

研究領域 C 情報処理・情報通信

Information Processing and Communications



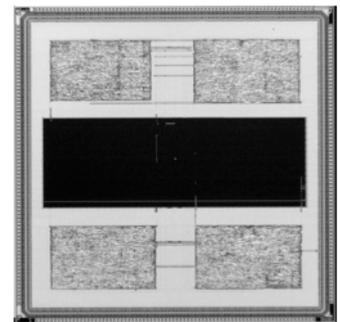
本研究領域には、電気電子工学専攻、情報工学専攻、物理工学専攻、機械工学専攻、総合情報処理センター、地域イノベーション学研究所から、27名の教員が参加しています。現在進めている主な研究内容を紹介します。

情報工学専攻 計算機アーキテクチャ研究室

(教授 近藤利夫, 講師 大野和彦, 助教 佐々木敬泰)

高性能・低消費電力プロセッサの研究

計算機の心臓部にあたるプロセッサは、年々増加する処理量に対応するために高性能化の一途をたどる中で、携帯情報機器の長時間バッテリー駆動やグリーン IT などの要求により、性能を維持しつつ消費電力を低減することが強く望まれています。そこで、当研究室では、パイプライン段数などのプロセッサ構成を負荷に応じて切換えることで、低消費電力と高性能を両立する手法を研究しています。



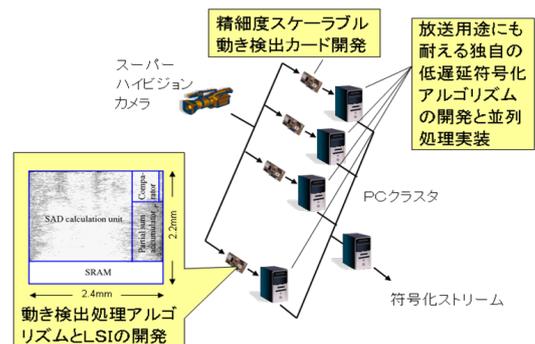
並列スクリプト言語の研究



広域ネットワークで接続された多数の計算機を有効に利用して大量のタスクを並列実行できれば、遺伝子解析や各種シミュレーションといった大規模な問題を高速に解くことができます。当研究室では、このような並列処理を行うワークフローを簡単に記述できるスクリプト言語 **MegaScript** を設計・開発するとともに、高速なタスク・スケジューリング方式やワークフローの実装効率化など、性能向上に繋がる技術を研究しています。

超高精細・低遅延映像符号化システムの研究

精細度がハイビジョンの16倍にもなる次世代スーパーハイビジョンの符号化処理では、演算量がハイビジョンの数百倍にも膨らむだけでなく、符号化遅延の増加も懸念されています。当研究室では、これらの問題を解決する超高精細・低遅延映像符号化システムの実現に向けて、演算量増加の元凶となっている動き検出処理部用の高効率・低消費電力 LSI の設計、放送用途にも対応可能な低遅延符号化アルゴリズムの開発などを行っています。



光ファイバセンシングシステムの研究



安全・安心な社会を目指して、防災・減災に役立つ光ファイバセンシングシステムの研究を行っています。このシステムは光ファイバをセンサに用い、光ファイバ内で発生するブリュアン散乱光のスペクトルがひずみや温度に依存して周波数シフトする物理現象を利用しています。情報工学をベースに機械、電子、土木などの幅広い観点から、またハードウェアとソフトウェアの両面から、システムの計測特性や性能向上にかかわる基礎的研究、変位センサなどへ応用するための研究、リモートモニタリングシステムの開発などを進めています。

