

水力発電所余水路 減勢工の開発

余水路減勢工のコンパクト化

Development of a Headtank Spillway Energy Dissipator for a Hydraulic Power Plant

Volume reduction of spillway energy
dissipator

1 余水路減勢工とは

第1図に示すように、水力発電所は、河川の水をダムでせき止め取水し、水路トンネルで水槽まで導水した後、水槽からの落差を利用して、水圧鉄管を経由させ、水車を回して発電している。

しかし、発電所が緊急停止した場合には、水車が止められ、水圧鉄管内の流水は行き場を失い、水槽からあふれて余水路を経由し、河川に放流される。この時の余水路出口部の流れは、毎秒数十メートルの高流速となる。

このような速い流れが河川に放流されると、釣人など一般の人に危険を及ぼすおそれがあるため、高流速のエネルギーを減勢させて河川に放流しなければならない。このエネルギー減勢のための設備が余水路減勢工である。

2 新型減勢工の開発

従来の減勢工を大別すると、第2図に示すように跳水型、衝撃型、および立坑型の3種類に分類される。

今回水理模型実験により開発した新型の減勢室型減勢工は、立坑型減勢工が備えている、

- ①流量の適用範囲が広くて安定した減勢効果が得られる。
 - ②減勢工の放流方向を任意に選べるため安全な方向への放流ができる。
- などの特長を生かしながら、減勢室内の

余水路を有する水力発電所については、近年、釣人など一般の人の安全確保の面から、多くの地点で減勢工の設置を進めている。今後10年間で、約30地点に減勢工の設置を計画しており、建設費の低減は重要な課題である。今回開発した減勢室型減勢工は、容積をコンパクト化したので建設費の低減が可能となった。また、設計図表の作成により、水理模型実験を行わず机上で設計できるので大幅に業務の効率化が期待できる。

In hydraulic power plants equipped with headtank spillways, energy dissipators have been constructed at number of locations to insure the safety of people who enter the river. As we are planning to construct about 30 energy dissipators in the coming decade, reduction of construction costs has great importance. The stilling pit type energy dissipator we have developed has a smaller volume resulting in lower construction cost. Moreover, because it can be designed by means of a design chart without use of a hydraulic model experiment, there should be a great improvement in the efficiency of design work.

流動、減勢機構に着目して改良を加え、立坑型減勢工の水理的な無駄を省いたコンパクトな減勢工である。

この新型の減勢室型減勢工は第3図に示すとおりである。

なお、開発した減勢室型減勢工は、実用新案出願中である。

3 従来の立坑型減勢工と比べ 減勢室容積を1/2にコンパクト化

減勢室型減勢工は、従来の立坑型減勢工について、次に示す改良を加え減勢室の容積をコンパクト化したものである。

(1) 最適突入位置

余水路から入る水流を減勢室の上流側壁面寄りの最適突入位置に落下させる。これによって、落下水脈の上流側に顕著な渦を発生させてエネルギーを減勢させるとともに、突入した水流が高速のまま下流方向へ流れるのを防ぐことができる

(2) 底部の傾斜

減勢室の底部を下流側が浅くなるよう傾斜させる。これにより、落下した水脈が傾斜に沿って流れ、より大きく強い渦を発生させるため、水流のエネルギーを減勢させることができる。

第3図に示す、減勢室型減勢工の底部下流側の傾斜角度 α を50~60度、最適突入位置 l/L を0.27~0.32の範囲にした場合には減勢効果が大きく、従来の立坑型減勢工に比べ、容積が1/2にコンパクト化できる。

