

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

技術班

Group Name

Technique Team

プロジェクト番号/Project No.

5-C

プロジェクトリーダー/Project Leader

1014085 山香俊也 Syunya Yamaka

グループリーダー/Group Leader

1014201 田中大也 Daiya Tanaka

グループメンバ/Group Member

1014032 今田侑那 Yukina Konta

1014193 井上陽介 Yosuke inoue

1014203 土橋佳祐 Keisuke Dobashi

1014236 阿保達也 Tatsuya Abo

1014238 今本浩貴 Hiroki Imamoto

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 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、「小学生が自発的に学習できるような環境をゲームで作る」というテーマのもと、5つのグループに分かれてアプリの開発を行い、教育に利用した際の影響を調査する。Watson チームは小学5年生を対象とした敬語の学習アプリを開発する。尊敬語など敬語の種類についてと日常的な敬語の使用場面についての学習を提供し、各種の敬語の意味、使い方を理解してもらうことが目的である。また、アプリの開発には IBM Watson を用い、対話的な学習を行えるようにすることを計画している。最終的にはグループで作成した敬語の種類、使い分けについてのテストに解答してもらい、結果を調査する。VR チームは、世界地理の体験学習アプリケーションを開発する。体を動かしながら、見える景色と現れる情報を関連付けることで学習してもらうことが目的である。使用する機器は Pamer Dome という段ボール製のドーム型スクリーンと、Kinect のジェスチャーセンサーである。最終的に、グループで作成した国名、首都に関する確認問題を解答してもらい、その結果を調査する。

キーワード VR, 体験学習, Watson, 対話学習

(※文責: 井上陽介)

Abstract

The game attracted the interest of the children. In this project, which can encourage the understanding of learning, under the theme of "creating an environment, such as elementary school students can voluntarily learning in the game", is divided into five groups do application development, to investigate the influence at the time of use in education. Watson team provides learning about the use scene of everyday honorific and about the kind of honorific such as. Honorific language to develop the honorific of learning applications for the fifth-grade elementary school, the meaning of the various honorific, to understand how to use it get is an object. in addition, using the IBM Watson in the development of applications, are planning that allows for the interactive learning. ultimately kind of honorific that you created in the group, for the proper use of you asked to answer to the test, to investigate the results. VR team developed a world geography experiential learning application. The purpose is learning by relating the visible scenery with the information that appears while moving the body. The equipment to be used is a cardboard dome type screen called Paper Dome and gesture sensor Kinect. In the end, ask the answer questions on the country name and capital created by the group to be answered and investigate the result.

Keyword Virtual Reality, Experimental Learning, Watson, Interactive Learning

(※文責: 井上陽介)

目次

第 1 章	はじめに	1
1.1	背景	1
1.1.1	VR チーム	1
1.1.2	Watson チーム	1
1.2	目的	1
1.2.1	VR チーム	1
1.2.2	Watson チーム	1
1.3	既存のシステム	2
1.3.1	VR チーム	2
1.3.2	Watson チーム	2
1.4	既存のシステムの問題点	2
1.4.1	VR チーム	2
1.4.2	Watson チーム	2
1.5	課題	3
1.5.1	VR チーム	3
1.5.2	Watson チーム	3
第 2 章	プロジェクト学習の概要	4
2.1	問題の設定	4
2.1.1	VR チーム	4
2.1.2	Watson チーム	4
2.2	課題の設定	4
2.2.1	VR チーム	4
2.2.2	Watson チーム	4
2.3	到達目標	5
2.3.1	VR チーム	5
2.3.2	Watson チーム	5
2.4	課題の割り当て	5
2.4.1	VR チーム	5
2.4.2	Watson チーム	6
第 3 章	課題解決のプロセス	7
3.1	課題解決の方法	7
3.1.1	VR チーム	7
3.1.2	Watson チーム	8
3.2	製作物の概要	9
3.2.1	VR チーム「まわーるど」	9
3.2.2	Watson チーム「敬語シミュレーター」	16

第 4 章	評価実験	23
4.1	アカデミーキャンプでの評価実験	23
4.1.1	準備・目的	23
4.1.2	結果	24
4.1.3	考察と改善案	25
4.2	函館市立赤川小学校ワークショップでの評価実験	26
4.2.1	準備・目的	26
4.2.2	結果	28
4.2.3	考察と改善案	32
第 5 章	課外活動	34
5.1	Hakodate Developer Conference 2016 における発表 (VR チーム)	34
5.1.1	目的	34
5.1.2	いただいた意見	34
5.1.3	受賞した賞	34
5.1.4	考察	34
5.2	HAKODATE アカデミックリンクでの発表	35
5.2.1	準備・目的	35
5.2.2	結果	35
5.2.3	考察	37
第 6 章	中間発表	38
6.1	発表準備	38
6.1.1	VR チーム	38
6.1.2	Watson チーム	38
6.2	結果	38
6.2.1	VR チーム	38
6.2.2	Watson チーム	39
6.3	考察	39
6.3.1	VR チーム	39
6.3.2	Watson チーム	40
第 7 章	最終発表	41
7.1	発表準備	41
7.1.1	VR チーム	41
7.1.2	Watson チーム	41
7.2	結果	41
7.2.1	VR チーム	41
7.2.2	Watson チーム	41
7.3	考察	42
7.3.1	VR チーム	42
7.3.2	Watson チーム	42

第 8 章	総合考察	43
8.1	活動のまとめ	43
8.1.1	前期	43
8.1.2	後期	43
8.2	今後の展望	44
8.2.1	VR チーム	44
8.2.2	Watson チーム	44
付録 A	アカデミーキャンプで使⽤したアンケート	45
付録 B	赤川⼩学⼾校でのワークシヨップで使⽤したアンケート・確認テスト	52
参考文献		56

第 1 章 はじめに

1.1 背景

1.1.1 VR チーム

近年，小学校の教育に体験学習が取り入れられている．その理由の一つとして，体を動かすことで学習効果が高くなる．というものがある．実際に体を動かすことで脳が活性化し，学習効果が高くなることがわかっている^[1]．そこで VR チームでは，小学生を対象とした体験学習アプリの開発を行っている．また，小学校と中学校の地理の学習内容を調査したところ，小学校で学んだ内容が中学校で学ぶ内容に結びつけにくいという問題を発見した^[2]．小学校では，日本とその周りの国々を学習するのだが，中学校では世界の各地について学習する^[3]．

（※文責: 田中大也）

1.1.2 Watson チーム

文部科学省の学習指導要領によれば，国語の敬語の分野については，日常的に使う敬語に慣れることについての指導が求められている^[4]．そこで，小学生が普段敬語を使うことのありそうな場面をシミュレーションしながら敬語の使い方を学習できるアプリの開発を行う必要がある．

（※文責: 土橋佳祐）

1.2 目的

1.2.1 VR チーム

このような問題を踏まえ，私たち VR チームは，小学校高学年を対象とした，VR 技術を活かした世界地理体験学習アプリの開発をすることにした．そして，実際に児童に開発したゲームで遊んでもらい，中学校で学ぶ地理の内容を先に学習してもらう．

（※文責: 田中大也）

1.2.2 Watson チーム

背景の項で触れたとおり日常的に使う敬語に慣れること，また尊敬語と謙譲語，丁寧語の分類など敬語についての基礎的な知識を身につけてもらうことを目的とする．この目的が達せられたかを確認するために，学習者にアプリ内で敬語に関する問題を解いてもらう．ここでは「敬語に慣れる」ということは，具体的には「少しでも日常的に使う敬語を話す」ということを意味する．学校で敬語について学ぶだけでは日常的に敬語を使うことができるとは十分に言えない．そこで，アプリ内で実際に敬語を発話することで，日常的に使う敬語に触れる機会を与える．

(※文責: 土橋佳祐)

1.3 既存のシステム

1.3.1 VR チーム

山崎ら (2008) は地理学習支援システムを開発した^[5]。このシステムは、3次元地球儀を再現し、航空写真や公開されている地理情報を利用出来るというものである。また、App Store や Google Play ストアでスマートフォン向けの地理学習アプリを調査したところ、小学生向けの地理学習アプリはどれも似たような一問一答のクイズ形式が多かった。現在の小学生の地理学習は、教科書や資料集、地図帳の暗記が主流になっている。

(※文責: 田中大也)

1.3.2 Watson チーム

既存の敬語を学習するためのアプリは、基本的に文字を入力して解答を行うものが多い。App Store や Google Play ストアでスマートフォン向けの敬語学習アプリを調べたところ、音声入力を用いたアプリは存在しなかった。また、これらの多くは1問1答形式のものが多かった。白土ら^[6]はスマートフォン向け敬語学習アプリを開発した。このアプリでは選択式クイズや記述式クイズがあり、人物間の社会的関係を考慮して敬語として適切な表現を解答するものである。不正解であった問題はどこが間違っているかフィードバックを与える。関連した研究として、岩下ら^[7]は対話による敬語学習システムを開発した。このシステムはユーザがシチュエーションを選択するとシチュエーションごとに違う問題が出題され、それに応じた答えを入力する。間違っていた場合は赤字で修正された文が表示される。

(※文責: 土橋佳祐)

1.4 既存のシステムの問題点

1.4.1 VR チーム

山崎らの開発したシステムは、新しい知識を得るという目的なら教科書や資料集を何度も行き来する現在の学習方法よりも効率がいいと思われる。しかし、このシステムは学習支援システムであり、小学生に自発的に使ってもらえるシステムではないと思われる。一問一答形式のアプリも知識の確認は出来るが、知識を得る事は出来ない。

(※文責: 田中大也)

1.4.2 Watson チーム

1.3 項の例は、クイズのような形で敬語の分類や各種の意味を持つ敬語を知識として定着させることには適していると思われる。岩下らの開発したシステムではシチュエーションを想定して対話形式

で敬語を学ぶことができる。これらは敬語の概念や知識を定着させるのには適していると考えられる。しかし、文を入力しているだけで実際に敬語を発話しているわけではない。1.2 項でも触れたが、Watson チームの目的としては「少しでも日常的に使う敬語を話す」ことである。つまり、既存のシステムでは日常的に使う敬語を話す機会が増えているわけではない。

(※文責: 土橋佳祐)

1.5 課題

1.5.1 VR チーム

VR 地理学習アプリの開発 以上から、私たちはクイズに回答するだけでなく、体を動かしながら様々な情報を同時に学習することの出来る VR 世界地理体験学習アプリの開発をすることにした。開発する際の課題として、ユーザに継続してゲームをプレイしてもらうために、飽きさせない要素を取り入れることと、プレイすることでどのように学習するのかを課題とした。

(※文責: 田中大也)

1.5.2 Watson チーム

1. 2 項で述べた目的を達成するため、敬語を日常的に話すことに慣れるためのアプリを開発することにした。その過程における課題として、発話しながら学習するために音声での入力を可能にすること、発話によって入力された学習者の解答に敬語が含まれているか、またその敬語の種類は何かを認識することを可能にすること、これらの機能をまとめて興味を持って学習に取り組めるようなアプリを開発することを課題に設定する。

(※文責: 土橋佳祐)

第 2 章 プロジェクト学習の概要

2.1 問題の設定

2.1.1 VR チーム

私たちが、小学生の地理に関する問題点として注目したのが、小学生と中学生の学習する範囲があまりにも差がありすぎることである。小学生の地理の学習では、基本的には国内であり、海外に関する情報は国名などの情報でしか学習することができない。それに比べて、中学生の地理の学習では、最初から海外のことについて深く学ぶため、情報を整理することが難しい。なので、この問題を解決できるゲームの開発を決めた。

(※文責: 今本浩貴)

2.1.2 Watson チーム

敬語学習をゲームで支援する上で、まずはゲームの内容をどうするかを決めることにした。前項でも触れたが、既存のシステムでは敬語に慣れることへの効果が薄いと考えた。そこで、敬語に触れる機会を増やすためにアプリ内で敬語の問題を出題し、その答えを音声入力によって解答することにした。また、教える内容・範囲については教科書^[8]を参考にして決めることにした。アプリ内で出題する敬語の問題は、教科書にのっている敬語を中心に出题することにした。これに加えて教科書ではどのように問題を出题しているかを調べ、それを参考にしてアプリでの問題を作成することにした。

