追手門学院大学 研究シーズ　目次

■情報工学

スマート漁業の社会実装（上野 衆太）…… 1

小学校でのプログラミング教育は、なぜ行うのか
そして各教科のなかでどのように行ったらよいのか（駒谷 昇一）…… 2

高齢者を手助けする親しみのあるVR／MR（佐藤 宏介）…… 3

マルチメディアデータベースとその応用（寶珍 輝尚）…… 4

バズる動画のサムネイル画像をAIで予測！（宮本 行庸）…… 5

アルゴリズムの開発と活用による社会問題の解決（山口 一章）…… 6

絶対一生味方なパートナーロボットを創る（高橋 英之）…… 7

多様な情報を統合的に処理するAIで快適な未来社会を創造する（辻 広生）…… 8

大規模なデータ処理システム無人航空機支援型ネットワークの構築（遅 蘇琳）…… 9

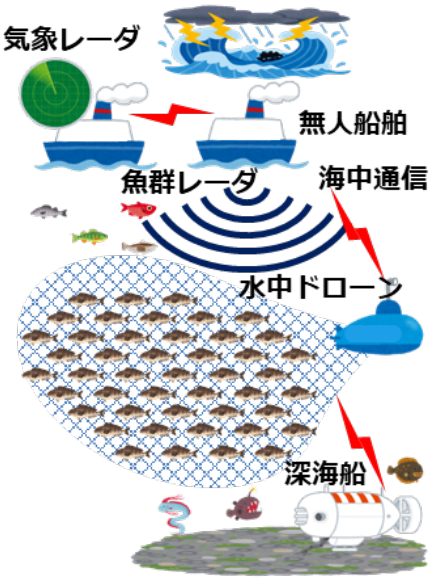
※所属学部、職位、氏名五十音順に掲載

スマート漁業の社会実装

研究内容

●データ連携技術によるスマート漁業の研究

・**スマート漁業は、複数の無人船舶や水中ドローンで海中海底にいる魚介類を捕獲したり、海底のレアメタルを採取す**るシステムである。長時間のロボット作業を中心とした漁**業は、安全かつ持続可能なシステムとして期待されている。第6世代移動通信(6G)では空・海・宇宙をエリア化する超カバレッジ拡張の実現を目指しており、その１つ、海中通**信の高速化・長距離化・安定化が研究されている。
当研究室では、ビットコインやイーサリアムに代表されるブロックチェーンを使った情報分散型ネットワークの応用技術をスマート漁業に組み込み、気象レーダ、魚群検知やAI解析データ等を情報共有してシステム統合することを研究している。



新規性・優位性

▶人手が要らない長時間のロボット作業を中心としたスマート漁業は、安全かつ持続可能な漁業システムであり、海難事故による人命損失の防止や、水産業界の人手不足の問題解消する**ことができる。**
▶複数事業者がデータ連携することで、スマート漁業を社会実装することができる。

応用・活用例

＜ブロックチェーンによるデータ連携に関する研究＞

●多様な産業分野における社会システムの構築、新サービスへの応用
●異業種間のデータ連携による価値創造、事業化推進、信頼性保証

上野　泉太

所属学会：電子情報通信学会

教授

理工学部
情報工学科

委員等　：コミュニケーションシステム研究専門委員会 **専門委員**

産学官連携オフィス　✉ **sangakukan@otemon.ac.jp**

小学校でのプログラミング教育は、なぜ行うのか そして各教科のなかでどのように行ったらよいのか

研究内容

●情報教育の研究

・2002年から高校の必修科目である情報は、**2022年から情報Ⅰとなり、いよいよ2025年の共通テストに加わることとなった。その２年前の2020**年からは、小学校でプログラミング的思考の教**育が必修となった。では、プログラミング的思考とは何か、文部科学省の指導要領では、各教科のなかでプログラミング的思考の**教育を行うことが推奨されているが、プログラミング言語を教え**る教育ではない、とされている。私の研究では、算数や理科以外に、プログラミング的思考を具体的に国語や社会や体育などの授**業で行う場合の教材の研究と開発を行っている。パソコンやタブ**レット端末を用いないプログラミング教育の教材もある。

・**フィッシング詐欺などの被害が増加傾向にあり、未就学児からシニア世代まで、社会で必要とされる情報教育はどうあるべきなのか、の研究とその教材の開発をおこない、犯罪の被害者、情報弱者の救済に貢献している。**

新規性・優位性

▶プログラミング教育というと、プログラミング言語を教える教育と一般的には捉えられる**が、既にPythonやC言語のプログラミングは生成AIにより自動生産となっている。重要な**のは言語に依存しないプログラミング教育であり、その研究を行っている。

▶言語に依存しないプログラミング教育とは何か、その教育効果をどのように定量的に測定**するかは、未解決な部分も多く、最新の情報教育について学ぶことができる。**

応用・活用例

＜教育効果の定量的な測定、適性、キャリア、スキルに関する研究＞

●企業内教育の効果的な実施、人事制度やキャリアデザインへの応用

●自分の適性にあった仕事に就くことでやる気を高め、より生きがいを高める社会を実現

駒谷　昇一　　所属学会：情報処理学会

教授

理工学部
情報工学科

委員等　：放送大学 奈良学習センター　**客員教授**
情報処理学会　一般情報教育委員会委員
情報処理学会　教科書編集委員会委員

産学官連携オフィス　✉ **sangakukan@otemon.ac.jp**

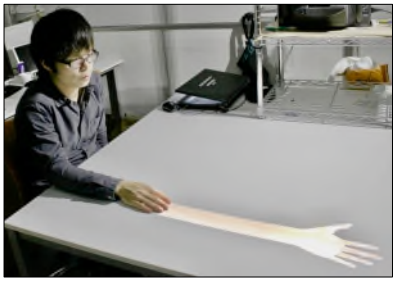
高齢者を手助けする親しみのあるVR／MR

研究内容

●仮想現実感(VR)、複合現実感(AR, MR)の研究

・人は誰でも高齢になると身体の運動能力や認知能力が低下し、旅行や簡単な街歩きも徐々**に難しくなってくる。特に遠方の病院に入院すると、家族と面会することさえ簡単ではな**くなる。そこで、デジタル技術に不慣れな高齢者の方でも簡単に操作でき、仲間との自由な旅行や外出を手助けし、自宅で家族と話しているのと同じ感覚を提供できる、高齢者に**親しみを持ってもらえるような新しいバーチャルリアリティ(VR)・ミクスドリアリティ(MR)技術を研究している。そこでは、自分が子供の頃の過去の世界にも戻ることができる。**

・**我々人間の健康は、食事や運動だけでなく、人とのコミュニケーションや安らぎなどの**心理にも大きく影響を受ける。**VR技術を発展させることができれば、心豊かな状態のまま人生を楽しめる社会（Well Aging）が一歩近づく。**



新規性・優位性

▶映像処理とヒューマンインタフェース、センシング、信号処理に関する豊富な知識と多様な研究開発実績に基づき、利用者視点を重視したスマートシステムをデザインできる。

▶大学と中等教育を接続する高大連携や大学の副専攻副プログラムをはじめ、産業界との共**同研究の豊富な経験に基づき、初等中等教育向けSTEAM教育から産業訓練までを俯瞰して、VR／MRを活用する新基軸の教育／訓練システムを提案できる。**

応用・活用例

＜画像計測、VR／AR、センサ、ヒューマンインタフェースに関する研究＞

●三次元画像計測による目視検査、外観検査の自動化

●電子機器（VR／AR、映像、ヒューマンインタフェース、センシング、IoT他）の設計開発

●人文社会科学（文化財科学、考古学等）や生活分野（FoodTech等）への三次元技術応用

佐藤　宏介

教授／理工学部長

理工学部
情報工学科

所属学会　：システム制御情報学会（67期会長）
日本バーチャルリアリティ学会
米国電気電子学会 IEEE
日本情報考古学会（元副会長）

受賞学術賞：**IAPR Most Influential Paper of the Decade Award、IEEE Best Paper Award、IEEE Best Journal Paper Award、日本バーチャルリアリティ**学会論文賞、芸術科学会論文賞、日本情報考古学会論文賞他

産学官連携オフィス　✉ **sangakukan@otemon.ac.jp**

マルチメディアデータベースとその応用

研究内容

●高速検索とデータベース統合に関する研究

・**画像・音楽等のマルチメディアデータは多次元データとして扱えるが、**多次元データの高速検索には多次元索引構造という特殊なデータ構造**が必要である。この多次元索引構造を駆使して、マルチメディアデー**タを高速かつ高度に検索する研究を行っている。

・**データベース統合時に必須な対応する属性の特定は一般に困難である。**対応する属性を言語モデルを使用して検出する研究も行っている。

●多種データを用いたポジティブ・コンピューティングの研究

・**動画と音楽等をうまく組み合わせて盛り上がるコンテンツを作成し、それを視聴してもらうことで、よりポジティブな気分になってもらう**ことを目指した研究を行っている。

