

課題番号 : F-14-RO-0037  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : 熱酸化 SiO<sub>2</sub>と結晶シリコン界面の原子構造観察  
Program Title (English) : Atomic Scale Structural Study on Interface Between Thermally Grown SiO<sub>2</sub> and Crystalline Silicon  
利用者名(日本語) : 松村英樹  
Username (English) : H. Matsumura  
所属名(日本語) : 北陸先端科学技術大学院大学  
Affiliation (English) : Japan Advanced Institute of Science and Technology (JAIST)

### 1. 概要(Summary)

広島大学で誕生し、その後、担当教員の移動とともに開発場所が JAIST に移った新規薄膜堆積技術、Cat-CVD 法、により、非晶質 Si(a-Si)を結晶シリコン(c-Si)表面に堆積したところ、c-Si 表面のキャリア再結合が極端に抑制される現象を見出した。また、その a-Si/c-Si 界面を超高分解能透過型電子顕微鏡で調べたところ、Si 原子 1 層の桁で界面が急峻に遷移する、優れた界面が形成されていることが見出された。一方、広島大学では、優れた界面を持つ熱酸化 SiO<sub>2</sub>膜を c-Si 上に形成する技術を保有している。そこで、その両者の界面を比較観察し、その界面の良好さの度合いを判断することとした。

### 2. 実験(Experimental)

広島大学のクリーンルーム内に設置されている「酸化炉」を用い、(100)方位の結晶 Si 基板上に、約 20 nm の厚みのシリコン酸化膜(SiO<sub>2</sub>)を成長させた試料を作製し、その界面を空間分解能 0.08 nm の超高分解能透過型電子顕微鏡(HRTEM)を用いて観察した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Cat-CVD a-Si/c-Si 界面、Cat-CVD 法と同様、低温薄膜堆積法であるプラズマ CVD (PECVD) 法で作製された a-Siと c-Si の界面、および、今回作製頂いた SiO<sub>2</sub>/c-Si 界面、それぞれの原子構造の HRTEM 像を、Fig.1, a), b), c) として示す。Cat-CVD a-Si/c-Si 界面遷移層幅は、PECVD a-Si/c-Si 界面のその 1/3 程度と急峻で、熱酸化 SiO<sub>2</sub>/c-Si 界面における遷移層幅と同等か、それよりもさらに急峻であることが見出された。界面遷移層の幅が広いと、等価的な界面面積が増大し、界面欠陥密度もその分増えるので、Cat-CVD a-Si/c-Si における界面の急峻さは、その界面の優秀さを示していると思われる。

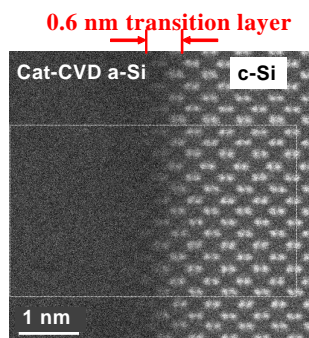


Fig.1, a) TEM image of Cat-CVD a-Si/c-Si interface.

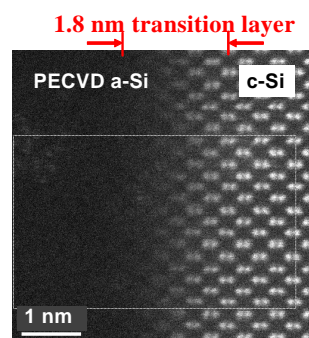


Fig.1, b) TEM image of PECVD a-Si/c-Si interface.

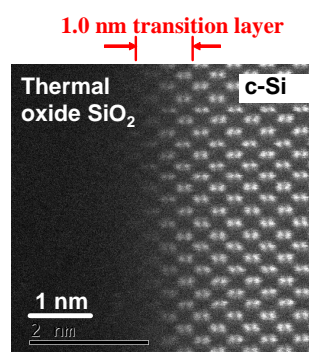


Fig.1, c) TEM image of SiO<sub>2</sub>/c-Si interface.

### 4. その他・特記事項(Others)

本研究は、科学技術振興機構(JST)、CREST研究の一環として行われたものである。関係諸氏に感謝したい。

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

本テーマは始めたばかりで、まだ、公開論文はない。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。