

公立はこだて未来大学 2016 年度 システム情報科学実習  
グループ報告書

Future University-Hakodate 2016 System Information Science Practice Group Report

プロジェクト名

ゲーム・デ・エデュケーション

**Project Name**

Game De Education

グループ名

プログラミングチーム

**Group Name**

Programming Team

プロジェクト番号/Project No.

5-D

プロジェクトリーダー/Project Leader

1014085 山香俊也 Shunya Yamaka

グループリーダー/Group Leader

1014149 青柳誠也 Seiya Aoyagi

グループメンバ/Group Member

1014012 佐々木理子 Riko Sasaki

1014149 青柳誠也 Seiya Aoyagi

1014181 武元晴輝 Haruki Takemoto

指導教員

角薫 ドミニク・バゲンダ・カスツジャ 椿本弥生 マイケル・ヴァランス 岡本誠 富永敦子 高村博之

**Advisor**

Kaoru Sumi Dominic Bagenda Kasujja

Yayoi Tsubakimoto Michael Vallance Makoto Okamoto Atsuko Tominaga Hiroyuki Takamura

提出日

2017 年 1 月 18 日

**Date of Submission**

January 18, 2017

## 概要

ゲームは言語を問わず子どもたちの興味をひきつけ、学習の理解を促すことができる。本プロジェクトでは国内、海外でこの効果を試すために、ゲームを利用した教育的なアプリケーションを制作し、実際にどれだけの効果が得られるのか実践する。

プログラミングチームでは小学校児童のプログラミングの学習支援を目的として活動している。近年小学校教育においてプログラミング教育が必修科目になることが検討されている。しかし既存のアプリケーションや絵を元にプログラミングを行うビジュアル言語による学習ではプログラミングを学んでいるという実感が持てない児童が現れる場合がある。そこで、小学校の児童向けに実際のプログラミング言語を元に学習支援を行うことのためのパーソナルコンピュータ向けアプリケーションを作成することで、プログラミング学習支援を行う。

キーワード ゲーム, PC, プログラミング

(文責: 武元晴輝)

# Abstract

The game attracted the interest of the children, regardless of language, it is possible to promote the understanding of learning. This country is in the project, in order to try this effect abroad, it produced the educational application that uses the game, actually how much effect of practice whether obtained.

The programming team has been working for the purpose of learning support of the programming of the elementary school children. In recent years programming education has been studied to become a compulsory subject in primary school education. But visual language for programming on the basis of the existing applications and painting according to some may appear is children can not have the feeling that they learned programming in learning. So you create an Computer applications for carrying out a learning support based on actual programming language to elementary school for children, for programming learning support.

**Keyword** Game,Computer,Programming

(文責: Haruki Takemoto)

# 目次

<b>第 1 章</b>	<b>はじめに</b>	<b>1</b>
1.1	背景	1
1.2	目的	1
1.3	既存のシステム	1
1.4	既存のシステムの問題点と課題	1
1.5	課題	2
<b>第 2 章</b>	<b>プロジェクト学習の概要</b>	<b>3</b>
2.1	問題の設定	3
2.2	課題の設定	3
2.2.1	前期	3
2.2.2	後期	3
2.2.3	到達目標	3
2.3	課題の割り当て	4
2.3.1	青柳誠也	4
2.3.2	佐々木理子	4
2.3.3	武元晴輝	4
<b>第 3 章</b>	<b>課題解決のプロセスの概要</b>	<b>5</b>
3.1	課題解決の方法	5
3.2	制作物の概要	6
3.3	システム	9
3.3.1	キャラクター，ステージ	9
3.3.2	コード入力画面	10
3.3.3	キャラクターの動き	10
3.3.4	障害物	10
3.3.5	シーン遷移	10
<b>第 4 章</b>	<b>評価実験</b>	<b>12</b>
4.1	アカデミーキャンプでの評価実験	12
4.1.1	準備・目標	12
4.1.2	結果	13
4.1.3	考察と改善点	13
4.2	函館市立赤川小学校ワークショップでの評価	14
4.2.1	準備・目標	14
4.2.2	結果	14
4.2.3	考察と改善案	18
<b>第 5 章</b>	<b>課外活動</b>	<b>19</b>
5.1	HAKODATE アカデミックリンク	19

5.1.1	準備, 目標 . . . . .	19
5.1.2	結果 . . . . .	19
5.1.3	考察 . . . . .	19
<b>第 6 章</b>	<b>中間発表</b>	<b>20</b>
6.1	発表準備 . . . . .	20
6.2	結果 . . . . .	20
6.3	考察 . . . . .	21
<b>第 7 章</b>	<b>期末発表</b>	<b>22</b>
7.1	発表準備 . . . . .	22
7.2	結果 . . . . .	22
7.3	考察 . . . . .	22
<b>第 8 章</b>	<b>総合考察</b>	<b>23</b>
8.1	活動まとめ . . . . .	23
8.1.1	前期 . . . . .	23
8.1.2	後期 . . . . .	23
8.2	今後の展望 . . . . .	24
<b>付録 A</b>	<b>アンケート</b>	<b>25</b>
	<b>参考文献</b>	<b>31</b>

# 第 1 章 はじめに

## 1.1 背景

技術者は、電話、テレビ、自動車などの創出し、この 100 年間の間に現代文明を大きく変化させた。以後、半導体産業がもたらした情報通信革命による経済成長に大きく貢献し、20 世紀の経済発展の原動力となってきた。社会のグローバル化や科学・技術の高度化・複雑化にともない、科学研究者だけでは解決できない課題が増加しており、複合的に絡み合う課題を解決できる品質の高い技術者が必要とされている [?]. その現状を打破するために文部科学省は IT 人材を育成を目的として、小中学校でプログラミング教育の必修化を検討している [2].

(文責: 青柳誠也)

## 1.2 目的

本プロジェクトには 2 つの目的がある。第 1 の目的としては教育ゲームを作成することである。第 2 の目的としては、そのゲームを児童に実際に遊んでもらい、その結果をもとに学習効果の検証を行うことである。プログラミングを学習するゲームを開発し、子どもたちにプログラミングとはなにかということを理解してもらい、プログラミングに興味関心を持ってもらう。そして、実際にプログラミング教育が必修化されたときに、このゲームを通じて学ぶことで児童が基礎知識を身につけることを目的とする。

(文責: 青柳誠也)

## 1.3 既存のシステム

これまでプログラミングを学習にあたって、本など紙媒体がよく見受けられる。また、プログラミングの学習を支援するゲームを調査している中で、架空の言語での学習が多く、実際のプログラミング言語を学習できるゲームは少ないことがわかった [3].

(文責: 青柳誠也)

## 1.4 既存のシステムの問題点と課題

紙媒体の学習では、”for” などのプログラミングの実際動きを理解しづらい。プログラミングは背景や文字などを表示させる静的なものも、変数を用いてキャラクターを動かすなどの動的なものもあるのである。また、パソコン上には架空のプログラミング言語を扱っているゲームが多く、実在するプログラミング言語を取り扱っているゲームはあまり見受けられなかった。架空の言語での学習は、プログラミングの仕組みを理解することはできても、そのゲームを用いるだけでプログラミングができるようになるわけではない。プログラミングの概念や仕組みを理解するだけで、実践的な力はないのである。実践的な力とは、プログラミング言語を実際に書けるようになることである。

(文責: 青柳誠也)

## 1.5 課題

プログラミングを、静的でもあり動的でもあるものとして認識し学習してもらえようシステム作りが必要である。また、このプログラミング学習アプリで遊んでもらうことで、実践的な力がつくようにするため、架空のプログラミング言語ではなく実在するプログラミング言語での学習を行うシステムづくりが必要である。

(文責: 青柳誠也)

## 第 2 章 プロジェクト学習の概要

### 2.1 問題の設定

プログラミング教育を小学校の教育課程に取り込むということとはごく最近に取り決められたことであり、現在の小学校では人材、教材を含めてプログラミング教育を行えるような現場が整備されていない。

(文責: 青柳誠也)

### 2.2 課題の設定

#### 2.2.1 前期

問題解決のためゲームとプログラミング学習との融合を図り小学生でも簡単にプログラミングが学習できるアプリを開発することにした。他のプログラミング学習アプリとの差別化を図るため、実際の言語のうち学習できる言語を Processing に設定した。教える範囲は” line”, ” rect”, ” for” の 3 分野とした。学習アプリの対応機器としてタブレットを想定して製作を開始した。

(文責: 武元晴輝)

#### 2.2.2 後期

2016 年 8 月に神奈川で行われたアカデミーキャンプに前期に制作したシステムを持参し、評価実験を行った。アンケートで得られた意見をもとにゲーム全体を見直し改善を行っていった。特にゲームをプレイするための必要となる最低限の知識を導入する部分では自分のペースで説明を読み進められるようにタッチで進む紙芝居のようなシステムを用いていたが、それでもまだわかりづらいとの意見が多かったため、説明を動画方式に、視覚と聴覚から訴えることでより一層の知識の定着を図った。また、ゲームでつまづいたところがあり、説明動画を再確認したいと思ったときに確認したい動画を観られるような「せつめいモード」の追加を行った。「せつめいモード」と合わせてよりプログラミングを学習できるよう教科書プリントを作成した。タブレットから PC 向けアプリケーションに変更した。また、他のプログラミング学習との差別化を図るために、ゲームの中の学習内容の見直しを行った。

(文責: 武元晴輝)

#### 2.2.3 到達目標

本チームでは 2 つの目標を設定した。1 つは製作したアプリについての 10 月に行われる赤川小学校への訪問で児童に実際に作ったゲームを遊んでもらい、児童のプログラミングに対する学習効果を図ることが目標である。もう 1 つ児童のプログラミングへの興味関心を深めることである。学習効果の確認方法としてはアプリを使用する前後で Processing に関する問題について出題し、その結果を分析する。またプログラミングへの関心についてはアンケートを実施しその結果を分析する。



## 2.3 課題の割り当て

### 2.3.1 青柳誠也

ゲームシステム開発では、コード入力画面、うさぎの動作、キーパッド、ストーリーモード用のステージ作成、シーン遷移の管理を行った。グループリーダーとしては、チームの進捗管理を行い、個人に作業を振り分けるといった仕事を行った。

(文責: 青柳誠也)

### 2.3.2 佐々木理子

主に学会や発表での文書作成やプレゼンだけではなく、開発するゲーム内のキャラクター、説明動画の作成を担当した。また、アカデミーキャンプでの授業、赤川小学校のワークショップでの授業計画、アンケート、教科書作成を行った。

(文責: 佐々木理子)

### 2.3.3 武元晴輝

ゲーム画面のデザインの調整、プログラミング、BGM・効果音の選定と導入、タイムアタックモード用のステージの作成を担当した。またアカデミーキャンプ用デモアプリに説明画面を導入した。中間発表会、HAKODATE アカデミックリンクでは発表も行った。

(文責: 武元晴輝)

## 第 3 章 課題解決のプロセスの概要

### 3.1 課題解決の方法

プログラミングチームでは、「うさぎのぼうけんき！」アプリを開発することで課題の解決を図った (図 3.1)。アプリを制作するにあたって、プログラミングをどのように学習をすればより簡単に理解ができるようになるかということを考える必要があった。まず、グループメンバーそれぞれで、これまでのプログラミングの学習方法、今現在行われているプログラミング教育について調査した。その結果、既存のゲームでは架空のプログラミング言語を扱っていることが分かった。それらとの差別化を図るため、架空の言語ではなく、実在する言語を学習することができるゲームを作ることに決定した。言語は、線や四角を書く描画関数を持っており、結果がよく見えるので Processing を用いることに決定した。

次に教育に関する論文を調べて、より効率的に学習効果を得られる方法を模索した。その結果、競争心を煽る [4]、ストーリー性を用いる [5]、ということによってより一層の学習効果が得られるようになるということがわかった。これらの調査の結果をもとに、対戦システムの実装、ストーリーモードの実装を行った。

また、ビジュアル言語を用いずに児童がプログラミングというものを容易に理解できるかというところを追求した。ビジュアル言語とは Scratch やビズケットなどに代表される。文字列ではなく視覚的にわかりやすいオブジェクトによってプログラミングを組むことのできる言語である。この言語を用いなかった背景として、ビジュアル言語ではプログラミングの考え方は学べるものの実際の社会で使われる非ビジュアル言語との差が大きく実践的ではないからである [6]。次に開発環境をどれに何にすべきかを調査した。ゲームを作成するにあたって、GameSalad と Unity が挙げられた。GameSalad は、ゲームを作成するのは比較的容易にできるが、他の機種で動作させた時の互換性に問題が生じることが多いとの意見を先輩からいただいた。よって、制作は Unity で行っていくことに決定した。ゲームは、うさぎを動かして、そのうさぎの座標を用いて学習を行うので、うさぎの座標を把握できるような画面が良いということになり、うさぎを上から見下ろせる 2D での開発に決定した。また開発言語は、JavaScript よりも C#での開発のほうが、できることが多いという意見をいただいたので、C#に決定した。ステージやキャラクターの素材集めと制作を行い、それと同時にゲームのシステムを作っていた。

また、プログラミングについての説明がスライド形式だと読まずに進んでしまう児童がいて理解ができないことがアカデミーキャンプで見受けられたので、説明動画を制作した。そして赤川小学校で制作したゲームを実際に児童に遊んでもらった。その際、事前事後アンケートを行い、ゲーム前後でのプログラミングへの興味関心について調査し、その結果から検定を行った。そして、最終発表に向けて改善を行っていた。



図 3.1 メニュー画面

(文責: 青柳誠也)

## 3.2 制作物の概要

### ストーリーモード

ストーリーモードでは、プレイヤーには主人公であるうさぎを操作してゴールを目指してもらおう。うさぎは入力したソースコードに沿って動く。うまくソースコードを入力し、障害物を回避しつつ、ゴールを目指してもらおう。具体的に使うコードは," line", " rect", " for" の3つである。数字の入力は、画面にキーパッドがあり、それをを用いて行ってもらおう。ストーリーモードの全体の流れとは、ストーリー動画→説明動画→チュートリアル→ゲームの流れである。まずストーリーモードに入ると、うさぎとたぬきが展開するストーリー動画が流れる(図 3.2)。次に、そのステージのゲームをプレイする前に知っておかなくてはいけない内容の説明動画の視聴画面になる(図 3.3)。その後、ゲームをどのようにプレイすればいいのかについての操作説明の画面になる(図 3.4)。ここで、指示に従ってもらって実際にソースコードを入力してうさぎを操作してもらおう。それが終わるといよいよ実際のゲームの画面になる。この流れを繰り返していってもらおう。学習する関数一つにつき1ステージが設けられており、ステージ1では" line", ステージ2では" rect", ステージ3では" for" を学習する全3ステージの構成になっている。ゲームをプレイしてもらうために必要なモードは4つあり、ストーリーモード、せつめいモード、ふくしゅうモード、タイムアタックモードの4つである。ステージ1では," line" を使ってうさぎを操作するという一番オーソドックスなステージとなっている(図 3.5)。具体的には," line" で使う終点の座標を入力してもらおう。その座標に従ってうさぎは移動するので、正しい座標を入力していってもらおう。ステージ2では、川があり、横断することができないので," rect" を使って川に橋をかけてもらうと言ったものである。具体的には、あらかじめ大きさの決まった橋があるので、それを川にピッタリハマるように" rect" の座標を入力してもらおうといった内容である(図 3.6)。ステージ3では" line" は同じ形をした道が連なっているので," line" を複数個入力しないでゴールを目指すというステージである。具体的には、あらかじめ for が入力してあり、私たちが開発したゲームの" for" では、最初の同じ形をした道を" line" の座標でソースコードを作っていたが、それを利用しつつ、どの道順を繰り返すことで障害物にぶつからずにゴールができるかを考えてもらい," line" の終点を入力してもらおうといった内容である(図 3.7)。これらのステージをクリアすると、最後にうさぎとたぬきの動画が流れ完結する。

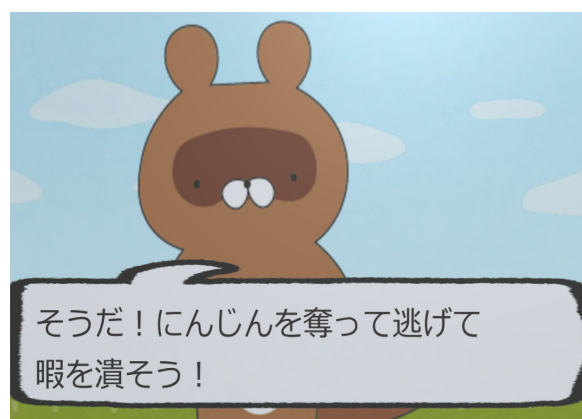


図 3.2 ストーリー動画



図 3.3 説明動画

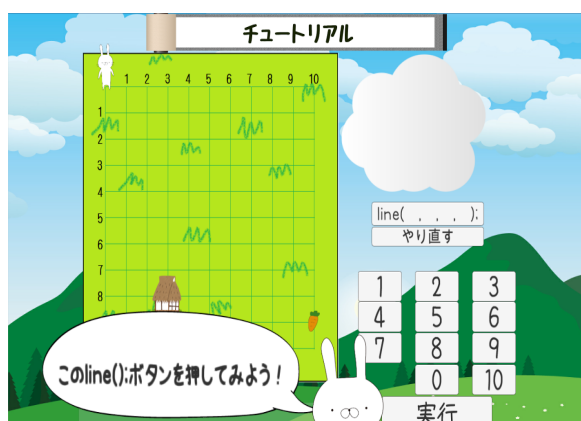


図 3.4 チュートリアル動画



図 3.5 ステージ 1



図 3.6 ステージ 2

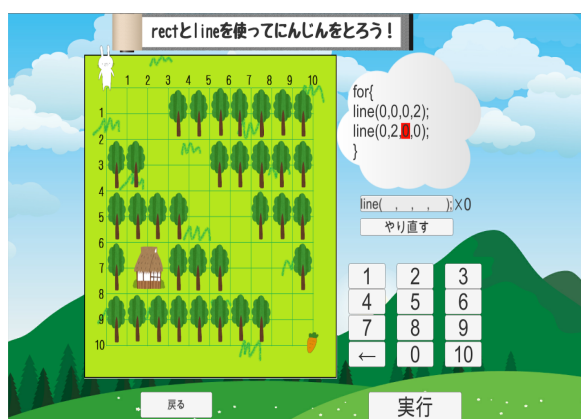


図 3.7 ステージ 3

### ふくしゅうモード

ふくしゅうモードではストーリーモードで学習した各ステージの中で自分で好きなステージを選んで学習を行うことができる。

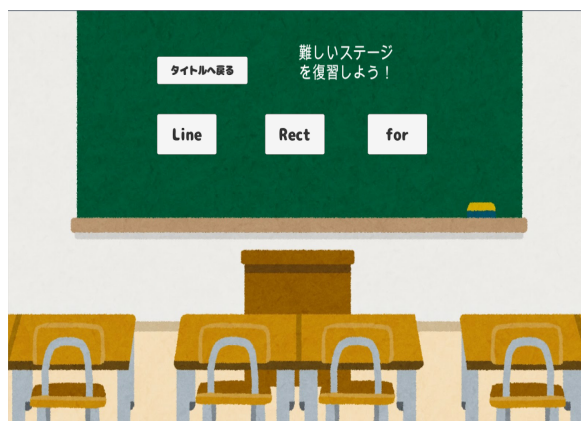


図 3.8 ふくしゅうモード

## Game De Education

### せつめいモード

せつめいモードでは、ストーリーモードで観たプレイするのに必要となる最低限の知識に関する動画を自分で観たい動画を選んで観ることができる。



図 3.9 せつめいモード

### タイムアタック

タイムアタックモードでは、ストーリーモードで学習した内容を応用した知識を使ってゲームを行うステージを、時間を競ってプレイをしてもらう。最後にはプレイヤーの記録した時間が記述された賞状の画面が表示される。

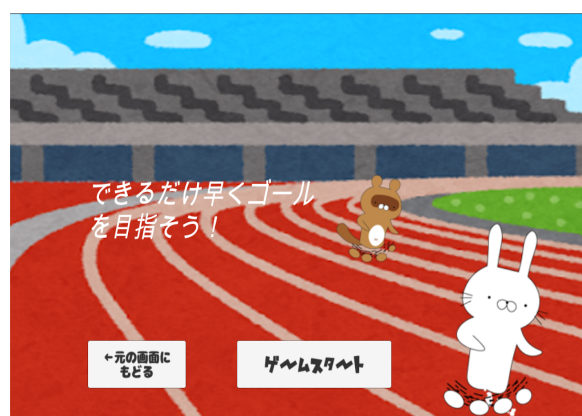


図 3.10 タイムアタック

## 3.3 システム

### 3.3.1 キャラクター，ステージ

背景やステージはネットにあるフリー素材を主に使用しつつ作成していった。登場キャラクターのデザインや、フリー素材では補いきれないステージや背景は Illustrator を用いての作成を行った。アニメーションを用いてうさぎが歩いているように見せるために、うさぎが静止している画像と、うさぎが足を踏み出している画像の作成を行った。

(文責: 青柳誠也)

### 3.3.2 コード入力画面

ゲーム内でのソースコードを入力する機能の制作では、まずテキストとボタンをデザインし配置した。次に、「ボタン押すと自分が挿入したい文字をテキストに挿入する」というソースコードを見つけてきて、それを、作成したボタンの数だけスクリプトを作成し、それぞれのボタン用にスクリプトを書き換え、アタッチしていった。

(文責: 青柳誠也)

### 3.3.3 キャラクターの動き

うさぎの動きは、まず「キャラクターをキーボードの十字キーで動かす」というソースコードをうさぎのスクリプトに流用した。次に、配列を用意し、さきほど作成したボタンを押すことで入力される数字を、その配列に保存するようにした。その配列に保存された数字をもとにうさぎの座標を移動するコードをうさぎのスクリプトに書き込んだ。

このままの状態では、うさぎが直立不動で移動してしまうので、Unity のアニメーターを用いてうさぎが歩くように見せるようにした。ここでは教科書 [7] を参考にした。うさぎが直立不動のイラストとうさぎが片足を上げているイラストを用意して、それをアニメーターを用いてコマ送りにすることで歩いているように見せるのである。こうして歩くうさぎが完成した。

(文責: 青柳誠也)

### 3.3.4 障害物

障害物は、ステージにオブジェクトを設置し、それぞれに当たり判定をつけた。そしてスクリプトをオブジェクトの数だけ用意し、障害物とうさぎが接触した時に変わるフラグをスクリプトに書き、それぞれ障害物にアタッチした。これでゲームオーバー判定とゲームゴール判定が完成した。

(文責: 青柳誠也)

