

カーボンナノチューブを組み込んだナノ構造体の作製

Fabrication of Carbon Nanotubes Nanostructures

名大理¹, 東大工², 埼玉大理³, 物材機構⁴, 産総研⁵, [○](M1)中嶋春菜¹, (D)堀田 貴都¹, 井ノ上 泰輝², 千足 昇平², 上野 啓司³, 渡邊 賢司⁴, 谷口 尚⁴, 丸山 茂夫^{2,5}, 北浦 良¹
Nagoya Univ.¹, The Univ. of Tokyo², Saitama Univ.³, NIMS⁴, AIST⁵, [○]Haruna Nakajima¹,
Takato Hotta¹, Taiki Inoue², Syohei Chiashi², Keiji Ueno³, Kenji Watanabe⁴, Takashi Taniguchi⁴,
Shigeo Maruyama^{2,5}, Ryo Kitaura¹ E-mail: r.kitaura@nagoya-u.jp

ナノマテリアルを自在にアセンブリして生まれるナノ構造体は、ナノサイエンス・ナノテクノロジーにおいて中心的な役割を果たす。これら種々の機能性ナノ構造体において、極細の半導体/金属チューブであるカーボンナノチューブ (Carbon Nanotube, CNT) は、究極の微細半導体チャネルおよび局所電場の印加・プローブなどとして不可欠な構成要素である。本研究では、CNT を組み込んだナノ構造体の自在構築法の確立を目指し、CNT スタンプとマイクロマニピュレーションを組み合わせた簡便な CNT 配置法の開発、特に CNT の方向・本数を制御しつつマイクロメートルの精度での位置選択的な配置を

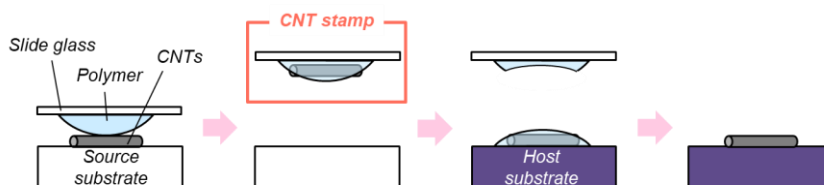


Fig 1. A schematic diagram of experimental procedure

目指した検討を行った。

実験操作の概要図を示す (Fig. 1)。はじめに、SiO₂/Si 基板上に準備した高配向性 CNT を、ドーム状ポリマーで持ち上げることで CNT スタンプを作製する。続いて、このスタンプを対象となる基板へ押し付けてポリマーごと基板上へ落としたのち、基板上に残ったポリマーを除去することで転写が完了する。転写条件の最適化を行い、二度のスタンプ配置を行った後でも配向が乱れることなく、格子状 CNT 構造体が容易に作製できることを明らかにした (Fig. 2)。

確立した転写法は二次元物質にも適用可能であり、この手法の応用例として、CNT をローカルゲートに組み込んだ MoSe₂ 積層デバイスの作製を行った。この構造体ではチューナブルな荷電励起子の一次元閉じ込め系が実現できる。当日は転写法、デバイス作製の詳細について説明する。

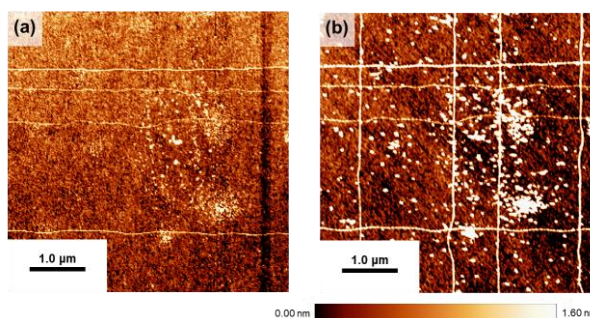


Fig. 2 AFM images of CNTs transferred on a SiO₂/Si substrate. (a) laterally aligned CNTs made by single stamp transfer process and (b) a rectangular pattern of CNTs made by two stamp transfer processes.