

広島市立大学

研究シーズ集 2025



3つのひかり 未来をつくる

広島市立大学
Hiroshima City University



広島市立大学 研究シーズ集2025 目次

学部・研究科	学科・専攻	職名	教員名	研究テーマ	SDGs	ページ
国際学部	国際学科	教授	山口 光明	空からつなぐ地域の未来 ～ ドローンによる地域活性化プロジェクト (SORA WORKS) ～	 	1
国際学部	国際学科	教授	李 在鎬	自動車産業電動化の移行期におけるバリューチェーンの変容と 再資源化事業開発の新展開	 	2
情報科学研究科	情報工学専攻	教授 教授 助教	市原 英行 井上 智生 岩垣 剛	ストカスティックコンピューティング		3
情報科学研究科	情報工学専攻	教授 教授 助教	市原 英行 井上 智生 岩垣 剛	大規模集積回路 (LSI) の設計とテスト		4
情報科学研究科	情報工学専攻	教授	永山 忍	ハイパースペクトルカメラとAIによる外観検査に関する研究	  	5
情報科学研究科	情報工学専攻	教授	永山 忍	製造業におけるピッキング部品配置の最適化に関する研究	  	6
情報科学研究科	情報工学専攻	教授	弘中 哲夫	リコンフィギャラブルデバイスを用いた演算アクセラレータの研究開発	 	7
情報科学研究科	情報工学専攻	准教授	川端 英之	高品質なソフトウェア開発を支えるシステムに関する研究		8
情報科学研究科	情報工学専攻	准教授	ルカック・マーティン	Live Feeling Communication		9
情報科学研究科	情報工学専攻	准教授	ルカック・マーティン	量子コンピュータのアルゴリズムの開発		10
情報科学研究科	情報工学専攻	講師	谷川 一哉	時間がかかる計算に終止符を！ カスタムハードウェアによる圧倒的パフォーマンス向上		11
情報科学研究科	情報工学専攻	助教	窪田 昌史	シミュレーションプログラムの高速化	 	12
情報科学研究科	情報工学専攻	教授	小畑 博靖	高速衛星インターネット通信に適した高速データ転送方式		13
情報科学研究科	情報工学専攻	教授	小畑 博靖	自然界の現象を応用した無線LANの通信制御		14
情報科学研究科	情報工学専攻	教授 教授	小畑 博靖 石田 賢治	衛星回線を利用した新たなTCP輻輳制御に関する研究	 	15
情報科学研究科	情報工学専攻	助教	山口 隼平	時空間制約を受けない空間コンピューティングに向けた屋内位置測位の研究	 	16
情報科学研究科	情報工学専攻	教授 講師 講師 助教	西 正博 新 浩一 小林 真 山口 隼平	土砂災害センシングネットワークのためのシステム開発	  	17
情報科学研究科	情報工学専攻	教授 講師 講師 助教	西 正博 新 浩一 小林 真 山口 隼平	電波を用いた土壌水分量センサの基礎的開発	  	18
情報科学研究科	情報工学専攻	教授 講師 講師 助教	西 正博 新 浩一 小林 真 山口 隼平	環境電波を用いたヒト検知システムの研究開発	  	19
情報科学研究科	情報工学専攻	教授 講師 講師 助教	西 正博 新 浩一 小林 真 山口 隼平	放送波の電波伝搬環境測定と評価	 	20
情報科学研究科	情報工学専攻	准教授	高橋 賢	高精度衛星測位	 	21

情報科学研究科 情報工学専攻	准教授	高橋 賢	高精度レーダー信号処理		22
情報科学研究科 情報工学専攻	准教授	高橋 賢	コグニティブ無線・長距離無線通信	  	23
情報科学研究科 情報工学専攻	准教授	高橋 賢	緊急情報を扱う移動無線通信受信機	  	24
情報科学研究科 情報工学専攻	准教授	高橋 賢	長時間IoTセンシング	  	25
情報科学研究科 情報工学専攻	准教授	八方 直久	ホログラフィーによる3D原子イメージング － 放射光を利用した材料分析・開発 －	 	26
情報科学研究科 知能工学専攻	教授	内田 智之	大規模グラフ構造化データのデータマイニング手法の開発とその応用		27
情報科学研究科 知能工学専攻	教授	田村 慶一	深層学習を用いた時系列データ分析とその応用		28
情報科学研究科 知能工学専攻	教授	田村 慶一	機械学習におけるセキュリティ対策とその応用		29
情報科学研究科 知能工学専攻	教授	齋藤 夏雄	代数曲面を用いた符号の構成		30
情報科学研究科 知能工学専攻	講師	鈴木 祐介	信頼できる知識グラフ構築手法の開発とその応用		31
情報科学研究科 知能工学専攻	教授	原 章	感性×AI：画像生成AIや視線追跡技術を活用した対話型デザインシステム		32
情報科学研究科 知能工学専攻	教授	松原 行宏	VR を用いた感性工学システムの開発と感性情報処理	 	33
情報科学研究科 知能工学専攻	准教授	鎌田 真	深層学習を用いた実データ応用	  	34
情報科学研究科 知能工学専攻	准教授	白石 允梓	生物集団行動の数理モデリングと群知能システムへの応用研究	  	35
情報科学研究科 知能工学専攻	講師	岡本 勝	XR を用いた学習支援システム	 	36
情報科学研究科 知能工学専攻	教授	三村 和史	スパース推定とその応用		37
情報科学研究科 知能工学専攻	准教授	岩田 一貴	形を知り、測る：形状データのクラスタリングと有限領域内における距離分布の解析		38
情報科学研究科 知能工学専攻	准教授	宮崎 大輔	偏光解析にもとづくコンピュータビジョンの研究		39
情報科学研究科 知能工学専攻	助教	王 超	人間の視覚機能を「超」えるコンピュータビジョンの実現	 	40
情報科学研究科 システム工学専攻	教授	小野 貴彦	開発・解析・予測で役立つモデリング技術	 	41
情報科学研究科 システム工学専攻	教授	小野 貴彦	救急車の制振化技術	 	42
情報科学研究科 システム工学専攻	教授	小寺 貴弘	装着型パワーアシスト装置		43

情報科学研究科 システム工学専攻	教授 助教	池田 徹志 高井 博之	自律移動ロボットの制御と屋内環境調査	 3 すべての人に健康と福祉を	 9 産業と技術革新の基盤をつくろう	 11 住み続けられるまちづくりを	44
情報科学研究科 システム工学専攻	准教授	脇田 航	大腿部支持型VR歩行プラットフォーム	 3 すべての人に健康と福祉を	 9 産業と技術革新の基盤をつくろう		45
情報科学研究科 システム工学専攻	准教授	脇田 航	転がり揺動型VRモーションプラットフォーム	 3 すべての人に健康と福祉を	 9 産業と技術革新の基盤をつくろう		46
情報科学研究科 システム工学専攻	助教 助教 助教 助教	齊藤 充行 高橋 雄三 小作 敏晴 辻 勝弘	車体重心の変動に対応可能な高齢者運転支援システム	 3 すべての人に健康と福祉を	 9 産業と技術革新の基盤をつくろう	 11 住み続けられるまちづくりを	47
情報科学研究科 システム工学専攻	助教	齊藤 充行	道路形状や走行状況の変動に対応可能な車両走行モデル	 3 すべての人に健康と福祉を	 9 産業と技術革新の基盤をつくろう	 11 住み続けられるまちづくりを	48
情報科学研究科 システム工学専攻	助教	齊藤 充行	衝突被害軽減のためのアクティブ傾斜制御シート	 9 産業と技術革新の基盤をつくろう	 11 住み続けられるまちづくりを		49
情報科学研究科 システム工学専攻	助教 教授	川本 佳代 内田 智之	学習支援システムと言語聴覚訓練支援システムの開発	 3 すべての人に健康と福祉を	 4 質の高い教育をみんなに	 9 産業と技術革新の基盤をつくろう	50
情報科学研究科 システム工学専攻	教授	田中 輝雄	確率過程、最適化、オペレーションズ・リサーチに関する研究	 4 質の高い教育をみんなに			51
情報科学研究科 システム工学専攻	教授	中田 明夫	実時間マルチタスクシステムの性能解析および最適化手法	 9 産業と技術革新の基盤をつくろう			52
情報科学研究科 システム工学専攻	准教授	双紙 正和	IoT 環境に適したハッシュ連鎖による認証	 9 産業と技術革新の基盤をつくろう	 11 住み続けられるまちづくりを		53
情報科学研究科 システム工学専攻	助教	辻 勝弘	PowerMOSFETの回路シミュレーション用デバイスモデリング	 9 産業と技術革新の基盤をつくろう			54
情報科学研究科 システム工学専攻	助教	辻 勝弘	ICTを支えるナノデバイスの特性測定	 9 産業と技術革新の基盤をつくろう			55
情報科学研究科 システム工学専攻	准教授	島 和之	分散システムのためのソフトウェア工学	 9 産業と技術革新の基盤をつくろう	 11 住み続けられるまちづくりを		56
情報科学研究科 システム工学専攻	准教授	神尾 武司	エージェントシステムと進化計算に関する研究とその応用	 9 産業と技術革新の基盤をつくろう			57
情報科学研究科 システム工学専攻	助教	高橋 雄三	高齢労働者のユーザ・エクスペリエンス考慮した認知的タスク分析を用いたインタラクション・デザイン手法	 1 貧困をなくそう	 3 すべての人に健康と福祉を	 8 働きがいも経済成長も	58
情報科学研究科 医用情報科学専攻	教授	鷹野 優	計算化学による相互作用の“見える化”を介した分子デザイン	 3 すべての人に健康と福祉を	 9 産業と技術革新の基盤をつくろう	 12 つる責任消費と生産	59
情報科学研究科 医用情報科学専攻	教授 准教授 講師	式田 光宏 長谷川 義大 アル・ファリシィ ムハンマド・サルマン	MEMSセンサの呼吸計測応用に関する研究	 3 すべての人に健康と福祉を			60
情報科学研究科 医用情報科学専攻	教授 准教授 講師	式田 光宏 長谷川 義大 アル・ファリシィ ムハンマド・サルマン	経皮吸収製剤用マイクロニードルに関する研究	 3 すべての人に健康と福祉を			61
情報科学研究科 医用情報科学専攻	教授 准教授 講師	式田 光宏 長谷川 義大 アル・ファリシィ ムハンマド・サルマン	集積化MEMSセンサに関する研究	 3 すべての人に健康と福祉を	 9 産業と技術革新の基盤をつくろう		62
情報科学研究科 医用情報科学専攻	准教授	釘宮 章光	網羅的に病気の診断が可能なアミノ酸計測用小型装置の開発	 3 すべての人に健康と福祉を	 9 産業と技術革新の基盤をつくろう		63
情報科学研究科 医用情報科学専攻	准教授	藤原 久志	高速度画像記録装置の製作と応用	 9 産業と技術革新の基盤をつくろう			64
情報科学研究科 医用情報科学専攻	准教授	常盤 達司	「めまい・ふらつき」を軽減させる 音刺激を用いた新たなリハビリテーション	 3 すべての人に健康と福祉を			65

情報科学研究科 医用情報科学専攻	准教授	常盤 達司	てんかん外科治療への応用を目指した低侵襲医療機器（凍結プローブ）の開発		66	
情報科学研究科 医用情報科学専攻	准教授	常盤 達司	マクスウェル光学系に応用可能な広視域を実現する球面型マルチピンホール		67	
情報科学研究科 医用情報科学専攻	准教授	齋藤 徹	コンピュータを用いた機能性材料設計	 	68	
情報科学研究科 医用情報科学専攻	准教授 教授 講師	長谷川 義大 式田 光宏 アル・ファリシィ ムハンマド・サルマン	MEMS センサの医用・産業応用に関する研究		69	
芸術学部	美術学科日本画専攻	教授	前田 カ	日本画材料における作品制作 技術提供 共同研究		70
芸術学部	デザイン工芸学科	教授	永見 文人	金属工芸全般における表現及び技法の研究	 	71
芸術学部	デザイン工芸学科	教授	野田 睦美	染織造形による作品制作とその応用	 	72
芸術学部	デザイン工芸学科	准教授	青木 伸介	手すき和紙と漆の装飾意匠と技術の研究		73
地域共創センター		特任教授	河合 孝尚	情報伝達による個人又は集団に与える影響について	  	74



3つのひかり 未来をつくる

広島市立大学
Hiroshima City University

空からつなぐ地域の未来

～ ドローンによる地域活性化プロジェクト (SORA WORKS) ～



研究キーワード : ドローン、環境保全 (マイクロプラスチックごみ対策)、地域の魅力発信

国際学部 国際学科

教授 山口 光明 YAMAGUCHI, Mitsuaki

研究シーズの概要

ドローンによる地域活性化プロジェクト「SORA WORKS」では、空撮映像と360°カメラ映像を活用し、Google ストリートビューに投稿をすることで、瀬戸内地域の魅力 (周防大島、倉橋島、江田島) を発信。海岸清掃や環境調査も行い、観光と自然が共生する持続可能な地域づくりを目指しています。

研究シーズの詳細

◆実践例①

ドローンによる海岸のごみ調査とマイクロプラスチック対策

ドローンを用いて空撮を行うプロジェクトの中で、美しい海岸 (周防大島 片添ヶ浜) に流れ着くプラスチックゴミの調査および除去を、地域の周防大島観光協会と地元の観光産業の方々 (マリッサリゾートホテルなど) と連携して取り組んでいます。



図1 片添ヶ浜 (周防大島町) でのビーチ清掃



◆実践例②

魅力的なエリアのドローン空撮と魅力の発信

周防大島の真宮島や片添ヶ浜などの美しい場所をドローン空撮し、自然や歴史、文化を伝える2分間の映像作品を9チームで制作しました。

これらの作品は、周防大島観光協会やマリッサリゾートに観光PR用として提供しています。

2025年は新しく360°カメラとFPVドローンカメラによる地域の魅力発信に挑戦します。



図2 SORA WORKS Street View Project のロゴ

想定される用途・応用例

- ◆ ドローンによる海岸のごみ調査とマイクロプラスチック対策 (実践例: 山口県周防大島町)
- ◆ 魅力的なエリアのドローン空撮と地域の魅力発信 (実践例: 呉市倉橋町、山口県周防大島町)
- ◆ 360°カメラとFPVドローンカメラによる観光資源のアピール

セールスポイント

SORA WORKS では、海に囲まれ、自然豊かな瀬戸の島々で以下の2つを軸に取り組んでいます。

- ① 島を訪れる人の流れを促進すること
- ② 海辺で快適に暮らせる空間を整備すること

これにより、瀬戸内の島々に賑わいを生み出すことを目的としています。また、ドローンによる「鳥の目線」で発見した地域の魅力を、新たな価値として地域の活性化に活かすべく、活動を展開しています (マツダ財団市民活動支援事業、広島広域都市圏地域貢献人材育成事業にそれぞれ2回採択)。

問い合わせ先: 広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

自動車産業電動化の移行期におけるバリューチェーンの変容と再資源化事業開発の新展開

広義のバリューチェーン、電気自動車、車載 2 次電池、リサイクル、リユース、再資源化

国際学部・国際学科

教授 李 在鎬 Lee, Jaeho

研究シーズの概要

自動車産業の脱炭素化、循環経済化のトレンドの中で、関連主要プレイヤーの戦略的環境分析のフレームワークとして広義のバリューチェーンを提唱した。広義のバリューチェーンとは、製品の生産、利用、再資源化及び処分を網羅する拡張された製品寿命ベースのバリューチェーンである。中韓等の東アジアと EU における主要プレイヤーの戦略をこの枠組みに依拠し、実地調査を中心に定性的に分析している。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

電池パックやセルのレベルではなく、電池モジュールでの創発的モジュラー性を利用した柔軟なリユース事業開発に関する共同事例分析

国際ビジネス研究会中四国部会学会報告 2025 年 5 月 10 日（広島経済大学 立町校舎開催）
李在鎬（広島市立大学）、Maik von Fischer（ドイツ・ハノーバー専科大学）共同報告
「電動化の移行期における車載リチウムイオン電池のリユース事業開発 —ドイツ鉄道グループの事例—」

◆研究例◆

想定される用途・応用例

自動車産業の脱炭素化、循環経済化に関する制度環境（規制）とイノベーションの動向を捉え、バリューチェーン・プレイヤーの適応戦略において経営実践的な示唆を与えることができる。

セールスポイント

同研究は、以下の科研費基盤研究（C）（代表研究者：李在鎬）の一環として遂行されている。
「自動車の電動化によるバリューチェーンの変容と日中韓リサイクル企業の適応行動比較」（領域番号 24K05113）

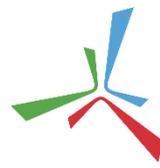
問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号
(情報科学部棟別館 1F)



【 ストカスティックコンピューティング 】

【 研究キーワード：省面積設計、省電力設計、耐故障設計、ニューラルネットワーク、機械学習、
 動画画像処理、デジタルフィルタ、IoT センサ、Approximate Computing 】

情報科学研究科 情報工学専攻	教授	市原 英行	ICHIHARA, Hideyuki
	教授	井上 智生	INOUE, Tomoo
	助教	岩垣 剛	IWAGAKI, Tsuyoshi

研究シーズの概要

0 と 1 の乱数系列を使って確率的に計算を行うストカスティックコンピューティングを用いることで、小型で省エネ、さらには故障にも強いコンピュータを作ることができます。このコンピュータは、その特性を活かして、人間の脳を模倣する大規模ニューラルネットワーク、エンターテインメント機器やロボットビジョンに使われる動画画像処理装置、IoT（モノのインターネット）の要素技術である低消費電力センサなどで利用できます。

研究シーズの詳細

コンピュータの用途が様々な領域に広がるにつれて、用途に応じてコンピュータの計算手法を見直す動きができています。例えば、ニューラルネットワークや、動画画像処理における計算処理では高精度な演算処理は必要ではありません。そこで、数値を確率として表現し計算結果を期待値として得る計算手法であるストカスティックコンピューティング（SC）が、提案されています。SC を用いることで、ノイズに強く消費電力の小さいコンパクトなコンピュータを設計することがができます。我々はこの SC を利用して、用途に応じて適切な設計を行う設計手法を研究しています。

◆研究例 1： SC デジタルフィルタの研究◆

様々な分野で利用されるデジタルフィルタを SC を用いて設計することで、従来の計算手法に基づいたデジタルフィルタに比べて、回路面積を 1/5 から 1/8 に低減しました。また、SC がもつ演算誤差も低く抑える設計法も同時に提案しています。



◆研究例 2：SC を用いた画像処理システムの研究◆

エッジ検出などを行う画像処理システムに SC を適用することで、回路面積と消費電力を削減する設計手法を提案しています。さらに、SC に必要な乱数生成器を他の回路を用いて行うことで、従来の SC 回路設計に比べて、処理品質を保ったまま、面積をさらに半分に削減するための手法も提案しています。

想定される用途・応用例

高い省電力・省面積・耐故障性を有する SC を用いたコンピュータシステムの設計。

具体的には、

◆動画画像処理システム ◆音声処理システム ◆大規模ニューラルネットワークシステム ◆IoT センサ設計 など。

セールスポイント

我々の研究スタンスは、設計対象を限定しない一般の「設計法」の提案です。この「設計法」は、システムを構成する LSI やコンピュータなどを単に一つの部品として考えるのではなく、大きなシステムや組織の一部としてとらえる考え方・視点が重要と考えています。よって、既存の製品の信頼性と価格とのバランスの解析、評価から始まり、新たな製品作りに向けての、性能、信頼性、コストに関する最適設計への指針の提供や、そのための設計・生産方式／システムの構築について貢献できると思います。SC に関する研究もこのスタンスで行っています。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)



【 大規模集積回路(LSI)の設計とテスト 】

【 研究キーワード：ディペンダブル・コンピューティング、大規模集積回路（LSI）、組み込みシステム、
計算機支援設計（CAD）、高信頼性設計、機能安全設計 】

情報科学研究科 情報工学専攻

教授 市原 英行 ICHIHARA, Hideyuki
教授 井上 智生 INOUE, Tomoo
助教 岩垣 剛 IWAGAKI, Tsuyoshi

研究シーズの概要

急速に発展する今日の ICT（情報通信技術）を支える大規模集積回路（LSI）は、高性能、高機能、小型・省電力であることが求められるとともに、高信頼で安全であり、安心して利用できること（すなわち、ディペンダブルである（頼りになる）こと）が求められます。この研究では、ディペンダブルな LSI の設計法とその支援技術（CAD）を開発します。

研究シーズの詳細

半導体技術の進歩はめざましく、今日では、大規模集積回路（LSI）は単にコンピュータ機器の部品として使われるだけでなく、家電製品や自動車の制御など、私たちの普通の生活に密接に関わるようになってきました。このような大規模で高性能、高機能な LSI の設計には、コンピュータによる支援設計（CAD: Computer-Aided Design）や設計自動化（DA: Design Automation）の技術が必要不可欠です。一般に LSI-CAD/DA では、面積、性能、消費電力などが考慮されますが、本研究では、LSI の設計・製造から利用状況まで、LSI の製品ライフサイクル全体の最適化を考えた設計、すなわち Design for X（DfX）を指向した CAD/DA を目指しています。特に、信頼性や安全性を考慮した設計（Design for Reliability, Design for Safety）をはじめとするディペンダブル LSI の設計技術の開発に取り組んでいます。

◆研究例 1：高位からのテスト容易化設計◆

「テスト」の工程は、高信頼な LSI を設計・製造するために必要不可欠であり、その工程に係るコストが削減できるように設計するのがテスト容易化設計（DfT: Design for Testability）です。本研究では、LSI 設計工程の上流（高位）からテスト容易性を実現する設計法を提案します。

◆研究例 2：再構成可能デバイスを利用した漸次縮退システム◆

自動車の運転支援のような安全性が重視されるシステムでは、たとえ処理能力が落ちたり、一部の機能が失われたりしても動作を継続する必要があります。FPGA などの再構成可能なデバイスを用いて、故障箇所を分離しながら機能を維持してサービスを継続するシステムの構成法を提案します。

想定される用途・応用例

- ◆ ASIC（特定用途向け IC）のテスト設計およびその CAD システム。
- ◆ ノンストップコンピュータ、自動運転システム。
- ◆ その他、高い信頼性・安全性を必要とする組み込みシステム。

セールスポイント

我々の研究スタンスは、設計対象を限定しない一般の「設計法」の提案です。この「設計法」は、システムを構成する LSI やコンピュータなどを単に一つの部品として考えるのではなく、大きなシステムや組織の一部としてとらえる考え方・視点が重要と考えています。よって、既存の製品の信頼性と価格とのバランスの解析、評価から始まり、新たな製品作りに向けての、性能、信頼性、コストに関する最適設計への指針の提供や、そのための設計・生産方式／システムの構築について貢献できると思います。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)

【 ハイパースペクトルカメラと AI による外観検査に関する研究 】

【 研究キーワード：ハイパースペクトルカメラ、AI、製品外観検査、FPGA 実装、高速判定システム 】

情報科学研究科 情報工学専攻

教授 永山 忍 NAGAYAMA, Shinobu

研究シーズの概要

近年の AI・画像処理技術の急速な発展に伴い、AI に基づく外観検査システムが登場しておりますが、製造業へ十分に普及しているとは言い難いのが現状です。この原因として、システムが高価な点だけでなく、AI が複雑でブラックボックス化されているため、カスタマイズが困難な点や判定結果の根拠が不明瞭な点、AI の学習に必要な多量データの準備が困難な点等も挙げられます。これらの課題を解決可能な外観検査システムについて様々な観点で研究しております。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

図 1 に示されているような AI によるリアルタイムでの高速外観検査システムの開発が研究例として考えられます。近年話題となっている外観検査システムは深層学習に基づくものが多いのですが、本研究では別のアプローチを用います。深層学習は強力で汎用性が高いのですが、その一方で多量の学習データが必要などの課題も存在します。

本アプローチでは、深層学習より非力ですが、よりシンプルな AI（機械学習）を用いることで課題の解決を図ります。そして、機械学習が非力な分、高性能カメラを用いることで、検出精度を補強し、全体として深層学習に引けを取らないシステムの開発を目指します。

先行研究で、ハイパースペクトルカメラを用いることにより、視認しにくいわずかな異物や傷・汚れなどでも検出可能であることを確認済みですが、当該技術が実用に耐えるかを評価するために、実データによる検証が不可欠です。それにより、新たな課題も見え、更なる進展が可能です。

◆研究例◆



図 1. 良品・不良品の高速判定システムの略図

また、本アプローチで用いる AI は高速化(専用ハードウェア化)に向いているため、リアルタイム処理への対応が可能になります。深層学習のように GPU などの高価な計算機を要することなく、学習も推論も可能なだけでなく、FPGA などの比較的安価なデバイスを用いることで、バッテリー駆動可能なほどの省エネルギーでリアルタイム処理が実現可能になると考えています。

想定される用途・応用例

- ◆ 製造業での外観検査（異常検知）
- ◆ 他のセンサーとの組み合わせによる火災検知
- ◆ 目に見えない汚れ（血痕など）の検知など小領域の異常検知に応用可能です

セールスポイント

本研究は、これまでの IoT ネットワークセキュリティに関する研究を通じて培った不正侵入検知技術を外観検査に応用したものです。先行研究により、ネットワーク上を流れる情報の異常検知だけでなく、画像情報の異常検知も可能であることがわかりました。このことから、様々なデータ（センサデータ等）をミックスすることで、さらに応用範囲を拡大でき、有効な分野を見つけることができると考えております。次の応用例を発見したいと思いますので気軽にお声掛けください。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)



3つのひかり 未来をつくる

広島市立大学

Hiroshima City University

【 製造業におけるピッキング部品配置の最適化に関する研究 】

【 研究キーワード：倉庫内ピッキング、製造業、配置最適化、LSI 配置配線技術の応用 】

情報科学研究科 情報工学専攻

教授 永山 忍 NAGAYAMA, Shinobu

研究シーズの概要

日本の基幹産業である製造業において、製造に必要な部品や材料を収集するピッキングは、不可欠な作業ですが、時間的にも人的にもコストがかかる作業として知られています。また、特段高度な技術を要する作業でも、競合他社との差別化を図れる作業でもないため、導入コストが高いロボットなどによる完全自動化は、導入に対する十分なリターンが見込めず、人手による作業の安価な効率化が強く求められています。そこで本研究では、LSI 設計で培った配置配線技術を用いた、人手によるピッキング作業の時間短縮・効率化について研究しております。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

ピッキング作業において最も時間を要しているのが、倉庫内での作業者の「移動」であり、作業全体の 50～70%を占めると言われています。そのため、作業者の移動距離が短くなるように、作業者の「動線」を考えながら倉庫内の部品をうまく配置することで、ピッキング作業の時間短縮や効率化が可能になります。

配置する部品を LSI におけるトランジスタとみなし、作業者の動線を LSI における電気配線とみなすことで、本問題を LSI の配置最適化問題として捉えることができ、我々がこれまでに培った豊富な解法を利用することができます。

予備実験により、作業者の全体的な移動距離を約 80%削減でき（わずか 20%になり）、ピッキング作業全体だと 40%～50%の時間短縮に成功しました。部品の再配置だけで得られる効果なので安価に達成できます。

◆研究例◆

再配置された部品を迷わずに最短経路でピッキングするためには、作業者の経路誘導が必要になります。また、単純作業の繰り返しは、疲労や倦怠感を増し、ヒューマンエラーの原因にもなり得ます。そこでゲーミフィケーションを取り入れたピッキング支援システムについても研究を行っています。設計に UX を取り込むことで、楽しみながら作業できる仕組みについても研究しております。大掛かりな装置を用いず、既製品での実現を考えています。



想定される用途・応用例

ピッキング作業は、製造業で不可欠な作業なので、製造業全般に適用可能かと存じます。扱う部品が長期間変わらず、しかも部品点数が多い製造業では特に有効です。また、上記はピッキング作業についての研究ですが、「部品」と「動線」の捉え方次第では、工場全体（ライン）のレイアウト最適化などにも適用可能です。

セールスポイント

本研究は、これまでの LSI 設計で培った配置配線技術を完全に異なる応用分野であるピッキング作業の効率化に応用したものです。流通業（Amazon などの通信販売企業）などのようにピッキングするアイテムが、ほぼランダムに求められる場合を除けば、手法は理論的なものなので「部品」と「動線」をうまく捉えることで、幅広い分野への応用が可能だと考えております。新たな応用例を見つけ社会貢献できればと思いますので、お気軽にお声掛けください。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)

リコンフィギャラブルデバイスを用いた演算アクセラレータの研究開発

研究キーワード：コンピュータ・アーキテクチャ、リコンフィギャラブル コンピューティング、再構成可能コンピュータ、マルチプロセッサ、並列処理

情報科学研究科 情報工学専攻

教授 弘中 哲夫 HIRONAKA, Tetsuo

研究シーズの概要

再構成可能デバイスである FPGA を用いた演算処理の高速化技術。FPGA では高速化を行うアプリケーションが持つ様々な粒度の並列性を積極的に使用して高い演算性能を達成する。この技術により、組込み機器などで使用する低い動作周波数の回路で高い演算性能を実現する他、演算能力あたりの消費電力が少ない計算処理が可能になる。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

