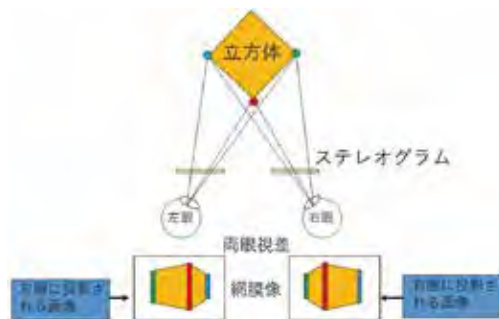


## 3次元立体視空間における 視覚情報処理過程の解明



3次元空間での奥行きや知覚や数量の知覚がどのように処理されているかについての視覚特性を明らかにするための研究を行っています。人間は日常3次元空間の中で対象の様々な物理刺激属性(距離、奥行き、色、数量など)を処理しながら暮らしています。一般に人間の知覚は、物理刺激属性を正確に反映していると考えられていますが、必ずしも知覚と物理刺激は常に一致するわけではありません。画像などを観察したときの人間の感覚を測定し、物理刺激と測定した反応の間の関係から、脳の処理過程がどのように行われているかを研究しています。脳内の情報処理過程をより深く理解するために、心理物理学的測定法、生理学的測定法、計算論的アプローチの方法を用いて研究を行っています。3次元空間での視覚特性を利用した技術として、VR、AR、MRがあり、エンターテインメント(3D映画や3Dゲームなど)や医療ARなどで広く活用されてきています。



立方体を観察した時の網膜像の差の模式図

### About Researcher

【研究者紹介】



相田 紗織 助教  
Aida Saori

2009年 東京海洋大学海洋工学部卒業  
2014年 東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科博士後期課程修了・博士(工学)  
日本学術振興会特別研究員(DC2-PD)、  
国立研究開発法人産業技術総合研究所産総研特別研究員、  
東京工科大学助手、同助教を経て、  
2020年より山口大学助教となる。

研究関連  
キーワード

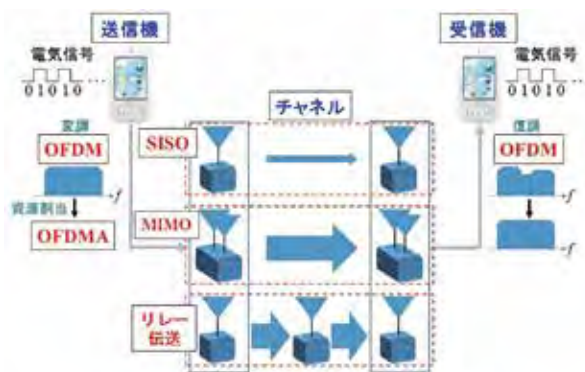
- ・感覚・知覚・感性
- ・画像情報処理
- ・バーチャルリアリティ
- ・ニューラルネットワーク

WEBサイト >> <http://www.vip.csse.yamaguchi-u.ac.jp/>

## 高品質データのリアルタイム伝送を可能にする 超高速無線通信システムに関する研究



情報通信技術を用いた日本全国どこにいてもリアルタイムかつ高品質なサービスを利用するために高品質データのリアルタイム伝送を可能にする無線通信システムが必要です。そこで、私はデジタル変調、資源割当、アンテナ・伝播を中心とした無線通信方式の研究を行っています。デジタル変調、資源割当は通信の大容量化と周波数の有効利用を実現するOFDMやOFDMAを取り扱っています。この技術は現在の移動体通信方式(4G)や無線LAN(IEEE802.11a)、地上デジタル放送の規格に採用され、さらに次世代の移動体通信方式(4.5G)や無線LAN(IEEE802.11ac)にも採用されています。アンテナ・伝播はシンプルなSISOや複数のアンテナを用いるMIMO、中継局を用いるリレー伝送を取り扱い、周波数の有効利用と更なる大容量・高品質化を実現します。SISOやMIMOは上記の規格に採用され、さらにリレー伝送を用いることで通信エリアの拡大や省エネ遠距離通信の実現を可能にします。



送信機におけるデジタル信号の変調、割当及び、アンテナ・伝播、受信機におけるデジタル信号の復調を示した無線通信方式の一例

### About Researcher

【研究者紹介】



井田 悠太 助教  
Ida Yuta

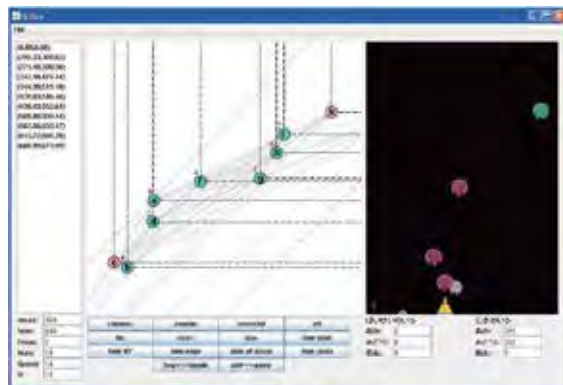
2008年 広島市立大学情報科学部卒業  
2013年 広島市立大学大学院  
情報科学研究科修了  
2013年より山口大学助教となる。

