

ダム再開発における新型工法の開発

～ 水位制約を行わないでダムリニューアル工事が可能に ～

電源開発㈱および鹿島建設㈱・東洋建設㈱は、奥只見発電所増設工事において、既設奥只見貯水池の水位制約を行うことなく、取水口工事を行うことが可能な大水深用仮締切工法を国内で初めて開発しました。

また既設奥只見ダム堤体穴あけには、特殊な掘削機械に代わり、汎用機械を使用することで施工性・経済性の向上を図りました。

社会資本ストックの維持・更新のニーズが高まる中で、より効率的・効果的な治水・利水機能の強化を図る方策として、ダム再開発の必要性は今後益々高まるものと予想され、本工法はそのダム再開発事業において威力を発揮すると期待されます。

1. 奥只見発電所増設工事概要

奥只見発電所増設工事は、電源開発㈱が阿賀野川水系只見川上流部に位置する既設奥只見ダム・貯水池（福島県檜枝岐村・新潟県湯之谷村）を有効利用し、地下にある奥只見発電所（最大出力 36 万 kW、昭和 35 年運転開始）を拡張して、20 万 kW の出力増加を図るものです。工事区域は越後三山只見国定公園内に位置し、周囲に国の天然記念物であるイヌワシが生息していることから、工事期間の制約をはじめとした様々な自然環境保全対策を実施しながら、工事を進めています。工事は平成 11 年 7 月に開始し、同 15 年 6 月の運転開始を予定しており、現在の総合進捗率は 61%（同 14 年 1 月末現在）です。

本増設工事は、既設設備を有効利用するため、取水口は奥只見ダム堤体上流面に設置し、取水口と連続する水圧管路は、ダムに穴をあけて設置することになっています。奥只見貯水池は、総貯水量約 6 億 m³ の国内最大の貯水池であり、既設奥只見発電所の運転および下流利水者へ影響を与えないため、

貯水位の低下など水位制約をかけずにこれらの工事を行う必要があります。このため最大 50m の高水圧に耐え、大水深下で施工できる「鋼コンクリート半円形仮締切工法」（特許第 3054851 号）を開発しました。そして同工法を実施し、平成 13 年 10 月末に取水口工事および水圧管路工事を無事に完了しました。

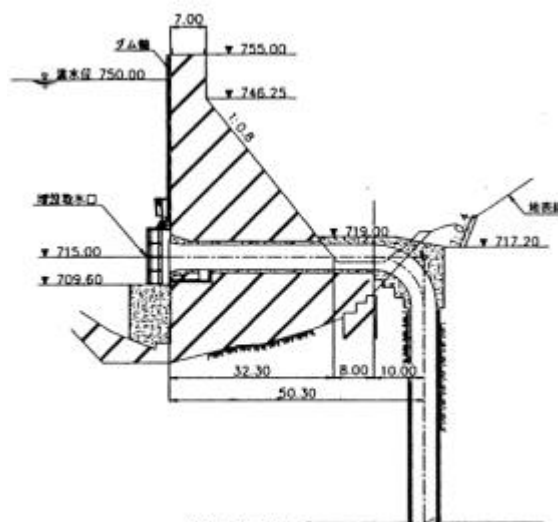


図 - 1 計画断面

２．ニーズが高まるダム再開発事業

我が国では治水・利水・発電といった目的で、これまで約 2,700 のダムが整備され、現在建設中の約 400 のダムを含めるとその数は 3,000 を越えます。しかしながら、国土交通省は、早期の治水・利水対策が必要な地域はまだまだ多数あるとし、既存ダムを徹底的に活用することで、より効率的・効果的な治水・利水機能の強化を図る方策を平成 14 年度重点施策としてまとめました。

既存ダムの有効活用とは、既存ダムの自然的、地理的要因からなる個別の特性を改めて評価し、ダムが本来有するポテンシャルを最大限に発揮させることにあります。このため既存ダムの取水設備・放流設備・堆砂放流設備等を増設・改良し、治水・利水機能の強化を図ろうとするものです。既存ダムの有効活用は、新規開発が中心だったダム整備に新たな選択肢を提示するものであり、今後そのニーズは増大することが予想されます。

