

第7編 地震火災の想定

7.1 検討項目

7.1.1 出火

阪神・淡路大震災の事例をもとに、建物全壊率との関係でメッシュ毎に出火点を算定した上で、過去の地震事例を踏まえた初期出火率を考慮することで、田原市における炎上出火件数（炎上出火対象メッシュ数）を算定した。

7.1.2 消防運用

田原市内の消防署・消防団のポンプ車数や消火栓を除く水利数から求められる消火可能件数と木造火災件数を比較することで、消火件数、延焼拡大件数を算定した。

7.1.3 延焼

本調査では、全想定ケースにおいて、消防運用による消火可能件数が、延焼出火件数を上回ったため、延焼が拡大することは無いものとした。

7.2 被害予測手法

7.2.1 被害予測手法

(1) 出火

1) 出火の形態

出火の形態として、表 7-1 に示す 2 種類を算定した。

表 7-1 出火の形態

出火の形態	内容
全出火	出火現象としてとらえることのできる全ての出火であり、家人、隣人、自主防災組織等による初期消火活動により消火される火災を含む。
炎上出火	家人、隣人、自主防災組織等による初期消火活動で消火できずに残った火災。

2) 全出火件数の算定

愛知県(2003)¹⁾では、阪神・淡路大震災の事例から、図 7-1 に示す揺れによる全壊率と出火率との関係を設定している。

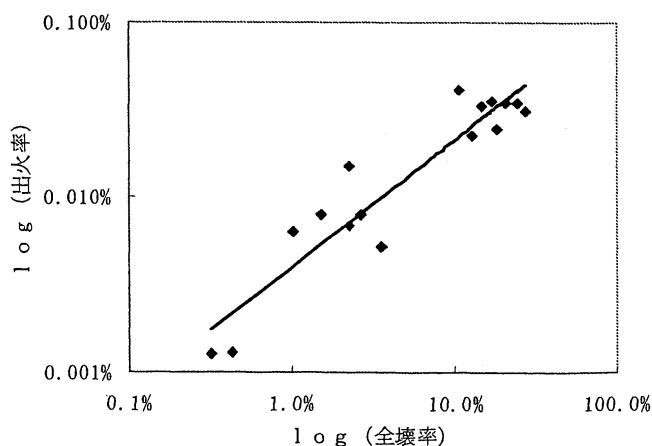


図 7-1 阪神・淡路大震災の事例に基づく全壊率と出火率の関係

愛知県(2003)¹⁾

上記の結果は、冬 5 時台の事例に基づくものであるため、冬 18 時については、冬 5 時台と 18 時台との火気使用状況を踏まえた補正を行い、春秋 12 時については、5 時台と 12 時台との火気使用状況を踏まえた補正のほか、マイコンメーター等の普及により暖房器具からの出火がないことを考慮して補正を行って、下記の式により出火件数を算定している。

本検討においても愛知県(2003)¹⁾で用いられた方法を用いて出火件数を算定した。

$$\text{冬 5 時} : (\text{出火件数}) = (\text{建物棟数}) \times 0.00096 \times (\text{全壊率})^{0.73}$$

$$\text{冬 18 時} : (\text{出火件数}) = (\text{建物棟数}) \times 0.0069 \times (\text{全壊率})^{0.73}$$

$$\text{春秋 12 時} : (\text{出火件数}) = (\text{建物棟数}) \times 0.0026 \times (\text{全壊率})^{0.73}$$

3) 炎上出火件数の算定

消防運用の想定を行う前の段階で、住民の初期消火活動により消火される割合を考慮する必要がある。

初期消火率については、東京消防庁(1997)²⁾において、表 7-2 のような設定がなされている。

表 7-2 加速度と初期消火率の関係

加速度 (gal)	150	250	350	500	700	1000
初期消火率 (%)	67	67	67	45	30	15

ここでは、この関係を用いて、田原市での平均的な加速度を求めて、行政区ごとに初期消火率を設定し、以下の式により炎上出火件数を求めることとした。

$$\text{(炎上出火件数)} = (1 - \text{初期消火率}) \times \text{(全出火件数)}$$

(2) 消防運用

消防運用については、田原市の消防署・消防団による活動結果を評価することとし、阪神・淡路大震災の事例および愛知県におけるポンプ車等の出動可能時間に関するアンケートをもとに、以下の式により消火可能な件数を評価することとした。ここで全体にかかる係数 0.70 は阪神・淡路大震災の事例の被災地において、保有していたポンプ車数や水利数と、木造火災の消火件数の関係から求められる係数であり、1/1.25 や 1/2.75 といった値は、遅く出動可能なポンプ車等ほど、放水開始時に火面が広がっているために消火が困難になる傾向を示す係数である。また係数 0.71 は、水利があれば、ポンプ車等を集中させることで最低 1 件は消火できると考えられることを考慮した係数である。