研究関連  
キーワード

- ・通信方式  
(無線、有線、衛星、光、移動)
- ・変復調
- ・アンテナ
- ・信号処理

## コンピューティングの仕組みを探求し、 コンピューターのより良い使い方を追求する

**今** や携帯・スマートフォンを含めれば一人1台以上所有するほど身近な存在になりました。これにはハードウェアの変化に依存しないソフトウェア技術の体系が存在していたことも寄与しています。私が当初から取り組んでいるのは“オートマトンと形式言語理論”と呼ばれる分野であり、20世紀初頭に打ち立てられたコンピューターの数学的抽象モデルを、有限の資源しか存在しない実世界に適用するための応用体系です。そのうち更に計算手続きの良しあしの尺度として計算所要時間やメモリー空間の使用効率を研究対象とするのが“アルゴリズム論”と呼ばれる分野です。図のオフライン型インベーダー最適化問題では、飛来するインベーダー群の事前情報に基づいて迎撃数を最大化するための経路戦略を求めることが目的ですが、ここではどれだけ素早く最適戦略を求められるかが計算手続き(アルゴリズム)の評価基準です。



インベーダーゲーム最適化問題シミュレーター:画面中央から左側にはインベーダーの位置と時間情報ならびに迎撃戦略の探索結果が示されている。

### About Researcher

【研究者紹介】



伊藤 暁 准教授  
Ito Akira

1981年 山口大学工学部卒業  
1983年 山口大学大学院工学研究科修士  
山口大学助手を経て、  
1993年より同助教授(現 准教授)となる。

研究関連  
キーワード

- ・オートマトン理論・形式言語理論
- ・アルゴリズム理論
- ・計算量理論
- ・組み合わせ最適化

## 異種メディアコンテンツの融合に基づく 情報共有支援システムに関する研究

**W** ebページ、映像、スライド資料、SNS等のビックデータが大量に蓄積されています。しかしながら、これらのコンテンツを効率的に検索・閲覧することが困難であり、また、様々な知識レベルごとに提供されている状況はまれであり、ユーザのレベルに応じた適切なコンテンツを取得することは難しいです。そのため、ビックデータにおける意味理解、異種データ間の情報統合、さらにはユーザ間のコミュニケーションを活用した検索システムが重要であります。そこで、ビックデータの意味的特性と時間的特性に着目した統合分析手法、異なるコンテンツを利用するユーザ及びそのコミュニティの特徴・行動分析手法を検討し、情報検索や情報推薦、可視化に関する研究を行っています。これにより、ユーザが欲しい「情報」だけでなく豊富な知識をもつ「人」を共に発見し、それらを利活用できるソーシャルコミュニケーションと情報共有サービスへの貢献を目指します。



異種メディア横断型コミュニケーションシステム

### About Researcher

【研究者紹介】



王 元元 助教  
Wang Yuanyuan

2011年 兵庫県立大学大学院環境人間学研究科博士前期課程修了  
2014年 兵庫県立大学大学院環境人間学研究科博士後期課程修了  
京都産業大学コンピュータ理工学部研究員、  
名古屋大学大学院 情報科学研究科研究員を経て、  
2016年より山口大学助教となる。

研究関連  
キーワード

- ・e-ラーニング
- ・ビッグデータ分析・活用
- ・ウェブシステム
- ・ヒューマンインタフェース

WEBサイト >> <http://www.wie.csse.yamaguchi-u.ac.jp/wang/>

## 錯視の理解と映像技術への応用



**視** 覚を中心とした脳の理解とその映像技術への応用を研究しています。特に、見ている対象の物理特性が私たち自身の視覚体験とズレている「視覚的錯覚(錯視)」に注目しています。例えば、雄大な山の風景を残そうと写真を撮ったとき、実物を見ていた時の雄大さが写真では見られなかったという経験は無いでしょうか。これは、遠くの物を大きく知覚する脳の処理による視覚体験と、客観的な大きさを記録した写真との違いが大きき要因です。また、動いている対象を見ている方が、止まった対象を見ているよりも鮮鋭に見えることがあります。ビデオを一時停止して画像がぼやける原因の一つです。これも、移動中の対象をより強調して知覚する脳の処理によるものです。これらの錯視が脳のどのような処理によってなされるのかを理解し映像技術に応用すれば、旅先での思い出を写真で再現できたり、内視鏡の画像処理に用いて医師の支援に使えるようになります。



写真は当研究室で発見した錯視です。正面左側の白線と右側の点線がなす角度は何度に見えますか?分度器で測ってみて、見えの角度と比較してみてください。

### About Researcher 【研究者紹介】



長 篤志 准教授  
Osa Atsushi

1995年 山口大学工学部卒業  
1997年 山口大学大学院理工学研究科修了  
山口大学助手、同講師を経て、  
2009年より同准教授となる。

#### 研究関連 キーワード

- ・感覚・知覚・感性
- ・画像情報処理
- ・感性情報処理
- ・脳情報処理

WEBサイト >> <http://www.sip.eee.yamaguchi-u.ac.jp>

## 情報知能化技術で次世代の アプリケーションソフトウェアを創造する!



**情** 報通信技術は、急速に発展しています。この技術に応用また独自に発展させ、社会に役立つ様々なアプリケーションソフトを開発しています。研究は、3つの柱があり、①外観品質検査の自動化技術、②社会基盤施設マネジメントシステム、③情報ネットワークの異常検知技術の開発です。例えば、ある検査のための画像処理手法を表現する人工生物を計算機上に複数発生させ、これらを交叉、突然変異、淘汰により進化させながら、この過程をデータベースへ保存します。この膨大なデータから、データマイニングという技術で良好な生物を作る遺伝子構造などを分析し、高精度な画像処理手法を創り出します。同様の技術を、社会基盤施設である橋梁などの最適な補修計画を策定する手法への応用や、情報システムへの悪意を持った侵入者や攻撃者を検知する手法の開発に利用しています。なお、これらの多くは、企業との共同研究で開発されていることも本研究室の特徴です。



