須先插灰漿，然後砌石，完工後表面均須平整，惟露外石面部分，尤須平滑。
- 一、修築洞拱之前，須將按照涵洞跨度，做成之木礮胎安放停妥，然後壘砌，俟灰漿凝固後，方准撤去。
- 一、堤外石槽與土槽間之一段，槽底與兩岸，均用亂石乾砌，以免沖刷，石縫空隙須縮小至可能限度。

一、啓門機裝置於涵洞入口上端，啓門機支座用四螺絲釘挿入壘牆時預留之孔眼內，周圍空隙用一、二洋灰漿填塞堅固。

一、閘門用 $10\text{Cm} \times 25 \times 1.066$ 之三等松木板六塊做成，四周用 $76 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \times 1380 \text{ mm}$ 之三角鉄連結，閘門中間用 $\Phi 19 \text{ mm} \times 130$ 之螺絲釘連結於啓門機之 50 Cm 之螺絲上。

一、啓門機及閘門製造完竣後，鉄料外部須刷灰色鉛油二層，以防生銹，木板外部亦須塗抹臭油，以免腐爛。

一、涵洞出口預修閘槽，並備 $8 \text{ Cm} \times 15 \text{ Cm} \times 1.066$ 之閘板十塊，以爲修理閘門之用，每塊閘板各釘鉄環兩枚，以便上下。

一、工程完畢灰漿凝固後，涵洞周圍須用土填起，夯打堅實，恢復原狀，所修之臨時汽車路亦須平復。

平原鍋埧口蒲河洩水閘工程計劃

(附表一圖一) 張君霖 可常清

蒲河閘口之歷史

蒲河起自縣西南之郝家堂，北行至鍋埧口東北二里許處入馬頰河，長約三十餘里，上游毗連窪地，下游修有東西兩堤，相距約里許，與馬頰河相交處原設有一閘，用以洩蒲河內之水，而遏止馬頰河洪水時之逆流入蒲河，此閘之設，最初無可考，據云前清光緒十六年曾修一次，不數年即被水沖壞，民國四年復於該處建設磚閘一座，三四年後又被水沖壞，迄今僅留閘之痕蹟及破碎磚塊而已。

閘口附近居民之生活狀況

閘口附近兩堤內之地，多為鍋埧口邱李二莊及林橋諸村所有，地質肥沃，只以歷年水患之故，沃壤幾等於礮瘠矣，此處每歲種植多係高粱，一經水淹，則秀而不實，居民生活頗感困難。尤有甚者，去年洪水為歷年所未有，不但禾稼未收，而林橋村幾乎四面皆水，居民恐住房受影響，皆驚慌失色，所幸者河水未繼續再漲，住房得免倒塌之虞。又鍋埧口東南之東堤勢將崩壞，賴民衆竭力堵塞，始免於患。為此一帶民生計，建一寬二公尺雙空磚礮橋閘一座，以節制水患，而救災黎，實為當務之急。

茲為工程實施之便利，特具說明於次，俾資依據：(規定尺度詳設計圖)

修建平原縣蒲河口一公尺二空磚礮橋閘說明

- 1、該閘設計因無該處詳細地形及蒲河口之縱橫斷面，其位置難有確切之規定，關於圖內尺寸大小，概依平原縣所呈報之情形而計劃之。
- 2、圖內尺寸均以公尺為標準。

3. 地槽須按圖內尺寸擢挑，俟挑足深度，由監工員測驗合格規定作法後，（如遇地質堅硬，則無須打樁，如遇流沙，則應如何作法等等。）底面夯打堅實，然後用一比三灰土照圖打築，若地質不良，得酌量將地腳加深，其增工料按價復算。
4. 翼壁尺寸及形勢，須按照實地情形砌修，圖內係按六公尺長設計，其傾斜度為三十度，蓋藉以參考而已。
5. 開底及灘坡在未打灰土前，先挖至相當深度，用碎磚鋪平，再行夯打灰土，至其長度與坡度，須按翼壁之長短及滯河口入馬頰河之坡度而定之。
6. 全開須用燒熟質密聲亮之青磚為之壘砌，若運沙不感困難，則用一比二沙灰，否則純用白灰，完成後用洋灰扞縫。
7. 全開概用磚砌，因磚料較小，宜多用釘磚，橋墩須按照規定尺寸壘修，使全身銜接一氣，以期堅固。
8. 礮胎務須堅牢，以期穩固。
9. 橋礮完成後，礮頂須加一比三灰泥一層，然後填土夯打堅實，輾壓平整。
10. 木樁用二公尺長之柳木或松木，大頭在一公尺半以上均須堅實，而不彎曲者。
11. 木樁下端削成三公寸長禿錐形，定準徐打，其樁頂打長部分經監工員察看後方可鋸去。
12. 木樁如遇中斷及位置不合者，應拔出重打。
13. 各項材料均須經監工員檢驗合格，方得使用。
14. 翼壁位置及尺寸規定後，如地質堅硬，則勿須打樁。
15. 工程完竣後，須將工作地點及附近地面掃除清潔，方得驗收。
16. 本說明及圖樣內，如有遺漏之處，得隨時補充之。

平原縣修建潘河口二公尺二元磚橋欄所需材料數量及工資預算表

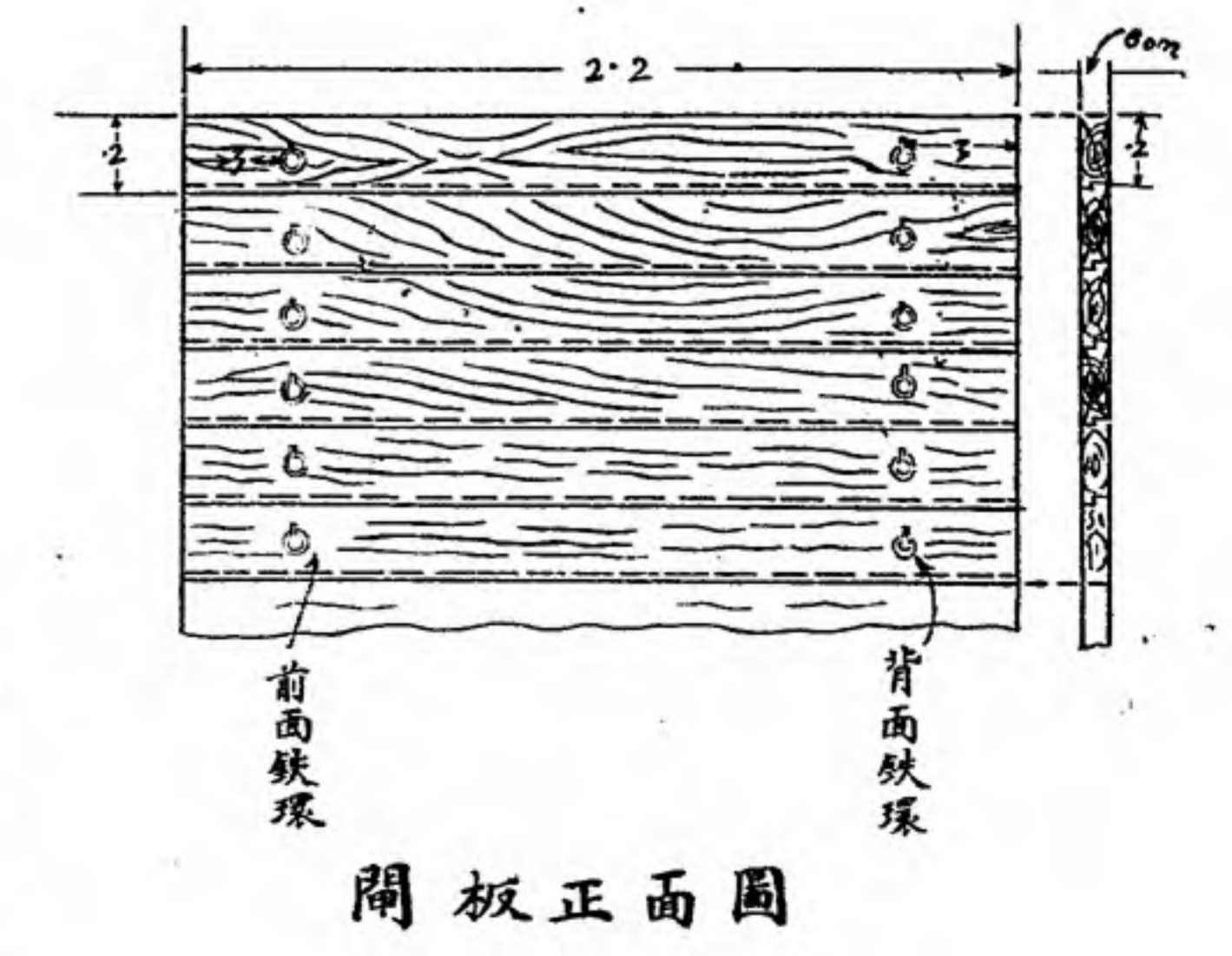
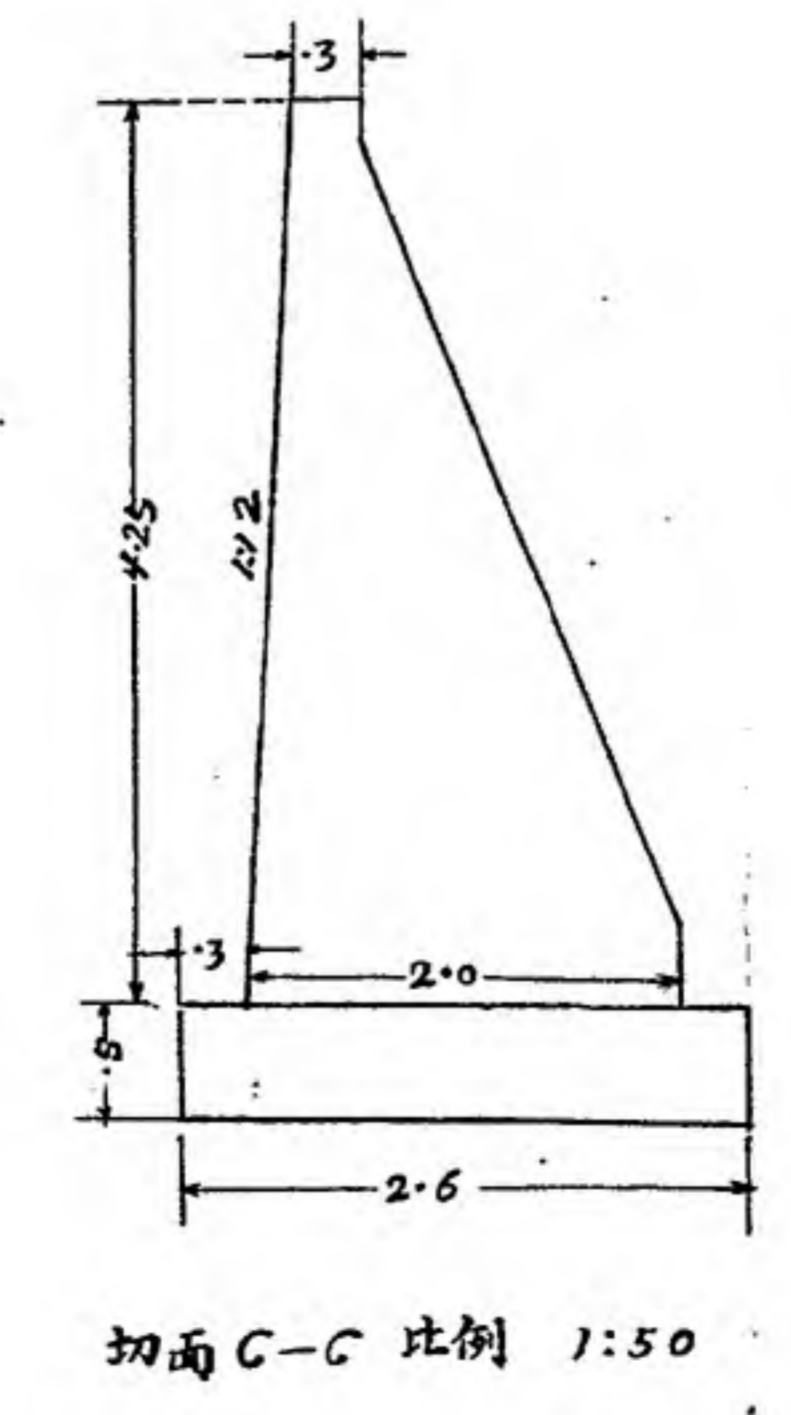
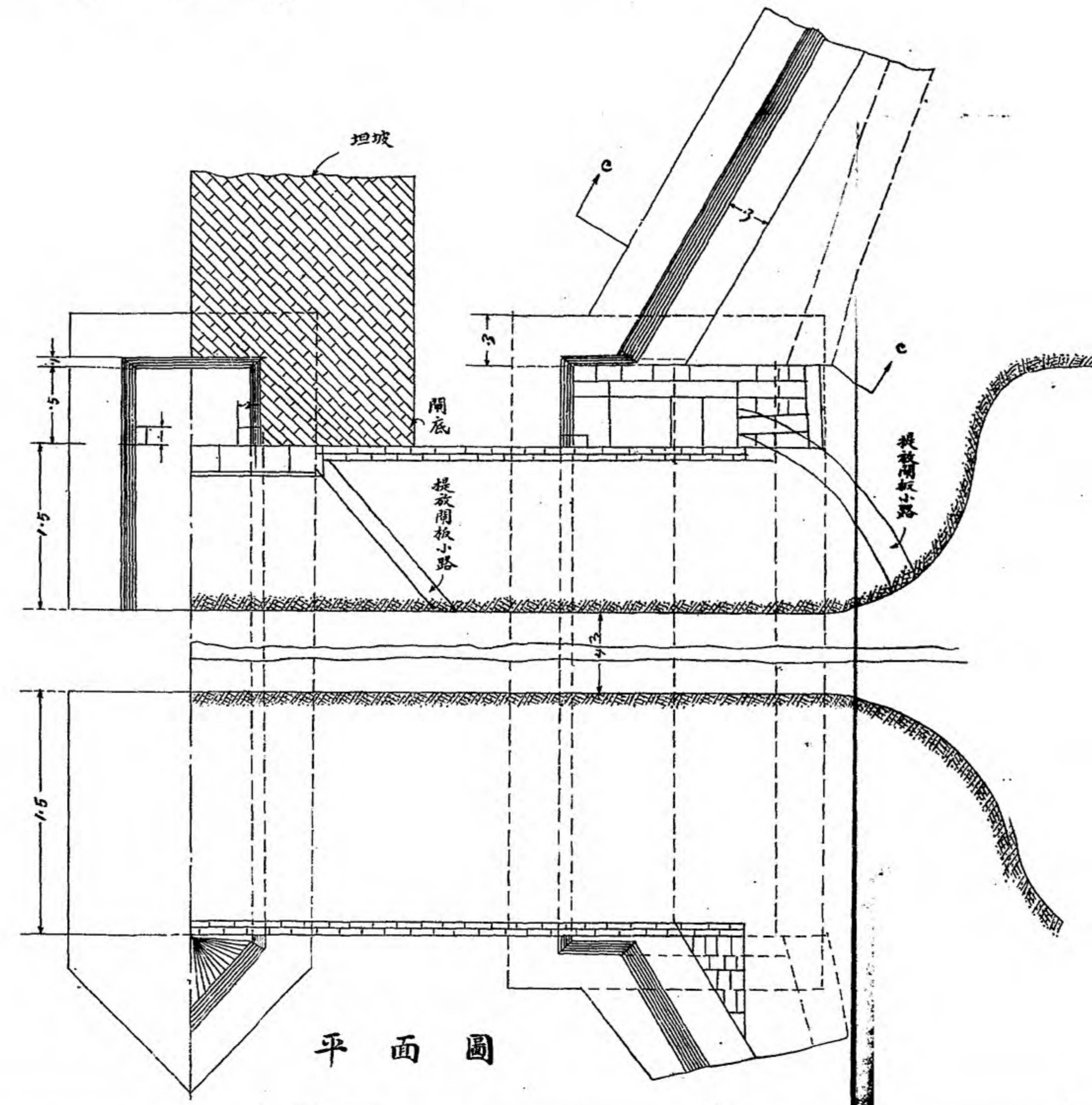
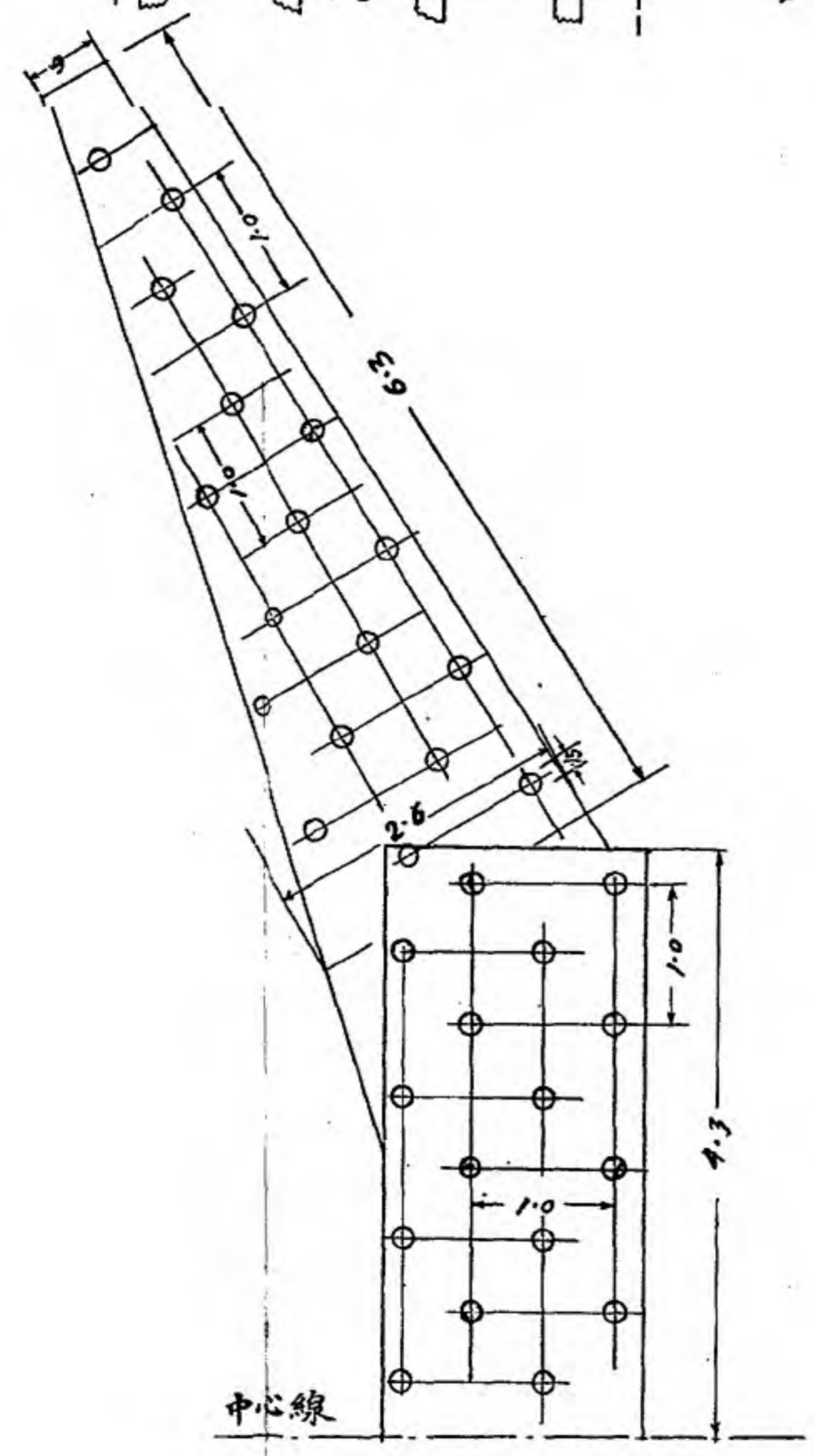
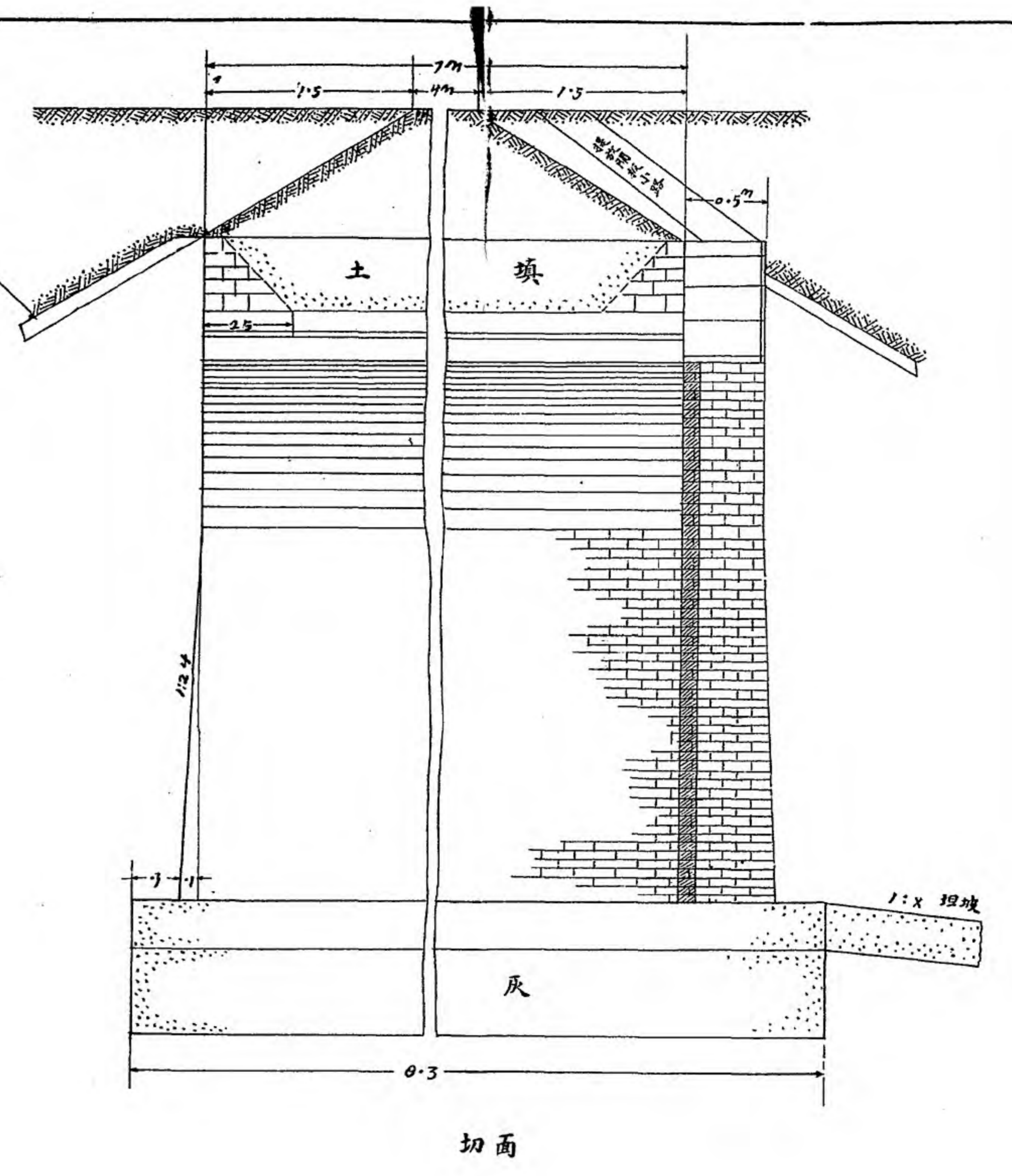
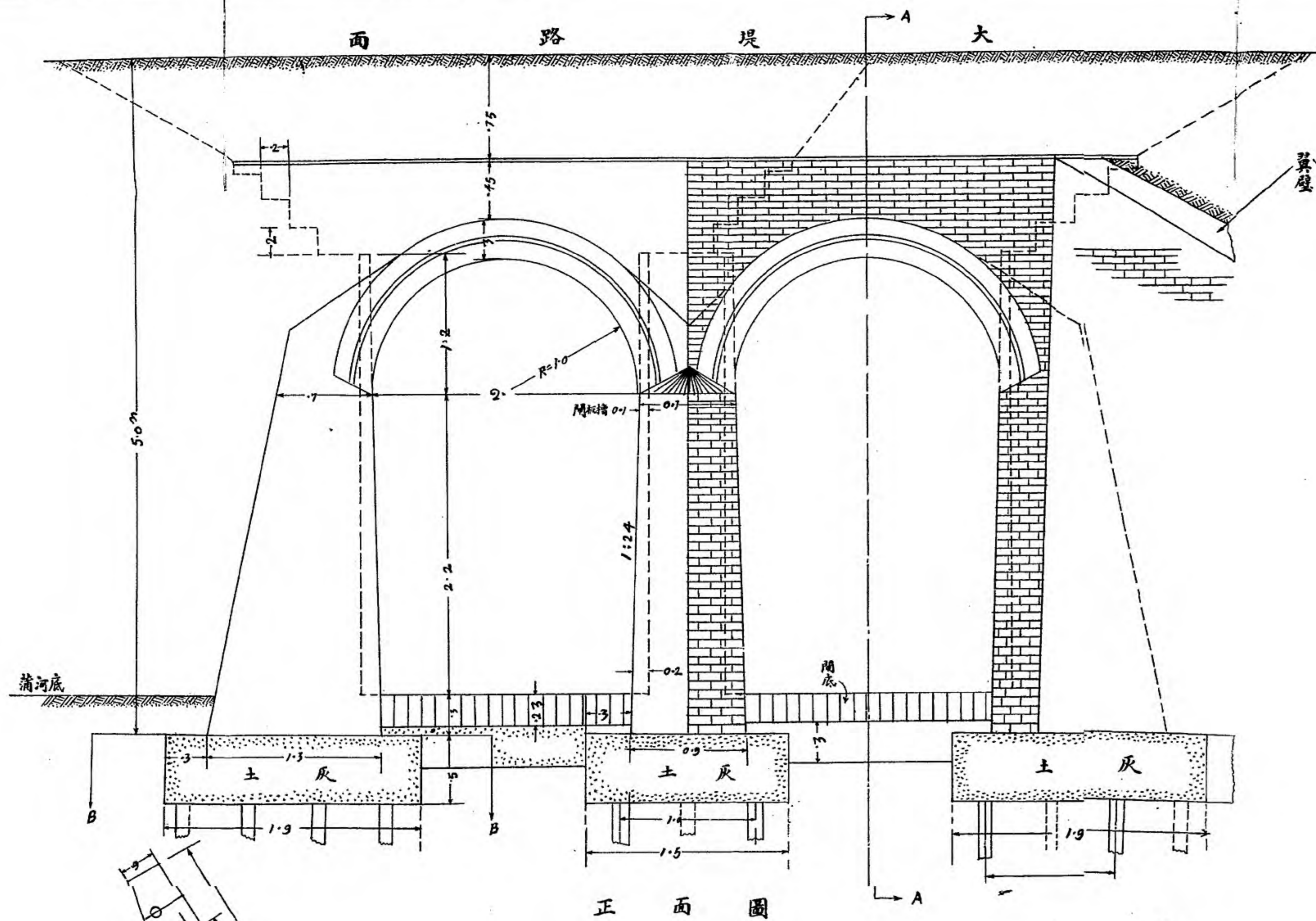
材料名稱	物料尺寸	數量	單價	總價	備考
磚	一五〇立方公尺	九六〇〇〇個	一五元(每千個)	一〇三五元	每立方公尺按四六〇個計算
石灰	長二公尺 大頭直徑一公尺半	二八七五〇斤	一元(每百斤)	二八七·五元	打灰土每立方公尺需灰二百五十斤 砌磚每立方公尺用灰一百斤
木枋	長二公尺 寬二公尺 厚八公分	一八〇根	三元	一八〇元	
洋灰	三二塊	三桶	一〇元	三〇元	
兩門鐵環	六四個	三毛	三毛	二〇元	
臭油	三桶	五·五元	一六·五元		
挖地槽及填土	二〇〇	五角	一〇〇元		
打木椿	九〇	五角	四五元		
打灰土	八〇	五角	四元		

水利專刊

水利專刊

預備費	監工費	蠟土
		一五〇
		五角
一五〇元	五〇元	七五元

共計二千一百二十五元



山東省政府建設廳		
平原縣蒲河口二公尺二空磚墩橋開圖		
設計者	日期	二十二年十二月
繪圖者	比尺	1:25
審核者	圖號	

給 水 工 程

審核濟南市自來水廠計劃意見 (附表一)

曹瑞芝

查濟南市自來水廠計劃，係根據將來供給十萬人每人每日二十加侖之用水，鑿自流井兩孔，建築沉砂井兩孔，蓄水池一座，似預留有將來用水戶數增加必須擴充時之餘步，用意甚是；但如僅爲目前需要計，似尚有可資研究者，謹將研究結果，縷陳於左，以備採擇：

一、流量

按原定計劃，每人每日用水二十加侖，十萬人每日共用2,000,000加侖。依此計算，每分鐘用水當爲 $\frac{2000000}{1440} = 1389$ 加侖，用水量爲當 $\frac{1389}{7.48} = 185.8$ 秒立方呎。本組爲校對新鑿自流井之流量計，曾於九月十七日在趵突泉用皮托管 (Pitot Tube) 作量水之試驗，其結果如下：

自流井內徑爲十吋，井深二十五呎，井水面上升至井口以上二、七五吋。皮托管內徑爲二分之一吋。將皮托管放入井內，達井深二十四呎處，先使皮托管管口向下，即與井水之流向相反，再將皮托管作九十度之彎度，即使與井水之流向與皮托管進水口亦成九十度，如此各量二次，計在皮托管管口向下時，皮托管水柱水面高於井口十三吋，在皮托管口與井水之流向成九十度時，高於井口十二吋。即流速水頭爲一時，依此算得流速如下：

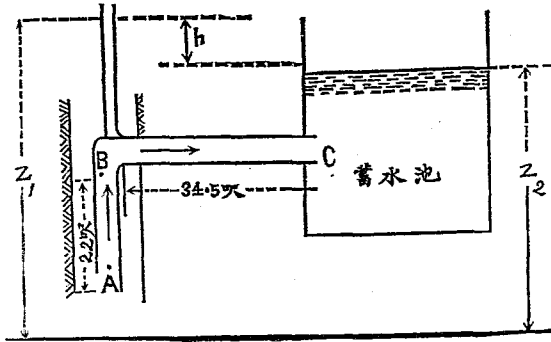
$$V(\text{流速}) = 8.025 \sqrt{0.832} = 7.23 \text{ 秒呎}$$

井之橫斷面爲 0.5411 平方呎 ($A = (\frac{10}{12})^2 \frac{\pi}{4} = 0.5412$) 流量爲每秒係一、二六立方呎 ($Q = 0.543 \times 2.33 = 1.26$) 將來鑿井兩孔，每孔徑十五吋，故總流量爲每秒值五、六六立方呎 ($2 \times 2.86 \times (\frac{15}{12})^2 = 5.66$)

按需水量三、一秒立方呎，假定百分之三十之損失共約需四秒立方呎，故擬鑿兩孔十五吋井

當可足用。

二、蓄水池內之水面與井水量之關係
在未研究此項關係以前，必須因定井水之路程，即須固定各項設備之佈置，以便計算水頭之損失。本組作此項研究時，係假定取銷沉砂井，將蓄水池向前移置於原沉砂井處，因趵突泉水甚清，砂粒均甚大，亦屬不多，此種砂粒，流入蓄水池，當易下沉，在上圖內，假定水管自井內引出後，流入蓄水池，在轉彎處用一玻璃管向上通連，以記靜水之上升高度。當蓄水池內之水面升降時，玻璃管內之水面亦必隨之升降，此兩水面之差別，為水頭之總損失，及出水口流速水頭 $(\frac{v^2}{2g})$ 此項水頭總損失，包括自 A 點至 B 點之井管阻力損失（詳後）B 點之彎管損失 $(0.5 \frac{v^2}{2g})$ ，及 B 點至 C 點之阻力損失 $(F_1 - C) \frac{v^2}{2g}$ 蓄水池內之水面愈高，井水量則愈小，當兩水位相平時，則井水停流。據九月十七日之測驗，知該井之靜水高度（即泉水不流時上升之最高水位）為一〇三、四五呎，因趵突泉水面為九九、七一，井口在趵突泉水面以上三十二吋，而皮托管內之靜水又在井管口以上十二吋。依此推算，得表如下。在下表內：



(假 定 基 線 $(\mu + vD)$)

之損失。本組作此項研究時，係假定取銷沉砂井，將蓄水池向前移置於原沉砂井處，因趵突泉水甚清，砂粒均甚大，亦屬不多，此種砂粒，流入蓄水池，當易下沉，在上圖內，假定水管自井內引出後，流入蓄水池，在轉彎處用一玻璃管向上通連，以記靜水之上升高度。當蓄水池內之水面升降時，玻璃管內之水面亦必隨之升降，此兩水面之差別，為水頭之總損失，及出水口流速水頭 $(\frac{v^2}{2g})$ 此項水頭總損失，包括自 A 點至 B 點之井管阻力損失（詳後）B 點之彎管損失 $(0.5 \frac{v^2}{2g})$ ，及 B 點至 C 點之阻力損失 $(F_1 - C) \frac{v^2}{2g}$ 蓄水池內之水面愈高，井水量則愈小，當兩水位相平時，則井水停流。據九月十七日之測驗，知該井之靜水高度（即泉水不流時上升之最高水位）為一〇三、四五呎，因趵突泉水面為九九、七一，井口在趵突泉水面以上三十二吋，而皮托管內之靜水又在井管口以上十二吋。依此推算，得表如下。在下表內：

Z₁—玻璃管內靜水面高度（如圖）

Z₂—蓄水池內之水面高度

B = Z₁ - Z₂

F = 由B至C之阻力損失係數，此係數隨流速之增減而改變。

V = 流速以秒呎計

$\frac{V^2}{2G}$ = 流速水頭以呎計

W.L. = 由A至B之阻力損失以呎計，其係數因管之四週均鑿有小孔，故數值甚大。

$$\text{計算結果爲 } 0.877 \text{ 損失爲 } 0.277 = \frac{1}{D} \cdot \frac{V^2}{2G} = 0.977 \frac{92}{1.36} \frac{V^2}{2G} = 4.87 \frac{V^2}{2G}$$

Q = 非水流量以秒立方呎計

M.Q. = 蓄水池水面由某一水面升至另一水面之時間內平均非水流量，以秒立方呎計

D = 上述兩水面間之差度以呎計。

U = 上述兩水面間之容積以立方呎計

T = 流滿上述容積所需之時間，以秒計。

T₁ = 自開始流水起至某一水面止所需之總時間，以秒計。

V_1 ——自開始流水起，至某一水面止，所流入之總體積，第十四行以立方呎計，第十五行以立方公尺計，

假定 Z_1 與 Z_2 之差為0.10呎，則

$$0.10 = 0.50 \frac{V^2}{2G} + F \frac{1}{d} \frac{V^2}{2G} + \frac{V^2}{2G}$$

$$= (0.50 + \frac{F \frac{34.5}{1.25} + 1.0}{2G}) \frac{V^2}{2G}$$

自水利學書中查得相當 F_1 之值為0.935，代入後，算得流速 $v = 0.96$ 秒呎。

$$\frac{V^2}{2G} = 0.0148 \text{呎}$$

$$Q = 2 \times \pi \left(\frac{16}{12} \right)^2 \times 0.96 = 2.35 \text{秒立方呎}$$

$$W.L. (\text{井管阻力損失}) = 4.81 \frac{V^2}{2G} = 0.070 \text{呎}$$

假設兩水位相平，則流速水頭損失及井管阻力損失均為零，而兩水位必上升至一〇三、四五為止。正如表內最下一行之情形。故將流速損失及井管損失之和從一〇三、四五減去所得之數值，即為乙之高度。 Z_1 減去 h 即為 Z_2 。以此類推，求得全表。

在此表內有三點：

(1) 按九月十七日測量結果，井口水面高度達一〇二、六〇。此時之出水量為五、六六秒立方呎。表內當 Z_1 等於一〇二、九六時出水量亦為五、六六秒立方呎，高度相差僅為〇、三六呎，約合四、三吋，是實際測驗情形與計算結果，相差無幾。

(2) 據市政府自來水工程籌備處，工程師函稱，將來用抽水機三部，同時用兩部，一部備用。最大水頭為六二、五公尺，兩部抽水量共計四秒立方呎。查表中當 Z_2 高度達一〇三、三八時，井水量已為四、七〇秒立方呎，若泉水一面流入蓄水池，而抽水機同時由蓄水池吸水，則池內水面，絕不致在一〇二、八〇以下，在此高度以下之水即均不能抽出。故池底可以抬高，以省工程費用。

(3) 查表中井水流量等於四、七〇秒立方呎時，池內水面高度達一〇二、八〇。假定將蓄水池寬度減半，池底抬高，定為二八、三九公尺，(約合九三、〇〇呎)，再於中間修縱牆一道，將全池分為兩部，每部中之縱橫隔牆取銷，則當井水流量 Q 為四、七〇秒立方呎時，水在蓄水池內之流速當為：

