

想定警固断層南東部地震による福岡市の発生避難者数と 不足避難所容量の推計

九州大学工学部 学生会員 濱中貴士
九州大学工学大学院 正会員 加知範康
九州大学工学大学院 正会員 塚原健一
東京大学空間情報科学研究センター 正会員 秋山祐樹

1. はじめに

1. 1 研究の背景と目的

平成 20 年に地震調査研究推進本部が公表した警固断層南東部の地震を想定した強振動評価では、今後 30 年以内にマグニチュード 7.2 程度の大規模地震が最大 6%と、日本の主要活断層帯の中では高い確率で発生すると推定されている¹⁾。それに対して福岡市は地域防災計画を策定し、震度予想分布に対する建物全壊・半壊数や想定発生避難者数を推定、公表している²⁾。しかし、計画では各行政区での避難者発生割合やそれに対する指定避難所の収容人数との過不足が明らかにされていない。

本研究の目的は、地域防災計画で想定されていない避難者数に対する避難所容量の過不足を確認し、不足している場合の福岡市に求められる避難所容量を推計することである。

1. 2 研究の位置づけ

対象となる警固断層南東部の想定地震を対象とした研究はいくつかあり、川瀬ら³⁾は想定警固断層地震による強振動予測を行い福岡市における建物大破率や死者数を推定していた。また、川瀬ら⁴⁾は日奈久断層を対象とした建物被害予想も行っていたが、それぞれについて発生する避難者数は推定していなかった。

他方、避難者発生と避難所容量についての既存研究は数多く存在する。佐藤ら⁵⁾は、小学校区を評価単位として東日本大震災における仙台市内の避難者の地域特性を明らかにした。阪田⁶⁾は避難者の避難

所選択行動において居住地と避難所の距離が大きな影響を及ぼすことを示した。

各研究は災害発生後の実際の避難者を対象とした事後評価・分析であり、特に福岡市において発生避難者数に対する避難所容量の過不足を事前推計している研究は管見に見当たらなかった。本研究ではその過不足を明らかにし、必要となる容量を推計する点に新規性がある。

2. 使用するデータと分析方法

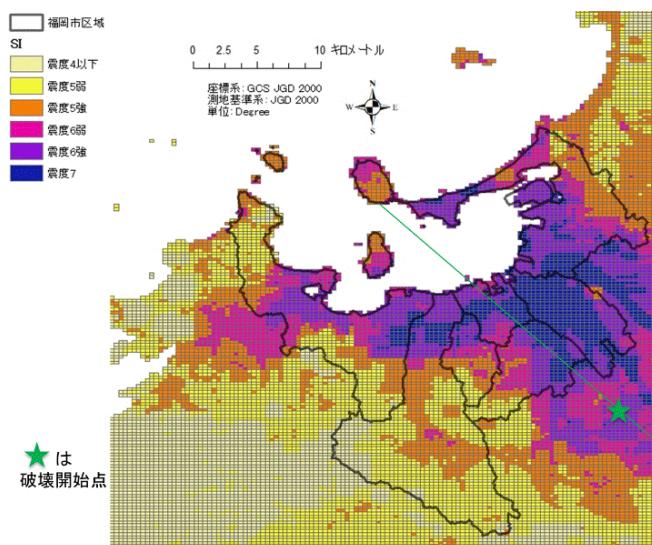


図1 防災科研「震源断層を特定した地震動予測地図」

警固断層南東部 2017 年地震活動モデル ケース 1 震度分布

想定地震による震度分布は防災科学技術研究所の「震源断層を特定した地震動予測地図」を利用した。2017 年度予測モデルでは破壊開始点の違いから 4 ケースが想定されていたが、本研究では計算の結果、建物の被害棟数、避難者発生数の最も多いケース 1 を採用した (図 1)。また秋山ら⁷⁾の「建物ポイントデータ」を利用し、居住者情報、建物の木造・非木造や建築年代を建物単位で計算を行った。指定

避難所である一時・収容避難所の収容人数について福岡市自身は公表していないが、市が提供したデータを掲載する Yahoo! 天気・災害の避難所データを利用した。建物被害率の推定には翠川ら⁸⁾の累積正規分布 ϕ で表す木造・非木造建物の被害関数

$P = \phi[(I - \lambda)/\varepsilon]$ (P:被害率、I:地震動強さ(計測震度ないし最大速度 (cm/s)の自然対数)、 λ : 平均値、被害率 50%を与える地震動強さに対応、 ε : 標準偏差)を用いた。

