

公立はこだて未来大学 2014 年度 システム情報科学実習
グループ報告書

Future University Hakodate 2014 System Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名

いかロボットで函館を盛り上げよう

Project Name

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

グループ名

製作グループ

Group Name

Production Group

プロジェクト番号/Project No.

4-C

プロジェクトリーダー/Project Leader

1012085 秋山翔 Sho Akiyama

グループリーダー/Group Leader

1012224 中村一行 Kazuyuki Nakamura

グループメンバ/Group Member

1012025 風間祥光 Yoshimitsu Kazama

1012031 武石駿也 Toshiya Takeishi

1012172 川東匠 Takumi Kawahigashi

1012202 手林祐介 Yusuke Tebayashi

1012224 中村一行 Kazuyuki Nakamura

1012229 柳原悠太 Yuta Yanagihara

指導教員

松原仁 柳英克

Advisor

Hitoshi Matsubara Hidekatsu Yanagi

提出日

2015 年 1 月 14 日

Date of Submission

January 14, 2015

概要

このプロジェクトでは、函館市の抱える問題の1つである、観光客の減少に対する解決策として函館観光復興ロボット IKABO を製作してきた。IKABO の製作は「函館市の新たな観光シンボルを製作し、函館の活性化につなげ、そして将来的には函館をロボット情報の集積・発信基地に育てる」という理念を掲げている。製作班は2016年の新幹線沿線に向け、IKABO1号機よりさらに大きな IKABO を製作することにした。それが IKABO11号機である。本年度は IKABO11号機の完成を目標に活動をしている。また、昨年プロジェクトから引き継いだ既存の IKABO3号機、5号機に不具合が発生しており、どちらも、運用できる状態ではなかった。現存する IKABO の不具合を修正しメンテナンスを行うことも活動の一つである。そこで我々は、IKABO11号機に実装する機能について綿密に計画を練り、機械メーカーと設計図について話し合いを行い、設計を最終段階まで進めることができた。また、IKABO3号機、5号機に発生した不具合を修正するために、新しいマイコンを購入し取り付け方を調べ、新しいマイコンの動作確認を行うことが出来た。また、IKABO5号機に発生した足の故障部分を修理した。今年度のプロジェクトは IKABO11号機の完成により、函館を盛り上げることと IKABO3号機、5号機の不具合を修正し、運用を行うことを目的として活動を行い、上記のような成果を得られた。

キーワード 函館観光復興ロボット IKABO, 新幹線沿線, IKABO11号機, メンテナンス

(※文責: 柳原悠太)

Abstract

This project made an IKABO robot for sightseeing reconstruction in Hakodate as one of the Hakodate problem that tourist decrease. IKABO production group intend that activate Hakodate and we grow a Hakodate that integrated and sending base about robot information in the future by produce new Hakodate sightseeing symbol. Production group decided to make an IKABO bigger than one unit IKABO for 2016 Shinkansen railroad. It is the IKABO of 11 unit. Current year, We are working with the goal of complete 11 unit. And, we took over the IKABO, but IKABO 3 unit and 5 unit could not operate because they have some trouble. One of the our work to current the problem and perform maintenance. We planned for the function it's expected to mount on a machine number 11 unit. Then we discussed this plan with a mechanical manufacturer and advanced a design to a final stage. To repair the defect which occurred to IKABO 3 unit and IKABO 5 unit, we bought a new microcomputer and checked how to install it. And we could check the operation of a microcomputer. Also, we repaired a trouble part of the foot which occurred to the 5 unit. In this year, we were active for the purpose of heaping up Hakodate, repairing trouble of the 3 unit and the 5 unit and managing it, and result such as the above was got.

Keyword IKABO robot for sightseeing reconstruction in Hakodate, 2016 Shinkansen railroad, IKABO of 11 unit, maintenance

(※文責: 柳原悠太)

目次

第 1 章	はじめに	1
1.1	背景	1
1.2	前年度の成果	1
1.3	前年度の問題点	2
1.3.1	IKABO3 号機の問題点	2
1.3.2	IKABO5 号機の問題点	2
1.3.3	IKABO11 号機の問題点	2
1.4	今年度の課題	3
1.4.1	課題概要	3
1.4.2	IKABO3 号機の課題	3
1.4.3	IKABO5 号機の課題	3
1.4.4	IKABO11 号機の課題	3
第 2 章	到達目標	4
2.1	本プロジェクトの目的	4
2.1.1	目的達成のためのプロセス	4
2.2	今年度の課題	5
2.2.1	IKABO3 号機	5
2.2.2	IKABO5 号機	5
2.2.3	IKABO11 号機設計	5
2.3	製作過程で用いる既存技術、習得技術、関連した講義	6
2.3.1	IKABO3 号機で用いる技術、関連講義	6
2.3.2	IKABO5 号機で用いる技術、関連講義	6
2.3.3	IKABO11 号機で用いる技術、関連講義	7
2.4	課題の割り当て	7
第 3 章	課題解決のプロセス (概要)	8
3.1	IKABO3 号機	8
3.2	IKABO5 号機	8
3.3	IKABO11 号機	9
第 4 章	課題解決のプロセス (詳細)	10
4.1	IKABO3 号機の問題解決のプロセス	10
4.2	IKABO5 号機の問題解決のプロセス	12
4.3	IKABO11 号機の問題解決のプロセス	12
4.3.1	IKABO11 号機のコンセプトについて	12
4.3.2	IKABO11 号機の機能について	13
4.3.3	IKABO11 号機の機能実現について	13

4.3.4	IKABO11 号機設計図について	13
4.3.5	IKABO11 号機製作に必要な資金集めについて	14
第 5 章	プロジェクト内のインターワーキング	15
5.1	コンセプトの見直し	15
5.2	グッズ班とのインターワーキング	15
5.3	企画班とのインターワーキング	16
第 6 章	IKABO 運営・運用	17
6.1	函館市内の活動	17
6.2	函館港祭り	17
6.3	はこだて国際科学祭 2014	18
6.4	函館蔦屋書店イベント	19
6.4.1	Kinect 体験コーナー	19
6.4.2	Processing 体験コーナー	20
6.5	函館市外の活動	21
6.6	オープンキャンパス in 札幌	21
第 7 章	結果	22
7.1	活動結果	22
7.1.1	IKABO3 号機	22
7.1.2	IKABO5 号機	22
7.1.3	IKABO11 号機設計	22
7.1.4	函館港祭り	23
7.1.5	はこだて国際科学祭 2014	23
7.1.6	オープンキャンパス in 札幌	23
7.1.7	函館蔦屋書店イベント	23
7.2	各自評価	24
7.2.1	風間祥光	24
7.2.2	武石駿也	25
7.2.3	川東匠	26
7.2.4	手林祐介	27
7.2.5	中村一行	29
7.2.6	柳原悠太	30
第 8 章	今後の課題と展望	32
8.1	今後の課題	32
8.1.1	IKABO3 号機と IKABO5 号機の修理	32
8.1.2	IKABO11 号機製作のための資金集め	32
8.1.3	IKABO11 号機パーツの作成	32
8.1.4	プログラミング技術の習得	33
8.2	前期の反省点	33
8.3	後期の反省点	33
8.4	今後の展望	33

付録 A 新規習得技術、活用した講義

34

参考文献

35

第 1 章 はじめに

1.1 背景

本プロジェクトは、函館市が抱える「観光客の減少」に対する問題を IKABO の製作を通じて解決することを目的として、市民有志らが 2005 年にいかロボット (通称 IKABO) の製作を本学に持ち込んだことから始まった。その後、IKABO の製作を目指す市民有志らによって「ロボットフェス・インはこだて市民の会」が発足した。IKABO の製作には本学を始め、函館工業高等専門学校や民間企業、前述したロボットフェス・インはこだて市民の会が参加し、函館の教育機関と企業の協力のもとで行われた。IKABO の製作は「函館市の新たな観光シンボルを製作し、函館の活性化に繋げ、そして将来的には函館をロボット情報の集積・発信基地に育てる」という理念を掲げている。そのため、当初の計画目的は、30m 級の観光用巨大 IKABO の作成をすることであった。しかし、予算の問題からその様なロボットを作ることは困難であった。そのため、巨大ロボットを製作する第一歩として、初めに小型のロボットを作成することになった。これが IKABO の製作の始まりである。そして、前年度までのプロジェクトでは、全長約 2m の IKABO プロトタイプ IKABO1 号機や、さらに小型である、IKABO3 号機、IKABO5 号機、試作型風船 IKABO9 号機が作成された。今年度は、2015 年度に函館市の近くまで新幹線の延伸があり、それにあわせて新型 IKABO を製作することを計画している。昨年から作成を継続している新型いかロボット IKABO11 号機は従来よりも巨大にし、函館市の新たな観光シンボルになるように製作の計画をしている。

(※文責: 風間祥光)

1.2 前年度の成果

IKABO11 号機製作の計画を見直し、本体の模型を製作した。また、IKABO11 号機の具体的なデザインについてより深く検討し、腕の長さや関節の位置など、全体のバランスや安全面について確認した。その後、設計図完成にあと少しというところまで持っていった。さらに、IKABO3 号機・5 号機の不具合を発見し、その原因を探った。IKABO3 号機の故障については、原因がマイコンの故障によるものであるということと、IKABO5 号機の故障は Bluetooth 接続による、PC ポートの接続にあるということ突き止めた。

(※文責: 武石駿也)

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

1.3 前年度の問題点

1.3.1 IKABO3 号機の問題点

IKABO3 号機のマイコン「RE00V」に異常があることを発見したので修復を試みた。しかし、「RE00V」は販売の取り扱い、生産が終了しており、マイコンを取り換えることが難しく、現在の機能のままでは修復不能であることが判明した。そこで新しく、「RE00V」と同様に使用が期待できると思われる Raspberry Pi という小型のコンピュータを買い、マイコンの改良を試みた。しかし、その導入、プログラム構築までには至らなかった。

(※文責: 川東匠)

1.3.2 IKABO5 号機の問題点

IKABO5 号機の足が取れやすくなっていたことを確認し、磁石によって固定をした。従来と比べて安定性は増したが、マイコンとの兼ね合いの問題で磁石を強力なものにすることが出来ず、磁石同士の固定状況は悪く、結果として足は固定出来なかった。また、IKABO5 号機に磁石を取り付ける際に、強力両面テープを使用して接着した部分が外れやすくなっていた。ゆえに磁石による IKABO5 号機の足の修復は実現出来なかった。

(※文責: 川東匠)

1.3.3 IKABO11 号機の問題点

設計図の作成を、連携している機械メーカーと協力して一から作った。しかしながら、設計図の一部が未完成の状態である。決めなければいけないこととして、エアシリンダーで動く足の本数がまだ未決定であることや、配色を決めるといった問題、一部の電磁弁の配置を決めるなどといった問題がある。また、IKABO11 号機の機能実現のために使用する Kinect を導入したが、そのプログラムの完成には至らなかった。

(※文責: 川東匠)

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

1.4 今年度の課題

1.4.1 課題概要

今年度のプロジェクト活動における課題は、故障している IKABO3 号機と IKABO5 号機の修理と、IKABO11 号機の製作である。

(※文責: 手林祐介)

