

カーボンナノチューブを用いた導電性樹脂

樹脂の特長を保持したまま導電性を付与

- 極めて少量のカーボンナノチューブ(CNT)で樹脂に導電性を付与
- 高せん断溶融混練によってCNTのバンドルを解繊して樹脂中で分散
- 種々のナノフィラーおよび樹脂ブレンド系へも応用が可能

研究のねらい

導電性樹脂は、軽量性や易加工性において金属材料に勝り、電気・電子材料として有望です。カーボンナノチューブ(CNT)は、高いアスペクト比のために少量で樹脂中に導電パスを作ることができるため、樹脂の軽量性や機械的特性を維持した上で、樹脂に導電性を付与することができるフィラーとなります。このことから、透明な樹脂や柔軟な樹脂への導電性付与に関しても、CNTを利用することが期待されます。本研究では、非相溶系の樹脂ブレンド中でCNTが片方の樹脂相に局在化する性質を利用して、極めて少量のCNTで樹脂に導電性を付与する技術の開発を進めています。

研究内容

小型混練機(DSM Xplore)を用いて、溶融混練によってポリカーボネート(PC)/ポリスチレン(PS)樹脂ブレンドにCNT(Nanocyl NC7000、多層)を複合化させました。CNTがどちらの樹脂相に局在化するかは、樹脂同士および樹脂とCNT間の界面エネルギーのバランスや、混練条件などに依存しますが、本系ではPC相に局在化しました。高せん断で混練することにより、CNTはバンドルが解繊されて分散しています。

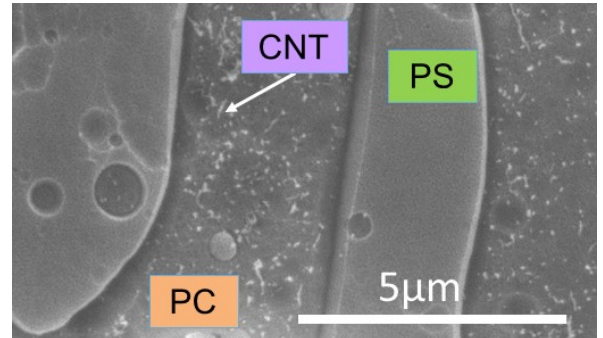
次に、複合樹脂の体積抵抗率を測定しました。絶縁状態から抵抗率が下がり始めるパーコレーションしきい値は、PC/PSブレンド系で0.01phr以下となり、PCおよびPS単体の場合より大幅に低下しました。そのために、同一の体積抵抗率(約 $10^8 \Omega \text{ cm}$)の板(厚さ0.5mm)では、ブレンド系で光が透過しています。これはCNTがPC相中で濃縮されたことにより、単一の樹脂の場合より更に少量のCNTで導電パスが形成された結果であると考えられます。

連携可能な技術・知財

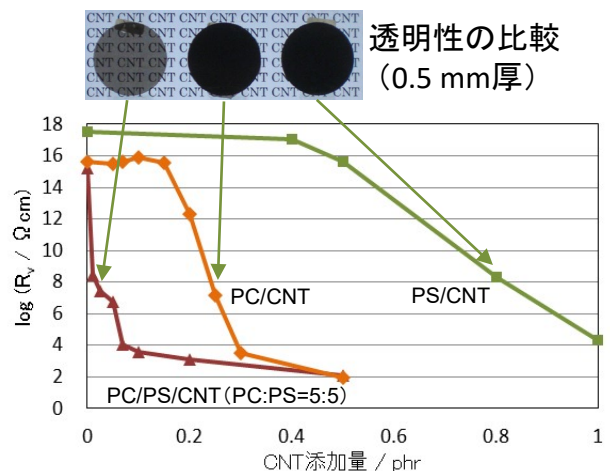
- ・ 籠恵太郎: 成形加工, 30, 117 (2018)

将来への技術展開

本技術は種々のナノフィラー及び熱可塑性樹脂ブレンド系にも応用することが可能です。



PC/PS/CNT断面のSEM像(PC:PS=5:5(重量比)、CNT 0.5 phr、プラズマエッチング処理済み)



体積抵抗率(R_v)のCNT添加量による変化

大阪産業技術研究所

物質・材料研究部(森之宮センター)

籠 恵太郎

連絡先: プラスチック成形工学研究室 kago@omtri.or.jp