エンジン制御用 RBF(Radial Basis Function)ネットワークモデルを用いたオンライン推定の高速化

エンジンの性能向上の方法としてエンジン状態を模擬する RBF ネットワークモデルにより刻々とオンライン推定し、エンジンの挙動がどのように変化するか事前に予測しながら制御する方法がある。しかし、一般に組込みプロセッサなどを用いた RBF ネットワークによるオンライン推定は計算時間を要し、結果として制御の頻度を落とす必要がしばしばある。本研究では FPGA を用いた演算アクセラレーションを行うことで、より高い頻度で RBF ネットワークモデルを用いたオンライン推定が可能になる。高頻度の RBF 推定を可能にすることで、状況変化に対するより高い追従性を達成できるようになる。

◆研究例◆

電子回路基板プロトタイプ用の実時間アナログ回路シミュレータの開発

ロボットアーム等の制御基板等では事前に接続されたアナログ回路基板に入出力される信号を簡単に予測できない。そこで、通常プロトタイプ基板を実際に試作してシステムに組み入れてテストを行いアナログ回路基板のテストを行う。そして、不具合があれば基板の再試作を繰り返す。本研究ではこのような再設計の手間をなくすため、本シーズである FPGA を用いた演算アクセラレータを用いて実現した実時間シミュレータを実装し、AD/DA コンバータを通してプロトタイプ基板の代わりにシステム内でアナログ基板として動作させ、プロトタイプ基板の再設計無しでシステム実装時のテストを可能にする。

想定される用途・応用例

- ◆各種ハイパフォーマンス・リアルタイム信号処理アプリケーション
- ◆組込みシステムなどにおいて低消費電力でかつ高い演算性能を要求するアプリケーション
- ◆演算の粒度(ビット幅)が小さく高い並列性を有する高性能演算を要するアプリケーション

セールスポイント

通常マイクロプロセッサにおける並列処理に比べて、再構成可能デバイスを用いた並列処理は並列に実行できる演算数が圧倒的に大きい上、必要最低限のハードウェアで計算できるので、同じハードウェア量でもより高い並列処理性能で高い演算性能を引き出すことができる。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



【高品質なソフトウェア開発を支えるシステムに関する研究】

【 研究キーワード：数値処理ソフトウェア、プログラミング言語処理系、証明支援システム、ソフトウェア開発支援 】

情報科学研究科 情報工学専攻

准教授 川端 英之 【KAWABATA, Hideyuki】

研究シーズの概要

現代社会を支えるコンピュータソフトウェアは高品質である必要があります。ソフトウェアの品質の担保のためには、高速性や高並列性などの処理性能の高さはもとより、堅牢性、正しく動作することの保証、超高精度数値計算などの高度な機能の実現など、様々な観点での評価が求められます。本研究では、プログラミング言語処理系の高度な最適化技術や高性能ライブラリの設計、開発支援環境の高度化の追求などを通して、この大きなテーマに迫っています。

研究シーズの詳細

◆研究例その1◆

【高精度数値計算の実現方式に関する研究】

コンピュータは多数のデータを用いた大規模数値計算を高速に行う能力に長けています。しかし、一般の数値計算の仕方では、計算の途中での誤差の蓄積が避けられません。結果として、簡単な数式の計算においてさえ、正確な値とはほど遠い「間違った」計算結果が導き出されてしまうことがあります。社会がコンピュータにすっかり依存した現代においては、「正しい」計算結果を得るための仕組みはますます重要になります。この研究では、正確な計算を出来るだけ高速に行うための仕組みを、様々なプログラミング技法を用いて追求しています。例えば、何桁でも正確な数値を求められる反復計算ライブラリや、精度保証付きの計算を並列処理により高速に実現するライブラリを開発しています。

◆研究例その2◆

【高度な言語機能を活かすプログラム開発支援の研究】

医療機器や航空機制御など、誤動作が許されないシステムのためのプログラム開発のために、挙動の正しさを数学的な証明によって与えようとする手法が研究されています。そのような場面で用いられるプログラミング言語を使用するには、数理論理学の深い知識と少なからぬ努力を要する訓練が必要です。この状況を改善すべく、プログラムの解析技術の向上とユーザ支援機能の充実の合わせ技でプログラムの負担を軽減する手法を研究しています。この研究で開発中のシステムは、プログラミング言語処理系の内部で行われる複雑な推論過程の情報を抽出し、プログラムが用いる開発環境と連動させてユーザに解読可能な形で提示します。

想定される用途・応用例

- ◆通常の数値計算プログラムでは得られない精度（有効桁数）の計算結果を得られるプログラムの開発
- ◆計算精度を正確に把握できる高速な数値計算プログラムの開発
- ◆正しさを数学的に保証したプログラムの開発

セールスポイント

ここで紹介している事例は、コンピュータシステムの構成に関する知識をベースとし、先端的なプログラミング言語の性質、多様な言語機能を実現する処理系の実装方式、数論的手法を用いたプログラムの性質の検証など、コンピュータ科学的知見を総合した応用例です。その産物として得られるソフトウェアシステムやライブラリ等のほか、これらを実現するために用いている技法やノウハウの提供も可能です。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

【 Live Feeling Communication 】

【 研究キーワード: 意図推定、ゲーム予測、パーソナライズされたコンテンツ配信 】

【 情報科学研究科 情報工学専攻 】

准教授 ルカックマーティン Lukac Martin

研究シーズの概要

人間のコミュニケーションの 60%は非記号的です。非記号コミュニケーションを理解することは、人間とインテリジェントエージェント間の効果的なコミュニケーションに不可欠です。非記号コミュニケーションを理解することで、インテリジェントエージェントはユーザーのニーズを暗黙的に理解し、直接的な指示なしに望ましい行動を自動的に実行できるようになります。インテリジェントエージェントがユーザーのニーズに積極的に対応するためには、周囲の環境を予測する必要があります。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

私たちの研究の一例は、パーソナライズされた情報配信を支援するシステムの設計です。画像は、一般的なコンテンツではなく、ユーザーが最も関心のある体験を提供するために、スポーツのライブ放送を表示するシステムを示しています。

この情報配信方法は、ライブフィーリングコミュニケーション (LFC)、つまりコンピューターによる人間の非記号コミュニケーションの理解に基づいています。ユーザーがスポーツの試合を観戦している間、コンピューターはユーザーの感情表現を分析します。分析された感情に基づいて、コンピューターはユーザーに最も興味深いシーンを提示します。これにより、システムはまるでユーザーが実際にスタジアムで試合を観戦しているかのように、スポーツ映像全体を提示することができます。

このようなシステムを効果的に機能させるには、ユーザーが最も興味を持つアクションやシーン、そしてゲーム内で何が起るかを常にリアルタイムで予測する必要があります。

◆研究例◆

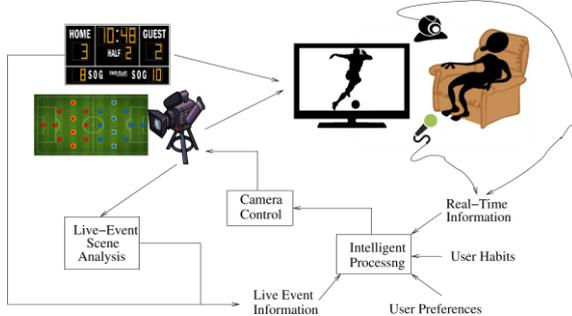


図 1. LFC システム

特にカメラの動きは試合の変化よりも遅いため、インテリジェントシステムは、ユーザーにとって最も興味深いものを提示するために、カメラをリアルタイムで準備する必要があります。したがって、このような自律システムは、スポーツイベントで何が起るかを 1 秒前に予測し、ユーザーが本当に興味を持っているものを理解し、ユーザーにとって最も興味深い形式で音声と映像を提示する必要があります。

想定される用途・応用例

- ◆ 医療やサービスにおけるインテリジェントエージェントの応用（ユーザーを暗黙的に理解する必要がある場合）
- ◆ 電子通信が必要な教育分野では、生徒の個人的な好みに基づいた個別指導方法を提供しています。
- ◆ 電子通信の分野において、インタラクティブ性を高める場合、非記号的な情報を伝達する必要があります。

セールスポイント

本研究は、感情認識技術、スポーツ活動認識、リアルタイム画像処理を扱っています。先行研究では、認識した人間の感情から、ユーザーが何に興味を持っているかを判断できることが示されています。また、スポーツイベントをリアルタイムに予測・識別することも可能です。そのため、他の用途においても、人間の非記号的コミュニケーションを理解するシステムは、社会をより良くするために活用できると考えています。更なる適用事例を募集しておりますので、お気軽にお問い合わせください。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)

【 量子コンピュータのアルゴリズムの開発 】

【 研究キーワード: 量子コンピュータ、量子アルゴリズム、量子加速 】

【 情報科学研究科 情報工学専攻】

准教授 ルカックマーティン Lukac Martin

研究シーズの概要

トランジスタの急速な小型化は、量子コンピュータなどの新しいコンピューティング技術の研究を加速させています。量子コンピュータは原子レベルで動作し、一部の問題では指数関数的な高速化を実現しますが、古典的問題から量子的問題への特別なマッピングが必要です。私たちは、古典的問題を量子コンピュータにマッピングすることで、最大限の計算高速化を実現する方法を研究しています。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

古典的問題に対する新しい量子アルゴリズムを設計するための単一のアプローチはありません。図 1 は、古典的問題を量子アルゴリズムに書き換える私たちの手法を示しています。この手法では、決定論的な入力と出力を量子情報に変換し、量子アルゴリズムを選択し、シミュレーションを実行して結果を取得します。しかし、設計の各段階は次のステップに影響を与えます。例えば、量子アルゴリズムの選択は、達成可能な高速化だけでなく、量子状態から古典的な結果を読み取る方法にも影響を与えます。量子アルゴリズムは一度に多くの値を計算できますが、測定によって読み取ることができるのは 1 つの結果だけであるため、このステップは非常に重要です。したがって、全体的な課題は、アルゴリズムの最終結果が望ましい結果を表すように問題を概念化することです。

私たちの研究の一例は、量子ソフトウェアを用いたステートマシンの高速化のテストです。ステートマシンは、ソフトウェアエンジニアリングにおいてプログラムを表現するために不可欠であり、テスト可能なソフトウェアモデルを作成するために使用されます。ステートマシンをテストするには特定の入力シ

◆研究例◆

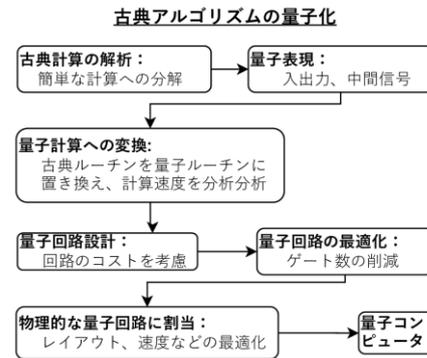


図 1：量子アルゴリズム設計方法論

ーケンスを見つける必要があります。古典コンピュータは、多数の入力シーケンスを調べることで特定の入力シーケンスを見つけます。量子コンピュータは、古典コンピュータが 1 つの入力シーケンスを検証するのにかかる時間で、長さ N のすべての入力シーケンスを検索できるため、この分野で非常に有用です。

想定される用途・応用例

- ◆ 古典的アルゴリズムと量子アルゴリズムの知識を活用できる直接マッピング手法
- ◆ 量子加速を分析できる手法
- ◆ 離散問題のアルゴリズム表現（決定木として表現）

セールスポイント

現在、本論文で説明した手法を用いて、同期した入力シーケンスを探索するアルゴリズムを作成中です。将来的には、この手法を用いて既存のアルゴリズムを検証する予定です。また、本論文で説明したプラットフォームが、決定木として問題を表現する未解決の古典問題に対する新しいアルゴリズムの開発にも将来的に利用されることを期待しています。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

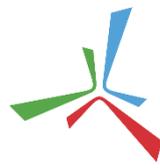
TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)



時間がかかる計算に終止符を！カスタムハードウェアによる圧倒的パフォーマンス向上

数値計算の高速化, FPGA 実装, 並列処理

情報科学研究科 情報工学専攻

講師 谷川 一哉 Kazuya TANIGAWA

研究シーズの概要

本研究では、普通のパソコンでは時間がかかりすぎる計算を速くする研究をしています。例えば、大規模なグラフの探索や、正確な数値計算などです。計算を速くするために、FPGA というソフトウェアで論理回路を作れるデバイスを使っています。計算内容に合わせた専用回路を作ることで、飛躍的な速度向上が達成できます。FPGA だけではなく、複数の CPU や GPU を使う並列処理も検討し、最適な方法を選んでいきます。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

「幅優先探索の高速化」

グラフの処理性能を計測するベンチマークとして有名な Graph500 を対象に、幅優先探索の高速化の研究をしています。現在はシミュレーションをベースに高速化可能なアーキテクチャの検討を行っています。これまでの成果としては、32768 個の節点を持つグラフに対して 52 GTEPS (1 秒間に 52G 個の枝を探索) の幅優先探索が実現可能である事が分かりました。通常のパソコンを用いた実装では、数百 MTEPS 程度の性能なので、数百倍の高速化を実現できる可能性があるということです。この成果は、1) FPGA を使用することでグラフ専用の内部メモリを実装したこと、2) スパコン富岳でも使われる並列処理アルゴリズムを採用したこと、により実現できたと考えております。

◆研究例◆

「精度保証付き数値計算の高速化」

現実の世界を可能な限り精密にシミュレーションしようとする、正確な数値演算が必要になります。しかしながら、コンピュータで扱われる数値表現は、有限の桁数しか値を保持できず、丸め誤差などが発生するため、どうしてもある程度の誤差を含んでしまいます。このような問題に対処するため、できるだけ多くの桁を保持して計算する多倍長演算や、誤差の範囲が分かるように計算をする区間演算など様々な手法がありますが、これらの演算を使用すると、通常の演算より計算時間が多くかかってしまいます。そこで、これらの計算を高速化するために、FPGA 上に多倍長演算や区間演算用の専用回路を作成することで、これらの演算を高速化することを検討しています。

想定される用途・応用例

- ◆グラフで表現可能なデータの高速な検索処理
- ◆自動車のエンジンのシミュレーションなど高精度でかつ高精度な計算が必要な処理
- ◆脳のシミュレーションの高速化

セールスポイント

従来のパソコンでは「時間がかかりすぎる」「実用的ではない」と諦めていた計算処理はありませんか？本研究で使用する FPGA を活用した高速化技術は、そのようなボトルネックを解消し、最大で従来の数百倍の計算速度向上を実現できます。また、従来のパソコンのみを用いた高速化についても対応しておりますので、遠慮なくご相談下さい。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

シミュレーションプログラムの高速化

研究キーワード：並列処理、シミュレーション、機械学習、マルチコアプロセッサ、GPU、FPGA

情報科学研究科 情報工学専攻

助教 窪田 昌史 KUBOTA, Atsushi

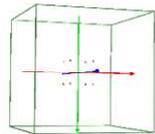
研究シーズの概要

天気予報の精度を高めるための数値シミュレーションや、機械の設計のための空気や液体の流れのシミュレーションなど、科学技術計算を中心にコンピュータを用いたシミュレーションが幅広く用いられています。マルチコアプロセッサや GPU などを用いた処理の並列化、FPGA を用いた処理のハードウェア化などによって、シミュレーションの高速化を実現すべく、共同研究を進めさせていただきたいと考えています。

研究シーズの詳細

◆研究例◆ 物性物理学（結晶構造解析）

原子像再生の
高速化手段の
比較検討



- スーパーコンピュータ
- **アクセラレータ(GPU) コストパフォーマンス高**
- アクセラレータ(FPGA)

◆研究例◆ 気象予報

大気シミュレーション
(気温、気圧)の
高速化手段の
比較検討



- **スーパーコンピュータ 高速実行可能**
- アクセラレータ(GPU)

想定される用途・応用例

- ◆ 製造業における電子機器・機械のシミュレーションの高速化
- ◆ 機械学習を用いた最適化問題の高速化
- ◆ 組み込み機器における処理の省電力化と高速化

セールスポイント

計算の高速化というニーズと、コンピュータのアーキテクチャの進展というシーズは、コンピュータが発明されて以来、情報科学を発展させる強い原動力となってきました。我々の研究グループでは、これまで、気象予報、数値流体力学、物性物理学などのシミュレーションプログラムの高速化の共同研究例はありますが、これらの分野に限らず、プログラムの高速化の共同研究テーマを希望しております。共同研究により、これらのニーズとシーズを上手くマッチングさせた成果を生み出し、さらなるニーズとシーズを創出につなげたいと思います。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

【高速衛星インターネット通信に適した高速データ転送方式】

【 研究キーワード：通信プロトコル、衛星通信、無線マルチホップネットワーク、QoS、無線 LAN、物理現象等の数理モデルを用いた通信制御 】

情報科学研究科 情報工学専攻

教授 小畑 博靖 OBATA,Hiroyasu

研究シーズの概要

高速衛星インターネット通信は、近年、航空機サービスとして提供され始めた機内 WiFi 接続や大規模災害時における通信など、常時・非常時に関わらず重要な通信インフラの 1 つである。しかし、通常のデータ転送方式では十分な通信速度を得られない。提案方式はこのような高速衛星インターネット通信において高速通信を可能とする技術である。

研究シーズの詳細

1. 超高速衛星回線用トランスポートプロトコル TCP-STAR

1Gbps を越えるような超高速衛星回線でも十分な通信性能を発揮できる制御を検討し、データ送信量を制御する TCP 輻輳制御の 1 つとして TCP-STAR を提案している。また、これまでに、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) が所有する超高速通信衛星 WINDS を用いて実証実験を行い、従来記録を大幅に超える通信速度記録が得られている。また、本結果は、電子情報通信学会の論文誌や新聞紙面などに記載されている。

2. 超高速衛星回線に適した代理サーバ技術 TCP-gSTAR

従来 TCP と TCP-STAR を相互変換する技術として、代理サーバ技術 TCP-gSTAR を提案している。この技術を適用した端末を衛星回線直前に設置すれば、TCP-STAR を導入していない端末でも TCP-STAR で得られる高速通信が可能となる。本技術についても、超高速通信衛星 WINDS を用いて実証実験を行っており、この技術の有効性を確認している。

想定される用途・応用例

- ◆非常時・重要通信
- ◆遠隔地からの動画等の大量データの送信
- ◆自然災害用センサー情報の収集

セールスポイント

特許第 4599554 号 (広帯域、高遅延無線ネットワークにおける TCP 輻輳制御方式)

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

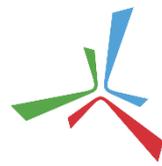
TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)



【 自然界の現象を応用した無線 LAN の通信制御 】

【 研究キーワード：通信プロトコル、衛星通信、無線マルチホップネットワーク、QoS、無線 LAN、物理現象等の数理モデルを用いた通信制御 】

情報科学研究科 情報工学専攻

教授 小畑 博靖 OBATA,Hiroyasu

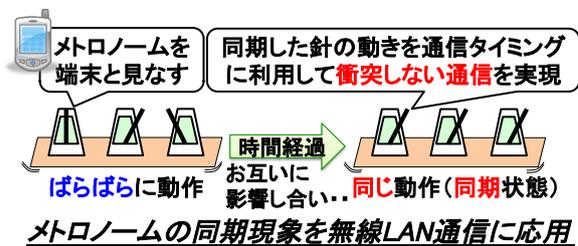
研究シーズの概要

無線 LAN は多くの端末が利用可能なため、重要な通信インフラの 1 つである。しかし、基地局の設置速度よりも無線 LAN 対応端末数の増加が大きくなり、従来技術の単純な拡張では対応仕切れない状況である。そこで本研究では、従来に無い新たな視点からの検討として、自然界の物理現象を示すモデルを用いた無線 LAN 制御を検討している。

研究シーズの詳細

同期現象の数理モデルを用いた無線 LAN メディアアクセス制御の検討

無線 LAN 通信では、各端末がランダムなタイミングでデータの送信を試みるが、端末数が増えると同時送信による通信失敗が原因で通信速度が著しく低下する問題がある。そこで、本研究では、自然界で見られる同期現象（例えば、メトロノームの同期現象など）を示す数理モデルを利用して、通信タイミングの重複を回避する通信制御を提案している。また、提案技術を適用した端末は、アクセスポイントからパラメータを通信開始時に受け取るだけで、自動的に衝突を回避する同期状態に至る。



シミュレーションによる評価を行った結果、提案技術は、端末数が多いほど効果的に通信帯域を利用可能なことが分かっている。

想定される用途・応用例

- ◆無線 LAN 事業分野
- ◆緊急時の無線 LAN 環境構築や緊急情報（避難誘導等）の配信制御
- ◆自然災害用センサー情報の収集

セールスポイント

特許第 6376680 号（通信システム及び通信方法）

本技術は、現在ほぼすべての通信機器が持つ無線 LAN を高速化する技術であり、近年多発する大規模災害時が発生しそうな状況において、事前に避難を促すための効率的な情報提供技術としても応用可能である。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)

【 衛星回線を利用した新たな TCP 輻輳制御に関する研究 】

【 研究キーワード: 情報通信工学、システム工学、情報システム学 】

【 情報科学研究科 情報工学専攻 】

教授 小畑 博靖 OBATA Hiroyasu
 教授 石田 賢治 ISHIDA Kenji

研究シーズの概要

TCP/IP プロトコルで動作するネットワーク(インターネットを含む)上で動作する、衛星回線を効率的に利用可能なトランスポート層プロトコル TCP-STAR を提案しています。この TCP-STAR は既存方式と比較して、高い通信性能を得ることができます。この技術の基本部分に関する特許も成立しています。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

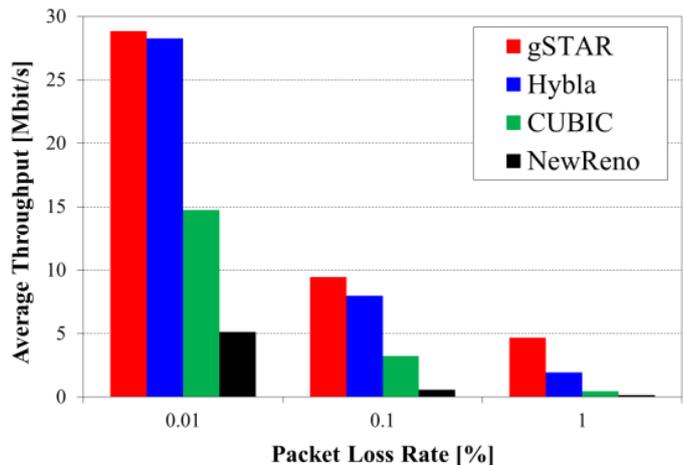
提案技術である TCP-STAR を Linux OS 内に実装しています。そして、実証実験を JAXA 筑波宇宙センターや情報通信研究機構 鹿島宇宙技術センターなどで実施しています。



実験に使用した 5m 級アンテナを持つ大型地球局 (中央) (情報通信研究機構 鹿島宇宙技術センターにて撮影)

◆研究例◆

応用技術の一つとして、TCP-STAR を基に、TCP アクセラレータ (TCP-gSTAR) を開発しています。TCP-gSTAR は、衛星回線直前の端末に導入すれば良く、送受信端末の変更は不要です。ネットワークエミュレータを利用した環境を用いて、TCP-gSTAR の動作検証を行っています。



ネットワークエミュレータを用いて衛星回線を想定した環境で得たスループット評価結果

想定される用途・応用例

◆光ファイバ・CATVなど地上ブロードバンド回線の敷設の見込めない遠隔地・海上・離島地域、及び、車載・船舶などの移動車両に対して、従来より低価格、短時間でのデータ伝送が国境に依存せず実現できるため、映像や音楽等大容量データを世界中に容易に配信することが可能になります。そのことによって、これらに対する遠隔医療、災害情報伝達、遠隔教育、エンタテインメント、リゾートホテルのオフィス環境構築などの応用が考えられます。

セールスポイント

衛星回線を効率的に利用するため、対向する地球局の部分にハードウェアによる衛星回線用アクセラレータを導入するアプローチがあります。これらのアクセラレータは、衛星回線の帯域が大きくなると非常に高価です。一方、提案技術は、基本的にソフトウェアによる技術であるため、このようなハードウェアの追加に比較して、安価に導入可能です。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



時空間制約を受けない空間コンピューティングに向けた 屋内位置測位の研究

Visual Inertial Odometry (VIO), Ultra Wide Band (UWB), 屋内位置測位, 空間コンピューティング

情報科学研究科 情報工学専攻 コミュニケーション講座

助教 山口 隼平 YAMAGUCHI Shunpei

研究シーズの概要

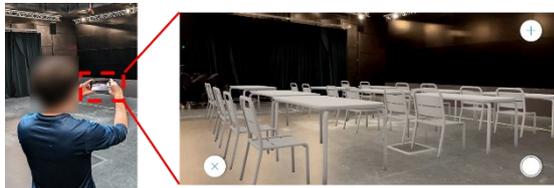
空間コンピューティングとは、機械が現実の物体や空間への参照対象を保持・操作する人間と機械のインタラクションを意味します。本概念の実現にあたって機械の高精度な自己位置推定が不可欠となりますが、現状の視覚に基づく屋内位置測位には実用上の課題があります。本研究では、既存の測位手法が抱える実用上の制約を網羅的に明らかにしつつ、新たに電波情報を参照して頑健な位置測位を実現することで非制約空間コンピューティングを目指します。



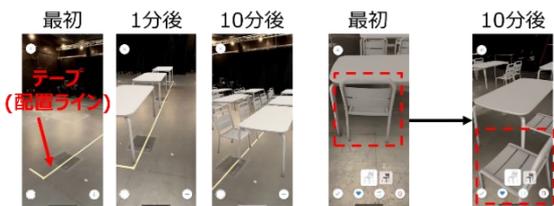
研究シーズの詳細

◆視覚に基づく屋内位置測位の実用的課題

空間コンピューティングを具現化する一技術として拡張現実 (AR) に注目し、実用環境下でどのように位置測位が破綻するのかを計 113 時間 316 ケースからなるケーススタディと対照実験で明らかにしました。具体的には、空間内の視覚的複雑性や明度、センサの組合せ、動かし方などによって測位誤差が増大することが分かりました。



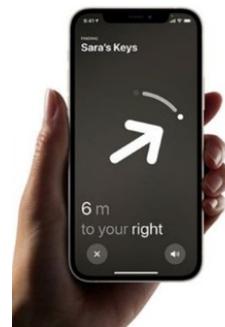
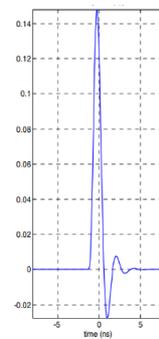
スマホ AR を利用したルームセットアップ



長期的なドリフトや相対的な位置ずれが発生

◆電波情報を結合した頑健な位置測位

既存の位置測位を頑健にするために、本研究では無線通信規格 Ultra Wide Band (UWB) を用います。UWB は近年紛失物検出を目的として Apple の AirTag などで採用されていて、到来電波に基づいて誤差数十 cm の位置測位を可能とします。本技術を既存の視覚に基づく測位手法と結合することで、あらゆる環境に耐える位置測位を目指します。



- 広い周波数帯域で位置測位のキーとなるパルスを生成
- その測位精度から民生デバイスに採用されている

想定される用途・応用例

- ◆ 使用時間や作業場所の制約を受けずにいつでもどこでも利用可能な VR/AR グラスの実現
- ◆ 見通しの悪い工場内のロボットや地下空間のドローンを用いたマップの作成 (SLAM)
- ◆ 災害発生によって視界が遮られた環境でのデバイスを介した避難誘導や救助支援

セールスポイント

現状私は空間コンピューティングへの応用を目指して屋内位置測位の課題解決に取り組んでおりますが、空間コンピューティングに留まらず様々な応用先で位置測位技術を通じた社会課題の解決を図りたいと考えております。一介の新米研究者ですが、行動力だけは自信があります。本研究に少しでも興味を抱かれましたらご一報いただきたく存じます！

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)

