# GaN 基板上 MOCVD n-GaN エピウエーハのトラップ分布

## Trap distribution on MOCVD-grown n-GaN epitaxial wafer on GaN substrate

愛知工大　°宮本一輝、高林洸太、徳田豊
Aichi Inst. of Technol.
°Kazuki Miyamoto, Kouta Takabayashi, Yutaka Tokuda
E-mail: v14713vv@aitech.ac.jp

【はじめに】

GaN のトラップは、例えば AlGaN/GaN HEMT の電流コラプスなど、デバイス特性に種々の影響を与えるので、その評価は重要である。以前より、DLTS、MCTS 測定により MOCVD n-GaN のトラップ評価を行い、$E_c$-0.57 eV トラップ (E3) が主な電子トラップであること、$E_v$+0.86 eV トラップ (H1) が主な正孔トラップであることを報告した[1]。また、縦横 1cm 角にカットした試料の面内で、E3 と H1 トラップの濃度が分散することを示した[2]。今回、測定試料を 2 インチ径ウエーハの中から 1/4 にカットした大きさに拡大し、GaN 基板上 MOCVD n-GaN で観測されるトラップの面内分布について調査した。

【実験方法】

実験試料は、GaN 基板上に MOCVD 成長させた n-GaN で、2 インチ径ウエーハの中から 1/4 にカットした大きさである。SIMS 測定により、炭素濃度は $6\times10^{16}$ $cm^{-3}$ と検出された。オーミック電極として Ti/Al/Ni/Au、ショットキー電極として Ni/Au を用い、縦型ダイオードを作製した。ショットキー電極の直径は 500 $\mu$m で、合計 373 個のダイオードが作製されている。この全ての電極について電子トラップと正孔トラップの濃度を評価し、分布としてマッピングする。電子トラップはバイアスパルスを用いた DLTS 測定により、正孔トラップは波長 355nm の LED の光パルスを用いた MCTS 測定により評価した。

【実験結果】

図 1 に、80 K～400 K の温度範囲で行った DLTS 信号を示した。130 K 付近で観測されるトラップを E1、280 K 付近で観測されるトラップを E3 と名付けた。DLTS 信号のピークの高さが、ダイオード間で変動していることがわかる。図 2 は、ウエーハの中心部分を原点とし、ウエーハの外側に向かうにつれてトラップ濃度が変動する様子をプロットしたものである。E1 トラップはほぼ均一に分布しているのに対し、E3 トラップはウエーハの中心部分と外側が大きいことがわかる。現在、一定温度 MCTS 測定で観測される H1 トラップについての分布を調査し、電子トラップとの比較や相関性の考察を行っている。

[謝辞]　本研究は文部科学省私立大学戦略的研究基板形成支援事業（平成 22 年~平成 26 年）により実施した。

[参考文献]
[1] Y. Tokuda, CS MANTECH 19 (2014)
[2] 宮本一輝, 徳田豊, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会 (2014).

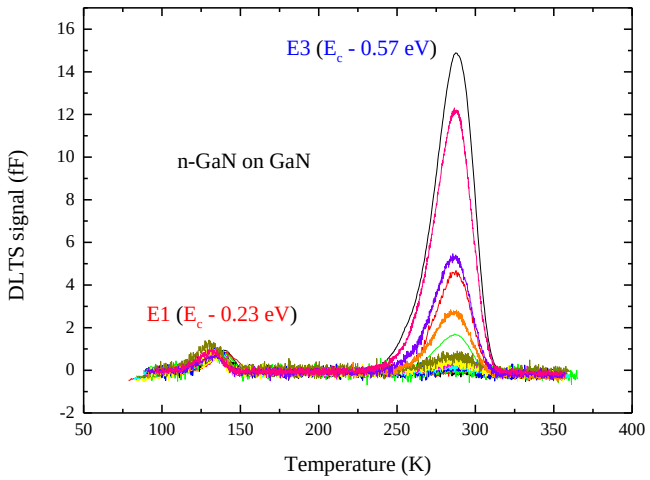


Fig. 1, DLTS spectra.

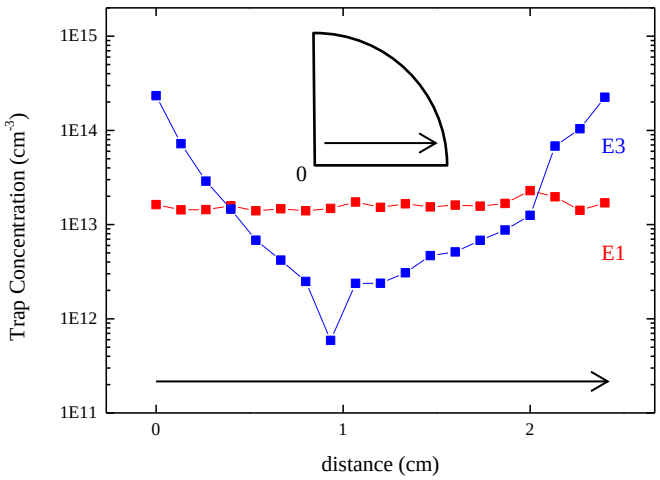


Fig. 2, Position dependence of trap distribution.

© 2015年 応用物理学会