



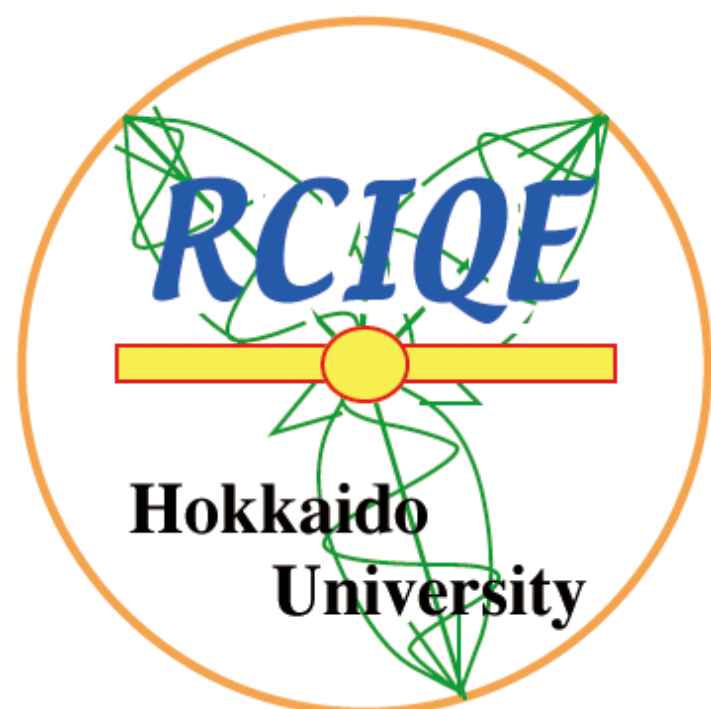
量子集積エレクトロニクス研究センター

Research Center for
Integrated Quantum Electronics
(RCIQE)

学内共同施設（研究施設）

北海道大学

Hokkaido University



■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术を創出し、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



