

IEA 水力実施協定 ANNEX 11 水力発電設備の更新と増強
第二次事例収集（詳細情報）

事例のカテゴリーとキーポイント

Main : 2-c) 土木建築分野の技術革新、適用拡大、新材料

Sub : 1-f) 環境保全及び改善

2-a) 電気機械装置の技術革新と適用拡大

プロジェクト名	: 奥只見・大鳥発電所増設工事
国、地域	: 日本、福島県・新潟県
プロジェクトの実施機関	: 電源開発株式会社
プロジェクトの実施期間	: 1999年～2003年
更新と増強の誘因	: (C) 発電機能向上の必要性
キーワード	: 水路増設、維持流量発電、大深度仮締切

要旨

奥只見・大鳥発電所増設工事は、既設奥只見ダム、大鳥ダムを利用して、新たに発電設備を増設し、大規模貯水池が有しているピーク対応効用をさらに高めて、一般水力の増設では国内最大となる 287,000kW（奥只見増設 200,000kW、大鳥増設 87,000kW）のピーク供給力の増強を図り、併せて CO₂ 削減に寄与するものである。なお、奥只見発電所増設に伴い設置した維持流量放流設備を利用し、維持流量発電所（最大出力 2,700kW）の建設もあわせて実施している。

1. プロジェクト地点の概要（改修前）

(1)奥只見発電所

阿賀野川水系只見川の福島県南会津郡檜枝岐村に位置する奥只見発電所は、戦後の電力需要の急増などに対応する目的で開発され、最大出力 360,000kW のダム式の発電所である。図-1 にその位置図、図-2、3 に一般平面図及び水路縦断図を示す。

(2)大鳥発電所

阿賀野川水系只見川の福島県南会津郡只見町に位置する大鳥発電所は、上流奥只見発電所の発電放流を調整し、下流田子倉発電所の貯水池との落差を利用して、最大出力 95,000kW のダム式の発電所である。図-1 にその位置図、図-4、5 に一般平面図及び水路縦断図を示す。

