

IV-61

GISを用いた都市防火区画支援システムに関する研究

愛媛大学大学院 学生員 ○和田 修司

愛媛大学工学部 正会員 二神 透

愛媛大学大学院 学生員 林 昌宏

1. はじめに

阪神・淡路大震災でも見られたように、木造密集地における地震火災の危険性は依然として高い。このような地震火災を防ぐ防災計画の1つとして、緑地やオープン・スペース等を用いたブロック化計画が提案されている¹⁾。阪神・淡路大震災においても緑地や、公園等による焼け止まり効果が報告されており、現在の都市構造においても延焼阻害効果が高いことが分かる。著者らは、これらの延焼阻害要因を用いて、都市の耐火性を高めるためのブロック化計画支援システムの研究を行っている²⁾。しかし、メッシュ・マップ作成やブロック化を行う際のデータ入力や変更、多くの作業時間と労力を必要としている。よって、本研究では、防災計画をより支援するために、既存の地震火災危険分析システムの入出力系をGISを用いて改良を行い、これらの操作性を高める。そして、改良されたシステムを用いて、松山市における同時多発火災の危険性の分析を行い、道路幅広といったオープン・スペースや防災緑地、耐火建物の配置によるブロック化を行い、システムの操作性と有効性について検討を行う。

2. 都市防火区画支援システム

図1に示す都市防火区画支援システムの入力系としては、メッシュ・マップ作成システム、出火地点設定システム、風向・風速設定システム、初期消火率設定システムの4つがあたり、出力系としては、ブロック化計画の支援と評価システムがこれにあたる。本研究では、防災計画をより支援するために、メッシュ・マップ作成システムと、ブロック化を行う際の出力系の改良を行った。この2つについて説明する。

まず、従来、メッシュ・マップ作成システムについては、対象地域の航空写真にメッシュをかけ、ドット・カウンタ法により属性を判別した。しかし、この方法は、手作業であるため、対象地域が広範囲の場合、多くの作業時間と労力を必要とした。したがって、この問題点を解決するために、GISを用いた属性の自動採取法を試みた。この方法は、まず、属性ごとに色分けされた住宅地図をピクセル単位で画像処理し、属性の判別を行う。そして、対象地域とメッシュ長を設定すると、メッシュ・マップが自動出力される。その際、従来と同様に都市構造物は、可燃メッシュ、耐火メッシュ、緑地メッシュ、オープン・スペースメッシュの4種類に分類される。可燃メッシュについては、建ぺい率、建物種別混成比のデータが自動入力され、緑地メッシュについては、建ぺい率のデータが入力される。ここで、樹木高さについては、判別できないため、現地調査等により採取する。この緑地メッシュについて

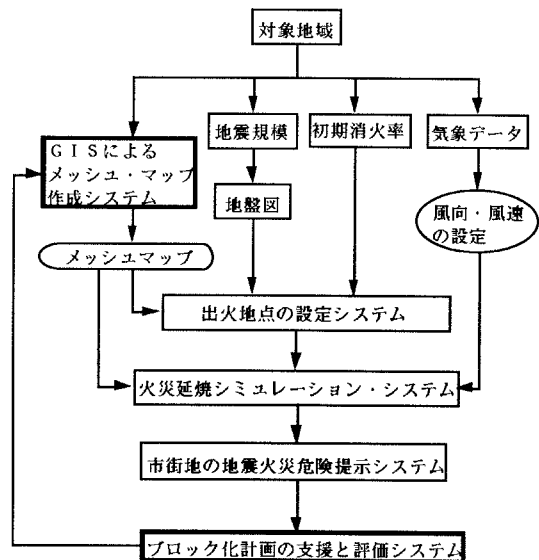


図1 GISを用いた都市防火区画支援システム

キーワード：防災計画、GIS

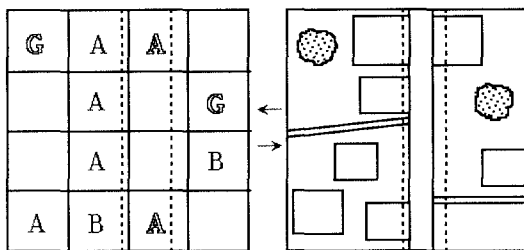
〒790-8577 愛媛県松山市文京町3番、

TEL089-927-9837、FAX089-927-9837

は、緑地構成とダイナミックに変化する延焼状況に応じて防火効果が異なる³⁾。

このGISによる入力系の改良により、任意の対象地域のメッシュ・マップ作成時間の短縮や、メッシュ長変更の操作性と精度が向上した。

つぎに、改良を行った出力系について説明する。シミュレーション実験の結果を受けて、道路拡幅や、緑地配置といった戦略的なブロック化を行っていく。その際、従来のシステムでは、変更場所と航空写真等を比較しながら、ドット・カウンター法により作成された属性とデータの変更を行っていた。この従来の方法では、それらの処理に多くの時間と労力を必要とし、また、シミュレーション画面と地図上のブロック化が必ずしも明確ではなかつ



A=可燃メッシュ B=耐火メッシュ
G=配置された緑地メッシュ
A=オープン・スペースに変更される可燃メッシュ

図2 地図情報による属性変更

た。

これを解決するために、GISを用いた出力系の改良を行った。この方法だと、図2のように、画面上の地図情報を参照しながら、道路拡幅や、防災緑地の配置、建ぺい率の変更を容易に行うことができる。そして、変更された属性やデータが、自動的にメッシュ・マップにフィードバックされる。また、変更前と変更後のメッシュ・マップを用いたシミュレーションの同時表示により、ブロック化による延焼阻害効果の比較が可能となった。このGISを用いた画面上での作業により、属性や、データの変更ににかかる時間の短縮と、精度の向上が可能となった。上述したように、本システムの特徴は、マルチウィンドウを用いた計画支援型の情報システムを構築した点である。例えば、GISによる対象地域の

地図情報や詳細シミュレーション画面だけでなく、時間の変化に伴う焼失面積のグラフを表示している点や、都市構造のメッシュ・データの属性や、建ぺい率等の数値情報をシミュレーション画面と同時に提示可能な構成としている。

これらの情報は、オープン・スペースや、緑地、耐火建物を用いたブロック化計画を策定する際に有用であり、また、基本計画の定量的な評価と迅速なフィードバックを可能としている。

3. 松山市への適用

本研究では、適用事例として、松山市中心部の4km四方（単位メッシュ長50とする80×80）を対象とし、本システムの操作性と有効性について検討を行った。結果については、紙面の制約上、割愛させていただき、講演時に発表する予定である。

4. おわりに

本研究では、既存の地震火災危険分析システムの入出力系の操作性をより高めるため、GISを用いてシステムの改良を行った。そして、松山市の地震火災危険分析とブロック化計画へ適用した結果、メッシュ・マップの作成効率が大幅に改善された。また、シミュレーションの結果を受けてブロック化を行う際に、緑地やオープン・スペースの属性やデータが、GISを用いることにより、容易に変更できるようになった。

<参考文献>

- 1) 二神 透, 木俣 昇: シミュレーションによる地震時市街地火災の延焼阻害要因の分析, 第1回都市直下型地震災害総合シンポジウム論文, pp261-264, 1996
- 2) 二神 透, 和田 修司: 地震火災危険分析システムの適用に関する研究, 土木計画学研究・講演集 20 (2) pp.551-554, 1997.
- 3) 二神 透, 木俣 昇: 防災緑地網整備計画のための火災延焼シミュレーション・システムの拡張化に関する基礎的研究, 土木計画学研究・論文集, No.12, pp151-158, 1995.