### 3.3.5 シーン遷移

シーン遷移については、ネットでシーンを変えるソースコード [8] を見つけて、それをそのまま引用した。途中でシーンが増えてどれがどのシーンであるのかわからなくなってしまうため、シーンはフォルダ分けをして分類しておいたほうが良い。アプリのシーン遷移図は 3.11 である。スタート画面がまず一番初めに表示され、ストーリーボタンを押すとストーリー動画→説明動画→チュートリアル→ゲーム画面の順番で表示される。これを 1 セットで 1 ステージという構成になっている。せつめいモードボタンを押すと、説明動画を選んで表示される画面が表示される。ふくしゅうモードボタンを押すと、ストーリーモードで学習したステージを自分で選んで遊ぶことができる画面が表示される。タイムアタックモードボタンを押すと、ストーリーモードで学習したステージを応用させたステージが 3 つ連なっていく、全てクリアすると、記録と賞状が表示される画面になる。

(文責: 青柳誠也)

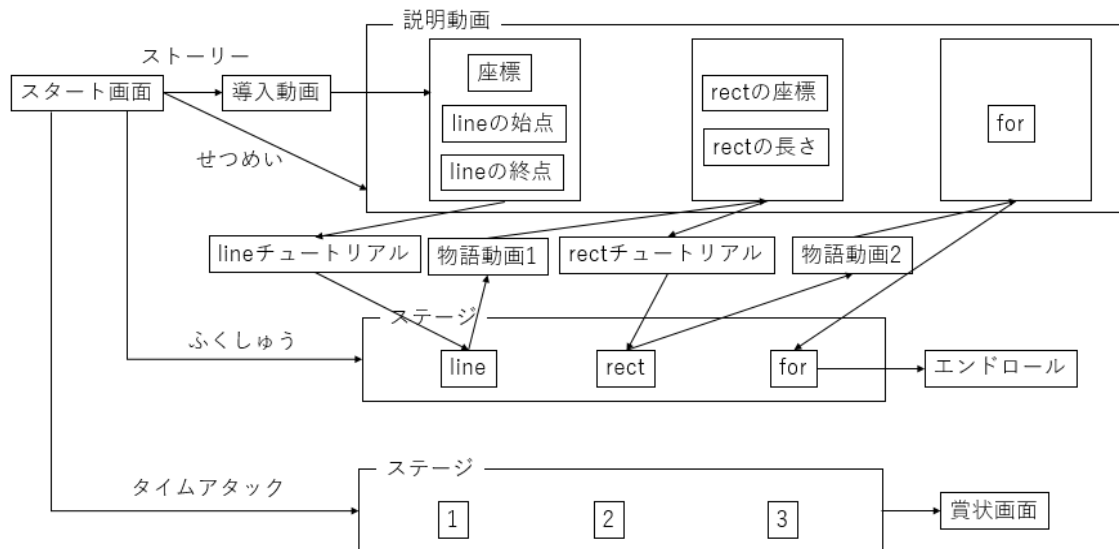


図 3.11 シーン遷移図



## 第 4 章 評価実験

### 4.1 アカデミーキャンプでの評価実験

2016 年 8 月 21 日に慶應義塾大学 未来創造塾 滞在棟 1 にて実験を行った。本実験はアカデミーキャンプに参加した 20 人に対して行った。20 人は小学 2 年生から中学 1 年生の男女であった。

(文責: 佐々木理子)

#### 4.1.1 準備・目標

デモ版としてステージ 1, 2 を完成させ、ワークショップを行った。佐々木が参加し、小学児童 20 人に本プロジェクトで開発を行ったゲームを提供した。開発したアプリがユーザに対して与える効果を評価することを目標とした。被験者 20 人は、1 つのグループ 4, 5 人で合計 4 グループに分かれており、そのグループごとに 5 つのアプリの場所に移動してアプリを行うように教示した。1 つのアプリあたり 15 分行い、その後に各アプリでアンケートを行った。これを 1 セットとし、終わったら別のアプリを同様に行った。被験者全員が 5 つのアプリ全てを行うことができるように 5 セット行った。開発したアプリの操作性や内容の難易度が適切であるか評価を行うため、アプリを行った後のアンケートを配布した。このアンケートでは、アプリについての感想も得た。アンケートの質問内容は以下の通りである。大問 1 では 4 段階の評価で、数値が高いほうが高評価である、大問 2 は自由記述となっている。

##### 1. ゲームについて教えてください(4 段階評価)

- あなたはプログラミングについて知っていましたか。
- あなたはプログラミングを勉強したことがありますか。(はい/いいえ)
- (はいと答えた方にお聞きします) 自分で勉強した時と比べてわかりやすかったですか。
- line(線を引く)の説明はわかりやすかったですか。
- rect(四角を書く)の説明はわかりやすかったですか。
- ゲームの操作はやりやすかったですか。
- ゲームを通してプログラミングに興味を持ちましたか。
- 将来、プログラミングを使う仕事をしたいと思いましたか。

2. 「うさぎが冒険するプログラミングゲーム」についてよかった所や直した方がいい所をなるべく詳しく書いてください。(自由記述)

- 性別
  - － 女
  - － 男
- 学年
  - － 小学校 1 年, 2 年, 3 年, 4 年, 5 年, 6 年
  - － 中学校 1 年, 2 年, 3 年

(文責: 佐々木理子)

### 4.1.2 結果

アカデミーキャンプでのアンケート結果の平均値と標準偏差を表 4.1 に示す。また、記述での感想は表 4.2 に示す。実際のアンケート用紙のオモテ面を図 A.1, ウラ面を A.2 に示す。

表 4.1 アカデミーキャンプにおけるアンケート結果の平均値

あなたはプログラミングについて知っていましたか.	2.70	0.86
あなたはプログラミングを勉強したことがありますか.	はい 6/いいえ 14	
自分で勉強した時と比べてわかりやすかったですか.	4.00	0.63
line(線を引く)の説明はわかりやすかったですか.	3.45	1.03
rect(四角を書く)の説明はわかりやすかったですか.	2.85	1.04
ゲームの操作はやりやすかったですか.	3.25	1.06
ゲームを通してプログラミングに興味を持ちましたか.	1.01	3.30
将来, プログラミングを使う仕事をしたいと思いましたか.	2.85	0.71

表 4.2 「うさぎが冒険するプログラミングゲーム」についてよかった所や直した方がいい所をなるべく詳しく書いてください。

よかったところ	直したほうがいいところ
説明がわかりやすかった	もう少し説明をわかりやすくしてください
将来つかえることをゲームにしていってわかりやすく, 楽しかった	ステージをもっと増やしたほうが良いと思う
うさぎが可愛いとおもったから	もっとかんたんにすること
操作が簡単などわかりやすく	川に落ちたらゲームオーバーにするところ
プログラミングについて教えてくれたところ	なし

(文責: 佐々木理子)

### 4.1.3 考察と改善点

アンケート結果により, 説明がわかりづらいという意見があった。今回のデモゲームでは, タッチで進む紙芝居方式を導入していたが, 文章を読まずにタッチし続ける児童がいたため, 動画形式にし, きちんと読めるようにした。また, 当たり判定が正しくないため, 混乱する児童がいたので, バグを最小限にしていきたい。ゲームの進捗が時間内ぎりぎりだったため, 赤川小学校でのワークショップではステージをあまり増やさない方向に決まった。一方でプログラミングに興味を持ってもらうことが出来たので, 方向性は間違っていないと感じた。

(文責: 佐々木理子)

