



明志科技大學
MING CHI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

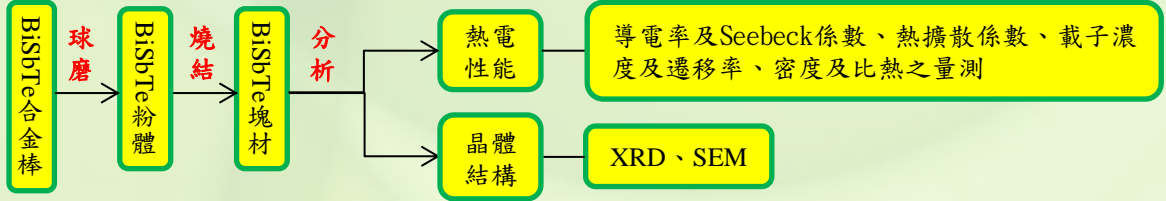
四技部工讀實務實習

103 年成果發表展示會

題目：高性能低溫P型Bi_{0.4}Sb_{1.6}Te₃熱電材料開發

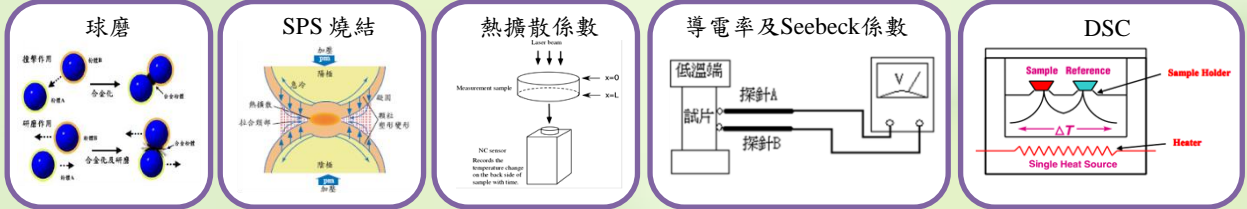
本實驗利用合金熔煉法製備Bi_{0.4}Sb_{1.6}Te₃合金棒，並以30g、20g及15g粉體進行球磨細化，將所得微細粉體利用燒結溫度400°C進行快速燒結以製備具有奈米結構的Bi_{0.4}Sb_{1.6}Te₃合金塊材，接著再以熱電性能(ZT)較佳的樣品進行相同球磨條件，所得粉體再分別進行溫度為400°C、425°C及450°C的燒結製程，探討不同球粉比例與燒結溫度對合金微觀結構及熱電性能之影響。

工作項目



熱電材料轉換性能優劣通常以材料的ZT值表示：Z是材料的熱電優值，其定義為 $Z=S^2\sigma/\kappa$ ，其中 $S=\Delta V/\Delta T$ ，而 $\kappa=\alpha D C_p$ 。(S為Seebeck係數， σ 導電率， κ 導熱率， α 為熱擴散係數，D為密度， C_p 為比熱)

內容摘要



- 樣品1：添加Bi_{0.4}Sb_{1.6}Te₃粉量30g燒結溫度400°C
- 樣品2：添加Bi_{0.4}Sb_{1.6}Te₃粉量20g燒結溫度400°C
- 樣品3：添加Bi_{0.4}Sb_{1.6}Te₃粉量15g燒結溫度400°C
- 樣品4：添加Bi_{0.4}Sb_{1.6}Te₃粉量15g燒結溫度400°C
- 樣品5：添加Bi_{0.4}Sb_{1.6}Te₃粉量15g燒結溫度425°C
- 樣品6：添加Bi_{0.4}Sb_{1.6}Te₃粉量15g燒結溫度450°C

