

## 二相流エジェクタを用いた高効率冷凍サイクルの開発



技術分野分類 機械工学 5505 熱工学

技術キーワード 冷凍サイクル、混相流工学、冷凍空調工学

産業分類 F 電気・ガス・熱供給・水道業

内 容	概要	冷凍空調分野においては、2016年10月にMOP28にてキガリ改正が締約されたことに伴い、現在、空調機器の主流であるHFC系冷媒がモントリオール議定書の規制対象物質として新たに加えられ、我が国を含む先進国では、2011～2013年を基準として冷媒の生産・消費の段階的な削減を行い、2036年までに85%減というスケジュールが課せられています。これは、近い将来、家庭用エアコンのみならず、HFC系冷媒を用いる冷凍空調機器は使用できなくなる可能性を示唆しており、次世代冷媒を用いた冷凍サイクルの開発が急務であると言えます。私の研究では、現在ヒーボンプ式給湯器などで普及している炭酸ガス冷媒に注目しています。
	従来技術・競合技術との比較（優位性）  本技術の有用性	炭酸ガス冷媒は臨界温度が約31°Cと低く、運転時にはサイクルの高圧側が超臨界となる遷臨界サイクルで作動するため、高温の加熱を高効率に行える一方で温度差の少ない冷蔵などの冷凍空調域ではHFC系冷媒に比べてエネルギー消費効率(成績係数)が低下してしまうことから、効率改善技術の開発が必要となります。私の研究では、二相流エジェクタと呼ばれる機器に注目しています。ejekutaは、二次的な動力を必要とせずに冷媒を圧縮できるため、これを用いることで冷凍サイクルの圧縮機仕事を低減でき、成績係数を向上させることができます。このエジェクタにて更なる高圧縮を実現するために二相流衝撃波の利用を考えています。
関連情報 (図・表・写真等)	<p>The diagram illustrates the internal compression process of a two-phase flow ejector. It shows the吸入流 (吸入管から流入) entering the nozzle, followed by the二相流 (混合部+ガス) (Two-phase flow from the mixing section + gas). A驅動流 (駆動管から流入) (Driving flow from the driving tube) enters the nozzle from the opposite direction. The resulting 二相流衝撃波 (Two-phase flow shock wave) is shown as a red arrow. The graph below plots Pressure (P) against Distance from ejector inlet. It compares the new compression process using the shock wave (新型エジェクタの昇圧過程) with the traditional compression process (従来型の昇圧過程). The new process shows a much steeper rise in pressure, indicating improved compression efficiency.</p>	エジェクタ内での圧縮過程では二相流特有の音速の低さから混合部～ディフューザー内部にて二相流衝撃波や膨張波などの超音速流動現象を無視することができません。一般に、衝撃波は発生に伴って大きなエントロピーが生成されることからエネルギー損失の要因としての負のイメージが強いですが、その一方で衝撃波は波面の前後に大きな昇圧効果が得られるため圧縮機として考えられます。これを利用すれば更なる成績係数の改善が見込め、これを実現するために数値解析や実験などから基礎技術の構築を目指しています。
技術シーズ保有者	氏名 所属・役職	川村 洋介 助教 名城大学 理工学部 機械工学科
技術シーズ照会先	窓口 TEL/FAX e-mail	名城大学 学術研究支援センター Tel. 052 (838) 2036 Fax. 052 (833) 7200 sangaku@ccml.meijo-u.ac.jp

## ■知的財産

■試作品状況 無 提示可 提供可

作成日 2020年12月10日