このような状況の中で、本工法は水位制約を行わずにダム再開発事業を可能にするものとして、威力を発揮するものと期待されます。

３．本工事の手順

ダム堤体上流面に、仮締切（高さ約 50m、半径 8 m）を設置する。

仮締切内の水を除去し、ドライにした状態で取水口を構築する。

ダム堤体に穴をあけ、水圧管路の一部を堤体内に構築する。

取水口および水圧管路を構築後、取水口ゲートを設置し仮締切を撤去する。

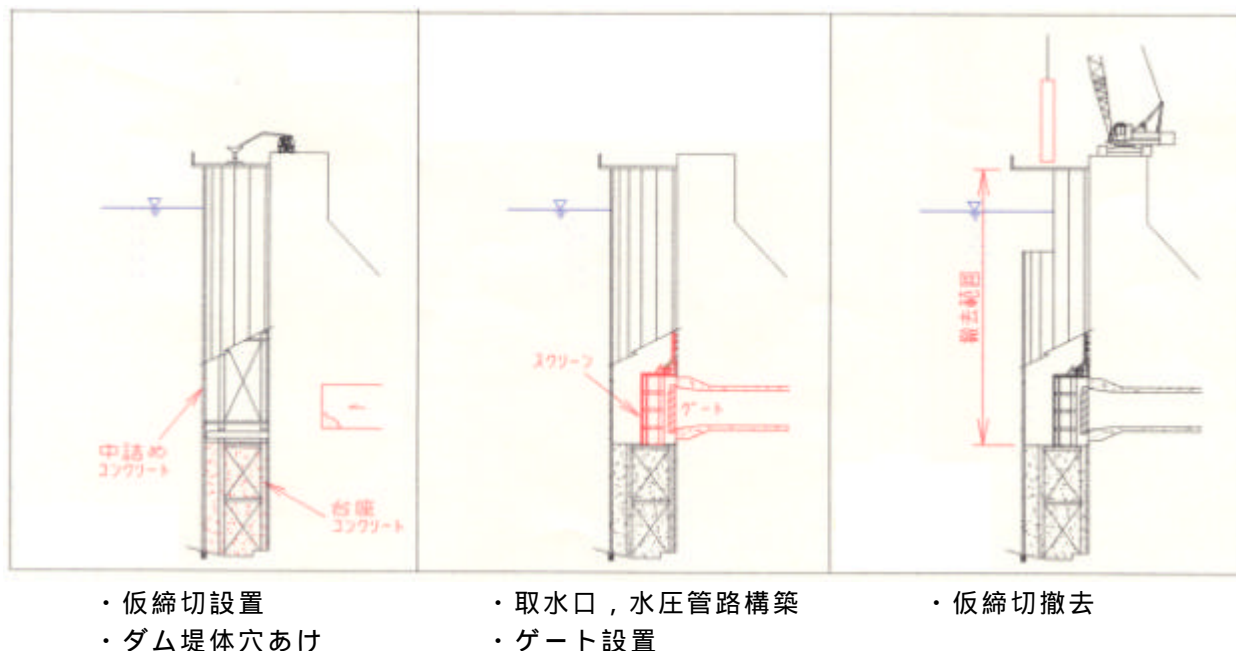


図 - 2 本工事の手順

【仮締切工法の特徴】

従来のダム再開発は次のような方法で施工されています。

貯水位を十分に下げて、ドライな状態で行う。

可能な限り貯水位を下げ、低水深用の仮締切（鋼製チャンネル型アンカー方式）を設置して行う。

本増設工事では貯水位を低下させないため、50mの高水圧に耐えられるよう事前に仮締切の安定性の解析、止水構造の工夫、施工面での検討を詳細に行いました。その結果、仮締切の構造を、半径約8mの半円形で、弧長約2mのボックス型鋼矢板を円周方向に13枚、鉛直方向に4枚組合せたセル型構造とし、固定はダム堤体上流面（側部）とダムフィレット部（底部）としました。

本仮締切の技術的特徴は次のとおりです。

- ・ボックス型鋼矢板内部に中詰めコンクリートを充填し、薄い厚さ（65cm）で高水圧に耐えることを可能にした。
- ・止水を確実にするため、底部水中コンクリートの配合、ダム堤体上流面との接合、鋼矢板継手部などに水密性を確保する工夫をした。
- ・鋼矢板建て込み時、半円形の真円度を確保するため、定規となる導枠（鉄骨製の枠組み）を設置した。
- ・ボックス型鋼矢板の中央部は合わせウェブ構造とし、撤去時に仮締切を容易に分割できるようにした。

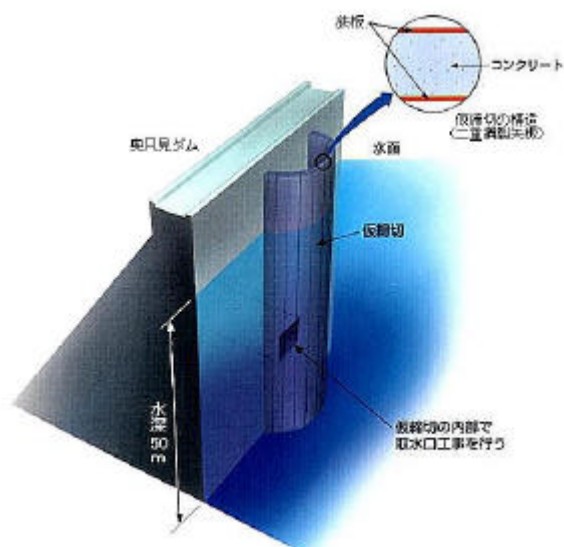


図 - 3 仮締切の構造



写真 - 1 仮締切施工状況



写真 - 2 仮締切完成状況



写真 - 3 仮締切内部

【ダム堤体穴あけ工法の特徴】

取水口と連続する水圧管路は、その一部をダム堤体に穴あけして設置しました。ダム堤体穴あけは国内で 20 数例の実績があり、電源開発㈱でも過去に秋葉ダム(平成元年施工)、活込ダム(平成 4～5 年施工)、久木ダム(平成 6 年施工)での実績を有し、奥只見ダムは 4 例目になります。

