

# そばにいるね！共在感覚を生み出すクリーチャの構築とそのインタラクショデザイン

## Interaction Design of Artificial Creatures with a Sense of Co-presence

塚本浩祐<sup>1\*</sup> 都丸武宜<sup>1</sup> 岡田美智男<sup>1</sup>

Kosuke Tsukamoto<sup>1</sup>, Takenori Tomaru<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:** 家族と生活を共にする状況を考えると、お互いのことを少しは気にかけてつても、いつも会話を続けているわけではない。時折、テレビ番組の中の笑いに気を留めたり、相手と視線の先を共有するだけで、ゆるやかなつながりを感じ、その「場」を共有することができる。本研究では、「なにも役にたたないけれど、そこに居ないとなんとなく寂しい」というような共在感覚を生み出すようなクリーチャについて検討してきた。本発表では、視線の共有や非分節音でのやり取りを介して、ゆるやかなつながりを生み出すクリーチャの基本概念とそのインタラクショデザインを紹介する。

## 1 はじめに

人が他者と生活を共にするとはどういうことだろうか。私たちは、普段の生活の中で家族と生活の場を共有している。その中でお互いのことを少し気にかけてつ、時折言葉を交わしたりする。しかし、常に相手のことを気かけたり、言葉を交わすわけではない。同じ空間にいながらも、それぞれが自由に振る舞い、多くの時間は相手の存在をわずかに認識するに留まる。

このように私たちは普段の生活の中で、相手の体の姿勢や顔の表情、視線などが微かに意識されるような、ゆるやかなつながりによって「場」を共有しているのではないだろうか。

最近では〈Amazon Echo〉や〈Apple HomePod〉、〈Google Home〉などのスマートスピーカや AI スピーカと呼ばれる情報機器が数多く発売されている。これらの製品には、パーソナルアシスタント機能が搭載され、人と音声によってコミュニケーションをとることが可能である。このような情報機器は、一般ユーザが家庭の中で情報機器やロボットとの会話を行うという、新たな可能性を提示したものである。その一方で、これらはユーザの求める情報を提供

することが目的となっており、保持する情報の多様さや応答機能の正確さ、豊富さなどの性能が必要とされている。またこれらは、ユーザの語りかけに対して応答するのみであるため、人とこれらの機器の関係は「質問者」と「回答者」のような関係に固定され、〈対峙しあう関係〉でのコミュニケーションのみに終始することとなる。

こうした観点から、スマートスピーカや AI スピーカは未だに「便利な道具」としての側面が大きい。日常的に使用するユーザにとってその不在は、不便さを感じるものではあるが、家族やペットなどの不在に伴う寂しさや、喪失感といった情動を喚起するものとはならないだろう。

それでは、不在が寂しさや喪失感といった感情を生むような、共に暮らしている感覚、共在する感覚はいかにして生まれるのだろうか。

筆者らは、会話というコミュニケーションに加えて、社会的随伴性による「ゆるやかなつながり」を生み出すことで、人と生活を共にすることを目指したクリーチャ〈Mini Muu〉の構築を行ってきた。本稿では、その基本概念およびインタラクショデザインに関して述べる。

## 2 共在感覚

Goffman は人同士が志向を向けあい、その志向が知覚されていることを能動的に知覚できる状態にあ

\*連絡先：豊橋技術科学大学情報・知能工学系  
〒441-8122 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1  
Email: tsukamoto@icd.cs.tut.ac.jp

る状況を共在と呼んだ[1]。こうした状況にある時、人々は相手の行為や表情などの状態に合わせて細やかな調整を行いながら、他者とのやりとりを行う。このような反応は社会的随伴性と呼ばれ、人に乳幼児期から備わる特性であると考えられる[2][3]。

このような相手への随伴的な反応や、相手の視線を追う共同注意[4]によって、コミュニケーションのモードを〈対峙しあう関係〉でのコミュニケーションから、「相互に調整しあう」あるいは「何かを共有しあう」といった〈並ぶ関係〉でのコミュニケーションへシフトすることができる。こうした互いへの調整が絶えず行われること、そのことが知覚されることが「居ないとなんとなく寂しい」といった共在感覚を生み出していくのではないだろうか。

