

## 錯覚現象 R-V Dynamics Illusion における各種刺激の影響分析 ～固体の運動を重畳描画した場合について～

### Analysis of the Psychophysical Influence on R-V Dynamics Illusion by Various Stimulus ---In the Case of Superimposing the Motion of a Solid Object---

山田 泰己<sup>\*1</sup> 片岡 佑太<sup>\*2</sup> 橋口 哲志<sup>\*1</sup> 柴田 史久<sup>\*1</sup> 木村 朝子<sup>\*1</sup>  
 Taiki Yamada<sup>\*1</sup> Yuta Kataoka<sup>\*2</sup> Satoshi Hashiguchi<sup>\*1</sup> Fumihisa Shibata<sup>\*1</sup> Asako Kimura<sup>\*1</sup>  
 立命館大学 情報理工学部<sup>\*1</sup> 同 大学院情報理工学研究科<sup>\*2</sup>  
 College of Information Science and Engineering<sup>\*1</sup>,  
 Graduate School of Information Science and Engineering<sup>\*2</sup>, Ritsumeikan University

#### 1. はじめに

R-V Dynamics Illusion とは、実物体と仮想物体の運動状態の差異が、重さ知覚や重心知覚などに影響を及ぼす現象である[1]。先行研究では、剛体の実物体に液体の仮想物体を重畳描画し、手の振り動作に合わせて液面を揺らすアニメーションを付与していた。本稿では、液体とは性質の異なる固体の仮想物体を用いて R-V Dynamics Illusion への影響を観察する。

#### 2. 実験準備

本実験では、仮想物体の描画のためビデオスルー型 HMD (Canon, HM-A1) を使用し、被験者の頭部および実物体の位置姿勢情報は磁気センサ (POLHEMUS, 3SPACE FASTRAK) から取得した。実験で使用した実物体は、把手を取り付けた幅 165mm×奥行 80mm×高さ 90mm、重量 750g のアクリルケースである (図 1, 2)。また、仮想物体として、実物体と同形状の白いケースに封入された直径 45mm の黒い球を描画し、手の振り動作によって移動する場合としない場合の 2 種類の運動状態を用意した (図 3, 4)。

#### 3. 実験

移動する球の仮想物体を重畳描画した際、重さ知覚に及ぼす影響をサーストンの一対比較法によって確認した。被験者は 20 代の成人男性 9 名である。

##### 【実験手順】

- (1) 被験者に HMD を装着させる
- (2) 把手を取り付けたケースを把持させる
- (3) 図 1 の実物体をそのまま把持する場合、実物体に図 3 の仮想物体 (球は移動) を重畳描画した場合、実物体に図 4 の仮想物体 (球は固定) を重畳描画した場合の 3 つのパターンからランダムで 2 種類を選択する
- (4) (3) で選択した 2 つのパターンのうち、1 つを提示する
- (5) ケースをメトロノームのテンポ (60BPM) に合わせて 5 秒間左右に振る
- (6) もう一方の提示パターンも (5) と同様に振る
- (7) どちらが重いか回答させる
- (8) 残りの組み合わせについても (2)～(7) を繰り返す

##### 【結果と考察】

主観実験の結果 (図 5) より以下のことがわかる。

- (i) 仮想物体を描画すると、描画しない場合に比べ軽く知覚
  - (ii) 球が移動すると、移動しない場合に比べ軽く知覚
- (i) から、仮想物体を重畳描画すると軽く知覚することがわかる。この要因の一つとして、仮想物体の色が重さ知覚に影響を及ぼしたと考えられる[2]。
- (ii) から、仮想物体を液体から固体に変更しても手の振り動作に合わせて移動させることで、先行研究と同様に、重さ知覚に影響を及ぼしたと考えられる。

これらの結果から、仮想物体の球が移動すると、重さ知覚に影響を及ぼしていることがわかる。即ち、仮想物体を液体から固体に変更した場合においても R-V Dynamics Illusion が発生していると考えられる。

#### 4. むすび

本稿では、実物体に仮想物体の球を重畳描画し、手の振り動作に合わせて移動させることで重さ知覚に影響を及ぼすことを実証した。今後は、仮想物体の球の加速度や大きさなどのパラメータを変更することによって、重さ知覚に与える影響を分析・検討する。また、主観実験だけでなく筋電位を測る客観実験を行う予定である。本研究の一部は、科研費・基盤研究 (B) 「複合現実型視覚刺激が及ぼす触印象に関する研究」による。

##### 参考文献

- [1] 佐野, 他: “動的に変化する複合現実型視覚刺激が重さ知覚に与える影響”, 日本 VR 学会論文誌, Vol. 19, No. 2, pp. 255 - 264, 2014.
- [2] 鳴海, 他: “拡張持久力: 拡張現実感を利用した重量知覚操作による力作業支援”, 同上, Vol. 17, No. 4, pp. 333 - 342, 2012.



図 1 実物体の外観



図 2 実物体の内部

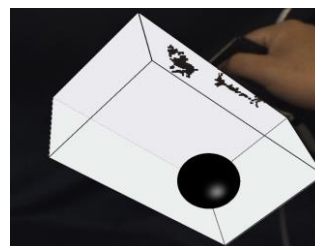


図 3 仮想物体 (球は移動)

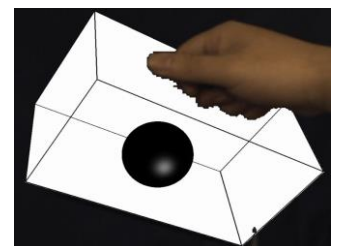


図 4 仮想物体 (球は固定)

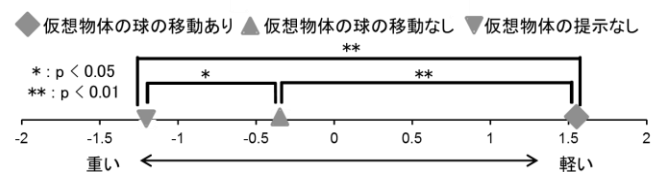


図 5 主観実験の結果