

津波避難所と経路の最適割り当てに関する研究

著者	北村 福太郎
学位名	博士(工学)
学位授与機関	東京海洋大学
学位授与年度	2019
学位授与番号	12614博甲第551号
URL	http://id.nii.ac.jp/1342/00001862/

〔課程博士〕 (博士論文審査及び最終試験の結果要旨)

学生氏名： 北村 福太郎

博士論文題目：津波避難所と経路の最適割り当てに関する研究

博士論文審査：

学生から提出された博士論文について、公開発表会が2月7日に行われ、審査委員と学生の間で質疑応答が繰り返しなされ、博士論文としての質を十分に確保しているとの結論に至った。特に、本研究の手法により、津波災害時の被災者数を大きく減らすことが期待できる点が高く評価された。

本研究では、避難中の津波遭遇者を最少化するために、想定される様々な津波に有効な一意の避難経路および避難所を災害発生前に割り当てることのできる数値計算モデルを開発し、その効果を検証した。第1章では、研究の背景、目的を示し、第2章では、地震津波避難の実態、研究の意義を示すと共に、既往研究を整理している。第3章では、避難所および避難経路の割り当てモデルの構築を説明している。まず、あるシナリオ津波に対し、各避難者の避難開始が必要となる地震発生からの時間（猶予時間）と避難経路を求め、全ての避難者に対して実行地域全体の避難所および経路割り当てを行う。次に、想定される複数の津波についてこの操作を実行し、全ての想定津波による地域全体の期待被災者数を最少化できる割り当てを求める。第4章では、モデルケースによって、最短経路選択に比べて本モデルでは常に猶予時間を多く確保できる避難経路が選択されることなどを示している。第5章では、実在する3つの地域でモデルの適用性を検証し、従来の最短経路選択と比較し、最適割り当てにより想定するほぼ全ての津波に対して被災者数を減少できることを示している。また、周辺地域に比べて浸水開始時間が遅い場所や浸水範囲外となる場所が付近にある地域で、特に効果が高くなることを示した。以上の結果から、どのような地域でもシナリオ数を限定して最適割り当てを算出でき、多くの津波に対して被災者数を減少できる可能性があることを示唆した。第6章では、この研究の結論が述べられ、河川洪水への適用や地震対策を行うべき経路の選定への応用について言及している。

審査委員会では、本研究が、津波遭遇までに最も時間的猶予を与える避難経路等を選択する点と、想定される多くの津波に対して有効な一意の避難経路等を災害発生前に割り当てる方法を示している点について、先駆的かつ有用な研究であることを確認した。これらの成果は、津波避難について新たな手法を提案するものであり、今後沿岸防災分野の発展に大きく貢献する研究といえる。

以上の内容から、学生から提出された博士論文は、国内外の研究の水準に照らし、学術的意義、新規性、独創性及び応用的価値を有しており、博士の学位に値することを審査委員一同確認した。

最終試験の結果要旨：

最終試験は2月7日に行われた。審査委員一同出席の下、学生に対して、博士論文の内容について最終確認のための質疑応答を行い、その内容は十分であった。一方、専門知識については公開発表会当日の質疑応答時や予備審査時でのディスカッションを含め十分であると審査委員一同確認した。学術論文は4編（北村・稲津・池谷・岡安，土木学会論文集 B2, 74(2), I_391-396, 2018；北村・稲津・池谷・岡安，土木学会論文集 B3, 75(2), I_785-790, 2019；北村・稲津・池谷・岡安，土木学会論文集 B2, 75(2), I_1375-1380, 2019；北村・稲津・池谷・岡安，土木学会論文集 B1, 75(2), I_1333-1338, 2019) が第一著者として公表済みであり、また1編 (Kitamura, Inazu, Ikeya, Okayasu, Int. J. of Disaster Risk Reduction) が受理済みであることを確認した。

学術論文のうち1編は英語で書かれており、かつ、国際会議においても英語で発表しており、外国語の学力については問題ないと判断した。また、講演発表は国際会議1回、国内学会2回行っていることを確認した。このほか合同セミナーについて、規定の学習時間および出席回数を満たしていることを確認した。また、大学院海洋科学技術研究科が指定した研究者倫理教育を修了していることを確認した。

以上から、学生について博士論文審査、最終試験とも合格と判定した。