

ソーシャルロボット

「マグボット」のデザイン(3)

小池 星多 菅沼 政彬 藤原 大和 篠川 知夏

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なかで動かし、社会とロボットの関係性を明らかにする研究を行っている。2015年度では、実際の公共施設などにマグボットを投入することを通してロボットと社会との関係性について考察する。

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

1 はじめに

本稿では、2015年度のマグボットを使用した活動から、ロボットと社会との関係性について考察する。

2 ソーシャルロボット マグボット

マグボット(写真1)は、ソーシャルロボットである。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。

3 マグボットの概要

マグボットは、ロボットとコミュニティとの関係性の変化について研究するために、2011年から小池研究室が開発を行っているソーシャルロボットである。マグボットは、以下のような特長がある。

- (1) オープンソース (<http://www.mugbot.com> でソフトなどを公開)
- (2) 低価格 (1万円代から製作可能)
- (3) 製作しやすくデザイン (製作方法は <http://www.mugbot.com/> で公開)
- (4) 100円ショップ等で販売されている手にいれやすい材料を使用
- (5) ユーザーが自分の環境に合わせて機能を変更しやすい
- (6) PC やスマホから音声合成、頭、目などの動きを制御

4 マグボットのハードウェアの構成

マグボットのハードウェアは以下である。(図1) マイコンは、ネットワークコミュニケーションを担当する Raspberry Pi2 Model B と LED、サーボを制御する Arduino Leonardo を使用。両者を USB ケーブルでつなぎ、シリアル通信を行っている。首と目の制御用にサーボモーターをひとつずつ設置してある。目と口には LED を使用。口の LED はマグボットの発話時に点滅する。



写真1 ソーシャルロボット マグボット

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
SUGANUMA Masaaki
東京都市大学環境情報学部情報メディア学科4年生
FUJIWARA Yamato
東京都市大学環境情報学部情報メディア学科2015年度卒業生
SASAGAWA Chinatsu
東京都市大学環境情報学研究科環境情報学専攻2年生

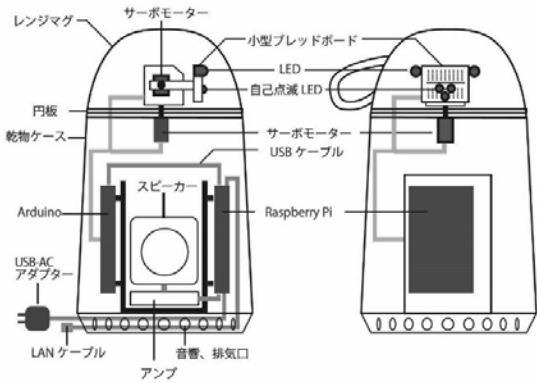


図1 マグボットのハードウェアの構成

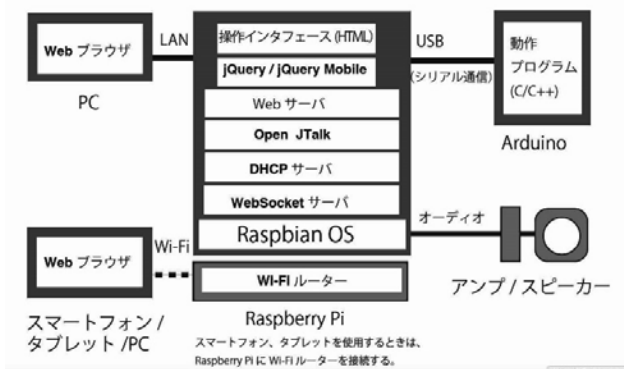


図2 マグボットのソフトウェアの構成

5 マグボットのソフトウェアの構成

マグボットのソフトウェアの構成は以下である。(図2) マグボットは、Raspberry Pi 内部で Web サーバ、DHCP サーバ、WebSocket サーバを使用している。PC やスマホのブラウザから Web サーバにアクセスして WebSocket サーバ経由で Arduino に接続した LED、サーボを制御する。音声合成は、Open JTalk を使用している。

マグボットの制御ソフトウェアは PC やスマホのブラウザを使用するものと(画面1) SCRATCH をカスタマイズした MAD (Mugbot Action Designer) がある。(画面2) MAD は山梨英和大学の杉浦学准教授の協力によって製作された。

