

センター長:遠藤哲郎(工学研究科教授)

上記取り組みにより、本センターが集積エレクトロニクス技術の世界的研究開発拠点となり、「東北復興・日本新生の先導」の役割を担うと共に、この分野での我が国の国際的な競争力の強化に寄与することを目指します。



仙台市

地域

産学共同研究テーマ

LSIチップレベルでの製造技術から回路レベルでのテーマ

不揮発性ワーキングメモリを目指したSTT-MRAMとその製造技術の研究開発

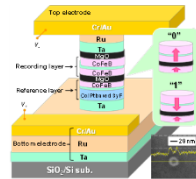
工学研究科
遠藤哲郎教授

電気通信研究所
大野英男教授

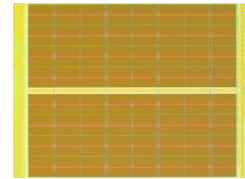
電気通信研究所
池田正二准教授

本研究テーマでは、スピントロニクス技術とシリコンCMOS技術の融合によるSTT-MRAMとその製造を、産学が連携して開発する。これにより、飛躍的な省エネルギーシステムを実現する不揮発性ワーキングメモリの実用化を促進し、低炭素・省エネルギー社会の実現に貢献することを目的とする。

具体的には、スタンダードROMメモリや論理集積回路向けの混載メモリなどを開発する視点から、CMOS集積回路と親和性の高いスピントロニクス素子である磁気トンネル接合(MTJ)素子の材料・デバイス技術、MTJ製造のためのユニットプロセス技術・プロセスインテグレーション技術、STT-MRAMの回路・設計技術などを一貫して開発する。



高性能MTJ素子の開発事例。
高い熱安定性 ($E/k_B T = 59$) を
実現した29nm垂直型MTJ

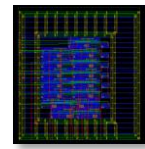


キャッシュメモリ応用を目指した
STT-MRAMの開発事例。
世界最高速の2.1nsecの書き込みサイクルの1Mビット混載STT-MRAM
マクロチップ

不揮発記憶ベース低消費電力・高性能VLSIプロセッサの自動設計環境の研究開発

電気通信研究所
羽生貴弘教授

本研究開発では、超微細プロセス半導体と次世代不揮発デバイスを組み合わせた不揮発記憶ベースVLSIプロセッサの自動設計環境の構築を目的とした研究を行っている。具体的には、(1)4X世代プロセス向け不揮発記憶ベース低消費電力・高性能回路IPの設計開発、(2)本回路IPに基づくVLSIプロセッサ自動設計用EDA環境の構築、および(3)自動設計環境に基づくVLSIプロセッサの応用・実用化技術開発を、産学が連携して推進している。



組込み機器レベルでのテーマ

強磁性トンネル接合素子を用いた高感度磁気センサの研究開発

工学研究科
安藤康夫教授

磁気センサは環境、セキュリティ、医療、情報通信、自動車などの幅広い分野において、多種多様な目的、用途で使用されている。また、市場規模も数千億円と非常に大きい。本研究開発では、強磁性トンネル接合を用いた、高感度・小型・低消費電力・低コストを兼ね備えた磁気センサ素子を、産学が連携して開発する。このような特長を併せ持つ磁気センサ素子が実現すれば、さらにアプリケーションが広がり、磁気センサ市場に大きな変革をもたらすことが期待される。* IHS iSuppli Market Research



超小型・省電力フルスピン3次元ワイヤレスSESUBの研究開発

工学研究科
佐橋政司教授

現在、異種機能を有するICチップの実装において、小型化・省電力化・低コスト化の観点から、ワイヤレス化が急務とされている。本研究開発では、省電力で多機能な多層ワイヤレスSESUB(Silicon Embedded Substrate)を実現するため、ナノ接点磁気抵抗素子を用いた高性能スピントルク発振器/受信器の要素技術開発と伝送系の基礎技術を構築することを目的に、ワイヤレス3D実装の基盤技術を産学連携により開発する。自動発振するスピントルク発振器/受信器の高出力化/高感度化と、電磁共鳴アンテナによる低損失無線伝送系開発が課題であるが、それを解決することによりフルスピンワイヤレスSESUBの実現を目指す。

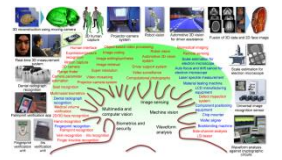


応用電子機器レベルでのテーマ

次世代移動体およびアプライアンス向けの画像処理技術の基盤研究

情報科学研究科
青木孝文教授

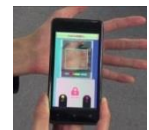
本研究開発では、次世代移動体、工業市場向け超高速画像認識、産業用ロボットビジョン、顕微鏡画像解析、映像信号処理、3次元ステレオビジョン(人体計測、車載カメラほか)、プロジェクタカメラシステム、コンピュータショナルフォトグラフィ、医用画像解析など広範な応用への適用を目指して、2D/3D融合視覚情報処理の基盤技術を、産学が連携して開発する。具体的には、2D/3D融合視覚情報に基づく位置計測アルゴリズム、ジェスチャ認識アルゴリズム、および組み込みプロセッサを用いた高速な画像処理アルゴリズム等を開発する。



組込みシステムセキュリティ技術の研究開発

情報科学研究科
青木孝文教授

本研究開発では、産学が連携して、組み込みシステムのセキュリティを確立するためのM2M(machine-to-machine)デバイスセキュリティとリモート認証に関する技術開発をするとともに、その技術の有効性をプロトタイプにより評価することを目指している。M2Mデバイスセキュリティ技術では、限られた計算資源・電力供給下において秘密通信・認証を行うための実装技術を主にハードウェアの観点から開発・評価する。一方、リモート認証技術では、遠隔地端末とサーバ間もしくは端末間における効率的なエンティティ認証技術を主にソフトウェアの観点から開発・評価する。



リアルワールド応用開発システムVLSIプラットフォームの研究開発

情報科学研究科 工学研究科
亀山充隆教授 遠藤哲郎教授

本研究テーマでは、リアルワールド知能システム応用に向けた超低消費電力・高速度を両立させる先進回路技術の開発を行う。集積回路の微細化・3次元化・極低電圧化に対応するために、自律制御機能を有する同期・非同期ハイブリッド回路、MRAMベース不揮発ロジック回路、それらをユーザが容易に活用できるための高位合成ツールを、産学が連携して開発する。さらに、これらの回路技術とアーキテクチャに基づいた低消費電力リコンフィギュラブルLSIを開発する。

