

## エンターテインメントロボットで未来大を世界に発信 ～未来大の顔となるロボットを作り、PV（プロモーションビデオ）を発信する～

Entertainment robots to bring Future University Hakodate to the world

～Create a robot that will be the face of Future University Hakodate and broadcast a promotional video (PV)!～

根本太貴 Taiki Nemoto

### 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。しかし、ロボット分野ではその限りではない。未来大にはIKABOをはじめロボット関連の研究も行われているが、大学関係者でない人や若者にはロボット分野は周知されていない。この原因として二つの要素が絡んでいると考える。一つ目はロボット関連の取り組みを発信する場が少なかったことである。IKABOは、函館の祭りを盛り上げることが当初の目的であり、未来大のロボット分野の周知を図るものでは無かった。二つ目は周知するための手段が新聞やネットニュースなどであり、若者の身近にあるメディアでなかったことが要因だと考えられる。

### 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行っているロボットに関する取り組みに対する認知度向上を目的とし、これまでとは異なる手段で情報を発信することとした。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、広く普及しているソーシャルネットワーキングサービス（以下、SNSと表記）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ビデオ（以下、PVと表記）を選択した。

本プロジェクトでは、コンテンツの多様性と話題性の向上のため、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）の開発を計画し、その上で3グループに分かれ、3体のロボットを製作することにした。Aグループは運動不足の人々をターゲットに、運動を促進する筋力トレーニング（以下、筋トレと表記）ロボットを、Bグループは高校生をターゲットに、未来大に興味を持ってもらうためのマスコットロボットを、Cグループは一人暮らしをターゲットに癒しを与えるロボットを制作することを決定した。

筋トレロボットグループでは、無力でぼっちゃりしたマシュマロのような柔らかく可愛いデザインに反して筋トレに精励する動きをするロボットによって、身体を動かしたい人の運動を促進することを目的とした。

マスコットロボットグループでは未来大の知名度を上げるために未来大らしさを表現するとともに、高校生に興味を持ってもらうために高校生の間で常に話題に上がると考えた”かわいい”と”動物”をモチーフに取り入れることにした。未来大らしさについては函館に生息するオコジョとロボットの外装に未来大のロゴマークを用いることで表現することにした。また、未

来大に訪れた人が実際に触れ合えるようにするためにマスコットロボットとして製作を進めることにした。そのようなロボットを用いて高校生に興味を持ってもらい未来大にロボットを見に来てもらうことを目標とした。

癒しロボットグループでは、モフモフ動物型のロボットを製作することにした。本グループの到達目標は、「可愛い動物のロボットを作り、そのPVをSNSで見た1人暮らしの人に癒しを与えること」である。ロボットは当初レッサーパンダをモチーフとした。レッサーパンダの特徴として、ふわふわで丸みを帯びていること、撫でたくなるような可愛さがあることなどが挙げられる。また、レッサーパンダ特有の太くて長い尻尾を用いて、ロボットの感情を表現することができる。実際のレッサーパンダは、尻尾を用いて感情の表現は行わないが、製作するロボットでは行うことにした。その感情表現の方法は珍しく、尻尾を可愛い動きになるように調節することで、PVを見た1人暮らしの人に癒しを与えることができると考えた。そのために、ロボットの見た目と動作の可愛さを追求する。

製作は以下の手順で行った。

- 1.エンタメロボットの定義付けと目標設定
- 2.機能およびデザインの考案・検討
- 3.情報収集・具体化
- 4.学習内容・役割分担
- 5.プロトタイプの製作
- 6.中間発表と展示会
- 7.評価シートの解析とロボットの改善
8. SNS・Webの開発・運用
- 9.実機製作・テスト
10. PV製作
- 11.成果発表

