

平成21年11月2日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 伊津野 真一



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	Hosta Ardhyananta	学籍番号	第 069205 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	機能材料工学
論文題目	Studies on Performance Improvement of Polybenzoxazine by Hybridization with Polysiloxanes (ポリシロキサンとのハイブリッド化によるポリベンゾオキサジンの高機能化に関する研究)		
公開審査会の日	平成 21年 11 月 2日		
論文審査の期間	平成21年9月10日～平成21年11月2日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 21年 11 月 2 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

本論文は新規なフェノール樹脂として注目されているポリベンゾオキサジンの強靱化を目的として、ポリシロキサンとのハイブリッド化を行った結果をまとめたもので、5章から構成されている。第1章は序論であり、ポリベンゾオキサジンおよび従来の強靱化法についてまとめている。第2章では、ポリベンゾオキサジンとポリジメチルシロキサンとのハイブリッドについての研究をまとめている。予め合成したポリジメチルシロキサンを単純にベンゾオキサジンとブレンドしてハイブリッド化を試みても、両成分がマクロ的に相分離してしまい、均一なフィルムが得られない。しかし、ポリジメチルシロキサンをゾルゲル反応を用いて、ポリベンゾオキサジン中に導入することで、本質的に脆い熱硬化性樹脂であるポリベンゾオキサジンが高度に強靱になることについて報告している。また、得られるハイブリッドの力学的および熱的性質が詳細に調べられている。第3章では、ポリメチルフェニルシロキサンおよびポリジフェニルシロキサンを用いたハイブリッドを作成し、第2章で使用したポリジメチルシロキサンとどのように異なる物性を発現するかについて検討した結果がまとめられている。第4章ではポリジメチルシロキサンの原料とポリジフェニルシロキサンの原料とを共重合させることで、ポリシロキサンの最適構造と最適組成を求めた結果についてまとめている。第5章では本研究のまとめを行っている。

審査結果の要旨

本論文は熱硬化性樹脂であるため本質的に脆いポリベンゾオキサジンをポリシロキサンとの有機-無機ハイブリッド化により強靱にすることを試みた研究をまとめている。その結果、まず、ゾルゲル反応を用いてポリジメチルシロキサンをその場合成する手法で、均一なハイブリッド材料を得ることに成功した。詳細な反応解析から、ベンゾオキサジンの開環重合と、ゾルゲル反応が熱処理で同時進行し、均一なハイブリッド材料が生成することを明らかにした。ハイブリッド中のポリジメチルシロキサンの含量を多くすることで柔軟で強靱なハイブリッド材料を得ている。しかも、ポリジメチルシロキサンを入れることで、ポリベンゾオキサジンの耐熱性が向上していくことを見出した。これは、柔軟なポリジメチルシロキサンが可塑剤として機能し、ポリベンゾオキサジンの架橋の高度な発達を促進することで、本来、ポリベンゾオキサジンが持ちうる耐熱性をより向上させたものと考察している。また、ポリジメチルシロキサンの代わりにベンゼン環を有するポリメチルフェニルシロキサンおよびポリジフェニルシロキサンを用いたハイブリッドでは、より多くのポリシロキサンを導入することができ、一層の強靱化、高耐熱性化が達成できた。さらに、ポリジメチルシロキサンとポリジフェニルシロキサンの原料同士を同時にゾルゲル反応させて共重合することで、高性能化に最適なフェニル導入率を明らかにした。本研究で得られた知見は新規なフェノール樹脂であるポリベンゾオキサジンの研究に新しい分野を切り開いたものであり、博士(工学)の学位に値すると判断される。これらの成果はこれまで4編の原著論文に発表されている。

審査委員

伊津野 真一



印

松本 明彦



印

竹市 力



印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。