

実業務における一津波避難計画手法の有用性

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

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、沿岸の各市町では津波避難場所の計画・整備や津波防災マップの作成が進められている。しかし、各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、内閣府の「津波避難ビルに係るガイドライン」に示すように、津波避難場所から津波到達までに移動できる直線距離の円を描き、その内外で避難が可能か不可能かを判定する程度である。しかし、この手法では現状に合った避難行動が考慮されていない。

著者らは、道路ネットワークを利用した GIS による津波避難シミュレーションを開発し、それを用いた津波避難計画の一手法を発表した¹⁾²⁾。この手法では、経路の種別や幅員に応じて避難速度を変化させることで、狭い避難経路や階段・坂などの避難の困難さを表現し、各建物から津波避難場所までの所要時間最短ルートを導き出すことができる。その結果から、津波到達時までに避難が可能かどうかを建物毎に判定し、実際の避難行動に近い状態を GIS 上に展開し、避難困難地域を精度高く抽出したり、避難対策の効果を避難可能人数により定量的に評価することを可能とした。

さらに、この津波避難計画手法を平成 16 年度以降、徳島県南部地域において 7 件の実業務に適用してきた。

本発表では、この津波避難計画手法を実業務において適用して実証された、業務効率性および地域防災への展開に対する有用性について述べる。

2. 津波避難計画手法の有用性

2. 1 適切な絞り込みによる有益な基礎情報調査

津波避難場所として利用するために最低限必要な「避難スペースの標高」「収容可能な人数」「接続する避難経路」「想定津波高の経路上の位置」の 4 つの機能に着目して現地調査を行うことで、短時間で広範囲の調査を可能とした。

2. 2 あらゆる地域に適用できる精度の高い避難シミュレーション

津波避難シミュレーションを行うにあたって、避難経路を表す道路ネットワーク GIS データを既存電子地図と現地踏査により構築した。これにより、広大な地域においても容易に各建物から避難場所への所要時間最短ルートを算出し、精度高く避難困難地域を抽出できた。ここで、シミュレーションでは「想定津波高の経路上の位置」を各避難場所への到達点として設定することで、現実に近い避難所要時間の算出を可能としている。さらに、各避難場所の収容可能人数を考慮することにより、避難場所に避難者が入りきれず溢れることがないように住民の避難先の割り当てができた。

2. 3 ソフトとハードのバランスをとった対策の抽出

本シミュレーションでは、早期避難開始などのソフト対策や避難場所の整備等のハード対策、いずれの対策の効果も検証できる。そこで本業務においては、早期避難の啓発や既存施設（または広場）の有効活用（所有者の承諾を得えたり、草刈りなどの簡単な整備を行うだけで避難場所として利用できる）といったソフト対策を優先し、それでもカバーしきれない部分に対してハード対策を行うことで、経済性、効率性、即時性の高い計画を作成した。

2. 4 避難経路の重要度評価

シミュレーション内で住民が避難時に通行する経路を記録することで、図 1 のような通行者数を示す主題図が作成できる。これにより、橋梁の落橋防止対策や経路沿いの建物やブロック塀の耐震対策の必要性の高さや

優先度付けなどの重要度評価が可能となった。

3. 地域防災への展開を促せる災害情報の活用

本シミュレーション結果や現地調査により得た地域の災害情報を、ハザードマップの作成、ワークショップ、タウンウォッチング等の機会を通じて、地域が直面している危機とその解決策を示すことで、その事実を自分のものとして捉えてもらうことができ、地域の結束力の強化や防災力の向上が期待される。

実際に、ハザードマップの作成やタウンウォッチングを行ったあと、住民が自主的に避難場所候補地の山道の草刈り・階段の設置などを行った地域もみられた。

また、自主防災組織や地域住民での話し合いにおいて、シミュレーション結果から作成した図2に示す各住民の避難先マップ（避難場所の収容可能区域図）を用いて、個人の避難すべき避難場所を周知させることで、避難時に避難者が溢れてしまうといった問題を解決することができることが示唆された。