$$\begin{aligned} &\text{(消火可能な木造火災件数)} = \\ &0.70 \times \{ (\text{地震直後出動可能ポンプ車数}/2 + \text{地震直後出動可能小型動力ポンプ積載車数}/4 + \text{地震直後出動可能手引きポンプ数}/8) + 1/1.25 \times (\text{30分後出動可能ポンプ車数}/2 + \text{30分後出動可能小型動力ポンプ積載車}/4 + \text{30分後出動可能手引きポンプ数}/8) + 1/2.75 \times (\text{60分後出動可能ポンプ車数}/2 + \text{60分後出動可能小型動力ポンプ積載車}/4 + \text{60分後出動可能手引きポンプ数}/8) + 0.71 \} \times \{ 1 - (1 - 3.14 \times 140^2 / \text{宅地面積}(\text{m}^2)) \text{水利数} \} \end{aligned}$$

なお、消火可能件数の式においては、阪神・淡路大震災の事例において、1000 m²未満で消火された火災を評価しているため、消火と判定されても、10m×10mの建物が密集していれば最大 10 棟を消火する可能性がある。よって、ここでは愛知県調査(2003)¹⁾に従い、平均的にみて、消火した木造火災については 1 件あたり木造で 5 棟焼失とした。

1) 延焼拡大件数の算定

延焼拡大件数は、「延焼の危険性があるメッシュ (図 7-2 参照)」と「炎上出火メッシュ (図 7-3 参照)」が同一メッシュである数 (以下、「延焼対象メッシュ数 (図 7-4 参照)」と称す) を算定し、そのメッシュ数が消火可能件数を上回ったメッシュ数とした。

ここで、延焼の危険性があるメッシュは、不燃領域率(=空地率+(1-空地率)×(耐火造率+0.8×準耐火造率))が70%を下回り、かつ、建ぺい率が10%を上回るメッシュとした。

