# (新) ゲーム・デ・エデュケーション
# Game de Education

1017203　林拓実　Hayashi Takumi

## 1　背景

日本では 2020 年度からプログラミング教育が小学校でも必修化になる予定であり, 教員も児童も新しい技術知識の取得が求められるようになってきている．これからの日本の IT 人材の育成について公開した資料 [1][2] では, これからの社会において, AI に関する知識や技能を習得することが重要であるが, 教育者側の知識も不足していることが示唆されている．本プロジェクトでは, AI についての知識がほとんどない教員や児童が, 自主的に AI の基礎的な知識を楽しみながら学べることを目的とするシリアスゲームを開発する．一方, 発展途上国のウガンダでは, android 端末が生活必需品になっているにも関わらず, 生活に関する知識がないため命を落とす子どもたちが多い．発展途上国における子どもの死亡原因の半数以上は, 下痢・感染症・寄生虫症で占 められている [3]．この健康問題を改善するためには安全な水供給や衛生設備が不可欠であり, 安全な水を利用するためには, 設備だけではなく病気が伝染する理屈を理解してもらう必要がある．そのためには衛生教育を効率的に行う必要があり, 衛生教育は年少者を対象とすることが効果的であるとされている [4]．シリアスゲームは, 通常のゲームと異なりエンターテインメント性のみを目的とせず社会問題の解決を主目的とするコンピュータゲームのことである．シリアスゲームは, 通常のゲームと異なりエンターテインメント性のみを目的とせず社会問題の解決を主目的とするコンピュータゲームのことである．シリアスゲームは人々がプレイして楽しんでいるという本質的な動機を利用でき仕事上の問題解決や社会問題の解決, コラボレーショ ン, 教育などに期待されている [5][6].

## 2　課題の設定と到達目標

本プロジェクトでは, ゲームでの体験を通して様々なことを簡単に分かりやすく学習するためシリアスゲームを用いて日本の教育現場, および発展途上国の教育現場への支援を提案する．今年度の活動においては, 前章で述べた社会問題を背景に, 日本においては, AI についての知識がほとんどない教員や児童が, 自主的に AI の基礎的な知識を楽しみながら学べるシリアスゲームの開発を行う．及び, ウガンダにおいては, 衛生教育を効率的に行える, とりわけ水の衛生問題に焦点を当て年少者を対象としたシリアスゲームの開発を行う．本プロジェクトの到達目標は, 開発したシリアスゲームを実際の小学生と教員, また発展途上国の小学生に触れてもらい, 学習を行ってもらうことである．加えて, ゲームが実際に学習効果があると実証することが目的である．これを達成するため, AI 学習チームはでは教員や児童が自主的に, 楽しみながら AI の基礎的な知識について学ぶことのできる学習ゲームの開発を行う．ウ

ガンダチームでは, 発展途上国の小学生を対象とした, 小学校での学習と衛生についての学習をテーマにタブレットやスマートフォンなどの携帯端末に対応した学習ゲームアプリを作成することが目的である.

## 3　課題解決のプロセスとその結果

本項では成果物の評価実験について述べる. 3.1 では本プロジェクトと諸大学との連携についての紹介, 3.2 では第 18 回情報科学技術フォーラム (FIT2019) での発表について説明し, 3.3 では赤川小学校でのワークショップについて説明し, 3.4 ではウガンダ○○について述べる.

### 3.1　諸大学との連携

本プロジェクトでは, ゲームを開発するに当たって, ウガンダのマケレレ大学, 日本の杏林大学の 2 つの大学と連携を取りながら開発を進めた. ウガンダのマケレレ大学からは Water flow チームのゲーム内容である体内の水の循環について, 小学生が学習できるような内容のゲームを作成して欲しいとの依頼があり, 本プロジェクトでのゲーム開発が始まった. ゲームの開発段階では, 開発するゲームの内容についてフィードバックをもらうことでゲームの内容に関しての協力を得ていた. ゲームの開発にあたって杏林大学にはゲームで登場するキャラクターの一部のデザインを担当してもらった.

