

歩行者動作情報獲得のための簡易MRシステムの開発

東京都市大学 情報システム学科 石井智康
国立研究開発法人 理化学研究所 情報基盤センター 野田茂穂
国立研究開発法人 海洋研究開発機構 川原慎太郎
東京都市大学 情報システム学科 宮地英生

概要: 歩行者が片が異物を認知したときの動作情報を獲得するために簡易的なMR装置の利用を検討してきた。現実の動画にコンピュータグラフィックスを合成するMRでは、両者の一体感が不可欠である。本研究では、照明に関する調整、および、視点を移動したときの描画更新のズレ時間について検討した結果を報告する。

キーワード: MR, HMD, 現実感

1. 開発背景

理化学研究所では、歩行動作のような日常動作を測定することで、運動機能や反射機能などを評価するシステムを開発し、脆弱化の予知技術や予防技術の確立を計画している。この時、通常歩行だけでなく、段差や敷居などの障害物が存在する状況での回避動作も測定したい。しかしながら、実際の障害物を使用し、躓き転倒が発生する状況は危険が伴い好ましくない。そこで、被験者に仮想的に障害物を提示することで、危険を排除した測定環境を構築することとした。本研究では、多くの被験者からデータを獲得するためポータブルで安価な測定システムを検討しており、Oculus RiftとOvrvision Proを組合せたMRシステムの実用性を調査している。

2. 目的

これまで、下図のような簡易MRシステムを用いて、映像内に障害物を表示するプロトタイプを作成してきた。[1] その結果、MRにおいてはCGが実写映像の中に自然な形で表示されていないと、被験者が実際の歩行行動と異なった反応をする恐れがあることが分かってきた。そこで、ここではCGと実写の照明環境を一致させること、CGと実写の更新速度が一致することを検討した。

