

# フル・ホイスラー合金 $\text{Fe}_{2-x}\text{Co}_x\text{TiSn}$ の熱電特性

## Thermoelectric properties of full-heusler alloys $\text{Fe}_{2-x}\text{Co}_x\text{TiSn}$

○尾崎寿樹<sup>1\*</sup>, 鎮守浩史<sup>1</sup>, 中津川博<sup>1</sup>, 岡本庸一<sup>2</sup>

<sup>1</sup>横浜国立大学 理工, 〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5

<sup>2</sup>防衛大学校 機能材料, 〒239-8686 神奈川県横須賀市走水 1-10-20

\* E-mail :ozaki-toshiki-fh@ynu.jp

### 緒言

フル・ホイスラー合金  $\text{Fe}_2\text{TiSn}$  は, 第一原理計算から室温付近で高いゼーベック係数  $S$  を示す可能性が示唆されている<sup>1)</sup>が, 化学量論組成では室温で  $30\mu\text{V/K}$  と低い値を示すに留まっている. また, 一般にフル・ホイスラー合金では熱電特性向上に第四元素置換が効果的に用いられている. 本研究では, Fe サイトに Co を置換し  $\text{VEC}=6+0.25x$  と変化させた試料を作製し,  $\text{Fe}_2\text{TiSn}$  系合金の熱電特性向上を試みた.

### 実験方法

Fe, Co, Ti, Sn を  $\text{Fe}_{2-x}\text{Co}_x\text{TiSn}$  ( $x = 0, 0.02, 0.04, 0.06, 0.08, 0.10, 0.25, 0.50, 0.75, 1.00$ ) の組成比で秤量し, アーク溶解炉を用いてインゴットを作製した. 得られたインゴットから板状試料を切りだし真空下  $800^\circ\text{C}$  で 48 時間の均質化処理を施した. 各試料の結晶構造同定には, 粉末 X 線回折測定を用いた. 熱電特性は, ResiTest8300 による  $S, \rho$  測定 ( $80 \sim 395\text{K}$ ) と PEM-2 を用いた  $\kappa$  測定 ( $300 \sim 400\text{K}$ ) より  $ZT$  の変化を評価した.

### 結果と考察

Fig. 1 に示す通り, 均質化処理後の各組成で結晶構造がフル・ホイスラー合金  $L2_1$  構造の単相であることを確認した. また, Fig. 2 に示す通り,  $S$  の絶対値は置換量  $x$  が増加するに従い減少し  $x = 1.00$  で  $300\text{K}$  において  $-38\mu\text{V/K}$  の n 型熱電特性を示した. これは Fe と比べて価電子数の多い Co で置換を行ったことで  $\text{VEC}=6.25$  と増大したためであると考えられる. 講演では  $x = 0.25, 0.50, 0.75$  の試料も加えた  $\rho, \kappa$  及び  $ZT$  についても議論する予定である.

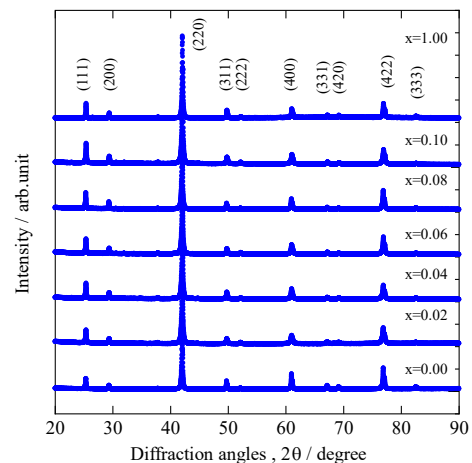


Fig. 1 XRD patterns for  $\text{Fe}_{2-x}\text{Co}_x\text{TiSn}$  samples.

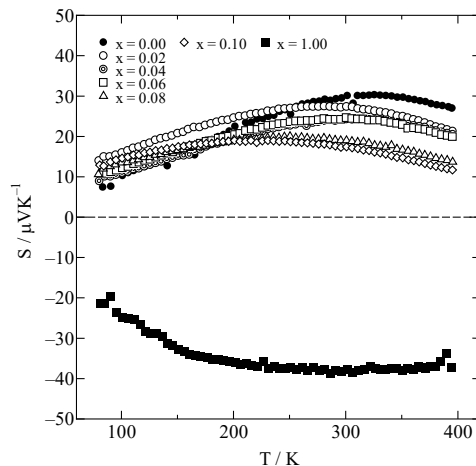


Fig. 2 Seebeck coefficient for  $\text{Fe}_{2-x}\text{Co}_x\text{TiSn}$  samples.

### 結言

Co の置換量  $x$  を変化させた  $\text{Fe}_{2-x}\text{Co}_x\text{TiSn}$  試料を作製し, 各組成で  $L2_1$  構造単相であることを確認した. また, 価電子濃度  $\text{VEC}$  の増加に従い  $S$  の絶対値は減少し,  $x = 1.00$  では,  $300\text{K}$  において  $S = -38\mu\text{V/K}$  の n 型熱電特性を示した.

### 参考文献

- 1) S.Yabuuchi, *et al.*, Appl. Phys. Express, **6**, 025504 (2013).