

ウェアラブル AR 環境における 3 次元知覚特性の検討

1140378 三木 悠平 【 繁樹研究室 】

1 はじめに

ウェアラブル端末の普及に伴い、ウェアラブル端末と AR を用いた技術が今後より身近になると予想される。ウェアラブル端末の一種であるヘッドマウントディスプレイ (以下 HMD) を使用した AR 環境下では提示した情報の奥行き位置が曖昧になること及び動的奥行き手がかりを用いることで奥行き位置の制御を行うことが可能であるという研究報告がある [1][2]。ウェアラブル AR システムの使用中に提示された情報が原因となり、奥行き位置判断に誤りを生じたり、時間を要すると、事故等の危険が生じる場合があると考えられる。本研究では HMD を用いた AR 環境下において提示する刺激の大きさ及び実世界に存在するオブジェクトが奥行き位置判断に影響を及ぼすのかを検討し、最適な提示方法について考察した。

2 実験手法

刺激の提示, 制御には ARToolkit 及び HMD (SONY 製 HMZ-T1) を使用した。また被験者は正常な視力 (矯正含む) の大学生 12 名で行った。

2.1 刺激

1 つ目の刺激は直径 4.5cm, 高さ 12cm の円柱をシミュレートしたものであり, これを 4 個一組とし, サイズ整合条件として全円柱の奥行き位置が異なる 24 通りの組み合わせを用意した。2 つ目の刺激はサイズの差を強調した条件であり, サイズ整合条件の刺激を基準に大きさを位置が最も手前の円柱から 120%, 110%, 100%, 90% に設定した。3 つ目の刺激は手前の刺激ほどシミュレートした大きさが小さくなるサイズ不整合条件であり, サイズ整合条件の刺激を基準に大きさを位置が最も手前の円柱から 90%, 100%, 110%, 120% に設定した。

2.2 実験 1

被験者は提示される刺激から 95cm 離れた位置に着席し, HMD を装着した。実験を開始すると奥行き位置が異なる 4 個の円柱が刺激として提示される。提示された刺激には 1 から 4 の番号が振っており, 被験者は最も手前に見える円柱から順に刺激の番号をテンキーで入力した。これを 1 試行として 1 条件あたり 24 試行繰り返し, 合計 3 条件分実験を行った。順序効果を避けるためサイズ条件はカウンターバランスを取り, 奥行き位置はランダムな順とした。

2.3 実験 2

実験 1 と同様の刺激を使用した。ただし提示される刺激の周りに実物体の積み木を設置した環境で実験を行った。被験者が行う手続きは実験 1 と同じであった。

学習効果, 順序効果を避けるため被験者の半分は実験 1 から, 残りの半分は実験 2 から先に行った。刺激の提示順も実験 1 と同じにした。

3 実験結果

データの分析を行うにあたって回答が間違いである試行については分析から除外した。刺激が提示されてから回答終了までの時刻及び正答率を分析した結果, 実験 1 では各条件間の回答時間において有意な差が認められ, 奥行き判断の大きさに関与していることが示された ($F(2, 11) = 3.447, p < 0.05$)。正答率は高く, 有意な差は認められなかった。実験 2 に関しては回答時間, 正答率において各条件間では有意な差は認められなかった。実物体が無い場合, 強調した刺激のサイズ差が手がかりや妨害的效果となったが, 実物体と複合的に提示した場合, 各奥行き位置の実物体のサイズ変化と等しくなくなるため, サイズ差の強調の効果が消失した。

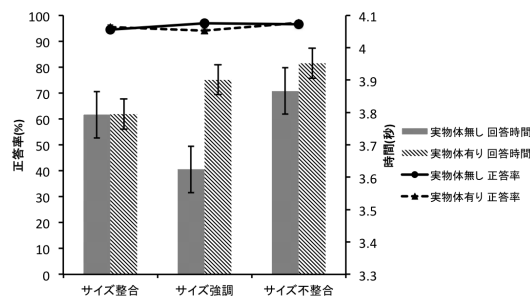


図 1 回答時間及び正答率

4 まとめ

本研究では HMD を用いた AR 環境下において提示する刺激の大きさ及び実世界に存在するオブジェクトが奥行き位置判断に影響を及ぼす効果の検討を行った。実験の結果, 実物体が無い場合, 提示する刺激の大きさが奥行き判断に影響を及ぼすことが示された。実物体を複合的に提示した場合, 刺激のサイズ変化が実物体と同一ではなくなるため, サイズ差の強調が消失した。

参考文献

- [1] 浦谷謙吾, 町田貴史, 清川清, 竹村治雄, “AR 環境における奥行き曖昧性と視認性を考慮した注釈提示手法とその評価”, 映像情報メディア学会技術報告 28(6), 47-52, 2004.
- [2] 堀田あいら, 佐々木隆, 奥村治彦, “動的奥行き手がかりを用いた単眼ヘッドアップディスプレイの奥行き知覚効果”, 映像情報メディア学会誌 Vol.66 No. 10 pp. J331-338, 2012.