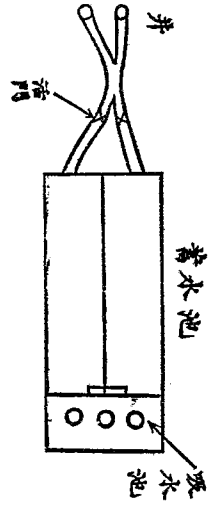
$$V = \frac{4.70}{(102.80 - 93) \times 16} = 0.03 \text{ 秒呎}$$

在此流速之下，以酌突泉之若大砂粒，經過長一百呎之路途，其沉澱必無疑義。

(三) 建議事項

根據上述研究，擬建議三點如下：

- (1) 取銷沉砂井，使水直接流入蓄水池。
- (2) 將蓄水池池底抬高，定為九三、〇〇，寬度減半。取銷縱橫隔牆，僅於中間修縱牆一道，將全池分為兩半，每半計長一百呎，淨寬十六呎，自池底至蓋頂一一、六六呎。如附圖。池底抬高後，可省挑挖地槽之工甚多。因酌突泉附近地層易於發現礫岩。
- (3) 吸水池 (Pumping Pit) 池底須低於蓄水池池底四呎，以便吸盡蓄水池內之水，清理泥砂



修築千佛山蓄水池計劃書（附表一）

魯祖周

一、概論

查千佛山一帶，山嶺起伏，缺乏水源，前者千佛山北坡，曾試鑿一井，以資給水，後以未遇水層而停工，惟山嶺一帶植樹，在在需水，是以設法尋水，實屬必要。而在山嶺之間，既乏泉源，則取水之道，惟在蓄積雨水，其法即於山谷之口，修築擋水壩，俾收納山坡間下洩雨水，而儲於山谷之中，以資應用，所謂天然蓄水池者。然千佛山一帶，缺乏寬廣之山谷，地質又爲裂縫之石灰石層，存水既屬有限，且大部分儲水，復由隙縫逸漏，再加之太陽與大氣之蒸發，雖有存水，勢將消耗淨盡，故修築天然蓄水池，頗爲困難。不過千佛山後有山谷一道，其下口在王樂平墓道之東南約一百公尺處，形勢雖不甚佳，惟在該一帶論，尚屬可取。該處舊日曾築有蓄水池一處，惟以區域狹小，且四面及底層漏水，故雨期甫過，即行乾涸。此外在開源寺之下約二三百公尺處，三面皆山，略形成一狀若漏斗之山谷，其形勢尚有可取，所惜區域稍小，且以漏水爲慮。故此二處雖形勢較佳，然以將來效果如何，未有把握，故整理與修築計劃，均未列入。捨此他求，尚有千佛山廟之東邊山陽山陰，均有山溝一道，可資設置小規模之蓄水池，擬修一蓄水池，即在各該山溝之下端。查植樹地點，約在千佛山南面之山嶺及嶽山一帶，如此則所選地點，離植樹一帶，尚不爲遠；且北山坡之蓄水池附近，尚有空餘地面可資種樹，取水更爲近便；同時千佛山山道兩傍之小樹，亦可藉以灌溉。儲水來源，即爲自山溝下洩之雨水，蓄水池之容量，擬定爲二〇五立方公尺。

二、水量之估計

雨季內土質潤濕，所植樹木，不需額外之水分，蓄水池止在儲水期間，不需其供給水量，即或有之，亦爲量甚微；惟至二三月間，樹木即須灌溉，當此期內，正雨水缺乏之時，蓄水池應存有足量之水，以應需要，而蓄水池之用途，亦於此時爲最顯著。擬修蓄水池之容量，既定爲二〇五立方公尺，然各該山谷是否能有此水量以充滿之，乃爲首先應解決之問題。查濟南一帶，每年雨季之末，約在九月間，根據民國八年至二十一年之雨量記載，查得九月間最大日雨量之最高值爲四二·八〇公厘，最低值爲一·五〇公厘，平均二三·〇〇公厘，而二山溝之流域面積，其最小者亦達四萬平方公尺，若逕流系數取〇·八〇雨量，以平均最大雨量二三·〇〇計算，則水量當爲七三六立方公尺，以與二〇五比較，已超過多多矣。但按照最大日雨量之最低值一·五〇公厘計算，又有不足，然此種低雨量數十年始得一見，容或遇之，亦不必過慮，蓋前數月之雨量必不能同時均達最低之值，如此則此數月之雨水，已收容池中，可預補不足矣。

三、蓄水池之構造

蓄水池擬定爲長方之形狀，長十公尺，寬六公尺，有效深度三、四二公尺，容量二〇五立方公尺，牆及底均以一比三洋灰膠泥壘砌塊石及條石爲之，施工時應格外注意，務使不得稍留空隙，以防漏水，水池內面再塗以肥富之洋灰膠泥，以求萬全，水池上面覆蓋木板一層，以與太陽及大氣隔絕，而免蒸發，如此則滲透蒸發均經避免，水池雖小，亦可應相當之需要矣。但蓄水池存水約自十月初起首，而用水時期約在翌年三月，故儲水時期，約有五月之久，在此五月以內，蓄水池不能略無意外之消耗，此消耗按全量十分之一計算，當不爲少，如此則至需水之時，尙可有一百八立方公尺之水量，以供應用。水池底面安設直徑十五公分之水管一套，長約七公尺，以資取水與排水。蓄水池上游設進水口四個，以收容由

山溝流下之雨水。進水口各裝鐵篦子一方，並排卵石數層，以免固體物沖入池中。池之下游留有邊溢口四個，以排過量之水，而免浮托木蓋。木蓋之上，安設活動水門一方，可隨時啓閉，以開關水門，且遇必要時，司事員工亦可自活門緣梯而下，以施檢查或修理工作。蓄水池雖有防止固體物沖入之設置，如鐵篦子及卵石等，然為安全計，復於池之上游設小攔沙壩一座，以阻擋沖下之泥土與石子，而減輕其淤塞程度。

估價表

工程名稱	數量	工單價	料單價	工料單價共	價附	
					註	
條石	七二立方公尺	三五〇	二二〇〇	二六五〇	一九〇八〇〇	一比三洋灰膠泥在內
亂石	一二四立方公尺	一〇〇	二二〇〇	二二〇〇	二七二八〇〇	一比三洋灰膠泥在內
石灰膠泥亂石	一、五立方公尺	一〇〇	一四〇〇	一五〇〇	二二五〇	一比三洋灰膠泥在內
壁泥	二、五立方公尺	五〇〇	六〇〇〇	六五〇〇	一六二五〇	以一千公斤之洋灰與一立方公尺之沙配合
開石	四一五立方公尺	三〇〇			一二四五〇〇	
填土	八二立方公尺	〇一五			一一三〇	
木樑	一、五立方公尺	六〇〇	五〇〇〇	五六〇〇	八四〇〇	

木板	四、五立方公尺	六〇〇	五〇〇〇	五六〇〇	二五二〇〇
放水熱鐵管	七公尺		一〇〇〇		七〇〇〇
生鐵水門	一套		四〇〇〇		四〇〇〇
進水喇叭口	一個		六〇〇		六〇〇
出水口彎頭	一個		六〇〇		六〇〇
法藍盤	二對半		八〇〇		二〇〇〇
鐵零件	二八〇公斤	〇二五	〇二五	〇五〇	一四〇〇〇
安裝水管	鐵工六個	〇七〇			四二〇
臭油	二四〇平方公尺		〇一八		四三三〇
用水	七〇立方公尺	〇六〇			四二〇〇

總計六千七百八十五元七角蓄水池兩個合計一萬三千五百七十一元四角

施工說明書

一、本工程須依照本說明書及設計圖辦理，設計圖及說明書內未備之事項，由監工人員指示辦

理之。

二、本工程之施工標價及本率標準，作工人應切實遵行。

三、蓄水池之用途，原爲儲蓄水量，故施工時應格外注意，務使石工內不得稍留孔隙，以防漏水。

四、洋灰限用唐山啓新馬牌者，洋灰因受潮而結成之硬塊及其中混雜之木片紙屑及其他一切雜質，用時須除淨。

五、工程內石灰，須用純良之石灰（解化甚速粉化後體積漲至二倍以上），在使用前一日解化成粉，用三公厘孔篩篩過（若經監工員許可，亦得將石灰化成灰漿，隨時應用）。

六、沙子須稜角堅硬，不含雜質，疊砌亂石及條石所用沙子，須用三公厘孔篩篩過，壁泥所用沙子，則須經過○、五公厘之孔篩，如沙中含有泥土，須淘洗乾淨，方得使用，所有沙子，限用淄河及嶺山所出。

七、用水須清淨之淡水，且不含油類及酸性鹼性或植物質料者，惟製造壁泥所用膠泥，須於水中加入適量之黑肥皂，以便工作，而免乾後破裂。

八、壁泥所用膠泥之比例，爲一千公斤之洋灰，與一立方公尺之細沙，疊砌石料所用膠泥，可按體積一、三之比例配合，惟洋灰每桶須按○、一○八立方公尺計算，沙子則用一定之量器按一三之比例拌合，所用之拌台，須平坦不漏水。

九、製造膠泥時，乾灰沙按量配妥後，須乾拌至現一樣顏色時，再徐徐加入適量之水，充分攪拌之。

十、膠泥拌成後，須立即使用，若存置過久，稍現凝結之狀，即不得使用。

十一、若在冬季使用膠泥，當有適當之保溫設備，以防凍結。

十二、石料以堅硬耐久無裂痕者爲合格，條石限用濟南青石，惟千佛山之石，則不准用，亂石限用濟南青石或廣台石，千佛山石亦不得用。

十三、條石須用鋼錘打鑿，使邊角正直齊整，露出之面，並須用斧剝平，施工時，應按照圖樣，用規定之膠泥分層疊砌，橫縫平直，豎縫逐層錯開，縫寬不得過一公分。

十四、亂石石塊最小直徑，除有特別規定者外，須在十五公分以上，疊砌時應依天然石層平放，內部須用膠泥及碎石填滿，不得稍留空隙。

十五、本工程共有蓄水池兩個，均在千佛山廟之東邊，惟一在北面山坡山溝之下，一在南面山坡山溝之下，各該處地質均係石層，故開挖蓄水池底槽時，應使用鑿石器具，並於必要時，須用炸藥轟裂石塊，以利工作。

十六、蓄水池之豎牆及底，均用石料及一三洋灰膠泥壘砌，其外露部分，用條石疊砌，內部及背面全用亂石疊砌，條石之厚度（自表面垂直向內量）至少須有四十公分。

十七、蓄水池砌完後，須先將露面各部刷掃乾淨，然後塗抹壁泥兩層，各厚約一公分，其第二層須用力按抹，俾與第一層緊密貼合。

十八、所有裝置鐵梯、螺絲釘、鐵篋子及水管等項工程，所留之隙縫孔洞均須用洋灰膠泥嚴密填補，以求堅固，而防漏水。

十九、所用木料，以正直無節，無裂紋，且無腐蝕之美國白松爲合格。

二十、木蓋所用木料，如木梁及木板等，應於安裝前將其各面裁削平正，至規定尺寸，並塗抹臭油二層。

二十一、木蓋及活動門上木板之接縫面，須特別刨光，嚴密裝釘，不得留有隙縫，活動木門之四周，亦應與木蓋緊緊接合，以防泥水漏入。

二十二、水管上及各處所用鐵件，均用熟鐵鑄件，用買而鑄。

二十三、生鐵各件，不得含有沙眼及氣眼等。

二十四、蓄水池完工後，應將各部孔隙用土填滿，並須打壓堅實，木蓋上亦須鋪厚二十公分之填土，以期格外嚴密，而免蒸發。

水
利
專
刊

三二四

水文及氣象之記載

山東建設廳設置水利區之經過

及籌設全省河流測流站之情形

(附圖一表二)

廳長張鴻烈

山東水利事業繁多，如灌溉、鑿井、航運、浚河、溜窪、水電無一不待興辦。惟本省向無特設之水利機關，在本廳有技術處之水利組，在縣有建設局之技術員，然以範圍之廣，事業之繁，廳中技術人員為數無多，勢難兼籌並顧，建設局之技術員亦以任務繁忙，薪津微薄，頗難各盡厥職，以致外縣水利多端，興創者甚屬寥寥。本廳為圖初步之改進，於民國十九年規定各縣建設局添用水利專員之辦法，自是各縣水利責有攸歸，較諸以前情形固亦略有進益，惟以各專員之月薪為數僅二三十元，有學識者不足以羅致，無學識者又不克勝任，名為水利專員，實仍缺乏效用。本廳為第二步之改進，乃於本年依據水系情形，將全省劃分為十八個水利區，集五縣至八縣為一區，每區設一水利專員，並集各縣原列水利專員之月薪劃作各該區之專員薪公等費，如是則各縣負擔並未增加，而實際可聘得專門人員設計一切之水利，試辦結果，成績尚佳。茲將分區設置水利專員辦法分條列下：

- 第一條 本廳按照省內水系情形，將全省劃分為若干水利區，每區設專員一人，其各區縣數另定之。
- 第二條 專員人選以大學或專門學校土木工程科畢業者為合格。
- 第三條 專員由區內各縣建設局會同保薦，由廳加委，如無相當人員，則由廳遴委。
- 第四條 專員工作之考績，應由區內各縣建設局長分別臚列事項呈廳審核。
- 第五條 專員工作應按月分別呈由有關係之各建設局轉呈本廳查核。
- 第六條 專員通常應駐之縣由本廳指定之。

第七條 專員俸給暫定爲每月國幣一百二十元。

第八條 專員得月支辦公費若干元，其數目依區內縣分之多寡事務之繁簡另定之。

第九條 專員除在某縣工作時之旅費准由該縣建設局按照局員出差旅費規則支給外，其往返各縣間之旅費，由該員辦公費內開支。

第十條 各縣建設局擬辦之水利工程，應由專員勘測設計。

第十一條 專員對於區內各縣應辦之水利工程，得向有關係之建設局提出意見。

第十二條 專員所擬工程計劃，應由縣建設局呈廳核示施行。

第十三條 關於工程上勘查測繪事項，專員得商同建設局長指揮建設人員協助辦理。

第十四條 本辦法自呈准公佈之日施行。

自上項辦法施行後，復感於各縣建設局無測繪儀器，有礙水利事業之進行，若每局購置一套，又限於各縣建設費之困難，不易實行，是以規定每區添置儀器一套，其款由區內各縣分攤，所有經緯水平平板繪圖各儀，以及其他測繪應需各件，需費若干，已由應攤之各區建設局彙解到廳，當經本廳購料委員會照購，現已分發各專員使用矣。本年十一月本廳爲徵集各縣應辦之水利並致查各專員之成績，召集專員會議，會議之後，知此項辦法尙未臻完善，乃復規定各區增添測生數名，以助各專員測量工作之進行，並規定各項工作之標準，以劃一各項工程之設計，此後各縣水利事業皆得專門人員之扶助，測繪有相當設備，工作有一定標準，水利事業應能次第舉辦矣。

附水利專員工作標準

水利專員工作標準

甲、關於查勘河道者

(一)出發前應行預備事項：

1. 調查縣誌及有關河道書籍案卷圖表等。
 2. 調查并整理沿河各縣建設局之氣象記載，如雨量、蒸發量、風向、最高溫度、最低溫度及各該河本支流水文記載。
 3. 研究所擬治之河與其他河之關係。
 4. 徵求地方人士對於治河意見。
 5. 調查各該縣地畝數及銀兩數。
 6. 調查各該縣人口數目及壯丁數目。
 7. 詳詢沿河經濟狀況及交通情形。
- (二)實地勘測應行注意事項。

1. 本支各流現狀(長寬深尺度及其交會處之形勢)水性(水流緩急情形)經流地(山谷或平原)及其沿革，應繪具草圖，分段說明，並註明所有經過村莊橋梁窪地等。

2. 歷年本支各河洪水位低水位及其時期，並洪水時期漫溢或潰決及其氾濫情形。

3. 本支各流為災原因。

4. 直接入海河道于海口應注意事項。

a. 位置

b. 潮位之高低方向速度及其影響內河情形

c. 風向—季風及颶風

d. 沙淤情形

e. 含沙或含鹽量

水利專刊

f. 航情

5. 本支各流域內之滲透性及其農作物
 6. 擬設水車站地點
 7. 河道糾紛
 8. 沿河各橋梁狀況及數目（應註明位置高寬長孔數流水面積建築材料式樣通達地點通行車輛種類）
 9. 沿河窪地面積洪水量與水之來源去路有無開渠修閘之可能
 10. 沿河溜溝之位置及其長寬深尺度
 11. 河道經過縣及區之長度
 12. 沿河興辦水利之意見
 13. 沿河人民生活概況
 14. 調查沿河所產工程材料（產地及單價）
 15. 查勘後對於治理之意見
- 乙、關於測量河道者（凡河道之須測量者須同時附帶查勘並將查勘報告連同測量結果一并呈核）
- (一) 導線
- 普通情形每二百公尺設一測點，遇有特別情形（如彎道及交會處），須酌量加添，並加測沿河莊村道路橋梁墳墓溝渠等位置。
- 上項測量得用平板，惟遇特別重要地點，如河流會合處或彎曲太甚處，須測半公尺或一公尺之等高線。

(一) 導線

凡導線點須測水準讀至半公分，並選擇固定物體作水準基點，其距離以各三公里左右為標準，其位置須繪註於導線圖。

(二) 橫斷面

普通情形每四百米測一斷面，遇有特別情形（如河身變化過甚處），須酌量加測橫斷面，橫斷面上須繪註現在水位洪水位及低水位，（有堤處兩邊測至堤外各五十公尺無堤處測至河岸以外各一百公尺）

(三) 流量

遇有流水之河道，須擇適宜地點，用浮標法施測現時流量，其最大流量，須以洪水位推算之。

(四) 製圖標準

平面圖之比例尺須用五千分之一或一萬分之一，帶等高線之部分，須另繪兩千分之一詳圖，縱斷圖之縱向比例，須用一萬或兩萬分之一，豎向比例須用百分之一，橫斷面圖縱橫比例須一律，以便計算，遇特別寬河，不在此限。

(五) 各圖應備條件

1. 平面圖

- a. 導線測點及水準基點
- b. 河道堤岸及水文站地點
- c. 村莊道路橋梁閘壩涵洞墳墓樹株
- d. 溝渠窪地
- e. 河流溝渠之流向
- f. 縣界
- g. 比例
- h. 圖例 圖位

2. 縱斷面圖

- a. 河底線
- b. 堤頂線
- c. 洪水位線
- d. 地平線

c. 縣界
f. 重鎮
g. 水準基點
h. 支流

(各點標高須分別注於圖之下部)

3. 橫斷面圖

a. 現時水位
b. 洪水位
c. 低水位
d. 測點

丙、關於設計治理河道者

(一) 設計疏浚者須備下列各項：

1. 設計河底坡度線(須繪於縱斷面圖上)。
 2. 設計堤頂線(應在洪水位線以上一公尺須繪於縱斷面圖上)。
 3. 設計沿河兩岸應修之洩水涵洞或閘壩等工程。
 4. 各段標準橫斷面。
 5. 各段洪水量之推算。
 6. 土方計算表(須各縣分列以備分工)。
 7. 佔地概算表。
- (二) 設計灌溉者須備下列事項：
1. 蓄水及引水地點。
 2. 灌溉區詳圖(并註明村莊渠線道路等)。
 3. 灌溉區水量供給之計算。
 4. 閘壩涵洞及過水橋等詳細設計圖及說明書。
 5. 幹支渠及洩水道寬深長尺度之規定，土方與佔地計算及其價值。
 6. 工程費預算及灌溉後之利益概算。

(丁)關於涸復窪地應注意事項

1. 水之來源。
 2. 受災區域之位置面積與邊界線及受災時期。
 3. 洪水時期受災區內普通及最大水深。
 4. 受害農作物之概況。
 5. 受災區內之土質。
 6. 附近洩水河道之概況(河槽橫斷面洪水水位洪水時期)。
 7. 調查渠線佔地情形及每畝地價若干。
 8. 調查洩水涵洞或節制閘之地點。
 9. 關於涸復窪地之糾紛。
 10. 徵求地方人士對於涸復窪地之意見。
- (二)測量時應備下列各項(凡窪地之須測量者，須同時附帶查勘，並將查勘報告連同測量結果一併呈核)：
1. 自窪地最低處至洩水河道河底，至少應測水準導線二條，以便選定渠線，如遇特別情形，僅測一線亦可。
 2. 前項水準導線左右各測半公里，并繪製一萬分之一或五千分之一地形圖，作將來計劃渠線之用。
 3. 渠線與洩水河道交會處，應測該河上下游之橫斷面。
 4. 在可能範圍之內，測點應與附近已測之水準基點相連接。
 5. 窪地之最低處，應測一水準導線，以達窪地兩端之邊界。

6. 沿第五項水準導線，應每隔二公里測一橫斷面，以便繪製二公寸之等高線圖（其長度以至受災邊界爲止）。

7. 在洩水渠兩端及窪地各重要地點，選定固定建築物或設置大木樁，以作水準基點。

(三) 設計涵復窪地應備下列各項：

1. 渠線設計：

a. 規定渠線之詳細位置（在平面圖上繪註）。

b. 設計渠線之坡度線（應繪于縱斷面圖上）。

c. 標準橫斷面。

d. 排水量。

2. 閘或城洞之詳細設計圖及其說明。

3. 土方與佔地之計算及其價值。

4. 工程費預算及涵復後利益之概算。

(戊) 勘测沙城地應注意之事項。

(一) 查勘應注意之事項：

1. 沙城地之位置。

2. 沙城地之面積與邊界線及其地勢。

3. 沙層之深度及城地之含城量。

4. 沙城地之成因及其沿革。

5. 沙城地之地價與其農作物之種類及價值。

6. 沙城地地面與附近河流水位之比較（分洪水位，平常水位，低水位）。

7. 引水地點及引河。

8. 澗水道。

9. 附近良田地價及出產

(二) 測量應注意之事項：

參看關於測量窪地應注意之事項。

自水利區辦法施行後，本廳即積極進行各縣水利之工作，其零星興利除害諸端，無庸枚舉，最要者即爲規定設立全省各河測流站之一項，現在已設立者有安邱、諸城、曲阜、泰安、牟平等縣，數年後各項水利之設計皆能有所依據。茲將辦法臚列如下：

一、本廳爲防止水患振興水利起見，特規定本辦法、於各縣應治理之河道，分期安設測量河流流量站，以爲計劃之根據。

二、設站地點以每隔二十里左右並靠近村莊爲適宜，但滄幹支兩流會合處必須特設一站。

三、普通各站每站各設水尺一處，但在幹支兩流會合處、應於幹流及支流之下游各設水尺一處。

四、各尺安裝後，由縣長責令區長負責保護，並由區長舉薦測站附近村莊能勝任者一人，負責記錄水位及施測流速之責。

五、每日記錄通常分上午七時十二時下午五時二次，但遇雨期，須查勘水位漲落情形，增加紀錄次數。

六、紀錄員應按照規定表式，填寫二份，每週呈報建設局分別呈廳，並令發水利專員以備查攷。

七、紀錄員在測記時期，由建設局按月給予津貼若干元，其津貼費在 項下開支。

八、所有安設測站河流，須由建設局於每年六月十五至九月十五三個月派記錄員在設站地點用浮標法施測流速，每站每月須有二次以上之測記，所填之表，按第六條之規定呈報，但泉水河除測洪水外，並須於每年四五兩月施測流速及水位。

九、水標尺與浮標之構造及其記載法另發圖說規定之。

十、每一水尺地點，須測河身之縱橫斷面，其縱斷面之長度以每水尺之上下游各五百公尺為標準。

十一、各測站水尺零點之真高，應依據附近之水準標點測定之。

十二、關於安設測站及所需各項費用，須由建設局擬具計劃，編造預算，呈廳核示。

十三、本辦法自公布之日施行。

水尺安裝法

一、水尺宜設於觀讀便利而不易為外力損壞及水力衝擊之地。

一、水尺之面，須與流水方向平行，以減少水之碰撞力。

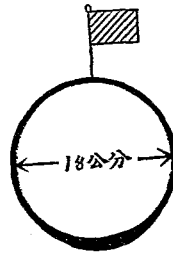
一、水尺宜設立於最高水位與最低水位均可觀讀之處，如高低水位相差過鉅，致水尺之長（普通三公尺五參觀水尺圖）不敷應用，或高水岸與低水岸相距太遠，將來觀讀不便時，應在
同一橫斷面內分級設立水尺，其相鄰二水尺之高度須互相銜接。

一、水尺設立地點，務求堅固，普通以直徑十五公分面塗臭油之柏木樁一根打入河底以資依附，其入地深度須隨地質情形而異，至木樁高出地面部份約為水尺全長之半，須削平一面，計寬十二公分，以便釘附水尺，其釘附方法，用螺絲分左右兩行參差旋釘之。

一、水尺設立地點，如遇有橋柱或其他水中建築物可資依傍時，則水尺即可釘附其傍，惟須設立
立在向下游之一面，以免水面激起過高之水位。

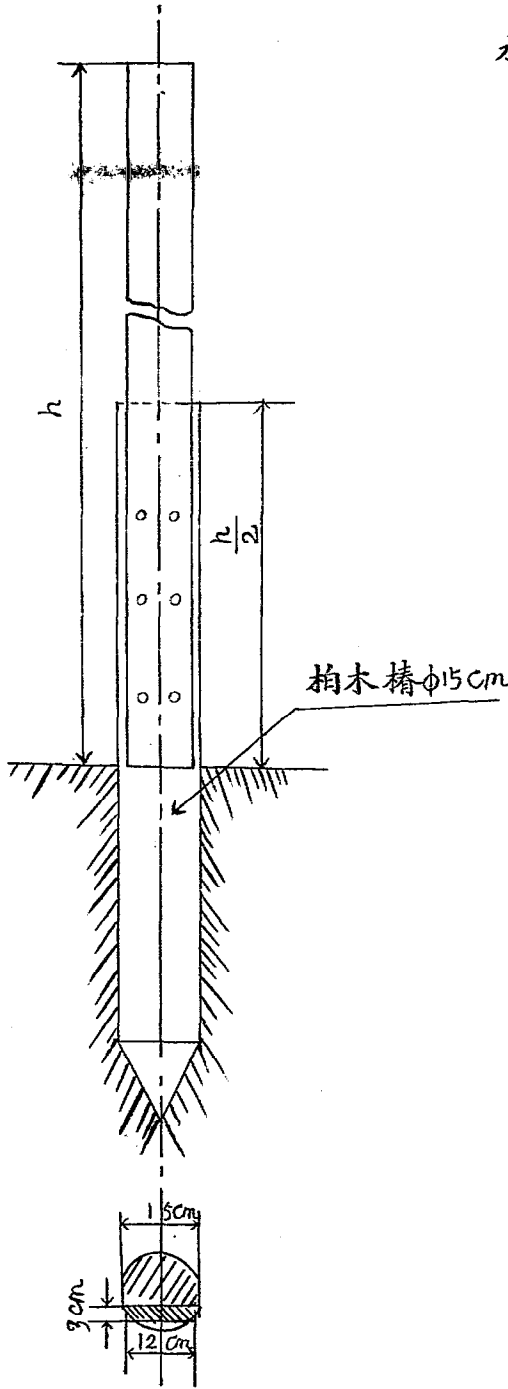
浮標構造圖

如左圖，係一直徑十八公分木製之圓球，下附重約三磅之鉛片，每次用後，必須設法撈回，當洪水時期，則可用高粱桿等類紮成扁球形，內裹磚石，即可應用，每次測後，可令其隨水流去，不必撈回。

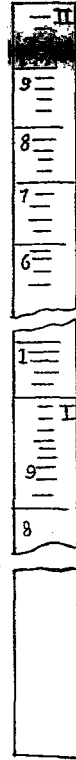


水
利
專
刊

水尺安裝圖



水尺圖



水尺構造圖

左圖係一平直之木板寬約十二公分厚三公分長可隨河流情形而定但普通以三公尺五為最長度其上所刻
 度以公分為單位公分數以阿拉伯數字記之公尺數以羅馬字記之用白磁油作底黑磁油作劃分線紅磁油寫
 之號碼除正而外其他各而均以臭油或桐油塗之

水位記載表

縣建設局 第 頁 水位記載記表

河流	測站	自	年	月	日起至	年	月	日止
水尺號數								
時日								備考
上午七時								
上午十二時								
下午五時								
總數								
平均水位								
最高水位								
最低水位								

記載者

簽名蓋章：校對者

簽名蓋章

縣建設局
流量記載表

河流	測站	施測時間：— 年 月 日 自 時 至 時						
天 氣				風 向				
1. 浮標測量次數	2. 水尺上之水位高度	3. 浮標所經過之距離 (以公尺計)	4. 浮標在前項距離間 所經過之時間(以秒計)	5. 流 速 (以每秒公尺計)		6. 橫 斷 面 積 (以平方公尺計)	7. 流 量 (以每秒 立方公尺計)	備 考
				a. 實測流速	b. 垂直流速			
1.								
2.								
3.								
4.								

- 注意：(1) 第 5 a. 項 為 第 4 項 除 第 3 項 之 得 數
 (2) 第 5 b. 項 為 第 5 a. 項 乘 0.9 係 數 之 得 數
 (3) 第 6 項 乃 依 據 水 尺 上 水 位 之 高 度 再 由 所 發 給 之 該 地 橫 斷 面 積 曲 線 圖 中 求 之
 (4) 第 7 項 為 第 5 b. 項 與 第 6 項 相 乘 之 積 數

施 測 者
計 算 者
校 核 者

簽 名 蓋 章
簽 名 蓋 章
簽 名 蓋 章

山東建設廳小清河工程局所屬水文氣象測量站水文報告

(附表三圖四十三)

小清河工程局

小清河沿河水文氣象測量站之設立及組織

小清河工程局於民國十九年十月改組成立，乃實地勘測，設計整理，其修濬之標準，關於水位流量，及沿河氣象，非有長期測記，難資依據，於是尋源溯流，擇其衝要，分設水文氣象測量站。茲將組織情形及歷年沿革，分述如左：

小清河之源流

一、遠源：

小清河之遠源，出自長清縣境，諸山泉與沙河、（玉符河上游）、滙流至中宮鎮以上，收納錦綉、錦陽、錦雲三川之水，至陸里莊分流，一由北店子入黃河，一入小清河，至五柳閘直接東流。

二、近源及尾閘：

濟南諸泉（即相傳七十二泉），如趵突、黑虎、珍珠、芙蓉等，分道由西護城河、南護城河、大明湖滙入小清河，經歷城、章邱、齊東、鄒平、長山、桓台、高苑、博興、廣饒、壽光等十縣，至羊角溝爲尾閘，流入渤海。

三、支流湖泊：

一、灤江河、白雲湖由章邱縣境張家林入小清河上游。

二、清河溝由長山縣境入小清河中游（在安莊閘下，陶唐口上）。

三、麻大湖收納孝婦河、烏河之水，經預備河由博興縣境入小清河中游（石村以上）。

四、清水泊（淄河入之）由廣饒縣境入小清河下游。

小清河流域形勢，既如上述，全河計長二百三十餘公里，沿河如陸里莊、五柳關、黃台橋、張家林、陶唐口、石村、羊角溝等處，皆屬重要地點，分設六站，如下表：

山東省建設廳小清河工程局沿河水文氣象測量站一覽表民國二十三年製

站名	駐在地	氣象站	水標站	流量站	測		量		人			數
					站長	站員	練習生	觀測生	測夫	船夫	勤務	
第一站	陸里莊	—	三	二	—	—	—	—	—	—	—	—
第二站	黃台橋 五柳關	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第三站	張家林	—	二	二	—	—	—	—	—	—	—	—
分 站	鴨旺口	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第四站	陶唐口	—	二	二	—	—	—	—	—	—	—	—
分 站	博頭 興	—	三	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第五站	石村	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第六站	羊角溝	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
計總站六 分站二	八	六	一四	九	六	二	六	二	一九	—	—	—

右表係按現時組織填列，與最初組織稍有不同，茲將各站沿革略述之：

一、水文氣象測量站設置，初由羊角溝試辦，於民國二十年三月成立，並設八面河分站，嗣因各站次第組成，順序改稱第六水文氣象測量站。復因二十一年十二月奉令裁減經費，裁去八面河分站

二、第一至第五各站，均於二十年六月成立。

三、第一站原設有北信子分站，因二十一年十二月奉令裁減經費，將分站裁去。

四、第二站原設於黃台橋，以五柳閘新築閘壩，地當扼要，遂將該站移駐五柳閘，水位流量仍

在黃台橋觀測。

五、第三站原設有鴨旺口賈莊分站二處，二十二年十二月因奉令裁減經費，將賈莊分站裁去。

六、第五站原設有候家辛莊分站一處，二十年十月因該莊地面不靖，改設於常家寨，二十一年十二月因裁減經費，亦即裁去。

選定各水文氣象測量站地點之原因

小清河沿河各水文氣象測量站之設立及組織，既如上述，各站均設氣象站一處，流量水標

兩項，則間有一站分設多處者，總計氣象站六，流量站九，水標站十四。（參考T—G—S10）茲將選定各站地點之原因，分述於次：

第一水文氣象測量站設於陸里莊，有流量站二，水標站三。陸里莊閘北及玉符河各設流量

站一處，陸里莊閘南閘北及玉符河各設水標站一處，以測小清河上游及玉符河之水勢。

第二水文氣象測量站設於五柳閘，有流量及水標站各一，均設於黃台橋附近，以測濟南諸

泉源與陸里莊遠源匯合後之水勢。

第三水文氣象測量站設於張家林，當繡江河匯入幹流處，有流量及水標站各二，分設於繡

江河及幹流，以測繡江河支流及匯入幹流後之水勢。分站設於張家林以上二十公里之鴨旺口，

有水標站一，以測礦村、韓倉、渠野諸河匯入幹流後之水位。

第四水文氣象測量站設於陶唐口，當清河溝匯入幹流處，有流量及水標站各二，分設於清

河溝及幹流，以測清河溝支流及匯入幹流後之水勢。分站設於陶唐口以下三十公里博興附近之

灣頭，有水標站三，一在幹流內，一在麻大湖，一在預備河，以測該處各朔河之水位。

第五水文氣象測量站設於石村，在孝婦河預備河匯入幹流處之下，爲全河中游以上各支流總匯後之樞紐，有流量及水標站各一，以測全河之水勢。

第六水文氣象測量站設於羊角溝，在海口以上十八公里，當本河下游潮汐往來之咽喉。設流量及水標站各一，日夜觀測，以求潮汐之遞變狀態。

小清河沿河各站觀測水文採用之方法

河水之升降，流量之大小，以及支流影響幹河情形之各項觀測，實爲治河設計及施工前主要工作。其觀測方法。須視各河之情形而定，本局所屬各測站採用之方法有如後述：

(一)水位：水位觀測所以記載河中水面之高度，均以「水尺」準計。「水尺」亦名「水則」，種類頗繁，有直立者，有斜依者，有自動記載者。本局所採用者爲直立式木製水尺。零點標高以清島海面爲準，單位以公尺計。水尺上之最小分度爲公分。每日由各站測夫準時觀測水面在水尺上之讀數，記至公分爲度，再加入水尺之零點高度，卽爲真正水位高度。至每日觀測次數，則按河水情形，及時季而變更。

各水標站之水尺零點，均按置於最低水位之下，以免讀出負值，其高度則超過最高水位之上，雖在汛期亦可得而量之。然水尺高度終屬有限，更因地位關係，於大汛期間，觀讀每感不便，故各水標站恒擇適當之處，設立上中下三水尺，以便隨時觀讀。其在支流匯入幹流之處：睦里莊玉符河，張家林繡江河，陶唐口清河溝等處，均於支流及幹河內，分設水尺，以便同時流記支流及幹流之水勢。

(二)流量：河道流量之施測方法，普通可分爲三種：一曰面積坡度法，二曰流速計測量法，三曰浮標測量法。小清河石村以上各測站，均用浮標測量法，羊角溝則用流速計測量法，流

速計測量法，乃以流速計直接測定斷面各部份之流速也，用一點法，或兩點法，或三點法，隨時由測量者自擇。至於浮標測量法，係以特製之浮標，浮於水面，或沈入水中，以測定流量斷面中各部份之流速者。既得各部份之流速，乘以相當係數，即為各部份之垂直平均流速，再乘以各部份之平均面積而總計之，則得全斷面總流量焉。

小清河沿河各站施測水文之規定

水位觀測次數之多寡，須視河流行情形而異。查小清河水流，平時漲落無多，流量有恒；惟屆大汛期間，增漲頗驟。故本局規定沿河第一、二、三、四、五各站，所有水位觀測，歷年於十一月份起至次年六月份止，每日於上午八時，下午四時，各測記一次；自每年七月份起至同年十月份止，水勢漲落較驟，每日上午六時，正午十二時，下午六時各測記一次。每日均按測記之次數，而計算其平均水位。並選別其每日最高最低讀數，加入零點高度後，列為每日最高最低水位。但遇水勢有特別漲落或變化時，則隨時觀測，並記其時日，不得以規定之二次或三次觀測為限。第六站適在河口之上，為潮汐河區，潮水漲落，循環不息，規定為無間晝夜每小時觀測一次，記其水位，並繪具水位曲線，以求逐時潮水漲落之情形。潮前潮後水位，潮至時刻及最高最低潮位等項，亦均分別詳細記載，不得間斷。