4 設計図表作成による業務の効率化

減勢室型減勢工の設計手法を確立するため、各種水理模型実験を行って設計図表を作成した。

これは、余水路から減勢室への流量、流速、および突入角度が与えられれば、設計図表により容易に最適形状が求められる。

今後は、水理模型実験を行わず、この設計図表により机上で減勢工の設計ができるので大幅に業務の効率化が期待できる。

5 研究成果

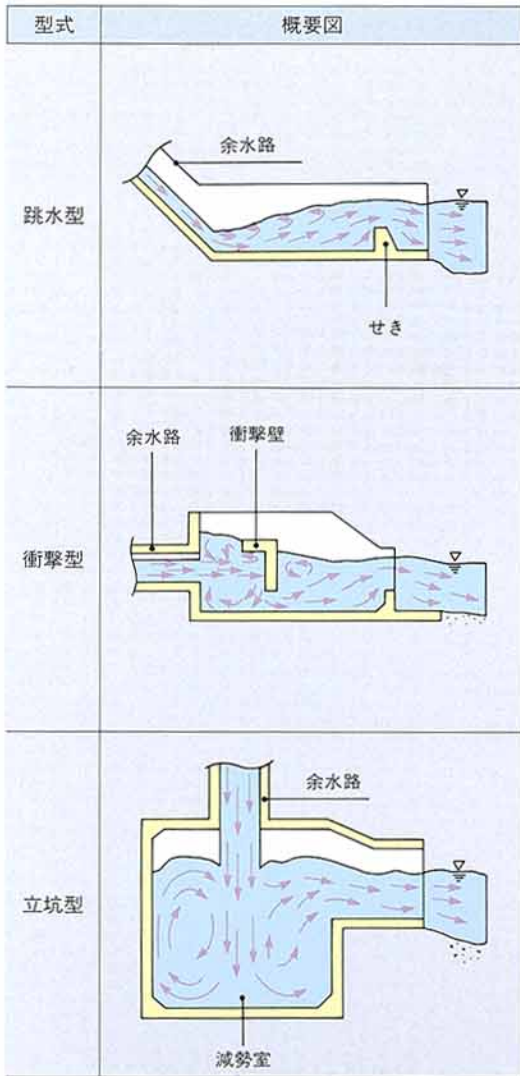
(1) 小坂発電所に適用

岐阜支店管内の小坂発電所に減勢室型減勢工が適用され、その形状の決定は、設計図表により行われた。

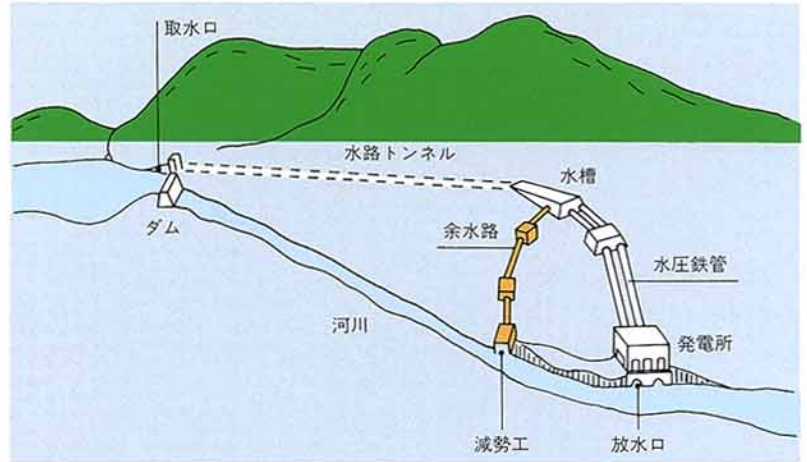
第4図は減勢工設置前と減勢工設置後のトリップ試験時の状況を示した写真であるが、設置後の流況は、大きな水面変動もなく穏やかな流れとなっている。

(2) 今後の採用予定

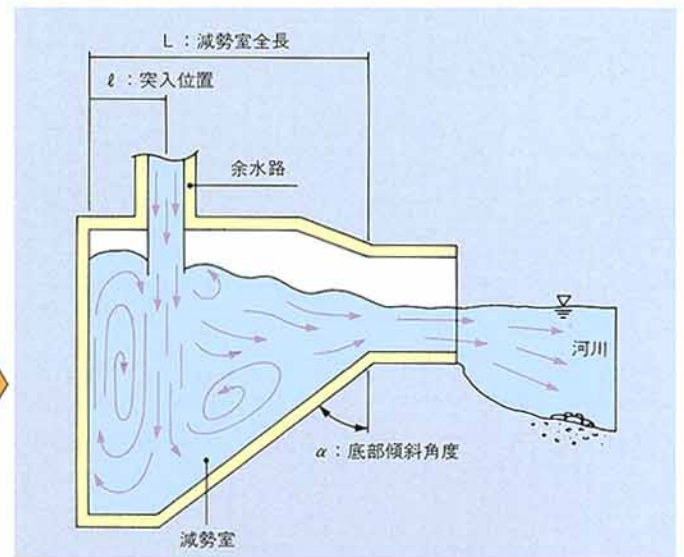
岐阜支店の名倉発電所および静岡支店の川口発電所へも適用が予定されている
(電力技術研究所 土木研究室)



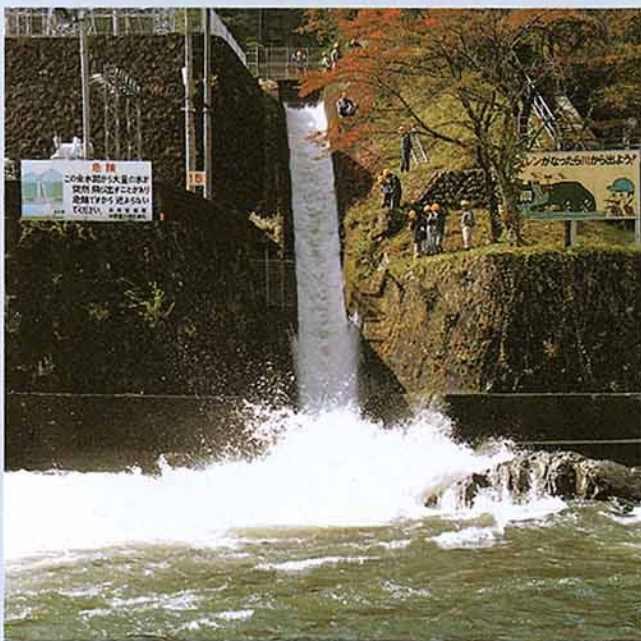
第2図 減勢工の型式



第1図 発電所概要



第3図 減勢室型減勢工



減勢工設置前



減勢工設置後

第4図 小坂発電所への適用例