

信濃川補修工事概要

總 說

信濃川は群馬、長野、新潟の3縣に跨り流域面積約 12,250 平方糎、流路延長幹支川を通じて約 3,850 糎に達する本邦有數の大河にして、上流長野縣に屬する幹川を千曲川と稱し左に犀川を合せ新潟縣に入りて名を信濃川と改め、洋々としそ蒲原平野を涵し新潟市に於て日本海に朝す。

本川は古來水害甚しく、特に其の下流部沿川の平野は低濕地にして洪水氾濫の慘害言語に絶するものあり、加之土砂の流出夥しくして河口新潟港は累年淤淺せられて已まず、水深の維持極めて困難なるものあり。此の故に本川改修工事は河口より約 55 糎の上流なる左岸新潟縣三島郡與板町右岸同縣南蒲原郡中之島村以下三島郡寺泊町海岸に至る延長約 10 糎の分水路(新信濃川)を開鑿し洪水を放流し、以て大河津上下流、幹支川の水害を輕減すると共に河口の埋塞を防止して新潟港を改良するを目的とし、明治 40 年度乃至昭和 2 年度、21 箇年繼續工事として總工事費約 23,539,730 圓(内開鑿工事費約 20,138,442 圓)を支出したり。

本川低水流量は新信濃川分流點三島郡大河津村地先に於て毎秒 160 立方米にして、計畫洪水量は明治 29 年 7 月の出水を基として毎秒 5,570 立方米と定め、信濃川本川及び新信濃川に於ける水位竝に水

量を調節せんがためには、新信濃川を横断し延長 727.3 米の堰堤を造り、本川を横断して延長 145.5 米の洗堰を造ると同時に之に隣接して總長 90.9 米、幅員 10.9 米の閘門を設けて舟運に便す。堰堤は平水を遮断して灌漑と舟運とのために必要なる水量を洗堰を通じて本川下流に流下せしむると共に、洪水時にはその一部を開放して計畫全洪水量を新信濃川に放流せしむるものにして、總長 727.3 米の内右岸寄 181.8 米を低水路としてベヤトラップ式自在堰を設け、左岸寄 545.5 米を高水敷として固定堰に造る。堰頂標高（參謀本部水準基面上）+12.250 米にして、之を信濃川（大河津）常水位と稱す。

新信濃川開鑿工事及び分流地點に於ける上記各種工事は大正10年度に於て略其の功を竣り、大正11年8月本川左岸の舊堤を爆破して新水路に通水して、爾來能く分水工事所期の目的を完うする事を得たりしが、昭和2年6月下旬突如として大河津自在堰第6—8號ピーヤ傾斜陥没し、次いで7月初旬第3—5號ピーヤ亦傾斜沈下を起して、ベヤトラップ扉の完全に操作し得るもの僅かに2徑間を剩すのみとなり全く水位調節の機能を失ふに至りし結果、信濃川全水量は分水路に流入して洗堰下流は全く通水断絶の厄に逢ひ、大河津下流の本川及び派川中之口川沿岸の灌漑と舟運とに障碍を及ぼすに至れり。時恰も農家の灌漑時期にして洗堰下流の通水は焦眉の急を訴へたるが故に、直ちに應急工事に着手し、先づ自在堰上流約 280 米の位置に分水路を横断して延長約 970 米の締切堤を作ると同時に西葦原郡島上村地先に於て延長約 730 米の低水路を浚渫して以て本川下流の

通水を計り、更に自在堰の残存せる部分を補強すると共に、その陥没せる部分は之を鋼矢板を以て締切る事とし、之等各種工事のために昭和2年7月以降11月迄の5箇月間に工事費約 861,784 圓を支出したり。

本補修工事は破壊せる自在堰及び之に聯關せる構造物の復舊及び補修を主とし、之に附隨して必要なる諸工事を施行せんがために昭和2年12月9日工事費豫算4,460,000圓（外に事務費 268,200 圓、附帶工事費管理者負擔額 502,000 圓）を以て昭和2年度乃至同5年度の4箇年繼續工事として之を起工したりしが、後國家財政の都合上施工年度を1箇年延長して昭和6年度迄とし、且つ工事費約 60,000 圓を減額して之を4,400,000 圓に改訂したるものとす。

計 畫

本工事は之を堰堤工事、床固工事及び附帶工事に3大別す。堰堤工事は補修工事中その首位を占むるものにして、舊自在堰に代りて新信濃川の水量を調節せんがためにその上流 100 米の位置に低水路を横断して可動堰を築造すると共に固定堰には充分なる補強工事を施し、兩者を連絡して新たに隔壁を築造す。

又分水路通水以來、特に自在堰陥没の結果下流低水路の洗掘せらるゝ事甚しく、毎秒 2,700 立方メートル程度の出水は高水敷に冠水せずして疏通し得る現状なるが故に、將來に於ける河底低下を防止すると共に、延いて新可動堰の安全を期する目的の下に、可動堰下流と新

信濃川河口附近とに堅牢なる床固工事を施し、その中間には構造簡易なる床留4箇所を設く。

附帯低水工事は洗堰より下流本川筋中之口川分派口に至る延長8軒の間に施行す。從來洗堰下流の本川は土砂の堆積甚しく累年河床上昇して通水量を減少し、灌漑と舟運とに困難を感じたりしが、自在堰陥没の結果流勢新信濃川に集中して洗堰下流は通水一時杜絶するに至れり。然るに洗堰下流の本川、派川西川及び中之口川は蒲原平野約26,000ヘクタールの灌漑を司る重要な用水幹線なるを以て、河状を整理して下流に通水を計るの急務なるを認めたるに依り、附帯工事として上記区間の低水工事を施行する事としたり。次に之等各種工事に互りて計畫の要點を略述す。

可動堰工 破壊陥没せる自在堰は更に之を補強修理の途なきが故にその上流100米の位置に新たに可動堰を造る。全長180米にして幅員3.5米の橋脚によりて之を10箇の徑間に分つ。水路幅員14.5米にして各水路に幅16米、高2.9米のストレーニ式鋼扉を備へ扉頂標高+12.25米とし水位の昇降に應じ電力又は人力を用ひて之を開閉せしめ、以て水位の調節に遺憾なからしむ。

