



■ アクセスマップ



量子集積エレクトロニクス研究センター

Research Center for Integrated Quantum Electronics (RCIQE)

学内共同教育研究施設

北海道大学 Hokkaido University



北海道大学 量子集積エレクトロニクス研究センター

所在地: 〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目

電話: 011-706-7171, Fax: 011-716-6004, HP: <http://www.rciqe.hokudai.ac.jp>

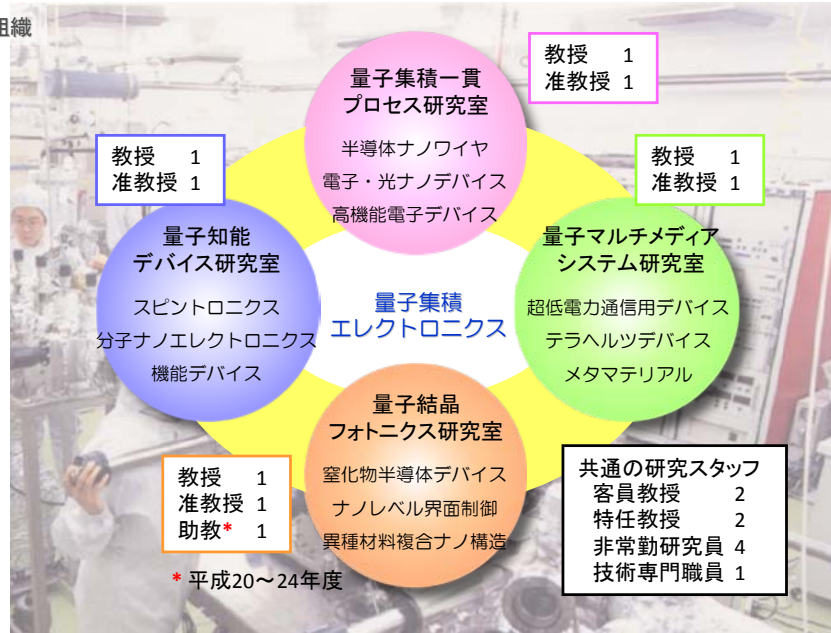


■設置目的

本研究センターは、

- (1) 量子力学的効果を利用する科学技術を通して、高度情報化社会とグリーンエネルギー社会の実現に資する革新技術を創出し、共同研究の遂行により先端エレクトロニクス研究成果をもって産業界に貢献する。
 - (2) 新しい半導体ナノ構造体の創出と新材料の物性・構造制御に関する学理を追求し、そのグリーンエネルギー創出および超低消費電力素子・集積回路への応用研究を行うことを目的とする。これらの研究項目に関する国際的研究活動を推進すると共に、次世代研究者への科学技術の継承に寄与する。
- という2つの理念の下、半導体ナノテクノロジーに基づく「ナノエレクトロニクス研究」を推進し、特に、近年の低炭素社会に向けた「低環境負荷」技術への強い要請に答えるべく、低環境負荷、省エネルギー、量子集積エレクトロニクス分野について重点的な研究を行っている。

■研究組織



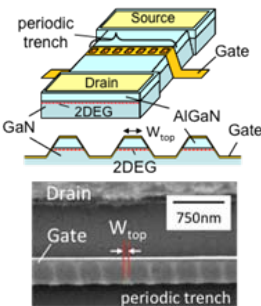
量子結晶フォトニクス研究室

教授:橋詰保 准教授:原真二郎 助教:古賀裕明

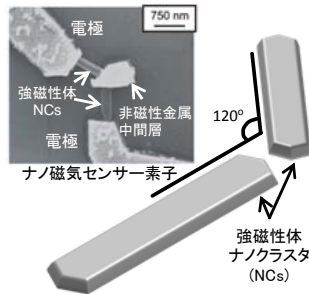
ガリウム砒素系および窒化ガリウム系半導体をベースとして、量子ナノ構造を高密度で周期的に配列させた構造(量子結晶)を形成する技術を確認し、半導体ナノ構造中の電子・光の状態を理解し、制御することにより、次世代集積システムおよび電力変換システムに応用可能な新しいデバイスの実現を目指しています。

- 1) 窒化物半導体異種接合の界面制御
- 2) 窒化物半導体パワートランジスタと次世代インバータ応用
- 3) 強磁性体/半導体複合ナノ構造の新規ボトムアップ形成技術と磁気デバイス応用

