

グローバル COE 協賛事業
応用物理学会関西支部セミナー「半導体ナノデバイスの展開」
セミナーレポート

日時：2008年3月31日

場所：大阪大学工学研究科 電気系会議室 E6-111

講演1：山川真弥（ソニー株式会社）

「GaN フルバンドモンテカルロシミュレーションとデバイスモデリングへの応用」

講演2：森 伸也（大阪大学大学院工学研究科）

「モンテカルロシミュレーションの基礎」

概要：

はじめに、モンテカルロシミュレーションの基礎を復習した後、ソニーの山川真弥氏が「GaN フルバンドモンテカルロシミュレーションとデバイスモデリングへの応用」と題した講演を行った。はじめに、擬ポテンシャル法を用いた電子状態の計算手法が説明された。特に、閃亜鉛鋅型 GaN とウルツ鋅型 GaN のバンド構造の違いについて詳しく説明された。続いて、フォノンの分散関係の計算手法および得られた分散関係が示された。その後、アンサンブルモンテカルロ手法とセルラーモンテカルロ法との比較がなされ、実際のシミュレータにおける実装に関して説明があった。最後にシミュレーション結果について報告された。サファイア基板上に作製されたデバイスの場合、格子温度の上昇がデバイス特性の劣化を引き起こすこと、線欠陥散乱を取り入れることが実測との比較において重要な意味を持つこと、GaN/AlGaIn ヘテロ構造における量子補正項がデバイス特性に大きな影響を与えること、さらに、小信号特性にホットフォノン効果が無視できないことなどが詳細なシミュレーション結果とともに示された。1980年代はじめに考案されたフルバンドモンテカルロデバイスシミュレーションが、実際の GaN 系デバイス特性を再現できるまで発展してきている現状を認識できたとともに、詳細な物理機構についてどのような点が未解決であるかが分かった。

以上