１．個人データ

職名：講師　　氏名：木場隼介　　学位：博士（工学）　e-mail：skoba@kobe-kosen.ac.jp

２．教育・研究テーマ

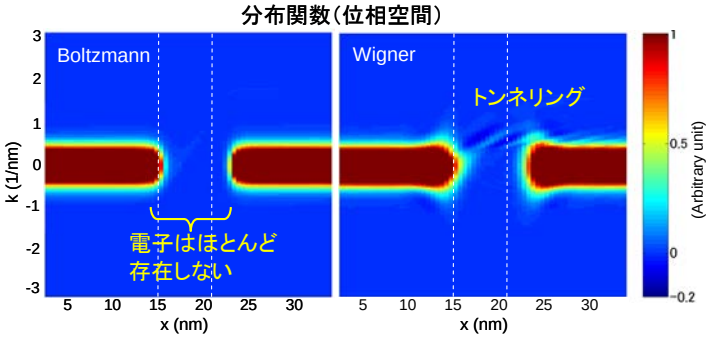
極微細 MOS デバイス・新材料・新構造 MOSFET の性能予測とメカニズムの解明

ウィグナーモンテカルロ法を用いた n チャネル MOSFET のシミュレーションを行っています。このデバイスシミュレーション手法の大きな特徴は，トンネル効果や量子反射など，電流特性に直接影響を与える量子効果を考慮したシミュレーションをモンテカルロ法で行うことができるという点です。

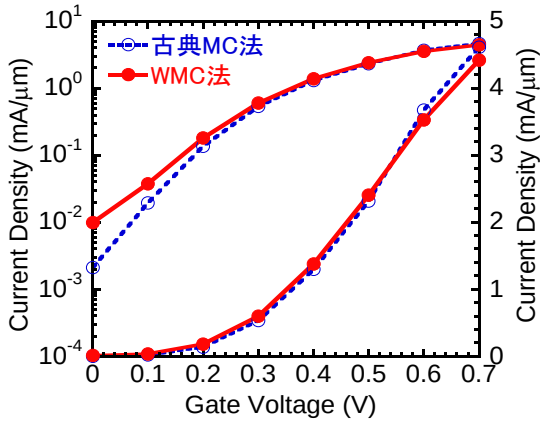
古典論と量子論それぞれに基づく結果の比較を行うことができ，内部で起きている現象の詳細な理解が可能です。電子密度分布，ポテンシャル分布，内部での電子速度の分布，位相空間上の分布関数などを表示することもできます。III-V 族半導体などの新規チャネル材料を用いた場合の量子輸送効果の影響についても解析できます。他大学で実際に作成した素子の内部物理現象をシミュレーションにより解明するなどの共同研究実績があります。

以下にいくつか解析例を示します。

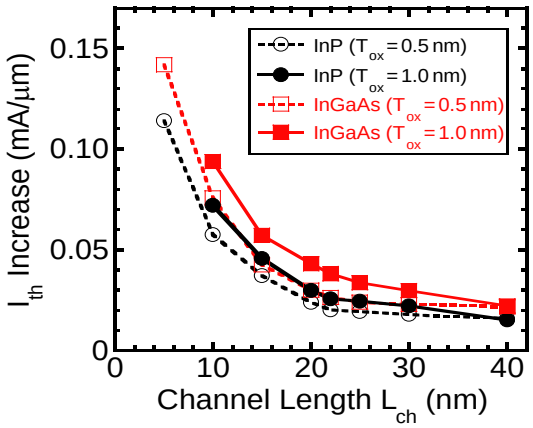
右図は古典論と量子論による位相空間の分布関数の比較です。古典論の分布関数では加速して流れていく電子が細い線で表現されているのに対し，量子論のグラフでは，チャネル内にトンネリングによる干渉模様が見られます。



左下の図は古典論と両論で電流値を比較した例と，，右下の図は III-V 族においてスケーリングがどの程度スイッチング性能を劣化させるか示した結果です。



Si-MOSFET で古典論と量子論に基づく電流値の比較をした例



酸化膜厚とチャネル長でしきい値付近での電流がどの程度変化するかを材料別に解析した例

３．その他のデータ

（１）教育・研究技術相談可能分野

・半導体工学の分野について
・量子力学と半導体の関連について
・デバイスシミュレーションについて（特にモンテカルロ法について）

（２）出前講義・公開講座，講演可能テーマ

・MOSFET とその性能向上の歴史について
・量子効果が MOSFET やフラッシュメモリでどのような役割を果たしているかについて
・モンテカルロ法によるデバイスシミュレーションについて
・コンピュータの動作原理について

（３）キーワード

・電子物性・半導体工学，ナノエレクトロニクス，デバイスシミュレーション，音響工学