

# 風を用いたゲームプレイ中の臨場感の向上

岡本 早織<sup>1,a)</sup> 羽田 久一<sup>1</sup>

**概要:** ゲームプレイ中、自分の操作するキャラクターが高所から落下する、ワイヤーアクションを行うといったアクションをする際、画面越しでも浮遊感を感じることがある。画面上での移動にともないプレイヤーに風をあてることで、浮遊感を強化させることができると考えた。そこでプレイヤーが浮遊感を感じやすいステージを Unity で作成し、高所からの落下に合わせて風を送ることでプレイヤーの落下する感覚が強化されるかを検証した。実験の結果、風を用いることによって落下する感覚が強化されるという結果は得られなかった。風を出すタイミングや操作性について検討する必要がある。

## 1. はじめに

臨場感を高めるコンテンツとして、映画で使われる 4DX という技術がある。これは、座席の動きや匂い、ミストなどといったものを用い、映画の劇中のキャラクターが感じるものと同様のものを観客に感じさせることで、自分が劇中にいるように体感させることが出来るものである。

コンシューマーゲームのゲームプレイ中に崖や高い建物から落下したり、ワイヤーアクションのように何かに引っ張られて高速で移動したりする際、画面越しでも浮遊感や引っ張られる感覚がある。このようなアクションを行うときに、プレイヤーに対してキャラクターが感じるように進行方向から風を送ることで、4DX のように臨場感がより向上するのではないかと考えた。

本稿では、プレイヤーが浮遊感を感じやすいオブジェクトを検討し、その後風を用いて落下感覚に違いがあるかを確かめた。

## 2. 関連研究

### 2.1 視覚刺激による落下感覚の強化

ヘッドマウントディスプレイを用いた VR 空間内において視覚刺激によって発生する落下感覚の分析を行ったもの [1] がある。これは視覚誘導性自己運動感覚 (ベクシオン) に着目して、落下感覚と空間周波数、姿勢の関係について考察したものである。ベクシオンとは、視覚情報によって実際には動いていないにもかかわらず、移動しているように感じる運動感覚のことである。この実験では、窓の少ない低周波数のビルと窓の多い高周波数のビル、密度の低

い低周波数のランダムドット、密度の高い高周波数のランダムドットを用いて落下感覚の比較を行った。

結果、ビル、ランダムドット共に空間周波数の高い方が落下感覚が強いと確認されている。

### 2.2 音と風による浮遊感の強化

また、音と風を用いた浮遊感を感じさせる装置の研究 [2] といったものがある。これは、ローラーコースターの座席の形に近い形の椅子にファンを取り付けた装置とローラーコースターに乗っているときの音声を用い、被験者が実際にローラーコースターに乗っているような浮遊感を感じるか実験を行ったものである。

実験時のアンケートにおいて、風について口に当たると息苦しくなる、上っているときの風はリアリティを感じたという意見があり、風は浮遊感を感じさせることに有効である可能性が示唆されている。

## 3. 予備実験

### 3.1 実験目的

本実験時に浮遊感を感じなければ風の有無での落下感覚の比較が難しくなるため、プレイヤーに強く浮遊感を感じさせる必要がある。そこで、視覚刺激による落下感覚の強化の関連研究を参考に、空間周波数の違いによって浮遊感が変わるかを検証する。

### 3.2 実験環境

Unity で窓の数の多い高周波数 (図 1) と窓の数が少ない低周波数 (図 2) のビルを用意した。

<sup>1</sup> 東京工科大学メディア学部

<sup>a)</sup> m0117067d4@edu.teu.ac.jp

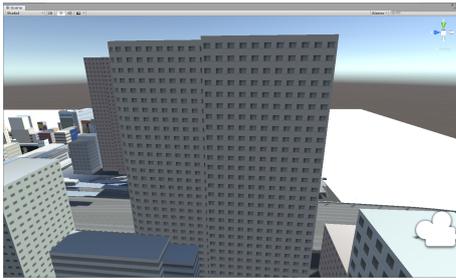


図 1 高周波数のビル

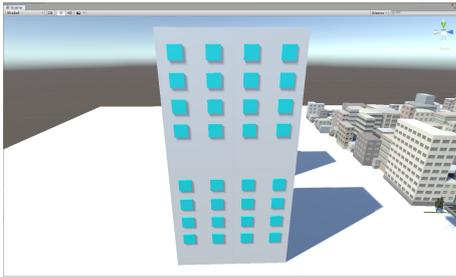


図 2 低周波数のビル

WebGL で出力し、実験はオンラインで行った。

### 3.3 実験手順

最初に、高周波数のビルが視界に入るようにし、初期位置であるビルから落下する。その後別地点に移動し、低周波数のビルが視界に入るようにして、ビルから落下する。終了後にアンケートを行った。