(※文責: 土橋佳祐)

2.2 課題の設定

2.2.1 VR チーム

この問題を解決するためには、小学生の間に中学生地理の学習する範囲の基礎となる知識を身に付ける必要がある。このことから、ゲームの中で中学生地理の学習の基礎となる知識を身に付けることができるゲームの開発を決めた。

(※文責: 今本浩貴)

2.2.2 Watson チーム

提示した問題を解決するために、今回はゲームを通して敬語の基礎的な知識を身につけ、日常的に話すことに慣れるためのアプリを開発することにした。その過程における課題として、どの範囲までの敬語を教えるのかを決めること、発話しながら学習するために音声での入力を可能にすること、発話によって入力された学習者の解答に敬語が含まれているか、またその敬語の種類は何かを認識する

ことを可能にすること，これらの機能をまとめて興味を持って学習に取り組めるようなゲームを開発することを課題に設定する．

(※文責: 土橋佳祐)

2.3 到達目標

2.3.1 VR チーム

到達目標は，実際に小学生にゲームを遊んでもらい，学習効果があることが示すことを目標とする．11 月に函館市立赤川小学校に訪問をして，実際に遊んでもらう．その時に，遊んでもらう前後にテストを行い，その結果の分析を行い，学習効果があるかを判断する．

(※文責: 今本浩貴)

2.3.2 Watson チーム

今回のアプリについて，11 月に行われる赤川小学校でのワークショップで実際に児童にアプリケーションを使って学習を行ってもらい，学習効果を向上させることを目標とする．学習効果の確認の方法としては，アプリケーションを行う前後でアンケートや敬語に関する問題を出題し，その結果を分析して確かめる．

(※文責: 土橋佳祐)

2.4 課題の割り当て

2.4.1 VR チーム

田中 (グループリーダー)

主に，ゲームのクイズで使用するヨーロッパ各国の国名や特色の情報の収集，そして，ヨーロッパの地形モデルを Unity の Asset Store より Real World Terrain をダウンロード，使用して製作を行った．発表を行う場では，スライドや報告書の作成，発表を行った．

阿保

主に，ゲーム全体の制作を担当した．ゲームの各シーンのベースとなるシステムの実装，UI の製作，エフェクトの実装を行った．他のメンバーが利用しやすいように細かい調節を簡単に行えるように実装を行い，他のメンバーの作業の効率化も行った．

今本

ゲームを制作する際に企画は積極的に発案を行った．ゲームの開発は，主に Kinect で行うユーザーの操作の開発を重点的に行った．Kinect の調査，Kinect の機能のテストから実装に至るまでを行った．今回は，新たに動作を関数に保存し，このゲームで使用する動作一つ一つを関数にまとめた．他には，ミニゲームの企画から実装までの一連の開発やクイズの問題の制作を行い，ゲーム全体

の開発のサポートを行い、ゲーム開発を進めた。

(※文責: 今本浩貴)

2.4.2 Watson チーム

井上 (グループリーダー)

グループリーダーとして Watson チーム内ではシステム開発の進行や活動状況を把握し適宜スケジュールの調整や共有を行った。開発の過程で問題をなったことをチーム内で提起し、それに対する改善案を考えるときのまとめ役としても活躍した。開発環境を決めるにあたり、Java や Node-RED などいくつかの手法を用い、どれが自分たちに適したものかを考えた。また、実際に API を動かしながらアプリ内で Watson のどの API を使うかを考えた。最終的には Speech to Text, Text to Speech, Natural Language Classifier の 3 つの API を用いることに決めた。システム開発ではアプリケーションの 3 つのモードのうち、シチュエーションモードを中心に開発した。このモードはストーリーに沿って進めていくが、そのストーリーを自ら考えた。このモードだけでなく、アプリ全体としても全体のレイアウトの調整や C#を用いたスクリプトの作成も行った。ワークショップや発表の当日では、Watson の API がきちんと動作するかの確認を入念に行った。また、学内外での発表や報告書などの文章を率先して作成した。

今田

システム開発では説明モードを中心に開発した。児童に理解してもらうためにイラストを多く載せた内容に仕上げた。アプリで出てくる説明文を Text to Speech を用いることで音声出力ができるようにした。Excel を用いて Natural Language Classifier で使用するデータベースを作成した。また、アプリで登場するキャラクターのデザインを担当した。さらにワークショップで行うアンケート、プロジェクト内での進捗報告会や成果発表の際のスライドを作成した。アンケートではアプリの改善点や学習効果が見られるか、児童に面白いと思ってもらえているか、などの観点から教員と相談しながら修正を重ねた。8月に行われた神奈川でのアカデミーキャンプではリーダーを務め、全体のスケジュール管理や必要な機材の取り決めなどの準備を行った。ワークショップ当日では全体の司会進行を務めた。

土橋

システム開発ではクイズモードを中心に開発した。クイズで出題する敬語を教科書で習う内容が多く含まれるようにした。このモードでは既存のシステムには見られない、音声を使って問題に解答する。音声入力が可能となるように Speech to Text を使用できるようにした。また、データベースやスライド作成をほかのメンバーと共にを行った。中間成果物ではデータベースが少ないために API がうまく動作しないこともあった。そこで、最終成果物に向けてデータベースの拡張に着手した。学外での活動としてアカデミーキャンプ、情報処理学会に参加した。アカデミーキャンプでは児童に対して開発したアプリを説明して、児童に遊んでもらった。情報処理学会では本プロジェクトがどのような活動を行っているかについてポスターセッション形式で説明した。デモンストレーションの映像を用いることで開発したアプリがどのようなものかを具体的に発表した。ワークショップの後では、t 検定を行うなど実験の考察に取り組んだ。

(※文責: 土橋佳祐)

第 3 章 課題解決のプロセス

3.1 課題解決の方法

3.1.1 VR チーム

VR チームでは、ゲームのメインシステム制作に「Unity」というゲームエンジンを使用した。ゲームのコントローラーとして「Kinect」というセンシングデバイスを使用した。画面の投影のために、「Paper Dome」という半球状のドームと、プロジェクター、魚眼レンズを使用した。また、テキストエディタとして「VisualStudio2015」を使用した。

Unity

Unity とはゲーム、アプリケーション制作のための統合開発環境を内蔵したゲームエンジンである。Unity には 3D ゲーム開発を行いやすくなるような機能が搭載されている。Unity では物体となる「オブジェクト」を「シーン」毎に配置し、「オブジェクト」にその「オブジェクト」自身の機能となる「コンポーネント」をもたせる。「コンポーネント」は Unity で用意されているものもあるが、自分で実装することもできる。「コンポーネント」の実装にはプログラミング言語である C#。または JavaScript で実装できる。今回は実装例の多さ、ライブラリが豊富であることを理由に C# を用いてゲームを実装した。Unity ではアセット (Unity で使用する 3D モデルや素材、画像や開発用プラグインなどの総称) を使用してゲーム制作を行う。アセットは「Asset Store」でダウンロードすることができる。また、Unity は様々なプラットフォームに対応しており、例を挙げると、PC や Android, iOS などのゲーム、アプリケーションを制作することができる。

Kinect

Kinect とは、Microsoft が発売した、ジェスチャーや音声を入力として受け取るためのデバイスである。Windows PC と Kinect との接続は専用の Windows PC アダプターを用いて行う。今回は Unity と、Unity と Kinect の連動をする専用の SDK を用いることで Kinect の機能を実装した。今回使用した Kinect は KinectV2 である。使用した理由は、KinectV1 では暗所では反応が悪いのだが、KinectV2 では暗所でも反応が良い。今回は、Paper Dome の中という暗所で使用するため KinectV2 を使用した。Kinect から骨格情報であるボーンを Unity に転送し、どのような動きをしているかを Unity で判断するシステムを開発した。今回認知できる動作は、右手左手の位置の取得、ジャンプ、腕の傾き、よじ登る、カメラに映った人の体を背景から切り離すの 5 つである。常時、全ての動作を反応させると、処理に時間がかかってしまうため、必要な場所で必要な動作のみを反応させるように工夫をした。

Paper Dome

Paper Dome とは、屋内向けの段ボール製ドーム型スクリーンである。プロジェクターと魚眼レンズを使用することで Paper Dome 内に制作したアプリケーションを投影した。Paper Dome は全高 200cm, 最大幅 258.6cm である。魚眼レンズはプロジェクターの光を 185 度に広げることができる。Paper Dome での投影は図 3.1 のようになっており、入口付近にプロジェクターを配置している。



図 3.1 Paper Dome への投影の様子

VisualStudio2015

VisualStudio2015 とは、Microsoft のソフトウェア開発用の統合開発環境である。今回はアプリケーションのソースコード制作のためのテキストエディタとして使用した。

(※文責: 阿保達也)

3.1.2 Watson チーム

Watson チームは、「敬語シミュレーター」というアプリを開発することで課題解決を図った。

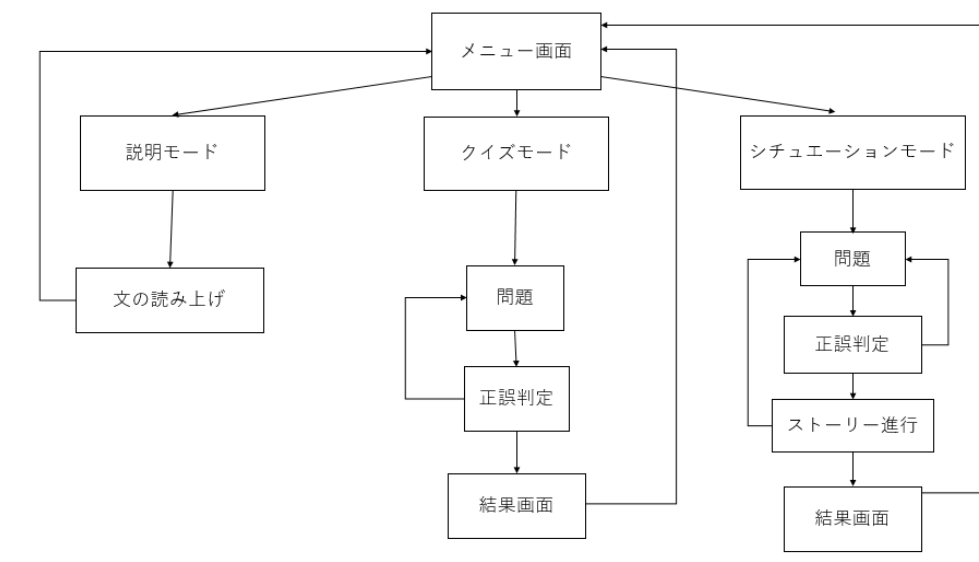


図 3.2 敬語シミュレーターの状態遷移図

課題解決方法については、個人で調査した内容をグループ内で共有し、話し合いで Watson の API の使用方法、学習分野、学習方法、楽しく学ぶためのゲーム性について考えた。その後、音声認識を