1.4.2 IKABO3 号機の課題

IKABO3 号機は、前年度購入した Raspberry Pi が予定通り使用できるかどうかを調べ、場合によっては「RE00V」の代わりとなる、新たなマイコンを調査し、購入する。また、購入したマイコンに対して、これまでに使われていたプログラムのソースコードを書き写すし、従来通りの運用ができるように修復、また、プログラムの一部を改良をする。

(※文責: 手林祐介)

1.4.3 IKABO5 号機の課題

IKABO5 号機は、磁石によって取れやすくなっている 8 本の足の固定方法に代わる新たな足の固定方法を考え、より強固な足の固定を実現する。また、IKABO3 号機と同様に「RE00V」というマイコンが使われているため、異常が発生する前にマイコンの代わりに新たなマイコンを購入し、異常が起きた際に対処できるよう、マイコンの調査と、プログラムのソースコードを書き写し、従来通りの運用ができるように修復、また、プログラムの一部を改良する。

(※文責: 手林祐介)

1.4.4 IKABO11 号機の課題

IKABO11 号機の問題は、未完成だった設計図である。エアシリンダーで動かさなければならない足について。また、配色について、連携している機械メーカー話し合い、設計図を完成させる。そして、支援をしていただいている、ロボットフェス・インはこだて市民の会の話し合いを通じ、承諾を得る。その後、売り出すために必要な企画書やアピール方法などを考え、ロボットフェス・インはこだて市民の会と協力して資金集めを行い、IKABO11 号機製作を行う。IKABO11 号機のコセプトが去年までのコセプトから変更となるため、それに伴って変更後の全体の外観などを考え、必要であれば変更する。そして、機能を実装するために Kinect について学び、IKABO11 号機を動かすためのプログラムの作成を課題とする。

(※文責: 手林祐介)

第 2 章 到達目標

2.1 本プロジェクトの目的

製作班全体の目的は、IKABO11 号機的设计を行うとともに、イベントごとに IKABO の移動や運営を行うことが一つの目的である。さらに、製作班は二つの班に分かれている。それぞれの班に目的が存在する。一つは本プロジェクトのコンセプトと合わせて、新しい機能を追加した IKABO11 号機を完成させることを目的とした設計班である。もう一つは、IKABO にエラーが発生した際にメンテナンスを行うメンテナンス班である。こちらの班の目標は IKABO3 号機、IKABO5 号機に発生している不具合の改良を行うことが目的である。

(※文責: 柳原悠太)

2.1.1 目的達成のためのプロセス

製作班全体の目的である、IKABO の移動や運営を行うために、函館港祭りや函館蔦屋書店でのイベントなどで IKABO の運営や移動、保守を行う。また、各目的の達成のため、設計班は新しい機能を綿密に練り、連携している機械メーカーと話し合いを行い、設計を最終段階まで進めること。そして、IKABO11 号機の資金集めを行うために、アピールの手段の一つとして、模型を作るために必要な 3D モデルを製作し、3D プリンタで模型を製作する。また、資金集めに必要な企画をロボットフェス・インはこだて市民の会の方々と考え、投資者が快く投資できるような、魅力のあるものにする必要がある。メンテナンス班は、IKABO3 号機、IKABO5 号機の修正を行うために Raspberry Pi について調査し、必要であれば新しいマイコンを購入し、動作を確認する。その後、プログラム内容をマイコンに合わせることでマイコンは修理できる。また、IKABO5 号機の足の部分改良のための新たな方法を考える。

(※文責: 柳原悠太)

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

2.2 今年度の課題

今年度の課題として、IKABO3号機、IKABO5号機、IKABO11号機に課題がある。

(※文責: 中村一行)

2.2.1 IKABO3号機

IKABO3号機の抱える課題は一つである。動作不良の発覚がされた、IKABO3号機のマイコン「RE00V」の故障が昨年より発見されていたため、動かなくなっていた。今年度も同様に、マイコンの故障に対して不具合を修正し、プログラム内容の修正を行ったのち、今までと同様に動かせるようになることが課題である。

(※文責: 中村一行)

2.2.2 IKABO5号機

IKABO5号機の抱える課題は二つである。一つ目は、動作させることにより、磁石によって固定されたIKABO5号機の足が取れてしまう、という不具合である。磁石による固定がうまく出来ていないようなので、その足を別の方法でより強固に固定することが一つ目の課題である。そして、二つ目として、IKABO3号機と同じマイコンの「RE00V」が使用されているIKABO5号機のマイコンに異常が起きた際、いつでも取り換えられるように、IKABO3号機同様、IKABO5号機もプログラム内容の修正を行ったのち、今までと同様に動かせるような改良することがもう一つの課題である。

(※文責: 中村一行)

2.2.3 IKABO11号機設計

IKABO11号機の抱える課題は全部で三つである。一つ目は、IKABO11号機の機能の考案である。次に二つ目は、昨年行われていた本プロジェクトにおいて、設計図が完成したと考えられていたが、一部完成していないことが発覚した。その問題点に対し、設計図を完成させ、連携している機械メーカーとの協力により製作をすることが二つ目の課題である。最後に三つ目として、IKABO11号機を製作する際に、300万円以上の資金が必要なため、企画書やアピール方法の一つである3Dモデルを作り、3Dプリンタによる模型製作をすることで、支援していただいている、ロボットフェス・インはこだて市民の会の方々と協力し、資金を集めることがもう一つの課題となる。

(※文責: 中村一行)

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

2.3 製作過程で用いる既存技術、習得技術、関連した講義

2.3.1 IKABO3 号機で用いる技術、関連講義

IKABO3 号機については、これまでに使用されていたマイコンに対しての確認と理解を含めるために、すでに既存である技術として arduino について調べた。また、故障してしまったマイコンに代わり、新たなマイコンを接続するためには、金属や電子部品を電子回路であるプリント基板へ接合する作業を行わなくてはならなかった。そのためには、はんだを使用する溶接の技術を習得する必要があった。よって、新規習得技術としては、はんだ付けの技術を習得した。

用いる技術：はんだ付けによる溶接

関連する講義：情報処理演習 II

(※文責: 手林祐介)

2.3.2 IKABO5 号機で用いる技術、関連講義

IKABO5 号機については、これまでに使用されていたマイコンに対しての確認と理解を含めるため、既存である技術として arduino について調べた。また、新たなマイコンを接続するためには、金属や電子部品を電子回路であるプリント基板へ接合する作業を行わなくてはならなかった。そのためには、はんだを使用する溶接の技術を習得する必要があった。よって、新規習得技術としては、はんだ付けの技術を習得した。

用いる技術：はんだ付けによる溶接

関連する講義：情報処理演習 II

(※文責: 手林祐介)

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

2.3.3 IKABO11 号機で用いる技術、関連講義

IKABO11 号機を製作するに当たり、私たちが行わなくてはならないこととして、本来の IKABO の目的であるいか踊りを踊らせることと、人間がおこした行動に対する返答として、4 本の腕を動かすことが必要である。その実現のためには、腕を動かすためのプログラミングを組むことが必要である。ここまでの技術であれば、IKABO1 号機のプログラムの製作を行ったときと同様の技術を使用するため、新しく技術を習得する必要はない。しかし今回製作する IKABO11 号では、手動による操作だけではなく、外部からの刺激に対して反応を自動的に返さなくてはならない。それらの動作を可能にするためには、Kinect による画像認識の機能と音声認識の機能を使用する必要があると考えられた。この Kinect を使用するためのプログラムの作成には、C++ のプログラミング言語、もしくは C# のプログラミング言語で行う必要がある。だが、今までに私たちが行ってきた講義では C 言語や JAVA 言語について学ぶべき機会は存在したが、それらに関連する講義を受講する機会がなかった。また、Kinect で使用するプログラムについては、C++ か C# のどちらか片方のプログラミング言語を学習すればよいが、現時点の段階では IKABO11 号機の外装が完成していないため、どちらのプログラミング言語を使用すれば適切であるかの見通しが立たなかった。そのため、必要に応じていつでも使用言語の変更を可能とするため、両方の言語の習得を行う必要があったため、C++ と C# の二つに関して言語を参考文献を基に学んだ。また、Kinect に関しても、同様の参考文献を使用することによって学んだ。

参考文献：KINECT for Windows SDK プログラミング C++ 編 [1]、KINECT for Windows SDK プログラミング C# 編 [2]

(※文責: 手林祐介)

2.4 課題の割り当て

中村一行：タスク管理、IKABO11 号機製作（設計班）

風間祥光：マイコン操作、IKABO メンテナンス（メンテナンス班）

武石駿也：発注、IKABO メンテナンス（メンテナンス班）

川東匠：報告書作成、IKABO11 号機製作（設計班）

手林祐介：書記、IKABO11 号機製作（設計班）

柳原悠太：マイコン操作、IKABO メンテナンス（メンテナンス班）

(※文責: 風間祥光)

第 3 章 課題解決のプロセス (概要)

3.1 IKABO3 号機

1. IKABO3 号機の故障しているマイコンの代わりとなるマイコンを購入する
解決過程：廃盤になったマイコンの代わりに新たなマイコンを探す
2. IKABO3 号機の新たなマイコンへプログラムを書き込む
解決過程：IKABO3 号機に使われていたプログラムを理解し、新たに用意したマイコンへプログラムを書き写す
3. IKABO3 号機のマイコンの接続を行う
解決過程：新たなマイコンへのはんだ付けを行う

(※文責: 手林祐介)

3.2 IKABO5 号機

1. IKABO5 号機の取れやすくなっている足の改善
解決過程：新たな足の固定方法を探す
2. IKABO5 号機のマイコンの代わりとなるマイコンを購入する
解決過程：現在使用しているマイコンの代わりに新たなマイコンを探す
3. IKABO5 号機のマイコンの接続を行う
解決過程：新たなマイコンへのはんだ付けを行う

(※文責: 手林祐介)

3.3 IKABO11 号機

1. IKABO11 号機的设计図を完成させる
解決過程：前年度から引き継いだ設計図の見直しを行う
2. IKABO11 号機の外装と未完成の足の設計
解決過程：連携している機械メーカーとどのようにつけるかの話し合いを行い、構造上無理のないように足の設計を考える
3. IKABO11 号機のコンプットの製作
解決過程：コンセプトがプロジェクト内容とずれないように製作する
4. IKABO11 号機に実装する機能を決定する
解決過程：IKABO1 号機にはない新たな機能の実装を考える。また、ロボットフェス・インはこだて市民の会との話し合いを行い、要望された機能を実装する
5. IKABO11 号機で使用するプログラミング言語と Kinect の開発環境の導入
解決過程：使用するプログラミング言語にあわせた適切な C# 言語の開発環境と Kinect を使用するための環境の導入を行う
6. IKABO11 号機の重量を削減する
解決過程：IKABO11 号機はこれまでにない大きさのロボットであり、重量も相当なものとなるため、重量削減として目、耳、手先の素材を鉄ではない軽いもので代用できないかどうかを考える
7. IKABO11 号機がイベントで安全に運用が可能であるかどうか調べる
解決過程：イベントなどで事故を起こさないようあらかじめ連携している機械メーカーと会談を行い、IKABO11 号機の輸送方法、安全性、耐久性等を確認する
8. IKABO11 号機の製作を行うに当たって、製作資金を調達する
解決過程：ロボットフェス・インはこだて市民の会との話し合いを行い、設計提案書を提出し、資金集めのための準備をする
9. IKABO11 号機製作の PR 活動の一環として、IKABO11 号機の模型を製作する
解決過程：IKABO11 号機の 3D モデルの製作を行う

