

ゲーム・プレイヤーの主観的難易度に影響を与えずに客観的難易度を下げる手法

1250326 坂上 駿太 【 Human-Engaged Computing 研究室 】

1 はじめに

プレイヤーのスキルに合わせてゲーム難易度を自動調整する動的難易度調整は、UX向上のために有効な手法であり、ゲーム研究においても重要なテーマの一つである [1]. 一方、過度な難易度調整が行われることによって、プレイヤーが作為的な難易度調整を認識した場合、逆にゲーム体験に悪影響を及ぼすという指摘もある [2]. 本研究では、デジタル・ゲームにおける主観的難易度 (プレイヤーが心理的に認知する難易度) と客観的難易度 (ゲームの実際の難易度) [3] を区別し、先述した問題を「主観的難易度に影響を与えることなく、客観的難易度を下げることは可能か」という研究課題と捉え、それを可能にする手法を提案・検証することを目的とする。

2 提案手法

本研究では、主観的難易度に影響を与えないシューティングゲーム用の難易度調整手法として *Collision Detection Area Adjustment* (CDAA) 及び *Time Elapse Manipulation* (TEM) の2手法を提案する。CDAAはプレイヤーの当たり判定領域のサイズを、TEMはゲームタイマの速度をそれぞれ調整することによって難易度調整を行う。これらの手法は適切なレベルで調整を行えば、主観的難易度に影響を与えずに客観的難易度を下げることが可能であると予測される。

3 評価実験

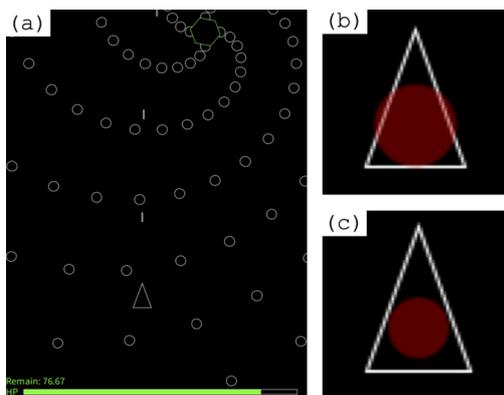


図1 ゲームのプレイ画面と当たり判定領域

両手法の評価のために開発した実験用ゲームを図1(a)に示す。同ゲームは「大量の弾を発射するボスを90秒以内に撃破する」ことでゲームクリアとなるシューティングゲームであり、難易度が異なる3種類のモードが用意されている。基本となる「Normal」モードと比較して、「Easy」モードは自機の当たり判定領域の直径が70%に、「Slow」モードはゲームタイマの速度が80%になっている。また、ボスが発射する弾幕の密度が異なる3種類の基礎難易度も設定可能であり、プレイヤーの実際

のスキルに合わせた基礎難易度を設定し、その上で提案手法を適用することで、スキルと難易度のバランスを保ちながら手法の検証が可能な設計となっている。

実験では、まずテストプレイを実施し、被験者に合った基礎難易度を設定する。その後、被験者は提案手法が適用されていることを知らない状態で、CDAAは「Normal → Easy」、TEMは「Normal → Slow」の順で、それぞれ2プレイ×4セット (計16回) ゲームをプレイし、1プレイ毎に被験者が感じた主観的な難易度を7段階のリッカート尺度で収集した。また、客観的難易度の評価指標として、ゲームクリア回数とプレイ毎の敵弾被弾回数も収集した。この実験を通して、客観的難易度が下がったことを被験者が認識するかどうかを検証した。

実験には大学生20名 (男性16/女性4) が時給1,000円の報酬付きで参加し、収集したデータに基づいて Normal-Easy 及び Normal-Slow 間で、客観的・主観的難易度に関連する指標に統計的有意差が認められるかどうかを決定した。実験結果を表1に示す。両手法とも主観的難易度には統計的有意差が認められなかったが、客観的難易度には統計的有意差が認められたという結果となった¹。

項目/手法	CDAA(Normal-Easy)	TEM(Normal-Slow)
主観的難易度 (対応あり)	p = 0.198	p = 0.289
主観的難易度 (対応なし)	p = 0.697	p = 0.864
被弾回数 (対応あり)	p < 0.001 ***	p = 0.509
被弾回数 (対応なし)	p < 0.001 ***	p = 0.560
ゲームクリア回数	p = 0.009 **	p < 0.001 ***

表1 実験結果

4 まとめ

実験結果から、両手法ともプレイヤーの主観的難易度に影響を与えることなく、ゲームの客観的難易度を下げることが可能である事が示唆された。今後の研究では、同手法をマルチプレイヤー・ゲームに適用し、個人差を考慮する必要性が高い場面での応用を検討する予定である。

参考文献

- [1] Panagiotis D et al. 2023. Game Difficulty Adaptation and Experience Personalization: A Literature Review. *International Journal of Human-Computer Interaction* 39, 1 (2023), 1–22.
- [2] Robin Hunnicke. 2005. The case for dynamic difficulty adjustment in games. In *Proc. of the 2005 ACM SIGCHI International Conference on Advances in computer entertainment technology*. 429–433.
- [3] Thomas Constant et al. 2017. From objective to subjective difficulty evaluation in video games. *INTERACT, 2017, Part II* 16. Springer, 107–127.

¹Normal-Slow の被弾回数には統計的有意差は見られなかったが、これは TEM はゲームタイマの進行速度のみを変更する手法であり、被弾回数には直接的な影響を与えなかったためであると推測される。