

百人一首かるた vs もぐらたたき：目標意識と身体動作の共有された異なるゲームの接続の検討

丸山礼華^{†1} 栗原一貴^{†1}

ゲームにおいて、参加プレイヤーの目標意識と身体動作が共通であることは、共通性の高い体験の共有を可能にし、ゲームを通じたより質の高いコミュニケーションの実現に貢献すると考えられる。本論文ではこれらの共通性を保存する、異なるゲームの接続を行うゲームデザインを提案することにより、プレイヤーがそれぞれのゲームに集中しながらも、目標意識と身体動作の共有された対戦を行うことを実現する。具体的には、指定されたターゲットに最速でタッチしたプレイヤーが勝ちであるという共通点を持つ2つのゲーム「百人一首かるた」と「もぐらたたき」を接続する。

1. はじめに

我々はこれまでに、対人ゲームの一種である百人一首かるたに注目して、VRを用いてプレイヤーごとに異なる視聴覚情報を提示することで、スキルや環境の異なる多様なプレイヤーと一緒に楽しめるシステムを研究してきた[1]。たとえば一方のプレイヤーのVR空間にのみ札に札を取るためのヒントとなる情報を表示したり、読み上げ音声の再生開始タイミングに差をつけたりすることなどにより、プレイヤー同士で互いに知覚が困難な形での調整が可能となった。本研究ではその方法を発展させることで、2種類のゲームを適切に接続し、新しい対人ゲームへと合成する方法を考える。対人ゲームを接続することで、各プレイヤーは自分が好む、あるいは得意なゲームで対戦することができ、ゲームを通じたコミュニケーションの機会を増大させることが期待できる。

また、複数の人々が一緒に同じコンテンツを鑑賞するなど、共通の体験を共有すると、コミュニケーションが促進される。ゲームにおいても共通の体験の共有はコミュニケーションの促進において重要であると考え、我々は異なるゲーム同士の対戦においても、より共通性の多い体験の共有を行うことを目指す。ゲームにおいて目標意識と身体動作が共通であることは、共通性の高い体験の共有を可能することが期待される。そこで、これらの共通性を保存するゲーム接続のゲームデザイン事例を検討する。

具体的には、本研究では一方のプレイヤーが百人一首かるたをプレイし、もう一方のプレイヤーがもぐらたたきをプレイするゲーム「百人一首かるた vs もぐらたたき」を提案する。これら2種のゲームはいずれも対人ゲームであり、複数のターゲット候補の中からターゲットが繰り返し出現し、それを最速でタッチしたプレイヤーがポイントを得るという構造を持っている点で共通している。提案システムでは、百人一首かるたプレイヤーは複数の札の中からターゲットの札をタッチするよう促される。このとき、もぐらたたきプレイヤーは、そのターゲットの位置にもぐらが出現し、それをタッチするよう促される。プレイヤーはそれぞれのゲーム

に集中しながらも、目標意識と身体動作の共有された対戦を行うことができる。

2. 関連研究

意識と身体動作の共有された対戦が可能な、異なるゲームを接続した過去の事例として市販ゲームである「ぷよぷよテトリス」が挙げられる[2]。「ぷよぷよ」と「テトリス」は俗に「落ち物パズルゲーム」として知られており、2次元のグリッド上で次々に落下するブロック的オブジェクトを操作して消去していくことを繰り返すデジタルゲームであるという共通点がある。両者は標準化された入力インタフェースであるゲームコントローラを用いており、操作方法もほぼ同一である。一方で本論文であつかう百人一首かるたともぐらたたきは、デジタルゲームに比べて制約の多い、実世界においてデザインされた対人ゲームであり、ゲームコントローラなどの標準化された入力インタフェースを用いない。それにもかかわらず、これらのゲームは目標意識と身体動作に共通点があるという顕著な性質がある。そのような共通性のある2ゲームの接続を見出し、それらの共通性を保存するゲーム接続方法の検討を行った点に本研究の特色がある。

