

ソーシャルロボットのデザイン (6)

小池 星多 大藤 龍也 小島 昌悟 杉江 真一郎 沼 宣良

小池研究室では、小型ソーシャルロボット「マグボット」(Mugbot)を製作して実際の社会の中で動かし、社会とマグボットとの関係性を明らかにする研究を行っている。2018年度では、マグボットのサブセットである小型ロボット「シェイクボット」を開発した。そして、マグボット、シェイクボットを東京都市大学の横浜、等々力キャンパス図書館と、東京都多摩市のシェアハウスに設置した。図書館では、昨年度に引き続き小池研究室と図書館職員がミーティングを行い、図書館に必要な機能をマグボット、シェイクボットに実装した。新たなフィールドであるシェアハウスでは、住民とロボットの使用方法についてミーティングを行い、シェアハウスに必要な機能をマグボット、シェイクボットに実装した。

キーワード：ロボット， ソーシャル， デザイン， Raspberry Pi， Node-RED

1 はじめに

本稿では、小池研究室が行なった2018年度のマグボット、シェイク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、シェイクボットは、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

マグボットの特長は以下である。(写真1)

- ・筐体に100円ショップの雑貨ケース等を使用。
- ・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)
- ・サーボモーター2個で目、首を動かすことができる。
- ・Open JTalkで音声合成ができる。
- ・100円ショップなどの入手しやすい部品を使用。
- ・ハンダ付けをしないで製作できる。

2018年度では、2017年度のマグボットを以下のように改良した。



写真1 マグボット

- ・2017年度では、Raspberry PiとArduinoの両方を使用していたが2018年度では、Raspberry Piのみにした。
- ・2017年度では、プログラミング言語にPython使用したが、2018年度では、ビジュアルプログラミング言語であるNode-REDを採用した。

3 シェイクボットの開発

2018年度では、新たに小型ロボット「シェイクボット」(Shakebot)を開発した。(写真2)シェイクボットは、マグボットのサブセットであり、より狭いスペースに設置することができる。シェイクボットの特長は以下である。

- ・筐体に100円ショップのシェイカーを使用。

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

OFUJI Ryuya

東京都市大学メディア情報学部社会メディア学科2018年度卒業生

KOJIMA Shogo

東京都市大学メディア情報学部社会メディア学科2018年度卒業生

SUGIE Shinichiro

東京都市大学メディア情報学部社会メディア学科2018年度卒業生

NUMA Nobuyoshi

東京都市大学メディア情報学部社会メディア学科2018年度卒業生



写真2 シェイクボット

- ・マイコンに小型の Raspberry Pi Zero WH を使用.
- ・サーボモーターを1個使用 (マグボットは2個).
- ・LEDを4個使用 (マグボットは5個).
- ・プログラミング言語に Node-RED を使用
- ・Node-RED のプログラム, 音声合成システムはマグボットと同様
- ・ハンダ付けをしなくて製作できる.

4 Node-RED の採用

2018年度からロボットのプログラミング言語に Node-RED を採用した. (写真3) Node-RED は IBM の英国ハズリー研究所で開発されたビジュアル言語である. Node-RED には以下のような特長がある.

- ・Node.js 上のアプリケーションとして動作する.
- ・Mac Windows, Raspberry Pi などで動作する.
- ・Raspberry Pi に接続している電子部品を Node-RED から制御できる.
- ・画面上で「ノード」と呼ばれる名札のようなものを線で繋いでいくことでプログラムを作ることができる.

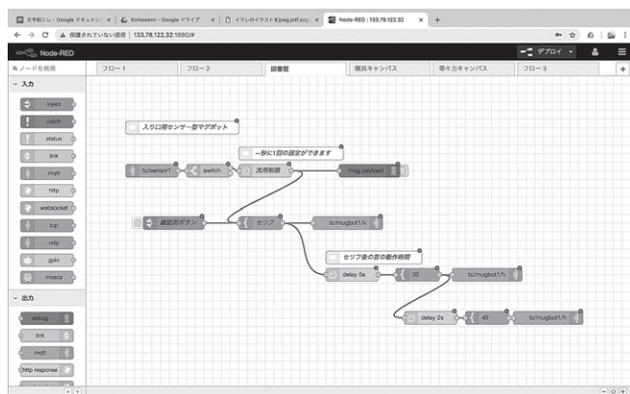


写真3 Node-RED

- ・ノード同士をつないだものを「フロー」と呼ぶ.
- ・ブラウザ上からノードを編集できる.
- ・サーバー機能を持っているので, ひとつの PC 上で動作している Node-RED をネットを介して他の PC から制御できる.
- ・「dashboard」というノードによってブラウザ上に操作インターフェースを実現できる.
- ・ノードによってプログラムの複雑な部分がある程度カプセル化できる.
- ・並列処理を容易に実現できる.

5 マグボット, シェイクボットを使用した活動

今年度, 小池研究室はマグボット, シェイクボットを使用して以下の活動を行なった.

5. 1 Scratch Day in Tokyo 2018

実施日: 2018年6月10日(日)

場 所: 青山学院アスタジオ

内 容: 多くの団体により「Scratch」を使用した展示が行われた. 小池研究室も来場者が Scratch でマグボットを操作できるワークショップを行った. (写真4)



写真4 Scratch Day in Tokyo 2018 の様子



写真5 オープンキャンパスの様子

5. 2 オープンキャンパス 2018

実施日：2018年8月3, 4日

場 所：東京都市大学横浜キャンパス

内 容：東京都市大学横浜キャンパスで開催されたオープンキャンパスにおいて、小池研究室のブースで来場者が Node-RED を用いたマグボットの操作を体験をできるようにした。また、体験東京都市大学に興味を持っている高校生やその保護者に対して、小池研究室の研究事例を紹介した。(写真5)

5. 3 Maker Faire Tokyo 2018

実施日：2018年8月4, 5日

場 所：東京ビックサイト

内 容：世界有数のものづくりイベントである Maker Faire Tokyo 2018 に出展した。小池研究室のブースでは、Node-RED を使って来場者がマグボット、シェイクボットを操作できる展示を行った。また、マグボットを使用した展示を行っている他の団体とコミュニケーションした。来場者には、実際にマグボットを製作している中学生もいることが分かった。(写真6)



写真6 Maker Faire in Tokyo 2018の様子

5. 4 科学体験教室 2018

実施日：2018年8月7日

場 所：東京都市大学世田谷キャンパス

内 容：東京都市大学世田谷キャンパスで開催された科学体験教室において、マグボットとドローン操作をする2つのワークショップを行った。マグボットを Scratch を用いてプログラムできるようにした。ドローンは専用コントローラーを使って操作した。(写真7)

5. 5 暮らし×テクノロジー

実施日：2018年8月11日

場 所：稲城長沼駅高架下 ぐらす広場

内 容：JR 稲城長沼駅高架下では、JR 東日本と周辺住民がコミュニティスペース「ぐらすクラス」を運営している。ここで「暮らし×テクノロジー」という、テクノロジーを難しいと考えずに実際に体験を通すことで、テクノロジーを知ってもらうワークショップが開催された。小池研究室では、マグボットとドローンの体験型ワークショップを行った。(写真8)



写真8 暮らし×テクノロジーの様子



写真7 科学体験教室の様子



写真9 宮古市ワークショップの様子

5.6 宮古市ワークショップ

実施日：2018年11月3日

場 所：岩手県 宮古市

内 容：岩手県宮古市において、東京都市大学の吉崎研究室が主催する地域住民対象のワークショップに小池研究室も参加した。マグボットをNode-REDで動かし、地域の小学生、中学生が実際にプログラミングを行う体験型のワークショップを行った。(写真9)

6 東京都市大学横浜キャンパス図書館でのマグボットの使用

2017年度に続き、マグボットを東京都市大学横浜キャンパス図書館において使用した。小池研究室と図書館職員がミーティングを行い、以下の様に図書館の業務に必要なマグボット、シェイクボットの機能を小池研究室が実装し、設置した。(写真10)

(1) 横浜キャンパス図書館の入口で、図書館の展示などについて繰り返し説明した。(写真11)



写真10 図書館職員と小池研究室によるミーティング



写真11 図書館入口に設置したマグボット

(2) 2018年9月から、横浜キャンパス図書館1階がラーニングcommonsとして改装され、1階は自由に会話してもよいスペースになった。そのため1階において会話してもよいことを繰り返し説明した。(写真12)

(3) マグボットとiPadを使って、横浜キャンパス図書館についてのQ&Aシステムを構築した。iPad上の質問のボタンをタッチすると、住民にに対する回答をマグボットが話した。(写真13)



写真12 ラーニングcommonsのマグボット



写真13 マグボットとiPadによるQ&Aシステム

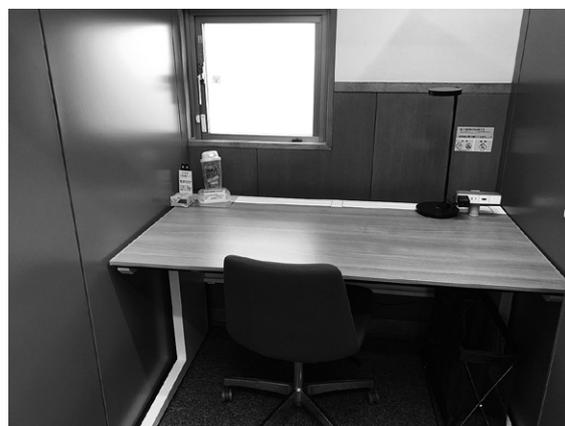


写真14 個室ブースに設置したシェイクボット

- (4) 横浜キャンパス図書館 2F の個室ブースにおいて、シェイクロボットが距離センサーを使って職員に在室の有無を通知した。在室の有無は、Web 上で職員が確認できる。(写真 14)
- (5) 等々力キャンパス図書館の入口で、マグロボットが来場者にあいさつした。(写真 15)
- (6) 等々力キャンパス図書館のオープンキャンパスにおいてマグロボットが来場者に図書館について説明した。

7 Node-RED を使用した集中管理システム

図書館のすべてのマグロボット、シェイクロボットは、小池研究室にある PC から学内ネットワークと MQTT を使って集中的に制御した。MQTT ブローカーは、PC に



写真 15 等々力キャンパス図書館入口のマグロボット

設置した。図書館職員も、PC 上の Node-RED からマグロボットの文言を変更し、dashboard によって個室ブースの在籍管理の画面を閲覧した。(図 1)

8 シェアハウスでのマグロボット、シェイクロボットの使用

2018 年度は、東京都多摩市にあるシェアハウスである「コレクティブハウス聖蹟」において、住人とミーティングを行いながら、以下のようなシェアハウスの生活に必要なマグロボット、シェイクロボットの機能を実装して設置した。最初にマグロボットはシェアハウスの共用スペースに設置した。(写真 16)

(1) 「ミールボタン」の設置

シェアハウスでは、住人が食事を共同で作る、食べる「ミール」という活動を行っている。このミールのために、共用のキッチンにワイヤレスのボタンを設置した。そし

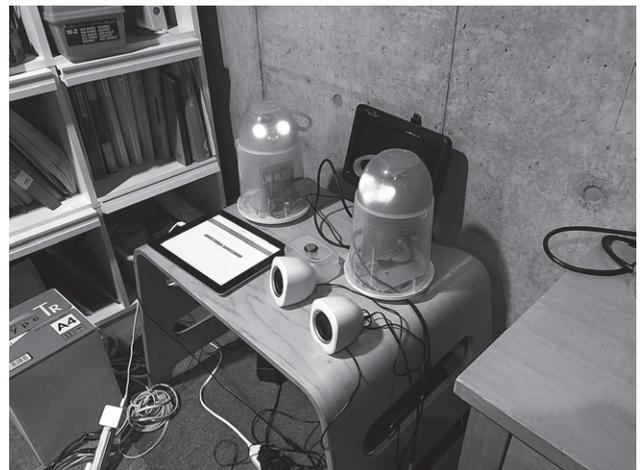


写真 16 共用スペースに設置したマグロボット

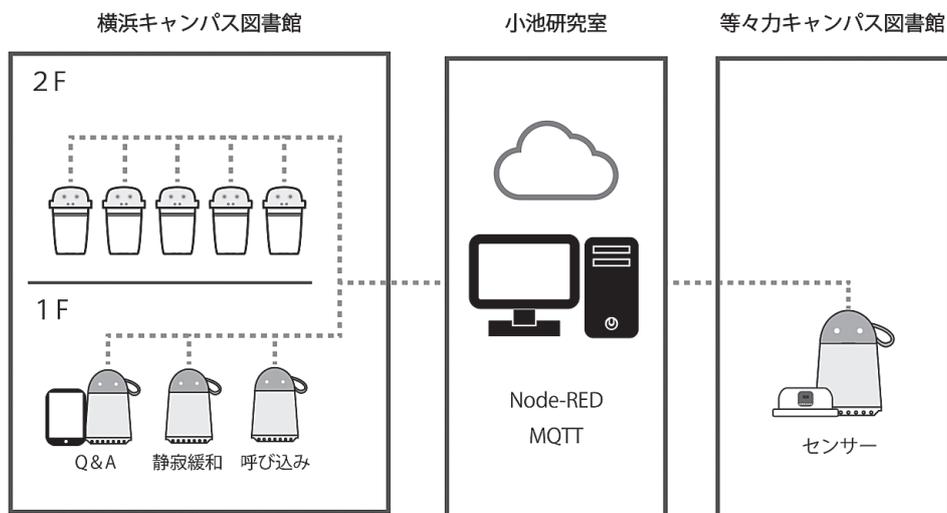


図 1 PC, マグロボット, シェイクロボットのネットワーク図

て食事ができると住民がボタンを押して、食事ができたことを住民のメーリングリストに告知することと、共用スペースにいるマグボットが話すシステムを構築した。(写真 17)

(2) 「目安箱」のシステム

シェアハウスで月1回、住民の定例会があるが、定例会のときに言いづらいことを、iPadを使って匿名でテキストでマグボットに送り、定例会で公開する「目安箱」のシステムを構築した。(このシステムはほとんど使用されなかった) (写真 18)

(3) 天気予報の告知

天気の情報をネットから取得してマグボットが話すシステムを構築した。

(4) スケジュールの告知

住民が使用しているグーグルスケジューラーの情報をピックアップしてマグボットが告知するシステムを構築した。



写真 17 ミールを告知するボタン

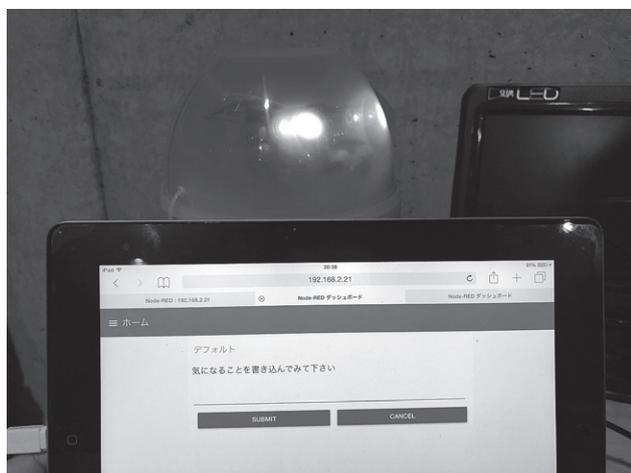


写真 18 目安箱のシステム

(5) 子供用マグボット

マグボットにボタンを接続して、ボタンを押すと「じゃんけん」や「あっちむいてほい」の遊びができるシステムを構築した。

(6) シェイクボットの設置

食事ができたことを、シェアハウス内の個室に告知できるようにシェイクボットを個室に設置して告知した。(写真 19)

(7) 「飲もうよボタン」の設置

住民の一人がシェアハウスの共用スペースで酒を飲むときに、他の住民を誘うための「飲もうよボタン」を設置した。このボタンを押すと、住民のメーリングリストに告知して、個室にいるシェイクボットが共用スペースで飲むことを言葉で誘う。「飲もうよボタン」は「ミールボタン」と同じシステムで動作する。

(1) のミールをマグボットが告知するシステムは、住民のアイデアから実装され、住民にもっとも受け入れられた。(6) も住民のアイデアによる。

9 Node-RED による集中管理システム

このシェアハウスにおいても東京都市大学図書館と同様にシェアハウス内の1台のマグボットに搭載された Raspberry Pi からすべてのマグボット、シェイクボットを集中管理した。MQTT ブローカーは、外部のサービスを使用した。(図 2)

10 総括

東京都市大学図書館において、ロボットを使った実験が2年目になったので、職員はロボットの機能を理解して具体的にロボットの使用についてのアイデアを出



写真 19 個室に設置されたシェイクボット

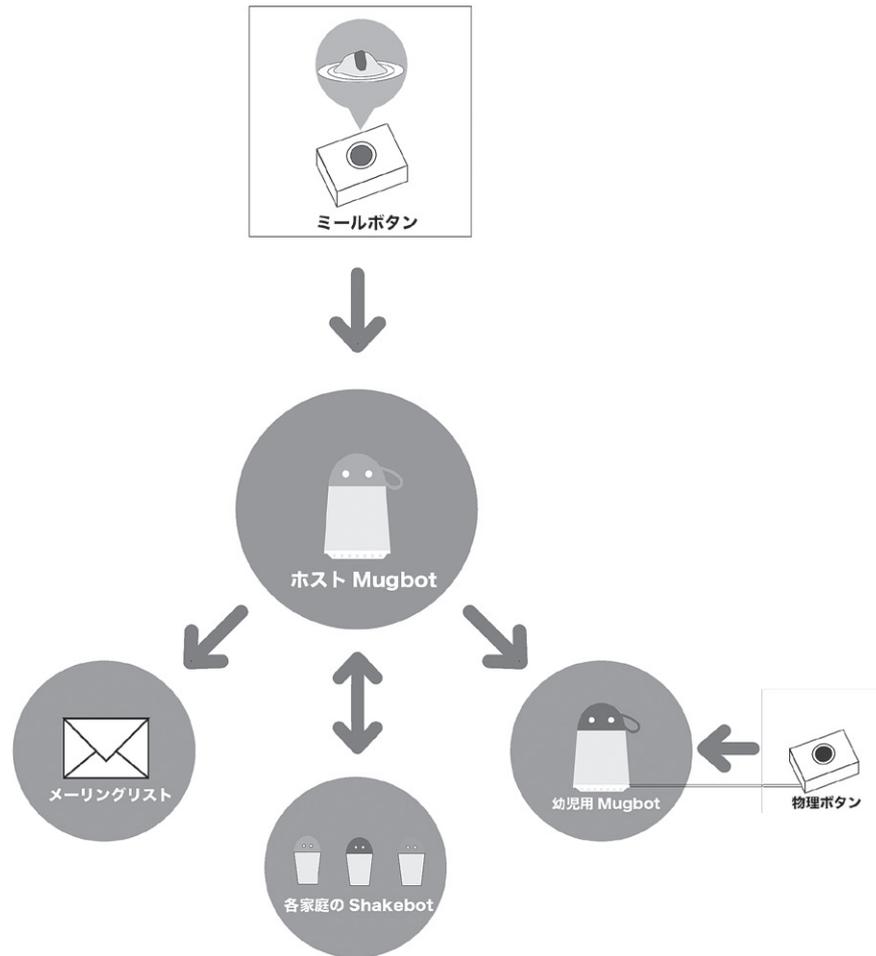


図2 マグボット、シェイクボットのネットワーク図

すことができた。シェアハウスでは、当初、ロボットにできることが理解されにくかったが、小池研究室と住民のコミュニケーションは進むにつれて「ミールボタン」のようなアイデアが住民から出るようになった。また Node-RED によって短時間でロボットのプログラムを実装できることがわかった。

11 今後の展望

今後は、遠隔地のマグボットやシェイクボットを Node-RED で制御することに取り組みたい。また、Node-RED を使ってロボットに音声認識や人工知能の機能を付加したい。

謝辞

研究にご協力いただいたコレクティブハウス聖蹟、東京都市大学図書館の皆様に感謝いたします。