(※文責: 手林祐介)

第 4 章 課題解決のプロセス (詳細)

4.1 IKABO3 号機の問題解決のプロセス

IKABO3 号機の故障は使用しているマイコン「RE00V」の故障によるものであった。RE00V は生産停止となっていたため、これに代わるマイコンについて検討した。まず最初に、前年度から引き継いだ、シングルボードコンピュータの「RaspberryPi」を使用することを考えた。しかし調査の結果、RaspberryPi を使用するより、初心者向けのマイクロコンピュータである「Arduino」を代わりのマイコンとして用いる方が修復方法が分かりやすく、なおかつ容易であるということを見出す。各自 Arduino の導入をした後、IKABO3 号機に使用されていた、C 言語で書かれたプログラムを Arduino に書き込む作業を行った。しかし、その作業と同時進行で RE00V と同じ開発環境で扱えるマイコンを探していたところ、代わりとなりえるものが複数見つかった。このことから、Arduino ではなく新たなマイコンを購入し、それをを用いて修復を行うことに変更した。Bluetooth による無線通信が必要となるので、購入するマイコンを探すとともに、それに対応した Bluetooth モジュールについても調査を進めた。調査のもと、マイコンはサーボモータが複数個同時に操作可能である「AKI-H8/3052F USB 開発セット」(図 4.1) と、それに対応した Bluetooth モジュールの「RBT-001 Bluetooth-シリアル (UART) モジュール」(図 4.2) の購入をした。また、マイコン側の電源電圧が 5V、モジュール側の電源電圧が 3V であり、このままでは接続が不可能であるため、マイコン側の 5V の電圧からモジュールのための 3V の電源電圧を作り出す拡張用のアダプタである「RBT-001 用シリアルレベルコンバータ基板」(図 4.3) も同時に購入した。備品としてはんだとはんだごてを購入し、マイコンの組み立てを開始した。ボードはすでに組みあがっているものを買ったため、マイコン本体にピンの取り付け作業を行った。ピンのはんだ付けを完了し、マイコン本体の完成となった。次にマイコンの動作確認に取り掛かった。付属のサンプルプログラムとその動作を確認するアプリケーションが Windows 対応のものであったため、学内の MacPC ではなく、大学の推奨機「dynabook」を利用して動作確認を行うことにした。AKI-H8/3052F USB 開発セットに同梱されていた CD-ROM から C 言語のプログラムのコンパイラと、マイコンにプログラムを入れるためのアプリケーションである「H8WriteTurbo」を導入。マイコンとパソコンを接続し、サンプルプログラムを入れてみようとするも、使用しているパソコンの COM ポートに問題が発生する。その問題とは、マイコンとの接続のために開くべき COM ポートがすでに何らかのアプリケーションによって使用されているため、使用不可であるとエラーが表示されてしまうというものであった。この問題解決のために調査を進めたが、結局原因が分からなかったため、パソコンを変更して作業を進めることとなった。また、LCD に何も表示されないという障害もあったが、これは LCD の明度を調節することで解決した。必要なコンパイラとアプリケーションをインストールし、マイコンと接続してみると、今度は接続に必要なドライバを見つけないという警告が表示されるという問題が発生した。これは以前使用していたパソコンでは起こらなかった問題なので、解決のための調査に時間を要した。付属の CD-ROM の内容をよく確認したところ、専用のドライバが同梱されているということに気付く。これをパソコンに導入し、再度接続を試みたところ、パソコンがマイコンを認識し、プログラムを入れることが可能な状態になった。H8WriteTurbo でサンプルプログラムをマイコンに入れ、その後マイコンの電源を落とし、プログラム書き込み用の MD2 というピンについているジャンパーを MD0 に差

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

し換え、再度マイコンの電源を入れる。すると LCD に待機状態の「Ready!」の文字が表示された。また、ボードについているボタンを押すと、それぞれのボタンに対応した文字列が LCD に表示されることが確認できた。よってマイコンにプログラムを入れることに成功した。次にマイコンに入れたサンプルプログラムの動作確認を行った。これは付属の CD-ROM に同梱されていた「USBCheck.exe」を使って行った。これはマイコンとパソコンとを接続し、アプリケーション上で入力した文字列をアプリケーションの画面とマイコンの LCD に表示させるというものである。USBCheck.exe を起動し、アプリケーション上で PC とマイコンの接続を確認した後、半角の英文字列を入力。しかし、アプリケーション上には文字列が表示されるのに、マイコンに接続された LCD には変わらず Ready!の文字が表示されている。マイコンと PC の接続はできているため、使用しているアプリケーション、もしくはサンプルプログラムに問題があるのではないかと調査を進めた。すると、サンプルプログラムが現在使用しているマイコン AKI-H8/3052F よりも古いタイプのマイコン用であることが判明した。よってサンプルプログラムのコードを一部書き換える必要があるということが分かった。この問題を修正し、プログラムをコンパイルしてマイコンに入れなおせば正常にアプリケーションが動く。プログラムのコンパイルに時間がかかり、作業が終わる前に函館葛屋イベントに向けた準備に取り掛かることとなってしまったが、プログラムに問題が無ければマイコンが正常に動くということが確認できた。

(※文責: 武石駿也)



図 4.1 AKI-H8/3052F

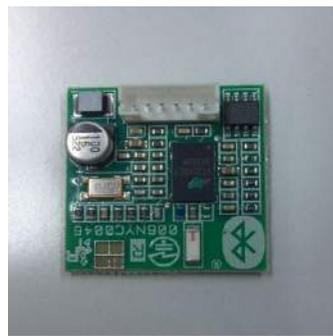


図 4.2 RBT-001

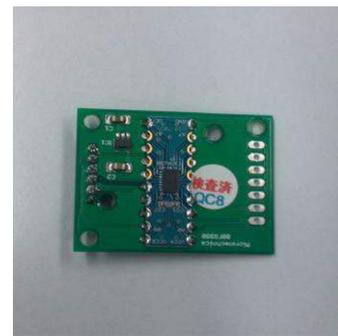


図 4.3 80FG990

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

4.2 IKABO5 号機の問題解決のプロセス

IKABO5 号機は金属製の足が磁石で固定されていたため、動作の際に足が外れてしまうことがあり非常に不安定であった。そのためメンテナンス班では、足を固定するためにベルトを購入した。ベルトに穴をあけ、その穴と IKABO5 号機の足にあいている穴をネジとナットでつなぎ、固定した。そして足を固定したベルトを 5 号機の胴の部分に巻き、図 4.4 のように締めることでこの問題を解決した。また、港祭りでの活動を経て、頭の部分の半円形のプラスチックが非常に取れやすいという新たな問題も発見されたが、これは解決には至らなかった。

(※文責: 武石駿也)



図 4.4 IKABO5 号機足の固定

4.3 IKABO11 号機の問題解決のプロセス

IKABO11 号機はコンセプトの設定。機能の考案と、設計図完成が問題である。

(※文責: 中村一行)

4.3.1 IKABO11 号機のコンセプトについて

前年度プロジェクトでは、「アイドルいかロボット」というコンセプトが設定されており、「着せ替えロボット」をメインにアピールする方針だった。しかし、資金集めのために使うアピールとしては不十分でかつ、設計図を完成させる際に、エアシリンダーで足の動く本数、配色を決める際に連携している機械メーカーからも設計が難しいと判断された。そこで、プロジェクトメンバー全体で話し合いを行い、「わ」というコンセプトに決まった。この「わ」というコンセプトは、多くの意味を持つ。例としては、コミュニケーションの「輪」、人と人を繋ぐ「環」などがある。IKABO11 号機製作は、「わ」というコンセプトを基に設計を行うことになった。

(※文責: 中村一行)

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

4.3.2 IKABO11 号機の機能について

IKABO11 号機の機能としては、現状、主に四つの機能を搭載予定である。一つ目は、本物のいかに近づけるため、発光機能を取り付けることである。これは LED を耳や目に取り付けることにより解決できる。二つ目としては、Kinect を用いることにより使用できる、画像認識による行動である。一定の行動をとった相手に対して、IKABO11 号機は反応を返せるようにする。例えば、手を振ってきた人に対して、手を振りかえすなどの機能だ。三つ目としては、音声認識機能である。例としては、「いかぼ」と発言した人に対して手を振り返したり、場合によっては鳴き声のようなものを作り返すといった機能だ。そして、四つ目としては、これらを実現できるようにするため、エアシリンダーを搭載することにより腕の伸縮を可能にする。それにより、手を振る機能などを再現していきたいと考えている。現状では以上四つの機能の搭載予定である。また、実用開始になった場合、IKABO11 号機と触れ合った結果、欲しいと思った機能があるかどうかのアンケート取り、その内容から新たに機能を追加していく形を取る予定だ。

(※文責: 中村一行)

4.3.3 IKABO11 号機の機能実現について

IKABO11 号機の機能実現のため、Kinect を使用する。この技術習得のために、「KINECT for Window SDK プログラミング C++ 編」、「KINECT for Window SDK プログラミング C#編」を参考にして、設計図の設計と並行して技術習得を目指した。

(※文責: 中村一行)

4.3.4 IKABO11 号機設計図について

IKABO11 号機の設計図について、一部完成していないところがあったため、連携している機械メーカーと連絡を取り、設計図についての話し合いを行った。その際に一つの問題となっていた、足の位置の問題に関しては話し合いの中で解決した。大まかな修正を話し合いで行っていくことにより、設計図は図 4.5 のようになった。また、製作に関して、耳、手先、目といった部分のパーツ作成をする必要がある。重量軽減のためには、発泡スチロールを使用することで完成することがわかった。しかし、耐久性があるとは言えないため、パーツ作成に関しては連携している機械メーカーと今後も話し合いを続けて、良い素材探しや加工方法を考えていくことを継続する。見つけ次第、パーツの設計をし、その後工程確認。その後、製作をする必要がある。また、これまでの話し合いでは IKABO11 号機に対しての配色を決めていなかったため、配色を決めることにした。配色に関しては、設計班だけでは意見が偏ってしまうことが考えられたため、プロジェクトメンバー全体で話し合った。その結果、本プロジェクト内の他グループである、グッズ班に協力を依頼した。IKABO11 号機の配色をいくつか考えてもらい、周りからの意見をまとめた結果が、図 4.6 のような配色である。これにより、配色が決まり、設計図は完成した。

(※文責: 中村一行)

