

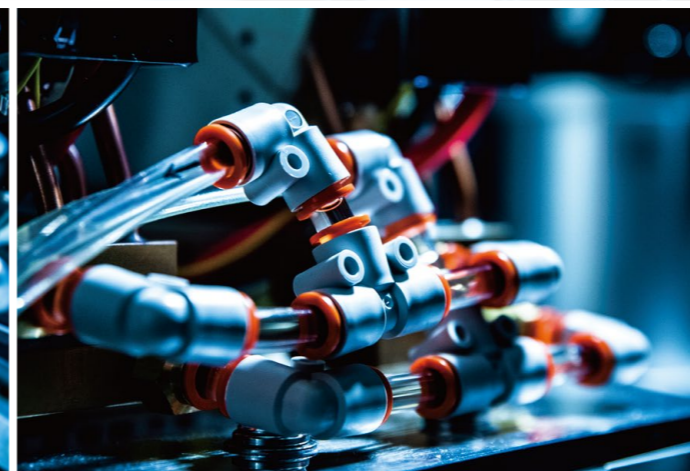
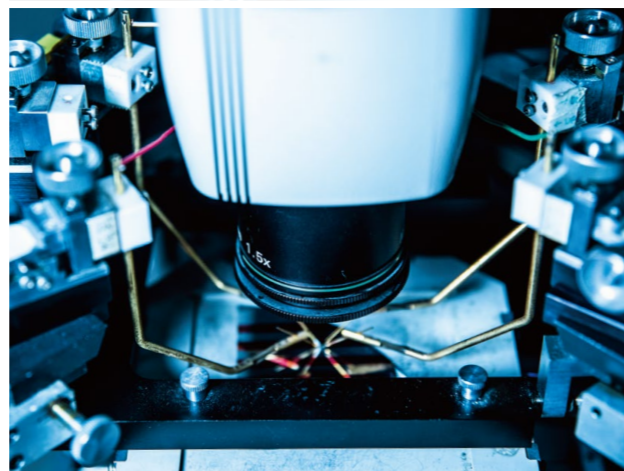
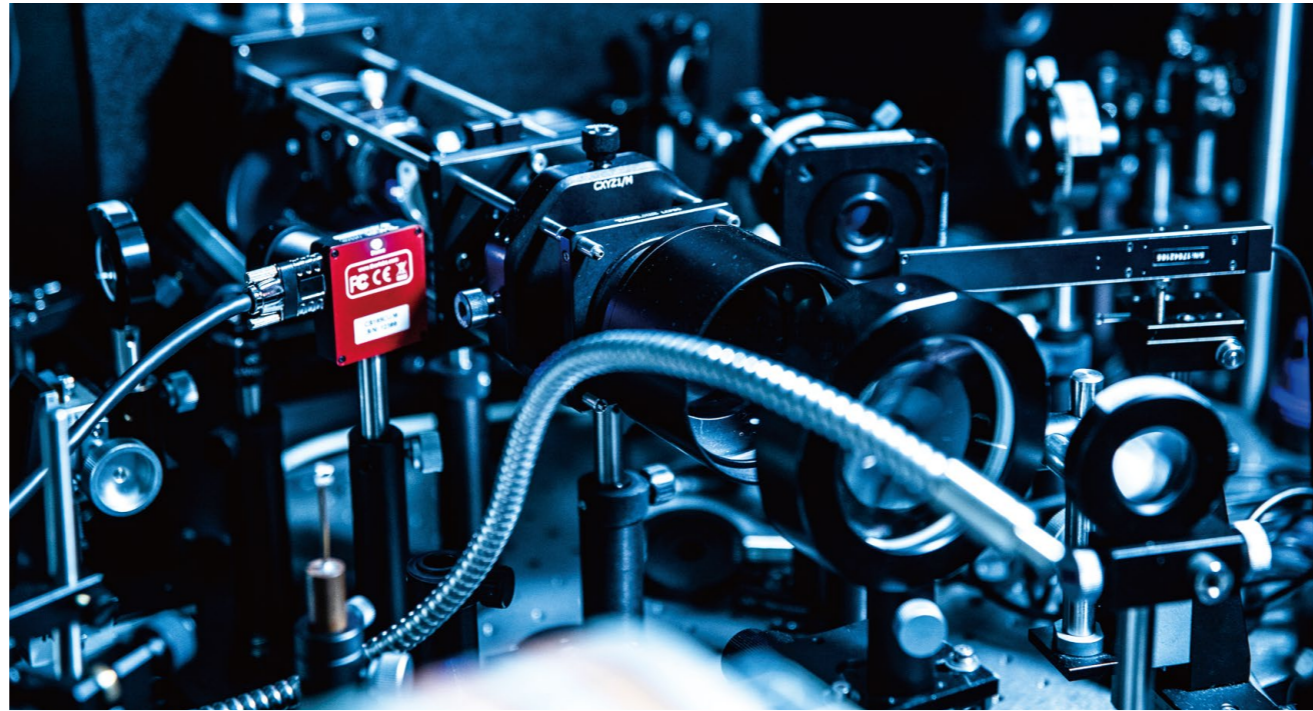
# 02