土砂災害センシングネットワークのためのシステム開発

土砂災害センシング, 赤外線カメラ, 太陽光発電, テレビ通知システム

情報科学研究科 情報工学専攻
 モニタリングネットワーク研究グループ

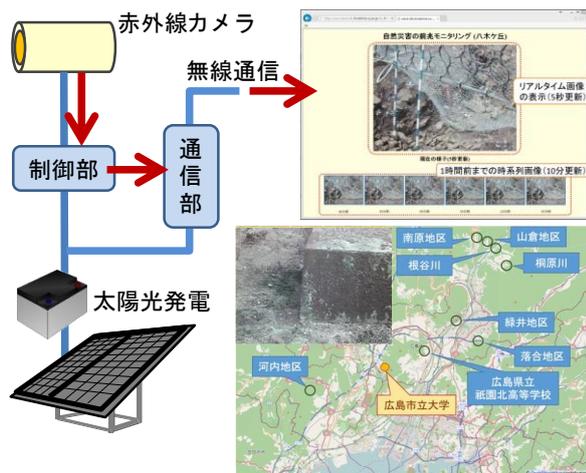
教授 西 正博 NISHI Masahiro
 講師 新 浩一 SHIN Koichi
 講師 小林 真 KOBAYASHI Makoto
 助教 山口 隼平 YAMAGUCHI Shunpei

研究シーズの概要

広島市では土砂災害の被害が頻発しています。被害軽減のためには地域住民に土砂災害の危険性を分かりやすい情報で伝え、早期避難を促す必要があります。本システム開発では、広島市内の土砂災害危険箇所には赤外線カメラと太陽光発電システムを組み合わせ 24 時間連続でリアルタイムに危険箇所の画像を提供するネットワークを開発しました。また危険時には自宅のテレビ画面に自動的に危険箇所の画像を表示して警告するスマートフォンと連動したテレビ通知システムの開発も行なっています。

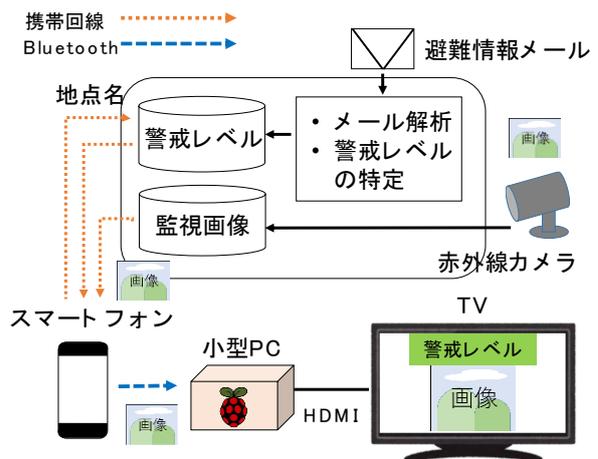
研究シーズの詳細

◆赤外線カメラを用いた土砂災害センシングネットワーク



- ・広島市内の 8 つの土砂災害危険箇所にて設置・運用
- ・24 時間連続してリアルタイムに危険箇所の画像を提供
- ・太陽光発電による電源自立型の省電力システム
- ・セキュアな無線ネットワークを通じた遠隔制御

◆スマートフォンと連携した災害情報テレビ通知システム



- ・スマートフォンにより危険箇所の画像や避難情報を取得
- ・警戒レベルが上がると自動的にテレビの画面に表示
- ・小型 PC を介した Bluetooth 接続による情報伝達
- ・スマートフォンによるテレビ画面のリモコン操作

想定される用途・応用例

- ◆太陽光発電による遠隔システム運用およびシステムの省電力化
- ◆無線通信技術を用いたネットワーク化と効率的な情報伝送
- ◆Raspberry Pi などの小型コンピュータを利用した IoT センシング技術および通信手法

セールスポイント

AI を効率的に活用するためにも学習用の正しいビッグデータが必要であり、IoT デバイス・センサを利用して様々な物理現象を取得し、無線接続で収集する技術に対する需要は今後ますます高まると予想されます。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)

電波を用いた土壌水分量センサの基礎的開発

土壌水分量，土砂災害センシング，長期屋外測定システム

情報科学研究科 情報工学専攻
 モニタリングネットワーク研究グループ

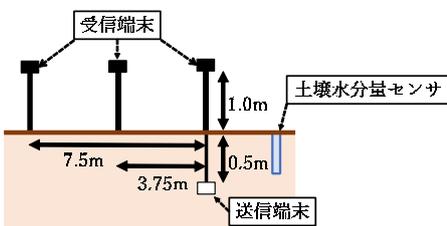
教授 西 正博 NISHI Masahiro
 講師 新 浩一 SHIN Koichi
 講師 小林 真 KOBAYASHI Makoto
 助教 山口 隼平 YAMAGUCHI Shunpei

研究シーズの概要

電波が水によって減衰する特性を利用して，地中に含まれている水分量を電波の受信電力の変化から推定するシステムの構築を目指しています．基礎的な検討段階として 920MHz 帯電波の受信電力の変化と地中の土壌水分量の変化の関係を数ヶ月単位の測定から明らかにしています．

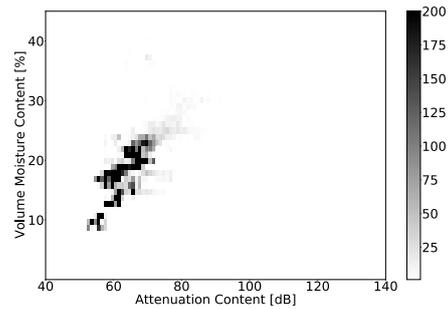
研究シーズの詳細

◆長期間の受信電力の変化と土壌水分量の測定



・学内のグラウンドにおいて，地中に設置した送信端末から空中の受信端末まで 920MHz 帯電波を送信した際の減衰量（受信電力）の変化を測定しました．
 ・設置場所に応じて太陽光パネル・PoE 等を用いて長期間安定的に動作する計測システムを構築しています．

◆結果◆



・測定の結果から，土壌水分量が増加すると減衰量が大きくなることを確認しました[1]
 ・地中の土壌水分量の不均一さに起因する減衰量の変化も確認しています．現在，不均一さに対応できるように改良中です．

[1] 小林 真, 岡本 真美, 向保 一輝, 新 浩一, 西 正博. 920MHz 帯電波による土砂災害センシングを目指した土壌水分量にともなう電波減衰特性に関する検討. 電子情報通信学会論文誌 C, Vol. J106-C, No. 11, Nov. 2023.

想定される用途・応用例

- ◆ **土砂災害危険地域**における土壌水分量センサの省コスト化・大量設置
- ◆ **田畑**における簡易で安価な土壌水分量センシングの実現
- ◆ センサ端末の通信の「**ついで**」に土壌水分量を測定するシステムの実現

セールスポイント

既存の土壌水分量センサよりも低コストで大量設置が可能になるシステムの実現を目指しています．現時点では，大学構内のグラウンドでの限定的な結果ですが，受信電力の変化から土壌水分量を推定できる可能性を示しています．山間地域・田畑での測定を進めて，様々な環境で利用できるシステムの実現を目指しています．

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

環境電波を用いたヒト検知システムの研究開発

TV 放送波, WiFi 電波, 920MHz 帯電波, 受信レベル変動, 高齢者見守り, 防犯監視

情報科学研究科 情報工学専攻
 モニタリングネットワーク研究グループ

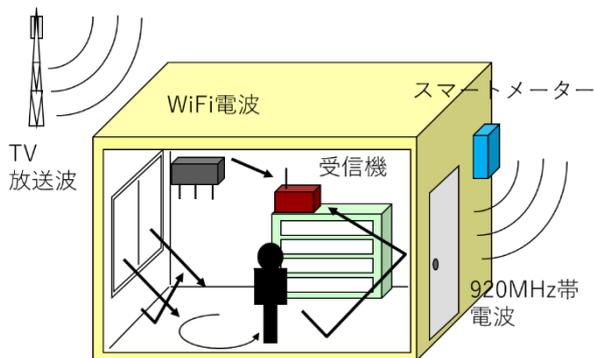
教授 西 正博 NISHI Masahiro
 講師 新 浩一 SHIN Koichi
 講師 小林 真 KOBAYASHI Makoto
 助教 山口 隼平 YAMAGUCHI Shunpei

研究シーズの概要

我々の生活環境の中には多くの電波に囲まれています。本研究開発では、身の回りにある TV 放送波や WiFi の電波や、スマートメーター等の IoT デバイス用に普及が進んでいる 920MHz 帯の電波に着目し、その電波伝搬変動を利用してヒトを検知するシステムの実現を目指しています。

研究シーズの詳細

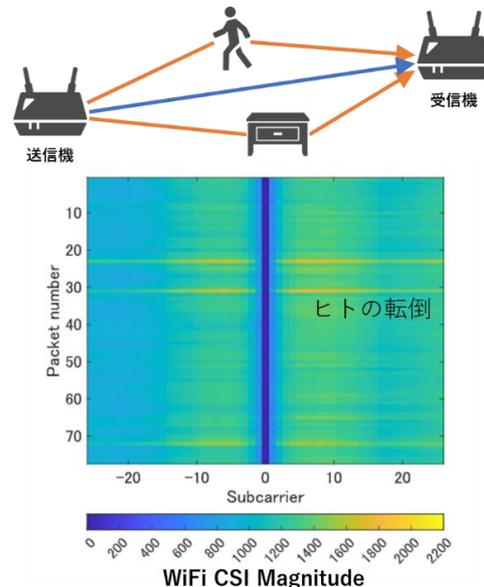
◆様々な環境電波を用いたヒト検知システム



TV 放送波は全国どこでも受信することのできる電波であり、また近年では各家庭に WiFi ルーターが設置され、屋内環境において電波を受信することが可能です。またスマートメーター等の 920MHz 帯電波を利用したデバイスも広く普及してきています。

これらの電波が床や壁に反射することで、複数の伝搬経路が形成されており、その環境を人が動くことでマルチパスフェージングやシャドウイングにより受信レベルが変動し、ヒトの動きを検出可能となります。

◆WiFi の CSI を用いたヒトの転倒検知の研究例



WiFi 通信から取得できる CSI (チャネル状態情報) からヒトの動きを推定する研究を行っています。上記の例はヒトの転倒時の CSI 変動の測定結果です。

想定される用途・応用例

- ◆長期間変動がないことから異常を早期に検出する一人暮らしの**高齢者の見守り**
- ◆留守中で住人がいないにも関わらず変動することを検出する**防犯システム**
- ◆カメラ等で監視ができない場所における**プライバシーに配慮した検知システム**

セールスポイント

今後高齢者や一人暮らし世帯が増加することが予想されており、ヒトの転倒や事故を早期に検出する需要はますます高まると考えます。電波を利用することのメリットとしては、カメラのようなプライバシーを侵害する懸念もなく、ウェアラブル機器のような身体に具備するデバイスも必要ない点が挙げられます。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

放送波の電波伝搬環境測定と評価

FM 放送, ダクト伝搬, オーバーリーチ伝搬, 高層気象, レイトレーシング, 臨時災害放送局

情報科学研究科 情報工学専攻
 モニタリングネットワーク研究グループ

教授 西 正博 NISHI Masahiro
 講師 新 浩一 SHIN Koichi
 講師 小林 真 KOBAYASHI Makoto
 助教 山口 隼平 YAMAGUCHI Shunpei

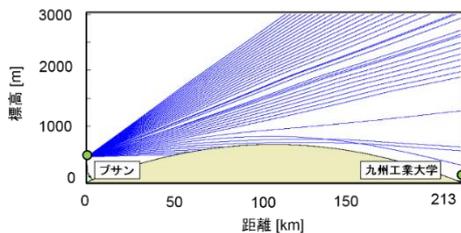
研究シーズの概要

我々は、災害時の情報源として重要な FM 放送, TV 放送で利用される VHF 帯および UHF 帯電波の伝搬環境の評価を行なっています。放送により適切に情報が伝えられるためには、他の放送波による干渉や、地形・建築物などによる伝搬への影響を評価しておくことが重要です。そこで我々は、国内外からの放送波を 24 時間観測し、通常とは異なる伝搬状況の発生をモニタリングし、異常な伝搬の発生メカニズムの評価を行なっています。また、広い範囲を移動しつつ放送波の測定を行い、実際に放送が行なわれる環境の特性を考慮した評価を行なっています。

研究シーズの詳細

◆ダクト伝搬により到来する韓国からの放送波の評価

国内外の離れた地域では一般に放送に利用される周波数が共用されているため、大気の状態等によって想定エリアを越えて遠距離に伝搬し干渉が引き起こされることがあります。そこで、韓国の放送波を複数の観測点で 24 時間連続してモニタリングを行なっています。またレイトレーシング手法を用いて高層気象の状態を考慮した伝搬特性の評価を行い、発生メカニズムを明らかにするための研究を進めています。



※図は韓国プサンから観測点の 1 つである九州工業大学までの電波伝搬を評価したものです。

◆低高度送信環境を考慮した電波伝搬の評価

災害発生時に臨時災害放送局と呼ばれる FM 放送局が開設されます。この放送局の送信アンテナは高さ 10m~30m と既存の FM 放送局に対して低く、周囲の建物や地形の影響を受けやすく、放送局開設時に迅速に電波の届く範囲を知るためにも電波伝搬環境の把握が重要です。そこで既存の放送局や臨時の電波送信局の電波の受信強度を広い範囲で測定し、測定結果をもとに受信可能エリアの評価や伝搬特性の評価を行なっています。



※図は広島市立大学屋上に送信局を設置し、近隣住宅街における電波強度を測定したものです。

想定される用途・応用例

- ◆電波モニタリング
- ◆高層気象の影響を考慮したレイトレーシング手法による電波伝搬評価
- ◆地形等の影響を考慮した電波伝搬評価

セールスポイント

無線通信は現在の社会活動になくては無くてはならないものとなっていますが、周囲の環境や外乱の影響を受けやすいものでもあり、電波環境の詳細な理解は、必要なときに情報が伝わらない事を避けるためにも重要です。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)



3つのひかり 未来をつくる

広島市立大学

Hiroshima City University

【 高精度衛星測位 】

【 GPS、準天頂衛星みちびき、衛星測位、RTK、CLAS、MADOCA 】

情報科学研究科・情報工学専攻

准教授 高橋 賢

TAKAHASHI, Satoshi

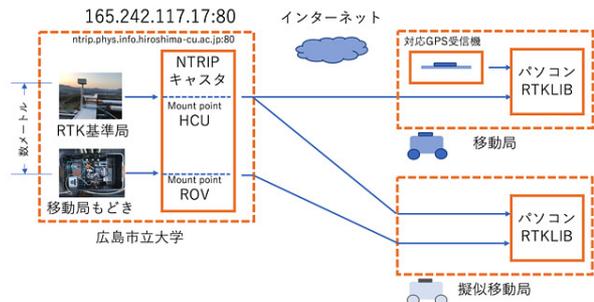
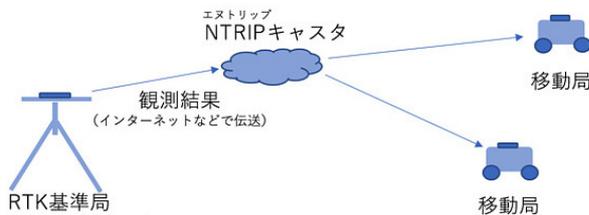
研究シーズの概要

GNSS (GPS など) の電波受信と、補強情報 (測位精度を高める信号) の利用により、屋外位置をセンチメートルオーダーにて推定します。

研究シーズの詳細

計測したい場所 (移動局) での衛星電波観測結果に対し、補強 (精度向上) 情報を適用して、その座標の不確かさを軽減します。その適用には、RTK (realtime kinematic) や PPP (precise point positioning) などの方法があります。PPP として、準天頂衛星みちびきから放送される CLAS (centimeter-level augmentation service) や MADOCA (Multi-GNSS Advanced Demonstration tool for Orbit and Clock Analysis) などの新しい方法を研究しています。

また、高精度衛星測位の一つである RTK 補強情報を公開しています。RTK は、座標の既知な基準局での電波観測結果を利用するものです。広島市立大学の NTRIP キャスタと公開 RTK 基準局は、誰でも、無料で、事前連絡なしに利用できます。RTK は基準局から半径 10 km 程度のエリアで利用可能です。



想定される用途・応用例

◆環境、自動車、鉄道、船舶、航空、ドローン、農業、土木、観光、福祉、スポーツ・健康、教育、など。

セールスポイント

インターネット接続のみによる高精度衛星測位体験できるようにしています。実際に RTK を利用するためには、搬送波位相を出力できる受信機が必要です。この RTK を、インターネット接続のみで体験できるようにしています。広島市立大学 NTRIP キャスタを利用します。



問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

【 高精細レーダー信号処理 】

【 車載レーダー、信号検出、レーダークラッター、不要反射軽減 】

情報科学研究科・情報工学専攻

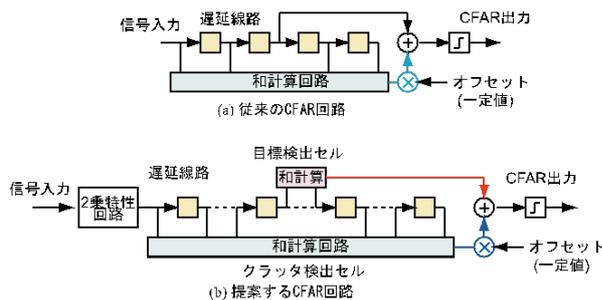
准教授 高橋 賢 TAKAHASHI, Satoshi

研究シーズの概要

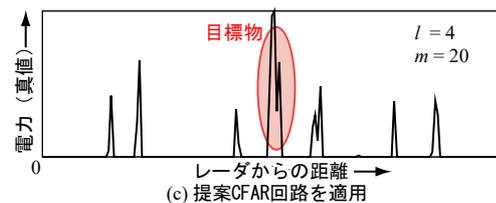
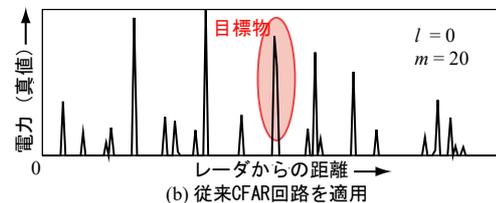
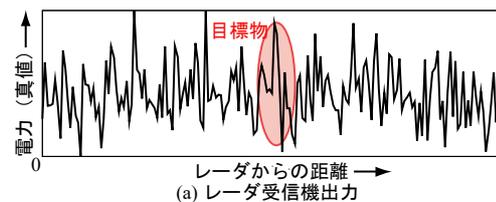
車載レーダーの目標検出性能を向上させる研究を行っています。理論解析と実験により不要反射（クラッター）の振幅分布のモデル化を行い、デジタル信号処理によりクラッターを抑圧します。車載レーダー以外にも応用可能です。

研究シーズの詳細

クラッターを抑圧して目標（ターゲット）信号を抽出するために、複数目標セル CFAR（constant false alarm rate）による新しい信号処理方法を提案しています。対象を路面、ガードレール、車両などの5種類程度に限定して、目標とクラッターの振幅分布を個別にモデル化し解析的に合成する点に特徴があります。



従来法では検出困難な目標でも、提案法では検出できました。同一の誤警報確率と検出確率の条件における理論解析により、提案法はより弱い目標（典型的には 6.5 dB）を検出できることを明らかにしました。



船舶レーダを改造した実験設備を構築し、電波実験試験局免許を受けて研究した経験を有します。



想定される用途・応用例

◆自動車、鉄道、船舶、航空、ドローン、福祉、教育、など。

セールスポイント

雑音の中から微弱な電波を抽出することを得意としています。マイコンの限られた計算能力での実現方法や、限られた電源容量の中でも性能を発揮できる方法を検討しています。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



【 コグニティブ無線・長距離無線通信 】

【 微弱電波検出、LPWA、LoRa、Wi-SUN、EnOcean、IoT、エリアワンセグ、無線通信 】

情報科学研究科・情報工学専攻

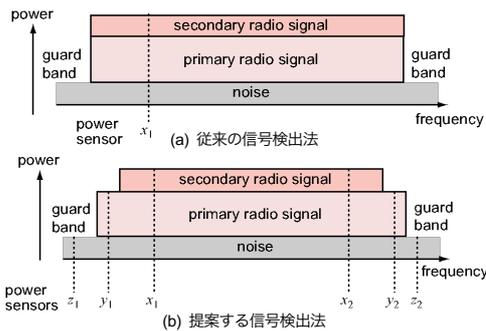
准教授 高橋 賢 TAKAHASHI, Satoshi

研究シーズの概要

同一周波数にて行われる既存の通信を検出し、その通信に悪影響を与えないように別の通信を行う方法を研究しています。また、小さい送信出力でより遠くと無線通信できる LPWA (low power, wide area) 無線の効率的通信方法の研究を実施しています。さらに、電波伝搬特性や伝送特性改善方法などの基礎研究も行っています。

研究シーズの詳細

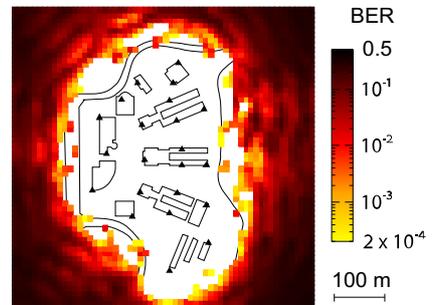
環境を認知して、適切な無線通信パラメータを自らで設定して通信を行うコグニティブ無線の研究を行っています。差分帯域幅法と名づけた新たな信号検出法を考案して、性質の異なる複数の無線通信システムの信号の同時検出に成功しました。



実際に LPWA を使った無線通信実験も行なっています。LoRa (long range)、Wi-SUN (wireless smart utility network)、EnOcean、Sigfox など、日本で直ちに利用できる LPWA の伝送特性やビットレートを実験的に求めています。



また、移動端末向けテレビジョン放送 (エリアワンセグ) を想定した電波シミュレーションを実施しています。電波強度のみならず、達成が見



込まれるビット誤り率 (BER) をも評価します。多数局の連携送信によりエリア外輻射を抑制でき、少ない総電力で放送できることを明らかにしました。

さらに、現実の運用においては、特定状況下において検出される電波 (潜在電界) の測定も重要です。方位角 (水平) 方向と仰角 (垂直) 方向の両方を可変できる測定系を構築して、電波到来方向や偏波回転特性を明らかにしてきました。



想定される用途・応用例

◆環境、自動車、鉄道、船舶、航空、ドローン、農業、土木、観光、福祉、スポーツ・健康、教育、など。

セールスポイント

電波測定、電波シミュレーション、電波利用、また、アプリケーション開発において、理論と実際の両面における経験と実績があります。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



【 緊急情報を扱う移動無線通信受信機 】

【 緊急警報放送、緊急地震速報、 災害・危機管理通報、地デジ、ISDB-T、準天頂衛星みちびき】

情報科学研究科・情報工学専攻

准教授 高橋 賢 TAKAHASHI, Satoshi

研究シーズの概要

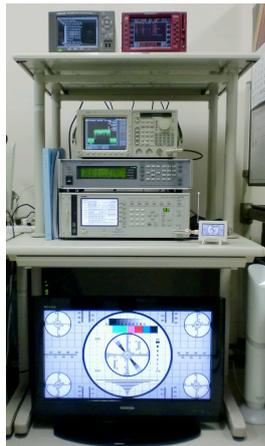
地上デジタルテレビ放送や、準天頂衛星みちびきから放送される緊急信号をより低消費電力にて受信できる方法を研究しています。

研究シーズの詳細

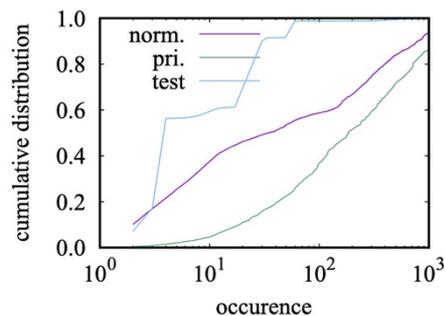
地上デジタル放送 (ISDB-T: integrated services digital television - terrestrial) においては、緊急時に放送局から放送される特別な信号 (EWS: emergency warning service) にて、受信機を自動的にオンにしてニュースチャンネルに切り替える仕組みが導入されています。この EWS 信号に対する受信方法を、理論と実験の両面から研究しています。

研究室の EWS 信号発信機、フェーシングシミュレータ (移動無線受信を模擬する装置)、フロントエンドデコーダ (テレビ信号詳細を解析する装置) にて、さまざまな緊急情報を模擬しています。

また、制御信号のパリティ符号線形性を応用した新しい信号検出方法を提案して、受信誤りを大幅に低減しています。さらに、k out-of n 受信方法を名づけた信号処理方法を提案して、低消費電力と低受信誤りを両立する方法を提案しています。



さらに、準天頂衛星みちびきの L1S 信号にて放送される災害・危機管理通報 (DCR: disaster and crisis management report) メッセージをより少ない消費電力にて受信する方法を研究しています。ソニー製 Spresense マイコンや、u-blox 製 ZED-F9P 受信機を活用して、実際の DCR メッセージ受信・解析しています。L1S 信号の無情報 (ヌル) メッセージに着目した低消費電力受信方法や、DCR メッセージ発生頻度に着目した受信方法を提案しています。



想定される用途・応用例

◆環境、自動車、鉄道、船舶、航空、ドローン、農業、土木、観光、福祉、スポーツ・健康、教育、など。

セールスポイント

移動無線通信においては、自由な移動受信によるメリットと引き換えに、信号伝送の不安定さや待機受信における受信機消費電力が課題になります。電波により大切な情報を伝送する方法を研究しています。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

【 長時間 IoT センシング 】

【 リチウムイオン電池、電池残量推定、小型分光器、温湿度 】

情報科学研究科・情報工学専攻

准教授 高橋 賢 TAKAHASHI, Satoshi

研究シーズの概要

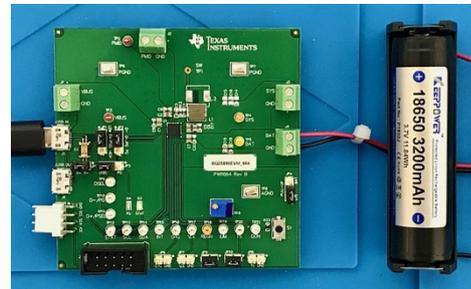
小型の IoT (internet of thing) 機器を用いて、長時間の屋外環境モニタリングを行うための要素技術を実験的に研究しています。

研究シーズの詳細

例えば、農業のための環境観察においては、積算日照量が重要ですが、積極制御を行うためには光スペクトル観察や二酸化炭素濃度の時間変化を観察することも必要です。また、橋梁のための環境観察においては、振動の長期間観察が必要になります。長時間 IoT センシングのための通信回線は普及しつつありますが、その電源については多くの解決すべき課題があります。

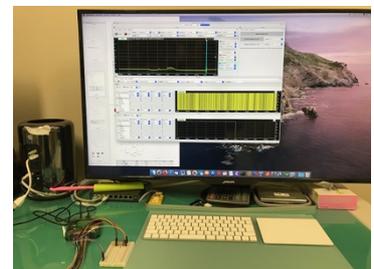
本研究では、リチウムイオン電池を安全に利用する方法、電池残量推定、計画的電池充電、電源電圧変換などを実験的に研究しています。リチウムイオン電池の標準出力電圧は 3.7 V です。端子電圧が高すぎると（典型的には 4.2 V 以上）リチウムイオンが金属リチウムになり、水と大きな反応をします。端子電圧が低すぎると（典型的には 2.5 V 以下）永久的に電池容量が減少します。

そこで、例えば、Maxim 社（現 Analog Devices 社）の電池管理 IC MAX17201 を用いた電池残量推定や、テキサスインスツルメンツ社充電 IC BQ25890 を用いた予測的電池充電の実現方法を研究しています。電圧昇降圧実験として、例えば、リアテクノロジー社 LTC3111 などの利用経験を積んでいます。



リチウムイオン電池充電 IC BQ25890 を用いた実験

植物の葉が緑色なのは、それが緑色の光を吸収せずに反射しているからなので、植物に緑色の光を与えても成長しません。農業センシングの取り組みとして、マイクロ分光器 C12880MA を用いた光スペクトル観察にも取り組んでいます。



想定される用途・応用例

◆環境、自動車、鉄道、船舶、航空、農業、土木、観光、福祉、スポーツ・健康、教育、など。

セールスポイント

現実の IoT 機器においては、必ずしも計算機シミュレーション通りの振る舞いをするとは限りません。安全に留意しながら、手を動かし、機器のモデル化を行い、より長時間 IoT センシング可能な方法を探求しています。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



【 ホログラフィーによる 3D 原子イメージング 】 - 放射光を利用した材料分析・開発 -

【 研究キーワード：原子分解能ホログラフィー、センサ材料 】

情報科学研究科 情報工学専攻

准教授 八方 直久 HAPPO,Naohisa

研究シーズの概要

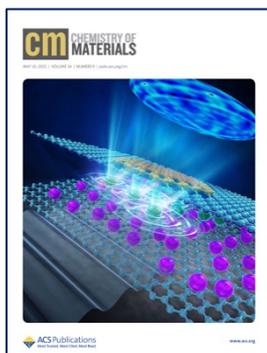
原子分解能ホログラフィー（立体写真撮影技術）は、添加物（ドーパント）周辺など、材料が機能を発現するための原子サイト、すなわち「**活性サイト**」の結晶構造解明に非常に有力な手法である。局所構造解析法として定番のX線吸収微細構造（XAFS）法よりも広範囲に（～2nm）3次元（3D）原子像を得ることができる。

