

神戸市における延焼シミュレーションを用いた地区延焼危険度評価に関する研究

応用技術株式会社 正会員 松井武史

近畿大学工学部 正会員 高井広行

神戸市消防局 正会員 上村雄二

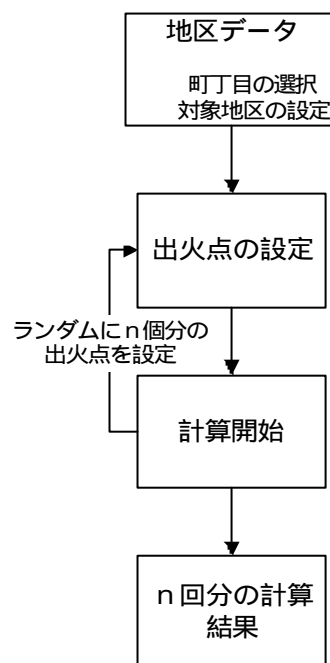
1. はじめに

1995年1月17日、淡路島北部を震源とするマグニチュード 7.2 の兵庫県南部地震が発生した。この地震によって神戸市は、多大な被害を出す大惨事となった。死亡者数も6000人中火災現場での死者が5000人を超え、建物だけでなく人的被害も想像を遥かに越えるものであった。そこで、1997年に被災地である神戸市に残された火災に関するデータを活用して、火災に強いまちづくりのために、「延焼シミュレーションシステム」を開発した。今回はこのシステムを応用した地区延焼危険度予測システムを構築し、家屋密集地域における延焼危険度評価を行ったので報告する。

2. システムの概要

従来の延焼シミュレーションは、選択した地区ごとに出火点を1ヶ所または複数ヶ所を指定し、一回ずつ燃焼させ、その結果を保存するシステムであった。しかし街区の延焼危険度評価を行うには出火点の位置、構造等を十分考慮する必要がある。そこで、本システムにおいては、街区ごとに任意数（n個）の出火点をランダムに与え、計算を行い、n回分の計算結果より1回の火災の平均被害を算出して、その地区の延焼危険度とする。計算の流れは右図に示すとおり。

また、本システムで計算に用いる家屋データは震災前（平成4年度の課税台帳から作成したデータ）、震災後（平成10年の課税台帳から作成したデータ）を保持している。



3. 対象地区と前提条件

評価対象地区は現存する密集市街地である、灘区水道筋2丁目、3丁目、長田区久保町3丁目、二葉町3丁目、垂水区城が山5丁目とした。

また、前提条件としては 計算の前提条件は以下の通りとした。

- ・ 風向：北（98,99年の神戸気象台の最頻風向）
- ・ 風速：3m/s（98,99年の神戸気象台の風向北の場合の平均風速）
- ・ 家屋データは震災後のものとする。
- ・ 消防力は考慮しない。
- ・ 地震による倒壊を考慮する。
- ・ 耐火建物からの延焼はない。
- ・ 出火点は100個とする。

キーワード：神戸市、延焼危険度評価、シミュレーション

連絡先：（住所）〒530-0038 大阪市北区紅梅町6-18

（電話） 06-6354-5430 （FAX） 06-6354-5440

4．計算結果

計算結果は表 1 に示すとおり。5 地区のうち、もっとも延焼延べ床面積が大きかったのは二葉町 3 丁目（2882.8㎡、37.01棟）であり、ついで城が山 5 丁目（2007.16㎡、24.71棟）であった。これらの地区は木造家屋が密集している区域が存在し、一度出火すると広範囲に燃え広がる可能性が大きいためである。また、久保町 3 丁目では延焼延べ床面積242.00㎡（3.25棟）、水道筋 3 丁目では延焼延べ床面積546.06㎡（8.00棟）と延焼被害が小さいという結果になった。これらの地区では、耐火建物が比較的多く、これらが延焼阻止帯となって、火災が地域全体に広がりにくい構造になっているためと考えられる。

表 1 計算結果

街区	総面積 (m ²)	総棟数	平均延焼時間 (分)	平均延焼面積 1 (m ²)	平均延焼棟数 1	平均延焼面積 2 (m ²)	平均延焼棟数 2
二葉町 3 丁目	15390.3	196	142.39	2882.80	37.01	2771.49	35.57
久保町 3 丁目	14665.8	111	45.86	242.00	3.25	213.60	2.80
水道筋 2 丁目	15853.7	106	111.79	1359.44	18.37	1258.68	16.98
水道筋 3 丁目	20318.1	139	68.38	546.06	8.00	394.40	5.62
城が山 5 丁目	20115.0	211	116.03	2007.16	24.71	1930.87	23.76

注) 平均延べ床面積および平均延焼棟数の 1 は耐火建物からの出火を考慮しない場合、2 は耐火建物からの出火した場合は 100 m²だけ燃えて延焼がとまると仮定している。

5．まとめ

本研究において、新しく街区の延焼危険度を延焼シミュレーションモデルを利用し総合評価するシステムを構築した。本システムは震災前後の両者の街区データを保持し、実行可能としている。また、出火点をランダムに任意個数分与え、各出火点ごとに結果ファイルを作成することを可能とした。本システムを利用した結果についても各地区の特徴がよく現れ、現実的な危険度評価が可能となった。

今後の課題としては、

- 1．季節風等、強風時の延焼危険度の考慮
- 2．隣接する街区への延焼危険性評価方法
- 3．耐火建物から出火した場合の被害の評価方法

等があげられる。

上記の課題がクリアされた段階で、これらの計算を神戸市内の全町丁目について行い、データベース化する予定である。

最後に、本研究に対して助言をいただいた、応用技術株式会社の服部佳明氏、伊藤秀昭氏、及び神戸市消防局木下茂信氏に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 高井広行、伊藤秀昭、松井武史、上村雄二：既成市街地における延焼シミュレーションモデルの開発、土木計画学研究 講演集,1999年10月
- 2) 伊藤秀昭、服部佳明、高井広行、上村雄二：神戸市における消防計画支援システムの開発、土木計画学研究 講演集, 1999年10月
- 3) 神戸市消防局編集：神戸市における地震火災の研究、東京法令出版株式会社、1996 年 11 月
- 4) 神戸市消防局編集：阪神・淡路大震災における火災状況（神戸市域）東京法令出版株式会社、1996 年 11 月