

1. 担当 PM

五十嵐 悠紀（お茶の水女子大学 理学部 情報科学科 准教授）

2. クリエータ氏名

丸山 礼華（津田塾大学 理学研究科 情報科学専攻）

3. 委託金支払額

2,736,000 円

4. テーマ名

みんなで遊べる競技かるた

5. 関連 Web サイト

なし

6. テーマ概要

本プロジェクトでは、スキルの差に関係なく一緒に楽しめる、VR（Virtual Reality）空間内での競技かるたシステムを開発した。VR を用いることで、視覚や聴覚の情報をプレイヤーごとに変化させることが可能になり、スキル調整が行える。またハンデの存在がプレイヤー自身や相手方に知覚しにくくなり、双方のプレイヤーの意識をハンデに向きにくくすることができる。さらに、現実空間では行うことが難しい支援も VR を用いて解決した。競技かるたにまつわる一連の体験を、よりリアリティの高い VR 空間で本格的に楽しめるシステムとなっている。

7. 採択理由

本プロジェクトは、競技かるたにおいて VR を用いて相手に見えない部分でスキル調整を行い、ハンディキャップをつけることで初心者と上級者が対等に遊ぶことができるようにするという面白い提案であり、インクルーシブを目指した点が素晴らしいと評価した。競技かるたを題材にしているが、スキル調整可能な VR というコンセプトは他のゲームにも応用できる概念であり、「かるた」という形で国境や身体性を越えたゲームを作れる可能性を感じて採択とし

た。

8. 開発目標

本プロジェクトでは、スキルの差に関係なく一緒に楽しめる、VR を用いた競技かるたシステムを開発することを目標とする。VR を用いて視覚や聴覚の情報をプレイヤーごとに変化させることで、それぞれのプレイヤーに異なるスキル支援を行うことが可能になるため、相手のスキルセットに影響を与えずにスキル調整を行うことを目指す。また、双方のプレイヤーが知覚することすら困難な支援にすることで、プレイヤーの意識をスキル調整に向きにくくするようなシステムを目指す。スキル差や障がいのあるなしにかかわらずかるたを誰もが楽しめるための、インクルーシブなかるたシステムを目指す。

9. 進捗概要

本プロジェクトでは百人一首かるたの中でも、高度なルール構造をもつ「競技かるた」をVR アプリケーションとして開発した。競技かるたは札の多様な取り方、自陣と相手陣の概念、送り札と呼ばれるプロセスなど、複雑な要素により構成される。そこで、競技かるたのあるタイミングでの場の状況を表す「ゲーム状況」、およびゲーム全体の進行を状態遷移図で表した際に、それぞれの状態を表す「フェーズ」を定義することで、競技かるたのゲームの構造を表すことにした。競技かるたの「ゲーム状況」は札の位置情報、和歌の読み順、既に読まれた和歌の数から成る。「フェーズ」は、準備フェーズ、暗記フェーズ、序歌読み上げフェーズ、下の句読み上げフェーズ、上の句読み上げフェーズ、札移動フェーズ、試合終了フェーズからなる（図 1）。このゲーム構造の定義をもとに、競技かるたゲームを実装し、和歌の読み上げ開始タイミングの判断、取りの判定、札の移動、プレイヤー間の通信の機能を実装した。



図 1：プレイヤーが動かす札を選んでいる様子

多様な人々が一緒に楽しめる競技かるたを目指す上で特に課題であると感じるのが、「スキル」による問題と「環境」による問題である。そこで、スキル差を埋めるための「スキル調整」(図 2)と言語や身体などの個人の特徴に対応するための「環境調整」(図 3)を行うこととした。これらの調整を、双方のプレイヤーにそれぞれが必要とする支援を行い、双方のプレイヤーが快適かつ全力を出せる環境でプレイできるようにすることで実現する。スキル調整においては、札を取るまでのプロセスを 1) 和歌が読まれ始めてから記憶をたよりに取るべき札を想起する、2) 配置されている複数の札から取るべき札を検索する、3) その札に手を動かして触れる、という 3 つの要素に分解し、それぞれのプロセスへの支援を実装した。また、アプリケーションを体験してもらう中で、プレイヤーだけではなく「観客」も一緒に楽しむ工夫や、競技かるたのルールを知らない初心者への支援の重要性を感じ、観客のインクルージョンや初心者への支援も実装した。



図 2：スキル調整の例



図 3：環境調整の例

また、スキル調整では、双方のプレイヤーが快適にゲームを行うためには、相手の環境に影響を与えにくいこと、支援をされて違和感がないことが重要であると考えた結果、お互いに意識しにくいスキル調整の性質とはどのようなものであるのかの検討を行った。性質には大きく「互いに知覚困難」と「自己知覚困難」の2つがあるとし（図 4）、これらを考慮したシステムを構築していった。