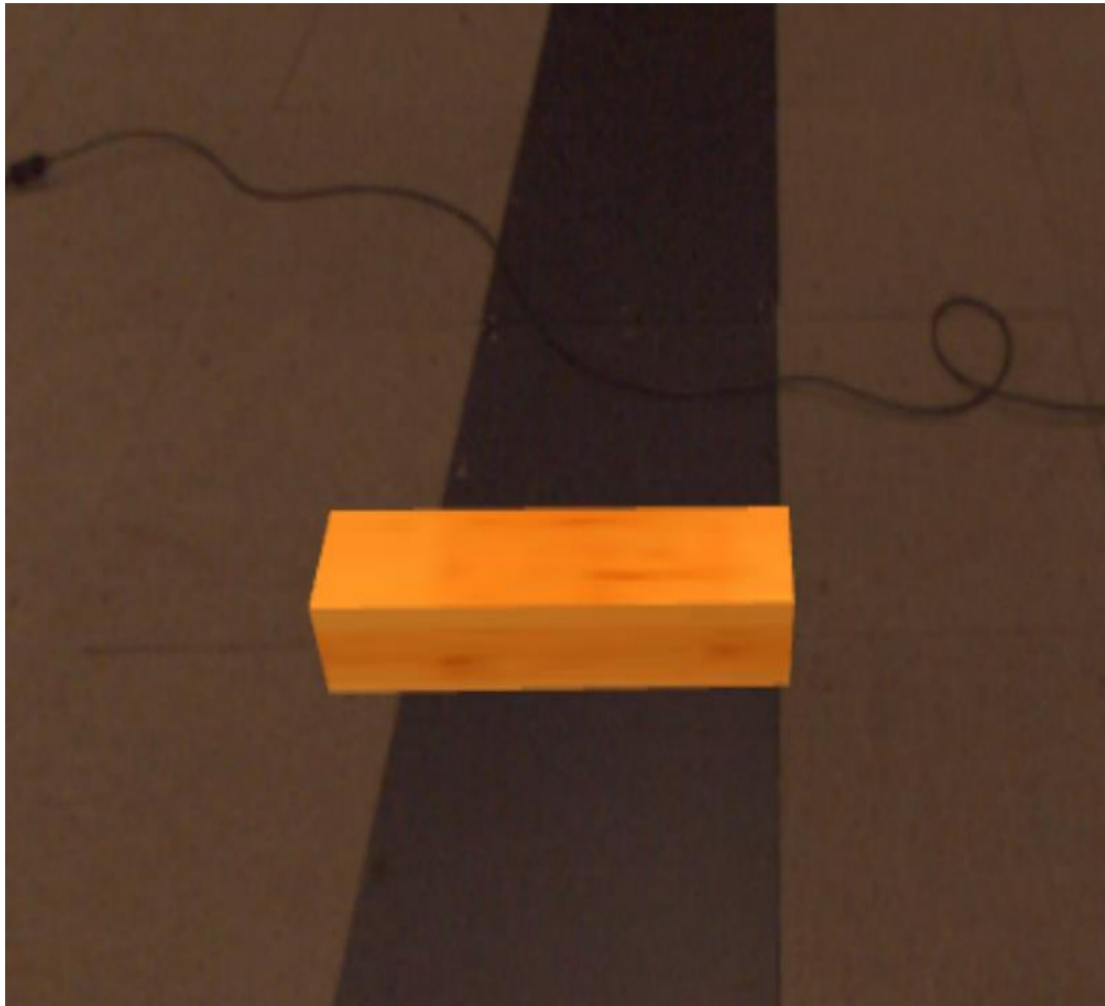


3. 開発プロトタイプ

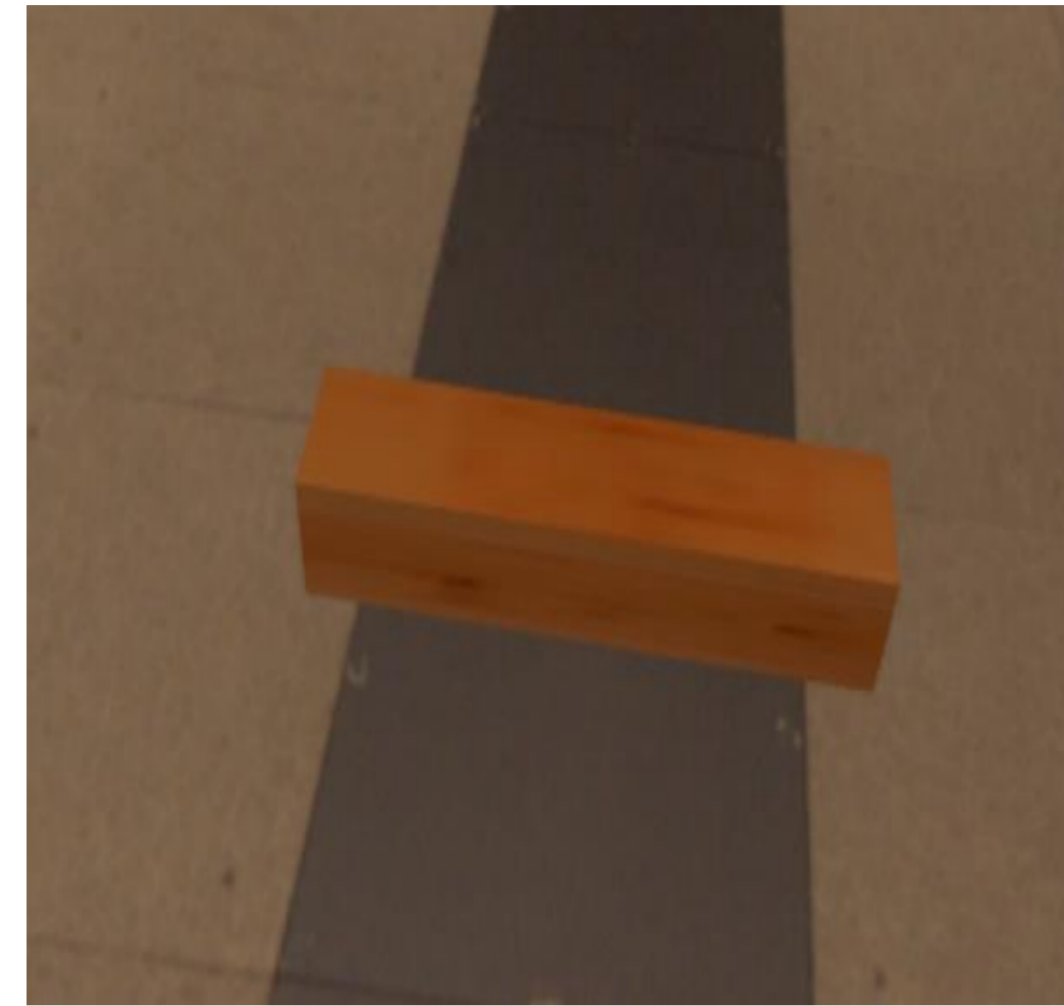
本研究のために、ヘッドマウントディスプレイとOvrvision Proを用いたMixed Realityのシステムを開発した。開発環境には、最新のUnity Engineを利用し、Ovrvision Proの映像と3DCGをリアルタイムに重ね合わせヘッドマウントディスプレイに出力する。