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

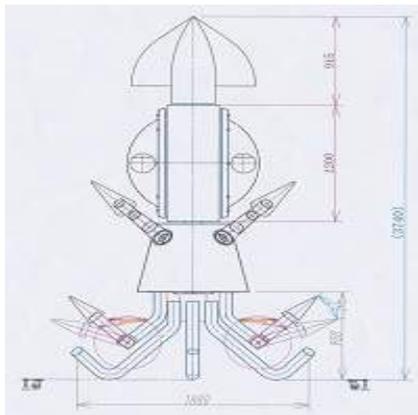


図 4.5 IKABO11 号機設計図

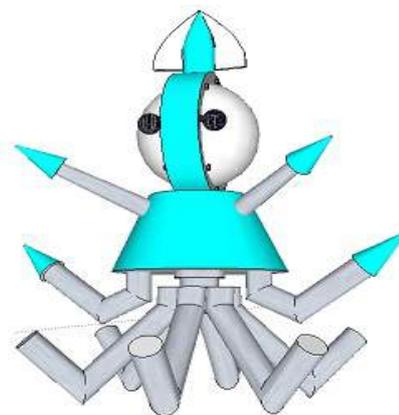


図 4.6 IKABO11 号機配色図

4.3.5 IKABO11 号機製作に必要な資金集めについて

IKABO11 号機を製作には多大な金額が必要だった。必要な資金としては、300 万円以上であり、資金集めは、支援して頂いている、ロボットフェス・インはこだて市民の会の方々と協力して行うことになった。資金集めに必要なものとして、誰が見ても、IKABO11 号機がどのようなロボットかわかる模型・CG 図を作る必要があった。また、実際に売り込む際に必要な企画書に関しても考えていく必要があった。そこで、我々は SketchUp を使用して、IKABO11 号機のプロトタイプとなる 3D モデルを作った。配色の際に使った、図 4.6 がその画像である。また、このプロトタイプは設計図面と比べて一部差異があり、これでは伝わりにくかった。そこで本学のプロジェクトである、プロジェクト No.21 FabLab 函館:市民参加型モノづくり拠点の創出に協力を仰ぎ、より設計図に近い IKABO11 号機の 3D モデルの作成を依頼した。図 4.7 が完成図である。これにより、3D プリンタで本物に近い模型を作り出すことが可能になった。模型化させることで、資金集めに役立てていきたい。そして、企画書に関しては、ロボットフェス・インはこだて市民の会の方々と話し合いを通じて、良いものを作り上げていくことで、資金集めに貢献していく。今後としては、IKABO11 号機製作のため、多大な資金を集めなければならないが、継続して行っていく予定である。

(※文責: 中村一行)



図 4.7 Fablab による 3D モデル

第 5 章 プロジェクト内のインターワーキング

5.1 コンセプトの見直し

前年度のプロジェクトで決まっていた、IKABO11 号機のコンセプトは「アイドルいかロボット」というものであり、「着せ替えロボット」という意見から生まれたものだった。これは、昨年度は製作班に女性が多かったことが一つの要因となり、設定されていた。また、このコンセプトは女性が製作に関わることで注目を集めることができるといった狙いもあり、成立していた。しかし、今年度の製作班には男性しかおらず、「アイドル」といった観点と、「着せ替えロボット」といった観点から設計図の完成、並びに資金集めのためのアピールポイントにするのは難しいと製作班全体的話し合いで判断した。よって、前年度のロボットコンセプトであるアイドルいかロボットを引き継ぐのは得策ではないという意見を提案し、本プロジェクトにあるグループのグッズ班、企画班、製作班、計 3 班合同で話し合い、コンセプトの見直しを行った。その結果、IKABO11 号機のコンセプトは「わ」というコンセプトに決まった。「わ」には意味が多く込められており、漢字で変換した文字によって、各班に対してコンセプトを設定することができる。製作班では、コミュニケーションの「輪」、人と人の「環」という漢字が当てはまる。このコンセプトは、IKABO1 号機のロボットコンセプトでもあった、「連携」を意識するような意味合いとなっている。

(※文責: 中村一行)

5.2 グッズ班とのインターワーキング

IKABO11 号機の設計図について、どのような着色をつけるかを連携して行った。現在本学にある IKABO1 号機の着色はオレンジをベースとしたものとなっているが、IKABO11 号機はそれをベースとした色付けを行うのか、もしくはまったく新しい IKABO のイメージとなるような色付けを行うのかについて議論を行った結果、IKABO11 号機は水色をベースとした、これまでとは異なる IKABO として企画されることになった。中間発表や最終発表でおこなうプレゼンテーションのスライドのレイアウト等の製作も共同して行った。また、IKABO11 号機の認知度アップと、気軽にイベントでの配布ができるような IKABO11 号機のグッズを制作依頼し、配りやすいものという指定で制作をお願いした。結果、レーザーカッターを使用することで、図 5.1 のようなキーホルダーが完成した。このキーホルダーは函館蔦屋書店イベントにおいて、IKABO ショー、Kinect 体験コーナー、Processing 体験コーナーにおいて、無料配布することができた。参加者の方々に喜んでいただくことに成功し、認知度アップにつなげることができた。

(※文責: 柳原悠太)

Let's heap up Hakodate with squid type robot.



図 5.1 IKABO11 号機キーホルダー

5.3 企画班とのインターワーキング

企画班とのインターワーキングでは、ロボットフェス・インはこだて市民の会との総会の際に、IKABO11 号機を説明するために必要な資料作り、函館蔦屋書店でのイベントの企画作成の二つに協力した。資料作りでは、IKABO11 号機が、従来の IKABO とどのように違うかといったまとめを協力して行った。IKABO11 号機は、およそ 3.7m の高さを誇り、世界で比べても最大級のいかロボットであり、今まで製作した IKABO の中でも最大の大きさである。また、機能として Kinect を使用することによって、より人との距離を縮められるようなロボットであること。そして、コンセプトである「わ」を意識し、ネットワークでの連携機能を作り出す見込みもあるといったことをまとめた。添削を重ねることにより、総会で使用する資料の作成ができた。また、函館蔦屋書店でのイベントの企画作成では、イベントを行うにあたって、「IKABO を通して IT の世界を見てみよう」というコンセプトがあった。IKABO に関連した技術を、来ていただいたお客様に体験してもらえるようなイベントの作成を行うようにと企画班から依頼を受けた。そこで、プログラミングに興味を持っているが、触れたことがない方へ向けた、Processing を用いたプログラミング体験コーナーを提案した。しかし、それだけではプログラミングに興味を持たない方への催しがない。よって、プログラミングに興味を持っていない人でも楽しめるよう、Kinect を使用して、ヒーローになれる体験コーナーの二つを提案した。また、Processing を用いたプログラミング体験コーナーに関して、函館蔦屋書店で行うイベントとして使用できるように、入門編と応用編に分けて、わかりやすい資料の作成を行った。

(※文責: 武石駿也)

第 6 章 IKABO 運営・運用

6.1 函館市内の活動

今年度に製作班が携わった函館市内の活動は函館港祭り、はこだて国際科学祭 2014、函館蔦屋書店イベントの 3 つである。函館港祭りでは、「ワッショイはこだて」に参加し、IKABO1 号機をトラックに乗せ IKABO1 号機とともに、いか踊りを踊りながら行進した。はこだて国際科学祭ではダンスショーに参加し、子供達と一緒に IKABO1 号機を動かした。函館蔦屋書店イベントでは IKABO に関連した技術を体験してもらうような企画を計画し、Kinect 体験コーナー、Processing 体験コーナーと、実際に一般のお客様に体験していただいた。

(※文責: 風間祥光)

6.2 函館港祭り

函館港祭りでは「ワッショイはこだて」に参加した。IKABO1 号機、3 号機、5 号機を現地で運用するために IKABO の組み立て、整備を行った(図 6.1)。まず現地に IKABO1 号機を業者にトラックで搬送してもらい、現地で搬送してもらったパーツを組み立て IKABO1 号機を稼働可能にさせた。その際にナットを紛失してしまったために近くのホームセンターで購入しなければならなくなった。ナットはなくなりやすいため常に予備を用意すべきだということになり、多めに購入し IKABO1 号機を運用する際は一緒に持っていくことになった。IKABO 稼働中は整備のために常に IKABO の側に人員を配置した。手が空いているメンバーは IKABO の行進とともにいか踊りを披露した。また、今年度は IKABO が最後尾だったため、沿道の皆さんとともに、函館港祭りを盛り上げることに成功した。いか踊りは二日にわたって行われたが、二日目も同様に最後尾でいか踊りを披露した。

(※文責: 風間祥光)



図 6.1 函館港祭り

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

6.3 はこだて国際科学祭 2014

IKABO をより函館市民の人々に知ってもらうため、プロジェクトの活動の一環として、はこだて国際科学祭 2014 に参加した。このはこだて国際科学祭は、小さな子供でも楽しむことができるような手作り空気砲や、大人向けの手回しパイプオルガン、野鳥であるルリビタキの生態系と函館の環境の関連性のプレゼンテーションなど、老若男女問わずに幅広い年齢層の方々に受け入れられるような科学祭となっている。私たちのプロジェクトでは、IKABO1 号機をこのイベントに参加させていただくことにより、IKABO の知名度向上と函館の活性化を画策した。活動内容としては、現在、本学に存在している IKABO1 号機による、子供たちとステージ上でともに踊りを踊ること、私たちのプロジェクトの概要について簡単な説明、そして 2015 年度末に行われる、函館青森間新幹線開通セレモニーに新型の IKABO11 号機のこけら落としを行うことを宣伝させていただくことである。はこだて国際科学祭当日では、ステージ上で行うショーのため IKABO1 号機の運搬を行った (図 6.2)。また IKABO1 号機の準備を行うとともに、科学祭の会場である五稜郭タワー内ホールで他に行うイベントのための会場設営も同様に行った。IKABO1 号機と子供たちによるダンスショーでは、函館市の歌であるいか踊りの曲に合わせて、IKABO1 号機にあらかじめ設定されているプログラムを使用して、踊りを躍らせた。ダンスショーの途中では、IKABO1 号機には組み込まれていない曲が流れるなど、想定していない踊りがなされたが、流れた曲に合わせた手動の操作をすることによって、子供たちの踊りに近い動きで対応した。私たちのイベントは午前中に一回、午後の一回と計二回行うことになっていたため、午前中で想定されていなかった曲の確認を行い、午後からのステージではその点を踏まえてショーを行うことによって、より IKABO1 号機を自然な動きで躍らせることができた。

(※文責: 柳原悠太)



図 6.2 はこだて国際科学祭
2014

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

6.4 函館蔦屋書店イベント

函館蔦屋書店において、製作班は体感コーナーの企画、運営を行った。また、IKABO ショーにおいて IKABO1 号機の保守、点検を行った。体感コーナーの企画、運営に関しては IKABO11 号機を動かす技術の一部である Kinect がどのようなものかを知ってもらうために、「kinect-ultra」[3] と「kinect-kamehameha」[4] という Kinect のオープンソースのプログラムを使用して Kinect を遊んで体感するコーナーと、IKABO を動かすプログラムを少しでも知ってもらうために、Processing を用いてプログラムに触れることができるコーナーを設置した。Kinect を体感するコーナーでは、「kinect-ultra」では Kinect の前で変身ポーズを取ると、モニターに写った自分がウルトラセブンに変身し、エメリウム光線やアイスラッガーというウルトラセブンの技を撃てるといった体験をしてもらった。「kinect-kamehameha」では Kinect の前で変身ポーズを取ると、モニターに写った自分がスーパーサイヤ人に変身し、かめはめ波の構えをすることによって、かめはめ波を出すといった体験をしてもらった。Processing でプログラムに触れるコーナーでは、来場者の方に対して、事前に用意した資料を使いながら、直線や矩形を描画する関数を教え、実際に動く作品を作ってもらった。IKABO1 号機の保守、点検については IKABO ショー中に IKABO1 号機にトラブルが起これないように運用した。

