

審査結果の要旨

論文題目「ポリピロール-酸化インジウム錫導電性インクの創生」

学位申請者 次田 将大

本論文は、導電性高分子の中でも環境安定性に優れるポリピロールに加工性を付与しようとするものである。本論文で報告されている主な学術的成果は、ポリピロールを界面活性剤フリーで、無機微粒子との複合化による電気二重層によってコロイド化したところにある。

本論文の背景には、ポリピロールが溶媒や熱に不溶不融のため産業界における応用が制限されていたという現状がある。これに対して、本論文の目的はポリピロールを無機微粒子との複合化によってコロイドとして分散安定化させることにある。そして、無機成分として導電材料である酸化インジウム錫 (ITO)を用い、ポリピロールと同等以上の導電性を有するポリピロール-ITO 導電性インクを得ることにある。

本論文の構成は以下の通りである。

第1章では、ポリアセチレンからはじまる導電性高分子の特徴をまとめると同時にポリピロールの合成方法、ポリピロールの可溶化、ポリピロールのコロイド化といった研究背景と動向、本研究の位置付けと目的について述べられており、序論としての確であり、申請者が導電性高分子について十分な知識と経験を有していると判断できる。

第2章では、水中に分散しているナノメートルオーダーのITOの存在下でピロールモノマーを重合させる具体的な方法について詳細かつ的確に述べられている。また、ポリピロール-ITO 導電性インクの電子顕微鏡観察などにより、ITOの表面電荷による電気二重層のために分散安定性が付与される可能性を示唆しており、第4章の結果と相俟って、学術的な価値が高いと判断される。

第3章では、ポリピロール-ITO 導電性インクのさらなる高導電化について述べられている。具体的には酸化剤の変更、ITOの配合比の最適化などである。これにより、ポリピロール-ITO 導電性インクの導電性を、ITOそのものより高くできたことから、産業上利用における有効性を証明した。

第4章では、ポリピロール-ITO 導電性インクの分散安定化のメカニズムについて、ゼータ電位や表面組成の分析結果から考察している。この導電性インクの粒子の組成は、内部がポリピロール、表面がITOに富むものであった。そのため、一種のITO粒子の集合体と見なすことができ、ITO微粒子同様に電気二重層による分散安定化であることがわかった点で、学術的価値が高いと考えられる。

第5章では、以上の知見を総括し、本論文をまとめている。導電性高分子であるポリピロールを（界面活性剤を用いずに）電気二重層による分散安定化させた点で学術的価値を有し、不溶不融の導電材料をインク化した点で産業界における応用が期待される。

以上の結果、本論文は学位論文として十分な内容を有するものと審査委員全員の一致で判定された。

したがって、学位申請者 次田 将大 氏は東海大学博士（工学）の学位を授与されるに値すると判断した。

論文審査委員

主査	博士（工学）	岡村 陽介	マイクロ・ナノ研究開発センター教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	岩森 暁	総合科学技術研究所教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	室谷 裕志	情報理工学部教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	藤川知栄美	情報理工学部教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	Ph.D.	前田 秀一	情報理工学部教授	（総合理工学研究科総合理工学専攻）