

「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要 (賦存量・利用可能量調査)

鳥取県鳥取市

太陽光、太陽熱、風力、小水力、
バイオマス、雪氷冷熱、廃食油

実施の背景

地域の特性	鳥取市は、平成16年に1市6町2村の合併により、行政区域面積が765.66km ² と広く、海から市街地、山まで多様な地理的特性及び自然エネルギーを有している。
対象エネルギー	地理的特性をもとに今後の事業展開を考慮し、太陽光発電、太陽熱利用、風力発電、小水力発電、バイオマス発電、雪氷冷熱利用、廃食油を対象エネルギーとした。
調査内容 (調査手法や調査地点)	調査手法は、以下のとおりとした。 【太陽光発電・太陽熱利用】賦存量は、鳥取観測所における年間最適傾斜角平均日射量を用い、利用可能量は、市内の住宅、事業所、公共施設、未利用地を対象(熱利用は住宅のみ)に、統計資料及びアンケート調査による導入意向率等から推計した。 【風力発電】賦存量は、NEDO風況マップによるメッシュデータより年平均風速を算出し、利用可能量は社会的制約から小型風力発電を対象に、統計資料による住宅(一戸建・持ち家)、事業所、公共施設の建物数、アンケート調査による導入意向率等から推計した。 【小水力発電】賦存量は、統計資料による年間降水量及び既往文献、地形図より、平均標高、最下流標高を算出し、利用可能量はマイクロ水力発電を対象に、農業水利権台帳一覧表より設置可能箇所数から推計した。 【バイオマス発電・熱利用】賦存量・利用可能量は、NEDOのバイオマス賦存量・利用可能量の推計式により算出した。 【廃食油】賦存量は、人口に人口あたりの廃食油発生量原単位、廃食油発熱量を乗じて算出した。利用可能量は賦存量にBDF精製効率を乗じて算出した。 調査地点は、鳥取市全域とした。
実施体制	実施体制は、庁内担当部署(生活環境課)と受託者による定期的な打合せ協議により進めることとした。なお、必要に応じて庁内関係部署からの情報提供や共有化を実施した。
その他	エネルギー利用適地調査、事業収支シミュレーションにより、全量固定価格買取制度における事業成立買取単価を算出した。

今後の事業展開及び課題

今後予定している事業展開	現在、計画中の清掃工場における生ごみ発電、及び実証調査結果を踏まえたマイクロ水力発電に関する事業を展開予定である。
--------------	---

