

情報化社会を支える 基盤技術の確立をめざして

21世紀の情報化社会が花開くためには、
高度な情報処理と通信の技術が不可欠です。
計算機に代表される情報処理装置には、高機能化、高性能化、
小型化が要求されています。
通信には大容量マルチメディア情報の高速高信頼度伝送をいつでも、
どこでも可能とすることが要求されています。
通信情報システムコースは、情報処理装置とデジタル情報通信の分野で
未来技術の発展を支えます。



革新的な社会を創造する情報通信基盤の構築にむけて

社会経済環境が大きく変化し、その活動もグローバル化することにより、新たな社会課題が山積しています。また、その社会課題も複数の異なる領域・分野が混在し、ますます複雑化しています。この課題解決のために現実(フィジカル)空間からのリアルタイムデータ、過去において大量にサーバ・クラウド等の仮想(サイバー)空間に蓄積されたデータを駆使した“プラットフォーム”等と呼ばれる情報通信基盤の利活用が行われています。

この情報通信基盤では、フィジカル空間に遍在する各種情報を各種センシング技術により収集し、通信技術により広域にサイバー空間に蓄積し、情報技術を用いてそのデータに対して整理、解析、特徴抽出、予見等の処理を行い、その処理結果を通信技術によりフィジカル空間にフィードバックをして様々な利用者と共有することにより、新しい価値の創造、社会課題の解決を行います。

この基盤の実現のためには、データを収集、高速に処理できるようサイズ・消費電力等も考慮された集積回路で構築される各種デバイス、仮想空間に蓄積されたデータを高速に、高効率に処理をするコンピュータ(ハードウェア、ソフトウェア)、超多数のデバイスとサイバー空間との間を高速・高信頼に接続可能な通信システムが必要になります。このデバイス、コンピュータ、通信システムは、別々に研究開発を行うのではなく、一体に行うことが求められます。

通信情報システムコースでは、このプラットフォームを構築する上での基盤技術である、コンピュータ、通信、集積システムに関する教育・研究を一つのコースで行っています。その研究成果は世界最先端であり、産業界と共同研究、国際標準化等を通じて国内外で社会実装され、広く社会経済環境を支えています。通信情報システムコースで私たちと一緒に研究をし、情報通信基盤に関する新しいイノベーションを起こし、新しい価値・社会を創造しましょう。

原田 博司
HARADA Hiroshi

大学院 情報学研究科
通信情報システムコース 教授

1995年3月大阪大学大学院工学研究科通信工学専攻博士後期課程修了、博士(工学)。1995年4月より郵政省通信総合研究所(現:情報通信研究機構(NICT))入所、デルフト工科大学研究員、NICT研究マネージャ、シンガポールラボラトリ所長・研究室長等を経て、2014年4月より現職。携帯電話に代表される移動無線通信システム、モノのインターネット(IoT)用無線通信システムに関する研究・開発・国際標準化・商用化に従事。文部科学大臣表彰 科学技術賞、電子情報通信学会業績賞(2回)、米国IEEE標準化作業部会賞(5回)受賞。



概要

分野一覧

分野名	担当教員
コンピュータアルゴリズム	湊 真一 教授 川原 純 准教授 JANSSEN Jesper 特定准教授 岩政 勇仁 助教 安戸 僚汰 助教
コンピュータアーキテクチャ	
コンピュータソフトウェア	五十嵐 淳 教授 末永 幸平 准教授 和賀 正樹 助教 池淵 未来 助教 Chiao Hsieh 特定助教 松下 祐介 特定助教
デジタル通信	原田 博司 教授 香田 優介 助教
伝送メディア	
知的通信網	大木 英司 教授 佐藤 丈博 准教授 白木 隆太 助教
情報回路アーキテクチャ	佐藤 高史 教授 栗野 皓光 准教授
低電力集積回路デザイン	新津 葵一 教授 劉 昆洋 助教 張 瑞林 特定助教
集積コンピューティング	橋本 昌宜 教授 上野 嶺 准教授 白井 僚 助教
リモートセンシング工学	山本 衛 教授 横山 竜宏 准教授
地球大気計測	橋口 浩之 教授 西村 耕司 准教授
スーパーコンピューティング	岩下 武史 教授 鈴木 謙吾 助教
高機能ネットワーク	岡部 寿男 教授

