

# もしもランプが生きていたら... : 傍らに居る存在としての 〈Lumos〉について

## What if lamp lived...? Stand light-shaped robot “Lumos” with social agency

高橋きなり<sup>1\*</sup> 巽将司<sup>1</sup> 大島直樹<sup>2</sup> 長谷川孔明<sup>1</sup> 岡田美智男<sup>1</sup>  
Kinari Takahashi<sup>1</sup>, Masashi Tatsumi<sup>1</sup>, Naoki Ohshima<sup>2</sup>, Komei Hasegawa<sup>1</sup>, 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

<sup>2</sup> 豊橋技術科学大学 エレクトロニクス先端融合研究所

<sup>2</sup> Electronics-Inspired Interdisciplinary Research Institute, Toyohashi University of Technology

**Abstract:** もしもランプが自律的に動くならば生き物らしさや志向のようなものを感じるし、人の視線に対して視線を返すならば疎通感のようなものを感じる。そして、人が注意を向けている対象物に志向を傾けることができるならば、よりソーシャルな存在感を感じるだろう。本研究では人に対してソーシャルに振る舞うロボットに着目し、ロボットの振る舞いに対する人の帰属傾向や、ソーシャルな存在としてのロボットによる社会的促進の効果について検討した。本発表では、卓上に馴染むランプ型ロボット〈Lumos〉のインタラクションデザインについて説明し、その振る舞いをデモンストレーションする。

## 1 はじめに

周囲に人がいると、なんとなく作業が捗る。社会的促進 (social facilitation[1]) と呼ばれるこの現象は、同じ空間に他者が存在することで生起する。同じ空間にいる他者とは、人間でなければならないのだろうか。ペット、ぬいぐるみやロボット、思い切ってランプではどうだろうか。作業をしていると卓上のランプがこちらを向く。何をしているのか気になるようで手元を覗き込んでくる。どうにも行き詰り手が止まると、ランプがこちらの顔を見上げてくる。こちらを見守ってくれているようで、自然と手を動かし始めてしまう。このように考えるとソーシャルなテーブルランプに見えてこないだろうか。

ロボットを用いた多数のインタラクション実験を通じて、ロボットの外見や振る舞いはロボットに対する人の捉え方に影響を与えることが示されてきた。振る舞いによってロボットの印象が変化するのであれば、ランプのような日常的な人工物もまた振る舞いによって人の印象を変えられるのではないだろうか。

本研究では、ロボットに対する人の認識に影響を与える要因と、認識の変化により人の行動にどのような影



図 1: ランプを模したロボット〈Lumos〉の外観

響を与えうるかを探る。ロボットの振る舞いに着目するため、外観から先入観を与えにくいランプを模したロボット〈Lumos〉(図 1)を用いる。本論文では、〈Lumos〉の概要とインタラクションデザインについて紹介する。

\*連絡先: 豊橋技術科学大学  
愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1  
E-mail:takahashi19@icd.cs.tut.ac.jp

## 2 研究背景

### 2.1 ロボットの他者性

生き物を模したロボットだけでなく日常で使用される人工物においても、その振る舞いによって人の認識に影響を与えうると考えられる。

坂本ら [2] は、対象を他者と見做すためには、対象が自身と関係を構築し得る存在である可能性に気づく必要があり、そのプロセスを他者性認知の0次過程と定義した。他者性認知の0次過程を通過するきっかけの一つとして、身体動作が同期する或いは交互に生じることが観察された。人との関係構築を前提としないロボットでも動作次第で他者性を認知し得ることが示された。ロボットの外見が生き物を模しておらずとも、振る舞いによって他者性を生む可能性があると言える。

### 2.2 ロボットと社会的促進

本研究ではロボットの人に対する認識の変化を確認するにあたり、社会的促進に注目した。社会的促進(抑制)は同じ空間に他者が存在することで、作業量やその質に影響が生じる現象である。外見が人に似たロボットを用いた先行研究において、ロボットがいる条件で社会的促進効果が確認されている [3]。しかし石黒 [4] によるとロボットの外見が人に近いほど人らしい振る舞いを期待することもあり、ヒト型ロボットの外見が大きな要因になっていると考えられる。

もしも生き物を模していないロボットでも社会的促進に効果を与えることが可能ならば、ロボットの振る舞いにより人の行動に影響が生じると言えるのではないだろうか。また、ロボットのレベル分けされた振る舞いを用意することにより、人の認識に影響を与える振る舞いを段階的に調べることが出来る考える。

## 3 研究プラットフォーム

### 3.1 ランプ型ロボット〈Lumos〉

本研究で用いるランプ型ロボット〈Lumos〉は身体動作によって内部状態を表出するロボット [5] である。特徴的なランプシェードはロボットの頭部として志向性を印象付けられる。外見はランプであるが、胴体が伸縮し頭部が指向性を持つことから、振る舞いによっては生き物らしい印象を与えうると考えられる。生き物ではなく無機物を模しているため、外見による先入観や固定概念の影響を極力少なくしており、〈Lumos〉の身体動作を人は自由に解釈可能であると考えられる。〈Lumos〉はロボットでありながらランプという役割を併せ持つ

