

## 基盤地図情報を用いた災害シミュレーションの検討

佐藤 圭<sup>‡</sup> 柴田 和志<sup>†</sup> 高橋 友一<sup>†‡</sup>

名城大学理工学部情報工学科<sup>†</sup>

名城大学大学院理工学研究科<sup>‡</sup>

### 1. はじめに

地理情報は、災害・救助シミュレーション(以降、シミュレーションは災害・救助シミュレーションを指す)を行うために不可欠である。インターネットの利用とともに、地理情報を利用したサービスや地理情報そのものが公開されている。公開地理情報を用いてシミュレーションする事で、あらゆる場所で防災・減災シミュレーションを行うことが可能になる[1]。

### 2. 公開地理情報

Geographic Markup Language(GML)が Open Geospatial Consortium(OGC)によって標準化されたことで、多くの国で GML 形式の GIS 情報が公開されている。日本とイギリスの各地理情報の比較を表 1 に示す。

**国土地理院:** 国土地理院は数値地図 25000(図 2.1)と数値地図 2500 を 1999 年に、基盤地図情報(図 2.3)を 2008 年に公開している。数値地図と基盤地図情報の大きな違いとして以下がある。

- 道路ネットワーク情報の有無
- 建物情報の有無

**英国測量部: Ordnance Survey(OS) (図 2.2)**

OS は OS MasterMap(OSMM)を 2001 年から公開している。基盤地図情報同様 GML 準拠な表現で記述されている。両方共に視覚的な地理情報を表示するだけでは差異はない。基盤地図情報との違いは、タグによる全地理情報の分類わけのレベルが細かい。そのため、OSMM は詳細な地理情報が記述されている。

### 3. シミュレーションと地理情報

#### 3-1. Agent Base Simulation: ABS

ABS ではエージェントが独自の行動指針を持ち、その行動指針に基づいて行動するエージェントのシミュレーションを行う。RoboCup Rescue Simulation(RCRS)は ABS に基づく大都市分散型シミュレーションであり、災害状況下での避難

Disaster Rescue Simulation Using Public GML data.

<sup>†</sup> Meijo University, Department of Information Engineering

<sup>‡</sup> Meijo University, Graduate School of Science & Technology

行動や救助活動のシミュレーションができる。各エージェントの動作は交通流シミュレータで、災害状況は火災・建物倒壊シミュレータで扱う。交通流シミュレータは道路ネットワーク情報、火災・建物倒壊シミュレータは建物情報を扱う。

#### 3-2. シミュレーション用地理情報の作成 建物情報の生成:

数値地図 25000 を利用したシミュレーションでは、建物情報を補ってシミュレーションをする。[5]今回は、基盤地図情報の建物情報と数値地図 25000 の道路ネットワーク情報を利用したシミュレーションをした。その結果を図 1 に示す。



図 1: 愛知県渥美半島の Map に用いた RCRS

#### 道路ネットワーク情報の作成: 道路情報の比較

GML 準拠の各地理情報であってもそれぞれの道路情報の記述に特徴がある。図 3(D)道路を表現する際、各情報の記述はそれぞれ図 3 のように示される。各数字は道路を表現例である。

D. 数値地図の道路情報は、交差点情報と交差点を結ぶ情報を持つ道路ネットワークとなっている。交差点は座標情報を持っており、交差点を結ぶ情報は結ぶ交差点の固有 ID を情報として持っている。

表 1 各地理情報

		建物情報	建物面積情報	道路情報	道路ネットワーク情報	道路幅情報	歩道情報	タグによる全地理情報の分類種類数	精度
国土地理院	数値地図 2500[2] 1999 年から	×	×	道路中心線	○	○	×	約 40 種類 ※数値地図 25000 より河川情報等が少ない	1/2500
	数値地図 2500[2] 図 1(a) 1999 年から	×	×	道路中心線	○	○	×	約 50 種類	1/25000
	基盤地図情報 図 1[3] (b) 2008 年から	○ 中庭有建物無	×	道路縁	×	×	×	約 100 種類	1/2500 1/25000
OS	OSMM[4] 図 1(c) 2001 年から	○ 中庭有建物有	○	道路 Area 道路縁	×	×	○	約 170 種類	1/1250 1/2500

