

複合現実型視覚刺激が触覚に与える影響(1)

Psychological Influence on Sense of Touch with Visual Stimulation in Mixed Reality (1)

家崎 明子
Akiko Iesaki

杉田 明弘
Akihiro Somada

木村 朝子
Asako Kimura

柴田 史久
Fumihisa Shibata

田村 秀行
Hideyuki Tamura

立命館大学 情報理工学部
College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

1. はじめに

現実空間と仮想空間を融合する複合現実感(Mixed Reality; MR)では、実物体にCG映像を重畳描画することで、触知している物体の外観を変更することができる。しかし、実物体と重畳するCGの表面材質の違いが大きいと違和感が生じる。また、CGを重畳することで、触れる物体が異なる素材であると触知される例が中原らによって示されている[1]。この例より、実物に対する様々なMR型視覚刺激の提示によって、人が得る素材感を変えることが可能なのではないかと考えられる。そこで、本稿ではまず表面粗さという因子に着目し、MR型視覚刺激が触覚に与える影響について調査する。

2. 基礎実験

まず、粗さ間隔が一定の素材を利用し、MR型視覚刺激が触覚にどのような影響を与えるのかを調査する。

[実験方法]

ラビッド・プロトタイプング技術(Rapid Prototyping;)を用いて成形した、表面粗さの異なる4種類のプラスチック板(15×20cm)に対して、サーストンの一対比較法を行い、粗さに対する心理尺度を求める。プラスチック板の表面粗さは、平面上に等間隔に凹形状を配置し、凹形状の大きさをすることで段階的に変化させている。被験者はビデオシースルー方式のHMD(Canon VH-2002)を装着する。実験手順は、(1)被験者の目の前に同じ表面粗さの2枚の板を配置、(2)(1)の板と同じ素材のCGテクスチャ計4種類を2つずつ実物に重畳描画し(図1)、被験者はそれぞれの板に触れ「どちらがざらざらしているか」回答、(3)サーストンの一対比較法を行い、同じ触感の物体に対して異なる粗さのMR型視覚刺激を与えた場合の心理尺度を求める。また、事前にMR型視覚刺激のみ(触覚なし)でも同様の実験を行う。被験者は、大学生9名である。

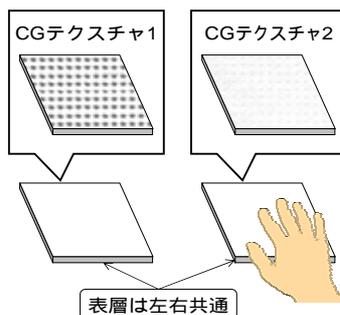


図1 実験方法

[結果と考察]

(a)MR型視覚刺激のみ、(b)2番目に粗い表層の板、(c)最も滑らかな表層の板を使用した場合の結果を図2に示す。この結果より、個人差はあるものの、触れる2つの物体の表面粗さが同じであっても(1)視覚刺激が変わると触感も変化する、(2)(1)の変化として視覚的に粗いと感じる方を触覚でも粗いと感じるという傾向が見られた。

3. 応用実験

次に、粗さ間隔が一定でない布や皮といった素材に対して2章と同様の実験を行う。

[実験方法]

同じ素材で表面粗さの異なる素材を貼った4種類の板(15×20cm)に対して、サーストンの一対比較法を行い、粗さに対する心理尺度を求める。実験1とは異なり、表面粗さの間隔は一定ではない。実験手順及び被験者数は実験1と同様で、布、合皮の2種類の素材(それぞれ4種類)に対して行う。

[結果と考察]

心理尺度の現れ方は異なるものの実験1同様の傾向が見られた。また、最も滑らかな表層の物体に粗さの異なるCGテクスチャを提示した場合に、数名の被験者から「粗さの違いを感じない」というコメントがあった。

4. むすび

実験より、実物体と重畳描画するCGが同じ材質である場合、MR型視覚刺激によって異なる粗さが知覚され、視覚的に粗い方を触覚でも粗いと感じることがわかった。本研究の一部は、科研費・基盤研究A「三感融合型複合現実空間の構成法に関する研究」による。

参考文献

[1] 中原他：“複合現実感における視覚触覚融合による素材感呈示”，電子情報通信学会総合大会，p.157，2006

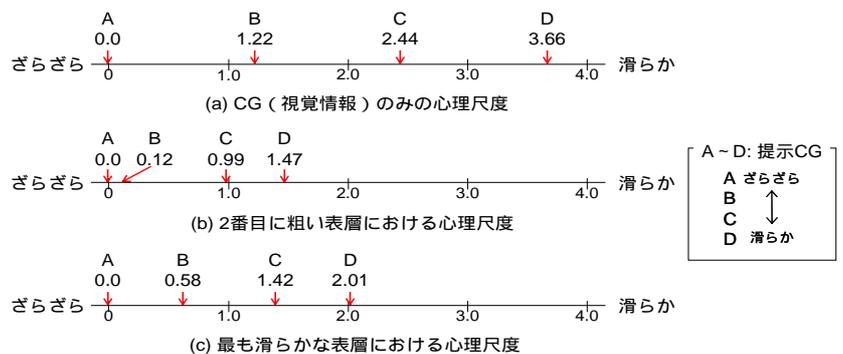


図2 実験結果