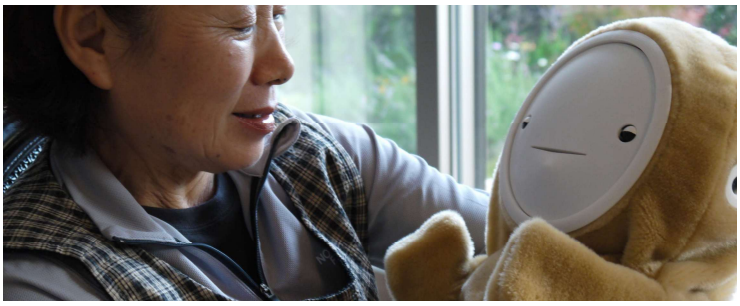
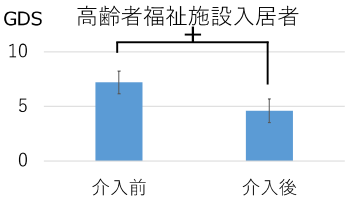
# 感性・HRI・人工知能　中京大学 工学部 加納研究室

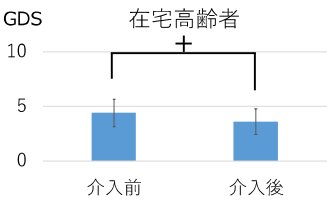
## 高齢者のケア・支援ロボット　「世話をする」ことで人の心を支えるロボット

**Babyloid**は人を世話するのではなく、
**人に「世話をしてもらう」ロボット。**
「何もできない」赤ん坊らしさ、泣く・機嫌が悪くなるなどの状態表出によって、人の「世話をしたい」という気持ちを引き出し、心理的な交流を生み出す。



**【結果】**
高齢者福祉施設で、2週間の利用により
**GDSスコアが7.2から4.6へ低下。**
抑うつ度が軽減する傾向がみられた（$p$ = 0.078）。
在宅高齢者も、1か月の利用で**5名/9名のGDSスコアが低下。**
抑うつ度が改善する傾向がみられた（$p$ = 0.094）。



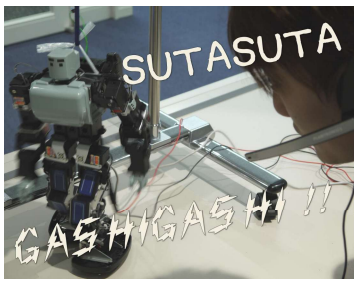




【GDS とは】
Geriatric Depression Scaleの略。高齢者の抑うつ度を評価する尺度（0～15点）。
点数が高いほど抑うつ傾向が強く、5点以上を抑うつ状態と判定。

## オノマトペで制御するロボット

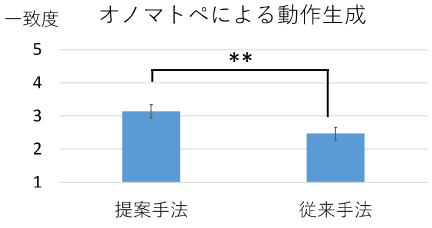
「サクサク」「トボトボ」などの
**オノマトペ**に着目し、音から感じる
「俊敏さ」「躍動感」「柔らかさ」などを数値化して
**ロボット動作に反映。**
言葉のイメージから直感的に動作を生成する
手法を開発。

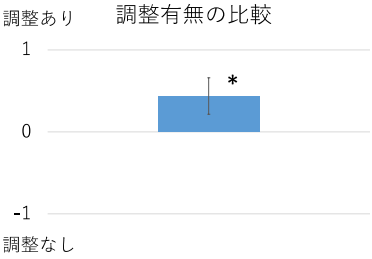
**【結果】**
提案手法で生成した動作は、従来手法よりオノマトペから受ける**イメージに合った動作として高く評価**された（$p$ < 0.01）。
その後の研究でオノマトペの数値をユーザごとの感覚に合わせて調整することで、各ユーザの
**イメージにより近い動作を生成できる**可能性が示されました（$p$ = 0.031）.