異なるゲームを接続する試みには、それぞれのゲームに対し強化学習を用いて一つ一つのプレイヤーの行動の評価値を算出し、その評価値を異なるゲームの間で交換しゲーム難易度調整することで疎に結合させるものがある[3]。これは汎用的に様々なゲームの接続を可能にするが、それぞれのゲームにおける一つ一つのプレイヤーの行動が、異なるゲーム上でどのように扱われるかが直感的には認知しにくくなるという問題がある。

3. 百人一首かるた vs もぐらたたきシステム

3.1 百人一首かるたのルール

百人一首かるたは日本の伝統的なカードゲームである。このゲームは2人以上でプレイすることができる。このゲ

^{†1} 津田塾大学
Tsuda University

ームでは百人一首が書かれた札を使用する。百人一首の和歌はそれぞれ 31 文字から成り、これらの文字は 5 文字、7 文字、5 文字、7 文字、7 文字の 5 つの部分に分かれる。和歌は上の句と下の句から構成される。最初の 5 文字、7 文字、5 文字が上の句、あとの 7 文字、7 文字が下の句である。各札には、和歌の下の句のみが印刷されている。ゲームは以下のように進行する。まず、100 枚の札から任意の枚数の札を机や床にランダムに配置する。ゲームが始まると、100 枚の札から和歌がランダムな順番で上の句、下の句の順に読み上げられる。読み上げられた和歌に対応する札を最初に触ったプレイヤーがその札を取得できる。机の上のカードが無くなるとゲームが終了し、その時に最も多くのカードを取得していたプレイヤーの勝利である。

3.2 もぐらたたきのルール

もぐらたたきはアーケードゲームの 1 つである。複数の穴があり、ゲームが始まると繰り返しその穴のどれかからもぐらのオブジェクトが現れる。プレイヤーはそのもぐらに触れることで、ポイントを獲得することができる。それぞれのもぐらは一定時間が経つと穴の中に消える。そのため、プレイヤーはいち早くもぐらを見つけ、もぐらに触れることが求められる。プレイヤーはしばしば他のプレイヤーと点数を比較して対戦する。また、対戦を想定したアーケードゲーム機として、2 つのプレイエリアが並んだゲーム機もある。これにより、2 人のプレイヤーが同時に対戦を行うことが可能である。

3.3 百人一首かるた vs もぐらたたきシステムの設計

百人一首かるたともぐらたたきはいずれも対人ゲームであり、特定の指示されたオブジェクトを早く触るという共通の目的意識と、腕を伸ばしてオブジェクトに触るという共通の身体動作を持っている。我々はこれらの共通した目的意識と身体動作を保存できる対戦システムを提案する。このゲームは 2 台の HMD を用いて、VR 空間内でプレイする。VR が持つ、プレイヤーごとに異なる視覚情報提示することが可能であるという性質[1]を用いて、一方のプレイヤーには百人一首かるたの VR 空間、もう一方のプレイヤーにはもぐらたたきの VR 空間を提示する。百人一首かるたももぐらたたきも相手の手の動きが対戦に影響を与えるため、2 台の HMD 間で通信を行い、コントローラの動きを相手プレイヤーの VR 空間内のアバターの手の動きに反映させる。また、百人一首かるたは手の届く範囲内でランダムに札を配置することが可能であり、和歌が読まれるとその和歌と対応する 1 つの札がターゲットとなる。もぐら叩きでは手の届く範囲内に穴があり、あるタイミングでその中の 1 つからもぐらが出てくることで、そのもぐらがターゲットとなる。両方の VR 空間における候補となりうるオブジェクトの数、オブジェクトの位置、ターゲットとなるオブジェクト、提示のタイミングを一致させる。図 1 はその様子を示す。

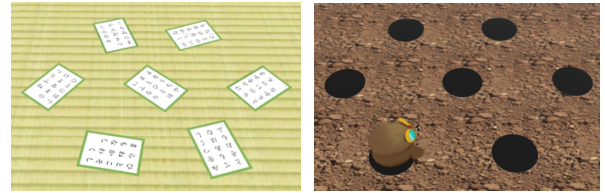


図 1 ターゲットが決まった時の百人一首かるたの VR 空間 (左) ともぐら叩きの VR 空間 (右)

Figure 1 The VR space of Hyakunin Isshu Karuta (left) and the VR space of Whack-a-Mole (right) when the target is determined.