(※文責: 川東匠)

6.4.1 Kinect 体験コーナー

Kinect を簡単に触れてもらい、IKABO11 号機の機能を知ってもらおうという所に着目しイベントを考えた。Kinect とは、IKABO11 号機で使われる機能のうちの一つであり、ジェスチャーなどの画像認識や、音声認識により操作ができるデバイスのことである。しかし、自分たちで作ることは非常に難しいとの判断のもと、インターネット上にある 2 つのオープンソースを利用することにした。「Kinect-ultra」では、Kinect の前で変身ポーズを取ることによってモニターに写った自分がウルトラマンセブンに変身し、エメリウム光線やアイスラッガーという技を打てるといった体験が出来る。もう 1 つは、「Kinect-kamehameha」である。これは、上のウルトラマンと同様に、変身ポーズを取ると、モニターに写った自分がスーパーサイヤ人に変身し、かめはめ波を構えを取ることによって出すことが出来る体験をしてもらった (図 6.3)。内容的には、対象年齢は子供向けとなっている。イベント当日は、体験していただいたお客様には、グッズ班に依頼して製作した、レーザーカッターで作ったストラップを配ることにした。イベント開始時から非常にたくさんのお客様に来ていただき、IKABO11 号機の機能について知ってもらうことが出来た。当初イベントを企画した時の目標であった、IKABO11 号機の機能を知ってもらうことは達成することが出来た。しかし、対象年齢的にも、子供が中心になったイベントであったため、次の機会では、多世代に楽しんでもらえるようなイベントを考えることが必要である。

(※文責: 柳原悠太)

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

6.4.2 Processing 体験コーナー

Kinect 体験コーナーとは別に、Processing コーナーを企画した。これはイベントを行うに当たって、イベント全体のコンセプトである「IT を利用して新しい体験を知り、その体験を日常へ持ち帰ってもらい、IT や未来について興味を持ってもらう」という、イベントコンセプトに従って企画を行った。そこで今回は IKABO についての企画を考えた。IKABO は、実際にはコンピューターの言語のプログラムが組まれて動かされている。そこに注目し、初心者も簡単なプログラミング言語の Processing を利用して、プログラミングについて説明することにした。しかし、イベントでの時間は一人当たりに説明することが多く、時間がかかってしまうことから、プログラミング言語の基礎に少し触れてもらう、という内容に決めた。コーナーの体験を資料に沿って説明する。資料はプログラミング言語自体の説明を導入部に入れ、次に今回の体験コーナーで使用する Processing の説明を行った。ここで、私たちが実際に作った Processing のゲームを体験してもらった。ゲームの内容はブロック崩しである。ここでプログラミング言語に興味を抱いてもらうことを目的とした。ここから、プログラムでの座標について説明し、画面サイズを設定する関数 `size()`、線を引いてもらう関数 `line()`、四角形を描く関数 `rect()` について教え、描いてもらう。この様に、体験の前半は非常に簡単なプログラミングの導入に触れてもらえるような形式を取った。後半は、応用編としお客様の任意で体験してもらえるものを用意した。応用編は、基礎と違い動く作品を作ってもらう形式を取った。ここでは、まず、`void setup()` と `void draw()` についての違いを説明し、変数についての説明を行う。前半部で教えた `rect` 関数を利用し、四角形の大きさを変える、位置を変える等の動いていくもの教えた。最後には、他の関数の一部を紹介し、Processing のダウンロードの仕方を説明した。これが資料に沿ったコーナーの流れである。当日は、数人のお客様が体験してくださった (図 6.4)。体験に来てくださったお客様には、良い体験を与えることが出来た。参加人数は少なかったものの、コーナーとしての運営は成功した。

(※文責: 柳原悠太)



図 6.3 Kinect 体感コーナー



図 6.4 Processing 体験コーナー

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

6.5 函館市外の活動

今年度に行われた、IKABO 運営、運用に関しての函館市外の活動は、オープンキャンパス in 札幌である。このイベントでは、本学のオープンキャンパスとしてプロジェクト学習の発表を行い、IKABO5 号機を披露した。

(※文責: 川東匠)

6.6 オープンキャンパス in 札幌

夏休み中札幌にて、本学のオープンキャンパスがあった。幾つかのプロジェクトが参加していたイベントであり、私たちも参加した。準備段階ではポスター製作を行った。中間発表で使ったポスターを少し改変し使用した。前日に印刷を行い、パネルにした。そこで、IKABO3 号機と IKABO5 号機をオープンキャンパスで公開する予定であったため、オープンキャンパス前日に梱包を行った。前日に企画班と製作班から 1 人ずつ函館から札幌に向かい、当日は現地集合のグッズ班と製作班の方と合流し、4 人でオープンキャンパスに臨んだ。高校生の人たちや保護者の方々に自分達のプロジェクトについて紹介した。札幌での活動であったが、少しでも多くの人に IKABO について知っていただくことができた。また、公開予定の IKABO3 号機はスペースがなかったため、IKABO5 号機を公開した。しかし、IKABO5 号機をオープンキャンパスの開始から長い時間動かしていたことが原因となり、IKABO5 号機がショートを起こしてしまった。その後、動きを止めたため、修正を行おうとしたが、ショートした際にマイコンが故障してしまったため、その場での修正は不可能であった。よって、IKABO3 号機同様動かない状態になってしまった。結果としては IKABO の運営、保守の面でしっかりと管理が行えてなかったことが上記の結果を招いてしまった。IKABO3 号機、IKABO5 号機共に修復完了後は、長期運用に対する見直しについて、今回の反省点として活かしていきたい。

(※文責: 柳原悠太)

第 7 章 結果

7.1 活動結果

今年度の製作班の活動の結果は以下のようになった。

(※文責: 川東匠)

7.1.1 IKABO3 号機

現在使われている「RE00V」というマイコンを取り替えるために代わりとなる、「AKI-H8/3052F USB 開発セット」と、Bluetooth モジュールの「RBT-001 Bluetooth-シリアル (UART) モジュール」、マイコンとモジュール間の電圧調整のための拡張アダプタである「RBT-001 用シリアルレベルコンバータ基板 [80FG990]」を購入した。はんだ付けを行ってマイコンを作成した。その後、マイコンが正常に動作することを確認したのだが、実際に IKABO3 号機への実装を完了するところまでには至らなかった。

(※文責: 川東匠)

7.1.2 IKABO5 号機

IKABO5 号機の足の固定方法を、磁石からベルトに変更。補修することで頑丈に固定した。また、IKABO5 号機に現在使われている「RE00V」というマイコンの代わりとなる「AKI-H8/3052F USB 開発セット」と、Bluetooth モジュールの「RBT-001 Bluetooth-シリアル (UART) モジュール」、マイコンとモジュール間の電圧調整のための拡張アダプタである「RBT-001 用シリアルレベルコンバータ基板 [80FG990]」を購入した。はんだ付けを行ってマイコンを作成した、その後、完成したマイコンが正常に動作することを確認した。しかし実際に IKABO5 号機への実装を完了するまでには至らなかった。

(※文責: 川東匠)

7.1.3 IKABO11 号機設計

引き継いだ設計図において、完成していなかった、動作させる足の本数決めや、配色の部分連携している機械メーカーの方と話し合いを数回に渡り行った。ロボットフェス・インはこだて市民の会の方々と話し合い、設計図は完成へと持っていくことができた。また、内装に関しては、いかのように IKABO11 号機の頭を発光させる機能、音声認識や身振り手振りによって IKABO11 号機を操作する機能等を考案した。その後、ロボットフェス・インはこだて市民の会の方々と協力して、製作のために必要な資金集めを始めた。イメージアップのために「Sketch Up」というソフトを用いて IKABO11 号機の 3D モデルを製作し、企画書に関して、ロボットフェス・インはこだて市民の会の方々と意見を交わした。しかしながら資金集めは終わらず、製作には至らなかった。

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

プログラミングに関しては、Kinect の導入環境を整えたが、IKABO11 号機のプログラミングまでには至らなかった。

(※文責: 川東匠)

7.1.4 函館港祭り

函館港祭りのイベントの1つである「ワッショイはこだて」に参加し、最後尾において、IKABO1号機、2号機、3号機、5号機を披露した。IKABO1号機の、いか踊りや、手を振る機能など、様々な機能を駆使することにより、より多くの人に IKABO について知ってもらうことが出来た。また、函館港祭りを大いに盛り上げることに成功した。

(※文責: 川東匠)

7.1.5 はこだて国際科学祭 2014

はこだて国際科学祭 2014 のイベントの1つである、「みんなで踊ろう「函館いか踊り体操」」に参加し、子どもたちと一緒に、IKABO1号機を踊らせた。来場された皆さんに、少しでも IKABO を知ってもらうことができ、盛り上げることに成功した。

(※文責: 川東匠)

7.1.6 オープンキャンパス in 札幌

オープンキャンパス in 札幌では、IKABO5号機を操作した。しかし、長時間運用することにより、IKABO5号機がオーバーヒートして、マイコンが故障してしまった、はこだて未来大学といかロボットで函館を盛り上げようプロジェクトの存在についてアピールに成功したが、運用方法を見直さなければいけない結果であった。

(※文責: 川東匠)

7.1.7 函館蔦屋書店イベント

いかロボット運用としては、主に IKABO ショーでの運用を行った。IKABO ショーでは実際に来場された方に対して、IKABO1号機を操作していただいたり、IKABO1号機に関しての宣伝、説明をすることによって、IKABO1号機について、知ってもらうことができた。一部 IKABO1号機を整備する場面があり、長期運用が難しいこともわかったが、IKABO ショー、並びに IKABO1号機の人気はイベント内でも高く、大いにイベントを盛り上げることに成功した。また、製作班が用意したイベントに関しては、Kinect での体感コーナーが人気があり、こちらも盛り上げることに貢献できたが、Processing 体験に関して、良い結果は得られなかった。

(※文責: 川東匠)