通信情報システムコースカリキュラム

博士(情報学)			
博士論文			
3年	コース開設科目(セミナー 4単位を含む計6単位) 通信システム特別セミナー E (1単位) コンピュータ工学特別セミナー A、B E 通信システム工学特別セミナー A、B E 集積システム工学特別セミナー A、B E 地球電工学特別セミナー A、B E 情報通信基盤特別セミナー A、B E (各2単位)		研究指導
2年			
1年			
修士(情報学)			
修士論文			
2年	コース開設科目(他コース開設の推奨科目を含む選択12単位以上) コース専門科目(各2単位) 通信情報のデザイン 計算量理論E 並列計算機アーキテクチャ ハードウェアアルゴリズム システム検証論E プログラム意味論 伝送メディア工学特論 応用集積システム 集積システム設計論E 大気環境光電波計測E リモートセンシング工学 コンピュータネットワーク特論 スーパーコンピューティング特論 コース基礎科目(各2単位) 離散アルゴリズム理論 アルゴリズムと情報学入門E デジタル通信工学 情報ネットワーク 集積回路工学特論		研究指導科目 (必修10単位) 通信情報システム 特別研究2E (修士2年、5単位) 通信情報システム 特別研究1E (修士1年、5単位)
	他コース開設の推奨科目 (知)言語情報処理特論E (社)Biosphere Information E (社)暗号と情報社会 (各2単位)		
	研究科共通展望科目(各2単位) (選択必修2単位以上、4単位以下) 情報学展望1 情報学展望2 情報学展望3E 情報学展望4E 情報学展望5E		
1年	研究科共通科目 プラットフォーム学展望(2単位) 計算科学入門(2単位) 計算科学演習A(1単位) 情報と知財(2単位) イノベーションと情報(2単位) 情報分析・管理論(2単位) 情報分析・管理演習(1単位) 情報学による社会貢献E(1単位) 情報学におけるインターンシップE(1単位)		研究科が提供する その他の科目

入学前	通信・電波工学	論理・集積回路工学	計算機工学	理論計算機科学	左記のいずれか2つ以上で 学部レベルの基礎的素養を 持つこと
-----	---------	-----------	-------	---------	--------------------------------------

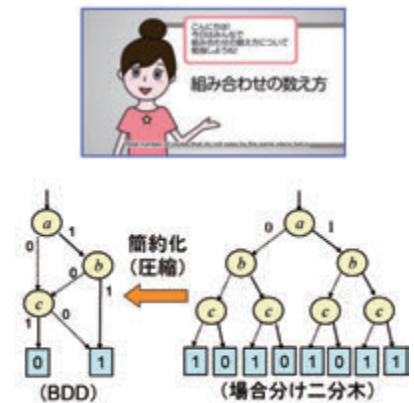
※Eと記された科目は英語だけでも修得可

コンピュータアルゴリズム

アルゴリズムの理論と技法、および実応用

コンピュータはハードウェアとソフトウェアから成りますが、いずれも論理的な計算手順(アルゴリズム)にしたがって動作しています。アルゴリズムの技法と計算量の理論は、計算機科学の中核をなす学問であり、それらが多くの応用を持つことは言うまでもありません。我々は「アルゴリズム」をキーワードとして、その基礎理論、実装技術、そして実応用の研究開発に取り組み、コンピュータの社会への一層の貢献を目指します。

[湊 真一・川原 純・JANSSON Jesper・岩政 勇仁・安戸 僚汰]

