

姫川第二水力発電所における予備取水口の効率運用

ダム管理設備基準の基準外ダムにおける簡易取水制御システムの開発

Efficient operation of backup water intake at the Second Himekawa power plant

Developing efficient water intake control system at a dam not subject to standardized controls

(長野支店 大町電力センター 姫川第二ダム管理所)

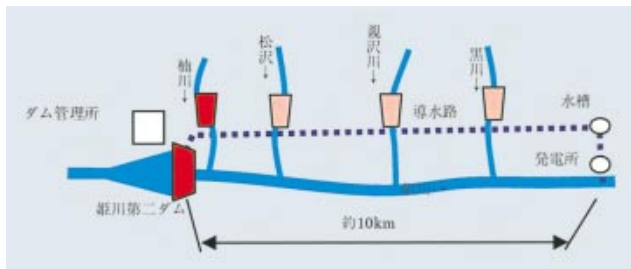
予備取水口などのダム管理設備基準の基準外ダムにおける取水設備は、その費用対効果や特殊性等から自動化されることはなく、現地出向による人力操作が一般的に行われている。これらの取水設備は、本来の目的である本取水口からの取水量不足に対する、きめ細かな補給を行うことが困難で、本取水口の最大取水量を明らかに下回る渇水期のみ取水しているのが実態である。今回、このようなダム管理設備基準の基準外ダムにおける取水設備に対し、従来の制御システムを簡素化した簡易制御取水システムを開発し、良好な検証結果を得たので報告する。

(Nagano Regional Office Omachi Field Maintenance Construction Office Himekawa Dai Ni Dam Control Office)

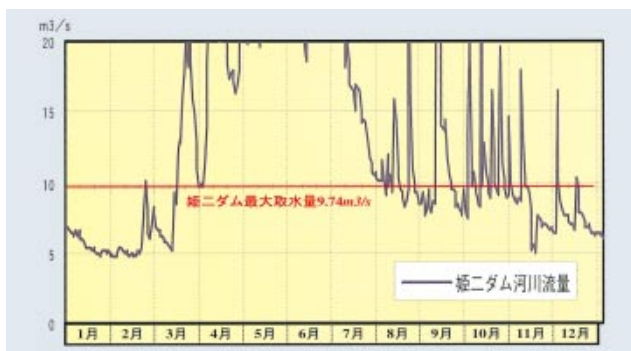
No automation/electrification on the basis of frequency of use (feasibility)/specific features is currently employed at backup water intakes and the like facilities which are not subjected to standard regulations concerning dams. Since all procedures are performed manually by workers present at a particular point of time, on a case by case basis, those intakes are not tightly controlled. Hence reservation for maximum shortfall in water intake is complicated, the water intake performed only for obvious water shortage periods. Realizing that such facilities fall out of the scope of standard regulations concerning dams, we simplified the conventional control system to adopt at such dams, achieving good results in its implementation.

1 開発の背景

姫川第二発電所は、本取水口2箇所（姫川第二・楠川）と予備取水口3箇所（松沢・親沢川・黒川）からなり、「本取水口からの取水の合計が、最大使用水量に満たない場合に限り、その満たない部分の範囲内において予備取水口より取水することができる」と水利使用規則に規定されている。



第1図 姫川第二発電所概要



第2図 H13年姫川第二ダム河川流況

本取水口（姫川第二ダム）の河川流況は第2図に示すとおりで、概ね8～11月の時期は河川流量が非常に不安定である。この時期、予備取水口からの取水

は可能であるが、以下の理由から本取水口からの不足分を取水補給していないのが実態である。

予備取水口の設備は人力（手動）であり、取水口ゲート等を操作する度に、現場出向する必要がある。

地域特性として集中豪雨が多いため、短時間で本取水口からの取水が最大使用水量を超える状況になる。

河川流量に応じたきめ細かな取水管理は、業務の優先順位、要員面から非常に困難である。

これらの問題を解決するためには、一般的にダム管理設備基準に適合する自動制御装置を設置して取水制御・管理する必要があるが、装置設置に伴い約1,000万円の費用を要し、基準外ダムへの設置は難しい。しかし、本発電所の予備取水口は、第2図に示すとおり利用可能期間が非常に長いことから、費用対効果を考慮しつつ、必要最小限の操作を可能とする簡易な取水制御システムを開発した。

2 システム概要

(1) 制御方式

制御レベルは、管理設備基準の中で最低レベルのパトロール管理B2ダムの制御を簡易にすることを検討した。その内容を第1表に示す。

予備取水口において、本取水口からの不足流量をその量に応じて常に補給するためには、1cm単位のゲート操作が必要であり、それを自動制御するため

第1表 制御レベルの検討

| 項目 | パトロール管理B2 | 姫二予備取水口 |
|-------|-----------|------------|
| ゲート操作 | 現地自動制御 | 遠隔手動 |
| 操作精度 | 1cm単位 | 開・閉のみ |
| 動作確認 | 信号表示 | 簡易ITVによる目視 |
| 伝送方法 | ケーブル | 携帯電話 |
| ゲート扉体 | 水門鉄管技術基準 | 全閉可能な自重を確保 |

