

ゲームサウンドにおける 身体保持感と運動主体感の分析とモデル化

八幡大樹[†] 伊藤彰教[‡] 伊藤謙一郎[‡]

東京工科大学大学院バイオ・情報メディア研究科[†]

東京工科大学メディア学部[‡]

1. はじめに

近年、再び VR が興隆してきたことで、三次元の CG 空間において、いかに「没入感」をプレイヤーに提示するかが重要視されつつある。しかし、このような没入感は VR に限ったものではなく、特にインタクションを伴うデジタルゲームにおいても多く確認できると考えられる。

デジタルゲームの没入感は、「実際の刺激として知覚されていない感覚」が映像とサウンドによってプレイヤーに励起され、より高まるのではないかと考えられる。本研究ではそのような実際の刺激として知覚されていない感覚を「擬似的な身体感覚」と呼ぶこととする。デジタルゲームをはじめとするエンターテインメントコンテンツ全般において、サウンドは映像と合わさることで擬似的な身体感覚を誘発すると思われる。

本研究では、擬似的な身体感覚がプレイヤーの没入感を高めるものとして、擬似的な身体感覚が誘発されるシーンでのサウンドデザインのモデル化を目指す。本研究では、サウンドデザインのモデル化に際し、認知心理学で提唱されている「身体保持感」「運動主体感」から擬似的な身体感覚を捉え、それぞれの感覚が誘発されるシーンのサウンドデザインを分析する手法を検討する。

2. 身体保持感と運動主体感

S.Gallagher は基本的な自己感として「Sense of Ownership」「Sense of Agency」を提唱した[1]。それぞれ「身体保持感」「運動主体感」と呼ぶこととする。

2.1 身体保持感

身体保持感とは「これはまさに自分である」という感覚である。身体保持感を確認できる例として「ラバーハンド錯覚」が挙げられる。Botvinick と Cohen のラバーハンド実験[2]では、被験者は、注視しているラバーハンドと自分の手を同時かつ同様にブラシで撫でられた際に、注視しているラバーハンドの感覚あたかも自分の手で感じられるような錯覚を確認している。一方で、ラバーハンドと自分の手

が撫でられたタイミングをずらした際には錯覚は生じない。このことから視覚と体性感覚の時間的な整合性が重要であると考えられる。

2.2 運動主体感

運動主体感とは「この運動を引き起こしているのはまさに自分である」という感覚である。例えば、モニタ上のマウスカーソルが動いているのはマウスを自分が操作したからだ、といった例が挙げられる。ラバーハンド錯覚に見られる身体保持感と同様、運動主体感においても視覚と体性感覚、そして遠心性コピー[3]の時間的な整合性が重要と考えられている。Jeannerod は遠心性コピーと感覚フィードバックが空間的にズレていても、時間的な整合性が取れていれば運動主体感に問題は起こらないとしている[4]。

3. 研究手法

これら身体保持感と運動主体感により、身体のイメージが作られ、ダイナミックに可塑的に変化すると考えられている[5]。よって、モニタ上のカーソル操作においても自己感（身体保持感・運動主体感）が生じる現象を説明することができる。また、統合失調症患者には自分の身体を誰かに操られていると感じる人、つまり運動主体感を持たない人がおり、しかし、身体保持感は確認できることから、身体保持感と運動主体感は独立していると考えられる[6]。

以上のことを踏まえ、本研究では、より自分の操作している対象が視覚的に明確である、3 人称視点のゲームを分析対象に考えた。このうち近年、国内外で評価が高かった、「GravityDaze」の PS4 版の分析を行った。このゲームは、「空に落ちるような浮遊感・スリル感」をゲームのコンセプトデザインの中心としている[7]。実際には体験し得ない現象ながら、落ちる感覚を誘発させる演出を行っていること、基本的な操作は比較的簡単であることから分析対象とした。

4. 分析手法

基本的な移動の演出を、実際にゲームシーンを観察し分析した。映像とサウンドに注目した分析を行うため、コントローラの振動機能、コントローラスピーカーをオフとし、

The study of the analyzing method for video games based on sense of ownership and sense of agency

[†]Daiki Yawata [‡]Ito Akinori [‡]Ito Ken'ichiro,

[†]Graduate school of Media Science, Tokyo University of Technology

[‡]Tokyo University of Technology

ディスプレイとスピーカーでの分析とした。

4.1 ゲームでの移動シーンごとの操作と特徴

GravityDaze では基本的な移動として「重力移動」と「重力スライド」、「自由落下」が挙げられる。以下に箇条書きにする。

- **重力移動**

R1 ボタンを押下して空中に浮き、重力を働かせる方向にカメラを向けた後、再び R1 ボタンを押下することで可能な移動である。その際、Xボタンを押下することで加速する。

