

南山大学 理工学部



大石 泰章
学部長

1 学部の研究面における特徴

(1) コンセプト

時代の変化に対応するには、しっかりした基盤が重要であるとの認識に基づき、数学や情報科学などの基礎分野を重視するとともに、数理化・情報化・複雑化が進む最先端の工学分野にも重点をおいて、教育研究を行っています。

(2) 教員組織

システム数理学科、ソフトウェア工学科、機械電子制御工学科の3学科に、合計34名の教員を有し、オペレーションズ・リサーチ、統計学、ソフトウェア工学、情報科学、制御工学、通信工学など、基礎から応用まで様々な分野で研究を行っています。

2 産学官連携に対するスタンス

産学連携、社会人再教育、大学院活性化を目的とする理工学研究センターが窓口となり、共同研究、委託研究、社会人学生の大学院への受入などを活発に行っています。2017年度は共同研究5件、委託研究5件を行った。また、理工学研究センターでは、下記アドレスにて、研究シーズ集を公開しています。

(<http://www.st.nanzan-u.ac.jp/organization/center/seeds.html>)

また、2018年度から文部科学省事業「成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成」の社会人向け情報科学技術実践教育プログラム「enPiT-pro Emb」を他4大学と共同で運営しており、社会人向けの組込システム技術教育を行っています。

3 連絡先等

住所：〒466-8673 愛知県名古屋市昭和区山里町18

電話：052-832-3111（大学代表）

FAX：052-832-3279（学部共通）

大学ホームページ：<http://www.nanzan-u.ac.jp/index.html>

学部ホームページ：<https://www.nanzan-u.ac.jp/Dept/fos.html>

南山大学 理工学部

研究・技術シーズ：Web 統合開発環境によるプログラミング学習支援

【研究者】

氏名：蜂巢 吉成（はちす よしなり）

所属：ソフトウェア工学科

職名：教授

電話：052-832-3111

FAX：052-832-3279

メール：hachisu@nanzan-u.ac.jp

研究室ホームページ：

<https://akg.se.nanzan-u.ac.jp/~hachisu/>

researchmap 掲載ページ：

<https://researchmap.jp/read0056092/>



【研究の概要】

Web上（クラウド上）でのプログラム開発を支援する方法を研究しています。各PCやスマホのWebブラウザでプログラムを編集すると、クラウド上にファイルが保存され、プログラムを実行できるようにします。

企業でのプログラミング研修などで利用すると、学習者のファイルの編集作業や実行履歴がクラウドに保存されるので、それを分析することで、悩んで編集が止まっている学習者や、何度も同じ箇所を編集している学習者、誤った記述をしている学習者、学習者が誤りを直す過程などを指導者が把握することができます。

Raspberry Pi を用いて、LED や温度センサなどの実際のモノを制御しながらプログラミングを学習する方法、実践的なプログラミングのための「きれいではない」プログラムを指摘するプルーフリーダやテストケースの学習環境などについても研究しています。



【キーワード】

プログラミング学習、プログラミング教育

【実施可能な共同研究の形態】

- ・共同研究の実施形態 : 大学で実施
- ・大学への研究員等の受入 : 可
- ・企業への専門家等の派遣（不定期を含む）: 否

【関連する論文、書籍】

1. 蜂巢吉成、吉田敦、桑原寛明、阿草清滋「プログラミング学習用プルーフリーダーの試作」
コンピュータソフトウェア、Vol. 35 No. 4、pp. 129-135 (2018-10)
2. 蜂巢吉成、小林悟、吉田敦、阿草清滋「プログラミング演習におけるテストケース評価
システムの提案」 コンピュータソフトウェア、Vol. 34 No. 4、pp. 54-60 (2017-11)

【研究者】

氏名：中島 明（なかしま あきら）

所属：機械電子制御工学科

職名：准教授

電話：052-832-3111

FAX：052-832-3279

メール：akiran@nanzan-u.ac.jp

研究室ホームページ：

<http://www.st.nanzan-u.ac.jp/faculty/akiran/>

researchmap 掲載ページ：

<https://researchmap.jp/read0211684/>



【研究の概要】

ロボットに代表される機械システムは、工場などの限定環境での生産の自動化から、さらに人間の居住環境において人間の作業の支援へと応用先が広がりつつあります。本研究では、未知環境での作業に有効な多指ハンドに必要な要素技術を開発し、人間と協調しながら、道具も使用できる多指ハンド（手、腕）の開発を目指しています。

多指ハンドは掴む・離すだけのグリップに比べ、様々な物体の把握と操り作業が可能です。また、ロボットアームと協調して制御することで、より高機能な制御も可能です。把握・操りの制御性能向上を目指して次のテーマを扱っています：(1)「安定把持」の物理学の確立；(2) 冗長多自由度の活用と制御；(3) 力覚フィードバックによる柔軟で器用な把持・操り；(4) 道具を器用に使うハンドロボットの実現



双腕ロボットアームシステム



多指ハンドロボット

【キーワード】

機械システムの高機能化制御、ロボットマニピュレータ、多指ハンドロボット

【実施可能な共同研究の形態】

- ・共同研究の実施形態 : 大学で実施
- ・大学への研究員等の受入 : 可
- ・企業への専門家等の派遣（不定期を含む）: 否

【企業との共同研究の実施状況】

自動車メーカーとの共同研究として、多指ハンド制御アルゴリズムの開発、自動車組み立て工程を支援する要素部品の自動配膳システムの開発実績あり。

【企業への提案、企業と共同研究を希望する研究課題等】

- ・アームロボット、多指ハンドロボットなどのマニピュレータロボットを使用した生産ラインの自動化、人間との協働作業に関する研究
- ・機械システムを用いた自動化・協働ロボットに関する研究

【関連する論文、書籍】

1. 尾関、山本、高三、早川、藤本、中島 “摩擦係数同定方法、把持制御方法、この把持制御方法を行うロボットハンド及びプログラム” (特開 2010-271118) ・
2. 近藤、澤田、難波、早川、藤本、中島、宇野 “把持位置計算装置及び把持位置計算方法”, (特開 2010-179443) ・
3. 近藤、澤田、難波、早川、藤本、中島、宇野 “制御装置” (特開 2010-179442)
4. A. Nakashima, T. Uno, Y. Hayakawa, T. Kondo, S. Sawada and N. Nanba, "Synthesis of Stable Grasp by Four-Fingered Robot Hand for Pick-and-Place of Assembling Parts," Proceeding of 5th IFAC Symposium on Mechatronic Systems, Cambridge, Massachusetts, USA, pp. 669-676 (2010)

愛知工業大学 情報科学部

1 学部の研究面における特徴

(コンセプト)

情報科学部では、情報社会を支えるコンピュータシステムとメディア情報に関する研究に取り組んでいます。ソフトウェア、情報ネットワーク、組込みシステムといったコンピュータシステムや2D・3Dの情報コンテンツを扱う情報メディアが対象です。

(スタッフ)

学部に所属する教員数は20人です。情報科学部は、情報科学科の1学科のみから成り、その情報科学科は、コンピュータシステム専攻とメディア情報専攻の2専攻で構成されています。専攻の教員という括りはありません。専攻は、通常、コースと称されています。

(主な研究設備)

モーションキャプチャ装置、350型4K対応スクリーン、4Kカメラコーダー、140インチワイド電動スクリーン、ロボットカー、1/10スケールミニチュアカー、3周波GSSハードウェア、人や建物3次元構造・運動解析研究システム



伊藤 雅
学部長

2 産学官連携に対するスタンス

情報科学部では、愛知工業大学に設置されている他の学部・研究科あるいは総合技術研究所や研究センターといった複数セクションと連携して、情報科学の分野で様々な研究に意欲的に取り組んでいます。学術的な貢献だけでなく、産業界や公的機関との連携を通じて、研究成果を広く社会に還元することを目指しています。

産学官連携に関するお問い合わせは、愛知工業大学総合技術研究所内の社会連携室までお気軽にお申し付けください。

3 連絡先等

住所：〒470-0392 愛知県豊田市八草町八千草 1247

電話：0565-48-8121（総合技術研究所社会連携室）

FAX：0565-48-0509（ 〃 ）

大学ホームページ：<https://www.ait.ac.jp/>

学部ホームページ：<https://www.ait.ac.jp/faculty/info-science/>

【研究者】

氏名：梶 克彦 (かじ かつひこ)

