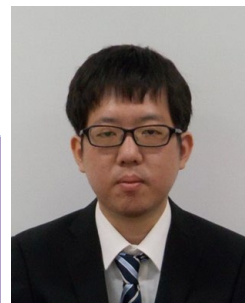


研究タイトル:

廃熱の有効活用を目指した熱電変換材料の開発



氏名:	蘆田 湧一 Yuichi Ashida	E-mail:	yu.ashida@maizuru-ct.ac.jp
職名:	助教	学位:	修士(工学)
所属学会・協会:	日本熱電学会		
キーワード:	熱電変換 ゼーベック効果		
技術相談 提供可能技術:	・熱物性測定 ・材料合成		

研究内容: Si系熱電変換材料の高性能化に関する研究

近年、SDGs(Sustainable Development Goals)の達成に向けて省エネルギーが進められているのも関わらず、エネルギーを利用する際に生じた熱の70%以上は廃熱として捨てられている。廃熱の多くは500 K以下の低温に集中しており、廃熱を如何に再利用するかがエネルギー利用効率向上の鍵を握っている。そこで、廃熱から電気エネルギーを直接取り出すことのできる熱電変換材料に注目した。図1に廃熱による熱入力による熱電変換の原理図を示す。次に、熱電変換材料の性能は(1)に示す無次元性能指数 ZT で表される。

図1 熱電変換による発電の原理図

$$ZT = \frac{S^2 \sigma}{\kappa} T \quad (1)$$

ここで S はゼーベック係数(V/K)、 σ は電気抵抗率(S/m)、 κ は熱伝導率(W/mK)、及び T は絶対温度(K)であり、 ZT の値が高いほど実用に足る熱電変換材料となる(実用化の目安は $ZT > 1$)。

高い ZT を有する既存の熱電変換材料は、ビスマステルル(BiTe)系材料や鉛テルル(PbTe)系材料などであるが、これらの材料は高価な元素や有毒元素を使用していることから、半導体材料として一般的で安価でかつ人体に対して有害性のないケイ素(Si:シリコン)を使用して高い ZT の実現を目指したい。しかしながら、Siは熱伝導率が非常に高い(~140 W/mK)ことが原因となって ZT が低い(~0.1)ことが課題として挙げられる。

そこで、Si中にナノ構造を導入することによって熱輸送を行うフォノンを散乱し、熱伝導率を低下させる。これによる ZT を高めた Si系熱電変換材料の実現を目指して研究を行っている。

提供可能な設備・機器:

名称・型番(メーカー)	