

学位論文の審査結果の要旨

杉浦友佳氏は、信州大学大学院修士課程を修了した後、信州大学大学院博士課程を単位取得退学した者として、博士論文の提出資格が有るものと判断する。

また、提出された学位論文の内容に関する3編の論文（英文2編）をレフェリー一制のある学術雑誌に筆頭著者として発表しており、講座の論文博士の審査基準（学位申請者が筆頭著者である原著論文3編、そのうち外国語1編以上）を満たしていると判断する。別刷りによってそれぞれの原著論文の内容を確認し、提出された学位論文と食い違いがないことを確認した。

学位論文の内容は以下のとおりである。

近年、カーボンナノチューブ（CNT）をフィラーに用いた高分子（天然ゴムやエラストマー等）のナノコンポジットは、CNTを添加することで物性（機械、耐熱、耐薬品、耐圧、耐久性、他）が著しく向上し、国内外で研究開発および広範な分野での応用が進んでいる。

本論文はセルレーション技術（CNTとマトリックスが強固な三次元的ナノ連続立体構造を形成）により、多層CNT（MWCNT）をフィラーに用いて天然ゴムとのナノコンポジットについてその機械的特性と電気的特性について研究を行っている。

1. MWCNTの直径を変えて天然ゴムナノコンポジット材を調製し、直径が15nmの細かいMWCNTが機械強度や耐熱性が向上することを示した。

2. MWCNTの直径が小さいほど導電経路を低含有で形成し、体積抵抗も低いことを示し、またその導電モデルを提案し、フィラーの形状は体積抵抗にほとんど影響しないことを示した。

3. 得られた天然ゴムナノコンポジット材の接触抵抗は、その体積抵抗率だけでなく、評価パラメータとして特に硬度が関係していることを見出した。

本研究は、天然ゴムナノコンポジットの機械的、電気的特性について新たな知見を示しており、基礎科学と応用の両面での発展に大きく貢献するもので高く評価できる。

以上を総合して、本論文を博士論文に十分に値するものと判定し「合格」とした。

公表主要論文名

・ T. Sugiura, M. Fujishige, T. Noguchi, H. Ueki, K. Niihara, K. Takeuchi, Contact resistance of multi-walled carbon nanotube/natural rubber nanocomposites with metallic ball, Journal of Physics and Chemistry of Solids, Vol.99, pp.8

2-85 (2016).

・ 杉浦友佳, 野口徹, 藤重雅嗣, 犬飼茂樹, 植木宏之, 新原健一, 竹内健司, 金隆岩, 多層カーボンナノチューブを用いた天然ゴムコンポジットに関する電気的特性に及ぼすチューブ直径とその分散状態の影響について, 炭素, No.252, pp.63-67 (2012).

・ T.Sugiura, T.Noguchi, H.Ueki, K.Niihara, K.Takeuchi, C.M.Yang, T.Hayashi, Y. A.Kim, M.Endo, Thermostable Natural Rubber with Cellular Structure Using Thin Multiwalled Carbon Nanotubes, ChemSusChem, Vol.4, pp.931-934 (2011).