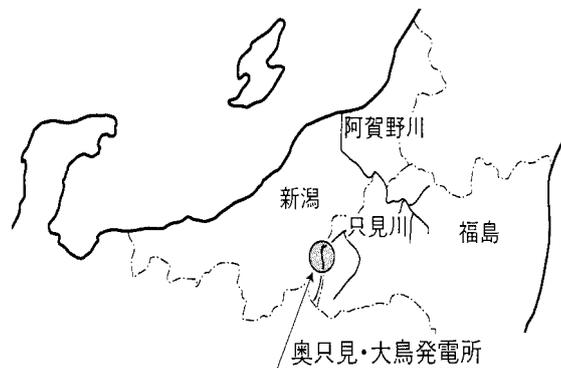


図-1 位置図（奥只見発電所・大鳥発電所）

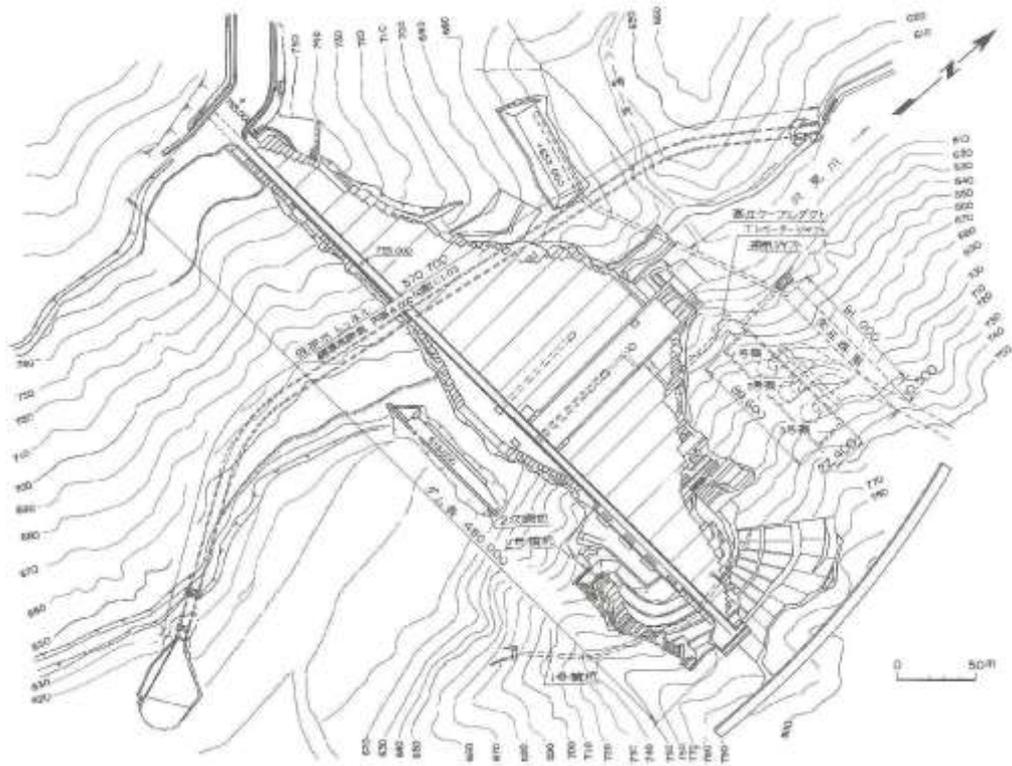


図-2 一般平面図（奥只見発電所）

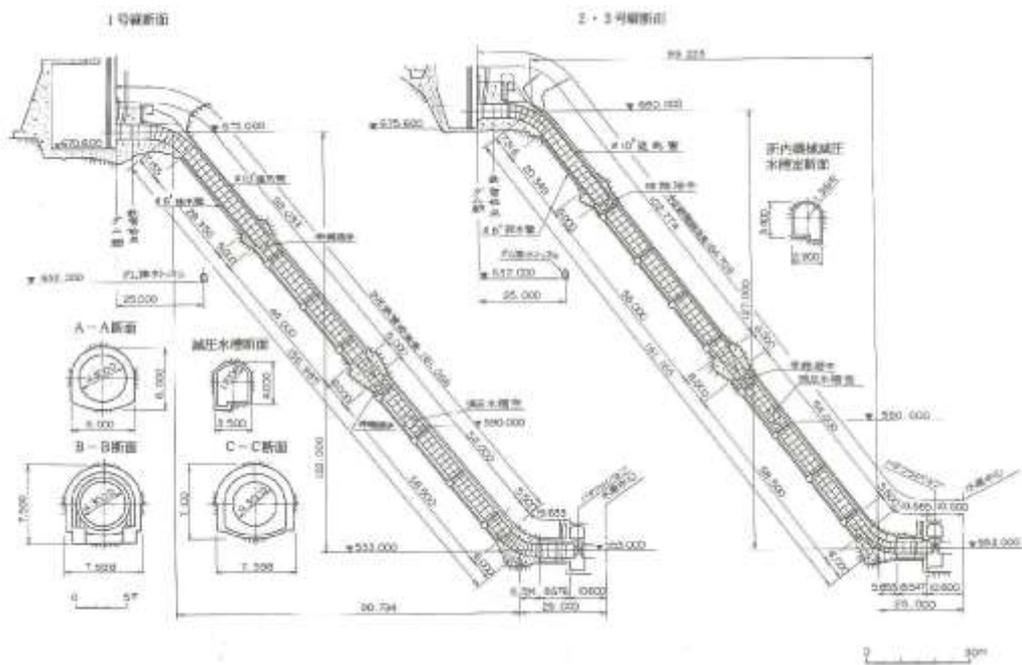


図-3 水路縦断面図（奥只見発電所）

