

実験報告書様式(一般利用課題・成果公開利用)

(※本報告書は英語で記述してください。ただし、産業利用課題として採択されている方は日本語で記述していただいても結構です。)

 	承認日 Date of Approval 2017/10/6 承認者 Approver Takenao Shinohara 提出日 Date of Report 2017/9/25
課題番号 Project No. 2017A0191 実験課題名 Title of experiment ヒートポンプ構成要素内冷媒・オイル流動場中性子イメージング 実験責任者名 Name of principal investigator 岩田隆一 所属 Affiliation 株式会社豊田中央研究所	装置責任者 Name of responsible person 篠原武尚 装置名 Name of Instrument/(BL No.) BL22 実施日 Date of Experiment 2017/06/08 - 2017/06/10

試料、実験方法、利用の結果得られた主なデータ、考察、結論等を、記述して下さい。(適宜、図表添付のこと)  
 Please report your samples, experimental method and results, discussion and conclusions. Please add figures and tables for better explanation.

1. 試料 Name of sample(s) and chemical formula, or compositions including physical form.
・冷凍機油 ポリアルキレンアルコール 物理的形態:液体、含有元素:C, H, O

2. 実験方法及び結果 (実験がうまくいかなかった場合、その理由を記述してください。) Experimental method and results. If you failed to conduct experiment as planned, please describe reasons.
<p><b>実験方法</b></p> <p>ヒートポンプ用オイルセパレータ内における冷凍機油流動状態の中性子イメージングによる可視化を試みた。実際のヒートポンプシステムではコンプレッサーにより昇圧された冷媒(ガス)と冷凍機油(液)が混合された状態で、オイルセパレータに流入する。本実験では、簡易的に冷凍機油流れを再現するため、エアポンプで空気、ギアポンプで冷凍機油を圧送し、オイルセパレータ流入口手前でそれぞれを混合し、流入させる装置を構築した(図1、図2)。本装置は、空気、冷凍機油の体積流量が実機のヒートポンプシステムの運転条件に近くなるように設計されている。</p> <p><b>実験結果</b></p> <p>図3にオイルセパレータ内部オイル可視化結果の例を示す(空気 = 140 L/min, 冷凍機油 = 1.0 L/min; 露光時間 180 秒 × 5 回繰り返しの平均透過画像)。オイルが壁面に衝突し、オイルだまりに流下する様子、また空気流れによって、オイルだまりの壁面が波立つ様子が観測できた。また、EMCCD カメラを使用した高速撮像(時間分解能 40 ms)も実施しており、オイルの非定常挙動が観察可能であることを確認している。</p>

## 2. 実験方法及び結果(つづき) Experimental method and results (continued)

一方、今回の実験系では、空気質量流量が実機の冷媒質量流量と比べて小さい、また、オイル温度が実機より低く、粘度が高いという課題があり、実機で想定されるオイルの旋回流を再現することはできなかった。今回の実験により、ヒートポンプ構成部品中のオイル流れの中性子イメージングが可能であることを確認できたので、今後、実機により近い条件を再現できる実験系を構築し、追実験を検討していく。

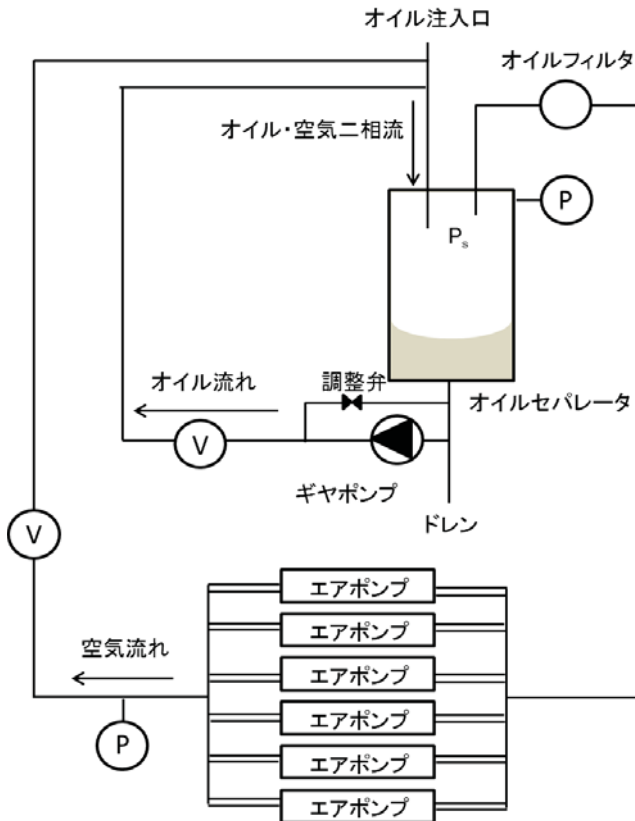


図1. 実験装置概要

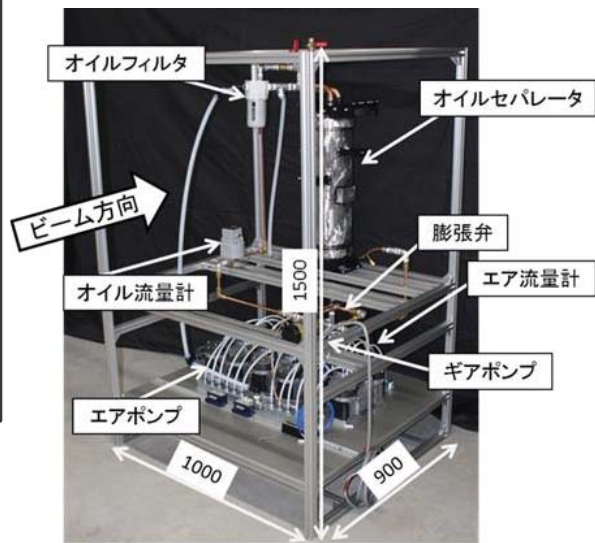


図2. 実験装置概観

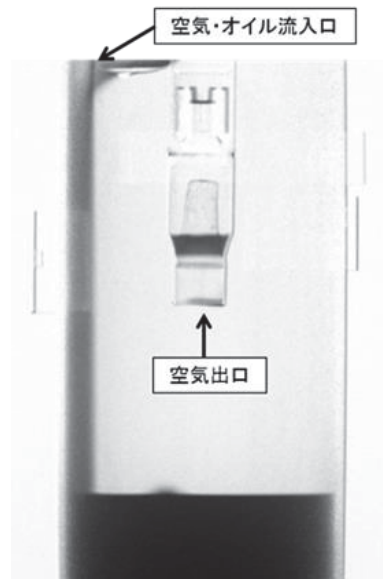


図3. オイルセパレータ内部オイル可視化

(空気 = 140 L/min, 冷凍機油 = 1.0 L/min; 露光時間 180 秒 × 5 回繰り返しの平均透過画像)