

サブテーマ名： I-1 制御された合成プロセスと大量合成装置開発 小テーマ名： I-1-1 カーボンナノコイルの大量合成装置・プロセスの開発
サブリーダー： 日新電機(株) 技術開発研究所 プロセス研究センター 研究員 東 勇吾 研究従事者： 日新電機(株) 土屋 宏之、宇都宮 里佐、東 勇吾、松葉 晃明、中村 宗広
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>①研究の概要</p> <p>カーボンナノコイル(CNC)の大量合成プロセス及び装置の開発を行った。フェーズ I はサンプル供給のため、大型炉での基板法によるCNC合成方法の確立を行い、供給を実施した。一方、CNC大量合成を目的として、触媒担持体を用いた流動床法による高純度CNC合成法を開発し、当該方式による反応管径の拡大によるベンチスケールでのCNC合成装置の開発とCNC合成プロセスの適正化を実施した。</p> <p>②研究の独自性・新規性</p> <p>基板法等によるCNC合成については既知であるが、基板表面の触媒面積分のCNC合成となり、CNCを合成できる表面積が限られ、装置規模的にも大量合成に不向きである。一方、開発した流動床法によれば、反応管内に触媒粒子を導入し反応管内で流動させることにより触媒粒子全周にCNC合成が可能であり、基板法装置規模と比較して大量の触媒を投入することが出来るため、CNCの大量合成が可能となる。触媒を担持した担持体を用い、触媒担持体を反応エリア内に長時間流動させて、熱容量を維持可能とすることにより反応炉体積スペースを有効利用して基板法よりもCNCを大量に合成することが可能になる。</p> <p>③研究の目標</p> <p>フェーズ I</p> <p>(1)応用グループへサンプル供給可能な高純度CNC合成方法の確立</p> <p>(2) CNCの新規な大量合成プロセスの考案と小型実験炉によるCNC合成プロセスの適正化</p> <p>フェーズ II</p> <p>(1) 反応管径を拡大した中型炉によるCNCの合成 (CNC合成量2g/hの達成)</p> <p>(2) ベンチスケールでのCNC合成装置の設計、製作及び触媒担持体投入量増加検討 (CNC合成量133g/hの達成)</p>
<p>研究の進め方及び進捗状況</p> <p>フェーズ I</p> <p>(1)CNC応用グループへサンプル供給可能な高純度CNC合成方法の確立</p> <p>基板方式によるCNCの合成方法を確立し、CNC応用グループへのサンプル供給体制を構築した。(8g/月のCNCサンプル合成を実施した。)</p> <p>(2)CNCの新規な大量合成プロセスの開発と小型実験炉によるCNC合成プロセスの適正化</p> <p>流動床法による高純度CNCの大量合成法を開発し、小型実験炉によるCNC合成プロセスの適正化を行った。その結果、小型実験炉にてCNCの合成に成功した。</p> <p>フェーズ II</p> <p>(1)反応管径を拡大した中型炉によるCNCの合成 (合成量2g/hの達成)</p> <p>フェーズ I で達成した小型実験炉でのCNC合成から、反応管径を拡大した中型炉でのプロセス適正化を行うことにより、CNCの合成量2g/hを達成した。</p> <p>(2)ベンチスケールCNC合成装置の設計、製作及び触媒担持体投入量増加によるCNC合成量増加検討 (CNC合成量133g/hの達成)</p> <p>ベンチスケールCNC合成装置 (CNC合成試験装置) の設計、製作を行い、触媒担持体投入量増加によるCNC合成量の増加検討を実施した結果、CNC合成量30g/hを達成した。</p>
<p>主な成果</p> <p>具体的な成果内容：</p> <p>1 CNCの新規な大量合成プロセスの開発と小型実験炉によるCNC合成プロセスの適正化</p> <p>流動床法による高純度CNCの大量合成法を開発し、小型実験炉によるCNC合成プロセスの適正化を行った。図1に小型炉で合成されたCNCのSEM観察写真を示す。図1に示されるように、小型実験炉にて高純度のCNCを合成することに成功した。</p>

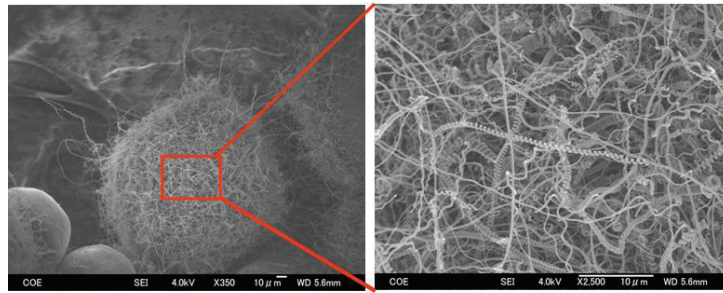


図1 小型炉で合成されたCNCのFE-SEM観察写真

2 ベンチスケールCNC合成装置の設計製作と触媒担持体投入量増加によるCNC合成量の増加検討

図2にベンチスケールCNC合成装置、図3にプロセス及び装置開発によるCNC合成量の推移を示す。図2,3に示されるように、ベンチスケールCNC合成装置（CNC合成試験装置）の設計、製作を行い、触媒担持体投入量増加によるCNC合成量の増加検討を実施した結果、CNC合成量30g/hを達成した。



図2 ベンチスケールCNC合成装置

特許件数：4件

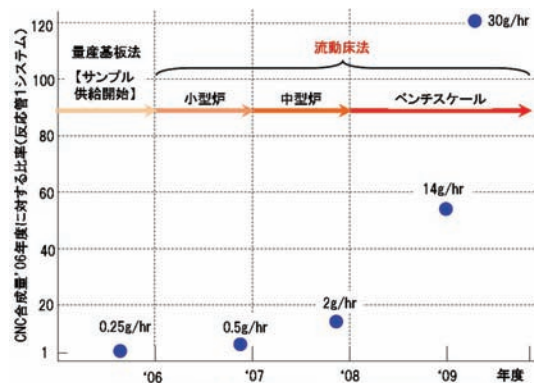


図3 CNC合成量増加(プロセス、装置開発)の推移

研究成果に関する評価

1 国内外における水準との対比

国内外ともにカーボンナノ材料および炭素材料の気相合成方式先行技術に対して、装置構成などで新規性が高く、CNCの量産技術において優位な技術である。

2 実用化に向けた波及効果

合成されたCNCは、カーボンナノ材料の特徴である軽量性と、電磁波吸収や制振性等の実用レベルでの応用製品性能が得られており、得られたCNCの量産化技術は、実用化に向けた波及効果は大きいと考えられる。

残された課題と対応方針について

CNCの品質管理およびさらなる量産化技術が課題であり、今後は応用技術開発との連携によるニーズに合った品質改良と管理、量産プラント化へ向けて技術開発とビジネスモデルを構築する。

	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	0	0	0	0	0	1,875	7,500	6,250	9,264	11,300	19,990	56,179	56,179
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	176	2,200	2,000	4,376	4,376
旅費	0	0	0	0	0	0	0	25	100	60	450	168	450	1,253	1,253
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	500	535	535
小計	0	0	0	0	0	0	0	1,900	7,600	6,310	9,925	13,668	22,940	62,343	62,343

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。