

電子機器の高性能冷却を目指した沸騰伝熱に関する研究

分野・用途

- 分野: 伝熱工学, 沸騰・凝縮(気液相変化)熱伝達, 気液二相流
- 用途: 冷却デバイス(ヒートシンク, ヒートパイプ, ベイパーチャンバー), 熱交換器

研究概要

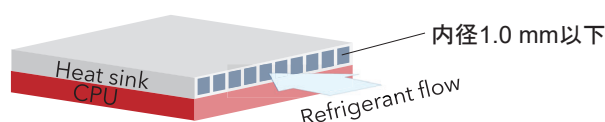
研究背景

電子機器の高性能な冷却技術が求められている中, 当研究室では, **沸騰冷却(高い熱伝達率, 伝熱面温度を均一に保ちやすい性質を有する)**を利用した冷却デバイスの開発に関する研究を行っています。

並列マイクロチャネル内沸騰流の熱伝達予測シミュレーション

■ 背景

- ポンプによる強制流動のヒートシンクを想定
- 並列マイクロチャネル内の冷媒は, 電子機器から熱を奪い, 蒸発・沸騰しながら流動



マイクロチャネル(微細流路)ヒートシンクのイメージ

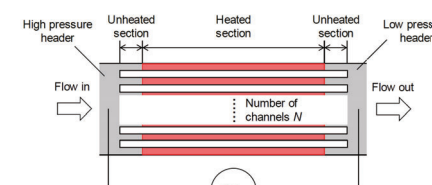
■ 課題

- ドライアウト(冷媒の乾き)の抑制と制御
- 並列流路では, **偏流**や, 各流路の流量が周期的に変動する**不安定流動**が生じやすい。高性能化と高い安定性の実現には, これらの予測が必須。

■ 研究成果

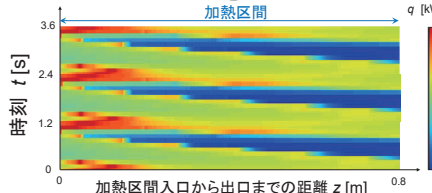
- 偏流や不安定流動を含めて, **並列流路の熱伝達特性を精度よく予測するモデルを開発**。

K. Kurose et al., Int. J. Heat and Mass Transfer, Vol. 195, 123184, 2022.



モデルの概略

熱負荷, 流路数, 流路径, 冷媒などを変えて予測可能

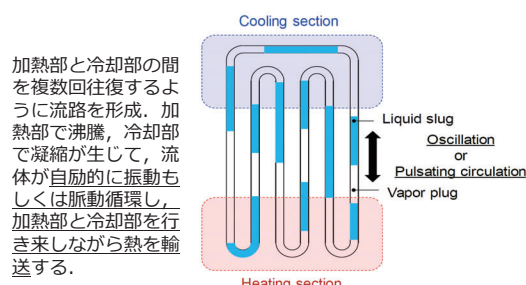


不安定流動発生時の熱流束分布の時間変化(3周期分)

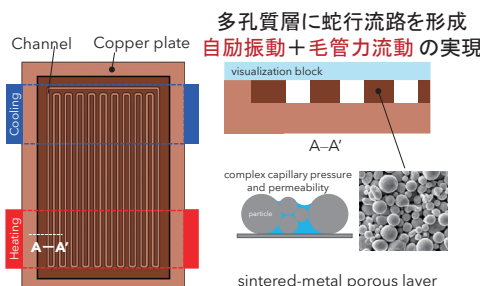
周期的な流量減少に伴い, ドライアウトが広範で発生し, 熱が伝わっていない領域(青色)が周期的に拡大

金属多孔質流路側壁を有する平板型自励振動ヒートパイプ

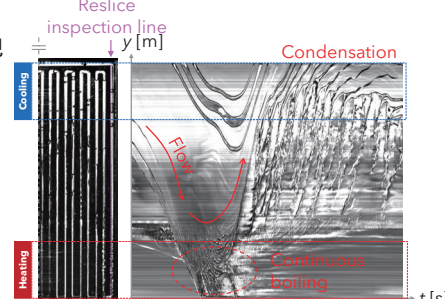
- 背景: 外部動力が不要である**自励振動ヒートパイプ**に着目し, **金属多孔質体を利用して高性能化を目指す**。



自励振動ヒートパイプ



本研究で提案する多孔質体ヒートパイプ



流動様相のリスライス解析例

研究者からのメッセージ

本技術を活用できそうなニーズをお持ちでしたらご相談いただけますと幸いです。

研究者: 横浜国立大学大学院工学研究院 助教 黒瀬 築

連絡先: 研究推進機構 産学官連携推進部門

(電話) 045-339-4447 (E-mail) sangaku.sangaku@ynu.ac.jp