

情報・通信部門

研究タイトル:

HDL によるシステム設計



氏名: 青山 義弘 / AOYAMA Yoshihiro E-mail: yfa@fukui.kosen-ac.jp

職名: 教授 学位: 博士(工学)

所属学会・協会: 情報処理学会

キーワード: 組み込みシステム, FPGA 開発, HDL 設計

技術相談
提供可能技術:

研究内容:

HDL(Hardware Description Language)は論理回路やシステムの振る舞いを記述するための言語です。C や Java 言語がプログラムの振る舞いを記述するのと同じような感覚で設計出来ます。LSI に含まれる回路の規模が膨大になった現在、回路図でデジタル回路を設計するのではとても間に合わないので、HDL で設計し、コンピュータに自動設計をさせて合理化しています。

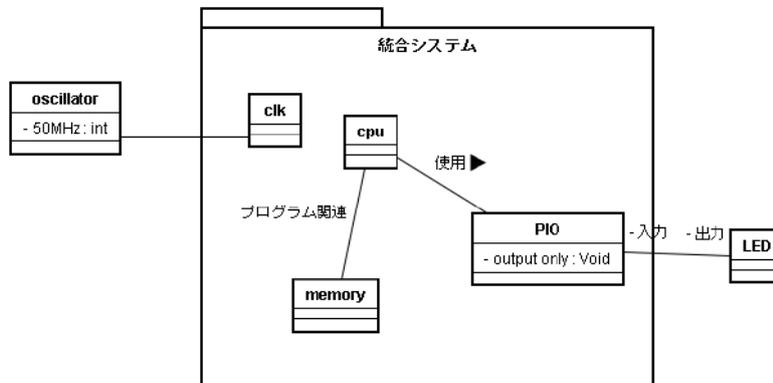
adder.v

```
/* 加算演算子による4ビット加算回路 */
module adder( a, b, q );
input  [3:0]  a, b;
output [3:0]  q;

    assign q = a + b;

endmodule
```

組み込みシステム(Embedded system) とは、特定の機能を実現するために家電製品や機械等に組み込まれるコンピュータシステムのことです。身の回りの家電品を含め様々なシステムにマイコンや LSI が搭載され動作しています。FPGA(Field-programmable gate array)とは、この LSI を工場に発注することなく自前で構成できる IC で、CPU や周辺回路を含んだ独自のマイコンも作ることができます。



研究タイトル:

個人の認知特性に応じた支援技術の開発研究



氏名:	小越 咲子 / OGOSHI Sakiko	E-mail:	ogoshi@fukui.kosen-ac.jp
職名:	教授	学位:	博士(工学)
所属学会・協会:	電子情報通信学会, IEEE, ACM, 日本設備管理学会		
キーワード:	福祉工学, 個別教育支援, アシスティブテクノロジー, ICT, BMI(Brain Machine Interface)		
技術相談 提供可能技術:	<ul style="list-style-type: none"> ・個人の認知特性に応じた支援技術とその周りの支援者、家族も含めた支援技術 ・福祉工学・個人の認知特性に応じた教育支援技術とその評価 ・AI 関連、画像解析関連、ビッグデータ解析関連 		

研究内容:

・認知科学の観点から人を支援するシステムの研究開発を行っています。

生体情報(脳波、筋電等)、行動情報(ライフログ:GPS 情報や画像情報等から得られた行動情報)、学習情報(ソーシャルスキルトレーニング等を含む広義の学習)の3つの観点から個人特性の把握を行います。

これら情報から人の個人特性、好み、生活パターン等の情報を分析、抽出し、それぞれの目的に合った支援システムの開発を行います。

研究テーマ

①個人特性に応じた教育支援システムの開発

https://www.soumu.go.jp/main_content/000654735.pdf

https://www.jstage.jst.go.jp/article/bplus/16/3/16_197/_pdf/-char/ja

個人特性に応じた支援システム開発について福井大学、企業、放課後等デイサービスと連携して行っています。

例: 特許技術(特許第7247432号)とLLMとRAGを用いた、個人特性に応じた支援計画案の生成。

②人を支援するサポートシステムの開発

IoTを用いた支援機器の開発を行い、生体、行動、学習の3点から評価を行っています。

例えばコミュニケーションを行いながら人を支援するシステムや、学習システム、音楽やアロマ、ハーブティー・薬茶等でリラックスする支援機器の開発、触覚や視覚等の感覚刺激を用いて学ぶ教材の研究開発、睡眠支援システムの開発研究等を行っています。

③植物の栽培環境、画像を用いた品質評価研究等

越前和紙で用いるトロロアオイ等の生薬植物の栽培に関する研究を行っています。

生薬の品質評価の研究を行っています。

研究タイトル：

各種遮蔽物内における電磁波の伝送特性の解明



氏名： 川上由紀 / KAWAKAMI Yuki E-mail: kawakami@fukui-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 電子情報通信学会、IEEE