基礎は幅員35米の上流端と下流端とを長夫々12米及び11米の鋼矢板を河底まで打込みて之を締切り、その尖端を夫々標高-2.85米及び-2.45米に達せしめて絶対に地下透水なからしめん事を期し、更に之に直交して橋臺及び橋脚毎に長14.5米の鋼矢板を尖端標高-1.0米まで打込みて隔壁とし、基礎混凝土施工後上部は之を切斷す。

蓋し本隔壁は之を工事中の締切壁に兼用すると共に將來基礎の一部に損傷を生じたる場合にも被害を一徑間に局限せんがためなり。基礎混凝土厚は敷均60糎、基礎版1.55米にして橋脚部は幅員5米の間を鐵骨混凝土構造、その他は全部鐵筋混凝土構造とし、且つ縦横に伸縮接合を設けて龜裂防止を計る。

堰閘は標高+9.35米にしてベツレーム會社製特種工形鋼を据付けたる上に幅500糎、厚30糎の戸當鑄鐵板を取付け、之を挟んでその上下流に幅夫々1.2米及び1.0米の花崗石を配列して堰閘を固め、上流側は厚60糎、下流側は厚80—35糎の上裝混凝土を施工して堰體を作る。

基礎杭は橋脚部及び橋臺の一部に長13米、末口24糎、水路部及び橋臺の殘部に長7米、末口18糎の松丸太を使用し、右岸堤保護のためには橋臺を堤脚線より9米突出せしめ、且つ基礎締切鋼矢板は上下流兩列とも之を延長して右岸堤天端に達せしむ。

橋脚混凝土にはその一部に鐵骨を挿入して之を補強し、橋臺は鐵筋混凝土構造にして、併せて充分の耐震力を有せしめ、基礎混凝土下の水の浮力を測定し、同時に土砂の状態を檢討せんがためには橋臺及び各橋脚毎に4箇所の地下水測定管を裝置し、堰堤の監視及び維持修理に便せんがためには可動堰の全長に互りて有效幅員2.5米の鐵骨、鐵筋混凝土桁橋を架す。

鋼扉開閉のためには橋臺及び各橋脚上に鋼構脚を建て之に突桁式構桁を架して構脚橋とす。蓋し溫度變化による影響を輕減せんがた

めなり。鋼扉は總重量約 23 吨にしてその兩側に重量約 18 吨の鐵骨
混凝土造對重 2 個を附して之をエンドレス式複線鋼索を以て上記構
脚橋に吊し、各徑間毎に 10 馬力電働機直結捲揚機 1 臺を備へ、右岸
堤防上運轉機械室内にはディーゼル機關直結 45 馬力發電機を据付
け、遠方制禦装置により水位の變動に應じて同機械室内にありて鋼
扉の開閉をなさしむ。鋼扉昇降速度毎分 1 米にして最大昇降高 7.5
米なり。別に橋臺の一部に量水井を設け電氣送信器によりて可動堰
上流の水位を運轉機械室内に自記せしめ、以て鋼扉開閉による水位
調節の的確を期するものとす。

堰堤上流は幅員 20 米の區間に互りて下層に粘土褥及び粗朶沈床、
土層に 75 糎立方重量 1 吨の混凝土方塊を列べたる間に割石を填充
して床固とし、下流は幅員 10 米厚 90 糎の混凝土水叩を設け、その
下流端には長 6 米の鋼矢板を打込みて天端を水叩混凝土上装面より
高むる事 75 糎とし之より上流に水深 75 糎の水褥を作り、以て可動
堰下流の流勢減殺に努む。水叩混凝土下流舊自在堰に至る平均距離
50 米の區間は下層に粘土褥及び粗朶沈床を施工して耐水層を作り、
上層には 75 糎立方混凝土異型方塊を列べたる間隙に割石混凝土を
填充し、以て流勢減殺と洗掘防止とを計る。

固定堰工 新信濃川通水以來、固定堰溢流水のために下流高水敷
の洗掘せらるゝ事甚しく、且つ河床低下の結果として溢流水はその
儘高水敷を流下する事なく之を斷崖に削刻して斜めに低水路に流入
し、既設水叩捨石、胸壁混凝土、鐵筋混凝土沈床の崩壞流失漸くに

して甚しきを加へたるが故に之が補強改造を策し、總長を 572 米と
して左岸寄 370 米は現堰を利用して之を補強し、右岸寄 202 米は之
と新可動堰左端とを斜めに連絡して新たに築造する計畫を樹てたり
しが、後設計を變更して全長約 522 米に互り全部現堰を補強する事
に改めたり。

即ち堰堤下流法先の杭柵は腐朽の兆あるを以てその頂部を切斷
し、此の線に沿ひて長 5 米の鋼矢板を打込みて滲透水による土砂の
移動を防止すると共に、下流水叩に於ける捨石の流失せしものは之
を補給して切込砂利及び混凝土を以て目潰を施し、胸壁混凝土及び
鐵筋混凝土沈床の崩壞せしものは之を修理復舊する事としたれど
も、自在堰陥没以來固定堰の溢流愈頻繁にして下流高水敷の洗掘益
甚だしく如上の修理工を以てしては將來に於ける固定堰の安全を保
障するに足らざるが故に、既設鐵筋混凝土沈床より下流に向つて幅
員 38.5 米、勾配約 12% 張石及び鐵線籠工による水叩を補足して固
定堰總幅を 69 米に増大す。

又低水路洗掘の結果異常なる出水に非ざる限り高水敷に冠水する
事なき現状なるを以て、固定堰右端より扇形に低水路に向つて導水
路を作り、溢流水は五千石床留工より上流の區間に於て低水路に注
入せしむる事とし、此の導水路は別に人工を以て掘鑿せずと雖も將
來低水敷と同一深度に洗掘せらるゝ虞あるが故に堰堤並に堤防の維
持に留意し、堰堤下流端を補強するがためには水叩補足部末端に長
10 米鋼矢板上端標高 +7.0 米に打込み、堰堤接續の左岸堤防は護

岸法先の杭柵に沿ひて長10米鋼矢板を打込みて之を保護し、導水路左岸高水敷の水蝕崩壊を防止せんがためには之に杭柵工、鐵網混凝土工及び柳枝工による護岸工事を施行す。

堰堤直下の洗掘を防止せんがためには初め上記長10米鋼矢板の下流に沈床を施工する計畫なりしも、固定堰溢流時には下流水位上昇の結果、水褥作用によりて洗掘を防止し得る事を確め得たるが故に沈床工を省略したり。補足水叩法長約38.8米の内上流部26.8米は張石工、下流部12.0米は鐵線籠工にして張石の脱離流失に際し損傷を一局部に限定せんがために縦には約8米間隔、横には50米間隔に鐵線籠を配列し之に割石及び混凝土を填充して床留とす。張石には硬質割石を用ひ、切込砂利、砂及び混凝土を以て目潰を行ひ、下流部鐵線籠には玉石を填充したる表面に混凝土を被覆す。

