

DIG への適応を目的としたマルチエージェント避難行動シミュレータの試験的開発

Experimental Development of Multi-Agent System Based Evacuation Simulation for use in Disaster Imagination Games

著者:大貝彰 河岸真広 前地一輝

防災まちづくり推進のためには、地域住民が行政と協働で地域の災害危険性を十分に理解し、共通認識を持ち、主体的かつ継続的に取り組んでいくことが重要である。このための一手法として近年「防災まちづくりワークショップ(WS)」が現在全国各地で取り組まれている。このWSに参加する住民は専門的知識を持たない場合が多いため、地図上に災害の状況・対応策等を書き込みながらイメージトレーニングを行う方法(DIG)が近年広がりつつある。しかし、時間の経過と共に状況が変化する延焼やその規模を左右する風向・風速といった自然条件、あるいは建物倒壊とそれに伴う道路閉塞等、様々な被害状況を地図上で想定することは、労力や時間の制約から一般に困難さを伴う。

刻々と状況が変わる被災地を想定しながら、“どこが”“どのように”危険かといったことを視覚的にわかりやすく住民に情報提供可能なシミュレーションモデルがあれば、実際に災害が起こった場合の避難行動の想定や、ハードソフト整備等の課題整理、意識啓発といった面において通常のDIGよりも積極的な議論が期待される。

このような背景と問題意識から、本研究はシミュレーションモデルを活用した新たなDIG手法の提案を目指して、住民が避難時の行動をシミュレートできるようなわかりやすいモデルの開発を試みることを目的とする。

本研究では、本研究室で開発した、MASを用いた「消火活動モデル」を基に、シミュレーションをする毎に被害状況の異なる「風向・風速を考慮した延焼」と「建物倒壊による道路閉塞」を想定した「避難行動モデル」を開発した。









モデルは歩行速度、消火器具保持、目的地を属性として持つ「住民」と、着火・燃焼・鎮火を延焼状態属性として持つ「火」のエージェント、そして市街地、消火器、瓦礫、避難地の属性から構成される市街地空間でなっている。

DIGで活用するにあたって、一般住民には災害による被害状況がその時の環境によって毎回異なるということを理解し、“どこ”が“どのよう”に危険かを把握してもらう必要がある。そのため、その場である程度の環境条件を変更できるようインターフェースを充実させ、位置や、災害状況を把握しやすいようにエージェントのアイコン化や、空間の視覚化も取り入れた。

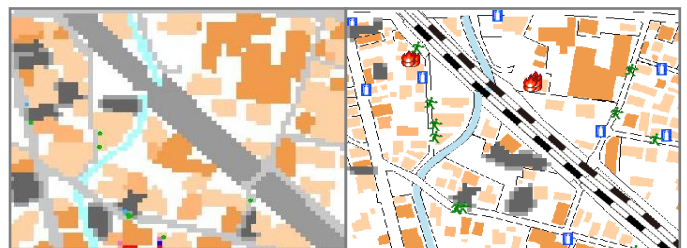
開発したモデルは愛知県豊橋市の山田地区で実際に行われたDIGで用いた。その後、アンケートを行い、本モデルにおける有用性を検証した。アンケート結果より、全体的に肯定的な意見をもらうことができた。中でも、延焼モデルの評価は高く、これは設定条件によって延焼の様子の違いを表現できたことが考えられる。建物倒壊による道路閉塞も評価は得られたが、視覚化には至っていないため研究としては、更なる改良が考えられる。

本研究では、MASを使った延焼モデル、道路閉塞モデル、避難行動モデルを開発し、DIGの現場での活用実験でその有用性を検証した。エージェントのアイコン化やセルで表示されている市街地のマップを地図画像としたことは被害状況や市街地の全体イメージが飛躍的にわかりやすくなり、よりリアルな市街地を再現できたのではないかと考えられる。

一方、一部の住民にはまだイメージしにくい、わかりにくい等の意見もあることから、プログラム改善や視覚化に努める必要があると考えられる。

	エージェント	アイコン
火点		
住民		
消火器		
線路		

エージェントの視覚化



市街地視覚化前

市街地視覚化後