

# 群れをなす Sociable Trash Box : 子どもたちとの緩やかな共同性を生み出すインタラクション空間のデザイン

吉田 善紀<sup>†</sup> 吉池 佑太<sup>†</sup> 岡田 美智男<sup>†</sup>

## Swarm Sociable Trash Box : Generating moderate cooperativity with children

YOSHINORI YOSHIDA<sup>†</sup> YUTA YOSHIIKE<sup>†</sup> MICHIO OKADA<sup>†</sup>

### 1. はじめに

「ゴミ箱の形をしたロボットたちが群れをなして公共の施設内をつかず離れず歩いている。そうした状況において、ゴミ箱ロボットの群れに一人の子どもが近づき、近くに落ちているゴミを拾ってあげる。ゴミ箱ロボットたちは子どもを取り囲むものの、その子どもが去っていくと、またゴミ箱ロボットたちは、群れをなしてトボトボと歩き出す」。本研究では、このような複数で群れをなすロボットたちを中心に、子どもたちとの緩やかな共同性を生み出すインタラクション空間の構成法を提案し、その実装内容やインタラクションデザイン、インタラクション空間の性質について考察する。

### 2. ゴミ箱型ロボット (Sociable Trash Box)

人との関係形成を指向する関係論的なロボットの研究の一環として、他者のアシストを上手に引き出しながら、結果としてゴミを拾い集めてしまうゴミ箱型ロボット(Sociable Trash Box)の開発を進めてきた<sup>1)</sup>。このゴミ箱は、子どもにゴミを拾ってもらうことでゴミ箱ロボットとしての価値を与えられる、と同時に子どもたちは、ゴミ箱ロボットの価値を構成する存在として、ゴミ箱ロボットによって価値付けられる。こうした社会的カップリング(=相互構成的な関係)を基盤として、人との関わりの中で上手にアシストを引き出すための社会的スキルの獲得機能を備えるロボットを目指している。

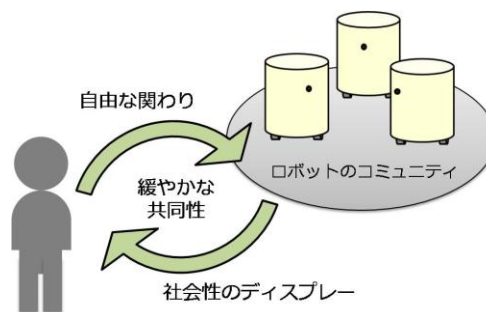


図1 ロボットが作る緩やかな共同性

### 3. 群れをなすゴミ箱型ロボット (Swarm Sociable Trash Box)

一人で勝手に掃除を行う「お掃除ロボット」にとって、私たちは周囲の椅子やテーブルと同様に、障害物の一つでしかない。一方、私たちの存在を予定する「ゴミ箱型ロボット」は、常に私たちのアシストを要求し、私たちを志向しているといえる。こうした関係は私たちにとって少し窮屈かもしれない。この問題に対処するために、本研究では「群れをなすゴミ箱型ロボットとの緩やかな共同性を生み出すインタラクション空間」を提案する。そのポイントは、本論の冒頭で述べたように、「複数のゴミ箱型ロボットがつかず離れず一つのコミュニティを形成し、私たちはそのコミュニティへの参加を通して、ゴミ箱型ロボットと関わる」という図式である。

神田ら<sup>2)</sup>は、ロボット同士の対話を観察させることにより、人はそのロボットを自然なコミュニケーションの対象とみなすようになることを実証している。また著者らは、Sociable Trash Box を用いて、ロボットが人や物に関わろうとする振る舞いは、人にロボット

<sup>†</sup> 豊橋技術科学大学 知識情報工学系  
Department of Knowledge-based Information Engineering,  
Toyohashi University of Technology

の意図性を感じさせ、その意図を理解させることに効果があることを確認した<sup>1)</sup>。これらから、ロボットが作るコミュニティに、人は何らかの意図性を感じ、ロボットたちをコミュニケーション可能な対象として捉えることが予想される。

