

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（電力買取制度(FIT)、RPS 制度、資金援助、税の控除等）

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

2-c) 土木建築分野の技術革新、適用拡大、新材料

プロジェクト名	: 華川発電所再開発工事
国、地域	: 日本、茨城県
プロジェクトの実施機関	: 東京発電株式会社
プロジェクトの実施期間	: 2009年～2011年
更新と増強の誘因	: (A) 老朽化/故障頻発
キーワード	: 停止発電所、再開発、既設設備の流用

要旨

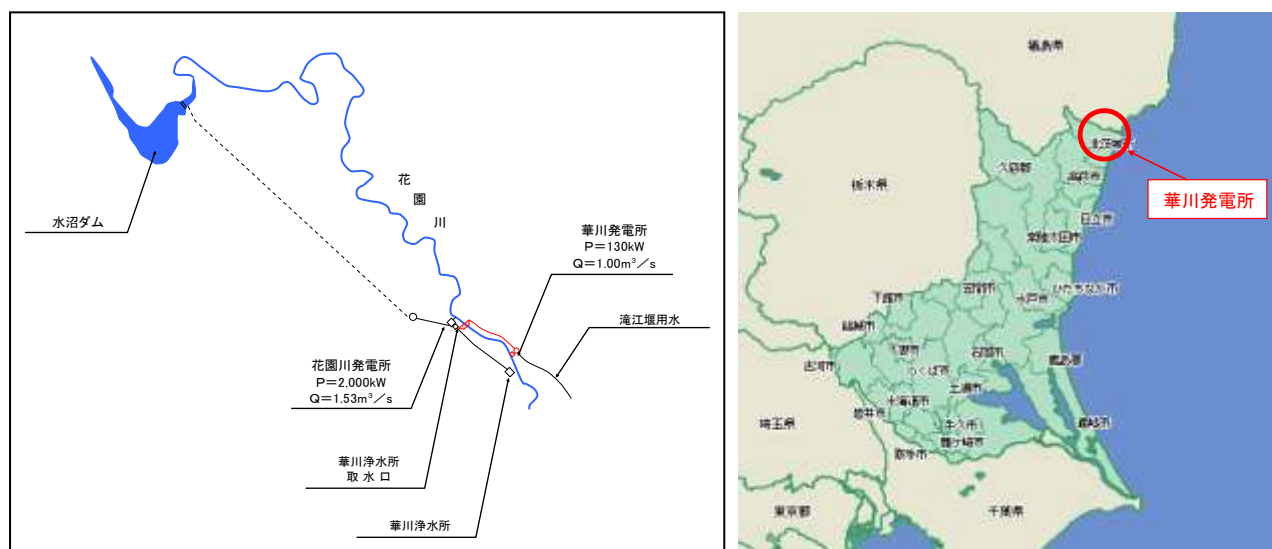
本発電所は、明治41年に炭坑用の電源として常磐炭鉱（現常磐興産）が開発したが、昭和46年の大出水により炭鉱が水没し閉山され、それに伴い発電を停止し水利権の放棄について茨城県知事に届出を提出した。その後、設備は北茨城市に無償譲渡され、管理を北茨城市が行っていた。なお、現在もえん堤～導水路にかけては北茨城市の滝江堰用水の共有施設として下流受益者に配水されている。

本工事は、廃止した既設設備を流用し再開発するものである。

1. プロジェクト地点の概要

(1) 発電所再開発の概要

東京発電株が北茨城市より設備を譲り受け、再開発を行なった。



図－1 発電所位置図

表－1 発電所諸元

項 目	諸 元	
	旧 発 電 所	現 発 電 所
出 力	1 0 0 k W	1 3 0 k W
発 電 取 水 量	0 . 7 8 m ³ / s	1 . 0 0 m ³ / s
有 効 落 差	1 8 . 1 6 8 m	1 7 . 3 5 m

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

(A)-(a)老朽化/故障頻発－効率向上

- ・旧発電所の場合、使用水量は0.78 m³/sであったが、水路通水量を再度検討し、1.00 m³/sまで通水できることが確認でき、30 kWの増出力を図った。

(A)-(b)老朽化/故障頻発－耐久性、安全性、信頼性向上

- ・既設の導水路は、数箇所でもルゲートを設置してあったが、設備の安全性を考慮し、全て撤去しコンクリート打設し作り直した。
- ・発電所廃止後、農業用水を取水口から取水していたが、慣行水利権だったため、これを法定化してから発電用水利許可を申請した。法定化することにより、取水管理を適正に行なうことができた。

(A)-(c)老朽化/故障頻発－低コスト化

- ・既設設備を最大限活用して開発することを、主眼に置きコストダウンを図った。
- ・開発では、土木設備の工事費が6割以上占めるため、えん堤、導水路、水槽、発電所基礎、放水路などを流用することで大幅なコストダウンを図ることが出来た。
- ・水圧管は、既設の鉄管の中に高密度ポリエチレン管を挿入し、二重管とすることで既設の撤去費用もかからずコストダウンを図ることが出来た。

