

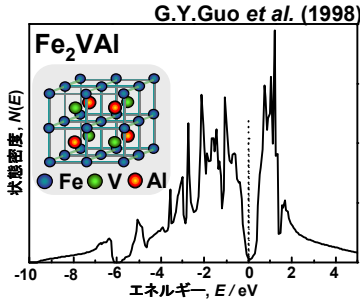
Fe₂VAl合金の熱電特性に及ぼす非化学量論組成の効果

名工大(院) ○三大寺悠介, 名工大(工) 玉田裕子, 西野洋一, 名大(院) 原田翔太, 名大(工) 大和田毅, 曾田一雄

背景

Fe₂VAl

擬ギャップ系ホイスラー化合物



ゼーベック係数 S

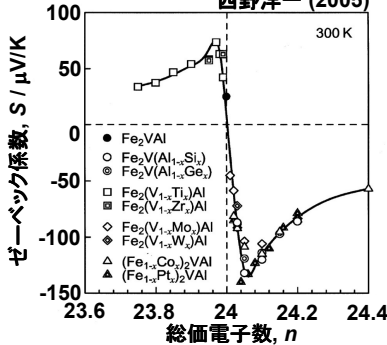
$$S \propto -\frac{1}{N(E_F)} \left[\frac{dN(E)}{dE} \right]_{E=E_F}$$

フェルミ準位(E_F)の最適化

熱電特性の向上

第四元素置換

西野洋一 (2005)



元素置換

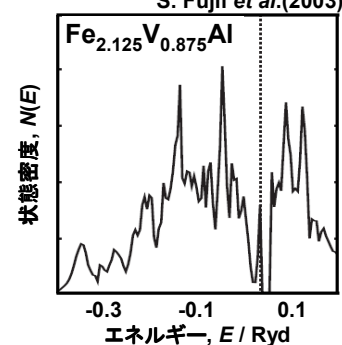
剛体バンド的にE_Fがシフト

目的

非化学量論組成と元素置換の相乗効果により熱電性能の向上を目指す

非化学量論組成

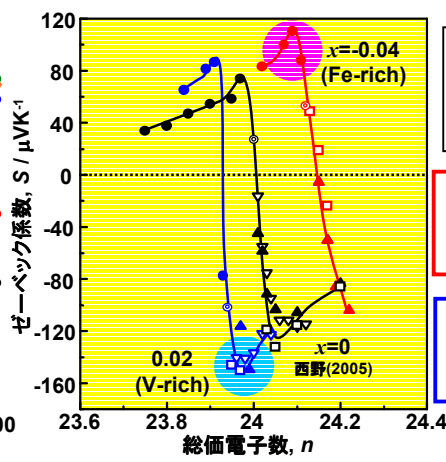
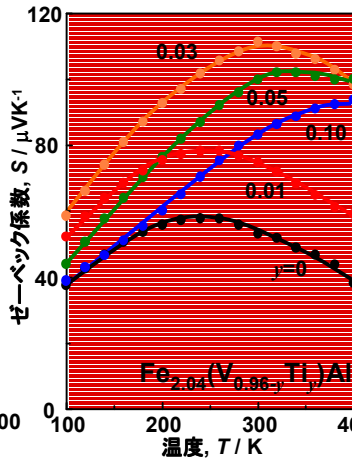
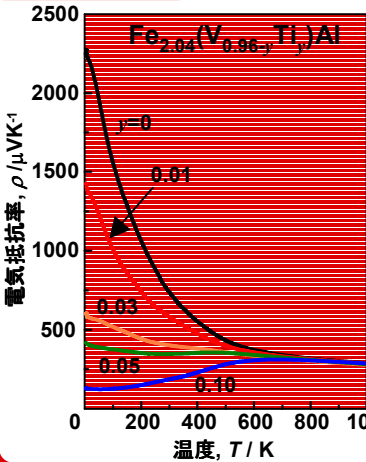
S. Fujii et al. (2003)



FeとVの比をずらす

E_F付近のバンド構造が変化

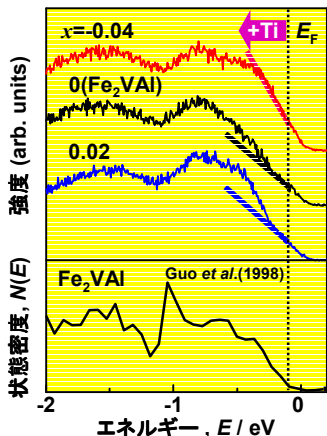
熱電特性



Fe-rich合金
p型特性が向上

V-rich合金
n型特性が向上

光電子分光測定



Fe-rich合金

0~0.3eVのDOSが増大

価電子帯のDOSが急峻に変化
⇒ p型熱電特性の向上

V-rich合金

伝導帯のDOSが急峻に変化
⇒ n型熱電特性の向上

E_F付近に
アンダーサイト原子のDOSが生じる

J. Deniszczyk (2001), S. Fujii et al. (2003)

結言

出力因子 P (= S²/ρ)

* 松浦ら, (2002)

T=300K	P (× 10 ⁻³ W/mK ²)
Fe ₂ (V _{1-y} Ti _y)Al *	2.6
Fe _{2-x} (V _{1+x-y} Ti _y)Al	3.9

50%
UP

自動車やバイクの
廃熱発電へ応用



マフラー装着型試作モジュール
(H18・19年度地域新生コンソーシアム研究開発事業)