

2. 想定方法

2.1 出火の想定

静岡県（2001）、中央防災会議（2003）の手法に基づき以下の通りとした。

(1) 阪神・淡路大震災に基づく出火率の想定

阪神・淡路大震災の事例を踏まえると、建物全壊率と出火率の関係は次の通りとなる。

$$\text{出火率} = 0.0011 \times \text{全壊率}^{0.73}$$

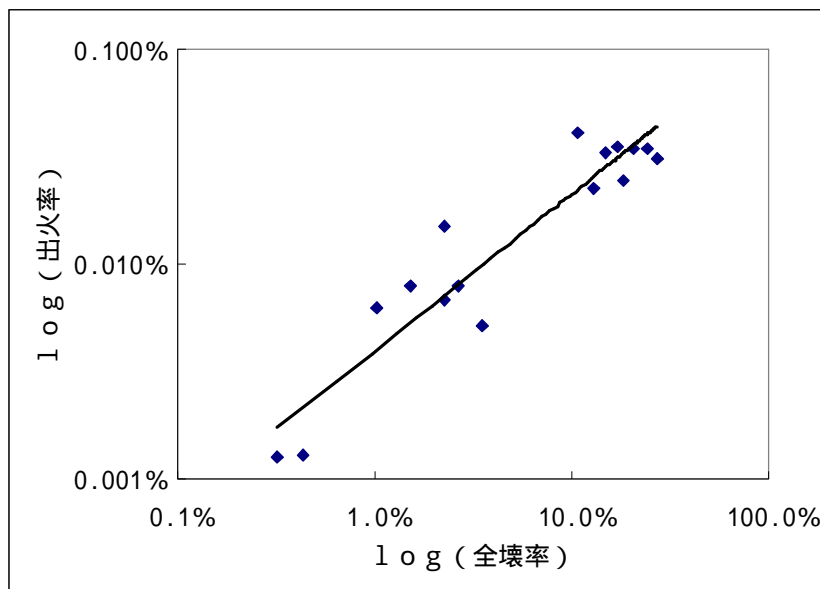


図 2-1 阪神・淡路大震災の事例に基づく全壊率と出火率の関係

そして、市町村毎に建物の被害想定結果として得られる全壊率を利用することで、市町村毎に出火率を算定し、これに建物棟数を掛け合わせることで、全出火件数を算定した。

なお、阪神・淡路大震災時における要因別出火件数の比率は次の通りと推定される。（静岡県（2001）より）

表 2-1 阪神・淡路大震災における要因別出火件数比率

火気器具	電熱器具	電気機器・配線	化学薬品	漏洩ガス
16.4%	32.7%	32.6%	6.0%	12.3%

上記で求めた全壊率と出火率の関係式により得られる出火件数は、この比率によって5要因に配分されるものとする。このうち漏洩ガスからの出火は、都市ガスのマイコンメーターの普及や、阪神・淡路大震災でのLPガスからの出火が1件であり、他の要因に比べて出火率は低いと考えられることから、ガス漏洩による出火はないも

のと考えて、(2)以降の検討を進めた。

(2)時刻・季節による補正

上記の結果は、就寝中の人が多く火気の利用が少ない午前5時46分の地震発生事例に基づくものであり、時刻によっては出火件数が異なり、また季節が冬でない場合、暖房器具が利用されない分、出火件数は減ると考えられる。冬5時、春秋12時、冬18時の3種類の時季について想定を行うにあたっては、時刻や季節による火気器具や電熱器具の使用率の違いを踏まえ、阪神・淡路大震災の結果に対し次の通りとした。

$$\text{冬5時} : \text{出火率} = 0.00097 \times (\text{全壊率})^{0.73}$$

$$\text{春秋12時} : \text{出火率} = 0.0017 \times (\text{全壊率})^{0.73}$$

$$\text{冬18時} : \text{出火率} = 0.0069 \times (\text{全壊率})^{0.73}$$

(3)炎上出火件数の算定

(2)で求めた結果に対し、住民による初期消火活動を考慮することで、炎上出火件数を求める。住民による初期消火率については、50%とした。

(4)木造・非木造別の配分

(3)で求めた炎上出火件数を市町村ごとに木造・非木造別に求めた。これは、木造・非木造の住宅戸数の比によることとした。

(5)予知がある場合の効果

予知がある場合、火気器具や電熱器具の使用は差し控えられると考えられるので、これらを除いた電気機器・配線や化学薬品からのみ出火すると考えた。

この場合の結果は次の通りとなる。

$$\text{予知あり} : \text{出火率} = 0.00043 \times (\text{全壊率})^{0.73}$$

2.2 消防運用の想定

消防運用による消火件数は、愛知県(2003)の手法にしたがう。具体的には次の通り。

まず、基本的には1炎上出火に対して、4口の放水を必要とし、次の場合に、火災を1件消火できるとする。これは1辺10mの建物の4辺を包囲するのに40m以上の包囲長が必要であり、一方、1口あたりの包囲長は、10~15m程度であることによる。

