

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
本格研究開発ステージ シーズ育成タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: ヘテロ原子含有共役系ポリマーによる有機EL電子注入／輸送材料の開発
プロジェクトリーダー	: コニカミノルタ株式会社
所属機関	: コニカミノルタ株式会社
研究責任者	: 中條善樹（京都大学）

1. 研究開発の目的

本プロジェクトの目的は、我々が見出したシーズ候補の育成を通して、実用可能な有機EL電子注入／輸送材料候補の創出を目的とする。

現在知られている実用域にある多くの有機EL素子材料は、真空プロセスでの製造を前提としているため、ウェットプロセス適性を有するものは多くない。その一方で、環境・エネルギー・コストなどの観点から、ウェットプロセスでの製造は今後重要性を増すものと見られ、それを可能とする新規材料の創出は重要な鍵となる。中でも、電子注入／輸送材料の開発は他の有機EL材料の開発に比べ遅れているため、実用域の性能を有する新たな材料創出の果たす役割は大きい。

2. 研究開発の概要

①成果

材料開発においては、シーズ材料候補として見出した Aza-BODIPY 骨格を有する共役系ポリマーを中心に、全 40 種の材料合成を京都大学にて実施し、スクリーニングの結果 2 種をデバイス検証材料の候補として選定するに至った。コニカミノルタにおいては、当該目的に即した材料スクリーニング方法の開発、実用化候補検討に必要なデバイス設計およびデバイスの作製・評価・解析技術の構築を行った。結果、シーズ候補であった Aza-BODIPY 骨格を有する共役系ポリマーにおいて、目標値をクリアし、且つ知財面においても Aza-BODIPY 骨格を有する共役系ポリマーを電子輸送材料に利用した有機 EL デバイスに関する特許が成立したことから、実用化材料候補としての必要条件を満たしたものと判断する。

研究開発目標	達成度
①電子注入／輸送性有機 EL 材料を目的としたヘテロ原子含有共役系ポリマーの機能制御技術の獲得	①Aza-BODIPY やその類縁体による仮説検証の結果、電子輸送特性の発現にはホウ素錯体部位の平面性の向上や HOMO-LUMO エネルギーギャップを小さくすることが有効であることが明らかとなった。
②電子注入／輸送性有機 EL 材料を目的としたヘテロ原子含有共役系ポリマーの分子設計指針の獲得	②共役リンカーの調整によって、各種有機溶媒に対する溶解性を調節可能であり、デバイス作製に必要なプロセス条件に分子設計によって調整可能であることがわかった
③ヘテロ原子含有共役系ポリマー評価に関わる電子注入／輸送能評価方法の獲得と実デバイス評価系の構築	③(Ⅰ)電子注入／輸送能の評価方法として、i)塗布成膜に対応可、ii)現実のデバイス特性との相関が高いことを重点に検討を行い、単電荷デバイスを利用した評価方法を構築することができた。 (Ⅱ)実用化評価に即したデバイス層設計については、シーズ材料の i) LUMO が深い、ii) 高電子移動度である点を

<p>④ヘテロ原子含有共役系ポリマーを電子注入／輸送材料に用いた有機 EL 素子の作製とデバイス評価および実用化評価に関する検討</p>	<p>考慮し、かつシーズ材料の塗布性膜評価が可能な評価系の構築を達成した。</p> <p>④前記③(Ⅱ)を満たす複数の評価候補系をピックアップした。シーズ候補材料を前記評価系に組み込むことで実用化評価を行った。評価は実施計画に基づき素子の電流効率および素子の経時変化(寿命)を指標とし、種々の検討を進めた結果クリアーするに至った。</p>
--	---

②今後の展開

今後予想される有機EL照明の本格的普及を見据えて、有機ELの軽い・薄い等の特徴とともに大量生産、低生産コスト等の競争力の確保が重要である。従って、本プロジェクトでの技術を含めた塗布プロセス化を想定した必要な各種要素技術の準備を自社開発、外部連携、公的資金による支援等を複合して、今後も実用化に向けた研究開発を進めていく。

3. 総合所見

目標通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。有機ELにおける電子輸送材料の有力材料として期待できる。