

複合現実型視覚刺激が触覚に与える影響(2)

Psychological Influence on Sense of Touch with Visual Stimulation in Mixed Reality (2)

杉田 明弘
Akihiro Somada

家崎 明子
Akiko Iesaki

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

我々は複合現実(Mixed Reality; MR)型視覚刺激が触覚に及ぼす影響について研究を進めている。文献[1]では、実物体と重畳描画する CG テクスチャが同じ材質である場合、実物体に異なる粗さの MR 型視覚刺激を与えると、実物体とは異なる粗さが触知されることが示された。

次に、本稿では、実物体と CG テクスチャの材質が異なる場合でも、表面粗さが近ければ、触れている物体を視覚で提示された素材と知覚するかどうかを調査する。

2. 意義

現在、工業製品の試作品製作段階においては CAD による視覚のみの評価や、形状を作成するラピッドプロトタイプング(Rapid Prototyping; RP)といった限られた素材のみでの評価にとどまっている。しかし、MR 技術を利用することで、限られた数の実物体からその数以上の素材感を提示可能ならば、僅か数種類の表面粗さの実物体 (RP オブジェクト等) に対して MR 視覚刺激を変更することによって、視覚だけでなく、触覚の評価も可能となると考えられる。

3. 実験

表面粗さの異なる 4 種類の実物体 (プラスチック製) に対して、材質の異なる様々な CG テクスチャを重畳描画することで、実物体と CG テクスチャの材質が異なる場合に MR 型視覚刺激が触覚に与える影響を調査する。

[実験方法]

- (1) 革 (5 種類), 布 (3 種類), 樹脂 (3 種類), 石 (1 種類) 計 12 種類の CG テクスチャ (一例を図 1 に示す) とそのテクスチャが利用されている製品の写真を被験者 (13 名) に提示し、順位付けさせ、正規化順位法を用いて CG テクスチャの粗さの順番を求める。
- (2) 被験者 (9 名) にビデオシーズルー方式の HMD(Canon VH-2002)を装着させ、[1]で利用した表面粗さが異なる 4 枚の RP 板に(1)の CG テクスチャ 1 種類をそれぞれ重畳描画し、一対比較法で「どちらが見た目と触感が近い

か」を回答させ、各 CG テクスチャの見た目と触感に近い RP 板を選択する。

- (3) 被験者 (9 名) に(2)で選ばれた CG テクスチャと RP 板の組み合わせを、前者は HMD, 後者は実物で提示する (図 2)。RP 板に触れた上で「見た目と触感が合っているか」質問し「合っている」「少し合っている」「合っていない」の 3 段階で回答させ、その理由も聴取する。

[実験結果]

図 3 に、実験(2)で CG テクスチャの見た目と RP 板の触感が近いと評価された組み合わせを示す。図の横軸は実験(1)の結果を反映している。また実験(3)で 9 人中 8 名以上の被験者が見た目と触感が (少し) 合っていると答えた結果のみ記載している。

図 3 より、実験(1)で求めた CG テクスチャの粗さの順位と、RP 板の表面粗さの間に相関があることがわかる。このことから、視覚的に粗く感じる CG テクスチャに対しては、材質に関係なく粗い表面素材の実物体を流用することができ、CG テクスチャと実物で異なる素材の利用が可能だと考えられる。但し、実験(3)で見た目と触感が合っていないと回答した被験者からは、表面の凹凸の間隔、および凹凸の大きさが RP 板のそれとは極端に違う場合や硬さが異なる場合には、違和感があるという意見があった。

4. むすび

実験より、表面の凹凸の間隔、および凹凸の大きさが RP 板のそれとは極端に違う場合や硬さが異なる場合以外は、実物体と CG テクスチャの材質が異なる場合でも、表面粗さが近ければ、触れている物体を視覚で提示された素材と知覚することが確認できた。今後は平面だけでなく、より工業製品に近い立体形状に対しても同様の実験を行う予定である。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] 家崎, 杉田, 木村, 柴田, 田村: “複合現実型視覚刺激が触覚に与える影響(1)”, 本大会, 2007

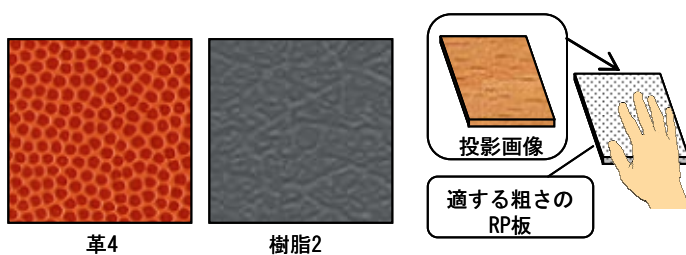


図 1 使用するテクスチャ

図 2 実験方法

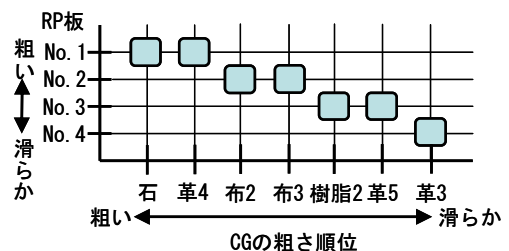


図 3 結果