7.2 各自評価

7.2.1 風間祥光

私は製作班のメンテナンス班として活動した。メンテナンス班に割り当てられた仕事は IKABO3、5号機の修理であった。しかし、はじめに考えなくてはいけないことは新型 IKABO のコンセプトや機能などであったため、それを話し合った。結果として決まったことはいか侍といったような日本の「和」や人と人とのつながりを示す「輪」やコミュニケーションを表す「話」を全て併せ持つ「わ」というコンセプトで新型 IKABO を製作することとなった。その後メンテナンス班は IKABO3 号機の修理から取り組んだ。IKABO3 号機の故障部分はマイコンであった。これは昨年度から壊れていたものであり、昨年の先輩は修理のために Raspberry Pi という小型の PC を購入した。しかしこの方法で修理しようとするとう Raspberry Pi とマイコンをつないだ後に Raspberry Pi と Bluetooth をつながなくてはならなくなるため大変手間がかかる。そのため、他の方法で修理することとなった。修理するために、マイコンの知識が必要であったために、インターネットを利用して情報を収集した。収集した情報を利用して、購入すべきものをマイコン、Bluetooth モジュール、電圧変換機の 3 つに定め、それらを購入する手続きを行った。購入手続きをしてから届くまでに時間ができたため、IKABO5 号機の修理に取り組んだ。IKABO5 号機の故障部分は足であった。前年度までは金属製の足を磁石で固定しようとしていたが、磁力が弱く、とても外れやすくなっていた。そこで、ホームセンターで何か足を固定できそうなものを探し、最終的に私たちはベルトで足を固定することに決めた。ベルトに複数の穴をあけ、その穴と足のネジ穴を、ネジとナットで固定した。足を固定したベルトを IKABO5 号機の胴に巻き、ベルトを締めることで足を完全に固定することができた。その後は届いたマイコン等について調べるつもりであったが、中間発表の時期と重なったためそちらを優先した。発表に使うパネルのレイアウトを考え、Illustrator を使いそれを作成した。また、プレゼンの内容をグループのメンバーと話し合いながら決定した。ここまでが中間報告までに行ったことである。その後、購入したマイコンの製作に必要なはんだ付けをするために、必要なはんだごととはんだを購入した。購入したはんだごととはんだを使いマイコンをはんだ付けしマイコンを完成させた。完成させたのち、ロボットフェス・インはこだて市民の会の方々との話し合いに用いる IKABO11 号機の模型を作成した。模型は発泡スチロールと紙で作ったものであり、正確な寸法は測っていないため正しい模型とは言えないが、ある程度の目安となるものであった。話し合いを終え、函館蔦屋書店で行うイベントの企画を行った。企画したイベントは情報技術を通して IKABO について知ってもらおうというものである。そこで Processing を使いプログラミングに触れたことのない方々に少しでもプログラミングに触れてもらおうという企画を立て、計画して資料を作成した。資料作成の際にできるだけわかりやすくするため特別な言葉は使わないように配慮したり、誰でも簡単にこなせるような課題を設定するなどの工夫をした。イベント当日は来客者に Processing を使ってプログラミングに触れてもらった。しかしその一人に大変時間がかかってしまい、そのこと以外の仕事が全くできなかった。イベントが終了した後は最終発表の準備を行った。最終発表のためのスライドとプレゼンテーションの内容を決めた。最終発表の当日は発表者となり発表を行った。その後は他のプロジェクトに IKABO11 号機の模型の製作を依頼した。製作には 3D プリンタを使用し、完成すると 20cm から 30cm の大きさとなる。今後は IKABO3 号機、5号機の修理を完了させることを目標として活動する予定である。

(※文責: 風間祥光)

7.2.2 武石駿也

私は製作班において、故障している IKABO3 号機と 5 号機の修理の担当として活動した。昨年のプロジェクトから引き継いだ 3 号機、5 号機の問題点のうち、まず 3 号機の故障しているマイクロコンピュータ（以下、マイコンと表記する）についての解決策を考えた。RaspberryPi や Arduino を用いた修理も考えたが、最終的に新たなマイコンを購入することになったので、故障しているマイコン「RE00V」と同じ開発環境が利用できるマイコンについて調査を進めた。得た情報をもとに、RE00V の代わりとなるマイコン「AKI-H8/3052F USB 開発セット」と、Bluetooth モジュールの「RBT-001 Bluetooth-シリアル (UART) モジュール」、マイコンとモジュール間の電圧調整のための拡張アダプタである「RBT-001 用シリアルレベルコンバータ基板 [80FG990]」の購入を決定。メールにて発注の依頼をした。これらの備品が届くまでに、5 号機の問題解決に取り組んだ。磁石で取り付けであった足がとても取れやすいという不具合の解決のために、皮製のベルトを IKABO5 号機本体の部品として利用することを考えた。IKABO5 号機の色に合った黒いベルトを購入。5 号機本体の胴に直接ベルトを巻き付け、ベルトに穴を開けてボルトを通し、ナットで足とベルトを固定した。これによって、磁石を使用していたときより強固な固定を実現できた。修復作業中に 5 号機の顔が取れやすいという新たな問題を発見したが、前期中には解決する時間が無かったため、後期に持ち越しとなった。発注していた 3 号機のマイコンとモジュールも届いていたが、前期ではこれらを組み立て、3 号機に搭載するまでには至らなかった。前期の活動終了後には、港祭りにて IKABO1 号機、3 号機、5 号機をトラック上で組み立てて設置し、またその後ろにつき、IKABO と共にいか踊りを踊った。また、トラック上の IKABO 1 号機と 3 号機、5 号機の状態も確認しつつ異常がないように気を配った。後期の活動は、届いたマイコンの組み立てから始めた。ボード自体はすでに組みあがっているものを注文したため、備品としてはんだとはんだごてを購入した後、マイコン本体とピンをはんだ付けした。ボードと接続し、マイコンはこれで完成となった。次にマイコンの動作確認を行うために、付属のコンパイラとアプリケーション「H8WriteTurbo」を導入した。同梱されていたサンプルプログラムの動作確認をするためのアプリケーション「USBCheck.exe」が windows 対応だったため、学内の MacPC は使用しない方針で活動を始める。しかしパソコンと接続してみても、マイコンに接続された画面に待機状態の「Ready!」の文字が表示されない。これは、まだマイコンの中にプログラムを入れてないことが原因だった。また、画面の明度の調整に誤りがあったことも原因のひとつであった。いざマイコンにサンプルプログラムを入れようとするも、パソコンの COM ポートに原因不明の障害が起こる。原因究明のためにしばらく時間を使った。結果、自分のパソコンではマイコンにプログラムを入れることは不可能であると判断した。他のプロジェクトメンバーのパソコンを借り、プログラムを入れることを試みる。しかし今度はパソコンに接続した時点で、ドライバが確認できないという警告が表示され、マイコンが認識されないという問題が発生した。理解に苦しんだが、付属の CD-ROM をよく確認すると、追加するべきドライバが同梱されていることに気付いた。これを借りたパソコンに導入すると、マイコンが正常に認識された。これに伴ってマイコンにプログラムを入れることに成功した。これは画面に待機状態の「Ready!」が表示されたことで確認できた。その後、USBCheck.exe でサンプルプログラムの動作確認を行った。これは USBCheck.exe で入力した文字列をマイコンの画面に表示させるというものである。しかし USBCheck.exe にマイコンとの通信が正しく行われていることは表示されているものの、こちらから送った文字列はマイコンに表示されない問題が発生。この問題について調査を進めてみると、付属のサンプルプログラムがどうやら AKI-H8/3052F より少し古いタイプのマイコン用であることが分かった。これを修正し、

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

マイコンに入れることが出来れば問題解決となるが、ひとまず問題があるのはプログラム自体なので、マイコン本体の動作確認はこれで完了とした。次に函館蔦屋書店でのイベントについての準備を進めた。メインイベントとなる体感コーナーの内容についてはメンテナンス班の他の2名が用意してくれたため、それについて不備が無いか、どのようにコーナーを展開するかについて意見を出した。また、コーナーで配布用の資料製作にも協力した。函館蔦屋書店でのイベントを無事終えた後は、最終発表に向けた資料とパネル作りを始めた。パネルのレイアウトと書く込む内容について意見を述べ、Illustrator を用いてパネル本体の作成も率先して行った。最終発表会当日は発表者として、製作班がこれまでやってきた活動とその成果について説明し、質問にも応じた。今後は、IKABO3号機と5号機の修理完了を目標に活動をしていく。

(※文責: 武石駿也)

7.2.3 川東匠

私は製作班の中で IKABO11 号機の設計を行う、設計班のメンバーとして活動した。IKABO11 号機の製作において、プロジェクトの事前説明では、設計図は完成しているという認識だったが、実際には動かす足の数や配色といったところが決まっておらず、設計図は完成していなかった。そのため前期では設計図を完成させることを目標に活動した。設計図完成のため、連携している機械メーカーの方との話し合いをすることになった。他のメンバーが、連携している機械メーカーの方と話し合いの段取りについて連絡を取り合っている間、私は連絡に集中できるようにと、Kinect の導入を後で教えられるようフォローに徹した。設計図自体は何回か話し合いを行った結果完成した。その後、完成後の設計図について、ロボットフェス・インはこだて市民の会の方々と話し合いを行った。細かい微調整を行って、連携している機械メーカーに製作をして、外装を完成させる予定である。また、IKABO11 号機の内装を完成させるために情報ライブラリーから参考文献を借りて Kinect を扱うための環境を整えた。まず、C++ 言語でプログラミングするために、Microsoft 社のサイトから「Microsoft Visual C++ 2010 Express」およびその他の Visual Studio2010 製品をダウンロードし、インストールした。次に Kinect の公式サイトから「Kinect for Windows SDK」をダウンロードし、インストールした。そして Kinect の公式サイトから「Kinect for Windows ランタイム」をダウンロードし、インストールした。そして次に開発する環境で使用する「OpenCV」を OpenCV のサイトからビルド済みパッケージをダウンロードし、インストールした。そして実際にサンプルコードを使用し、Kinect が動作するかの確認を行った。だが、設計図や資金集めで多忙だったため、実際にプログラミングをし、構築することは出来なかった。割り振られていた仕事以外にも、プログラム構築の作業を担当として決めることが来年度に繋がるのではないだろうか。中間発表においてはポスターの印刷後、サイズ調整するためにカッターでカットした。スライドの内容を考え、見やすいように調整した。次に、夏休み中に行われた函館港祭りに、私達「いかロボットで函館を盛り上げよう」プロジェクトのメンバーと IKABO1 号機が参加した。また、函館工業高等専門学校生徒と IKABO2 号も同時参加した。函館港や函館いか踊りを踊りながら、街を練り歩く「ワッショイはこだて」の函館いか踊りに2日間参加した。1日目は、IKABO1 号機をトラックに設置するのを手伝った。IKABO を設置したトラックを囲むようにして踊った。だが、2日目に風邪を引いてしまい参加することができなかった。そして、今年度プロジェクトで、企画班が新規開拓した函館蔦屋書店のイベントにおいては、成功させるため、イベントコンセプトに合わせた体感コーナーの考案と、スライド作りという仕事を行った。また、他の班のサイエンス IKABO カフェの意見出し、スライド作りに対して積極的に参加し、活動した。本番では、私