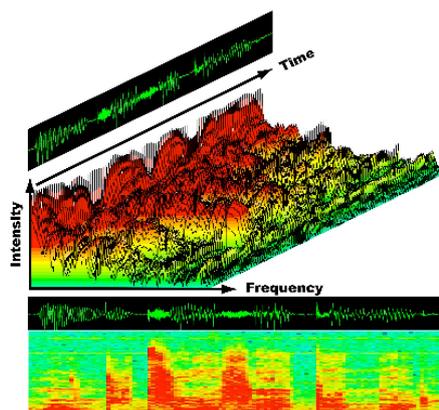
音響信号処理・立体音響に関する研究

耳もとに届く音波は、耳や頭で回折などの影響を受けています。このような耳や頭などで生ずる音響現象を表すものは頭部伝達関数と呼ばれ、この特性を利用することで、音を立体的に再現することが可能となります。しかし、頭部伝達関数は個人ごとに特徴が異なることから、ユーザに適した伝達関数を提供する仕組みが望まれています。この頭部伝達関数が持つ個人性、時間・空間特性の解析を通じ、立体音響再生システムの実現に関わる研究を行っています。

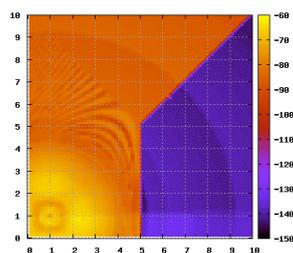
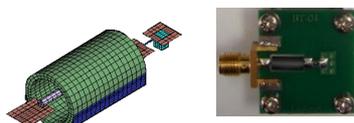


デジタル信号処理による音響計測と心理実験による音質評価

デジタル信号処理 (FFT、ARMA モデル、ニューラルネットワークなど) を利用して音を対象とする様々な応用計測技術を研究しています。具体例として医工連携による掻破行動監視システムや環境騒音の簡易モニタリングシステムの開発等が挙げられます。さらに、音響心理モデルを取り入れた機械動作音の音質評価や快音化対策に関する研究も行っています。



電磁界シミュレーションを利用した光高周波技術開発



有限要素法 (FEM) や有限差分時間領域法 (FDTD)、レートレース法などの電磁界シミュレーション技術を活用した、光波やマイクロ波などの光高周波に関する研究を行っています。具体的なテーマとしては、通信などに使われる高周波デバイスの材料評価や特性解析、携帯端末の電波伝搬解析や探索技術の開発、光ファイバセンサの開発などがあります。また、画像処理に関する研究も行っています。

動揺病の感覚情報工学



船酔いや車酔いなどの乗物酔いや、サイバー酔い(バーチャルリアリティ酔い)、シミュレータ酔い、宇宙酔いの原因やメカニズムを心理学的・生理学的実験によって解析し、動揺病の抑制・軽減を図る研究を進めています。また、酔いの発生を抑える3Dドライビング・シミュレータの開発や、船内・車内での映画視聴による乗物酔い軽減法、乗り心地の改善法の研究などを行っています。

計算機による自然言語(英語や日本語)処理

人工知能の一分野である自然言語処理技術を用いて、語学習得を支援する研究をしています。例えば、日本人の書く英文の誤りを計算機が発見し、可能であれば、正しく修正するシステムの実現方法、具体的には、電子化された英字新聞(1億語収録)や技術論文等から、自動的に誤り検出、訂正の規則を獲得する手法等を研究しています。また、留学生の書く日本語の添削や、専門英語の効率的な習得のための学習モデルの研究等も含んでいます。

・名詞の可算/不可算の判定(冠詞の誤り検出に必要)

paperは、可算不可算両方の使用法有

I read a paper this morning.

周辺単語

対象名詞の周辺単語を判定規則として用いる

機械工学専攻 メカトロニクス研究室 (助教 松井博和)

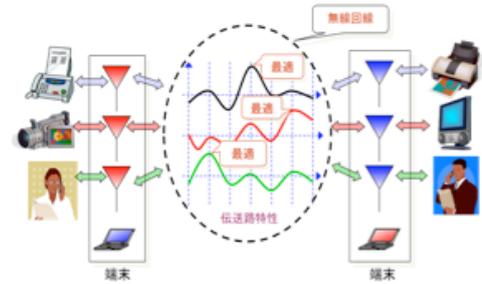
自律移動ロボットに適用できるマルチエージェントシステムの研究

ロボット内：複数のプログラムを用意して、お互いのプログラムが協調したり競合したりしながら、人の顔認識をしたり、ロボットを制御したり、学習を効率良くしたりする研究です。
 ロボット間：複数のロボットを用意して、ロボット同士の協調動作により、環境計測を効率良く正確にしたり、複数の音の位置や内容を分離します。下図にそれぞれの研究のイメージ図を示します。

