

「カーボンナノチューブ・グラフェン分散技術の工業化と機能展開 –溶液・ポリマー・金属・セラミックスへの分散–」 目次

第1章 CNTの液相・固相への分散の基礎技術

第1節 カーボンナノチューブの可溶化(分散) - その重要性と分散における要素 -

1. CNTの可溶(分散)化 - 可溶化の重要性
2. 一般的な溶媒による分散
3. 化学修飾可溶化(共有結合による分散/可溶化処理)
4. 物理修飾可溶化(非共有結合による可溶化処理)
 - 4.1 低分子系可溶化剤
 - 4.2 高分子系可溶化剤
 - 4.3 DNA可溶化剤
5. CNT分散の評価方法の要点
6. カーボンナノチューブの電子準位
7. CNTとナノ粒子との複合化

第2節 凝集メカニズムからみたCNT種に応じた分散法

1. CNT間のファンデルワールス相互作用
 - 1.1 ファンデルワールス相互作用
 - 1.2 CNT間のファンデルワールス相互作用
2. 塊をほぐす操作
 - 2.1 ほぐす条件
 - 2.2 ポリマーとの混練
 - 2.3 超音波照射
3. 再凝集を防ぎ安定化させる操作
 - 3.1 安定化の原理
 - 3.2 速度論的安定化
 - 3.3 斥力による安定化
4. CNTの屈曲,欠陥と不純物の効果

第3節 CNTのカイラリティ分離の現状と展望

1. はじめに -なぜ分離が必要か?-
2. 半導体性・金属性SWNTの分離
 - 2.1 化学反応を利用した分離法
 - 2.2 クロマトグラフィーを利用した分離法
 - 2.3 密度勾配超遠心分離(DGU)を利用した分離法
 - 2.4 選択的可溶化法
3. 固有のカイラル指数(n, m)をもつSWNTの分離
 - 3.1 クロマトグラフィーの利用
 - 3.2 密度勾配超遠心分離(DGU)法の利用
 - 3.3 選択的可溶化法
4. 右巻きSWNTと左巻きSWNTの分離

第2章 CNT分散技術

第1節 スーパーグロースCNT分散における分散剤の選定と分散技術

1. スーパーグロースカーボンナノチューブの概要
2. SGCNTの分散とその評価に用いる装置
3. 純溶媒へのSGCNTの分散性
4. SGCNTを良好に分散させる分散剤の選定
 - 4.1 水への分散
 - 4.2 有機溶媒への分散

第2節 湿式ジェットミルによるCNTの分散処理とポリマーコンポジットの導電特性への効果

1. 湿式ジェットミル(WJM)とは
2. 湿式ジェットミルによるCNTの処理
 - 2.1 CNT分散液の調製
 - 2.2 フィラー用WJM処理CNTの調製
3. ポリプロピレンとのコンポジット
 - 3.1 溶融混練によるコンポジットの調製
 - 3.2 iPP/CNTコンポジットの電気伝導特性とCNTの分散構造

第3節 CNTを用いた複合めっきにおけるCNTの分散性向上と特性向上

1. 複合めっき
2. CNTを用いた複合めっき(CNT複合めっき)
3. めっき浴中のCNTの分散性評価
4. めっき浴中のCNTのゼータ電位評価
 - 4.1 ゼータ電位とは
 - 4.2 電気泳動法によるゼータ電位評価
 - 4.3 超音波を用いたコロイド振動電流法によるゼータ電位評価
5. CNT複合めっき浴の調製事例
6. CNT複合めっき膜の各種特性

第4節 粉末冶金法を用いたCNT/金属基複合材料の特性

1. 金属粉末へのCNT被覆プロセス
2. CNT被覆金属粉末固化材の作製と特性
 - 2.1 CNT分散チタン基焼結材料
 - 2.2 CNT分散銅基焼結材料
 - 2.3 耐腐食性に及ぼすCNTの影響

