準バリステイックなナノワイヤ MOSFET のコンパクト・モデル

Compact Model of Quasi-Ballistic Nanowire MOSFETs

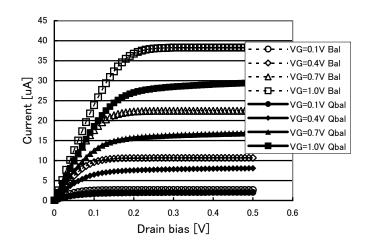
東工大フロンテイア. 名取 研二

Tokyo Institute of Technology, Frontier Research Center, Kenji Natori natori, k. aa@m. titech. ac. jp

<u>はじめに</u>: ナノスケールに微細化されたワイヤ型 MOSFET (ナノワイヤ MOSFET) が注目されている。これらは準バリステイック輸送状態にあると考えられる。我々は昨年、バリステイックなナノワイヤ MOSFET のコンパクトモデルを提出した。今回はキャリヤ散乱を取り込んだ準バリステイックなナノワイヤ MOSFET のコンパクトモデルを示す。

解析:チャネル内キャリヤ散乱として、エネルギーを保存する弾性散乱と纏まったエネルギー (63meV) を放出する非弾性光学フォノン放出とを考慮し、同じく常温で確率が小さい吸収は無視する。線形のポテンシャル・プロファイルを想定すると、ソース端近傍に弾性散乱のみの領域(Initial Elastic Zone)が生じる。擬 1次元のボルツマン方程式を解いてキャリヤのチャネル透過確率 $T_{\rm i}$ (i:Subband Index)を算出して、

$$I = \frac{q}{\pi \hbar} \sum_{i} g_{i} \int [f(E, \mu_{s}) - f(E, \mu_{D})] T_{i} dE$$



により電流を算出する。弾性散乱に音響フォノン散乱のみを考慮して、右図に例示するような電流特性(Ballisicity~80%弱)を得た。 参考文献: K. Natori, IEEE Trans. Electron Devices, vol. 55, pp. 2877, (2008), および JJAP, vol. 48, pp. 034503, and 034504, (2009).