情報知能化技術(遺伝的アルゴリズム、データマイニングなど)を利用したトンネル外観検査のためのアプリケーションソフト開発の流れ

### About Researcher 【研究者紹介】



河村 圭 准教授  
Kawamura Kei

1995年 山口大学工学部卒業、1997年 山口大学大学院工学研究科博士前期課程修了  
2000年 山口大学大学院理工学研究科博士後期課程修了  
University of Colorado at Boulder 客員研究員、  
東京大学インテリジェント・モデリング・ラボラトリー研究員、  
山口大学助手を経て、2008年より同准教授となる。

#### 研究関連 キーワード

- ・維持管理工学
- ・遺伝的アルゴリズム
- ・知識発見とデータマイニング
- ・ネットワークセキュリティ

**情** 報技術(IT)の迅速な発展より、情報処理システムの高速化及び  
知能化が日々進んでいます。従来の工場内の自動化を目標とした  
ロボットの開発は、今、人々の日常生活に役立つパートナーロボットへ  
移り変わりつつあります。

人間の音声、表情、ジェスチャーなどの情報を観測し、その中から指令や  
感情を推測してロボットが相応しいリアクションを出力するため、人工知  
能の技術が必要です。例えば、ヒトの脳の高次機能を模倣したニューラル  
ネットワーク(人工神経回路網)を用いて、右の写真のように「ユーザーの  
手の形をペットロボットに見せる」だけで、「お座り」、「歩け」などの命令を  
随時に学習・実行できる知的情報処理システムを開発しました。今、音声  
や脳波などの信号を取り込み、人間相手の感情を察知し、効率が良い上、  
「心」のあるインテリジェントシステムの開発とその自律ロボットへの応用  
を行っています。



人間とロボットが日常生活で共存する近未来社会に向けて、  
「空気を読める」パートナーロボットを開発しています。

## About Researcher

【研究者紹介】



呉本 堯 助教

Kuremoto Takashi

1986年 上海機械学院大学(現:上海理工大学)  
システム工学科卒業  
1996年 山口大学大学院工学研究科修了  
中国機械工業省北京機械工業自動化研究所、  
山口大学教務員を経て、  
2005年より同助手(現 助教)となる。

研究関連  
キーワード

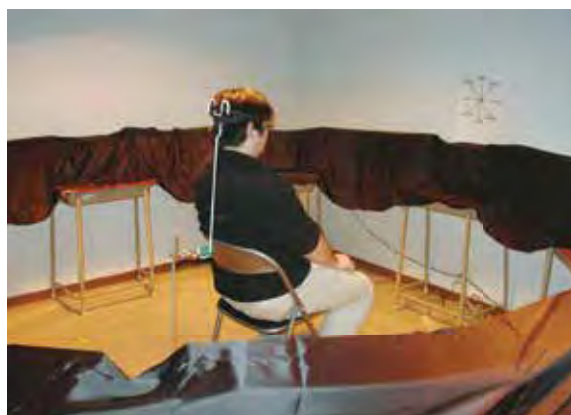
- ・脳型情報処理
- ・機械学習
- ・知能ロボット
- ・マルチモーダルインタフェース

WEBサイト >> <http://www.nn.csse.yamaguchi-u.ac.jp/home/wu/>

**近** 年、病院の診察室での診療や受付窓口での問診、薬局窓口での  
説明、オープンプランオフィスでの打合せ、税務署窓口などの公的  
機関での相談、学校での学習進路相談など、オープンスペースでのスピー  
チプライバシー保護が重要視されてきています。

大掛かりな防音工事を必要とせずに現状のままのオープンスペースに  
おいて、無意味ノイズで会話音声をマスクすることによって、音声やノイズ  
の様々な到来方向といった複雑な空間音響条件を考慮した上で、情報  
漏えいの防止や個人情報の保護などのスピーチプライバシーを確保  
する、サウンドマスキングシステムを構築することを研究しています。

特に、心理的に最もうるさく感じない最低の音量でマスキング効果を  
得られるようにマスキングノイズのスペクトルを変化させるなど、独自の  
工夫について力を入れています。



さまざまな音声とノイズの到来方向によってスピーチプライバシー保護とノイズの  
うるささに関する心理評価がどのようになるかを調査する心理実験風景

## About Researcher

【研究者紹介】



佐伯 徹郎 准教授

Saeki Tetsuro

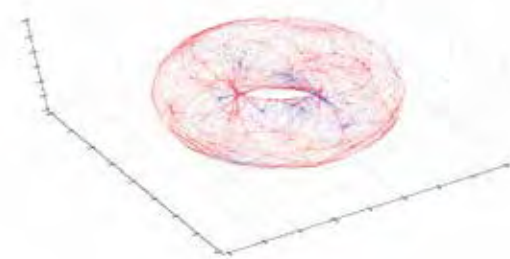
1990年 豊橋技術科学大学工学部卒業  
1992年 豊橋技術科学大学大学院工学研究科修了  
宇部短期大学助手、山口大学助手を経て、  
2007年より同准教授となる。

