

## エージェントベースモデルを用いた避難行動シミュレーション —阿蘇市内牧地域を対象に—

安元 愛里菜<sup>1</sup>, 堀井 洋輔<sup>1</sup>, 石川 和樹<sup>2</sup>, 中山 大地<sup>3</sup>

<sup>1</sup>首都大学東京 都市環境学部, <sup>2</sup>首都大学東京大学院 都市環境科学研究科,

<sup>3</sup>首都大学東京 都市環境科学研究科

連絡先: <yasumoto-erina@ed.tmu.ac.jp>

**(1) 動機:**近年日本では地震や自然災害による人的被害を小さくするため、災害別のハザードマップが作成されるなど自治体ごとに対応がとられている。これに加えて、実際の災害時に考えられる避難行動を把握することで、よりスムーズに行動でき安全が確保されることが考えられる。

災害時の安全性の確保は防災上の重要な課題であるが、実験的な検討は実施が難しい。そのため、コンピュータ上でのシミュレーションが有効で一般的な手段となっている(近田ほか, 2008)。こうした背景をうけて本研究では、熊本県阿蘇地域を対象に、ひとつの避難所に避難することを想定した避難行動シミュレーションをおこなった。

**(2) 方法:**対象避難所は熊本県阿蘇市阿蘇体育館とし、避難所の入り口は現地調査により複数設定した。対象範囲は阿蘇市内牧・小里・三久保の黒川・花原川で囲まれた東西約 1 km, 南北約 700 m の区域とする。避難対象者は対象範囲内の総人口とし、その人数は対象範囲のまたがる 3 小地域の人口を建物面積で按分することで求め、1552 人とした。シミュレーション方法にはマルチエージェントシミュレーション(以下 MAS とする)を用いた。エージェントとは一定のルールにもとづき行動する主体のことで、MAS は複数のエージェントは同時に各々のルールのもと相互干渉しながら実行するシミュレーションである。道路ネットワークのノードに避難者のエー

ジェントを振り分け、避難所までは最短経路で避難するものとした。

避難者には 2 種類あり、5 歳から 65 歳を想定したエージェント(避難者 1)と、0 歳から 4 歳・65 歳以上を想定したエージェント(避難者 2)を作成し基本の歩行スピードに差をつけた。加えてそれらは前方の人数に応じて減速する設定にした。また避難者 2 は一定の割合で介護が必要であるとし、介護することになった避難者 1 は歩行速度が避難者 2 と同程度の歩行速度にまで低下するものとした。

**(3) 結果:**図 1 でシミュレーションの様子を示す。周囲の避難者の人数に応じて歩行速度が変化することから、特に避難所近くの道では避難者が同じ場所に集中することで減速の様子が表せた。介護が必要な避難者 2 に通りかかった避難者 1 が付き添う設定にすることで、現実的な避難行動をシミュレートすることができたが、避難者 1 に出会わない一部の避難者 2 はひとりで避難所まで向かわなければならぬという結果がみられた。

**(4) 使用したソフトウェア:**

- ・「artisoc 4.2」構造計画研究所
- ・「ArcMap 10 5.1」ESRI 社

**(5) 参考文献:**

近田康夫・濱 政洋・城戸孝良(2008)マルチエージェントを用いた避難行動シミュレーション。「土木情報利用技術論文集」, 17,29-38.



図 1:シミュレーション実行中の様子

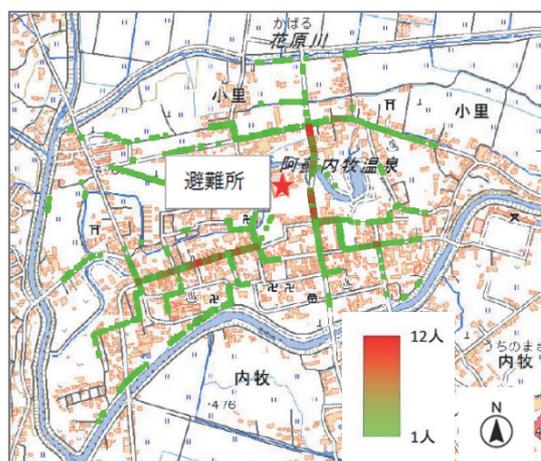


図 2: 群衆密度マップ