

第6編 地震火災の想定	6-1
6.1 検討項目	6-1
6.1.1 出火.....	6-1
6.1.2 消防運用.....	6-1
6.1.3 延焼.....	6-1
6.2 被害予測手法	6-2
6.2.1 出火.....	6-2
6.2.2 消防運用.....	6-3
6.2.3 延焼予測.....	6-3
6.3 被害予測結果	6-6
【参考：前回調査との計算手法の比較】	6-7
【参考文献】	6-8

第6編 地震火災の想定

6.1 検討項目

6.1.1 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、大分県における炎上出火件数を算定した。

6.1.2 消防運用

市町村毎の消防署・消防隊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。

6.1.3 延焼

本調査では想定6地震のうち中央構造線断層帯による地震、日出生断層帯による地震の2地震が、消防運用による消火可能件数が延焼出火件数を下回ったため、延焼が拡大する結果となった。他のケースにおいては、延焼が拡大することはない結果となった。

6.2 被害予測手法

6.2.1 出火

(1) 出火の形態

出火の形態として、以下の3種類を算定した。

表 6-1 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
延焼出火	消防力の一次的な運用で延焼を抑制できなかった出火(延焼火災へ発展する)

(2) 全出火件数の算定

1995年兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災)の事例から、揺れによる全壊率と出火率との関係(愛知県防災会議地震部会(2003))を設定した。

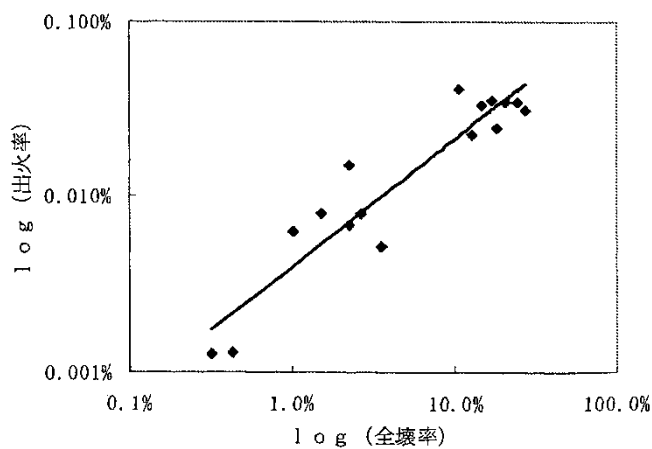


図 6-1 阪神・淡路大震災の事例に基づく全壊率と出火率の関係

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し、夏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、暖房器具からの出火がないことを考慮して補正した。それぞれ、以下の式により、市町村別の出火件数を算定した。

$\begin{aligned} \text{冬5時: (出火件数)} &= (\text{建物棟数}) \times 0.00096 \times (\text{全壊率})^{0.73} \\ \text{夏12時: (出火件数)} &= (\text{建物棟数}) \times 0.00260 \times (\text{全壊率})^{0.73} \\ \text{冬18時: (出火件数)} &= (\text{建物棟数}) \times 0.00690 \times (\text{全壊率})^{0.73} \end{aligned}$

(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、「直下の地震を踏まえた新たな出火要因及び延焼性状の解明と対策」(平成9年3月、火災予防審議会・東京消防庁)において、住宅について次のような設定がなされている。

表 6-2 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	44	30	8

ここでは、この関係を用いて、メッシュで加速度を求めて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。

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

6.2.2 消防運用

1995年兵庫県南部地震においては、消防ポンプ車両の数を上回る出火点があった市町村では比較的規模の大きい延焼火災が発生し、消防ポンプ車両よりも出火点が少なかった市町村では、ほとんど延焼火災は発生しなかった。

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棟で消火する可能性がある。よって、ここでは愛知県調査(2003)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。

6.2.3 延焼予測

(1) 火災リスク評価

加藤ら(2006)の手法に基づき、6.2.1で求めた出火件数と別途算出した消火率を用いて、延焼に至る出火件数を算定し、延焼クラスタを用いた地震火災リスク評価を行い、焼失棟数を算定した。

表 6-3 放水機能を持つ消防車両等保有数（消防本部）

平成29年4月1日現在

消防本部名	種別	ポンプ自動車	普通自動車	はしご付消防自動車				消防折はしご自動車	大型高所放水車	泡原液搬送車	化学消防車		救急自動車	指揮車	救助工作車	林野火災工作車	電源・照明車	小型動力ポンプ		広報車	資器材搬送車	破壊工作車	自動二輪車	水槽車	支援車	人員搬送車	その他の車両	
				1.8m	2.4m	3.0m	3.8m				泡消火型	粉末消火型						ポンプ積載力	てい向に積載しない積載力									
																												級
大分市消防局		9	12			1	2	1	1	1	2	15	3	3		1		6		1	3		3	3	1	1	15	
別府市消防本部		6	4	1		1		2			1	5	2	1						1						1	4	
中津市消防本部		3	3			1					1	6	1	1						2	1					1	1	
佐伯市消防本部		5	2			1					1	6	1	1	1					2	1			1			2	
臼杵市消防本部		4									1	5	1	1					2	3	2		1					
津久見市消防本部		2									1	3	1							1								
竹田市消防本部		3	1									3	1	1						1			1					
豊後高田市消防本部		2	1									3		1				1								1	1	
宇佐市消防本部		5				1					1	4	1	1						1							1	
豊後大野市消防本部		1	4									4	4	1						1	2				1		8	
由布市消防本部			4									4	1	1						1								
国東市消防本部		7									1	4	1	1				6		1	1						3	
日田玖珠広域消防組合消防本部		6	1			1					1	8	2	2				6		2	1					1		
杵築速見消防組合消防本部		3	2								1	4	1	1				3			1				2	1		
合計		56	34	1	0	6	2	3	1	1	11	0	74	20	16	1	1	10	14	0	16	12	1	4	5	4	6	35