### 3 〈Mini Muu〉

本章では、ゆるやかなつながりを生み出すクリーチャ〈Mini Muu〉について紹介する。

#### 3.1 ミニマルデザインとしてのロボット

〈Mini Muu〉は、筆者らの構築してきた〈Muu〉[5]を原型としており、家庭での使用を想定してサイズを80%程度の大きさに小型化したものである。〈Mini Muu〉の外観を図1に示す。そのデザインはミニマルデザインを指向しており、人と関わる仮想的な生き物としての「引き算としてのデザイン」[6]から成っている。大きな口にも見える目玉やシッポにも見えるツノといった、関わるものによって多様な解釈が可能な仮想的なクリーチャである。

#### 3.2 ハードウェア構成

図2に〈Mini Muu〉のハードウェア構成を示す。

本体上部には2つのサーボモーターが搭載されており、縦方向と横方向にそれぞれ体を振ることができる。またそのモーターは、本体下部に対してバネによって接続されている。このバネによってサーボモーターの直線的な動きに揺らぎを加えることで、生物的な振る舞いを生成することができる。

本体下部には〈Mini Muu〉の動作を制御するために必要なスティック型PCが備えられている。また、スピーカが備えられており、人に対して発話を行うことができる。

さらに、目玉に搭載されたデバイスの画像センシング技術（OKAO Vision）によって、人の顔検出、視線方向の推定や、表情からの感情推定などが可能となっている。



図1: 〈Mini Muu〉の外観

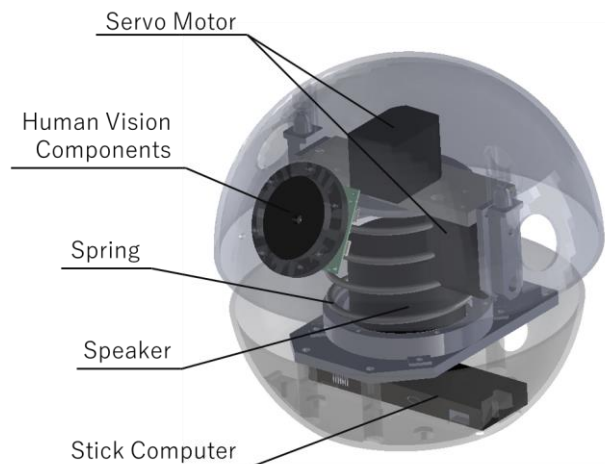


図2: 〈Mini Muu〉のハードウェア構成

〈Mini Muu〉は、ネットワークを介してサーバ機であるスティック型PCと接続されている。サーバ機にはマイクが接続されており、人からの発話に関する情報をそれぞれの〈Mini Muu〉に送信している。

#### 3.3 多人数インタラクション

本システムは3つの〈Mini Muu〉から構成されており、それぞれが独立した挙動を行う多人数インタラクションを特徴としている。

これは、ユーザと〈Mini Muu〉の役割を「話し手」と「聞き手」というように単純に分けるのではなく、「傍参与者」としての役割も持たせることを意味している。これにより、ユーザが自らの意思で自由に〈Mini Muu〉とのコミュニケーションへの参加を決定することが可能となり、1つの〈Mini Muu〉とコミュニケーションを行う場合と比べて、よりゆるやかなつながりを両者の間で実現することが可能になると考えられる。

### 3.4 非分節音による発話

〈Mini Muu〉から人への発話は非分節音を用いて行われる[7][8][9]。非分節音は、言語としての特定の意味は持たないが、『ピングー』[10]内でのやりとりのように、周囲の状況やそれに伴う行為を基にして、聞き手は何かしらの解釈を持つことができる。また特定の言語に依らないため、世界共通で利用できるという特徴がある。

さらに人の発話への応答として、人の発話をプロソディのレベルで模倣した非分節音による反響的模倣を用いる。鈴木らによると、非分節音による反響的模倣での返答を行うクリーチャに対して、人は共感的な感情を抱くことが示唆されており[8][9]、「居ないとなんとなく寂しい」といった共在感覚を生み出す効果が期待できる。

## 4 インタラクシオンデザイン

本章では〈Mini Muu〉と人のインタラクシオンについて、その一例を紹介する。

### 4.1 対峙しあう関係でのコミュニケーション

社会的随伴性を伴った行為により、人から〈Mini Muu〉に対して向けられる志向を、〈Mini Muu〉が知覚していることを表出する。

具体的には〈Mini Muu〉は遠くにいる人の様子を眺めたり、近づいてくる人に視線を向けて、その人の動きをじっと観察するといった身体的な振る舞いを行う。また「人と関わりたい」という内部状態の表出手段として、近づいてきた人に対して「むー」と小さな声で発話を行う。