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

は体感コーナーの「プログラミングの世界に 指先だけ触れてみる会」で学びに来てくれた人に対して、マンツーマンでプログラミングを教えるという担当だった。それだけではなく、人が興味を持ってもらえるように Kinect を体感するコーナーの方でデモンストレーションしたり、実際に興味を持って来た子どもたちに対して遊び方を説明したり、遊んでみないかと誘ってみたりした。IKABO ショーでも IKABO を動かし、操作してみたいといった子どもたちに 1 号機のコントローラーの操作方法を説明して楽しんでもらえるように努力した。私は落ち着きを持つことが函館蔦屋書店でのイベント成功の秘訣だと感じたため、引き継ぎの際に来年度のプロジェクトに生かしてもらいたいと思う。最終発表でもポスター作りやポスター印刷といった仕事に対して、より良いものができるように積極的に活動し、他の班の仕事を手伝った。ポスター作りでは文章を考え、使う写真の選定を行い、誤字脱字がないか、文章に不備がないかを確認した。ポスター印刷においては、まず中間発表の時に用意したロール紙とは違い、もっと大きいロール紙を使うことになったため、中間発表の時より大きい印刷機で正しく印刷できるように、ロール紙の設置方法を確認し、印刷のプロパティでの設定を確認して、正しく印刷ができる設定を見つけ出した。よって、最終発表の準備に対して、貢献した。全体を統括すると、IKABO11 号機の内装はおろか外装すら完成させることが出来なかった。IKABO11 号機は来年度の 3 月に開通する函館青森間新幹線開通セレモニーでこけら落としを行う必要がある。今年度のプロジェクトのメンバーで情報伝達を行い、手助けをしていきたいと考えている。

(※文責: 川東匠)

7.2.4 手林祐介

私は製作班の中で IKABO11 号機的设计を行う班で活動を行った。また、全体としては書記として、プロジェクト全体での活動、会議等の記録を行った。IKABO11 号機の外装の製作においては、プロジェクトの事前説明の時にきいていた内容とは違い、設計図が完成していなかったため、前期中は設計図の完成を目指して取り組んだ。しかし、外部機械メーカーとの連携が上手くとれず、予定よりもあまり進めることができなかった。最終的には電話で直接お話しをすることによって、どうにか会議を進めることができたのだが、私がもう少し早めに連絡先を知ることができれば、プロジェクト全体の活動が進められていたのではないかと考えられる。後期では前期で話し合いをあまり行えなかったことを踏まえて、11 号機の製作をしている段階で生じた疑問点や、ロボットフェス・インはこだて市民の会からの新たな要望や機能の提案などがあるたびに外部機械メーカーとの対談を行う場を設け、迅速に問題の解消を行うように勤めた。外部機械メーカーとの対談によって、IKABO11 号機的设计図において以前の設計図ではどのようなことが不足していて、どのようなことを新たに追加しなければならないのかを知ることができたので、IKABO11 号機的设计図の不足部分を考えて補い、設計図の完成をすることができた。また、製作する IAKBO11 号機の運用に関して、今の現状のままで製作を行った場合、イベントや企画などでしっかりと目的通りの運用ができるか、高さ制限や重量、機能などで問題が発生したり危険な動作を行わないかどうかの話合いも行い、現在の設計のままで安全に動作ができるということを確認することができた。また、IKABO11 号機で使用する材質や運搬方法を設定することにより、製作依頼を受けたロボットフェス・インはこだて市民の会の皆様に対して、より具体的な企画案を提出することができた。IKABO11 号機を製作するに当たって、製作のための資金の調達を行うことになり、設計提案書を作成し、提案書をロボットフェス・インはこだて市民の会に提出して資金集めを行っていただくということが必要になった。資金集めを行えるような魅力的な提案書を作るために、IKABO11 号機

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

の 3D モデルを製作し、実物のイメージとなる IKABO11 号機の模型を作り PR することを目標とした。私はその 3D モデルの製作を担当することになった。3D モデルの作成には、Sketch Up を用いた。このソフトは建物などの建築モデルの作成に使用する事が主な使用目的のため、曲線や細かな細部を作成することに対してはそこまで向いておらず、完成した作品は大まかなディテールや寸法はあっているものの、本来曲線である場所の IKABO11 号機のモデルの足の曲がり方が直角に曲がっていたり、腕の部分を動かすエアシリンダーの部分が表現できていなかったりと、実際の設計図とは微妙に異なっており、私的使用としてのプレゼンテーションのモデルとしては使用できたものの、設計提案書として提出するモデルとしては再び新たな 3D モデルを提出しなくてはならなくなった。よって 3D モデルの完成はできたが設計提案書に乗せることができるレベルの完成度ではなかったため、目標の達成とまではいかなかった。プロジェクト全体で企画した函館葛屋イベントでは、体感コーナーでの出し物として IKABO に関係する IT 技術を体験してもらうため、Kinect の画像認識機能を使用したなりきりコーナーを製作した。これは、Kinect 自身のプログラムにより、カメラに映った人間の骨格をボーンとしてパーツ分けをして取り扱い、そのボーンが特定の動作の組み合わせとなったときに Kinect が何かしらの反応を返す、といったものである。今回は Tomoto Washio 様作成の kinect-kamehameha と kinect-ultra の二つを使用させていただいた。kinect-ultra の方はカメラに映った人物が特定のポーズをとるとモニターに映った人物の身体を赤色と白色に塗りつぶし、さながらウルトラマンのコスチュームを着ているように演出を行い、その状態で別のポーズをとることにより、モニター上で光の線を映し、自身が光線を出しているように見せることができる。また kinect-kamehameha の方は、kinect-ultra と同様にコスチュームと光線を出せるような演出が行えるほかに、光線の大きさによって得点を付けられるようになっている。これは一連のボーンの動作の組み合わせを行い、Kinect のプログラム上で設定された値に近似した動きをした場合に光線の大きさや見た目が大きく派手になるようになっているため、正確な美しい動きをすることによって点数を伸ばすことができる。イベント期間中では、参加していただいたお客様同士で得点を競い合っていたりなど、イベント全体の中でもよりゲーム性の強いコーナーとして IKABO の技術に触れてもらうことができた。また、別のコーナーであるプログラミング体感コーナーで行った Processing の講習会の作成にも協力した。主な内容としては、来ていただいたお客様に配布する資料用としてのスライドの作成を行った。私が担当したのは、プログラムの説明時により分かりやすく解説を行うための図形を描写することであり、実際にそのプログラムを動かした場合にどのような形の図形が出来上がるのか、どのような実行結果になるのかを視覚的に見えるように図で表しスライド内に追加することによって、体験者にプログラムがどのように動いているのかの説明を行いやすくした。また、用意した配布資料だけでは簡単すぎる、というお客様の要望に対してのプラスアルファのものとして、より上級者向けの資料も用意し、そちらの資料の方の説明と図形の作成も行った。もともとの資料だけでは、Processing でできることのうち、プログラミングを行ったときにどのような順番でプログラムの命令が実行されるのかなどの基本事項以外では、size 命令による Processing 実行画面の大きさの調整と、line と rect 命令による実行画面内での線引きや四角形の描写の 3 つだけであつたので、ある程度プログラムについて分かっている人にとっては物足りないものとなっていた。上級者向けの資料では、これまでは画面に図形を表示させるだけであつたところを、画面内の物体を動かすことができるようになるまでの説明を行っている。Processing の画面内で物体を動かすためには、新たな画面を何度も生成することが必要なため、必然的に変数を使用しなくてはならなかった。そのため、変数を学校の授業で習っていない人たちも対象にする必要があつた。それをふまえて理解しやすい資料を作るために、図形の挿入と説明を行うと同時に実際に使用した場合にどのような動作を行うかの使用例なども載せる

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

ことによって、函館蔦屋イベントでの1回だけのプログラミングだけではなく、自宅に持ち帰っての復習ができるような資料の作製をした。他に補足としてその他関数の一覧表も作成したが、持ち帰るときに資料の厚みが大きいと不便であることを考えたため、あまり図形や使用例などを載せることができず、初心者にとっては少し分かり辛い物となってしまった。イベント当日の私の働きとしては、基本的に自分の担当である Kinect を用いたなりきりコーナーの設営と運用、動かし方の説明とデモンストレーションを実行しての集客を行った。また、イベントの目玉である1号機を用いた IKABO ショーで使用された IKABO1 号機の整備、運搬、点検、保守を行い、安全にイベントが行われるように配慮をした。IKABO11 号機で行ったプログラムでは、プログラミングを行うにあたっての環境の導入に手間取ったり、Kinect がパソコンで上手く起動できなかつたりと、システム面に関して作業が全体的に遅く、グループの作業を遅らせてしまうことがあった。後期からは本格的に IKABO11 号機のプログラムの製作に取り掛かるので、このようなことがないようにプロジェクト活動の前に導入を済ませておいたり、あらかじめ言語についての予習が必要であると考えられた。そのために、プログラミング技術の書かれた本での勉強を行うだけでなく、大学で受けている講義でも関連した技術を教えているものが多く存在しているため、単位の取得だけではなく積極的に講義を受け、IKABO11 号機の製作のために生かすことができた。前期では IKABO11 号機のプログラム言語や技術について学んだが、後期ではロボットの要件定義やイベント企画のための体感コーナーの作成などを主な活動としていたため、前期で学んだような技術の習得や、それをいかしたプログラム開発を前期で予定していたよりもあまり多く行うことができなかった。特に年内で IKABO11 号機のハード面の完成を終わらせることができなかったために、IKABO11 号機を動かすプログラムの作成には取り組むことができなかったため、次年度のプロジェクトメンバーに IKABO11 号機の機能面を任せることとなってしまった。今年度のプロジェクトで学んだことを来年度の IKABO プロジェクト参加メンバーにしっかりと伝えることによって、IKABO11 号機の完成へと導きたい。

(※文責: 手林祐介)

7.2.5 中村一行

私は IKABO11 号機の設計を行う設計班として活動を行った。また、全体としては製作班全体のまとめをするグループリーダーとして、指揮をとることもあった。では、設計班での活動、グループリーダーとしての活動について振り返りたいと思う。まず、始めに設計班としての活動について振り返る。設計班としては、始めはプログラムを書き、完成させることが目標であった。しかし、一部設計図が完成していなかったこと、IKABO11 号機のコンセプト設定の必要もあり、IKABO11 号機製作のために必要な資金集めにも時間がかかることも考慮して、今年は「IKABO11 号機のハード面の完成」を設計班としての最低目標として設定した。そのため、前期としては設計図の完成を目指し、後期で IKABO11 号機を完成させようという形で動くことになった。前期では始めに、IKABO11 号機のコンセプトの設定をした。プロジェクトメンバーと話し合いを重ねた結果、「わ」となった。コンセプトは完成したが、一方で設計図の完成に至ることはできなかった。引き継ぎが上手くいかないこと。また、連携している機械メーカーと連絡が上手く取れない。予定日程が合わないなどの問題もあり、なかなか思うように作業が進まなかったことが、設計図の完成に至れなかった主な理由である。実際に連絡が取れ、話し合いをするとなったとき、知らない情報も多く、その場で確認しながら話し合いを進める場面もあった。この状況に至ったのは「情報伝達」の場である、「引き継ぎ」が機能していない点である。この問題に関しての解決方法としては、今

