

ナノデバイスを利用した単一ナノ構造材料の面内熱伝導率計測

In-plane thermal conductivity measurement of single nanostructured materials using a nanofabricated device

東大機械工¹ ○児玉 高志¹

The Univ. of Tokyo.¹ ○Takashi Kodama¹

E-mail: kodama@photon.t.u-tokyo.ac.jp

優れた熱伝導性を示す新規材料の創製は熱界面材料や熱電変換デバイスなどの工学デバイスの飛躍的な性能向上に繋がるため重要であり、化学合成技術や微細加工技術を利用したナノレベルでの構造制御によって材料のフォノン熱輸送特性を自在に操る”フォノンエンジニアリング”に大きな期待が寄せられている。フォノンエンジニアリング分野の進展には、新規材料の製作技術や分子シミュレーション技術と共に実験による材料熱伝導率の評価が不可欠であるが、カーボンナノチューブやシリコンナノワイヤなどの単一ナノ構造体やグラフェンをはじめとした二次元材料、固体極薄膜といった近年注目を集めているナノ材料の面内熱伝導率の計測に関しては、一般的に試料が橋渡しされたナノスケールのサスペンション構造を準備する必要があり高いレベルでの微細加工技術と実験コストが要求されることから、実験による報告が不足しており様々なナノ構造体の伝熱特性が依然として明らかになっていない[1]。

本講演では、犠牲材料を縦に埋め込んだ基板を開始材料として用いたナノスケールのサスペンション熱伝導率計測デバイスの量産技術[2]やサスペンション構造を利用せずに基板上でナノ材料の熱伝導率を評価する手法[3]など、従来の単一ナノ構造材料の熱伝導率評価技術の課題を克服するために我々研究グループが取り組んでいるナノスケール熱伝導率測定手法について発表する予定である。

[1] 児玉高志, "単一ナノ構造材料の熱伝導計測", マイクロ・ナノスケールの次世代熱制御技術フォノンエンジニアリング 第2章 第4節, 株式会社 エヌ・ティー・エス (2017).

[2] T. Kodama, M. Ohnishi, W. Park, T. Shiga, J. Park, T. Shimada, H. Shinohara, J. Shiomi, K. E. Goodson, Nat. Mater., 16 892-897 (2017).

[3] T. Kodama, W. Park, A. Marconnet, J. Lee, M. Ashegi, K. E. Goodson, Proceedings of ITherm 2012, San Diego, CA, USA, 5/30-6/1 (2012).