

研究タイトル：

人工知能を用いたロボットの認識技術の開発



氏名：	田中 大介 / TANAKA Daisuke	E-mail：	tanaka@ect.niihama-nct.ac.jp
職名：	助教	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	IEEE、電子情報通信学会、計測自動制御学会、日本ロボット学会 など		
キーワード：	物体認識, 知能ロボティクス, 能動学習, 多様体学習		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・機械学習・人工知能技術 ・ロボット制御 ・システム同定 		

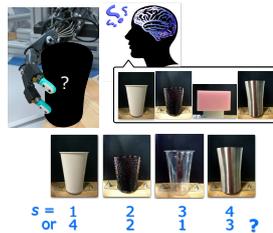
研究内容：

実環境でも頑健に稼働するロボットが求められています。我々はロボットが活動する際に必要な環境認識技術について、物体認識問題を例題として研究しています。一般に効率の良い環境認識技術には、環境とセンサ情報の関係を記述する「モデル」が必要となります。そのような環境認識のためのモデルをセンサデータから学習する機械学習技術について研究開発しています。

研究事例1 触覚情報に基づく能動的物体認識

問題設定

- ・探索行動（物体の触り方）を計画
 - ・計画した探索行動を対象に実行して触覚情報を取得
 - ・取得した触覚情報から物体を認識
- どのような探索行動により多くの情報が得られるか？
→ 行動の評価のための観測モデルが必要



観測モデル：どの物体にどの探索行動を実行すれば
どのような触覚情報が得られるか？

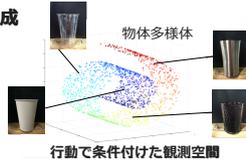
$$y = f(x, s) + \epsilon_y$$

物体に適切な数値を
割当 (物体パラメータ)

$s = 1, 2, 3, 4$
or $4, 2, 1, 3$?

物体多様体学習：データから観測モデルを自動生成

- ・各物体に割り当てられる適切な数値を
予め物体を触って得たデータから割当
(教師なし学習)
- ・同じ物体に触れたとしても行動が違えば触覚情報が異なる
→ 触れた時の行動も同時に考慮



実験結果：適切なパラメータ割り当てと能動学習が可能



D. Tanaka, et al.: "Object Manifold Learning with Action Features for Active Tactile Object Recognition,"
2014 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2014), MoB2.14,
pp. 608-614, Chicago, Illinois, USA, September 14-18, 2014.

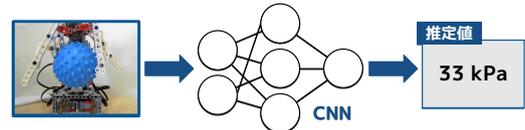
研究事例2 視覚情報に基づく物体の硬さ推定

問題設定

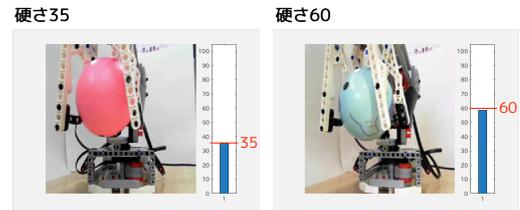
- ・ハンドリングする物体の硬さを推定
- ・高価な触覚センサを用いず安価に推定したい

提案法：CNNを用いた視覚情報に基づく推定法

- ・安価なカメラを用いた推定システム
- ・畳み込みニューラルネットワークを用いた
視覚情報に基づく推定法
- ・物体の見た目の質感から推定できるシステムの構築



テストデータに対する予測結果（検証結果）



質感を読み取って、近い値を推定できている
→ 視覚情報に基づく推定の可能性を示した

廣田, 田中: "CNNを用いた物体の硬さ推定"
平成29年度電気関係学会四国支部連合大会, 2017

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

名称・型番(メーカー)	