・**この研究過程で、多変量解析（データサイエンス）や機械学習を実践**的に使用し、人間の感性に関する研究を行っている。

新規性・優位性

▶データベースに関しては、企業の研究所と大学において40**年以上の研究・開発の実績がある。また、「マルチメディアデータ工学」という著書を執筆している。**

▶マルチメディアデータを感性に基づいて検索・利用する研究については**25年程度の研究実**績がある。画像、音、音楽、動画の印象が類似の因子で表現できることを見出し、利用している。また、多種メディアデータを組み合わせた感動喚起の研究も行ってきている。

応用・活用例

＜データベースやマルチメディアデータの応用に関する研究＞

●マルチメディアデータの高速類似検索の応用

●データベース統合時のスキーママッチングへの応用

●ポジティブ・コンピューティングによるウェルビーイングな社会の実現

實珍　輝尚

教授

理工学部
情報工学科

所属学会：**IEEE、ACM、International Association for Computer and Information Science (ACIS)、日本データベース学**会、電子情報通信学会、情報処理学会、日本感性工学会、**日本情報考古学会**

委員等　：ACIS Board of Directors
日本感性工学会 理事
日本情報考古学会 理事

産学官連携オフィス　✉ **sangakukan@otemon.ac.jp**

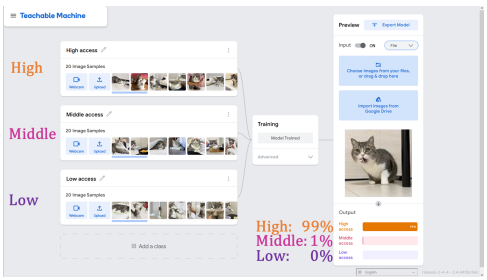
バズる動画のサムネイル画像をAIで予測！
フリーの分類サービスを用いたアクセス数解析

研究内容

●動画チャンネルを運営して人気者になりたい！

・**現在、多くの動画コンテンツがネット上に溢れているが、同時に、配信者としてデビューしたい層も後を絶たない。いかにアクセス数を稼ぎ、収益に繋げるかがカギとなる。視聴**者は何をもって視聴したい動画を判断しているのか？視聴者の判断基準がわかれば、高視聴率が稼げるはず。もしかしたら、サムネイル画像は視聴したい判断基準の一つでは…？

・**本研究では、サムネイル画像の出来如何がアクセス数**と相関があるとの仮説を立て、過去のサムネイル画像**とそのアクセス数を人工知能(AI)に学習させることにより、新たに作成した動画のサムネイル画像からおよそのアクセス数を予測する。学習には、フリーの分類サービスであるGoogle Teachable Machine を用いることにより、プログラミングせずにAIを活用できる仕組みとなっている。**



新規性・優位性

▶従来は、いいね！数や登録者数、閲覧数等の定量的な指標で動画の人気度を評価していた**が、本研究ではサムネイル画像という数値化しづらい定性的な指標に着目している点に新規性がある。**

▶フリーの分類サービスを用いているため、導入の敷居が低く、専門的な知識や大きな資金**がなくても、誰にでも簡単にAIを活用することができる。**

応用・活用例

＜動画サイト運営におけるアクセス数向上による収益化＞

●人気チャンネルのバズる動画を学習させ、自作のサムネイル画像を判定

●さらに、画像生成AIを用いれば、サムネイル画像の自動作成も可能

宮本　行庸

教授

理工学部
情報工学科

所属学会：電子情報通信学会、情報処理学会、
人工知能学会、日本工学教育協会、
情報知識学会、日本技術士会

委員等　：情報知識学会 理事
電子情報通信学会システム数理と応用研究会 **専門委員**
公益財団法人CIESF 理事

産学官連携オフィス　✉ **sangakukan@otemon.ac.jp**

アルゴリズムの開発と活用による社会問題の解決

研究内容

●最適化問題の高速アルゴリズムの研究

・私たちの日常は、最適な交通ルートを見つけたり、エネルギー**を節約する方法を決定したりと、解決すべき「パズル」で溢れている。これらの問題の多くは、点と線で表現される「グラフ」という関係図で表現することができる。私の研究は、これらのグラフを用いた問題を迅速に解くアルゴリズムの開発に焦点を当てている。**

