

東京大学工学部土木工学科 学生員 小川 逸作

東京大学大学院工学系研究科社会基盤工学専攻 正員 家田 仁

国際航業(株) 東日本事業本部河川・砂防防災部防災グループ 正員 猪股 隆行

東京大学大学院工学系研究科社会基盤工学専攻 学生員 望月 拓郎

1. はじめに

阪神・淡路大震災では、街路上に建物が倒壊してくることなどによって、街路閉塞が発生し、消火活動や緊急救助活動時の車両通行の妨げとなった。

街路閉塞は一般に老朽な木造住宅が多く、街路の幅員が狭い地域で発生しやすいと考えられている。そして、このような地域は東京などの大都市を中心に全国に見受けられる。これらの地域を改善していくことは、都市防災の観点から重要であり、より効率的に改善していくためには、各地域の街路閉塞発生の危険性を把握し、対応策を検討してゆくことが必要である。

筆者らは、今までに震災直後の航空写真より、街路閉塞の発生状況を分析した¹⁾。また、街路閉塞の緊急活動に与える影響について研究してきた。更に街路幅員や街路周辺の建物状況等より街路閉塞の発生を確率として算定する手法を提案した²⁾。その手法は建物の到壊により生じるガレキに着目しており、発生するガレキの幅と街路の平面構造より街路リンク閉塞確率を算定するものである(図1)。

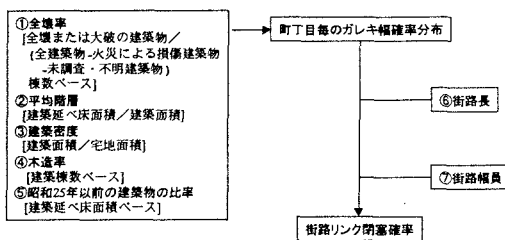


図1 本手法の閉塞確率算定までのフロー

本稿では、同手法(以降、本手法と呼ぶ)を適用することにより、街路閉塞の発生状況を予測した。さらに、街路閉塞について考慮している既存の危険度

評価方法との評価結果を比較することによって、それぞれの傾向を分析した。

2. 対象地域

街路および建物の特性などに差異があるように表1に示す5地域を対象地域として選定した。各地域はおよそ7~800m四方の大きさである。

表1 対象地域

対象地域	重点整備地域※	街路の特性	建物の特性	震災	土地区画
豊島区雑司が谷	○	狭い	一戸建てが多い	○	不良
中野区大和町、野方	○	狭い	木造(集合住宅)多い	△	不良
台東区浅草	○	広い	密集住居(住工混在)	○	良
豊島区千川、高松	×	広い~狭い	一戸建て (一部、密集住居)	△	良~不良
世田谷区成城	×	広い	一戸建て 多い	×	良

※東京都「防災都市づくり推進計画」重点整備地域⁷⁾

3. 既存の評価方法

街路閉塞の危険性について考慮している既存の方法を取り上げ、筆者らの提案する方法との比較を行った。取り上げた方法は、建設省都市局によって「都市防災実務ハンドブック・地震防災編」³⁾に示されている方法と、東京都都市計画局による「地震に関する地域危険度測定調査(第3回)」⁴⁾に基づく方法である。夫々の方法の詳細は省略するが、表2に各手法の概略を示す。

4. 使用データ

各々の方法を適用するにあたっては、東京都都市計画局のGISデータを主に用いた。但し、このGISデータには建物の年代データが含まれていない。そこで必要となる各地域の昭和25年以前の建物比率を算定するために現地にて、目視により昭和25年

キーワード：防災、街路閉塞、地震

連絡先：東京都文京区本郷 7-3-1 東京大学大学院工学系研究科交通研究室 (TEL 03-3812-2111, FAX 03-5689-7270)

以前に建築された建築物棟数を町丁目毎に調査した。更に、全壊率については「東京都における直下地震の被害想定に関する調査報告書」⁵⁾を参照して推定した。報告書では地震の加速度が与えられた時の全壊率が構造別・年代別に記されている。本稿では「平成5年住宅統計調査」⁶⁾より、各地区の構造別年代別分布を推定することによって、全壊率を算定した。