用いた発話学習を行うために、IBM 社が提供している人間の意思決定システム Watson^[9] と連携のできる開発環境について調査した。初めは Web での開発環境を調査しサンプルコードを実際に動かし、開発環境が使いやすいものか判断した。実際に調査した中で Node-RED, HTML を用いた Web サービス, Unity^[10] での開発を行った。Node-RED は、アプリを制作するには Node が多くなってしまうため開発が難しかった。HTML を用いた Web サービスは Watson との連携にあまり適していなかった他、滑らかな動作を表現することが難しく、ゲーム性を出せなかった。Unity は、比較的 Watson と連携しやすく、画面ごとのコーディングもしやすいためゲーム制作に適していた。この 3 つを調査した結果、Unity の 2D 環境で開発を行うことに決めた。言語は既に習得していた JAVA に似ている言語の C#を用いることを決めた。大まかなシステム設計, UI 設計を行い、プログラミングによる細かいシステム構成を行った。システム構成をしながら、テストプレイを複数回行い、バグを早期に発見することで開発をスムーズに進められるようにした。発表準備については Watson を知らない人にもわかりやすいように図や絵を使用し、ポスターやスライドを作成した。また、アプリは音声入力を用いるため、周りが騒がしい状況では雑音が多くなり行えないことから、デモンストレーションの動画を作成した。発表については、最初にスライドで背景, 課題, 課題解決のため工夫などを順に説明した後、デモンストレーション動画やアプリを使用しアプリを体験するという流れで行った。アプリの評価については、アカデミーキャンプや赤川小学校でワークショップを行い、児童に実際にアプリを使用してもらった。アカデミーキャンプでは、アプリを使用してもらう前に、スライドを用いてアプリの内容を説明し、事前アンケートに回答してもらった。更に、赤川小学校ではアプリを使用してもらった後に、事後アンケートも行った。事前・事後アンケートには敬語の問題も含まれており、その解答の結果に基づいて学習効果の有意性を検証するために t 検定を行った。また問題以外にも、アプリの内容や進め方について感想を得た。そして、最終発表に向けてアプリの改善を行った。

(※文責: 今田侑那)

3.2 製作物の概要

今回のプロジェクトにおいて、本チームは「まわーんど」「敬語シミュレーター」の 2 つを製作した。

(※文責: 井上陽介)

3.2.1 VR チーム「まわーんど」

このゲームは、実際に体を動かしながら世界中の地理を学習することを目的として開発したゲームである。舞台設定は現実と同じ地球全体であり、今回はヨーロッパ全域を飛び回り探索する。飛行シーン 1 回ごとにゴールが設けられていて、制限時間 5 分以内にそのゴールに到着するのがそのシーンの小目的である。また飛行シーンでは、チェックポイントに配置されたオブジェクトに触れることで、目的地に関するクイズのヒントを見ることができ、その後クイズを行う。目的地到着後には飛行中に行ったクイズの復習をする。その後ご当地のミニゲームを遊ぶことができる。

シーン構成

シーン構成は「Logo」「Title」「Tutorial」「FlySpainToItaly」「Italy」「minigame」「Photographing」「Loading」からなる。「Logo」シーンではゲームデエデュケーションのロゴを表示し、その後「Title」シーンに遷移する。



図 3.3 ログ表示画面

「Title」シーンではタイトルが表示され、Kinect では「握るジェスチャー」、Key 入力では「S キー入力」を行うことで「Tutorial」シーンに遷移する。



図 3.4 タイトル画面

「Tutorial」シーンではゲームのチュートリアルを行う。チュートリアル終了後には中心部に「ジャンプしてみよう!」と表示される。その状態で Kinect では「ジャンプジェスチャー」、パソコンによる入力では「J キーを入力」することで「FlySpainToItaly」シーンに遷移する。



図 3.5 チュートリアル画面

「FlySpainToItaly」シーンではヨーロッパ上空を飛ぶ。Kinect では「体を飛ぶように十字に構え，体を横に傾けるジェスチャー」，Key 入力では「矢印キーの左右」によって旋回を行う。画面右下には飛行位置の上から見上げた地図が表示される。「チェックポイント」に設置した「ゲームオブジェクト」に触れると，まずクイズに関するヒントが表示され，その後クイズが発生する。クイズは 2 卓で表示され，Kinect では手をかざすことで画面に手が表示され，その手を操作して手を選択肢の上に合わせてから「握る」ことで，パソコンによる入力では「マウス操作」によって正誤の選択ができる。正解すると「正解！」と表示されてから移動速度の上昇処理を行う。この際「スピードアップ！」と表示される。不正解だと，「不正解・・・」と表示される。「目的地」に到着すると「到着！」と表示されてから「Italy」シーンに遷移する。

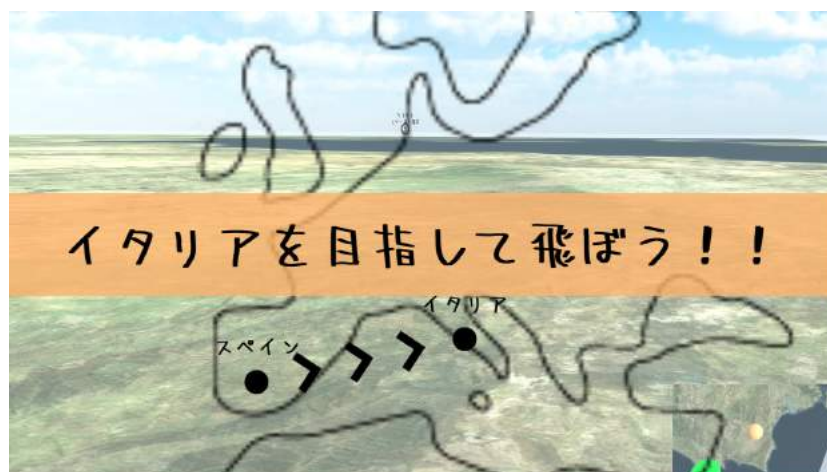


図 3.6 飛行画面 1



図 3.7 飛行画面 2

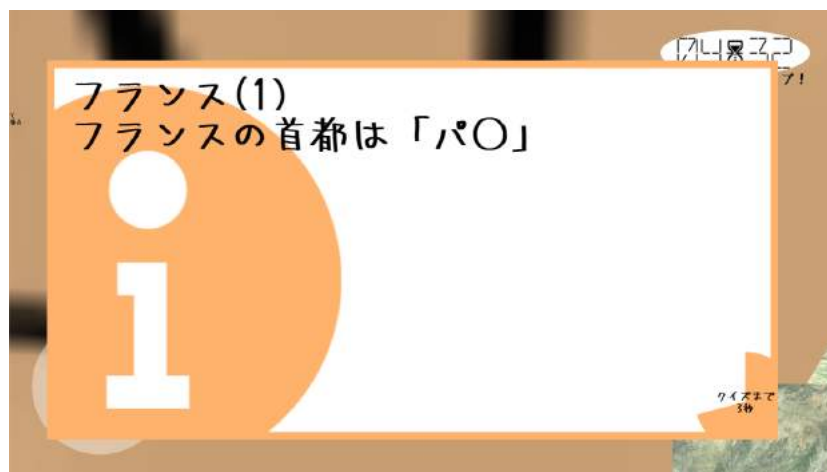


図 3.8 飛行画面でのクイズヒント画面



図 3.9 飛行画面でのクイズ画面

「Italy」シーンでは「FlySpainToItaly」シーンで発生したクイズをもう一度行う。クイズを終えると「minigame」シーンに遷移する。



図 3.10 復習クイズの画面

「minigame」シーンではイギリスのビッグベンを舞台にして、ビッグベンをよじのぼるゲームを行う。Kinect では「手を左右に握る動作」により操作する。制限時間が設けてあり、制限時間に達するか、ビッグベンを登りきることで「Photographing」シーンに遷移する。



図 3.11 ミニゲーム画面

「Photographing」シーンでは Kinect の写真撮影機能を使用し画面の画像と Kinect により写されたプレイヤーを合成し画像化する。



図 3.12 写真を撮る様子

また、ゲームの円滑な進行のために、データローディングのシーン「Loading」を用意してある。シーン遷移時には一旦「データローディングのためのシーン」に遷移し、そこで次に遷移するシーンのデータを読み込む。データ読み込みが終了するとシーン遷移をする。これらを行うために「SceneJumper」、「LoadAsync」というゲームオブジェクトを用意してある。「SceneJumper」は「データローディングのためのシーン」以外の各シーンに配置している。役割は「LoadAsync」にどのシーンへ飛ぶかなどの、シーン遷移のための情報を渡すことである。「LoadAsync」は「データローディングのためのシーン」に配置している。役割は次のシーンのデータの読み込み、次のシーンへの遷移である。

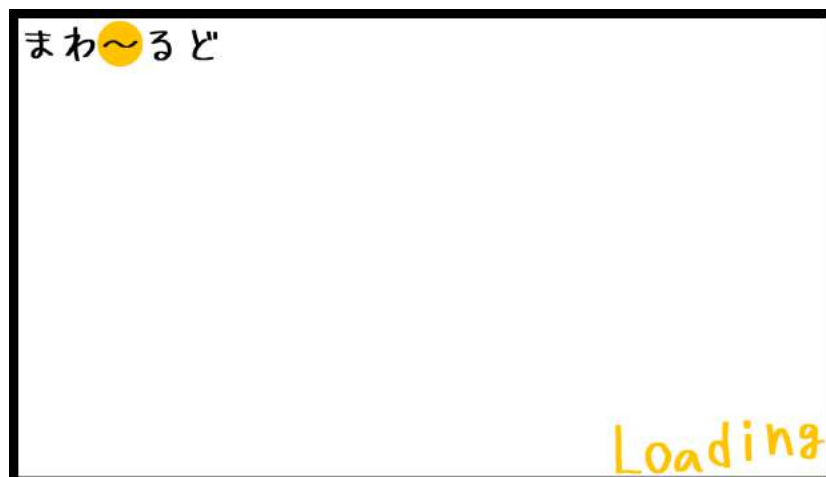
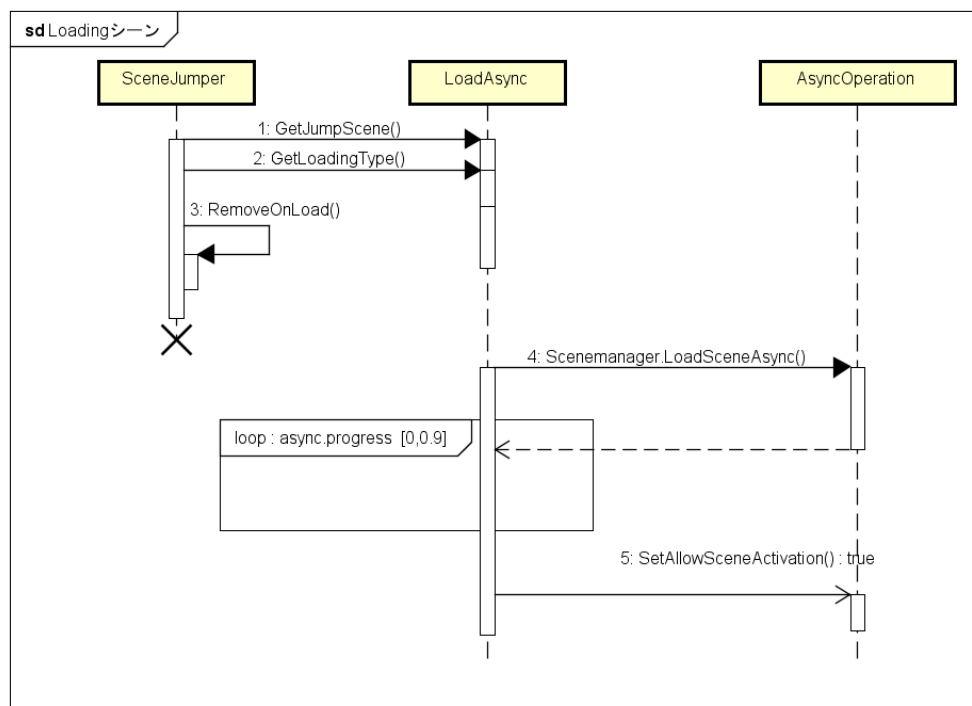


図 3.13 ローディング画面

また、Loading シーンの Loading 周りのシーケンス図は以下のようにになっている。



powered by Astah

図 3.14 Loading シーンのシーケンス図

クイズの問題について

クイズの問題は「ID とヒント」、「ID と問題と答え」、「ID と対応する答えの画像」の対応で成り立っている。次の表では ID に応じた問題とヒントと答えの対応を表している。

