

課題番号 : F-21-WS-0150  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 電解析出による BiSbTe 系熱電変換素子の作製  
Program Title (English) : Fabrication of BiSbTe based thermoelectric device using electrodeposition  
利用者名(日本語) : 土屋進悟  
Username (English) : S. Tsuchiya  
所属名(日本語) : 早稲田大学大学院先進理工学研究科応用化学専攻  
Affiliation (English) : Department of applied chemistry, Waseda Univ.  
キーワード/Keyword : リソグラフィ, 形状・形態観察, 電解析出

## 1. 概要(Summary)

環境問題の観点から、環境に優しい発電方法の模索が行われており、その中の一つの手法として熱電変換技術が挙げられる。その熱電変換技術を応用した発電方法には、主に p 型, n 型熱電変換材料を連続的に接続した素子が用いられている。さらに、熱電変換素子の作製においては、マイクロレベルでの析出制御が必要であり、その作製方法として、電解析出が適している。そして、熱電変換材料の中でも、高い熱電変換特性を示す材料として、BiSbTe 系材料が挙げられ、それら材料の電析膜を用いたデバイス作製が行われている。電解析出に先立ち、リソグラフィなどによって素子のパターン作製が必要であることから、早稲田大学 NTRC の施設を利用し、当デバイスの作製を行っている。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・インラインモニター用兆候分納電解放出方走査電子顕微鏡(SU8240)
- ・電子ビーム蒸着装置(EVC-1501)
- ・両面マスクアライナ
  - ・ダイシングソー

### 【実験方法】

Cr, Au を蒸着した Si 基板及びガラス基板を、ダイシングソーを用いて 2 cm 角に切断し、基板として用いる。基板作製後は、フォトレジストを塗布し、アライナによる UV 照射、現像処理によって電極用パターンを形成し、金メッキにより下部電極を作製する。作製した電極上にさらにリソグラフィによって p 型, n 型熱電変換材料用のパターンを形成し、それらを互い違いに析出させる。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

デバイス作製に先立ち、p 型熱電変換材料として用いる予定である BiSbTe 系材料の電析条件の模索を行った。その結果、カチオン界面活性剤の添加により表面平滑性が向上することが確認され、さらにパルス電解析出において、パルス Duty 比を減少させることによって、表面平滑性の高い電析膜の作製が可能であることが示唆された。加えて、得られた電析膜は高い p 型熱電変換特性を示した。この条件を用いて素子応用に向けたパターン電析を行ったところ、電析膜の形成が確認できなかったことから、パターン電析におけるさらなる電析条件の模索を行う必要がある。今後は、パターン電析において最適化された条件を用い、熱電変換素子の作製を行う予定である。

## 4. その他・特記事項(Others)

### 関連論文

- ・表面技術協会 第 144 回講演大会, p 型 Bi-Sb-Te 系電析膜の熱電変換特性向上に向けた添加剤の効果の検討, 17B-27, 土屋進悟, 齋藤美紀子, Giovanni Zangari, 本間敬之

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。