

1. 研究背景と目的

日本は世界でも有数な地震大国である。また、日本の各地には密集市街地が存在しており、地震が起きた際の二次災害として地震火災の問題も顕著になっている。これまで、密集市街地の危険性は市街地大火による延焼危険性だけで考慮してきた。しかし、実際には延焼危険性だけではなく、避難の困難性、建物倒壊の危険性が指摘されている。そこで、本研究では重点密集市街地が存在している香川県丸亀市御供所地区において、建物倒壊による道路閉塞の危険性の視点から災害時の避難確率の向上化に向けた適用研究を行う。

2. 新たな重点密集市街地

これまで重点密集市街地の整備指標は、延焼危険性の視点から考慮されてきた。延焼危険性の視点に加え、建物倒壊による閉塞危険性の視点からも判断する。具体的には、建物倒壊による閉塞危険性は、新たに「地区内閉塞度」を設定して判断する。地区内閉塞度とは、被災場所から、細街路、主要生活道路を経て地区の周縁部に至るまでに建物倒壊の影響、火災の影響を受けずに避難できる確率を算定するものである。算定は、地区面積、主要生活道路の延長、細街路延長等、エクセルを用いて地区の実際の数値に応じ、算出する。また、延焼危険性の判断にも、「不燃領域率」、「木防率」に加え、新たに「延焼抵抗率」を追加することとする。

3. 新たな重点密集市街地の設定

まず、対象地区を設定する。次に延焼危険性による判定を行う。既存の重点密集市街地が存在している場合は判定しなくてもよい。次に建物倒壊による閉塞危険性による判定を行う。これは、地区内閉塞度を用いて判定する。これらの判定を元に実際の市街地状況と整合が取れているか確認する。2つの危険性とも危険と判定される地区は必ず新たな重点密集市街地とする。どちらか一方の場合は新重点密集市街地に位置づけるか否かについては、地区の重要性も考慮した上で決定する。

4. 対象地区の概要

今回建物倒壊による道路閉塞の視点から新たに重点密集市街地を設定するため、既存の重点密集市街地の東側の地区まで対象地区とする。対象地区を既存地区、東地区に分けた、<パターン 1>既存地区のみ、<パターン 2>東地区のみ、<パターン 3>既存地区+東地区の 3 パターンに分け、分析を行う。対象地区を図 1 に示す。



図 1 対象地区

5. 地区内閉塞度の算定結果及び判定

表 1 地区内閉塞度算定結果

地区の実数 (代替値)	(1) 地区名称	既存	東側	既存+東
	(2) 地区面積S[ha]	2.55	0.45	3.00
	(3) 主要生活道路延長LA[m]	0.0	0.0	0.0
	(4) 昭和45年以前建物棟数[棟]	178	39	217
	(5) 昭和46～56年建物棟数[棟]	60	13	73
	(6) 昭和56年以前木造・防火造棟数密度ρ [棟/ha]	81.20	108.88	96.67
	(7) 耐震改修等実施済み棟数[棟]	0	0	0
	(8) 両端接続細街路延長のうち幅員4m以上[m]	106.8	0.0	106.8
	(9) 両端接続細街路延長LB[m]	787.3	0.0	787.3
	(10) 標準敷地奥行き[m]	15	15	15
避難確率	P12	93.43%	92.82%	90.60%
地区内閉塞度 (判定)		4 ×	5 ×	5 ×

以上より、延焼危険性、地区内閉塞度ともに基本水準を満たさなかったため、既存地区と東地区の両方を合わせた地区を新たな重点密集市街地と提案する。

6. 地区内閉塞度の改善案

地区内閉塞度を改善することによって、避難確率は向上するため、今回提案した新重点密集市街地において地区内閉塞度の改善を行う。

国土交通省から地区内閉塞度の改善案として、「1.2 方向避難できる細街路を増やす」、「2. 道路閉鎖させる建物を減らす」、「3. 道路密度を高める」の 3 つが挙げられている。これらのポイントを参考に、今回は以下の 4 ケースの地区内閉塞度の指標を算出する。検討ケースの概要を表 2 に示す。

表 2 検討ケースの概要

	検討ケースの概要
現況	既存の道路を対象に指標を算出
ケース1	細街路を確保するために、現在道路を確保できていない通行可能箇所やブロック・フェンス等の撤去による通行可能箇所として約566mの細街路を抽出する
ケース2	現在確認できているすべての空き家52件を除去する
ケース3	細街路を確保するために、現在道路を確保できていない通行可能箇所やブロック・フェンス等の撤去による通行可能箇所として約566mの細街路を抽出する 現在確認できているすべての空き家52件を除去する
ケース4	新たな避難経路(4m以上)の確保として、約620mの新規道路整備・拡幅を行う

7. 地区内閉塞度算定結果

表 3 地区内閉塞度算定結果

	避難確率	地区内閉塞度	判定
現況	0.906	5	×
ケース1	0.940	4	×
ケース2	0.924	5	×
ケース3	0.954	3	×
ケース4	0.971	2	○

4 ケースの検討を行った結果、ケース 4 で避難確率を現状の 0.906 から 0.971 まで向上させることが出来た。また、地区内閉塞度も整備水準も現状の 5 から 2 まで向上した。検討の結果、細街路を増やし、空き家を除去し、既存の道路の拡幅や道路の新設を行うことで、地区内閉塞度を整備水準まで向上させることが出来た。

8. 今後の課題

今回地区内閉塞度を基本水準である 2 まで向上させることが出来たが、すべての改善案を行うには非常にコストがかかるため、現実的には難しい。その為、基本水準に至らないにしても避難確率を向上させる為に少しずつ改善していく必要がある。そこで、今回得られたデータを住民や行政へ情報提供し、合意形成に用い、地区内閉塞度の改善に役立てたいと考えている。

9. 参考文献

- 重点密集市街地の整備 全国市街地再開発協会
(http://www.uraja.or.jp/town/system/2010/doc/201002_01.pdf)
- 二神 透, 大本 翔平, 濱本 憲一郎: 大地震時の火災延焼シミュレーション・システムを用いた地域防災力向上支援研究, 土木学会論文集 F6 (安全問題) Vol.67 No.2 pp.179~184, 2011