ID	問題	ヒント	答え
0	「イタリアの国旗」はどっち！？	イタリアの国旗は赤、白、緑の三色。お花見の団子みたい。	
1	「フランスの首都」はどっち！？	フランスの首都は「パ〇」	パリ
2	「アイスランドの国旗」はどっち！？	青い背景に赤と白の十字マークが特徴	
3	「アイルランドの国旗」はどっち！？	緑と白とオレンジのおしゃれな国旗	
4	「アルバニアの国旗」はどっち！？	二つの頭のワシが見えたらアルバニア	
5	「アンドラの国旗」はどっち！？	青と黄と赤に国章マーク	
6	「スイスの首都」はどっち！？	スイスの首都は〇ルン	ベルン
7	「スウェーデンの首都」はどっち！？	スウェーデンの首都は〇〇〇〇ホルム	ストックホルム
8	「スペインの首都」はどっち！？	スペインの首都は〇〇リード	マドリード
9	「スロバキアの首都」はどっち！？	スロバキアの首都は〇〇〇〇ラヴァ	ブラチスラヴァ

図 3.15 問題とヒントと答えの対応表

Kinect とパソコンによる入力について

ゲーム実行中に「K キー」を入力することにより Kinect による入力モードとパソコンによる入力モードを切り替えることができる。切り替わる際に「Switched Mode : Kinect」もしくは「Switched Mode : Mouse And Key」と表示される。

サウンドについて

ゲームに使用する SE(サウンドエフェクト), BGM(バックグラウンドミュージック) を管理, 実行するために「SoundManager」というゲームオブジェクトを用意してある。これは「SoundManager」の子になるように「AudioSource コンポーネント」を配置したゲームオブジェクトを配置している。

地形の取得について

飛行シーンで用いる地形の取得には Asset Store で配信されている「Real World Terrain」というアセットを用いた。Real World Terrain とは実際の地理データに基づいて地形を作成し、オブジェクトを生成するアセットである。

著作物について

著作物の使用 (Asset Store 以外) にあたって, タイトルからクレジット表示するようにした。下図のように BGM, SE, IMAGE, 3D MODEL, FONT と 4 つの項目に分けて著作元とホームページの URL を載せている。

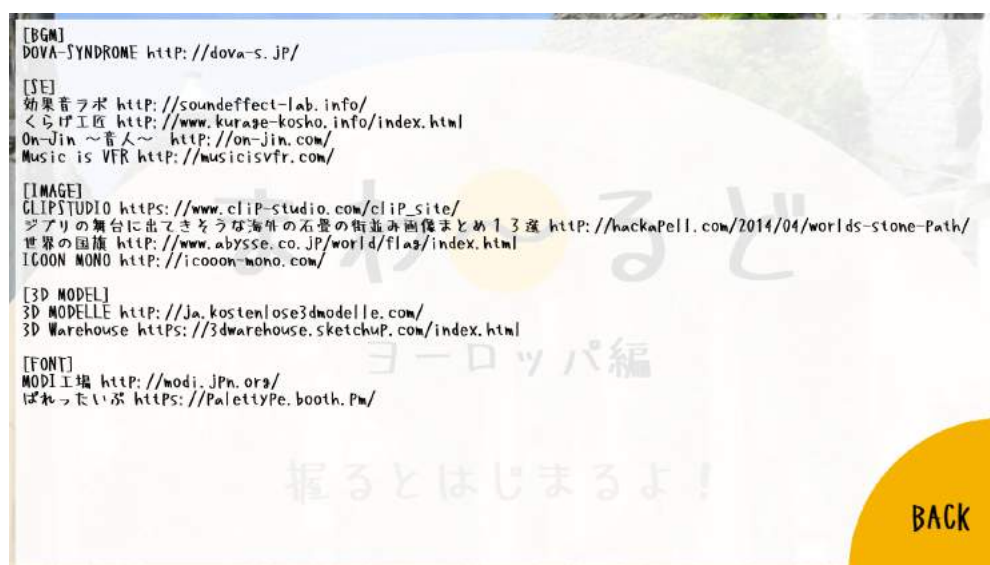


図 3.16 クレジット表示

(※文責: 阿保達也)

3.2.2 Watson チーム「敬語シミュレーター」

アプリは小学 5 年生を対象とした, 敬語を学ぶアプリを開発した (図 3.17)。説明, クイズ, シチュエーションの 3 つのモードを開発した。対象者が学習するものとしては, 説明モードで敬語の種類を学び, クイズモードで敬語の知識を身に付ける, シチュエーションモードで実際に発話をする

より敬語に慣れることができる。アプリを開発するにあたり、Watson の API を使用した。使用した機能は、Text to Speech ,Speech to Text, Natural Language Classifier の 3 つである。1 つ目の Text to Speech はテキストを音声に変換する API である。2 つ目の Speech to Text は発話された音声を録音し、その音声に含まれる言葉をテキストに変換する API である。この 2 つの API を使用して、発話による音声入力を行い、テキストを読み上げることで、対話を可能にした。また、3 つ目の Natural Language Classifier は、どの敬語がどの種類にあたるのかを示した csv ファイルを作成し、Watson に学習させることで Watson が分類器を作成する。この分類器を使用することで、excel ファイルにない「何を食べているの」という文でも、「食べる」というクラスに分類することが可能になる。(図 3.18)。この API を使用して解答を分類することで、解答が主語などに多少の違いがある敬語の文章であっても正誤判定を可能にした。この 3 つの API を使用し、説明、クイズ、シチュエーションの 3 つのモードを開発した。対象者が学習するものとしては、説明モードで敬語の種類を学び、クイズモードで敬語の知識を身に付ける、シチュエーションモードで実際に発話をするにより敬語に慣れることができる。

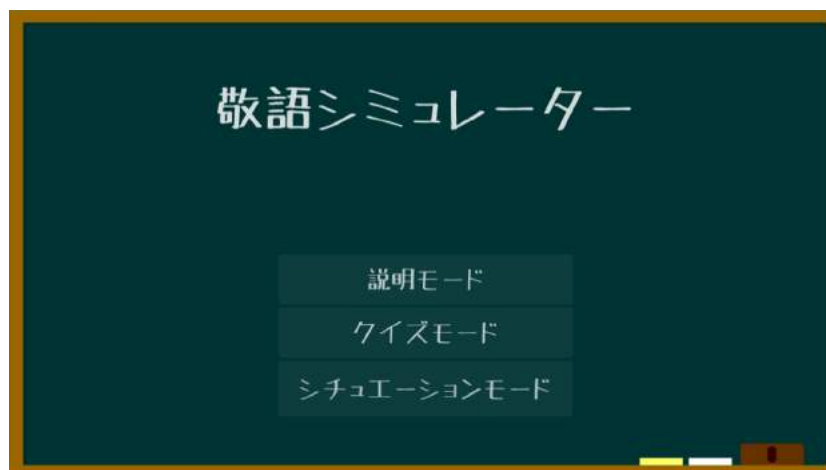


図 3.17 「敬語シミュレーター」のタイトル画面



図 3.18 Natural Language Classifier の仕組み

(※文責: 今田侑那)

説明モード

敬語の種類などの基礎について説明するモードである。Speech to Text を用いて文章を読みあげ、漢字が読めない年代の子どもが学べるようになっている。次へボタンを押すことにより、次の説明が見られるようになっている (図 3.19)。敬語の種類説明は、尊敬語 (図 3.20)、丁寧語 (図 3.21)、謙譲語 (図 3.22) などの種類を、自分と相手の立場について説明文と絵を使用することで直感的に子ども達がわかりやすいような配慮をしている。また、絵と文章を使用して敬語の使い方の具体例を学べるようになっている (図 3.23)。



図 3.19 説明モードの最初の画面



図 3.20 説明モード尊敬語の説明画面



図 3.21 説明モード丁寧語の説明画面



図 3.22 説明モード謙譲語の説明画面

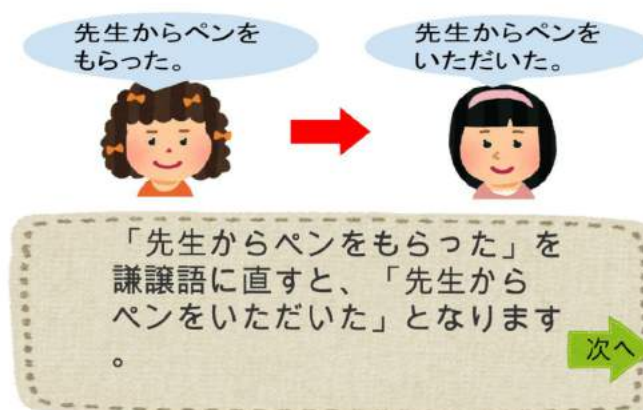


図 3.23 説明モードの具体例の表示画面

(※文責: 今田侑那)

クイズモード

クイズモードでは説明モードの発展として、具体的な敬語の分類を学習するモードである。クイズでは敬語に関する問題(図 3.24)を4択で10問出題している。問題文はText to Speechにより音声出力している。解答方法としては、図 3.24の中央付近にあるしゃべるアイコンをクリックして例文を読むことで解答する。解答した文章をSpeech to Textにより文章に変換し、その文章をもとに正誤判定する。例文の一部が見えないようになっており、この部分に当てはまる単語を4つの選択肢から選ぶようになっている。選択肢の内容は問題になっている単語の尊敬語・謙譲語・丁寧語・関係ない言葉の4種類を表示している。解答が終わり、正解だった場合は、つぎへボタンを押すことで次の問題に進むことができる。不正解だった場合は、なぜ間違ったかのフィードバックを表示している。フィードバックの内容としては選んだ選択肢がどの敬語の種類に当たるかを表示している。これによりなぜ問題の意図にそぐわなかったかを理解することができる。またもういちどボタンを押すことで間違った問題にもう一度挑戦することができ、その問題を正解するまでやり直すことができる。4択問題を10問正解した後は結果画面(図 3.25)に遷移する。結果画面ではクイズの正解数に応じて点数を表示する。また、点数に応じて図にあるけいごマスターのような称号、ハンコの画像がそれぞれ変化するようになっている。



図 3.24 クイズモードのゲーム画面 1



図 3.25 クイズモードのゲーム画面 2

(※文責: 今田侑那)

シチュエーションモード

シチュエーションモードでは、敬語を発話することで日常的に使用することに慣れるためのモードである。「ワトソンくん」というキャラクターと一緒にストーリーを進めていく(図 3.26)。「次へ」ボタンを押すことで、次の会話画面に遷移する。また、「ログを表示」ボタンを押すことで、今までの会話を見ることができる(図 3.27)。ストーリーはそれぞれ問題の難易度が異なる3つを作成した(図 3.28)。その各ストーリーで敬語を使用する場面を用意し問題を出題する(図 3.29)。場面は小学生の日常で起こりうるものにし、小学生が普段の日常で使えるような敬語を学習できるようになっている。図 3.29 の左の「ヒント」ボタンを押すことで、ヒントを見ることができ、敬語を習っていない児童でも解答を考えやすいようになっている。右の「しゃべる」ボタンを押すことで、音声入力で解答を行えるようになっていて、敬語を話す事に慣れることができる。また、音声認識しなかった場合に手入力も可能になっている。解答を行った後、真ん中の「答える」ボタンを押すことで、図 3.23 のフィードバック画面に遷移する。フィードバック画面では、文の意味の正誤判定結果、解答に含まれている敬語の種類、解答に含まれている敬語の数を換算した点数を表示している。これにより、解答が間違えていた際に、間違えている箇所がわかる。また、ある一定の点数を越えなければ次のストーリーに進めないようになっている。



