

「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)

那須塩原市

太陽光発電、太陽熱利用、小水力発電、風力発電、バイオマス、温度差熱利用(河川水、地下水、下水、温泉熱、地中熱)、雪氷熱利用

実施の背景

地域の特性 本市は県内有数の温泉地域であり、また広大な田園を潤す農業用水(那須疏水)が流れている。

対象エネルギー 現況把握のほか、地形的条件や今後の事業展開から、標記の再生可能エネルギーを対象としたが、特に小水力発電と温泉熱について重点を置いた。

調査内容 (調査手法や調査地点) 賦存量等の算出については、県と協議の上、県と同一の方法としたが、利用可能量のうち、小水力発電と温泉熱については、次の手法により詳細な調査を実施した。
 ○小水力発電(農業用水)の利用可能量
 先進的に取り組んでいる那須野ヶ原土地改良区連合の協力を得て落差工のデータを入力し、想定される流量と落差から期待される発電量を推計した。
 ○温泉熱の利用可能量
 温泉宿泊施設において熱交換やヒートポンプの熱源として活用が期待される温泉熱の利用可能量(発生量)を分析した。
 また、市内の温泉施設を対象としてアンケートにより、エネルギーの需要動向や温泉熱の導入意向の把握を行った。

実施体制 実施体制は、具体的な利活用を想定し、土地改良区連合、温泉旅館組合、電気事業者、関係機関で構成する緑の分権改革検討会議により検討しながら進めることとした。

その他

今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開 利活用促進のための事業展開は次のとおりである
 ①市民・事業者・行政の協働によるクリーンエネルギー推進体制の構築(「市民会議」の設立)
 ②導入主体・事業者双方に対する情報提供・意識啓発 相談窓口の開設、視察等の受け入れ等
 ③関係機関への働きかけ 助成制度拡充、特区認定等
 ④経済的な支援 市独自の支援の検討
 ⑤市の率先導入 ヒートポンプ設置や小水力発電由来のグリーン電力購入検討

調査の結果

賦存量・利用可能量の算出方法

○小水力発電(農業用水)の利用可能量
 31路線675カ所の落差工を落差階級別(50cm単位で区分け)に整理し、年間期待発電量を算出した。
 ・期待発電量 $\text{重力加速度}(9.8) \times \text{流量}(m^3/s) \times \text{落差}(m) \times \text{機械損失}(0.8) \times \text{電力変換ロス}(0.9)$

○温泉熱の利用可能量
 アンケート調査結果を活用し、源泉減温時の期待回収熱量と、浴槽の排湯からの期待回収熱量を算出した。
 ・温泉源温 源泉の自噴量又は使用量 $\times 60\text{分} \times 24\text{時間} \times 365\text{日} \times (\text{源泉湧出時の温度} - \text{浴槽等への供給時の温度})$
 ・浴槽排湯 浴槽からのオーバーフロー排水の発生量 $\times 60\text{分} \times 24\text{時間} \times 365\text{日} \times (\text{オーバーフロー時の温度} - 10^\circ\text{C}(\text{上水の平均気温}))$

調査結果

対象エネルギー	賦存量 発電:GWh/年 熱利用:TJ/年	利用可能量 発電:GWh/年 熱利用:TJ/年	CO2削減量(千tCO2/年)
太陽光発電	711,888	414	134
太陽熱利用	2,562,796	1,230	111
風力発電	4,056	1	0.3
小水力発電	8	33	11
バイオマス利用	1,831	966	87
温度差熱利用	1,941	1,782	160
(温泉熱)		894	80
雪氷熱利用	26,532	282	25

調査内容・算出方法等への評価

小水力発電については、那須野ヶ原土地改良区連合が農業用水の遠隔監視等を行っているおかげで詳細なデータが揃っていたため、具体的な検討が可能となった。
 温泉熱のアンケート調査は、ターゲットを絞り、今後の利活用に結びつく具体的な内容とした。

調査結果への評価

小水力発電については、今後具体的に発電を計画する際の基礎データとして活用が可能である。
 温泉熱については、アンケート調査結果から、取り組む方向性を見いだせた。

那須塩原市

小水力発電、温度差熱利用(温泉熱)