表 6-4 放水機能を持つ消防車両等保有数（消防団）

平成29年4月1日現在

種別 市町村名	自普通 消防ポン 車	自水槽付 消防ポン 車	指 揮 車	林 野 火 災 工 作 車	小型動力ポンプ			広 報 車	資 器 材 搬 送 車	自 動 二 輪 車	人 員 搬 送 車	そ の 他 の 車 両
					積 小 型 動 力 ポン 車	い 車 両 に 積 載 し て の もの	手 引 動 力 ポン プ					
					大 分 市	6						
別 府 市	7		1		14			1				
中 津 市	13		1		63							
日 田 市	23	1	4		42	43						
佐 伯 市	1			11	136	25		1				
白 杵 市	7				39	17						
津 久 見 市					24	18						
竹 田 市	5											
豊後高田市	3				55			1				1
杵 築 市	3		1		40	2			1		1	2
宇 佐 市	1		1		47			1				
豊後大野市	7	3	5		67				1	3	1	
由 布 市	5		3		63			1	1		1	
国 東 市	2				51	37						
姫 島 村					7							
日 出 町	1		1		21							
九 重 町	6	2			20							
玖 珠 町	4	1	1		26	1		1				
合 計	94	7	19	11	892	144	0	6	3	3	3	3
H28.4.1 合 計	96	5	19	11	916	158	0	7	3	3	3	4

6.3 被害予測結果

出火件数及び焼失棟数を表 6-5 に示す。

出火に関しては中央構造線断層帯による地震及び日出生断層帯による地震以外は、大規模な延焼につながる出火は予測されなかった。中央構造線断層帯による地震及び日出生断層帯による地震については別府市を中心に消防力を大幅に上回る出火数が予測され、そのうち冬 18 時では、100 カ所を超える箇所で大規模な延焼につながる火災が同時多発的に発生することが予想された。

その結果、延焼が大きく広がり、中央構造線断層帯による地震で最大約 2 万棟の焼失が予測された。

表 6-5 出火件数及び焼失棟数

地震名	季節時刻	焼失棟数 (棟)	全出火	炎上 出火	消火	自然 鎮火	延焼 出火
中央構造線断層帯による地震	冬 5 時	58	66	58	58	0	0
	夏 12 時	8,445	186	163	92	35	36
	冬 18 時	20,486	498	436	102	227	107
日出生断層帯による地震	冬 5 時	10	13	10	10	0	0
	夏 12 時	4,063	47	29	23	2	4
	冬 18 時	8,502	131	81	34	17	30
万年山-崩平山断層帯による地震	冬 5 時	0	0	0	0	0	0
	夏 12 時	1	5	1	0	1	0
	冬 18 時	4	17	4	4	0	0
南海トラフの巨大地震	冬 5 時	0	2	0	0	0	0
	夏 12 時	4	15	4	4	0	0
	冬 18 時	15	48	15	15	0	0
周防灘断層群主部による地震	冬 5 時	0	0	0	0	0	0
	夏 12 時	0	0	0	0	0	0
	冬 18 時	0	1	0	0	0	0
プレート内地震	冬 5 時	0	0	0	0	0	0
	夏 12 時	2	3	2	2	0	0
	冬 18 時	8	18	8	8	0	0

【参考：前回調査との計算手法の比較】

今回調査では、糸魚川市大規模火災を踏まえた「木造の建築物が多い地域などの大規模な火災につながる危険性の高い地域」の指定要領等について（通知）（平成 29 年 7 月 31 日）（消防消第 193 号）をうけて、加藤ら（2006）の手法を用いて焼失棟数の計算を実施した。

前回調査の別府湾の地震（慶長豊後型）による出火件数を用いて、各手法で焼失棟数を計算した結果を表 6-6 に示した。揺れ等による建物倒壊の被害数を重複処理する前の値ではあるが、焼失棟数自体は、およそ 3 倍となっている。

表 6-6 別府湾の地震（慶長豊後型）における計算手法による焼失棟数の比較

計算手法			焼失棟数(棟)
今回調査	建物単体データを用いた延焼クラスト	加藤孝明, 程洪, 亜力坤玉素甫, 山口亮, 名取晶子 (2006) : 建物単体データを用いた全スケール対応・出火確率統合型の地震火災リスクの評価手法の構築、地域安全学会論文集 No.8、2006.11.	30,210
過去調査	250m メッシュ	火災予防審議会・東京消防庁 (1997) : 直下の地震を踏まえた新たな出火要因及び延焼性状の解明と対策、1997.3	10,186

※ともに重複処理前

【参考文献】

火災予防審議会・東京消防庁（1997）：直下の地震を踏まえた新たな出火要因及び延焼性状の解明と対策、1997.3

愛知県防災会議地震部会（2003）：愛知県東海地震・東南海地震等被害予測調査報告書—平成14年度版—

加藤ら（2006）：「建物単体データを用いた全スケール対応・出火確率統合型の地震火災リスクの評価手法の構築」, 加藤孝明, 程洪, 亜力坤玉素甫, 山口亮, 名取晶子, 地域安全学会論文集 No.8, 2006.11.