

電気泳動堆積によるペロブスカイト酸化物を用いた多層膜無機ELの作製

Fabrication of multilayer inorganic EL device by electrophoretic deposition

using perovskite oxides

○駒形 大樹、加藤 有行 (長岡技術科学大学 工学部 電気系)

°Hiroki Komagata, Ariyuki Kato

(Department of Electrical Engineering, Nagaoka University of Technology)

E-mail: arikato@vos.nagaokaut.ac.jp

1. はじめに

ペロブスカイト型化合物は、強誘電性、化学的安定性の特徴があり、近年、無機 EL 用蛍光体としても期待されている[1]。また電気泳動堆積(EPD)法[2]は非真空中で簡便な装置を用いる成膜方法として注目されている。

これまでに我々は、 $\text{AZrO}_3\text{:Eu}$ ($\text{A}=\text{Ba}, \text{Ca}, \text{Sr}$) 蛍光体を溶液法により作製し、 $\text{CaZrO}_3\text{:Eu}$ 蛍光体が最も発光強度に優れることを発見した[3]。さらに、溶液法により作製した $\text{CaZrO}_3\text{:Eu}$ 蛍光体を用いて、EPD 法により成膜を試みてきた[3]。今回、溶媒などの堆積条件を変更しながら膜質や堆積量の評価を行い、さらに多層膜 EL 素子の作製を行ったので報告する。

2. 実験方法

$\text{CaZrO}_3\text{:Eu}^{3+}$ (5%)蛍光体粉末は、錯体重合法により作製した[3]。EPD に用いる懸濁液として、プロパノール等の有機溶媒 50ml に作製した蛍光体粉末あるいは絶縁体層用 BaTiO_3 (堺化学工業)粉末を 1wt% の濃度で懸濁させた。蛍光体粉末および絶縁体粉末の粒径は、それぞれ $1\mu\text{m}$ 以下および平均 100nm である。二枚のステンレス鋼基板(SUS316, 幅 2cm)を平行に 1cm の間隔で懸濁液内に 2~2.5cm の深さまで浸し、40~500V の DC 電圧を 1~5 分間印加することで成膜した。EL 素子作製のために、それぞれの粉末において最適化した条件で、EPD による一重絶縁層構造を作製した。この積層膜と市販の ITO 電極付き硝子を圧着させ EL 素子を得た。

3. 実験結果

Fig.1 に種々の条件で堆積した際の堆積量および堆積状況を示す写真を示す。 BaTiO_3 に関しては、プロパノール溶媒において、または高電圧が必要なもののアセトンにヨウ素を添加した溶媒において均一な膜を得ることができた。 $\text{CaZrO}_3\text{:Eu}$ に関しては、アセトンとエタノールの混合溶媒にヨウ素を添加した溶媒において大きな堆積量を得られ、堆積時間による膜

厚の制御が可能であることもわかった。ヨウ素を添加することによってプロトンが発生し、粒子の帯電が促され、膜質の向上と堆積量の向上に繋がったと考えられる[4]。Fig.2 に BaTiO_3 をプロパノール溶媒で、 $\text{CaZrO}_3\text{:Eu}$ を混合有機溶媒にヨウ素を加えた溶媒で連続して堆積して作製した一重絶縁 EL 素子を示す。600Vp-p の AC 電圧印加で発光を開始し、室内光下での発光も目視することができた。

当日は、有機溶媒にヨウ素を添加することによる懸濁液の分散性や堆積膜の均質性に対する影響の詳細や、作製した EL 素子の諸特性を報告する予定である。

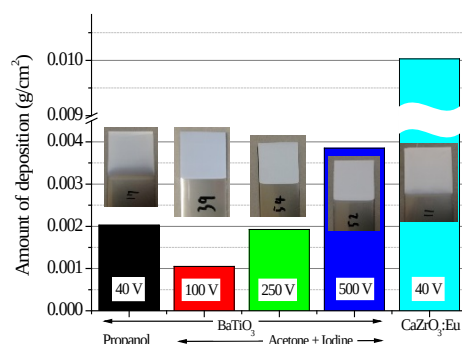


Fig.1 Amount of density of BaTiO_3 and $\text{CaZrO}_3\text{:Eu}$ deposited with various solvents and voltages

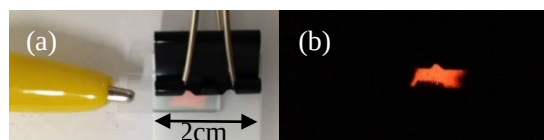


Fig.2 Photographs of EL emission (a) with and (b) without room light

参考文献

- [1] H. Takashima *et al.*, Adv. Mater. **21** (2009) 3699-3702.
- [2] T. Kitabatake *et al.*, J. Ceram. Soc. Jpn. **116** (2008) 740-743.
- [3] H. Komagata *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **53** (2014) 02BC08.
- [4] S. T. Aruma and K. S. Rajam, Mater. Chem. Phys. **111** (2008) 131-136.