

[様式第4号の1]

令和5年 3月31日

令和4年度 学生自主研究成果報告書

教 育 本 部 長 様

学生自主研究グループ名	はまそふと	
研究課題名	みーんなのテニスゲーム制作	
研究代表者 (学生)	学籍番号	B23P039
	氏 名	藤原 美宙
指導教員	学 科	情報工学科
	氏 名	廣田 千明

学生自主研究の報告書を別紙のとおり提出します。

障がい者と健常者が対等に楽しめるテニスゲームの制作
みーんなのテニスをめざして

システム技術学部 情報工学科

2年 藤原 美宙

2年 石井 葵

2年 室井 遥

指導教員 システム科学技術学部 情報工学科

准教授 廣田 千明

准教授 寺田 裕樹

助教 橋浦康一郎

学生支援スタッフ システム科学技術学研究科 電子情報システム学専攻

2年 土門 拓実

システム科学技術学部 情報工学科

4年 中林 舜葵

研究協力者 株式会社ゼロニウム

伊藤 茂之

黒川 匡子

1. はじめに

近年、国連が制定した持続可能な開発目標（SDGs）や性的少数者（LGBTQ）が抱える課題などが報道で多数取り上げられ、様々な分野で人々の平等への取り組みが期待されている。特にSDGsでは誰一人取り残されない社会の構築を謳っており、障がいを抱えた人でも障がいのない人と同じように快適に生活できる環境の構築が望まれている。身体的な障がいや知的な障がいのある人が健常者とスポーツを楽しもうとしても、健常者が障がい者に合わせてプレイすることとなり、真に両者が対等にスポーツを楽しむことは難しいことが予測される。

他方、近年、様々な分野で情報通信技術（ICT）の活用が進んでおり、生活が便利になっている。そこでICTを活用することで、障がいのある人にとって不自由な状況を改善できるのではないかと考えた。ここではスポーツを例として、スポーツが困難な障がい者が、健常者と同じようにスポーツを楽しめるようなゲームを作ることとした。今回はスポーツを例としたが、今後この研究を発展させて、多様性に対応できる社会を目指して、障がいをもつ人でも障がいのない人と同じように生活できるような環境を作るといった課題の解決していきたい。

2. 障がい者と健常者が対等に楽しめるテニスゲーム

本研究では、身近なスポーツであるテニスをもとに障がいの壁を越えて楽しめるゲームを作成する。一概にテニスゲームといっても様々なゲームが存在する。ゲームの世界が2次元（2D）のものと3次元（3D）のものが存在し、プレイヤーの視点も例えば上空からみたような第三者の視点（サードパーソン視点）のゲームもあれば、テニスプレイヤーのそのものの視点（ファーストパーソン視点）のゲームもある。またプレイヤーの操作方法も十字キーのゲームパッドで操作するも

のから、VRゴーグルとVRコントローラーで実際のテニスをしているのとはほぼ同じ感覚で操作できるゲームもある。本研究では障がいのある人でもプレイできるテニスゲームの開発を目指しており、その観点で考えると、知的障がい者にとっては3次元の視点より2次元の方が理解しやすいことや、VRコントローラーでの操作は四肢に障がいのある人にとっては難しいといったことがあり、それぞれの障がいに応じてゲームできる必要がある。

そこで、我々は知的障がい者と健常者が対等に対戦できるテニスゲームを作成することとした。最終的にはリアルなテニスゲームの作成を目指しているが、本研究ではその準備として簡易的なテニスゲームを作成する。知的障がい者が楽しめるゲームは単純でわかりやすく、操作も簡単である必要があるため、2Dのゲームとする。一方、健常者は通常のテニスに近い形でプレイできる方が楽しめるため、3Dのゲームとする。ゲームの内容は、プレイヤー同士がラケットに見立てたパドルを用いてボールを返球し合うテニスゲームとし、相手から返されたボールをパドルに当てて返球できずにボールを後ろにそらしてしまった場合に相手に得点が入る。ゲームの形式としてはエアホッケーに近い。