3. 結果

上式から建物ごとに全半壊率を計算し、建物居住人数×全半壊率から避難者数推定を行うと、表1、図2のように、行政区単位での避難者数は収容人数を40万人以上超過しており、避難所容量が不足する小学校区は全148校区中92校区に上った。

地区	住民数	避難所収容人数	避難者数
東区	301,889.1	25,646.1	72,470.0
博多区	229,982.5	23,272.6	183,257.8
中央区	196,958.8	13,309.1	106,158.6
南区	259,444.2	24,395.8	113,231.7
西区	193,428.8	24,724.8	37,915.1
城南区	130,111.4	12,480.1	27,283.7
早良区	214,093.1	24,699.5	75,643.1
合計	1,525,908.0	148,528.0	615,960.2

表1 各行政区の避難所合計収容人数と想定避難者数(単位:人)

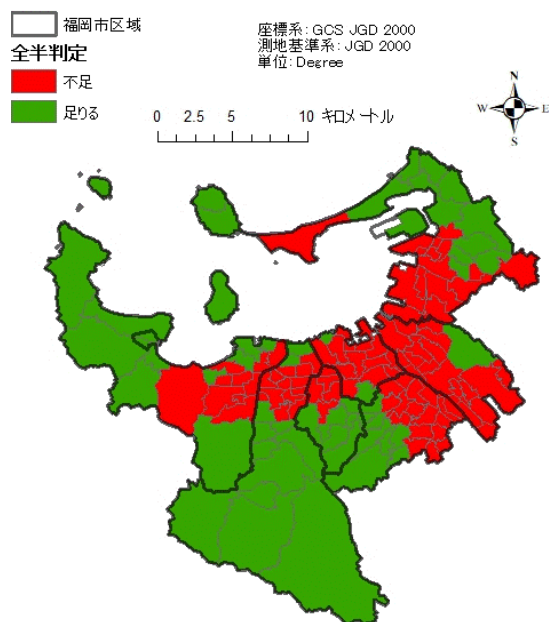


図2 小学校区ごとの避難所容量の過不足判定

4. 結論・今後の課題

想定地震により福岡市全区で61万人超の避難者が発生し、全行政区の総計で約46万人分の避難所容量が不足すると推計された。

本研究では地震動によって住居に被害が及んだ被災者を避難者として推計を行ったが、火災による建物被害や死者・負傷者発生を想定することでより実際の災害発生に近い避難者数推計を行えると考えられる。

5. 謝辞

本研究はJSPS 科研費JP17H02040の助成を受けたものです。本論文で推計に用いた地震動予測地図は防災科学技術研究所の地震ハザードステーション(J-SHIS)のものを使用しました。また、阪神・淡路大震災記念人と防災未来センター、福岡市役所の各担当者の方々から有益な助言を頂戴しました。記して感謝の意を表します。

6. 参考文献

- 1) 地震調査研究推進本部 地震調査委員会: 警固断層(南東部)の地震を想定した強振動評価, 平成20年4月11日.
- 2) 福岡市防災会議: 福岡市地域防災計画, 平成27年6月.
- 3) 川瀬博, 松島信一, 那仁満都拉, 梅田尚子: 想定警固断層地震による強振動予測に基づく福岡市における被害予測, 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東), 2006.
- 4) 川瀬博, 増田有周: 八代市およびその周辺地域の日奈久断層系による地震被害想定, 日本建築学会構造系論文集 第581号, 39-46, 2004年7月.
- 5) 佐藤健, 恋水康俊, 昆野辰樹: 東日本大震災における仙台市内の避難者発生地域特性, 日本地震工学会論文集 第12巻, 第4号(特集号), 2012.
- 6) 阪田弘一: 避難時における避難者数推移および避難所選択行動の特性—地域防災計画における避難所の計画に関する研究—, 日本建築学会計画系論文集, 第537号, 141-147, 2000年11月.
- 7) 秋山祐樹, 仙石裕明, 柴崎亮介: 大規模地震時における国土スケールの災害リスク・地域災害対応力評価のためのミクロな空間データの基盤整備, 第47回土木計画学研究発表会・講演集, 2013.
- 8) 翠川三郎, 伊東佑記, 三浦弘之: 兵庫県南部地震以降の被害地震データに基づく建物被害関数の検討, 日本地震工学会論文集, 第11巻, 第4号, 2011.