

津波避難シミュレーションによる沿岸域の避難安全性評価

中央防災会議・東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告
(平成23年9月28日)*¹

6. 津波被害を軽減するための対策について

(1) 基本的考え方

…津波からの迅速かつ確実な避難を実現するため、徒歩による避難を原則として、地域の実情をふまえつつ、できるだけ短時間で、津波到達時間が短い地域では**概ね5分程度で避難が可能となるようなまちづくり**を目指すべきである。…

※歩行速度を1m/sとすると*²、避難距離上限値は約300mとなる。



避難ビルに集まった避難者(訓練の様子)
*高知市役所提供

「概ね5分程度で避難が可能となるようなまちづくり」を実現するため…

<対策案>

- ①避難ビルの整備(避難場所の増加)?
- ②家屋の耐震化(倒壊による街路閉塞リスクの除去)?
- ③避難案内看板の設置(逃げまどいロスタイムの短縮)?
- ④防潮施設の整備(浸水範囲の減少と到達時間の遅延)? etc

<課題>

- ・対策①～④が沿岸域の避難安全性の向上に及ぼす効果をそれぞれ定量化する必要がある(例:どれだけ避難時間が短縮されるのか)
- ・効果を相互に比較し、対策に要する費用も考慮しながら、適切な対策を選択する必要がある(例:「避難ビルの整備」と「家屋の耐震化」のどちらを選択すべきか)

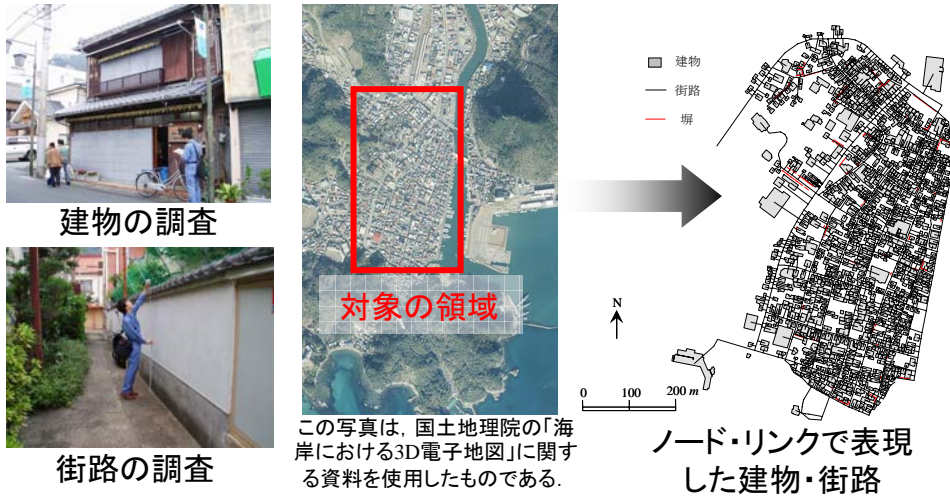
・平均避難所要時間を求める津波避難シミュレーションを実施

・平均避難所要時間の短縮を、対策の効果と考える(避難安全性評価の指標)

避難者No.	避難所要時間(分)	平均避難所要時間 \bar{t}
1	t_1	
2	t_2	
...	...	
n	t_n	

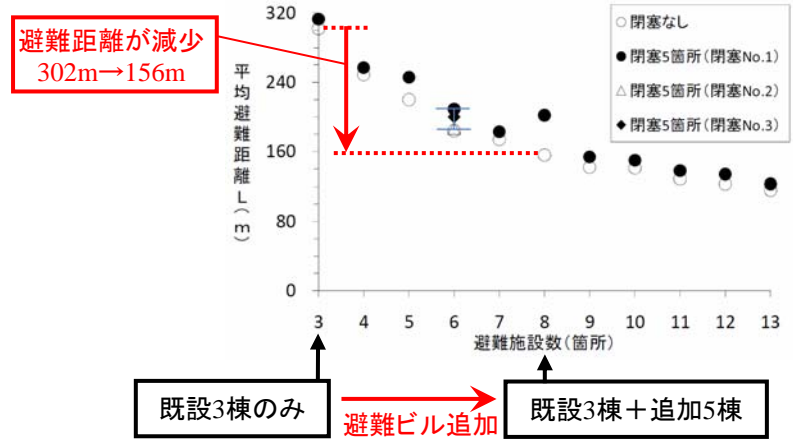
津波避難シミュレーションモデルと試行結果

沿岸域の建物・街路をノード(点)・リンク(線)でデータ化*3



試行結果*4

試行事例では、歩行速度を1m/sとして*2、避難ビル5棟を追加配置することで平均で2分46秒の避難時間短縮(避難安全性が向上)



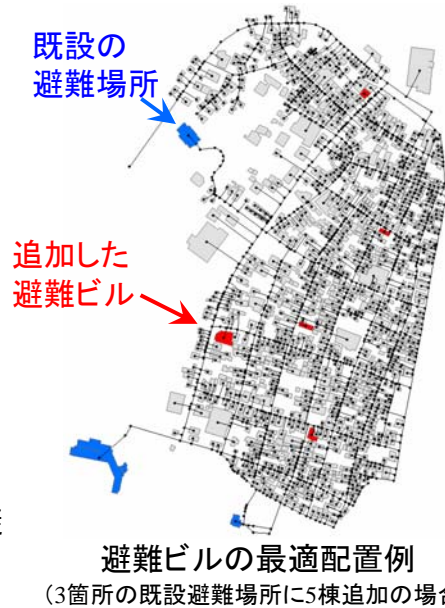
避難ビルの最適配置と避難行動ルール等の設定

(避難ビルの最適配置)

- 線形計画法の「条件付きp-メディアン問題」(避難距離上限値300m以下かつ平均避難距離を最小とする)等を解いて避難ビルの位置を決定

(避難行動ルール等)

- 街路に一方通行規則を付与(「海側に逃げない」ルールの反映)
- 1棟に2人ずつ避難者を配置(総数は実際の地区人口とほぼ一致)
- 避難ビルの収容人数を考慮し各避難者の避難先をあらかじめ指定



今後の予定

○対策の効果の比較(例:「避難ビルの整備」と「家屋の耐震化」のどちらを選択すべきか)

○避難行動のより詳細なモデル化(例:混雑・疲労による歩行速度低下、車を使った避難行動、歩行速度の異なる避難者の混在(追い越し行動)、同調行動(周囲の人の動きをみて避難方向を決定))

参考資料: *1 内閣府ホームページ

http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/higashinihon/index_higashi.html

*2 内閣府政策統括官(防災担当)他:津波避難ビル等に係るガイドライン, 2005.

*3 国土技術政策総合研究所資料, No.537, 2009.

*4 土木計画学研究・講演集, 土木学会, Vol.44, No.260, 2011.

問合せ先: 国土交通省国土技術政策総合研究所
沿岸海洋研究部沿岸防災研究室 熊谷・渡邊
〒239-0826神奈川県横須賀市長瀬3-1-1
tel 046-844-5024 fax 046-844-5068
E-mail kumagai-k27n@ysk.nilim.go.jp