

池橋 民雄 教授

集積システム分野 マイクロ電気機械システム研究室

研究室: S*** tel: 093-692-*** e-mail: t.ikehashi@waseda.jp



1. 教員の紹介

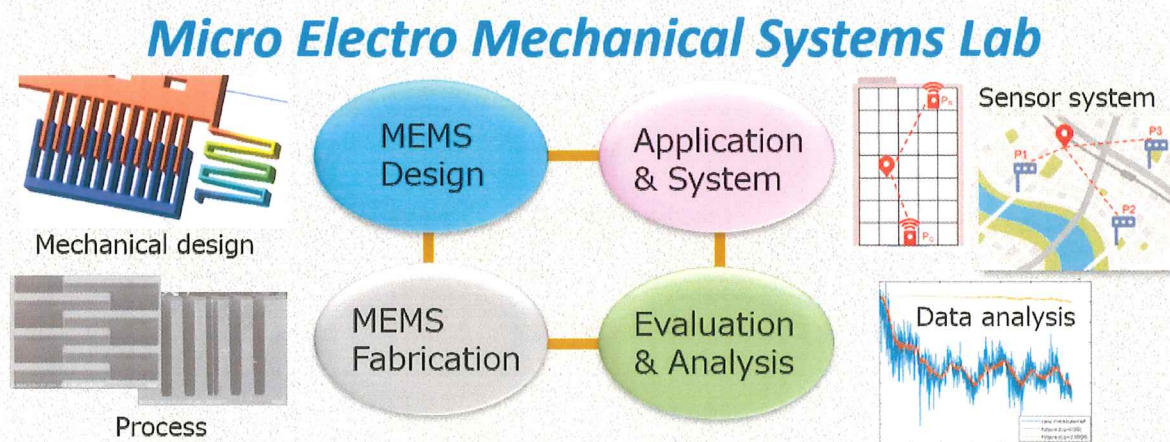
埼玉県生まれ。埼玉県立熊谷高校卒業。東京大学理学系大学院にて博士号(物理)を取得後、1995 年に株式会社東芝に入社。回路設計の業務に従事した後、2004 年から MEMS(Micro Electro-Mechanical Systems)の研究開発を始める。これまで RF-MEMS、圧力センサ、水素センサ、加速度センサ、ジャイロセンサ等の様々な MEMS デバイスを開発する。またこの間、MEMS デバイスのコンセプト設計から製造ラインの立ち上げまで、MEMS 開発の様々な業務を経験する。2019 年 4 月から早稲田大学情報生産システム研究科の教員となる。IEEE 学会会員、応用物理学会会員、電子情報通信学会会員。

2. 研究内容の紹介

MEMSは微細加工技術を用いてセンサやアクチュエータ(=駆動装置)をつくる技術分野です。例えば加速度センサでは、シリコンばねで支えられた微小なおもりの変位から加速度を算出しています。2000 年以降は様々な MEMS デバイスが半導体の大量生産技術を用いて製造できるようになり、MEMS センサの低コスト化と大量生産化が一挙に進みました。これが IoT(Internet of Things)を可能にした一因です。ただ、安価なセンサは必ずしも精度や確度が十分ではありません。例えば自動運転の安全性を確保するには、より高精度・高確度な MEMS センサが必要になります。現在これが MEMS センサのホットな研究分野となっています。また IoT 分野では、センサ情報を低消費電力かつ高速に処理することが求められます。この側面でも MEMS の活用が進むと考えられます。

当研究室では様々な側面から MEMS の研究を行っています。その一つが高精度 MEMS センサの研究です。現在、小型で高感度な振動計の研究を進めており、これは IoT 向け地震計やドローンに搭載可能な小型重力計に応用できます。またモード局在化というセンサの高感度化手法の研究をしており、これを MEMS センサに応用しようとしています。一方、MEMS アクチュエータの研究も行っています。その一例として MEMS アクチュエータを用いた電圧制御システムの研究があります。このシステムはエネルギーハーベスティング(=環境発電)で威力を発揮します。このほか、MEMS センサの出力をカルマンフィルタを用いて処理するセンサシステムの研究も手がけています。

研究テーマは、学生の興味と能力に応じて柔軟に設定しています。例えば、理論や設計に興味がある学生は MEMS デバイスの機械シミュレーションやセンサシステムの回路設計の研究を行えます。またもの作りや実験に興味がある学生は、クリーンルームに入ってデバイスを試作したり、様々な測定装置を使ってデバイスの評価を行うことができます。また企業との共同研究を実施しており、実際の製品開発がどのように行われているかを垣間見ることができます。



3. さいごに

研究は未知の海域への航海に似ています。苦労もありますが、試行錯誤の末新しい発見をした時の喜びは格別です。皆さんと一緒にこのような研究の面白さを分かち合いたいと思っています。