流量測量為治河主要工作之一，本局乃按照小清河河流情形，規定施測辦法，即沿河第一、二、三、四、五各站，於每逢星期一遵照本局逐季擇定之適當時間，同時施測流量一次，以便求知各段同時之流量。但在水勢驟漲驟落之時，各站須隨時施測，以能求知每月最大最小流量為主。各站每月施測次數，均以四次為最少限度。第六站為潮汐河區，漲落情形自與各站不同，暫定依陰歷朔、望、上弦、下弦四日每日於漲潮滿時，及落潮盡時，各測一次。此外復於適中之日，落潮盡時加測一次，並須註明係漲潮時所測，或落潮時所測。

復考沿河各主要支系流量之大小，有關幹流水勢，及修治計劃，亦須從事測量以期明瞭。所有第一站所轄之玉符河，第三站之鱸江河，第四站之清河溝，水流較大。均經本局擇定適宜地點，設立流量分站，由各該站自行察看水勢，擇定時日，每月至少施測二次，以能求知大小各種流量爲主。

小清河沿河各站水文圖表之繪製

水文測量，向係逐月分年記載，檢查頗難，欲求簡易賅明，惟圖表是尙。小清河沿河各站，自成立迄今，爲期三載。歷史雖極短促，然根據此數載之成績，繪製圖表，如水位之漲落，流量之大小，雨量與水流之關係，以及支流匯合之影響。綜覈參證，而小清河水文概要情形，亦可窺爲瞭解。

水文圖表，種類繁多，今概括言之，曰水位圖表，曰流量圖表，曰流率圖表。茲將已製各項圖表名稱詳列於左，以備檢查參證。至若各站水位漲落比較圖，每日潮汐漲落時刻圖，潮差時差之對照等圖，則俟之於來日。

(甲) 水位圖表

圖號	圖名	備註
F-1-G-610	小清河縱斷面及水文氣象測量站位置圖	
A-1-G-1-309	小清河黃台橋站大汛期最高水位與雨量對照圖	民國二十一年及二十二年之七八九各月份
A-1-G-1-309	小清河張家林站大汛期最高水位與雨量對照圖	全上
A-1-G-1-410	小清河陶唐口站大汛期最高水位與雨量對照圖	全上
A-1-G-1-506	小清河石村站大汛期最高水位與雨量對照圖	全上

G-103	陸里莊閘南水位漲落圖	民國二十年至二十三年九月份	上
G-104	陸里莊閘北水位漲落圖	全	上
G-103	五柳閘小衛閘及鈞突泉水水位漲落圖	全	上
G-102	黃台橋水位漲落圖	民國二十年至二十三年九月份	上
G-103	鴨旺口水位漲落圖	全	上
G-104	張家林水位漲落圖	全	上
G-103	陶唐口水位漲落圖	全	上
G-103	賈莊水位漲落圖	民國二十年至二十二年	上
G-105	博興水位漲落圖	民國二十年至二十三年九月份	上
G-102	石村水位漲落圖	全	上
G-103	常家寨水位漲落圖	民國二十一年逐日最高最低平均潮水位曲綫圖	上
G-102	羊角溝潮水漲落曲綫圖	民國二十年份	上
G-103	羊角溝潮水漲落曲綫圖	民國二十一年份	上
G-104	羊角溝潮水漲落曲綫圖	民國二十二年份	上
G-105	羊角溝潮水漲落曲綫圖	民國二十三年一月至九月份	上
G-105	玉符河水位漲落圖	民國二十年至二十三年九月份	上
G-105	濰江河水位漲落圖	全	上

G-404	清河溝水位漲落圖	全	上
G-406	預備河水位漲落圖	全	上
G-407	麻大湖水位漲落圖	全	上
FG-609	小清河暨支河二十一年至二十三年各測站水位統計表		

(乙) 流量圖表

圖號	圖名	備	考
D-101	小清河賧里莊流量曲綫圖	民國二十一年至二十三年	
D-201	小清河黃台橋流量曲綫圖	全	上
D-301	小清河張家林流量曲綫圖	全	上
D-401	小清河陶唐口流量曲綫圖	全	上
D-501	小清河石村流量曲綫圖	全	上
D-601	小清河羊角溝流量曲綫圖	全	上
D-109	王符河賧里莊流量曲綫圖	全	上
D-302	繡江河張家林流量曲綫圖	全	上
D-402	清河溝陶唐口流量曲綫圖	全	上
FD-205	小清河及繡江河二十一年至二十三年間各站逐月流量總平均曲綫圖	繪至二十三年九月份	
FD-613	小清河暨支河二十一年至二十三年各測站流量統計表	民國二十一年至二十三年	

(丙)流率圖表

圖號	圖名	名備	考
T-R-109	陸里莊站小清河流率曲綫圖	民國二十一至二十三年九月	
T-R-210	黃台橋站小清河流率曲綫圖	全	前
T-R-310	張家林站小清河流率曲綫圖	全	前
T-R-411	陶唐口站小清河流率曲綫圖	全	前
T-R-507	石村站小清河流率曲綫圖	全	前
T-R-110	陸里莊站玉符河流率曲綫圖	全	前
T-R-311	張家林站濰江河流率曲綫圖	全	前
T-R-412	陶唐口站濰河溝流率曲綫圖	全	前

小清河沿河各站水文測量成果之效用

本局設立沿河水文氣象測量站，已閱三載，各站歷年所呈各項測記報告，均經校核整理，製成圖表。此項圖表即為水文測量之成果，對於治河設計施工均關重要。茲分述其效用於後：

一、雨量統計表 表內記載各地歷年各月及全年降雨數量，與一日內最大雨量，可作計劃灌溉排洪等項設施之依據。

二、汛期內雨量與水位對照圖 圖內表明各地在大汛時期降雨數量與河水增漲之關係，可作計劃排洪及籌備防汛之依據。

三、水位漲落油線圖及水位統計表 圖內表明各地歷年逐日河水漲落情形，表內記載各地歷年各月及全年最高最低平均各種水位，可作籌劃設計及施工之張本。

四、流量曲線圖、總平均流量曲線圖及流量統計表 圖內表明各地歷年逐月河水流量變化情形與數年間逐月平均流量。表內載明各地歷年逐月最大最小平均各種流量。可作計劃灌溉排洪及水電等項之根據。

五、流率曲線圖 圖內表明各地水位與流速流量及斷面之關係。若僅觀測水位，即各按圖推知其餘三項。

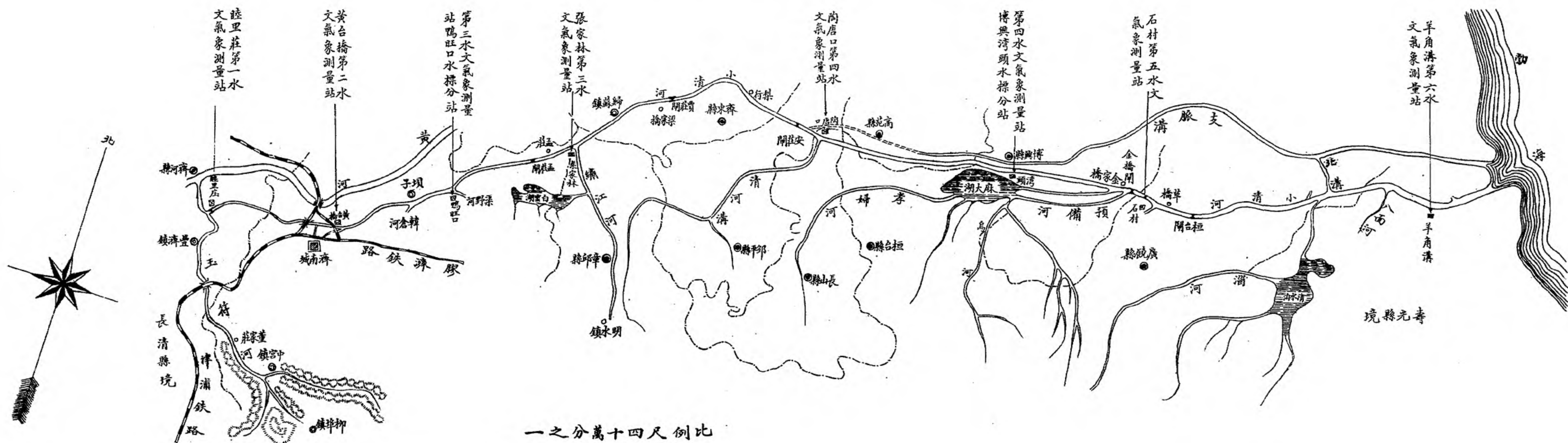
六、全河縱斷面圖 圖內表明沿河地面與河底及最高最低平均各種水位由高而下之情形。可藉以推定各段河面之傾斜度及規定應設船閘之數量及懸降。

綜觀以上各種效用，即知水文測量對於治河工程之重要。惟須經久觀測，方合實用。蓋以短期之測記難以概括氣象水文各種變化之情形也。

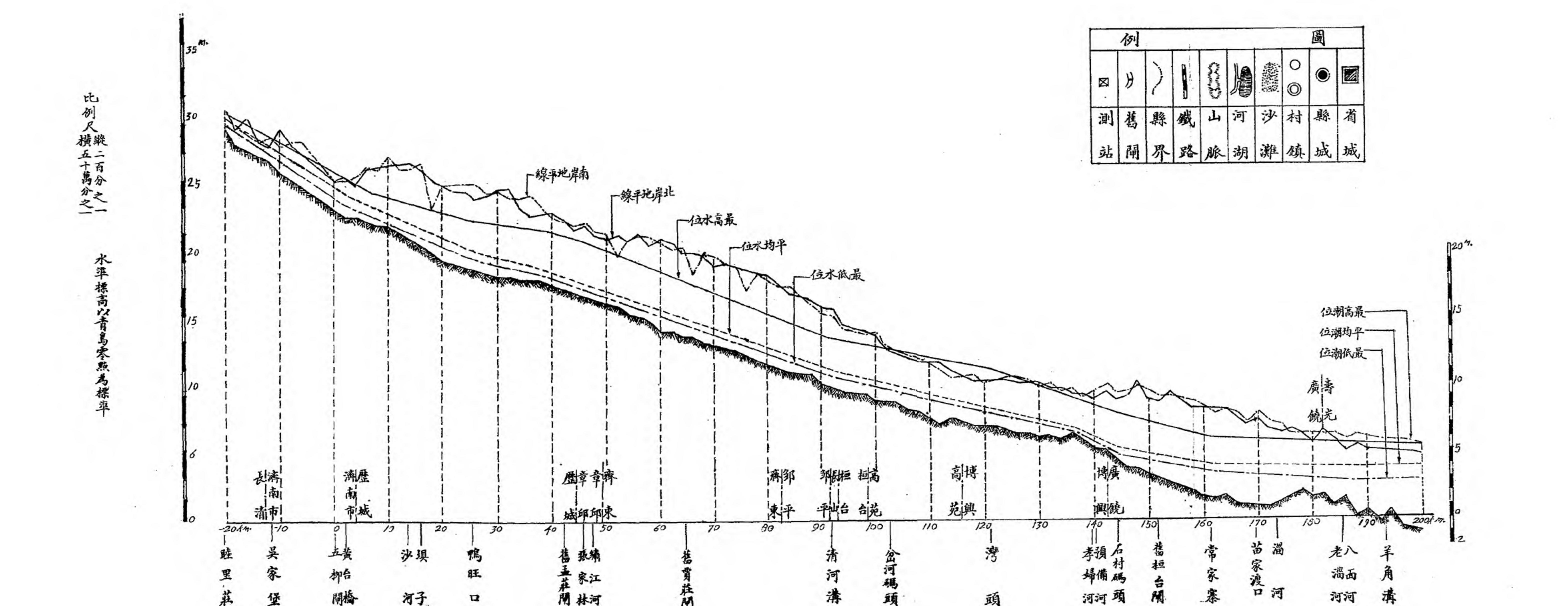
原擬整理小清河計畫大綱係在民國二十年十二月刊佈，爾時各水文測量站甫經設立，測記未久，所據以計劃之各種水文情形，係由假定及推算而得，証以三年來實際測記之成果，多有出入。故原擬整理計劃，不甚適用，現已依照實測成果，從事修改，排除困難，節省工節，皆施行水文測量所得之效果也。



小清河縱断面暨水文气象测站位置图



比例尺四萬分之一

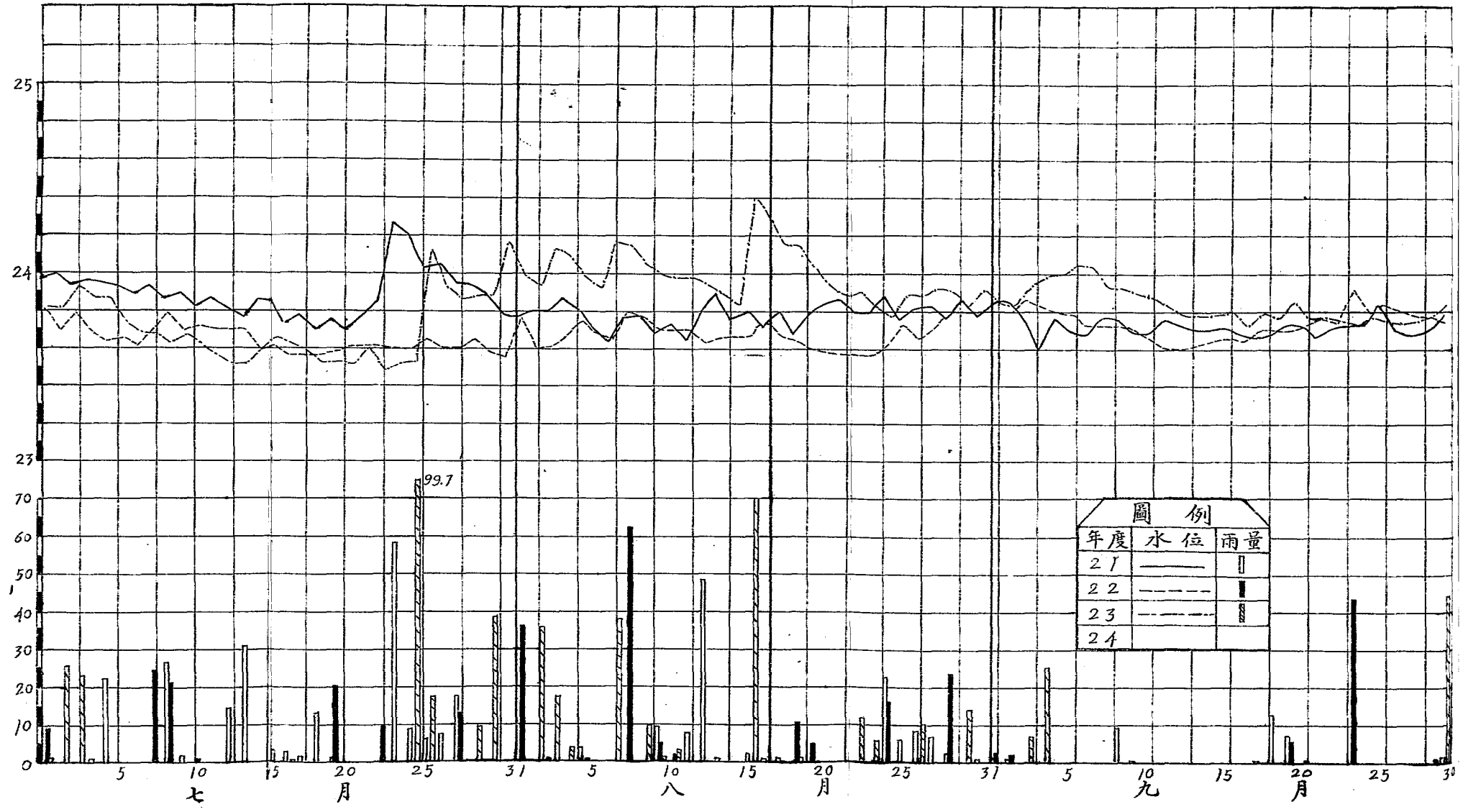


比例尺縱二百分之一
橫五十萬分之一

水準標高以青島零點為標準

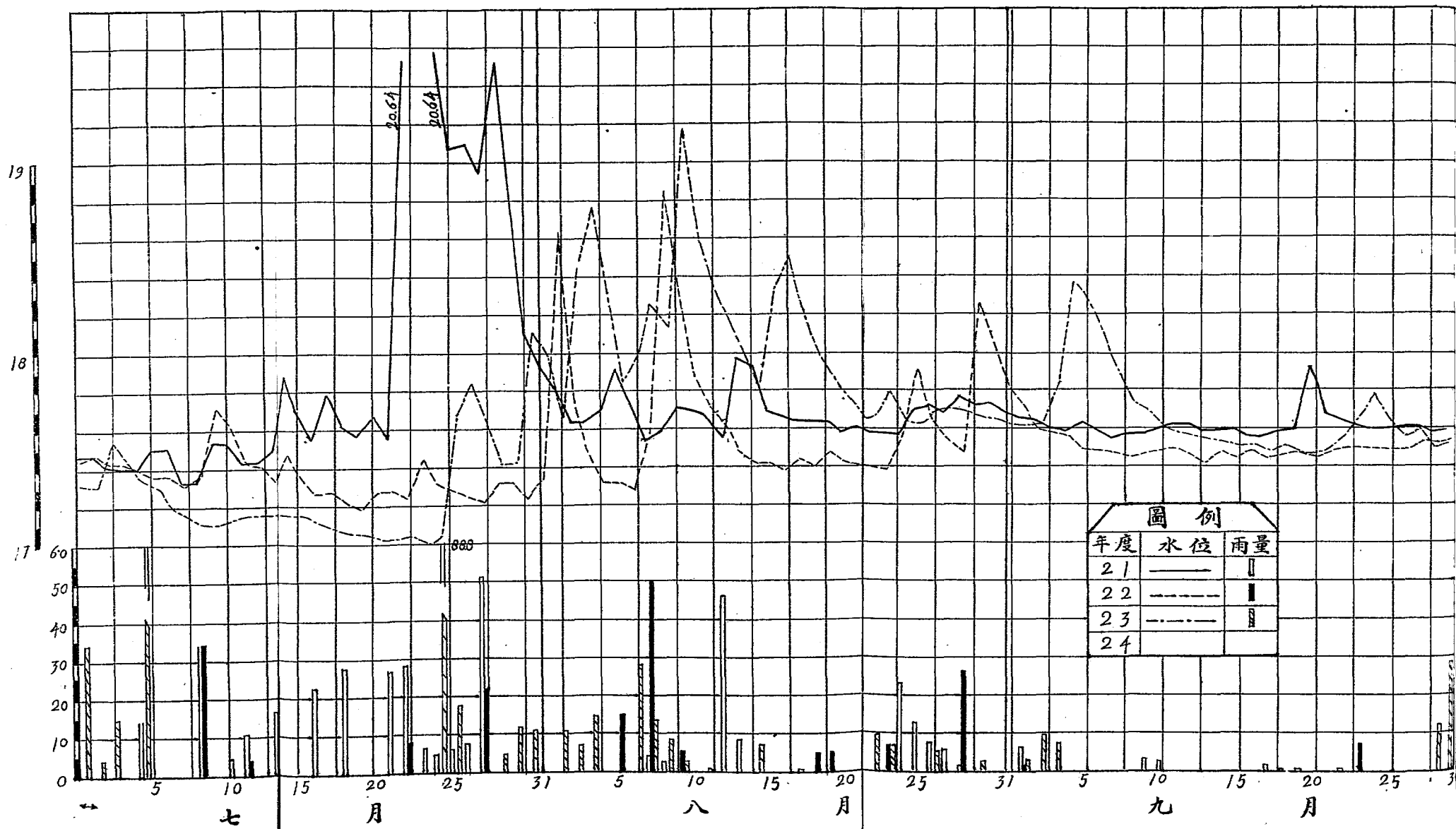
例		圖							
測站	閘	縣界	鐵路	山脈	河湖	沙灘	村鎮	縣城	省城
□	∩	—	—	—	—	○	●	■	■

小清河黄台桥站大汛期最高水位與雨量對照圖 A-G-209

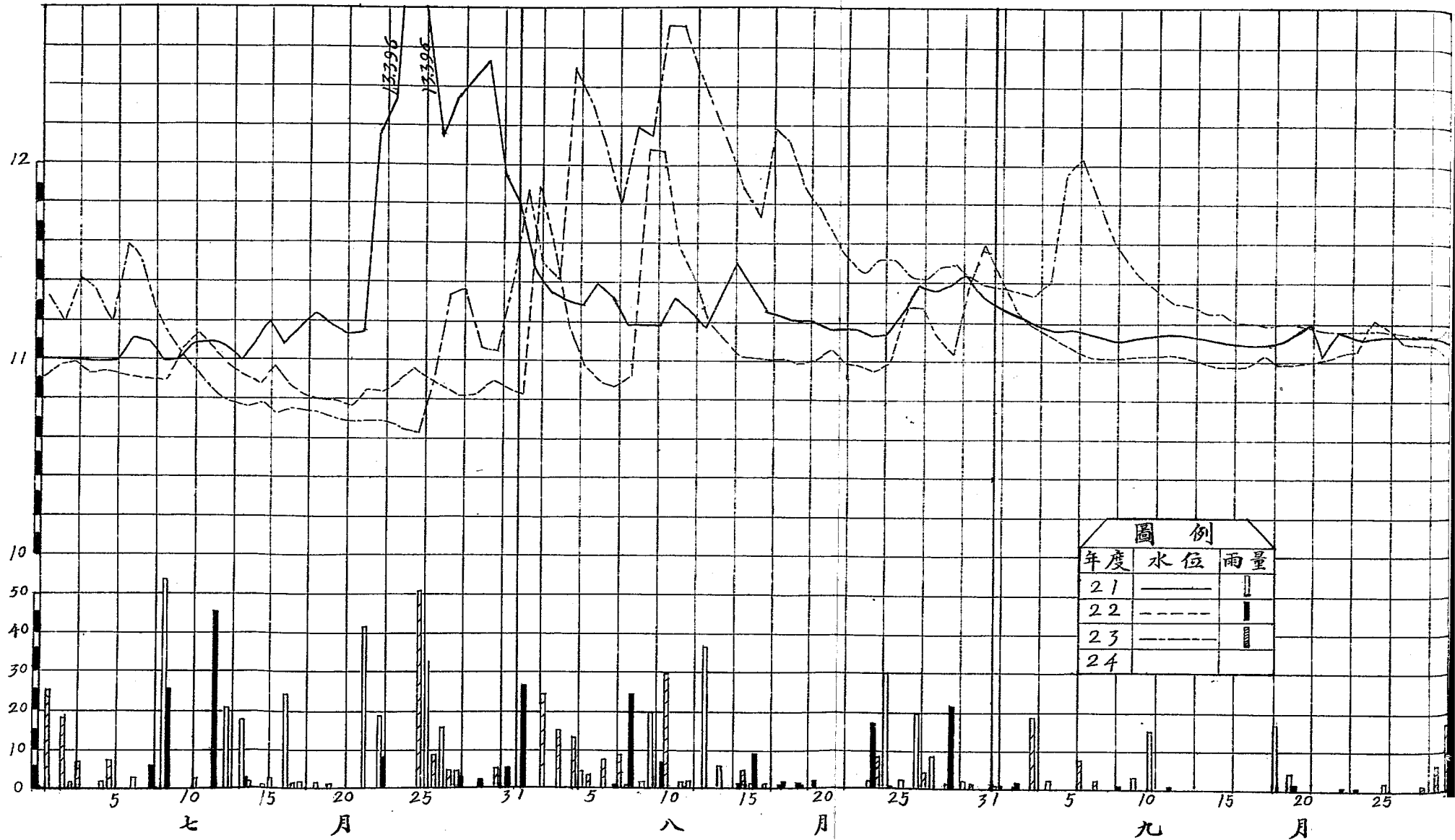


小清河張家林站大汎期最高水位與雨量對照圖

A-6-308

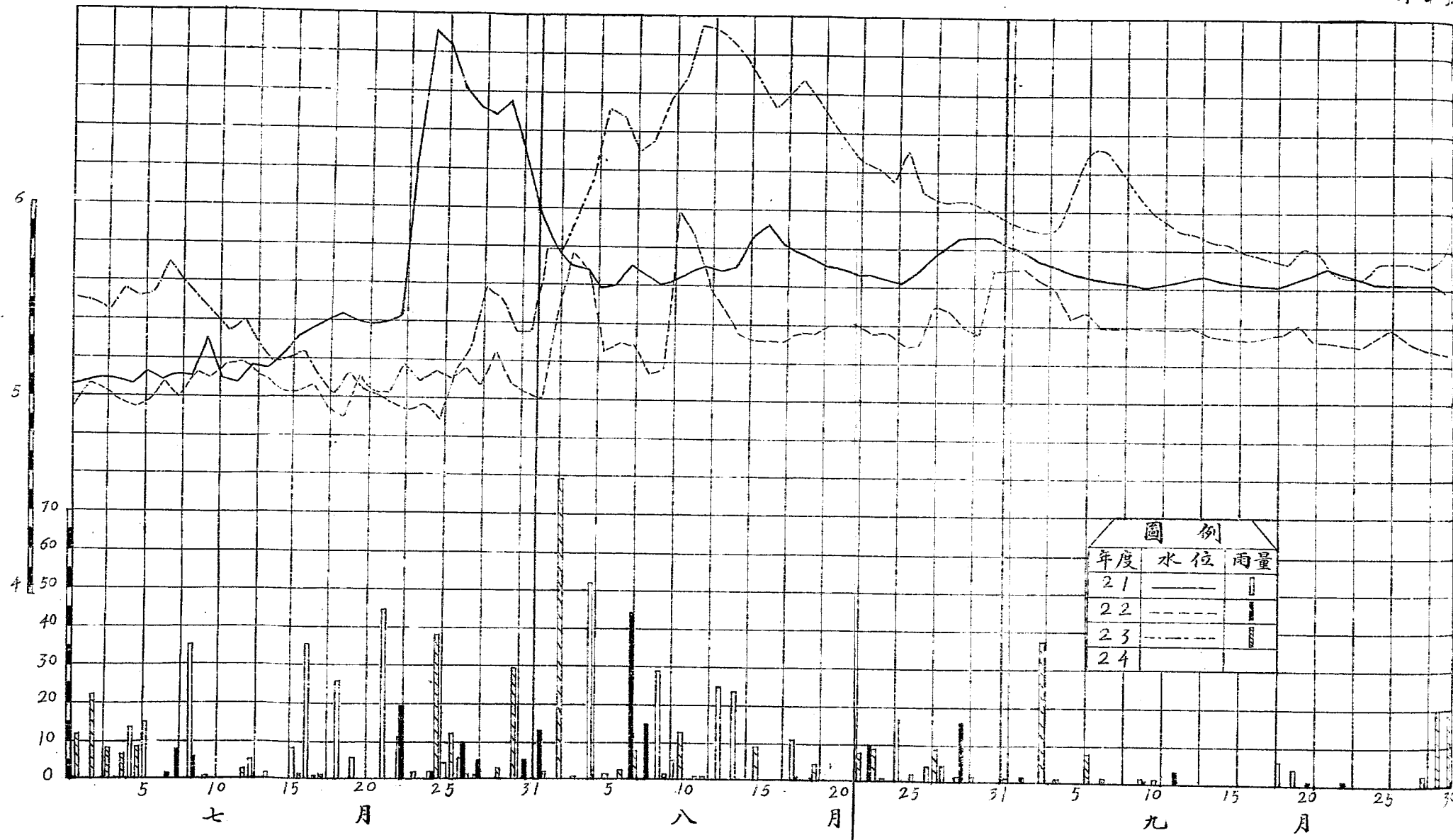


小清河陶唐口站大汛期最高水位與雨量對照圖 A-G-43



小清河石村站大汛期最高水位與雨量對照圖

4-6-53



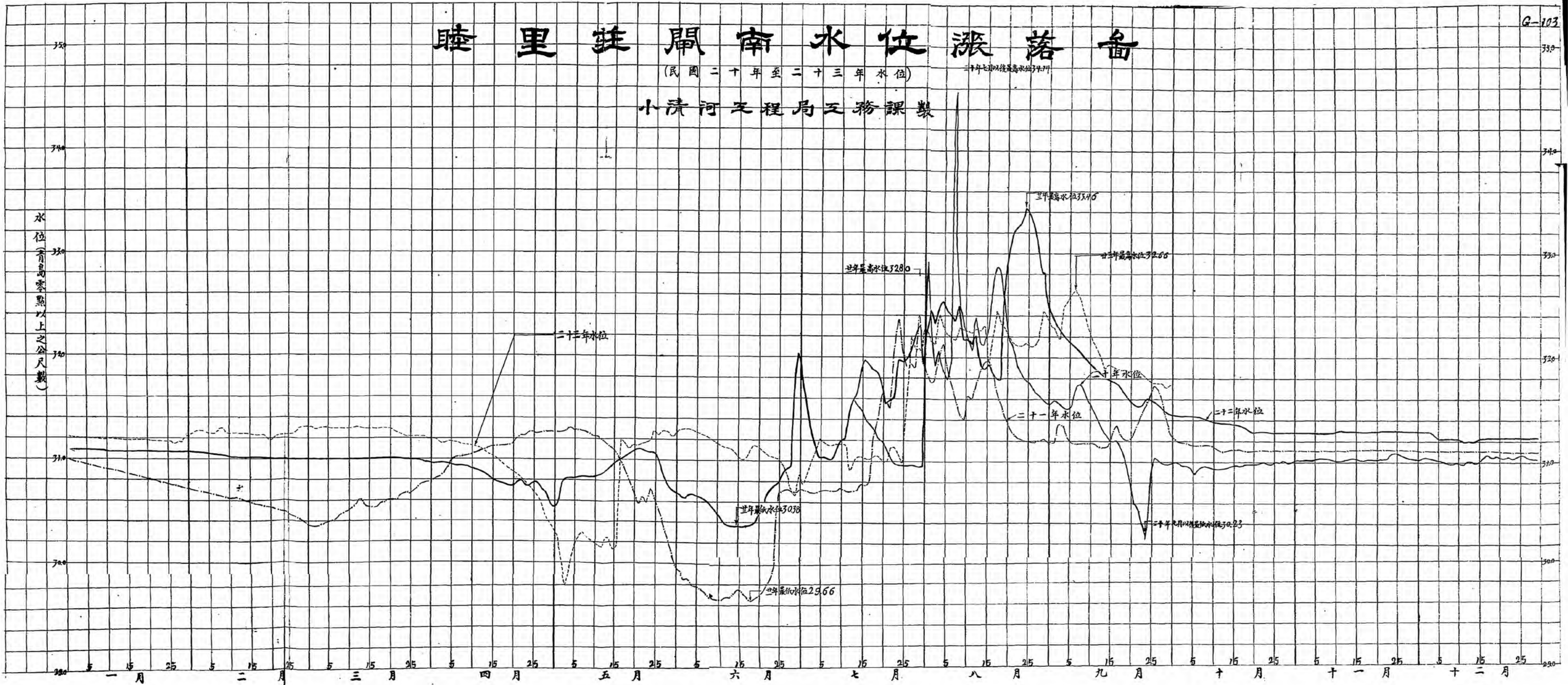
睦里莊閘南水位漲落備

(民國二十年至二十三年水位)

二十年七月以後最高水位34.71

小清河工程局工務課製

水位(青島零點以上之公尺數)



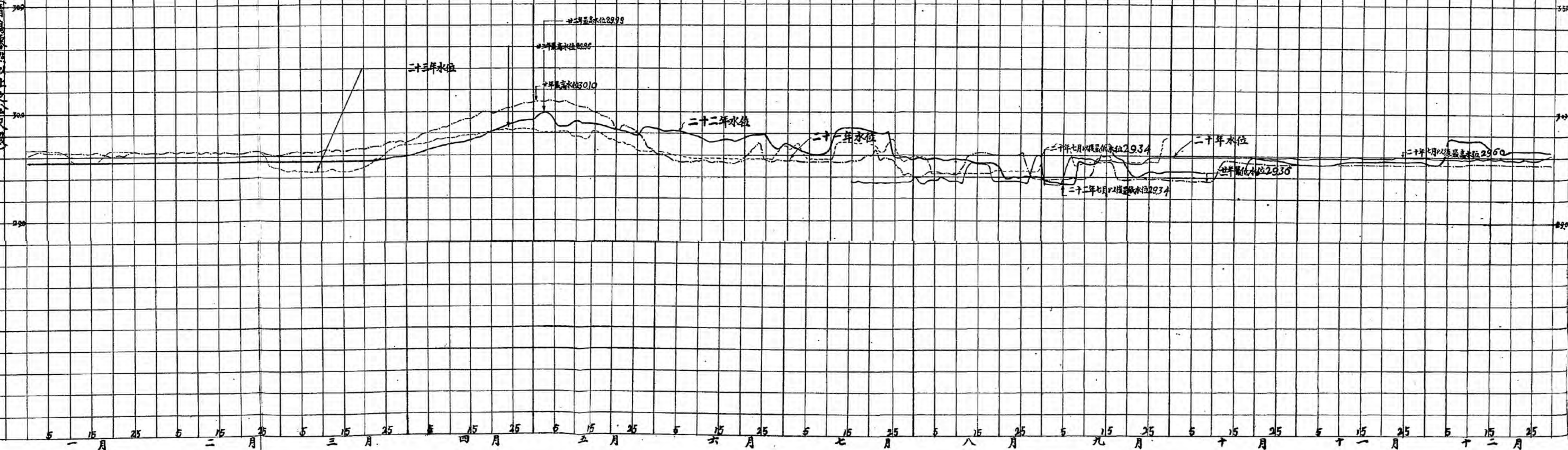
滕里莊閘北水位漲落備

G-10

(民國二十年至二十三年水位)

小清河工程局工務課製

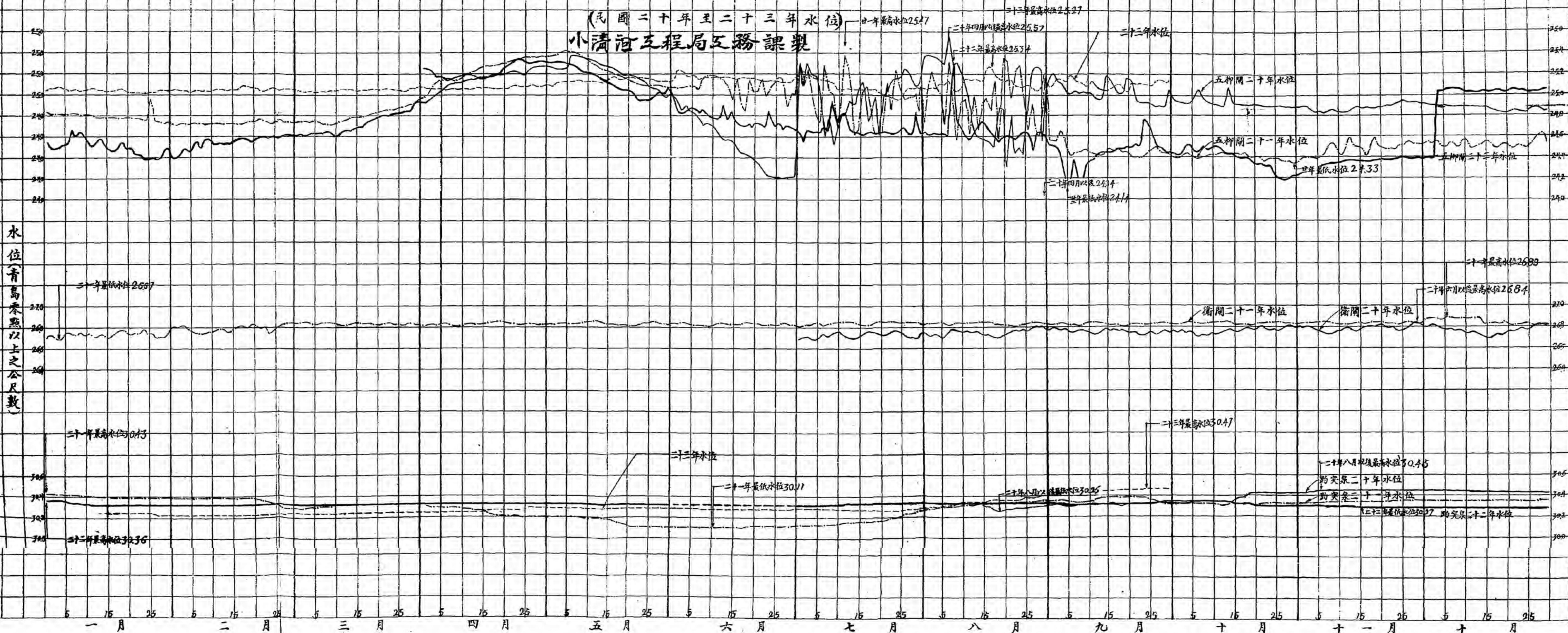
水位自零點以上之公尺數



五柳關小衛關及趵突泉水位漲落備

(民國二十年至二十三年水位)

