

課題番号 : F-17-KT-0060  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 薄膜形成及びドライエッチングによる試料加工技術の開発  
 Program Title(English) : Development of the sample processing technology by using the thin-film making and dry-etching  
 利用者名(日本語) : 久保優吾, 斎藤吉広  
 Username(English) : Y. Kubo, Y. Saito  
 所属名(日本語) : 住友電気工業株式会社 解析技術研究センター  
 Affiliation(English) : Sumitomo Electric Industries, Ltd., Analysis Technology Research Center  
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、複合材料、結合界面、蒸着

### 1. 概要(Summary)

金属と樹脂の複合材料は、自動車、エレクトロニクスを初めとする極めて広範囲の産業分野で利用されている。例えば Cu 回路をポリイミド樹脂基板上に形成したフレキシブルプリント基板などが挙げられる。Cu とポリイミドは、他金属と比べて密着性が著しく劣る、という往年の課題があるが、Cu/ポリイミドの界面の結合メカニズムに関しては不明な点が多い [1, 2]。本研究の目的は、上述のメカニズム解明のための模擬試料として、GaAs や Si 等のダメージ基板またはポリイミド基板上に、Cu や、(バリア層として用いられる)Cr、(リファレンスとして)Al 等の金属の薄膜の多層構造を形成する技術の開発である。前課題の Cr/ポリイミドに引き続き、本稿では、Cu/ポリイミド層構造作製に関する検討の結果を報告する。

### 2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 プラズマ CVD 装置、真空蒸着装置、ドライエッチング装置

【実験方法】 真空蒸着法を用い、市販のポリイミド基板((株)カネカ製、アピカル)上に Cu(5, 10, 15, 20, 25, 30 nm 狙い)の薄膜を形成した。なお蒸着は室温で行った。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した試料の層構造を確認するため、当社にて光電子分光装置(XPS)及び付属の Ar イオンスパッタ銃を用い深さ方向の元素分析を行った。Fig. 1にその代表的なものとして Cu(15 nm 狙い)の結果を示す。同結果より、(1)ポリイミド上に厚さ 約 13 nm の Cu 層が形成されている、(2)前課題の Cr/ポリイミドに比べ、今回の Cu/ポリイミドの方が金属層の最表面(大気中の酸素起因と推定)、及び金属/ポリイミド界面付近(ポリイミドを透過した酸素起因と推定)で酸化の程度が小さい、ことがわかった。現在、作製した試料の Cu/ポリイミド界面に関し、光電子

分光による化学状態分析並びに走査透過電子顕微鏡による形態観察を進めている。

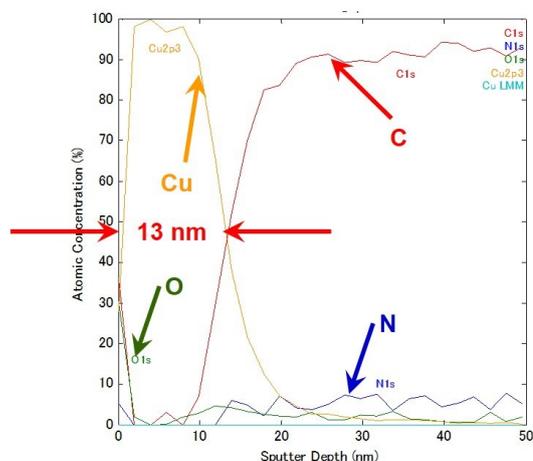


Fig. 1 A depth profile of Cu/Polyimide sample obtained by X-ray photoemission spectroscopy.

### 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。

・参考文献

[1] J. Jpn. Soc. Colour Mater., 78(3), 131-140 (2005).

[2] J. Jpn. Soc. Colour Mater., 80(1), 26-31 (2007).

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

- ・久保 優吾, 上村 重明, 種子田 賢宏, 斎藤 吉広, グェン ホン フク, 池田 一秋, 硬 X線光電子分光による金属/高分子界面の密着機構の調査(口頭)、第14回 SPring-8 産業利用報告会、SO-4 (2017)。
- ・久保 優吾, 溝口 晃, 斎藤吉広, 硬 X線光電子分光を用いた金属/ポリイミド界面の密着機構(ポスター)、第53回 X線分析討論会、P16 (2017)。

6. 関連特許(Patent) 特許出願済み。