

エネルギー変換・蓄エネルギー

研究開発課題名：高速スクリーニングによる高効率トポロジカル熱電材料の創成

研究開発代表者：小峰 啓史 茨城大学 工学部附属グリーンデバイス教育研究センター 副センター長

共同研究機関：埼玉大学



目的：

熱・電気輸送を分離するトポロジカル熱電材料探索，研究開発サイクルを100万分の1にする高効率材料合成・熱電評価システム構築を通じて、エネルギー変換効率30%が可能なトポロジカル熱電材料を創出する。

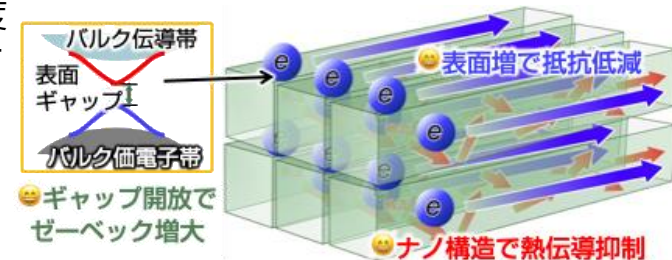
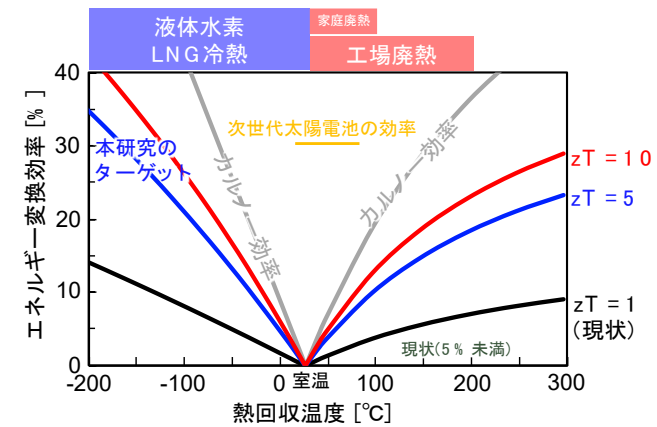
研究概要：

・ 取り組む課題

トポロジカル絶縁体の特性を活かして熱・電気輸送を分離することで、従来熱電変換材料が困難であった熱電性能向上のトリレンマを脱却出来る。トポロジカル熱電材料を早期に原理実証するためには、研究開発期間を劇的に短縮する材料開発システムを構築する。本研究では、(1)トポロジカル熱電材料探索，(2)コンビナトリアル合成，(3)高速熱電物性評価の3つの要素技術を高度に連携した革新的なマテリアル探索システムを構築する。これにより高効率熱電材料の研究開発サイクルを100万分の1に短縮し、エネルギー変換効率30%が実現可能なトポロジカル熱電材料の候補を早期に見出す。

・ カーボンニュートラル貢献へのシナリオ

再生可能エネルギー利用推進は、世界のエネルギー利用を大きく変える喫緊の課題である。本研究では、LNG火力発電所の冷熱回収ならびに来るべき水素社会の発展をターゲットに、トポロジカル絶縁体による低温域でエネルギー変換効率30%が実現可能な革新的熱電材料創出を目指す。



トポロジカル熱電材料による高効率冷熱回収

Energy Conversion and Energy Storage

R&D Project Title: Emergence of highly efficient topological thermoelectric materials by high-throughput properties screening

Project Leader: Takashi Komine
Deputy Center Director, Green device education & research center,
Ibaraki University

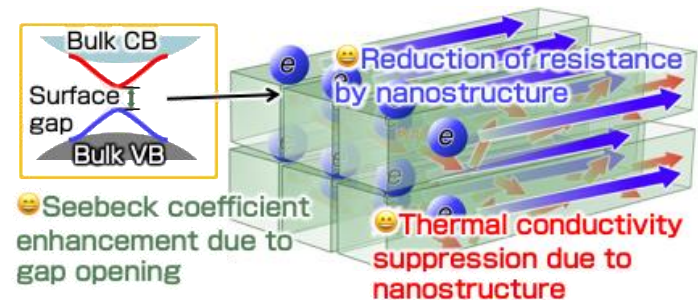
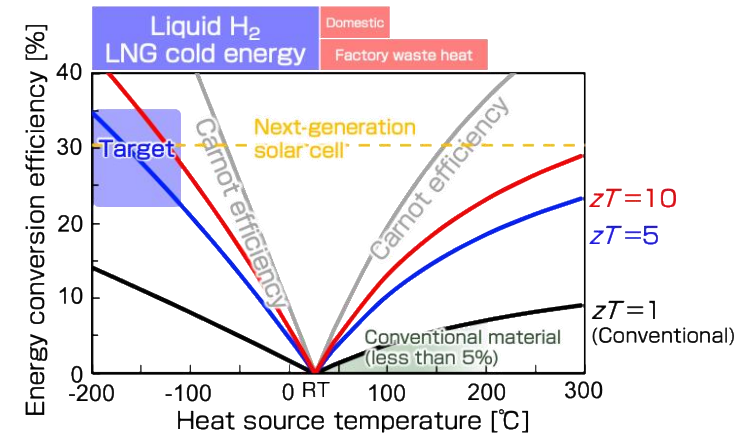
R&D Team: Saitama University



Summary :

By utilizing the properties of topological insulators to separate heat and electrical transports, it is possible to overcome the trilemma of improving thermoelectric performance, which has been difficult with conventional thermoelectric energy conversion materials. In order to immediately demonstrate the novel principle of topological thermoelectric materials, a material development system that dramatically shortens the research and development cycle will be achieved. In this study, we will establish an innovative material search system that highly integrates three elemental technologies: (1) theoretical search of topological thermoelectric materials, (2) combinatorial synthesis method, and (3) rapid thermoelectric property evaluation. The developed system will shorten the research and development cycle of highly efficient thermoelectric materials by a million times and immediately find candidates for topological thermoelectric materials that can achieve an energy conversion efficiency of 30%.

We will contribute to carbon neutrality through the development of highly efficient thermoelectric materials with an energy conversion efficiency of 30%.



Highly efficient cold energy recovery using topological thermoelectric materials