所属：情報科学科

職名：准教授

電話：0565-48-8121

FAX：0565-48-0277

メール：kaji@aitech.ac.jp

研究室ホームページ：

<http://kajilab.net/>

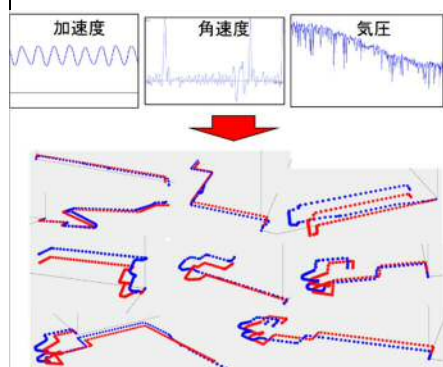
researchmap 掲載ページ：

<https://researchmap.jp/read0153220/>

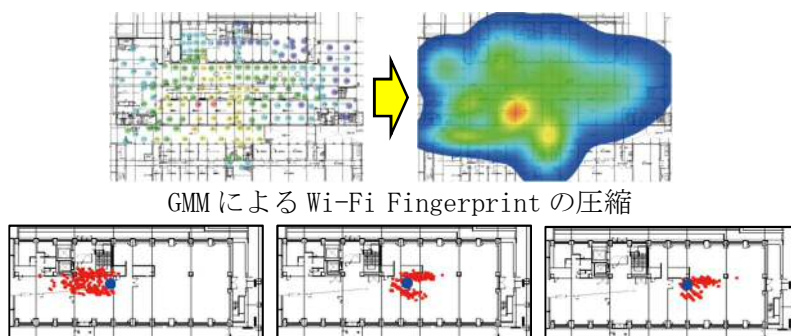
【研究の概要】

■屋内位置推定

スマートフォンに搭載されたセンサ群（加速度・角速度・気圧）を用いて屋内歩行者の相対位置を推定する PDR (Pedestrian Dead-Reckoning) において、建物構造や歩行の制約を導入し、高精度な歩行軌跡推定を実現しました。また、屋内位置推定に有用な無線 LAN の電波強度分布の Fingerprint を GMM によってモデル化し、データベースの大幅な圧縮を実現しました。また、Particle Filter によるリアルタイム位置推定を実現しました。



高精度歩行軌跡推定



GMM による Wi-Fi Fingerprint の圧縮

Particle Filter によるリアルタイム位置推定

■位置情報システム

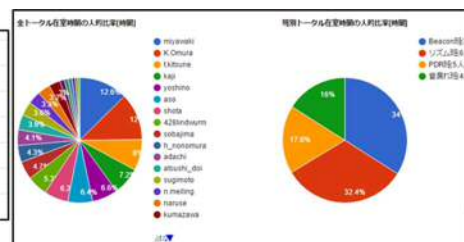
小型の BLE ビーコンを保持したユーザが建物内のどの部屋に居るのかを可視化・共有するシステムを構築し、研究室内で運用しています。Web API を備えており、それを通して、多角的な滞在分析や施設への来訪促進応用に関する研究を行っています。



BLE ビーコン

K.Omura	在室中	4号別館108室
adachi	在室中	4号別館108室
shota	在室中	4号別館108室
a.doi	在室中	4号別館108室
yofusya	在室中	4号別館108室
熊澤	在室中	4号別館108室
kaji	在室中	4号別館104室

在室者一覧表示



在室履歴の統計表示

【キーワード】

屋内位置推定、位置情報システム、スマートフォン、センサ、行動変容

【実施可能な共同研究の形態】

- ・共同研究の実施形態 : 大学と企業の両方で実施
- ・大学への研究員等の受入 : 可
- ・企業への専門家等の派遣（不定期を含む）: 可

【企業との共同研究の実施状況】

以下の企業と共同研究を実施

- ・三菱電機エンジニアリング
- ・三菱電機
- ・KDDI
- ・NTT ドコモ
- ・メタプロトコル

【企業への提案、企業と共同研究を希望する研究課題等】

- ・倉庫、飲食店、養護施設など特定施設における屋内行動認識、分析、応用
- ・位置情報ゲームに基づく社会問題（歩きスマホ・車スマホなど）の解消、行動変容
- ・参加型センシングによる位置関連情報の収集システム

【関連する論文、書籍】

1. Watanabe, K., Hiroi, K., Kamiyama, T., Sano, H., Tsukamoto, M., Katagiri, M., Ikeda, D., Kaji, K., Kawaguchi, N.: A Three-Dimensional Smartphone Positioning Method using a Spinning Magnet Marker, in Proceedings of Tenth International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Network (ICMU2017), 2017. (Best Paper Award)
2. Ban, R., Kaji, K., Hiroi, K., and Kawaguchi, K.: Indoor Positioning Method Integrating Pedestrian Dead Reckoning with Magnetic Field and WiFi Fingerprints, In Proceedings of The Eighth International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Networking (ICMU2015), pp.169-174, 2015.
3. 梶克彦, 河口信夫, 安定センシング区間検出に基づく3次元歩行軌跡推定手法, 情報処理学会論文誌, Vol.57, No.1, pp.12-24, 2016. (特選論文)
4. Naruse, F., Kaji, K.: Estimation of Person Existence in Room Using BLE beacon and Creation of Platform, 9th EAI International Conference on Mobile Computing, Applications and Services (MobiCASE 2018), 2018.



上田 浩次
学科長

1 学科の研究面における特徴

(1) コンセプト

大同大学の理念である「実学主義」を念頭においた教育
・研究の推進をコンセプトとしています。

(2) スタッフ

情報システム学科は、コンピュータサイエンス専攻6名
と情報ネットワーク専攻6名の計12名の専任教員が在籍
しています。その研究内容を整理すると、多くの教員が

「IoT技術」に関連する研究内容を展開しています。その研究内容については、エッジ(端末)での信号処理や情報処理を研究する「コンピュータ制御やセンサー」分野、そのエッジから収集された膨大なデータ(ビッグデータ)を有益な情報に変換するための人工知能やクラウド技術を研究する「応用情報処理」分野、そしてエッジとエッジ間及びエッジとクラウド間で情報を流通させるための無線ネットワークや高速ネットワークを研究する「ネットワーク」分野等に分類できます。

2 産学官連携に対するスタンス

研究・産学連携支援室を窓口として、共同研究についても推進しています。

過去3年度における共同研究の実績としては、「道路管理に関連するセンシングシステムの研究」があります。共同研究以外にも、他大学の研究センターや企業との協調による研究の推進も行っています。

3 連絡先等

住所：〒457-8530 愛知県名古屋市南区滝春町10番地3

電話：052-612-6111 (代表)

FAX：052-612-5623

大学ホームページ：<https://www.daido-it.ac.jp/>

学科ホームページ：<https://www.daido-it.ac.jp/dept/computer/>

(コンピュータサイエンス専攻)

学科ホームページ：<https://www.daido-it.ac.jp/dept/network/>

(情報ネットワーク専攻)

大同大学 情報学部

研究・技術シーズ：卓球ボールの自動追跡，バウンドの自動判定による卓球のゲーム分析

【研究者】

氏名：竹内 義則（たけうち よしのり）

所属：情報システム学科

職名：教授

電話：052-612-6111

FAX：052-612-5623

メール：ytake@daido-it.ac.jp

研究室ホームページ：

なし

researchmap 掲載ページ：

なし



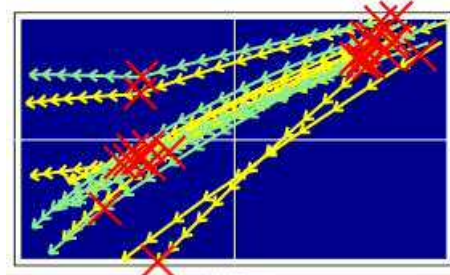
【研究の概要】

卓球の試合を1台のビデオカメラで撮影し、卓球台上の卓球ボールを高速に自動追跡します。また、音信号から卓球ボールが卓球台と衝突した音を検出します。ボールの追跡と衝突音を組み合わせ、卓球ボールの速度、軌跡、バウンド位置の情報を自動的に得ることができます。大量のデータを自動計測できるようになれば、選手の競技水準向上のための練習計測、ライバル選手への対策などの立案をより効率的に進めることができます。

多くの関連技術では、ショットなどのイベント情報を手動で入力する必要がありますが、卓球ボールの追跡や音処理などを全自動で行うことができます。高速に動作するアルゴリズムを開発し、画像1枚当たりの処理時間は、平均14.1msです。従って、ライブ映像へのアノテーションや打球直後の振り返りにも利用することができます。

卓球のゲーム分析のための必要なデータを自動的に取得することができ、選手ごとの卓球台上でのバウンド位置の分布、ネット上を通過したときのボールスピードの分布などの資料を短時間で作成することができます。

右図は、1ゲーム分のサービスを表示した例で、矢印はボールの軌跡、赤い×印はバウンド位置を示しています。



【キーワード】

卓球競技、画像認識、音認識、ゲーム分析

【実施可能な共同研究の形態】

- ・共同研究の実施形態 : 可
- ・大学への研究員等の受入 : 可
- ・企業への専門家等の派遣（不定期を含む）: 可

【関連する論文、書籍】

1. 竹内、吉田、“体育館天井に設置された一台のカメラによる卓球のゲーム分析”、スポーツ産業学研究、Vol. 27、No. 3、pp. 265-275, 2017
平成 29 年度日本スポーツ産業学会奨励賞

