

CAVE を用いた仮想空間でのヒトの移動認知に関する研究

石原 義大

1. はじめに

近年、没入型仮想現実感を一般家庭で手軽に利用できるようになってきている。ヘッドマウントディスプレイを装着し実空間を移動すると、同時に仮想空間を移動できる。そこで問題となるのが、実空間と仮想空間のサイズの不一致である。一般に、仮想空間は実空間よりも広いことが多い。そこで、限られた実空間のもとで広い仮想空間を自然に移動できる手法が求められる。先行研究[1]では、仮想空間の捻じ曲げにより実空間の移動を誘導し、実質的に仮想空間を拡張している。

本研究では、実空間と仮想空間でのヒトの空間認知の差を利用し、違和感を与えず行動を制御することを目的とする。本稿では、CAVE を用いた調査について報告する。

2. CAVE とは

CAVE とは、没入型立体表示システムであり、本稿では 2m 四方の空間内の正面、左、床のプロジェクションベースの 3 面 CAVE システムを用いる。原点、座標系は図 1 のとおりである。

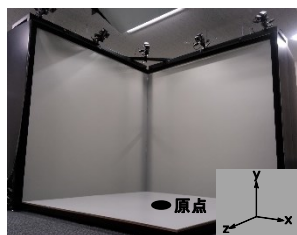


図 1 CAVE システム

3. ヒトの移動認知に関する実験

3.1 実験の概要

本実験では、仮想空間内でのヒトの移動方向感覚を調査する。図 2 は実験に用いる仮想空間内の通路である。開始地点から終了地点まで自動で進む視点映像を複数の条件で被験者に提示し、その移動の認知度合いをアンケートにより収集する。

3.2 実験の内容

被験者は 21~22 歳の男性 10 名である。各被験者に CAVE の座標 (1, 0, 1) から原点の方を見て立ってもらい、合図とともに映像を提示する。その後、どのぐらいの角度を曲がったのかを回答してもらう。各被験者は半径 2m, 3m, 4m の順に角度はランダムで合計 18 回行う。

10 名 × 3 半径 × 6 角度 = 180 試行 (1) なお、角度はプラスが左方向、マイナスが右方向である。半径、角度の条件は図 2 に示す。

4. 評価

半径 2m のグラフを図 3 に示す。横軸が設定した角度 (設定角度) であり、縦軸が被験者から取得された角度 (取得角度) である。設定角度が正の場合、設定角度は取得角度に有意な影響を与えている [t(29) = 2.36, p = .05]。ここで、設定角度の平均は 90.0、取得角度の平均は 81.43 であり、映像よりも

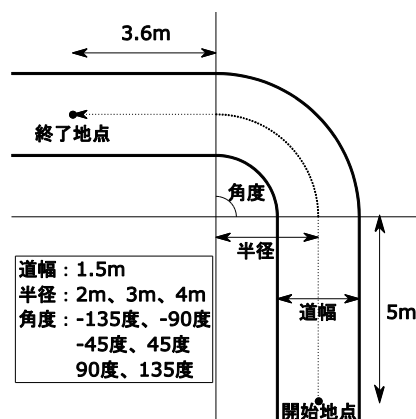


図 2 通路を上から見た図

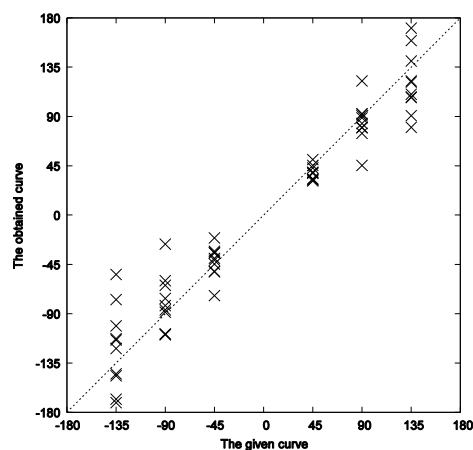


図 3 半径 2m の散布図

曲がった感覚が 10 度程度小さくなっている。

また、設定角度が 45 度における取得角度の標準偏差は 6.49、135 度は 28.62 であり、設定角度が 45 度と 135 度における取得角度の分散の間に有意差がみられる [f(9,9) = 19.46, p = .001]。このことから設定角度が大きいほど、ヒトは正しく認識しづらくなるといえる。

5. まとめ

本研究では、道を曲がった時の感覚について調査した。今回の実験によって、実空間におけるヒトの行動を、違和感なく制御することが可能であると感じることができた。今後の課題は、ヒトの行動制御を行うシステムの実装、まっすぐの道を歩いた時の感覚の調査があげられる。

[参考文献]

- [1] Qi Sun, Li-Yi Wei, Arie Kaufman, “Mapping Virtual and Physical Reality”, ACM Transactions on Graphics, Vol.35, No.4, pp.64:1-64:12, 2016.