

研究成果最適展開支援事業 (A-STEP) FS ステージ (シーズ顕在化) 事後評価報告書

プロジェクトリーダー (企業責任者) : 三菱化学科学技術研究センター

研究責任者 : 埼玉大学 福田 武司

研究開発課題名 : ゼルゲル法とソルボサーマル法の二段階プロセスで緻密な封止膜を形成した高い信頼性を有する無機蛍光体

1. 研究開発の目的

白色LED用に開発が進められている青色光励起のオレンジ色発光の珪酸塩蛍光体の課題である耐水性を向上させて、実用レベルの高い信頼性を実現することが本研究の最終目標である。本フェーズビリティスタディでは、ゼルゲル法もしくは高圧下での熱処理であるソルボサーマル法を組み合わせた手法を用いて、蛍光体の周囲をシリカガラスで被覆し、長期信頼性を向上することを目的とした。具体的には、上記蛍光体の耐水性向上に適したプロセス条件 (ゼルゲルプロセスの出発溶液の組成、攪拌や熱処理条件、ソルボサーマルプロセスの圧力など) を見出して、本手法の有用性を実証する

2. 研究開発の概要

①成果

ゼルゲル法を利用したオレンジ色発光の珪酸塩蛍光体へのシリカガラス被覆技術を検討した。ゼルゲル法単独やソルボサーマル法を組み合わせた手法を用いて、水溶液中での導電率変化 (蛍光体の長期信頼性に相当) は目標を達成した。また、有機ケイ素化合物や触媒の混合割合や攪拌条件、熱処理条件などを幅広く検討し、最適なシリカガラスの被覆条件を見出した。さらに、ソルボサーマル法という独自の手法を用いることで、通常のゼルゲル法よりも優れた長期信頼性を有する蛍光体を実現した。作製した蛍光体を用いた白色LEDの長期信頼性試験では、1000時間を超えても発光特性にはほとんど変化はなく、優れた信頼性を有する蛍光体の作製に成功した。

②今後の展開

家庭用照明で重要となってくる色純度の優れた白色LEDを実現するためにはオレンジ発光の蛍光体が重要である。そこで、本研究の成果を有効活用して当社の蛍光体の製品ラインナップを拡充する。製品化のための次のステップとして、顧客へのサンプル提供やシリカガラスの被覆プロセスのスケールアップを検討する。自社で実施した白色LEDの長期信頼性試験をクリアした蛍光体に関しては、適宜顧客企業にサンプルを提供して評価を進めていく。

3. 総合所見

概ね期待通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。

各種有機ケイ素化合物の探索検討をすすめ、蛍光体に与えるダメージを最小限に抑えつつ、シリカコート of 緻密化による耐水性向上蛍光体を得ると共に、白色LED評価で、長期信頼性を確認するという、製品化を意識しての産学連携研究により、目標を達成し、特許出願に繋がった。今後、製品要求特性を意識し、プロセススケールアップなどの次のステージへの研究展開、進展が期待される。