

# ロボットを用いた 心と身体インタラクション

2020年11月

名古屋工業大学 工学専攻

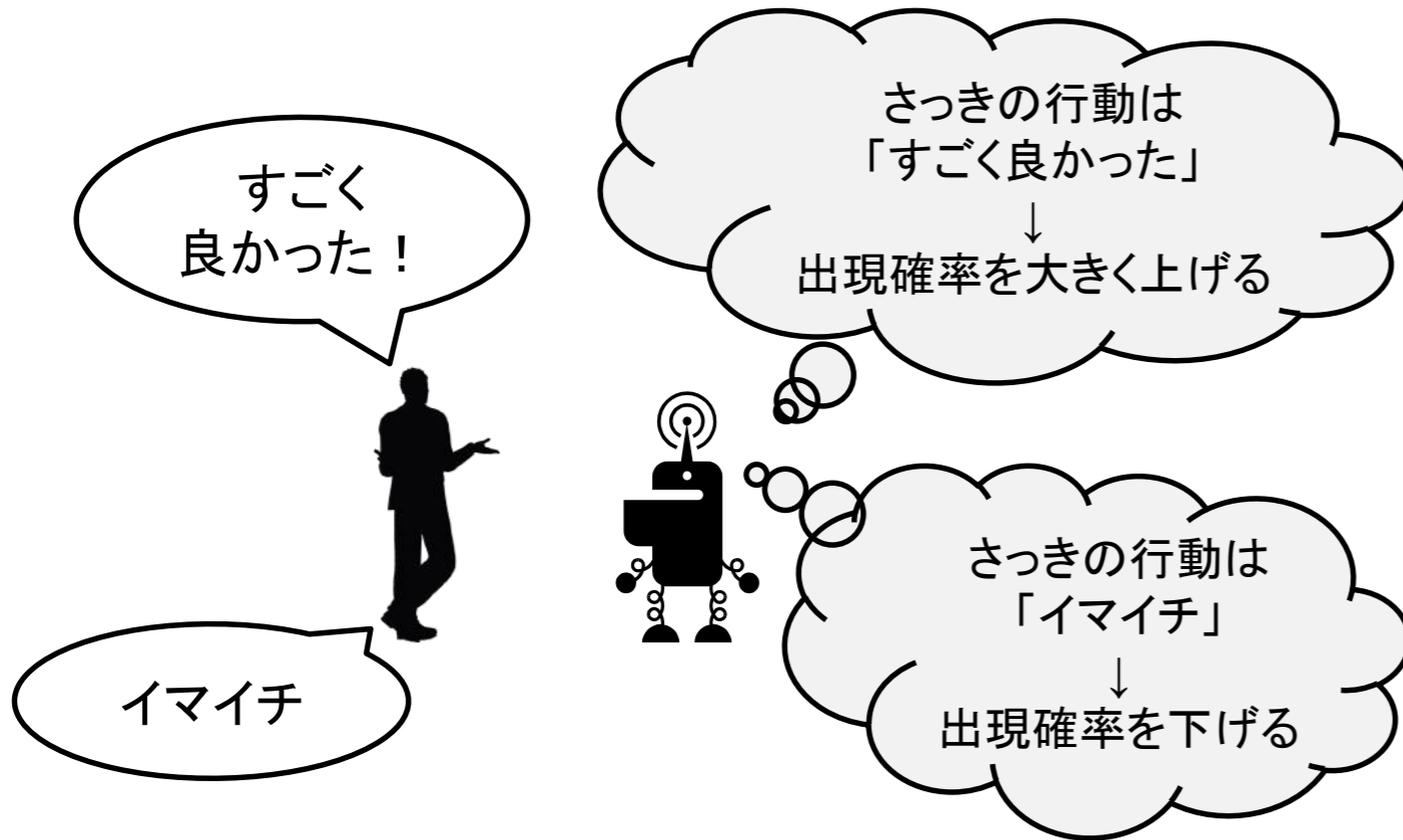
情報工学系プログラム



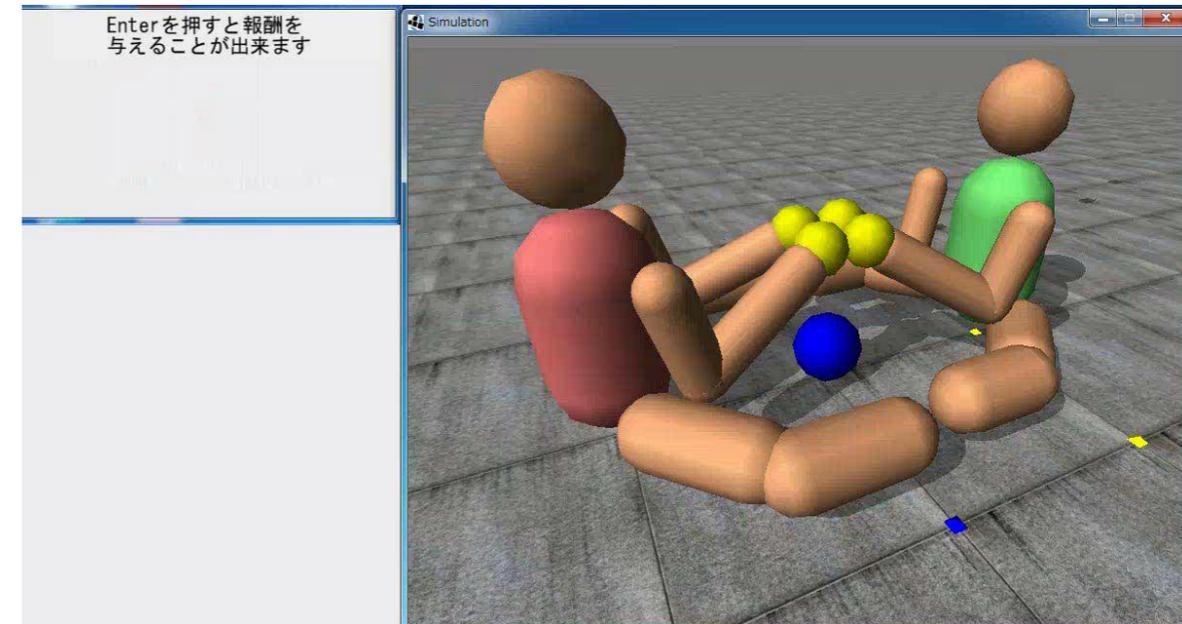
加藤昇平研究室 助教 佐久間拓人

# 心に基づくヒューマンロボットインタラクション

- 目標: ユーザの嗜好を学習しインタラクションへ反映



## 実験風景



- Profit-SharingとN-gramモデルを融合した強化学習手法を提案