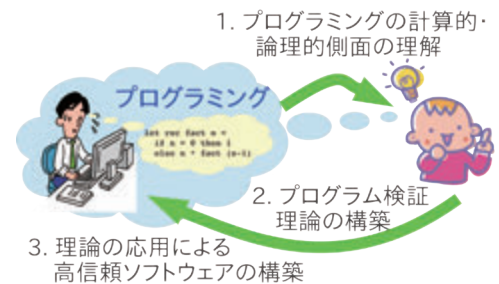


コンピュータソフトウェア分野

高効率・高信頼ソフトウェア構築のための理論と応用

プログラミング言語を主要テーマとして高効率・高信頼ソフトウェア構築のための理論と応用に関する教育・研究を行います。特に、型理論・モデル検査など、数理論理学に基づくプログラム検証技法の理論とその応用、そして関数プログラミングやオブジェクト指向プログラミングの考え方を生かした、抽象度が高い記述が可能なプログラミング言語の設計・開発に取り組めます。

[五十嵐 淳・末永 幸平・和賀 正樹・池淵 未来・Chiao Hsieh・松下 祐介]



概要

デジタル通信分野

ユビキタス・ネット社会を支えるワイヤレス技術の確立をめざして

携帯電話に加え、無線LANや微小無線ICチップ等の開発も相まって、ユビキタス・ネット化が急進展しています。直接目には見えなくてもワイヤレス技術により様々な機器、装置、センサが縦横無尽にネット接続され、特に意識しなくともその恩恵を自然と受けられる時代が来ようとしています。そのような時代に必要となる自律分散制御無線ネットワークを含む高度無線ネットワークの実現を目指して、無線資源の最適管理技術や送受信信号処理が一体化した高度な無線伝送技術、複数システム間の周波数共用技術等について教育・研究を行います。



[原田 博司・香田 優介]

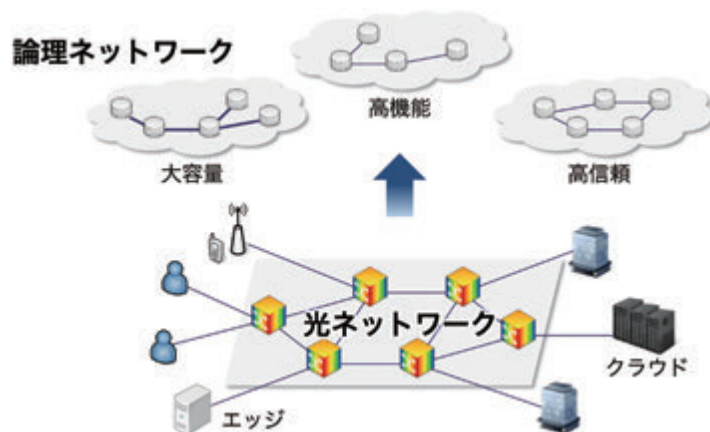
知的通信網分野

情報通信ネットワークのあるべき姿を探る

IoT (Internet of things) やビッグデータ関連技術の発展により、身の回りのあらゆるデバイスがネットワークに接続され、クラウドやエッジでのデータ処理を介して、多種多様なサービスが提供されています。このようなシステムを社会基盤として確立するためには、大量のトラフィックを送受信する

ネットワークや、データを収集し分析する計算機資源を高度に設計し、制御する技術が求められます。高速性・信頼性・柔軟性を兼ね備えた情報通信ネットワークについて、理論から実装まで幅広いアプローチで研究に取り組みます。

[大木 英司・佐藤 文博・白木 隆太]



情報回路アーキテクチャ分野

システムLSIのアーキテクチャ設計技術

大容量メディアデータの実時間処理や、電池駆動での長時間動作、高い信頼性などが要求されるシステムLSIを実現する上で、半導体技術の進歩の恩恵を最大限に生かすアーキテクチャ設計技術の重要性がますます高まっています。本分野では、(1)回路性能の最適化とその特性保証の礎となる回路解析・設計技術、(2)システムLSIのベースとなる各種プロセッサや再構成デバイスなどのアーキテクチャ、ならびに(3)画像処理、画像圧縮符号化、通信等の応用に向けたハードウェアアルゴリズムや組込みソフトウェア、設計方法論の教育・研究・開発を進めています。

[佐藤 高史・栗野 皓光]

