

学位論文及び審査結果の要旨

氏 名
学位の種類 博士(工学)
学位記番号 工府博甲第511号
学位授与年月日 平成28年12月31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 工学府 機能発現工学 専攻
学位論文題目 ポリシランを利用した新規印刷材料の開発
(Development of new printing materials utilizing polysilanes)

論文審査委員	主査	横浜国立大学	准教授	湊 盟
		横浜国立大学	教授	横山 泰
		横浜国立大学	教授	大山 俊幸
		横浜国立大学	准教授	生方 俊
		横浜国立大学	准教授	稲垣 怜史

論文及び審査結果の要旨

有機ケイ素ポリマーを代表するポリシランの Si-Si 結合は、大気中で紫外線の照射を受けると、光分解して開裂し、ケイ素ラジカル種を生成して、これが酸素と反応することで Si-O-Si (シロキサン) 結合へと変化する。本研究では、ポリシランのこの特異な性質に着目し、その印刷用インキ分野への適用の可能性を研究することを目的としたものである。本論文は以下の4章から構成されており、各章の概要を以下に示す。第1章では、印刷業界を取り巻く環境を解説するとともに、印刷インキの技術動向と要求される諸特性について例を挙げて、各々の課題を整理しながら説明した。次に、有機ケイ素化学の現状について、対応する有機化学と比較しながら解説するとともに、本論文で取り扱うポリシランが課題の解決に向けた取組みにおいて優位性を発現できる可能性を秘めていることを、技術動向と関連づけて説明した。さらに、当該分野では、これまでにほとんど検討されてこなかったポリシランを、印刷材料へ応用することの意義とその期待される効果を述べた。第2章では、ポリシランに紫外線照射し、生成するケイ素ラジカル種を光重合開始剤とし

て利用する UV 硬化インキを検討した。まずポリシランを配合した UV 硬化インキを作成し吸光度を測定した。その結果を炭素ラジカル種が発生するイルガキュア 369 (BASF 製, 以下 I-369 と略す) を使用したものと比較した。I-369 と比べると, ポリシランを配合したものは短波長 (240~340 nm) に吸収バンドを有しており, この領域に相当する光エネルギーを用いて, Si-Si 結合の開裂反応を惹起させることができる可能性が充分にあることが示された。また, ポリシランを配合した UV インキでは, インキの裏移り量が減り, テープ剥離試験によるインキ剥がれも少なくなることを確認した。これは, ポリシランが炭素系ラジカル重合開始剤の代替材料として利用できることを示唆した。

第 3 章では, 塗料用合成樹脂ワニスとして利用されているアルキド樹脂の変性にポリシランを用いることを検討した。その結果, エステル交換反応に分子量と構造が異なる 3 種類のポリシランを 0.5 wt% 配合した場合は, 耐光性が向上することを確認した。

第 4 章では本研究で得られた結果および成果を整理して総括するとともに, 本研究の今後の展望について述べた。

以上, 本論文では, ポリシランを UV インキ用光重合開始剤に利用するあるいは, 植物油由来のアルキド樹脂の変性に用いると, 新規な印刷材料への展開が期待できることが示され, 博士論文として十分な内容を有すると判断した。