

IV-346

地震時火災の延焼危険に関する研究（その2）

近畿大学工学部 正会員 保野健治郎
難波義郎
大森豊裕

1. はじめに

本稿では、今回の地震時大規模火災（焼損面積（敷地）約10,000㎡以上）と前稿で述べた火災指標との関係などを検討する。

2. 地震時大規模火災と火災指標

火災指標のうち出火指標（件/10年）、延焼指標（焼損面積：㎡/非小火火災1件）および、総合火災指標1（焼損面積：㎡/10年）と今回の地震時大規模火災とを表1に示す。表1の火災指標のうち各地区の総合火災指標1（延焼損面積：㎡/10年）と地震時焼損面積（敷地：㎡）と関係を図1に示す。なお、各地区の出火指標（出火件数：件/10年）および、延焼指標（焼損面積：㎡/非小火火災1件）と地震時焼損面積（敷地面積：㎡）との関係の図は省略する。

図1から延焼損面積（㎡/10年）が、約2,000㎡であった場合、地震時焼損面積（敷地）は、約18,000㎡～60,000㎡、平均値で約35,000㎡となることがわかる。また、No. 9の火災は延焼損面積5,478㎡に対し、約47,720㎡の地震時焼損面積となっており、図1からは約25,000㎡～70,000㎡と予測される。この火災は、No. 13に延焼拡大し、約48,090㎡（図1からは13,000㎡～48,000㎡と予測される）の焼損面積を発生させ、合計約95,000㎡の火災となっている。このように、地震時焼損面積（敷地）は、総合火災指標1（延焼損面積：㎡/10年）で、ある程度予測される可能性がある。

表1 地震時大規模火災と地区の火災指標

NO	主な発生場所	地震時 焼損面積 (敷地:㎡)	延焼指標 出火件数 (件/10年)	延焼指標 焼損面積 (㎡/非小火1件)	総合火災指標1 延焼損面積 (㎡/10年)
1	灘区六甲町	29160	33.1	216.5	2816.0
2	兵庫区湊川町	20000	17.6	119.3	496.4
3	兵庫区松本、上沢、大井	94483	30.9	112.9	1079.1
4	長田区若松町、大橋町	39200	27.2	247.8	3830.3
5	長田区西代通、戸崎通	19750	26.4	152.0	1161.3
6	長田区御蔵通	23318	60.7	320.7	9760.0
7	長田区御蔵通、香原通	45687	24.9	188.6	1264.0
8	長田区日吉町、野田町ほか	58372	27.7	106.0	816.9
9	長田区松野通、水笠通	47720	50.1	327.0	5478.0
10	長田区二葉町、久保町、駒塚町	30681	27.7	180.7	462.2
11	長田区大道通、御船通	10000	15.8	115.8	485.2
12	須磨区大田町、戎町	17080	28.7	185.6	1543.3
13	須磨区幸田、大池ほか	48090	16.0	141.8	838.4
14	須磨区千歳町、常磐町	15630	16.0	141.8	838.4

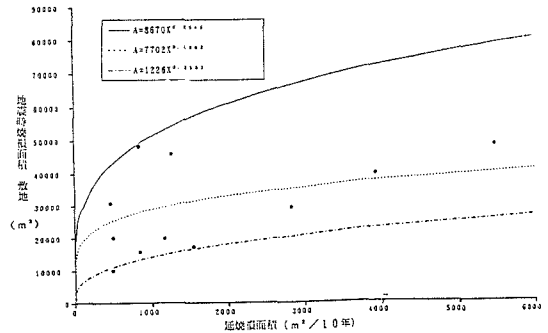


図1 地震時焼損面積と総合火災指標1の関係

3. 地震時大規模火災の延焼拡大経過とその特性

ここでは、表1のNo. 6について分析する。詳細な資料は省略するが、前稿の式（1）を使用して分析した結果を図2に示す。また、延焼速度（m/hr）と時間の関係を図3に示す。

図2は火災現場の平均風速 $v=1.14\text{m/s}$ と $G=23,318\text{m}^2$ を代入したものであるが、出火の初期の段階（出火より約40分）で、実測値と大きな差がでている。図3で示すようにその時の延焼速度は約90m/hrであり、かなり早い速度である。今回の地震時火災は、建物の倒壊率30%以上の火災であるから延焼速度は約20m/hr程度と考えられる。