表2-2 1火災消火するために必要な台数

ポンプ種類	1火災消火するための台数
消防ポンプ自動車の場合	2台
小型動力ポンプの場合	4台

この場合、単純には、以下の式で市町村ごとの消火可能件数が表わせる。

$$\begin{aligned} \text{消火可能件数} = \\ \text{消防ポンプ自動車数} / 2 + \text{小型動力ポンプ数} / 4 \end{aligned}$$

しかし、この計算には消防水利の過不足状況が含まれていない。水利が少なければ、消防隊が駆けつけても部署する水利が付近にない可能性がある。

この影響を求めるため、水利のカバー率を次の通り設定する。

例えば、ホース 10 本分 × 20m に道路の屈曲を考慮しての半径 140m の円内で放水可能であるとし、水利が市街地内に平均的に分布していると考えた場合、ある出火点の周囲 140m 以内に水利がある確率は、以下の式により求められる。

$$\begin{aligned} \text{水利存在確率} = \\ 1 - (1 - 3.14 \times 140 \times 140 / \text{市街地面積} (\text{m}^2))^{\text{水利数}} \end{aligned}$$

両者を掛け合わせると、消火可能件数は、以下の式により表わせる。

$$\begin{aligned} \text{消火可能件数} = \\ (\text{消防ポンプ自動車数} / 2 + \text{小型動力ポンプ数} / 4) \\ \times \{ 1 - (1 - 3.14 \times 140 \times 140 / \text{市街地面積} (\text{m}^2))^{\text{水利数}} \} \end{aligned}$$

ここで、消防は木造火災を優先して消火にあたる考えると、この式は木造火災の消火可能件数とみることができる。

ただし、消防活動には様々な要素が影響するため、さらに、この式をもとに阪神・淡路大震災での市区町村別の消防力と大規模火災(1,000 m²以上)に至った割合等の事例を踏まえつつ、係数をかけて補正し、また、水利があれば、最低 1 件の火災は消火可能であると考えたと。ポンプ車等及び水利数と消火可能木造火災件数の関係式は、次の通りとなる。

$$\begin{aligned} \text{消火可能木造火災件数} = \\ 0.7 \times (\text{ポンプ車数} / 2 + \text{小型動力ポンプ数} / 4 + 0.71) \\ \times \{ 1 - (1 - 3.14 \times 140 \times 140 / \text{宅地面積} (\text{m}^2))^{\text{水利数}} \} \end{aligned}$$

本想定においては、上式を利用することとした。

このようにして、各消防本部について求めた消火可能な件数と、想定される木造炎上出火件数を比較し、次の式により、消火されなかった木造火災が延焼拡大すると考え、延焼拡大件数を求めることとした。

$$\text{延焼拡大件数} = \text{木造炎上出火件数} - \text{消火可能木造火災件数}$$

表 2-3 市町村別のポンプ車

消防本部	ポンプ車等		防火水槽		宅地面積 (m ²)
	消防本部 ポンプ車数	消防団動力 ポンプ口数	100m ³ 以上	40～100 m ³ 未満	
都留市	4	98	18	133	44,110
大月市	4	105	39	337	51,620
南アルプス市	2	108	31	526	139,990
上野原町	3	69	15	378	36,130
東山梨消防組合	4	166	72	421	150,390
甲府地区広域行政組合	12	187	61	294	361,430
峡北広域行政事務組合	5	213	25	935	277,260
東八代広域行政事務組合	5	157	22	582	148,760
峡南広域行政組合	4	242	123	788	119,270
富士五湖広域行政事務組合	7	158	73	712	215,540

(ポンプ車等、防火水槽は平成 15 年 4 月 1 日現在、宅地面積は平成 14 年 1 月 1 日現在)

2.3 延焼の想定

延焼拡大件数が 0 でない市町村については、前回被害想定(1996)と同様に、1 延焼火災あたり 5.5ha 分が焼失すると考えて、焼失棟数を求めることとした。5.5ha とした理由は次の通りである。

阪神・淡路大震災では、延焼火災が多発し、1,000 平方メートル以上を焼失した大規模な火災は 43 区域あったが、最大のものが 5.8ha だった。新潟地震(1964)や北海道南西沖地震(1993)でも延焼火災が発生したが、新潟地震での焼失面積は 5.7ha、北海道南西沖地震での焼失面積は 5.1ha とされている。よって、ここでは 1 つの延焼火点について、これらの地震の事例をもとに平均的に、1 火点あたり 5.5ha が焼失するものとした。

焼失棟数は、この焼失面積をもとに、次の通り求めた。ただし、ここでの木造建物棟数とは、建物構造上の「木造」、「軽量 S 造」、「その他」を足し合わせたものとした。

$$\text{焼失棟数} = \text{メッシュ中の木造建物棟数} \times 5.5\text{ha} / \text{メッシュ面積}$$

なお、消火件数として求められるのは、阪神・淡路大震災の事例のうち 1000 m²未満の焼失面積での消火に相当するので、1 棟の建築面積を 10m × 10m と考えると、消火に成功した場合においても、最大 10 棟が焼失する可能性がある。このため、ここでは平均的な値として、1 消火件数あたり 5 棟が焼失するものとした。また、非木造火災についても、自主防災組織等を含めた消防力により消火活動が行われる可能性があるため、消火件数に足し合わせるものとし、また非木造火災の場合は、隣棟に延焼する可能性が低いとみて、1 棟焼失とした。