

化学ドーピングしたカーボンナノチューブを導電パスとした高分子複合材料

(豊橋技科大) ○重田雄一郎、河村剛、松田厚範、武藤浩行

【緒言】

近年、透明電極に用いられる ITO の代替材料として SWCNT (単層カーボンナノチューブ) が注目されている。当研究室では、これまでに汎用性の高い高分子材料中に、CNT の 3 次元導電パスを導入した CNT 添加透明導電材料を検討してきた。しかし、導電率の向上を目指す場合、CNT 添加量を増加させる必要があるが、同時に可視光透過率の低下を招くために、CNT の導電率を向上させる必要がある。本研究では、導電率を向上させる方法として知られる CNT の化学ドーピングに着目し、以前と同程度の CNT 添加量でバルク導電率を向上させた結果を報告する。

【実験方法】

母粒子として PMMA (ポリメタクリル酸メチル)、添加材料として SWCNT (単層カーボンナノチューブ) を用いた。PMMA を界面活性剤である SDC (デオキシコール酸ナトリウム) 水溶液に分散させ、その後二種類の高分子電解質 PDDA (ポリジアリルジメチルアンモニウムクロライド)、PSS (ポリスチレンスルホン酸ナトリウム) を交互に積層させることで最終的に正に帯電させた。SWCNT は SDC 水溶液中で、超音波分散機により分散させた。これにより SWCNT は負に帯電し、正に帯電した PMMA と混合することで、SWCNT-PMMA 複合粒子を作製した。化学ドーピングのために、得られた複合粒子を 12 M の硝酸水溶液に 1 時間浸漬させ、一晚乾燥させた。最後に、未処理、硝酸処理後の複合粒子を、それぞれプレス機により圧縮成形することにより CNT 添加導電性複合材料を作製した。

【結果・考察】

作製した複合粒子の表面を SEM で観察した結果、硝酸処理後でも表面に均一に SWCNT が吸着していることが確認された (図 1)。また、硝酸処理後の複合粒子表面に損傷等が見られないため、複合材料の成形には問題ないと判断した。得られた複合材料の導電率を測定した結果 (図 2)、未処理の複合材料の導電率と比べ、硝酸処理後の複合材料の導電率が向上し、長時間経過後も高い導電率は維持されたことから安定な導電材料が得られたと結論できる。

謝辞：本研究の一部は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託業務 (SIP (戦略的イノベーション創造プログラム) / 革新的設計生産技術) の結果得られたものである。

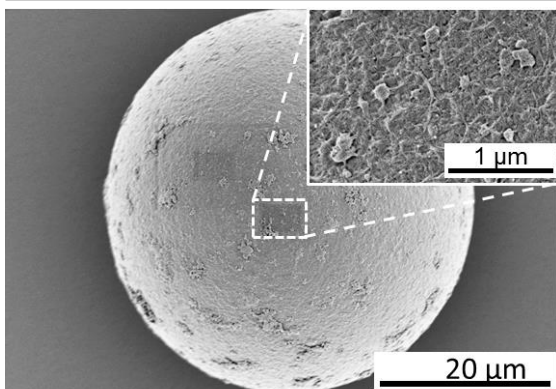


Fig.1 SEM image of composite particle after Acid treatment.

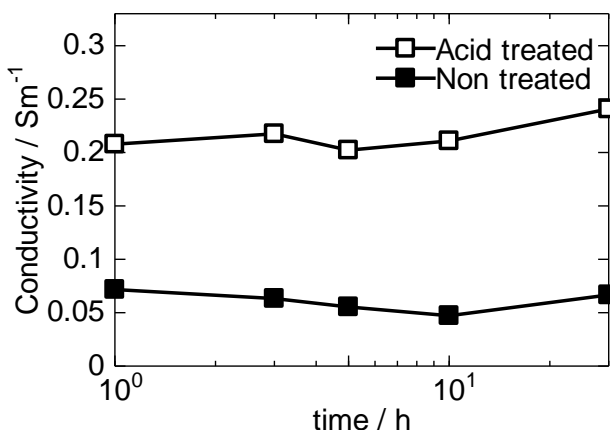


Fig.2 Conductivity of composite material.