研究関連  
キーワード

- ・音響情報処理
- ・音声情報処理
- ・感性計測評価
- ・感性情報処理

WEBサイト >> <http://www.fs.csse.yamaguchi-u.ac.jp/>

**脳**に存在する神経細胞は、互いに繋がり回路を作っています。1つ1つの細胞が発する電気信号は、その回路を通じて他の細胞に送られています。私たちは日々の経験を記憶できますが、これは経験が脳の回路に書き込まれ、神経細胞の信号のやり取りが変化した結果だと考えられています。そのため、神経細胞の信号のやり取りの変化の仕組みを明らかにすることが、脳の情報処理の解明につながります。そこで、人工的に回路を作り、その信号のやり取りを調べるコンピュータシミュレーションを用いた研究を行っています。また、研究で得られた知見の応用として、脳の情報処理をヒントに作られたニューラルネットワーク技術の改良や人工衛星画像からの災害検出などリモートセンシング分野における技術開発にも取り組んでいます。最終的には、脳と同じ情報処理(脳型情報処理)を行えるコンピュータを実現し、様々な分野での社会課題の解決に貢献したいと考えています。



2種類の神経細胞(赤と青)をドーナツ状に配置して作成した人工的な回路例。丸と線はそれぞれ神経細胞と神経細胞同士の一部の繋がりを表しています。

## About Researcher

【研究者紹介】



佐村 俊和 准教授

Samura Toshikazu

2003年 山梨大学工学部コンピュータ・メディア工学科卒業  
2005年 山梨大学大学院医学工学総合教育部  
コンピュータ・メディア工学専攻修了  
2009年 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科修了・博士(学術)  
九州工業大学大学院、玉川大学脳科学研究所での  
博士研究員、山口大学助教を経て、2017年より同准教授となる。  
(宇宙航空研究開発機構(JAXA)主任研究開発員)

研究関連  
キーワード

- ・計算論的神経科学
- ・脳型情報処理
- ・ニューラルネットワーク
- ・リモートセンシング

WEBサイト >> <http://www.ncc.csse.yamaguchi-u.ac.jp/>

**本**研究室では、近年多発化、激甚化する自然災害に対して、人や地域の防災力を高め、いざという時に対応できる力を支援・養成するためのシステム(コンピュータシステムや人の育成・啓発のしくみづくり)に関して研究を行っています。写真はスマートフォンを用いた幼稚園・保育園のための災害対応支援システムです。このシステムは日頃、スマートフォン上で備蓄や対応マニュアルの作成、編集を行い、災害発生時には、対応内容を表示するほか、地図上に避難経路および避難に要する時間、災害ハザード(例えば浸水はどこまでくるか)を呈示して、避難誘導を支援します。さらに、AR(拡張現実)技術も用いて、スマートフォンのカメラを通して、実際の風景に避難方向や避難所の情報等が合成されて表示するしくみも開発しています。また、防災に関する人や地域の防災力の向上のしくみづくりも推進しており、年間150を超える地域での研修も行っていきます。



スマートフォンを用いた幼稚園・保育園の災害対応支援システム

## About Researcher

【研究者紹介】



瀧本 浩一 准教授

Takimoto Koichi

1991年 山口大学工学部卒業  
1993年 山口大学大学院工学研究科修了  
山口大学助手を経て、  
同助教授(現 准教授)となる。

研究関連  
キーワード

- ・安心の社会技術
- ・地域防災計画・政策

WEBサイト >> <http://www.earth.csse.yamaguchi-u.ac.jp/>

## コンピュータグラフィックスと バーチャルリアリティを応用したシステムの開発



**映** 画やテレビでは、本物と見分けがつかないコンピュータグラフィックス(CG)画像が利用されるようになりました。しかし、そのような画像を家庭のPCで手軽に作れるまでには至っていません。細かく表現する部分と、手抜きして表現する部分とのメリハリをつけることで、非力なPCでもそれなりにきれいなCG画像を生成できると考えられます。私たちは、雨や雪などを含む画像をできるだけコンピュータに負担をかけずに生成する方法を研究しています(図は、降雨アニメーションの1シーン)。CGにより現実世界とほぼ同じ仮想の世界を作り出すと、その中で想像上の出来事を起こすことができます。私たちは、この特長を活かして家庭のPC上で今住んでいる街に大災害が発生する様々な状況を作り出し、その中を避難する訓練を繰返し行える仕組みを作ろうとしています。現在、表現や操作に関する基本的な技術の研究・開発をしています。



地面の水たまりやそこでの水はねも表現した降雨景観アニメーションの1シーン。水たまりの深さによって、雨粒による水はねのパターンが異なります。

### About Researcher

【研究者紹介】



多田村 克己 教授  
Tadamura Katsumi

1984年 広島大学工学部卒業  
1986年 同大学大学院工学研究科博士課程前期修了  
日立製作所、広島県立大学助手、  
山口大学助教授を経て、2004年より同教授となる。

研究関連  
キーワード

- ・コンピュータグラフィックス
- ・バーチャルリアリティ
- ・地理情報システム
- ・マルチメディア情報処理

WEBサイト >> <http://www.vc.kde.yamaguchi-u.ac.jp/>

## 仕様通りに動作するソフトウェアシステムの 開発手法に関する研究



**電** 子商取引や交通インフラは、不具合発生による社会的な影響が大きいため高度な信頼性が要求されます。このため開発では不具合が混入しないように、人手による何重ものレビューと多種多様なテストが行われます。しかし、これら人手による作業には限界があり、不具合の可能性を完全に排除することはできません。そこで私は、ソフトウェアが仕様通りに動作することをコンピュータによって厳密検証する「定理証明支援系」と呼ばれるシステムの研究に取り組んでいます。コンピュータプログラムは入力データから出力データを作る手続きを形式的な言語によって表現したものであり、その仕様と実装は数学的な命題と証明によって論理的に記述することができます。定理証明支援系は数学証明が厳密に正しいことを検証するためのシステムで、ソフトウェアプログラムが仕様通りに動作することを保証するツールとしても利用されています。



