

<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－1－1 サンプルの製造・出荷・品質管理</p>
<p>サブテーマリーダー：大陽日酸(株)ガスアブ戦略統括PJ新規分野企画 サブマネージャー 坂井 徹 研究従事者：大陽日酸(株) 長坂 岳志、赤坂 京子 大阪府立産業技術総合研究所 主任研究員 渡辺(西川) 義人</p>
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>①研究の概要 本事業内部機関の応用用途開発グループや外部機関向けに品質の安定した高配向カーボンナノチューブ（6インチ基板）のサンプルを製造・出荷する。配向CNT高速合成装置を用いてCNTのサンプル製造を行い、外部機関へ配向CNTのサンプル提供を行う。CNTの応用用途開拓のために高密度や基板から剥離しやすいものなど各種CNTの試作・製造を行い外部機関へサンプル提供する。</p> <p>②研究の独自性・新規性 気相合成によるCNTの製造・サンプル提供は数多く見られるが、試験レベル量とはいえCNTの長さ、直径、密度などの均一で品質が安定したものを、6インチ基板のサイズでのサンプル提供可能な例は世界的にみてもほとんどない。</p> <p>③研究の目標 （H19年度）配向CNT高速合成装置を用いて6インチサイズで供給する。内部の応用用途開発のグループへは5枚/月以上、外部機関へは15枚/月以上 （H20、H21年度）サンプルAを4枚/月製造、サンプルBを8枚/月製造し、外部機関へのサンプル提供を行う。また、高密度や基板からCNTを剥離しやすいものなど各種CNTの試作・製造を行い外部機関に供給できるように検討する。</p>
<p>研究の進め方及び進捗状況</p> <p>（H19年度）触媒成膜は、電子ビーム蒸着やスパッタ法等の乾式成膜法を実施してきたため、短時間で多くのサンプル製造を実施できない問題があった。目標のサンプル供給量の出荷体制を構築するため、短時間・大量・低コストで成膜可能な湿式触媒を用いた配向CNTの製造プロセスを完成させることを目指した。提供用サンプルは、乾式成膜法による触媒を用いた配向CNTを開発品A（サンプルA）、湿式成膜法を用いた触媒を用いた配向CNTを開発品B（サンプルB）としてサンプル供給体制の確立を目指した。 ロープ作製の開発品A（サンプルA）は、フェーズIで確立した製造条件を基に定常的なサンプル提供を目指した。 品質管理は、合成した開発品A、B共にCNTの高さのバラツキ、TEMによるCNT表面形状や層数の調査、ラマン分光法によるG/D比の測定の見抜き検査を常時実施することを目指した。 （H20年度、H21年度） 製造したサンプルA（開発品A）、サンプルB（開発品B）の見抜きによる品質評価（評価項目：CNT高さ、CNT外径、内径、層数、かさ密度、ラマン分光）の実施によるサンプルの品質確認に主眼をおいた。サンプル製造における、サンプル品質の季節変動要素解明のためのテストを行った。</p>
<p>主な成果</p> <p>具体的な成果内容： （H19年度） 湿式触媒の歩留り向上や研究補助員を中心としたサンプルを製造の作業を実施することにより、内部機関へは東洋紡績(株)向けに124枚（開発品B）、大阪府立産業技術研究所向けに12枚（開発品A）のサンプル提供を行った。また、ロープ作製が数センチ可能なサンプル8枚を大阪府立産業技術研究所向けに提供を行った。 地域結集事業推進室主導による外部機関向けのサンプル提供の手続きの整備により、多数の外部機関からの高配向カーボンナノチューブのサンプル提供についての引き合いがあった。 H19年度は合計285枚のサンプル提供をした。 ロープ作製の開発品A（サンプルA）は、糸が数センチ引ける品質は達成できたが、連続的な糸引きが可能な6インチ基板のサンプル提供は十分でなかった。 （H20年度） サンプルA（開発品A）は0枚、サンプルB（開発品B）は14枚製造し（内2枚の見抜きの品</p>

質評価実施) 12枚を地域結集事業推進室に提出した。CNT平均長さは149 $\mu$ m~157 $\mu$ mの範囲にあった。

(H21年度)

製造・品質評価

サンプルAは88枚製造し60枚を地域結集事業推進室に提出した。サンプルBは38枚製造したが提出できるものはなかった。サンプルAの抜き取り評価では、CNT重量45.1mg/枚~66.3mg/枚、G/D比は0.73~0.92の範囲にあった。

剥離しやすい基板

サンプルA、Bを用いてCNTの剥がれ良さについての定量的評価をJIS K6854-2の「はく離接着強さ試験方法 180° はく離」に準じて行った。定量的評価および評価の妥当性について検討を行った。サンプルBはサンプルAに比べて剥がれやすい傾向を定量的に確認できた。

特許件数： 3件      口頭発表件数： 5件

研究成果に関する評価

1 国内外における水準との対比

気相合成によるCNTの製造・サンプル提供は数多く見られるが、試験レベルの量とはいえCNTの長さ、直径、密度などの均一な面で品質が安定したものを、6インチ基板のサイズでのサンプル提供可能な例は世界的にみてもほとんどない。

2 実用化に向けた波及効果

CNT高さ、純度、高密度等の高配向CNTの特性を活かした応用等の開発を本プロジェクトにおいて実施することができ、ロープ状CNT撚糸、異方性シート等、将来有望な応用用途の可能性を見出すことができた。

外部機関へのサンプル提供を通じて、配向CNTの特徴である高さ、純度、密度などの制御可能な製造技術についてのアピールならびに応用用途の可能性について認識することができた。

残された課題と対応方針について

湿式触媒を用いた開発品B (サンプルB) による、ロープ作製可能な高密度・高配向CNTの合成条件の確立と配向CNTの合成のさらなる低コスト化。

	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	0	0	0	22,066 3,831	5,184	2,500	33,581	33,581
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	2,591	0	2,591	0	0	0	879	0	2,000	2,879	5,470
旅費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	410	0	0	410	410
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	178	0	1,000	1,178	1,178
小計	0	0	0	0	2,591	0	2,591	0	0	0	27,364	5,184	5,500	38,048	40,639

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。