

G-NICE

Gifu university - Notable Innovation Circle Enterprise

2017.1.
Vol.59
WINTER



News Letter

【巻頭】

知能科学研究の新展開

【特集】

人工知能分野の最新研究紹介

人工知能とIoTに関わる技術は、様々な分野との結びつきを強め、私達の生活やビジネスを大きく変える可能性があります。そこで、今回は情報分野に関する岐阜大学の動向を特集いたしました。

「計測ビッグデータに挑む機械学習法の開発」

「近赤外光で物質を高速判別する方法」

「知能化技術を用いたIoT生産システム」

「ロボットによる自動組立の知能化・高度化」

【岐阜大学を知る】

予測技術の高度化をめざす大学発リアルタイム『局地気象予報』

【巻末】

主な行事予定（1月～3月）

知能科学研究の新展開

岐阜大学では工学部附属知能科学研究センターの設置を予定しています。
本稿では、その背景、目的、研究会、連携を紹介します。

01 背景

はじめに岐阜大学工学部と知能科学研究に関わる三つの背景を説明します。

第一に、平成29年4月より知能理工学専攻が大学院自然科学技術研究科の中に修士課程として設置されます。

第二は、未来社会を創造する AI / IoT / ビッグデータ等を牽引する人材育成総合プログラムへの対応です。これは ①初等中等教育段階のプログラミング教育、②高等教育段階の数理・情報教育の強化と数理・情報分野の専門人材の育成強化、③より高度な専門人材の育成として、AI / IoT / ビッグデータ等に関わる世界トップレベル人材の育成という3段階で構成されています。

第三として、岐阜県 IT ものづくり推進ラボへの協力です。経済産業省が実施している「地方版 IoT 推進ラボ」と呼ばれる制度は、地域における IoT プロジェクト創出のための取組を地方版 IoT推進ラボとして選定し、地域での取組を通じた IoT ビジネスの創出を支援するものです。岐阜県は、「岐阜県 IT ものづくり推進ラボ」の認定を受けて活動をはじめています。岐阜大学はこの取組の中で、支援機関の一つに位置付けられています。

02 目的

目的は、研究の加速、企業ニーズへの対応、専門人材の育成強化の3点です。

(1)研究の加速

関連する分野の研究を加速することにより、学内の共同研究と研究費の獲得につなげることを目指す必要があります。

(2)企業ニーズへの対応

企業のニーズを大学に持ち込んで展開するため、技術相談だけでなく、外部からのデータ分析のニーズに応え、企業との共同研究などにつなげることを目指す必要があります。

(3)専門人材の育成強化

学生の研究力を高めることにより、専門人材の育成を強化する必要があります。研究室間の交流を促進するため、研究会と学生を主とした成果発表会を実施し、研究会は、企業からの参加も認める形で実施します。

03 研究会

深層学習研究会、IoT 知能メカトロ研究会、大規模計算研究会、データサイエンス研究会、数理科学研究会、子供のためのプログラミング研究会などの開設が期待されます。

04 連携

業界団体のイベント、交流会等を利用し、産官学連携推進本部と連携して活動します。

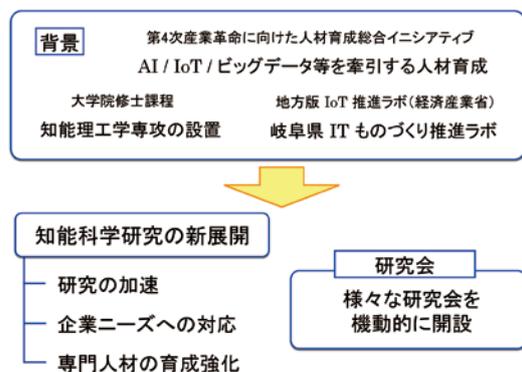


図1 知能科学研究の新展開



速水 悟 教授 (工学部 電気電子・情報工学科)

<参考> AI : Artificial Intelligence人工知能、IoT : Internet of Things ものインターネット



工学部 電気電子・情報工学科
志賀 元紀 助教

計測ビッグデータに挑む 機械学習法の開発

概要

統計的機械学習（人工知能）は、膨大な計測データを用いてコンピュータを学習させ、新規法則の発見・未知事象の予測・意思決定を自動化する汎用技術です。この技術を用いて、大規模なゲノム・創薬・臨床などの生命・医学分野や物質材料分野におけるデータ解析法の開発をしています。

