

単電子デバイス

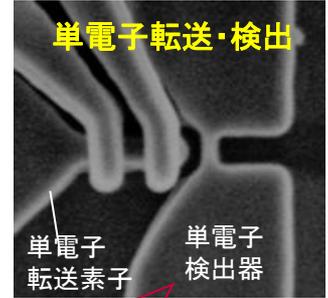
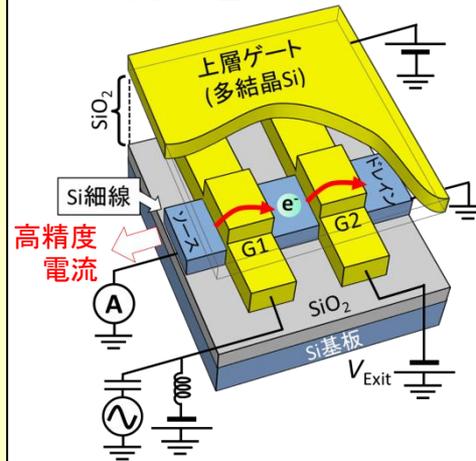
集積回路を構成するトランジスタは、そのサイズを小さくすることで性能を向上させてきました。NTTでは、ナノメートルサイズの加工技術や新規構造を導入することにより、従来型トランジスタでは実現できない極限性能や新しい機能の創出をめざしたデバイスを研究しています。

NTTではトランジスタをナノメートルサイズまで小さくすることによって、極限的に小さい電流、つまり電子単体の動きを正確に制御することに成功しています。これによって、超高精度な電流を生成することができ、電流の基本単位であるアンペアの基準となる電流標準への展開をめざしています。また、電荷の最小単位である電子を検出する電荷センサの実現にも成功しており、この特徴を生かした超高感度センサだけでなく、単一の電子の動きをモニターすることによって初めて実現できる新コンセプトの低消費電力情報処理回路や、基礎物理探索などへの利用が期待できます。さらに、シリコン以外の材料を導入することにより、新たな機能や性能の発現が期待でき、トランジスタの枠を超えた新原理のデバイスへの発展もめざしています。

これらはトランジスタを単純に小さくするだけでは実現不可能で、新たな構造や材料を取り入れることで初めて実現できるものです。既存の技術・アイデアにとらわれることなく、将来を見据えた新たなデバイスの研究を進めています。

●シリコン単電子デバイスの応用例

高精度な電流を生成する 単電子転送デバイス



単電子転送と検出を実現

↓
単一電子ビット回路
高感度センサ回路

国際単位系 (SI) の再定義

電流標準

