

エンターテインメントロボット&ドローン

-最高に映えるロボットとそのプラットフォーム開発-

Entertainment Robots & Drones Developing the best-looking robot and its platform

今優奈 Yuna Kon

1. 背景

本校、公立はこだて未来大学(以下、未来大と表記)では多くの情報系の技術が研究・活用されている。その結果、未来大は情報分野に限れば多くの人に周知されている。前年度では、新たなIKABOに続く未来大のロボットとして3つのエンターテインメントロボット(以下、エンタメロボットと表記)を制作した。ターゲットをそれぞれ設定したが、そのターゲットに対して最終的にアプローチすることができたかは定かではない。その原因として主に2つの要素が絡んでいると考える。1つ目は、ロボット開発技術の継承がされていないことである。次年度の学生に開発技術が継承されていない場合、毎年度同じ開発プロセスを踏むこととなり、成果物の品質が向上しなかった。2つ目は、ソーシャルネットワーキングサービス(以下、SNSと表記)でのプロモーションが遅かったことである。SNSを使用する以上、継続的な発信をすることが周知につながるが前年度はSNSでの発信の取り組みが遅かった。

2. 課題の設定と到達目標

これらの問題・課題を解決するため、本プロジェクトでは未来大がロボットに関する取り組みを行っていることを今までと違う手段で発信すること、またその際に使用した技術を次年度以降に継承することを目的に活動する。若者に身近にあるメディアとして、国内外問わず発信でき、広く普及しているSNSが挙げられる。発信する形式として、文字や画像の情報を双方内包することが可能であり注目度が高まると予想されるプロモーション

ンビデオ(以下、PVと表記)をドローンを用いて撮影し作成することを選択した。プラットフォーム開発に関しては、実際にロボットを作成する際に必要となるハードウェアとしてのプラットフォーム開発、またプログラミング初学者でも簡単にロボットを動かすことができるようなモーションエディターソフトの開発の二つの分野でのプラットフォーム開発を行うことを選択した。

本プロジェクトで製作するロボットにおいて、我々は3班に分かれ、全体で1体のエンタメロボットを製作することにした。その後、グループごとに目標を定め、製作するロボットの詳細を練る運びとなった。1つ目のデザイン班は「未来大の顔となる新しいエンタメロボットの提案」と目標を設定した。2つ目の制作班は、ハードウェア設計を担当するハード班とモーションエディター作成を担当するソフト班に分かれ、「提案に基づいたエンタメロボットの作成、またそのプラットフォームの作成」と目標を設定した。3つ目のプロモーション班は「世界に向けてのプロモーションの実施」と目標を設定した。

3. 課題解決のプロセス

3.1 グループ毎の取り組み

デザイン班では、「未来大の顔となる新しいエンタメロボットの提案」という目標達成のため、既存のロボットをベースとした未来大らしいエンタメロボットの姿やアイディアを出し合い、エンタメロボット「いかみい」を提案することにした。次に、プレゼンテーションした内容をもとに既存のロボットを使用したプロトタイプの外装を制作すると決定した。その後、学外・学内での発表に向けて、ポスター制作・スライド制作・発表原稿執筆を行うことを計

画した。後期は、最終制作のロボットの外装制作を行うこととした。

制作班では、エンタメロボット向けのハードウェアとソフトウェアのプラットフォーム開発に取り組む。また、制作班内では、プラットフォームのハードウェア開発を担当するハードウェア班、プラットフォームのソフトウェア開発を担当するソフトウェア班の二つに分かれて取り組みを行うことにした。ハードウェア班では、次年度以降の学生がエンタメロボットを開発する際に使用できるプラットフォームのハードウェア開発を行うこととした。また、開発するロボットによって、必要な機能が異なる。そのため、ロボットに沿ったオリジナルの機能を加えたり、既存の機能を外したりすることができるような本体設計と実装を目標とした。また、ソフトウェア班では、ロボットに必要な動作の設計を、プログラミングやロボット制御の知識がなくても簡単に行えるよう、モーション作成ソフトウェアの開発を行うこととした。次年度以降に本プロジェクトに参加する学生をターゲットとし、事前学習なしでソフトウェアを操作し、ロボットの動きが設計でき、設計した動きをロボットへと送信し、設計通りに動かせるようなプログラムの作成を目標とした。