定理証明支援系によるソフトウェア検証の流れ

### About Researcher

【研究者紹介】



中正 和久 准教授  
Nakasho Kazuhisa

2001年 京都大学理学部卒業  
2003年 京都大学大学院理学研究科修士課程修了  
株式会社エリジオン、信州大学大学院総合工学系  
研究科博士課程、秋田県立大学特任助教、  
大阪大学助教を経て、  
2018年より山口大学准教授となる。

研究関連  
キーワード

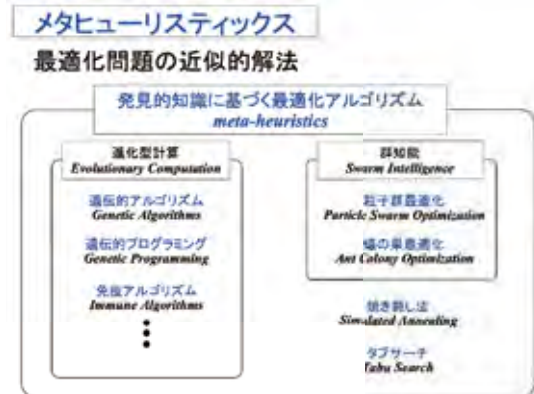
- ・数理論理学
- ・高信頼システム
- ・仕様記述・検証
- ・探索・論理・推論アルゴリズム

WEBサイト >> <http://www.csse.yamaguchi-u.ac.jp/staff/nakasho.html>

## 進化的アルゴリズムによる最適化と その工学的応用



**工** 学分野には、「最適化」が必要な問題が多数あります。私の研究は、生物の行動や振る舞いをコンピュータ上でシミュレーションすることにより最適化問題を解くことができる、メタヒューリスティックな最適化アルゴリズムを構築することです。さらに、構築されたアルゴリズムを用いて工学上の様々な問題を解決する研究を行っています。例えば、アリの巣最適化は、アリの行動を模擬することによって、エサに到達する最短の経路を探し当てるものです。経路の数が少なければ、すべての経路をたどってみて、距離が一番短い経路を選択すればいいでしょう。しかし、通過地点の選択肢が増えていくと爆発的に組み合わせの数が増えていき、計算に時間がかかりすぎるため、実用的な時間内に解を得ることが難しくなります。このような問題で利用されるのが、「メタヒューリスティクス」というアルゴリズムです。



最適化問題の近似解法

### About Researcher

【研究者紹介】



中村 秀明 教授  
Nakamura Hideaki

1984年 山口大学工学部土木工学科卒業  
1986年 山口大学大学院工学研究科修士課程土木工学専攻修了  
株式会社マツダ、山口大学助手を経て、  
2007年より同教授となる。

研究関連  
キーワード

- 最適化理論
- 知能情報処理
- 遺伝アルゴリズム
- 維持管理工学

WEBサイト >> <http://gateway2.design.csse.yamaguchi-u.ac.jp/lab/index.html>

## パターン認識の新展開：最先端の医学分野で コンピュータが活躍し、患者の命を救う



**肝** 臓がんは、難治性のがんの一つでその克服は重要な課題になっている。一般に手術後に約30%の患者さんの肝臓がんが再発する。再発を防ぐためにCTや超音波などの検査を定期的に行い、抗がん剤の投与を行う場合もある。抗がん剤は作用だけでなく副作用もあり、どの程度効果があるのかは投与してみないと分からない。もし、手術後に高精度で再発しないと予測できたら、CTや超音波の検査が不要になり、また苦しい抗がん剤の投与も不要となる。これは患者にとってこの上ない恩恵であり、その一方で高騰する医療費の抑制にもつながる。本研究室では、医学部との共同研究を15年間続けて遺伝子の検査で肝臓がんの再発を93%の高精度で予測することに成功した。その成果は世界的な論文誌であるLancetに掲載され、注目されている。この他に、カプセル内視鏡画像解析、うつ病などの精神疾患の遺伝子解析や医学応用のためのメダカの遺伝子解析も行っている。



肝臓の前がんL0,L1とG1,G2,G3の順で進行するがんの対比。高い発現量は赤色で、低いと緑色で表示。前がんとがんでは遺伝子の発現がきれいに分かれている。

### About Researcher

【研究者紹介】



浜本 義彦 教授  
Hamamoto Yoshitiko

1983年 山口大学大学院工学研究科修了  
日本電気(株)、山口大学助手を経て、  
1998年より同教授となる。

研究関連  
キーワード

- 統計的パターン認識
- バイオインフォマティクス
- 画像診断

WEBサイト >> <http://www.ir.csse.yamaguchi-u.ac.jp>

## 患者と医師のための医用画像処理と 診断支援システム



**人** 間は、その経験や考え方が異なれば、異なる判断をします。また、同じ人間でも、元気な時と疲れている時では異なる判断をすることもありません。しかし、医療のように、人間の命を扱うような場面では、このようなことは望ましくありません。もし、客観的かつ普遍的な判断ができれば医師にとっても患者にとっても有益です。そこで、我々の研究室では、コンピュータで医用画像(CT像や光学顕微鏡像など)を解析し、診断の役に立つ情報を取り出すことによって医師の診断を手助けすることを目的として研究を行っています。このような目的を実現するために、画像処理技術、並列計算技術、パターン認識技術などについても研究を行っています。

