

課題番号 : F-19-NM-0025  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 急速赤外線アニール炉による炭素膜と金属膜の反応  
Program Title(English) : Reaction of carbon and metal films with rapid thermal annealing furnace  
利用者名(日本語) : 中川鉄馬  
Username(English) : K. Nakagawa  
所属名(日本語) : 慶應義塾大学物理情報工学科  
Affiliation(English) : Dept. of Applied Physics and Physico-Informatics, Keio Univ.  
キーワード/Keyword : ナノエレクトロニクス、成膜・膜堆積、ナノカーボン材料、急速赤外線アニール炉、表面形態

## 1. 概要(Summary)

カーボンナノチューブやグラフェンといったナノカーボン材料は、その低次元性に起因した特異な電子物性・光物性・熱物性・機械特性を有している。そのため、様々な小型デバイスへの応用が研究されており、電子デバイスとしてはトランジスタ、光デバイスとしては発光素子などへの応用が期待されている。これらのデバイスは、Si 基板などの絶縁体基板上に炭素材料と金属材料が集積された構造を有している。本研究では、表面を熱酸化した Si 基板上に炭素膜及び金属膜を形成し、その基板を急速赤外線アニール炉で加熱することにより、それらの状態がどのようにになるかを評価し、デバイス作製に応用することを目指した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

急速赤外線アニール炉 (RTA)

### 【実験方法】

本研究では、Si 基板の表面を熱酸化により酸化することで、SiO<sub>2</sub>/Si 基板を作製した。この基板を 1 cm 角にカットした後に、基板表面を洗浄した。洗浄した基板上に、炭素膜及び炭素膜を形成した。「炭素・金属膜が形成された試料を急速赤外線アニール炉に導入し、加熱した。」その後、加熱した試料に処理を施すことにより、金属膜を除去した。作製した試料の表面形態を光学顕微鏡などにより評価した。「」で記載された実験を NIMS 微細加工プラットフォームで行った。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した試料の表面形態を光学顕微鏡により観察した。その結果を以下の Fig. 1 に示す。顕微鏡像から、均

一な膜が光学顕微鏡像の視野全体に渡って観察されることが確認された。また、この膜を分光分析などにより評価したところ、この膜の組成は主にナノカーボンであることが確認された。この研究により、カーボン膜と金属膜の反応性を明らかにすることが出来た。

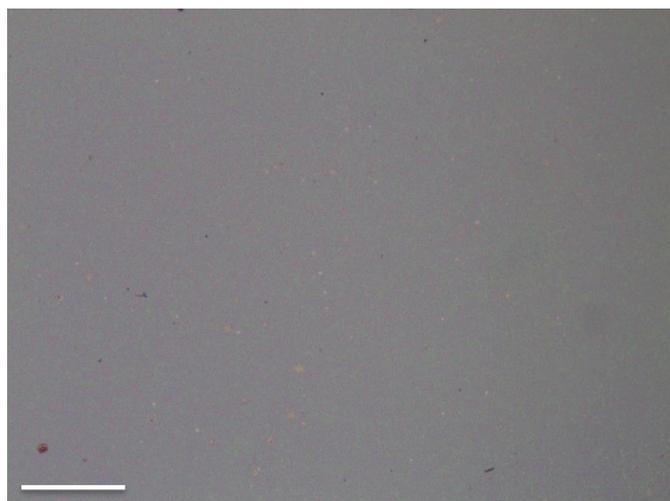


Fig. 1 Photograph of the nano carbon material product after the fabrication process. The white line represent the scale bar (100 μm).

## 4. その他・特記事項(Others)

本研究は、(地独) 神奈川県立産業技術総合研究所戦略的研究シーズ育成事業の支援により行われた。

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

(1) K. Nakagawa, H. Takahashi, Y. Shimura and H. Maki, RSC Advances, **9** (2019) 37906.

## 6. 関連特許(Patent)

なし