

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－１－１ サンプルの製造・出荷・品質管理															
サブテーマリーダー：大陽日酸(株) サブマネージャー 坂井 徹、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 (財)大阪科学技術センター 雇用研究員 末金 皇・神野 誠 技術員 山村 昌大 研究補助員 近藤 正樹・柳瀬 公嗣															
研究の概要、新規性及び目標 ①研究の概要 配向CNT高速合成装置を用いて製造した配向CNTについて、次の通り品質評価を実施する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・透過型電子顕微鏡による直径、層数・アモルファス層の計測（抜き取り）</li> <li>・熱重量減少による純度測定（抜き取り）</li> <li>・ラマン分光によるG/D比測定によるCNT結晶性評価（抜き取り）</li> </ul> 得られた品質評価結果から品質評価法の妥当性、相関性について検討し、製造品が安定してスペックの範囲に収まるための評価として適していることを確認する。 ②研究の独自性・新規性 CNTの評価方法として、走査型電子顕微鏡及び透過型電子顕微鏡による観察、ラマン分光測定によるG/D比の測定が実施されている。評価方法には独自性・新規性はないが、評価結果をCNTの製造にフィードバックすることにより、安定した品質の配向CNTの製造をめざす。また、CNTの製造条件とCNTの評価結果との相関を解析することにより、CNTの製造メカニズムを調査することに独自性・新規性があると考えられる。 ③研究の目標 フェーズⅡ：配向CNT高速合成装置により製造したサンプルがスペックを満たしているかについて、抜き取り評価する。															
研究の進め方及び進捗状況 以下に記載の方法により、配向CNT高速合成装置を用いて製造した配向CNTの品質評価を行って、品質が安定していることを確認した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・透過型電子顕微鏡による直径、層数・アモルファス層の計測</li> <li>・熱重量減少およびICP発光分析による純度測定</li> <li>・ラマン分光によるG/D比測定によるCNT結晶性評価</li> </ul> 配向CNTを評価した結果、スペックを満たしていることを確認できた。															
主な成果 具体的な成果内容： 配向CNT(サンプルA、B)の層数、直径、純度、G/D比の測定結果は次の通りであった。 サンプルAおよびBともに、スペックを満たしていることを確認した。 <table border="1" data-bbox="220 1518 1233 1709"> <thead> <tr> <th></th> <th>サンプルA</th> <th>サンプルB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>層数</td> <td>5～13</td> <td>4～10</td> </tr> <tr> <td>直径(外径)</td> <td>9.3～23.1 nm</td> <td>6.8～13.1nm</td> </tr> <tr> <td>純度(熱重量減少測定による)</td> <td>≒100%</td> <td>≒100%</td> </tr> <tr> <td>G/D比(ウェハー中央)</td> <td>0.83</td> <td>0.82</td> </tr> </tbody> </table> サンプルBについて、抜き取りで透過型電子顕微鏡による観察、ラマン分光測定によるG/D比の測定を実施した。CNTの層数分布や直径、G/D比に大きな変化は認められず、一定した品質のCNTが合成できていることを確認した。 熱重量減少によるCNTの純度の評価では、サンプルA、Bともに100%に近い純度を示した。サンプルBの純度評価をICP発光分析により実施した結果、99.8%で純度が高いことを確認できた。 特許件数：1件 口頭発表件数：5件		サンプルA	サンプルB	層数	5～13	4～10	直径(外径)	9.3～23.1 nm	6.8～13.1nm	純度(熱重量減少測定による)	≒100%	≒100%	G/D比(ウェハー中央)	0.83	0.82
	サンプルA	サンプルB													
層数	5～13	4～10													
直径(外径)	9.3～23.1 nm	6.8～13.1nm													
純度(熱重量減少測定による)	≒100%	≒100%													
G/D比(ウェハー中央)	0.83	0.82													

研究成果に関する評価

1 国内外における水準との対比

配向CNTを大面積の基板上に均一に成長させることは、(独)産業技術総合研究所をはじめ他機関でも研究がなされている。しかしながら、湿式法を用いた触媒膜の成膜は、報告例が少ない。研究の水準は高いと考える。

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、CNT合成時のCVD条件を一定にすることにより、一定の品質の配向CNTを大量合成できると考える。

残された課題と対応方針について

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。

	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	4,342	8,668	0	0	13,010	0	0	0	0	0	0	0	13,010
設備費	0	0	40,425	0	0	0	40,425	0	0	0	0	0	0	0	40,425
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	0	0	8,744	9,914	0	0	18,658	0	0	0	100	0	0	100	18,758
旅費	0	0	1	277	0	0	278	0	0	0	0	0	0	0	278
その他	0	0	96	293	0	0	389	0	0	0	0	0	0	0	389
小計	0	0	53,608	19,152	0	0	72,760	0	0	0	100	0	0	100	72,860

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 : 配向CNT高速合成用基板搬送装置

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。