

# 総合理工学研究科 材料・化学コース



## 熱電変換材料の研究開発とその評価

排熱から発電力を得る装置ための研究開発

キーワード：(Ti,Zr)NiSn 材、Co 系セラミックス、ゼーベック効果

主研究担当者：ブンダリッヒ・ビルフリド（教授）



### どのような研究課題に取り組むのか Background and Motivation

現在、機械・電気機器類などで使用されたエネルギーの60%が廃熱として失われている。熱電変換材料はその熱を再利用し、新しい電源になる可能。性能指数 ZT とは熱電変換材料の性能を示す第一の指標であり、高いゼーベック係数と高い電気伝導率が必要。(Ti,Zr)NiSn 金属間化合物、Co 系セラミックス、Mg<sub>2</sub>Si 半導体材料を作成、研究開発とその評価する。加工方法として、アーク溶接、焼結、金属冶金、SPS法、またはマグネトロン・スパッタ法を使う。

### どのような点が新しいか Originality

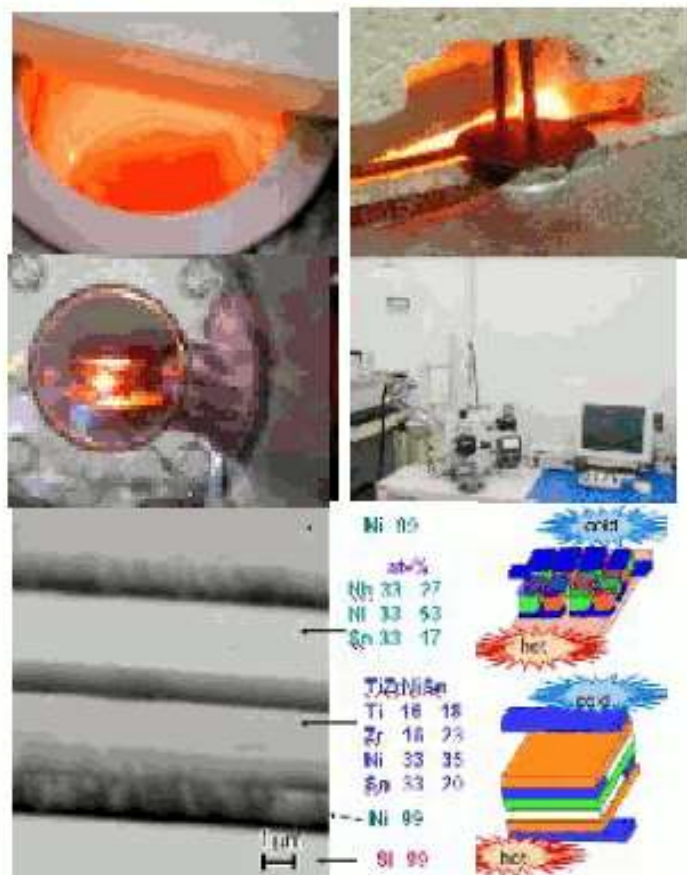
新型材料を開発の意味は、元素を組み合わせとその現象を理解すると、その概念でバルク材料及び多像体が薄膜を作成し、それから装置のパーツになる。金属合金を理解するため、同時に第一原理計算法でも、研究をサポートする。

薄膜成長で、特徴な現象があるので、三次元プリンター作成法も考えている。研究室でのオリジナル装置では、高い温度勾配でゼーベック電圧を測定することができる。

### 研究展望とインパクト Impact and Perspective

現在、本研究で開発したタンタル酸ナトリウムのセラミックス複合材料は発電力 20 μW を示し、他の材料より高い発電力。

「機能材料として金属」の分野は現在にホットピックになっており、その探す方法、作成法、加工方法は、たくさん研究グループを考え、将来に社会のため大きなインパクトがある。本研究グループは、毎年4個の論文を出版し、また国際会議に招待講演を発表する。



### 研究グループからの論文

- 1 WW et al., doi: 10.1016/j.physb.2009.04.012.
- 2 WW., doi: 10.1016/j.jnucmat.2009.01.007
- 3 WW, Motoyama, MRS, doi: 10.1557/PROC-1128-U01-10
- 4 WW, Ohsato, Jpn. J. Appl. Phys. 52 [9] (2013) 09KH04
- 5 WW, et al., J. Elec. Mat. 43 (2014) [6] 1527-1532,
- 6 WW et al, Mater Renew Sustain Energy (2013) 3:21
- 7 ブンダリッヒ、高尻、若木、エネルギー源としての熱電変換材料-薄膜の開発と評価-、東海大学工学部紀要 Vol.52[2] 2012, 53 - 62
- 8 WW et al, (2014) doi: 10.3390/inorganics 2020351