

# AlGaN/GaN HEMT への凹凸 AlGaN 層導入による 2次元電子ガス濃度分布評価および低抵抗コンタクト形成の可能性 Evaluation of 2DEG distribution on AlGaN/GaN HEMTs introducing uneven AlGaN layers and its possibility for low-resistive contacts formation

東工大<sup>1</sup> 東芝セミコンダクター&ストレージ社<sup>2</sup>  
 °神谷真行<sup>1</sup>, 寺山一真<sup>1</sup>, 武井優典<sup>1</sup>, 齋藤渉<sup>2</sup>, 角嶋邦之<sup>1</sup>,  
 若林整<sup>1</sup>, 片岡好則<sup>1</sup>, 筒井一生<sup>1</sup>, 岩井洋<sup>1</sup>  
 Tokyo Tech., Toshiba\*

°M. Kamiya, K. Terayama Y. Takei, W. Saito\*, K. Kakushima,  
 H. Wakabayashi, Y. Kataoka, K. Tsutsui and H. Iwai

E-mail: kamiya.m.ab@m.titech.ac.jp

**[背景と目的]** AlGaN/GaN HEMT の低抵抗オーミックコンタクト技術では、AlGaN 層がコンタクトの障壁になる一方、2次元電子ガス(2DEG)の高密度誘起には厚い方が有利(Fig.1)であり、AlGaN 層の厚さにはこれらの間のトレードオフがある。本研究では、意図的に層厚分布を導入した場合の効果を検証し、従来形を超えたコンタクト抵抗低減の可能性を探ることを目的とし、2DEG 濃度の分布解析を行ったので報告する。

**[実験方法]** Silvaco 社のデバイスシミュレータ ATLAS を用い、Fig. 2 の様に、電極/AlGaN 界面に凹凸構造を導入した  $\text{Al}_{0.3}\text{Ga}_{0.7}\text{N}$ /GaN 構造を設定し、2DEG 濃度の分布解析を行った。

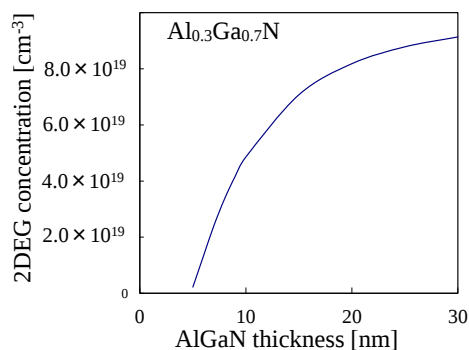


Fig.1 AlGaN thickness vs 2DEG concentration.

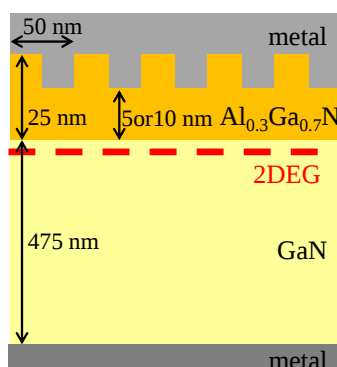


Fig.2 Structure used in simulation.

AlGaN の層厚は 5 or 10 nm と 25 nm であり、ピッチは 50 nm(凸部 25 nm, 凹部 25 nm)とした。**[実験結果・考察]** Fig.3 に 2DEG 濃度の解析結果を示す。2DEG 濃度は AlGaN の層厚によって濃淡が生じ、AlGaN が 10 nm の領域では低濃度の 2DEG が残存するが、5 nm まで薄くなるとその直下は 2DEG が空乏化している。また、濃度は AlGaN 均一層の場合 (Fig.1) と比較すると 25 nm の部分の 2DEG 濃度は減少し、一方で 5 nm/10 nm の部分の濃度は変化しなかった。

低コンタクト抵抗の観点から、層厚が薄い領域のフリンジ部分(Fig.3 赤○部)を見ると、内周での 2DEG 濃度の上昇(10 nm の場合)、外周での 2DEG 濃度の急激な立ち上がり(5 nm の場合)が認められ、この領域の二次元効果を利用して金属がより高濃度の 2DEG に接近する領域で低抵抗化を実現する可能性が考えられる。

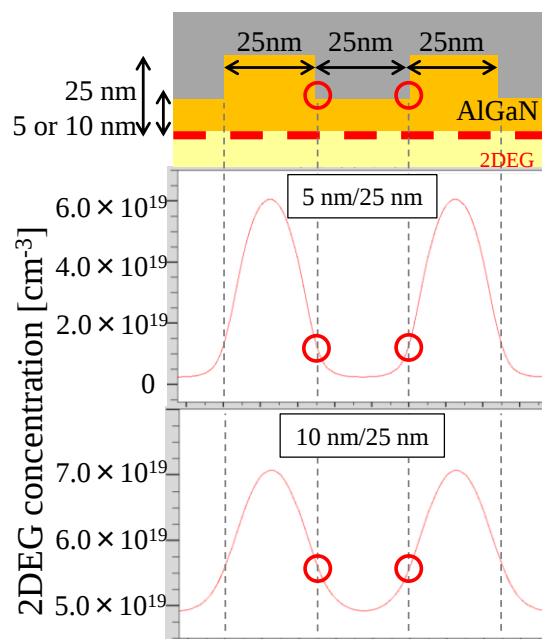


Fig.3 Distribution of 2DEG concentration.