将来、コンピュータの手助けによって、ベテランの医師でも新人の医師でも、同じ基準で正確な診断を下せる時代が来るかもしれません。



処理結果の画像について議論する学生と、画像処理用のコンピュータ。  
学生たちは撮影時期の異なる2つのCT像の位置合わせ精度について議論している。

### About Researcher

【研究者紹介】



平野 靖 准教授  
Hirano Yasushi

1995年 名古屋大学工学部電子情報学科 卒業  
1999年 名古屋大学大学院工学研究科情報工学専攻修了  
名古屋大学工学部助手、名古屋大学情報基盤  
センター准教授等を経て、2010年より山口大学  
准教授となる。

研究関連  
キーワード

- ・医用画像
- ・生体シミュレーション
- ・医療情報システム
- ・画像情報処理

WEBサイト >> <http://www.mila.csse.yamaguchi-u.ac.jp/hirano/>

## 身近に安心して利用できる 並列分散コンピュータの実現に向けて



**ス** ーパコンピュータに代表される並列分散コンピュータは、乗り物や建物の安全設計、新薬や新素材の開発、防災や気象予測などをはじめとする様々な分野で活用されており、今や科学研究や製品開発には欠かせないものとなっています。身近に安心して利用できる並列分散コンピュータの実現を目指して、障害や故障などが発生しても問題なく動作できるようにするための、計算方式・通信方式・ネットワーク構成方式などの基礎研究や、並列処理アルゴリズム・並列処理回路などの応用研究に取り組んでいます。本研究は、コンピュータが自ら考えて、そのときの状況に応じて動的に内部構成を変更する機能を提供しようとするものであり、これを応用することで、例えば、インターネット上の多数のパソコンを用いる世界規模のコンピュータや、集積回路チップの中に実装される超小型のコンピュータなど、新たな並列分散コンピュータを実現することが期待されます。



自分自身で計算ユニットの障害状況を判断し、ネットワークを再構成する  
3次元積層型VLSIコンピュータの試作システム

### About Researcher

【研究者紹介】



福士 将 准教授  
Fukushi Masaru

1997年 弘前大学理学部卒業  
2002年 北陸先端科学技術大学院大学  
情報科学研究科修了  
同大学院同研究科助教、東北大学大学院  
情報科学研究科助教を経て、2012年より  
山口大学准教授となる。

研究関連  
キーワード

- ・高信頼アーキテクチャ
- ・リコンフィギャラブルシステム
- ・グリッド・クラウドコンピューティング
- ・並列・分散処理

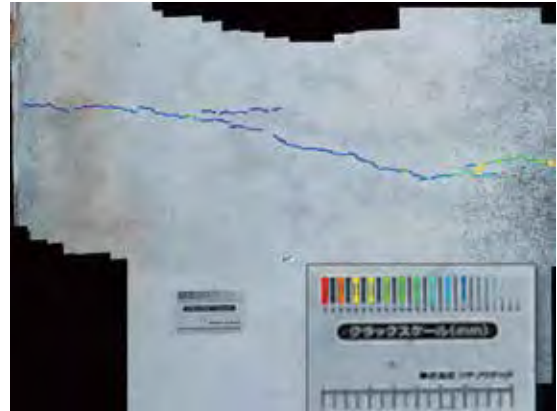
WEBサイト >> <http://www.cse.csse.yamaguchi-u.ac.jp/>



## 人のような熟練技術のコンピュータによる 実現を目指して



**人** は過去の経験にもとづき、様々なものを認識することができます。特に、視覚から得られる情報量は多く、瞬時に様々なものを見分けることができます。人のような高度な認識力をコンピュータで実現させられれば様々な応用が期待できます。例えば、高度な知識や経験を必要とする医師の診断を補助する補助診断・支援診断や熟練技術をもつ検査員による構造物や製品などの外観検査のための画像診断などがあります。この技術を使えば、新しい知見を獲得できる可能性もあります。例えば、遺伝情報と薬の効果や副作用との関係を学習し予測することができれば、患者さん一人一人に適した医療を施す個別化医療の実現にも役立ちます。新しい診断方法の開発のために遺伝情報や画像情報を組み合わせた解析も行っています。ビッグデータ時代を迎えており、情報があふれています。コンピュータで情報を上手く活用することにより、社会に役立つ研究をしています。