6 マグボットの材料販売、雑誌連載

マグボットの外装に使用するレンジマグと乾物ケースが入手が一般には難しいという問題があったが、2015年10月から電子部品の通販販売会社のスイッチサイエンス(www.switch-science.com)の協力で販売されることになり、一般ユーザーも容易に入手可能になった。また、工学社の雑誌月刊I/O(https://www.kohgakusha.co.jp/io/)から依頼があり、2105年11月



画面1 Web上のマグボットの制御ソフト



画面2 SCRATCH をカスタマイズした MAD

号からマグボットの制作方法の連載を行っている。このように今年度は、マグボットの情報公開が促進し、材料の入手しやすさが向上した。

7 広がるオープンソースの輪

http://www.mugbot.com/ の情報から独自にマグボットを制作する人々も増えた。横浜市関内にあるファブラボ関内内でマグボットのシステムを使用して独自に製作された「fabot」、宮城教育大学で製作されている「伊達 Bot」などがある。また個人でもマグボットを製作してその製作プロセスを公開している人もいる。

例：週刊マグボット (http://everyday90percent.blogspot.jp/2015/09/1.html)

7. 1 マグボットの社会的活動

小池研究室では、マグボットを製作して実際の社会で体験展示、プレゼン、製作ワークショップなどを行っている。今年度のマグボットの主な社会的活動は以下である。

2015年	
5月09日	Scratch Day 2015 出展 マグボットの体験展示
5月16, 17日	Maker Faire Bay Area 2015 出展 マグボットの体験展示
7月19日	東京都市大学オープンキャンパス マグボットの体験展示
7月19日	多摩市かしのき保育園 マグボットの製作ワークショップ
8月1, 2日	Maker Faire Tokyo 2015 出展 マグボットの体験展示
8月05日	東京都市大学科学体験教室 小学生のマグボット体験ワークショップ
8月8, 9日	多摩市キッズファクトリー 親子によるマグボットの製作ワークショップ
8月29, 30日	ワークショップコレクション2015 出展 マグボットの体験展示
8月29日	東京都市大学オープンキャンパス マグボットの体験展示
9月01日	多摩市 障がい者支援センター「の一ま」研修会 マグボットの活用について検討するワークショップ
10月19, 20日	多摩市健康センター つむぎ館まつり 出展 マグボットの体験展示
10月27日	第5回多摩地域企業等情報交換の集い 発表 マグボットの多摩地域での活動発表
11月4日	インディアナ大学 マグボット製作ワークショップ
2016年	
1月23日	多摩市 関戸公民館 第7回 ボランティアまつり マグボットの体験展示
2月28日	多摩市 第8回子ども読書まつり ほんともフェスタ マグボットが子供に絵本の解説をするワークショップ

8 広がるオープンソースの輪

今年度は、特に行政がマグボットに関心を持ち、多摩市役所の協力によって、マグボットを多摩市内の以下の組織や施設でプレゼンテーションする機会を得た。

8. 1 障がい者支援センター「の一ま」

「の一ま」は、NPO法人多摩市障害者福祉協会が運営している障がい者支援センターである。の一までマグボットのプレゼンを行った。このプレゼンの後で、の一までの職員研修会でもマグボットが使用され、の一までのマグボットの活用方法を検討するワークショップを行った。

8. 2 島田療育センター

島田療育センターは、多摩市内にある重症心身障害児施設である。島田療育センターセンターの職員の研修会においてマグボットのプレゼンを行い、島田療育センターで利用者のケアにマグボットをどのように使用できるか意見交換を行った。このプレゼンを契機に、マグボットを実験的に島田療育センターで使用することが決定した。

8. 3 特別養護老人ホーム 愛生苑

愛生苑は、多摩市内にある特別養護老人ホームである。愛生苑の職員に対してマグボットのプレゼンを行った。マグボットの介護施設での用途について意見交換した。

9 ユーザーが作り出すロボットの価値

今年度のマグボットを使用した社会的活動の中で、マグボットが実際に働く事ができた多摩市総合福祉センター（以下センター）を事例にロボットと社会の関係について考察する。

マグボットにはできることに限界があり、手も足もないので、移動したり、重い荷物を持つことはできない。その限られた機能を理解して、その機能がユーザーの環境や仕事のどの部分に組み込めるか、ユーザー自身がユーザーにとってのロボットの価値を見出す必要がある。

センターでは、小池研究室が職員に対してマグボットをプレゼンし、マグボットができることと、できないことを説明した。そのプレゼンを受けて、マグボットをセンターに設置することを決定した。マグボットは言葉を話すことができるので、併設するプールの入口の受付などで来客への説明などができると判断された。

