

V-16

第二上野尻発電所新設工事における仮締切の合理的な設計・施工について

東北電力(株)土木建築部

正会員 ○高橋利幸

正会員 紺野秀博

1. はじめに

第二上野尻発電所は、阿賀野川水系の発電所群における設備規模の不均衡を是正し、水資源の有効活用を目的として設置したもので、最大使用水量 100m<sup>3</sup>/s を取水し、有効落差 15.54 m を利用して最大出力 13,500kW を発電するダム式発電所であり、この規模の実機としては世界初となる立軸パルプ水車を採用したことが最大の特徴となっている。

発電所の平面図を図 1 に示す。本発電所の取・放水口は、既設上野尻発電所の取・放水口にそれぞれ近接して設置されるため、仮締切の設置・撤去に当っては、工事費を抑制することはもとより、既設発電所の運転に与える影響を最小限にするとともに、冬場の渇水期中に工事を全て終了させる必要があった。そのため、既設発電所を運転しながら短期間で安全に仮締切を設置・撤去できる工法として、継手付 H 形鋼矢板（以下「H 形鋼矢板」という。）を採用し、同形式の仮締切撤去としては水中自動切断工法を日本で初めて採用し、合理化を図ったものである。

2. 仮締切の選定, 合理化

(1) 仮締切形式の選定

仮締切形式の選定に当っては、一般的に使用されている「コンクリート重力式」、「シートパイル二重式」のほかに、比較的新しい工法である「H 形鋼矢板式」について比較検討した結果、工期が短く、経済性、安全性にも優れている「H 形鋼矢板式」を採用することとした。H 形鋼矢板の断面を図 2 に、取水口の設置状況を写真 1 に示す。

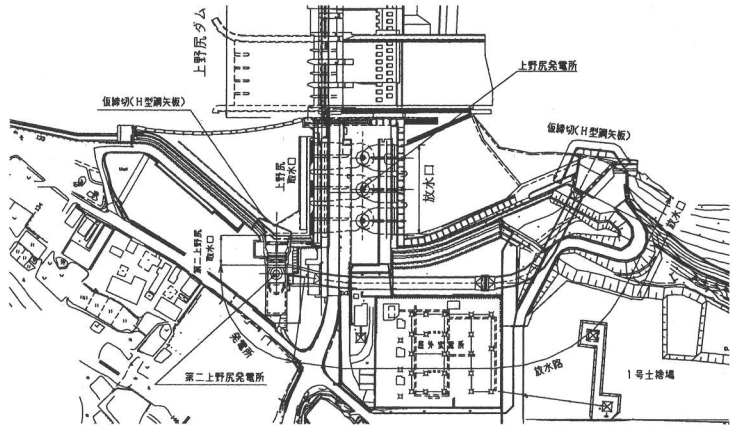


図 1 一般平面図

(2) 放水口仮締切高さの低減

工事期間が約 3 年であり、放水口仮締切の高さを 3 年確率洪水量 (2,700m<sup>3</sup>/s) に対応可能な高さとした場合、高さが約 18 m と非常に高くなる。そのため、渇水期の 11 月～2 月にだけ工事を実施するよう工程を調整し、11 月～2 月の 3 年確率洪水量 (624m<sup>3</sup>/s) に対応可能な高さ、波浪に対する余裕高さを見込んで高さ 10.5 m とし、合理化を図った。なお、この高さは 5 年確率洪水量 (800m<sup>3</sup>/s) まで対応可能な高さとなっている。

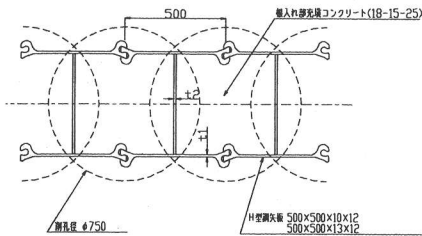


図 2 一般平面図

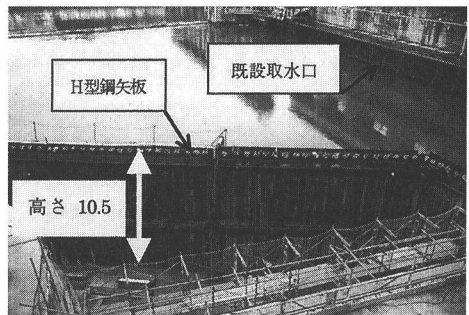


写真 1 取水口仮締切 状況

### 3. 仮締切撤去工法の選定

仮締切の撤去は、当初潜水夫による水中アーク切断を計画していたが、仮締切前面の流速が水中作業限界流速を超えることや、既設発電所の停止が伴い、溢水電力による損失が非常に大きいなどの問題から、撤去工法の比較検討を行い、経済性・工事の確実性・安全性に優れたSPC工法(Steel Pipe Cutting Method)を採用することとした。