B. OSMM の道路情報は Area 単位の道路で構成されている。各道路 Area は Area を構成する座標群を情報として持っている。道路 Area 座標群の先頭座標と最後尾座標は同値になる。

C. 基盤地図情報の道路情報は、道路の縁を複数の線で構成する。一つの線は座標群を情報として持っている。③や⑤は補助線として追加される。

(1) OSMM を用いた生成  
道路ネットワークを

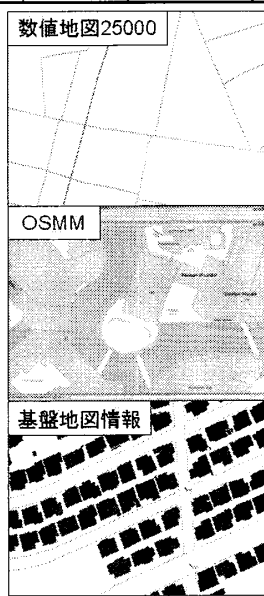


図 2 各地理情報の詳細

作成する。図 3. A の道路情報は OSMM で記述した場合、図 3. B のようになる。OSMM の道路情報を用いた場合、図 3 (I) 方向への道路情報形式の生成は、道路 Area 同士の連結を用いる。しかし、図 3 (B) の②と③が 1 本の道路で①との立体交差だった場合、道路ネットワークの作成は難しい。このような立体交差の問題を解決し、道路ネットワーク情報を生成することで OSMM を用いたシミュレーションをした。その結果を図 4 下に示す。

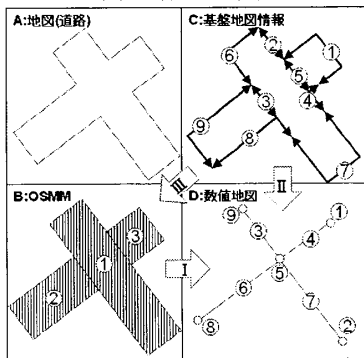


図 3 各道路情報の詳細

しかし、図 3 (B) の②と③が 1 本の道路で①との立体交差だった場合、道路ネットワークの作成は難しい。このような立体交差の問題を解決し、道路ネットワーク情報を生成することで OSMM を用いたシミュレーションをした。その結果を図 4 下に示す。

(2) 基盤地図情報を用いた生成

OSMM 同様、基盤地図情報は道路ネットワークを

含まない。基盤地図情報は、また OSMM より情報が少ないために、図 3 (II) 方向への道路情報形式の生成を行うことが難しい。

#### 4. 考察

基盤地図情報を用いた生成は、基盤地図情報の道路情報は OSMM の道路 Area が構成する線分と同等の情報を持っている。そのため、図 3 (III) の変換することは可能である。図 3 (III) 方向への道路情報形式の生成

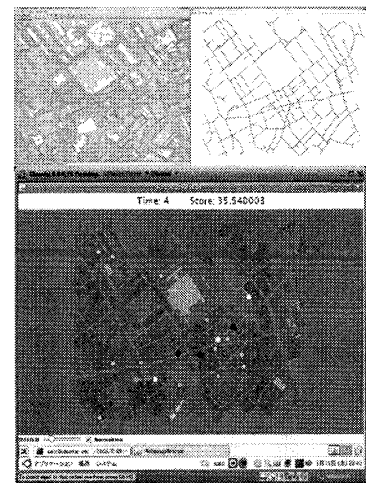


図 4 OSMM を用いたロンドンの Map

を経由することで図 3 (D) の道路ネットワークを作成することができる。今回は、公開地図情報を用いてシミュレーションを行った。単純な地理情報によるシミュレーションを行えることを確認した。

#### 5. 参考文献

- [1]. RoboCupRescueSimulation: <http://www.robocuprescue.org/>
- [2]. <http://www.gsi.go.jp/MAP/CD-ROM/cdrom.htm>
- [3]. <http://www.gsi.go.jp/kiban/index.html>
- [4]. <http://www.ordnancesurvey.co.uk/>
- [5]. 高橋寛典, 谷川昌也, 高橋友一: 公開地図データにおける建物の自動生成方法, 情報処理学会第 67 回全国大会 IV-8, (2004)