

デジタルゲームの操作におけるラグの不快感に関する研究

戸巻 晃大[†] 遠藤 雅伸[‡]

東京工芸大学 〒164-8678 東京都中野区本町2丁目9-5

E-mail: [†] freeeza@icloud.com, [‡] m.endo@game.t-kougei.ac.jp

あらまし ゲームに面白さを感じる要素の一つが自己主体感である。自己主体感とは、自分で行った行為が結果と一致している感覚である。オンラインゲームでは、通信の遅延により操作と結果が一致しなくなるラグが生じる。この時自己主体感が失われ、同時にゲームの面白さも失われると我々は考えた。本研究は、実験用ゲームを用いてラグと自己主体感の関係を検証した。その結果、プレイヤーはラグによる不快感を覚え、遅延の認知は信頼区間95%とすると7.9~14.8フレームのラグで発生していた。

キーワード デジタルゲーム、自己主体感、不快感、ラグ

Study on the Discomfort by Control Lag in Digital Games

Akihiro Tomaki[†] and Masanobu Endoh[‡]

Tokyo Polytechnic University 2-9-5 Honmati, Nakano-ku, Tokyo, 164-8678 Japan

E-mail: [†] freeeza@icloud.com, [‡] m.endo@game.t-kougei.ac.jp

Abstract One of the elements that makes the game fun is sense of agency. That is a feeling that player's actions are consistent with the results. In online games, there is a Lag that the operation and result do not match due to communication delay. At this time, we thought that the sense of agency was lost and the fun of the game was lost too. We implemented an experimental game and verify the relationship between lag and sense of agency. As a result, the player felt discomfort due to the lag, and the recognition of the delay occurred at the lag during 7.9 to 14.8 frames with a 95% confidence interval.

Keyword Digital games, Sense of agency, Uncomfortable feeling, Control lag

1. はじめに

デジタルゲームを面白いと感じる要素に自己主体感がある[1]。思考型ゲームの場合、結果を予想してプレイした際に、実際の結果が合致すると自己主体感が生じる[2]。アクションゲームの場合、自分の操作がゲームに違和感なく反映されると自己主体感が生じ、プレイヤーは自分がゲームをコントロールしていることにゲーム性を感じる[3]。そしてプレイ中に自己主体感が喪失すると、プレイヤーは違和感を覚え面白く感じなくなる[4]。

ゲームの操作における自己主体感を損なう原因として、操作と結果の描画時間差がある[2]。これは操作に対する描画の遅延によるもので、オンラインゲームの通信遅延や、デジタルテレビにおける描画遅延が典型例である。

本研究は、プレイ操作に対する結果描画の遅延が自己主体感を喪失させることでプレイヤーがどう感じているのか、またどのくらいの遅延があると不快に感じるのかを、実験用ゲームを用いて検証した。

2. 研究方法

本研究の手法は、実験用ゲームを用いた検証実験で

ある。実験用ゲームに必要な要件を次に示す。

- ・ 操作に対する結果の反映に即時性がある
- ・ 説明なしでできるポピュラーなゲームと同じ仕様
- ・ 操作と結果のラグにより不具合が生じる

これを満たすゲームとして、我々は Windows で動作する横スクロール 2D アクションゲームを採用した。

2.1. 実験用ゲーム

実験用ゲームの仕様を次に示す。

- ・ フィールドは等速でスクロール
- ・ 画面中央やや左に、プレイヤーが操るキャラ(PC)を表示
- ・ 一定の間隔で障害物が出現
- ・ スペースキーを押すと、PC がジャンプ
- ・ 障害物をジャンプで避けながら進む
- ・ 障害物に当たるとヒット演出
- ・ 一定距離進むとゲームクリア

実験用ゲームのプレイ画面を図1に示す。PC と障害物には演出としてのデザインを行わず、矩形で表現している。これは、実験の精度を上げるには PC と障害物

の接触判定が視覚的に分かりやすい必要があるためである。

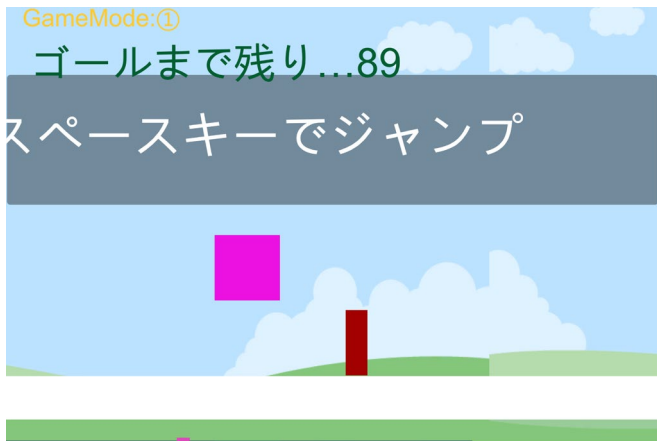


図 1. 実験用ゲームのプレイ画面

これらを実装した比較用の通常モードに対し、ラグが発生する遅延モードを設定した。遅延モードの追加仕様を次に示す。

- ・ マップの進行距離に従って操作ラグが大きくなる
- ・ 障害物を飛越する度に、2フレームずつラグが増加する

2.2. 検証実験

名称によるバイアスを避けるために、通常モードをモード 1、遅延モードをモード 2 として提示し、被験者に通常モードと遅延モードをそれぞれプレイさせた。その後、次のインタビューを行った。