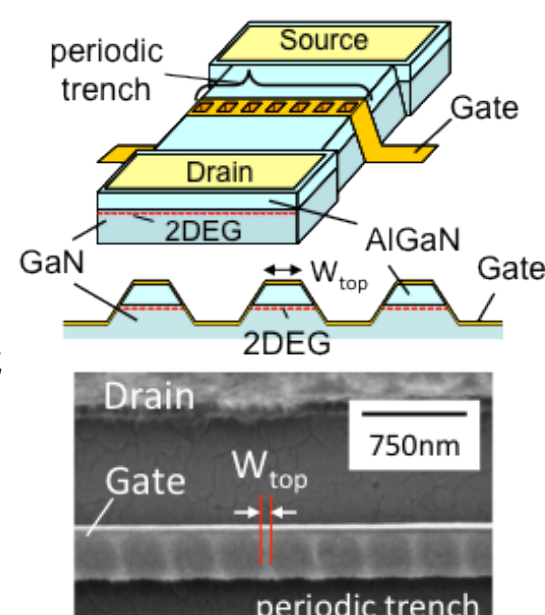
先進ナノ電子材料研究室

教授：橋詰 保 准教授：原 真二郎

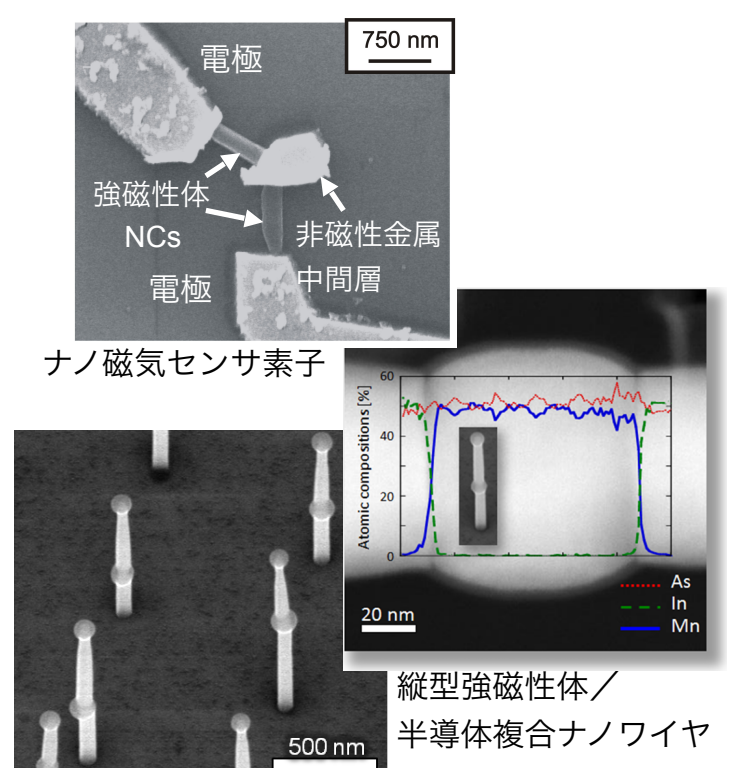
ガリウム砒素系および窒化ガリウム系化合物半導体をベースとして、新規電子材料の探索と半導体接合のナノレベル制御・異種材料接合ナノワイヤの基盤技術確立し、高効率電力変換・次世代通信用高周波デバイス応用と高機能ナノスピントロニクス応用を目指しています。

- 1) 新規電子材料の探索とナノレベル界面制御
- 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／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



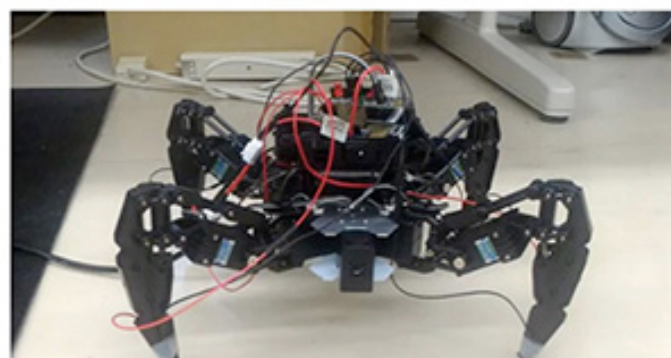
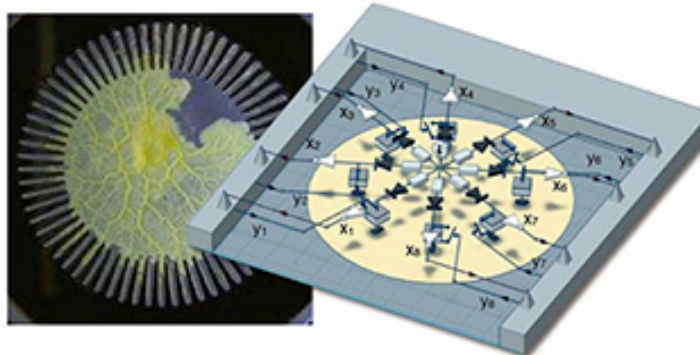
量子知能デバイス研究室

教授：葛西 誠也 准教授：佐藤 威友

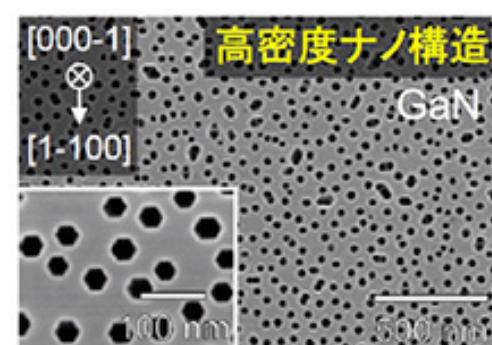
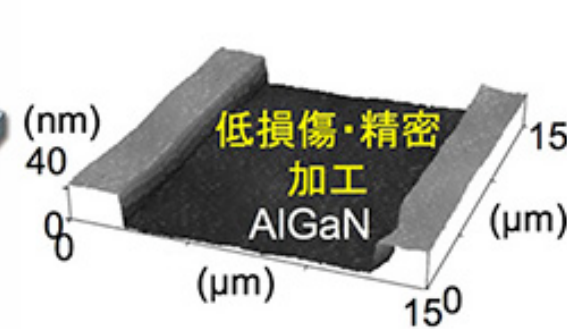
新しい物理現象や自然界の巧妙な仕掛けを応用した新機能材料・デバイスの開発に取り組んでいます。ナノ構造の特異的「光」吸収現象を利用した高効率光電変換材料、生体現象「確率共鳴」を再現し利用した高感度筋電検出デバイス、粘菌の動きを利用した超低消費電力人工知能など、自然や環境に配慮した材料・デバイスの実現を目指しています。

