

## RoboCup Rescue Simulation のための立体表示システムについて

瀬賀 威仁    安井 啓人    村橋 奏耶    永田 栄視    福安 俊明    伊藤 暢浩  
愛知工業大学

### 1 はじめに

近年世界各地で自然災害が多発している。災害を研究する分野のひとつに RoboCupRescueSimulation(RCRS) がある。RCRS とは都市直下型地震を想定したマルチエージェントシミュレーションを用いて防災戦略を競うもので学術および防災分野の研究を促進する側面と、競技を一般の人々へ公開することにより防災意識を高められるという2つの側面を持つ。しかし、現在採用されている表示方法は、救助隊や市民は色別に円で表現されているなど何が行われているか一般の人々には分かりづらい。そこで、一般の人々にも理解できる防災意識の向上に効果的なシステムを提案することを目的とする。

### 2 防災意識の啓発について

#### 2.1 防災意識を高めるには

1995年に発生した阪神淡路大震災では6000人を超える死者がでており、死因の約8割が圧死・窒息死であったが、このほとんどが当時の建築基準法に満たない建物による家屋の倒壊によるものだった。しかし、2009年に発生した静岡沖地震では、阪神淡路大震災と比較し規模は小さいものの震度6弱の揺れにも関わらず家屋倒壊による死者はでなかった。静岡県では、東海地震に備え家屋の耐震化や家具の固定が進められており、また頻繁に防災活動を行っていたことで被害を最小限に抑えることができた[1]。特定の地域では高い防災意識を持った人が多いが、日本の消防庁が各自治体を調査したところ、一年を通して防災訓練などを一度も実施していない地域があった。これは、防災活動に地域差があると考えられる。そこで我々は、防災活動の地域差を埋め、防災意識を高める必要があると考える。ここに、静岡県の高い防災意識でのアンケートや長野県[3]やネットマイル社[2]の行ったアンケートのデータを基に防災意識を高めるのに必要な要件を大きく3つに分けた。

- 定期的に災害への意識を訴えるという事
- 人々に防災情報を伝えるという事 [2]
- 臨場感があり新鮮味のある訓練を行う事 [3]

以上の3つの要件を満たすものとして災害救助シミュレータの一つである RCRS の使用し、防災意識を高めることを検討する。

#### 2.2 RCRS による防災意識の啓発について

既存の RCRS を用いて防災訓練をするには以下の要件を満たす必要がある。

##### (1) 定期的に災害への意識を訴えるという事

RCRS の競技会は毎年開催されており、研究者のみならず、一般への公開もされている。

##### (2) 人々に防災情報を伝えるという事

RCRS は定期的開催されていると共に、災害状況を伝えることを目的としている。

##### (3) 臨場感があり新鮮味のある訓練を行う事

初めて見る人にとっては新鮮味のある表示がなされているが、理解するまでに時間がかかり臨場感に欠ける部分がある。

以上の結果から (1) ~ (2) の要件は満たされているが、(3) は問題点が残るため解決する必要がある。RCRS ではその動作をビューと呼ばれるモジュールで表示する。しかしこれは研究者向けに開発されており、専門的な知識を持たない人には分かりづらいものとなっている。そこで、RCRS を用いた防災意識の啓発のためには、臨場感と新鮮味のあるビューが必要であると考ええる。

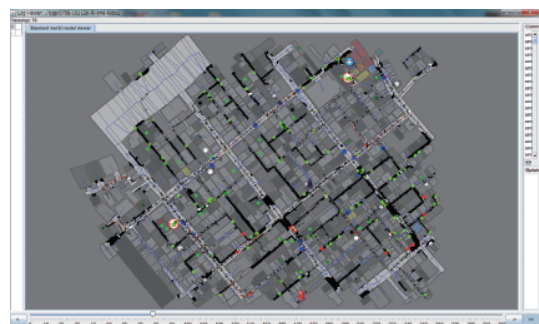


図 1: 2D ビュー画面

### 3 新規ビューワの提案

ビューワを用いて防災意識を高めるために、次のように我々が考える問題とその解決策をまとめた。

- (1) エージェントがすべて色違いの円で表示されている問題  
 エージェントの種類毎にアイコンを用意し、またそれぞれに適合した色使いを行い識別性の向上を検討する。
  - (2) 建物や道路が平面で表現されており、区別が付きにくい問題  
 建物と道路の表現を変え差別化を行う事で視認性を向上させる。
  - (3) 火災や瓦礫といった表現の問題  
 災害状況の新規表現を行う。
  - (4) 被災地の状況が理解しづらい  
 自由にマップ上を移動できるカメラ視点を使い、拡大や縮小、視点の移動を行う。
  - (5) 臨場感がない問題  
 エージェントからの視点からシミュレーションを見れるようにすることで、臨場感をもたせる。
- (1)~(5) をビューワに実装することにより、一般の人がシミュレーションを見ることにより防災意識の向上につながると考える。

### 4 実装

防災意識を向上させるために表 1 に示す開発環境で実装を行った。開発言語は RCRS の実行環境であり、

表 1: 開発環境

OS	Windows 7
開発言語	Java jdk1.6.0_29
仕様フレームワーク	jMonkeyEngine3D

OS に依存しない Java を使用した。また、Java での 3 次元グラフィックスの開発フレームワークとして広く使用されている jMonekyEngine3D を使用した。

エージェントの新規識別表現方法  
 モデルと色の追加

建物と道路の表現方法の差別化  
 道路と建物の高さを明確

火災現場の新規表現方法  
 エフェクトの追加

エージェントにフォーカスしたカメラ視点  
 追跡カメラの用意

火災消化の表現方法  
 エフェクトの追加

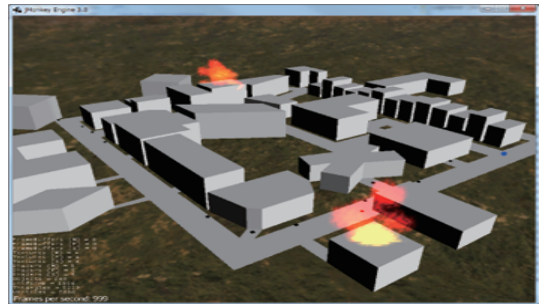


図 2: 表示一部立体表示

### 5 まとめ

本研究では、立体的なビューワを用意することができた。今後の課題としてエージェントの識別以外での表現や、火災状況や救助状況などを実装する。また、分かりやすいビューワになったかどうかアンケートを取り、評価をしなければならない。

### 参考文献

- [1] “静岡大学防災センターによる県民アンケートの分析“, <http://www.at-s.com/news/detail/100003271.html>
- [2] “株式会社ネットマイル防災意識についてのアンケート“, [http://research.netmile.co.jp/voluntary/2008/pdf/200809\\_1.pdf](http://research.netmile.co.jp/voluntary/2008/pdf/200809_1.pdf)
- [3] “長野県危機管理本部“, [http://www.pref.nagano.jp/kikikan/bosai/reg\\_sdo/qa\\_3.pdf](http://www.pref.nagano.jp/kikikan/bosai/reg_sdo/qa_3.pdf)

Graphic Systems for RoboCup RescueSimulation  
 TAKEHITO SEGA EIJI NAGATA KEITO YA-SUI SOUYA MURAHASI TOSIAKI HUKUYASU NOBUHIRO ITO  
 AICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY