

## CeO<sub>2</sub>/La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>積層ゲート絶縁膜の電気特性評価

Electrical properties of CeO<sub>2</sub>/La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> gate dielectric film

東工大フロンティア研, 東工大総理工\*

○幸田みゆき, 舘喜一, 角嶋邦之\*, Parhat Ahmet, 筒井一生\*, 杉井信之\*, 服部健雄, 岩井洋

Tokyo Tech. FRC, IGSSE\* ○M.Kouda, K.Tachi, K.Kakushima\*, P.Ahmet, K.Tsutsui\*, N.Sugii\*, T.Hattori, H.Iwai

e-mail: m.kouda@iwailab.ep.titech.ac.jp

【はじめに】EOTの更なる低減を実現するためには、Siとのバンドオフセットが大きく誘電率が高い物質を絶縁膜材料として用いることが必須であるが、その両者は二律背反の関係にある。そこで今回、High-k物質の中ではバンドオフセットの大きいLa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>と誘電率が高いCeO<sub>2</sub>を積層することによるEOTのスケールアップについて検討したので報告する。

【実験方法】化学洗浄の後、希フッ酸処理をしたn-Si(100)基板の上に、電子ビーム蒸着法を用いてLa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CeO<sub>2</sub>を基板温度 300°Cでそれぞれ単層あるいはCeO<sub>2</sub>/La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Siの積層構造で堆積した。その上にin-situでRFスパッタによりWのゲート電極を堆積した。この電極形成後、フォーミングガス雰囲気中 30 分間の熱処理(PMA)を 300~700°Cの範囲で行い、PMA500°CにおいてEOTが同一となるキャパシタの電気特性を評価した。

【結果】Fig(a)に示すように各試料のフラットバンド電圧は-0.15Vとほぼ一致した。また挿入した表に示すようにD<sub>it</sub>はCeO<sub>2</sub>単層膜よりLa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>単層膜で高い値を示したが、積層構造にすることによりCeO<sub>2</sub>単層膜に近い値となった。一方、リーク特性はFig(b)に示すように低、中電界領域において積層構造をとることによりリーク電流を抑えることができた。これはLa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の大きいバンドオフセットの効果と、高い誘電率を持つCeO<sub>2</sub>を挟むことで同じEOTでも物理膜厚を厚くできる効果と考えられる。

【謝辞】本研究はNEDO 技術開発機構の事業で実地されました。

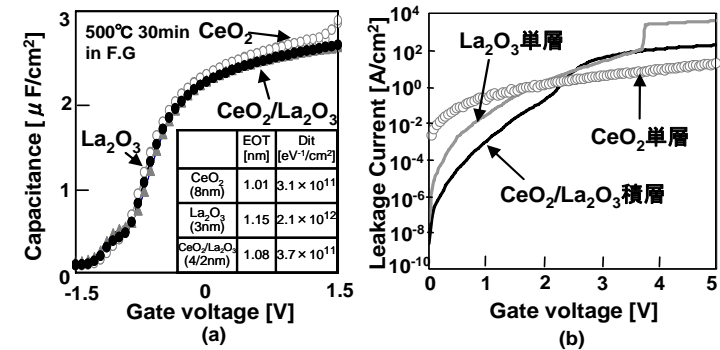


Fig. (a) C-V characteristics and D<sub>it</sub> measured by conductance method, (b) J-V characteristics of La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CeO<sub>2</sub>, CeO<sub>2</sub>/La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> capacitors, respectively