- 1) 雑音やゆらぎを利用するデバイスとマン・マシンインターフェースへの応用
- 2) 粘菌の動きを利用した非ノイマン型計算機と人工知能
- 3) 「光」「電気」「化学」エネルギー変換と半導体微細加工への応用

粘菌型コンピュータ・人工知能を搭載した自律歩行ロボット



光電気化学反応を利用した低損傷加工技術と高密度ナノ構造



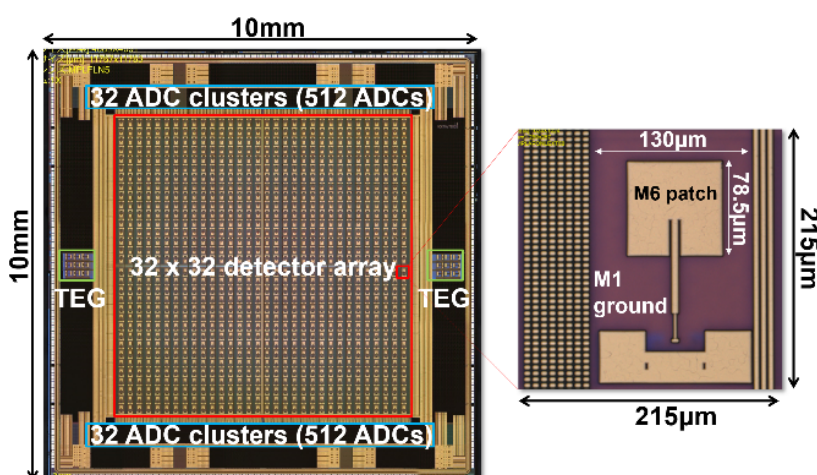
機能通信センシング研究室

教授：池辺 将之 准教授：赤澤 正道

IoT社会の実現を目指して、情報通信・センシング用のシステム・回路・デバイスの研究を行っています。低コストなCMOS技術を用いてテラヘルツ電磁波帯で動作するデバイスを研究するとともにInAlN/GaNヘテロ界面の電子物性の探求、しきい値電圧近傍で動作する超低電力CMOS回路や従来よりも2桁以上高速かつ人間の感性をも担う知的センシング技術の研究を行っています。

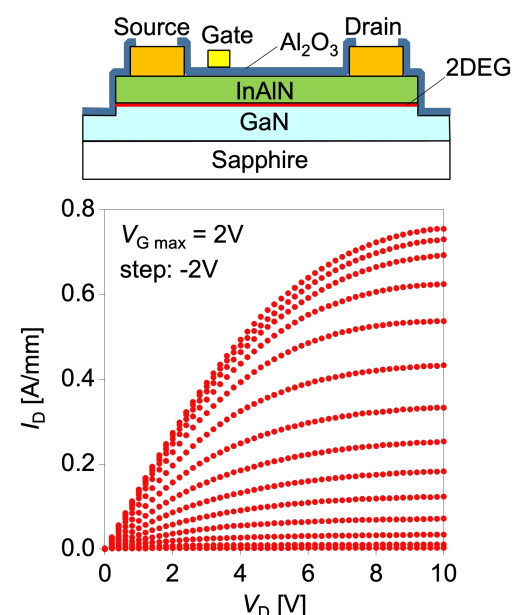
- 1) テラヘルツ波帯用の新材料・デバイス
- 2) マイクロワット級センサーLSI
- 3) InAlN/GaNヘテロ界面の電子物性
- 4) 知的センシング/情報処理技術

