

津波被災確率を用いた被災人口の評価

千代田化工建設 正会員 ○藤田 謙一
防衛大学校 正会員 矢代 晴実

1. はじめに

今後の発生が予想されている南海トラフ巨大地震に対する被害想定が行われ、自治体では市町村ごとに建物被災数と被災人口数を公表している。被害想定において、建物被害および人的被害を定量的に評価し、建物被害については地震加速度に対する脆弱性を用いた評価、被災人口について地域メッシュを用いて津波浸水深に対する脆弱性評価が行われている。なお、被災人口の評価において、歩行速度は平均値、津波遡上流速は津波シミュレーション結果が用いられている。

本研究では、地震リスクと津波リスクを組み合わせた地域の被害リスク評価手法を構築することを目的に、地域メッシュを用い、歩行速度および津波遡上流速のばらつきを考慮した評価方法¹⁾により地域の被災人口を評価する。本手法を用いて、昼間および夜間における避難意識の違いによる被災人口を示す。

2. 津波被災確率を用いた被災人口の評価方法

被災人口は、津波到達時間と避難行動時間の関係から求める。両時間は津波遡上流速と歩行速度の関数として与えられる。流速と歩行速度は正規分布に従うと仮定する。流速の平均値は、海岸線から避難場所までのメッシュの浸水深の平均値とする。被災人口の評価フローを図-1に示す。被災人口は、著者らが提案した津波被災確率¹⁾に、浸水深ごとの人的被害関数²⁾を乗じて算出する。なお、被災は避難において津波に遭った時点とした。避難メッシュから避難先までは隣り合うメッシュを辿る経路とし、避難距離は経路に標高差を含めた距離の1.5倍とする。避難は海から遠ざかる方向とする。

3. 地域における被災人口の分布

地震発生時間帯および避難意識の違いによる被災人口を評価する。地域は逗子市のデータ³⁾を参考に設定し、想定地震は明応型地震(津波波高:8.94m, 海岸への津波到達時間59分)とした。なお、本研究では津波到達時間を短縮し20分とした。避難意識の人口割合を表-1に示す。直接避難、用事後避難、切迫避難、避難しないの4つに

