

# 明志科技大學材料工程系109學年四技專題製作競賽

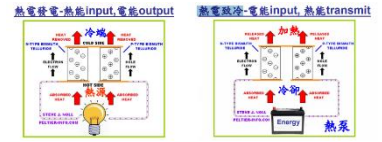
題目：碲化鉍複合薄膜之顯微結構與電性質研究

學號/姓名：吳明洪U0718C003、蘇東擎U0718C030、陳建榮U0718C020、游宏榮U0718C023

指導教授：陳勝吉 教授

## 簡介

熱電效應：是溫差與電壓的相互轉換現象。當受熱物體中的電子(空穴)，因隨著溫度梯度由高溫區往低溫區移動時，所產生電流或電荷堆積的一種現象。



## 儀器設備



四槍磁控濺鍍系統



電子微探儀



X光繞射儀

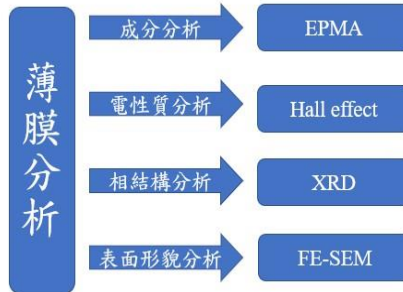
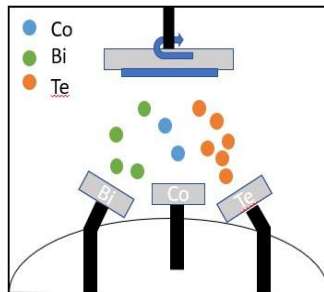


霍爾效應量測儀



場發掃描式電子顯微鏡

## 實驗流程

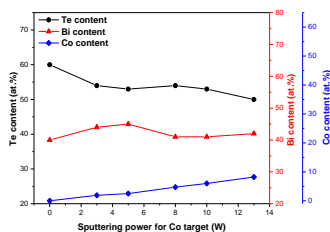


(Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>)<sub>100-x</sub>Co<sub>x</sub>複合薄膜之濺鍍參數表

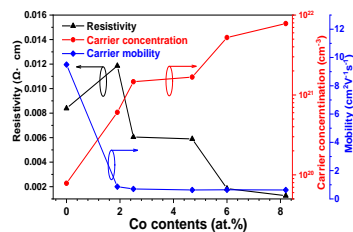
濺鍍條件	設定值
基板	Si(100)、Glass
背景壓力(Torr)	<5.0×10 <sup>-6</sup>
工作壓力(mTorr)	10
Bi濺鍍功率(W)	12
Te濺鍍功率(W)	20
Co濺鍍功率(W)	0-13W
膜厚(nm)	300
濺鍍槍角度(°)	30
載台轉速(rpm)	10
基板溫度	ambient

## 研究成果

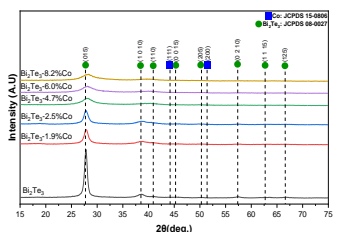
### EPMA成分分析



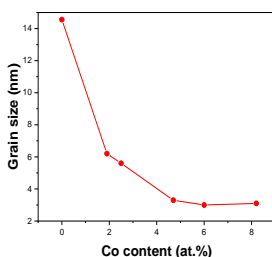
### 霍爾效應



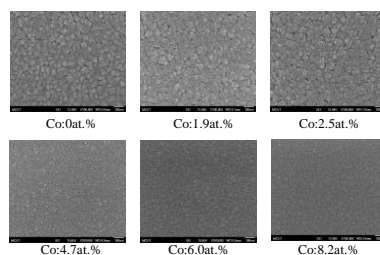
### XRD



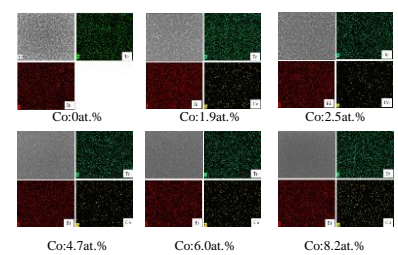
### 晶粒尺寸



### FE-SEM



### FE-SEM



## 結論

1. 添加Co元素於Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>薄膜中未發現純Co金屬相。摻雜Co有助於提升薄膜載子濃度，然而載子遷移率會明顯下降在Co含量8.2at.%時其載子濃度可達7.8×10<sup>21</sup>cm<sup>-3</sup>且電阻率為1.3×10<sup>-3</sup>Ω·cm，但載子遷移率僅有6.3×10<sup>-1</sup>cm<sup>2</sup>V<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup>。
2. Co的摻雜會使得細化晶粒，導致薄膜內的界面變多，使載子及聲子傳輸過程中更容易受到阻礙，因而可提升熱電性質。