### 3. 課題解決のプロセスとその結果

筋トレロボットグループは、無力で弱いが愛らしい筋トレロボットを提案した。さらに声や表情、ジェスチャーでコミュニケーションをとる工夫を加えた。ロボットの主な機能は、一緒に筋トレをすること、腹部に触れると嫌がるようなアクションを起こすことである。ロボットの設計・開発においては、頭部や腕、胴体、内部機構、ダンベルの各部位に分けて行った。設計には主にFusion360、Adobe Illustratorを活用し、製作には電熱線カッターやレーザーカッター、3Dプリンターなどのツールを使用した。頭部では、可愛らしさと動作のために丸みを帯びた形状や心地よい質感の布で覆い、サーボモータの組み込みなど設計を行った。腕では、人間の動きに追従できるように腕の自由度を考慮し、サーボモータを組み込んだ。さらに触り心地の向上のために低反発クッションを布の内側に貼り付け、軽量化のために支障の無い場所を削るなどの工夫を施した。胴体では、低反発クッションを貼り付けて触り心地を向上させ、内部機構のサイズに合わせて胴体の寸法を調整した。さらに腹部の接触を入力信号として受信するために静電容量式タッチセンサを組み込んだ。内部機構では、マイコンやバッテリーなどの機器を固定・収納できる箱を設計した。さらにメンテナンスを容易にするために、箱の背面を磁石で取り外せるように工夫を施した。ダンベルでは、重り部分はスタイロフォーム、軸部分は3Dプリンタで印刷したABS樹脂を使用して設計を行った。さらに、腕とダンベルを固定するために磁石を様々な方法で埋め込んだり、サーボモータの動きに合わせて軽量化したりサイズを調整したりするなどの工夫を施した。ロボットの制御では、M5Stack Basicを使用し、サーボモータやタッチセンサ、スピーカなどを操作した。そのため

様々なライブラリを駆使し、C++ベースのArduino言語でソースコードの記述を行った。具体的には、M5Stackに搭載された3つのボタンと腹部に組み込んだタッチセンサから入力信号を取得し、腹部を触られて嫌がる動作、筋トレの動作であるダンベルカール、ポージングのダブルバイセップス、面白い動きの4つの動作を再現するコードの記述を行った。なお、サーボモータの数がM5Stack Basicの直接制御可能な上限を超えていたため、サーボドライバを使用して制御を行った。また、音声に関してはMyEditで生成・調整したものを出力した。

マスコットロボットグループのロボットは見た目がモフモフな、未来大のロゴの首飾りと青いマフラーを着けた白いオコジョとした。機能としては頭をなでると腕を上下に振って喜ぶ、首飾りを取ろうとすると腕を上げ、鳴き声を出して怒る、放置すると鳴き声を出して首を下げて悲しむという3つの感情を表現することにした。オコジョをモチーフにした理由としては函館にいる動物でモフモフとしていてかわいらしいからである。ロボットを安定させるために、ロボットの内部に土台のようなものを設置することとした。ロボットの内部はFusion 360で設計し、3Dプリンタで印刷したものとMDFを用いて製作した。ロボットの外装はフェイクファーで製作し、ロボットの目や首飾りなどを毛糸やレーザーカッターなどを用いて製作した。ロボットの制御をM5Stack Basicというマイコンを使用して行った。腕や首の動きはサーボモータを使い、首飾りが取れたという環境光センサユニットを使って判別し、頭をなでられたことを静電容量タッチセンサで判別した。

癒しロボットグループは、「人々に未来大の存在とロボットの面白さを知ってもらう」ためにどういう口

ボット像が適切かを考察した。その結果、一人暮らしの人に受け入れられるために見たときに触って見なくなる見た目とかわいらしいアクションで近づきたくなくなるようなロボットを目指した。丸い形状とふわふわの毛で見た人をリラックスさせられるからという理由でレッサーパンダをモチーフにしたロボットを作った。このロボットは最終的に3つの機能を搭載した。耳をつまむことで驚く、頭をなでることで喜ぶ、大きな音を感知して威嚇するの3つである。デザインの最終決定を経て完成体の製作を行った。大まかに体と頭はFusion 360でモデルを作り、3Dプリンタで印刷した。外側はフェイクファーで作った。モータ、各種センサー、マイク、M5stackを用いて内部機構の構築を行った。サーボモータを前述した手の針金につなぎ、それをつないで上下に動くようにした。頭にはマイクとタッチセンサを使用し頭に触れたときや音を感知したとき反応するようにした。尻尾はサーボモータを二つ使用し、上下左右に動けるようにした。その後複数のサーボモータを使用するためには電力が足りないことが判明し、モバイルバッテリーから電気を直接流す機構を成し、使用した。