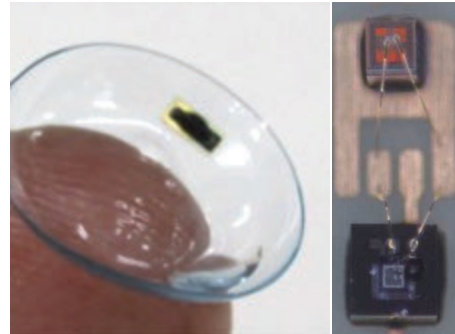


低電力集積回路デザイン分野

大規模・高性能CMOS LSIの回路技術と設計技術

大規模集積回路システムは、現代の情報社会を支える社会基盤となっています。本分野では高エネルギー効率な大規模半導体集積回路設計技術の基盤的研究開発とその応用開拓を行っています。最終製品ならびにその製品を活用したサービス、そしてそのサービスを通じて実現される社会を自身で想定し、それを実現するための高エネルギー効率・大規模集積回路を設計・開発します。社会受容シナリオを描くことから、必要な大規模集積回路仕様の策定・集積回路試作、そしてプロトタイプ作成までを一貫して取り組み、将来最終製品として社会実装することを目指して研究開発を行います。

[新津 葵一・劉 昆洋・張 瑞林]



65nm CMOS集積回路と糖発電素子を搭載させた電力自立持続血糖モニタコンタクト

集積コンピューティング分野

集積システム設計とその応用

社会はAIやIoTなどますます情報システム基盤に依存するようになってきています。人命や財産を取り扱う情報システムには高い信頼性が求められます。トランジスタの微細化によってもたらされた半導体デバイスの極低電力化・極小体積化は、環境に溶け込んだアンビエントコンピューティングを実現しつつあります。一方で、トランジスタの微細化が不透明さを増す中、新しい原理に基づいたコンピューティングの模索が続いています。本分野では「コンピューティング基盤を創る」を掲げ、信頼できる高性能コンピュータをいかに設計するか、新原理次世代コンピューティングをどう実現するか、我々の生活を変えるコンピューティングシステムはなにかを追究しています。

[橋本 昌宜・上野 嶺・白井 僚]



宇宙線に対する集積システムの信頼性評価実験

概要

リモートセンシング工学分野

レーダーを使って大気を探る

電波による大気のリモートセンシングと計算機モデリングを用いて、地球大気中の諸現象の解明を目指しています。大気中の諸現象(乱流・雨・雲・プラズマなど)に対するレーダー計測やシミュレーションの技術開発を行い、人間の生活に直結する地表付近から高度100km以上に存在する地球大気と宇宙の境界(電離圏)に至る、広い高度範囲の大気現象を対象とした教育・研究を行っています。MUレーダーを用いて日本の大気現象を研究するのみならず、国際協力による熱帯域の大気現象、宇宙天気現象の解明にも取り組んでいます。インドネシア・スマトラ島に設置した大型レーダー(赤道大気レーダー)のほか、他研究機関と共同で東南アジア域に観測網を展開し、激しい積雲対流活動が発生する赤道域の大気圏・電離圏の現象の解明を目指しています。

[山本 衛・横山 竜宏]



インドネシア共和国西スマトラ州の赤道直下に設置されている赤道大気レーダー。規模はMUレーダーと同程度。

地球大気計測分野

大気環境情報の新しい計測技術開発を目指して

電波・光・音を駆使した新しい大気計測方法を開発し、観測データを収集・処理してグローバルな大気環境情報を発信する研究・教育を行います。具体的には、温度や水蒸気のレーダー・音波複合観測やレーザーレーダー観測などの技術開発、レーダーイメージングによる大気乱流の高分解能観測のためのソフトウェア無線機を活用したレーダー用受信機の開発、MUレーダーを用いたアダプティブクラッター抑圧技術開発などを行っています。これらを用いた国内外でのフィールド大気観測の実施、衛星データの解析や数値モデリングなど、種々の手法を駆使して、我々の生存環境の保護膜である地球大気中の諸現象の解明を目指します。

[橋口 浩之・西村 耕司]



