

討 議

土木學會誌 第十四卷第二號 昭和三年四月

上久屋發電水力工事報告

(第十三卷第二號及第六號所載)

著者 會員 工學士 神 原 信 一 郎

余が拙き工事報告に對し工學博士永井專三氏の懇篤適切なる討議を賜はりしを感謝す。依つて喜んで其の回答を爲すこと下の如し。

1. 流水路は忽卒の際設計したるが爲最初全部木材角落しを用ふることになり居りしが斯くては浮き上り流失する恐あるを以て工事着手後浮力抑壓の爲半數を金戸に変更したるものにして他に深き意味を有せず。
2. 魚梯は比較的完備なりと思ふ。初め利根發電株式會社にて許可を得たる實施設計に従へば幅上部 12 尺、下部 20 尺、長さ 234 尺、勾配 1/15、落差 16.5 尺外に本川を横斷する誘導堰堤長さ 32 間を附屬し其の工費尠少に非ざりしを以て同會社が東京電燈株式會社に合併してより後設計變更出願を爲し其の規模を半減し漸く許可を得て實施したるものなり。尙本川には鱒が遡上する故相當の幅員は必要かと思はる。
魚道の勾配の一樣なるが好いか、變化あるが善いかは比較研究したることなし、電氣協會魚道調査委員會等に於て折角魚道に關する調査を進めつゝあれば或は向後それ等の問題に觸るゝやも知れず、其の際の準備の爲御高見を拜聽し置くことを得ば幸甚なり。
3. 排砂裝置に就いて

(イ) 第二號開渠に於て第一號溺堤流下の水勢の爲土砂の沈澱を妨げらるゝや否や精細なる調査は試みざれども元來溺堤にして堤上の流水斷面積充分に餘りありて設計上は 2 寸の落差を附したれども實は第一號、第二號兩溺堤とも堤頂に殆んど落差を生ぜずして全水量が流過する有様なれば本溺堤の爲に第二號開渠の沈澱を妨げらるゝこと無かる可しと思ふ。尤も此の排砂池が沈澱だけを目的とするならば此の溺堤の無きに如かざれども他に大なる目的即ち沈澱土砂を水勢にて洗ひ流す爲には此の溺堤を缺く事能はざるが故に斯くは設計したり。之を言ひ換ふれば此の溺堤は沈澱したる土砂を洗ひ流す時其の水勢を集中せしむる爲、隔壁にして是無くば流水散漫し第一號開渠に沈澱したる土砂礫石を洗ひ流す水勢を作り得ず。又第一號溺堤と第二號溺堤との兩者無く

は第二號開渠の土砂を洗ふ能はざるものなり。尤も其の作用は獨り開渠の大きさを制限するだけにては何等の意味を爲さずして是に附屬する砂吐水門の大きさを適當に撰定することを必須條件とす。即ち土砂を洗ふ開渠の流水をして死水たらしめざるだけの容量ある砂吐水門を附屬せしむる必要あるなり。

- (ロ) 土砂誘導の爲開渠の正面下端に砂吐水門を設けたるは予の年來の流儀にして沈澱土砂乃至は礫石を水勢にて洗ひ流す爲には最も有效なる方法なり。桂川に於ける八澤水路の取入口下沈澱池、笛吹川の三水路取入口附近沈澱池、越後湯澤發電所の改造排砂池、同處關山發電所取入口排砂池等皆此の設計に據れり。而して何れも其の成績良好にして未だ其の一水路と雖も土砂の進入に惱さるゝものなし。

上久屋水路は地形上排砂池の長さが不充分なるを以て其の補ひとして3段の開渠を設けたれども其の長さを充分に取り得る場所ならば2段にても差支なし、そして其の場合には溺堤を長くし溢流水深を小さくするなり。

凡そ水路より沈澱土砂を排除する方向に二様の別あり。一は水路の幹線に直角の方向に排除するもの、他は水路の流下の方向に排除するもの是なり。此の後の場合を尙詳言せば水路の行き止りに砂吐水門を附け其の上流若干距離を折り重ねて二重の水路となし其の折り重ね目に薄き溢流水深を以て全水量を流過せしむるに足る充分の長さを有する溢流堤又は溺堤を挟むなり。