キーワード： アンテナ, メタマテリアル, RFID, テラヘルツ分光

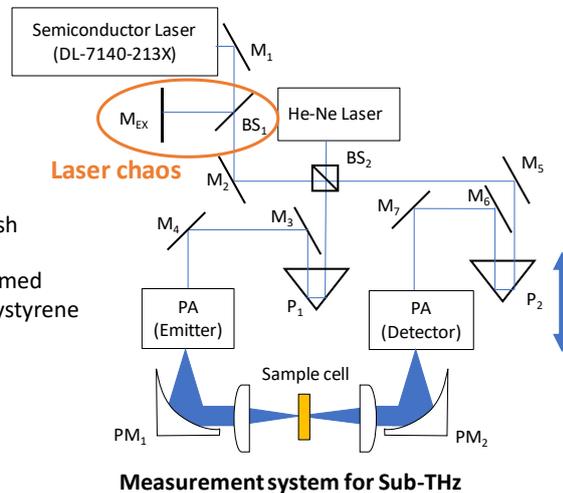
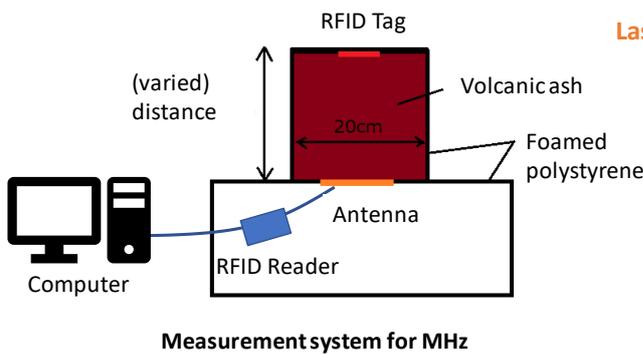
技術相談
提供可能技術：

研究内容：

【次世代 RFID 探索システムの実現を目指した MHz 帯から THz 帯における電磁波の伝送特性の解明】

雪崩・土砂崩れ・噴火など自然災害の多いわが国において、災害救助の迅速化は喫緊の課題である。登山者などに RFID タグを身につけてもらうことで、災害時に雪・土砂・火山灰中を探索する方法が考えられるが、各遮蔽物による伝送特性の変化は未解明である。本研究では雪・土砂・火山灰等の各遮蔽物内における電磁波の伝送特性を MHz 帯から THz 帯まで広く調べ明確にすることで、通信に使う最適波長を明らかにすることを目的としている。MHz 帯では市販の RFID モジュールを、Sub-THz 帯ではレーザーカオスを用いたテラヘルツ分光システムを使用している。

M: Mirror, M_{EX}: External Mirror, PM: Parabolic mirror
BS: Beam Splitter, P: Prism, PA: Photoconductive antenna



研究タイトル：

経営情報の利活用とヒトの行動変容



氏名： 木下 誠也 / KINOSHITA Seiya E-mail: s-kinoshita@fukui-nct.ac.jp

職名： 助教 学位： 修士(工学)

所属学会・協会： 日本工学教育協会

キーワード： 数値計算, 情報工学, 経営工学, アントレプレナー教育

技術相談
提供可能技術：
・数値計算
・ナッジ介入による経営効率化可能性, 社会実装
・統計分析

研究内容：

◆大規模逆問題を取り扱う数値計算

CT 等の画像を復元する際に、装置依存特有のボケが生じた画像が発生した場合、暗にその画像を信用することは危険性を伴う。この際、装置依存のボケ方が既知であれば、ボケ画像から原像の近似解を取得することで、画像の復元を行う。復元手法として、装置依存のボケをあらわすものを関数化した点分布関数を大規模疎行列とし、線形反復解法を用いた復元を試みる。



図1 原像



図2 ボケ画像



図3 復元像

◆ナッジを利用したヒトの行動変容分析・社会実装

行動経済学における「ナッジ」(＝行動を後押しするしかけ)を施すことにより、ヒトの行動にどのような変容が発生するかを研究する。ナッジはさまざまな形態が考えられ、物理的ナッジを設置することや、アプリケーションやソフトウェアに表示するバロメータのメモリ尺度を変化させることで、ポイントの獲得をきっかけに購買行動を暗に誘うものなどがある。この行動は人間行動学や行動経済学において注目されており、ヒトの思考における非合理的な一面を科学する分野として取り扱われている。

ナッジの設置前後の統計データを取得・分析することにより、社会実装したナッジによる行動変容を観測する。

◆実施検討可能な地域貢献題材

- ・防災に関する講演
- ・中学生向け出前講座(数学の知識や Excel を利用した、統計の予測や体験授業)

研究タイトル：

高性能 GPU を用いた機械学習に関する研究



氏名： 小松 貴大 / KOMATSU Takahiro E-mail: komatsu@fukui-nct.ac.jp

職名： 准教授 学位： 博士(工学)

