

IV-264

隣棟延焼時間と消防到着所要時間による 地域特性の評価手法について

日本工営株式会社 正会員 石井 秀樹 前島 一夫
正会員 石橋 晃睦 立川 敬士
(財) 東京都新都市建設公社 清水 博

1.はじめに

大都市近郊では基盤整備が不十分なまま市街化が進行した地区が広く存在する。市街地整備は主として住環境施設の整備や商業地区の活性化を目的として実施されるが、災害につよいまちづくりの観点からもその効果は大きいものと考えられる。阪神・淡路大震災以降、延焼災害をはじめとして災害に対する市民の意識が高まる一方、社会基盤に対する市民のニーズは多様化し、これまで以上に住民に対する情報公開と説明が求められている。したがって、市街地整備にあたり、地域の災害に対する特性を具体的に知る手段を住民や関係機関が持つことの意義は大きい。本研究は、延焼災害に対する市街地の特徴をまちづくりの観点から捉えることを目的として、延焼シミュレーションと消防拠点からのアクセス解析を実施し、それらに基づく評価を試みた。

2.延焼シミュレーションの実施

本研究では、自然発生的な本来の市街地の性質を反映するため、建物戸別の属性が入力された GIS データベースを活用し、東京都内の市街地をモデル地区として延焼シミュレーションを実施した。延焼シミュレーションの基礎となる延焼速度式には、東京消防庁方式など各種の方法が考案されているが、本研究では既往調査¹⁾等で実績の多い浜田式、堀内式、室崎式を用いた。この3式は着火する建物構造によって使い分けられており、いずれも風速、風向と建物隣棟間距離から延焼限界距離と延焼着火時刻を求める2つの式で構成されている。

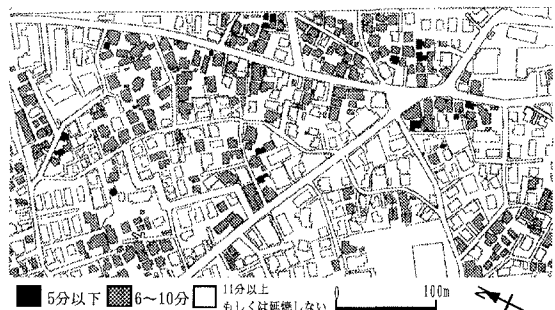


図1 隣棟延焼時間

この延焼速度式を戸別の建物間の延焼に応用することにより、戸別の建物の着火時間、燃え広がりの予測等を求めることができる。この式を適用し、各戸を出火点とした場合の延焼計算を行い、隣棟へ燃え移る時間のうち最も早い値をその建物の隣棟延焼時間として算出した。なお、風向、風速条件は東京地方の月別の平均値により設定した。1月の風向風速条件による計算結果を図1に示す。

3.消火活動アクセス解析

ここで用いた延焼速度式には消火活動がモデルとして組み込まれていない。そこで、対象地区の街路形状、道路構造、消防機関および消火施設の位置をもとに、消防署から出火地点に到着するまでの所要時間を消火活動のアクセス性として評価を行なうこととした。そのために、経路(道路網)と起終点(消防署と建物(=出火点))の接続関係を道路ネットワークとして表し、消火栓を中継点とした最短経路探索による各戸への移動所要時間を計算した。

移動手段は消防署から出火点に最寄りの消火栓までは消防車、消火栓から出火点までは徒歩とし、ネットワークのリンク属性として、区間長、道路幅員、走行速度を設定している。

なお、消防車の走行速度は、消防署から対象地域までは 30km/h、対象地域の街区区内では 10km/h、消火栓から出火点

までは 5km/h(徒歩)とし、道路幅員 4m 未満の細街路では移動は全て徒歩によるものとした。ネットワーク構成図および計算結果を図2に示す。

4. 隣棟延焼時間と消防到着所要時間からみた火災危険度

隣棟延焼時間と消防到着所要時間の関係は、災害についてまちづくりの観点から図3の概念図で示すことができる。消防到着時間は消防拠点の位置や街路幅員の状況を反映する一方、隣棟延焼時間は建物構造および隣棟間隔により左右され、延焼可能性は概念的には