10 現場で決まっていたロボットの設置場所や役割

センターにマグボットを設置することを決定しても、その具体的な役割は最初から決まっておらず、実際にマグボットを設置する中で決まっていた。

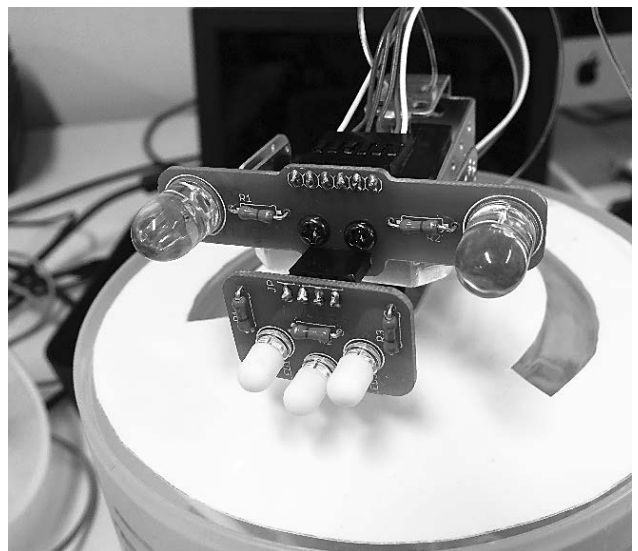


写真2 センターのプールの入口にマグボットの設置を試みる



写真3 センターの総合受付に設置したマグボット

最初、マグボットをプールの入口に設置してみた。(写真2)しかし、プールはセンターとは別の組織であり、現場の運営はアルバイトが担当しているので、アルバイトはロボットの使用方法に詳しくなく、プールの入口でのマグボットの運用は難しいと判断した。その場で急遽、センターの総合受付に仮設置してみた。総合受付は、マグボットの導入を決定した職員の職場でもあり目も届く。そこではじめて総合受付がマグボットの場所にふさわしいと判断された。総合受付に設置したことで、受付では高齢者の送迎バスの時間の案内もしているので、総合受付に置いたら、マグボットがバスの出発時刻をアナウンスできたら良いという要望がその場で職員から出された。(写真3)



11 ロボットの現場での役割と機能の相互変容

マグボットの現場での設置場所や役割の変容に伴い、マグボットのハードウェア、ソフトウェアも変容していった。小池研究室では、これまで主にワークショップ用に半田付けを必要としないブレッドボードやジャンプワイアを用いたマグボットを使用していたが、脆弱であった。(写真5)センターの現場で働くことが決定したので、現場で使用に耐えるようにマグボットのハードウェアを強化した。具体的には、頭部にプリント基板を使用したり、サーボモーターに金属製ブラケットを使用したものに変更した。(写真6)

また、マグボットが総合受付でバスの時刻のアナウンスができればいいという職員からの要望ができたが、そのときにはマグボットは時間管理ができなかった。その要



画面3 時間機能を付加したMAD

望に対応するために、急遽、時間管理機能をマグボットのソフトウェアMADに付加することにした。(画面3) また、また公共施設で騒音も大きいので出力の高いスピーカーに変更した。

まとめ

ユーザーがロボットに価値を見出して、自分の環境や仕事の一部にロボットを組み込めないとロボットは使用されない。また、ロボットの機能と、ロボットの設置場所や役割は、実際に現場でセンターの職員と小池研究室がコミュニケーションしていくなかで相互に変容していき、ロボットは多摩総合福祉センターの一部になり、働くことができた。

謝辞

多摩市の各施設、組織をご紹介いただいた多摩市役所くらしと文化部市民活動支援課の戸川尚子氏、澤井吉之氏に感謝します。また、障がい者支援センター「の一ま」、島田療育センター、特別養護老人ホーム愛生苑、NPO 法人多摩草むらの会に感謝します。

参考文献

- [1] 小池星多, ソーシャルロボット「マグボット」のデザイン, 東京都市大学横浜キャンパス情報メディアジャーナル 4 第 15 号, 2014
- [2] 小池星多 本郷紗也佳 田名田佑亮 ルック理沙, ソーシャルロボット「マグボット」のデザイン (2). 東京都市大学横浜キャンパス情報メディアジャーナル 4 第 16 号, 2015.