池 永 剛 教授

集積システム分野 画像情報システム研究室

研究室: N309 tel: 093-692-5319 e-mail: ikenaga@waseda.jp

URL: <http://www.f.waseda.jp/ikenaga/>



1. 教員の紹介

福岡県北九州市生まれ。福岡県立修猷館高校を卒業後、早稲田大学理工学研究科にて修士号を取得。白井研究室(前総長)に属し、情報システムを専攻。2001年、早稲田大学より博士(情報科学)を取得。

1990年日本電信電話(株)LSI 研究所に入社、高性能 ASIC 向け設計・試験法の研究、実時間 MPEG エンコーダチップセットの開発、超並列型実時間画像認識処理 LSI 等の研究に従事。また、1999年から2000年にかけて、マサチューセッツ大学客員研究員、Weems 教授の研究室に属し、実時間画像処理システムの研究に従事。2002年北九州に戻り、(財)北九州産業学術推進機構(FAIS)の招聘研究員として知的クラスタプロジェクトを推進。現在、早稲田大学教授。

2. 研究内容の紹介

池永研究室では、次世代ユビキタス・アンビエント情報化社会(いつでも、どこでも、安心して、心地よく)を睨み、その実現の鍵となる様々な画像情報システムの実現することをテーマとして掲げ、研究開発を行っています。現在、動画像認識システムと動画像処理システムの大きく2つのテーマを掲げています。前者では、1ms 超高速超低遅延ビジョンシステム、スポーツ解析システム、3次元姿勢推定システム、クラウドベースの映像検索・認識システムなどの研究課題に取り組んでいます。後者では、次代画像圧縮規格(VVC)に基づく動画像圧縮システム、超高精細ディスプレイ向き高画質超解像/HDR フィルタの研究課題に取り組んでいます。アルゴリズム評価だけでなく、アーキテクチャ検討から最終的には実時間組込みシステムとして形にすることを目標に研究を進めており、教育用チップも含め27品種のアプリケーション LSI やFPGAボードを用いた実時間デモシステムを実現してきています。

また、情報産業の発展に貢献することを目標に、現在までに、科研費、博士リーディング大学院、グローバル COE、戦略的創造研究推進事業 CREST など、多くの研究プロジェクト・教育プログラムを展開してきています。また、多種多様な企業との産学連携を通じて、最先端の研究テーマ設定と情報発信を常に意識して活動しています。さらに、卒業生が活躍する清華大学、南京大学、復旦大学、東南大学、西安电子科技大学などの大学との共同研究を推進しています。

3. 研究室配属の条件

理学・工学関連の学部卒業レベルの数学、プログラミングのスキルを有している事。特に、修士研究に着手するためには、「映像信号処理」、「システム LSI 設計」、「マイクロプロセッサ」の3つの単位を取得できるスキルを有する事が必須です。詳細は、ikenaga@waseda.jp まで、必ず確認して下さい。



木村 晋二 教授



高位検証技術研究、集積システム分野

研究室: N325 Tel&Fax: 093-692-5374

E-mail: shinji_kimura@waseda.jp

http://www.f.waseda.jp/shinji_kimura/

<http://www.waseda.jp/sem-vlsi/>

1. 教員の紹介

兵庫県北部の豊岡市の出身です。

学歴

1982.3 京都大学工学部情報工学科卒

1984.3 工学研究科情報工学専攻修士課程修了

1985.9 同大工学研究科情報工学専攻

博士後期課程退学、10月神戸大学助手

1989.1 京都大学工学博士の学位取得

職歴

1985.10 神戸大学工学部電子工学科 助手

1989-1990 米国カーネギーメロン大学滞在

1993.4 奈良先端科学技術大学院大学 助教授

2000-2001 米国スタンフォード大学 滞在

2002.4 早稲田大学 教授

学会での活動

現在、電子情報通信学会 VLSI 設計技術研究会と情報処理学会の System LSI 設計技術研究会の顧問です。また、国際会議の ASP-DAC (Asia and South Pacific Design Automation Conference) の委員もしています。

2. 研究内容の紹介

ハードウェアの設計は、必要な機能を基本素子から組み立てるという作業ですが、実際は、組み立てる段階で誤りを入れる可能性があるため、誤りを如何に少なくするかが重要なポイントです。実際の設計でも、設計期間の 70% 近くは誤りの除去に費やされていると言われています。また LSI の製造では、微細加工を行うため、製造時の誤りも 0 にはできません。製造後にも誤りを発見するということが必要です。

そこで我々の研究室では、ハードウェアの設計や製造の誤りを無くす技術の研究をしています。具体的には、誤りを入れないように自動的に正しい設計を行う技術の研究と、誤りを効率的に見つける技術の研究です。また最近の応用問題のエラー耐性を考慮して、近似計算の研究にも力を入れています。

