

Potential Analysis of Small Hydropower Generation Using Irrigation Facilities

メタデータ	言語: English 出版者: 公開日: 2020-07-21 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: WANG FENGLAN メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/79392

氏 名 (本 国 籍)	WANG FENGLAN (中華人民共和国)
学 位 の 種 類	博士 (農学)
学 位 記 番 号	農博甲第 7 2 5 号
学 位 授 与 年 月 日	令和 2 年 3 月 1 3 日
研 究 科 及 び 専 攻	連合農学研究科 生物環境科学専攻
研究指導を受けた大学	岐阜大学
学 位 論 文 題 目	Potential Analysis of Small Hydropower Generation Using Irrigation Facilities (農業水利施設を利用した小水力発電の潜在力評価)
審 査 委 員 会	主査 岐阜大学 教 授 西 村 眞 一 副査 岐阜大学 教 授 千 家 正 照 副査 静岡大学 准教授 今 泉 文 寿 副査 農研機構 准教授 安瀬地 一 作 副査 岐阜大学 助 教 乃 田 啓 吾

論 文 の 内 容 の 要 旨

本論文は以下の二つの内容から構成されている。一つ目は、国内でも先駆的で代表的な水利施設として明治用水を取りあげ、土地改良区が管理している頭首工から幹線水路末端の区間における小水力発電の可能性について評価した。すなわち、頭首工から矢作川下流への放流、幹線水路内の未利用落差、チェック工での配水管理用水量、排泥工での施設管理用水量における発電ポテンシャルについて検討を行った。二つ目は岐阜県と愛知県にある代表的な 8 カ所の頭首工を対象として、頭首工からの下流への放流水を活用した発電ポテンシャルについて検討した。上記のいずれの解析においても、その費用対効果の分析から、一般に小水力発電の事業化の目安となっている流量設備利用率（実発電量／可能発電量×100）を 60%と定め、その際に得られる最大発電出力を用いて、実測流量データから月別あるいは年間の発電量を求めた。

一番目の解析では、最大発電出力、年間発電量の平均値、月間発電量の最大値は、頭首工、幹線水路内での落差工、チェック工の順に大きいことを明らかにした。また、幹線水路内での落差工では、頭首工およびチェック工と比較して、灌漑期と非灌漑期の変動が大きいものの、毎年安定した発電量が期待できるという農業用水従属型の特徴を示した。一方、チェック工における配水管理用水が水利施設の機能保全のための用水として一年間を通して発生し、農業用水従属型と比較して小規模ながら流量設備利用率の高い発電の可能性があること、余水吐からの越流は地区外の排水路に流下させるため、小流量ながら高落差を確保でき、効率の高い発電候補地であることを示唆した。さらに、現在は年に 2 回程

度通水している排泥工に常時通水した場合，発電ポテンシャルの有効活用に加え，排水路や河川の水質改善に効果が期待された。

二番目の研究では，頭首工では河川を堰きとめ上流側水位を一定に保っているために下流側水位との間に一定の落差が確保できることから，8つの頭首工では最大出力が 43kW から 2002kW と比較的大きな発電ポテンシャルが確認できた。一方，灌漑期における取水量や降水量の影響によって発電量には季節的な変動があるものの，頭首工から受益地への取水量と比較して季節的な変動が少なく，従来の農業用水従属型の小水力発電と比較して年間を通して安定した発電の可能性を明らかにした。

以上の研究成果は，農業水利施設を利用した小水力発電では従来から取り上げられることのなかった配水管理用水，施設維持管理用水や，頭首工での下流放流に着目し，その発電の可能性を明らかにしたものである。

審 査 結 果 の 要 旨

申請者 WANG FENGLAN は，農業水利施設内で発生する配水管理用水，施設維持管理用水や，頭首工での下流放流に着目し，その発電の可能性を明らかにした。これらの知見は，農業水利施設を利用した小水力発電では，従来から取り上げられることのなかった管理用水を利用した発電の潜在的な可能性を示唆するものであり，今後の小水力発電における新しい展開に寄与するものであることを認める。

【基礎論文】

- 1) 農業水利施設を利用した小水力発電の潜在力評価－明治用水地区の事例－,王鳳蘭,乃田啓吾,伊藤健吾,大西健夫,千家正照,農業農村工学会論文集,86-1,306,pp.33 - 40,2018年6月
- 2) Potential and feasibility of small hydropower generation at headworks in Japan, Fenglan Wang, Keigo Noda, Issaku Azechi, Masateru Senge, Hydrological Research Letters (in print).