画素並列A/D変換構成によるグローバルシャッタTHzイメージセンサ



画素の消費電力4.5μW
1秒間に400フレームの撮像を実証

InAlN/GaNヘテロ構造を利用したトランジスタ



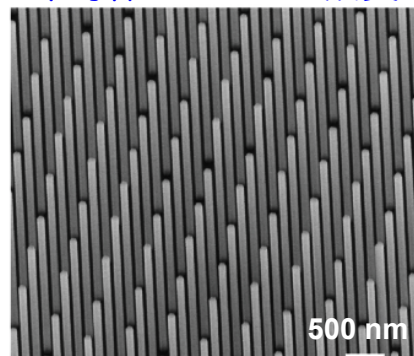
集積電子デバイス研究室

教授：本久 順一 准教授：富岡 克広

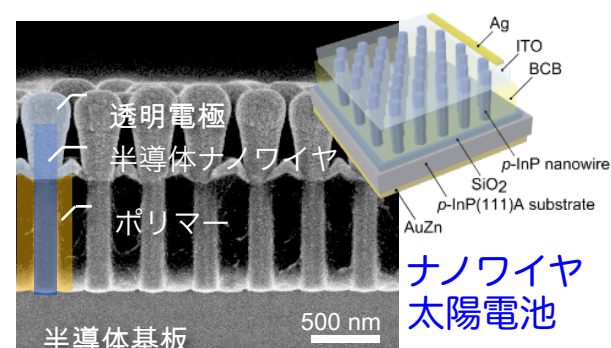
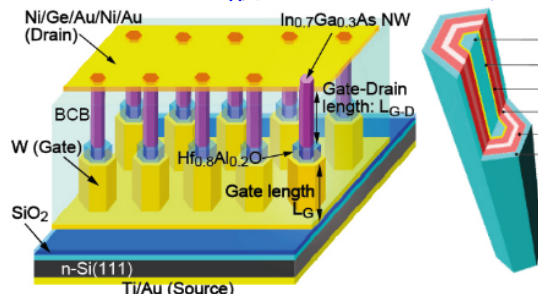
低消費電力エレクトロニクスの基盤となる半導体ナノワイヤデバイスと関連技術の研究を行っています。半導体ナノワイヤは電子や光の振る舞いをナノヘテロ構造で制御し、高効率・低消費電力化を実現できます。半導体ナノワイヤ成長をベースに、低電力スイッチ・高機能光デバイスとその集積化を目指しています。