設計規模の問題で、設計はどんどん高位化していますので、ハードウェアを対象にはしていますが、実際の研究ではプログラミング言語に近いレベルで設計して FPGA で実現したり、設計のためのプログラムを書いたりという日々です。最適化問題に利用できるということで、量子アルゴリズムの研究もしています。

● 設計手法

再構成可能性と適応可能性に興味を持ってハードウェアアーキテクチャの研究をしています。また、人に役立つ LSI にも興味があります。具体的には、再構成可能性を考慮した回路であったり、機械学習のような演算回路であったりです。これらは東京大学の VDEC (VLSI Design Education Center) を通じて LSI としての性能評価を行っています。また、近似計算回路の研究にも力を入れています。

● 高位設計・最適化

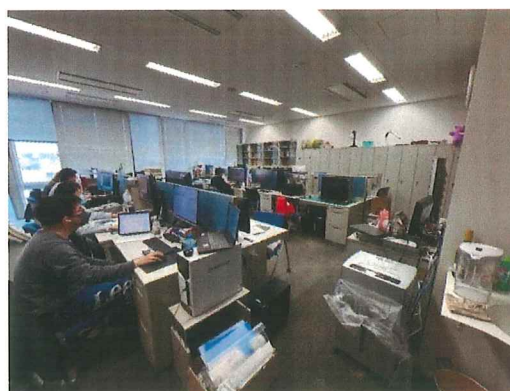
高位レベルのハードウェアの設計自動化を目指し、C 言語のプログラムからハードウェアを自動生成する手法および最適化手法の研究を行っています。C 言語から CDFG (Control Data Flow Graph) を生成し、その上で各種の処理を行うシステムの研究です。とくに、整数変数のビット長の自動推定手法、浮動小数点数の固定小数点数への自動変換と最適化の研究を行っています。

● 設計検証

二分決定グラフ (Binary Decision Diagram, BDD) や SAT (CNF 式の Satisfiability) などの論理関数処理に基づく形式的な証明手法の研究を行っています。また、C 言語などで記述した機能の正しさを無評価関数と等価論理を用いて判定する手法の研究や製造検証の研究を行っています。

3. その他

ワークステーションやデスクトップ PC、ノート PC、FPGA 実験装置など、研究設備はそろっています。JST、NEC などから研究資金を得ています。



牧 野 昭 二 教授

集積システム分野 知的音響システム研究

研究室: N311, Tel: 093-692-5347, E-mail: s.makino@waseda.jp

URL: <https://www.f.waseda.jp/s.makino/index-j.htm>



1. 教員の紹介

学歴

1981 東北大学大学院工学研究科修士課程機械工学専攻 修了

1993 博士(工学) 東北大学

職歴

1981-2009 日本電信電話株式会社 コミュニケーション科学基礎研究所 メディア情報研究部長

2009-2021 筑波大学大学院システム情報工学研究科 教授

2021- 早稲田大学大学院情報生産システム研究科 教授

受賞

2004 IEEE フェロー

2007 電子情報通信学会 フェロー

2009 IEEE Distinguished Lecturer

2022 IEEE SPS Leo L. Beranek Meritorious Award

2015 文部科学大臣表彰(科学技術賞 研究部門)

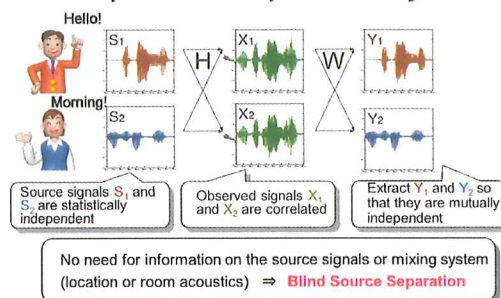
2006 ICA Unsupervised Learning Pioneer Award

2018 IEEE SPS Board of Governor

2018 電子情報通信学会 功績賞

2017, 1997 電子情報通信学会 業績賞

Blind Source Separation using Independent Component Analysis

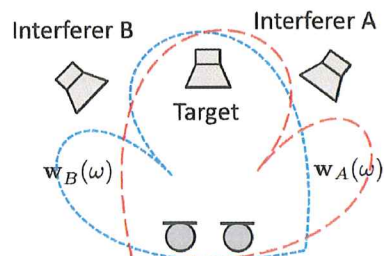


2. 研究内容の紹介

人の声、音楽、雑踏の音を、人間はどう聞いているのでしょうか？二つの耳で捉え、脳で解釈する。このメカニズムをコンピュータで実現するには、どうしたら良いのでしょうか？音の信号処理の研究を通して、実社会で役に立つ様々なスキルを身に付けて欲しいと思います。同時に、知力と人間性に磨きをかけ、自分の進むべき道を見つけ、自分の将来を自分で切り拓ける人間になって欲しいと思います。