研究内容

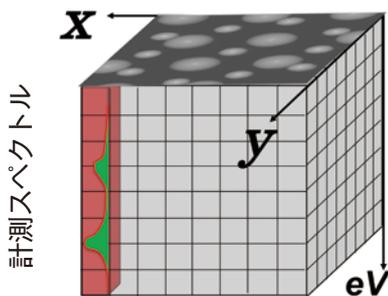
生命・医療・創薬分野や物質材料分野への応用

様々な基礎科学分野や産業応用において、網羅的な計測によるデータ量が肥大化し続けています。例えば、生命科学において、約 22,000 個のヒト遺伝子の機能発現が網羅的に計測され、病気との因果関係が調べられます。一方、物質材料科学において、走査型電子顕微鏡などによって、評価したい材料の特性スペクトルが原子レベルの空間解像度で網羅的に計測されます。こうした計測データから重要な関係・構造情報を自動的に取り出す方法を研究・開発しています。

走査型顕微鏡計測データから自動的な物質構造の同定

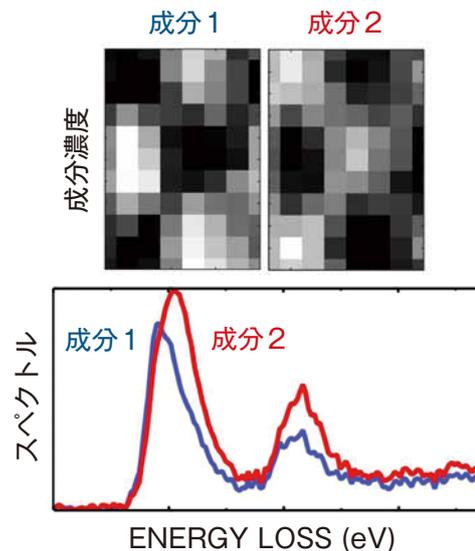
顕微鏡計測データ（特性スペクトルのイメージング）

試料の座標 (x, y)



開発法

本手法の出力（原子配置）



本手法のメリット

- ▶ マニュアル処理が不要
- ▶ 成分を定量的に評価できる。
- ▶ 未知構造を発見できる。

Shiga, et al., Ultramicroscopy, 170, 43-59, 2016.

活用分野・用途・応用例

ここで紹介した研究は、上記の応用例に特化しておらず汎用的なものです。例えば、IoT (Internet of Things) において、多数のセンサー計測データ解析に応用できます。ただし、データを扱う現場の方と相談して、データ解析法の活かし方や手法の拡張などが必要不可欠と考えています。

工学部 電気電子・情報工学科
加藤 邦人 准教授

近赤外光で 物質を高速判別する方法

概要

近赤外光領域における物質ごとの分光反射特性を用いることで、物質を従来の画像判別法よりも高速で判別する方法を開発しました。現在は自動車の安全走行支援システムや自動運転システムの高性能化を想定し、肌、植物、アスファルトを対象としています。

研究内容

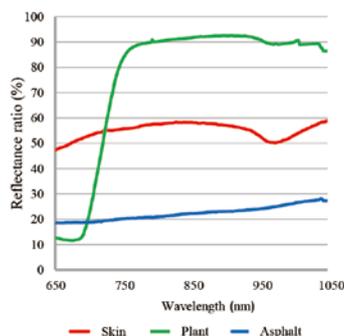


図1 物質の分光反射特性

赤外光を照射すると、物質特有の反射特性を示す物質があります（図1）。肌は、肌の色が違っていても970nm周辺の光を吸収し、植物の葉に含まれる葉緑体は近赤外光を強く反射します。この特性を利用して、様々な波長の近赤外線画像から、それぞれの物質の反射率をもとに高速で判別する方法を開発しました。

近赤外線の176波長のハイパースペクトル画像から、それぞれの波長における物質の反射率の違いを機械学習によって学習し、高精度に物質判別ができるようになりました。同時に、判別に最適な波長を導き出し、わずか5波長の画像からの物質判別に成功しました。