### 3.2　FIT2019

2019 年 9 月 3 日 (火) から 5 日 (木) までに岡山大学で開催された, 第 18 回情報科学技術フォーラム (FIT2019) に参加した. 情報科学技術フォーラムは情報処理学会と電子情報通信学会の情報・システムソサイエティおよびヒューマンコミュニケーショングループとの共催で年 1 回 (秋期) に開催する大規模イベントである. 本プロジェクトは 9 月 4 日に一般・コンピュータと教育セッションで講演を行った. 講演では, 遺伝的アルゴリズムを学ぶシリアスゲームとウガンダでの衛生教育を行うシリアスゲームの説明を行い, 実際のゲームプレイを動画と合わせることで解説した. 講演参加では, 15 分間の発表の後, 5 分間の質疑応答を行った. 聴講者からは, 「ウガンダで衛生教育を行うゲームについて, 言葉の問題についてどう考えているか」「AI を学ぶゲームについて, 遺伝的アルゴリズムの何を, 小学生の誰を対象に教育すると考えているか」といった質問が寄せられた. また, 岡山大学の学生との交流では, 「遺伝的アルゴリズムがどのように学習するのか, 過程をもっと丁寧に理解できるようなゲームにしたほうがいい」といった意見が寄せられた. また, 実際にプレイしてもらった際には, プレイヤーが自分で配置した障害物を, キャラクターが遺伝的アルゴリズムによって自動的に回避している様子が高く評価されていた.

### 3.3　デ・ラ・サール大学への留学

今年度は本プロジェクトから 2 名, 2019 年 9 月 14 日から 12 月 20 日までの 3 か月の期間, フィリピンのデ・ラ・サール大学ラグナキャンパスへと留学を行った. この 2 名はデ・ラ・サール大学で GameDevelopment コースに所属し, 最先端のゲームデザインやゲーム制作に特化したプログラミングを講義を通して学んだ. 留学期間中は進捗報告や学んだ知識, 現地の生活を通して得たものを Skype などのツールを用いて, プロジェクトメンバーと共有した. デ・ラ・サール大学の講義の様子は, 教員の話に対して学生が意見を述べるなど, 現地の学生は積極的な態度で受講していた. 講義の形態として, ディスカッション

形式を用いることが多く, 受講者同士や教員との心理的距離が近いため, 発言しやすい雰囲気で講義は進行していた.

### 3.4　プログラミング教室

2019 年 10 月 29 日に函館市立赤川小学校の 6 年生の児童に未来大に来訪してもらい, 次項で述べるワークショップに対する事前の顔合わせをかねてプログラミング教室を行なった. ここではプロジェクトメンバーとのアイスブレイクと, 教材を用いたプログラミング体験をしてもらった. アイスブレイクでは, 未来大の解説を交えながらの学内見学とプロジェクトメンバーの私生活や出身地をテーマにフリートークを行なった. プログラミング教室では, 条件分岐や繰り返しといったプログラミングの基礎を学習してもらった. これらの活動により, 翌週からの赤川小学校でのワークショップの導入がスムーズになった.

### 3.5　赤川小学校ワークショップ

2019 年 11 月 5 日と 12 日に函館市立赤川小学校の 6 年生の児童を対象にワークショップを行った. AI 学習チームは遺伝的アルゴリズムを学ぶシリアスゲーム「うめぼしジャンプ」(図 1) を持ち込み, 児童に対して評価実験を行った. Water flow チーム (図 2) では, 体が水を吸収するまでの流れ, 各臓器の特徴などをゲームを通して, 学習できるかを調査することを目的とした. Solvatten チーム (図 3) はゲームを用いて, Solvatten の使い方, 注意事項を学習できているかを調査することを目的とした. Solvatten(図 4) とは、水のろ過と太陽光の熱によって水を浄水するポリタンク型の浄水器である. ワークショップでは, ゲームをしてもらう前にアンケートテストを実施した. そして, ゲームを行ったあと同様のアンケートテストを実施した. ここで得たアンケート結果に対して分析を行った結果, いずれのゲームにおいても目的としている事柄において一定以上の学習効果があることが実証された.