ロボットのコミュニティは、このように社会的な振る舞いを行うことによって、コミュニケーションが可能であることをディスプレイする。このとき応答責任などによって私たちの行動が一方向的に制約されることはない。そのコミュニティに参加しても、参加せず傍観者として眺めていてもよい。これらの性質を著者らは、「強い共同性」に対して「緩やかな共同性」と呼んでいる。本提案の「群れをなすゴミ箱ロボット」はこの性質を利用し、緩やかなインタラクシオン空間をデザインするものである。その技術的要素を以下に述べる。

#### 4. システムの実装

##### 4.1 ロボット内部の構成と機能

ゴミ箱ロボットの単体として、次のような機能を実現している。a)移動においては距離センサを用いて、障害物や壁などの衝突を回避する、また b) 志向姿勢を引き出すために、モータを交互に動かし、ヨタヨタした歩き方をする、c)通常の歩行時には何かを探すような振舞いをする、d)CCD カメラで人の顔を検出するとその方向に向かい、人にすり寄り、e)赤外線センサによってゴミを入れてもらったことを検出したときには、その人に向かって頭を下げるような振舞いを行う、f)「こっちにおいで」といった人からの指示にあわせて、簡単な動作を行う。

##### 4.2 コミュニティとしての振る舞い

Sociable Trash Box は3体で常につかず離れず行動し、ロボット達の間で独自のコミュニティを構成する。具体的には、a) 個々のロボットの距離センサ(20cm-120cm)を用いて、それぞれの間の距離を 50cm-80cm となるようにした、これによってつかず離れずの群れた動きを実現する、b) ロボット間で無線 LAN を通じて周囲の状況等について情報交換をしており、ロボット同士の認識にはロボット側面のマーカーを利用し、画像認識によって他のロボットの向きを知ることができる。c)ロボット同士で視線を合わせたり、同じ方向を見つめるといった視線の調整や、非分節音を発し合うことにより、ロボット同士がコミュニケーションを取り合っていることをディスプレイしながら、ゴミを探して彷徨するように振舞う。d)人が関わろうとした



図2 Sociable Trash Box の外観

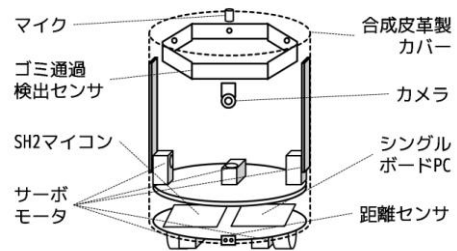


図3 ハードウェア構成

とき、ロボットはそれを敏感に察知し、人の方を振り向いたり、近づいたり、ゴミを入れることを促すように頭を下げるといった反応をする。e) 他のロボットにゴミを入れてもらおうと羨ましそうな非分節音を発するなど、ロボット同士がゴミを求めて競い合ったり、ロボット毎にペットボトル専用、空き缶専用等と種類を定め、ゴミの分別を促す。これらは一例であるが3つのロボットの存在により、状況に合わせ多様なインタラクシオンのデザインが可能である。

#### 5. まとめ

本稿では、複数のロボットがコミュニティを形成することで、人との間に緩やかな共同性を提供するシステムを提案した。特に、人の関わりを必要とするようなロボットにとって、多様なインタラクシオンを可能にする緩やかな共同性は、人と共生するシステムの在り方を考えるための重要な視点であると考えている。

#### 参考文献

- 1) 弱さをチカラにして：ゴミ箱ロボットのアシスト行為の誘発, 吉田善紀, 吉池佑太, 岡田美智男, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2008 論文集, pp821-824(2008).
- 2) 人-ロボットの対話におけるロボット同士の対話観察の効果, 神田崇行, 石黒浩, 小野哲雄, 今井倫太, 中津良平, 電子情報通信学会誌, Vol.J85-D-I, No.7, pp697-700(2002).