

**大学での電子デバイス研究・教育における計算機シミュレータの利用****Research and Education in University for Electronic Devices****using Computer Simulation****慶大理工 °内田 建****Keio Univ., °Ken Uchida****E-mail: uchidak@elec.keio.ac.jp**

電子デバイスや集積回路の活用分野は未だ広がり続けており、大学において半導体や電子デバイスの教育を行う意義は失われていない。しかし、大学の講義においては、ガウスの法則などを用いて、デバイス内部の電荷量（不純物イオン、反転電荷など）と電界や電位の関係を導出することが中心的なトピックとなる。学生にとっては、限られた時間の中で様々な数式の導出過程を理解することで精一杯であり、数式の導出の前提となっている仮定の妥当性まで考察する、あるいはデバイスの動作をイメージするといった時間を持つ余裕は無い。世界的には優れたデバイスの教科書がいくつもある[1,2]が、残念ながらそれらを参照する時間は無さそうなのが現状である。教員にとっては、デバイス内部の電界や電位分布を示すことに教育的な効果があると思っても、それらを“正しく”示す資料を準備することは至難の業である。大学教員が高精度なプロセス・デバイスシミュレータを手軽に利用できれば、教育効果を高める資料を比較的簡単に準備できる可能性がある。

本講演では、大学2、3年生の電子デバイス講義において、学生が現象の理解・把握に苦勞するいくつかのトピックについて、デバイスシミュレータを使った資料により、視覚的に理解を深めるための試みについて報告する。また、著者は実験的な取り組みを主とした研究活動を進めているが、計算機シミュレーション（擬ポテンシャル法によるバンド計算）がきっかけとなり、実験的な検証を行った研究[3]についても、その“きっかけ”を中心に報告する。

[1] R. Pierret, *Semiconductor Device Fundamentals*, Prentice Hall, 1995.

[2] Y. Taur and T. H. Ning, *Fundamentals of Modern VLSI Devices*, Cambridge University Press, 2009.

[3] K. Uchida, A. Kinoshita, and M. Saitoh, “Carrier Transport in (110) nMOSFETs: Subband Structures, Non-Parabolicity, Mobility Characteristics, and Uniaxial Stress Engineering,” *IEDM*, 1019, 2006.