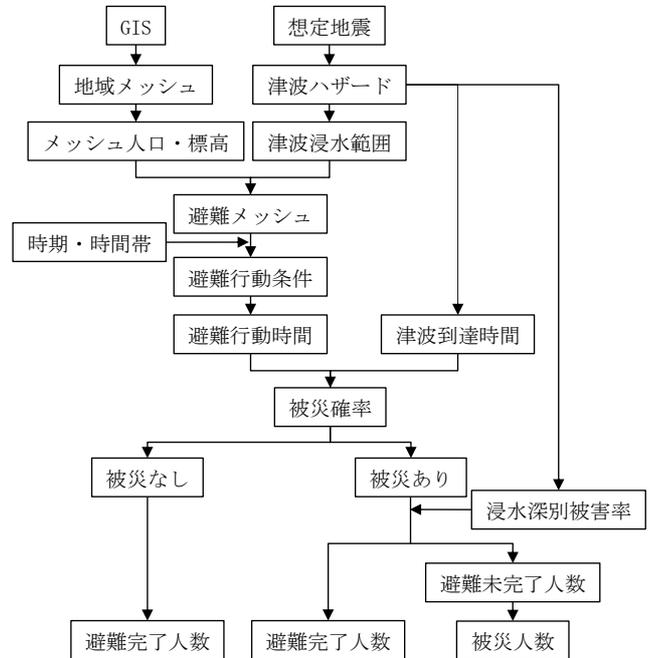


図-1 被災人口評価フロー

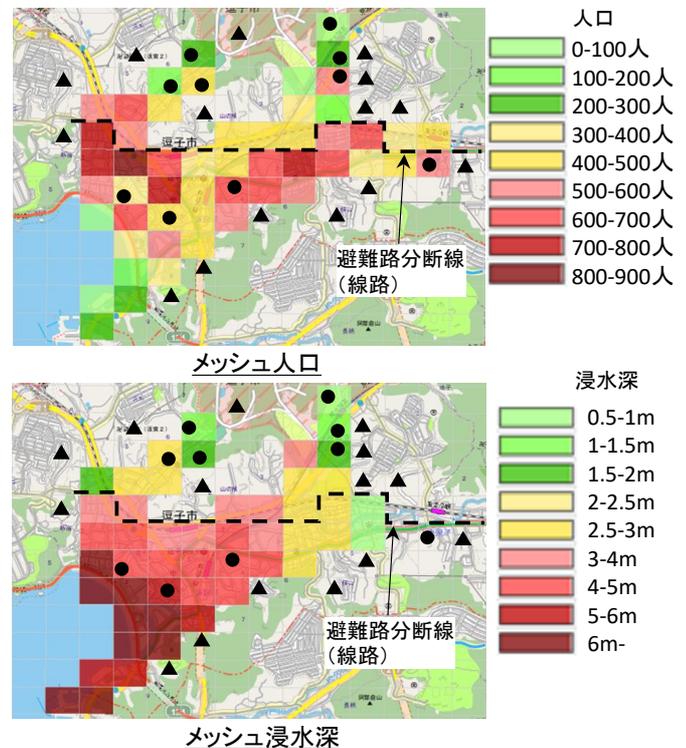


図-2 メッシュ人口と浸水深

キーワード 津波避難, 津波被災確率, 被災人口, 地域メッシュ, 避難意識, 津波避難施設

千代田化工建設 〒220-8765 神奈川県横浜市西区みなとみらい4-6-2 TEL045-225-7195

分けた。メッシュの人口分布および津波浸水深を図-2に示す。メッシュサイズは 250m×250m, 総人口は 23,361人である。図中, ●は避難施設, ▲は避難高台であり, 逗子市のハザードマップを参考に設定した。また, 破線は鉄道による避難路の分断を表し, 震災時に遮断機は下りたまま, メッシュ間の移動はできないとした。歩行速度を表-2に示す。歩行速度は平時における昼間の測定値⁴⁾を用いた。夜間における歩行速度の平均値は昼間の80%とし, 標準偏差は昼間と夜間で同じとした。

被災人口を表-3に示す。被災人口分布を図-4に示す。図中, 被災人口が高いメッシュは濃い色で示している。避難場所に近いメッシュでは, その周りのメッシュよりも少なくなる傾向にある。しかし, 避難経路が踏切で遮断されたメッシュでは多くなっている。被災人口は, 昼間, 夜間に関わらず避難意識が高くなるほど少ない。夜間における被災人口は昼間より多く, 同じ避難意識で比べると, 意識低の場合は昼間より 33%増加し, 意識中間で 43%増加, 意識高で 44%増加した。夜間における被災人口の低減には, 意識向上だけではなく, 街灯や避難誘導標識の整備などにより歩行速度の大幅な低下を抑制する対策も必要であると考えられる。

4. まとめ

津波被災確率を用いた被災人口の評価方法を用いて, 昼間と夜間における被災人口の違いを検討した。

参考文献

- 1) 藤田謙一, 矢代晴実: 地域メッシュを用いた津波避難施設の設置数と設置場所の検討, 土木学会論文集 F6(安全問題), Vol.72, No.2, 1-151-1-156, 2016.
- 2) 越村俊一 他: 津波被害関数の構築, 土木学会論文集 B, Vol.65, No.4, pp.320-331, 2009.
- 3) 神奈川県逗子市ホームページ, <http://www.city.zushi.kanagawa.jp/>
- 4) 松本直司ほか: 街路空間特性と歩行速度の関係, 日本建築学会計画系論文集, 第 74 巻, 第 640 号, pp.1371-1377, 2009.