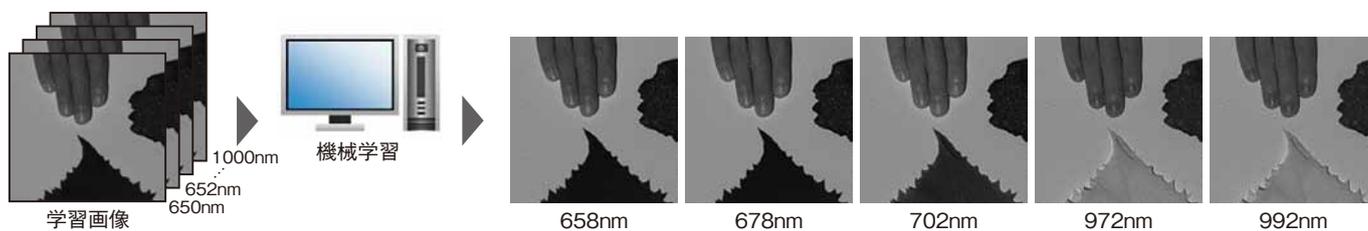


図2 学習と波長の選択

3物質の判別に効果的な5波長



図3 物質判別実験結果

- (左) 撮影画像はある波長の近赤外画像。
(中) 176波長の画像を用いて物質判別を行った結果。
(右) 学習により選択された5波長を用いて物質判別を行った結果。

活用分野・用途・応用例

- ◎自動車の走行安全システム（自動運転、歩行者検出、障害物検出）
- ◎異物混入等の外観検査
- ◎セキュリティ（監視カメラでの人領域検出）、その他

日本国特許：加藤邦人、服部哲也：“物質判別に用いる近赤外画像撮像用の波長決定方法および近赤外画像を用いた物質判別方法”
(特願 2015-177230/2015.9.9 出願)



工学部 機械工学科 知能機械コース

山本 秀彦 教授

知能化技術を用いた IoT生産システム

概要

ものづくりの製造業が、IoT を応用した生産ラインを開発するための指標となる技術（生産技術・知能化技術）を紹介します。具体的には、稼働中の工場の工作機械からの逐次情報を活用し、工作機械やオペレータに生産指示する M2M、M2H です。

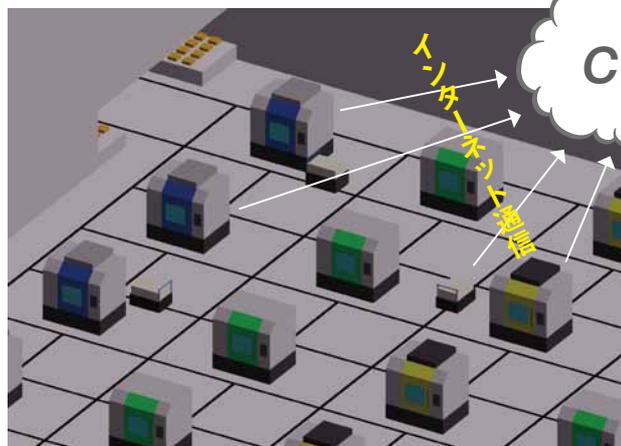
研究内容

① IoT-FMS

本来完全自動化を目指す FMS なので、機械からの加工情報、AGV の位置情報などを Cloud に UP し、そこで次の行動を意思決定し（人工知能）、工作機械や AGV にその指示を返信する M2M です。

