

あるが、各條件を合せ考へて是非を判断するのである。

雨龍川水力發電工事計畫概要

(昭和 13 年 7 月 17 日土木學會第 2 回年次學術講演會に於て)

會員 松 野 辰 治*

1. 地 點 概 要

雨龍川 雨龍川は石狩川の支流にして天鹽石狩の國境に源を發し迂餘曲折南流して妹背牛附近に於て石狩川に合流す。

流域 流域の地勢は奥地に廣く南北に夾長なる形狀を呈し其の分水嶺は概ね 500~1000m 内外の連峰にして蝦夷松、椴松等の針葉樹、樺、タモ、樺等の闊葉樹林を以て蔽はれ奥地は千古斧鉞を加へざる原始林をなす。

氣象流量 本流域に於ける降水量の大なる事本道第一にして年雨量 2000mm を下らず。計畫地點附近に於ける年流出量は此の 85% に上れるを見れば奥地に於ける降水量は遙に之を超ゆるものなるべく平均 2700mm 以上と推定せらる。本地點に對しては昭和 3 年以降氣象流量の調査を続行し流量は年平均 16m^3 毎秒を下らざることを確めたり。

地點 本地點は太釜別、宇津内、朱鞠内の 3 支川の合流點三股附近と天鹽川多寄附近との水位差 140m に及ぶこと、太釜別川及宇津内川に堰堤を築造して水位を 30m 餘上昇せしむるときは巨大なる貯水地を現出し得ること等に着目し、之に依り流出量を調節平均尖頭化し發電に使用して渇水期の補給及常時尖頭負荷の消化に充當するの計畫を立てたり。

2. 水量、落差及出力

使用水量 昭和 3 年以來 10 ケ年間の平均を取れば太釜別及宇津内兩川の流出量は年 $205.6\text{m}^3/\text{s}$ -月に相當し、蒸發量は 535mm 即ち $5.04\text{m}^3/\text{s}$ -月、貯水池完成後の滲透量 $5.04\text{m}^3/\text{s}$ -月、用水放流量 $14.6\text{m}^3/\text{s}$ -月、其の他雜損失を見込み年 $180.6\text{m}^3/\text{s}$ -月、即ち平均 $15.05\text{m}^3/\text{s}$ を使用水量と決定せり。

貯水量 第 1 貯水池(太釜別川)の總容量は 232 百萬立方メートル(83.5 億立方尺)有效水深 10.5m に對し 161 百萬立方メートル(58 億立方尺)を與ふ。第 2 貯水池(宇津内川)は有效深 7m に對し 10.3 百萬立方メートル(3.7 億立方尺)にして兩貯水池は連絡隧道を以て連綴し共同動作をなすものにして之を以て完全に兩川の流量を調整し得るのみならず冬季 3 ヶ月間平均 $19.4\text{m}^3/\text{s}$ 、最大 $41.4\text{m}^3/\text{s}$ 、平水時平均 $13.588\text{m}^3/\text{s}$ 、最大 $27.8\text{m}^3/\text{s}$ の使用を可能ならしむるものとす。

落差 貯水池満水位は 283.5m にして天鹽川放水口水位は 109m なり。從而總落差は 174.5m とす。使用全水量が貯水池満水位下 4m の重心水位に集結して働くものと見做し最大出力時の損失水頭を圧力隧道に 15m 鉄管路に 4m 放水路に 2m を分割發生せしむる事とせり。從而最大出力時の平均有效落差は 158.5m となる。

出力 本發電所は渇水時の補給と尖頭負荷に對應するを目的とするものにして冬季 3 ヶ月間 50898kW 50.4% 平時 36886kW 50.3% の發電を目標とするものにして年間平均出力は 20775kW 可能發電力量 181989000kWh