調査の結果

賦存量・利用可能量の算出方法	<p>【太陽光発電】賦存量＝市町村面積×年間最適傾斜角平均日射量×稼働日数×電力標準発熱量、利用可能量＝太陽光パネル面積×年間最適傾斜角平均日射量×発電効率×総合設計係数×稼働日数×電力標準発熱量</p> <p>【太陽熱利用】賦存量＝上記と同様、利用可能量＝太陽熱パネル面積×年間最適傾斜角平均日射量×集熱効率×稼働日数×電力標準発熱量</p> <p>【風力発電】賦存量＝風力エネルギー密度×風車受風面積×市町村面積÷風車設置可能面積×年間稼働時間×電力標準発熱量、利用可能量(小型)＝[世帯数・事業所数・公共施設数]×導入意向率×1箇所あたりの導入基数×定格出力×発電効率×稼働時間×電力標準発熱量</p> <p>【小水力発電】賦存量＝[市町村面積×年間降水量×流出係数]÷年間稼働秒数×[自治体別平均標高－自治体別主要河川最下流標高]×重力加速度×年間稼働時間×電力標準発熱量</p> <p>【バイオマス(木質)】賦存量＝木質系バイオマス発生量×発熱量、利用可能量＝木質系バイオマス利用可能量×発熱量×効率</p> <p>【バイオマス(農業)】賦存量＝農業系バイオマス発生量×単位発熱量、利用可能量＝農業系バイオマス利用可能量×発熱量×効率</p> <p>【バイオマス(畜産)】賦存量(牛・豚)＝畜産系バイオマス発生量×全固形物割合×有機物割合×バイオガス発生率×メタン含有率×メタン発熱量、賦存量(鶏)＝畜産系バイオマス発生量×単位発熱量、利用可能量(牛・豚)＝畜産系バイオマス利用可能量×全固形物割合×有機物割合×バイオガス発生率×メタン含有率×メタン発熱量×効率、利用可能量(鶏)＝畜産系バイオマス利用可能量×発熱量×効率</p> <p>【バイオマス(水産)】賦存量＝水産加工廃棄物発生量×全固形物割合×有機物割合×バイオガス発生率×メタン含有率×メタン発熱量、利用可能量＝水産加工廃棄物利用可能量×全固形物割合×有機物割合×バイオガス発生率×メタン含有率×メタン発熱量×効率</p> <p>【バイオマス(廃棄物)】賦存量＝廃棄物系バイオマス発生量×ガス発生係数×メタン含有量×メタン発熱量、利用可能量＝廃棄物系バイオマス利用可能量×ガス発生係数×メタン含有量×メタン発熱量×効率</p> <p>【雪氷冷熱】賦存量＝市町村面積×寒候年降雪深計×雪の比重×{(雪の比熱× 雪温)+(融解水の比熱×放流水温)+融解潜熱}、利用可能量＝道路面積×寒候年降雪深計×収集可能率×雪の比重×{(雪の比熱× 雪温)+(融解水の比熱×放流水温)+融解潜熱}</p> <p>【廃食油】賦存量＝人口×廃食油発生量原単位×廃食油発熱量、利用可能量＝人口×廃食油発生量原単位×BDF精製効率×BDF発熱量÷比重</p>
----------------	--

対象エネルギー	賦存量(TJ)	利用可能量(TJ)	CO2削減量(t)	対象エネルギー	賦存量(TJ)	利用可能量(TJ)	CO2削減量(t)
太陽光発電	3,682,243	714	100,008	バイオマス発電(畜)	235	11	753
太陽熱利用	(3,682,243)	42	6,542	バイオマス発電(水)	0	0	0
風力発電	52,311	42	6,437	バイオマス発電(廃)	537	88	6,021
小水力発電	680	3	532	雪氷冷熱利用	107,484	75	11,564
バイオマス発電(木)	267	3	205	廃食油	9	9	616
バイオマス発電(農)	281	20	1,368				

調査内容への評価	住民アンケート調査による市民意向を把握するとともに、事業者意向は鳥取県で実施している「緑の分権改革」推進事業の事業者アンケート結果を提供いただいたことで、一定の調査精度を確保できたと評価している。
調査結果への評価	事業収支シミュレーションでは、太陽光発電は買取価格が33.5円/kWh以上、小水力発電では72.0円/kWh以上にならないと事業収支が成立しない結果となり、経済的な視点で評価すると利用可能性は低いと評価される。

「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(実証調査)

鳥取県鳥取市

小水力発電

実施の背景	
地域の特性	鳥取市鹿野町は、中山間地に位置し、比較的高低差のある地形となっている。また、その地域を流れる河内川は、平成21年度に砂防ダムを活用した小水力発電の概略検討が鳥取県治山砂防課で実施されている。
対象エネルギー	地域特性を考慮し、小水力発電を対象エネルギーとする。
調査内容 (調査手法や調査地点)	<p>【調査地点】 (対象河川)二級河川河内川水系河内川 (観測場所)鳥取市鹿野町大字河内字上釜池地先(左岸) (観測箇所数)1箇所 (観測期間)平成22年12月3日～平成23年2月15日</p> <p>【調査手法】 ①水位観測設備(自記水位計・量水標)の設置 ②河川横断測量の実施(1断面) ③流量観測(1点法により3回/月) ④水位流量曲線式の整定 ⑤流量資料の作成(水位流量曲線式による日流量算出) ⑥近傍三朝観測所との相関図及び回帰式の推定 ⑦河内地点流況表の作成 ⑧最大使用水量及び発電規模の検討 ⑨発電電力量の算定 ⑩概算工事費の算出 ⑪導入可能性の検討・評価</p>
実施体制	実施体制は、庁内担当部署(生活環境課)と受託者による定期的な打合せ協議により進めることとした。なお、河川管理者である鳥取県東部総合事務所とは、定期的な情報交換を実施した。
その他	雪が多い地域であることから、安全管理には十分に配慮する。

