

論文

ソーシャルロボットのデザイン (8)

小池 星多 平本 敦大 窪野 清華 和田 将史

小池研究室では、小型ソーシャルロボット「マグボット」を製作して実際の社会の中で動かし、社会とロボットとの関係性を明らかにする研究を行っている。2021年度は、マグボットを東京都市大学の横浜キャンパス内に設置し、福島、長崎の不登校の生徒とマグボットを使ったオンラインロボットプログラミングを実施した。

キーワード：社会構成主義、ソーシャルロボット、デザイン、Raspberry Pi、Node-RED

1 はじめに

本稿では、2021年度に小池研究室が行なったマグボットを使用した研究活動を報告する。ソーシャルロボットとは、実際の社会の現場、教育施設、医療施設、店舗などで働くロボットと定義する。マグボットは、小池研究室で開発しているソーシャルロボットである。

2 マグボットの特長

- ・オープンソースでありソフトや製作方法を Web で公開している。(www.mugbot.com)
- ・マイコンに Raspberry Pi を使用している。
- ・サーボモーター 2 個で目、首を動かすことができる。
- ・口と目に LED を 5 個使用している。
- ・プログラミング言語に Node-RED を使用している。
- ・Open JTalk を使用して音声合成ができる。
- ・MQTT (Message Queueing Telemetry Transport) を使用してネットワークから制御できる。
- ・100 円ショップなどの入手しやすい部品を使用している。
- ・ハンダ付けをしないで製作できる。



写真1 マグボット

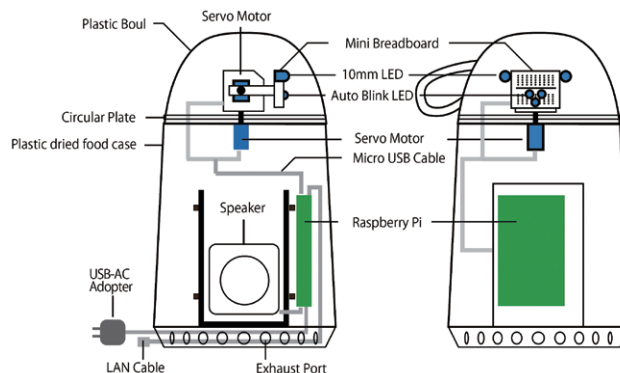


図1 マグボットの構造

3 研究目的

マグボットを使ったオンラインロボットプログラミングワークショップにおいて参加者が通常の学校教育とは異なった学びを行ったとき、どのように変容するかを社会構成主義を用いて明らかにする。

4 研究方法

社会構成主義とはケネス・J・ガーゲン、メアリー・ガーゲンらが主張するように、現実だと思ふことは、人、

KOIKE Seita

東京都市大学メディア情報学部社会メディア学科教授

HIRAMOTO Atsuhiko

東京都市大学メディア情報学部社会メディア学科 2021 年度 4 年生

KUBONO Sayaka

東京都市大学メディア情報学部社会メディア学科 2021 年度 4 年生

WADA Masashi

東京都市大学メディア情報学部社会メディア学科 2021 年度 4 年生

物のネットワークの中で社会的に構成されたものであるという考え方である。本研究では参加したロボットを使用した活動を社会構成主義的に捉えることが特長である。

5 先行研究 社会構成主義とは

長崎の不登校児童、生徒をサポートしている株式会社たまらばと小池研究室が開発したマグボットを使って、福島と長崎、東京都市大学横浜キャンパスを繋ぐオンラインロボットプログラミングワークショップ（以下ワークショップ）（写真 2）を開催し、従来の学校教育ではない場の形成とマグボットによる場への影響を観察・考察した。ワークショップは、全 3 回（2021 年 11 月 13 日土曜日 10:00～12:00, 11 月 27 日土曜日 10:00～12:00, 12 月 16 日木曜日 17:00～19:00 の各 2 時間）を Zoom 上で実施した。参加者は長崎から中学 2 年生の S 君、福島から中学 3 年生の M さんの不登校生徒 2 人と、たまらばの代表、著者 4 名であった。マグボットは 6 体をそれぞれ 6 台の PC のカメラの前に設置し、マグボットの外見・音声で PC 上の Zoom を介して参加者にわかるようにした。enebular という Node-RED のクラウド環境を MQTT という技術を介し、遠隔から本学横浜キャンパスで設置したマグボットに参加生徒にプログラミングしてもらった。生徒にマグボットの活用方法を考えてもらい、それをプログラムした。