小清河工程局工程課製



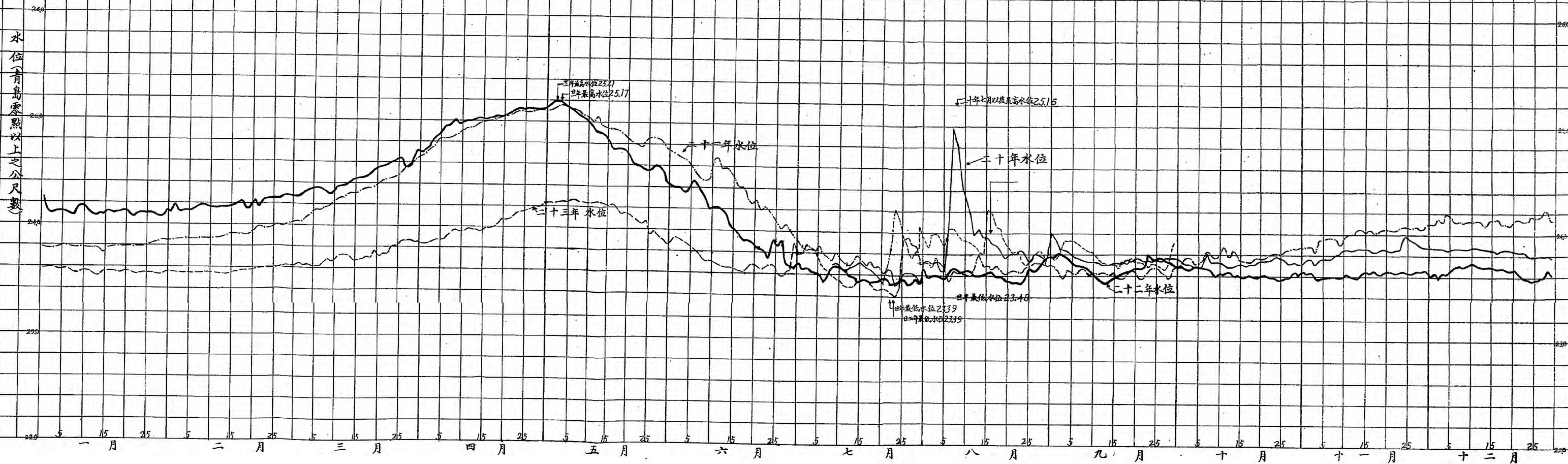
水位(青島零點以上之公尺數)

黄台桥水位涨落备

G-202

(民國二十年至二十三年水位)

小清河工程局工務課製



鴨旺口水位漲落圖

G-303

(民國二十年至二十三年水位)

小清河工程局五務課製

廿一年最高水位 222.6

廿一年最高水位 222.5

水位(青島零點以上之公尺數)

220

220

210

210

200

200

190

190

二十三年水位

廿一年最高水位 208.0

二十一年八月以後最高水位 207.4

二十年水位

二十一年水位

廿一年最低水位 19.46

二十一年八月以後最低水位 19.72

二十二年水位

廿一年最低水位 19.28

一月 二月 三月 四月 五月 六月 七月 八月 九月 十月 十一月 十二月

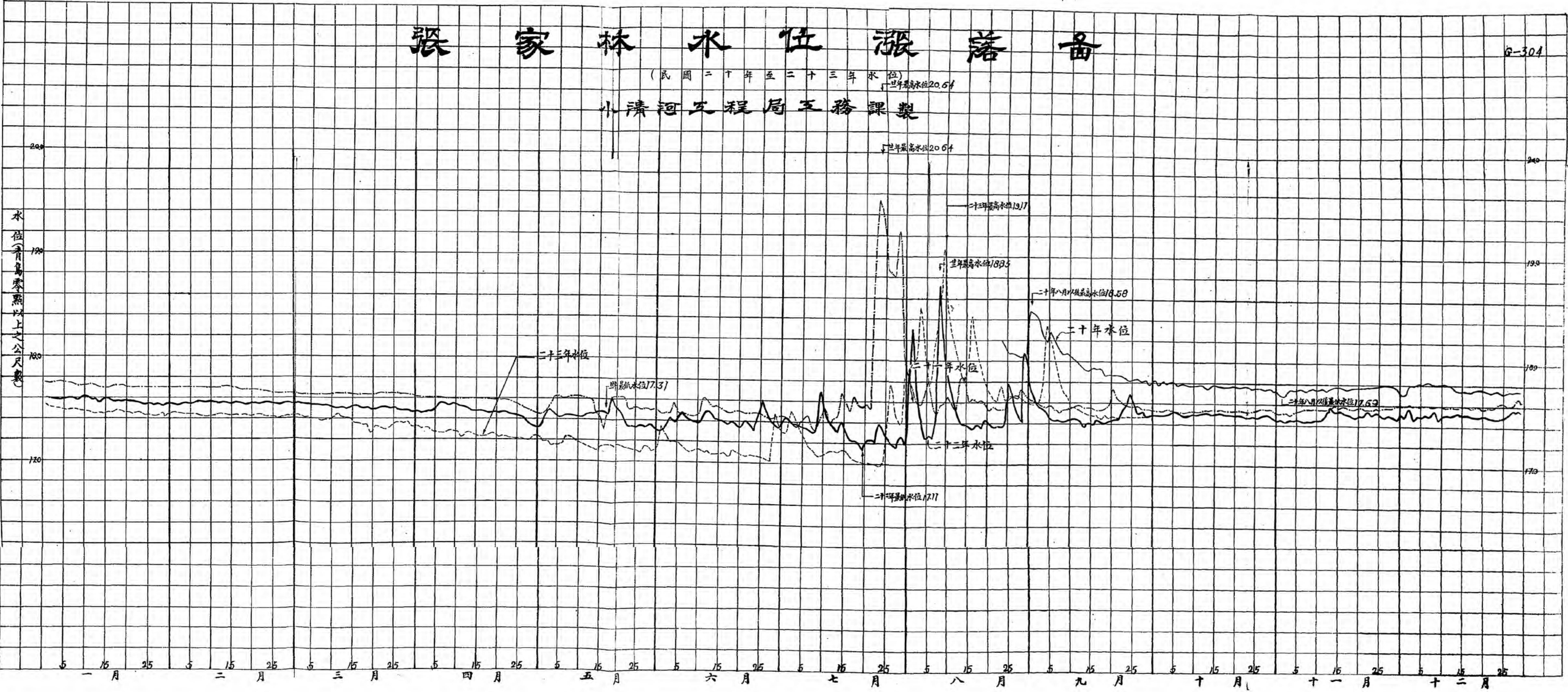
張家林水位漲落備

6-304

(民國二十年至二十三年水位)

廿一年最高水位20.64

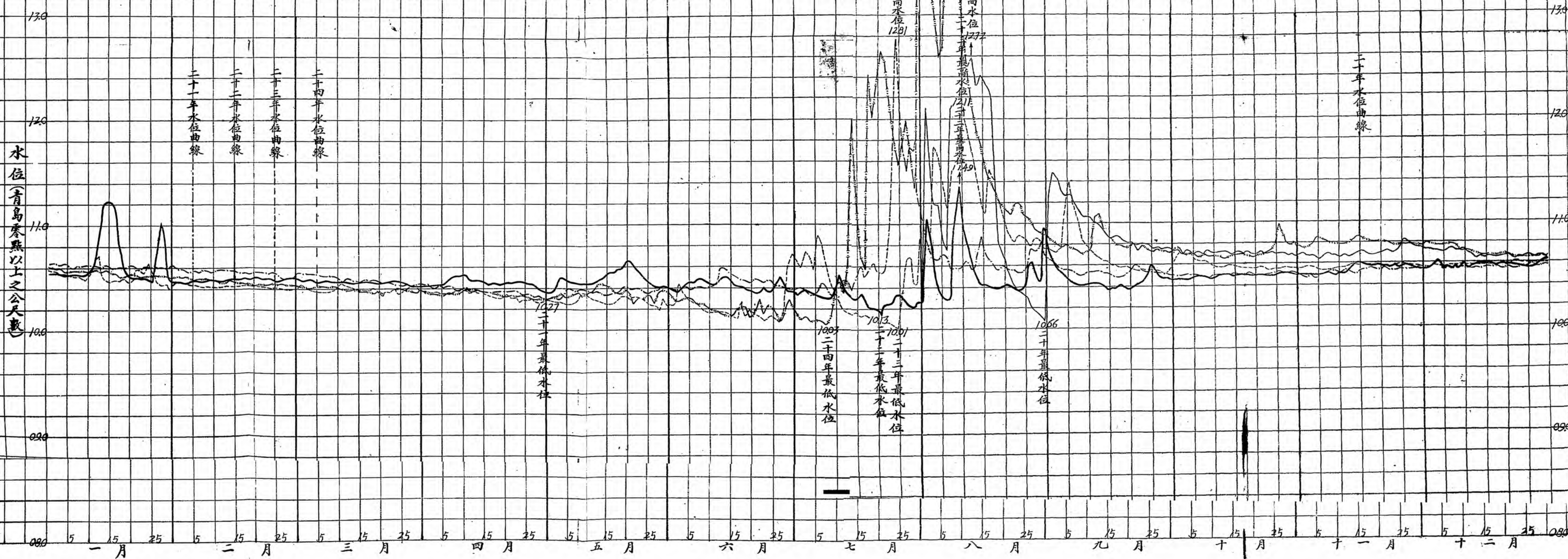
小清河工程局工務課製



陶唐口水位漲落備

(民國二十年至二十四年水位)

小清河工程局工務課製



賈莊水位漲落備

Q-306

(民國二十年暨二十一年水位)

小清河工程局工務課製

水位(青島零點以上之公尺數)

18.0
17.0
16.0
15.0
14.0

18.0
17.0
16.0
15.0
14.0

全年最高水位 17.81

二十年八月以後最高水位 16.80

全年最低水位 14.81

二十年水位

二十一年水位

二十年八月以後最低水位 15.01

一月 二月 三月 四月 五月 六月 七月 八月 九月 十月 十一月 十二月

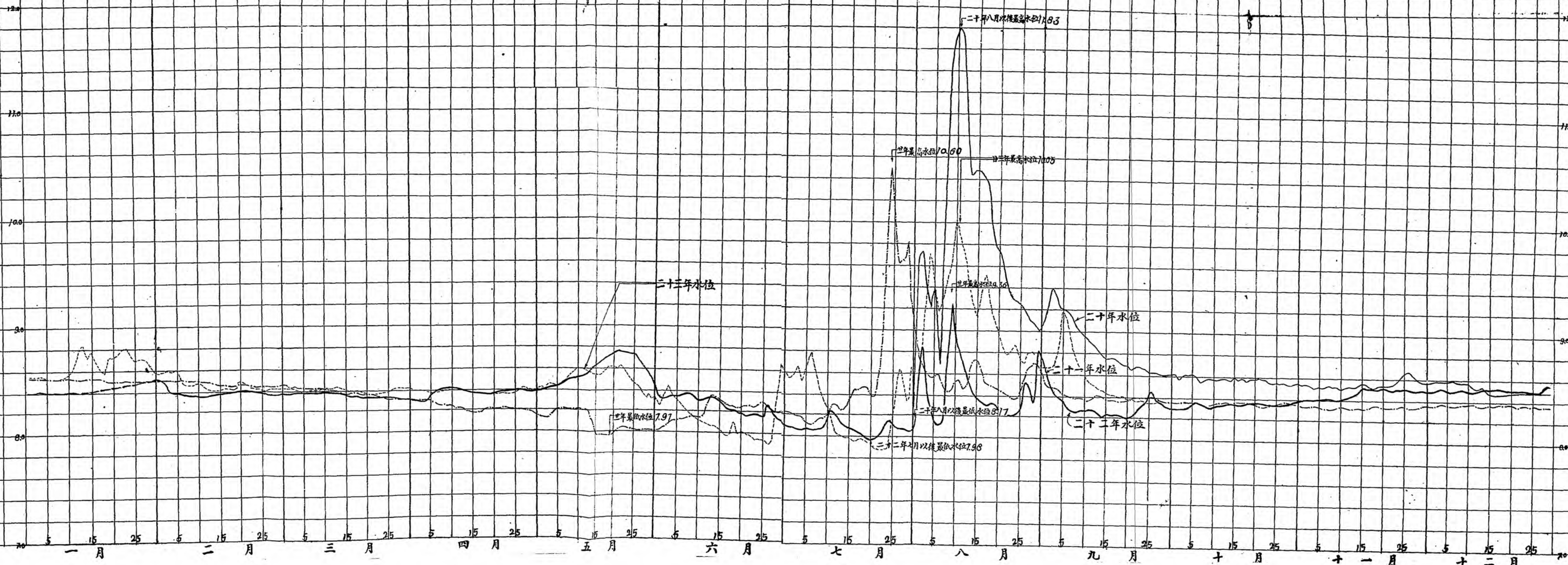
博興水位漲落備

G-408

(民國二十年至二十三年水位)

小清河工程局工程課製

水位青島零點以上之公尺數



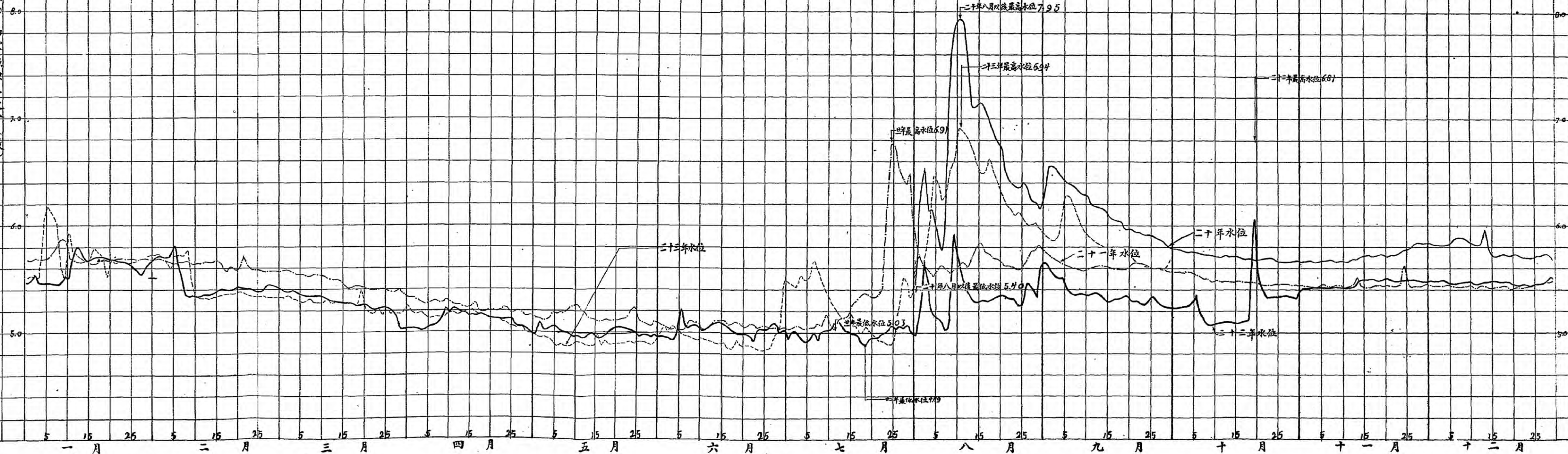
石村水位漲落備

G-502

(民國二十年至二十三年水位)

小清河工程局工程課製

水位青島零點以上之公尺數

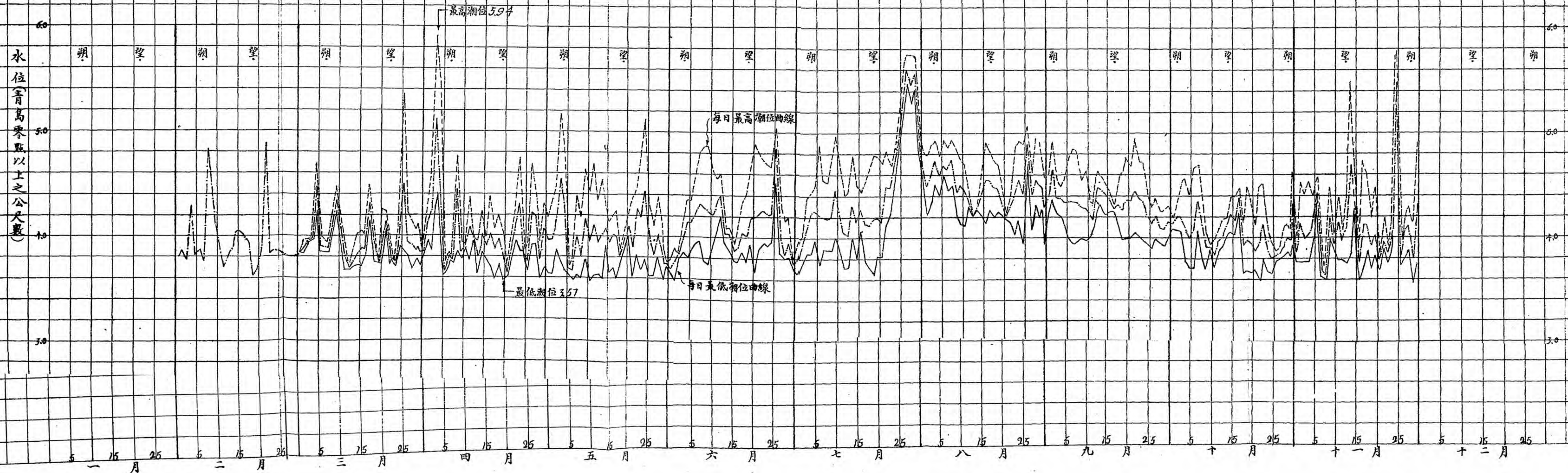


常家寨潮水漲落曲線備

G-503

(民國二十一年逐日最高最低暨平均潮位曲線)

小清河工程局工程課製

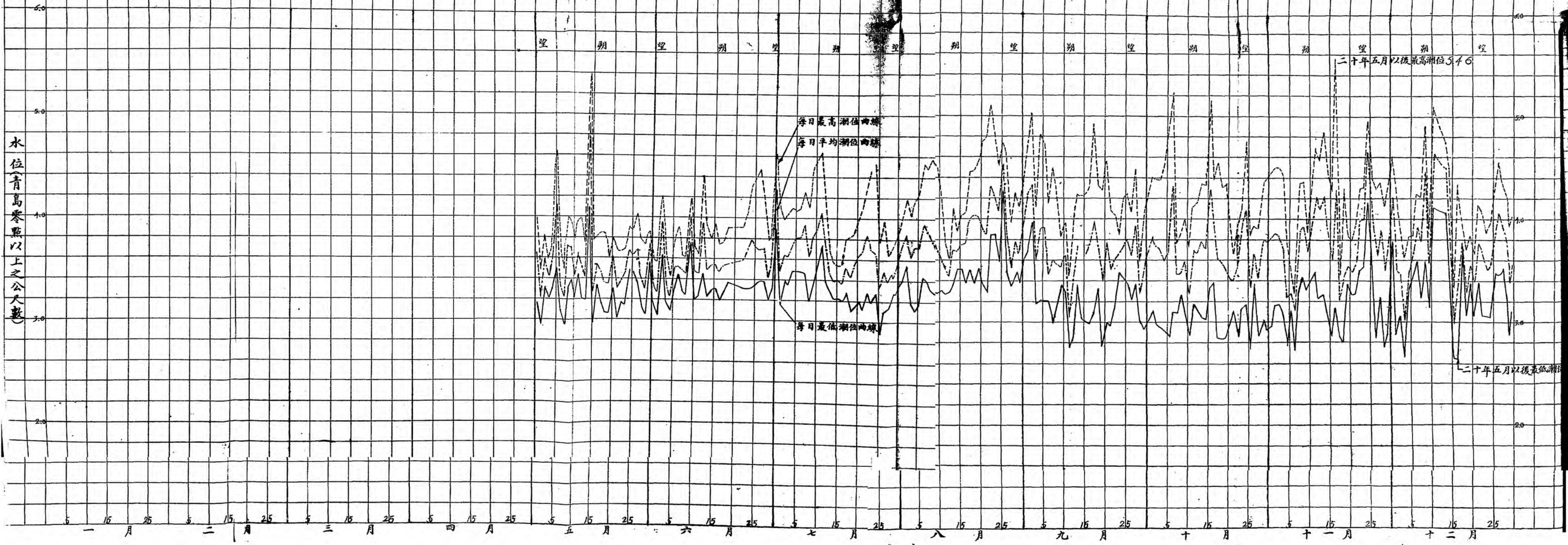


羊角溝潮水漲落曲線備

G-602

民國二十年五月以後逐日最高最低暨平均潮位曲線

小清河工程局工程課



水位(青島零點以上之公尺數)

二十年五月以後最高潮位5.46

二十年五月以後最低潮位

每日最高潮位曲線

每日平均潮位曲線

每日最低潮位曲線

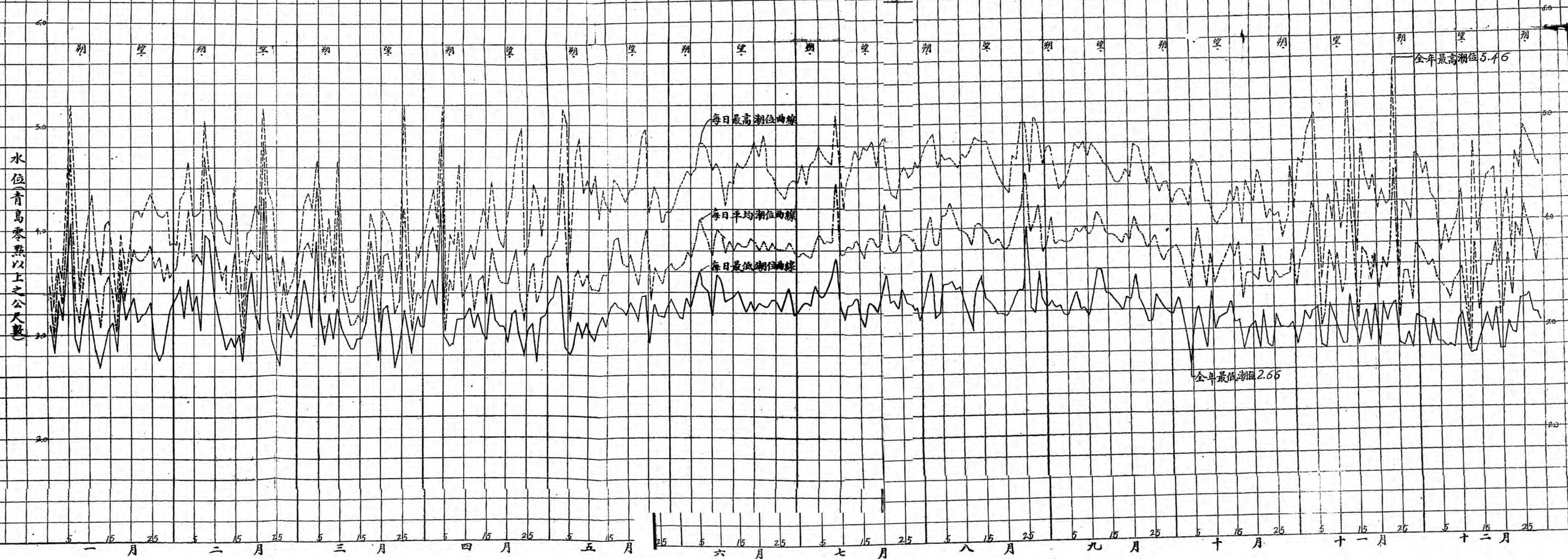
五月 15 25 六月 15 25 七月 15 25 八月 15 25 九月 15 25 十月 15 25 十一月 15 25 十二月 15 25

羊角溝潮水漲落曲線圖

G-603

民國二十一年逐日最高最低暨平均潮位曲線

小清河工程局工務課製

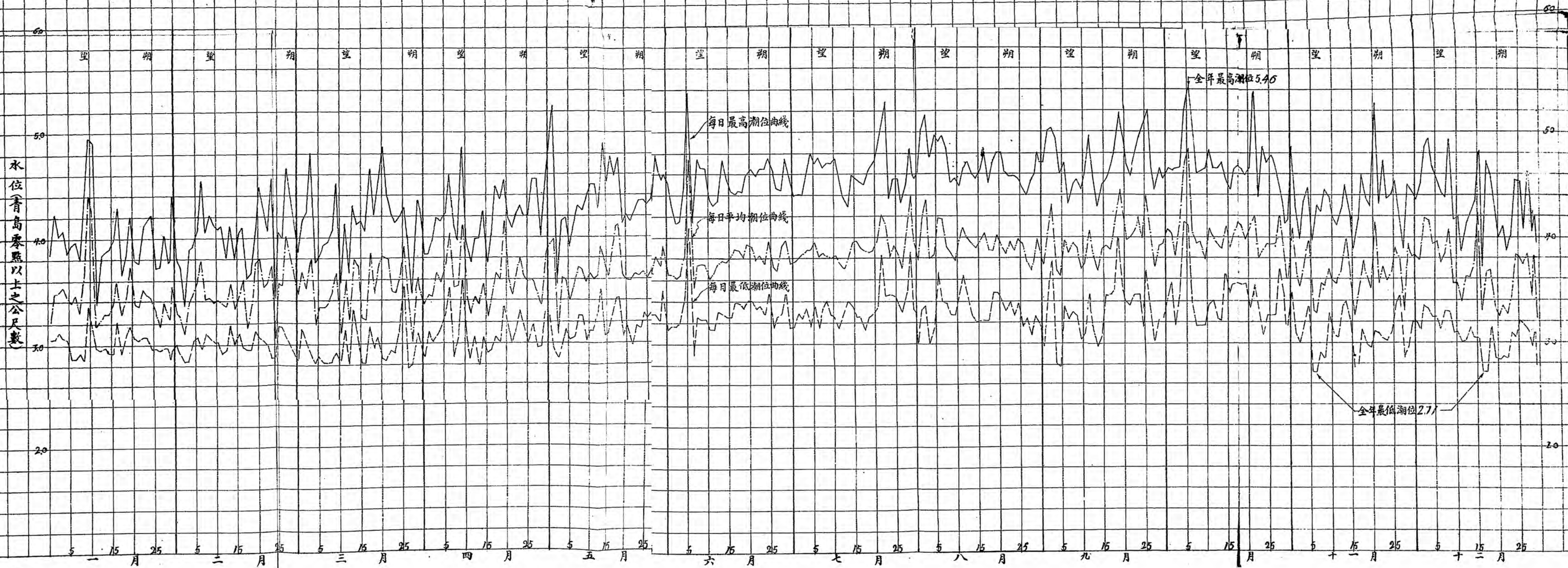


羊角溝潮水漲落曲線圖

0-504

民國二十二年逐日最高最低暨平均潮位曲線

小清河工程局工務課製

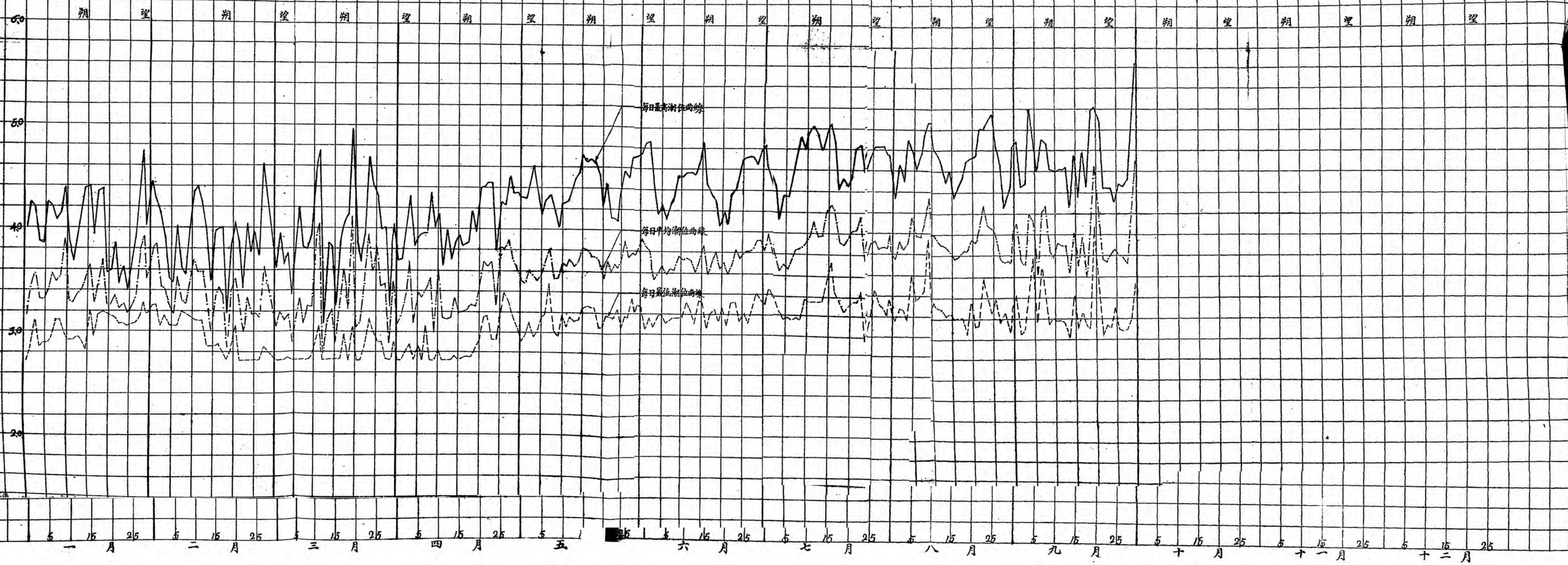


羊角溝潮水漲落曲線音

G-605

每日最高潮位曲線
每日平均潮位曲線
每日最低潮位曲線

小清河工程局工程課製



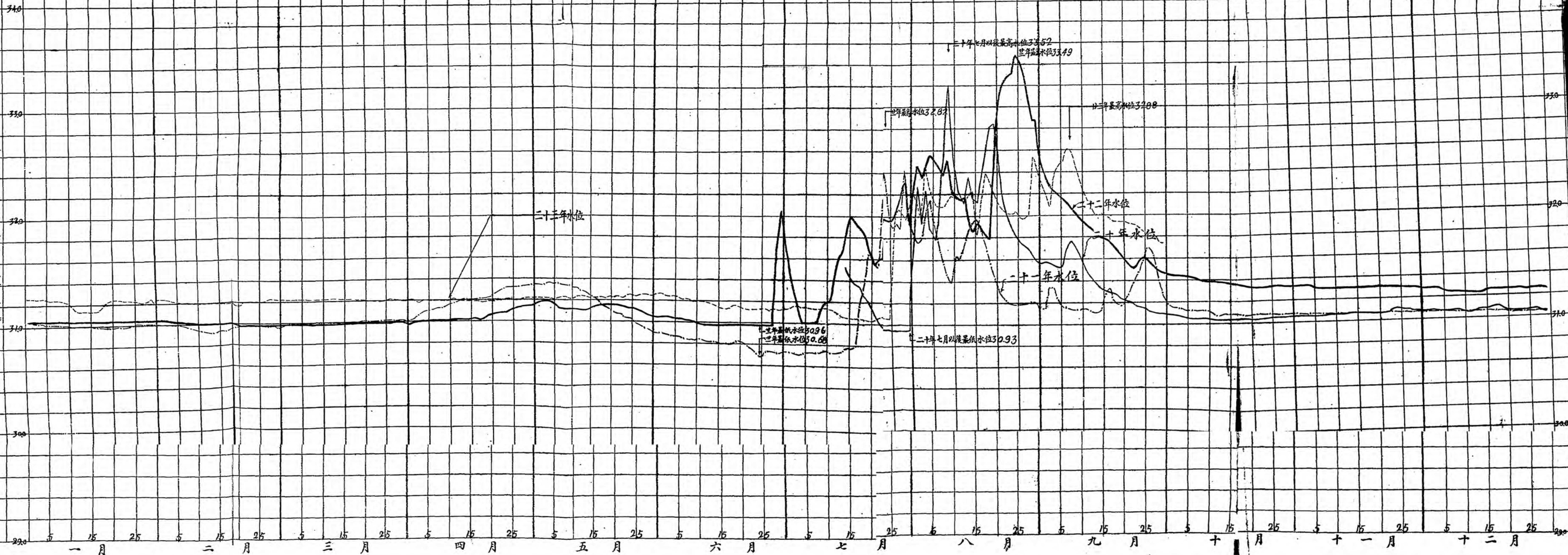
走 符 河 水 位 漲 落 備

G-105

(民國二十年至二十三年水位)

小清河五嶗局工務課製

水位(青島零點以上之公尺數)

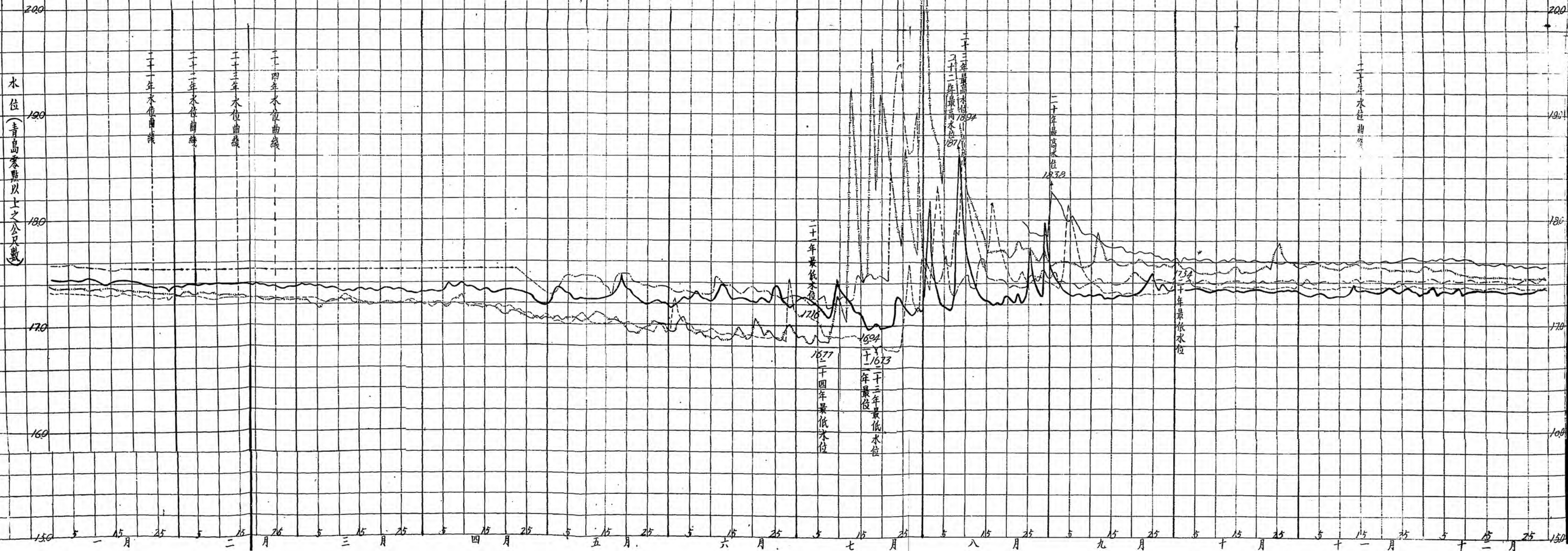


續 泛 河 水 位 漲 落 圖

(民國二十年至二十四年水位)

小清河工程局工務課製

二十一年最高水位 29.75
二十二年最高水位 29.68

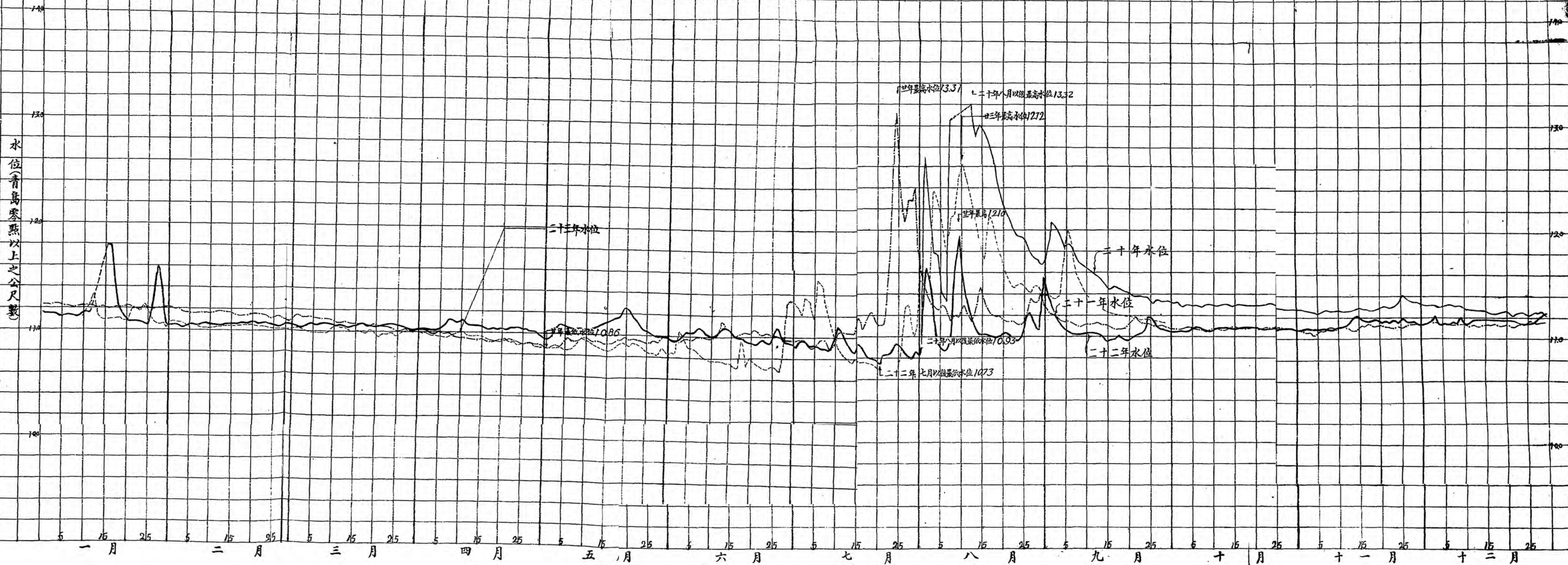


濟河溝水之漲落備

G-404

(民國二十年至二十三年水位)

