

新しい LSI 配線のための超臨界エタノールを用いたカーボンナノ材料の作製

Production of carbon-nano-material using supercritical-C₂H₅OH for new LSI interconnects

東理大工¹,[○]西川 慶¹, 本間 匠¹, 栖原 健太¹, 宇原 祥夫¹, 伊藤 勝利¹, 大竹 勝人¹, 斉藤 茂¹

Tokyo Univ. of Science¹, Kei Nishikawa¹, Takumi Honma¹, Kenta Suhara¹

Yoshio Uhara¹, Masatoshi Itoh¹, Katsuto Otake¹, Shigeru Saito¹

E-mail: labsaito@rs.kagu.tus.ac.jp

【はじめに】 LSI の高集積化にともない、新しい配線材料として高電流密度耐性、高熱伝導率などを有するカーボンナノ材料 (CNM) が注目されている。微細孔へはカーボンナノチューブ (CNT) を、トレンチへは多層グラフェン (MLG) の使用を考えた研究が進められている。¹⁾ 前者の CNT については、Co などの触媒を用いた化学気相成長 (CVD) 法で作製されている。

一般に、超臨界流体は低粘度・高拡散性から、大きな移動速度をもち、微細孔への高い浸透性が知られている。また、高濃度の材料供給が可能であり、超臨界流体を用いた方法は、CVD 法と比べて数百倍の材料供給が期待できる。

今回我々は、超臨界エタノールを用いて Co/Ta 基板上に CNM 作製を試みた。触媒の最適化や、基板温度調整はこれからであり、CNT は確認されていない。

【実験方法】 図 1 に実験装置を示す。反応容器の周りにはバンドヒーターが巻いてあり、全体はホットスターラーの上に乗せてある。Ta 基板上に熱電対をスポット溶接し、基板温度を測定した。

スパッタ装置を用いて Ta の薄板 (20mm×1mm×0.05mm) に Co 触媒を作製した。反応容器 (72.8cc) 内にエタノール (99.5%) を超臨界温度 241℃で 6.14MPa になるように仕込んだ。反応容器を加熱して、超臨界状態にした後、セラミックヒーターと Ta ヒーターを組み合わせ、基板温度 400～600℃で 10～30 分間加熱を行った。

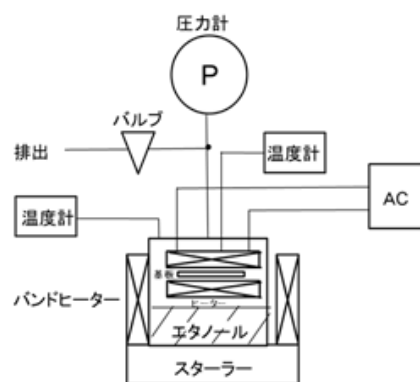
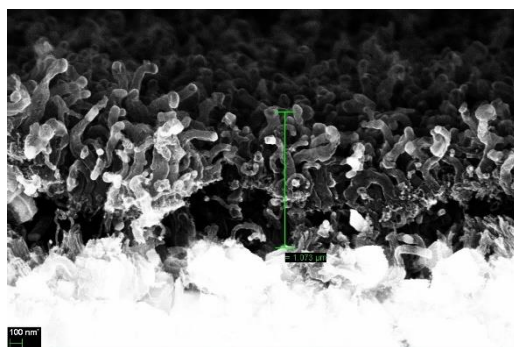


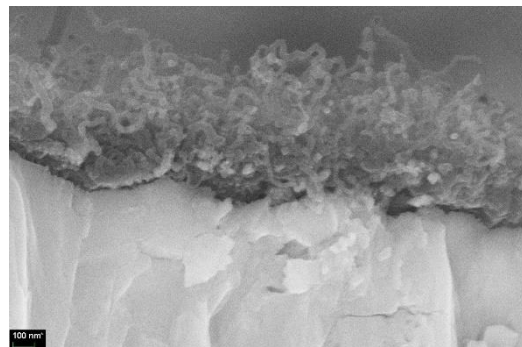
図 1. 実験装置

【結果と考察】 図 2 に作製された CNM の例を示す。(a)では太さ 20～50nm、(b)では太さ 7～15nm の CNM が成長している。

Co 触媒の厚さや基板温度を変えた時の影響については当日発表する予定である。



(a) Co(30nm)/Ta



(b) Co(1nm)/Ta

図 2. 作製された CNM の SEM 画像

【参考文献】 [1] 佐藤 その他:電子情報通信学会信学技報 Vol.113, No.451 (2014). 29