## 4.2 函館市立赤川小学校ワークショップでの評価

2016年10月30日午前9時から午後0時に赤川小学校 視聴覚室にて実験を行った。本実験は赤川小学校の5年生児童20人に対して行った。

### 4.2.1 準備・目標

アカデミーキャンプ時点のゲームからタイムアタックモード、せつめいモードを実装した。またストーリーモードにステージ3を追加した。またストーリーモード、せつめいモードに説明動画を取り入れ説明をわかりやすくした。児童の学習支援をより深いものにするためプログラミング学習に必要な前提知識についての授業及び教科書風のプリントを作成し児童に配布した。当たり判定についてもなるべくミスが減るように調整した。被験者20人は、一つのグループ2、3人で合計8グループに分かれており、4グループごとに2つのアプリ(プログラミングチーム製作のものと同チーム製作のもの)の場所へ移動してアプリを行うように教示した。事前に各アプリでアンケートを行い、1つのゲームあたり20分行い、後に各アプリでアンケートを行った。これを1セットとし、終わったら別のアプリを同様に行った。被験者全員が2つのアプリ両方を行うことができるように2セット行った。開発したアプリがユーザに対して与える効果を評価するため、本アプリで学習する内容のテストを含んだアプリを行う前と後のアンケートを作成した。アンケートでは事前・事後で共通の4段階評価欄があり、事後アンケートのみの二択の入力欄と自由記入欄がある質問項目を用意した。質問項目数値の高いほうが高評価である。事前アンケートの質問項目は以下のとおりである。

プログラミングへの意識調査(4段階評価)

- プログラミングは難しいと思いますか。
- プログラミングは身近なものだと感じますか。
- 将来プログラミングを使う仕事をしたいと思いますか。
  - － すごくそう思う
  - － そう思う
  - － あまりそう思わない
  - － 全くそう思わない

事後アンケートのみの質問項目は以下のとおりである。(2択, 自由記述)

- プログラミングの勉強をもっとしたいと思いませんか。(はい/いいえ)
- もし、あなたが将来プログラミングを使う仕事を頼まれたら、引き受けますか。(引き受ける/断る)

(文責: 佐々木理子)

### 4.2.2 結果

赤川小学校での事前アンケート結果の平均値を表4.3に、事後アンケート結果の平均値を表4.4に示す。アンケートは4段階の評価で、数値の高いほうが高評価である。また、記述での感想を表4.5に示す。事前、事後の比較グラフは図4.1, 図4.2, 図4.3に示す。2問の事後アンケートで「はい」と答えた割合を図4.4, 図4.5に示す。実際のアンケート用紙は事前が図A.3, 図A.4に、事後が図A.5, A.6に示す。

表 4.3 赤川小学校における事前アンケート結果の平均値・標準偏差

質問	平均	標準偏差
プログラミングは難しいと思いますか.	1.78	0.93
プログラミングは身近なものだと感じますか.	2.90	0.90
将来プログラミングを使う仕事をしたいと思いますか.	2.80	1.07

表 4.4 赤川小学校における事後アンケート結果の平均値

質問	平均	標準偏差
プログラミングは難しいと思いますか.	1.58	0.73
プログラミングは身近なものだと感じますか.	3.65	0.74
将来プログラミングを使う仕事をしたいと思いますか.	3.33	0.84

表 4.5 記述アンケートの結果

プログラミングの勉強をもっとしたいと思いましたが.	もし、あなたが将来プログラミングを使う仕事を頼まれたら、引き受けますか.
はい/知らなかったことばかりだったからです	引き受ける/だれかのやくに立ちたいからです
将はい/あまりわかんないときもちゃんとわかるように勉強しないとできなから	引き受ける/この学習をしてプログラミングに興味をもったから
はい/しっていたら、やくにたちそうだから	引き受ける/楽しいし、将来プログラミングの仕事がしたいから
はい/座標のやり方や線の引き方がおもしろそうだから	引き受ける/とてもおもしろそうだから
はい 19人 / いいえ 1人	引き受ける 18人 / 断る 2人

(1) プログラミングは難しいと思いますか。

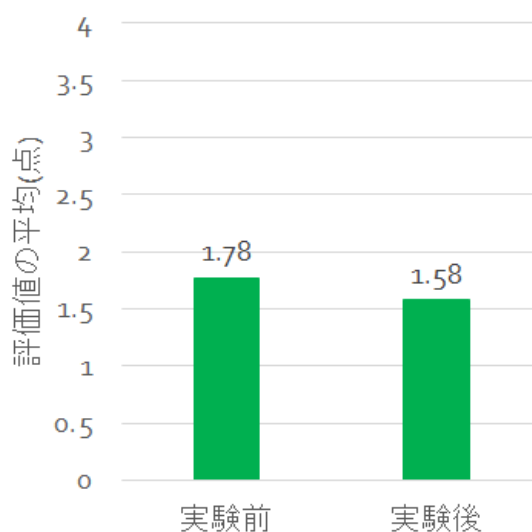


図 4.1 事前事後における質問「プログラミングは難しいと思いますか」の比較グラフ

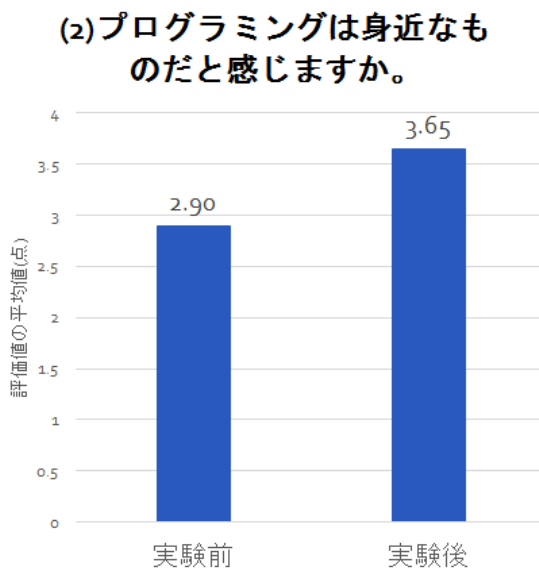


図 4.2 事前事後における質問「プログラミングは身近なものだと感じますか」の比較グラフ

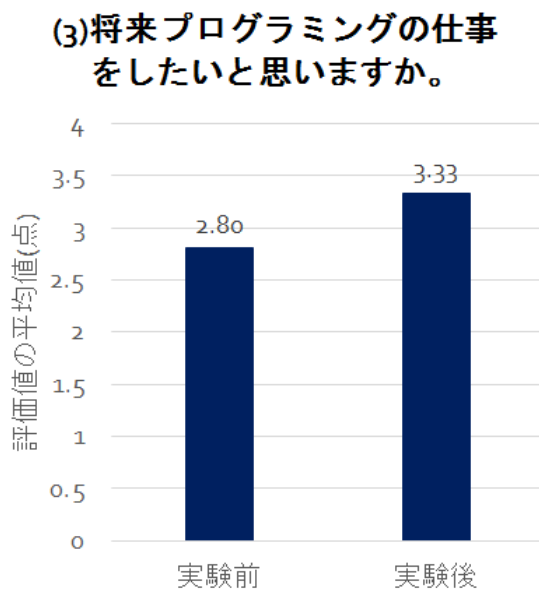


図 4.3 事前事後における質問「将来プログラミングを使う仕事をしたと思いますか」の比較グラフ

1. プログラミングの勉強をもっとしたいと思いますか。

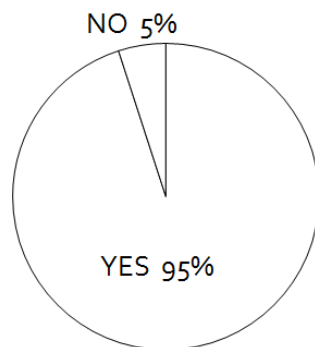


図 4.4 事後における質問 2.(1) に「はい」と答えた割合

2. もし、あなたが将来プログラミングの仕事を頼まれたら、引き受けますか。

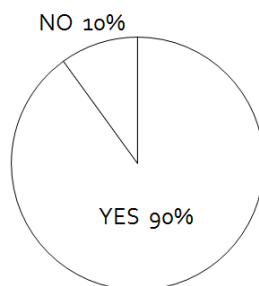


図 4.5 事後における質問 2.(2) に「はい」と答えた割合

## Game De Education

事前・事後テストの合計点の平均値は、7点満点中事前テストでは0.00点、事後テストでは3.70点だった。この結果からアプリによる学習効果の有意性を確かめるため、対応のある  $t$  検定を片側 5% で検定を行った。

