



資源循環工学研究領域
エネルギーシステム担当
主任研究員
上田達己

農業用ダムを利用した 小水力発電ポテンシャルの評価手法

農業用ダムにおける小水力発電は、農村地域がもつ再生可能エネルギーの一つです。発電に使う水車（例えば、図1）は、流量・落差の変化にともない発電効率が増減するので、放流量・貯水位の季節変化が大きい農業用ダムにおいて発電する場合には、適正な規模の水車を選定する必要があります。そこで、そのような意思決定に役立つ評価手法を考案しました。

東北地方のある農業用ダムにおける事例分析の結果、コスト最小ケースと発電量最大ケースでは、水車の規模が異なることがわかります（表1）。コスト最小ケースでは、融雪期～灌漑期の出力ピークが平滑化され（図2）、設備利用率が高まることなどによりコストが低下しますが、放流水の一部を発電に利用で

きません。一方、発電量最大ケースでは、放流水をほぼ全て発電利用できますが比較的成本高です。このように、発電量最大化とコスト最小化の間でトレードオフが存在します。

このような結果を、比較的大規模な東北6県の農業用ダム44地区に適用し、総発電量を概算しました。農事用電力需要量との比較では、水田灌漑施設の多くが稼働する5～9月頃には需要を満たしていません（図3）が、年間の総発電量でみると、発電量最大ケースでは55%、コスト最小ケースでは34%程度の電力量を供給するポテンシャルがあると推定されます。この評価手法は、農業用ダムを用いた小水力発電事業を計画する際に、有用な知見を提供すると期待されます。



図1 代表的な発電用水車（横軸フランシス水車）

表1 発電施設建設に伴う発電ポテンシャル・コストの評価事例

| | 発電量*最大ケース | コスト**最小ケース |
|---------------------------|-----------------------|-------------------|
| 発電用水車の規模 (最大発電使用水量) | 比較的大規模 (20%超過確率流量) | 比較的小規模 (中央値流量) |
| 最大出力(kW) | 1,908 | 1,202 |
| 年間可能発生電力量* (MWh/y) | 5,855 | 5,185 |
| 発生電力量あたり建設 単価**(円/kWh) | 105 | 85 |
| 設備利用率 ¹⁾ (%) | 35.0 | 49.3 |

¹⁾(年間可能発生電力量) / (最大出力 × 24 × 365) × 100

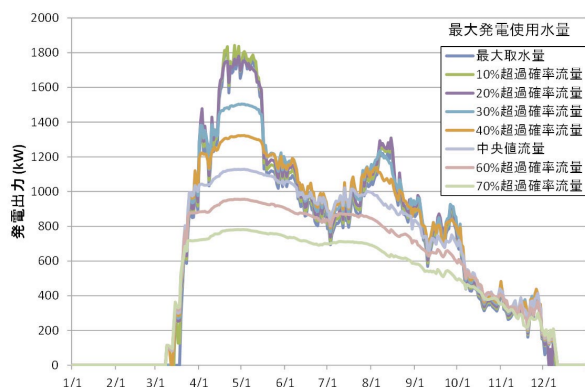


図2 最大発電使用水量の設定と発電出力変動の関係

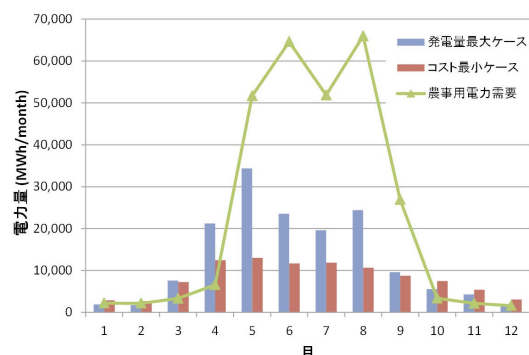


図3 東北6県の月別農事用電力需要と発生電力量ポテンシャルの推計