

## 垂直配向カーボンナノチューブフォレストの横方向導電率評価

### Lateral conductivity of vertically aligned CNT forest

高知工科大学システム工学群<sup>1</sup>, 高知工科大学総合研究所ナノテクノロジー研究センター<sup>2</sup>

○沢田 侑斗<sup>1,\*</sup>, 野村 慧梧<sup>1</sup>, 西森 秀人<sup>1</sup>, 古田 寛<sup>1,2,\*\*</sup>

<sup>1</sup>Kochi Univ. Technol., <sup>2</sup>Center for Nanotechnol., Research Inst., Kochi Univ. Technol.,

○Yuto Sawada<sup>1,\*</sup>, Keigo Nomura<sup>1</sup>, Hideto Nishimori<sup>1</sup>, Hiroshi Furuta<sup>1,2,\*\*</sup>

E-mail: \*210075m@ugs.kochi-tech.ac.jp, \*\*furura.hiroshi@kochi-tech.ac.jp

### 研究背景・目的

近年ニューラルネットワークを材料の中で実現する人工神経模倣回路の研究[1, 2]が注目を集めており、本研究室では CNT forest film を用いた人工神経模倣回路(カーボンナノチューブメタネットワーク)により、光・電気信号入出力による画像学習識別へ応用することを目指した研究を行なっている。

### 実験方法

CNT forest フィルムは、th-SiO<sub>2</sub> 基板上 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (30nm) / Fe(1nm)触媒基板への熱 CVD 法により合成した。抵抗測定用の Au 電極は、メタルマスクにより電極間距離 4 mm の平行電極を形成した。エレクトロメータを LabVIEW で制御し、CNT フォレストフィルムの横方向 I-V 特性を評価した。

### 実験結果と考察

合成した CNT 断面 SEM 画像を図 1 示す。20、10、5 秒試料は均一性が高く、膜厚の差は±3%以内であった。しかし、1 秒試料は膜厚の差が±30%と不均一となった。この 4 種類の基板に電圧 0~0.2[V]を掃引したときのコンダクタンスを図 2 に示す。10 秒試料が最も高く、1 秒試料が最も低い結果となった。また、導電率に換算した結果を図 3 に示す。5 秒試料が最も高く、10 秒試料が最も低い結果となった。ここでは膜厚薄いほど導電率が上昇するが、1 秒試料の膜厚の均一性は低いため、不連続膜となり導電率が下がったと考察した。発表では、CNT フォレストの内部構造(配向性など)と、横方向導電率の関係を議論する。

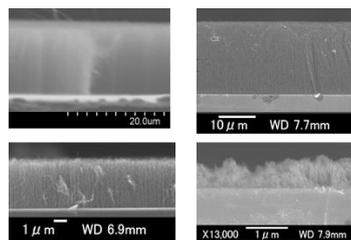


図1 合成時間 20 秒(左上)、10 秒(右上)、5 秒(左下)、1 秒(右下)の断面

SEM 画像

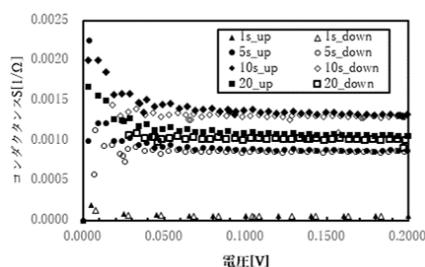


図2 CNT forest film の S-V 特性

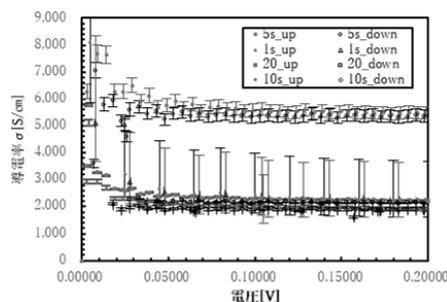


図3 CNT forest film の  $\sigma$ -V 特性

謝辞 本研究は科研費基盤 C(20K05093 代表古田寛)の支援を受けた。

引用: [1] H. Tanaka, M. Akai-Kasaya, A. TermehYousefi et al., Nat Commun 9, 2693 (2018). [2] M. Kimura et al., Jpn. J. Appl. Phys., 54, 03CB02 (2015).