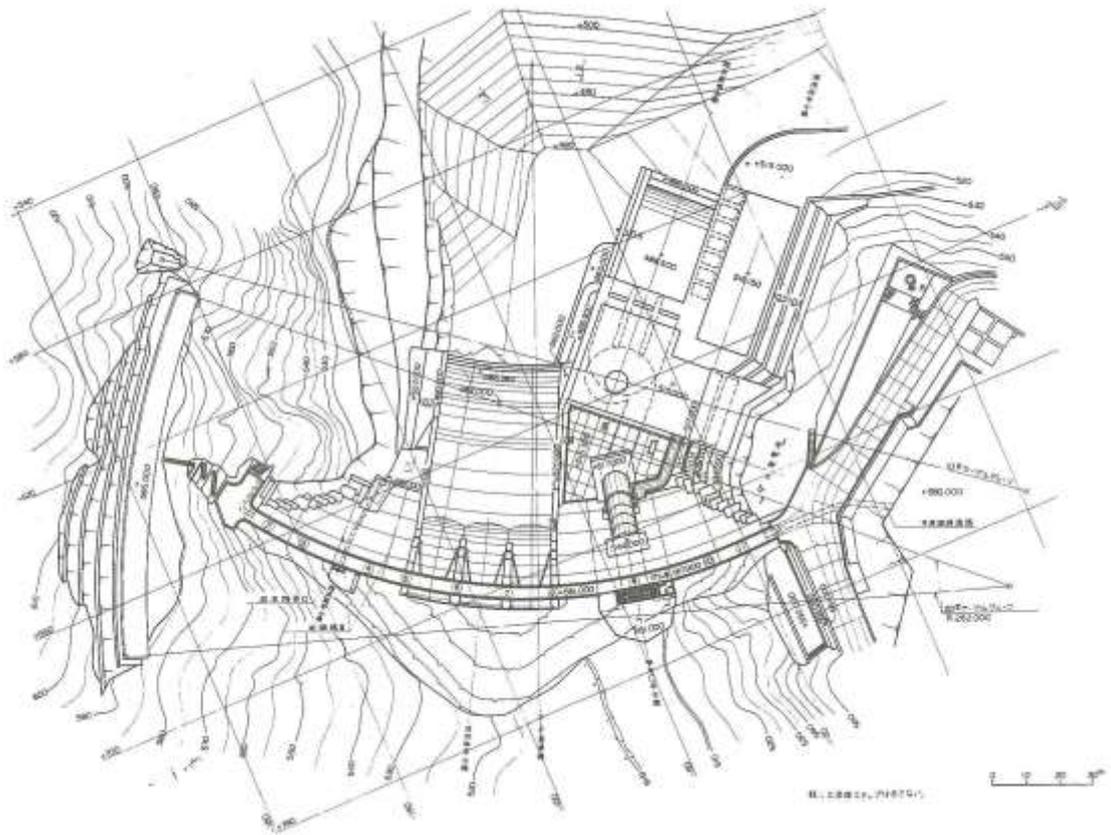


图-4 一般平面图（大鳥発電所）

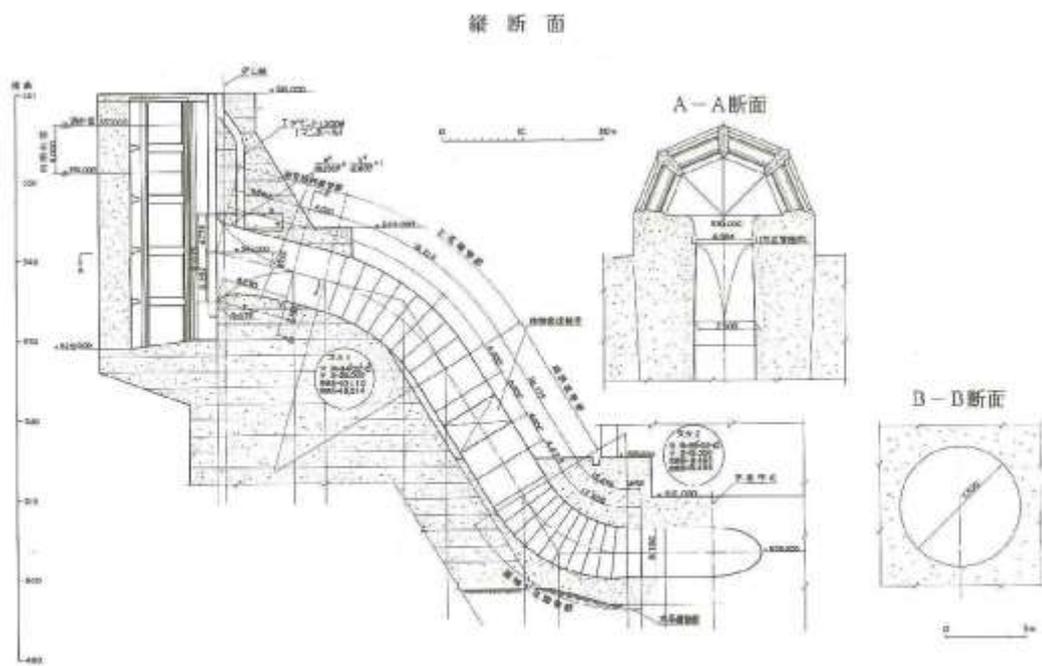


图-5 水路縦断面图（大鳥発電所）

2. プロジェクト（更新/増強）の内容

2.1 誘因と促進要因（具体的なドライバー）

① 状態、性能、リスクの影響度等
(該当なし)

