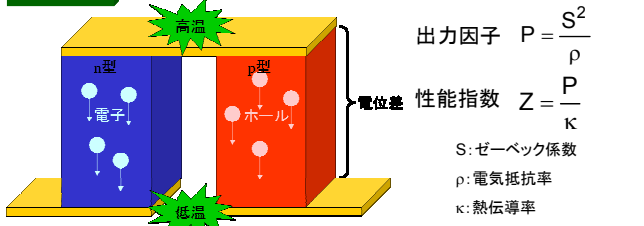


ホイスラー型Fe₂VAl系合金の熱電特性に及ぼすBi微細複合化の効果

名古屋工業大学大学院物質工学専攻 菅見 公則 西野洋一 産業技術総合研究所 三上祐史 小林慶三

1. 背景



at RT	P(10 ⁻³ W/mK ²)	抗折強度(MPa)	κ(W/mK)
Fe ₂ VAl _{0.9} Si _{0.1}	5.4*1	800(焼結体)	18.2
*2 Bi ₂ Te _{2.85} Se _{0.15}	3.65	80(焼結体)	1.6

*H.Kato et al. 日本金属学会誌 第65巻 第7号(2001)652-656 **坂田亮 他 熱電変換工学-基礎と応用-(2001) p.175

Fe₂VAl系熱電変換材料の問題点
熱伝導率が高い

粉末冶金法を用いることでFe₂VAl_{0.9}Si_{0.1}結晶粒径をナノオーダー(250nm)に微細化させた。

粒界散乱の効果

$$\kappa_{\text{Fe}_2\text{VAl}_{0.9}\text{Si}_{0.1}}(\text{焼結体}) = 12.5(\text{W/mK})$$

Bi₂Te₃系に比べると大きい

粉末冶金法

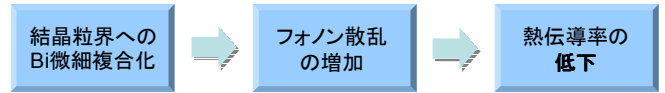
・ Mechanical Alloying(MA)

結晶粒を微細化させる

・ Pulse Current Sintering(PCS)

粒成長を抑え成型化

2. 目的



Biの選択理由

	構造	電気特性
Bi	hcp	半金属
Fe ₂ VAl _{0.9} Si _{0.1}	D0 ₃	半金属

BiはFe, V, Alと化合物を形成しない。

(T.B.Massalski et al., Binary Alloy Phase Diagrams, Second Edition)

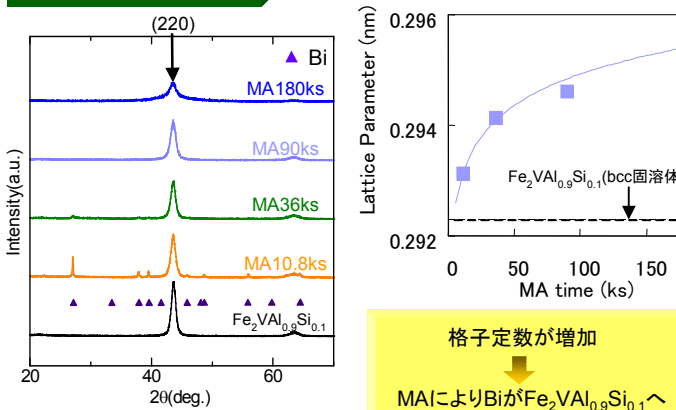


Bi微細複合化の効果

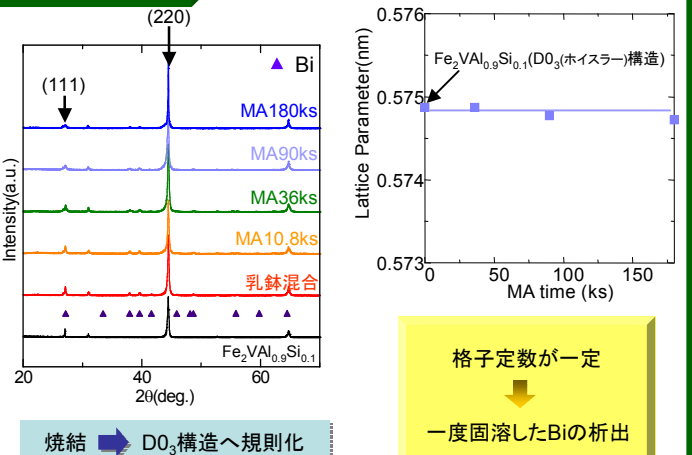
3. 試料作製方法



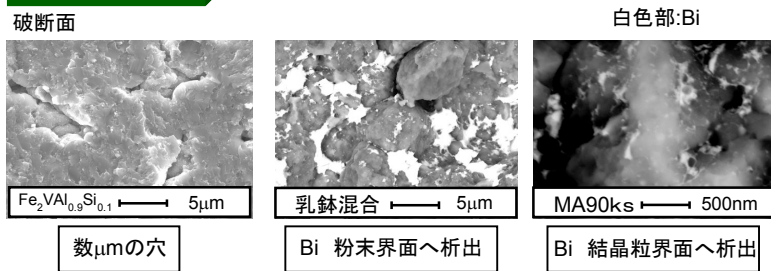
4. 混合MA粉末のXRD



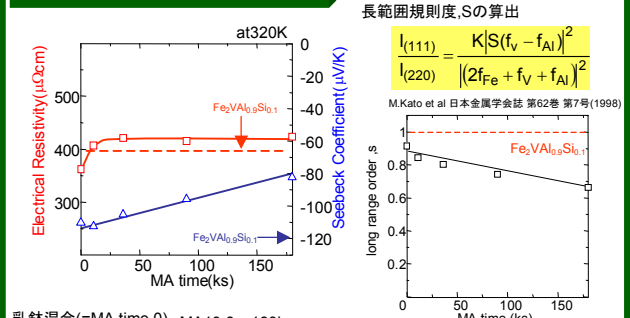
5. 焼結体のXRD



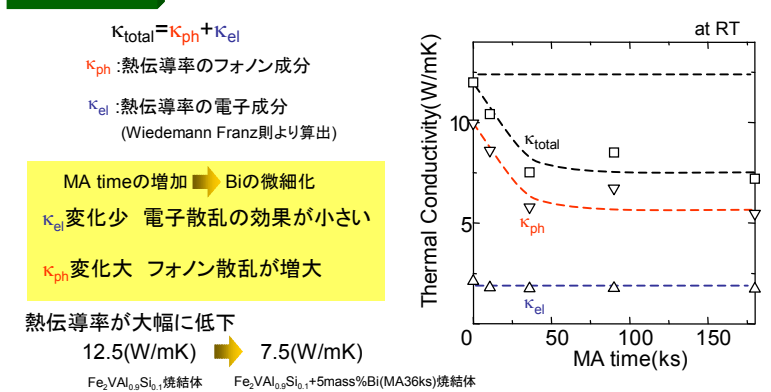
6. 焼結体組成像



7. ゼーベック係数と電気抵抗率



8. 熱伝導率



9. 結言

● BiをMAにより混合することでFe₂VAl_{0.9}Si_{0.1}結晶粒界面へ微細に分散させることができた。

● 本手法を用いることで電気抵抗率への影響を少なく熱伝導率のみを効率的に低下させることができる。

Fe₂VAl_{0.9}Si_{0.1}+5mass%Bi(MA36ks)
κ=7.5(W/mK) Z=3.5×10⁻⁴(1/K)