図 3.26 シチュエーションモードの最初の画面

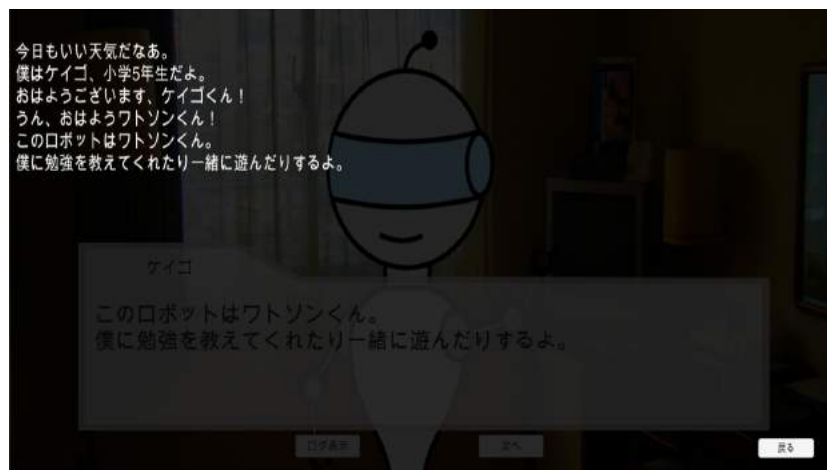


図 3.27 シチュエーションモードのログ表示画面



図 3.28 シチュエーションモードのストーリー選択画面



図 3.29 シチュエーションモードの問題画面

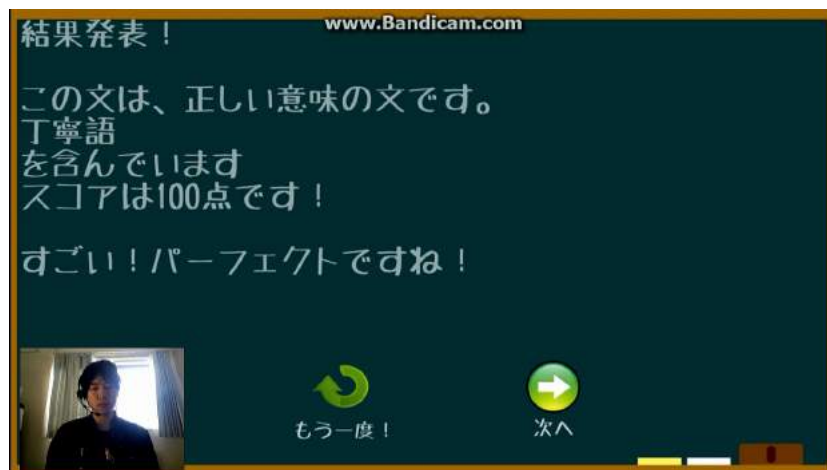


図 3.30 シチュエーションモードの結果画面

(※文責: 今田侑那)

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 人は小学生・中学生の男女であった。

(※文責: 今田侑那)

4.1.1 準備・目的

VR チーム

このワークショップでの目的は、現時点で開発したアプリの学習効果と改善点の調査である。使用したアプリは、操作の一部を Kinect で実装、4 択クイズの実装、簡単なリザルト画面の表示を実装した。ワークショップではまず、被験者にアプリを使用してもらい、その後、感想、操作性、学習効果についての 4 段階評価の事後アンケートに協力してもらった。アンケートの質問内容は次の通りである。

- ・地理のゲームは楽しかったですか
- ・このゲームで世界の地理がわかりましたか
- ・ゲームの操作はわかりやすかったですか
- ・このゲームを使って地理の勉強をしたいと思いますか

(※文責: 田中大也)

Watson チーム

説明モードとクイズモードを完成させ、ワークショップを行った。土橋と今田が参加し、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指示した。1 つのアプリあたり 15 分を行い、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作成した。このアンケートでは、4 段階評価で行った。数値が高いほうが高評価である。また、アプリについての感想を得た。アンケートの質問内容は以下の通りである。

- ・話してゲームを進める操作はわかりやすかったですか
- ・尊敬語についての説明はわかりやすかったですか
- ・謙譲語についての説明はわかりやすかったですか
- ・丁寧語についての説明はわかりやすかったですか
- ・敬語の問題は正解できましたか
- ・ゲームの最後の敬語見習いなどの称号はうれしかったですか

以上に加えて、確認テストを行った。確認テストの内容は以下の通りである。

- ・「言う」の尊敬語は何ですか
- ・「食べる」の謙譲語は何ですか

(※文責: 今田侑那)

4.1.2 結果

VR チーム

アンケートの質問内容と結果を以下に示す。標準偏差を SD とする。

表 4.1 アカデミーキャンプにおけるアンケート結果

質問内容	平均点	SD
地理のゲームは楽しかったですか	3.80	.41
このゲームで世界の地理がわかりましたか	3.25	.97
ゲームの操作はわかりやすかったですか	3.80	.41
このゲームを使って地理の勉強をしたいと思いますか	3.55	.69

となった。以下に 3 番の自由記述欄の内容を示す。

- ・もう少し問題を簡単にしたほうがいい
- ・ジャンプ以外にも足したほうがいいと思います。
- ・同じ選択肢が 2 つあるところ
- ・ジャンプだけじゃないほうがいい
- ・センサーの反応を良くしたほうがよい

ワークショップ中では、アンケートにも記述があるように、Kinect がユーザをうまく読み取らないということが起きていた。また、プレイの終盤のクイズが簡単なものだったり、最初から難しい問題が出でくるといったことが起きていた。

(※文責: 田中大也)

Watson チーム

アカデミーキャンプでのアンケート結果の平均値を表 4.2 に示す。標準偏差を SD とする。

表 4.2 アカデミーキャンプにおけるアンケート結果

アンケート項目	平均値	SD
話してゲームを進める操作はわかりやすかったですか	3.79	.42
尊敬語についての説明はわかりやすかったですか	3.85	.37
謙譲語についての説明はわかりやすかったですか	3.70	.47
丁寧語についての説明はわかりやすかったですか	3.85	.37
敬語の問題は正解できましたか	3.60	.50
ゲームの最後の敬語見習いなどの称号はうれしかったですか	3.37	.68

確認テストの結果を表 4.3 に示す。

表 4.3 アカデミーキャンプにおけるゲームの確認テストの結果

確認テスト項目	正解者数
「言う」の尊敬語は何ですか	18
「食べる」の謙譲語は何ですか	18

確認テストのそれぞれの問の正解率は、9 割となった。

アカデミーキャンプにおけるアプリの感想を表 4.4 に示す。

表 4.4 アカデミーキャンプにおけるアプリの感想

楽しかったところ	難しかったところ
わかりやすかったところ	尊敬語と謙譲語の区別について
問題が正解したところ	敬語の種類を考えること
みんなで学ぶことができたところ	敬語について

(※文責: 今田侑那)

4.1.3 考察と改善案

VR チーム

まず、アンケートの (2) の平均点が他より低い、ということに関しては、今回は自由な飛行が出来なかったためだったと考える。この改善案としては、自由な飛行にすること、マップの表示などが考えられる。次に、アンケートにあった操作と Kinect についての意見の改善案は、テストプレイを細かく行う、Kinect の機能の追加をすることが考えられる。クイズの難易度に関する意見についての改善案は、クイズの内容を見直し、適切な順番で表示することが考えられる。他にもプレイ中にバグも見つかったので修正を行うことも得られた。

(※文責: 田中大也)

Watson チーム

アンケートの結果より、「話してゲームを進める操作はわかりやすかったですか」では 3.79 点だったことから、音声認識を行う事は子ども達にとってわかりやすかったことがわかった。「尊敬語・

謙譲語・丁寧語の説明文はわかりやすかったですか」では、高評価だったことから、説明モードについては尊敬語・謙譲語・丁寧語の説明文はわかりやすかったと考えられる。しかしながら、謙譲語の平均値が少し低かった事から謙譲語の説明文をもう少しわかりやすくする必要がある。「敬語の問題は正解できましたか」では、3.60 点で高評価であり、確認テストにおいても高い正解率を得られたため、敬語の種類についての内容の理解は促せたと考えられる。「ゲームの最後の敬語見習いなどの称号はうれしかったですか」では、3.37 点で他のアンケート項目よりも低評価だったことから、称号だけではゲーム性が不足していることがわかった。アプリの感想では、「楽しく敬語を学べた」、「みんなで学べた」という感想を得たことから、グループで行ったことにより楽しく敬語を学習できた児童が多かったと考えられる。しかしながら、他のアプリに目移りしてしまいアプリに集中できていない児童がいたことから、集中して取り組めるようにアプリの内容を面白いものにしていく必要がある。



図 4.1 アカデミーキャンプでの授業の様子

(※文責: 今田侑那)

4.2 函館市立赤川小学校ワークショップでの評価実験

2016 年 11 月 14 日に赤川小学校でアプリを使用した授業を行った。対象は小学校 5 年生の児童 21 名である。この授業での目的は、実際にアプリを使用してもらい、事前、事後テストの結果を分析することである。

(※文責: 田中大也)

4.2.1 準備・目的

VR チーム

アプリで扱う舞台をヨーロッパに変更した。この理由は、アカデミーキャンプで扱った中国付近の地域は、中国が全体マップのほとんどを占めていた。それに対して、ヨーロッパは大小様々な国々が集まっており、学習効果の確認がしやすいと考えたためである。また、操作の全てを Kinect で実装、ミニゲームの追加、Paper Dome に投影してのプレイも成功した。そして、事前事後テストと事後アンケートを作成した。授業の流れは、最初に、被験者に、事前テストに解答、次に Paper Dome に

入ってゲームを遊んでもらい、終了後事前テストと同じものを再び解答してもらう。そして、最後に、操作性と感想、学習効果についてのアンケートに協力してもらった。アンケートの質問内容は次の通りである。

- ・ 地理のゲームは楽しかったですか
- ・ このゲームで世界の地理がわかりましたか
- ・ ゲームの操作はわかりやすかったですか
- ・ このゲームを使って地理の勉強をしたいと思いますか

(※文責: 田中大也)

Watson チーム

アカデミーキャンプで開発したモードと新たにシチュエーションモードを完成させ、ワークショップを行った。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ことを目標とした。被験者 21 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 分を行い、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 つのアプリ全てを行うことができるように 2 セットを行った。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に、アプリを行う前と後のアンケートを作成した。このアンケートでは、4 段階評価で行った。数値が高いほうが高評価である。また、アプリについての感想を得た。事前アンケートの質問内容は以下の通りである。

- ・ 国語の授業での敬語の勉強は簡単だと思いますか。
- ・ あなたは敬語を日常で使いますか。
- ・ あなたは正しく敬語を使うことができますか。
- ・ あなたは敬語を使うのは難しいと思いますか。

事後アンケートの質問内容は以下の通りである。

- ・ あなたは敬語をこれから日常で使えると思いますか。
- ・ あなたは正しく敬語を使うことができますと思いますか。
- ・ あなたは敬語を使うのは難しいと思いますか。
- ・ 敬語を使用して質問文を作って実際に話すモードでのお話は面白かったですか。
- ・ 敬語を使用して質問文を作って実際に話すモードでの場面はあなたの日常で起こりますか。
- ・ あなたはこのゲームをもう一度遊びたいと思いますか。

以上に加えて、事前と事後に記述による確認テストを行った。確認テストの内容は以下の通りで、合計 5 点満点で採点を行った。

- ・ 敬語の 3 つの種類はなんですか。
- ・ 「言う」の尊敬語はなんですか。

・「食べる」の謙譲語はなんですか。

(※文責: 今田侑那)

4.2.2 結果

VR チーム

アンケートの質問内容と結果を以下に示す。標準偏差を SD とする。

表 4.5 アカデミーキャンプにおけるアンケート結果

質問内容	平均点	SD
地理のゲームは楽しかったですか	3.90	.30
このゲームで世界の地理がわかりましたか	3.09	.83
ゲームの操作はわかりやすかったですか	3.38	.59
このゲームを使って地理の勉強をしたいと思いますか	3.57	.48