プレイ中の画面を図1に示す。ゲーム画面は左半分と右半分に分かれており、左側は健常者がプレイする3Dの画面で、右側は障がい者がプレイする2Dの画面である。それぞれの画面にボール、パドル、点数を表示されていることが確認できる。障がい者がプレイする右側から説明すると、ボールは白い四角形で表しており、右側のプレイヤーのパドルは橙色、左側のプレイヤーのパドルは水色のバーで表している。上部にはそれぞれの色で点数を表示している。水色や橙色を選択したのは色覚障がい者に配慮し、見やすい配色を選択している[1]。パドルはキーボードの上下キーで動かすことができる。一方、健常者がプレイする左側は、ボールは白い立方体で表され、パドルは直方体で表される。点数は上部に表示されている。色は先ほどと同様である。こちらのパドルはキーボードのAキーとDキーで操作できる。

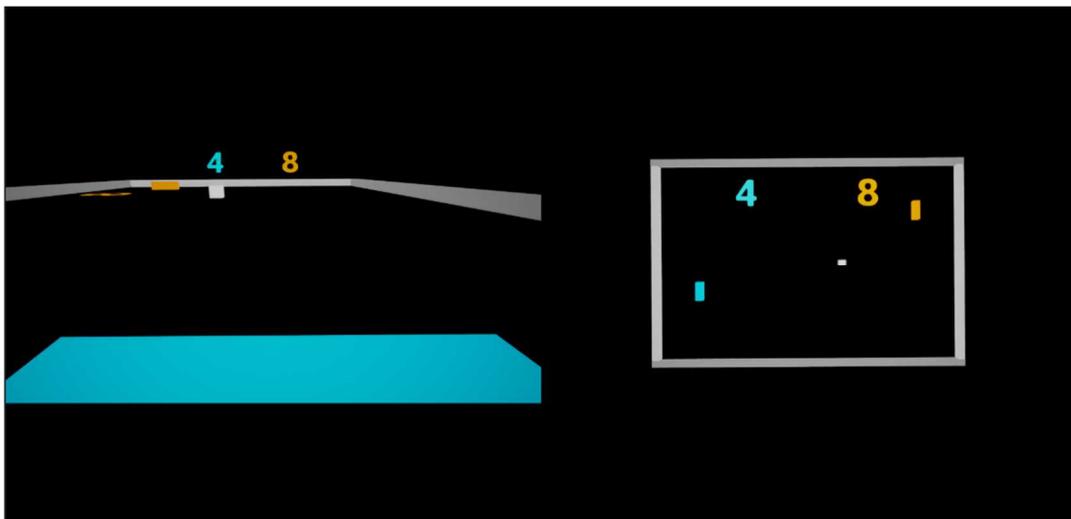


図1. ゲーム画面

作成したゲームの基本的な動きや操作方法は以上の通りである。2Dと3Dの間でテニスができるという点が新しく、これにより障がいによるハンディキャップを吸収することが期待できる。なお、健常者側はバーチャルリアリティ（VR）を用いれば、リアルなテニスに近づけることができ、お互い本気でゲームをプレイすることが可能となる。この点は今後の課題としたい。

ここでは、知的障がい以外の障がいのある方に対して、操作方法を工夫することで、障がいを意識せずテニスゲームがプレイできるかどうかについて検討する。本研究ではゲーム開発に Unreal Engine[2]を使用している。Unreal Engineはドラゴンクエストやファイナルファンタジーなど有名なゲーム開発にも使用されたゲームエンジンである。特に3Dゲームを制作する機能が充実しており、本研究で利用するのに適している。Unreal Engineではインプットの設定から操作方法を様々な方法に変更することができる。操作方法の設定画面を図2に示す。図1のゲームでは左側の画面でプレイする健常者はパドルを左右に動かすため、図2の①の部分で左への移動をAキーに、右への移動をDキーに設定している。また、右側の画面でプレイする障がい者側は、②の部分で上下の動きを上下の矢印キーにそれぞれ割り付けている。なお、①や②の下の部分にゲームパッドの設定をする欄があり、この部分でゲームパッドのスティックも設定できる。このように簡単にコントローラーをキーボードからゲームパッドやマウスなどに変更できる。障がいに合わせて使用するコントローラーを設定することで、障がいを意識せずにゲームをプレイできる。

