

2026 年 1 月 6 日

情報・知能工学専攻	学籍番号	第 193360 号	指導教員	北崎 充晃
氏名	本所 然			栗山 繁
				垣内 洋平

## 論文内容の要旨 (博士)

博士学位論文名	社会的受容性を志向するロボジェクト概念の提案とその教育分野への応用
---------	-----------------------------------

(要旨 1,200 字程度)

本論文は、身の回りにあるモノを起点としたロボット概念「ロボジェクト (Robject)」を提案し、その社会的受容性と教育分野への応用可能性を検討する。既存のソーシャルロボットは、人や動物を参照して社会性を「足し算」するデザインが中心であり、不気味の谷や過度な期待などの問題を抱える。本論文は、生活空間に遍在するモノに最小限の自律性と志向性のみを付与し、「モノとしての素朴さ」と「ミニマルな社会性表示」のバランスに着目した「引き算」によるインタラクションデザインとしてロボジェクトを位置付ける。

ロボジェクトは、(1) 既存のモノをベースとし外観が大きく逸脱しないこと、(2) モノ状態とソーシャルロボット状態を行き来し得る可変的な社会性表示をもつこと、(3) 擬人化表現を抑えたミニマルな社会性を備えることを特徴とする。研究 1 では、ランプ型ロボジェクト〈Lumos〉、マイク型ロボジェクト〈Whimbo〉、ミスト型ロボジェクト〈Omboo!〉を実装し、インタビューと質問紙により評価した。その結果、モノらしい外観のままわずかな志向性のみを示すことで、安心感や生活空間へのなじみややすさ、適度なつながり感が生じること、またユーザのロボットへの構えや期待が受容性を左右することが明らかとなった。さらに、ミニマルな聞き手性をもつ〈Whimbo〉は「話を受け止めてくれるマイク」として自己開示を促し、社会性を過度に強めないことがコミュニケーション支援に有効である可能性を示した。

研究 2 では、おもちゃ箱型ロボジェクト〈Toi〉を用いて共生型 STEAM 学習環境を構築し、小学生を対象にフィールドワークを行った。子どもと〈Toi〉が教室での「共同生活」の中で、創造活動、プログラミング活動を行う学習デザインを実装し、アンケート、インタビュー、制作物等を分析した。その結果、〈Toi〉への愛着やケアの実践、弱さや困りごとへの想像と共生感、仕組みを探る試行錯誤、プログラミングや作品づくりを通じた主体的な表現など、STEAM 教育で重視される複数の側面でロボジェクトが学習の媒介として機能しうることが確認された。

以上より、ロボジェクトは、人とロボット、人とモノ、人と環境のあいだに生じる関係性を強制せず、ユーザの期待と文脈に応じて自然に受容される「ゆるやかな社会的存在」として位置付けられる。本論文は、社会性をあえて抑制し、人の解釈とケアを引き出すソーシャルロボットの新たなデザイン指針を提示するとともに、共生をキーワードとした STEAM 教育の学習環境デザインに対してロボジェクトという枠組みの有効性を示した。

Date of Submission (month day, year) : January 6, 2026

Department of Computer Science and Engineering	Student ID Number D193360	Supervisors Michiteru Kitazaki Shigeru Kuriyama Yohei Kakiuchi
Applicant's name Nen Honjo		

## Abstract (Doctor)

Title of Thesis	Proposal of the Robject Concept Oriented Toward Social Acceptability and Its Educational Applications
-----------------	---

Approx. 800 words

This study proposes a new robot concept, the “Robject,” which takes everyday artifacts as its starting point, and examines its social acceptability and potential applications in educational settings. Conventional social robots are typically designed by “adding” social functions with humans or animals as reference models, and thus face issues such as the uncanny valley and overly inflated expectations. In contrast, this study positions the Robject as a “subtractive” interaction design that endows the ubiquitous things in our living environments with only minimal autonomy and directedness, focusing on the balance between the “simplicity as a thing” and “minimal expressions of sociality.”

Robjects are characterized by (1) being designed on the basis of existing artifacts without radically departing from their original appearance, (2) possessing flexible social expressivity that can move between a mere-object state and a sociable-robot state, and (3) exhibiting minimal sociality with restrained use of language and anthropomorphic expressions. In Study 1, we implemented three Robjects—a lamp-type Robject Lumos, a microphone-type Robject Whimbo, and a mist-type Robject Omboo!—and evaluated them through interviews and questionnaires. The results indicate that presenting only slight directedness while maintaining an artifact-like appearance can elicit a sense of safety, ease of integration into everyday spaces, and a moderate feeling of connectedness, and that users’ stances and expectations toward robots substantially influence their acceptance. Furthermore, Whimbo, which embodies minimal listener-like qualities, functioned as a “microphone that receives one’s talk,” facilitating self-disclosure and suggesting that not overemphasizing sociality can be effective for communication support.

In Study 2, we constructed a Cohabitative STEAM learning environment using a toy-box-type Robject, Toi, and conducted fieldwork with elementary school children. We implemented a learning design in which children and Toi “live together” in the classroom while engaging in creative and programming activities, and analyzed questionnaires, interviews, and artifacts produced by the children. The findings show that Robjects can mediate learning in multiple dimensions emphasized in STEAM education, including the development of attachment to and care for Toi, imagination about its weaknesses and difficulties and the resulting sense of co-living, exploratory trial-and-error to understand its mechanisms, and autonomous expression through programming and making.

Taken together, these findings position Robjects as “gently social entities” that do not im-pose particular relationships between humans and robots, humans and things, or humans and their environments, but are instead naturally accepted according to users’ expectations and contexts. This study thus presents a new design guideline for social robots that delib-erately attenuate overt sociality in order to elicit human interpretation and care, and demonstrates the potential usefulness of the Robject framework for designing STEAM learning environments centered on the notion of co-living.