

Keywords | 小水力発電, 維持管理, 土地改良施設, 費用対効果, 豊水水利権

# 農業水利施設を活用した小水力発電の推進 —豊水水利権導入による課題解決の事例—



篠島 清隆  
設計計画本部 水環境部 流域保全グループ 課長代理  
(RCCM 農業土木、電力土木)  
shinojima@shinnihon-cst.co.jp



升方 祐輔  
設計計画本部 水環境部 流域保全グループ 課長  
(RCCM 電力土木、河川、砂防及び海岸・海洋)  
masukata@shinnihon-cst.co.jp

## 1 はじめに

平成23年10月に国の政策により、「見合い施設」の要件が見直され、発電施設の出力制限が撤廃された。具体的には、小水力発電施設を有する場合における余剰電力の売電収入について、①発電に係る運営費の支出、②土地改良区の人件費・一般事務経費や発電施設と共用するダム、頭首工等の維持管理費にかかる発電事業応分への支出、③一連の管理体系下の土地改良施設電力使用料金の支出、④発電に係る資産等の損失に対する積立等への支出、⑤土地改良施設（発電施設含む）の更新及び改良に対する積立への支出、⑥一連の管理体系下にある土地改良施設の維持管理費に充当することが可能となった。

さらに、平成24年度からの固定価格買取制度の開始により、小水力発電を推進する環境が整ってきた。また、小水力発電施設を整備するにあたって、農山漁村地域整備交付金事業やかんがい排水事業等を活用することで、国から1/2の補助が支援され、土地改良区としても、より導入しやすくなった。

今回、朝日町土地改良区で整備された小川用水小水力発電施設は、一般的な開発手法で考えると事業の採算性が合わない地点であったが、費用対効果の向上を目指して課題解決の方策（豊水水利権取得等）を実施することで、事業実施を可能とした。これら設計時の課題や工夫した点、対応策など小水力発電事業実施の取り組みについて以下に報告する。

## 2 小川用水小水力発電所の概要と課題

### (1) 発電所の概要（最終プラン）

小川用水小水力発電所は、二級河川小川左岸から取水した共通幹線用水区間と小川右岸地区を灌漑

する右岸幹線用水区間の落差を活用し、有効落差11.6m、発電使用水量2.101m<sup>3</sup>/sを利用して、最大出力190kWを発電する流れ込み式の小水力発電所である。写真-1～4に完成状況、表-1に小川用水小水力発電施設の発電概要、図-1に全体平面図を示す。

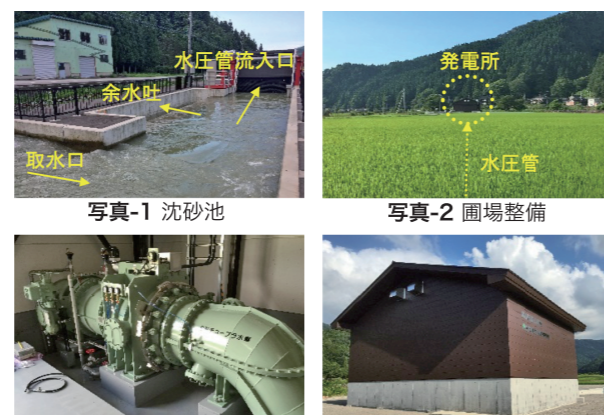


表-1 小川用水小水力発電施設の発電概要（最終プラン）

発電使用水量	2.101m <sup>3</sup> /s
最大発電出力	190kW
有効落差	11.6m
水車発電機	S形チューブラ水車
水圧管路	FRPM管φ1200 L=709m
沈砂池	B4.3m×H2.22~4.03m×L15.0m

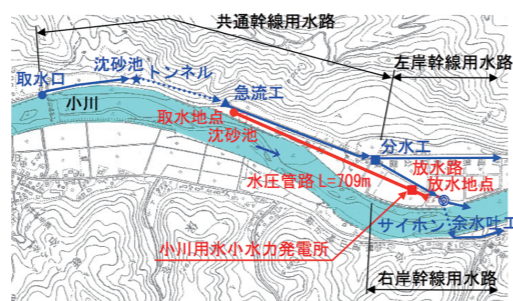


図-1 全体平面図

### (2) 課題

計画の当初においては、一般的な開発手法いわゆる慣行水利権流量（農業用水完全従属）を基に基本

となる発電計画を実施した。想定されるケースは、代掻き期用水量を最大限に活用した発電計画（Case.1）、もう一つは設備利用率を最大限に高められる発電計画（Case.2）である。検討の結果、いずれのケースも費用対効果の確保が困難となり、事業性の向上を目指すためには、費用対効果の向上を解決する必要が生じた。