大同大学 情報学部

研究・技術シーズ：モバイル・アドホック・ネットワーク技術の災害応用に関する研究

【研究者】

氏名：朝倉 宏一（あさくら こういち）

所属：情報システム学科

職名：教授

電話：052-612-6651（内線 2408）

FAX：052-612-5623

メール：asakura@daido-it.ac.jp

研究室ホームページ：

<http://asalab.daido-it.ac.jp/>

researchmap 掲載ページ：

<https://researchmap.jp/read0184089/>



【研究の概要】

IoT を実現するためには、無線ネットワーク技術は、なくてはならない技術の一つです。その中でも、通信インフラを介さずに動き回る通信端末間でネットワークを構成するモバイル・アドホック・ネットワーク（MANET）について、研究を進めています。MANET の技術は、走行中の自動車間でネットワークを構成する VANET や、飛行中のドローン間でネットワークを構成する FANET など、応用研究も活発です。

具体的には、「地震災害発生時の情報収集・共有」を MANET の応用分野とし、以下の研究を進めています。

■要救助者の位置情報収集

巨大地震が発生した際に、要救助者の位置情報を迅速に収集するためのシステムについて研究しています。要救助者と避難者が持っている通信端末を MANET で接続することで、避難者が避難途中に要救助者の情報を収集します。避難者が避難所に到達したとき、その情報を集約することで、要救助者の位置情報を収集することができます。

どの程度の周期で通信することで消費電力を抑えて情報を収集できるか、避難者と直接通信できない位置にいる要救助者のための要救助者間ネットワークの構成方法などをシミュレーション実験により明らかにしています。

■安全に通行できる避難経路情報の共有

地震発生時に避難所まで安全に避難するためには、現在どの経路が通行可能かなどの情報が重要になります。しかし、災害地の情報は時々刻々と変化するので、地図アプリなどの一般的なツールでは不十分です。避難者が持っている端末をセンサーとし、避難者がどの経路を通過して避難所まで到達したかを記録し、その情報を集約することができれば、「安全に通行できる避難経路地図」を作成することができます。

避難者の経路情報の集約に、蟻の採餌行動を模倣した「アント・コロニー・システム」の技術を利用し、時々刻々と変化する災害地の状況に対応できる避難経路地図を作成できることを、シミュレーション実験により明らかにしています。

【キーワード】

モバイル・アドホック・ネットワーク、センサ・ネットワーク、エージェント・シミュレーション

【実施可能な共同研究の形態】

- ・ 共同研究の実施形態 : 大学と企業の両方で実施
- ・ 大学への研究員等の受入 : 否
- ・ 企業への専門家等の派遣（不定期を含む）: 可

【企業への提案、企業と共同研究を希望する研究課題等】

上記の研究課題は、その規模的な性格により、コンピュータ内のエージェント・シミュレーションによる実験で効果を確認しています。プロトタイプ等を開発して、実世界での実験が可能になると、より研究が進展すると考えています。

【関連する論文、書籍】

1. K. Asakura, H. Takikawa, J. Oishi and T. Watanabe: "An Ad-hoc Unicursal Protocol for Stable and Long-lived Communication Systems in Disaster Situations", Int'l Journal of Knowledge and Web Intelligence, Vol.1, No.3/4, pp.154-168 (2010).
2. K. Asakura and T. Watanabe: "Construction of Navigational Maps for Evacuees in Disaster Areas Based on Ant Colony Systems", Int'l Journal of Knowledge and Web Intelligence, Vol.4, No.4, pp.300-313 (2013).
3. K. Asakura and T. Watanabe: "A Comparative Study of Communication Methods for Evacuation Guidance Systems in Disaster Situations", Int'l Conf. on Intelligent Interactive Multimedia: Systems and Services, pp.525-533 (2017).

愛知工科大学 工学部



大西 正敏
学部長

1 学部の研究面における特徴

(1) IoT に特化した専門コースによる研究・教育体制

本学工学部の情報メディア学科、電子制御・ロボット工学科及び機械システム工学科において、現代社会が求める「モノづくり×IT」を目指した工学教育に重点を置いた「学科横断型」の特別コース『IoT モノづくりコース』を2017年度から設置しています。学科教育では実現できない新たなIoTに関するモノづくり人材の育成に力を入れています。

(2) スタッフ

3学科10名程が、IoTに関連した基礎から応用面に向けた研究を進めています。

(3) 主な研究設備

IoTプラットフォームネットワーク、大型IoTデータサーバー、各種組み込み技術評価装置、各種マイコン教材 (Raspberry Pi, Arduino, PIC, H8, Z80, etc.)、大型ドライビングシミュレーター (大型3画面)、3D-CAD (CATIA, AutoCAD, Inventor, etc.)、大型3Dプリンター2台、小型3Dプリンター多数、MATLAB/Simulink サイトライセンス、スマートモビル (自動運転車)、ヒューマノイドロボット等を有しています。

2 産学官連携に対するスタンス

地域・産学官連携センターを窓口とし、産学が連携した共同研究、各種技術相談、出張講義等を実施しています。インターンシップにおいては、本学独自の方針として、学部1年生から3年生及び大学院生において実施しています。

3 連絡先等

住所：〒443-0047 愛知県蒲郡市西迫町馬乗 50-2

電話：0533-68-1135 (代表)

FAX：0533-68-0352

大学ホームページ：<https://www.aut.ac.jp/>

学部ホームページ：<https://www.aut.ac.jp/univ/iotcourse/>

【研究者】

氏名：板宮 朋基 (いたみや ともき)

所属：情報メディア学科

職名：教授

電話：0533-68-1135

FAX：0533-68-0352

メール：itamiya@g.aut.ac.jp

研究室ホームページ：

<http://ita-lab.jp/>

researchmap 掲載ページ：

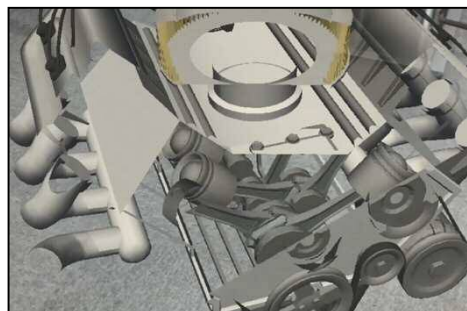
<https://researchmap.jp/read0137151/>



【研究の概要】

■AR 拡張現実の安全・設計/作業支援への応用

メガネ型デバイス(スマートグラス)や高性能スマートフォンを用いて、現実空間の任意の場所にコンピュータ・グラフィックス(CG)を表示させるAR(拡張現実)技術を安全・設計/作業支援に応用する研究開発を行っています。手術室において外科医を支援する手術ガイドシステムや、3D-CAD データを実スケールで空間に配置できる設計検討システム、IoT 技術を併用してスマートグラスと自動車制御系を連携させた運転支援システムなどの開発実績があります。



■VR バーチャルリアリティ (人工現実感) の安全・設計/作業支援への応用

ゴーグル型デバイス(ヘッドマウントディスプレイ)を用いて、人工空間にコンピュータ・グラフィックス(CG)を表示させ没入体験できるVR(バーチャルリアリティ)技術を安全・設計/作業支援に応用する研究開発を行っています。設計支援のためのドライビングシミュレーターや、工場における安全教育のための巻き込み事故疑似体験装置などの開発実績があります。



【キーワード】

AR、拡張現実、VR、バーチャルリアリティ、疑似体験、安全教育、設計支援、作業支援

【実施可能な共同研究の形態】

- ・ 共同研究の実施形態 : 大学と企業の両方で実施
(受託研究の場合は大学で実施)
- ・ 大学への研究員等の受入 : 可
- ・ 企業への専門家等の派遣 (不定期を含む) : 可

【企業との共同研究の実施状況】

- ・ 三菱自動車工業株式会社
「バーチャルリアリティのシミュレータ技術を用いた車両向けヒューマンマシンインターフェース研究」
「自動車の運転を支援するスマートグラスアプリケーション開発手法の研究」
- ・ アジアクリエイト株式会社/一般財団法人東海産業技術振興財団
「複合現実と危険体感装置を組み合わせた工場労働災害防止訓練システムの開発」

【企業への提案、企業と共同研究を希望する研究課題等】

AR/VR は近年の技術革新が著しく、IoT 技術との親和性も高いです。企業の様々な現場における課題解決に貢献できます。本研究室では、最新の AR/VR デバイスをいち早く調達し、開発ノウハウを蓄積しています。IoT 技術を活用した現場の既存のシステムと AR/VR デバイスとの連携実績も多いです。スマートグラスやヘッドマウントディスプレイを用いた新しい取組をお考えでしたら、お気軽にお問い合わせください。

【関連する論文、書籍】

1. 板宮朋基 : VR/AR 技術の開発動向と最新応用事例, 第 12 章第 2 節「AR 災害疑似体験アプリ」, 第 3 節「VR 津波体験ドライビングシミュレーター」, 技術情報協会, 2018. 2.
2. 板宮朋基, 吉村達之. 複合現実による災害想定没入体験アプリ Disaster Scope の開発と避難訓練における活用, 日本災害情報学会論文誌 災害情報, No. 16-2, pp. 191-198, 2018. 7.
3. 板宮朋基, 片山義英, 池田直廉, 川端信司, 梶本宜永, 黒岩敏彦. 仮想内視鏡視野をスマートグラスに表示できる神経内視鏡手術教育システムの開発, 第 23 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, pp. 11E-1. 2018. 9.
4. 板宮朋基, 村上智一, 小笠原敏記, 川崎浩司, 下川信也. スマートフォン用ヘッドマウントディスプレイを用いた高潮想定没入体験システムの開発, 土木学会論文集 B3 (海洋開発), 2018 年 74 巻 2 号, pp. I_773-I_778, 2018. 9.