1. 機械の情報を取得して Cloud に送る
2. Cloud データを解析（人工知能）
3. 解析結果を機械に送り意思決定（M2M）

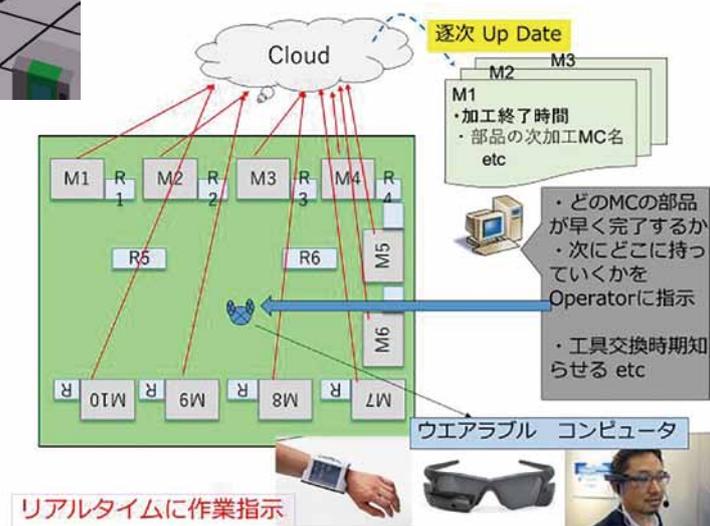
工場をリアルタイムに稼働制御する
→スケジューリング、AGV の行動制御



IoT 生産の Data 処理
→インテリジェント生産

② IoT- ジョブショップ生産ライン

各工作機械から Cloud に UP した情報（加工完了した or あと何分後に加工完了する etc.）より、オペレータの次行動（稼働率低下させない）を推定して、オペレータにリアルタイムに作業指示する M2H です。



活用分野・用途・応用例

◎製造業の生産技術

◎ FMS 工場、ジョブショップ工場、多品種少量生産工場



工学部 機械工学科
山田 貴孝 教授

ロボットによる自動組立の 知能化・高度化

概要

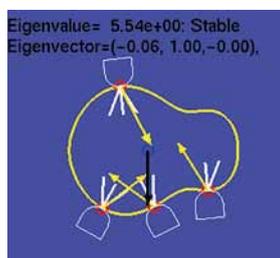
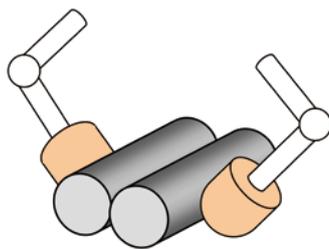
機械・ロボットで様々な作業を実現し、生産技術・自動化技術の知能化・高度化を目指しています。

- ・多指ロボットハンドによる器用なハンドリング
- ・ロボットによる自動組立と接触状態の知的検出

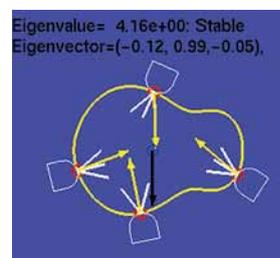
研究内容

① 把持の安定性解析・最適把持の設計

多指ハンドで様々な形状の部品を器用にハンドリングすることを目指し、把持の安定性の解析、最適把持の設計を行います。



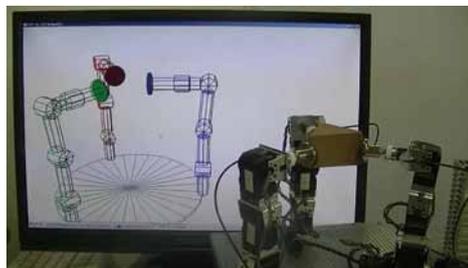
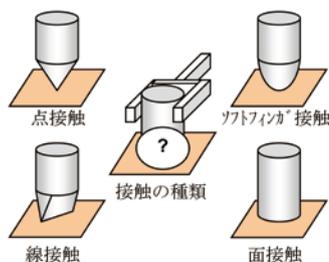
初期把持位置