調査の結果①

当初の見込み及びその根拠	平成21年度の鳥取県概略検討においては、最大使用水量を $0.26\text{m}^3/\text{s}$ としていたが、これは近傍三朝観測量の流量を流域面積比で換算した数値であった。 事前の現地確認により、最大使用水量はもう少し多く設定することも可能であると想定され、設備規模の見直しによる経済性の改善を期待し調査を実施した。
--------------	---

調査の結果②	
調査結果	流量観測の結果、最大使用水量が $0.36\text{m}^3/\text{s}$ 時において、経済性が最も良好な結果となり、年間可能発電電力量は 80.27MWh となった。ただし、それでも建設単価は $1,468\text{円}/\text{kWh}$ となり、事業としての採算を得ることは難しい状況が確認された。
調査手法等への評価	調査期間が短いなかで、1年分の日流量データを推計し、流況表を作成する必要があったため、近傍の三朝観測所と同一日の日流量との相関をとり、回帰式により推計する手法とした。その結果、相関係数 0.868 、説明率 0.7535 と概ね高い相関を確認することができ、一定の調査精度を確保できたと評価している。
調査結果への評価	実証調査により最大使用水量を多く設定できることを確認し、年間可能発電電力量を向上させたが、それでも事業として採算を得られるまでには至らなかった。この原因としては、イニシャルコストに占める電気関係工事費が $5\sim 6$ 割程度の水準であることが考えられ、小水力発電の利用可能性は低い結果となったが、マイクロ水力発電では、その可能性が高まるものと期待される。

今後の事業展開及び課題

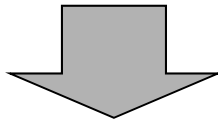
今後予定している事業の展開	実証調査地点におけるマイクロ水力発電の事業化検討
採算性	小水力発電の経済性よりは改善する見込み(鳥取県産業技術センターで開発中のマイクロ水力発電機を想定)
実施体制	鳥取県と連携し実施予定
その他の課題	実証調査地点には配電線が設置されていないことから、下流の集落付近まで導水管で水を引き込むことも想定
CO2削減量等	鳥取県産業技術センターで開発中のマイクロ水力発電機の可能性について検討を実施するなかで、CO2削減量等について検討を実施

(調査内容及び今後の事業展開イメージ図)

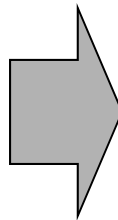
実証調査による流量観測



実証調査で設置した自記水位計



- 最も経済性に優れる「最大使用水量0.36m³/s」のケースにおいても、事業採算を得ることは難しい
- インitialコストに占める電気関係工事費が5~6割程度の水準になることが原因の一つ



今後の事業展開イメージ

- 小水力発電は経済性評価において実現性が低いことから、経済性を高めるためにマイクロ水力発電の導入による事業展開を計画
- 導入するマイクロ水力発電は、鳥取県産業技術センターが開発している設備とする
- 実証調査地点は、最大使用水量0.36m³/s、有効落差7.2m規模であることから、比較的適合する可能性は高いと見込む

	2号機	3号機	4号機
外観写真			
定格流量	40L/s		80L/s
定格落差	1m以下	5m	
定格出力	300W	1kW	2kW
大きさ	330×500×500	600×700×700	600×1100×700
重量	70kg	90kg	125kg
特徴	落差1m以下の水路の中に、はめ込み設置ができる。	一般家庭1~2世帯の年間消費電力量を発生。	3号機の2倍の流量に対応。

出典：鳥取県産業技術センター資料