隔壁工 固定堰工事設計變更の結果、可動堰左端と固定堰右端とは100米の間隔を生じたるを以て、此の間を連絡して堰堤の一部分を構成せしむると共に、可動、固定の堰堤兩部分に於ける水流を分截し、兼ねて魚梯一方の側壁を掩護するの必要上、低水路肩に沿ひて延長260米、幅4米の隔壁を造る。構造は長6—12米の鋼矢板を2列に打込み割石、土丹岩、砂利及び砂を以て中埋とし、天端は厚60糎を限つて混凝土及び張石混凝土を以て被覆す。

隔壁天端の標高は可動堰より上流70米の區間は低水護岸に兼用するが故に之を+10.95米として長6米の鋼矢板を打込み、可動堰より第一床固堰頂附近に至る延長124.8米の區間を+12.50米とし

て長9米及び11米の鋼矢板を使用し、最下流延長65.2米の部分は+11.83米より+9.15米まで67糎づつ4段に低下せしめ、此の部分は曩に異常なる洗掘を蒙りたる箇所なるが故に長12米の鋼矢板を打込む。隔壁背面の洗掘を防止するためには可動堰より固定堰に至る100米の區間に幅員6米の單床を施工したる上に約25%勾配に玉石を積上げて裏埋工とす。

又固定堰右端に設けられたる魚梯は下流河床低下の結果としてその用を爲さざるに至りしを以て、下流彎曲部延長23米を破砕除却したる上、新たに50.55米を補足延長して入口底面の標高を+6.50米に低下せしめ、最湯水時と雖も魚族の遡上に支障なからしむ。鐵筋混凝土構造にして勾配4%内法幅員3.3米、下流端は之を4米に擴大す。

第一床固工 舊自在堰基礎を補強改造して堰頂標高+10.0米の床固を造り、河床の低下を防止すると共に新可動堰に對する副堰堤の作用をなさしむるものにして、舊自在堰の鋼扉、ピーヤ、鐵塔の類は之を除却し、殘存せる基礎混凝土下の空洞には唧筒を用ひて砂詰を行ひ、混凝土の破壊陥没して河底の洗掘せられたる部分は鐵線籠及び捨石を以て填充し、切込砂利を以て充分に目潰を施せる上に混凝土を被覆し、下流の洗掘部は下層に粗朶沈床、上層に木工沈床、混凝土方塊、捨石を用ひて幅員60米の區間を12%の勾配に固め、以て下流水叩の補足とす。新可動堰鋼扉より第一床固下流端に至る總幅員約191米に達し、之を可動堰に對する連続的水叩と見做し得るものとす。

第二床固工 新信濃川流路の一般的地質は細砂又は粘土にして流水のために容易に浸蝕洗掘せらるれども、その終端三島郡寺泊町地先の山間部は土丹岩の露出せるあり、辛うじて水蝕に耐へつゝあるの現状なるを以て、一は此の岩盤を保護すると共に他は上流河床の低下を防止せんがために堰高4米の混凝土堰堤を造る。徑間180米、拱矢20米、堰長約185米の圓弧形に造り、堰頂標高は低水路部に於て+5.0米、高水敷部に於て+6.0米とし、下流面は勾配50%に仕上ぐ。

堰堤箇所土丹岩は軟質にして風化、水蝕の危険あるが故に堰堤下流水叩85米の區間は岩盤を切均したる上を混凝土を以て被覆し、その末端は最大深度-4.0米まで岩盤内に捲込み、以て下流岩盤の水蝕せられたる場合にも混凝土水叩の崩壊を防止するの用意とす。

堰堤流下水の水勢減殺のためには水叩混凝土の表面に割石を植込みたる外、水叩上流端と下流端には高1-2米、斷面75°角、鐵骨混凝土造バツフル、ピーヤ2列宛を配列し、魚族の遡上を助くるためには、幅員3.8米、勾配8%の魚梯を築造す。

床留工 上記兩床固と相俟つて新信濃川河床の低下を防止せんがために、府縣道大河津橋上流約350米の位置に五千石床留工、同橋下流に大河津床留工、越後線鐵道橋下流900米の位置に新長床留工、府縣道渡部橋下流に石港床留工を施行す。粗朶沈床、木工沈床、鐵線籠、混凝土方塊及び捨石工法により主として土砂掩留の用に供す。堰頂標高及び相互間隔次の如し。

堰堤又は床留	堰頂標高(米)	可動堰下流(米)	間隔(米)
可動堰	+12.250	0	100
第一床固	+10.000	100	600
五千石床留	+6.900	700	350
大河津床留	+6.300	1,050	1,750
新長床留	+6.000	2,800	2,900
石港床留	+5.500	5,700	2,150
第二床固	+5.000	7,850	

附帶工事 低水工事の目的は洗堰下流に於て流水の幅員を制限し、その流速を利用して自然的に土砂を洗掃せしめ以て航路を維持すると共に灌漑用水に不足を訴へざらしむるにあり。洗堰より中之口川分派口に至る延長8軒の區間に互り、敷幅上流部に於て80米、下流部に於て100米の水路を平均勾配1/3,000に浚渫し、兩岸には水勿兼用の護岸及び制水を施工するものにして、護岸、制水とも、粗朶沈床、同單床、鐵線猪之子枠、包柴籠、杭柵、石堤等の諸工を採用す。

外に用水樋管補足工事1箇所あり。

前者は管理者新潟縣、補助率1/2、後者は管理者信濃川分水北部普通水利組合(蒲原用水)、補助率2/3にして共に當所の直接施工とす。

施 工

本工事は昭和2年12月9日の創業にして、同年度内は殆んど準備

作業に忙殺せられ、3年度に於て各種の準備略整ひ施工漸くにして其の緒に就く事を得たりと雖も、早春より初夏に互る長期の融雪出水、夏期及び秋期に於ける洪水並に冬期に於ける風雪は工事施行を遅延せしむる事尠からず、加ふるに昭和3年9月15日舊自在堰右岸堰臺に接する上下流石張護岸突如として陥没し、濁流右岸堤を決潰せんとするに逢ひて徹宵防禦工事に努め、漸くにして災厄を未然に防止する事を得たりしが、殘存自在堰の危険なる一日も之に信賴する事能はざるを認めたるが故に、急遽自在堰應急補強工事を起し、補修工事期間中の出水に備ふるために曩に自在堰應急工事に於て鋼矢板を以て締切りたる左岸寄4徑間上流を角落式假堰に改造する事としたり。