アプリの内容に関するコメントを示す。

- ・回りすぎる
- ・もう少し難しい問題にしてほしい
- ・クイズの数を増やしてほしい
- ・反応をよくする
- ・操作を体でなくリモコンにする

確認テスト (12 点満点) の結果は事前テストが平均 1.23 点, 事後テストが 3.33 点となった。

確認テストの結果を表 4.6, 平均点の比較を図 4.10 に示す。標準偏差を SD とする。

表 4.6 確認テストの結果

事前/事後	平均点	SD
事前	1.24	.99
事後	3.33	2.35

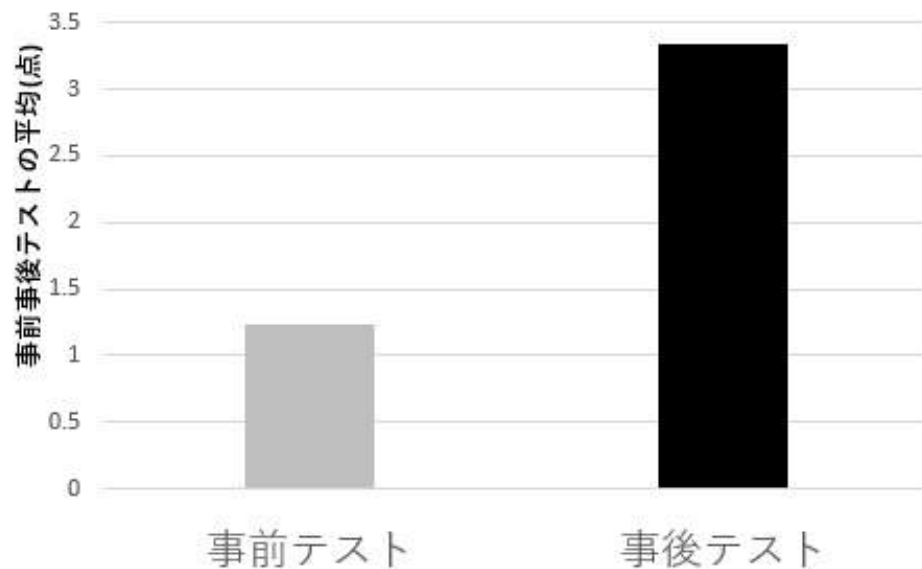


図 4.2 確認テスト平均点の比較

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% で行った。自由度は参加者が 21 人なので $21 - 1 = 20$ である。それぞれの児童の事前と事後の確認テストの点数の差を求め、平均化したものを D とする。次に標準偏差を SD とし、以下の式を用いて求めた。

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(D - \bar{D})^2}{(N - 1)}}$$

図 4.3 SD を求める式

そして、標準誤差 SE を以下の式を用いて求めた。

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{N}}$$

図 4.4 SE を求める式

以上の結果から、 t 値を以下の式を用いて求めた。

$$t = \frac{\bar{D}}{SE}$$

図 4.5 t 値を求める式

t 検定の結果を表 4.7 に示す。

表 4.7 t 検定の結果

D	SD	SE	t 値	有意性
-2.09	2.35	.51	-1.42	なし

有意性はなかったが、平均点は上昇しており有意傾向はあると考えられる。

Watson チーム

赤川小学校での事前アンケート結果の平均値を表 4.8 に、事後アンケート結果を表 4.9 に示す。標準偏差を SD とする。事前・事後アンケートの比較結果を図 4.14 に示す。

表 4.8 赤川小学校における事前アンケート結果

アンケート項目	平均値	SD
国語の授業での敬語の勉強は簡単だと思いますか	2.57	.68
あなたは敬語を日常で使いますか	2.95	.67
あなたは正しく敬語を使うことができますか	2.62	.59
あなたは敬語を使うのは難しいと思いますか	2.71	.72

表 4.9 赤川小学校における事後アンケート結果

アンケート項目	平均値	SD
あなたは敬語をこれから日常で使えると思いますか	3.52	.68
あなたは正しく敬語を使うことができますと思いますか	3.10	.54
あなたは敬語を使うのは難しいと思いますか	2.76	.83
敬語を使用して質問文を作って実際に話すモードでのお話は面白かったですか	3.71	.72
敬語を使用して質問文を作って実際に話すモードでの場面はあなたの日常で起こりますか	2.86	.91
あなたはこのゲームをもう一度遊びたいと思いますか	3.95	.38

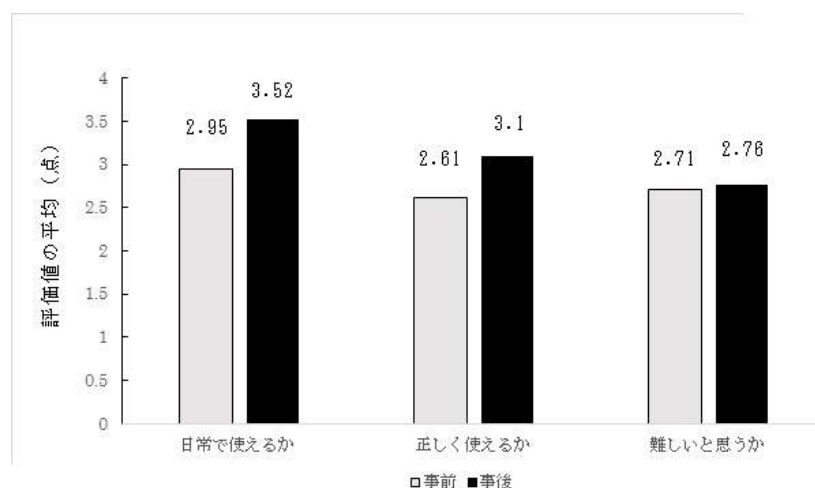


図 4.6 事前・事後アンケートの平均値の比較

事前・事後確認テストの結果を表 4.6, 平均値の比較を図 4.6 に示す。

表 4.10 確認テストの結果

アンケートの種類	平均点	SD
事前	3.05	1.77
事後	4	1.44

以上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% で行った。自由度は $21 - 1 = 20$ である。それぞれの児童の事前と事後の確認テストの点数の差を求め、平均化したものを D とする。次に標準偏差を SD とし、以下の式を用いて求めた。

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(D - \bar{D})^2}{(N - 1)}}$$

図 4.7 SD を求める式

そして、標準誤差 SE を以下の式を用いて求めた。

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{N}}$$

図 4.8 SE を求める式

以上の結果から、 t 値を以下の式を用いて求めた。

$$t = \frac{\bar{D}}{SE}$$

図 4.9 t 値を求める式

t 検定の結果を表 4.11 に示す。

表 4.11 赤川小学校におけるアンケート結果の t 検定

アンケート項目	$\bar{D}$	SD	SE	t 値	有意性
あなたは敬語を日常で使いますか	-.57	.67	.45	-2.75	ある
あなたは正しく敬語を使うことができますか	-.48	.59	.32	-2.73	ある
あなたは敬語を使うのは難しいと思いますか	-.48	.72	.60	-.19	ない
確認テストの点数	-.95	1.77	2.57	-1.92	ある

アプリの感想を表 4.12 に示す。

表 4.12 赤川小学校における事後アンケートでの感想

楽しかったところ	難しかったところ
マイクを使ってしゃべったところ	マイクがうまく反応しなかったところ
音声認識が変な認識の仕方をしたところ	敬語の発音
ストーリーが面白かった	敬語の3つの種類の使い分け、特に謙譲語
色々な敬語を使えるところ	どのように話すか考えるところ
みんなで考えたところ	電話の問題

(※文責: 今田侑那)

4.2.3 考察と改善案

VR チーム

アンケートにあった「まわりすぎる」、「反応をよくする」というのは、飛行中に Kinect が反応し過ぎて上手く真っ直ぐに飛べないという意味だと思われる。この改善案はチュートリアルで飛行の練習を取り入れることであると考え。クイズの難易度に関しては、「もう少し難しい問題にしてほしい」と回答した児童は確認テストの点数が高く、元々知識がある児童であったと思われる。確かに、このような児童にとっては、クイズの難易度は簡単であると思われる。しかし、事前テストが0点だった児童も多く、これらの児童から難易度に関する意見は何も無かったため、難易度は適切であったと考える。「操作を体でなくリモコンにする」という意見に対しては、一番の改善すべき点だと思われる。体を動かすことの重要性をアプリ内でアピールすることが必要であると考え。具体的には、ミニゲーム、その他 Kinect を使ったイベントの追加が必要だと思われる。

(※文責: 田中大也)

Watson チーム

事前と事後アンケートの結果より、「国語の授業での敬語の勉強は簡単だと思いますか」では、2.57点だったことから敬語の勉強は少し難しいと感じている子供が多いことがわかった。「あなたは敬語を日常で使いますか」、「あなたは正しく敬語を使うことができますか」では、対応のある t 検定において有意であることがわかり、アプリを使用することにより日常で敬語を使用することへの抵抗が薄れたと考えられる。しかしながら、「あなたは敬語を使うのは難しいと思いますか」では、対応のある t 検定において有意ではないことから、敬語を難しいと感じている生徒への意識の改善は図れなかったため、敬語を難しいと思っている児童が敬語を学べるような機能の追加を行う必要がある。事前・事後の確認テストでは、対応のある t 検定により事後の確認テストの点数が有意であることがわかったことから、敬語の学習効果があり、児童へ敬語の理解を促せたと考えられる。「敬語を使用して質問文を作って実際に話すモードでのお話は面白かったですか」、「あなたはこのゲームをもう一度遊びたいと思いますか」では、どちらも高評価だったことから、シチュエーションモードのストーリーが面白くゲーム性があると考えられる。しかしながら、「敬語を使用して質問文を作って実際に話すモードでの場面はあなたの日常で起こりますか」という質問に対しては評価が少し低かったため、ストーリーを小学生の日常に合わせたものに変更していく必要がある。アプリの感想では、「マイクで音声認識を行ったことが楽しかった」という感想から、マイクを用いたことで、楽しく発話をしながら敬

語を学ぶことができたと考えられる。



図 4.10 赤川小学校での授業の様子 1



図 4.11 赤川小学校での授業の様子 2

(※文責: 今田侑那)

第 5 章 課外活動

5.1 Hakodate Developer Conference 2016 における発表 (VR チーム)

5.1.1 目的

HAKODATE Developer Conference 2016 は、2016 年 10 月 22 日に公立はこだて未来大学にて、IT についての学習を推進するために開催された。このワークショップでは、中間発表、アカデミーキャンプを通し、大幅な改善を行ったゲームを、赤川小学校でのワークショップを行う前に、教授、技術者の方々から気になる点を指摘してもらい、改善案を見つけることを目標として行った。

(※文責: 今本浩貴)

5.1.2 いただいた意見

「このゲームのデータを函館にすることで、函館の空を飛ぶことができる地域復興のためのゲームとしての運用方法もあるのではないか」、という意見を得た。他にも、「VR コンテンツを創作する際は、開発者自身も楽しみながら作ることがコンテンツを楽しくすることにつながる」という意見も得た。

(※文責: 今本浩貴)

5.1.3 受賞した賞

この課外活動では、Hakodate Developer Conference 2016 優秀賞を受賞することができました。

(※文責: 今本浩貴)

5.1.4 考察

このワークショップでの考察は、今までは世界地理を学習するゲームとして開発を行っていたが、データなどを工夫することにより、函館市を復興させることのできるゲームにも活用できることがわかった。これは、他のゲームにも言えることであり、広い視野で物事を見なければならないことに気づいた。今後の開発では、地理学習という固定概念を取り外して、その他の利用方法を模索していきたいと考えた。開発を楽しむことも、苦しんで開発するよりモチベーションが持続し、開発に良い影響を与えることができるので、そういう意味でも開発を楽しむことは大切なことだと思った。

(※文責: 今本浩貴)

5.2 HAKODATE アカデミックリンクでの発表

本プロジェクトは 2016 年 11 月 12 日に函館市青年センターで開催された HAKODATE アカデミックリンクに参加し、発表を行った。発表には本プロジェクトの全チームが参加し、それぞれ別個のポスターを用いてポスターセッションをした。

(※文責: 井上陽介)