### 3.4 実験結果

被験者は 21~23 歳の男女 6 人となった。アンケートの結果は、高周波数と低周波数のビルでどちらも浮遊感を感じなかったと答えた人が 1 人、低周波数では感じたが高周波数のビルでは感じなかった人が 1 人、高周波数では感じたが低周波数のビルでは感じなかった人が 1 人、高周波数と低周波数のビルでどちらも浮遊感を感じた人が 3 人となった。また、高周波数、低周波数共に浮遊感を感じた人は、全員高周波数の方が強く浮遊感を感じたと答えた。

この結果から、高周波数のビルが視界に入る方が浮遊感を感じやすいことが分かる。よって今後の実験では、高周波数のビルを用いることとする。

## 4. 風の有無による落下感覚の違いの検証

### 4.1 実験目的

予備実験によって、低周波数のビルよりも高周波数のビルの方がより強くプレイヤーに浮遊感を感じさせられることが出来た。これに加えて、風を用いることでさらに落下する感覚が強化されるかを検証する。

## 4.2 実験環境

Unity で中心と四隅に高周波数のビルを、四隅のビル間にプレイヤーが落下するためのビルを配置し、ステージ (図 3) とした。

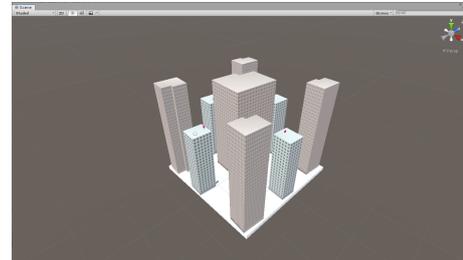


図 3 ステージ

また、プレイヤーが落下するためのビルの上と地面にコインを配置し、プレイヤーの導線とした。地面にあるコインに触れると目の前のビルの上にキャラクターが移動するように設定した。

風をプレイヤーに送る手段として、USB ファンを用いた。これを椅子の上に配置し、プレイヤーに対して下から風が送られるようにした (図 4)。

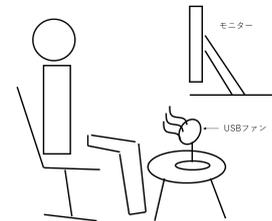


図 4 実験環境

### 4.3 実験手順

最初に風のない状態で実験を行う。初期位置からコインに向かって移動し、そのままビルから落下する。その後、地面のコインに触れ、ビルの上に行き、コインに向かって移動し落下する。これをコインを 8 枚集めるまで行う。

次に、USB ファンをつけ、風のある状態で同様の実験を行う。終了後にアンケートを行った。

### 4.4 実験結果

被験者は 21~23 歳の男女 5 人となった。風の有無にかかわらず被験者のうち 2 人は、浮遊感を感じず、3 人は浮遊感を感じた。浮遊感を感じた 3 人のうち 1 人は風のある方が落下感覚が強いと回答し、2 人は風の有無で落下感覚は変わらないと回答した。

## 5. 考察

本実験の結果として、風の有無での落下感覚の向上は認められなかった。

アンケートに回答された意見として、落下する前から風が吹いていたため、違いがわかりにくかったといったものがあった。この意見から、実際に高所から落下するときのように風を起こすデバイスを用いれば落下感覚は向上するのではないかと想定される。

また、操作が難しく、そちらに集中してしまい浮遊感を感じなかったという意見もあった。今回は、マウスドラッグでカメラの操作が出来たが、その操作が難しいという意見が多く、ゲームの操作性についても視野に入れる必要がある。

## 6. おわりに

本研究では、風によってプレイヤーの落下する感覚が強化されるかを検証した。結果として、風を用いることによって落下する感覚が強化されるという結果は得られなかった。しかし、風を出すタイミングや操作性と行った改善すべき点が出てきたため、デバイスの制作や操作方法について検討し、検証していきたい。

**謝辞** 本研究は JSPS 科研費 JP19K12289 の助成を受けたものです。

## 参考文献

- [1] 奥川 夏輝, 古賀 宥, 石津 航大, 橋口 哲志, 柴田 史久, 木村朝子: VR 空間における視覚刺激によって発生する落下感覚の分析, 第 22 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, pp. 673 – 676 (2017).
- [2] 青木 誠也, 志村 悠実, 原寛徳: 音と風によって浮遊感を感じさせる装置の制作, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2018 論文集, Vol. 2018, pp. 80–82 (2018).