

GaN キャップ層が AlGaN/GaN MOS 構造の C-V 特性に与える影響

Effects of GaN-cap on C-V characteristics of AlGaN/GaN MOS structures

西口 賢弥¹、金木 奨太¹、橋詰 保¹ (1. 北大量集センター)

[○]Kenya Nishiguchi¹, Syouta Kaneki¹, Tamotsu Hashizume¹ (1. RCIQE, Hokkaido, Univ.)

E-mail: nishiguchi@rciqe.hokudai.ac.jp

[はじめに] GaN 系 HEMT は、高い絶縁破壊電界、大きな飽和電子速度から、高出力・高周波用デバイスとして研究・開発がすすめられている。その過程で、GaN キャップ構造は電流コラプスを抑制すると注目され、さらに順方向バイアス領域にて動作可能とするため MOS 構造の有用性が提唱されている。しかし、GaN キャップ構造を AlGaN/GaN MOS 構造に採用することによる、電荷の振る舞いやポテンシャル変調などについては、未だ明らかになっていない。よって、本研究では、GaN キャップが C-V 特性に与える影響について測定し、上記の事柄について考察した。

[素子構造と特性] AlGaN/GaN MOS 構造の模式図を Fig. 1 に示す。SiC 基板上に、20nm-AlGaN/900nm-GaN が成長されたものを用いた。GaN キャップ厚さは 1.5nm であり、キャップ層があるものと無いものの二つを用意した。オーミック電極に Ti/Al/Ti/Au，ゲート電極に Ni/Au を用いた。ゲート絶縁膜は原子相堆積 (ALD) 法により、Al₂O₃ 膜を堆積した。GaN キャップなしの Al₂O₃/AlGaN/GaN の C-V 特性を Fig. 2 に示す。測定周波数は 1M, 100k, 10k, 1k Hz である。典型的な 2 ステップが確認できる。2 ステップ目に小さくではあるが周波数分散が観測された。これは、従来の報告と一致し、低周波交流信号に界面準位の充放電が応答することによるものと考えられる[1]。一方、GaN キャップ有りの C-V 特性を Fig. 3 に示す。2 ステップ目の立ち上がり、周波数が増加するにつれて正バイアス側にシフトしているのが確認できる。この特有の周波数分散の機構は明らかではないが、GaN キャップ層に量子井戸が形成され、深い準位と同様の振る舞いをする可能性があると考えている。

[1] Z. Yatabe et al., Jpn J. Appl. Phys. **53**, 100213 (2014).

[2] Y. Hori, Z. Yatabe, and T. Hashizume, J. Appl. Phys. **114**, 244503 (2013).

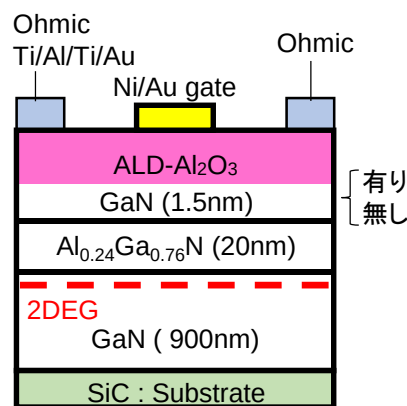


Fig. 1 AlGaN/GaN MOS構造の模式図

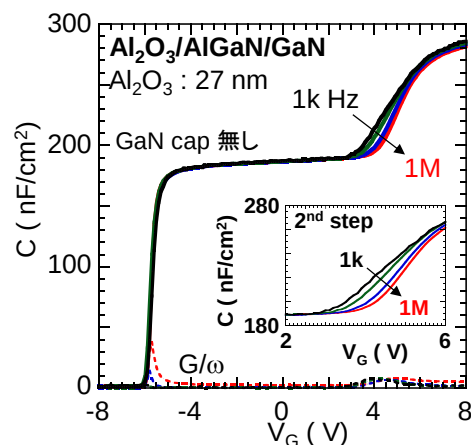


Fig. 2 GaNキャップ無し時のC-V特性

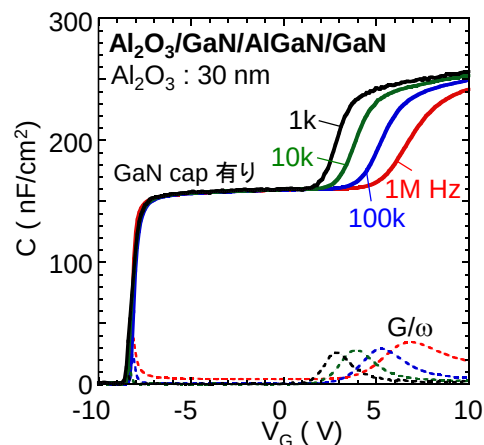


Fig. 3 GaNキャップ有りのC-V特性