自分の身体が繰り返す行為なのにその意味や役割を完結した形で与えられず、他者からの支えがあって初めてその意味や役割が完結する[11]。〈Mini Muu〉が繰り返す行為も、このような不定さを含んだ行為であり、人からの支えがあって初めてその意味が価値づけられる。

人から〈Mini Muu〉に対して行われる発話もまた不定さを含んだ行為である。〈Mini Muu〉が人の発話に対して随伴的にうなずいたり、非分節音による応答を返すことで、人の発話の意味を価値づける役割を担う。

対峙しあう関係でのコミュニケーションにより、人と〈Mini Muu〉の間にお互いに支えつつ、支えられるような関係を生み出すことが可能であると考えられ、このような要素が共在感覚を生み出す要因になると考えられる。



図 3: 〈Mini Muu〉とのインタラクシオン

### 4.2 並ぶ関係でのコミュニケーション

〈Mini Muu〉は、目の前にいる人の視線を追って、その視線の先にあるものを相手と共有しようとする。また、相手の表情を見てその感情を共有するために、自身の振る舞いを変化させたりする。さらに、人からの語り掛けを反響的に模倣することで、その意味を共有しようとする。

このように、相手に合わせて何らかの調整を行ったり、他者と何かを共有しようとするような原初的な関わりにより、人と〈Mini Muu〉のコミュニケーションのモードを〈対峙しあう関係〉から〈並ぶ関係〉へとシフトすることができると考えられる。このような要素もまた、共在感覚を生み出す要因にとると考えられる。

## 5 おわりに

本研究では、人と生活を共にすることを目指したクリーチャ〈Mini Muu〉の基本概念と、そのインタラクシオンデザインについて紹介した。

〈Mini Muu〉は、日本語という言語的なコミュニケーションではなく、非分節音による多様な解釈が可能な音声を用いたコミュニケーションを行う。また、社会的随伴性を備えるロボットとして、人と視線の先を共有する反応や、人の表情に合わせたインタラクシオンの調整などを行うことで〈対峙する関係〉に加えて、〈並ぶ関係〉でのコミュニケーションを行うことができる。これらのようなインタラクシオン方略により、何も役に立たないように、不在によって寂しさを感じるような、共在感覚を生み出すクリーチャを実現できると筆者らは考えている。

## 謝辞

本研究の一部は、文部科学省科研費基盤(B) 26280102 の援助により行われたものです。ここに記して感謝申し上げます。

## 参考文献

- [1] Goffman, E.: Behavior in Public Places; Notes on the Social Organization of Gatherings, New York: The Free Press (1963)
- [2] Tetlock, P. E.: The impact of accountability on judgment and choice: Toward a social contingency model, *Advances in experimental social psychology*, Vol. 25, pp.331-376 (1992)
- [3] Nadel, J, et al.: Expectancies for social contingency in 2-month-olds, *Developmental science*, Vol. 2, No. 2, pp. 164-173 (1999)
- [4] M. Tomasello, C. Moore, and P. Dunham: “Joint attention as social cognition”, *Joint attention: Its origins and role in development*, pp. 103-130 (1995)
- [5] Okada M., Sakamoto S., Suzuki N.: Muu : Artificial Creatures as an Embodied Interface, *SIGGRAPH 2000*, p. 91 (2000)
- [6] 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. 7, pp. 189-197 (2005)
- [7] 藤井洋之, 岡田美智男: ヒトとロボットとの社会的相互行為の組織化--随伴性による発話連鎖, *情報処理学会論文誌*, Vol. 46, No. 3, pp. 879-887 (2005)
- [8] 鈴木紀子, 竹内勇剛, 石井和夫, 岡田美智男: 非分節音による反響的な模倣とその心理的影響, *情報処理学会論文誌*, Vol. 41, No. 5, pp. 1328-1338 (2000)
- [9] 鈴木紀子, 笈一彦, 竹内勇剛, 岡田美智男: 非分節音を用いた人間 : コンピュータ間の相互作用における発話速度の変化とその効果, *ヒューマンインタフェース学会論文誌*, Vol. 5, No. 1, pp. 113-122 (2003)
- [10] <http://www.pingu.jp/>
- [11] 岡田美智男: 社会的な相互行為とそのリアリティを支えるもの, 岡田美智男, 三嶋博之, 佐々木正人編: 『身体性とコンピュータ』, pp. 220-232, 共立出版 (2000)