

大震時における歴史的建造物の延焼火災危険度評価

金沢大学大学院 ○福永 智之
金沢大学工学部 正会員 宮島 昌克
金沢大学工学部 フェロー 北浦 勝

1.はじめに

歴史的建造物が火災により被害を受けた場合、部材が焼失すると復元が不可能である。現在、文化財に登録されている建造物（歴史的建造物）には消防関係法令に従って、全てに自動火災報知設備、消火器が取り付けられている。また、建設物の床面積や敷地面積、構造に応じてスプリンクラー設備や敷地内に消防用水等を確保しておく決められている¹⁾。しかし、大震時に同時多発型火災が発生した場合、現在の境内からの火災の対策だけでなく、境外（周辺建造物）からの延焼火災の対策が必要である。本研究では、歴史的建造物の、周辺建造物からの延焼の危険度を評価する方法を検討し、被被災地であり、立地状況が多岐にわたっている金沢市の歴史的建造物の危険度を評価する。

2.延焼火災危険度評価方法の検討

延焼火災の起こる要因としては、市街地特性の違い、消火力の地域差等が挙げられる。阪神・淡路大震災において大規模な延焼火災による被害があった、神戸市兵庫区、長田区等では詳細な被害調査が行なわれ、延焼拡大要因や阻止要因が明らかにされている。そこで、延焼拡大要因や阻止要因の中で数値で表すことが可能な項目を取り上げ、比較することで危険度を評価する。その際、評価式(1)に示す方法で隣棟延焼の有無の判別²⁾が行なわれていることに着目した。

$$Y = 7.435 + a + b + c + d \qquad (1)$$

式(1)中の a は構造被害の有無に関わる値、 b は最小隣棟距離に関わる値、 c は公設消防の有無に関わる値、 d は建物用途タイプに関わる値である。 a は被害が軽微または無し $=0$ 、被害大 $=-4.343$ というように、各項目 a 、 b 、 c 、 d ごとに式(1)中の 7.435 から、 a は構造被害大の場合、 b は隣棟間隔が 2m 未満の場合、 c は消防活動なしの場合、 d は建物用途によりそれぞれマイナスされていき、最終的に Y が負の値になれば隣棟延焼ありと判断している。ここで各項目ごとに式(1)中の 7.435 からマイナスされる値が異なっており、それらと 7.435 との比を各々求め、それらを基準化することにより、式(2)に示す係数を求めた。本研究では式(2)で歴史的建造物の延焼火災危険度を評価する。なお、歴史的建造物の延焼火災危険度評価という観点から d の建物用途タイプに関わる値は省いた。

延焼火災危険度： $X = 0.45a + 0.28b + 0.27c \qquad (2)$

式(2)中の a には建物被害に関係する建築年代や構造種を考慮するため、老朽建物数、木造率を用いる。老朽建物数、木造率を表-1によりそれぞれランク分けし、2項目のランクの平均値を代入する。なおここでは、同様に b には隣棟間隔に関係する周辺建造物数、建蔽率、道路等空地に面する面数、 c には公設消火力として消防水利数、管轄消防署の職員数を用いた。数値が低い方が危険である、道路等空地に面する面数と消防水利数、管轄消防署の職員数は表-1中のランクを逆に用いた。

表-1 項目値のランク分け

ランク4	項目値 $\geq \mu + \sigma / 2$
ランク3	$\mu + \sigma / 2 \geq$ 項目値 $> \mu$
ランク2	$\mu \geq$ 項目値 $> \mu - \sigma / 2$
ランク1	$\mu - \sigma / 2 \geq$ 項目値

μ ：項目値の平均値
 σ ：項目値の標準偏差

3.金沢市におけるケーススタディ

3-1.各評価項目の調査方法と結果

(a)老朽建物数、木造率は小学校下ごとに調査されている値³⁾を用いた。老朽建物数は、建築年代別に調査されている建造物数の中で最も古い昭和25年までの木造建造物数とした。

(b)周辺建造物数は、延焼遮断帯として機能すると考えられる隣棟間隔 12m を用い、対象とする歴史的建造物の 12m 以内にある建造物数とした。建蔽率は県又は市の文化財保護課で調査した値である。道路等空地に面する面数は、角地に位置する影響を考慮するため住宅地図から調べた。