- 帰無仮説：アプリによる学習効果はない。すなわち、事前と事後でテストの点数が向上していない。
- 対立仮説：アプリによる学習効果がある。すなわち、事前と事後でテストの点数が向上している。

自由度は  $20-1 = 19$  である。それぞれの児童の事前と事後のテストの点数の差を求め、平均化したものを  $D$  とすると、 $D = -3.70$  となった。次に標準偏差を  $SD$  とし、以下の式 4.1 を用いて求めた。 $SD = 1.98$  となった。

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (D - \bar{D})^2}{N - 1}} \quad (N \text{ は被験者数}) \quad (4.1)$$

そして、標準誤差  $SE$  を以下の式 4.2 を用いて求めた。 $SE = 0.44$  となった。

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{N}} \quad (4.2)$$

以上の結果から、 $t$  値を以下の式 4.3 を用いて求めた。 $t = -8.37$  となった。

$$t = \frac{\bar{D}}{SE} \quad (4.3)$$

$t = -8.37$  は自由度 19 の臨界値  $-1.72$  より小さいことから、帰無仮説を棄却する。以上の結果より、ゲームは学習効果があると言える。事前・事後のアンケート結果では事前より事後の方がプログラミングが難しいと思う生徒が多かった。一方でプログラミングが身近なものであり、勉強してみたいと思う生徒が多かった。また、プログラミングの仕事を引き受けたいと答えた生徒が多かった。

(文責: 佐々木理子)

### 4.2.3 考察と改善案

本来実装されるはずだったバグによりふくしゅうモードの実装ができていなかった。また説明時間の都合やゲームの難易度が難しかったステージ 3 の説明がわかりづらく、成績もいいものとは言えなかった。タイムアタックモードにもバグがあった。この状況を改善するため最終発表に向けてバグの修正・ふくしゅうモードの実装を行うことにした。さらに授業用の練習が足りなかったため最終発表はより練習を行うことにした。

(文責: 武元晴輝)

## 第 5 章 課外活動

### 5.1 HAKODATE アカデミックリンク

2016 年 11 月 12 日函館市青年センターにて午後 0 時から午後 4 時までの間発表を行った。HAKODATE アカデミックリンクとは函館市内にある 8 つの研究機関の学生が普段研究している学習の成果を発表する合同研究発表会である。函館市民・地元企業・函館外の研究機関など様々な来場者が訪れ意見を頂いた。発表はステージ部門とブース部門の 2 種があり、プログラミングチームはブース部門に参加した。形式はポスターセッションとデモンストレーションを行った。

(文責: 武元晴輝)

#### 5.1.1 準備, 目標

赤川小学校で得られたフィードバックをもとにゲームの改善を行った。また同時に、発表の際に使うポスターの内容と文章の考案を行った。加えて、発表に用いるスライドの内容の考案と作成を行った。小型ディスプレイ 1 台に改善したデモ版アプリを映してデモンストレーションを行った。プログラミングチームではより多くの意見を頂きアプリに改善を加えることを HAKODATE アカデミックリンクに参加する目的とした。

(文責: 武元晴輝)

#### 5.1.2 結果

ポスターセッションを行い、赤川小学校で遊んでもらったものをバグ直し、タイトル画面のデザイン調整をしたものをデモとして使用した。「プログラミングを学習して効果があるという根拠がない」「” line” や” rect” はほかの言語では使わない」「既存のゲームよりいい結果が得られているかどうか根拠がない」「目的がぶれている」といった厳しい意見を多くいただいた。

(文責: 武元晴輝)

#### 5.1.3 考察

今まで作ってきたゲームはプログラミング学習の入門として Processing を選んだがプログラミングを教えるゲームアプリというより Processing の座標・Processing 限定の関数を中心に教えるものになっていたということがわかった。また既存のアプリとの比較を行わなかったため既存のアプリとの違いがどのようなものか測定できていないことがわかった。

(文責: 武元晴輝)



## 第 6 章 中間発表

### 6.1 発表準備

まず、前日までにプレゼンテーションをするために必要な、ポスター、発表スライド、ゲーム、の作成を行った。ゲームに関しては、中間発表までにどこまで完成できるかを予測し、目標を設定して、中間発表に間に合うようにゲームを改善していった。具体的には、ゲームの説明画面（学習画面）をスライドを用いたタッチで進む紙芝居方式であり、シーンを遷移させる機能をゲームに組み込んだ。実際のゲーム画面は、とりあえず1ステージだけの完成を目指した。現段階ではストーリーモードの作成のみを行った。時間的に間に合わないと考え、ストーリーモードのストーリー動画の組み込みは割愛した。7月8日金曜日には、公立はこだて未来大学のミュージアムで中間発表会を行い、私たちの今までの成果を発表した。発表形式は紙に印刷したスライドとゲームを用いたプレゼンテーションであり、メインポスターとスライドを使用して全体の説明を簡潔に行った後に、M.S.N. チーム、VR チーム、さんすうチーム、プログラミングチーム、Watson チームの5つのグループに分かれて発表を行なっている中で興味のあるグループから詳しく説明を聞いてもらう形式をとった。各グループの発表では、現時点での出来上がっているアプリを用意し、実際に説明を聞きに来た人たちにどのようなものであるかを体験してもらった。また、見て回ってもらう際にアンケートを配布し、記入しながら見学を行ってもらった。見学をしながら質問してもらう形式を取り、来場者の方に直接フィードバックをいただいた。

(文責: 青柳誠也)

### 6.2 結果

来訪者評価シートを配布し、本プロジェクトの発表技術、発表内容がどのようなであったかをそれぞれ10段階で評価してもらった。評価シートには発表技術、発表内容についてそれぞれ10段階評価とコメントをもらった。来訪者は63名、発表評価についての平均点は発表技術7.2点、発表内容7.4点であった。以下に評価シートに書かれていたコメントを示す。

発表技術に関するコメント

- 発表の仕方が好き。
- ハキハキしていてよかった。
- 実際にゲームが出来たため、イメージが掴みやすかった。
- 暗い中の手持ち資料は見づらかった。
- 実際にゲームが出来たため、イメージが掴みやすかった。

発表内容に関するコメント

- 小学生がやりたいと思うか微妙だと思った。
- 小学生にわかりやすくするための工夫が足りない。
- 座標は教えてもいいと思う。
- 英語が多く出てくるから教えた方がいいと思う。
- 小学生の前提知識で教えたらいいかを考えている。

また、評価シート以外で来訪者から口頭でもらった意見として、「操作方法が難しい」というコメントが一番多く

## Game De Education

挙げられていた。来場者からは、「発表形式がおもしろい」「全てにデモプレイがあってわかりやすかった」「昨年からの改善がわかりやすい」などのポジティブな意見をいただいた。しかし、「暗いのにスライドが紙なのは見えない」「おもしろさに欠ける」「操作が難しい、わかりづらい」「見た目がチープ」などのネガティブな意見もあった。また、「座標の説明はゲーム内に入れなくていいと思う」「言葉を書いたにんじんを複数おいて、しりとりしたらおもしろいと思う」などの改善案もいただいた。全体的な来場者の動きとしては、あまり好感触の反応を得られていなかったように感じた。VR チームや M.S.N チームへの来場者が多く、プログラミングチームへの来場者は全体的に少ないように感じた。

(文責: 佐々木理子)