既設堤体コンクリートに穴をあける場合には、衝撃・振動等の影響を堤体に与えないよう、従来はロードヘッダなどの特殊掘削機械や静的破碎剤などを用いた無発破工法で行っています。本増設工事では、既設ダムコンクリートに対するひび割れ等の影響を最小限に抑えるため、次のような方法で施工しました。

外周を削孔機で連続削孔する。その後、断面中央部に 4 条の芯抜連続削孔を施す。

コンクリートブレーカで内側を破碎する。

破碎したコンクリートの破片を搬出する。

当地点における穴あけの諸元、使用機械および技術的特徴は次のとおりです。

〔穴あけ諸元〕

- ・標準掘削断面積 33 m^2 ($6.2\text{m} \times 6.2\text{m}$)
(電源開発㈱が 1987 年に施工した秋葉ダム堤体穴あけ(33 m^2)とほぼ同じ大きさで、国内最大である。)

- ・掘削長 35m

〔使用機械〕

- ・削孔機 2 ブームドリルジャンボ
- ・コンクリート破碎機 コンクリートブレーカ(2 t 級)

〔技術的特徴〕

- ・使用機械は汎用機械で、機械本体・消耗部品が調達しやすい。この結果、経済的な施工が可能となった。
- ・コンクリート骨材強度が高い場合には、ブレーカ破碎は、従来のロードヘッダに比べ、掘削速度が速い。このため工事期間を短縮することができた。

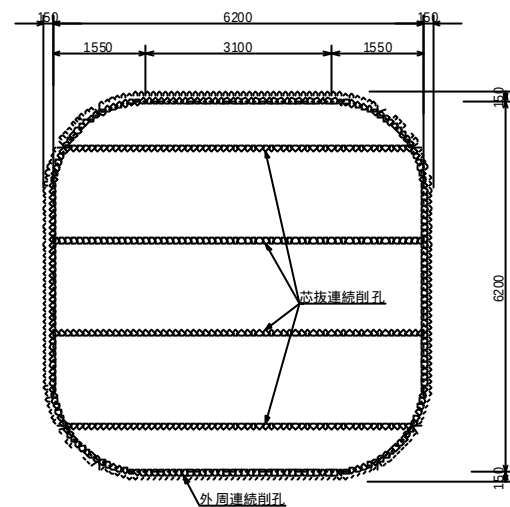


図 - 4 堤体穴あけ標準断面

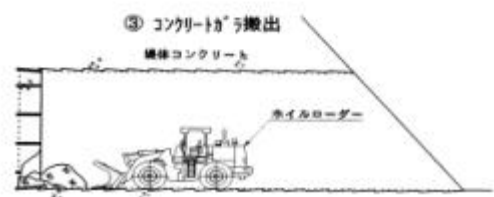
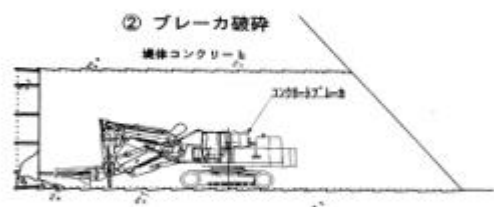
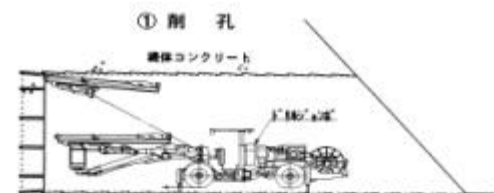


図 - 5 堤体穴あけフロー



写真 - 4 堤体穴あけ状況



写真 - 5 堤体穴あけ全景

4. 今後の展開

今後、既存ダムの有効活用を図る再開発事業のニーズが高まる中で、ダム再開発の計画、設計、施工管理に豊富な実績を有する電源開発㈱、ダム堤体穴あけに豊富な実績を有する鹿島建設㈱、仮締切等の豊富な海洋構造物の施工実績を有する東洋建設㈱の各社は、それぞれの分野で今回開発した新型工法を提案していきます。

以 上

- 担当部署問合せ先 -

電源開発㈱エンジニアリングセンター 営業・企画グループ

担当：嶋田善多、斎藤文彦

TEL：03 - 3546 - 3223（直通）

鹿島建設㈱土木技術本部工務部

担当：今藤久夫（担当部長）

TEL：03 - 5474 - 9131（直通）

東洋建設㈱

担当：有岡謙一（部長）

TEL：03 - 3296 - 4623（直通）

- 報道機関問合せ先 -

電源開発㈱ 総務部広報室 [担当：西井]

TEL：03 - 3546 - 9378（直通）

鹿島建設㈱ 広報室 [担当：財部]

TEL：03 - 3746 - 7040（直通）

東洋建設㈱ 総務部 [担当：名和]

TEL：03 - 3296 - 4611（直通）