

# 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 —

S&T出版 カーボンナノチューブ 検索

2014年2月26日発刊	A4判ソフトカバー 132頁	価格 本体 50,000円+税 (STbook会員:47,500円+税)	STbook会員とは当社ホームページの登録会員 (ログイン機能)です。(無料)
ISBN978-4-907002-34-3 C3058			

監修 中嶋 直敏

## 著者

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| ■中嶋 直敏 九州大学                              | ■山本 剛 東北大学                  |
| ■福丸 貴弘 九州大学                              | ■白須 圭一 東北大学                 |
| ■藤ヶ谷 剛彦 九州大学                             | ■野坂 陽 東北大学                  |
| ■佐野 正人 山形大学                              | ■Weili Wang 東北大学            |
| ■重田 真宏 TASC<br>(技術研究組合 単層CNT融合新材料研究開発機構) | ■橋田 俊之 東北大学<br>(独)物質・材料研究機構 |
| ■今井 祐介 (独)産業技術総合研究所                      | ■新谷 紀雄 (株)名城ナノカーボン          |
| ■新井 進 信州大学                               | ■八名 拓実 (株)名城ナノカーボン          |
| ■近藤 勝義 大阪大学                              | ■橋本 剛 (株)名城ナノカーボン           |
| ■今井 久志 大阪大学                              | ■武内 正隆 昭和電工(株)              |
| ■梅田 純子 大阪大学                              | ■菅居 高明 東北大学                 |
| ■古月 文志 北海道大学                             | ■本間 格 東北大学                  |
|  | ■渡邊 修 東レ(株)                 |

## 目次

- |  |   |
|--|---|
| <b>第1章 CNTの液相・固相への分散の基礎技術</b><br>第1節 カーボンナノチューブの可溶化(分散)<br>—その重要性和分散における要素—<br>第2節 凝集メカニズムからみたCNT種に応じた分散法<br>第3節 CNTのカイラリティ分離の現状と展望  | <b>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</b><br>第1節 グラフェンの基礎ならびに可溶化と応用展開<br>第2節 グラフェン複合材料の開発と応用展開  |
| <b>第2章 CNT分散技術</b><br>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<br>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<br>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<br>第4節 粉末冶金法を用いたCNT/金属基複合材料の特性<br>第5節 CNT/セラミックス複合材料の研究・開発動向 | <b>第4章 CNTの水系・溶媒系における分散方法と応用展望</b><br><b>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</b><br>第1節 CNTの燃料電池への応用<br>第2節 CNTのLiイオン電池への応用<br>第3節 グラフェンのリチウム電池, キャパシタへの応用<br>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 |

書籍申込用紙 書籍名: A104(カーボンナノチューブ・グラフェン分散技術) 購入冊数 冊 DM

会社名 団体名 部署・役職 ふりがな 氏名 TEL E-mail STbook会員(無料)に <input type="checkbox"/> 登録する <input type="checkbox"/> 登録済み 今後、弊社からのご案内が不要な方は以下に✓印をつけてください。 <input type="checkbox"/> 郵送DM不要 <input type="checkbox"/> E-mail不要	〒 住所 FAX 振込予定日 月 日 通信欄	※左記ご記入の上、 <b>FAX 03-3261-0238</b> までお申込みください。 ※E-mailアドレスまたはFAX番号を必ずご記入下さい。 <b>■お申込み方法</b> 必要事項をご記入の上、FAXでお申込みください。または当社ホームページからお申し込みください。 <b>■商品の発送</b> お申込み日の翌営業日までに書籍、請求書、納品書を佐川急便で発送いたします。 ※未刊書籍は発刊次第お送りいたします。 <b>■お支払</b> 銀行振込・ゆうちょ銀行払込(郵便振替)にてお願いいたします。クレジットカード払いは受け付けておりません。書籍・請求書到着後、1か月以内にお振込みください。銀行振込・ゆうちょ銀行払込(郵便振替)の手数料は、ご負担ください。原則として領収書は発行いたしません。ゆうちょ銀行払込取扱票(郵便振替票)は、書籍に同封しております。 <b>■個人情報の取り扱い</b> ご記入の個人情報は、商品の発送、事務連絡、ご案内等に使用いたします。
※申込みに関する連絡に使用するため、可能な限りご記入ください。 ※E-mailアドレスが必須です。 ※左に✓印をつけてご入会いただくと、この申込からSTbook会員価格で購入できます。		

**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)ーその重要性和分散における要素ー**

1. CNTの可溶(分散)化ー可溶化の重要性
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単位
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. はじめにーなぜ分離が必要か?ー
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被覆金属粉末固硬化材の作製と特性
  - 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. 複合材料の電気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. はじめにー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**

- はじめにー研究の背景
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®の製造方法と代表的物性
2. VGCF®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®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®の電池用材料としてのその他の展開
  - 3.3 新規VGCF®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