## 電気電子工学コース

COURSE OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC ENGINEERING

人々の生活と豊かな社会を支えるエレクトロニクス

身の回りのあらゆる環境で必要とされるエレクトロニクスについて、基礎から応用まで広く深く学ぼう。スマートフォンをはじめ自動車や家電製品など、さまざまなところにコンピュータや通信機器が利用されています。それらの核となるエレクトロニクスは、利便性の追求とともに、安全性や環境を守るように進化が必要です。皆さんの知的好奇心が新しい未来を創ります。



### CURRICULUM [カリキュラム]

#### 1年次 [総合教育部]

全学教育科目

- 教養科目 (文芸・芸術・歴史等)
- 基礎科目 (数学・物理・化学・生物)
- 外国語科目
- 情報学 など

#### 2年次

学科共通科目・コース専門科目

- 応用数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ
- 電磁気学
- デジタル回路
- 電気回路
- 情報数学
- 応用電気回路
- 電子デバイス工学
- 信号処理
- 量子力学
- 情報理論
- 線形システム論
- 計算機プログラミングⅠ・Ⅱ
- コンピュータ工学
- 電子回路 など

#### 3年次

コース専門科目

- 集積回路工学
- 光工学
- 応用光工学
- 物性工学
- 計測制御工学
- 集積システム工学
- 通信工学
- 電気電子材料工学
- 数値解析とシミュレーション基礎
- 半導体デバイス工学
- 応用量子力学
- 電気エネルギー工学
- 応用電磁気学 など

#### 4年次

コース専門科目

- 卒業研究 など

#### 修士課程・博士後期課程

大学院情報科学院 情報科学専攻 情報エレクトロニクスコース

- 固体物性学特論
- 半導体デバイス物理学特論
- 電子デバイス学特論
- 集積プロセス学特論
- 光エレクトロニクス特論
- 電子材料学特論
- 集積システム学特論
- 光情報システム学特論
- 情報エレクトロニクス特論
- 応用デバイス回路学特論
- 量子ナノエレクトロニクス特論
- 情報エレクトロニクス特別演習 (修士課程)
- 情報エレクトロニクス特別研究 (博士後期課程) など

