

ATR-FTIR 法を用いた SiC 基板上 La_2O_3 と SiN との界面反応の解析Interface reaction analysis of $\text{La}_2\text{O}_3/\text{SiN}$ upon SiC substrate by ATR-FTIR

東工大フロンティア研¹, 東工大総理工², 三菱電機株式会社³, 雷一鳴¹, 宗清修¹, 角嶋邦之², 川那子高暢², 片岡好則², 西山彰², 杉井信之², 若林整², 筒井一生², 山川聡³, 岩井洋¹, 古橋壮之³, 三浦成久³, 名取研二¹

Tokyo Tech. FRC¹, Tokyo Tech. IGSSE², Mitsubishi Electric Corp.³, Y. M. Lei¹, S. Munekiyo¹, K. Kakushima², T. Kawanago², Y. Kataoka², A. Nishiyama², N. Sugii², H. Wakabayashi², K. Tsutsui², K. Natori¹, H. Iwai¹, M. Furuhashi³, N. Miura³ and S. Yamakawa³, E-mail: yiming.laa@m.titech.ac.jp

【はじめに】 SiC-MOSFET の高性能化のためには、界面準位密度を低減し、チャネル移動度を向上させる必要がある。最近 LaSiO 膜を界面層とすると $10^{11}\text{cm}^{-2}/\text{eV}$ の界面準位密度が達成される報告があった[1]。 La_2O_3 と SiC 基板を直接反応して LaSiO を形成することはできるが、均一性の課題がある[2]。そこで本発表では SiC 基板上に SiN 膜と La_2O_3 を順に堆積し、SiN と La_2O_3 を熱処理で反応することで LaSiON 膜を形成することを目指し、ATR-FTIR（フーリエ変換赤外分光法による全反射測定）解析を行ったので報告する。

【実験方法】 化学洗浄した n -SiC (0001)基板に 4nm の PECVD-SiN 膜を堆積し、電子線蒸着法で 4nm の La_2O_3 膜を堆積した。5%酸素の雰囲気中で 500°C から 1000°C の間で熱処理を行い、Si-O-Si と La-O-Si フォノンの赤外線吸収スペクトルを ATR 法を用いて取得した。Si 基板の試料は比較のために用意した。

【実験結果】 Fig. 1(a)(b)にそれぞれ SiC 基板と Si 基板に $\text{La}_2\text{O}_3/\text{SiN}$ 積層膜を堆積した際の吸収スペクトルを示す。SiC の試料では 900°C から Si-O-Si と La-O-Si の LO フォノンが観測され、熱処理温度の高温化と共に吸収量が増加した。同様に Si の試料でも 900°C から Si-O-Si と La-O-Si の LO フォノンが熱処理温度の高温化と共に吸収量が増加し、SiN の LO フォノン吸収が減少した。以上の結果から La_2O_3 膜と SiN 膜アニールでの界面反応を確認した。

[1] X. Yang, et al., ICSCRM Th-2B-5 (2013). [2] 雷一鳴, et al., 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 20a-D8-7

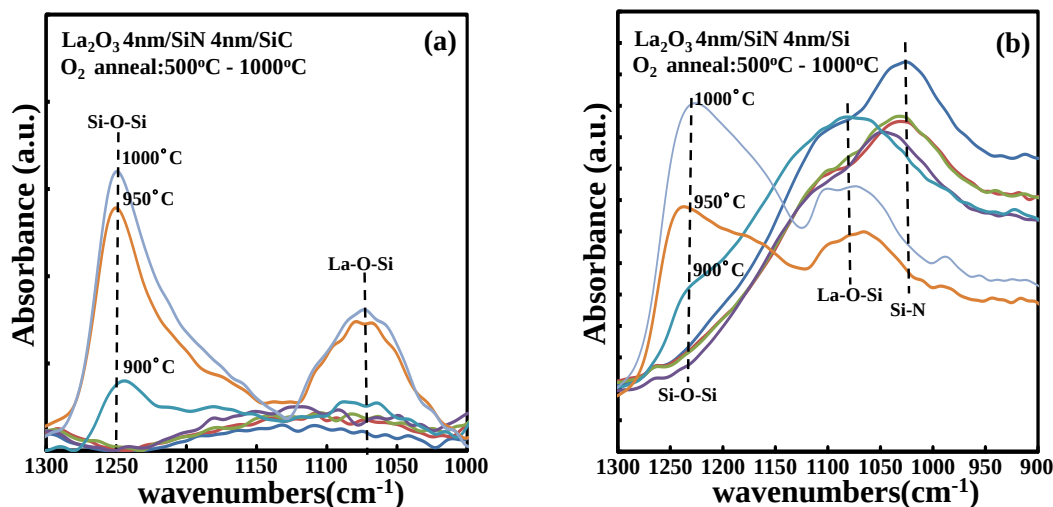


Fig. 1 IR absorption spectra of $\text{La}_2\text{O}_3/\text{SiN}$ stacked layer on (a) SiC and (b) Si substrates on annealing temperature.