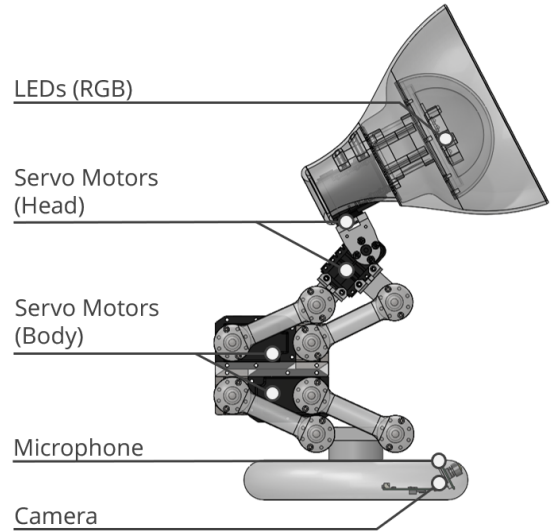


図 2: 〈Lumos〉のハードウェア設計

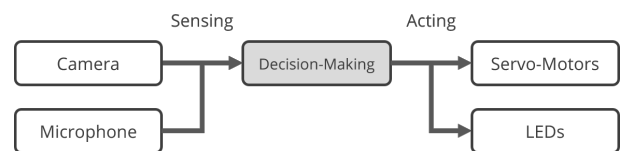


図 3: 〈Lumos〉のシステム構成

ため、人の認識によってオブジェクトにもエージェントにもなり得る。

### 3.2 〈Lumos〉の構成

〈Lumos〉の構成部品を図 2 に示す。カメラとマイクを入力として周囲の情報を取得する。サーボモータによりロボットの姿勢やランプシェードの向きを制御する。また、スピーカと LED を用いて、音と光の情報を表出可能とする。

〈Lumos〉は外部に設置された PC によって制御されている。システムの構築には ROS(Robot Operating System) を用いている。

## 4 インタクションデザイン

### 4.1 コンセプト

〈Lumos〉が自律的に動いていると生きていたのかのように感じ、ランプシェードが人の顔や人が注視している対象に向いているとソーシャルな存在感を感じる。全身で私たちへと気持ちを伝えているのかのように見え

る。一方で、〈Lumos〉が全く動かなければ、それはただのテーブルランプとして日常に溶け込む。〈Lumos〉は日常に寄りそう人工物という役割を持ちながら、人との関係の中で生じる振る舞いによってソーシャルな存在としての役割を生み出す。

## 4.2 インタラクション例

ここでは、筆者が想定しているインタラクションについて紹介する。人工物を模したロボットであっても、振る舞い次第で人の認識を変化させ、人の行動に影響を与えられるのではないかと考える。〈Lumos〉がソーシャルな振る舞いをすることで人がロボットを「他者」として認識し、社会的促進の効果を引き出せるのではないだろうか。

ソーシャルな振る舞いとして、人の存在を意識した動作を取る。カメラから得られる人の顔情報から注目している方向を推定し、人の注視方向を参考に〈Lumos〉の振る舞いを変化させる。人が手元を見ている場合には、〈Lumos〉も手元を見つめ、時折、人の顔を向く動作を取る。人が〈Lumos〉を見ている場合には、〈Lumos〉も人の顔を見つめ、時折、人の手元に視線を移す。人が手元も〈Lumos〉も見えない場合には、〈Lumos〉は自律的に周囲を見回す動作を取る。このように、人の動作に合わせて顔の向きを変えたり、自律的に無関係の方向を見回すような動作を取ることで、〈Lumos〉は単なる置物から人らしいソーシャルな存在へと変化するのではないだろうか。

## 5 まとめと今後の展望

本研究では、身体動作で想いを伝えるランプ型ロボット〈Lumos〉を用いた、人の認識に影響を与えるロボットのインタラクションデザインを紹介した。ロボットでありながらオブジェクトとしての活用方法も併せ持つロボットはユニークな存在であり、様々なインタラクションの活用場面が考えられる。シンプルなコンセプトのロボットの振る舞いが人の認知や行動に影響することを、実験を重ねながら明らかにしていきたいと考えている。

今後の展望として、実際に〈Lumos〉の振る舞いによって人の行動にまで影響を与えられるかを確認するため、予備実験を行う予定である。〈Lumos〉を設置したテーブル上で実験協力者にタスクを遂行させ、ロボットの印象評価アンケートを行う。様々な社会的促進に関する実験を参考にしたタスクを与えて、ロボットによる社会的促進効果を計る指標としたい。ソーシャルな振る舞いの条件、〈Lumos〉が機械的な動作を取る条件、乱数により指向方向を決定する不規則な動作の条

件など、振る舞いに差をつけた条件で実験を実施する。各条件におけるタスク遂行結果の比較と、アンケートによるロボットの印象評価から結果を分析する。

## 謝辞

本研究は、科研費補助金（基盤研究 (B)18H03322）によって行われた。ここに記して感謝の意を表す。

## 参考文献

- [1] 末永俊郎, 安藤清志, 大島尚: 社会的促進の研究, 心理学評論, Vol. 24, No. 4, pp. 423-457(1981).
- [2] 坂本孝丈, 竹内勇剛: 原初的なインタラクションを通じた他者性認知過程の検討, 日本認知科学会第32回大会予稿集, pp. 290-297(2015).
- [3] Nina Riether, Frank Hegel, Britta Wrede, Gernot Horstmann: Social Facilitation with Social Robots?, Human-Robot Interaction (HRI) 2012 7th ACM/IEEE International Conference on, pp. 41-47(2012).
- [4] 石黒浩: 人間型ロボットの研究, 精密工学会誌 Vol. 76, No. 1, pp. 20-23(2010).
- [5] 巽将司, 大島直樹, 岡田美智男: キミにとどけ! 想いをカラダにのせて語ろうとするロボット〈Lumos〉, 情報処理学会エンタテインメントコンピューティングシンポジウム (EC2019) 論文集, pp. 459-461(2019).