



Hashimoto Manabu
橋本 学

工学部 機械システム工学科 教授

学歴・学位・職歴

学 歴：大阪大学大学院 工学研究科 博士前期課程

学 位：博士（工学）

職 歴：三菱電機株式会社 先端技術総合研究所 画像認識グループマネージャー

研究シーズ

画像情報処理および知能ロボティクス

研究キーワード

ロボットビジョン、3次元物体認識、2次元画像センシング、
ヒューマンセンシング、ロボット応用

産官学連携実績

【連携実績】

京セラ株式会社、三菱電機株式会社 先端技術総合研究所、本田技研工業株式会社、トヨタ自動車株式会社、オムロン株式会社、村田機械株式会社、ブラザー工業株式会社、株式会社名張製作所、新明工業株式会社、株式会社モリタ製作所、株式会社トキワシステムテクノロジーズ、東京ロボティクス株式会社、株式会社アイキューブテクノロジ

【外部研究費獲得】

科学研究費助成事業

JST 委託研究事業

NEDO 委託研究事業



研究室HP



研究者業績DB



Researchmap



私たちは持続可能な開発目標（SDGs）を支援しています。

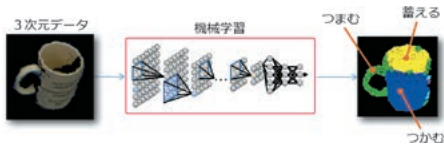
3次元物体認識とロボット動作生成

ロボットビジョン（ロボット視覚）技術と、その知能ロボットへの応用に関するさまざまな研究を進めており、実利用可能な研究シーズを保有しています。

中核技術は、3次元物体認識です。対象物を3次元センサで撮影して点群データとして取り込み、形状モデルとのマッチングによって、対象物が置かれている位置や姿勢を正確に認識します。新設計の局所特徴量を利用したキーポイントマッチングに関する一連の技術開発の実績があり、例えば、ばら積み部品の認識として、製造ラインの部品投入工程の自動化に寄与することが期待されています。またこの技術は、国際ロボット大会であるAmazon Robotics Challengeでも実用性が証明されています。

最近、注力している研究トピックスは「機能認識」です。日用品や道具がもっている「つかむ」「すくう」などの「機能」を画像認識するという新技術を開発し、これを利用してロボットが自ら道具の使い方を生成することに成功しました。この技術は、NEDO（国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）のプロジェクトとして遂行され、世界初の全自動お茶会ロボットとして注目を集めました。現在、工場におけるロボット動作教示の自動化技術としてさらなる発展を続けています。

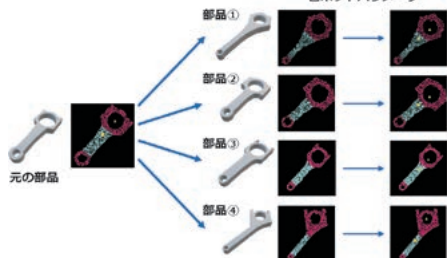
① 日用品の「機能」認識



③ 機能情報を利用した動作生成



④ ロボット動作教示の自動化



⑤ 把持しやすさ分析結果



② 全自動お茶会ロボット（道具の使い方をその場で判断）



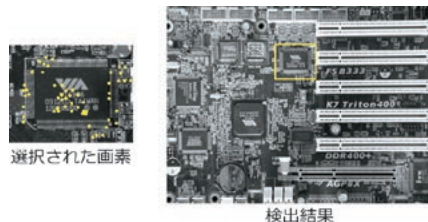
⑥ 物流用途の知能ロボット



超高速2次元画像処理と外観検査技術

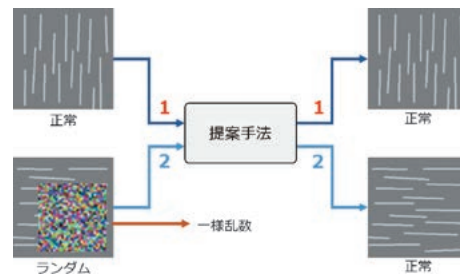
FA分野の画像処理には、高速性と高信頼性が求められます。当研究室では、画素選択型テンプレートマッチングと呼ぶ新技術を開発し、従来より約1000倍高速なパターン検出を実現しました。独自性の高い画素群や照明変動に頑健なごく少数の画素群を用途に応じて選択して使用するため、高速化に加えて高信頼性も実現しています。

⑦ 戦略的画素選択に基づく超高速パターン検出



また、最近では深層学習ベースの新たな外観検査手の開発にも取り組んでいます。工場では不良品サンプルが少ないという現実の課題に対し、超リアルな人工画像を自動生成してこの問題を解決しました。

⑧ ごく少量の学習画像を用いた外観検査



期待される効果・応用分野

これらの2D/3D認識技術は、工場、物流、家庭など各分野における知能ロボットへの適用が期待され、少子高齢化時代の次世代生産システムとして省人化、無人化に貢献できるほか、消費者ニーズを捉えるためのUXシステムとして活用できます。

■ 代表的な論文・知財

- Enhanced convolutional LSTM with spatial and temporal skip connections and temporal gates for facial expression recognition from video, Neural Computing and Applications, pp.1-12, 2021.
- 組立作業における視線と手の動きの関係に着目したスキル習得プロセスの分析, 精密工学会誌, Vol.87, No.2, pp.221-225, 2021.
- Method for Recognizing Objects of Unknown Size Using Surface Primitives, Proc. of IWAIT2020, 5A-48, 2020.
- 物体形状を考慮した denseCRF による機能属性認識の高精度化, 電気学会論文誌 C, Vol.138, No.9, pp.1088-1093, 2018.
- 濃度共起分析に基づく安定画素テンプレートを用いた照明変動にロバストな高速画像照合, 電気学会論文誌C部門, Vol.133, No.5, pp.1010-1016, 2013.

人間の顔表情や動作認識等の ヒューマンセンシング

人間のさまざまな状態を画像計測し、応用する研究に取り組んでいます。工場における熟練作業員の動作を高精度に画像計測し、深層学習ベースのアルゴリズムを用いて分析することによって、熟達レベルが異なる作業員間の定量的な動作の差や、差が発生するタイミングを同定することに成功しました。

⑨ 熟練技の自動認識・解析システム

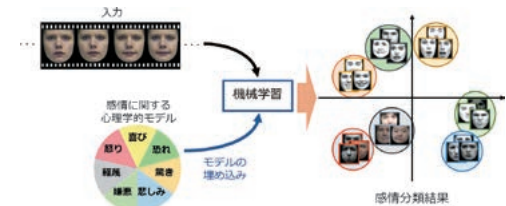


また、人間の顔表情を分析することによって、心理状態を推測する研究もおこなっています。動画像を扱える時系列深層学習を改良した Enhanced LSTM アルゴリズムを開発し、基本表情の認識を実現しました。

⑩ 個人差の影響が少ない顔表情認識



⑪ 心理学モデルに基づく顔表情認識



産業界へのPR

世界的な少子化は、労働力の減少、消費者の減少という2つの大きな課題を生んでいます。当研究室では、これまでの多数の産学連携の実績をベースに、常に実用レベルを意識し、これら両方の課題に貢献し得る、近直および将来的な目標の達成を目指しています。