最適把持位置

② 6軸力覚センサを用いた接触状態の知的検出

組立作業では、複雑かつ多様な接触状態を生じます。6軸力覚センサを利用して判別し、接触状態に応じて柔軟に作業を実現することを目指します。



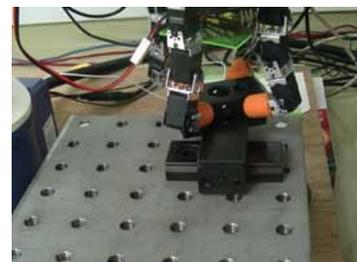
接触状態の検出

③ 器用かつ柔軟な組立作業の実現

製品や治具は様々な部品から構成されています。ロボットによる器用かつ柔軟な組立作業の実現を目指します。



ねじの挿入

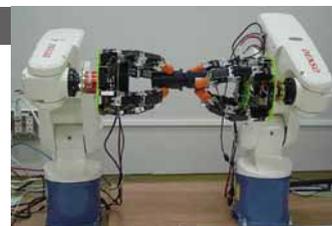


治具の組付け

活用分野・用途・応用例

- ◎ロボットによるハンドリングと自動組立
- ◎治具配置の最適化
- ◎組付け時の接触状態の検出
- ◎ロボットの指先、足先などで生じる接触状態の検出

双腕ロボットによる
物体の把持





『天気予報を賢く活用して効率的な社会を目指す』

以前は「天気予報」といえば当たらないものの代名詞でしたが、近頃は天気予報がよく当たるようになってきたと感じませんか？気象予報技術は日々進歩しており、以前に比べて気象予報の品質は格段に向上しています。小売業・電力業・製造業・運輸業・建設業・保険業・農林業など、日々の気象の変化によって需要量や供給量が大きく変化する業界では、気象予報を積極的に活用することで損失を最小限に抑えることができます。米国では、こうした気象予報が生む新たな経済効果は約 53 兆円にも上ると期待されています。

岐阜大学が提供する局地気象予報

気象モデルとは

私たちが普段テレビや新聞などで目にする天気予報は、大気の流れや状態を予測する「気象モデル」と呼ばれるシミュレーション技術により作成されています。予報対象となる領域の大気を 3次元のメッシュで区切ることで、その1つ1つを物理法則に基づいて予測します。近年頻発する巨大台風やゲリラ豪雨などといった気象災害の軽減のためには、より細密なメッシュからなる気象モデルの開発が必要となっています。

岐阜大学局地気象予報

岐阜大学では、より高精度な気象モデルの開発を目標として、「局地気象予報」という天気予報のウェブサイトを運営しています (<http://net.cive.gifu-u.ac.jp/>)。公開し始めて既に 10 年以上が経過し、この地域の多くの皆様方にご利用いただいております。この地域の急峻な地形とそれによる気象変化を正確に捉えるために、2km メッシュからなる高分解能な気象モデルにより予測しています。毎日 36 時間先までの 1 時間毎の天気・風向・風速・気温・湿度・日射量・波浪などの予報を提供しています。

今後の発展可能性

私たちの局地気象予報は、「晴れ」とか「雨」とかいった単なる天気予報だけにとどまらず、それを工学的に利活用することを目指しています。例えば、太陽光発電や風力発電といった再生可能エネルギーの発電量予測をも可能にしています。また、林業や農業への適用、大気光通信への応用、落雷・竜巻・突風の予測、大気環境や海洋環境の予測、地球温暖化の将来予測、などなど多岐に渡る分野に活用されています。2017 年 4 月には工学部に応用気象研究センターを設置して、局地気象予報を基盤とする応用研究を更に推進させていくことで、環境負荷の少なく安全安心な社会システムの構築に貢献します。

知ってる?! 岐阜大学

大学初で唯一の気象予報業務許可

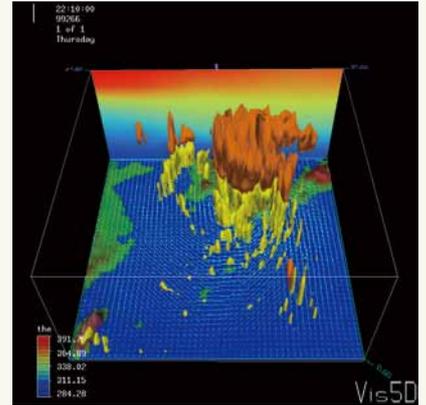
天気予報は誰でもできるわけではなく、気象庁長官により許可を得た事業者のみが業務として実施することができます。岐阜大学は、平成 17 年 6 月に全国大学初で唯一となる気象予報業務許可（許可第 87 号）を取得しています。

3名の気象予報士が在籍

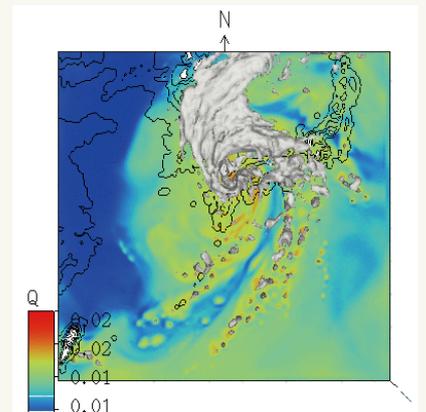
岐阜大学には、吉野純准教授（工学部）・小林智尚教授（工学部）・玉川一郎教授（流域圏科学研究センター）の 3 名の気象予報士が在籍し、岐阜大学の気象予報業務を支えています。また、日々の予報業務によって得られたデータや知見は研究活動や教育活動にも活かされています。