凡そ此等の情勢は補修本工事の進捗に障害を與ふる事甚大なるものありしも、4年度に入りては概して順調なる天候に恵まれ、夏期に著しき出水なく、冬期に降雪少くして工程順に進捗し、特に昭和4年11月冬期の濁水を利用して可動堰右半部に假締切を施し、更に同5年2月同左半部を締切り、以後可動堰工事を全く陸上作業に移してより施工の敏速確實と工費の低廉とを招來する事を得て、漸くにして工事竣成の曙光を望むに至れり。

然るに昭和5年8月信濃川の大出水に遭ひて洪水放流のため已むなく可動堰假締切の一部を撤去したると、第二床固左半部假締切の破壊流失を見たる外全工事に互りて幾多の災害を蒙り、工程一頓挫を來したりしも同年11月再び假締切堤を復舊して鋭意施工の進捗に

努めたる結果、堰堤及び床固兩工事とも豫定の如く昭和5年度末を以て略其の功を竣り、昭和6年4月22日を以て新可動堰に通水する事を得たり。此等各種工事に就て施工の概況を摘記すれば次の如し。

可動堰工 可動堰本體は昭和3年6月の起工にして直ちに基礎工事に着手し、同年8月以降同5年4月に至るまで水中浚渫、陸上掘鑿を合して總土量 134,897 立方メートルの基礎掘鑿を行ひ、基礎締切鋼矢板は上流部ラルセン式長 12 米、下流部テル、ルージュ式長 11 米、隔壁部ラルセン式長 14.5 米を合して合計延長 805 米、基礎杭は長 13 米、末口 24 種米松丸太 607 本、長 7 米、末口 18 種松丸太 1,263 本、合計 1,870 本を専ら水中作業によりて打込み、昭和5年4月之を竣功したり。基礎杭の打込を竣りたる部分より基礎混泥土の施工を開始し、昭和4年12月以降同5年6月までに床固砂利 2,263 立方メートルを敷込みたる上に敷均混泥土厚 60 種、3,820 立方メートル、基礎版厚 1.55 米、10,227 立方メートルを施工してその功を竣りたりしが5年2月以降上部混泥土の施工に着手し、先づ堰閘用特種工形鋼及び戸當鑄鐵板を取付け、之を挾んで花崗石切石 1,160 箇を据付けて堰閘を固めたる上、堰體混泥土 2,948 立方メートルを竣功し、橋臺混泥土 437 立方メートル、橋脚混泥土 3,420 立方メートルの内標高 +12.75 米迄の施工を竣りて、戸袋金物の取付及び鋼扉の建込を開始したりしが、昭和5年8月の出水に假締切を撤去するの已むなきに至りて鋼扉4枚は全く沈澱土砂に埋没したり。8月以降橋脚橋の架設を開始し、同年11月假締切を復舊すると同時に鋼扉の建込及び橋脚並に橋臺混泥土の施工を繼續

し、構脚橋上に鋼扉開閉機を据付け、遠方制御装置及び発電設備を整へ、可動堰全長に亘る鉄骨鉄筋混凝土造桁橋の架設を竣りて、昭和6年4月22日假締切堤を除却すると同時に新可動堰に通水したり。

可動堰上流床固は昭和3年5月の起工にして、總土量18,673立方メートルを浚渫又は掘鑿し、その一部は河底の深掘箇所埋戻して粘土褥4,132平方メートルを完成したる上に粗朶沈床4,132平方メートルを沈設し、上層には重量1噸の混凝土方塊2,677箇を列べたる間隙に割石1,800立方メートルを填充し、基礎締切上流部鋼矢板に接する方塊3列を限りて目潰混凝土186立方メートルを施工して昭和5年12月之を竣功せり。

可動堰下流水叩は昭和2年12月より工事に着手し先づ舊自在堰に接する下流部平均幅約50メートルの區間に粗朶沈床9,245平方メートルを沈設したる後、混凝土水叩下流端に長6米、ランサム式鋼矢板延長199メートルを打込み、可動堰假締切の完成を待つて幅員10米、厚90釐の水叩混凝土1,890平方メートルを施工すると同時に、上記粗朶沈床上に重量1噸の混凝土異型方塊5,739箇を列べたる間隙に割石及び玉石3,031立方メートル、目潰混凝土1,299立方メートルを填充して方塊張8,264平方メートルを竣功し、右岸護岸の間知石張588平方メートルを修理して昭和6年3月之が竣功を見たり。

固定堰工 固定堰補強工事は昭和3年5月の起工にして水叩修理、同補足及び高水護岸の諸工事を併せ進め、間斷なき堰堤溢流に苦しめられつゝ、全長522メートルに亘りて現堰を補強すると同時に、之に接續する左岸護岸に修理を加へ導水路左岸に高水護岸を新設して、昭和

6年4月その功を竣れり。

水叩修理は昭和3年5月より着手して堰堤下流法先にランサム式長5米鋼矢板延長532メートルを打込みたる上に被覆混凝土134立方メートルを冠し、堰堤上流法先は右端、魚梯呑口附近に限りラルセン式長5米鋼矢板延長29メートルを打込み、在來水叩に割石1,973立方メートルを補足して面積4,622平方メートルの修理を完成したり。

水叩補足部幅員38.5メートルの區間は土量29,883立方メートルの掘鑿を行ふと同時にその末端にテル、ルージュ式長10米鋼矢板延長500メートルを打込みて之を床留杭に緊碇し、捨石留として割石混凝土を填充せる鐵線籠を以て縦4列、横40行、延長2,344メートルの床留を設け、之に長4—7米、末口15釐松丸太1,291本を打込みて留杭とす。第4列床留より上流の區間は捨石22,790立方メートルを投入したる表面を硬質の割石を以て面積11,262平方メートルを張立て、砂利及び砂を以て空隙を填充したる上、更に863立方メートルの目潰混凝土を施工し、同下流の區間は鐵線籠1,201本を玉石詰として並列したる面積5,412平方メートルの表面に厚14釐の混凝土754立方メートルを被覆したり。