写真 2 オンラインワークショップの様子

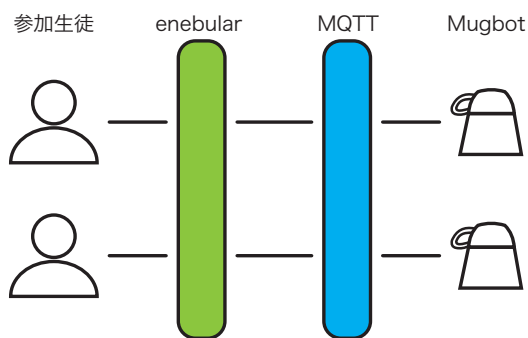


図 2 マグボットのネットワーク図

6 調査結果

(1) 第 1 回ワークショップ

初回では自己紹介やマグボットを使った「じゃんけん」によるアイスブレイク、マグボットの機能の紹介をした後、生徒 1 人につき学生 1 人が付いて Zoom のブレイクアウトルームに分かれマグボットの活用方法を考えてもらった。「マグボットを使って身の回りの問題を解決できる機能を考えよう」と伝え、M さんは「マグボットを介したコミュニケーション」、S 君は「友達とのリマインド・連絡ツール」を提案した。ロボットやプログラミングについては、2 人とも知識はないが、マグボットが可愛いから楽しめたと述べていた。

(2) 第 2 回ワークショップ

第 2 回は主に作業に時間を当てた。作業前に Node-RED と MQTT の詳細説明、マグボットが左右に頭部を回転する機能を使った「あっち向いてホイ」でのアイスブレイクを行った。

作業時間では、M さんは 1 回目と同様に「マグボットを使って身の回りの問題を解決する」という目標で活動した。入力した言葉をマグボットが発話する機能をプログラムする為に必要な方法を伝え、どの様にしたら良いかを考えてもらった。以前プログラミングを行った時に「うまくできなかったが、今回実現できて感動した」と述べていた。S 君は、前回設定した目標を「友達とのリマインド・連絡」から「家庭内での母親との遠隔コミュニケーション」に切り替え、マグボット 2 体を使って円滑にコミュニケーションを行える様にプログラミングした。また機能とは別にレイアウトの色やボタンの大きさなどのデザインをした。

(3) 第 3 回ワークショップ

前半を作業時間、後半に成果発表を行った。Node-RED の dashboard 機能を使用して、Web ブラウザ上でマグボットを操作できるインタフェース画面を制作した。

M さん

・作った目的

友達や学校の先生などと話せなくなってしまうときにマグボットを間に入れて利用するため。

・どのように使うか

文字を入力したらマグボットが話してくれるようなシステム。学生と対話している様に発表した。

・感想

「マグボットを通して人との会話が楽しくなるのを覚えられたのでとても楽しかった。自分にできなかったことができたのでとても感動しました。」

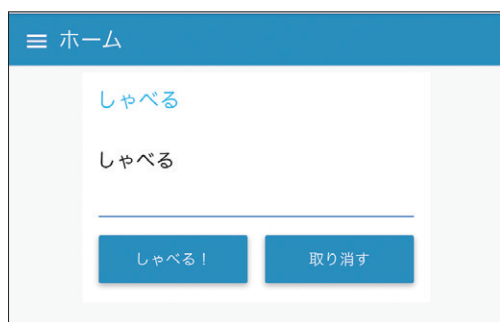


図3 Mさんのインタフェース画面

S君

- ・作った目的

遠隔のコミュニケーションを楽しくするため、

- ・どのように使うか

自分の部屋とリビングに1台ずつマグボットを置き、マグボットを通して会話する。利用する頻度が多い言葉はボタンにし、それ以外は文字を入力する。

- ・感想

「マグボットが家にあれば楽しい雰囲気が作れるのではないかと思った。」



図4 S君のインタフェース画面

7 考察

ワークショップにおける参加者に関わる社会構成主義的に捉え、参加者の変容を考察した。

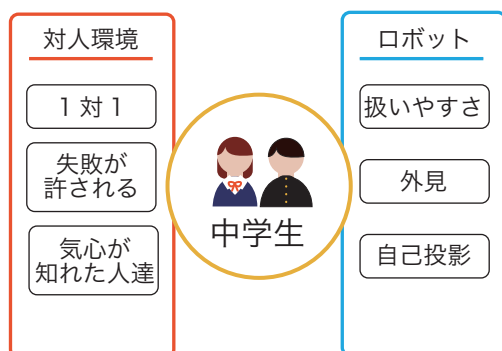


図5 生徒を取り巻くワークショップの環境

7. 1 安心できる対人環境

今回のワークショップでは、図5のように様々な要素が参加者にとって安心できる「ゆるい学びの場」であったため、コミュニケーションを円滑にし、活動に積極性を持たせることができた。特に周囲の人々によるリソースでは、図5左側のように年齢の近い大学生と生徒が1対1で作業をして話しやすい環境を作り、気心がしれた関係で一緒に参加する構成であった。また対面とは異なりオンラインであることや、マイナス評価を受けないようにもした。その結果、生徒2人とも3回全てのワークショップに参加し、課題を終わらせて発表することができた。またMさんはあまり人と話すのは得意ではないと話していたが、最後では学生をサポート役に指名してマグボットの会話機能を利用したものを発表ができた。

7. 2 リソースとしてのマグボット

図5の右側のような構成要素が挙げられる。

(1) 扱いやすさ

プログラムを組む際に Node-RED というビジュアルプログラミングを使用しているため、前提知識や複雑な入力が必要としていない。さらに、操作可能なパーツが目・口のライトと首の2個のサーボ、発話のみとなっているため、マグボットを動かすにはどうしたらいいかを理解しやすい。

(2) マグボットの外見

マグボットは動作可能な部位が少ないため、人間に近い機構を持ったロボットとは異なる外見をしている。参加者にワークショップ第1回で自己紹介時に「ロボットへの印象」を聞いた際、「とてもかわいい」、「一般的に触れやすいロボット」と発言した。かわいらしい見た目もロボットやロボットプログラミングに対する抵抗感を下げていることがわかった。

(3) マグボットへの自己投影

マグボットのメイン機能が「発話すること」であるため、マグボットでの課題解決の対象が自ずとコミュニケーション関連の問題になった。生徒が抱えていたコミュニケーションでの課題をマグボットに投影する形で自身の問題に重く捉えることなく向き合うことができた。

7. 3 挑戦するための構成

(1) 学びへの積極性

6. 1 で言及した環境やロボットがコミュニケーションに特化していることが参加者に学びへの積極性を生み出した。今回のワークショップは参加者自身が自身の課題に対して、「マグボットをどのように活用できるか」

について考えた。第 1 回の M さんはプログラミング学習に対し消極的な姿勢で人と会話することが得意ではない様子であった。しかしワークショップに参加をしていく中で、プログラミング学習に興味を持ち、自身で調べ勉強を開始して、たまらばの代表に相談するなど学習や人との会話に積極的になっていった。

(2) ロボットを介した問題の可視化

今回のワークショップで使用したマグボットはプロトタイピング性に優れている。このため自身の課題を素早く可視化することができ、成果が出やすい。そのため参加者の活動意欲を増進させた。第 1 回の S 君は、ワークショップの時間に料理をし、Zoom がタイムアウトしてしまうなどワークショップへの参加に消極的であった。しかし休憩時間に自由に操作することや、作業をしたことにより、第 1 回の最後には「最初は難しくてわかんないこととかも、なんか徐々に分かっていくようになって、どんどん理解できていくようになって、やっててなんかすごく楽しかった」と述べるなど徐々に関心を持ち、積極的に参加するようになった。

(3) 不登校児による社会参加への一歩

不登校の中学生がワークショップを通して、様々な人や物に構成された環境によって社会参加への一歩を踏

み出すことができた。今回のワークショップでは、自分自身で課題を決め、1 対 1 で話し合いを重ねながら作業を進めた。またその上で参加者全員に対して発表を行なうことが出来た。

参考文献

- [1] 小池星多, おしゃべりロボット マグボット, リックテレコム, 2016
- [2] ケネス・J・ガーゲン, メアリー・ガーゲン, 現実はいつも対話から生まれる 社会構成主義入門, ディスカヴァー・トゥエンティワン, 2018
- [3] 小池星多, ラズパイの新常識 Node-RED でノーコード/ローコード電子工作, リックテレコム, 2021
- [4] マグボット公式サイト www.mugbot.com
- [5] enebular 公式サイト
<https://www.enebular.com/ja/>
- [6] Mugbot の Node-RED 化
<https://qiita.com/mha03030/items/6b99a7ca95359576f685>
- [7] enebular から MQTT を使ってオンラインロボットワークショップをした
https://qiita.com/_Ats/items/af2f2dc9894aa40b0dd0