

山梨県若手研究者奨励事業費 研究成果概要書

所属機関 山梨英和大学 人間文化学部職名・氏名 准教授・杉浦 学

Ⓔ

1 研究テーマ

オープンハードウェアロボットの多用途化を目指した制御プログラミング環境の再構築

2 研究の目的

本研究の目的は、オープンハードウェアロボット「Mugbot (マグボット)」の多用途化に焦点をあて、それを達成するための制御プログラミング環境「Mugbot Action Designer」(以下、MAD と略記する)を再構築することである。



図1 : Mugbot の外観

オープンハードウェアロボット「Mugbot」(図1)は、安価で入手が容易なハードウェアに、オープンソースのソフトウェアを用いて製作可能なロボットである。専門的な知識がないユーザが、容易かつ安価にソーシャルロボットの製作を可能とすることを目指している。全ての設計図と製作方法、関連ソフトウェアは Web 上 (<http://www.mugbot.com/>) に無償公開されており、この情報を参照することで、誰でも自由にロボットの製作と改良が行える日本発の「オープン」なロボットを普及させることを目標としている。

本研究では、筆者が開発している Mugbot の動作と発話を制御するためのソフトウェアである MAD の再構築をテーマとした。MAD は、専門的なプログラミングの知識がなくとも容易に Mugbot の制御プログラムが記述できるように工夫してある。

これまでの MAD はマサチューセッツ工科大学メディアラボが開発をしている子ども向けのプログラミング環境である Scratch 1.4 (http://scratch.mit.edu/scratch_1.4/) をベースに開発を行ってきた。Scratch は、マウスを使って命令が記述されたブロックを組み合わせることでプログラミングができることが特徴の一つである。これにより、プログラミング言語の文法に関する専門知識の事前学習が不要という点が優れている。

MAD を開発したことにより、非専門家である Mugbot のユーザが、用途に合った制御プログラムを独学で容易に記述できるようになり、ユーザが Mugbot を主体的に活用するという事例が飛躍的に増加した。しかし、MAD を利用しているユーザからの要求には「インターネットから取得した情報を制御プログラムに活用できれば、更に Mugbot の利用用途が広がる」というものが多かった。本研究では、こうした改善要求に応えるため、MAD の実行環境と実装基盤を再構築し、Mugbot の活用形態をさらに多様化し、これまで以上に様々なユーザ主体の活用が生まれる可能性を広げることをねらいとした。

3 研究の方法

Scratch 1.4 をベースに開発していた従来の MAD では、インターネット上の情報を取得し、それを制御プログラムに活用することはできない。そこで、現在の Scratch の最新バージョンである Scratch 2.0 (<http://scratch.mit.edu/>) に MAD の実装基盤を変更し、従来の MAD と同じ機能を持った新しい MAD を開発することにした。Scratch 2.0 は Flash で開発された Scratch 1.4 とほぼ同等の機能や互換性を持つ Web ブラウザ上で動作する後継のアプリケーションである。

Scratch 2.0 上で MAD を動作させるにあたり、Scratch X (<http://scratchx.org/>) という拡張ブロックを実装するための仕組みを利用した。Scratch X によって、Scratch 2.0 上で新しい命令ブロックを実装することができる。Scratch X を使い、従来の MAD と同じように、Mugbot を制御できる拡張ブロックを定義・追加すれば、Scratch 2.0 上で MAD を動作させることができる。一方で、世界中の開発者によって、Scratch X を使った様々な拡張ブロックが既に開発・公開されており、この中にはインターネット上の情報を取得するための拡張ブロックも存在する。既存の拡張ブロックと、本研究で再構築した MAD を組み合わせることで、インターネット上の情報を利用した Mugbot の制御プログラムを記述することが可能となる。

4 研究の成果

従来の MAD のユーザにも配慮して、命令の種類は変更せず、Mugbot を制御するための拡張ブロックを Scratch X を利用して実装した。図 2 に Scratch 2.0 上で動作する MAD のスクリーンショットを、図 3 に移植した制御ブロックの一覧を示す。