・研究の目標は、数理計画ソルバと呼ばれるソフトウェアよりも**計算時間が短い解法を開発することである。これまでの研究成果の中には、市販の高価なソフトウェアよりも遥かに速い解法も含まれる。**

・近年、生成系**AI**を活用する研究が活発に行われている。また、オープンソースの数理計画ソルバの一つである **SCIP が2023年**に完全無料化されるという大きな動きがあった。それらの動向**を踏まえ、最近は SCIP と LLM を活用したアルゴリズム開発の研究を中心に研究を進めている。**

新規性・優位性

▶オープンソースの数理計画ソルバを活用し、高価なソフトウェアに劣らない計算速度を実現しつつ、利用者の要求に柔軟に対応できる解法システムの構築を可能にする。

▶数理計画ソルバ**SCIP用のモデリング言語ZIMPLをLLMで生成するアプローチにより、開発**および仕様変更への対応の手間を大幅に削減できる。

応用・活用例

＜配送路決定やスケジューリングに関する研究＞

●利用者の要求に柔軟に対応できるようなスケジュール作成サービスへの応用

●逐次変化する状況に対応する配送路決定サービスへの応用

山口　一章

教授

理工学部
情報工学科

所属学会：電子情報通信学会、情報処理学会、人工知能学会、日本オペレーションズリサーチ学会、日本応用数理学会、**IEEE、SIAM**

委員等　：情報処理学会「数理モデル化と応用」編集委員

産学官連携オフィス　✉ **sangakukan@otemon.ac.jp**

絶対一生味方なパートナーロボットを創る

研究内容

●人に寄り添うパートナーロボットの研究

・**人間は独りでは生きていくことができない。自分の味方となってくれる家族や恋人、友達がいるということは、生きていく上**で大きな力になる。しかし他人と暮らすということは、様々な**ストレスやトラブルも同時に生み出す。またこのような存在が**ずっと自分の横で味方でいてくれる保証はない。近年の心理学**や神経科学の研究から、人工的に造られたロボットであっても、**見た目や動き、発話内容が一定条件を満たすことで、我々は**それが実在の仲間のように感じていることが分かってきた。**そこで、私は自分にとっての絶対的な味方である、と感じさせる**ロボットの外見や動き、知能や感情、さらに学習機能について情報工学と心理学を組み合わせた研究をしている。このような**研究の先に、常に人間の絶対的な味方でいてくれるロボット**が誕生し、結果として孤独に負けない（他人に忖度しない）**人々の心が集まって創り出される新しい未来社会が実現するのではないかと夢想している。**

新規性・優位性

▶真に「人に優しいロボット」とはどのような存在なのかという哲学的な考察から始まり、心理学などの人文社会科学系の知見に立脚した上で具体的なロボットをデザインする点

▶機能性とは異なる観点からパートナーロボットやエージェント、アバターを設計すること**は、日本文化の独自性を発揮しやすく、様々な業種とのコラボレーションを可能にする。**

応用・活用例

＜人に優しいインターフェースデザインに関する研究＞

●ストレスを感じさせずに使用可能なユーザーインターフェースの開発

●ユーザーが様々な新しい情報に自然にアクセス可能なインターフェースの開発

●医療現場やカウンセリングなどで使用可能な対話ロボットやエージェントの開発

高橋　英之

准教授

理工学部
情報工学科

所属学会：情報処理学会、**認知科学会**、日本心理学会
情報処理学会ヒューマンコンピュータインタラクション研究会幹事

委員等　：電子情報通信学会 **ヒューマンコミュニケーション科学研究会 専門委員**
International conference on Human-Agent interaction Program committee

