

愛媛大学総合情報メディアセンター 正会員 ○二神 透
 愛媛大学大学院理工学研究科 フェロー 柏谷増男
 三重大学工学部建築学科 西原博志

1 はじめに

本研究の目的は、避難訓練の実効性を高めるために、地震時の火災延焼シミュレータや避難シミュレータを用いたシナリオシミュレータの開発と適用にある。

具体的には、シミュレーション対象地域の画像データをWEB上の画像データを用いて編集し、これらの地図画像情報を用いて、地震時の火災延焼シミュレータの入力データある都市構造データを体系的に入手するためのシステム開発を行うとともに、それらの情報を背景画像として、視覚的なアウトプットとしての活用を図るものである。出力系については、火災延焼シミュレータのアウトプットを地図情報上で展開する工夫と、シミュレータ作成に使用した地図画像を背景画として視覚性を高めている。さらに、ペトリネットシミュレータによる避難計画へ活用した事例について報告する。

2 地図画像作成と火災延焼シミュレータ開発

2.1 地図画像作成の手順

最初に、WEB上から対象地域全体の地図を作成する。今回はgoogleの地図画像を使用した。また、画像処理ソフトとしてJasc Paint Shop Pro 9とMicrosoft ペイントの2つを使用した。次に、背景画像作成方法の順序を説明する。第1に、google上で対象地域の画像を探し出す。そして、地図の拡大縮小バーにて大きさを調節しPrintScreenボタンにてその画像全体をコピーする。第2に、Microsoft ペイントにてコピーした画像を貼り付け、必要な部分のみを切り取り機能で切り取ってそれをJasc Paint Shop Pro 9の貼り付けから新しいレイヤーを選択し切り取った画像を貼り付け結合作業を行う。これを必要な範囲まで続けることにより1つの大きな背景画像を作り上げていくのである。この地図画像作成が、火災延焼シミュレータを開発する上での重要な部分であると同時に背景画像としての役割を併せ持っている。

2.2 火災延焼シミュレータの概要

火災延焼シミュレータを実行するにあたり必要なデータとは、表示部分であるポリゴンデータと計算をするためのパラメータデータの2つが必要である。まず、パラメータデータに関しては、背景画像をメッシュ分割し、メッシュ内のポリゴンにIDを割り振っていく。そして、現地調査にて対象地域に存在するポリゴンの属性を調べる。そして各メッシュ内の建蔽率を計算し混成比などをポリゴンの属性から決定する。このようにして計算に必要なパラメータデータを作成する。次に、ポリゴンの属性が決定されるとポリゴンデータも作成できるのでパラメータデータと並行して作成していく。最後に、ポリゴンメッシュ対応データを作成すれば火災延焼シミュレータは完成する。ポリゴンメッシュ対応データとは、メッシュのパラメータ作成部分での計算結果をポリゴンに反映表示させるために必要なデータの事である。以上のプロセスを図1の基礎データのフロー図に示す。

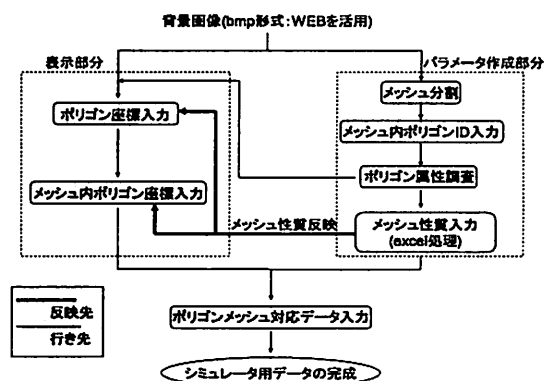


図1 基礎データのフロー図

2.3 入出力系システムの開発

2.2では火災延焼シミュレータの概要を説明した。ここでは、その中でもメッシュ性質データによる入出力系システムの開発について述べる。まず図2より建蔽率算出について述べる。はじめに、地図画像上のメッシュ分割を行い、そのメッシュ内に存在するポリゴン上の全てのpixel座標をExcelに入力し、その数をカウント

する。次に、そのメッシュ内に存在する全てのpixel座標をカウントする。そしてそれらのpixel総数で割ってやることで建蔽率を算出することができる。最後に、各ポリゴンの属性調査について述べる。ポリゴン属性とは、各ポリゴンを自分たちの目で確認して木造か防火木造か耐火造を判別することであり、これを決定することで自動的にメッシュ属性が決定され、これらのポリゴン属性により混成比も決定するという流れである。これらのパラメータはポリゴン表示に反映されるのでとても重要な部分となっている。図2はメッシュ性質の入出力系フロー図を示す。