4. 議論

4.1 共通点を保存したゲームデザインの応用

百人一首かるたともぐらたたきは異なるゲームであるが、指定されたターゲットに最速でタッチしたプレイヤーがポイントを得るという共通点を持つ。さらにこれらのゲームで求められるタスクは、Fitts の法則によってモデル化が可能であるという共通点がある。具体的には百人一首かるたともぐらたたきはそれぞれ図 2 左、中央のようにモデル化でき、さらにいずれも図 2 右のようにシンプルなオブジェクトポインティングタスクにモデル化できる[4]。

これらの共通のモデル化に着目することで、それぞれのプレイヤーがターゲットに触れるまでの時間を予測したり、ターゲットのオブジェクトの大きさ、アバターの大きさ、オブジェクトまでの距離を変更することで、プレイヤーがターゲットに触れるのにかかる時間を調整したりすることができる。これにより、先行研究[4]のようなプレイヤー間のスキル差の調整を行う際の、各プレイヤーのスキルの定量的な比較や、パラメータの変更によるスキル差の調整を、異なるゲーム間でも行える。

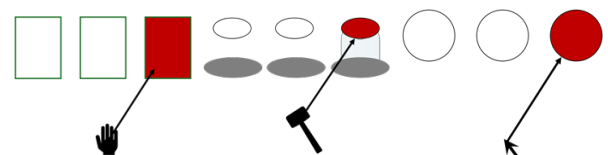


図 2 百人一首かるたともぐらたたきのモデル化

Figure 2 Modeling of Hyakunin Isshu Karuta and Whack-a-Mole.

4.2 共通点を保存したゲームデザインの応用

本論文で提案したのは身体動作と目的意識が共通したゲームの接続であるが、さらに共有する共通の体験を増やすことも可能である。図 3 は、百人一首かるたの要素ともぐらたたきの要素をさまざまに組み合わせた様子である。左は百人一首かるたの要素が強い混合、右はもぐらたたきの要素が強い混合である。図 1 は 2 人のプレイヤーが左端と右端の、それぞれの得意・好みのゲームの世界を見ている

例であるが、図3の左右端以外のデザインを採用することで、2人のプレイヤーが相手のプレイヤーのゲームに歩み寄り、共有できる共通の体験を増やすこともできる(図4)。このような多様性があっても、共有した身体動作と目的意識を保存することと、Fittsの法則に従うという共通性は保存されるため、プレイヤーの好みや目的に応じて選ぶことが可能である。



図3 百人一首かるたともぐらたたきの要素の様々な組み合わせ

Figure 3 Various combinations of elements of Hyakunin Isshu Karuta and Whack-a-Mole.



図4 共通性を高めるためにより歩み寄った組み合わせの例

Figure 4 An example of combinations that enhance commonality by moving closer together.

謝辞 本研究の一部は、情報処理推進機構 (IPA)の2023年度未踏IT人材発掘・育成事業、JSPS 科研費JP24K15248、および中山隼雄財団研究助成の支援を受けて行われた。謹んで感謝の意を表す。

参考文献

- 1) Maruyama, A. and Kurihara, K.: Mutually imperceptible skill adjustment in VR for making Hyakunin Isshu Karuta inclusive, Proceedings of IFIP ICEC'23, pp.217-230 (2023).
- 2) SEGA®, ぷよぷよテトリス, <https://puyo.sega.jp/puyopuyotetris/> (最終アクセス: 2024/7/13)
- 3) 日下部完, 阿部優樹, 坂本大介, 小野哲雄: Game-2-X: 種類が異なるゲームプレイ間を繋ぐシステムの提案, 第31回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ予稿集, pp.1-3 (2023).
- 4) 丸山礼華, 栗原一貴, 山中祥太: VR 百人一首かるたにおける札取り動作の数理モデル解析とそのゲームスキル調整への応用, 第31回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ予稿集, pp.1-9 (2023).