

身障者と健常者の垣根をなくす競技としてのeスポーツの考案

藤重裕二^{†1} 山本拓真^{†1} 水野慎二^{†1}

概要: パラリンピックに代表されるように、身障者同士がスポーツで競い合うことは今では当たり前のことになっている。しかし、身障者の物理的ハンディキャップ等のため、一般的なスポーツを健常者と同じ立場で競い合うことは容易ではない。そのような中、著者らはデジタル技術を駆使したゲームを用いた新しいスポーツであるeスポーツに着目する。本研究では、eスポーツには身障者と健常者が同じ立場で対等に競い合うことができる競技が生み出せる可能性があると考えて、そのようなeスポーツに必要な要素を検討するとともに、対応するゲームの考案と試作を行う。

1. はじめに

運動競技として扱われるスポーツには、生まれ持った身体的特徴が試合内容の有利不利に繋がるものが数多く存在する。例を挙げると、バスケットボールやバレーボールはゲームの特性上ボールを高い位置で確保できる長身の選手が有利である[1]。これらの競技以外にも殆どの運動競技は体全体を使って競いあうため、身長や腕、足の長さなど先天的要因による特徴の影響が大きく、程度の差はあれど幾ばくかは対戦相手と優劣が生まれてしまう。

身体的特徴に左右されない競技も存在する。将棋、チェス、ポーカーといった競技はマインドスポーツとも呼ばれ、競技で問われる部分は記憶力や判断能力といった思考する力のみ限定される。

そして、近年台頭して来ているのが、競技性の高いコンピュータゲームをスポーツとして捉えたeスポーツである。eスポーツはマインドスポーツと同様に身体能力が試合の優劣を決めることが無い。競技にはゲームのコントローラーを利用するかマウスとキーボードを利用するものが殆どを占め、腕や指先のみで操作で完結する。

この、マインドスポーツ、eスポーツのような身体的特徴に左右されない競技は数多く存在する。しかし、目が見えない、耳が聞こえない、体の一部が麻痺しているといった身障者に対しては優劣が生まれてしまうことが多い。

例として視覚障害を持った人物を中心に考えると、将棋やチェスでは視覚からコマの情報を得られるのとそうで無いのでは、得られる情報量に大きな差が生まれてしまい、eスポーツはモニターから情報を得ることができなければ操作をすることができない。

一方で、障がいを持ちながらもプロとして活躍したプレイヤーも存在する。Seung Hyun Park氏は筋ジストロフィーと呼ばれる重い障がいを抱え、医師に20才以上までは生きられないだろうと診断されている中で、War Craft 3というeスポーツタイトルで活躍していた[2]。

とはいえ、そういった事例は稀で健常者と身障者が対等に競技を行うことは大きな制約が伴う。特に、視覚障害を持った人や手を満足に動かせない人に対して健常者が対等に競技を行うことは現状難しい。

そこで、本研究では身障者と健常者が同じ立場で対等に競い合うことができるeスポーツの可能性を考えて、そのようなeスポーツに必要な要素を検討するとともに、対応するゲームの考案と試作を行う。

2. 対等に競技を行うために

現状の運動競技は、あらゆるレギュレーションを設けることで、対等に競技を行うことが出来る。例えばボクシングでは体重によって階級が細かく分けられ体格による優劣を極限まで無くしている。これは障がい者スポーツにも同じことが言える。パラリンピックでは障がいごとに細かくクラス分けが行われ同程度の障がいを持っているもの同士で競い合う。

また、もっと広くくりで考えると殆どの運動競技は男女ごとで分けられており、利用する器具も規格が決まっている。このように運動競技は、対戦相手を自身と同等の条件に近い人物および環境に限定することで、公平性を保っている。

将棋やチェスなどのマインドスポーツ、そしてコンピュータゲームなど、運動以外の競技の場合には、性別、体格、障がいの有無で競い合いが制限されることはほとんどない。性別に関して言えば、これらの競技の最上位は男性が占めているが、その原因は競技人口の差だと考えられている。実際、チェスプレイヤーの思考力や継続力については性差がないことがわかっており[3]、他のマインドスポーツについても同様だと思われる。

2.1 身障者と競技を行うために

身障者はまた別の問題を抱えている。性差、体格差が無い競技だとしても、そもそも競技を行うこと自体難しい場

^{†1} 愛知工業大学
Aichi Institute of Technology

合がある。また、障がいの範囲は幅広く、一括りにして考えることが難しい。

身障者と健常者が競技を行う為に考えられる方法の一つに、身障者用に考案された競技が挙げられる。パラリンピックで競技されているような車椅子テニスやゴールボールは、健常者でも体験することが出来る。しかしながら、こういった競技は身障者のために考案されている為、健常者が車椅子を操作したり、目隠しを使用しながら競技を行うと、今度は健常者側に不利が生じてしまう。

