

# moQut: テーブルの上に棲まうミニマルなクリーチャ

## moQut: Minimal Creatures That Dwells on a Table

山崎 布友美<sup>1\*</sup> 松本 壮太<sup>1</sup> 本所 然<sup>1</sup> 長谷川 孔明<sup>1</sup> 岡田 美智男<sup>1</sup>  
Fuyumi Yamazaki<sup>1</sup>, Sota Matsumoto<sup>1</sup>, Nen Honjo<sup>1</sup>, Komei Hasegawa<sup>1</sup> and Michio Okada<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 豊橋技術科学大学 情報・知能工学系

<sup>1</sup> Department of Computer Science and Engineering, Toyohashi University of Technology

**Abstract:** テーブルの上にあるコップなどのモノたちが、わずかに意志を持ったように動き出したならどうだろうか。〈moQut〉は、まわりを束縛することも、まわりに流されることもなく、気ままに振る舞いながらも、私たちの生活の中にときどき割り込んでくれるコースター型のクリーチャである。本発表では、テーブルの上に棲まうもう一つのコミュニティを志向する〈moQut〉たちのコンセプトを紹介し、10年後の生活スタイルの一端を描いてみたい。

## 1 はじめに

リビングのドアを開けると、テーブルの上でいくつかのコップが動いている。「なんだろう…」と気になってテーブルに近づいてみると、コップたちが集まってきた。どうやらコップ自身が動いている訳ではなく、その下にあるコースターがコップを運んでいたようだ。一生懸命にコップを運ぶ姿はまるで生きているかのように見えてくる。重そうにも見えるので、試しに乗っているコップを取ってみると、途端に生き生きと動き出した。そして、嬉しそうに仲間のもとに帰っていった。シンプルな見た目や動きをしているのにも拘らず、生き物らしさを感じるのはなぜだろうか。

筆者らは、この不思議なコースターのようにモノの見た目にわずかな社会性をあわせもつ存在を「ロボジェクト」として研究してきた [1]。生活空間の中でもソーシャルな場であるダイニングテーブルの上で、コースターをモチーフにしたロボジェクトたちがひとつのコミュニティを作っていたら…。小動物が群れるような生き物らしさの中で、周りとのゆるい依存関係が立ち現れてくるのではないだろうか。

本研究では、複数体のミニマルなクリーチャが生み出す社会性について調査するために、コースター型ロボジェクト〈moQut〉(もきゅ)を構築した(図1)。

本稿では、〈moQut〉のコンセプトやインタラクシオンデザインについて紹介する。



図1: 〈moQut〉とのインタラクシオンの様子

## 2 研究背景

### 2.1 ミニマルデザイン

一般的に「ミニマルデザイン」とは要素を最小限に抑えて、そぎ落とすことで、シンプルさを追求するものであるが、その結果として解釈を多様化させるという効果もある。ロボットとのインタラクシオンにおけるミニマルデザインとは、相手の解釈を積極的に引き出しつつ、その解釈を方向づけるミニマルな手がかりを残すというデザイン方略である。

これまでのロボット研究では、個の中で機能が完結するような個体能力主義的なアプローチがとられてきた。しかし、そのようなアプローチでは人がロボットに関わる余地が失われてしまう。そこで、周りとの関係性の中で意味や役割が生まれてくるような「関係論的なアプローチ」をとるロボットが考えられてきた [2]。

このような議論の中で筆者らは、社会性にミニマルデザインを適用したロボットとして、ロボジェクトについて提案してきた。

\*連絡先: 豊橋技術科学大学 情報・知能工学系  
〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1  
E-mail: yamazaki.fuyumi.qj@tut.jp

## 2.2 ロブジェクト

### 2.2.1 ロブジェクトの概要

「ロブジェクト (Robobject)」とは、ロボット (Robot) でありながら、モノ (Object) の性質も備えた存在のことである [3].

これまでのソーシャルロボット研究では、外観や振る舞いを人に近づけるといった、社会性を足し算する方向での議論が多く行われてきた。これに対してロブジェクトでは、より社会性の小さなモノに近づけていくデザイン (引き算のデザイン) を行うことで、身近に感じやすく社会的受容性が高いソーシャルロボットを目指してきた。また、このような議論に対する構成論的アプローチとしてランプ型ロブジェクト <Lumos> [1] やマイク型ロブジェクト <Whimbo> [4] などを構築・提案している。

### 2.2.2 ミニマルな社会性

ロブジェクトの特性として、「ミニマルな社会性」を持っていることが挙げられる。ミニマルな社会性とは、外観や振る舞いなど社会的な手掛かりをシンプルにすることで、最小限の手がかりを残し、相手に解釈をゆだねるという考え方である。解釈の余地があることで人に関わることを押し付けず、また振る舞いの意味を人が補うことができるため、自らで決定したことによる納得感が生まれると考えられている。

また、先行研究からロブジェクトが持つミニマルな社会性はアニメーション知覚を生じている可能性が示唆されている [1].