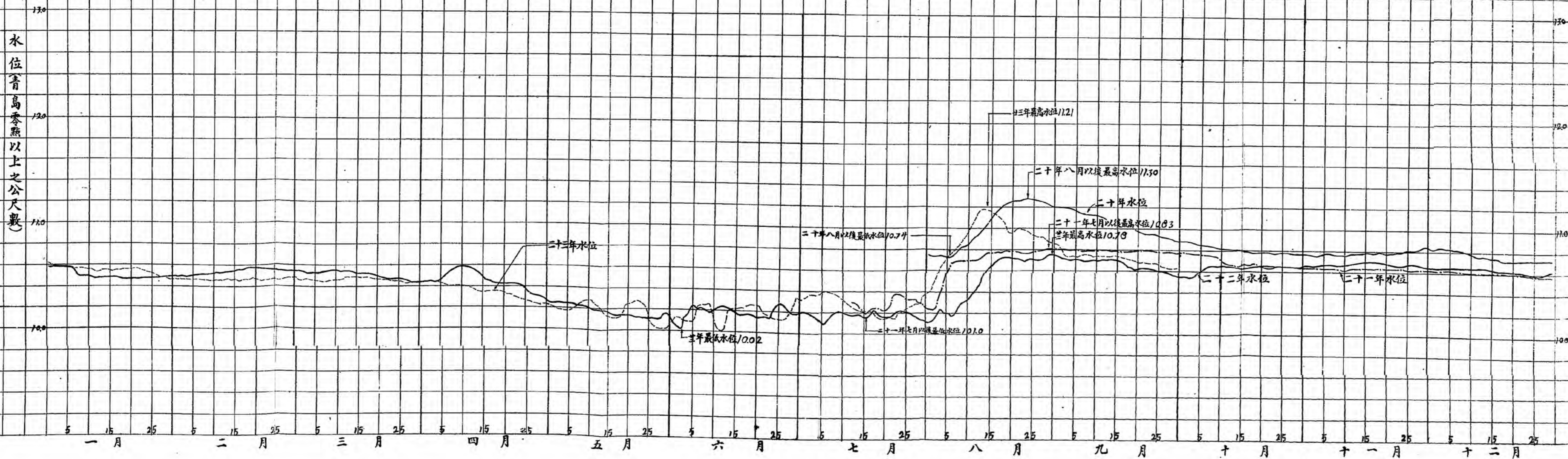
小清河工程局工務課製



預備河水位漲落備

(民國二十年至二十三年水位)

小清河工程局工務課製

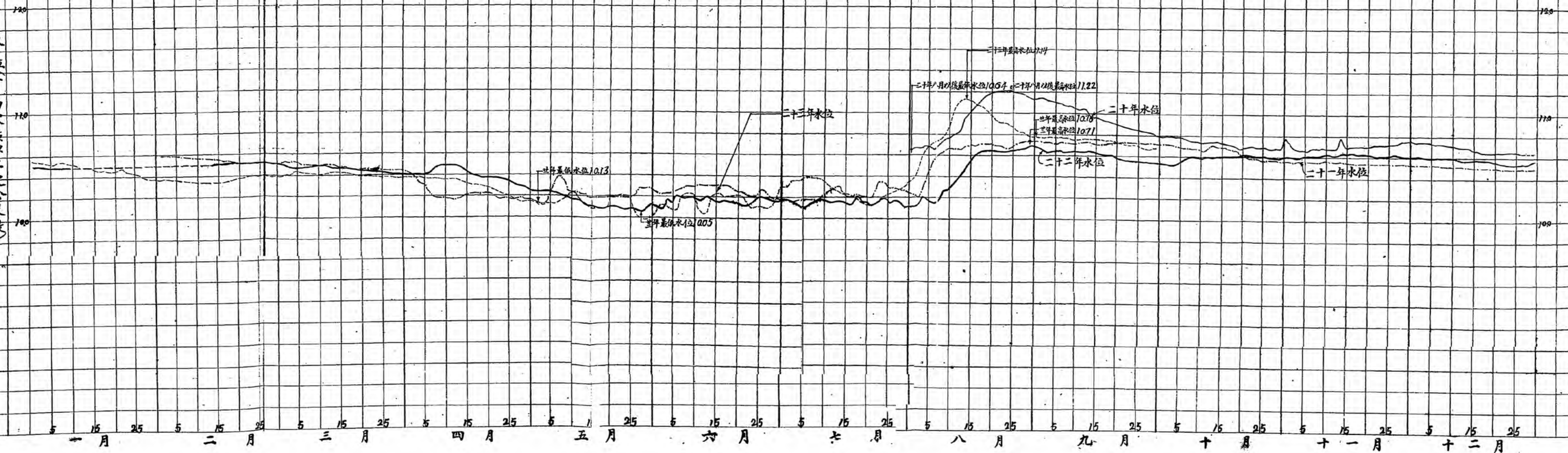


麻大湖水位漲落備

Q-407

(民國二十年至二十三年水位)
小清河工程局工程課製

水位青島零點以上之公尺數



小清河暨支流廿一年至廿三年各測站水位統計表

T-G-609

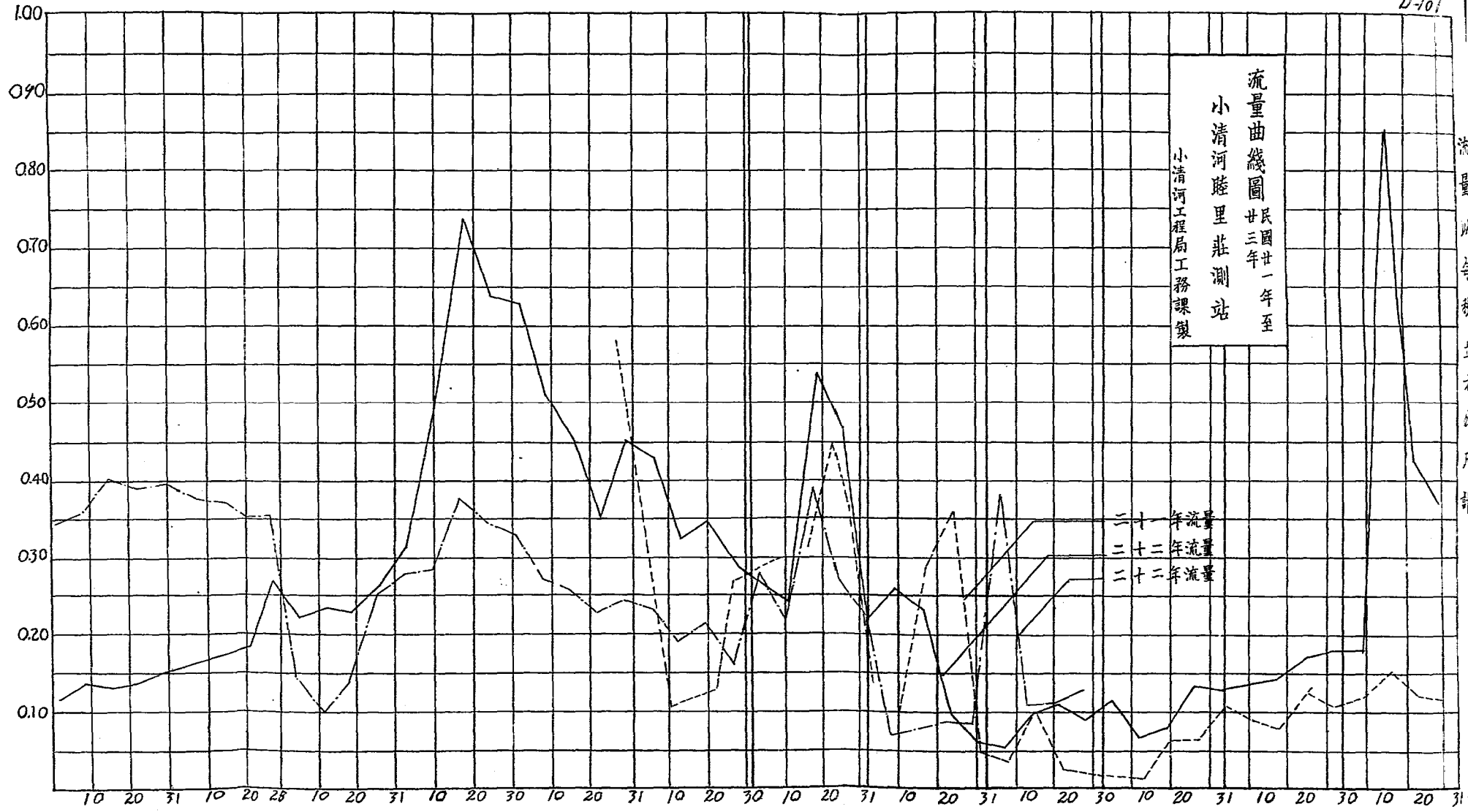
年份	月份	測站	一月			二月			三月			四月			五月			六月			七月			八月			九月			十月			十一月			十二月			一年內總統計			附註			
			最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均							
			日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期	日期							
小清河	陸里莊開南	21	31.00	30.71	30.85	30.71	30.38	30.57	30.79	30.35	30.56	31.21	30.81	31.11	31.31	30.98	31.15	30.73	30.56	30.65	30.73	30.56	30.65	31.24	30.81	31.03	31.12	30.77	30.95	31.25	30.81	31.03	31.12	30.77	30.95	31.25	30.81	31.03	31.12	30.77	30.95	31.25	30.81	31.03	(一) 本表并表自民國二十一年起截至二十三年九月份止
		22	31.09	31.08	31.08	31.07	31.01	31.03	31.01	30.97	31.00	30.97	30.93	30.95	31.11	30.98	31.05	30.97	30.93	30.95	30.97	30.93	30.95	31.02	30.98	31.00	31.02	30.98	31.00	31.02	30.98	31.00	31.02	30.98	31.00	31.02	30.98	31.00	31.02	30.98	31.00				
		23	31.23	31.13	31.20	31.32	31.15	31.25	31.32	31.19	31.28	31.20	31.05	31.13	31.30	31.15	31.23	31.30	31.15	31.23	31.30	31.15	31.23	31.30	31.15	31.23	31.30	31.15	31.23	31.30	31.15	31.23	31.30	31.15	31.23	31.30	31.15	31.23	31.30	31.15	31.23				

