

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 : 1-b) 投資支援策

Sub : 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 : (米国再生法) Fond du Lac 発電所
 国、地域 : ミネソタ州、USA
 プロジェクト実施機関 : ミネソタ電力社
 プロジェクト実施期間 : 2010年9月～2013年8月
 更新と増強の誘因 : (A) 老朽化/故障頻発
 (C) 発電機能向上の必要性
 キーワード : 水車交換、機器の老朽化

要 旨

この事例は、老朽化した機器を交換しプラント効率を改善するために、エネルギー省の補助金を利用した水力改修計画である。プロジェクトの実施中に、水圧管路に予期せぬ状態が発見される、500年確率に相当する大洪水が発生するなど困難な事象が起こった。これら障害を受けたにもかかわらず、時間をロスする事故を伴うことなく、連続運転を行いながら出力を増加させることができた。プロジェクトは、米国再生法の補助金を使い、歴史的な水力発電所を継続的に運転しながら2013年8月に完成した。

1. プロジェクト地点の概要(改修前)

この事例は、米国エネルギー省、エネルギー効率・再生可能エネルギー部、風力・水力プログラムを通して、再生法（米国再生・再投資法）の補助金を受けて行った近代化計画の結果について紹介する。

Fond du Lac 水力プロジェクトは、図-1 に示すように、ミネソタ州セントルイス河に位置している。1924年に建設された既設発電所(米国連邦規制委員会 No.2360)は、ミネソタ水力会社の所有、管理下にある。近代化計画実施前の設備は12MWのフランシス水車1台であった。

