

# 電気流体力学を利用した熱流体制御技術

冷媒、油に適用可能な機械的可動部のない低消費電力な冷却技術の開発



西川原 理仁

准教授

工学研究科

エネルギー理工学専攻

## キーワード

冷却 / 宇宙機  
絶縁性液体 / ポンプ  
バルブ / 対流熱伝達  
沸騰・蒸発 / 高熱流束

## Technology Readiness Level

- 1 基本原理・現象の発見
- 2 原理現象の定式化・応用研究
- 3 技術コンセプトの確認
- 4 研究室レベルでのテスト
- 5 想定使用環境でのテスト
- 6 実証（システムレベル）
- 7 ユーザーテスト

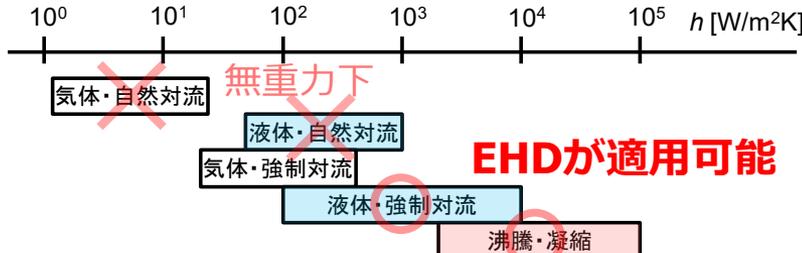
2025年 6月現在

## 【概要】

- 技術概要： 冷媒や油などの絶縁性流体に高い電圧を印加すると流動が発生する。これを電気流体力学(EHD)現象という。ポンプ、バルブ（流量制御）、熱伝達促進など熱流体機器への応用を検討している。
- 優位性： 従来の機械式ポンプと異なりEHDによる流動は電極を設置するだけなので、構造がシンプル、軽量、機械的な可動部がない、騒音・振動がない、電気的な流動制御が可能などの特徴がある。本研究では、各種利用方法での研究開発実績があり、設計が可能。
- 応用可能性： 宇宙機熱制御、ヒートポンプ・冷凍機、パワーデバイスの冷却、マイクロシステム、ウェアラブルデバイス
- 連携への期待： 本格的な実装に向けた共同研究のパートナーを探しています。

- 公知の情報である
- 非公開の情報を含む

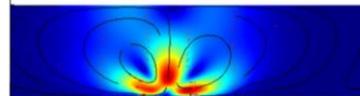
## 各種流動における熱伝達



無重力下での新しい熱流体制御技術として期待できる



ロッド・リング電極による  
流量制御（バルブ）



50 μm  
マイクロスケールでの  
EHD流動

## 発表実績

- 西川原理仁, 次世代パワーデバイスに向けた 高耐熱・高放熱材料の開発と熱対策, 技術情報協会, 2024
- 西川原理仁, 研究成果報告書, 機能的流体フルードパワーシステムに関する研究委員会, 日本フルードパワーシステム学会, 2022.
- 瀬下, 西川原ら, 第 66 回宇宙科学技術連合講演会講演集, 2022年



月面ローバーでのEHD技術を用いた  
熱制御のようす