図 4：支援が互いに知覚困難な様子（左）、支援が自己知覚困難な様子（右）

さらに、ゲームを改変するにあたり、保存する要素と改変する要素の検討を行った。図 5 では、赤と青の円がそれぞれのプレイヤーがプレイしているゲーム要素の集合体を表しており、円の重なった紫の部分プレイヤー同士で共有しているゲーム要素を表している。緑の点線からの距離が、あるゲームの本来のルールや環境からの距離であり、今回は競技かるたを基準としている。本プロジェクトではゲームの改変を行うが、競技かるたの本来のルールや環境をなるべく保存しやすい位置において、B 程度の「同じゲームを行っている」という認識を共有できる円の重なり具合を維持したいと考え、プロジェクトを進めてきた。

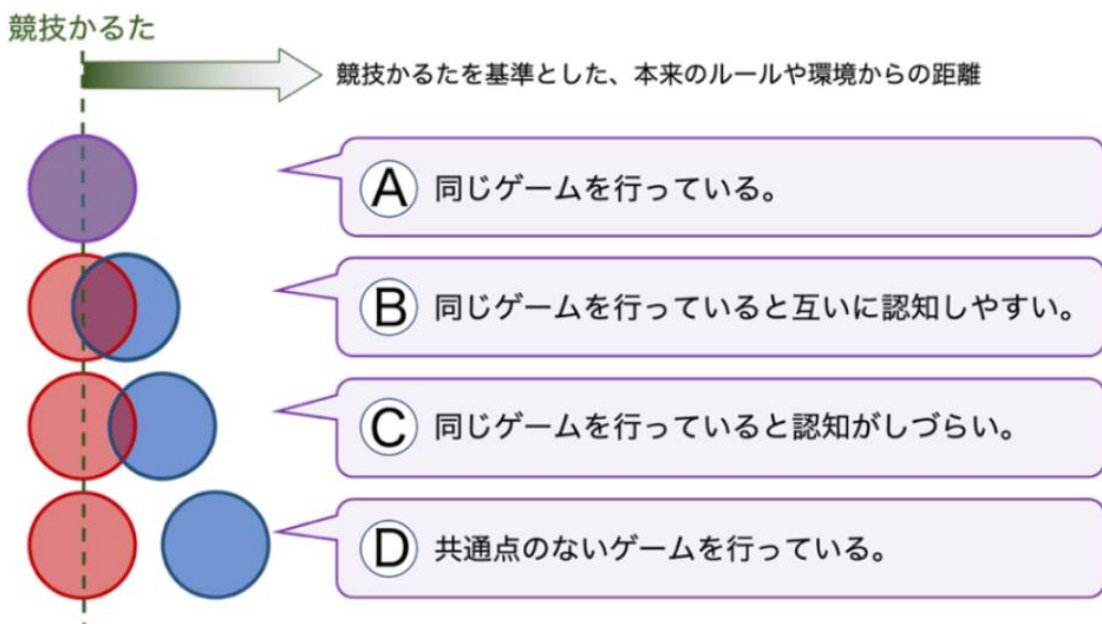


図 5：ゲームの改変の度合いとそこから現れる特徴

この結果、ただ単に現実の競技かるたを VR で実現しただけでなく、競技かるたにおける一連のゲームの構造について分解し、インクルーシブな競技かるたの実現のための支援としてスキル調整と環境調整を行い、ゲーム改変にあたってはゲームデザインを考慮した内容として仕上がった。

本プロジェクトでは、競技かるたを題材に VR を用いて体験できるようにしただけでなく、競技かるたの一連のゲームの構造について分解した上で、それぞれのフェーズにおいて、スキルの差に関係なく一緒に楽しめるようにするための支援として「スキル」と「環境」の調整を行った。これにより、多様な人々が本当に楽しめるシステムが出来上がった。スキル調整の手法については、学術的にもユーザインタフェースの業界で有名なフィッツの法則を利用し、有用性も示している。

プロジェクトを進めるにあたっては、実装したシステムを早い段階から多くの初心者と経験者に使用してもらいヒアリングを実施した上で必要な機能を取捨選択して実装していった。実際に、ひざが悪くて座れないお年寄りが、立ったまま VR の世界で競技かるたを体験できたり、初めて競技かるたをやってみる人が経験者と対等に戦ったりすることができた。

10. プロジェクト評価

本プロジェクトでは「できない人がこのシステムを使ってできるようになる」という、いわば自転車の補助輪的な使い方を想定していない。ゲーム改変にあたっては「ゲームデザイン」を何度も検討し、競技かるたを誰もが経験やスキルの差を気にせず楽しめるようにすることを目指してきた。本プロジェクトでは「競技かるた」を題材としているが、ゲームデザインを考慮したスキル調整・環境調整については、他のゲーム等にも今後応用可能である点を評価する。

11. 今後の課題

現状は丸山氏自身がコンテンツを起動して、横についている状態での実証実験にとどまっているが、標準的な VR ゴーグルである Meta Quest シリーズ上で動作するため、今後一般に普及させることができると考える。一般公開を目指して頑張ってもらいたい。