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

後、次の世代へと繋ぐときに、必ず一回でわかるような「引き継ぎ」の方法を考えることが重要である。何度も確認しなければならないといった状況を作り出してはプロジェクトとしても支障が出る。「情報伝達」の大切さを製作班全体が体感したのが前期だった。後期は、設計図の色の設定など、細かな話し合いが終わり、設計図完成に持ち込むことが出来た。だが、その一方で IKABO11 号機製作には多大の金額が必要であった。そのため、資金集めのために、協力していただいている、ロボットフェス・インはこだて市民の会のみなさんと協力して資金集めをすることになった。その際に、「全員があつたら面白いと思うようなロボットを」という意見を頂いた。話し合いを進めるうちに、ロボットを製作する人たちと、ロボットを見て感じ取る人たちの感情に差異があり、説明書になりかけている提案書を、企画書に変更しようと指摘された。そのため、誰かに売り込む際、興味を持っていただけるように、キャッチコピーを考えるなどして周りで解決策を練った。結果としては、まだ資金集めは終わっておらず、製作途中であるため、IKABO11 号機のハード面の完成という目標は達成できなかった。今後の展望としては、引き続き資金集めを行い、集まり次第 IKABO11 号機の製作に移りたい。以上が設計班としての振り返りである。それでは、グループリーダーとしての振り返りに移る。まず、前期、後期を通じて、中間発表、最終発表の準備では主に文章の添削や作成や、プレゼンテーションの確認。ポスターの内容添削や内容作成を行ったことを先に明記しておく。では、前期の振り返りから行う。前期では引き継ぎが上手くいかないということもあったが、その中で周りとの連携して、一定ラインまで上手く持ち直せたと考えている。これは、私一人の力ではなく、チームメンバーの力が大きかった。しかし、この問題を放置することはできないため、来年度への引き継ぎの方法を考える必要があることも、来年度に向けての一つの課題と考えている。また、グループリーダーとして、話し合いの場で呼ばれることが多く、函館葛屋書店でのイベントに関しての打ち合わせ。また、企画班が困っている時に意見などを出すこともあり、製作班という括り以外の場でもプロジェクトに上手く参加できたのではないかと考える。そして、後期では函館葛屋書店でのイベントがあった。製作班全体が提案した体感コーナーの Kinect を使う体験は受けは良かったが、本当に「IT」や「IKABO」を体感したと断言できる内容ではなかった。来年度以降も函館葛屋書店でのイベントは継続していくため、来年度に引き継ぐ際には、「年齢層」や「興味を持っていた箇所」。「良くなかったところ」など、分かりうる内容は全て伝達し、次のイベントに生かしてもらいたいと思っている。これを繰り返すことで、函館葛屋書店でのイベントはより良くなっていくと考えられる。結果としては、グループリーダーとしてのタスク管理はうまく出来たのではないかと考える。しかし、一方では、自分のタスク管理の甘さから、準備が締め切り直前になるということもあり、次の世代には準備を怠らないよう、引き継ぎの際に伝達していこうと考える。今後の展望としては、来年度への引き継ぎの内容と方法をまとめて、わかりやすいものを考えるという活動を引き続き行う予定だ。

(※文責: 中村一行)

7.2.6 柳原悠太

私は故障している IKABO3 号機と IKABO5 号機の修理を担当するメンテナンス班で活動した。IKABO3 号機の問題点はマイコン自体が故障していることであり、IKABO5 号機の問題点は足の部分の修理が必要なことだった。まず、IKABO3 号機についてである。マイコンの修理に関しては、解決策を考えた結果、新しいマイコンを購入することにした。新しいマイコンに変える際に、故障しているマイコン「RE00V」と同じ環境を用いることが出来るマイコンの購入を検討した。検討したところ、「AKI-H8/3052F USB 開発セット」が使用できることがわかり購入した。

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

Bluetooth モジュールの「RBT-001 Bluetooth-シリアル (UART) モジュール」とマイコンとモジュール間の電圧調整のための拡張アダプタの「RBT-001 Bluetooth-シリアルレベルコンバータ基盤 [80FG990]」の購入を決め、メールで発注を行った。備品の到着まで時間が出来たため、IKABO5 号機の問題点に取り組んだ。IKABO5 号機の足の部分は、取れやすくなっている問題が発生していた。元は磁石が使われていた。そこから対策のプロセスとしてより強固にできるようにベルトを利用した。ベルトには等間隔に穴を開けねじで固定した。磁石を使用していた時よりも非常に硬く固定され、問題は解消された。新しいマイコンが到着し、実装するために調査を行う予定でいたが、中間発表が近づいていたためそちらを優先的に行った。私は、ポスターの内容、スライドの内容等を考えた。Illustrator 用いてプレゼン資料の作成などを行った。ここまでが中間発表で行ったことである。次に夏休み中にオープンキャンパスがあったためそちらに参加した。その際に、ポスターが必要であったのと、IKABO3 号機、IKABO5 号機を札幌に持っていく必要があった。ポスターは中間発表のものを使用し、オープンキャンパス用に少し改変を行った。それを前日に学校で印刷し、IKABO を梱包した。オープンキャンパス当日は、IKABO3 号機はスペースが無く、IKABO5 号機のみを公開した。いろいろな高校生に紹介し、影響を与えられたのではないかと思う。また意見を聞くことが出来たので非常に良いオープンキャンパスになった。後期に入りマイコンが届いたためそちらの作業を行った。購入したマイコンに、はんだ付けが必要であったのではんだごてとはんだを購入し、マイコンにはんだ付けを行うことによって完成させた。そこで、函館蔦屋書店でのイベントがあったためそちらのコーナーについて企画した。コンセプトは「普段触れられない IT の世界に IKABO を通して触れてもらおう」だった。それに基づき企画を行った。そこでいくつかの案を提案した。結果 Kinect を体験できるイベントと、Processing を使い簡単に身近に体験してもらうものの 2 つの案を採用することとなり、これらのコーナーを設置した。Processing で使われた資料は事前に分かりやすい様に、イラストなどで作った。イベント当日は私は最初は呼び込みを行い、色々なお客様に来て頂いた。次に体験コーナーの補助を行った。Processing のコーナーでは、呼び込みが足りず体験してくれた方が非常に少なかった。しかし、お客様に紹介が出来たことは、全体を通じて良い点だった。企画を行うときは、事前からの呼び込みを行うことが必要だと感じた。Kinect では、非常に簡単な体験コーナーだったため、子供などに非常に人気が出た。非常にたくさんの方が体験していただけたが、年齢層が低すぎたことが問題であったと思う。当日は、IKABO の運営、保守を行い無事にイベントを行うことが出来た。最終発表は自分はポスター当日は、IKABO の運営、保守を行い無事にイベントを行うことが出来た。最終発表は自分はポスター担当となりデザインなどを考えて作ることが出来た。当日、前半は他プロジェクトをしっかりと見学し、後半は発表者として質疑応答に答えしっかりと臨めた。今後は IKABO3 号機、IKABO5 号機の修理完了を目標として活動していきたいと考えている。

(※文責: 柳原悠太)

第 8 章 今後の課題と展望

8.1 今後の課題

今後の課題としてあげられるものは IKABO3 号機と IKABO5 号機の修理、IKABO11 号機製作のための資金集め、IKABO11 号機パーツの作成、プログラミング技術の習得の四つである。これらの課題は来年度のプロジェクトメンバーに引き継ぎを行う予定である。今後の展望は IKABO11 号機を完成させ函館青森間新幹線開通セレモニーでこけら落としを行うことである。

(※文責: 風間祥光)

8.1.1 IKABO3 号機と IKABO5 号機の修理

一つ目の課題は IKABO3 号機の修理のために購入したものを取り付けるために、プログラムや回路について学び、習得することである。プログラムは既に学んでいる C 言語であったため、内容を把握することができた。今後はプログラムを理解して購入したマイコンを接続し、IKABO3 号機を動作可能状態にする計画である。プログラムの改変が必要なようであれば改変し動作するように直す。可能であれば IKABO5 号機のマイコンも同様のものに付け替える。

(※文責: 風間祥光)

8.1.2 IKABO11 号機製作のための資金集め

二つ目の課題は IKABO11 号機を製作するための資金を集めるために企画書や提案書を作成することである。作成した 3D モデルやそれを 3D プリンタで模型化したものを用いて積極的に IKABO11 号機の PR を行う。

(※文責: 風間祥光)

8.1.3 IKABO11 号機パーツの作成

三つ目の課題は手作り部分のパーツの作成である。耳、目、手先は手作りとなるので、どのような素材、設計、工程で作成するのかを決定し作成する。できるだけ軽量化しなければならないため、発砲スチロールという案もあったが、耐久性も考慮しなくてはならないためよく考えてから決定しなくてはならない。

(※文責: 風間祥光)

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

8.1.4 プログラミング技術の習得

IKABO11号機の機能実装案に Kinect を用いるものがある。実装するために Kinect に関するプログラミング技術の習得が必要である。Kinect を用いた機能を実装するために習得すべき言語は C#、または C++ であり、Kinect に関しても理解を深めるため、学ぶ必要がある。

(※文責: 風間祥光)

8.2 前期の反省点

前期の反省点は引き継ぎをしっかりと行わなかったことによる作業の遅れと、連携している機械メーカーとの連絡がうまくとれなかったことが挙げられる。来年に引き継ぐ際はやるべき作業を明確に伝え、引き継ぎをしっかりと行うこと。また、連携している機械メーカーとの連絡を素早く綿密に行うことで解決することができる。

(※文責: 風間祥光)

8.3 後期の反省点

後期の反省点は本プロジェクト内において、各班同士の連携がうまく取れておらず、作業が遅れたこととイベントの企画の際に来客者の需要がわかっていなかったことが挙げられる。これらは各班同士の情報交換を綿密に行うことと今回行った函館葛屋イベントの反省を行い分析、また、足を運びイベントの調査を進めることにより、来客者が求めていることを知ることで、解決することができる。

(※文責: 風間祥光)

8.4 今後の展望

今後の展望は資金集めのために提案書や企画書を作成して資金集めを終えること。そして、連携している機械メーカーへ依頼をすることで IKABO11号機の本体を完成させ、提案した機能を実装し、函館青森間新幹線開通セレモニーでこけら落としを行うことである。その後は IKABO11号機を様々なイベントで運用していき函館を活性化させていきたい。

(※文責: 風間祥光)

付録 A 新規習得技術、活用した講義

新規習得技術：Kinect

Kinect とは画像認識、音声認識によって操作ができる、画像認識センサーのことである。本プロジェクトに置いては、IKABO でコミュニケーションを取れるようにするため、Kinect の技術習得をした。

(※文責: 中村一行)

活用した講義：情報処理演習 II

3号機のマイコン修復の際、Arduino についての情報、またはマイコンの基本を学ぶために、講義内容のスライドを確認した。その際に、マイコンの基本的な使い方や用語について調べた。また、Arduino がどのようなマイコンであるかを深めるためにも活用した。

(※文責: 中村一行)

Let's heap up Hakodate with squid type robot.

参考文献

- [1] 中村薫, 齋藤俊太, 宮城英人. KINECT for Windows SDK プログラミング C++ 編. 秀和システム, 2012.
- [2] 中村薫, 田中和希, 宮城英人. KINECT for Windows SDK プログラミング C#編. 秀和システム, 2012.
- [3] Tomoto S. Washio. kinect-ultra - Transform yourself to superheroby Kinect.
<http://code.google.com/p/kinect-ultra/>. 2015 年 1 月 9 日最終アクセス.
- [4] Tomoto S. Washio. kinect-kamehameha - Kamehameha by Kinect / Kinect でかめはめ波.
<http://code.google.com/p/kinect-kamehameha/>. 2015 年 1 月 9 日最終アクセス.