

公開地図データにおける建物の自動生成方法

高橋 寛典[†]

谷川 昌也[†]

高橋 友一[‡]

名城大学大学院 理工学研究科[†]

名城大学情報工学科[†]

名城大学情報工学科[‡]

1 はじめに

災害シミュレーションには、災害地の地図が必要である。災害はどこでも起こることが予想されるので、全国規模で入手できる地図情報が必要である。公開地図として国土院から公開されている数値地図 25000 がある [1]。しかし、これには道路ネットワークと公共建物はあるが、プライバシー保護の観点から、個人住宅までは記載されていない。一方、建物情報は、火災・崩壊シミュレーションにおいて必要である。本論文では、数値地図 25000 地図に対して建物情報の作成について提案する。

2 ボロノイ図による建物情報の作成

公開地図の XML データには、道路ネットワーク、公共建物位置情報は記載されている。災害シミュレーションに必要な建物情報には、形状、位置、道路ネットワークとの接点、面積、階層などがある。道路ネットワーク以外のデータは作成する必要がある。

2.1 公開地図情報からの建物領域の作成

- 1 : 道路に幅員相当分を含め、長方形オブジェクトにする。すべての道路を論理和で合成し、1つのエリアオブジェクトとする。
- 2 : 建物を作成する領域と範囲と、道路領域との論理差を取る。
- 3 : 道路と重なり合わない領域内に作成する建物数の点を配置し、ボロノイ図を作成する
- 4 : ボロノイ図を元にした領域と取り出した領域とで論理差を取る

上記作成順序を図 1 に示す。

2.2 建物形状の作成と再配置

2.1 において作成した建物領域に、以下の手順で建物を再配置する (図 2)。

- 1 建物形状のライブラリを作成
- 2 領域に、ライブラリの回転・縮小による割り当て

図 3 に作成された建物領域と、建物を当てはめた図を示す。

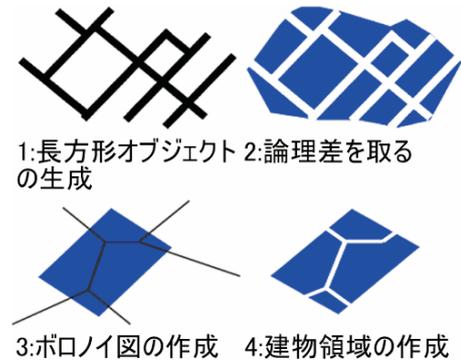


図 1: 建物領域の作成順序

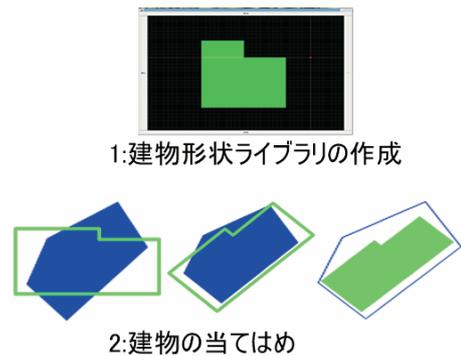


図 2: ライブラリを利用した建物の再配置

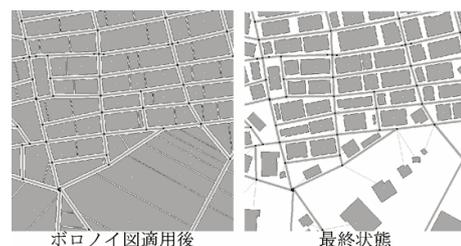


図 3: 再配置完了後

A method of Building Data using Open GIS Data.

[†] Hironori Takahashi

Meijo University, Faculty of Science and Technology

[‡] Masaya Tanigawa

Meijo University, Faculty of Science and Technology

[†] Tomoichi Takahashi

Meijo University, Faculty of Science and Technology

表 1: 名古屋市のマップとそのシミュレーション結果

区名	面積 (km ²)	道路数	建物数	建物占有率	建物非延焼率 (左から A,B,C)		
千種区	18.24	5581	1692	21%	52%	52%	71%
東区	7.72	2420	761	28%	31%	15%	52%
西区	17.9	6430	1368	22%	51%	51%	70%
中村区	16.32	6044	1384	22%	25%	25%	66%
昭和区	10.93	3795	1131	29%	13%	13%	51%
瑞穂区	11.23	4053	964	26%	7%	7%	60%
熱田区	8.16	2609	613	22%	18%	18%	47%
南区	18.47	5718	1384	24%	48%	48%	74%
守山区	33.99	6651	1370	19%	61%	61%	92%
名東区	19.42	5612	1481	19%	43%	43%	59%

3 災害シミュレーションの実行

3.1 神戸市のケース

ロボカップレスキューシミュレーション (以下、RCR)[2] で使用している神戸市長田区のマップにおいて本方法を使い建物を作成した。図 4 に RCR とボロノイ法を用いて作成した建物を示す。

表 2 に震度等の条件は同じ条件で行った神戸市のシミュレーション結果を示す。

建物数 : 作成されている建物の数

建物占有率 : 全体の面積に占める建物の割合

建物非延焼率 : 災害シミュレーション終了後燃えなかった建物の割合

表 2: RCR マップと本方法によるマップの比較

	RCR	本方法
建物数	740	716
建物占有率	50 %	39 %
建物非延焼率	99 %	71 %

ボロノイ法による建物のほうが、延焼した建物の割合が多い。その理由として、大よその建物数を揃えるために各建物の面積が小さくなってしまったため、火災が早く広まったためと考えられる。

3.2 名古屋市のケース

国土地理院の数値地図を用いて作成した名古屋市のマップを用いて災害シミュレーションを行った。建物はボロノイ図を用いて作成しており、建物数は世帯数 (名古屋市統計情報 [4]) に比例するように調節した。

表 1 に本方法を用いて作成した、名古屋市におけるシミュレーション結果を示す。エージェント数、震度などについては同条件にて行った。各マップの違いについては以下に示す。消防救急道路啓開エージェントは、各マップ全体に均一になるように配置した。

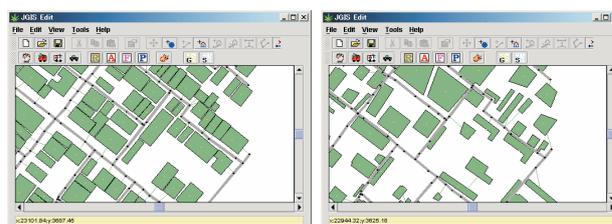


図 4: 左図: RCR の建物 右図: 本方法により作成された建物

A : 早朝など、家に居る時間帯を想定して、市民エージェントを建物上に、さらに、発火点の周りに局所的に配置。

B : 市民エージェントをほぼマップ内に、均一に配置。

C : B と同じ。火災の発火点をマップの中心に配置。

4 おわりに

公開 GIS データを用いたレスキューシミュレーションを行うために、不十分なデータを補うためボロノイ法を用いた建物情報を作成する方法を提案した。今後さらに、より実際のデータに近づけるように、町並み等について改良していきたい。

最期に、日頃、ご意見を頂くロボカップレスキュー、大大特プロジェクト関連の皆様へ感謝します。

参考文献

- [1] <http://www.gsi.go.jp/>
- [2] <http://www.rescuemethod.org/robocuprescue/>
- [3] <http://www.soumu.metro.tokyo.jp/04saigaitaisaku/>
- [4] <http://www.city.nagoya.jp/tokei/stat/>