

【研究テーマ】 極低温流体の狭小流路流動時の伝熱・流動特性

技術のステージ 基盤研究 (応用研究) 実用化研究

【専攻科副専攻との関係】

メカニカルエンジニアリング

【研究内容】

研究目的：極低温流体（液体窒素、液体水素、液体ヘリウム）の狭小流路内の熱伝達促進に関する研究である。

特徴：狭小流路を流動する際の流動・伝熱特性について、可視化や温度・圧力変動の多面的な計測を行い、高効率の冷却性能を有する機器の設計のための基礎データの取得を行う。

知的財産の有無など 特になし

【産学連携の実績】

企業との共同研究実績有り

【狙いの分野、用途】

- ① 超電導分野：冷媒となる極低温流体の容積減少によるコスト削減と機器の小型化への対応
- ② 医療分野：医療用伝熱機器（凍結外科用クライオプローブの細径化による施術の精度向上）

【従来技術に対する優位性】

狭小流路における熱伝達特性に関しては、常温の水や家庭用冷蔵庫の冷媒については報告例が多いが、極低温流体の研究例はほとんどない。超電導分野においては、従来のマグネットを冷媒に浸漬する冷却法と比較し、冷媒の使用量の減少によるコスト削減と小型化が可能となる。凍結外科用クライオプローブにおいては、従来機器の冷媒としては亜酸化窒素やドライアイスが用いられてきているが、より低温の液体窒素を利用し、流路を狭小化することで、機器の性能向上が期待できる。

【波及が期待される分野、用途】

本研究では、冷媒として液体窒素を用いて研究を行っている。本研究で得られた知見は、液体水素や液体ヘリウムを利用する機器設計の際の知見となり得る。したがって、高温超電導体と液体水素を用いた複合的なエネルギー機器や、従来よりも小型の冷却システムの実現にも繋がる。