

課題番号(Number of project) : F-21-HK-0007  
 利用形態(Type of user support) : 技術代行  
 利用課題名(日本語) : ALDによるカーボンブラックへのTiO<sub>2</sub>被覆  
 Program Title (English) : TiO<sub>2</sub> coating on carbon black by ALD  
 利用者名(日本語) : 鈴木義明、安田壽和、中山有理  
 Username (English) : Yoshiaki Suzuki, Toshikazu Yasuda, Yuri Nakayama  
 所属名(日本語) : 株式会社村田製作所  
 Affiliation (English) : Murata Manufacturing Co., Ltd.  
 検索キーワード : ALD, TiO<sub>2</sub>, carbon black、成膜・膜堆積

### 1. 概要 (Summary)

高比表面積かつ粉末状のカーボンブラック表面へのTiO<sub>2</sub>のALD (atomic layer deposition) 被覆を行った。均一な被覆を目指して、被覆状態に影響を与える実験パラメータを探索した。

### 2. 実験 (Experimental)

ALD法によりカーボンブラック表面にTiO<sub>2</sub>を製膜した。Ti源としてTiCl<sub>4</sub>を用いて、サンプル量およびガス量を変化させた。これら試料について、TEM観察を行うことでTiO<sub>2</sub>の被覆状態を評価した。

利用装置：

- ・原子層堆積装置 SUNALE-R (Picosun社)
- ・収差補正走査型透過電子顕微鏡 JEM-ARM200F (日本電子)

### 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

着膜を検討するため、ミクロンオーダーの粒子に成膜可能な条件にて試料重量や原料供給量を変化させて比較を行った。50mgのサンプル量で成膜は確認できたが、完全被覆されていないかった。(Fig.1.)

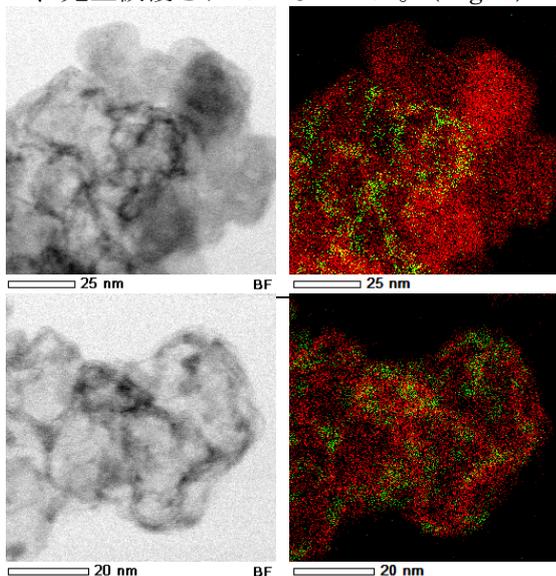


Fig.1. STEM image (Left), EDS mapping image (Right : Red-C, Green-Ti) of Carbon Black covered with TiO<sub>2</sub> (Sample weight: 50mg (Upper), 250mg (Lower))

さらに試料重量を増やしても、同様の結果であった。一度の製膜に投入するサンプル量を増加させることで、TiO<sub>2</sub>の被覆率が減少する傾向もあり、既存条件では、完全には被覆できないことがわかった。

また、被覆率を向上させるため、ガス量を3倍にして製膜を行ったが、この条件においても完全に被覆できていないこともわかった (Fig.2.)。

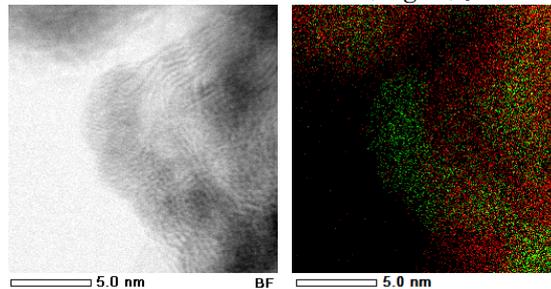


Fig.2. STEM image (Left), EDS mapping image (Right: Red-C, Green-Ti) of Carbon Black covered with TiO<sub>2</sub> (Sample weight: 50mg, 3 Times Precursor)

完全に被覆できない理由として、”高い比表面積に対して十分な原料が供給できていない”、”カーボンブラック表面に原料が吸着しにくい”可能性が考えられる。このことから、被覆率を上げるためには、原料の供給量および時間の増加、カーボンブラックの酸化処理、アンカーとしての水の投入量増加などが考えられる。

本検討によりカーボンブラックへのTiO<sub>2</sub>被覆およびその被覆状態の観察が可能であることを示した。今後は製膜条件の最適化を進め、高比表面積かつ粉末状の材料への均一な被覆を目指す。

### 4. その他・特記事項 (Others)

なし。

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

なし。

### 6. 関連特許 (Patent)

なし。