- 感性評価実験により有効性を確認

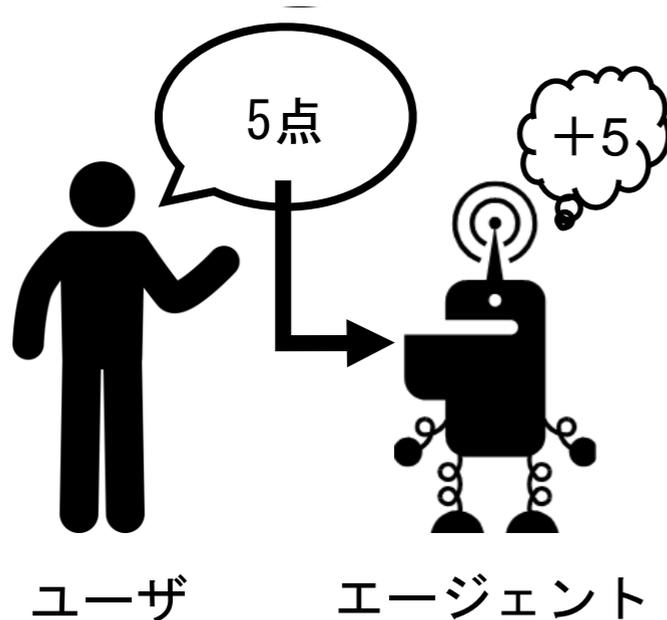
# 本技術の特徴：声から判断

- ユーザの音声情報から感情を推定
  - リアクションから自律的に学習

本研究課題で  
科研費若手を獲得

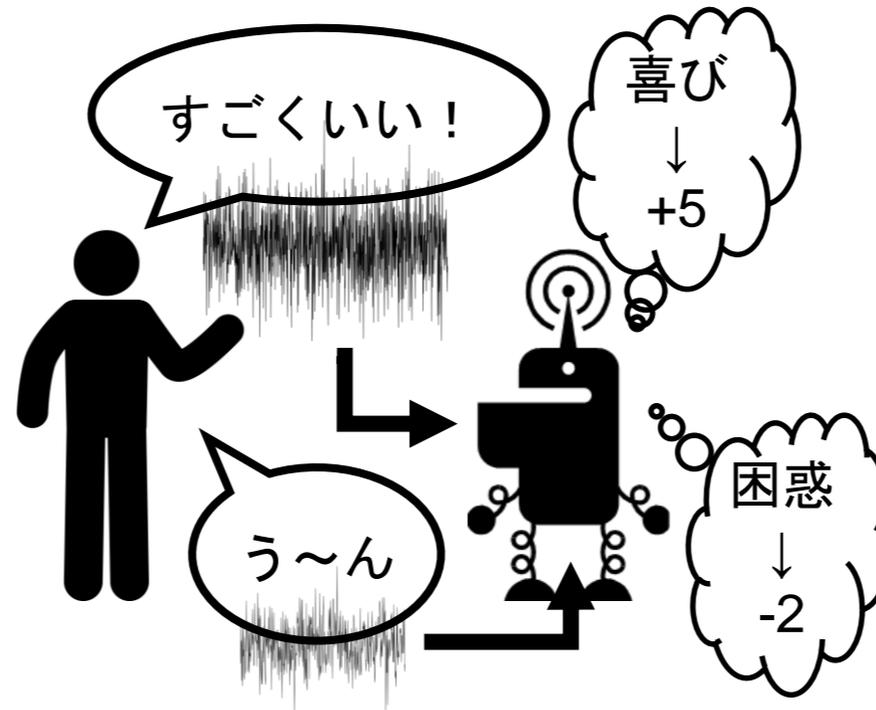
これまでの報酬付与方法

点数のみ用いて学習



目標とする報酬付与方法

音声情報から感情を推定し，学習



音声情報から  
音響情報と言語情報を切り分け、  