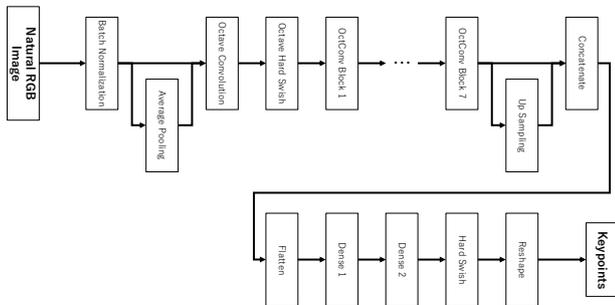
所属学会・協会： 日本神経科学学会, 日本神経回路学会

キーワード： 機械学習, 骨格認識, 自動作曲, 知覚・認知, 視覚運動, 運動学習

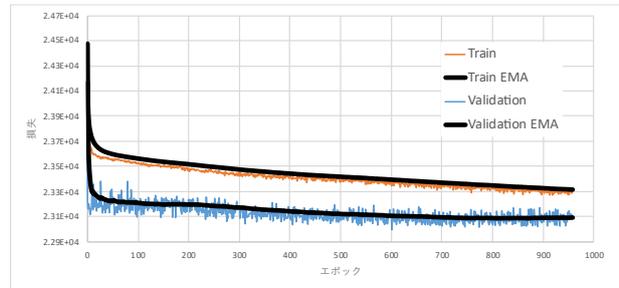
技術相談
提供可能技術：
・機械学習を用いた予測システムや判断システム

研究内容：

機械学習を用いた骨格認識モデルを構築し、画像から頭部や各関節位置を推定する。



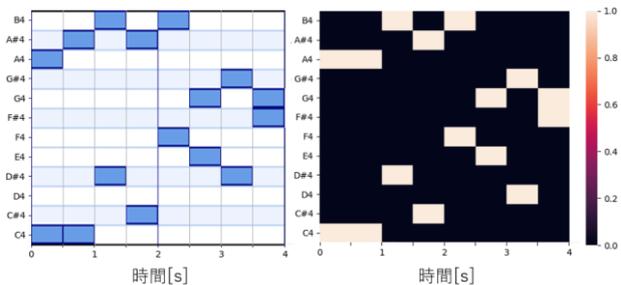
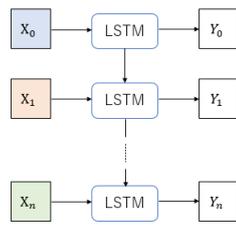
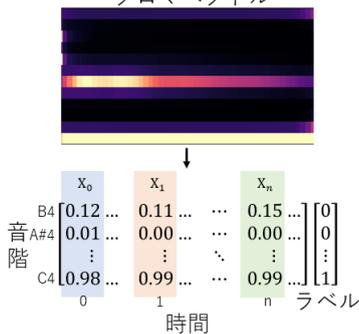
OctConv を利用したモデルのアーキテクチャ



データ損失の変化

機械学習を用いた音声解析モデルを構築し、音楽から自動採譜するシステムを開発。

クロマベクトル



(a)入力した音楽

(b)推論結果

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	
DeepLearning BOX/Alpha (ジーデップ・アドバンス)	唾液アミラーゼモニター(ニプロ)
Beambox Pro(マイクロボード・テクノロジー)	

研究タイトル：

丹南地域緊急連絡システム

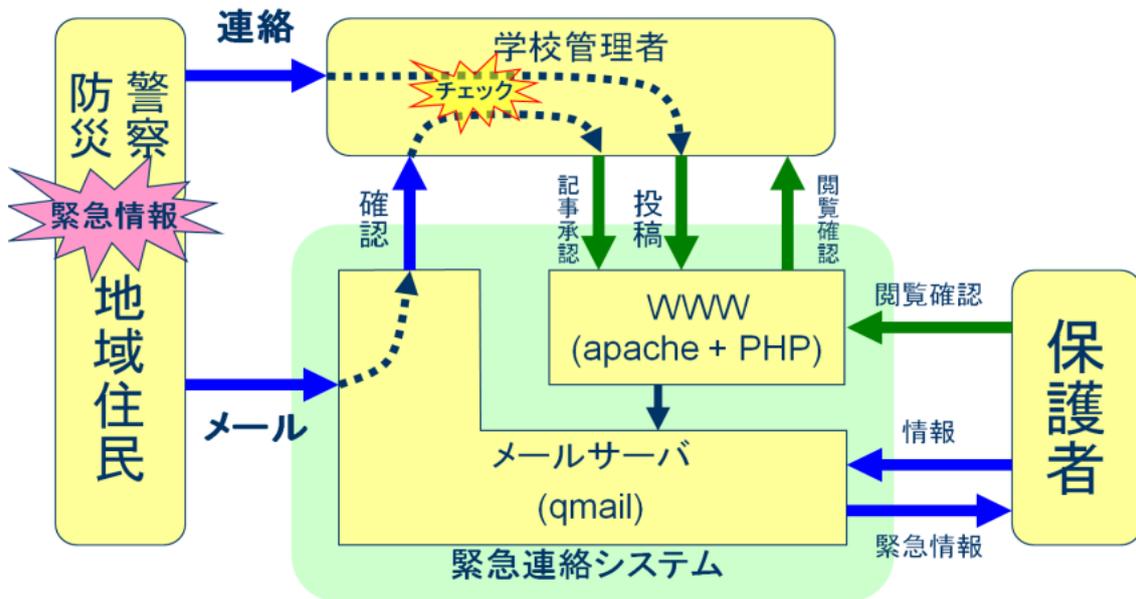


氏名：	斉藤 徹 / SAITO Touru	E-mail：	tsaitoh@fukui-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	電子情報通信学会, 情報処理学会		
キーワード：	インターネット, 緊急連絡システム		

