

HfO₂/La₂O₃ 積層キャパシタにおける La₂O₃ 層に依存した界面層成長抑制の効果

Effects of La₂O₃ layer thickness on growth of interfacial layer for HfO₂/La₂O₃ stacked capacitor

東工大フロンティア研¹, 東工大総理工²

足立 学¹, 岡本 晃一¹, 舘 喜一¹, 佐藤 創志¹, 角嶋 邦之², パールハット アヘメト¹, 筒井 一生², 杉井 信之²,
服部 健雄¹, 岩井 洋¹,

Tokyo Tech. FCRC¹, IGSSE², ¹M. Adachi¹, K. Okamoto¹, K. Tachi¹, S. Sato¹, K. Kakushima², P. Ahmet¹, K. Tsutsui², N. Sugii²,
T. Hattori¹, H. Iwai¹

e-mail: adachi@iwalab.ep.titech.ac.jp

【はじめに】 CMOSの微細化を更に進めるためには、高誘電率絶縁膜(High-k膜)を用いた Metal/High-k/Siゲート構造の導入が必須である。HfO₂をゲート絶縁膜として用いると、熱処理によりSi基板との間にSiO_x界面層(IL)が形成され易くなり等価酸化膜厚(EOT)低減への障害となる。本研究では、HfO₂/Si界面へ挿入するLa₂O₃膜厚とIL形成の関係、およびキャパシタの電気特性を検討した。

【実験方法】 SPM 洗浄後に HF 処理した n-Si(100)基板上に電子ビーム蒸着法で La₂O₃ と HfO₂ を堆積し、in-situ で RF スパッタにより W 電極を堆積した。電極形成後、F.G 雰囲気中で 500°C-30 分の熱処理を行った。容量-電圧特性を評価し、断面 TEM により IL 層厚を測定した。

【結果】 Fig.1 に HfO₂(4nm)/La₂O₃(0.3nm)の積層膜と、La₂O₃単層膜の熱処理後の断面 TEM 像を示した。La₂O₃の挿入量が 0.3nm では SiO_x 界面層成長を抑制できていないことを示している。界面層成長とフラットバンドの変化の関係に関しては当日報告を行う。

【謝辞】 本研究は NEDO 技術開発機構の事業で実施された。

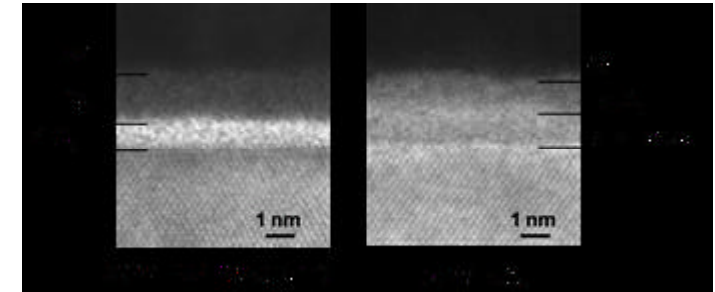


Fig.1 TEM images of (a) HfO₂/La₂O₃(0.3nm)/n-Si and (b)La₂O₃/n-Si after annealing at 500°C for 30 min.