将棋やチェスなども視覚障害者に対応した工夫が施された器具がある。コマの位置や種類を手触りで判別できるようにした手触り将棋と呼ばれるもので、これを利用する事で晴眼者とも対局が可能になる。また、Web上でユニバーサルデザインに沿って設計された、様々な障害者に対応して遊ぶことができるものもある[4]。しかしながらいずれも、一瞬で視覚からコマの位置を判別できる晴眼者とはまだ差があると言える。

上記を踏まえ、身障者と対等に競技を行うためには、全ての競技者が不必要に制限を与えられず、不自由なく競技を行う事が可能で、かつ一方が不利にならないような工夫を施す必要がある。

3. 身障者と健常者が共に競い合える e スポーツについて

3.1 e スポーツをプレイする身障者

先に例を挙げた Seung Hyun Park 氏[2]以外にも、多くの身障者が e スポーツをプレイしている。

Brolylegs 氏、kotwicz 氏、市川氏らはコントローラを頬や足を利用して巧みに動かして操作している[5]。両手で操作するのを想定して設計されているデバイスを違う部位で操作するのは多大な努力が必要になるが、入力手段を確立出来れば競技を行う事が出来る。入力の改善方法の一つとして、身障者に向けた様々な入力デバイスが開発及び研究されている[6]。口の動きのみで操作を行う事が出来る物や足のみで操作が行えるものなどがあり、これらを利用すれば多くの身障者がより簡単にプレイする事が出来る。

入力とは別の問題として、視覚障害や聴覚障害を持った人々はゲームの情報を把握する事が難しい。特に視覚障害はゲームをプレイする上で致命的な障害に思われるが、Sven 氏[7]、Blindwizard 氏[8]は全盲でありながら格闘ゲームの大会へ参加している。全盲で格闘ゲームをプレイするには、練習を積み重ね音声やコントローラの振動のみで状況を把握する能力が必要になる。

聴覚障害は視覚障害ほどゲームをプレイする事に苦勞する事はないが、ゲーム内のアナウンスが聞こえない事で不便に感じる部分も多い。Mazizaw[9]は聴覚障害者の為のゲーム団体で、リーグの運営やゲーム配信を行い、聴覚障害者がプロシオンに進出することを目標にしている。

3.2 e スポーツの特徴と利点

このように e スポーツでは障がいを持ちながらも、健常者と同じ土俵で競技を行なっている人物は数多く存在する。特に、手触り将棋などのように特定の障害に対応するのではなく広い範囲の身障者が健常者と競技を行なえる事に優位性がある。

e スポーツは競技そのものが情報技術を駆使して制作されていることから、競技の拡張性、柔軟性が非常に高い。各ゲームタイトルは、その運営企業によってユーザの意見や試合のデータを収集し、定期的にパラメータの変更による競技のバランス調整が行われる。また、要素を追加することも容易で、多くの e スポーツタイトルは新規要素の追加によりゲームの内容が変化する。

新規競技が次々と生み出されるのも e スポーツならではの特徴である。元が情報媒体である為、普及が容易で PC やゲーム機さえあれば屋内で時間を選ばず遊ぶ事が出来る。格闘ゲーム、FPS/TPS、DCG、MOBA など多種多様なジャンルがあり、そのジャンル毎に数多くのタイトルが存在する。プレイヤーは性格やプレイスタイルに合わせて競技を選択する事が出来る。

また、ネットワーク上で対戦相手を探す事が出来る事も大きな利点の一つである。特に身障者は外出が難しいなど、競技をする上で対戦相手を探す事が困難な場合があるが、これは e スポーツであれば問題にならない。

e スポーツをプレイする身障者は、まだ健常者と対等とは言えない。元々健常者用に作られたゲームを身障者がプレイするには努力や専用デバイスによる補助が必要不可欠で、プレイするに至っても不利を背負う事になる。

しかしながら e スポーツが持つ拡張性や柔軟性に富んでいるという特徴を発展させれば、誰もが対等に競技を行う事が出来るのではないかと考える。

4. 競技の考案

2章で述べたように身障者と対等に競技を行うためには、全ての競技者が不必要な制限を与えられず、不自由なく競技を行う事が可能で、かつ一方が不利にならないような工夫を施す必要がある。車椅子テニスのように、身障者に向けて健常者がプラットフォームを合わせるということは、対等に競技を行うという観点から考えると好ましく無い。また3章で紹介したように、身障者が健常者にプラットフォームを合わせる事も、身障者側に負担がかかってしまう。そこで対等に競技を行うためには、身障者が専用のプラットフォームを持ち、健常者と身障者で入力方法を切り分け、その上で対等になるようにルールを整備することができる競技を行う方法を考える必要がある。