プロモーション班では、制作されたエンタメロボットをプロモーションするための手段としてSNSの運用と動画作成を行うこととした。SNSでは、動画や画像などの情報発信を通じてエンタメロボットの魅力を伝える。そのために、ドローンを活用してインパクトのある動画を作成することとした。また、プロジェクトのイメージを強調するためにロゴを作成することとした。

3.2 制作プロセス

①エンタメロボットの定義付け

エンターテインメントの分野は幅広いため、プロジェクトメンバー内でエンタメロボットについて解釈の齟齬が生じぬよう、認識を統一する。

②目標設定

③機能およびデザインの考案・検討

製作するロボットがどのような機能・デザインを持っていて、どのようなシチュエーションで使われるのか、デザイン班内でアイデアを出し合い、確定後メンバー内にプレゼンテーションの後確定。

④学習内容・役割分担

3つの班ごとに提案されたロボットの機能に基づいた技術の習得を行う。

⑤エンタメロボットの試作

エンタメロボットの試作として、既存のロボットに腕、外装を付けて実際の動きを検証する。

⑥プロモーションの開始

X(旧Twitter)やInstagramのSNSを通してプロモーションを実施する。

⑦中間発表会

学内向けに発表し、アンケートや評価シートを用いてのフィードバックを分析し改善点を発見する。

⑧課外発表

8月に行われた未来大のオープンキャンパス、企業との合同で行われた港まつりでのIKABO稼働に合わせた山車に乗せての展示。9月に行われたヒューマンインターフェースシンポジウム、10月に行われた日本デザイン学会第一支部大会での発表。それぞれのフィードバックを受け、分析し改善点を発見する。

⑨作成するエンタメロボットの機能の再検討

プロジェクトメンバー全員による函館のオリジナルマスコット考案、分析を行い実際に作成するエンタメロボットの見た目面での検討を行う。既存のロボットを分析し、実際に作成するエンタメロボットの機能面での検討を行う。

⑩ロボットの完成

再検討で生まれた新機能や決定した最終的な見た目に基づいて最終的に作成するロボットを完成させる。

⑪成果発表会

4. 結果

4.1 エンタメロボットの定義付け

現在人と触れ合い、会話するエンタメロボットが数多く存在する中で今回作るエンタメロボットを「人を楽しませるためのインタラクティブ機能を備えたロボット」と定義した。

4.2 目標設定

3章で述べた通り、各班において以下のような目標を設定した。

デザイン班

- ・未来大の新たな顔となるエンタメロボットの提案

- ・提案したエンタメロボットの外装制作

- ・学会発表用論文・ポスター制作

制作班

- ・考案したデザインに基づくエンタメロボットの開発

- ・分析と要件定義に基づくハードウェアプラットフォームの開発

- ・ソフトウェアプラットフォームの開発

プロモーション班

- ・SNSの運用

- ・プロモーション動画の制作

- ・ロゴの作成

4.3 機能およびデザインの考案・検討

デザイン班内で意見を出し合い、まとめた案をプロジェクトメンバーに対してプレゼンテーションを行う。今回考案したロボットは、いかみいという名前の函館のイカと未来大特有のブランドを掛け合わせたビジュアルをしているロボットである(図1)。ロボットに対する愛着行動に対して棟方(2014)は、ロボットインターフェースにおいてロボットやシステムに対するユーザーの印象に人間の皮膚感覚が大きな影響を与えたとしている。その際の実験で使われていた素材として、透明なプラスチックとティンバーで使われているような毛糸を比較していた。そのため、未来大内外の多くの人に愛着を持ってもらうために今回はフェイクファー素材を用いて外装を制作することとした。