ここでは、Sony社が開発販売しているモバイルモーションキャプチャmocopi[3]の利用を検討する。mocopiは図3に示す6つの小型センサーを頭、手首、腰、足首に装着することで、モーションキャプチャできる製品である。安価で入手しやすいというメリットがある。モーションキャプチャをしている様子を図4に示す。mocopiを利用すれば、腕が不自由な人は足を動かすことでパドルを操作することができるし、足が不自由な人は手でパドルを操作することができる。これにより身体の障がいを意識せずにスポーツゲームができる。本研究では、スマートフォンのアプリケーションを利用してmocopiを用いて現実の人間の動きに合わせてリアルタイムでUnreal Engineのアクターを動かすことができた。しかし、mocopiでパドルを動かすことはできなかった。この点は今後の課題としたい。

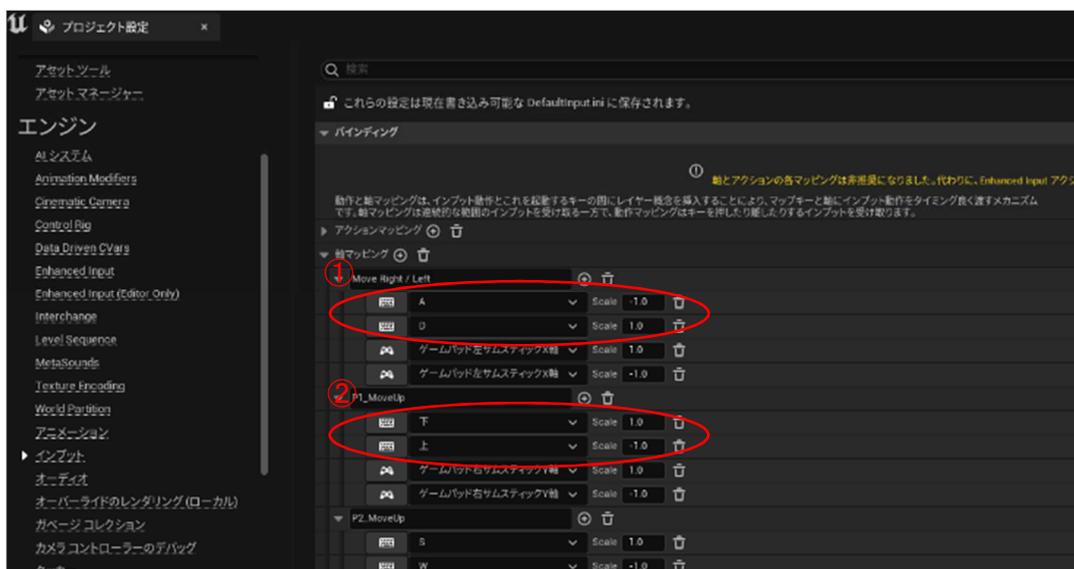


図2. Unreal Engineによる操作方法の設定画面

3. おわりに

本研究では、ゲームの視点やユーザーインターフェースを工夫することによって障がい者が不自由なく健常者と同じようにプレイできるようなテニスゲームを作成することができた。しかしながら、VRを用いて健常者側がよりリアルにテニスを楽しめるようにすることやモバイルモーシ



図3. モバイルモーションキャプチャmocopi



図4. mocopiを装着しモーションキャプチャをする様子

オンキャプチャmocopiを用いて身体に障がいを抱えている方でも簡単に操作できるテニスゲームの作成は今後の課題として残った。今後も障がい者と健常者が対等に同じスポーツを楽しむことができるような方法を考えていきたい。

参考文献

- [1] 高橋佑磨, 片山なつ, 配色のバリアフリー, <https://tsutawarudesign.com/universall1.html>
- [2] Epic Games, Unreal Engine, <https://www.unrealengine.com/>
- [3] Sony, モバイルモーションキャプチャ mocopi, <https://www.sony.jp/mocopi/>