## 6.3 考察

実際にデモンストレーションを触ってもらうという点が非常に評価が高く、しかし、ネガティブな意見から発表形式を考え直していきたい。暗い場所では紙形式のスライドは見えづらいため、液晶等の見えやすい方法で行っていきたい。また、おもしろさに欠けるという指摘から、中間発表でいただいた案や、全く違う新しい案を提案した。自分の生活に近いゲーム内容だとやる気が起きることと間違いから正しい答えを導き出すと記憶に残る点から、ストーリーの展開場所を学校にし、間違えているソースコードを提示させ、どこが間違えているのかを探す内容と変更することを考えたが、今までの開発したアプリが全て無駄になってしまう点などによりそのまま続行することにした。反省点として、ゲーム内容を企画している際、とりあえず開発に取り掛かろうという部分があったため、企画時点でしっかりゲームの内容をまとめておく必要があった。

(文責: 佐々木理子)

## 第 7 章 期末発表

### 7.1 発表準備

12月9日金曜日には、公立はこだて未来大学の体育館前で最終発表会を行い、私たちの今までの成果を発表した。発表形式は中間発表同様に紙に印刷したスライドとゲームを用いてのプレゼンテーションであり、メインポスターとスライドを使用して全体の説明を簡潔に行った後に、M.S.N. チーム、VR チーム、さんすうチーム、プログラミングチーム、Watson チームの5つのグループに分かれて発表を行なっている中で興味のあるグループから詳しく説明を聞いてもらう形式をとった。各グループの発表では、赤川小学校に使用したアプリを用意し、来場者にどのようなものであるかを体験してもらった。デモンストレーションの隣には結果グラフが載っているポスターや、授業中に用いたアンケート用紙や教科書も展示した。

(文責: 佐々木理子)

### 7.2 結果

プレゼンテーションを行い、本プロジェクトの発表技術、発表内容がどのようなであったかをそれぞれ10段階で評価してもらった。来場者からは、「結果が数字として出ていてよかった」「動画での説明がわかりやすい」「プログラミングに興味を持ってもらえそうなゲーム内容だった」などのポジティブな意見をいただいた。また、発表技術と発表内容の平均点数は7.63と8.34と中間発表時と比べ、どちらも良い点数となった。しかし、「実際のプログラミング言語が学習出来るところが新規性なのに、”for”だけ概念なのが残念」「興味を持った後、どのようにしたらいいのかを教えたほうがいい」「発表が雑」などのネガティブな意見もあった。

(文責: 佐々木理子)

### 7.3 考察

中間発表での来場者の意見から、発表形式については中間発表会での経験を生かし、明るい場所へと変更した。また、デモンストレーションのゲームが1台しか置くことができず、ゲームを操作出来ない来場者がでてしまうことから、実際にゲームしている画面の動画を常に再生させることにした。発表技術の面では、デモを実際にやってもらうことをメインとしていたので、練習が疎かですら発表に詰まってしまう部分があったので、もっと発表練習を重ねておくべきだった。発表内容では、プログラミングに興味を持ってもらうことができたが、持ってもらう後どのように行動したらいいのか、今後に繋がるようなことをすることが出来ていなかった。ゲーム内、もしくは授業最後に興味を持ってもらう後、自ら勉強していってもらい、様々な職業で必要なことを伝えるべきであると考えた。また、教える範囲があまりにも狭く、他の言語ではあまり使わないような描画の関数だったため、他の言語でも使えるような”if”や配列、ポインタ等の範囲を入れて、広げていけたらいいと思う。今回”for”が正しい文法ではないため、全て正しい文法が良いと考える。

(文責: 佐々木理子)

## 第 8 章 総合考察

### 8.1 活動まとめ

#### 8.1.1 前期

始まって最初の一ヶ月はプログラミング学習についての調査から始めた。それぞれ分担を行い、各自で論文を集め、いまあるプログラミング学習ツールや研究を洗い流し、そこから自分たちがどのようなものを作り出していけば良いのかを模索していった。それと平行に Unity の勉強も進めていった。ある程度企画が決まった段階で制作に取り掛かった。制作と並行して、ステージや登場キャラクターのイラスト制作も行った。そしてアカデミーキャンプまでにプロトタイプを完成させ、実際に児童に遊んでもらった。そこから得られた意見から改善点を見つけていった。企画がしっかり定まっていない状態で作り始めてしまったため、作っている最中に企画内容が変更されることが多々あり、そのたびに作り直さなければならなかった。もっと企画案を深いところまで練り終わってから制作に取り掛かるべきだったというのが改善点である。

(文責: 青柳誠也)

#### 8.1.2 後期

アカデミーキャンプで得られた改善点の修正を施すため、企画の練り直しから行った。それにともない、既存の機能の作り直しや改善をメインに行なっていった。紙芝居方式で行っていたプログラミングに関する説明の部分を動画にすることにし、動画の作成も行っていた。また、ゲームの操作方法がわかりづらいとのことだったので、ゲームの操作方法についてのチュートリアルを作成した。そして対戦モードについてだが、当初はパソコンを複数台用意して、無線で繋いでの対戦を想定していたが、現実的ではなかったため、タイムアタック方式での対戦モードの実装を行った。学習させる内容の見直しも行い、当初は配列の内容に触れる予定であったが、ゲームとの親和性が見られなかったため急遽 for に関する内容に取り替えた。UI もチープなものだったので改善に努めた。そして、赤川小学校訪問では実際に児童たちに作ったゲームで遊んでもらった。アンケートの結果から、児童は自分たちが予想していた以上に理解をしているような印象であった。しかし、rect, for の内容に関する理解はあまりされていなかった。説明動画を観るだけでの理解は難しいものであることを思い知らされる結果となった。説明動画以外に更に児童のプログラミングについての理解を助長するシステム作りが必要であるというのが今回の改善点である。

(文責: 青柳誠也)

## 8.2 今後の展望

11年間の成果として、プログラミングを学習するゲームの教育と興味の優位性を示すことができた。しかし、プログラミングを勉強する点では不足していると感じる。展望は5点である。

1点目は、範囲を広げることです。今後のプログラミング教育でどのような言語でどの範囲を教えるのかわからない。しかし、今回私たちが開発したアプリでは確実に範囲が狭いので、より多くの分野が学習できるアプリを開発していくことが出来れば良いと考える。

2点目は、正しい文法を教えることである。開発したアプリは”for”の中を”line(最初の同じ形をした道の座標);”であり、間違った文法であった。しかし、変数等を教えていくことは少し難しいため、”line(キャラクター＋数字);”にすることで、正しい概念になると考えられる。

3点目は、レベルを増やすことである。アカデミーキャンプやワークショップを通して、すぐクリアをしてしまう児童もいた。また、なかなか進まない児童もいた。このことから、それぞれの能力に合わせて学習できるように、レベルごとにステージを幾つか作製いくべきだと考える。1つのシステムで様々な対象者向けの学びを可能にすることが出来れば、このアプリもさらに使用者の幅が広がるのではないかと考えている。

4点目は、プログラミングに興味を持ってもらった後の示唆である。今回の実験でプログラミングに興味を持ってもらった児童は増えたことがアンケート結果からわかった。しかし、興味を持ってもらった後、どのような行動を起こせばよいのか示唆していなかったため、児童自ら学習できるやり方などを伝えられるような授業の終わり方を考えるべきである。

5点目は、デバイスを考えることである。今回はパソコンでのアプリだったが、違うデバイスが良いと考える。なぜなら、体を動かすことにより、記憶の定着が向上する[9]ため、Kinect等を用いていきたい。以上の展望のもとに、またこのような機会があれば、アプリを改善していき、より多くの小学校等で実験していきたいと考える。

(文責: 佐々木理子)

# 付録 A アンケート

プログラミングチーム アカデミーキャンプ

うさぎが冒険するプログラミングゲームについてのアンケート

このアンケートは、私たちが作ったゲームについて調べようとするものです。それぞれの質問について教えてください。あなたの回答は研究以外では使いませんので、ご協力をお願いします。