4.1 様々なプラットフォームを持つ e スポーツ

格闘ゲームでは操作にアーケードコントローラかゲームパッドのどちらかが使用される。この二つのデバイスは見

た目も操作感も全く異なるが、大会の上位者の利用デバイスを見ると、両方のデバイスの利用者が混在しており、どちらかが明らかに優れているとは言えない[10]。また、ストリートファイターV[11]はクロスプレイに対応しており、PC、家庭用ゲーム機の異なる機種間で対戦を行う事が出来る。

また、Hearthstone[12]、シャドウバース[13]などで知られる DCG(デジタルカードゲーム)のジャンルでもスマートフォン、タブレット、PCなど多くのプラットフォームから操作を行う事が出来るものが多い。他のジャンルに比べ DCG は操作量が少なく、繊細な操作技術を必要としない。その為、プラットフォームの違いはパフォーマンスに殆ど影響しない。

このように、公平性を維持しながら複数のデバイスやプラットフォームに対応している e スポーツは数多くある。しかしながら、片腕が使えない、指が麻痺しているといった身障者を考慮して設計されているわけではない。身障者に対応するには、ゲームの内容に優劣が生まれないよう配慮しながら様々なデバイスやプラットフォームに対応できるようゲームの設計を行う事が必要になる。

4.2 情報を受け取る事が難しい障害への配慮

受け取る情報が制限されている視覚障害者や聴覚障害者は、大きなハンデを背負っている。彼らに対応する方法として、聴覚・触覚情報だけでゲームを楽しむ事が出来るオーディオゲームにする事や、音声情報が試合の優劣に影響しないようにゲームを設計する事が考えられるが、先に述べたように健常者がプラットフォームを合わせることで健常者側が不利になる事が懸念され、対等に競技を行う上で好ましくない。

そこで、視覚障害者はオーディオゲームとして、聴覚障害者は音声なしのゲームとして、健常者は普通のゲームとして、どのプレイヤーも自然体で楽しむ事が出来るようにゲームを設計する事が好ましい。

とはいえ視覚から得られる情報を聴覚でも得られるように配慮したとしても、両方の感覚を使える健常者と対等にはならないため、視覚障害や聴覚障害のように五感に制限がかかると、いくらアクセシビリティを改善したとしても対等に競技を行うのは難しい。

4.2.1 障害毎にハンディキャップを設ける

既に述べたように、ハードウェアやアクセシビリティの改善のみでは五感の制限を補う事は難しい。その為、情報を受け取る事が難しい身障者との立場を埋めるには、適切なハンディキャップを設ける必要がある。

障がいの有無をハンディキャップで埋める試みとして、ハンディキャップテニスが挙げられる。日本ハンディキャップテニス連盟はハンディキャップテニスを「参加する人達を技術レベルで区分する競技方法の他に子供達や成人、高齢の人達、運動機能にハンディのある人達などが体力や運

動能力、年齢やテニス技術の違いにこだわらず一緒に競技対戦することの可能な内容を明確に規定し楽しめるように設定されたテニスです。」[14]と説明している。実際に、ハンディキャップテニスの競技の一つであるサウンドテニスでは、ハンディキャップを設ける事で晴眼者がアイマスクを着用する事なく、視覚障害者と互いに自然体で競技を行う事が出来る。このように、ハンディキャップを設ける事で障がいの有無による格差は埋める事が出来る。

4.3 競技に必要な内容

4.3.1 入力方法

身障者によって入力デバイスが変わることを考慮に入れる。情報を伝える手段が限られている身障者に対応する為に、必要な入力は出来るだけ少なく、単純なものが好ましい。

4.3.2 出力方法

主に視覚障害と聴覚障害を考慮に入れる。

視覚障害者に対してはゲーム内の情報を音声情報に置き換えても、問題なく状況を把握する事が出来るように設計を行う。また、視覚障害者に対しては、聴覚以外で触覚から情報を補完する手法がよく利用されている為[15][16]、振動を用いるのも効果的である。

