

【課題番号】 3RF-2101

【研究課題名】 廃棄物処理における未利用熱を近隣産業で回生する蓄熱輸送技術の出熱過程実証

【研究期間】 令和3年度（2021年度）～令和5年度（2023年度）

【研究代表者（所属機関）】 藤井 祥万（東京大学）

## 研究の全体概要

地域の自立・分散・補完を目指す「地域循環共生圏」の実現のためには、地域資源の効率的利用が重要である。現在、バイオマスプラントや廃棄物処理施設などでは、廃棄物を用いた発電は積極的に行われているが、多種多様な燃料の発熱量が原因で発電効率が低く、未利用熱が大量に発生している。一方で、周辺の他産業では化石資源を燃焼する熱利用が行われている場合が多く、地域資源を効率的に利用し化石資源の使用を削減するためには、未利用熱の回収や融通技術の開発・適用が必要である。日本では、欧州などと比較し地域熱供給システムが整備されておらず、未利用熱発生と熱需要が同時期かつ隣接していなければ熱供給できないこと、蓄熱融通ではこれまで温湯供給しかできず、主に加圧蒸気を消費する産業用途に耐えられないことなどが原因で、工業団地やオフィスビル内以外での熱融通システムの適用事例は少ない。発生と需要の時間的・空間的なギャップを埋め、廃棄物処理施設等の未利用熱回生のネットワークを普及させるためには、トラック等で蓄熱材を輸送する可搬式の蓄熱輸送技術の構築要素の実証試験による確立が必要である。

そこで本研究では、廃棄物処理施設を地域の安定的なエネルギー創出拠点とするための未利用熱の近隣産業へのゼオライトの水蒸気吸脱着サイクルを用いた蓄熱輸送システムの提案を目指し、産業用途に耐えうる加圧蒸気の連続生成を実現する独創的な出熱装置の実証試験を行う。出熱装置は、上部からゼオライトを連続的に投入し下部から一定排出する移動床式を採用することで連続的な運転を可能とし、さらにゼオライトの吸着熱を、熱交換器を介して給水に伝熱する間接熱交換方式を採用することで、安価な常圧タンクを用いながらも加圧蒸気を送出、既設ボイラにおける化石燃料を焼き減らすことが可能な装置である。具体的には、蓄熱輸送システムの実装候補地の1つでもある種子島を対象に、技術実装の鍵を握る出熱過程に着目した実証試験を行い、得られた結果は熱・物質移動現象を連成させた数値解析モデルにより評価し、事業化規模における性能を予測する。また、技術導入による脱炭素効果を評価するために、ライフサイクルアセスメント（LCA）、未利用資源の融通による域内の経済波及効果を評価するために産業連関分析を用いる。LCAでは、実証試験および数値解析に基づく事業化規模における温室効果ガス排出原単位のインベントリデータを取得して評価する。産業連関分析では、産業連関表を地域特性に合わせて拡張・調製し、蓄熱輸送システムの実証データと想定する事業規模の情報を基に、地域への社会経済効果を評価する。さらに、複数の事業化パターンとそれらのLCAと産業連関分析の評価結果を提示し、自治体や想定される事業実施者と事業化時期・規模、ビジネスモデル等を検討することで、蓄熱輸送技術適用による廃棄物処理施設を活用した地域の課題解決や活性化に向けた重要要素を整理する。

研究の全体概要図

廃棄物処理における未利用熱を近隣産業で回生する蓄熱輸送技術の出熱過程実証  
研究代表：藤井 祥万（東京大学）

目的：ゼオライトの水蒸気吸脱着サイクルによる蓄熱輸送技術の出熱装置実証