このシステムは、MRの適用性を検討するために、実映像にCGを合成するときに必要な位置調整パラメータの設定や、CGの原点位置をARマーカで指定することができる機能が実装されている。また、ヘッドマウントディスプレイの遅延パラメータ、ARマーカ番号など、いくつかのパラメータは、ビルド後に調整できるように、外部の設定ファイルで管理するようにした。

4. 照明に関する検討



照明を考慮しない場合



証明を考慮した場合

照明に関して、次の3項目について検討した。

- (1) 蛍光灯の下で実験を行っていたが、チラツキが見えるため、白熱灯のスポットライトを使用した。
- (2) 暗い環境ではARマーカが認識されないので、ソフトウェアで画像が明るくなるように調整した。
- (3) ARマーカの認識の後、スポットライト照明(暖色系)に馴染むような環境光をCGで設定し、CGが現場映像に馴染むようにした。

上図は、(3)の色調整のある場合と無い場合を比較したものである。

具体的には、オブジェクトに当てるライトの色をR53 G31 B41にすることで実際の木材の色に近づけた。

5. 描画速度に関する検討

Ovrvision ProはCamera mode設定がある。この設定により解像度と更新レートを設定できる。その設定に関する検討結果を下表に示す。

解像度	更新レート	コメント
960x950	60Hz	デフォルト値(推奨)。Oculusの画面解像度(1080x1200)より粗い
1280x800	60Hz	横は足りるが、縦が不足。上下の視野角を確保したいのでNG
1280x960	45Hz	縦の解像度は不足しているが、縦横の視野が確保できる

本研究では、特に歩行者の上下視野角を確保したいので、更新レートは犠牲にして 45Hz、1280x960の解像度の設定を利用することとした。定性的な評価ではあるが、この設定が最もCGと実写映像の差異が少なく感じられた。

6. まとめ

簡易的なMRシステムを用いて歩行者の動作情報を獲得するため、被験者に違和感が生じないシステム設定について検討した。検討の結果、照明については色合いを合わせることで違和感を現象できることが分かった。速度については、プロトタイプに設定したカメラモードの調整により、ある程度、CGの更新が実写に追従できることが判った。

照明環境は、試行錯誤で調整したが、これは現場毎に異なるので自動、または、なるべく簡単に設定できることが好ましい。速度について、今回は定性的な評価に留まったので、今後、定量的な評価を行う予定である。

参考文献

- [1] 宮地、野田、川原、川副:簡易MRシステムを用いた歩行者動作情報獲得に関する検討、第22回日本ヴァーチャルリアリティ学会大会論文賞、2017年9月徳島大学