

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-d) 他の再生可能エネルギーの水力発電システムへの統合

Sub : 1-d) アセットマネジメント、戦略的アセットマネジメント、ライフサイクル・コスト分析

プロジェクト名	: 利賀川第二発電所におけるハイブリッド電源システムを利用したゲート制御
国、地域	: 日本、富山県
プロジェクトの実施機関	: 関西電力株式会社
プロジェクトの実施期間	: 2009年～
更新と増強の誘因	: (C) 発電機能向上の必要性 (E) 第三者要因に対する必要性
キーワード	: ハイブリッド、太陽電池、風力発電機

要旨

利賀川第二発電所の溪流取水である小谷川取水ダムは、チロリアン式の取水設備で取水口制水ゲートは全開状態による開度固定にて運用されていた。そのため河川水位上昇時には、許可取水量を超過する恐れがあったため、平成19年4月25日より取水口制水ゲートを全閉し取水を停止していた。取水を再開するにあたっては、許可取水量を適正に管理できる設備形態とする必要があり、電源装置としてハイブリッド電源システム（太陽光＋風力）を採用した。

1. プロジェクト地点の概要（改修前）

利賀川第二発電所は、庄川水系利賀川上流域の富山県南砺市利賀村に位置するダム水路式の発電所である。庄川水系利賀川本川に設けた千束ダム左岸直上流の利賀川取水口から約5.7kmの導水路により最大11.00 m³/sを取水し、最大出力31,700kWの発電をしたのち、庄川へ放流している。また、本水路経過地点の庄川水系支流小谷川に設けた小谷川取水口から最大1.00 m³/sを取水し、導水路へ直接注水する。発電所の諸元は表-1のとおり。

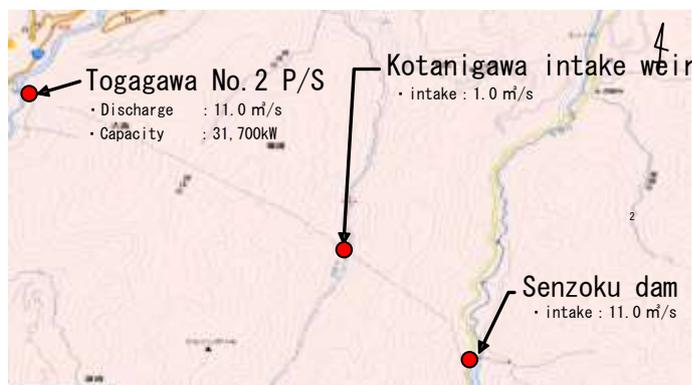


図-1 利賀川第二発電所位置図

表—1 利賀川第二発電所諸元

項 目		諸 元
発電所	発電所名	利賀川第二発電所
	最大出力	31,700kW
	最大使用水量	11.00 m ³ /s
	有効落差	338.73m

2. プロジェクト（更新/増強）の内容

2.1 誘因及び具体的なドライバー

① 状態、性能、リスクの影響度等

(E)―(a) 第三者要因に対する必要性―持続的な運用(出力減を伴うこともある)

利賀川第二発電所の溪流取水である小谷川取水ダムは、チロリアン式の取水設備で取水口制水ゲート（エンジンにより開閉操作）は全開状態による開度固定にて運用されていた。そのため河川水位上昇時においては、許可取水量を超過する恐れがあったため、平成19年4月25日より取水口制水ゲートを全閉し取水を停止していた。

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

取水停止中であった当取水口においては、許可取水量を適正に管理し取水できる設備形態とするため、電源装置としてハイブリッド電源システム（太陽光＋風力）を採用した。当システムを設置後、取水を再開し、アワー増を達成した。

