

## 研 究 成 果

<p>サブテーマ名：排熱の高度利用技術の研究開発 小テーマ名：広域常温熱輸送システムの研究</p>
<p>サブテマリーダー：(財)科学技術交流財団 Nikzat Hooman 研究従事者：東邦ガス(株) 田村守淑、相見優、田中洋一</p>
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>①研究の概要 工場地域では製造過程において100℃以下の低温の熱が多量に発生する。しかし、製造現場における利用価値は少なく、排熱利用がほとんど行われていない。一方、その温度域の熱は一般家庭や事務所等の住居地域における冷暖房、給湯用の熱としては利用価値が高い。効率的な熱輸送法があれば、工場地域で発生し廃棄していた熱を住居地域へ輸送し有効に利用することが可能となる。その結果、省エネルギー、CO<sub>2</sub>の低減、都市部のヒートアイランド現象の緩和に寄与できる。 そこで、蒸気や冷水を熱輸送媒体とする従来型と異なり、アンモニア水溶液の濃度差により熱を輸送することで、放熱がなく広範囲に熱輸送が可能な広域常温熱輸送システムに関する研究を行う。</p> <p>②研究の独自性・新規性 従来の冷温水や蒸気を用いた熱輸送方式は熱輸送距離が最大2～3km程度である。吸収冷凍機の原理を用いた熱輸送方式は放熱損失がないため約10kmの熱輸送が可能となる。また、パイプラインの直径も1/4となりパイプライン建設コストを低減できる。将来の省エネルギー、低コスト熱輸送方式として新規性がある。</p> <p>③研究の目標（各フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に） フェーズⅠ：熱輸送システムの理論検討による実現性確認 フェーズⅡ：熱輸送システムの原理機性能評価と実現性確認</p>
<p>研究の進め方及び進捗状況</p> <p>フェーズⅠ 実施項目</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 常温熱輸送のフィジビリティスタディによる目標設定(H11年度 目標達成度 100%)</li> <li>・ 原理機の基本仕様を決定するためのサイクル計算(H12年度 目標達成度 100%)</li> <li>・ 原理機の設計および製作(H13年度 目標達成度 100%)</li> <li>・ 原理機の性能シミュレーション(H13年度 目標達成度 100%)</li> </ul> <p>フェーズⅡ 実施項目</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 熱利用側プラントの性能把握(H14年度 目標達成度 100%)</li> <li>・ 熱利用側プラントの性能把握(H15年度 目標達成度 100%)</li> <li>・ 常温熱輸送システム実用化のための課題(H16年度 目標達成度 100%)</li> </ul>
<p>主な成果</p> <p>具体的な成果内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○フィジビリティスタディを行い、従来型の熱輸送システムと比較して、パイプラインの直径が1/4以下となることが分かった。常温熱輸送を利用することで10km以上の熱輸送の実現性があることが分かった。</li> <li>○サイクル計算により、熱源温度:100℃、冷房温度:10℃、暖房温度:40℃、給湯温度:80℃の条件で、常温熱輸送システムが動作可能であることが分かった。</li> <li>○原理機の基本システムの設計計算、運転制御器の設計、要素部品の設計、組み立てを実施した。</li> <li>○定常シミュレーションにより、外気温度や温水温度が冷暖房と給湯出力に与える影響を調べた。</li> <li>○原理機を用いた実験により、100℃の熱源で常温熱輸送システムの動作が可能であることを確認した。また、熱供給側プラントの非定常シミュレーションモデルを構築し、実験値とシミュレーション値が合致</li> </ul>

することを確認した。

- 熱供給側プラントの非定常シミュレーションモデルを構築した。冷房、暖房、給湯の各需要が時間変動した場合の常温熱輸送システムの挙動をシミュレーションにより明らかにした。
- アンモニア漏洩時の安全装置、圧縮機のランニングコスト、高圧アンモニア蒸気に対応した圧縮機の開発などの課題を抽出した。

特許件数：0                  論文数：0                  雑誌等投稿数：1                  口頭発表件数：2

研究成果に関する評価

1 国内外における水準との対比

類似研究として、東京農工大学工学部 秋澤助教授による溶液濃度差を利用した常温冷熱輸送に関する研究があるが、給湯と暖房まで可能なシステムの研究は国内で初めてである。

2 実用化に向けた波及効果

実際に熱輸送システムの建設を行う際に有用な、各種性能値が明らかになった。

残された課題と対応方針について

アンモニア漏洩時の安全装置、暖房・給湯時に運転する圧縮機のランニングコスト、高圧アンモニア蒸気に対応した圧縮機の開発などに課題がある。  
対応方法については、今後検討する。

	J S T負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合 計	
	H11	H12	H13	H14	H15	H16	小 計	H11	H12	H13	H14	H15	H16	小 計		
人件費				880			880	***	***	***	***	***	***	***	***	***
設備費				2532			2,532	***	***	***	***	***	***	***	***	***
その他 研究費				0			0	***	***	***	***	***	***	***	***	***
旅費				30			60	***	***	***	***	***	***	***	***	***
その他				296			296	***	***	***	***	***	***	***	***	***
小 計				3738			3,768	***	***	***	***	***	***	***	***	***

代表的な設備名と仕様 [既存 (事業開始前) の設備含む]

J S T負担による設備：

地域負担による設備：

※複数の研究課題に共通した経費については按分する。