

有機/無機コンジット材料における界面の電子物性制御

Control of electronic properties in the interface of organic/inorganic composite materials

東京都市大院工¹, 関東学院大工², 東京都市大総研³ ○田仲弘明¹, 渡辺宣朗^{2,3}, 宗像文男^{1,3}Tokyo City Univ.¹, Kanto Gakuin Univ.², Tokyo City Univ. ARL³○Hiroaki Tanaka¹, Nobuaki Watanabe^{2,3}, Fumio Munakata^{1,3}

E-mail: g1281909@tcu.ac.jp

1. 背景 有機/無機コンジット材料とはポリマーに機能性材料を混ぜ込むことで、ポリマーの長所を活かしつつ機能性の向上を目指した材料のことである。材料として、フィラーにアスペクト比が高くコンジット化による影響が出やすいマルチウォールカーボンナノチューブ(MWCNT)を選定し、母体に耐熱性が高く熱伝導率の低いポリカーボネート(PC)を用いることで電気的特性の変化を図る。本研究では、コンジット化による特性変化から界面状態の観察、制御を行っていく。

2. 実験 PCにMWCNTを5wt%、20wt%混ぜ込み、押出成形した試料の抵抗率を評価した。MWCNTとPCは直線的な構造をしていることから押出成形による配向性が予想されるため、押出方向の特性を測る試料をx方向、その垂直方向の特性を測る試料をy方向の試料として区別をして測定を行った。

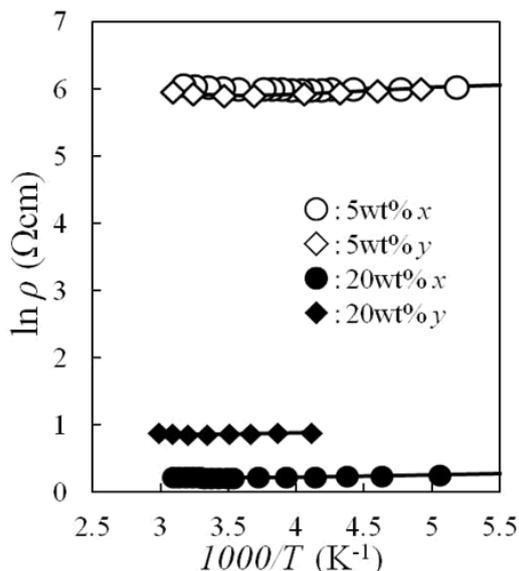


FIG. 1. Temperature dependence of the electrical resistivity.

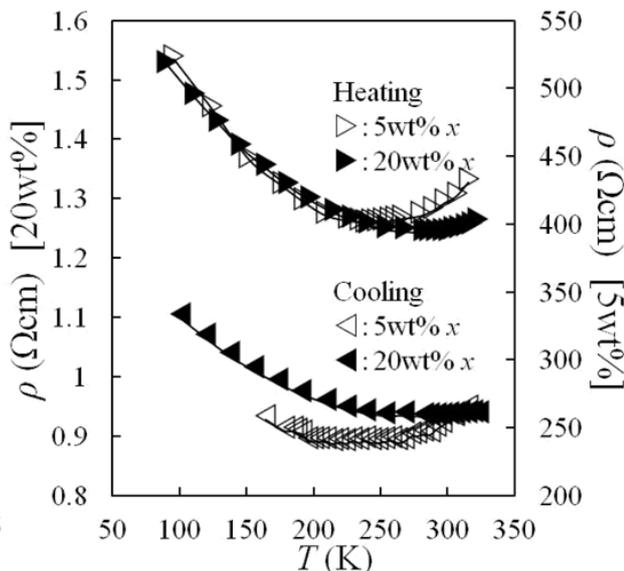


FIG. 2. Temperature dependence of the electrical resistivity in the x-axis direction.

3. 結果と考察 FIG. 1 のような測定方向による電気伝導の違いを確認した。また、FIG. 2 より 240K~300K の間で極小抵抗が確認された。このことから、金属-半導体転移になっていることがわかった。シングルウォール CNT で確認されている極小抵抗の温度は 200K であることから、この極小抵抗は PC/MWCNT 界面または MWCNT/MWCNT 界面による特性の可能性が示唆された。また、5wt% において極小抵抗温度の低温化や、昇温条件測定と降温条件測定での挙動の変化が見られた。この変化は PC/MWCNT 界面による影響の可能性が示唆された。

当日は、これらの特性が PC/MWCNT 界面または MWCNT/MWCNT 界面のどちらによる影響かを見るために、インピーダンス解析の結果についても報告する。加えて、5wt%、20wt%の試料と共に、MWCNT 添加量が 0wt%、1wt%の試料の実験結果も報告する。