図1. 考案したエンタメロボット「いかみい」

4.4 学習内容・役割分担

考案した機能などを実装するため、各班で以下のような技術習得を行った。

デザイン班

- ・裁縫, Figma, Adobe illustrator, レーザーカッター

制作班(ハードウェア班)

- ・Arduino, fusion360, レーザーカッター

制作班(ソフトウェア班)

- ・Unity, GitHub, Trello, SourceTree

プロモーション班

- ・無人航空機の飛行許可, DJI Fly, Adobe illustrator, Voice Track Maker, Voice Box, Audacity, CapCut, Light Cut, GarageBand, Studio

4.5 エンタメロボットの試作

プロトタイプとして、既存のロボットに対して自作の外装、触腕を取り付けて動作の検証を行った。プロトタイプの触腕として、サーボモーターを使った触腕とタコ糸を使った触腕を制作した。今回作るエンタメロボットの特徴として、外装の素材を柔らかくフワフワとしたものを採用した。動作の検証結果として、今回は外装が柔らかい素材のため、動かすこと自体は簡単だが自然な動きをすることは難しいため工夫が必要ということが判明した。

4.6 プロモーションの開始

世界に向けて発信するため、SNSの運用、動画制作、ロゴ制作、Web制作、さらにユーモアのある小道具の作成を行った。まず、SNSでは、幅広い視聴者に向けてロボットの魅力を伝える動画や画像の投稿を行い、注目を集めるコンテンツを発信した。次に、ドローンを活用してダイナミックな映像を撮影し、ロボットの特徴をより効果的に引き立てる動画を制作した。さらに、プロジェクトのイメージを強調するためのロゴをデザインし、視覚的な統一感を持たせた。加えて、プロジェクト専用のWebサイトを制作し、ロボットの情報を一目で分かる形で発信した。また、イベントや撮影の場で活用するユーモアのある小道具を作成し、観客の心を掴む演出に貢献した。これらの活動を通じて、ロボットの魅力を多角的に伝えることを目指した。

4.7 中間発表会

現在までに完成しているプロトタイプを実際にデモ機として展示し、学内向けに発表を行った。腕の機構、3Dプリンターで制作したミニチュア、開発途中のモーションエディターのデモを展示した。また、プロトタイプを使用して作成したプロモーション動画を公開し、聴講者からフィードバックをいただいた。得られたフィードバックとしては、IKABOとの違いが定義付けられていてわかりやすく、いかみ自体が可愛いという意見が多かった一方、外装以外の独自性に欠けていることや表情のバリエーションがもっと欲しい等の意見もあった。

4.8 課外発表

制作したプロトタイプの発表と未来大の発信のため、課外発表を行った。具体的には、8月2日函館港まつり、8月4日未来大オープンキャンパス2024、9月20日ヒューマンインタフェースシンポジウム、9月28日日本デザイン学会で発表を行った。これらの課外発表を通して、発表の聴講者から「いかみがかわいい」「腕が長いほうがイカらしい」「イカ踊りのプラットフォームとしたい」「ロボットっぽい動きが未来大らしい」「ブラインドが

未来大だと分かりにくい」等のフィードバックを得た。

4.9 作成するエンタメロボの機能の再検討

エンタメロボット向けのプラットフォームのハードウェアとして最低限の機能を選定するため、分析を行った。分析手法として「マスコット分析」と「既存ロボット分析」の二つを行った。マスコット分析では函館をモチーフとしたオリジナルマスコット約60体を考案し、顔や手足などの有無、年齢、性別などの14項目から、見た目や動作に関するデザイン的な観点でプラットフォームとして必要な機能の選定を行った。また、既存ロボット分析では、既存のロボット約25体の使用用途、使用場所、主な機能、大きさの4項目から、モータやセンサなどの機構的な観点でプラットフォームとして必要な機能を選定した。その結果、プラットフォームとして必要な機能は、腕機構、移動機構、ディスプレイ、ボタンによる操作、触覚機能、感情表現の機能、会話機能であると定義した。