研究シーズの詳細

◆研究例 1◆

1, 2 族金属共添加黒鉛の高い超伝導性の謎を解明

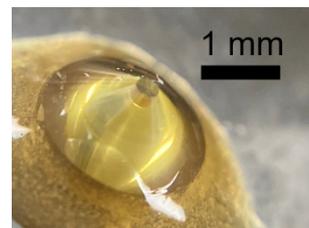
- 岡山大学が合成した超伝導サンプルを測定
- 蛍光 X 線ホログラフィーを用いて黒鉛（グラファイト、C）中のカルシウム（Ca）とカリウム（K）を可視化
- 黒鉛系物質における特異なナノ構造と超伝導性という新しい視点を発見
- 豊富で安価な元素で高性能な超伝導物質を作り出す指針を取得
- **特殊なサンプルを測定するために実験装置を開発**
- 米国化学会雑誌 Chemistry of Materials **36**, 4135-4143 (2024) に掲載



◆研究例 2◆

蛍光 X 線ホログラフィーの高圧下での測定に成功

- 愛媛大学との共同研究
- **大型放射光施設 SPring-8 の強力な X 線と、高圧発生装置、およびナノ多結晶ダイヤモンド（ヒメダイヤ*）を組み合わせた測定システムを構築**
- 10 万気圧以上の高圧下での明瞭なホログラム取得に成功
- 今後、圧力誘起の超伝導観測、微量元素添加による特異的物性素材の探索といった、物質科学・材料科学などへの広い応用が期待される
- 英国の国際科学雑誌 Journal of Synchrotron Radiation に 2025 年 7 月 18 日に掲載



*ヒメダイヤ：愛媛大学と住友電工の共同研究によって生み出された超高硬度ナノ多結晶ダイヤモンド（上記写真）

想定される用途・応用例

- ◆ 機能性材料の機能発現メカニズムの解明
- ◆ 機能性材料の機能向上
- ◆ 測定ロボット、測定システムの開発

セールスポイント

多くの大学（弘前大学、東北大学、山形大学、東京大学、自治医科大学、宇都宮大学、茨城大学、名古屋工業大学、大阪大学、大阪府立大学、神戸大学、岡山大学、広島大学、愛媛大学、熊本大学など）との共同研究、多くの機能性材料（半導体、磁性半導体、太陽電池材料、シンチレータ材料、インバー合金、熱電材料、光触媒、超伝導材料、軽量構造材料、トポロジカル絶縁体、スピントロニクスデバイス、バイオ試料など）の測定実績があります。また、測定するサンプルに合わせた**測定ロボット、測定システム開発実績**があります。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail: ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)



大規模グラフ構造化データのデータマイニング手法の開発とその応用

研究キーワード：データマイニング、グラフアルゴリズム、機械学習、計算論的学習理論、グラフ文法

情報科学研究科 知能工学専攻

教授 内田 智之 Tomoyuki Uchida

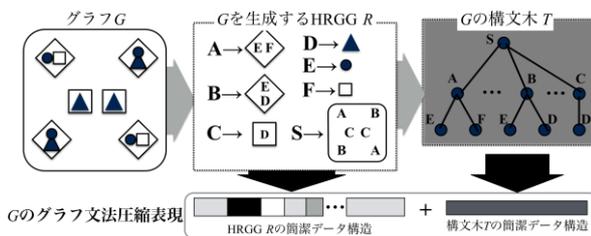
研究シーズの概要

テキストや画像データなどのマルチメディアを含んだグラフ構造を有する大規模データから、人が理解できる表現を用いた知識を抽出する高速かつ省メモリデータマイニングアルゴリズムの提案を行っています。日々蓄えられているデータから新たな知見を得て、その知見を応用し新しい事業展開や商品開発を行うサイクルにおいて、理解可能な知識をできるだけ短い時間で得ることは非常に重要であるといえます。グラフ構造化データ解析の高速化および理解しやすい知識表現とその獲得のためのデータマイニングアルゴリズムの提案を行うことができます。

研究シーズの詳細

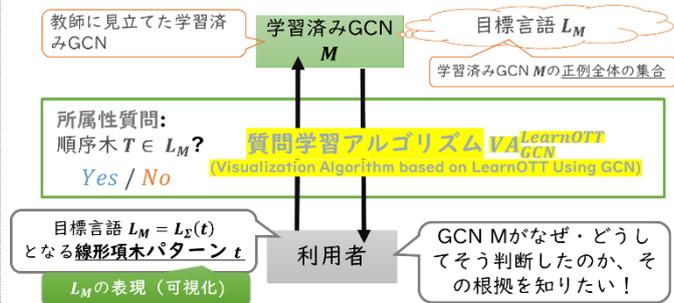
◆研究例◆

Web グラフ、ソーシャル・ネットワーク、タンパク質相互作用ネットワークといった、グラフ構造を有する大規模なデータを可逆圧縮するグラフ文法圧縮法（下図参照）について研究し、グラフ文法圧縮されたデータからより広くより深い知識を抽出する、省メモリ高速データマイニング手法の開発を行っています。また、並列データマイニング手法について研究を行っています。



◆研究例◆

計算論的学習理論に基づき、グラフを対象とした深層学習手法であるグラフ畳み込みネットワーク（Graph Convolution Networks）を活用し、マルチメディアを含む大規模なコンテンツにおける異種属性（たとえば、キーワード、画像内オブジェクト、グラフ構造など）から構造的特徴を抽出するデータマイニング手法（下図参照）とその応用について研究を行っています。説明可能な AI の構築にむけて研究を行っています。



想定される用途・応用例

Web 情報、ネットワーク情報、地理情報、ゲノム情報、化合物情報などのグラフ構造化データからの効率的な知識抽出とその活用

セールスポイント

データのモデル化やその知識表現、特にグラフ構造化データを対象とした知識表現について提案できるかと思います。また、グラフ構造化データの解析に適したデータ構造や並列化などのハードウェアを意識した手法についてのアドバイスもできるかと思います。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

深層学習を用いた時系列データ分析とその応用

研究キーワード：時系列データ、深層学習、データ分析、センサデータ、IoT

情報科学研究科 知能工学専攻

教授 田村 慶一 TAMURA, Keiichii

研究シーズの概要

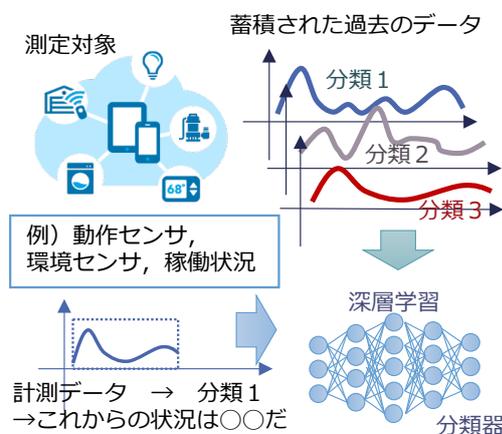
センサデバイスから時々刻々と集まるデータ（時系列データ）から有益な知識を取り出し、現実世界にフィードバックを行うための技術が注目されています。そこで、時系列データから有益な知識を取り出すためのデータ分析技術と、取り出した知識を現実世界の問題解決に応用する方法について研究を行っています。具体的には、代表的な機械学習のひとつである深層学習を用いた時系列データ分析とその応用に関する研究を行っています。

研究シーズの詳細

◆研究例その1◆

【時系列データ分類技術の高度化に関する研究】

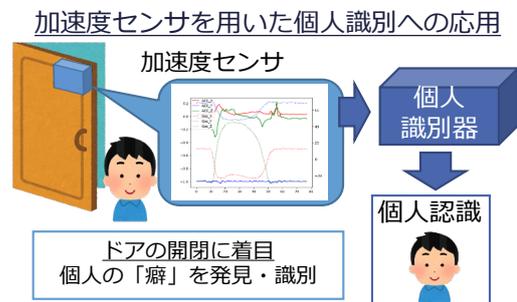
時系列データを分類する技術の高度化に関する研究を行っています。時系列データの分類とは、未分類の時系列データのクラス（分類）ラベルを予測する問題である。深層学習を用いて時系列データの特徴をつかむ方法とその分類手法への応用に関して研究開発を行っています。



◆研究例その2◆

【時系列データ分類の応用に関する研究】

時系列データ分類問題は人の動きのデータを対象に動作識別や個人識別、機器の動作データを対象に故障検知、食品検査や気象データを対象に暑さ指数の予測や気候リスク分析に応用することができます。実社会の課題に対する高性能なモデルとその応用に関する研究を行っています。



想定される用途・応用例

- ◆ センサ情報を用いた機器の状態判定や異常検出
- ◆ 動作センサからの身体知発見や、機器の作動データを用いた機器運用の最適化

セールスポイント

センサデバイスが測定したデータの利活用をするときに必要な基礎技術として時系列データ分類があります。センサデバイスが観測するデータは多様なデータが多く、ノイズや欠損を含むデータが多いため、特徴を掴むことが難しいデータのひとつとなっています。深層学習を用いた時系列データ分析に関するノウハウを提供可能です。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

機械学習におけるセキュリティ対策とその応用

研究キーワード：敵対的攻撃、連合学習、データセキュリティ、機械学習、深層学習

情報科学研究科 知能工学専攻

教授 田村 慶一 TAMURA, Keiichii

研究シーズの概要

データに細工を施して機械学習、その中でも深層学習のモデルに誤った判断をさせる敵対的攻撃やモデルから学習に使用したデータを推定することで機密情報が漏洩することなどが深層学習においてセキュリティ上の課題となっています。そこで、敵対的攻撃の検出手法とデータとモデルの機密性を保ったまま学習を行うモデル蒸留に基づく連合学習に関する研究を行っています。

研究シーズの詳細

◆研究例その1◆

【敵対的攻撃の防御手法に関する研究】

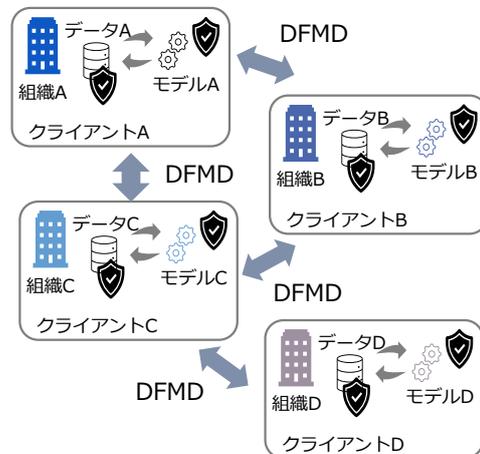
機械学習のモデルを騙すために細工を施したデータを敵対的サンプルといいます。データの特徴を利用して敵対的サンプルを検出する方法について研究を行っています。



◆研究例その2◆

【モデル蒸留に基づく分散連合学習に関する研究】

データを集めることなく機械学習を行う連合学習はデータの機密性を保ったまま機械学習のモデルを構築できます。データのみならずモデルも秘匿にすることで機密性をさらに高めるモデル蒸留に基づく分散型の連合学習手法の開発を行っています。



想定される用途・応用例

- ◆ プライバシー保護が必要なデータや機密性の高いデータに対する深層学習モデルの構築
- ◆ 機械学習、その中でも深層学習に基づくシステムのセキュリティ対策

セールスポイント

機械学習が扱うデータに対するセキュリティ対策が注目されています。機械学習、その中でも深層学習に基づくシステムを構築する場合はシステム上のセキュリティ対策のみならず、モデルからデータ漏洩など機械学習そのもののセキュリティ対策が重要になります。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

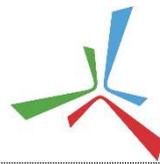
TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



代数曲面を用いた符号の構成

【 研究キーワード：符号理論、代数幾何学、代数曲面、モデル・ヴェイユ群 】

情報科学研究科 知能工学専攻

教授 齋藤 夏雄 SAITO, Natsuo

研究シーズの概要

いくつかの多項式の零点集合として定義される代数多様体は代数幾何学における主要な研究対象ですが、正標数の体上で定義された代数多様体は、符号理論への応用があることが知られています。本研究では、楕円曲面や準楕円曲面のモデル・ヴェイユ群の構造を利用して線形符号を構成する手法を調べています。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

準楕円曲面は代数曲線への全射写像を持つ代数曲面であってそのファイブレーションの一般ファイバーがカスプを持つ有理曲線であるようなものであり、標数 2 および 3 のときしか存在しないことが知られています。本研究では、標数 2 の代数的閉体上で定義された準楕円曲面に注目します。この曲面上に生じる可約ファイバーとセクションとの交差の様子を観察することにより、良質の線形符号を構成することができます。

たとえば、オイラー標数が 2 で射影直線への写像を持つ準楕円曲面には、III 型の可約ファイバーを 20 本持つものが存在します。こうした曲面の中に、モデル・ヴェイユ群の位数が 128 であるものが存在することを示しました。この曲面の可約ファイバーとセクションについての情報から、2 次元の 20 次元空間内の 7 次元部分空間が構成できます。さらに最小重みが 8 であることも分かり、(20,7,8)-符号を作ることができました。

オイラー標数を上げることにより、さらに高次元の符号も生み出せるのではないかと考えています。

◆研究例◆

左に述べた研究例の枠組みは、条件を変えることで様々な符号を生み出せる可能性があります。たとえば

- オイラー標数がより大きな値であるものを考える
- 可約ファイバーのタイプを変更する
- 標数が 3 の準楕円曲面について調べる
- 準楕円曲面の代わりに楕円曲面について同種の設定を考える
- ファイバーの種数を 2 以上に上げた超楕円曲面、準超楕円曲面について考察する

といった発展が考えられます。

たとえば標数 3 の準楕円曲面においては、任意の自然数 n に対し IV 型の可約ファイバーが $3^n + 1$ 本あるようなものを与える定義方程式が知られています。セクションが作るモデル・ヴェイユ群に関する情報が得られれば、こうした曲面からも符号を作り出せることが期待されます。

想定される用途・応用例

◆代数幾何学を用いた良質の線形符号の構成

セールスポイント

代数幾何学を利用した符号の構成法としては、代数曲線を用いたいわゆる代数幾何符号がよく知られていますが、本研究では少し違った視点から符号を作ることを試みています。代数曲面のファイブレーション構造を利用することから対称性が高く、結果として相対距離の高い良質の符号が構成できる可能性が高いと考えています。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)

信頼できる知識グラフ構築手法の開発とその応用

【 研究キーワード：データマイニング、機械学習、グラフアルゴリズム、知識グラフ 】

情報科学研究科 知能工学専攻

講師 鈴木 祐介 SUZUKI, Yusuke

研究シーズの概要

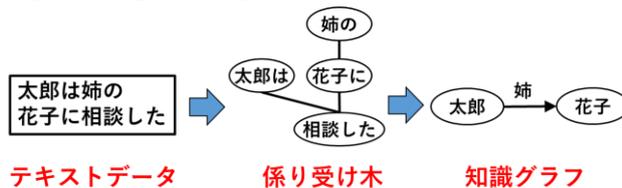
知識グラフはエンティティ（人・物・事柄・概念）を頂点、エンティティ間の関係性を辺としてグラフで表現した知識の表現形式で、情報検索や自然言語処理の分野で利用されています。また、人工知能と人間の双方が理解できる知識の表現形式として注目されています。生成系 AI の急速な発達によって「信頼できる AI」の構築は人工知能分野における重要な課題となっています。本研究では、物語文などのテキストデータから「信頼できる知識グラフ」の構築手法の研究とその応用について研究を行っています。

研究シーズの詳細

◆研究例 1 ◆

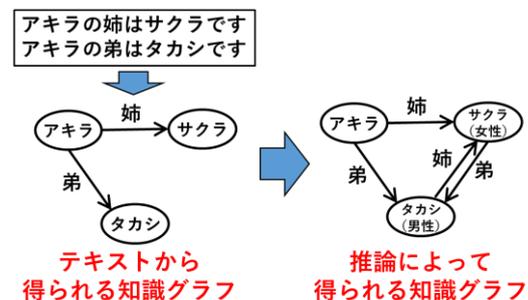
多くの知識グラフでは、RDF という形式を用いて知識を表現します。RDF では主語、述語、目的語の 3 つ組で 1 つの知識を表現します。主語と目的語はエンティティを表現し、述語はエンティティ間の関係性を表現します。

テキストを解析して得られる係り受け木は木構造を持つグラフです。テキストの係り受け木に出現する特徴的なグラフ構造と、テキストから得られる知識には関連性があることが分かっています。本研究では、グラフマイニングアルゴリズムを用いて、テキストの係り受け木から知識（主語、述語、目的語の 3 つ組）を抽出し、知識グラフを構築する手法の研究を行っています。



◆研究例 2 ◆

テキストなどから得られた知識を論理プログラミングにおける事実とみなして、事実と規則を用いて知識グラフを推論する手法の開発を行っています。事実と規則を用いて推論を行うことで、テキストには明示的に示されていない新たな知識の獲得が可能になります。さらにグラフマイニングアルゴリズムを用いて知識グラフから有益な情報の獲得を行う研究を行っています。



想定される用途・応用例

- ◆テキストデータからの知識抽出と知識グラフデータベースの作成
- ◆知識グラフによる情報の可視化や分析
- ◆知識グラフを用いた情報検索や情報推薦などの活用

セールスポイント

データのモデル化とグラフ構造データを対象としたデータマイニングについて研究を行っています。例えば、地図データやネットワークデータなどをグラフで表現し、そこから共通構造を発見するグラフマイニングアルゴリズムの開発を行っています。知識グラフは知識そのものをグラフでモデル化するという考えで、近年の AI の発達によって注目を集めています。現在はテキストデータから知識グラフを作成する研究を行っていますが、様々なデータに対応していければと思っています。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)



感性×AI：画像生成 AI や視線追跡技術を活用した 対話型デザインシステム

研究キーワード： 対話型進化計算, 画像生成 AI, 視線追跡, 嗜好推定

情報科学研究科 知能工学専攻

教授 原 章 Akira Hara

研究シーズの概要

ユーザに様々な候補デザインを提示し、ユーザが気に入ったデザインを組み合わせることで新たな候補デザインを生み出すことを繰り返す「対話型進化計算」は、ファッションコーディネートやフラワーアレンジメント、商品デザインなど多様な分野で活用されています。我々のグループでは、この対話型進化計算において、新たなデバイスを活用した改良型インタフェースの提案や、生成 AI における特徴量ベクトルの最適化への活用など新たなアプローチを研究しています。最近の研究成果として、画像生成 AI により訴求力のあるデザイン案を提示するシステムと、視線追跡装置を利用したユーザの嗜好推定の試みについて紹介します。

研究シーズの詳細

◆研究例 1◆

画像生成 AI × 対話型進化計算

従来手法

感性に訴えるような候補デザインの提示ができていない

イメージしにくい

ほしいと思わない

イメージしやすい！

見て楽しい！

提案手法

画像生成AIを用いて訴求力の高いデザインを生成

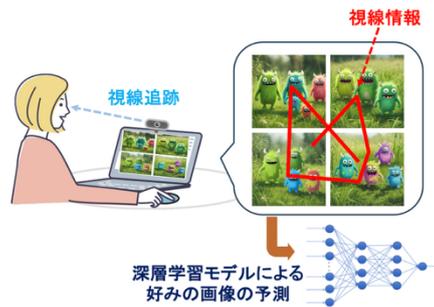
画像生成AI

Stable Diffusion + Realistic Vision モデル

これまでの対話型デザインシステムでは、線画のイラストなどを利用して、感性に訴えるような候補デザインの提示ができていませんでした。画像生成 AI を活用することで、訴求力の高いデザインを生成し、イメージしやすく、楽しみながらデザインできるシステムを開発しました。

◆研究例 2◆

視線追跡 × 対話型進化計算



視線追跡装置により取得したユーザの視線の動きから、ユーザの興味や嗜好を自動で推定します。この技術と対話型進化計算を組み合わせることにより、明示的なユーザの評価を必要とせず、候補デザインの最適化を行うことができます。また、どのデザインが好きだけでなく、選択の根拠となった興味領域まで推定できれば、それを活かしたより効率的な最適化が可能となります。

想定される用途・応用例

- ◆ ユーザの感性に訴える商品・工業製品デザイン
- ◆ 視線情報に基づくユーザの嗜好推定による自動商品推薦
- ◆ プロンプトの試行錯誤によらず、推定した興味領域からユーザ好みの画像を生成可能な画像生成 AI

セールスポイント

ユーザの感性（個人の嗜好）に基づく最適化には、一般的な知識や集合知（ネット上の情報）が通用せず、あらかじめ収集したデータも存在しません。計算機がユーザとのインタラクションを繰り返すことで、データ収集を行いながら最適化する必要があります。対話型進化計算は個人最適化に強く、このような状況で効率的な探索が行えます。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



VRを用いた感性工学システムの開発と感性情報処理

研究キーワード 感性工学, VRシステム, 可視化, 多変量解析

情報科学研究科 知能工学専攻

教授 松原 行宏 Yukihiro Matsubara

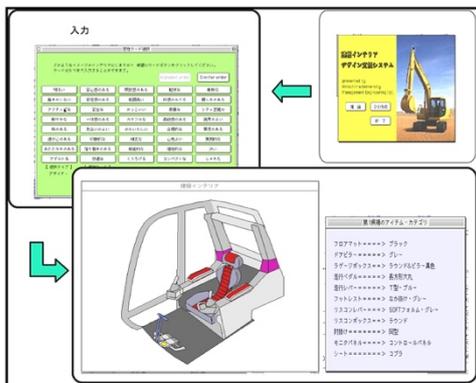
研究シーズの概要

日本の感性工学研究は 30 年程度の歴史で、本研究室では学問分野として確立するための基礎的研究と、産業界の要請を満足させる新製品開発技術としての応用研究との 2 方向を並行して進めています。前者として、感性を表現する知識表現法、感性から具体的なデザイン要素へと翻訳するための推論技術やシステム構築技術等、後者については、多くの企業の研究者、新製品開発担当者とともに具体定な対象で共同研究ならびに開発を行っています。

研究シーズの詳細

◆研究例 1：建設機械のインテリアに関する感性工学的研究◆

建設機械のインテリアについてユーザの感性を調査しました。調査結果を基に統計分析、多変量解析、決定木の生成、ニューラルネットワークの応用、GA（遺伝的アルゴリズム）等の技術を用いて感性に関わるルール（知識）の獲得を行います。それをルールベース化し、最終的に設計支援を行うためのエキスパートシステムを構築しています。



◆研究例 2：河川景観に関する VR 型感性工学システムの開発◆

ユーザの感性要望に応じて、感性の DB を参照して推論を行い、その結果の空間（以下の場合、河川景観）が VR 上に構築され疑似体験が行えます。近年ではパブリックインボルブメント等、住民参加型での都市空間の開発等が注目されています。河川の護岸工事などで民意を反映した設計を行うための基礎研究として、四国地区で利用されました。



想定される用途・応用例

- ◆ 具体的対象物での感性情報処理, 感性評価実験, 感性分析
- ◆ VR/AR 技術を用いた感性工学システム
- ◆ AI 技術を活用した感性診断, 説明機能

セールスポイント

ユーザや利用者、顧客の感性を考慮した設計や提案がますます重要になってきています。ユーザの感性を把握する手段は質問紙法による調査、直接的に生理データを取得する方法などがあります。最初の段階として質問紙法で基礎データを取得し、数量化理論（多変量解析）分析で関係を俯瞰して DB を作成し、VR で可視化を目指しましょう。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)

深層学習を用いた実データ応用

【研究キーワード：深層学習，機械学習，マルチモーダル情報処理】

情報科学研究科 知能工学専攻

准教授 鎌田 真 Shin Kamada

研究シーズの概要

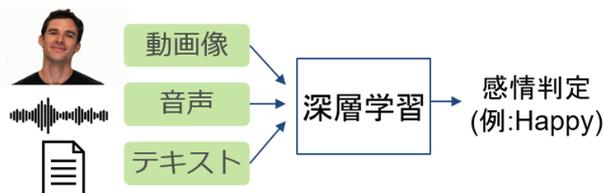
近年，人工知能(AI)，特に深層学習(Deep Learning)と呼ばれる技術の性能が著しく向上し，様々な産業での活用が期待されています。深層学習は，脳のニューロン(情報伝達物質)の仕組みをモデル化した計算知能の手法で，大量のビッグデータを学習することで，人間のような知的な予測や判断を可能にしています。本研究では，深層学習の仕組みについて理論的な研究を行い，感情認識，医療画像の診断支援，コンクリートひび割れ検出、土砂災害における経路探索など，様々な事例への応用を行っています。

研究シーズの詳細

◆研究例 1◆

マルチモーダル深層学習による感情認識

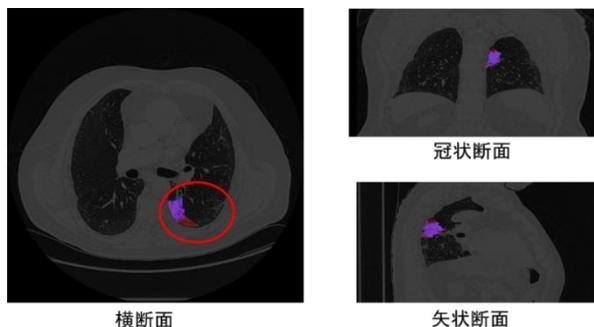
深層学習は，画像認識を中心に発展してきましたが，本研究では，人間の 5 感処理のように，画像だけでなく，音声やテキスト等，複数の情報を統合的に処理し，判定を行うマルチモーダル深層学習の研究も行っています。その応用例の一つとして，本研究では，人との対話中の顔表情や発話に含まれる音声や文章から，人間の曖昧な感情を推定する手法を研究しています。



◆研究例 2◆

医療画像におけるセグメンテーション

深層学習の応用事例として，医療画像におけるセグメンテーション手法の開発を行っています。下記は，胸部 CT データ (3D) の例で，腫瘍 (紫色) を自動で抽出する手法について取り組んでいます。



想定される用途・応用例

- ◆対話における感情推定
- ◆医療応用，土木応用
- ◆その他画像・音声認識

セールスポイント

深層学習は，様々な場面で利用され，実用化が進んでいます。Google 等の有名なモデルはライブラリ化され，誰でも利用できるようになっている半面，独自のデータに応用しようとした際，期待していたような性能が得られない場合があります。本研究では，このような深層学習の仕組みについて理論的に探求することで，課題解決を行っています。上記で示した感情認識や医療応用だけでなく，土木応用（例：コンクリートひび割れ検出）等，様々なデータへの応用を行っています。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)



生物集団行動の数理モデリングと群知能システムへの応用研究

研究キーワード 群知能、複雑系科学、社会性昆虫

情報科学研究科 知能工学専攻

准教授 白石允梓 SHIRAIISHI Masashi

研究シーズの概要

生物の群れは、効率的な集団移動や集団採餌、意見形成や役割分担を自律的に構成し、単体ではできないような高度な能力を集団として機能させることができる。これらの集団行動の数理モデリングを通して、その原理を解明し、さまざまな群知能システムとして課題解決能力を実装することを目指している

研究シーズの詳細

◆アリの行動計測によるデータ解析と数理モデリング◆

1. 個体行動計測と集団行動の統計モデリング
 アリの個体にチップをはり、長期間計測することでビッグデータにより、アリの役割分担のメカニズムを解明してきました。これによって、個体の活動がどのように効率的な集団行動を実現しているのかが分かるようになります。
2. 個体の行動能力差と最適な資源獲得経路
 フェロモンと呼ばれる化学物質によって、アリは遠くの餌場の情報を仲間に伝えて、効率的な大量運搬を可能にします。その際に複数の餌場があると、アリのフェロモン感知能力が単純に全員高い状態よりも、低い状態の者がいることで全体の最適化を図ることができることを明らかにしてきました。

◆魚や鳥の群れの集団運動メカニズムの解明◆

- 魚や鳥の集団運動は数万匹のスケールの個体がいっても、全体として規律だったダイナミックな現象を示します。多くの研究でこのメカニズムが解明されてきましたが、その中でも個体の行動が全体の行動とどのような関係を持っているのかを数理的・物理的に明らかにする研究を行ってきました。
- 個体の行動の応答性の差異が、全体の集団運動の応答性へ与える効果を解明することで、様々な社会における集団行動でどのような個人の行動が起こりえるのか、モデリングによって知見を得られると考えています。

想定される用途・応用例

- ◆複数の自動運転車の道路上での全体最適化シミュレーション・人流の効率的な誘導経路の探索
- ◆個体の行動と集団行動への影響の解析
- ◆工場などの資材や人的資源の最適化シミュレーション

セールスポイント

生物の群れには、複雑な問題を効率的に解くメカニズムを多く有しているものがあります。実社会での問題も、人間社会の現象としてそれ自体興味深いものもありますが、生物集団とのデータや数理モデルとの比較を通して、問題の可視化・解決に取り組んでいければと考えています。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号
 (情報科学部棟別館1F)

XR を用いた学習支援システム

教育工学、スキル学習、複合現実、バーチャルリアリティ、AR・MR、VR、ヘッドマウントディスプレイ、HMD

情報科学研究科知能工学専攻

講師 岡本勝 OKAMOTO, Masaru

研究シーズの概要

拡張現実感技術やバーチャルリアリティを活用した学習支援システムの開発を主に行っています。特に化学や物理など理科系科目の学習における実験を伴う学習について AR/VR を用いた仮想的な実験の体験を活用した学習手法の研究を行っています。また画像認識技術による身体計測手法を応用したスキル学習手法の研究も行っています。

研究シーズの詳細

◆AR 技術を用いた化学学習支援システムの構築

- 拡張現実感 (AR) 技術を用いてマーカー操作を行うことで無機化学実験を仮想環境内で行うことができる学習支援手法を実現
- AR マーカーを用いた UI を実装し、仮想的な実験操作のフレームワークを構築
- スマートフォンを用いた簡易 HMD と AR 技術を併用するコンセプトの提案

◆HMD と VR 技術を用いた学習支援システムの構築

- HMD 内で体験を伴う学習実験を行える仮想環境の構築と実際の理科分野における活用手法の提案
- HMD と VR を併用したコンテンツ内での学習プロセス実現による運用面のノウハウ

◆身体計測技術を用いたスキル学習手法の開発

- スマートフォンや Web カメラなどを活用した簡易姿勢推定技術の教育面への応用
- 弓道訓練支援システム、陸上競技用トレーニング支援手法の提案

◆HMD と VR 技術を用いたスポーツスキル訓練環境

- ラケットの位置計測を活用した VR 型テニス訓練支援システムの構築

◆磁気型高精度姿勢推定手法を活用した訓練支援

- 荷物運搬姿勢のリアルタイムモニタリング手法の構築
- HMD を用いた適切な姿勢による荷物運搬訓練手法の構築

想定される用途・応用例

- ◆バーチャルリアリティ・拡張現実感技術を用いた学習および訓練
- ◆ヘッドマウントディスプレイを用いた仮想空間での体験応用
- ◆リアルタイム身体計測技術の教育および訓練への活用

セールスポイント

AR や MR, VR の基本知識および研究を通じて実際に運用したノウハウ, HMD を長時間, 長期間利用してきた中での経験的に獲得できた知識など, 教育・スポーツ分野以外への応用可能性も高いかと考えています。

また, 身体計測技術の応用時に統計モデルを活用したパターン認識も利用していたため, リアルタイムシステムでの応用についても実施経験があります。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



スパース推定とその応用

スパース推定、圧縮センシング、変数選択

情報科学研究科 知能工学専攻

教授 三村 和史 MIMURA, Kazushi

研究シーズの概要

信号にゼロが多いことなどをスパース性があるといいます。スパース推定は、スパース性をもつ高次元の信号を、低次元の信号から復元する推定手法です。画像処理、天文学、情報通信など、広い応用があります。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

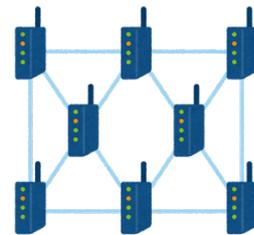
例えば、以下の連立方程式には、 x , y , z と3つの未知数が含まれています。

$$x + y + z = 1$$

$$x + 2y + 3z = 1$$

未知数の数よりも、式の数のほうが少ないため、たくさんの x , y , z がこの連立方程式を満たします。でも、その解のうち、 x , y , z に0が最も多く含まれるものを探すと、 $x=1, y=0, z=0$ というひとつの解に定まります。このように、解のなかに0が多いときには、未知数の数よりも式の数が少なくても、正しく連立方程式を求めることができます。これが、スパース推定の仕組みです。この性質を利用すると、より少ないヒントから、より多くの情報を得ることができます。

画像は0が多い信号ではないのですが、フーリエ変換などをすると、0が多い信号になることがおおいです。このように、何らかの変換をすることによって、スパース性がある信号とみなすことができる信号にもスパース推定を用いることができます。スパース推定は、MRIの撮像、ブラックホールの観測、スパース重ね合わせ符号などに既に応用されています。



想定される用途・応用例

- ◆ 変数選択
- ◆ 信号処理（画像処理など）

セールスポイント

スパース推定に利用できるライブラリの開発も進んでいて、フリーウェアで実装しやすいことも利点のひとつです。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:office-shakai@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



形を知り、測る：形状データのクラスタリングと有限領域内における距離分布の解析

研究キーワード：形状解析、クラスタリング手法、距離分布解析

情報科学研究科 知能工学専攻

准教授 岩田 一貴 IWATA, Kazunori

研究シーズの概要

「形状データのクラスタリング」と「有限領域内における距離分布の解析」を通じて、形状の理解と測定を可能にする研究シーズを提案します。これらの研究は、幅広い分野への応用が期待されます。学外の関係者と研究内容・適用条件・目的を共有することで、新たな価値ある成果の創出を目指します。

研究シーズの詳細

◆形状データのクラスタリング◆

ベクトル形式のデータに対するクラスタリング手法は多数存在し、データの分布や密度などの特性に応じて適切な手法を選択することで、高精度な分類が可能です。本研究では、各手法固有の特性を保持しつつ、点座標の集合で表現される形状データに対して、それらの手法を統一的に適用する方法を提案します。形状クラスタリングにおいては、特定の幾何変換（例：相似変換）に対する不変性が求められますが、これがクラスタリングを困難にする要因となっています。本研究では、この課題に対する理論的な解決策を提示します。形状クラスタリングが有効なデータの例としては、線画、アメリカンフットボールの陣形、野球の投球軌道などが挙げられます。

参考文献：

<https://doi.org/10.1016/j.patcog.2025.111878>
<https://doi.org/10.1109/TAI.2025.3543815>

◆有限領域内における距離分布の解析◆

平面上の有限領域内におけるランダムな2点間の移動距離の分布を効率的に近似計算する方法を提案します。移動距離の測定には、ユークリッド距離、マンハッタン距離、ヒルベルト距離などを用います。領域内の点が一様分布に従う場合、距離分布は領域の形状に依存し、領域の合同変換群に対して不変性を持つという有用な性質があります。距離分布の具体例としては、市内の観光スポットをタクシーで巡る際の移動距離や、市内に居住する大人・子供が同市内または他地域の勤務先・学校へ通う際の移動距離などが挙げられます。距離の統計値（例：平均や分散）と比較して、距離分布はより多くの情報を提供できるという利点があります。

参考文献：

<https://doi.org/10.1016/j.jocs.2024.102494>

想定される用途・応用例

- ◆複数の物体や人物が集まり、特定の形状を形成するパターンの分類（例：アメリカンフットボールの陣形の分類）
- ◆単一の物体や人物が移動する軌跡を一定の時間間隔で測定した際に形成される形状の分類（例：野球の球種の分類）
- ◆平面上の有限領域内におけるランダムな2点間の移動距離の分布解析（例：市内の観光スポットをタクシーで巡る際の移動距離の分布解析）

セールスポイント

図形を確率的に生成する数理モデルを扱う分野は確率幾何と呼ばれます。本研究では、確率幾何に基づく最適化理論、確率点過程、積分幾何、機械学習、統計的形状解析に関する研究成果と計算技術を有しています。これらの知見を活用したデータ分析や製品開発にご関心のある方は、ご連絡ください。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



偏光解析にもとづくコンピュータビジョンの研究

研究キーワード：コンピュータビジョン

情報科学研究科 知能工学専攻

准教授 宮崎大輔 MIYAZAKI, Daisuke

研究シーズの概要

偏光を利用したコンピュータビジョンの研究をおこなっています。コンピュータビジョンは画像を解析することでその画像に関する情報を取得する分野です。偏光を用いることで、表面形状を計測したり、画像から霧を除去したりできます。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

偏光カメラで物体を撮影し、複数枚の画像を用いることで、物体の表面形状を計測することができます。

◆研究例◆

もやのかかった天候において、偏光カメラで撮影することで、もやのかかっていない状態の画像に改善することができます。

想定される用途・応用例

- ◆製品の欠陥検査
- ◆画像の画質改善

セールスポイント

コンピュータビジョンの分野で偏光を用いる研究者は少ないため、企業の方からよく相談を受けます。私自身は情報科学が専門で物理学は専門ではありませんが、偏光を業務として用いる企業の多くは物理学や材料工学の分野から研究開発をおこなっており情報科学が専門ではないケースが多いと思います。それぞれの分野を活かした新たな研究開発につながると思います。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



人間の視覚機能を「超」えるコンピュータビジョンの実現

研究キーワード: 外観検査、コンピュータビジョン、光学装置、AI

情報科学研究科 知能工学専攻

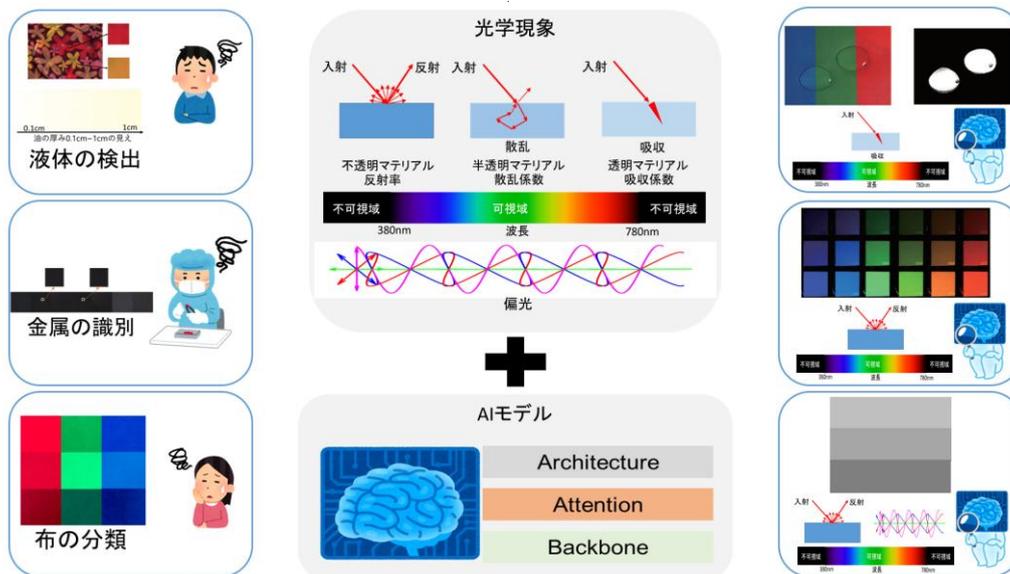
助教 王超 WANG, Chao

研究シーズの概要

次世代コンピュータビジョン技術を用いて材料の光学特性を解析し、反射・透過・吸収・放射といった挙動を解明することで、素材の種類や機能を高精度に推定する手法の確立を目指す。従来手法では得られなかった情報を引き出すことで、製造、医療、ロボティクス分野での応用が期待される。共同・受託研究では、多様な素材に対応する解析アルゴリズムの開発を推進する。

研究シーズの詳細

◆研究例◆



想定される用途・応用例

- ◆外観検査
- ◆暗黙知→形式知
- ◆光学装置の開発

セールスポイント

「光学 × AI」で、誰でも使える「低・省・高」次世代外観検査プラットフォーム

「識別できない」のはAIの限界ではなく、「**光**」の設計が足りないから

「コストが下がらない」のは検査装置の限界ではなく、

「AIと検査装置（の照明設計）を同時に最適化していない」だけ

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

【 開発・解析・予測で役立つモデリング技術 】

【 モデルベース開発、モデリング、コンピュータシミュレーション、数値最適化、データフィッティング、ビッグデータ解析 】

情報科学研究科・システム工学専攻

教授 小野 貴彦 ONO, Takahiko

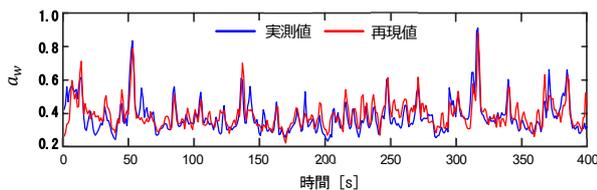
研究シーズの概要

物理現象、社会現象、生体反応などのモデリング（数式化）は、そのメカニズムの解明や実態予測、将来の動向を予測する上で役立ちます。モデルベース開発では、必須技術でもあります。実験やフィールド調査によるデータ収集から、因果関係の解析、使用目的に合ったモデルの構築技術までを提供します。

研究シーズの詳細

◆研究例 1：路線バスの振動乗り心地モデル◆

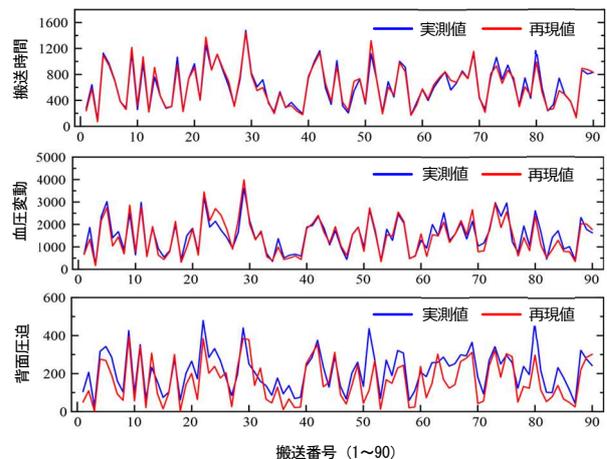
舗装路面の修繕計画は、IRI（国際ラフネス指数）などに基づいて行われます。これらの従来指標以外に、バス利用者の視点も加えて、より多角的かつ合理的に計画を立案するために、速度 v と IRI からバスの振動乗り心地 a_w を推定するモデルを作成しました。



上図は、中型バスに対する振動乗り心地の再現結果です。精度良く再現でき、路面の修繕箇所を明確にできました。

◆研究例 2：救急車の走行モデル◆

救急車の搬送経路の探索で使用する走行モデルを作成しました。速度プロファイルの形でモデル化し、搬送時間、車両の加減速で生じる血圧変動と背面圧迫を再現するように、モデルパラメータを最適化しました。



上図は、90 搬送の再現結果を示します。初めて走行する経路でも、モデルにより到着時間の予測が可能です。

想定される用途・応用例

- ◆ モデルベース開発で必要となる MATLAB/Simulink を用いた数理モデルの作成
- ◆ 予測・推定ツールとしての活用（例：血圧変動モデルを利用した救急車の自動ブレーキシステム）
- ◆ モデリングを通じた現象発生メカニズムの解明と主要因の特定

セールスポイント

物理法則を利用したホワイトボックスモデリング、入出力データを使ったブラックボックスモデリング、構成部品の連結でモデル化する物理ネットワークモデリングなど、多様な方法で行います。モデルの形式も、微分方程式、伝達関数、ニューラルネットワークなど、システムの特長や利用目的に合わせて選択します。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

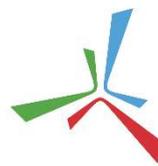
TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館 1F)



【 救急車の制振化技術 】

【 制振制御、セミアクティブサスペンション、振動測定、路面健全度評価、路面修繕、ビッグデータ解析 】

情報科学研究科・システム工学専攻

教授 小野 貴彦 ONO, Takahiko

研究シーズの概要

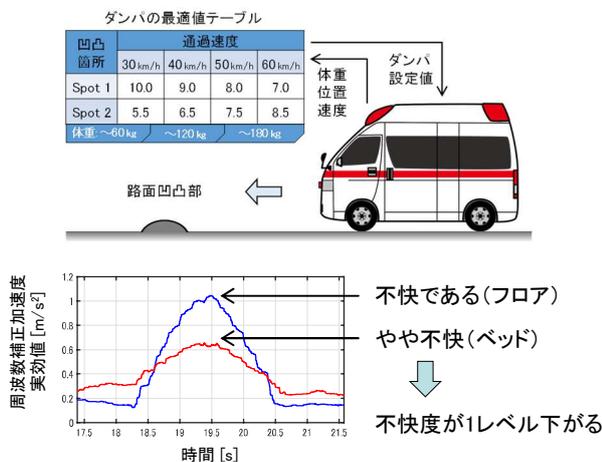
救急車による搬送では、傷病者の容態を悪化させることなく安全にかつ迅速に病院まで搬送することが求められます。そのためには、傷病者に振動を与えないことが重要となります。本シーズでは、振動の低減を目指し、サスペンションの硬さ制御および振動の根本要因である劣化した路面の位置特定と修繕優先度の決定法に関する技術を提供します。

研究シーズの詳細

◆ 予測調整型サスペンション制御システム ◆

【特許第 7127839 号】

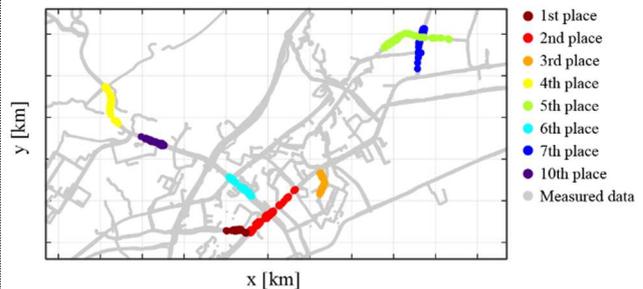
路面から伝わる振動は、患部からの再出血を引き起こす危険性があります。振動発生後の対応では遅いため、発生前に振動吸収率を最大にする予測調節式セミアクティブサスペンション技術を開発し、救急車の防振ベッドに適用しました。開ループ制御で実現されるため、制御系をシンプルに構成できるのが特徴です。



◆ 道路修繕順位決定システム ◆

【特許第 6989127 号】

救急車の振動を抑える最も効果的な方法は、劣化した舗装路面を修繕することです。本シーズでは、その劣化箇所の特定ならびに修繕に向けた優先順位付けの技術を提供します。



上図は、救急車の走行データから得られた振動発生地点と修繕優先順位を地図にマッピングした図です。信頼ある結果を得るためには、最低 1.5 ヶ月分のデータが必要となります。同様の取り組みを、路線バスの走行データに対しても行いました。

想定される用途・応用例

- ◆ 乗り心地の改善に向けた救急車・バスのサスペンションの硬さ制御
- ◆ 低価格車向けの低コストかつ省エネ型のセミアクティブサスペンション
- ◆ 救急車・路線バスを活用した路面診断

セールスポイント

予測調整型サスペンション制御システムは、制御系を低廉かつシンプルに実現することを目的に考案しました。試作したセミアクティブ防振ベッドでは、スマホ、Raspberry Pi、MR ダンバ、電流増幅アンプのみで実現しています。原理的に、自動車のサスペンションの硬さ制御にも適用できます。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

【 装着型パワーアシスト装置 】

【 研究キーワード： メカトロニクス, 制御工学 】

情報科学研究科 システム工学専攻

教授 小嵯貴弘 KOSAKI, Takahiro

研究シーズの概要

身体装着型のパワーアシスト装置は、装着した人間の動きに合わせて補助力を発揮し、荷積や歩行などの動作を支援する装置であり、身体の負担軽減や自立支援に役立ちます。特に、空気や水の圧力を動力源とし、軽量、柔軟な人工筋をアクチュエータとして用いたパワーアシスト装置に関して、機構的な安全性や使用感の向上、人間と協調して動作できる制御システムの開発などを行っています。

研究シーズの詳細

パワーアシストは、ロボット技術を応用し、使用者の動作をセンサで読み取り、駆動力をコンピュータ制御して使用者を補助する技術です。動力源に空気や水を用いた場合、人に対する安全性が高いという利点があります。

◆研究例 1 ◆

「人工筋により駆動される水道水圧式パワーアシスト装置の開発」

水道水圧を用いるため、ポンプが不要で低消費電力で使用できます。人と装置の動的相互作用を考慮した制御システムを搭載しています。

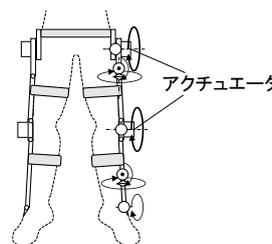
人工筋…ゴムチューブを網状繊維で被覆したソフトアクチュエータ。柔軟。軽量。人の筋肉のような動きが可能。



◆研究例 2 ◆

「空気圧アクチュエータを用いた、股関節・膝関節を補助する下肢用パワーアシスト装置の開発」

下肢関節の動きと重心移動のタイミングが合うように空気圧アクチュエータを制御することにより、重心動揺を低減化しながら装着者の動作支援を行うシステムを搭載しています。



想定される用途・応用例

- ◆ 作業支援, 介護支援
- ◆ リハビリテーション

セールスポイント

上記研究例のような硬質の外骨格リンク機構を用いたパワーアシスト装置の他にも、アクチュエータによりワイヤ張力を制御してアシストするタイプの研究も行っています。この場合、装置の関節の回転軸と装着者の関節のずれがなく、また、動きやすいという利点があります。

補助する部位や用途などに応じて装置及び制御システムの設計・開発が可能です。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

【 自律移動ロボットの制御と屋内環境調査 】

【 研究キーワード: ロボット、移動制御、センシング、環境調査 】

情報科学研究科 システム工学専攻

教授 池田 徹志 IKEDA, Tetsushi

助教 高井 博之 TAKAI, Hiroyuki

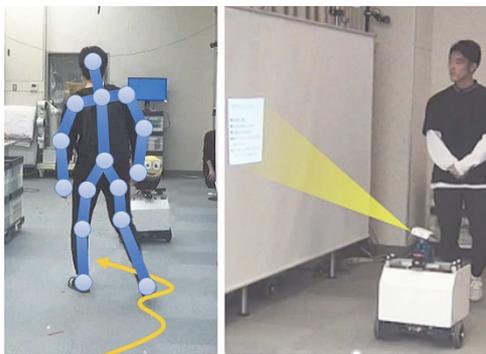
研究シーズの概要

オフィスなどの屋内を自律的に移動するロボットを用いた研究を進めています。人と共存する環境で移動ロボットを導入する際には、人や壁などへの衝突を避け、接近しすぎないように移動制御を行う必要があります。この研究シーズでは、移動ロボットが搭載したセンサを用いて周囲を計測しながらオフィス内を巡回し、住環境などの調査を行う技術を提供します。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

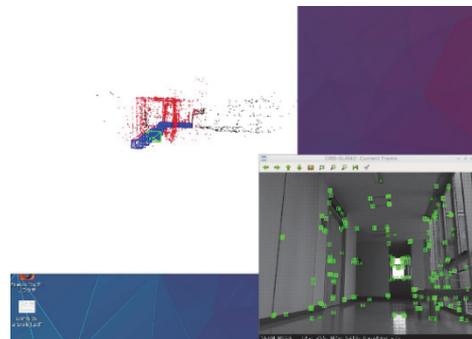
周囲に人がいる環境で自律的に移動するサービスロボットの研究を進めています。周囲の人の移動を計測し、ロボットの周囲の人と距離を保つなど、不快な印象を与えないような移動制御を行うことができます。また、ロボットから周囲の人に様々な情報提供を行うこともできます。



周囲の人の行動計測 プロジェクタによる情報提供

◆応用例◆

小型移動ロボットがオフィスなどの屋内を巡回して、住環境の調査を自動的に行います。ロボットに搭載したサーモカメラや無線 LAN 機器などの各種センサを用いて、環境内の温度、明るさ、無線 LAN 強度の分布を計測します。環境内での各種指標の強度分布を示したマップを作成し、住環境などの調査を行うことができます。



移動ロボットによる環境内巡回の様子

想定される用途・応用例

- ◆ オフィス内の明るさ・温度分布などの調査
- ◆ 無線 LAN の強度分布の調査に基づくアクセスポイント設置位置の検討
- ◆ 日常生活環境内での自律移動ロボットを用いたサービス提供

セールスポイント

センサを搭載した自律移動ロボットが環境内を巡回することにより、住環境の各地点での条件を可視化する調査を行うことができます。生活環境で移動ロボットを用いる際には、周囲の人や壁の位置を計測し、自律的に衝突を避ける移動制御を行います。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



【 大腿部支持型 VR 歩行プラットフォーム 】

【 研究キーワード：VR、歩行装置、トレッドミル、ロコモーションインタフェース 】

【 情報科学部・システム工学科 】

【准教授】

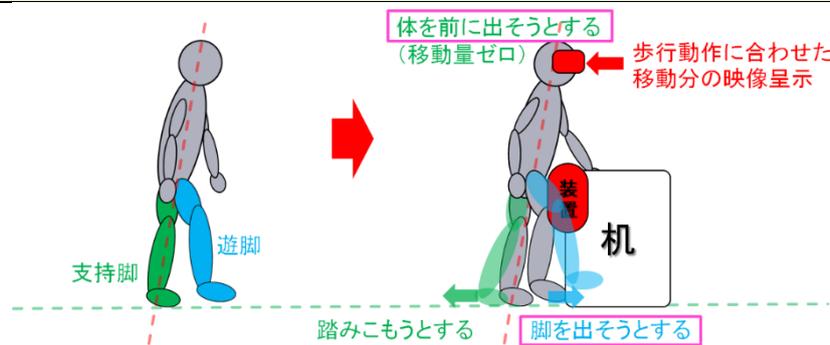
【脇田 航】

【WAKITA, Wataru】

研究シーズの概要

歩行者の進行方向に大腿部を支持しながら歩行動作を推定・視覚呈示することにより、床が動いたり足が滑ることなく、ユーザが安全かつ能動的に定位置で全方位に歩行可能な VR 歩行プラットフォームを研究開発しています。

研究シーズの詳細

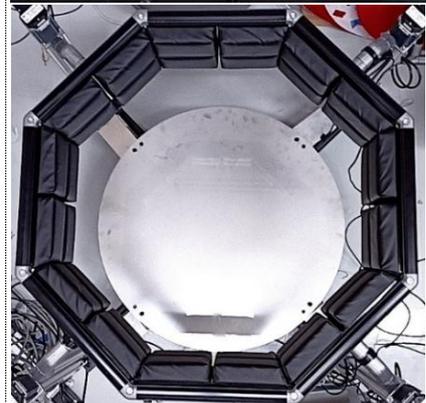


大腿部支持部に載置された荷重センサによって進行方向への歩行動作（体のもたれ具合、足の動き、歩行リズム、歩行バランス等）を推定し、HMD 等の視覚ディスプレイを介して歩行動作に応じた映像を呈示することにより、簡易な仕組みで歩行感覚を定位置で呈示することが可能です。

足が滑ることがなく、床面も稼働しないため、高齢者でも安心安全にユーザの歩く動作に応じて能動的に歩行することが可能です。

メタバース空間においては自宅にいながら第三者とコミュニケーションしたり、旅行気分を味わったりすることができ、遠隔移動ロボットと組み合わせると、第一人称視点で自分の体が別の場所にいるような体験が可能になります。

別途研究開発を行っているモーションプラットフォームと組み合わせることにより、地面感覚や振動・揺れ等の呈示も可能です。



想定される用途・応用例

- ◆ゲーム・エンターテインメント、メタバース
- ◆ダイエット・健康・リハビリ、技能訓練、避難訓練、交通安全、各種シミュレーション
- ◆ドローン等の移動ロボット制御等

セールスポイント

従来装置のように足が滑ることなく、床面も動かないので安心安全です。簡易な仕組みでリアルな歩行感覚を呈示可能です。日本国特許第 6795190 号，米国登録番号 11,081,010，中国特許第 ZL 201880015009.6 号

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

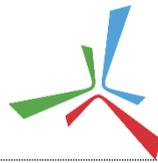
TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)



【 転がり揺動型 VR モーションプラットフォーム 】

【 研究キーワード：VR、モーションベース、モーションプラットフォーム、揺動装置、VRモーションインタフェース 】

【 情報科学部・システム工学科 】

【准教授】 【脇田 航】 【WAKITA, Wataru】

研究シーズの概要

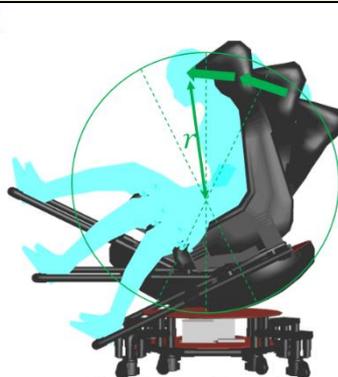
積載物を球面体で支持し、球面を前後左右に転がすことによって、荷重の大半を地面へと逃がし、少ない力で大きな揺動を実現可能な VR モーションプラットフォームを研究・開発しています。