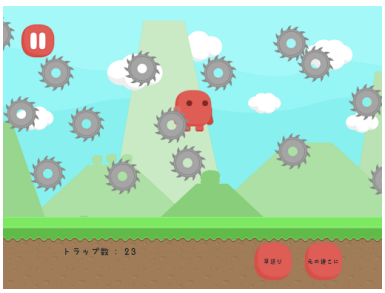


図 1　AI 学習チームのシリアスゲーム

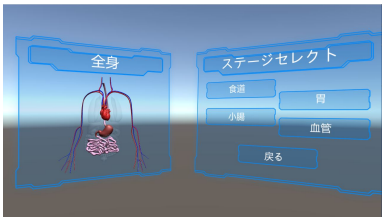


図 2　Waterflow のシリアスゲーム

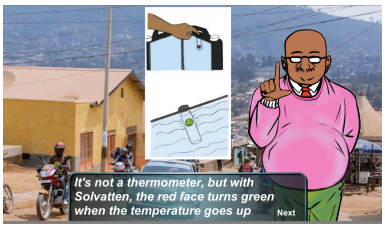


図 3　Solvatten のシリアスゲーム

図 4　Solvatten

## 4　今後の展望

本プロジェクトでは, シリアスゲームを用いて日本の教育現場, および発展途上国の教育現場への支援について提案した. AI 学習チームの活動として, 今季は人工知能を構

築する手法の中でも遺伝的アルゴリズムについてのシリアスゲームを開発した．今回の成果物では赤川小学校の児童に協力してもらいある程度の成果を得ることができた．今後の課題として，「ランダムフォレスト」や「強化学習」といったその他の手法についてもシリアスゲームを開発して，子どもたちに人工知能を学習する機会を増やしたい．ウガンダチームの活動として，今季はプロジェクト開始時の目的であったウガンダへ赴き，ワークショップを行うことができなかった．結果，発展途上国の子どもたちにゲームを遊んでもらうことができずに終わってしまった．赤川小学校の協力のもと，日本の小学生に対して学習効果があることを示すことはできたが，発展途上国の子どもたちに対して学習効果があると示すには至らなかった．また，機会があれば実際にウガンダを訪問して発展途上国の現状を目で見る，肌で感じるといったことを行いたいとチーム内でも考えている．現地でゲームを使ったワークショップを行って，現地の小学生がゲームを楽しんでいる様子なども見たいと思っている．

## 参考文献


[1] 文部科学省, 小学校プログラミング教育の手引き (第二版), 小 学校プログラミング教育の手引き (第二版) - 文部科学省, 2018 年 (最終閲覧日:2020 年 1 月 22 日) https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2018/11/06/1403162_02_1.pdf

[2] 前 一平, AI 時代を担う人材の育成, AI 時代を担う人材の育成 - 参議院, 文教科学委員会調査室, 2018 年 (最終閲覧日:2020 年 1 月 22 日) https://www.sangiin.go.jp/japanese/annai/chousa/rippou_chousa/backnumber/2018pdf/20181001046.pdf

[3] ローズ・ジョージ, トイレの話をしよう一世界 65 億人が抱える大問題, 大沢章子訳, NHK 出版 (2009).

[4] Olga Troyer, Towards effective serious games. 284-289. 10.1109/VS-GAMES.2017.8056615, 2017.

[5] Byron Reeves , Leighton J Read, Total Engagement Using Games and Virtual Worlds to Change the Way People Work and Businesses Compete, 2009