

代替冷媒 R1336mzz(E)の熱力学性質の測定

機械・エンジニアリング

SATテクノロジー・ショーケース2019

■ はじめに

現代社会において環境保全是重要なテーマであり、省エネルギー化社会を実現しなければならない。省エネルギー社会実現への中核技術として、蒸気圧縮式ヒートポンプが注目されている。さらに近年では循環加温への需要が増大することが予想されることから、ヒートポンプ技術を給湯や加熱に利用する高温ヒートポンプに注目が集まっている。その作動冷媒の選定では従来の冷媒が使用されていなかった温度帯での動作を想定するため、高温域において性能の良い冷媒の選定が重要な問題となる。本研究ではGWPが比較的 low、臨界点が高いブテン系のHFO冷媒に注目し、磁気浮上密度計を用いることで高精度に、そのPVT性質を測定することを目的とする。

■ 活動内容

1. 測定対象・測定方法

測定対象として、オゾン層破壊係数および地球温暖化係数の低い冷媒であるHFO冷媒であるHFO1336mzz(E)を選択した。本研究では熱力学の性質の測定に、現在最も高い精度で密度計測が行える磁気浮上法を用いた。実験装置の外観図を図1に示す。測定セル内に冷媒を充填し、測定セルの温度及び圧力を計測し、装置上部に設置された電子天秤によって測定セル内の冷媒密度を計測する。また、装置下部の変容容器により、一度の冷媒充填で複数の密度のPVTデータの計測が可能となる。温度制御は冷却・加熱ジャケットに循環恒温槽にて温度条件を調整した熱媒体及び、アルミニウムブロックまわりに設置したヒーターにより行う。

2. 蒸気圧の測定

HFO1336mzz(E)を用いて蒸気圧を計測し、他の冷媒の蒸気圧との比較を行う。比較に用いた状態方程式はRefpropにて標準で用いられている式を用いた。

■ 対象冷媒

冷媒の歴史の中でGWPなどの環境性を考慮して自然冷媒や、HFO系冷媒が注目されており、今回はHFO系冷媒であるR1336mzz(E)を対象としている。HFO系冷媒の特徴として不飽和化合物、塩素を含まないためオゾン層破壊係数が0、大気寿命が短いため地球温暖化係数が低く、R1336mzz(E)は18と低い。またR1336mzz(E)は物性データが少ないので物性の知見を集める、空調用の新たな冷媒候補となるかの参考値としても測定する意義は高い。

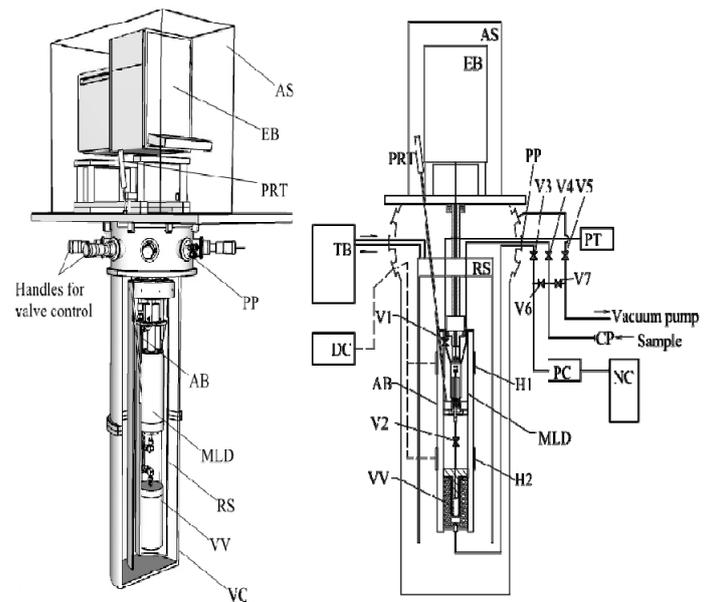


図1 磁気浮上法を用いた実験装置

代表発表者 古田 宏毅(ふるた こうき)
 所属 早稲田大学基幹理工学研究科機械科学専攻
 齋藤・山口研究室
 問合せ先 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1-58-212
 TEL:03-5286-3259 FAX:03-5286-3259