

Ⅳ－14 津波避難困難地域抽出の一手法

ニタコンサルタント(株) 正会員 ○花住 陽一
ニタコンサルタント(株) 正会員 杉本 卓司
徳島大学大学院 学生会員 井若 敦

1. はじめに

今世紀前半にも発生することが予測されている南海トラフ沿いの地震津波に対し、沿岸の各市町村では津波避難場所の検討や津波避難マップの作成を急いでいる。

しかし、地区の住民がどの津波避難場所へ避難するのかさえ、検討がされていないことが多い。検討されていたとしても、津波避難場所から津波到達までに移動できる距離の円の内外で、避難可能・不可能を判定したり、最寄りの避難場所とされている程度であり、漠然とした避難行動しか考慮されていない。道路整備の進んでいないような地域では、避難場所に行くためには細く複雑な経路を通らなければならないため、このような方法では、避難可能・不可能の判定を正確にとらえることができない。

津波避難場所の選定について、先進的な例として挙げられる徳島県地域防災計画¹⁾では、①津波浸水予測調査結果などによる津波到達予想時間、高さ等を十分考慮する、②避難できる限界の距離は、避難対象者や地域の特性等も考慮し設定する、と示されているが、その具体的な設定方法については述べられていない。

そこで本発表では、津波が到達するまでに避難できない地域、すなわち「避難困難地域」を精度よく抽出する一手法を提案する。この手法により、新たな津波避難場所の整備などの対策がより正確に検討できるものと考ええる。

本発表では、徳島県由岐町をモデル地区として示す。

2. 津波避難困難地域の抽出手法

2. 1 津波避難困難地域の設定

一般に津波からの避難は高い場所へ移動するため、避難場所の直前には階段や坂道が存在する。そこでは避難速度が低下し、スムーズな避難の障害となる。さらに、津波からの避難の前には強い揺れによる被害を受けるため、細い避難経路は通行が困難になると考えられる。

そこで本手法では、こういった地域の道路状況を把握した上で、避難経路状況にあわせた避難速度を設定し、津波到達までに避難できない地域を「津波避難困難地域」として設定した。

2. 2 避難速度の設定

徳島県由岐町は、平均年齢が 52.9 歳、65 歳以上人口 39.6%（平成 17 年 1 月 1 日現在）と高齢化が進んでいる町である。そのため避難速度は、表 1 に示す北海道南西沖地震津波時の年齢階層別避難速度²⁾から、平均年齢 52.9 歳に相当する分速 40.8m とした。また、坂道や階段の避難速度については、「建築基準法施行令」に基づく「階避難安全検証法に関する算出方法等」から、通常の避難速度の 45% とした。

さらに、建物の軒下などの細い路地では、幅員の大きい道路に比べ、地震後には障害物が発生し（塀の倒壊・瓦の落下などによる）、避難速度が低下すると考えられる。このことから、細い路地では通常の避難速度の半分になるものとした。

表 1 北海道南西沖地震津波時の年齢階層別避難速度

年齢	避難速度 (m/分)
20～29歳	52.2
30～39歳	88.2
40～49歳	61.8
50～59歳	40.8
60歳～	34.8

2. 3 シミュレーション用データの作成

縮尺 1/2,500 相当のデジタル地図と現地踏査により、避難経路のネットワークデータを構築し、道路種別を属性とする。また住民の分布で表現する建物は、住宅地図と現地踏査に基づきデータを作成した。(図1)

2. 4 避難可能時間の設定

平成 16 年 6 月に公表された徳島県の予測結果³⁾によると、由岐町における津波到達時間は 12 分とされている。また、地震による揺れの継続時間が 2～3 分間と一般に言われていることから、ここでは 3 分間揺れると仮定する。さらに平成 16 年 11 月 6 日に行った由岐町での避難訓練時のアンケート調査より、建物内から屋外へ出るのに、平均で約 5 分間要した(西の地・西由岐・東由岐地区の集計)という結果が得られた。これらの結果から、避難可能な時間を 4 分間(12 分－3 分－5 分)とした。

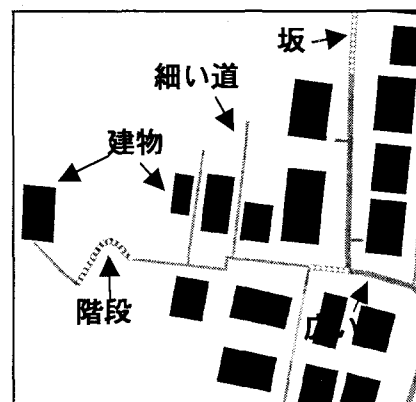


図1 ネットワークデータと建物データの作成例

3. 津波避難困難地域の抽出結果

現在津波避難場所に指定されている般若寺を例とした避難シミュレーションの結果を図2に示す。これを行うことにより、4 分間で津波避難場所に避難できる建物を知ることができる。従来のように半径 163.2m (分速 40.8m×4 分間) の円で避難対象地域を抽出した結果では、円内の建物計 245 棟が避難可能となった。一方、道路状況や避難速度の変化を考慮した本避難シミュレーションの結果によると、計 125 棟のみであった。このように、より詳細な本手法を用いることにより、大幅に精度が向上していることが確認できるとともに、詳細に避難行動をシミュレートすることの重要性を示唆することができた。

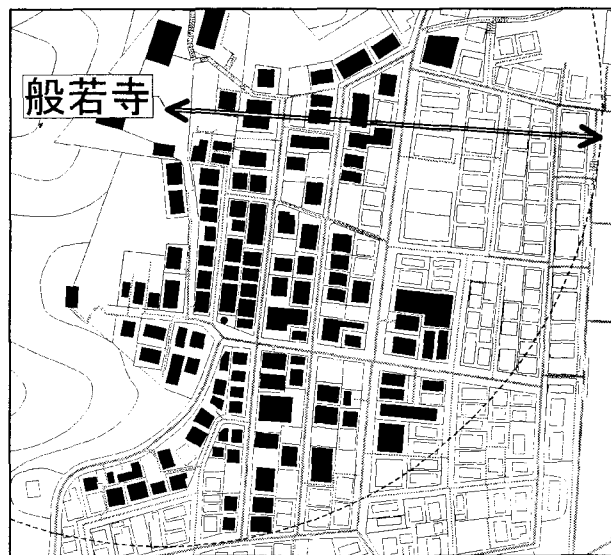


図2 避難可能建物(黒)と避難困難建物(白)

4. まとめ

本手法では、地域の特性(避難者の年齢・道路状況)を考慮することにより、より精度の高い津波避難のシミュレーションを行うことができた。これにより、津波避難対策の検討がより正確にできるようにも示唆できた。

また本手法では、津波避難場所の新設を仮定したシミュレーションを行うなど、地域における津波避難の問題点を解決するための最良の対策を模索でき、避難場所設置に関する検討の場面でも有効に活用できる。

さらに本手法は、GIS を有効に活用しているため、複雑な津波避難シミュレーションを可能にし、短時間、ローコストで精度の高い結果を提供しうるものである。

本発表では、道路状況を主なパラメータとしてシミュレーションを行っているが、今後身障者による避難など避難者の条件設定を変化させたり、道路が閉塞された状況を仮定することもでき、様々なケースを想定したシミュレーションにも応用できる。

参考文献

- 1) 徳島県地域防災計画震災対策編(平成16年9月修正),第2章 第13節 第2,p.65
- 2) 消防庁(2002):津波対策推進マニュアル検討報告書,pp.38
- 3) 平成15年度徳島県津波浸水予測調査