



シリコンナノワイヤの熱電発電応用に関する研究

池田 浩也, 村上 健司, 下村 勝, 桑原 不二郎

研究の目的

シリコンナノワイヤ構造に多種類の元素を添加することにより, 熱電変換特性を劇的に向上し, 発電効率30%以上の熱電発電素子の実現を目指す. 本プロジェクトでは, ナノ構造の熱伝導特性を非接触・非破壊で測定可能な技術を構築する.

研究成果

◆ SiGe混晶のゼーベック係数(温度差1°C当たりの熱起電力)についてフォンドラッグ効果(フォノンの運動に起因する起電力成分)を調べた. SiとGeの比較から, その値がフォノンの速度と平均自由行程, キャリアの移動度により決まることを見出した. この結果から, SiGe混晶のゼーベック係数を予測できる[図(a)].

◆ ハロゲンランプによる周期加熱と放射温度計での温度計測を有する非接触・非破壊の熱伝導特性測定装置を構築した. Si基板の熱拡散率を測定した結果, 報告値と矛盾しない値が得られた[図(b)]. 同様に, Cu板の熱拡散率でも報告値に近い値を得ており, 本手法の有用性を示した. 電子線加熱のシミュレーションも進めている.