高水護岸工にありては堰堤接續の左岸堤防堤脚にテル、ルージュ式長10米鋼矢板を打込みたる前面に固定堰水叩補足部と同一の工法を以て玉石張454平方メートルを施工し、之より五千石床留に向つて斜めに開く導水路左岸の限界には柳枝工25,000平方メートルを施工して高水敷を固め、特にその上下流兩端はラルセン式長4—5米鋼矢板延長170米、長4.5—7米、末口15釐松丸太319本を用ひて計延長

264 米の杭柵工を設けたる上部法面には鐵網混凝土護岸 1,079 平方
米を施工し昭和 6 年 4 月工事の竣功を見たり。

隔壁工 可動堰と固定堰とを連絡する隔壁は昭和 4 年 5 月の起工
にしてランサム式長 6 米、テル、ルージュ式長 9 米及び 11 米、ラ
ルセン式長 12 米の各種鋼矢板計延長 512 米の内、可動堰上下流に
亘る延長 100 米は可動堰假締切に利用するために最初に水中作業に
よつて打込み、その他は全部陸上打込とす。左右兩列の鋼矢板は溝
形鋼腹起と繫釘とを以て連絡し、割石、土丹岩、砂利その他の中埋
1,775 立方米を施工したる上に厚 30 糎の混凝土 294 立方米を被覆
し、その表面には練積石張 1,616 平方米を施工したり。隔壁左側の
裏埋工は粗朶單床 907 平方米を施工したる上に長 3—4.5 米松丸太
600 本を打込みて留杭とし、その間に玉石 595 立方米を張詰めて勾
配約 25% に仕上ぐ。

既設魚梯は延長 65 米の内下流彎曲部 23 米を除却して新たに
50.55 米を補足し、全長 92.55 米に仕上ぐるものにして鐵筋混凝土
367 立方米を施工し昭和 6 年 3 月その竣功を見たり。

第一床固工 昭和 2 年 12 月の起工にして補修工事期間中殘存せる
自在堰を以て水位の調節を計るべき必要ありしが故に、陥没破壊せ
る混凝土水叩の補強修理に全力を盡したりしが、昭和 3 年 9 月 15 日
右岸堰臺に接する石張護岸陥没して堰臺裏に透水を生じ、殘存自在
堰基礎の補強は一日も忽かせにすべからざるを認め得たるを以て、
破壊せる自在堰左半部の基礎及び水叩補強を速成してその上流に 16

聯の角落式假堰を築造し、以て工事期間中の出水に備へたり。

舊自在堰鋼扉及び鐵塔の類は左半部は昭和 2 年 12 月以降直ちに除
却し、右半部は可動堰假締切完成後現状の儘之を拂下けて除却せし
め、ピーヤは爆破によりて之を破碎し昭和 5 年 12 月舊堰の除却を竣
る。應急工事に於て破壊せる自在堰左半部を締切りたる鋼矢板は上
記角落式假堰竣功後 5 年 12 月迄に打込延長 15 米、切斷延長 245 米、
引拔延長 204 米、計 464 米を整理し、舊自在堰上流水叩は昭和 3 年
12 月より 6 年 4 月迄に場所詰混凝土を被覆して面積 5,074 平方
米の修理を竣り、同下流水叩は昭和 2 年 12 月以降 5 年 9 月迄に捨石
8,119 立方米を下埋とし、鐵線籠 1,420 本を敷列したる上に厚 30—40 糎
の混凝土を被覆して面積 3,402 平方米を修理したり。

水叩下流の深掘部は幅員 60 米の區間を石堤とし、捨石 21,300 立
方米、鐵線籠 802 本、木工沈床 3,350 平方米、混凝土方塊 570 個を用
ひて下流水叩を補足し、その末端には粗朶沈床 3,844 平方米を沈設
して捨石留とす。

五千石床留工 昭和 2 年 12 月の着手にして上流に木工沈床 720 平
方米、下流に粗朶沈床及び同單床 2,490 平方米を沈設したる上に鐵
線籠 1,535 本、捨石 3,544 立方米を施工し、鐵線籠及び沈床を貫き
て長 3.6—4.5 米末口 9—12 糎松丸太 610 本を打込み、敷幅約 38 米、
頂高 +6.30 米に仕上げて昭和 3 年 9 月竣功を告げたりしが、洪水の
溢流によりて捨石の流失、鐵線籠の移動その他の損傷を蒙りたるが
故に、昭和 5 年 12 月之が補強工事を起し、冬期の濁水に乗じて留杭

として長 1.8—2.4 米松丸太 1,080 本を打込み、床留全面積 5,846 平方米に亙りて混凝土 1,310 立方メートルを被覆すると同時に頂高を +6.9 米に高め、昭和 6 年 3 月工事の竣功を見たり。

大河津床留工 昭和 6 年 4 月の着手にして既設五千石床留の落差を軽減してその維持を容易ならしめんがために、曩に新潟縣に於て施工したる大河津橋々脚根固沈床を基礎としてその上に粗朶沈床 1,000 平方米、捨石 1,854 立方メートルを補充し、表面には重量 0.5 吨の混凝土方塊 1,218 箇を並列してその間隙に割石を詰め、延長 103 米、天端幅員 11 米、同標高 +6.30 米、上下流 12.5% 勾配に仕上ぐ。

新長床留工 昭和 6 年 5 月の起工に係り、延長 170 米の内右岸寄 95 米の深掘部は土丹岩及び掘鑿土砂 2,500 立方メートルを埋戻したる上に粗朶沈床 4,620 平方米、木工沈床 684 平方米、捨石 1,315 立方メートルを施工し、表面には重量 0.5 吨の混凝土方塊 1,267 箇を列べたる間隙に割石を填充して數幅 42 米、天端幅 13 米、同標高 +6.0 米、上下流とも 12.5% 勾配に仕上ぐ。右岸寄 75 米は原低水敷にして幅 13 米の粗朶單床を施工したる表面を割石張とし、左右兩岸には法面 50% 勾配の石張護岸を設く。

