

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム**  
**FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書**

研究開発課題名	: タンデム型有機 EL 素子における塗布型新規電荷発生材料の開発
プロジェクトリーダー	: コニカミノルタ(株)アドバンスレイヤーカンパニー有機材料研究所
所属機関	: コニカミノルタ(株)アドバンスレイヤーカンパニー有機材料研究所
研究責任者	: 硯里善幸(山形大学)

### 1. 研究開発の目的

蒸着方式により産業化が始まっている有機 EL 照明において、高輝度・長寿命化技術として「タンデム」方式が採用されているが、高コストであることから、塗布プロセスにてタンデム素子の達成が望まれている。本研究では全塗布型タンデム素子を達成する上で重要な CGL(電荷発生層)にフォーカスし、無機酸化物や無機酸化物ナノ粒子からなる電荷発生層の開発とそれを利用した全塗布型タンデム有機 EL 素子の原理確認および技術課題の抽出を目的とする。

### 2. 研究開発の概要

#### ①成果

「タンデム(マルチフォトン)構造」の鍵となる CGL(電荷発生層)に無機材料を用いた全層塗布によるタンデム型有機 EL 素子の作製を目標として研究を行った。CGL に用いる無機材料として、無機酸化物と無機半導体ナノ粒子を併用することにより、CGL としての機能が発現することを確認した。また無機酸化物をゾル-ゲル法により成膜することで、有機 EL 素子に組み込み可能な CGL の形成が可能であることを見出すに至った。この結果、初めて全塗布型タンデム有機 EL 素子を作製、およびその有機 EL 性能の検証に成功した。

研究開発目標	達成度
① 溶媒バリア性を有する無機薄膜の形成を目的に材料・成膜条件の最適化を行う。	① ゾル-ゲル法をベースとし、プレカーサー種の選定および無機酸化物薄膜の形成方法について検討を行い、目的に適う無機薄膜を得た。
② ウェットプロセス適正を有する無機電荷発生材料の開発を目的に、無機半導体材料のスクリーニングを行う。(目標値として、同等の評価素子構成での標準 CGL 対比で、電圧上昇+3V 以内)	② 無機酸化物と無機半導体ナノ粒子を併用することにより、CGL としての機能が発現することを確認した。電圧上昇はなく、目標を達成した。
③ 無機 CGL 層の原理検証を目的に、鍵となる隣接層への電荷注入性能に焦点をあて CGL 機能の開発を行う。(目標値として、同等の評価素子構成での標準 CGL 対比で、電圧上昇+6V 以内)	③ CGL 層の原理検証を行った結果、隣接する発光層への電荷注入が確認された。今回開発に成功した無機 CGL 層は、注入障壁等による電圧上昇を生じずに、電荷注入が可能となった。
④ 本プロジェクトの成果物として、全塗布プロセスによるタンデム型有機 EL 素子作製を行う。また、今後の開発に向けた素子での課題抽出を行	④ 素子の最適化は今後の課題ではあるが、初めて、2 ユニットの EL 層を有する完全塗布のタンデム型有機 EL 素子を作製に成功し、本仮説の

う。	有用性を実証した。
----	-----------

## ②今後の展開

塗布型 CGL の原理検証を達成でき、塗布型有機 EL 素子性能向上の鍵となる大型技術に発展する可能性を見出したことが本プロジェクトの最大の成果である。今後、大きなシーズをどのように育てていくかについて、産学で進める一方、現在 A-STEP シーズ育成ステージで開発中の有機EL照明への本技術の展開が可能であるかフィジビリティスタディを開始する。

## 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。塗布プロセスによるタンデム型有機 EL 素子からの発光を確認した点で大きな進展があったと高く評価できる。照明等への実用には、まだ課題があるが、実用化に向けたさらなる挑戦に期待したい。

以上