予が年來の經驗に徴するに取入口より水路に流入する砂礫は流入と同時に又は間も無く沈澱し(假令沈澱池が無くとも)水勢に依つて其の表面の砂礫を漸次下流に遷轉せしめ遂には水路の末端水槽にまでも到達せしむるを普通とす。嘗て桂川筋駒橋發電所の水路に土砂の著しく侵入したることあり。人も知る如く此處は富士の燒砂が主にして其の重量輕きにも拘らず土砂は最初取入口に近き所程多く沈澱したれば(取入水門の直後より初まる)引水中、竹桿を水底に挿入して其の沈澱の有様を探るに高低不同にして眞直なる開渠にありては表面波狀形を爲し或は略ぼ等距離に小山の列を爲し時を経るに従つて其の位置を順次下流に移轉することを實驗したり。其の水底に於て砂の流るゝ状態を空中の現象と比ぶるに夫の海岸にて流砂の内陸に進入する有様と異なることなし。桂川の如き輕き土砂にても尙且つ然り。況してや重量多き土砂の流入する水路に於ては其の沈澱の比較的容易に行はるゝを知るべきなり。

然るに其の沈澱したる土砂を水路より取り除く事に至つては決してしかく容易の業に非ず。少くも日本に於ける多くの水力發電所の土砂の害は其の水路に於て土砂の沈澱が不完全の爲に非ずして沈澱したる土砂の排出が不完全なる爲なり。換言せば沈澱土砂が其の排除不完全の爲取入口より水槽にまで流砂の状態にて移動するが爲にして

浮游の儘水槽に達するものには非ず。其の容易に沈澱せざる泥土粉は水車を害することも輕微なれば左程意に介するに足らざるなり。

故を以て沈澱土砂の排除は最も肝要なる事項なるが其の方法としては引用水自身の一部を以て之を洗ひ流すに如くものなく其れが爲には前記の如く流水の方向を轉換せしめず水路下方の眞正面に砂吐水門を設置するを以て最も有効なりとす。殊に上久屋水路には調整池あるが故に短時間の補給水には差支を生ぜざるを以て洪水中1日に1, 2回2,30分間宛フラッシングを行へば沈澱土砂は勿論礫石の如きものも瞬く間に洗ひ流さるゝなり。

此の故に余は砂吐水門を水路の側面に是と直角の方向に取り付くる事をせず多くは水路の眞正面下流行き止りの位置に之を撰定し沈澱土砂を洗ひ流す爲に流水の有する勢力を充分發揮せしむる方式を採用しつゝあり。

- (ハ) 第一號開渠は土砂洗流の際其の首尾を通じて同一水量而も多量を流すことあるに反し第二號開渠は其の上流端に於て少量の水を容れ溢流によつて漸次下流に増水する關係上其の敷勾配も前者に緩にして後者に急なるを便としたり。
- 4.(イ) Concrete placer に於て鋼管は相當に磨損するものらし。殊に其の曲り目に於て甚しきを知る。不幸にして上久屋水路工事に於ては其の使用少かりし爲其の成績を確むること能はざりき。
- (ロ) Grout mixer and placer に於ては能く其の送出管が閉塞することあれども Concrete placer に於ては此の憂無かりき。唯注意すべきは仕事の終りに洗滌水を放出して管内を清掃し置くことなり。

上久屋水路に於ては臨機に試験的に之を使用したるに過ぎず。型枠等も鐵製のものを用意せざりしを以て木製セントルに若干工夫を加へたるものに過ぎざりしを以て其の組立に寧ろ注意を要し請負人も不馴の爲餘り其の効力を發揮するに至らずして已みたり。従つて報告の資料を得ざるを遺憾とす。因に上久屋水路に於ては二重卷の内卷工事に之を用ゐたれば幸に支保工の障碍は無かりしも支保工ある場合に隧道卷立を此の機械にて施工することは不便且つ不經濟かと思はる。然れども仕事の種類に依り又は大規模の工事に於ては相當有効なるコンクリート施工機なりと思惟す。