情報発信の手段の一つとして、本プロジェクトではWebサイトを開発し、活動の詳細や開発したエンタメロボットの情報を積極的に発信した。Webサイトを通じて、訪問者に対してプロジェクトの活動やエンタメロボットに関する詳細な理解を促進することを主な目的とした。Webサイトを開発するために、サーバ構築・管理からWebサイトのデザイン、設計、開発、そして運用・分析まで実施した。サーバはその柔軟性や堅牢性、費用の安さからGoogle Cloud Platform (GCP) を選択し、Google Compute Engine (GCE) のVM (仮想マシン) インスタンスを利用したサーバ構

築を行った。また、サーバ管理ではGCP上のVMインスタンスをモニタリングし、障害や脆弱性に対する対策を定期的に行った。Webサイトのデザインにおいては、Wordpressの既存のテーマを参考にFigmaで行い、ユーザーエクスペリエンス（UX）やユーザーインターフェース（UI）を考慮した設計を行った。開発においては、Wordpressの既存のテーマを基にしつつ、カスタマイズや拡張を行った。さらにページ読み込み速度の改善や画像の最適化、セキュリティを向上させるプラグインなどを用いてパフォーマンスとセキュリティの向上などの工夫を施した。また、分析においてはGoogle Analyticsを活用してアクセス数やユーザーの動向を分析し、Webサイトのパフォーマンスや効果を定期的に評価した。

情報発信手段のもう一つのSNSでは、InstagramとX（旧Twitter）を使用した。アカウント名については、「FUN（未来大の略称）」・「楽しさ、エンターテインメント」を意味する「ふあん」と「ロボット」を意味する「ろぼ」、開発を行う博士たちという設定から「研究所」を組み合わせ、「ふあんろぼ研究所」という可愛らしく、認知しやすい名前とした。投稿内容は、詳細なロボットの進捗や出来事を主に投稿し、プロジェクトの雰囲気やロボットの魅力をより明確に伝えるよう工夫を施した。さらに、可能な限り多くの人に発信するために、メンバで再投稿や共有を行った。

#### 4. 今後の課題

今後の課題として筋トレロボットグループでは、ロボットの動作が不自然であることやコミュニケーショ

ンが一方的であること、魅力が十分でないこと、動作のバリエーションが限られていることなどの課題点が挙げられた。これらの課題に対処するために、今後は時間による制御が可能なソースコードのカスタマイズや、双方向のコミュニケーションを実現するためのマイクロユニットの組み込み、モチベーションを維持するためのモバイルアプリとの連携、魅力を向上させるための新しい動作や機能の追加の必要性が挙げられた。

マスコットロボットグループでは、環境光センサが受け取る光の値の不安定さ挙げられた。また、今後の展望としてアプリケーションの開発を行うことにした。アプリケーションを開発することで、より人がロボットとコミュニケーションを取りやすくなり、マスコットロボットとしての完成度がより上がると考える。

癒しロボットグループでは、当初ロボットになつき度という機能も加える予定であったが、実現できなかった。なつき度を新しく追加することで、最初は人見知りをするが、何度も会ううちにユーザに懐く動物らしさのあるロボットになるのではないかと考える。

WebサイトとSNSでの発信については、発信量やマーケティング力の不足が課題点として挙げられた。この課題に対処するために、Google Analyticsの分析結果に基づいた情報発信戦略の策定や、継続的な魅力のあるコンテンツの発信、新たなPVの制作、SNS上で日常的な投稿や裏側のエピソードの共有を通じた親しみを感じさせる取り組み等によって、持続的かつ魅力的なコンテンツ提供を心がける必要があると考えた。