

ナノエレクトロニクス

- 構成員** 知的構造の創生部門
 電気電子と数理情報分野
課題1 荻野 俊郎 togino@ynu.ac.jp
課題2 竹村 泰司 takemura@ynu.ac.jp
課題3 羽路 伸夫 nob@ynu.ac.jp
課題4 吉川 信行 nyoshi@ynu.ac.jp

4テーマの研究開発を推進
 作製・評価技術、集積回路への実装技術
 の課題共有→システム設計へ

爆発的に増大し続ける情報を処理



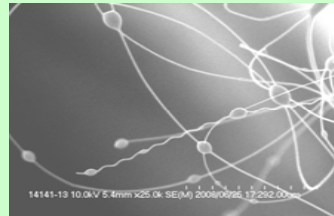
電子デバイスと集積システムの飛躍的な性能向上が必要

- 電子デバイス(要素技術)** カーボンナノチューブに代表されるナノデバイス
 不揮発性メモリとして期待される磁性デバイス
集積システム(集積回路) 強誘電体デバイスによる高機能集積回路
 単一磁束量子デバイスを用いた超高速集積回路

デバイスの作製・評価技術の開発→次世代高性能集積システムの実現を目指す

(課題1)カーボンナノチューブネットワークの制御技術の確立とナノデバイス、ナノセンサへの応用

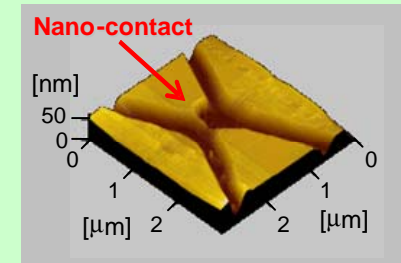
カーボンナノチューブの実装技術への応用を目的とした配線自己形成技術を開発。カーボンナノチューブネットワーク上へカーボンバルーンなどの異なるナノカーボン材料を成長させることにより、複合材料を形成する手法を開拓。



複合ナノカーボン材料

(課題2)磁気メモリ等の磁気ストレージ、スピンドバイスへのナノテクノロジー応用

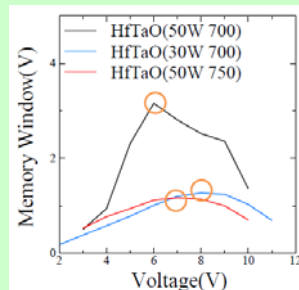
プレーナ型強磁性デバイスの作製、特に、原子間力顕微鏡(AFM)を用いたナノコンタクトの作製とその電流磁気特性の制御に成功。



断面積300nm²以下のナノ・スピンドバイス

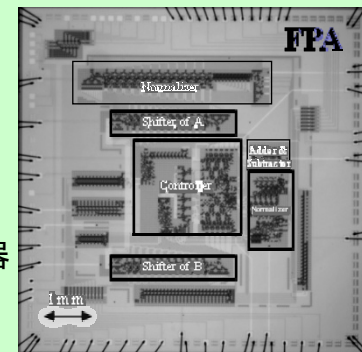
(課題3)強誘電体を用いたトランジスタの開発と不揮発性メモリや新機能回路集積システムの構築

MFISゲートスタックにおいて、1層にhigh-k誘電体HfTaOを用い、さらに、プロセス条件を探索することにより、低書き込み電圧で大きなメモリウィンドウを得ることに成功。



(課題4)単一磁束量子集積回路、断熱型集積回路など、新たな動作原理に基づく高速で低電力な集積システムの構築

単一磁束量子集積回路を用いたスーパーコンピュータの実現を目指し、単一磁束量子浮動小数点演算器(SFQ FPU)を研究開発し、20GHzを上回るスピードでの高速動作実証に成功。



20 GHz SFQ 浮動小数点加算器