

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | 格闘ゲーム初心者のための読み合い理解支援システム  |
| Author(s)    | 酒見, 真   |
| Citation     |   |
| Issue Date   | 2023-03   |
| Type         | Thesis or Dissertation  |
| Text version | author  |
| URL          | <a href="http://hdl.handle.net/10119/18357">http://hdl.handle.net/10119/18357</a> |
| Rights       |   |
| Description  | Supervisor: 池田 心, 先端科学技術研究科, 修士 (情報科学)  |

## 概要

人工知能（AI）の技術は、自然言語処理や画像生成など幅広い分野で盛んに研究が行われている。ゲームもまたAIの良いテストベッドであり、研究が盛んにおこなわれている分野のひとつである。近年では、囲碁のAlphaGoのように、人間のトッププロを上回るAIプレイヤーも登場している。このように、AIを用いて「強さ」を求める研究は、一定の成果を挙げており、新たな研究の方向性として、「教える」「楽しませる」といった強さ以外の要素に着目する研究が行われている。

格闘ゲームはゲームジャンルのひとつであり、各プレイヤーがキャラクタを操作して1対1で戦う、リアルタイム性のデジタルゲームである。格闘ゲームは難解なコマンド操作や運が介入しづらいゲーム性など、初心者が定着しにくい要因が多いジャンルということでも知られている。我々は、これらの初心者定着を妨げる要因のひとつである、“読み合い”が大きな問題だと考える。

読み合いとは、互いに相手の行動を推測し、自身の行動を決定することである。読み合いは日常生活でも発生するものであり、じゃんけんなどがその例に挙げられる。これらのゲームは読み合いを行わずとも、基本的に、ゲーム理論を用いることで、最適な行動選択の確率を計算することが可能である。しかし、格闘ゲームにおいては、様々な諸条件により、選択可能な行動とそのリスクリターンが逐一変化する。そのため、最適な行動選択の確率を計算することが難しく、プレイヤーは相手の行動を読む必要がある。これは相手にも同じことが言えるため、読み合いが発生する。

本研究の目的は「格闘ゲーム初心者が読み合いを理解するための支援」である。格闘ゲームはリアルタイム性やアクション性など様々な要素が含まれているため、操作に慣れるなどの、読み合いの前段階の練習が必要である。そのため、実際の格闘ゲームの環境を使用して、読み合いのみに焦点を当てた支援を行うことは難しい。そこで、リアルタイム性やアクション性などの要素を排除し、格闘ゲームの読み合いを体験できるゲームを自作した。自作ゲームはじゃんけんをベースとし、グー、チョキ、パーの3すくみを、格闘ゲームの打撃、投げ、防御に置き換えたものである。また、初心者が自作ゲームをプレイすることで、読み合いの考え方を理解できるような、総合的な支援を含めたカリキュラムを作成した。

伝えたい読み合いについての考え方を選定し、それぞれに、複数の対戦相手を設定した。考え方と対戦相手をまとめてタームと呼称し、本研究では6つのタームを作成した。作成した6つのタームを、典型的な考え方を持つものから、徐々に複雑な考え方をもつものとなる順で並べた。各タームに設定した対戦相手は、そのタームで伝えたい考え方を反映した行動をとるようにし、対戦順は、タームと同じく、典型的な行動をとる対戦相手から、徐々に複雑なものとした。対戦を行う際には、選択式問題として、対戦相手の次の行動の確率分布を回答させた。この選択式問題の正答率により、タームの伝えたい考え方を理解したか判定する。また、各タームではゲームプレイヤーに、そのタームで伝えたい考え方や、対戦相手ごとに設定した着目すべき点などの情報を、ヒントとして提示するなどの支援も

行う。なお、タームの並びやタームごとの対戦相手、それぞれに設定したヒントなどを、ひとまとめにしてカリキュラムとする。

作成したカリキュラムの有効性を検証するための実験を行った。それと同時に、タームの順番に関して有効性の検証を行った。実験方法としては、カリキュラムを受ける群（以降カリキュラム群）、カリキュラム内の対戦相手とランダムで対戦する群（以降ランダム群）、他群と同時間対人戦を行う群（以降対人群）の3群を用意し比較を行う。各群実験の前後でプレテストとポストテストを行い、これらの選択式問題の正答率を比較する。実験は各群4名の計12名で行った。

実験の結果としては、最も正答率を伸ばした群においても、10.0%から19.0%と9.0%程度の伸び幅であった。被験者ごとの正答率は、伸び幅がバラついており、傾向のようなものはどの群にもみられなかった。アンケートによる主観調査で、予測精度の上昇を実感したと回答した被験者は、カリキュラム群とランダム群の8名中2名と少数であった。全体的に悪い結果だったが、カリキュラムや自作ゲームの仕様に関して様々な改善すべき点を得た。改善すべき点には、「確率の偏り」や「選択式問題の正答の基準」、「テスト用対戦相手の難易度」などがあつた。

最大の問題は、確率で行動を選択する相手との対戦において、運不運の要素が強すぎることであつた。例えば、打撃と投げと防御を全て $\frac{1}{3}$ の確率分布で選ぶ対戦相手が、7回の行動選択で、打撃4回、投げ3回、防御0回と偏った頻度で行動を選択したとする。この際、選択式問題の回答として、打撃5割、投げ5割、防御0割のような選択肢を選ぶことは妥当であるが、この実験では真の確率分布でないことから不正解とした。これにより、正答率を落としてカリキュラムを進めることができない被験者がしばしばみられた。そこで、そもそも偏った頻度となることを防ぐために、確率に補正を行うこと、また、真の確率分布だけでなく、対戦相手の実際の選択頻度に近い選択肢も正解扱いとすることで、改善を試みた。

テスト用対戦相手の難易度に関して、プレテストとポストテストどちらも正答率が非常に低く、難しすぎたと考えた。そこで全体的な難易度を下げ、種類も増やすことで、様々な難易度の対戦相手を用いたテストを行えるようにし、改善を試みた。この他にも得られた改善すべき点に、様々な方法で改善を試みた。

改善すべき点に関して変更を施したのち、再度被験者実験を行った。実験方法や比較方法は1度目の被験者実験と同様である。2度目実験における被験者数は、カリキュラム群とランダム群が各6名、対人群が8名の計20名であつた。結果として、プレテストとポストテストの正答率の差は、カリキュラム群が34.0%から45.0%で11.0%、ランダム群が41.0%から5.0%で14.0%、対人群が34.0%から36.0%で2.0%の伸びを見せた。しかし、プレテストとポストテスト間にも、各群間にも有意な差はみられなかった。被験者ごとに正答率を見ると、伸び率はまちまちであり、日本語の得手不得手も関係があるようであつた。アンケートによる主観的評価では、1度目より改善されており、カリキュラム群とランダム群の12名中11名が予測精度が上昇したと感じると回答した。1度目の実験と比較すると、数値の伸びや主観評価はよい結果を得たが、ユニバーサルで分かりやすいヒントとするな

ど、新たな課題も見つかった.