

歩行時における周辺視野のオプティックフローが距離知覚に及ぼす影響

1200352 橋詰 貴丸 【知覚認知脳情報研究室】

1 はじめに

近年、没入型ヘッドマウントディスプレイ (HMD) に代表されるように視界をバーチャルリアリティ (VR) 空間で覆うことができるデバイスが普及し、エンターテインメント分野などで新たな市場を築いている。しかし現在普及しているセンサを用いてトラッキングを行う方式では利用できる空間が限られているため、VR 空間上でオプティックフローを制御し、自己運動感覚 (ベクシオン) を生じさせることで広い空間を歩行しているように見せるような工夫もある。その際オプティックフローを強調するようなオブジェクトを追加すると UI の利用などを妨げてしまうことから画面全体への付加的なオプティックフローの表示は避けられるべきである。また先行研究により観察視野角に周辺視野が含まれるほどベクシオンの強度が増すことが報告されている [1]。しかしながら HMD の視野角の制限などにより、周辺視野へのオプティックフロー提示によるベクシオンが歩行による距離知覚に及ぼす影響は十分に検討されていない。そこで本実験では、周辺視野へのオプティックフロー提示が歩行時の距離知覚に及ぼす影響について広視野 HMD を用いて検討した。

2 実験装置及び参加者

刺激の提示には HMD (Pimax 社製 Pimax 5K PLUS) を用い、Unity (Ver 2019.1.10f1) で作成した刺激を用いた。また実験中の操作には Vive コントローラを用いた。実験には正常な視力 (矯正を含む) を有する 20 代の男子大学生 10 名が参加した。

3 刺激及び実験条件

刺激として、実験では $8 \times 8 \times 16$ m の黒色空間に球体状の粒子をオプティックフローを示す刺激として提示した。参加者の前方から参加者側へオプティックフロー刺激が発生する条件 (前進条件) と後方から参加者側へ発生する条件 (後退条件) を設定した。また各条件ごとにオプティックフロー刺激の表示される範囲を操作し、中心のみ (偏心度 25 deg 以下)、周辺のみ (偏心度 25 deg 以上)、全面、なし条件を設定した。

4 手続き

参加者は HMD を装着した状態で VR 空間上に表示された白色のラインによる開始位置を初期位置とし、赤色のラインによる目標位置まで歩行した。歩行距離は 3, 4, 5 m の 3 種類用意した。赤色の目標位置は表示された 2.0 s 後に消失し、その 1.0 s 後にオプティカルフロー刺激が提示された。参加者は赤色の目標位置が消失したことを確認したのち、前方に表示されている白色の十字を

注視しながら歩行を開始した。参加者は赤色の目標位置が表示されていたと判断する位置まで歩行したのち、コントローラの反応により現在位置を回答した。実験では前進条件、後退条件についてそれぞれ中心のみ、周辺のみ、全面、なしの条件の計 8 条件であった。これらを距離 3 水準 (3, 4, 5 m) で 24 試行 \times 繰り返し 4 回 \times 2 日間で計 192 試行を行った。

5 実験結果

参加者が回答した位置と目標位置との誤差を算出した結果を図 1 に示す。実験結果に対し 3 要因分散分析を行った結果、交互作用はみられず、前進、後退条件の双方において、中心のみ、周辺のみ、全面条件が、なし条件よりも誤差が有意に大きかった ($p < .05$)。また中心のみ、周辺のみ、全面条件間に有意差はみられず、前進、後退条件にも有意差はみられなかった。このことから前進、後退を示すオプティックフロー刺激の進行方向は歩行時の距離知覚に対して影響を及ぼさず、オプティックフロー刺激の有無のみが歩行時の距離知覚に影響を及ぼしていることが示された。

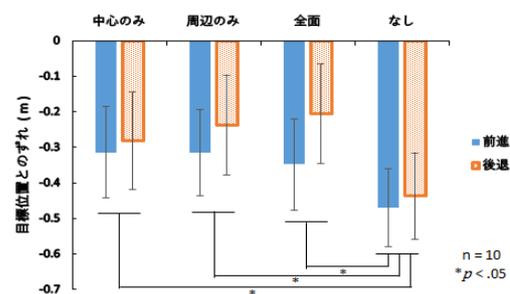


図 1 条件ごとの目標位置とのずれ

6 考察及びまとめ

本研究により、オプティックフロー刺激の進行方向及び視野上に提示される位置に関わらず、その有無によって歩行時の距離知覚に影響を及ぼすことが示された。歩行に伴う視覚フィードバックがまったく得られない場合には、歩行距離の知覚を促進すると考えられる前進条件のオプティックフローよりもさらに歩行距離が過大評価されていると考えられる。

参考文献

- [1] 小西, 橋口, 木村, 柴田, 田村, “リニアベクシオン現象を高める広視野空間での周辺視刺激の活用とその効果”, 電子情報通信学会論文誌 D, Vol.J100-D, No.2, pp.162 - 170, 2017.