図3の左上に行くほど高くなる。延焼災害に対して街として防災力を高めるためには、建物の分布を図中右下へとシフトさせることであり、現況の建物の分布特性はまちづくりの方向性を検討する際の一つの指標として示すことができる。モデル地区における隣棟延焼時間と消防到着所要時間の分布を図4に示す。この地区における隣棟延焼時間は4分を最短として幅広く分布している一方、消防到達所要時間は最長でも7分程度であることが示された。この街は全体的には安全側に位置しているが、一部で延焼の可能性の高い建物の分布が見られるため、縦軸方向の分散を抑制し、横軸の分布を右にシフトする施策により、街全体の安全性が向上するものと考えられる。

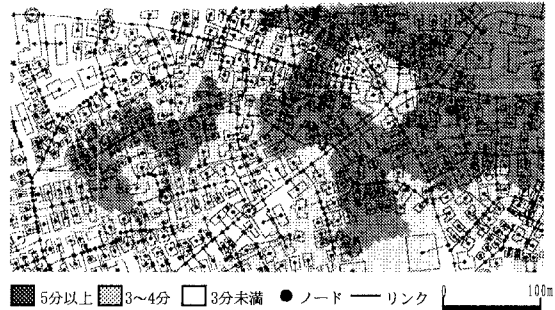


図2 ネットワークと消防到着所要時間

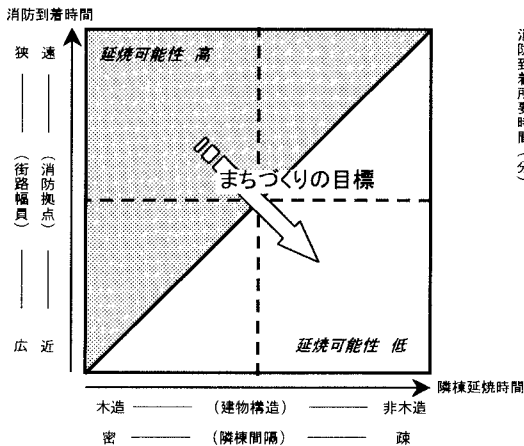


図3 隣棟延焼時間と消防到達所要時間の概念

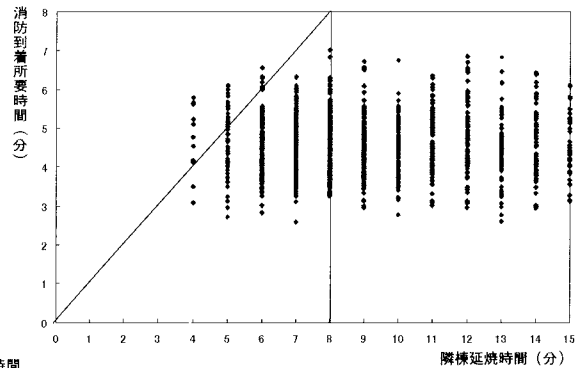


図4 モデル地区の状況

5. おわりに

本研究では、延焼シミュレーションと最短経路探索を延焼災害に対する地域特性の把握に適用し、まちづくり方策を検討する上での評価手法の開発を試みた。さらに、実際の地域をモデルにその手法を検証し、その有効性を確認した。適用する延焼速度式や経路探索の時間スケールと精度については、今後改善すべき課題として挙げられるが、想定される災害を事前にシミュレートしてビジュアルに示すことにより、事業を行うにあたって市民や関係機関が共通認識を得る手段を持つことができたと考えられる。

【参考文献】

- 1) 損害保険料率算定会：地域特性を考慮した地震被害想定に関する研究Ⅱ，地震保険調査研究 32，1992