

農業水利施設に設置された小水力発電施設の経済性

Economic potentials of a small hydroelectric generator installed in an irrigation system

○山岡賢 柚山義人 中村真人

YAMAOKA Masaru YUYAMA Yoshito NAKAMURA Masato

1. 再生可能エネルギーを巡る状況 従来、地球温暖化防止の観点から脱化石エネルギーの対応策の1つとして再生可能エネルギーの利用が推進されてきたが、平成23年3月の東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所の事故を受けて、再生可能エネルギーへの期待が益々高まっている。著者らは、再生可能エネルギーの1つである小水力発電に着目し、平成23年度末に農業水利施設に設置された小水力発電施設の諸情報を事業主体から提供を受けて、小水力発電の特徴及び経済性を考察した。

2. 小水力発電施設の諸元 本報で考察対象とした小水力発電施設は、農業用パイプラインの路線内で調圧される水圧を利用して発電を行う。同発電施設の概要は、表-1の通りである。同発電施設の使用水量は、設置されている農業水利施設の水利権に付属しており、期別使用水量は図-1のとおり定められている。

3. 発電量の試算結果 小水力発電施設の設置地点での平成7年から平成19年の日々の水量及び落差を基に年間発電量を試算したところ、平均581MWh(最大644MWh、最小540MWh)で毎年の発

電量の変動係数は約5%と安定していた。また、農業水利施設での電力使用量が多い6月から9月には、小水力発電施設の月別発電量が大きい結果となった。

4. 経済性の考察 この小水力発電施設の発電量や建設費等の値を事例として、諸条件

表-1 小水力発電施設の諸元
Table 1 General information of a small hydroelectric generator

項目	内容・値
発電方式	流れ込み式(水路式)
最大水量	0.9 m ³ /s
最大有効落差	29.99 m
水車形式	横軸フランシス水車
最大出力	211 kW
建設費	2.5 億円

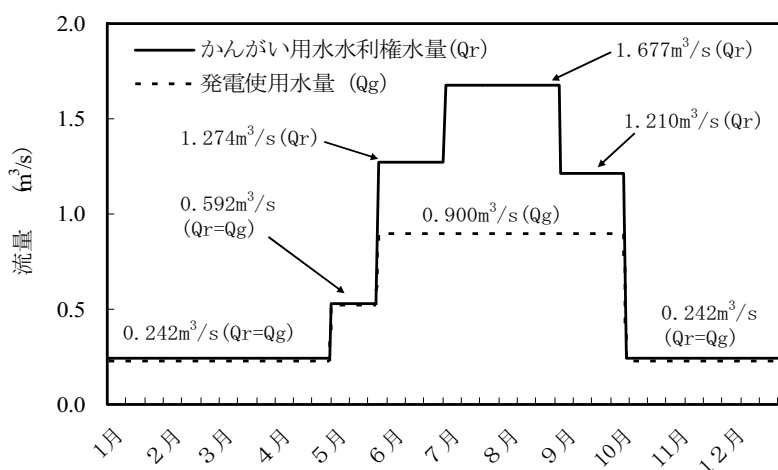


図-1 かんがい用水量と発電使用水量

Fig.1 Discharge for irrigation and generation

を仮設定し発電原価（円/kWh）を試算した。発電原価の算定方法は、文献1)に基づき行った（式-1及び表-2参照）。ただし、減価償却費の算定は、2007年4月以後に取得する資産について改正された方法を用いた。また、土地改良事業で行う小水力発電では、その他経費として小水力発電施設と共用する水路の維持管理費（共用施設維持管理費）を計上ができる²⁾ので、同費の計上の有無を試算条件とした。また、発電単独での一般事業主体による場合も想定し他目的使用料を考慮したケースも試算した（表-3参照）。

$$\text{発電原価（円/kWh）} = \frac{\text{年経費（円）}}{\text{年間発電電力量（kWh）}} \dots\dots\dots (1)^{1)}$$

表-2 年経費の内訳¹⁾
Table 2 Items of annual expense¹⁾

経費項目	
資本費	原価償却費
	金利
	固定資産税
直接費	人件費
	修繕費
間接費	その他経費 (共通施設管理費、他目的使用料等)
	一般管理費

ケース1の発電原価は、39.8円/kWhとなった。内訳は、図-2のとおりとなった。建設費に補助が無いケース1では、減価償却が51%を占めた。ケース2～4の発電原価の試算結果は、それぞれ0.6、21.5、16.4円/kWhとなった。

発電原価が、再生可能エネルギーの全量買い取り制度で一般に想定されている買い取り価格の15～20円/kWhを満足するには、(1)建設費への高率の補助（または、発電施設の低コスト化・発電効率の向上）、(2)固定資産税の免除（土地改良施設であれば元々非課税）などの対応が必要との結果となった。

なお、「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法（平成23年8月法律第108号）」は2011年8月に成立したが、詳細な運用は本報執筆時点で未定である。また、税制・税率も本報執筆時点で流動的な状況にあり、結果として本報での考察の前提条件が大きく異なっている事態がありえる。

（引用文献）1) 経済産業省資源エネルギー庁、(財)新エネルギー財団(2005)：「ハイドロバレー計画ガイドブック、7-6～7-15。2) 農林水産省構造改善局建設部水利課(1998)：「かんがい排水事業実務便覧-平成9年度版-、公共事業通信社、p.531。」

表-3 発電原価の試算条件
Table 3 Parameters of generation cost estimation

ケース No.	建設費補助率	固定資産税	共通施設管理費	他目的使用料
1	無し	課税	未計上	計上
2	75%	課税	未計上	計上
3	75%	非課税	全額計上	未計上
4	75%	非課税	半額計上	未計上

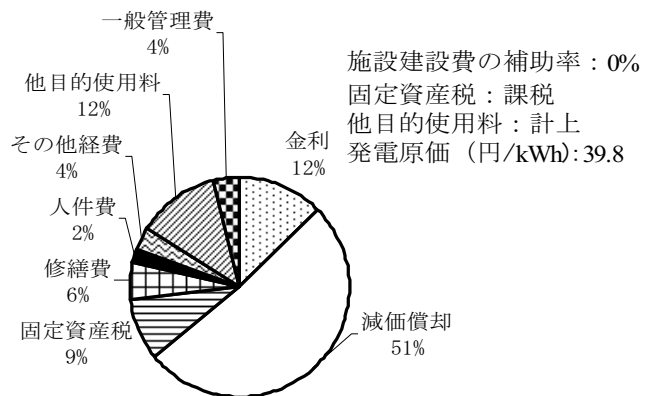


図-2 発電原価の内訳(ケース1)
Fig.2 Result of Case 1