技術相談
提供可能技術：

研究内容：

- 地域の安全情報発信を目的とした緊急連絡システムを丹南地域の学校対象に無償でサービスを提供しています。
現在、越前市の全小中学校および鯖江市の半数の小中学校で、不審者などの情報を保護者に発信するために利用されています。
- これらのシステムは災害発生時の緊急連絡にも応用されています。



研究タイトル：

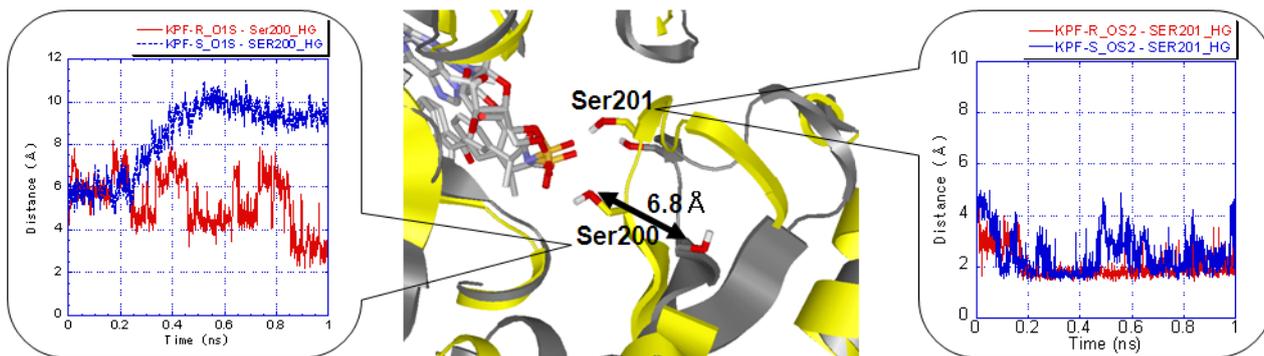
分子動力学法による生体高分子の機能解析



氏名：	佐々 和洋 / Sasa Kazuhiro	E-mail：	sasa@fukui-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	日本化学会, 日本コンピュータ化学会		
キーワード：	分子シミュレーション		
技術相談 提供可能技術：			

研究内容：

- タンパク質や核酸など生体高分子の構造を、分子シミュレーションにより再現し解析することを目標としている。
- 酵素基質複合体やそれらの活性中心の予測や挙動を解析することにより、より高活性な酵素の開発などに利用可能である。



基質の光学異性による酵素の構造変化 黄色:R体 灰色:S体
⇒ 活性への寄与が大きいと思われるアミノ酸の選出

研究タイトル：

プログラム言語による演習と利用事例



氏名： 清水 幹郎 / SHIMIZU Mikio E-mail: mshimizu@fukui-nct.ac.jp

職名： 技術専門職員 学位： 学士(工学)

所属学会・協会： 応用物理学会教育分科会, 日本工学教育協会

キーワード： アルゴリズム理論, プログラミング言語, 情報理論

技術相談

提供可能技術：

- ・教育研究支援センター公開講座「親子でイライラ棒を作ってみよう！」
- ・教育研究支援センター公開講座「小学生夏休み親子科学教室」
- ・電子情報工学科公開講座「スマートフォンの Web ゲームアプリを作ろう！」
- ・地域貢献活動・子どもゆめ基金助成活動団体「子どもの体験活動：小学生対象科学教室」

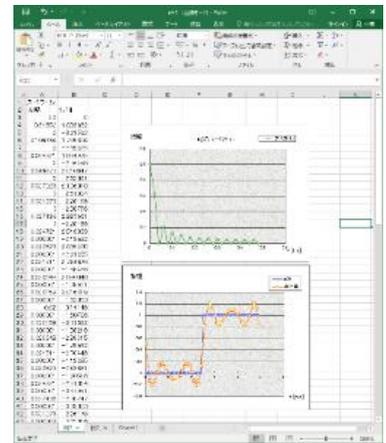
研究内容：

【プログラム言語による演習と利用事例】

プログラム言語授業支援（電子情報工学科）

低学年：プログラム言語学習の授業・演習支援

高学年：プログラムで行うコンピュータを使用した数値計算演習・学生実験支援



電子情報工学科 1 学年の授業支援として担当した専門基礎演習「マイコンでプログラミング」について、第 66 回(平成 30 年度)応用物理学会春季学術講演会にて発表。