こんな人にオススメです

01

スマホの中身が気になる人

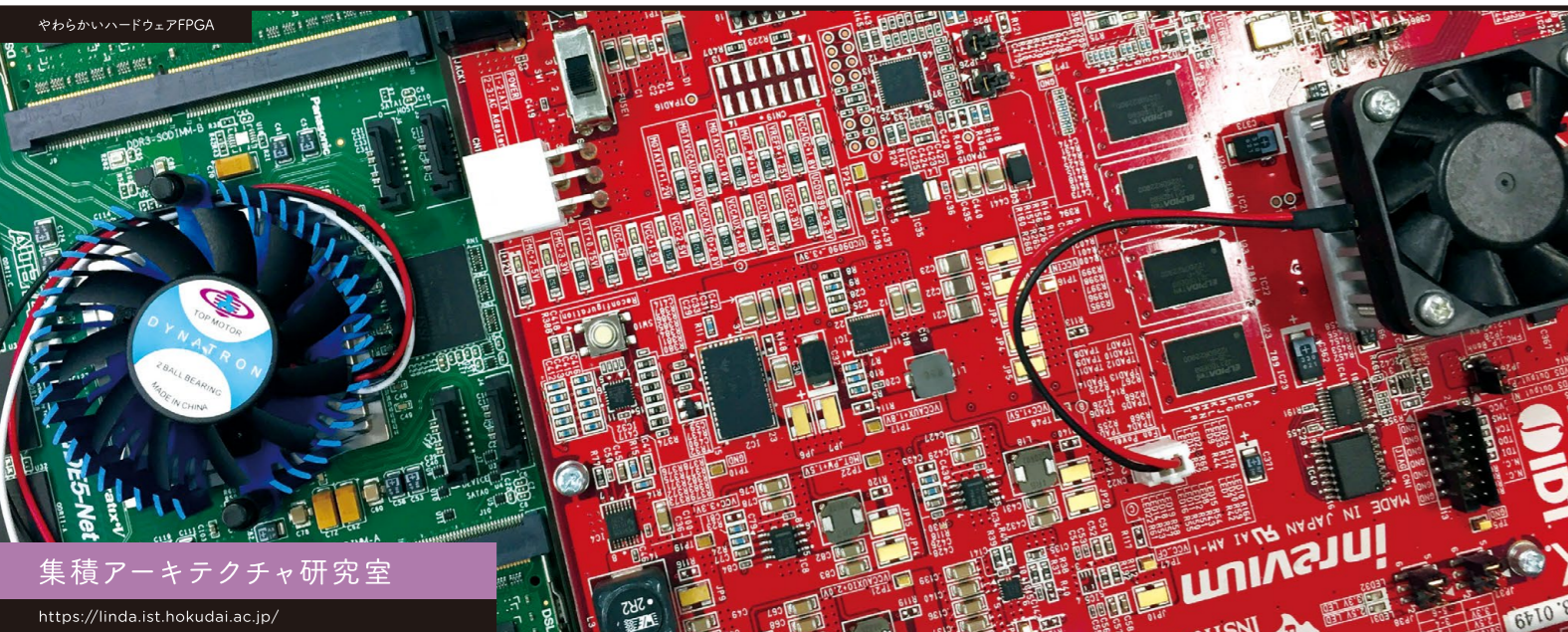
02

人工知能と回路システムの繋がりに興味あり

03

1つの技術にこだわらず自分の可能性を広げたい





集積アーキテクチャ研究室

<https://linda.ist.hokudai.ac.jp/>

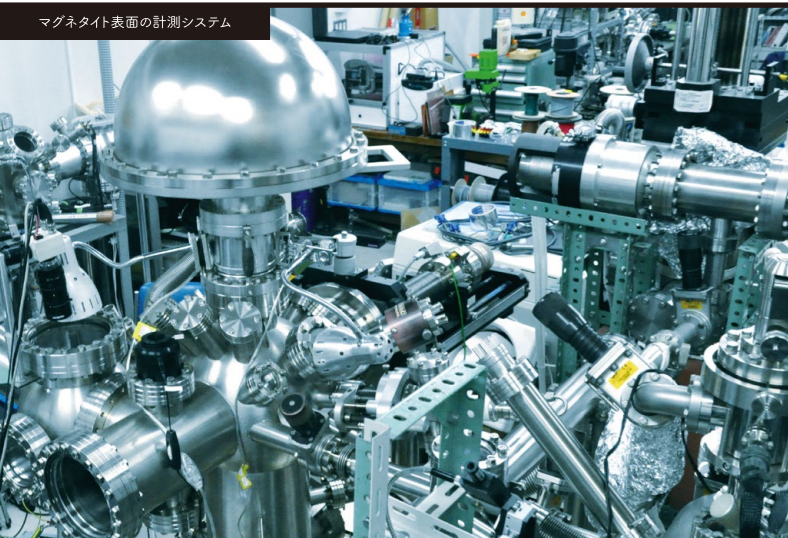
従来コンピュータの概念を越える知的処理を担う集積アーキテクチャと先端デバイス・革新的回路の創出

AI・DXがもたらす社会価値向上とその持続的発展のため、従来コンピューティングの枠を超えた新原理の情報処理方法・ハードウェアが求められています。本研究室では近年目覚ましく発展する情報科学・脳科学と連携して、ヒトを凌駕する知的処理の追求および脳のように柔軟で高効率な情報処理を可能とする応用指向の集積アーキテクチャとそのための基礎的な先端デバイス・革新的回路の研究を行います。

教授：丸亀 孝生

研究テーマ

- 人工知能(AI)・デジタルトランスフォーメーション(DX)向けハードウェア
- AIを進化させる脳型コンピュータ: デバイス・回路・アーキテクチャ
- 大規模集積アーキテクチャとメモリシステム
- 情報セキュリティ向け集積ハードウェア 新型の「やわらかい」ハードウェア・FPGA・脳・生体応用向け集積アーキテクチャ