【研究者】

氏名：荒川 俊也（あらかわ としや）

所属：機械システム工学科

職名：教授

電話：0533-68-1135

FAX：0533-68-0352

メール：arakawa-toshiya@aut.ac.jp

研究室ホームページ：

<http://www1.aut.ac.jp/~arakawa-lab/>

researchmap 掲載ページ：

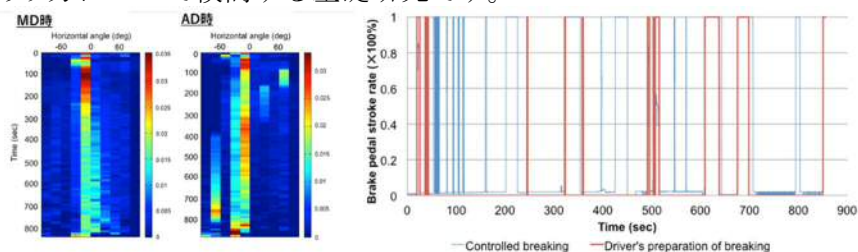
<https://researchmap.jp/umanokami>



【研究の概要】

■自動運転レベル3を想定したヒューマンファクタ

自動運転の時代を見据えて、ドライバの依存やTOR(Take Over Request)時のドライバ状態について、生体情報（眼球運動、心拍、血圧、脳活動など）の観点から評価を行っています。正しい自動運転のあり方について検討する基礎研究です。



■ドライバモニタリングシステムの開発

運転時のドライバの体調急変や覚醒度低下などを検知するために、非接触型のドライバモニタリングシステムを開発しています。機械学習の手法を用いて、推定アルゴリズムの開発も行っています。さらに、ドライビングシミュレータによる評価も行い、有効性を検証しています。



■地理情報システムのインフラ管理への活用

地理情報システム(GIS: Geographic Information System)とは、地理的位置を手がかりに、位置に関する情報を持った空間データを総合的に管理・加工し、コンピュータ上に視覚的に表示することで、分析や判断を迅速化する技術です。このGISを活用するとともに、OR(Operations Research)的の手法を用いて、最適なインフラ管理の方策（保守点検や撤去可否などの意思決定・政策決定）を導き出すための研究を進めています。



【キーワード】

生体情報学、ヒューマンファクタ、ドライバモニタリング、機械学習、統計科学、地理情報システム

【実施可能な共同研究の形態】

- ・共同研究の実施形態 : 大学と企業の両方で実施
- ・大学への研究員等の受入 : 可
- ・企業への専門家等の派遣（不定期を含む）: 応相談

【企業との共同研究の実施状況】

2013～2018年度まで、様々な企業と計13テーマの共同研究を実施してきました。

<過去実施テーマ例>

- ・車両室内における製品の操作性に関する指標の作成
- ・脈波に基づくドライバー状態の検出及び推定の検討
- ・車載予防安全システムのための体動処理デジタルフィルターの研究
- ・第三者評価機関に於ける性能評価結果の算出方法
- ・画像処理技術を応用した新商品開発技術企画及び商品力向上を目的としたヒューマンインタフェース技術開発

【企業への提案、企業と共同研究を希望する研究課題等】

- ・自動運転における依存を含めたドライバ状態の検証や評価
- ・ドライバモニタリングシステムなどのヘルスケア関連技術、生体計測が必要となる評価手法
- ・統計処理に関するテーマ

【関連する論文、書籍】

1. Toshiya Arakawa, Ryosuke Hibi and Taka-aki Fujishiro: Psychophysical assessment of a driver's mental state in autonomous vehicles, Transportation Research Part A: Policy and Practice (in press)
2. Toshiya Arakawa: Recent Research and Developing Trends of Wearable Sensors for Detecting Blood Pressure, Sensors, Vol.18, No.9, 2772 (2018) DOI: 10.3390/s18092772.
3. Toshiya Arakawa et al.: A male-specific QTL for social interaction behavior in mice mapped with automated pattern detection by a hidden Markov model incorporated into newly developed freeware, Journal of Neuroscience Methods, Vol. 234, pp.127-134 (2014) DOI: 10.1016/j.jneumeth.2014.04.012.

愛知工科大学 工学部

研究・技術シーズ：深層学習による画像認識を用いた自動製品検査システム

【研究者】

氏名：舘山 武史（たてやま たけし）

所属：電子制御・ロボット工学科 職名：教授

電話：0533-68-1304（内線 7707） F A X：0533-68-0352

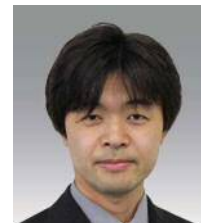
メール：tateyama-takeshi@aut.ac.jp

研究室ホームページ：

<http://www1.aut.ac.jp/~tateyama-lab/>

researchmap 掲載ページ：

なし



【研究の概要】

■深層学習による画像認識を用いた自動製品検査システム

生産システムの高精度化・効率化を実現するためには、生産システムの各工程の自動化は重要な課題です。これらの工程の中で、特に検査工程における不良品の発見・除去は、品質保証の第一歩であるとされており、高品質な製品を製造する上で、検査工程の自動化及び精度向上は重要な課題であると言えます。しかし、その測定対象は、既存の検出器での自動検出が困難であり、作業者が目視で判断せざるを得ない検査対象も存在します。

近年、人工知能技術の発展はめざましく、生産システムにおいても、これらの技術を用いた各種作業の高度な自動化の実現が期待されています。本研究室では、作業者が目視で行っている部品の検査作業を、深層学習を用いた画像認識によって自動化することを試みています。

これまでの研究実績の一つとしては、自動車部品のガスケット組み付けの検査(良品/不良品判定)に適用し、ルールベースによる画像認識を用いた手法と比較して、効率的かつ高精度な検査判定を実現した例があります。

【キーワード】

深層学習、画像認識、部品検査、生産システム

【実施可能な共同研究の形態】

- ・共同研究の実施形態 : 大学と企業の両方で実施
- ・大学への研究員等の受入 : 否
- ・企業への専門家等の派遣（不定期を含む）: 否

【企業との共同研究の実施状況】

自動車メーカーとの共同研究にて、深層学習を自動車部品のガスケット組み付けの検査(良品/不良品判定)に適用し、効率的かつ高精度な検査判定を実現した例があります。現在は、上記以外の検査工程自動化の実現を目指し、共同研究を継続中です。

【企業への提案、企業と共同研究を希望する研究課題等】

生産システム工程の画像認識による自動化をお考えの方は、ぜひご相談ください。

【関連する論文、書籍】

1. 舘山武史, 成田浩久, 永野佳孝, 高橋諒士, 藤本英雄: 深層学習による画像認識を用いた自動製品検査システム(第2報), システム研究会 インテリジェント・システム(FAN2018)電気学会研究会資料, ST 2018(85-102・104-118), pp. 47-51 (2018.9).
2. 舘山武史, 成田浩久, 永野佳孝, 高橋諒士, 山磨誠治, 藤本英雄: 深層学習による画像認識を用いた自動製品検査システム, 電気学会研究会資料, ST 2018(9-14・16-18), pp. 45-48 (2018.3).