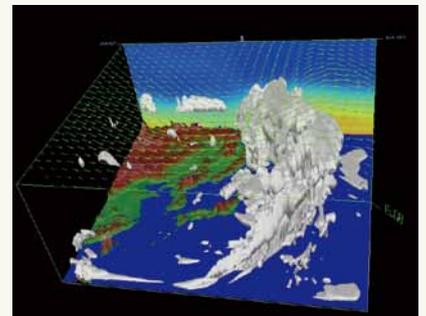
工学部 社会基盤工学科
吉野 純 准教授



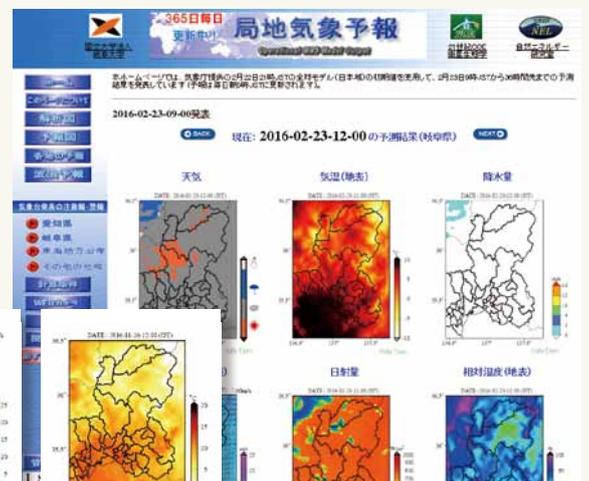
気象モデルによる予測の一例（台風）



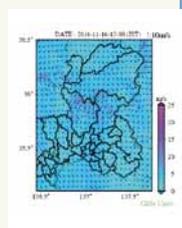
気象モデルによる予測の一例（台風）



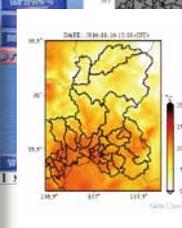
気象モデルによる予測の一例（温帯低気圧）



局地気象予報のウェブサイト
(<http://net.cive.gifu-u.ac.jp>)



局地気象予報による
風速の分布



局地気象予報による
気温の分布

主な行事予定（1月～3月）

岐阜地域産学官連携交流会 2017

日時／平成29年2月28日（火） 13:30～16:00

場所／岐阜市文化センター1階 催し広場

内容／基調講演：「人工知能と社会」 講師 岐阜大学 工学部 電気電子・情報工学科 寺田 和憲 准教授

交流会：人工知能、音声認識、ビッグデータ、IoT、ロボットに関するポスターを展示予定

知的財産セミナー

事例紹介しながら初心者にもわかりやすく解説します。

日時／平成29年1月13日（金）、3月10日（金） 17:00～18:00

場所／岐阜大学 研究推進・社会連携機構 ミーティングルーム

内容／1月13日：意匠法、3月10日：特許法

岐阜大学の産官学連携事業に関する お問い合わせ・ご相談等のワンストップ・ウィンドウ

総合相談窓口

産官学連携推進本部

TEL.058-293-2025 FAX.058-293-2022

E-mail sangaku@gifu-u.ac.jp

私たちスタッフがお手伝いします。

教授（産学連携・知的財産）

細野 光章

准教授（産学連携）

中川 勝吾

産学連携コーディネーター

安井 秀夫 市浦 秀一
菱田 隆行 西口 晃
森田 政宏 伊藤 承子

特任教授（知的財産担当）

神谷 英昭（弁理士）

知的財産マネージャー

小田 博久

岐阜大学 産官学連携推進本部

産学連携ナビ

岐阜大学 産学連携ナビ

検索

<http://www.sangaku.gifu-u.ac.jp/>



岐阜大学

産官学連携推進本部

〒501-1193 岐阜市柳戸1番1