③ 市場における必要性

（該当なし）

2.2 経緯

2007.4 小谷川取水ダム取水口制水ゲートを全閉（許可取水量を超過する恐れがあったため）

2009.11 現地着手（本システムの導入）

2009.12 完成検査合格

2010.2 取水再開

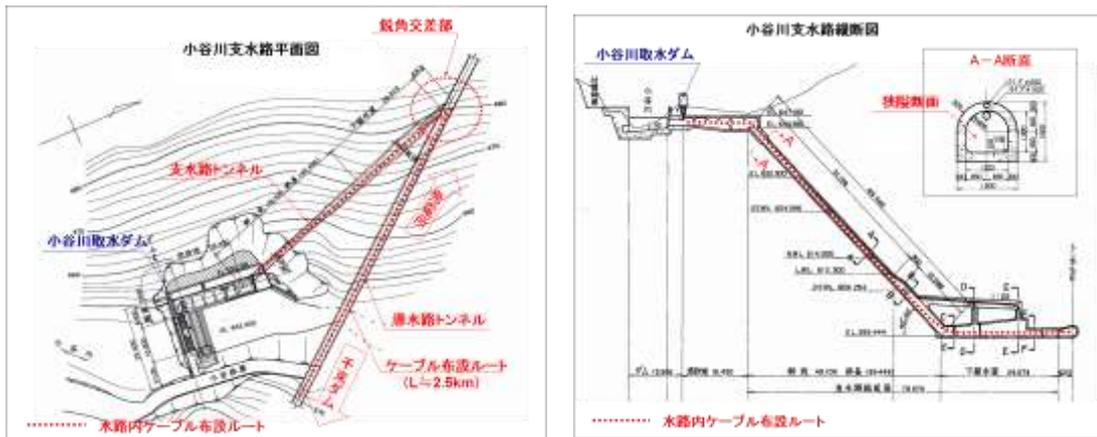
2.3 内容（詳細）

1-d) アセットマネジメント、戦略的アセットマネジメント、ライフサイクル・コスト分析

取水口ゲート開閉に必要な電源確保手法としては次の通り検討を行った。第1案である架空案については、小谷川取水口地点までの林道において、林道の法面状態、沢の横断数、冬期雪崩の危険性、用地取得等から実現性は不可となった（図―2）。第2案の導水路案については、導水路と支水路（斜坑）の合流点が鋭角であり、また、通水断面が小さいため布設作業が困難なことから断念した（図―3）。これらにかわり、現地での太陽電池等の自然エネルギーによる機側操作（応水自動制御）を採用することとした。



図—2 第1案 架空ケーブル敷設案



図—3 第2案 導水路内ケーブル敷設案

2-d) 他の再生可能エネルギーの水力発電システムへの統合

新たに設置する導水路制水ゲート開閉装置および応水自動制御装置関係機器の規模、運用方法に基づいて消費電力量を求め、それに見合ったハイブリッド電源システム（太陽光＋風力）の仕様を決定した。まず初めに太陽電池の必要枚数を求め、次に雨天等で太陽電池が発電出来ない日数を想定して、必要なバッテリー容量を求めた。最後に、冬期間の積雪による太陽電池出力の低下分を補えるよう風力発電設備を選定した。設置状況は以下の通りである（図4～7）。

表—2 再生可能エネルギー諸元

太陽光	最大 336 W
風力	最大 3,200 W
蓄電池	105A×8 台



図—4 太陽電池・風力発電機設置状況



図—5 応水自動制御装置関係機器



図—6 導水路制水ゲート他設置状況



図—7 冬季間積雪状況

3. プロジェクトの特徴

3.1 好事例としての要素（注目点）

許可取水量を遵守するため、小谷川取水ダム（堰堤）からの取水口制水ゲートを全閉していたが、他の再生エネルギー（太陽光＋風力）を水力発電システムへ統合させることで超過取水を回避することが可能となり、取水再開を実現できた。

3.2 成功の理由

本件は、許可取水量を超過する恐れがあった取水ゲートを全閉することで取水設備の利用を中止したところから始まっている。その後、低炭素社会及び再生可能エネルギーが重要視される社会の動きとともに、社内においても水の有効利用に関する機運が高まったことにより、設備改良を前提として本取水設備利用の再開に向けた検討を開始することができた。また、自然の厳しい当該地点において、取水設備の制御に関する電源確保策について十分な検討を重ねたことがベースとなり、現地における自然エネルギー（太陽光＋風力）の活用を本格検討することができた。具体的には、①制水ゲートの規模を小型化して設置しなおすことにより自然エネルギーの活用による制御を可能とした。他にも、②必要電力負荷低減策として、機器の仕様変更（AC100V→DC24V）、機器表示器に関しては必要なタイミングだけの電源ON、一定の水位以上でシーケンサに電源が入るアラームセッターの設置、冬期期間はゲート開度固定による運用となるため制御電源の切断を可能とする、といった種々の対策を実施していることも成功の理由である。これらから、必要なエネルギー量の緻密な算定とともに、太陽光・風力の特徴を生かした活用方策が成功の理由であると言える。

4. 他地点への適用にあたっての留意点

- ・電源確保策に関する種々の検討
- ・制御設備（ゲート等）の規模検討による必要電力量・蓄電量の算定
- ・地点の自然エネルギー量の算定

5. その他（モニタリング、事後評価等）

なし

6. 参考情報

6.1 参考文献

- ・電力土木(2011.5) ハイブリッド（太陽光＋風力）電源システムを利用したゲート制御の実施
- ・第 55 回電力土木講習会（H25.2.7-8）ハイブリッド（太陽光＋風力）電源システムを利用したゲート制御の実施

6.2 問合せ先

会社名：関西電力株式会社

URL：<http://www.kepco.co.jp/>