【研究者】

氏名：西尾 正則（にしお まさのり）

所属：電子制御・ロボット工学科

職名：教授

電話：0533-68-1135

メール：nishio-masanori@aut.ac.jp

研究室ホームページ：

<http://www1.aut.ac.jp/~nishio-lab/index.html>

researchmap 掲載ページ：

なし



【研究の概要】

■地球観測及び天体観測のための超小型衛星の開発

地球観測及び天体観測を目的として、キューブサット（1辺が10センチの立方体型衛星）の開発を行っています。1機当たりの価格を抑えることができ、低軌道に多数の衛星を同時に軌道に投入することで、静止軌道と同様に地球上の同一地点を切れ目なく観測することが可能です。

図1に2014年に打ち上げたKSAT2（ハヤト2）、図2に2018年に打ち上げたキューブサットAUTcube2（がまキューブ）の外観を示します。



図1 ハヤト2の外観



図2 がまキューブの外観

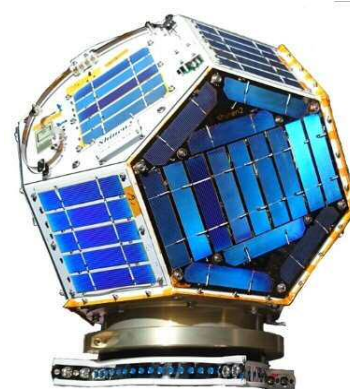


図3 しんえん2の外観

■超小型衛星のための電子システムの開発

キューブサットに搭載する電子装置は、打ち上げ時における振動・衝撃、運用中の極限環境（高真空、無重量、高温・低温、高放射線）に耐える必要があります。また、限られた電力で長期間自動運用するための省エネルギーや、限られた空間に装置を収めるための省スペースも求められます。これらの要求を満たすシステムの開発を行ってきました。

■超小型宇宙機のためのLED光通信システムの開発

非常に明るいLEDを用いて、衛星-地上間通信の通信を行う研究を行っています。LEDを点滅することで、地上から手軽にデジタルデータが受け取れるシステムを開発しています。がまキューブ（図2）では、地上から見たときに、4等級より明るく光るLEDシステムを搭載しました。

■超小型宇宙機のための深宇宙通信システムの開発

深宇宙へ向かう宇宙機との通信のように、地球から遠く離れた場所から通信を行う場合、地球まで到達する電波は非常に微弱となります。特に、小型の宇宙機の場合は、確保できる電力が少ないため、送信電力が小さく、通信が困難となります。微弱な電力でも安定的に通信を行えるシステムの開発を行っています。深宇宙通信実験器しんえん2（図3）において、この実証実験を行いました。

■超低高度衛星の軌道決定法の研究

高度 400km 程度の軌道に投入された超小型衛星は、わずかに存在する地球大気による抵抗を受けて軌道が変化し、1年以下で大気圏に落下します。軌道の変化は、太陽活動などの影響を受けます。超小型衛星の軌道情報を用いて、軌道決定の精度を向上させるための研究を行っています。

【キーワード】

超小型衛星、宇宙電子システム、光通信、深宇宙通信、宇宙 IoT

【実施可能な共同研究の形態】

- ・共同研究の実施形態 : 大学と企業の両方で実施
- ・大学への研究員等の受入 : 可
- ・企業への専門家等の派遣（不定期を含む）: 否

【企業への提案、企業と共同研究を希望する研究課題等】

衛星システム及びミッション機器を開発するだけでなく、実際に宇宙に投入し、動作の宇宙実証を行うところまでを視野に入れた共同研究を望みます。

【研究者】

氏名：田川 和義（たがわ かずよし）

所属：情報メディア学科

職名：教授

電話：0533-68-1304（内線 6601）

FAX：0533-68-0352

メール：tagawa@tagawalab.org

研究室ホームページ：

<http://www.tagawalab.org>

researchmap 掲載ページ：

<https://researchmap.jp/read0194415>



【研究の概要】

■遠隔協働型 VR 手術シミュレータの研究開発

医師の育成、医療技術の高度化、動物実験に代わる手術訓練手法として、VR シミュレータを用いる外科手術訓練への期待が高まっています。特に、患者の身体的負担が軽い低侵襲手術は、高度な技術を要し、指導医による対面指導では、効率的な医師の育成が困難です。

そこで本研究では、ネットワークを介して遠隔多地点を結び、a) 1 指導医が複数修練医を同時/並行に“手を添えて”指導、b) 1 指導医が複数修練医や助手と協働作業、必要があれば一部の研修医に“手を添えて”指導を可能とする VR 手術シミュレータを開発しています。

■非一様柔軟組織のオンラインリメッシュ型非線形埋込み変形・切断・剥離・穿刺シミュレーション

手術では、臓器をめくり上げるなど、回転を含む大変形が発生するため、幾何学的非線形性の考慮が必須です。また臓器は、複雑な脈管分布構造や様々な力学特性を持つ複合材料体（非一様柔軟体）です。この非一様性の考慮には、細分割したメッシュが必要であり、計算コストが問題となります。さらに、臓器からの反力を安定的にユーザへ提示するためには、高頻度での変形計算・反力提示が必要であり、計算コストの問題がより深刻化します。

本研究では、1) 四面体の二分割二統合に基づくオンラインリメッシュ法を提案するとともに、共回転系非線形変形モデルへのオンラインリメッシュ法の適用、GPU 上での大規模並列計算処理に適したデータ構造の提案により、大幅な高速化（100 倍程度）を実現しています。さらに、2) 埋め込み変形モデルを適用することで、複雑な脈管分布構造を持つ臓器の効率な変形計算を実現しています。

■多様な VR 術野構築のための脈管・漿膜・結合組織モデリング

腹腔鏡下胆嚢摘出術では、胆嚢管と胆嚢動脈に走行異常（異型）がしばしば見られ、手術リスクの一因となっています。異形は、術前の CT、MRI による撮影で事前に検知されることが多いのですが、実際の術野映像から異形を認識し、迅速に手術を進めることは難しく、こうした特殊症例に対する訓練が行えることは、VR シミュレータの利点の 1 つです。

本研究では、胆嚢管と胆嚢動脈の異形バリエーションの多重解像度 3D モデルをそれぞれモジュール化して保持し、シナリオに応じて胆嚢管系と胆嚢動脈系から、任意の異型を選択・二分岐構造を表す状態変数間の簡易な論理演算のみで高速にマージする方法と、これらを覆う漿膜・索状組織を自動生成する方法を提案しました。これにより、多様な VR 術野の生成を実現しています。

■手術工程モデリング・認識とそれに基づく手術手技の教示

近年、医療の高度化に伴い普及が進む腹腔鏡下手術では、患部を直視するのではなく、映像を通じて確認しながら手術を行うため、術者には高度な手術手技が求められます。手技の習熟には、熟練医によるマンツーマンでの指導が求められますが、熟練医にとって負担が大きく、十分な時間を確保することが困難です。従って、熟練医の持つ手術手技スキルを効率よく学習することを可能とする教示システムの実現が望まれます。

そこで本研究では、手術手技訓練中の手術工程を自動認識するとともに、熟練医との差を抽出し、これに基づき教示を行うことで、効率的な学習を実現しました。

■ヒトの手（指紋なし）の実時間シミュレーション

人の皮膚は、柔らかいため変形します。VR 環境における手と物体の接触計算においても、手の柔らかさを考慮することで、より現実的なシミュレーションが可能になると期待されます。

本研究では、皮膚を柔軟体としてモデル化した手モデルを構築し、これを用いた操作を実現しました。手モデルは、皮膚と骨から構成され、骨は、皮膚に対して固定の境界条件を与えます。皮膚と物体との接触力の計算には、ペナルティ法を用い、計算処理に GPU を用いることで、実時間の操作を可能としています。