研究テーマ

- 1) ブラインド音源分離
- 2) 音声強調
- 3) 残響除去
- 4) マイクホンアレー
- 5) 音環境の認識と理解
- 6) 音環境識別
- 7) 音響イベント検出



バーチャルマイクホン（時間周波数ビームフォーマ）
妨害音Aを抑圧するビームフォーマ w_A と妨害音Bを抑圧するビームフォーマ w_B を時間周波数ごとにスイッチングすることにより、劣決定条件（3音源、2マイク）においても音声強調が可能となる。

3. 要件

- 1) 3つの講義
- 2) 数学、プログラミング
- 3) 国際会議

4. その他

研究成果を世界に発信し、世界中の仲間と切磋琢磨しながら、研究の楽しさを実感しましょう。趣味は散歩、旅行、スキー、ダイビングです。



次世代自動車ハンズフリー通話システム

丹沢 徹 教授

集積システム分野 グリーン集積システム研究室 (Room N313),

Tel: 093-692-5349, E-mail: toru.tanzawa@waseda.jp,

URL: <http://tanzawa-lab.w.waseda.jp/>



1. 教員の紹介

'90 年 埼玉大学物理学学士号

'92 年 東北大学物理学修士号

'02 年 東京大学電子工学博士号

'92-'04 年(東芝) 大容量 NAND・低電圧 NOR・

CMOS Bluetooth 研究開発

'04-'17 年(マイクロン) 多値 NAND・3D NAND 研究開発

'17-'24 年(静岡大学) 電気電子工学科 教授

□ 回路設計の観点から集積回路とシステムの環境性向上を追求

□ 23 年間東芝とマイクロンでメモリ、アナログ、電源回路の研究開発に従事・静岡大学で7年間教鞭

□ 280 件の米国特許を取得・IEEE の学会やジャーナルに 60 本の論文を発表・IEEE フェロー

2. 研究内容の紹介

(トピックス)

・ エナジー・ハーベスト技術

・ 半導体メモリシステム

・ アナログ回路システム

・ 電力変換システム

IoT 端末、AI 用 LSI、パワー半導体用ドライバ IC など、集積回路の出荷量は毎年拡大を続け、集積回路全体の消費電力も増大し続けています。回路レベル・システムレベルで低消費電力化・グリーン化がますます重要になっています。本研究室では、これらの LSI で利用されるデジタル・アナログ・メモリ・電源の各回路システムをグリーン化する技術の研究開発を行います。

各研究室メンバーは回路設計(回路図を作成・回路シミュレータで動作確認・レイアウト設計)、試作回路の計測・評価、論文執筆を経験することができます(図 1, 2)。

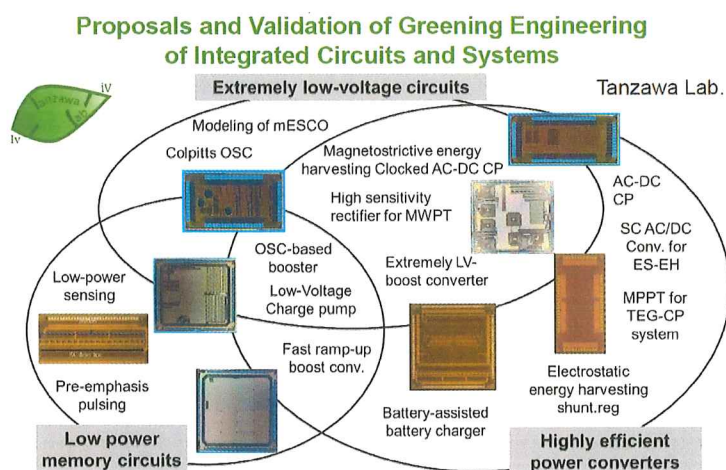
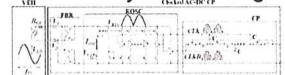


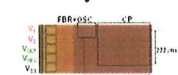
図 1: 研究分野と試作チップ

Idea for greening IC

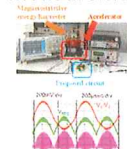
Circuits & systems Design



Foundry service



Measurement



Publication



図 2: アイデアから実証までのフロー。各研究室メンバーはファウンドリーサービス以外を各自で体験することができます

3. メッセージ

物理的センスで回路動作をイメージし、数学的センスで特性を定量化し、全体最適化でシステムのグリーン化を考えることを一緒に楽しみましょう。あなたは自分が取り組んでいることを継続できると自信があるなら、この研究室で十分やっていくことができます。

企業にて集積デバイス製造の実際を学び、大学にて最適設計の研究に取り組んで来ました。集積システムの最適設計は社会に様々な革新をもたらす可能性に満ちています。世界を変える研究に共に挑んでみませんか。

