

## InGaN underlying layer が AlGaN/GaN HEMT のデバイス特性に与える影響

Influence of InGaN underlying layer on device characteristics of AlGaN/GaN HEMT

山口大学院創成科学研究科<sup>1</sup>, 山口大学工学部<sup>2</sup>

°(M1)野村俊文<sup>1</sup>, (M2)板倉秀之<sup>1</sup>, (B4)田村元希<sup>2</sup>, 岡田成仁<sup>1</sup>, 只友一行<sup>1</sup>

Grad. School of Sci. & Eng. For Innovation, Yamaguchi Univ.<sup>1</sup>

Department of Eng. Yamaguchi Univ.<sup>2</sup>,

°T. Nomura<sup>1</sup>, H. Itakura<sup>1</sup>, M. Tamura<sup>2</sup>, N. Okada<sup>1</sup>, K. Tadatomo<sup>1</sup>

E-mail: tadatomo@yamaguchi-u.ac.jp

近年、GaN は高い飽和電子速度や絶縁破壊電界という特徴を持つことから、高出力・高耐圧・低オン抵抗の優れた性能が期待されており、AlGaN/GaN HEMT の研究が活発に行われている。HEMT の下地層には一般的に深いアクセプタ準位を形成する Fe や C をドーピングすることで高抵抗化が図られる。しかし、Fe や C を由来とした点欠陥の影響によるデバイス特性の劣化が懸念される。このような観点から、発光デバイスに着目すると InGaN underlying layer は点欠陥を抑制する方法として有効であるという報告がされている[1]。そこで、本研究では、InGaN underlying layer を用いた Fe や C を由来とした点欠陥の影響を低減することにより、ドレイン電流の改善に取り組んだ。

AlGaN/GaN ヘテロ構造はサファイア基板上に有機金属化合物気相成長法(MOVPE)を用いて成長した。高抵抗 C ドープ層上に InGaN underlying layer として、InGaN/GaN の超格子(SL)を挿入することで、C 由来の点欠陥の影響を減少させ、ドレイン電流の改善を目指した。図 1 に高抵抗 C ドープ層直後に InGaN SL、GaN チャネル層を用いた場合の  $I_{DS}$ - $V_{DS}$  特性を示す。この結果より、高抵抗 C ドープ層直後に InGaN SL を用いることにより劇的に約 2 倍に  $I_{DS}$  が改善していることがわかる。図 2 に高抵抗 C ドープ層上の GaN 膜厚を変化させ、チャネル層に GaN および InGaN SL を用いた場合の  $I_{DS}$  の関係を示す。チャネル GaN の膜厚を厚くすることにより、 $I_{DS}$  の改善が見られた。しかしながら、その改善率は高抵抗 C ドープ層直後に InGaN SL を用いた場合に比べて小さいことがわかった。これらの結果より、InGaN チャネル層が点欠陥の抑制に非常に効果的であり、HEMT の特性改善に有効であると考えられる。

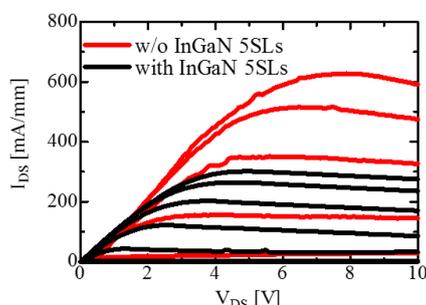


図 1 C ドープ層直後に、SL 有無による  $I_{DS}$  -  $V_{DS}$  特性の変化

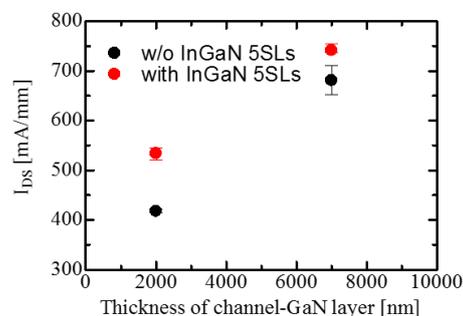


図 2 C ドープ層上の GaN 膜厚を変化させた場合の SL 有無による  $I_{DS}$  の変化

[1] C. Haller *et al.*, Appl. Phys. Lett. **113**, 111106(2018)