5.2.1 準備・目的

VR チーム

発表方法は、ポスターや研究物の展示などによって行った。このワークショップでは、専門学校、大学など様々な来訪者が来る。このワークショップでは、完成形に近いゲームを発表することができたので、様々な来訪者から様々な視点からゲームに対する評価や意見を得て、ゲームの改善案を見つけることを目的とする。

(※文責: 今本浩貴)

Watson チーム

今回の発表はチームの概要、目的、活動内容、赤川小学校でのワークショップのアンケートの結果の分析と考察についてのポスターによる活動の説明、成果物の内容についての紹介ビデオ、ワークショップで使用した成果物にワークショップで得られたゲームについての感想を基にした改善を行った物を用いたデモの 3 つの形式で発表をした。具体的な成果物の改善点は、クイズモードでの画像の表示不具合の修正と基本モードの表示画像の変更である。また、来訪者に正確に自分たちの活動目的、背景、独自性を理解してもらえようような発表を行い、そのうえで活動を評価してもらうことを目的とする。

(※文責: 井上陽介)

5.2.2 結果

VR チーム

ゲームや操作に関する意見を得た。一部を抜粋して記載する。

- ・ UI がよくわからない部分あるので、修正をした方がよい。
- ・ 合成写真をプレゼントするというアイディアは良いと思う。
- ・ 空を飛んでいるだけで楽しい。ゲームの完成が楽しみ。
- ・ 操作性が不安定なので、修正を行った方がよいと思う。

その他複数の意見を得ることができた。ゲームの基本的な面から発展的な面の意見を得ることができたので、今後の制作に必要な意見をピックアップすることで、今後の更なる改善案として使用させてもらった。



図 5.1 HAKODATE アカデミックリンクの様子

(※文責: 今本浩貴)

Watson チーム

ポスターを用いたチームの目的、活動内容の説明はおおむね理解を得ることができた。また、なぜこのようなものを作ったのか、なぜ敬語学習を教育内容に設定したのかについても理解してもらえるような説明ができた。成果物については、アイデアやゲーム性についてよい評価をもらうことができた。特に、実際に発話しながら敬語を学習することについての評価が良かった。しかし、話しながら学ぶ敬語学習アプリを作ることと IBM Watson を使うことの関連性については疑問に思われることが若干あり、他の音声認識機能を使ってもよいのではないか、自然言語分類器を使って文章の意味を判断する仕組みについての意図を十分に理解はしてもらえなかったこともあった。

(※文責: 井上陽介)

5.2.3 考察

VR チーム

このワークショップでの考察は，人によって見る場所が違うので，ユーザにあったゲームを提供することが大切であるということがわかった．そのため，すべての意見を鵜呑みにすることなく，自分たちでその意見について討論を行い，必要な部分をピックアップすることが大切である．赤川小学校の児童にあったゲームを開発するために，操作性やわかりやすさなどの部分を重点的に改善した方が良かったことが分かった．

(※文責: 今本浩貴)

Watson チーム

上記の結果から，今回の発表について活動内容と目的，既存の敬語学習とどのような点で差をつけたものを制作したのかについては理解してもらえる発表であったと評価できる．また，活動の意義を示すワークショップのアンケート結果の分析もよくわかるものであったと考えられる．一方で，まだ IBM Watson を使う必要のある明確な理由について十分な説明はできなかったという点は反省すべき点である．

(※文責: 井上陽介)

第 6 章 中間発表

6.1 発表準備

6.1.1 VR チーム

中間発表は 7 月 8 日に行われた。場所は公立はこだて未来大学 3 階のミュージアム内である。準備したものはプロジェクターとプロジェクター投影用のスクリーンである。発表の流れとしては、最初にプロジェクト全体としての発表をし、その後興味のあるチームに見に来てもらう。その後にチームごとに発表を行う。VR チームとしての発表は、まずスライドを印刷しクリアファイルに入れたものを見せながらゲームの内容や研究の背景について説明し、そのあと、プロジェクタースクリーンに実際にゲームを映しゲームを遊んでもらう。

(※文責: 阿保達也)

6.1.2 Watson チーム

2016 年 7 月 8 日に本プロジェクトの中間発表を公立はこだて未来大学 3F ミュージアムにて行った。発表はプロジェクト全体についてはポスターセッションを行い、本グループについてはスライドでの活動内容、目的、背景、今後の展望の説明と当時の成果物を用いたデモを用いて発表を行った。使用した成果物は、録音ボタンを押下してからマイクに向かって発話することで単語を入力し、その単語を IBM Watson の自然言語分類 API に入力して尊敬語、謙譲語、丁寧語、敬語では無い語のいずれに該当するかを表示するというものであった。当日は、プロジェクト全体についての発表を行ったあとに各グループごとのブースに向かい詳細な発表を行うということを計 6 回行った。

(※文責: 井上陽介)

6.2 結果

6.2.1 VR チーム

「オキュラスリフトを使ってもいいと思う。」「クイズ形式にクリアするものということを強調した方がいい。」「学習効果がよくわからなかった。」「発想がおもしろい、楽しく勉強できそう」「スゴロクを用いたゲームが大変そうでした」「VR と Kinect を組み合わせていてすごろくなどゲーム性もあり面白い。背景しっかりしてる。子供たちも興味を持てそう。」「実際に大地の上を歩けるのがよかった」「具体性を持っていてよかった。デモが少し全体のイメージを難しくしていた気がします」「360°映像での強みを考えてほしい (地形を見せるというよりも街並みとかを見てほしい。街並みから学習できることもある)」といった意見をいただいた。

(※文責: 阿保達也)

6.2.2 Watson チーム

来場者にプロジェクトについての評価を発表技術、発表内容の2点について記入する評価シートを配布し、発表を聞いたチームの評価をしてもらった。それぞれ10段階の点数で評価してもらい、コメントを別途に記入してもらった。来場者は63名、発表内容についての評価の平均点は7.2点、発表技術についての評価の平均点は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抜粋し記す。

発表技術: ポジティブなコメント

- ・新しい技術をわかりやすく提出していた
- ・説明の際に客の方をみていてよかった
- ・自信を持ってプロダクトの説明をしていてよかった
- ・目的がはっきりとまとまっていた

ネガティブなコメント

- ・何を目的としているチームかわかりにくいチームがあった
- ・それぞれのブースで終わる時間がバラバラなので途中でどこへ行ったらいいかわからなくなった
- ・目標設定の理由が漠然としていた

発表内容: ポジティブなコメント

- ・よく考えられていて、実用可能な教育システムだと思った
- ・能動的に取り組んでいる印象があった
- ・ゲームの基礎的な部分がしっかり作られていたのでとても良いと思いました
- ・質問にもきちんと受け答えできていた

ネガティブなコメント

- ・具体的に行うことを入れたらよいのでは
- ・ゲーム性が足りないと感じた
- ・小学生がやりたいと思うかは微妙
- ・プロジェクトの全体像、社会的課題、背景、後期へのビジョンなど、大きな話が欠けている印象があり残念
- ・グラフィック面をより改良するとよい

(※文責: 井上陽介)

6.3 考察

6.3.1 VR チーム

Paper Dome を使用し 360 度に映像を投影するという強みを生かすシステムを構築するという改善案を得た。

(※文責: 阿保達也)

6.3.2 Watson チーム

今回の発表で得られたフィードバックとグループ内での反省から、日常的に使う敬語に慣れることをどのように教えていくゲームにするのかもっと明確に決めること、分類器が誤った分類をして学習者に誤解を与えないようにするために注意して学習方法をデザインすることと自然言語分類器に与える学習データを拡張していくこと、画面に無駄な情報が無いようにデザインすることを今後の課題に設定する。

(※文責: 井上陽介)

第 7 章 最終発表

7.1 発表準備

7.1.1 VR チーム

最終発表は 12 月 9 日に行われた。場所は公立はこだて未来大学 3 階の体育館前である。準備したのはデモムービー再生用のモニター、投影用のプロジェクター、魚眼レンズ、Paper Dome である。発表の流れとしては、最初にプロジェクト全体としての発表をし、その後興味のあるチームを見に来てもらう。その後にチームごとの発表を行う。VR チームとしての発表は、実際に Paper Dome の中に張ってもらい、Kinect による操作を体験してもらう方式をとった。

(※文責: 阿保達也)

7.1.2 Watson チーム

12 月 9 日公立はこだて未来大学体育館前にてプロジェクト学習の最終発表を行った。発表はメインポスターを用いた全体発表 5 分、その後 5 つのグループに分かれ、興味を持ったグループの発表を 5 分行った。これを 1 セットとし、前半 3 セット、後半 3 セット、合計 6 セット行った。発表についてはまずスライドを用いて Watson の機能について説明した。次に実際にデモンストレーションを行い、成果物を見てもらった。最後に質疑応答を行った。

(※文責: 土橋佳祐)

7.2 結果

7.2.1 VR チーム

「評価をしたうえでの考察があいまいすぎると感じた。具体的にどんな評価を作ったかなどの情報が乏しい」、「グラフィックがもっときれいだったらいいと思います」といった意見があった。

(※文責: 阿保達也)

7.2.2 Watson チーム

期末発表でいただいた意見から抜粋したものを以下に示す。

- ・音声入力 は 正確
- ・敬語と音声入力の組合せは素晴らしい
- ・ゲームを大学生向けにしてもよいかもしれない
- ・ゲームのインターフェースが悪い

以上のように素晴らしいなどの前向きな意見やゲームで良くなかった部分の指摘を頂いた。

(※文責: 土橋佳祐)

7.3 考察

7.3.1 VR チーム

評価に関しては開発の初期の段階からゲームの使用を固め、何を評価して実験するかを固めるべきであった。またグラフィックに関して、ゲーム自体のグラフィックの向上と投影方法の模索の2種類の改善が必要である。

(※文責: 阿保達也)

7.3.2 Watson チーム

前項の結果から期末発表について考察する。音声入力については多くの方から高評価をいただいた。音声入力が正確に認識できているという意見をいただいたことから、Watson の API である Speech to Text の処理の正確さを改めて認識した。アプリの内容として一部インターフェースが悪いとの指摘があった。具体的にはクイズモードで4択の選択肢があるのにわざわざ音声入力するのはどうか、という指摘があった。敬語に慣れるという目標にするためにも音声入力を十分に使えるようにインターフェースの改善をする必要がある。また、このアプリケーションを大学生にもやってほしいとの意見もあった。本アプリは小学5年生向けに開発したものだが、大学生や高校生、中学生でも敬語は覚えておかなければならないものであるため、様々な年齢の人が学習できるようにアプリを拡張するということも視野に入れていきたいと考えた。

(※文責: 土橋佳祐)

第 8 章 総合考察

8.1 活動のまとめ

8.1.1 前期

VR チーム

私たちは、小学生が中学生の地理の学習をスムーズに学習できるため、地理の基礎知識をつけるためのゲームを制作した。開発環境、機材は Unity, Kinect, PaperDome の 3 つである。Kinect の機能を有効に使用したゲームの企画に多くの時間を割いた。それと並行に、Kinect の機能の実装テスト、ゲームの開発を行った。Kinect を前期の間にはゲームに組み込めることができなかった。開発にあたって、前期では中間発表でゲームのプロトタイプの発表をした。そこで様々な意見を得た。アカデミーキャンプでは、児童にゲームを遊んでもらい、様々な意見を得た。このワークショップでは、初めて Kinect と連動したゲームで発表を行った。その結果、ゲームの大幅な改善が必要であることが分かった。

(※文責: 今本浩貴)

Watson チーム

前期では、IBM Watson を用いてどのようなゲームを制作するかアイデア出し、そのうち既存の物と異なるもののピックアップとそれが実現できるかを決めるための IBM Watson の機能についての調査が主な活動となった。その結果、開発システムとして Unity を使い、Watson と連携した敬語学習用ゲームを制作することを決定し、開発を始めた。前期中には Watson の API を用いてヘッドセットのマイクへの発話、あるいはキーボードから入力した単語が尊敬語・謙譲語・丁寧語・敬語では無い語のどれに当たるかを分類するものを作成した。また、敬語についての基礎知識を学ぶ説明モード・日常使う言葉を敬語に直す演習を行うためのクイズモードを作成してアカデミーキャンプでワークショップを行い、ゲームを行う前後での敬語についての知識の変化を調査した。

(※文責: 井上陽介)

8.1.2 後期

VR チーム

システム面での技術の向上により、実行可能なものが増え、改良・拡張が行えるようになった。前期で得た意見を元に大幅な改善を行った。後期から本格的に Kinect にゲームに組み込む作業を進めた。改善の一例として、ゲームシステムを 1 から作り直し、今後の制作がやりやすい環境を整え、大容量のデータを扱うためのローディングの制作を進め、ゲームを完成させた。後期は、赤川小学校へ訪問を行い、実際に小学生に遊んでもらう実験を行った。その結果、まだ改善しなくてはならない点が見つかったので、今後は改善に尽くしたいと思う。今回のプロジェクト学習を通じ、チームでの開発、センサーとの連動など初めて行う作業ばかりで手間取ってしまったが、チーム全員がスキルアッ

プできた。外部での発表をたくさん行ったため、人に伝える技術を身につけることができた。

(※文責: 今本浩貴)

Watson チーム

Watson を用いたアプリシステムの開発、評価実験が主となった。後期中には Watson の API を用いて説明モード・クイズモード・シチュエーションモードの3つを作成した。赤川小学校でワークショップを行い、アプリの学習効果と敬語への意識の変化を調査した。調査した結果、アプリは敬語の学習効果があるということがわかった。技術面では、Unity での開発の仕方、C#でのコーディングや Watson を使用したことにより、プログラミング技術が向上した。また、学内外での発表を通じて活動内容やアプリについて他人に説明する能力がついた。

(※文責: 今田侑那)

8.2 今後の展望

8.2.1 VR チーム

今回はヨーロッパの部分のみを制作したので、今後は新たな国の対応を行い、最終的には全世界対応とさせていきたい。ヨーロッパの部分では、各国の風景が1つしか開発することができなかった。残りのチェックポイントの風景の開発も進めていきたい。また、今回の開発中にいただいた改善案もすべては組み込めていないので、その部分も改善していきたいと思う。また、今後できそうな活動としては、「まわーど ヨーロッパ編」を完成することが挙げられる。そしてその後の活動としては、上で記述した通り、全世界に対応した「まわーど」を完成させることがある。データを工夫することにより、様々な形で発展できることがわかったので、引き続き試行錯誤を繰り返し、開発を行う。また、ペーパードームへの投影方法を工夫することにより、ゲームがやりやすくなると考えているので、投影方法の改善も行う。

(※文責: 今本浩貴)

8.2.2 Watson チーム

1年間の活動を通してアカデミーキャンプや赤川小学校でのワークショップ、情報処理学会、アカデミックリンクなど多くの学外での発表があった。学内でも中間発表及び期末発表と、多数の発表を経験した。そこで得られたフィードバックを元にアプリの改善を行っていきたい。

(※文責: 土橋佳祐)

付録 A アカデミーキャンプで使⽤したアンケート

VR チーム アカデミーキャンプ

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

(1) 地理のゲームは楽しかったですか。

楽しくなかった あまり楽しくなかった 楽しかった すごく楽しかった

(2) このゲームで世界の地図がわかりましたか。

わからなかった あまりわからなかった わかった すごくわかった

(3) ゲームの操作はわかりやすかったですか。

わからなかった あまりわからなかった わかった すごくわかった

(4) このゲームを使って地理の勉強をやりたいと思いますか。

そう思わない あまり思わない そう思う すごくそう思う

2. このゲームで学べたと思うものは何ですか。当てはまるもの全てに○(丸)をして下さい。

国の名前 (日本 中国 大韓民国 朝鮮民主主義人民共和国 インドネシア)

国の首都 (東京 ベキン ソウル ピョンヤン ジャカルタ)

国の位置関係 (日本 中国 大韓民国 朝鮮民主主義人民共和国 インドネシア)

海の名前 (日本海 太平洋 黄海 東シナ海 南シナ海)

その他 ()

ウラへ続きます

図 A.1 アカデミーキャンプで使⽤した事後アンケート表⾯ (VR チーム)

VR チーム アカデミーキャンプ

3. このゲームの楽しかったところがいいことを書いて下さい。

[]

4. 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 田中大也
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使った事後アンケート裏面 (VR チーム)

Watson チーム アカデミーキャンプ

ワトソン君と一緒に学ぶ敬語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. ワトソン君と学ぶ敬語ゲームについて答えてください。当てはまるものに1つ○(丸)をして下さい。

(1) 話してゲームを進める操作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

|-----|

(2) 尊敬語についての説明はわかりやすかったですか。

ぜんぜん	あまり	すこし	すごく
わからない	わからない	わかりやすい	わかりやすい

|-----|

(3) 謙譲語についての説明はわかりやすかったですか。

ぜんぜん	あまり	すこし	すごく
わからない	わからない	わかりやすい	わかりやすい

|-----|

(4) 丁寧語についての説明はわかりやすかったですか。

ぜんぜん	あまり	すこし	すごく
わからない	わからない	わかりやすい	わかりやすい

|-----|

(5) 敬語の問題は正解できましたか。

ぜんぜん	あまり	すこし	すごく
できなかった	できなかった	できた	できた

|-----|

裏に続く

図 A.3 アカデミーキャンプで使ったアンケート表面 (Watson チーム)

Watson チーム アカデミーキャンプ

(6) ゲームの最後の敬語みならいなどの称号はうれしかったですか。
 ぜんぜん あまり すこし すごく
 うれしくない うれしくない うれしい うれしい

2. 敬語の問題に答えてください。

(1) 「言う」の尊敬語はなんですか。
 []

(2) 「食べる」の謙譲語はなんですか。
 []

3. 敬語ゲームについて楽しかったところや難しかったところを書いてください。

楽しかったところ
 []

難しかったところ
 []

4. 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 井上陽介
 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 アカデミーキャンプで使用したアンケート裏面 (Watson チーム)

VR チーム 11/14(月)授業

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

(1) 地理のゲームは楽しかったですか。

楽しくなかった	あまり楽しくなかった	楽しかった	すごく楽しかった

(2) このゲームで世界の地図がわかりましたか。

わからなかった	あまりわからなかった	わかった	すごくわかった

(3) ゲームの操作はわかりやすかったですか。

わからなかった	あまりわからなかった	わかった	すごくわかった

(4) このゲームを使って地理の勉強をやりたいと思いますか。

そう思わない	あまり思わない	そう思う	すごくそう思う

2. このゲームで学べたと思うものは何ですか。当てはまるもの全てに○(丸)をして下さい。

国の名前	(スペイン イタリア ウクライナ ドイツ イギリス)
国の首都	(マドリード バリ ローマ ベルリン ロンドン)
国の位置	(スペイン イタリア ウクライナ ドイツ イギリス)
その他	()

ウラへ続きます

図 A.5 赤川小学校で使用した事後アンケート表面 (VR チーム)

VR チーム、11/14(月)授業

3. このゲームの直したほうがいいことを書いて下さい。

[]

4. あなたのことを教えてください。

性別 : 男 ・ 女

出席番号 : ()番

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 田中 大也
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 赤川小学校で使用した事後アンケート裏面 (VR チーム)

VR11/14 日授業

かくにん
確認テスト

あなたのテストの結果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. あなたのことを教えてください。
性別 : 男 ・ 女
出席番号 : () 番

2. 数字の書いてある国の名前と首都を教えてください。



1

国名	首都
----	----

2

国名	首都
----	----

3

国名	首都
----	----

4

国名	首都
----	----

5

国名	首都
----	----

6

国名	首都
----	----

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 田中大也
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.7 確認テスト (VR チーム)

付録 B 赤川小学校でのワークショップで使 したアンケート・確認テスト

Watson チーム 赤川小学校事前

ワトソン君と一緒に学ぶ敬語ゲームについての事前アンケート

このアンケートは、敬語に対する意識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. 敬語に対する意識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) 国語の授業での敬語の勉強は簡単だと思いませんか。

とても 難しい	ちょっと 難しい	すこし 簡単	すごく 簡単
☐			

(2) あなたは敬語を日常で使いますか。

ぜんぜん 使わない	あまり 使わない	すこし 使う	すごく 使う
☐			

(3) あなたは正しく敬語を使うことができますか。

ぜんぜん できない	あまり できない	すこし できる	すごく できる
☐			

(4) あなたは敬語を使うのは難しいと思いませんか。

とても 難しい	ちょっと 難しい	すこし 簡単	すごく 簡単
☐			

裏に続く

図 B.1 赤川小学校で使った事前アンケート表面 (Watson チーム)

Watson チーム 赤川小学校事前

2. 敬語の問題に答えてください。

(1) 敬語の3つの種類はなんですか。
[] [] []

(2) 「言う」の尊敬語はなんですか。
[]

(3) 「食べる」の謙譲語はなんですか。
[]

4. あなたについて、答えて下さい。

性別 女・男

出席番号 [] 名前 []

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 井上 陽介
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 B.2 赤川小学校で使用了事前アンケート裏面 (Watson チーム)

Watson チーム 赤川小学校事後

ワトソン君と一緒に学ぶ敬語ゲームについての事後アンケート

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. ワトソン君と学ぶ敬語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) あなたは敬語をこれから日常で使えると思いますか。

ぜんぜん 使わない	あまり 使わない	すこし 使う	すごく 使う

(2) あなたは正しく敬語を使うことができますか。

ぜんぜん できない	あまり できない	すこし できる	すごく できる

(3) あなたは敬語を使うのは難しいと思いますか。

とても 難しい	ちょっと 難しい	すこし 簡単	すごく 簡単

(4) 敬語を使用して質問文を作って実際に話すモードでのお話は面白かったですか。

ぜんぜん 面白くない	あまり 面白くない	すこし 面白い	すごく 面白い

(5) 敬語を使用して質問文を作って実際に話すモードでの場面はあなたの日常で起こりますか。

ぜんぜん 起こらない	あまり 起こらない	たまに 起こる	よく 起こる

裏に続く

図 B.3 赤川小学校で使用した事後アンケート表面 (Watson チーム)

[illegible]

図 B.4 赤川小学校で使⽤した事後アンケート裏⾯ (Watson チーム)

参考文献

- [1] 山本大誠, 奈良 勲, 春藤 久人, 松尾 善美, 中前 智通, 森川 孝子 (2007) 身体運動が認知機能および脳の神経活動に及ぼす影響. 神戸学院総合リハビリテーション研究, 2 巻, 2 号, pp37-42
- [2] 井田 仁康, 吉田 和義, 平澤 香, 浅川 俊夫 (2012) 日本の学校地理教育における現状と課題. E-journal GEO, 7 巻, 1 号, pp3-10
- [3] 学習指導要領 http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/syo/sya.htm
- [4] 文部科学省 現行学習指導要領・生きる力, 第 2 章各教科第 1 節国語
- [5] 山崎康平, 石川正敏, 金子圭一 (2008) 3 次元地球儀ソフトウェアを用いた地理学習支援システムの設計と実現. 情報教育シンポジウム 2008 論文集, 6 巻, pp127-132
- [6] 白土保, 丸元聡子 (2012) スマートフォン向け敬語学習アプリの開発, 電子情報通信学会総合大会講演論文集 2012 年 基礎・境界, pp. 218.
- [7] 岩下志乃, 岩切智希 (2008) 状況に応じた対話による敬語学習システム, 知能と情報 (日本知能情報ファジィ学会誌), 20(5), pp. 709-719.
- [8] 教育出版. ひろがる国語 小学国語 5 下. 2015.
- [9] IBM, IBM Watson(ワトソン)- Japan. <https://www.ibm.com/smarterplanet/jp/ja/ibmwatson/>(参照 2017-1-14)
- [10] Unity, Unity - Game Engine. <http://japan.unity3d.com/>(参照 2017-1-14)