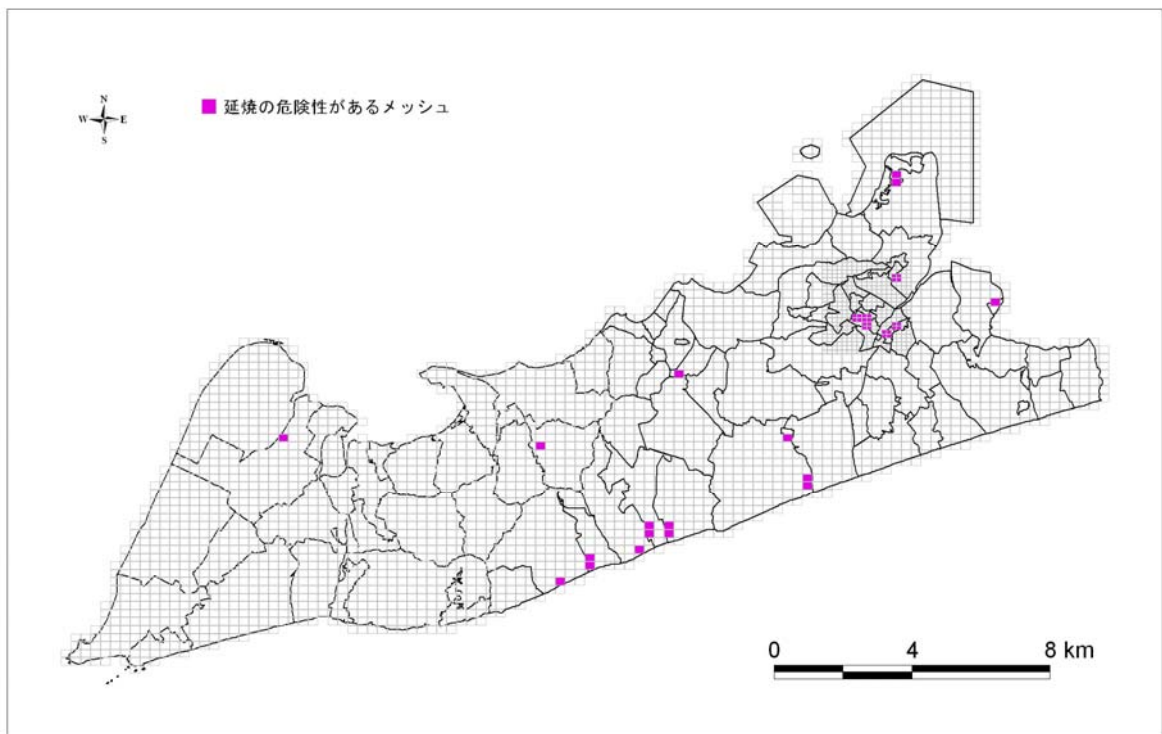


図 7-2 延焼の危険性があるメッシュ

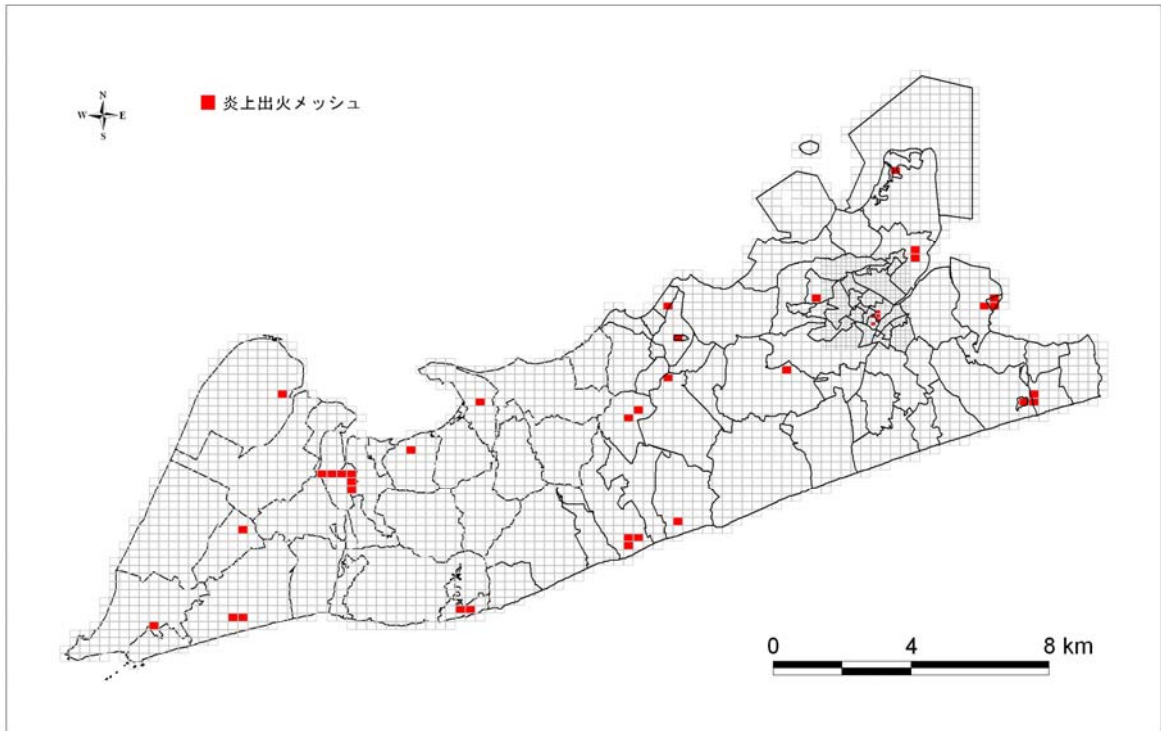


図 7-3 炎上出火メッシュ（東海地震・東南海地震・南海地震同時発生：18 時）

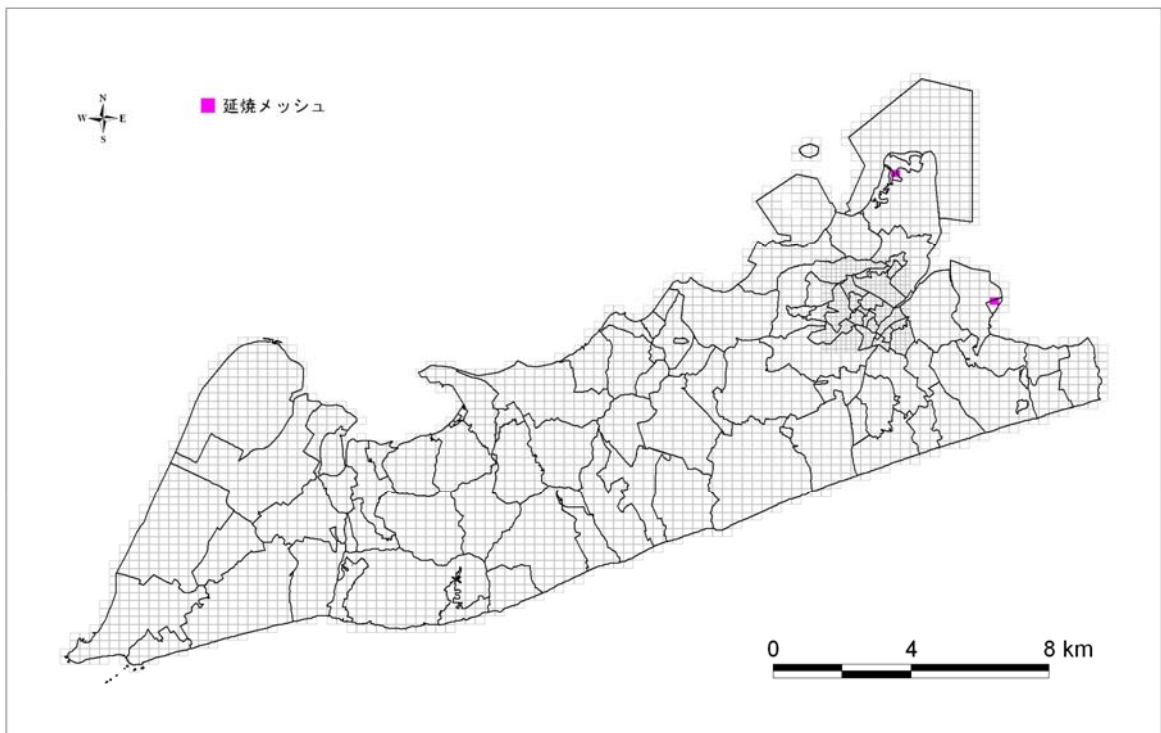


図 7-4 延焼対象メッシュ（東海地震・東南海地震・南海地震同時発生：18 時）

本調査では、「延焼対象メッシュ数」が消火可能件数を下回った。そのため、消防力を延焼メッシュに優先的に送り込むことにより、メッシュ内およびメッシュ間における延焼は防げるものと考えた。

2) 焼失棟数の算定

炎上出火対象メッシュでは、メッシュ内およびメッシュ間における延焼は生じない。そのため、焼失棟数は、木造については1件(1メッシュ)あたり5棟焼失、非木造については1件(1メッシュ)あたり1棟焼失するものとした。

7.3 被害予測結果

7.3.1 冬5時

表 7-3 田原市合計の被害量想定結果

地震名	全出火メッシュ数	炎上出火メッシュ数	延焼対象メッシュ数(件)	焼失棟数(棟)
東海地震・東南海地震・南海地震同時発生	8	6	1	42

7.3.2 春秋12時

表 7-4 田原市合計の被害量想定結果

地震名	全出火メッシュ数	炎上出火メッシュ数	延焼対象メッシュ数(件)	焼失棟数(棟)
東海地震・東南海地震・南海地震同時発生	22	16	1	104

7.3.3 冬18時

表 7-5 田原市合計の被害量想定結果

地震名	全出火メッシュ数	炎上出火メッシュ数	延焼対象メッシュ数(件)	焼失棟数(棟)
東海地震・東南海地震・南海地震同時発生	57	41	2	276

-
- 1) 愛知県：愛知県東海地震・東南海地震等被害予測調査報告書, 愛知県防災会議地震部会, 平成15年3月
 - 2) 火災予防審議会・東京消防庁：直下の地震を踏まえた新たな出火要因および延焼性状の解明と対策, 平成9年3月