

FIB-SEMを用いた ナノスケール熱輸送観察法の開発支援

主な使用装置: TEM試料自動作製FIB-SEM複合装置(Ethos NX5000)

キーワード: FIB-SEM、熱輸送観察、透過電子顕微鏡

担当: 電子顕微鏡ユニット 長井拓郎

備考: 本成果はHieu Duy Nguyen氏・川本直幸氏(NIMS)の利用による。



論文紹介

支援成果概要

- 本装置(図1)を用いてTEM内熱輸送測定用の多結晶窒化アルミニウムのマイクロサンプル($20\ \mu\text{m} \times 2.8\ \mu\text{m} \times 200 \sim 350\ \text{nm}$)を作製した。
- 透過電子顕微鏡においてナノサイズに絞った電子線をパルス状にしてマイクロサンプルに照射し、断続的に変化する温度を熱電対で測定した。(図2(a))
- 熱が伝わる時間(位相差)や大きさ(振幅)を画像として記録でき、熱の伝わりをナノスケールで直接視ることができた。(図2(b))



図1: TEM試料自動作製FIB-SEM複合装置
(Ethos NX5000)

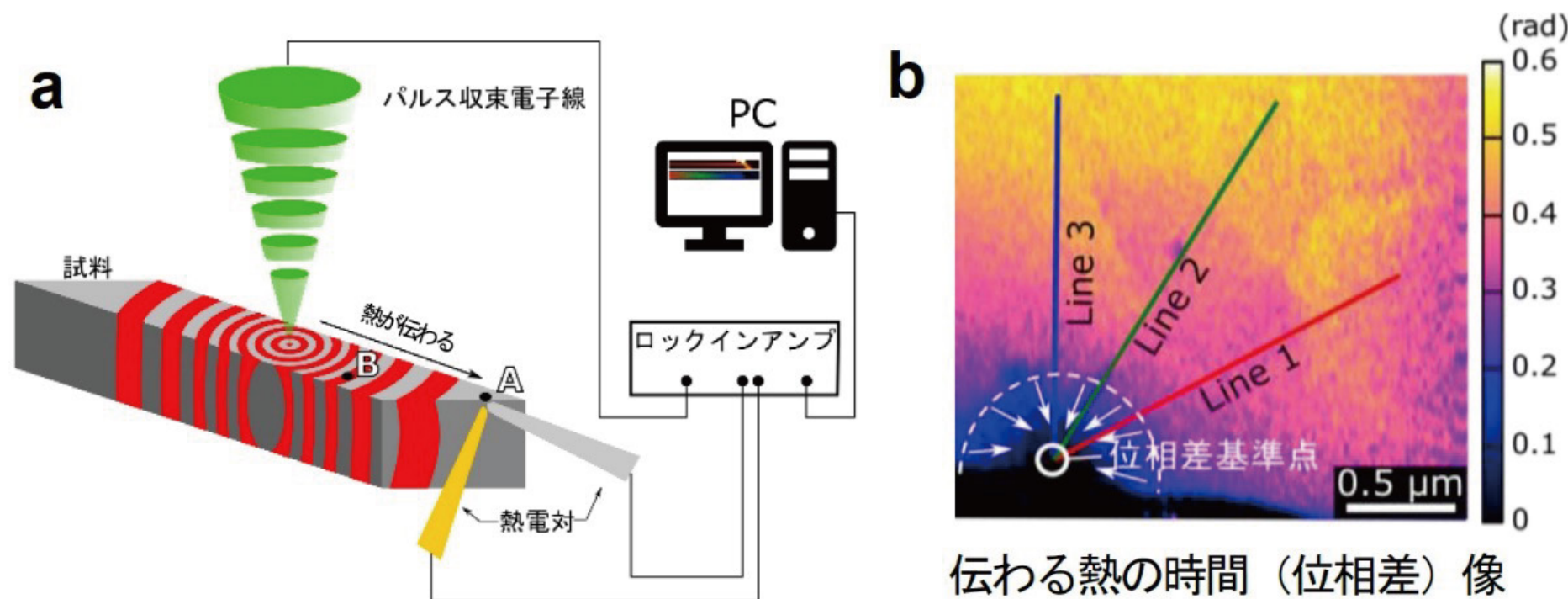


図2: (a) 新手法のシステム構成図。試料上で位置が
変えられる加熱点Bから温度検知点Aに向かって伝搬
する周期的な熱信号(温度波)のタイミング遅れや大き
さの変化を測定し、熱の伝わりやすさを評価した。
(b) 多結晶窒化アルミニウムで伝わる熱の時間(位相
差)像。Line1~3上のプロファイルは、熱電対温度計
近傍(白い破線の領域内)において、従来の熱伝導から
逸脱する準バリスティックな熱伝導が起きていること
を示した。