

# 最適行動に基づく津波避難行動解析を用いた避難経路に係る諸要因の分析

社会システム工学コース

1205093 川村日成

## 論文要旨

津波避難行動には影響を及ぼす様々な要因から構成される様々なシナリオが存在し不確実性が極めて高いものである。その要因のなかでも『経路』と『避難開始時間』の2つの要因を適切に設定することで最適な避難行動の再現が可能であると既往研究で明らかにされているが、とくに経路においては幅員や傾斜など様々な構成要素が存在する。そこで本研究では、最適行動における避難シミュレーションを行い避難完了率を基に、津波避難時に適切な行動を取ることができるための重要な要素について検討を行った。

第1章、第2章では現在の避難計画の考え方や住民への津波避難に対するアンケート調査から、避難経路の要素において「傾斜」と「道路閉塞」を検討することの必要性とともに、本研究の目的および概要を述べている。

第3章では、一般的な避難シミュレーションについて概説した上で、本検討では経路の要素が避難に及ぼす影響に着目していることから、エージェント同士の相互作用を最適行動となるようなパラメータ設定にしていること、またそのシミュレータの詳細や対象地区について述べている。

第4章では避難経路の傾斜に関する分析を行った。まず避難時間最短経路と移動距離最短経路について検討を行い、避難完了率の推移の違いから移動距離最短経路が望まれることを示した。そしてカバーエリアの考え方に傾斜による速度低減の補正係数を考慮することにより、現在の考え方より現実に近いカバーエリアを表現することができることを明らかにした。

第5章では避難経路の道路閉塞に関する分析を行った。分析から、津波の進入方向から避難場所に向かう避難場所直近道路の閉塞状態が、地区の避難完了率に影響を与えること、またその直近道路を閉塞させないことによって、地区全体としても閉塞が全くない場合の避難完了率に近づくことを明らかにした。

第6章では本研究のまとめとして、まず今後カバーエリアの考え方に傾斜による速度低減を考慮すべきであることを示した。また傾斜による経路選択に関する検討や道路閉塞に関する検討から、避難行動において効率的にできるだけ早く垂直距離(標高)を確保することが重要であるということに帰着できる。同時に今後の展望として、全住民が最寄りの避難場所に避難することができるような避難経路に関する改善・工夫が必要となることや、地区単位で耐震改修に取り組むことによって効果的な津波避難対策が可能となることを述べた。

# Analysis of factors related to evacuation route using tsunami evacuation action analysis based on optimal behavior

## Abstract

Tsunami evacuation behaviors have various scenarios consisting of various factors that influence and the uncertainty is extremely high. Among the factors mentioned above, it is clarified in the past research that it is possible to reproduce the optimum evacuation behavior by appropriately setting two factors, "route" and "evacuation start time". Especially in the route, there are various components such as width and inclination. Therefore, in this study, we conducted an evacuation simulation in optimal behavior and examined important factors for being able to take appropriate action at the time of tsunami evacuation based on the evacuation completion rate.

In Chapter 1 and 2, from the viewpoint of the current evacuation plan and the questionnaire survey on evacuation of the tsunami to the residents, together with the necessity of considering "inclination" and "road blockage" in the elements of the evacuation route, the purpose and outline of this research are described.

In Chapter 3, since the outline of general evacuation simulation is outlined and this study focuses on the influence of the elements of the route on evacuation, it is assumed that the parameter setting that makes the interaction between the agents the optimal behavior, and It describes details of the simulator and target area.

In Chapter 4, we analyzed the inclination of evacuation route. First, we investigated the evacuation time shortest route and the shortest travel distance, and said that the shortest travel route distance is desired from the difference in evacuation completion rate transition. Second, it was clarified that by considering the correction coefficient of the speed reduction by inclination as the idea of the cover area, it is possible to represent the cover area close to reality than the present idea.

In chapter 5 we analyzed the evacuation route's road blockage. From the analysis, the blocked state of the evacuation site closest to the evacuation site from the approaching direction of the tsunami to the evacuation site affects the evacuation completion rate of the district. By not blocking the nearest road, it became clear that the evacuation completion rate in the case that the block as a whole is not blocked at all is approached.

In Chapter 6, as a summary of this research, it is important to consider the reduction in speed due to the inclination to the idea of the coverage area in the future, and it is important to secure the vertical distance as efficiently as possible efficiently in the evacuation behavior. At the same time, as a future prospect, effective tsunami evacuation measures will be necessary by improving and devising evacuation routes that all residents can evacuate to the nearest evacuation site, and by tackling seismic retrofitting at the district level It will be possible.