

# スーパー錯視ブラザーズ: 錯視図形によりプレイヤーの注意力を揺さぶるアクションゲーム

三上拓哉<sup>†1</sup> 藤木淳<sup>†1, †2</sup>

**概要:** 背景画像に錯視図形を適用することで、プレイヤーの注意力を揺さぶるアクションゲームを開発した。本ゲームは任天堂社の「スーパーマリオブラザーズ」に代表されるアクションゲームのように、キャラクターを操作しゴールに導くことが目的である。本ゲームでは、水平線が傾いて見えるミュンスターベルク錯視を引き起こす錯視図形が背景画像に描かれていることによりプレイヤーの距離感を惑わせ、ゲーム進行に影響を与えることを意図している。

## 1. はじめに

本研究は背景画像に錯視図形を適用することで、プレイヤーの注意力を揺さぶるアクションゲームを開発した。本ゲームは任天堂社の「スーパーマリオブラザーズ[1]」に代表されるアクションゲームのように、キャラクターを操作しゴールに導くことが目的である。本ゲームでは、水平線が傾いて見えるミュンスターベルク錯視を引き起こす錯視図形が背景画像に描かれていることによりプレイヤーの距離感を惑わせ、ゲーム進行に影響を与えることを意図している。

不可能物体や多義図形のように、人間が視覚情報から元の立体を思い浮かべた場合に生じる矛盾や曖昧性から鑑賞者を混乱させる錯視を用いたゲーム[2,3,4]や、任意視点から閲覧した場合に鑑賞者に特定のイメージを認識させるトリックアート[5]、同様の手法で運転手に障害物があるように認識させることにより速度の抑制を意図する交通への応用例[6]が存在する。カフェウォール錯視やフレーザー錯視等、鑑賞者が特定の図形を閲覧することにより日常的ではない知覚を鑑賞者に与える錯視の応用例として、北岡による錯視の音楽 CD ジャケットへの応用[7]や、大谷らの錯視ブロック[8]がある。一方で、この類の錯視がインタラクティブデジタルコンテンツに用いられた事例はない。この類の錯視をインタラクティブデジタルコンテンツのグラフィック要素に適用することでプレイヤーの注意力が揺さぶられ、従来インタラクティブデジタルコンテンツの多様性が向上すると考える。

## 2. スーパー錯視ブラザーズ

### 2.1 ゲーム概要

図 1, 図 2 が開発したスーパー錯視ブラザーズのゲーム画面である。プレイヤーはキャラクターを操作しステージ内に配置されたゴール(画面内の緑色地点)まで導くことが目的である。キャラクターは左右の移動とジャンプ動作が

可能である。キャラクターの操作はゲームパッドを用いた。本研究では錯視図形を用いた際にユーザへ与える影響を確認するため、背景画面に錯視図形を用いないゲーム画面(図 1)と、錯視図形を用いたゲーム画面(図 2)の2つを用意した。

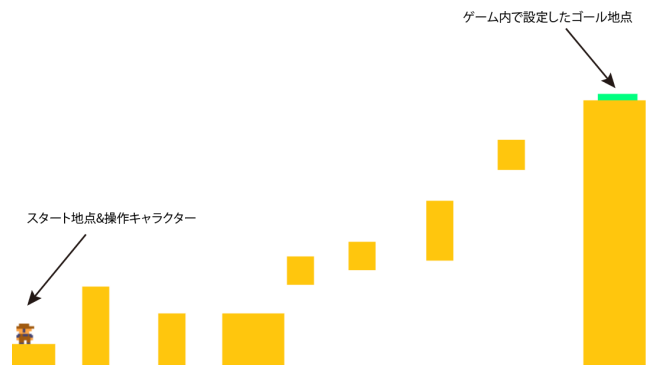


図 1 錯視図形を適用していないゲーム画面

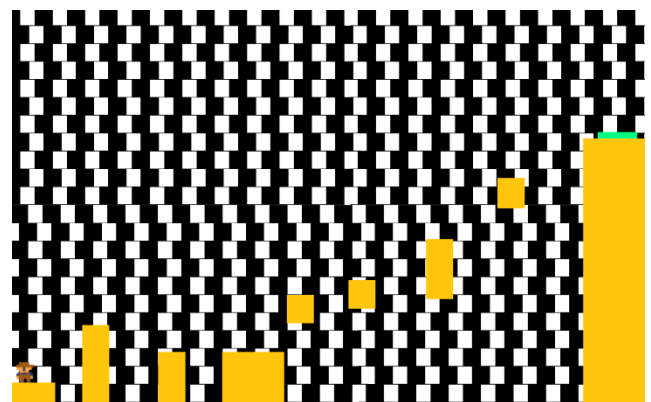


図 2 錯視図形を適用したゲーム画面

### 2.2 錯視図形テクスチャの種類

本ゲームでは背景画像にミュンスターベルク錯視といわれる錯視図形を用いている(図 3)。ミュンスターベルク錯視は黒色の水平線が傾いて見える錯視である[9]。ミュンスターベルク錯視に類似するものとしてカフェウォール錯視等がある。本ゲームではゲーム画面の右上をゴール地点と設定したため、ミュンスターベルク錯視を使用し、本ゲー