それぞれにおいて感情推定

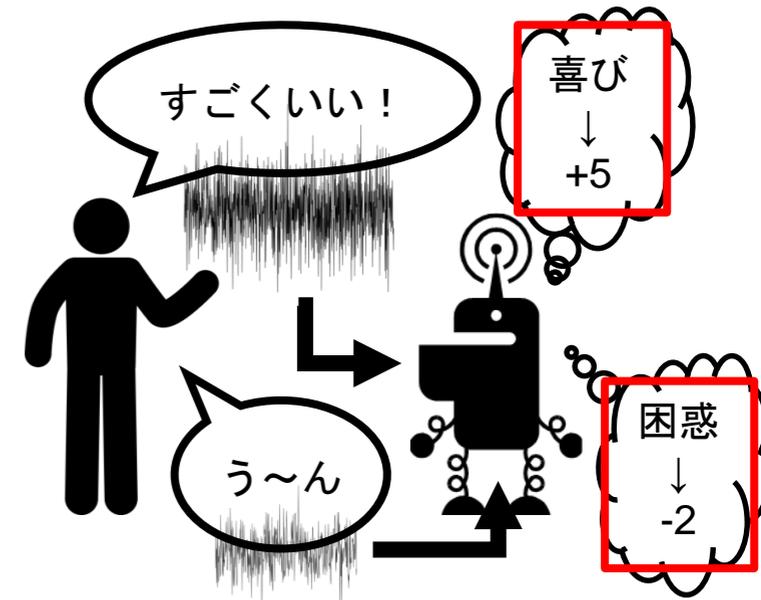
感情に応じた報酬を基に学習

# 本技術の特徴

- 音響情報からの感情推定
  - 深層学習手法の活用
  - Wavenet[1], MelNet[2]などを認識へ応用
- 言語情報からの感情推定
  - 極性辞書を用いた極性(ポジティブ・ネガティブ)解析
- 報酬変換関数の設計
  - メインで取り掛かる課題
  - 感情に対応する報酬をどう決める?
  - 実験的にデータ採取・検証を繰り返す

