

**PLD 法により作製された  $\text{Ca}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{TiO}_3\text{:Pr}$  を発光層とする EL 素子の電気的特性**  
**Electric Properties of Electroluminescence devices based on a perovskite-type oxide**  
**phosphor of  $\text{Ca}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{TiO}_3\text{:Pr}$  deposited by the Pulse-Laser Deposition (PLD) method**

産総研<sup>1</sup>, 明大理工<sup>2</sup> 青木 光子<sup>1</sup>, <sup>○</sup>池上 敬一<sup>1</sup>, 米川 公博<sup>2</sup>, 三浦 登<sup>2</sup>, 高島 浩<sup>1</sup>

Nat. Inst. Adv. Indus. Sci. Tech.<sup>1</sup>, School of Science and Technology, Meiji Univ.<sup>2</sup>,

Mitsuko Aoki<sup>1</sup>, <sup>○</sup>Keiichi Ikegami<sup>1</sup>, Kimihiro Yonekawa<sup>2</sup>, Noboru Miura<sup>2</sup>, Hiroshi Takashima<sup>1</sup>

E-mail: [k.ikegami@aist.go.jp](mailto:k.ikegami@aist.go.jp)

【諸言】ペロブスカイト型酸化物蛍光体  $\text{Pr}_{0.002}(\text{Ca}_{0.6}\text{Sr}_{0.4})_{0.997}\text{TiO}_3$  (PCSTO) は、その薄膜に基づく二重絶縁型 EL 素子が 10 V<sub>rms</sub> 以下の極めて低い電圧で発光することが報告されている[1]、興味深い物質である。その EL 素子の特異な電界発光の機構を探るための一助として、今回は直流電圧に微小な交流電圧を重ねて素子に印加し、その応答を測定することで電気的特性を調べた。

【実験】パルスレーザー堆積法 (PLD 法) を用い、Nb をドープした  $\text{SrTiO}_3$  (STO) 単結晶基板を下部電極、Sb をドープした  $\text{SnO}$  (ATO) を上部電極として、表 1 に示した 4 種類の EL 素子を作製した。これらに 0,  $\pm 5$ ,  $\pm 10$  V のバイアスに 1~20,000 Hz の微小な正弦波を重ねた電圧を印加し、電流を観測した。正弦波応答を抽出して複素アドミタンスを計算し、それに対して図 2 に示す等価回路を仮定してフィッティングを行うことで素子の抵抗  $R_s$  と容量  $C_s$  を推定した。

表 1 実験で使った EL 素子 (素子面積は 10 mm<sup>2</sup> であった。)

| 番号  | 上下電極間の層構成と厚さ (nm)                    | PLD 酸素分圧 (mTorr)     | ターゲット基板間 (mm)      |
|-----|--------------------------------------|----------------------|--------------------|
| #21 | STO (400) / PCSTO (1500) / STO (400) | STO: 100, PCSTO: 400 | STO: 32, PCSTO: 30 |
| #22 | STO (400) / PCSTO (1500) / STO (400) | STO: 100, PCSTO: 50  | STO: 32, PCSTO: 34 |
| #23 | PCSTO (1500)                         | PCSTO: 400           | PCSTO: 30          |
| #24 | PCSTO (1500)                         | PCSTO: 50            | PCSTO: 34          |

【結果】全ての素子において  $R_s$  は顕著なバイアス依存性を示した。特に、#23 と #24 では無バイアス時に M $\Omega$  以上であった  $R_s$  が、10 V のバイアスにより十数 k $\Omega$  以下に低下した (図 2)。#21 と #22 でも、10 V のバイアスで 2 桁程度の  $R_s$  の低下が見られた。また、#22 より #21、#24 より #23 でより小さい  $R_s$  が得られた。一方、 $C_s$  のバイアス依存性は小さかった。また、 $C_s$  から比誘電率を算出すると、#21 と #23 では 20~40 の範囲、#22 と #24 では 90~120 の範囲であった。

**References:** [1] H. Takashima *et al.*, *Adv. Mater.* **21** (2009) 3699.

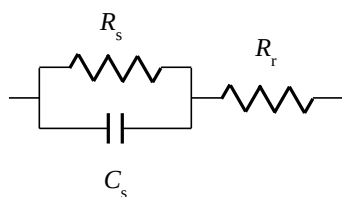


図 1 仮定した等価回路

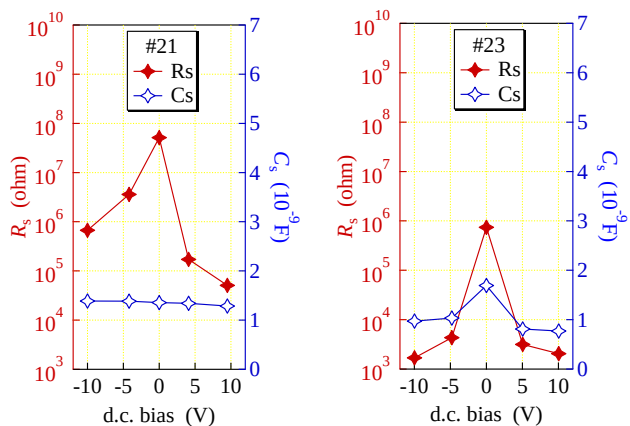


図 2 #21, #23 における  $R_s$  と  $C_s$  のバイアス依存性