聴覚障害者に対しては、ゲーム内の音声情報でゲームの優劣に関わるものは、出来るだけ視覚から判別できる物に置き換える事が出来るように配慮する。

4.3.3 ハンディキャップ

入力や出力の工夫で補いきれない部分をハンディキャップで補填する。障がい別にハンディキャップを設定する必要があるが、健常者が不正にハンディキャップを受ける事ができないように、その判別には入力および出力の環境を参照することとする。例えば、障害によって不利な入力デバイスを利用する必要があるのであれば、それに対応したハンディキャップ適用し、視覚障害であれば、ハンディキャップを適用する代わりに、モニターへの出力を制限する。

5. 対戦アクションゲームの開発

本研究では、身障者と対等に競技を行う為の一例として対戦アクションゲームの製作を行った。身体障害の範囲は幅広く、全ての身障者に一度に対応することは難しい。その為本研究では、同時に対応されている有名な競技が未だ無い、視覚障害、聴覚障害、隻腕、下半身不随の人物がそれぞれ競う事が出来る競技の提案を目指すものとする。

5.1 ルール

ルールは出来る限りシンプルで競技性のあるものにした。

- このゲームでは、対戦相手とチャンバラを行う。
- 自分のキャラクターを平行移動させ、相手と重なったタイミングで、相手より早く攻撃を行うと得点になる。
- 自身が攻撃を行った時、相手から攻撃を受けた時は

その後一定時間自身は攻撃を行う事ができなくなる。

- 先に3回攻撃を成功させるとゲームに勝利する。

5.2 入力

このゲームでは移動と攻撃の二つの情報を取得する必要がある。

移動は横方向のみなので、右か左かを判別できればよい。今回は、様々な障がいに対応できるよう、指先による繊細な入力を避け、体の傾きによる大雑把な動作を用いて移動の入力を行うようにする。

攻撃はプレイヤーが任意のタイミングで行う為、指定した特定の動作を入力トリガーとする。攻撃も繊細な入力を避け、腕の振りて入力出来るようにする。

5.3 出力

視覚障害者、聴覚障害者、健常者およびその他の身障者によってゲームからの出力の方法が異なる。

映像の出力にはスマートフォンをVRゴーグルに装着して利用する。VRの利用が難しい場合は、普通のモニターでも代用できる。音声の出力にはサラウンドヘッドフォンを利用する。

このゲームを満足にプレイするのに最低限必要な情報は、

- 自分から見た相手の相対的な位置情報
- 相手から攻撃を受けたという情報
- 相手に攻撃を当てたという情報
- 相手が攻撃を外したという情報

上記の4つである。これらの情報の中で、単純にゲームを制作した場合、視覚のみで全ての情報を得る事が出来るが、聴覚のみでは位置情報を得るできない。

その為、視覚障害者がゲームをプレイするときは相手との距離に応じて音声に変化する効果音を常に鳴らし続けるものとする。

5.4 実装

開発に用いるゲームエンジンにはUnityを使用した。体の傾きや腕の位置などをKinect及びVRコントローラから取得する。取得したデータをPCからプレイヤーのスマートフォンにそれぞれ送信し、スマートフォン側のプログラムで受け取ったデータ元をゲームの処理を行う。

制作したゲームのプレイ画面を図1に示す。



図1 実際のゲームプレイ画面

5.5 障がい毎の設定

健常者2人でテストプレイを行い、適切なデバイスや設定、ハンディキャップの検討を行った。

5.5.1 健常者/隻腕/下半身不随の人物

片腕を封じた状態、椅子に座り下半身を動かさないようにした状態でのテストプレイの結果、このゲームにおいて、隻腕及び下半身が不自由なことは特にゲームに影響を及ぼさない事がわかった。その為片腕が不自由な人物は健常者と同じ環境を使用することを想定する。

特に不自由なく同じデバイスを利用出来た事と、ゲーム内で設定の違いもない事から、隻腕及び下半身不随の人物にはハンディキャップをつけないものとする。

5.5.2 視覚障害者

視覚障害者は相手の位置情報を距離に応じて変化する音声で把握するが、目を閉じた状態でのテストプレイの結果、それだけでは相手の位置を完全に把握するには不十分であった。

その為、ハンディキャップとして相手が攻撃範囲に入った時に特別な効果音を鳴らすように設定を追加した。これにより音に反応して攻撃を行うという単純なプロセスでゲームを行う事が出来るようになり、勝率は大幅に改善された。テストプレイの様子を図2に示す。

5.5.3 聴覚障害者

このゲームでは視覚から最低限必要な情報は得られる為、聴覚障害であっても十分プレイする事が出来る。また、ヘッドフォンを外してテストプレイを行なった結果、特に不自由なくプレイする事が可能で、試合内容にも特に影響はなかった。しかしながら、相手プレイヤーが画面外に出た時に相手の足音や攻撃音が聞こえず場所を把握できないという点でアクセシビリティに難があった。その為、画面外に相手プレイヤーが出た時に矢印でガイド表示を行うようにした。