ナノエレクトロニクス研究室

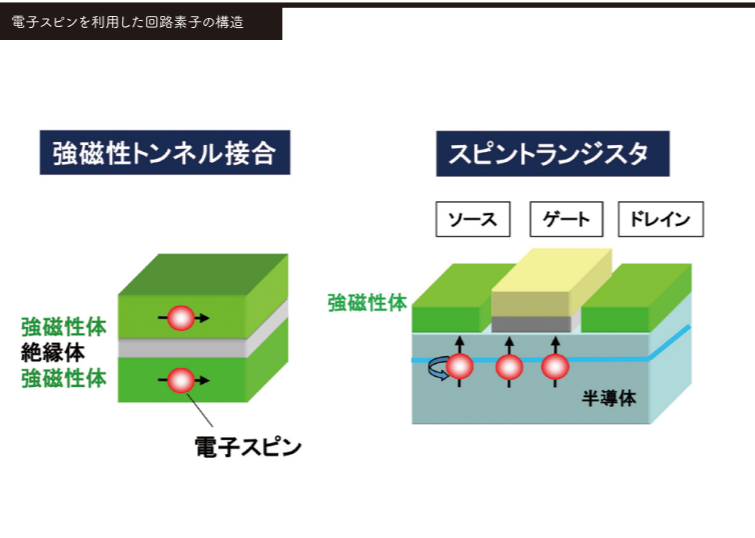
教授：末岡 和久  
准教授：古賀 貴亮  
Subagyo, Agus  
助教授：八田 英嗣

原子レベルの計測操作で未来を拓く

走査型プローブ顕微鏡技術を応用した原子分子レベルのスピントラップ操作技術やカーボンナノチューブなどを応用したセンサの開発、スピン干渉によるスピントラップの基礎研究などをすすめて、原子分子レベルから新しいエレクトロニクスの開拓を目指します。

研究テーマ

- スピン分解走査型プローブ顕微鏡の開発と原子レベルのスピントラップ操作
- カーボンナノチューブのバイオセンサーへの応用
- 半導体量子スピントラップの研究
- 単分子薄膜の動的な性質に関する研究



ナノ電子デバイス学研究室

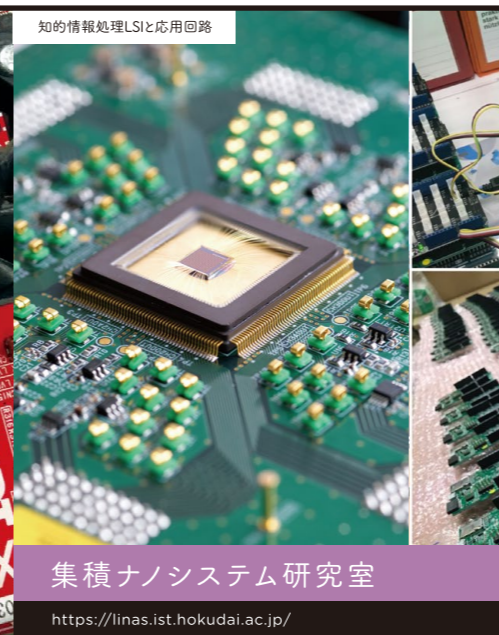
<https://www.ist.hokudai.ac.jp/labo/nanodev/>

スピントラップが切り拓く新しいエレクトロニクス

電子のスピン(小さな磁石としての性質)を利用して情報の演算や記憶などを効率的に行うことができるデバイス(回路部品)や集積回路の研究を行っています。この研究は、消費電力の少ない電子機器や感度の非常に高い超小型磁気センサーの実現に役立ちます。

研究テーマ

- 電源を切っても記憶情報が失われない不揮発性メモリー素子(強磁性トンネル接合)
- 論理機能を柔軟に変更できる論理回路に適したデバイス(スピントラップ)
- ナノテクノロジーを活用した超小型磁気センサー
- 電子や原子核のスピン状態を活用した固体量子計算機