母音子音の印象

| | | キレ・俊敏さ | 躍動感 | 柔らかさ・丸み | 大きさ・安定感 |
|---|---|---|---|---|---|
| 母音 | A | 0.05 | 0.83 | 0.29 | 1.38 |
| | I | 0.71 | 0.15 | -0.88 | -1.23 |
| | U | -0.73 | -0.95 | 0.73 | -0.02 |
| | E | 0.29 | -0.08 | -0.45 | -0.61 |
| | O | -0.69 | -0.15 | 0.55 | 1.83 |
| 子音 | K | 2.05 | 1.54 | -2.43 | -0.46 |
| | S | 1.67 | 1.15 | -0.92 | -1.55 |
| | T | 1.20 | 1.13 | -1.51 | 0.08 |
| | N | -1.26 | -1.55 | 0.94 | 0.04 |
| | H | -0.01 | 0.17 | 0.45 | -0.26 |
| | M | -1.42 | -1.36 | 1.31 | 0.82 |
| | Y | -0.75 | -0.47 | 0.74 | -1.43 |
| | R | 0.10 | 0.67 | 0.31 | -0.37 |
| | W | -0.43 | 0.65 | 0.78 | 1.51 |



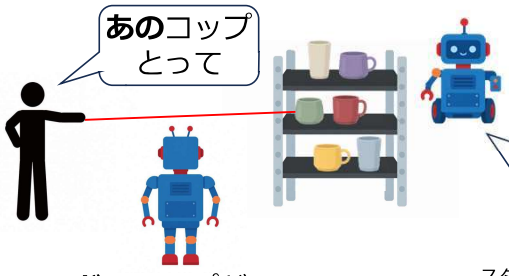




各要素に設定された4 次元属性値[1]
[1] 秋山広美, 小松孝徳, 清河幸子
オノマトペから感じる印象の客観的数値化方法の提案
情報処理学会研究報告HCI, Vol. 2011-HCI-142, No. 23, pp. 1–7 (2011)

## 人工知能によるロボットの自律的な判断・行動

人と共生するロボットには、人の曖昧な指示を正しく理解し、自ら安全な行動を選択する能力が求められる。
**指差し位置のずれを推定・補正**する手法や
**危険を学習して安全な経路を選択**する手法
などを開発し、ロボットの自律的な判断・行動の実現を目指す。

**【結果】**
指差しの補正では，ファジィ積分を用いた推定モデルを構築することで、
**位置誤差を約146mmから約53 mmまで補正**できた。
ロボットの危険回避行動学習では、成功確率に基づいた強化学習を用いることで、**危険を避けた安全な経路を学習**できることを確認。



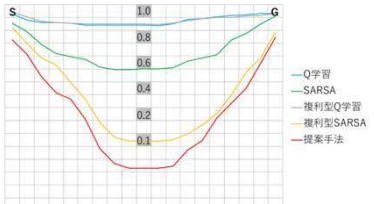

**どの**コップだろう？
ファジィ積分で推定しよう！

$$(I)\int f\,dv = \sum_{A\subseteq N}\sum_{A\subseteq B}(-1)^{|B\setminus A|}\otimes_{i\in B} f_i\, v(A) = \sum_{A\subseteq N}(\otimes_{i\in A} f_i)\, m^v(A)$$

**できるだけ安全に移動するには？**

- Q学習だと最短経路になりそうだ
- SARSAだと方策に基づくので安全になりそうだ
- 複利型強化学習を用いると報酬が「複利」になるのでさらに安全になりそうだ
- 提案手法の「成功確率」に基づいて移動すれば一番安全そうだ！

スタートSからゴールGまでの学習経路




人とロボットが調和し、互いに支え合う未来の社会を、技術と人の感性で実現します。
**人間共生ロボティクス研究室（加納研究室）**