

**研究課題別  
研究課題別事後評価結果**

1. 研究課題名： 軌道/電荷の揺らぎを用いた低熱伝導性-高電気伝導性素子の開発
2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名（研究機関名・職名は研究参加期間終了時点）

研究代表者

勝藤 拓郎（早稲田大学理工学術院 教授）

主たる共同研究者

溝川 貴司（早稲田大学理工学術院 教授）

上野 和紀（東京大学大学院総合文化研究科 准教授）

奥田 哲治（鹿児島大学学術研究院理工学域工学系 准教授）

3. 事後評価結果

○評点：

<b>B</b> 成果がやや不足している
----------------------

○総合評価コメント：

■ 研究の達成状況および研究成果

- (1) 遷移金属元素を含む結晶における 3d 軌道揺らぎを熱伝導の抑制に利用して、材料の熱電性能を高める新規なメカニズム提案し、その有効性を実験的に明らかにした
- (2) SrVO<sub>3</sub> と SrTiO<sub>3</sub> 超格子界面に大きな界面熱抵抗 ( $2 \times 10^{-9} \text{Km}^2/\text{W}$ ) が存在することをサーモリフレクタンズ法にて明らかにした。
- (3) 遷移金属酸化物の n 型熱電材料として、唯一知られていた SrTiO<sub>3</sub> に匹敵する性能を有するホランダイト型 Ba<sub>x</sub>Ti<sub>8</sub>O<sub>16+δ</sub> を開発し、光電子分光法を用いて、その熱電特性向上の起源を説明できる可能性を示した。
- (4) これまでほとんど報告のなかった広い温度範囲における応力下での熱電特性の測定から、学術的に新しい知見が得られている。

■ 研究成果のインパクト

人工的なナノ構造導入によって、軌道揺らぎによる熱伝導度低減を図れる可能性があることを示した。

■ 研究の進め方において高く評価できること

研究成果を着実に学術論文として発表している。

■ その他特記すべき事項

本事業の研究対象となっている SrVO<sub>3</sub> に代表される遷移金属酸化物は、3d 軌道揺らぎによる熱伝導の抑制は認められるものの、元々熱電性能が低く、オーミックコンタクト形成の難しさもあり、戦略目標達成に向けた熱電特性の飛躍的向上や、熱電デバイスへの応用は難しいと判断した。