小清河工程局工務課製 民國二十三年

D-101

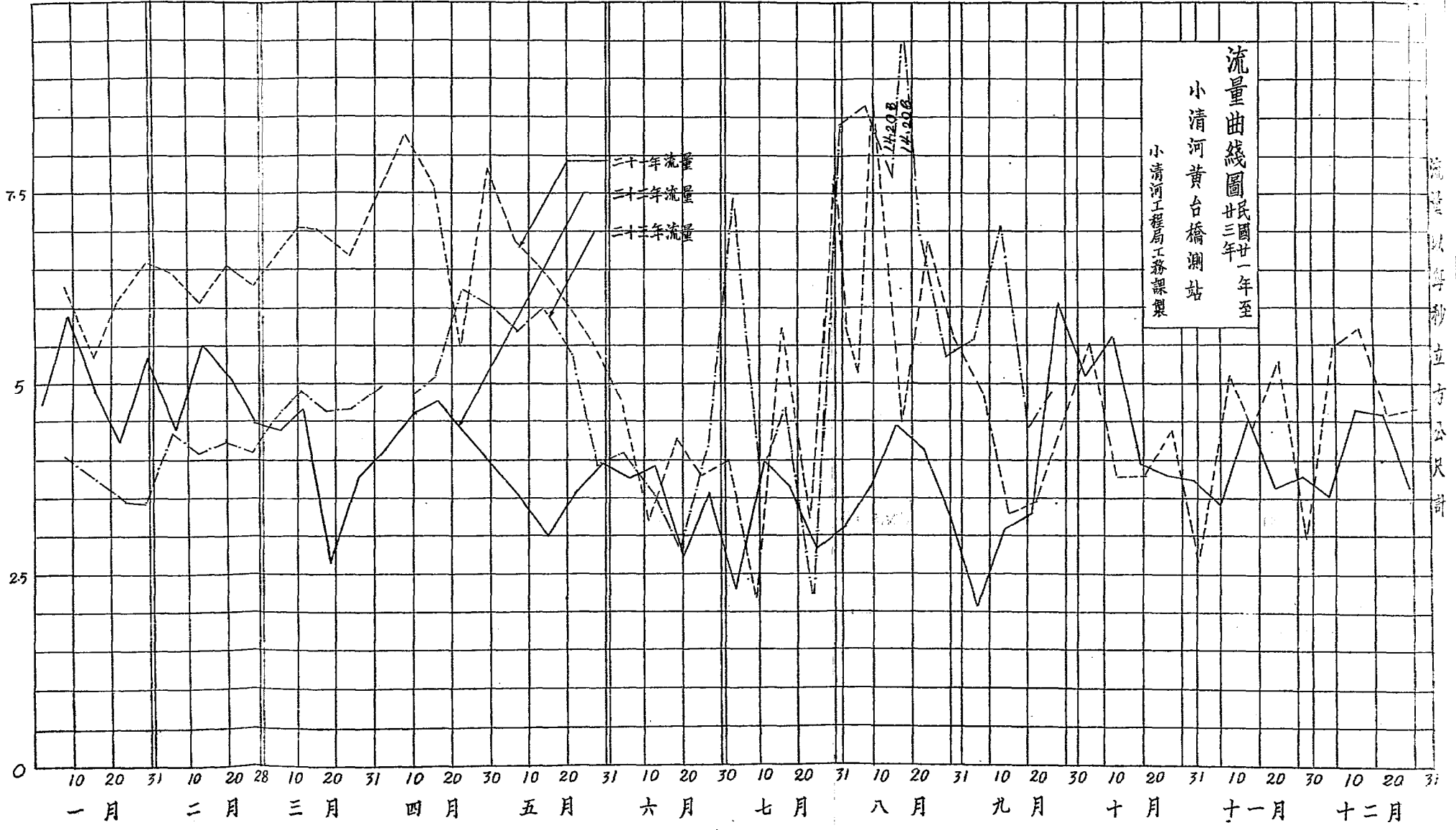
流量曲綫圖
民國廿一年至
廿三年
小清河陸里莊測站
小清河工程局工務課製

流量以每分立方公尺計



二十一年流量
二十二年流量
二十三年流量

一月 二月 三月 四月 五月 六月 七月 八月 九月 十月 十一月 十二月

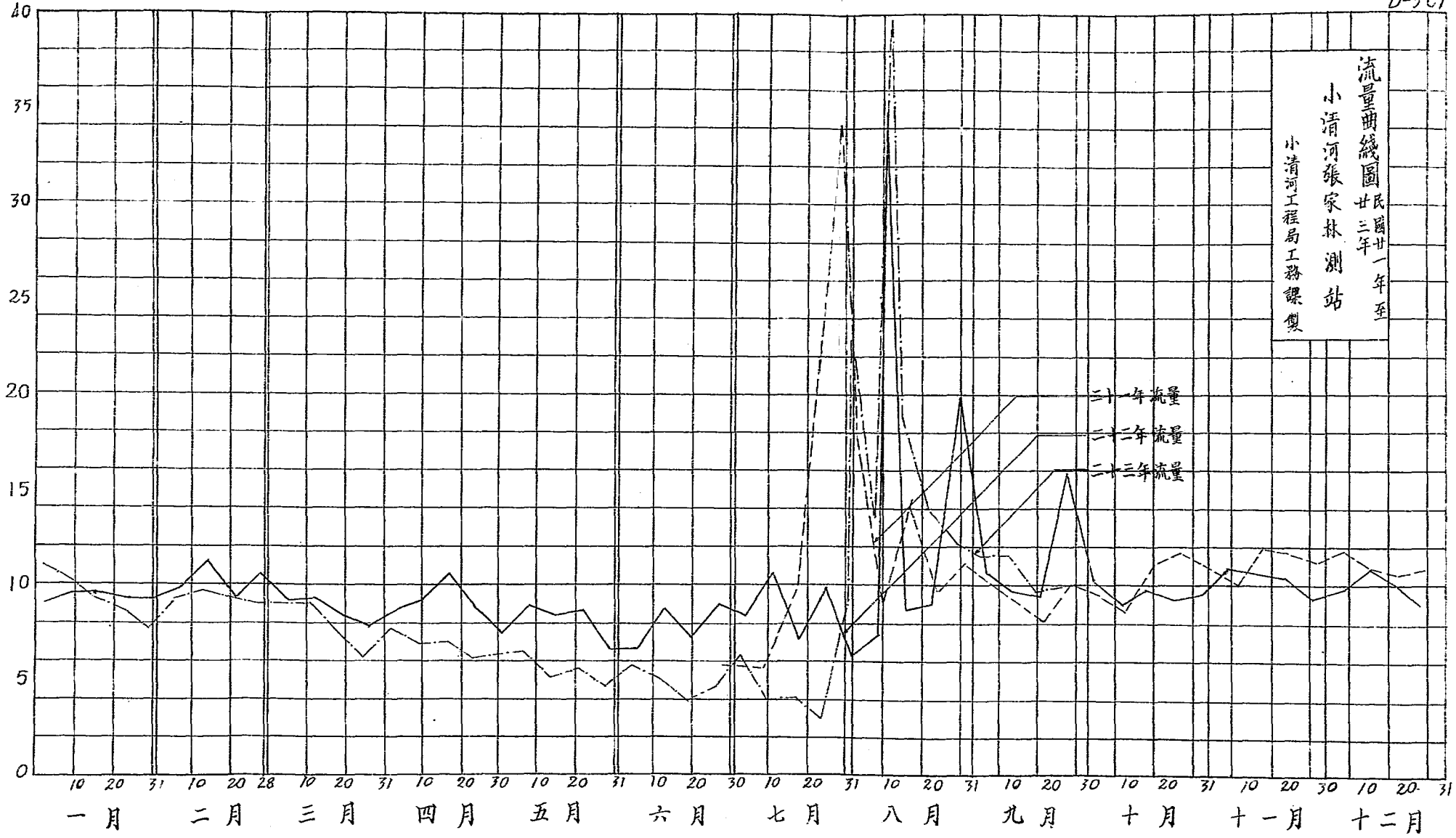


流量曲线图 民國廿一年至廿三年

小清河張家林測站

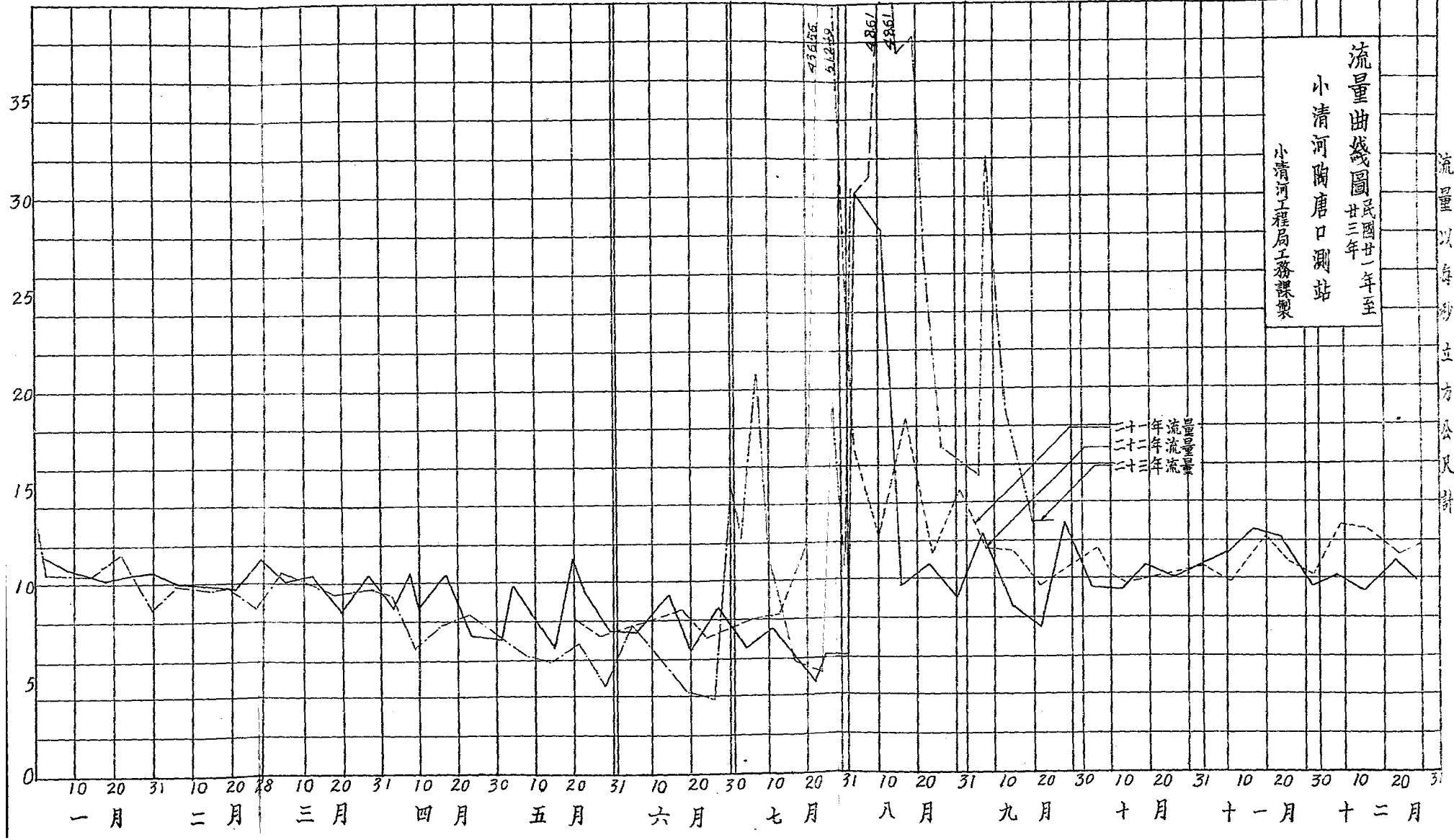
小清河工程局工務課製

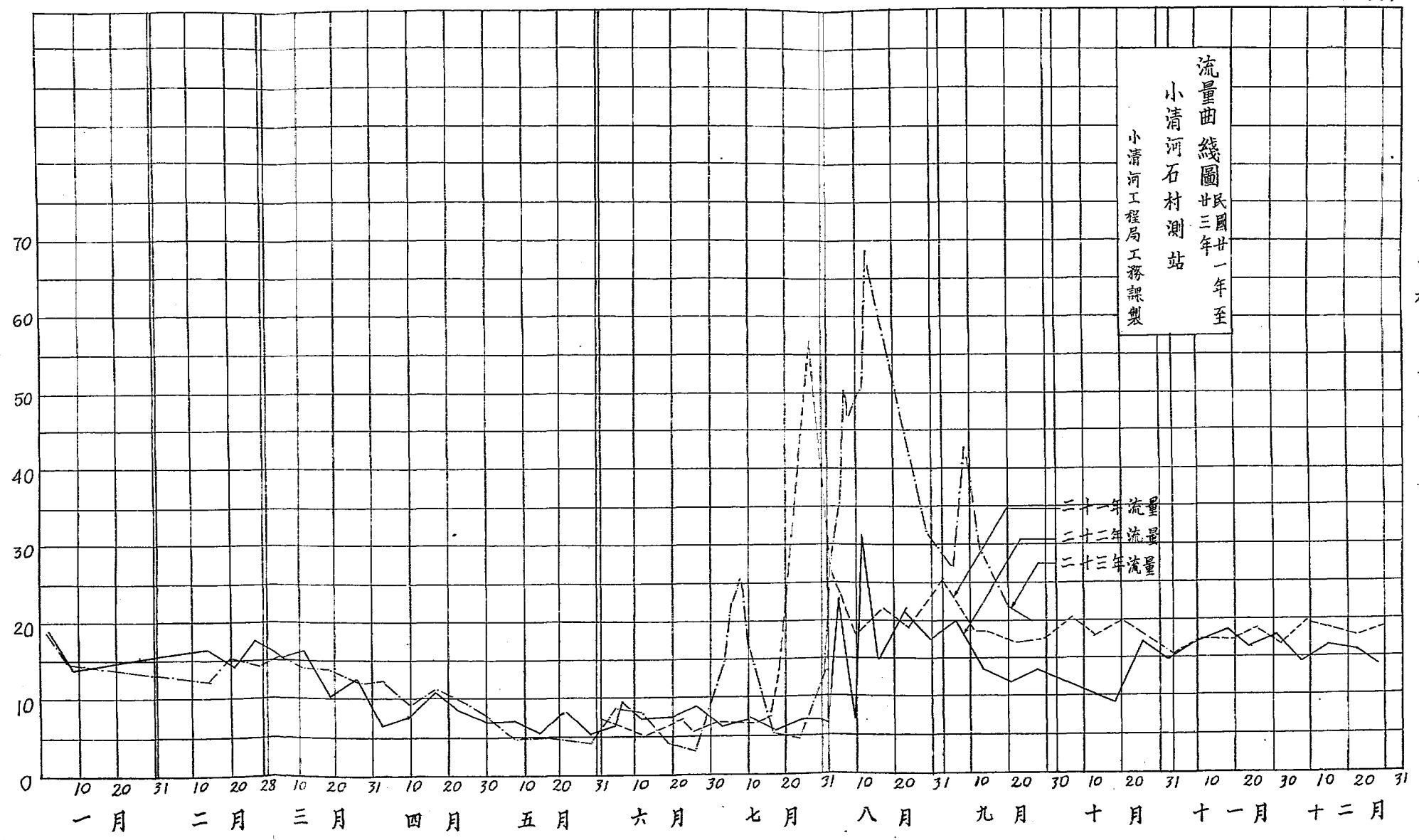
小清河工程局工務課製

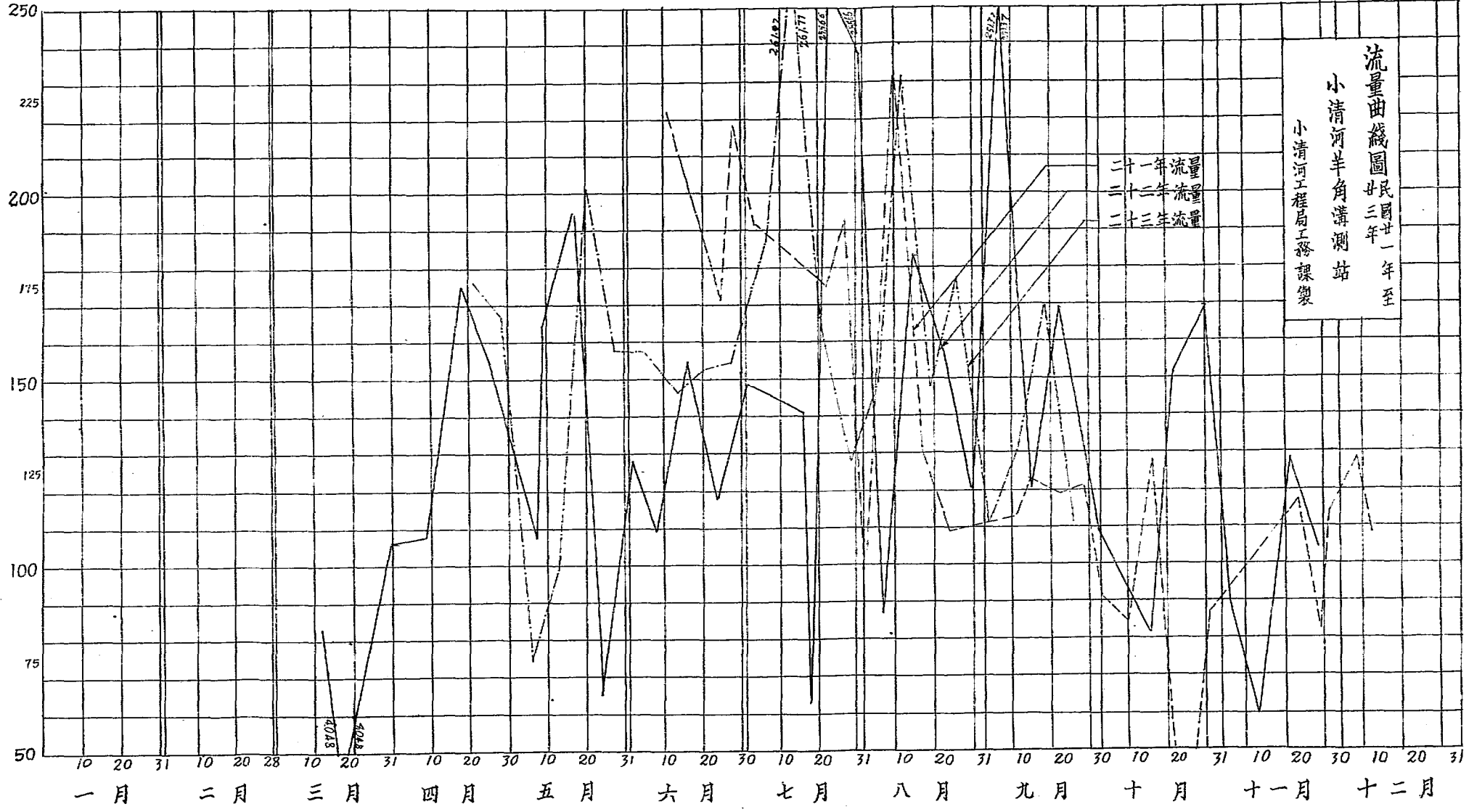


流量曲綫圖
 民國廿一年至廿三年
 小清河陶唐口測站
 小清河工程局工務課製

流量以每秒立方公尺計







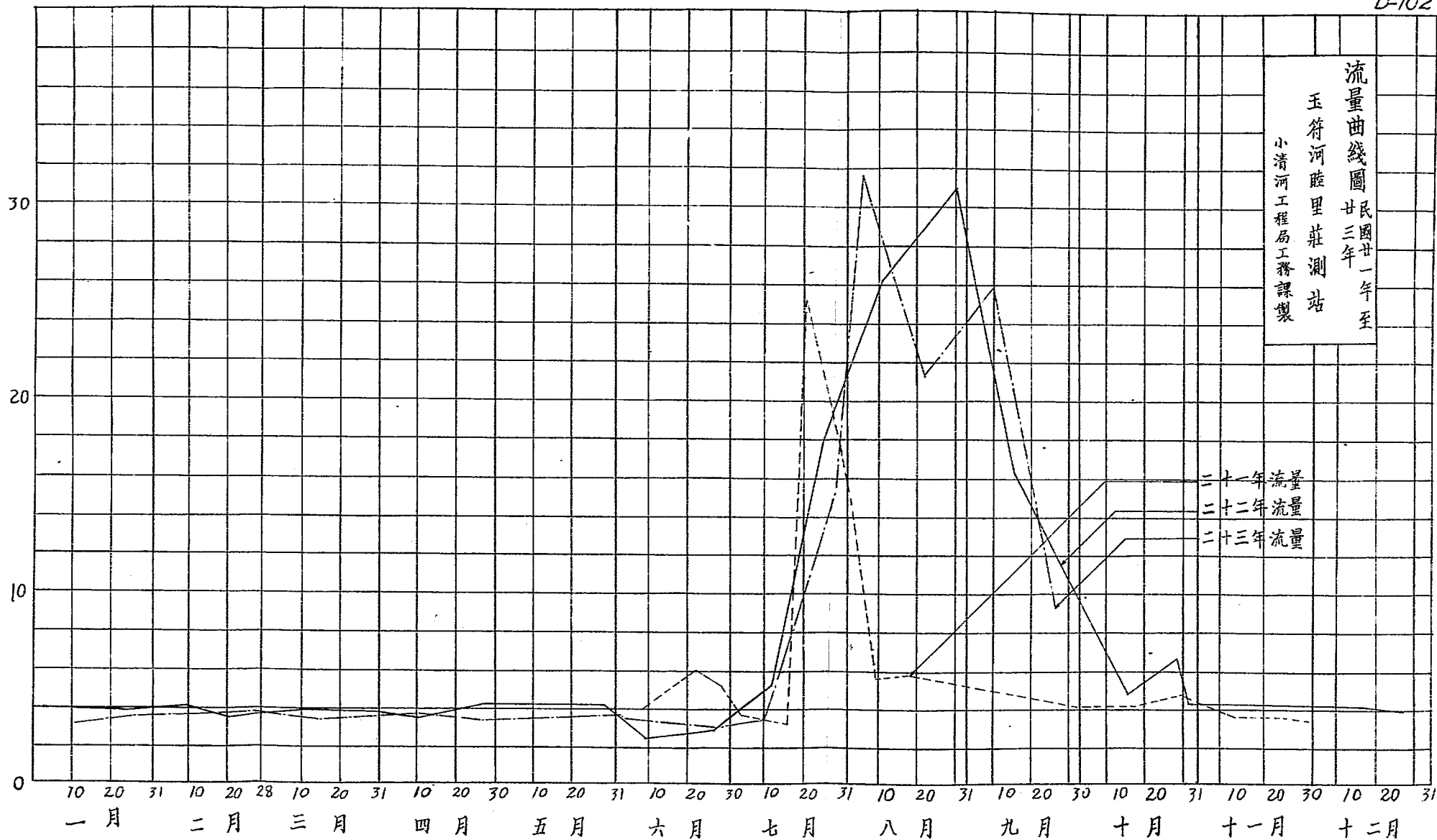
流量以每秒立方公尺計

流量曲綫圖 民國廿一年至廿三年

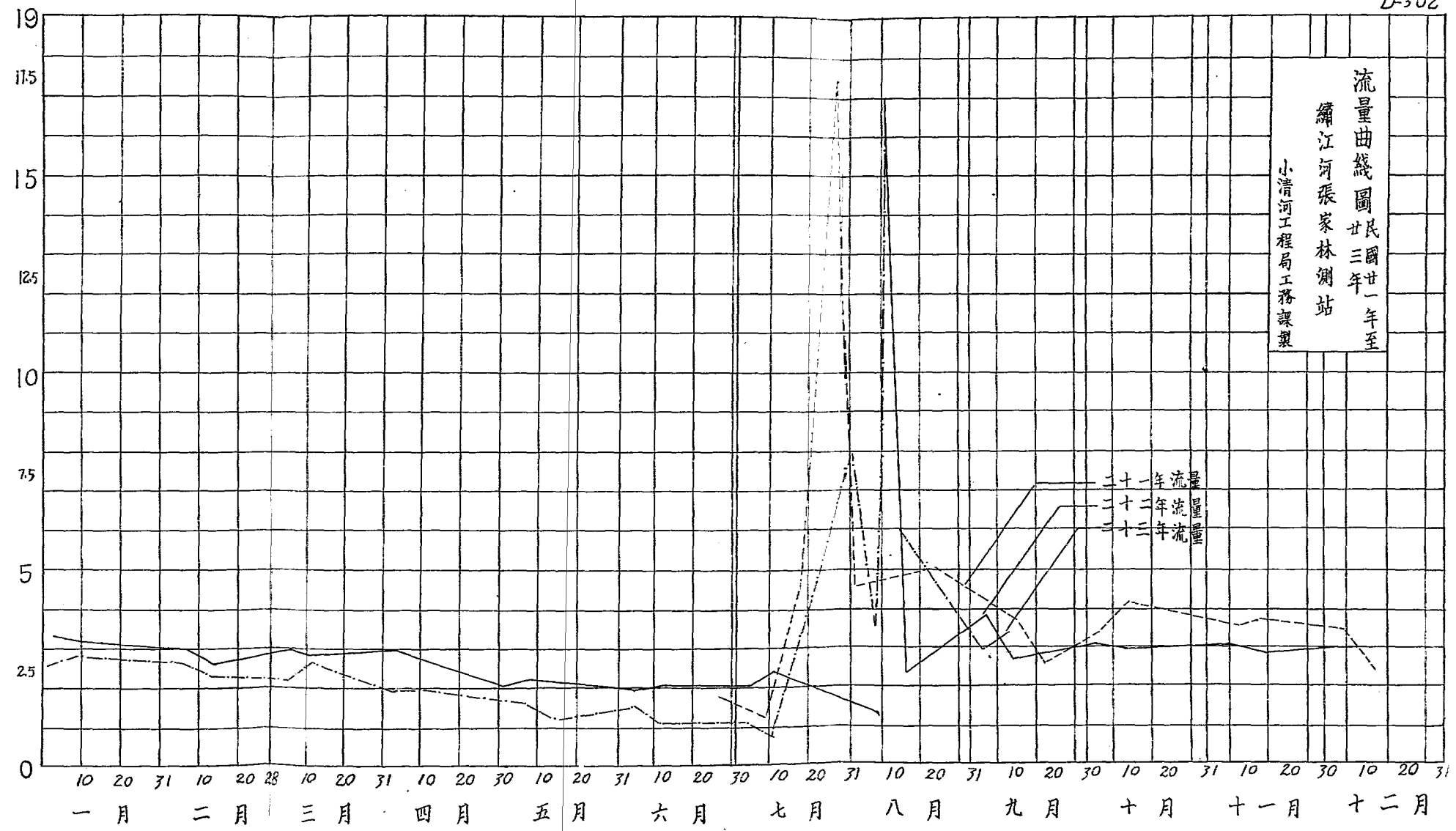
玉符河賧里莊測站

小清河工程局工務課製

流量以每秒立方公尺計

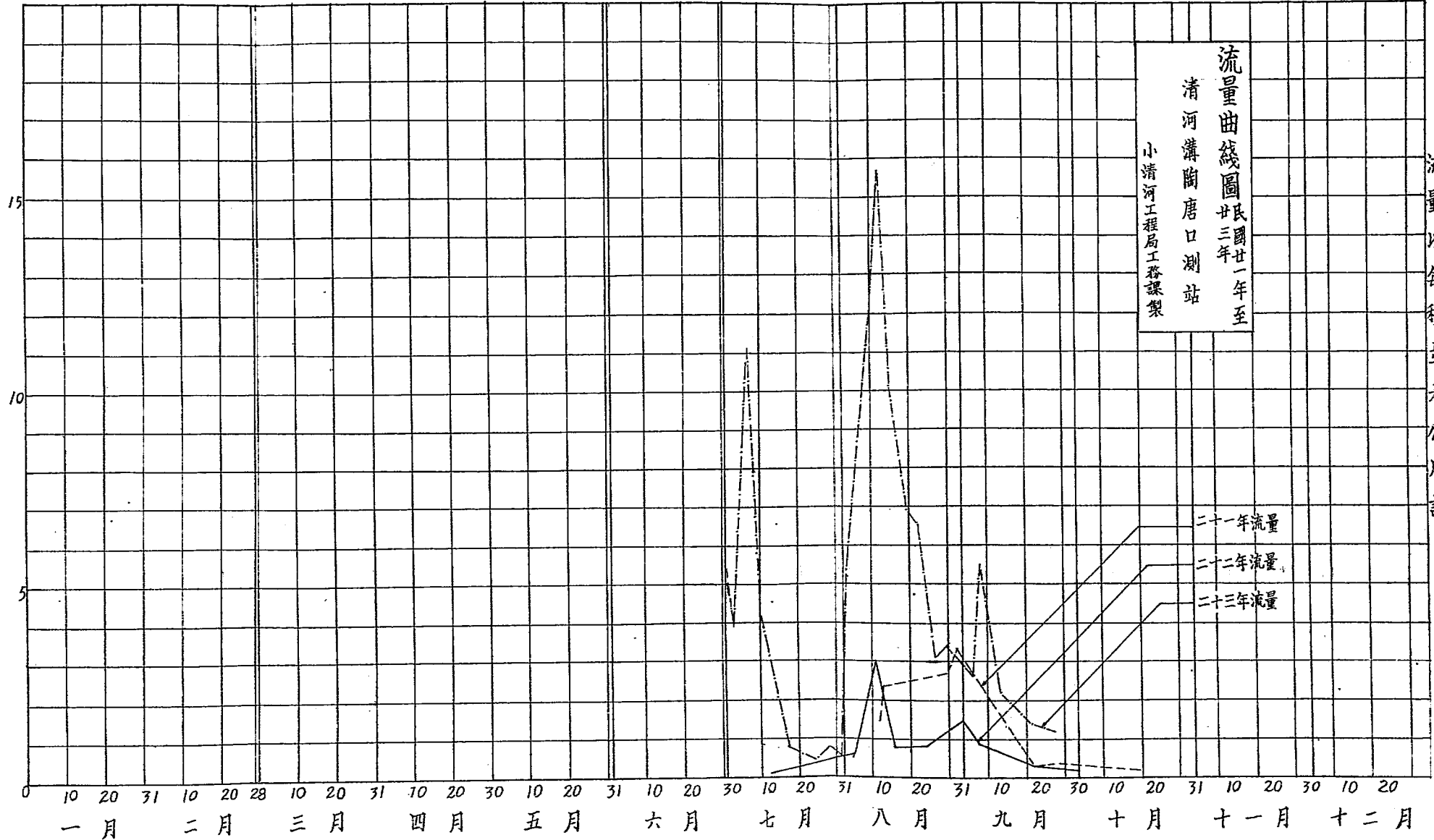


二十一年流量
 二十二年流量
 二十三年流量



流量以每秒立方公尺計

流量曲綫圖
民國廿一年至
清河溝陶唐口測站
小清河工程局工務課製



小清河暨支流廿一年至廿三年各測站流量統計表

T-D-612

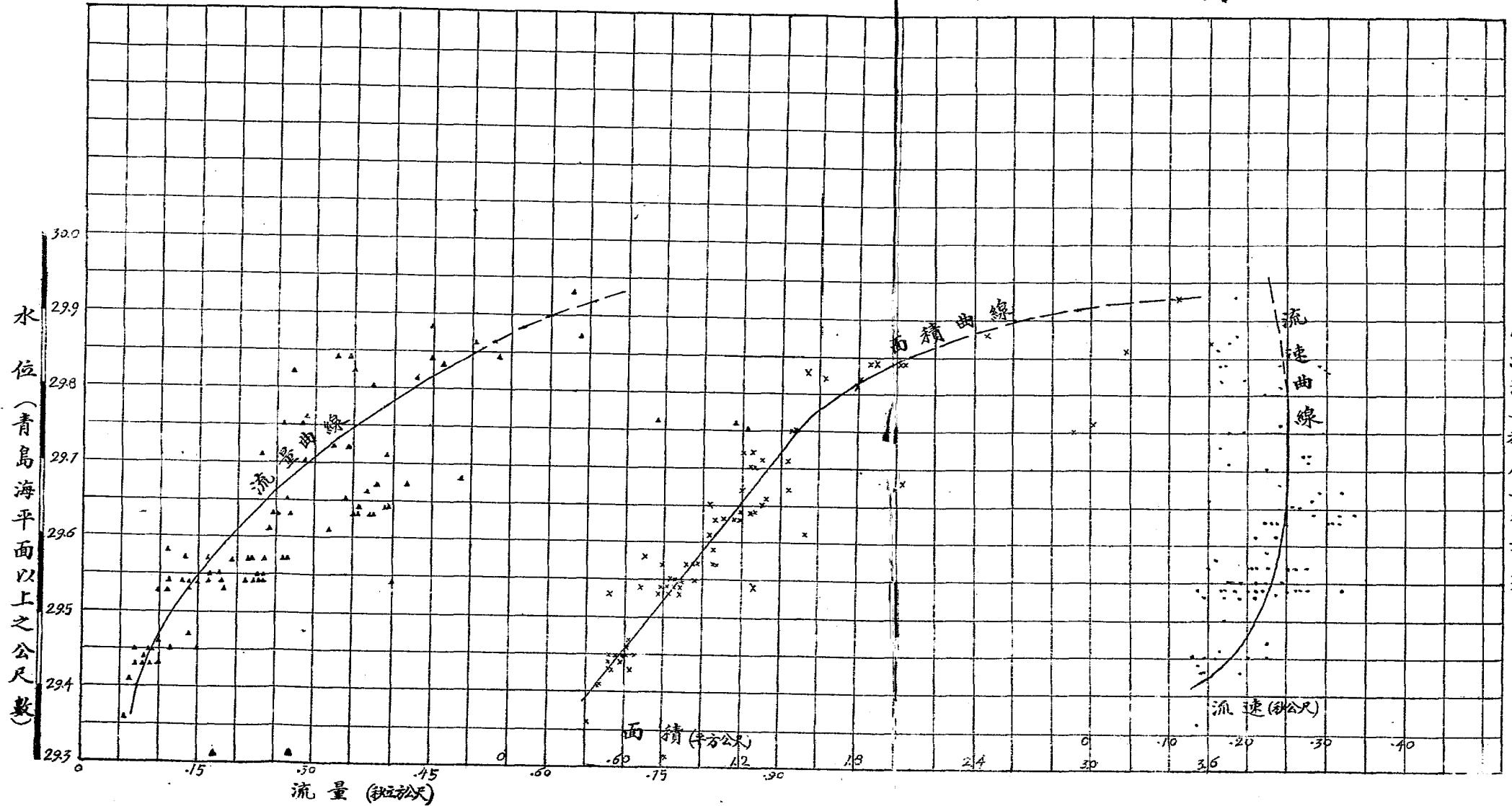
河流	測站	年份	月份																								一年內總統計	附註																			
			一月			二月			三月			四月			五月			六月			七月			八月					九月			十月			十一月			十二月									
			最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均			最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均							
小清河	睦里	21	0.15	0.12	0.14	0.27	0.16	0.20	0.27	0.22	0.24	0.74	0.32	0.35	0.53	0.35	0.41	0.43	0.29	0.35	0.54	0.21	0.34	0.26	0.06	0.16	0.11	0.05	0.07	0.05	0.11	0.01	0.05	0.13	0.08	0.10	0.15	0.12	0.12	0.12	0.13	0.45	0.01	0.18			
		22	0.15	0.12	0.14	0.27	0.16	0.20	0.27	0.22	0.24	0.74	0.32	0.35	0.53	0.35	0.41	0.43	0.29	0.35	0.54	0.21	0.34	0.26	0.06	0.16	0.11	0.05	0.07	0.05	0.13	0.08	0.10	0.15	0.12	0.12	0.12	0.13	0.45	0.01	0.18						
		23	0.40	0.34	0.38	0.38	0.35	0.36	0.25	0.10	0.18	0.18	0.28	0.32	0.17	0.23	0.25	0.24	0.16	0.20	0.39	0.22	0.28	0.09	0.07	0.08	0.38	0.10	0.12	0.18	0.18	0.19	0.20	0.10	0.11	0.05	0.05	0.05	0.18	0.05	0.05						
小清河	黃台橋	21	5.97	3.37	4.68	6.55	4.50	5.50	6.50	4.50	5.50	7.20	5.50	6.35	6.87	5.00	5.90	6.35	5.10	5.75	3.16	1.10	1.10	7.00	4.80	6.00	4.40	3.00	3.50	3.60	2.90	3.25	3.20	2.90	3.05	2.70	2.50	2.60	3.50	3.00	3.25	2.80	2.50	2.65	3.50	3.00	3.25
		22	5.94	4.23	5.02	5.52	4.30	4.80	4.68	2.50	3.86	4.77	4.14	4.46	3.93	3.00	3.50	3.90	2.74	3.50	4.00	2.30	3.17	4.40	3.25	3.80	6.00	4.60	5.30	4.50	3.40	3.85	4.60	3.50	4.00	6.00	5.00	5.50	2.04	2.04	2.04	4.02	3.40	3.69			
		23	4.02	3.40	3.69	4.34	4.06	4.17	4.90	4.53	4.68	6.22	4.81	5.41	6.01	3.93	5.26	4.00	2.84	3.64	8.38	2.23	5.29	14.20	5.37	8.61	7.12	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
小清河	張家林	21	9.62	9.05	9.36	11.24	9.38	10.21	9.20	7.80	8.75	8.07	8.75	9.25	8.90	6.65	7.68	10.76	6.31	8.52	34.81	7.10	15.90	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97	15.97
		22	11.15	7.60	9.48	9.72	9.04	9.33	9.06	6.10	7.96	6.66	6.11	6.80	6.57	4.67	5.40	5.84	4.00	4.90	23.17	3.01	8.30	5.870	12.24	18.65	11.57	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0			
		23	11.15	7.60	9.48	9.72	9.04	9.33	9.06	6.10	7.96	6.66	6.11	6.80	6.57	4.67	5.40	5.84	4.00	4.90	23.17	3.01	8.30	5.870	12.24	18.65	11.57	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0			
小清河	陶唐口	21	12.04	11.6	11.90							8.17	7.36	7.76	8.62	7.14	7.90	5.25	8.14	24.61	18.54	11.26	14.70	12.72	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3						
		22	11.45	10.18	10.67	11.26	9.15	10.20	10.58	8.51	9.91	10.68	7.23	8.11	11.23	6.51	7.42	9.30	6.28	7.97	7.65	4.67	6.14	30.37	9.04	17.66	12.90	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9	7.9						
		23	12.80	8.76	10.86	9.94	8.66	9.31	10.55	9.44	9.90	9.41	6.72	7.98	6.32	4.02	5.94	14.96	4.06	1.50	21.16	5.23	12.37	48.61	16.60	30.75	31.95	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1	15.1						
小清河	石村	21													7.46	5.23	6.30	5.60	7.10	24.25	21.16	18.22	22.43	19.22	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0									
		22	19.17	13.95	16.56	17.49	14.25	16.13	16.47	10.34	13.73	10.88	6.55	8.66	8.50	5.35	6.67	9.85	6.53	8.08	7.50	5.80	6.71	31.85	7.01	17.90	20.27	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4									
		23	19.41	14.87	17.14	15.61	12.46	14.24	15.93	12.24	14.11	12.77	8.17	10.25	5.62	4.73	5.09	2.72	3.34	6.33	23.96	4.72	14.68	62.35	27.50	42.36	43.08	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2	20.2									
小清河	羊角溝	21													22.40	17.60	20.40	19.10	9.10	16.40	23.70	10.80	15.12	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50	12.50						
		22							10.58	4.00	7.64	10.97	10.93	14.62	15.92	6.51	13.01	15.25	10.97	17.41	25.66	6.70	17.07	10.434	8.649	15.91	25.157	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4									
		23							10.58	4.00	7.64	10.97	10.93	14.62	15.92	6.51	13.01	15.25	10.97	17.41	25.66	6.70	17.07	10.434	8.649	15.91	25.157	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4									
小清河	玉符里莊	21													5.02	4.18	5.13	25.09	3.23	13.18	14.95	5.61	8.70																								
		22	3.81	3.71	3.76	4.00	3.53	3.76	3.87	3.70	3.79	4.17	3.53	3.85	4.34	4.10	4.22	2.84	2.58	2.71	17.49	5.27	11.38	31.00	26.26	28.63																					
		23																																													
小清河	江家林	21																1.76	1.73	1.73	7.73			4.83																							
		22	3.34	3.21	3.27	3.02	2.67	2.85	2.98	2.85	2.92	3.01	2.75	2.86	2.24	2.09	2.17	2.09	1.95	2.02	2.43	2.10	2.27	1.691	1.32	1.684	3.86	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1												
		23																																													
小清河	清陶口	21																			3.40	1.49	2.50																								
		22																			0.12	3.05	0.68	1.30	0.98	0.98																					
		23																																													

小清河工程局工務課製 民國二十三年九月止

(一) 凡本流每月自民國二十一年起截至二十三年九月份止
 測流量一次者即作為每月平均數
 其施測二次以上者方填列最大最小暨平均三項

滕里莊站小清河疏率曲線圖

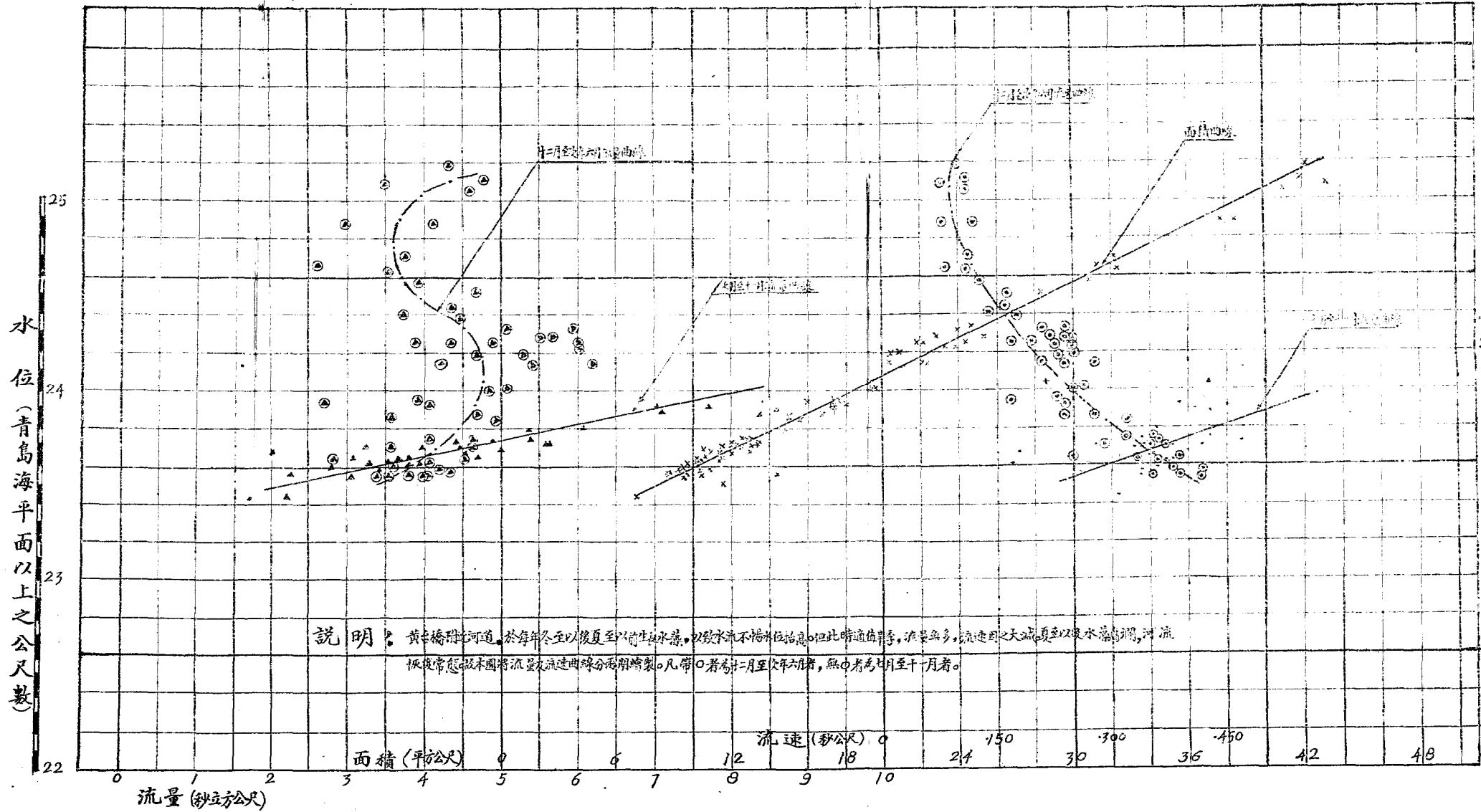
T-R-109



小清河工程局工務課製 民國二十三年

黃台橋站小清河流率曲綫各

T-R-211

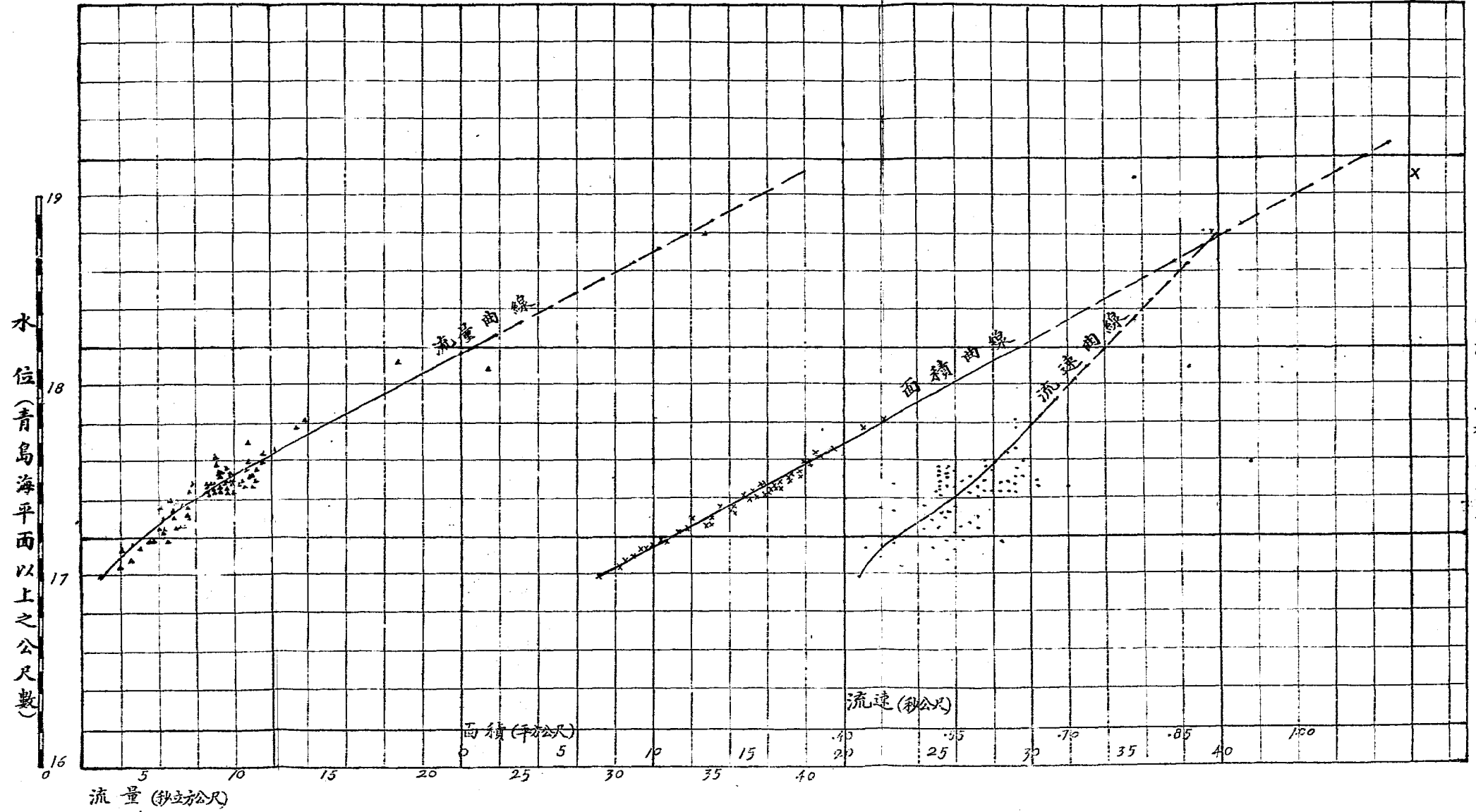


說明：黃台橋附近河道，於每年冬至以後夏至以前發生水漲，以致水流不暢水位抬高，但此時通流率，流量無多，流速因之大減，夏至以後水落為涸，河流恢復常態，故本圖將流量流速曲綫分開繪製。凡帶○者為二月至次年六月者，無○者為七月至十月者。