4. まとめ

本津波避難計画手法では、調査項目を絞り込むことで基礎情報調査を効率よく行い、複雑な避難経路をGISを用いて再現した精度の高い津波避難シミュレーションを活用した。本シミュレーションでは、当該地域における避難困難地域を抽出するとともに、経済性、効率性、即効性の高い避難計画の策定を可能とし、避難経路の重要度評価を定量的に行うことで、今後の橋梁や建物等の耐震対策の優先度付けを行った。

また、自主防災組織および地域において避難先の申し合わせ等を行うことで、避難場所での収容人数オーバーを回避できることを数値的に示せた。さらに、マップ作成やワークショップの開催等によりこれらの情報を地域へ還元していくことで、住民に直面した危機を自分のものとして捉えてもらい、自主防災活動の活発化や地域の結束力の強化や防災力の向上が期待できる。

このように、津波災害の危機に面した地域には、津波に対する避難計画の見直しが求められているが、詳細な避難計画の見直しには、多大な費用と時間を要する。しかし、現在ほどの市町においても財政的に非常に厳しい状態である上、南海地震発生 of 切迫性が極めて高い。そのため、重点ポイントを押さえた安価で効率的な手法が必要となる。本手法では、道路整備の進んでいない漁村集落、都市化の進んだ市街地など、様々な地域において利用が可能であるとともに、経済性・効率性が高く、今後必要であろう耐震対策や地域活動の提案までも単年で行えた。そのため、津波災害の危惧されている各地に本手法を適用することにより、津波避難計画をいち早く充実させ、今後の地域の防災力の向上に貢献したいと考えている。

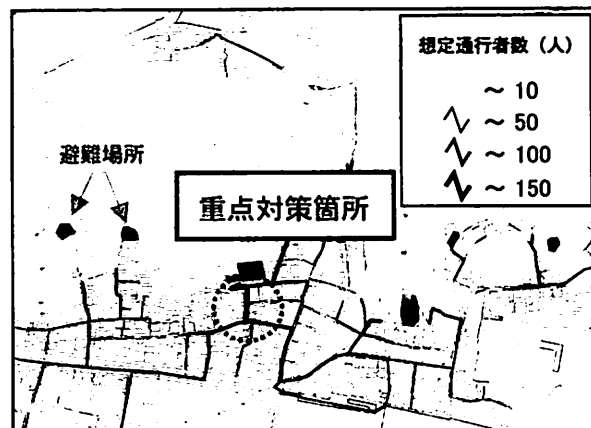


図1 想定通行者数算出結果

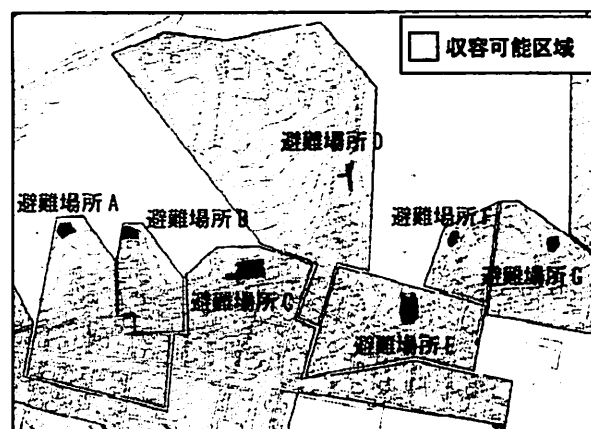


図2 各住民の避難先マップ
(避難場所の収容可能区域図)

¹⁾ 花住陽一・杉本卓司・井若敦 (2005) : 津波避難困難地域抽出の一手法, 土木学会四国支部 第11回技術研究発表会 講演概要集, pp. 242-243

²⁾ 花住陽一・杉本卓司 (2006) : 津波避難困難地域抽出における避難場所の優先度の検討, 土木学会四国支部 第12回技術研究発表会 講演概要集, pp. 304-305