

自己評価報告書

平成23年 4月 6日現在

機関番号：12101

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2008～2011

課題番号：20380131

研究課題名(和文) マイクロ水力のポテンシャル分布図作成手法開発と評価

研究課題名(英文) Development and Evaluation of Estimation Method for Small Hydropower Potential Map

研究代表者

小林 久 (KOBAYASHI HISASHI)

茨城大学・農学部・教授

研究者番号：80292481

研究分野：農業工学

科研費の分科・細目：農業工学・農業土木学・農村計画学

キーワード：マイクロ水力, 包蔵水力, 再生可能エネルギー, 数値地図, 河川線形, 河川流量, 水利権

1. 研究計画の概要

本研究は、マイクロ水力開発ポテンシャル分布に関連する情報・データの充実・整備と公開・普及により地域エネルギーであるマイクロ水力開発へのインセンティブ付与、社会的ニーズの掘り起こしに寄与すること、エネルギー自立～生産型農村の検討・構想立案に資する情報提供を目指し、再生可能な地域エネルギー資源である水(水力)を研究対象として、地域条件、自然環境条件などを反映したマイクロ水力発電(とくに1,000kW以下の水力発電)の開発可能量(包蔵水力)および技術要件などに配慮した開発ポテンシャルの算定方法およびポテンシャル分布の推計手法を開発するとともに、代表的な流域のマイクロ水力開発ポテンシャル分布図を作成し、とくに農村地域の再生可能エネルギー資源としてのマイクロ水力開発の可能性を評価することを目的とする。

そのために、関連情報を選定・収集し、データベースとして整備するとともに、解析方法を開発して必要となる解析用GISデータセットを作成する。さらに、水路線形や流量から推計したポテンシャルとの比較を行って、開発した手法の妥当性を評価する。また、主に農業用水路を対象として小水力利用を行う上での制度的制約や技術的制約を明らかにし、既開発の発電設備および既存の具体的設備計画をレビューして技術的開発条件の水準区分や経済性を考慮した多様な開発ポテンシャルの枠組みと推計のための基礎データを整備する。

2. 研究の進捗状況

(1) 枠組み検討と関連情報の収集

小水力利用先進国であるドイツの開発状況・自然・社会環境などを調査し、制約を考慮しないポテンシャル(賦存量)推計と種々の制約要因(技術の難易度、経済性など)を考慮したポテンシャル推計の手法開発が必要であることを明らかにした。さらに、客観的推計手法として、公開資料を利用、GISを活用するアプローチを採用し、収集データの種類・範囲などを検討して、基本データを収集・整備を完了した。

(2) 推計手法の開発と評価

①水路ネットワークデータとポテンシャル計算

数値地図の水路データを取り出し、分流域点・合流点を「ノード」、ノード間の流路を「リンク」とするネットワークデータへの変換手順を検討して、水路ネットワークデータ作成手法を開発した。ポテンシャル計算は、DEMデータを用いた各ノードへの標高データ付与とノード間高低差計算、ノード流量を組み合わせる方法として開発した。

②河川系流量データの推計手法

収集した流出・流量データから流域別に単位流域面積当たり日流出量を求めて、日流出データセットを作成した。水路流量に関しては、対象流域の流出データセットから決められる単位流域面積当たり日流出に計算水路区間の集水面積を乗じることで、任意の水路区間の集水量を求め、上水路の水量を順次加算して求める手法を開発した。

③用水系の推計手法

人為的配水を前提に、取水量データを整備し、取水点を起点とする水路ネットワークを作成した。次に、ネットワークの全水路が同じ割合で(期別)取水量に対応する配水を行

うと仮定して、用水系水路ネットワークの末端から取水点までの「配水量」(減少量)を積み上げることで各リンクの流量を求める手法を開発し、現時点で実在の農業用水システムを対象に適用可能な段階にある。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)

河川系のポテンシャル推計手法開発に関しては、環境省の実調査に応用的に適用する機会を得て、当初予定していた以上の成果とできた。また、用水系のポテンシャル推計手法開発に関しては、複数の用水システムに関するデータ収集・DB整備が終了し、手法検討まで終了しているため、3年次終了時点の達成度はほぼ予定通りの70～80%といえる。このような理由で、研究はおおむね順調に推移していると考えられる。

4. 今後の研究の推進方策

残された作業として、第一に用水系を対象に、開発した手法を適用するとともに、現地調査に基づくポテンシャル推計との比較を行って、手法の有効性、適用範囲などに関する評価を行う。この成果を用水系のポテンシャル推計手法に関する論文として取りまとめる。

第二に、技術的、社会経済的な制約を明らかにし、既開発の発電設備および既存の具体的設備計画をレビューして技術的開発条件の水準区分や経済性を考慮した開発ポテンシャルの考え方を整理し、制約を考慮したポテンシャル推計の方法を検討・提案するとともに、推計に必要な基礎データを整備する。とくに、農業用水路を対象として小水力利用を行う上での制約に関しては、制度的制約に十分留意する。

最後に、精度向上のための方策や推計手法の改善点を検討して、全体取りまとめを行う。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

- ①上坂博亨・後藤眞宏・小林久・駒宮博男・水林義博(2010) 農業用水を利用した小水力発電に関する課題と方向性, 水土の知 78(8), 659-660. (査読有)
- ②後藤眞宏・上坂博亨・小林久(2009) 南ドイツにおける小水力発電の調査報告とわが国の農村地域の小水力発電の今後の展望, 農村工学研究所技報 210, 169-178. (査読無)

[学会発表] (計4件)

- ①後藤眞宏・上坂博亨・小林久, 南ドイツにおける小水力発電の現状, 農業農村工学会関東支部大会, 2009年10月21日, 千葉.

[図書] (計3件)

- ①小林久・戸川裕昭・堀尾正勲監修(2010) 小水力を地域の力で, 公人の友社, p101.
- ②小林久・鈴木誠(2010) 『水』の力、『土』の力, 生産性出版, 3-141; 219-274.
- ③鳥飼皓之・小林久・海江田秀志・泊みゆき・山崎淑行・古谷桂信(2010) 地域の力で自然エネルギー! (岩波ブックレット786), 岩波書店, 7-19.