

ドレインコンダクタンス DLTS 測定による Si 基板上 AlGaIn/GaN HEMT のトラップ評価

Characterization of traps in AlGaIn/GaN HEMTs on Si by drain conductance DLTS

愛知工大¹, 豊田中研² ○宮本一輝, 徳田豊¹, 上田博之², 勝野高志², 加地徹²

Aichi Inst. of Technol.¹, Toyota Central R&D Lab., Inc.², ○K. Miyamoto¹, Y. Tokuda¹,

H. Ueda², T. Katuno², T. Kachi²

E-mail: tokuda@aitech.ac.jp

【はじめに】

AlGaIn/GaN HEMT がハイパワーデバイスとして注目を集めているが、その普及には電流コラプスの問題を解決する必要がある^[1]。電流コラプスは、キャリアがトラップに捕獲されることにより生じるので、トラップの評価は重要である。今回、Si 基板上 AlGaIn/GaN HEMT のトラップ評価をドレインコンダクタンス DLTS 測定により行ったので、報告する。さらに、Si 基板上 n-GaN のトラップ評価も行い、Si 基板上 AlGaIn/GaN HEMT の結果との比較検討も行った。

【実験方法】

ドレインコンダクタンス DLTS 信号は、一定電圧のドレイン電圧印加下で、ゲートパルスによるドレインコンダクタンス過渡応答を測定することにより得られる。ドレインコンダクタンスは、Boonton 7200 capacitance meter により測定した。比較のため、Si 基板上 n-GaN にショットキーダイオードを作成し、n-GaN のトラップ評価を、容量 DLTS 測定を用いて行った。

【実験結果】

図 1 に、Si 基板上 HEMT のドレインコンダクタンス DLTS 信号を示す。3つのピーク A、B、C が観測される。また、図 1 に示した n-GaN ショットキーダイオードの DLTS 信号では 3つの電子トラップ E 1、E 6、E 3^[2] が観測される。ピーク A、B、C は電子トラップ E 1、E 6、E 3 に、それぞれ対応している可能性がある。対応を検討するために、放出時定数のアレニウスプロットを図 2 に示した。各トラップで観測される温度領域は比較的对応しているよう見えるが、HEMT のピーク C は、DLTS 測定時定数変化でピーク温度が移動しないという特異な性質を示した。また、HEMT の DLTS 信号は、DLTS 測定前の冷却条件により変化を示した。このような HEMT の DLTS 信号について、さらに検討を行っている。

【参考文献】

[1] T. Palacios, A. Chakraborty, S. Rajan, C. Poblenz, S. Keller, S. P. DenBaars, J. S. Speck and U. K. Mishra, IE EE Electron Device Lett. 26, 781 (2005).

[2] Y. Tokuda, CS MANTECH 19 (2014)

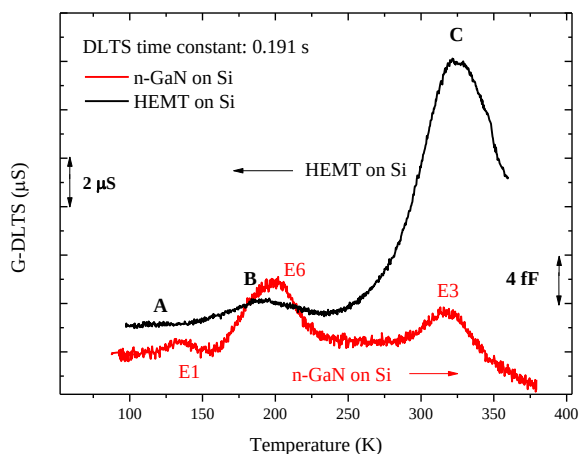


図 1、Si 基板上 AlGaIn/GaN HEMT のドレインコンダクタンス DLTS 信号と Si 基板上 n-GaN ショットキーダイオードの容量 DLTS 信号

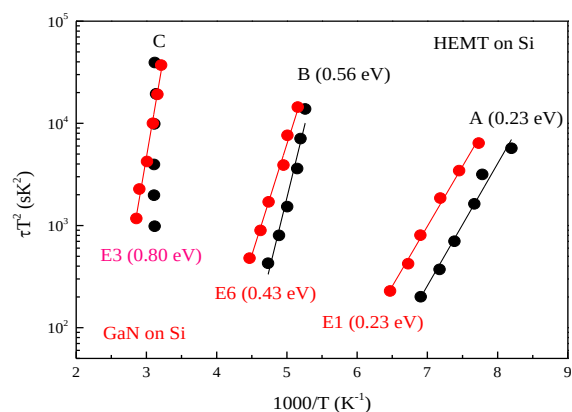


図 2、トラップ放出時定数のアレニウスプロット