石港床留工 昭和 3 年 7 月の着手にして曩に信濃川改修費を以て渡部橋下流に施工したる床留を補修するを以て目的とし、既設木工沈床の左右兩端深掘部を割石及び土丹岩を以て埋戻したる上に同一幅員の沈床 1,795 平方米を増設し、在來沈床の一部に改造修理を加ふると同時に、上流には捨石、下流には鐵線籠及び捨石を施工し、

割石及び土丹岩計 6,347 立方メートル、鐵線籠 335 本を使用して昭和 4 年 3 月工事の竣功を告げたりしが、昭和 5 年 8 月の大洪水後、床留上流部へ斷面増補の必要を認め、幅 14 米の粗朶單床 1,540 平方米を沈設すると同時に、上層に重量 0.4 吨の混凝土方塊 1,164 箇を列べ、その間隙には割石を填充して 5% 勾配に固むる事とし、昭和 6 年 5 月之が補強工に着手したり。

第二床固工 昭和 3 年 9 月の起工に係り、直ちに右岸高水敷部の岩盤掘鑿及び水叩混凝土の施工に着手し、同年 11 年冬期の湯水を利用して右岸假締切を築造し、鐵線籠、捨石、粘土及び土丹岩を填充したる粹締切等を以て右岸寄 100 米を締切り、先づ堰堤右半部の施工を進めたりしに、昭和 4 年 5 月雪解出水のために締切粹の一部を流失して工事を中斷せらるゝに遭ひたりしも、6 月以降假締切の復舊に全力を盡すと同時に、晝夜兼行の努力を以て堰體及び水叩の混凝土工事を進め、4 年度中に全く堰堤右半部を竣功したり。

左岸假締切は右岸と略同一の工法を以て昭和 4 年 12 月その築設に着手し、同 5 年 5 月以降堰堤左半部の施工に努めたりしが、同年 8 月稀有の出水に遭ひて假締切粹の殆んど全部を流失して再度施工の頓挫を來したりと雖も、減水後直ちに締切を復舊して施工を繼續し、昭和 6 年 3 月全く堰堤左半部の施工を竣りて、徑間 180 米、全長 185 米の混凝土拱堰を完成したり。

昭和 4 年 3 月基礎掘鑿に着手してより同 6 年 3 月竣功に至る迄に岩盤 19,672 立方メートルを掘鑿し、堰體混凝土 6,815 立方メートル、水叩面積

13,094 平方米、その下流岩盤に被覆したる捨混凝土面積 2,528 平方米を合して水叩混凝土 11,729 立方メートルを施工し、堰堤左岸寄には延長 101 米の魚梯を築造して鐵筋混凝土 293 立方メートルを施工し、堰堤左右兩岸は土丹岩の水蝕と風化とを防止するため右岸は 537 平方米、左岸は 461 平方米を鐵筋混凝土を以て被覆して護岸工としたり。

大川津掘鑿工 昭和 6 年 5 月着手。新信濃川通水以來固定堰上流には寄洲を生じ、漸次増大して茅萱、楊柳繁茂し益々土砂の掩留沈澱を助長すると同時に、固定堰の溢流を分截して堰堤維持上悪影響を與ふるものあるを以て、標高 +11.0 米以上の土砂 39,000 立方メートルを掘鑿して之を固定堰下流に投棄す。

五千石掘鑿工 昭和 6 年 2 月着手。大河津橋及び越後線鐵道橋間に於て、低水路幅員狹小にして河床の洗掘を助成すると同時に流路右岸に彎曲して漸次高水敷を缺潰する虞ある部分を直線狀に開鑿補正せんがために、土砂 35,000 立方メートルを掘鑿して之を附近低水路中の深潭に投入す。

渡部掘鑿工 昭和 6 年 3 月着手。第二床固の上流約 400 米、信濃川改修工事末期に於ける第三回地氾土量の一部右岸高水敷上に殘留して洪水の快疏を妨ぐるものあるが故に土量 28,900 立方メートルを掘鑿して一部は新長その他の床留に利用し、一部は堰堤下流に投棄す。更にその上流約 500 米の位置に於て曩に地氾箇所を再掘鑿して右岸山地に山積せるため地盤の陥没を起し、附近堤防の沈下孕出を招來せるを以て該土砂の内 27,800 立方メートルを掘鑿除却す。

五千石築堤工 昭和 6 年 2 月着手。新信濃川右岸堤防中洗堰左端より第一床固下流に至る延長 412 米の區間、築堤の増補を行ひ天端幅 6 米、兩法 1 割 5 に仕上ぐると同時に其の區間に於ける在來堤防沈下部分 4,750 平方メートルの地均を施工す。増補築堤天端は可動堰より上流 250 米を標高 +17.10 米とし、それより下流は 1/150 の下り勾配を以て在來堤防に取付けたり。6 月竣功。

五千石護岸工 昭和 5 年 12 月起工。舊自在堰下流 125 米の區間は右岸堤脚にランサム式長 6—7 米根固鋼矢板を打込みて高水護岸を補強したりしが、之より下流大河津橋に至る延長 780 米の低水護岸は根杭概ね傾倒流失し、張石散逸して殆んど原形を止むるものなきが故に、新たに標高 +6.0 米に杭柵を設け、之より標高 +10.0 米まで法面 2 割の石張を施工す。

採石工事 補修工事施行上、供給の敏速、價格の低廉とを兼ねて當業者を牽制する目的を以て割石、土丹岩、玉石及び砂利の直營採取を施工したり。割石は三島郡寺泊町字野積海岸及び彌彦山腹に於て採取し、瓦斯倫機關車、架空索道、重油機關車、蒸汽機關車を用ひて各工事場に運搬配給し、土丹岩は第三回地氾箇所附近に於て採取して同じく蒸汽機關車を以て運搬し、玉石は信濃川上流長岡市、小千谷町間に於て採取したるものを長岡より大河津まで發動機附運搬船を以て運搬し、砂利は長岡市地先の信濃川に於て採取して同じく發動機附運搬船を以て大河津に運搬したるものにして、總採取量割石 84,483 立方メートル、土丹岩 20,357 立方メートル、玉石 7,860 立方メートル、砂

利 41,781 立方メートルに達せり。

材料運搬 越後線地藏堂驛に到着する各種材料を當所専用線により、重油機關車、蒸汽機關車を用ひて各工事場に運搬せるものにして、粗朶 17,000 噸、ヒメント 12,700 噸、玉石 6,200 噸、割石 5,300 噸、松丸太 2,800 噸その他を合して索引貨車數約 5,000 輛、同噸數約 65,000 噸を運搬したり。