吉増 敏彦 教授

集積システム分野 無線通信回路技術研究

研究室: N315 tel: 093-692-5358 e-mail:yoshimasu@waseda.jp

1. 教員の紹介

神戸大学 工学部 電気工学科を1981年に卒業後、シャープ株式会社 中央研究所に入社し、高周波 Si MOSFET(動作周波数 2.4 GHz)のデバイス開発と高周波測定技術の研究に従事。また、GaAs 基板を用いた低雑音電界効果トランジスタ(MESFET)や高電子移動度トランジスタ(HEMT)の研究・開発に従事し、衛星放送受信用低雑音増幅器(動作周波数 12GHz)への応用を実現した。さらに、GaAs MESFET を用いたモノリシックマイクロ波 IC(MMIC)の設計技術の研究を推進し、12GHz 帯衛星放送受信用低雑音増幅器、イメージ抑圧フィルタ、周波数変換ミキサと中間周波数広帯域増幅器を1チップに集積した MMIC を世界で始めて実現した。その後、シャープ株式会社 IC 事業本部に移り、GaAs 基板を用いたヘテロ接合バイポーラトランジスタ(HBT)とそれを用いた電力増幅器の研究・実用化に従事。PHS 用電力増幅器 MMIC、GSM 用電力増幅器モジュールなど移動体通信用電力増幅器の実用化を行なった。特に、GSM 用 HBT は、低動作電圧(2.6V)で高出力・高効率(70%)を実現した。

日本におけるマイクロ波分野の唯一のワークショップである Microwave Workshop and Exhibition (MWE)や、アジア・パシフィックマイクロ波会議(APMC)の実行委員を歴任。IEEE 会員、電子情報通信学会シニア会員。博士(学術)(神戸大学)。

2003年4月より、早稲田大学大学院情報生産システム研究科の教授に就任。

2. 研究内容の紹介

携帯電話に代表されるように、現在社会は、いつでも・誰とでも・どこにいても・いろんな情報の交換・取得が可能になりつつあります。このような世界を実現してきた key component が、ベースバンド信号処理におけるシステム LSI であり、また、無線部を構成する RF IC(Radio Frequency Integrated Circuits)です。システム LSI は、シリコンプロセスの微細化に伴い、高速化と高集積化が可能です。しかし、無線部では、そう簡単には行きません。無線部では、信号は高周波アナログ信号なので、振幅と位相を制御し、雑音レベルを抑えて復調できるだけの信号に増幅することが必要です。従って、十分なダイナミックレンジを確保するために、RF IC の動作電圧はあまり下げることができません。すなわち、シリコンプロセスの微細化による動作電圧の低減は、無線部のダイナミックレンジの低下を招き、十分な復調特性が得られなくなります。

本研究室では、以上のような課題を克服し、無線部 RF IC の高機能化・低消費電力化を実現していくため、Si CMOS や SiGe 技術を用います。これらのプロセスを用いることで、高速性能と高い動作電圧(ダイナミックレンジ)を両立することが可能となります。具体的には以下の研究テーマがあります。

- ・SiGe BiCMOS: 広帯域低雑音増幅器
広帯域周波数変換ミキサ
低雑音・広帯域発振器
- ・Si CMOS: 線形高出力増幅器
広帯域増幅器
広帯域発振器

3. その他

本研究室では、高周波回路設計用に特化した回路シミュレータ(アジレント社 GoldenGate と ADS)を使用します。本シミュレータは、アナログ回路設計によく用いられるシミュレータである SPiCE とは違い、時間領域での解析は行いません。代わりに、周波数領域(基本周波数とその高調波)の解析(各ノードにおけるキルヒホッフの法則)を行うことで、回路の特性を計算します。また、時には、電磁界解析シミュレータを用いることもあります。これは、回路内の信号周波数が高くなるにつれて、信号線路や各種配線間のカップリングを予測する必要があるからです。

また、本研究室では、RF IC の評価も行います。ネットワークアナライザやスペクトラムアナライザを用いて RF IC のインピーダンスや伝達特性などを評価し、回路設計の有効性を確認していきます。

碓塚 孝明 准教授

集積システム分野 発光システム研究室

研究室: N317, Tel: 093-692-5364, E-mail: t.kakitsuka@waseda.jp

1. 教員の紹介

学歴:

1994 年 九州大学 理学部 物理学科 卒業
1996 年 九州大学大学院 理学研究科 物理学専攻 修士課程 修了
2012 年 九州大学大学院 総合理工学府 量子プロセス理工学専攻
博士後期課程 修了 博士(工学)

職歴:

1996~2019 年 日本電信電話株式会社
2016~2019 年 湘南工科大学工学部 非常勤講師
2017~2018 年 九州大学大学院 システム情報科学府 客員教授
2019 年~ 早稲田大学 情報生産システム研究科 准教授

業績:

NTT 研究所で半導体光デバイスとその光通信システムへの応用研究に従事し、半導体レーザや光増幅器、変調器等の光送受信素子や、波長ルーティング素子や光メモリ等の光制御回路設計に携わりました。半導体の材料設計から光ファイバ伝送システムまで、幅広い研究領域を経験しています。近年は、情報通信機器の装置内光通信による消費電力の低減をめざし、フォトニック結晶を用いた光回路や III-V 族化合物半導体とシリコンとの融合技術に取り組んできました。フォトニック結晶を用いた微小レーザでは、世界最小となる閾値電流 $4.8 \mu\text{A}$ の室温レーザ発振動作と光伝送に成功し、チップ間、チップ内の光配線への適用可能性を示しました。また、SiC 基板を用いたレーザにより初めて変調帯域 100 GHz の直接変調動作を実現しました。

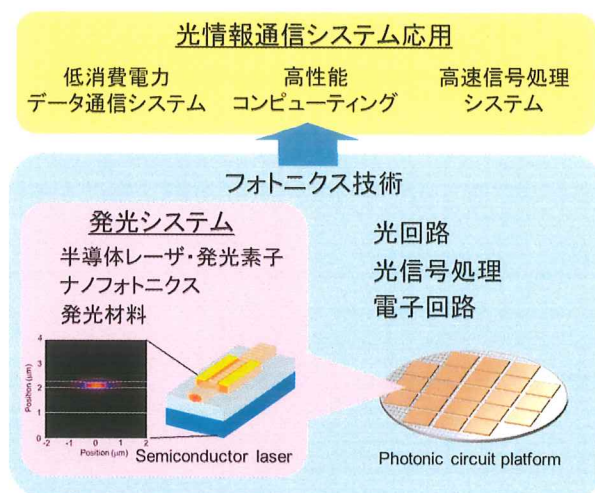
所属学会: IEEE、電子情報通信学会、応用物理学会、日本物理学会



2. 研究内容の紹介

フォトニクス技術は、光通信・センサー・計測など、様々な情報通信システム応用を通して情報化社会の進展を支えてきました。半導体レーザは発光や光信号の生成に加えて、スイッチングやメモリ等の機能を有しており、これらの機能を活用することで、光通信システムのみならず、光演算や信号処理システムへの展開が期待されます。

本研究室では、情報通信システムの更なる高度化をめざして、半導体レーザをはじめとする発光デバイスと、それらの情報通信システム応用の研究を行っています。現在(1)光インタコネクションに向けたシリコン基板上への発光デバイス集積、(2)高速・長距離光ファイバ伝送用光送信器、(3)テラヘルツ光生成素子、(4)光集積回路設計に取り組んでいます。光回路やシステムのアイデアを出し、商用シミュレータの使用、独自のシミュレータ開発を通して設計を行います。他大学、研究機関、企業との研究協力を通してテーマを遂行しており、積極的な外部連携により研究領域を広げ、技術の実証と社会実装を進めていきます。



3. その他

光技術は私達の身近なところで用いられています。光を用いて、高性能な情報通信や情報処理を実現できないか？新しいことに挑戦する意欲のある人を歓迎します。光のデバイスやシステムに興味のある人はぜひ研究室に足を運んでください。

推奨授業: 光回路シミュレーション技術、レーザ工学、固体物理学、光半導体デバイス、光電子集積回路

高畑 清人 准教授

集積システム分野 光・電子集積システム研究

研究室: N323

tel: 093-692-5372

e-mail: k.takahata@waseda.jp

1. 教員の紹介

1988/3

京都大学工学部応用物理学科 卒業

1990/3

京都大学大学院工学研究科修士課程

応用物理学専攻 修了

1990/4～2016/3

日本電信電話株式会社 (NTT)