独自に開発した多重台形チャネル AlGaIn/GaN トランジスタ(MMC-HEMT)



強磁性体ナノクラスタの新規ボトムアップ形成技術の開発と磁気デバイス応用



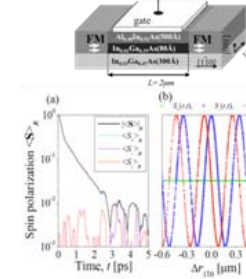
量子知能デバイス研究室

教授:陽完治 准教授:佐藤威友

様々な低次元量子構造を分子線エピタキシー装置や種々の自己組織化技術を用いて作製して、新たな現象や機能を見出し、新しいデバイス応用を探っています。半導体中への電子のスピンという量子力学的状態を精密に制御する基礎的研究をもとに、量子情報制御を可能とする新生デバイスの開発に取り組んでいます。

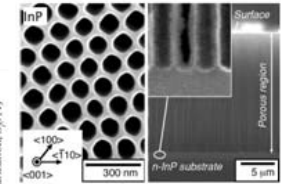
- 1) 半導体スピントランジスタ
- 2) グラフェン単原子層膜トランジスタ
- 3) 高効率エネルギー変換素子

スピン情報を転送するトランジスタ技術



最適条件のスピン拡散時間と拡散長の予想(下図)

半導体多孔質構造の自己組織化形成技術



大きな孔壁表面を反応場に利用した高効率エネルギー変換

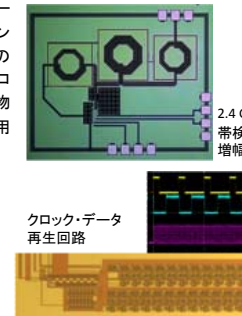
量子マルチメディアシステム研究室

教授:佐野栄一 准教授:赤澤正道

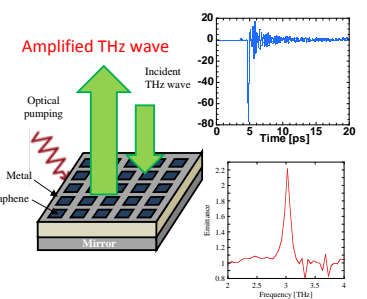
ユビキタスネットワークの実現を目指して、情報通信回路・デバイスの研究を行っています。カーボンナノチューブやグラフェンなどのナノカーボン材料を用いたテラヘルツデバイスや電磁材料の開拓、メタマテリアル設計思想に基づいたマイクロ波回路の開発、InAlN/GaNヘテロ界面の電子物性の探求、マイクロワット級低電力センサー用 CMOS LSIの開発に取り組んでいます。

- 1) ナノカーボンを用いた新材料・デバイス
- 2) 半導体上のメタマテリアル
- 3) InAlN/GaNヘテロ界面の電子物性
- 4) マイクロワット級センサー-LSI

マイクロワット級センサー用 CMOS LSI



THz利得媒質(graphene)を用いた増幅器(電磁界解析)



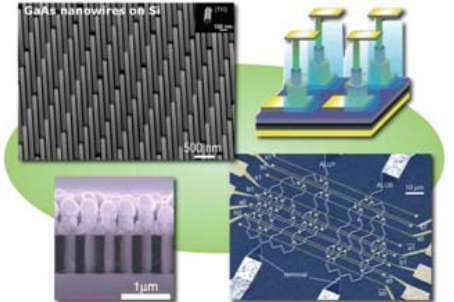
量子集積一貫プロセス研究室

教授:福井孝志 准教授:葛西誠也

グリーンエレクトロニクスの基盤となる半導体ナノワイヤデバイスと関連技術の研究を行っています。半導体ナノワイヤでは電子や光の運動を一方に制御でき、無駄な動きを省くことで高効率・低消費電力を実現できます。半導体ナノワイヤを形成する技術をベースに、本構造を低消費電力トランジスタ、太陽電池、発光デバイス、新機能デバイスと集積化へと応用展開しています。

- 1) 選択的結晶成長法によるIII-V族半導体ナノワイヤの形成
- 2) ナノワイヤ電子・光デバイス
- 3) 高機能電子デバイス

半導体ナノワイヤの形成 ナノワイヤトランジスタ



ナノワイヤ太陽電池

ナノワイヤネットワーク回路