

高濃度一方向配向 CNT/樹脂複合材料の熱伝導率及び電気伝導率

Thermal and electrical conductivities of highly concentrated and aligned CNT/resin composites

○石上 健太¹, 柴田 欣樹¹, 苅田 基志¹, 中野 貴之¹, 井上 翼¹,

三輪 鉄春², 長岡 宏一² (1. 静大院工, 2. JNC 石油化学)

○K. Ishigami¹, Y. Shibata¹, M. Karita¹, T. Nakano¹, Y. Inoue¹,

T. Miwa², H. Nagaoka², (1. Shizuoka Univ., 2. JNC Petrochemical)

E-mail: ishigami@cnt.eng.shizuoka.ac.jp

カーボンナノチューブ (CNT) をポリマーに分散させ、機能性を高めた CNT 複合材料の研究が多く報告されている。複合材料の特性は CNT の分散状態に大きく依存する。一般的な粉体状 CNT を分散した複合材料では、CNT 繊維長は短く三次元ランダム配向している。そのため CNT 分散による著しい特性の向上はみられない。本研究では、多層 CNT (MWCNT) の乾式紡績技術^[1]を用いて一方向配向 CNT シートを作製し、高濃度かつ高配向の CNT/樹脂複合材料を作製した。得られた複合材料の面内方向での熱伝導率及び電気伝率を測定した。

本研究では CNT シートと熱硬化性及び熱可塑性樹脂シートの複合化をホットメルト法^[2]により行った。Fig. 1 は CNT/エポキシ複合材料の CNT 軸方向の破断面 SEM 像である。CNT 分散の大きな乱れは見られず均質な分散といえる。CNT 濃度による評価に際して、CNT 体積含有率を 3-46 vol.% の範囲で変化させた。

CNT/エポキシ複合材料の面内 CNT 配向方向での熱伝導率は 6.7 vol.% で、軸方向が 10 W/(mK)、直交方向が 1.0 W/(mK) を超える値であった。電気伝導率は 6.7 vol.% で、軸方向が 50 S/cm、直交方向が 3.0 S/cm であった。粉体状 CNT で作製された同程度である濃度の複合材料^[3]に比べて、非常に高い値であることがわかる。マトリックスをポリアミドにした場合でも、熱、電気特性はエポキシと同様な傾向であった。さらに高濃度になると、樹脂を含侵させていない CNT シートと比較して同程度であったため、樹脂中でも一方向配向 CNT ネットワークの大部分が保存されていることがわかる。

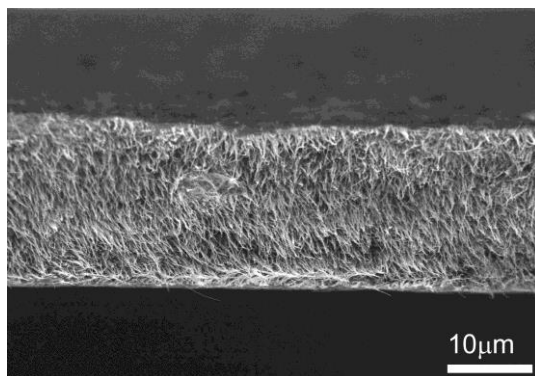


Fig. 1 Cross-sectional SEM image of a typical CNT/Epoxy composite.

[1] Y. Inoue, et al., *Carbon* 49, 2437-2443 (2011).

[2] T. Ogasawara, et al., *Comp. Sci. Tec.* 71, 1826-1833 (2011).

[3] E. T. Thostenson, et al., *Carbon* 44, 3022-3029 (2006).