1. ゲームについて教えてください。当てはまるものに1つ○(丸)をして下さい。

(1) あなたはプログラミングについて知っていましたか。

ぜんぜん	あまり	すこし	たくさん
知らなかった	知らなかった	知っている	知っている

\_\_\_\_\_

(2) あなたはプログラミングを勉強したことがありますか。

はい / いいえ → (3)へ

(2. 2) 「はい」と答えた方のみ教えてください。

自分で勉強した時に比べてわかりやすかったですか。

とても	ちょっと	すこし	とても
わかりにくかった	わかりにくかった	わかりやすかった	わかりやすかった

\_\_\_\_\_

(3) ゲーム内にあった説明について尋ねます。

(3. 1) line(線を引く)の説明はわかりやすかったですか。

とても	ちょっと	すこし	すごく
わかりにくい	わかりにくい	わかりやすい	わかりやすい

\_\_\_\_\_

(3. 2) rect(四角を書く)の説明はわかりやすかったですか。

とても	ちょっと	すこし	すごく
わかりにくい	わかりにくい	わかりやすい	わかりやすい

\_\_\_\_\_

(4) ゲームの操作はやりやすかったですか。

とても	ちょっと	すこし	すごく
やりづらかった	やりづらかった	やりやすかった	やりやすかった

\_\_\_\_\_

ウラにつづく

図 A.1 アカデミーキャンプでのアンケート用紙 (オモテ)

プログラミングチーム アカデミーキャンプ

(5) ゲームを通してプログラミングに興味を持ちましたか。  
とても あまり すこし すごく  
もてなかった もてなかった もてた もてた

(6) 将来、プログラミングを使う仕事をしたいと思いませんか。  
ぜんぜん あまり すこし すごく  
思わなかった 思わなかった 思った 思った

2. 「うさぎが冒険するプログラミングゲーム」についてよかった所や直した方がいい所をなるべく詳しく書いてください。

よかったところ

直した方がいいところ

3. あなたについて、当てはまるものに○(丸)をして下さい。

性別 女・男  
学年 小学生 1年生・2年生・3年生・4年生・5年生・6年生  
中学生 1年生・2年生・3年生

ご協力ありがとうございます。

ゲーム・デ・エデュケーション チームリーダー 青柳誠也  
公立はこだて未来大学 システム情報科学部 3年 電話番号：0138-34-6448

図 A.2 アカデミーキャンプでのアンケート用紙 (ウラ)

プログラミングチーム ワークショップ

うさぎの冒険記 プログラミングゲームについての事前アンケート

性別 女・男  
出席番号 \_\_\_\_\_

このアンケートは、私たちが作ったゲームについて調べようとするものです。それぞれの質問について教えてください。あなたの回答は研究以外では使いませんので、ご協力をお願いします。

1. 以下の問題に答えて下さい。

(1) ①、②の座標を求めましょう。

① (     ,     )

② (     ,     )

(2) ③、④のプログラムを書きましょう。

③ line (     ,     ,     ,     );

④ line (     ,     ,     ,     );

(3) ⑤、⑥のプログラムを書きましょう。

⑤ rect (     ,     ,     ,     );

⑥ rect (     ,     ,     ,     );

(4) ⑦のプログラムを書きましょう。

```
for{
    line (     ,     ,     ,     );
    line (     ,     ,     ,     );
}
```

ウラにつづく

図 A.3 赤川小学校での事前アンケート用紙 (オモテ)



プログラミングチーム ワークショップ

2. 以下の質問について、当てはまるところに1つ〇（丸）をして下さい。

(1) プログラミングは難しいと思いますか。

簡単そう 難しそう

|-----|-----|-----|

(2) プログラミングは身近なものだと感じますか。

身近なもの 身近ではないもの

|-----|-----|-----|

(3) 将来プログラミングを使う仕事をしたいと思いますか。

したい したくない

|-----|-----|-----|

ご協力ありがとうございます。

ゲーム・デ・エデュケーション チームリーダー あおやぎせいや 青柳誠也  
公立はこだて未来大学 システム情報科学部 3年 電話番号：0138-34-6448

図 A.4 赤川小学校での事前アンケート用紙 (ウラ)

プログラミングチーム ワークショップ

うさぎの冒険記 プログラミングゲームについての事後アンケート

性別 女・男  
出席番号 \_\_\_\_\_

このアンケートは、私たちが作ったゲームについて調べようとするものです。それぞれの質問について答えてください。あなたの回答は研究以外では使いませんので、ご協力をお願いします。

1. 以下の問題に答えて下さい。

(1) ①、②の座標を求めましょう。

① (     ,     )

② (     ,     )

(2) ③、④のプログラムを書きましょう。

③ line (     ,     ,     ,     );

④ line (     ,     ,     ,     );

(3) ⑤、⑥のプログラムを書きましょう。

⑤ rect (     ,     ,     ,     );

⑥ rect (     ,     ,     ,     );

(4) ⑦のプログラムを書きましょう。

```
for{
    line (     ,     ,     ,     );
    line (     ,     ,     ,     );
}
```

ウラにつづく

図 A.5 赤川小学校での事後アンケート用紙 (オモテ)

プログラミングチーム ワークショップ

2. 以下の質問について、当てはまるものに1つ○(丸)をして下さい。また、理由を記入して下さい。

(1) プログラミングの勉強をもっとしたいと思いませんか。

はい / いいえ

また、その理由はなぜですか。

理由

(2) もし、あなたが将来プログラミングを使う仕事を頼まれたら、引き受けますか。

引き受ける / 断る

また、その理由はなぜですか。

理由

3. 以下の質問について、当てはまるところに1つ○(丸)をして下さい。

(1) プログラミングは難しいと思いませんか。

簡単そう 難しそう

-----

(2) プログラミングは身近なものだと感じますか。

身近なもの 身近ではないもの

-----

(3) 将来プログラミングを使う仕事をしたいと思いませんか。

したい したくない

-----

ご協力ありがとうございます。

ゲーム・デ・エデュケーション チームリーダー 青柳誠也  
公立はこだて未来大学 システム情報科学部 3年 電話番号：0138-34-6448

図 A.6 赤川小学校での事後アンケート用紙(ウラ)

## 参考文献

- [1] 文部科学省 資料 2 - 2, 大学における実践的な技術者教育のあり方(案).  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/koutou/41/siryo/attach/1293113.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/41/siryo/attach/1293113.htm)(参照 2017-1-14)
- [2] 高浜 行人 . 小学校でのプログラミング教育必修化を検討 文科省 .  
<http://www.asahi.com/articles/ASJ4M5D4GJ4MUTIL044.html>(参照 2017-1-15)
- [3] 子供でもゲーム感覚でプログラミングを学べるサイト 9 選 ! .  
[https://blog.codecamp.jp/learning\\_programming\\_for\\_children](https://blog.codecamp.jp/learning_programming_for_children)(参照 2017-1-14)
- [4] 太田伸幸. 学習場面におけるライバルの有無に影響する要因-競争と学習に対する態度に注目して. 愛知工業大学研究報告書第 40 号 A 平成 17 年. 2005.
- [5] 根本淳子, 鈴木克明, 竹岡篤永, 高橋暁子. ストーリー中心型カリキュラムの理論と実践. 東信堂. 2014
- [6] 清水 亮 . プログラミング教育の落とし穴-Wireless Wire News.  
<https://wirelesswire.jp/2015/10/47351/>(参照 2017-1-14)
- [7] 小学算数デジタル教科書. <http://www.kyoiku-shuppan.co.jp/book/book/cate0/cate4/cate406/>(参照 2017-1-15)
- [8] Unity 勉強 第 8 回 「シーンの切り替え」. <http://befool-inc.github.io/blog/2013/06/15/unity-study-08-scene-change/>(参照 2017-1-15)
- [9] 鈴木雄次郎, 江袋天亮, 小林篤志, 栗飯原萌, 古市昌一. 軽運動の導入による暗記型学習支援シリアスゲームの試作と評価. 情報処理学会第 78 回全国大会. 2016.