



放熱シートの熱伝導性と柔軟性・密着性 両立のための回転電極電界整列技術

Electric field alignment with rotating electrodes for achieving both high thermal conductivity and flexibility/adhesiveness of heat-dissipating sheets

放熱 / 複合材料 / カーボンニュートラル

Heat dissipation/Composites/Carbon neutral

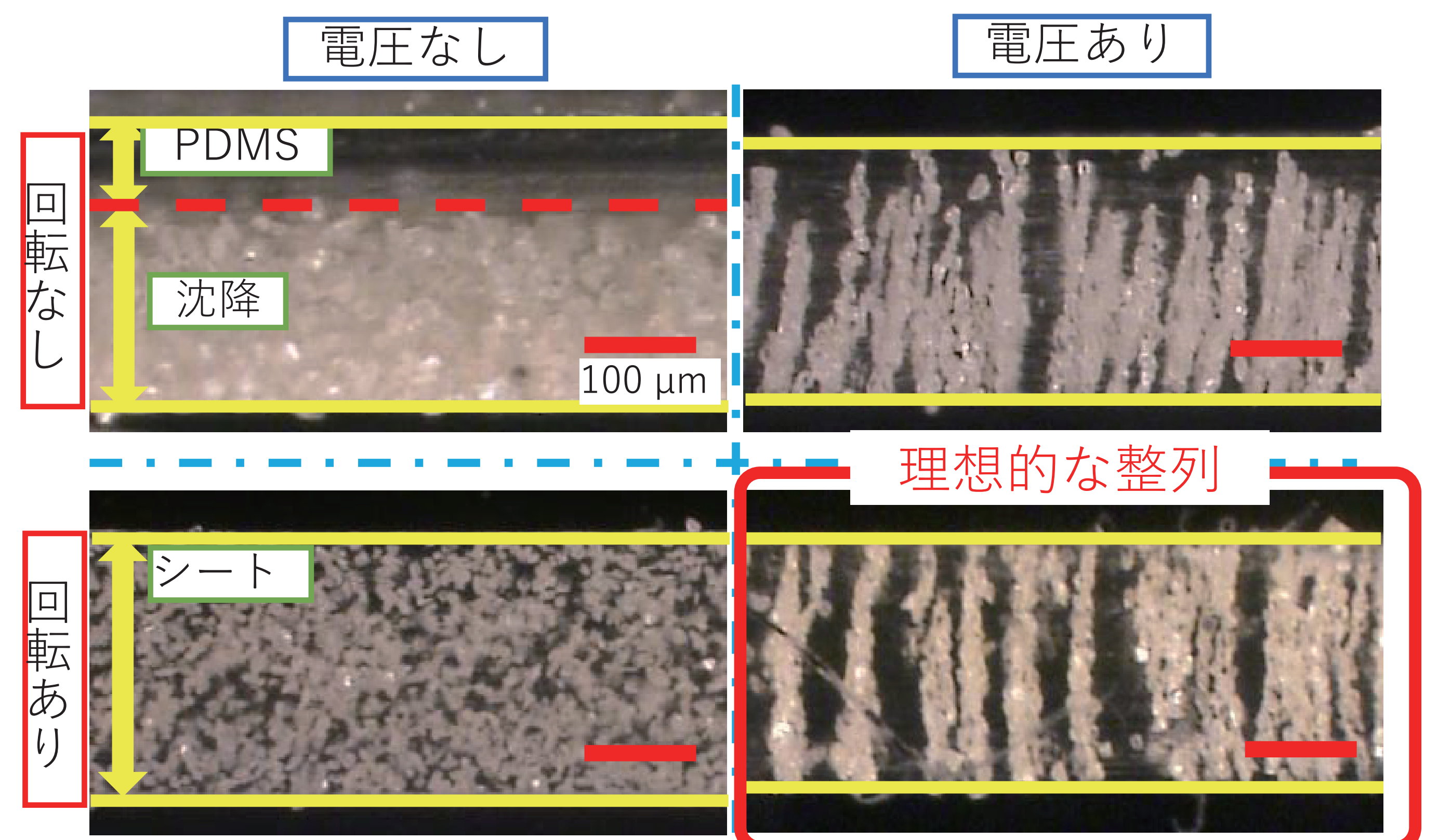
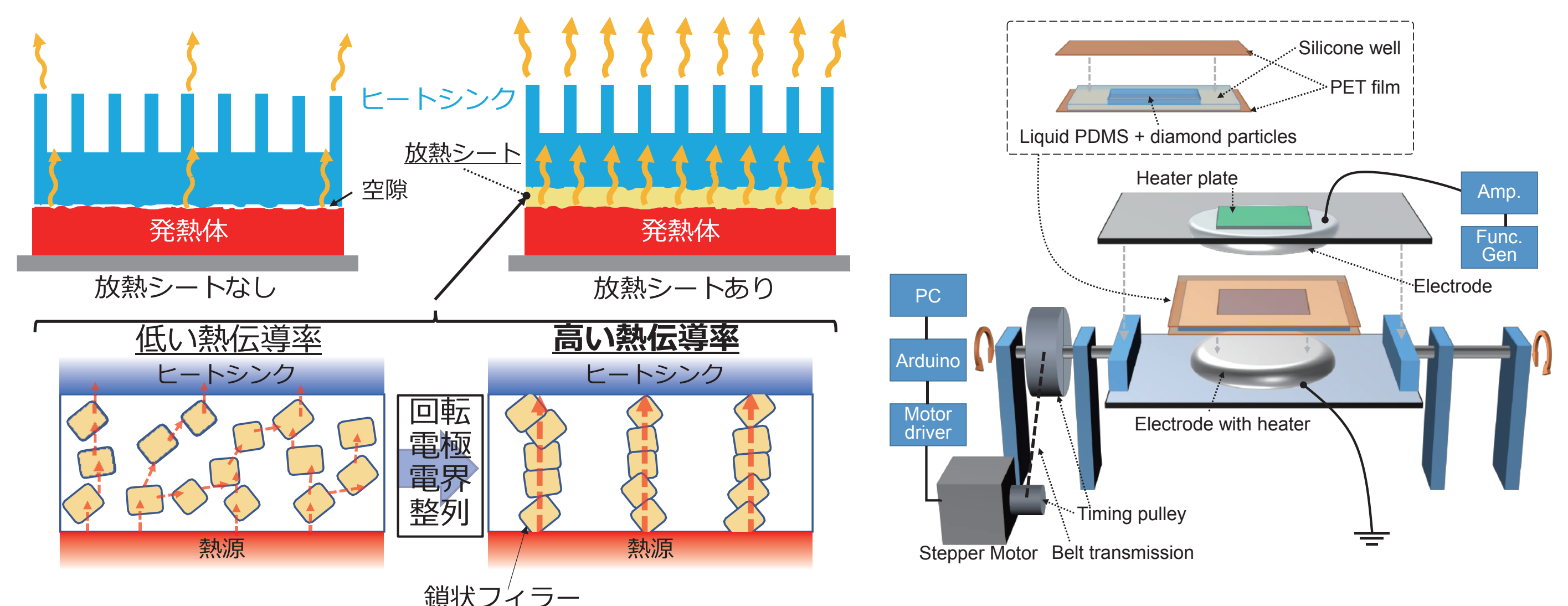
九州大学