スマートフォンで撮影した動画を使ったコンクリート表面のひび割れ幅評価

### About Researcher

【研究者紹介】



藤田 悠介 准教授  
Fujita Yusuke

2003年 山口大学工学部卒業  
2008年 山口大学大学院理工学研究科修了  
山口大学助教を経て、  
2013年より同准教授となる。

研究関連  
キーワード

- ・ パターン認識
- ・ 画像情報処理
- ・ コンピュータビジョン

WEBサイト >> <http://www.ir.csse.yamaguchi-u.ac.jp/~fujita/>

## 代数的系列の設計と高信頼・高効率伝送を 可能にする通信への応用



**通** 信技術やセキュリティ技術への応用を想定した上で、系列が持つべき性質を明確化し、それに対する数学的上界や下界に到達する最適系列の設計やそれらの具体化に関する研究を行っています。ここで、系列は数値の連なりを意味し、系列間の類似性の度合を示す相関が重要な役割を果たします。今までに、実数値bent関数、松藤・今村系列、零相関領域を有するZCZ系列などを新しく提案しています。現在、複数のロボットや車を動的かつ瞬時に結び、高度な無線ネットワークを構築できるような高信頼・高効率通信方式の研究に取り組んでいます。複数の移動局からの電波は建物等により反射し、それらが重なりあうので、刻々と受信強度が変動する劣悪な通信路ですが、ZCZ系列を効果的に活用する事により、各局の情報を干渉なく取り出すことを可能にしています。右の写真は、提案方式をソフトウェア無線機より模擬して、ハードウェアの動作確認と通信性能を評価しています。



システム開発ソフトウェアにより作成したデジタル回路部とソフトウェア無線機を併せて与えた通信システムの通信実験の様子

### About Researcher

【研究者紹介】



松藤 信哉 教授  
Matsufuji Shinya

1978年 福岡大学工学部卒業  
1993年 博士(工学) 九州大学  
佐賀大学理工学部助手、  
山口大学助教授を経て、  
2012年より同教授となる。

研究関連  
キーワード

- ・ 通信方式(無線、有線、衛星、光、移動)
- ・ 符号理論
- ・ 暗号・セキュリティ
- ・ モバイルネットワーク

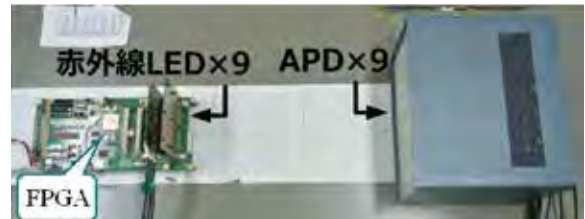
WEBサイト >> <http://www.ca.csse.yamaguchi-u.ac.jp/>

## 身近なLEDを用いた機器を有効利用して 情報のやりとりを行う



**近** 年、家庭の照明や信号機などLEDを用いた機器が身近なところで増えてきています。それらを人間が知覚できないように発光させることで従来の役割に加えて、何らかの情報のやりとりを行うことができれば色々なことに応用できます。例えばLED照明を無線LANの基地局として用いれば、光は壁を通り抜けることが出来ないので、隣近所に情報を漏洩すること無く通信することができます。また、信号機から交通情報を光の発光によって発信していれば、交差点で止まっている際にその情報を得ることができます。

しかし、LEDは素子の特性上、レーザーダイオードに比べて光の点滅の切り替えが遅く、高速な通信には不向きです。そのためにはLEDを複数使用して高速化する方法が考えられますが、それら複数の光が干渉し合っ、通信誤りの原因になります。それらの干渉を抑えるための通信方式の研究を行っています。



試作した光無線機。9つのLEDから発した光を9つのAPD(受光素子のひとつ)で受信します。送受信の処理はFPGA(自由に回路を変更出来るLSI)で実現しています。

### About Researcher

【研究者紹介】



松元 隆博 准教授  
Matsumoto Takahiro

1996年 鹿児島大学工学部情報工学科卒業  
1998年 鹿児島大学大学院工学研究科博士前期課程修了  
山口大学助手、助教を経て、2012年より同准教授となる。  
(2010年～2011年 オーストラリア・メルボルン大学客員研究員)

研究関連  
キーワード

- ・通信方式(無線、有線、衛星、光、移動)
- ・信号処理
- ・情報理論

WEBサイト >> <http://www.ca.csse.yamaguchi-u.ac.jp/>

## 機械学習によるビッグデータ分析技術の 開発とその応用



**人** 工知能、機械学習の研究は近年急速に進展し、画像認識などの分野では既に人間を超える性能を示すものも現れています。本研究では、ディープラーニングや各種機械学習手法を応用し、人間の意思決定をサポートするシステムや実世界の様々な異常を検知するシステムの開発を行っています。具体的には、分析対象となるデータの性質や規模に応じて適切な学習アルゴリズムを構築する研究や、応用として、医用画像から病変を検知する方式、自然災害発生時に人工衛星画像から被災地域を高速に検出する方式の研究などを行っています。ディープラーニングを含む機械学習によって高精度な検知を行うには、正常や異常のラベルが付された大量の教師データが通常必要ですが、本研究では、教師データなし、あるいは少数の教師データを効率よく活用する学習アルゴリズムの開発もしており、あらゆる現場で使いやすい人工知能の実現を目指しています。



①データベースを作成します。②機械学習(図ではディープニューラルネットワークの学習)を行います。③新たなデータに対する予測や検知を行います。

### About Researcher

【研究者紹介】



間普 真吾 教授  
Mabu Shingo

2001年 九州大学工学部卒業  
2006年 早稲田大学大学院情報生産システム研究科修了  
早稲田大学理工学術院助教、  
山口大学助教、同准教授を経て、  
2020年より同教授となる。