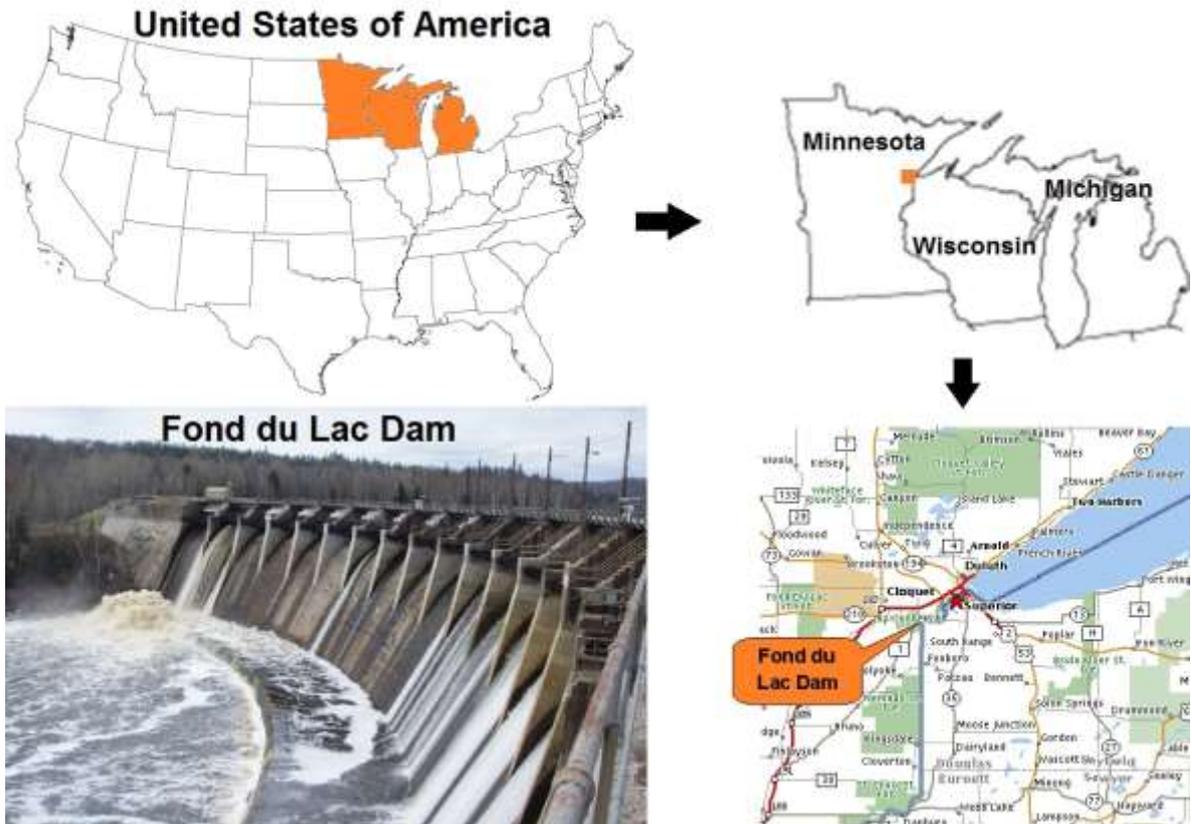


図 - 1 Fond du Lac 発電所の位置

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

(A) - (a) 老朽化/故障頻発 - 効率向上

老朽化した機器や材料を使用している Fond du Lac 水力発電所は改修増強の必要に迫られていた。12MW の水車は徐々に劣化が進行し、ブッシング、軸受け、シールの交換が必要であった。また、上カバーのクラックによりゲート開度を 78% に制限していた。既設発電機の固定子および回転子は、1924 年に据え付けられたままで、耐用年数にほぼ達していた。加えて、励磁システム、取水ゲート、ランナは交換が必要であった。また、停止中の水路点検の結果、水圧管路の劣悪な状態が判明し、主要な補修が必要となっていた。

② 価値（機能）の向上

(C) - (a) 発電機能向上の必要性-効率向上、増設、出力・アワー増

効率向上の可能性に取り組むことにより、電力量が増えることを通じて発電所の価値を高めることができる。

③ 市場における必要性

(該当なし)

2.2 経緯

プロジェクトは、米国再生・再投資法 2009 による補助金を受けている。実施は 2010 年 9 月から 2013 年 8 月。

2.3 内容（詳細）

1-b) 投資支援策

このプロジェクトは、米国エネルギー省の風力・水力プログラムから、再生法の補助金としてプロジェクトの14.7%に相当する815,995ドルの補助金を受け取った。DOEの資金援助プログラムは、既存の非連邦政府水力施設が、ダムなどに著しい改修を加えずに最小の規制遅延をもって、発電電力量を最大限増加させるための水車と制御技術の普及展開を支援することを目的としている。改善された環境性能、効率、電力量とその品質は、成功プロジェクトの重要な品質項目である。

2-a) 電気機械装置の技術革新と適用拡大

Fond du Lac 発電所は、更新増強のために2011年7月に運転を停止した。停止は10月までの予定であったが、水圧管路で、主要な補修を必要とする劣悪な状態が発見されたので、停止は2013年6月まで延長された。水圧管路の補修に先行して、現場は500年確立という大洪水に見舞われた。このことは、池水位を上流のトンプソン発電所までせきあげ、補修と再組立工程をさらに複雑化した。プロジェクトの成果として、高効率のステンレス製最新ランナを備えた水車/発電機への交換、固定子/回転子のコイル更新、水車軸受冷却システムの冷却効率向上と油飛散防止のための改善、発電機励磁装置の静的励磁システムへの性能向上、取水ゲートの交換及び天井クレーンの自動化である。プロジェクトは、老朽化した機器を更新し、銘板出力である12MWを出せるようにした。

3. プロジェクトの特徴

3.1 好事例要素

- 有望な水力増強プロジェクトに対する連邦政府による資金援助
- およそ100年を経過している老朽機器の新技术による機器との交換

3.2 成功の理由

Fond du Lac 改修プロジェクトの成功は、主として、

- 1) 緊急に改善する必要性のある水力プロジェクトを確認したこと
 - 2) 機器の耐用年数を延長する為に最新の技術を適用したこと
- である。

4. 他地点への適用にあたっての留意点

米国再生法の補助金による水力性能改善計画の成功は、有望な再エネプロジェクトの特定と援助において、連邦政府による資金援助が有効な支援となることを示している。信頼できる再エネ資源を獲得するためのこの協力は、さまざまな政府レベルで映し出されるかもしれないひとつの成功モデルを示している。

5. その他（モニタリング、事後評価等）

発電所は2013年6月に運転を再開したが、トンプソン（発電所）で補修が完了するまでに池水位は5フィートほど下がっていた。減水により持続可能とは言えないが、河川流量が減り、池水位が低下した状況でも発電力12MWを達成できた。発電所は、効率の高い新型水車により年間6,000MWh増の電力量が得られると推定している。

6. 参考情報

6.1 参考文献

- 1) Minnesota Power. Final Technical Report – Recover Act: Fond du Lac Hydroelectric Project, 2013.
- 2) DOE (Department of Energy), “Recovery Act: Hydroelectric Facility modernization Project,” presented at Water Power Peer Review, February 2014.

6.2 問合せ先

会社名: Oak Ridge National Laboratory

URL: <https://www.ornl.gov/>