## 2.3 アニメーション知覚

「アニメーション知覚」とは、ただの丸や三角形といったシンプルな図形であっても、その動き方によっては、まるで意思のある生き物のように感じる知覚のことである [5].

アニメーション (生き物らしさ) があるロボットの例として、Walter [6] が構築した Machina speculatrix と呼ばれる亀型ロボットが挙げられる。このロボットは、光センサと電源の状態を表すランプ、モータというシンプルな構成であるが、お互いを追いかけあったりするなどの相互作用的な振る舞いにより、まるで生きているような印象を与えたことが示されている。

そこで本稿では、シンプルな見た目や振る舞いでありながら、アニメーションを感じさせるロブジェクトとして、コースターをモチーフにした <moQut> を提案する。

## 3 ミニマルなクリーチャ <moQut>

### 3.1 コンセプト

<moQut> ヘコップを乗せると、おぼつかない様子で一先懸命運んできて、コップを取ってみるとなんだか嬉しそうに見える。このように、<moQut> はテーブルの上でコップや食器などを乗せて気ままに動き回るソーシャルなコースターであり、生活に溶け込みながら周りとの緩やかな関わりを目指している (図 2)。テーブルの上のコップや食器など周りの環境との関わりから生き物らしさが、<moQut> 同士のコミュニティや人との関わりの中からミニマルな社会性が立ち現れてくる。その結果、<moQut> を中心としてお互いがゆるく依存しあうような関係性を構築できる (図 3)。

<moQut> は、ミニマルデザインを志向した小さくシンプルなクリーチャ (ミニマルなクリーチャ) であるため、アニメーションを感じさせる存在であると考えている。また、コースターをモチーフにしたロブジェクトであることから、振る舞いの意味を相手にゆだねるミニマルな社会性を持っているともいえる。



図 2: ミニマルなクリーチャ <moQut>



(a) 環境との関わり (b) <moQut> 同士の関わり (c) 人との関わり

図 3: 周りとの関係性

### 3.2 ハードウェア構成

<moQut> のハードウェア構成を図 4 に示す。<moQut> は上部と下部に分かれており、それらはバネで接続されている。バネがあることにより「よたよた」とした動きを生み出し、生き物らしさを実現している。

上部はコースターとして機能し、溝を設けることで、コップが落ちにくい構造となっている。また、内部には圧力センサを組み込み、コースターの上部が触角のような役割を持つようになっている。下部には2つのDCモータを搭載し、〈moQut〉の振る舞いを生み出している。

さらに、内部にはマイコンやToFセンサを内蔵した制御ユニットとバッテリーを格納している。また、後部に凹みを持たせることで、解釈の手がかりを与えるフォルムとなっている。

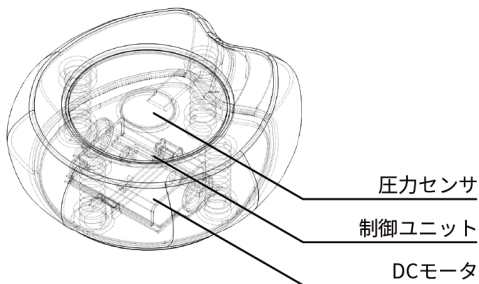


図 4: 〈moQut〉のハードウェア構成

### 3.3 システム構成

〈moQut〉のシステムを構築する上で、Braitenberg [7] が考案したブライテンベルグビークル (Braitenberg vehicle) の考えを参考にしている。ブライテンベルグビークルとは、単純な構成でありながら、周りとの関わりの中で複雑な振る舞いを発現する特性を持つ。このアプローチを取り入れることで、設計者による作り込みを最小限に抑えつつ、意思を持ったかのような振る舞いを生み出せると考えている。

〈moQut〉のシステム構成を図5に示す。コースター内部に搭載された圧力センサやToFセンサなどを用いて、周りの環境情報を取得する。取得したセンサの情報を基に、最小限の処理を行い、DCモータを制御している。これにより〈moQut〉は、アニメーションを感じる振る舞いを行うことができる。

### 3.4 インタラクシオンデザイン

〈moQut〉は、小動物たちが群れるように、テーブルの上を自由気ままに移動しており、周りの環境に応じて振る舞いを変化させる。例えば、障害物が近くにあると押し始める時もあるれば、避ける時もある。