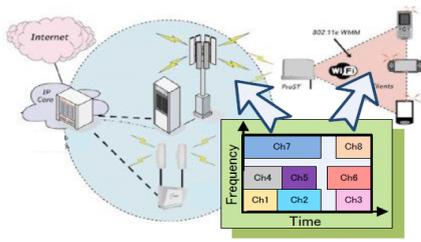
電気電子工学専攻 通信工学研究室 (教授 小林英雄, 准教授 森香津夫, 助教 内藤克浩)

無線通信システムの伝送方式に関する研究

次世代マルチメディア無線通信システムでは、無線回線特有のフェージング環境下で高速度・高品質データ通信を実現することが求められています。本研究室では、OFDM, SC-OFDM, MC-CDMA, MIMO 方式等の通信方式や複数のユーザを効率的に收容するためのアクセス方式等の研究を進め、次世代無線通信システム用の高能率伝送方式の確立を目指します。



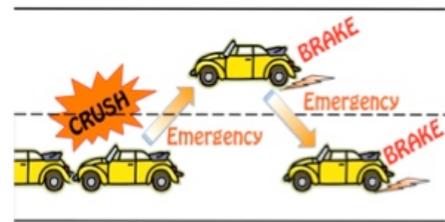
無線通信システムの無線資源管理技術



有限な資源である電波(周波数)を通信媒体に使う無線通信では、その有効利用が求められています。近年急速に発達した携帯電話等では、その重要度は顕著です。本研究室では、携帯電話やセンサネットワークを対象に、周波数や時間等の無線通信資源を各通信(通信装置)で効率良く活用する技術の研究を進め、高効率無線資源利用技術の確立を目指します。

マルチホップ通信を用いたネットワーク構築技術

次世代無線ネットワークでは、無線端末間のネットワークを自律的に構築することにより、『いつでも』『どこでも』通信が行えるネットワーク技術が求められています。本研究室では、無線端末が様々な情報をバケツリレー形式で転送を行うことにより、広域ネットワークが構築可能であるマルチホップ通信を用いるセンサネットワーク、メッシュネットワーク、車車間用ネットワークの構築技術の確立を目指します。



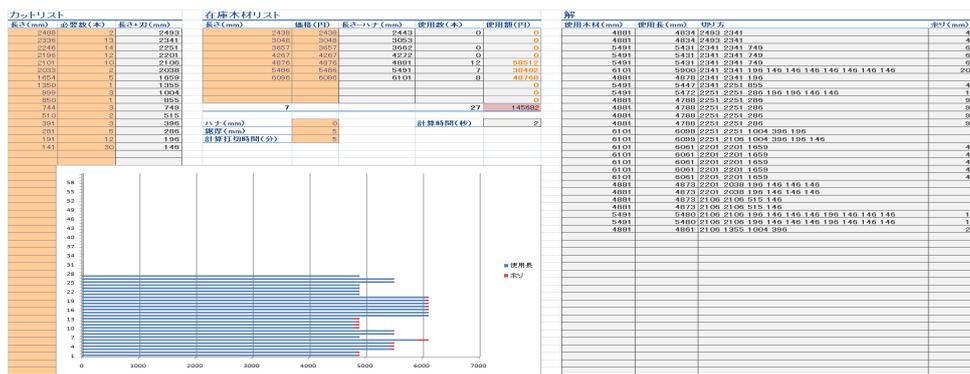
情報工学専攻 計算機ソフトウェア研究室 (教授 大山口通夫, 講師 山田俊行)

プログラミング言語とコンパイラ

正しいプログラムを書くために必須なプログラミング言語の意味論に関する研究、及びプログラムの実行効率と信頼性を向上させる最適化・知的コンパイラに関する研究を行っています。