② 価値（機能）の向上

(C)-(a) 発電機能向上の必要性_増設、出力・アワー増

本地点は、阿賀野川水系只見川上流域、福島県（右岸側）と新潟県（左岸側）の県境に位置しており、奥只見発電所は福島県南会津郡檜枝岐村に、大鳥発電所は同只見町に位置している（図-6 参照）。

(1) 奥只見発電所増設工事

本計画は昼間のピーク時に使用水量を最大 138 m³/sec 上乘せし、有効落差 164.2m を得て、最大出力 200,000kW の発電を行うものである。増設する取水口は、既設取水口の右岸側に奥只見ダムに付帯させて設け、水圧管路はダム堤体内を通過させた後、立坑および下部水平坑で地下発電所に導水する。発電所は、既設発電所を奥行き方向（地山深部方向）に延長して、放水路は既設放水路に平行して設け、既設放水口より約 200m 下流に位置する放水口から大鳥調整池（総貯水容量約 16,000,000m³）に放流する。

図-7 ならびに図-8 に増設発電所の計画平面ならびに水圧管路縦断面を示す。

(2) 大鳥発電所増設工事

本計画は奥只見増設発電所からの増加使用水量を受けて最大 207 m³/sec 上乘せし、有効落差 48.1m を得て、最大出力 87,000kW の発電を行うものである。増設する取水口は、大鳥ダム上流右岸部に設け、水圧管路は斜坑で地下に設ける発電所に導水する。発電した水は、大鳥ダム建設時に使用した仮排水路を拡幅して設ける放水路を通り、放水口から田子倉貯水池に放流する。図-9 ならびに図-10 に大鳥増設発電所の計画平面、水路縦断面を示す。また、表-1 に発電計画諸元を示す。

奥只見・大鳥増設工事は、ともに 1999 年 7 月に本格着工し、2003 年 6 月に運転を開始している。（維持流量発電所も同時に運転開始）



図-6 計画位置



図-7 奥只見増設発電所計画平面図

表-1 発電計画諸元

発電所名	奥只見発電所		奥只見維持流量発電所	大鳥発電所	
	既設	増設	新設	既設	増設
流域面積(km ²)	595.1		595.1	656.9	
発電所方式	ダム水路式		ダム式	ダム式	
利用水深(m)	60	25	60	6	
最大出力(kW)	360,000	200,000	2,700	95,000	87,000
最大使用水量(m ³ /s)	249	138	2.56	220	207
有効落差(m)	170.0	164.2	130.3	50.8	48.1