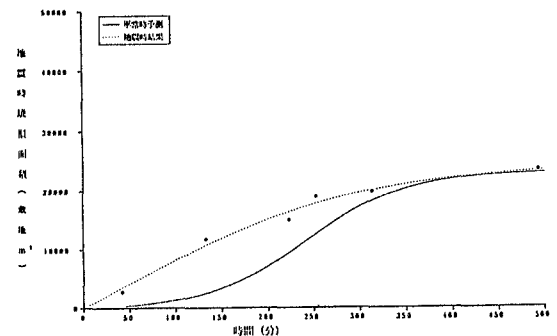


図2 地震時焼損面積と時間の関係

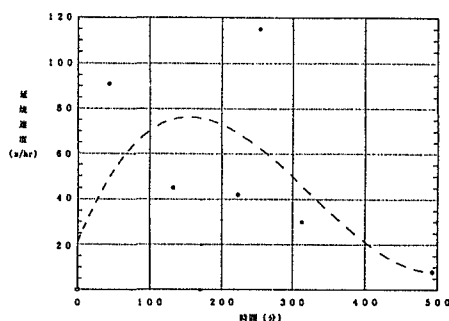


図3 延焼速度と時間の関係

しかし、このような出火の初期段階で延焼速度が早くなっているのは、出火点が複数存在したか、或いは、激しく燃焼する可燃物が存在した可能性があるが、今後の検討課題である。また、図3の延焼速度は3次式で表示しているが、その平均値は約40m程度であり、かなり早い速度となっている。

なお、式(1)において、 $n\varepsilon=18,789$ 、 $a_1=0.00793$ 、 $C_1=40.0$ とすれば相関係数0.995となり、実火災を近似的に表示でき、それを図2の点線で示している。

次に過去の大火との比較として、酒田の大火を検討してみる。図4に前稿の式(1)を使用して計算した結果を焼損面積と時間との関係で示す。この火災は出火後約260分後に飛火による大きな火災が発生しているので、それを第2火災として表示している。このように約150,000㎡の大火の場合も式(1)が使用できることがわかる。また、延焼速度と時間との関係を3次式で表示すれば図5のようになる。この場合の延焼速度は、約120m/hrとなり、今回の地震時火災と比較すれば約3倍となっている。

ところで、東京都では新たな延焼速度式（東消式と呼ぶ）を昭和60年に開発し、地震火災の延焼シミュレーションに導入している¹⁾。東消式は、東京都における1980年（昭和55年）1月1日から1982年（昭和57年）12月31日までに発生した出火建物全焼火災1,286件中、延焼面積100㎡以上の分析上有効な事例477例について、延焼状況を調査して求められたものである。この報告書によると、東消式は適用範囲を60分以内とし、保野式²⁾（1934年8月の東京帝国大学の実験および大阪市における昭和13年～14年の火災統計より得られた延焼速度式）とかなり合っていると述べている。また、浜田式³⁾との比較においては、風下側で2.06～2.14倍、平均で1.52～1.59倍程度、

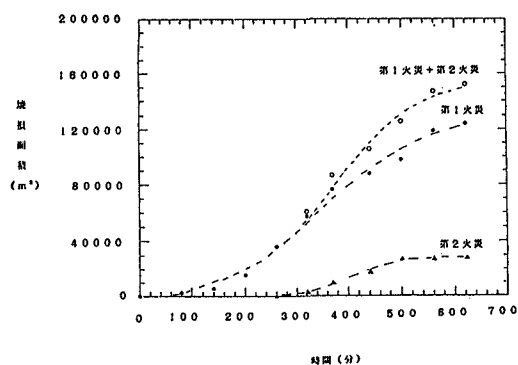


図4 焼損面積と時間の関係（酒田大火）

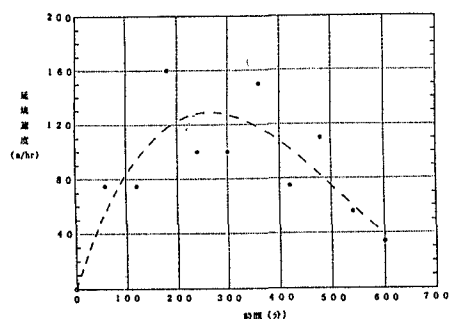


図5 延焼速度と時間の関係（酒田大火）

浜田式の方が大きい値を示すことを指摘している。一方、糸井川⁴⁾は、飛び火を考慮したマイクロ延焼モデルを1990年（平成2年）に発表し、東消式との比較を行って、木造市街地では、東消式が若干遅い（42.8および51.2m/h）傾向を示し、防火造市街地ではマイクロ延焼モデルに基づく延焼速度が若干遅い（34.7および36.5m/h）ことなどの考察を行っているが、今後とも地震時火災については十分な検討が必要である。

参考文献

- 1) 東京消防庁：地震時における市街地大火の延焼性状の解明と対策，1985
- 2) 保野健治郎：建物火災の延焼速度式と所要消火水量に関する基礎的研究，日本火災学会論文報告集，Vol.20，No2，1971
- 3) 浜田稔：火災（中田金市編），共立出版，1969
- 4) 糸井川栄一：市街地における出火・延焼危険評価手法に関する基礎的研究，東京工業大学学位論文，1990