

課題番号 : F-20-KT-0163  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : カーボンナノチューブ薄膜の基礎物性評価  
Program Title (English) : Evaluation of fundamental physical properties of carbon nanotube thin film  
利用者名(日本語) : 西原大志, 高倉章  
Username (English) : T. Nishihara, A. Takakura  
所属名(日本語) : 京都大学エネルギー理工学研究所  
Affiliation (English) : Institute of Advanced Energy, Kyoto University  
キーワード/Keyword : 形状・形態観察、マテリアルサイエンス、エネルギー関連技術、環境技術、カーボン材料

## 1. 概要(Summary)

カーボンナノチューブは電気、光学、機械、熱物性などで優れた物性を有していることが実証されており、これらの特性を活かしたデバイス応用の研究が国内外で盛んに行われている。しかし、カイラル構造が揃ったナノチューブ集積膜に関する基礎物性評価研究例は限られている。本研究では、単一カイラル構造種のナノチューブで作製した薄膜の様々な基礎物性を評価することを目的とし、物性値導出に不可欠な薄膜の膜厚測定を行う。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

触針式段差計 (分析・評価)

### 【実験方法】

シリコン基板にカーボンナノチューブ薄膜を設置し(Fig. 1)、触針式段差計を使って、単一構造ナノチューブ薄膜表面とシリコン基板の段差を測定し、薄膜の厚さを評価する。

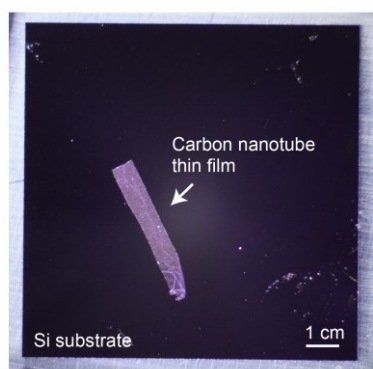


Fig. 1 Carbon nanotube membrane.

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.2 に膜厚測定結果の一例を示す。不純物が原因と思われるスパイクが所々観測されるが、ナノチューブ薄膜

の厚さは約 65 nm であることがわかった(Fig. 2a)。高さのヒストグラム(Fig. 2b)から膜厚のばらつきは可視光波長(~500 nm)よりも十分小さく、光学的にフラットな表面となっていることがわかった。膜厚測定と、光学反射・透過測定の結果を組み合わせることで、単一構造ナノチューブ薄膜の屈折率を決めることが可能となった。

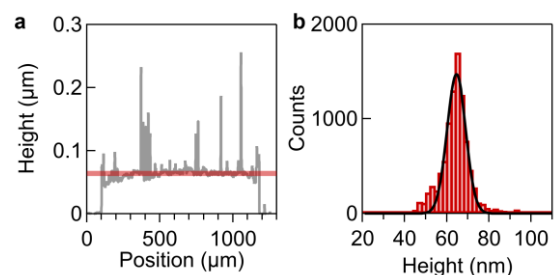


Fig. 2 (a) Height profile and (b) histogram of carbon nanotube membrane.

## 4. その他・特記事項(Others)

・CREST (JST) 「ナノ物質科学を基盤とするサーモエレクトロニクス」の創成(宮内雄平 代表)

・塚本匡秋様(ナノハブ)の支援に感謝いたします。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 西原大志 “ナノカーボン物質の励起子光物性研究” 日本物理学会 2020 年秋季大 2020 年 9 月 9 日.

(2) 西原大志 他, “単一構造カーボンナノチューブ薄膜の広帯域複素屈折率スペクトル” 第 59 回フラーレン・ナノチューブ・グラフェン FNTG 総合シンポジウム.2020 年 9 月 18 日

(3) 西原大志, 分子研研究会 “カーボンナノチューブの熱励起子輻射の研究” 2020 年 12 月 4 日

## 6. 関連特許(Patent) なし。