

課題番号 : F-14-NM-0032  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名 (日本語) : 原子層堆積装置を用いた高品質絶縁膜の形成  
 Program Title (English) : Deposition of high-quality insulator films using atomic layer deposition system  
 利用者名 (日本語) : 岩松 新之輔  
 Username (English) : S. Iwamatsu  
 所属名 (日本語) : 山形県工業技術センター  
 Affiliation (English) : Yamagata Research Institute of Technology

### 1. 概要 (Summary)

原子層堆積装置を用いて、アルミニウム酸化物 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 及びハフニウム酸化物 ( $\text{HfO}_2$ ) を成膜した。成膜後、XPS (X-ray spectroscopy) により膜組成の評価を行った。

### 2. 実験 (Experimental)

#### 【利用した主な装置】

原子層堆積装置 Picosun(SUNALE R-100B)

#### 【実験方法】

- ・膜種  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{HfO}_2$
- ・膜厚 5, 10, 50 nm
- ・成膜温度 300°C
- ・基板 単結晶シリコン、合成石英

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

XPS 分析には、単結晶シリコン基板上に成膜した膜厚 10 nm の  $\text{Al}_2\text{O}_3$  及び  $\text{HfO}_2$  を用いた。初めに、Ar スパッタにより最表面をクリーニングし、その後、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  は C1s、Al2p、O1s、Si2p、 $\text{HfO}_2$  は C1s、Hf4f、O1s、Si2p のナロースペクトルを取得した。 $\text{Al}_2\text{O}_3$  の測定結果を Fig. 1 に示す。Al2p、O1s についてはシャープな単一ピークが確

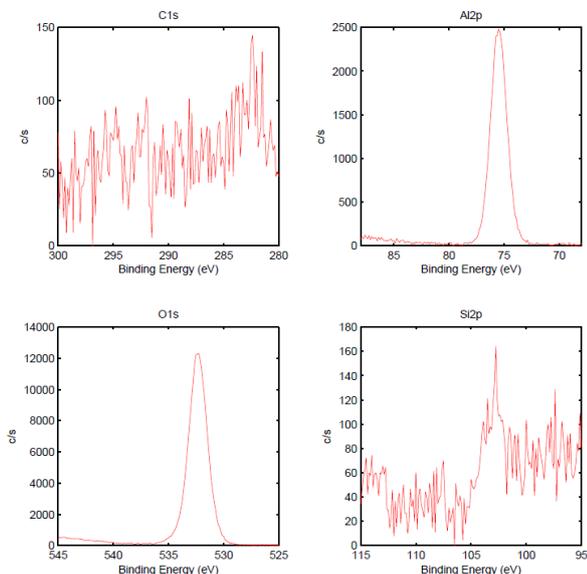


Fig. 1 XPS spectrum of  $\text{Al}_2\text{O}_3$

認され、元素比は  $\text{Al} : \text{O} = 2 : 3$  であり、化学量論組成の薄膜が形成されていることが確認された。続いて、 $\text{HfO}_2$  の測定結果を Fig. 2 に示す。O1s については、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  と同様にシャープな単一ピークが確認されたが、Hf4f はピークの分裂が見られ、複数の結合状態の混合物であることが確認された。ケミカルシフトからは、化学量論組成の酸化物と酸素欠損した酸化物又は金属 Hf の混合物と推定された。また、元素比は、 $\text{Hf} : \text{O} = 1 : 1.4$  となり、こちらも酸素欠損の可能性を示唆する結果となった。

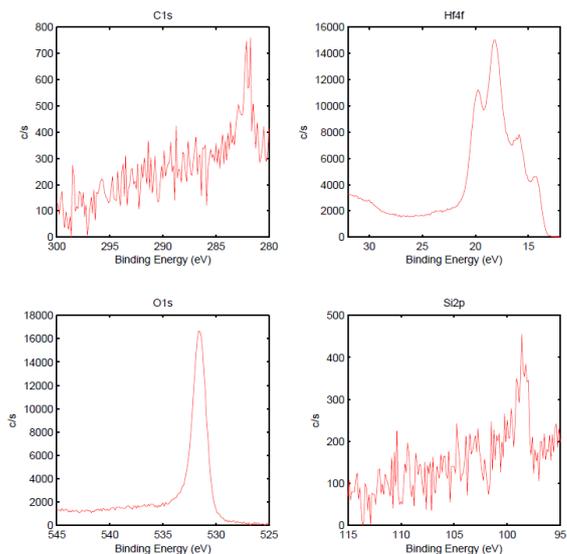


Fig. 2 XPS spectrum of  $\text{HfO}_2$

### 4. その他・特記事項 (Others)

技術支援者 大里 啓孝

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

無し

### 6. 関連特許 (Patent)

無し