【キーワード】

バーチャルリアリティ、軟組織変形・切断・剥離・穿刺シミュレーション、力触覚提示、VR 手術訓練システム

【実施可能な共同研究の形態】

- ・共同研究の実施形態 : 大学と企業の両方で実施
- ・大学への研究員等の受入 : 可
- ・企業への専門家等の派遣（不定期を含む）: 可

【研究者】

氏名：山本 雅也（やまもと まさや）

所属：電子制御・ロボット工学科

職名：助教

電話：0533-68-1135

F A X：0561-64-1108

メール：yamamoto-masaya@aut.ac.jp

研究室ホームページ：

なし

researchmap 掲載ページ：

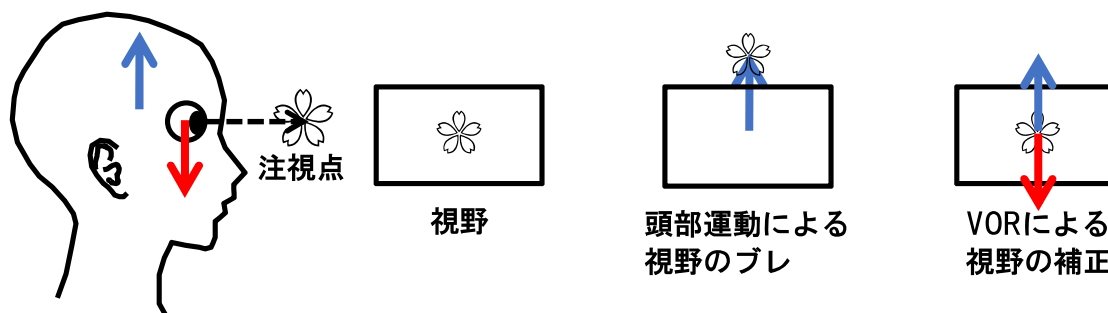
<https://researchmap.jp/Masaccade>



【研究の概要】

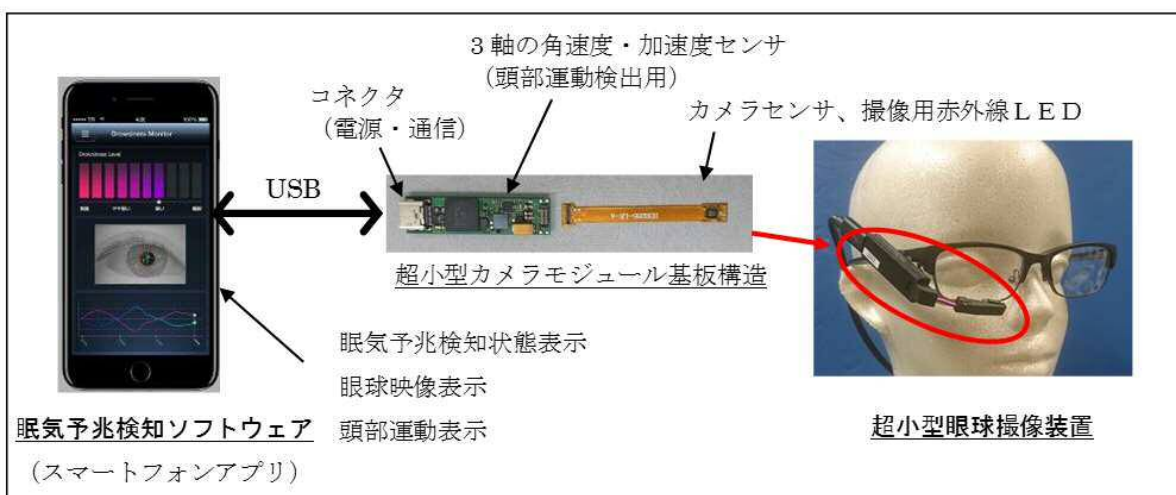
■自動車ドライバの眠気予兆検知システムの実用化

<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/acist/juuten2-pr8-fy2018.html>



頭部が動いた際の視野のブレを抑える方向に、眼が反射運動することを前庭動眼反射（VOR）と言います（上図）。この反射運動は、眠気の予兆が出ると、頭部と眼の速度の相関が崩れます。この相関の崩れをトリガとして眠気予兆をする中部大学平田教授の研究シーズの実用化に向けた産学連携の共同研究です。

プロジェクトでは、眼球運動と頭部運動のデータ解析や表示が可能な装置とスマートフォンアプリを開発しました。自動車運転用途に限らず、スポーツ科学、臨床、ヘルスケア、ゲーム、エンターテインメントなどへの応用を検討中です。



■眼球運動を指標とした予防医療

超高齢化社会の進展に伴い、高齢者の健康増進は非常に重要です。本研究では、高齢者を対象とした「体力測定会」において、高価な装置を使うことなく、簡単に測定可能な視覚的なテストを実施しています。その結果から、高齢者の体力や感覚器、身体機能の低下の予兆を捉えることを目的とし、機能低下の予兆が出た箇所をトレーニング等により回復や維持することで、健康の増進や維持を推進します。

■視線計測の産業、スポーツ応用

ヒトの高次認知処理を解明するにあたって、行動観察のみを指標として分析することは大変困難です。そのような高次認知処理を分析する手法の一つとして、視線測定は、19世紀末頃から試みられており、エキスパートとノービスの視覚探索方法に差があるという知見が得られています。動作における認知、判断、行動の過程において、どのように眼に情報を入れ、脳で瞬時的に対応するかが、動作の速さや正確さのポイントとなります。このような知見を応用し、エキスパートの眼の使い方をノービスが真似ることによるトレーニング効果の向上は、スポーツ分野で実践的に実施されており、他分野への応用が期待できます。

【キーワード】

生体医工学、生体情報、人間工学、眠気、早期診断、視線計測、生産性向上、触覚、アクチュエータ

【実施可能な共同研究の形態】

- ・共同研究の実施形態 : 大学と企業の両方で実施
- ・大学への研究員等の受入 : 可
- ・企業への専門家等の派遣（不定期を含む）: 可

【企業との共同研究の実施状況】

知の拠点あいち重点研究プロジェクト（II期）2017～2019

プロジェクト名：「次世代ロボット社会形成技術開発プロジェクト」

研究テーマ：「眼球運動を指標としたドライバ状態検知技術の実用化」

共同研究先：中部大学、(株)東海理化、東海光学(株)、(株)ナックイメージテクノロジー、愛知産業科学技術総合センター

【企業への提案、企業と共同研究を希望する研究課題等】

- ・眼球運動を指標としたヒトの状態推定
- ・眼球運動を指標とした予防医療
- ・視線計測の産業、スポーツ応用
- ・乗り物や仮想空間における酔いの研究
- ・触覚生成、再現に関する研究
- ・人間工学に関する研究

【関連する論文、書籍】

論文

1. 眼球・瞳孔・調節運動の動特性と予測性制御
梅本峻矢, 三木俊太郎, 山本雅也, 平田豊
バイオメカニズム学会誌 41(4) 165 - 170 2017年11月
2. マイクロサッカード頻度解析に基づいた音声応答および身体応答に要する認知負荷の定量的比較
小濱剛, 中井裕真, 大谷尚平, 山本雅也, 上田慎一, 吉田久
ヒューマンインタフェース学会論文誌(CD-ROM) 19(1-4) 189 - 197 2017年2月
など

特許

1. 運転支援装置及び運転支援システム 特開 2016-170688 (P2016-170688A)
2. 制御装置 特開 2016-167119 (P2016-167119A)
など

豊田工業大学 工学部

1 学部の研究面における特徴

本学では、建学の理念である「研究と創造に心を致し、常に時流に先んずべし」をもとに、約50名の専任教員が、機械システム、電子情報、物質工学を柱とする教育と研究を進めつつ、分野の垣根を越えた学際融合研究に取り組んでいます。この中で、「スマートビークル研究センター」、「スマートエネルギー技術研究センター」、「スマート光・物質研究センター」を設け、内外の研究者と国際共同研究や産学共同研究などを進めています。また、人工知能（AI）分野で世界的拠点である姉妹校豊田工業大学シカゴ校と連携し、機械学習の研究教育を進めており、深層学習など機械学習の研究と教育をさらに充実・発展させる計画です。



榊 裕之
学長

2 産学官連携に対するスタンス

本学では、「社会との緊密な交流連繋のもとに、豊かな人間性と創造的な知性を備えた実践的技術者を育成し、合わせて深く専門の学術を研究し、もって学術文化及び社会の発展に寄与する」ことを産学官連携の目的としています。産業界を、この目的達成に向けた取組におけるパートナーと位置づけ、産学連携により学術と社会への貢献を目指しています。

研究活動では、産学連携を通じて、①本学の研究成果の産業界や社会への展開（学術誌・講演会・研究室公開などを通じた研究成果の発信を含む）、②産業界のニーズに応える学術的な研究協力、③研究推進のための相互支援を進めています。

教育活動においては、①産業界の協力も得て、「士型人材」育成教育を進め、「次世代国際産業リーダー」を育てるとともに、②企業所属の社会人学生に向けて高度教育を提供しています。

3 連絡先等

住所：〒468-8511 愛知県名古屋市天白区久方 2-12-1

電話：052-809-1723

FAX：052-809-1721

大学ホームページ：<https://www.toyota-ti.ac.jp/>

【研究者】

氏名：川西 通裕 (かわにし みちひろ)
 所属：制御システム研究室 職名：准教授
 電話：052-809-1723 FAX：052-809-1721
 メール：research@toyota-ti.ac.jp
 (窓口：研究支援部 研究協力G)



研究室ホームページ：

<http://control-toyota-ti.nagoya/>

researchmap 掲載ページ：

https://researchmap.jp/kawanishi_michihiro

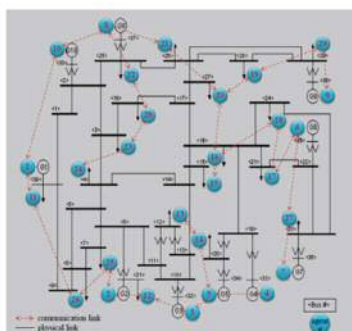
【研究の概要】

■IoT 技術とマルチエージェント制御理論による電力ネットワークの高効率分散制御

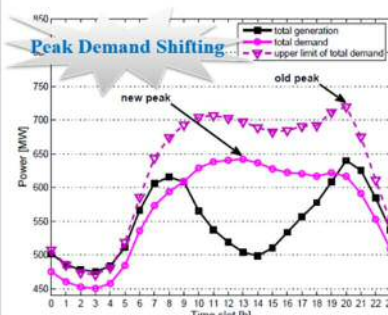
拡張ラグランジュ乗数法的一种であり、解析的な凸最適化アルゴリズムとして知られている ADMM (Alternative Direction Multiplier Method) とマルチエージェントシステムの合意制御理論を用いて分散型 ADMM アルゴリズムを開発し、スマートメーターなど IoT 技術を活用する電力ネットワーク制御へ応用して、以下の(1)~(3)について高効率な分散制御を実現しました。

(1) リアルタイムプライシングとデマンドレスポンス^[1]

