

新大型イカロボの作成と地域振興

Making New Large IKABO and Regional development expansion

プロジェクトリーダー Project Leader

1014025 遠藤崇志 Takashi Endo

1 背景

本プロジェクトにおける IKABO とは、2005 年に「函館をロボットの発信基地にする一大イベントを立ち上げて、函館の活性化に寄与したい」という理念のもと活動するロボットフェス・インはこだて市民の会からの依頼で作られたロボットである。当初は青森のねぶた祭りのシンボルであるねぶたのように、港まつりのシンボルにしたいという理由から 5 m ほどのイカロボットを作成する予定であった。しかし、いきなり大型のロボットを作成するのは危険性が高いため、試験的に作られたのが 2006 年に完成した函館観光用ロボット IKABO1 号機である。IKABO は函館高等専門学校と共同開発をしていた為、本プロジェクトにおける IKABO のナンバリングは奇数番号となっている。今年度制作された 11 号機は本プロジェクトでは 6 機目であり、港まつりの高さ制限である 3.5 m とほぼ同じ高さで制作されている。今年度のプロジェクト学習では 11 号機での港まつりへの参加を目的として、11 号機の可動部を動かすためのシステム開発、11 号機完成の宣伝、IKABO を新たな観光資源にするために知名度上昇を狙った広告活動を行うこととした。

● 現状における問題点

プロジェクト開始時に運用することを考えていた 11 号機は、機体部分のみの完成であって可動部分を動かすためのシステム開発がされていなかった。そのため、プロジェクト開始時点では 11 号機はオブジェクトとしての機能しかなく、イベントなどで運用することが現実的ではなかった。また、IKABO というコンテンツを新たな観光資源とする際に重要となる知名度が非常に低かった。函館の高校にアンケートを実施した結果、約 34% 程度しかなく、函

館市内ですらこの程度の知名度しかないのであれば、全国に売り出す際に見向きもされないことが容易に想像できた。そして、根本的に本プロジェクトは組織として大きな欠陥があることが挙げられる。本プロジェクトは今年度で 10 年目であり、本来であれば 10 年分の資料があるはずである。プロジェクト学習は 1 年で終了してしまうため、1 年ごとに独立した活動をしている場合には必要ないが、本プロジェクトのような毎年活動内容が変わらないプロジェクトは 1 年でメンバーが変わってしまうため、その年にやったこと、今後の課題や次年度の人たちにやってほしいことなどの引継ぎ資料が非常に大切になる。しかし、前年度の人たちにもらったグーグルドライブのファイルには前年度の活動しかなく、それ以前 9 年分の資料がすべてなかった。そのため、前年度の人たちは何ができたのか、やり残したことは何なのかが分からず、私たちが何をすればいいのか、残された機材はどのように使うのが全く分からなかった。

2 課題の設定と到達目標

● 制作班

今年度のプロジェクト活動における 11 号機の課題は、大きく 3 つある。1 つ目に 11 号機の電子回路の作成である。2 つ目に 11 号機をイカらしく見せるための腕の先端部分の作成。最後に 11 号機を制御するためのプログラムの作成である。最初に、電子回路の課題の解決にあたって、前年度から引き継がれた PLC(Programmable Logic Controller) という制御装置について学習する必要があった。また、タブレットで 11 号機を操作する際に、11 号機が喋るようにするため音声も作成する必要がある。

1号機の課題として操作アプリケーションを現在使用しているタブレットから新しいタブレットに対応させることを課題とする。

- 運営班

今年度の運営班は18歳以下の函館市民に対してIKABOの知名度を上げることを課題として設定した。このような課題を設定した理由は3つある。1つ目は拡散力をあげる為である。現在、スマートフォンの普及などによりTwitterやFacebookなどのSNSが身近な情報源となりつつある。特に若い層のスマートフォン普及率は増加しており、SNSの利用率も増加傾向にある。そこで18歳以下に着目し、SNSに拡散を期待した。また、これから社会の中心になる若い層をターゲットにすることで結果的にIKABOの知名度が上がるのではないかと考えた。2つ目はターゲットを出来るだけ狭める為である。1年間という短い期間を考えた際に、ターゲットを絞ることでより効果的に活動できると考えたからである。3つ目は函館でのIKABOの知名度が低い事である。今年度はプロジェクトを始める際に情報が少なかったことから近隣の高校にアンケートを取った。結果は、函館の観光アピールをするための目的で作られたロボットであるにも関わらず函館でのIKABOの知名度は低いという事がわかった。私たちは地元に着しているものでなければ外部へのアピールは難しいと考え、まず函館での知名度を上げることを課題に追加した。また、以下のように設定した。まずIKABOの知名度についての課題は、アンケートでの知名度を50%以上にすることを到達目標とした。次に引継ぎについての課題は、引継ぎの際に使用する資料や説明をお互いに評価し全てを伝えることが出来れば到達とした。

