

課題番号 : F-20-AT-0145  
利用形態 : 技術代行  
利用課題名(日本語) : 水素生成セル用アナターゼ型 TiO<sub>2</sub> 膜上への Rh 担持  
Program Title (English) : Rh plating on anatase-type TiO<sub>2</sub> film for hydrogen-producing cells  
利用者名(日本語) : 内田史朗、青木祐真、仙田大雅  
Username (English) : S. Uchida, Y. Aoki, T. Senda  
所属名(日本語) : 千葉工業大学工学部 先端材料工学科  
Affiliation (English) : Chiba Institute of Technology, Faculty of Engineering,  
Department of Advanced Materials Science and Engineering  
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、化合物半導体、人工光合成

### 1. 概要(Summary)

多接合太陽電池セル表面にアナターゼ型 TiO<sub>2</sub> を成膜後、更に Rh 触媒を担持した光反応電極セルを用いて、高効率に水素生成する人工光合成技術が報告されている[1]。本研究では、この TiO<sub>2</sub> 膜上の Rh 担持プロセスの確立とその担持量の制御方法を策定し、水素生成効率の向上を検討する。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

原子層堆積装置[FlexAL]

#### 【実験方法】

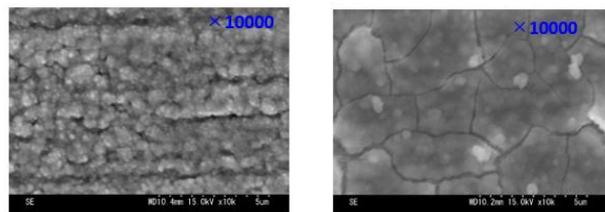
Cu 基板上に ALD 成膜装置にて 10 nm のアナターゼ型 TiO<sub>2</sub> を成膜し、KCl+RhCl<sub>3</sub>·3H<sub>2</sub>O 溶液中で、パルス光照射下で電解めっきを施し、TiO<sub>2</sub> 上に Rh ナノ粒子を担持する。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

光パルス照射下で行った、Rh めっき成膜前後のサンプルの写真を Fig. 1 に示す。



Fig. 1 Pictures of Cu samples deposited with a 10 nm TiO<sub>2</sub> film before Rh plating (Left) and after plating (Right).



TiO<sub>2</sub> 膜上で担持された Rh の SEM 像を Fig. 2 に示す。

Fig. 2 SEM images of Cu samples deposited with a 10 nm TiO<sub>2</sub> film before Rh plating (Left) and after Rh plating (Right).

Fig. 1 から TiO<sub>2</sub> 上での変色、Fig. 2 から表面に白い微粒子が付着しているのが観察された。この白い粒を EDS 分析したところ、Rh であることが確かめられた。今後は、光パルス条件やめっき条件などのパラメータを変更して Rh 担持量の制御方法を検討する。

### 4. その他・特記事項(Others)

[1] Cheng, Wen-Hui, et al. "Monolithic photoelectrochemical device for direct water splitting with 19% efficiency." ACS Energy Letters 3.8 (2018): 1795-1800.

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

なし。

### 6. 関連特許(Patent)

なし。