「マイコンを使用した低学年学生の情報基礎総合演習」

使用環境の確認, 周辺機器の接続, プログラム演習,
信号制御回路の拡張の各演習と学生の自己スキル評価



コンピュータを利用した考古学資料解析の支援(~ 平成 19 年)
資料の画像認識, データ集約のシステム化に関する共同研究

研究タイトル：

保育分野の ICT 化促進と地域連携教育



氏名： 内藤 岳史 / NAITOU Takefumi E-mail: naitou@fukui-nct.ac.jp
職名： 技術専門員 学位： 学士(工学)

所属学会・協会： こども DX 推進協会

キーワード： 保育 DX, AI 午睡チェック, 地域連携教育, 業務効率化, RPA, IoT, 情報セキュリティ

技術相談

提供可能技術：

- ・ICT を用いた業務効率化に関する内容
 - －システムの構築
 - －RPA による業務自動化
- ・通信規格として LoRa を用いる IoT システムの構築
- ・情報処理安全確保支援士として、情報セキュリティ全般に関する内容

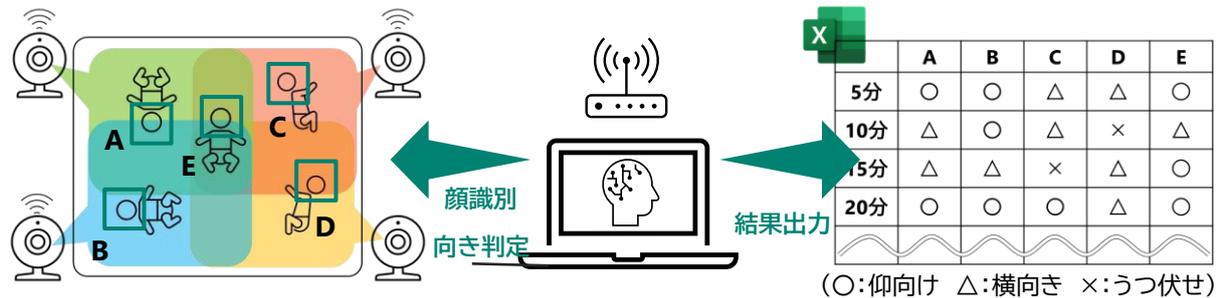
研究内容：

【地域保育園を ICT でサポート】

ICT により地域保育園の業務負担を軽減するシステムの研究を行っています。

午睡チェックシステム

- 市販のウェブカメラ等を使用し、複数カメラの画像を統合
- AI にて園児の顔を識別、顔向きを検出
- 検出結果をファイル出力



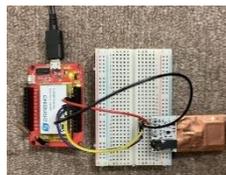
QR コードを用いた登降園システム

- QR コードと RPA を用い園児の登降園時間を記録
- BI ツールにて登降園状況を可視化

【センサーネットワーク】

省電力長距離無線通信(LPWA)の一種である, LoRa を通信手段とする IoT システムの構築に関する研究を行っています。

(例)環境放射線の測定データ可視化



研究タイトル：

WBGT(熱中症指数)の自動計測および可視化



氏名： 中村 孝史 / NAKAMURA Takafumi E-mail: nakamura@fukui-nct.ac.jp

職名： 技術専門職員 学位： 学士(工学)

所属学会・協会： 日本工学教育協会

キーワード： 自動化・安全衛生

技術相談
提供可能技術： 専門分野を活かした公開講座や出前授業の支援を行っております。活動の一部は教育研究支援センターホームページ(<https://www.fukui-nct.ac.jp/facility/tsc-2/>)でも公開しております。

研究内容：

全衛生環境を構築することを目的としたグループの活動として、マイコンとセンサから各種温度を自動計測し、サーバに情報を送信する測定器の製作を行っています。主に送られた情報を基にグラフ等を表示するホームページの構築やプログラムの作成を担当しています(図1)。またそれらの情報をより分かりやすく伝えるための可視化(見える化)も試みています(図2)。

