

論文審査の結果の要旨

報告番号	博(生)甲第155号	氏名	木村秀一
学位審査委員会		主査 教授 江頭 誠 副査 教授 古川 睦久 副査 教授 清水 康博	
<p>・論文審査の結果の要旨</p> <p>木村秀一氏は、平成14年3月に熊本大学大学院自然科学研究科博士前期課程を修了後、直ちに矢崎部品(株)に入社し、自動車用ハロゲンフリー電線に関連した研究開発に携わってきたが、平成17年4月に同社在籍のまま、長崎大学生産科学研究科博士後期課程に入学し現在に至っている。</p> <p>同氏は、生産科学研究科においては物質科学を専攻して所定の単位を修得するとともに、機能性有機-無機ハイブリッド粒子の研究開発に従事し、その成果を平成19年12月に主論文「Basic Studies on Fabrication and Characterization of Organic-Inorganic Hybrid Particles (機能性有機-無機複合粒子の調製と評価に関する基礎的研究)」として完成させ、参考論文4編(うち審査付き論文3編)を添え長崎大学大学院生産科学研究科教授会に博士(工学)の学位を申請した。</p> <p>長崎大学大学院生産科学研究科教授会は、平成19年12月19日の定例教授会において、論文内容の要旨を検討し、本論文を受理して差し支えないものと認め、上記の通り学位審査委員会を設置した。学位審査委員会は、主査を中心に論文内容について慎重に審議し、公開論文発表会を行わせるとともに口頭による最終試験を行い、論文の審査および最終試験の結果を平成20年2月20日の生産科学研究科教授会に報告した。</p> <p>材料の複合化技術は、新材料開発や新製品設計において一つの重要な要素技術であり、近年、特に機能性有機-無機ハイブリッド複合粒子開発の重要性が指摘されている。しかしながら、複合粒子の調製技術や物性評価については、まだ十分には確立されてはいない。この課題に対して、本論文は、有機ポリマーと機能性無機フィラーをベースとしたいくつかの重要な系について、粒子形状・内部組</p>			

織・物性との関連で、バイブリダイゼーション法、塊状－懸濁二段階重合法、液中乾燥法による調製方法を基礎的に検討するとともに、得られた複合粒子及びそれらを用いて得られる成形体の物性を評価したものである。

木村氏は、まず、GHz 帯領域の電磁波吸収体の開発に関連して、電磁波吸収物質であるガルボニル鉄微粒子あるいはフェライトとの混合微粒子をアクリル樹脂(PMMA)でコーティングしたコア／シェル型複合粒子を、バイブリダイゼーション法で調製することを検討した。その結果、最適な調製条件を確立するとともに、このようなコア／シェル型複合粒子を用いれば、電磁波吸収物質がマイクロオーダーで均一に分散した電磁波吸収体を容易に作製でき、かつ 2 - 13 GHz 領域で 99%以上の電磁波吸収特性を実現し得ることを明らかにした。

同氏は、つぎに、ポリマー材料への難燃性の賦与を目的として、ポリスチレン(PS)と疎水化処理した水酸化マグネシウムとの複合粒子を、塊状－懸濁二段階重合法で調製することを検討した。その結果、予備塊状重合プロセスの導入及び PS マトリックス中への無水マレイン酸の添加によって、疎水化処理した水酸化マグネシウム微粒子が PS 中に高分散した多核型複合粒子の調製に成功するとともに、その複合粒子を用いた成形体が、PS と水酸化マグネシウムを単に混練した複合体に比べて、高い難燃性を有することを明らかにした。

また、ポリスチレン(PS)－疎水化水酸化マグネシウム系複合粒子は、簡便な液中乾燥法によっても調製可能であることを明らかにした。さらに、この方法を用いることにより、5種類の機能性無機フィラーを含有したほぼ球状の PS 系複合粒子の調製にも成功した。

難燃性ポリマー材料の開発については、さらに、ポリエチレン(PE)マトリックスについても検討した。すなわち、環境負荷の少ないシクロヘキサン－ヘプタン混合溶媒(体積比 1:1)を用いた液中乾燥法によって、多くの水酸化マグネシウム粒子がマイクロオーダーで高分散したほぼ球状の PE 系複合粒子及び複合成形体の調製が可能であることを示した。この結果は、ノンハロゲン系難燃性ポリマー材料の開発に関して、一つの重要な設計指針を提供するものである。

以上、要するに、本論文は、今後各方面での応用展開が期待されている機能性有機－無機系複合粒子に関して、一つの重要な調製技術を確立・提示したものであり意義深い。生産科学研究科教授会は、学位審査委員会の報告に基づき審議した結果、本論文は斯界の技術発展に貢献するところが大きく、博士(工学)の学位に値するものとして合格と判定した。