### 4. SPC工法の概要

SPC切断の概念を図3に、切断装置の概略を図4に示す。SPC工法とは、超高圧(2,500kgf/cm<sup>2</sup>)のウォータージェットに研磨材(ガーネット)を混入したアブレイシブジェット(研磨剤添加水噴流)により、H型鋼矢板を内側から切断する工法で、H型鋼内に挿入したノズルを226°回転させながらアブレイシブジェットを噴出させ、順次H形鋼矢板を切断していくものである。

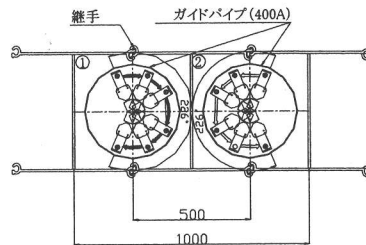


図3 SPC工法概念図

### 5. 施工実績

撤去は約1ヶ月半という限られた工期を確保するため、SPC切断装置を2セット、ガイドパイプを6セット使用し、取水口、放水口の順に施工し、取水口L=35.0m、撤去長9.0m/本、撤去本数49本、放水口L=64.0m、撤去長2.5~7.5m/本、撤去本数107本を切断・撤去した。写真2に取水口側の切断状況を示す。

放水口側の施工では、先に実施した取水口側での施工実績をもとに、作業手順を改善することにより1日当りの撤去本数を約1.7倍に上げ、1本当りの稼動人員を約3割低減することができた。

計画と実績を比較すると、計画では6日間の発電停止を計画していたが、実績では5日間の発電停止となった。また、「水中アーク切断工法工事費+発電損失額」と「SPC工法工事費+発電損失額」を比較した結果、計画では約6.2%の合理化が図られる見込みであったが、工事期間中の発電実績により算出した結果では約12.1%の合理化が図られた。

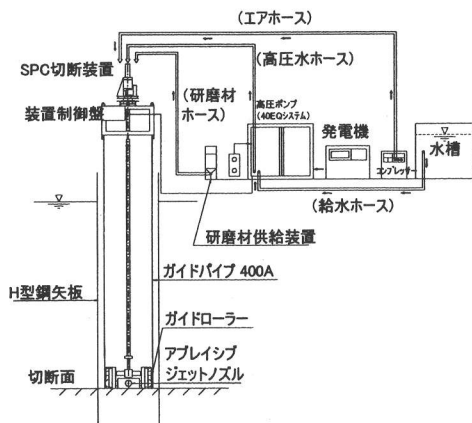


図4 SPC切断装置 概略図

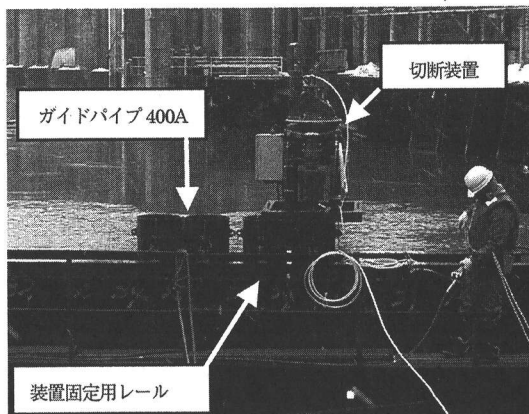


写真2 SPC切断装置 切断状況

### 6. おわりに

第二上野尻発電所の建設工事は平成11年8月に着工し、約2年10ヶ月の工事期間を経て平成14年6月6日に営業運転を開始した。この間の平成14年1月~2月にかけて、SPC工法により仮締切の撤去を実施し、予定工期内に終了することができた。SPC工法は、流速が早い場合や汚濁水の場合など、悪条件下での仮締切撤去を安全・確実に実施できる有効な工法であり、今後類似する新設、改修工事などに十分採用可能な工法であると確信している。