

1 はじめに

インターネットショッピングの利用者は年々増加している。一方、届いた商品がイメージと違うといった問題が起こっており、店頭で商品選択をしている様なシステムの開発が望まれている。本研究では VR 技術を用いて、手で触れるネットショッピングシステムの開発を目指す。視覚情報に加え触力覚情報で商品選択ができるようになる。一般家庭への普及を前提とするため、装置は比較的安価で扱いやすくなければならない。そこで、近年さまざまな場面で利用され安価で販売されている振動子を利用したフィードバックシステムの構築を考える。対象物体は片手で扱える程度とし、グローブ型デバイスを用いて実験を行う。

本研究室では、振動を用いた触力覚デバイスを利用して仮想空間内の物体同士の大きさを比較する研究を行い [1]、仮想物体同士の大小比較が可能と確認した。しかし、インターネットショッピングで利用するためには実物体と仮想物体の大きさを対応させなければならない。本研究では利用者の手の大きさに合わせた仮想手を作成することで、実物体と仮想物体の大きさを同一と認識できるか実験する。合わせて振動の強さを変化させることで物体の硬さを表現できるか調べる。

2 実験システムの構成

実験を始める前に利用者の手の大きさを一か所測定し、利用者にあった仮想手を選択する。実験システムでは利用者の手首の位置と手の向きを測定し、それを基に仮想手の位置と向きを決定する。仮想手の各指の形状は利用者の指の関節を測定することで決定する。各関節と指先に設置した点を判定点とし、同じ指の隣合った判定点同士を結んでできる線分を判定線分とする。対象物体は多面体と限定し、物体の各面と指の判定点及び判定線分の間で接触判定を行う。しかし、判定点は指のモデルの中央部分となっているため、接触判定を行う際には判定位置をずらすことで近似的に指の厚みを考慮した。

3 実験及び結果

2 節のモデルを用いて実験システムを構築し、振動により仮想物体と実物体の大きさの比較が行えるか調査した。実験の様子を図 1 に示す。実験では縦 100mm、奥 10mm 横 20~70mm (5mm 間隔) の物体を計 11 個を用意した。9 人の被験者に対して実験を行った。まず実物体を把持して物体の大きさを認識後、仮想空間内でさまざまな大きさの物体を把持し、同じ大きさと認識した仮想物体を選択させた。2 種類の物体を 2 回ずつ行った。その後、仮想物体を把持し大きさを認識後、実物体を選択する実験を同様に

表 1: 物体の大きさ認識誤差

	一致	±5mm	±10mm	それ以上
実 → 仮	20	15	1	0
仮 → 実	15	16	5	0
合計	35	31	6	0

行った。

結果は表 1 のようになり、実物体と仮想物体が一致した場合が最も多かった。さらに 10mm より大きい誤差を検出しなかった。比較的個人差もなく、正解率も大きく乱れることはなかった。本実験で認識した物体間における大きさの誤差を計算したところ、2.98mm であった。このことより、実物体と仮想物体の大きさを対応させることができたと言える。

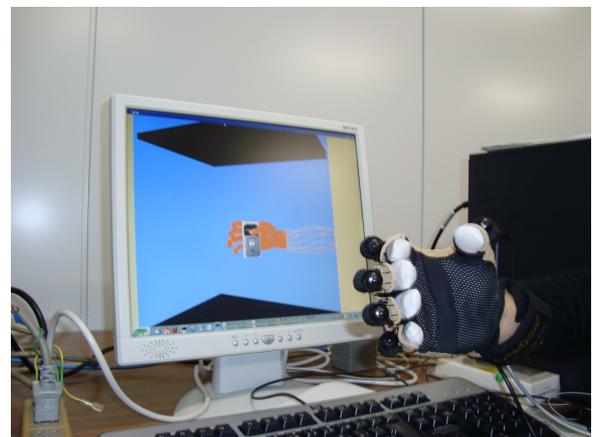


図 1: 実験の様子

4 まとめ

利用者の手の大きさに合わせて仮想手を作成することで、仮想物体と実物体の大きさを同一と認識できることが示された。さらに正解率を上げるための方法として、より精密な仮想手の作成が考えられる。ひとつの方法として、カメラを用いて指の太さや長さの違いを正確に反映させた仮想手の作成があげられる。他にも、柔軟弾性物体の表現 [2] といった、大きさ以外の表現を振動パターンや振動の強さを変化させることで、表すことができるか調査するつもりである。振動を用いた触力覚フィードバックの研究を進めることで、店頭販売のような商品選択ができるネットショッピングシステムの実現を目指す。

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] 池田 義明, 藤田 欣也, "指先接触面積と反力の同時制御による柔軟弾性物体の提示", 日本バーチャルリアリティー学会論文誌 Vol.9, No.2, pp.187-194, 2004.