概要・成果

半導体デバイスの高性能化、高集積化に伴い、電子デバイスの発熱が問題になっているため、小さい素子から効率よく熱を逃がす、サーマルマネジメントの重要性が増しています。デバイスとヒートシンクの間に挿入して用いる放熱シート (Thermal interface material:TIMの一種) には、表面の凹凸に追従する柔軟性、面直の熱輸送方向に高い熱伝導性、高周波・パワー用途ではさらに高い絶縁性を同時に満たすことが要求されます。放熱シートの高熱伝導率化と柔軟性・密着性にはトレードオフの関係があります。これを解決する方法として、私たちは電界整列技術の高度化を研究しています。その中で、樹脂に比べて比重の大きいフィラーの沈降の効果を樹脂の粘度によらず抑止して整列する回転電極電界整列技術を提案しています。これにより、電界整列の効果を最大限に発揮することができるようになりました。

回転電極電界整列技術は以下の特徴を持ちます。

- ・樹脂・フィラー材料の選定自由度が高い
- ・同一フィラー充填率において、熱伝導率を向上可能
- ・同一熱伝導率を達成する際のフィラー充填率を低減し、シートの柔軟性を向上可能
- ・低次元フィラーを組み合わせることで、配向性・熱伝導率・柔軟性を向上可能
- ・フィラー沈降抑制により粒子間の相互作用のみを考慮した配向・整列が可能



導入効果

