

視覚フィードバックによる仮想物体の重さの疑似知覚に関する検討

田原 朋佳

1. はじめに

物体を触ることで得られる知覚を、実際に触らずに視覚情報によって得ることができる現象を疑似触覚という。近年、HMD を利用した VR コンテンツが増えつつあり、触覚提示技術は盛んに研究されている。岡田ら[1]の研究では、弾性変化を加えた手モデルの使用により重さが知覚される可能性が示されたが、明確に重さの違いは知覚されなかった。

そこで本研究では、比較する仮想物体の重量の差を4倍にし、手モデルに上下変動を加えることによって重さが明確に知覚されるかどうか検討する。

2. 実験

2.1 実験システム

実験には、粒子ベースの液体シミュレーションである Unity アセットの Obi Flued を用いた。作成した手モデルを図1に示す。形状は、身体所有感 (SoO) を維持しながら簡略化する。

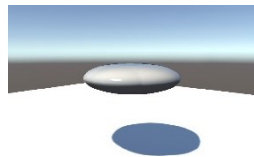


図1 手モデル

被験者には HMD を装着した状態で、見た目が同じで重さが異なる3つの箱を手モデルの上に落下させ (図2)、重いと感じた順に並び替えてもらう。箱の重さは、Unity 内の mass 値を変更し、大きい順から 4.8, 1.2, 0.3 である。

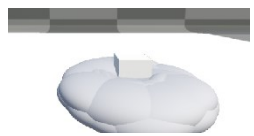


図2 手モデルの上に箱が落下した様子

箱を落下させる順番を6通り (重→中→軽, 重→軽→中, 中→重→軽, …) 準備し、各被験者には6通りのうち4通りを試してもらった。

2.2 実験方法

被験者は学生5名 (男性3名, 女性2名) を対象とし、4通りそれぞれを重い順に並び替えることと、一番軽いと感じた箱と一番重いと感じた箱を比較したときの倍率を口頭で回答してもらった。実験後にアンケートを実施した。

3. 結果と考察

正しい順序であれば○を、間違えた場合は×をし、それぞれの条件で回答した倍率を表1に示す。全条

件、正しい倍率は1.6倍である。実施したアンケートの結果を図3に示す。

表1 実験結果

	重中軽	倍	重軽中	倍	中重軽	倍	中軽重	倍	軽重中	倍	軽中重	倍
A	○		○	6	○	4	○	7	○		○	5
B	○		○	5	○	4	○	7	×	2	○	
C	○	4	○		×	4	○		○	5	○	3
D	○	4	○		○		○	2	○	3	○	2
E	○	2	○	2	×	2	○		○	3	○	

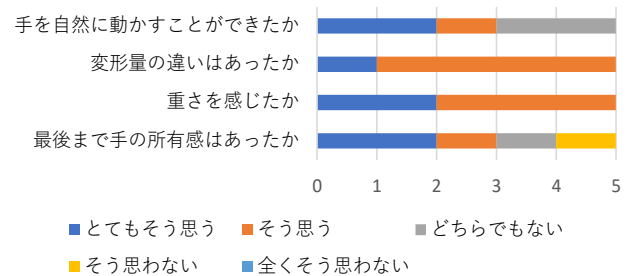


図3 アンケート結果

5名中2名はすべて正しい順序で並び替えを行っていた。アンケート結果より、全被験者が変形量の違いや重さを感じることができていることが分かる。一方、正しい倍率を答えた者はいなかった。

並び替え順序を間違えた3名からは、「2つの箱の重さが同じくらいに感じた」というコメントが得られた。軽と重が連続していること、そして重が2番目だったことで、中の重さの判別が難しくなった可能性が考えられる。

「手を自然に動かせたか」や「手の所有感があったか」に対して、「どちらでもない」「そう思わない」という回答があった。これは、箱が手モデルを貫通したり、手モデルが意識とは違う挙動をしたことが原因であると考えられる。

4. おわりに

今回の実験で、視覚情報によって仮想物体の重さが知覚される可能性の高さを示すことができたと考えられる。しかし、倍率の正解者がいなかったことや被験者のコメントから、システムの欠陥が見つかったため、改善に努めていきたい。

【参考文献】

- [1] 岡田一志, 橋本渉: 手モデルの変形がバーチャル物体の重さ知覚に与える影響, 情報処理学会インタラクティブ, 1Q06, 2021