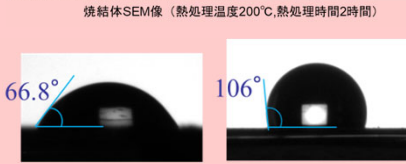
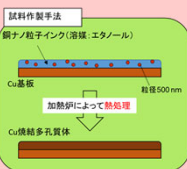
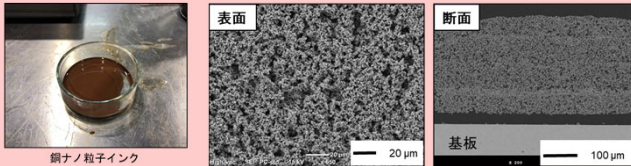


工学院機械系 齊藤（卓）研究室

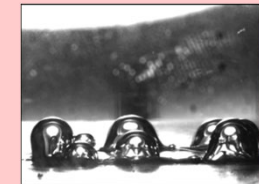
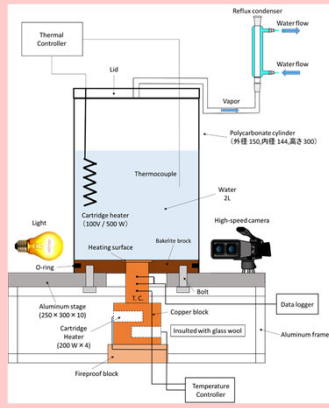
濡れ性を制御する

～革新的な沸騰制御を目指す～

- 金属ナノ粒子を使った固体表面の濡れ性制御
- 熱処理によるナノ粒子の凝集を利用
→ボトムアップアプローチ（自由度が高い）



- 濡れ性が制御された伝熱面を用いて沸騰熱伝達の制御/促進を図る



通常の銅製伝熱面での沸騰

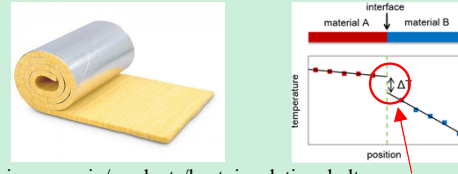


銅ナノ粒子伝熱面での沸騰

界面熱抵抗のコントロール

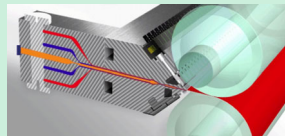
～新発想による超断熱材の開発～

- 熱エネルギーの有効利用において断熱技術は不可欠（熱を長期間貯めることは難しい）
- 従来の断熱材の効果は厚さで決まっていた



https://www.isover.co.jp/products/heat_insulation_belt 界面熱抵抗

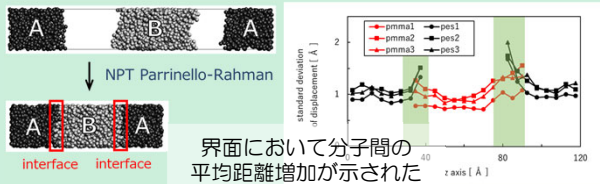
- 界面熱抵抗に注目！
一定の厚さの中に多数の界面を導入することで薄くて高い断熱性が得られる？
→異種高分子材料の熱抵抗に注目
- 高分子材料の多層構造シートにより断熱技術の革新を目指す



様々な熱伝導率
金属材料： $10^1 \sim 10^2$ W/(m·K)
無機材料： $10^0 \sim 10^1$ W/(m·K)
高分子材料： 10^{-1} W/(m·K) 程度
空気： 10^{-2} W/(m·K) 程度

<https://www.smart-ecofilms.com/en/technology>

- 界面熱抵抗発現の本質に迫るために分子動力学計算による熱抵抗値の推定

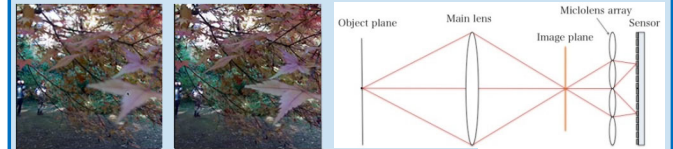


界面において分子間の平均距離増加が示された

熱流動現象の高精度計測

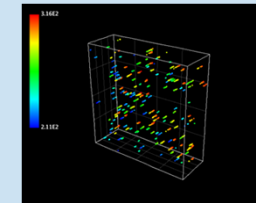
～既存技術を凌駕する技術開発～

- Light Field Cameraを用いた3次元流動場の一発計測
- 昆虫の複眼を模したシステムにより奥行方向の情報を取得



画像取得後にピントや視点の変更が可能

- 3次元PIV（粒子画像流速測定法）の高度化



粒子画像流速測定法：
流体中にばらまかれた小さな粒子を高速度カメラで捉え、時間的に連続する二つの画像から粒子の軌跡を算出することで、流体中の速度場を求める手法。Light Field Cameraを用いれば3次元速度分布が一つのカメラで計測可能に！

- 超音波を使った新しい気体流量計の開発
気流による指向性超音波のピーク移動量を検出することで流量算出