- 電力供給者・需要家の利益最大化のため、社会厚生関数 (Social Welfare Function) を導入し、利益最大化を達成するリアルタイムプライシングアルゴリズムを開発しました。
- 再生可能エネルギーを入力信号としたデマンドレスポンスを実現し、電力需給最適化を実現しました。
- 分散型 ADMM をパワーグリッドのエコノミックディスパッチ問題に応用し、常にエネルギーバランスを満たしつつ、極めて速い収束速度で大域的な最適解が得られることを示しました。

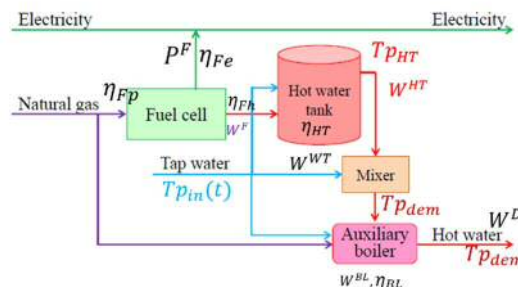


IEEE 39-bus System with an added MAS



(2) 熱電併給 (CHP : Combined Heat and Power) システムの協調制御^[2]

- 燃料電池は、出力電力に対して発電効率が非線形な特性となるため、従来の ADMM 凸最適化手法では厳密に扱うことができません。本研究では、新たに効率マッチングの考え方を導入し、効率マッチングを実現する逐次最適化アルゴリズムを開発することで、非線形な発電効率に対応できる新たな分散型 ADMM アルゴリズムを開発しました。
- 実機データから構築した精密な CHP システムモデルに基づいた協調制御のシミュレーションにより、分散アルゴリズムが速やかに収束し、高い最適化効率が得られることを示しました。



(3) V2G (Vehicle to Grid) バーチャルパワープラントとマイクログリッドの統合制御^[3]

- EV の充放電スケジューリングを行う Kempton アルゴリズムと、マルチエージェント制御理論による合意制御、分散制御に適した凸最適化アルゴリズムである ADMM 手法を統合し、EV の蓄電池をバーチャルパワープラントとして活用することで、マイクログリッドの最適なオペレーションを実現するアルゴリズムを開発しました。

■ IoT 通信ネットワークにおける不確かさ（時間遅れ、飽和）を考慮したロバスト制御^[4]

IoT 通信ネットワークを活用して電力ネットワーク、無線センサネットワーク、交通網の制御を行う際、局所的なエージェント間の協調行動によって、大域的な目標を達成できるか否かを検証するコンセンサス制御問題が重要となります。

本研究では、IoT 通信ネットワークにおいて、時間遅れや飽和などの不確かさが存在する制約付きコンセンサス問題を、グラフ構造のエッジダイナミクスを用いて、冗長性のない低次元なマルチエージェントシステムへと変換し、これを静的な非線形要素を含むルーリエ・システムのネットワークとして表現することでリアプノフ関数を構築し、従来はできなかった大域的に指数オーダーの収束性を達成する、ロバストなコンセンサス制御を実現しました。

【キーワード】

リアルタイムプライシング、デマンドレスポンス、コジェネレーションシステム（燃料電池）、バーチャルパワープラント、IoT 通信ネットワークの時間遅れ・入力飽和

【実施可能な共同研究の形態】

- ・共同研究の実施形態 : 大学と企業の両方で実施
- ・大学への研究員等の受入 : 可
- ・企業への専門家等の派遣（不定期を含む）: 否

【企業との共同研究の実施状況】

3 件実施中

【企業への提案、企業と共同研究を希望する研究課題等】

IoT 技術を活用した以下のテーマ

- ・リアルタイムプライシングとデマンドレスポンス
- ・コジェネレーションシステム（燃料電池）の分散制御
- ・V2G (Vehicle to Grid) バーチャルパワープラント
- ・マイクログリッドの最適制御
- ・ネットワークの通信遅延、入力飽和を考慮したロバスト制御

【関連する論文、書籍】

- [1] Optimal Demand Response and Real-time Pricing by a Sequential Distributed Consensus-based ADMM Approach, Dinh Hoa Nguyen, Tatsuo Narikiyo, Michihiro Kawanishi, IEEE Transactions on Smart Grid, 9(5), 4964-4974, 2018
- [2] Whole-day Optimal Operation of Multiple Combined Heat and Power Systems by Alternating Direction Method of Multipliers and Consensus Theory, Huynh Ngoc Tran, Tatsuo Narikiyo, Michihiro Kawanishi, Satoshi Kikuchi, Shozo Takaba, Energy Conversion and Management, 174(15), 475-488, 2018
- [3] Operation Optimization Method of Microgrid Using Multi-Agent Control, Huynh Ngoc Tran, Shinichi Tanabe, Tatsuo Narikiyo, Michihiro Kawanishi, Akinori Sato, SICE 2018 Annual Conference, 2018
- [4] Robust Consensus Analysis and Design under Relative State Constraints or Uncertainties, Dinh Hoa Nguyen, Tatsuo Narikiyo, Michihiro Kawanishi, IEEE Transactions on Automatic Control, 63(6), 1784-1790, 2018

【研究者】

氏名：三田 誠一 (みた せいいち)

所属：三田誠一シニア研究スカラ研究室

職名：シニア研究スカラ

電話：052-809-1723

FAX：052-809-1721

メール：research@toyota-ti.ac.jp

(窓口：研究支援部 研究協力G)

researchmap 掲載ページ：

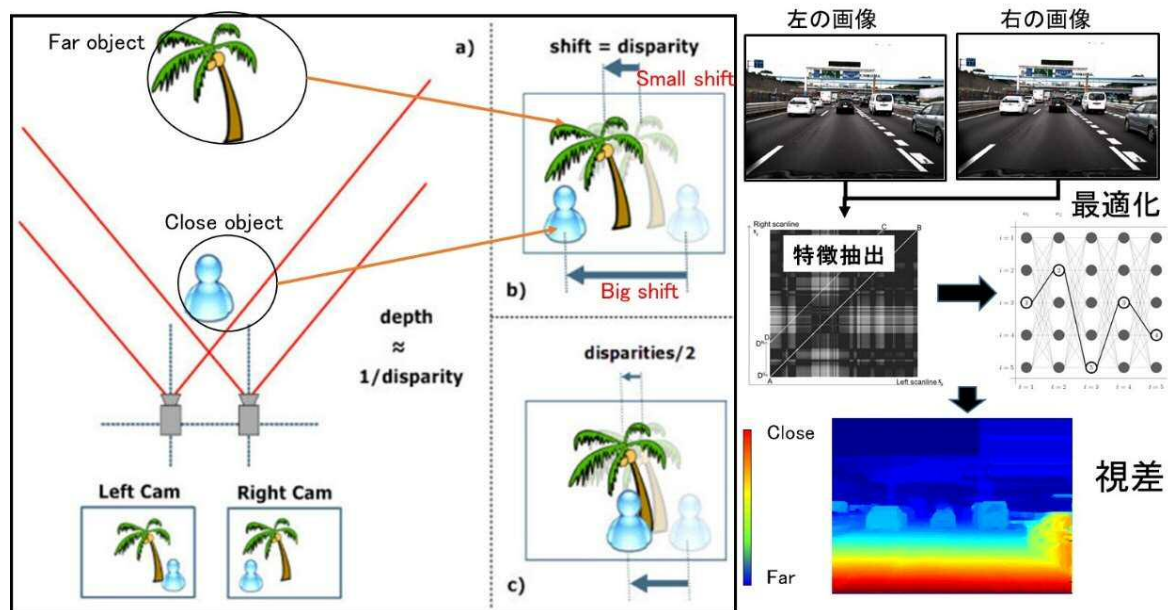
<https://researchmap.jp/read0191909>

【研究の概要】

自動運転車やロボットの目として、正確に外界を認識する技術が重要になっています。このためには、検出対象が何であるか見極めることや、その位置までの距離情報の検出などが必要になる場合があります。また、天候や照明条件に検出特性が左右されないロバストな特性を確保することが必須となります。このような要求に応えることができる外界認識システムの開発を行っています。さらに、いったん外界の状況が正確に把握できた後は、正確で追跡可能なマーシンの大きい走行軌跡を生成する技術が必要になります。これらの要求に応えられる実用的なシステム開発を行っています。

■ステレオカメラによる距離情報抽出例

トータルバリエーションとビタビアルゴリズムの組み合わせにより、視差情報のないところでもロバストに3次元情報を検出できます。



■道路面の抽出例

深層学習器と距離情報を併用する道路面と障害物の検出例



【キーワード】

外部環境認識、ステレオカメラシステム、深層学習器

【実施可能な共同研究の形態】

- ・共同研究の実施形態 : 大学と企業の両方で実施
- ・大学への研究員等の受入 : 可
- ・企業への専門家等の派遣（不定期を含む）: 否

【企業への提案、企業と共同研究を希望する研究課題等】

上記を核に各種センサを用いるとともに、これらをフュージョンする環境認識技術の開発を行っています。これらに関する技術上の問題点に対するコンサルティングを行います。

【関連する論文、書籍】

三田 誠一、グオ チンジャ、ホセイン テヘラニ「自動車の走行環境認識技術とその応用」
(ZMP 出版)