* 工學士

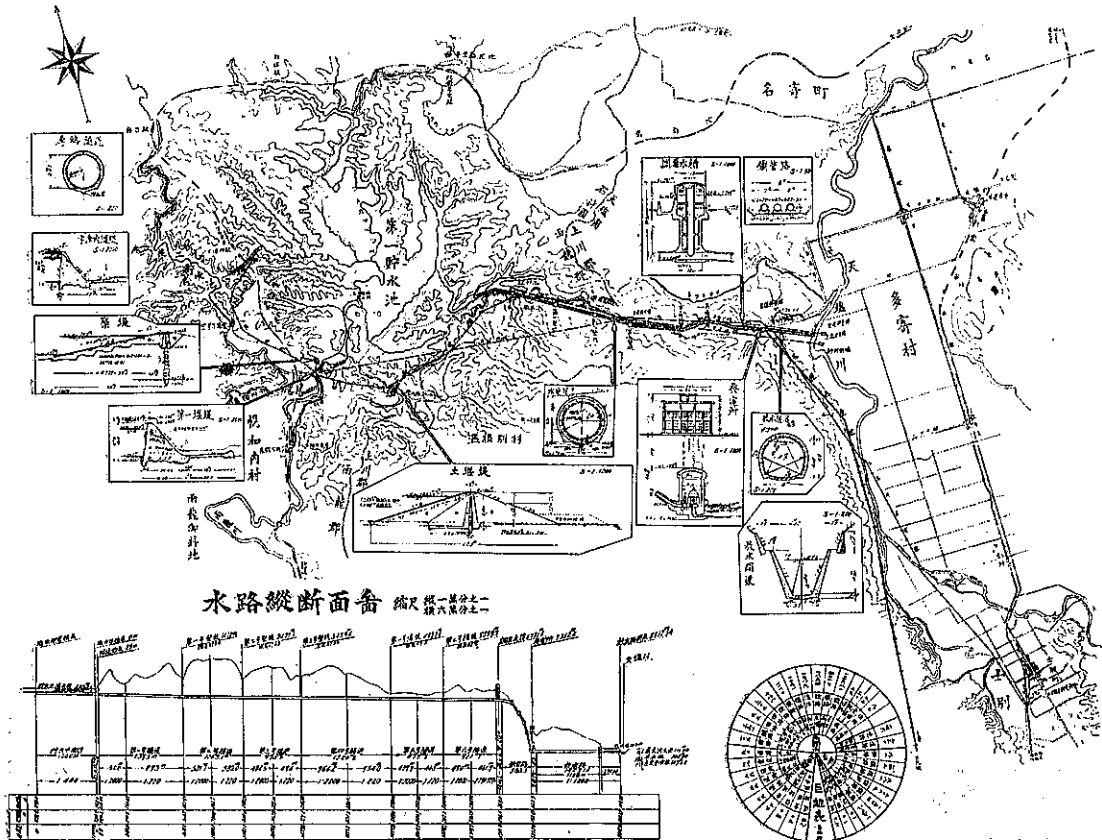
なるも尖頭負荷發生のため 5 000 000kWh 内外の損失を免れざるべし。

3. 水路工物設計の概要

第 1 堰堤及築堤 三股の上流太釜別に沿ひ 500m の箇所に第 1 堰堤を設置す。コンクリート造溢流型重力堤にして平水位を 34.5m 上昇せしめんとす。基礎岩盤は集塊岩の厚層にして河身は浸蝕作用に依るものゝ如し。箇所に依り岩質は一様ならざるも比較的安山岩の大片を凝結せるものと認めらる。質緻密なるも凝結材は稍危弱にして圧力水は安山岩片の表面に沿ひ浸潤の虞あるを以て堤体の基面を河底下 10m の基盤上に置き前方の cut-off を 10m 掘込み其の底に深さ 10m の遮水壁を嵌入せしめんとす。右岸鞍部は上下流より谿谷浸入し來り貯水池満水位に對し辛じて溢流を免るゝ程度にして山腹薄く加ふるに基盤上厚さ 6m を超ゆる亜炭層あり浸水飽和すれば地沈の原因となる虞あるを以て中心部に厚鉄筋コンクリート遮水壁を築造し其の前面の亜炭層を除去し盛土輻圧の土堰堤を築造し表面はコンクリート塊を以て蔽ふ。