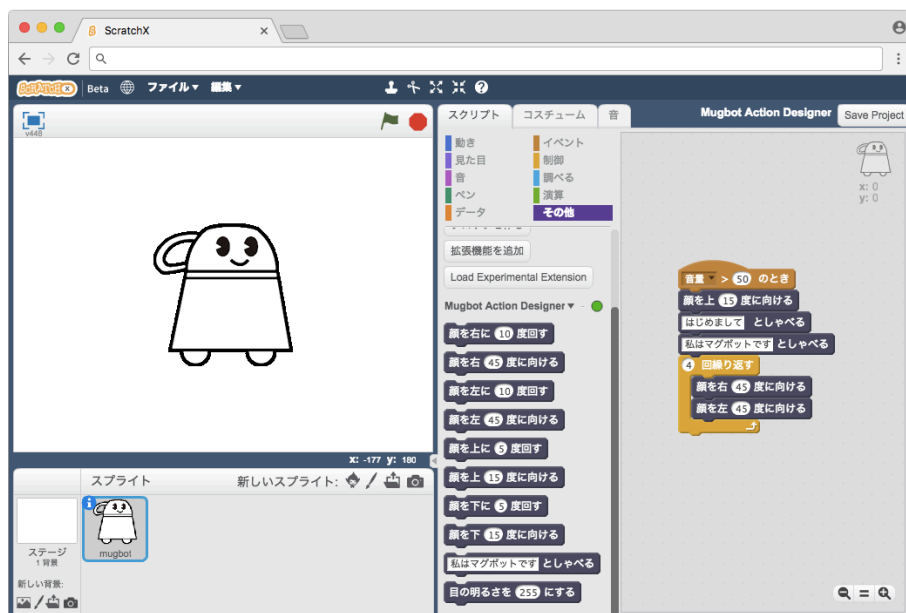


図 2 : Scratch 2.0 上で動作する MAD



図 3 : 制御ブロック一覧

これにより、制御プログラム中にインターネット上の情報を活用することができるようになった。例えば、Scratch X の拡張ブロックの一つとして Weather Extension がある。この

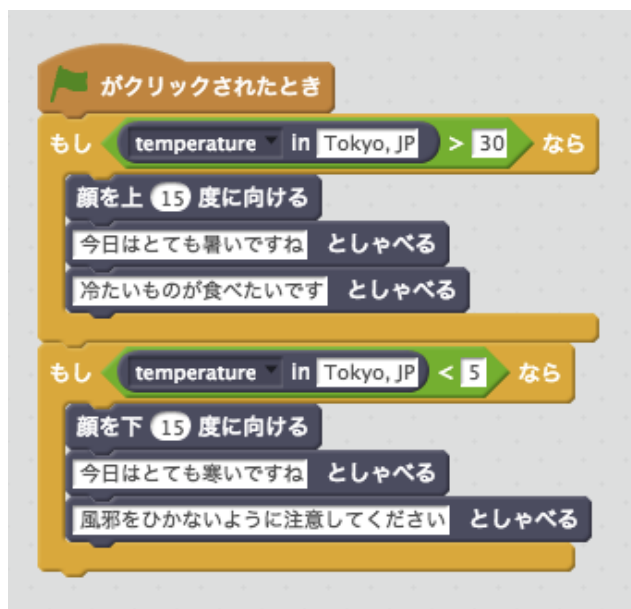


図4：現在の気温によって動作を変更するプロ

拡張ブロックを使うことで、OpenWeatherMap (<http://openweathermap.org>) という Web サービスから世界各地の気象情報をリアルタイムに取得するためのブロックを Scratch 2.0 に追加することができる。この拡張ブロックと MAD のブロックを組み合わせることで、図4のような制御プログラムを作ることが可能となった (temperature in Tokyo, JP というブロックが Weather Extension によるもの)。この制御プログラムの例では、東京の現在の気温を OpenWeatherMap から取得し、その気温によって Mugbot の動作 (反応) を変更している。気温が 30 度以上 (暑い) 場合は、顔を上に向け「今日はとても暑いですね。冷たいものが食べたいです。」と発話する。一方、気温が

5 度以下の (寒い) 場合は顔を下に向け「今日はとても寒いですね。風邪をひかないように注意してください。」と発話する。

図4のプログラム例では、Mugbot が現在置かれている場所 (プログラム例では東京) を指定して気温を取得しているが、遠く離れた海外の気象情報を取得し、その結果を制御プログラムで利用したり、温度に限らず、現在の天候や湿度に応じた発話や動作をしたりといった、様々なバリエーションに富んだ制御プログラムを作成するための基盤を構築できた。

5 今後の展望

今年度は、研究成果で述べたように、MAD の再構築に焦点を絞って開発作業を中心に実施した。今後は再構築した MAD を活用し、山梨を含めた地域での活用事例を増やすための活動を行いたいと考えている。

Mugbot は高齢者などをはじめとした様々なケア施設での活用だけでなく、地域の活性化にも活用できる余地が残されている。これらの課題は全国的なものではあるが、とくに山梨県でも解決すべき重要課題であろう。地域での Mugbot の活用の方策を探ると共に、山梨英和大学に所属する心理学の専門家との共同研究なども検討していきたい。

6 研究成果の発信方法 (予定を含む)

本研究で開発した Scratch 2.0 上で動作する MAD は、マニュアルの整備などのリリースに必要な作業などを実施した後で、オープンソースソフトウェアとしてインターネット上に公開する予定である。

また、今後の展望で述べたように、再構築した MAD について、様々な活用事例に関する知見を加えて考察を行うことで「ユーザ自らが作るソーシャルロボットを、どのように地域コミュニティの中で活用していくか」というテーマの論文を執筆していきたいと考えている。