表 2 各評価方法の比較

	本手法 ²⁾	都市防災実務ハンドブック	地震に関する地域危険度測定調査(第3回)
作成者		建設省都市局	東京都都市計画局
出版年	1997	1997	1993
分析単位	街路単位	街路単位	500mメッシュ
街路閉塞指標	街路リンク閉塞確率	道路閉塞確率	障害物道路遮蔽面積
発生要因	全壊率・建物密度・水浸水等	幅員・老朽建物割合・地盤	建物耐震性・地盤・地震動
対象障害物	建物	建物	建物・ブロック塀・電柱・他
街路閉塞の関与する危険度		地区レベル・避難危険度(避難地までの最短距離)	避難危険度(避難の所用時間)

5. 本手法の適用結果

前述したデータを用いて、対象地域に本手法を適用し、街路ごとに閉塞確率を算定した。地域について、結果を示したものが図2である。ここで、閉塞とは、車両の通行を勘案して地震後の通行可能幅が3m以下になる場合であると設定した。

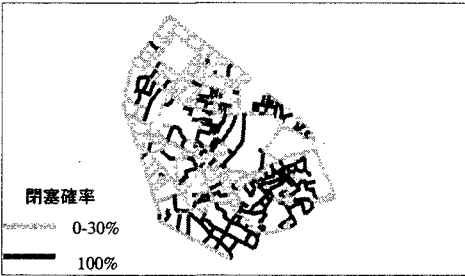


図 2 閉塞率図(雑司ヶ谷地域、通行可能幅 3m)

6. 各手法間の比較・結果

次に、本手法をおよび建設省、東京都によって提案されている方法の評価結果の比較を行う。ところで本手法、建設省による手法では街路毎に閉塞確率が与えられるが、東京都の方法ではメッシュ毎の道路遮蔽面積が算定できるのみである。そこで、相互に比較可能となるように各地域について集計的な指標が示せるようにした。本手法、建設省による方法については、各街路の閉塞確率にそのリンク長を乗じたものの総和を地域の総リンク長で割ることで、地域の期待閉塞確率を算定した。そして、東京都の

方法に対しては、道路遮蔽面積の道路面積に対する比を算定した。図3は、本稿の方法による各手法の値の違いを東京都の方法による値を横軸にプロットしたものである。

以上のことにより、以下のことが考察できる。

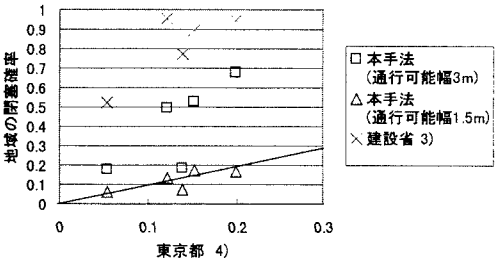


図 3 本稿における地域の閉塞確率の比較

- ① 本手法適用結果では、各対象地域において、街路閉塞によって徒歩による避難に支障を生じることがあまりなかった。
- ② 本手法適用結果では、各対象地域において、街路閉塞によって、車両通行が妨げられる可能性は低かった。
- ③ 本手法 (通行可能幅 1.5m、徒歩を考慮した場合) の値と東京都の方法による値とはほとんど同じである。
- ④ 本手法 (通行可能幅 3m、車両の通行を考慮した場合) の値と比較し、建設省の方法による値は、地域の閉塞確率を過大に評価する傾向がある。

<参考文献>

1) 家田・上西・猪俣・鈴木：阪神大震災における「街路閉塞現象」に着目した街路網の機能的障害とその影響：土木学会論文集 第IV部門, 1997. 10

2) 家田・望月・上西：地震に伴う街路閉塞現象の発生予測方法とその危険度評価への応用可能性：IATSS Review, 1998.3 発行予定

3) 建設省都市局都市防災対策室監修：都市防災実務ハンドブックー地震防災編：1997. 9

4) 東京都都市計画局：地震に関する地域危険度測定調査(第3回)実施要綱と解説：1993

5) 東京都：東京における直下地震の被害想定に関する調査報告書：1997. 8

6) 東京都住宅局：平成5年住宅統計調査 東京都特別集計ー統計表

7) 東京都：防災都市作り推進計画<整備計画>中間まとめ：1996. 11