- ・ モード 2 に違和感があるか？
- ・ その違和感を不快と感じたか？

またプレイの観察から、プレイヤーがラグに気づいたタイミングを調べた。ラグに気づいたタイミングは、ボタンを複数回押す行為やラグに対する発話から判断した。

3. 結果

実験は東京工芸大学芸術学部の学生 20 人を対象に行った。

遅延モードをプレイした被験者の回答を表 1 に示す。

表 1. 遅延モードをプレイした被験者の回答

回答	人数
違和感を覚えた	14
特に何も感じなかった	6

違和感を覚えた被験者のうち、7 人が不快感を示していた。

ラグに気づいたタイミングについては、20 人中 16 人から有効な情報が得られた。ラグに気づいた遅延時間の度数分布を表 2 に示す。遅延時間が示す数字は遅延したフレーム数である。

表 2. ラグに気づいた遅延時間の度数分布

遅延時間	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
人数	0	0	1	3	5	0	2	1	2	0	0	0	1	1

平均値は 11.4 フレーム、中央値と最頻値は 8 フレームであり、信頼区間 95% とすると、プレイヤーは 7.9 ~ 14.8 フレームでラグに気付くと考えた。

操作のラグによる違和感については、20 人中 6 人が感じないという結果となった。そのため追加のインタビューを行い、感想を求めた。違和感を覚えなかった被験者の感想を次に示す。

- ・ 難しく感じた（同感想 2 名）
- ・ 面白く感じた
- ・ 特に何も感じなかった（同感想 1 名）

4. 考察

被験者はラグによって違和感を覚え、その違和感は自己主体感が失われることで生じていた。この自己主体感を失うラグは、約 6 フレームの遅延で発生することが示された。また、4 フレーム未満の遅延ではプレイヤーは違和感を覚えなかったと考えた。被験者のセグメント別に考察する。

4.1. 違和感を覚えた被験者

ラグに違和感を覚えた被験者は、障害物を避けることができなかった。これは、ラグに対して違和感を覚えたのではなく、ラグによって発生する操作と現象の不一致に違和感を覚えたと考えた。

4.2. 不快感を覚えた被験者

ラグに不快感を覚えた被験者も、違和感を覚えた被験者と同様に障害物を避けることができなかった。しかし、違和感を覚えた被験者は途中からラグに適応してプレイできたのに対し、不快感を覚えた被験者は最後までラグに適応できずにいた。このことから、ラグによる不快感はうまくプレイできなかった時に発生すると考えた。

4.3. 特に何も感じなかった被験者

特に何も感じていなかった被験者は、全体を通して障害物を避けることができていた。この被験者は、無意識のうちにラグに適応したと考えた。

また、面白いと感じたプレイヤーは、「ラグが予想できるので、そこから考えて飛ぶのが面白かった」とコメントしていた。これは、ラグによる違和感を自覚した上で、それをゲーム上の仕様として楽しんでいたものだと考えられる。また、これは「創発: creation」の遊び方であり、コアユーザーで技術レベルが高いことに起因する[5].

5. まとめ

本研究は、デジタルゲームにおける操作ラグによる自己主体感の損失と、それを知覚する遅延の程度を実験により検証した。その結果、ラグによって違和感と不快感が生まれ、それは約6フレームから発生すると示された。

操作ラグが4フレーム未満であれば、自己主体感を失わず遅延を知覚されないと示されたが、これは2D横スクロールアクションゲームに限定される。

今後は、他ジャンルのゲームでのラグと自己主体感の関係を検証したい。また、操作ラグ以外で自己主体感に関係する要素についても調査したい。

謝 辞

実験用ゲームの実装を担当した宮城光基さんに感謝する。

文 献

- [1] 仲村真廣, 横田直明, 遠藤雅伸: “プレイヤーがゲームを面白いと感じる要素に関する定性調査分析”, 日本デジタルゲーム学会 2018 夏季研究発表大会予稿集, pp.91-92(2018)
- [2] 浅井智久, 丹野義彦: “自己主体感における自己行為の予測と結果の関係”, パーソナリティ研究, 16-1, pp.56-65(2007)
- [3] 遠藤広樹, 松本佑介, 遠藤雅伸: “プレイヤーがゲーム性を感じる要素に関する定性調査分析”, 日本デジタルゲーム学会 2018 夏季研究発表大会予稿集, pp.89-90(2018)
- [4] 築瀬洋平, 鳴海拓志: “誰でも神プレイできるジャンプアクションゲーム”, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 21-3, pp.415-422(2016)
- [5] J. Juul. : “Playing”, Debugging game history. pp.351-358, MIT Press(2016)