

電子情報科学専攻	研究分野	集積回路工学	Lab. ID EC07
研究室Webサイト	http://www.merl.jp/		
研究課題の概要			
<p>大規模集積回路(LSI)と応用システムを開発し、これを利用した新しいアプリケーションや社会の様々な問題を解決する提案を行っています。実現方法が、ソフトウェアかハードウェアかにはこだわりません。また、既存のLSIやコンピュータだけで目標とするシステムが作れる場合は、市販のLSIやオープンソースソフトウェアを利用してシステムを開発し、既存のLSIやソフトウェア技術で実現できないシステムは、独自のLSIを設計し、半導体メーカーに製造依頼して、デモを行えるシステムを完成させます。LSI設計技術は研究を遂行する上で必須ではありませんが、LSIチップ上にシステムを構築することにより、動作速度、消費電力、部品点数の制約がなくなるため、従来にはない構成や機能を持つ新しいシステムが実現できます。また、従来は大掛かりな設備だったものが数mmのサイズになり、新しい応用が生まれる場合もあります。特に、電磁波、光、振動、化学物質などの環境エネルギーを利用した電池なしで動作する無線センサネットワーク、生体の計測や感覚器官を模倣するセンサLSI、スマートフォンを利用したデータの収集システムなどのIoTに関する研究に取り組んでいます。</p>			
博士前期課程/後期課程院生の指導方針、具体的なカリキュラム、研究室での活動等			
<p>与えられたテーマではなく、各自が研究プロジェクトを立案し、個人またはチームで研究開発を行います。複数の研究開発チームで活躍する学生もいます。このため、M1は、卒業研究からの発展テーマまたは新規テーマを提案し、論文や特許の調査、先輩、教員とのディスカッションを通じて、新規性やニーズ、実現可能性について検討し、研究テーマと大学院修了までの目標を決定します。研究テーマ決定までの期限は定めませんし、途中で変更してもかまいません。このため、毎週、研究報告会、関連論文のレビューを実施し、他の学生の評価やアドバイスを受けます。また、研究テーマによって、他研究室との合同報告会を実施し、専門分野とは少し異なる視点での評価を受けます。研究の有用性の根拠となる基礎データが取得できた時点で、できるだけ特許を出願し、社会実装までの道筋を探ると同時に、研究成果は、随時、研究会、展示会、学会、ワークショップ、国際会議、論文誌、インターネット、新聞等で発表します。特許性の判断は、技術移転機関の知財専門家がいますが、発明内容の説明や特許請求範囲の検討には、発明メンバーとして参加してもらいます。また、他研究室や民間企業との共同研究でも学生が活躍しています。</p>			
研究室生活の紹介等			
<p>学生室に机とコンピュータを用意します。コアタイムは設けていませんが、各自のスケジュール表は、研究室内に公開してもらいます。電子機器やソフトウェアの開発を行うための回路基板製作室と計測室を開放しており、電子パーツも一通り揃っていますので、何かを思いついたらすぐに試作することができます。実際に動作する回路の設計やプログラミングの方法は、先輩や教員から直接手ほどきを受けることもできますし、新人研修で学ぶこともできます。また、LSIの開発では、大規模集積システム設計教育研究センター(VDEC)の開発環境を手元のコンピューターで利用できます。アイデアだけがあり、容易に試作品が作れない場合でも、解決すべき課題が明確であれば、研究テーマとして実施可能ですし、既存技術だけで実現できる場合は、インターネットにデモを発表し、仲間を集めてデファクトスタンダードを目指すこともできます。本研究室は、VDECの運営メンバーであり、他大学との交流の他、VDEC本部(東京大学)の最先端設備を利用した研究開発も可能です。留学生の受け入れも積極的に行っており、日本人学生よりも留学生が多いため、言葉や文化の異なる学生同士で助け合い、交流を深めると共に、視野を大きく広げることができます。</p>			
教員からのメッセージ			
<p>教員や学生は、互いを研究パートナーと位置づけて研究開発活動をしています。自身の夢やプロジェクトの目標を魅力的に説明し、他の人を巻き込めるよう、主体的な研究活動をしてもらいます。小手先のコミュニケーション力やプレゼンテーション力よりも、問題の本質を発見するための多様な視点と面白いアイデアを嗅ぎ分ける力を育ててください。応用に関するアイデアは日常の訓練により誰でも発想できるようになりますが、その基盤となる科学技術的アイデアを発想するためには、科学をベースとした専門知識と長期集中力が必要となります。また、博士後期課程は、非凡な発想力を養成するために最適な環境です。博士号取得者に求められる研究開発能力は、博士前期(修士)課程修了までに身につけ、博士後期課程入学後は、できるだけ多くの技術者、研究者、学生、経営者等と交流し、発想力を磨くことに専念すべきです。なお、集積回路設計技術を身につけた博士後期課程修了生は、研究開発型の企業や研究機関での需要が高く、就職活動をする前にスカウトされているような状況ですが、就職後に仕事に慣れてきたら社会人ドクターコースに入学するのも有益です。研究開発が本当に好きな人や発想力で人生を豊かにしたい人は、博士後期課程への進学または入学を検討してください。</p>			
最近(過去3年間+必要に応じて)の修士論文題目			
修了年月	タイトル		
2020.9	Welding point quality detection method based on image processing and neural network (画像処理とニューラルネットワークに基づく溶接点異常検出法)		
2020.3	Design of Low Frequency Wireless Power Transfer using Class-C Power Amplifier (クラスC増幅器による低周波無線電力伝送回路)		
2020.3	触覚センサのためのCMOS温度センサアレイの設計		

2019.9	Ultra-Low-Voltage High Efficiency Rectifier Circuit Design using 65nm SOTB for Energy Harvesting (65nm SOTB 用いたエネルギーハーベスティング向けの超低電圧高効率整流回路設計)
2018.9	ディープニューラルネットワークに基づく日中の音声断片による言語識別の検討
2018.3	コンクリートの電食エネルギーを利用した環境発電技術
2018.3	昆虫音による種の識別システムを用いた昆虫定点観測システムの開発と評価
2018.3	高水準言語を用いた量子回路生成手法の提案
2018.3	コンクリート構造物の発電特性の評価
2018.3	ミリ波帯CTに使用される送受信アレイアンテナの設計
最近(過去3年間+必要に応じて)の博士論文題目	
修了年月	タイトル
2020.9	Performance Evaluation of Wireless Sensor Network with LPWA for Medical applications (医療応用のための省電力広域無線センサネットワークの性能評価)
2018.9	A Study of Limited Resources and Security Adaptation in Wireless Sensor Network (ワイヤレスセンサネットワークのハードウェアリソース制約とセキュリティレベル制御のモデルに関する研究)
2018.9	Development of Triangular Microstrip Antenna for Sensor Application Using Circularly Polarized-Synthetic Aperture Radar (円偏波合成開口レーダを用いたセンサ応用のための正三角形マイクロストリップアンテナの開発)
2016.3	Use of MOS Gas Sensors with Temperature Modulation-Specified Detection Point for Potential Identification of Soil Status Using Electronic-Nose Principle (最適温度変調検出法により高精度化されたイーノーズの土壌状態評価への応用)
研究室連絡先メールアドレス	
北川章夫 <kitagawa *at* merl.jp>	