第 2 堰堤 三股より上流宇津内川に沿ひ 2km の地點に第 2 堰堤を築設す。本地點も第 1 堰堤同様基礎岩盤は集塊岩の厚層をなすも其の高さは稍低く水面を 25.4m 上昇せしめんとす。堤体設計の諸條件は前者と同じく堤底面は河底下 5m の所に置き深 7m の cut-off と 6m の遮水壁を嵌入す。本堤も亦溢流型コンクリート堤にして満水面下 7.0m の箇所に用水放水管を設置す。

図-1. 雨龍川發電水力工事計畫一覽圖



第3 堰堰 北線澤の夾溢部に土堰堤を設置す。北線澤の國境地帯は千數百米に互り貯水池水位より 10m 餘低く地質も亦コンクリート堰堤に適せざるを認めたるを以て中間部に其の位置を選定せり。從て堤外地の排水のため開渠隧道を以て國境を超え天廬川の支流溫根別川に排水するものとす。本地點も基礎岩盤は集塊岩なるも右岸取付部は基盤の位置深く 20m に達しコンクリート堰堤の築造に相応しからず。依て土堰堤を採用することとせり。心壁はコンクリートとし單獨にて水圧に耐え得る厚さを與へたり。尙此の cut-off の底に深さ 15m のグラウトを施す。盛土は粘土含有量に依り A, B, C に分ち不透水層の構成に努めたり。盛土は前面 3 割、背面 2 割 5 分とし前面はコンクリート塊を張り法面を保護す。後半部は岩盤に沿ひ排水管を埋設し盛土の乾燥に留意せり。本堤は水位を 15m 上昇せしむるものとす。右岸取付部は高さの減少に従ひグラウトを廢止し心壁コンクリートも水深 5m の箇所にて打切る豫定なり。

連絡隧道 第 1, 第 2 兩貯水池を連絡して其の機能を單一化するため連絡隧道を掘鑿す。内径 3.8m 円形断面鉄筋コンクリート巻とし洪水量の通水を可能ならしむ。

取水口 第一貯水池の東端蔭の澤に取水口を設置す。箱形鉄管コンクリート造にして有效水深 10.5m の貯水量の利用を可能ならしむる構造とす。取水口前面の前庭は地盤標高稍高く豫定水位迄引下ぐること困難なるを以て 1000m 間を開鑿して水面降下に備へしむ。

圧力隧道 取水口より調圧水槽に至る 6781.4m 間は圧力隧道とす。内径 4.1m 円形断面鉄筋コンクリート巻とし適宜にグラウト注入を行ふものとす。途中 3 本の堅坑と 2 本の横坑を設く。

調圧水槽 水槽は差働溢流型調圧水槽とし鉄筋コンクリート造とす。

鉄管路 水槽より下部は鉄管路となり此の接続部は内径 3.9m とし隧道内に埋設す。管は凡て電氣熔接管とす。隧道を離れたる箇所より内径 2.3m のもの 3 本に分岐し分岐管には球を使用し其の直後に遠方操作鞍形電動油圧式制水瓣を設置す。此の外空氣瓣、人孔等を必要箇所に設置すること等を俟たず。鉄管の下部は斜孔となり發電所に入る。

發電所 地形上發電室と配電室とを分離す前者は地下 46m 掘下げ幅 11m、奥行 36m 高さ 25m の發電室を築造し水車及發電機 3 臺を直結据着くるものとし地上には配電変圧機室として間口 26.0m 奥行 36.5m 高さ 18.0m の鉄筋コンクリート造建家を築造し兩者は昇降機及昇降路を以て連絡す。

放水路及放水口 放水路は延長 1138m にして隧道及開渠よりなる隧道は内径 4.5m 馬蹄型鉄筋コンクリート巻とし開渠は敷幅 2.3m 側壁法 4 分とし放水口に近づくに従ひ其の幅員を増加し瀾堤を超へて天廬川に放流せしむるものとす。