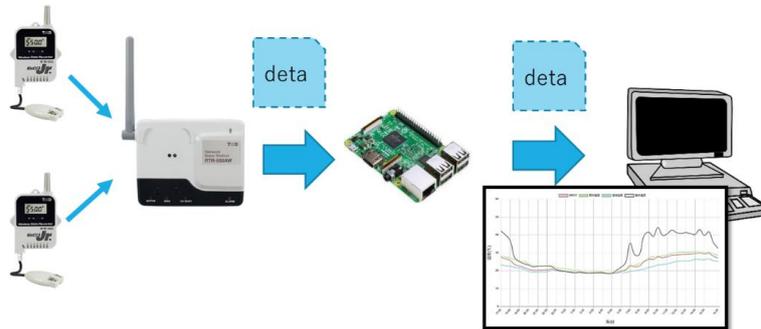


図1 マイコン等を用いたデータ計測

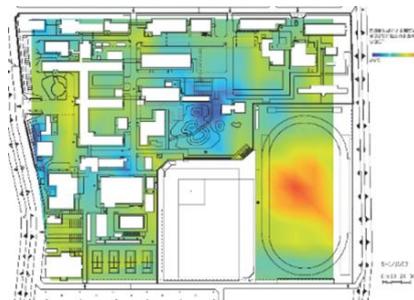


図2 温度情報の可視化

研究タイトル：

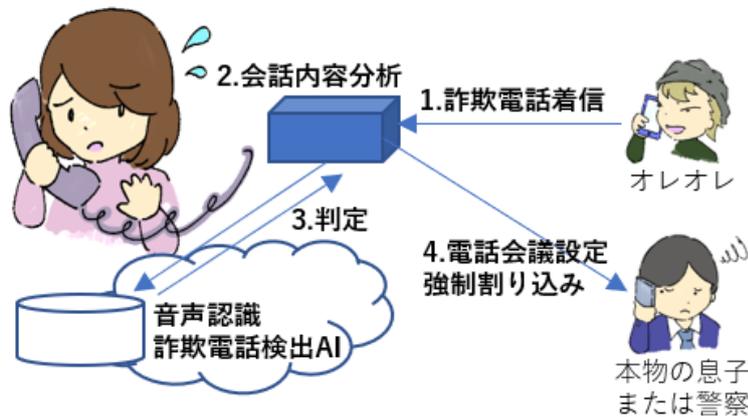
ネットワークソフトウェア関係技術開発



氏名：	波多 浩昭／HATA Hiroaki	E-mail：	hata@fukui-nct.ac.jp
職名：	教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	電子情報通信学会, IEEE		
キーワード：	インターネット, 企業ネットワーク, 仮想ネットワーク		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・ネットワーク仮想化 仮想マシン ・仮想マシン(kvm) ・コンテナ(docker) 		

研究内容：

事例1 振り込め詐欺電話撃退技術の開発



振り込め詐欺などの電話を使った詐欺通話を音声認識と詐欺通話判定を行う AI を使って検出し、被害を防止する。電話機では会話内容をデジタル化してインターネットを介した音声認識機能を使ってリアルタイムでテキスト化し、さらに詐欺電話である可能性を、人工知能を用いて判定する。詐欺電話の可能性が高ければ(回線を切断するだけでは発信者側に詐欺電話と判断したことが伝わらないため)事前に登録されている親族もしくは捜査機関に発信して電話会議を開設して第三者を割り込ませる。技術的には既存電話回線, スマートフォンなどのソフトフォンなどに応用可能である。また電話機に実装することで、通信の秘密の保護義務に抵触しない。

事例2

アプリケーションサーバのマイクロサービス化に伴う、コンテナ間のネットワーク性能測定技術。コンテナや仮想マシンの VLAN 接続, 実ネットワーク接続, 内部仮想ネットワーク接続など多様な構成ごとの性能比較技術。

研究タイトル：

高信頼デジタル無線伝送に関する研究



氏名：濱住 啓之/HAMAZUMI Hiroyuki E-mail: hamazumi@fukui-nct.ac.jp

職名：嘱託教授 学位：博士(工学)

所属学会・協会：映像情報メディア学会、電子情報通信学会

キーワード：デジタル無線、シミュレーション、単一周波数ネットワーク、アンテナ、電波伝搬

技術相談

提供可能技術：

- ・ワイヤレスカメラ、ワイヤレスマイクなど、映像・音声信号の無線伝送システム
- ・OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)無線システム
- ・SC-FDE(Single Carrier Frequency Domain Equalization)無線システム
- ・SFN(Single Frequency Network)構築技術

研究内容： 周波数を有効に利用する高信頼デジタル無線システムに関する研究

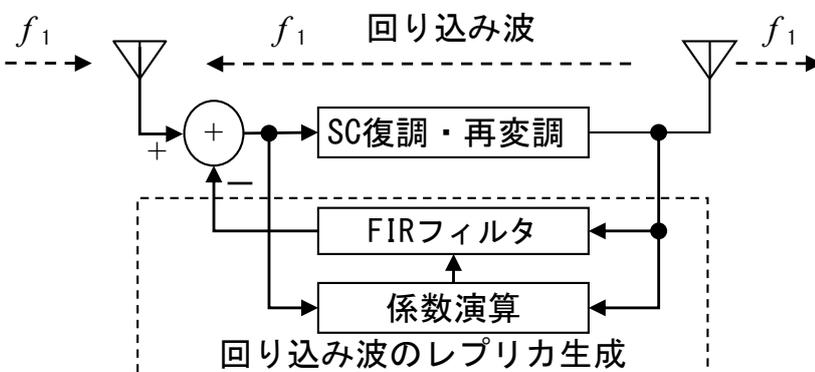
地上波を用いるデジタル無線伝送は、山岳や建物などの反射によりマルチパスという現象が発生し、電波の品質を低下させる。このため、マルチパス耐性に優れた特性を持つ直交周波数分割多重 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)の無線システムが、これまでに広く実用化されてきた。しかしながら OFDM は送信電力効率が悪いという課題があり、近年は、電力効率の良さとマルチパス耐性の両方を備える SC-FDE (Single Carrier - Frequency Domain Equalization) 方式が注目されている。

