

近畿大学工学部 正員 高井 広行
同 正員 保野 健治郎
神戸市消防局 松本 正義

1. はじめに 地区の火災危険度算定は多くの消防局において行われている。とくに、自治省消防庁は「火災危険度」＝「出火危険度」×「延焼危険度」として表し、それより、市街地の年間予想焼失面積を求め、予想焼失率を算定し、それをランク分類し「都市等級」としている。しかし、堀内は「本方式は普通木造および防火的木造建物からなる市街地を対象としており、耐火造建物や危険物品など、特殊な要因の影響は考慮に入っておらず、それは今後の課題である」と指摘している。このような状況下で、各地方自治体の消防局において、都市の火災の危険度を算定する方法が再検討されているが、確定的な算定方法までには至っていない。このように都市の火災危険度の評価法や評価水準の検討が現在の大きな課題となっているといえよう。そこで、本研究では都市の火災危険度を消防職員に実際に評価してもらい、その地域に対する評価の実態、および、評価と各種の地区の特性指標との関係について考察することにより、防災上、安全な地区計画のための基礎資料となることを目的としている。

2. 調査の概要と評価結果 本調査は神戸市消防局職員814名を対象に神戸市が定めているサマリー区域内の町通丁目を乱数表を用いて抽出し、さらに、問題の多い地区を別個取り上げ各職員の所属している管轄区域の地区を評価する方法で行った。調査内容は「出火危険度」「延焼危険度」「避難の危険度」「消火困難度」「総合火災危険度」について5段階（非常に安全～非常に危険）で評価し、さらに各評価に関して表1に示す要因から1つ選択するものである。分析対象地区数は山地、周辺部を除いた275サマリーであり、実施日は昭和60年1月である。まず、集計結果を表1および表2に示す。各危険度評価をみると、「安全（非常に安全＋安全）」と「危険（非常に危険＋危険）」と評価した割合が比較的似かよっており、全体的に平均的な判断がなされているといえよう。しかし、「消火困難度」と「総合火災危険度」に関してはやや厳しい評価となっている。危険度を評価するための要因をみれば、「出火危険度」には「人口密度」「建築構造や街並の状況」、「延焼危険度」に関しては「隣棟間隔」が影響の強い要因となっている。「総合火災危険度」と個別の危険度の関係も「出火危険度」「延焼危険度」がかなり密接な関係にあることがわかる。つぎに、「出火危険度」と「延焼危険度」に関して各評価要因を用いて重回帰分析を行った結果を表3、表4に示す。「出火危険度」についてみると「治安状態」が最も寄与しており、放火等に関連があるものと考えられる。また、「延焼危険度」は「バラック・二重屋根」の要因が寄与している。これらは実際に、消防隊員が活動する上で常に感じている事柄である。「総合火災危険度」に関して

表1 危険度評価と評価要因の実態 (%)

要 因	出 火 危 険 度	要 因					延 焼 危 険 度	要 因					漏 洩 危 険 度	要 因					消 火 困 難 度	要 因					総 合 火 災 危 険 度																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
		人 口 密 集 度	火 災 発 生 確 率	防 火 法 状 況	建 構 準 準 則 状 況	建 構 準 準 則 状 況		隣 接 建 物 の 有 無	木 造 建 物 の 有 無	バ ー ラ ッ ク の 有 無	建 物 用 途	通 路 情 況		火 災 情 況	社 会 的 情 況	交 通 事 故 頻 度	警 署 所 轄 利 便 性	地 理 的 条 件		建 物 内 部 的 条 件	山 火 災 危 険 度	延 焼 危 険 度	消 火 困 難 度	山 火 災 危 険 度		延 焼 危 険 度	消 火 困 難 度																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
危険度評価	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度

表2 総合火災危険度評価と個別危険度評価の関係 (%)

総合火災 危険度評価	要 因	出 火 危 険 度					延 焼 危 険 度					避 難 の 難 易 度					消 火 困 難 度				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	非常に安全 (寄与)	70	21	7	1	1	75	19	5	2	0	74	19	5	2	1	53	29	11	6	1
2	安 全 (寄与)	9	66	22	2	0	13	65	20	2	0	16	67	15	2	0	6	58	26	9	1
3	普 通	1	13	75	10	0	2	14	70	13	0	3	17	74	6	0	1	8	73	17	1
4	危 険 (困難)	1	6	28	62	4	1	5	20	68	6	1	6	39	51	2	0	3	20	70	7
5	非常に危険 (困難)	1	2	9	31	57	0	2	5	23	70	1	3	18	38	40	0	0	4	22	73

各危険度評価による重回帰分析の結果について表5に示す。なかでも「消火困難度」「延焼危険度」「出火危険度」の順に寄与していることがわかる。また、重相関係数値も0.981となつ

ており、十分に説明されているものと考えられる。このように、「総合火災危険度」は総合的に地区の安全・危険性を評価している指標であるといえる。

3. 意識指標と地区特性指標との関係 これらの危険度評価が実際に、地区の特性とどのような関係にあるかを

をみることは地区の防災面の環境を改善するための方策を考える上で重要となる。そこで、各々の危険度評価を上記の「安全」「危険」の2種類に分類し、地区特性指標との相関関係について表6に示す。各種危険度評価は火災関連指標とかなり高い相関関係にあるといえ、現実的な指標であると考えられる。その他に「250～500㎡の木造建物面積」、「一人暮らし老人数」と「出火危険度」「延焼危険度」との相関が高くなっている。また、「55年までの木造延床面積」と「持ち家割合」の2指標は他の指標と異なり安全側に働く指標であることがわかる。また、事業所関係の指標も比較的影響力があるといえる。しかし、「消火困難度」と関係のある指標が少なく、説明しにくい指標ともいえるが、この指標は交通、水利等と関係があると思われる分析を進める必要がある。つぎに、これらの地区特性指標を用いて重回帰分析を行った結果について表7に示す。危険度評価のうち「延焼危険度（安全）」が最もよく説明されており、ついで「避難の難易度（安全）」「出火危険度（安全）」の順となっている。とくに、「総合火災危険度（安全）」はR = 0.679と比較的説明されているといえよう。しかし、各危険度評価の結果をみてもとくに影響力の大きな地区特性指標がなく平均的に説明されているといえる。