また、〈moQut〉は同じような振る舞いをしていても、見ている人によって異なる解釈を引き起こす。〈moQut〉

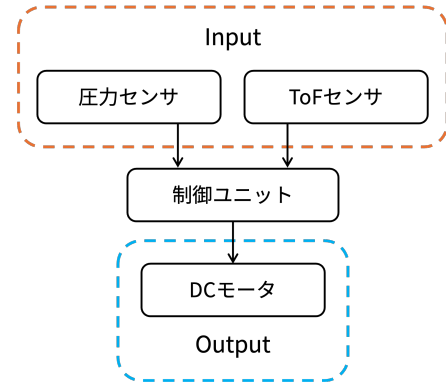


図 5: 〈moQut〉のシステム構成

がコップを避けた時は、「コップにあまり興味がないのかな」、「障害物を避けようとしているのかな」と感じるのかもしれない。他の〈moQut〉から離れた時には、「遊んでいるのかな」、「あまり仲良くないのかな」と、また、〈moQut〉の前に手をかざしよけられた時には、「避けられて悲しいな」、「急に手が出てきて驚いたのかな」といった印象を持つかもしれない。このように、〈moQut〉のシンプルな振る舞いは、見ている人の主観によって多様な解釈を生み出す。

### 3.5 〈moQut〉のいる生活

例えば、一人暮らしの学生の部屋に〈moQut〉がいたらどうだろうか。食卓を囲んで一緒に過ごしたり、寂しいときにはそばにいてくれたりと、まるで小さなペットのような存在に感じるかもしれない。

また、家族と暮らす家に〈moQut〉があったらどうだろう。子どもが学校から帰り、おやつを食べながら〈moQut〉と遊んだり、家族みんなで食卓を囲む時に、〈moQut〉もその動きに合わせて寄り添うように動いたりするかもしれない。

さらに、〈moQut〉のいるカフェができていくかもしれない。コーヒーを飲みながら、テーブルの上で気ままに動く〈moQut〉を眺めることで、訪れた人々の会話が弾んだり、心が和んだりするかもしれない。

もしかしたら、10年後の生活には、生活空間に〈moQut〉がさりげなく溶け込み、周りとは緩やかに関わる風景が当たり前になっているのかもしれない。

## 4 おわりに

本稿では、コースター型ロボプロジェクト〈moQut〉のコンセプトやインタラクシオンデザインについて紹介した。〈moQut〉たちがテーブルの上でひとつのコミュ

ニティを形成することで、周りとのゆるく依存しあい、その関係性の中で〈moQut〉の意味や役割が生まれると考えている。

今後は、振る舞いのブラッシュアップを進めると共に、〈moQut〉がコンセプト通りの特性や特徴を持つかを検証し、さらに複数体のミニマルなクリーチャが生み出す社会性についての調査を行っていきたい。

## 謝辞

本研究の一部は、愛知県が公益財団法人科学技術交流財団に委託し実施している「知の拠点あいち重点研究プロジェクト第IV期（第4次産業革命をもたらすデジタル・トランスメーション（DX）の加速）」により行われた。ここに記して感謝の意を示す。

## 参考文献

- [1] 本所然, 長谷川孔明, 大島直樹, 岡田美智男: 社会的受容性を志向するロボプロジェクト概念の提案, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.25, No.3, pp.203-208 (2023)
- [2] 岡田美智男, 松本信義, 塩瀬隆之, 藤井洋之, 李銘義, 三嶋博之: ロボットとのコミュニケーションにおけるミニマルデザイン, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.7, No.2, pp.189-197 (2005)
- [3] Bartneck, C., Belpaeme, T., Eyssel, F., Kanda, T., Keijsers, M., Šabanović, S.: Human-Robot Interaction: An Introduction, *Cambridge University Press*, pp.43-44 (2020)
- [4] 肥田木遼, 本所然, 長谷川孔明, 大島直樹, 岡田美智男: ミニマルな聞き手性を備えたマイク型ロボプロジェクト〈Whimbo〉の提案, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.25, No.3, pp.231-240 (2023)
- [5] Heider, F., Simmel, M.: An experimental study of apparent behavior, *American Journal of Psychology*, Vol.57, No.2, pp.243-249 (1944)
- [6] Walter, W. G.: An electro-mechanical “Animal”, *Dialectica*, Vol.4, No.3, pp.206-213 (1950)
- [7] Braitenberg, V. (著) 加地大介 (訳): 模型は心を持ちうるか: 人工知能・認知科学・脳生理学の焦点, 哲学書房, (1987)