

課題番号 : F-13-OS-0037  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名 (日本語) : 垂直配向カーボンナノチューブを電極に用いた微細気泡生成に関する研究  
Program Title (English) : Fabrication of micro/nanobubbles by electrophoresis with carbon nanotube electrodes  
利用者名 (日本語) : 西村大志, 平原佳織  
Username (English) : H. Nishimura, K. Hirahara  
所属名 (日本語) : 大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻  
Affiliation (English) : Department of Mechanical Engineering, Osaka University

## 1. 概要 (Summary)

1 本のカーボンナノチューブ (CNT) を炭素電極として水を電気分解することによって、微細な気泡を生成させる手法の開拓に関する研究を行っている。現在、導電性 Si 基板上に垂直に配向させた CNT を用いているが、気泡径の制御や、導線との接合部の絶縁などが課題である。本研究課題では、電極構造を改善することを目的として、CNT 合成時における触媒層のパターニングを行うことにより垂直配向 CNT の配向状態を制御するため、フォトリソグラフィなどの実験装置の利用を行った。CNT 成長部以外の基板表面を電解液に対して絶縁することができるとともに、CNT のパターニング密度によって気泡系の制御も可能になると考えられる。

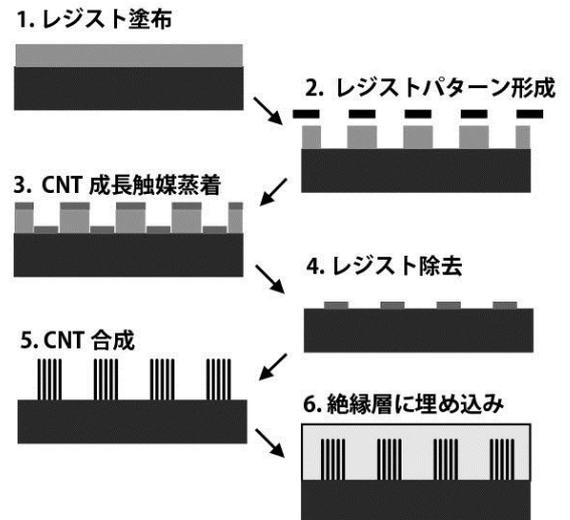
## 2. 実験 (Experimental)

本研究では、CNT を成長させる基盤上への触媒層形成を、以下の手順で進めている。まず、マスクを形成するため、スピンドーターを用いてガラス基板上にプライマーとレジストを塗布する。レーザー描画システム (株式会社ピーエムティー製 PLS-1010) を用いて露光した後、現像液 (NMD-3) を使用してレジストパターンを形成する。形成したレジストパターンをマスクとして用いて、Si 基板をリアクティブイオンエッチング装置 (RIE-10NR-NP) により加工する。

この基板上へ、Al バッファー層と Fe 触媒層をスパッタリング蒸着により形成した後レジストを除去する。これによって、基板上に Al および Fe 層がパターン化された状態を形成する。以上の工程において、スパッタリング蒸着は本研究室で行うが、その他の工程は産研設備供用拠点の共同利用設備を用いて行う。

作製したパターン化触媒を担持した基板を用いて、化学気相成長 (CVD) 法によって CNT を合成する。成長した CNT を、熱硬化性樹脂である PDMS に埋め込み、

基板を取り外すことにより、CNT 複合膜を得る。



## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

H25 年 10 月以降より試料作製に着手し、現時点では、レジストパターン用のマスクを 1 種類作製し、作製に必要な一連の機器の使用法を習得した段階である。当初計画していた 1~10  $\mu\text{m}$  オーダーレベルのパターン間隔のマスク製作も十分な精度で加工可能なことが確かめられた。H26 年度も継続し、異なる二種類のパターンのマスクを作製し、実際にパターン化した CNT の合成を行う。スパッタリング蒸着による触媒蒸着後の、溶媒を用いてレジストを除去する際に、基板表面や触媒への影響が課題となることが考えられ、この点についても検討する。

## 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。