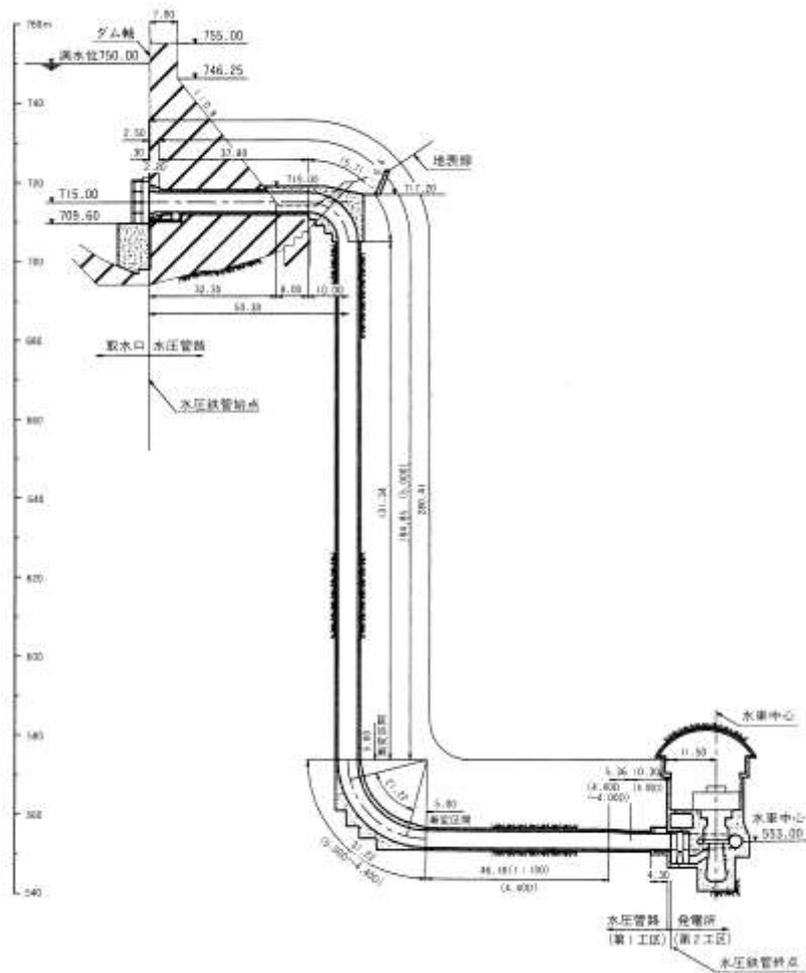


図-8 奥只見増設発電所水圧管路縦断面図

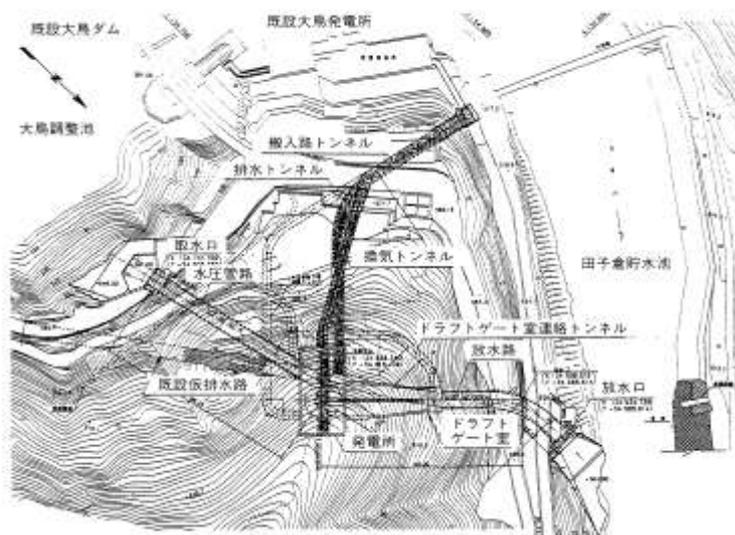


図-9 大鳥増設発電所計画平面図

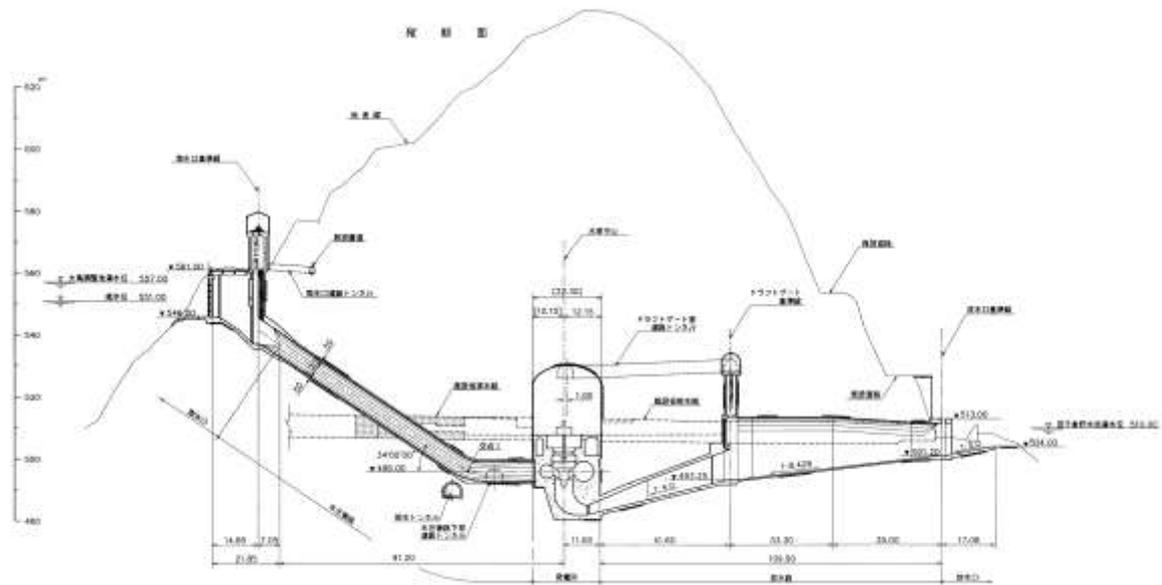


図-10 大鳥増設発電所水路縦断面図

- ③ 市場における必要性
(該当なし)

2.2 経緯

1960.12	奥只見発電所(既設)の運開
1963.11	大鳥発電所(既設)の運開
1993.10	プロジェクト検討開始
1994.6	奥只見発電所調査横坑工事着手
1994.7	大鳥発電所調査横坑工事着手
1999.7	奥只見・大鳥増設本工事着工
2003.6	奥只見・大鳥増設発電所営業運転開始
2003.10	竣工式

2.3 内容(詳細)

1-f) 環境保全及び改善

イヌワシ、クマタカの保護対策のほか、自然生態系そのものをできるだけ保全することならびに増設工事に伴う環境負荷を継続的に軽減することを目的として、次のような環境保全対策を行った。

(1) 希少鳥類保護

営巣期(11月～6月)における営巣地より半径1.2km以内地上構造物の構築、車両の通行を自粛するとともに非営巣期(7月～10月)の工事のみに使用する仮設備は、営巣期に可能な限り撤去した。また地下部の工事に必要となる仮設備は、営巣地より1.2km以遠に配置し、工事に必要な資機材等は非営巣期に搬入して使用し、営巣期に工事用道路を使用した運搬は行わないものとした。

(2) 騒音・振動対策