4. おわりに 以上のように、危険度評価に関して種々の分析を行ってきたが、これらの結果を踏まえて実際に地区の防災環境を判断し、評価する手法について、さらに、要素、データを拡張した上で研究を進める必要がある。

最後に、本研究を行うにあたり多数の神戸市消防局職員の皆様、とくに、庶務課の藤本健一氏に多大な協力を頂いた。ここに感謝の意を表します。

表. 3 出火危険度に関する重回帰分析結果（偏相関係数）

出火危険度	火災施設	防火意識度合	治安状況	建物構造や街並みの状況	重相関係数
評価（4+5）	0.342	-0.391	0.527	0.142	0.666
評価（5）	0.274	-0.336	0.526	—	0.600

表. 4 延焼危険度に関する重回帰分析結果（偏相関係数）

延焼危険度	隣接関係	木造家屋（率）	建物の無人化	バラック二重屋根	危険物施設危険物品	重相関係数
評価（4+5）	0.121	0.206	—	0.502	0.317	0.561
評価（5）	0.125	—	-0.122	0.495	0.432	0.599

表. 5 総合火災危険度評価に関する重回帰分析結果（偏相関係数）

説明変数 被説明変数	出火危険度 評価（4+5）	延焼危険度 評価（4+5）	避難の難易度 評価（4+5）	消火困難度 評価（4+5）	重相関係数
総合火災危険度 評価（4+5）	0.466	0.556	0.176	0.767	0.981

表. 6 意識指標と地区特性指標の相関関係

地区特性指標	危険度評価		出火危険度		延焼危険度		避難の難易度		消火困難度		総合火災危険度	
			安全	危険	安全	危険	安全	危険	安全	危険	安全	危険
1 事業所数(所)	▲	○	▲	△	▲	△						
2 全木造家屋延床面積(㎡)	▲		●		▲						▲	
3 250～500㎡の木造面積(㎡)	○	△	○	△	●						●	
4 昭和以前の木造延床面積(㎡)		△		○								
5 20年までの木造延床面積(㎡)			●	△	▲						▲	
6 40年までの木造延床面積(㎡)	●		○	△	●						●	
7 55年までの木造延床面積(㎡)			△		△		○		○			
8 木造住宅数(棟)	▲		●								▲	
9 全木造家屋数(棟)	●		●		▲						▲	
10 火災総件数(件)	○	○	●	○	●	△					●	
11 小火災総件数(件)	●	○	●	△	●	△					▲	
12 木質系火災件数(件)	●	○	●	○	●	△					●	○
13 災害世帯数(世帯)	●	○	●	○	●						●	△
14 消防車出勤台数(台)	○	○	○	○	●	△					●	△
15 非常ベル保有者数(人)	●		●		●						▲	
16 一人暮らし老人数(人)	○	△	○	○	○						●	
17 人口密度(人/100㎡)	○		●		●						●	
18 事業所密度(所/100㎡)	▲	○	▲	○	▲	○						
19 商業事業所密度(所/100㎡)			○		△		△					
20 火災密度(件/100㎡)	▲	○	▲	○		△					▲	△
21 持ち家割合(%)	○		○		○						○	
22 木造家屋割合(%)	●		○	△	▲			▲			●	

(●: 相関係数 0.5以上, ○: 相関係数 0.4～0.5, △: 相関係数 0.35～0.4) [黒印は負相関]

表. 7 地区特性指標による重回帰分析結果

被説明変数	説明変数	偏 相 関 係 数										重相関係数
		事業所数 総数	5.51～55 全木造家 屋床面積	木造工業 施設件数	全木造 家屋数	道 路 総面積	公園面積	火 災 署 所 からの 平均距離	一人暮らし 老人数			
出火危険度	安全	—	0.292	-0.187	—	—	0.227	0.290	0.207	-0.183	—	0.690
	危険	0.198	-0.150	—	—	-0.127	—	0.148	—	0.134	—	0.579
延焼危険度	安全	-0.267	0.297	-0.169	-0.212	—	0.215	—	0.330	-0.150	—	0.754
	危険	0.338	-0.138	—	—	-0.199	—	—	-0.185	0.271	—	0.627
避難の難易度	安全	-0.150	0.378	—	—	—	0.135	-0.128	0.266	-0.219	—	0.695
	危険	0.159	—	—	—	-0.277	—	0.176	—	—	—	0.470
消火困難度	安全	-0.298	0.278	—	-0.254	0.132	0.286	—	-0.161	—	—	0.621
	危険	—	—	—	—	-0.382	-0.134	0.232	0.178	—	—	0.463
総合火災危険度	安全	—	0.454	-0.142	-0.193	—	0.247	-0.322	—	—	—	0.679
	危険	—	-0.131	—	—	-0.237	—	0.415	—	—	—	0.517