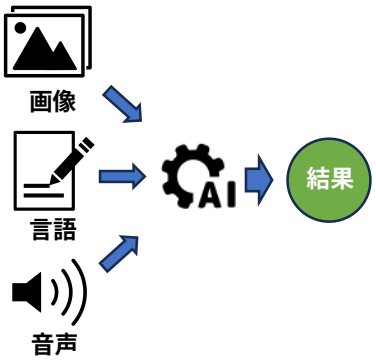
産学官連携オフィス　✉ **sangakukan@otemon.ac.jp**

多様な情報を統合的に処理するAIで快適な未来社会を創造する

研究内容

●マルチモーダルAIとコンピュータビジョンの研究

・**近年、マルチモーダルAI(画像や言語、音声など複数の種類の情報を統合的に処理することができるAI)が注目を集めている。マルチモーダルAI**の研究の発展は人間が行うような複雑な課題**解決をコンピュータで実現できるようになる可能性をもたらす。人間は周りの環境を観察しながら視覚情報に基づいて他者とコミュニケーションをとることができる。マルチモーダルAIの**一種である視覚と自然言語の融合モデルも入力された画像と**それに関する自然言語の質問から回答を推定する画像質問応答(Visual Question Answering; VQA)**と呼ばれるタスクを実行**できる。このようにマルチモーダルAIは人間が五感の情報を**使って行っている活動全般に応用できる可能性があることから**これらの応用研究等に取り組む。またAI技術を活用した文字認識、画質改善、3次元点群処理の研究開発等のコンピュータビジョン(人間の視覚と同様の機能をコンピュータで実現することを目指す研究分野)**関連の研究開発を行う。



マルチモーダルAIのイメージ図

Q: テーブルの上にある物は何ですか？
A: ノートパソコン

VQAの例

新規性・優位性

▶民間企業と公的機関においてマルチモーダル**AI、コンピュータビジョン等の研究開発、**実証実験から製品化、社会実装までを行ってきた。たとえば内閣府の国家プロジェクト「戦略的イノベーション創造プログラム」に参画して物流業務の自動化技術の研究開発と社会実装を行った。また**AI**技術を活用したナンバープレート文字認識、画質改善等の研究**開発の成果は読売新聞、朝日新聞、産経新聞、中日新聞等に掲載された。**

応用・活用例

＜マルチモーダルAIを活用した業務効率化・自動化の研究＞

●画像情報と言語情報の統合的処理によるカスタマーサポート業務の効率化

●音声情報、画像情報、センサ情報等の統合的処理による物流センターでの検品・在庫管理**作業の自動化**

辻　広生

講師

理工学部
情報工学科

所属学会：情報処理学会
人工知能学会
映像情報メディア学会
画像電子学会

委員等　：第**26**回ＪＰ生きがい振興財団 警察研究論文 **科学警察研究の部** 優秀賞（論文名：多重構造とした畳み込み**ニューラルネットワークによる劣化したナンバープレート画像の平仮名認識**）

産学官連携オフィス　✉ sangakukan@otemon.ac.jp

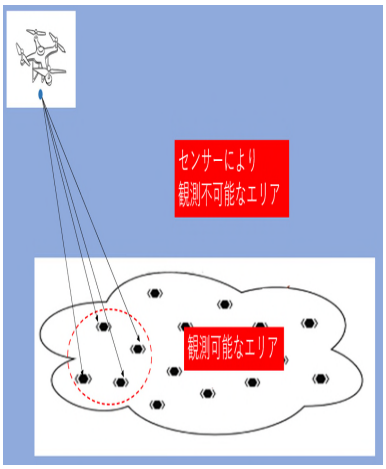
大規模なデータ処理システム無人航空機支援型ネットワークの構築

研究内容

●無線センサーネットワークの観測可能な範囲の拡大

・**無線センサーネットワークは、多数のセンサーを無線でネット**ワークを自律的に構築することにより、各センサーがそれぞれ**最大観測可能な地域内の情報を感知・収集し、これらの情報を**様々な用途に利用するシステムである。例としては、火災感知**器、防犯装置及びセントラルエアコン、デパートや家庭等でよく**利用されている。しかし、そのようなモデルでは各センサー**が観測可能なエリアに制限がある。**

・**本研究では、センサーにより観測しにくいエリアのデータを無人航空機によって収集し、無線センサーネットワークに伝送するシステムを研究している。その結果、本来観測不可能なエリア(右図)のデータも観測可能になることが期待されている。**



新規性・優位性

▶今まで、無線センサーネットワーク領域内のデータ観測や復元等は多く研究されている。無線センサーネットワーク領域外のデータ処理に関連する研究は、国内外でまだ多く行**われて**いない。しかし、このような研究が実現すれば、大規模な地域管理の実現も可能になる。地域内の各エリアのデータ収集及び管理が容易になることで、人力作業の負担を軽減**できる効果も期待される。**

応用・活用例

＜人手不足の社会問題、農業・林業等の一次産業での作業者の高齢化問題＞

●全自動農業システムの実現に関する研究

●交通混雑状況の予測および対策に関する研究

●地域ごとの空き駐車場の管理に関する研究

遲　蘇琳

所属学会：**IEEE**

助教

理工学部
情報工学科

産学官連携オフィス　✉ **sangakukan@otemon.ac.jp**