4.10 ロボットの完成

ロボットの完成のために、胴体部分は3Dプリンターを活用して内装全体を配置するフレームやモニターをはめるフレームを制作し、ロボットの触腕に関してはサーボモーターやタコ糸を使って制作した。外装に関しては、触覚機能を電導性の糸を使用して実装するために試作の段階よりも薄い素材で制作した。しかし、素材を変更したことで内装が浮き出てしまったので、ハレパネで骨組みの制作をした(図2)。プラットフォームには、配線を格納するための棚と腕を付けたものが完成した(図3)。

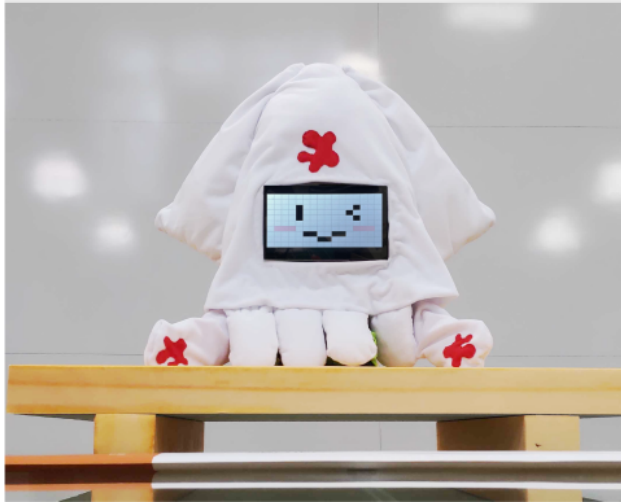


図2. 完成したエンタメロボット「いかみい」

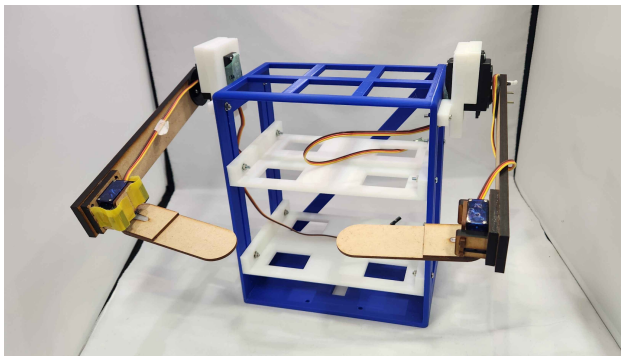


図3. 完成したプラットフォーム

ンを図るための機能を追加していき、実際に会話のような双方向のコミュニケーションを可能にしていきたい。また、完成形のロボットのPVの発信ができていない上に成果発表会のみでしかロボットを展示していないため、未来大内の学生向けに展示や発信をこれからも続けていきたい。また、プラットフォームに関しては移動のための機構がまだ完成していないため、取り付けたい。

参考文献

棟方渚. ロボットに対する愛着行動の解析. 日本ロボット学会誌. 2014, vol.32, No.8, pp.696~699.

4.11 成果発表会

学内向けに最終成果発表会を行った。最終的に完成したいかみいと完成したプラットフォーム、腕のタコ足の機構と作成したPVを展示した。また、これまで作成したプロモーション動画全てを1つのモニターを使用し、継続的に再生した。得られたフィードバックとしては、モーションエディターが初学者向けに作られていることやPVの種類の多さやわかりやすさ、いかみい自体の可愛さが評価された。しかし、デザインの未来大要素のわかりにくさやインタラクション機能の少なさを指摘された部分もあった。

5. 今後の課題

4.11で挙げた今後の課題として、更に人とのインタラクシ