<sup>†1</sup> 札幌市立大学大学院デザイン研究科

<sup>†2</sup> 札幌市立大学デザイン学部

ムに与える効果について検証を行う。



図3 ミュンスターベルク錯視(水平線が右上がりに見える)

### 3. 検証・結果と考察

錯視図形によるゲームへの影響を検証するため、同ステージで背景画像に錯視図形を適用した場合と(図1)、適用しない場合(図2)のゲームクリアタイムを比較した。検証中の操作の慣れがタイムに及ぼす影響をなくするために、被験者によって2つのパターンをプレイする順番は無作為に入れ替えた。



図4 被験者が体験している様子

時間の計測はスタート地点からゴール地点までを1プレイとし、被験者にはパターン毎に5回、合計10回プレイさせた。慣れによる影響を抑えるため2回目までの計測データは除外し、20歳から25歳の男女7名の被験者において実験した。その結果、錯視図形を適用した場合が速かった被験者は4名となった(図5)。

今回の実験では錯視図形を用いたことによる影響をクリアタイムだけでは明らかにできなかったが、実験中の被験者のコメントでは錯視図形を適用した場合のほうが緊張した、画面の情報量が多かった等のコメントがあった。また、実験中の被験者には姿勢の変化が見られ錯視図形を用いたパターンをプレイ中は前のめりになる等、錯視画像を用いたことにより注意力や集中力が向上した可能性がある。

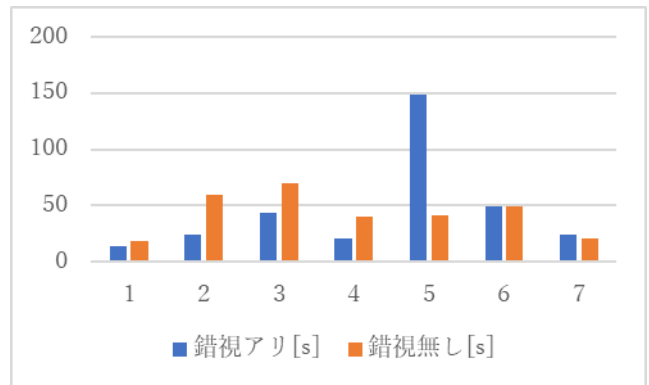


図5 錯視図形あり、なしの平均クリアタイム(縦軸:クリアタイム[s], 横軸:被験者)

### 4. 今後の展望

著者らは錯視と体験者のインタラクションと視線の関係性に注目している。錯視によってプレイヤーの注視点が誘導された結果、誤注意力に影響を及ぼすと予想している。そのことを踏まえ、今後はミュンスターベルク錯視以外にも様々な視覚効果を与える錯視を適用し、検証を行う予定である。またアイトラッカーで検出した視線の移動ログとコントローラの操作ログを収集する仕組みを本ゲームに導入し、これらのログ情報から各要素の相関を分析し、関係性を明らかにしたい。最終的に錯視図形により意図した影響を提供可能としたい。

### 参考文献

- [1] スーパーマリオブラザーズ(任天堂社) : [https://www.nintendo.co.jp/titles/20010000000866\(2018/12/24](https://www.nintendo.co.jp/titles/20010000000866(2018/12/24) アクセス)
- [2] 無限回廊(ソニーコンピュータエンタテインメント) : [https://www.jp.playstation.com/software/title/ucjs18028.html\(2018/12/24](https://www.jp.playstation.com/software/title/ucjs18028.html(2018/12/24) アクセス)
- [3] ペーパーマリオ(任天堂) : [https://www.nintendo.co.jp/wii/r8pj/index.html\(2018/12/24](https://www.nintendo.co.jp/wii/r8pj/index.html(2018/12/24) アクセス)
- [4] Monument Valley(ustwo Games Ltd) : [https://itunes.apple.com/jp/app/monument-valley/id728293409?mt=8\(2018/12/24](https://itunes.apple.com/jp/app/monument-valley/id728293409?mt=8(2018/12/24) アクセス)
- [5] Julian Beeber's 3D pavement drawings : [http://www.julianbeever.net/index.php/phoca-gallery-3d\(2018/12/24](http://www.julianbeever.net/index.php/phoca-gallery-3d(2018/12/24) アクセス)
- [6] 星加民雄 (2017). "異分野融合型研究の魅力と可能性 プロジェクト研究「錯視効果の交通システムへの活用」を通して", 芸術工学会誌 74 '17, 74 巻, pp.42-43.
- [7] レディー・ガガ、『アートポップ』に北岡明佳教授のアート作品 : [https://www.barks.jp/news/?id=1000096043\(2014/12/25](https://www.barks.jp/news/?id=1000096043(2014/12/25) アクセス)
- [8] 大谷智子・渡邊淳司・丸谷和史 (2010). "ブロック立体デザインにおける錯視パターンの使用 -構造とテクスチャの相互作用の再認識-", 認知科学学会誌, 17, pp.580-588.
- [9] 北岡明佳(2005). "幾何学的錯視のリアリティ",日本バーチャルリアリティ学会誌,10(1),pp.8-12.