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

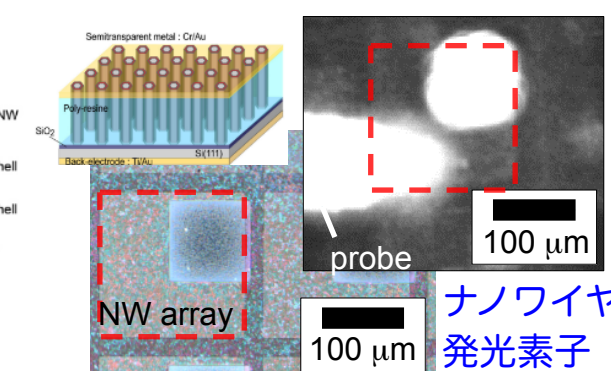
半導体ナノワイヤ成長



ナノワイヤ縦型トランジスタ

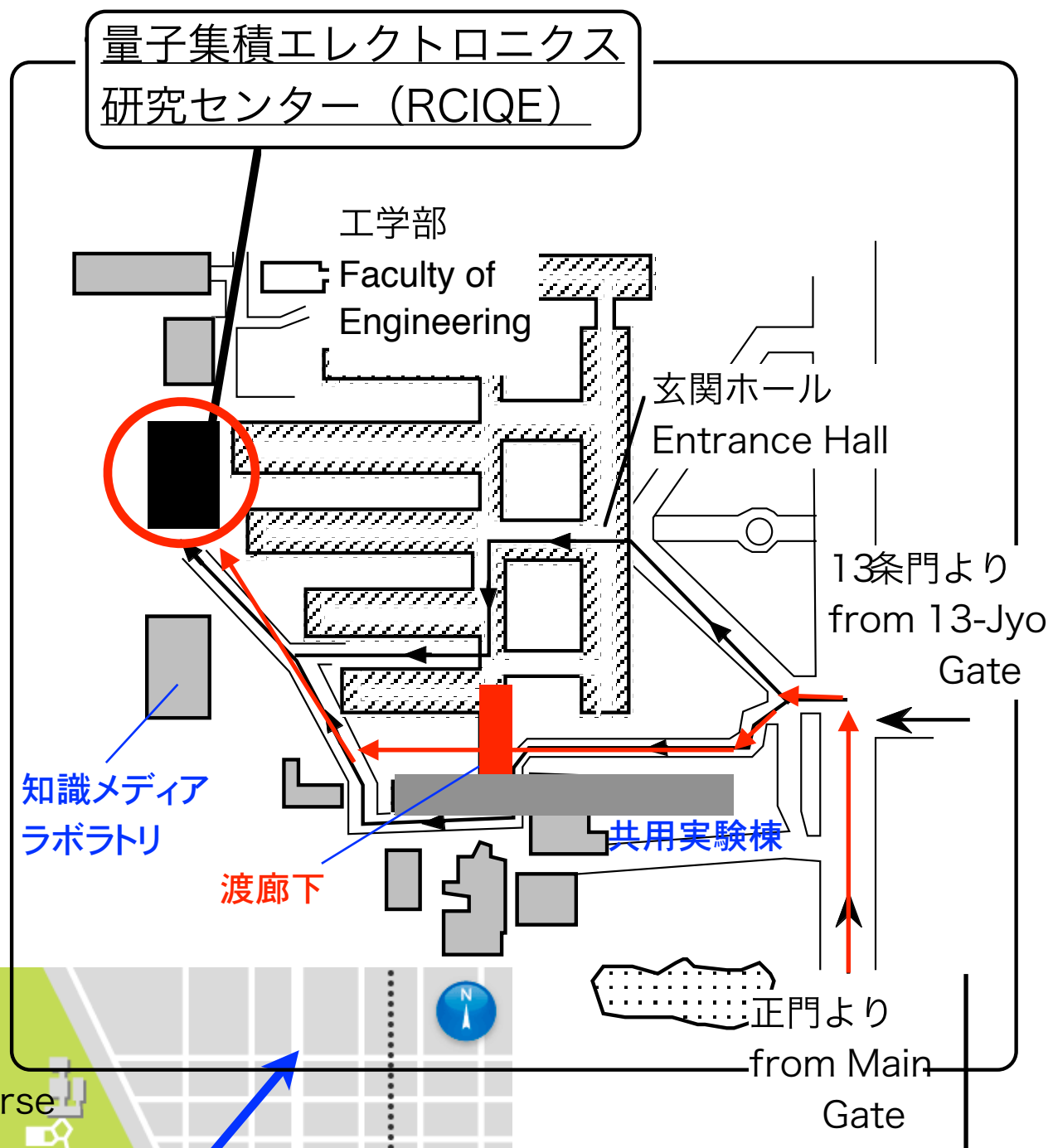


ナノワイヤ太陽電池



ナノワイヤ発光素子

■ アクセスマップ



JR札幌駅より

- ・ 徒歩で約15-20分
- ・ タクシー5分 (800円程度)
札幌駅北口のタクシー乗り場
(工学部裏まで)

新千歳空港ー札幌駅

- ・ 快速エアポート
40分、15分間隔

赤の→ルートでお越し下さい。もし分
かりにくかったら、工学部のエントランスの
警務員にセンターへの道順を尋ねてく
ださい。

センターの玄関に内線電話と電話番号
が表示されています。

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： 〒060-0813 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>