第5節 CNT/セラミックス複合材料の研究・開発動向

1. アルミナ母材中へのCNT分散技術の現状

2. 複合材料の電氣的ならびに機械的特性に及ぼすCNTの分散性の影響

第3章 グラフェン・酸化グラフェンの可溶・分散技術と応用展開

第1節 グラフェンの基礎ならびに可溶化と応用展開

1. はじめに -グラフェンの構造と定義
2. グラフェンの基本特性
3. グラフェン研究の歴史
4. グラフェンの層数の決定と分離精製
5. グラフェンの合成(作製)
 - 5.1 機械的剥離法
 - 5.2 CVD法
 - 5.3 酸化グラフェン(Oxidized Graphene:GO)の還元
6. グラフェンの修飾
 - 6.1 化学修飾
 - 6.2 物理修飾
7. バンドギャップをもつグラフェンの合成
 - 7.1 グラフェンナノリボン(GNR)の合成
 - 7.2 二層グラフェンの利用
 - 7.3 ナノメッシュ化
 - 7.4 化学的手法
8. グラフェンの応用
 - 8.1 フレキシブル透明電極
 - 8.2 トランジスタ
 - 8.3 スピン輸送デバイス

第2節 グラフェン複合材料の開発と応用展開

1. 複合化素材としてのグラフェンの特質
2. グラフェンの複合化方法(溶液中への分散,ポリマーとの混和)
 - 2.1 グラフェンを溶媒中に均一分散させる方法
 - 2.2 グラフェンとポリマーとの複合化
3. グラフェンとポリマーの複合材料と応用
 - 3.1 ポリマーの高強度化
 - 3.2 ポリマーの導電性化
 - 3.3 ポリマーの熱伝導性化
 - 3.4 無機材料との複合材料
4. グラフェンの積層及び階層構造化と応用
 - 4.1 グラフェンの積層構造化
 - 4.2 グラフェンの階層複合材料

第4章 CNTの水系・溶媒系における分散方法と応用展望

1. 導電性目的の分散
2. 熱伝導特性目的の分散

3. 引張強度狙いの分散
4. 光利用狙いの分散
5. 分散状態の評価

第5章 実用化が迫るCNT,グラフェンのエネルギー・ディスプレイへの応用技術

第1節 CNTの燃料電池への応用

- はじめに-研究の背景
1. CNT分散技術に基づくCNT表面機能化
 2. CNTベースの燃料電池触媒作製手法
 3. CNT/PBI型触媒の基本特性評価
 4. PBI系燃料電池への展開
 5. 今後の展望

第2節 CNTのLiイオン電池への応用

1. VGCF(R)の製造方法と代表的物性
2. VGCF(R)のLIB電極用導電助剤としての添加効果代表例
 - 2.1 サイクル寿命の改善
 - 2.2 高電極密度での電解液浸透性改善
3. VGCF(R)電池用途への最近の検討状況
 - 3.1 Feオリビン正極系への添加
 - 3.2 VGCF(R)の電池用材料としてのその他の展開
 - 3.3 新規VGCF(R)複合導電材の研究

第3節 グラフェンのリチウム電池,キャパシタへの応用

1. グラフェンのエネルギーデバイス応用
2. 電気二重層キャパシタへの応用
 - 2.1 グラフェン電気二重層キャパシタ
 - 2.2 ナノグラフェン電気二重層キャパシタ
3. リチウムイオン電池への応用

第4節 2層カーボンナノチューブの透明導電フィルムへの応用展開について

1. 2層CNT
 - 1.1 2層CNTの特徴
 - 1.2 2層CNTの製造
 - 1.3 2層CNTの分散
2. 2層CNTの透明導電フィルムへの応用展開
 - 2.1 2層CNT透明導電フィルムの製造技術
 - 2.2 2層CNT透明導電フィルム
3. 2層CNT透明導電フィルムの用途展開
 - 3.1 各種デバイスの要求特性
 - 3.2 電子ペーパー用途への展開
 - 3.3 タッチパネル用途への展開

* 目次項目の内容は変更する場合があります。