

視線操作を用いた鳥かごゲームにおける UI の設計と評価

H-1 Design and Evaluation of UI in Birdcage Game with Eye Gaze Interactions

秋山 拓巳[†]
Takumi AKIYAMA[†]木島 章文^{††}
Akifumi KIJIMA^{††}木下 雄一朗[†]
Yuichiro KINOSHITA[†]郷 健太郎[†]
Kentaro GO[†][†] 山梨大学工学部^{††} 山梨大学教育学部[†] Faculty of Engineering, University of Yamanashi^{††} Faculty of Education, University of Yamanashi

1 はじめに

視線を用いるコンピュータの操作手法についてその応用方法が議論されている [1]. 本研究では、協調行動のケーススタディとしてサッカーの練習方法である「鳥かご」を対象として、視線操作を用いた鳥かごゲームを実装し、その協調パターンと現実空間での協調パターン [2] を比較検証することを目指す. 本稿ではこの準備として、視線操作 UI の設計と評価について述べる.

2 鳥かごゲームのデザイン

ゲーム UI のイメージを図 1 に示す. プレイヤーは 3 人のオフenseチームとしてプレイする. ディフェンスは 1 人で、プログラムにより操作される. オフenseチームは 90 秒間できるだけ多くのパスを交換し、ディフェンスにボールを奪われなければ勝利とする. 5 試合行って先に 3 勝すれば勝利となる. PC および視線追跡装置 Tobii Eye Tracker 4C をそれぞれ 3 台ずつ使用し、Unity および、C#, Photon を用いたオンラインマルチプレイのゲームとして設計した.

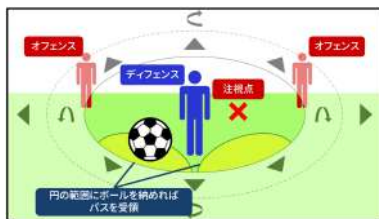


図 1 実装するゲームの UI イメージ

3 視線操作 UI の評価実験

視線操作を評価するために、前述の UI に基づくボール収集ゲームを実装し、マウス操作によるパフォーマンスとの比較実験を行った. また、操作性向上のために使用感についての調査を行った. 実際のゲーム画面を図 2 に示す.

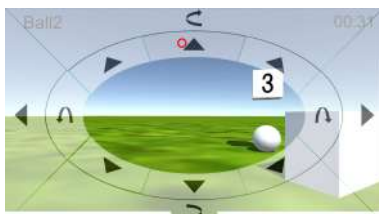


図 2 ボール収集ゲームの画面

3.1 実験方法 視線操作 UI の特徴を明らかにするために、マウス操作 UI と比較する. プレイヤーは視線またはマウスを用いてゲームを操作し、割り当てられた番号順にボールを収集する. タスク完了までの時間を計測する. 各操作方法で、それぞれ 6 種類のボー

ルの配置について、計 12 回の実験を行った. 被験者は大学生 10 人 (女性 4 人, 平均 22.1 歳, $SD = 0.83$, 視線操作未経験者 4 人) であった. 実験後に質問紙調査を行った.

3.2 実験結果 被験者はどちらの操作でもすべてのタスクを完了した. 操作方法ごとのタスク完了時間を図 3 に示す. タスク完了時間は、マウス操作では $M = 3.91$ s ($SD = 0.72$, $Mdn = 4.00$), 視線操作では $M = 5.73$ s ($SD = 1.32$, $Mdn = 5.52$) となった. マウス操作のタスク完了時間と視線操作のタスク完了時間に対して、ウィルコクソンの符号付き順位和検定を行った. その結果、マウス操作のタスク完了時間は、視線操作のタスク完了時間より有意に短いことが分かった ($Z = 6.46$, $p < .001$). また、視線操作では完了時間が個人によって大きく異なった. 質問紙調査では、「UI の前進ボタンのサイズが小さく、誤操作しやすい」や、「視線操作であっても大きな不便は感じない」という意見が得られた.

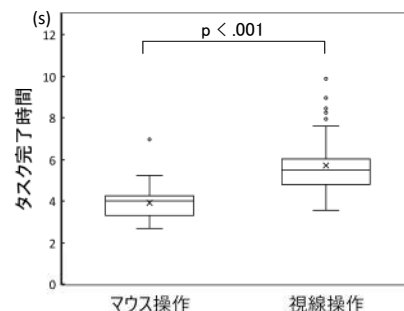


図 3 ボール収集タスクの完了時間

3.3 考察 実験結果が示す通り、視線操作でも鳥かごゲームを実行することは十分可能である. マウス操作と比較して視線操作のタスク完了時間が長くなったことは、被験者が視線操作に不慣れであったことに起因すると考えられる. 熟練したプレイヤーでは操作完了時間の差は小さくなることが期待される. また、質問紙調査によって現在の UI に対する課題を得られたため、UI の改善によってもタスク完了時間の短縮が可能である.

4 おわりに

視線操作を用いた鳥かごゲームの設計を行い、視線操作 UI の実装および、その評価実験を行った.

今後は視線操作の改善を行った上で、設計に基づいたゲームの実装を行い、複数プレイヤーによる協調パターンを調査する.

参考文献

- [1] S. Schenk, et al., CHI '17, pp. 3034-3044.
- [2] K. Yokoyama, et al., PLOS Comput Biol, vol. 7, No. 10, e1002181, 2011.