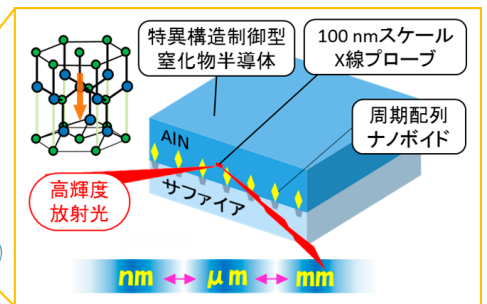
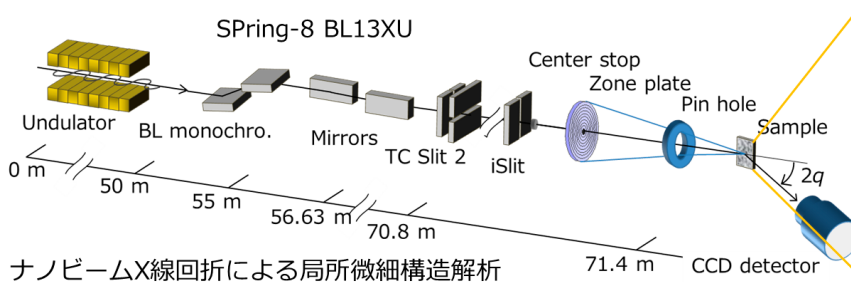
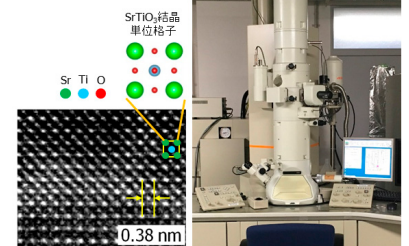


物質の構造と物性を探索・活用し、 次世代ナノエレクトロニクスの基盤を築く

<スタッフ> 酒井 朗 教授、藤平 哲也 准教授、竹内 正太郎 助教

ナノメートルスケールの半導体デバイスからなる集積回路が量産・市販され、実社会で広く用いられています。次世代の電子デバイスには、より高い密度の高付加価値情報を、より速く・安定に・低エネルギーで処理する性能が必要です。また、より広い帯域・短い波長の光を高効率で発する性能が次世代光デバイスの要です。このような半導体デバイスにおいては、ナノ・原子スケールでの構造、化学組成、電子状態などがデバイス特性に決定的な影響を及ぼします。我々は、シンクロトロン放射光 X 線と高分解能電子顕微鏡をはじめとするマルチスケールの先端分析手法と量子ビームナノ加工技術を開発・駆使し、新・高機能半導体デバイスを創製することを目指しています。パワーデバイスや深紫外領域の光を発する光デバイスへの応用が期待される GaN や AlN などの窒化物半導体結晶、超高速スイッチングを可能とする新 IV 族半導体ナノデバイス、脳型コンピュータの実現に必須の人工シナプス素子のためのメモrista材料・デバイスなど、次世代ナノエレクトロニクスの研究に取り組んでいます。

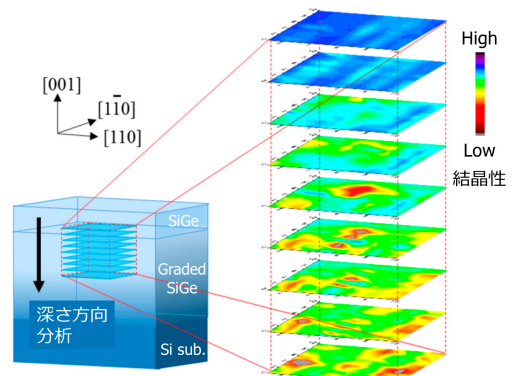
高分解能透過電子顕微鏡による原子スケール構造・電子状態解析



TOPICS1 最新研究トピックス

ナノビーム X 線回折による 結晶性トモグラフィックマッピング

結晶物質の内部に存在する転位などの格子欠陥や局所歪は、キャリア散乱、電流リークを誘発し、非発光センタとなることから、デバイス特性を著しく損ないます。そのため、欠陥の3次元構造を評価し、それらを制御することは、デバイス性能・機能を増強するうえで不可欠です。我々は、放射光ナノビーム X 線回折法を用いた結晶性トモグラフィックマッピング技術を開発しました。これによって、物質の断層構造をナノスケールの分解能で取得し、3次元空間における格子欠陥や局所歪の分布を観測することが可能になりました。

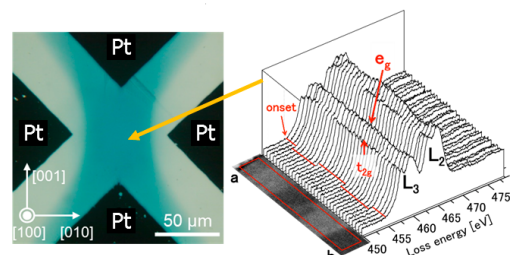


Ge チャネル高速トランジスタ用 SiGe バッファ層の
3次元欠陥構造トモグラフィックマッピング

TOPICS2 最新研究トピックス

脳型コンピュータ用人工シナプス素子の開発

メモristaは、電圧・電流印加に伴い、その抵抗値が不揮発的・可逆的に変化する素子です。我々は、この特異な性質を、脳神経ネットワーク伝達を司るシナプス機能に応用し、脳型コンピュータの基幹素子を開発しています。金属酸化物メモrista材料における抵抗変化の媒体となる酸素空孔を視覚的に捉えることに成功し、電圧印加に伴う分布形状と電子状態の変化が機能発現に寄与していることを明らかにしました。



電気着色現象により捉えられた TiO₂ メモrista中の酸素空孔分布と深さ断面の電子エネルギー損失スペクトル