3 課題解決のプロセスとその結果

- 制作班

昨年度までIKABO1号機を操作するのに使用していたタブレット端末のOSがWindows XPでセキュリティに問題があること、端末の電源を入れる際に高確率でエラーが起きることから、昨年度のプロジェクトから引き継いだ新しいタブレット端末に操作に用いるアプリケーションを移動することにし

た。新しいタブレット端末のOSはWindows10である。アプリケーションを移動した際に構成がうまくいかず、アプリケーションが動作しなかったため、新しいタブレット端末にMicrosoft Visual Studio C++ 2005 Redistributeを導入した。また、いくつかのdllファイルが不足していたため、ダウンロードした。結果、新しいタブレット端末でアプリケーションを動作させることに成功した。今年度では1号機の頭部が外れたりし、いくつかのシリンダーが動作しないといった不具合が発生したため、コムテック社に依頼して修理を行ってもらった。頭部については本体に固定している金具が長時間連続で動作させたことにより疲労破壊したことが原因であったため、金具を交換してもらうことにした。シリンダーについてはエアバルブの調整により、正常な動作が可能になった。回路チームでは今年度、11号機を制御するためにPLCという機器を導入したが、PLCに関する知識が全くない状態で活動を始めた。そのため、前期では書籍やWebページ上のeラーニングでPLCについての学習に活動時間の大半を費やした。前期での学習の結果、ラダー図やリレー回路といった知識を取得した。また、PLCをプログラミングするためのソフトやPLCの電源ユニットなど、不足している周辺機器が前年度で購入されていなかったため購入した。実際にPLCをプログラミングを行い、11号機の腕のシリンダーの1つを制御することに成功した。前期での課題として、11号機の腕のすべてのシリンダーを制御するためにはPLCの知識がまだ不足していること、回路の設計が不十分であること、PLCとArduinoの接続が実装できていないことなどがあげられた。PLCの知識が不足している問題の解決のため、PLCの取扱説明書やPLCのプログラミングソフトである「Control FPWIN Pro 7」のマニュアルに目を通した。取扱説明書を精読することによって、PLCとシリンダーの回路を構築する知識を得ることができた。これにより、回路を整理し、PLCですべてのシリンダーを制御できる環境を整えることができた。また、FPWINのマニュアルではプログラミングのライブラリの説明もされており、PLCのラダー図を描くうえで重要な情報源となった。さらにラダー

図の学習において、リレー回路についての知識を得たことにより、11号機のすべてのシリンダーの制御が可能になった。次に、回路の設計が不十分なことについてである。前期では、PLCの出力数を増やすため、出力増設ユニットを使用した。PLCに関する知識が不十分であったため、うまく増設することができなかった。上記のように、PLCの取扱説明書などで学習した結果、増設ユニットの使用を理解することができ、出力数の増設に成功した。また、電源ユニットをPLCのコントロールユニット用、出力増設ユニット用の2つの計3つに増やし、電圧を安定させたことにより11号機の動作も安定し、さらに安全装置もつけた。最後に、PLCとArduinoの接続の実装についてである。もともとの計画では、PLCのプログラム上でタイマー制御を行うことによって11号機を操作し、Arduinoではどの動きをさせるかやProcessingで作成したユーザーインターフェースとの連動を行う予定であった。しかし、PLCのタイマー制御を試行錯誤した結果、今年度内での実装が非常に困難であることから、タイマー制御もArduinoで行うことにした。Arduinoでタイマー制御する際、11号機のすべてのシリンダーを制御するためには前年度から引き継いだPLCでは入力数が足りないことが判明したため、前年度のPLCより入力数が2つ多い8個の入力端子を持つPLCを購入し、使用した。また、これら8個の入力によって26個のシリンダーを制御するため、8つの入力のうち、いずれか4つの入力をONにすると特定のシリンダーを動作させる、という手法を用いた。この際、対応表を用いて入力の組み合わせを整理した。この結果、同時に複数のシリンダーを制御することに成功した。

- 運営班

企画チームは、イベント企画運営、広報活動、アンケート調査の3つを担当した。イベント企画運営：今年度は、「コミュニケーション型」、「インタラクティブ型」、「SNS連携型」の3つの形式を考え、実施した。このイベント形式は、来年度以降も雛型として活用することができる。前期はコミュニケーション型イベントとして、たなばたイベントを開催したため、後期はインタラクティブ型とSNS連携

