

視線移動量を用いたアイテム探しゲームのレベルデザインの提案

脇坂 明日香ⁱ 岸本 好弘ⁱⁱ 三上 浩司ⁱⁱ

ⁱ ⁱⁱ 東京工科大学メディア学部 〒194-0982 東京都八王子市片倉町 1404-1

E-mail: ⁱ m0114484cd@edu.teu.ac.jp, ⁱⁱ {kishimotoy, mikami}@stf.teu.ac.jp

概要 アイテム探しゲームは、画面の中に隠された様々なアイテムを探すゲームである。本研究では、視線計測装置を用いてプレイヤーの視線移動量を計測しレベルデザインに生かすことを提案する。既存のアイテム探しゲームを用いてプレイヤーの視線移動量を計測した結果、視線移動量と難易度を意味するクリア時間が比例関係にあることが分かった。次に視線移動量を考慮した新たなステージを試作し検証した結果、アイテム数5個のステージにおいては視線移動量の差で細かい難易度調整ができることが分かった。

キーワード 視線計測, 視線移動量, アイテム探しゲーム, レベルデザイン

1. はじめに

1.1 研究背景

本研究で扱う「アイテム探しゲーム」は画面の中に隠された様々なアイテムを探すデジタルゲームを指す。パソコンやスマートフォンゲームを中心に遊ばれており、図1の世界で一番遊ばれているとされているアイテム探しゲームの『Hidden city』^[1]はiPhoneにおけるゲーム総合のトップセールスランキング^[2]において世界各国の100位以内に入り続けている。

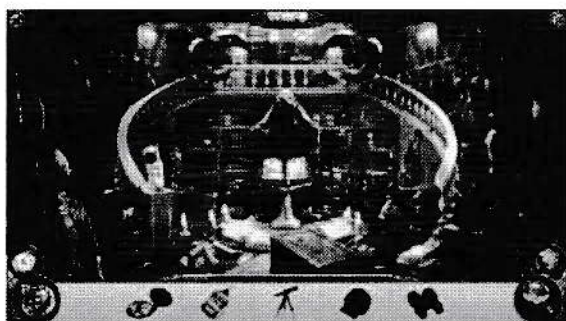


図1 『Hidden City』ゲーム画面

1.2 問題点

昨今、既存のジャンルにおいて有名なゲームクリエイターから様々なゲームデザイン手法が提案されているが、アイテム探しゲームはまだ歴史が浅くゲームデザイン手法を研究した事例がほとんどない。

また、アイテム探しゲームの内容が探すべき対象であるお題アイテムを見つけるのみという単純なものであるため、時間及びお題アイテム数がレベルデザイン

の主要素となる。そのため、細かい難易度設定が難しいという問題点がある。

1.3 仮説

前記の問題点を解決するため、「視線移動量」に着目した。アイテム探しゲームは性質上視線の使い方が重要であるため、アイテム探しゲームにおいて視線移動量はレベルデザインの要素に取り入れられるのでないかと考えたためである。事前検証として9名の実験参加者に研究背景で述べた『Hidden City』を遊んでもらい、クリア時間と視線移動量を計測する実験を行った。その結果、クリア時間と視線移動量は強い比例関係にあることが分かった。そこで本研究ではアイテム探しゲームを題材に視線移動量を新しいレベルデザイン手法の一つとして利用できるかどうか検証する。

2. 先行研究

神田ら^[2]は、画面の中に類似した目的物と妨害物を置いて自由に探す手法と規定の順序で探索する手法を行った場合の対象物の判断について眼球運動の観点から検証を行った。その結果、色を基準とした場合どの位置に提示されても見つける速度に差は見られず、どちらの探索手法でも違いがないことを述べている。

また、池上ら^[3]は次世代のシューティングゲームとして視線追跡装置を用いてプレイヤーの視線で狙った敵機に弾を発射する「視線先誘導弾」を実装したシス

テムを提案している。検証により、シューティングゲームに視線を使ったシステムを組み込むことで従来のシステムと比較して優位性があることを提示している。加えて、視線追跡装置によってプレイヤーが普段どのようにシューティングゲームをプレイしているかが示されている。

3. 提案手法

3.1 本研究の目的

本研究ではアイテム探しゲームにおいて既存のレベルデザインの主要素となる時間とお題アイテム数に加えて、視線移動量を考慮したステージを検証用ゲーム内で制作し、それをを用いて検証を行う。

3.2 システムの開発

今回のシステム開発にはユニティ・テクノロジーズが開発したゲームエンジンのUnity、視線計測装置はSteelSeries Sentry Gaming Eye Tracker^[4]を使用した。加えてゲームの作成にはUnity上で提供されている『HiddenObjectTemplate』をベースに独自に制作を行った。図2は自作した検証ゲームのゲーム画面である。



図2

検証ゲームのゲーム画面

ゲーム内容は次の(1), (2)の要件を満たすよう設計した。

(1) 基本機能は既存のアイテム探しゲームに準じる

既存のアイテム探しゲームに準じて、画面下部にお題アイテム名を表示し、画面内に隠れたお題アイテムを見つけてマウスでクリックする形をとった。時間表示は、中央に配置して時間の確認による視線移動量を