発破による騒音・振動を小さくするため多段発破工法を採用するとともに坑口部に防音扉等を設置し、コンクリート製造設備、骨材製造設備は建屋内に収納して遮音性を高めた。同時に工事用機械については、可能な限り低騒音仕様を用いるとともに、工事用車両に自主制限速度、通行制限(通行間隔の確保)を設け、車両停止時にはアイドリングストップを励行した。

(3) 水質保全対策

工事用水はできるだけ循環使用するものとし、工事排水は全て濁水処理設備で清浄化して、水質を確認した上で公共用水域に放流するとともに、水中工事(取水口工事)では二重の汚濁防止膜を設置して汚濁水の拡散を防止した。

(4) 照明・色彩対策

夜間照明範囲は工事安全上必要最小限とするとともに、昆虫や植物に影響の少ない高圧ナトリウムランプを使用し、仮建物の窓等にはブラインドを設置して室内照明が外に漏れないよう努めた。また仮設備や工事用機械の外観色彩は、鳥の警戒色(赤、黄色)を避けるものとした。

2-c) 土木建築分野の技術革新、適用拡大、新材料

奥只見取水口工事は、通常の貯水池運用中で貯水池水位低下を行わず、かつ既設発電所の運転を継続しながら施工する必要があったことから、ダム上流面にこれまでに施工事例のない最大水深約 50m の鋼コンクリート半円形仮締切を設置し、ドライ状態で取水口の構築、ダム堤体の穴開けおよび水圧鉄管・取水口ゲート戸当り等の設置を行った。

本仮締切は半径約 8m の鋼コンクリート半円構造とし、水圧を軸力で受ける構造とした。図-11 に仮締切の概要を示す。これは弧長約 2m のボックス型鋼矢板を円周方向に 13 枚、鉛直方向に 4 枚組み合わせたセル型仮締切であり、ボックス型鋼矢板の内部には水中コンクリートを充填する。これにより、50m という設置水深に対して 65cm という比較的薄い厚さで仮締切として機能する構造とすることができた。

