

基板並行方向への CNT 成長制御

Control of the growth direction of CNT parallel to the substrate

アルバック筑波研¹ 中野美尚¹、村上裕彦¹

東工大フロンティア研² 東工大総理工³ ダリユーシュ ハサンザデ²、パールハット アヘメト²、角嶋邦之³、岩井洋²

Tsukuba ISM, ULVAC Inc.¹ H. Nakano¹, H. Murakami¹

FCRC, Tokyo Institute of Technology², IGSSE, Tokyo Institute of Technology³ Dariush Hassan Zadeh², Parhat Ahmet², K. Kakushima³, H. Iwai²

Email: haruhisa_nakano@ulvaccom; dariush@iwillab.ep.titech.ac.jp

カーボンナノチューブ(CNT)でトランジスタなどを作製するためには、電極間に架橋させる必要がある。粉として作製したCNTを溶液などに混濁して塗布する方法があるが、架橋の制御性や生産性を考えると、CVD法で電極間に直接成長させることが望ましい。そのためには、CNTを基板に対して並行方向に成長させる必要がある。そこで本研究では、CNTの横方向への成長制御方法を検討した。

CNTを水平方向に成長させる方法として、図1に示すような基板を作製した。基板には低抵抗シリコンおよび熱酸化膜付きのシリコン基板を用い、アークプラズマガンやスパッタを用いてCo、Co/Ti、CoとSiO₂の混合物などを成膜した。その上へスパッタでSiO₂膜を成膜した。このような膜構造の基板をドライエッチングやリフトオフ法などでパターニングすることで図1のような断面から触媒が出ている構造を作製した。この基板の上にエタノール蒸気を含んだN₂:大気圧、800℃でCNTを成長させた。

図2は上記で作製した基板にCNT成長プロセスを行った後、上から見たSEM写真である。ちょうど段差の部分からCNTが成長していることが確認できる。CNTの成長状態はCoやTiの濃度や割合により異なり、CNT密度が小さいと長くなり、密度が大きいと短くなる傾向にあった。このように、触媒と絶縁層の積層とパターニングだけで、CNTを横方向へ成長させることを示すことができた。

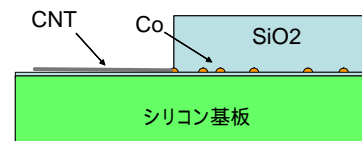


図1 基板断面模式図

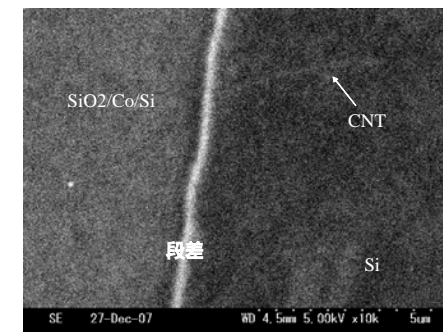


図2 表面上からのSEM写真