

第 64 回応用物理学会 春季学術講演会に参加して

杉 本 優 人
Yuto SUGIMOTO
電子情報学科 4 年

1. はじめに

私は 2017 年 3 月 14 日から 17 日に行われた第 64 回応用物理学会春季学術講演会に参加し、「アップコンバージョンを用いたくし形電極無機 EL の発光特性」という題目でポスター発表を行った。

2. 背景

無機 EL (Electroluminescence) とは、物質に電界を印加したときに発光する物理現象である。その機構は、固体内にあらかじめ存在する電子、あるいは電極から注入された電子が高電界によって加速され、発光中心に衝突してこれを励起し、そのとき生じた電子と正孔が再結合によって発光する。発光層の構成形態から「分散型」と「薄膜型」の 2 種類に分けられる。

くし型電極は 2 つの「丸型」と「四角型」があり、ITO, Au など電極に使用し中心から上部の部分が発光する仕組みである。

3. 実験方法

SYLVANIA 社製の蛍光体 gg45 を用い、蛍光粒子の特性評価を行った。表面形状の調査で SEM を用いて評価を行った。くし形電極を用いた分散型無機 EL の作製工程を Fig. 1 に示す。

蛍光粒子をビーカーに入れて、乾燥炉を用いて 100℃ で 60 分間乾燥させた。乾燥させた蛍光粒子 (gg45) のビーカーに、CR-V (シアノエチルポリビニルアルコール)、CR-S (シエノエチルプルラン)、脱泡剤 (SN368) を入れて 1 分間混ぜ合わせて蛍光材料を作製した。作製した蛍光材料をデジケターに入れ、ロータリーポンプで 1 分間真空引き

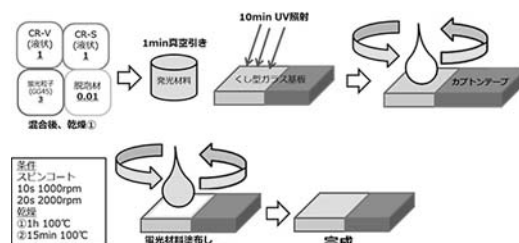


Fig. 1 くし形電極無機 EL の作成方法

した。ITO (Indium Tin Oxide) 付きくし形電極 (ガラス基板) に 10 分間 UV (Ultra Violet) を照射し、表面を洗浄した。UV を照射した ITO 付きくし形電極の表面下半分の片側にカプトンテープを巻いた。カプトンテープを巻いた ITO 付きくし形電極の表面に、BaTiO₃ を塗布し 1000 rpm で 10 秒間、2000 rpm で 20 秒間スピニングを行った後、乾燥炉を用いて 100℃ で 15 分間乾燥させ誘電体層を成膜した。乾燥させた ITO ガラス基板に蛍光材料を塗布し 1000 rpm で 10 秒間、2000 rpm で 20 秒間スピニングを行った後、乾燥炉を用いて 100℃ で 15 分間乾燥させ蛍光層を成膜した。

作製したくし形電極をいた分散型無機 EL の評価は、輝度計で輝度値、色度を測定し、無機 EL 素子の輝度特性を評価した。さらに誘電体層の中に、アップコンバージョン蛍光体の CaMoO₄:Yb³⁺/Er³⁺ を使用した。

4. 実験結果

gg45 粉末の粒径を SEM で測定した。倍率は 700 倍であり、粒径を測定すると 31.16 μm であった。

作製した分散型 ITO くし形無機 EL の発光時の色度図を Fig. 3 に示す。Fig. 3 より、(a) は無機 EL の発光のみの色度図である。また、(b) は赤外線照射と無機 EL 発光を同時に行った色度図である。(b) より赤外線を照射した時は色度に変化することが確認できた。作製した分散型 ITO 櫛型無機 EL の輝度と交流電圧のグラフを Fig. 4 に示す。Fig. 4 より、無機 EL の発光のみの 150 V で 71.15 cd/m² を測定した。赤外線の照射と無機 EL の発光

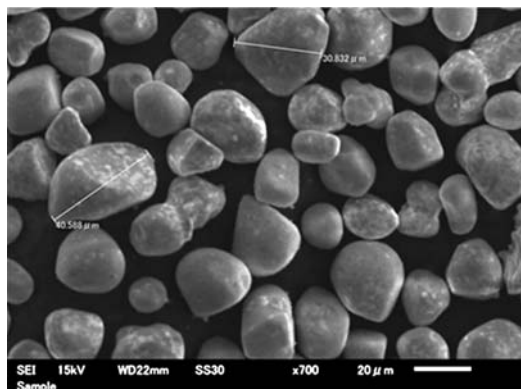


Fig. 2 gg45 の SEM 画像

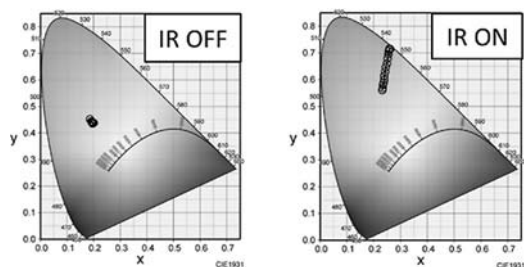


Fig. 3 くし形無機 EL の発光時の色度図

が同時の場合は輝度が大きく上昇し、150 V で 102.2 cd/m² を測定した。赤外線を照射することで、輝度は上昇し、色度は変化した。

5. まとめ

gg45 粉末の粒径を測定すると 31.16 μm であつ

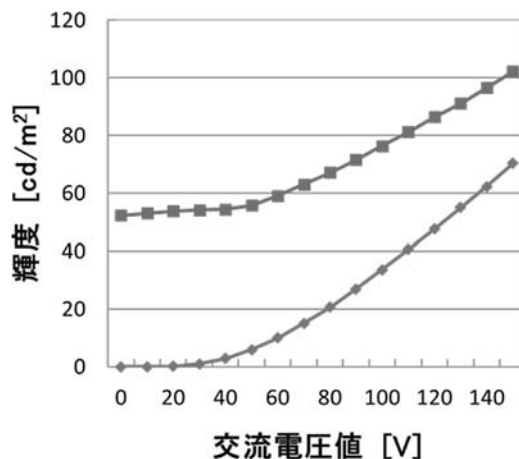


Fig. 4 くし形無機 EL の発光時の輝度図

た。アップコンバージョン蛍光体を用いたくし形電極無機 EL の発光は赤外線レーザーを当てた時と当てていない時で色度と輝度が変化した。輝度に関しては赤外線レーザーを当てた時は当ててないときと比べて 30 cd/m² 以上の差で、輝度が大きくなった。

6. 祝辞

本研究を進めていくに対し、ご指導、ご鞭撻を賜った事、番 貴彦助教、山本伸一教授に心より深く感謝いたします。また、日頃よりお世話になっている山本研究室の同級生や先輩方にも御礼を申し上げます。