

AR の影情報による実物体の知覚位置の変位

1180374 細井 一成 【知覚認知脳情報研究室】

1 はじめに

物体とその影の位置の関係性は物体の位置を推測するのに重要な手がかりとなっている。また、固定された光源という制約の中での影の動きは、物体の動きの手がかりとなっている [1]。影についての先行研究は、主に 3DCG 上で表現した条件での報告であり、拡張現実 (AR) の影情報が実物体に影響を及ぼすかは明らかではない。CG による先行研究では実際に影が位置の推測に影響されることを報告しているが、実物体の影情報を AR で表した場合にも、その影情報が位置の推測に影響する可能性がある。そこで本研究では、透過型 AR 用ヘッドマウントディスプレイ (HoloLens) を用いて AR 影情報により実物体が動いたかどうかを判断する課題を行い、AR の影情報が実物体の知覚位置に及ぼす影響について検討した。

2 装置および被験者

AR の影は Unity により作成した。AR の影の提示にはマイクロソフト社の HoloLens を使用し、実物体には緑色のボールを使用した。被験者は正常な視力 (矯正視力を含む) を有する 20 代の大学生 20 名であった。

3 刺激

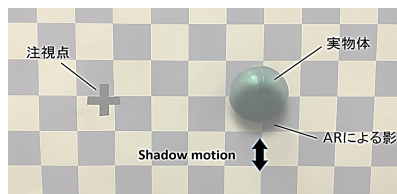


図 1 刺激の例

AR の影情報には一般的な影を模した DarkShadow (D 条件) と明らかに影には見えない周辺より明るい領域を提示する LightShadow (L 条件) の 2 種類用意した。大きさは実物体のボールの大きさに合わせ、輪郭はぼかした。また、それぞれの影の透過度を大 / 中 / 小 (1 / m / s) に変化させ、計 6 種類の影を用意した。(以下の文章では DarkShadow で透過度中のことを Dm 条件のように表す) 背景にはチェッカーボードパターンを用意し、その上に実物体のボールを重ねるように配置した。視距離は 253 cm であり、実物体は注視点の位置から 4.1 deg 右に位置した。影は実物体より 1 cm 下に提示した。影は、実物体から直下に 3 cm の位置までを、2 cm/s の速さで 6 s の間 3 回往復運動した。

4 手続き

被験者は HoloLens を装着し、図 2 のように着席し、正面の壁に用意された刺激を観察した。課題 1 として、

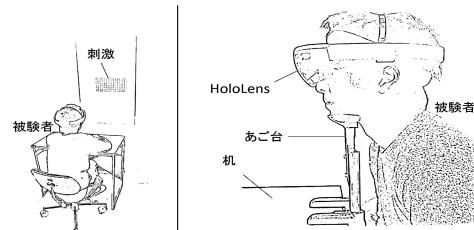


図 2 実験環境

被験者には Dm 条件の動きを自由に観察してもらい、何が見えたかを答えてもらった。1 回目の判断でボールが動いて見えたと言った場合、直ちに課題 2 に移った。動いて見ると報告しなかった場合は 2 回目、3 回目と実験者が影や透過処理の説明を徐々に加えていき、同様の判断課題を行った。この課題の後に本実験の趣旨を説明し、課題 2 に移った。課題 2 では、用意した 6 種類の影の動きを見てもらいボールが動いて見えたかを Yes / No で判断した。先行研究と同様に条件の提示の順はパターン 1 が Dm, Lm, Ds, Ls, Dl, Ll であり、パターン 2 が Lm, Dm, Ls, Ds, Ll, Dl であった。それぞれの条件の課題を 3 回行い、計 18 試行を行った。

5 実験結果および考察

課題 1 では 1 回目の質問でボールが動いて見えたと言った割合は 25.0%、2 回目は 5.0%、3 回目は 35.0%、最後まで動いて見えなかった割合は 35.0% であった。

課題 2 では DarkShadow を用いた試行の 56.7%、LightShadow を用いた試行の 16.7% がボールが動いて見えたと言った。D か L の影の特性と影の透過度の 2 要因の分散分析を行ったところ、D と L の間で有意な差がみられた ($p = .0001$)。一方で、影の透過度の効果および、交互作用は認められなかった (それぞれ $p = .15$, $p = .45$)。この結果より、AR の影情報が周辺より低輝度の特性を有していれば、どの透過度条件であっても実物体の奥行運動知覚をより高い確率でもたらしことが示された。

6 まとめ

本研究では AR の影情報が実物体の知覚位置に及ぼす影響を検討した。影情報が影としての輝度特性を有していた場合、影が移動すると 65% の高い割合で知覚位置が変位し、AR 情報が実物体の知覚にも変調することを示した。

参考文献

- [1] Kersten, D., Mamassian, P., & Knill, D. C. (1997). "Moving cast shadows induce apparent motion in depth. Perception", 26(2), 171-192.