集積ナノシステム研究室

<https://linas.ist.hokudai.ac.jp/>

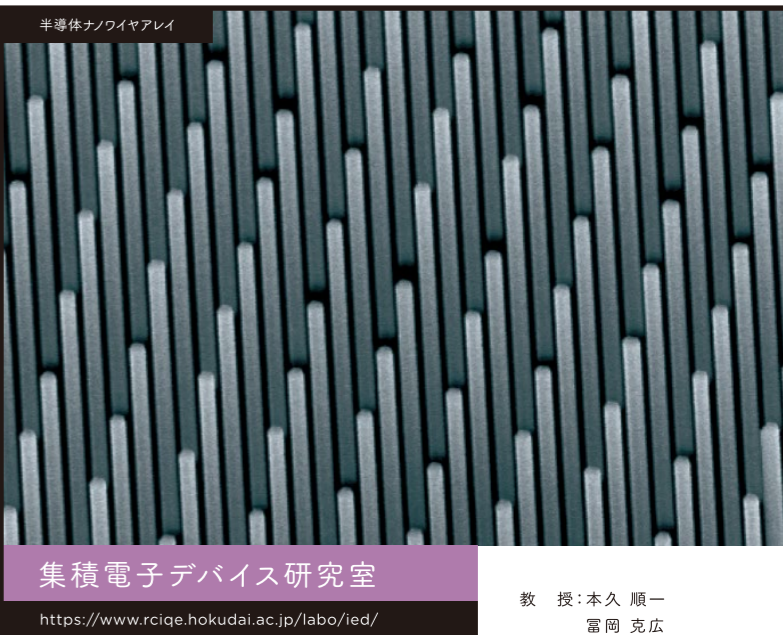
回路とナノデバイスを融合した未来の情報処理システムを創る

ナノメートル(10<sup>-9</sup>m)のスケールで構成される半導体ナノデバイスと回路技術を融合した省エネかつ学習などの新機能を持つ「未来の情報処理システム」の創出に挑戦します。物理学・回路/デバイス工学・情報学の領域を広く見渡し、材料やデバイスの本質を理解して回路システムに利活用する研究を行います。

研究テーマ

- 人工知能などの高効率次世代計算機システムに向けたナノスケールのメモリ素子の回路応用
- 従来のノイマン型計算機とは根本的に異なる演算方式を可能にする回路/デバイス融合技術
- 数理モデル/デバイス技術とその実社会応用を相互につなぐハードウェア/ソフトウェア協調設計技術

教授：浅井 哲也  
准教授：安藤 洗太



集積電子デバイス研究室

<https://www.rciqe.hokudai.ac.jp/labo/ied/>

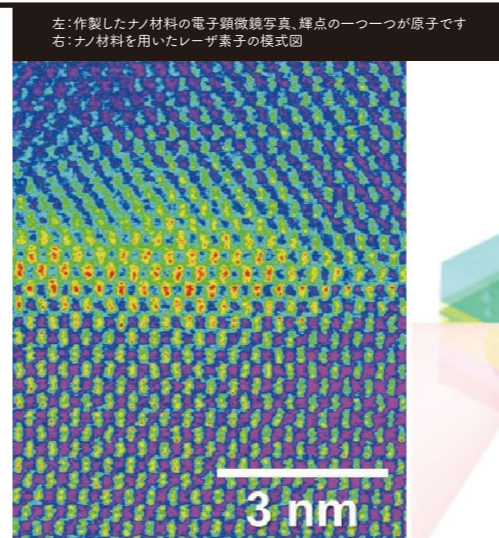
革新的な半導体技術で省エネルギー社会に寄与

スマートフォンなど電子機器の中では、原子百個程度の大きさしかない電子デバイスが動いています。本研究室は半導体ナノワイヤを軸に、低消費電力電子素子や高効率太陽電池など、省エネルギー社会に寄与する革新的なデバイス技術を作り出すことを目指しています。

研究テーマ

- 結晶成長による半導体ナノ構造の作製と評価
- 次世代超低消費電力ナノワイヤトランジスタ・デバイスの研究開発
- 高効率半導体ナノワイヤ太陽電池の研究開発
- 半導体ナノ構造の集積化技術の開発

教授：本久 順一  
富岡 克広



電子材料学研究室

<https://www.ist.hokudai.ac.jp/labo/epm/>

一つの電子に情報を書き込み、光で伝える

数百個の原子からなる大きさ数ナノメートルの分子状の電子ナノ材料を作り出します。プラズマプロセスを利用した素子化の研究も行います。そして、このナノ材料に一つの電子を単位とする情報を書き込み、光の情報に変換して光通信ネットワークに送ります。

研究テーマ

- 電子ナノ材料の合成
- 電子と光の情報を変換する半導体ナノ材料
- 半導体量子ドットを用いた超低消費電力の発光ダイオードやレーザー素子
- プロセスプラズマのモデリングと計算機シミュレーション

特任教授：村山 明宏  
教授：樋浦 諭志  
准教授：菅原 広剛



光エレクトロニクス研究室

<https://optical-processing-and-networking.com/>

光による未来の創造

「光の量子性」を活用する、量子暗号通信、量子制御、量子計算・情報処理技術と「光の波動性」に着目した、3次元光情報処理、超並列光通信技術、光複素振幅制御技術により、これまでになかった光技術を開発し、次世代の情報エレクトロニクス技術を開発します。

研究テーマ

- 無条件安全な量子暗号通信システム・量子通信ネットワーク
- 量子もつれを利用した量子情報処理技術・量子コンピュータ
- ホログラフ・3次元ディスプレイ
- 位相共役波を応用した断層映像法
- 空間モードを活用した次世代光通信システム

特任准教授：岡本 淳