滋賀県甲賀市信楽町に設置されているMUレーダー。アンテナ直径は103m。

スーパーコンピューティング分野

計算性能の頂上を目指して

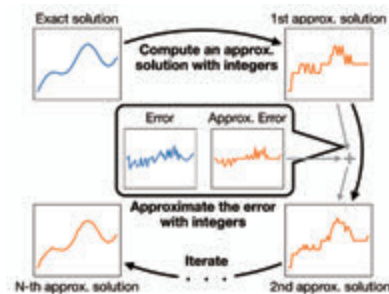
高性能計算(HPC)に関する研究を行っています。HPC分野は、多様なアプリケーションプログラムをコンピュータ上で最も高性能に実行するための方法論や実装手法について研究する分野です。ここで、「高性能」とは計算の速度のみならず、消費電力等の多様な指標において性能が高いことを意味します。本分野では、多くの解析や機械学習で用いられる行列

計算を主要な対象とし、並列計算アルゴリズムやGPU向けのアルゴリズム、実装方式等について研究開発しています。開発したプログラムはライブラリの形で公開し、幅広く社会に役立てることを目指しています。また、積極的に応用分野の研究者との共同研究に取り組み、実用プログラムの高性能化に貢献しています。

[岩下 武史・鈴木 謙吾]



学術情報メディアセンターのスーパーコンピュータ



整数演算を用いた
数値解法のフレームワーク

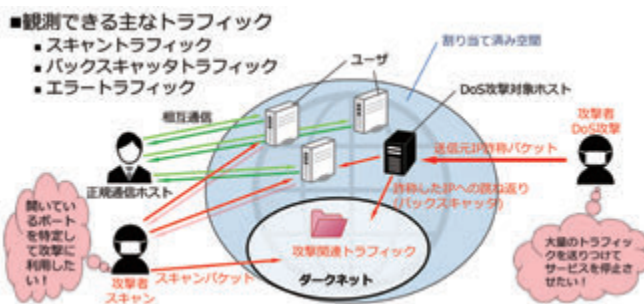
高機能ネットワーク分野

ユビキタスネットワーキング環境の実現をめざして

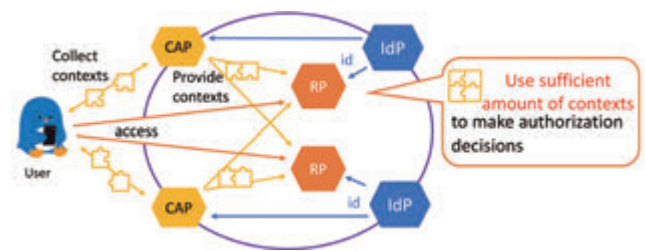
あらゆるものにコンピュータとネットワーク機能が組み込まれ、いつでもどこでもネットワークに接続されることで、サイバー空間とフィジカル空間が高度に融合される未来社会Society 5.0。その社会を支える基盤技術として、プログラマブルなネットワークやそれを活かしたプロトコルなどの次世代インターネッ

ト技術、設定自動化などの運用技術、認証連携など様々なサービスを支えるプラットフォーム技術、セキュリティに関する研究を行なっています。学術情報メディアセンターのネットワーク研究部門として、学内外の運用ネットワークを活用した実証的研究を数多く行っています。

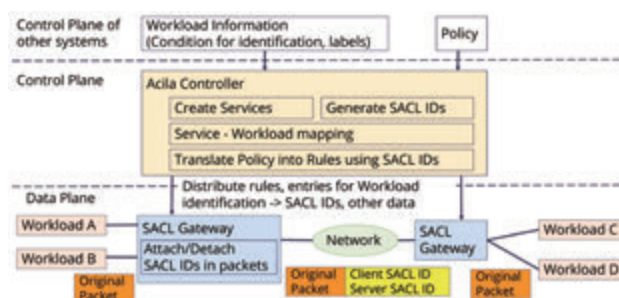
[岡部 寿男]



ダークネット(未使用のIPアドレス空間)観測によるサイバー攻撃動向の把握



Zero Trustにおける認証連携に適するコンテキスト情報の連携



クラウド向けのWorkloadのIdentityを用いたネットワークアクセス制御