

地震時火災延焼シミュレーション(その3)

～消防力を考慮したモデル～

○ 愛知工業大学 学生員 和田麻理子
愛知工業大学 正会員 宮永 良一
愛知工業大学 正会員 正木 和明

1. はじめに.

これまで、本研究では、家屋一軒一軒の形状・構造・階数を考慮した火災延焼シミュレーション法を開発してきた¹⁾。このシミュレーションの有効性を検証するため、兵庫県南部地震(1995)時における神戸市長田区御蔵・菅原地区の火災の再現を試みた。

今回の研究では、シミュレーションに地震被害による建物倒壊の影響、消火活動を取り入れることにより、実火災により近い延焼過程の再現を目指した。また、地震当日に発生した飛火についても取り入れたシミュレーションを行った。

2. 消火についての考慮.

図1に消防力を考慮した発熱関数を示す。

本研究では、シミュレーションを行う際に、個々の家屋に発熱関数を与えている。発熱関数は、家屋が出火することで熱を放出し、その熱により、隣棟への延焼をもたらすと考える。

兵庫県南部地震では、地震による建物倒壊による影響などにより、通常火災より延焼速度が遅れがみられた。そこで、この発熱量を通常火災の90%程度にすることにより、実火災状況により近い結果を得ることができた。しかし、ある地域においては、なお、シミュレーションでの延焼速度が速すぎる傾向がみられた。これは、実火災では、この地域において消火活動が活発に行われたためであると考えられる。

消火 I は、着火前に消火活動が開始され、発熱が遅れた場合のモデルである。これは、延焼が拡大すると予測される箇所に消火活動を行うことで温度を低下させる延焼防止効果を想定している。そのため、出火炎上に至るまでの時間を遅延させたモデルである。

消火 II は、炎上中の建物に消火活動が開始され、火災が鎮火した場合のモデルである。炎上中の家屋に消火活動をすることで、火勢をおさえ、発熱量を低下させ

ることによる延焼阻止効果を想定している。発熱関数の発熱量の減衰時間を早めたモデルである。

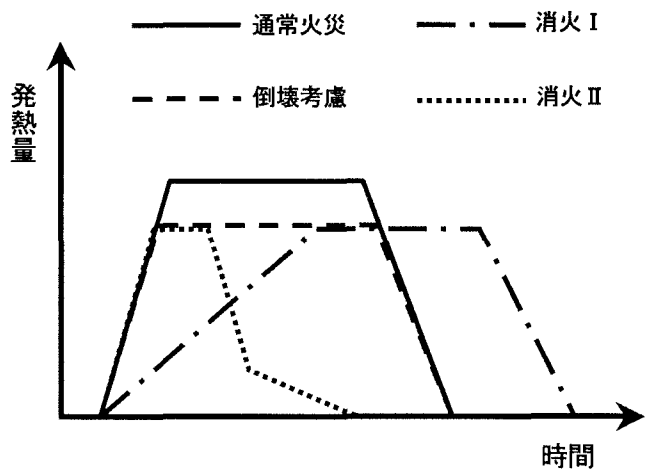


図1 消火活動による発熱関数の違い

3. 火災延焼シミュレーション結果.

対象地域は、神戸市長田区御蔵・菅原地区の 1547 棟とした。出火点・風速・風向を地震当日の状況に設定して火災延焼シミュレーションを行った。

図2は、地震当日に発生した実際の火災延焼拡大状況である。

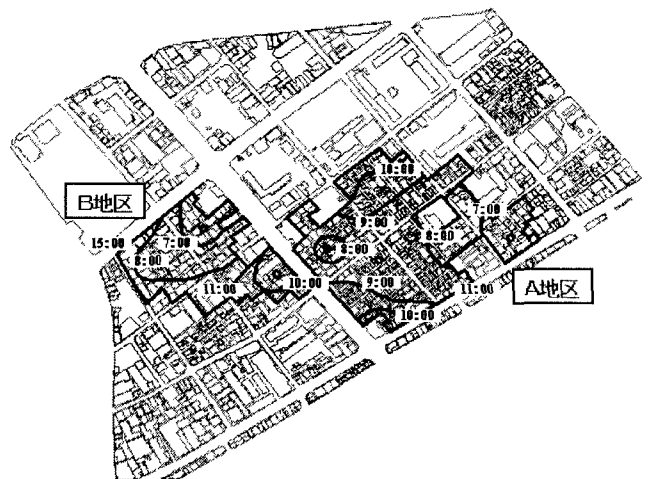


図2 実火災状況

図3は、通常火災を想定したシミュレーション結果である。これは、消火活動が行われていない場合を想定しているため、かなりの広範囲に延焼が及んでいる。

図4は、地震被害による建物倒壊の影響を考慮したシミュレーション結果である。図3に比べ、A地区の東側、B地区の西側の延焼が抑えられた。

図5は、図4に消火活動を考慮したシミュレーション結果である。特に、B地区の南側では、消防隊による消火活動が活発に行われたために延焼が阻止された。しかし、図2と比較すると延焼範囲に大きな違いがある。A地区南東側の違いは、付近住民による必死の消火活動によるものと考えられる。また、地震当日に飛火が発生したことにより違いが現れたと考えられる。

そこで、図6に飛火を加味したシミュレーション結果を示す。図2と比較して、B地区の南西側に延焼範囲の違いがみられる。これは、実火災では街路に倒壊した建物を経由して延焼が拡大したためと考えられる。しかし、こうした特殊なケースを除けば、実火災により近いシミュレーション結果が得られたといえよう。

4. まとめ.

