

研 究 成 果

<p>サブテーマ名： 1-1-2 廃熱の高度利用技術の研究開発 小テーマ名： 1-1-2 化学熱輸送システムの研究開発</p>
<p>サブテーマリーダー（所属、役職、氏名） 名古屋大学 助教授 小林敬幸 研究従事者（所属、役職、氏名） 名古屋大学 教授 架谷昌信、助教授 小林敬幸、講師 出口清一、 助手 渡辺藤雄、小林 潤、窪田光宏</p>
<p>研究の概要、新規性及び目標 研究の概要 低温排熱の高度利用を可能とするためには低温熱エネルギーの蓄熱技術、ヒートポンプ技術に加えて、この熱エネルギーの発生源と利用源の地理的ミスマッチを補う高効率な熱エネルギー輸送技術の確立が不可欠である。本研究ではヒートポンプ機能を備えた熱輸送技術の開発を目的として、混合を利用する熱輸送技術を提案し、熱力学データに基づく最適混合系の抽出及び冷熱生成実験結果に基づく本法の有効性の評価を行った。</p> <p>研究の独自性・新規性 熱エネルギー利用技術の中で熱輸送技術は従来、顕熱輸送技術、潜熱輸送技術を中心として開発研究が進められてきた。これらはいずれもその長距離輸送に大きな課題がある。一方、化学熱輸送技術は熱エネルギーを化学物質の形で輸送できるため、長距離輸送を可能とするが、十分な熱発生量の確保、ならびに化学反応の選択性に大きな課題を抱えている。本研究では、これらの課題に対して新たな反応系を提案し、その有効性の評価を行うところに研究の独自性がある。とくに、混合を利用する熱輸送技術開発は国内外ではじめて提案するものであることに大きな新規性がある。</p> <p>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： 混合を利用した化学ヒートパイプ技術について、熱力学データに基づいて冷熱発生型の化学ヒートパイプに組み込む候補混合系の探索を行う。 フェーズⅡ： フェーズⅠで選定された各種の混合系の冷熱発生特性の実験的把握、ならびに本システムの効率の予測による有効性の検証を行う。</p>
<p>研究の進め方及び進捗状況（目標と対比して）</p> <p>熱力学データによる4種の固液系、5種の液液系混合による冷熱発生を予測し、固液系では硝酸アンモニウム/水系、尿素/水系を、液液系ではイソブタノール/アセトニトリル系をそれぞれ代表例として実際の冷熱発生実験を行った。またこれらの系の再生過程についても実験的、理論的に検討し、本法の有効性の評価を行った。</p>

主な成果

具体的な成果内容：

熱力学的に固液系では硝酸アンモニウム/水系、液液系ではイソブチルアルコール/アセトニトリル系において最大の混合熱が得られることが分かった。固液系の硝酸アンモニウム/水系、尿素/水系、液液系のイソブタノール/アセトニトリル系で十分な冷熱発生が確認された。前者では蒸発操作、後者では蒸留操作によって再生を行うことが可能であり、これらの混合系が熱輸送に適用できることが明らかになった。

特許件数： 論文数： 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

ここで提案した混合熱を利用する技術は国内外ではじめて提案した課題である。実験的に得られた各混合系の冷熱生成量、冷熱生成速度の結果もまた最先端の研究内容である。

2 実用化に向けた波及効果

本技術はこれまでの顕熱輸送、潜熱輸送に比べて長距離輸送が確保できる点で極めて有効な技術である。この技術の導入は新しい産業の創生をもたらすこと、さらにはこの導入による省エネルギー・資源、引いては炭酸ガス排出削減に大きな効果をもたらすと考えられる。

残された課題と対応方針について

混合を利用したケミカルヒートパイプでは、ヒートパイプサイクルの再生過程での蒸発操作、蒸留操作における供給熱がやや大きく、システム効率の向上を妨げる原因となることが指摘され、これに代わる膜分離法などの新たな提案による検討を今後行っていく。

	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								1321	2902	4000	1000	725	400	10,348	10,348
設備費								0	00	0	0	0	0	0	0
その他 研究費								0	443	0	300	300	300	1,343	1,343
旅費								0	0	0	50	0	50	100	100
その他								0	0	0	50	0	0	50	50
小 計								1321	3345	4000	1400	1025	750	11,841	11,841

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：低温恒温水循環装置 ヤマト科学製NCC1100型

複数の研究課題に共通した経費については按分する。