OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	Studies on the Material Design and Device Evaluation in Organic Photoreceptors
Author(s)	北村, 隆
Citation	大阪大学, 1993, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38752
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【 62 】

氏名	北村 隆（きたむら たかし）
博士の専攻分野の名称	博士（工学）
学位記番号	第 10961 号
学位授与年月日	平成 5 年 10 月 29 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文名	Studies on the Material Design and Device Evaluation in Organic Photoreceptors （有機感光体における材料設計とデバイス評価に関する研究）
論文審査委員	（主査） 教授 横山 正明 教授 高椋 節夫　教授 城田 靖彦　教授 柳田 祥三 教授 新原 晧一

論文内容の要旨

本論文は，電子写真有機感光体の高感度化を目的として，材料設計ならびにそのデバイス評価に関する研究をまとめたもので，緒言，本論5章と総括から構成されている。

緒言では，電子写真技術の概要，有機感光体の最近の技術動向に言及し，本研究の目的を明らかにしている。

第1章では，電荷輸送剤として置換基を系統的に変化させたアミノフェニルヒドラゾン化合物を取り上げ，それらのホール移動度を分子軌道計算結果と対応させることによって，化学構造と移動度の相関を考察し，高移動度ホール輸送剤の分子設計指針としてカチオンラジカル状態における分子内の正電荷分布のバランスが重要であるとの結論を導いている。

第2章では，第1章で示された高移動度ホール輸送剤であるp-ジフェニアルアミノベンズアルデヒドジフェニルヒドラゾンについて，その移動の電界依存性，温度依存性ならびに分子間距離依存性を分離同定することによって，ゼロ電界における電荷ホッピングがスモールポーラロン理論で解釈できることを明らかにするとともに，その電荷ホッピングが分子間距離に依存して断熱的ホッピングから非断熱的ホッピング挙動へ遷移することを見い出している。

第3章では，積層有機感光体デバイスにおける電荷発生層（CGL）から電荷輸送層（CTL）への電荷注入効率の評価法として，新しく誘電体の低周波領域の評価法である過渡電流法を適用し，その誘電スペクトルにバインダーポリマーの双極子配向の他に，キャリア注入過程が現れることを見い出し，同法が異種材料間のキャリア注入現象の解析に有効であることを示すとともに，実際の積層感光体構成におけるCGL/CTL積層界面の電荷注入が，感光体特性とくに表面電位の光減衰における残留電位の支配因子となることを明らかにしている。

第4章では，積層界面の電荷注入効率の支配因子を明らかにするため，CGLとCTLのイオン化電位の異なる一連の積層感光体について過渡電流と感光体特性を検討し，過渡電流量と残留電位のよい相関を見い出し，イオン化電位の等しいCGLとCTLの組み合わせにおいて，高感度，低残留電位が達成できることを明らかにし，デバイス設計上の材料選択の指針を得ている。

第5章では，積層感光体デバイスにおけるもう一つの界面である，金属基板とCGL界面について，その基板／CGLの接合状態を仕事関数の異なる金属と顔料薄膜の一連の組み合わせにおいて過渡電流法，低周波容量測定法により解析を行い，これらの接合状態が積層感光体特性に及ぼす効果について明らかにしている。

最後に，総括において本研究で得られた知見を要約している。

論文審査の結果の要旨

本論文は，現在の情報化社会を支える電子写真複写機に広く用いられる有機感光体の高感度化を目的として，その材料設計ならびにデバイス評価に関する研究をまとめたもので，その主な成果を要約すると次の通りである。

(1) 電荷輸送剤として一連のアミノフェニルヒドラゾン化合物を取り上げ，それらのホール移動度を分子軌道計算結果と対応させることによって，化学構造と移動度の相関を考察し，高移動度ホール輸送剤の分子設計指針としてカチオンラジカル状態における分子内の正電荷分布のバランスが重要であるとの結論を導いている。

(2) 高移動度を与えたp-ジフェニルアミノベンズアルデヒドジフェニルヒドラゾンについて，その移動度の電界依存性，温度依存性ならびに分子間距離依存性を分離同定することによって，ゼロ電界における電荷ホッピングがスモールポーラロン理論で解釈できることを明らかにするとともに，その電荷ホッピングが分子間距離に依存して断熱的ホッピングから非断熱的ホッピング挙動へ遷移することを見い出している。

(3) 積層有機感光体デバイスにおける電荷発生層（CGL）から電荷輸送層（CTL）への電荷注入効率の評価に，新しく誘電体の低周波領域の評価法である過渡電流法を適用し，その誘電スペクトルにキャリア注入過程が現れることを見い出し，同法が異種材料間のキャリア注入現象の解析に有効であることを示すとともに，実際の積層感光体における残留電位の発生が，CGL/CTL積層界面の低電荷注入効率に起因することを明らかにしている。

(4) さらに電荷注入効率の支配因子を明らかにするため，CGLとCTLのイオン化電位の異なる一連の積層感光体について同法を適用して解析し，イオン化電位の等しいCGLとCTLの組み合わせにおいて，高感度，低残留電位いが達成できることを明らかにし，デバイス設計上重要な材料選択の指針を得ている。

(5) 積層感光体デバイスにおけるもう一つの界面である，金属基板とCGL界面についても，仕事関数の異なる金属と顔料薄膜の一連の組み合わせにおいて解析を行い，界面接合状態が積層感光体の帯電特性に及ぼす効果について明らかにしている。

以上のように，本論文は，電子写真感光体の主要材料となっている光導電有機材料の分子設計と高性能デバイス構築のための材料選択指針に関し，多くの有用な知見を得ており，有機半導体物性工学，材料化学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。