

複合現実型情報提示とその防災研究への応用(3) ～地形模型を用いた災害情報提示の拡張

Mixed-Reality Information Presentation and Its Application to Disaster Prevention Studies (3): Extension of Diorama Based Disaster Information Presentation

坂井 陸一 濱田 純也 木村 朝子 柴田 史久 田村 秀行
Rikukazu Sakai Junya Hamada Asako Kimura Fumihisa Shibata 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

想定災害の事前検証, 防災研究結果を住民等に効果的にアピールすることを目的として, 複合現実感 (Mixed Reality; MR)を用いた情報提示法の研究を進めている. 既に洪水シミュレーション結果を観察するシステム[1][2]を発表したが, 火災延焼シミュレーション結果の可視化と防災会議のための機能拡張を行ったので報告する.

2. ジオラマ上への MR 提示の意義

現実世界にジオラマ (地形縮小模型) を設置して, 対象地域に関するメンタルモデルの構築を容易にし, そこに CG 映像の重畳表示を視認する MR 情報提示法を採用する (図 1). このシステムは, 従来のハザードマップや GIS による情報提示に比べて, 1) 可変な (動的かつ更新可能な) CG 映像の両眼立体視表示, 2) 体験者の任意視点移動, 3) 体験者複数人での複合現実空間の共有, といった特長を有している. このため, 直観に訴えるプレゼンテーション手法の実現により, 防災対策の検討・見直し, 行政や住民へのプレゼンテーションに威力を発揮すると考えられる.

本システムでは, キヤノン製 MR Platform System をベースに, 磁気センサとマーカ認識のハイブリッド方式[2]を用いて MR 空間を構築している. また, ジオラマは京都市街のジオラマ (三条大橋付近を中心とした 6km×5km の領域, 縮尺 1/4000) を用いた.

3. 想定災害情報の提示

3.1 火災延焼シミュレーション結果の MR 表示

今回使用した火災のシミュレーション手法は, 市街地のセルごとの燃え易さ, 道路の幅による燃え移り易さ, 風力と風向の影響等を考慮した火災延焼モデルを用いて延焼シミュレーションを行っている. 本手法は, 専門家による詳細な延焼シミュレーション手法を簡略化したものであるが, 延焼状況を MR 可視化して観察・評価することを目的としている.



図 1 体験風景 (左: ジオラマ, 右: 重畳表示)

炎の表現手法には, テクスチャによって炎を表現する手法や, パーティクルを用いて炎を表現する手法がある.

(1) MR を実現するためにリアルタイム処理が必要

(2) ジオラマの縮尺により, 炎は小さくて良い

という条件から, 本システムではテクスチャによる表現法を選択した.

延焼を計算する単位としては, 市街地を 20m x 20m ブロックに分割し, 計 75000 個のセルを管理している. 各セルは, (a) 燃え盛っている場合は火のテクスチャをアニメーション表示, (b) 燃え尽きるか消火による鎮火状態は, セル全体を黒い半透明表示, (c) その途中段階は中間状態を表示, の 3 段階で火災状況を表現する.

以上をジオラマ上に MR 重畳描画することにより, 演算負荷が少なく, 延焼状況をパラメータを変化させながら一望できる火災表現が実現できた (図 2).

3.2 操作性と対話機能の改善

従来のシステムでは, 磁気センサを用いたペン型デバイスによって, パラメータや観察モードを切り替える機能をもたせていたが, 力覚フィードバックがなく, 未経験者には習熟しにくいという指摘があった. そこで, シミュレーション結果の再生やパラメータ変化はジョイパッドで操作し, ペン型デバイスはジオラマ面に文字や記号を重畳して描く場合に用いるという機能分離を行った (図 3). この対話型インタフェースの導入により, 複数人が MR 空間を共有する防災対策会議等での利用が便利になった.

4. むすび

MR 技術を用いた想定災害情報提示は, 体験型立体ハザードマップとでもいうべきもので, 効果的表示方法として防災研究の専門家からも高い評価を得ている. 本稿で述べた実装により, 本システムの有用性がより高まった.

参考文献

- [1] 坂井, 木村, 柴田, 田村: 複合現実型情報提示とその防災研究への応用(1), 信学総大, A-16-1 (2005.3)
- [2] 坂井陸一他: 防災研究・防災対策のための複合現実型情報提示, 信学技報 Vol.105, PRMU2005-183, HIP2005-153 (2006.1)

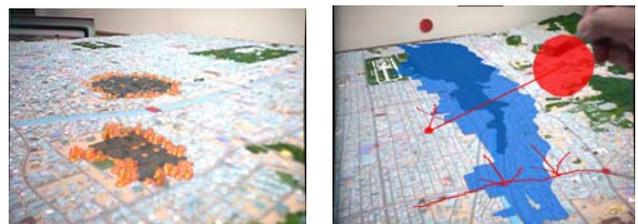


図 2 火災延焼の様子

図 3 書き込み機能の強化