研究関連  
キーワード

- ・機械学習
- ・ニューラルネットワーク
- ・遺伝アルゴリズム
- ・知識発見とデータマイニング

WEBサイト >> <http://www.nn.csse.yamaguchi-u.ac.jp/>

## 複数のカメラを用いて高精度な距離を得るための計算技術の開発



**人** 間や動物は左右の眼から得られる2枚の映像をもとに外界の距離(奥行)を知覚しています。眼の代わりに複数のカメラを用いれば、ロボットや自動車にも距離測定機能を備えることができます。ご存知のように、近年、衝突回避機能を搭載した自動車が注目されており異なる方式で距離を測定しています。ミリ波レーダ、レーザーレーダを用いる方式に比べて、複数のカメラを用いる方式は広い視野の奥行が得られること、道路のレーンマークや標識などを認識できることが利点として挙げられる一方で、遠方での距離の測定精度が低くなるという問題点が残されています。

我々の研究グループでは、複数のカメラで撮影した画像をもとに高精度に距離を測定する技術を提案しています。世界中の研究所や大学が取り組んでいる技術分野ですが、少ない計算量で高い距離精度を提供できることが我々の提案手法の特徴です。



左上図:左眼カメラで撮影した画像、右上図:距離画像の正解、  
左下図:従来手法で計算した距離画像、右下図:提案手法で計算した距離画像

### About Researcher

【研究者紹介】



水上 嘉樹 准教授

Mizukami Yoshiki

1993年 山口大学工学部電子工学科 卒業  
1998年 山口大学理工学研究科博士後期課程  
システム工学専攻 修了 博士(工学)取得  
山口大学研究員、同助手を経て、  
2008年より同准教授となる。

(2009年~2010年ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン(UCL)客員研究員)

研究関連  
キーワード

- ・コンピュータビジョン
- ・パターン認識
- ・バーチャルリアリティ
- ・組み込みシステム

## スマート社会における サービスの開発手法と展開技術に関する研究



**未** 来のスマート社会を創造する基盤となるInternet of Things (IoT) あるいはモノとモノのインターネット、ソフトウェアシステム、組み込みシステム、クラウドシステムとサイバーセキュリティに注目しています。IoTの環境では様々なデバイス、センサーとアクチュエーターがつながる大規模でオープンなシステムが存在し、サイバーフィジカルシステムという概念も注目になっています。サービスの要求やシステムの仕様が常に変化するので、迅速なサービスの展開が求められます。本研究室ではサービスを設計し、いつでも、どこでも展開可能なシステムの枠組みを開発しています。数的手法によるサービスのモデル化、オントロジーに基づく解析法とサービスの自動化に向けてIoTのプログラミングシステムを考案します。また、現場で役立つソフトウェアツールの開発とIoT環境の実装にも取り組んでいます。



IoTの環境での設計、制御、監視とフィードバックの段階を持つシステムの枠組みを目標としています。また、ビジュアル的なサービスプログラミングを可能にします。

### About Researcher

【研究者紹介】



モハマド アヌアルッディン ビンアハムドン 助教

Mohd Anuaruddin B. Ahmadon

2012年 熊本高等専門学校情報工学科卒業  
2014年 山口大学工学部知能情報工学科卒業  
2015年 山口大学大学院理工学研究科博士前期課程修了  
2017年 山口大学大学院理工学研究科博士後期課程修了  
2017年より山口大学助教となる。

研究関連  
キーワード

- ・サービス工学
- ・オントロジー
- ・ソフトウェア工学
- ・システムモデリング

WEBサイト >> <http://www.ss.csse.yamaguchi-u.ac.jp>

**並**列自律分散システムの理論から応用まで幅広く研究しています。人間社会の活動やロボットの協調行動、生命現象などは並列自律分散システムと捉えることができます。そのようなシステムの特徴はダイナミックに進化していくことです。ネット理論を基盤に、モデル検査法やプロセス代数、スーパーバイザー制御、プロセスマイニングなどの理論を組み合わせた新しい理論体系の構築に取り組んでいます。さらに、それらをクラウドシステム上に実装し、進化可能なシステムの実現にも取り組んでいます。これまでに、ビジネスプロセスをネットワークとしてモデル化し、その進化を支援するシステム(写真上部)、安心・安全・快適なエレベータシステムの開発を支援するシステムÉclair(写真下部)、生体内のシグナル伝達経路を解析するシステムなどを開発しています。



ビジネスプロセスをネットワークとしてモデル化し、その進化を支援するシステム、安心・安全・快適なエレベータシステムの開発を支援するシステム

## About Researcher

【研究者紹介】



山口 真悟 教授  
Yamaguchi Shingo

1992年 山口大学工学部卒業  
1994年 山口大学大学院工学研究科博士前期課程修了  
1997年 山口大学大学院工学研究科博士後期課程を単位取得退学  
2002年 博士(工学)取得  
山口大学助手、同准教授を経て、  
2017年より同教授となる。

研究関連  
キーワード

- ・情報学基礎理論
- ・ソフトウェア
- ・ウェブ情報学・サービス情報学
- ・高性能計算

WEBサイト >> <http://133.62.160.27>

FMきらら

「ススメ!工学部」

毎月第1・3木曜日

19:00~19:55生放送

ON AIR!

工学部の今をお届けするラジオ番組

「ススメ!工学部」は

平成20年から続く長寿番組です。

工学部の研究者や現役学生、留学生等をゲストに迎えての「最近の研究から」のほか、オープンキャンパスや常盤祭などのイベント情報等、リアルな工学部をお伝えします。



パーソナリティ 工学部広報室 瀧本浩一先生

【山口大学工学部 ススメ!工学部Webページ】

<http://kirara.eng.yamaguchi-u.ac.jp/> 《ポッドキャストにより、これまでの放送をお楽しみいただけます。》