アルゴリズム

コストの削減などさまざまな分野で応用が期待されている組合せ最適化問題の近似アルゴリズムに関する研究を行っています。

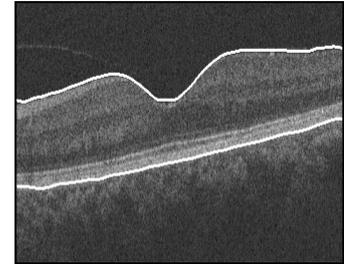


電気電子工学専攻 情報処理研究室 (教授 鶴岡信治, 准教授 高瀬治彦, 助教 川中普晴)

情報処理研究室では、人間の脳のように情報を処理できるような「知的情報処理システム」の創造を目指し、国内外の研究機関や県内外の企業と共同で研究開発を進めています。

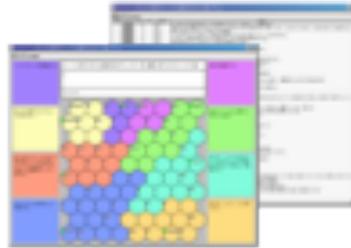
文書・医用画像処理

紙文書をキーワード検索可能な電子文書に自動変換する研究や、眼科用の光干渉断層装置 (OCT) で撮影された 3 次元画像から網膜上の神経細胞の階層組織を認識して疾患部を判別する研究を進めています。



教育支援システムに関する研究

講義 (特に演習) において学生の理解度を向上させるため、学生の解答状況の把握や傾向分析といった「講師を支援するためのシステム」に関する研究を進めています。



医療・介護・福祉における情報処理技術の応用

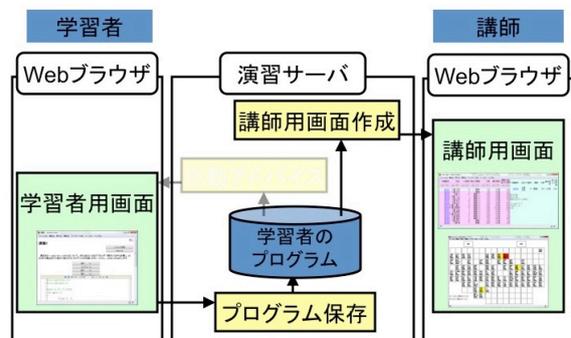
医療施設や介護施設における高齢者の生活の質を向上させるため、簡単な会話ができるロボットを用いた認知症の改善・進行予防に関する研究を県内の介護施設と共同で進めています。



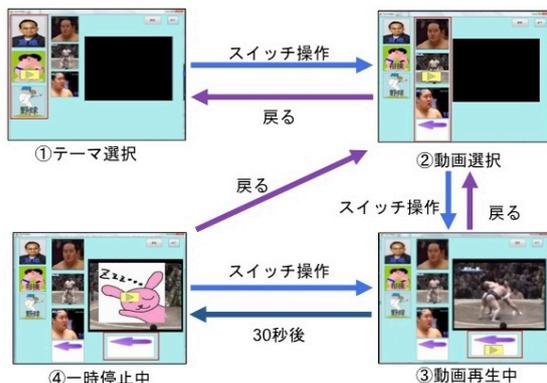
電気電子工学専攻 計算機工学 (准教授 北英彦)

プログラミング演習システムに関する研究

コンピュータは携帯電話などの身の回りの機器の多くで利用されています。コンピュータに目的に応じた動作をさせるプログラムを作成する能力が工学部の学生には求められます。そのための演習は学生・講師にとって時間と努力が必要です。本研究で開発を進めているプログラミング演習システムは、講師が演習中にプログラムの作成がうまく進んでいない学生を早期に見つけ適切なアドバイスができるようにすることを目的としています。



肢体不自由を併せ持つ知的障害児のパソコン利用の支援に関する研究



肢体不自由を併せ持つ知的障害児の生活および学習の質の向上を目的としたパソコンの利用の試みが様々なところで行われています。しかし、パソコンの入力機器を身体的にうまく操作できない、あるいは、その使い方を理解するのが難しいという問題があります。本研究は、肢体不自由を併せ持つ知的障害児にパソコンの入力機器の使い方を学習してもらうための方式およびそのためのソフトウェアを開発することを目的としています。