【研究者】

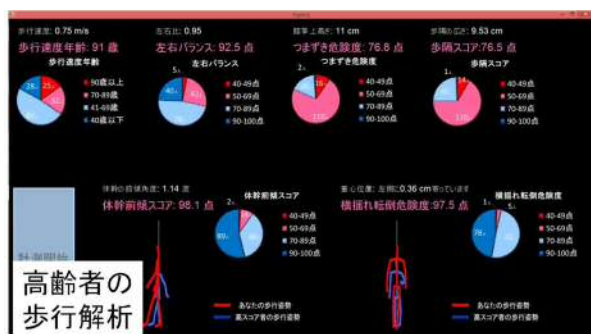
氏名：浮田 宗伯（うきた のりみち）
 所属：知能情報メディア研究室 職名：教授
 電話：052-809-1832 FAX：052-809-1721
 メール：ukita@toyota-ti.ac.jp
 研究室ホームページ：
<https://www.toyota-ti.ac.jp/Lab/Denshi/iim/index-j.html>
 researchmap 掲載ページ：
<https://researchmap.jp/read0103077>



【研究の概要】

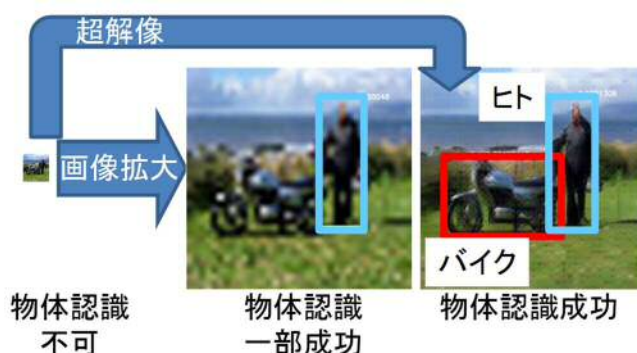
■画像・映像からのヒトの動き推定や行動認識

画像・映像に映っているヒトが「どのように動いているか」、「何をしているか」がわかると、多様な応用システムが可能になります。



■画像超解像とその応用

画像の超解像は、昔の映像コンテンツを最新の4Kや8Kの綺麗な映像へ変換したり、低速ネットワークからの高解像度映像の表示などで役立ちます。さらに、本研究室では、画像中に小さく写る遠方物体の認識などの人工知能応用も推進しています。



【キーワード】

画像認識、機械学習、ヒトの状態や行動の認識、超解像

【実施可能な共同研究の形態】

- 共同研究の実施形態 : 大学と企業の両方で実施
- 大学への研究員等の受入 : 可
- 企業への専門家等の派遣（不定期を含む）: 否

【企業への提案、企業と共同研究を希望する研究課題等】

- ・ヒトの姿勢、動き、動線などの計測や推定（カメラを中心とした光学機器による非接触計測）
- ・ヒトの状態や行動の認識の応用研究（例：高齢者を対象とした身体的・認知的な健康度の推定、スポーツ映像解析）
- ・超解像の応用研究（例：映像コンテンツの精細化、衛星画像や顕微鏡画像などの微細な画像認識、車載カメラによる周辺環境認識）

【関連する論文、書籍】

1. Muhammad Haris, Greg Shakhnarovich, and Norimichi Ukita, Deep Back-Projection Networks For Super-Resolution, Proc. of IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, USA, June, 2018.
2. Muhammad Haris, Greg Shakhnarovich, Norimichi Ukita, Task-Driven Super Resolution: Object Detection in Low-resolution Images, arXiv, abs/1803.11316, 2018.
3. Norimichi Ukita and Yusuke Uematsu, Semi- and Weakly-supervised Human Pose Estimation, Computer Vision and Image Understanding, Volume 170, pp.67-78, May, 2018. DOI: 10.1016/j.cviu.2018.02.003
4. Yuki Kawana, Norimichi Ukita, Jia-Bin Huang, and Ming-Hsuan Yang, Ensemble Convolutional Neural Networks for Pose Estimation, Computer Vision and Image Understanding, Volume 169, pp.62-74, 2018. DOI: 10.1016/j.cviu.2017.12.005
5. Hiroki Tanaka, Hiroyoshi Adachi, Norimichi Ukita, Manabu Ikeda, Hiroaki Kazui, Takashi Kudo, and Satoshi Nakamura, Detecting Dementia through Interactive Computer Avatars,' IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine, Vol. 5, 2018. DOI: 10.1109/JTEHM.2017.2752152.

豊田工業大学 工学部

研究・技術シーズ：機械学習を用いた言語・知識処理の研究

【研究者】

氏名：佐々木 裕 (ささき ゆたか)

所属：知能数理研究室

職名：教授

電話：052-809-1723

FAX：052-809-1721

メール：research@toyota-ti.ac.jp

(窓口：研究支援部 研究協力G)

研究室ホームページ：

<http://ttiweb.toyota-ti.ac.jp/public/lab0.php>

researchmap 掲載ページ：

なし

【研究の概要】

知能数理研究室では、人間の知能を探究し、機械学習等の数理的アプローチにより、コンピュータ上に人工知能を実現することを究極の目標としています。人工知能実現までの道のりはまだ遠く、解決すべき課題が山積しています。そこで、当研究室では、最初のステップとして、人間とコンピュータが言語を通して、知的なコミュニケーションをするための研究に重点を置いています。

知能を扱うためには、知識を扱う必要があります。「言語」に注目している理由は、人類がこれまでに獲得してきた膨大な知識のほとんどは、言語情報として表現されているからです。過去から現在まで、多くの情報が文書情報として蓄積されていますので、様々な分野の文書情報から知識を取り出すための技術を確立することが、人工知能へとつながると考えています。そして、言語を用いてユーザがコンピュータと対話しながら、例えば、科学技術や医療等の情報を簡単に利用できるシステムを開発していこうとしています。

豊田工大の姉妹校である豊田工業大学シカゴ校 (TTIC: Toyota Technological Institute at Chicago) は、機械学習分野における世界的拠点の一つであり、TTIC と協力しながら研究を進めています。

研究項目

1. Big Data の解析

本研究では、大量の文書データを機械学習手法により効率的に解析する研究を行っています。例えば、大量の文書を大規模なクラス階層に分類する問題を扱っています。数百万件のデータを数十万クラスへの分類を高速に学習することができます。

2. 機械学習による言語処理

これまで単語や文がもつ意味を捉えることは、コンピュータにとって苦手でした。しかし、深層学習の一つの技術である、Embedding 技術により、大量の文書に出現する単語やフレーズ、文のもつ意味を数値ベクトルに埋め込むことができるようになってきました。さらに、深層学習により、画像や音声等のデータと言語情報を統一的に扱うことが可能になっています。例えば、画像に対するキャプションを自動生成することが可能になっています。また、深層学習による機械翻訳や自動要約により、正確で品質の高い文が生成可能になってきています。このように、深層学習を応用することで、これまで越えられなかった性能や機能の壁を越えることが可能になってきています。

3. 知識ベースの半自動拡張

これまで、運転や機械加工に関する知識ベースを構築する研究を行ってきましたが、現在、文書情報から半自動的に知識ベースを拡張する研究を進めています。

4. バイオ／マテリアルズ・インフォマティクス

生医薬学文献及び材料工学文献に対して自然言語処理を適用する研究を進めています。

【キーワード】

機械学習、深層学習、自然言語処理、バイオ・インフォマティクス、マテリアルズ・インフォマティクス

【実施可能な共同研究の形態】

- ・ 共同研究の実施形態 : 大学で実施
- ・ 大学への研究員等の受入 : 可
- ・ 企業への専門家等の派遣（不定期を含む）: 否

【企業との共同研究の実施状況】

数件実施中

【企業への提案、企業と共同研究を希望する研究課題等】

言語情報を中心にした人工知能に関する研究で協力させていただくことができます。

【関連する論文、書籍】

1. Lihua Zhao, Ryutaro Ichise Zheng Liu, Seiichi Mita, and Yutaka Sasaki, Ontology-based Driving Decision Making: A Feasibility Study at Uncontrolled Intersections, IEICE Transactions on Information and Systems, Vol. E100.D, No. 7, pp. 1425-1439, 2017.
2. Yutaka Sasaki, Xinglong Wang, and Sophia Ananiadou, Extracting Secondary Bio-Event Arguments with Extraction Constraints, Computational Intelligence, Wiley-Blackwell, Nov. 2011.
3. Sophia Ananiadou, Paul Thompson, James Thomas, Tingting Mu, Sandy Oliver, Mark Rickinson, Yutaka Sasaki, Davy Weissenbacher, and John McNaught, Supporting the education evidence portal via text mining, Philosophical Transactions of the Royal Society A, Royal Society, Vol. 368, No. 1925, pp. 3829-3844, 2010.

