

透過型電子顕微鏡（TEM : Transmission Electron Microscope）

1. 透過型電子顕微鏡とは

TEMは薄膜試料に電子線を照射し、試料を透過した電子波を電子レンズにより拡大することにより透過電子像や電子線回折像を得る装置である。数万倍以下の低倍率像では試料の形態や格子欠陥等、数10万倍以上の高倍率像では原子オーダーの観察ができる。また、電子線回折像からは結晶の格子定数や結晶方位に関する情報が得られる。



図1 Philips CM300

2. 山形大学工学部のTEM

本学に設置されている透過型電子顕微鏡（Philips社製CM300）を図1に示す。性能は下記のようにになっている。

点分解 : 0.23 nm, 線分解能 : 0.14 nm, 最高倍率 : 98万倍, 加速電圧 : 300 kV

3. 観察例

図2(a)に窒化珪素の高分解能像を示す。同図(b)には撮影した結晶粒の明視野像を、(c)図には電子線回折像を示す。高分解能像から0.66 nm間隔の原子面の配列が確認でき、二粒子間の原子配列の乱れが確認できる。

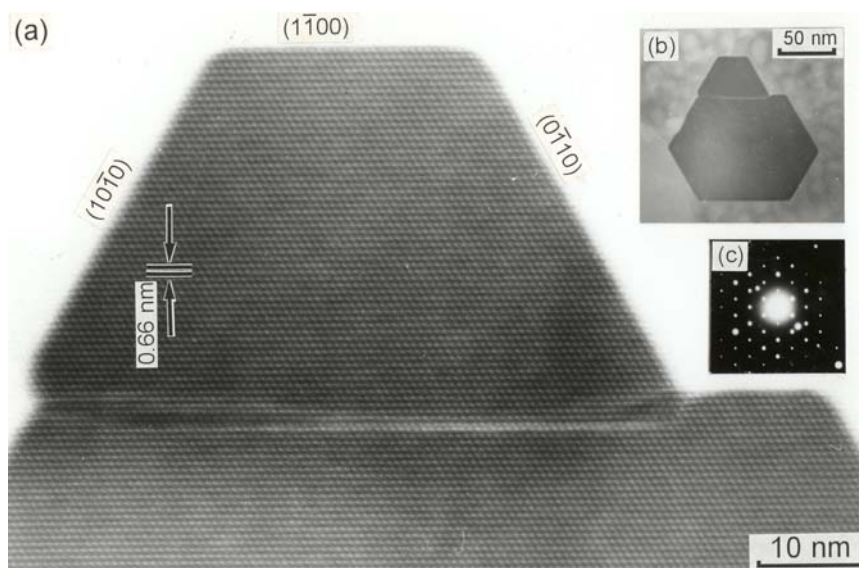


図2 窒化珪素の高分解能像

(a) 高分解能像, (b) 明視野像, (c) 電子線回折像

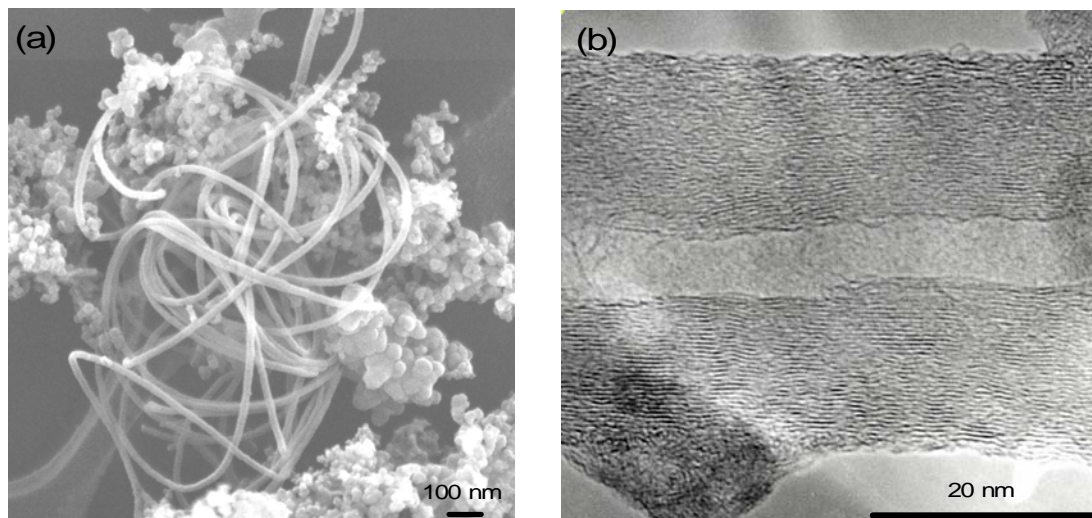


図3 燃焼法で作製したカーボンナノチューブ (a)SEM像 (b)TEM像

機械システム工学科 奥山正明 先生 ご提供

図3には燃焼法で作製したカーボンナノチューブを示す。同図(a)は走査型電子顕微鏡(SEM)で撮影した全体像である。長いチューブが絡み合った様子が分かるが内部の構造に関する情報を得ることはできない。このため、透過型電子顕微鏡(TEM)により内部構造を観察した結果が同図(b)である。内部がチューブ状になっていることと結晶面に対応した格子像が観察されることから側壁が結晶化していることが分かる。

4. 利用料金, 所要時間

利用料金：1 試料 ¥10,000 円～

所要時間：試料により異なります。ご相談願います。