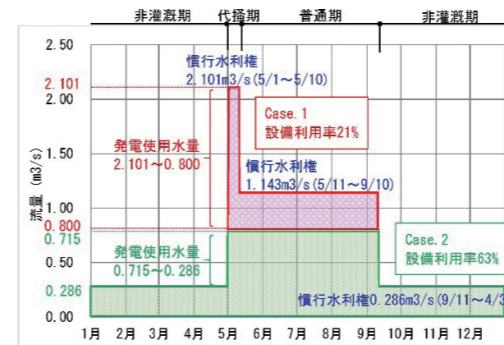


図-2 右岸幹線用水路水収支グラフ

## 3 豊水水利権の取得による事業計画の見直し

取水対象河川である二級河川小川の流況を確認し、豊水水利権を取得することで年間発電量の増大、安定した発電使用水量の確保を行った。その結果、本発電所建設における費用対効果（B/C）は1.87まで向上し、事業性を十分に確保するプラン（豊水水利権導入のCase.1）を立案することができた。また、回収年の10年目以降は売電収入（年間54百万円）を農業水利施設への維持管理に充当することを可能とした。以下、表-2に発電所キャッシュフローを示すが、豊水水利権導入プランの作成にあたり、取水地点を見直すとともに水圧管路の線形を見直すこととした。

表-2 発電所キャッシュフロー

項目	慣行水利権流量によるプラン		豊水水利権導入によるプラン	
	Case.1	Case.2	Case.1	Case.2
発電使用水量 (m <sup>3</sup> /s)	2.101	0.715	2.101	0.715
有効落差 (m)	11.2	11.3	11.6	11.7
最大発電出力 (kW)	184	61	190	63
設備利用率 (%)	21	63	92	96
概算工事費 (百万円)	680	313	664	314
年間維持管理費 (百万円)	12	6	12	6
発電価格 (C) (百万円)	748	344	733	345
売電収入 (B) (百万円)	272	271	1368	438
費用対効果 (B/C)	0.36	0.79	1.87	1.27
建設費回収年	不可	不可	9年	14年

## 4 成果と今後の展望

小水力発電所は、流量の安定化、落差の確保、初期投資の抑制などの課題があり事業採算性の確保が難しいケースが多い。このような中、関係法令による申請や技術面、経済面での問題解決により、様々な事業採算性の確保を図るプランを立案することで、発電所を建設することができ、発電で得た売電収入で今後の農業水利施設の維持管理低減に貢献することができた。本発電所は、小水力発電導入の先進県を目指す富山県内では、土地改良区が管理する11ヶ所目の施設として、調査・設計・各種申請から工事完成まで約3年の歳月を経て完成し、平成29年7月から運用開始している。図-3に小川用水小水力発電所の位置と富山県の農業水利施設を活用した小水力発電所の紹介を示す。

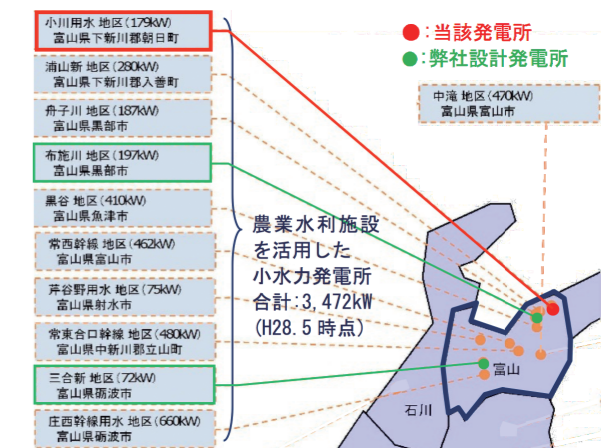


図-3 小川用水小水力発電所の位置と富山県の農業水利施設を活用した小水力発電所の紹介<sup>1)</sup>

小水力発電における水源の新規開発は、多大な労力を費やし、時間と経費が掛かる。現在所有の農業水利施設と水利権を活用できれば、開発における負担も減る。さらに、今後は、①隣接する土地改良区との共同実施や②民間事業者との共同実施、③自治会等との共同実施等の選択肢も視野に入れることで、小水力発電の導入促進に向けて農業水利施設の価値を最大限に活かし、農村地域への活性化に繋げていくことが重要である。多くの課題を抱えながらも営農経営を円滑に進めていく上で、小水力発電導入の重要性は更に高まることが期待される。謝辞：本業務の遂行にあたり、富山県、富山県土地改良事業団体連合会、朝日町土地改良区のご指導・ご支援を賜り、職員の皆様に、心より感謝申し上げます。

参考文献：

1) 農林水産省ホームページ：小水力発電の整備状況