(A)-(d)老朽化/故障頻発－保守性の向上

- ・導水路は、発電所廃止後、北茨城市の所有設備となり、市が管理していたが当社に設備を譲渡されたため当社が保守管理することになり、保守性が向上した。

② 価値（機能）の向上

（該当なし）

③ 市場における必要性

（該当なし）

2.2 経緯

平成16年 7月：華川地点の調査開始
平成17年 1月：北茨城市へ華川発電所説明
平成17年 3月：新規地点調査委託
平成20年11月：取水量、河川維持流量決定
平成21年 4月：大北川漁業協同組合えん堤魚道設置の有無に対する申合せ締結
平成21年 5月：大北川漁業組合との漁業補償協定締結
平成21年 6月：北茨城市と譲渡契約締結
平成21年 7月：新エネルギー導入促進協議会補助金採択
平成21年10月：滝江堰用水法定化許可
平成21年10月：関東東北産業保安監督部へ工事計画届出
平成21年11月：華川発電所建設工事着工（平成21年度工事）
平成22年 2月：華川発電所建設工事竣工（平成21年度工事）
平成22年 6月：茨城県土木部河川課へ河川法申請
平成22年 8月：新エネルギー導入促進協議会補助金採択
平成22年10月：華川発電所建設工事着工（平成22年度工事）
平成22年12月：茨城県土木部河川課より河川法許可
平成23年 2月：華川発電所建設工事竣工（平成22年度工事）
平成23年 2月：完成検査合格
平成23年 3月：管理規程交付

2.3 内容（詳細）

1-b) 投資支援策

小水力発電を新規開発するときは、一般的に建設単価が高く経済性が得られないことから開発を断念せざるを得ない地点が殆どである。本地点の場合は、廃止発電所の再開発であり既設設備を流用することで建設工事費を大幅にコストダウンすることができた。特に、えん堤、取水口、導水路、水槽、放水路などの土木工作物を流用することで、本来全体の工事費の約6割を占める土木工事費が3割程度に抑えることができた。また、資源エネルギー庁の新エネルギー等事業者支援対策補助金を活用することで建設工事費全体の30%を補助金で利用し、さらに建設単価を抑えることができた。これにより受給契約先である電気事業者の希望とする建設単価まで下げることができた。

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

発電所廃止後は、全部の設備を常磐興産から北茨城市に譲渡しており、再開発計画を北茨城市に相談したところ、北茨城市としても再開発に賛成で、当社に設備を無償譲受して頂けるとのことから積極的に再開発を検討した。

直上流には、当社所有の花園川発電所があることから、運転開始後の保守面においても管理しやすく効率的であった。

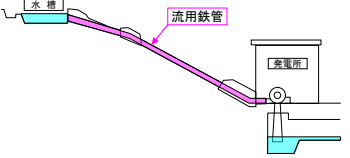

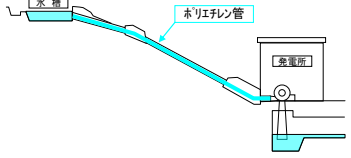
工事費については、設備を流用できるため数億円程度で、資金調達可能な範囲であった。

2-c) 土木建築分野の技術革新、適用拡大、新材料

水圧管工事の特徴

水圧鉄管は調査結果から余寿命が21年と診断されたが、今後の保守メンテナンスを考慮し、水圧鉄管を取り替えることとした。取替える材料としては①他発電所サイホン管の流用②FRPM管への取替③ポリエチレン管への取替について比較検討した。

表-2 水圧鉄管材料検討表

材 料 名	水圧鉄管(他発電所鉄管流用)	FRPM管	ポリエチレン管
概 要 図			
工 事 費	△	△	○
材 質	○	○	○
施 工 性	△	△	○
総 合	△	△	○

検討の結果は表-2に示すとおりで、ポリエチレン管への取替が最も有利でありこれを採用することとした。個々の材料の検討内容は以下のとおりである。

(ア) 水圧鉄管流用

- 流用鉄管のため材料費はコストダウンできるが、既存の形状ではそのまま使用することはできないので加工が必要になる。
- 既設管撤去とアンカーブロック撤去に費用が掛かる。
- 中古品の流用は補助金の対象外となる。

(イ) FRPM管

- 鋼管より安価である。
- 防蝕性・耐摩耗性に優れ耐久性が高い。
- 塗装の必要がないため経済的である。
- FRPM管は紫外線に弱く露出管での使用はできないため、コンクリートで巻き立てる必要がありコストアップとなる。
- 旧鉄管の撤去費用は補助金対象外である。

(ウ) ポリエチレン管

- 軽量かつ素材に柔軟性があるため傷等の心配は少なく施工性がよい。
- 防蝕性・耐摩耗性に優れ耐久性が高い。
- 塗装の必要がないため経済的である。
- 二重管にすることにより旧鉄管の撤去費が削減できる。

(エ) ポリエチレン管工法について

据付は25tクレーンにより、ポリエチレン管を吊り上げ、鉄管呑口、及びアンカーブロックに挿入口を設け、アンカーブロック曲がり部より挿入した。また、末端部については水圧鉄管末端方向から挿入し、それぞれ曲がり部を避け融着接合した。

接合後は空気漏れ試験を行った。挿入後はそれぞれの開口部よりモルタルを充填した。モルタルの充填は水圧鉄管に確認孔を設け随時確認した。

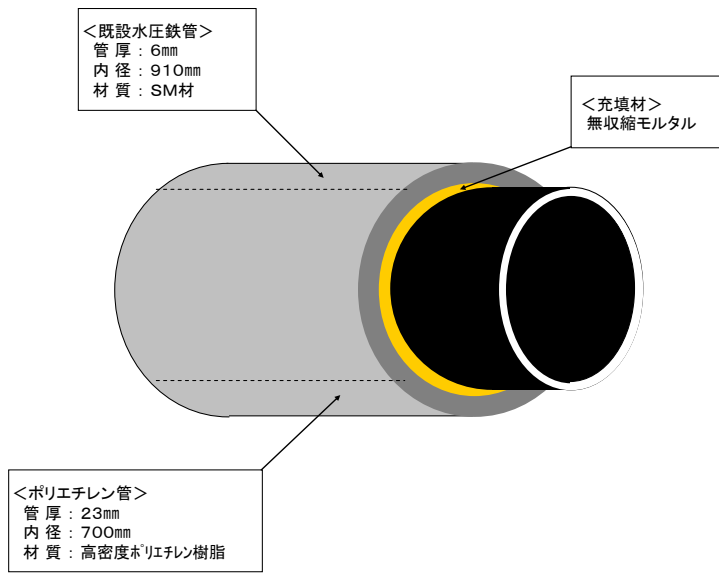


図-2 水圧管断面図

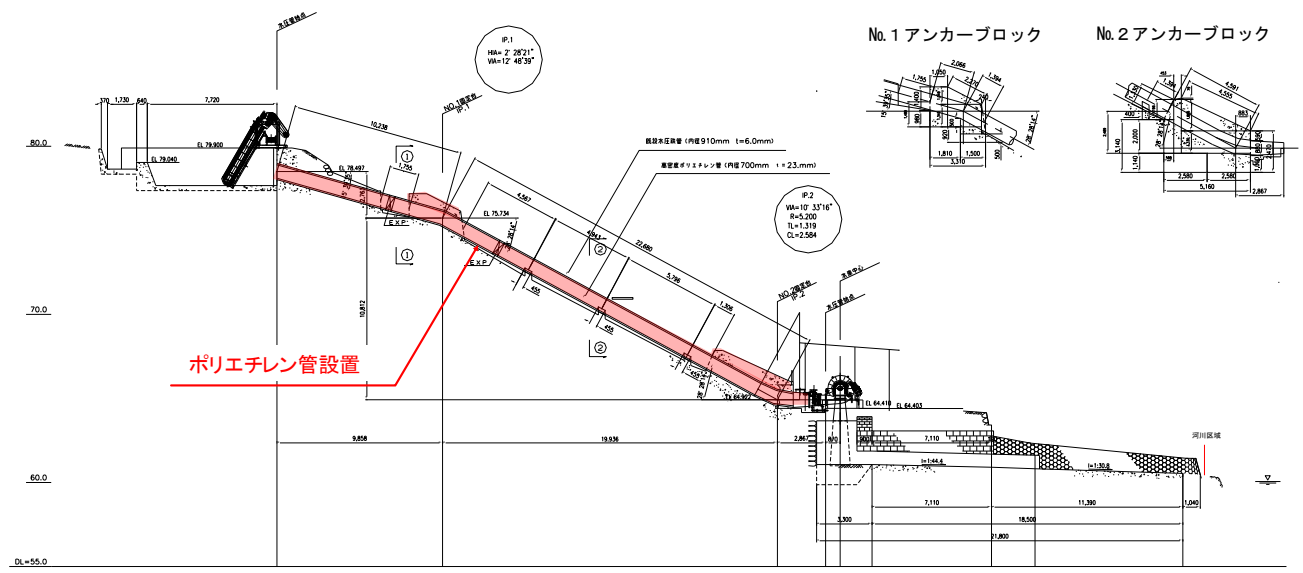


図-3 水圧管縦断面図

3. プロジェクトの特徴

3.1 好事例としての要素

- ・廃止発電所の再開発で、既設設備を流用することにより工事費の大幅なコストダウンをはかることができた。
- ・エネ庁の補助金を利用し工事費を抑えることができた。

3.2 成功の理由

本プロジェクトの成功の要因は工事費を大幅に抑えることができたことと、北茨城市の協力があつたことである。既設設備は劣化度を調査した結果、大幅な設備改修が必要なかったことや、撤去費用を抑えた工事工法など、コストダウンを図つたことである。

農業用水の慣行水利権の法定化については、北茨城市の協力により短期間で法定化することができた。

4. 他地点への適用にあたっての留意点

- ・既設設備を流用するにあたっての設備健全度の把握（どの程度までの修理が必要かの見極め）

5. その他

モニタリング等はなし

6. 参考情報

6-1 参考文献

なし

6-2 問合せ先

東京発電株式会社

URL: <http://www.tgn.or.jp/teg/>