

<p>サブテーマ名：Ⅱ-1 高配向カーボンナノチューブのサンプル製造 小テーマ名：Ⅱ-1-6 高配向カーボンナノチューブ触媒の開発（物理蒸着法）</p>
<p>サブテームリーダー：大陽日酸(株) 研究員 長坂 岳志 研究従事者：大阪府立産業技術総合研究所 主任研究員 渡辺(西川) 義人・久米 秀樹</p>
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>①研究の概要 電子ビーム蒸着により直径6インチのシリコン基板に鉄触媒膜を成膜する。成膜した触媒は、配向CNT高速合成装置によるCVDを実施して、高配向カーボンナノチューブを成長させる。得られたカーボンナノチューブの評価結果をもとに、鉄触媒膜の最適な成膜条件を見つける。以上のようにして決められた鉄触媒膜の成膜条件を、物理蒸着法による大量成膜製造装置の仕様に反映させる。</p> <p>②研究の独自性・新規性 直径6インチの基板のように広い範囲に成膜を行う場合、全体の厚みが均一な膜の作製は困難である。鉄触媒膜の最適な厚みを調査した結果は報告されているが、膜厚のバラツキがどの程度まで許容されるかを調査した例はまだない。</p> <p>③研究の目標 フェーズⅠ カーボンナノチューブの触媒を大量に製造できるような成膜装置の仕様を決定する。1枚あたりの成膜時間が200秒程度で成膜できるような仕様を決める。</p>
<p>研究の進め方及び進捗状況</p> <p>エネルギー分散型X線分光による元素分析により、電子ビーム蒸着でシリコン基板上に作製した鉄触媒膜の厚みを推定する方法を確立した。この方法を適用することより直径6インチのシリコン基板上に作製した鉄膜の厚み分布を測定することが可能となった。配向CNT合成のための鉄触媒膜の厚みは、4 nm程度が最適であった。</p> <p>配向CNT合成用の触媒膜の成膜は、湿式法を中心に実施することとしたため、物理蒸着法による鉄膜の成膜は、外部機関に成膜を委託することとなった。</p>
<p>主な成果</p> <p>具体的な成果内容： エネルギー分散型X線分光による元素分析により、電子ビーム蒸着でシリコン基板上に作製した鉄触媒膜の厚みを簡易に推定する方法を確立した。この方法を適用することより直径6インチのシリコン基板上に作製した鉄膜の厚み分布を短時間で測定できた。</p> <p>論文数：3件 口頭発表件数：2件</p>
<p>研究成果に関する評価</p> <p>1 国内外における水準との対比 シリコン基板上に成膜した鉄触媒を用いて、カーボンナノチューブを合成する研究発表は多数報告されている。合成されたカーボンナノチューブは垂直配向しており、高さは100 <math>\mu\text{m}</math>程度であった。直径6インチの基板上に均一にCNTを配向成長させた例はまだなく、国内外の研究水準には劣らない。</p> <p>2 実用化に向けた波及効果 安定した品質の鉄触媒膜を作製し、制御された条件の下でCVDを実施することにより、カーボンナノチューブの大量合成は実現可能と考える。</p>
<p>残された課題と対応方針について</p> <p>配向CNT高速合成装置により作製したカーボンナノチューブについて、走査型電子顕微鏡および透過型電子顕微鏡により、高さ、層数、直径の評価を実施する。また、ラマン分光測定によるG/D比の測定することにより、結晶性の評価を実施する。</p>

	J S T負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合 計
	16 年度	17 年度	18 年度	19 年度	20 年度	21 年度	小計	16 年度	17 年度	18 年度	19 年度	20 年度	21 年度	小計	
人件費	0	0	0	0	0	0	0	1,008	4,032	4,000	0	0	0	9,040	9,040
設備費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
旅費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小計	0	0	0	0	0	0	0	1,008	4,032	4,000	0	0	0	9,040	9,040
代表的な設備名と仕様 [既存 (事業開始前) の設備含む] J S T負担による設備： 地域負担による設備：															

※複数の研究課題に共通した経費については按分してください。