情報工学専攻 ヒューマン・インタフェース研究室

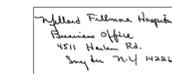
(教授 木村文隆, 准教授 若林哲史, 助教 大山航)

パターン認識と学習

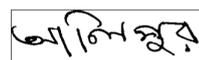
ニューラルネットや SVM などの機械学習や統計的認識手法に関する研究を行い、その応用として、OCR の高精度化、郵便物の住所・地名認識、テキストの自動分類などの研究、カラーヒストグラムによる果実や昆虫の自動分類、カラーコードの色認識などの研究、ナンバープレートの認識や、車載カメラ映像を利用した道路標識の認識、地籍図の電子化・再構成などの研究、署名に基づく個人認証、顔画像からの顔特徴（目、鼻、口等）の自動抽出やこう配特徴に基づく顔認識など研究を行っています。

• コンピュータに「文字」を読ませる

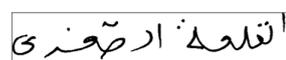
応用例: 郵便物の住所・地名の自動認識
郵便業務の効率化につなげる。



英語で書かれた住所



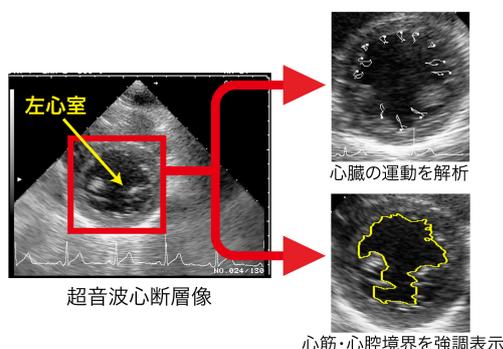
Bangla文字(インド)で書かれた地名



アラビア文字で書かれた地名

郵便自動区分機

医用画像・生体信号処理



左心室

超音波心断層像

心臓の運動を解析

心筋・心腔境界を強調表示

心臓病を診断するためにはなくてはならない超音波診断装置やMRI等の画像診断装置の動画から、心臓の筋肉の動きを計算機処理によって客観的に評価し、心臓病の早期発見などに応用する研究や、頸(けい)動脈の高フレームレート超音波断層像から動脈壁の動きを評価し、動脈内に固着した血栓などの自動抽出に応用する研究を行っています。また、超音波パルスドプラ装置で計測して得られるドプラ信号を用いて、弾性体(心臓の筋肉)の運動を高精度に追跡する手法に関する研究を行っています。

総合情報処理センター ネットワーク情報基盤研究部門

(助教 堀川慎一, 助教 三橋一郎)

学術認証フェデレーションとの連携に関する研究



学術認証フェデレーション(学認)とは、学術e-リソースを利用する大学、提供する機関・出版社等から構成された連合体で、フェデレーションが定めたポリシーを信頼しあうことで加盟機関は相互にユーザ認証の連携ができるようになります。例えば、電子ジャーナルを提供している出版社等に三重大学の統一アカウントを用いて学外からアクセスできるようにもなります。総合情報処理センターでは、試験運用を重ねながらこの認証連携を進めています。

情報工学専攻 コンピュータネットワーク研究室

(教授 太田義勝, 准教授 鈴木秀智, 助教 Niwat Thepvilojanapong)

ネットワーク・セキュリティに関する研究



無線端末でネットワークを構成するモバイルアドホックネットワークの研究、オーバーレイネットワークを用いたデータ配送ならびに分散データベースの研究、ネットワークセキュリティに関する研究をしています。

画像処理に関する研究

計算機を用いた画像の処理に関する研究を行っています。たとえば、複数のカメラで撮影されたシーンから対象物を認識・追跡して挙動を予測したり、その意味付けを考えたりします。また、ロボットビジョン、医用画像の処理なども行っています。