半導体光デバイス、光・電子集積回路、
高機能光モジュールの研究・開発に従事。
2006/11 から1年間は米国にて光デバイスの新規ビジネス開拓に従事。

2010/3

東京工業大学より博士(工学)学位取得

2012/9～2016/3

東京工芸大学工学部 非常勤講師

2016/4～

早稲田大学 大学院

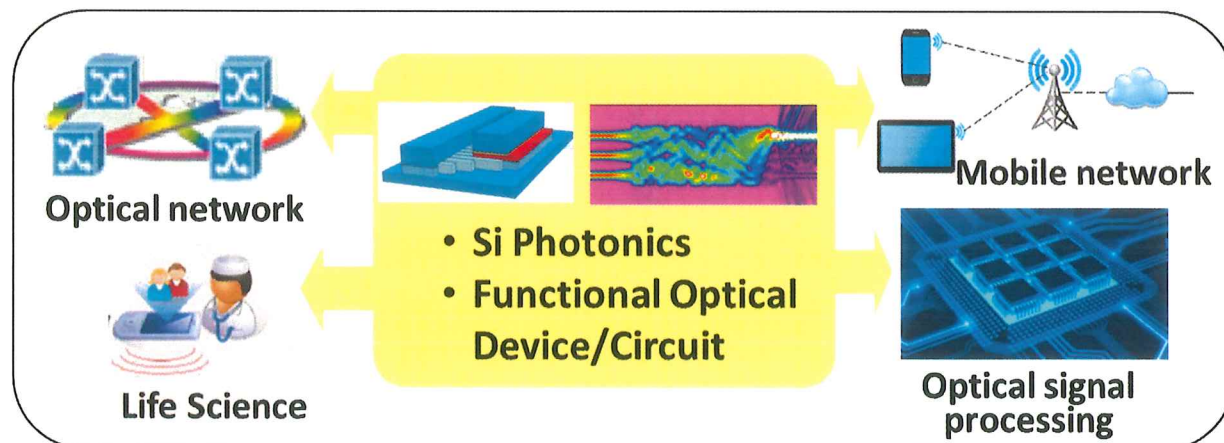
情報生産システム研究科



2. 研究内容の紹介

本研究室では、主にシリコン・フォトリソ技術に基づいた光集積回路、およびそれらを電子回路と融合した光・電気集積回路の研究に取り組んでいます。光デバイス、光回路の高機能化が重要な研究テーマであり、学生達が主体的に新しい課題を設定し、主に設計の面から新機能光回路の創出に取り組んでいます。また、光デバイスとアナログ回路、デジタル信号処理回路が1チップに集積された高機能回路を創出することも目指しています。

これらのデバイス、モジュールは、光通信ネットワーク、光信号処理、モバイルネットワーク、ライフサイエンス等の幅広い領域に適用可能であり、今後益々重要な役割を担う技術と考えられています。



研究テーマ

・光信号処理用光デバイス ・フォトリソ結晶 ・光インターコネクション用高密度集積デバイス

これらの研究のためには以下の科目の内容の理解が不可欠であり、研究室の学生には履修を強く推奨します。
: 光半導体デバイス、量子電磁気学、光電子集積回路、光回路シミュレーション技術、固体物理、レーザ工学

3. その他

学生諸君が充実した学生生活を送り、私自身も一緒に成長していきたいと願っています。そのために以下のことを念頭に置いて下さい。

- ・失敗を恐れずに自由な発想で研究に取り組む。
- ・何事にも主体的に行動する。("指示待ち"はNGです。)
- ・ON/OFFを意識し、上手く切り替える自分なりの術を身につける。

芹 田 和 則 准教授

集積システム分野 テラヘルツ集積システム研究

研究室: N303 tel: 093-692-5298 e-mail:



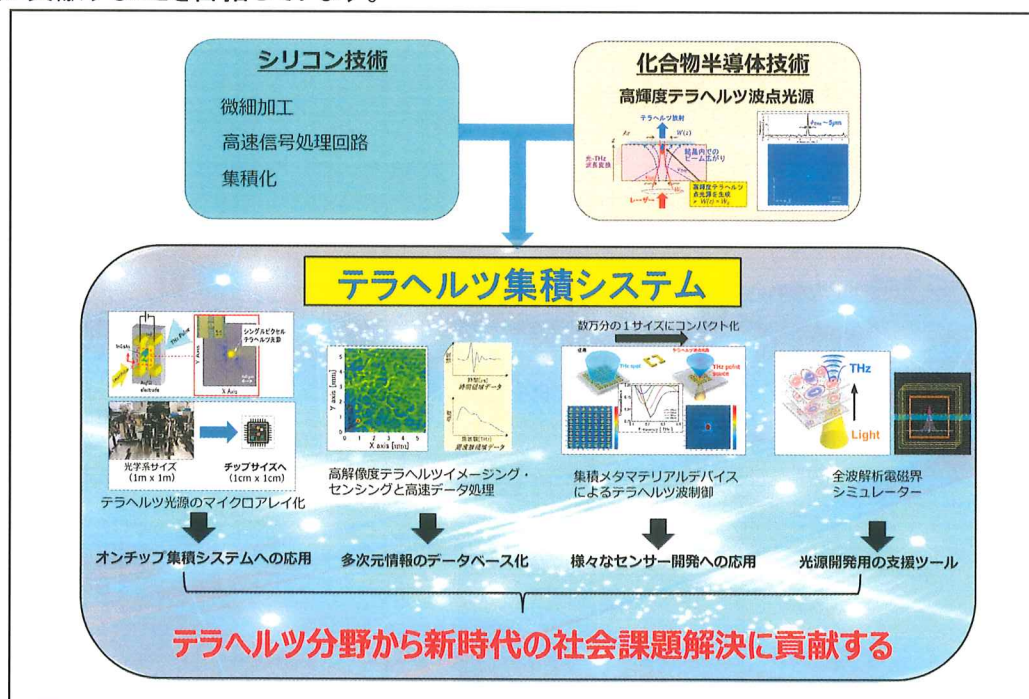
1. 教員の紹介

福岡県小郡市生まれ。久留米工業高等専門学校専攻科を修了後、大阪大学大学院工学研究科電気電子情報工学専攻に進学し、2014年に博士後期課程を修了。博士(工学)を取得。2014年日本学術振興会特別研究員。2015年大阪大学レーザー科学研究所特任研究員、2019年同所特任助教。2021年JST創発的研究支援事業1期生。2022年10月より大阪大学経営企画オフィス准教授、同大レーザー科学研究所を兼任。2024年早稲田大学大学院情報生産システム研究科集積システム分野准教授。専門はテラヘルツ波工学。これまで、テラヘルツ周波数帯で動作するセンサー開発、光源開発、また独自に開発したテラヘルツ計測システムを利用して様々な材料の評価やセンシング技術展開を行ってきました。

2. 研究内容の紹介

Beyond 5G時代にはテラヘルツ周波数帯域(0.1THz~10THz)を利用した様々なサービスの普及が見込まれています。これに伴い、この周波数帯域で動作するシステムやセンサーの開発に注目が集まっています。一方で、テラヘルツ波はその特性上、空気中の伝搬ロス、低い空間分解能、低出力など、様々な問題があります。また、大型で高価な固体レーザーを使ったシステムが主流であることから、他の電磁波領域と比較して、高感度でコンパクトなシステムやセンサー開発が大きく遅れています。

この問題解決に向けて、本研究室では、化合物半導体を利用したテラヘルツ波光源開発を基礎研究とし、それをシリコン技術と組み合わせて、ソフト面とハード面の双方から様々なテラヘルツ集積システムを開発します。具体的には、光からテラヘルツ波への最適な波長変換条件を電磁界解析で探索し、高輝度なテラヘルツ波光源開発を行います。これを利用して、高感度なテラヘルツセンシング技術や効率的なデータ処理法、および集積化に向けた応用研究を行います。またBeyond 5G時代におけるテラヘルツ波制御器として注目されているメタマテリアルにも焦点を当て、これを活用した研究を進めます。これにより、テラヘルツ技術の普及を促進し、新しい時代の社会課題解決に貢献することを目指しています。



研究キーワード: テラヘルツ、電磁界解析、テラヘルツセンシング、テラヘルツ集積システム、メタマテリアル

3. その他

未開拓の電磁波領域にあるテラヘルツ波には、未来の通信・センシング技術の可能性が広がっています。共にこの分野を開拓し、未来のテラヘルツ技術の進展に貢献していくことを楽しみにしています。

西澤 真一 講師

集積システム分野

研究室: N325 Tel.: 093-692-5374

E-mail: nishizawa@aoni.waseda.ac.jp

URL: <https://sites.google.com/view/sinnishizawa/home>



1. 教員の紹介

2009 年 3 月	立命館大学 理工学部 電子情報デザイン学科 卒業
2011 年 3 月	京都大学 大学院情報学研究科 通信情報システム専攻 修士課程 終了
2015 年 3 月	京都大学 大学院情報学研究科 通信情報システム専攻 博士課程 終了
2015 年 4 月	埼玉大学 大学院理工学研究科 数理電子情報系専攻 助教
～2019 年 3 月	
2019 年 4 月	福岡大学 工学部 電子情報工学科 助教
～2022 年 3 月	
2022 年 4 月～	早稲田大学 大学院情報生産システム研究科

2. 研究内容の紹介

大規模集積システム設計を支える EDA (Electronic Design Automation) 分野の研究を行っています。今日の大規模集積システムの高性能化は微細化によるトランジスタ密度の向上によって支えられていますが、一方で膨大な数のトランジスタ¹を無駄なく回路設計に利用するためにはコンピュータによる設計支援(EDA)が重要です。トランジスタ特性を正確に予測できないと、チップの製造歩留まりの悪化もしくは過大な設計マージンによるチップ面積増大によって製造コストが悪化します。特にデジタル回路の基本部品であるセルライブラリについて、ライブラリセルやトランジスタ単体の特性評価、それら製造ばらつきおよび製造後の特性変動の予測と補償について研究しています。実際の特性を評価するために東京大学 d.lab(VDEC)を通じてチップ試作を行います。

研究テーマ

- ・ライブラリセルの遅延特性ばらつきの実測評価とモデル化
- ・トランジスタ特性の劣化現象(特に NBTI)の実測評価とモデル化
- ・オープンな LSI 設計を実現する EDA 技術

¹: 例として Apple の M1 Pro では 570 億トランジスタ, M1 Pro を 2 つつなげた M1 Ultra では 1140 億トランジスタが集積されている。

3. その他

今年から早稲田大学に着任しました。福岡県では 4 年目ですが、特に背景があったわけではなく、また COVID-19 もあり九州の事はまだまだ初心者です。みなさんを通じて九州の事を学んでいきたいと思っています。よろしくお願いします。