

課題番号 : F-17-AT-0055  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : 超伝導光検出器の開発  
 Program Title (English) : Fabrication of transition edge sensor  
 利用者名(日本語) : 小林稜  
 Username (English) : R.Kobayashi  
 所属名(日本語) : 1) 日本大学大学院理工学研究科, 2) 産業技術総合研究所  
 Affiliation (English) : 1) Nihon University, 2) National Institute of Advanced industrial science and technology  
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、超伝導転移端センサ

## 1. 概要(Summary)

超伝導転移端センサ(Transition edge sensor, TES)を用いた光検出器は、高い光子検出効率を持ち、エネルギー測定(分光)による光子数識別が可能であることから、量子情報通信分野やバイオイメージング分野での応用を目指した研究開発が行われている。TESは、入射光子のエネルギーを超伝導体の抵抗変化として検出する。高い検出感度を得るためには、急峻な超伝導転移と高い臨界電流を持つことが必要となるが、成膜やプロセスの条件によっては、超伝導特性の劣化が起こる。そこで、本研究ではプロセスが超伝導膜とその他の膜との界面に与える影響について調査した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

エックス線光電子分光分析装置(XPS)

### 【実験方法】

Si ウェハ上に、SiO<sub>2</sub> を成膜し、その上に Ti もしくは Ti/Au の両方を成膜した試料を作製し、エックス線光電子分光分析装置(XPS)でそれぞれ分析した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に XPS で測定した試料の解析結果を示す。本試料はシリコンウェハ上に SiO<sub>2</sub> /Ti を成膜した試料である。A 領域では、エッチング時間が進むにつれて酸素濃度が低下し Ti 濃度は上昇している。B 領域では、時間とともに Ti が低下する一方、SiO<sub>2</sub> は増加している。C 領域では SiO<sub>2</sub> 濃度はほぼ一定である。このことから、A は Ti 層、B は Ti あるいは Ti の酸化物と SiO<sub>2</sub> との混在層、C は SiO<sub>2</sub> 層であると考えられる。今後は、表面からの Ti への酸素拡散や SiO<sub>2</sub> 層への Ti の拡散についてさらに詳細な検討を行っていく予定である。

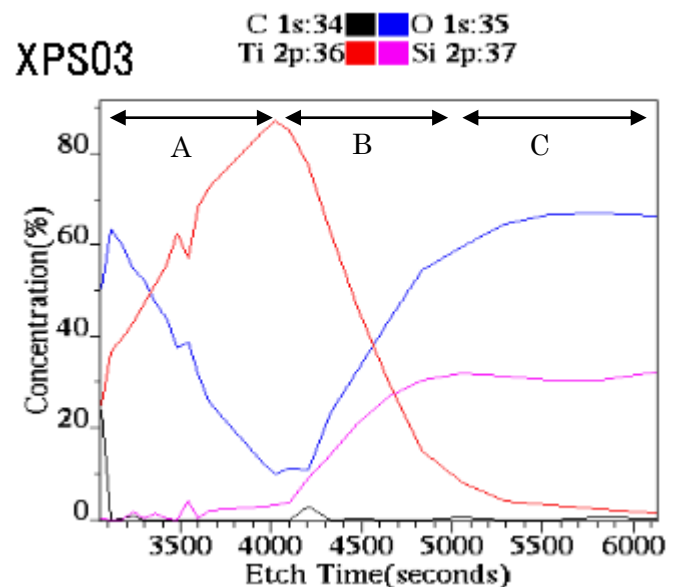


Fig. 1. Analysis of Ti/SiO<sub>2</sub> layers by XPS.

## 4. その他・特記事項(Others)

【共同研究者】 産業技術総合研究所 福田大治、服部香里、丹羽一樹

【他の利用した支援機関】 産総研超伝導クリーンルーム CRAVITY、物質・材料研究機構微細構造解析プラットフォーム、東京大学微細構造解析プラットフォーム

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

- (1) 小林稜他、第 78 回応用物理学会秋季学術講演会、平成 29 年 9 月 7 日
- (2) 小林稜他、第 6 回 CRAVITY シンポジウム、平成 30 年 2 月 7 日

## 6. 関連特許(Patent)

なし。