

課題番号 : F-21-KT-0187  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : コンポジット材料界面の分析技術開発  
Program Title (English) : Development of analytical techniques of composite materials.  
利用者名(日本語) : 久保優吾  
Username (English) : Y. Kubo  
所属名(日本語) : 住友電気工業株式会社  
Affiliation (English) : Sumitomo Electric Industries, Ltd. Analysis Technology Research Center  
キーワード/Keyword : 金属、樹脂、接合、分析

## 1. 概要(Summary)

金属/樹脂接合材料は、エレクトロニクスを初め自動車、航空宇宙、情報通信など広範囲の産業分野で活用されている。中でも樹脂基板上に金属回路を形成したフレキシブルデバイスは重要なアプリケーションの 1 つである。要求特性を実現するために、金属/樹脂の界面状態に関する知見は不可欠であるが、界面の酸化物や炭化物の生成機構など、未だに不明な点が多い。本研究の最終的な目的は、真空蒸着、ドライエッチングなど薄膜作製手法を用いて界面分析用の試料を作製し、各種のプロセスや熱履歴を経た界面の状態を明らかにすることである。今回は、真空蒸着法によりポリアミド樹脂基板上に Ti 薄膜(約 10 nm)を基板温度 300°C で形成し、X 線光電子分光(XPS)で、深さ分析した結果をまとめる。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

真空蒸着装置 1、真空蒸着装置 2、ドライエッチング装置

### 【実験方法】

真空蒸着法を用い、ポリアミド基板上に Ti 薄膜を 300°C で形成した。蒸着時の真空度は約  $3.0 \times 10^{-3}$  Pa、典型的なレートは 0.03 nm/s であった。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に、XPS 深さ分析結果を示す。縦軸の濃度(%、原子分率)は、Ti 2p<sub>3/2</sub>、C 1s、N 1s、O 1s ピーク付近の積分強度を、それぞれの感度係数で補正し、Ti、C、N、O の濃度に換算して算出した。また、横軸の深さは SiO<sub>2</sub> の深さ分析レートを用いて校正した。この結果から、今回作製条件で、①ポリアミド基板上に厚さ約 20 nm の Ti 薄膜が形成されていること、②Ti 層においては O/Ti 比が約 1 であり、Ti が酸化され、TiO が形成されている

ことが伺える。一方、以前、課題番号: F-21-KT-0068 で報告した通り、室温での成膜では Ti 層は TiO<sub>2</sub>として形成されることがわかっている。従って、300°Cでは成膜中の Ti 層への酸素の取り込みが減少すると考えられる。今後、データの詳細解析を進めると共に、今後は成膜方法や条件と、上述の金属や酸化物の生成比率の相関を調査していく予定である。なお、紙面の関係上本報告書ではデータを割愛するが、同成膜方法を用いて Si 基板上に Ni(3 nm)試料の作製にも成功した。

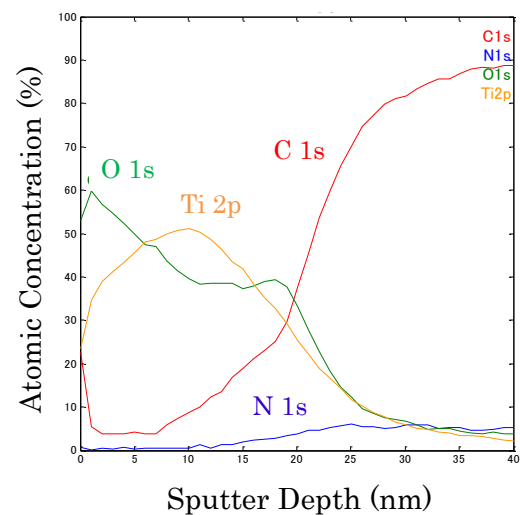


Fig. 1 XPS depth profile of Ti/polyimide sample (Ti 2p<sub>3/2</sub>, C 1s, N 1s, O 1s).

## 4. その他・特記事項(Others)

支援頂いたナノテクノロジーハブ拠点の技術職員の方々に感謝致します。

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。