研究シーズの詳細



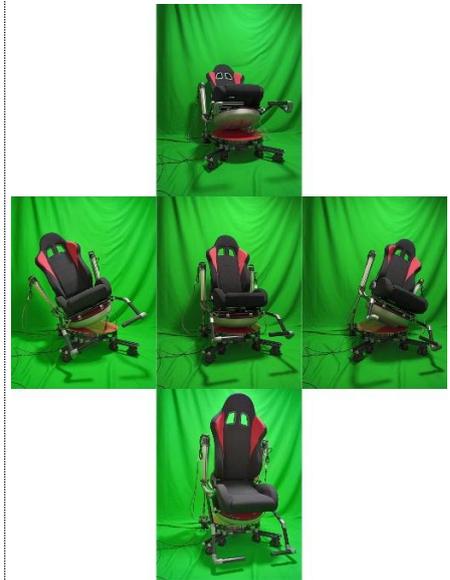
提案法(転がり運動=ほぼ並進+回転)

$$F \approx 2mr + \text{重力加速度の分力}$$



従来法(その場で回転)

$$F = mr + \text{重力加速度の分力}$$



大径球面体上の積載物を転がすことで積載物の重心が下がり、起き上がりこぼしのように、転がしても元に戻ろうとする復元力が働きます。これにより、簡易な仕組みで積載物を少ない力（150W）で大きな揺動（ロール・ピッチ方向に±26°、±1.0G、疑似6軸で制御可能）

フライトシミュレータやドライビングシミュレータ、ゲーム、メタバース、ドローン等のロボットの遠隔操作時における地面傾斜や揺れ等の搭乗感呈示のほか、体幹トレーニング、乗馬療法への応用等が可能です。

別途研究開発を行っている歩行装置との組み合わせによる地面感覚や振動・揺れ等の呈示も可能です。



想定される用途・応用例

- ◆ゲーム・エンターテインメント、メタバース
- ◆ダイエット・健康・リハビリ、体幹トレーニング、技能訓練、避難訓練、交通安全、各種シミュレーション
- ◆ドローン等の移動ロボット制御等

セールスポイント

従来法に比べて少ない力で大きな揺動を実現できます。簡易な仕組みなので大幅に安価です。

日本国特許第 6788303 号, 中国特許第 ZL 201880051965.X 号

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



【 車体重心の変動に対応可能な高齢者運転支援システム 】

【 研究キーワード：モデルベース開発、AI ベースモデル予測制御、高齢者支援、
 運転支援、自動運転、人間工学、モデリング、自動計測 】

【 情報科学研究科 システム工学専攻 】

助教 齊藤充行 SAITO, Mitsuyuki
 助教 高橋雄三 TAKAHASHI, Yuzo
 助教 小作敏晴 KOSAKU, Toshiharu
 助教 辻 勝弘 TSUJI, Katsuhiko

研究シーズの概要

滑りやすい路面と車体重心の変動にリアルタイムに対応可能な車両モデルを提案し、この車両モデルとモデル予測制御を組み合わせた新しい制御システムを提案します。車体の重心変化が起きる状況下でも快適な乗り心地と安全走行を確実にする操作感が得られ、高齢者が獲得してきた運転スキルを再現できる運転支援システムを提案します。

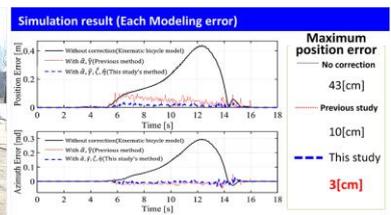
研究シーズの詳細

◆研究例◆

中山間地域で暮らす人たちにとって自動車や電動車は生活必需品の1つです。近年、過疎・高齢化によって、農道・林道等の路面状況が悪化し、自動車走行に悪影響を及ぼしています。このような道路での走行は車体の重心が変動しやすく、高齢の運転者には大きな負担となります。

本研究では、滑りやすい路面と車体重心変化にリアルタイムに対応可能な車両モデルを提案し、この車両モデルとモデル予測制御を組み合わせた新しい制御システムを提案します。このシステムをハンドルコントローラで運転可能なロボットカーに実装し、検証実験をおこない、

車体の重心変化が起きる状況下でも快適な乗り心地と安全走行を確実にする操作感が得られる運転支援システムの構築を行います。



想定される用途・応用例

- ◆ 運転支援
- ◆ 自動運転
- ◆ 運転訓練・運転評価

セールスポイント

車両モデルは、事前に設定しておくパラメータはホイールベースのみです。ホイールベースさえ設定すれば、車種が変わっても、乗車人数や積載物によって車体の重心が変動しても、また、時々刻々と変化する路面環境や車両情報の変化も事前学習なしでリアルタイムに車両モデルを修正・補正し、正確な車両走行モデルの構築が可能です。普段の運転[ハンドル操作や加減速]データを取得しておけば、そのドライバーが高齢者になり運転支援や自動運転車が必要になったときに、ドライバー自身のこれまでの運転の癖をシステムに再現することも可能です。これにより高齢者になり運転能力が低下した状態になっても、あたかも自分自身で運転操作をしているような感覚で自動運転が可能となります。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター 〒731-3194
 TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555 広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号
 E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp (情報科学部棟別館1F)

【 道路形状や走行状況の変動に対応可能な車両走行モデル 】

【 研究キーワード：モデルベース開発、車両モデル、自動運転、モデリング、モデル化誤差、AI ベースモデル予測制御、最適制御、ロバスト制御、モデル予測制御】

情報科学研究科・システム工学専攻

助教 齊藤充行 SAITO,Mitsuyuki

研究シーズの概要

近年自動運転に関する研究で注目されているモデルベース制御には車両挙動を正確に表現でき、なおかつシンプルな車両モデルが必要となります。本研究では、シンプルな幾何学 2 輪モデルをベースに加減速や操舵、路面変化等で生じるモデル化誤差を前輪舵角のズレで表現します。そして、このズレを 3 層型ニューラルネットワークを用いて適応的に学習・推定することで幾何学 2 輪モデルのモデル化誤差の問題を解決することができます。

研究シーズの詳細

本研究では、図 1 に示すようにシンプルな幾何学 2 輪モデルをベースとしています。このシンプルな 2 輪モデルで表現できない、例えばタイヤの変形やサスペンションの伸縮等の非線形特性による影響を、前輪舵角のズレ $\hat{\alpha}$ で表現しています。このズレを 3 層型のニューラルネットワークを用いてオンライン学習、推定をおこないます。この図 1 のような流れで車両を適応的にモデリングしていくことで、車両の非線形特性だけでなく、**時々刻々と変化する路面の変化や搭乗人数の変化にも対応**することができます。

◆研究例 1◆

道路や走行状況の変動への対応

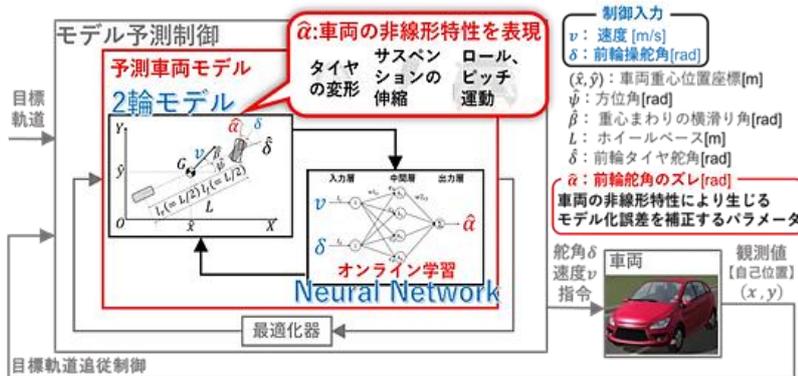
初めて走行する道路でも事前学習することなく自動運転が可能となります。



◆研究例 2◆

多種多様な車種への適用

設定パラメータとしてホイールベースの数値のみを変更することで多種多様な車種にも適用することができます。



想定される用途・応用例

- ◆自動車の自動運転
- ◆自動車の運転支援
- ◆電動シニアカートの自動運転

セールスポイント

シンプルな 2 輪モデルをベースとしているため、計算コストを抑えることができます。2 輪モデルを用いることで生じるモデル化誤差を適応的に学習・推定することで時々刻々変化する気象の変化や路面の変化、搭乗人数の変化にも対応することができます。初めて走行する道路でも事前学習することなく自動運転が可能です。また本研究の車両モデルの特徴の一つとして設定パラメータの少なさが挙げられます。この車両モデルの設定パラメータは前輪軸と後輪軸の距離を表すホイールベースただ一つです。つまりホイールベースの数値のみを変更することで多種多様な車種にも適用することができます。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

〒731-3194

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

(情報科学部棟別館 1F)

【 衝突被害軽減のためのアクティブ傾斜制御シート 】

【 衝突被害軽減、交通事故、傾斜シート、衝突安全、パッシブセーフティ、AI ベースモデル予測制御、自動運転 】

【 情報科学研究科・システム工学専攻 】

助教 齊藤充行 SAITO Mitsuyuki

研究シーズの概要

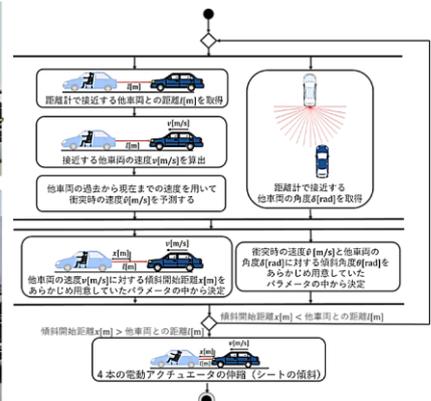
未来の自動運転車では、運転者は運転から解放されるため、シートは進行方向を向く必要がなく、様々な方向にシートが向けられていることが考えられます。このような場合、エアバッグやシートベルトが上手く機能しない可能性があります。本研究では、新しい安全技術のアプローチとして、衝突を予測し、シート全体を傾斜させて搭乗者への衝突加速度を相殺する衝突被害軽減傾斜シートを開発しています。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

未来の自動運転では、運転車は運転から解放されるため、シートは進行方向を向く必要がなく、様々な方向にシートが向けられていると考えられます。このような自動運転車両に対する衝突事故を想定すると、これまでに提案されているシートベルトやエアバッグだけでは、十分な安全性を確保することは難しいと考えられます。

本研究では、**新しい安全技術のアプローチ**として、衝突を予測し、シート全体を傾斜させることで、**搭乗者への衝突加速度を相殺**する、衝突被害軽減シートの開発をおこなっています。



想定される用途・応用例

- ◆ パッシブセーフティ(衝突安全)
- ◆ 自動車シート
- ◆ 乗員保護(衝突吸収リクライニングシート)

セールスポイント

衝突を予測し、シート全体を傾斜させて搭乗者への衝突加速度を相殺することができます。

- ◆ 2019年 学生安全技術デザインコンペティション (SSTDC : Student Safety Technology Design Competition) 日本大会決勝進出 (西日本の大学では初めて)、優秀賞受賞
- ◆ 2023年 学生安全技術デザインコンペティション 日本大会決勝進出 第3位
- ◆ 2025年 学生安全技術デザインコンペティション 日本地域大会予選 第2位

SSTDC : 各国政府の道路交通政策担当者・自動車メーカー、大学などが集う自動車の安全技術に関する ESV 国際会議のプログラムの1つとして、2005年より開催されている学生参加のイベント (主催:自動車技術会)

問い合わせ先: 広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



学習支援システムと言語聴覚訓練支援システムの開発

論理的思考、プログラミング的思考、支援システム、Android アプリ

情報科学研究科 システム工学専攻
 情報科学研究科 知能工学専攻

助教 川本 佳代 Kayo Kawamoto
 教授 内田 智之 Tomoyuki Uchida

研究シーズの概要

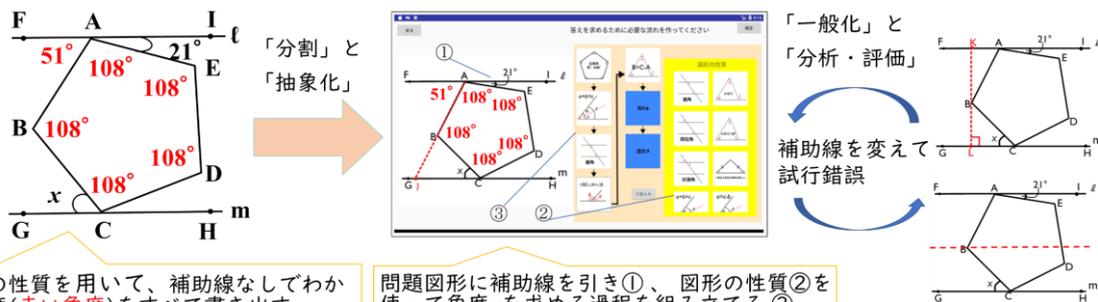
様々な場面で情報端末デバイスや IoT デバイスの利活用が進み、近年では初等中等教育機関において、学習の基盤となる資質・能力と位置付けられている情報活用能力の育成と ICT 活用が求められています。情報端末デバイスと IoT デバイスを活用した能力育成方法について提案することができます。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

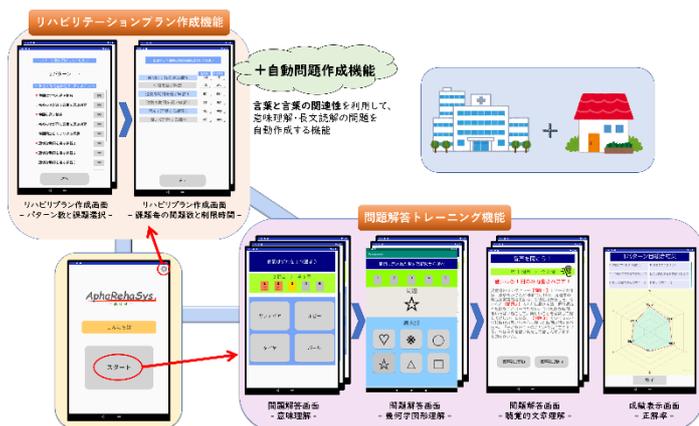
現代社会において最も重要な能力の一つであるプログラミング的思考を、数学の証明問題や平面図形問題（下図参照）を解く過程やグラフ理論を用いて問題の本質を見出す過程を試行錯誤しながら見出すことで育成支援するシステムを開発しています。中学・高校・大学で教材として使用できるように Android タブレットアプリとして実装しています。

問題：下図において、正五角形とそれに接する平行な2本の直線 l, m により作られる角のうち、 $\angle AIE$ が 21° であることがわかっている。このとき、 $\angle BCG$ の角度 x を求めよ



◆研究例◆

脳卒中や頭部の外傷などで脳が損傷を受けることで起こる高次脳機能障害の一つに失語症があります。医療分野のデジタル化を通して施術を行う言語聴覚士の負担を軽減し、失語症者の社会復帰を支援する、リハビリテーションプラン作成機能と問題解答トレーニング機能を有した言語聴覚訓練支援システム（右図参照）を開発しています。



想定される用途・応用例

- ◆小学校、中学校、高等学校での学習支援・教材開発
- ◆リハビリテーション病院等で行うリハビリテーション課題・ホームワーク課題開発

セールスポイント

パソコンやタブレットを用いた能力育成システム・学習システムの提案・開発・評価およびアンケート調査の実施方法や実施後の統計的解析について助言することができます。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

【 確率過程, 最適化, オペレーションズ・リサーチに関する研究 】

【 研究キーワード：数学教育、確率過程、確率微分方程式、最適停止問題、バンディット問題、確率制御問題、動的計画法、数理計画法、マルコフ決定過程、階層化意思決定法、探索理論、スポーツ最適化、集合値確率過程 】

情報科学研究科 システム工学専攻

教授 田中 輝雄 TANAKA, Teruo

研究シーズの概要

待ち行列理論を含む確率過程、確率的な最適化問題、オペレーションズ・リサーチに関連する研究テーマ

研究シーズの詳細

◆研究例◆

確率過程、確率微分方程式はランダムに時間変動する現象を記述するうえで有用である。また、最適制御問題では、状態過程、制御過程、評価基準の3要素が重要であり、状態過程、制御過程にランダムな変動が含まれる場合が確率制御問題である。制御過程 $u(t)$ が確率過程、状態過程 $X(t)$ が制御過程を含む確率微分方程式

$$dX(t) = a(t, X(t), u(t))dt + b(t, X(t), u(t))dB(t)$$

$$X(0) = x$$

で記述される確率過程、評価基準が状態過程と制御過程に依存する汎関数の期待値

$$E\left[\int_0^T f(X(t), u(t)) dt + g(X(T))\right]$$

である場合を考える。このとき、この期待値を最大（あるいは最小）にする制御過程 $u^*(t)$ と最適値関数 $V(x)$ を求める問題（連続制御問題）の研究を行っている。

◆研究例◆

状態過程 $X(t)$ を確率微分方程式

$$dX(t) = a(t, X(t))dt + b(t, X(t))dB(t)$$

$$X(0) = x$$

で記述される確率過程、 τ を停止時刻とよばれる確率変数とする。評価基準が状態過程と停止時刻に依存する汎関数の期待値

$$E\left[\int_0^\tau f(X(t)) dt + g(X(\tau))\right]$$

である場合を考える。このとき、この期待値を最大（あるいは最小）にする停止時刻 τ^* と最適値関数 $V(x)$ を求める問題（最適停止問題）の研究を行っている。

想定される用途・応用例

- ◆信頼性工学：時間依存型システムに対する定量評価手法
- ◆確率システム理論：不規則移動体の最適探索問題
- ◆数理ファイナンス・金融工学：アメリカンオプションの価格評価

セールスポイント

上記の連続制御問題、最適停止問題の他に、待ち行列ネットワークや再生可能資源のストック管理などに応用例をもつ特異制御問題、配当政策や資源ストックの利用・採取などに応用例をもつインパルス制御問題などの研究も行っており、確率制御問題の基礎理論の提供が可能である。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



実時間マルチタスクシステムの性能解析および最適化手法

組込みシステム、リアルタイムシステム、システム検証、設計最適化、形式的手法

情報科学研究科 システム工学専攻

教授 中田 明夫 NAKATA Akio

研究シーズの概要

タスク群が相互に連携して実時間処理を行う粗粒度マルチタスクシステム（組込みシステム、制御系システムなど）の動作仕様、実行環境におけるリソース制約、および各リソースのスケジューリング方針が与えられたときに、システムの性能要求（スループットなどへの要求）を満たすか否かの検証、および、最適化に関する研究を行っています。

研究シーズの詳細

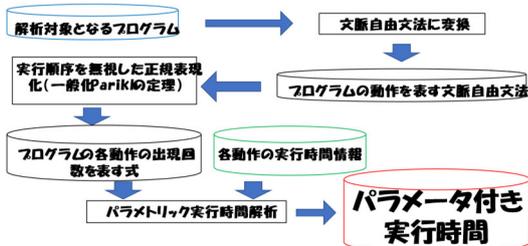
◆研究例◆

白線に沿って自走するロボットであるライントレーサーなどの制御プログラムに対して、例えば最も速く走行するためには、モーターの性能に対してマイコンの性能（動作周波数）やプログラムの単位時間の実行回数をどのように決定したらよいか？などの組込みシステム設計問題を、パラメトリック実行時間解析を用いて解く研究に取り組んでいます。

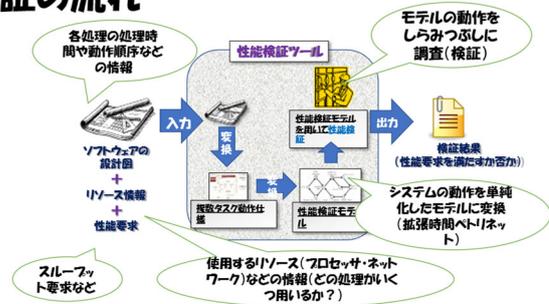
◆研究例◆

システム LSI や車載システムにおいて、個々の機能モジュール群の間で一定量の計算や通信を一定時間内で処理する要求があるときに、どのような構造でどのような速度のプロセッサ、メモリ、ネットワーク等の計算資源を組み合わせれば、各計算や通信に対するすべての要求を満足しつつ、全体のシステム製造コストを最小化できるかという応用例への適用を試みています。

パラメトリック実行時間解析の流れ



ソフトウェア仕様からの性能検証の流れ



想定される用途・応用例

- ◆組込みシステムのハードウェア/ソフトウェア協調設計
- ◆ロボットなどの制御用実時間システムの設計最適化
- ◆

セールスポイント

安易に AI に頼るのではなく、論理的に正しさを証明したアルゴリズムにより、なぜ問題が解決できるのかが明確に分かる問題解決を目指しています。企業の皆様の抱えている具体的な課題に学術的な新規性を見出して、相互に実りのある共同研究ができれば幸いです。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

IoT 環境に適したハッシュ連鎖による認証

研究キーワード： セキュリティ、認証、IoT、ハッシュ関数、ハッシュ連鎖

情報科学部・システム工学科

准教授 双紙 正和 Masakazu Soshi

研究シーズの概要

本研究では、ハッシュ連鎖の新しい構成法（ハッシュ連鎖アグリゲーション）を提案し、柔軟で効率の良い認証を実現します。特に本研究で実現する認証は、効率がよく、IoT 環境（計算機リソースが乏しくデジタル署名が困難な環境を想定）における相互認証に適しています。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

（暗号的）ハッシュ関数は、一方方向性を持ち、効率よく計算できる関数です。また量子コンピュータに対しても安全ということから、近年注目されています。このようなハッシュ関数を利用した技術として、ハッシュ関数を繰り返し適用した、ハッシュ連鎖と呼ばれる技術があります。ハッシュ連鎖は、ワンタイムパスワード、ブロックチェーンなどに利用される、重要な技術です。本研究では、ハッシュ連鎖の新しい

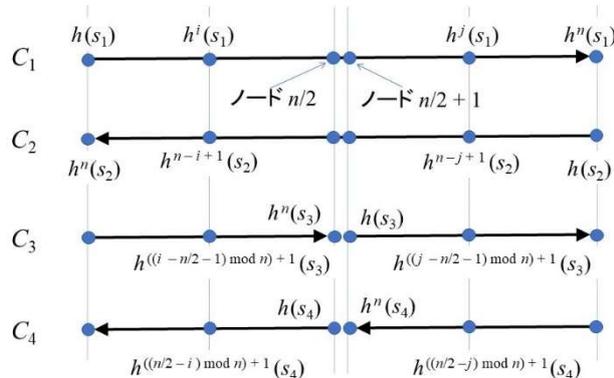


図 1. ハッシュ連鎖アグリゲーション (n = 4)

構成法（ハッシュ連鎖アグリゲーション）を提案し、柔軟で

効率の良い認証を実現しました（図 1 参照）。ここで、図 1 では、 h は一方方向性ハッシュ関数、 s_1, s_2, s_3, s_4 はそれぞれハッシュ連鎖の初期値を表します。そして、 $n = 4$ のハッシュ連鎖アグリゲーションでは、 i 番目のハッシュ値の組み合わせを、 $h^i(s_1), h^{n-i+1}(s_2), h^{((i - [n/2] - 1) \bmod n) + 1}(s_3), h^{(([n/2] - i) \bmod n) + 1}(s_4)$ の 4 個の値からなる組み合わせとすることができます（一般の n では、より複雑な構成となります）。こうして、図 1 では 4 方向のハッシュ連鎖を構成できます。一方、ワンタイムパスワードなどの従来のハッシュ連鎖は、一方のみしか考えられませんでした。

本研究で提案するハッシュ連鎖アグリゲーションの大きな利点は、デジタル署名を使わず、ハッシュ関数のみを使って、相互認証を実現しているという点です。そこで効率よく計算を行うことができ、IoT 環境（計算機リソースが乏しくデジタル署名が困難な環境を想定）における相互認証を実現するのに適しています。また、ハッシュ連鎖アグリゲーションを自由に構成することができるため、さまざまな組織やグループに適した柔軟な認証を行うことが可能です。

想定される用途・応用例

- ◆IoT 環境（計算機リソースが乏しくデジタル署名が困難な環境を想定）における相互認証
- ◆キーエスクロー（政府や裁判所が認めた場合、ユーザの鍵を強制的に公開する）の実現
- ◆一般に、さまざまなユーザグループの相互認証やワンタイムパスワード

セールスポイント

本研究は、以下の国際会議で発表されました：

Y. Kurihara and M. Soshi. "A Novel Hash Chain Construction for Simple and Efficient Authentication." In 14th Annual Conference on Privacy, Security and Trust (PST), 2016.

◆いくつかの科研費として採択され、研究を行ってきました。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)



【 PowerMOSFET の回路シミュレーション用デバイスモデリング 】

【 研究キーワード : PowerMOSFET, SPICE, 回路シミュレーション, サブサーキットモデル, デバイスマデリング 】

【 情報科学研究科・システム工学専攻 】 【 助教 】 【 辻 勝弘 】 【 TSUJI, Katsuhiko 】

研究シーズの概要

ICT 社会の進展により, LSI 設計における回路シミュレーションはますます重要になってきています. 回路シミュレータ SPICE 等を用いたシミュレーション精度はデバイスモデルとそれに用いられるパラメータに強く依存しています. ここでは, 主に高耐圧用 MOSFET の回路シミュレーション用デバイスモデル (サブサーキットモデル) の開発に関して提案します.

研究シーズの詳細

◆PowerMOSFET のモデル化の背景・目的

高耐圧用 MOSFET では, 高耐圧性・低オン抵抗・高速スイッチング性能が要求されます. その特性において, トレードオフの関係にある電流駆動能力と耐圧の関係が重要であり, また, 高耐圧用 MOSFET の物理的な構造パラメータが意味を持つことが大変重要になります. したがって, モデル開発において次の事項が重要になります.

- チャンネル長, 不純物濃度等の構造パラメータの変更に対応可能である
- コンパクトなモデル (サブサーキットモデル) である
- 計算コストができるだけかからない

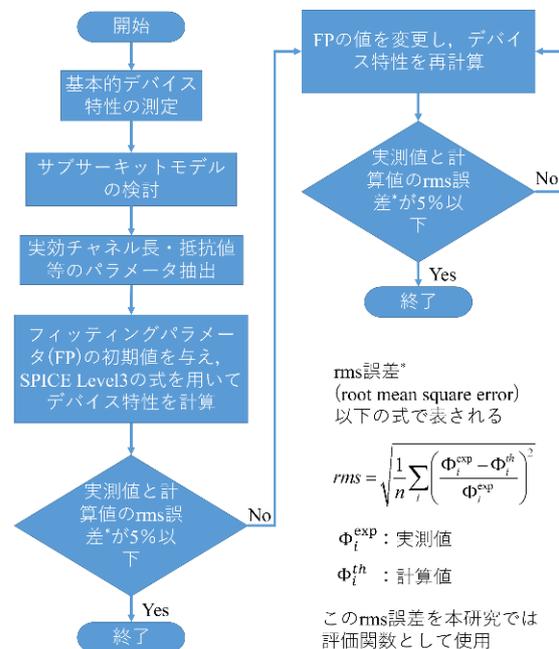
以上を考慮して, デバイスマodelの開発を行います.

◆測定環境



基本的な電気的特性の測定が可能であり, サンプルによっては, 構造パラメータを変化させて測定を行うこともあります.

◆おおまかなモデル化の流れ



想定される用途・応用例

- ◆半導体産業における活用
- ◆電気・電子産業における活用
- ◆自動車関連産業における活用

セールスポイント

本研究で提案する高耐圧用 MOSFET のデバイスモデリングにおいては, 高耐圧用の電界緩和領域を考慮し開発を行っているため, デバイス構造のパラメータが変わっても対応可能です. また, 基本的にパラメータの意味が良く調べられている SPICE Level3 に基づく式を用いて電流特性を計算しているために, フィッティングパラメータが少ないことも計算コストの削減につながっています. 最後に電流特性が合えばよいというだけでなく, 構造パラメータの物理的意味ができるだけ失われないサブサーキットモデルの開発を行っています.

