

課題番号 : F-16-WS-0018

利用形態 : 機器利用

利用課題名(日本語) : 圧力式ホモジナイザおよび液中プラズマ法を用いた銀ナノ粒子担持グラフェンによる透明導電膜の作製および特性評価

Program Title (English) : Fabrication of Transparent Conductive Films of Graphene Supporting Ag Nanoparticles by Using Pressure Type Homogenizer and Liquid Phase Plasma Treatment and Evaluation of Characteristics

利用者名(日本語) : 坂口 大輝¹⁾, 大場圭介²⁾

Username (English) : D. Sakaguchi¹⁾, K. Oba²⁾

所属名(日本語) : 1) 早稲田大学大学院基幹理工学研究科機械科学専攻, 2) 早稲田大学基幹理工学部機械科学・航空学科

Affiliation (English) : 1) Department of Applied Mechanics, School of Fundamental Science and Engineering, Graduate School of Waseda University, 2) Department of Applied Mechanics and Aerospace Engineering, School of Fundamental Science and Engineering, Waseda University

1. 概要(Summary)

本研究では、圧力式ホモジナイザを用いて物理的に剥離したグラフェンを用いて透明導電膜(TCF)を作製し、その表面状態を AFM によって厚さを測定した。

また、グラフェン間の接触抵抗を低減させるために液中プラズマ法を用いてグラフェンに銀ナノ粒子を担持させ、透明導電膜の作製を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

真空光学系赤外分光計

【実験方法】

まず圧力式ホモジナイザ内にグラファイトと有機溶媒の N,N-ジメチルホルムアミド(DMF)を入れ、圧力棒の往復運動によって溶媒とグラファイトの分散媒をノズル内に流し込む。この際に、グラファイトに対する溶媒のせん断力や、グラファイト同士がノズルの合流点で衝突する際の力を利用してグラファイトを剥離し、薄層グラフェン分散媒を得る。その後、この溶媒を定量吐出型スプレー装置に入れ、あらかじめ加熱しておいたガラス基板に対して分散媒を噴射することで成膜した。この透明導電膜の特性評価として、四探針法を用いてシート抵抗を、真空光学系赤外分光計を用いて透過率をそれぞれ調査した。また、原子間力顕微鏡を用いて透明導電膜の厚さおよび均一性を調査した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

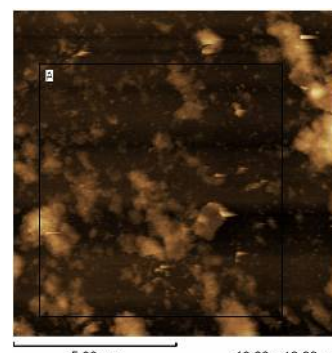


Fig. 1. An AFM image of the TCF.

Table 1 Result of AFM.

Measurement	10×10
range μm	
Average roughness nm	4.899
Maximum roughness nm	64.33

AFM による透明導電膜の表面状態を Fig.1 に、AFM による分析の結果を Table 1 にそれぞれ示す。この結果より、スプレーコート法によって作製した透明導電膜は厚さ約 64 nm, 平均粗さが 4.899 nm であることが示された。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 坂口(早大院)、荒尾(東工大)、細井(早大)、川田(早大): 日本機械学会第 24 回機械材料・材料加工技術講演会(M&P2016), 平成 28 年 11 月 25 日

6. 関連特許(Patent)

なし。