- **重力スライド**

R1 と R2 ボタンを同時に押下することで任意の面をまるで坂道かのように「滑る」移動である。

- **自由落下**

現実世界と同じく、高所から落ちる移動を指す。

重力移動と重力スライドを行う「重力パワー」には制限があり、限界を迎えると本来の地面に対して重力が働く。

4.2 移動シーンにおける映像表現

重力移動の際、重力パワーが働いている間は、プレイヤーはカメラを自由に移動させられるが、切れた場合、プレイヤーの操作を無視して地面方向を向く。移動中は小刻みにカメラが震え、加速を行うと更に激しく震える。また、加速を行うとカメラが遠くなる。重力スライドによる移動中は進行方向に対し強制的にカメラが向き、左右に方向を変更する際は、変更する側にカメラが傾く。重力パワーが切れるとプレイヤーは自由にカメラを動かせるようになる。通常移動の際に自由落下する際は落下から 0.5 秒ほど後、地面方向にカメラが向き、その後自由に移動させ続けることができる。カメラは激しく小刻みに震える。いずれのシーンにおいても進行方向から後ろに向かって風の表現がなされている。

4.3 移動シーンにおけるサウンド

サウンドは移動のはじまり・移動中・移動のおわりの 3 段階の表現を確認できた。移動中はいずれのシーンにおいても風を切る音が鳴っていた。重力移動および重力スライドのはじまりの際はピッチが上がる音、終了時にはピッチが下がる音を確認できた。自由落下の際ははじまりには音がなく、落下先に地面が存在した場合は落下の距離に応じて着地音が小さい音から大きい音まで変化した。重力移動による着地では移動の距離に関わらず一定の音であった。

5. 分析結果および考察

前項 4.での分析の結果を以下に示す[表 1]。

移動	重力 パワー	表現	移動はじめ	移動中	移動おわり
重力移動	使用	映像	自由	自由 小刻みな揺れ	自由
		音	ピッチ上がる	風切り音	ピッチ下がる 着地音
重力 スライド	使用	映像	進行方向	進行方向 曲がると傾く	進行方向
		音	ピッチ上がる	風切り音 スライド音 旋回音	ピッチ下がる
自由落下	不使用	映像	地面方向	自由 激しい揺れ	自由
		音	なし	風切り音	変化する着地音

[表 1] 移動種類と映像表現およびサウンドの関係

今回分析を行った移動シーンのうち、自由落下がプレイヤーの操作の自由度が最も少ない。このシーンでは身体保持感および運動主体感は薄いと考えられる。一方、重力移動と重力スライドはプレイヤーの自由度が高く、移動のはじまりとおわりがはっきりしていることと、操作に対する予測が行いやすい、つまり遠心性コピーと体性感覚が一致しやすいことから運動主体感は誘発されやすいと考えられる。身体保持感についてはいずれの場合も存在すると考えられるが、特に、重力移動中に重力パワーが切れ、強制的に地面にカメラが向いた際に、突然プレイヤーの自由な行動が奪われることから強く誘発されると考えられる。

6. おわりに

本研究では、身体保持感と運動主体感に分類する分析を行った。しかし、網羅的にゲームを分析したに過ぎず、分析を行ったシーンが、開発者らがコンセプトとした「空に落ちるような浮遊感・スリル感」をプレイヤーに与えているかが確認できていない。被験者を募り、その感覚が誘発されるか、誘発される場合、いずれのシーンであるかを調査することが必須である。

今後、それらの分析を基に基盤となりうる分析手法を確立するとともに、複数のゲームタイトルに対する同様の分析が急務と考える。

参考文献

- [1] Gallagher, S.: Philosophical conceptions of the self: Implications for cognitive science, Trends in Cognitive Science, 4, 14-21 (2000).
- [2] Botvinick, M., & Cohen, J.: Rubber hands ‘feel’ touch that eyes see, Nature, 391, 756 (1998).
- [3] Von Holst, E.: Relation between the central nervous system and peripheral, Journal of Animal Behavior, 2, 84-94 (1953).
- [4] Jeannerod, M.: The mechanism of self-recognition in humans, Behavioural Brain Research, 18, 314-320 (2003).
- [5] 入来篤史: 道具を使う猿, 医学書院 (2004).
- [6] Frith, C. D., The cognitive neuroscience of schizophrenia. Erlbaum, (1992)
- [7] 大倉純也, 長岡靖仁, 能登伸治: 少女は空に落ちる~オープンフィールドに構築された『GRAVITY DAZE/重力的眩暈: 上層への帰還において、彼女の内宇宙に生じた摂動』のコアゲームデザインと GUI~, http://cedil.cesa.or.jp/cedil_sessions/view/800 (参照 2017-1-11).