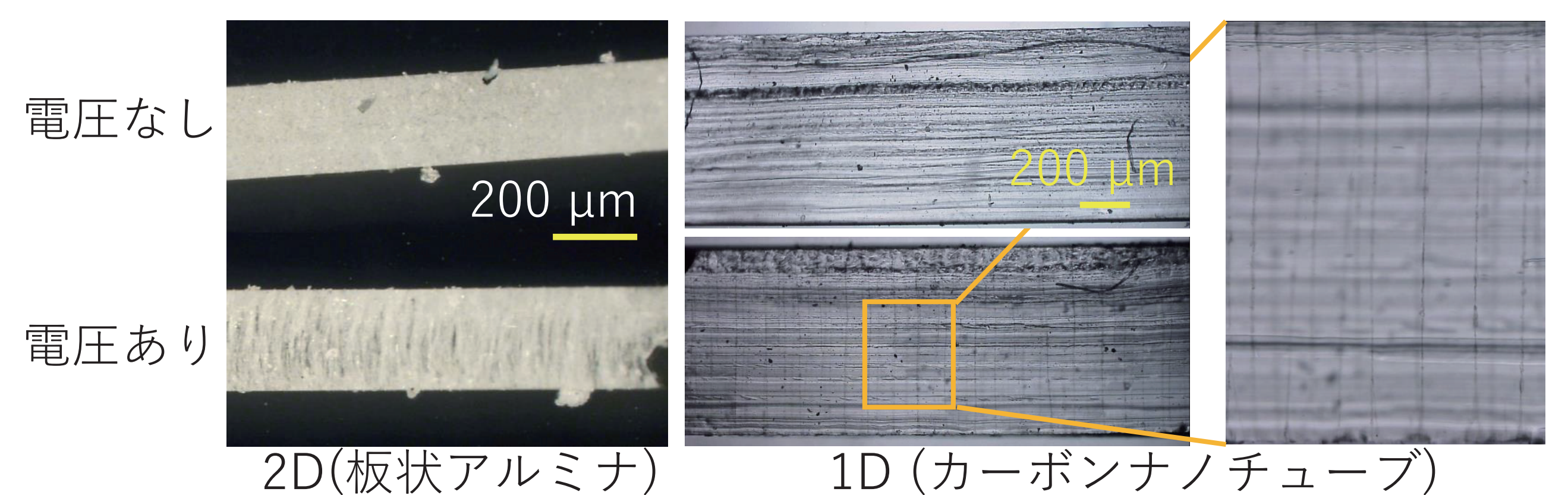
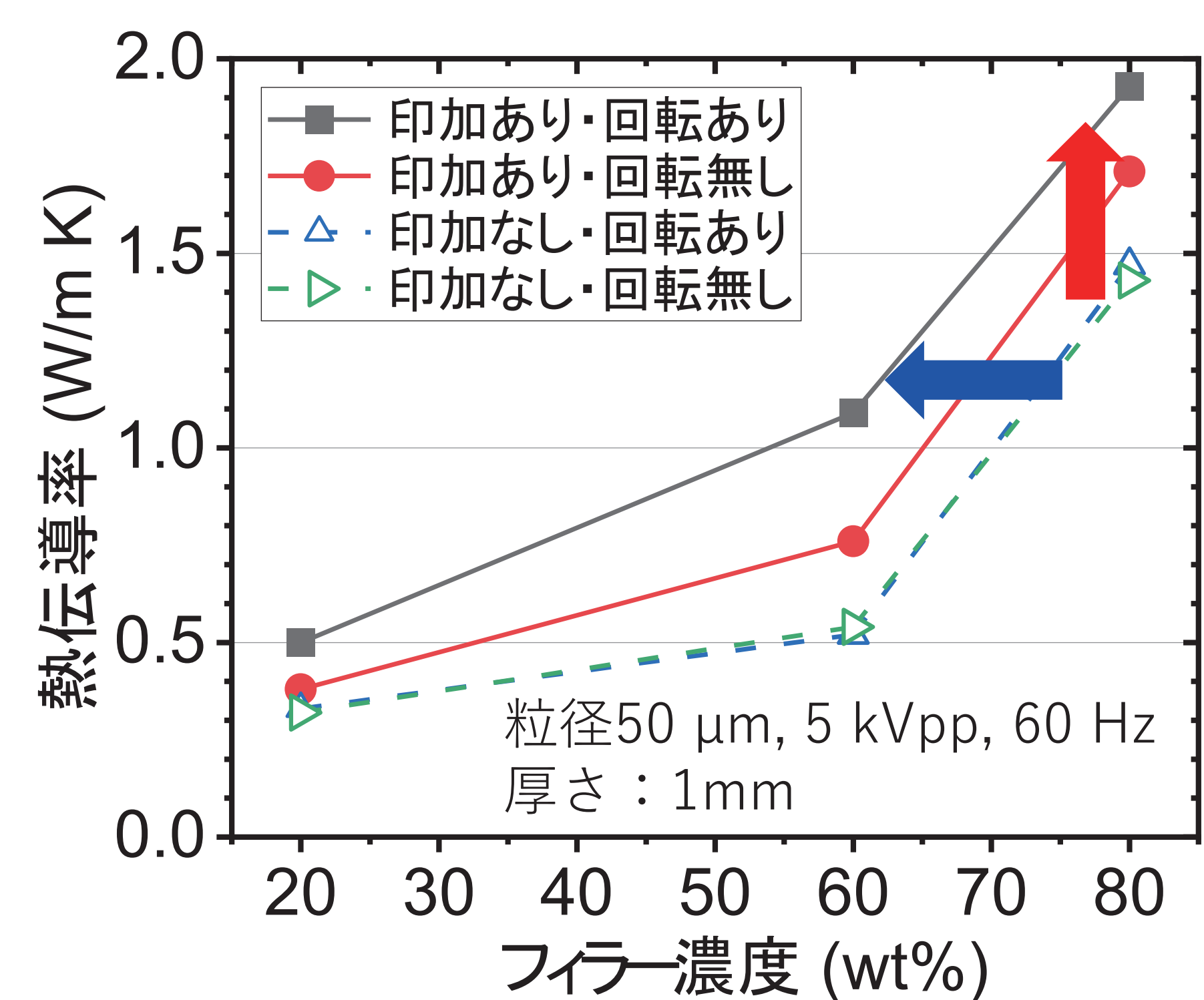
放熱シートは現状では放熱系全体の半分程度の熱抵抗に相当していると言われています。本技術の導入でTIMの熱抵抗を半減できた場合、例えばデータセンターのエネルギー消費のうち7.5%程度を低減できます。

今後の展望

今後、企業様と共同で量産技術の開発、素材開発、フィラー／樹脂界面の制御、柔軟性評価などを推進します。
放熱以外の用途としては、光学フィルム、磁気フィルム、導電性フィルム、強度の異方性を利用した材料開発などを検討しています。

希望するマッチング先

樹脂やフィラーの素材に強みを持つ化学メーカー様、界面技術に強みを持つ化学メーカー様と共同で、高性能な放熱シートの共同開発を推進したいと考えています。また、量産技術として、ロールtoロールなどの装置開発を共同で実施していただける企業様とも連携をとりたいと考えています。



NEDOプロジェクト名

官民による若手研究者発掘支援事業 / 回転電極電界整列技術による高熱伝導・高絶縁・フレキシブルな伝熱シートの開発

お問い合わせ先

九州大学 大学院システム情報科学研究院 稲葉優文
inaba@ees.kyushu-u.ac.jp 092-802-3771