實習成果

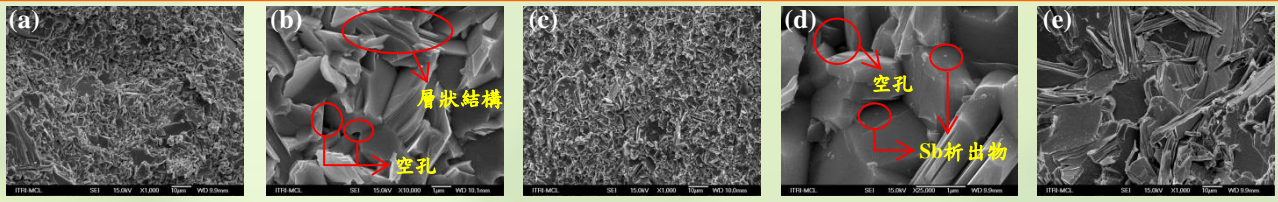
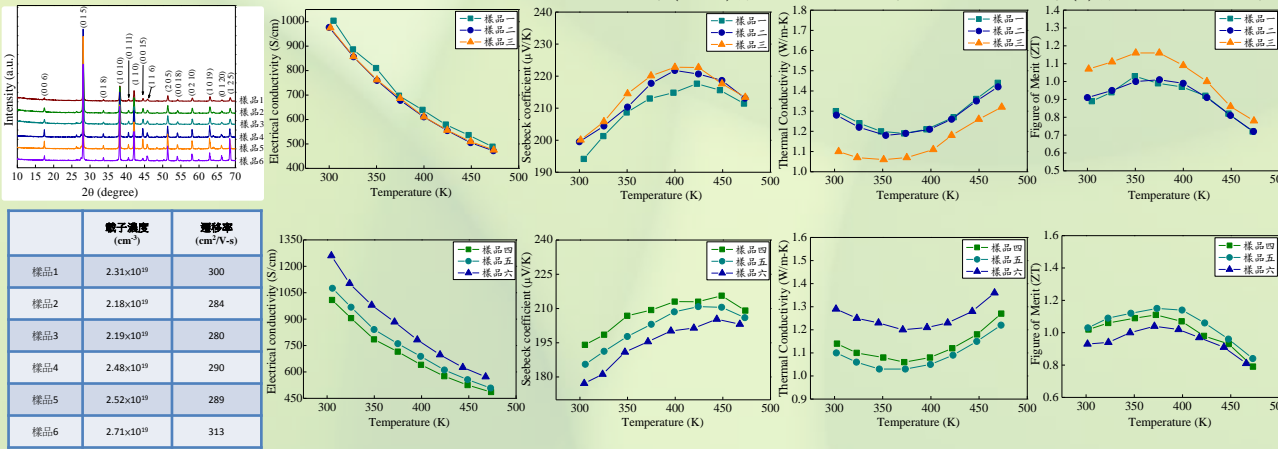


圖 (a、b) 樣品三之SEM圖 圖 (c、d) 樣品五之SEM圖 圖 (e) 樣品六之SEM圖



結論：1. 低倍率的SEM圖中，可以觀察到樣品三與樣品五所得樣品結構大致相似，而樣品六因在高燒結溫度下，造成經歷尺寸有變大的現象，且在高倍率的SEM圖中，可以發現有空孔及Sb析出物的產生，此缺陷有助於降低晶格導熱率。
2. 在添加不同Bi_{0.4}Sb_{1.6}Te₃合金粉體比例中，以添加粉量為15 g且燒結溫度為400°C之Bi_{0.4}Sb_{1.6}Te₃塊材在量測溫度約370 K時，最佳熱電性能(ZT值)可達1.16。
3. 在相同球粉比例下，經425°C燒結所得之Bi_{0.4}Sb_{1.6}Te₃合金在量測溫度約370 K時，最佳熱電性能(ZT值)可達1.15。

材料系

學號: U00187038
姓名: 陳熾如
輔導老師: 陳勝吉教授
指導主管: 葉建強博士
實習單位: 工業技術研究院
實習廠區: 綠能所-中興院區
實習期間: 102.09.23~103.09.17