

1 はじめに

ネットショッピングなどの通信販売を利用する消費者が、近年増加している。しかし、手元に届いた商品の大きさや重さが想像していたものと違うという例が多く見られる。その問題を解決するために、ネットショッピングにバーチャルリアリティ(以下、VR)技術を応用することを考える。当研究室では、VR 技術を応用したネットショッピングシステムのための大きさ認識に関する研究が行われている [1]。ただし将来的には大きさだけでなく重さも仮想空間上で認識できるようになることが望ましい。そこで本研究では、一般家庭に普及しうる安価なデバイスを用いて、重さを体感できるシステムを検討する。本研究で用いる対象物体は携帯電話とし、仮想空間における重さの感じ方や重さの識別閾などを実験により検証する。



図 1: 実験の様子

実物と仮想重量はおおよそ同じように認識できることがわかった。また、表 1 の回答数の中で実際とは違う重さを選んだ場合に注目すると、いずれの部位においても仮想重量のほうが実際の重さよりも重く感じるということがわかった。

2 重さ認識システム

本研究ではデバイスに PHANTOM Omni(図 1) を利用した。鉛直下方向に、常に一定の力がかかるようにすることで擬似的な重力を表現し、体感できる重さは 50g から 10g 刻みに 200g までとした。本研究では、手のひらを上に向けて対象物を乗せる形で重さを体感することを前提とした。これは、実際の商品においても携帯電話を対象としているため、デバイスをペンを握るように持つより手に乗せるように持ったほうが感覚は現実にならんと考えたからである。

3 視覚効果による臨場感

本研究は、将来的にネットショッピングの場で用いられることを目的としているため、手で感じる感覚のみではシステム利用時の臨場感が欠けると考えられる。そこで、モニタにユーザの手の動きと同期する画像を表示することによって臨場感を補い、実際に商品を手に乗せている感覚に近づけることを検討した。

4 実験および結果

4.1 実空間と仮想空間の重さ認識の違い

2 節のシステムを用いて重さ認識に関する実験を行った。実験の様子を図 1 に示す。仮想空間上に用意した重量パターンと 130g の実物の重さを比べてもらい、どれが実物と同じ重さと感じたかを答えてもらうという試行を 10 人の被験者に対して行った。また、重さを感じる部位を指先、手のひら、手首の 3カ所に設定した。1 人当あたりの実験回数は 3(パターン) × 3(試行回数) × 3(手の部位) の計 27 回である。実験の結果を表 1 に示す。表中の重量とは仮想空間上の重量であり、実物と同じ重さであると感じて選んだ仮想重量と、その仮想重量が選ばれた回数を示している。

表 1: 被験者の回答数

パターン 1		パターン 2		パターン 3	
重量	回数	重量	回数	重量	回数
80g	20	100g	33	120g	43
130g	67	130g	53	130g	29
180g	3	160g	4	140g	18

4.2 仮想空間における重さの識別閾の検証

被験者 9 人に仮想空間上の二つの異なる仮想重量を比較して、どちらが重いと感じるかを識別してもらった。3 つの標準重量に対し 2 つずつ比較重量を用意し、それぞれの比較を 3 回ずつ行った。識別閾が 10% のときの識別確率が 75% を超える結果となった。この結果と文献 [2] から、重さの識別に関しては実用上妥当な範囲にあるということがわかった。

5 まとめ

実物と仮想重量はおおよそ同じように認識できるが、比較する重量などによっては仮想重量のほうが実際の重さよりもやや重く感じるということがわかった。ただし、出力する力の大きさや力の表現の仕方进行调整することで、重さの感じ方を現実にならんと近づけることができる。今後は、力の調節や重さを感じる方法について検討していき、さらに将来的には文献 [1] のグローブと組み合わせるなどしてネットショッピングに利用されるシステムの構築を目指していく。

参考文献

- [1] Kenji Funahashi *et al.*: A Study for Touchable Online Shopping System with Haptical Force Feedback, Proc. ICAT2008, pp.297-300, 2008.
- [2] 南澤孝太 他: バーチャルな物体の質量および内部ダイナミクスを提示する装着型触力覚ディスプレイ, 日本 VR 学会論文誌, Vol.13, No.1, pp.15-24, 2008.