既存技術の応用

音声情報から感情を推定し、学習

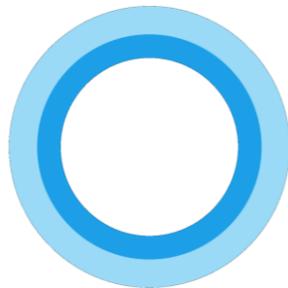
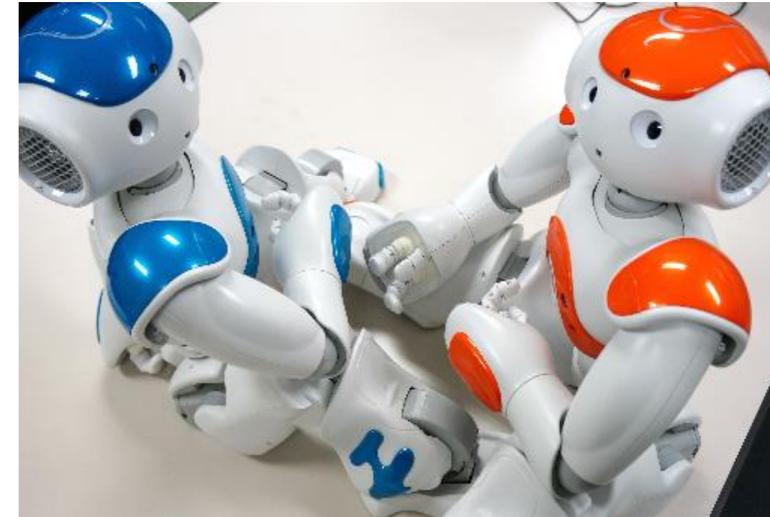


[1] Oord, Aaron van den, et al. "Wavenet: A generative model for raw audio." *arXiv preprint arXiv:1609.03499* (2016).

[2] Vasquez, Sean, and Mike Lewis. "Melnet: A generative model for audio in the frequency domain." *arXiv preprint arXiv:1906.01083* (2019).

# 想定される用途・実用化イメージ

- ロボットやエージェントを自分好みに教育する社会へ
  - 遊び相手として育つロボット
    - ユーザの好みを覚えて遊んでくれるロボットの開発
  - 自身の好みを伝えてより使いやすいロボット／エージェントへ
    - 家電ロボットの教育
    - SiriやCortanaのようなパーソナルエージェントのさらなる学習促進へ貢献

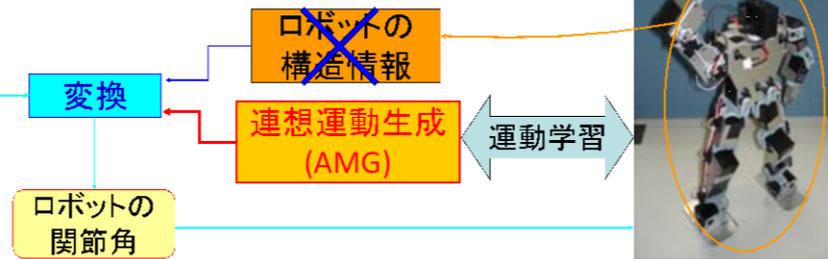
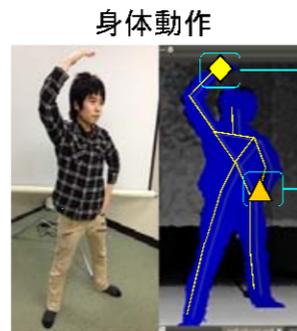