小清河工程局工務課製 民國二十三年

張家林站小清河流率曲綫圖

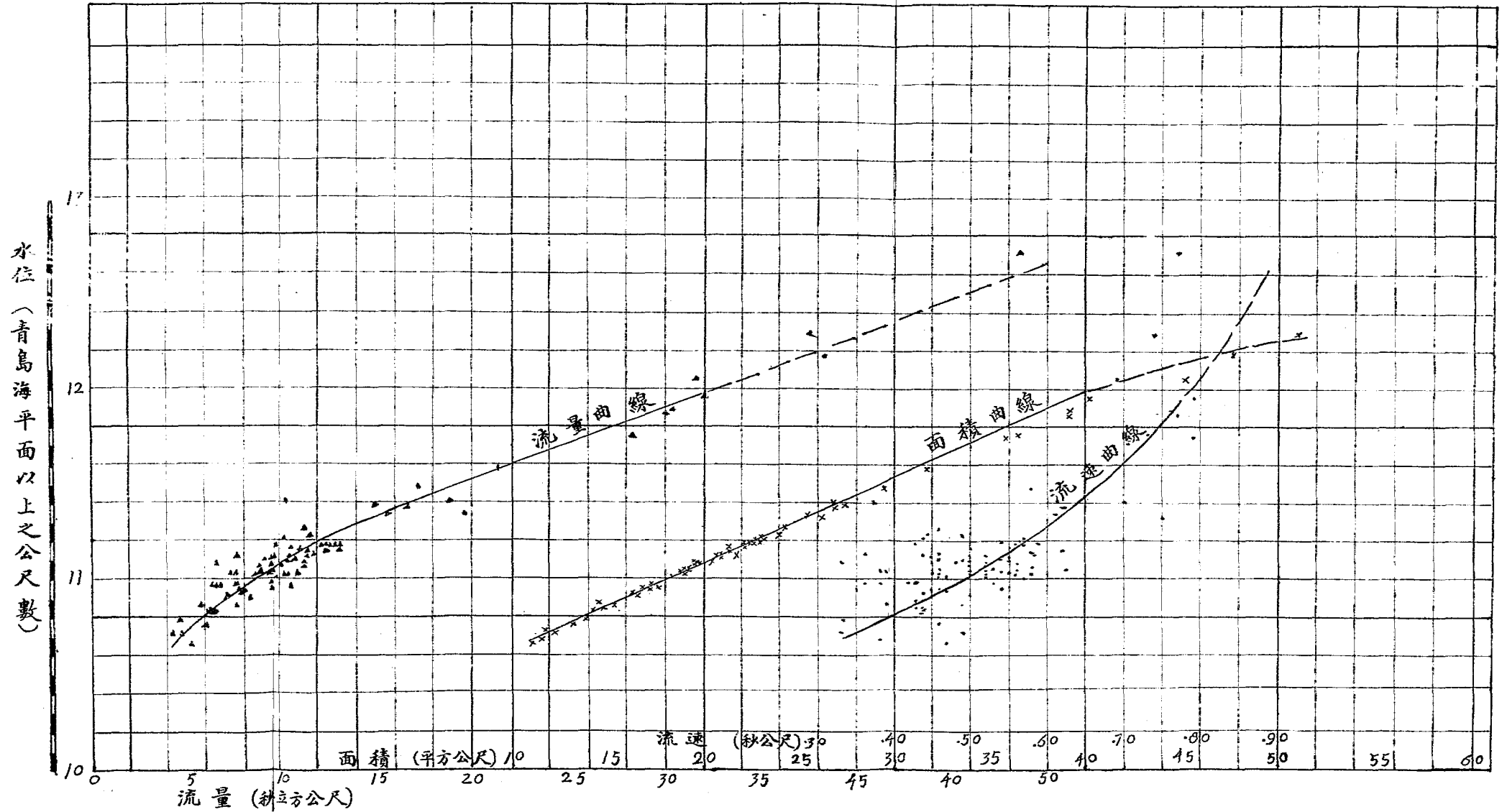
T-R-310



小清河工程局工務課製 民國二十三年

陶唐口站小清河流率曲線表

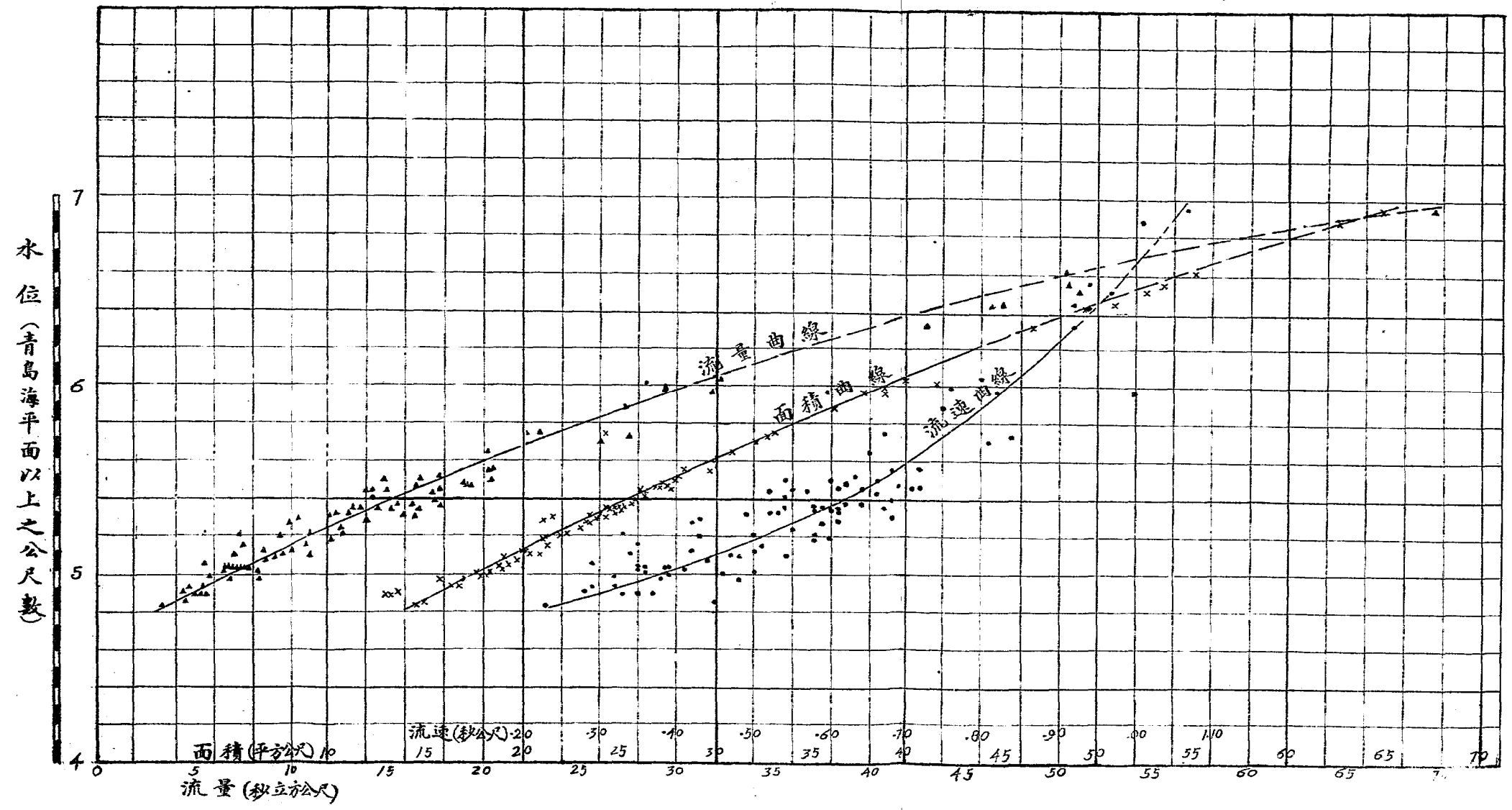
T-R-411



小清河工程局工務課製 民國二十三年

石村站小清河流率曲綫圖

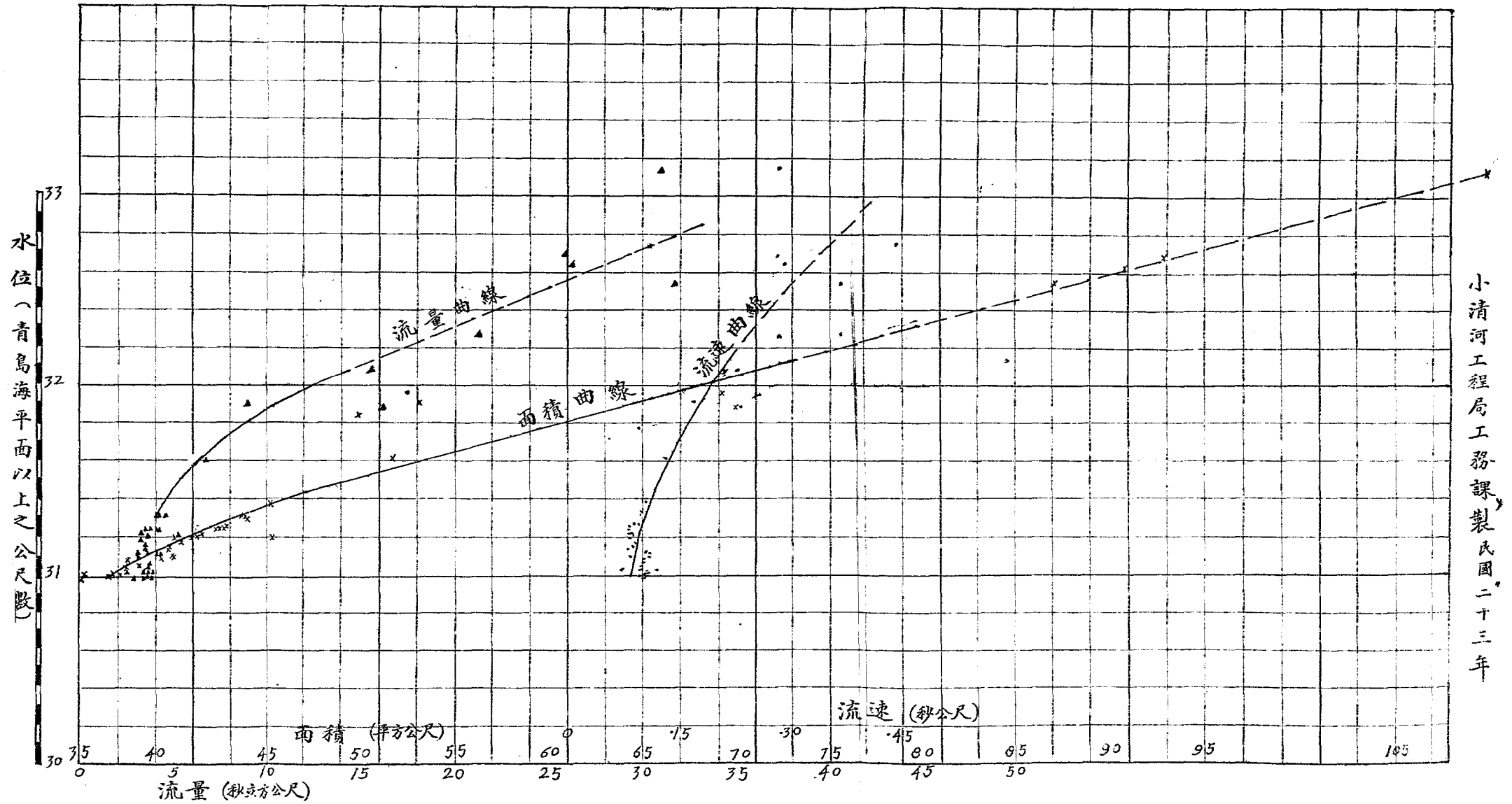
T-R-507



小清河工程局工務課製 民國二十三年

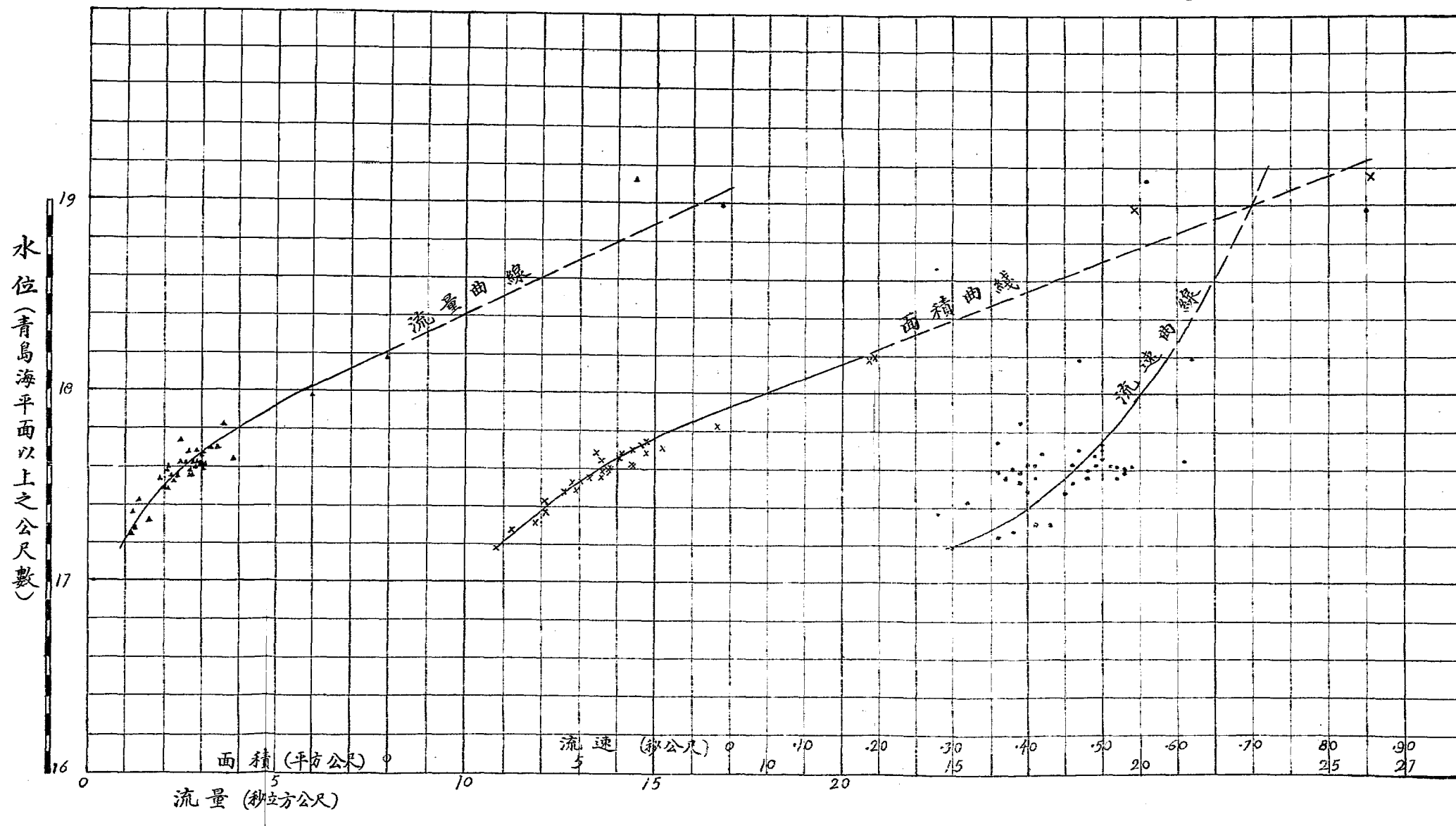
睦里莊站玉符河流率曲線備

T-R-110



張家林站繡沅河流率曲綫圖

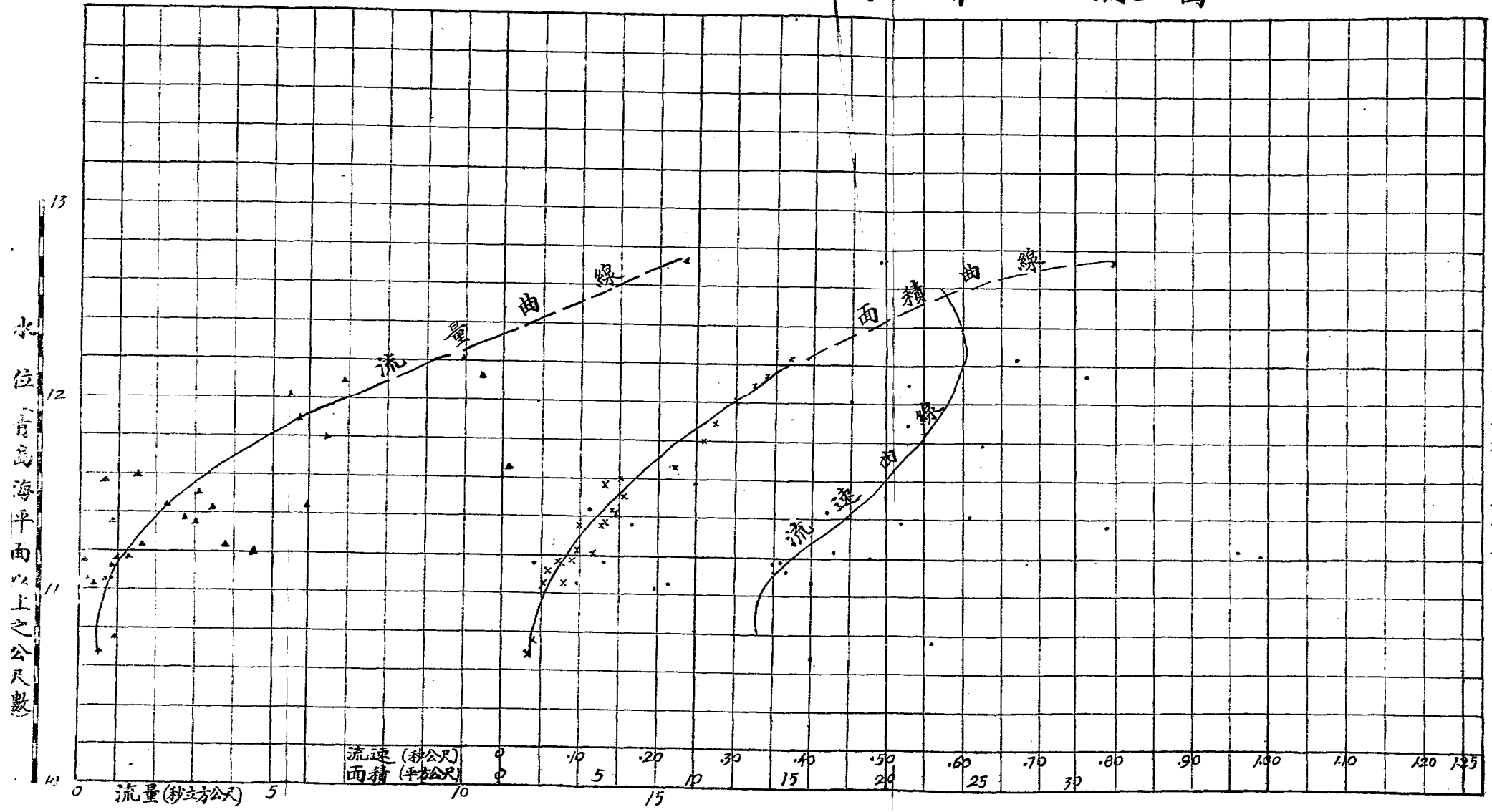
FR-311



小清河工程局工務課製
民國二十三年

陶唐口站清河溝流率曲線圖

T-R-412



小清河工程局工務課製民國二十三年

山東運河工程局臨時流量站計劃書（附表四圖一）

運河工程局

一、引言

查水之爲物，瀰漫天地，萬有生物，咸利賴之，其有功於人類也明甚。然雨暘有過量之時，流澗無常善之理，苟取之不得其道，其爲害亦復不淺。故吾人欲爲文化進步、社會安寧、經濟發展計，豈可於建設國本之水利事業而忽視之乎？惟欲謀治導防制之策，首當知水量之多寡及河流之性狀，此卽水文測量之主要目的。但情狀隨時變化，如水位之高下，固非繼續觀測，不足以悉漲落之真相；卽流量之多寡，雖云與水位之高下有深切之關係，然實際上出入之處甚多，不隨時施測，亦無由得精確之結果。而於河水含沙量之輕重，亦當作精密之探討，蓋以河水之含沙量重者，河床必易淤填，河道每患遷徙；從事整治，其斷面及傾斜度之設計，不得不斟酌盡善，務使流沙不易積滯，則改道之事可免，而整治之功不致枉費；若夫在設置閘壩，藉收航運之效，則含沙量之研究，更成一切要之問題也。竊本局沿運支流衆多，情形複雜，每年汛期，水勢漲落無常，水文測量所關至鉅，惜限於經費，設備欠缺。今擬沿運幹支流擇要設立臨時流量站，觀測水位，施測流量及含沙試驗，以作設計治理之依據。謹將臨時流量站計劃臚列於次：

二、流量站地點

甲、南運河系

1. 南陽鎮——運河萬福河

2. 韓莊——運河

3. 戴村壩——汶河大清河

水利專刊

乙、北運河系

- 4. 張家橋——東西泗河
- 5. 兗州——總泗河
- 6. 嶧山——坡河
- 1. 陶城埠——運河
- 2. 荊門下閘——運河
- 3. 聊城——運河徒駭河周公河
- 4. 魏家灣——運河馬頰河
- 5. 臨清頭道閘——運河及衛河

三、測站人員及期限

茲規定每站職員一人，測生二人；惟施測流量，如必要時，須臨時僱用小工若干人，施測時間暫以三個月為限。

四、測驗方法

甲、測站之設立

設立測站之先，應詳細勘查，不特在指定地點之附近，並須沿河上下游若干里內，審查河流之情形，河底之深淺及河床之性質，至於各段水流速率，兩岸距離及高低水位等，亦應一一比較，此外則設立主要水標最合宜之地點。欲建設完善之測站，必須各方兼顧，而最應注意者，莫若下列諸端：

一、河身必須整直，上下游皆不宜有陡彎，因除浮標或流速計施測之外，尚須用傾斜度比較，故整直之部，至少須有五百公尺。

二、河床必須齊整，在施測區域內，各段河寬不可相差太遠，深淺亦應約略相同，如是各斷面之形狀及其面積，可相彷彿。

三、凡有漩渦之處，皆應避免。

四、河底必須平滑，如何底中心高凸者，當低水時期，不免顯出沙灘，而有分流之現象，最所切忌。

五、測站上下游不宜有壩壩等建築物，以免影響水流，及使流量與水位失一定之關係。

六、測站不宜設於緊接二河匯流處之上，因恐互受倒漾之影響，設於匯流處之下者，亦應距離稍遠，免有交流斜流等現象。

七、測站附近下游，不宜有足以阻水暢流之建築，如橋樑或突出之碼頭等物，凡有橋樑之處，測站設於橋之下游，較為相宜。

八、測站應擇河床穩定之處，否則因河底之變遷，流量與水位之關係，不能確定。

查每一測站之地位，既經選定，首當定斷面之位置及設立水標之地點。因浮標法，流速計法及傾斜度法不免兼用，故每一測站須定斷面五個，設立水標三處，在河流平直部分之中點，先選定一標準斷面，應用流速計施測時，即在此斷面為之（如流速計不敷應用時，此斷面即可省去）。在此斷面線內，或至多相去不出五公尺以內，設立主要水標，距主要水標上下各五十公尺處，設上下斷面二處，因浮標施測時，即以此兩斷面為浮標經路之極限，再於距主要水標上下各一百五十公尺處，設斷面兩處，此兩斷面係專為傾斜度法推算之用，故在此兩斷面內，應分設觀測傾斜度之水標二個，於每次測流時觀讀之。

每一斷面，皆應與水流方向垂直，各斷面間之距離，依水流方向平行之基線量定之。斷面

之位置，須於兩岸用木樁誌之，又須依固定點爲參証，俾遇有遺失，即可在原處補設。每一斷面在河左岸（面向下流）之樁誌，須設於高水位不及之處，俾可作爲起點，此起點係全斷面水平距離之另點，故不可輕於移動。此外爲設置基點，凡已經測量之河道，於沿河各處均設有基點，惟於測站附近，最好能另行設立基點，以便應用，此基點須與最近之基點相連接，而求得其準確之高度。每一測站至少應設基點兩個，一在水標附近易於尋覓之處，一在人跡罕到富有永久性之處，此外爲上下各水標設立之後，應即與附近基點相聯結，而測定其以基本平面爲標準之另點高度（即水標之改正數）。此改正數，應每月校對一次，察其有無變動，校對之後，如變動甚微，可自即日起適用新改正數，若變動過五公分以上，則應追求新舊改正數相差之原因何在，並須複測，以驗其正誤，而施以相當之改正。

乙、流量測量法

一、測量斷面法 選定測站開始測量時，即作斷面測量，其最簡便之法，莫若用斷面索橫過河面，以左岸之起點爲另點，將斷面索之一端，用木樁繫住，斷面索上用紅布白布每隔五公尺或十公尺作一記號，他端最好以絞關絞之，使其近於平直，於是沿斷面索自左岸起量各點之水深，相鄰兩測點之間隔，當視河面之寬窄而定之，河面寬在百公尺以內者，每隔五公尺測一點，在百公尺以上者，每隔十公尺測一點，如河面寬在二百公尺以上者，則當酌量在全斷面內平均分佈二十至三十測點，因不能用斷面索量定，故其間隔不必相等，其距離當用經緯儀六分儀等間接測定也。

二、流速測量法

1. 浮標施測法 浮標施測流量，先於浮標經行路程之兩端，測定上下兩斷面，其測法已如上述，惟兩斷面之起點，應設在與斷面正交之一直線內，俟測量斷面既畢，乃以水面浮

標施測水面流速，或以雙浮標施測垂直平均流速。如浮標經行之路，須約略平均分佈於全河面內，每一浮標應在上斷面以上數十公尺處，放入水中，俟其隨水下流，誌其經過上下兩斷面綫之起點距離，并記其兩斷面間經歷之秒數，除兩斷面之距離，即得水面流速，如以斷面浮標施測，所得為水面流速，當乘以系數0.9，得垂直平均流速，用雙浮標施測，則可直接得垂直平均流速耳。

2. 流速測流法 應用流速計施測流量，恒與測量斷面同時進行，即如上述測量斷面法中，每點測深既畢，即以流速計沉至全深十分之六一點，測其平均流速，或取全深十分之二及十分之八兩點之平均數，作為垂直平均流速亦可。

三、計算流量法 流速測定後，即以每小部分之平均流速，乘相當斷面各小部分之平均面積，即得各小部分之流量，然後相加，得總流量。以每秒若干立方公尺計，其記載（表式附後）附於此記載表者，應詳載始終之時分，及主要水標之始終讀數。並為定水面傾斜度計，應記上下之水標之讀數，及上下二水標之距離，此外若天氣、風速、風向等等，亦應一一詳備。

四、傾斜度測流法 水面傾斜度，可由上下水標觀讀水位之差，除以二水標間之距離得之。河底粗糙系數，因河床性質而不同，其值不易假定。水半徑之值，為以河底看水線長除斷面面積而得。惟河面長寬者，則平均水深，即以河面寬除斷面面積所得之值，亦可應用上述各值，既分別測定，故河流平均流速，即可按克脫氏之公式計算而得，計算流量之法，當以河流平均速率，乘斷面總面積，但此總面積不能僅依標準斷面為準，須取標準斷面及觀讀傾斜度處上下斷面面積之平均數為計算之用。

丙、含沙量試驗法

含沙量試驗，所以定河水中含沙成分之多寡，為研究河道及設計治理者不可不知之資料；但含沙量之關係，極其繁複，尙無學理上之定驗，足以歸納其消長之理，惟有作繼續不斷之測驗，庶可得近似之結果；若僅取數次測驗之成績，加以推算，未有不與事實於去甚遠者。茲將試驗含沙量應引用之方法，述之如下：

一、汲取水樣 着手之初，當選定一斷面，尋常即取施測流量之斷面最便，然後定汲取水樣之點，可將全斷面按水面距離分為五等分，除兩岸水邊外，於河面中得四分點，在每一分點下之垂直綫內，依其水深，又分為四份，於是在此垂直綫內，汲取水樣之點凡四處：一為水面，一為水面下全深四分之一處，一為水面下全深二分之一處，一為水面下全深四分之三處；故在全斷面內汲取水樣之點，共計十六處。惟在河面狹窄及河水甚淺時，可以酌量變通，可在河面中點汲取水樣三個：一在水面下半公尺處，一在水面下全深二分之一處，一在距離河底半公尺處；若此外全深不及三公尺時，則僅在水面下全深二分之一處，取一水樣已足。

二、試驗水樣之法 水樣既得，其次即從事試驗含沙之成分，其法先以水樣置於安靜之處，待若干時後，沙泥已完全沉澱，乃緩緩傾去上面之清水，此時須注意勿使沙泥隨水流去，於是以殘餘之泥水，用布及紙濾之，先以布置於下層，上鋪紙一層或兩層，布之下另以篾籃支之，紙專為濾水，中國皮紙等頗可應用，布所以防紙之穿破也，試驗時務使沙泥盡行傾入濾紙，若見水樣器中尚有存留之沙泥，可以清水注入器中，動盪而出之，所有泥水一經紙濾，沙泥即留在紙上，再在日光中曝之，或在爐旁烤之，使其水分消失既盡，然後連紙取下，而權其重量，查權重之具，中國稱及戥子甚為適用，以兩或錢為單位俱可，所得重量為沙，即濾紙之共重除去濾紙之重，得沙之淨重。

而一二層紙之重量，本屬難權，惟可取二三十紙合而權之，權時并須設法略驅其所含之水分，所得雖為每紙之平均重量，惟實際上可不致有何大誤，如所用之重量單位為兩，得沙之淨重後，應化為公分數。

三、測驗含沙量之記載 測驗含沙量之記載中（記載表附後），須將取水樣時水位之高度，水勢之漲落，及流速之大小，統引記入，以便研究。取水之時日，水樣之數，以及取水樣各點之水平距離，垂直深度等，亦須詳備，關於試驗水之結果，則當記載水樣之容積，每一水樣中沙之淨重，以及含沙量以重量比之百分數等。

丁、實施規則

一、水標觀讀 觀測水標次數之多寡，應視河流情形而異，無潮汐之河流，本不必每小時觀讀水位，今規定每月早六點，午十二點，晚六點觀測三次，按實記載之，又遇水位漲落甚驟，故觀測之時，必須特別注意，在此期內，每日應加讀水標五次，即自上午五時起，至下午十時止，每小時觀讀一次，而遇水位漲過一規定之高度時，並應全晝夜按每小時觀讀水標，不可間斷，得酌派測定二人，輪流担任。

二、施測斷面及流速之次數 施測流量，所以定流量與水位之關係，故次數之多寡，當視水位高度之變遷而定。在大水期內，則務於各水位高度時，皆有施測之成績。今就普通情形，規定每日施測一次，在有二河流各站，可隔日施測一次，各水位變更甚驟，雖每日施測一二次，亦不為多。在流速計測流法中，因斷面與流速同時並測，故每次施測流量，即測斷面及流速各一次，在浮橋測流中，則斷面可每隔一星期或二星期施測一次，視河底有無變遷而定，能每次施測尤佳。

三、試驗水樣之次數 查含沙量與水流，并無單純之關係，必須繼續觀測，方可得近似之

結果。今規定在平常時期每二日汲取水樣及試驗一次，若因水位驟漲，更應每日汲水一次，加以試驗，如施測流速之日汲取水樣應即在測流後爲之，以便與所測流速相比較耳。

四、工作報告 以上施測各項，須於每星期彙報一次，寄交本局工務課。
戊、各站費用

查南運河應設流量站凡六處，北運河應設流量站凡五處，臨時設備費，如購置水標木樁以及一切雜品，約計最低限需款四百餘元，而施測人員旅費，以及往返各站舟車費等項，共需款四千八百餘元。

山東運河工程局

水位記載表

水利專刊

測站地名		記載者					
年 月 日		校核者					
水標記號							
改正數							備註
日							
時							
上午1時							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
下午1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
平均數							
平均水位							
最高水位							
最低水位							

三五五

山東運河工程局

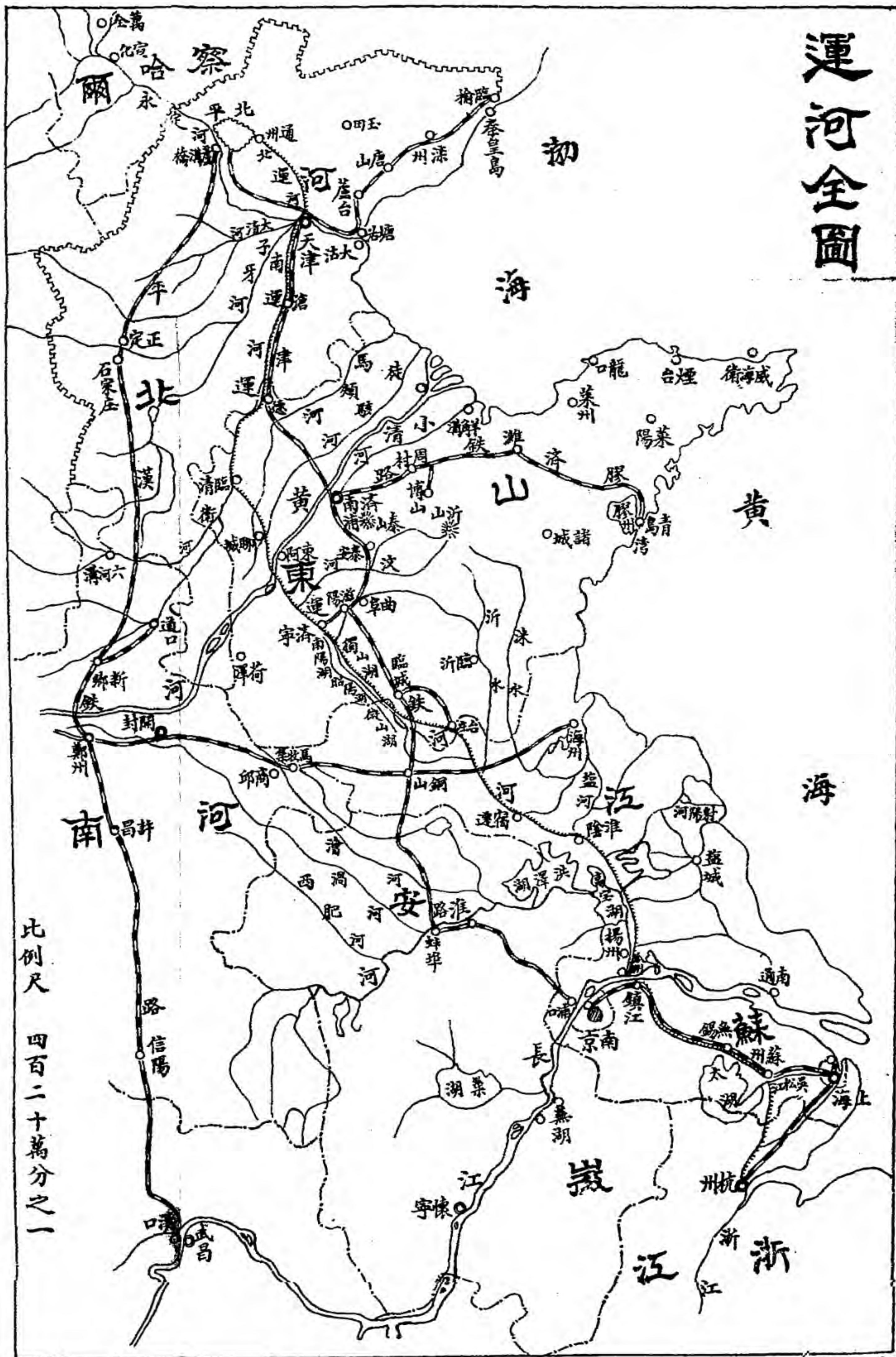
流量記載表

(用流速計施測)

測站地名 _____										計算者 _____			
年 月 日 時起至 時止										校核者 _____			
天氣			風向			風力			施測者				
主要水標讀數：——記號 始 終 平均										改正平均水位			
點次	起點距 m.	水深 m.	測點深 m.	時間 sec.	迴轉數	流速 m/sec.			部分水深 m.	部分寬 m.	部分積 m	部分 m ³ /sec.	流量
						測點	垂平 直均	部平 分均					
傾斜度計算										總計			
水標讀數		始	終	平均	改正平均水位								
上水標													
下水標													
水位差										河床情形			
上下水標之距離 m.													
水面傾斜度													

水利專刊

運河全圖



比例尺 四百二十萬分之一

山東建設廳氣象測候所工作報告

二十三年六月至二十三年七月至氣象測候所

設所經過

觀測氣象，與各項行政建設，關係綦重；水利工程，據雨量蒸發而設計；農林蠶牧，視乾溼煥寒而繁殖；航駛飛行，須識風雨晦明；行軍戰守，端資天氣預報；此氣象觀測之所以不可或缺也。

民國二十年春，本廳奉 省令，以准國立中央研究院函請設立測候所，當即着手編列預算，照二等測候所設立，提經省府會議議決照准；於是年六月組織成立，並委劉增冕任所長，所長以下，設觀測員、事務員、練習員、電報員等，使各有專司，測候工作，定時輪值。

二、各項設置

測候所十九年度氣象臺建築費洋二千元，儀器購置費五千九百三十二元，開辦費一千二百元；二十年度儀器購置費五千元；二十一年度電台設備費三千二百五十元；經常費二十年度月支約四百餘元，二十一、二兩年度，月支約五百元，二十三年度因設電台，經常費稍有增加。

成立之初，係假濟南縣城隍廟辦理觀測，嗣以諸多不便，復勘定濟南東南城上魁星樓舊址，建築氣象臺一座及房舍數幢，遷入辦公。

購到儀器，計爲量雨器、乾溼球溫度表、毛髮溼度表、寇氏水銀氣壓表、福爾丁氏標準水銀氣壓表、自記溼度計、自記溫度計、代因氏自記風向風速計、自記內蒸發計、自記量雨計、梳式測雲儀、自記量雪計、自記雷電計、日照儀、四杯式風速自記儀、軸轉式風向自記儀、水銀氣壓自記儀、太陽熱力自記儀、計算機等各一具，地溫表、草溫表、最高溫度表、最低溫度表等二十餘隻，分別設置相當地點，準時紀錄。

三、工作概況

甲、地文測量

測候所位置，前係依據中央天文研究所所開經緯度數；嗣於民國二十一年冬，北平研究院派員來濟複測，本所接測得氣象臺前真高第一石標爲東經一一七度一分三三·八三秒，北緯三十六度三九分四七·三六秒。

續測得本所海平面，真高(1)石標爲四九·三八公尺，真高(2)石標爲四八·九三公尺，福爾丁氏水銀氣壓表零點針尖爲五三·九二七公尺，寇氏氣壓表水銀槽面爲五三·九一七公尺，代因測風儀進風口爲六一·五八三公尺。

復測設真子午線石標二支，磁針爲北偏西三度半。

乙、測候

測候工作，重在進時觀測，無或間斷，休日例假，亦須測記，觀測時逐日爲中原時(UTC)。(UTC)六、九、十二、十四、十五、十八等時六次，編製統計時；復由自記紙上，錄取三時、二十一時、二十四時之三次示度，訂正編算。

二十一、二兩年，應國際氣象學會之請，測記格林叢書。

丙、互報氣象

測候必須互報，方資研究，計來報爲開封、保定、徐州、太原、西安、秦皇島、蕪湖、九江、廈門、長沙、梧州、岳陽、瀘、甌、漢、塘沽、京、蘇、平、津、廣州、昆明、蘭州、烟台等處，去報爲南京、青島、昆明、鎮江、開封等處。

丁、代發水銀氣壓表並訓練氣象人員

二十一年代購各縣氣壓表十九隻，各縣氣象觀測員到所領運儀器；並學習氣象者，計共二

十人。

本廳分期抽調各縣氣象科員及登記測候人員，令其來所學習，自二十二年五月，開始訓練，截至二十三年六月，計各縣分十二期，共一百零七人，登記測候人員，計分三期，取三十三人。關於氣象必要課程，詳加講授，俾各員到縣，測記準確。

戊、編著

測候所每月編印氣象月報，每年編印氣象年報，計月報自二十年六月份第一期起，已印至二十二年六月份，年報已印二十一年份，至二十二年七月份後之月報，及二十二年年報，業已付梓，不日出版。

所長劉增冕著氣象常用表集解兩書，業已出版，國內及山東各縣測候機關，多函購參考，此外復著雨量與農業、氣壓海面訂正曲線圖解、近十四年濟南之風及濟南雷雨途徑之探尋各論文，多由各學會雜誌登載。

己、校正儀器

齊魯大學及山東各縣測候機關，送來氣象儀器，均經本所詳事校正，送還應用。

庚、徵集

山東各縣測候人員，按月將所記觀測表，送所參考，表中數目，經本所審查，遇有疑問，隨時函詢，錯誤立予指正，並將表中綱要，編印於氣象月報，復繪圖以資比較。

辛、設立無線電臺

研究氣象，須明瞭當時各地之情形，方克推測將來之轉變，有線電究較遲滯，已呈准以二十一年儀器購置費之三千二百五十元，撥作無線電台之設備，業請青島觀象台代為裝設，不日運濟應用。

壬、將來

本所設就無線電台，藉以考察大地氣象，推定將來轉報，而謀天氣預報，以利社會民生。惟預報方法不一，或測天體；或測高空，倘庫帑裕如，仍擬增購天文或高空測候儀器，藉利研究，雖瞬息萬變之氣象，要亦有軌可尋，而考定其必然也。

統

計

山東省建設廳已成水利工程統計表

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	已成之工政	經費之來源		費用之估計		已獲之效果	備考	
											工	資	原	料			
疏浚涑河	疏浚沙河	疏浚西溝	疏浚萬福河	疏浚担杖河	疏浚新河	疏浚管氏河	疏浚課河	疏浚趙牛河	疏浚徒駭河	本工政除測量及督工費用外其餘未用現款係以民力爲之	全	全	測量及督工費一萬四千元	全	免除沿河水災每年可得利益五百四十二萬元	民工折價計一百六十萬元	二十年三月開工六月竣工
全	全	全	本工政除測量及督工費用外其餘未用現款係以民力爲之	全	全	全	全	全	全	全	全	全	測量及督工費三千八百元	全	免除水災增加收益四十九萬元	民工折價八十七萬元	二十一年三月開工六月竣工
測量及督工費在萬福河測量及督工費內涵測費三千二百元	測量及督工費在萬福河測量及督工費內涵測費三千六百元	測量及督工費在萬福河測量及督工費內涵測費三千六百元	測量及督工費在萬福河測量及督工費內涵測費三千六百元	測量及督工費一萬八千元涵測費二萬六千四百元	測量及督工費五百六十元	測量及督工費一千三百元	測量及督工費一千三百元	測量及督工費一千三百元	測量及督工費一萬四千元	全	全	全	測量及督工費三千二百元	全	免除水災增加收益一千元	民工折價十三萬元	全
全	全	內	增加收益數目在萬福河收益數目	免除水災增加收益一千元	免除水災增加收益二十萬元	免除水災增加收益五十萬元	免除水災增加收益七十萬元	免除水災增加收益四十萬元	免除水災增加收益八十九萬元	全	全	全	全	全	免除水災增加收益四十九萬元	民工折價八十七萬元	全
全	全	全	全	全	全	全	全	全	全	全	全	全	全	全	全	全	全

水利專刊

三六三

水利專刊

27	戊	丁	丙	乙	甲	26	25	24	23	22
歷城章邱王家梨行虹吸 淤田工程	起運挖泥船製造挖 泥船及挖泥船挖泥 等工程	家橋修堤挖河工程 及五柳欄閘輸工程	濟南城垣附近小清 河通航工事	子澱工程 整理濟南山水溝園	整理泉源工程	整理小清河	浚治北連河	疏浚巴公河	疏浚十字河	疏浚蔡河
縣款	全	全	全	全	省	省	全	全	全	全
一	上	上	上	上	款	款	上	上	上	上
萬	二十萬二千三百二十五元	十四萬八千三百二十五元	十三萬一千七百一十四元	十四萬八千一百四十七元	四千九百五十二元	六十三萬五千五百二十五元	百元	督工費六千二百元		十六元
元										測量費一千〇
千畝	接收灘田面積一萬五 畝在改良農田增加	疏浚河身及海口以利 航運使六百噸以下船 隻利濟南附近之航運	維持河水之需要航運 並藉以排洩洪水之利	調節濟南城垣附近各 湖河水位使二百噸 汽船直達濟南小北門	除山洪泛濫之災並增 加小清河水源	浚修鈞突黑虎諸泉以 增加小清河水源	其目的及效果在 改良航運並發展灌 溉振興商業增加 稅收創興水電	恢復航運免除水 災	全	全
							元	全	全	全
							民工折價 二元八角	民工折價 十五元	民工折價 四萬元	民工折價 二十三元
廿三年九月開工	廿二年十月開工	廿一年八月開工	二十一年五月開工	廿一年一月開工	廿二年八月開工	廿二年四月開工	廿三年四月開工	廿三年三月開工	廿三年五月開工	廿三年六月開工

30	29	28
蒲台王旺莊虹吸淤田工程	青城齊東馬關子虹吸淤田工程	齊河紅廟虹吸淤田工程
全上	全上	全上
四千六百元	八千一百五十八元	六千元
目的在改良農田增加 千畝	目的在改良農田增加 千畝	目的在改良農田增加 千畝
收在灌地而積一萬三	收在灌地而積三萬三	收在灌地而積一萬畝
日完工	日完工	日完工
二十三年七月十八	二十三年五月二十二	二十三年四月二十六

山東省建設廳進行水利工程統計表

進行中之工政	經費之來源	費用之估計		期望之效果	備考
		工資	原料		
修築南河險工 凌治南運河 疏浚鄧金河系各河 疏浚潛水河 小清河五林段及五柳關柴莊控土工程 濱縣尉家口虹吸淤田工程	省款及縣款 省款除測量及督工費用省款外其餘不用現款以民力爲之 本工政除測量及督工費用省款外其餘未用現款以民力爲之 全上	省款兩萬元縣款廿二萬元 督工費八千四百元 測量費四百八十元	四萬二千九百九十六元 全上 凌挖河身以利航運使六百噸汽船直達黃台 改良農田增加收益	土方二千七百萬立方公尺 民工折價三十萬元 民工折價三十七萬元 本工政以挖泥船僱工及民夫爲之	
縣款	省款	七千元	七千元		

水利專刊

三六八

山東省建設廳將開辦之水利工程統計表

水利專款	將開辦之工程	經費之來源	費用之估計		期望之效果	備考
			工	料		
三十八萬元	疏浚趙王河及南北支河	本工政除測量及督工費擬用省款外其餘擬不用現款而以民力爲之	測量費二	千七百九	免除水災增加農收	土方五百二十七萬立方公尺
	疏浚牛頭河下游		測量費一	十二元		土方一百七十八萬立方公尺
	疏浚七里河		測量費一	百三十元		土方一百七十七萬立方公尺
	疏浚八里河		測量費四	百四十一元		
	疏浚惠河					
	疏浚坡河					土方四十六萬五千立方公尺
	疏浚杏花溝及豬龍河		測量費二	百八十元		土方二百三十四萬立方公尺
	小清河黃河聯運初步計劃			二百五十萬元	溝通兩河交通以便利兩河沿岸物產之交換運輸並利用小清河海口作黃河沿岸輸出及輸入之樞紐	木工政除測量費已用省款八百七十八元外其餘經費尙無着落故來源難以確定
	運河黃河聯運初步計劃			一千零三十萬元	溝通兩河交通以便利兩河沿岸物產之交換運輸	用費尙無着落故來源難以確定
	修築小清河孟莊開闢工程			三十八萬元	其目的及效果在便利交通發展灌溉振興商業增加稅收創興水電	

水利專刊

東阿泰山虹吸 開引黃淤灌工 程	縣 款	六十四萬元	改良農田增加收益	
濱縣驕子灣虹 吸淤田工程	全 上	八 萬 元	全 上	
章邱金盤莊灌 江河水電灌救 工程	全 上	七萬一千二百七十元	供給電燈轉動香磨提高水位以 利灌溉	發電九千瓩供給電燈轉 動水磨其附設吸水機轉 益田四百頃每年可增收 七十四萬元
桓台索鎮烏河 水電工程	全 上	四萬五千元	發電八十五至一百七十瓩供給 電燈轉動香磨	
淄川孝婦河水 電工程	全 上	四萬二千元	發電約六十瓩供給電燈	

水道測量統計表

自民國十八年至二十三年六月

工作種類	地點	工作成績	起訖年月	主辦機關	備考
水準測量	濟寧嘉祥鉅野等縣洙水河	七五・〇〇	十八年十一月至十九年二月	建設廳	
水準測量	莘縣聊城密化等縣徒駭河	四〇四・〇〇	十八年十一月至十九年二月	全	
水準測量	濟甯溜道	九・〇〇	十九年十一月	全	
水準測量	定陶武城金鄉等縣萬福河	一四〇・〇〇	十九年九月至十月	全	
水準測量	金鄉縣東溝西溝沙河	七五・〇〇	十九年十一月至二十年二月	全	
水準測量	齊河縣牛角河	二二・〇〇	二十年二月至三月	全	
水準測量	齊河縣鄧金河	二四・〇〇	廿年二月至三月	全	
水準測量	歷城長山壽光等縣小清河	二〇二・〇〇	十九年十二月至廿年七月	同	
地形測量	歷城長山壽光等縣小清河	四八・〇〇	十九年十二月至二十年七月	全	

水準測量	水準測量	地形測量	水準測量	地形測量	水準測量	水準測量	地形測量	水準測量	三角測量	地形測量	水準測量
青澤縣七里河	二單縣八里樂成河	朝城莘冠恩無棣等縣馬頰河	朝城莘冠恩無棣等縣馬頰河	滕縣淵拂十字等河	滕縣淵拂十字等河	茌平齊河等縣趙牛河	濰光縣小清河海口	濰光縣小清河海口	濰光縣小清河海口	濰光縣小清河海口	濰光縣小清河海口
六四·四〇	四〇·三〇	七〇〇·〇〇	三五二·〇〇	一二〇·〇〇	七一·〇〇	一五〇·四〇	八二·〇〇	一七·〇〇	三〇·〇〇	三〇〇·〇〇	一四九·八〇
二十一年五月	二十一年四月	二十年六月至二十一年四月	二十年六月至二十一年四月	二十一年三月至四月	二十一年三月至四月	二十年十月至十一月	二十年九月至十一月	二十年九月至十一月	二十年九月至十一月	二十年六月至九月	二十年六月至九月
全	全	全	全	全	全	全	全	全	全	全	全

水利專刊	地形測量	東阿平陰長清 等縣東新河	八〇・〇〇	二十一年十一月 至二十二年一月	全
	水準測量	東阿平陰長清 等縣東新河	三七・六〇	二十一年十一月 至二十二年一月	全
	地形測量	肥城平陰長清 等縣巴公河	六〇・〇〇	二十一年十一月 至二十二年一月	全
	水準測量	肥城平陰長清 等縣巴公河	三七・六〇	二十一年十一月 至二十二年一月	全
	地形測量	鉅野嘉祥濟寧 等縣蔡河	八〇・〇〇	二十一年十一月 至二十二年一月	全
	水準測量	鉅野嘉祥濟寧 等縣蔡河	四六・〇〇	二十一年十一月 至二十二年一月	全
	地形測量	鉅野金鄉彭河	七二・〇〇	二十一年十一月	全
	水準測量	鉅野金鄉彭河	三五・〇〇	二十一年十一月	全
	地形測量	魚台縣八里河 惠河	一八〇・〇〇	二十一年十月至 十一月	全
	水準測量	魚台縣八里河 惠河	九二・〇〇	二十一年十月至 十一月	全
地形測量	荷澤縣劉長潭 北溜	二四・〇〇	二十一年七月	全	
水準測量	荷澤縣劉長潭 北溜	一二・〇〇	二十一年七月	全	

