

Kinetic MC 法による SiGe チャンネル中の原子レベル不純物拡散モデリング

Atomistic modeling of dopant diffusion in SiGe-channel using Kinetic MC method

パナソニック (株)¹, IMEC², K. U. Leuven³ °野田 泰史¹, W. Vandervorst^{2,3}

Panasonic Corp.¹, IMEC², K.U. Leuven³, °T. Noda¹, W. Vandervorst^{2,3}

E-mail: noda.taiji@jp.panasonic.com

はじめに：不純物拡散をより正確に予測するために原子レベルモデルを用いたアプローチの重要性が増している。Kinetic Monte Carlo (KMC) 法を用いた原子レベル拡散モデル及びその応用として SiGe チャンネル Quantum well (QW) 中の不純物拡散現象・不活性化現象に及ぼす影響を原子レベル KMC 法を用いて解析したので報告する。

計算及び実験：トランジスタの微細化、電源電圧スケーリングにともない高移動度のチャンネル材料が必要とされる。SiGe は pFET QW チャンネル材料として有望である事が知られている。SiGe チャンネル QW 形成のために、高 Ge 濃度で、膜厚の薄い (< 10nm) SiGe 層が必要とされる。Ge は不純物拡散に影響を及ぼす事が知られており、SiGe チャンネル QW を形成するような薄い SiGe 層がチャンネル不純物及び極浅接合技術へ及ぼす影響の理解が重要になる。今回は薄い SiGe 層へのイオン注入や不純物拡散について検討し、KMC 法を用いた原子レベル拡散モデルにより拡散現象を解析した。

結果：薄い SiGe 層の Ge 濃度や膜厚を変化しイオン注入し、熱処理を加えるとシート抵抗の変化が確認できた。薄い SiGe 層の影響により、イオン注入ダメージや、不純物原子の拡散・不活性化に影響が及ぼされている事がわかった。

参考文献： [1] T. Noda, *et al.*, IEDM2011, p. 797 (2011)., [2] T. Noda, *et al.*, IEDM2012, p. 701 (2012).

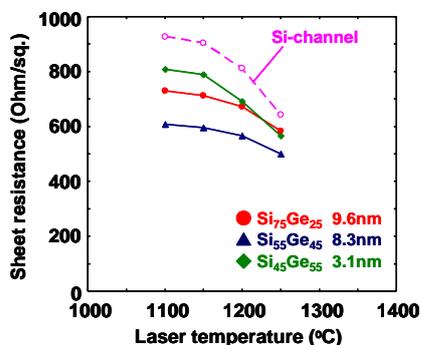


図 1. 薄い SiGe 層への B 注入のシート抵抗

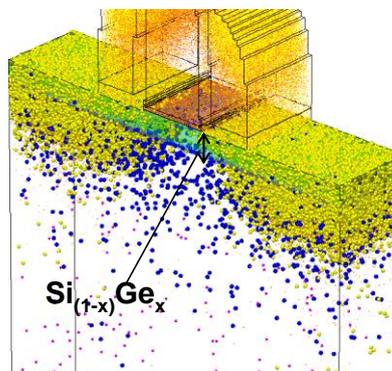


図 2. SiGe チャンネル構造の KMC シミュレーション