# 身体に基づくヒューマンロボットインタラクション

## 身体運動に用いたヒューマノイドロボットの運動生成

### モーションキャプチャで操作

- ユーザーの姿勢をそのままロボットに反映したい
- ロボットの直感的な操作を目指す
- 簡単な運動から新しい運動を連想
- 少ない運動から多様な表現が可能



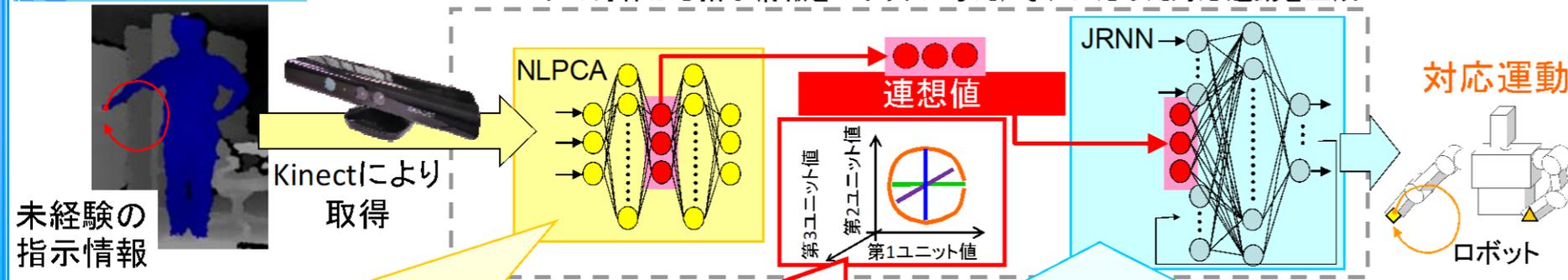
ロボットの運動



連想運動生成を用いてロボットを制御する手法

### 運動の連想生成 (AMG)

■ ユーザの身体から指示情報をロボットに与え、それに応じた対応運動を生成



### Nonlinear principal component analysis (NLPCA)

- 指示情報の類似性を認識
- 学習用の指示情報

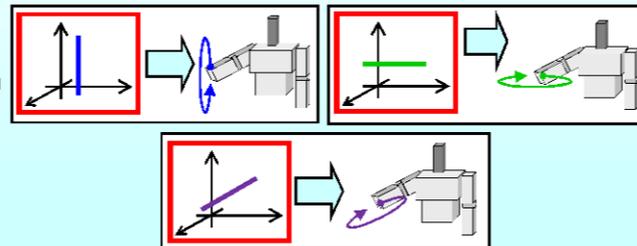
### 連想空間

- 指示情報の類似性を表現

### Jordan recurrent neural network (JRNN)

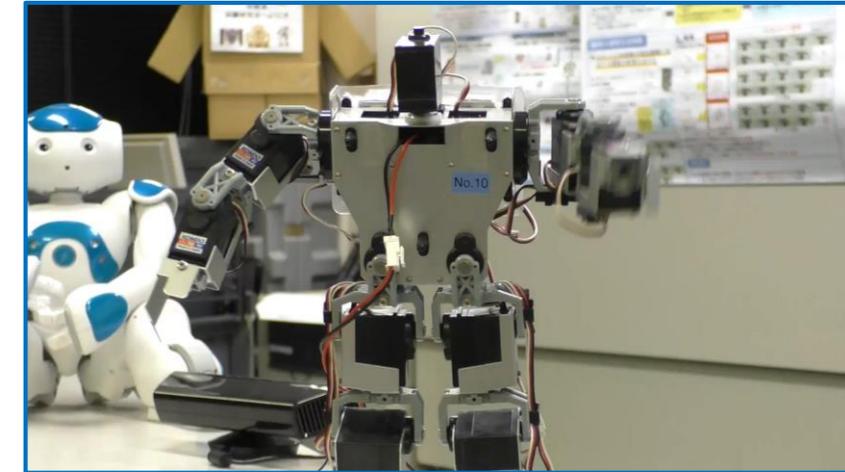
- 連想値に応じた対応運動を生成

学習用の対応運動



### 利点

- 未経験の指示情報にも対応可能
- 人の姿勢をそのまま反映出来るため、直感的なロボット操作が可能



## ■ 応用・活用例

- 災害現場における直感的な遠隔操作
- 高齢者向け運動教室
- Gamification 演出による運動意欲と動機づけ

# 求める連携先とメッセージ

- 人と遊ぶためのロボットを開発されている企業
- パーソナルエージェントを開発されている企業

ユーザが教育できるシステムにご興味がありましたらお声がけください



# 本技術に関する情報

## 試作品の状況

**提示可**

※提供の際は諸手続が必要となるため、問合せ先までご連絡願います。

## 研究フェーズ



## 文献・特許の情報

- 佐久間 拓人, 加藤 昇平, ユーザ報酬付与傾向を反映する擬人化エージェントによるボールを使ったやりとり遊び, 人工知能学会論文誌, Vol.31, No.6, pp.AG-A, 2016. Akinori Wakabayashi, Satona Motomura, Shohei Kato, Associative Motion Generation for Humanoid Robot Reflecting Human Body Movement, International journal of fuzzy logic and intelligent systems, Vol.12, No.2, pp.121-130, 2012.

# 【お問合せ】

## 名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番

TEL:052-735-5627 FAX:052-735-5542

E-mail: [nitfair@adm.nitech.ac.jp](mailto:nitfair@adm.nitech.ac.jp)

URL: <https://technofair.web.nitech.ac.jp/>