型のイベントを行うこととした。インタラクティブ型のイベントとして、10月15日にはこだてみらい館オープニングセレモニーに参加した。はこだてみらい館が制作したPR動画にIKABO1号機が登場しているためか、1号機を常設展示としてお借りできないかとお誘いを受けることができた。オープニングセレモニーの際には私たちプロジェクトメンバーも参加し、IKABOをPRした。はこだてみらい館のコンセプトにも合わせ、テーマを「体験」、コンセプトを「IKABOを動かしてみよう！」に設定した。1号機の前にタッチパネルを設置し、お客さんが自由にIKABOを動かす体験ができるようにした。たなばたイベントの際にはIKABOが突然動き出すことを怖がる子どもが多くいたが、今回は自分で動かせるようにしたため怖がる子はいなかった。タッチパネルを用いた体験スペースを設置するだけでなく、IKABOに簡単な会話をさせたり、IKABOの仕組みや成り立ちがわかるパネル・動画の展示やチラシ・シールの配布を行ったりした。このイベントでは164人の方にIKABOと触れ合ってもらえることができた。SNS連携型のイベントとしては、11月5日に北海道おもてなしステーションへの参加を考えていた。このイベントへの参加は悪天候のため中止となってしまった。北海道おもてなしステーションのテーマが食と観光であったため、イベントのテーマを「観光」、コンセプトを「IKABOと写真を撮ろう！」に設定した。IKABOのキャラクターや新幹線のイラストを描いた自撮りアイテムを作成し、それらを手に持って写真を撮ってもらえるようにした。ほかにも、IKABOの紹介パネルの設置やグッズ販売を予定していた。このイベントではIKABOチョコを新たなグッズとして販売する予定であったが、パッケージを自由に編集できるチョコレートの取り寄せが想像以上に時間がかかり、イベントに間に合わせるができなかった。企画チームでは、イベント企画の他にも、イベントで使用するパネルやグッズ、資料の作成等も行った。また、前期に引き続き、Webサイトの更新も行った。渉外チームは、主に外部との連絡を中心に活動した。イベント会場の方や主催者とのメールや電話でのやりとりや、イベント会場の下見、打ち

合わせに参加した。イベントの開催前には Twitter を更新し、宣伝活動を行った。また、制作班のシステム開発の補助もしており、アルゴリズムの構築も受け持った。映像チームは IKABO プロジェクトや IKABO を PR する動画の制作と IKABO を模したキャラクター作成及びそのキャラクターを利用したグッズの作成を行った。前期には動画制作にあたってコンセプト決めをし、1号機制作に関わった方々へのインタビューを行った。また、イベント時には記録撮影も担当した。港まつりや、たなばたイベントの映像を使いオープンキャンパスでの高校生向け動画も制作し、後期には制作した動画を YouTube で公開した。

4 今後の課題

- 制作班

今後の展望は、PLC や Arduino を使用する上での、さらなる制御プログラムの知識、1号機と同等の動きをできるようにするための動作の実装、今年度で取り組むことができなかった昨年度の引き継ぎの実装の4つである。11号機を動かす際に、Arduino と PLC の知識が必要であった。特に、PLC のプログラミングに関しては知識が不足している状態であるため、さらに知識を増やしていく必要がある。方法として、omuron の e ラーニングや、使用する PLC のプログラミングソフトに収録されていたマニュアルをもとに勉強していく。それらの勉強した知識を応用し、PLC の利点を最大限に生かすことができる方法を探しだし、さらに発展したプログラミング技術を身につける必要がある。また、PLC のプログラミングを行う際に、PLC 本体が一つしかないため、実際に手を動かして勉強する際には効率の面で問題がある。そのため、PLC を担当するメンバーを少数にするなど作業の分担を工夫する必要がある。次年度のプロジェクトメンバーに我々もつ知識と経験を引き継ぐ。11号機を、1号機と同じレベルまで動かせるように動作のバリエーションを増やす。1号機は、現段階で、「バイバイ」、「握手」等の9つの動作が実装されている。そしてこの9つの動作を使い、いか踊りをすることが可能になっている。まずは11号機にこの9つの動作の実装を試

みている。しかし1号機の動きを制御しているプログラムの所在が不明である。そのためには、1号機の動作を各シリンダーごとに正確に記録し、11号機にその動作を実装する必要がある。また、11号機には1号機よりも8つ多くエアシリンダーが存在している。それらのシリンダーを使った、11号機ならではの新たな動作の作成も必要である。このように、11号機にあるシリンダーを全て駆使し9つだけでなく新たな動作の実装も考えている。

- 運営班

今後の課題として、次年度以降の引継ぎ資料作成とグッズ販売が挙げられる。まず引継ぎ資料の作成についてだが、今年度は来年度以降に引き継げる引き継ぎ資料を作成した。調査により集まった過去資料や、Web サイト、SNS のデータやイベントの企画運営方法等を引き継ぎ資料として作成した。これにより、今年度の本プロジェクトのように一から全て作成や検索する手間を省けると同時に円滑にプロジェクトを進めることが可能となった。このことから次年度以降も引継ぎ資料の作成をすることが必要であり課題であると考え。グッズ販売だが、グッズ制作が遅れてしまったために商品の実物を公開する機会が無かった。そのため、大学生協を初めとして IKABO のグッズを販売していきたいと考える。成果発表会の時点でグッズが好評だったため、グッズ制作・販売を継続して次年度に引き継いで行きたい。今後はみらい館や五稜郭タワーなど今年度開拓した函館の施設や、Web サイト、SNS などをきちんと引き継ぎ利用し IKABO を観光資源として完成させ、函館を活性化させられるように来年度以降の本プロジェクトに託して行きたい。