問い合わせ先 : 広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)

【 ICT を支えるナノデバイスの特性測定 】

【 研究キーワード：ナノデバイス、電流特性、容量特性、ばらつき、RTN 】

【 情報科学研究科・システム工学専攻 】

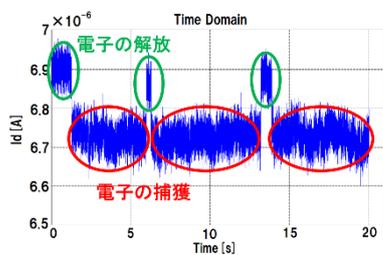
【 助教 】 【 辻 勝弘 】 【 TSUJI, Katsuhiro 】

研究シーズの概要

ICT 社会の進展により、ますます半導体の微細化は進んでいます。ここでは、コンピュータの心臓部である大規模集積回路、その構成要素である半導体ナノデバイスの電流特性・容量特性を測定し、それらのノイズ・ばらつき等を評価して原因解明に関する研究について紹介します。

研究シーズの詳細

◆電流（ノイズ）特性の研究例◆

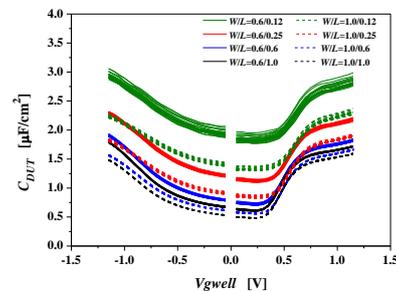


- Random Telegraph Noise (RTN) が表れている電流特性の時間変化



- 電流特性の測定システム
- RTN の測定はタイムドメイン測定

◆容量特性の研究例◆



- 容量特性のばらつきの測定結果



- 容量特性の測定システム
- 容量の測定はCBCM法
- 測定制御プログラムは卒業研究の一環として作成

想定される用途・応用例

- ◆半導体産業における活用
- ◆電気・電子産業における活用
- ◆自動車関連産業における活用

セールスポイント

ナノデバイスの電気的特性だけでなく、基本的な半導体デバイスの電気的特性も測ることができます。また、回路シミュレーション（SPICE 等）に必要なパラメータ抽出も可能です。CBCM 法による容量測定に関しては TEG（Test Element Group）の開発から行います。もちろん、LCR メータによる容量測定も可能です。その他、RTN 測定システムに使用しているマニュアルプローバに関しては電流測定において、1fA までの測定が可能です。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



分散システムのためのソフトウェア工学

ネットワーク通信、プログラミング、AI 活用

情報科学研究科・システム工学専攻

准教授 島和之 Kazuyuki Shima

研究シーズの概要

ソフトウェア技術で便利なシステムを実現しやすくすることを目指して研究を行っています。特に、複数のコンピュータが共通目的のため、通信しながら強調して処理する分散システムに着目しています。様々な分野で研究開発された高度な技術を組み合わせて活用することで、有用な分散システムを実現しやすくなります。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

土砂災害の前兆現象検知システムの研究

土砂災害の前兆現象の1つである「降雨が続くにも関わらず川の水位が低下する」現象に着目し、河川の様子を写した監視カメラ画像を深層学習の畳み込みニューラルネットを用いて判別し、水位を推定する手法について研究しています。

通常、河川の水位を計測するためには、水位計を設置しますが、監視カメラと比べると設置やメンテナンスのコストがかかるため、設置箇所は限られます。一方、国土交通省は河川に設置した多数のカメラによるライブ映像を配信しています。

カメラ画像から推定した水位の誤差は水位計と比べると大きいですが、上述の前兆現象は目視でも判別可能なほど水位が低下する現象ですので、実用上有用な精度に抑えることができると期待されます。

◆研究例◆

関数型プログラミングの研究

ソフトウェアの生産性と品質のため、再利用可能なモジュールを組み合わせてソフトウェアを開発することが重要です。チューリング完全なプログラミング言語であれば、ノイマン型コンピュータで計算可能な任意のアルゴリズムを実装できます。しかし、様々なソフトウェアで再利用できる共通部分を、それぞれのソフトウェアで固有な部分から分離し、モジュール化できるかどうかは言語に依存します。

関数型プログラミング言語では、高階関数や遅延評価を用いて高度なアルゴリズムを関数としてモジュール化し、それらの関数を組み合わせてソフトウェアを実装できます。従来の言語でも、高度なアルゴリズムを実装することは可能ですが、高階関数や遅延評価を用いないと再利用可能な部分を抜き出してモジュール化することが難しい場合があります。

想定される用途・応用例

- ◆ 監視システム
- ◆ プログラミングの学習環境

セールスポイント

分散システムに関する研究を通じて、複数技術を組み合わせて実用的なシステムを構築する力を培ってきました。複雑な要件下でも、既存技術の活用と応用によって、現場に適したシステムの実現に貢献できます。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

【 エージェントシステムと進化計算に関する研究とその応用 】

【 研究キーワード：機械学習，進化計算，マルチエージェントシステム，多船航路探索，通信方式の動的選択】

情報科学研究科 システム工学専攻

准教授 神尾 武司 KAMIO, Takeshi

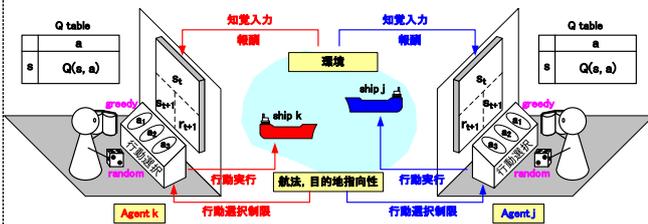
研究シーズの概要

機械学習や進化計算などの代表的な AI 技術を実世界の問題に適用する場合、学習や解探索に要する計算コストが急激に増加することが多々ある。この場合、問題特有の知識の利用はもちろん、学習法、探索法、システム構成を適切に選択・修正することが必要となる。本研究ではこれらの要求を考慮しつつ、エージェントシステムや進化計算を実問題に適用するための方法について提案する。

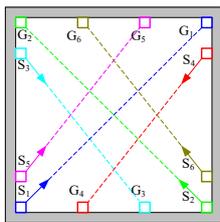
研究シーズの詳細

研究例①：輻輳海域における多船航路探索

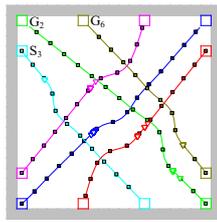
多数の船舶が存在する輻輳海域では、現実の操船者にとっても判断が難しい操船を要求されることがある。本研究では、強化学習と呼ばれる AI 技術に先験的知識に基づく行動選択制限を導入することで、効率的な航路探索を可能とする多船航路探索用マルチエージェント強化学習システム(MARLS)を提案する。



Basic MARLS の概要



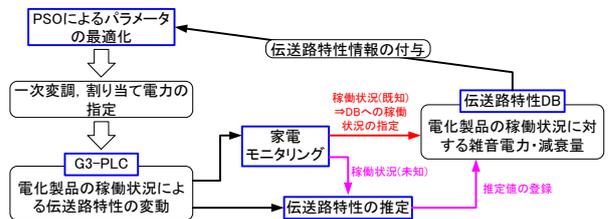
テスト問題



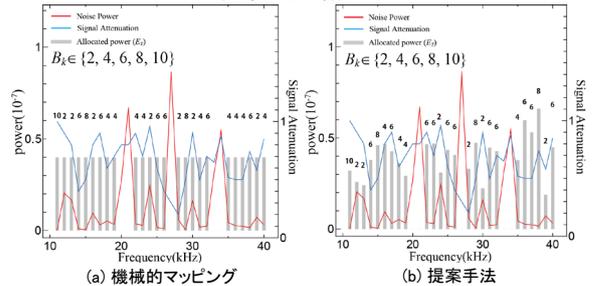
獲得航路

研究例②：電力線通信における通信方式の動的選択

電力線通信(PLC)で通信容量を最大化するには電化製品の稼働状況による伝送路特性に応じて通信方式を動的に選択すればよい。本研究では、家電モニタリングシステムによって伝送路特性を推定し、粒子群最適化(PSO)と呼ばれる進化計算によって PLC における一次変調と割り当て電力を最適化するシステムを提案する。



提案手法の概要



想定される用途・応用例

- ◆強化学習が適用可能な運動系(自動車、船舶、ロボット)などにおける効率的行動系列の探索
- ◆進化計算によるシステムパラメータの最適化

セールスポイント

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

【高年齢労働者のユーザ・エクスペリエンス考慮した 認知的タスク分析を用いたインタラクション・デザイン手法】

【研究キーワード：タスク分析，インタラクション・デザイン，メンタルモデル，ユーザ・エクスペリエンス，ウエル・ビーイング】

【情報科学研究科・システム工学専攻】

【助教】 【高橋 雄三】 【TAKAHASHI, Yuzo】

研究シーズの概要

高齢者のアクセラとブレーキの踏み間違い事故の多くは，各人が長い年月をかけて培ってきた結晶性能力を**技術革新の中で生まれた新たな操作パラダイムが抑制**していることが原因です。新技術に対する新たな流動性能力の獲得を最小にし，結晶性能力である**ユーザ・エクスペリエンス (UX)** を装置と人間の間のインタラクションのデザインに援用することで高年齢労働者が安心して働ける環境やフレイル発症の先送り，ウエル・ビーイング向上を促すことを目指します。

研究シーズの詳細

◆タスク分析（作業の他覚的評価）◆

現在の日本は人口減少・少子高齢化が急激に進行しており，職域では**メンバーシップ型雇用**から**ジョブ型雇用**への転換が急務です。そのため，ジョブ型雇用に対応した要素作業をリ・デザイン（職務再設計；環境・装置と人間との間のインタラクション・デザイン）するためのタスク分析が必要不可欠です。その目的は被雇用者の能力と雇用者が提供するジョブのミスマッチによって生じる雇用者の自律性喪失を最小化し，フレイル発症の時期を先延ばしして¹⁾，退職後に健康で充実した老後を実践してもらうこと，つまり，**健康寿命の延長やウエル・ビーイングの確立**にあります。

雇用期間が延長し，雇用形態もジョブ型に転換しつつある現在，まずは従来の時間研究・動作研究等²⁾によるフィジカルなタスク分析を駆使して労使双方のミスマッチを最小化することが重要です。

1) 高橋雄三：高年齢者の労働安全衛生－なにを，どのように支援すべきか－（特集「高齢社会と共生工学」），感性工学，Vol.18(1)，pp.24-29（2020）

◆認知的タスク分析（無意識の行動変容の評価）◆

一方，クラウド・コンピューティングに代表される職域でのDX化推進に対しては**結晶性能力**（若年時に獲得したスキルなど）に対する加齢の影響は小さいものの，**流動性能力**は加齢とともに顕著に低下するため，新規に雇用した高年齢労働者に新しいICTスキルを獲得させることは難しいことが知られています。従って**高年齢労働者のDX人材**においてメンタルモデルの再構築や未経験作業イメージの習得を円滑に進めるためには結晶性能力部分（**ユーザ・エクスペリエンス**）に特化した新しいタスク分析（**認知的タスク分析**¹⁾）による職務再設計を行ってから，**雇用形態をジョブ型に再編成**することが重要です。この目的を達成するためには「眼と手の協応関係」や「協調作業での認知的なコミュニケーション」等を同時に測定し，要素作業（負荷）と認知過程（負担）のバランスを考慮したインタラクション・デザイン（職務再設計）が重要となります

2) 高橋雄三：4.4.3 他覚的評価手法，産業医科大学産業生態科学研究所編：労働衛生スタッフのための職場復帰の理論と実際，中央労働災害防止協会（1997）

想定される用途・応用例

- ◆高齢者と若年者が共存しつつDX化を推進することが求められる職域・職場での職務再設計
- ◆メンバーシップ雇用からジョブ型雇用への転換を検討している企業でのIEer（経営工学専門家）の教育
- ◆ユーザビリティ・テストにおける結晶性能力と流動性能力の判定

セールスポイント

雇用市場は圧倒的な売り手市場であるにもかかわらず，就労希望者が能力に応じた職に辿り着くことができず，企業側も職務に対する適任者の雇用確保に苦慮しているのが現状です。この現状はメンバーシップ型雇用からジョブ型雇用への転換の遅れがその原因の一つと考えられます。したがって，被雇用者の就労過程をフィジカルな側面だけでなく，認知的な側面から要素作業に分解し，職務再設計（インタラクション・デザイン）を行うことで，雇用期間の延長だけでなく，職域・職場のコミュニケーション品質の向上を促す施策にまで実践できる人材育成にも繋がります。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



計算化学による相互作用の“見える化”を介した分子デザイン

研究キーワード：計算化学、分子内相互作用、分子間相互作用、量子化学、分子設計、薬剤設計

情報科学研究科 医用情報科学専攻

教授 鷹野 優 TAKANO, Yu

研究シーズの概要

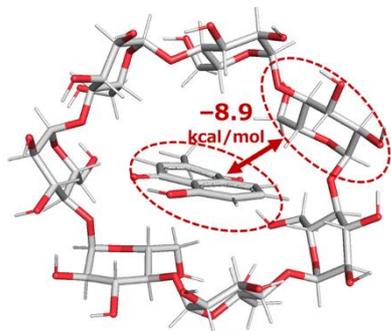
水素結合などの分子内・分子間相互作用は、多くの化学現象および生命現象において重要です。そのような相互作用を定量化可能にする、新しい量子化学的計算手法を開発しています。この独自技術により、分子設計や薬剤開発への応用が可能となります。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

超分子のホスト分子の構成要素とゲスト分子の相互作用評価

バイオ医薬品は特定の標的に作用し、副作用が少ないなどの利点がありますが、保存の問題があります。その解決策として超分子複合体形成を利用した薬剤分子の安定化が期待されています。安定化を高めるには、特にホスト分子のどの部分がゲスト分子との相互作用に寄与しているかを明確にすることで、ホスト分子やゲスト分子の改良ができます。

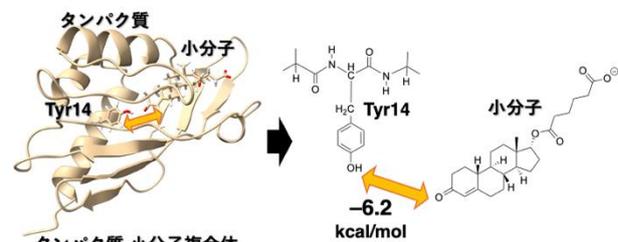


超分子複合体でホスト分子の構成要素とゲスト分子の相互作用が評価できる

◆研究例◆

タンパク質-小分子(薬剤分子)複合体の相互作用評価

タンパク質において、水素結合、CH/π 相互作用、π-π 相互作用などの非共有結合相互作用は、その立体構造の安定化や特異的な分子認識に深く関わっています。とくにタンパク質を構成するアミノ酸が強く小分子と相互作用するかを理解できると、小分子の再設計やアミノ酸の変異により、薬剤としての効果やタンパク質の機能強化につなげることができます。



タンパク質-小分子複合体
 タンパク質-小分子複合体で個々のアミノ酸と小分子の相互作用が評価できる

想定される用途・応用例

- ◆食品保存のための包接材設計（シクロデキストリンなどの相互作用解析）。
- ◆医薬品の設計・最適化（ターゲット部位との相互作用評価）
- ◆標的酵素や受容体に対する農薬候補分子との相互作用評価

セールスポイント

分子内/分子間相互作用をアミノ酸や構成要素レベルで定量評価可能

複雑な分子系（例：タンパク質、超分子）にも実用的に適用可能

製薬、化粧品、機能性材料、食品、農業など、複数の産業分野での分子設計・材料設計・薬剤設計への応用が可能

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

〒731-3194

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

(情報科学部棟別館1F)

【 MEMS センサの呼吸計測応用に関する研究 】

【 研究キーワード：MEMS(Micro-Electrical-Mechanical Systems)、MEMS デバイス応用、MEMS 医用応用 】

情報科学研究科 医用情報科学専攻

教授 式田 光宏 SHIKIDA, Mitsuhiro
 准教授 長谷川 義大 HASEGAWA, Yoshihiro
 講師 アル・ファリシィ ムハンマド・サルマン
 AL FARISI, Muhammad Salman

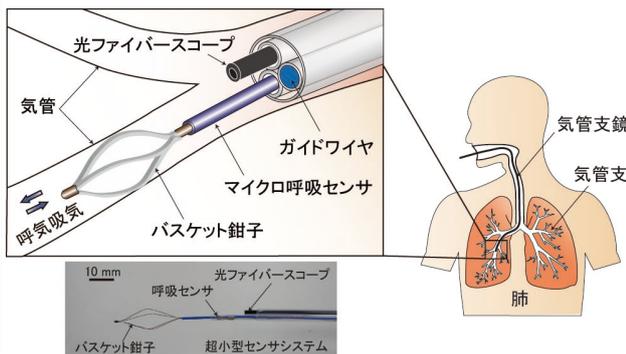
研究シーズの概要

本テーマでは、MEMS センサを呼吸計測へ応用展開し、(1)気道内肺機能測定を可能にする気管支カテーテルセンサシステム、(2)リアルタイムでの呼気吸気計測が可能な気管内挿管チューブ、(3)呼吸および心拍の同時計測が可能なマルチセンサデバイス、などの新たな医用機器デバイスの実現を目指しています。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

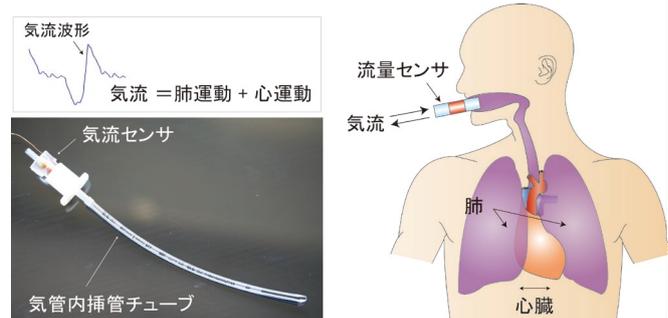
①局所的肺機能計測用センサシステム



MEMS 技術を用いて、末梢気道内にて呼気吸気計測が可能な超小型カテーテルセンサシステムを開発しています。これにより、病変部位におけるその場呼吸機能計測を低侵襲で計測評価できるシステムの実現を目指します。本デバイスの実現により、医学的に未知なる領域とされている末梢気道での呼気吸気特性の解明に挑戦します。

◆研究例◆

②口元気流による呼吸・心拍同時計測システム



人体構造的に、呼吸器は骨で仕切られた胸郭内に心臓や大血管などとともに収められ、その結果、呼気の流れには、呼吸器機能を反映する換気量以外に、心臓や大動脈における拍動運動の頻度及びその容量変化を示す情報も含まれます。そこで、本テーマでは、口元の呼吸流れにより、呼吸および循環（心拍）に伴う様々な物理情報を読取る計測技術の実現を目指しています。

想定される用途・応用例

- ◆経気管支的に肺内部でのその場呼吸計測を可能とするカテーテルセンサシステム
- ◆リアルタイムでの呼気吸気計測が可能な気管内挿管チューブシステム
- ◆口元気流による呼吸および心拍の同時計測を可能とするバイタルサインシステム

セールスポイント

MEMS 技術を医療に展開することで、生体という限られた空間での極限計測が可能となり、その結果、これまで医学的に未知であった領域での生体情報を計測することができるようになります。また、MEMS センサで得られた生体信号を情報処理することで、一つのセンサデバイスで複数の生体情報を明らかにすることができます。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

【 経皮吸収製剤用マイクロニードルに関する研究 】

【 研究キーワード : MEMS(Micro-Electrical-Mechanical Systems)、MEMS 薬剤応用 】

情報科学研究科 医用情報科学専攻

教授 **式田 光宏** SHIKIDA, Mitsuhiro
 准教授 **長谷川 義大** HASEGAWA, Yoshihiro
 講師 **アル・ファリシ ムハンマド・サルマン**
 AL FARISI, Muhammad Salman

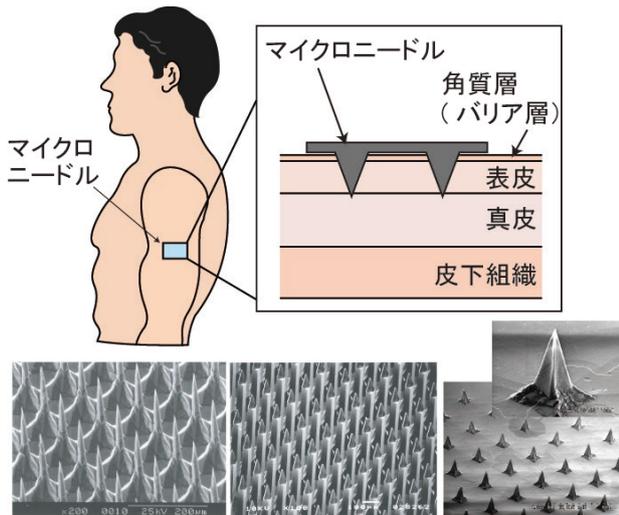
研究シーズの概要

本テーマでは、無痛かつ安全・簡便な次世代投薬法の実現を目指して、経皮吸収製剤用マイクロニードルの実現を目指しています。将来的には、本技術の確立により、無痛経皮ワクチン製剤などの新薬が開発されるとともに、自己投与が可能（医療従事者の助けが不要）となり、開発途上国におけるワクチン接種が飛躍的に普及すると考えています。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

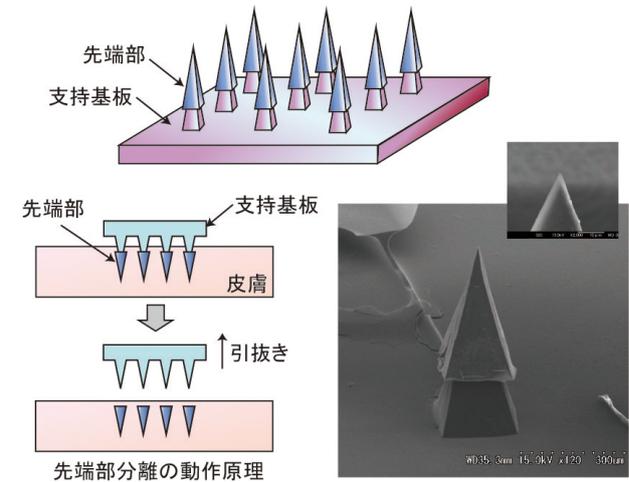
①マイクロニードル作製例



MEMS 微細加工技術を駆使して、微細 Si 製マイクロニードル、更にこれにモールドプロセスを加えた生分解性マイクロニードルを開発しています。

◆研究例◆

②先端分離型マイクロニードル作製例



薬剤投与量を高精度に制御でき、かつ瞬時投与が可能な先端分離型マイクロニードルを提案・開発しています（先端部に薬剤を含有）。

想定される用途・応用例

◆経皮吸収製剤用マイクロニードル、◆美容マイクロニードル、◆神経電位計測用プローブ

セールスポイント

MEMS 技術を薬学分野に応用すれば、高さ 1.0mm 以下のマイクロニードルが作製可能となり、その結果、ワクチンなどのバイオ製剤を無痛かつ安全・簡便に投与することが可能になります。本技術は、次世代経皮吸収製剤として期待されている薬剤投与技術です。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター 〒731-3194
 TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555 広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号
 E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp (情報科学部棟別館1F)

【 集積化 MEMS センサに関する研究 】

【 研究キーワード：MEMS(Micro-Electrical-Mechanical Systems)、MEMS デバイス応用 】

情報科学研究科 医用情報科学専攻

教授 式田 光宏 SHIKIDA, Mitsuhiro
 准教授 長谷川 義大 HASEGAWA, Yoshihiro
 講師 アル・ファリシィ ムハンマド・サルマン
 AL FARISI, Muhammad Salman

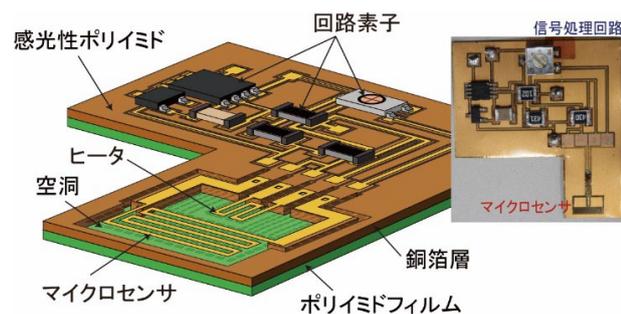
研究シーズの概要

本テーマでは、MEMS 材として従来の単結晶 Si ではなく、樹脂材（ポリイミドフィルム）、金属材料（チタン）などを用いることで、(1)フレキシブルな形態での MEMS センサと回路素子との集積化、(2)MEMS センサと金属構造体との一体化を図っています。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

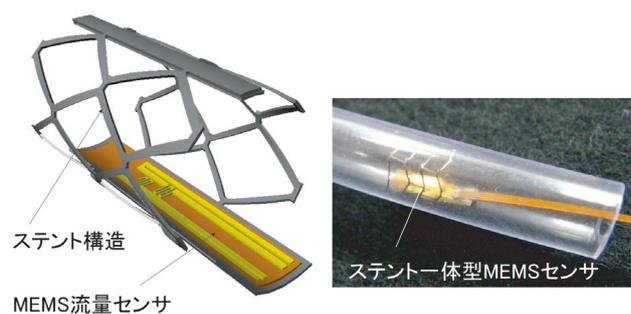
①樹脂製集積化 MEMS センサ



本テーマでは、銅張積層版を MEMS 基板として導入することで、ポリイミドフィルム（樹脂材）上での MEMS センサと回路素子との集積化を可能にします。

◆研究例◆

②ステント一体型 MEMS センサ



本テーマでは、MEMS 加工技術を金属板上に展開することで、機械的強度に長けた金属製構造体（ステント）と MEMS センサデバイスとの一体化を可能にします。

想定される用途・応用例

産業および医用気体流量計測評価（流量センサ応用）

- ◆自動車、航空機などの輸送機における表面せん断力計測評価（せん断応力応用）
- ◆ウェアラブルな形態での運動評価（加速度センサ応用）

セールスポイント

MEMS 技術はその名称が示すように境界領域の学問研究分野であり、その特徴は「如何にして面白き組合せを行い、新しきデバイスを世に生むか」という点にあります。本研究では、この考えに基づき、従来技術に新たに MEMS 技術（例えば、微細加工技術、フレキシブル材料）を導入し、これまでとは異なったマイクロセンサデバイスを社会に提供します。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

網羅的に病気の診断が可能なアミノ酸計測用小型装置の開発

バイオセンシング・分析化学・アミノ酸・予防医学・生体計測・分子認識化学

情報科学研究科 医用情報科学専攻

准教授 釘宮 章光 KUGIMIYA, Akimitsu

研究シーズの概要

肝臓病、糖尿病、がん、アルツハイマーなどの病態において血中のアミノ酸濃度バランスが健全な状態とは異なってくることが知られており、血中アミノ酸濃度を計測することは臨床医療や予防医療において疾患の早期発見、疾病の計測に極めて有効である。本研究は、臨床計測や食品の品質管理・分析に応用可能な 20 種類のアミノ酸濃度を簡便に計測可能なバイオセンサー型の小型装置を開発し、将来的には複数の病態の診断が可能な分析キットとして利用することを目的としている。

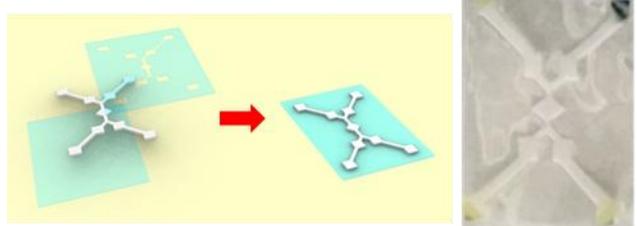
研究シーズの詳細

◆研究例◆

20 種類のアミノ酸を識別する生体分子として、生体内に存在する酵素であるアミノアシル tRNA 合成酵素 (aaRS) の分子認識能に着目し、世界に先駆けて aaRS 酵素を用いるアミノ酸センシング法を提唱している。aaRS は 20 種類のアミノ酸に対してそれぞれ 20 種類存在し、生体内においてたんぱく質やペプチドの生合成に関わっているため、アミノ酸に対する正確な分子認識能が期待できると考えられる。

現在は右図に示すように、紙をアミノ酸の分離分析媒体に用い、複数のアミノ酸濃度を同時計測可能なペーパーマイクロ流路デバイスの開発を行っている。

◆研究例◆



上は、4 種類のアミノ酸濃度を同時計測可能なペーパーマイクロ流路デバイスの作製例である。望みの形状に設計した紙をラミネートフィルムで挟み込むだけで容易に作製可能である (左)。右は 4 種類の aaRS 反応部を有するペーパーデバイスについて計測したところ、検出部の色が青色に変化し、目的のアミノ酸のみが検出・計測可能なことを示している。

想定される用途・応用例

- ◆家庭における健康診断
- ◆家庭での食品の味、鮮度、栄養の評価

セールスポイント

安価で迅速・簡便に目的の化合物を計測できる小型装置の開発を行っています。計測を目的とする物質についてはアミノ酸に限らず様々なイオンや化合物に応用可能で、医療分野の他、食品分野や環境分野などにも利用できます。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

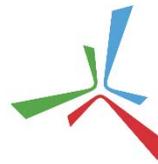
TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)