(c)一般に用いられている消防ポンプ車の延長ホースは、最大限 200m 以内であり、道路の屈曲等を考慮すると約 7 割である半径 140m の範囲でしか有効に消火活動を行うことができない⁴⁾ことから、対象とする歴史的建造物から 140m 以内の範囲を対象に消防水利数を調べた。消防水利数の内訳は 82.4%が消火栓であり、その他は防火水槽、河川、用水である。管轄消防署の職員数は、対象となる建造物がどの消防署の管轄区域に含まれるかで調べた。危険物施設数は老朽建物数、木造率と同様に小学校下のデータを用いた。

3.2. 延焼火災危険度と結果の考察

図-2 に式(2)より求めた結果を示す。ここでは、延焼火災危険度が 2.5 になる建造物番号 4、3.0 になる建造物番号 11 を取り上げ、延焼火災危険度の評価結果を考察する。

建造物番号 4 において、建造物周辺の道路幅員は、玄関側が 2.7m、裏口側では 5.5m と狭い道路に囲まれている。隣棟間隔も 0m であるため、地震時には延焼火災が予想される。しかし、玄関側では幅員 2.7m の道路をはさんで駐車場が存在し、周辺に川が流れているため、消防水利の不足は免れると考えられる。

建造物番号 11 は、建造物周辺の道路幅員が 5.5m と 4.7m と狭い幅員で囲まれている。しかし、隣棟間隔は数 m あり、また敷地内には樹木が存在している。住居密集地であり、140m 以内には消火栓しか存在しておらず、川までは 140m 程度離れている。また、幅員が 5.5m の道路は融雪装置が設置されており、今後の活用方法によっては水幕等により延焼遮断帯として機能することが考えられる。

実際の立地状況の比較から、隣棟距離に関する項目では建造物番号 11の方が安全側であるが、図-3 に示すように建造物周辺の状況からは判断できない消防や建物被害に関する項目を考慮すると建造物番号 4の方が延焼火災危険度が低くなる。このように総合的に延焼火災危険度を判断できる点が本手法の利点である。

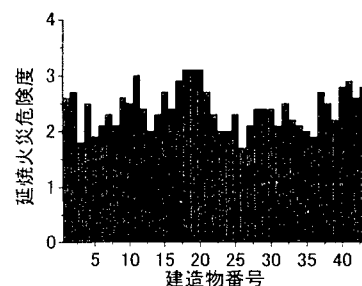


図-2 延焼火災危険度

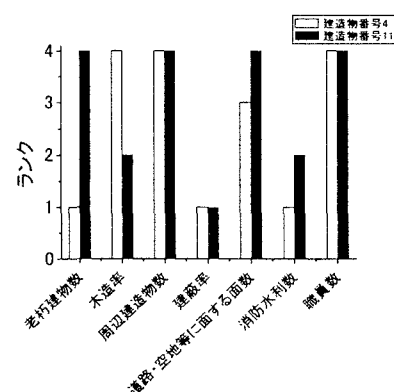


図-3 各評価項目の危険度比較

4.まとめ

本研究では歴史的建造物の延焼危険度の評価法を検討し、実際に金沢市の歴史的建造物で評価した。対象建造物の周辺の状況からだけでなく延焼火災に関わる要因を多く取り入れ総合的に評価できた。

今後は、評価方法の再検討や、金沢市においては危険度の高い建造物周辺の現地調査などから、大震時における対策案等が提案できないかと考えている。

参考文献

- 1) (社) 全国国宝重要文化財所有者連盟、文化財保存管理ハンドブック、pp.36-37、2001.
- 2) 村田明子、横田英邦、北後明彦、室崎益輝：兵庫県南部地震時に出火した耐火造・準耐火造建物からの延焼要因、日本建築学会計画系論文集、pp.1-8、2002.
- 3) 金沢市地震対策調査委員会 資料-1 各被害想定結果、1997.
- 4) 高山純一、飯坂貴宏：大震時同時多発型火災を想定した消防力低下地域の評価と消防水利計画に関する研究、土木計画学研究・論文集、pp.235-244、1997.