電波の周波数は有限であり、周波数を有効に利用できる手法の追及は永遠の課題である。無線による伝送距離を拡大するためには、リピーターを用いて周波数を変えて電波干渉を避けながら伝送距離を拡大することが実用的であるが、周波数利用効率の観点からはあまり好ましくない。このため、同じ周波数を使って信号を劣化させることなく電波をリレー式に中継するブースターの技術を実現することが望まれる。しかしながら、ブースターを用いる場合、送信アンテナから放射された電波が受信アンテナに回り込み、伝送特性を劣化させたり、最悪の場合ブースター発振を引き起こしたりする課題がある。

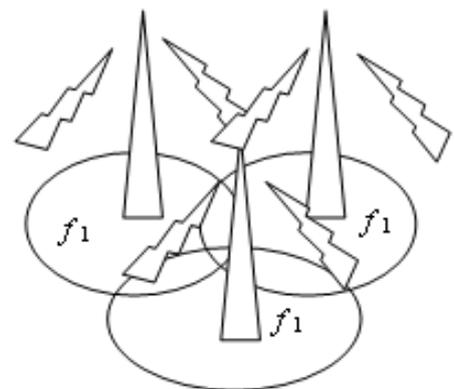
SC-FDE 方式はブースターを用いて同一周波数によるリレー中継を行う場合、中継による信号劣化が無い DF (Decode and Forward relay)方式が構成できることに着目し、SC-FDE 方式において以下に示す回り込みキャンセラを使ったブースターシステムの研究を行っている。

- ・受信信号と再送信信号の相関演算を行いその誤差を最小化する回り込みキャンセラ
- ・受信波に含まれるマルチパスと自局回り込みを同時にキャンセルする回り込みキャンセラ
- ・予め送信側で挿入された SC-FDE のユニークワードを用いた高性能回り込みキャンセラ

マイクロ波帯やミリ波帯にこれらの技術を適用するため、計算機シミュレーションを行い、システムの有効性を確認する研究を行っている。



回り込みキャンセル機能付きブースター



単一周波数ネットワーク (SFN)

研究タイトル：

中赤外光検出器の為のアンテナに関する研究



氏名：	堀川 隼世／HORIKAWA Junsei	E-mail：	horikawa@fukui-nct.ac.jp
職名：	講師	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	応用物理学会, 日本物理学会		
キーワード：	アンテナ, 中赤外光検出器, シミュレーション		
技術相談 提供可能技術：			

研究内容：

・遠赤外～中赤外光検出器の高感度・高速化を目指し、アンテナを用いた検出器の研究を行ってきました。

現在、遠赤外～中赤外(MIR)領域は、環境計測、分光による血糖値の測定、電波望遠鏡等への利用が期待されています。しかし、これらの領域は、光源・検出器共に技術が十分に確立されておらず、未開拓周波数と呼ばれています。そこで現在、MIR 領域に於いては、アンテナを利用した MIR 検出器の研究が行われています。但し、従来の MIR アンテナ研究では、アンテナインピーダンスの評価方法が確立されていませんでした。そこで、中赤外光を受信可能なアンテナのインピーダンス評価方法についての研究を行っています。また、中赤外光検出器の性能向上を目指し、アンテナを用いた光検出器の検討も行っています。

研究タイトル：

多様相理論/マルチエージェント・システムの 論理的形式化



氏名：丸山 晃生 / MARUYAMA Akio E-mail: maruyama@fukui-nct.ac.jp

職名：准教授 学位：博士(情報科学)

所属学会・協会：日本ソフトウェア科学会, 日本数学会

キーワード：記号論理, エージェント, 画像認識

技術相談
提供可能技術：
・事象に対する論理的検証
・像情報からの物体検出/認識

研究内容：

【多重様相論理】

定理自動証明器の実装

日常的な論理思考を形式化した様相論理に対する定理自動証明プログラムを実装しています(下図)。特に認識論理と時間論理を融合した多重様相論理を研究対象としています。定理の真偽を自動判断することを利用して、プログラム検証分野への応用も試みています。

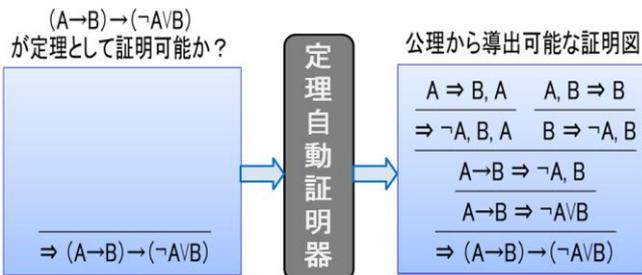


図1 定理自動証明器

【画像処理】

パターン認識・最適解探索

画像処理と最適解探索を用いて、画像上の特定物体(顔, 手指, 文字など)を検出しています。また、パターン認識により、検出物体の分類にも取り組んでいます(下図)。さらに、動画画像処理により、動作認識を用いたインタフェース開発も試みています。