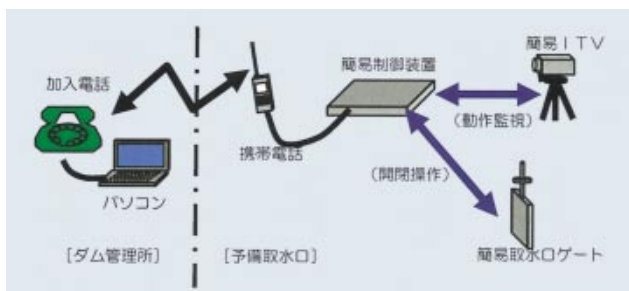
には新たに水位計を設置する必要がある。そこで、ゲートの操作は開（ゲート開度15cmで最大取水）または閉のいずれかとし、本取水口からの不足流量が予備取水口からの最大取水量を超えた時点で、ゲートを全開とする単純な操作を採用した。

(2) 伝送方式

伝送方式は、予備取水口とダム管理所間に通信回線がないため、携帯電話にて行うこととした。

予備取水口ゲートは、簡易ITVによる映像をダム管理所の汎用パソコンでモニタし、携帯電話を介して簡易制御装置に制御信号を送信し操作する。

簡易制御装置は、通信回線の種類を問わず画像伝送や機器制御が可能なもので、汎用品を使用した。

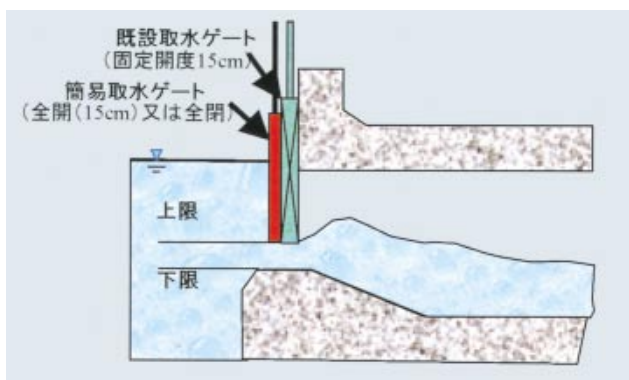


第3図 システム概念図

(3) ゲート

ゲート扉体は、万一のゲート操作不能時に備え、自重によって全閉する簡易な構造とし、既設角落しグループを流用した。また、ゲート操作は専用の操作盤は省略し、ダム管理所の汎用パソコンに専用のソフトウェアをインストールして行うこととした。

これにより、現地出向はえん堤の排砂作業を必要とする時のみとなった。この排砂作業においても、

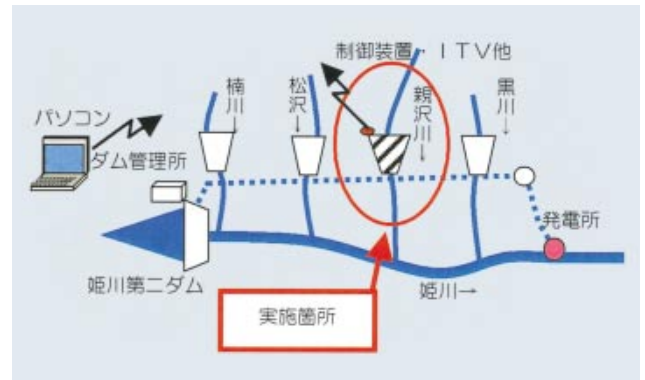


第4図 簡易ゲート断面図

簡易ITVでえん堤の堆砂状態を確認したうえで出向することができるため、効率的作業が可能となった。

3 検証結果

本システムの検証は、姫川第二発電所の予備取水口の中でも設備の設置条件が整っている親沢川予備取水口（第5図）において実施し、下記のとおり良好な結果を得た。



第5図 検証箇所位置図

システム機器については、親沢川予備取水口において約1月半の試行であったが、十分な実用可能性が検証された。

試行期間中にわたり、機器の不具合による現場出向はなかった。

当該設備の制御は、携帯電話による伝送方式でも確実にできることが実証された。

4 効果

平成14年の本取水口の河川流量をもとに試算した結果、予備取水口からの取水可能日数は年間83日間で、親沢川予備取水口のみでの年間増加電力量は、466MWh（168万円）となる。

従来、このようなシステムの製作には約1,000万円の費用を要したが、本簡易システムの場合は140万円程度で製作ができるため、大幅なコストの低減を図ることができた。

5 今後の展開

本簡易システムは、携帯電話の通信可能エリア内で、制御用の電源が確保でき、ゲートの制御精度を問わない取水口であれば、非常に経済的で有効なゲート制御システムであり、今後の水平展開が十分期待できる。



執筆者/森 大
Mori.Takashi3@chuden.co.jp