

へば鉄筋コンクリート柱の収縮によりて鉄筋に  $700 \text{ kg/cm}^2$  の初圧応力起さるゝ場合には、豫め之の鉄筋に  $700 \text{ kg/cm}^2$  の張力を通して置く而して之の張力はコンクリートが完全に凝結硬化する迄弛めぬのである。斯くなせば鉄筋に於ける初圧応力は消滅して之と關聯してコンクリートに於ても初張応力消滅す。之のことは製作工場にて作製せらるゝ部材、例へば電柱の如きものに應用し得て、コンクリートの収縮の結果を改めるために必要な又は必要以上の張力を鉄筋に與へ置くものである。

最後に初応力の永續につきて述べれば、各種の材料は嚴格に決して不変のものではなくして其の組織が徐々に進展をなす。其れ故に鉄筋コンクリートに於ても粘性的現象を考へることは不合理ではなし。荷重とか震動等の作用によりてコンクリートと鉄筋との間に極めて微少なる局部的的の滑動が之の兩者の附着を破ることなしに累進的に起さるゝことが可能であつて、其の累積は初応力を減ずるの結果となるべく又前表に示せる如くに乾燥空中及水中にて代る代るコンクリートを養生するときは収縮の減退が認められ而して之のために初応力もまた減ずる。されど之の場合にも同様に只減ずるのみで全く消滅せず而して初応力は永續するのである。

## 發電用貯水池計畫に於て考慮すべき諸條件

(昭和 13 年 7 月 17 日土木学会第 2 回年次學術講演會に於て)

會員 松 田 全 弘\*

### 1. 序 言

最近生産力擴充の國策に追従し水力の大規模開發、河水の統制と云ふことが研究考慮さるゝに至つた。その手段として貯水池を築造し、河川流量を調節することが水の經濟、洪水軽減上必然的に考へ出される。此の貯水池計畫を樹てる上に於て特に我國の各種の事情に即して豫め二、三の基礎的條件を心得て置くことが望ましい。

私は昨年末から主として本州中部の諸河川を取り、前述の見地より貯水發電の計畫を試みた。取扱つた河川は 20 河川で新設發電所の發電力總計が 108 萬 kW、年發電量が 55 萬 kWh、下流既設發電所の發電増加量が 4 億 kWh、同常時化發電量 20 億 kWh、満水時の用水増加量總計 4700 個、之に要する建設費概算 5 億円となる。

以上の經驗から水量調節の爲の貯水池計畫を樹て、之に際し若干の條件に合格するものでなくては採算上成立しないことを感知した。

貯水發電計畫の基本となる事項は大體次の 5 ケ條である。

- (1) 集水面積の大きさ、
- (2) 貯水池の標高、
- (3) 泄水面積の大きさ、
- (4) 堰堤適地の地形と地質、
- (5) 浸水物件の多少。

以上の外に下流既設の水利施設、交通運輸の便否、電力市場の狀況など其の場所毎に考慮すべき事項は多いが、以上 5 ケ條が基本的なもので是等の條件を並列すれば其の計畫の優劣を或程度まで判断することが出来る。

### 2. 集水面積の大きさ

集水面積の大小は貯水池計畫の基本となる最も重要な事項で、其の大小は水量の大小を意味し、面積が出来ら

\* 工学士 鬼怒川水力電氣株式會社勤務

け大なることが望ましい。

之が小さな時には、大貯水池の適地があつても其の效果は微弱で、特別な場合は別として集水面積 10 方里以下の場合には顯著な効果を期待出来ない、自然の湖水の如き好適な貯水池點で充分な集水面積のない場合に他の流域から集水路を開鑿するとか、或は他の流域から揚水する等のことを考へることもあるが、普通の場合には 10 方里位以上が望ましい。

### 3. 貯水池の標高

次に貯水池水面の標高が重要で、水力利用の方面より考へた時に下流に於ける利用落差の大小は此の標高の何割かであるから此の標高が低くは其の效果は微弱で採算上成立しない。普通標高 200 m 以下では成立し難い。但し堰堤式の發電所で水路の代りに堰堤で落差を得るやうな場合に同時に多少の貯水効果を期待するやうな場合は本論の埒外である。此の標高の高いことと前述の集水面積の大きいと云ふこととは兩立せぬ事柄で茲に發電用貯水池計畫の難しさがあると云へる。

### 4. 湛水面積の大きさ

第 3 にポケットの大小の點が問題で、池の利用水深に制限がある以上湛水面積の大きさが池の貯水容量を決める譯で此の大きさは重要な事項である。大体に於て此の面積は集水面積の 1/100 程度あることが望ましい。1/200 以下位の池では其の貯水效果は微弱で計畫が成立しないことが多い。併し堰堤の高さを増して無理をして容量を増すことは採算上得策でない。流量の完全調節を期待するに急ぐ餘りにも人工的な貯水池計畫をなすことは最も避けねばならぬ。我國の河川流量の期年的変化は相當に大きく完全な調節を目標とすると池が遊ぶ濁水の年が度々現はれて來て治水の目的ならば格別、發電の爲には甚だ不經濟になる。之に反し天然に恵まれた大きな湖盆があれば之は超過調節用としまして火力の補給發電所のやうな役目をさせて濁水期に餘計に放流する譯である。此の外に前述のやうに他流域から揚水することも場合によつては考へられる。

### 5. 堰堤適地の地形と地質

第 4 に堰堤個所の適否が貯水池計畫の生命線である。60 m 以上位の高堰堤の場合に就て、堰堤の長さが高さの 3 倍以下ならば先づ好適な地形と云ふべきで、5、6 倍に達するやうな河谷では他の條件が特別に優秀でない限り堰堤工事費が高まつて採算がとれない。

次に地質の問題であるが我が國は地震國で地下には數多い断層龜裂其の他の弱所を有して居り其の夾雜物が耐水性に就て疑はしい場合多く又火山噴出物の堆積物などにも耐水上不安な場合も多い。併し相當缺陷のある地質に對しても何等か救済するやう技術家の努力に待つて之等の障害を克服することが今後の貯水計畫に關連して、最も重要な課題であると考へられる。

### 6. 浸水物件の多少

最後に水底に没する爲に補償移転を要する物件の問題である。其の大小如何に依りましては此の種の計畫を殆ど不可能にする。大体の目安として浸水戸數が 100 戸以上に上ると其の補償費用の上からも實行上の困難から計畫が成立せぬ場合が多い。我國では標高 1000 m 程度の山奥に於ても少しくゆとりのある場所では耕地があり部落があるのが普通である。部落の移転を餘りに面倒がるのでは貯水池計畫は出来ないが或程度以上のことは考へても出来ない。

以上 5 ケ條の各條件が何れも最悪の限度附近にあるやうな場合には先づ此の計畫を進めてみる價值はないので

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  $16\text{m}^3$  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續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

\* 工学士