図2 画像処理を用いた文字認識

研究タイトル：

学び方の学びのための学習支援システム



氏名：	森田 海 / MORITA Kai	E-mail：	morita@fukui-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	修士(知識科学)
所属学会・協会：	教育システム情報学会, 教育工学会, 日本工学教育学会		
キーワード：	学習支援システム, 自己調整学習, メンタリング		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・教材開発 ・学習支援システムの開発 ・学習プロセスの分析 ・学習プログラムの実践 		

研究内容：

学びは、内容が複雑になればなるほど、質を高めようとするほど、学習者自身による学びの調整が重要である。学びを調整する過程は、自己調整学習と呼ばれ、目標設定・計画、モニタリング・コントロール、内省などに関わる知見が多くの研究を通じて積み上げられてきた。しかしながら、自己調整学習は、頭の中で行われている目に見えない活動であるため、その学習・支援は容易ではない。また、ある科目・状況で自己調整できたとしても、別の科目・状況の学びに転移できるとは限らない。私は、これらの困難性に対し、ICTを活用したアプローチにより、学習者が自ら学び方を学べるようになるためのシステムデザインを探求している。

【学習支援のモデル化】

学びを促すシステムを開発する上で、学習目標は何か、そこにどのような難しさがあり、どのような工夫で乗り越えさせるかを明確にすることが肝要である。図1は、自己調整の意義に気づかせるシステムの設計指針である。学習者は仮想的な他者の学習についてメンタリングするという課題を通じて、自己調整学習の知識を吟味し選ぶことを通じて、意識的に考えを深める環境を実現している。

【学習教材・学習支援システムの開発】

学びとは経験を通じて自分なりの理解を形成することである。誰にとっても同じ教材が良いわけではない。学習者にはシステム上でさまざまな試行錯誤を経験させ、システムは学習者の理解状態などを診断し、適応的に支援できることが望ましい。図2は、学習者が仮想的な他者の自己調整についてメンタリングする言葉かけを選ぶ課題のインタフェースである。課題中の行き詰まりなどを診断し、フィードバックをリアルタイムで与えることができる。

【教育プログラムの実践・分析】

自己調整学習スキルは、長期的かつ自律的に学んでいくことが望ましい。開発したシステムは、講義や演習を組み合わせ、自己調整学習スキルを学ぶための態度形成を狙いとする大学生の教育プログラムとして構成してきた。図3は、システム履歴から学習プロセスを可視化したものである。分析結果は、教育改善・システム改善に活かされる。

今後の課題は、学習者の学齢・認知特性に応じた教材・支援機能を洗練させ、各科目の教育と連携し、より長期的な学び方の学びのための教育プログラムとスキル評価手法を開発していくことである。

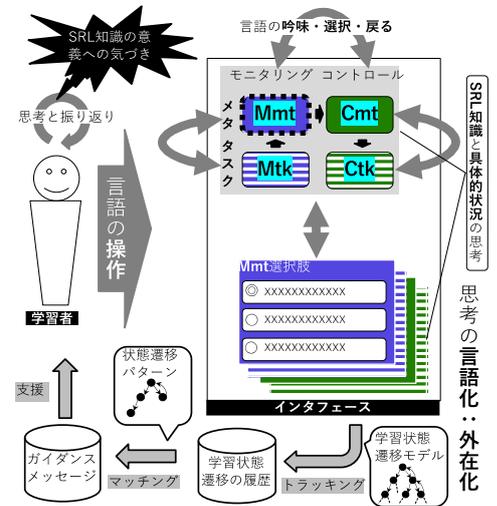


図1. 学習支援の枠組み

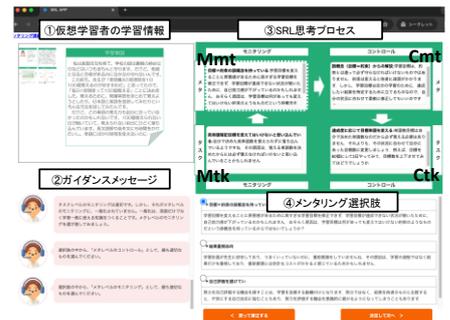


図2. ユーザインタフェース

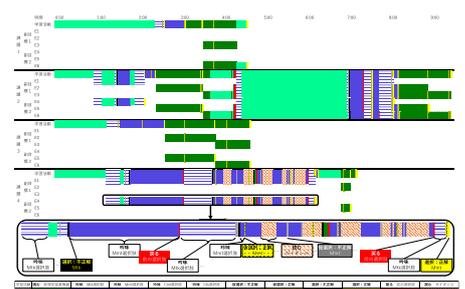


図3. 学習プロセスの可視化