- ① 建物倒壊の影響、消防力、飛火をシミュレーションに取り入れることで、実際の状況により近い形態のシミュレーションができた。
- ② 地震直後の延焼予測、初期消火活動等に役立つとともに、初動体制の確立に有効であろう。

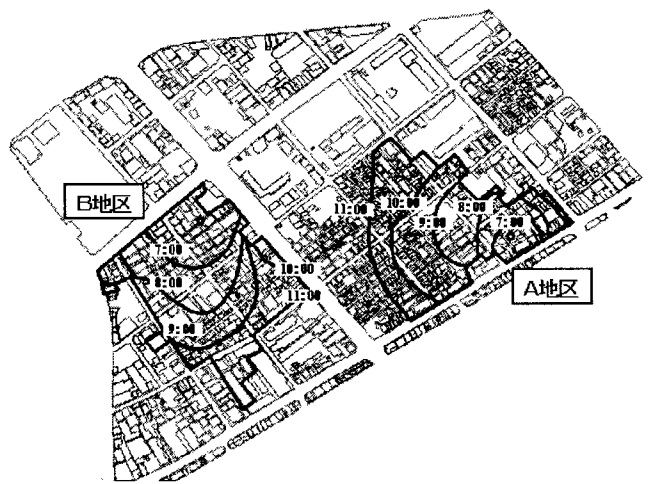


図4 建物倒壊を考慮したシミュレーション

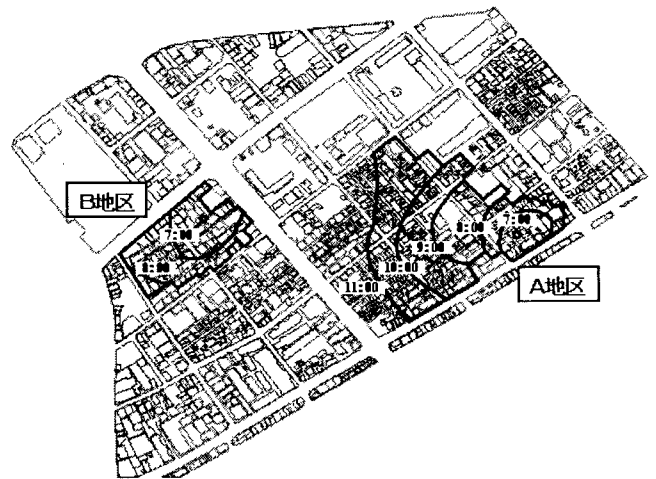


図5 消防力を考慮したシミュレーション

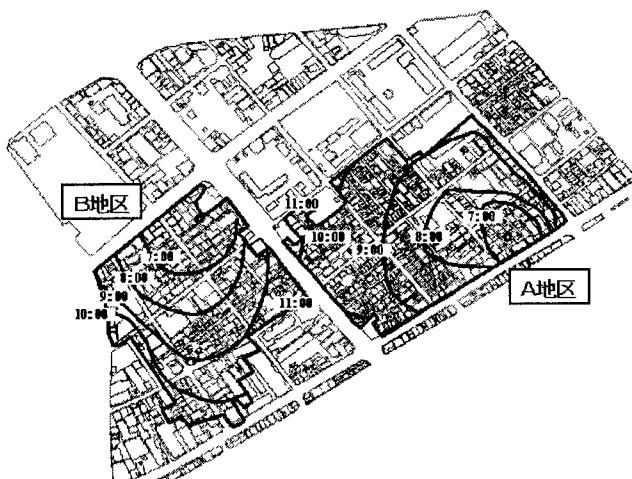


図3 通常火災シミュレーション

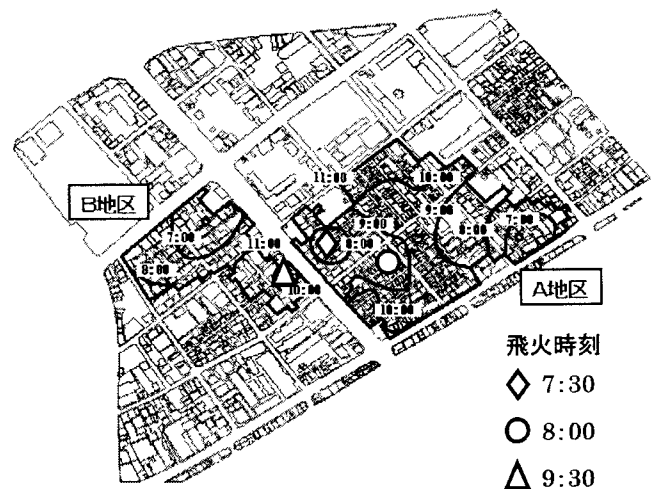


図6 飛火を考慮したシミュレーション

飛火時刻
 ◆ 7:30
 ○ 8:00
 △ 9:30

<参考文献>

- 1) 宮永良一, 和田麻理子, 正木和明; 地震時火災延焼シミュレーション(その1)(その2), 土木学会中部支部平成11年度研究発表会, pp. 127-130, 2000
- 2) 東京消防庁; 兵庫県南部地震に伴う市街地大火の延焼動態調査報告書, 平成7年12月