5.6 評価

テストプレイでは、視覚及び聴覚を制限した状態でも、健常者と競技を行う事ができた。また、入力方法を身振り手振りにする事で、特別な入力デバイスを用意することもなく、広い範囲の身障者をカバーする事ができた。もし上半身や腕を動かすのが難しいようであれば、コントローラから入力を行うこともできる。

現状は、非常にシンプルなゲームなので必要な入力が少なく、今後あらゆる障がいに対応していく事ができると考える。



図2 目を閉じた状態でテストプレイを行う様子

5.7 今後の課題と展望

今後の課題として、本当に対等になっているのかどうか、実際の身障者にゲームを遊んで貰い、そのフィードバックを受け、適切なハンディキャップを設定していく必要がある。

また今後は、よりゲームとしてのクオリティを上げていく事を目標とする。現状は最低限競技として機能しているだけであるため、特殊能力や新規キャラクターなど、新規要素の追加を行ないゲームの面白さを向上させて行く。更に、より広い範囲の障害への対応も行なって行きたい。制作したゲームでは Kinect で体全体の動きを取得しているため、例えば足のみでの操作は比較的簡単に実装できるだろう。

6. おわりに

本研究では、様々な身障者と健常者がお互いに対等に競技を行う方法を検討し、その一例として e スポーツコンテンツである対戦アクションゲームの開発を行った。結果として、開発したゲームでは様々な身体的障害を想定して設計を行い、実際に目隠しや片腕を封じた状態などで健常者と対等に対戦を行う事ができた。今後機能を拡張することも可能なため、更にあらゆる障害に対応していくことを考えている。

参考文献

- [1] 池田達昭, 設楽佳世, 平野裕一, 五輪選手の身長および体身長における競技特性と年齢別形態評価基準値の作成. JAPANESE JOURNAL of ELITE SPORTS SUPPORT, vol8-2, pp63-77. (2016)
- [2] Brian Ashcraft, Korean eSports Player Passes Away at 25 Years-Old, Kotaku, <https://kotaku.com/korean-esports-player-passes-away-at-25-years-old-493447342>. (2013)
- [3] Christopher F. Chabris, Mark E. Glickman, Sex Differences in Intellectual Performance: Analysis of a Large Cohort of Competitive Chess Players, Psychological Science, Vol. 17, No. 12, pp. 1040-1046. (2006)
- [4] Dimitrios Grammenos, Anthony Savidis, Constantine Stephanidis, UA-Chess: A Universally Accessible Board Game. https://www.researchgate.net/publication/241660921-UA-Chess_A_Universally_Accessible_Board_Game, (2005)
- [5] なぞべーむ/happy esports, 障害者プレイヤーが魅せる、eSports の新たな世界, <https://note.mu/nasobem/n/n5514b7d348c4>, (2016)
- [6] Nathan Gibson, Ingenious Video Game Controllers Made For

- People With Disabilities, <https://www.ranker.com/list/video-game-controllers-for-people-with-disabilities/nathan-gibson>.
- [7] Ethan Gach, Blind Player Racks Up A Win At His First Street Fighter V Tournament, Kotaku, <https://compete.kotaku.com/blind-player-racks-up-a-win-at-his-first-street-fighter-1793936241>, (2017)
- [8] Justin 'AdaptiveTrigger' Gordon, Blind player plays in Super Smash Bros, for Wii U Tournament and wins the audience over. Event hubs, (2016)
- [9] Mazzizaw, <https://www.mazizaw.com>
- [10] 若者のアケコン離れが深刻化。格闘ゲームはパッドで戦えるのか？【海外の反応】, <http://blog.livedoor.jp/kakugeblog/archives/70784381.html>, (2017)
- [11] CAPCOM:STREET FIGHTER V ARCADE EDITION, <http://www.capcom.co.jp/sfv/>
- [12] ハースストーン, <https://playhearthstone.com/ja-jp/>
- [13] Shadowverse, <https://shadowverse.jp/>
- [14] NPO法人.日本ハンディキャップテニス連盟, <http://www.Jhtf.org/>
- [15] Bei Yuan, Eelke Folmer, Blind Hero: Enabling Guitar Hero for the Visually Impaired, Proceedings of the 10th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, pp169-176, (2008)
- [16] Pinata Winoto, Tiffany Y, Tang. Sensory Substitution to Enable the Visually Impaired to Play an Affordable Wearable Mobile Game, Adjunct Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2015 ACM International Symposium on Wearable Computers, pp193-196. (2015)