

学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏名	松岡光昭
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	環情博甲第326号
学位授与年月日	平成26年3月26日
学位授与の根拠	学位規則(昭和28年4月1日文部省令第9号)第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第1項
学府・専攻名	環境情報学府 環境システム学専攻
学位論文題目	カーボンナノチューブ分散セラミックスの高導電率化及び高強度化に関する研究
論文審査委員	主査 横浜国立大学 教授 多々見純一 横浜国立大学 教授 鈴木 淳史 横浜国立大学 教授 跡部 真人 横浜国立大学 准教授 荒牧 賢治 横浜国立大学 准教授 田中 良巳 横浜国立大学 講師 飯島 志行

論文及び審査結果の要旨

セラミックスの高機能化・多機能化を目指して、カーボンナノチューブとの複合化に関する研究が多く行われている。しかし、カーボンナノチューブ分散の効果を十分に引き出せているとは言えない。例えば、強度と導電率を同時に向上させるためには、緻密化阻害効果のあるカーボンナノチューブを添加してもセラミックスを高密度化させるためのプロセス最適化、凝集性の高いカーボンナノチューブの均一分散化、機能発現のためのカーボンナノチューブのパークレーション制御が必要不可欠である。しかし、このような観点でカーボンナノチューブ分散セラミックスの高強度化と高導電率化を実現した例はない。本研究は、高い導電率と高い強度を有するカーボンナノチューブ分散セラミックスを開発することを目的としたものであり、6章から構成される。第1章では、既往のカーボンナノチューブ分散セラミックスに関する研究について概観し、学術的・工学的な課題を明らかにして、本研究の目的を述べた。第2章では、低温焼結助剤として HfO_2 を用いた CNT 分散 Si_3N_4 セラミックスの高導電率化を行った。従来の CNT 分散 Si_3N_4 セラミックスの作製で用いられてきた TiO_2 添加系と比較して HfO_2 添加系では高い強度と導電率の試料が得られること、および、より低温での焼成でも緻密で高い導電性を有する CNT 分散 Si_3N_4 セラミックスを作製できることを見出した。第3章では、ビーズミルによる CNT の分散に基づく CNT 分散 Si_3N_4 セラミックスの高強度化について検討した。その結果、CNT 無添加と同程度の強度を維持したまま、導電性を有する CNT 分散 Si_3N_4 セラミックスの作製に成功した。第4章では、CNT の高分散化と放電プラズマ焼結による CNT 分散 Al_2O_3 セラミックスの作製を行った。ボールミルと比較してビーズミルにより CNT を分散した場合には、より高い強度が達成されたものの導電率は低い値に留まることが分かった。第5章では、ビーズミルにより CNT を高分散化させた後、ネットワーク構造を形成させることで CNT 分散 Al_2O_3 セラミックスの高強度化と高導電率化の両立を試みた。界面活性剤を添加して CNT のネットワーク構造を形成した試料では、界面活性剤無添加の試料と同等の強度を維持しながら、より高い導電率を示すことがわかった。第6章では、第2～5章までに得られた知見をまとめた。このように、本論文で得られた内容は、カーボンナノチューブ分散セラミックスの高機能化・多機能化に関する革新的な成果であり、学術的・工学的に重要な知見と新規なアプローチを与えるものであると判断される。よって、本論文は、博士論文として十分価値あるものと認める。

注 論文及び審査結果の要旨欄に不足が生じる場合には、同欄の様式に準じ裏面又は別紙によること。