表-1 避難意識に対する人口割合

避難意識	直接避難 (意識高)	用事後避難 (意識低)	切迫避難 (意識低)	避難しない (意識低)
高	80%	10%	5%	5%
中間	50%	25%	15%	10%
低	15%	35%	30%	20%

表-2 歩行速度

	昼間	夜間
平均値	1.34 m/s	1.07 m/s
標準偏差	0.167 m/s	0.167 m/s

表-3 被災人口

避難意識	昼間	夜間
高	2,572 人	3,694 人
中間	6,394 人	9,160 人
低	11,720 人	15,587 人

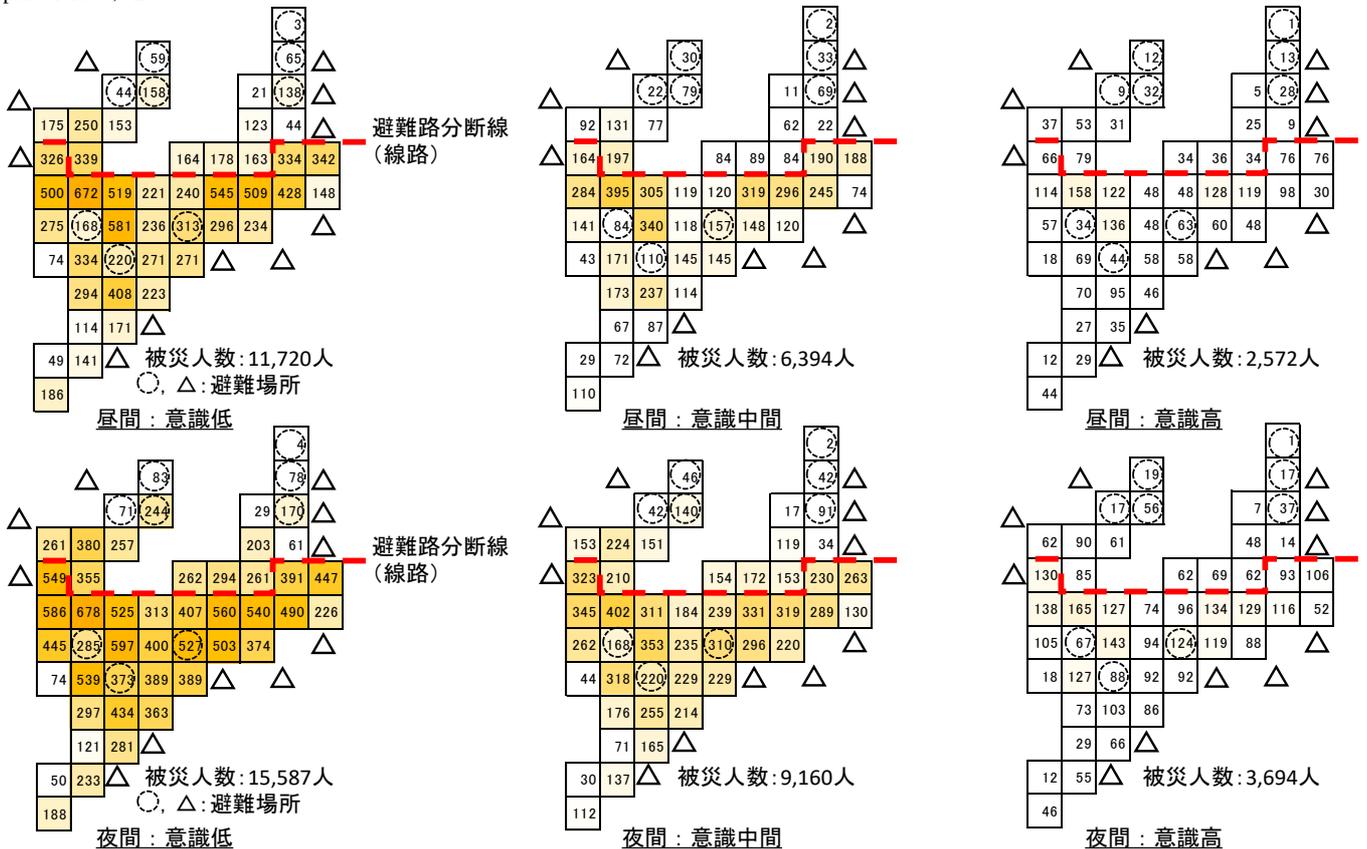


図-3 昼間と夜間における被災人口