一律にした。時間制限は5分とし、経過した時点で強制的に終了する形をとした。

(2) ステージの構成・設計

表1の様に作成した8ステージは、マップとお題アイテム数は同じだが、想定した視線移動量を目安に集中型と分散型で配置したステージとした。

ステージ1と2, 3と4, 5と6, 7と8の2つをペアとして比較検証する。

表1. ステージルール

ステージ番号	マップ1 アイテム5個		アイテム数10個	
	1	2	3	4
視線移動量(pixel)	50,000	80,000	100,000	130,000
配置方法	集約	分散	集約	分散
ステージ番号	マップ2 アイテム5個		アイテム数10個	
	5	6	7	8
視線移動量(pixel)	50,000	80,000	100,000	130,000
配置方法	集約	分散	集約	分散

4. 評価実験

4.1 実験フロー

実験は次の(1)から(3)の手法で行った。

- (1) 視線計測装置でキャリブレーションを行い視線計測の準備をする。
- (2) 実験参加者に検証用ゲームのステージ1~4をプレイしてもらい、視線移動量とクリア時間を計測する。
- (3) 実験参加者に検証用ゲームのステージ5~8をプレイしてもらい、視線移動量とクリア時間を計測する。
- (4) 事後アンケートを記入してもらう

アイテム視線の計測方法に関しては才木ら^[5]の計測方法を参考にした。

4.2 実験結果

本実験の実験参加者は20名であった。図3にお題アイテム数が5個であるステージ1と2, 5と6のクリア時間と移動量を比較した結果を示す。

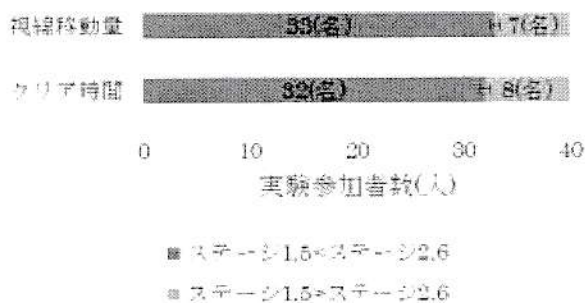


図3 ステージ1と2, 5と6の実験参加者のクリア時間と視線移動量の比較

両方を合計したのべ40名中, ステージ1よりステージ2, ステージ5より6でのクリア時間が長かった人が32名(80%), 視線移動量が多かった人が33名(83%)と, 有効なことが分かった。

また, アイテム数が10個であるステージ3と4, 7と8のクリア時間と視線移動量を比較した結果は, ステージ3と7よりもステージ4と8がクリアに時間が掛かった人が24名(60%), 視線移動量が多くなった人が20名(50%)と, あまり有効な結果が得られなかった。

5. まとめ

本研究では, アイテム探しゲームにおいて視線計測装置を用いてプレイヤーの視線移動量を計測し, レベルデザインに生かせるかどうかを検証した。まず, 既存のゲームを用いてプレイヤーの視線移動量を計測した結果, 視線移動量と難易度を意味するクリア時間が

比例関係にあることが分かった。次にお題アイテム数は同じだが, 配置を集約型と分散型にした2タイプのステージを作成し, クリア時間と視線移動量を計測した。その結果, お題アイテム数5個のステージでは, 分散型が集約型と比較して, クリア時間と視線移動量が大きく上回った。この結果からお題アイテム数5個程度のステージにおいては視線移動量を活用することによってより細かい難易度調整が行えると分かり, レベルデザインへの有用性が示された。

しかし, お題アイテム数10個のステージでは, クリア時間と視線移動量の差はほとんど見られなかった。この理由に関しては今後, 計測済みの視点の移動データを用いて分析していく。

文献

- [1] 株式会社インタースペース(2018). 世界各国ランキング Appgraphy <<http://appgraphy.me/graph/?appid=722217471>> (2018年1月27日)
- [2] 神田浩路, 和氣典二, 高橋博, 和氣洋美(2007). 視覚探索時における視線移動に関する研究 中京大学心理学部研究科・心理学部3巻2号 p9-14
- [3] 池上友貴(2016). 視線追跡装置を用いたプレイヤーの視線を使用するシューティングゲームの試作と検証. 日本デジタルゲーム学会 p193-196.2015
- [4] Steelseries Sentry Gaming Eye Tracker <<https://jp.steelseries.com/gaming-controllers/sentry>>
- [5] 才木駿(2015). 視線移動と目の疲労度に着目したゲームUIの研究. 日本デジタルゲーム学会 p221-224.2015

ゲーム

- (1) 『HiddenCity』, G5Entertainment, 2015. (iPhone, android, PC) <https://www.g5e.com/games/hidden_city_ios>

Proposal of Level Design for Hidden Object Games Using Eye Movement

Asuka WAKIZAKAⁱ Yoshihiro KISHIMOTOⁱⁱ and Koji MIKAMIⁱⁱ

^{i ii} School of Media Science, Tokyo University of Technology

1404-1 Katakura-Cho, Hachioji-city Tokyo, 194-0982 Japan

E-mail: ⁱ {m0114484cd}@edu.teu.ac.jp, ⁱⁱ {kishimotoy, mikami}@stf.teu.ac.jp

Abstract Hidden object game is game that searches for various items hidden in the screen. In this research, we propose to use the eye tracker to measure the movement amount of the gaze of the player and apply it to the level design. As a result of measuring the movement amount of the gaze of the player using the existing hidden object game, it was found that the clearance time indicating the degree of difficulty is proportional to the eye movement amount. Next, we

experimentally produced a new stage considering the amount of eye movement, and verified its usefulness for level design.

Keywords Eye Tracker, Eye Movement, Hidden Object Games, Level Design

日本デジタルゲーム学会

DIGITAL GAMES RESEARCH ASSOCIATION JAPAN

第8回

Digital Games Research Association JAPAN

日本デジタルゲーム学会 年次大会

予稿集