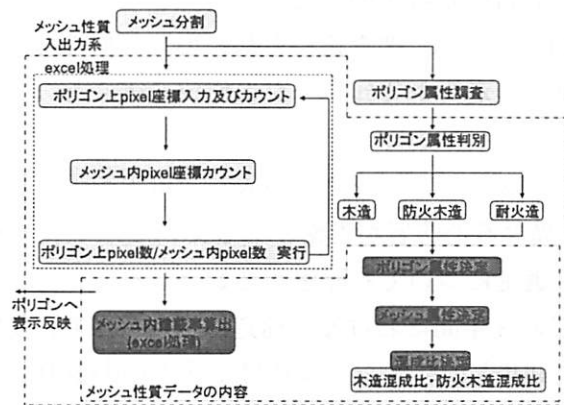


図2. メッシュ性質の入出力系フロー図

3 避難計画への適用研究

本章では、火災延焼シミュレータを開発することで避難計画への適用を行っている。具体的には、火災と避難を考えたペトリネットシミュレータとの連動化である。火災は動的な現象であり、これらをペトリネットシミュレータという視覚型ツールを用いて表現することで火災のシナリオを想定したシミュレータ開発を行っている。ペトリネットの特徴として、高い視覚性・駆動性を有しており、またネットの構築が簡単で分かりやすいという特徴を持っている。そして、シミュレータ実行の結果からそれらを住民に提示し、議論の場でどのような避難すればいいのかなどを検討し、さらに検討した内容をシナリオに加えることでより充実した避難計画を作成することができる。そして、火災が避難に与える影響を火災延焼シミュレータと避難ペトリネットを用いて視覚的にとらえもらうことでより災害のイメージ化を図り、住民自身の避難計画を考えるツールの1つとして使われる事を期待する。図3は火災延焼シミュレータの実行画面を示す。図4はペ

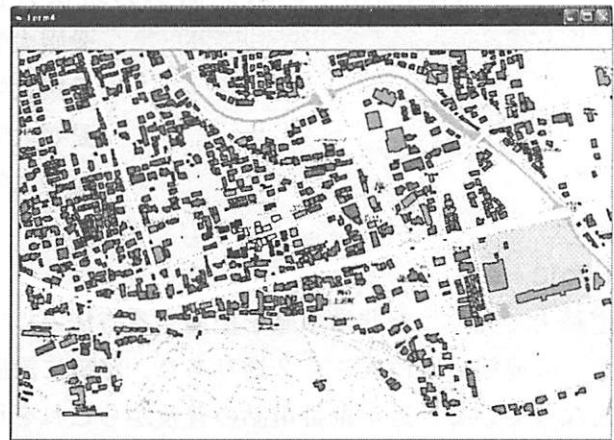


図3. 火災延焼シミュレータ実行画面

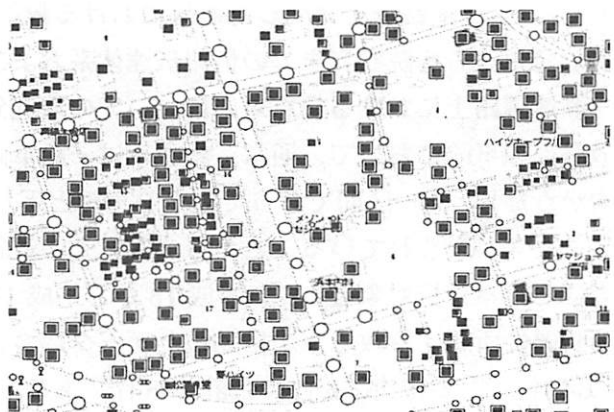


図4. ペトリネットとの連動化
リネットとの連動化を示す。

4 終わりに

本稿では、WEB上の地図を用いて容易にシミュレータの入出力に必要な地図画像を自分たちの手で作成する手順を示す事で、誰でも簡単にデータを作成できることを示した。また、この地図画像を用いることにより、火災延焼シミュレータを同時に開発する事ができるという利点も兼ね備えていることを示した。そして、それらを用いた避難計画への適用研究に使用できることを示した。しかし、シミュレータ開発に関しては汎用性という意味では、まだまだ不十分であり今後一層の改善策が望まれる。避難計画シナリオについては、種々の阻害要因や、要援護者の避難シナリオの構成と評価といった事例について、具体的な分析を紹介したいと考えている。

<参考文献>

- 1) 二神透：中山間地における相互扶助型災害時避難システムと救援システム構築，科学研究費補助金(基盤研究(C))研究成果報告書，研究課題番号 17510125，2007.3