附帯工事 洗堰下流、本川筋中之口川分派口に至る延長 8 軒の區間に互る低水工事は、熊之森、笈ヶ島及び横田の機械浚渫工、中之島、笈ヶ島、熊之森、小池及び道金の 5 護岸工、中之島、熊之森、西野、尾崎及び今井の 5 制水工、之に導流堤及び閘門突堤工を加へたる 15 工事に分れ、外に蒲原用水樋管補足工を施工す。

機械浚渫工にありては昭和 3 年 2 月以降、電動唧筒式及びバケツト式浚渫船各 2 隻を以て笈ヶ島、熊之森及び横田地先の低水路中、淤淺最も甚しき區間を順次上流より浚渫して航路を改善し、土量 873,428 立方メートルを處理したり。内 622,490 立方メートルは唧筒式浚渫によるものにして直接附近低濕地、其他新設護岸裏に排砂し、殘餘の 250,938 立方メートルは人力船運搬によりて投棄したり。

護岸及び制水工中、護岸工は水刳を兼用し、水路を整理して亂流を防止し、浚渫と相俟つて灌漑竝に通船上必要なる水深を保持せしめ、制水工は護岸の間よりする逸水を阻止して土砂の沈澱を助成せんがために、昭和 3 年 2 月以降左岸に於ては笈ヶ島、熊之森、小池及び道金地先に、右岸に於ては中之島、西野、熊之森、尾崎及び今

井地先に、河狀に應じて適宜、粗朶沈床、鐵線猪之子等を主體として護岸延長 8,476 米、制水延長 6,495 米を完成して、粗朶沈床 73,981 平方メートル、鐵線猪之子 6,068 組、包柴籠及び柳蛇籠延長 19,790 米、鐵線籠及び鐵線杭柵同 2,985 米、捨石 11,096 立方メートルを施工したり。

導流堤は補修工事期間中洗堰下流の信濃川本川に必要な灌漑用水を送るがために、既設應急工事第一假縮切を利用して昭和 3 年 2 月以降延長約 469 米に互りて粗朶沈床 3,086 平方メートル、鐵線籠 893 本を用ひて之を補修したりしが、可動堰の竣功に伴ひ昭和 5 年 6 月より右岸寄延長 200 米を除却したり。

閘門突堤工は昭和 6 年 1 月の着手にして閘門出入船舶の安全を期するがために閘門上流に延長 82 米の杭柵突堤を築造すると同時に、沈澱土砂洗滌の目的を以て閘門上流より斜めに洗堰右端上流に至る延長 53 米の排砂暗渠を造り、更に閘門下流には粗朶沈床及び鐵線籠を以て延長 100 米の突堤を設く。

附帯低水工事使用の玉石及び割石は前掲本工事に採石工事と同一の方法によりて夫々長岡市上流の信濃川筋及び野積海岸に於て之を採取し、總採取量玉石 9,699 立方メートル、割石 40,098 立方メートルに達せり。

蒲原用水取入口樋管は可動堰工事の結果、樋管の延長を必要とするに至りしを以て、昭和 4 年 12 月工事に着手し、既設樋管の前後兩端に計延長 11 米を補足し、水叩その他に必要な改造を加へて同 6 年 3 月之を竣功せり。

船舶機械 補修工事使用の主要船舶機械次の如し。

電動唧筒式浚渫船（1時間180立方メートル掘）1艘、同（1時間30立方メートル掘）3艘、バケット式浚渫船（1時間12立方メートル掘）2艘、ブリストマン式浚渫船2艘、杭打機臺船2艘、甲工業船（長18米）26艘、乙工業船（長14米）8艘、發動機附運搬船（25—35馬力）4艘、通船11艘、蒸汽機關車（10—20疋）10臺、瓦斯倫機關車（3—4.5噸）4臺、重油機關車（10疋）2臺、土運車（3立方メートル積木製）220臺、同（0.8立方メートル積鐵製）518臺、同（0.9立方メートル積側開式木製）30臺、軌條（15—30疋）38.5軒、同（4.5—6疋）20.9軒、枕木約50,000掘、電動渦卷唧筒（口徑102—254耗）9臺、手動唧筒 ウキング型、ダイヤフラム型、デツキ型）11臺、捲揚機（汽力5噸）2臺、同（電力0.5—2噸）8臺、同（人力3—5噸）19臺、汽力杭打錘（3—4噸）2臺、混凝土混合機（751立練）2臺、同（389立練）6臺、同（306立練）2臺、同（167立練）2臺、水中瓦斯切斷機2台、潜水器5組その他。

雜費工事 昭和2年度より3年度初頭に互りて大川津地先に於て工事場準備工として面積30,000平方メートルの地均を行ひ、材料置場埋立工にありては右岸堤防上の餘剰土 12,500立方メートルを運搬し堤防沿ひの新規買収地を埋立て、假物揚場工にありては西川閘門下流に延長129米の物揚場を造りて玉石及び砂利の陸場に便じたりしが、割石採取工の打切及び各種工事の竣功に伴ひ昭和6年2月運搬路路整理工を起して既設運搬線路中約11軒を除却すると共に殘餘約10軒に保線を施したり。

外に昭和3年9月15日の事變に方りて急遽起工したる自在堰應急

補強工は同じく雜費支辨にして、應急工事に於て施工したる自在堰上流鋼矢板に接續して長10米ラルセン式鋼矢板延長22米を右岸堤腹に打殺して遮水壁とし、堰臺下流護岸根固のためには長6—7米鋼矢板延長125米を打込みて堤脚を保護し、堰臺上下流に互りて石張護岸888平方メートルを修理したる外、可動堰假締切の完成後、舊自在堰基礎混凝土13箇所に穿孔し電動唧筒その他の方法によりて基礎混凝土下の空洞に土砂9,645立方メートルを壓入填塞したり。

外に補修工事期間中の水位調節のために自在堰左半部上流に總長76米、16聯の角落式假堰を急造して昭和4年3月以降之に通水せしが、同6年3月之を撤廢すると同時に工事を打切竣功としたり。

工 費

信濃川補修工事費4,400,000圓の内譯次の如し。採石工事、材料運搬の工費は堰堤、床固その他の各工事費中に按分包括す。▲印は管理者負擔額。

信濃川補修工事費内譯表

種 別	工 種	單 位	數 量	工 費(圓)
堰 堤 費				1,970,000
	可 動 堰	箇 所	1	1,382,210
床 固 費	固 定 堰	同	1	587,790
	第 一 床 固	箇 所	1	270,000
	第 二 床 固	同	1	370,649
	床 留	同	4	185,551

築堤費	五千石築堤	米	412	3,000
掘鑿費	大川津掘鑿	立方米	39,200	9,900
	五千石掘鑿	同	35,000	10,100
	渡部掘鑿	同	56,700	22,300
護岸費	五千石護岸	米	780	28,000
附帶工事費				466,000
				▲464,350
	低水工事	料	8	462,700
				▲462,700
	用水樋管	箇所	1	3,300
				▲1,650
用地費				3,600
船舶器械費				600,000
測量費				12,000
營繕費				100,000
雜費				348,900
合計				4,460,000

又堰堤費、床固費、附帶工事費の内譯は次の如し。

堰堤費内譯表

工種	細目	名稱	單位	數量	工費(圓)
可動堰	基礎		米	189	1,382,210
					355,329
		掘鑿	立方米	134,897	48,016
		鋼矢板	米	805	244,399
		基礎杭	本	1,870	62,914
		基礎混凝土			214,640
		床固	立方米	2,263	6,340

固定堰	假締切上部混凝土	數均基礎版	同	3,820	36,196	
				10,227	172,104	
		橋堰橋	脚體臺	同	3,420	87,163
				2,948	190,915	
				488	112,063	
		橋梁鐵構造物	同	10	59,352	
			聯	10	19,500	
				10	24,654	
				10	168,224	
			鋼扉脚橋	聯	10	71,978
			運轉設備		10	43,496
		上流床固			52,750	
			掘鑿	平方米	4,132	49,948
			沈床	平方米	18,673	7,202
		方塊張	同	4,132	15,304	
	下流水叩			4,132	27,442	
		浸漑	同	11,135	166,132	
		沈床	平方米	24,502	11,574	
		方塊張	同	9,245	50,317	
		鋼矢板	米	8,264	55,725	
		水叩混凝土	平方米	199	26,127	
		右岸護岸	平方米	1,894	18,511	
			箇所	588	3,878	
	假橋掛費			2	5,616	
					119,589	
	水叩修理			米	522	
					587,790	
					73,536	
		鋼矢板	米	561	56,998	
		捨石補足	平方米	4,622	16,538	
					286,241	
		鋼矢板	米	500	107,406	
		床留	同	2,344	32,458	

高水護岸	鐵線籠	平方米	5,412	36,075	
	捨石	立方米	22,790	99,740	
	土工	同	29,883	10,562	
				45,073	
	瀝	鑿	立方米	16,169	6,761
	鋼	矢板	米	191	15,132
	杭	柵	同	264	18,120
	鐵網	混凝土	平方米	1,079	3,401
	柳枝	工	同	25,000	1,659
	鋼	矢板	同	260	119,549
隔壁	石	張	512	92,262	
	魚	梯	平方米	1,616	10,357
	掘	鑿	箇所	1	7,896
	裏	埋	立方米	5,519	5,174
			平方米	907	3,860
諸掛費				63,391	
合計				1,970,000	

床固費内譯表

工種	細目	名稱	單位	數量	工費(圓)
第一床固			米	189	270,000
	舊堰	除却	同	182	5,962
	假締切	除却	同	104	9,082
	上流水	叩強	同	189	19,082
	補				
	下流水	叩強	同	189	62,051
	補				
	石堤	橋	同	189	144,352
第二床固	假	橋	箇所	1	9,021
	諸掛	費			20,450
			米	180	370,649

掘堰水魚假	鑿體叩梯切	立方米	19,672	31,615	
		同	6,815	72,495	
		同	11,729	125,918	
		箇所	1	4,938	
		米	502	92,547	
		同	224	47,063	
		同	278	41,162	
		同	502	4,322	
		平方米	998	12,295	
				30,841	
護岸諸掛費				185,551	
	五千石床留	米	176	64,419	
	沈	床	平方米	3,210	18,764
	鐵線籠	本	1,535	13,079	
	捨石	立方米	3,544	12,089	
	混凝土被覆	平方米	5,846	20,487	
	大河津床留	米	103	17,560	
	沈	床	平方米	1,000	6,330
	捨石	立方米	1,854	7,420	
	方塊	張	平方米	1,213	3,810
新長床留		米	170	51,213	
	沈	床	平方米	7,014	39,033
	捨石	立方米	1,315	5,600	
	方塊	張	平方米	1,267	4,280
	護岸	同	626	2,300	
	石港床留	米	120	37,680	
	沈	床	平方米	3,335	17,700
	鐵線籠	本	335	3,948	
	捨石	立方米	6,579	12,525	
	方塊	張	平方米	1,164	3,507
諸掛費				14,679	
合計				826,200	

附帶工事費內譯表

工種	細目	名種	單位	數量	工費(圓)	
低水工事	浚 漑		籽	8	462,700 ▲ 462,700	
			立方米	873,428	102,442 ▲ 62,236	
		唧筒浚漑	同	622,490	63,207 ▲ 11,462	
		バケツト浚漑	同	250,938	39,235 ▲ 50,774	
		護岸制水		米	14,971	130,041 ▲ 326,368
			沈床	平方米	73,981	85,155 ▲ 146,203
			鐵線摺之子	組	6,068	21,969 ▲ 107,021
			包柴籠	米	16,740	5,930 ▲ 33,280
			柳蛇籠	同	3,050	1,339 ▲ 8,632
			鐵線籠	同	1,135	4,370 ▲ 4,380
	導流堤	鐵線杭柵	同	1,850	3,946 ▲ 2,504	
		杭打工	同	1,135	2,026 ▲ 5,365	
		捨石	立方米	11,096	5,306 ▲ 18,983	
			米	469	9,832 ▲ 22,889	
		沈床	平方米	3,086	3,606 ▲ 10,295	
		鐵線籠	本	893	5,526 ▲ 8,854	
		除却	米	200	700 ▲ 3,740	

開門突堤	上流突堤	米	1	13,880 ▲ 13,880
			82	3,525 ▲ 3,525
	下流突堤	同	100	2,825 ▲ 2,825
			排砂暗渠	同
	諸掛費			
		船舶器械費		
	用水樋管		箇所	1
		合計		