

## 平成 19 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名:東京ガス株式会社

研究リーダー所属機関名 :東京農工大学

課題名:吸収冷凍サイクルを応用した排熱の常温熱輸送およびエネルギー変換の同時実現

### 1. 顕在化ステージの目的

本研究では吸収冷凍機を二分割し、排熱源側から熱を受け取り吸収溶液を濃縮し、熱需要地側まで溶液と冷媒を輸送することによって熱を常温で輸送する方式について、アンモニア・水を作動媒体として実証することを目的とする。具体的には次の3点からアプローチする。①アンモニア水溶液を輸送することによって、常温で熱輸送ができることを実験的に確かめる。②模擬的な設計を行い、溶液輸送方式の経済性および輸送動力による一次エネルギー消費を推算し、従来型の冷水輸送と比較する。③東京23区に立地するごみ焼却排熱と地域冷暖房を溶液輸送方式によって連携させた時に得られる省エネルギー効果を推定する。

### 2. 成果の概要 ※研究実施者の完了報告書より抜粋

#### ○大学の研究成果

既成のアンモニア吸収冷凍機を改造し、溶液を外部に引き出して冷却して戻すことによって常温熱輸送を模擬する実験装置を製作した。実験の結果、溶液を冷却することによって COP(成績係数)は従来の吸収冷凍機としての運転にくらべてやや低下したが、同等の冷熱を発生することができたので、常温熱輸送が可能であることが実証された。本実験装置は当初計画したサイクルと若干異なっていたため、サイクルシミュレーションによって性能を推定した。その結果、従来の吸収冷凍機の COP と同等の性能を持つことが示された。すなわち、常温熱輸送の機能を付加しても吸収ヒートポンプの性能は維持できることを明らかにできた。

#### ○企業の研究成果

常温熱輸送方式の有効性を明らかにするため 1000RT(冷凍トン)を輸送する模擬的設計を行い、従来型の冷水輸送方式と比較した。常温熱輸送方式では系内の圧力差を利用して溶液を輸送するため片道のポンプ動力が不要であり、ポンプ動力の一次エネルギー消費量が従来型より大幅に小さいことが示された。一方、設備投資を含めた年間経費では常温熱輸送方式は 10km まで優位であることが示された。さらに、東京23区に立地するごみ焼却場から地域冷暖房施設まで排熱を輸送することを想定した。7700TJ の冷熱を代替でき、ポンプ動力として 790TJ を消費するので、冷房用燃料の約 90%を削減できると試算され、大幅な省エネルギーに寄与すると予想された。

### 3. 総合所見

当初の目標に対して一定の成果が得られた。本廃熱利用常温熱輸送方式が、従来の吸収冷凍機と同程度の成績係数(COP)を有することがシミュレーションされ、実証評価に関する東京都23区のケーススタディの追加実施は評価できる。しかし、当初計画した遠距離輸送を模擬した実験による性能確認はなされず、当初目論んだ長距離輸送における有効性はまだ確認できていない。構想は大きく、実現すれば社会的意義は大きい。長い配管などインフラの整備、毒性の強いアンモニア水溶液の輸送などを実際にどう解決するかの問題も大きい。他の方法に比べ本方法の優位性を主張するには、さらなる実証が必要である。例えば地域内や大規模工場内での実証設備プラントを造り、本方法の優位性を示すことなども必要になると思われる。