

## GaN 基板上 MOVPE p-GaN の浅い準位の評価

Characterization of shallow levels in p-GaN grown by MOVPE on GaN

愛知工大<sup>1</sup>、豊田中央研究所<sup>2</sup>、名古屋大学<sup>3</sup>○吉田光<sup>1</sup>、小木曾達也<sup>1</sup>、徳田豊<sup>1</sup>、成田哲生<sup>2</sup>、冨田一義<sup>2</sup>、加地徹<sup>3</sup>Aichi Inst. of Technol.<sup>1</sup>, Toyota Central R&D Labs., Inc.<sup>2</sup>, Nagoya University<sup>3</sup>○H. Yoshida<sup>1</sup>, T. Kogiso<sup>1</sup>, Y. Tokuda<sup>1</sup>, T. Narita<sup>2</sup>, K. Tomita<sup>2</sup>, T. Kachi<sup>3</sup>E-mail: [v15146vv@aitech.ac.jp](mailto:v15146vv@aitech.ac.jp)

## 【はじめに】

p-GaN の深いエネルギー準位のトラップを低周波容量 DLTS 測定により評価した結果については報告した[1]。今回、検出感度では劣るものの浅い準位の評価には優位性のあるアドミタンス分光を用いて、p-GaN の浅い準位を評価したので報告する。また、活性化熱処理時間の影響についても検討した。

## 【実験方法】

測定試料構造は n<sup>+</sup>-GaN 基板上に MOVPE 成長により作製した n<sup>+</sup>p 接合ダイオードである。用いた p-GaN は、[Mg]=5×10<sup>17</sup> cm<sup>-3</sup>、[C]=2.6×10<sup>15</sup> cm<sup>-3</sup> の試料である。活性化熱処理温度は 850 °C で、処理時間 5 分と 5 時間のものを用いた。アドミタンス分光測定は、周波数 50 Hz~2 MHz、温度範囲 80~400 K で行った。

## 【実験結果】

図 1 に、測定周波数 1 kHz での容量、G (コンダクタンス)/ω 対測定温度の結果を示す。熱処理時間 5 分の試料では、100 K 付近での容量ステップと 103 K での G/ω のピークが観測された。周波数 50 Hz~2 MHz の測定結果から、このピークの活性化エネルギーは 0.21 eV と求めた。このエネルギーは、Mg アクセプタの活性化エネルギーと考えられる。熱処理時間 5 時間でも同様な容量ステップ、G/ω のピークが観測された。一方、熱処理時間 5 時間の試料では新たに C、D とラベルした G/ω のピークと対応する容量ステップが観測された。トラップ C のエネルギー準位は E<sub>v</sub>+0.21 eV、捕獲断面積は 5.3×10<sup>-14</sup> cm<sup>2</sup> であった。トラップ D は E<sub>v</sub>+0.11 eV、8.7×10<sup>-20</sup> cm<sup>2</sup> と、ピーク温度が C よりも高温ではあるが、より浅い準位であった。

## 【まとめ】

アドミタンス分光により p-GaN の浅い準位を評価した。活性化熱処理時間 5 分では観測されない新たなトラップ C (E<sub>v</sub>+0.21 eV) とトラップ D (E<sub>v</sub>+0.11 eV) が、処理時間 5 時間の試料で観測された。トラップ D の捕獲断面積が小さい原因については、さらに検討する予定である。

## 【謝辞】

本研究は文部科学省「省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発」の委託を受けたものです。

## 【参考文献】

[1] T. Narita, K. Tomita, Y. Tokuda, T. Kogiso, M. Horita and T. Kachi, J. Appl. Phys. 124, 215701 (2018).

[2] 小木曾達也他、2018 年第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 20a-331-4, 2018.9.

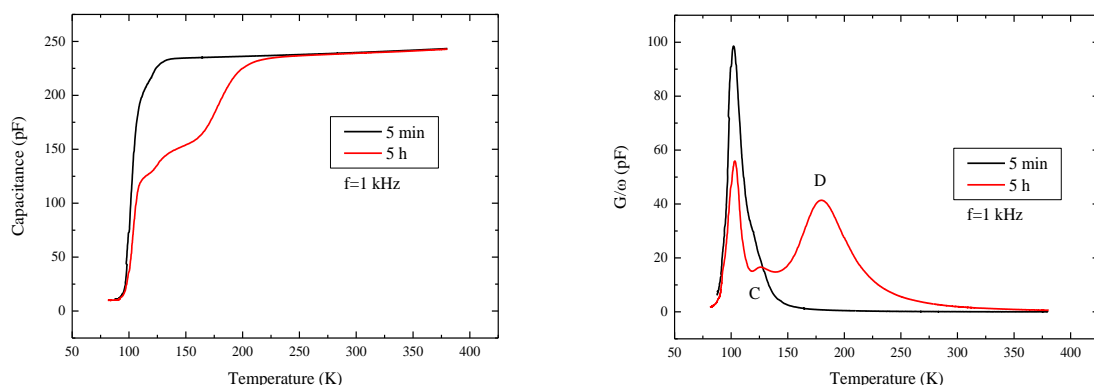


Fig. 1 Capacitance and G/ω at 1 kHz vs temperature