実施の背景

地域の特性	県内有数の温泉地域であり、また広大な田園を潤す農業用水(那須疏水)が流れている。
対象エネルギー	地域性から小水力発電と温泉熱を選定した。
調査内容 (調査手法や調査地点)	<p>(小水力発電)</p> <p>○小水力発電実証調査(那須疏水等への設置) 出力800Wの発電施設を農業用水へ実際に設置して、技術的有効性と課題等を検証・整理した。</p> <p>○小水力発電実証調査(既存施設の改良) 塵芥の詰まりにより運転を停止していた既存設備について、稼働率を向上させるための改良方策を考案し、その有効性を検証した。</p> <p>(温泉熱利用)</p> <p>○温泉熱利用実証調査 温泉排湯を熱源とするヒートポンプシステムを実際に設置して、技術的有効性と課題等を検証・整理した。</p>
実施体制	水車メーカー、温泉施設設備工事業者、電気事業者が中心となって実施し、緑の分権改革検討会議で検討を行った。
その他	

調査の結果①

当初の見込み及びその根拠	<p>(小水力発電)</p> <p>市内には30kWの小水力発電施設が既に設置され安定的に稼働しており、技術的有効性は確認されていると考えられるため、今回は全量自家消費が可能な出力数kW以下クラスの施設の検討を行うこととした。</p> <p>(温泉熱利用)</p> <p>投資回収年数が短いと言われているが、ヒートポンプ設置による温泉熱利用は進んでいないため、今回は実際に設置し課題等の検証を行うこととした。</p>
--------------	--

調査の結果②

調査結果	<p>(小水力発電)</p> <p>○小水力発電実証調査(那須疏水等への設置) 塵芥による発電効率低下が見られたため改善を行い、発電機としての実用性、耐久性を確認できた。ただし、異常出水時の溢水被害に十分留意が必要と考えられた。</p> <p>○小水力発電実証調査(既存施設の改良) タイマーを用いて水車を一定時間ごとに解列する(水車を高速回転させる)ことで、スクリーンに付着した塵芥をある程度除去(塵芥付着を抑制)することが可能となり、1週間に1回程度の人力塵芥除去を行うことで運転を継続することができることがわかった。</p> <p>(温泉熱利用)</p> <p>浴槽排湯から効率的に熱回収できることが確認され、また、機械的なトラブルや技術的問題によるトラブルは確認されなかった。</p> <p>そして、光熱費削減効果の低下する極寒期であっても当初想定した光熱費削減(年間200万円)が達成可能であり、高い経済性を有していることが確認された。</p>
調査手法等への評価	<p>(小水力発電)</p> <p>○小水力発電実証調査(那須疏水等への設置) 実証調査期間内では河川法に基づく水利使用許可の取得が困難であったため、水利使用許可が不要な排水路を調査地点に選定した。</p> <p>また、通常の発電施設の設計には数ヶ月を要するため、汎用性が高く、納期が1か月と短い施設を選定し設置した。</p> <p>○小水力発電実証調査(既存施設の改良) 農業用水では一番に問題になる塵芥対策がうまくいった。</p> <p>(温泉熱利用)</p> <p>単に施設を設置するだけでなく、施設周りの放熱ロスを押さえるオペレーションを実施した結果、光熱費削減効果が大幅に向上することが確認された。</p>
調査結果への評価	<p>(小水力発電)</p> <p>○小水力発電実証調査(那須疏水等への設置) 構造が簡易でセミオーダー的に生産可能な実証試験機の特性を活かした初期コストの低減や、高い設備利用率が期待される地点に設置すれば、将来的な経済性確保も不可能ではないと考えられる。</p> <p>○小水力発電実証調査(既存施設の改良) 塵芥対策により改造した本機を量産化した場合、コストダウンが見込まれる。</p> <p>○温泉熱利用実証調査 利活用促進に必要なデータが得られた。</p>

「緑の分権改革」推進事業 成果報告書概要(実証調査)

那須塩原市

小水力発電、温度差熱利用(温泉熱)

今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開

利活用促進のための事業展開は次のとおりである

- ①市民・事業者・行政の協働によるクリーンエネルギー推進体制の構築(「市民会議」の設立)
- ②導入主体・事業者双方に対する情報提供・意識啓発
相談窓口の開設、視察等の受け入れ等
- ③関係機関への働きかけ
助成制度拡充、特区認定等
- ④経済的な支援
市独自の支援の検討
- ⑤市の率先導入
ヒートポンプ設置や小水力発電由来のグリーン電力購入検討

採算性

小水力発電は 全量固定価格買取制度の進展を踏まえ、適切な塵芥対策が施され、汎用性が高く、量産によるコスト低減が図られた機種を採用するほか、好条件の地点探しを進めることなどにより、採算性が見込まれると考えられる。

温泉熱利用も耐用年数以内に投資回収が可能と見込まれるほか、導入時に放熱ロスの低減工事を併せて行うことにより相乗効果が期待される。

実施体制

市民会議等により継続して普及に向けた検討をしていく。

その他の課題

CO2削減量等

11,000t(小水力発電)
80,000t(温泉熱)