說明	水準測量	齊河禹城等縣 十里河	一八・〇〇	二十一年十二月 至二十二年一月	全
	地形測量	齊河禹城等縣 十里河	三五・〇〇	二十一年十二月 至二十二年一月	全
	水準測量	無棣覆儲河	三一・〇〇	二十二年二月	全
	地形測量	無棣覆儲河	六〇・〇〇	二十二年二月	全
	水準測量	臨淄廣饒等縣 淄河	一二五・〇〇	二十二年十一月 至二十三年一月	全
	地形測量	臨淄廣饒等縣 淄河	二四六・〇〇	二十二年十一月 至二十三年一月	全
<p>工作種類三角測量水準測量地形測量之類工作成績應為數字之記載如水準已測若干公里地形已測若干平方公里等是萬一數字無可查考就可靠資料為簡單說明亦可</p>					

山東各縣測流站統計表

縣別	測站地點	河流	施測時期	建設費	經常費
1 鄒縣	馬坡	東泗河	五個月	39.40	40.0
	太平橋	白馬河	"	32.80	40.0
2 禹城	魏莊	濰河入徒 濰河入徒	三個月	87.10	24.0
	水井莊	魯氏河入徒 魯氏河入徒	"	107.35	25.5
3 濱縣	二十里堡	沙河入徒	"	38.10	25.5
4 滕縣	縣城	北沙河入 城河	"	35.00	24.0
	南沙河	灑河	"	40.60	24.0
5 昌邑	莊頭	東汶河	五個月	96.40	40.0
	下營	灑河	全年		98.0
6 聊城	羅莊	運河與徒 濰河	三個月	43.20	24.0
	鄧樓	古趙河入徒 濰河	三個月	59.30	24.0
7 惠民	閔家莊	徒駭河	"	47.80	24.0
8 博山	縣城	孝婦河	全年	66.40	98.0
9 曹縣	大王集	夏月湖河	三個月	27.00	24.0
10 諸城	縣城	灑河	五個月	46.20	40.0
11 平度	吳家口	助水河與 膠萊河	全年	29.60	98.5
12 嶧縣	台爾莊	運河	"	74.30	98.0
	韓莊	運河湖閘	"		98.0
13 費縣	葛莊	祊河浚河	五個月	47.10	40.0
14 金鄉	十里鋪	沙河	三個月	76.10	30.0
	秦集	萬福河	三個月		24.0
15 德平	范家橋	萬馬河入徒 萬馬河	三個月	59.2	24.0
16 汶上	鹿莊	泉河	五個月	131.40	17.60
	南旺	三利 蓮湖	全年		
	溫家	汶河	五個月		

山東各縣測流站統計表

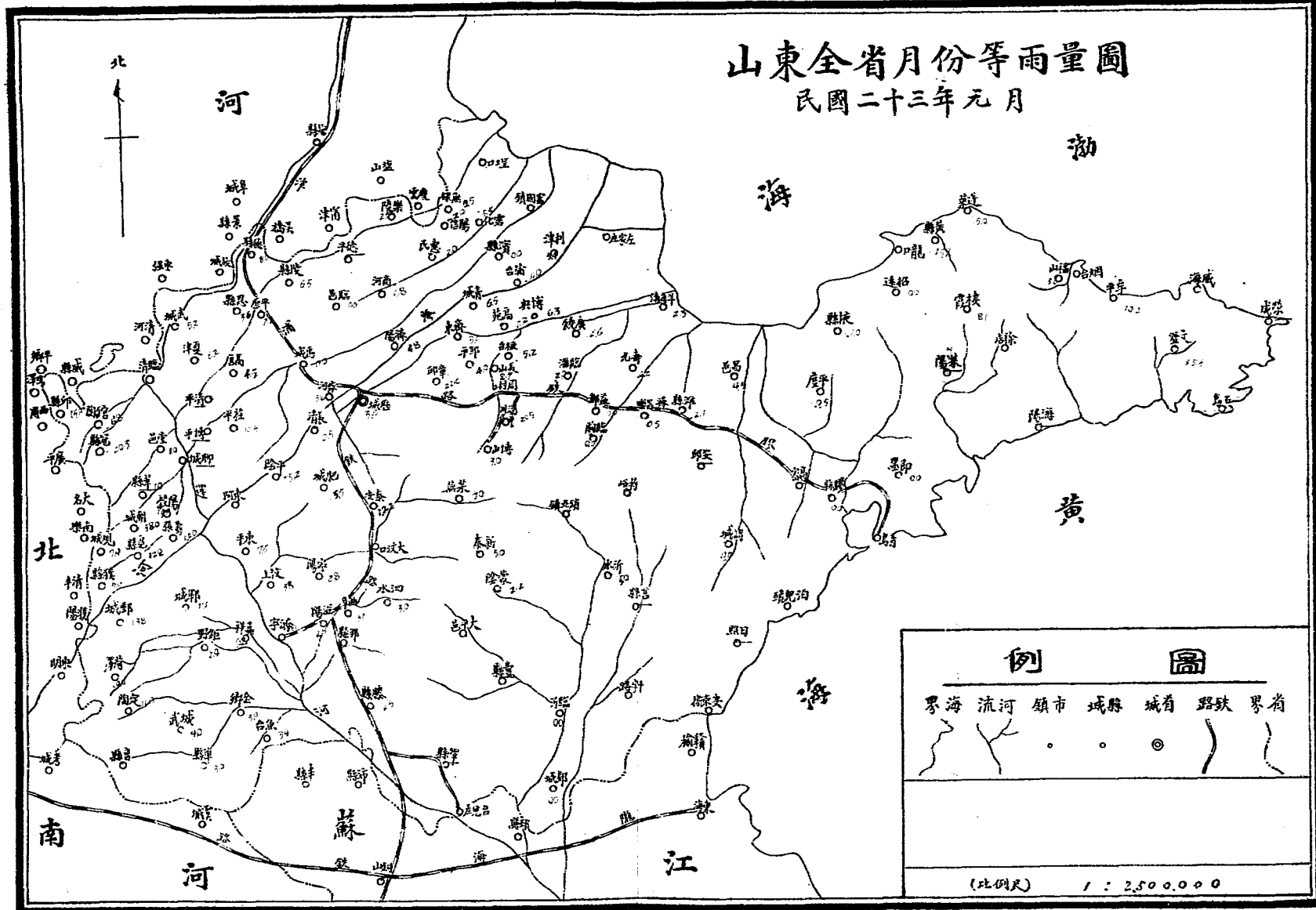
縣別	測站地點	河流	施測時期	建設費	經常費
17 淄川	萌水鎮	范陽河	五個月	37.10	40.0
18 廣鏡	大王橋	北洋河	“	86.70	40.0
	宋店	女水河	“		40.0
19 高唐	尚官屯	徒駭河	三個月	66.0	24.0
20 齊河	甘臨頭	徒駭河	三個月	79.10	24.0
21 章邱	金盤庄	彌河	全年	58.3	96.0
22 郯城	紅花埠	沭河	五個月	72.8	40.0
	馬頭鎮	沂水	五個月	88.4	40.0
23 濟陽	垛石橋	徒駭河	三個月	85.0	24.0
24 定陶	胡沙窩	洙水	三個月	28.0	24.0
	苗垌店	中渠南渠	三個月	35.0	24.0
25 蒙陰	縣城南	汶河	五個月	28.32	40.0
	高在	汶河	“	30.12	40.0
	舊寨	梓河	“	31.12	40.0
26 泗水	縣城	泗河	“	59.80	40.0
27 壽光	張店橋	濰河	“	102.50	40.0
	黑塚子	“	“		40.0
28 臨淄	安樂店	淄河	“	18.30	40.0
29 桓台	索鎮	高河	全年	31.57	96.0
30 長山	縣城	孝婦河	“	39.10	96.0
31 寧陽	理城堤	汶河	五個月	54.90	40.0
32 博平	許橋	酒河徒駭河	三個月	73.00	24.0
33 平原	鋼塔口	滸河馬頰河	“	27.50	24.0
34 即墨	旺疇	五沽河	五個月	67.10	40.0
	南村	大湖河助水	五個月		40.0
35 東平	安山鎮	運河	全年	31.87	96.0

山東各縣測流站統計表

縣別	測站地點	河流	施測時期	建設費	經常費
36 堂邑	土關	運河及馬 頭河	三個月	54.0	24.0
37 滋陽	縣城	泗河沂河	五個月	83.10	40.0
38 益都	馬莊	沂河	五個月	46.50	40.0
	廟子	淄河	五個月	80.80	40.0
39 臨沂	縣城	祊河沂河	五個月	55.80	40.0
	魚窩	湯河珠河	五個月	56.10	40.0
40 泰安	佟莊	石汶	三個月	230.88	24.0
	下村	北汶清河	三個月		24.0
	北宋	柴汶	三個月		24.0
	大汶口	大汶河與 柴汶河	五個月		40.0
	漸汶河	汶經流與汶	三個月		24.0
41 濰縣	三岔口	濁河	三個月	63.10	24.0
	後北流庄	東汶河	五個月		40.0
	大圩河車站	大圩河	“		40.0
42 鉅野	濰縣車站	白狼河	“	98.10	40.0
	安家口	淋鬮岔河	三個月		24.0
43 莘縣	蕭官屯	淋鬮王南支	三個月	34.0	24.0
	縣城	徒駭河	三個月		24.0
44 單縣	索庄	馬頰河	三個月	64.7	24.0
	張吳庄	沫河入鯉河	三個月		24.0
45 萊蕪	寨里	經汶	三個月	43.8	24.0
	方下	羸汶	三個月		24.0
	縣城	牟汶	三個月		19.20
46 東阿	魯西	牟汶	三個月	42.70	24.0
	姜溝	坡河入黃河	全年		91.10
47 濰化	富國鎮	徒駭河	三個月	52.10	24.0

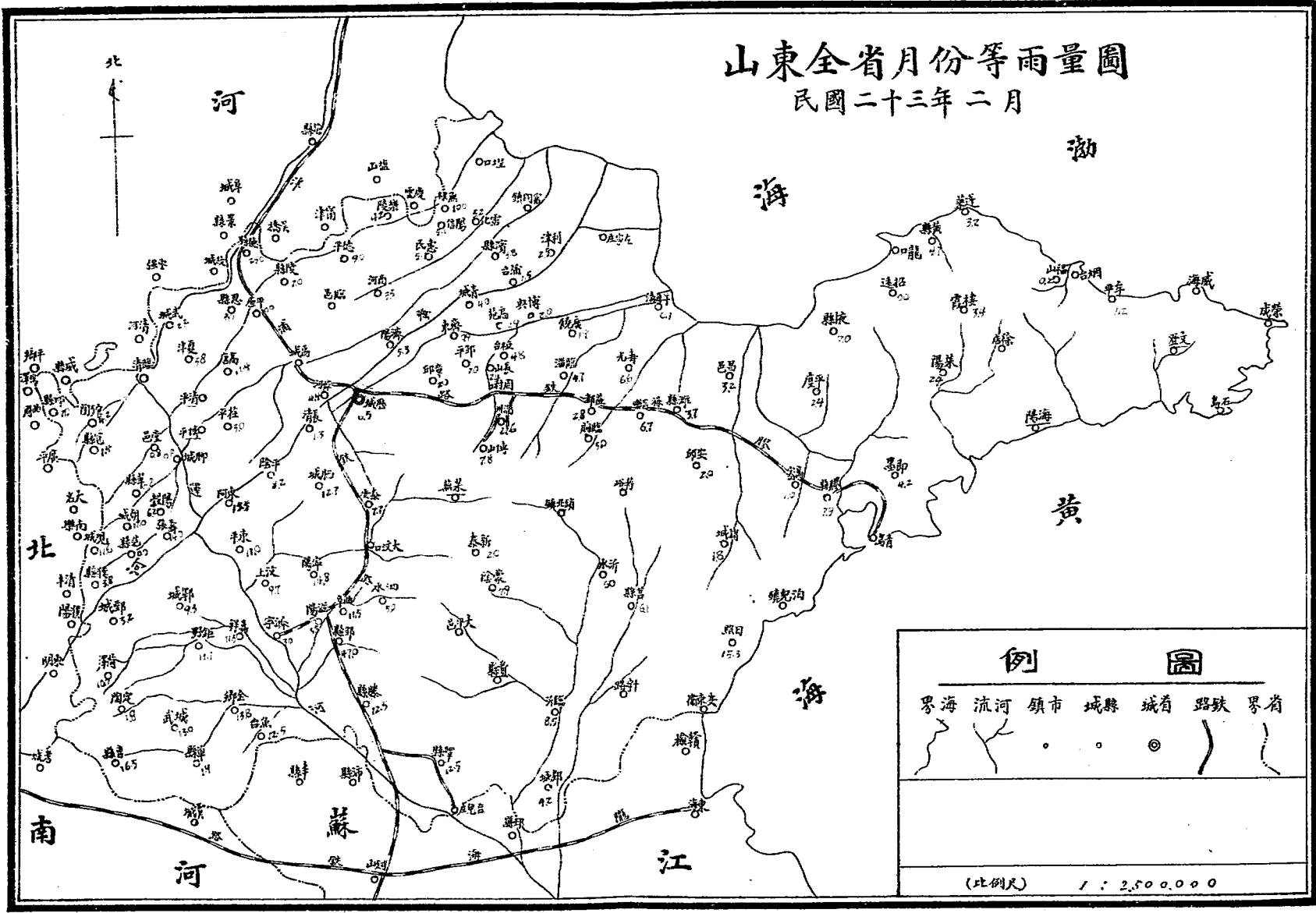
山東全省月份等雨量圖

民國二十三年元月



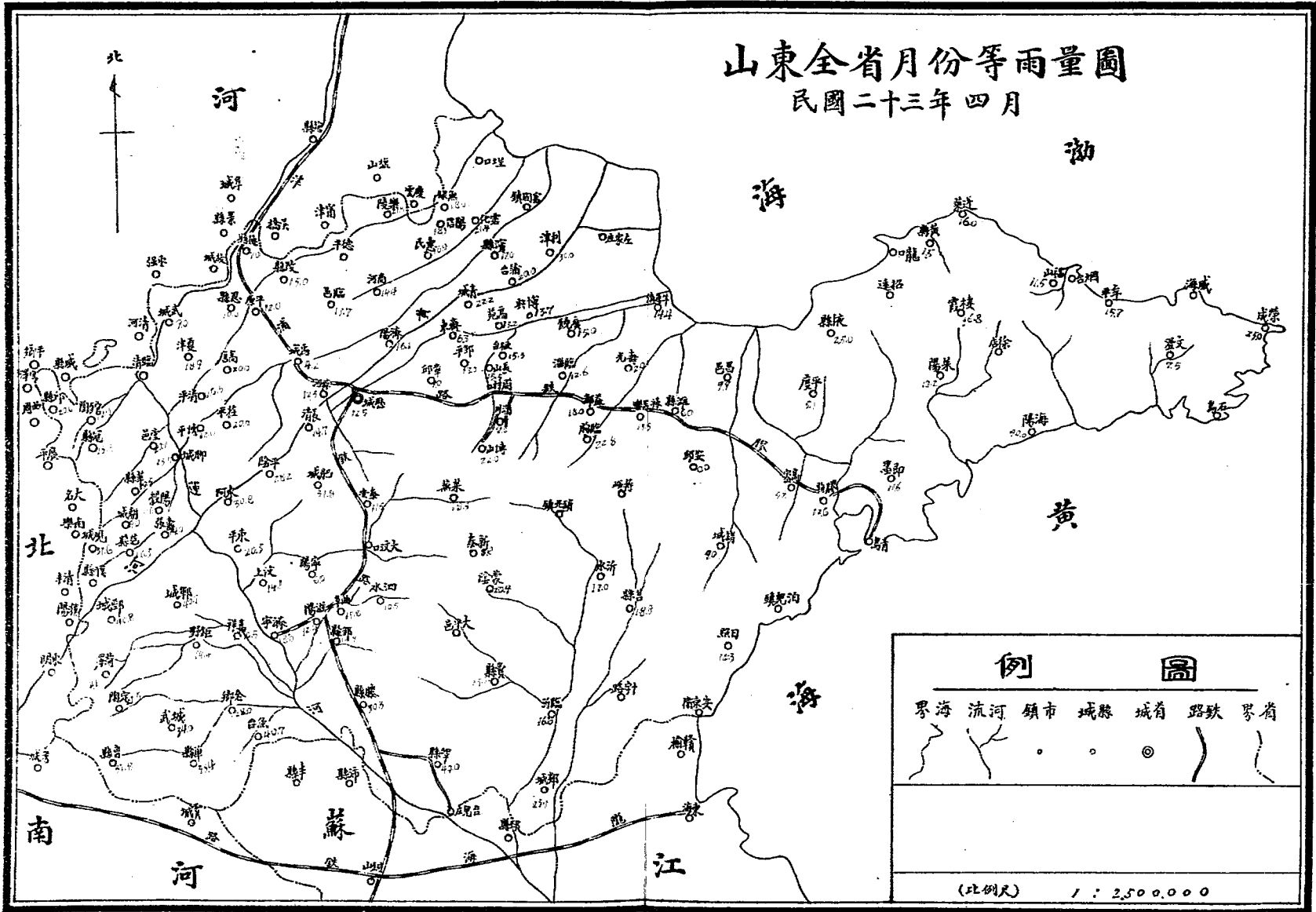
山東全省月份等雨量圖

民國二十三年二月



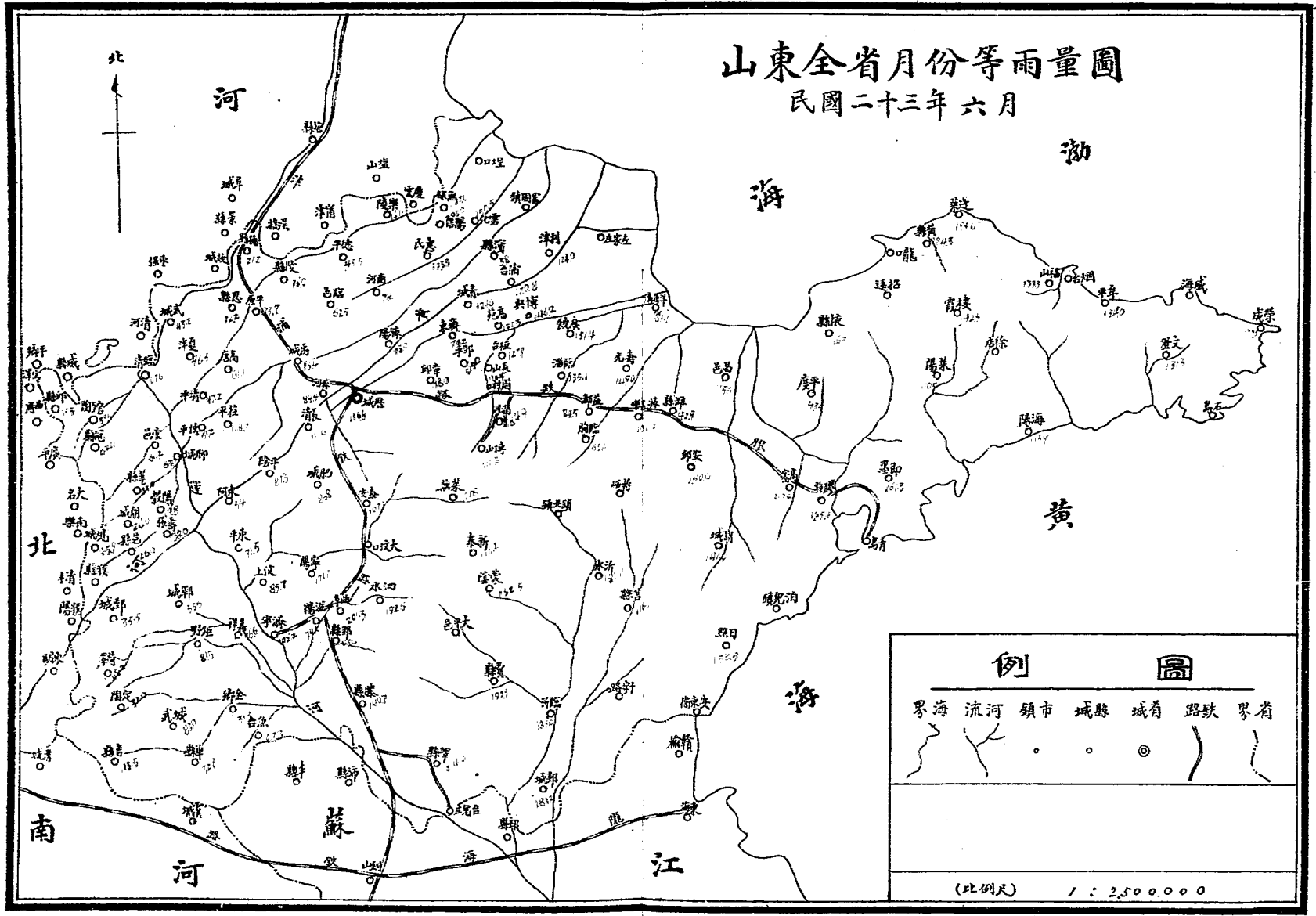
山東全省月份等雨量圖

民國二十三年四月



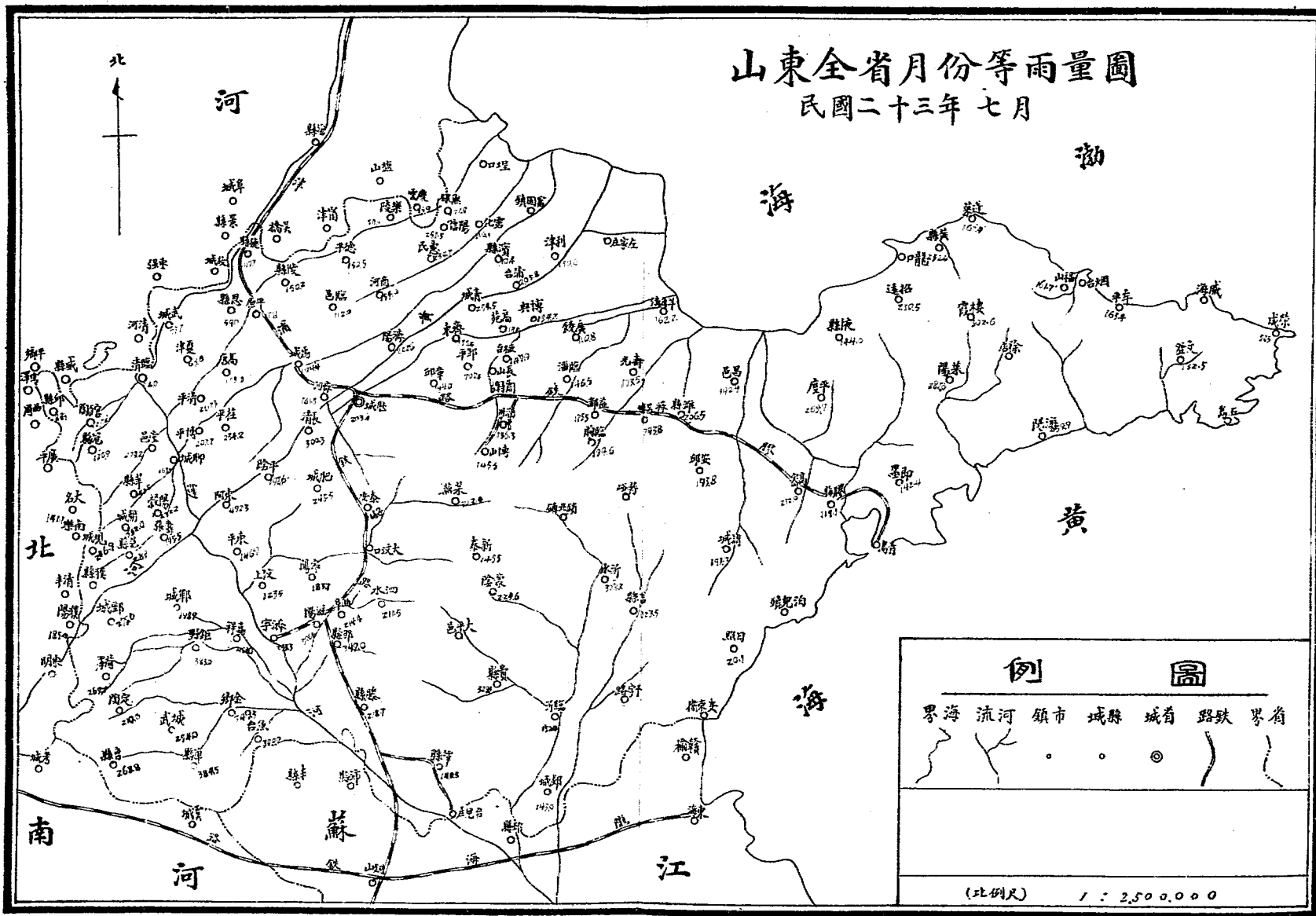
山東全省月份等雨量圖

民國二十三年六月



山東全省月份等雨量圖

民國二十三年七月



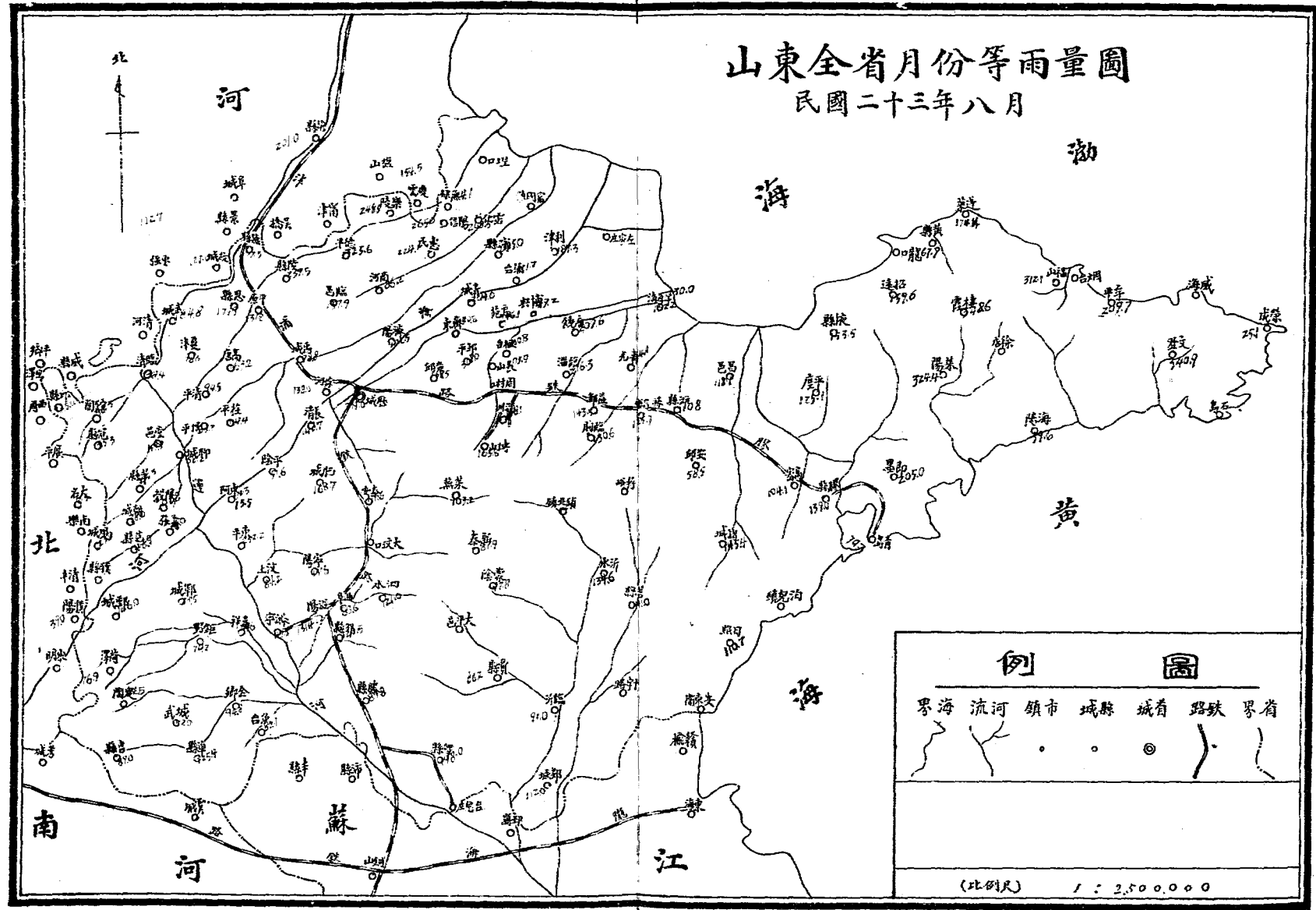
例 圖

海 河流 市鎮 縣城 省界

(比例尺) 1 : 2,500,000

山東全省月份等雨量圖

民國二十三年八月



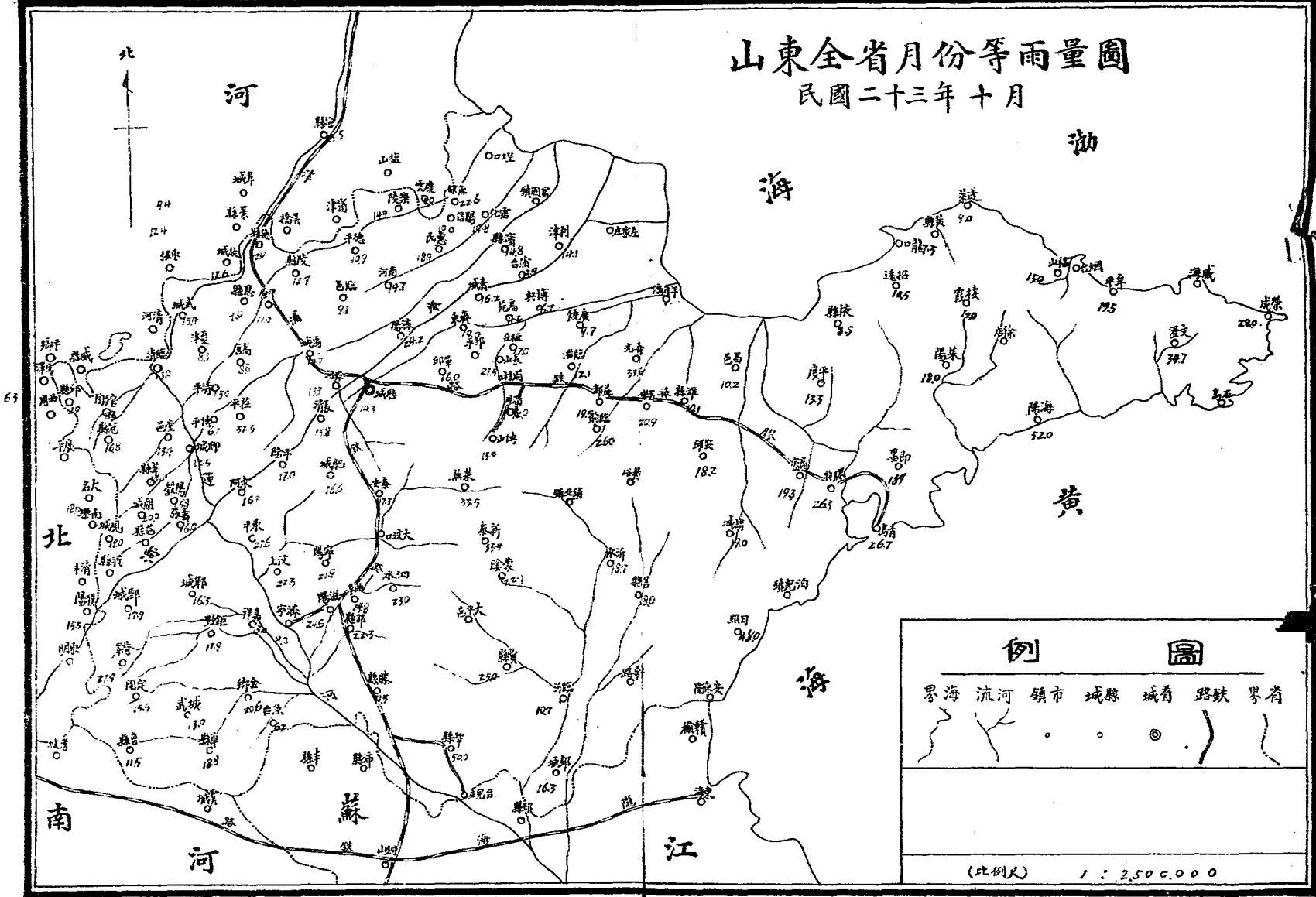
例圖

界海 流河 鎮市 城縣 城省 路鉄 界省

(比例尺) 1 : 2,500,000

山東全省月份等雨量圖

民國二十三年十月



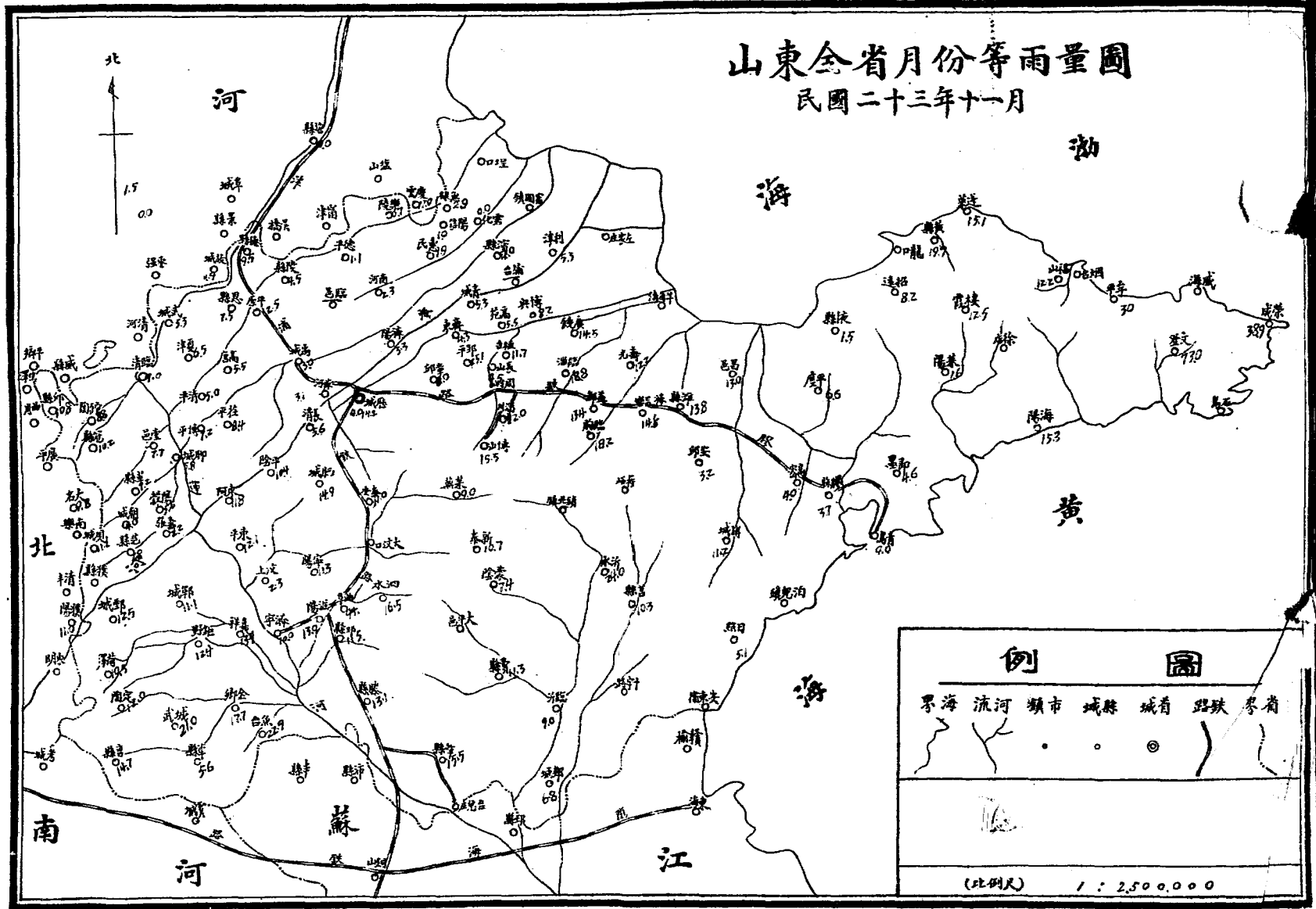
例 圖

界海 流河 鎮市 域縣 域省 路駛 界省

(比例尺) 1 : 2,500,000

山東全省月份等雨量圖

民國二十三年十一月



例 圖

界海 流河 類市 城縣 城首 點站 界省

(比例尺) 1 : 2,500,000

14

22775 f
(2)