

論文審査の要旨および学識確認結果

| 報告番号 | 甲 / 乙第 号 | 氏 名 | 山田 崇史 |
|---|--|--------|-------|
| 論文審査担当者： | | | |
| 主査 | 慶應義塾大学准教授 | 博士（工学） | 岸本 達也 |
| 副査 | 慶應義塾大学教授 | Ph.D. | 三田 彰 |
| | 慶應義塾大学教授 | 学術博士 | 栗田 治 |
| | 東京工業大学大学院教授 | 博士（工学） | 大佛 俊泰 |
| <p>(論文審査の要旨)</p> <p>本論文は、大津波襲来時の避難場所の選択行動に関する新たなモデルを提案している。従来の避難施設選択のモデルには、内閣府（2005）が避難施設整備のガイドラインで示した代表的なモデルがあり、避難施設整備や避難シミュレーションなどの主要な考え方として参考にされ用いられている。しかし当モデルは、避難者は一番近くの施設に避難し、海方向（津波の襲来方向）には避難しないとの単純な仮定に基づくモデルであり、現実の避難行動とは大きく異なることが考えられる。それに対し、本研究は、地理的な状況と、避難施設の特性を考慮した避難施設の選択モデルを提案している。具体的には、津波の襲来する方向に対する避難者から見た施設の方向、施設までの経路上の河川の有無、施設の大きさ（高さ、建築面積、あるいは収容人数）、場所までの距離などを変数とする効用関数を設定し、多項ロジットモデルを用いたモデル化を行い、観測された避難行動から、効用関数のパラメータを推定し、確率的な選択行動モデルを導出している。</p> <p>まず、仮想的な沿岸部の空間を作成し、様々な大きさ、高さの避難施設が、様々な場所や方向に分布している状況を、パソコン画面に表示し、被験者がそれを見て避難先を回答する問答方式の被験者実験を行っている。そこから、選択の選好順位データを取得して、選択行動モデルを作成している。パラメータ推定の結果、説明力の高い選択行動モデルを導出している。「避難方向」、「移動距離」、「階数」、「収容人数」は避難者の避難施設の選択行動に影響する要因であることを確認し、さらに年齢による違いがみられることを確認している。求めた効用関数を用いて効用値の空間的な値を示しその特徴を明らかにしている。</p> <p>次に、神奈川県藤沢市の片瀬西浜海水浴場の訪問客を対象とした、避難施設選択のインタビュー調査を行っている。インタビュー調査により避難場所選択の選好情報を取得し、選択行動モデルを作成している。パラメータ推定の結果、「避難方向」、「移動距離」、「経路上の川の有無」、「階数」、「建築面積」は避難者の避難施設の選択行動に影響する要因であることを確認している。また、避難施設の選択確率を求め、各避難施設への推定される避難者数を算定している。その結果、選択確率は施設によって異なり、収容人数を超える推計避難者数の施設があることを明らかにしている。</p> <p>最後に、東日本大震災の避難行動データを用いた施設選択モデルの推定を行っている。この避難行動データは、国土交通省によるアンケートおよびインタビューによる世帯単位で行われた震災当日の避難行動の経路データである。平野部の広がる仙台市、名取市、岩沼市の範囲を対象として、徒歩による避難と、車による避難のそれぞれについて、避難場所の選択行動モデルを作成し、その特性を明らかにしている。さらに、提案モデルを用いて、避難場所の圏域図を作成し、内閣府のモデルや、単純な最近隣選択モデルのボロノイ図による圏域との比較を行い、提案モデルでは、従来モデルに比べ、避難者の選択行動を精度高く表現可能であることを確認している。</p> <p>以上のように、本論文は、津波襲来時の避難施設の選択行動において、地理的な要因と施設規模等の要因を考慮する確率的な提案モデルを提案し、説明力の高いモデルであることを確認した。避難者の年齢による違いや交通手段による効用関数の違いを確認し、さらに各施設への避難者数の算定に有効であることや圏域の策定においても有効であることを示唆し、提案モデルの有効性を確認しており、提案モデルを応用することにより、より信頼度の高い、地域の避難計画、施設整備計画が可能になると見込まれ、その成果の意義は大きい。</p> <p>よって、本論文の著者は博士（工学）の学位を受ける資格があるものと認める。</p> | | | |
| 学識確認結果 | 学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査会委員で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。 また、語学（英語）についても十分な学力を有することを確認した。 | | |