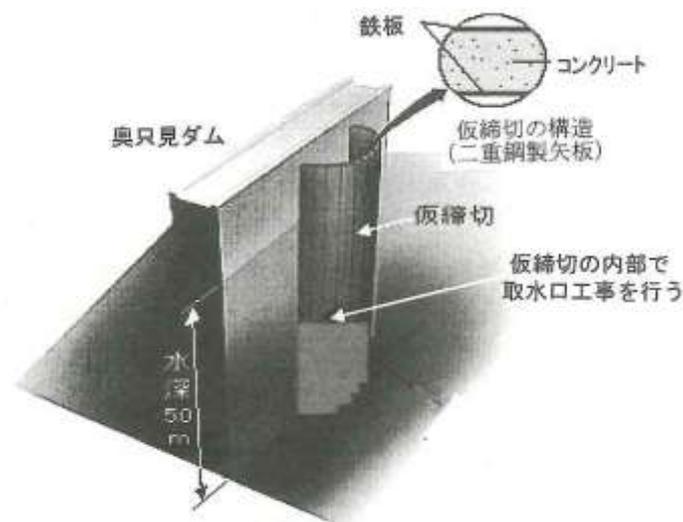


図-11 仮締切概要

また、大鳥についても同様に既設発電所の運転を継続しながら工事を行うことから、取水口工事に先立ち鋼管矢板による二重締切を構築して、大鳥調整池の水位低下を行わずに、仮締切内部で取水口および水圧管路の施工を実施した。取水口工作物の完成ならびに取水口ゲート据付・全閉終了後、前面の仮締切の撤去を実施した。

2 - a) 環境保全及び改善

奥只見発電所増設に伴い設置した維持流量放流設備を利用し、維持流量発電所（最大出力 2,700kW）の建設もあわせて実施した。

3. プロジェクトの特徴

3.1 好事例としての要素（注目点）

既設ダムに発電設備を増設せることにより大規模貯水池が有しているピーク対応効用をさらに高め、一般水力の増設では国内最大となるピーク供給力の増強を図ったこと。

新技術の採用、設備や施工および設計の合理化などを積極的に実施して、工期の確保、コスト低減を図り、環境保全と開発行為とを両立させ、貯水池水位の低下を回避し、かつ既設発電所の運転に影響を与えない工事を実施したこと。

3.2 成功の理由

奥只見・大鳥増設発電所計画は、豪雪地帯という自然条件ならびに貴重鳥類などへの環境保全対策としての工事期間等の制約など、厳しい条件の下、所期の運転開始時期を確保した事例である。

大型仮締切の取水口への採用、ダム堤体穴明けによる増設取水口の構築、地下発電所掘削に伴う既設発電所空洞の安定性解析など、最新の土木技術の適用により工期の確保とコスト低減を図ったものであるが、解析を含めた事前の設計検討と入念な現地施工計画の立案が成功の理由として挙げられる。

4. 他地点への適用にあたっての留意点

大型仮締切、ダム堤体穴明けなどは、汎用土木技術になりつつあるが、その採用に際しては、貯水池運用の制約や設備規模を十分に勘案し、最適化を図ることが肝要となる。

また環境保全対策は、地点特性に大きく依存することから、事前環境調査や関係監督官庁・自治体等との協議も重要なポイントとなる。

5. その他（モニタリング、事後評価）

（該当なし）

6. 参考情報

6-1 参考文献

- 1) 塩田、小松：「奥只見・大鳥発電所計画の概要」、電力土木、2000.7
- 2) 鳥羽瀬、佐藤、吉村：「奥只見・大鳥発電所増設工事における環境保全対策」、電力土木、2000.9
- 3) 殿村、佐藤：「自然に配慮した奥只見・大鳥発電所工事について」、ダム日本、2000.8
- 4) 橋本、旭、笠原：「奥只見・大鳥発電所の設計と施工」、電力土木、2001.7
- 5) 橋本、栗原、杉本：「奥只見発電所増設計画取水口仮締切の設計」、電力土木、2001.9
- 6) 坂田、栗原：「奥只見発電所増設工事奥只見ダム穴開け工事の概要」、建設の機械化、2002.5
- 7) 嶋田、橋本、佐藤：「奥只見発電所増設工事における環境保全に配慮した工事施工」、土木学会土木建設技術シンポジウム、2002.5
- 8) 鳥羽瀬、山上：「奥只見・大鳥発電所増設工事における環境管理システムの構築」、土と基礎、2001.10

6-2 問合せ先

会社名：電源開発(株)

URL: www.jpowers.co.jp