3つのひかり 未来をつくる

広島市立大学
Hiroshima City University

【 高速度画像記録装置の製作と応用 】

【 産業用高速度カメラ、長時間記録、計測プログラミング、ハードディスク、SSD 】

情報科学研究科・医用情報科学専攻

准教授 藤原 久志 FUJIWARA, Hisashi

研究シーズの概要

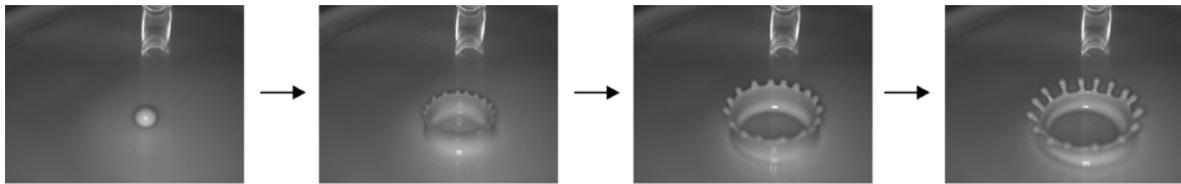
産業用高速度カメラとパーソナルコンピュータを用いて、高速度画像記録装置を作っています。画像撮影・表示・記録を行うプログラムを自作（＝計測プログラミング）しており、機器・部品費用を抑えることが可能です。ハードディスク又はSSDを用いることで、長時間連続の画像記録が可能です。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

長時間に亘って不定期的に生ずる高速現象（＝トリガーをかけられない高速現象）の記録・解析

これまでに作成した装置の性能例としては、「640×480画素時：200枚/秒、60分連続記録」、「228×200画素時：1000枚/秒、80分連続記録」が挙げられます（ハードディスクもしくはSSD増設によりさらに長時間の記録も可能です）。長時間連続しての高速記録が可能ですので、手軽に高速撮影を行うことができます（下図参照）。



図：ミルククラウンの撮影例
(200枚/秒 = 5ミリ秒間隔での撮影)

装置の特長を利用して、何時起こるか分からない高速現象の撮影・解析が可能となります。

想定される用途・応用例

- ◆生産現場での高速現象（不具合）の検出
- ◆スポーツでの動態解析

セールスポイント

装置を構成するカメラ・コンピュータの仕様作成・選定を自身で行い、画像撮影・表示・記録プログラムも自作しています。したがって、用途に応じた技術相談への対応が可能です。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

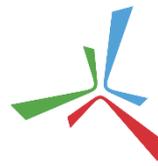
TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



「めまい・ふらつき」を軽減させる 音刺激を用いた新たなリハビリテーション

研究キーワード：立位姿勢制御，めまい・ふらつき，音刺激，前庭覚，体性感覚，感覚代行，リハビリテーション

情報科学研究科・医用情報科学専攻

准教授 常盤 達司 TOKIWA, Tatsuji

研究シーズの概要

超高齢化社会の現在において、健康寿命を延ばすことは大きな課題となっています。本研究では、高齢者に顕著である「めまい」「ふらつき」を軽減させる新たなリハビリテーション手法の開発に取り組んでいます。具体的には、立位姿勢制御を評価する重心動揺計測システムを製作し、様々な音刺激（ホワイトノイズ，指向性音，骨伝導，軟骨伝導）が立位姿勢制御に及ぼす効果を検証しています。

研究シーズの詳細

◆立位姿勢制御評価システム◆

立位姿勢の評価手法の一つは、立位時の重心動揺の変化を計測することです。我々の研究グループでは、重心動揺計測システムを開発し、様々な条件での重心動揺の変化を記録・解析できる環境を構築しています。

システムは、各頂点に荷重センサを配置した三角形のプレート、AD変換器、制御・記録パソコンから構成されています。

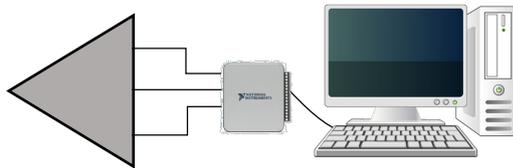


図1：重心動揺計測システム

◆実験例◆

本システムを用いて立位姿勢制御を向上させる実験例を示します。

図2は指向性のあるスピーカーを被験者の前に置いて閉眼・立位姿勢を保持してもらう実験を実施した際の実験概要図です。

閉眼，足下に柔らかいマットを置いた不安定な状況にもかかわらず，音刺激を用いることで重心動揺が有意に軽減されるという結果を得ました。

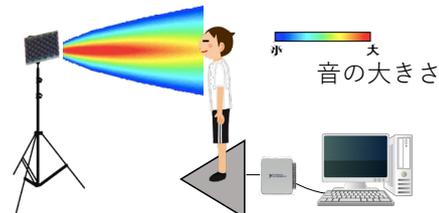


図2：音刺激を用いた立位姿勢制御実験

想定される用途・応用例

- ◆めまい・ふらつきを軽減させる新たなリハビリテーション手法の提案
- ◆めまい・ふらつきを軽減させる新たな機能を付加した補聴器やワイヤレスイヤホンの開発

セールスポイント

軟骨伝導，骨伝導，非可聴音に関する研究にも従事しています。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



てんかん外科治療への応用を目指した 低侵襲医療機器(凍結プローブ)の開発

研究キーワード：凍結治療，外科治療，脳細胞，凍結融解壊死，気化熱

情報科学研究科・医用情報科学専攻

准教授 常盤 達司 TOKIWA, Tatsuji

研究シーズの概要

開発した微細針（プローブ）のサイズは、長さ約 80 mm，直径 1.7 mm です。本プローブは、先端部位を約 40 度程度に凍結する能力を持っています。加えて、熱電対機能を構造的に内蔵しているため、凍結中の先端部位の温度変化を記録することができる特長を有しています。冷媒を入れるタンクも含めて手のひらに載るサイズなので持ち運び可能です。

研究シーズの詳細

◆微細針（凍結プローブ）の構造◆

微細針の概略図を図 1 に示します。装置は熱電対機能を付加した凍結プローブです。凍結プローブは、タンク部とプローブ部から構成されています。図内の括弧付き数字はそれぞれ、(1)冷媒タンク、(2)開閉バルブ、(3)高耐圧の柔軟性チューブ（不導体）、(4)ステンレス線、(5)コパール線、(6)内側管、(7)外側管、(8)中管、(9)外側管および中管の溶接部、(10)断熱層（空気層）、(11)冷媒排気口を示しています。

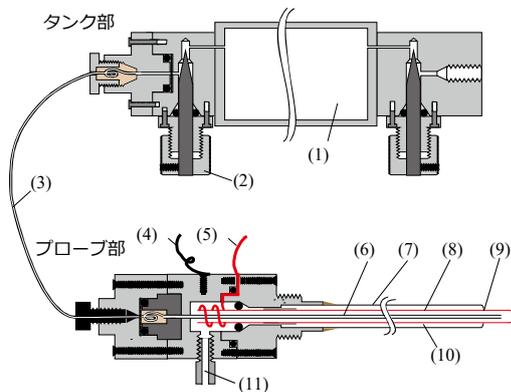


図 1：プローブの概略図

◆プローブの適用例◆

凍結プローブの適用例として「てんかん」に適用した実験結果を示します。

小型動物（ラット）に薬物により「てんかん」を誘発し、凍結プローブを適応した結果を図 2 に示します。

上図は 100 分間の脳波（ECoG），で「てんかん」誘発時，凍結中，凍結後の脳波を示しています。下図は、それぞれの領域の 1 分間の脳波を拡大表示しています。

薬物により誘発された「てんかん」波が凍結プローブによる凍結後に消失していることが確認できます。

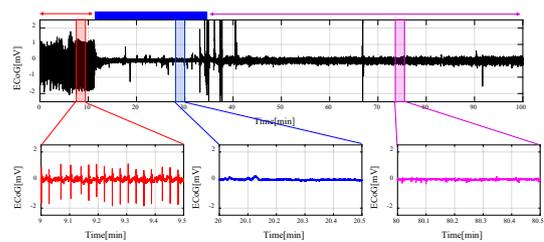


図 2：てんかん脳波に対する凍結結果

想定される用途・応用例

- ◆凍結治療（皮膚癌治療，いぼ治療）
- ◆小・中型動物のがん治療や皮膚治療，深部（70 mm まで）の温度変化の計測

セールスポイント

凍結術は、一般的な外科治療である切除術よりも簡便で出血が少ないという特長があります。

より詳細な情報は下記をご参照下さい。

DOI: 10.1109/TBME.2015.2407692

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)

マクスウェル光学系に応用可能な 広視域を実現する球面型マルチピンホール

研究キーワード：マルチピンホール，視域，アイボックス，マクスウェル視，マクスウェル光学系，
 Spherical Multi Pinhole(SMP), Transmissive mirror device(TMD)

情報科学研究科・医用情報科学専攻

准教授 常盤 達司 TOKIWA, Tatsuji

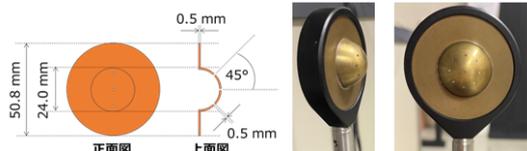
研究シーズの概要

VR (Virtual reality:仮想現実) グラスが広く一般家庭に普及しつつあります。VR グラスの問題点の1つに「VR酔い」があります。この問題を解決するために、従来の光学系（マクスウェル光学系）に組み込み可能な光学素子「球面型マルチピンホール（Spherical Multi Pinhole: SMP）」を提案しました。

研究シーズの詳細

◆球面型マルチピンホール（SMP）◆

SMP は、平板の中央に眼球と同等のサイズの半球を設け、その半球上に複数の穴（マルチピンホール）をあけた構造をしています。SMP をマクスウェル光学系に組み込むことで、理論的には光を眼球上の複数個所に収束させることが可能となります。結果として、VR酔いの問題を解決しつつ、眼球を上下、左右に動かした場合でも水晶体調整に依存せず像を視ることができ、視域拡大が期待できます。



球面型マルチピンホールの概形（左）
 とその試作品の写真（右）

図1：SMPの概形と試作品

◆実験例◆

SMP を用いた光学系の模式図を図2に示します。モニターに移された画像がSMPと2枚のレンズを通して、眼球の球面上に収束していることが確認できます。

我々の研究グループは、SMPの有効性をより詳細に検証するために、2D・3Dシミュレーション、透過型ミラーデバイス（Transmissive mirror device: TMD）を組み込んだ実験に取り組んでいます。

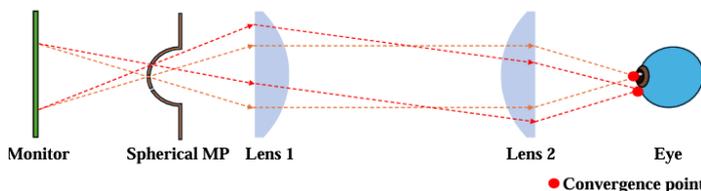


図2：SMPを用いたマクスウェル光学系の一例

想定される用途・応用例

- ◆想定される用途：VR/ARデバイスなどへの組み込み
- ◆業種：電子機器・精密光学機器メーカーなど

セールスポイント

特許を出願し、SIGGRAPH2025にて研究成果を発表しています

[1] 特願 2024-195084, 網膜投影デバイス

[2] S. Futamura, et.al., “A Novel Maxwellian Optics Combining Spherical Multi Pinholes and TMD for Enhanced Field of View,” SIGGRAPH2025.

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



コンピュータを用いた機能性材料設計

研究キーワード：量子化学計算、ケモインフォマティクス、分子シミュレーション、酸化反応

情報科学研究科・医用情報科学専攻

准教授 齋藤徹 Toru Saito

研究シーズの概要

医薬品をはじめとする機能性材料設計の分野において、情報機器を活用した研究は実験的手法の相補的な方法論として期待されています。コンピュータ上での化学実験である分子シミュレーション基盤技術の開発、物性や反応性を即座に予測できる AI モデルの構築に取り組んでいます。

研究シーズの詳細

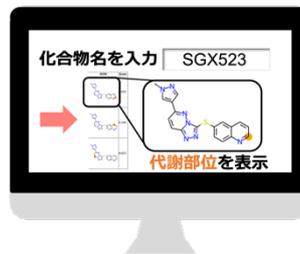
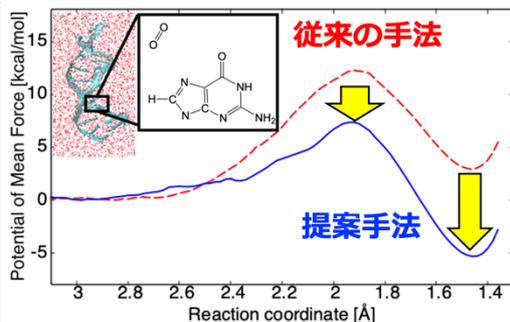
◆研究例◆

タンパク質などの巨大分子のシミュレーションやハイスループットスクリーニングでは量子化学計算を数万回から数十万回繰り返して行います。現実的な時間で実施するために、高精度かつ高速計算手法を独自開発し、計算コストと計算精度の両面の是正に努めてきました。提案手法を反応経路探索や反応ダイナミクス計算に展開しています。

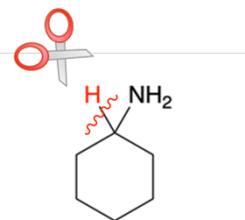
◆研究例◆

描画ソフトで設計した分子の反応性や物性をその場で予測するために、高速な半経験的量子化学計算 (SQM) と機械学習 (ML) を併用した SQM/ML モデルの開発にも取り組んでいます。これらの予測 AI モデルを用いると、既存の量子化学計算に基づく予測よりも十数万倍高速に薬物代謝部位や反応速度定数を予測可能です。

DNAによる酸化損傷のシミュレーション



代謝部位を即座に予測

反応性の高精度予測
数日 → 数秒 に短縮

想定される用途・応用例

- ◆ 複雑な化学反応の視覚的理解と反応設計
- ◆ 金属酵素、特に酸化還元酵素の阻害機序の視覚的理解
- ◆ インシリコ創薬

セールスポイント

私の研究では、金属酵素による複雑な酵素反応をコンピュータ上で観測することを通じて、反応を阻害する医薬品や、人体や環境に低負荷な新物質・新素材の設計・開発に貢献することを目指しています。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)

【 MEMS センサの医用・産業応用に関する研究 】

【 研究キーワード：MEMS(Micro-Electrical-Mechanical Systems)、MEMS デバイス応用 】

情報科学研究科 医用情報科学専攻

准教授 長谷川 義大 HASEGAWA, Yoshihiro
 教授 式田 光宏 SHIKIDA, Mitsuhiro
 講師 アル・ファリシィ ムハンマド・サルマン
 AL FARISI, Muhammad Salman

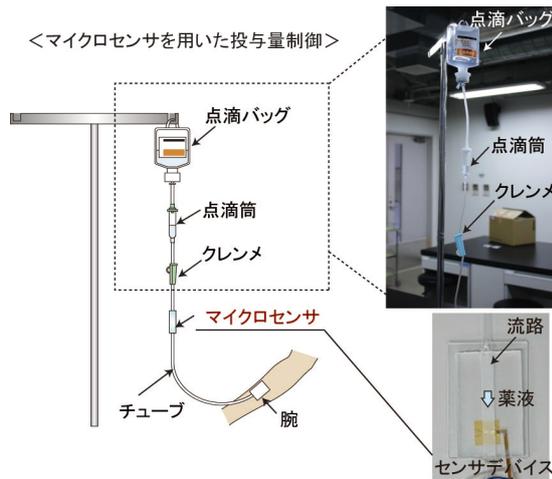
研究シーズの概要

本テーマでは、MEMS 微細加工技術を樹脂材に応用展開し、フレキシブルな形態での熱式マイクロセンサを開発しています。従来の Si 製慣性力センサに対して、本センサには (1)センシング構造に可動部がなく(流体の熱移動を利用した駆動原理)、機械的信頼性に長けている、(2)任意の曲面上に実装することができる、などの特徴があります。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

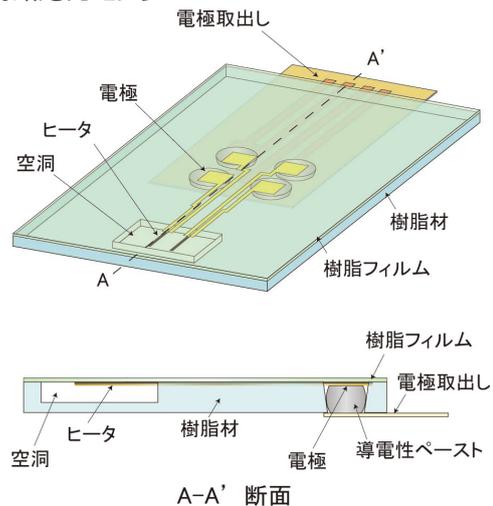
①点滴投与量高精度制御システム



点滴時の投与量計測を可能にする超小型液体用流量センサを提案しています。これを点滴チューブに組込むことで点滴投与量を高精度に制御することが可能になります。

◆研究例◆

②せん断応力センサ



自動車、航空機など、流体中を運動する物体表面に作用するせん断力を計測する熱式 MEMS センサを提案しています。

想定される用途・応用例

- ◆医療現場における点滴量高精度制御（液体流量センサ応用）
- ◆自動車、航空機などの輸送機における表面せん断力計測評価（せん断応力応用）
- ◆大規模空調システムにおける流量計測評価（気体流量センサ応用）

セールスポイント

本研究では、従来技術に新たに MEMS 技術（例えば、微細加工技術、フレキシブル材料）を導入し、これまでとは異なったマイクロセンサデバイスを社会に提供します。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



3つのひかり 未来をつくる

広島市立大学
Hiroshima City University

【 日本画材料における作品制作 技術提供 共同研究】

【 研究キーワード：日本画制作、古典研究、技術材料研究 】

【 芸術学部 美術学科 】

教授 前田力 MAEDA CHIKARA

研究シーズの概要

日本画の制作手順や方法を説明し、地域住民の方々に日本画を体験してもらうワークショップを開催する。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

・「日本画を描く」
スポーツと歴史とアートのまちづくりをすすめる横川で
2013 年から始まった地域密着型のアートプロジェクト
「横川商店街劇場」に参加し、日本画を体験するワークショップを行った（2017）。
地域住民の方々を対象とし、広島市立大学日本画研究室のスタッフの指導のもとで、日本画の顔料・材料に触れ、小色紙に絵を描く。参加費は一人 1000 円徴収し、残りは広島市立大学社会連携プロジェクト採択事業の資金を活用した。完成した作品は、横川商店街劇場の期間（2018.9.16～9.24）に横川創苑のギャラリーにて展示を行った。

◆研究例◆



想定される用途・応用例

◆小学生から高校生を対象とした、日本画体験のワークショップ

セールスポイント

日本画はまだ馴染みがない方が多く、また制作過程も複雑で道具類を揃える必要もあるため、個人で気軽に始めるには少々難しい分野である。日本画を体験してもらうことで興味関心も持っていただき、美術を通して広島市の文化発展と地域の活性化に繋がればと考える。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター
TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555
E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194
広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号
(情報科学部棟別館1F)



3つのひかり 未来をつくる

広島市立大学

Hiroshima City University

【 金属工芸全般における表現及び技法の研究 】

【 研究キーワード： 鍛金・彫金・鋳金、金属造形、金属彫刻、金属工芸、chisel work、casting work 】

芸術学部 デザイン工芸学科

教授 永見 文人 NAGAMI,Fumito

研究シーズの概要

金属を素材とした製品の開発、リデザインに関わる技術研究。金属を素材としたモニュメント制作の研究。
金属工芸品の修復、復元等の研究。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

◆社会人講座を活用して、企業社員の技術研修とともに新たな金属製品の開発。消えかけていた広島銅蝨の技術研修と試作を重ね、新たな製品化に結びつけた。



◆広島 A.D.C(広島アートディレクターズ)賞トロフィー制作(2009年制作)：デザインと実制作を担当。



◆研究例◆

◆山口県立岩国総合高校(旧岩陽高校)「大校章」の制作(1995年制作)：一般市民からの公募デザイン(平面)を立体的なデザインに起こし、実制作までを担当した。



◆シニアアートフェスティバル受賞者用記念品制作(2011年制作)：展覧会の審査委員と商品のデザイン提案、実制作を担当した。



◆「地域共創センター(大学構内)」の看板制作(2024.4完成)



想定される用途・応用例

- ◆新たな製品開発の展開やリデザインの考案と実制作。
- ◆コーポレーションアイデンティティを示すモニュメント。公共モニュメント、看板などの制作。
- ◆金属工芸等の文化財の修復、復元、レプリカの制作。

セールスポイント

金属工芸技法については、古典から、最新テクノロジーを取り入れたものまで幅広く研究します。
金属製品のデザインと政策研究を行っています。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

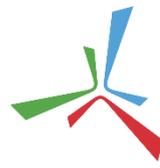
TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



3つのひかり 未来をつくる

広島市立大学
Hiroshima City University

染織造形による作品制作とその応用

研究キーワード：染織、ファイバーアート、綴織、テキスタイルデザイン、ホスピタルアート、手で触れて鑑賞するアート

芸術学部 デザイン工芸学科 染織造形

教授 野田 睦美 NODA, Mutsumi

研究シーズの概要

特徴的な視覚と触覚を併せもつ日本独自の素材を用いて、伝統的な染織技術を基に独自の織技術と光と影を融合させた作品とその応用について研究しています。

研究シーズの詳細

◆研究例その1

タキイ種苗株式会社(本社)品質管理センター新建築メインオーナメント
『導管』h.2,310×w.6,350×d.260
素材：特殊組紐,ポリエステル糸,麻糸,木,合成樹脂製とう電線管
技法：コイリング,綴織



◆研究例その2

アควア広島センター街 40 周年記念メインオーナメント+広島市立大学 20 周年記念,~地域と人を結び賑わいの創出~
『結び』h.2,150×w.8,000×d.1,800
素材：特殊組紐,合成金糸
技法：マクラメ



◆研究例その3

医療法人 恕泉会リハビリテーション病院新建築メインオーナメント
h.1,950×w.2,750×d.280
素材：防虫網,特殊組紐,ポリエステル糸,ポリエチレン線,紙糸,絹糸,銀糸
技法：綴織,輪奈織,結び織,刺繍,熱処理



◆研究例その4

京都国立近代美術館
視覚障害のある方もより深く鑑賞できるプロジェクト
「感覚をひろく-新たな美術鑑賞プログラム創造推進事業」
「手だけが知っている美術館第2回染織」ワークショップ:アルパカ手織りのショートマフラー制作
京都府立盲学校と京都国立近代美術館による連携授業にかかる鑑賞ツールの制作



想定される用途・応用例

- ◆染織造形による製品開発
- ◆公的施設、民間施設などにおいて多様なイメージや光環境を踏まえたオーナメント制作
- ◆学校、病院などで手で触れて鑑賞するアートの提供

セールスポイント

近年、世界的に人の手による技術を駆使した造形の再評価が高まっており、人の感性を中心とした日本の繊維の快適性をもって生活環境の質を向上させる役割をますます広げることを期待されています。集団的及び個人的な場所において染織による造形の効果的な取り入れ方について提案、実制作可能です。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

(情報科学部棟別館1F)



【 手すき和紙と漆の装飾意匠と技術の研究 】

【伝統、漆芸、手すき和紙、材料研究、技術研究】

【芸術学部 デザイン工芸学科】

准教授 青木伸介 AOKI SHINSUKE

研究シーズの概要

本研究は、地域の伝統工芸の知恵と素材に着目し、和紙や漆といった植物由来で環境負荷が少ない素材が持つ、耐久性、機能性、美しさといった潜在的価値を意匠という観点から見直すと共に、現代社会の課題である「資源の循環活用」を推進するものです。新たな加工技術や応用方法を開発し、彩のある豊かな社会の実現に貢献する新たな価値として実用化を目指しています。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

2019年度より、おおたけ手すき和紙保存会の連携し、伝統技術の継承と活用に取り組んでいます。その一環で「和紙と漆の壁面装飾タイル」を制作しました。



手すき和紙に漆を塗ることで、実用的な強度を高めています。
(サンプル 1)

漆の塗り方やレーザー加工機による和紙の加工によって、多彩な装飾表現が可能です。(サンプル 2)



◆研究例◆

2021年度から2022年度の受託研究において、2023年2月に開業した大竹駅の自由通路内に設置するモニュメントを制作しました。大竹市の風景をモチーフした全5点の作品には、和紙にレーザー加工で刻印し、その上から漆を塗った寄付者のネームが施されています。手すき和紙ならではの風合いが活かされた仕上がりになっています。



想定される用途・応用例

- ◆付加価値のある建築マテリアル
- ◆病院や公共施設など、パブリックスペースの空間演出
- ◆食器や家具などのプロダクト（装飾だけではなく、手触りを意識したもの）

セールスポイント

JR 大竹駅のモニュメントに採用されるなど、すでに公共の場で実用化された実績があります。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター
 TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555
 E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194
 広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号
 (情報科学部棟別館1F)

情報伝達による個人又は集団に与える影響について

あなたは『ズル』をしたことがありますか？ ～『ズル』い心に関する研究～

地域共創センター

特任教授 **河合 孝尚** KAWAI TAKAHISA

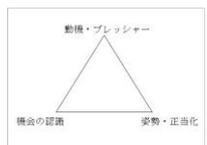
研究シーズの概要

嘘をついたり、ルールを守らなかったり…ヒトは誰もがズルをします。皆さんも「バレないから」という理由でズルをした経験はありませんか？私は、なぜヒトはズル（不正）をするのか、その心理的な要因を解明する研究に取り組んでいます。研究を通じて、個人のモラルや倫理観を高め、不正行為を抑止するための取り組みに貢献できることを目指しています。

研究シーズの詳細

◆研究例①◆

「医療分野における研究不正行為に関する意識調査及び心理的要因分析」
 ◆心理的要因分析の基盤となる「不正のトライアングル理論」について



(1) 機会の認識
 「機会」とは、不正を犯す機会、研究環境があること。
 例) 研究室が1人部屋、データ管理が煩雑 etc.

(2) 動機・プレッシャー
 「動機」とは、不正行為を実行するしかないと思えるに至ること。
 例) 教授になりたい、より良い実験結果がほしい etc.

(3) 姿勢・正当化
 「正当化」とは、不正行為に自らを納得させること。
 例) 「私が正しい」「仕方がない」など自分に都合の良い理由 etc.

◆不正のトライアングル理論の適用例: トンビョウハン事件(データの捏造)

① 機会・プレッシャー
 研究結果がよりよくなるように思えて仕方がない

② 動機
 研究結果がよりよくなるように思えて仕方がない

③ 正当化
 研究結果がよりよくなるように思えて仕方がない

◆今後の展開
 ・研究者にとって効果的且つ効率的な倫理教育システムの開発
 ・海外研究機関の不正行為に関する調査と日本との比較・特徴分析
 ・心理的分析手法を用いた様々な倫理意識調査(デュアルユース研究等)

本研究では、不正のトライアングル理論を基盤とした「医学系の研究者を対象とした研究不正行為についての意識調査」と「不正リスク要因（動機、正当化、機会）に関する心理的要因分析」を行い、医療分野における研究不正行為の原因と対策案等を検討し実効的な研究不正防止策等についての提言を行いました。

◆研究例②◆

学術活動における科学者の不正リスク(動機・機会・正当化)による不正行為発生メカニズムを解明
 教育効果の定量的評価分析により効果的な教育要素を特定

(1) 研究不正のヒアリング調査
 ・不正行為事例調査
 ・研究不正防止について

(2) 不正行為行動分析
 ・不正行為の意識調査
 ・科学者の実験的行動分析

様々な素行での教育事例調査
 ・不正リスク(動機・機会・正当化)に関する教育事例を調査

教育効果を測定するための指標、野模準拠を考慮
 ・受講者の消費情報等を計測

定量的評価分析
 ・教育プログラムの比較分析
 ・効果的な教育要素の抽出

(3) Well-being教育プログラムの開発
 ・Well-being教育方法の開発

(4) 科学者の不正行為に対する抑止力を向上させる教育プログラムを開発

学術活動における科学者の不正行為を防止する新たな倫理教育プログラムを確立

本研究では、通常行われている関係法令や事例等を覚えるような知識蓄積型の教育プログラムではなく、科学者の不正リスクの発生メカニズムを解明し、不正行為に対する抑止力を向上させることで、科学者が起こす不正行為の発生を未然に防止する「事前対策」としての教育プログラムの開発を行いました。

想定される用途・応用例

- ◆リーダーシップ研修や不正防止研修などの社内教育プログラムの開発
- ◆効果的な不正防止対策の導入
- ◆組織や従業員のウェルビーイングを向上させる取り組み
- ◆リスクマネジメント体制の強化

セールスポイント

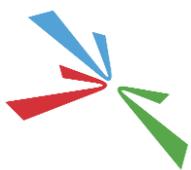
社内教育のマンネリ化、従業員のモチベーション低下、ハラスメント行為などは組織にとって深刻な問題です。これらの課題に対処するために、より効果的な施策を提案できます。具体的には、リーダーシップ研修などの社内教育プログラムの開発、効果的な不正防止対策の導入、組織や従業員のウェルビーイングを向上させる取り組み、そしてリスクマネジメントの強化など、組織全体の健全な発展と持続可能な取り組みに貢献します。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555
 E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号
 (情報科学部棟別館1F)



3つのひかり 未来をつくる
広島市立大学
Hiroshima City University

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目4番1号

E-mail: ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp