

課題番号 : F-16-KT-0133  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : CNT 電気特性評価のための微小電極並列チップ作製  
Program Title(English) : Fabrication of nanogap electrodes for electrical characterization of CNT  
利用者名(日本語) : 塩見 勇祐, 土屋 智由  
Username(English) : Y. Shiomi, T. Tsuchiya  
所属名(日本語) : 京都大学大学院工学研究科  
Affiliation(English) : Department of Micro Engineering, Kyoto University

## 1. 概要(Summary)

優れた電気・機械特性を持つ単層カーボンナノチューブ(SWCNT)の電気特性評価のため、高収率な SWCNT の孤立架橋アセンブル手法の開発を行っており、SWCNT のアセンブルサイトとして微小ギャップ電極対並列デバイスを設計・作製した。試作は京都大学ナノテクノロジーハブ拠点の EB リソグラフィとフォトリソグラフィを組み合わせ、レジストをパターンニングし、電極金属蒸着後、リフトオフにより作製した。作製したチップに対し SWCNT を誘電泳動法(DEP)によりアセンブルし、CNTFET としての電気特性評価を行った。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

- ・大面積超高速電子線描画装置(A15)
- ・厚膜フォトリソ用スピンコーティング装置(A7)

### 【実験方法】

100~500 nm のギャップ電極を多数短時間で作製するために A15 を利用した。熱酸化膜付きシリコンウエハに、A7 を用いて犠牲レジスト(PMGI SF5-S)と電子線レジスト(ZEP520A)をスピンコートし、A15(F700S-KYT01)を用いてパターンニング、現像した。そして、電子線蒸着装置を用いて Au/Cr をそれぞれ 50/10 nm 蒸着し、N-メチルピロリドンによりレジストを除去、リフトオフを行い電極を形成した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した微小電極の FE-SEM 像を Fig. 1 に示す。Dose 量は  $160 \mu\text{C}/\text{cm}^2$  である。それぞれ設計値は 200 nm のギャップ距離であり、実際の数値は上が 167 nm, 下が 193 nm である。寸法誤差はばらついたが、多くのデバイスで 50 nm 以下の精度で作製に成功した。

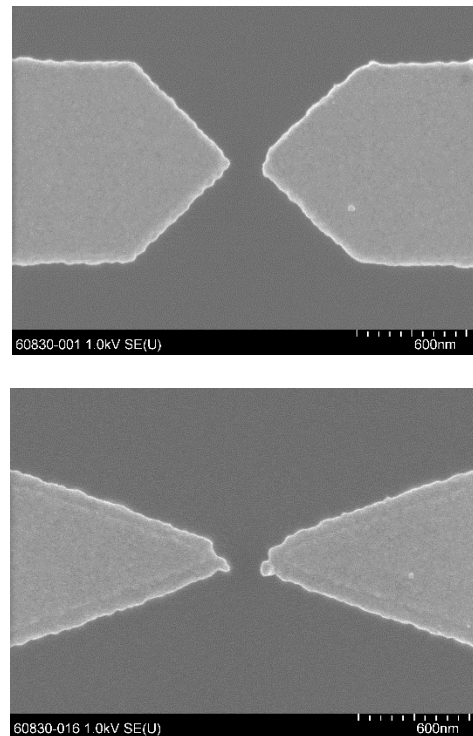


Fig. 1 Fabricated gap electrodes.

作製した電極間に誘電泳動により、一本鎖 DNA 修飾により単分散状態にした単層カーボンナノチューブをアセンブルすることに成功し、さらに基板をバックゲートとして用いた電界効果トランジスタとしての特性を測定した。

## 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。