餘水路 調圧水槽側面に暗渠式餘水路を築造し發電所側面より斜坑となり放水路に合流す。

4. 發電所機械設備並に送變電所

機械設備 水車は堅軸 18000kW 3 臺とし之に直結して 11000V, 21000kVA, 50 サイクル發電機 3 臺を設置す。変圧機は 1 次 10500V, 2 次 115000V, 3 相自冷式 4 臺とす。

送電線路 雨龍發電所より札幌變電所迄の送電線路互長は 165km にして河川横斷、鉄道横斷等特殊のものを除き大体 8 種の標準鉄塔を使用す。架線は 2 回線とし銅線使用の豫定なるも刻下非常統制下において果して豫定數量の入手可能なるやにつき疑あるを以て之が代用品についても研究中なり。尙線路の中間砂川方面にて大日本電力會社變電所に分岐連絡の豫定なり。

變電所 札幌市郊外札幌村地内に設置し出力 60000kVA の豫定なり。

5. 工事設備

採取設備 本工事のコンクリート総量は 322 400m³ にしてセメント 1 580 000 袋、鉄材 9 000t に上る。骨材の砂礫は主として天鹽川及雨龍川筋にて採取す即ち天鹽川に於て砂利 250 000m³、砂 160 000m³ を採取の爲め 50 馬力採取船 2 隻を配す。殘餘の砂利 70 000m³ は雨龍川筋幌加内に於て採取の豫定なり。

索道 天鹽川採取場、第 3 號堅坑、三股取水口間に夫々索道を架設し工事用材料の輸送に充つ。第 3 號堅坑、取水口間の 1/6t 積を除き單線式として最大容量たる 1/2t 積を採用す。

道路 重量品並に工事用材輸送及工事監督の爲の道路開整をなす、即ち朱鞠内より第 1 堰堤、土堰堤取水口、發電所並に第 2 堰堤、連絡隧道間總延長 36km の新設、風速發電所間 8.5km の道路修繕等にして 2t 積自動車の自由運転を標準とす。

鉄道連絡工事 工事材料の積卸のため朱鞠内、風速、幌加内、宇津内等各驛の省線に連絡し引込線並に材料積卸場を設置し倉庫を築設す。

軌道 朱鞠内驛よりセメント鉄筋材輸送のため第 1 堰堤左岸頂部迄軌道を布設す。此處より索道にて各地へ復路輸送をなすものとす。宇津内驛開通後は第 2 堰堤間に軌道を連絡す。それ迄は朱鞠内よりトラック輸送に依る。

工事用動力 各工事区域を連絡し工事用送電線を架設す。電力は大日本電力會社土別発電所に於て 1 000kW 50 サイクル 23 000 V にて受電し工事場に於て 3 300 V に遞下し工事請負人に供給す。

其他施設 コンクリート工事にはウオセクリタ、ケーブルクレン、ミキサ、パイブレタを、掘鑿工事には鑿岩機、コンプレッサ、起重機、昇降器、捲揚機、ポンプ等を土堰堤工事には軀圧機、ラム等を用ひ其他各工事に特殊施設を行ふ。

6. 工事現況

本工事は雨龍電力株式會社の經營に拘り昭和 3 年水利使用許可を得同 12 年 11 月工事實施認可ありたるを以て同年 12 月土木工事を株式會社飛鳥組に請負はしめ直に準備工事に着手したるも事變の爲め各種の支障を來し豫定遅延し大体 8 月中一切の準備工事完了の見込なり。目下第一堰堤排水路並に遮水壁掘鑿工事中、第 3 堰堤は基礎掘排水路隧道掘鑿中、水路工事は各横堅坑水槽、餘水路、機械基礎放水路等を夫々掘鑿に着手鋭意進捗に努め居れり。鉄管路工事は三井物産を通じ株式會社酒井鉄工所に請負はしめ目下製作準備中なり。

水車發電機類は日立製作所に交圧機類は芝浦製作所に夫々請負決定し目下鋭意製作準備中なり。

送電所工事は目下設計中なるも昭和 15 年 8 月中竣工の豫定を以て準備を進め居れり。

全工事の竣工期間は昭和 15 年 8 月にて 9 月より泄水を開始 12 月發送電開始の豫定なり。